



バージョン 18

スクリプトガイド

「真の発見の旅とは、新しい風景を探すことではなく、新たな視点を持つことである。」

マルセル・ブルースト

JMP Statistical Discovery LLC
920 SAS Campus Drive
Cary, North Carolina 27513-2414

The correct bibliographic citation for this manual is as follows: JMP Statistical Discovery LLC 2024. *JMP® 18 Scripting Guide*. Cary, NC: JMP Statistical Discovery LLC

JMP® 18 Scripting Guide

Copyright © 2024, JMP Statistical Discovery LLC, Cary, NC, USA

All rights reserved. Produced in the United States of America.

JMP Statistical Discovery LLC, 920 SAS Campus Drive, Cary, North Carolina 27513-2414.

March 2024

JMP® and all other JMP Statistical Discovery LLC product or service names are registered trademarks or trademarks of SAS Institute Inc. or JMP Statistical Discovery LLC in the USA and other countries. ® indicates USA registration.

Other brand and product names are trademarks of their respective companies.

JMP software may be provided with certain third-party software, including but not limited to open-source software, which is licensed under its applicable third-party software license agreement. For more information about third-party software distributed with JMP software, refer to <https://www.jmp.com/thirdpartysoftware>.

JMP を最大限に活用する

JMPの初心者でも経験豊かなユーザでも、JMPについての新しい情報をいろいろなリソースから得られます。

JMP.comのサイトでは以下のリソースをご利用いただけます。

- JMPを使い始めるためのライブおよび収録済みのWebcastセミナー
- 新機能や高度なテクニックを紹介している動画デモやWebcastセミナー
- JMPトレーニングの申し込みに関する詳細
- 各地で開催されるセミナーのスケジュール
- お客様のJMP利用事例
- JMP User Community、アドインやスクリプトの例を始めとするユーザ向けリソース、フォーラム、ブログ、イベント情報など

<https://www.jmp.com/getstarted>

目次

スクリプトガイド

1	JMP の概要	21
	マニュアルとその他のリソース	
	JMP Pro	23
	JMP オンラインヘルプ	23
	ドキュメンテーション PDF アドイン	23
	JMP ヘルプメニュー	31
	JMP を習得するためのその他のリソース	32
	JMP を使い始める	32
	JMP の検索	32
	サンプルデータテーブル	33
	JSL の概要	33
	JMP のツールヒント	33
	JMP User Community	34
	オンラインの統計的思考コース（無料）	34
	JMP New User Welcome Kit	34
	統計ナレッジポータル	34
	JMP トレーニング	34
	JMP 関連書籍	35
	「JMP スターター」ウィンドウ	35
	JMP テクニカルサポート	35
2	JSL スクリプトの概要	37
	JMP スクリプト言語によるこそ	
	JSL でできること	39
	JSL 習得のサポート	39
	JMP スクリプト言語 (JSL) ガイド	39
	スクリプトの索引	40
	JMP から JSL を学ぶ	42
	JSL 用語	42
	基本的な JSL 構文	46
	スクリプトガイドの表記法	46

3	始めましょう	47
	JMPによるスクリプトの作成	
	分析レポートのスクリプトの取得	49
	データテーブルのスクリプトの取得	51
	ファイルを読み込むスクリプトの取得	52
	スクリプトを1つにまとめる	52
4	スクリプト作成のツール	57
	スクリプトエディタ、ログウィンドウ、デバッガ、プロファイルの使用	
	スクリプトエディタの使用	59
	スクリプトエディタの使用	59
	スクリプトの実行	60
	スクリプトの停止	61
	スクリプトの編集	61
	カラーコーディングとテーマ	61
	オートコンプリート機能	62
	スクリプトのツールヒント	62
	スクリプトエディタウィンドウの分割	63
	括弧の自動マッチ	64
	四角形のテキストブロックの選択	65
	連続していないテキストの選択	66
	テキストのドラッグ&ドロップ	66
	テキストの検索／置換	66
	自動フォーマットと再フォーマット	67
	エラーを示す特殊文字	67
	複数の行に同時にタイプする	67
	コード折りたたみマーカーの追加	68
	スクリプトエディタの詳細オプション	69
	スクリプトエディタの環境設定	70
	ログの使用	70
	拡張モードのログ	71
	テキストモードのログ	75
	スクリプトのデバッグ／プロファイル	76
	デバッガとプロファイルのウィンドウ	77
	ブレークポイントの操作	81
	変数と値の確認	84
	ウォッチする変数の操作	84
	デバッガでの環境設定の変更	85
	デバッガセッションの持続性	85
	スクリプトのデバッグとプロファイルの例	86

5 JSLの構成要素	93
JSLの基礎を学ぶ	
JSLの構文規則	96
値の区切り文字の規則	96
数値の規則	99
名前の規則	99
JSL スクリプトのコメント	100
演算子	100
ブール値	104
グローバル変数とローカル変数	105
ローカル名前空間	105
名前付き名前空間	105
Show Symbols、Clear Symbols、Delete Symbols	106
シンボルのロックおよびロック解除	107
グローバル変数を隠す	107
名前解決のルール	108
引数として使用される変数名	108
名前を解決するためのルール	108
スコープ演算子	110
変数と列名のトラブルシューティング	113
変数とキーワードのトラブルシューティング	113
名前解決に関するよくある質問	114
式を結合する他の方法	115
反復の関数	115
For 関数	116
While 関数	117
Summation 関数	118
Product 関数	119
Break 関数と Continue 関数	119
条件付き関数	121
If 関数	121
Match 関数	123
Choose 関数	125
Interpolate 関数	126
Step 関数	127
不完全または一致しないデータの比較	128
欠測値を含む比較	129
JSLの問い合わせ関数	131
一般的な要素のタイプ	131

特定の要素のタイプ	131
オブジェクトの属性	133
ホスト情報	133
バージョン情報	133

6 データタイプ 135

数、文字列、日付、通貨、その他の使用

数および文字列	137
数値の表示形式	138
Unicode 文字	139
パス変数	139
パス変数の作成とカスタマイズ	142
変数の相対パス	143
ファイルパスの区切り	143
日付時間の関数と形式	144
日付時間値	144
日付時間関数を使用したプログラム	145
データテーブル内の日付時間値の変更	151
形式パターンを使ったカスタム日付時間表示形式	155
通貨の形式	157
16進数の関数と BLOB 関数	158
文字関数の使用	161
Concat 関数	161
Munger 関数	162
Repeat 関数	163
Substitute 関数と Substitute Into 関数	164
正規表現	165
Regex 関数	165
Regex Match 関数	166
正規表現に使う特殊文字	169
正規表現に使うエスケープ文字	170
貪欲な正規表現と控えめな正規表現	171
後方参照とキャプチャするグループ	173
ルックアラウンドアサーション	174
パターンマッチ	175
固定フィールドの文字列の解析	176
パターンマッチと大文字／小文字の区別	178
パターンのトラブルシューティング	178

7 データ構造	181
さまざまなデータの処理	
JSL スクリプトのリスト	183
リストの評価	183
リストを使った割り当て	184
リスト内の処理の実行	185
リスト内の項目数を求める	185
リストの添え字	185
リスト内で項目を検索する	186
リスト演算子と関数	188
リスト内での反復	191
リストの連結	191
既存のリストへ入れ子のリストを挿入	192
別のリストを使ったリストのインデックス化	192
リストへのメッセージの送信	192
JSL スクリプトの行列	193
行列の作成	193
行列の添え字	195
行列の問い合わせ関数	198
比較演算子、範囲チェック演算子、論理演算子	199
数値演算子	199
結合関数	202
Transpose 関数	203
別の行列またはリストを使った行列またはリストのインデックス化	203
行列とデータテーブル	204
行列とレポート	207
Loc 関数	207
行列の Rank 関数および Sort 関数	209
特殊な行列	210
逆行列と連立一次方程式	215
行列の分解と正規化	218
ユーザが定義した行列の関数の作成	223
行列の統計処理の例	223
JSL スクリプトにおける連想配列	227
連想配列の作成	228
連想配列の使用	230
グラフ理論における連想配列	233
集合演算における連想配列	236
連想配列の応用	237

8 プログラミング手法	241
複雑なスクリプト技術とその他の関数	
高度な式、マクロ、リスト	243
高度な式	243
高度なマクロ	254
リストの操作	254
式の操作	256
高度な適用範囲指定と名前空間	260
Names Default To Here	261
適用範囲が指定された名前	264
JSL の名前空間	268
名前空間とスコープの参照	272
名前付き変数参照の解決	275
高度なスクリプトを作成する際のベストプラクティス	275
高度なプログラミングの概念	276
例外のスローとキャッチ	276
高度な関数	278
Recurse (再帰)	280
Include (スクリプトを含める)	281
テキストファイルのロードと保存	282
JMP からの外部プログラムの実行	282
高度なクラス	283
ファイルやディレクトリの操作	286
ディレクトリまたはファイルの選択	287
ファイル名リストの取得	288
ネットワークディレクトリへの接続	289
BY グループを使ったスクリプト	289
スクリプトの暗号化と暗号解読	290
暗号化とグローバル変数	292
JMP データテーブルのスクリプトの暗号化	293
暗号化されたスクリプトでの式の使用	294
その他の数値関数	295
微分	295
代数的な処理	297
最大化関数と最小化関数	298
文字列、行、またはシーケンスの相違点の特定	300
スクリプト実行のスケジューリング	301
メッセージを出力する関数	303
ログへの書き込み	303

ユーザに情報を送る	304
9 データテーブル	309
データテーブルオブジェクトの操作	
データテーブルを使い始める	313
データテーブルのスクリプトの基本	315
データテーブルを開く	316
新しいデータテーブルの作成	317
データの読み込み	319
現在のデータテーブルの設定	342
データテーブルに名前を付ける	343
データテーブルの保存	343
データテーブルを非表示にする	344
データテーブルの印刷	345
データテーブルのサイズ変更	345
データテーブルを閉じる	345
データテーブルの設定と取得	346
開いているすべてのデータテーブルに対するアクションの実行	346
ジャーナルの作成	347
Excelワークブックの作成	348
データテーブルの変更防止	349
データテーブルの高度なスクリプト	350
データテーブルの列の選択	350
要約統計量をグローバル変数に格納する	351
要約統計量の表を作成する	354
データテーブルのサブセットを作成する	356
データフィルタの追加	357
データテーブルの行を並べ替える	364
データテーブル内の値を積み重ねる	364
列を積み重ねたデータテーブルの値を分割する	365
データテーブルを転置する	367
データテーブルを縦方向に連結する	367
データテーブルを横方向に連結する	368
データテーブルの仮想結合	369
データテーブル内のデータを置換する	372
Tabulateを使って表を作成する	373
データテーブルをコピーする	374
欠測値のパターンを見つける	375
データテーブルを比較する	375
Summaryによる要約テーブルの作成	376

データテーブルに登録 (Subscribe) する	377
行列とデータテーブル間でデータを移動する	378
テキストの列にハイパーリンクを追加する	378
列の操作	381
データ列のオブジェクトにメッセージを送る	381
列の作成	383
テキストマッチによる列の新規作成	385
一度に複数の列を追加	385
列のグループ化	386
列を選択するための「Set Selected」の使用	388
列の並べ替えと移動	389
列の再コード化	390
列スイッチャーの追加	391
選択された列の圧縮	393
カスタム関数の作成、変換、フォーマット	393
カスタム変換の例	396
列の削除	399
列名の取得	400
列の属性の設定または取得	400
列プロパティの設定と取得	407
工学式SIの単位	415
行の操作	415
行の追加	415
行の削除	417
行の選択	417
行の検索	421
行の移動	421
行に色とマーカーを割り当てる	422
セルの色	422
行の非表示、除外、ラベル付け	423
テーブルの行に対する反復	424
行の編集や削除の防止	427
行の属性	427
データ値へのアクセス	444
列名による値の設定または取得	444
データ値にアクセスするその他の方法	445
データテーブルへのメタデータの追加	446
データテーブル変数	446
テーブルスクリプト	447
データテーブルにおける計算式の評価	451

メタデータの削除	452
計算の関数	452
事前計算される統計量	452
計算式エディタの計算式の取得	454
10 プラットフォームのスクリプト	455
分析の作成、反復、変更	
プラットフォームのスクリプト例	457
プラットフォームへのメッセージの送信	460
JMPのメッセージと引数の規則	460
複数のメッセージの送信	461
オブジェクトに適したメッセージの検索	462
Show Properties リストの読み方	463
オブジェクトへのメッセージの送信	464
分析に使用する列の指定	465
列に対する参照の作成	465
複数の列名を一度に指定する	465
ユーザによる列の指定	466
By 変数の指定	466
Where ステートメントを用いた値によるフィルタリング	469
JMP プラットフォームでユーザによる入力を可能にする	470
埋め込まれた赤い三角ボタンのオプションの実行	470
プラットフォームの分析結果を非表示にする	471
プラットフォームの設定をプラットフォームプリセットとして保存する	473
プラットフォームプリセットを適用する	473
レポートタイトルの指定	473
プラットフォーム別 スクリプト作成の注意点	474
カテゴリカルのスクリプト	474
管理図のスクリプト	475
一変量の分布のスクリプト	478
実験計画 (DOE) のスクリプト	479
モデルのあてはめのスクリプト	481
計算式デポのスクリプト	485
グラフビルダーのスクリプト	486
「PLS 回帰」と「PLS」のスクリプト	488
工程能力のスクリプト	488
三次元散布図のスクリプト	489
テキストエクスプローラのスクリプト	489
「外れ値を調べる」のスクリプト	490

11 表示ツリー	491
ウィンドウの作成と操作	
JMPのレポートの構造	493
ディスプレイボックスの例	494
ディスプレイツリーの表示	495
ディスプレイボックスのプロパティの編集	497
ディスプレイボックスオブジェクトの参照の取得	498
ディスプレイボックスにメッセージを送る	503
レポートの作成例	509
独自のウィンドウの作成	512
グラフボックスの作成例	512
ウィンドウから値を取得する	513
新しいウィンドウのディスプレイボックスの構築	515
ウィンドウを閉じる	555
ディスプレイボックスの追加と削除	557
Set Function と Set Script	561
選択された項目をリストで取得・設定する	563
作成した表示にメッセージを送る	564
プラットフォームを含むディスプレイボックスを作成する	566
子ボックスの数を数える	568
2つのレポートからダッシュボードを作成する例	569
「クラスター分析」プラットフォームの起動ウィンドウを作成する例	575
独自のプラットフォームを作成する例	577
テキストや背景の色を指定する例	580
JSLのモーダルウィンドウ	581
モーダルウィンドウを作成する	581
列ダイアログの作成	583
Column Dialog と New Window の違い	585
Column Dialog の作成用関数	587
廃止される Dialog を New Window に変換する	589
New Window の例	589
廃止される Dialog の例	590
New Window と Dialog の違い	592
New Window で使用できるオプションのスクリプト	599
スクリプトエディタの使用	600
表示ツリーの技術的な詳細	601
12 スクリプトによるグラフ作成	603
2次元グラフの編集と作成	
グラフへのスクリプトの追加	605

グラフィック要素の順序を指定する	606
独自のグラフの作成とカスタマイズ	611
グラフのカスタマイズ	612
バブルプロットのバブルの図形を作る	614
図形の検索方法	617
直線、矢印、点、形状、テキストを追加する	617
線を描く	617
矢印を描く	619
マーカーを描く	621
扇形と円弧を描く	622
一般的な図形: 円、長方形、楕円を描く	623
その他の図形: 多角形と等高線を描く	626
テキストを追加する	629
グラフで色を指定する	630
グラフで透明度を指定する	633
塗りつぶしのパターンを追加する	634
線種を指定する	637
ピクセルを使って描画する	638
インタラクティブなグラフ	639
Handle()	640
Mousetrap()	644
Drag 関数	646
インタラクティブなグラフのトラブルシューティング	648
カラーピッカーを作成する	649
グラフのディスプレイセグメントをクリッピングする	650
背景地図を作成する	652
Graph Box コマンド	653
プロット関数	653
グラフフレームのプロパティを取得する	659
凡例を追加する	660
ホバーラベル	661
テキストレットを使ってホバーラベルにリッチテキストを追加する	661
グラフレットを使ってホバーラベルにグラフや画像を追加する	664
グリッドレットを使ってホバーラベルの名前と値を更新する	673
ホバーラベルからドリルダウングラフを作成する	678
ホバーラベル実行コンテキストについて	681

13 3D シーン	689
3D シーンのスクリプト	
JSL 3D シーンについて	691

JSL 3D シーンボックス	691
3D の表示領域の設定	694
透視投影シーンのセットアップ	695
平行投影シーンのセットアップ	696
3D ビューの変更	697
Translate 関数	697
Rotate 関数	697
Look At 関数	699
ArcBall	700
グラフィックの基本要素	701
基本要素の例	703
基本要素の外観の制御	704
Begin および End ステートメントのその他の用法	710
円柱、円盤、球の描画	710
円柱、円盤、球の作図	710
円柱、円盤、球のライト	711
テキストの描画	712
Text と Rotate および Translate の連動使用	712
行列スタックの使用	713
ライト・材質・法線ベクトルの追加	716
光源の作成	717
ライトのモデルの指定	718
法線ベクトルの指定	719
シェーディングモデルの設定	719
材質プロパティの設定	720
アルファブレンド	721
霧を使って薄く表示する	721
回転する円柱を描画する例	721
ベジェ曲線	722
1次元評価機能	723
2次元評価機能	725
3D シーンのマウスの動作	725
Pick コマンド	727
3D の引数	727
グラフの表示の改善	728
14 JMP の拡張	729
外部データソース、分析ツール、オートメーション	
Windows 上でのリアルタイムのデータ取得	732
データフィードオブジェクトの作成	732

リアルタイムデータの読み込み	734
メッセージつきデータフィードの制御	735
データフィードスクリプトの例	737
ダイナミックリンクライブラリ (DLL)	739
JSLでのソケットの使用	741
ソケット関連のコマンド	742
ソケットへのメッセージ	742
データベースアクセス	744
クエリービルダーで作成したクエリーの実行	744
Open Database 関数	744
データベース接続の確立と SQL の実行	746
SQL クエリーの記述	747
SASの使用	748
SAS DATA ステップの作成	748
計算式を持つ列の SAS DATA ステップコードの作成	748
SAS 変数名	749
MATLAB の操作	750
MATLAB のインストール	750
R の操作	751
R のインストール	751
JMP から R へのインターフェース	753
R の JSL スクリプト可能なオブジェクトインターフェース	754
JMP データタイプと R データタイプの相互変換	754
R のトラブルシューティング	756
R の例	758
Microsoft Excel の使用	759
ParseXML	760
OLE オートメーション	762
JMP Live でのコンテンツの共有	762
JMP Live の前提条件	762
JMP Live へのレポートやデータの発行	763
JMP Live のレポートを置き換える	766
JMP Live のデータを更新する	770
REST Web サービスとの通信	771
HTTP Request の例	771
Web API 用 OAuth 2.0	774
OAuth のセキュリティ	774
Postman による URL のリダイレクト	774
認証コード付与	775
インプリシット付与 (暗黙的な権限付与)	776

リソースオーナー付与	776
トークンの指定	777
OAuth 2.0のリソース	777
SAS Cloud Analytic Services との通信	777
CASアクションについて	778
CAS Server に接続	779
CASアクションの作成と発行	780
CAS DATA ステップアクションの作成と発行	780
新しいCASサーバーの作成	780
CASサーバーからのデータの読み込み	780
CASデータセットの表示	781
使用可能なCASライブラリのリストを取得する	781
データテーブルのデータをCASサーバーに書き出す	781
CASテーブルをデータテーブルに変換する	782
CASテーブルの削除 (CAS Delete Table)	784
CASテーブルの削除 (Remove CAS Table)	784
CASサーバー接続の検証	784
現在の接続に関する詳細を取得する	784
CASサーバーとの接続を切断する	785
すべてのCASセッションを終了する	785
15 Python	787
JMPの機能をPython環境と組み合わせて拡張する	
Pythonスクリプトエディタ	789
Python用のjmpパッケージ	789
Help関数の使用	789
JMPデータテーブルの操作	790
Pythonのインデックス	790
jmpパッケージの行と列の順序	790
スライス	791
演算子を使ってJMPオブジェクトについて調べる	791
PythonスクリプトエディタでJSLコマンドを使用する	791
Pythonパッケージのインストール	792
jmplutilsパッケージ	792
ターミナルまたはコマンドラインでjpipを使用する	792
JMPのPython環境にPythonパッケージをインストールする	793
コマンドラインでjpipを使って、コンパイルされたPythonパッケージをインストールする	793
インストール済みのパッケージで発生するエラーを回避する	794
NumPy および Matplotlib での問題を回避する	794
JMPデータテーブルからのPandas DataFrameの作成	794

Pandas DataFrameの転送方法を再現する	794
JSLからPythonへのインターフェース	796
Python Send()によるデータタイプの対応	796
Python Get()によるデータタイプの対応	797
JMP スコープ演算子とPython	797
Python Name() とPython Send() の例	798
JSLを使ったPythonパッケージのインストール	799
JSLからのPython操作の別例	800
Pythonの構文リファレンス	802
jmp パッケージの関数	802
データテーブルの関数	803
データテーブルのプロパティ	804
列のプロパティ	805
jmp パッケージのオブジェクト	805
jmp パッケージの定数	806
16 プロジェクトの作成	809
JMPでのファイルの整理	
シンプルなプロジェクトの作成	811
ブックマークのパネルとログを含むプロジェクトの作成	812
プロジェクト内でのスクリプトの実行	815
ブックマークのグループの作成	816
プロジェクトのタブを閉じる	817
プロジェクトの取得	817
レイアウトのリセット	818
起動スクリプトを実行してワークスペースを制御	819
17 アプリケーションの作成	821
アプリケーションビルダー	
アプリケーションビルダーでアプリケーションを作成する	823
アプリケーション作成の例	823
アプリケーションビルダーの用語	825
アプリケーションの設計	826
「アプリケーションビルダー」 ウィンドウ	827
アプリケーションビルダーの赤い三角ボタンのオプション	828
アプリケーションの作成	830
アプリケーションの編集または実行	842
アプリケーションの保存オプション	842
その他のアプリケーション作成例	844
JMP アドインビルダーを使ったアドインのコンパイル	859

アドインビルダーを用いたスクリプトのアドインへのコンパイル	859
アドインの編集	864
アドインの共有	864
複数のアドインのインストール	864
JSLを使ったアドインの登録	865
手動でのアドインの作成	865
JMP アドインの管理	867
18 プログラム例の紹介	869
サンプルによるプログラミングの学習	
起動時のスクリプトの実行	871
文字の日付を数値の日付に変換	872
日付時間値とサブセットデータの形式	873
計算式を含んだ列の作成	874
分析結果の一部を抜き出す	876
対話型プログラムの作成	879
A 互換性に関するメモ	883
JMP 16 でのスクリプトの変更点	
JMP 16.1 での互換性の問題	883
JMP 16.0 での互換性の問題	883
B 効率的なスクリプト	885
より速く動作するスクリプトを書くためのヒント	
行列の使用	887
実験計画 (DOE) のオプション	888
データテーブルのスクリプト	888
グラフとディスプレイボックスのスクリプト	889
数値、文字列、配列、リストのスクリプト	890
プログラミングのヒント	890
スクリプトのトラブルシューティング	890
C 参考文献	891
D 『スクリプトガイド』用語集	893
用語、概念、表記	

第 1 章

JMP の概要 マニュアルとその他のリソース

「JMP の概要」マニュアル。JMP Pro 限定機能、JMP ドキュメンテーションアドイン、各 JMP ドキュメントの説明、ヘルプメニューのオプション、その他のサポートの場所などを紹介しています。

目次

JMP Pro	23
JMP オンラインヘルプ	23
ドキュメンテーションPDF アドイン	23
JMP ヘルプメニュー	31
JMP を習得するためのその他のリソース	32
JMP を使い始める	32
JMP の検索	32
サンプルデータテーブル	33
JSL の概要	33
JMP のツールヒント	33
JMP User Community	34
オンラインの統計的思考コース（無料）	34
JMP New User Welcome Kit	34
統計ナレッジポータル	34
JMP トレーニング	34
JMP 関連書籍	35
「JMP スターター」 ウィンドウ	35
JMP テクニカルサポート	35

JMP Pro

JMP Proの限定機能には、JMP Proアイコンが付いています。JMP Proの機能の概要については<https://www.jmp.com/software/pro/>をご覧ください。

JMP オンラインヘルプ

JMP オンラインヘルプでは、JMPの機能や統計手法、JMP スクリプト言語（JSL）に関する情報が検索できます。JMP オンラインヘルプは、次のような方法で開きます。

- Windowsで、[ヘルプ] > [JMP オンラインヘルプ] を選択します。
- macOSで、[ヘルプ] > [JMP ヘルプ] を選択します。
- WindowsでF1キーを押します。
- データテーブルやレポートウィンドウにおける特定の部分に関するヘルプを表示するには、[ヘルプ] > [ヘルプツール] を選択します。その後、データテーブルやレポートウィンドウの任意の箇所をクリックします。ヘルプツールを無効にするには、Escキーを押します。
- JMP ウィンドウ内で [ヘルプ] ボタンをクリックします。

メモ: JMP ヘルプを使用するにはインターネット接続が必要です。インターネット接続がない場合は、ドキュメンテーションアドインをインストールする方法があります。詳細については、「[ドキュメンテーションPDF アドイン](#)」を参照してください。

ドキュメンテーションPDF アドイン

JMP ドキュメンテーションアドインをダウンロードし、インストールすることができます。このドキュメンテーションアドインには、JMP ライブラリの個々のドキュメントをPDFファイルとして保存したものと、『JMP ドキュメンテーションライブラリ』ファイルが含まれています。『JMP ドキュメンテーションライブラリ』ファイルは、個々のドキュメントのPDFファイルを1つにまとめたPDFファイルです。JMP オンラインヘルプのように、1つのPDFファイルで全マニュアル内を検索することができます。

このアドインをインストールすると、PDFファイルがコンピュータにインストールされ、[ヘルプ] メニューに [ドキュメンテーションPDF] オプションが表示されます。[ヘルプ] > [ドキュメンテーションPDF] を選択して、ローカルコンピュータ上のドキュメンテーションを使用することが可能になります。ドキュメンテーションアドインは、<https://www.jmp.com/doc-addin>でダウンロードしてください。

以下の表は、ドキュメンテーションアドインに含まれている各マニュアルの目的および内容を要約したものです。

マニュアル	目的	内容
『JMP ドキュメンテーションライブラリ』	個々のマニュアルの PDF ファイルを1つにまとめた PDF ファイルです。	1つの PDF にすべてのJMP ドキュメンテーションが含まれています。
『はじめてのJMP』	JMPをあまりご存知ない方を対象とした入門ガイド	JMPを紹介し、データを作成・分析する方法や、結果を共有する方法を解説します。
『JMP の使用法』	JMP のデータテーブルと、基本操作を理解する	データの読み込み、列プロパティの変更、データの並べ替え、ワークフロービルダーの使い方など、JMP 全体で使用する一般的な概念や機能を説明しています。
『基本的な統計分析』	このマニュアルを見ながら、基本的な分析を行う	[分析] メニューにある以下のプラットフォームについて説明しています。 - 一変量の分布 - 二変量の関係 - 表の作成 - テキストエクスプローラ [分析] > [二変量の関係] で二変量分析、一元配置分散分析、分割表分析を実行する方法を説明しています。ブートストラップによる標本分布の近似方法や、乱数シミュレーションによるパラメトリックな標本再抽出の実行方法も取り上げています。

マニュアル	目的	内容
『グラフ機能』	データに合った理想的なグラフを見つける	[グラフ] メニューにある以下のプラットフォームについて説明しています。 • グラフビルダー • 三次元散布図 • 等高線図 • バブルプロット • パラレルプロット • セルプロット • 散布図行列 • 三角図 • ツリーマップ • チャート • 重ね合わせプロット このマニュアルには背景地図や独自の地図の作成方法も記載されています。
『プロファイル機能』	対話式のプロファイルツールの使い方を学ぶ。任意の応答曲面の断面を表示できるようになります。	[グラフ] メニューで用意されているすべてのプロファイルについて。誤差因子の分析が、ランダムなインプットを使用したシミュレーションの実行とともに含まれています。
『実験計画 (DOE)』	実験の計画方法と適切な標本サイズの決定方法を学ぶ	[実験計画 (DOE)] メニューで用意されているすべての機能について。

マニュアル	目的	内容
『基本的な回帰モデル』	「モデルのあてはめ」プラットフォームとその多くの手法について学ぶ	[分析] メニューの「モデルのあてはめ」プラットフォームで使用できる、以下の手法について説明しています。 - 標準最小2乗 - ステップワイズ法 - 一般化回帰 - 混合モデル - 一般化線形混合モデル - MANOVA - 対数線形-分散 - 名義ロジスティック - 順序ロジスティック - 一般化線形モデル

マニュアル	目的	内容
『予測モデルおよび発展的なモデル』	さらなるモデリング手法について学ぶ	[分析] > [予測モデル] メニューにある以下のプラットフォームについて説明しています。 • ニューラル • パーティション • ブートストラップ森 • ブースティングツリー • K近傍法 • 単純Bayes • サポートベクトルマシン • モデルの比較 • モデルのスクリーニング • 検証列の作成 • 計算式デボ [分析] > [発展的なモデル] メニューにある以下のプラットフォームについて説明しています。 • 曲線のあてはめ • 非線形回帰 • 関数データエクスプローラ • Gauss 過程 • 時系列分析 • 時系列予測 • 対応のあるペア [分析] > [スクリーニング] メニューにある以下のプラットフォームについて説明しています。 • 外れ値を調べる • 欠測値を調べる • パターンを調べる • 応答のスクリーニング • 説明変数のスクリーニング • アソシエーション分析 • 工程履歴エクスプローラ

マニュアル	目的	内容
『多変量分析』	複数の変数を同時に分析する方法。	[分析] > [多変量] メニューにある以下のプラットフォームについて説明しています。 • 多変量の相関 • 主成分分析 • 判別分析 • PLS回帰 • 多重対応分析 • 構造方程式モデル • 因子分析 • 多次元尺度構成 • 多変量埋め込み • 項目分析 [分析] > [クラスター分析] メニューにある以下のプラットフォームについて説明しています。 • 階層型クラスター分析 • K Means クラスター分析 • 正規混合 • 潜在クラス分析 • 変数のクラスタリング

マニュアル	目的	内容
『品質と工程』	工程を評価し、向上させるためのツールについて学びます。	[分析] > [品質と工程] メニューにある以下のプラットフォームについて説明しています。 • 管理図ビルダーと個々の管理図 • 測定システム分析 (EMP、タイプ1 ゲージ) • 計量値/計数値ゲージチャート • 工程のスクリーニング • 工程能力 • モデルに基づく多変量管理図 • 旧機能の管理図 • パレート図 • 特性要因図 • 品質に関する限界の設定 • OC 曲線
『信頼性/生存時間分析』	製品やシステムにおける信頼性を評価し、向上させる方法、および人や製品の生存時間データを分析する方法について学ぶ	[分析] > [信頼性/生存時間分析] メニューにある以下のプラットフォームについて説明しています。 • 寿命の一変量 • 寿命の二変量 • 累積損傷 • 疲労モデル • 再生モデルによる分析 • 反復測定劣化 • 破壊劣化 • 信頼性予測 • 信頼性成長 • 信頼性ブロック図 • 修理可能システムのシミュレーション • 生存時間分析 • 生存時間 (パラメトリック) のあてはめ • 劣化分析 • 比例ハザードのあてはめ

マニュアル	目的	内容
『消費者調査』	消費者の嗜好を調査して製品・サービスの改良につなげる方法について学びます。	[分析] > [消費者調査] メニューにある以下のプラットフォームについて説明しています。 • カテゴリカル • 選択モデル • MaxDiff • アップリフト • 多重因子分析
『遺伝学』	遺伝子データを分析して育種計画をシミュレートし、最適な遺伝子交雑を予測する方法を学びます。	[分析] > [遺伝学] メニューにある以下のプラットフォームについて説明しています。 • マーカーの統計量 • マーカーのシミュレーション
『スクリプトガイド』	パワフルなJMPスクリプト言語 (JSL) について学びます。	スクリプトの作成やデバッグ、データテーブルの操作、ディスプレイボックスの構築、JMPアプリケーションの作成など。
『スクリプト構文リファレンス』	JSL関数の引数やメッセージについて学びます。	JSLコマンドの構文、例、および注意書き。
『キーボードショートカット』	キーボードを使ってJMP内を移動し、タスクを実行する方法を学びます。	コマンドとそれに対応するWindowsとmacOSのショートカットを紹介しています。
『メニューの説明』	JMPのメニュー項目について学びます。	WindowsとmacOSのメニューオプションについて説明しています。

JMP ヘルプメニュー

JMP 18 では、[ヘルプ] メニューが一新されています。

メニュー項目	説明
JMP の検索	統計検定などの機能を JMP 内で検索する。詳細については、 「JMP の検索」 を参照してください。
JMP オンラインヘルプ	Web ブラウザ内に最新バージョンのヘルプが表示される。
ヘルプツール	データテーブルやレポートウィンドウの任意の箇所をクリックしてヘルプを表示する。
クイックスタート	(「使い方ヒント」が「クイックスタート」に生まれ変わりました。) JMP の基本がすばやく学べるように、便利なヒントを表示する。詳細については、 「JMP を使い始める」 を参照してください。
ドキュメンテーション PDF	コンピュータ上にあるドキュメンテーション PDF ファイルにアクセスできる。詳細については、「ドキュメンテーション PDF アドイン」を参照してください。 メモ: このメニューオプションは、ドキュメンテーションアドインをダウンロードしてインストールした場合のみ表示されます。
JMP の機能	Web ブラウザを開いて JMP にあるツールや機能を一覧表示する。オンラインヘルプのリンクも表示され、詳細を確認することができます。
JMP の学習	Web ブラウザを開いて、JMP について学習するためのリソースを表示する。JMP の使い方を説明した短いビデオなどの教材が用意されています。
JMP User Community	Web ブラウザが開き、他の JMP ユーザとつながって問題の解決方法や JMP の改良案などを交換できる。詳細については、 「JMP User Community」 を参照してください。
JMP の新機能	Web ブラウザが開き、JMP の最新リリースで導入された新機能を確認できる。
サンプルデータフォルダ	サンプルデータを使って、JMP での分析について学ぶ。サンプルデータ ファイルを開いてスクリプトを実行すると、サンプルの分析を見ることができます。詳細については、 「サンプルデータテーブル」 を参照してください。
サンプルの索引	サンプルデータを分析の種類や産業別に検索できる。学習用サンプルなどへのリンクも用意されています。詳細については、 「サンプルデータテーブル」 を参照してください。
スクリプトの索引	JMP のスクリプトコマンドを検索し、その使い方を学ぶ。詳細については、 「JSL の概要」 を参照してください。

メニュー項目	説明
My JMP	my.jmp.com サイトを開く。
バージョン情報	使用している JMP のバージョンが表示される。ソフトウェアアップデートの有無も確認できます。このオプションは Windows でのみ利用できます。

JMPを習得するためのその他のリソース

JMP ヘルプに加え、次のリソースも JMP を学習するのに役立ちます。

- [「JMPを使い始める」](#)
- [「JMPの検索」](#)
- [「サンプルデータテーブル」](#)
- [「JSLの概要」](#)
- [「JMPのツールヒント」](#)
- [「JMP User Community」](#)
- [「オンラインの統計的思考コース（無料）」](#)
- [「JMP New User Welcome Kit」](#)
- [「統計ナレッジポータル」](#)
- [「JMPトレーニング」](#)
- [「JMP関連書籍」](#)
- [「「JMPスターター」ウィンドウ」](#)

JMPを使い始める

JMPを起動すると、最初に JMP の使い方を説明する「クイックスタート」ウィンドウが表示されます。クイックスタートが表示されないようにするには、**[起動時にクイックスタートを表示]** チェックボックスをオフにします。再び表示されるようにするには、**[ヘルプ] > [クイックスタート]** を選択します。また、「環境設定」ウィンドウでも表示するかどうかを設定できます。

JMPの検索

ある統計手法をどこから実行すればよいかわからない場合は、JMP 全体で検索しましょう。検索を起動したウィンドウ（データテーブル、レポートなど）に合わせて、結果が表示されます。

1. **[ヘルプ] > [JMPの検索]** をクリックします。または、Ctrl キーを押しながらカンマキーを押します。
2. 検索したいテキストを入力します。

3. 探していた統計手法が含まれている結果をクリックします。
右側にその手法の説明と場所が表示されます。
4. 該当するボタンをクリックして分析を起動するか、ヘルプを開きます。

サンプルデータテーブル

JMPのマニュアルで取り上げる例は、すべてサンプルデータを使用しています。サンプルデータのディレクトリを開くには、[ヘルプ] > [サンプルデータフォルダ] を選択します。

サンプルデータテーブルを文字コード順に並べた一覧を表示する、またはカテゴリごとにサンプルデータを表示するには、[ヘルプ] > [サンプルの索引] を選択します。

サンプルデータテーブルは次のディレクトリにインストールされています。

Windows の場合: C:\Program Files\JMP\JMP18\Samples\Data

macOS の場合: /Library/Application Support/JMP/18/Samples/Data

JMP Pro では、サンプルデータが (JMP ではなく) JMPPRO ディレクトリにインストールされています。

サンプルデータの使用例を見るには、[ヘルプ] > [サンプルの索引] を選択して「Teaching Examples」に移動します。

JSLの概要

JSL スクリプトに関するヘルプやスクリプトの例を表示するには、[ヘルプ] > [スクリプトの索引] を選択します。[スクリプトの索引] では、JMP スクリプト言語 (JSL) の関数、オブジェクト、ディスプレイボックスに関する情報を検索できます。サンプルのスクリプトに編集を加えて実行したり、コマンドに関するヘルプを表示したりできます。

JMPのツールヒント

次のような項目の上にカーソルを置くと、その項目を説明するツールヒント (または **ホバーラベル**) が表示されます。

- メニューまたはツールバーのオプション
- グラフ内のラベル
- レポートウィンドウ内の結果 (テキスト) (カーソルで円を描くと表示される)
- 「ホームウィンドウ」内のファイル名またはウィンドウ名
- スクリプトエディタ内のコード

ヒント: Windowsでは、JMPの「環境設定」ウィンドウでツールヒントを表示しないよう設定できます。[ファイル] > [環境設定] > [一般] を選択し、[メニューのヒントを表示] の選択を解除します。このオプションは、macOSでは使用できません。

JMP User Community

JMP User Communityでは、さまざまな方法でJMPをさらに学習したり、他のSASユーザとのコミュニケーションを図ったりできます。ラーニングライブラリには1ページガイド、チュートリアル、デモなどが用意されており、JMPを使い始める上でとても便利です。また、JMPのさまざまなトレーニングコースに登録して、自己教育を進めることも可能です。

その他のリソースとして、ディスカッションフォーラム、サンプルデータやスクリプトファイルの交換、Webcastセミナー、ソーシャルネットワークグループなども利用できます。

WebサイトのJMPリソースにアクセスするには、[ヘルプ] > [JMP User Community] を選択するか、<https://community.jmp.com> をご覧ください。

オンラインの統計的思考コース（無料）

この無料のオンラインコースでは、「探索的データ分析」、「品質手法」、「相関と回帰」といったトピックについて、実用的な統計技術を学習できます。各コースは、短い動画、デモ、練習問題などで構成されています。<https://www.jmp.com/statisticalthinking> をご覧ください。

JMP New User Welcome Kit

JMP New User Welcome Kitは、JMPの基本的な使用方法をすばやく習得するのに役立ちます。30の短いデモ動画と実習をこなし、ソフトウェアの使い方を身につけ、全世界のJMPユーザが集まった最大規模のオンラインコミュニティに参加できます。<https://www.jmp.com/welcome> をご覧ください。

統計ナレッジポータル

統計ナレッジポータルは、わかりやすい例とグラフを使って統計を簡潔に説明し、統計の基礎知識を提供しています。<https://www.jmp.com/skp> をご覧ください。

JMP トレーニング

JMPでは、経験豊かなJMPのエキスパートを講師とした各種トレーニングを提供しています。パブリックコース、ライブWebセミナー、オンサイトコースをご利用いただけます。また柔軟に学べるeラーニングも用意しています。<https://www.jmp.com/training> をご覧ください。

JMP 関連書籍

JMP関連書籍は、次のJMP Webページで紹介されています。<https://www.jmp.com/books> をご覧ください。

「JMP スターター」 ウィンドウ

JMP またはデータ分析にあまり慣れていないユーザは、「JMP スターター」ウィンドウから始めるとよいでしょう。カテゴリ分けされた項目には説明がついており、ボタンをクリックするだけで該当の機能を起動できます。「JMP スターター」ウィンドウには、[分析]、[グラフ]、[テーブル]、および [ファイル] メニューで用意されている多くの項目があります。また、JMP Proの機能やプラットフォームのリストも含まれています。

- 「JMP スターター」ウィンドウを開くには、[表示] (macOSでは [ウィンドウ]) > [JMP スターター] を選びます。
- JMPの起動時に自動的に「JMP スターター」を表示するには、[ファイル] > [環境設定] > [一般] を選び、「開始時のJMP ウィンドウ」リストから [JMP スターター] を選びます。macOSでは、[JMP] > [環境設定] > [全般] > [起動時に JMP スターターウィンドウを表示する] を選択します。

JMP テクニカルサポート

JMPのテクニカルサポートは、JMPのエンジニアが担当し、その多くは、統計学などの技術的な分野の知識を有しています。

<https://www.jmp.com/support> には、テクニカルサポートへの連絡方法などが記載されています。

第2章

JSL スクリプトの概要 JMP スクリプト言語によるこそ

JMP スクリプト言語 (**JSL**) でスクリプトを記述すると、JMP の分析結果を再現することができます。パワーユーザの多くは、JMP の機能を拡張するスクリプトを作成し、製造に関する設定など定期的に行う分析を自動化しています。JSL の習得が面倒な人でも、スクリプトを自動生成する機能を利用できます。

JSL によっていろいろなことを行えます。

- 列の計算式を実行する
- プラットフォームを起動する
- プラットフォームをインタラクティブに変更する
- グラフを作成する

目次

JSL できること 39

JSL 習得のサポート 39

 JMP スクリプト言語 (JSL) ガイド 39

 スクリプトの索引 40

 JMP から JSL を学ぶ 42

JSL 用語 42

基本的な JSL 構文 46

スクリプトガイドの表記法 46

JSL できること

JMP では、データテーブルや分析の現在の状態を再現するスクリプトを自動的に生成し、保存できます。分析の途中いつでもスクリプトをスクリプトウィンドウ（または**スクリプトエディタ**）、データテーブル、または分析レポートに保存しておけば、後で修正して別のプロジェクトに利用できます。分析が終わった時点でスクリプトを保存すれば、最終結果を再現することができます。

以下は、JSL スクリプトが役に立つ例です。

- 分析プロセスを最初から最後まで詳細に記述しなければならない場合。たとえば、管理当局や、学术论文をレビューする人のために、追跡調査に役立つ記録を作成できます。
- 研究所の技術者が、一連の分析を定期的 to 実施する場合。
- 毎日、新しいデータに同じ手順で同じモデルをあてはめる場合。

JMP を通常どおりインタラクティブに使用して、作業を再現するスクリプトを保存しておけば、スクリプトを実行するだけで結果が再現できるようになります。

JSL は、設計上、次のような目的には使用できません。

- JMP での操作そのものをスクリプトとして記録することはできません。スクリプト言語の中にはスクリプトレコーダーによる記録が便利なものもありますが、JMP のように結果が大切なソフトウェアではあまり重要ではありません。スクリプトレコーダーを使って、インタラクティブな操作が実行される様子を観察することはできません。
- JSL は、JMP を操作するための代替手段として用意されたコマンドラインインターフェースではありません。

JSL 習得のサポート

JMP には、JSL スクリプトを書いたり理解したりする上で役立つツールがいくつか用意されています。

JMP スクリプト言語（JSL）ガイド

『スクリプトガイド』では、スクリプト言語にあまり慣れていない JMP ユーザ向けの基本的な情報（用語や構文など）から、より高度な情報まで説明しています。

第2章～第4章	JSL の習得、基本的なスクリプトを生成させる方法、また JSL スクリプトを作成する環境についての情報を含む。
第5章～第8章	JSL の基本要素、数値や文字列などの基本的なデータタイプ、リストや行列、連想配列の記述、名前空間、JSL でのプログラミングの基礎について紹介する。

第9章～第13章	データテーブル、プラットフォーム、ウィンドウ、グラフィックなどのJMPオブジェクトに対するJSLの使用方法を取り上げる。
第14章	SAS、R、Microsoft Excelなどの外部プログラムと連携するためのスクリプトの記述方法について説明する。
第15章	1つのワークスペースで、分析に必要なファイルを整理し、分析を実行し、スクリプトを実行する方法について説明する。
第16章	ボタン、リスト、グラフ、その他のオブジェクトを含むウィンドウをドラッグ&ドロップで作成できる、アプリケーションビルダーでのJMPアプリケーションの作成について紹介する。また、アドインビルダーを使ってスクリプトをコンパイルし、簡単に共有できるファイルを作成する方法についても説明する。
第17章	スクリプトのいろいろなサンプルや例の紹介。コピーして、必要などころだけ変更を加えて利用できる。
付録A、B、C、D	JMPの旧バージョンとの互換性に関する情報や、より効率的なスクリプトを書くためのヒント、参考文献に関する情報、さらにはJSLの概念や用語の定義などを紹介する。

スクリプトの索引

[ヘルプ] メニューにあるスクリプトの索引には、JSL関数、オブジェクト、およびディスプレイボックスの簡単な説明と構文が記載されています。各エントリに用意されている例を実行したり、修正を加えてコードのテストに利用することができます。例を実行すると、下に埋め込まれたログウィンドウにメッセージが表示されます。

メモ:

- スクリプトの索引を表示するには、スクリプトに関数を入力し、そのスクリプトを実行し、Alt キーを押してからその関数をダブルクリックします。スクリプト中の関数を右クリックして、[スクリプトの索引を開く] を選択する方法でもスクリプトの索引を表示できます。
- 「スクリプトの索引」ウィンドウから構文または説明をコピーするには、コピーしたい部分を右クリックし、[テキストのコピー] を選択します。

「スクリプトの索引」ウィンドウには、次のボタンがあります。

-  **【クリア】** ボタンをクリックすると、検索テキストボックスがクリアされ、新たに検索を開始することができます。
-  矢印をクリックして、検索フィルタオプションとパラメータを設定します。
-  スクリプトの索引でサンプルスクリプトを編集した場合、このボタンをクリックすると元のスクリプトに戻せます。

メモ: サンプルスクリプトを編集すると、スクリプトの索引に他のエントリを表示した後も変更内容が保持されます。スクリプトを元に戻すには、スクリプトの編集後にスクリプトの上に表示される **[リセット]** ボタンをクリックします。

検索フィルタのオプション

検索ボックス横の下向き矢印ボタンをクリックして、検索を絞り込みます。

指定の単語を含む 指定した単語を一部に含む項目を返します。「ease oom」を検索すると、「Release Zoom」のような文字列を返します。

指定の句を含む 指定した文字列を完全に含む項目を返します。「text box」を検索すると、「text」のすぐ後に「box」（「Context Box」と「Text Box」など）を含む文字列を返します。

指定の句で始まる 指定した文字列で始まる項目を返します。

指定の句で終わる 指定した文字列で終わる項目を返します。

句全体が一致する 指定した文字列全体で構成されている項目を返します。「text box」を検索すると、「text box」となっている文字列だけを返します。

正規表現 検索ボックスでは、ワイルドカード (*) とピリオド (.) を使用できます。「get.*name」を検索すると、「get」の後に1つ以上の単語を含む文字列を検索します。「Get Color Theme Names」、「Get Name Info」、「Get Effect Names」などが返されます。

結果を逆にする 指定した検索条件に一致しない項目を返します。

すべての単語が一致する 指定したすべての単語を含む項目を返します。「t test」を検索すると、検索文字列のどちらか一方、または両方を含む、「Pat Test」、「Shortest Edit Script」、「Paired t test」などの文字列を返します。

大文字/小文字を無視 検索基準で大文字と小文字を区別しません。

語全体が一致する 「すべての単語が一致する」の設定に基づいて、指定した単語全体を含む項目を返します。「data filter」を検索する場合、「すべての単語が一致する」も選択されていると、「data」と「filter」の両方を含む文字列が返されます。

カテゴリ名と項目名の検索 カテゴリ名（左の列）または項目名（中央の列）が検索条件にマッチする項目を返します。

プロトタイプと説明の検索 プロトタイプ（JSL 構文）または説明が検索条件にマッチする項目を返します。

例の検索 例が検索条件にマッチする項目を返します。

JMP から JSL を学ぶ

JMP 自身が、実は最高の JSL プログラマーです。JMP でインタラクティブに作業し、その結果をスクリプトで保存して、後から再使用できます。スクリプトに簡単な編集を加え、テンプレートとして使えば、毎日の作業がスピードアップします。

JSL は非常に柔軟性のある言語で、同じ目的をさまざまな方法で達成できます。以下はその例です。JMP で分析を行うと、大部分の処理をデフォルトで自動的に行った場合でも、分析のあらゆる詳細が保存されます。ということは、ユーザが書くスクリプトも同様に完全に詳細でなければならないのでしょうか。そんなことはありません。通常は、グラフィカルユーザインターフェース (GUI) で選択する項目だけで問題ありません。たとえば、サンプルデータのフォルダにある「Big Class.jmp」を開き、「身長 (インチ)」、「体重 (ポンド)」、「性別」の一変量の分布を起動したいときは、次のようなスクリプトだけで大丈夫です。

```
Distribution( Y (:"身長(インチ)"n, : "体重(ポンド)"n, : 性別 ) );
```

GUI で「一変量の分布」プラットフォームを実行し、レポートの赤い三角ボタンのメニューから「スクリプトの保存」>「スクリプトウィンドウへ」を選択すると、次のようなスクリプトが表示されます。

```
Distribution(  
  Continuous Distribution( Column( : "身長(インチ)"n ) ),  
  Continuous Distribution( Column( : "体重(ポンド)"n ) ),  
  Nominal Distribution( Column( : 性別 ) ),  
);
```

どちらのスクリプトも結果は同じです。

JSL をいろいろと試してみてください。こんなこともできるのでは、と思ったなら、おそらくできるはずです。どうなるか試してみましょう。

JSL 用語

スクリプトの作成を始める前に、『スクリプトガイド』全体で使用されている基本的な JSL 用語を知っておく必要があります。

演算子と関数

演算子は一般的な算術演算、スコープ名、正規表現、連結、添え字などの機能をもつ 1 文字あるいは二文字の記号 (たとえば + あるいは =) です。

関数はコマンドで、追加情報として引数を指定する場合もあります。

一部の JSL 関数は演算子と同様に機能しますが、より複雑なアクションを実行できます。たとえば、次の 2 つのスクリプトは同じ処理を行います。

```
2 + 3; // 5 を返す  
Add( 2, 3 ); // 5 を返す
```

最初の行は + 演算子を使用しています。2 行目は等価な関数である Add() を使用しています。

JSL の演算子のすべてに、等価な関数がありますが、関数の中には等価な演算子がないものもあります。たとえば、`Sqrt(a)` は `Sqrt()` 関数でしか表現できません。

メモ: 以前のバージョンの JMP およびそれらのマニュアルでは、**演算子**と**関数**という2つの用語があまり区別されていませんでした。今バージョンでは、より厳密に区別して記載しています。

オブジェクトとメッセージ

オブジェクトとは、JMP の動的なエンティティで、たとえばデータテーブル、データ列、プラットフォーム結果ウィンドウ、グラフなどがこれに当たります。ほとんどのオブジェクトは、何らかのアクションを実行するメッセージを受け取ることができます。

メッセージとは、オブジェクトに送られる JSL 式を指します。オブジェクトは、送られたメッセージを評価し、何らかのアクションを実行します。次の例で、`dt` はデータテーブルオブジェクトです。`<<` はメッセージが続くことを意味します。次のメッセージは、指定の変数を使って要約テーブルを作成するよう指示しています。

```
dt << Summary( Group( :年齢 ), Mean( :身長(インチ)"n ) )
```

この式で、`dt` はデータテーブルへの参照を含む変数の名前です。この変数には任意の名前を使用できます。『スクリプトガイド』では、データテーブルの参照を `dt` と表記します。以下に、よく使用されているオブジェクトの表記方法を示します。

略語	Object (対象)
<code>dt</code>	データテーブル
<code>col</code>	データテーブルの列
<code>colname</code>	データテーブルの列の名前
<code>obj</code>	オブジェクト
<code>db</code>	ディスプレイボックス

これらの変数には参照が事前に割り当てられているわけではありません。どの変数も、使用する前に割り当てておく必要があります。次の例では、`A` という名前のグローバル変数に "世界のみなさん、こんにちは" という値が割り当てられています。`Show( A )` コマンドが処理されると、`A` の値が表示されます。

```
A = "世界のみなさん、こんにちは";
Show( A );
A = "世界のみなさん、こんにちは";
```

引数とパラメータ

引数は、関数またはメッセージに送ることのできる追加の情報です。たとえば、`Root(25)` の場合、`25` は `Root()` 関数に対する引数です。`Root()` は指定された引数に対して実行され、結果として5を返します。

プログラミングやスクリプティングのマニュアルを読むと、パラメータも登場するのが普通です。**パラメータ**は、関数が受け入れる引数についての説明です。たとえば、`Root()` は一般的に `Root( number )` のように指定され、*number* がパラメータです。

パラメータと**引数**は、関数が必要とする情報をそれぞれ異なる視点から表現したものです。

『スクリプトガイド』では、簡単にするために両方のケースで**引数**という用語を使用します。

名前付き引数は、事前に決められた引数のセットの中から、引数の名前を記述して明示的に指定するものです。たとえば、`Graph Box()` 関数内の `title("折れ線グラフ")` は、タイトルを明示的に定義する名前付き引数です。

```
Graph Box( title( "折れ線グラフ" ),  
           Frame Size( 300, 500 ),  
           Marker( Marker State( 3 ), [11 44 77], [75 25 50] );  
           Pen Color( "Blue" );  
           Line( [10 30 70], [88 22 44] ));
```

`Frame Size()` の引数の `300` と `500` は名前付き引数ではありません。これらの引数は位置に重要な意味があります。最初の引数は幅、2 番目の引数は高さを表します。

オプションの引数

関数とメッセージには、必須の引数とオプションの引数があります。オプションの引数は、指定しなくてもかまいません。表記上、オプションの引数は鍵括弧で囲んであります。

例:

```
Root( x, <n> )
```

で、引数 *x* は必須です。引数 *n* はオプションです。

オプションの引数の多くに、デフォルトの値があります。たとえば `Root()` の場合、*n* のデフォルト値は2です。

コード	出力	説明
<code>Root(25)</code>	5	25 の平方根を返す。
<code>Root(25, 2)</code>	5	25 の平方根を返す。
<code>Root(25, 3)</code>	2.92401773821287	25 の三乗根を返す。

Or および縦棒の記号

1本の縦棒（|）は論理ORを表します。引数を表すとき、**or**を単に|で表記します。

たとえば、パス名を指定する引数として **absolute|relative** のような表記があった場合、引数には次の2つのオプションの **どちらか** を指定できることを示しています。

- **absolute** は絶対パス名を示します。
- **relative** は相対パス名を示します。

同様に、縦棒を使って3つ以上のオプションを示す場合もあります。

スクリプトのフォーマット

空白（スペース、タブ、改行など）と大文字、小文字の違いはJSLでは無視されます。つまり、次の2つの式は等価です。

式1

```
sum = 0;
For( i = 1, i <= 10, i++,
    sum += i;
    Show( i, sum );
);
```

式2

```
Sum = 0;
For( i = 1, i <= 10, i++,
    Sum += i;
    Show( i, Sum );
);
```

スクリプトはお好みのフォーマットで記述できますが、スクリプトエディタを使えば、自動的にフォーマットすることも可能です。『スクリプトガイド』では、大文字／小文字、スペース、改行、タブなどの使い方に、スクリプトエディタのデフォルトのフォーマットを使用します。スクリプトエディタの使用について詳しくは、「[スクリプトエディタの使用](#)」を参照してください。

メモ: 空白に関連する唯一の例外は、2文字の演算子（<= または ++）です。これらの演算子はスペースで分離することができません。

基本的な JSL 構文

JSL スクリプトは一連の式です。各式は、タスクを実行する JSL コードの一部分です。JSL 式は、データの保持、データの処理、およびオブジェクトへのコマンドの送信を行います。

多くの式はメッセージ名の後ろに内容が括弧で囲まれた構造になっています。

```
Message Name ( argument 1, argument 2, ... );
```

JSL 名の意味はコンテキストによって異なります。同じ名前でも、データテーブルのコンテキストと、関数のコンテキストでは全く別の意味を持つことがあります。詳細については、「[名前解決のルール](#)」を参照してください。

括弧の一致など特定の記述ルールに従うものはほとんどが JSL 式として有効です。たとえば、次のような手順で要約できます。

```
win = New Window( "Windowの例",  
    <<Modal,  
    Text Box( "世界みなさん、こんにちは" ),  
    Text Box( "-----" ),  
    Button Box( "OK" )  
);
```

メモ:

- 名前にはスペースを埋め込むことができます。詳細については、「[名前の規則](#)」を参照してください。
- メッセージの内容は、必ず一致した括弧で囲みます。詳細については、「[括弧](#)」を参照してください。
- 項目はカンマで区切ります。詳細については、「[カンマ](#)」を参照してください。
- JSL には大文字と小文字の区別がありません。「text box();」と「Text Box();」は等価です。
- メッセージが別のメッセージの入れ子になるケースも多くあります。

スクリプトガイドの表記法

『スクリプトガイド』では、大文字と小文字を区別しなければならない関数名は、それに従って表記されています。また、実際に選択したものを入力する引数は小文字で示しています。次の例で説明すると、Connect Color は、そのとおりに入力する必要がある関数であり、color の部分は、ユーザが好みで入力する色を指します。

```
Connect Color(color);
```

この場合、括弧内の引数は何らかの色の値です（たとえば、JMP の色番号、"赤"や"青"などのサポートされている色名、または {.75, .50, .50} のようにリストで指定された RGB 値です。このように、複数の指定方法がある場合は、次のように、「または」を意味する「|」文字で示します。

```
Connect Color( number | "color name" | {r,g,b} );
```

スクリプトエディタに貼り付けて実行できるスクリプトについては、その構文が色分けされています。

第 3 章

始めましょう JMP によるスクリプトの作成

同じデータを使い、同じレポートを定期的に作成するケースはよくあります。この章では、テキストデータを読み込む、Microsoft Excel ファイルを開く、レポートを作成するといった一般的なタスクを実行するスクリプトを、JMP で自動生成させる方法について説明します。最後のチュートリアルでは、それらをまとめ、1 つのスクリプトで Microsoft Excel ファイルを開き、3 つのレポートを自動的に作成できるようにします。

『スクリプトガイド』は、JMP の使用には慣れているものの、JSL にはあまり慣れていないユーザを対象としています。一般的なタスクを実行する方法については、『JMP の使用法』を参照してください。また、『はじめての JMP』も、基本概念や JMP での操作の流れを理解するのに役立ちます。

目次

分析レポートのスクリプトの取得.....	49
データテーブルのスクリプトの取得.....	51
ファイルを読み込むスクリプトの取得.....	52
スクリプトを1つにまとめる	52

分析レポートのスクリプトの取得

JMP 分析を再現するためのスクリプトは、次のような手順で取得できます。

1. 一変量の分布など、プラットフォームを起動します。
2. 必要に応じて変更を加えます。たとえば、検定や他のグラフを追加します。
3. 結果を再現するスクリプトを生成させます。

スクリプトはデータテーブルに保存できるので、他のユーザにデータテーブルを送るだけで、そのユーザはスクリプトを実行し、レポートを再現することができます。

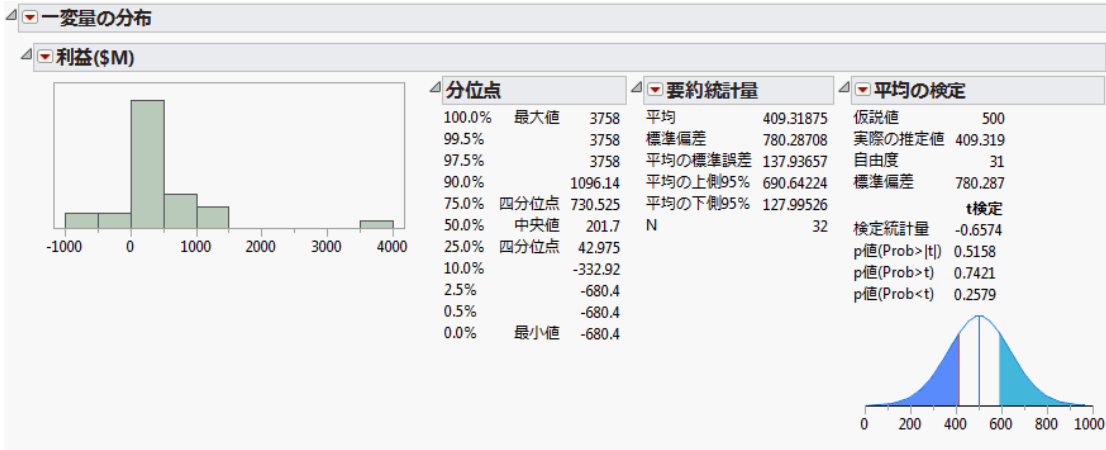
例

次の手順に従って、一変量の分布のレポートを作成し、レポートを再現するスクリプトを生成させ、スクリプトをデータテーブルに保存してみましょう。

メモ: 例で使用するデータテーブルは JMP の「Samples¥Data」フォルダにあります。

1. **【ヘルプ】 > 【サンプルデータフォルダ】** を選択し、「Companies.jmp」を開きます。
2. **【分析】 > 【一変量の分布】** を選択して、「一変量の分布」起動ウィンドウを表示します。
3. 「列の選択」ボックスで「利益 (\$M)」を選択し、**【Y, 列】** ボタンをクリックします。
4. **【OK】** をクリックします。
「一変量の分布」レポートウィンドウが表示されます。
5. 「一変量の分布」の赤い三角ボタンをクリックし、**【積み重ねて表示】** を選択して、レポートを横に表示します。
6. 「利益 (\$M)」の赤い三角ボタンをクリックし、**【外れ値の箱ひげ図】** の選択を解除して、このオプションをオフにします。
7. 「利益 (\$M)」の赤い三角ボタンをクリックし、メニューから **【平均の検定】** を選択します。
「平均の検定」ウィンドウが表示されます。
8. **【仮説平均を指定】** ボックスに 500 と入力します。
9. **【OK】** をクリックします。
平均に対する検定の結果がレポートウィンドウに追加されます。
これで、カスタマイズしたレポートが作成できました。

図 3.1 カスタマイズした一変量の分布レポート



10. 「一変量の分布」の赤い三角ボタンをクリックし、メニューから **【スク립トの保存】 > 【データテーブルへ】** を選択します。
- これで、データテーブルに「利益(\$M)の一変量の分布」という名前のスク립トが保存されました。一変量の分布のスク립トを右クリックし、**【編集】** を選択して、そのスク립トを確認します。

図 3.2 データテーブルに保存された一変量の分布のスク립ト



11. このスク립トを実行して、最終的なレポートをそのまま再現するには、スク립トの隣の緑の三角ボタンをクリックします。

データテーブルのスクリプトの取得

JMP データテーブルを再現するためのスクリプトは、次のような手順で取得します。

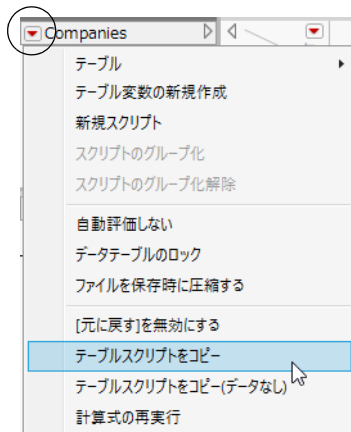
1. データテーブルを開きます。
2. 必要に応じて変更を加えます。たとえば、スクリプトを追加したり、値を修正したり、新しい列を追加したりします。
3. データテーブルを再現するスクリプトを取得します。

例

先ほどの例で取得した、スクリプトを保存したデータテーブルを使用します。

1. データテーブル名の隣にある赤い三角ボタンをクリックします。
2. **【テーブルスクリプトをコピー】** を選択します。

図3.3 テーブルスクリプトをコピー



3. **【ファイル】 > 【新規作成】 > 【スクリプト】** を選択してスクリプトウィンドウを開きます。
4. **【編集】 > 【貼り付け】** を選択します。

これで、データテーブルを再現するスクリプトができました。このスクリプトを保存しておけば、後でいつでもデータテーブルを再現することができます。データテーブルにはスクリプトもそのまま含まれます。

ファイルを読み込むスクリプトの取得

JMPでJMP以外のファイルを開くと、スクリプトが自動的に作成され、データテーブルに保存されます。このスクリプトには、ファイルを開くコードが含まれます。

テキストファイルの読み込み

1. **【ファイル】 > 【開く】** を選択します。

「データファイルを開く」ウィンドウが表示されます。

2. 「**ファイル名**」の横のリストから **【テキストファイル】** を選択します。

3. 「開く方法」セクションで、**【データ(形式を識別)】** を選択します。

JMPは、テキストファイルのタブ、カンマ、空白、その他の区切り文字に基づいてデータをフォーマットします。

4. ファイルを選択し、**【開く】** を選択します。

ファイルはデータテーブルとして開きます。データテーブルには「ソース」という名前のスクリプトが含まれます。これは、ユーザが使用したテキスト読み込みルールを使ってテキストファイルを読み込むJSLスクリプトです。

5. 「ソース」スクリプトを右クリックし、**【編集】** を選択します。

スクリプトをコピーして新しいスクリプトウィンドウに貼り付け、保存します。こうして保存したスクリプトを後で実行すれば、同じテキストファイルを再度読み込むことができます。

ヒント: このスクリプトは、読み込むテキストファイルの指定と、それをJMPに正しく読み込むためのオプションを含む `Open()` 式で構成されています。式の最初の部分は、読み込むファイルのパス名です。このスクリプトを保存し、別のPCなどで実行する際は、テキストファイルを指すパス名の編集が必要となる場合があります。パス名については、「[パス変数](#)」で詳しく説明しています。

スクリプトを1つにまとめる

週に1回、新しいデータがMicrosoft Excelファイルに保存され、それを基に同じ内容のレポートを作成する必要があるとしましょう。この一連の操作を手動で行う代わりに、スクリプトを作成し、新しいMicrosoft ExcelファイルをJMPに読み込み、分析するところまでをすべて自動で行うことができます。次の例では、スクリプトを準備し、毎週実行する方法を示しています。

Microsoft Excel ファイルの読み込み

1. 新しいスクリプトウィンドウを開きます (**【ファイル】 > 【新規作成】 > 【スクリプト】**)。
2. スクリプトウィンドウに、「Solubil.xlsx」サンプルデータファイルを開く `Open()` 式を入力します。ファイルはJMPの「`Samples\Import Data`」フォルダにあります。

```
dt = Open( "$SAMPLE_IMPORT_DATA/Solubil.xlsx" );
```


後で式を追加するので、式の最後に必ずセミコロンを付けてください。セミコロンには式をつなぐ役目があります。

3. **[編集] > [スクリプトの実行]** を選択し、Microsoft Excel ファイルを読み込むスクリプトを実行します。Microsoft Excel ファイルがデータテーブルとして開きます。

メモ:

- **Open()** 式に Excel Wizard 引数を含めて、ファイルを読み込む前にワークシートをプレビューすることもできます。「[Microsoft Excel ファイルからのデータの読み込み](#)」を参照してください。
- パス変数を使わず、ファイルの絶対パスまたは相対パスを指定することもできます。相対パスを指定した場合は、スクリプトを実行するときに、スクリプトとファイルが相対的に同じ場所になければなりません。絶対パスの場合は、そのスクリプトを使用する他のユーザが指定のパスでファイルにアクセスできることを確認してください。パス名の使用について詳しくは、「[パス変数](#)」を参照してください。

レポートを実行してスクリプトを取得する

一変量の分布、三次元散布図、多変量の3つのレポートを作成するとしましょう。それぞれをGUIを使って作成し、スクリプトをスクリプトウィンドウに追加します。

1. 新しいデータテーブルを開いたまま、**[分析] > [一変量の分布]** を選択します。
2. 「Labels」以外の列をすべて選択し、**[Y, 列]** を選択します。
3. **[OK]** をクリックします。
4. Ctrl キーを押しながら「eth」の赤い三角ボタンをクリックし、メニューから **[ヒストグラムオプション] > [度数の表示]** を選択します。
6つすべてのヒストグラムに度数が表示されます。
5. 「一変量の分布」の赤い三角ボタンをクリックし、メニューから **[スクリプトの保存] > [クリップボードへ]** を選択します。
6. **Open()** 式の1、2行あとにカーソルを置き、**[編集] > [貼り付け]** を選択します。
7. 最後の閉じ括弧のあとにセミコロンを入力します。
8. **[グラフ] > [三次元散布図]** を選択します。
9. 「Labels」以外の列をすべて選択し、**[Y, 列]** を選択します。
10. **[OK]** をクリックします。
11. 一変量の分布レポートで行ったように、三次元散布図のスクリプトをコピーしてスクリプトウィンドウに貼り付けます。最後に必ずセミコロンを加えます。
12. **[分析] > [多変量] > [多変量の相関]** を選択します。
13. 「Labels」以外の列をすべて選択し、**[Y, 列]** を選択します。
14. **[OK]** をクリックします。
15. 一変量の分布および三次元散布図で行ったように、多変量の相関のスクリプトをコピーしてスクリプトウィンドウに貼り付けます。

スクリプトは次のようになります。

```
dt = Open( "$SAMPLE_IMPORT_DATA/Solubil.xlsx" );
Distribution(
  Continuous Distribution( Column( :eth ), Show Counts( 1 ) ),
  Continuous Distribution( Column( :oct ), Show Counts( 1 ) ),
  Continuous Distribution( Column( :cc14 ), Show Counts( 1 ) ),
  Continuous Distribution( Column( :c6c6 ), Show Counts( 1 ) ),
  Continuous Distribution( Column( :hex ), Show Counts( 1 ) ),
  Continuous Distribution( Column( :chc13 ), Show Counts( 1 ) ),
);
Scatterplot 3D(
  Y( :eth, :oct, :cc14, :c6c6, :hex, :chc13 ),
  Frame3D( Set Grab Handles( 0 ), Set Rotation( -54, 0, 38 ) )
);
Multivariate(
  Y( :eth, :oct, :cc14, :c6c6, :hex, :chc13 ),
  Estimation Method( "Row-wise" ),
  Scatterplot Matrix( Density Ellipses( 0 ), Shaded Ellipses( 0 ) )
);
```

スクリプトの保存

これで、手動で行ったすべての手順を再現するスクリプトを取得できました。スクリプトを保存し、データテーブルおよびすべてのレポートウィンドウを閉じます。

1. スクリプトが表示されたスクリプトウィンドウで、**[ファイル] > [上書き保存]** または **[ファイル] > [名前を付けて保存]** を選択します。
2. ファイル名を指定します（たとえば、「週間レポート」）。
3. **[保存]** をクリックします。

スクリプトの実行

更新される Microsoft Excel ファイルが毎週同じ場所に保存され、かつ同じ列を含んでいる限り、スクリプトを実行するだけでレポートを自動的に作成できます。

1. 保存したスクリプトを開きます。
2. **[編集] > [スクリプトの実行]** を選択します。

JMP で Microsoft Excel ファイルが開き、3つのレポートが表示されます。

このスクリプトを他の人に送ることができます。同じ場所の同じ Microsoft Excel ファイルにアクセスできる人であれば、JMP でスクリプトを実行し、レポートを見ることができます。

上級者用メモ: 自動サブミット

特定のスクリプトを、スクリプトウィンドウで開くのではなく、直接実行したい場合は、スクリプトの最初の行に次のコマンドを入力します。

```
//!
```

このコマンドの入力が最初の行でなかったり、同じ行に別の文字も入力されている場合、このコマンドは効力を持ちません。

このコマンドは、ファイルを開く際に、無効にすることができます。

1. **【ファイル】 > 【開く】** を選択します。
2. **Ctrl** キーを押しながら **JSL** ファイルを選択し、**【開く】** をクリックします。

これにより、スクリプトは実行されずに、スクリプトウィンドウに表示されます。

また、ホームウィンドウでファイルを右クリックし、**【スクリプトの編集】** を選択することにより、スクリプトを実行せずスクリプトウィンドウに表示させることができます。

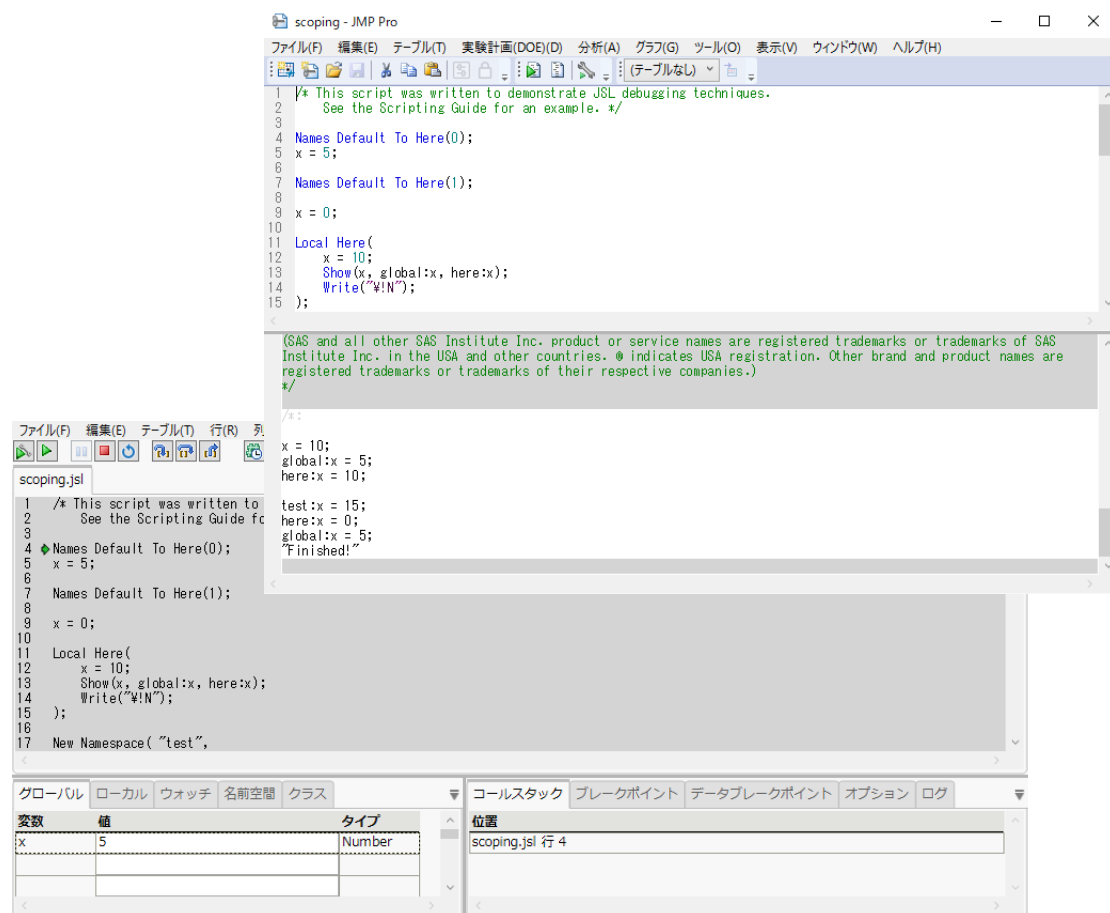
第4章

スクリプト作成のツール

スクリプトエディタ、ログウィンドウ、デバッガ、プロファイルの使用

JMPにはスクリプト作成のためのプログラミングツールが用意されています。スクリプトエディタには、構文による色分け、入力のオートコンプリート、対となる括弧の強調表示、コードの折りたたみをはじめ、スクリプトをすばやく作成するための機能が各種用意されています。エラーメッセージやコマンドの戻り値などが出力されるログウィンドウは、スクリプトエディタの中に表示することもできます。JMPスクリプト言語(JSL) デバッガおよびプロファイルは、スクリプトのトラブルシューティングに役立ちます。

図4.1 ログを含むスクリプトエディタとデバッガ



目次

スクリプトエディタの使用	59
スクリプトエディタの使用	59
スクリプトの実行	60
スクリプトの停止	61
スクリプトの編集	61
カラーコーディングとテーマ	61
オートコンプリート機能	62
スクリプトのツールヒント	62
スクリプトエディタウィンドウの分割	63
括弧の自動マッチ	64
四角形のテキストブロックの選択	65
連続していないテキストの選択	66
テキストのドラッグ&ドロップ	66
テキストの検索／置換	66
自動フォーマットと再フォーマット	67
エラーを示す特殊文字	67
複数の行に同時にタイプする	67
コード折りたたみマーカーの追加	68
スクリプトエディタの詳細オプション	69
スクリプトエディタの環境設定	70
ログの使用	70
拡張モードのログ	71
テキストモードのログ	75
スクリプトのデバッグ／プロファイル	76
デバッガとプロファイルのウィンドウ	77
ブレークポイントの操作	81
変数と値の確認	84
ウォッチする変数の操作	84
デバッガでの環境設定の変更	85
デバッガセッションの持続性	85
スクリプトのデバッグとプロファイルの例	86

スクリプトエディタの使用

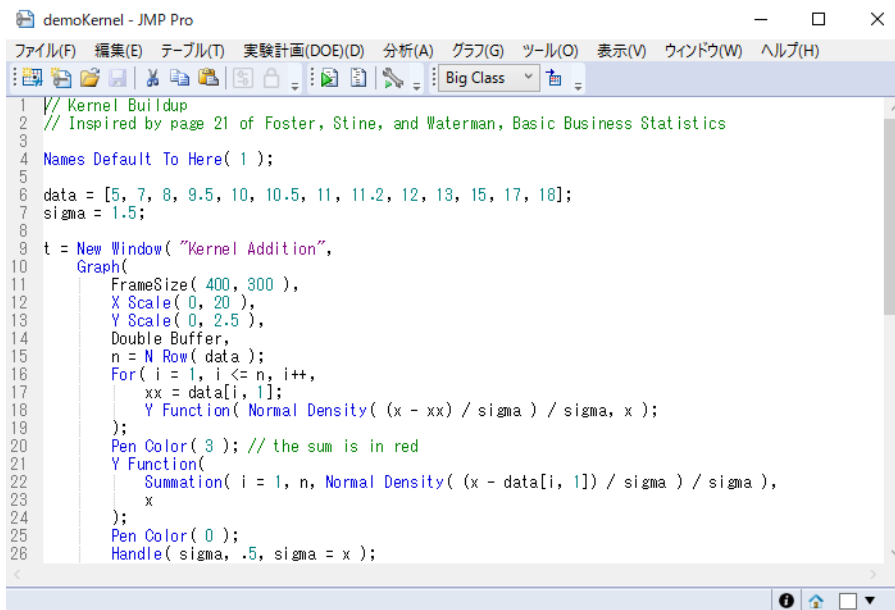
- 「スクリプトエディタの使用」
- 「スクリプトの実行」
- 「スクリプトの停止」
- 「スクリプトの編集」
- 「カラーコーディングとテーマ」
- 「オートコンプリート機能」
- 「スクリプトのツールヒント」
- 「スクリプトエディタウィンドウの分割」
- 「括弧の自動マッチ」
- 「四角形のテキストブロックの選択」
- 「連続していないテキストの選択」
- 「テキストのドラッグ&ドロップ」
- 「テキストの検索／置換」
- 「自動フォーマットと再フォーマット」
- 「エラーを示す特殊文字」
- 「複数の行に同時にタイプする」
- 「コード折りたたみマーカーの追加」
- 「スクリプトエディタの詳細オプション」
- 「スクリプトエディタの環境設定」

スクリプトエディタの使用

スクリプトエディタを使うと、JSLスクリプトを簡単に書いたり読んだりできます。[図4.2](#)に、構文による色分け、インラインのコメント、自動フォーマットなどの基本的な機能を示します。その他の一般的なプログラミングオプションについては、この節で後述します。

スクリプトエディタの機能は、ログウィンドウをはじめ、スクリプトの編集や記述ができる場所ならどこでも使用できます（スクリプトの索引やアプリケーションビルダーなど）。

図4.2 スクリプトエディタ



ヒント: 環境設定の「一般」グループにある項目で、**自動保存の間隔**を設定できます。これにより、指定した間隔（単位は分）でスクリプトが自動的に保存されるようになります。この自動保存の設定は、データテーブル、ジャーナル、スクリプト、プロジェクト、およびレポートにも適用されます。

スクリプトの実行

スクリプト全体を実行するには、**[編集] > [スクリプトの実行]** を選択します。

特定の行のスクリプトのみを実行するには、それらの行を選択し、**[編集] > [スクリプトの実行]** を選択します。

隣接していない複数の行を実行するには、Ctrlキーを押しながら行を選択し、**[編集] > [スクリプトの実行]** を選択します。

Windowsでは、1行または複数の行を選択してから、数字キーパッドのEnterを押して実行することもできます。

スクリプトを開いたとき、そのスクリプトが自動的に実行されるようにするには、次のいずれかの方法を使用します。

- 最初の行に「//!」と入力しておきます。
- Open() ステートメントに Run JSL(1) を含めます。
Open("\$SAMPLE_SCRIPTS/scoping.js1", Run JSL(1));

スクリプトの停止

スクリプトを停止するには、WindowsではEscキーを、macOSではcommandキーとピリオドキーを同時に押します。または、[編集] > [スクリプトの停止] を選択します。macOSでは、スクリプトの実行中のみ、[編集] > [スクリプトの停止] が使用可能になります。

スクリプトの編集

Windowsでスクリプトを編集するには、まずInsertキーを押します。すると、既存のJSLコードの上に直接入力（上書き）ができるようになります。この機能は、macOSでは使用できません。

カラーコーディングとテーマ

Windowsの場合、スクリプトエディタのデフォルトのフォントは10ポイントのMS ゴシックです。macOSの場合、スクリプトエディタのデフォルトのフォントは13ポイントのMenloです。

スクリプトウィンドウでは次のような色が使用されます。

- テキスト、識別子（JSL関数）、括弧、ユーザマクロは黒
- スクリプトエディタの背景は白
- 無効になっている部分の背景とガイドはグレー
- コメントは緑
- 文字列は紫
- プラットフォーム名は栗色

メモ: プラットフォーム名がメッセージ内で使われている場合は、JSLメッセージの色が使われます。

- 数値は緑がかった青
- 演算子記号、最初のキーワード、JSLメッセージは濃い青
- 関数名、2番目と3番目のキーワード、マクロは中くらいの濃さの青
- 不明なオブジェクトは赤

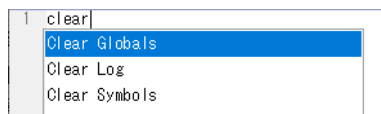
色やフォントは環境設定の「スクリプトエディタ」グループにある「スタイルのカスタマイズ」セクションでカスタマイズできます。JSL、Log、SAS Code、JavaScript、Text、JMP Text Analytics、R、Matlab、Python、C、JSON、SQLの構文による色分けも用意されています。さらに、ライトテーマまたはダークテーマのオプションもあります。

オートコンプリート機能

JSL 関数の名前を正確に覚えていないときは、オートコンプリート機能を使えば、途中までタイプした内容に一致する関数のリストを表示できます。スクリプトエディタで名前の一部をタイプし、Windows の場合は Ctrl キーを押しながらスペースキー、macOS の場合は option キーを押しながら esc キーを押します。

JSL 変数をクリアしたいものの、そのコマンドを覚えていないとしましょう。その場合、clear とタイプし、Ctrl キーを押しながらスペースキーを押すと、クリアコマンドの候補が表示されます。挿入したいコマンドを選択します。

図4.3 オートコンプリートの例

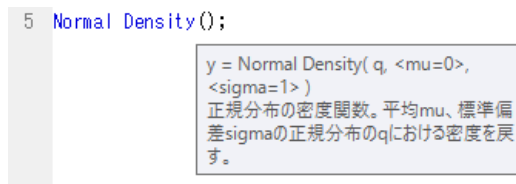


スクリプトのツールヒント

JSL 関数を使用する際に構文を覚えていない場合や、詳しい情報を知りたい場合は、その関数の上にカーソルを置くと短い説明が表示されます。ツールヒントは JSL 関数のみで使用でき、プラットフォームのコマンドやメッセージ、ユーザが作成した関数では使用できません。JSL 関数名は、スクリプトエディタに青色で表示されます。

ツールヒントには、関数の構文や引数、簡単な説明が表示されます (図4.4)。ヒントは、スクリプトエディタウィンドウのステータスバーにも表示されます。

図4.4 JSL 関数のツールヒント



スクリプトを実行した後、変数名の上にカーソルを置くと、変数の現在の値がわかります。変数のツールヒントをオフにするには、[環境設定] > [スクリプトエディタ] > [変数値のヒントを表示する] の選択を解除します。

関数のツールヒントをオフにするには、[環境設定] > [スクリプトエディタ] > [演算子または関数のヒントを表示する] の選択を解除します。

ヒント: 関数のツールヒントに加えて、「スクリプトの索引」にあるその関数のエントリも表示できます。スクリプトを入力し、Alt キーを押しながら、関数をダブルクリックします。機能の説明、サンプルのスクリプト、および構文の情報を確認できます。また、関数を右クリックし、[ブラウザでヘルプを開く] を選択すると、そのトピックに関するヘルプが表示されます。

JSL 変数のツールヒントの例

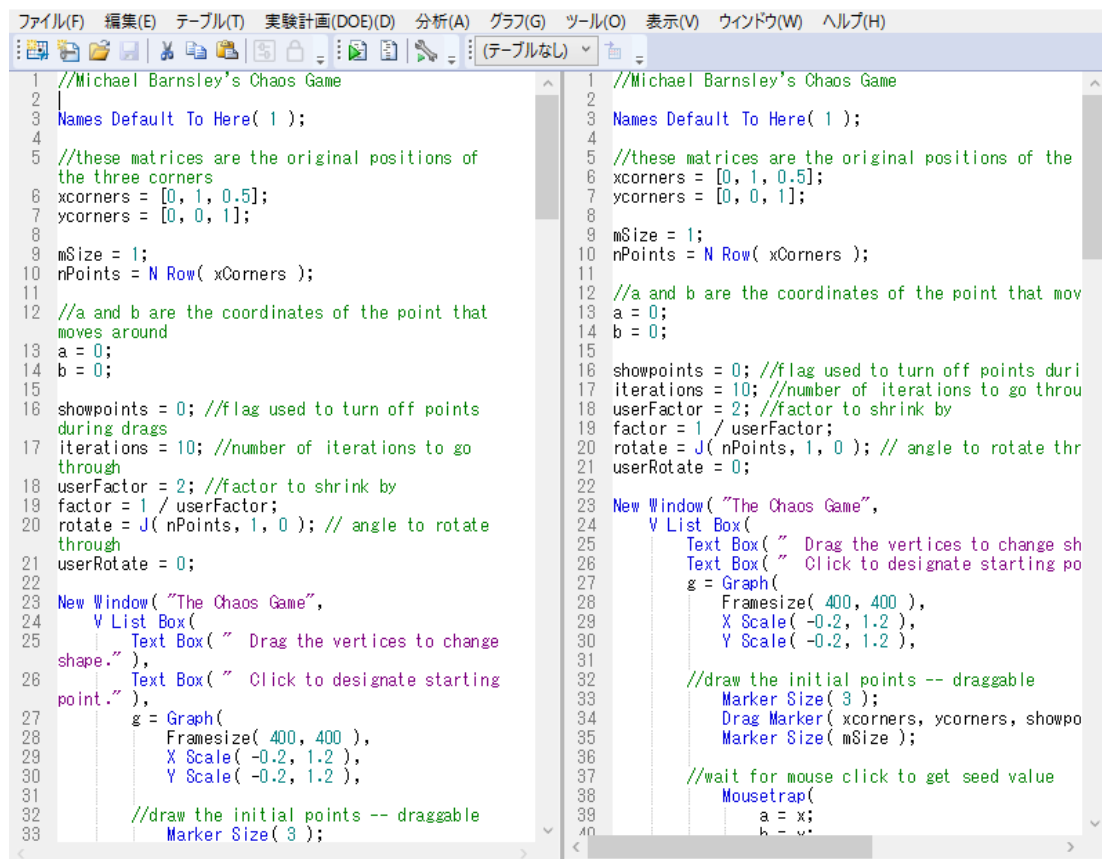
1. スクリプトウィンドウに次の内容を入力し、実行します。
`my_variable = 8;`
2. 実行後、変数名の上にカーソルを置きます。
ツールヒントに変数の名前とその値である8が表示されます。
3. 次の内容を入力し、実行します。
`my_variable = "eight";`
4. 実行後、変数名の上にカーソルを置きます。
ツールヒントに変数の名前と値("eight")が表示されます。

スクリプトエディタウィンドウの分割

JSL スクリプトエディタウィンドウは、縦または横に2つに分割できます。ウィンドウを分割すると、コード内の2つの箇所を別々にスクロールし、編集することができます。一方のウィンドウでコードに変更を加えた場合、他方のウィンドウでもただちにその変更が反映されます。

- 開いているスクリプトエディタウィンドウを分割するには、ウィンドウ内で右クリックし、**[分割] > [横]** または **[縦]** を選択します。
- 分割したウィンドウを元に戻すには、右クリックして **[分割の削除]** を選択します。

図4.5 ウィンドウを横に分割した例

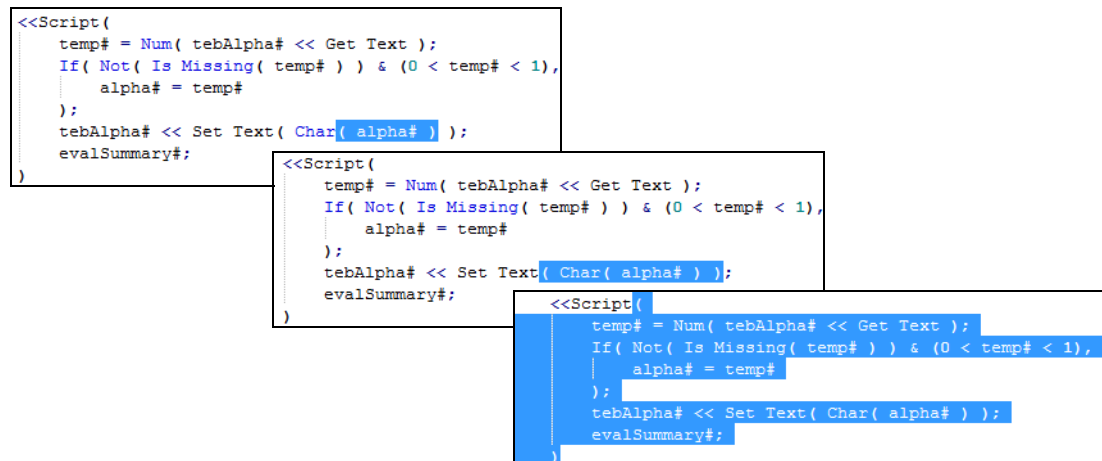


括弧の自動マッチ

スクリプトエディタでは、**括弧**（丸括弧、角括弧、波括弧）を次の方法でマッチさせられます。

- 開き括弧をタイプすると、閉じ括弧が追加されます。
- 開き括弧または閉じ括弧の横をクリックすると、その括弧とそれにマッチする括弧が青で強調表示されます。マッチする括弧がない場合、括弧は赤で強調表示されます。
- 括弧をダブルクリックすると、マッチする括弧と、その間にあるものがすべて選択されます。
- 式の中にカーソルを挿入し、Ctrl+J キー（Windows）または command+B キー（macOS）を押すと、式全体が選択されます。（式を囲む括弧を含む）。次に上位にある式を強調表示するには、このプロセスを繰り返します。図4.6に例を示します。

図4.6 括弧の自動マッチの各ステップ



開き括弧をタイプすると、閉じ括弧が自動的に追加されます。括弧の中にコードを入力した後、閉じ括弧をタイプすると、カーソルが自動的に挿入されていた閉じ括弧の後ろに移動します。これは、余計な閉じ括弧が追加されるのを防ぐ機能です。

括弧の自動マッチ機能は「環境設定」ウィンドウでオンまたはオフにできます。「[スクリプトエディタの環境設定](#)」を参照してください。

四角形のテキストブロックの選択

スクリプトで四角形のテキストブロックを選択するには、Alt キーを押しながらカーソルをブロックの開始位置に置き、そのまま終了位置までドラッグします。選択したブロックは、コピーしたり切り取ったりできます。

次のコードを、コメントマークを除いて選択したいとします。

```
// Y( :Y ),
// X( :X ),
```

Y から始まる四角形の領域を選択します。それをコピーしてペーストすると、次のコードになります。

```
Y( :Y ),
X( :X ),
```

四角形の領域を選択した場合、テキストの構造を維持するために必要な個所に改行（リターン）が挿入されます。次の例では、両方の行の `Get Menu Item State` を選択します。

```
bb << Get Menu Item State(1),
bb << Get Menu Item State(2),
```

これをコピーしてペーストすると、各行の末尾に改行（リターン）が挿入されます。

```
Get Menu Item State
Get Menu Item State
```

連続していないテキストの選択

スクリプトで連続していないテキストを選択するには、Windows では Ctrl キーを、macOS では command キーを押しながら、そのテキスト上をドラッグします。選択したいすべてのテキストに対し、同じ操作を繰り返します。最後に、選択範囲をコピーして新しいスクリプトに貼り付けるか、選択したテキストを実行します。テキストがスクリプトに挿入されるか、選択した順序で実行されます。

テキストのドラッグ&ドロップ

スクリプトエディタ内、ウィンドウ間、またはデータテーブルからスクリプトエディタウィンドウで、テキストをドラッグ&ドロップできます。Windows で、テキストのコピーをドロップしたいときは、まず Ctrl キーを押してからドラッグ&ドロップします。macOS の場合、テキストはデフォルトでコピーされます。

テキストを次のいずれかの方法でドラッグ&ドロップします。

- データテーブルの行または列を選択し、少し間を置いてからスクリプトエディタウィンドウにドロップします。
- テキストフィールド内のテキストをダブルクリックし、スクリプトエディタウィンドウにドロップします。データテーブルのセルに含まれているテキストなど、選択可能なテキストすべてに適用できます。

Windows の場合、最小化したウィンドウにテキストをドラッグ&ドロップすることもできます。

1. テキストを、ウィンドウの右下隅にあるホームウィンドウボタン  の上にドラッグします。
ホームウィンドウが開きます。
2. 「ウィンドウリスト」にある任意のウィンドウ名の上にテキストをドラッグします。
該当するウィンドウが表示されます。
3. 任意の場所にテキストをドロップします。

テキストの検索／置換

スクリプトウィンドウには、正規表現のサポートを含め、多くの検索／置換オプションが用意されています。たとえば、次のような正規表現で検索できます。

```
get.*name
```

これは、「Get Button Name」、「GetFontName」などのメッセージを戻します。

^および\$（それぞれ行の冒頭および行の末尾に一致）や\n（改行文字に一致）などの基本的な正規表現もサポートされています。

検索オプションの詳細は、『JMPの使用法』を参照してください。

自動フォーマットと再フォーマット

JMPで（たとえばプラットフォームスクリプトの保存時に）生成されるスクリプトには、適切な場所に自動的にタブや改行が挿入されます。これに限らず、自分で入力したスクリプトも、**[編集] > [スクリプトを再フォーマット]** を選択して同様にフォーマットすることができます。

再フォーマットは、ウィンドウの幅に基づいて行われます。ご希望のフォーマットにならなかった場合は、ウィンドウのサイズを変更してみてください。

フォーマットを変更した後に、元に戻すこともできます。（**[編集] > [元に戻す]**）。

再フォーマットのコマンドは、スクリプト内で括弧が一致していないなどの不具合がある場合に警告メッセージを表示します。

エラーを示す特殊文字

スクリプトの実行後にログに表示される `/*****/` の文字は、スクリプトの実行でエラーが発生した場所を示します。次の例では、「height」列の名前を間違えて入力しています。

```
Names Default To Here( 1 );
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt:height[3]; // 列名の書き間違い
```

スクリプトの実行後、ログは次のようになります。

```
dt:height , dt:height/*****/へのアクセス、またはその評価中のメッセージ: スコープ指定された
データテーブルアクセスは、データテーブル列または変数が必要です。
次のスクリプトで、/*****/の付いている部分はエラーです。
Names Default To Here( 1 );
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt:height/*****/[3];
```

`/*****/` は、書き間違えた height 引数のすぐ後ろに表示されます。

複数の行に同時にタイプする

スクリプトの編集時は、同じコードを複数の行に一度に入力することができ、繰り返しタイプする必要がありません。たとえば、次のスクリプトで `s` 変数を `aString` に変更します。`s` の最初のインスタンスを `aString` に変更するのは簡単です。残りのインスタンスを一度に変更するには、Alt キーを押しながら `s` 変数の列を選択します。`aString` を 1 回タイプします。

```
s = "";
For( i = 1, i <= n, i++,
    s += "Hello";
    s += "Number";
    s += Char( i );
);
```

スクリプトは次のようになります。

```
aString = "";
For( i = 1, i <= n, i++,
    aString += "Hello";
    aString += "Number";
    aString += Char( i );
);
```

メモ: 複数の行に一度にタイプすることはできますが、同じカラムの場合のみ可能です。上記の例では、**s** 変数がすべて同じカラムにあります。

コード折りたたみマーカの追加

スクリプトでコード折りたたみマーカを使ってコードのブロックの開始位置と終了位置を指定すると、単独の関数内のコードを折りたたんだり、展開したりできます。

この機能を使用するには、[スクリプトエディタ] の環境設定で **【コード折りたたみ】** をオンにします。コードのブロックを展開する（または折りたたむ）には、スクリプトを右クリックし、**【詳細】 > 【すべてを展開する】** または **【すべてを折りたたむ】** を選択します。

ヒント: スクリプト全体のすべてのコードを折りたたんだり展開したりするには、Shift キーと Ctrl キーを押した状態でコードマーカをクリックします。

この環境設定を選択すると、**Function** と **Expr** の式が折りたためるようになります。他の式に折りたたみマーカを追加する方法については、**「コード折りたたみのキーワードの追加」** を参照してください。

図4.7 スクリプトに表示されたコード折りたたみマーカ

```
⊞computeBayes# = Expr(

    computeBayes#;

⊞updateBayes# = Expr(
    computeBayes#;
    ncb# << Set Values( factorProbability# );
    pcb# << Delete;
    tb# << Append( pcb# = Plot Col Box( "Probability", factorProbability# ) );
);
```

デフォルトでは、スクリプトを保存して JMP を再開した場合、コードは折りたたんだ状態で表示されます。コードの折りたたみ状態を保存するには、[スクリプトエディタ] 環境設定で **【コードの折りたたみ情報を保存および復元する】** を選択します。

コード折りたたみのキーワードの追加

その他の単独の関数にも、次のような指定をすることによりコードの折りたたみを適用できます。

```
{"If", "For", "For Each Row", "While", "Try", "New Window", "V List Box", "H List Box"}
```

JMP は、複数のキーワードを含むリストをサポートしています。システム管理者は jmpKeywords.jsl に一連のキーワードを定義し、C:¥ProgramData¥JMP¥JMP¥ または以下に示す指定のディレクトリに保存できます。ユーザは、自分で作成した jmpKeywords.jsl を C:¥ユーザー ¥< ユーザ名 >¥Documents¥ フォルダに保存できます。JMP は、指定のディレクトリにあるキーワードリストをすべて結合します。

Windows の場合、次のディレクトリがこの順番に調べられます。

- C:¥ProgramData¥JMP¥JMP¥18¥
- C:¥ProgramData¥JMP¥JMP¥
- C:¥ユーザー ¥< ユーザ名 >¥AppData¥Roaming¥JMP¥JMP¥18¥
- C:¥ユーザー ¥< ユーザ名 >¥AppData¥Roaming¥JMP¥JMP¥
- C:¥ユーザー ¥< ユーザ名 >¥Documents¥

macOS の場合、次のディレクトリがこの順番に調べられます。

- /Library/Application Support/JMP/18/
- /Library/Application Support/JMP/
- ~/Library/Application Support/JMP/18/
- ~/Library/Application Support/JMP/
- ~/Documents/

JMP Pro を使っている場合も、jmpKeywords.jsl は (JMPPro ではなく) JMP ディレクトリに保存してください。

メモ:

- jmpKeywords.jsl 内のリストは大文字と小文字を区別します。
- コードの折りたたみは、メッセージやプラットフォーム、ユーザ定義の関数、コメントには使用できません。
- jmpKeywords.jsl 内のリストを編集し、保存した後、[コード折りたたみのキーワードの追加を許可する] 環境設定をオフにしてから再度オンにして、変更を有効にします。キーワードがロードされたことを示すメッセージがログに出力されます。

スクリプトエディタの詳細オプション

スクリプトエディタでテキストの一部を選択して右クリックし、[詳細] をポイントすると、次のようなオプションが表示されます。

すべてを展開する (JSL コードの折りたたみ機能が有効な場合のみ表示されます。) コードのブロックをすべて展開します。

すべてを折りたたむ (JSLコードの折りたたみ機能が有効な場合のみ表示されます。) コードのブロックをすべて折りたたみます。

ブロックのコメント化 選択したテキストがコメントになります。

ブロックのコメント化解除 選択したコメントがコメントでなくなります。

大文字にする 選択したテキストが大文字に変わります。

小文字にする 選択したテキストが小文字に変わります。

スクリプトエディタの環境設定

JMPの環境設定では、フォント、色、スペースのオプションといったスクリプトエディタの設定をカスタマイズできます。

フォントの設定

1. [ファイル] > [環境設定] を選択します。
2. [フォント] グループを選択します。
3. [モノ] をクリックして、スクリプトエディタ用のフォントを設定します。

フォントの環境設定の詳細は、『JMPの使用方法』を参照してください。

スクリプトエディタの環境設定

スクリプトエディタをより詳細にカスタマイズするには、[ファイル] > [環境設定] > [スクリプトエディタ] を選択します。スクリプトエディタの環境設定の詳細は、『JMPの使用方法』を参照してください。

ログの使用

JMPのログには2つのモードがあります。

- 「[拡張モードのログ](#)」
- 「[テキストモードのログ](#)」

モードを切り替えるには、[ファイル] > [環境設定] > [ログ] を選択します。

メモ: ログに、データをクリーンアップするステップが表示されます。たとえば、列プロパティを追加したり、データをExcelに読み込んだりすると、それらのアクションのJSL式がログに記録されます。これにより、新しいデータセットを受け取ったときにデータを効率的にクリーンアップできるようになります。

拡張モードのログ

拡張ログでは、JMPセッションのイベントが表形式で表示されます。JMPログを表示するには、**[表示] > [ログ]**（macOSの場合は**[ウィンドウ] > [ログ]**）を選択します。JMPのログは、デフォルトでは拡張モードになっています。ログウィンドウでは、テーブルの行にイベントやアクションが表示され、対応するJSLコードと出力がそれぞれ別のテキストペインに表示されます。このようにイベントを表形式で表示すると、特定の項目を見つけやすく、エラーや警告の表示も見やすくなります。また、JMPセッションにおけるアクションのJSLスクリプトを作成する際に役立ちます。ログに記録されたアクションのJSLスクリプトを生成する例については、「[拡張ログでアクションを記録する例](#)」を参照してください。ワークフロービルダーを使用すると、拡張ログからステップを取得して使いやすいワークフローを作成できます。「[ワークフロービルダー](#)」を参照してください。

メモ: スクリプトウィンドウ内にログを表示する場合は、拡張ログモードにはなりません。また、スクリプトウィンドウ内にログを表示した場合のスクリプトの出力は、拡張ログには表示されません。

図4.8 拡張ログ

フィルタ				
タイプ	メッセージ	元	結果	タイムスタンプ
	2*pi();			2021/03/18 午後 3:38:02
	= 6.28318530717959			2021/03/18 午後 3:38:02
	w = New Window("Hi",b=ButtonBox("Press Me"));			2021/03/18 午後 3:38:05
	= DisplayBox[EvalContextBox]			2021/03/18 午後 3:38:05
	b;			2021/03/18 午後 3:38:08
	= DisplayBox[ButtonBox]			2021/03/18 午後 3:38:08
	sin("A");			2021/03/18 午後 3:38:12
	引数を数値(または行列)に変換できません。			2021/03/18 午後 3:38:14
	print("Here is a note");			2021/03/18 午後 3:38:16
	"Here is a note"			2021/03/18 午後 3:38:16
	// A longer script: dt = Open("\$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp"); biv = dt << Run Script("Bivariate"); biv;			2021/03/18 午後 3:38:20
	= 二変量[]			2021/03/18 午後 3:38:20
	レポートのスナップショット: Big Class - 身長(インチ)による体重(ポンド)の二変量 3			2021/03/18 午後 3:39:32
	データテーブルのサブセット			2021/03/18 午後 3:39:51


```

/s;
// データテーブルのサブセット
// → Data Table( "Big Classのサブセット" )
Data Table( "Big Class" ) << Subset(
    Sampling Rate( 0.5 ),
    Selected columns only( 0 )
);

```

テーブルの各行には、次のような列の情報が表示されます。

タイプ メッセージのタイプを示すアイコン。メッセージのタイプの詳細は、「[フィルタ](#)」を参照してください。

ヒント: 「タイプ」列のアイコンの上にカーソルを置くと、メッセージのタイプが確認できます。

メッセージ イベントの説明または結果。記録されたアクション、サブミットしたJSL、JSLの結果、エラーメッセージなどです。記録された項目の説明または結果は、3行に制限されています。行の「メッセージ」欄に説明が収まらない場合は、左上角に三点リーダーのアイコン  が表示されます。すべてのテキストは、ログウィンドウの下部にあるテキストペインで確認できます。

元 記録された項目または結果がどのタイプのJMPウィンドウで生成されたかを示すアイコン。「フィルタ」ボックスの赤い三角ボタンのメニューで「ウィンドウ別の色」オプションがオンになっている場合は、同じJMPウィンドウで生成された項目がすべて同じ色で表示されます。「元」列でアイコンをクリックすると、対応するウィンドウが最前面に移動します。

メモ: 「元」列のすべての行にアイコンが表示されるわけではありません。

結果 結果がどのJMPウィンドウに含まれるかを示すアイコン。「ウィンドウ別の色」オプションがオンになっている場合は、同じJMPウィンドウから生成された結果がすべて同じ色で表示されます。「結果」列でアイコンをクリックすると、対応するウィンドウが最前面に移動します。

メモ: 「結果」列のすべての行にアイコンが表示されるわけではありません。

タイムスタンプ 記録された項目がいつ生成されたかを示す日付時間値。

拡張ログのオプション

拡張ログの赤い三角ボタンには次のオプションがあります。

ジャンプ (ログテーブルで行が選択されている場合のみ使用可能。) テーブルで選択した行に対応するウィンドウが最前面に移動します。選択した行の「元」列と「結果」列の両方にウィンドウが表示されている場合は、「結果」ウィンドウの方が手前に表示されます。

スクリプトの実行 (ログテーブルで選択されている行にスクリプト可能なアクションが含まれている場合のみ使用可能。) ログテーブルで選択されている行のJSLスクリプトを実行します。

ウィンドウ別の色 ログテーブルの行を、その項目を生成したJMPウィンドウの種類別に色分けするかどうかを指定します。

クリア (ログテーブルで行が選択されている場合のみ使用可能。) 選択されている行をログテーブルから削除します。

注意: このアクションは元に戻せません。

ログをクリア ログテーブルからすべての行を削除します。

注意: このアクションは元に戻せません。

フィルタ ログテーブルに表示するイベントの種類を、次のようなオプションでフィルタリングします。

結果  JSLの結果の行を表示します。

スクリプト  サブミットされたJSLの行を表示します。

ログ  ログの情報メッセージの行を表示します。

警告  ログの警告メッセージの行を表示します。

エラー  ログのエラーメッセージの行を表示します。

アクション  JMPでのインタラクティブなアクションの行を表示します。アクションには、データテーブルの操作、プラットフォームの起動、レポートウィンドウを閉じる操作などが含まれます。ログテーブルに表示するアクションの種類を変更するには、[アクションの記録] サブメニューで希望のオプションを選択します。

アクションの記録 ログテーブルに表示するインタラクティブなアクションの種類を、次のようなオプションでフィルタリングします。

データテーブルの操作 データテーブルの操作に対応する行を表示します。操作には、行や列の操作、[テーブル]、[行]、[列] の各メニューでのアクションが含まれます。

プラットフォーム起動時 JMPプラットフォームの起動に対応する行を表示します。

閉じるときのレポートのスナップショット レポートウィンドウを閉じるときに保存されるJSLスクリプトの行を表示します。

スクリプトの保存 ログテーブルで選択されているすべての行を再現するスクリプトを作成し、以下のオプションで指定された場所に保存することができます。行が選択されていない場合、ログテーブルに記録されているすべてのイベントを再現するスクリプトが作成されます。

スクリプトウィンドウへ スクリプトをスクリプトウィンドウに保存します。

クリップボードへ スクリプトをクリップボードに保存します。

データテーブルに出力 ログテーブルのすべての行を含めたデータテーブルを作成します。ログテーブルで行が選択されている場合、それらの行は作成されるデータテーブルでも選択された状態になります。

拡張ログの結果のフィルタリング

赤い三角ボタンの右にある検索ボックスを使って、ログテーブルの項目をフィルタリングすることができます。

検索ボックス横の下向き矢印ボタンをクリックして、検索を絞り込みます。

指定の単語を含む 指定した単語を一部に含む項目を返します。「ease oom」を検索すると、「Release Zoom」のような文字列を返します。

指定の句を含む 指定した文字列を完全に含む項目を返します。「text box」を検索すると、「text」のすぐ後に「box」（「Context Box」と「Text Box」など）を含む文字列を返します。

指定の句で始まる 指定した文字列で始まる項目を返します。

指定の句で終わる 指定した文字列で終わる項目を返します。

句全体が一致する 指定した文字列全体で構成されている項目を返します。「text box」を検索すると、「text box」となっている文字列だけを返します。

正規表現 検索ボックスでは、ワイルドカード(*)とピリオド(.)を使用できます。「get.*name」を検索すると、「get」の後に1つ以上の単語を含む文字列を検索します。「Get Color Theme Names」、「Get Name Info」、「Get Effect Names」などが返されます。

結果を逆にする 指定した検索条件に一致しない項目を返します。

すべての単語が一致する 指定したすべての単語を含む項目を返します。「t test」を検索すると、検索文字列のどちらか一方、または両方を含む、「Pat Test」、「Shortest Edit Script」、「Paired t test」などの文字列を返します。

大文字/小文字を無視 検索基準で大文字と小文字を区別しません。

語全体が一致する 「すべての単語が一致する」の設定に基づいて、指定した単語全体を含む項目を返します。「data filter」を検索する場合、「すべての単語が一致する」も選択されていると、「data」と「filter」の両方を含む文字列が返されます。

拡張ログでアクションを記録する例

拡張ログには、データの取捨や分析で実行するインタラクティブなアクションの多くを記録することができます。この例では、拡張ログを使ってデータの操作や分析を行うJSLスクリプトを生成します。

1. **[表示] > [ログ]** を選択します。
2. 「フィルタ」ボックスの横の赤い三角ボタンをクリックし、**[ログをクリア]** を選択します。
3. **[ヘルプ] > [サンプルデータフォルダ]** を選択し、「Car Physical Data.jmp」を開きます。
4. データテーブルの「列」パネルで「排気量」を右クリックし、**[列情報]** を選択します。
5. 「列名」に「エンジンサイズ」と入力します。**[OK]** をクリックします。
6. データテーブルの「列」パネルで「タイプ」を右クリックし、**[列情報]** を選択します。
7. 「尺度」として**[順序尺度]** を選択します。**[OK]** をクリックします。
8. データテーブルの「列」パネルで「馬力」をクリックし、「車両重量」の上にドラッグします。
9. **[グラフ] > [グラフビルダー]** を選択します。
10. 「馬力」を「Y」のドロップゾーンにドラッグします。
11. 「エンジンサイズ」を「X」のドロップゾーンにドラッグします。
12. 「グラフビルダー」ウィンドウを閉じます。

13. **[分析]** > **[一変量の分布]** を選択します。
14. 「タイプ」と「馬力」を選択し、**[Y, 列]** をクリックします。
15. **[OK]** をクリックします。
16. 「馬力」の横の赤い三角ボタンをクリックし、**[連続分布のあてはめ]** > **[対数正規のあてはめ]** を選択します。
17. 「一変量の分布」ウィンドウを閉じます。
18. **[表示]** > **[ログ]** を選択します。

図4.9 拡張ログ

フィルタ				μ
タイプ	メッセージ	元	結果	タイムスタンプ
	データテーブルを開く: Car Physical Data.jmp			04/17/2023 6:09:04 PM
	列情報の変更: エンジンサイズ			04/17/2023 6:09:30 PM
	列の尺度の変更: タイプ			04/17/2023 6:09:46 PM
	選択列を移動: 馬力			04/17/2023 6:10:18 PM
	プラットフォームの起動: グラフビルダー			04/17/2023 6:10:29 PM
	レポートのスナップショット: Car Physical Data - グラフビルダー			04/17/2023 6:10:54 PM
	プラットフォームの起動: 一変量の分布			04/17/2023 6:11:21 PM
	レポートのスナップショット: Car Physical Data - タイプと馬力の一変量の分布			04/17/2023 6:11:49 PM


```
// レポートのスナップショット: Car Physical Data - タイプと馬力の一変量の分布
Data Table( "Car Physical Data" ) << Distribution(
    Nominal Distribution( Column( :Type ) ),
    Continuous Distribution( Column( :Horsepower ), Fit Lognormal )
);
```

19. Ctrlキーを押しながら、ログテーブルの1行目、2行目、3行目、および最後の行を選択します。
20. 「フィルタ」ボックスの横の赤い三角ボタンをクリックして、**[スクリプトの保存]** > **[スクリプトウィンドウへ]** を選択します。

新しいスクリプトウィンドウに、選択したアクションを再現するスクリプトが表示されます。このスクリプトは、保存して後で使うか、より複雑な分析を行うための出発点にすることができます。

テキストモードのログ

JMPのテキストログは、あるJMPセッションの間に実行されたJSLスクリプトとその結果をテキストとして記録します。ログが開いている場合は、スクリプトの実行後、ログに出力が表示されます。網掛け表示されたテキストが実行されたスクリプトで、その下のテキストが出力です。ログをテキストモードにするには、**[ファイル]** > **[環境設定]** > **[ログ]** を選択し、「モード」で「テキスト」を選択します。

構文エラーと互換性エラーは、行番号、スクリプトファイルの名前、処理できなかったコードとともにログ内に出力されます。他にも、対話形式で行ったアクションの情報が出力される場合があります。

ヒント:

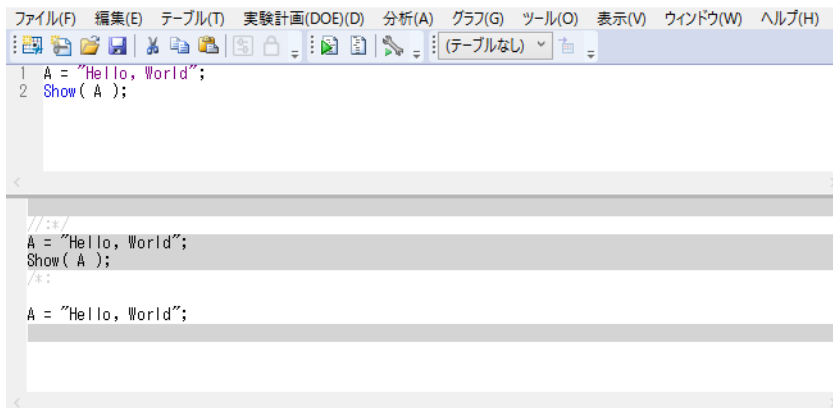
- 互換性に関する警告メッセージがログに出力されないようにするには、JMPの[一般]環境設定で[JMP 12でJSLの互換性に関する変更がある場合、ログに警告を表示]をオフにします。
- ログに記録するアクションを指定するには、[ファイル] > [環境設定] > [ログ]を選択し、[アクションの記録]で設定します。

スクリプトウィンドウ内にテキストログを表示

スクリプトウィンドウ内にログを表示するには、ウィンドウ内を右クリックし、[ウィンドウ内にログを表示]を選択します。デフォルトでスクリプトウィンドウ内にログを表示するには、スクリプトエディタの環境設定で[スクリプトウィンドウ内にログを表示する]を選択します。このオプションを使えば、スクリプトを編集、実行し、変更の結果をすばやく確認してスクリプトの作成を継続することがより簡単になります。ウィンドウ内のログは、テキストモードで表示されます。「[テキストモードのログ](#)」を参照してください。

スクリプトの索引のスクリプトウィンドウには、埋め込みのログが常に表示されますが、アプリケーションビルダーおよびデバッガには表示されません。

図4.10 スクリプトウィンドウ内に表示されたテキストログ



スクリプトのデバッグ／プロファイル

開いたスクリプト内で、[スクリプトのデバッグ] ボタン  をクリック（または [編集] > [スクリプトのデバッグ] を選択）すると、スクリプトが JSL デバッガウィンドウに表示されます。次のようなショートカットキーを使用することもできます。

- Ctrl+Shift+R（Windows の場合）
- Shift+command+R（macOS の場合）

JSL デバッガを使うと、スクリプト内でエラーが発生したり、動作しない場所を特定することができます。スクリプトの一部をコメントアウトしたり Print() を追加したりしなくても、デバッガを使って問題を検出できます。

JSL デバッガが開いたら、そのまま作業を行うか、**[JSL スクリプトのプロファイル]** ボタン  をクリックして JSL プロファイルモードに切り替えます。JSL プロファイルは、スクリプトを効率的にする手助けになります。スクリプトの実行中にプロファイルが作成され、特定の行の実行にかかった時間や、特定の行が実行された回数などがわかります。

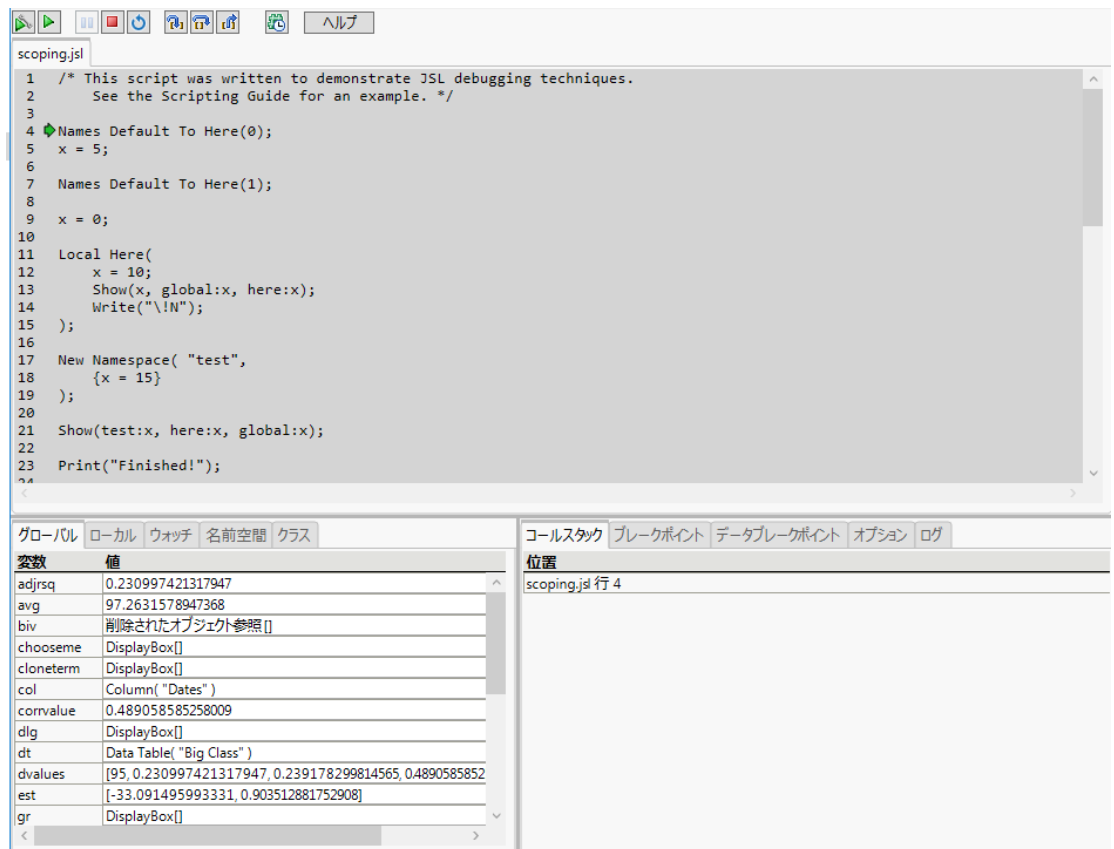
ヒント: スクリプトのデバッグを自動的に行うには、`Open()` ステートメントに `Debug JSL( 1 )` を含めます。

```
Open( "$SAMPLE_SCRIPTS/scoping.js1", Debug JSL( 1 ) );
```

デバッガとプロファイルのウィンドウ

デバッガは JMP の新しいインスタンスとして起動します (図 4.11)。元のインスタンスは、スクリプトによって何らかの操作を必要とするものが作成されるまで、操作不可能になります。操作の必要なものが作成された場合、ユーザがそれを実行するまで、デバッガウィンドウの方が操作不可能になります。その後、制御が再びデバッガに戻ります。JMP の元のインスタンスでの作業に戻るには、デバッガを閉じなければなりません。

図 4.11 デバッガウィンドウ



デバッガとJSLプロファイルを操作するには、上部にあるボタンを使用します。デバッグまたはプロファイル作成の対象であるスクリプトがタブに表示されます。スクリプトの中に他のスクリプトが含まれているときは、それぞれが新しいタブに表示されます。

デバッガの最下部にあるタブには、変数や名前空間、ログ、現在の実行ポイントを表示するためのオプション、ブレークポイントを操作するためのオプション、および設定オプションがあります。

ヒント：「デバッガ」にあるタブの長い値を表示あるいは編集するには、その値を右クリックして、**[編集]**を選択します。コードはスクリプトエディタ内で開くことができます。

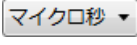
実行ボタンの使用

デバッガまたはJSLプロファイル内でスクリプトの実行を制御するには、上部にあるボタンを使用します。

表4.1 デバッガボタンの説明

ボタン	ボタン名	アクション
	実行	デバッガ内のスクリプトを、ブレークポイントまたはスクリプトの末尾まで実行します。 メモ： スクリプトにエラーがある場合は、ウィンドウの上部に短縮された形式のエラーメッセージが表示されます。 [より詳細] をクリックすると、完全なエラーメッセージが表示されます。
	ブレークポイントなしで実行 プロファイルの実行	スクリプトを、途中で停止することなく最後まで実行します。
	すべて中断	たとえば、非常に長いループを実行しているときなど、スクリプトがビジーであるとき、 [すべて中断] をクリックすると、スクリプト内のすべてのアクションが中断されてデバッガまたはJSLプロファイルに戻ります。 実行中のスクリプトが、ウィンドウへの入力や開いたウィンドウの操作など、ユーザの操作を待機している場合、デバッガおよびJSLプロファイルは実行を中断できないことがあります。
	停止	スクリプトのデバッグを停止し、デバッガまたはJSLプロファイルを終了します。
	再開	デバッガの現在のセッションを閉じ、新しいセッションを開きます。
	ステップイン	関数内またはインクルードされたファイル内にステップインします。それ以外は、ステップオーバーと同じ働きをします。

表 4.1 デバッガボタンの説明（続き）

ボタン	ボタン名	アクション
	ステップオーバー	呼び出された式、関数、または Include() ファイルにステップインすることなく、1 行のすべての式、または複数行にまたがる複雑な式を実行します。
	ステップアウト	現在のスクリプトまたは関数をブレークポイントまたは最後まで実行し、呼び出しポイントまで戻ります。主スクリプトにおいてデバッガが最後まで到達した場合は、「プログラムの実行が終了しました」というメッセージが表示されます。デバッガ自体は開いたままなので、プログラムの最終的な状態を点検することができます。
	JSL スクリプトのプロファイル	JSL プロファイルを開きます。（JSL プロファイルを開始するには、[プロファイルの実行] ボタンを押します。）JSL プロファイルを使うと、特定の行の実行にかかった時間や、特定の行が実行された回数などがわかります。 メモ： - デバッガと JSL プロファイルの間を自在に切り替えることができるのは、プログラムの開始前のみです。 - デバッガのボタンの一部は、プロファイルの実行中は無効になります。 - JSL プロファイルモードでは、ブレークポイントがすべて無効になります。
	行の実行回数のプロファイルを表示	各行が何回実行されたかを表示します。
	行の処理時間のプロファイルを表示	行の実行にかかった時間を表示します。
	総数でプロファイルを表示	実行回数の場合は、その行が何回実行されたかを表示します。処理時間の場合は、その行が完了するまでににかかったマイクロ秒数（またはミリ秒数、秒数）を表示します。
	パーセントでプロファイルを表示	実行回数の場合は、個々の行の実行回数を総数で割った値を表示します。処理時間の場合は、個々の行にかかった時間の割合（行の処理時間 ÷ 合計時間 × 100）を表示します。
	時間の単位	時間の単位をマイクロ秒、ミリ秒、秒のいずれかに設定します。JSL プロファイルで [プロファイルの実行] ボタン  をクリックすると、使用できるようになります。
	カラーテーマ	JSL プロファイルの陰影の色を設定します。JSL プロファイルで [プロファイルの実行] ボタン  をクリックすると、使用できるようになります。

変数リスト

デバッグの左下にあるタブでは、グローバル変数やローカル変数、ウォッチ変数、名前空間内の変数が確認できます。

グローバル [グローバル] タブにはグローバル変数がリストされ、スクリプトの各ステップを実行するにつれて値が更新されます。変数は、初期化の際に追加されます。実行済みのスクリプトによってグローバル変数が定義されている場合は、デバッグの起動時に、それらの変数と現在の値が表示されます。「[変数と値の確認](#)」を参照してください。

ローカル [ローカル] タブにはすべての変数がスコープ別にリストされ、スクリプトの各ステップを実行するにつれて値が更新されます。メニューからスコープを選択できます。「[変数と値の確認](#)」を参照してください。

ウォッチ コードの各ステップを実行していく際、値を確認したい変数または式の値がある場合は、ここに追加します。これは、スクリプトで多くの変数を使用していて、[グローバル] や [ローカル] のリスト内で確認するのが難しい場合に特に便利です。「[ウォッチする変数の操作](#)」を参照してください。

名前空間 定義された名前空間は、このメニューに追加されます。名前空間を選択すると、名前空間内で使用されている変数とその値が表示されます。「[変数と値の確認](#)」を参照してください。

クラス [クラス] タブには、スクリプトの中で定義されているクラスがリストされます。「[高度なクラス](#)」を参照してください。

デバッグオプション

デバッグの右下のタブでは、コールスタックの表示、ブレークポイントの操作、オプションの設定、ログの表示ができます。

コールスタック コールスタックには、スクリプト内、関数内の現在の実行ポイントがリストされます。主スクリプトは常にリストの最初に表示されます。関数を呼び出すと、その関数は呼び出しスクリプトの上に追加されます。同様に、インクルードされたファイルもリストの一番上に追加されていきます。関数またはスクリプトの実行を終了すると、それがリストから削除され、次の関数またはスクリプトに戻ります。各ステップを実行するに従って、現在の行番号が更新されます。

コールスタック内の行をダブルクリックすると、カーソルがその行に移動します。

ブレークポイント 行に対してブレークポイントを追加、編集、削除したり、無効または有効にしたりできます。詳細については、「[ブレークポイントの操作](#)」を参照してください。[ブレークポイント] タブで行をダブルクリックすると、カーソルがその行に移動します。

データブレークポイント 変数に対してブレークポイントを追加、編集、削除したり、無効または有効にしたりできます。データブレークポイントは、行内の変更を監視するブレークポイントとは異なり、変数内の変更を監視します。

オプション このタブでは、デバッグの環境設定をインタラクティブに設定できます。「[デバッグでの環境設定の変更](#)」を参照してください。

ログ デバッグ中のスクリプトのログが表示されます。

ブレークポイントの操作

ブレークポイントはスクリプトの実行を中断します。スクリプトのデバッグは一行ずつ進めることができますが、スクリプトが長い、または複雑な場合、退屈で時間のかかる作業になってしまいます。そのような場合、確認したい位置にブレークポイントを設定し、デバッグでスクリプトを実行することができます。スクリプトは、ブレークポイントに達するまで通常どおりに実行されます。ブレークポイントの位置で実行が中断されるので、変数の値を確認したり、そこから一行ずつのデバッグを開始したりできます。

右下隅の[ブレークポイント]タブに表示されるブレークポイントは行内の変更を監視します。[データブレークポイント]タブに表示されるブレークポイントは変数内の変更を監視します。

JMPは、セッションを越えてブレークポイントを保持するため、JMPを閉じて再度開いても、ブレークポイントは同じ位置に表示されます。

ヒント: 行番号をオンにするには、スクリプト内を右クリックし、**[行番号を表示する]**を選択します。すべてのスクリプトでデフォルトで行番号を表示させるには、スクリプトエディタの環境設定で**[行番号を表示する]**をオンにします。

ブレークポイントの作成

ブレークポイントを作成する際、条件やブレーク時の動作を指定することができます。それには、[ブレークポイント]タブまたは[データブレークポイント]タブのをクリックし、ブレークポイントの情報を入力します。

また、次のいずれかの手順ですばやくブレークポイントを作成できます。

- デバッグの余白で、該当する行をクリックします（行番号が表示されている場合は、行番号の右側）。
- デバッグの余白で、ブレークポイントを設定したい位置を右クリックし、**[ブレークポイントの設定]**を選択します。

ブレークポイントを挿入した箇所と[ブレークポイント]タブに、赤いブレークポイントアイコンが表示されます。

ブレークポイントの削除

次のいずれかを実行します。

- デバッグの余白で、ブレークポイントアイコンをクリックします。
- デバッグの余白で、ブレークポイントアイコンを右クリックし、**[ブレークポイントのクリア]**を選択します。
- [ブレークポイント]タブでブレークポイントを選択し、をクリックします。

- 「ブレークポイント」タブで  をクリックし、(選択したブレークポイントだけではなく) すべてのブレークポイントを削除します。

赤いブレークポイントアイコンが消え、「ブレークポイント」タブにもブレークポイントが表示されなくなります。

ブレークポイントの有効化および無効化

スクリプトのエラーを修正した後、そのブレークポイントを通過して正常に実行できるかどうかを確認するには、ブレークポイントを無効にします。ブレークポイントは、いつでも必要なときに有効にできるため、作成し直す必要がありません。

次のいずれかを実行します。

- デバッガの余白で、ブレークポイントアイコンを右クリックし、**「ブレークポイントを有効にする」** または **「ブレークポイントを無効にする」** を選択します。
- 「ブレークポイント」タブで、ブレークポイントのチェックボックスを選択するか、選択を解除します。
- 「ブレークポイント」タブで  をクリックし、すべてのブレークポイントが無効または有効にします。

無効になったブレークポイントのアイコンは白、有効になったブレークポイントのアイコンは赤で表示されます。

ブレークポイントへの条件式の指定およびクリア

コードを1ステップずつデバッグする代わりに、ブレークポイントに条件を設定することができます。1ステップごとに実行して各式の変数を確認するのではなく、条件が合ったときにだけ、スクリプトを中断するよう指定できます。中断したら、コードをステップごとに実行して問題が生じる位置を特定できます。

たとえば、スクリプト内の計算が間違っていて、問題が起こるのは `i==19` のときだと推測しているとしましょう。この場合、`i==18` に条件付きブレークポイントを設定しておくと、その条件が満たされた時点でデバッガによる実行が中断されます。その後、コードを1ステップずつ確認して問題を特定します。

ブレークポイントの条件の指定

1. ブレークポイントアイコンを右クリックし、**「ブレークポイントの編集」** を選択します。
2. 「条件」タブで **「条件」** を選択し、条件式を入力します。
3. 式が **「真の場合」** または **「変更された場合」** のどちらに中断するかを指定します。
4. **「OK」** をクリックします。

条件の無効化または有効化

1. ブレークポイントアイコンを右クリックし、**「ブレークポイントの編集」** を選択します。
2. 「条件」タブで、**「条件」** を選択解除または選択します。

条件の削除

[ブレークポイント] タブで、ブレークポイントの条件フィールドをクリックし、Delete キーを押します。

ブレークオプションの指定

ブレークポイントを右クリックして **[ブレークポイントの編集]** を選択すると、ブレークポイントの動作を簡単に管理できます。または、[ブレークポイント] タブでブレークポイントを選択し、 をクリックします。どちらの方法でも「ブレークポイント情報」ウィンドウが開くので、[ヒットカウント] タブと [アクション] タブで設定をカスタマイズします。

ヒットカウントの変更

ブレークポイントがヒットする回数を指定して、中断のタイミングを制御します。たとえば、条件が2回満たされたときに中断させるには、[ヒットカウント] タブで **[ヒットカウントが指定された値と等しい場合に中断:]** を選択し、「2」をタイプします。

アクションの定義

ブレークポイントがヒットしてスクリプトの実行が中断されたときに、デバッガにスクリプトを実行させることができます。このスクリプトを **アクション** といいます。[アクション] タブで、実行するスクリプトを入力します。

カーソルの位置までスクリプトを実行

右クリックして **[カーソルの位置まで実行]** を選択すると、カーソルの位置より前にあるすべての式が実行されます。現在の行までの値だけを確認したいときにこのオプションを選択します。各式が実行されたときの値を確認するには、ステップオプションを使用します。

ブレークポイントの設定に関するヒント

- あるループの中でエラーの確認が不要な場合は、ループが終わった後の位置にブレークポイントを設定します。デバッガは、ループを1行ずつ実行するのではなく、次のブレークポイントまで実行します。
- アクションをトリガしない行（コメント、改行、閉じ括弧など）にはブレークポイントを挿入しないでください。これらの行では中断できません。
- いったんブレークポイントを挿入すると、デバッガを閉じてスクリプトを編集しても、ブレークポイントが元の行番号とともに残ります。必要なら、ブレークポイントを削除し、挿入し直してください。
- ブレークポイントはデバッガのセッションを越えて保存されます。つまり、ブレークポイントリストには、現在デバッグを行っているスクリプトだけでなく、すべてのスクリプトに設定されたブレークポイントが含まれます。
- ブレークポイントは、スクリプトにではなく、デバッガセッションによって保存されます。つまり、移動または削除されたスクリプトのブレークポイントであってもリストされます。

- 「ブレークポイント」タブで  をクリックすると、スクリプトが開いているかどうか、スクリプトがまだ存在するかどうかに関係なく、スクリプト内のブレークポイントがすべて削除されます。

変数と値の確認

変数のリストの情報は、スクリプト内で変数が使用されるたびに集められます。変数の値は、スクリプトによって変更されるたびに更新されます。スクリプトの実行中、変数がなぜその値になるのかが不明な場合は、ステップごとの変数の値をウォッチして、経過を確認できます。

また、変数に任意の値を割り当てることもできます。たとえば、`For()` ループを1ステップずつ実行していて、特定の回の反復処理を開始したときに何が起きているのかということだけに興味がある場合は、反復を制御している変数にその値を割り当てることができます。ループの冒頭でその変数に値を割り当てる部分をとばし、その後、変数リストの中でその変数に値を割り当てます。そして1ステップずつ実行すると、ループがその位置から始まります。

変数の管理に関するヒント

- グローバルスコープを使用する複数のスクリプトを実行した場合は、グローバル変数をクリアまたは削除しましょう。そうすることで、デバッガの変数のリストが、余計なものを含まないコンパクトなものになります。削除には、`Delete Symbols()` 関数を使います。また、JMPを閉じて再起動してもグローバルの名前空間がクリアされます。
- スクリプトに使用している変数の数が多く、変数リストで見つけてウォッチするのが難しい場合、関心のある変数にウォッチを追加します。
- 「デバッグ」にあるタブの長い値を表示あるいは編集するには、その値を右クリックして、**[編集]** を選択します。コードはスクリプトエディタ内で開くことができます。

ウォッチする変数の操作

JMPは、セッションを越えてウォッチ変数を保持するため、JMPを閉じて再度開いても、ウォッチ変数は「ウォッチ」タブにリストされたままになります。

ウォッチの作成

- 「ウォッチ」タブで  をクリックし、ウィンドウに値を入力します。
- デバッガで、ウォッチする行を右クリックして **[ウォッチに追加]** を選択し、ウィンドウに変数名を入力します。
- デバッガで、変数名またはその横にカーソルを置き（または変数名を選択し）、右クリックして **[ウォッチに追加]** を選択します。
- 「ウォッチ」タブで、空の「**変数**」フィールドに変数を入力します。

ウォッチの変更

ウォッチする変数を変更するには、[ウォッチ] タブで次のいずれかを行います。

- ウォッチを選択し、をクリックします。
- 「変数」フィールドをクリックし、新しい変数名を入力します。

ウォッチの削除

ウォッチを削除するには、[ウォッチ] タブで次のいずれかを行います。

- ウォッチを選択し、をクリックします。
- すべてのウォッチを削除するには、をクリックします。

デバッガでの環境設定の変更

デバッガでの作業に適用される環境設定は、変更が可能です。[オプション] タブには、次のような設定があります。

行番号を表示 デバッガ内でスクリプトの行番号の表示/非表示を切り替えます。

行あたりに複数のステートメントがあれば中断 1行に複数の式がある場合、各式ごとにスクリプトの実行を中断します。

例外時に中断 Throw() 関数内で例外エラーがスローされたときにスクリプトの実行を中断します。なお、Try() の括弧内で Throw() を実行させても、例外エラーをスローできます。デバッガは、式の残りを実行せずに Throw() で中断します。これにより、どこで問題が生じているのかが特定でき、デバッグに戻れます。

実行エラー時に中断 エラー発生時に、デバッガを停止するのではなく、スクリプトの実行を中断します。

条件に割り当て式が入力されたら警告 ブレークポイントに割り当て式を含む条件が入力されると、警告を表示します。たとえば、 $x = 1$ にあるブレークポイントに $x = 1$ という条件を追加すると、 x の割り当て式を確認するための警告が表示されます。

プログラム終了後デバッガに戻る JSL プログラムの実行が終わったとき、デバッガを開いたままにします。デフォルトではオンになっていて、実行したプログラムの状態を確認することができます。

互換性の警告で中断 JSL の互換性の問題が見つかったときに中断します。

デバッガセッションの持続性

ブレークポイントやウォッチは、ユーザが削除するまで保存されたままです。タブの幅やデバッガウィンドウのサイズなど、ユーザ固有の設定は、JMP のセッションの間保持されます。

これらの設定は `JMP.jdeb` という名前のファイルにまとめられ、`USER_APPDATA` 変数で定義された場所に保存されます。

- Windows: "C:¥ユーザー ¥<ユーザ名>¥AppData¥Roaming¥JMP¥JMP¥18¥"
- macOS: "/ユーザー/<ユーザ名>/Library/Application Support/JMP/18/"

ローカル変数やグローバル変数、名前空間の値は、通常どおり、JMP を閉じてもう一度開くとクリアされます。

メモ: Windows では、JMP のバージョンによってパスが異なります。JMP Pro の場合、「JMP」の部分は「JMPPro」になります。

スクリプトのデバッグとプロファイルの例

ここでは、変数をウォッチするためのブレークポイントの設定、式のステップイン、ステップオーバー、ステップアウト、異なるスコープや名前空間での変数のウォッチ、インタラクティブなスクリプトのデバッグ、JSL プロファイルを使ったスクリプトのデバッグの例を紹介します。

例で使っているスクリプトは JMP の「`Samples¥Scripts`」フォルダにあります。

ヒント: まず、デバッグの [オプション] タブで [行番号を表示] が選択されていることを確認してください。

ブレークポイントの使用とグローバル変数のウォッチ

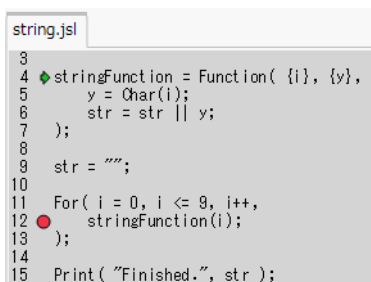
次の例では、ループ内にブレークポイントを設定し、ループの各反復における変数の変化をウォッチする方法を紹介します。

1. 「`string.jsl`」サンプルスクリプトを開き、[スクリプトのデバッグ] ボタンをクリックします。
2. 12 行目の余白をクリックしてブレークポイントを追加します。

これにより、`For()` ループの中の次の式にブレークポイントが設定されます。

```
stringFunction(i);
```

図4.12 ブレークポイントの設定



```

string.jsl
3
4  stringFunction = Function( {i}, {y},
5      y = Char(i);
6      str = str || y;
7  );
8
9  str = "";
10
11 For( i = 0, i <= 9, i++,
12     stringFunction(i);
13 );
14
15 Print( "Finished.", str );
  
```

3. **【実行】** をクリックします。

最初の2つの式が評価されます。

- `stringFunction`は関数として定義されます。
- `str`は空の文字列として定義されます。

両方の変数が、そのタイプと値とともに「グローバル」リストに追加されました。さらに、`For()` ループが、[図4.12](#)で示したブレークポイントのある行まで評価されました。

- `i`に0が割り当てられました。
- `i`が、その値とタイプとともに「グローバル」リストに追加されました。
- `i`は9以下であると判断されました。
- `stringFunction()`はまだ呼び出されていません。

図4.13 開始時のグローバル変数

グローバル ローカル ウォッチ 名前空間 クラス		
変数	値	タイプ
<code>i</code>	10	Number
<code>str</code>	"0123456789"	String
<code>stringFunction...</code>	Function({i}, {y}, y = Char(i); str = str y;)	Function

ヒント: デバッガに入る前にスクリプトを一度実行したため、`i`の初期値は10です。スクリプトを実行した後の`i`の値が(10)と表示されています。スクリプト実行前の値を表示するには、JMPの新しいインスタンスを起動し、スクリプトを開いて実行しないまま、デバッガを起動してください。

4. もう一度 **【実行】** をクリックします。

スクリプトはブレークポイントに達するまで実行されます。結果は[図4.14](#)のようになります。

- `stringFunction()`が呼び出され、評価され、その後、ループに戻りました。
- `i`がインクリメントされ、9以下であると判断されました。
- 「グローバル」リストで、`i`は1、`str`は"0"に変更されました。

図4.14 1回目のブレークポイントでのグローバル変数

グローバル ローカル ウォッチ 名前空間 クラス		
変数	値	タイプ
<code>i</code>	1	Number
<code>str</code>	"0"	String
<code>stringFunction...</code>	Function({i}, {y}, y = Char(i); str = str y;)	Function

5. もう一度 **【実行】** をクリックします。

スクリプトはブレークポイントに達するまで実行されます。結果は[図4.15](#)のようになります。

- `stringFunction()`が呼び出され、評価され、その後、ループに戻りました。

- iがインクリメントされ、9以下であると判断されました。
- [グローバル] リストで、iは2、strは"01"に変更されました。

図4.15 2回目のブレークポイントでのグローバル変数

グローバル ローカル ウォッチ 名前空間 クラス		
変数	値	タイプ
i	2	Number
str	"01"	String
stringFunc...	Function({i}, {y}, y = Char(i); str = str y;)	Function

続けて [実行] をクリックし、ループの各反復での i と str の変化をウォッチすることができます。または、[ブレークポイントなしで実行] をクリックしてスクリプトの実行を完了し、デバッグを終了します。

ステップイン、ステップオーバー、ステップアウト

[ステップイン]、[ステップオーバー]、[ステップアウト] を使うと、スクリプトに式や関数、他のJSL ファイルが含まれている場合に、より柔軟にデバッグできます。

1. 「scriptDriver.jsl」サンプルスクリプトを開き、[スクリプトのデバッグ] ボタンをクリックします。
2. このスクリプトはログに情報を書き込むので、メッセージを確認できるよう、デバッグの最下部にある [ログ] タブを選択します。
3. [ステップオーバー] をクリックします。
スクリプトの最初の行が評価されます。
4. [ステップオーバー] をもう一度クリックします。
現在の式が評価され、デバッグは次の行に移動します。この例の式は数行にわたり、変数に式が割り当てられています。
5. [ステップオーバー] をもう一度クリックします。
この式は数行にわたり、変数に関数が割り当てられています。
30行目は、先に作成されていた式を呼び出します。
6. [ステップオーバー] をクリックします。
デバッグは式の中にステップインし、1行ずつ実行します。
7. 式が終了するまで [ステップオーバー] をクリックし続けます。
デバッグは、式の呼び出しに続く行に戻ります。
31行目は先に定義されていた関数を呼び出します。
8. [ステップオーバー] をクリックし、ステップインせずに関数を実行します。デバッグは関数全体を実行した後、関数の呼び出しに続く行に戻ります。
33行目では別のスクリプトをインクルードしています。

9. **【ステップイン】** をクリックします。

デバッガはインクルードされたスクリプトを別のタブで開いて待機します。

10. **【ステップオーバー】** をクリックします。

インクルードされたスクリプトの次の行が実行されます。

11. **【ステップアウト】** をクリックします。

デバッガはインクルードされたスクリプトの残りを実行した後、`Include()` 関数の次の行に戻ります。

異なるスコープおよび名前空間内の変数のウォッチ

デバッガウィンドウの下にあるタブでは、変数が作成され、変更される様子をウォッチできます。この例では、複数のスコープと1つの名前空間内の変数について見ていきます。

1. 「`scoping.jsl`」 サンプルスクリプトを開き、**【スクリプトのデバッグ】** ボタンをクリックします。

2. **【ステップオーバー】** をクリックします。

1行目（行番号4）は `Names Default To Here` をオフにします。このスクリプトを同じ JMP セッションの中でもう一度実行した場合、この行はスコープをリセットし、最初に作成された変数をグローバルスコープに置きます。

3. **【ステップオーバー】** をクリックします。

`x` という名前のグローバル変数が作成されます。[グローバル] タブのリストに `x` が追加され、値が5、タイプが数値であることが示されます。

4. **【ローカル】** タブを選択し、スコープのリストから **【Global】** を選択します。

グローバル変数の `x` がここにも表示されます。

5. **【ステップオーバー】** を2回クリックします。

`Names Default To Here` がオンになり、スクリプトの残りが `Here` スコープ内に置かれます。その後、そのスコープ内に新しい変数 `x` が作成されます。

グローバル変数 `x` の値は変わらないことに注意してください。

6. [ローカル] タブのリストから **【Here】** を選択します。

【Here】 の下に、ローカル変数 `x` がその値やタイプとともにリストされます。

7. **【ステップオーバー】** をクリックします。

`Local Here` スコープが作成されます。[ローカル] のリストに2つ目の `Here` スコープが表示されます。

8. **【ステップオーバー】** をクリックします。

この `Here` スコープ内に新しい変数 `x` が作成されます。[ローカル] タブにリストされた3つのスコープ (**Here**、**Here**、**Global**) のそれぞれを選択して、3つの異なる `x` 変数を確認します。

9. **【ステップオーバー】** をクリックします。

デバッガのログで出力を確認します。**`here:x`** スコープはローカルの **`here`** を示し、スクリプトウィンドウの **`here`** を示すものではありません。

10. [ステップオーバー] をクリックします。

スクリプトは、ログに空の1行を挿入した後、Local Here スコープを終了します。2つ目のHereが、そのx変数とともに[ローカル] リストから消えます。

11. [ステップオーバー] をクリックします。

"test" という名の名前空間が、x という別の変数とともに作成されます。それを確認するには、[名前空間] タブを選択します。

12. [ステップオーバー] をクリックし、ログを確認します。
13. [ステップオーバー] をクリックし、デバッグを終了します。

インタラクティブなスクリプトでのデバッグを使用

スクリプトがインタラクティブな要素を作成する場合、ユーザによる操作できるようにJMPの主インスタンスに制御が戻されます。ユーザが操作を終了したら、制御はまたデバッグに戻ります。

1. 「interactive.jsl」サンプルスクリプトを開き、[スクリプトのデバッグ] ボタンをクリックします。
2. [ステップオーバー] を2回クリックします。

New Window式が評価された後、モーダルウィンドウが開いて入力を待ちます。デバッグを移動しないと新しいモーダルウィンドウが見えないことがあります。

3. 「Assign X and Y」ウィンドウに2つの数値を入力し、[OK] をクリックします。
制御がデバッグに戻ります。

4. [ステップオーバー] を3回クリックし、デバッグのログを確認します。
ログには先ほど入力した2つの数値が表示されます。

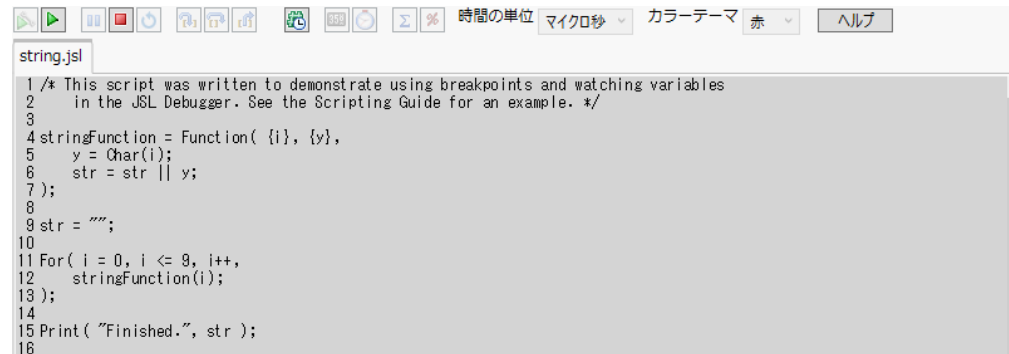
5. [ステップイン] をクリックし、デバッグを終了します。

JSL プロファイルの使用

JSL プロファイルを使うと、特定の行の実行にかかった時間や、特定の行が実行された回数などがわかります。

1. 「string.jsl」サンプルスクリプトを開きます。
2. [スクリプトのデバッグ] ボタン  をクリックします。
3. [JSLスクリプトのプロファイル] ボタン  をクリックします。

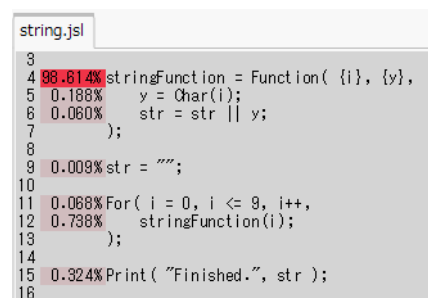
図4.16 開始時のJSL プロファイルウィンドウ



4. **【実行】** ボタン  をクリックしてプロファイルを開始します。

プロファイルは、あるステートメントが実行された回数、および実行にかかった時間の情報を収集します。実行時間は累積値で、JSL ステートメントが実行されるたびに記録されます。

図4.17 スクリプトのプロファイル



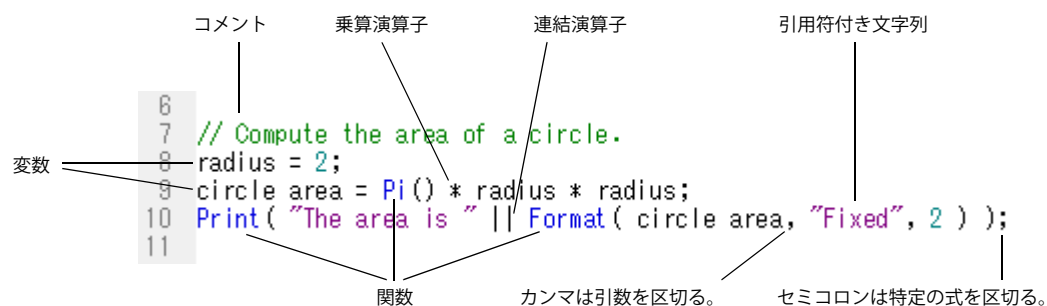
左側の余白に、指定した統計量が表示されます。デフォルトでは、処理時間のパーセントが表示されます。代わりにステートメントの実行回数のパーセントを表示するには、**【総数でプロファイルを表示】** ボタン  をクリックします。左側の余白に表示される値は、色分けされているため、パフォーマンスの問題を引き起こしている可能性のある部分が一目で特定できます。

第5章

JSLの構成要素 JSLの基礎を学ぶ

初心者であれ上級ユーザであれ、JSLの構文と基礎を学ぶことは重要です。概念の一部（ループや変数など）は他のスクリプト言語と共通ですが、記述ルールはJSLに独特なものです。

図5.1 JSL スクリプトの例



この章では、構文規則からファイルパス規則、条件および名前空間まで、JSLの基本概念について説明します。

目次

JSLの構文規則	96
値の区切り文字の規則	96
数値の規則	99
名前の規則	99
JSLスクリプトのコメント	100
演算子	100
ブール値	104
グローバル変数とローカル変数	105
ローカル名前空間	105
名前付き名前空間	105
Show Symbols、Clear Symbols、Delete Symbols	106
シンボルのロックおよびロック解除	107
グローバル変数を隠す	107
名前解決のルール	108
引数として使用される変数名	108
名前を解決するためのルール	108
スコープ演算子	110
変数と列名のトラブルシューティング	113
変数とキーワードのトラブルシューティング	113
名前解決に関するよくある質問	114
式を結合する他の方法	115
反復の関数	115
For 関数	116
While 関数	117
Summation 関数	118
Product 関数	119
Break 関数とContinue 関数	119
条件付き関数	121
If 関数	121
Match 関数	123
Choose 関数	125
Interpolate 関数	126
Step 関数	127
不完全または一致しないデータの比較	128
欠測値を含む比較	129
JSLの問い合わせ関数	131
一般的な要素のタイプ	131
特定の要素のタイプ	131

オブジェクトの属性	133
ホスト情報	133
バージョン情報	133

JSLの構文規則

スクリプト言語やプログラミング言語は、独自の構文規則を持っています。CやJavaといった言語でのプログラミングの経験がある人なら、JSLを見慣れた言語と感じるでしょう。ただし、JSLでは、記述ルールやスペースに関する規則が異なります。

以下の節で、基本的な要素のJSL構文規則を説明します。

値の区切り文字の規則

JSLでは、ワードを括弧やカンマ、セミコロン、スペース、各種演算子（＋、－など）で区切ります。この節では、区切り文字を使用するときの規則を説明します。

カンマ

カンマは、リスト内の項目、行列内の行、関数の引数といったアイテムを区切ります。

```
my list = {1, 2, 3};
your list = List( 4, 5, 6) ;
my matrix = [3 2 1, 0 -1 -2];
If( Y < 20, X = Y );
Table Box( String Col Box( "年齢", a ) );
```

メモ: 複数のコマンドをつないで関数内の1つの引数とするには、各コマンドをセミコロンで区切ります。
「[セミコロン](#)」を参照してください。

括弧

括弧は、JSL内でいくつかの目的を持ちます。

- 括弧は式の中の演算をグループ化します。次の括弧は、If() 式内の演算をグループ化しています。

```
y = 10;
If(
    Y < 20, X = Y,
    X = 20
);
```

- 関数の引数を括弧で囲みます。次の例では、Open() 関数の引数を括弧が囲んでいます。

```
Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
```

- 括弧は、引数が不要な場合でも、関数名の最後を示します。たとえば、Pi 関数は引数を持ちません。しかし、JMPがPiを関数と識別するには括弧が必要です。

```
Pi();
```

メモ:括弧は必ず対で使用してください。どの（にも）が必要です。対になっていない場合はエラーとなります。

スクリプトエディタでは、括弧（丸括弧、角括弧、大括弧）の対を確認することができます。スクリプト内の任意の場所にカーソルを置き、Ctrlキーを押しながら]を押します（macOSの場合はcommandキーを押しながらB）。スクリプトエディタが括弧を検索し、最初の開き括弧と閉じ括弧の間のテキストを強調表示します。次に上位の括弧を強調表示するには、このプロセスを繰り返します。例については、「[括弧の自動マッチ](#)」を参照してください。

セミコロン

セミコロンで区切った式は連続して評価され、最後の式の結果が戻されます。次のコードでは、まず変数*i*に0が割り当てられ、次に変数*j*に2が割り当てられます。

```
i = 0;  
j = 2;
```

セミコロンは、次のIf()式のように、カンマで区切られた引数をつなぐこともできます。

```
If( x < 5, y = 3; z++; );
```

他の言語では、式の終わりを表す文字としてセミコロンを使用します。JSLのセミコロンは、コマンドが続く可能性を示すものとして機能します。セミコロンで式を区切る方法については、「[式を結合する他の方法](#)」を参照してください。

スクリプトの最後、または一連の引数の最後にセミコロンをつけても問題ないので、セミコロンを終わりの文字と考えることもできます。一連のスクリプトの最後や、閉じ丸括弧または閉じ中括弧の後にセミコロンを付けることができます。実際、最後にセミコロンを付ける習慣をつけておくと、短いスクリプトを大きなスクリプトに貼り付ける際に間違いを避けることができます。

セミコロンと同じ機能を持つ関数はGlue()です。セミコロンとGlue()の詳細については、「[演算子](#)」を参照してください。

二重引用符

二重引用符はテキスト文字列を囲みます。スペースや大文字／小文字を含め、二重引用符内のすべてが入力したとおりに受け取られ、評価はされません。"Pi() ^ 2"を二重引用符で囲んだ場合、それは単なる文字の羅列であり、10に近い値を指すわけではないのです。

テキスト文字列の使用には十分な注意が必要です。二重引用符内のテキスト文字列は、ユーザの入力したとおり使用されるため、スペースや句読点も出力に影響します。

引用符付き文字列の中で二重引用符を使用する場合は、各二重引用符の前にエスケープシーケンス\\（バックslashと感嘆符）を挿入します。たとえば、次のスクリプトを実行してウィンドウのタイトルを見てみましょう。

```
New Window( "\\!\" こんにちは\\!\" は引用符付き文字列です",  
Text Box( Char( Repeat( "*", 70 ) ) )  
);
```

表5.1 引用符付き文字列のエスケープシーケンス

\!b	スペース
\!t	タブ
\!r	キャリッジリターンのみ
\!n	改行のみ
\!N	ホスト環境に適した改行文字を挿入 ^a
\!f	改ページ（ページ区切り）
\!0	ヌル文字 メモ: ヌル文字は通常、文字列の終了とみなされるので、使用するのは危険です。ローマ字のOではなく、数値のゼロをタイプするよう注意してください。
\!\"	円記号
\!\"	二重引用符

a. macOS では、このエスケープシーケンスは CR（キャリッジリターン、16 進数 '0D'）です。Windows では、このエスケープシーケンスは CR LF（キャリッジリターンとその後の改行、16 進数 '0D0A'）です。

あるまとまった箇所、エスケープ文字を何回も指定しなければならない場合があります。そのような場合は、\[...]を使用すれば、括弧内でエスケープシーケンスが不要（使用不可能）になります。次に、二重引用符文字列の中で\[...]を使用している例を示します。

```
js1Phrase = "これをJSLで実行するには、次のように記述します。\[
a = "hello";
b = a|| " world.";
Show(b);
]\そして、スクリプトを実行します。";
```

スペース

JSLでは、名前の中に空白文字を挿入することが許可されています。また、JSLワード内またはJSLワード間のスペース、タブ、改行、および空白行は無視されます。これは、ほとんどのJSLワードがユーザーインターフェイスから採用されており、これらのコマンドのほとんどにスペースが含まれているからです。たとえば、「モデルのあてはめ」プラットフォームのJSL式は、Fit Model()またはFitModel()のどちらでも動作します。

演算子内のスペース、および1つの数値内の桁間のスペースは許可されません。そのようなケースではエラーが生じます。たとえば、i++にある2つの+の間にスペースを入れたり（i+ +）、数値の途中にスペースを挿入したりすることはできません（4 3は43と同じではありません）。

メモ: JSLで名前の中に空白文字が使えるのはなぜでしょうか。理由のひとつは、JSLのコマンドやオプションにはJMPメニューやウィンドウにあるコマンドがそのまま使われていることです。また、データテーブルの列名によくスペースが使われることももうひとつの理由です。

数値の規則

JSLでは、数値は整数、小数、日付、時間、日付時間値として記述できます。また、Eの後ろに10のべきを付けた指数表記も使用できます。たとえば、次に挙げるものはすべて数です。

```
.    1    12    1.234  3E3  0.314159265E+1  1E-20  01JAN98
```

メモ: ピリオド1つだけが入力されているときは、欠測数値（または、**NAN: not a number**）です。

日付、時間、日付時間値について詳しくは、「[日付時間の関数と形式](#)」を参照してください。数値に通貨記号を付けて表示させる方法については、「[通貨の形式](#)」を参照してください。

名前の規則

JSLにおける名前は、ずばり、ものを呼ぶためのものです。たとえば、変数に3という数値を割り当てる式 `a=3` では、「a」が名前です。

コマンドと関数にも名前があります。式 `Log( 4 )` では、「Log」が対数関数の名前です。

名前には、次のようなルールがあります。

- 名前は**必ず**英文字または下線で始まり、その後ろに次の文字を使うことができます。
 - 英文字 (a-z A-Z)
 - 数字 (0-9)
 - 空白文字 (スペース、タブ、改行、改ページ)
 - 数学記号 (ギリシャ文字アルファの小文字 (α) など)
 - 特殊文字 (アポストロフィ (')、パーセント記号 (%)、ピリオド (.)、バックスラッシュ (\)、および下線 (_))
- 名前を比較するとき、空白文字 (スペース、タブ、改行など) は無視され、大文字と小文字も区別されません。たとえば、`Forage` と `for age` は、空白文字と大文字／小文字の違いに関わらず、同じ名前として扱われます。

実際には、どんな文字列でも名前として入力できますが、前述のルールに従っていないものは、引用符で囲み、後に `n` を追加します。たとえば、`taxable income(2011)` という名前のグローバル変数を指定するとき、この変数をスクリプトで使うたびに、`"taxable income(2011)"n` と入力しなければなりません。

```
"taxable income( 2011 )"n = 456000;  
tax = .25;  
Print( tax * "taxable income( 2011 )"n ) ;  
114000
```

メモ: これまでは、上記のルールに従っていない文字を含む場合は `Name()` の中に入れていました。`Name()` は今後廃止されます。

JMPによる名前の解釈については、「[名前解決のルール](#)」を参照してください。

JSLスクリプトのコメント

JSLスクリプトのコメントは、ユーザがコードに追加するメモで、JSLプロセッサ（**構文解析プログラム**）では無視されます。コメントは、その部分のスクリプトが何をしているかなどを説明するために追加します。また、スクリプトの一部を一時的に無効にする場合にも便利です。たとえば、エラーを生じさせている可能性があるコードの前後にコメント記号を挿入し、スクリプトを再実行します。

コメントにしたいコードの前後にコメント記号を入力します。次の例では、コードの途中で `/* */` に囲まれてコメントになっているところがあります。JMPは次の2つのスクリプトをまったく同じものとして扱います。

```
tax /*percentage*/ = .25;  
tax = .25;
```

表5.2に、コメント記号の種類を示します。

表5.2 コメント記号

記号	構文	説明
//	// comment	コメントの開始を示す。行頭に置く必要はありません。この記号から行末までがすべてコメントとなります。
/* */	/* comment */	コメントの開始と終了を示す。行の途中にも挿入でき、コメントの前後のスクリプトには影響が及びません。
//!	//!	//! をスクリプトの最初の行に追加すると、JMPを開いたときにスクリプトが自動的に実行される。（スクリプトエディタは開かない。）

演算子

演算子は一般的な数値演算、値の比較、リストの作成、データ要素の添え字の指定、メッセージの送信、リストの連結、名前の適用範囲の指定、式の終了などの機能を持つ、1文字または2文字の記号です。

演算子にはさまざまな種類があります。

- **二項演算子**（`3 + 4`の`+`、`a = 7`の`=`のように、両側にオペランドをとるもの）
- **接頭演算子**（論理否定の`!a`のように、右側にオペランドを1つとるもの）
- **接尾演算子**（`a`をインクリメントする`a++`のように左側にオペランドを1つとるもの）

式を書きやすくするために、JSLでは関数の代わりの方法として、いくつかの特別な文字演算子が使用できます。これらの演算子は、関数として記述した場合と同じ意味を持ちます。たとえば、次の2つのステートメントは等価です。

```
Net Income After Taxes = Net Income - Taxes;  
Assign( Net Income After Taxes, Subtract( Net Income, Taxes ) );
```


割り当て演算を書くときは、**Assign()** 関数か、二項演算子の**=**を使います。同様に、引き算を行うには、**Subtract()** 関数またはマイナス記号を使います。どちらも、JMP 内部では同じものとして扱われます。

メモ：通常、JSL では空白が無視されるので、**"netincomeaftertaxes"**と**"net income after taxes"**は同じものとみなされます。ただし、2文字の演算子の文字間にスペースを**入れてはなりません**。次の演算子は、必ずスペースなしで入力してください。

`||, |/, <=, >=, !=, ==, +=, -=, *=, /=, ++, --, <<, ::, :*, :/, /*, */`

他に、一般的な演算子としてセミコロン（`;`）があります。セミコロンは次のような目的で使用します。

- プログラミングシーケンスで、複数の式を区切り、同時につなげる。セミコロンは最後の式の結果を戻します。つまり、**a;b**は**Glue(a,b)**と等価です。
- 式の最後。セミコロンを式の最後に付けることはできますが、他の言語のようにステートメントの終わりを表すものとして機能するわけではありません。

式には複数の演算子を含めることができます。その場合、演算子は優先度順にグループ化されていきます。たとえば、*****は**+**より優先されます。

`a + b * c`

まず**b * c**の掛け算が行われた後、その結果が**a**に加算されます。

+は**-**より優先されます。

`a + b * c - d`

まず**b * c**の掛け算が行われた後、その結果が**a**に加算されます。その後、**a + b * c**の結果から**d**が引かれます。

表5.3は、演算子と、対応する関数をまとめたものです。演算子は優先順位の高い順にリストしてあります。

表5.3 演算子、および対応する関数（優先順位の高い順）

演算子		関数構文	説明
{ }	List	{a,b} List(a,b)	リストを作成する。
[]	Subscript	a[b,c] Subscript(a,b,c)	データ要素aの中にある特定の要素を指定する。aは、リスト、行列、データ列、プラットフォームのオブジェクト、ディスプレイボックスのどれでもかまいません。
++	Post Increment	a++ Post Increment(a)	aに1を加えた値をaに格納する。 JMPには、プリインクリメント演算子がありません。代わりに、Add To() 演算子(+=)を使用します。

表 5.3 演算子、および対応する関数（優先順位の高い順）（続き）

演算子		関数構文	説明
--	Post Decrement	<i>a</i> -- Post Decrement(<i>a</i>)	<i>a</i> から1を引いた値を <i>a</i> に格納する。 JMPには、プリデクリメント演算子がありません。代わりに、 Subtract To() 演算子（-=）を使用します。
^	Power	<i>a</i> ^ <i>b</i> Power(<i>a</i> , <i>b</i>) Power(<i>x</i>)	<i>a</i> を <i>b</i> 乗する。引数を1つだけ指定したときは、2乗と解釈されます。 たとえば、Power(<i>x</i>)と指定した場合は、 <i>x</i> ² が計算されます。
-	Minus	- <i>a</i> Minus(<i>a</i>)	<i>a</i> の符号を反転する。
!	Not	! <i>a</i> Not(<i>a</i>)	論理否定。0（偽）を0でない値（または真）にする。1（真）を0の値（偽）にする。
*	Multiply	<i>a</i> * <i>b</i> Multiply(<i>a</i> , <i>b</i>)	<i>a</i> に <i>b</i> を掛ける。
:*	EMult	<i>a</i> :* <i>b</i> EMult(<i>a</i> , <i>b</i>)	行列 <i>a</i> と <i>b</i> を要素ごとに掛ける。（行列 <i>a</i> の各要素に行列 <i>b</i> の各要素を掛ける。）
/	Divide	<i>a</i> / <i>b</i> Divide(<i>a</i> , <i>b</i>) Divide(<i>x</i>)	Divide(<i>a</i> , <i>b</i>)は <i>a</i> を <i>b</i> で割る。 Divide(<i>x</i>)と指定した場合には、分母が <i>x</i> 、分子が1と解釈され、1/ <i>x</i> が求められます。
:/	EDiv	<i>a</i> :/ <i>b</i> EDiv(<i>a</i> , <i>b</i>)	行列 <i>a</i> を <i>b</i> で要素ごとに割る。（行列 <i>a</i> の各要素を行列 <i>b</i> の各要素で割る。）
+	Add	<i>a</i> + <i>b</i> Add(<i>a</i> , <i>b</i>)	<i>a</i> と <i>b</i> を足す。
-	Subtract	<i>a</i> - <i>b</i> Subtract(<i>a</i> , <i>b</i>)	<i>a</i> から <i>b</i> を引く。
	Concat	<i>a</i> <i>b</i> Concat(<i>a</i> , <i>b</i>)	2つ以上の文字列または2つ以上のリストを接合する。行列を横方向に連結する。 「リストの連結」 または『スクリプト構文リファレンス』を参照してください。
/	VConcat	<i>matrix1</i> / <i>matrix2</i> VConcat(<i>matrix1</i> , <i>matrix2</i>)	行列を縦方向に連結する。（行列を横方向に連結する場合は またはConcatを使用。）

表 5.3 演算子、および対応する関数（優先順位の高い順）（続き）

演算子		関数構文	説明
::	Index	$a::b$ Index(a, b)	$a \sim b$ の整数の要素を持つ行列を作成する。 (コロンは、有効範囲を指定する演算子としても使われます。その場合、 $:a$ はデータテーブル列 a を、 $::a$ はJSLのグローバル変数 a を意味します。「 スコープ演算子 」を参照してください。)
<<	Send	object << message Send(object, message)	オブジェクト (object) にメッセージ (message) を送る。
==	Equal	$a==b$ Equal(a, b)...	比較のためのブール値。これらはすべて、真のときは1、偽のときは0を返します。 a または b に欠測値があると、欠測値が戻され、真も偽も評価されません。欠測値の扱いについては、「 欠測値を含む比較 」を参照。
!=	Not Equal	$a!=b$ Not Equal(a, b)...	
<	Less	$a<b$ Less(a, b)...	
<=	Less or Equal	$a<=b$ Less or Equal(a, b)	
>	Greater	$a>b$ Greater(a, b)	
>=	Greater or Equal	$a>=b$ Greater or Equal(a, b)	範囲チェック。真のときは1、偽のときは0を返します。 a か b のどちらかが欠測値のときは、欠測値になります。
<=、<	Less Equal Less	$a<=b<c$ Less Equal Less(a, b, c)	
<、<=	Less Less Equal	$a<b<=c$ Less Less Equal(a, b, c)	
&	And	$a\&b$ And(a, b)	論理積。両方が真のとき、真を返します。左の値が偽の場合、右の値は評価されません。欠測値の扱いについては、「 欠測値を含む比較 」を参照。
	Or	$a b$ Or(a, b)	論理和。どちらかまたは両方が真のとき、真を返します。欠測値の扱いについては、「 欠測値を含む比較 」を参照。
=	Assign	$a=b$ Assign(a, b)	b の値を a に代入する。 a の現在の値が置き換わります。

表 5.3 演算子、および対応する関数（優先順位の高い順）（続き）

演算子		関数構文	説明
<code>+=</code>	Add To	<code>a+=b</code> <code>AddTo(a, b)</code>	<code>b</code> に <code>a</code> を足し、結果を <code>a</code> に代入する。
<code>-=</code>	Subtract To	<code>a-=b</code> <code>SubtractTo(a, b)</code>	<code>a</code> から <code>b</code> を引き、結果を <code>a</code> に代入する。
<code>*=</code>	Multiply To	<code>a*=b</code> <code>MultiplyTo(a, b)</code>	<code>a</code> に <code>b</code> を掛け、結果を <code>a</code> に代入する。
<code>/=</code>	Divide To	<code>a/=b</code> <code>DivideTo(a, b)</code>	<code>a</code> を <code>b</code> で割って、結果を <code>a</code> に代入する。
<code>;</code>	Glue	<code>a;b</code> <code>Glue(expr, expr, ...)</code>	<code>a</code> 、 <code>b</code> の順に実行する。

ブール値

ブール値はオプションを有効または無効にします。オプションを有効にするには、引数として `1`、`true`、あるいは `yes` を指定します。

```
obj << Unequal Variances( 1 );
obj << Unequal Variances( "true" );
obj << Unequal Variances( "yes" );
```

メモ: 値を引用符で囲めば、変数として評価されてしまうことがなくなります。

引数を省略しても、オプションを有効にすることができます。これは行の属性のメッセージを除くすべてのメッセージのデフォルトの動作です。

```
obj << Unequal Variances;
obj << Unequal Variances();
```

オプションを無効にするには、引数として `0`、`false`、あるいは `no` を指定します。

オプションを交互に切り替える（有効になっているオプションを無効にする、または無効になっているオプションを有効にする）には `"toggle"` を指定します。

メモ:

- 引用符で囲まれた `"present"`、`"absent"`、`"on"`、`"off"`、`"switch"`、`"flip"` は下位互換のため現在もサポートされています。
- 行の属性のメッセージに引数を指定しなかった場合は、常にオプションを交互に切り替えます。

グローバル変数とローカル変数

JSLにおける**変数**は、後にスクリプト内で参照する値を保持した名前です。変数には2種類あります。

- **グローバル変数**は、JMPセッション内のスクリプトすべてで共有されます。
- **ローカル変数**は、それを定義したスクリプトのコンテキストだけに適用されます。特定の関数に適用される変数や、スクリプトの一部だけに適用される変数もあります。

変数の使用範囲を制限するには、**名前空間**内で変数を定義します。名前空間とは、変数、関数、その他の一意の名前の集まりです。JMPには、すべてのスクリプトでデフォルトで使用されるグローバル変数の名前空間が1つあります。名前を限定的な構文なしでそのまま使用すると、**範囲指定のない変数**となり、グローバル名前空間に入ります。

```
x = 1;
```

ローカル名前空間

変数をグローバル名前空間に入れると、競合が生じることがあります。2つのJSLスクリプトで同じ名前の変数を使用した場合、最初のスクリプトの変数の値が、あとで実行されたスクリプトにより変更されてしまいます。

この問題を回避するには、各スクリプトの冒頭に次のような行を挿入します。

```
Names Default To Here( 1 );
```

`Names Default To Here( 1 );`関数は、スクリプトの中にある範囲指定されていない変数すべてがそのスクリプトのローカル変数であることを宣言し、グローバル変数名前空間に影響を与えないようにします。「[高度な適用範囲指定と名前空間](#)」を参照してください。

メモ:

- カスタムメニューおよびツールバーボタンのスクリプトについて、`Names Default to Here`は、デフォルトで真に設定されています。カスタムメニュー項目を選択するか、またはカスタムツールバーボタンをクリックした際に実行されるスクリプトは、グローバル変数に影響を与えません。
- テーブルスクリプトでは、`Names Default to Here`はデフォルトで偽となっています。テーブルスクリプトで`Names Default to Here(1)`が指定されている場合、この設定は、スクリプトを実行している間のみ維持され、スクリプトの実行が終了した時点で、実行前の設定にリセットされます。

名前付き名前空間

JSL 変数を特定の名前空間内に作成することもできます。次の例は、**aa**という名前空間の中に変数**x**を作成します。

```
aa:x = 1;
```

ローカル変数の前に `Local()` 関数を置くという方法もあります。次の例では、`a` も `b` もローカル変数です。

```
Local( {a = 1, b}, ... );
```

スコープ演算子も、グローバル変数とローカル変数を区別します。「[名前解決のルール](#)」を参照してください。

以下の節で、変数の管理に役立つ関数を紹介します。

Show Symbols、Clear Symbols、Delete Symbols

`Show Symbols()` 関数は、グローバルとローカルの両方で定義されている変数と名前空間を、現在値とともにリストします。以下は、ログに表示された `Show Symbols()` メッセージの結果の例です。

```
Show Symbols();  
// Here  
a = 5;  
b = 6;  
// 2 Here  
  
// Global  
c = 10;  
// 1 Global
```

ヒント: JSL デバッガでも、変数と名前空間の値を表示することができます。「[スクリプトのデバッグ／プロファイル](#)」を参照してください。

`Clear Symbols()` 関数は、グローバルとローカルの両方で定義されている変数の設定値をクリアします。たとえば、`Clear Symbols` の後に `Show Symbols` を使うと、変数が空になっていることがわかります。

```
Clear Symbols();  
Show Symbols();  
// Here  
a = Empty;  
b = Empty;  
// 2 Here  
  
// Global  
c = Empty;  
// 1 Global
```

メモ: 以前のバージョンで使用されていた `Show Globals()` 関数と `Clear Globals()` 関数は、新しい `Show Symbols()` 関数と `Clear Symbols()` 関数の別名です。

すべてのグローバル変数および名前空間を削除するには、`Delete Symbols()` 関数を使用します。次のスクリプトの最後にある `Show Symbols()` が実行されても、ログには何も表示されません。すべての変数がメモリから完全に削除されるためです。

```
Delete Symbols();  
Show Symbols();
```

すべての名前空間内の変数をリストするには、`Show Namespaces()`を使用します。特定の名前空間のみを削除するには、`ns << Delete`を使用します。`Clear Symbols()`と`Delete Symbols()`は、名前空間への参照を含む変数をクリアまたは削除しますが、各名前空間内の変数をクリアまたは削除するわけではありません。範囲指定のない変数について詳しくは、「[名前解決のルール](#)」を参照してください。

メモ: `Clear Symbols()`と`Delete Symbols()`は、現在使用されているすべてのスクリプトを中断します。これらの関数は、プログラミング環境やデバッグ環境に非常に便利ですが、配布予定のスクリプトには含めないようにしてください。スクリプトに`Names Default To Here(1)`を含めた場合、グローバルシンボルのクリアや削除は必要ありません。

シンボルのロックおよびロック解除

変数が変更されるのを回避するためにロックしたい場合、`Lock Symbols()`関数を使用します。`(Lock Globals())`は別名です。）

```
Lock Symbols( name1, name2, ... );
```

ロックを解除してグローバル変数の変更を可能にするには、`Unlock Symbols()`関数を使用します。`(Unlock Globals())`は別名です。）

```
Unlock Symbols( name1, name2, ... );
```

この2つのコマンドの主な用途は、変数が誤って変更されるのを防ぐことです。たとえば、別のスクリプトで使用している変数が`Clear Symbols()`でクリアされると困る場合に、その変数をロックしておきます。

メモ: `Lock Symbols()`を、名前空間をロックする目的で使用することはできません。代わりに、`ns <<Lock Namespace`を使用してください。

グローバル変数を隠す

グローバル変数を隠す（つまり保護する）には、名前の前に2つの下線（__）を付けます。グローバル変数を保護するということは、グローバル変数を非表示にすることで、その変数を調べたり表示したりすることができなくなることを意味します。ただし、その動作は文脈によって異なります。

次の例では、変数が保護されているため、その変数は出力されません。

```
Show(::__xyz);
```

次の例では、保護されている変数の場合NULL値が戻されます。

```
::a = Name Expr( ::__xyz );
```

次の例では、保護されている変数の場合でも値が戻されます。

```
Show( Eval( ::__xyz ) );
```

名前解決のルール

JSLでは、次の種類のオブジェクトは、名前で識別できます。

- データテーブル内の列とテーブル変数
- セッションの間、値を保持するグローバル変数
- スクリプトで記述することが可能なオブジェクトタイプ
- 計算式内の引数とローカル変数

オブジェクトを参照するには、ほとんどの場合、オブジェクトの名前を直接使うことができます。次の例を見てください。

```
ratio = ":"身長(インチ)"n / ":"体重(ポンド)"n;
```

スクリプトの複雑さにもよりますが、「ratio」が変数で、「身長(インチ)」と「体重(ポンド)」がデータテーブルの列名だというのはすぐわかりますね。では、意味がはっきりしない場合はどうでしょうか。「ratio」をグローバル変数や列名として使用しているスクリプトもあるかもしれません。

引数として使用される変数名

メッセージの引数は原則的に評価されます。旧バージョンのJMPでは、一部のメッセージで変数名が文字列値として解釈されていました。次のスクリプトは、グラフの軸にメッセージを送っています。現在のバージョンのJMPでは軸が線形スケールとなり、JMP 11では対数スケールとなります。

```
Log = "Linear";  
axis box << Scale( Log );
```

Scale("Log")の構文は、リテラル文字列を設定するものと規定されています。曖昧なケースを残さないために、環境設定の[一般]グループにある「JSLで引用符なしのストリングを許可する」を、「許可する(警告あり)」または「許可しない」のいずれかに設定することをお勧めします。

名前を解決するためのルール

JMPは**名前の解決**を使ってオブジェクト名を解釈します。適用範囲が明示されていない名前には、次の規則が順に適用されます。

1. 変数の後ろに1組の丸括弧()が付いている場合、関数として検索します。
2. 変数の接頭部に: スコープ演算子が付いている場合、または明示的なデータテーブルへの参照がある場合、データテーブル列またはテーブル変数として検索します。
3. 変数の接頭部に:: スコープ演算子が付いている場合、グローバル変数として検索します。
4. 変数が明示的なスコープ参照(group:vowel など)の場合は、ユーザ定義の group 名前空間内を検索します。

5. 変数が **Local** 関数または **Parameter** 関数の中にある場合は、ローカル変数として検索します。入れ子になっている場合には、関数の呼び出しの終わりまでそれを繰り返します。
6. 変数がユーザ定義の関数やメソッドの中にある場合は、関数、メソッドの引数またはローカル変数として検索します。
7. 現在のスコープおよびその親スコープの中を検索します。**Here** スコープに到達するまで繰り返します。
8. **Here** スコープ内の変数として検索します。
9. グローバル変数として検索します。
10. スクリプトの冒頭に **Names Default to Here(1)** がある場合は、検索を中止します。そのスコープはローカルです。
11. データテーブル列またはテーブル変数として検索します。列は、テーブル変数より優先されます。
12. 演算子またはプラットフォーム名（一変量の分布、二変量、チャートなど）として検索します。
13. 名前が見つからなかった場合

- 名前が参照されている場合、ログにエラーを出力します。
- 名前が割り当ての対象（L-value）として使われている場合は、次のことを行います。

変数の接頭部に **::** スコープ演算子が付いている場合、グローバル変数を作成して使用します。

変数が明示的なスコープ参照の場合、指定された名前空間またはスコープの中に変数を作成して使用します。

スクリプトの冒頭に **Names Default to Here(0)** がある場合は、グローバル変数を作成します。

スクリプトの冒頭に **Names Default to Here(1)** がある場合は、**Here** 名前空間に変数を作成します。

例外

- 一部の名前は、データテーブル、データ列、プラットフォームなどのオブジェクトを参照する変数であり、値の取得や設定には使用されません。これらの名前は解決されず、渡されます（文字どおり解釈される）。
- 関数の定義、列計算式、および「非線形回帰」プラットフォームの計算式において、スコープは列内のすべての行で同じです。
- 名前が、閉じているデータテーブル内の列を直接参照している場合、その名前はテーブルが再度開いたときに該当の列に対して解決されます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
Show( : "体重 (ポンド)" n << Get As Matrix ); // "体重 (ポンド)" は列名として解決される
Close( dt, NoSave );
Show( : "体重 (ポンド)" n << Get As Matrix ); // "体重 (ポンド)" は解決されない
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" ); // データテーブルが再度開く
Show( : "体重 (ポンド)" n << Get As Matrix ); // "体重 (ポンド)" は列名として解決される
```

ただし、次の例では、変数をデータテーブルの2番目のインスタンスとして解決しません。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
col = Column( dt, 5 ); // col は Column( "体重 (ポンド)" );
Close( dt, NoSave );
```

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" ); // データテーブルが再度開く
Show( col << Get As Matrix ); // 最初のデータテーブルへの参照はもう存在しない
```

以下の節で、データテーブルの列の名前がどのように解決されるかを説明します。名前の解決について詳しくは、「[高度な適用範囲指定と名前空間](#)」を参照してください。

スコープ演算子

JSLの**スコープ演算子**は、名前が曖昧な場合（たとえば、変数と列名の両方を指している場合）の解決の助けとなります。

次の例では、接頭部の二重コロン (::**z**) により、**z**がグローバル変数であることを示しています。接頭部の一重コロン (**x**::) は、**x**と**y**が列名であることを示します。

```
::z = :x + :y;
```

ヒント: `Names Default to Here(1)` 関数も名前の解決に影響を与えます。「[Names Default To Here とグローバル変数](#)」を参照してください。

スコープ演算子と同様に使用できるJSL関数が2つあります。[表5.4](#)は、その関数と構文を示したものです。

表5.4 スコープ演算子

演算子と等価の関数	関数構文	説明
: As Column	:name dt:name As Column(dt, name)	<i>name</i> をデータテーブル列として評価させる。オプションのデータテーブル参照引数 <i>dt</i> は、現在のデータテーブルを設定します。例については、「 適用範囲が指定された列名 」を参照。
:: As Global	:name As Global(name)	<i>name</i> をグローバル変数として評価させる。 メモ: 二重コロンは、範囲を表す二項演算子としても使われることに注意。

適用範囲が指定された列名

列名の適用範囲を指定すれば、変数名の競合を簡単に回避できます。スコープ演算子を使い、スクリプト内の名前を列への参照として評価させます。

1. 接頭部のコロン (:) は、名前がグローバル変数ではなく、テーブル列またはテーブル変数を参照することを意味します。接頭部のコロンは、現在のデータテーブルの内容を参照します。

```
:年齢;
```

2. 二項演算子のコロンの(:)は、この考え方を拡張して、データテーブル参照を使って、どのデータテーブルの列なのかを指定します。これは、スクリプト内で複数のデータテーブルが参照されている場合に特に重要です。

次の例では、dt変数が「Big Class.jmp」へのデータテーブル参照を設定します。二項演算子のコロンは、データテーブル参照と「年齢」列を分離します。

```
dt = Data Table( "Big Class.jmp" );
dt: 年齢 // コロンは二項演算子。

As Column() の場合も同じ結果となります:

dt = Data Table( "Big Class.jmp" );
As Column( dt, 年齢 );
```

したがって、「Big Class.jmp」が開いている場合に限り、次の式も等価です。

```
: 年齢;
As Column( dt, 年齢 );
dt: 年齢;
```

Column関数は列を特定する目的で使用することもできます。「Big Class.jmp」では、以下の式はすべてテーブル内の2番目の列である「年齢」を参照します。

```
Column( "年齢" );
Column( 2 );
Column( dt, 2 );
Column( dt, "年齢" );
```

列名と変数名の競合を回避する

一意な列名や変数名を使用するか、名前の適用範囲(スコープ)を指定することにより、競合を避けられます。

- グローバル変数と列の名前が同じ場合は、グローバル変数の名前が優先します。そのため、列名の方の適用範囲(スコープ)を指定する必要があります。

```
:: 年齢 = [];
年齢 = :年齢 << Get As Matrix;
```

- グローバル変数と列名の混同を避けるには、両方の変数の適用範囲を指定してください。

```
:: 年齢 = :年齢 << Get As Matrix;
```

- 複数のデータテーブルが開いている可能性がある場合は、データテーブル参照を変数に割り当てます。適切なテーブルを列の適用範囲として指定します。

```
dt1 = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt2 = Open( "$SAMPLE_DATA/Students.jmp" );
:: 年齢 = dt1: 年齢 << Get As Matrix;
:: "身長(インチ)"n = dt2: "身長(インチ)"n << Get As Matrix;
```

JMPは、列にある連続したセルすべてについて列計算式を評価します。そのため、通常は列名の適用範囲を指定する必要はありません。ただし、計算式内に割り当てられた変数が列と同名の場合、その列名の適用範囲を指定する必要があります。「適用範囲が指定された名前」を参照してください。

ヒント: `Names Default to Here(1)` 関数も名前の解決に影響を与えます。「[Names Default To Here とグローバル変数](#)」を参照してください。

適用範囲が指定されていない列名

適用範囲が指定されていない名前に対して値を設定したり、値を取得する場合があります。次のような場合、JMPは名前を（グローバル変数ではなく）データテーブル内の列として解決します。

- その名前をすでに使用しているグローバル変数、ローカル変数、または引数が存在しない
- かつ、コンテキスト内のデータテーブルに同名の列がある
- かつ、次のどちらかである
 - 現在の行の番号が正の値に設定されている
 - 名前に添え字がある（たとえば、`:"体重(ポンド)"n[1]` の添え字 `[1]` は、「体重(ポンド)」列の最初の値を選択する）

例外

列計算式と非線形回帰の計算式では、列名がグローバル変数よりも優先します。

現在のデータテーブル行の設定

デフォルトでは、現在の行の番号は0で、これは無効な数値です。そのため、次の式はグローバル変数 **ratio** に欠測値を割り当てます。

```
ratio = : "身長(インチ)"n / : "体重(ポンド)"n;
```

`Row()` 関数を使って行番号を指定します。次の例は、行を3に設定します。その行の身長を体重で割り、その結果をグローバル変数 **ratio** に割り当てます。

```
Row() = 3;
ratio = : "身長(インチ)"n / : "体重(ポンド)"n;
```

別の方法としては、添え字を使って行番号を指定する方法があります。次の式は、行3の身長を行4の体重で割ります。

```
ratio = : "身長(インチ)"n[3] / : "体重(ポンド)"n[4];
```

スクリプトがデータテーブルの各行に対して実行される場合、行番号の指定は必要ありません。次の例は、「比率」列を作成します。各行の身長を体重で割っています。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << New Column( "比率" );
For Each Row( :比率 = : "身長(インチ)"n / : "体重(ポンド)"n );
```

JMPは計算式を評価し、列全体にわたって反復して事前評価された統計量を計算します。このような場合も、行番号の指定は必要ありません。（事前計算された統計量は、「[事前計算される統計量](#)」で説明するように、データテーブルから計算される単一の数値です。）

自動実行されるスクリプトでの名前解決

Open() 関数では、スクリプトを開いた時点で自動的に実行するよう指定できます。

```
Open( "$MY_SCRIPTS/A.js1", Run JSL( 1 ) );  
Open( "$MY_SCRIPTS/B.js1", Run JSL( 1 ) );
```

また、スクリプトの最初の行に「//!」と入力して自動実行することもできます。

これらのインスタンスでA.js1とB.js1の間にある共有名は、グローバル変数と（hereやlocal以外の）名前空間のみです。

A.js1で使用されている名前をB.js1でも参照したい場合は、B.js1をA.js1にインクルードしてください。

```
Include( "$MY_SCRIPTS/B.js1" );
```

変数と列名のトラブルシューティング

JSLでは、As Name() を使用して列名を参照し、Names Default To Here(1)を設定した場合、JMPは変数参照を戻します。そして、その参照は標準の参照ルールを使って処理されます。

次の例では、Here: スコープに「身長(インチ)」変数はありません。そのため、JMPはエラーを戻します。

```
Names Default To Here( 1 );  
Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
As Name( "身長(インチ)" ) [3]; // 「身長(インチ)」を変数の参照として検索  
As Name( "身長(インチ)" ) [/*###*/3];
```

ログにある /*###*/ の文字は、スクリプトの実行でエラーが発生した箇所を示します。

この問題を回避するには、次のいずれかの方法を使用します。

- As Name() ではなく As Column() を使用します。

```
Names Default To Here( 1 );  
Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
As Column( "身長(インチ)" ) [3]; // 「身長(インチ)」をデータ列として検索
```

- As Name() を使って明示的に「身長(インチ)」の適用範囲を指定します。

```
Names Default To Here( 1 );  
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
dt: ( As Name( "身長(インチ)" ) ) [3]; // スコープを指定し、身長(インチ)をデータ列として検索
```

これらのスクリプトは、「Big Class.jmp」の3行目の「身長(インチ)」の値である55を戻します。

変数とキーワードのトラブルシューティング

JSLでは、変数と引用符なしのキーワードが同じ名前を持っている場合も、名前解決のエラーが発生する可能性があります。たとえば、<<Preselct Role() の1つの引数は「Y」です。スクリプト内でYを変数としても使用している場合は、この引数を引用符で囲みます。

名前解決に関するよくある質問

適用範囲（スコープ）を指定する必要がありますか。

はい。迷った場合は、適用範囲（スコープ）を指定してください。特に、多くの人がさまざまなデータテーブルとともに使う可能性があるスクリプトでは、必ず適用範囲を指定してください。気づかないで、同じ名前を2つのコンテキストで使用している場合（たとえば、データ列と同じ名前のグローバル変数を定義する、など）があるからです。

そのようなスクリプトを書く場合は、適用範囲と名前空間を明確に指定してください。[「高度な適用範囲指定と名前空間」](#)を参照してください。

接頭スコープ演算子は、いったん解決された後は、実行時オーバーヘッドがかかりません。二項スコープ演算子は、常に、実行時オーバーヘッドがかかります。

名前（グローバル変数）によって参照される列と、直接列名を指定する場合の違いは何ですか。グローバル変数によって列を参照する場合、どのようにその列のセルに値を割り当てるのでしょうか。

列を参照すると、列の特定の属性を変更するメッセージや、その値（セルの色付けや計算式の設定など）にアクセスするメッセージを送ることができます。

グローバル変数に列が割り当てられている場合は、添え字を使って列内のセルに値を割り当てます。列名「身長(インチ)」が変数 `x` に割り当てられているとします。

```
x = Column( "身長(インチ)" );
```

「身長(インチ)」列の3行目に、次のように値を割り当てます。

```
x[3] = 64 // 身長の3行目の値を64に設定する
```

メモ: JSLスクリプトの現在行は、行を選択することや行にカーソルを置くことで**決定されるものではありません**。現在行は、デフォルトではゼロ（行なし）になっています。`Row()`（たとえば、`Row() = 3`）で現在行を設定することができますが、このような設定はそのスクリプトが実行されている間だけ有効で、スクリプトの実行が終了すると、`Row()` はデフォルトの値ゼロに戻ります。そのため、一度にスクリプトすべてを実行したときと、一度に数行ずつスクリプトを実行したときとでは、異なる結果になる場合があることに注意してください。

スクリプトの現在の行を設定するもう1つの方法は、`For Each Row()` で囲む方法です。これは、現在のデータテーブルの行ごとにスクリプトを1回ずつ実行します。例として、[「If関数」](#)を参照してください。データテーブルの操作方法については、[「データテーブル」](#)を参照してください。

スコープ演算子を使う場合、`:"`と`[ ]`でどちらの方が優先されますか。

スコープ演算子(`:`)は、添え字(`[ ]`)より前に評価されます。これは、次の2つの行が等価であることを示します。

```
dataTable:colName[i]  
(dataTable:colName)[i]
```

式を結合する他の方法

JSL式は、同じ行であっても異なる行であっても、セミコロンを使って分離できます。JMPは、それらの式を順番に評価し、最後の結果を返します。ここに、まずaを2に設定し、続いてbに3を設定する式があります。

```
a = 2;  
b = 3;
```

セミコロンは2つの式を結合し、最後の式の値を返します。つまり、`x = (a = 2; b = 3)`の場合、xの値は3です。

Glue()関数は最後の式の結果を返します。この関数を使うと、セミコロンを使ったときと同じ結果になります。次の式は、どちらも3を返します。

```
Glue( a = 2, b = 3 );  
a = 2; b = 3;
```

First()関数も、各引数を順々に評価しますが、最初の式の結果を返します。次の式は2を返します。

```
First( a = 2, b = 3 );
```

例

次のスクリプト内のFirst()は何を返すでしょうか。

```
x = 1000;  
First( x, x = 2000 );
```

First()関数はxの値(1000)を返します。その後、xに2000が割り当てられます。

反復の関数

JSLでは、指定の条件に従ってアクションを繰り返す(反復する)関数としてFor()、While()、Summation()、Product()が用意されています。

メモ: For Each Row()という関数は、データテーブルの行に対してアクションを反復します。例については、「If関数」を参照してください。テーブルの行にわたる反復については、「データ値にアクセスするその他の方法」にも説明があります。

- 「For関数」
- 「While関数」
- 「Summation関数」
- 「Product関数」
- 「Break関数とContinue関数」

For関数

For() 関数は、カンマで区切った4つの引数をとります。最初の3つの引数はループを何回繰り返すかを指定するためのもので、4つ目の引数が繰り返し実行する内容です。

For() の基本的な構文は次のようになります。

```
For( initialization, while, iteration, body );
```

たとえば、次のスクリプトは0～20までの整数を合計しています。

```
s = 0;
For( i = 0, i <= 20, i++, s += i );
```

このスクリプトは次のように機能します。

s = 0;	s変数を0に設定する。後でこの変数に合計が代入されます。
For(	For() ループを開始する。
i = 0,	ループの制御カウンタの変数 (i) を0に設定する。この式は一度だけ実行されます。
i <= 20,	ループが開始されるたびに i を20と比較する。i が20以下である限りループの評価を繰り返し、i が20を超えるとループを抜けます。
i++,	ループの最後に i を1だけ増やす。このステップはループの body 部分 (次の行) の評価後に実行されます。
s += i	ループの body 部分を評価する。i の値を s に加えます。body を実行した後、i の値を増やします (前の行)。
);	ループを終了する。

無限ループ

常に真と評価される For ループは無限ループを生成し、終わることがありません。スクリプトを停止するには、Windows では Esc キーを、macOS では command キーとピリオドキーを同時に押します。または、**[編集] > [スクリプトの停止]** を選択します。macOS では、スクリプトの実行中のみ、**[編集] > [スクリプトの停止]** が使用可能になります。

JSLのForループとCおよびC++

JSL の For() ループは、C (およびC++) の場合と句読法は異なりますが、同様に機能します。

ヒント: Cをご存知のユーザは、セミコロンとカンマの使い方の違いに注意してください。JSLの場合、For() は、カンマで引数を区切り、セミコロンで式を結合する関数です。Cの場合、for は、セミコロンで引数を区切り、カンマで式を結合する特別な節です。

While 関数

While() は、条件を繰り返しテストし、条件が真であればbodyのスクリプトを評価します。構文は次のとおりです。

```
While( condition, body );
```

たとえば、次に示す2つのプログラムは、x (287) 以上かつ最小の2のべき乗を見つけるWhile() ループを使っています。どちらのプログラムでも結果は512になります。

```
x = 287;

// ループ1:
y = 1;
While( y < x, y *= 2 );
Show( y );

// ループ2:
k = 0;
While( 2 ^ k < x, k++ );
Show( 2 ^ k );
```

このスクリプトは次のように機能します。

x = 287;	xを287に設定する。
// ループ1	
y = 1;	yを1に設定する。
While(	While() ループを開始する。
y < x,	yがxより小さい限りループの評価を繰り返す。
y *= 2	1に2を掛け、結果をyに割り当てる。その後、yが287より大きくなるまで、ループを繰り返します。
);	ループを終了する。
Show(y);	y (512) の値を表示する。
// ループ2	
k = 0;	kを0に設定する。
While(	While() ループを開始する。
2 ^ k < x,	2をkの指数でべき乗し、結果が287より小さい限り評価を繰り返す。
k++	kを1増やす。その後、ループを2^kが287より大きくなるまで繰り返します。

);	ループを終了する。
Show(2 ^ k);	2^kの値（512）を表示する。

For() ループと同様、常に真と評価される While ループも、終わりのない無限ループを生成します。スクリプトを停止するには、Windows では Esc キーを、macOS では command キーとピリオドキーを同時に押します。または、**[編集] > [スクリプトの停止]** を選択します。macOS では、スクリプトの実行中のみ、**[編集] > [スクリプトの停止]** が使用可能になります。

Summation 関数

Summation() 関数は、i の値すべてについて body 部分の式の結果を加算します。構文は次のとおりです。

```
Summation( initialization, limitvalue, body );
```

たとえば、次のような手順で要約できます。

```
s = Summation( i = 1, 10, i );
```

は、1+2+3+4+5+6+7+8+9+10の結果である55を戻します。

このスクリプトは次のように機能します。

s =	s 変数に関数の値を設定する。
Summation(	Summation() ループを開始する。
i = 1,	i を 1 に設定する。
10,	i の限界を 10 に設定する。
i	1 から 10 までの i のすべての値を合計し、結果の 55 を戻す。
);	ループを終了する。

この動作は計算式エディタのΣと同じです。

```
Summation( i = 1, N Row(), x ^ 2 );
```

計算式エディタでこの JSL と等しいものは、次のようになります。

$$\sum_{i=1}^{NRow} x^2$$

Product関数

Product() 関数は、body 部分の式の結果を加算するのではなく乗算することを除けばSummation() と同じように動作します。構文はSummation() と同じです。たとえば、次のような手順で要約できます。

```
p = Product( i = 1, 5 , i );
```

は、1*2*3*4*5の結果である 120を返します。

この例では、i の開始値が1、上限が5で、i の5までの整数がすべて掛け合わされます。

計算式エディタでこのJSLと等しいものは、次のようになります。

$$\prod_{i=1}^5 i$$

Break関数とContinue関数

Break() とContinue() を使うと、ループをさらに制御することができます。Break() は、ループを直ちに中断し、ループの後に続く式を実行します。Continue() は、Break() を少し柔和にしたもので、現在のループの反復を直ちに中断し、次の反復を続行します。

Break

Break() は通常、条件文の中で使用します。たとえば、次のような手順で要約できます。

```
For( i = 1, i <= 5, i++,  
  If( i == 3, Break() );  
  Print( "i=" || Char( i ) );  
);
```

の結果は、次のようになります。

```
"i=1"  
"i=2"
```

このスクリプトは次のように機能します。

For(	For() ループを開始する。
i = 1,	i を1に設定する。
i <= 5,	i が5以下である限りループの評価を繰り返す。
i++,	i を1だけ増やす。このステップはIFループの評価後に実行されます。
If(	If() ループを開始する。
i == 3, Break()	i が3に等しい場合、ループを中断する。

);	ループを終了する。
Print(	i が3に等しくない場合、Print() ループを開く。
"i="	文字列 "i=" をログに出力する。
	後続の値を、"i=" と同じ行に出力する。
Char(i));	i の値をログに出力する。 For() ループはiの値が5以下の間は繰り返すようになっていますが、iが3に等しい場合は中断してループから抜けるため、iが3より小さい場合のみ値を出力します。
);	ループを終了する。

Printの後に If() 式と Break() 式が続く場合、"i=3"が出力された後にループが中断するので、1～3のiの値が出力されることになります。

```
"i=1"  
"i=2"  
"i=3"
```

Continue

Continue() も、Break() と同様に条件式の中で使用されます。たとえば、次のような手順で要約できます。

```
For( i = 1, i <= 5, i++,  
  If( i < 3, Continue() );  
  Print( "i=" || Char( i ) );  
);
```

の結果は、次のようになります。

```
"i=3"  
"i=4"  
"i=5"
```

このスクリプトは次のように機能します。

For(	For() ループを開始する。
i = 1,	i を1に設定する。
i <= 5,	1が5以下であると評価する。
i++,	i を1だけ増やす。このステップはIFループの評価後に実行されます。
If(	If() ループを開始する。
i < 3, Continue()	i を1と評価し、i が3より小さい限り続行する。

);	If() ループを終了する。
Print(	i が3以上になったら、Print() ループを開く。
"i="	文字列 "i=" をログに出力する。
	後続の値を、"i=" と同じ行に出力する。
Char(i));	i の値をログに出力する。 その後、i の値が5以下の間は For() ループを繰り返し、i が3以上の場合は続行して出力します。
);	ループを終了する。

条件付き関数

JSL は式を条件付きで評価する関数を提供しています。

- [「If 関数」](#)
- [「Match 関数」](#)
- [「Choose 関数」](#)
- [「Interpolate 関数」](#)
- [「Step 関数」](#)

If 関数

If() 関数は、条件（condition）が真（0でない非欠測値）であると評価された場合に、結果（result）のステートメントを戻します。真でない場合には、先に進み、次に条件が真と評価されたときの結果を戻します。

構文は次のとおりです。

```
If ( condition, result1, result2 );
```

たとえば、次のスクリプトは年齢が12より小さい場合、"若い"を戻します。そうでない場合は、"気持ちが若い"を戻します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << New Column( "年齢層", "Character" );
For Each Row(
    :年齢層 = If( :年齢 <= 12,
        "若い",
        "気持ちが若い"
    )
);
```

複数の条件と結果をつなげることもできます。構文は次のとおりです。

```
If( condition1, result1,  
    condition2, result2,  
    ...,  
    resultElse );
```

この例では、条件1（condition1）が真でない場合、関数は真の条件を見つけるまで評価を続けます。そして、真である条件の結果を戻します。

すべての条件が偽のときは、最後の結果を戻します。値がない場合は欠測値を戻します。そのため、式の最後にデフォルトの結果を含めておくことが大切です。次に、「Big Class.jmp」の性別の略称をコード変更する例を見てみましょう。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
For Each Row( 性別 =  
    If(  
        性別 == "F", "女性",  
        性別 == "M", "男性",  
        "不明" );  
);
```

このスクリプトは次のように機能します。

For Each Row(性別 =	テーブルの各行で「性別」の列の値を変更するよう指定する。
If(	If() ループを開始する。
性別 == "F", "女性",	「性別」の値が「F」であれば、その値を「女性」に変更する。
性別 == "M", "男性",	「性別」の値が「M」であれば、その値を「男性」に変更する。
"不明");	どちらの条件も真でない場合は値を「不明」に変更する。この部分が指定されず、「性別」が欠測値になっていた場合は、欠測値を戻します。
);	ループを終了する。

結果の式にアクションや割り当てを挿入することもできます。次のスクリプトは、最初の条件（y < 20）が偽なので、xに20を割り当てます。

```
y = 25;  
z = If( y < 20, x = y, x = 20 );
```

メモ： 等しいことを調べる場合には、=ではなく、==を使います。If関数に name=valueといった引数が付いている場合は、値を調べるのではなく割り当てます。

複数のIfステートメントによるメモリの問題の回避

何十ものIf()ステートメントを含むスクリプトを実行することはメモリの問題を起こす場合があります。If()の入れ子をあまり増やさないようにしてください。たとえば次のように、スクリプトに100個のIf()ステートメントが入れ子になっているとします。

```
If( val, If( val, If( val, If( val, If( val,
If( val, If( val, If( val, If( val, If( val,
...
) ) ) ) ) ) ) ) );
```

このスクリプトは次のように書き直せます。

```
If( val, val1, If(val, val2, If( val, val3,
If( val, val4, If( val, val5, If( val, val6, ...) ) ) ) ) );
```

また呼び出しの最大の深さを設定することもできます。Maximum Call Depth環境設定で、JSLに組み込まれる関数、ユーザ定義の関数、またはRecurse()関数の呼び出しで作られる呼び出しの最大の深さ（あるいはスタックサイズ）のデフォルトを設定することができます。呼び出しの最大の深さのデフォルトは256です。

JMPでは、JSL関数呼び出しのための物理的な実行スタックメモリに制限を設けています。このサイズは、デフォルトで2MBです。呼び出しの最大の深さを増やすと、物理的な実行スタックがオーバーフローを起こす可能性があるため、JSLスクリプトがうまく動作する最良の値を見つけるまで、この環境設定を少量ずつ増加させてください。

```
Preferences[1] << Set( Maximum JMP call depth( 64 ) );
```

Match関数

Match()関数を使うと、比較対象となる値をすべて手で入力しなくても、等しいかどうかの比較を繰り返すことができます。構文は次のとおりです。

```
Match( x, value1, result1, value2, result2, ..., resultElse );
```

たとえば次のスクリプトは、「Big Class.jmp」の性別の略称をコード変更します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
For Each Row( 性別 =
    Match(
        性別,
        "F", "女性",
        "M", "男性",
        "不明");
    );
```

このスクリプトは次のように機能します。

For Each Row(性別 =	テーブルの各行で「性別」の列の値を変更するよう指定する。
Match(	Match() ループを開始する。
性別 ,	「性別」を Match の引数に指定する。
"F", " 女性 ",	値が「F」であれば、「女性」に置き換える。
"M", " 男性 ",	値が「M」であれば、「男性」に置き換える。
" 不明 ");	F と M のどちらでもない場合は、「不明」に置き換える。
);	ループを終了する。

このMatch() の例は、[If関数](#) の例を単純にしたものです。Match() の利点は、比較の変数を条件式ごとに繰り返す必要がなく、一度定義するだけでよいことです。欠点は、If とは異なり、演算子のある式が使えないことです。Match() 式で性別 == "F" という引数を使うと、エラーになります。

条件と結果のグループが多いほど、Match() が本領を発揮します。次のようなスクリプトに If() を使ったとすると、もっと多くの行が必要になります。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Travel Costs.jmp" );
For Each Row(
  予約した曜日 = Match( 予約した曜日 ,
    "Sunday", "SUN",
    "Monday", "MON",
    "Tuesday", "TUE",
    "Wednesday", "WED",
    "Thursday", "THU",
    "Friday", "FRI",
    "Saturday", "SAT",
    "Not Specified"
  )
);
```

条件と結果のデータタイプに気をつけてください。前述の例では、条件も結果も文字データです。データタイプが一致しないと、列のデータタイプが自動的に変更されてしまうため、期待したような結果にならないことがあります。

メモ: Match() 関数は比較の値 *x* が欠測値であるか、*value1* の値が欠測値であるかを明示的にチェックします。もし両方とも欠測値であれば *result1* の値を返します。そうでなければ欠測値を無視して、式 *x* と *valueN/resultN* の *valueN* との比較を続けます。もし式 *x* が *valueN* 値のいずれかと等しい場合は、対応する *resultN* 値を返します。もし等しい *valueN* 値が見つからなければ、*resultElse* 値を返します。

Choose 関数

Choose() 関数は、引数を整数と比較する場合にMatch() よりも短く記述することができます。構文は次のとおりです。

```
Choose( expr, result1, result2, result3, ..., resultElse );
```

データテーブルのgroup列に、1から7までの数値が入っているとします。次のスクリプトは、最初のセルに数字の1があるときにx="低"を戻します。

```
x = ( Choose( group[1], "低", "中", "高", "不明" ); );  
Show( x );
```

このスクリプトは次のように機能します。

x =	x 変数を作成する。
Choose(	Choose() ループを開始する。
group[1],	group の一行目にある値を評価する。
" 低 ",	group の値が1の場合、" 低 "を戻す。
" 中 ",	group の値が2の場合、" 中 "を戻す。
" 高 ",	group の値が3の場合、" 高 "を戻す。
" 不明 "	それ以外の場合は、" 不明 "を戻す。
)	ループを終了する。
);	x 変数を閉じる。
Show(x);	x の値を戻す。

式が範囲外の整数（たとえば、置換用の値が4つしかないのに7が入力されたとき）を評価した場合は、最後の結果が戻されます。前述の例では、" 不明 "が戻されます。

If() およびMatch() では、Choose関数と同じ結果を得るためにより多くのコードが必要になります。

```
If(  
group[1] == 1, "低",  
group[1] == 2, "中",  
group[1] == 3, "高",  
"不明"  
);  
Match( group, 1, "低", 2, "中", 3, "高", "不明" );
```

メモ：式内のデータタイプが一致しないときは、列のデータタイプが自動的に変更されます。

Interpolate 関数

`Interpolate()` 関数は、連続尺度データの線形補間、または2次元の連続尺度データの双線形補間を実行します。

最も単純な例では、この関数は、2点の間で与えられた x の値に対応する y の値を見つけます。`Interpolate()` は、データ点間の欠測値の計算に使用できます。

データ点は、引数を交互に並べた形で指定します。

```
Interpolate( x, x1, y1, x2, y2, ... );
```

また、 x 値と y 値が含まれた行列として指定することもできます。

```
Interpolate( x, xmatrix, ymatrix );
```

20～25歳の人の身長を記録したデータセットがあるとします。ただし、23歳の人のデータがありません。23歳の人の身長を推定するには、補間を使用します。次の例は、評価したい値（23歳）、年齢（20～25歳）の行列、そして身長（インチ; 59～75）の行列を示しています。

```
Interpolate( 23, [20 21 22 24 25], [59 62 56 69 75] );
```

この式は、次の値を返します。

```
62.5
```

62.5という値は、23が x 値の22と24の真ん中であるように、 y 値の56と69の真ん中です。

複数の点を補間するには、第1引数で値の行列またはリストを指定します。

```
Interpolate( [23, 24.5], [20 21 22 24 25], [59 62 56 69 75] );
```

この式は、次の値を返します。

```
[62.5, 72]
```

双線形補間

次のようにして、2次元で補間することも可能です。

```
Interpolate( {x, y}, xvector, yvector, zmatrix );
```

ここで、第1引数は2つの点を含むリストで、第2引数と第3引数は x と y の値のグリッドを定義するベクトル、第4引数はデータ点の行列です。関数は、`zmatrix`の該当する象限の中で補間された z 値を見つけます。該当する象限を見つけるには、 x 値と y 値を`xvector`引数および`yvector`引数と比較します。

たとえば、2×3の行列で、第1行と第2行の間、第2列と第3列の間に位置する点を補間したいとします。

```
Interpolate( {0.5, 0.75}, [0 1], [0 0.5 1], [10 15 20, 12 16 18] );
```

この式は、次の値を返します。

```
17.25
```

0.5というx値（行列の行）は0と1の中間、0.75というy値（行列の列）は0.5と1の中間に位置します。双線形補間は、2つの手順で見つけることができます。

1. 行列の各行で、第2列と第3列の中間にある点を見つめます。
 - 行1: 15と20の中間は17.5です。
 - 行2: 16と18の中間は17です。
2. この2つの点の中間にある点は、17.25を見つめます。

メモ:

- x値は、昇順に並んでいなければなりません。たとえば、`Interpolate(2,1,1,3,3)`は2を返しますが、`Interpolate(2,3,3,1,1)`は欠測値(.)を返します。
- `Interpolate()`は連続量のデータに最適で、`Step()`は離散値に適しています。詳細については、「[Step関数](#)」を参照してください。

Step関数

`Step()`は、2点間の線形補間ではなく、階段関数（ステップ関数）によりxに対応するyを求めることを除けば、`Interpolate()`関数と同じです。離散型のy値には`Step()`を使用してください（この場合、y値に対応するx値は y_1 または y_2 のみとなります）。ただし、y値に対応するx値が y_1 と y_2 の間である場合は、`Interpolate()`を使用します。

`Interpolate`と同様、データ点はリストで指定します。

```
Step( x, x1, y1, x2, y2, ... );
```

また、x値とy値が含まれた行列として指定することもできます。

```
Step( x, xmatrix, ymatrix );
```

たとえば、\$25、\$50、\$75、\$100の購入額に対する割引率をまとめたデータテーブルがあるとします。購入額\$35のときの割引額を示すグラフを作成したいのですが、データテーブルには記入されていません。次の例は、まず評価したい値である35を示し、次に購入額\$25～\$100の行列を示しています。

```
Step( 35, [25 50 75 100], [5 10 15 25] );
```

この式は、次の値を返します。

5

割引率がスライド制であるなら（この場合は、5と10の間）、`Interpolate()`を使用します。

```
Interpolate( 35, [25 50 75 100], [5 10 15 25] );
```

この式は、次の値を返します。

7

`Interpolate()`と同じく、各点は正の傾きをなすように並べる必要があります。

不完全または一致しないデータの比較

JSLで欠測値を含んだデータを比較する場合は、常に真であるような条件を指定するか、`Is Missing()` や `Zero Or Missing()` などの関数を使用しない限り、間違った結果が戻される可能性があります。また、(数値と文字など) タイプが異なるデータや行列内のデータを比較する場合も、混乱を招くことがあります。

表5.5は、そのような比較や行列の例と結果を示しています。比較で使用する演算子については、「[演算子](#)」を参照してください。データの比較の概要については、『スクリプト構文リファレンス』を参照してください。

メモ: ここでの行列は、行数と列数が同じものでなければなりません。

表 5.5 特殊なケースの比較テスト (一部)

検定	結果	説明
<code>m=. ; m==1</code>	.	等しいかどうかのテストに欠測値を指定した場合は、欠測値を返す。
<code>m=. ; m!=1</code>	.	等しくないかどうかのテストに欠測値を指定した場合は、欠測値を返す。
<code>m=. ; m<1 ; m>1 ; など</code>	.	欠測値を使った比較はどれも欠測値を返す (真である可能性がある場合は、次を参照)。
<code>m=. ; 1<m<0</code>	0	(論理演算子と同様) 2つ以上のオペランドを取る比較では、偽は欠測値に優先するため、真である可能性のない欠測値が含まれた比較は偽を返す。
<code>{a, b}==List(a, b)</code>	1	リストの項目が等しいかどうかのテストは、結果として1つの値を返す。
<code>{a, b}<{a, c}</code>	.	リストの項目の比較はできない。
<code>1=="abc"</code>	0	等しいかどうかのテストでデータのタイプが異なっている場合は、偽を返す。
<code>1<="abc"</code>	.	データのタイプが異なっている比較は、欠測値を返す。
<code>[1 2 3]==[2 2 5]</code>	[0 1 0]	行列が等しいかどうかのテストは、要素ごとの結果を行列で返す。行列と行列を比較する場合、要素ごとに比較を行い、結果の1と0の行列を返します。
<code>[1 2 3]==2</code>	[0 1 0]	行列とすべての要素が2である行列が等しいかどうかのテスト。行列を数値と比較する場合、数値はすべての要素がその値である行列として扱われます。
<code>[1 2 3] < [2 2 5]</code>	[1 0 1]	行列の比較は、要素ごとの比較の結果を行列で返す。
<code>[1 2 3] < 2</code>	[1 0 0]	行列とすべての要素が2である行列との比較。

表 5.5 特殊なケースの比較テスト（一部）（続き）

検定	結果	説明
<code>Is Missing(m)</code>	1	欠測値の場合には1を戻し、そうでない場合は0を戻す。文字の欠測値の場合は、空白の引用符を使って比較することもできます（例: <code>m == ""</code> ）。
<code>Zero Or Missing(m)</code>	1	値が0または欠測値の場合に1を戻す。引数は数値か行列でなければならず、文字列は不可。
<code>All([2 2]==[1 2])</code>	0	要素ごとの比較を要約する。 すべての 比較が真の場合にのみ1を戻し、それ以外の場合は0を戻す。
<code>Any([2 2]==[1 2])</code>	1	要素ごとの比較を要約する。 いずれかの 比較が真の場合に1を戻し、そうでない場合は0を戻す。

欠測値を含む比較

JSLでは、欠測値を含む比較の多くは欠測値を戻し、真または偽は戻されません。そのため、スクリプトの処理が止まらないよう、常に真となる結果を含めることが大切な場合があります。データテーブル列に1、2、3という値が含まれており、列「A」に欠測値が1つあるとします。列「B」の計算式が比較を設定します。

```
New Table( "比較のテスト",
  Add Rows( 4 ),
  New Column( "A",
    Numeric,
    "Continuous",
    Format( "Best", 10 ),
    Set Values( [1, 2, 3, .] )
  ),
  New Column( "B", Character, "Nominal", Formula( If( :A, "true", 1, "false" ) ) )
);
```

次の値が列「B」に入れます。

```
"true"
"true"
"true"
"false"
```

このスクリプトは次のように機能します。

If(	比較を開始する。
:A, "true",	「A」の値が欠測値でも0でもない場合、結果は"true"。最初の3行では、この比較の結果は真です。
1, "false"	1の値は常に真であるため、欠測値は"false"を戻します。
);	比較を閉じる。

メモ:

- セルに空でない文字列が含まれる場合、最初の比較で失敗します。aが文字列の場合、以下のスクリプトは欠測値を返します。aが数値であればこの比較は動作します。

```
a = "a";  
If( a, "真", "偽" );
```
- 1つの値が偽で、もう1つが欠測値の場合、Or()は欠測値を戻します。その代わりに「偽」を返すようにするにはOrMZ()を用います。『スクリプト構文リファレンス』を参照してください。
- 1つの値が偽で、もう1つが欠測値の場合、And()は欠測値を戻します。その代わりに「偽」を返すようにするにはAndMZ()を用います。『スクリプト構文リファレンス』を参照してください。
- MatchMZ()は、欠測値を0として扱う以外はMatch()と同じです。
- IfMZ()は、欠測値を0として扱う以外はIf()と同じです。

Is Missing

いずれかの値が欠測値であるとわかっている場合は、Is Missing()を使った比較も可能です。前述の例は、欠測値に対して"missing"を戻すように書き直すことができます。その場合、次のようになります。

```
If( :A, "true", Is Missing( :A ), "missing", "false" );
```

上記の式は、Aが欠測値ではなく、ゼロでない場合は"true"を返し、Aが欠測値の場合は"missing"を返し、それ以外の場合は"false"を返します。

Zero Or Missing

欠測値が0の可能性がある場合は、代わりにZero Or Missing()関数を使用します。

```
Zero Or Missing( A );
```

この式は、Aが0または欠測値の場合に1を戻します。

ヒント: 既知の値を、明示的な欠測値と比較することはできません。比較できるのは、欠測値を含む変数や行列などだけです。

JSLの問い合わせ関数

問い合わせ関数を使うと、文字列、リスト、行列などの要素のタイプを調べることができます。要素のタイプがわかれば、それに合わせてスクリプトを記述することができます。

また、JMPは、問い合わせ関数を使ってディレクトリやファイルが書き込み可能かどうかを特定したり、コンピュータのオペレーティングシステムやJMPのバージョンを識別したりできます。

一般的な要素のタイプ

Type()関数は、結果の値のタイプを示す文字列を返します。たとえば、次のような手順で要約できます。

```
Show( Type( 1 ), Type( "hi" ), Type( {"a", 2} ), Type( [10 24 325] ) );
```

の結果は、次のようになります。

```
Type(1) = "Integer"  
Type("hi") = "String"  
Type({"a", 2}) = "List"  
Type([10 24 325]) = "Matrix";
```

特定の要素のタイプ

他の問い合わせ関数 (Is Matrix()、Is List()、Is Scriptable() など) を使うと、特定のタイプのオブジェクトをテストできます。次の例は、Is Matrix() が真の場合に特定の計算を実行します。

```
a = [2 3];  
b = [1, 1];  
c = a * b;  
If( Is Matrix( c ),  
    (c ^ a) / (a * b),  
    Print( "c is not a matrix." )  
);  
[5 25]
```

Is Scriptable() は、オブジェクトがスクリプト可能なものの場合に1を返します。次の例の4つの変数は、データテーブル、列、プラットフォーム、レポートを参照します。どのオブジェクトもスクリプト可能なので、Is Scriptable() はすべての例で1を返します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
col = Column( "体重(ポンド)" );  
plat = Bivariate( Y(:"体重(ポンド)"n ), X(:"身長(インチ)"n ) );  
rep = Report( plat );  
Show( Is Scriptable( dt ) );  
Is Scriptable(dt) = 1;  
Show( Is Scriptable( col ) );  
Is Scriptable(col) = 1;  
Show( Is Scriptable( plat ) );  
Is Scriptable(plat) = 1;
```

```
Show( Is Scriptable( rep ) );  
Is Scriptable(rep) = 1;
```

Is Empty() は、変数に値、関数、式、またはオブジェクトへの参照があるかどうかを調べます。変数が定義されていなかったり、Empty() 値を持っている場合は1を返します。それ以外の関数では、まだ値が作られていない、あるいは割り当てられていない変数を指定するとエラーが戻されます。プログラマはこういった変数を「初期化されていない変数」と呼んでいます。

次の例は、データテーブルが開いているかどうか、つまり dt 変数に割り当てられているかどうかを調べる例です。データテーブルが開いていない場合は、Open() 関数がユーザにテーブルを開くよう促します。

```
If( Is Empty( dt = Current Data Table() ),  
    dt = Open()  
);
```

Is Empty() 関数はどの変数（グローバル変数、ローカル変数、列など）にも使用できます。

表5.6に、オブジェクトのタイプを識別する関数をまとめます。

表5.6 オブジェクトのタイプを識別する問い合わせ関数

構文	説明
Is Associative Array(x)	引数が連想配列のときは1、そうでなければ0を返す。
Is Directory(x)	引数xがディレクトリのときは1、そうでなければ0を返す。
Is Empty(global) Is Empty(dt) Is Empty(col)	グローバル変数、データテーブル、またはデータ列に値がない（初期化されていない）ときは1、あれば0を返す。
Is Expr(x)	引数が式のときは1、そうでなければ0を返す。
Is File(x)	引数xがファイルのときは1、そうでなければ0を返す。
Is List(x)	引数がリストのときは1、そうでなければ0を返す。
Is Matrix(x)	引数が行列のときは1、そうでなければ0を返す。
Is Name(x)	引数が名前のときは1、そうでなければ0を返す。 「結果ではなく保存された式を読み込む」 を参照してください。
Is Namespace(x)	引数が名前空間のときは1、そうでなければ0を返す。
Is Number(x)	引数が数値か欠測値のときは1、そうでなければ0を返す。
Is Scriptable(x)	引数がスクリプト可能なオブジェクトのときは1、そうでなければ0を返す。
Is String(x)	引数が文字列のときは1、そうでなければ0を返す。
Type(x)	引数 (x) のタイプを示す文字列を返す。

オブジェクトの属性

JMPには、ファイルまたはディレクトリへの書き込みを行う前にそれが書き込み可能であるかどうかを特定するため、次のようなJSL関数が用意されています。これらの関数は、スクリプトの対象や属性を検証する `Is Directory(path)` および `Is File(path)` と共に使用してください。詳細は、『スクリプト構文リファレンス』を参照してください。

`Is Directory Writable(path)` 関数は、引数 `path` で指定したディレクトリが書き込み可能であるときに1、そうでなければ0を返します。

`Is File Writable(path)` 関数は、引数 `path` で指定したファイルが書き込み可能であるときに1、そうでなければ0を返します。

次の例は、パスがディレクトリかどうか、そして、そのディレクトリが書き込み可能かどうかを検証します。

```
If( Is Directory( "$SAMPLE_DATA/Loss Function Templates" ),
    If( Is Directory Writable( "$SAMPLE_DATA/Loss Function Templates" ),
        "Directory is writable.",
        "Directory is read only!"
    ),
    "Is a read only directory."
);
```

ホスト情報

`Host Is()` 問い合わせ関数は、現在のオペレーティングシステムを識別します。その後、オペレーティングシステムに合ったアクションの実行が可能になります。

次の例は、レポート用に各オペレーションシステムで異なるテキストサイズを指定します。Windows上で作成したスクリプトをmacOSのユーザと共有すると、結果の表示が意図していたものと多少異なる場合があります。たとえば次の行を使用した場合、テキストは、macOSなら大きめ（12）、Windowsなら小さめ（10）に表示されます。

```
textsize = If( Host is( "Mac" ), 12, 10 );
```

バージョン情報

`JMP Version()` 問い合わせ関数は、JMPバージョンを文字列で返します。この関数を使ってJMPのバージョンを確認した後、そのバージョンと互換性のあるスクリプトを実行できます。

```
JMP Version(); // JMP 18では"18.0.0"などを返す
JMP Version(); // JMP 9では" 9.0.0"などを返す
```

バージョン番号が10.0.0より小さい場合は、2桁のバージョンと比較しやすいように先頭にスペースが挿入されます。先頭のスペースがなければ、9.0.0は10.0.0よりも大きな数（新しいバージョン）と解釈されてしまうためです。

第 6 章

データタイプ 数、文字列、日付、通貨、その他の使用

この章では、次のような基本的な JSL データタイプについて説明します。

- 数および文字列
- 特殊な文字列であるパス
- 特殊な数または特殊な文字列である日付および時間
- 通貨
- 16 進数値および BLOB

章の最後の 2 つの節では、文字列を使った高度な操作と正規表現を使ったパターンマッチの手法を紹介しています。

目次

数および文字列	137
数値の表示形式	138
Unicode 文字	139
パス変数	139
パス変数の作成とカスタマイズ	142
変数の相対パス	143
ファイルパスの区切り	143
日付時間の関数と形式	144
日付時間値	144
日付時間関数を使用したプログラム	145
データテーブル内の日付時間値の変更	151
形式パターンを使ったカスタム日付時間表示形式	155
通貨の形式	157
16 進数の関数と BLOB 関数	158
文字関数の使用	161
Concat 関数	161
Munger 関数	162
Repeat 関数	163
Substitute 関数と Substitute Into 関数	164
正規表現	165
Regex 関数	165
Regex Match 関数	166
正規表現に使う特殊文字	169
正規表現に使うエスケープ文字	170
貪欲な正規表現と控えめな正規表現	171
後方参照とキャプチャするグループ	173
ルックアラウンドアサーション	174
パターンマッチ	175
固定フィールドの文字列の解析	176
パターンマッチと大文字／小文字の区別	178
パターンのトラブルシューティング	178

数および文字列

JSLにおいて、**数**は、整数や小数、Eの後ろに10のべき指数をつけた科学的表記、および日付時間値として表すことができます。ピリオド1つだけのものは欠測値です。

たとえば、次に挙げるものはすべて数です。

```
.    1    12    1.234    3E3    0.314159265E+1    1E-20
```

二重引用符に囲まれた1つまたは複数の文字は**文字列**となります。たとえば、次に挙げるものはすべて文字列です。

```
"Green" "Hello,\NWoRld!" "54"
```

数が二重引用符に囲まれた場合は文字列で、数値ではないことに注意してください。数値を文字列に、または文字列を数値に変換するには、次の2つの関数を使用します。

- 文字列を数値に変換するには `Num()` を使用します。

例:

```
Num( "54" );  
54
```

✖ **モ:** `Num()` は数以外の文字を変換できないため、次のような場合には欠測値が戻されます。

```
Num( "Hello" );  
.
```

- 数値を文字列に変換するには `Char()` を使用します。

例:

```
Char( 54 );  
"54"  
Char( 3E3 );  
"3000"
```

`Num()` または `Char()` の出力で、ロケール固有の形式を保持するには、次の例のように `<<Use Locale(1)` オプションを含めます。

```
Char( 42, 5, 2, << Use Locale( 1 ) );  
// フランスのロケールで実行した場合、"42,00" になる
```

文字列の中の文字を取り出すには、`Substr()` 関数を使用します。次の例では、文字列内で文字「a」が検出され、メッセージがログに出力されます。

```
ch = Substr( "alphabetic", 1, 1 ); // 最初の文字で始まり、終わる  
If( ch == "a",  
    Print( "最初の文字はaです。" )  
);  
"最初の文字はaです。"
```

数値の表示形式

`Format()` 関数では、桁区切り記号、小数点以下の桁数、緯度や経度の句読記号、*p* 値など、数値の表示形式を設定できます。次のスクリプトは、固定小数点の形式を指定する基本的な例です。

```
Format( x, "Fixed Dec", 10, 2, "Use thousands separator");
```

形式の指定では、その形式が設定される数値を最初に記述します。次に、全体の桁数、小数点以下の桁数、および桁区切り記号を使用するかどうかなどを指定できます。

次は別の形式の例です。

```
Format( x, "Currency ", 20, <<Use Locale(0) );  
    // コンピュータのロケールを無視し、小数点記号にピリオドを使用する  
Format( x, "Currency", 20, "Use thousands separator" );  
Format( x, "m/d/y", 10 );  
Format( x, "Precision", 10, 2, "Keep trailing zeroes", "Keep all whole digits" );  
Format( x, "Latitude DDD", "PUNDIR"); // "PUN"はフィールド句読記号、"DIR"は方角、  
    PUNDIRは両方  
Format( x, "Custom", Formula( Abs( value ) ), 15 );
```

`Function()` 引数の構文は『スクリプト構文リファレンス』に示されています。引数の名前とオプションは、データテーブルの列情報ウィンドウでも確認できます。

日付時間値と通貨の表示形式について詳しくは、「[日付時間の関数と形式](#)」および「[通貨の形式](#)」を参照してください。

メモ: 日付の形式が不明な場合は、ログにエラーが出力されます。

Matrix Box、Number Col Box、Number Col Edit Box、Number Edit Box

`Matrix Box()`、`Number Col Box()`、`Number Col Edit Box()`、`Number Edit Box()` で数値の表示形式を指定するには、`Set Format` メッセージをディスプレイボックスに送ります。ここでも、以下のように、`Format()` 関数と同じ引数を指定できます。

```
<<Set Format( 10, 2, "Use thousands separator");  
<<Set Format( "通貨", "EUR", 20 );
```

`Set Format` 引数の構文は、『スクリプト構文リファレンス』のに示されています。引数の名前とオプションは、データテーブルの列情報ウィンドウでも確認できます。

メモ: 小数桁数を指定するときは、小数桁数の前に総桁数を置く必要があります。

Unicode 文字

JMP では、世界の言語のほとんどを、Unicode UTF-8 規格と UTF-16 規格でエンコーディングおよびテキスト表示できます。Unicode 規格のコード表と詳細については、ユニコードコンソーシアム ([The Unicode Consortium](http://unicode.org)) を参照してください。

JMP で Unicode 文字を表示するには、その文字の Unicode コードの前に「\!」をつけます。たとえば、次のような手順で要約できます。

- ギリシャ文字のシグマ (σ) の Unicode コードは U+03C3 なので、JMP では \!U03C3 と指定します。
- ギリシャ文字のミュー (μ) の Unicode コードは U+03BC なので、JMP では \!U03BC と指定します。

Unicode を使って肩文字や添え字を表示する場合

- 下付きの 1 ($_1$) の Unicode は U+2081 なので、JMP では \!U2081 と指定します。
- 上付きの 2 (^{2}) の Unicode は U+00B2 なので、JMP では \!U00B2 と指定します。

x^2 を Unicode で表現する場合、JMP では \!U0078\!U00B2 と指定します。

Unicode のサロゲートペアを使用するには、Unicode のエスケープシーケンスを 2 回指定します。Unicode の絵文字を指定する場合は、フォントを変更しないと正しく表示されない可能性があります。次の例は、テキストボックスに絵文字を含める方法を示します。

```
New Window( "絵文字の例",
  V List Box(
    Text Box( "スペースを含むサロゲートペア: \!UD83D \!UDE00", Set Font( "Segoe UI
Emoji" ) ),
    Text Box( "スペースを含まないサロゲートペア: \!UD83D\!UDE00", Set Font( "Segoe UI
Emoji" ) )
  )
);
```

パス変数

パス変数は、ディレクトリやファイルへのショートカットです。ディレクトリやファイルへのパス全体を入力する代わりに、JSL スクリプト内でパス変数を使用できます。パス変数は特殊な文字列であり、常に二重引用符で囲んで使用します。

JMP で広く使用される定義済みのパス変数の 1 つに \$SAMPLE_DATA があります。この変数は JMP または JMP Pro インストールフォルダ内のサンプルデータのフォルダを指します。次の例は、「Big Class.jmp」サンプルデータテーブルを開きます。

```
Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
```

JMP ではいくつかのパス変数が定義済みです。次の表は、現在の JMP バージョンの定義をまとめたものです。旧バージョンの JMP の変数はこれとは異なる場合があります。

表 6.1 パス変数の定義

変数	Path
ADDIN_HOME(com.your.addin.id) 指定されたアドインが保存されているフォルダを定義します。	アドインビルダーは、指定されたアドインを、オペレーティングシステムの種類に基づいて次のフォルダに保存します。 - Windows: C:¥ユーザー¥<ユーザ名>¥AppData¥Roaming¥JMP¥JMP¥Addins¥ - macOS: /ユーザ/<ユーザ名>/Library/Application Support/JMP/Addins/ たとえば、Convert File Path(\$ADDIN_HOME(com.your.addin.id) は、結果が com.your.addin.id アドインの場所になります。 アドインを共有ネットワークにインストールするには、Register Addin() 関数を使用します。「JSLを使ったアドインの登録」を参照してください。
ALL_HOME マシン上のすべてのユーザがアクセスできるフォルダを定義します。	- Windows (JMP) : C:¥ProgramData¥JMP¥JMP¥18¥ - Windows (JMP Pro) : C:¥ProgramData¥JMP¥JMPPro¥18¥ - macOS: /Library/Application Support/JMP/18/ ディレクトリが存在するかどうかを確認するには、Is Directory("\$ALL_HOME"); スクリプトを実行します。フォルダが存在する場合は、1が戻されます。
BUILTIN_SCRIPTS	- Windows (JMP) : C:¥Program Files¥JMP¥JMP¥18¥Resources¥Builtins¥ - Windows (JMP Pro) : C:¥Program Files¥JMP¥JMPPRO¥18¥Resources¥Builtins¥ - macOS: /Applications/JMP 18.app/Contents/Resources/Builtins/
DESKTOP	- Windows: C:¥ユーザー ¥<ユーザ名>¥Desktop¥ - macOS /ユーザ/<ユーザ名>/Desktop/
DOCUMENTS	- Windows: C:¥ユーザー ¥<ユーザ名>¥Documents¥ - macOS: /ユーザ/<ユーザ名>/Documents/
DOWNLOADS	- Windows: C:¥ユーザー ¥<ユーザ名>¥Downloads¥ - macOS: /ユーザ/<ユーザ名>/Downloads/
GENOMICS_HOME	/<JMP Genomics のインストールディレクトリ>/

表 6.1 パス変数の定義（続き）

変数	Path
HOME	- Windows (JMP) : C:\ユーザー \<ユーザ名>\AppData\Roaming\JMP\JMP\18\ - Windows (JMP Pro) : C:\ユーザー \<ユーザ名>\AppData\Roaming\JMP\JMPPro\18\ - macOS: /ユーザ/<ユーザ名>/
JMP_HOME	Windows: C:\<JMPのインストールディレクトリ> メモ: この変数は macOS では使用できません。
SAMPLE_APPS	- Windows: C:\<JMPのインストールディレクトリ>\Samples\Apps\ - macOS: /Library/Application Support/JMP/18/Samples/Apps/
SAMPLE_DASHBOARDS	- Windows: C:\<JMPのインストールディレクトリ>\Samples\Dashboards\ - macOS: /Library/Application Support/JMP/18/Samples/Dashboards/
SAMPLE_DATA	- Windows: C:\<JMPのインストールディレクトリ>\Samples\Data\ - macOS: /Library/Application Support/JMP/18/Samples/Data/
SAMPLE_IMAGES	- Windows: C:\<JMPのインストールディレクトリ>\Samples\Images\ - macOS /Library/Application Support/JMP/18/Samples/Images/
SAMPLE_IMPORT_DATA	- Windows: C:\<JMPのインストールディレクトリ>\Samples\Import Data\ - macOS: /Library/Application Support/JMP/18/Samples/Import Data/
SAMPLE_PROJECTS	- Windows: C:\<JMPのインストールディレクトリ>\Samples\Projects\ - macOS: /Library/Application Support/JMP/18/Samples/Projects/
SAMPLE_SCRIPTS	- Windows: C:\<JMPのインストールディレクトリ>\Samples\Scripts\ - macOS: /Library/Application Support/JMP/18/Samples/Scripts/
SAMPLE_WORKFLOWS	- Windows: C:\<JMPのインストールディレクトリ>\Samples\Workflows\ - macOS: /Library/Application Support/JMP/18/Samples/Workflows/
TEMP	- Windows: C:\ユーザー \<ユーザ名>\AppData\Local\Temp\ - macOS: var/folders/...

表 6.1 パス変数の定義（続き）

変数	Path
USER_APPDATA	Windows (JMP) : C:¥ユーザー ¥<ユーザ名>¥AppData¥Roaming¥JMP¥JMP¥18¥
JMP 環境設定やメニュー、ホームウィンドウに加えた変更、およびデバッグセッションの設定がここに保存されます。	- Windows (JMP Pro) : C:¥ユーザー ¥<ユーザ名>¥AppData¥Roaming¥JMP¥JMPPro¥18¥ - macOS: /ユーザ/<ユーザ名>/Library/Application Support/JMP/18/

パス変数の定義は、使用している JMP のバージョンに応じたものとなります。たとえば、JMP 14 で作成されたスクリプトであっても、JMP 18 で実行した場合は、JMP 18 におけるパス変数の定義が使用されます。

パス変数の定義を確認するには、Get Path Variable 関数を使用します。

```
Get Path Variable( "HOME" );  
"/C:/Users/<ユーザ名>/AppData/Roaming/JMP/JMP/18/"
```

Set Path Variable() または Get Path Variable() にはドル記号は指定しません。ただし、スクリプト内で変数を使用する際には、ドル記号を指定する必要があります。

末尾のスラッシュ

パス変数の最後に必ずスラッシュ（または \）を付けてください。次の例では、dtName 変数に "Big Class" というルート名が割り当てられています。Open() 式は、\$SAMPLE_DATA と末尾のスラッシュを評価し、dtName の値とファイル拡張子の .jmp を付加します。

```
dtName = "Big Class";  
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/" || dtName || ".jmp" );
```

このパスは、次のように解釈されます。

```
C:¥Program Files¥JMP¥JMP¥18¥Samples¥Data¥Big Class.jmp
```

\$SAMPLE_DATA の後にスラッシュがない場合、パスは次のように解釈されます。

```
C:¥Program Files¥JMP¥JMP¥18¥Samples¥DataBig Class.jmp
```

パス変数の作成とカスタマイズ

Set Path Variable() を使って、独自のパス変数を作成したり、ビルトインのパス変数を上書きしたりできます。次の例で、パス変数は root です。この変数は C:¥ディレクトリを指します。

```
Set Path Variable( "root", "C:\" );
```

新しい変数の値を取得するには、Get Path Variable() を使用します。

```
Get Path Variable( "root" );  
"C:\"
```

独自のパス変数も他の変数と同様に使用します。次の式は、C:¥ディレクトリのmyimportdata.txt ファイルを開きます。

```
Open( "$root\myimportdata.txt" );
```

パス変数の取得の場合と同様、パス変数を設定する際はドル記号を指定しません。

変数の相対パス

変数で相対パスを使用する予定がある場合は、デフォルトのディレクトリを設定しなければなりません。そうすることで、先頭にドライブ文字がないパスはすべて、デフォルトのディレクトリへの相対パスになります。以下はその例です。

```
Set Default Directory( "C:\users\smith\data" );
```

デフォルトのディレクトリの値を戻すには、Get Default Directory() を使用します。

```
Get Default Directory(); // "C:\users\smith\data"を戻す
```

このため、次の式はC:\users\smith\data\cleansers JMP と解決されます。

```
Open("cleansers.jmp");
```

ファイルパスの区切り

JMP では、通常、区切り記号にスラッシュ (/) を使用する Portable Operating System Interface (POSIX) (UNIX) 形式のファイルパスを使用します。これにより、Windows と macOS で実行するスクリプト内で現在のオペレーティングシステムを識別する必要はありません。ただし、各ホストは、そのホストでのネイティブ形式のファイルパスも許容しています。

ファイルパス形式を Windows から POSIX (またはその逆) に変換するには Convert File Path() を使用します。パスをファイルや別のアプリケーションに出力する必要がある場合は、POSIX から Windows のパス形式に変換すると便利です。構文は次のとおりです。

```
Convert File Path (path, <absolute|relative>, <POSIX|windows>, <base(path)>);
```

たとえば、次のスクリプトは POSIX パスを Windows パスに変換します。

```
Convert File Path( "C:/users/smith", windows);  
C:\users\smith
```

二重引用符内のパスをパス変数 (\$HOME など) に置き換えることもできます。

日付時間の関数と形式

日付時間値は、日付や時間の要素で構成されます。値は、秒（3388594698）、完全な日付（"2011年5月18日" など）、日付と時間（"11/05/18 20:18:18"）、週番号（3）などです。

JMP では、日付時間値を共通の形式に変換し、算術演算を行ったり、さまざまな方法で処理したりできます。

ヒント: すべての日付時間関数と関連する引数の詳細については、『スクリプト構文リファレンス』を参照してください。

日付時間値

日付時間値は、1904年1月1日午前0時から数えた秒数として保存され、計算されます。たとえば、次のような手順で要約できます。

`Today()`; // これは、2011年5月19日午前12:00:00の場合、3388649872を戻す

`Today()` と同様、`Date DMY()` 関数と `Date MDY()` 関数も、月、日、年の引数を秒数で戻します。たとえば、現在が2011年5月19日午前12:00:00だとしたら、次のすべてのステートメントは同じ値を戻します。

```
Date DMY( 19, 5, 2011 );
Date MDY( 5, 19, 2011 );
Today();
3388608000
```

As `Date()` 関数は引数として指定された秒数を日付または時間の長さとして戻します。

- 1年以上の期間を表す値は、日付として戻されます。

```
As Date( 3388608000 );
19May2011
```

- 1年未満を表す値は、時間の長さとして戻されます。

```
As Date( 50000 );
:0:13:53:20
```

日付時間値は次の2つの形で使用できます。

- リテラル値。例: 19May2011:10:10
- 文字列。例: "2011年5月19日 木曜日"

日付時間のリテラルは、秒数を基本数とし、算術演算に使用できます。

```
As Date( 19May2011 + 1 );
19May2011:00:00:01
```

日付時間関数を使用したプログラム

表6.2に、秒数を日付時間値に変換する JSL 関数と、日付時間値を秒数に変換する関数を示します。

表 6.2 日付時間関数

関数	説明
Abbrev Date(<i>date</i>)	指定された日付 (<i>date</i>) から OS で指定されているロケールの日付表示を戻す。形式はコンピュータの地域設定に基づきます。英語 (米国) ロケールの場合、日付は "02/29/2004" のような形式になります。英語版の JMP を別のロケールで実行している場合も、ロケールの形式が適用されます。
As Date(<i>expression</i>)	指定された数値または式を日付形式または期間で戻す。たとえば、1 年以上の期間を表す値は、日付として戻されます。 <pre>x = As Date(8Dec2000 + In Days(2));</pre> は、次のように表示されます。 <pre>10Dec2000</pre> 1 年未満を表す値は、時間の長さとして戻されます。 <pre>As Date(50000);</pre> は、次のように表示されます。 <pre>:0:13:53:20</pre>
Date DMY(<i>day</i> , <i>month</i> , <i>year</i>)	指定された日付を、1904 年 1 月 1 日午前 0 時からの秒数で表示する。たとえば、2004 年 2 月 29 日は DateDMY(29,2,2004) と指定します。これは 3160857600 を戻します。
Date MDY(<i>month</i> , <i>day</i> , <i>year</i>)	指定された日付を、1904 年 1 月 1 日午前 0 時からの秒数で表示する。たとえば、2004 年 2 月 29 日は DateMDY(2,29,2004) と指定します。これは 3160857600 を戻します。
Day Of Week(<i>date</i>)	指定された日付 (<i>date</i>) が何曜日であるかを表す整数値を戻す。この関数では、週は、日曜日から始まり、土曜日で終わるとみなします。
Day Of Year(<i>date</i>)	指定された日付 (<i>date</i>) がその年の何日目であるかを表す整数値を戻す。
Day(<i>date</i>)	指定された日付 (<i>date</i>) がその月の何日であるかを表す整数値を戻す。
Format(<i>date</i> , " <i>format</i> ")	2 番目の引数で指定された形式 (<i>format</i>) で値を戻す。秒数を日付時間値で表示するときに最もよく使われます。選択できる形式は、「列情報」ダイアログボックスに表示されています。表 6.3 も参照してください。
Hour(<i>datetime</i>)	指定された日付時間値 (<i>date-time</i>) の時間を表す整数値を戻す。

表 6.2 日付時間関数（続き）

関数	説明
In Days(<i>n</i>)	これらの関数はそれぞれ、 <i>n</i> 分、 <i>n</i> 時間、 <i>n</i> 日、 <i>n</i> 週間、 <i>n</i> 年を秒で表した値を返す。秒数で表した時間間隔をこれらの関数で割ると、別の時間単位に変換できます。
In Hours(<i>n</i>)	
In Minutes(<i>n</i>)	
In Weeks(<i>n</i>)	
In Years(<i>n</i>)	
Long Date(<i>date</i>)	指定された日付（ <i>date</i> ）から OS で指定されているロケールの日付表示を返す。形式はコンピュータの地域設定に基づきます。英語（米国）ロケールの場合、日付は "Sunday, February 29, 2004" のような形式になります。英語版の JMP を別のロケールで実行している場合も、ロケールの形式が適用されます。
MDYHMS(<i>date</i>)	指定された日付（ <i>date</i> ）から "2/29/04 00:02:20 AM" のような形式の日付表示を返す。
Minute(<i>date-time</i>)	指定された日付時間値（ <i>date-time</i> ）の分を表す整数値を返す。
Month(<i>date</i>)	指定された日付（ <i>date</i> ）の月を数値で返す。
Num(<i>date-time</i>)	指定された日付時間値（ <i>date-time</i> ）を表す整数値を返す。
InFormat(<i>string</i> , "format") Parse Date(<i>string</i> , "format")	指定された形式（ <i>format</i> ）の文字列（ <i>string</i> ）を解析し、日付時間値を返す。As Date() と同様に、日付を ddMonyyyy 形式で返します。
Second(<i>date-time</i>)	指定された日付時間値（ <i>date-time</i> ）の秒を表す整数値を返す。
Short Date(<i>date</i>)	指定された日付（ <i>date</i> ）をロケールに関係なく MM/DD/YYYY の形式で返す（たとえば "02/29/2004"）。
Time Of Day(<i>date</i>)	指定された日時（ <i>date-time</i> ）がその日の何秒目かを整数値で返す。
Today()	1904 年 1 月 1 日午前 0 時から現在の日時までの秒数を返す。引数はとりませんが、括弧は必要です。

表 6.2 日付時間関数（続き）

関数	説明
<code>Week Of Year(date, <ルール番号>)</code>	日付がその年の何週目であるかを返します。一年の第1週を定義するルールは3つあり、オプションとして指定できます。 • ルール1（デフォルト）では、週は日曜日から始まり、年の最初の日曜日が第2週となります。第1週は一部だけの週となるかまたは存在しません。 • ルール2では、最初の日曜日が第1週となり、その前にある日は第0週となります。 • ルール3は、ISO-8601方式の週番号を返します。週は月曜日から始まり、その年に入ってから4日間を含む最初の週が第1週となります。年の最初の3日間または最後の3日間が前年または翌年の週番号に属する場合があります。
<code>Year(date)</code>	指定された日付（ <i>date</i> ）の年を数値で返す。

共通の日付時間関数の例

日付時間を戻す関数内では、秒数を戻すすべての関数を使用できます。

たとえば、今日が2011年5月19日の午前11:37:52だとすると、`Today()` は秒数を返し、それ以下の関数は基本時間からの秒数を別の日付時間形式で返します。

```
Today()
3666955847
Short Date( Today() );
"03/13/2020"
Long Date( Today() );
"2020 年 3 月 13 日"
Abbrev Date( Today() );
"2020/03/13"
MDYHMS( Today() );
"03/13/2020 2:50:17 PM"
```

括弧内の日付の引数には、秒数（または秒数を戻す関数）または日付時間のリテラル値を指定できます。たとえば、次の2つの式は同じ値を返します。

```
Long Date( 3388649872 );
Long Date( 19May2011 );
"2020 年 3 月 13 日"
```

メモ: `Long Date()` と `Abbrev Date()` の値は、お使いのコンピュータの地域設定に応じて異なります。

日付の一部の抽出

関数Month()、Day()、Year()、Day Of Week()、Day Of Year()、Week Of Year()、Time Of Day()、Hour()、Minute()、Second()を使って、日付値の一部を抽出できます。これらの関数は、すべて整数を返します。現在日付が2011年5月24日の場合、以下の例はすべて年の144日目を表す144を返します。

```
Day of Year( Today() );
Day of Year( 24May2011 );
Day of Year( Date MDY( 5, 24, 2011 ) );
144
```

例

データテーブルの「日付」という名前の列に、「m/d/y」形式の日付時間値が含まれています。ここで、時間だけが含まれる列を作成するとします。次のスクリプトは、2列目の計算式が1列目の「日付」の値から時間を抽出します。

```
New Table( "Assembly Tests",
  Add Rows( 1 ),
  New Column( "日付",
    Numeric, Continuous,
    Format( "m/d/y" ),
    Set Values( [3389083557] )
  ),
  New Column( "時間",
    Numeric, Continuous,
    Formula( Format( Time Of Day( :日付 ), "h:m:s" ) )
  )
);
```

図6.1はこの結果です。時間は「日付」列には表示されないことに注意してください。これは、Format関数によって「m/d/y」形式を適用しているためです。

図6.1 時間の抽出の例

	日付	時間
1	05/24/2011	12:05:57 PM

年の週を決定するルール

Week of Year()は、その年の何週目であるかを、日付時間値で返します。一年の第1週を定義するルールは3つあり、オプションとして指定できます。

- ルール1（デフォルト）では、週は日曜日から始まり、年の最初の日曜日が第2週となります。第1週は一部だけの週となるかまたは存在しません。

```
Week Of Year( Date DMY( 19, 6, 2013 ), 1 );
25
```


- ルール2では、最初の日曜日が第1週となり、その前にある日は第0週となります。
`Week Of Year( Date DMY( 19, 6, 2013), 2 );`
24
- ルール3は、ISO-8601方式の週番号を戻します。週は月曜日から始まり、その年に入ってから4日間を含む最初の週が第1週となります。年の最初の3日間または最後の3日間が前年または翌年の週番号に属する場合があります。
`Week Of Year( Date DMY( 19, 6, 2013 ), 3 );`
25

日付の演算

日付時間データは、他の数値データと同じように、算術演算に使用できます。たとえば、日付時間値から数値を引くといった単純な計算ができます。

また、計算式を書いて実行することもできます。

例

データテーブルの「日付」列に、顧客がクレジットカードを使ってガソリンを購入した日付が入っています。顧客が何日おきにガソリンを購入しているかを知りたいとします。次のスクリプトは「経過日数」列を作成します。その列の計算式は、直前の行の日付値から現在の行の「日付」列の値を引きます。

```
New Table( "ガソリンの購入",
  Add Rows( 3 ),
  New Column( "日付",
    Numeric,
    "Continuous",
    Format( "m/d/y" ),
    Set Values( [3392323200 3393532800 3394828800] )
  ),
  New Column( "経過日数",
    Formula(
      // 1行目については欠測値を戻す
      If( Row() == 1,
        .,
        (:日付[Row()] - :日付[Row() - 1]) / In Days()
      )
    )
  );
```

図6.2はこの結果です。

図 6.2 日付時間値の計算例

	日付	経過日数
1	07/01/2011	•
2	07/15/2011	14
3	07/30/2011	15

時間の間隔

In Minutes、In Hours、In Days、In Weeks、In Yearsの各関数は、秒以外の単位で時間を表現するときに使用します。これらの関数はすべて、特定の時間間隔を秒数で戻します。たとえば、次の式は、現在から2012年7月4日までの週数を戻します。

```
(Date DMY( 04, 07, 2012 ) - Today()) / In Weeks();  
-208.225444775132
```

間隔関数の引数が空の場合、間隔は1と見なされます。これを変更するには別の数値を入力します。たとえば、In Years(10)は間隔を10年に変換します。たとえば、次の式は、現在から2037年12月31日までに10年がいくつ含まれるかを戻します。

```
(Date DMY( 31, 12, 2037) - Today() ) / In Years( 10 );  
2.18927583529799
```

2桁および4桁の年

JMPは、オペレーティングシステム固有の日付時間形式をサポートするのではなく、独自のアルゴリズムで日付時間値を解釈し、表示します。ただし、日付時間区切りは、「地域と言語」コントロールパネル (Windows) または「日付と時刻」の環境設定 (macOS) で選択されているものが使用されます。

2桁年は、現在のシステムクロック年とJMPのルールに従って解釈されます。たとえば、スクリプト内の年が11で、1990年以降にそのスクリプトを実行した場合、年は2011と表示されます。

```
Long Date( 25May11 );  
"2011 年 5 月 25 日 "
```

曖昧さを回避するには、4桁の年を入力します。次の式は（2011年ではなく）1911年を戻します。

```
Long Date( 25May1911 );  
"1911 年 5 月 25 日 "
```

表6.3に、JMPの2桁年の解釈方法を示します。

表 6.3 JMP の2桁年の解釈方法

2桁の年の値	評価する時	結果	例	結果
00–10	1989 年以前 (Windows)	19__	1979 年に 5 と入力	1905
	1990 年以前 (macOS)			
	1990 年以降 (Windows)	20__	1991 年に 5 と入力	2005
	1991 年以降 (macOS)			
11–89 (Windows)	いつでも	現在の世紀	1988 年に 13 と入力	1913
11–90 (macOS)			2024 年に 13 と入力	2013
90–99 (Windows)	2010 年以前	19__	1999 年に 99 と入力	1999
91–99 (macOS)	2011 年以降	20__	2015 年に 99 と入力	2099

メモ: JMP では、「地域」の設定に関係なく、年が必ず4桁で表示されます。何らかの理由で、2桁で年を表示する必要がある場合は、文字列関数を使ってください。詳細については、「[データタイプ](#)」を参照してください。

データテーブル内の日付時間値の変更

データテーブルでは、日付時間値を1つの形式（**入力形式**）でのみ入力できます。入力した値は、基準日からの秒数として内部に保存され、別の日付時間形式で表示されます。**Informat()** 関数と **Format()** 関数を使って、これを制御できます。

- Informat()** は、文字列の日付時間値と、その文字列に使用されている日付形式を指定すると、**ddMonyyyy** 形式で日付を戻します。

```
Informat( "19May2011 11:37:52", "ddMonyyyy h:m:s" );
19May2011:11:37:52
```

- Format()** は、基準日からの秒数（または秒数を戻す日付時間関数）を取り、指定の形式で日付を戻します。

```
Format( 3388649872, "ddMonyyyy h:m:s" );
"19May2011 11:37:52"
Format( Today(), "ddMonyyyy h:m:s" );
"19May2011 11:37:52"
```

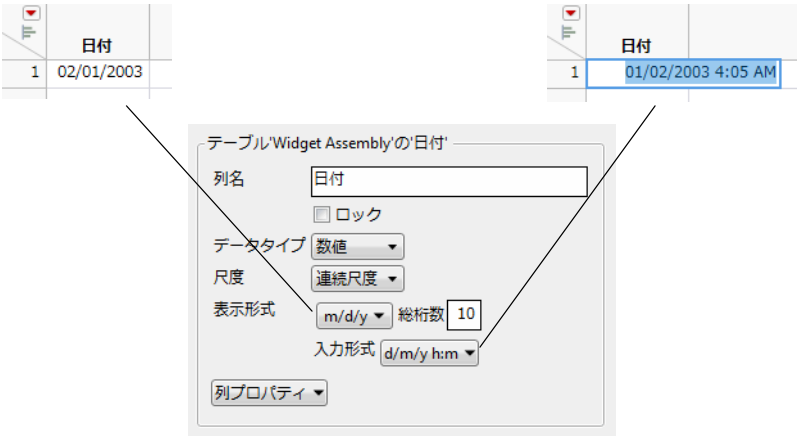
列に **d/m/y h:m** 形式の日付を入力し、日付を **m/d/y** 形式で表示してみましょう。**Input Format** は入力形式を定義し、**Format** は表示形式を定義します。たとえば、

```
New Table( "製品の組立",
Add Rows( 1 ),
New Column( "日付",
Numeric,
"Continuous",
```

```
Format( "m/d/y" ),  
Input Format( "d/m/y h:m" ),  
Set Values( [3126917100] )  
)  
);
```

FormatとInput formatの値は、データテーブルの列プロパティに表示されます (図6.3)。セルをクリックして編集する際、日付時間値は入力時の形式で表示されます。値を変更したり、新しい値を入力したりすると、その列の「表示形式」で指定されている形式で値が表示されます。

図6.3 日付時間の表示と入力値の例



メモ:

- 列の値を文字から数値に変換するスクリプトでは、Format() と Informat() を指定して欠測値を回避します。詳細については、「文字の日付を数値の日付に変換」を参照してください。
- 使用するコンピュータによっては、『スクリプトガイド』の例とは異なり、日付区切り文字がスラッシュ (/) 文字ではないことがあります。
- 時間値は、24時間形式、または午前・午後という識別子を付けた形式で入力します。

表6.4に、日付時間関数の引数として、またはデータテーブル形式として使用できる形式を示します。これらの形式は、データ列へのFormatメッセージのformat引数として使うこともできます。詳細については、「形式の設定または取得」を参照してください。

特定の日付時間関数については、『スクリプト構文リファレンス』を参照してください。

メモ:

- 日付と時間をコロンまたはTで区切る日付時間形式は、常に24時間形式を使用します。その他の形式は、コンピュータの地域の設定に従います。
- 形式が不明な場合は、ログにエラーが出力されます。

表 6.4 日付時間形式

種類	形式引数	例
日付だけ	"m/d/y"	"01/02/1999"
	"mdddyyyy"	"01021999"
	"m/y"	"01/1999"
	"d/m/y"	"02/01/1999"
	"ddmmyyyy"	"02011999"
	"ddMonyyyy"	"02Jan1999"
	"Monddyyyy"	"Jan021999"
	"y/m/d"	"1999/01/02"
	"yyyymmdd"	"19990102"
	"yyyy-mm-dd"	"1999-01-02"
	"yyyyQq"	1999Q1
日付と時間	"m/d/y h:m"	"01/02/1999 13:01" "01/02/1999 午後 1:01"
	"m/d/y h:m:s"	"01/02/1999 13:01:55" "01/02/1999 午後 1:01:55"
	"d/m/y h:m"	"02/01/1999 13:01" "02/01/1999 午後 1:01"
	"d/m/y h:m:s"	"02/01/1999 13:01:55" "02/01/1999 午後 1:01:55"
	"y/m/d h:m"	"1999/01/02 13:01" "1999/01/02 午後 1:01"
	"y/m/d h:m:s"	"1999/01/02 13:01:02" "1999/01/02 午後 1:01:02"
	"ddMonyyyy h:m"	"02Jan1999 13:01" "02Jan1999 午後 1:01"
	"ddMonyyyy h:m:s"	"02Jan1999 13:01:02" "02Jan1999 午後 1:01:02"
	"ddMonyyyy:h:m"	"02Jan1999 13:01" "02Jan1999 午後 1:01"

表 6.4 日付時間形式（続き）

種類	形式引数	例
経過日数と時間	"ddMonyyyy:h:m:s"	"02Jan1999 13:01:02" "02Jan1999 午後 1:01:02"
	"Mondddyyyy h:m"	"Jan021999 13:01" "Jan021999 午後 1:01"
	"Mondddyyyy h:m:s"	"Jan021999 13:01:02" "Jan021999 午後 1:01:02"
	":day:hr:m"	"34700:13:01" ":33:001:01 PM"
	":day:hr:m:s"	"34700:13:01:02" ":33:001:01:02 PM"
	"h:m:s"	"13:01:02" " 午後 01:01:02"
	"h:m"	"13:01" " 午後 01:02"
	"yyyy-mm-ddThh:mm"	1999-01-02T13:01
	"yyyy-mm-ddThh:mm:ss"	1999-01-02T13:01:02
	":day:hr:m"	"52:03:01" (52 日 3 時間 1 分)
時間の長さ	":day:hr:m:s"	"52:03:01:30" (52 日 3 時間 1 分 30 秒)
	"hr:m"	"17:37" (17 時間 37 分)
	"hr:m:s"	"17:37:04" (17 時間 37 分 4 秒)
	"min:s"	"37:04" (37 分 4 秒)
メモ： 以下の形式は、日付時間をコンピュータの地域設定に従って表示します。これらの形式は、表示にのみ適用され、データテーブルへの日付の入力には使用できません。例は、米国のロケールを使用した場合です。		
短い日付	"Date Abbrev"	(表示のみ) "01/02/1999"
長い日付	"Date Long"	(表示のみ) "Saturday, January 02, 1999"
ロケールの日付	"Locale Date"	(表示のみ) "01/02/1999"

表 6.4 日付時間形式（続き）

種類	形式引数	例
ロケールの日時	"Locale Date Time h:m"	（表示のみ） "01/02/1999 13:01" または "01/02/1999 01:01 PM"
	"Locale Date Time h:m:s"	（表示のみ） "01/02/1999 13:01:02" または "01/02/1999 01:01:02 PM"

形式パターンを使ったカスタム日付時間表示形式

形式パターンは、日付時間の表示形式を定義する文字列です。次に例を示します。

<YYYY></><MM></><DD> <hh><:><mm><:><ss><amp;pm>

また、山括弧で囲まれた形式パターンの一部分を、「**フィールド記述子**」と呼びます。フィールド記述子は、値（年を表す4桁の<YYYY>など）または他の日付時間テキスト（ロケール固有の日付区切り文字</>など）を示します。

日付時間値を指定した形式に変換する処理、およびその逆の処理は、次のように行われます。

- 日付時間値を指定した形式に変換する場合は、フィールド記述子が適切な値または記号に置き換えられます。
- 形式の文字列を日付時間値に変換する場合は、各フィールド記述子の場所に対応する値または記号があるという前提で処理されます。形式の記述子の外にあるものは、リテラルテキストとして扱われます。リテラルテキストは、指定された形式に変換されるときはそのまま使用され、**逆の場合は指定の場所にあるものという前提で処理されます**。

表 6.5 カスタムの日付時間形式の出力

表示形式	出力
<YYYY></><MM></><DD> <hh><:><mm><:><ss><amp;pm>	2020/02/10 11:54:33 AM
<DayOfWeek>, <Month> <D>, <YYYY>	Wednesday, February 5, 2020
<Day>d <hh24>h <mm>m <ss>s	123d 02h 34m 56s

メモ： <Day> は日数を示し、期間を表す最も大きな単位です。<Hour> および <Minute> のフィールド記述子も使用できます。

日付時間値をログに出力する例

次のスクリプトは、`Informat()` を使って文字列の日付時間値を読み取り、その文字列で使われている形式パターンを解明し、日付を `ddMonyyyy` 形式で戻します。また、最後に日付時間値をログに出力します。

```
dateVal = Informat( "6月 16, 2016", "Format Pattern", "<Month> <D>, <YYYY>" );  
16Jun2016
```

形式パターンは、次のような方法でも指定できます。

```
date2 = 16Jun2021;  
  
dayofwk2 = Format( date2, "Format Pattern", "<DayOfWeek>" );  
monthnew2 = Format( date2, "Format Pattern", "<Month>" );  
  
YYYYMMDD = Format( date2, "Format Pattern", "<YYYY></><MM></><DD>" );  
YYMMDD = Format( date2, "Format Pattern", "<YY></><MM></><DD>" );  
"21/Jun/16"
```

列の入力形式を変更する例

次のスクリプトでは、列の入力形式を指定しています。Input Format は、データテーブルで値を編集するときの形式です。

```
New Table( "temp_date",  
  Add Rows( 2 ),  
  New Column( "date1",  
    Numeric,  
    "Continuous",  
    // データテーブルでの値の表示形式を指定する  
    Format( "Format Pattern", "<Month> <D>, <YYYY>", 35 ),  
    // 値を編集するときの表示形式を指定する  
    Input Format( "Format Pattern", "<YYYY>*<MM>*<DD>" ),  
    Set Values( {"2018*10*31", "2018*09*09"} )  
  ),  
  New Column( "date2",  
    Numeric,  
    "Continuous",  
    Format( "Format Pattern", "<YYYY>*<MM>*<DD>", 10 ),  
    Set Values( {"2018*02*05", "2018*07*03"} )  
  )  
);
```

メモ: 形式パターンの作成をスクリプトではなくデータテーブル内で行う方法については、『JMPの使用法』を参照してください。

通貨の形式

JMP は、Format() 関数を使って数値を通貨の形式で表示します。関数の構文は次のとおりです。

```
Format(x,"Currency", <"currency code">, <decimal>, <<< Use Locale(Boolean)>>);
```

ここで

- *x* は列または数値
- *"currency code"* は国際標準化機構 (ISO) 4217 コード
- *decimal* は小数桁数

次は Format 関数の例です。

```
Format( 12345.6, "Currency", "GBP", 3 );  
"£12,345.600"
```

デフォルトでは、通貨コード記号が省略されている場合は、オペレーティングシステムのロケールが通貨に使用されます。たとえば、次のスクリプトを日本語のオペレーティングシステムで実行した場合、円記号が付きます。

```
Format( 12345.6, "Currency", 3 );  
"¥12,345.600"
```

コンピュータのロケールを無視し、小数点記号にピリオドを使用するには、Use Locale(0) 引数を使用します。

```
Format( 12345.6, "Currency", 3, <<Use Locale( 0 ) >> );
```

ヒント: JMP が開いているときに地域の設定を変更する場合は、Use Locale 指定が正しく動作するように JMP を再起動してください。

JMP でサポートされていない通貨コードを指定すると、数値の前に通貨コードの文字列が付きます。

```
Format( 12345.6, "Currency", "BBD", 3 );  
"BBD 12,345.600"
```

表6.6 に、JMP でサポートされている通貨を示します。

表6.6 JMP でサポートされている通貨

コード	通貨	コード	通貨	コード	通貨
AUD	オーストラリアドル	ILS	イスラエル新シェケル	RUB	ロシアルーブル
BRL	ブラジルリアル	INR	インドルピー	SEK	スウェーデンクローネ
CAD	カナダドル	JPY	日本円	SGD	シンガポールドル
CHF	スイスフラン	KRW	韓国ウォン	THB	タイバーツ

表 6.6 JMP でサポートされている通貨（続き）

コード	通貨	コード	通貨	コード	通貨
CNY	中国元	MXN	メキシコペソ	TRY	新トルコリラ
COP	コロンビアペソ	MYR	マレーシアリングット	TWD	ニュー台湾ドル
DKK	デンマーククローネ	NOK	ノルウェークローナ	USD	米国ドル
EUR	ユーロ	NZD	ニュージーランドドル	ZAR	南アフリカランド
GBP	英国ポンド	PHP	フィリピンペソ		
HKD	香港ドル	PLN	ポーランドズウォティ		

通貨の書式設定の詳細については、「[数値の表示形式](#)」を参照してください。

16進数の関数とBLOB関数

JMP では、BLOB と呼ばれるバイナリ大容量オブジェクト（Binary Large Object）も扱うことができます。以下の関数は、16進数の値、数値、文字、BLOB の間での変換を行います。一部の関数については、[表 6.7](#) の後に詳しい説明があります。

詳細については、『スクリプト構文リファレンス』を参照してください。

表 6.7 16進数の関数とBLOB関数

構文	説明
Hex("text") Hex("num") Hex("blob")	テキスト（ <i>text</i> ）、数字（ <i>num</i> ）、またはBLOB（ <i>blob</i> ）を16進数表記に変換した文字列を返す。 Char To Hexは別名です。
Hex To BLOB("hexstring")	16進数表記の文字列を、BLOBに変換する。
Hex To Char("hexstring", "encoding")	16進数表記の文字列を、指定されたエンコーディングに従い、文字列に変換する。 文字列のデフォルトのエンコーディングはutf-8です。また、utf-16le、utf-16be、us-ascii、iso-8859-1、ascii~hex、shift-jis、および euc-jp もサポートされています。
Hex to Number	16進数表記の文字列を、数値に変換する。

表 6.7 16進数の関数とBLOB関数（続き）

構文	説明
Char To BLOB(<i>"string"</i>) Char To BLOB(<i>"string"</i> , <i>"encoding"</i>)	文字列をバイナリ（BLOB）に変換する。 blob のデフォルトのエンコーディングはutf-8です。また、utf-16le、utf-16be、us-ascii、iso-8859-1、ascii~hex、shift-jis、および euc-jp もサポートされています。
BLOB To Char(<i>"blob"</i>) BLOB To Char(<i>"blob"</i> , <i>"encoding"</i>)	バイナリデータ（blob）を文字列に変換する。 文字列のデフォルトのエンコーディングはutf-8です。また、utf-16le、utf-16be、us-ascii、iso-8859-1、ascii~hex、shift-jis、および euc-jp もサポートされています。
BLOB Peek(<i>"blob"</i> , <i>offset</i> , <i>length</i>)	元のBLOBから、オフセット（ <i>offset</i> ）から始まる長さ <i>length</i> バイトだけを抜き出し、新しいBLOBとして戻す。オフセットは0を基準にします。
Matrix to BLOB(<i>matrix</i> , <i>type</i> , <i>bytesEach</i> , <i>endian</i>)	行列からBLOBを作成する。行列の要素を1、2、または4バイトの符号付きまたは符号なしの整数、あるいは4または8バイトの浮動小数点数に変換する。
BLOB to Matrix(<i>blob</i> , <i>"type"</i> , <i>bytes</i> , <i>"endian"</i> , < <i>nCols</i> >)	blob のバイトを数値に変換して行列を作成する。

Hex(*string*) は、引数の各文字に対応する 16 進数のコードを返します。たとえば、

```
Hex( "Abc" );
```

は次を返します。

```
"416263"
```

41、62、63 はそれぞれ、A、b、c を表す 16 進数のコード（ASCII）です。

Hex to Char(*string*) は、16 進数を文字に変換します。戻り値の文字が、有効な表示文字でない場合があります。すべての文字は、0-9、A-Z、または a-z のいずれかの 2 文字で表されます。スペースまたはカンマは、無視されます。たとえば、

```
Hex To Char( "4142" );
```

は次を返します。

```
"AB"
```

41 と 42 は、それぞれ A と B を表す 16 進数のコードです。

HexとHex To Charは、逆の処理を行うため、たとえば、

```
Hex To Char( Hex( "Abc" ) );
```

は次を戻します。

```
"Abc"
```

Hex To BLOB(string)は、16進表記の文字列 (string) をバイナリオブジェクトに変換します。

```
a = Hex To BLOB( "6A6B6C" );
Show( a );
a = Char To BLOB("jkl", "ascii~hex")
```

BLOB Peek(blob,offset,length)は、引数で指定されたバイトをblobから抽出します。

```
b = BLOB Peek( a, 1, 2 );
Show( b );
b = Char To BLOB("kl", "ascii~hex")
b = BLOB Peek( a, 0, 2 );
Show( b );
b = Char To BLOB("jk", "ascii~hex")
b = BLOB Peek( a, 2 );
Show( b );
b = Char To BLOB("l", "ascii~hex")
```

Hex(blob)は、blobを16進に変換します。

```
c = Hex( a );
Show( c );
c = "6A6B6C"
d = Hex To Char( c );
Show( d );
d = "jkl"
```

Concat(blob1,blob2)とblob1 || blob2は、2つのblobを連結します。

```
e = Hex To BLOB( "6D6E6F" );
Show( e );
f = a||e;
Show( f );
e = Char To BLOB("mno", "ascii~hex")
f = Char To BLOB("jklmno", "ascii~hex")
```

Length(blob)は、blobのバイト数を戻します。

```
g = Length( f );
Show( g );
g = 6
```

メモ: blobがログにリストされる場合、コンストラクタ関数の `Char To BLOB("...")` とともに表示されます。

このとき、ASCIIの範囲外は、ASCII文字ではなく、波線のあとに16進数を示す方法で表記されます。なお、ASCIIの範囲は、スペース (space) から、閉じ中括弧 (}) までです (16進数のコードで言うと、20から7Dまでです)。たとえば、

```
h = Hex To BLOB( "19207D7E" );
Show( h );
i = Hex( h );
Show( i );
h = Char To BLOB("~19 }~7E", "ascii~hex")
i = "19207D7E"
```

`Char To BLOB(string)` は、文字列からBLOBを作成します。`BLOB To Char(blob)` は、BLOBから文字列を作成します。これらにおいて、表示できないコードやASCII文字ではないコードは、波線と16進数 (~XX) によって表わされます。

文字関数の使用

この節では、『スクリプト構文リファレンス』で説明している複雑な関数の一部について、その使用方法を示します。

Concat 関数

`Concat`関数は、文字列と文字列を連結します。なお、評価された時に名前を戻す式に対しては、その名前を文字列として扱います。次の例は、変数の名前を文字列として `Concat` 関数で扱うために、`Name Expr` と `Char` 関数を使用しています。

```
n = {abc};
c = n[1] || "def";
Show( c );
"abcdef"

m = Expr( mno );
c = m || "xyz";
Show( c );
名前が解決できません: mno 'mno' へのアクセスまたは評価 , mno/*###*/
// /*###*/ の文字は、スクリプトの実行でエラーが発生した箇所を示します。

m = Expr( mno );
c = Name Expr( m ) || "xyz";
Show( c );
"mnoxyz"
```

```
m = Char( Expr( mno ) );
c = m || "xyz";
Show( c );
"mnoxyz"
```

Concat Items() は、文字列のリストを、1つの文字列に変換します。各文字列は、区切り文字で区切られます。区切り文字を指定しなかった場合は、スペースで区切られます。構文は、次のとおりです。

```
resultString = Concat Items ( {list of strings}, <"delimiter string"> );
```

たとえば、

```
a = { "ABC", "DEF", "HIJ" };
result = Concat Items( a, "/" );
```

は次を返します。

```
"ABC/DEF/HIJ"
```

または、

```
result = Concat Items( a );
```

は次を返します。

```
"ABC DEF HIJ"
```

Munger関数

Munger() 関数は、引数として何が指定されているかによって異なる動作をします。

次の表では、Munger(*text*, *offset*, *find* | *length*, <*replace*>) を使って説明しています。

表 6.8 さまざまな種類の引数をとったときのMungerの動作

引数 <i>find</i> 、 <i>length</i> 、 <i>replace</i>	例
<i>find</i> に文字列を指定し、 <i>replace</i> に文字列を指定しなかった場合、最初に <i>find</i> 文字列が見つかった位置（ <i>offset</i> の位置から数えた文字数）を返す。	Munger("the quick brown fox", 1, "quick"); 5
<i>length</i> に正の整数を指定し、 <i>replace</i> に文字列を指定しなかった場合、 <i>offset</i> 番目から（ <i>offset</i> + <i>length</i> ）番目までの文字列を返す。	Munger("the quick brown fox", 1, 5); "the q"
<i>find</i> に文字列を指定し、 <i>replace</i> に文字列を指定した場合、 <i>text</i> 内の <i>offset</i> の後ろで最初に一致した <i>find</i> の文字列を <i>replace</i> の文字列に置き換える。	Munger("the quick brown fox", 1, "quick", "fast"); "the fast brown fox"

表 6.8 さまざまな種類の引数をとったときのMungerの動作（続き）

引数 <code>find</code> 、 <code>length</code> 、 <code>replace</code>	例
<code>length</code> に正の整数を指定し、 <code>replace</code> に文字列を指定した場合、 <code>offset</code> 番目から（ <code>offset</code> + <code>length</code> ）番目までの文字列を <code>replace</code> の文字列に置き換える。	<pre>Munger("the quick brown fox", 1, 5, "fast"); "fastuick brown fox"</pre>
<code>length</code> に正の整数を指定し、 <code>offset</code> + <code>length</code> が <code>text</code> の文字数以上の場合、 <code>text</code> の <code>offset</code> 番目から最後の文字までの文字列を戻す。 <code>replace</code> に文字列が指定されている場合は、 <code>text</code> のその部分を <code>replace</code> の文字列に置き換える。	<pre>Munger("the quick brown fox", 5, 25); "quick brown fox" Munger("the quick brown fox", 5, 25, "fast"); "the fast"</pre>
<code>length</code> に0を指定し、 <code>replace</code> に文字列を指定しなかった場合、空の文字列を戻す。	<pre>Munger("the quick brown fox", 1, 0); ""</pre>
<code>length</code> に0を指定し、 <code>replace</code> に文字列を指定した場合、 <code>Munger</code> は <code>offset</code> 番目の前に、その文字列を挿入する。	<pre>Munger("the quick brown fox", 1, 0, "see"); "see the quick brown fox"</pre>
<code>length</code> に負の整数を指定し、 <code>replace</code> に文字列を指定しなかった場合、 <code>text</code> の <code>offset</code> 番目から最後の文字までの文字列を戻す。	<pre>Munger("the quick brown fox", 5, -5); "quick brown fox"</pre>
<code>length</code> に負の整数を指定し、 <code>replace</code> に文字列を指定した場合、 <code>Munger</code> は、 <code>text</code> の <code>offset</code> 番目から最後の文字までの文字列を、 <code>replace</code> の文字列に置き換える。	<pre>Munger("the quick brown fox", 5, -5, "fast"); "the fast"</pre>

Repeat 関数

`Repeat()` 関数は、第1引数のコピーを戻します。第2（ときには第3）引数は繰り返す回数です。これが1のとき、コピー回数は1回です。

第1引数が文字値またはリストのとき、結果はその文字のコピーになります。

```
Repeat( "abc", 2 );  
"abcabc"  
Repeat( {"A"}, 2 );  
{"A", "A"}  
Repeat( {1, 2, 3}, 2 );  
{1, 2, 3, 1, 2, 3}
```

第1引数が数値または行列のとき、結果は行列になります。第2引数は行の繰り返し回数で、第3引数で列の繰り返し回数を指定できます。指定されている引数が2つだけの場合、列の繰り返し回数は1になります。

```
Repeat( [1 2, 3 4], 2, 3 );
[ 1 2 1 2 1 2,
  3 4 3 4 3 4,
  1 2 1 2 1 2,
  3 4 3 4 3 4]
Repeat( 9, 2, 3 );
[ 9 9 9,
  9 9 9]
```

Repeat関数は、SAS/IML 言語の同じ名前の関数と互換性がありますが、SASのDATA ステップ関数とは互換性がありません。DATA ステップ関数は、この関数より1回多く繰り返します。

Substitute 関数と Substitute Into 関数

Substitute() 関数は、置き換えた式を含む文字列のコピーを戻します。Substitute Into() 関数は、文字列の入った変数の内容を直接置き換えます。

次のスクリプトを見てみましょう。

```
str1 = str2 = "All things considered";

// str3に Substitute の結果が格納され、str1の内容は変更されません。
str3 = Substitute( str1, "All", "Some" );

/* Substitute Intoは何も戻さないのでstr4は欠測値となり、
str2にはSubstitute Intoの結果が格納される */
str4 = Substitute Into( str2, "All", "Some" );
Show( str1, str2, str3, str4 );
```

このスクリプトは以下の出力を戻します。

```
str1 = "All things considered";
str2 = "Some things considered";
str3 = "Some things considered";
str4 = .;
```


正規表現

正規表現とは、データのクリーンアップや抽出に頻繁に使用される特定のパターンです。パターンを検索して、別の文字列で置換したり、文字列の一部を抽出したりできます。パターンは、`Regex()` または `Regex Match()` 関数内で定義します。

- 「[Regex 関数](#)」
- 「[Regex Match 関数](#)」
- 「[正規表現に使う特殊文字](#)」
- 「[正規表現に使うエスケープ文字](#)」
- 「[貪欲な正規表現と控えめな正規表現](#)」
- 「[後方参照とキャプチャするグループ](#)」
- 「[ルックアラウンドアサーション](#)」

Regex 関数

`Regex()` は、*source* 文字列内で *pattern* を検索し、文字列を戻します。文字列内にあるパターンを識別したり、文字列を別の文字列に変換することができます。

```
Regex(source, pattern, (<replacement string>, <GLOBALREPLACE>), <format>,  
    <IGNORECASE>);
```

IGNORECASE は、大文字と小文字の違いを無視します。GLOBALREPLACE は、文字列全体が処理されるまでマッチを繰り返します。format は、マッチしたグループへの後方参照です。マッチしない場合、`Regex()` は欠測値を戻します。

文字列のマッチの例

`bus|car` は正規表現です（文字列であるため、引用符で囲みます）。この式は、「bus（バス）」か「car（自動車）」を検索することを意味しています。

```
sentence = "I took the bus to work.";
vehicle = Regex( sentence, "bus|car" );
"bus"
```

文字列の置換の例

`Regex()` のオプションである第3引数では、結果の文字列を指定します。デフォルト値の `\0` は、正規表現によってマッチされたものすべてに対する後方参照です。前の例では、「bus」という単語が `sentence` 内でマッチします。第3引数のデフォルト値である `\0` は文章全体を「bus」に置き換えます。

今度は、括弧を使って後方参照を増やしてみましょう。

```
sentence = "I took the bus to work.";
Regex( sentence, "(.*) bus (.)", "\1 car \2" );
"I took the car to work."
```

busの前後にある(．*)は正規表現の一部です。括弧によって、キャプチャするグループが作成されます。「．」には任意の文字がマッチします。「*」には、0個以上の前の表現がマッチします。結果として、1組目の括弧にはbusの前にあるものがマッチし、2組目の括弧にはbusの後ろにあるものがマッチします。第3引数の\1 car \2は、テキストを組み立て直し、busの代わりにcarを挿入します。

詳細については、「[後方参照とキャプチャするグループ](#)」を参照してください。

グローバルな置き換えの例

GLOBALREPLACEは、Regex()の動作を変更します。マッチが成功すると、ソース文字列全体が、パターンとのマッチした箇所を置換した形で戻されます。マッチがない場合は、ソース文字列が変更なしで戻されます。

```
sentence = "I took the red bus followed by the blue bus to get to work today.";
Regex( sentence, "bus", "car", GLOBALREPLACE);
"I took the red car followed by the blue car to get to work today."
```

後方参照を使用することもできます。この例では、最初に別の文を使います。

```
sentence = "I took the red bus followed by the blue car to get to work today.";
Regex(
    sentence,
    "(\\w*) (bus|car)",
    "bicycle (not \\2) that was \\1",
    GLOBALREPLACE
);
"I took the bicycle (not bus) that was red followed by the bicycle (not car) that was blue to get to work today."
```

\\w*は、0個以上の文字をマッチし、括弧で囲まれているため第1の後方参照となります。同じく括弧で囲まれているbus|carが、第2の後方参照になります。第3引数のbicycle (not \\2) that was \\1は、ソーステキストの中でマッチした部分をどのように置き換えるかを記述しています。

これで後方参照を使ってデータの位置を入れ替える方法がわかりました。この方法は、たとえば姓と名の位置を入れ替えたいときに便利です。

Regex Match 関数

文字列がマッチしなかった場合、Regex Match()はゼロを要素とする空白のリストを戻します。マッチが成功すると、最初のリストはマッチ全体のテキストになります（後方参照0）。2番目のリストは後方参照1をマッチするテキスト、3番目のリストは後方参照2をマッチするテキスト・・・といった具合になります。

```
Regex Match(source, pattern, <replacement>|<MATCHCASE>, <NULL>)
```

`Regex()` とは異なり、`Regex Match()` には大文字と小文字の区別がありません。大文字と小文字を区別してマッチするには、`MATCHCASE`を含めます。大文字と小文字を区別してマッチし、置換するテキストがない場合は、`NULL`を指定します。

名前と値の解析の例

次の例では、名前と値のペアを解析します。

```
Regex Match(  
  "person=Fred id=77 friend= favorite=tea",  
  "(\w+)=(\S*) (\w+)=(\S*) (\w+)=(\S*) (\w+)=(\S*)"  
);  
{"person=Fred id=77 friend= favorite=tea", "person", "Fred", "id", "77",  
  "friend", "", "favorite", "tea"}
```

`\w+` は、1個以上の文字をマッチします。`\S*` は、スペース以外の0個以上の文字をマッチします。結果のJSLリストでは、フィールド名 (`person`、`id`、`friend`、`favorite`) とそれに対応する値 (`Fred`、`77`、`""`、`tea`) が個別の文字列になります。

`Regex Match()` の第1引数が変数で、第3引数が置換後の値を指定する場合、マッチしたテキストは変数内で置き換えられます。

Regex と Regex Match の比較

`Regex()` と `Regex Match()` は、どちらも与えられた文字列内でパターンをマッチしますが、戻す結果が異なります。文字列を別の文字列に変換するには、`Regex()` を使用します。パターンの特定部分にマッチする文字列部分を見つけるには、`Regex Match()` を使用します。

`Regex()` と比較して、`Regex Match()` のほうがより効率よく処理できる例を紹介します。`source` は、6つの文字列から成るリストです。目的は、6つの文字列の中から該当する部分を、データテーブルの「`subject` (主語)」、「`verb` (動詞)」、「`object` (目的語)」の各列に抽出することです。

図6.4 最終的なデータテーブル

	subject	verb	object
1	cat	ate	chicken
2	dog	chased	cat
3	ralph	like	mary
4	girl	pets	dog
5	cat	chased	dog

```
source = {"the cat ate the chicken", "the dog chased the cat", "did ralph like  
  mary", "the girl pets the dog",  
  "these words are strange", "the cat was chased by the dog"};
```

```
dt = New Table( "English 101", // データテーブルを作成する  
  New Column( "subject", character ),  
  New Column( "verb", character ),
```

```

New Column( "object", character )
);
// リスト内の文字列すべてで反復する
For( i = 1, i <= N Items( source ), i++,

    // 各マッチの結果を matchList に割り当てる
    matchList = Regex Match(
        source[i],

        /* 各文字列をスキャンする。
        各グループで0個以上の文字と1つの項目をマッチする */
        ".*(cat|dog|ralph|girl).*(ate|chased|like|pets).*(chicken|cat|mary|dog)"
    );

/* matchList の項目数がゼロの場合（文字列 5）、テーブルに行を加えない。
マッチした文字列を個別のデータテーブルセルに入れる。*/
If( N Items( matchList ) > 0,
    dt << Add Rows( 1 );
    dt:subject = matchList[2]; // 最初の括弧のマッチ
    dt:verb = matchList[3]; // 2番目の括弧のマッチ
    dt:object = matchList[4]; // 3番目の括弧のマッチ
);
);

```

Regex Match() は、1回の試行で {"the cat was chased by the dog", "cat", "chased", "dog"} を返します。答えがそれぞれ個別の文字列に入っています。似た例で Regex() を使う場合、1度に1つの答えが戻され、後方参照を使って最終的な文字列を構築する必要があります。

```

For( i = 1, i <= N Items( source ), i++,
    s = Regex( source[i],
        ".*(cat|dog|ralph|girl).*(ate|chased|like|pets).*(chicken|cat|mary|dog)",
        "\1" ); // 最初のグループの項目をマッチする
    v = Regex( source[i],
        ".*(cat|dog|ralph|girl).*(ate|chased|like|pets).*(chicken|cat|mary|dog)",
        "\2" ); // 2番目のグループの項目をマッチする
    o = Regex( source[i],
        ".*(cat|dog|ralph|girl).*(ate|chased|like|pets).*(chicken|cat|mary|dog)",
        "\3" ); // 3番目のグループの項目をマッチする
    If( !Is Missing( s ) & !Is Missing( v ) & !Is Missing( o ),
        dt << Add Rows( 1 );
        dt:subject = s; // \1のマッチを返す
        dt:verb = v; // \2のマッチを返す
        dt:object = o; // \3のマッチを返す
    );
);

```

後方参照については、「[後方参照とキャプチャするグループ](#)」を参照してください。

正規表現に使う特殊文字

正規表現では、通常特殊文字が使用されます。ピリオドは、指定した文字の1つのインスタンスにマッチする特殊文字です。ピリオドとして認識させるためには、バックスラッシュを付けてエスケープする必要があります。次の表現は、ピリオドを感嘆符で置き換えます。

```
Regex( "Bicycling makes traveling to work fun.", "\.", "!", GLOBALREPLACE );  
"Bicycling makes traveling to work fun!"
```

表6.9で、特殊文字とその例を解説します。

表6.9 正規表現に使う特殊文字

<code>\</code>	- リテラル文字の前に置きます。 <code></code>は、HTMLのアンカーの終了タグでスラッシュをそのまま文字として解釈します。 - エスケープシーケンスの前に置きます。 <code>\n</code>は改行文字にマッチします。
<code>^</code>	改行文字を除く、文字列の最初の位置にマッチします。 <code>^apple</code> は文字列の冒頭にある“apple”にマッチします。
<code>\$</code>	改行文字を除く、文字列の最後の位置にマッチします。 <code>apple\$</code> は文字列の末尾にある“apple”にマッチします。
<code>.</code>	改行文字を含む、任意の1つの文字にマッチします。 <code>.apple</code> は任意の1つの文字とそれに続く“apple”にマッチします。
<code> </code>	置換する値を区切る論理和（OR）を示します。 <code>(apple orange banana)</code> は、“apple”、“orange”、“banana”にマッチします。
<code>?</code>	0～1個のインスタンスにマッチします。 <code>apple (pie)?</code> は、0～1個の“pie”のインスタンスにマッチします。
<code>*</code>	0個以上のインスタンスにマッチします。
<code>+</code>	1個以上のインスタンスにマッチします。
<code>()</code>	部分式を囲みます。 <code>(apple orange banana)</code> は、“apple”、“orange”、“banana”にマッチします。 <code>^(\w+)</code> は、行の冒頭にある1つ以上の文字にマッチします。
<code>[]</code>	一連の文字にマッチする式を囲みます。 <code>[\s]</code> は空白文字または数字にマッチします。 <code>[a-z0-9]</code> は、“a”から“z”までと数字の“0”から“9”までにマッチします。

表 6.9 正規表現に使う特殊文字（続き）

{ }	繰り返しを表す式を囲みます。
apple{3}	は3回繰り返します。
apple{3,}	は、少なくとも3回、できるだけ多く繰り返します。
apple{3, 10}	は3～10回繰り返します。
繰り返しの回数をできるだけ少なくするには、疑問符を追加します。たとえば、apple{3,}?は、少なくとも3回、できるだけ少なく繰り返します。	

正規表現に使うエスケープ文字

正規表現のバックスラッシュは、リテラル文字の前に置きます。一般的な文字クラスを示す特定の文字をエスケープすることもできます。文字の場合は \w、スペースの場合は \s、などです。次の例は、文字（英数字と下線）およびスペースにマッチします。

```
Regex(  
  "Are you there, Alice?, asked Jerry.", // ソース  
  "(here|there).+(\w+).+(said|asked)(\s)(\w+)\." ); // 正規表現  
  "there, Alice?, asked Jerry."
```

(here there).+	“there” とカンマ、スペースにマッチします。
(\w+)	“Alice” にマッチします。
.+	“?, ” にマッチします。
(said asked)(\s)	後にスペースが続く “asked” にマッチします。スペースがない場合、マッチはここで終了します。ソース文字列には、“asked” の直後にスペースがあります。
(\w+)\.	“Jerry” とピリオドにマッチします。

表 6.10 は、JMP でサポートされているエスケープ文字をまとめた表です。 \C、 \G、 \X、 \z はサポートされていません。

表 6.10 エスケープ文字

\\	1つのバックスラッシュ
\A	文字列の最初
\b	語の境界。 \w と \W、あるいは \W と \w の間にある長さゼロの文字列。
\B	語の境界以外

表 6.10 エスケープ文字（続き）

<code>\cX</code>	ASCII 制御文字
<code>\d</code>	1 桁の数字 [0-9]
<code>\D</code>	数字ではない 1 つの文字 [^0-9]
<code>\E</code>	エスケープ文字の処理を停止
<code>\l</code>	1 つの小文字 [a-z]
<code>\L</code>	小文字ではない 1 つの文字 [^a-z]
<code>\Q</code>	<code>\E</code> が見つかるまでエスケープ文字を無視
<code>\r</code>	キャリッジリターン
<code>\s</code>	1 つの空白文字
<code>\S</code>	空白でない 1 つの文字
<code>\u</code>	1 つの大文字 [A-Z]
<code>\U</code>	大文字ではない 1 つの文字 [^A-Z]
<code>\w</code>	文字 [a-zA-Z0-9_]
<code>\W</code>	文字でない 1 つの字 [^a-zA-Z0-9_]
<code>\x00-\xFF</code>	16 進数の文字
<code>\x{0000}-\x{FFFF}</code>	Unicode のコードポイント
<code>\Z</code>	改行前の文字列の最後

貪欲な正規表現と控えめな正規表現

?, *, + の各演算子はデフォルトで貪欲なマッチを行う正規表現です。前にあるできるだけ多くの文字にマッチします。? 演算子は、それらを控えめにします。?? は 0 をマッチし、必要に応じて 1 にマッチします。+? は 1 にマッチし、さらに他の文字にマッチします。*? は 0 にマッチし、さらに他の文字にマッチします。

次の例は、文字 `n` で始まり、それをパターン内の最初の `\d`（数字）と比較します。数字ではないのでマッチしません。パターンが `^`（行の最初）で始まっていないため、マッチは `u` に進みます。3 が最初の `\d` にマッチし、2 が 2 番目の `\d` にマッチするまで、このプロセスが繰り返されます。

```
Regex( "number=32.5", "\d\d" );  
"32"
```

パターンを貪欲にするには、+（1 つ以上にマッチ）を使います。

```
Regex( "number=324.5", "\d+" );  
"324"
```

前述の例は、最初はだいたい同じですが、3 が見つかり、`\d` がマッチすると、+ が 2 と 4 にも貪欲にマッチします。

通常、貪欲なパターンマッチを行うと、文字列が早く消費されるため、マッチが高速になります。場合によっては、控えめなマッチの方が良いこともあります。?を*または+の後ろに追加すると、貪欲から控えめに変わります。

```
Regex( "number=324.5", "\d+?" );  
"3"
```

ここで、+は少なくとも1つの数字のマッチを必要としますが、?によって「できるだけ多く」が「できるだけ少なく」に変わります。3の後で、パターンが満たされたため停止します。

次の結果を比較します。

貪欲:

```
Regex( "number=324.5", "(\d+)(\d+)\.", "first=\1 second=\2" );  
"first=32 second=4"
```

控えめ:

```
Regex( "number=324.5", "(\d+?)(\d+?)\.", "first=\1 second=\2" );  
"first=3 second=24"
```

上記の貪欲な例では、最初の\d+に対して3、2、4が貪欲にマッチされます。その後、2つ目の\d+がマッチできるように、4が戻されます。控えめな例では、別の経路を使い、異なる答えにたどり着きます。最初、2番目の値は2でしたが、パターンがピリオドを4にマッチできなかったため、2つ目の\d+?が控えめに4にもマッチしました。

控えめなマッチで高速化

貪欲なマッチと控えめなマッチは、同じ結果を出すことが多いですが、そうでない場合もあります。前の節を参照してください。控えめなマッチを使用する理由の一つに、速度が上げられます。「The quick fox...」で始まる100万字の文字列があり、「fox」の直前の語を知りたいとします。\\1に「quick」が含まれると予想して、次のような式を書くかもしれません。

```
The (.+) fox
```

\\1に「quick」が含まれる可能性はあります。.+が文字列の最後まで、計100万個の文字を捉え、「fox」が見つかるまで1語ずつ手放します。「fox」が2個以上ある場合は、最初ではなく最後の「fox」が見つかります。速く、確実に最初の「fox」が見つかるようにするには、?演算子を追加します。

```
The (.+?) fox
```

?は、1文字ずつ前進し、「quick」を通過して最初の「fox」を見つけます。この方法なら、遠くへ進み過ぎるよりずっと速く処理できます。

通常、+または*の演算子は、\\d*のような限定的な表現に適用され、一連の数字をマッチします。貪欲なマッチの方が控えめなマッチより高速です。

「fox」が複数ある可能性を別にすれば、貪欲なマッチと控えめなマッチでは最終的に同じ答えが出ます。適切な演算子を使えば、マッチの速度が上がります。貪欲が適しているときもあれば、控えめな方がよい場合もあります。それは、マッチする対象によって異なります。

貪欲な `.*` は、まず最後まで移動した後、最後の「fox」を見つけます。

```
Regex(  
  "The quick fox saw another fox eating grapes",  
  "The (.*?) fox",  
  "\1"  
);  
"quick fox saw another"
```

控えめな `.*?` は最初の「fox」で停止します。

```
Regex(  
  "The quick fox saw another fox eating grapes",  
  "The (.*?) fox",  
  "\1"  
);  
"quick"
```

貪欲な `.*` は、処理を何度も繰り返さなければなりません。2つ目の「fox」はありません。

```
Regex(  
  "The quick fox saw another animal eating grapes",  
  "The (.*?) fox",  
  "\1"  
);  
"quick"
```

次の例では、貪欲な文字マッチの方が適しています。

```
Regex(  
  "The quick fox saw another fox eating grapes",  
  "The (\w*) fox",  
  "\1"  
);  
"quick"
```

後方参照とキャプチャするグループ

正規表現は、括弧でグループ分けしたパターン（キャプチャするグループ）で構成される場合があります。
(`[a-zA-Z]`)\s(`[0-9]`) では、(`[a-zA-Z]`) が1つ目のグループで、(`[0-9]`) が2つ目のグループです。

キャプチャするグループによってマッチしたパターンを置換するには、後方参照を使います。Perlでは、これらのグループを `$1`、`$2`、`$3` といった特殊変数で表します（`$1` は最初の括弧グループでマッチされたテキストを示します）。JMPでは、バックスラッシュの後にグループ番号をつけます（`\1`、`\2`、`\3`）。

次の例は、置換するテキストを示す第3引数と後方参照を含んでいます。

```
Regex(  
  " Are you there, Alice?, asked Jerry.", // ソース  
  "(here|there).+(\w+).+(said|asked) (\w+)\.", // 正規表現
```

```
" I am \1, \4, replied \2." ); // 体裁を指定する引数
" I am there, Jerry, replied Alice."
```

" I am \1,	「I am」というテキスト、スペース、そして最初にマッチしたパターン、「there」を作成します。
\4,	4つ目にマッチしたパターン (\w+) の「Jerry」というテキストを作成します。
replied \2."	「replied」というテキストとスペースを作成します。2番目にマッチしたパターン (\w+) の「Alice.」が続きます。

ルックアラウンドアサーション

ルックアラウンドアサーションは、パターンをチェックしますが、結果の中でそのパターンを戻しません。**先読み**はパターンの前を探します。**後読み**はパターンの後ろを探します。

否定的先読みの例

否定的先読みは、指定のパターンの前にパターンがないことをチェックします。?! は、否定的先読みを示します。次の正規表現は、後に数字またはスペースが**続かない**カンマをマッチし、パターンをカンマとスペースで置き換えます。

```
Regex( "one,two 1,234 cat,dog,duck fish, and chips, to go",
",(?!\d|\s)", ",", GLOBALREPLACE );
"one, two 1,234 cat, dog, duck fish, and chips, to go"
```

肯定的先読みの例

肯定的先読みは、指定のパターンの前にパターンがあることをチェックします。?= は、肯定的先読みを示します。次の正規表現は、前述の否定的先読みと同じ結果になりますが、後に任意の小文字が続くカンマにマッチします。

```
Regex( "one,two 1,234 cat,dog,duck fish, and chips, to go",
",(?=[a-z])", ",", GLOBALREPLACE );
"one, two 1,234 cat, dog, duck fish, and chips, to go"
```

肯定的後読みの例

この例では、肯定的後読みの正規表現に「ssn=」または「salary=」のキーワードがマッチしますが、マッチしたテキストにキーワードは含まれません。マッチしたテキストは、ゼロ個またはそれ以上のドル記号、数字、ハイフンから成る文字列です。

```
data = "name=bill salary=$5 ssn=123-45-6789 age=13,name=mary salary=$6
ssn=987-65-4321 age=14";
redacted = Regex(data, "(?<=(ssn=)|(salary=))[$\d-]*", "###", GLOBALREPLACE);
"name=bill salary=### ssn=### age=13,name=mary salary=### ssn=### age=14"
```

後方参照を用いた置換で同じ結果を得るには、次のような正規表現を使います。((ssn=)|(salary=))はキャプチャするグループです。"\1"は、そのグループへの後方参照です。

```
data = "name=bill salary=$5 ssn=123-45-6789 age=13,name=mary salary=$6
       ssn=987-65-4321 age=14";
redacted = Regex(data, "((ssn=)|(salary=))[$\d-]*", "\1###", GLOBALREPLACE);
"\"name=bill salary=### ssn=### age=13,name=mary salary=### ssn=### age=14"
```

後方参照については、「[後方参照とキャプチャするグループ](#)」を参照してください。

パターンマッチ

JSLのパターンマッチを使うと、文字列を柔軟に検索・処理することができます。

パターン変数は、JMPの他の変数と同様に定義・使用します。

```
i = 3; // 数値変数
a = "Ralph"; // 文字変数
t = textbox("Madge"); // ディスプレイボックス変数
p = ( "this" | "that" ) + patSpan( " " )
    + ( "car" | "bus" ); // パターン変数
```

上のステートメントを実行すると、pにパターン値が割り当てられます。パターン値は、他のパターンを作成したり、パターンマッチを実行したりするのに使用できます。patSpan関数は、引数で指定された文字列にマッチするパターンを戻します。たとえば、patSpan("0123456789")は0から9までの数字とマッチします。

```
p2 = "Take " + p + "."; // pを使って他のパターンを作成する
If( Pat Match( "Take this bus.", p2 ), // マッチの実行
    Print( "matches" ),
    Print( "no match" )
);
```

上記のように、パターンがソーステキストとマッチすることだけを知りたい場合もあれば、マッチしたのがバスか車かなど、何がマッチしたのかを知りたい場合もあります。

```
p = ("this" | "that") + Pat Span( " " ) + ("car" | "bus") >?
vehicleType; // パターンがマッチした場合のみ、変数に値を割り当てる
If( Pat Match( "Take this bus.", p ),
    // ELSEではvehicleTypeが設定されていないので使用しない
    Show( vehicleType ),
    Print( "no match" )
);
```

上のプログラムでは、ifにおいてパターンマッチの結果をチェックする必要がないので、変数(vehicleType)にデフォルト値をあらかじめ代入しておけばよいでしょう。条件割り当て演算子>?には2つのオペランドがあります。最初のオペランド(左辺)がパターンで、2番目(右辺)が変数名です。>?は、第1引数でパターンを作成し、全体のパターンマッチが成功したら、第1引数とのマッチングの結果を変数(第2引数)に保存します。>>も同様に変数に結果を保存しますが、全体のパターンマッチの成功を待ちません。>>に指定されたパターンがマッチするとそのたびに即座に割り当てが実行されます。

```
findDelimString = Pat Len( 3 ) >> beginDelim + Pat Arb() >? middlePart
+Expr( beginDelim );
testString = "SomeoneSawTheQuickBrownFoxJumpOverTheLazyDog'sBack";
rc = Pat Match( testString, findDelimString, "<<<" || middlePart || ">>>" );
Show( rc, beginDelim, middlePart, testString );
```

上の例では、`patMatch`関数の3番目の引数として置き換え文字列が使用されています。ここでは、3つの文字列を連結(`||`演算子)したものに置換されます。3つの文字列のうち、`middlePart`は、`testString`から`>?`によって抽出されたものです。置き換えはパターンマッチが成功(`rc == 1`)しなければ実行されないため、このような指定は適切です。

`findDelimString`に割り当てられたパターンを見てみましょう。3つのパターンの連結です。最初の`PatLen(3)`で任意の3文字とマッチさせ、その結果が`>>`演算子により`beginDelim`に割り当てられます。2番目は`>?`で任意の文字数の文字列とマッチさせ、`>?`演算子によりすべてのマッチングが成功した場合、結果を`middlePart`に割り当てます。最後は式で、パターンが作成されたときではなく、パターンが実行されたときに`beginDelim`に保持された文字列で構成されます。`expr()`と同様、引数の評価は実行時に行われます。それにより、パターンは、文中の2箇所に現れる同一の3文字の文字列を検索します。

適切なパターン関数を使うことにより、処理が速くなったり、プログラミングが簡単になったりする場合があります。たとえば、`"a"|"b"|"c"`は`Pat Any("abc")`と等価です。`Pat Not Any("abc")`は`"abc"`を含まない文字列とマッチします。`Pat Break("0123456789")`は、最初に出会った数字までの文字列（その数字は含まない）とマッチします。このようなパターンは、`Pat Not Any`や`Pat Break`関数を使用せずに記述するのは大変です。

次の例は、小数、指数、記号から構成される数値の文字列とマッチするパターンです。このパターンは、数字のない特殊なケースのマッチも行います。数字に割り当てられたパターンに特に注目してください。

```
digits = Pat Span( "0123456789" ) | "";
```

```
number = (Pat Any( "+-" ) | "") >? signPart + (digits) >? wholePart + ( "."
+digits | "" ) >? fractionPart + (Pat Any( "eEdD" ) + (Pat Any( "+-" ) | "" )
+ digits | "" ) >? exponentPart;
```

```
If( Pat Match( "-123.456e-78", number ),
    Show( signPart, wholePart, fractionPart, exponentPart )
);
```

固定フィールドの文字列の解析

データは固定フィールドで保存されている場合があります。`Pat Tab()`、`Pat R Tab()`、`Pat Len()`、`Pat Pos()`、`Pat R Pos()`関数を使用すれば、固定フィールドの文字列を簡単に抽出できます。`Pat Tab()`と`Pat R Tab()`は、文字列の左右の端から数えて何番目なのかを引数に取ります。指定のタブ位置までの文字列とマッチします。たとえば、次のような手順で要約できます。

```
p = Pat Pos(10) + Pat Tab(15);
```

`Pat Pos(10)` は、10の位置にあるヌル文字列とマッチします。そのためマッチしたときには、位置10までマッチングが勧められます。そして、次に `Pat Tab(15)` が現在の位置 (10) から位置15までテキストをマッチします。このパターンは、`Pat Pos(10)+patLen(5)` と等価です。次に、別の例を示します。

```
p = Pat Pos(0) + Pat R Tab(0);
```

この例は開始の0文字から終了の0文字まで、文字列全体をマッチさせます。`Pat Rem()` 関数は、`Pat R Tab(0)` の省略形で「文字列の残り」を意味し、引数を取りません。パターンマッチングは、次のように文字列の最初にアンカーを設定することもできます。

```
Pat Match( "now is the time", Pat Len(15) + Pat R Pos(0), NULL, ANCHOR );
```

上の例では置換後の文字列ではなく `NULL` を使用し、オプションで `ANCHOR` を使用しています。両方とも大文字です。`NULL` は置き換えが行われないことを意味します。`ANCHOR` はパターンマッチの開始位置が文字列の最初に固定されることを意味します。デフォルト値は `UNANCHORED` です。

次に示すパターンは、再帰的ではありません。

```
p = "a" | "b"; // 1文字をマッチさせます。
p = p + p; // 2文字
p = p + p; // 4文字
Pat Match( "babb", Pat Pos(0) + p + Pat R Pos(0) );
```

再帰的なパターンは `expr()` を使って現在の定義を参照します。

```
p = "<" + Expr(p) + "*" + Expr(p) + ">" | "x";
Pat Match( "<<x*<x*x>>*x>", Pat Pos(0) + p + Pat R Pos(0) );
```

`expr()` はいわゆる「遅延」関数であり、1行目で `p` にパターンを割り当てる際には、`expr(p)` の引数 (`p`) は評価されません。その次のステートメントでは `patMatch` によりパターンマッチが実行され、この時、`expr()` に遭遇するたびに引数の現在の値を参照します。この例では、マッチングの間の値は変化しません。`p` が自身によって定義されているなら、どのように処理されるのでしょうか。

`p` は2つの選択肢によって構成されます。右側の選択肢は簡単です。`"x"` 一文字です。左側は少し難解で、`<p*p>` というパターンです。そして、`<p*p>` の各 `p` は、`"x"` の1文字か、もしくは、`<p*p>` になっています。最後のいくつかの例では、パターンマッチがソーステキスト全体に対して行われるように、`patPos(0) + ... + patRPos(0)` を使用しています。テキスト全体にマッチングが必要な場合と、サブテキストだけにマッチングが必要な場合があります。ソーステキストを変更しながらこれらの例を試す場合は、テキスト全体へのマッチングを行った方が、何がマッチしたかを簡単に確認できるでしょう。`Pat Match` の結果は0または1です。

次の例では「左の」再帰を使用しています。

```
x = Expr(x) + "a" | "b"; // +は|よりも優先される
```

`patMatch` 関数を `FULLSCAN` モードで使用した場合、マッチングが進められていく際にメモリが使い果たされたり、再帰の階層が膨れ上がってしまう可能性があります。ただし、デフォルトでは `patMatch` 関数は `FULLSCAN` を使用せず、ある仮定に基づいて再帰を停止させ、マッチングを成功させます。`FULLSCAN` モードで実行するには、`patMatch` 関数の第4以降の引数に `FULLSCAN` と指定します。先ほどの例のパターンは、「`b`」一文字か、「`b`」の後続がすべて「`a`」になっている文字列にマッチします。

```
rc = Pat Match( "baaaaa", x );
```

パターンマッチと大文字／小文字の区別

正規表現と違って、パターンマッチでは大文字と小文字の区別がありません。大文字と小文字を区別させたい場合は、`Pat Match()` または `Regex Match()` に名前付き引数 `MATCHCASE` を追加します。たとえば、次のような手順で要約できます。

```
string = "abcABC";

result = Regex Match( string, Pat Regex( "[aBc]+" ) );
Show( string, result );

/* 戻り値 string = "abcABC"
   result = {"abcABC"} */

result = Regex Match( string, Pat Regex( "[cba]+" ), NULL, MATCHCASE );
Show( string, result );

/* 戻り値 string = "abcABC"
   result = {"abc"} */
```

パターンのトラブルシューティング

パターンが思うように動作しないときは、`Log()` を使って、マッチしている部分をJMPログに出力してください。次の例は、パターンマッチングをデバッグし、スクリプトを書き換えて、「the quick brown fox」というフレーズの単語間の空白を考慮する方法を示しています。

```
// 空白を除く 1 つ以上の文字の貪欲なマッチ
word = Pat Repeat( Pat Not Any( " " ) );

Pat Match(
    "the quick brown fox",
    word >> a +
    word >> b +
    word >> c +
    word >> d
);

Show( a, b, c, d );

a = "qu";
b = "i";
c = "c";
d = "k";
```

パターン **word** の内容を考えれば、出力はおそらくあなたが望むものではないでしょう。パターン内の単語はどれも一致しませんでした。

Show(a, b, c, d) の式は、最初の良いステップになります。それを見ても JMP がどのようにその答えを得たかわからない場合は、Log() を以下のように挿入してみてください。

```
word = Pat Repeat( Pat Not Any( " " ) );
```

```
Pat Match(
    "the quick brown fox",
    (word >> a) >> Log( "a" ) +
    (word >> b) >> Log( "b" ) +
    (word >> c) >> Log( "c" ) +
    (word >> d) >> Log( "d" )
);
```

```
Show( a, b, c, d );
0(a) the (数値 0 はマッチした位置)

0(a) th (「a」 はログに与えた任意の識別子)

2(b) e

...
4(a) quick
4(a) quic
...
```

この情報により、マッチの仕組み、少なくとも最初に単語パターンがどのように単語にマッチするかを理解できます。しかし、その後、次の単語パターンが空白以外の文字と一致するように、後退してより小さな部分とマッチしようとします。ただし、このパターンは単語間の空白にはマッチしません。そして、実際に空白以外の文字からなる4つの連続した語を見つけました。次のスクリプトのほうがよさそうです。

```
word = Pat Repeat( Pat Not Any( " " ) );
gap = Pat Repeat( Pat Any( " " ), 1, 999, GREEDY );
```

```
Pat Match(
    "the quick brown fox",
    word >> a + gap +
    word >> b + gap +
    word >> c + gap +
    word >> d
);
```

```
Show( a, b, c, d );
a = "the";
b = "quick"
c = "brown";
d = "fox";
```


第7章

データ構造 さまざまなデータの処理

JSLでは、次のようなデータ構造を使って1つの変数にさまざまなデータを入れることができます。

- リストは、入れ子構造のリストや式も含め、多数の値を保持できます。
- 行列は、行と列から成る数値のテーブルです。
- 連想配列は、値にキーをマップします。連想配列以外のほとんどのタイプのデータが使えます。

目次

JSL スクリプトのリスト	183
リストの評価	183
リストを使った割り当て	184
リスト内の処理の実行	185
リスト内の項目数を求める	185
リストの添え字	185
リスト内で項目を検索する	186
リスト演算子と関数	188
リスト内での反復	191
リストの連結	191
既存のリストへ入れ子のリストを挿入	192
別のリストを使ったリストのインデックス化	192
リストへのメッセージの送信	192
JSL スクリプトの行列	193
行列の作成	193
行列の添え字	195
行列の問い合わせ関数	198
比較演算子、範囲チェック演算子、論理演算子	199
数値演算子	199
結合関数	202
Transpose 関数	203
別の行列またはリストを使った行列またはリストのインデックス化	203
行列とデータテーブル	204
行列とレポート	207
Loc 関数	207
行列の Rank 関数および Sort 関数	209
特殊な行列	210
逆行列と連立一次方程式	215
行列の分解と正規化	218
ユーザが定義した行列の関数の作成	223
行列の統計処理の例	223
JSL スクリプトにおける連想配列	227
連想配列の作成	228
連想配列の使用	230
グラフ理論における連想配列	233
集合演算における連想配列	236
連想配列の応用	237

JSL スクリプトのリスト

リストには、数値や変数のほか、次のような項目を格納できます。

- 数値
- 変数
- 文字列
- 式（割り当てや関数呼び出しなど）
- 行列
- 入れ子構造のリスト

リストは次のいずれかの方法で作成します。

- `List` 関数を使用する
- `{ }` 中括弧を使用する

例

数値や変数を含むリストを作成するには、`List()` 関数または中括弧を使用します。

```
x = List(1, 2, b);  
x = {1, 2, b};
```

リストには、テキスト文字列、入れ子構造のリスト、および関数呼び出しを含めることができます。

```
{"Red", "Green", "Blue", {1, "true"}, sqrt( 2 )};
```

リストに変数を入れ、同時にその変数に値を割り当てることができます。

```
x = {a = 1, b = 2};
```

リストの評価

リストを含んだJSL スクリプトを実行すると、リストが戻り、リストの中の項目は評価されません。

```
b = 7;  
x = {1, 2, b, Sqrt( 3 )};  
Show( x );  
x = {1, 2, b, Sqrt(3)};
```

リスト内の項目を評価するには、`Eval List()` 関数を使います。

```
b = 7;  
x = {1, 2, b, Sqrt( 3 )};  
c = Eval List( x );  
{1, 2, 7, 1.73205080756888}
```

リストを参照する変数のリストを使用する際には、`Eval()` 関数を使用する必要があります。

次の例を見てください。ここでは、12項目のリストである `fullMonth` と呼ばれる変数が使われています。

```
::fullMonth = {January, February, March, April, May, June, July, August,
  September, October, November, December};
::abbrevMonth = {Jan, Feb, Mar, Apr, May, Jun, Jul, Aug, Sep, Oct, Nov, Dec};
::dow = {Sunday, Monday, Tuesday, Wednesday, Thursday, Friday, Saturday};
::levels = {Very Low, Low, Medium Low, Medium, Medium High, High, Very High};
::feel = {Strongly Disagree, Disagree, Neutral, Indifferent, Agree, Strongly
  Agree};
::rating = {Failing, Unacceptable, Very Poor, Poor, Bad, Acceptable, Average,
  Good, Better, Very Good, Excellent, Best};
::mlist = {::fullMonth, ::abbrevMonth, ::dow, ::levels, ::feel, ::rating};
N Items(::fullMonth); // fullMonthには12個の項目があるため12を返す。
N Items(::mlist[1]); /* ::mlist[1]は変数（fullMonth）であり、かつfullMonthはリストであるため、「N Items() 引数はリストでなければなりません」というメッセージを返す。*/
```

`Eval()` 関数を追加すると、

```
N Items( Eval( ::mlist[1] ) );
12
/* ::mlist[1] には ::fullMonth が格納されており、それを評価すると ::fullMonth のリストが返されるため、12 を返す。*/
```

ループでは、入れ子になったループ内の `Eval()` 関数が変数の内容を評価するようにします。たとえば、次のような手順で要約できます。

```
For( g = 1, g <= N Items( ::mlist ), g++,
  For( i = 1, i <= N Items( ::mlist[g] ), i++,
    Show( ::mlist[g][i] )
  )
);
// 「N Items() 引数はリストでなければなりません」というメッセージを返す。
```

この問題を修正するには、`Eval()` 関数を追加します。

```
::mlist = {::fullMonth, ::abbrevMonth, ::dow, ::levels, ::feel, ::rating};
For( g = 1, g <= N Items( ::mlist ), g++,
  For( i = 1, i <= N Items( Eval( ::mlist[g] ) ), i++,
    Show( ::mlist[g][i] )
  )
);
```

リストを使った割り当て

JSLスクリプトでは、リストを使って変数に値を割り当てることができます。

例

```
{a, b, c} = {1, 2, 3}; // aに1、bに2、cに3を割り当てる
```

```
{a, b, c}--; // a, b, cを1ずつ減らす
{{a}, {b, c}}++; // a, b, cを1ずつ増やす
mylist = {1, log( 2 ), e()^pi(), height[40]}; // 式を格納する
```

リスト内の処理の実行

JSL スクリプトでは、リスト内で処理を実行することができます。

```
a = {{1, 2}, 3, {4, 5}};
b = {{10, 20}, 30, {40, 50}};
c = a + b;
c = {{11, 22}, 33, {44, 55}}
```

リスト内の項目数を求める

リスト内の項目の数を求めるには、`N Items()` 関数を使用します。

```
x = {1, 2, y, Sqrt( 3 ), {a, b, 3}};
N = N Items( x );
Show( n );
n = 5;
```

リストの添え字

リストの添え字は、リストから指定した項目を抽出します。リスト内の複数の項目を戻すには、リストを添え字として使用します。

メモ: JSL は 1 からカウントを始めるため、リストの最初の要素は [1] となることに注意してください。他の一部の言語のように [0] とはなりません。

例

リスト `a` には 4 つの項目が含まれます。

```
a = {"bob", 4, [1, 2, 3], {x, y, z}};
Show( a[1] );
a[1] = "bob";
Show( a[{1, 3}] );
a[{1, 3}] = {"bob", [1, 2, 3]};
a[2] = 5; // リストの2番目の項目に5を割り当てる
```

添え字は、リスト内の項目の選択または変更にも使用できます。

```
Show( a );
a = {"bob", 5, [1, 2, 3], {x, y, z}};
c = {1, 2, 3};
```

```
c[{1, 2}] = {4, 4};
// c[{1, 2}] はどちらも 4 となる
Show( c );
c = {4, 4, 3};
```

割り当てのリストや関数のリストの場合は、添え字に引用符付きの名前を使用できます。

```
x={sqrt( 4 ), log( 3 )};
xx= {a = 1, b = 3, c = 5};
x["sqrt"];
  4
xx["b"];
  3
```

変数名は引用符で囲む必要があります。そうでないと、JMPは指定された変数を評価して、その値を使ってしまう。次の例では、リスト内のaの値ではなく、リスト内の2番目の項目の値が戻されます。

```
a = 2;
Show( xx[a] );
xx[a] = b = 3;
```

メモ:

- 次のような状況では、左側に複数の添え字（たとえば、`a[i][j] = value`、ここでaは添え字可能な項目のリストを含む）を置くことができます。
 - 一番外側のレベル以外はすべてリストでなければなりません。前述の例では、a がリストでなければならず、a[i]は添え字可能なものであれば何でもかまいません。
 - 最後の添え字を除いて、添え字はすべて数値でなければなりません。前述の例では、iが数値でなければならず、jは行列またはリストでもかまいません。
- 添え字は入れ子構造のどのレベルに対しても実行できます。

例:

```
a[i][j][k][1][m][n] = 99;
```

メモ: 式タイプの列に格納されている行列の値を取得するには、`:Discrim Data Matrix[row()][i]` のように二重添え字を使用します。

リスト内で項目を検索する

リスト内の値を検索するには、`Loc()`、`Contains()`、`Where()` を使用します。

```
Loc( list, value );
Contains( list, value );
Where( clause );
```

`Loc()` および `Contains()` は、値の場所を戻します。`Loc()` は結果を行列で戻し、`Contains()` は結果を数値で戻します。

メモ:

- `Loc` 関数は、反復する値をそのつど戻しますが、`Contains()` は、反復する値は最初の1度だけ戻します。
- 値が見つからなかった場合、`Loc` 関数は空の行列を返し、`Contains()` はゼロを返します。
- ある項目がリストに含まれているかどうかを評価するには、`Loc()` および `Contains()` を `>0` とともに使用します。項目がリスト内にないときの戻り値はゼロです。項目がリスト内に最低1つは存在する場合は、1が返されます。

メモ: 行列の処理に関する詳細や、行列を返す `Loc()` コマンドについては、「[JSL スクリプトの行列](#)」を参照してください。

例

```
nameList = {"Katie", "Louise", "Jane", "Jane"};
numList = {2, 4, 6, 8, 8};
```

nameListから "Katie"を検索します。

```
Loc( nameList, "Katie" );
[1]
Contains( nameList, "Katie" );
1
Where( nameList == "Katie" );
[1]
```

nameListから "Erin"を検索します。

```
Loc( nameList, "Erin" );
[]
Contains( nameList, "Erin" );
0
Where( nameList == "Erin" );
[](0, 1)
```

numListから数値の8を検索します。

```
Loc( numList, 8 );
[4, 5]
Contains( numList, 8 );
4
Where( numList == 8 );
[4, 5]
```

numListに数値の5があるかどうかを調べます。

```
NRow( Loc( numList, 5 ) ) > 0;
0
Contains( numList, 5 ) > 0;
0
```

リスト演算子と関数

表7.1は、リスト演算子とそのJSL構文を示しています。

表7.1 リスト演算子

演算子および等価の関数		構文	説明
	As List()	As List(<i>matrix</i>)	行列をリストに変換して戻す。行列に複数の列がある場合は、各行を1つのリストとしたリストのリストを戻します。
=	Assign()	{ <i>list</i> } = { <i>list</i> }	割り当て演算子の対象がリストで、割り当てられる値がリストの場合は、個々の項目について割り当てが行われる。左側にあるリストの最終的な値は、L-value（左辺に指定できるもの）、つまり値を割り当てることができる名前でなければなりません。 メモ： - リストが等しいことを調べるときは、<code>=</code>ではなく、<code>==</code>を使います。 - JMPには、プレインクリメント演算子やプレデクリメント演算子がありません。代わりに、<code>(+=)</code>であるAdd To() 演算子、または<code>(-=)</code>であるSubtract To() 演算子を使用します。
+=	Add To()	{ <i>list</i> } += <i>value</i>	
-=	SubtractTo()	{ <i>list</i> } -= { <i>list</i> }	
*=	MultiplyTo()	...	
/=	DivideTo()		
++	Post Increment()		
--	Post Decrement()		
=	Concat To()	Concat To(<i>list1</i> , <i>list2</i> , ...)	2番目とそれに続くリストを1番目のリストの最後に挿入します。
	Concat()	Concat(<i>list1</i> , <i>list2</i> , ...);	最初のリストのコピーを戻します。その後に追加のリストが挿入されている場合はそのコピーも戻します。
	Eval List()	Eval List(<i>list</i>)	リスト (<i>list</i>) 内の式を評価した後のリストを戻す。詳細については、「 リストの評価 」を参照してください。
	Insert Into()	Insert Into(<i>list</i> , <i>x</i> , < <i>i</i> >)	リスト (<i>list</i>) の指定箇所 (<i>i</i>) に新しい項目 (<i>x</i>) を挿入する。 <i>i</i> を指定しなかった場合、項目は最後尾に挿入されます。この関数は元のリストを変更します。

表 7.1 リスト演算子（続き）

演算子および等価の関数	構文	説明
Insert()	<code>list = Insert(list, x, <i>)</code>	リスト (<i>list</i>) の指定箇所 (<i>i</i>) に新しい項目 (<i>x</i>) を挿入した <i>list</i> を返す。 <i>i</i> を指定しなかった場合、項目は最後尾に挿入されます。この関数は元のリストを変更しません。
Is List()	<code>Is List(arg)</code>	<i>arg</i> が <code>List(items)</code> または <code>{items}</code> で作成されたリストである場合に真 (1) を返し、そうでない場合に偽 (0) を返す。空のリストであってもリストなので、 <code>IsList({ })</code> は真を返します。 <code>miss=.</code> (<code>miss</code> という変数の値が欠測値である) の場合、 <code>IsList(miss)</code> は欠測値ではなく偽を返します。
{ } List	<code>List(a, b, c)</code> <code>{a, b, c}</code>	一連の項目を持つリストを作成する。項目は、他のリストを含め、どのような式でもかまいません。項目はカンマで区切る必要があります。テキストは二重引用符 (" ") で囲むか、変数に保存して変数として呼び出す必要があります。
N Items	<code>N Items(list)</code>	指定されたリスト (<i>list</i>) 内の項目数を返す。変数に割り当てることも可能です。
Remove From()	<code>Remove From(list, <i>, <n>)</code>	リスト (<i>list</i>) の <i>i</i> 番目から <i>n</i> 個の項目を削除する。 <i>n</i> を指定しなかった場合、 <i>i</i> にある 1 項目だけが削除されます。 <i>n</i> と <i>i</i> を指定しなかった場合、最後の 1 項目だけが削除されます。この関数は元のリストを変更します。
Remove()	<code>Remove(list, <i>, <n>)</code>	リスト (<i>list</i>) の <i>i</i> 番目から <i>n</i> 個の項目を削除した結果を返す。 <i>n</i> を指定しなかった場合、 <i>i</i> にある 1 項目だけが削除されます。 <i>n</i> と <i>i</i> を指定しなかった場合、最後の 1 項目だけが削除されます。この関数は元のリストを変更しません。
Reverse Into()	<code>Reverse Into(list)</code>	リスト (<i>list</i>) の項目の順序を逆にする。この関数は元のリストを変更します。
Reverse()	<code>Reverse(list)</code>	リスト (<i>list</i>) の項目の順序を逆にした結果を返す。この関数は元のリストを変更しません。

表 7.1 リスト演算子（続き）

演算子および等価の関数	構文	説明
Shift Into()	Shift Into(<i>list</i> , < <i>n</i> >)	リスト (<i>list</i>) の最初の <i>n</i> 個の項目をリスト (<i>list</i>) の末尾に移動する。 <i>n</i> を指定しなかった場合、最初の 1 項目だけを末尾に移動します。この関数は元のリストを変更します。
Shift()	Shift(<i>list</i> , < <i>n</i> >)	リスト (<i>list</i>) の最初の <i>n</i> 個の項目を末尾に移動した結果を返す。 <i>n</i> を指定しなかった場合、最初の 1 項目だけを末尾に移動します。この関数は元のリストを変更しません。
Sort Ascending()	Sort Ascending(<i>list</i>)	リスト (<i>list</i>) の項目を昇順に並べた結果を返す。この関数は元のリストを変更しません。
Sort Descending()	Sort Descending(<i>list</i>)	リスト (<i>list</i>) の項目を降順に並べた結果を返す。この関数は元のリストを変更しません。
Sort List Into()	Sort List Into(<i>list</i>)	リスト (<i>list</i>) の項目を昇順に並べる。この関数は元のリストを変更します。
Sort List()	Sort List(<i>list</i>)	リスト (<i>list</i>) の項目を昇順に並べた結果を返す。この関数は元のリストを変更しません。
[] Subscript()	<i>list</i> [<i>i</i>] <i>x</i> = <i>list</i> [<i>i</i>] <i>list</i> [<i>i</i>] = <i>value</i> <i>a</i> [<i>b</i> , <i>c</i>] Subscript(<i>a</i> , <i>b</i> , <i>c</i>)	リスト (<i>list</i>) から <i>i</i> 番目の項目を抽出する。添え字は、リストまたは行列でもかまいません。
Substitute()	Substitute(<i>list</i> , <i>pattExpr1</i> , <i>replExpr1</i> , ...)	各パターン式のインスタンスに、対応する代替式を代入して、文字列、リスト、または式のコピーを返す。 「 Substitute 関数と Substitute Into 関数 」を参照してください。
Substitute Into()	Substitute Into(<i>list</i> , <i>pattExpr1</i> , <i>replExpr1</i> , ...)	各パターン式のインスタンスに、対応する代替式を代入して、文字列、リスト、または式を変更する。 メモ : リスト (<i>list</i>) または式は変数でなければなりません。詳細については、「 Substitute 関数と Substitute Into 関数 」を参照してください。

リスト内での反復

リスト内で反復処理を行い、各値を操作したり、特定の値を検索したりできます。次の JSL スクリプトは、リスト内の各項目を調べ、項目が 10 以下の場合はその値の 2 乗を戻します。

```
x = {2, 12, 8, 5, 18, 25};
n = N Items( x );
For( i = 1, i <= n, i++,
    If( x[i] <= 10,
        x[i] = x[i] ^ 2
    )
);
Show( x );
x = {4, 12, 64, 25, 18, 25};
```

Loc() を使うと、新しいリストの中で 25 と等しい項目を検索できます。

```
Loc( x, 25 );
[4, 6] // リストの 4 番目と 6 番目の項目が 25 と等しい
```

リストの連結

2 つ以上のリストを 1 つのリストに連結するには、Concat() または || 演算子を使用します。元のリストは変更されません。

次の例は、Concat() を使ってリスト a とリスト b を連結しています。

```
a = {1, 2};
b = {7, 8, 9};
Concat( a, b );
{1, 2, 7, 8, 9}
```

次の例は、同じ 2 つのリストを || 演算子を使って連結しています。

```
{1, 2} || {7, 8, 9}
{1, 2, 7, 8, 9}
```

異なる種類（文字列のリストと数値のリストなど）を連結することもできます。

```
d = {"apples", "bananas"};
e = {"oranges", "grapes"};
f = {1, 2, 3};
Concat( d, e, f );
{"apples", "bananas", "oranges", "grapes", 1, 2, 3}
```

2 つ以上のリストを連結し、最初のリストを連結後のリストに置き換えるには、Concat to() または |= 演算子を使用します。次の例では、Concat to() を使用して連結を実行しています。

```
d = {"apples", "bananas"};
e = {"peaches", "pears"};
```

```
Concat to(d,e);
Show( d );
d = {"apples", "bananas", "peaches", "pears"}
```

次の例は、同じ2つのリストを||=演算子を使って連結しています。

```
d = {"apples", "bananas"};
e = {"peaches", "pears"};
d||=e;
Show( d );
d = {"apples", "bananas", "peaches", "pears"}
```

既存のリストへ入れ子のリストを挿入

既存のリストに入れ子のリストを挿入するには、次のように挿入する位置を指定します。

```
list2 = {"a", "b"}, {"c", "d"};
list2[3] = {"apple", "banana"}; // リストを3番目の項目として指定する
Show( list2 );
list2 = {"a", "b"}, {"c", "d"}, {"apple", "banana"};
```

リスト内の項目数が不明な場合は、N Items() を使用します。次の例では、リストの末尾に空のリストが挿入されます。

```
list1 = {"a", "b"};
list1[N Items( list1 ) + 1] = {};
Show( list1 );
list1 = {"a", "b", {}};
```

別のリストを使ったリストのインデックス化

別のリストを使ったリストのインデックス化は、JSL スクリプトを高速にし、また記述を短くする上でとても便利な方法です。詳細については、「別の行列またはリストを使った行列またはリストのインデックス化」を参照してください。

リストへのメッセージの送信

リストの項目すべてに対して、同じメッセージを一度に送ることができます。By 変数を使って二変量のレポートを作る場合を考えてみましょう。JSL スクリプトは、By 変数の各水準の二変量オブジェクトを含むリストを返します。ひとつの Fit Line メッセージをリストに送ると、二変量レポートのすべてに「直線のあてはめ」オプションが適用されます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
/* 二変量オブジェクトのリストを返す :
{ 二変量 [], 二変量 [], 二変量 [], 二変量 [], 二変量 [], 二変量 [] }; */
```

```
biv = dt << Bivariate( X( dt:"体重(ポンド)"n ) , Y( dt:"身長(インチ)"n ) , By( dt:年
    齢 ) );

biv << Fit Line; /* Fit Lineメッセージをリストにある各二変量オブジェクトへ送る */
```

リストに送られたメッセージのトラブルシューティング

リストに送られたメッセージは、リストの中の各オブジェクトに送られます。メッセージがファイルを保存するものである場合、リストにある各オブジェクトを**同じファイル**に保存することになります。つまり、最後のオブジェクトだけが実際にファイルに保存されることになります。

3つの管理図のオブジェクトを含むリストに、**Save Interactive HTML** のようなメッセージを送る場合を考えてみましょう。メッセージはリストの各項目順に送られます。まず、最初の管理図を含むHTMLページが保存され、次に二番目の管理図と同じ名前のHTMLページが保存され、さらに三番目の管理図も同じ名前でも保存されてしまいます。最終的に、三番目の管理図のみを含むページが得られることになります。

すべての管理図を含むHTMLページを保存するには、すべての管理図を含む、ツリー内のより上位のコンテナにメッセージを送る必要があります。このために、以下のコードを書き換えます：

```
obj << Save Interactive HTML( "Control Charts.html" );
```

Top Parentは最初のオブジェクトの最上位の親を戻します：

```
tp = obj[1] << Top Parent();
tp << Save Interactive HTML( "Control Charts.html" );
```

JSL スクリプトの行列

行列とは、数値の行と列を長方形に配列したものを指します。JSL スクリプトで行列に数値を格納すれば、その数値と行列代数を使った計算が実行できます。

この節では、次の点に注意してください。

- 行列は、太字で書かれた大文字の変数で表されます（例：**A**）。
- 行または列が1つしかない行列を**ベクトル**といいます（具体的には、それぞれ**行ベクトル**または**列ベクトル**）。
- わかりやすいように、ここではベクトルの行列を小文字の太字で表します（例：**x**）。
- **スカラー**は行列内にない数値です。

行列の作成

JSLで行列を作成するときは、次の点に注意してください。

- 行列の文字は角括弧で囲みます。[...]
- 行列内の数値として、小数部のある値や、負または正の値、また科学表記も使用できます。

- 列の項目は空白のスペースで区切ります。空白のスペースはいくつでも使用できます。
- 行はカンマで区切ります。

高度な行列を作成するには、「[特殊な行列](#)」を参照してください。

例

3行、2列の行列 **A** を作成します。

```
A = [1 2, 3 4, 5 6];
```

R は行ベクトルで **C** は列ベクトルです。

```
R = [10 12 14];  
C = [11, 13, 15];
```

B は 1x1 の行列、つまり、1 行 1 列の行列です。

```
B = [20];
```

E は空の行列です。

```
E = [];
```

次の例は、空の行列を作成するための 2 通りの方法を示しています。

```
J( 0, 4 );  
[](0, 4)
```

```
[]( 5, 0 )  
[](5, 0)
```

オプションで、空の行列内の行数と列数を指定できます。JMP は、必要に応じて行列を作成します。たとえば、次のスクリプトは、空の行列を作成し、そこにデータテーブルの各行の身長と体重を挿入します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
data = []( 0, 2 );  
For Each Row( data |/= Matrix( {{dt: "身長(インチ)"n, dt: "体重(ポンド)"n}} ) );  
Show( data );  
data = [59 95, 61 123, 55 74, ...]
```

スクリプトが空の行列を戻す場合もあります。「Big Class.jmp」において、次の式は、年齢が 8 歳に等しい行を探し、何も検出されなかったので空の行列を戻しています。

```
a = dt << Get Rows Where( 年齢 == 8 );  
Show( a );  
a = [](0, 1);
```

リストから行列を作成する

リストを行列に変換するには、**Matrix()** 関数を使用します。リストが 1 つの場合は、1 つの列ベクトルに変換されます。リストが複数ある場合は、行に変換されます。

次の例は、1つのリストから列ベクトルを作成します。

```
A = Matrix( {1, 2, 3} );  
[1,2,3]
```

次の例は、リストのリストから行列を作成します。各リストが行列の各行に対応します。

```
A = Matrix( {{1, 2, 3}, {4, 5, 6}, {7, 8, 9}} );  
[1 2 3,  
 4 5 6,  
 7 8 9]
```

式から行列を作成する

式から行列を作成するには、`Matrix()` を使用します。要素に指定した式は、評価すると数値になる必要があります。

```
A = Matrix( {4 * 5, 8 ^ 2, Sqrt( 9 )} );  
[20, 64, 3]
```

行列の添え字

JSLで添え字演算子 (`[ ]`) を使うと、行列から要素や部分行列を取り出せます。`Subscript()` 関数は通常、対象となる行列の後に、行と列を表す引数を大括弧で囲んで記述します。

単一要素の抽出

`A[i,j]` は、行列 `A` から `i` 行 `j` 列の要素を取り出し、スカラーとして戻します。同じ機能を持つ関数は、`Subscript(A,i,j)` です。

```
P = [1 2 3, 4 5 6, 7 8 9];  
P[2, 3]; // 6を戻す  
Subscript( P, 2, 3 ); // 6を戻す
```

変数 `test` に、行列 `A` の3行目の1列目の値 (5) を割り当てます。

```
A = [1 2, 3 4, 5 6];  
test = A[3, 1];  
Show( test );  
test = 5;
```

行列やリストによる添え字

部分行列を抽出するには、行列やリストによる添え字を使用します。選択された行と列の行列が戻されます。次の式では、2行目と3行目の1列目と3列目を抽出します。

```
P = [1 2 3, 4 5 6, 7 8 9];  
P[[2 3],[1 3]]; // 添え字を行列で指定  
P[{2, 3},{1, 3}]; // 添え字をリストで指定
```

この2つはどちらも次のような結果になります。

```
[4 6,
 7 9]
```

1つしか引数をとらない添え字

添え字の引数を1つだけ指定した場合、その添え字は、すべての行を連結して1つの行にした形での通し番号になります。このため、引数を2つ指定する場合の $A[i, j]$ は、引数を1つにした場合の $A[(i-1)*ncol(A)+j]$ と同じになります。

例

```
Q = [2 4 6, 8 10 12, 14 16 18];
Q[8]; // Q[3,2]と同じ
16
```

以下の例は、すべて列ベクトル [10, 14, 18] を戻します。

```
Q = [2 4 6, 8 10 12, 14 16 18];
Q[{5, 7, 9}];
Q[[5 7 9]];
ii = [5 7 9];
Q[ii];
ii = {5, 7, 9};
Q[ii];
Subscript( Q, ii );
```

以下のスクリプトでは、行列 **P** の1～9番目までの値を順に戻します。

```
P = [1 2 3, 4 5 6, 7 8 9];
For (i = 1, i <= 3, i++,
    For( j = 1, j <= 3, j++,
        Show( P[i, j] )
    )
);
```

行および列の削除

行または列の削除は、空の行列をその行または列に割り当てることによって実行できます。

```
A[k, 0] = []; // k番目の行を削除する
A[0, k] = []; // k番目の列を削除する
```

行全体または列全体を選択する

添え字の引数を0にすると、すべての行または列を指定できます。

```
P = [1 2 3, 4 5 6, 7 8 9];
```


2列目を選択します。

```
P[0, 2];  
[2, 5, 8]
```

3列目と2列目を選択します。

```
P[0, [3, 2]];  
[3 2, 6 5, 9 8]
```

3行目を選択します。

```
P[3, 0];  
[7 8 9]
```

2行目と3行目を選択します。

```
P[[2, 3], 0];  
[4 5 6, 7 8 9]
```

すべての列と行を選択します（行列全体）。

```
P[0, 0];  
[1 2 3, 4 5 6, 7 8 9]
```

添え字を使った代入

添え字を使って、行列内の値を変更することができます。添え字として、スカラーや、行列またはリスト、またはすべての行や列を意味する数0を指定できます。挿入する行や列の次元は、挿入される要素の次元と一致しているか、または、要素は指定された箇所に繰り返し挿入される必要があります。

例

2行目の3列目の値を99に変更します。

```
P = [1 2 3, 4 5 6, 7 8 9];  
P[2, 3] = 99;  
Show( P );  
P=[1 2 3, 4 5 99, 7 8 9]
```

4つの位置の値を変更します。

```
P = [1 2 3, 4 5 6, 7 8 9];  
P[[1 2], [2 3]] = [66 77, 88 99];  
Show( P );  
P=[1 66 77, 4 88 99, 7 8 9]
```

1つの列にある3つの値を変更します。

```
P = [1 2 3, 4 5 6, 7 8 9];  
P[0, 2] = [11, 22, 33];  
Show( P );  
P=[1 11 3, 4 22 6, 7 33 9]
```

1つの行にある3つの値を変更します。

```
P = [1 2 3, 4 5 6, 7 8 9];
P[3, 0] = [100 102 104];
Show( P );
P=[1 2 3, 4 5 6, 100 102 104]
```

1行のすべての値を同じ値に変更します。

```
P = [1 2 3, 4 5 6, 7 8 9];
P[2, 0] = 99;
Show( P );
P=[1 2 3, 99 99 99, 7 8 9]
```

代入演算子

行列や行列の添え字に、代入演算子（+=など）を使用することができます。たとえば、次の例では、行列の*i*行*j*列の要素に1を加えます。

```
P = [1 2 3, 4 5 6, 7 8 9];
P[1, 1] += 1;
Show( P );
P=[2 2 3,
  4 5 6,
  7 8 9];

P[1, 1] += 1;
Show( P );
P=[3 2 3,
  4 5 6, 7 8 9];
```

行と列の範囲指定

添え字の範囲を指定した行列を作成するには、`Index()` 関数、または `::` を使用します。

```
T1 = 1 :: 3; // ベクトル [1 2 3] を作成する
T2 = 4 :: 6; // ベクトル [4 5 6] を作成する
T3 = 7 :: 9; // ベクトル [7 8 9] を作成する
T = T1 | T2 | T3; // ベクトルを1つの行列に連結する
T[1 :: 3, 2 :: 3]; // 1行目から3行目の2列目と3列目を参照する
[2 3, 5 6, 8 9]
T[Index( 1, 3 ), Index( 2, 3 )]; // Index 関数と等価
[2 3, 5 6, 8 9]
```

行列の問い合わせ関数

`NCol()` 関数と `NRow()` 関数は、それぞれ行列（またはデータテーブル）の列数または行数を返します。

```
NCol( [1 2 3, 4 5 6] ); // 列が3つなので3を返す
```

```
NRow( [1 2 3, 4 5 6] ); // 行が2つなので2を返す
```

値が行列であるかどうかを調べるには、`Is Matrix()` 関数を使います。引数が行列を参照している場合は1を返します。

```
A = [20, 64, 3];
B = {20, 64, 3};
Is Matrix( A ); // 真であるため1を返す
Is Matrix( B ); // 偽であるため0を返す
```

比較演算子、範囲チェック演算子、論理演算子

JMP の比較演算子、範囲チェック演算子、および論理演算子は、行列に対しても使えます。要素にブール値を持つ行列が結果として戻されます。整合する行列を比較できます。

```
A < B; // より小さい
A <= B; // 以下
A > B; // より大きい
A >= B; // 以上
A == B; // 等しい
A != B; // 等しくない
A < B < C; // 連続的な比較（範囲チェック）
A | B; // 論理和 OR
A & B; // 論理積 AND
( A & !B ) | ( !A & B ); // 排他的 OR
!( A & B ) & ( A | B ); // 排他的 OR
```

`Any()` や `All()` の関数を使用すると、行列の比較結果を要約できます。`Any()` は、0以外の要素が1つでもあれば1を返します。`All()` は、すべての要素が0以外のときに1を返します。

```
[2 2] == [1 2]; // 結果は[0 1]なので
All( [2 2] == [1 2] ); // 結果は0
Any( [2 2] == [1 2] ); // 結果は1
```

`Min()` と `Max()` は、引数として与えられた行列について、それぞれ、要素の最小値と最大値を返します。

```
A = [1 2 3, 4 5 6, 7 8 9, 10 11 12];
B = [0 1 2, 2 1 0, 0 1 1, 2 0 0];
Min( A ); // 結果は1
Max( A ); // 結果は12
Min( A, B ); // 結果は0
```

数値演算子

行列に対して、数値の演算（引き算、足し算、掛け算など）を実行できます。統計的手法の多くは、簡潔な行列表記で表現し、JSL に組み込むことができます。

たとえば次の式は、最小2乗回帰を行列の乗算と逆行列で表したものです。

$$b = (X'X)^{-1}X'y$$

この式を、次のJSL式に組み込みます。

```
b = Inv( X'*X ) * X'*y;
```

数値計算の基本

行列に対して、次の基本的な算術を実行できます。

- 足し算
- 引き算
- 掛け算
- 割り算（逆数を掛ける）

メモ: 標準的な乗算は、行列の掛け算であり、要素ごとの掛け算ではないことに注意してください。

行列の掛け算を実行するには、次のいずれかの方法を使用します。

- * 演算子
- Multiply() 関数
- Matrix Mult() 関数

行列の割り算を実行するには、次のいずれかの方法を使用します。

- / 演算子
- Divide() 関数

行列の掛け算および割り算では、次のことに注意してください。

- スカラーの掛け算または割り算は可換（ $ab = ba$ ）ですが、行列の掛け算または割り算は**可換ではない**ことに注意してください。
- 2つの要素のうちの1つがスカラーの場合、要素ごとの掛け算または割り算が実行されます。
- 要素ごとの掛け算をする場合、:*またはEMult() 関数を使用します。
- 要素ごとの割り算をする場合、:/か、または同じ作用を持つEDiv() 関数を使用します。

例

```
A = [1 2 3, 4 5 6, 7 8 9, 10 11 12];  
B = [0 1 2, 2 1 0, 0 1 1, 2 0 0];  
C = [1 2 3 4, 4 3 2 1, 0 1 0 1];  
D = [0 1 2, 2 1 0, 1 2 0];
```

行列の足し算

```
R = A + B;  
[1 3 5,  
 6 6 6,  
 7 9 10,  
 12 11 12]
```

行列の引き算

```
R = A - B;  
[1 1 1,  
 2 4 6,  
 7 7 8,  
 8 11 12]
```

行列の掛け算（**A**の行と**C**の列の内積）

```
R = A * C;  
[9 11 7 9,  
 24 29 22 27,  
 39 47 37 45,  
 54 65 52 63]
```

行列の割り算（**A*Inverse(D)** と等価）

```
R = A / D;  
[1.5 0.5 0,  
 3 2 0,  
 4.5 3.5 0,  
 6 5 0]
```

行列の要素ごとの掛け算

```
R = A :* B;  
[0 2 6,  
 8 5 0,  
 0 8 9,  
 20 0 0]
```

行列とスカラーの掛け算

```
R = C * 2;  
[2 4 6 8,  
 8 6 4 2,  
 0 2 0 2]
```

行列のスカラーによる割り算

```
R = C / 2;  
[0.5 1 1.5 2,  
 2 1.5 1 0.5,  
 0 0.5 0 0.5]
```

行列の要素ごとの割り算（ゼロで割った場合は欠測値を戻す）

```
R = A :/ B;
    [. 2 1.5,
     2 5 .,
     . 8 9,
     5 . .]
```

行列に対する数値（スカラー）関数の使用

数値関数は、行列の各要素に対して作用します。純粋な数値関数の多くは行列にも適用でき、結果は行列として得られます。行列とスカラーを混在させてもかまいません。

数値関数の例には次のようなものがあります。

- Sqrt(), Root(), Log(), Exp(), ^ Power(), Log10()
- Abs(), Mod(), Floor(), Ceiling(), Round(), Modulo()
- Sine(), Cosine(), Tangent(), ArcSine(), およびその他の三角関数
- Normal Distribution(), および他の確率関係の関数

例

```
A = [1 2 3, 4 5 6, 7 8 9, 10 11 12];
B = Sqrt( A ); // 各要素ごとに平方根をとる
    [1 1.414213562373095 1.732050807568877,
     2 2.23606797749979 2.449489742783178,
     2.645751311064591 2.82842712474619 3,
     3.16227766016838 3.3166247903554 3.464101615137754]
```

結合関数

Concat() 関数は、2つの行列を横に結合し、1つの行列にします。2つの行列の行の数は一致している必要があります。縦の2重バー (||) は、Concatと同じ機能を持つ二項演算子です。

```
Identity( 2 ) || J( 2, 3, 4 );
    [1 0 4 4 4, 0 1 4 4 4]

B = [1, 1];
B || Concat( Identity( 2 ), J( 2, 3, 4 ) );
    [1 1 0 4 4 4, 1 0 1 4 4 4]
```

VConcat() 関数は、2つの行列を縦に結合し、1つの行列にします。2つの行列の列の数は一致している必要があります。縦のバーとスラッシュの組み合わせ (|/) は、VConcatと同じ機能を持つ二項演算子です。

```
Identity( 2 ) |/ J( 3, 2, 1 );
// または VConcat( Identity( 2 ), J( 3, 2, 1 ) );
    [1 0, 0 1, 1 1, 1 1, 1 1]
```

`Concat()` と `VConcat()` はともに、空行列やスカラー、リストとの結合ができます。

```
a=[];
a || [1]; // [1] を戻す
a || [2]; // [2] を戻す
a || [3 4 5]; // [3 4 5] を戻す
```

結合のための代入演算子として、`||=` と `|/=` があります。それぞれ、`Concat To()` 関数および `V Concat To()` 関数と等価です。

- `a || = b` は `a = a || b` と等価です。
- `a |/= b` は `a = a | /b` と等価です。

Transpose 関数

`Transpose()` 関数は、行列の行と列を入れ換えます。逆引用符 (```) は、`Transpose()` と同じ作用をする接尾演算子です。行列表記では、`Transpose()` は、一般的にプライム符号や肩文字の `T` を使って表現されるもの (`A'` または `AT`) と同じです。

```
A = [1 2 3, 4 5 6, 7 8 9, 10 11 12];
A`
    [1 4 7 10,
     2 5 8 11,
     3 6 9 12]
Transpose( [1 2, 3 4] );
    [1 3, 2 4]
```

別の行列またはリストを使った行列またはリストのインデックス化

別の行列（またはリスト）を使った行列（またはリスト）のインデックス化は、JSL スクリプトを高速にし、また記述を短くする上でとても便利な手法です。

ある行列をデータ列のインデックスとして使用する以下の例を見てみましょう。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
tall rows = Loc( ":"身長(インチ)"n << Get Values() >= 67 ); // [25, 27, 30, 37, 39, 40]
:"身長(インチ)"n[tall rows]; // [68, 69, 67, 68, 68, 70]
N Rows( ":"身長(インチ)"n[tall rows] ); // 6
```

ここで重要なのは2行目です。`:"身長(インチ)"n << Get Values()` は「身長(インチ)」列の値を行列として戻します。比較の `>= 67` は、式が偽 (0) または真 (1) のどちらであるかに対応した、0 と 1 の行列を戻します。`Loc()` 関数は前の行列内における 1 の場所を戻します。

この例では、「身長(インチ)」列が 67 以上である行番号として [25, 27, 30, 37, 39, 40] が得られます。この結果だけでも十分に便利なのですが、この例の重要なポイントは3行目と4行目にあります。ご覧のとおり、得られた行列を列または別の行列のインデックスとして用いることが可能です。

この手法の別の方法として、`For()` ループを書いてすべての行を明示的に反復することもできます。どちらの手法でも `JMP` は行をループしますが、`JSL` を使わずに内部で演算を行う場合には、ループを使う手法の方がかなり高速です。ただし、`JSL` の方が明示的なループを使わないため、簡潔に記述できます。

データ列参照の代わりに行列変数を使っても同じことが行えます。

```
m = ":"身長(インチ)"n << Get Values();
tall rows = Loc( m >= 67 ); // [25, 27, 30, 37, 39, 40]
m[tall rows]; // [68, 69, 67, 68, 68, 70]
N Rows( m[tall rows] ); // 6
```

同じ例で、今度は身長の基準を変えてみましょう（67の代わりに70）。

```
tall rows = Loc( ":"身長(インチ)"n << Get Values() >= 70 ); // [40]
:"身長(インチ)"n[tall rows]; // [70]
N Rows( ":"身長(インチ)"n[tall rows] ); // 1
```

```
m = ":"身長(インチ)"n << Get Values();
tall rows = Loc( m >= 70 ); // [40]
m[tall rows]; // [70]
N Rows( m[tall rows] ); /* JMP12以前のバージョンではエラー
それ以外は1を返す */
```

以前は、`m[tall rows]` は [70] ではなく 70 を返していました。多くの場合、`1×1` 行列と数値は同じように扱われますが、必ずしも同じというわけではありません。その一例として `N Rows()` 関数が挙げられます。インデックス化で `1×1` 行列が1つの数値に簡素化されるとこのようなことが起こり得ます。

`N Rows()` を使用する前に `Is Matrix()` を呼び出す方法が対応策の1つです。別の方法として、空の行列の結果に連結することもできます。そうすれば、ソースが数値と行列のどちらであっても行列が作成されます。

```
m = m |/ []
```

`JMP 13` 以降では `1×1` 行列が維持されるため、インデックス自体が行列であれば、インデックス演算の結果は行列になります。リストのインデックス化にも同じ原理が適用されます。データテーブル列のインデックス化は以前からこの原理に従っていました。

行列とデータテーブル

`JSL` を使って、`JMP` のデータテーブルと行列との間で情報を移動させることができます。行列代数を使って、`JMP` データテーブルにある数値に対して独自の計算を実行し、その結果を `JMP` データテーブルに戻して保存することができます。

データテーブルから行列へデータを移動させる

ここでは、JSLを使ってデータテーブルのデータを行列に移動する方法について説明します。

すべての数値を移動させる

Get As Matrix() 関数は、データテーブルまたは列のすべての数値を含む行列を生成します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
A = dt << Get As Matrix;
    [12 59 95,
     12 61 123,
     12 55 74, ...]
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
col = Column( "身長(インチ)" );
A = col << Get As Matrix;
    [59, 61, 55, 66, 52, ...]
```

すべての数値および文字列を移動させる

Get All Columns As Matrix() 関数は、文字列を含め、データテーブルのすべての列の値を行列で戻します。文字型の列には、水準値のコード（昇順）により1から順に番号が付けられます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
A = dt << Get All Columns As Matrix;
    [21 12 1 59 95,
     28 12 1 61 123, ...]
```

特定の列のみを移動させる

データテーブルの特定の列だけを取得するには、列リスト引数（名前または文字）を使用します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
x = dt << Get As Matrix( {"身長(インチ)", "体重(ポンド)"} );
または
x = dt << Get As Matrix( { "身長(インチ)"n, "体重(ポンド)"n } );
    [59 95, 61 123, 55 74, ...]
```

現在選択されている行

データテーブルで現在選択されている行の行列を求めるには：

```
dt << Get Selected Rows;
```

メモ：どの行も選択されていない場合は、空の行列が戻されます。

行の位置を検索する

式が真となる行番号の行列を求めるには：

```
dt << Get Rows Where( expression );
```

たとえば、次のスクリプトは性別が男性（M）である行番号を戻します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
A = dt << Get Rows Where( :性別 == "M" );  
[6, 7, 8, 12, 13, 14, ...]
```

または

```
Where( :性別 == "M" );  
[6, 7, 8, 12, 13, 14, ...]
```

行列のデータをデータテーブルに移動させる

ここでは、行列のデータをデータテーブルに移動させる方法について説明します。

列ベクトルを移動させる

Set Values() 関数は、列ベクトルの値を既存のデータテーブル列にコピーします。

```
col << Set Values( x );
```

col はデータテーブル列への参照で、x は列ベクトルです。

たとえば、次のスクリプトは、test という新しい列を作成し、ベクトル x の値を test 列にコピーします。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
dt << New Column( "test" );  
col = Column( "test" );  
x = 1::40;  
col << Set Values( x );
```

行列のすべての値を移動させる

Set Matrix() は、既存のデータテーブルに、行列の値を格納するのに必要なだけの新しい行と列を作成して、行列の値をコピーします。新しい列には、「列1」、「列2」といった名前が付けられます。

```
dt = New Table( "B" );  
dt << Set Matrix([1 2 3 4 5, 6 7 8 9 10]);
```

このスクリプトは、2つの行と5つの列を含んだBという新しいデータテーブルを作成します。

行列引数から新しいデータテーブルを作成するには、As Table(matrix) コマンドを使用します。列には、「列1」、「列2」といった名前が付けられます。たとえば、次のスクリプトは、A の値を含んだ新しいデータテーブルを作成します。

```
A = [1 2 3, 4 5 6, 7 8 9, 10 11 12];  
dt = As Table( A );
```

行列とレポート

JSLを使って、レポートから値を取り出して行列を作成できます。まず、取得する項目の位置を指定する必要があります。この情報はレポートのツリー構造の中です。

次のスクリプトを実行して、「二変量の関係」レポートにパラメータ推定値のテーブルを作成します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = dt << Bivariate( X( "身長(インチ)"n ), Y( "体重(ポンド)"n ), Fit Line );
```

次に、ツリー構造を開いて、パラメータ推定値を含んでいる項目を識別します。

- グレーの開閉アイコンを右クリックし、**[編集] > [ツリー構造の表示]** を選択します。
パラメータ推定値はNumber Col Box(13)に含まれています。次のようにスクリプトを続けます。

```
colBox = Report( biv )[Number Col Box( 13 )];
beta = colBox << Get As Matrix;
[-127.145248610915, 3.711354893859555]
```

メモ:

- 変数にテーブルボックスへの参照が含まれている場合、**Get As Matrix()** は、テーブル内の全数値列の値を使って行列 **A** を作成します。
A = tableBox << Get As Matrix;
- 変数にレポートテーブルの数値列への参照が含まれている場合、**Get As Matrix()** は、列の値を使って列ベクトルの行列 **A** を作成します。
A = colBox << Get As Matrix;

Loc 関数

Loc()、**Loc Nonmissing()**、**Loc Min()**、**Loc Max()**、および **Loc Sorted()** 関数はすべて、行列内の特定の値の位置を示す行列を戻します。

Loc

Loc() 関数は、行列 **A** において要素が「真」となっている位置を示す行列を作成します。つまり、行列 **A** において、「0 以外かつ欠測値以外」である要素の位置を示す行列を作成します。**Where()** もほとんどのケースで使用可能で、行列が大きいときはより高速になる場合もあります。

```
A = [0 1 .3 4 0];
B = [2 0 0 2 5 6];
```

次の例は、**A** において、0 以外かつ欠測値以外である要素のインデックスを戻します。

```
I = Loc( A );
[2, 4, 5]
```

または

```
where ( A );
[2, 4, 5]
```

次の例は、**B**の対応する要素よりも小さい**A**の要素のインデックスを返します。2つの行列の行と列は同数でなければならないことに注意してください。

```
I = Loc( A < B );
[1, 5, 6]
```

次のスクリプトは、**A**の4より小さい要素をすべて0に置き換えます。

```
A = [0 1 0 3 4 0];
A[Loc( A < 4 )] = 0;
Show( A );
A = [0 0 0 0 4 0];
```

次のスクリプトは空の行列を返します。

```
Loc( [2 3 4 5 6] > 7 );
[](0, 1)
```

Loc Nonmissing

Loc Nonmissing() 関数は、欠測値を含まない行列の行番号のベクトルを返します。たとえば、

```
A = [1 2 3, 4 . 6, 7 8 ., 8 7 6];
Loc Nonmissing( A );
[1, 4]
```

Loc Min と Loc Max

Loc Min() 関数と Loc Max() 関数は、それぞれ行列の最初の最小要素および最大要素の位置を返します。行列の要素には、先頭行の最初の列から始め、左から右に向かって連続して番号が付けられます。

```
A = [1 2 2, 2 4 4, 1 1 1];
B = [6, 12, 9];
Show( Loc Max( A ) );
Show( Loc Min( B ) );
Loc Max(A) = 5;
Loc Min(B) = 1;
```

Loc Sorted

Loc Sorted() 関数は、主に、ある数値がどのくらいの位置にあるかを調べるために使用します。この関数は、行列**B**で与えられた値以下である値の中で最大のものが、**A**のどの位置にあるのかを返します。結果のベクトルには、**B**の各要素に対応する項目が含まれます。

```
A = [10 20 30 40];
B = [35];
```

```
Loc Sorted( A, B );
    [3]
A = [10 20 40];
B = [35 5 45 20];
Loc Sorted( A, B );
    [2, 1, 3, 2]
```

次は文字列のリストを定義する例です。Loc Sorted() は7がリストのどの位置に入るかを判断します。

```
{"No Fat", "Some Fat", "Low Fat", "Normal Fat", "Medium Fat", "High Fat"}
[Loc Sorted( [0, 1, 5, 10, 20, 25], 7)]
    {"Low Fat"}
```

戻り値を文字列として取り出すには、添え字[1]を式の末尾に指定します。:

```
{"No Fat", "Some Fat", "Low Fat", "Normal Fat", "Medium Fat", "High Fat"}
[Loc Sorted( [0, 1, 5, 10, 20, 25], 7)][1]
    "Low Fat"
```

メモ:

- **A** は昇順に並んでいる必要があります。
- 戻り値は必ず1以上の整数です。**B** の要素が **A** のどの要素よりも小さい場合、関数は1の値を返します。**B** の要素が **A** のどの要素よりも大きい場合、関数は *n* を返します。*n* は **A** の要素の数です。

行列のRank 関数およびSort 関数

Rank() 関数は、ベクトルまたはリスト内で昇順に並べた場合の各数値の位置を返します。

```
E = [1 -2 3 -4 0 5 1 8 -7];
R = Rank( E );
    [9, 4, 2, 5, 7, 1, 3, 6, 8]
```

E を小さい値から順に並べ替えた場合、最初の数値は -7 です。**E** における -7 の位置は9番目です。

行列 **R** を **E** の添え字として利用すれば、元の行列 **E** を昇順に並べ替えることができます。

```
sortedE = E[R];
    [-7, -4, -2, 0, 1, 1, 3, 5, 8]
```

Ranking Tie() 関数は、ベクトルまたはリスト内での値の順位を返します。同順位のデータに対しては平均順位が与えられます。同様に、Ranking() も、ベクトルまたはリスト内での値の順位を返しますが、同順位のデータに対しては任意の順序が与えられます。

```
E = [1 -2 3 -4 0 5 1 8 -7];
Ranking Tie( E );
    [5.5, 3, 7, 2, 4, 8, 5.5, 9, 1]
```

```
E = [1 -2 3 -4 0 5 1 8 -7];
Ranking( E );
    [5, 3, 7, 2, 4, 8, 6, 9, 1]
```

Sort Ascending() 関数および Sort Descending() 関数はベクトルを並べ替えます。

```
E = [1 -2 3 -4 0 5 1 8 -7];
Sort Ascending( E );
[-7 -4 -2 0 1 1 3 5 8]
```

```
E = [1 -2 3 -4 0 5 1 8 -7];
Sort Descending( E );
[8 5 3 1 1 0 -2 -4 -7]
```

引数がベクトルかリストではない場合、エラーメッセージが表示されます。

特殊な行列

ここでは、JSLを使って作成できる特殊な行列（単位行列や対角行列など）について説明します。

単位行列の作成

Identity() 関数を使うと、任意の次元で単位行列を作成できます。単位行列とは、対角線上の要素が1で、それ以外の要素が0の正方行列です。引数には次元数のみを指定します。

```
Identity( 3 );
[1 0 0,
 0 1 0,
 0 0 1]
```

指定の値を持つ行列の作成

関数 J() は、第1引数を行数、第2引数を列数、第3引数を全要素の値とする行列を作成します。

```
J( 3, 4, 5 );
[5 5 5 5,
 5 5 5 5,
 5 5 5 5]
J( 3, 4, Random Normal() ); // 結果は異なる
[0.407709113182904 1.67359154091978 1.00412665221308 0.240885679837327,
 -0.557848036549455 -0.620833861982722 0.877166783247633 1.50413740148892,
 -2.09920574748608 -0.154797501010655 0.0463943433032137 0.064041826393316]
```

対角行列の作成

Diag() 関数は、(同数の行と列を持つ) 正方行列やベクトルから対角行列を作成します。対角行列とは、非対角要素がすべて0の正方行列です。

```
D = [1 -1 1];
Diag( D );
[1 0 0,
 0 -1 0,
 0 0 1]
```

```
Diag([1, 2, 3, 4]);
      [1 0 0 0,
      0 2 0 0,
      0 0 3 0,
      0 0 0 4]
```

```
A = [1 2, 3 4];
f = [5];
D = Diag( A, f );
      [1 2 0
      3 4 0
      0 0 5]
```

三つ目の例では、一見すると、すべての非対角要素がゼロというわけではありません。行列表記を使用すると、次のようになります。

```
[A 0,
 0` f]
```

ここで、Aとfは例の行列で、**0**はゼロの列ベクトルです。

対角要素からの列ベクトルの作成

VecDiag() 関数は、行列の対角要素から成るベクトルを作成します。

```
v = Vec Diag(
[1 0 0 1, 5 3 7 1, 9 9 8 8, 1 5 4 3]);
      [1, 3, 8, 3]
```

2次形式の計算

Vec Quadratic() 関数は、回帰分析における予測の標準誤差や、外れ値に関する Mahalanobis 距離や T2 乗統計量などを計算します。Vec Quadratic(Sym, X) は、Vec Diag(X*Sym*X`) を計算するのと同じです。第1引数は対称行列でなければなりません。通常は、共分散行列の逆行列を指定します。第2引数は、列数が第1引数の行列と等しい矩形行列です。

対角要素の合計を戻す

Trace() 関数は、正方行列の対角要素の和を戻します。

```
D = [0 1 2, 2 1 0, 1 2 0];
Trace( D ); // 1を戻す
```

整数値の行ベクトルの作成

Index() 関数は、最初の引数から最後の引数までの整数値を要素とする行ベクトルを作成します。2重コロン :: は等価の二項演算子です。

```
6::10;  
[6 7 8 9 10]  
Index( 1, 5 );  
[1 2 3 4 5]
```

オプションの第3引数を指定して、増分をデフォルト値の+1から変更することもできます。

```
Index( 0.1, 0.4, 0.1 );  
[0.1, 0.2, 0.3, 0.4]
```

増分は負の数でもかまいません。

```
Index( 6, 0, -2 );  
[6, 4, 2, 0]
```

デフォルトの増分は1、または、最初の引数が2番目の引数よりも大きい場合は-1です。

行列の再構築

Shape() 関数は、既存の行列を指定の次元に作り直します。たとえば次のように指定すると、3×4の行列であるaが12×1の行列に変わります。

```
a = [1 1 1, 2 2 2, 3 3 3, 4 4 4];  
Shape( a, 12, 1 );  
[1, 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 4]
```

行列の列の要約

行列における各列の要約統計量を、行ベクトルで戻す関数がいくつか用意されています。

```
mymatrix = [11 22, 33 44, 55 66];  
V Max( mymatrix ); // 各列の最大値を戻す  
[55 66]  
V Min( mymatrix ); // 各列の最小値を戻す  
[11 22]  
V Mean( mymatrix ); // 各列の平均値を戻す  
[33 44]  
V Median( mymatrix ); // 各列の中央値を戻す  
[33 44]  
V Quantile( mymatrix, 0.75 ); // 各列の75%点を戻す  
[55 66]  
V Sum( mymatrix ); // 各列の合計を戻す  
[99 132]  
V Std( mymatrix ); // 各列の標準偏差を戻す  
[22 22]
```


計画行列の作成

Design() 関数は、ベクトルまたはリストの計画行列を作成します。引数の一意の値ごとに1つの列を作成します。計画行列の要素は0または1です。たとえば、下の **x** は、1、2、3の値から成っているため、計画行列には1の列、2の列、そして3の列があることになります。行列の各行には、行の値に対応する列に1が入ります。次の例では、第1行（1）に対しては、1の列（第1列）に1が入り、他の列には0が入ります。第2行（2）に対しては、2の列に1が入り、他の列には0が入ります。以下、同じような操作で行列が作成されます。

```
x = [1, 2, 3, 2, 1];
Design( x );
[1 0 0,
 0 1 0,
 0 0 1,
 0 1 0,
 1 0 0]
```

この変形として **Design Nom()** 関数または **Design F()** 関数があり、これは最後の列を削除して、それを他の列の値から引きます。したがって、**Design Nom()** または **Design F()** でできる行列の要素は、0、1、または-1となります。また、**Design Nom()** または **Design F()** でできた行列の列の数は、元のベクトルが持つ要素の種類の数より1つ少なくなります。この関数は、効果のフルランクの計画行列を作成します。

```
x = [1, 2, 3, 2, 1];
Design Nom( x );
[1 0, 0 1, -1 -1, 0 1, 1 0]
```

Design Nom() については、「分散分析（ANOVA）の例」でさらに説明しています。

順序尺度の因子を簡単にコーディングするには、**Design Ord()** 関数を使います。この関数は、ベクトルまたはリストの一意の値の数より1つ少ない列を使ってフルランクのコーディングを作成します。低水準の行をすべてゼロにし、それに続く水準は計画行列の行にひとつずつ1を加えていきます。

```
x = [1, 2, 3, 4, 5, 6];
Design Ord( x );
[0 0 0 0 0,
 1 0 0 0 0,
 1 1 0 0 0,
 1 1 1 0 0,
 1 1 1 1 0,
 1 1 1 1 1]
```

Design()、**Design Nom()**、および **Design Ord()** では、全水準の値とその順序を指定する第2引数を取ることができます。この機能により、たった1行に対する計画行列も作成することができます。

- **Design(values, levels)** は計画行列を作成します。
- **Design Nom(values, levels)** はフルランクの計画行列を作成します。

メモ:

- **values** 引数は、単一の要素でも、要素の行列またはリストでもかまいません。
- **levels** 引数は、計画行列作成の対象となる全水準を値として持つリストまたは行列です。

- 作成される行列は、`values`引数として指定した値の要素数と同じ行数になります。
- 作成される行列は、`levels`引数として指定した項目数と同じ列数になります。`Design Nom()` と `Design Ord()` の場合は、`levels`引数として指定した項目数より1つ少ない列数になります。
- 値が見つからない場合は、行全体がゼロになります。

例

```
Design( 20, [10 20 30] );
    [0 1 0]
Design( 30, [10 20 30] );
    [0 0 1]
Design Nom( 20, [10 20 30] );
    [0 1]
Design Nom( 30, [10 20 30] );
    [-1 -1]
Design Ord( 20, [10 20 30] );
    [1 0]
Design( [20, 10, 30, 20], [10 20 30] );
    [0 1 0,
      1 0 0,
      0 0 1,
      0 1 0]
Design({"b", "a", "c", "b"}, {"a", "b", "c"});
    [0 1 0,
      1 0 0,
      0 0 1,
      0 1 0]
```

直積を求める

`Direct Product()` 関数は、2つの正方行列の直積（Kronecker 積）を求めます。行列と行列の直積は行列となり、その要素は、**A**と**B**の要素の積となります。

```
G = [1 2, 3 5];
H = [2 3, 5 7];
Direct Product( G, H );
    [2 3 4 6,
      5 7 10 14,
      6 9 10 15,
      15 21 25 35]
```

`H Direct Product()` 関数は、行数の等しい2つの行列の行ごとの直積を求めます。

```
H Direct Product( G, H );
    [2 3 4 6, 15 21 25 35]
```

`HDirect Product()` は、計画行列における交互作用の列を作る際に便利です。

```
XA = Design Nom( A );  
XB = Design Nom( B );  
XAB = HDirect Product( XA, XB );  
X = J( NRow( A ), 1 ) || XA || XB || XAB;
```

逆行列と連立一次方程式

JSL には、`Inverse()`、`GInverse()`、`Sweep()` という、逆行列を計算するための関数があります。`Solve()` 関数は、連立一次方程式の式を解くのに使います。

Inverse または Inv

`Inverse()` 関数は、正則な正方行列の逆行列を戻します。`Inverse()` は、省略して `Inv` と書くこともできます。行列 **A** において、**A** と `Inverse(A)` の積（よく $\mathbf{A(A^{-1})}$ と記載される）は、結果として単位行列を戻します。

```
A = [5 6, 7 8];  
AInv = Inv( A );  
A*A Inv;  
[1 0, 0 1]  
  
A = [1 2, 3 4];  
AInv = Inverse( A );  
A*AInv;  
[1 1.110223025e-16, 0 1]
```

メモ: 2 番目の例にあるように、浮動小数点の精度の限界が原因で、値がわずかに異なる場合があります。

GInverse

行列 **A** の（Moore-Penrose 型の）一般逆行列とは、次のような行列 **G** です。

$$\mathbf{AGA} = \mathbf{A}$$

$$\mathbf{GAG} = \mathbf{G}$$

$$(\mathbf{AG})' = \mathbf{AG}$$

$$(\mathbf{GA})' = \mathbf{GA}$$

`GInverse()` 関数は、非正方行列を含めた任意の行列を引数に取り、特異値分解を使って Moore-Penrose 型の一般逆行列を求めます。この関数は、フルランクでない行列の逆行列を求めるときに便利です。次の方程式系を見てください。

$$\begin{aligned}x + 2y + 2z &= 6 \\ 2x + 4y + 4z &= 12 \\ x + y + z &= 1\end{aligned}$$

この方程式系の解を求めるには、次のスクリプトを使用します。

```
A = [1 2 2, 2 4 4, 1 1 1];
B = [6, 12, 1];
Show( GInverse( A ) * B );
      GInverse(A) * B = [-4, 2.5, 2.5];
```

Solve

Solve() 関数は、連立一次方程式の解を求めます。Solve() は、 $x = A^{-1}b$ となるベクトル **x** を求めます（ここで、**A** は正則な正方行列、**b** はベクトル）。この行列 **A** とベクトル **b** の行数は同じである必要があります。Solve(A,b) は Inverse(A)*b と同じです。

```
A = [1 -4 2, 3 3 2, 0 4 -1];
b = [1, 2, 1];
x = Solve( A, b );
      [-16.999999999999999, 4.999999999999998, 18.999999999999999]
A*x;
      [1, 2, 0.9999999999999997]
```

メモ: 例にあるように、浮動小数点の精度の限界が原因で、値がわずかに異なる場合があります。

Sweep

Sweep() 関数は、正方行列の部分（**ピボット**）の逆行列を求めます。これをすべてのピボットに対して行うと、最終的には逆行列が求められます。通常、この行列は対角軸が0にならないよう、正定値行列（または負定値行列）である必要があります。Sweep() は、与えられた行列が正定値行列であるかどうかはチェックしません。正定値行列でない場合も、掃き出し法において、対角軸に0以外の値が現れる限り演算は続けられます。0（または0に近い値）が対角軸に現れた場合、その行と列を0にします。結果として g2 型の一般逆行列が求められます。

Sweep 関数について

行列 **E** が、次に示すように、さらに小さな行列 **A**、**B**、**C**、**D** に分割されているとします。

$$E = \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix}$$

Sweep() の構文は次のようになります。

```
Sweep( E, [...] );
```

[...] は行列 **A** の部分を示します。

これにより、次のような結果の行列が作成されます。

$$\begin{bmatrix} A^{-1} & A^{-1}B \\ -CA^{-1} & D - CA^{-1}B \end{bmatrix}$$

メモ:

- **A** の位置の部分行列は逆行列になります。
- 部分行列 **B** の位置は $\mathbf{Ax} = \mathbf{B}$ の解になります。
- 部分行列 **C** の位置は $\mathbf{xAx} = \mathbf{C}$ の解になります。

Sweep 関数の使用法

Sweep() は逐次的で可逆的です。

- $\mathbf{A} = \text{Sweep}(\mathbf{A}, \{i, j\})$ は $\mathbf{A} = \text{Sweep}(\text{Sweep}(\mathbf{A}, i), j)$ と同じで、逐次的です。
- $\mathbf{A} = \text{Sweep}(\text{Sweep}(\mathbf{A}, i), i)$ は **A** を元の値に復元します。これは可逆的です。

次のような交差積の部分から成る行列があるとします。

$$\mathbf{C} = \begin{bmatrix} \mathbf{X}'\mathbf{X} & \mathbf{X}'\mathbf{y} \\ \mathbf{y}'\mathbf{X} & \mathbf{y}'\mathbf{y} \end{bmatrix}$$

$\mathbf{X}'\mathbf{X}$ を引数とした Sweep 演算の結果は、次のようになります。

$$\begin{bmatrix} (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} & (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{y} \\ -\mathbf{y}'\mathbf{X}(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} & \mathbf{y}'\mathbf{y} - \mathbf{y}'\mathbf{X}(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{y} \end{bmatrix}$$

統計的な観点からは、次のように見ることができます。

- 右上部はモデル $\mathbf{Y} = \mathbf{Xb} + \mathbf{e}$ の最小2乗推定値
- 右下部は誤差の平方和
- 左上部は推定値の共分散に比例する行列

Sweep 関数は、ステップワイズ回帰で必要な部分的な解を求める際に有効です。

2つ目の引数は、掃き出しを行う行 (列) を列挙したベクトルです。たとえば、**E** が 4×4 の行列で、4 行すべてに掃き出し法を適用して、**E**⁻¹ を得るには、以下のように指定します。

```
E = [ 5 4 1 1, 4 5 1 1, 1 1 4 2, 1 1 2 4];
Sweep( E, [1, 2, 3, 4] );
[0.56 -0.44 -0.02 -0.02,
 -0.44 0.56 -0.02 -0.02,
 -0.02 -0.02 0.34 -0.16,
 -0.02 -0.02 -0.16 0.34]
```

```
Inverse( E ); // これらの結果は同じ
[0.56 -0.44 -0.02 -0.02,
 -0.44 0.56 -0.02 -0.02,
 -0.02 -0.02 0.34 -0.16,
 -0.02 -0.02 -0.16 0.34]
```

メモ: Sweep() の詳細と、逆行列を作成する Gauss-Jordan 法との関連については、Goodnight, J.H. (1979) "A tutorial on the SWEEP operator." *The American Statistician*, August 1979, Vol. 33, No. 3. pp. 149-58 を参照してください。

Sweep() については、「[分散分析 \(ANOVA\) の例](#)」でさらに説明しています。

行列式 (Determinant)

Det() 関数は、正方行列の行列式を返します。2 × 2 行列の行列式は、下に示すように、対角線上の要素の積の差です。 $n \times n$ 行列の行列式は、 $(n - 1) \times (n - 1)$ の行列式の重み和として再帰的に定義されます。逆行列を作成するには、行列の行列式が 0 以外でなければなりません。

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{vmatrix} = (1 \cdot 5) - (3 \cdot 2) = -1$$

```
F = [1 2, 3 5];
Det( F );
-1
```

行列の分解と正規化

この節では、固有値および固有ベクトルを計算する関数と、行列を分解する関数について説明します。

固有値

Eigen() 関数は、対称行列の固有値分解を実行します。固有値分解は、主成分分析と正準相関分析をはじめとするさまざまな統計的手法で用いられています。主成分分析と正準相関分析は、最大の固有値に対応した変換が分散を最大化する変換となっています。

Eigen() は行列のリストを返します。戻されたリストの最初の行列は固有値の列ベクトルで、2 番目の行列には列として固有ベクトルが含まれています。

```
A = [ 5 4 1 1, 4 5 1 1, 1 1 4 2, 1 1 2 4];
Eigen( A );
[[10, 5, 2, 1][0.632455532033676 - 0.316227766016838 - 2.77555756156289e-16
 -0.707106781186547, 0.632455532033676 - 0.316227766016837 -
 1.66533453693773e-16 0.707106781186547, 0.316227766016838 0.632455532033676
 0.707106781186548 0, 0.316227766016837 0.632455532033676 - 0.707106781186547
 0]]
```

この関数は行列のリストを結果として戻します。結果を受け取るには、一方には固有値のベクトル、もう一方には固有ベクトルの行列が代入されるように、2つのグローバル変数のリストに代入してください。

```
{evals, evecs} = Eigen( A );
```

固有値分解をすることで、 $n \times n$ の行列 **A** に対する方程式 $Ax = \lambda x$ がゼロベクトルでない解 **x** を持つときの、すべての λ (ラムダ) とベクトル **x** が求められます。この λ を固有値、**x** ベクトルを固有ベクトルと呼びます。これは $(A - \lambda I)x = 0$ を解くことと同じです。下のようなスクリプトで、固有値と固有ベクトルから **A** を再構成できます。

```
newA = evecs * Diag( evals ) * evecs`;  
[5.000000000000001 4 1 1,  
 4 5 1 1,  
 1 1 4 2,  
 1 1 2 4]
```

固有値および固有ベクトルに関しては、次のことに注意してください。

- 固有ベクトルの行列は直交行列で、転置行列が逆行列になります ($E'E = EE' = I$)。
- 固有値が一意であるときのみ、固有ベクトルも一意に求められます。
- 固有値がゼロの行列は、特異行列です。
- 固有値の逆行列と固有ベクトルにより、逆行列も求められます。Moore-Penrose の一般化逆行列は、ゼロ以外の固有値の逆行列から求められます ([「GInverse」](#) を参照)。

メモ: 非常に小さい固有値を0とみなすかどうかを判断する必要があります。

- 固有値分解をすることで、正方行列の掛け算を次のように考えることができます。
 - 回転 (直交行列を掛ける)
 - スケーリング (対角行列を掛ける)
 - 逆回転 (直交行列の逆行列、つまり転置行列を掛ける)

```
A * x = E` * Diag( M ) * E * x;
```

Eで回転、Diag(M)でスケーリング、E`で逆回転します。

Cholesky 分解

Cholesky() 関数はCholesky 分解を行います。半正定値行列 **A** を、非特異下三角行列 **L** とその転置行列の積の形、 $L*L' = A$ に書き直します。

```
E = [ 5 4 1 1, 4 5 1 1, 1 1 4 2, 1 1 2 4];  
L = Cholesky( E );  
[2.23606797749979 0 0 0,  
 1.78854381999832 1.341640786499874 0 0,  
 0.447213595499958 0.149071198499986 1.9436506316151 0,  
 0.447213595499958 0.149071198499986 0.914659120760047 1.71498585142509]
```

結果を確認するには、次のように入力します。

```
L*L`;  
[5 4 1 1,  
 4 5 1 1,  
 1 1 4 2,  
 1 1 2 4]
```

Cholesky 分解について

`Cholesky()` は、行列の式を扱いやすい形式に再構成するのに便利です。たとえば、JMP では固有値を求めるには、行列が対称行列である必要があります。したがって、対称行列の積 $\mathbf{AB}$ の固有値は直接求められない場合があります（ $\mathbf{A}$ と $\mathbf{B}$ が対称行列であっても、その積が対称行列であるとは限らないからです）。しかし、この問題は、 $\mathbf{L'BL}$ の固有値の問題に置き換えることができます。ここで、 $\mathbf{L}$ は $\mathbf{A}$ の Cholesky 根です。 $\mathbf{L'BL}$ は $\mathbf{AB}$ と同じ固有値を持ちます。

`Cholesky()` の他の使用方法としては、`Trace()` 式で行列の対角和を求めるときに、行列の順序を変えるということが考えられます。`Trace(A*B*A')` などの式で、 $\mathbf{A}$ の行数が多い場合、大きな計算量を要することになります。しかし、 $\mathbf{B}$ が $\mathbf{LL'}$ と Cholesky 分解できるのであれば、元の式は `Trace(A*L*L'*A')` と書き直せます。これは、`Trace(L'A'*AL)` と等しく、したがって $\mathbf{AL}$ の要素の平方和を求めるだけでよくなるので、演算量はかなり少なくなります。

`Chol Update()` 関数を使用すると、Cholesky 分解を効率的に更新できます。 $n \times n$ 行列 $\mathbf{A}$ の Cholesky 根を $\mathbf{L}$ とした場合、`cholUpdate(L, C, V)` を呼び出すと、 $\mathbf{A+V*C*V'}$ の Cholesky 根が算出されます。 $\mathbf{C}$ は $m \times m$ の対称行列、 $\mathbf{V}$ は $n \times m$ 行列です。

例

Cholesky 分解を手動で更新する手順は次のとおりです。

```
exS = [16 1 0 11 -1 12, 1 11 -1 1 -1 1, 0 -1 12 -1 1 0, 11 1 -1 11 -1 9, -1 -1 1 -1  
      9 -1, 12 1 0 9 -1 12];  
exAchol = Cholesky( exS ); // Cholesky 分解を実行する  
  
// 計画行列に 2 つの列ベクトルを追加する  
exV = [1 1, 0 0, 0 1, 0 0, 0 0, 0 1];  
  
/* 最初の列ベクトルは、計画行列の行の 1 つに足される。  
   2 番目の列ベクトルは、計画行列の行の 1 つから引かれる */  
exC = [1 0, 0 -1];  
exAnew = exS + exV * exC * exV`;  
  
// Cholesky 分解を手動で更新する  
exAcholnew = Cholesky( exAnew );
```

手動で更新するのではなく、`Chol Update()` を使って Cholesky 分解をより効率的に更新する手順は、次のとおりです。


```
// Cholesky 分解をより効率的に更新する
exAcholnew_test = Chol Update( exAchol, exV, exC );
Show( exAcholnew_test );
exAcholnew_test =
[ 4 0 0 0 0 0,
 0.25 3.30718913883074 0 0 0 0, ...]

// 結果は手動での手順の場合と同じ
Show( exAcholnew );
exAcholnew=
[ 4 0 0 0 0 0,
 0.25 3.30718913883074 0 0 0 0, ...]
```

特異値分解

SVD() 関数を使うと、行列の特異値分解() が求められます。
つまり、行列 **A** について、SVD() は $U \cdot \text{diag}(M) \cdot V' = A$ を満たす3つの行列、**U**、**M**、**V** のリストを戻します。

メモ:

- 結果の行列 **M** では、余計な0の対角要素は省かれています。
- 特異値分解によって、**A** は USV' の形で表されます。ここで、
 - **U** と **V** は、互いに直交している列ベクトルを含んでいる行列です（「直交するベクトル」とは、「直角」もしくは「独立」なベクトルのことを指します）。
 - **S** は $n \times n$ 対角行列で、**A** の特異値、つまり $A'A$ の固有値の負でない平方根を要素として持っています。
- 特異値分解は対応分析などで使われています。

例

```
A = [1 2 1 0, 2 3 0 1, 1 0 1 5, 0 1 5 1];
{U, M, V} = SVD( A );
newA = U * Diag( M ) * V';
[1 2 0.999999999999997 -2.99456640040496e-15,
 2 3 -1.17505831453979e-15 1,
 0.999999999999997 -2.16851276518826e-15 0.999999999999999 5,
 2.22586706011274e-15 1 5 0.999999999999997]
```

正規直交化

Ortho() 関数は、列の直交化を行い、さらにベクトルの大きさを割って正規化します。
この関数は Gram-Schmidt 法を使用します。直交行列の列ベクトルは、大きさが単位長で互いに直交（内積が0）します。

```
B = Ortho( [1 -1, 1 0, 0 1] );
[0.408248290463863 -0.707106781186548, 0.408248290463863 0.707106781186548,
 -0.816496580927726 3.14018491736755e-16]
```

各列ベクトルが直交していることは、**B** と **B** の転置行列を掛け合わせると単位行列になることから確かめられます。

```
C = B` * B;
[1 -3.119061760824e-16, -3.119061760824e-16 1]
```

特に指定がない限り、ベクトルは正規化されます。つまり、ベクトルの大きさをベクトルそのものを割るスケーリングで、大きさ1のベクトルを作ります。`Scaled(0)`を指定して、スケーリングをしない場合は、次のようになります。

```
Ortho( [1 -1, 1 0, 0 1], Scaled( 0 ) );
[0.408248290463863 -0.353553390593274, 0.408248290463863 0.353553390593274,
-0.816496580927726 1.57009245868377e-16]
```

全要素の和が0になるベクトルを作るには、オプションの `Centered(1)` を指定します。このオプションは対比の行列を作る場合に便利です。

```
result = Ortho( [1 -1, 1 0, 0 1], Centered( 1 ) );
[0.408248290463863 -0.707106781186548, 0.408248290463863 0.707106781186548,
-0.816496580927726 3.14018491736755e-16]
```

各列の要素の和が0になることは、要素がすべて1のベクトルを前から掛けて列の要素の和を求めることで確認できます。

```
J(1, 3) * result;
[1.11022302462516e-16 2.02996189274239e-16]
```

直交多項式

`Ortho Poly()` 関数は、引数で指定された次元までのベクトルの直交多項式を返します。を返します。直交多項式は、多項式モデルを普通にあてはめると回帰係数の間に強い相関が生じてしまう場合に有用です。

```
Ortho Poly( [1 2 3], 2 );
[-0.707106781186548 0.408248290463862, 0 -0.816496580927726, 0.707106781186548
0.408248290463864]
```

次元はベクトルの次元より小さいものである必要があります。「[正規直交化](#)」の項にあるように、`Scaled(1)`を指定することで単位長のベクトルを作れます。

QR分解

`QR()` 分解は、数値的に安定した行列の処理に便利です。`QR()` は2つの行列のリストを返します。以下はその例です。

```
{Q, R} = QR( [11 22, 33 44] );
```

QとRに結果が入ります。 $m \times n$ 行列Xに対して、`QR()` は $X = Q \cdot R$ と分解します。ここで、Qは、 $m \times m$ の直交行列、Rは $m \times n$ の上三角行列です。

逆行列の更新

M 行列の逆行列に行を追加または削除するには、`Inv Update(S, X, w)` 関数を使用します。逆行列の更新は、1 行除去による影響診断や候補計画の評価に役立ちます。

メモ:

- 第1引数 S は更新する行列です。
- 第2引数 X は、追加または削除する行を含む行列です。
- 第3引数 w には、行を追加する場合は 1、削除する場合は -1 を指定します。
- 複数の行を追加または削除できます。

`Inv Update(S, X, w)` 関数は、次の式を計算するのと同じです。

$$S - w * S * X' * \text{Inv}(I + w * X * S * X') * X * S$$

ここで、 I は単位行列、 $\text{Inv}(A)$ は A の逆行列です。

ユーザが定義した行列の関数の作成

ユーザ自身が定義した JSL 演算子をマクロに登録できます。「[最大化関数と最小化関数](#)」を参照してください。同様に、カスタム行列関数も作成できます。たとえばベクトルの大きさを求める行列演算子 `Mag()` を定義するには、次のように記述します。

```
mag = Function( {x},
    Sqrt( x' * x )
);
```

同様に、大きさをベクトルを割る `Normalize` と呼ばれる関数を定義するには、次のように記述します。

```
normalize = Function( {x},
    x / Sqrt( x' * x )
);
```

行列の統計処理の例

この節では、JSL による行列を使った統計処理の例を紹介します。

回帰の例

回帰分析の計算手法について、JMP に組み込まれている機能を使わず、ユーザ自身が独自の方法を実施したい場合を考えてみましょう。そのような場合、簡潔な行列表現を使って、ほんの数行で書くことができます。

```
Y = [98, 112.5, 84, 102.5, 102.5, 50.5, 90, 77, 112, 150, 128, 133, 85, 112];
X = [65.3, 69, 56.5, 62.8, 63.5, 51.3, 64.3, 56.3, 66.5, 72, 64.8, 67, 57.5, 66.5];
X = J( N Row( X ), 1 ) || X; // 切片の列に 1 を入れる
beta = Inv( X' * X ) * X' * Y; // 最小 2 乗推定
resid = Y - X * beta; // 残差、Y - 推定値
```

```
sse = resid` * resid; // 誤差平方和
Show( beta, sse );
```

これは、データテーブルからデータを取得し、関連する統計量を計算してレポートウィンドウに表示するスクリプトへと拡張できます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );

// データを行列に移す
x = (Column( "年齢" ) << Get Values ) || (Column( "身長(インチ)" ) << Get Values);
x = J(N Row( x ), 1, 1) || x;
y = Column( "体重(ポンド)" ) << Get Values;

// 回帰分析の計算
xpxi = Inv( x` * x );
beta = xpxi * x` * y; // パラメータ推定値
resid = y - x * beta; // 残差
sse = resid` * resid; // 誤差平方和
dfe = N Row( x ) - N Col( x ); // 自由度
mse = sse / dfe; // 誤差の平均平方、誤差分散推定値

// 推定値の追加計算
stdb = Sqrt( Vec Diag( xpxi ) * mse ); // 推定値の標準誤差
alpha = .05;
qt = Students t Quantile( 1 - alpha / 2, dfe );
betau95 = beta + qt * stdb; // 上側95%信頼限界
beta195 = beta - qt * stdb; // 下側95%信頼限界
tratio = beta :/ stdb; // Studentのt値
probt = ( 1 - TDistribution( Abs( tratio ), dfe ) ) * 2; // p値

// 結果の表示
New Window( "ビッグ クラスの回帰分析",
  Table Box(
    String Col Box( "項",{ "切片", "年齢", "身長(インチ)" } ),
    Number Col Box( "推定値", beta ),
    Number Col Box( "標準誤差", stdb ),
    Number Col Box( "t値", tratio ),
    Number Col Box( "p値", probt ),
    Number Col Box( "下側95%", beta195 ),
    Number Col Box( "上側95%", betau95 ) ) );
```

分散分析 (ANOVA) の例

行列演算を用いて一元配置分散分析も実行できます。この例では、3水準の要因（薬品の投与量で低用量、中用量、高用量）と1つの応答変数から成る問題を扱います。つまりこの例は、次のような一般線形モデルで表されます。

$$Y = a + bX + e$$

ここで

- **Y**は応答変数のベクトル
- **a**は切片項
- **b**は係数から成るベクトル
- **X**は要因の計画行列
- **e**は誤差項

```
factor = [1, 2, 3, 1, 2, 3, 1, 2, 3];
y = [1, 2, 3, 4, 3, 2, 5, 4, 3];
```

まず、要因の計画行列を作成する必要があります。

```
Design Nom( factor );
[1 0, 0 1, -1 -1, 1 0, 0 1, -1 -1, 1 0, 0 1, -1 -1]
```

次に、切片項として、計画行列に1だけから成る列を加えます。これを行うには、単にJとDesign Nom()を結合するだけです。

```
x = J( 9, 1, 1) || Design Nom( factor );
[1 1 0,
 1 0 1,
 1 -1 -1,
 1 1 0,
 1 0 1,
 1 -1 -1,
 1 1 0,
 1 0 1,
 1 -1 -1]
```

ここで、一般的な方程式を解くために、次のような行列**M**を作成する必要があります。

$$\begin{bmatrix} X'X & X'y \\ y'X & y'y \end{bmatrix}$$

行列**M**は、次のような結合をすれば1ステップで作成できます。

```
M = ( x` * x || x` * y )
    | /
    ( y` * x || y` * y );
[9 0 0 27,
 0 6 3 2,
 0 3 6 1,
 27 2 1 93]
```

モデル全体の推定結果は、行列**M**において、**X'X**の部分のすべてを掃き出せば得られます。また、最初の列だけ掃き出せば切片のみのモデルの推定結果が得られます。

```
FullFit = Sweep( M, [1, 2, 3] ); // フルモデルのあてはめ
InterceptOnly = Sweep( M, [1] ); // 切片のみのモデル
```

分散分析の一部の結果は、これら2つのモデルを比較して計算されます。ここでは、フルモデル（切片と傾きを含んだモデル）の結果を見てみましょう。フルモデルに関して掃き出された行列は、次のような行列になります。

```
[0.111111111111111 0 0 3,
 0 0.222222222222222 -0.111111111111111 0.333333333333333,
 0 -0.111111111111111 0.222222222222222 0,
 -3 -0.333333333333333 0 11.3333333333333]
```

行列右上部のモデル係数を見てください。左下部の係数も、符号が正負逆になっている以外は同じ、3、0.333、0です。結果は次のように解釈できます。

- 切片項の係数は3です。
- 要因の1番目の水準の係数は0.333です。
- 2番目の水準の係数は0です。
- Design Nom() を使っているので、3番目の水準の係数は-0.333です。
- 行列右下部には誤差平方和 11.333が入ります。

このプログラム例では、特定の数値を指定していますが、それらを適切な引数に置き換えることにより、より汎用性があるスクリプトに変更できます。上の結果は、モデルのあてはめプラットフォームの結果と一致しています。

図7.1 モデルのあてはめのANOVAレポート

図7.1は、JSLのANOVAレポートのスクリーンショットを示しています。レポートは「モデル全体」タブで開かれ、左側の「あてはめの要約」セクションと右側の「factor」セクションが展開されています。

あてはめの要約

R2乗	0.055556
自由度調整R2乗	-0.25926
誤差の標準偏差(RMSE)	1.374369
Yの平均	3
オブザベーション(または重みの合計)	9

分散分析

要因	自由度	平方和	平均平方	F値
モデル	2	0.666667	0.33333	0.1765
誤差	6	11.333333	1.88889	p値(Prob>F)
全体(修正済み)	8	12.000000		0.8424

パラメータ推定値

項	推定値	標準誤差	t値	p値(Prob> t)
切片	3	0.458123	6.55	0.0006*
factor[1]	0.3333333	0.647884	0.51	0.6253
factor[2]	0	0.647884	0.00	1.0000

下部には「効果の検定」セクションがあります。

図7.1のレポートは次のようにして作成します。

1. 「データテーブル」で説明している方法で、データテーブルを作成します。

```
dt = New Table( "Data" );
dt << New Column( "y", Set Values( [1, 2, 3, 4, 3, 2, 5, 4, 3] ) );
dt << New Column( "factor", "Nominal", Values( [1, 2, 3, 1, 2, 3, 1, 2, 3] ) );
```

2. 「分析を起動し、そのスクリプトをウィンドウに保存する」で説明している方法で、モデルのあてはめを実行します。

```
obj = Fit Model(
  Y( :y ),
  Effects( :factor ),
  Personality( "Standard Least Squares" ),
  Run(
    y << {Plot Actual by Predicted( 0 ), Plot Residual by Predicted( 0 ),
    Plot Effect Leverage( 0 )}
  )
);
```

3. 「ディスプレイボックスオブジェクトの参照の取得」で説明している方法で、ディスプレイを操作します。

```
ranova = obj << Report;
ranova[Outline Box( 6 )] << Close( 0 );
ranova[Outline Box( 7 )] << Close( 1 );
ranova[Outline Box( 9 )] << Close( 1 );
ranova[Outline Box( 5 ), Number Col Box( 2 )] << Select;
ranova[Outline Box( 6 ), Number Col Box( 1 )] << Select;
```

この結果が図7.1に示されているものになります。

JSL スクリプトにおける連想配列

連想配列は、値に固有のキーを関連付けます（固有でない場合もあります）。連想配列は、辞書、マップ、ハッシュマップ、またはハッシュテーブルと呼ばれることもあります。JSLを使って、連想配列を作成したり、操作したりできます。

キーについては、以下の点に留意してください。

- キーは引用符で囲みます。
- キーに関連付けられる値は、数値、日付、行列、リストなどです。
- キーを浮動小数点数にすることはできません。サポートされているのは整数のみです。
- 行列もリストも、キーと値の両方に使用できますが、行列とリストを混在させることはできません。つまり、行列をキーとして使用し、リストを値として使用することはできません。その逆も同様です。
- 通常、連想配列には順序がありませんが、JMPの連想配列では、反復処理や逐次処理のプログラミングのために、キーをアルファベット順（文字コード順）で戻します。

大量のリストの場合、連想配列を使った方がより効率的で高速です。

連想配列の作成

JSL を使って空の連想配列を作成するには、`Associative Array()` 関数または `[=>]` を使用します。

```
cary = Associative Array();  
cary = [=> ];  
連想配列 (0 個の要素) が割り当てられました。
```

キーと値には、任意の JSL オブジェクトが使用できます。項目は添え字を使った指定により、追加・変更できます。

```
cary = Associative Array();  
cary["state"] = "NC";  
cary["population"] = 116234;  
cary["weather"] = "cloudy";  
cary["population"] += 10;  
cary["weather"] = "sunny";  
cary["high schools"] = {"Cary", "Green Hope", "Panther Creek"};
```

デフォルト値

連想配列にないキーの値は、デフォルト値によって決定します。連想配列にないキーを参照しようとする、エラーが生じます。連想配列にデフォルト値を定義した場合は、存在しないキーを参照すると、次のように動作します。

- そのキーを連想配列に追加する
- デフォルト値をその新しいキーに割り当てる
- エラーではなく、新しいキーの値（デフォルト値）を戻す

キーに値を割り当てないで文字列のリストから連想配列を作成した場合、キーには 1 という値が割り当てられます。この連想配列のデフォルト値は 0 に設定されます。

デフォルト値を設定するには、次のようにします。

```
cary = Associative Array();  
cary << Set Default Value( "Cary, NC" );
```

連想配列にデフォルト値が設定されているかどうかを確認するには、`<<Get Default Value` メッセージを使用します。

```
cary << Get Default Value;  
"Cary, NC"
```

デフォルト値がない場合は、`Empty()` が戻されます。

`Set Default Value` メッセージ以外に、連想配列のリテラルを指定する際にキーなしの `=>value` を使用することによってもデフォルト値を設定できます。

```
counts = ["a" => 10,  
"b" => 3,
```



```
=> 0]; // デフォルト値は0
counts["c"] += 1;
Show( counts );
counts = ["a" => 10, "b" => 3, "c" => 1, => 0];
```

1行目はデフォルト値を0に設定します。2行目はキー "c" が counts 内がないことを示します。結果として、デフォルト値0を持つキー "c" を作成し、1だけ増やします。

メモ: キーの値がデフォルト値と同じである場合、どのキーもデフォルト値を返すためキーは削除されます。

連想配列作成関数

空の連想配列を作成します。

```
map = [=>];
map = Associative Array();
```

デフォルト値を持つ空の連想配列を作成します。

```
map = [=>0];
map = Associative Array( 0 );
```

値を指定して連想配列を作成します。

```
map = ["yes" => 0, "no" => 1];
```

各キーの値およびデフォルト値を指定して連想配列を作成します。

```
map = ["yes" => 0, "no" => 1, => 2];
```

連想配列を含む特定の値を使って、連想配列を作成します。

```
map = ["yes" => 0, "no" => 1, "alt" => ["a" => "1", "b" => "2"]];
```

キーと値のセットを表すリストから、連想配列を作成します。

```
map = Associative Array( [{"yes", 0}, {"no", 1}] );
```

キーと値のセットを表すリストにデフォルト値の指定も加えて、連想配列を作成します。

```
map = Associative Array( [{"yes", 0}, {"no", 1}], 2 );
```

キーのリストと値のリストから、連想配列を作成します。

```
map = Associative Array( {"yes", "no"}, {0, 1} );
```

キーのリストと値のリストおよびデフォルト値を指定して連想配列を作成します。

```
map = Associative Array( {"yes", "no"}, {0, 1}, 2 );
```

2つの列参照から、連想配列を作成します。1番目の列がキー、2番目の列が値になります。

```
map = Associative Array( :name, :height );
```

2つの列参照およびデフォルト値を指定して連想配列を作成します。

```
map = Associative Array(:name, :height, .);
```

キーの1つのリストまたはキーの1つの列参照から、連想配列を作成します。この場合、デフォルト値は0になります。

```
set = Associative Array( {"yes", "no"} );  
set = Associative Array( :name );
```

連想配列の使用

JSLを使って、連想配列のキーを検索、追加、削除できます。

キー数の検出

連想配列に含まれているキー数を調べるには、`N Items()` 関数を使います。

```
cary = Associative Array();  
cary["state"] = "NC";  
cary["population"] = 116234;  
cary["weather"] = "cloudy";  
cary["population"] += 10;  
cary["weather"] = "sunny";  
cary["high schools"] = {"Cary", "Green Hope", "Panther Creek"};  
N Items( cary );  
4
```

キーおよび値の追加と削除

連想配列へのキーと値のペアの追加や削除には、次の関数を使用します。

- ・ `Insert()`
- ・ `Insert Into()`
- ・ `Remove()`
- ・ `Remove From()`

メモ:

- `Insert()` と `Remove()` は、キーと値のペアを追加または削除した連想配列のコピーを返します。
- `Insert Into()` と `Remove From()` は、指定の連想配列に対して、直接キーと値のペアの追加または削除を行います。
- `Insert()` と `Insert Into()` は、連想配列、キー、および値の3つの引数を取ります。
- `Remove()` と `Remove From()` は、連想配列とキーの2つの引数を取ります。
- 値を指定しないでキーを挿入した場合は、キーには値1が割り当てられます。

例

次の例は、Insert() と Insert Into() を説明しています。

```
cary = Associative Array();
cary["state"] = "NC";
cary["population"] = 116234;
cary["weather"] = "cloudy";
cary["population"] += 10;
cary["weather"] = "sunny";
cary["high schools"] = {"Cary", "Green Hope", "Panther Creek"};
newcary = Insert( cary, "time zone", "Eastern" );
Show( cary, newcary );
cary = ["high schools" => {"Cary", "Green Hope", "Panther Creek"}, "population"
=> 116244, "state" => "NC", "weather" => "sunny"];
newcary = ["high schools" => {"Cary", "Green Hope", "Panther Creek"},
"population" => 116244, "state" => "NC", "time zone" => "Eastern", "weather"
=> "sunny"];
```

```
cary = Associative Array();
cary["state"] = "NC";
cary["population"] = 116234;
cary["weather"] = "cloudy";
cary["population"] += 10;
cary["weather"] = "sunny";
cary["high schools"] = {"Cary", "Green Hope", "Panther Creek"};
Insert Into(cary, "county", "Wake");
Show( cary );
cary = ["county" => "Wake", "high schools" => {"Cary", "Green Hope", "Panther
Creek"}, "population" => 116244, "state" => "NC", "weather" => "sunny"];
```

cary << Insert は連想配列に送られるメッセージで、Insert Into() 関数と同じ処理を実行します。たとえば、次の2つのステートメントは同じ結果になります。

```
cary << Insert( "county", "Wake" );
Insert Into( cary, "county", "Wake" );
```

次の例は、Remove() と Remove From() を説明しています。

```
cary = Associative Array();
cary["state"] = "NC";
cary["population"] = 116234;
cary["weather"] = "cloudy";
cary["population"] += 10;
cary["weather"] = "sunny";
cary["high schools"] = {"Cary", "Green Hope", "Panther Creek"};
newcary = Remove( cary, "high schools" );
Show( cary, newcary );
cary = ["high schools" => {"Cary", "Green Hope", "Panther Creek"}, "population"
=> 116244, "state" => "NC", "weather" => "sunny"];
```

```

    newcary = ["population" => 116244, "state" => "NC", "weather" => "sunny"];
    Remove From( cary, "weather" );
    Show( cary );
    cary = ["high schools" => {"Cary", "Green Hope", "Panther Creek"}, "population"
        => 116244, "state" => "NC", "weather" => "sunny"];
    newcary = ["population" => 116244, "state" => "NC", "weather" => "sunny"];
    cary = ["high schools" => {"Cary", "Green Hope", "Panther Creek"}, "population"
        => 116244, "state" => "NC"];

```

aa << Remove は連想配列に送られるメッセージで、Remove From() 関数と同じ処理を実行します。たとえば、次の2つのステートメントは同じ結果になります。

```

cary << Remove( "weather" );
Remove From( cary, "weather" );

```

連想配列内のキーまたは値の検出

連想配列の中に特定のキーが含まれているかどうかを調べるには、Contains() を使用します。

```

cary = Associative Array();
cary["state"] = "NC";
cary["population"] = 116234;
cary["weather"] = "cloudy";
cary["population"] += 10;
cary["weather"] = "sunny";
cary["high schools"] = {"Cary", "Green Hope", "Panther Creek"};
Contains(cary, "high schools");
    1
Contains(cary, "lakes");
    0

```

連想配列に含まれるすべてのキーのリストを取得するには、<< Get Keys メッセージを使用します。

```

cary << Get Keys;
    {"high schools", "population", "state", "weather"}

```

連想配列に含まれるすべての値のリストを取得するには、<< Get Values メッセージを使用します。

```

cary << Get Values;
    {"Cary", "Green Hope", "Panther Creek"}, 116244, "NC", "sunny"

```

特定のキーの値だけを取得するには、キーを引数として指定します。その際、キーはリストで指定する必要があります。

```

cary << Get Values({"state", "population"});
    {"NC", 116244}

```

1つのキーの値を取得するには、<<Get Value メッセージを使用します。指定できるキーは1つだけで、リストを指定することはできません。

```

cary << Get Value("weather");
    "sunny"

```

連想配列に含まれるすべてのキーと値のペアのリストを取得するには、`<< Get Contents` メッセージを使用します。

```
cary << Get Contents;
    {"high schools", {"Cary", "Green Hope", "Panther Creek"}},
    {"population", 116244},
    {"state", "NC"},
    {"weather", "sunny"}}
```

メモ: `<<Get Contents` メッセージを使用して取得したリストには、デフォルト値は含まれません。キーはアルファベット順（文字コード順）で表示されます。

連想配列内の反復

連想配列の中を反復させるには、`<<First` メッセージと `<<Next` メッセージを使用します。`<<First` は、連想配列の中の最初のキーを戻します。`<<Next(key)` は、引数として指定されたキー (*key*) の後のキーを戻します。

次のコマンドは、連想配列 `cary` からキーと値のペアをすべて削除し、空の連想配列を残します。

```
currentkey = cary << First;
total = N Items( cary );
For( i = 1, i <= total, i++,
    nextkey = cary << Next( currentkey );
    Remove From( cary, currentkey );
    currentkey = nextkey;
);
Show( cary );
cary = [=>];
```

グラフ理論における連想配列

連想配列は、以下の有向グラフの例のようなグラフ理論データ構造にも使用できます。

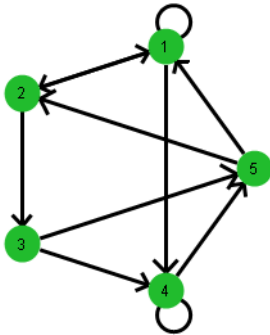
```
g = Associative Array();
g[1] = Associative Array({1, 2, 4});
g[2] = Associative Array({1, 3});
g[3] = Associative Array({4, 5});
g[4] = Associative Array({4, 5});
g[5] = Associative Array({1, 2});
```

ここでは連想配列が入れ子になっています。この連想配列 `g` には5つの連想配列（1、2、3、4、5）が含まれています。外側の配列 `g` では、キー（1～5）と値（マップを定義する配列）の両方が重要です。内側の連想配列では、値は関係なく、キーだけが意味を持っています。

連想配列は、図7.2のグラフを次のように表します。

- ノード1はノード1、2、および4につながる
- ノード2はノード1および3につながる
- ノード3はノード4および5につながる
- ノード4はノード4および5につながる
- ノード5はノード1および2につながる

図7.2 有向グラフの例



次に示す深さ優先探索を行う関数は、前述のような連想配列として表現された有向グラフを探索するのに使用できます。

```

dfs = Function( {ref, node, visited},
  {chnode, tmp},
  Write( "\!NNode: ", node, ", ", ref[node] << Get Keys );
  visited[node] = 1;
  tmp = ref[node];
  chnode = tmp << first;
  While( !Is Missing( chnode ),
    If( !visited[chnode],
      visited = Recurse( ref, chnode, visited )
    );
    chnode = tmp << Next( chnode );
  );
  visited;
);

```

メモ:

- 最初の引数はマップ構造を含んだ連想配列です。
- 2番目の引数は開始点として使用するノードです。
- 3番目の引数は、関数が、確認したノードの追跡に使用するベクトルです。

この関数の動作を確認するには、次の式をスクリプトの末尾に追加します。

```
dfs( g, 2, J( N Items( g << Get Keys ), 1, 0 ) );
```

出力は次のとおりです。

```
Node 2: {1, 3}  
Node 1: {1, 2, 4}  
Node 4: {4, 5}  
Node 5: {1, 2}  
Node 3: {4, 5}  
[1, 1, 1, 1, 1]
```

出力の最初の5行は、ノード2から開始して、リストされた順番にその他のノードすべてに到達できることを示しています。各ノードは、そこからつながっているノード（キー）もリストします。各キーの値は1です。最後の行は、2から各ノードに到達できることを示す行列です。ノード2から到達できないノードがある場合、その値は0で表されます。

ノードのトラバーサルは次のように読みます。

1. ノード2から開始し、ノード1に行く
2. ノード1からノード4に行く
3. ノード4からノード5に行く
4. ノード5からノード2に戻り、その後、ノード3に行く

マップスクリプト

次は、[図7.2](#)のマップを生成するスクリプトです。

```
New Window( "Directed Graph",  
  Graph Box(  
    Frame Size( 300, 300 ),  
    X Scale( -1.5, 1.5 ),  
    Y Scale( -1.5, 1.5 ),  
    Local( {n = N Items( g ), k = 2 * Pi() / n, r, i, pt, from, to,  
      edge, v, d},  
      Fill Color( "green" );  
      Pen Size( 3 );  
      r = 1 / (n + 2);  
      For( i = 1, i <= n, i++,  
        pt = Eval List( {Cos( k * i ), Sin( k * i )} );  
        edges = g[i];  
        For( edge = edges << First, !Is Empty( edge ),  
          edge = edges << Next( edge ),  
          to = Eval List( {Cos( k * edge ), Sin( k * edge )} );  
          If( i == edge,  
            // そうでない場合  
            Circle( Eval List( 1.2 * pt ), 0.9 * r ),  
            v = pt - to;
```

```

        d = Sqrt( Sum( v * v ) );
        {from, to} = Eval List(
        {pt * (d - r) / d + to * r / d, pt * r / d + to *
        (d - r) / d}
        );
        Arrow( from, to );
    );
);
Circle( pt, r, "fill" );
Text( Center Justified, pt - {0, 0.05}, Char( i ) );
);
)
)
);

```

集合演算における連想配列

JSL では、連想配列を使用して、集合演算を行えます。次の例は、2つの集合の和集合、差集合および積集合を得る方法を示しています。

まず、3つのセットを作成し、ログで確認します。

```

set_y = Associative Array( {"椅子", "人", "リレー", "蛇", "三脚"} );
set_z = Associative Array( {"人", "蛇"} );
set_w = Associative Array( {"りんご", "みかん"} );

```

// セットをログに書き込む

```

Write(
    "\!N例:\!N\!tset_y = ",
    set_y << Get Keys,
    "\!N\!tset_z = ",
    set_z << Get Keys,
    "\!N\!tset_w = ",
    set_w << Get Keys
);

```

例:

```

set_y = {"リレー", "椅子", "三脚", "蛇", "人"}
set_z = {"蛇", "人"}
set_w = {"みかん", "りんご"}

```

和集合

2つの集合の和集合を求めるには、1つの集合を他方に挿入します。

```

set_z << Insert( set_w );
Write( "\!N\!N和集合 (set_w, set_z):,\!N\!tset_z = ", set_z << Get Keys );
和集合 (set_w, set_z):,
set_z = {"みかん", "りんご", "蛇", "人"}

```


差集合

2つの集合の差集合を求めるには、一方を他方から削除します。

```
set_y << Remove( set_z );
Write( "\!\N!\N差集合 (set_z from set_y):\!\N!\tset_y = ", set_y << Get Keys );
    差集合 (set_z from set_y):
        set_y = {" リレー ", " 椅子 ", " 三脚" }
```

積集合

2つの集合の積集合を求めるには、aa << Intersectメッセージを使用します。

```
set_w << Intersect( set_z );
Write( "\!\N!\N積集合 (set_w, set_z):\!\N!\tset_w = ", set_w << Get Keys );
    積集合 (set_w, set_z):
        set_w = {" みかん ", " りんご" }
```

集合演算の例

名前のリストから、「Big Class.jmp」に含まれていない名前を探します。そのためには、名前を含む2つの集合から差集合を求めます。

1. 名前のリストを作成し、データテーブルを開きます。

```
names list = {"ROBERT", "JEFF", "CHRIS", "HARRY"};
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
```

2. 名前のリストを連想配列に入れます。

```
names = Associative Array( names list );
```

3. リストから列の値を削除することで、差集合を求めます。

```
names << Remove( Associative Array( dt:名前 ) );
```

4. 結果を確認します。

```
Write( "\!\N{ROBERT, JEFF, CHRIS, HARRY}のうちでBig Classに含まれていないもの = ",
names << Get Keys );
    {ROBERT, JEFF, CHRIS, HARRY}のうちでBig Classに含まれていないもの = {"HARRY",
    "JEFF"}
```

連想配列の応用

連想配列を使用すると、データテーブルの列でいろいろなタスクをすばやく効率的に実行することができます。

データテーブル列から一意の値を取得する

メモ: ここで説明している方法は、小数点以下の値を含む列に対しては役立ちません。代わりに Summarize を使用してください。詳細については、「[要約統計量をグローバル変数に格納する](#)」を参照してください。

連想配列内では1つのキーを一度しか使用できないため、列の値を連想配列に入れば自動的に一意の値となります。たとえば、「Big Class.jmp」サンプルデータテーブルには行が40個あります。「身長(インチ)」列に一意の値がいくつあるかを調べるには、次のスクリプトを実行します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
unique heights = Associative Array( dt: "身長(インチ)"n );
nitems( unique heights );
17
```

「身長(インチ)」の一意の値は17個しかありません。キーを取得することで、これらの一意の値を使用できます。

```
unique heights << Get Keys;
{51, 52, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70}
```

メモ: これが可能なのは、JMP では、文字列だけではなくあらゆるデータタイプが連想配列のキーとして使用できるためです。

連想配列を使えば、列内の一意の値を簡単に効率的に見つけることができます。次のスクリプトは、100,000 行もあるデータテーブルを作成するので時間がかかります。しかし39個の一意の値を探す作業はほとんど時間がかかりません。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
nms = dt:name << Get Values;
dtbig = New Table( "Really Big Class",
    New Column( "名前",
        Character,
        Set Values( nms[J( 100000, 1, Random Integer( N Items( nms ) ) ] ) )
    )
);
Wait( 0 );
t1 = Tick Seconds();
Write(
    "\!N# names from Really Big Class = ",
    N Items( Associative Array( dtbig:名前 ) ),
    ", elapsed time=",
    Tick Seconds() - t1
);
# names from Really Big Class = 39, elapsed time=0.1166666666639503
```

列の値を文字コード順に並べ替える

キーは文字コード順に並べられるため、連想配列に値を入れれば、値が文字コード順に並べ替えられます。たとえば、`<<Get Keys` メッセージはキー（「名前」列の一意の値）を昇順で戻します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
unique names = Associative Array( dt:名前 );
unique names << Get Keys;
{"ALFRED", "ALICE", "AMY", "BARBARA", "CAROL", "CHRIS", "CLAY", "DANNY", "DAVID",
 "EDWARD", "ELIZABETH", "FREDERICK", "HENRY", "JACLYN", "JAMES", "JANE",
 "JEFFREY", "JOE", "JOHN", "JUDY", "KATIE", "KIRK", "LAWRENCE", "LESLIE",
 "LEWIS", "LILLIE", "LINDA", "LOUISE", "MARION", "MARK", "MARTHA", "MARY",
 "MICHAEL", "PATTY", "PHILLIP", "ROBERT", "SUSAN", "TIM", "WILLIAM"}
```

2つの異なるデータテーブルの列を比較する

連想配列を使用すると、1つの列のどの値が別の列にないか（またはどの値が両方の列にあるか）を簡単に調べることができます。たとえば、国に関するデータテーブルが2つあり、どの国が両方のデータテーブルに記載されているかを調べたいとします。

各データテーブルの国名が含まれている列から連想配列を作成します。

```
dt1 = Open( "$SAMPLE_DATA/BirthDeathYear.jmp" );
dt2 = Open( "$SAMPLE_DATA/World Demographics.jmp" );
aa1 = Associative Array( dt1:国 );
aa2 = Associative Array( dt2:国 );
```

`N Items()` を使用して、各データテーブルに出現する国の数を調べます。

```
N Items(aa1);
23
N Items(aa2);
239
```

`<<Intersect` メッセージを使用して、共通の値を調べます。

```
aa1 = Associative Array( dt1:国 );
aa1 << Intersect( aa2 );
```

結果を表示します。

```
Show(N Items(aa1), aa1 << Get Keys);
N Items(aa1) = 21;
aa1 << get keys = {"Australia", "Austria", "Belgium", "France", "Greece",
 "Ireland", "Israel", "Italy", "Japan", "Mauritius", "Netherlands", "New
 Zealand", "Norway", "Panama", "Poland", "Portugal", "Romania", "Switzerland",
 "Tunisia", "United Kingdom", "United States"};
```

この例では、交差と呼ばれるセット処理を使用しています。連想配列を使用したセット処理で値を比較する方法については、「[集合演算における連想配列](#)」でさらに例が紹介されています。

第 8 章

プログラミング手法 複雑なスクリプト技術とその他の関数

この章では、例外のスローとキャッチ、スクリプトの暗号化、複雑な式の使用など、JSLを使った高度なプログラミング技術について説明します。

目次

高度な式、マクロ、リスト	243
高度な式	243
高度なマクロ	254
リストの操作	254
式の操作	256
高度な適用範囲指定と名前空間	260
Names Default To Here	261
適用範囲が指定された名前	264
JSL の名前空間	268
名前空間とスコープの参照	272
名前付き変数参照の解決	275
高度なスクリプトを作成する際のベストプラクティス	275
高度なプログラミングの概念	276
例外のスローとキャッチ	276
高度な関数	278
Recurse（再帰）	280
Include（スクリプトを含める）	281
テキストファイルのロードと保存	282
JMPからの外部プログラムの実行	282
高度なクラス	283
ファイルやディレクトリの操作	286
ディレクトリまたはファイルの選択	287
ファイル名リストの取得	288
ネットワークディレクトリへの接続	289
BY グループを使ったスクリプト	289
スクリプトの暗号化と暗号解読	290
暗号化とグローバル変数	292
JMP データテーブルのスクリプトの暗号化	293
暗号化されたスクリプトでの式の使用	294
その他の数値関数	295
微分	295
代数的な処理	297
最大化関数と最小化関数	298
文字列、行、またはシーケンスの相違点の特定	300
スクリプト実行のスケジューリング	301
メッセージを出力する関数	303
ログへの書き込み	303
ユーザに情報を送る	304

高度な式、マクロ、リスト

この節では、高度なJSLスクリプトにおいて式、マクロ、リストを使用する方法について説明します。

- 「高度な式」
- 「高度なマクロ」
- 「リストの操作」
- 「式の操作」

高度な式

この節では、JSL式の詳細や、JSL式の操作に使用できるいくつかのJSL関数を紹介します。これらの関数は、JSLでプログラミングを行う際にリッチでパワフルな、メタプログラミングツールキットとして役立ちます。このようなツールキットの利点の一つは、他の新しいプログラミング言語にあるようなマクロシステムと似た強力なマクロシステム機能を備えている点です。

JSL式を理解するためには、JSLで起こることはすべて、関数呼び出しの結果であるということを念頭に置くようにしてください。関数呼び出しには、次の3つの種類があります。

prefix 関数名が引数の前に置かれます（たとえば、`Foo( m, n )`）。JSLのほとんどの関数呼び出しは、この形式を取ります。

infix 関数名が引数の間に置かれます（たとえば、`m + n`）。数学的演算子で一般的に使用される形式です。

special `[ ]`（添え字演算子）などの特殊関数を指します。特殊関数は数が少ないため、この節では特に取り上げません。

関数呼び出しは、3種類あるものの、すべて **prefix** 形式で書くことができます。JMPの内部では **prefix** 形式が使われているため、JSL式全般を **prefix** 形式で考えるようにすると、効率的です。

これがどういうことなのかを理解するため、JSL式の構文構造を詳しく見てみましょう。JSL式は、すべて、きわめて単純な構文構造に従わなければなりません。どの式も、*head*（関数名）とゼロ個以上の引数のシーケンスで構成されます。次の例では、最初、**infix** 形式で書かれたJSL式を、規定の構文構造に従って **prefix** 形式に書き換えています。

```
x = 100.1
m & n
1 <= z <= 20
```

prefix 形式で等価な式は、次のようになります。

```
Assign( x, 100.1 )
And( m, n )
Less or Equal( 1, z, 20 )
```

最初の例の `head` は、`Assign` で、引数は `x` および `100.1` です。2つ目の例では、`head` が `And`、引数が `m` および `n` で、3つ目の例は `head` が `Less or Equal`、引数が `1`、`z`、`20` です。これらの例において、「`=`」、「`&`」、「`<=`」の演算子は、それぞれ「`Assign`」、「`And`」、「`Less or Equal`」をわかりやすく書き換えたものと言えます。

簡単な例をもう少し見てみましょう。

```
Assign( 100.1, x )
And( )
Less or Equal( z )
```

これらの例も構文構造の条件に従っていますが、前述の例とは異なり、評価時にエラーとなります。JSL 式について考えるとき、ある区別が重要になってきます。それは、JSL 式の構文構造という概念と、式の評価結果の区別です。

次の例を考えてみましょう。同じ式が理解しやすい形式と `prefix` 形式の両方で書かれています。

```
x = 100.1 + Log( z )           // 理解しやすい形式
Assign( x, Add( 100.1, Log( z ) ) ) // prefix形式
```

この例は、式の引数にも式を使用できることを示しています。

```
// 理解しやすい形式
x = 0.8;
x ||= Random Uniform( 0.2, 0.6 );

// prefix形式
Glue(
  Assign( x, 0.8 ),
  Concat To( x, Random Uniform( 0.2, 0.6 ) )
)
```

この例は、JSL スクリプトとみなされるのが一般的ですが、1つの JSL 式であるとも言えます。**head** 式は、`Glue` で、引数として `Assign( x, 0.8 )` と `Concat To( x, Random Uniform( 0.2, 0.6 ) )` の2つの式を持ちます。この例から、2つの重要なことがわかります。

1. 「`;`」記号は、`Glue` 関数を読みやすく書き換えたものです。
2. JSL スクリプトと JSL 式には、厳密には区別がありません。

以降、この節では、式を変数に割り当て、必要に応じて式を操作または実行する方法について解説します。JMP が JSL 式を評価する際に名前をどのように解決するかについては、「[名前解決のルール](#)」節を参照してください。

式のクォートと非クォート

いつ式を評価するかを制御する演算子は、`Expr` と `Eval` です。これらは、評価を遅延させる演算子と評価を促す演算子とみなすことができます。`Expr` は、引数进行评估するのではなく、式としてそのままコピーします。`Eval` はその反対の処理をします。つまり、引数の値を求めてから、その結果を使って式全体を評価します。

`Expr` と `Eval` は、JMP に対していつ式として認識し、いつ式の評価結果を戻すかを指示する、クォート演算子と非クォート演算子とみなすことができます。

以下のすべての例では、次の2つが割り当てられているものとします。

```
x = 1; y = 20;
```

`Expr`を使って $x+y$ を式として囲み、この式を `a` に割り当てた場合、`a` が評価されるときは、 x と y の現在の値を使って式を計算し、結果を返します。(例外として、`Show`、`Write`、および `Print` のユーティリティがあります。これらは、引数として名前だけを指定した場合、その名前に割り当てられている式を評価しません。)

```
x = 1; y = 20;
a = Expr( x + y );
a;
21
```

評価された式の結果を求めるのではなく、変数に保存された式そのものが得たい場合は、`NameExpr` 関数を使います。「[結果ではなく保存された式を読み込む](#)」を参照してください。

```
x = 1; y = 20;
Show( Name Expr( a ) );
NameExpr(a) = x + y
```

式のクォートを入れ子にした場合、`a` が評価されるときに1階層だけが評価され、結果は式 $x+y$ になります。

```
x = 1; y = 20;
a = Expr( Expr( x + y ) );
Show( a );
a = Expr(x + y)
```

式の値を求めるときは、`Eval` を使ってすべての層の式を評価します。

```
x = 1; y = 20;
Show( Eval( a ) );
Eval(a) = 21
```

この操作は、次に示すようにどのレベルでも実行できます。

```
x = 1; y = 20;
a = Expr( Expr( Expr( Expr( x + y ) ) ) ) );
b = a;
Expr( Expr( x + y ) )
c = Eval( a );
Expr( x + y )
d = Eval( Eval( a ) );
x+y
e = Eval( Eval( Eval( a ) ) );
21
```

式の扱いの詳細については、Morgan (2010) を参照してください。

式を文字列としてクォート

JSL `Quote()` 関数は、式の内容を、引用符で囲んだ文字列として返します。文字列内のコメントと空白はそのまま維持されます。

次の式はその例です。

```
x = JSL Quote( /* クォートの開始 */  
For( i = 1, i <= 5, i++,  
// i の値を出力  
Print( i );  
);  
// 式の終わり  
);  
Show( x );
```

出力では、JSL Quote() 関数の内容が引用符で囲まれます。

```
x = " /* クォートの開始 */  
For (i = 1, i <= 5, i++,  
    // i の値を出力  
    Print(i);  
);  
    // 式の終わり  
";
```

式のクォート

Expr() 関数は、一般に JSL 変数に式を保存するときに使用します。これをマクロのようなものと考えこともできます。次のスクリプトを見てみましょう。

```
dist = Expr( Distribution( Column( : "身長(インチ)"n ) ) );
```

次のように指定すると上記の式を実行できます。

```
dist;
```

式をループの中で使用して、実行することもできます。

```
For( i = 0, i < 3, i = i + 1, dist );
```

このループにより、身長に関する「一変量の分布」プラットフォームのレポートが3つ生成されます。

式の評価を明示的に指定するには、Eval() を使用してください。

```
Eval( dist );
```

ただし、列計算式における列に対しては、eval() は思い通りに動作しないことに注意してください。たとえば、

```
Formula( Log( Eval( Column Name( i ) ) ) );
```

はエラーになります。代わりに、次のように指定します。

```
Formula( Eval( Substitute( Expr( Log( xxx ) ), Expr( xxx ), Column Name( i ) ) ) );
```

また、

```
Formula( Eval( Column Name( i ) ) + 10 );
```

でもエラーが生じます。計算式において列が評価されているためです。代わりに、次のように指定します。

```
Formula(Eval(Substitute(Expr(xxx+10), Expr(xxx), column name(i))))
```

結果ではなく保存された式を読み込む

変数を評価（実際にプラットフォームを起動）するのではなく、変数に保存されている式（上の例の `dist` に格納されている式 `Distribution(Column(:"身長(インチ)"n))` など）が必要な場合は、どうするのでしょうか。そのときは、`Name Expr` 関数を使います。`Name Expr` は、評価せずに引数を式として読み込みます。

`Expr` が引数そのものを戻すのに対して、`Name Expr` は引数に保存されている式を検索します。`Name Expr` は式を得るために一番上の層だけを「開封」するのであり、すべての階層を開封するものではありません。

たとえば、変数に式を保存していて、その式を編集する必要がある場合などに、この関数を使うことになります。

```
popVar = Expr( Summation( i = 1, N Row(), (y[i] - Col Mean( y )) ^ 2 / N Row() ) );  
Summation( i = 1, N Row(), (y[i] - Col Mean( y )) ^ 2 / N Row() )
```

```
unbiasedPopVar = Substitute( Name Expr( popVar ), Expr( Wild()/N Row() ), Expr(  
(y[i] - Col Mean( y )) ^ 2 / ( N Row() - 1 ) ) );  
Summation( i = 1, N Row(), (y[i] - Col Mean( y )) ^ 2 / (N Row() - 1) )
```

次のスクリプトを実行してから、`x`、`Expr(x)`、`NameExpr(x)`、および `Eval(x)` を比較してみます。

```
a = 1; b = 2; c = 3;  
x = Expr( a + b + c );
```

表 8.1 Eval、NameExpr、Expr の比較

コマンドと結果	説明
<code>x;</code> 6	<code>x</code> を <code>a+b+c</code> と評価し、さらにその式を評価して結果の 6 を返す（ 外側の 2 つの層を開封する ）。
<code>Eval(x);</code> 6	単に <code>x</code> を呼び出しているのと同じ。 <code>x</code> を <code>a+b+c</code> と評価し、さらにその式を評価して結果の 6 を返す（ 外側の 2 つの層を開封する ）。
<code>NameExpr(x);</code> <code>a+b+c</code>	<code>x</code> に格納されていた式 <code>a+b+c</code> を返す（ 1 番外の層を開封する ）。
<code>Expr(x);</code> <code>x</code>	式 <code>x</code> を返す（ 1 つの層に封入する ）。

JSL には式にアクセスして式全体を調べる関数も用意されており、これらの関数はすべて、引数として名前または文字式のどちらかをとります。以下の例では、`expressionArg` は、変数の名前、または、変数と演算子などから構成される複合式のいずれかです。

`NArg(expressionArg)` は、`expressionArg` 中の引数の数を調べます。

`expressionArg` は、式を含む変数の名前、評価結果が式になるような式、または `Expr()` で囲まれた式のいずれかです。

`NArg(name)` は、`name` から式（評価されていない状態）を取り出し、引数の数を戻します。

`NArg(expression)` は、`expression` を評価し、引数の数を戻します。

`NArg(Expr(expression))` は、式 `expression` の引数の数を戻します。

たとえば、`aExpr = {a+b,c,d,e+f+g};` の場合

- `NArg(aExpr)` は 4
- `NArg(Arg(aExpr,4))` は 3
- `NArg(Expr({1,2,3,4}))` は 4 となります。

`Head(expressionArg)` は、演算子を使わないで表した式の先頭の関数（引数なし）を戻します。式が特殊文字の二項演算子、接頭演算子、接尾演算子であるときは、それらと等価な関数が戻されます。

`expressionArg` は、式を含む変数の名前、評価結果が式になるような式、または `Expr()` で囲まれた式のいずれかです。

たとえば、`aExpr = expr(a+b);` の場合

- `r = Head(aExpr)` は `Add()`
- `r = Head (Expr(sqrt(r)))` は `Sqrt()`
- `r = Head({1,2,3})` は `{}` となります。

`Arg(expressionArg, indexArg)` は、式の中から指定の引数を抽出し、式として戻します。

たとえば、`Arg(expressionArg, i)` は `expressionArg` の `i` 番目の引数を抽出します。

`expressionArg` は、式を含む変数の名前、評価結果が式になるような式、または `Expr()` で囲まれた式のいずれかです。

- `Arg(name, i)` は、`name` に含まれた式（評価されていない状態）を取得し、`i` 番目の引数を検索します。
- `Arg(expression, i)` は、`expression` を評価し、`i` 番目の引数を検索します。
- `Arg(Expr(expression), i)` は、`expression` の `i` 番目の引数を検索します。

別の例として `aExpr = Expr(12+13*sqrt(14-15));` の場合を示します。

- `Arg(aExpr, 1)` は 12
- `Arg(aExpr, 2)` は `13*sqrt(14-15)`
- `Arg(Expr(12+13*sqrt(14-15)), 2)` は `13*sqrt(14-15)`

式の中の引数の引数を抽出するには、`Arg` コマンドを入れ子にします。

- `Arg(Arg(aExpr, 2), 1)` は、`aExpr` の第2引数の中の最初の引数、つまり 13 を戻します。
- `Arg(Arg(aExpr, 2), 2)` は `Sqrt(14-15)`

- `Arg(Arg(Arg(aExpr,2),2),1)` は 14-15
- `Arg(Arg(Arg(aExpr,2),2),3)` は `Empty()`

以下に、最後の式がどのように開封されていくかを説明します。

1. 内側の `Arg` ステートメントが評価されます。

```
Arg(aExpr,2)
13 * Sqrt( 14 - 15 )
```

2. 次に、内側から2番目の `Arg` が評価されます。

```
Arg(Arg(aExpr,2),2)
// これはArg(Expr(13 * Sqrt( 14 - 15 ) ), 2) と等価
Sqrt( 14 - 15 )
```

3. 最後に、外側の `Arg` が評価されます。

```
Arg(Arg(Arg(aExpr,2),2),3)
// これはArg (Expr(Sqrt( 14 - 15 ) ), 3) と等価
Empty()
```

`Sqrt` 式の要素は1つだけなので、第3引数への要求に対して `Empty()` が戻されます。`Sqrt` 式内の2つの引数にアクセスするには、次のようにします。

```
Arg(Arg(Arg(Arg(aExpr,2),2),1),2);
15
```

`HeadName(expressionArg)` は、式の先頭の関数の名前を文字列として戻します。式が特殊文字の二項演算子、接頭演算子、接尾演算子であるときは、それらと等価な関数の名前が戻されます。

`expressionArg` は、式を含む変数の名前、評価結果が式になるような式、または `Expr()` で囲まれた式のいずれかです。

たとえば、`aExpr = expr(a+b);` の場合

- `r = HeadName (aExpr)` は "Add"
- `r = HeadName (Expr(sqrt(r)))` は "Sqrt"
- `r = HeadName ({1,2,3})` は "List" となります。

JMP のこれまでのバージョンでは、`Arg`、`Narg`、`Head`、および `HeadName` がそれぞれ `ArgExpr`、`NArgExpr`、`HeadExpr`、および `HeadNameExpr` として実装されていました。基本的に働きは同じでしたが、引数の評価を行わない点が異なります。旧バージョンの形式は、今後のマニュアルには記載されなくなる予定です。

文字列の部分置換

`Eval Insert` では、文字列の中に含まれる式を評価することによって、文字列の部分置換を行えます。

`Eval Insert` では、式の前後の文字を指定すると、その間の式が評価、展開されます。

結果を返す関数と、値を置き換える関数の2通りがあります。

```
resultString = EvalInsert( 式が埋め込まれた文字列, 開始区切り文字, 終了区切り文字 )
EvalInsertInto( 式が埋め込まれた文字列を持つ変数, 開始区切り文字, 終了区切り文字 )
```

区切り文字の指定はオプションです。デフォルトの開始文字は"^"、デフォルトの終了文字は、開始文字と同じ文字です。

```
xstring = "def";
r = Eval Insert( "abc^xstring^ghi" ); // "abcdefghi"を戻す

r = "abc^xstring^ghi"; // 値を置き換え
Eval Insert Into( r ); // rが"abcdefghi";になる

// 区切り文字の指定
r = Eval Insert( "abc%xstring%ghi", "%" ); // "abcdefghi"を戻す

// 開始値と終了値が異なる例
r = Eval Insert( "abc[xstring]ghi", "[", "]" ); // "abcdefghi"を戻す
```

数値にロケール固有の表示形式が含まれている場合は、<<Use Locale(1) オプションを含めます。次の例は、小数点の代わりにカンマを使用するロケール環境で実行したものです。

```
Eval Insert( "^1.2^", <<Use Locale( 1 ) );
1,2
```

リストの中の式を評価する

Eval Listは、リスト内の式を評価し、その結果をリストにして戻します。

```
x = { 1 + 2, 3 + 4 };
y = Eval List( x ); // yに{3,7}を戻す
```

Eval Listは、Column Dialogまたは引数Modalを使用したNew Windowから戻された、ユーザの選択によるリストをロードするのに便利です。

式の中の式を評価する

Eval Expr() は、内側の式だけを評価し、その結果を含む式を戻します。これと比較して、Eval は内側の式を評価し、結果を用いて式をさらに評価します。

データテーブルにX3という名前の列があるとしましょう。ここで、Eval Expr() を使って内側の式を最初に評価する例を紹介します。

```
x = Expr( Distribution( Column( Expr("X" || Char( i ) ) ) ) );
i = 3;
y = Eval Expr( x ); // Distribution( Column( "X3" ) )を戻す
```

結果をさらに評価するには、その後のステップで結果を呼び出すか、Eval Expr() を Eval() で囲む必要があります。以下の例では、「一変量の分布」レポートを作成します。

```
// 2つのステップを取る方法
x = Expr( Distribution( Column( Expr( "X" || Char( i ) ) ) ) );
i = 3;
```

```
y = Eval Expr( x );
y;

// 1つのステップで済む方法
x = Expr( Distribution( Column( Expr( "X" || Char( i ) ) ) ) );
i = 3;
Eval( Eval Expr( x ) );
```

最初に Eval Expr を実行せずに、直接 *x* に Eval を使おうとした場合にどのようなことが起こるかについては、表 8.3 を参照してください。

文字列を式に、式を文字列に変換する

構文解析とは、プログラム言語の式として文字列を取り込むことです。JSL の式を文字列として保持しており、その文字列から式を構築したいとします。Parse 関数は式を戻します。その式を評価するには Eval 関数を使います。

```
x = Parse( "a=1" ); // 現在 x には式 a=1 が入っている
Eval( Parse( "a=1" ) ); // 現在 a には値 1 が入っている
```

この逆をするには、式を文字列に変換する Char 関数を使います。通常、Char は引数を評価してから文字列に変換するため、Char 関数の引数を Expr 関数（または変数の NameExpr 関数）にします。

```
y = Char( Expr( a = 1 ) ); // y は「a=1」という文字値になる
z = Char( 42 ); // "42" を戻す
```

引数が数値の場合、Char 関数では、フィールド幅と小数桁数の引数を指定できます。デフォルトでは、フィールド幅は 18 で、小数桁数は 99 です（[最適] の形式）。

```
Char( 42, 5, 2 ); // "42.00" の文字値を戻す
```

数値にロケール固有の形式を維持するには、次の例のように、<<Use Locale(1) オプションを含めます。

```
Char( 42, 5, 2, <<Use Locale(1) ); // フランスのロケールで実行した場合、"42,00" になる
```

Char の逆は、それほど簡単ではありません。文字列を式に変換するときは Parse を使いますが、文字列を数値に変換するときは Num を使います。

```
Parse( y );
Num( z );
```

表 8.2 式の保存と計算をする関数

関数	構文	説明
Char	Char(Expr(<i>expression</i>)) Char(<i>name</i>)	<i>expression</i> （式）を文字列に変換する。式は Expr で囲む必要があります。囲まない場合、その評価結果が文字列に変換されます。

表 8.2 式の保存と計算をする関数（続き）

関数	構文	説明
	<code>string = char(number, width, decimal)</code>	<i>number</i> （数値）を文字値に変換する。 <i>width</i> と <i>decimal</i> は、形式を指定するためのオプションの引数です。デフォルトでは、 <i>width</i> （フィールド幅）は18で、 <i>decimal</i> （小数桁数）は99です。
Eval	<code>Eval(x)</code>	<i>x</i> を評価し、次いで <i>x</i> の結果を評価する（非クオート）。
Eval Expr	<code>Eval Expr(x)</code>	<i>x</i> の中の式すべてを評価して、式を戻す。
Eval List	<code>Eval List(list)</code>	リスト（ <i>list</i> ）内の式を評価した後のリストを戻す。
Expr	<code>Expr(x)</code>	引数を評価しないまま戻す（式のクオート）。
NameExpr	<code>NameExpr(x)</code>	<i>x</i> に格納されている式を評価せずに戻す。 NameExpr は、 <i>x</i> が1つの変数名の場合、名前 <i>x</i> を評価せずに戻すのではなく、その変数 <i>x</i> に保存されている式を評価せずに戻します。その点を除けば、 NameExpr は Expr と同じです。
Num	<code>Num("string")</code>	文字列を数値に変換する。
Parse	<code>Parse("string")</code>	文字列をJSLの式に変換する。

要約

表8.3では、*x*を使った評価制御関数のさまざまな使い方を比較しています。データテーブルにX3という名前の列があり、*x*と*i*が割り当てられているとしましょう。

```
x = Expr( Distribution(Column( Expr("X" || Char( i ) ) ) ) );  
i = 3;
```

表 8.3 評価を制御する関数

コマンドと結果	説明
<code>x; // または Eval(x);</code> <i>見つかりません。'distribution' へのアクセス または評価 , 不正な引数 ({"X" Char(i)}), distribution(Column(Expr("X" Char(i))))</i>	<code>Eval(x)</code> と <i>x</i> の呼び出しは同じ。 式 <code>distribution(column(expr("X" Char(i))))</code> を評価します。結果はエラーとなります。列名は、 <code>Expr()</code> 関数によって囲まれているため、 <code>"X" Char(i)</code> のように認識されます。
<code>Expr(x);</code> <i>x</i>	式 <i>x</i> を戻す（追加の層により <i>x</i> を包みこむ）。

表 8.3 評価を制御する関数（続き）

コマンドと結果	説明
<pre>Name Expr(x); Distribution(Column(Expr("X" Char(i))))</pre>	x に保存されている式は、 Distribution(Column(Expr("X" Char(i)))) です。
<pre>y=Eval Expr(x); Distribution(Column("X3"))</pre>	内側の式を評価するが、外側の式は評価しないため、 y は Distribution(Column("X3"))。
<pre>y; // または Eval(Eval Expr(x)); 一変量の分布 []</pre>	Eval(eval expr(x)) と y の呼び出しは同じ。 Distribution(Column("X3")) を評価し、プラットフォームを起動します。
<pre>z = Char(nameexpr(x)); "Distribution(Column(Expr (¥!"X¥!" Char(i))))"</pre>	式全体を文字列としてクォートする。必要に応じて、 ¥!" というエスケープ文字を追加します。 Char(x) と指定すると、最初に x を評価しようとして エラーが発生するため、欠測値を引用符で囲んだ "." が戻されることに注意してください。
<pre>Parse(z); Distribution(Column(Expr("X" Char(i))))</pre>	文字列を解析（パース）して式を戻す。
<pre>a = Parse(Char(NameExpr(x))); Eval(EvalExpr(a)); 一変量の分布 []</pre>	とても極端な例。 この例は、少なくともこれを2つのステップに分解する 必要があることに注意してください。これを1つの 大きなステップに組み合わせると、Eval Expr 関数 が、Parse 層以下の内容を評価せずにそのまま残して しまうため、別の結果となります。 <pre>Eval(EvalExpr(Parse(Char(NameExpr(x)))); Distribution(Column(Expr("X" Char(i))))</pre>

高度なマクロ

保存されたJSL式 (expression) は、マクロとして使用することも可能です。汎用的な処理を式としてJSL変数に保存しておくと、その変数を呼び出せばいつでも中の汎用的な処理を実行できます。この例では、Ifの引数として4つのマクロ (グローバル変数) を指定しています。

```
lastStdzdThickness=expr(  
    (thickness[nrow()]-col mean(thickness)) / col std dev(thickness));  
continue=expr(...<データを読み込むスクリプト>...);  
log=expr(print(char( long date(today()))||" の分です。"));  
limitvalue=1;  
  
if(lastStdzdThickness<limitvalue,log;continue,break);
```

Exprを使って式を保存すると、その変数が評価されるまで式も評価されません。式に含まれているすべての変数、データ、または式は、式の実行時に初めて評価されます。式を保存し、後で評価するときの詳細なルールについては、「[高度な式](#)」を参照してください。

リストの操作

次に挙げる関数でリストを操作します。また、これらの演算子は、次の節、「[式の操作](#)」で説明するように、式の操作にも使うことができます。コマンドとその説明は、[表8.4](#)にまとめられています。

大部分の関数には、新しい値を作成する形と、その場で直接引数に作用する形の2種類があります。たとえば、次の場合が該当します。

```
// その場で作用する例  
A = {2, 3, 4, 2, 1, 2, 1};  
A = Remove( A, 3 ); // リストAの3番目の項目を削除し、Aに結果を保存する  
Remove From( A, 3 ); // その場でリストAの3番目の項目を削除する  
Show( A ); // A = {2, 3, 2, 1, 2, 1};  
  
// 新しい値を作成する例  
B = {2, 3, 4, 2, 1, 2, 1};  
onetwo = Insert( {1}, 2 ); // {1, 2}  
Insert Into( B, {1, 2}, 4 ); // 現在の4番目の項目の前に1、2を挿入する  
Show( B ); // B = {2, 3, 4, 1, 2, 2, 1, 2, 1};
```

メモ: Insert Into関数で挿入する場所を省略した場合は、リストの最後尾に項目が挿入されます。

```
a = Shift( {1,2,3,4}, 1 ); // aにリスト{2,3,4,1}を保存する  
Shift Into( a, -1 );  
Show( a ); // a = {1, 2, 3, 4};  
  
b = Reverse( a ); // bは{4,3,2,1}になる  
Reverse Into( a ); // aは{4,3,2,1}になる  
Show( a ); // a = {4, 3, 2, 1};
```

```
s = Sort List( {1,4,2,5, -7.2, Pi(), -11, cat, apple, cake} );
Show( s ); // s = {-11, -7.2, 1, 2, 4, 5, apple, cake, cat, Pi()};

c = {5, pie, 2, Pi(), -2};
Sort List Into( c );
Show( c ); // c = {-2, 2, 5, Pi(), pie};
```

インプレース関数

インプレース関数は、リストまたは式を直接操作します。これらは、たとえば、**Remove From**や**Insert Into**などのように、関数名に**From**または**Into**が付いています。結果を戻さないため、結果を見るにはリストを表示させる必要があります。インプレース関数の第1引数は、**L-value**でなければなりません。**L-value**とは、値を代入できる変数などのエンティティです。

```
myList = {a, b, c, d};
Insert Into( myList, 2, 3 );
Show( myList );
myList = {a, b, 2, c, d}
```

以下の例では、入れ子になったリストを用いて、**Insert Into**と**Remove From**の使い方を示しています。

```
a = {{1, 2, 3}, {"A", "B", "C"}};
Show( a );
a = {{1, 2, 3}, {"A", "B", "C"}}

Insert Into( a[1], 99, 1 );
Show( a );
a = {{99, 1, 2, 3}, {"A", "B", "C"}}

Remove From( a[1], 1 );
Show( a );
a = {{1, 2, 3}, {"A", "B", "C"}}
```

インプレースでない関数

インプレースでない関数の場合には、リストを直接記述するか、評価結果がリストとなる変数の名前を指定する必要があります。そうした関数は名前の中に**From**あるいは**Into**を含みません。このタイプの関数は、第1引数の元のリストや式には直接、変更を加えないで、変更した後のリストや式を戻します。

```
myNewList = Insert( {a, b, c, d}, 2, 3 );
{a, b, 2, c, d}

oldList = {a, b, c, d};
newList = Insert( oldList, 2, 3 );
{a, b, 2, c, d}
```

Substitute (置換)

Substitute() と Substitute Into() については、詳しく説明する必要があるでしょう。どちらの関数も、リスト(または式)でパターンに一致するものをすべて検索し、それを別の式に置換します。パターン(pattern)は名前でなければなりません。引数は適用される前に評価されるため、ほとんどの場合、Expr() 関数を使って引数をクォートする必要があります。

```
Substitute( {a,b,c}, Expr( a ), 23); // {23,b,c}を戻す
Substitute( Expr( Sine( x ) ), Expr( x ), Expr( y ) ); // Sine(y)を戻す
```

引数の評価を延期するときは、Exprの代わりにName Exprを使います。

```
a = {quick, brown, fox, jumped, over, lazy, dogs};
b = Substitute( a, Expr( dogs ), Expr( cat ) );
canine = Expr( dogs );
equine = Expr( horse );
c = Substitute( a, Name Expr( canine ), Name Expr( equine ) );
Show( a, b, c );
a = {quick,brown,fox,jumped,over,lazy,dogs}
b = {quick,brown,fox,jumped,over,lazy,cat}
c = {quick,brown,fox,jumped,over,lazy,horse}
```

Substitute Intoは同じ操作をインプレースで実行します。

```
Substitute Into( a, Expr( dogs ), Expr( horse ) );
```

引数に複数のパターンを列挙すると、一度のステップで2つ以上の置換を実行できます。

```
d = Substitute( a,
  Name Expr( quick ), Name Expr( fast ),
  Name Expr( brown ), Name Expr( black ),
  Name Expr( fox ), Name Expr( wolf )
);
{fast,black,wolf,jumped,over,lazy,dogs}
```

同じパターンが式中に複数ある場合には、すべてのパターンに対して代入が行われます。たとえば、次のような手順で要約できます。

```
Substitute( Expr( a + a ), Expr( a ), Expr( aaa ) );
```

の結果は、次のようになります。

```
aaa + aaa
```

式の操作

リストを操作する関数は、ほとんどの式を処理することもできます。必ずExpr() を使って式をクォートしてください。たとえば、次のような手順で要約できます。

```
Remove( Expr( A + B + C + D ), 2 ); // 式A + C + Dになる
b = Substitute( Expr( Log( 2 ) ^ 2 / 2 ), 2, 3 ); /* 式 Log( 3 ) ^ 3 / 3になる */
```

リストの場合と同様、インプレース関数の第1引数はL-valueでなければなりません。L-valueとは、値を代入できる変数などのエンティティです。インプレース関数は、リストまたは式を直接操作します。これらは、たとえば、**Remove From**や**Insert Into**などのように、関数名に**From**または**Into**が付いています。結果を戻さないため、結果を見るには式を表示する必要があります。

```
polynomial = Expr( a * x ^ 2 + b * x + c );
Insert Into( polynomial, Expr( d * x ^ 3 ), 1 );
Show( polynomial );
polynomial = d * x ^ 3 + a * x ^ 2 + b * x + c
```

インプレース関数でない場合には、式を直接記述するか、式を含む変数の名前をNameExprに指定する必要があります。そうした関数は名前の中に**From**あるいは**Into**を含みません。このタイプの関数は、第1引数の元のリストや式には直接、変更を加えないで、変更した後のリストや式を戻します。

```
cubic = Insert( Expr( a * x ^ 2 + b * x + c ), Expr( d * x ^ 3 ), 1 );
d * x ^ 3 + a * x ^ 2 + b * x + c

quadratic = Expr( a * x ^ 2 + b * x + c );
cubic = Insert( Name Expr( quadratic ), Expr( d * x ^ 3 ), 1 );
d * x ^ 3 + a * x ^ 2 + b * x + c
```

Substitute (置換)

置換はとても強力な機能です。すでに説明した「**Substitute (置換)**」を参照してください。ここでは、式で置換を行うときの注意点をいくつか説明します。

Substitute(pattern,name,replacement) は式の名前を置き換えます。

NameExpr() は指定された変数に含まれている式を、評価せずに戻します。

```
a = Expr(
  Distribution( Column( x ), Normal Quantile Plot )
);
Show( Name Expr( a ) );
Name Expr(a) = Distribution(Column(x), Normal Quantile Plot);
```

Substitute() では引数がすべて評価されるため、引数を正しくクォートする必要があります。

```
b = Substitute( Name Expr( a ), Expr( x ), Expr( : "体重(ポンド)" n ) );
Show( Name Expr( b ) );
Name Expr(b) = Distribution(Column(: "体重(ポンド)" n), Normal Quantile Plot);
```

SubstituteInto() の場合、第1引数はL-value (左辺に指定できるもの) です。**NameExpr**を用いる必要はありません。

```
Substitute Into( a, Expr( x ), Expr( : "体重(ポンド)" n ) );
Show( Name Expr( a ) );
Name Expr(a) = Distribution(Column(: "体重(ポンド)" n), Normal Quantile Plot);
```

`Substitute()` は式の一部を変更するときに便利な関数です。次の例は、`Is Number` や `Is Matrix` 関数などの複数の関数を用いる例です。

```
data = {1, {1, 2, 3}, [1 2 3], "abc", x, x( y )};
ops = {is number, is list, is matrix, is string, is name, is expr};
m = J( N Items( data ), N Items( ops ), 0 );
test = Expr(
    m[r, c] = _op( data[r] )
);
For( r = 1, r <= N Items( data ), r++,
    For( c = 1, c <= N Items( ops ), c++,
        Eval( Substitute( Name Expr( test ), Expr( _op ), ops[c] ) )
    )
);
Show( m );
m =
[1 0 0 0 0 0,
 0 1 0 0 0 1,
 0 0 1 0 0 0,
 0 0 0 1 0 0,
 0 0 0 0 1 1,
 0 0 0 0 0 1];
```

`SubstituteInto()` を使うと、JMP で 2 次方程式を求めることができます。次の例では、 $4x^2 - 9 = 0$ を求めています。

```
/* 次の方程式の解を求める
   a*x^2 + b*x + c = 0
2 次の式は x=(-b + - sqrt(b^2 - 4ac))/2a
リストを使って、+- 演算の + と - 両方の結果を保存する */
x = {Expr(
    (-b + Sqrt( b ^ 2 - 4 * a * c )) / (2 * a)
), Expr(
    (-b - Sqrt( b ^ 2 - 4 * a * c )) / (2 * a)
)};
Substitute Into( x, Expr( a ), 4, Expr( b ), 0, Expr( c ), -9 );

// 係数に挿入する
Show( x ); // 置換結果を表示する
Show( Eval Expr( x ) ); // 解を表示する
x = {Expr((( -0) + Sqrt(0 ^ 2 - 4 * 4 * -9)) / (2 * 4)), Expr((( -0) - Sqrt(0 ^ 2
- 4 * 4 * -9)) / (2 * 4))};
Eval Expr(x) = {1.5, -1.5};
```

リストと式を操作する関数については、この前の節、「[リストの操作](#)」で説明していますが、その概要を[表 8.4](#)に示します。

表 8.4 リストと式を操作する関数

関数	構文	説明
Remove	<code>x = Remove(list expr)</code> <code>x = Remove(list expr, position)</code> <code>x = Remove(list expr, {positions})</code> <code>x = Remove(list expr, position, n)</code>	指定の場所 (<i>position</i>) の項目を削除したリスト (<i>list</i>) または式 (<i>expr</i>) を返す。場所 (<i>position</i>) を省略したときは、最後の項目が削除されます。 <i>position</i> をリストで指定することもできます。追加の引数 <i>n</i> を指定すると、1つの項目ではなく <i>n</i> 個の項目が削除されます。
Remove From	<code>Remove From(list expr, position)</code> <code>Remove From(list expr)</code> <code>Remove From(list expr, position, n)</code>	リストから項目を削除する。よって、戻り値を何かに割り当てることはできません。第1引数は L-value (左辺に指定できるもの) でなければなりません。
Insert	<code>x = Insert(list expr, item, position)</code> <code>x = Insert(list expr, item)</code>	リスト (<i>list</i>) または式 (<i>expr</i>) の指定箇所 (<i>position</i>) に項目 (<i>item</i>) を挿入する。位置を指定しない場合、文字列は末尾に挿入されます。
Insert Into	<code>Insert Into(list expr, item, position)</code> <code>Insert Into(list expr, item)</code>	Insert 関数と同じだが、結果を元の変数に格納する。リスト (<i>list</i>) や式 (<i>expr</i>) は L-value (左辺に指定できるもの) でなければなりません。
Shift	<code>x = Shift(list expr)</code> <code>x = Shift(list expr, n)</code>	1つまたは <i>n</i> 個の項目を、リスト (<i>list</i>) または式 (<i>expr</i>) の前から後ろへシフトする。 <i>n</i> の値が負のときは、後ろから前へシフトします。
Shift Into	<code>Shift Into(list expr)</code> <code>Shift Into(list expr, n)</code>	項目をシフトして、その結果を元の変数に割り当てる。
Reverse	<code>x=Reverse(list expr)</code>	リスト (<i>list</i>) や式 (<i>expr</i>) の項目の順序を逆にする。
Reverse Into	<code>Reverse Into(list expr)</code>	リスト (<i>list</i>) や式 (<i>expr</i>) の項目の順序を逆にし、結果を元の変数に割り当てる。
Sort List	<code>x=Sort List(list expr)</code>	リスト (<i>list</i>) や式 (<i>expr</i>) の項目を並べ替える。まず数値を昇順に並べ、その後に名前・文字列・演算子の内部コード順に並べます。たとえば、+ (プラス記号) は - (マイナス記号) よりも、文字コードでは前に位置しているので、1+2 は 1-2 より小さいと判断されます。また、{1,2} は {1,3} より小さく、{1,3} は {1,3,0} より小さいと判断されます。{1000} は {"a"} より小さくなりますが、{a} と {"a"} は同じです。

表 8.4 リストと式を操作する関数（続き）

関数	構文	説明
Sort List Into	Sort List Into(<i>list</i> <i>expr</i>)	リスト (<i>list</i>) や式 (<i>expr</i>) の項目を並べ替え、その結果を元の変数に割り当てる。
Sort Ascending	Sort Ascending(<i>list</i> <i>matrix</i>)	リスト (<i>list</i>) または行列 (<i>matrix</i>) の要素を昇順に並べたリストを戻す。
Sort Descending	Sort Descending(<i>list</i> <i>matrix</i>)	リスト (<i>list</i>) または行列 (<i>matrix</i>) の要素を降順に並べたリストを戻す。
Loc Sorted	Loc Sorted(<i>A</i> , <i>B</i>)	行列 A の値と行列 B の値が一致する位置を、添え字の行列で作成する。 A は昇順に並べた行列でなければなりません。
Substitute	R = Substitute(<i>list</i> <i>expr</i> , Expr(<i>pattern</i>), Expr(<i>replacement</i>), ...)	リスト (<i>list</i>) または式 (<i>expr</i>) の中で、指定のパターン (<i>pattern</i>) に一致する部分を検索し、 <i>replacement</i> 式で置き換える。パターン (<i>pattern</i>) は名前でなければなりません。第2引数と第3引数は適用される前に評価されるため、ほとんどの場合、Expr 関数を使って引数をクォートする必要があります。引数の評価を延期するときは、Expr の代わりに Name Expr を使います。複数の置換を実行する場合、1つのステートメントで <i>pattern</i> と <i>replacement</i> のペアを複数指定できます。
Substitute Into	Substitute Into(<i>list</i> <i>expr</i> , Expr(<i>pattern</i>), Expr(<i>replacement</i>), ...)	Substitute 関数と同じだが、結果を元の変数に格納する。リスト (<i>list</i>) や式 (<i>expr</i>) は L-value (左辺に指定できるもの) でなければなりません。

高度な適用範囲指定と名前空間

プロダクション環境で使用されるスクリプトには、スクリプト間の競合を回避する目的で、より高度な適用範囲の指定技術を使用する必要があります。JMPにはより高度な技術が3つ用意されています。

- Names Default To Here() 関数。シンプルなスクリプトであれば、このコマンドだけで十分です。詳細については、[「Names Default To Here」](#)を参照してください。
- JMP で定義済みの適用範囲。詳細については、[「適用範囲が指定された名前」](#)を参照してください。
- 独自のスクリプトに作成できる名前空間。詳細については、[「JSL の名前空間」](#)を参照してください。

Names Default To Here

プロダクションで使用するスクリプトを作成する場合、そのスクリプトを現在のユーザ環境から分離する必要があります。そうでなければ、スクリプト内で使用している変数が、ユーザや別のスクリプトによって使用される他の変数の影響を受ける可能性があります。分離するためには、名前をローカル環境で使用します。それには、次のステートメントを使って実行モードを設定します。

```
Names Default To Here( 1 );
```

Names Default To Here モードがオンになっているスクリプトの中の非修飾の名前は、そのスクリプトだけに関連付けられます。ただし、名前はスクリプトが存続する限り、または、そのスクリプトによって作成されたオブジェクトやそのスクリプトを保持しているオブジェクトがアクティブである限り、存続します。特別な理由がない限り、プロダクション環境で使用するすべてのスクリプトは、**Names Default To Here(1)** で開始することをお勧めします。スクリプトがこのモードで非修飾の名前を使用する場合、名前はローカルの名前空間内で解決されます。

グローバル変数を参照するには、名前の適用範囲を明確にグローバル変数として指定します（たとえば `::global_name`）。データテーブル内の列を参照するには、名前の適用範囲を明確にデータテーブル列として指定します（たとえば `:column_name`）。

メモ: **Names Default To Here(1)** は、特定のスクリプトのモードを定義します。グローバルな定義ではありません。あるスクリプトでこのモードを有効にし、別のスクリプトでは無効にすることができます。デフォルトではオフに設定されています。

JMP 8以前のバージョンでは、スクリプト同士を分離する唯一の方法が、他のスクリプトで使用されていないような長い名前を使用することでした。**Names Default To Here(1)** を使用すると、この方法が必要でなくなります。

簡単なスクリプトを作成するだけなら、**Names Default To Here(1)** で十分です。

Local()

Local() は、スクリプト内の特定のコンテキストにだけローカルな適用範囲を作成し、相互に作用する関数のある長いスクリプトを含めることはできません。一方、**Names Default To Here(1)** は、スクリプト全体に対してローカルな適用範囲を作成できます。**Local()** では、ローカルブロックにローカルな変数をリストします。明示的にリストされていないものは、そのブロックに対してローカルにはなりません。

Local Here()

Local Here() は **Names Default to Here(1)** をもつ名前空間ブロックを提供します。複数のスクリプトが同じルート名前空間から実行された場合（たとえば、スクリプトが同じ名前の変数を持つ2つのボタンスクリプトを実行する場合、または含まれているスクリプトがメインスクリプトから実行された場合など）、**Local Here()** を使用して名前の競合を防ぎます。

ローカルブロックには寿命があるので **Local()** は常に機能するとは限りませんが、**Local Here()** は呼び出し全体にわたって維持されます。

ここでは、メインスクリプトからインクルードされたスクリプトを実行する例を示します。それぞれのスクリプトはxとyの変数に異なる値を設定します。インクルードされるスクリプトの変数は「Local Here」名前空間にあります。

Main.jsl:

```
Names Default To Here( 1 );

x = 5;
y = 0;

Print( "Main, Before: x=" || Char( x ) || ", y=" || Char( y ) );
Include( "Inc1.jsl" );
Print( "Main, After: x=" || Char( x ) || ", y=" || Char( y ) );
```

Inc1.jsl:

```
Names Default To Here( 1 );

Local Here( // 変数はこのスクリプトのローカル
  x = 100;
  y = 100;

  Print( "Inc1: x=" || Char( x ) || ", y=" || Char( y ) );
);
Print( "Inc1 outside: x=" || Char( x ) || ", y=" || Char( y ) );
```

この式は、次の値を戻します。

```
"Main, Before: x=5, y=0" // Inc1.jsl を実行する前に、Main.jsl で定義
"Inc1: x=100, y=100" // Inc1.jsl で定義
"Inc1 outside: x=5, y=0" // Inc1.jsl から、Main.jsl を参照
"Main, After: x=5, y=0" // Inc1.jsl の実行後、Main.jsl から
```

inc1.jslの変数xと変数yは「Local Here」名前空間にあるために、変化しないことに注意してください。

非修飾の名前付き変数参照の操作

Names Default To Here() 関数は、**非修飾**の名前付き変数参照の解決方法を決定します。here:var_nameを使って明示的に変数のスコープを指定すれば、Names Default To Here() のオン／オフに関わらず常に適用範囲で動作します。hereその他のスコープの詳細については、「[適用範囲が指定された名前](#)」を参照してください。

Names Default To Here モードを有効にすると、Hereというスコープが実行スクリプトに関連付けられます。Hereスコープには、作成された非修飾の名前付き変数のうち、割り当ての対象(L-value)であるものすべてが含まれます。JMP 8以前のバージョンでは、これらの変数は通常、グローバルスコープに置かれていました。Hereスコープを使うと、複数の実行スクリプト内の変数がお互いに分離され、名前の競合が回避されるので、変数名の管理やスクリプト作成が簡単になります。Globalスコープを使えば名前を共有できます。

Names Default To Here とグローバル変数

このスクリプト例を一度に1行ずつ実行し、Names Default To Here() 関数が変数名の解決にどのような変化をもたらすかを見てみましょう。

スクリプト例

```
a = 1;  
Names Default To Here( 1 );  
a = 5;  
Show( global:a, a, here:a );  
    global:a = 1;  
    a = 5;  
    here:a = 5;
```

1. 1行目を実行し、名前が *a*、値が1のグローバル変数を作成します。
2. 2行目を実行し、**Names Default To Here** モードをオンにします。
3. 3行目を実行し、名前が *a*、値が5のローカル空間を作成します。この行は、グローバル変数 *a* に割り当てられた値を**変更しません**。
4. 4行目を実行し、範囲指定された変数と範囲指定されていない変数がそれぞれどのように解決されるのかをみます。

非修飾の *a* は *here:a* と認識されます。Names Default To Here() がオンでない場合、*a* は *a* という名前のグローバル変数と認識されます。

ただし、Show() 関数内で *global:a* の代わりに *::a* を使用した場合、出力は若干異なります。

```
Show(::a, a, here:a);  
    a = 1;  
    a = 5;  
    here:a = 5;
```

Names Default To Here() 関数の使用例

ここでは、次のような定義の2つのスクリプトがあり、どちらも Names Default To Here() が**オフ**（デフォルト設定）になっています。

メモ: この例では、2つのスクリプトのスクリプトウィンドウが別々でなければなりません。

```
a = 1; // スクリプト1  
Show( a );  
  
a = 3; // スクリプト2  
Show( a );
```

1. スクリプト1を実行します。スクリプトは次のようになります。

```
a = 1
```

2. スクリプト2を実行します。スクリプトは次のようになります。

```
a = 3
```

3. スクリプト1の `show(a);` 行のみを実行します。スクリプトは次のようになります。

```
a = 3
```

変数 *a* はグローバルで、スクリプト2によって最後に変更されたため、ログには `a = 3` と表示されます。これは、JMP 9以降ではデフォルトの動作ですが、JMP 8以前のバージョンでは唯一可能な動作でした。

4. では、**両**スクリプトとも、`Names Default To Here()` をオンにしてみましょう。

```
Names Default To Here(1);
```

メモ: `Names Default To Here()` は、特定のスクリプトに対してローカルです。グローバル設定では**ありません**。

5. スクリプト1を実行します。スクリプトは次のようになります。

```
a = 1
```

6. スクリプト2を実行します。スクリプトは次のようになります。

```
a = 3
```

7. スクリプト1の `Show( a );` 行のみを実行します。スクリプトは次のようになります。

```
a = 1
```

変数 *a* のコピーが各スクリプトに保持されるため、ログには `a = 1` と表示されます。

メモ: この関数を使用する際の問題は、通常、修飾名と非修飾名のグローバル変数への参照が混合することによって起こります。名前の適用範囲を常に明示的に指定することによって、意図しない変数への参照を防ぐことができます。

適用範囲が指定された名前

`scope:name` という形式のスコープを使用することにより、名前を解決する場所を指定できます。ここで、`scope` は名前の解決方法を示します。たとえば、`here:name` は、名前がローカルで解決されるべきであることを意味します。**Names Default To Here** モードを使用すると、`here:name` は `name` と等価です。スコープは名前の参照方法を指示します。

構文では、コロンを添えたスコープ演算子を使用します。

```
scope:name
```

スコープには、次のいくつかの種類があります。

- 解決ルールを示すもの。たとえば、`here:x` は、*x* がスクリプトにローカルな名前として解決されるべきであることを意味します。`Global:x` は、*x* がグローバル名として解決されるべきであることを意味します。
- 名前空間の参照変数。たとえば、`ref:a` は、*a* が、`ref` が参照する名前空間で解決されるべきであることを意味します。

- 名前を列名として参照するデータテーブル参照。たとえば、`dt:height` は、`height` が、`dt` が参照するデータテーブルの列として解決されるべきであることを意味します。
- 独自に作成した名前空間の名前。たとえば、`myNamespace:b`。ここで、`myNamespace` は作成した名前空間。`"myNamespace":b` も等価です。[「JSL の名前空間」](#)を参照してください。

メモ: 関数を作成するときは、ビルトイン関数との競合を防ぐため、適用範囲を明示的に指定してください。

列計算式の適用範囲指定の例

以下の例は、計算式を含んだ列の適用範囲の指定方法を示しています。スクリプトの中で、`x` はグローバル変数、ローカル変数、列名として使用されています。

最初のスクリプトでは、列名 `x` は適用範囲が指定されていません。2 番目の列内の計算式は、列 `x` の値を 100 倍するものです。この場合、列の値は 100、200、300 という結果になります。

```
::x = 5;  
New Table( "テスト",  
  New Column( "x", Values( [1, 2, 3] ) ),  
  New Column( "y", Formula( 100 * x ) ),  
);
```

次のスクリプトでは、列 `y` の計算式はローカル変数 `x` に 500 を割り当てた後、`x` に 50 を足します。列の各セルの値は 550 になります。

```
::x = 5;  
New Table( "テスト",  
  New Column( "x", Values( [1, 2, 3] ) ),  
  New Column( "y", Formula( Local( {x = 500}, x + 50 ) ) ),  
);
```

定義済みスコープ

JMP には、削除や置換ができない定義済みスコープが用意されています。各スコープには、関連するオブジェクトに応じて、特定のルールがあります。

表 8.5 定義済みスコープ

スコープ	説明
Global	グローバル名は JMP 環境全体で共有される。
Here	実行スクリプトを範囲としたスコープ。
Builtin	JMP ビルトイン関数。たとえば、 <code>Builtin:Sqrt()</code> 。名前は、JMP 環境全体で共有されます。 JSL 関数をカスタム関数で上書きした場合でも、このスコープを使ってビルトインの JSL 関数にアクセスできます。

表 8.5 定義済みスコープ（続き）

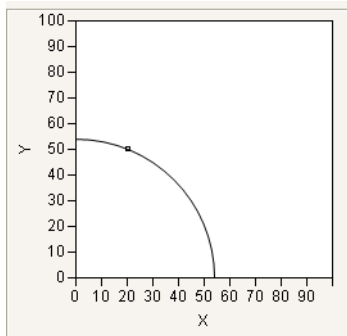
スコープ	説明
Local	ローカルスコープに似たスコープ。Function()、Local()、Parameter() の関数内で使用できます。
Local Here	Names Default to Here(1) 内に名前空間ブロックを提供する。複数のスクリプトが同じルート名前空間から実行された場合（たとえば、スクリプトが同じ名前の変数を持つ2つのボタンスクリプトを実行する場合など）、名前の競合を防ぐには、Local Here() を使用します。引数には任意の有効な JSL 式を使用できます。 ローカルブロックには寿命があるので Local({Default Local},) は常に機能するとは限りませんが、Local Here() は呼び出し全体にわたって維持されます。
Window	含まれているユーザ定義ウィンドウのスコープ。（まれ）
Platform	現在のプラットフォームを範囲としたスコープ。（まれ）
Box	ContextBox() を範囲としたスコープ。ContextBox はユーザ定義ウィンドウ内で使用されます。（まれ）

Window スコープの使用例

この例は、Window スコープを使って、実行中に情報を渡します。変数 x および y の適用範囲をウィンドウに指定することで、x と y はデータテーブルなどの他のコンテキストに適用されなくなります。変数 x および y は、指定の Window 環境内だけで作成および使用されます。Window スコープは、Local() を使用するのと同じですが、それより便利です。なぜなら、Local() は使用できる範囲が限られているからです。

```
New Window( "例",
  window:gx = 20;
  window:gy = 50;
  Graph Box(
    Frame Size( 200, 200 ),
    Handle(
      window:gx,
      window:gy,
      Function( {x, y},
        window:gx = x;
        window:gy = y;
      )
    );
  Circle( {0, 0}, Sqrt( window:gx * window:gx + window:gy * window:gy ) );
);
```

図8.1 現在のウィンドウ名前空間の例



Here スコープの使用例

この例は、**Here** スコープを使い、同スクリプトによって作成されたウィンドウ間で情報を渡します。**Here:** を使って変数の適用範囲を指定する際、**Names Default To Here()** がオンである必要はありません。**Here:** スコープは常に使用できます。

次のスクリプトは、2つのウィンドウを作成し、2つの異なるスコープを使用します。

「起動」ウィンドウがユーザに2つの値を入力するよう求めます。その2つの値が「結果」ウィンドウに渡され、それらの値を使って関数がグラフ化されます。「起動」ウィンドウは、**aBox** と **bBox** の適用範囲をそのウィンドウに限定します。基本的に、それらの変数（Number Edit Boxes への参照）は「起動」ウィンドウ内のみ存在し、「結果」ウィンドウでは使用できません。その後、2つのボックスの値が **Here** に範囲指定された変数内にコピーされ、このスクリプトによって作成された両方のウィンドウで使用可能となります。

```
launchWin = New Window( "起動",
    <<Modal,
    V List Box(
        Lineup Box( N Col( 2 ), Spacing( 10 ),
            Text Box( "a" ),
            window:aBox = Number Edit Box( 50 ),
            Text Box( "b" ),
            window:bBox = Number Edit Box( 20 ),
        ),
        Lineup Box( N Col( 2 ), Spacing( 20 ),
            Button Box( "OK",
                // ウィンドウを閉じる前に値をコピーする
                here:a = window:aBox << Get;
                here:b = window:bBox << Get;
            ),
            Button Box( "キャンセル", Throw( 1 ) )
        ),
    ),
```

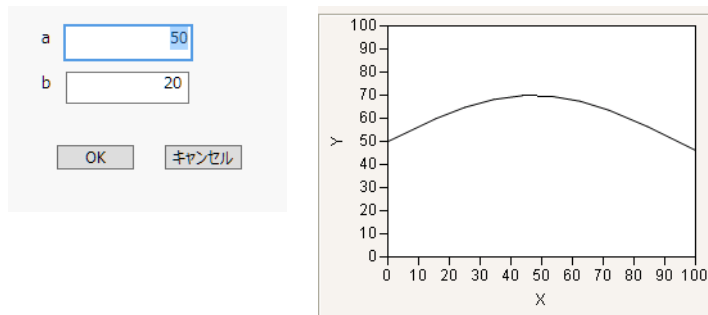
```

    )
);

New Window( "結果",
    Graph Box( Y Function( here:a + here:b * Sin( x / 30 ), x ) )
);

```

図8.2 起動と結果



JSL の名前空間

名前空間とは、一意の名前およびそれに対応する値の集まりです。名前空間への参照をJSL変数に格納できます。JMPには名前空間マップが1つしかないので、名前空間の名前はグローバルです。名前空間参照は、オブジェクトを参照する他の変数と同様の変数です。それぞれの適用範囲または名前空間の中で一意でなければなりません。名前空間のメンバーは、: スコープ演算子を使って参照されます。たとえば`my_namespace:x`は、`my_namespace`という名前空間の中の`x`という名前のオブジェクトを参照します。独自の名前空間の作成方法および管理方法については、「[ユーザ定義による名前空間の関数](#)」を参照してください。名前空間は、異なるスクリプト間での名前の競合を回避するのに特に便利です。

ユーザ定義による名前空間の関数

独自の名前空間を作成し、関連する変数および関数の定義セットを入れることができます。名前空間の管理に使用できる関数には、次のものがあります。

New Namespace

```
nsref = New Namespace( <"nsname">, <{ name = expr, ... }> );
```

これは、`nsname`という新しい名前空間を作成し、その名前空間への参照を戻します。引数はすべてオプションです。

nsnameは、名前空間名の内部グローバルリストに格納される名前空間の名前です。**nsname**は、スコープ変数の接頭辞としても使用できます。この関数は名前空間への参照を戻します。また、スコープ変数参照の接頭辞としても使用できます。**nsname**を指定しなかった場合、名前空間が匿名となり、JMPによって作成された一意の名前が付けられます。**Show Namespace()**は、すべての名前空間とそれらの名前（指定名／匿名に関わらず）を表示します。

重要: **nsname**で指定した名前の名前空間がすでに存在する場合は、それが上書きされます。つまり、スクリプトの開発時に、名前空間をクリアまたは削除しなくても、スクリプトを変更して再実行できます。間違っても上書きしてしまうのを避けるには、匿名の名前空間を使用するか、または、次のようにして、特定の名前空間がすでに存在しているかどうかを確認します。

```
If( !Namespace Exists( "nsname" ), New Namespace( "nsname" ) );
```

名前空間を作成する際の、名前付き式のリストはオプションです。**name**は、名前空間内でのみ存在するJMP変数です。

メモ: 名前付き式は、カンマで区切ったリストで指定する必要があります。セミコロンで区切ったリストは無視されます。

複数のユーザ定義の名前空間が使用される場合の競合を避けるため、名前空間には一意の名前を指定する必要があります。名前空間を匿名にすると、競合が回避されます。

名前空間

```
nsref = Namespace( "nsname" | nsref );
```

名前空間参照を戻します。引数は次のいずれかを取ります。

- 名前空間を含んだ引用符付き文字列
- 名前空間への参照

メモ: **Namespace()**はすでに存在する名前空間への参照を戻します。新しい名前空間は作成しません。

Is Namespace

```
b = Is Namespace( nsref );
```

nsrefが名前空間の場合は1（真）、そうでない場合は0（偽）を戻します。

As Scoped

```
b = As Scoped( "nsname", var_name);  
nsname:var_name;
```

As Scoped()はスコープ参照の関数形です。この関数は、指定の適用範囲にある指定の変数への参照を戻します。

Namespace Exists

```
b = Namespace Exists( "nsname" );
```

*nsname*がグローバル名前空間のリスト内に存在する場合は1（真）、そうでない場合は0（偽）を返します。

Show Namespaces

```
Show Namespaces();
```

グローバル名前空間のリストに含まれるすべての名前空間の中身を表示します。名前空間は、**New Namespace** 関数または**Namespace**関数のどちらかを使って参照されるまで表示されません。

名前空間へのメッセージ

名前空間は、管理のための関数だけでなく、その内容にアクセスして操作するための一連のメッセージにも対応します。

これらのメッセージは、他のすべてのメッセージと同様に、スクリプト可能なオブジェクトに送る必要があります。名前空間名は、定義済みのスクリプト可能なオブジェクトではないため、Send 操作で使用できません。ただし、名前空間の参照として使用することができます。たとえば、**nsmane::var** は **nsref::var** と等価です。

ユーザ定義の名前空間参照でサポートされているメッセージについては、『スクリプト構文リファレンス』を参照してください。

名前空間参照の使用

次に示すものはすべて、**nsref** という参照を持つ **nsname** という名前の名前空間にある、**b** という名前の変数への参照です。

```
nsref:b  
nsname:b  
"nsname":b  
nsref["b"]  
nsref<<Get Value("b") // 右辺値として使用される
```

名前空間とインクルードされたスクリプト

インクルードされたスクリプトは、親スクリプトの名前空間内で実行されます。インクルードされたスクリプトに独自の名前空間が定義されている場合、次のいずれかを行う必要があります。

- 名前の競合を回避するため、名前空間の名前を管理する
- **New Namespace** 関数によって作成される匿名の名前を使用する

どちらの場合も、名前空間への変数参照を管理する必要があります。

Include 関数には別のオプション（**New Context**）があります。これは名前空間を作成し、インクルードされたスクリプトをその中で実行します。この名前空間は匿名で、親スクリプトの名前空間から独立しています。

例:

```
Include("file.js1", <<New Context);
```

この匿名の名前空間は、Hereを使って参照できます。

親と含まれているスクリプトの両方がグローバル名前空間を使用する場合は、名前の競合を避けるために、New Context オプションに Names Default To Here を追加します。たとえば、次のような手順で要約できます。

```
Include("file.js1", <<New Context, <<Names Default To Here);
```

Include関数の詳細については、「[Include \(スクリプトを含める\)](#)」を参照してください。

ユーザ定義の名前空間の例

式を使った基本的な名前空間の作成および使用

ここでは、匿名の名前空間を作成し、その中で関数および変数を使用する方法を例示します。

```
new_emp = New Namespace(  
    {name_string = "Hello, *NAME*!",  
  
    print_greeting = Function( {a},  
        Print( Substitute( new_emp:name_string, "*NAME*", Char( a ) ) )  
    )  
);
```

名前空間内に定義する変数には、必ず完全修飾名を使用します。

```
new_emp:print_greeting( 6 );  
"Hello, 6!"
```

複素数の演算

この例では、まず複素数を表す2元リストをサポートするような関数を含む名前空間を作成し、次にその名前空間をロックします。

```
If( !Namespace Exists( "complex" ),  
    New Namespace(  
        "complex"  
    );  
complex:makec = Function( {a, b},  
    Eval List( {a, b} )  
);  
complex:addc = Function( {a, b}, a + b );  
complex:subtrac = Function( {a, b}, a - b );  
complex:multip = Function( {a, b},  
    Eval List( {a[1] :* b[1] - a[2] :* b[2], a[1] :* b[2] + a[2] :* b[1]} )  
);
```

```

complex:divdec = Function( {a, b},
  d = b[1] ^ 2 + b[2] ^ 2;
  Eval List(
    {a[1] :* b[1] - a[2] :* b[2] / d, a[2] :* b[1] - a[1] :* b[2] / d}
  );
);
complex:charc = Function( {a},
  Char( a[1] ) || "+" || Char( a[2] ) || "i"
);
);
Namespace( "complex" ) << Lock;

```

次に、このユーザ定義の名前空間に含まれる関数の使用例を示します。

```

c1 = complex:makec( 3, 4 );
c2 = complex:makec( 5, 6 );
cadd = complex:addc( c1, c2 ); // {8, 10}を返す
csum = complex:subtractc( c1, c2 ); // {-2, -2}を返す
cmul = complex:multiplyc( c1, c2 ); // {-9, 38}を返す
cdiv = complex:divdec( c1, c2 ); // {14.6065573770492, 19.7049180327869}を返す
Show( complex:charc( c1 ) ); // complex:char(c1) = "3+4i";を返す
cm1 = complex:makec( [1, 2, 3], [4, 5, 6] ); // {[1, 2, 3], [4, 5, 6]}を返す

```

名前空間とスコープの参照

JSL スクリプトにおいて名前付き変数参照の解決方法を左右する要因は数多くあります。表 8.6 に、名前付き変数参照が特定の状況でどのように解決されるかを示します。

メモ:

- a、:a、::a は、**Names Default To Here** モードをオフにした場合、JMP 9以降でも同義です。
- 現在の実行ポイントがユーザ定義の関数内、または Local 関数や Parameter 関数のモデル定義部分にある場合、Default Local を使用すると、Local 名前空間が作成に使用されます。ただし、参照の規則は変わりません。

表 8.6 名前空間参照

形式	参照タイプ	参照ルール	作成ルール
a	非修飾	<i>Names Default To Here</i> モードがオンの場合、次の場所に変数を探します。 - Local 名前空間 - Here 名前空間 - 現在のデータテーブル <i>Names Default To Here</i> モードがオフの場合、次の場所に変数を探します。 - Local 名前空間 - Here 名前空間 - Global 名前空間 - 現在のデータテーブル	<i>Names Default To Here</i> モードがオンの場合、Local 名前空間内または Here 名前空間内に変数を作成する。 <i>Names Default To Here</i> モードがオフの場合、Local 名前空間内または Global 名前空間内に変数を作成する。
:a	現在のデータテーブル	現在のデータテーブル内に変数を探す。	(該当なし)
::a Global:a	Global	Global 名前空間内に変数を探す。	Global 名前空間内に変数を作成する。
ns:a dt:a Here:a "name":a expr:a	修飾	指定された名前空間内に変数を探す。変数が見つからない場合、エラーが戻されます。	指定された名前空間内に変数を作成する。それ以前の値は上書きされます。
ns["a"] ns[expr]	添え字	指定された名前空間内に変数を探す。変数が見つからない場合、エラーが戻されます。	指定された名前空間内に変数を作成する。それ以前の値は上書きされます。
Platform:a	修飾	プラットフォームに含まれている変数を探す。	プラットフォーム内に変数を作成する。
Local:a	修飾	ローカル関数内において、該当する変数を探す。なお、他の関数を呼び出している場合、呼び出しに使われている引数も、範囲に含みます。詳細については、「 Local:a の例 」を参照してください。	変数が指定されたローカル関数内に、変数を作成する。なお、他の関数を呼び出している場合、呼び出しに使われている引数も、範囲に含みます。

表 8.6 名前空間参照（続き）

形式	参照タイプ	参照ルール	作成ルール
Window:a	修飾	New Windowの window 名前空間内で、変数を探す。	New Windowの window 名前空間内に変数を作成する。
Box:a	修飾	New Window内に指定された Context Box の中で、変数を探す。	New Window内に指定された Context Box の中に変数を作成する。

Local:a の例

サンプルスクリプト	ログ出力
<pre>Delete Symbols(); Local({d1l1 = 12}, local:f1f1 = Function({fa1, fa2}, {f1l1 = 99}, local:fa12 = fa1 + fa2; Local({d2l1 = 56}, local:l2l2 = 78; Show(fa12); Show(f1l1); Try(Show(d1l1), Write("\!n\!n***Error=" Char(exception_msg) "\!n")); Show Symbols();); local:fa12;); f1f1(2, 3););</pre>	<pre>fa12 = 5; f1l1 = 99; d1l1 = 12; // Local d2l1 = 56; l2l2 = 78; // 2 Local // Local fa1 = 2; fa12 = 5; fa2 = 3; f1l1 = 99; // 4 Local // Local d1l1 = 12; // 1 Local 5</pre>

名前付き変数参照の解決

JMP スクリプト内で変数が参照されると、JMP は指定のルールセットを使用して変数の格納場所を解決します。変数が修飾名で参照された場合、その修飾の設定に基づいて解決されます。変数が非修飾名で参照された場合は、解決方法が少し複雑です。JMP は、実行スクリプトを使用して、実行ポイントを表す適用範囲の階層内を探します。ここでは、名前付き変数参照の解決に使用されるルールについて説明します。

JMP 9以降でも、変数名のデフォルトの解決方法が JMP 8以前と同様なので、既存の JSL スクリプトは同様に実行されます。JMP 9以降では、修飾のある名前参照とそうでない名前参照の違いを理解することが重要です。

修飾のある名前参照

修飾のある名前参照は、`:` 演算子および `::` 演算子を使って、参照する変数の場所やその作成場所に関する特定の情報を提供します。次に示すのは、修飾のある名前参照の例です。

```
:var  
::globalvar  
datatable:var  
nsref:var  
"nsname":var
```

修飾のない名前参照

修飾のない名前参照では、変数の場所や作成場所が明示的に特定されません。参照にはスコープ演算子 (`:` または `::`) の指定がありません。修飾のない名前参照を解決する際の JMP の動作を変更するには、`Names Default To Here(1)` 関数を使用します。変数名の解決に関する詳細は、「[名前解決のルール](#)」を参照してください。

変数参照の解決のルール

JMP は、変数参照を解決するために規則を順番に適用します。詳細については、「[名前を解決するためのルール](#)」を参照してください。

高度なスクリプトを作成する際のベストプラクティス

グローバル名前空間の汚染を最小化し、スクリプトの相互作用を回避する

スクリプトを常に次の行で開始します。

```
Names Default To Here(1);
```

スクリプト間で変数を共有する

名前付き名前空間を使用します。名前空間の名前はグローバルスコープに置かれます。

匿名の名前空間を使用する

匿名の名前空間への名前空間参照を使用すると、他の名前空間との競合を回避できます。

高度なプログラミングの概念

ここでは、複雑なスクリプトの作成に役立つ、より高度なJSLプログラミング技術について説明します。

- 「例外のスローとキャッチ」
- 「高度な関数」
- 「Recurse（再帰）」
- 「Include（スクリプトを含める）」
- 「テキストファイルのロードと保存」
- 「JMPからの外部プログラムの実行」
- 「高度なクラス」

例外のスローとキャッチ

Throw() 関数を実行することにより、そのJSLスクリプト自体を停止できます。スクリプトがエラー状態に入ってしまったときにその部分から抜け出すためには、Try() 関数でそのスクリプトを囲んでおきます。

Throw() 引数を指定した場合、次のいずれかの処理が行われます。

- `exception_msg` という名前のグローバル変数にその文字列が格納されます。これについては、次の最初の例で示します。
- `Names Default to Here(1)` を使って `exception_msg` が `Here` 名前空間内で定義された場合は、`exception_msg` という名前のローカル変数にその文字列が格納されます。

Try() 関数は、2つの式を引数としてとります。Try 関数はまず1つ目の式を評価します。1つ目の式がThrow() の評価によって例外を戻したときは、次を実行します。

1. 評価をそこですぐに停止する。
2. 何も戻さない。
3. 2番目の式を評価する。

例

Try() と Throw() を使って、JMP そのものが出す例外を受け取ってスクリプトを停止させることができます。

```
Try( Throw( "Hello." ), Show( exception_msg ) );  
exception_msg = "Hello.";
```

次の例では、Try() 式を実行できないときにメッセージをログに出力します。

```
Try(  
    dt = Open( "Mydata.jmp" ); // 開くことができないファイル  
    Summarize( a = by( 年齢 ), c = count, meanHt = Mean( :"身長(インチ)"n ) );  
    Show( a, c, meanHt );  
,
```



```
Print( "このスクリプトは、データセットがないと動作しません。" );
Throw();
);
```

Throw() 文字列が「!」で始まり、Try() 式の中にある場合、Throw は例外が見つかった場所に関するエラーメッセージを作成します。

```
Try(
    Throw( "!メッセージに感嘆符を含めます" );
,
    Write( "\!Nexception_msg: ", exception_msg );
    Print( "例外をキャッチしたブロックのメッセージ (感嘆符含む)" );
);
Print( "このメッセージはTryの後にあるためエラーがあると出力されません" );
```

Try() エラーハンドラーのコードを書く際は、例外の変数 `exception_msg` を Char() 関数の中に指定するようにしてください。Char() で囲まれていない Concat() をスクリプトが呼び出すと、この変数で戻された値によってはエラーになることがあります。exception_msg で文字列を戻すコマンドもありますが、他のコマンド (Open() など) はリストまたは別のデータ構造を戻します。これが引数として Concat() に直接渡されると、エラーハンドラー内でエラーが生じます。

```
Try(
    Open( "no file" ),
    If( Is Empty( exception_msg ),
        // Write を使い、exception_msg が空白の場合に "エラーなし" と出力されるようにする
        Write( "\!Nexception_msg (0): エラーなし" ),
        // Print を使い、例外メッセージが出力されるようにする
        Print( "\!Nexception_msg (1): ", exception_msg );
        /* または、例外メッセージが文字列になるようにし、
        Concat を使って Print() に渡されるメッセージを作成する */
        Print( "\!Nexception_msg (2): " || Char( exception_msg ) );
    )
);
exception_msg (1): "
{" テーブルを開けません "(1, 2, "Open", Open /*###*/("no file"))}
"
exception_msg (2): {"! " テーブルを開けません \!"(1, 2, \!"Open\!", Open
/*###*/(\!"no file\!"))}
```

また、Try() と Throw() を使うと、For ループの入れ子の中から抜け出すことができます。

```
a = [1 2 3, 4 5 ., 7 8 9];
b = a;
nr = N Row( a );
nc = N Col( a );
// a[2, 3 ] = 2; // "Missing b" という結果を表示させる場合は、この行のコメントを外す

Try(
    sum = 0;
```

```

    For( i = 1, i <= nr, i++,
        For( j = 1, j <= nc, j++,
            za = a[i, j];
            If( Is Missing( za ),
                Throw( "Missing a" )
            );
            zb = b[j, i];
            If( Is Missing( zb ),
                Throw( "Missing b" )
            );
            sum += za * zb;
        )
    );
    ,
    Show( i, j, exception_msg );
    Throw();
);
i = 2;
j = 3;
exception_msg = "Missing a";

```

Throw() を使うために、必ずしも Try() を使う必要はありません。次の例では、Try() によって Throw() を受け取るのではなく、自らスクリプトを停止させます。

```

dt = New Table(); // 空のデータテーブルを作成
If( N Row( dt ) == 0,
    Throw( "! 空のデータテーブル" )
);

```

高度な関数

JSL では、ローカル変数を引数とした関数を作成することもできます。関数は、Function 関数によって作成されます。関数の作成は、マクロの概念を拡張したものと言えます。例として、平方根を求める関数を作成します。その関数では引数が負の場合はエラーではなくゼロを戻すようにします。まず、中括弧 { } を使ってローカル引数のリストを指定してから、式を直接入力します。Function で指定した式はその場では評価されず、式として保存されるため、Expr で式を囲む必要はありません。

```

myRoot = Function( {x},
    If( x > 0, Sqrt( x ), 0 )
);
a = myRoot( 4 ); // 2を返す
b = myRoot( -1 ); // 0を返す

```

関数は値と同じように、変数に保存されます。このため、Root という関数と Root という変数の両方を持つことはできません。また、関数それ自体の内部にいるときを除き、いつでも関数を再定義することも意味しています。

関数は呼び出されると、引数を評価し、第1引数のリストで指定されているローカル変数にその引数を与えます。次に関数の本体、つまり第2引数を評価します。

引数の値は、関数の一時使用のためのものです。関数が終了すると、値は捨てられます。戻される唯一の値は、戻り値です。複数の値を戻したい場合は、1つの値ではなく、リストにして戻すようにしてください。

関数を定義した場合、関数内部の式そのものにアクセスすることはできません。これはName Expr コマンドを使用しても同様です。関数内部の式にアクセスするには、その関数全体をexpr() 節の中に入れる必要があります。たとえば、

```
makeFunction = Expr(  
    myRoot = Function( {x},  
        If( x > 0, Sqrt( x ), 0 )  
    )  
);  
d = Substitute( Name Expr( MakeFunction ), Expr( x ), Expr( y ) );  
Show( d );  
makeFunction;
```

オプションの引数

オプションの引数を作成することもできます。

例:

```
f1 = Function( {x, y, z}); // すべての引数が必須  
f2 = Function( {x, y=2, z=4}); // xが必須、yとzはオプション
```

メモ:

- 引数をオプションにするには、関数を定義するときにその引数にデフォルト値を指定します (x ではなく x=1)。
- オプションの引数は必須の引数の後に指定する必要があります。たとえば、次の例は使用できません。

```
Function( {x = 1, y}, ... )
```

この関数を定義するときにはエラーは発生しませんが、指定したデフォルト値は使用されないため、呼び出す際 x と y に値を渡さなければエラーとなります。

- この関数を呼び出すとき、たとえオプションの引数であっても、途中のものを飛ばしてその後ろのものを指定することはできません。次の例で z の値を指定するには、必ず y の値も指定する必要があります。

```
ex = Function( {x, y = 2, z = 3},  
    Return( x + y + z )  
);  
ex( 1, 4 ); // xに1、yに4が渡され、zは3になるため、8を返す
```

ローカルシンボル

変数が関数のローカルであることを宣言し、グローバルシンボルスペースに影響されないようにすることができます。これは特に再帰関数で便利です。再帰関数では、関数呼び出しの各レベルでローカル変数の値を分けておく必要があるためです。

前述したように、関数を定義するには次のように指定します。

```
functionName=Function({arg1, ...}, body);
```

次のように指定すると、適用範囲が明示されていない名前すべてをローカル変数として扱うようになります。

```
functionName=Function({arg1, ...}, {Default Local}, body);
```

作成時に **Default Local** を使用すると、次の修飾条件を満たす名前がすべてローカルになります。

- グローバルとして適用範囲が指定（たとえば `::name`）されていない名前
- データテーブルとして適用範囲が指定（たとえば `:name`）されていない名前
- それらの後に括弧なしで続く名前（たとえば `name(...)` という形式でないもの）

次の例では、3つの数字を合計する関数を定義しています。

```
add3 = Function( {a, b, c},  
    {temp},  
    temp = a + b;  
    temp + c;  
);  
X = add3( 1, 5, 9 );  
15
```

次の関数も同じ処理をしますが、ローカル変数を自動的に設定します。

```
add3 = Function( {a, b, c},  
    {Default Local},  
    temp = a + b;  
    temp + c;  
);  
X = add3( 1, 5, 9 );  
15
```

どちらの場合も、変数 **temp** はグローバル変数ではなく、たとえ関数の外で同じ名前の変数がグローバル変数として設定されていても、そのグローバル変数は関数の実行に影響されません。

ユーザ定義の関数内で **Default Local** を使用した場合、コンテキストによって動作が異なるため、混乱を招く場合があります。つまり、同名の変数がスコープの中と外に存在する場合、同じ関数でも動作が異なる可能性があります。これは、**Default Local** を使用しても非修飾名に対する参照規則は変わらないためです。関数がコンテキストに依存しないようにするには、ローカルにしたい変数をすべて列挙する必要があります。そうすれば、スコープの外にある変数の値についての混乱や誤りを最小限に抑えることができます。

Recurse（再帰）

Recurse() 関数は、定義した関数を再帰的に呼び出します。たとえば、**Recurse** 関数を使うと、階乗を計算する関数が作れます。階乗とは、ある数から、その数が1になるまで1ずつ引いていったときのすべての数の積を指します。

```
myfactorial = Function( {a},  
    If( a == 1,  
        1,  
        a * Recurse( a - 1 )  
    )  
);  
myfactorial( 5 );  
120
```

Recurse() を使わなくても、再帰的計算を定義することはできます。たとえば、Recurse() を myfactorial に置き換えても、このスクリプトは機能します。ただし、Recurse() には次のような利点があります。

- 関数と同じ名前を持ったローカル変数がある場合の競合を回避できます。
- 関数自体に名前が付けられていない場合でも（たとえば、前述の *myfactorial* など、グローバル変数に割り当てられている場合）、再帰的計算ができます。

Include（スクリプトを含める）

Include() 関数は、スクリプトファイルを開き、その中のスクリプトを解析し、実行します。

```
Include( "pathname" );
```

例:

```
Include( "$SAMPLE_SCRIPTS/myStartupScript.jsl" );
```

ファイルを評価するのではなく、ファイルから式だけを取得するオプションがあります。

```
Include( "pathname", <<Parse Only );
```

名前空間を作成し、インクルードされたスクリプトがその中で実行されるようにするための名前付きオプションもあります。この名前空間は匿名の名前空間で、親スクリプトの名前空間から独立しています。

```
Include( "file.jsl", <<New Context );
```

スクリプトでの名前空間の使用方法については、「[高度な適用範囲指定と名前空間](#)」を参照してください。

Include で読み込むファイルに関しては、次のことに注意してください。

- JSL ファイル以外の JMP ファイルは使用できません。
- その他、JMP で認識されるファイル（イメージファイル、SAS データセット、Microsoft Excel ファイルなど）も使用できません。
- 認識できない種類のファイルは、JSL ファイルとして扱われます。
- 拡張子が .txt のファイルは、JSL ファイルとして扱われます。データを含むテキストファイルは読み込まれますが、有効な JSL ではないためエラーメッセージが表示されます。

テキストファイルのロードと保存

Load Text File() および Save Text File() コマンドを使うと、JSL でテキストファイルを操作することができます。以下のコードで、path は文字列を表します。

```
text = Load Text File( "path" );  
Save Text File( "path", text );
```

Web サイトから、テキストファイルを読み込むこともできます。

```
Load Text File( "URL", <blob> );
```

上の指定において "URL" は、テキストファイルの URL を含む引用符付き文字列です。テキストファイルは文字列として戻されます。オプションの名前付き引数 *blob* を追加した場合は、BLOB (Binary Large Object) が戻されます。

JMP からの外部プログラムの実行

Run Program() は標準入力と標準出力を使用するプログラムを制御します。コマンドラインから実行できるプログラムは、stdin (標準入力) からコマンドを読み取り、stdout (標準出力) に出力を書き込みます。Windows のコマンドプロンプト cmd.exe は、その一例です。Windows のメモ帳などの GUI プログラムを起動することもできます。

```
Run Program(  
  Executable( "cmd.exe" ),  
  Options( {"/c", "TaskList\!n"} ),  
  Read Function( "text" ) // すべてのテキストを戻す  
);
```

上記のスクリプトは、Windows のプロセス一覧のリストをログに書き込みます。

図8.3 ログ出力

```
"  
=====
```

イメージ名	PID	セッション名	セッション#	メモリ使用量
System Idle Process	0	Services	0	4 K
System	4	Services	0	968 K
smss.exe	376	Services	0	1,148 K

```
=====
```

また、cmd.exe を使用せずにプロセス一覧を直接出力させ、データテーブルに読み込むこともできます。

```
blob = Run Program(  
  Executable( "tasklist.exe" ),  
  Read Function( "blob" )  
);
```

```
Open(  
  blob,  
  Columns(  

```

```

Column( "Image Name", Character, "Nominal" ),
Column(
    "PID",
    Numeric,
    "Continuous",
    Format( "最適", 10 )
),
Column( "Session Name", Character, "Nominal" ),
Column(
    "Session#",
    Numeric,
    "Continuous",
    Format( "最適", 10 )
),
Column( "Mem Usage", Character, "Nominal" ),
Omitted Column( . )
),
Import Settings(
    Fixed Column Widths( 26, 9, 17, 12, 12, 63 ),
    Labels( 1 ),
    Column Names Start( 2 ),
    Data Starts( 4 )
)
);

```

図8.4 Imported Data from Run Program()

	イメージ名	PID セッション	名 セッション# メモリ使	用量	Mem Usage
1	System Idle Pr...	0	Services	0	4 K
2	System	4	Services	0	7,204 K
3	smss.exe	364	Services	0	1,156 K

『スクリプト構文リファレンス』を参照してください。

メモ: Run Program() を使用して GUI プログラムを起動すると、そのプログラムを終了するまで JMP には制御が戻りません。

高度なクラス

クラスを使うと、テンプレートに基づいてオブジェクトを作成することができます。クラスの定義は、JSL を使って作成できます。クラスの定義は、メンバー変数、メソッド、関数の定義を含むテンプレートです。JSL でクラスを定義したら、そこで定義されているすべての特性を持ったオブジェクトのインスタンスが作成できます。

JSL クラス定義を作成するには、JSL 関数の `Define Class()` を使用します。JSL クラスのインスタンスを作成するには、JSL 関数の `New Object()` を使用します。

JSL 関数 `Define Class()` には、クラスの内容を定義するいくつかの引数があります。

```
Define Class( "class name",
  <Base Class( "base class name", <"base class name", ...> ),>
  <Show( All( Boolean ) ) | Show( <Members( Boolean ),> <Methods( Boolean ),>
  <Functions( Boolean )> ),>
  <Assignment Statements>
);
```

ここで

- 「class name」は定義するクラスの名前です。
- 「base class name」は、作成されるクラスの元として使用される基底クラスのセットを作る1つ以上のクラス名です。
- `Show` は `Show()` 関数、`Print()` 関数、または `Write()` 関数を使用してクラスオブジェクトを書き出すときに表示される値を定義します。次のようなオプションがあります。
 - `All( Boolean )` は、クラスオブジェクトインスタンスで定義されるすべてのメンバー、メソッド、および関数を示します。`All` のデフォルト値は真です。`All` オプションが指定されている場合、その設定によって `Show` オプションのその他の引数が上書きされます。
 - `Members( Boolean )` は、クラスオブジェクトインスタンスに含まれるすべてのメンバー変数を表示します。
 - `Methods( Boolean )` は、クラスオブジェクトインスタンスに含まれるすべてのメソッドを表示します。
 - `Functions( Boolean )` クラスオブジェクトインスタンスに含まれるすべての関数を表示します。

メモ: `All` オプション、または任意の数の `Members`、`Methods`、および `Functions` のいずれかのオプションを指定することは可能ですが、`All` オプションとその他のオプションを同時に指定することはできません。

メモ: クラスに `_show_` メソッドが含まれる場合は、そのメソッドによって `Show` オプションが上書きされます。

- `Assignment Statements` には、次のような代入文の形式を指定することができます。
 - `Member = JSL Expression`
 - `Method Name = Method( {<argument, ...>}, body )`
 - `Function Name = Function( {<argument, ...>}, {<local variable, ...>}, body )`

メモ: `Assignment Statements` を JSL 式のリストで指定することもできます。

クラス定義では、3つの特殊なメソッドが使用できます。

`_init_` インスタンスの作成時にオブジェクトを初期化します。これはクラスのコンストラクタとみなされます。クラスごとにコンストラクタを1つだけ持つことができます。

`_show_` クラスのインスタンスを引数として使用した場合のJSL関数`Show()`、`Print()`、`Write()`の出力を定義します。

`_to string_` クラスのインスタンスを引数として使用した場合のJSL関数`Char()`の出力を定義します。

メモ:

- すべてのメソッド、メンバー変数、および関数は`public`です。
- クラス内で定義された関数は、そのクラス内のメソッド変数またはメソッドにアクセスできません。

クラスを定義する例

次の例では、名前、品種、色の情報を含むペットのクラスを定義します。

この例では、新しいペットのオブジェクトを作成するためのすべての情報を必要とするコンストラクタを定義しています。また、一連のアクセサメソッドを定義して、`Pet`オブジェクトの各属性を取得します。

```
Define Class( "Pet",
    name = ""; breed = ""; color = "";
    _init_ = Method( { name, breed, color },
        this:name = name;
        this:color = color;
        this:breed = breed;
    );
    _show_ = Method( {},
        Return( name || "は、" || color || "の" || breed || "です。" )
    );
    Get Pet Name = Method( {}, Return( name ) )
);
```

クラスのインスタンスの作成

JSLクラスオブジェクトのインスタンスを作成するには、JSL関数の`New Object()`と、次の関数および引数を使用します。

```
New Object( "Class Name"( constructor arguments ) );
New Object( Class Name( constructor arguments ) );
New Object( Class Reference( constructor arguments ) );
New Object( "Class Name", { constructor arguments } );
New Object( Class Name, { constructor arguments } );
New Object( Class Reference, { constructor arguments } );
```

クラスを初期化し、使用する例

次の例は、JSL クラスオブジェクトを作成してそれにアクセスするためのクラスのインスタンスの作成方法を示します。

```
class = "Pet";
xa = New Object( Pet( "オリバー", "シュナウザー", "黒" ) );
xb = New Object( class, { "フリン", "コカプードル", "茶色" } );
xc = New Object( class( "マンディ", "キャバリア", "赤" ) );
xd = New Object( "Pet"( "チャーリー", "アジア種", "白" ) );
xd1 = New Object( xd( "フレッド", "シャム種", "シルバー" ) );
xd2 = New Object( xd, { "サム", "ジャーマンシェパード", "白黒" } );

Show( xa );
Show( xb );
Show( xc );
Show( xd );
Show( xd1 );
Show( xd2 );
xd2 = xd;           // xdへの2番目の参照を戻す
xdclone = xd << Clone; // xdを新しいインスタンスにコピーし、xdcloneと名付ける
xd2:name = "ジェリー";
Show( xd:Get Pet Name(), xd2:Get Pet Name(), xdclone:Get Pet Name() );
```

この例は、Petクラスの複数のインスタンスを作成しています。JSL関数Show()の出力は、Petクラス定義で定義されている_show_メソッドによって決まります。また、この例は、クラスインスタンスへのJSL参照をもう1つ作る場合とクラスインスタンスを複製する場合の違いも示しています。Cloneメッセージを使った場合、元のクラスインスタンスから独立した、新しいインスタンスが作成されます。この新しいインスタンスは、元のインスタンスのコピーから作成されたものです。

ファイルやディレクトリの操作

Pick Directory()やPick File()を使用すると、JSLスクリプトの実行時にファイルやディレクトリを選択できます。ディレクトリに含まれているファイルのリストを取得するには、Files In Directory()を使用します。

- 「ディレクトリまたはファイルの選択」
- 「ファイル名リストの取得」
- 「ネットワークディレクトリへの接続」

ディレクトリまたはファイルの選択

`Pick Directory()` 関数を使って、ユーザにディレクトリの選択を促すことができます。このコマンドは、ユーザがフォルダを選択できる、JMP プラットフォーム固有のウィンドウを表示します。オプションのプロンプト文字列を、ブラウザウィンドウの上部 (Windows) または Finder ウィンドウの「開く」の下 (macOS) に表示できます。また、画面に表示する最初のディレクトリのパスを指定したり、ディレクトリ選択ウィンドウにファイルを表示するかどうかを指定したりできます。

```
Pick Directory ( "ディレクトリを選択してください。" );
```

ユーザがファイルを選択できるようにするには、`Pick File()` 関数を使用します。

```
Pick File(  
  <"prompt message">, <"initial directory"> <{filter list}>,  
  <first filter>, <save flag>, <"default file">,  
  <multiple>)
```

"prompt message" はウィンドウのタイトルとして使用されます。"initial directory" は、最初に表示するフォルダを指定します。ディレクトリを空の文字列として定義した場合は、デフォルトのディレクトリが使用されます。

`Open()` ウィンドウに使用する {filter list} を定義し、特定のタイプのファイルだけを表示することもできます。このリストには、次の構文を使用します。

```
{"Label1|suffix1;suffix2;suffix3", "Label2|suffix4;suffix5"}
```

各引用符付き文字列が、`Open()` ウィンドウの **File name** リストのエントリになります。**Label** は、各メニューオプションに表示されるテキストを定義します。次の接尾辞のリストは、対応するラベルが選択されている場合に表示されるファイルの種類を定義します。"*" を使用すると、すべての種類のファイルがウィンドウに表示されます。

```
Pick File(  
  "JMP ファイルを選択してください", // 操作を促すメッセージ  
  "$SAMPLE_DATA", // 最初に表示するディレクトリ  
  {"JMP ファイル|jmp;jsl;jrn", "すべてのファイル|*"}, // ファイルフィルタリスト  
  1, // 最初に選択された項目  
  0, // ファイルの保存操作をユーザに促さない  
  "Analgesics.jmp" // デフォルトで選択されるファイル  
);
```

ヒント: すべての引数はオプションですが、位置は固定です。つまり、省略が可能なのは、スクリプトの末尾のオプションのみとなります。それ以外のオプションを省略したい場合は、空の文字列を指定します。

下のスクリプトは、デフォルトのディレクトリもデフォルトのファイルも指定していません。

```
Pick File(  
  "JMP ファイルの選択",  
  "", // デフォルトのディレクトリはない  
  {"JMP Files|jmp;jsl;jrn", "All Files|*"},
```

```

1,
0,
"" // デフォルトのファイルはない
);

```

<first filter>引数には、デフォルトの選択肢を指定します。nはリスト項目のインデックスです。上のスクリプトでは、<first filter>がリストの最初の項目、つまり "JMP Files|jmp;jsl;jrn" になっています。

<Save Flag>が偽の場合は、Multiple引数を追加して、ユーザが1つのウィンドウで複数のファイルを選択できるように設定できます。

```

Pick File(
    "JMPファイルの選択",
    "",
    {"JMP Files|jmp;jsl;jrn", "All Files|*"},
    1,
    0,
    "",
    multiple // save flagが0、複数ファイルの選択が可能
);

```

ファイル名リストの取得

特定のディレクトリのファイル名リストを取得するには、Files In Directory関数を使います。

```
Files In Directory( path, <recursive( 0 | 1 )> );
```

次の例のように、ファイル名とサブディレクトリ名の両方が戻されます。

```
Files In Directory( "$SAMPLE_DATA" );
{ "2D Gaussian Process Example.jmp", "Abrasion.jmp", ... "Design Experiment",
  "Detergent.jmp", ... }
```

この場合、Design Experimentなどのサブディレクトリ内のファイルは含まれず、\$SAMPLE_DATAの直下にあるファイルしかリストされていません。

サブディレクトリ内のファイルも含む、すべてのファイル名のリストを戻すには、Files In Directoryにオプションの引数recursive(Boolean)を追加します。

```
Files In Directory( "$SAMPLE_DATA", recursive( 1 ) );
{ "2D Gaussian Process Example.jmp", "Abrasion.jmp", ... "Design Experiment/2x3x4
  Factorial.jmp", "Design Experiment/Algorithm Data.jmp", ... }
```

ファイルのフルパス名を取得するには、ディレクトリ内を再帰的に参照し、ファイルパスとファイル名を連結します。次の例は、\$SAMPLE_DATAディレクトリとサブディレクトリの中の各ファイルを繰り返し処理します。各ファイル名にファイルパスが連結されます。

```
names = Files In Directory( "$SAMPLE_DATA", recursive( 1 ) );
For( i = 1, i <= N Items( names ), i++,
    names[i] = Convert File Path( "$SAMPLE_DATA" ) || names[i]
```

```
);
names;
{"C:/Program Files/JMP/JMP/18/Samples/Data/2D Gaussian Process Example.jmp",
"C:/Program Files/JMP/JMP/18/Samples/Data/Abrasion.jmp", ... }
```

Files in Directory コマンドでは、ネイティブ形式のパス、POSIX パス、およびパス変数を使用できます。パスの使用方法については、「[パス変数](#)」を参照してください。

ネットワークディレクトリへの接続

Windows では、先に共有ドライブに接続していなくても、次のような指定でその中のネットワークディレクトリに接続できます。

```
Files in Directory( "\\myserver.company.com/source/Users/Smith" );
```

macOS では、まずボリュームをマウントしてから、JSL と AppleScript を組み合わせてディレクトリに接続する必要があります。このスクリプトを変更して Windows 上で動作させることもできます。macOS の場合のみ、パスワードの入力を求められます。

```
mount = Function( {server},
  {Default Local},

  If( Host is( "Mac" ),

    /* ボリュームをマウントするには、osascript を使用
    ユーザは資格情報の入力を求められる */
    Run Program(
      Executable( "/usr/bin/osascript" ),
      Options( {"-e", Eval Insert( "mount volume \"!\"smb://^server^!\"" )} ),
      Read Function( "text" )
    );
    server = Concat Items( Remove( Words( server, "/" ), 1 ), "/" );
    Eval Insert( "/Volumes/^server^" );
  ,
    // Windows は UNC を使用してサーバーを自動的にマウント可能
    Eval Insert( "\\!\\!\\^server^" )
  )
);

users = Mount( "myserver.company.com/Users" );
Files In Directory( Eval Insert( "^users/^Smith" ) );
```

BY グループを使ったスクリプト

BY グループ引数に対応する JSL 関数は、ColMean(), ColStdDev(), ColNumber(), ColNMissing(), ColMinimum(), ColMaximum() です。

BY 引数はいくつでも指定可能です。また、式を指定することもできます。BY 引数は、必ず列計算式または `ForEachRow()` のコンテキスト内で使用します。第1 引数には、一般的な数値式を指定することもできます。

以下はその例です。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << New Column( "男女別の平均身長", Numeric, Formula( Col Mean( :"身長(インチ)"n, :
    性別 ) ) );

dt << New Column( "男女別、年齢別の最小身長",
    Numeric,
    Formula( Col Minimum( :"身長(インチ)"n, :性別, :年齢 ) )
);

dt << Distribution( Continuous Distribution( Column( :"身長(インチ)"n ) ), By( :性
    別 ) );

dt << Tabulate(
    Show Control Panel( 0 ),
    Add Table(
        Column Table(
            Analysis Columns( :"身長(インチ)"n ),
            Statistics( Mean, N, Std Dev, Min, Max, N Missing )
        ),
        Row Table( Grouping Columns( :年齢, :性別 ) )
    )
);
```

スクリプトの暗号化と暗号解読

JSL スクリプトに基本レベルの保護を付加するために、暗号化して、パスワードを知っている人だけが見たり実行したりできるようにできます。これは、スクリプトの共有を管理したい場合に便利です。

スクリプトを暗号化するには

1. 暗号化するスクリプトを開きます。
2. **[編集] > [スクリプトの暗号化]** を選択します。
3. ユーザがスクリプトを見るのに必要となる、暗号解読のためのパスワードを入力します。
4. (オプション) 実行パスワードを入力します。ユーザは、このパスワードを入力しなければ暗号化されたスクリプトを実行できません。

メモ: パスワードには1バイトの文字を使用しなければなりません。IME (Input Method Editor) を使ったテキストの入力は無効です。

5. **[OK]** をクリックします。

6. 暗号解読パスワードのみを指定した場合、**【はい】** をクリックして、実行パスワードを指定しないことを確認します。

暗号化されたスクリプトが、新しいウィンドウに表示されます。

例:

```
//-e6.0.2
S@FTQ;VGMUTF?J<;LS;B<=IRLXCU=BV;@NS<TW;LR<ZFOP=JJS>NDA@T<V><DZA>SU@MG;LR<ZFOP=JJS>NDA@T<V><DZA>SU@MG;LR<ZFOP=JJS>NDA@T<V><DZA>SU@MG;LR<ZFOP=JJS>NDA@T<HNIZ;W
DN?RMJ;FR>KYAXTEPPF?;XFJJOP=RQGBIACXOYNNZ>PLIF>SW>L>ACL<KGP;=QQTCEG??U<PUXLV?TR
BO?J>QGWTJCFJA@BNHVLVORNNGQYPIKL<IM<>JX>@G?LJ>=;RBODH@PTKK@SIUE;IJOR<TUTRMTGSYR
SVGOR<XK<F=IWQYE=LVZFP;AUHA?YJLL;EIT?ZJZC;*
```

7. 暗号化されたスクリプトを保存します。

スクリプト内の列計算式を暗号化するには

暗号化したスクリプトによって作成される列計算式は、デフォルトでは表示されてしまいます。計算式を暗号化したい場合は、次の手順に従います。

1. 計算式を新しいスクリプトウィンドウに貼り付けます。
2. **【編集】 > 【スクリプトの暗号化】** をクリックしてスクリプトを暗号化します。
3. 暗号解読パスワードを入力します。
4. 暗号化されたスクリプトをコピーします。
5. 次のように、暗号化されたスクリプトを JSL Encrypted() の文字列引数として新しいスクリプトに貼り付けます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA\Big Class.jmp" );

dt << New Column( "Encrypted",
    Numeric,
    Continuous,
    Format( "Best", 12 ),
    Formula(
        JSL Encrypted(
            "-//e6.0.2
0,
136,4112eJwFwYkRhCAMAMB+roUQcITwDcoP4fovxN3Ri0B+MFqvqXB8Z0hZdFC+dgqc1Jo0dwr1ZbFjg
yP1ZRuR2hp3990bhpxhQXP8
GPtftOMN6Rwz8pDnjmK1K0qq1bEG+H0xvyBb
,0,"
        )
    )
);
```

JSL スクリプトを暗号解読するには

1. 暗号化されたスクリプトをJMPで開きます。
2. **【編集】 > 【スクリプトの暗号解読】** を選択します。
3. 暗号解読パスワードを入力し、**【OK】** をクリックします。
暗号解読されたスクリプトが新しいウィンドウに表示されます。

暗号化されたJSL スクリプトを実行するには

メモ: 暗号化されたスクリプトを実行する前に、スクリプトを実行する対象となるデータテーブルを把握しておく必要があります。データテーブルの名前がわからない場合は、実行する前にスクリプトを暗号解読して、データテーブルの名前を確認しておく必要があります。

1. 暗号化されたスクリプトをJMPで開きます。
2. **【編集】 > 【スクリプトの実行】** を選択します。
3. 実行パスワードを入力し、**【OK】** をクリックします。
スクリプトは次のように実行されます。
 - スクリプトがデータテーブルを参照している場合、データテーブルを開くように求められます。データテーブルを開くと、スクリプトが実行されます。
 - スクリプトが空のデータテーブルを必要とする場合は、まずデータテーブルを作成します。その後、暗号化されたスクリプトを実行します。

実行パスワードを入力した場合、スクリプトは実行されますが、表示はされません。スクリプトを表示するには、暗号解読パスワードを入力する必要があります。

暗号化とグローバル変数

暗号化だけでは、グローバル変数とそれらの値を隠すことはできません。**Show Globals()** コマンドを使えば、それらは通常どおり表示されます。暗号化されたJSL スクリプト内のグローバル変数を隠す必要がある場合は、それらに特別な名前を付けます。

名前が2つの下線 (__) で始まるグローバル変数は、すべて非表示となります。**Show Globals()** では名前も値も表示されません。たとえば、次のような手順で要約できます。

```
myvar = 2;  
__myvar = 5;  
Show Symbols();  
// Globals  
myvar = 2;  
// 2 Global (1 表示しない)
```

この方法は、スクリプトが暗号化されているかどうかに関わりなく有効です。

JMP データテーブルのスクリプトの暗号化

データテーブルに保存されたスクリプトは、JSL `Encrypted()` 関数または `Include( Char to Blob() )` 関数を使って暗号化することもできます。

- JSL `Encrypted()` の方が、1 つの関数を含むだけなので簡単です。暗号化スクリプトの中にコメントを含めることもできます。
- `Include( Char to Blob() )` では、コメントを含めることはできますが、スクリプトの中ではありません。

メモ: 暗号化スクリプト内の列計算式は暗号化されません。これらの列計算式を暗号化するには、JSL `Encrypted()` 関数内に列計算式を含めます。

データテーブルのスクリプトを暗号化するには、次の手順に従います。

1. スクリプトをスクリプト編集ウィンドウに配置します。
すでにデータテーブルに保存されているスクリプトを直接暗号化することはできません。
2. 「スクリプト」ウィンドウで、**[編集] > [スクリプトの暗号化]** を選択します。
3. 暗号解読パスワードを入力します。
4. (オプション) 実行パスワードを入力します。ユーザは、このパスワードを入力しなければ暗号化されたスクリプトを実行できません。
5. 暗号解読パスワードのみを指定した場合、**[はい]** をクリックして、実行パスワードを指定しないことを確認します。
暗号化されたスクリプトが、新しいスクリプトウィンドウに表示されます。
6. 暗号化されたスクリプト全体をコピーします。
7. 新しいデータテーブルスクリプトを作成するか、既存のスクリプトを開きます。
8. ウィンドウ内のスクリプトの部分に、次のいずれかの関数を入力します。
`JSL Encrypted( "" );`
`Include( Char to Blob( "" ) );`
9. 関数の引用符の中に暗号化スクリプトを貼り付けます。
10. **[OK]** をクリックします。

図 8.5 暗号化されたデータテーブルスクリプトの例

```
JSL Encrypted(
    "// -e6.0.2
WE@GS&CGT<?CKEG=NG;B<=IRLXCU=BV;@NS<TW;LR<ZFOP=JJS>NND@&T<V><DZA
>SU@MG;LR<ZFOP=JJS>NND@&T<V><DZA>SU@MG;LR<ZFOP=JJS>NND@&T<V><DZA
>SU@MG;LR<ZFOP=JJS>NND@&T<FFHG=R;GYNNME>ZBMIB?O;G<>?;UTG@=HVVCC
@MFYCHVQEOITNwasnoEV=Y<TCELQOHW>AFY>;PGSSF<IBIU?H<YLABWEGSQBMLHW
BJE?HUC=BTP?;?;LVTT>ZQI=IXTJ<P=IHYJIPAC?PGZH;OCCMXPOJHLIRHERSW;V
;@GZDHDNF><YCN@WLBTOFZRAILT?L;NT<OOCLLLWYAIVCSPBMVL??>KK=TBZJ@KU
BD>=@;EOUFMUUFLSP<HMZWL?VLHKKK?S@WAFXC>EZODQOHREMMNYKRBKAWS=PSXSQ
CRYFOPVJRBHNHIVLE?BNPVMH=LO>BAT<?CQF?JNNQAUHEMM;BTU><=WFVOC<;WVKB
;RSBEXTS;QGBEKNDCANFPF;DYDHTSMQNAQVESB;TCWJKGWNBG>JBESVKNKOVBPBE
;?ZPYS;X?>VE=>YFHD;;;"
)
```

暗号化されたスクリプトでの式の使用

暗号化されたJSLスクリプトは、スクリプトがそれ自体の一部を式から文字列に変換しようとする、暗号化されていないスクリプトと同じようには動作しないことがあります。これは、スクリプトの暗号化を守るために必要です。Arg()、Head()、Substitute()などの式を操作する関数を使用すると、この問題を回避できます。Parse()を使用して、暗号化されたスクリプトの一部である文字列から式を作成することもできます。

たとえば、ここで、暗号化されているスクリプトに対しては、式を変更する方法が誤っている例を示します。

```
ex = Expr(
    aaa = 20;
    Show( aaa );
);
// この方法は誤りなのでやらないこと
temp = (Parse( Substitute( Char( Name Expr( ex ) ), "aaa", "bbb" ) ));
temp;
```

Char()がexに格納されている式の暗号化を破ることができないため、スクリプトは暗号化されたときに失敗します。二番目の例は以下のとおりです。

```
ex = Expr(
    aaa = 20;
    Show( aaa );
);
// この方法が使用できるのであれば、ベストの選択
temp = Substitute( Name Expr( ex ), Expr( aaa ), Expr( bbb ) );
temp;
```

ベストではありませんが、次のような方法もあります。

```
ch = "aaa = 20; Show(aaa);";
/* 暗号化されていないテキストを含む ch 変数があるため、
temp は暗号化されていない式を含むことになる */
temp = Parse( Substitute( ch, "aaa", "bbb" ) );
temp;
```

2番目の選択肢よりも3番目の選択肢のほうがわかりやすいので、使用したくなるかもしれません。この場合、`ch`や`temp`のような変数は使い終わったら、クリアするよう注意してください。そうでなければ、せっかくスクリプトを暗号化して他の人が読めないようにしても、他の人は変数の内容を見ることができるようになってしまいます。

その他の数値関数

JSL では、計算式エディタではあまり意味をなさない、関数の行列計算や数値微分も実行できます。微分については、以下で詳しく説明します。

行列に対しても、足し算や引き算などの基本的な演算を、行列をオペランドとして実行することができます。また、行列には、要素ごとの掛け算、要素ごとの割り算、行列同士の連結、要素の指定といった行列固有の演算子もいくつかあります。「[JSL スクリプトの行列](#)」を参照してください。

微分

JSL には、微分を求めるための関数は3つあります。`Derivative`、`NumDeriv`、および `NumDeriv2` です。これらの関数は、計算式エディタでは用意されていません。

`Derivative()` 関数は、第2引数に指定した変数で、第1引数に指定された式を微分した結果を返します。この第2引数には1つの変数を指定することも、リストにして複数の変数を指定する（つまり、中括弧 `{}` で複数の変数名を囲む）こともできます。

メモ: `Derivative()` 関数と同様の機能は、計算式エディタではコマンドとして用意されています。このコマンドは、計算式エディタの上部中央のドロップダウンリストにあります（キーパッドの上）。このコマンドを使用するには、式の中の1つの変数を強調表示（どの変数についての導関数を求めるかを指定）してから、メニューから「微分した式」コマンドを選びます。計算式全体が、強調表示された変数で微分した導関数に置き換わります。

スクリプトでこの関数を最も簡単に使用する方法は、変数を1つ指定する方法です。この例では、最初に数式による表記、次に JSL での表記を示します。

$f(x) = x^3$ の場合、第1次導関数は $f'(x)$ または $\frac{d}{dx}x^3 = 3x^2$ です。

```
result = Derivative( x ^ 3, x );  
Show( result );  
result = 3 * x ^ 2
```

ある1つの式から複数の変数に対する導関数を効率的に求めたい場合は、リストに複数の変数を指定してください。**一時変数に分割された**元の式と、その導関数の式を含むリストが結果として戻されます。必要に応じて、導関数で用いる部分式が、**一時変数**に割り当てられます。

次の例は、3つの変数が含まれている式の例です。3つの変数をリストに入れると、それぞれの変数に対する第1次導関数を戻します。結果は、元の式と、要求した順に並べた導関数を含むリストになります。ただし、この例において、JMPが式 x^2 を格納するための一時的な変数T#1を作成し、この一時的な変数を使って計算を省略していることに注意してください。

```
result2 = Derivative( 3 * y * x ^ 2 + z ^ 3, {x, y, z} );
Show( result2 );
result2 = {3 * y * (T#1 = x ^ 2) + z ^ 3, 6 * x * y, 3 * T#1, 3 * z ^ 2}
```

第2次導関数をとるには、第3引数としてもう1つ変数を指定します。第2引数と第3引数は、どちらもリストでなければなりません。JMPは、元の式、第1次導関数、そして第2次導関数の順番で結果を含んだリストを戻します。

```
second = Derivative( 3 * y * x ^ 2, {x}, {x} );
Show( second );
second = {3 * y * x ^ 2, 6 * x * y, 6 * y}

second = Derivative( 3 * y * x ^ 2, {y}, {y} );
Show( second );
second = {3 * y * (T#1 = x ^ 2), 3 * T#1, 0}

second = Derivative( 3 * y * x ^ 2, {y}, {x} );
Show( second );
second = {3 * y * (T#2 = x ^ 2), 3 * T#2, 6 * x}
```

Num Deriv() は、数値微分を行うための関数です。第1引数と、それに小さい値 (Δ) を足した値に対する関数値を計算し、その差を Δ で割ることにより、1次微分の値を求めます。Num Deriv2() は、同様の方法で2次微分の値を数値的に求めます。これらの関数は、非線形モデルで内部的に使用されますが、JSLで直接利用することは少ないでしょう。これらの関数は変数では微分せず、関数に対する引数についてのみ微分することに注意してください。 x について微分するためには、 x を、式の内部に埋め込まれている記号ではなく、関数の中の引数の1つにする必要があります。

$x=3$ で、 $y=3x^2$ を微分するとします。このとき次のスクリプトを実行すると、**間違い**になります。

```
x = 3;
n = Num Deriv( 3 * x ^ 2 );
```

x を関数の中の引数にするのが、**正しい**方法です。

```
x = 3;
f = Function( {x}, 3 * x ^ 2 );
n = Num Deriv( f( x ), 1 );
18.000029999854
```

数式による表記と、JSLでの表記方法を例を挙げて検討してみましょう。

$f(x) = x^2$ の場合、 $\frac{d}{dx}x^2 = \frac{(x+\Delta)^2 - x^2}{\Delta}$ という計算になります。 $x_0 = 3$ では、 $\frac{d}{dx}x^2 = 6.00001$ です。

```
x = 3;
y = Num Deriv( x ^ 2 ); // または、y = Num Deriv( 3 ^ 2 );
6.0000099999513
```

もう少し例を挙げます。

```
x = Num Deriv( Sqrt( 7 ) ); // 0.188982168980445を戻す
y = Num Deriv( Normal Distribution( 1 ) ); // 0.241969514669371を戻す
z = Num Deriv2( Normal Distribution( 1 ) ); // -0.241969777547979を戻す
```

表 8.7 微分を行う関数

関数	構文	説明
Derivative	Derivative(<i>expr</i> , { <i>name</i> , ...})	<i>name</i> に対する <i>expr</i> の導関数を戻す。第2引数は、中括弧{ } でリストにして指定するか、1つだけの場合は単純に変数として指定できます。2つの導関数をとるときは、2つの名前リストを指定します。
NumDeriv	NumDeriv(<i>expr</i>)	式 (<i>expr</i>) の最初の引数で、1次微分した結果 (1階導関数の値) を数値的に求める。
NumDeriv2	NumDeriv2(<i>expr</i>)	式 (<i>expr</i>) の最初の引数で、2次微分した結果 (2階導関数の値) を数値的に求める。

代数的な処理

JSL には、逆関数を代数的に求める `Invert Expr()` 関数が用意されています。

```
Invert Expr(expression, name, y)
```

ここで、

- *expression* には逆関数を求めたい式、もしくは、その式を含むグローバル変数を指定します。
- *name* について解かれた逆関数が求められます。
- *y* は元の式の従属変数の変数名です。

たとえば、

```
Invert Expr( Sqrt( log( x ) ), x, y );
```

この結果は、変数 *x* について解かれた次のような逆関数になります (なお、`Invert Expr()` 関数は、変数 *x* が、元の式に1箇所だけで使われている必要があります)。

```
Exp( y ^ 2 )
```

これは、次のように手計算で代数的に求めるのとまったく同じように行われます。

```
y = Sqrt( log( x ) );
```

```
y2 = Log( x );
```

```
Exp( y2 ) = x;
```

Invert Expr 関数は、逆関数が存在する大部分の基本演算をサポートしています。また、必要に応じて、正の平方根の中だけで、三角関数の場合は可逆な定義域内だけで逆関数を求めます。

F、Beta、Chi Square、t、Gamma、および Weibull の *Distribution* と *Quantile* 関数がサポートされています。第1引数に関する逆関数である分布関数と分位点関数が戻されます。変換できない式の場合は、**Invert Expr()** 関数は **Empty()** を戻します。

JSL には、整理されていない複雑な式を、さまざまな代数的規則を用いて簡略化する、**Simplify Expr** コマンドがあります。このコマンドの使用方法は、以下のとおりです。

```
result = Simplify Expr(expr(expression));
```

または

```
result = Simplify Expr(nameExpr(global));
```

たとえば、

```
Simplify Expr( Expr( 2 * 3 * a + b * (a + 3 - c) - a * b ) );
```

の結果は、次のようになります。

```
6*a + 3*b + -1*b*c
```

Simplify Expr() はまた、入れ子構造の If 式を展開します。たとえば、次のような手順で要約できます。

```
r = Simplify Expr( Expr( If( cond1, result1, If( cond2, result2, If( cond3,
    result3, resultElse ) ) ) ) );
```

の結果は、次のようになります。

```
If(cond1, result1, cond2, result2, cond3, result3, resultElse);
```

最大化関数と最小化関数

JSL の **Maximize()** 関数および **Minimize()** 関数は、式を最適化（最大化または最小化）する因子の値を求めます。式は、因子の値に対して連続関数でなければいけません。

この関数を呼び出す方法は、次のとおりです。

```
result = Maximize(objectiveExpression,{list of factor names}, <<option(value))
result = Minimize(objectiveExpression,{list of factor names}, <<option(value))
```

*objectiveExpression*は、最適化する対象の式です。式そのもの、または式が保存されているグローバル変数名のどちらかを指定します。

{*list of factor names*}には、*objectiveExpression*に含まれる因子名のリストを指定します。

因子名の後に、*name(lowerBound,upperBound)*のように、許容値の範囲を指定することもできます。

許容値の上限または下限だけを指定する場合は、以下の例のように片側を欠測値にします。

```
{beta} // 制限なし
{beta (0,1)} // 0以上1以下
{beta (.,1)} //1以下
{beta (0,.)} or {beta (0)} // 0以上
```

因子の値は、数値または行列のいずれかです。

また、以下のオプションも使用できます。デフォルト値は、以下のとおりです。

```
<< Tolerance(.00000001) // 収束基準
<< Max Iter( 250) // 最大反復数
<< Limits() //
```

関数を呼び出す前に、因子には初期値が割り当てられているものとします。

これらの関数は、複数の局所解を持つ関数において、大域的な最適解を見つけるとは限りません。指定された初期値から、ある局所的な最適解（問題によっては、大域的な最適解かもしれませんが）を求めることしかできません。

現在のところ、戻り値は目的関数の値です。

最小2乗法の例

Minimizeを使用して、指数モデルにおいて最小2乗法の推定値を求める例を示します。サンプルデータのフォルダ内にある「Nonlinear Examples」の「US Population.jmp」データテーブルのデータを使用します。

```
xx = [1790, 1800, 1810, 1820, 1830, 1840, 1850, 1860, 1870, 1880, 1890, 1900, 1910,
      1920, 1930, 1940, 1950, 1960, 1970, 1980, 1990];
yy = [3.929, 5.308, 7.239, 9.638, 12.866, 17.069, 23.191, 31.443, 39.818, 50.155,
      62.947, 75.994, 91.972, 105.71, 122.775, 131.669, 151.325, 179.323, 203.211,
      226.5, 248.7];
b0 = 3.9;
b1 = .022;
sseExpr = Expr(
    Sum( (yy - (b0 * Exp( b1 * (xx - 1790) ))) ^ 2 )
);
sse = Minimize( sseExpr, {b0, b1}, <<Tolerance( .00001 ) );
Show( b0, b1, sse );
b0 = 13.9991388055261;
b1 = 0.0147104409355048;
sse = 1862.14141218875;
```

文字列、行、またはシーケンスの相違点の特定

JSLの `Shortest Edit Script()` 関数は、2つの文字列、行またはシーケンスを比較し、異なる部分のリストまたは異なる部分を記述する行列を返します。2つの列、リスト、または行列の違いを確認する場合に `Shortest Edit Script()` を使用できます。この関数は、シーケンス A をシーケンス B に変更する最短の方法の**一形態**を返します。複数の最短のスクリプトが存在する可能性があります。

シーケンスの例

```
t1 = New Table( "t1",
  New Column( "Column 1",
    Numeric,
    Continuous,
    Format( "Best", 12 ),
    Set Values( [1, 2, 3, 4, 5, 6, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7] )
  )
);

t2 = New Table( "t2",
  New Column( "Column 1",
    Numeric,
    Continuous,
    Format( "Best", 12 ),
    Set Values( [2, 3, 4, 5, 2, 3, 4, 5, 2, 3, 4, 5, 6] )
  )
);

EditScript = Shortest Edit Script( // テーブルごとに列1を比較
  sequences(
    N Rows( t1 ),
    N Rows( t2 ),
    Function( {a, b}, // 列に添え字を付ける
      t1:column 1[a] == t2:column 1[b] // データテーブルt1およびt2で
    )
  )
);

[-1 1 . 1, // 文字列aの位置1の1項目を削除
0 2 1 4, // 文字列aの位置2、文字列bの位置1の4項目を保持
-1 6 . 2, // 文字列aの位置6の2項目を削除
1 . 5 4, // 文字列bの位置5の4項目を追加
0 8 9 5, // 文字列aの位置8、文字列bの位置9の5項目を保持
-1 13 . 1] // 文字列aの位置13の1項目を削除
```

行列の各列は次の内容を表します。

- 列1: 項目の削除 (-1)、共通項目の保持 (0)、項目の追加 (1)
- 列2: 文字列 a 内の位置

- 列3: 文字列b内の位置
- 列4: 指示の対象となる項目の数

欠測値は、比較の結果その列の値が不用であることを示します。

区切り文字の例

次の例では、"@"と"\$"を区切り文字として扱います。

```
aa = "this is$a test of@shortest$edit script lines$with several words";
bb = "this is a$test of$shortest$edit script lines with several@words";

// "@" と "$" は区切り文字
Shortest Edit Script( lines( aa, bb, separators( "$@" ) ) );
{ {"Remove", "this is$a test of@"}, {"Insert", "this is a$test of$"}, {"Common",
"shortest$"}, {"Remove", "edit script lines$with several words"}, {"Insert",
"edit script lines with several@words"} }
```

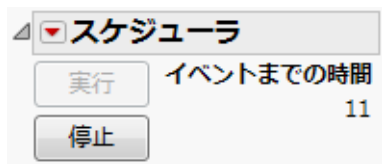
『スクリプト構文リファレンス』を参照してください。

スクリプト実行のスケジューリング

Schedule() 関数を使うと、指定した秒数後にJSLスクリプトを実行できます。

```
Schedule( 15, Print( "こんにちは" ) );
```

図8.6 JMPスケジューラ



「スケジューラ」ウィンドウには、次のイベントまでの時間が表示されます。また、スケジュールを再開するためのボタン（[実行]）や停止するためのボタン（[停止]）があります。このウィンドウのポップアップメニューには「スケジュールの表示」コマンドがあり、現在のスケジュール内容をログに出力します。たとえば、上の「こんにちは」の例の実行中に何度かスケジュールを確認すると、次のような表示が見られます。

```
スケジュール時間 11.55000000000018 :Print(" こんにちは ")
スケジュール時間 4.716666666666697 :Print(" こんにちは ")
スケジュール時間 3.083333333333485 :Print(" こんにちは ")
```

このスクリプトは、格納された式を参照する名前でもかまいません。たとえば、次のようにそのスクリプト自体を呼び出すスクリプトを実行してみましょう。

```
quickieScript = Expr(
  Show( "やあ、どうも" );
  Schedule( 15, quickieScript );
```

```
);  
quickieScript;
```

このスクリプトは、15秒後にログウィンドウに文字列「やあ、どうも」を表示し、そのさらに15秒後に同じスクリプトが実行されるように再スケジュールします。これは [停止] ボタンがクリックされるまで続きます。また、プロダクションの設定として、次のようなスケジュールを設定することもあるでしょう。

```
FifteenMinuteCheck = Expr(  
  Show( "データのチェック" );  
  Open( "my file", options... );  
  distribution( Column( column1 ), capability( spec limits ) );  
  Schedule( 15 * 60, FifteenMinuteCheck );  
);  
FifteenMinuteCheck;
```

Schedule() はイベントキューを開始します。イベントがキューに置かれると、スクリプト内の次のステートメントの実行に移ります。たとえば、次の例のような結果になることもあります。

```
Schedule( 3, Print( "いち" ) );  
Print( "に" );  
  "に"  
  "いち"
```

イベントが終了するまで、それ以降のスクリプトが実行されないように待機させる方法の1つに、Wait() を使って適当な停止時間を設定する方法があります。別の方法としては、以降の処理をスケジュールのキューに入れます。Schedule() では、たくさんのイベントを連続的にキューに入れられるようになっています。複数のイベントをスケジュールに設定した場合、各イベントは、個別に呼び出されます。各イベントの実行時間はすべて、「今」から（または、[実行] がクリックされてから）の時間で指定してください。たとえば、以下の複数のイベントは、12秒間ではなく5秒間ですべて終了します。

```
Schedule( 3, Print( "こんにちは" ) );  
Schedule( 4, Print( ", 世界のみなさん" ) );  
Schedule( 5, Print( "--さようなら" ) );
```

スケジュールキュー上のイベントをすべてキャンセルするには Clear Scheduleを使います。

```
scheduler[1] << Clear Schedule( );
```

メモ: Scheduleを使ってマルチスレッドで動作させることはできません。

表8.8 スケジュールのコマンド

メッセージ	構文	説明
スケジューリング	sc=Schedule(<i>n</i> , <i>script</i>)	<i>n</i> 秒後に指定のスクリプト (<i>script</i>) を実行するというイベントをキューに入れる。
スケジュールのクリア	sc<<Clear Schedule()	スケジュールのキューにあるイベントを、すべて停止する。

メッセージを出力する関数

次のJSL関数を使って、ユーザとのコミュニケーションができます。

- `Show()`、`Print()`、および`Write()`は、ログウィンドウにメッセージを表示します。
- `Speak()`、`Caption()`、`Beep()`、および`StatusMsg()`は、ユーザに情報を与える方法を提供します。
- `Mail()`では、工程の管理者などに警告のメールを送ることができます。

JMPのスクリプト言語を使うと、ユーザにデータ列の選択やその他の情報入力を促すためのダイアログボックスを作成できます。[「JSLのモーダルウィンドウ」](#)を参照してください。

ヒント: `Show()`、`Print()`、`Write()`の出力でロケール特有の数値の表示形式を使用するには、`<<Use Locale(1)`オプションを含めます。

ログへの書き込み

この節では、情報をログに書き込むJSL関数について説明します。

Show

`Show()`は、指定の項目をログに表示します。変数を表示させる場合、結果のメッセージは、変数名、等号、および変数の現在の値となります。

```
X = 1;  
A = "Hello, World";  
Show( X, A, "foo" );  
X = 1  
A = "Hello, World";  
"foo"
```

Print

`Print()`は、指定のメッセージをログに送ります。`Print()`は、変数名と等号なしで変数の値だけを表示する点を除けば、`Show()`と同じです。

```
X = 1;  
A = "Hello, World";  
Print( X, A, "foo" );  
1  
"Hello, World"  
"foo"
```

Write

`Write()` は、指定のメッセージをログに送ります。`Write()` と `Print()` の違いは、`Write()` では文字列の両側の引用符が省略されることと、改行させるにはエスケープシーケンスの `\!N` を挿入する必要があるという点です。

```
myText = "メッセージがあります。";
Write( "メッセージがあります。" );
    メッセージがあります。

Write( myText || " ミルクを買うのを忘れないで。" ); // 連結するには||を使用
Write( "\!Nそれからパンも。" ); // 改行するには\!Nを使用
    メッセージがあります。ミルクを買うのを忘れないで。
    それからパンも。
```

シーケンス `\!N` は、ホスト環境に応じた復帰文字および改行文字を挿入します。3つの改行エスケープシーケンスについては、「[二重引用符](#)」を参照してください。

ユーザに情報を送る

この節では、ユーザに情報を送る JSL 関数について説明します。

Beep

`Beep()` は、警告音を鳴らします。

Speak

`Speak()` は、テキストを読み上げます。macOS では、`Speak()` にブール値（1または0）をとるオプションの `Wait()` があり、読み上げの終了まで次のステップへ進むのを待つかどうかを指定できます。デフォルトでは待たない設定になっているため、待つようにするには毎回 `Wait(1)` を送る必要があります。たとえば、ここによく意味のわからない文を読み上げるスクリプトがあるとします。`Wait(1)` を使えば言葉は聞き取れるので、すぐに実行を中断したくなるはずですが、`Wait(1)` ではなく `Wait(0)` を使った場合、繰り返しの方が読み上げが完了するより早く処理されるため、結果として変な音出力され、一体何が起きているのかもわかりません。Windows では、`Wait(n)` コマンドが同じ機能を果たします。

```
For( i = 99, i > 0, i--,
    Speak(
        Wait( 1 ),
        Char( i ) || " bottles of beer on the wall, " || Char( i ) || "
        bottles of beer; " ||
        "If one of those bottles should happen to fall, " || Char( i - 1 ) || "
        bottles of beer on the wall. "
    ) );
```

もっと実用的な例としては、JMPに60秒ごとに時間を読み上げさせるというものがあります。

```
script = Expr(  
  tod = Mod( Today(), In Days( 1 ) );  
  hr = Floor( tod / In Hours( 1 ) );  
  min = Floor( Mod( tod, In Hours( 1 ) ) / 60 );  
  timeText = "time, " || Char( hr ) || " " || Char( min );  
  text = Long Date( Today() ) || ", " || timeText;  
  Speak( text );  
  Show( text );  
  Schedule( 60, script );    // 次のスクリプトまでの秒数  
);  
script;
```

同じような方法を使って、プロセスが制御不可能になったことをJMPから警告させることもできます。

Caption

Caption() は、小さなウィンドウを開き、ユーザへのメッセージを表示します。この機能により、結果のウィンドウに余分なオブジェクトを加えることなしに、デモに注釈をつけられます。第1引数の{h,y}はオプションで、スクリーン上の位置を左上からのピクセル数で指定するものです。第2引数は、ウィンドウに表示するテキストです。位置の引数が省略された場合、ウィンドウは左上隅に表示されます。

読み上げを一定時間遅らせるには、名前付き引数**Delayed**と時間（秒）を指定します。この指定により作成される注釈と、**それ以降のすべての注釈は**、指定された秒数分遅れて表示されます。これは、別の**Caption**コマンドで設定が更新されるまで続きます。遅れをすべてなくすには、**Delayed(0)**を使います。

フォントの種類、フォントのサイズ、テキストの色、または背景色は、次の引数で指定します。

```
Font( font );  
Font Size( size );  
Text Color("color");  
Back Color("color");
```

Spoken オプションを指定すると、注釈が読み上げられます（OSに音声出力システムが組み込まれている場合）。**Spoken**はブール値（1または0）の引数を取り、**Spoken**引数を持つ**Caption**コマンドによって改めて変更されるまでは現在の設定（オンまたはオフ）が有効になります。

下のスクリプトでは、読み上げをオンにし、最後の注釈までオンのままにしています。最初のキャプションで、フォントの種類、色、背景色が指定されます。スクリプトを実行すると、フォントと色の設定が最初のキャプションだけに適用されることがわかります。

```
Caption(  
  {10, 30},  
  "A Tour of the JMP Analyses",  
  Font( "Arial Black" ),  
  Font Size( 16 ),  
  Text Color( "blue" ),  
  Back Color( "yellow" ),
```

```

    Spoken( 1 ),
    Delayed( 5 )
);
Caption( "Open a data table." );
bigClass = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
Caption( "A data table consists of rows and columns of data." );
Caption( "The rows are numbered and the columns are named." );
Caption( {250, 50}, "The data itself is in the grid on the right" );
Caption(
    {5, 30},
    Spoken( 0 ),
    "A panel along the left side shows columns and other attributes."
);

```

新しいCaptionを指定するたびに、以前の注釈が非表示になります。つまり、一度に表示できる注釈ウィンドウは1つだけです。新しい注釈を表示せずにウィンドウを閉じるには、名前付き引数 **Remove** を使います。

```
Caption( remove );
```

StatusMsg

Status Msg() は、ステータスバーにメッセージを送信します。

```
StatusMsg( "string" );
```

Mail

Mail() は、ユーザに電子メールを送信します。たとえば、プロセス制御管理者は、管理図にテストの警告スクリプトを含めておいて、警告の電子メールが管理者に届くように指定できます。

```

Mail(
    "JaneDoe@company.com",
    "管理外",
    Format( Today(), "d/m/y h:m:s" ) || "プロセス12Aが管理外"
);

```

Mail() は、電子メールの添付ファイルも送ることができます。オプションとして4つ目の引数に添付ファイルを指定します。添付ファイルは、ディスク上に存在することが確認されると、バイナリー形式で送信されます。たとえば、「Big Class.jmp」データテーブルを添付するには、次のスクリプトを実行します。

```

Mail(
    "JohnDoe@company.com",
    "興味深いデータセット",
    "このクラスのデータをご覧ください。",
    "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );

```

メモ: macOS の場合、Mail () は Mountain Lion およびそれ以降のオペレーティングシステムで動作します。Mountain Lion では、オペレーティングシステムの制約により、電子メールにアドレスと件名を入力する必要があります。**[送信]** ボタンをクリックして電子メールを送信します。

第9章

データテーブル データテーブルオブジェクトの操作

データテーブルやデータテーブル内のオブジェクトを操作するには、まずデータテーブルを開き、そのオブジェクトに**参照**を割り当てる必要があります。『スクリプトガイド』では、データテーブルオブジェクトの参照を **dt** と表記します。

JSLでオブジェクトを操作するには、そのオブジェクトを表す参照にメッセージを送り、タスクのどれかを実行するよう要求します。**メッセージ**とは、特定の状況のもとで、特定のタイプのオブジェクトだけが理解できるコマンド群のことです。たとえば、データテーブルオブジェクトへのメッセージには、**Save**、**New Column**、**Sort**などがあります。これらのメッセージのほとんどは、たとえばプラットフォームオブジェクトなど、他のオブザベーションに対しては何の意味も持ちません。

この章では、以下の項目について解説します。

- データテーブルに参照を割り当てる方法
- 参照にメッセージを送り、指定のアクションを実行させる方法
- データテーブルオブジェクトが理解できるメッセージの種類

この章の大部分は、データテーブルや列、行、値などのデータテーブルオブジェクトに送ることができる各種メッセージに焦点を当てています。

ヒント: データテーブルの操作に使用できる JSL コマンドの大半は説明していますが、すべてを網羅しているわけではありません。包括的なリストについては、JMP の [スクリプトの索引] を参照してください。[ヘルプ] > [スクリプトの索引] を選択します。メニューから [オブジェクト]、次に [Data Table] を選択します。

目次

データテーブルを使い始める	313
データテーブルのスクリプトの基本	315
データテーブルを開く	316
新しいデータテーブルの作成	317
データの読み込み	319
現在のデータテーブルの設定	342
データテーブルに名前を付ける	343
データテーブルの保存	343
データテーブルを非表示にする	344
データテーブルの印刷	345
データテーブルのサイズ変更	345
データテーブルを閉じる	345
データテーブルの設定と取得	346
開いているすべてのデータテーブルに対するアクションの実行	346
ジャーナルの作成	347
Excel ワークブックの作成	348
データテーブルの変更防止	349
データテーブルの高度なスクリプト	350
データテーブルの列の選択	350
要約統計量をグローバル変数に格納する	351
要約統計量の表を作成する	354
データテーブルのサブセットを作成する	356
データフィルタの追加	357
データテーブルの行を並べ替える	364
データテーブル内の値を積み重ねる	364
列を積み重ねたデータテーブルの値を分割する	365
データテーブルを転置する	367
データテーブルを縦方向に連結する	367
データテーブルを横方向に連結する	368
データテーブルの仮想結合	369
データテーブル内のデータを置換する	372
Tabulate を使って表を作成する	373
データテーブルをコピーする	374
欠測値のパターンを見つける	375
データテーブルを比較する	375
Summary による要約テーブルの作成	376
データテーブルに登録 (Subscribe) する	377
行列とデータテーブル間でデータを移動する	378

テキストの列にハイパーリンクを追加する	378
列の操作	381
データ列のオブジェクトにメッセージを送る	381
列の作成	383
テキストマッチによる列の新規作成	385
一度に複数の列を追加	385
列のグループ化	386
列を選択するための「Set Selected」の使用	388
列の並べ替えと移動	389
列の再コード化	390
列スイッチャーの追加	391
選択された列の圧縮	393
カスタム関数の作成、変換、フォーマット	393
カスタム変換の例	396
列の削除	399
列名の取得	400
列の属性の設定または取得	400
列プロパティの設定と取得	407
工学式SIの単位	415
行の操作	415
行の追加	415
行の削除	417
行の選択	417
行の検索	421
行の移動	421
行に色とマーカーを割り当てる	422
セルの色	422
行の非表示、除外、ラベル付け	423
テーブルの行に対する反復	424
行の編集や削除の防止	427
行の属性	427
データ値へのアクセス	444
列名による値の設定または取得	444
データ値にアクセスするその他の方法	445
データテーブルへのメタデータの追加	446
データテーブル変数	446
テーブルスクリプト	447
データテーブルにおける計算式の評価	451
メタデータの削除	452
計算の関数	452

事前計算される統計量 452

計算式エディタの計算式の取得 454

データテーブルを使い始める

JSL スクリプトでデータテーブル内の値を処理する場合、次のような手順が一般的です。

1. 使用したい値が入っているデータテーブルを、現在のデータテーブルとして設定します。すでにデータテーブルの参照がある場合は、その参照を使用することができます。
2. 使用したい値が入っている行または列を指定し、使用したい値が含まれている列名を指定します。

ヒント: 実行したスクリプトの出力を確認するには、ログウィンドウを開いたままにしてください。[表示] > [ログ] を選択すると、ログウィンドウが表示されます。「[ログの使用](#)」を参照してください。

次の例では、「Big Class.jmp」データテーブルを開き（それにより、このデータテーブルが「現在のデータテーブル」になります）、「体重」列の行2を指定します。ログを見ると、123 という値が戻されていることがわかります。これは、行2の「Louise」の体重です。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt:weight[2];
123
```

データテーブルがすでに開いている場合は、次の例のいずれかを使用します。

```
dt = Data Table( "My Table" ); // すでに開いている「My Table」という名前のテーブル
dt = Current Data Table(); // アクティブなウィンドウにあるテーブル
dt = Data Table( 3 ); // 3番目に開かれたテーブル
```

参照のあるデータテーブルが開いたら、<<演算子か Send 関数を使ってデータテーブルにメッセージを送ります。次の例では、両方の使い方を示します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Save();
Send( dt, Save() );
```

メッセージについて、次の点に留意してください。

- メッセージは、どのデータテーブルオブジェクトにも送ることができます（データテーブル、列、行など）。
- データテーブルオブジェクトに送られるメッセージは、常に次のようなパターンを持ちます。

参照 << メッセージ(引数);

- 通常は、参照を作成し、その参照にメッセージを送るのが最も簡単です。しかし、メッセージを1つしか送らない場合は、参照を使わずに直接送ることもできます。次の例は、現在のデータテーブルを保存します。

```
Current Data Table() << Save();
```

- 一連のメッセージを1つのステートメントに連ねることもできます。コマンドは左から右へと評価され、各コマンドが、影響するオブジェクトの参照を戻します。次の例は、「My Table」という名前の新しいデータテーブルを作成し、そこに2つの列を追加した後、データテーブルを保存します。

```
dt = New Table( "My Table" );
dt << New Column( "Column 1" ) << New Column( "Column 2" ) << Save( "" );
```

この例では、各メッセージがデータテーブル（dt）の参照を戻します。

- メッセージの引数が足りないと、JMPは必要な情報の入力を求めるウィンドウを表示します。JMPは、スクリプトが不完全な場合によくウィンドウを表示します。JMPのこの動作は、ユーザによる入力が必要なスクリプトを作成するときに利用できます。
- 一部のメッセージは対になっており、一方は各属性を設定（set）または割り当て、もう一方は各属性の現在の設定を取得（get）または問い合わせます。

オブジェクトに送るコマンド（メッセージ）と単独で使うコマンドがある理由

New TableとOpenは、まだ存在しないオブジェクトを作成するためのコマンドです。オブジェクトが作成できたら、そのオブジェクトに変更を求めるメッセージを送ります。オブジェクトは自身を削除できないので、オブジェクトを閉じるには、オブジェクトのコンテナを閉じる必要があります。

次の例は、テーブルを作成し、dt変数にデータテーブル参照を割り当てます。そのデータテーブルの参照にNew Columnメッセージを送ります。これらの列のいずれかを削除する場合は、列そのものではなく、データテーブルの参照にDelete Columnsメッセージを送ります。

```
dt = New Table( "Airline Data" );  
dt << New Column( "Date" );  
dt << New Column( "Airline" );  
dt << Delete Columns( "Date" );
```

データテーブルオブジェクトに送ることができるメッセージ

データテーブルオブジェクトに送ることができるメッセージは、次のような手順で、[スクリプトの索引]で確認できます。

1. [ヘルプ] > [スクリプトの索引] を選択します。
2. リストの中から [すべてのカテゴリ] を選択します。
3. リストの中から [Data Table] を選択します。

Show Properties() コマンドを使用することもできます。このコマンドは、メッセージのリストを印刷したい場合やコピーしたい場合に便利です。Show Properties() コマンドは、データテーブルに送ることのできるメッセージを「ログ」ウィンドウに一覧表示します。Show Properties() は、データテーブルや列など、スクリプト可能なオブジェクトを引数としてとるコマンドです。データテーブルのプロパティを表示するには：

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
Show Properties( dt );
```

結果のメッセージは、階層型のリストに表示されます。

[サブテーブル] は、JMPのメニューに表示されるコマンドセットを指します。たとえば、「Tables」というサブテーブルは、JMPの[テーブル]メニューを表します。このサブテーブルに、インデントされた形で表示されるメッセージは、[テーブル]メニューのコマンドに該当します。メッセージの多くに、短い説明がついています。

[アクション]のラベルがあるメッセージはすべて、何らかのアクションが実行されます。スクリプトでしか使用できないものには、[スクリプトの場合のみ]のラベルが付き、ブール値の引数をとるメッセージには、[ブール値]のラベルが付き。

[分析] メニューと **[グラフ]** メニューのプラットフォームがプロパティのリストに表示されているのは、プラットフォーム名をメッセージとしてデータテーブルに送ることができるからです。プラットフォーム名をメッセージとして送ると、そのデータテーブルに対して通常の起動ウィンドウが開きます。プラットフォームに関連するスクリプトの書き方については、「**プラットフォームのスクリプト**」を参照してください。

```
dt << Distribution( Y(:"身長(インチ)"n) );
```

メモ: Show Properties は、データテーブルだけでなく、プラットフォームとディスプレイボックスにも使用できます。

これらのプロパティに関する詳細は、JMPの[スクリプトの索引]を参照してください。[スクリプトの索引]では、サンプルスクリプトの実行や変更もできます。[ヘルプ] > [スクリプトの索引] を選択し、[オブジェクト] リストの中でプロパティを探します。

データテーブルのスクリプトの基本

JSLでデータテーブルオブジェクトを使用するには、まずデータテーブルを開くか、または新しく作成し、そのデータテーブルに参照を割り当てる必要があります。

- 「データテーブルを開く」
- 「新しいデータテーブルの作成」
- 「データの読み込み」
- 「現在のデータテーブルの設定」
- 「データテーブルに名前を付ける」
- 「データテーブルの保存」
- 「データテーブルを非表示にする」
- 「データテーブルの印刷」
- 「データテーブルのサイズ変更」
- 「データテーブルを閉じる」
- 「データテーブルの設定と取得」
- 「開いているすべてのデータテーブルに対するアクションの実行」
- 「ジャーナルの作成」
- 「Excel ワークブックの作成」
- 「データテーブルの変更防止」

データテーブルを開く

データテーブルを開くには、`Open()` 関数を使用します。

- データテーブルの参照を戻さずに、ただデータテーブルを開くには：

```
Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" ); // データテーブルを開くのみ
```

- データテーブルを開いてその参照を維持するには：

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" ); // 開いて参照を保存する
```

データテーブルのパスとしては、引用符で囲んだ文字リテラル（絶対パスまたは相対パス）か、パス名を戻す引用符のない式が使えます。相対パスは、.jsl ファイルの場所を基準として相対的に解釈されます（保存されたスクリプトの場合）。保存されていないスクリプトの場合、パスは、プライマリパーティション（Windows の場合）または <ユーザ名>/Documents フォルダ（macOS）との相対で解釈されます。

```
Open( "../My Data/Repairs.jmp" ); // Windows および macOS における相対パス
Open( "::My Data:Repairs.jmp" ); // macOS における相対パス
Open( "C:\My Data\Repairs.jmp" ); // 絶対パス
```

JMP には、ディレクトリやファイルにより簡単にアクセスする方法（**パス変数**）が用意されています。この方法では、ディレクトリやファイルの完全なパスを入力する代わりに、`Open()` 式にパス変数を含めます。たとえば、JMP のサンプルスクリプトで広く使われるパス変数の `$SAMPLE_DATA` は、`Samples/Data` フォルダにあるファイルを開きます。パス変数について詳しくは、「[パス変数](#)」を参照してください。

データテーブルを開くたびに完全パスを入力する手間を省くには、ファイルパスの文字列を定義して、それをファイル名に連結します。

```
myPath = "C:\My Data\Store25\Maintenance\Expenses\";
Open( myPath || "Repairs.jmp" );
```

この方法でデータテーブルを開くと、開いたデータテーブルがメモリに格納されます。つまり、スクリプトで開けようとしているデータテーブルがすでに開いている場合は、コンピュータに保存されているデータテーブルが開く代わりに、開いた状態でメモリに格納されたデータテーブルが表示されます。

開いたデータテーブルのテスト

開いたデータテーブルに依存するスクリプトでは、テーブルが開いているかどうかを `Is Empty()` または `Is Scriptable()` を使ってテストします。次の例では、スクリプトが「`Big Class.jmp`」で二変数の分析を行った後、データテーブルを閉じます。スクリプトで後述されている一元配置分析に進む前に、`If Scriptable()` によって、開いたデータテーブルがテストされます。1（真）が戻された場合、テーブルは開いており、スクリプトは続行します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
obj = dt << Bivariate( Y( : "身長(インチ)"n ), X( : 年齢 ), Fit Line );
Close( dt );
If( Not( Is Scriptable( dt ) ),
    dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" ),
);
```



```
obj = dt << Oneway( Y( :身長(インチ)"n ), X( :年齢 ), Means( 1 ), Mean Diamonds( 1 ) );
```

データテーブルに対して別のスクリプトを実行する前に、データテーブルが開いているかどうかをチェックし、開いている場合はいったんデータテーブルを閉じて任意の変更を破棄するとよい場合もあります。「Big Class.jmp」が開いている場合には閉じる、というスクリプトは、次のように記述できます。

```
Try( Close( Data Table( "Big Class" ) ) );
```

データテーブルを開くようユーザに促す

開いているデータテーブルがないときに、データテーブルを開くようユーザに促すには、If() 式を使用します。ユーザがテーブルを開かないときはスクリプトが終了するようにします。次のスクリプトは、その一例です。

```
dt = Current Data Table();
If( Is Empty( dt ),
    Try( dt = Open(), Throw( "開かれているデータテーブルはありません。" ) )
);
```

ユーザは、データテーブルを開くよう促されます。ユーザがデータテーブルを開かずに【キャンセル】をクリックした場合、ログにエラーが表示されます。

特定の列だけを表示する

データテーブルを開いて特定の列セットだけを表示するには、Open() 式の中でそれらの列を指定します。これは、大規模なデータテーブルのうち、一部の列だけが必要な場合に有効です。

次の例は「Big Class.jmp」を開き、「年齢」、「身長(インチ)」、「体重(ポンド)」の3列のみを含めます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp", Select Columns( "年齢", "身長(インチ)", "体重(ポンド)" ) );
```

開いているデータテーブルのうち、指定の列だけを除外することもできます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp", Ignore Columns( "名前", "性別" ) );
```

新しいデータテーブルの作成

JSLを使って、新しいデータテーブルを作成したり、新しいデータテーブルを作成してその参照をグローバル変数に格納したりできます。どちらの場合も、テーブル名を引数として指定します。

```
New Table( "My Table" );
```

または

```
dt = New Table( "My Table" );
```

以下の節で、New Table() 関数のオプションの引数について説明します。

Private、Invisible、Visible

`visibility`は、新しいデータテーブルが表示される場所を指定するオプションの引数です。`visibility( "invisible" )`はデータテーブルを非表示にします。そのデータテーブルは、JMP ホームウィンドウおよび [ウィンドウ] メニューにのみ表示されます。`visibility( "private" )`はデータテーブルを開くという動作を回避します。`visibility( "visible" )`はデータテーブルを表示します。`"visible"`はデフォルト値です。

```
New Table( "My Table", visibility( "private" ) );
```

プライベートデータテーブルは、テーブルを見えない状態にし、使用されないようにします。スク립トがその処理の中で生成した、人の目に触れないようにしたいデータを格納するために、プライベートデータテーブルを作成する場合などがあります。メモリを節約するためではありません。

データを表示して操作する必要がないときは非表示データテーブルを用います。

メモ:

- プライベートデータテーブルを使用することの利点は、テーブル内のデータのサイズに左右されます。たとえば、データテーブルに5列と20行しか含まれていない場合には、データテーブルをPrivateに指定することにより節約できるメモリは、そのデータテーブル全体で使うメモリの中で比較的大きな割合を占めます。しかしながら、たとえば100万行100列を超えるようなテーブルの場合は、実際のデータに比べるとウィンドウを表示する分のオーバーヘッドは小さくなります。
- `N Table()` が開いているデータテーブルの数を戻すとき、プライベートテーブルは数えられません。
- プライベートテーブルは、`Current Data Table()` を用いて現在のテーブルにすることはできません。

アクション

新しいデータテーブルの定義に使えるオプションの引数です。たとえば、次のスク립トはLittle Classという名前の新しいデータテーブルを作成します。行を3つと名前のついた列を2つ追加し、テーブルの各セルに値を入力します。

```
dt = New Table( "Little Class",  
  Add Rows( 3 ),  
  New Column( "名前",  
    Character,  
    "Nominal",  
    Set Values( {"KATIE", "LOUISE", "JANE"} )  
  ),  
  New Column( "身長(インチ)",  
    "Continuous",  
    Set Values( [59, 61, 55] )  
  )  
);
```

データの読み込み

Microsoft Excel ファイルやテキストファイルなどの一般的な形式のファイルは、JMP に読み込む際、データテーブル形式に変換されます。Windows では、ファイル拡張子に従ってファイルの種類とファイル内容の解釈方法が特定されます。次に、JMP によって識別されるファイル拡張子の例を挙げます。

```
Open( "$SAMPLE_IMPORT_DATA/Bigclass.xlsx" ); // Microsoft Excel ファイル
Open( "$SAMPLE_IMPORT_DATA/Bigclass.txt" ); // テキストファイル
Open( "$SAMPLE_IMPORT_DATA/Carpoll.xpt" ); // SAS 移送ファイル
```

macOS 上では、macOS のタイプおよびクリエータのコード（もしあれば）に基づいて解釈し、2 次的に 3 文字のファイル名拡張子を使います。ファイルを macOS に読み込む場合は、あらかじめファイル拡張子を追加することを忘れないでください。

- タイプおよびクリエータコードは、Finder が作成元のアプリケーションに対応する正しいアイコンでファイルを表示できるようにするための情報です。
- 一般アイコン（他のシステムから取得したファイルに表示されているもの）で表示されるファイルにはファイル名拡張子が付いています。

```
Open( "$SAMPLE_IMPORT_DATA/Bigclass.txt", text );
```

その他に使えるフォーマットには、.csv、.jsl、.dat、.tsv、および .jrn があります。

読み込みオプションの詳細については、『スクリプト構文リファレンス』を参照してください。

複数のファイルの読み込み

[複数のファイルの読み込み] (Multiple File Import: MFI) ウィンドウのスクリプトをスクリプトウィンドウに保存すると、デフォルトのままのものも、そうでないものも、すべてのパラメータを含むスクリプトが生成されます。生成されたスクリプトを以下のように減らすことができます。

```
mfi = Multiple File Import(
  <<Set Folder( "$SAMPLE_IMPORT_DATA" ),
  <<Set Name Filter( "UN*.csv" ), // このファイル名をもつファイルを読み込む
  <<Set Name Enable( 1 ),
  <<Set Add File Name Column( 1 ) // ファイル名の列を追加する
)
<<Import Data();
```

以下の式におけるわずかな違いに留意してください。

```
mfi = Multiple File Import();
```

mfi は [複数のファイルの読み込み] (MFI) オブジェクトを含みます。

```
dtlist = Multiple File Import(...) << Import Data;
```

dtlist は Import Data メッセージを MFI オブジェクトに送ることで作られるファイルのリストを含みます。MFI オブジェクトは、変数あるいはウィンドウに格納されなかったため、なくなっています。MFI オブジェクトを保存するには Create Window を送る、または mfi のような変数に保存して、Import Data

などのメッセージをその変数に送るといった方法があります。**Import Data**をMFIオブジェクトに送ると、必ずリストが戻され、レポート作成などのタスクでその項目を使用することになります。

Create Windowはデバッグに役立ちます。ウィンドウが表示され**さらに**MFIオブジェクトも使用できます。以下のラインを1行ずつ実行して、結果を確認してください。

```
mfi = Multiple File Import();
mfi <<Create Window;
mfi <<Set Folder( "$DESKTOP" );
```

以下は、コールバック関数を使い、「複数ファイルの読み込み」ウィンドウの「読み込み」ボタンがクリックされたときに読み込まれたファイルのリストを取得する例です。

```
Delete Directory( "$TEMP/test" );
Create Directory( "$TEMP/test" );
Save Text File( "$TEMP/test/argylesocks1.txt", "a1\n1" ); // データを
Save Text File( "$TEMP/test/argylesocks2.txt", "a2\n1" ); // 作成する
```

```
global:importedFiles={};
```

```
mfi = Multiple File Import( // MFIオブジェクトを作成する
    <<Set Folder( "$TEMP/test/" ),
    <<Set Name Filter( "argylesocks?.txt;" ),
    <<Set Name Enable( 1 ),
    <<Set Add File Name Column( 1 ),
    <<Set Import Callback(
```

```
    Function( {this, files}, // コールバック関数
        global:importedFiles = files;
```

```
/* オプション: Close Windowを省いて「複数ファイルの読み込み」ウィンドウを開いたままにし、ユーザが設定を変更できるようにする。*/
```

```
    win << Close Window;
```

```
    )
```

```
);
```

```
win = mfi << Create Window; // ウィンドウを開く
While(
```

```
    Try(
```

```
        win << Parent;
        1;
```

```
    ,
```

```
        0
```

```
    ),
```

```
    Wait( 1 )
```

```
); // ダイアログが閉じるまで待機
```

```
Show( global:importedFiles ); // proceed
```

メモ:

- MFIの詳細は、『JMPの使用法』を参照してください。

- MFIを用いたWebページからデータテーブルへのイメージの読み込みについての詳細は、「[ディレクトリからのイメージの読み込み](#)」を参照してください。

PDF ファイルの読み込み

PDF ファイルに、データを含んだテーブル（表）がある場合、JMP はこれらのテーブルを自動的に検出し、行や列の構造を特定します。

ユーザは、各ページの各テーブルの範囲、列見出しの数、テーブルを連結するかどうか、などをスクリプトで指定できます。

メモ: PDF ファイルは、データを含むテーブルで構成されています。PDF 読み込みウィザードのPDF プレビューでは、テーブルが枠で囲んで選択されます。

PDF ファイルを読み込むオプションには、以下のものがあります。

```
Open( "PDF file path" ),
  Tables(
    Table( "data table name",
      Add Rows( Header Rows( number ),
        (Rect( left, right, top, bottom ),
          Page( number ), Row Borders(), Column Borders())) |
      Tables( Combine( All | Matching Headers | None),
        Minimum Rows( number ), Minimum Columns(#)))
    | PDF wizard );
```

複数のテーブルを1つのデータテーブルに連結

ここでは、複数のテーブルを読み込んで連結し、1つのデータテーブルにする方法をご紹介します。作成したスクリプトは、最終的なデータテーブルの「ソース」変数に保存され、いつでも実行することができます。この例で使用するののは、[図9.1](#)にある「Food Distribution.pdf」というサンプルファイルで、各ページに1つのテーブルを含んでいます。

図9.1 PDF ファイルの最初の状態

COST OF FOOD DISTRIBUTION PROGRAMS						
(Data as of March 08, 2019)						
	Nutrition	Food Dist.			Emergency	
	Services	on Indian	Charitable	Commodity	Food	
Fiscal	Incentive	Reserv.	Institutions	Supplemental	Assistance	Total
Year	Prog. 1]	2]	3]	Food 4]	5]	6]
-----Millions of Dollars-----						
1969	--	223.9	25.4	1.0	--	250.3
1970	--	281.6	22.5	7.8	--	311.9
1971	--	308.4	24.5	12.8	--	345.7
1972	--	298.6	25.8	12.9	--	337.3
1973	--	241.2	27.4	13.3	--	281.9

```
Open(  
    "$SAMPLE_IMPORT_DATA/Food Distribution.pdf",  
    PDF Tables(  
        Table( // テーブルを1つのテーブルに読み込む  
            Table Name( "Food Distribution" ), // データテーブル名  
            Add Rows( // ページ1の行  
                Header Rows( 7 ), // 見出し行の数  
                Page( 1 ),  
                Rect( 0.6922, 0.7155, 7.2842, 10.1124 ) // テーブルのサイズ  
            ), // ページ2の指定  
            Add Rows( Page( 2 ), Rect( 0.6922, 0.7156, 7.2842, 10.0708 ) )  
        )  
    )  
);
```

ヒント: いったんPDFファイルをPDF読み込みウィザードで読み込み、「ソース」変数のスキプトをコピーして別のスキプトの中に貼り付けてください。この方法なら、Rectの設定を推測する必要がなく、すばやく設定を取得できます。

個々のデータテーブルとして保存

以下の構文は、PDFファイルのテーブルを別々のデータテーブルに保存するものです。結果として読み込まれたデータテーブルのそれぞれが、下のような「ソース」スキプトを含んでいます。

```
Open(  
    "PDF file path",  
    PDF Tables(  
        Table(  
            Table Name( "data table name" ),  
            Add Rows( Page( number ), Rect( left, right, top, bottom ) )  
        )  
    )  
);
```

列見出しに基づいたデータの連結

以下の例は、各ページの列名が一致している場合にデータを連結する方法を示します。

図9.2 各ページの列見出しが一致しているデータ

Sepal length	Sepal width	Petal length	Petal width	Species
5.1	3.5	1.4	0.2	setosa
4.9	3.0	1.4	0.2	setosa
4.7	3.2	1.3	0.2	setosa
4.6	3.1	1.5	0.2	setosa
5.0	3.6	1.4	0.2	setosa
5.4	3.9	1.7	0.4	setosa
4.6	3.4	1.4	0.3	setosa
5.0	3.4	1.5	0.2	setosa
4.4	2.9	1.4	0.2	setosa
4.9	3.1	1.5	0.1	setosa
5.4	3.7	1.5	0.2	setosa
4.8	3.4	1.6	0.2	setosa
4.8	3.0	1.4	0.1	setosa
4.3	3.0	1.1	0.1	setosa

```
pdftable = Open(
    "$SAMPLE_IMPORT_DATA/Iris.pdf",
    PDF All Tables( Combine( Matching Headers ) )
);
```

図9.3 最終的なデータテーブル

ページ	テーブル	Sepal length	Sepal width	Petal length	Petal width	Species
1	1	5.1	3.5	1.4	0.2	setosa
2	1	4.9	3	1.4	0.2	setosa
3	1	4.7	3.2	1.3	0.2	setosa
4	1	4.6	3.1	1.5	0.2	setosa
5	1	5	3.6	1.4	0.2	setosa
6	1	5.4	3.9	1.7	0.4	setosa
7	1	4.6	3.4	1.4	0.3	setosa
8	1	5	3.4	1.5	0.2	setosa
9	1	4.4	2.9	1.4	0.2	setosa
10	1	4.9	3.1	1.5	0.1	setosa
11	1	5.4	3.7	1.5	0.2	setosa
12	1	4.8	3.4	1.6	0.2	setosa
13	1	4.8	3	1.4	0.1	setosa
14	1	4.3	3	1.1	0.1	setosa
15	1	5.8	4	1.2	0.2	setosa
16	1	5.7	4.4	1.5	0.4	setosa
17	1	5.4	3.9	1.3	0.4	setosa
18	1	5.1	3.5	1.4	0.3	setosa

複数のテーブルを含む PDF ページの読み込み

PDF ファイルの1つのページに、複数の列に分かれたデータが含まれていることがあります。図9.4は、「Groundhog Day Predictions.pdf」という名前のサンプルファイルで、各ページに複数のテーブルを含んでいます。

図9.4 複数の列を含んだページ

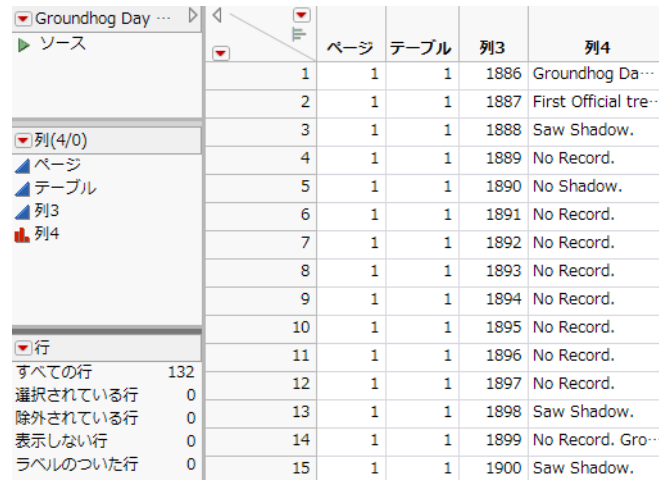
GROUNDHOG DAY PREDICTIONS

1886	Groundhog Day first recognized in Punxsutawney by Weathers Wags. No Record.	1914	Saw Shadow at 9:34 AM. Groundhog demonstrated "The Groundhog Flop".	1934	No Shadow.
1887	First Official trek to Gobbler's Knob. Saw Shadow.	1915	Saw Shadow at 11:45 AM.	1935	Saw Shadow at 9:11 AM.
1888	Saw Shadow.	1916	Saw Shadow at 9:07. First films of the event.	1936	Saw Shadow at 10:27 AM.
1889	No Record.	1917	Saw Shadow at 9:07.	1937	Saw Shadow at 9:09 AM; Unfortunate meeting with a skunk.
1890	No Shadow.	1918	Saw Shadow; Temperature 18 below zero.	1938	Saw Shadow at 9 AM; Blackest shadow in history.
1891	No Record.	1919	Saw Shadow.	1939	Saw Shadow at 9:10 AM.
1892	No Record.	1920	Saw Shadow.	1940	Saw Shadow at 9 AM; Pictured with first Groundhog Day Queen, Miss Margaret Hunam.
1893	No Record.	1921	Saw Shadow at 7:17 AM.		
1894	No Record.				

以下のスクリプトは、すべての列を1つのデータテーブルに読み込みます。

```
Open(
  "$SAMPLE_IMPORT_DATA/Groundhog Day Predictions.pdf",
  PDF Tables(
    Table(
      Table Name( "Groundhog Day Predictions" ),
      // ページ1の仕様
      Add Rows( Page( 1 ), Rect( 0.9726, 1.4325, 3.0351, 9.9974 ) ),
      Add Rows( Page( 1 ), Rect( 3.3063, 1.4325, 5.3688, 9.9608 ) ),
      Add Rows( Page( 1 ), Rect( 5.6399, 1.4325, 7.7025, 8.7925 ) ),
      // ページ2の仕様
      Add Rows( Page( 2 ), Rect( 0.9726, 1.4325, 3.0351, 9.9441 ) ),
      Add Rows( Page( 2 ), Rect( 3.3063, 1.4325, 5.3688, 9.9274 ) ),
      Add Rows( Page( 2 ), Rect( 5.6399, 1.4325, 7.7025, 8.8225 ) ),
      // ページ3の仕様
      Add Rows( Page( 3 ), Rect( 0.9726, 1.4325, 3.0351, 7.6404 ) ),
      Add Rows( Page( 3 ), Rect( 3.3063, 1.4325, 5.3688, 7.1254 ) ),
      Add Rows( Page( 3 ), Rect( 5.6399, 1.4325, 7.7025, 7.4721 ) )
    )
  );
```


図9.5 最終的なデータテーブル



ページ	テーブル	列3	列4
1	1	1	1886 Groundhog Da...
2	1	1	1887 First Official tre...
3	1	1	1888 Saw Shadow.
4	1	1	1889 No Record.
5	1	1	1890 No Shadow.
6	1	1	1891 No Record.
7	1	1	1892 No Record.
8	1	1	1893 No Record.
9	1	1	1894 No Record.
10	1	1	1895 No Record.
11	1	1	1896 No Record.
12	1	1	1897 No Record.
13	1	1	1898 Saw Shadow.
14	1	1	1899 No Record. Gro...
15	1	1	1900 Saw Shadow.

データをテキスト文字列に書き出し

PDF ファイルのデータをテキスト文字列に取り出すことができます。これは、データからパターンを抽出したい場合に効果的な方法です。

以下は、「Iris.pdf」サンプルデータからすべてのテキストを読み込む基本的な例です。

```
Open( "$SAMPLE_IMPORT_DATA/Iris.pdf", PDF text );
```

以下のスクリプトは、「Figure」という語の後にスペース、数字、ピリオド、数字が続くケースを検索し、ログに出力します。

```
txt = Open( "$JMP_HOME/Documentation/JMP Documentation Library.pdf", PDFText() );
figures = {};
For( page = 1, page < N Items( txt ), page++,
    // 文字列を検索する
    next = Regex Match( txt[page], "Figure\s+\d+\.\d+", "" );
    While( N Items( next ) > 0,
        figures = Insert( figures, next );
        // 文字列を抽出する
        next = Regex Match( txt[page], "Figure\s+\d+\.\d+", "" );
    );
);
Print( figures );
{"Figure 2.1", "Figure 2.2", "Figure 2.3", "Figure 2.4", "Figure 2.4", "Figure 2.4", "Figure 2.4", "Figure 2.5", "Figure 2.6", "Figure 2.7", "Figure 2.8", "Figure 2.9", "Figure 2.10", "Figure 2.10", ...}
```

テキストファイルからのデータの読み込み

[テキストデータファイル] の環境設定にある [読み込みの設定] では、テキストファイルの読み込み方法を指定します。たとえば、1 行目を列名、2 行目以降をデータとするのがデフォルトの設定です。別の設定を使用するには、`Open()` のオプションとして読み込みの設定を記述します。

デフォルトの読み込みの設定と独自の設定は、データテーブルの「ソース」スキプトに保存されるため、データを同じ設定で再度読み込むことができます。ただし、このスキプトでは、デフォルトの読み込みの設定はオプションです。

`Open()` には、次のようなオプションがあります。

```
/* Charset options: "Best Guess", "utf-8", "utf-16", "us-ascii", "windows-1252",
   "x-max-roman", "x-mac-japanese", "shift-jis", "euc-jp", "utf-16be", "gb2312" */
CharSet("option")
Number of Columns(Number)

/* colType is Character|Numeric
   colWidth is an integer specifying the width of the column */
Columns(colName=colType(colWidth),... )
Treat Empty Columns as Numeric(Boolean)
Scan Whole File(Boolean)
End Of Field(Tab|Space|Comma|Semicolon|Other|None)
EOF Other("char")
End Of Line(CRLF|CR|LF|Semicolon|Other)
EOL Other("Char")
Strip Quotes|Strip Enclosing Quotes(Boolean)
Labels | Table Contains Column Headers(Boolean)
Year Rule | Two digit year rule ("Decade Start")
Column Names Start | Column Names are on line(Number)
Data Starts | Data Starts on Line(Number)
Lines to Read(Number)
Use Apostrophe as Quotation Mark
CompressNumericColumns(Boolean)
CompressCharacterColumns(Boolean)
CompressAllowListCheck(Boolean)
```

次のスキプトは、テキストがカンマで区切られているテキストファイルを開きます。このファイルには、列名は含まれていません。このスキプトで、列名と列の幅を定義します。

```
Open(
  "$SAMPLE_IMPORT_DATA/EOF_comma.txt",
  End of Field( comma ),
  Labels( 0 ),
  Columns(
    name = Character( 12 ),
    age = Numeric( 5 ),
    sex = Character( 5 ),
```

```
        height = Numeric( 3 ),
        weight = Numeric( 3 )
    )
};
```

次の例では、フィールドの区切りにスペースが使われていて、列名を含まないテキストファイルを開きます。

```
Open(
    "$SAMPLE_IMPORT_DATA/EOF_space.txt",
    Labels( 0 ),
    End of Field( Space )
);
```

前述の、フィールド区切り文字にスペースを用いたテキストファイルの場合は、次のように指定してJMPに形式を識別させれば、ラベルや区切り文字を指定しなくても読み込めます。

```
Open(
    "$SAMPLE_IMPORT_DATA/EOF_space.txt",
    Import Settings( Guess File Format() )
);
```

読み込みオプションを対話式に設定するには、**Text Wizard** 引数を指定します。テキスト読み込みウィンドウにテキストファイルのプレビューが開きます。

```
Open( "$SAMPLE_IMPORT_DATA/EOF_space.txt", "Text Wizard" );
```

以下の節で、各引数について詳しく説明します。読み込みオプションの詳細については、『スクリプト構文リファレンス』を参照してください。

列数／Number of Columns

ソースファイルの合計列数を指定します。データが明確に区切られていない場合に重要です。

列／Columns

これまでの例にあったように、**Columns** 引数を使って列名、列の種類、列の幅を指定します。

ファイルの2列目以降に対して設定を行う場合は、それより前にある列もすべて設定する必要があります。たとえば、「名前」、「性別」、「年齢」、「ID」という4つの列がこの順番にあるテキストファイルを開きたいとします。「年齢」は数値列で、幅を5に設定します。その場合は、「名前」と「性別」の列についても種類と幅を設定し、同じ順番でリストする必要があります。

```
Columns(
    名前 = Character( 15 ),
    性別 = Character( 5 ),
    年齢 = Numeric( 5 )
);
```

後続の列（この例では「ID」）に対しては、設定を行う必要はありません。

データが読み込まれたら、列の尺度を使用します。「[データと尺度の設定または取得](#)」を参照してください。

メモ: 次の引数のほとんどは、JMPの環境設定で定義されています。環境設定を上書きしたいときは、次のうちで該当する引数を、読み込みスクリプトの中に含めます。

空の列を数値タイプとする／**Treat Empty Columns as Numeric**

欠測データの列を、文字データではなく数値として読み込みます。欠測値を示すフラグとして、ピリオド、Unicodeのドット、NaN、または空白文字列を使用できます。これはブール値です。デフォルト値は0（偽）。

ファイル全体をスキャン／**Scan Whole File**

列のデータタイプを特定する目的でJMPがどれくらいファイルをスキャンするかを指定します。これはブール値です。デフォルトの値は真で、データの種類が特定できるまでファイル全体をスキャンします。大きいファイルを読み込むときは、値を偽に設定すると、ファイルが5秒間だけスキャンされます。

引用符を取り除く／**Strip Quotes | Strip Enclosing Quotes**

文字列の値を囲む二重引用符（"）を含めるか、削除するかを指定します。これはブール値です。デフォルト値は、1（真）。

たとえば、フィールドがスペースで区切られているとします。

- 「*John Doe*」は2つの文字列と解釈されます（「*John*」と「*Doe*」）。
- 「"*John Doe*"」は1つの文字列と解釈されます。JMPを始めとする多くのプログラムは、引用符は読みますが、2つ目の引用符が現れるまでにある他の区切り文字は無視します。
- **Strip Quotes(1)**を含めると、「"*John Doe*"」は「*John Doe*」（引用符のない1つの文字列）として解釈されます。

ワードプロセッサには、二重引用符文字（"）を自動的に左右の（" "）に変換するものがあります。テキストファイルの読み込み時にJMPによって二重引用符が取り除かれる場合でも、この形式の二重引用符はそのまま文字として解釈されます。

行の終わり／**End of Line (CR | LF | Semicolon | Other)**

行を区切る文字を指定します。

- **CR**（復帰文字）macOSで作成されたテキストファイルで標準的に使用されている区切り文字。
- **LF**（改行）UNIXとmacOS Xのテキストファイルで標準的に使用されている区切り文字。
- **CRLF**（復帰文字と改行の両方）Windowsのテキストファイルで標準的に使用されている区切り文字。

この3つの文字が、デフォルトで行の区切り文字として設定されています。

行の区切り文字を別の文字にするには、その他（**Other**）オプションを使用し、**EOLOther**引数を使って具体的に文字を指定します。JMPは、この文字とデフォルトの文字のいずれかを行の区切り文字と解釈します。

フィールドの終わり／End of Field (Tab | Space | Spaces | Comma | Semicolon | Other | None)

フィールドの区切りに使われる文字を指定します。

メモ:

- デフォルトのフィールド区切り文字はタブ (Tab) です。
- フィールドの区切り文字を別の文字にするには、その他 (Other) オプションを使用し、EOFOther 引数を使って具体的に文字を指定します。
- Space オプションは1つのスペースを区切り文字として使用し、
- Spaces オプションは複数のスペースを区切り文字として使用します。

EOF Other、EOL Other

フィールドまたは行の区切り文字を指定します。たとえば、EOLOther("*") は、テキストファイル内の行がアスタリスク (*) で区切られていることを示します。

ラベル | テーブルに列名を含む／Labels | Table Contains Column Headers (Boolean)

テキストファイルの最初の行が、列名として使用されているかどうかを指定します。これはブール値です。デフォルト値は、1 (真)。

年表記ルール | 2桁の年表記ルール／Year Rule | Two digit year rule

2桁の年の値の読み込み方を指定します。最も早い日付が1979年の場合は、「1970」と指定します。最も早い日付が2001年の場合は、「20xx」と指定します。

列名の開始 | 列名のある行／Column Names Start | Column Names Are on Line

列名の開始行を指定します。次の例では、テキストファイルの列名が第3行から始まることを指定します。

```
Open(  
    "$SAMPLE_IMPORT_DATA/Animals_line3.txt",  
    Columns(  
        Column( "species", Character, "Nominal" ),  
        Column( "subject", Numeric, "Continuous", Format( "Best", 10 ) ),  
        Column( "miles", Numeric, "Continuous", Format( "Best", 10 ) ),  
        Column( "season", Character, "Nominal" )  
    ),  
    Column Names Start( 3 )  
);
```

データの開始 | データの開始行／Data Starts | Data Starts on Line

データの開始行を指定します。

次の例は、テキストファイルのデータが第5行から始まることを指定します。

```
Open(
  "$SAMPLE_IMPORT_DATA/Bigclass_L.txt",
  Columns(
    Column( "name", Character, "Nominal" ),
    Column( "age", Numeric, "Continuous", Format( "Best", 10 ) ),
    Column( "sex", Character, "Nominal" ),
    Column( "height", Numeric, "Continuous", Format( "Best", 10 ) ),
    Column( "weight", Numeric, "Continuous", Format( "Best", 10 ) )
  ),
  Data Starts( 5 )
);
```

読み込む行数／ Lines to Read

データテーブルに含める行の数を指定します。JMPは、列名が読み込まれた後でカウントを開始します。

次の例は、最初の10行だけをデータテーブルに含めます。

```
Open(
  "$SAMPLE_IMPORT_DATA/Bigclass_L.txt",
  Columns(
    Column( "name", Character, "Nominal" ),
    Column( "age", Numeric, "Continuous", Format( "Best", 10 ) ),
    Column( "sex", Character, "Nominal" ),
    Column( "height", Numeric, "Continuous", Format( "Best", 10 ) ),
    Column( "weight", Numeric, "Continuous", Format( "Best", 10 ) )
  ),
  Lines To Read( 10 )
);
```

引用符としてアポストロフィを使用／ Use Apostrophe as Quotation Mark

アポストロフィで囲まれているデータの場合に、アポストロフィを引用符として扱い、省略します。たとえば、「'2010'」は「2010」として読み込まれます。これはブール値です。デフォルト値は偽です。

テキストデータが標準的な形式ではなく、フィールドが引用符ではなくアポストロフィで囲まれている場合以外、このオプションは推奨されません。

テキストの読み込み環境設定の指定

テキストを読み込むための環境設定を指定したい場合は、最初にすべての環境設定のリストを見ることができると便利です。そのためにはShow Preferences (Alt)関数を使用します。

その後、必要なセクションだけをコピーしてPreferences関数の中に貼り付けます。たとえば、読み込み設定を指定する場合の式は次のようになります。

```
Preferences(
```

```
Import Settings(
    End Of Field( Tab, Spaces, Comma )
)
);
```

Microsoft Excel ファイルからのデータの読み込み

JMPでExcelブックを開くと、自動的にデータテーブルに変換されます。JMPは、.xls、.xlsm、.xlsx形式のファイルに対応しています。Microsoft Excelのサポートの詳細については、『JMPの使用法』を参照してください。

Excelに関する環境設定

JMPの環境設定では、[サードパーティのデータ]にワークシートの読み込みに関する設定があります。

Excelファイルを開く方法 標準のOpenステートメントを使ってMicrosoft Excelファイルを開く際の、デフォルトの方法です。

Excelウィザードを使用 ファイルの読み込み時にExcel読み込みウィザードが開きます。これがデフォルトの設定です。

すべてのシートを開く Microsoft Excelファイルに含まれるすべてのシートが開きます。

個々のExcelシートを選択 ユーザがファイルを開く際、1つまたは複数のワークシートを選択するように促されます。

Excelのラベルを列名として使用 ワークシートの最初の行にあるテキストを、データテーブルの列名に変換するかどうかを指定します。

デフォルトでは、自動識別が行われます。最初の行のすべてのセルに名前が定義されている場合は、それらのセル内のテキストが列名に変換されます。名前が定義されていないセルがある場合は、「列1」、「列2」・・・という列名が使用されます。

環境設定を無視するには、この節で後述している、対応する引数を含めます。

メモ: データテーブルをExcelワークシートに書き出す方法については、「[Excelワークブックの作成](#)」を参照してください。

Open() 関数

Open() 関数を引数なしで使用してExcelファイルを開くと、状況に応じて異なった動作となります。

- Open() 関数がスクリプトの一部として直接実行される場合、Excel ファイルはユーザが指定したExcel読み込みの環境設定を使用して、データテーブル内に表示されます。次の例は、ウィザードを使用せずに、両ワークシートをデータテーブル内に開きます。

```
Path = Convert File Path( "$SAMPLE_IMPORT_DATA/Team Results.xlsx", absolute );
dt = Open( Path );
```

メモ: Excel Wizard を使うには、引数に [Excel Wizard] オプションを指定しなければなりません。
`Open( "$SAMPLE_IMPORT_DATA/Team Results.xlsx", "Excel Wizard" );`

- ただし、`Open()` 関数がボタンをクリックすることによって実行されるスクリプトの一部である場合、プレビューウィンドウが開き、ユーザはそれを操作する必要があります。次の例を実行し、ボタンをクリックして、Excel 読み込みウィザードを確認してみましょう。

```
Path = Convert File Path( "$SAMPLE_IMPORT_DATA/Team Results.xlsx", absolute );
New Window( "button", Button Box( "Open", dt = Open( Path ) ) );
```

- このスクリプトにより、Excel ファイルを読み込むためのプレビューウィンドウが開かないようにするには、`Open()` 関数に引数を追加します。例を実行し、ボタンをクリックします。2つのワークシートが、Excel 読み込みウィザードを介さずにデータテーブル内に開きます。

```
Path = Convert File Path( "$SAMPLE_IMPORT_DATA/Team Results.xlsx", absolute );
New Window( "button", Button Box( "Open", dt = Open( Path, Use for all sheets(1) ) ) );
```

このほか、環境設定の Excel Open Method を使って、すべてのシートを開くよう指定することもできます。

```
Preference( Excel Open Method( "Open All Sheets" ) );
Path = Convert File Path( "$SAMPLE_IMPORT_DATA/Team Results.xlsx", absolute );
New Window( "button", Button Box( "Open", dt = Open( Path ) ) );
```

Excel 読み込みウィザードでワークシートを開く

Excel 読み込みウィザードでは、データを読み込む前にデータのプレビューを表示し、設定に変更を加えることができます。次のように、引数として "Excel Wizard" を指定します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_IMPORT_DATA/Team Results.xlsx", Excel Wizard );
```

読み込み設定のカスタマイズ

列見出しの行数などの設定をカスタマイズすることができます。

```
Open(
    "$SAMPLE_IMPORT_DATA/Team Results.xlsx",
    Worksheets( "Grouped Team Results" ),
    Use for all sheets( 1 ),
    Concatenate Worksheets( 0 ),
    Create Concatenation Column( 0 ),
    Worksheet Settings(
        1,
        Has Column Headers( 1 ),
        Number of Rows in Headers( 1 ),
        // Team Resultsの構造に従ってカスタマイズ
        Headers Start on Row( 3 )
    )
);
```


スクリプトで作成した独自のボタンをクリックしてワークブックを開くと、[Excel ファイルを開く方法] の環境設定が適用されます。ワークシートを直接開くようにするには、次のようにスクリプト内に Excel Open Method を指定します。

```
Preference( Excel Open Method( "Open All Sheets" ) );
```

特定のワークシートの読み込み

ブックにある特定のワークシートからデータを読み込みたいとしましょう。その場合は、Worksheets という引数を使ってワークシートを指定します。次の例は、「小」という名前のワークシートを読み込みます。

```
Open( "C:\My Data\cars.xlsx", Worksheets( "小" ) );
```

または、ワークシートの番号を指定します。この例では、3 番目のワークシートを読み込みます。

```
Open( "C:\My Data\cars.xlsx", Worksheets( "3" ) );
```

複数またはすべてのワークシートを読み込む場合は、リストの形でワークシート名を指定します。

```
Open( "C:\My Data\cars.xlsx", Worksheets( {"小", "中", "大"} ) );
```

XML ファイルと JSON ファイルの読み込み

XML 読み込みウィザードでは、XML ファイルや JSON ファイルを読み込むことができます。これらのファイルでは、テキストデータが入れ子状になっています。どちらの種類のファイルも、テキストが階層状（入れ子状）に保存されており、それらの階層関係を表す構造化テキストを含んでいます。ウィザードでは、階層の中で値を含んでいる要素と、データテーブルを構成する行を特定する要素を読み込むことができます。

階層状のテキストファイルがどのようなものかを理解するには、短編小説をまとめた本を思い浮かべるとよいでしょう。短編小説の中には、章で構成されるものもあれば、段落しかないものもあります。章は、複数の段落で構成されます。段落は、複数の文で構成されます。以下の例は、そのような本の完全なツリーを示しています。JMP の Samples\Import Data ディレクトリに Book.xml として保存されています。

```
<book>
  <story name="car poll">
    <wheels>4</wheels>
    <para><name>chev</name></para>
    <para><name>ford</name></para>
    <para><name>volk</name></para>
  </story>
  <story name="big class">
    <para><name>ralph</name><height>6</height></para>
    <para><name>billy</name><height>5</height></para>
  </story>
  <story name="cheese" location="NC">
    <chapter name="american">
      <para>1<price>2.00</price><quantity>2</quantity></para>
      <para>2<price>2.10</price><quantity>4</quantity></para>
      <para>3<price>2.20</price><quantity>3</quantity></para>
    </chapter>
  </story>
</book>
```

```

</chapter>
<chapter name="swiss">
  <para>1<price>3.00</price><quantity>3</quantity></para>
  <para>2<price>3.10</price><quantity>2</quantity></para>
</chapter>
</story>
</book>

```

このXMLドキュメント（本）は、3つの短編から成ります。短編はそれぞれが異なるデータテーブルとなります。このXMLファイルでは、段落がデータテーブルの行になります。これは必須ではなく、ここで使用している名前も特に意味があるわけではありません。チーズのテーブルを読み込みたい場合、他の2つのテーブルに比べて多少複雑なので、各行を「アメリカ産」と「スイス産」という値で分類する「種類」列を加えるといいでしょう。価格（price）や数量（quantity）の列もあります。それから、<para>の1、2、3、1、2という値に対して名前を明確に定義しない列を作成します。行の数は5になります。最後に、場所を表すNCという値を持つテーブル変数または列を作成します。

次の例は、上記のデータをデータテーブルに読み込む方法を示しています。

```

Open(
  "$SAMPLE_IMPORT_DATA/Book.xml",
  XML Settings(
    Row( "/book/story/chapter/para" ),
    // <para>の値ごとに1つの行を作成する
    Col(
      "/book/story/@location",
      // locationの属性の列を作成する
      Column Name( "location" ),
      // 列の名前を変更する
      Fill( "Use Forever" ),
      // 空白のセルに1つ前の値を入力する
      Type( "Character" ), // データタイプ
      Format( "best" ) // 列の形式
    ),
    Col(
      "/book/story/chapter/@name",
      Column Name( "variety" ),
      Fill( "Use Once" ),
      Type( "Character" ),
      Format( "best" )
    ),
    Col(
      "/book/story/chapter/para",
      Column Name( "interesting" ),
      Fill( "Use Once" ),
      Type( "Numeric" ),
      Format( "best" )
    ),
  ),

```

```

Col(
    "/book/story/chapter/para/price",
    Column Name( "price" ),
    Fill( "Use Once" ),
    Type( "Character" ),
    Format( "best" )
),
Col(
    "/book/story/chapter/para/quantity",
    Column Name( "quantity" ),
    Fill( "Use Once" ),
    Type( "Character" ),
    Format( "best" )
)
),
XML Wizard( 0 ) /* 省略するか、または1に変更して
XML読み込みウィザードでプレビューする */
)

```

Google スプレッドシートからの読み込み、Google スプレッドシートへの書き出し

Google スプレッドシートは、タブのようなシートで構成され、ユーザの Google アカウントに保存されるスプレッドシートです。スプレッドシートの編集を断続的に続けたり、他の人と共有したりできます。

Google スプレッドシートからデータを読み込むスクリプトを書くには、まず Google アカウントにログインし、スプレッドシートの URL を取得します。データの構造にも注意を払ってください。たとえば、列見出しがある場合は、データがどの行から始まるのかを把握する必要があります。

スクリプトを初めて実行する際、JMP が Google にアクセスできるようにしてください。

Google スプレッドシートからデータを読み込むには

```

dt = Google Sheet Import(
    Email( "yourgoogleaccount@gmail.com" ), // メールアドレスを変更する
    // スプレッドシートの URL を変更する
    Spreadsheet(
        "https://docs.google.com/spreadsheets/d/1J01M4ScGsAHb-bCUa0i575WwvQjXciQIVN0wVTrXDSe/edit#gid=2303744702" ),
    Sheets( "May", "June" ), // スプレッドシート名を指定する
    Sheet Settings( // データの構造を指定する
        Has Column Headers( 1 ),
        Headers Start on Row( 1 ),
        Data Starts on Row( 2 ),
        Cell Range( "" ),
        Import Cell Colors( 1 ),
        Suppress Empty Columns( 1 )
    )
);

```

メモ: セキュリティや国の制限などの詳細については、『JMPの使用法』を参照してください。

JMP データテーブルを Google スプレッドシートに書き出すには

JMP データテーブルを新しい Google スプレッドシートに書き出す場合は、次の例にならってスクリプトを作成します。

```
email = "yourgoogleaccount@gmail.com"; // Google アカウントを変更する
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
Google Sheet Export(
    dt,
    Email( email ),
    New Spreadsheet( "JSL Example" ), // スプレッドシートの名前を指定する
    Sheet Name( "Example 1" ) // シートの名前を指定する
);
```

書き出しが正常に完了すると、ログに「1」が戻されます。

JMP データテーブルを既存の Google スプレッドシートに書き出す場合は、次の例にならってスクリプトを作成します。既存のスプレッドシートの URL が必要になります。

```
id = "https://docs.google.com/spreadsheets/d/1J01M4ScGsAHb-bCUa0i575WwVqjXciQIVN0
wVTrXDSe/edit#gid=2303744702"; // URL を変更する
email = "yourgoogleaccount@gmail.com"; // Google アカウントを変更する
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
Google Sheet Export(
    dt,
    Email( email ),
    Spreadsheet( id ),
    Sheet Name( "Example 1" )
);
```

書き出しが正常に完了すると、ログに「1」が戻されます。

メモ: セキュリティや国の制限などの詳細については、『JMPの使用法』を参照してください。

SAS データセットの読み込み

SAS ファイルを、SAS サーバーに接続せずにデータテーブルとして開きます。

```
sasxpt = Open( "$SAMPLE_IMPORT_DATA/carpoll.xpt" );
```

ラベルを列名に変換するには、Use Labels for Var Names という引数を使用します。

```
sasdbf = Open( "$SAMPLE_IMPORT_DATA/Bigclass.sas7bdat", Use Labels for Var Names(
    1 ));
```

.xpt および .stx 形式のファイルも使用できます。

Web ページおよびリモートファイルの読み込み

Web サイトや別のコンピュータからデータを読み込むことができます。JMP データテーブル、Web ページで定義されているテーブル、JMP でサポートされている他の種類のファイルを開くことができます。

Web サイト上のデータを開く、または読み込む

Web サイトにあるファイルを開くには、`Open()` コマンドの中で URL を指定します。その際、URL を引用符で囲んでください。JMP のデータテーブルほか、JMP で使用できる種類のファイルはこの方法で開くことができます。

```
Open( "http://company1.com/Repairs.jmp" );
Open( "http://company1.com/My Data.txt", text); // macOS 上のテキストを指定する
```

Web ページの読み込み

Web ページには、表形式のデータが含まれていることがあります。次の例では、表を JMP データテーブルとして読み込みます。

```
Open( "http://company1.com", HTML Table( n ) );
```

n は、読み込みたい表を表します。たとえば、ページ上にある 4 つ目の表を読み込むには、`HTML Table(4)` と指定します。値を省略した場合、ページ上の最初の表だけが読み込まれます。

JMP は、HTML タグの `<th>` で定義されているテーブル見出しを保持しようとします。これらのテーブル見出しはデータテーブル内の列名に変換されます。

`<th>` タグが間違っている場合やない場合には、`ColumnNames(n)` を使用して n 番目の行を指定してください。デフォルトでは、`DataStarts(n)` が次の行になりますが、`DataStarts` で行を指定することもできます。

Web ページからのイメージの読み込み

データタイプが式である列を使用して、Web 上のイメージをデータテーブルに読み込むことができます。以下の例では、新しいデータテーブルが作成され、そこに 2 つのイメージが追加されます。

```
dt = New Table( "test", New Column( "Image", Expression ) );
dt << Add Rows( 1 );
dt:Image = New Image( Open(
    "https://www.jmp.com/support/help/en/16.0/jmp/images/iris_first.gif" ) );
dt << Add Rows( 1 );
dt:Image = New Image( Open(
    "https://www.jmp.com/support/help/en/16.0/jmp/images/trimeth.png" ) );
```

ディレクトリからのイメージの読み込み

`Multiple File Import()` と [イベントハンドラー] スクリプトを用いて、フルサイズの写真のディレクトリにリンクするサムネイル画像のデータテーブルを作成できます。この例は、セルの高さを設定して、一番高さのあるサムネイルに合うようにしています。

メモ: 多くの場合、[複数ファイルの読み込み]は複数のテキストファイルを読み込むときに使用されます。しかし、この例ではオプションを使用して画像を読み込む方法を紹介しています。

```
path = "$SAMPLE_IMAGES/"; // 画像はこのディレクトリにある

{dtx} = Multiple File Import(
  <<Set Folder( path ),
  <<Set Name Filter( "*.jpg; " ),
  <<Set Name Enable( 1 ), /* 名前によるフィルタリングを可能にする
  この例では拡張子 .jpg を持つファイル */
  <<Set Add File Name Column( 1 ), // ファイル名を含む列を追加
  <<Set Add File Size Column( 1 ) // ファイルサイズの列を追加
) << Import Data;

/* 「ファイル名」は、画像のファイル名を含む列。
  列は画像のリンクのために必要だが、表示されていなくてもよい。*/
dtx: ファイル名 << Hide;
maxheight = 0;

For Each Row( // データテーブルのサイズを最小にするために各画像を作成し直す
  x = Eval( dtx: 画像 );
  x << Scale( .1 ); // 画像を10%に縮小する
  m = x << Get Pixels; // 画像を圧縮して作成し直す
  dtx: 画像 = New Image( m );
  maxheight = Max( maxheight, (dtx: 画像[] << Get Size)[2] );
  // 幅 × 高さが返され、[2] により高さを取得する
);

Eval( /* path 変数の値をクリックハンドラーに挿入する。path 変数は後で使用できなくなるが、この変
数の値をファイル名の列の値と連結して画像へのリンクを作成する */
Eval Expr(
  dtx: 画像 << Set Property(
    "Event Handler",
    Event Handler( // 列のイベントハンドラープロパティ
      Click( JSL Quote( Function( {thisTable, thisColumn, iRow},
        // 画像へのリンクを挿入
        Open( Expr( path ) || Char( thisTable:FileName[ iRow ] ) ); ); ),

      Tip( JSL Quote( Function( {thisTable, thisColumn, iRow}, Char(
        thisTable:FileName[ iRow ] ) || "をビューアーで開く"; ); ); ),

      // リンクの色 -- 青
      Color( JSL Quote( Function( {thisTable, thisColumn, iRow}, 5; ); ) )
    )
  )
);
```

```
// 最大の高さに2ピクセル追加する
dtx << Set Cell Height( maxheight + 2 );

/* データを保存して
データテーブルのサイズがオリジナルファイルのものよりかなり小さいことを示す */
dtx << Save( "$TEMP/Sample Images.jpg" );
Show( File Size( "$TEMP/Sample Images.jpg" ), Col Sum( dtx: ファイルサイズ ) );
```

共有コンピュータからのファイルの読み込み

JMPでは、共有している別のコンピュータやネットワークドライブに保存されたファイルを読み込むことができます。以下の例は、Windowsからファイルを開く方法を示します。

```
Open( "\\Data\Repairs.jpg" ); // UNC名
Open( "z:/Data/Repairs.jpg" ); // マップされたドライブ文字
Open( "Repairs.jpg" ); // スクリプトが入っているディレクトリからの相対パス。読み込むファイル
    も同じディレクトリに保存されている
```

macOSは、UNC名やドライブ文字といったコンセプトを採用していません。そのため、ユーザインターフェースを通じてボリュームをマウントする必要があります。スクリプトで行うことも可能ですが、少なくとも一度、インタラクティブに接続し、キーチェーンにパスワードを保存してあることが前提になります。

以下は、macOSまたはWindowsからリモートのボリュームに接続する例を示します。

```
mount = Function( {server},
    {Default Local},

    If( Host is( Mac ),
        Run Program(
            Executable( "/usr/bin/osascript" ),
            // スクリプトに含まれるすべての「^server^」を実際のサーバー名で置き換える
            Options( {"-e", Eval Insert( "mount volume \!"smb://^server^\!" ) } ),
            Read Function( "text" )
        );
        server = Concat Items( Remove( Words( server, "/" ), 1 ), "/" );
        Eval Insert( "/Volumes/^server^" );
    ,
        Eval Insert( "\\!\\!\\^server^" )
    )
);

users = mount( "data.company.com/Users" );
Files In Directory( Eval Insert( "^users^/Smith" ) );
```

JSONデータの読み込み

JSON（JavaScript Object Notation）はJavaScriptに基づいたデータ転送のフォーマットです。基本的な性質の多くがC言語と共通で、読んだり書いたりしやすいものとなっています。このためJSONは移植しやすく、またJMPでも読み込むことが可能です。

表9.1 JSLにおけるJSONの表記

JSON	JSL
配列	リスト（値のシーケンス）
オブジェクト	連想配列（名前の付いた変数のセット）
数値	数値
文字列	文字列
true	1.0
false	0.0
null	.（欠測値）

JSONは名前と値のペアの連想配列で構成されます。たとえば、次に示すJSONコードは名前と値のペアを示しています：

```
"[ { \!"key1\!": \!"a\!", \!"key2\!": \!"b\!"}, { \!"key1\!": \!"c\!", \!"key2\!": \!"d\!" }, { \!"key2\!": \!"f\!", \!"key1\!": \!"e\!", \!"key3\!": \!"g\!"} ]";
```

それぞれのリストはデータテーブルの列として読み込まれます。「key1」は最初の列の名前です。その列の最初の値は、「a」になります。二番目の値は「c」で、三番目の値は「e」です。

JSON To Data Table()を用いて、JSONをデータテーブルに変換します。

```
js = "[ { \!"key1\!": \!"a\!", \!"key2\!": \!"b\!"}, { \!"key1\!": \!"c\!", \!"key2\!": \!"d\!" }, { \!"key2\!": \!"f\!", \!"key1\!": \!"e\!", \!"key3\!": \!"g\!"} ]";  
d = JSON To Data Table( js ); //JSONをデータテーブルに変換  
d << New Data View; // データテーブルの表示
```

図9.6 読み込まれたJSONデータ

	key1	key2	key3
1	a	b	
2	c	d	
3	e	f	g

JSON To List()を用いて、JSONを含む文字列をリストにすることもできます。


```
list = JSON To List(
  "[ { \!"name\!": \!"KATIE\!", \!"age\!": 12, \!"sex\!": \!"F\!", \!"height\!":
    59, \!"weight\!": 95 }, { \!"name\!": \!"LOUISE\!", \!"age\!": 12, \!"sex\!":
    \!"F\!", \!"height\!": 61, \!"weight\!": 123 }, { \!"name\!": \!"JANE\!",
    \!"age\!": 12, \!"sex\!": \!"F\!", \!"height\!": 55, \!"weight\!": 74 } ]"
);
Show( list );
list = {{{"name", "KATIE"}, {"age", 12}, {"sex", "F"}, {"height", 59}, {"weight",
  95}}, ...}};
```

JSL から JSON への書き出し

As JSON Expr() は連想配列を JSON 文字列に変換します。これにより、データを JSON ドキュメントとして書き出すことができます。

```
list_of_associative_arrays = [{"key1" => "a", "key2" => "b"}, [{"key1" => "c",
  "key2" => "d"}, [{"key2" => "f", "key1" => "e", "key3" => "g"}]];
jx = As JSON Expr( list_of_associative_arrays );
"\[{\!"key1\!": \!"a\!", \!"key2\!": \!"b\!"}..."\[{\!"key1\!": \!"a\!", \!"key2\!":
  \!"b\!"}]"
```

メモ: データテーブルを非表示で読み込むには、JSON To Data Table() に引数 Invisible(1) を含め、New Data View を外します。

HDF5 ファイルの読み込み

Hierarchical Data Format、バージョン5 (HDF5) は、データを保存するためのポータブルファイル形式です。HDF5 ファイルはグループとデータセットで構成されています。ファイルを読み込むとき、JMP はグループを開きます。このグループには、データセットの名前が含まれています。

JMP で扱えるのは、数値 (integer、float、double) または文字列のタイプの列のみ、3 次元以下の simple タイプの compound ファイルのみです。

1,000,000 個までの列を読み込むことができます。行数には制限はありません。

構文は次のとおりです。

```
Open( "filename.h5", {"list_of", "dataset_names"});
```

無効なデータセット名が渡されると、エラーがログに書き込まれます。

ESRI シェープファイルの読み込み

ESRI シェープファイルは、地図の作成に使用される地理空間ベクトルデータの一形式です。JMP は、シェープファイルをデータテーブルとして読み込みます。.shp シェープファイルは、各シェープの座標で構成されます。.dbf シェープファイルには、地域を表す値が含まれます。JMP で地図を作成するには、データの構造を調整し、ファイルに専用の接尾辞をつけて保存します。

次の例は、.shp ファイルを読み込み、-XY という接尾辞をつけて保存します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_IMPORT_DATA/Parishes.shp"),
:X << Format( "Longitude DDD", 14, 4 );
:Y << Format( "Latitude DDD", 14, 4 );
dt << Save( "C:\Parishes-XY.jmp" );
```

.dbf ファイルを -Name という接尾辞をつけて保存します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_IMPORT_DATA/Parishes.dbf" );
dt << Save( "C:\Parishes-Name.jmp" );
```

データの構造を調整するには、-Name.jmp ファイル内の名前に「地図の役割」列プロパティを追加するなど、いくつかの手順が必要となります。『グラフ機能』を参照してください。

データベースの読み込み

Open Database() は、ODBC (Open Database Connectivity) を使ってデータベースを開き、データを抽出し、JMP データテーブルに読み込みます。「[データベースアクセス](#)」を参照してください。

JMP は、データベースファイル (.dbf) ファイルもデータテーブル形式に変換します。

```
sasdbf = Open( "$SAMPLE_IMPORT_DATA/Bigclass.dbf",
    Use Labels for Var Names( 1 )
);
```

現在のデータテーブルの設定

ヒント: 目的のデータテーブルが現在のデータテーブルになっているかどうかの判断には注意が必要です。スクリプトの冒頭で現在のデータテーブルに設定した場合でも、途中のアクションによって状況が変わっている場合があります。

次のように処理されたデータテーブルは、現在のデータテーブルになります。

- データテーブルを開きます。
dt1 = Open("\$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp");
- 新しいデータテーブルを作成します。
dt2 = New Table("Cities");

JSL スクリプトで、開いている別のデータテーブルを現在のデータテーブルとするには、Current Data Table() コマンドを使い、データテーブル名を指定します。

```
dt1 = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt2 = New Table( "Cities" );
Current Data Table( dt1 ); // Big Class.jmp データテーブルを現在のデータテーブルにする
```

`Current Data Table()` も、スクリプト可能なオブジェクトの参照を引数として取ることができます。次の式は、2 番目の Bivariate オブジェクトによって使用されているデータテーブルを現在のデータテーブルにします。

```
Current Data Table( Bivariate[2] );
```

分析プラットフォームのオブジェクトの参照を使用する方法については、「[プラットフォームへのメッセージの送信](#)」を参照してください。

データテーブルに名前を付ける

JSL を使って、データテーブルに名前をつけるには、`Set Name` メッセージを送ります。引数には、引用符で囲んだファイル名か、ファイル名を評価する式を指定します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Set Name( "New Big Class.jmp" );

s = "New Big Class";
dt << Set Name( s );
```

名前を取得するには、データテーブルに `Get Name` メッセージを送ります。

```
dt << Get Name();
"New Big Class"
```

データテーブルの保存

JSL を使ってデータテーブルを保存するには、データテーブルに `Save` メッセージを送ります。たとえば、次の場合が該当します。

```
dt << Save(); // 現在の名前を使用して保存する
dt << Save( "Newest Big Class.jmp" ) // 新しいファイルとして保存する
dt << Save( "C:\My Data\New Big Class.jmp" ); // 新しいファイルとして保存する
dt << Save( "My Table", JMP( 5 ) ); // JMP 5 のテーブルとして保存する
dt << Save("") // ディレクトリを選択して任意の形式で保存するようユーザを促す
dt << Save( "Big Class.xlsx" ); // save as a Microsoft Excel file
Create Excel Workbook( "C:\MyData\data.xlsx", {"Abrasion", "Big Class"},
{"Abrasive", "Class"} ); // 複数のデータテーブルを1つのブックとして保存する
```

メモ: パスを使わずにファイル名を指定し、デフォルトのディレクトリを設定していない場合、ファイルは、プライマリパーティション（Windows の場合）または <ユーザ名>\Documents フォルダ（macOS の場合）に保存されます。デフォルトのディレクトリの設定については、「[変数の相対パス](#)」を参照してください。

Windows では、拡張子 `.txt` を付けて保存すると、環境設定の「テキストデータファイル」で設定されている方法で書き出されます。macOS では、次のように `Save` 関数の 2 番目の引数として `Text` を追加します。

```
dt << Save( "New Big Class.txt", Text );
```

データテーブルの名前を設定し、後で Save メッセージを送る予定がある場合は、Save メッセージだけを使って名前を指定することができます。

```
dt << Set Name( "New Big Class.jmp" );  
dt << Save();
```

上の組み合わせと、次のメッセージは等価です。

```
dt << Save( "New Big Class.jmp" );
```

Save とパス名を含める方法も、Save As とパス名を使う方法と等価です。

データテーブルを保存されている状態に戻す

最後に保存した状態のデータテーブルに戻すには、Revert メッセージをデータテーブルに送ります。

```
dt << Revert();
```

データテーブルを非表示にする

データテーブルを表示させる必要がない場合は、2通りの方法でそれらのテーブルを非表示にできます。invisible として開く方法と private として開く方法です。

非表示のデータテーブル

invisible で非表示にしたデータテーブルは、画面上では見えませんが、実行する分析にはリンクされています。次のように、データテーブルを非表示にして開きます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp", "invisible" );
```

次の例では、10 行から成る Abc という非表示のデータテーブルを作成します。1 つの列に X という名前をつけます。

```
dt = New Table( "Abc", "invisible", New Column( "X" ), Add Rows( 10 ) );
```

開いたデータテーブルが非表示かどうかを調べるには、データテーブルオブジェクトにブール値の Has Data View メッセージを送ります。次の式は、データテーブルが非表示の場合に 0（偽）を戻します。

```
dt << Has Data View();
```

非表示のデータテーブルでの作業を終えたら、必ず Close() 関数でデータテーブルを閉じてください。そうしないと、JMP を終了するまでデータテーブルがメモリに残ります。

非表示のデータテーブルを表示する

非表示のデータテーブルは、Show Window() 関数で表示できます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp", "invisible" );  
dt << Show Window( 1 );
```

ユーザは JMP インターフェースからテーブルを開くこともできます。Windows の場合、invisible のデータテーブルはホームウィンドウのウィンドウリストと **【ウィンドウ】 > 【再表示】** メニューに表示されます。macOS の場合も、データテーブルは JMP ホームウィンドウと **【ウィンドウ】 > 【表示しない】** メニューに表示されます。

プライベートデータテーブル

データテーブルを完全に非表示にするには、**private** 引数を含めます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp", "private" );
```

プライベートデータテーブルは、テーブルを見えない状態にし、使用されないようにします。スクリプトがその処理の中で生成した、人の目に触れないようにしたいデータを格納するために、プライベートデータテーブルを作成する場合などがあります。メモリを節約するためではありません。

詳細については、**「Private、Invisible、Visible」** を参照してください。

データテーブルの印刷

データテーブルを印刷するには、**Print Window** メッセージを送ります。JMP は、印刷の際、コンピュータのデフォルトの設定を使用します。

```
dt << Print Window();
```

このメッセージは、他のディスプレイボックスにも適用できます。

データテーブルのサイズ変更

dt << Optimize Display は、すべての列のサイズを再調整して、データテーブルのウィンドウを最適なサイズにします。

```
dt << Optimize Display;
```

データテーブルを閉じる

データテーブルを閉じるには、引数にデータテーブルの参照を指定して、**Close** コマンドを使います。データテーブルに加えられた変更（データテーブルのリンクを含む）がまだ保存されていない場合、その変更は自動的に保存されます。そのデータテーブルを元に作成されたレポートやグラフも同時に閉じられます。

変更を保存してデータテーブルを閉じるには：

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
Close( dt );
```

変更を保存せずにデータテーブルを閉じるには：

```
Close( dt, No Save );
```

コピーを新しい名前で保存し、元のバージョンを閉じるには:

```
Close( dt, Save("C:\My File.jmp" ) );
```

また、すべてのデータテーブルを同時に閉じることもできます。その場合も、変更を保存するかしないかを指定します。

```
Close All( Data Tables );
Close All( Data Tables, No Save );
```

プライベートまたは非表示のデータテーブルをすべて閉じるには、該当する引数を指定します。

```
Close All( Data Tables, private );
Close All( Data Tables, invisible );
```

ヒント: Close All() は、ジャーナルにも使用できます。その場合は、引数で "Journals" を指定します。

データテーブルの設定と取得

ディスプレイボックス、たとえば New Data Box() でデータテーブルを指定するには、Set Data Table() や Get Data Table() を使用して、データテーブルを設定または戻します。

次の例では、「Big Class.jmp」と「Cities.jmp」サンプルデータテーブルを使用しています。まず、これらのサンプルデータテーブルが非表示で開きます。次に、新しいウィンドウに、「Big Class.jmp」を含む新しいデータボックスが作成されます。1秒待機した後、データボックスの内容が「Cities.jmp」の表示に変わります。

```
dtC = Open( "$SAMPLE_DATA/Cities.jmp", "invisible" );
dtA = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp", "invisible" );
nw = New Window( "My Table", H List Box( dtBox = dtA << New Data Box() ) );
Wait( 1.0 );
dtBox << Set Data Table( Data Table( "Cities.jmp" ) );
```

開いているすべてのデータテーブルに対するアクションの実行

現在開いているデータテーブルすべて（プライベートデータテーブルを除く）に対してアクションを行う場合は、N Table() を使用して各データテーブルへの参照リストを取得できます。

```
dt1 = Open( "$SAMPLE_DATA/Cities.jmp" );
dt2 = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
openDTs = List();
For( i = 1, i <= N Table(), i++,
    Insert Into( openDTs, Data Table( i ) );
);
```

これで、openDTs は、開いているすべてのデータテーブルへの参照リストとなります。openDTs[n] を使用すると、任意のデータテーブルにメッセージを送ることができます。開いているデータテーブルすべてにメッセージを送るには、for ループを使用できます。次のループでは、各データテーブルに My Column という名前の新しい列を追加します。

```
For( i = 1, i <= N Items( openDTs ), i++,
    openDTs[i] << New Column( "My Column" );
);
```

データテーブルへの参照ではなく、テーブル名のリストだけが必要な場合は、**Get Name** メッセージを使用します。

```
For( i = 1, i <= N Table(), i++,
    Insert Into( openDTs, Data Table( i ) << Get Name() );
);
```

取得したリストを使い、開いているデータテーブルすべての名前をリストボックス（ウィンドウ）に含めれば、ユーザがデータテーブルの操作を行うときに、その中から対象となるデータテーブルを選択することができます。また、リストにあるデータテーブル名をファイルに書き出すこともできます。

ジャーナルの作成

ジャーナルは、JMP グラフやレポート、グラフィック、テキスト、Web ページやファイルなどへのリンクで構成されます。さまざまな要素をジャーナルにまとめることで、プレゼンテーションなどの機会に繰り返し利用することが可能になるほか、他のドキュメントへの読み込みも簡単になります。

ジャーナルの基本的な JSL 構文は次のようになります。

```
dt << Journal;
```

また、**New Window()** コマンド内に加えることにより、新しいジャーナルウィンドウを作成します。次の例は、空白で無題のジャーナルを作成します。

```
New Window( << Journal );
```

次の例は、「売り上げ」という名前で空白のジャーナルを作成します。

```
New Window( "売り上げ", << Journal );
```

ここで、2つのボタンを含む、「ボタンのテスト」というジャーナルを作成する例を紹介します。

```
New Window( "ボタンのテスト", << Journal,
    Button Box( "テスト1", New Window( "こんにちは1", << Modal ) ),
    Button Box( "テスト2", New Window( "こんにちは2", << Modal ) ) );
```

ジャーナルの取得

ジャーナルとジャーナルウィンドウのコマンドには、オプションの引数があります。この引数は、現在の表示を取得する（フリーズさせる）ものです。つまり、表示ツリーを1つのイメージに変換します。

引数には次の4つのオプションがあります。

- 編集可能なディスプレイボックスの構造をコピーするのではなく、その時点での表示の「スナップショット」をビットマップ形式で保存し、ジャーナルに送ります。表示をビットマップファイルとして保存することで、グラフ内でスクリプトの変数が参照されていても、問題が生じにくくなります。

```
<< Journal("Freeze All");
```

- Freeze Allに似ていますが、ピクチャーと呼ばれるレポートの領域のみをフリーズさせます。
`<< Journal("Freeze Pictures");`
- Freeze Picturesに似ていますが、(ピクチャー内の) フレームボックスのみをフリーズさせます。
`<< Journal("Freeze Frames");`
- Freeze Framesに似ていますが、何かを描画するスクリプトがあるフレームボックスのみをフリーズさせます。
`<< Journal("Freeze Frames with Scripts");`

Current Journal

`Current Journal()` は、現在のジャーナル表示ウィンドウの最上位のディスプレイボックスへの参照を戻します。ジャーナルが開かれていない場合は、1つ作成されます。引数はありません。

`Append` コマンドを使ってジャーナルに追加できます。次の例は、現在のジャーナルの下にテキストボックスを追加します。

```
Current Journal() << Append( Text Box( "Hello World" ) );
```

また、文字列を角括弧 ([]) で囲んで追加すると、既存のジャーナル内の該当文字列が検索されます。現在のジャーナルに「パラメータ推定値」という文字列が含まれているとします。次の例は、そのジャーナルの下にテキストボックスを追加します。

```
Current Journal()["パラメータ推定値"] << Append( Text Box( " アスタリスクは有意確率  
0.05で有意な項目を示す。" ) );
```

Excelワークブックの作成

開いているデータテーブルは、`Create Excel Workbook()` 関数を使用して新規または既存のExcelブックに保存できます。最初の例では、ワークシート名を変更せずに開いているデータテーブルをすべて追加しています。

```
dt1 = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class Families.jmp" );  
dt2 = Open( "$SAMPLE_DATA/San Francisco Crime.jmp" );  
Create Excel Workbook( "C:\MyWorkbook1.xlsx" );
```

以下の例では、「Big Class Families.jmp」および「San Francisco Crime.jmp」サンプルデータテーブルのデータを含む、「MyWorkbook2.xlsx」を作成します。

```
dt1 = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class Families.jmp" );  
dt2 = Open( "$SAMPLE_DATA/San Francisco Crime.jmp" );  
  
// データテーブルを指定する  
tableList = {"Big Class Families", "San Francisco Crime"};  
  
// ワークシートを指定する (オプション)  
sheetList = {"Families", "Crime"};  
Create Excel Workbook( "C:\MyWorkbook2.xlsx", tableList, sheetList );
```


次はデータテーブルの参照を用いてワークブックを作成する例です。

```
dt1 = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class Families.jmp" );
dt2 = Open( "$SAMPLE_DATA/San Francisco Crime.jmp" );
Create Excel Workbook(
    "C:\MyWorkbook3.xlsx",
    {dt1, dt2}, // データテーブルの参照
    {" Families ", " Crime"};
);
```

Create Excel Workbook() では、リストにデータテーブルの参照とデータテーブル名での指定の両方が含まれていても問題ありません。たとえば、前述の {dt1, dt2} を {dt1, " San Francisco Crime "} と表現することもできます。

メモ:

- 保存されるファイルは .xlsx ファイルです。 .xls 形式はサポートされていません。
- JMP データテーブルは、Excel の制限である約 100 万行と 16,535 列までの大きさでなければなりません。これより大きい場合、データの一部が Excel 内に保存されなくなります。
- データテーブルの参照またはデータテーブル名は、たとえリストに 1 項目しかなかったとしても、常にリストで指定しなければなりません。

データテーブルの変更防止

JSL を使って、データテーブルを変更できないようにするには、Lock Data(1) を使用します。たとえば、列名やデータタイプを変更したり、行を削除する、といった操作を防止できます。

```
dt << Lock Data Table( 1 );
```

列または行の追加や削除、セルの編集を防ぐには、Set Edit Lock を使用します。

```
dt << Set Edit Lock( "Add Columns" );
dt << Set Edit Lock( "Delete Columns" );
dt << Set Edit Lock( "Add Rows" );
dt << Set Edit Lock( "Delete Rows" );
dt << Set Edit Lock( " Modify Cells " );
```

ロックされたデータテーブル操作のリストを取得するには、Get Edit Lock を用います。

```
dt << Get Edit Lock();
{"Modify Cells", "Add Rows", "Delete Rows", "Add Columns", "Delete Columns"}
```

特定のデータテーブル操作をもう一度許可するには、Clear Edit Lock を用います。

```
dt << Clear Edit Lock( " Modify Cells" );
```

データテーブルの高度なスクリプト

この節では、データテーブルで実行できる JSL のより高度なアクションを取り扱います。

- 「データテーブルの列の選択」
- 「要約統計量をグローバル変数に格納する」
- 「要約統計量の表を作成する」
- 「データテーブルのサブセットを作成する」
- 「データフィルタの追加」
- 「データテーブルの行を並べ替える」
- 「データテーブル内の値を積み重ねる」
- 「列を積み重ねたデータテーブルの値を分割する」
- 「データテーブルを転置する」
- 「データテーブルを縦方向に連結する」
- 「データテーブルを横方向に連結する」
- 「データテーブルの仮想結合」
- 「データテーブル内のデータを置換する」
- 「Tabulate を使って表を作成する」
- 「データテーブルをコピーする」
- 「欠測値のパターンを見つける」
- 「データテーブルを比較する」
- 「Summary による要約テーブルの作成」
- 「データテーブルに登録 (Subscribe) する」
- 「行列とデータテーブル間でデータを移動する」
- 「テキストの列にハイパーリンクを追加する」

データテーブルの列の選択

1つ以上の列を選択するには、Select Columns メッセージをデータテーブルに送ります。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
clist = {:"身長(インチ)"n, ::"体重(ポンド)"n};  
dt << Select Columns( clist );
```

すべての列を選択するには、[All] という引数をつけて、Select Columns メッセージをデータテーブルに送ります。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
dt << Select Columns( all );
```

要約統計量をグローバル変数に格納する

Summarize() 関数は、データテーブルの要約統計量を求め、グローバル変数に格納します。Summarize() 関数は、要約統計量を求めて新しいデータテーブルに表示する Summary コマンドとは異なります。

1つ目の引数は、オプションのデータテーブル参照です。複数のデータテーブルが開いている可能性がある場合に含めます。

```
dt1 = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
dt2 = Open( "$SAMPLE_DATA/Animals.jmp" );  
Summarize( dt1,  
    exg = By( :sex ),  
    exm = Mean( :身長(インチ)"n )  
);  
Show( exg );  
Show( exm );
```

名前付き引数は、Count、Sum、Mean、Min、Max、StdDev、First、Corr、Quantile で、これらの統計量は数値列に対してのみ計算できます。このそれぞれがデータ列を引数にとります。

メモ:

- **name=By(groupvar)** ステートメントが含まれている場合は、サブグループの統計量が **name** という名前のリストに割り当てられます。
- **Count** の場合、列引数は必須ではありませんが、列を指定して非欠測値の数をカウントすると役に立つことがよくあります。
- **Quantile** は、どの分位点かを指定する第2引数もとります（たとえば、10パーセント点なら0.1）。
- 行の属性を含むデータを要約しようとする、要約統計量は計算されず、エラーがログに表示されます。

メモ: 除外された行は、Summarize の計算から除外されます。すべてのデータが除外された場合、Summarize は欠測値のリストを返します。すべてのデータが削除された（行がない）場合、Summarize は空のリストを返します。

次の例は、「Big Class.jmp」サンプルデータテーブルを使用します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
Summarize(  
    a = By( :年齢 ),  
    c = Count,  
    sumHt = Sum( :身長(インチ)"n ),  
    meanHt = Mean( :身長(インチ)"n ),  
    minHt = Min( :身長(インチ)"n ),  
    maxHt = Max( :身長(インチ)"n ),
```

```

sdHt = Std Dev( :身長(インチ)"n ),
q10Ht = Quantile( :身長(インチ)"n, .10 )
);
Show( a, c, sumHt, meanHt, minHt, maxHt, sdHt, q10Ht );

```

スクリプトに By グループが含まれているので、結果は1つのリストと6つの行列になります。

```

a = {"12", "13", "14", "15", "16", "17"}
c = [8, 7, 12, 7, 3, 3]
sumHt = [465, 422, 770, 452, 193, 200]
meanHt = [58.125, 60.28571428571428, 64.16666666666667, 64.57142857142857,
64.33333333333333, 66.66666666666667]
minHt = [51, 56, 61, 62, 60, 62]
maxHt = [66, 65, 69, 67, 68, 70]
sdHt = [5.083235752381126, 3.039423504234876, 2.367712103711172,
1.988059594776032, 4.041451884327343, 4.163331998932229]
q10Ht = [51, 56, 61.3, 62, 60, 62]

```

Table Box() を使って結果をフォーマットすることもできます。

```

New Window( "要約の結果",
Table Box(
String Col Box( "年齢", a ),
Number Col Box( "度数", c ),
Number Col Box( "合計", sumHt ),
Number Col Box( "平均", meanHt ),
Number Col Box( "最小値", minHt ),
Number Col Box( "最大値", maxHt ),
Number Col Box( "標準偏差", sdHt ),
Number Col Box( "10パーセント点", q10Ht )
)
);

```

図9.7 要約の結果

年齢	度数	合計	平均	最小値	最大値	標準偏差	10 パーセント点
12	8	465	58.125	51	66	5.08324	51
13	7	422	60.2857	56	65	3.03942	56
14	12	770	64.1667	61	69	2.36771	61.3
15	7	452	64.5714	62	67	1.98806	62
16	3	193	64.3333	60	68	4.04145	60
17	3	200	66.6667	62	70	4.16333	62

次のように、ウィンドウに全体の統計量を含めることもできます。

```

dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );

Summarize(
a = By( :年齢 ),
c = Count,
sumHt = Sum( :身長(インチ)"n ),
meanHt = Mean( :身長(インチ)"n ),

```

```

minHt = Min( :"身長(インチ)"n ),
maxHt = Max( :"身長(インチ)"n ),
sdHt = Std Dev( :"身長(インチ)"n ),
q10Ht = Quantile( :"身長(インチ)"n, .10 )
);

Summarize(
  tc = Count,
  tsumHt = Sum( :"身長(インチ)"n ),
  tmeanHt = Mean( :"身長(インチ)"n ),
  tminHt = Min( :"身長(インチ)"n ),
  tmaxHt = Max( :"身長(インチ)"n ),
  tsdHt = Std Dev( :"身長(インチ)"n ),
  tq10Ht = Quantile( :"身長(インチ)"n, .10 )
);

Insert Into( a, "全体" );
c = c | / tc;
sumHt = sumHt | / tsumHt;
meanHt = meanHt | / tmeanHt;
minHt = minHt | / tminHt;
maxHt = maxHt | / tmaxHt;
sdHt = sdHt | / tsdHt;
q10Ht = q10Ht | / tq10Ht;

New Window( "要約の結果",
  Table Box(
    String Col Box( "年齢", a ),
    Number Col Box( "度数", c ),
    Number Col Box( "合計", sumHt ),
    Number Col Box( "平均", meanHt ),
    Number Col Box( "最小値", minHt ),
    Number Col Box( "最大値", maxHt ),
    Number Col Box( "標準偏差", sdHt ),
    Number Col Box( "10パーセント点", q10Ht )
  )
);

```

図9.8 要約と全体の統計量

年齢	度数	合計	平均	最小値	最大値	標準偏差	10 パーセント点
12	8	465	58.125	51	66	5.08324	51
13	7	422	60.2857	56	65	3.03942	56
14	12	770	64.1667	61	69	2.36771	61.3
15	7	452	64.5714	62	67	1.98806	62
16	3	193	64.3333	60	68	4.04145	60
17	3	200	66.6667	62	70	4.16333	62
全体	40	2502	62.55	51	70	4.24234	56.2

By グループを指定しない場合、各統計量の結果は、次のように単一の値になります。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
Summarize(
// a = By( :年齢 ),
  c = Count,
  sumHt = Sum( :身長(インチ)"n ),
  meanHt = Mean( :身長(インチ)"n ),
  minHt = Min( :身長(インチ)"n ),
  maxHt = Max( :身長(インチ)"n ),
  sdHt = Std Dev( :身長(インチ)"n ),
  q10Ht = Quantile( :身長(インチ)"n, .10 )
);
Show( c, sumHt, meanHt, minHt, maxHt, sdHt, q10Ht );
c = 40;
sumHt = 2502;
meanHt = 62.55;
minHt = 51;
maxHt = 70;
sdHt = 4.24233849397192;
q10Ht = 56.2;
```

Summarize では、複数の By グループを使用できます。たとえば、「Big Class.jmp」では、次のように指定できます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
Summarize( g = By( :年齢, :性別 ), c = Count() );
Show( g, c );
g = {"12", "12", "13", "13", "14", "14", "15", "15", "16", "16", "17", "17"},
    {"F", "M", "F", "M", "F", "M", "F", "M", "F", "M", "F", "M"}
c = [5,3,3,4,5,7,2,5,2,1,1,2]
```

By グループを指定すると、結果は常に行列になります。指定しない場合、結果はスカラーになります。

要約統計量の表を作成する

Summary メッセージは、ユーザが選択したグループ化列に基づいて、要約統計量から成る新しいテーブルを作成します。Summary は、データテーブルの要約統計量を求めてグローバル変数に格納する Summarize とは異なるので、注意が必要です。詳細については、「[要約統計量をグローバル変数に格納する](#)」を参照してください。

```
summDt = dt << Summary(
  Group( groupingColumns ),
  Subgroup( subGroupColumn ),
  Statistic( columns ),// 統計量は、Mean(平均)、Min(最小値)、Max(最大値)、Std Dev(標準偏差)など
  Output Table Name( newName ) );
```

次の例は、年齢別の平均身長と平均体重の列、年齢別の最大身長と最小体重の列を含めた新しいデータテーブルを作成します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
summDt = dt << Summary(
    Group( :年齢 ),
    Mean( :身長(インチ)"n, :体重(ポンド)"n ), Max( :身長(インチ)"n ), Min( :体重(
    ポンド)"n ),
    Output Table Name( "身長・体重の表" ) );
```

ヒント: Output Table Name() は、引用符付き文字列、または文字列を含んだ変数をとることができます。

デフォルトでは、要約テーブルは元のデータテーブルにリンクしています。元のデータテーブルとリンクしていない要約を作成したいときは、Summary メッセージに次のオプションを追加します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
summDt = dt << Summary( Group( :年齢 ), Mean( :身長(インチ)"n ),
    Link to Original Data Table( 0 )
);
```

グループ変数の水準ごとの統計量に加え、全体に対する統計量を出力データテーブルに含めることもできます。また、グループ変数の各水準の要約行をデータテーブルの末尾に追加することも可能です。全体の統計量を追加するには、次のオプションを Summary メッセージに追加します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
summDt = dt << Summary( Group( :年齢 ), Mean( :身長(インチ)"n ),
    Include marginal statistics
);
```

統計量の列名の形式は、statistics column name format() を使用して指定できます。表9.2は、オプションと例を示します。

表9.2 「統計量の列名の表示形式」のオプションと例

オプション	例
stat (column)	平均(利益(\$M))
column	利益(\$M)
stat of column	利益(\$M)の平均
column stat	利益(\$M) 平均

たとえば、次のようなオプションを Summary メッセージに追加します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
summDt = dt << Summary( Group( :年齢 ), Mean( :身長(インチ)"n ),
    statistics column name format( "stat of column" )
);
```

[身長(インチ)] の統計量の列は [身長(インチ)の平均] という名前になります。

データテーブルのサブセットを作成する

`Subset()` 関数は、指定された行から新しいデータテーブルを作成します。行を指定しない場合、`Subset`は選択されている行を使います。行が選択も指定もされていない場合は、すべての行を使います。列が選択も指定もされていない場合は、すべての列を使います。`Subset`に引数を指定しなかった場合、「サブセット」ウィンドウが表示されます。

```
dt << Subset((("<Private">|("<Invisible">), <Selected Columns>, <Columns(column list)>, <Selected Rows>, <Rows([number, number, ...])>, <By(column list)>, <Sampling Rate(fraction)>, <Sample Size(integer)>, <Stratify(column list)>, <Link to Original Data Table(Boolean)>, <Copy Formula(Boolean)>, <Suppress Formula Evaluation(Boolean)>, <Keep by Column>);
```

メモ: その他の引数については、[ヘルプ] メニューの [スクリプトの索引] を参照してください。

たとえば、「Big Class.jmp」のうち、年齢が「12」であるすべての行を選択するには：

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
For Each Row( Selected( Row State() ) = (:年齢 == 12) );
subdt = dt << Subset( Output Table Name( "サブセット" ) );
```

3つの列とすべての行を選択するには、次のスクリプトを実行します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
subDt1 = dt << Subset(
    Columns( :名前, :年齢, :身長(インチ)"n ),
    Output Table Name( "Big Class 2" )
);
```

2つの列の指定した行を取り出し、元のデータテーブルとリンクしたテーブルを作成するには、次のスクリプトを実行します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
subDt2 = dt << Subset(
    Columns( :名前, :体重(ポンド)"n ),
    Rows( [2, 4, 6, 8] ),
    Linked
);
```

次の例では、まず年齢が12歳のすべての行を選択し、抽出しています。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Select Where( :年齢 == 12 );
dt << Subset( ( Selected Rows ), Output Table Name( "サブセット" ) );
```

行が選ばれているかを確認し、その結果によって現在のデータテーブルのサブセットを作成したり、別のデータを開いたりするには、以下のスクリプトを実行します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Select Where( :年齢 == 12 );
```



```
/* 条件によって選択された行がない場合は、「Fitness.jmp」を開く。  
それ以外の場合は、「Big Class.jmp」のサブセットテーブルを生成する。*/  
If( N Rows( dt << Get Selected Rows ) == 0,  
  
newdt = Open( "$SAMPLE_DATA/Fitness.jmp" ),  
newdt = dt << Subset( All Columns( 1 ), Selected Rows( 1 ) )  
);
```

データフィルタの追加

Data Filterは、データをサブセットしながら探索するためのさまざまな方法を提供します。JSLのコマンドとオプションを使えば、データの複雑なサブセットを選択し、それをプロット内で非表示にしたり、分析から除外したりできます。

「JMPでのプロファイル」の機能をスクリプトで実行する場合の基本的な構文は次のようになります。

```
dt << Data Filter(<Columns>, <Mode(...)>, <Add Filter(...)>, <Show Columns(),  
<Selector>, <Animation>, <Animate>, <Clear>, <Delete All>, <Delete>, <Filter  
Columns>, <Filter Column>, <Filter Group>, <Add Filter>, <Add>, <Match>,  
<Mode>, <Display>, <Where>, <Make Subset>, <Display>, <Show Histograms and  
Bars>)
```

オプションなしでData Filterメッセージをデータテーブルに送ると、Data Filterの最初のウィンドウが表示され、「フィルタ列の追加」パネルにデータテーブル内の変数がリストされます。

Modeは、Select(Boolean)、Show(Boolean)、Include(Boolean)という3つの引数を取りますが、引数はどれも必須ではありません。これらの引数は、それぞれ対応するオプションをオンまたはオフにします。Selectのデフォルト値はtrue (1) です。ShowとIncludeのデフォルト値はfalse (0) です。

Add Filter()は、列とデータテーブルをサブセットするWhere節を指定します。「JMPでのプロファイル」の機能をスクリプトで実行する場合の基本的な構文は次のようになります。

```
Add Filter( Columns( col, ... ), Where( ... ), ... )
```

データフィルタに列を追加するには、列名をカンマで区切って指定します。これは、リストデータ構造ではありません。

フィルタ列を指定する場合は、1つまたは複数のWhere節を次のように定義します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
df = dt << Data Filter(  
  Mode( Show( 1 ) ),  
  Add Filter(  
    Columns( :年齢, :性別, : "身長(インチ)"n ),  
    Where( :年齢 == {13, 14, 15} ),  
    Where( :性別 == "M" ),  
    Where( : "身長(インチ)"n >= 52 & : "身長(インチ)"n <= 65 )  
  )  
);
```

このスクリプトは、身長が52インチ以上65インチ以下の13歳、14歳、15歳の男子を選択します。前述のスクリプトに **Invert Selection** メッセージを追加すると、このフィルタされたデータで除外されている年齢を選択できます。

```
df << ( Filter Column( :年齢 ) << Invert Selection );
```

この例では、フィルタされたデータの13歳、14歳、15歳以外の年齢が選択されます。

Add Filter() を使って、多重応答のプロパティまたは尺度が設定されている列から一致する文字列を選択することもできます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Consumer Preferences.jmp" );
df = dt << Data Filter(
  Location( {437, 194} ),
  Add Filter(
    Columns( :歯磨き カンマ区切り ),
    Match None( Where( :歯磨き カンマ区切り == {"Before Sleep", "Wake"} ) ),

    /* Display オプションの指定。「歯磨き カンマ区切り」という列名が
    値のリストの上に表示される。Size はフィルターリストのサイズを指定する。
    値はチェックボックスの隣に表示される。*/
    Display( :歯磨き カンマ区切り, Size( 121, 70 ), Check Box Display )
  )
);
```

このスクリプトは、「歯磨き カンマ区切り」列内で、指定された値（「Before Sleep」、「Wake」）のいずれにも一致しない行を選択します。使用可能なその他のスクリプトオプションには、**Match Any**、**Match All**、**Match Exactly**、**Match Only**があります。多重応答プロパティおよび多重応答尺度の詳細については、『JMPの使用法』を参照してください。

既存の **Data Filter** オブジェクトにメッセージを送ることもできます。

```
Clear(), Display( ... ), Animate(), Mode(), ...
```

Clear は、引数をとらず、データフィルタをクリアします。

スクリプトの実行時にデータフィルタが表示されないようにするには、次のように **Show Window** を0に設定します。

```
obj = ( dt << Data Filter( Show Window( 0 ) ) );
```

除外する値を指定するには、**!=** 演算子を使用します。次の例では、フィルリング後の値に16歳と17歳の年齢が含まれなくなります。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
df = dt << Data Filter(
  Add Filter( Columns( :年齢, :性別 ) ),
  Match( Columns( :年齢, :性別 ),
    Where( :性別 = "M" ), Where( :年齢 != {16, 17} )
  )
);
```

データフィルタのアウトラインと赤い三角のメニューを削除するには、No Outline Boxを指定します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Cities.jmp" );
df = dt << Data Filter(
    Add Filter( Columns( :地域, :人口 ), Where( :地域 == {"C", "N"} ) ),
    No Outline Box( 1 )
);
```

ローカルデータフィルタの追加

ローカルデータフィルタを使用すると、他のレポートに影響を与えずに、個々のレポートを作成するデータをフィルタリングすることができます。プラットフォームにローカルデータフィルタが追加されると、データフィルタの参照が戻されます。これにより、簡単にフィルタへアクセスできるようになります。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Cities.jmp" );
biv = dt << Bivariate(
    Y( :x ),
    X( :y ),
    Automatic Recalc( 1 ),
    Fit Line( {Line Color( {213, 72, 87} )} )
);

dfObj = biv << Local Data Filter(
    // ヒストグラムがフィルタに表示されないようにするにはShow Histograms and Bars( 0 )を指定する。
    // ローカルデータフィルタによるグラフの作成のための計算に、
    // ローカルデータフィルタによって選択された行を含めるには、Includeを有効にする。
    // 選択されていない行は、計算から除外されます。
    Location( {566, 47} ),
    Mode( Include( 1 ) )
);

dfObj << Add Filter(
    Columns( :地域, :人口 ),
    Where( :地域 == {"C", "N"} )
);
```

データフィルタの履歴

「Make Filter Change Handler」はデータフィルタでフィルタリングされた行数の履歴を残します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Cities.jmp" );
dist = Distribution(
    Automatic Recalc( 1 ),
    Continuous Distribution( Column( :人口 ) )
);
filter = dist << Local Data Filter(Add Filter( columns( :地域 ) ));
f = Function( {a}, Print( a ) );
rs = filter << Make Filter Change Handler( f );
```

データフィルタのコンテキストを定義する

データフィルタを使うと、データの複雑なサブセットを選択し、それをプロット内で非表示にしたり、分析から除外したりできます。選択の範囲は、データテーブルのすべての分析に影響します。

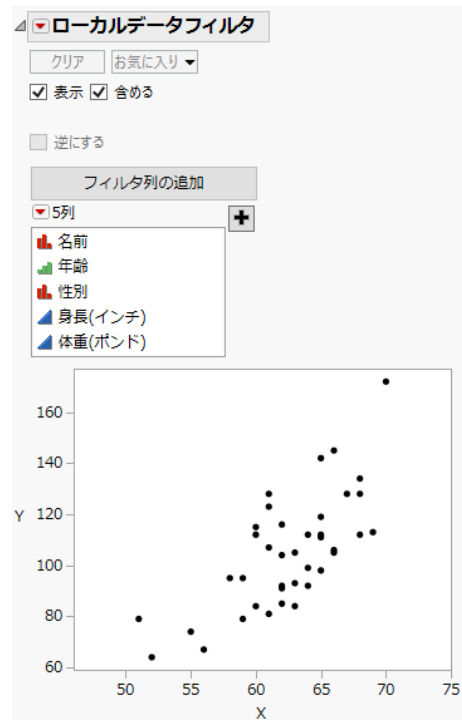
別のオプションとしては、特定のプラットフォームまたはディスプレイボックスからデータをフィルタする方法があります。`Data Filter Context Box()` 関数の中にローカルデータフィルタを作成します。これにより、コンテキストはデータテーブルとしてではなく、現在のプラットフォームまたはディスプレイボックスとして定義されます。

次の例は、グラフボックス用のローカルデータフィルタを作成します。出力については、[図9.9](#)を参照してください。

```
New Window( "Marker Seg Example",
  Data Filter Context Box(
    V List Box(
      dt << Data Filter( Local ),
      g = Graph Box(
        Frame Size( 300, 240 ),
        X Scale( Min( xx ) - 5, Max( xx ) + 5 ),
        Y Scale( Min( yy ) - 5, Max( yy ) + 5 ),
        Marker Seg( xx, yy, Row States( dt, rows ) )
      )
    )
  )
);
```

ヒント: 上記のスクリプトはさらに大きなスクリプトの一部であり、そのスクリプトで `Marker Seg` に必要な配列が作成されます。このスクリプトを試すには、「`Local Data Filter for Custom Graph.jsl`」サンプルスクリプトを開いてください。

図9.9 ローカルデータフィルタとグラフ

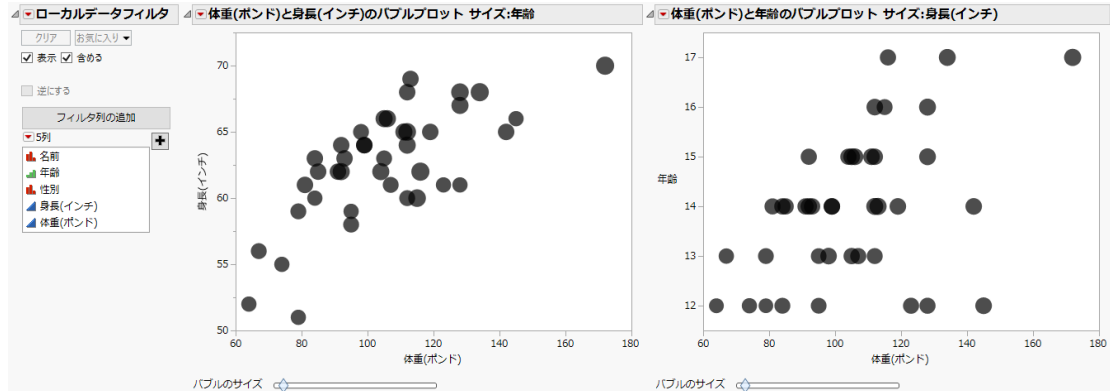


1つのコンテキストボックスに、1つのローカルフィルタと複数のグラフを含めることもできます。フィルタリングはすべてのグラフに適用されます。次のスクリプトは、1つのコンテキストボックスにバブルプロットを2つ、データフィルタを1つ作成します。出力については、[図9.10](#)を参照してください。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
New Window( "Shared Local Filter",
  Data Filter Context Box(
    H List Box(
      dt << Data Filter( Local ),
      Platform(
        dt,
        Bubble Plot( X( :"体重(ポンド)" ), Y( :"身長(インチ)" ), Sizes( :年齢
      ) )
    ),
    Platform(
      dt,
      Bubble Plot( X( :"体重(ポンド)" ), Y( :年齢 ), Sizes( :"身長(インチ)"
    ) )
  )
);
```

ヒント: このスクリプトを実行するには、「Local Data Filter Shared.jsl」 サンプルスクリプトを開きます。

図9.10 2つのバブルプロットを使ったローカルフィルタ



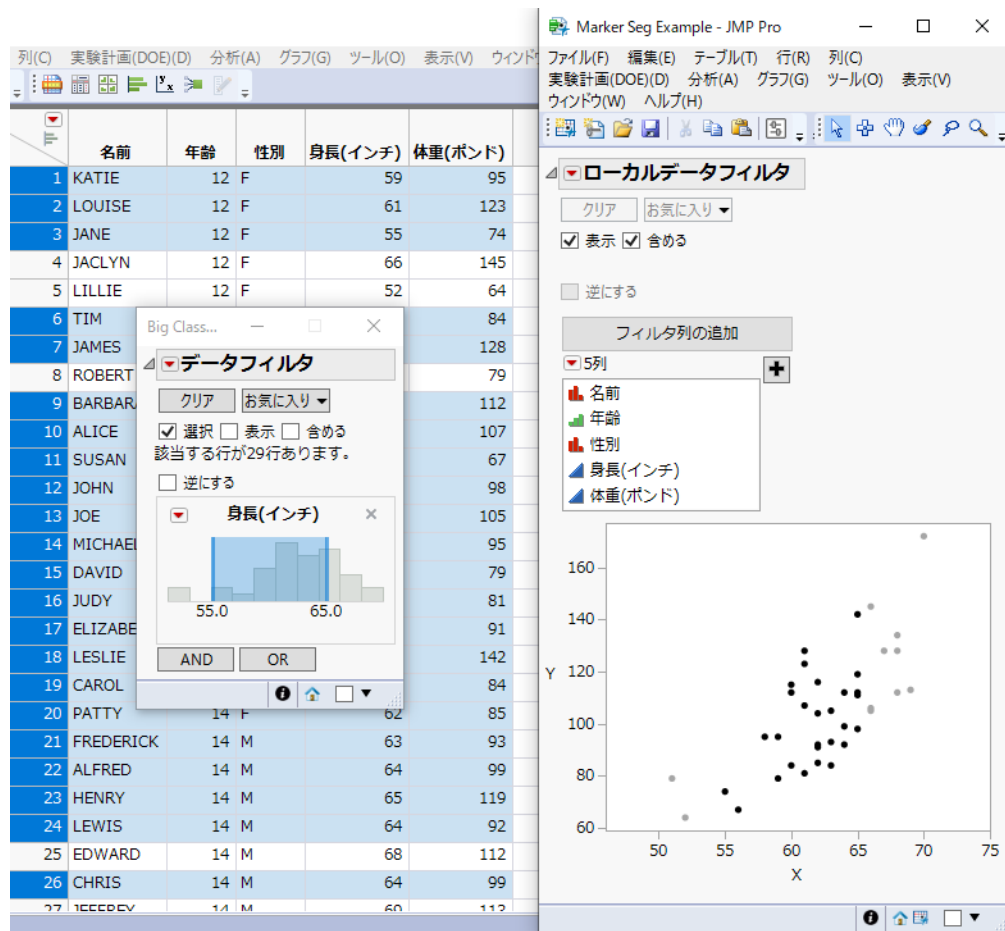
階層的なデータフィルタを作成することもできます。1つのスクリプトでデータフィルタとローカルデータフィルタが生成される場合があります。データテーブルの外側のデータフィルタが、ローカルデータフィルタに使用できるデータを決定します。これをわかりやすく示すため、例を紹介します。次のスクリプトは、[図9.11](#)に示すように両方のタイプのデータフィルタを作成します。

ヒント: 次のスクリプトはさらに大きなスクリプトの一部であり、そのスクリプトでMarker Segに必要な配列が作成されます。これらの配列を作成するコードについては、「Local Data Filter for Custom Graph.jsl」 サンプルスクリプトを参照してください。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
...
New Window( "Marker Seg Example",
  Data Filter Context Box(
    V List Box(
      dt << Data Filter( Local ),
      g = Graph Box(
        Frame Size( 300, 240 ),
        X Scale( Min( xx ) - 5, Max( xx ) + 5 ),
        Y Scale( Min( yy ) - 5, Max( yy ) + 5 ),
        Marker Seg( xx, yy, Row States( dt, rows ) )
      )
    )
  )
);
```

はじめにデータフィルタによって身長55インチ以上65インチ以下のデータが選ばれます。その後、ユーザはグラフのためのローカルデータフィルタを使ってデータをフィルタリングできます。

図9.11 データフィルタの階層



レポートを、ライブのデータフィルタを持つインタラクティブHTMLとして書き出す

前述の例では、Include（含める）のモードを有効にしたデータフィルタを追加しました。このモードでは、グラフの作成のための計算に、ローカルデータフィルタによって選択された行のみを含めます。選択されていない行は、計算から除外されます。

インタラクティブHTMLとして書き出すには、Includeモードを無効にする必要があります。インタラクティブHTMLでは、計算から行を除外しないためです。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Quality Control/Coating.jmp" );
dt << Graph Builder(
  Size( 532, 455 ),
  Show Control Panel( 0 ),
  Variables( X( :サンプル ), Y( :重量 ) ),
  Elements( Points( X, Y, Legend( 3 ) ), Line( X, Y, Legend( 5 ) ) ),
```

```
Local Data Filter( Mode( Include( 0 ) ), Add Filter( columns( :重量 ) ) )
);
Current Report() << Save Interactive HTML( "$DESKTOP/example1.html" );
Web( "$DESKTOP/example1.html" );
```

データテーブルの行を並べ替える

Sort() メッセージは、1つ以上の列の値に基づいてテーブルの行を並べ替え、その結果で現在のテーブルを置き換えるか、または新しいテーブルを作成します。それぞれのBy列に対し、並べ替えの順序（昇順または降順）を指定します。

```
dt << Sort(("<Private>"|"<Invisible>"), <Replace Table>, By(columns),
Order(Descending | Ascending), <Output Table Name(name)>)
```

次の例は、「Big Class.jmp」を元に新しくデータテーブルを作成し、年齢の降順、名前の昇順で並べます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
sortedDt = dt << Sort(
By( :年齢, :名前 ),
Order( Descending, Ascending ),
Output Table Name( "年齢 名前で並べ替え" ) );
```

連想配列を使って列内の値を並べ替えることもできます。連想配列を使うと、列内の固有の値を簡単に見つけられます。詳細については、「[列の値を文字コード順に並べ替える](#)」を参照してください。

データテーブル内の値を積み重ねる

JSL の Stack メッセージは、複数の列の値を1つの列に積み重ねます。

```
dt << Stack(
Columns ( columns ), // ひとつに積み重ねる列
Source Label Column ( "name" ), // ソース列の識別
Stacked Data Column ( "name" ), // 新しく積み重ねた列の名前
Number of Series( n ), // 系列の数
Contiguous, // 系列が隣接する列から成ることを指定する。
Keep ( columns ), // データテーブルに保持する列
Drop ( columns ), // データテーブルから除去する列
Output Table ( "name" ), // 新しいデータテーブルの名前
Columns( columns ), // 積み重ねたテーブルに含める列を指定
Copy Formula( Boolean ), // 積み重ねた列に計算式をコピーする
Drop All Other Columns( Boolean ), // 積み重ねていない列を新しいテーブルから削除する
"non-stacked columns"n )( Keep( col1, ... ) // 積み重ねていない列のうち、保持するもの
"non-stacked columns"n )( Drop( col1, ... ) // 積み重ねていない列のうち、削除するもの
Suppress Formula Evaluation( Boolean ) // 計算式を評価しない
```


たとえば、次のスクリプトは「Big Class.jmp」の「体重(ポンド)」列と「身長(インチ)」列を積み重ねます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
StackedDt = dt << Stack(
    Columns( : "体重(ポンド)"n, : "身長(インチ)"n ),
    Source Label Column( "ID" ),
    Stacked Data Column( "Y" ),
    "Non-stacked columns"n )( Keep( : 年齢, : 性別 ) ),
    Output Table( "列を積み重ねたテーブル" )
);
```

Columns(columns) 引数には、列のリスト、またはリストを導き出す式を指定できます。

複数の列のセットをそれぞれ積み重ねることもできます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Blood Pressure.jmp" );
dt << Stack(
    Columns(
        :BP_8M,
        :BP_12M,
        :BP_6M,
        :BP_8W,
        :BP_12W,
        :BP_6W,
        :BP_8F,
        :BP_12F,
        :BP_6F
    ),
    Stacked Data Column( "BP" ),
    Source Label Column( "Day" ),
    Number of Series( 3 ), // 積み重ねる系列の数
    Contiguous, /* 系列は隣接する列から成る。そうでない場合は、この引数を指定しない */
);
```

列を積み重ねたデータテーブルの値を分割する

Splitメッセージは、積み重ねられた列を複数の列に分割します。

```
dt << Split(
    Split( columns ),
    // 分割する列 (必須)

    Split by( column ),
    // 分割の基準となる列 (必須)

    Group(column),
    // グループごとにデータを分割する
```

```

<Private>|<Invisible>,
// 結果のテーブルをプライベートまたは非表示にする

Remaining Columns( Keep All | Drop All | Select( columns ) ),
/* 残りの列を結果のテーブル内に含めるか指定する (デフォルトはKeep All) */

<Copy formula( 0|1 )>,
/* ソーステーブルの列の計算式を結果のテーブルに含める (デフォルトは1、真) */

<Suppress formula evaluation( 0|1 )>,
// コピーされた列の計算式を自動評価しない (デフォルトは1、真)

Sort by Column Property,
/* 出力列を、Split by columnで指定した列のプロパティを基準にして並べ替える */

Output Table( "name" );
// 出力テーブルの名前を指定する

```

次の例は、前の Stack() の例の逆で、元のテーブルと同じ内容を戻します。

```

dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Stack(
    Columns( : "体重(ポンド)"n, : "身長(インチ)"n ),
    Source Label Column( "ID" ),
    Stacked Data Column( "Y" ),
    "Non-stacked columns"n( Keep( :年齢, :性別 ) ),
    Output Table( "列を積み重ねたテーブル" )
);
dt2 = Data Table( "列を積み重ねたテーブル" );
dt2 << Split(
    /* Splitで分割対象の列を指定する */
    Split( Y ),
    /* Split Byで新しい列の名前として使用する値を含む、列の分割基準となる列を指定する */
    Split by( ID ),
    Output Table( "列を分割したテーブル" ) );

```

複数の行が同じ行にマッピングされた場合、1つの値しか保持されません。

```

dtabc = New Table( "abc",
    New Column( "Column 1", Character, Set Values( {"a", "a", "b", "b", "c"} ) ),
    New Column( "Column 2", Character, Set Values( {"x", "y", "x", "y", ""} ) ),
    New Column( "Column 3", Set Values( [1, 2, 3, 4, 5] ) )
);
/* SplitでColumn 3を指定し、値(1,2,3...)を複数の列に分割する
Split ByでColumn 2を指定し、値(x,y)を新しい列の名前として使用する */
dtabc << Split( Split By( :Column 2 ), Split( :Column 3 ) );

```

データテーブルを転置する

Transpose メッセージは、行と列を入れ替えることにより、新しいデータテーブルを作成します。行を指定しない場合、Transpose() は選択されている行を使います。行が選択も指定もされていない場合は、すべての行を使います。

```
dt << Transpose(
    "private", "invisible",
    columns( columns ),
    Rows( row matrix ),
    By ( column ),
    Label column name( "name" ),
    Output Table( "name" )
);
dt << Transpose(
    Columns( columns ),
    Rows( row matrix ),
    Output Table Name( "name" )
);
```

次の例は、「Big Class.jmp」データテーブルの「身長(インチ)」列と「体重(ポンド)」列を転置します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
tranDt = dt << Transpose( Columns( :身長(インチ)"n, :体重(ポンド)"n ),
    Output Table Name( "転置した列" ) );
```

メモ: シンプルに `dt << Transpose` のみのコマンドを記述した場合は、転置の起動ウィンドウが表示されます。ウィンドウを表示したくない場合は、`dt << Transpose(no option)` と指定して転置を実行します。

データテーブルを縦方向に連結する

Concatenate メッセージは、複数のデータテーブルの行を上下に（縦方向に）連結します。

```
dt << Concatenate( DataTableReferences,...,Keep Formulas,
    Output Table Name( "name" ) );
```

たとえば、データテーブルを男子と女子のサブセットに分けた場合、Concatenate を使うとそれを元に戻すことができます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Select Where( :性別 == "M" );
m = dt << Subset( Output Table Name( "M" ) );
dt << Invert Row Selection;
f = dt << Subset( Output Table Name( "F" ) );
both = m << Concatenate( f, Output Table Name( "両方" ) );
```

また、連結したデータは、新しいテーブルを作成せずに、現在のデータテーブルに追加することもできます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Select Where( :性別 == "M" );
m = dt << Subset( Output Table Name( "M" ) );
dt << Invert Row Selection;
f = dt << Subset( Output Table Name( "F" ) );
both = dt << Concatenate( m, f, "最初のテーブルに追加" );
```

データテーブルを横方向に連結する

Join メッセージは、データテーブルを左右に（横方向に）連結します。

```
dt << Join( // 主テーブルへメッセージを送る
  With( dataTable ), // 結合するデータテーブル
  Select( columns ), /* 主テーブルで、出力テーブルに
    追加する列を選択する */
  Select With( columns ), /* 結合するデータテーブルで、出力テーブルに
    追加する列を選択する */
  // 結合の方法。ほかにも次のものがある。
  Cartesian join、By Row Number、By matching columns(col1=col2, ...)
  Merge Same Name Columns, // 同名の列をマージ
  Copy Formula( 0 ), // デフォルトはオン。0でオフになる
  Suppress Formula Evaluation( 0 ), // デフォルトはオン。0でオフになる
  Match Flag( 1 ), /* 対応する列の値で結合する場合に、結合後のデータテーブルに「対応フラグ」
    列を追加する */
  Update, /* 主テーブルのデータを、結合するテーブルのデータで更新する */
  // 各テーブルのオプション:
  Drop Multiples( Boolean, Boolean ), // 重複する行を削除
  Include Non Matches( Boolean, Boolean ), // 一致しない行も含める
  Preserve Main Table Order(), // 主テーブルの順序を保持する
  Output Table Name( "name" )); // 出力テーブルの名前
```

結合を試すために、まず「Big Class.jmp」を2つに分割しましょう。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
part1 = dt << Subset(
  Columns( :名前, :年齢, :身長(インチ)"n ),
  Output Table Name( "Big Class 1" )
);
part2 = dt << Subset(
  Columns( :名前, :性別, :体重(ポンド)"n ),
  Output Table Name( "Big Class 2" )
);
```

操作を実際の状況に近くするために、part 2の行を並べ替えます。

```
sortedPart2 = part2 << Sort( By( :名前 ), Output Table Name( "並べ替えたBig Class" ) );
```

これで、別々の2つの部分に分割され、それぞれの行の順序が異なるデータテーブルができました。2つのデータテーブルは、共通して持つ列の一致によって結合できます。

```
part1 << Join(
    With( sortedPart2 ),
    By Matching Columns( :名前 == :名前 ),
    Preserve Main Table Order();
    Output Table Name( "結合" );
);
```

結果テーブルには、各部分から1つずつ抽出された2つの「名前」変数のコピーがあり、これらを調べるとJoin（結合）の動作を理解できます。Robertの行が4つあることに注意してください。これは、各データテーブルにRobertの行が2つあり（元のテーブルにRobertの行が2つあった）、Join（結合）によってすべての可能な組み合わせが作成されたからです。

ヒント：結合されたテーブルで元のデータテーブルと同じ順序を維持する（対応のある列で並べ替えるのではなく）には、`Preserve Main Table Order()`を含めます。このオプションにより、結合プロセスがスピードアップします。

結合の引数についての詳細は、『スクリプト構文リファレンス』を参照してください。

データテーブルの仮想結合

メインデータテーブルと1つまたは複数の補助データテーブルとをリンクできます。この機能を使用すると、実際にテーブルを結合せずに、メインのデータテーブルが補助のデータテーブルと仮想的に結合されます。『JMPの使用法』を参照してください。

次の例は、データテーブルを縦方向に結合し、そのデータで一変量の分布を実行する方法を示しています。

```
dt1 = Open( "$SAMPLE_DATA/Pizza Profiles.jmp" );
dt1:ID << Set Property( "Link ID", 1 );// リンクIDを追加し、オンにする

dt2 = Open( "$SAMPLE_DATA/Pizza Responses.jmp" );

// リンク参照を「選択肢 1」、「選択肢 2」、および「選択」列に追加する
dt2: 選択肢1 << Set Property( "リンク参照", Reference Table( "$SAMPLE_DATA/Pizza Profiles.jmp" ) );
dt2: 選択肢2 << Set Property( "リンク参照", Reference Table( "$SAMPLE_DATA/Pizza Profiles.jmp" ) );
dt2: 選択 << Set Property( "リンク参照", Reference Table( "$SAMPLE_DATA/Pizza Profiles.jmp" ) );
```

```
obj = dt2 << Distribution( // 生地 [選択肢1] の分布を作成する
    Weight( :被験者 ),
    Nominal Distribution(
        Column(
            Referenced Column(
                "生地 [選択肢1]", // 結合された列の名前を特定する
                Reference( Column( :選択肢1 ), Reference( Column( :生地 ) ) )
            )
        )
    ),
    Nominal Distribution( Column( :選択肢1 ) )
);
```

仮想結合の他の例については、[ヘルプ] > [スクリプトの索引] で「virtual join」を検索してください。

仮想結合された列の名前を指定する

データテーブルの列パネルには、リンクされた列の名前が表示されます。たとえば、「Movie Inventory.jmp」と「Movie Rentals.jmp」サンプルデータテーブルを開くと、[図9.12](#)のようにリンクされた列が表示されます。

列名の後ろに、括弧で囲まれた参照列の名前が付いています。たとえば、[図9.12](#)ではタイトルの列名の後ろに参照列[商品番号]が続いています。

図9.12 「Movie Rentals.jmp」のリンクされた列



仮想結合でリンクした列の名前は、**Set Title**を使って変更できます。たとえば、以下のスクリプトは、「一変量の分布」レポートで、仮想結合された列の名前レーティング[商品番号]を映画の評価に変更しています。

```
dt1 = Open( "$SAMPLE_DATA/Movie Inventory.jmp" );
dt2 = Open( "$SAMPLE_DATA/Movie Rentals.jmp" );
dt2 << Distribution(
    Nominal Distribution(
        Column(
            Referenced Column( // 結合された列の名前を指定する
                "レーティング [商品番号]",
                Reference( Column( :商品番号 ), Reference( Column( :レーティング ) ) )
            )
        )
    )
);
```

```

    )
  },
  SendToReport( Dispatch( {}, "レーティング [商品番号]", OutlineBox,
    {Set Title( "映画の評価" )} ) ) /* 仮想結合でリンクした列の
    名前を変更する */
);

```

スクリプトを実行すると、他のプラットフォームのスクリプトを実行するときと同様に、参照しているテーブルが開けられる前に自動的に参照される側のテーブル（リンク ID プロパティを持つもの）が開きます。

リンクされた列に、参照されている列の名前を付けるかどうかを指定することもできます。このオプションで、より短い列の名前を定義することができます（たとえば、"レーティング [商品番号]" の代わりに、"レーティング"）。これには Use Linked Column Name オプションを指定してください。

```

dt1 = Open( "$SAMPLE_DATA/Movie Inventory.jmp" );
dt2 = Open( "$SAMPLE_DATA/Movie Rentals.jmp" );

Column( dt2, "商品番号" ) << Set Property(
  "Link Reference",
  {Reference Table( "Movie Inventory.jmp" ), Options( "Use Linked Column Name"( 1
  ) )}
);
dt2 << Distribution(
  Nominal Distribution(
    Column(
      Referenced Column( // 結合された列の名前を指定する
        "レーティング",
        Reference( Column( :商品番号 ), Reference( Column( :レーティング ) ) )
    )
  )
);

```

参照データを1つのデータテーブルにマージ

仮想結合したデータテーブルのデータを別のユーザと共有したい場合は、データをマージしてデータテーブルを永久に結合した方がよいかもしれません。この方法を使えば、メインと補助という2つのデータテーブルではなく、1つのデータテーブルが作成されるため便利です。

参照データをマージすると、補助データテーブルからメインデータテーブルにデータがコピーされます。その後、主データテーブルを保存すると、コピーされたデータも保存されます。

以下の例は、2つの参照列をマージする方法を示します。

```

dt1 = Open( "$SAMPLE_DATA/Pizza Profiles.jmp" );
dt2 = Open( "$SAMPLE_DATA/Pizza Responses.jmp" );

dt1:ID << Set Property( "リンク ID", 1 );

```

```
dt2:Choice << Set Property( "Link Reference", Reference Table( dt1 ) );
dt2:Choice1 << Set Property( "Link Reference", Reference Table( dt1 ) );
dt2:Choice2 << Set Property( "Link Reference", Reference Table( dt1 ) );

// マージする列を選択する
dt2 << Select Columns( :選択肢1, :選択肢2 );

dt2 << Merge Referenced Data();
/* 参照列によりリンクされたデータが、
   Pizza Responses.jmp に組み込まれる */
```

メモ: マージする列を選択しなかった場合、すべての列がマージされます。

データテーブル内のデータを置換する

Update メッセージは、あるデータテーブルのデータを別のデータテーブルのデータで置き換えます。

```
dt << Update( // 元のテーブルへのメッセージ
  With( dataTable ), // もう一方のデータテーブル
  By Row Number, /* デフォルトの結合タイプ。または
    By Matching Columns( col1 == col2 ) */
  Ignore Missing, // 欠測値で置き換えることはしない (オプション)
);
```

メモ: Merge Update は Update の別名です。

実際の例として、「Big Class.jmp」のサブセットを作成してみましょう。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
NewHt = dt << Subset( Columns( :名前, :身長(インチ)"n", Output Table Name( "hts" )
);
```

次に、各生徒の身長に 0～6 インチを追加します。

```
diff = Random Uniform( 0, 6 );
For Each Row( NewHt, :身長(インチ)"n = :身長(インチ)"n + diff );
```

最後に、「Big Class.jmp」の生徒の身長をサブセットテーブルの新しい身長で更新します。

```
dt << Update(
  With( NewHt ),
  By Matching Columns( :名前 == :名前 ),
);
```

更新されたテーブルに追加する列を制御する

更新後のテーブルには、元のテーブルよりも多くの列が含まれる場合があります。オプションの Add Column from Update Table() を使えば、更新されたテーブルに含める列を選択できます。

列を追加しない場合は、次のように指定します。

```
Data Table( "table" ) << Update(
    With( Data Table( "update data" ) ),
    Match Columns( :ID = :ID ),
    Add Columns from Update Table( None )
);
```

列を追加する場合は、次のように指定します。

```
Data Table( "table" ) << Update(
    With( Data Table( "update data" ) ),
    Match Columns( :ID = :ID ),
    Add Columns from Update table( :col1, :col2, :col3 )
);
```

Tabulateを使って表を作成する

Tabulateメッセージは記述統計量のテーブルを作成します。表には、グループ列、分析列、および各種統計量が表示されます。次の例は、男子生徒と女子生徒の身長と体重の標準偏差と平均を含むデータテーブルを作成します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Tabulate( // データテーブルへのメッセージ
    Add Table( // 新しいテーブルの追加
        Column Table( Grouping Columns( :性別 ) ), // 「性別」の列でグループ化
        Row Table( // 行テーブルを追加

            // 分析列として「身長(インチ)」と「体重(ポンド)」を使用
            Analysis Columns( : "身長(インチ)"n, : "体重(ポンド)"n ),

            // 標準偏差と平均を表示
            Statistics( Std Dev, Mean )
        )
    )
);
```

Tabulateで使用するテーブルの列の変換列を作成したり、その列の表示形式を設定することもできます。これには、Analysis Column()内でTransform Column()を使用します。たとえば、次のスクリプトでは、「身長(インチ)」を対数変換し、その平均と全体に対する%の列の表示形式を設定しています。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Tabulate(
    Set Format(
        Mean(
            : "身長(インチ)"n( 10, 1 ),
            Analysis Column(
                Transform Column(
```

```

        "対数[身長(インチ)]",
        Formula( Log( :身長(インチ)"n ) )
    ),
    Format( 10, "最適" )
)
),
"% of Total"n(:height( 12, 2 ),
Analysis Column(
    Transform Column(
        "対数[身長(インチ)]",
        Formula( Log( :身長(インチ)"n ) )
    ),
    Format( 12, 2 )
))
),
Add Table(
    Column Table(
        Analysis Columns(
            :身長(インチ)"n,
            Transform Column(
                "対数[身長(インチ)]",
                Formula( Log( :身長(インチ)"n ) )
            )
        ),
        Statistics( Mean, "% of Total"n )
    ),
    Row Table( Grouping Columns( :性別 ) )
)
);

```

メモ: 列の幅を変更して、「表の作成」内で追加の処理を実行することもできます。[ヘルプ] メニューの [スクリプトの索引] を参照してください。

データテーブルをコピーする

データテーブルをコピーする一番効果的な方法は、`Subset()` 関数を使うことです。以下の例は、すべての行と列を「New Table.jmp」に抽出します。

```

sourceDT = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
destDT = sourceDT << Subset( Columns(), Rows(), Output Table Name( "New Table.jmp"
    ) );

```

`Copy File()` を用いることもできます。

```

Copy File( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp", "C:\MyData\New Table.jmp" );

```

`Copy File()` はコンピュータ上でファイルをコピーするのと同様です。ただし、コピー先に、指定した名前のデータテーブルがすでに存在しているということがないか気をつける必要があります。また、コピー元のファイルは保存されていなければなりません。コピー元のファイルが保存されていない場合、あるいはコピー先のファイルがすでに存在している場合、コピーできません。前述の、`Subset()` という手法を用いるほうが、失敗する可能性は低くなります。

欠測値のパターンを見つける

データテーブル内のいろいろな列にわたって多くの欠測値がある場合、JSLを使って欠測値の分布にパターンがあるかどうかチェックすることができます。

```
dt << Missing Data Pattern( // データテーブルへのメッセージ
    Columns( :miss ), // この列の欠測値を検索
    Output Table( "欠測値のパターン" ) // 出力テーブルの名前を指定
);
```

データテーブルを比較する

JMPの「データテーブルの比較」機能は、開かれている2つのデータテーブルを比較し、データ・スクリプト・テーブル変数・列名・列プロパティ・列属性の相違点をレポートします。JSLを使ってデータテーブルを比較するには、次のように指定します。

```
obj = dt << Compare Data Tables(
    Compare With( Data Table ( "Data Table Name" ) );
```

たとえば、「Students1.jmp」と「Students2.jmp」を比較するには、次のようなスクリプトを書きます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Students1.jmp" );
dt2 = Open( "$SAMPLE_DATA/Students2.jmp" );
obj = dt << Compare Data Tables( Compare With( Data Table( "Students2" ) ) );
```

相違点を要約した行列を表示するには、次の関数を使用します。

```
mtx = ( obj << Get Difference Summary Matrix );
```

次のような行列がログウィンドウに表示されます。

```
[-1 1 2 2,
-1 2 4 3,
-1 1 7 4,
1 3 8 4,
1 1 10 9,
0 1 11 11,
-1 1 14 14,
-1 1 16 15,
1 1 18 16,
-1 1 19 18,
0 1 22 20,
0 1 26 24,
```

```
1 1 29 27,
1 1 34 33]
```

この例で表示される行列で、第1列の値は列に対して行われたアクションを示します。-1は削除、0は置換、1は追加を表します。第2列は、そのアクションの作用を受けた行の数を示します。第3列と第4列は、2つのデータテーブルの中で作用を受けた行の数を、データテーブルの順に（「Students1.jmp」、「Students2.jmp」）示します。

Summaryによる要約テーブルの作成

要約テーブルは、平均、中央値、標準偏差、最小値、最大値など、データテーブルの要約統計量を含むテーブルです。JSLを使って要約テーブルを作成することができます。

デフォルトでは、要約テーブルはその元となったテーブルにリンクされています。要約テーブル内で行を選ぶと、元のテーブル内でも対応する行が強調表示されます。

```
dt << Summary( <private>, <invisible>, <Group( column )>, <Weight( column )>,
               <Freq( column )>, <N>, <Mean( column )>, <Std Dev( column )>, <Min( column )>,
               <Max( column )>...)
```

「要約」起動ウィンドウにリストされる統計量であれば、どれでも含めることができます。

次の例は、「Fitness.jmp」サンプルデータテーブルから要約テーブルを作成します。デフォルトでは、要約テーブルに各水準の行数を示す「N」列が含まれます。次のスクリプトを実行すると、「性別」ごとの「走行時間」の平均の表が作成されます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Fitness.jmp" );
dt << Summary(
    Group( :性別 ),
    Mean( :走行時間 ),
);
```

スクリプトでFreqやWeightの列を指定すると、データテーブルで事前に設定されている「度数」や「重み」の役割の列より優先されます。事前に設定された「度数」や「重み」の役割の列を使用しないようにするには、「none」というキーワードを指定します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Fitness.jmp" );
dt << Summary(
    Group( :性別 ),
    Mean( :走行時間 ),
    Weight( "none" )
);
```

要約テーブルが元のテーブルにリンクしないようにするには、Link to Original Data Table(0)を指定します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Fitness.jmp" );
dt << Summary(
    Group( :性別 ),
```

```
Mean( :走行時間 ),  
Link to Original Data Table( 0 )  
);
```

データテーブルに登録 (Subscribe) する

データテーブルに変化があったときにメッセージを受け取るようにするには、Subscribeメッセージを使います。たとえば、列が追加または削除されたときにログにメッセージを送りたいとしましょう。

「JMPでのプロファイル」の機能をスクリプトで実行する場合の基本的な構文は次のようになります。

```
dt << Subscribe( keyname(<client>), On Delete Columns|On Add Columns|On Add  
Rows|On Delete Rows|On Rename Column|On Close|On Save|On Rename(function) );
```

第1引数は、登録(または"クライアント")の名前です。これにより、後で設定を解除することが可能になります。

メモ: 登録はデータテーブルに対して行われます。これはデータテーブルからの送信を登録するもので、プログラムやスクリプトに対して登録するものではありません。

アプリケーションは、データテーブルのクライアント（「一変量の分布」など、ほとんどのビルトインプラットフォーム）としても登録できます。閉じようとしているデータテーブルにクライアントがある場合、データテーブルを必要とする可能性のあるアプリケーションが開いていることが警告されます。

それぞれの登録は、解除するまで有効です。

```
dt << Unsubscribe("keyname", On Delete Columns | On Add Columns | On Add Rows | On  
Delete Rows | On Close | On Col Rename | All);
```

次の例は、行が追加または削除された場合に、ログにメッセージを送ります。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
delRowsFn = Function( {a, b, rows},  
  dtname = ( a << Get Name() );  
  Print( dtname );  
  Print( b );  
  Print Matrix( rows );  
);  
addRowsFn = Function( {a, b, insert},  
  dtname = ( a << Get Name() );  
  Print( dtname );  
  Print( b );  
  Print( insert );  
);  
dt << Subscribe( "Test Delete", onDeleteRows( delRowsFn, 3 ) );  
dt << Subscribe( "Test Add", onAddRows( addRowsFn, 3 ) );
```

`Subscribe to Data Table List()` は、新しいデータテーブルを追加したとき、閉じたとき、または名前を変更したときに、通知が出されるようにするデータテーブルのリストへの登録を行います。次の例は、登録および登録解除の方法を示しています。

```
f2 = Function( {x}, Show( x ) );
Show( Subscribe to Data Table List( "My Data", OnClose( f2 ) ) );
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
Wait( 2 );
Close( dt );
Show( Unsubscribe to Data Table List( "My Data" ) );
Subscribe to Data Table List( "My Data", OnClose( f2 ) ) = "My Data";
x = Data Table( "Big Class" );
Unsubscribe to Data Table List( "My Data" ) = Empty();
```

空のアプリケーション名

空のアプリケーション名とともに `Subscribe` が呼び出された場合、JMP は一意の名前を生成して呼び出し元に戻します。次の例では、`appname2` がクライアントとしてデータテーブルに登録されます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
appname1 = dt << Subscribe( "", On Close( Print( "データテーブルを閉じる" ) ) );
appname2 = dt << Subscribe(
    ""( "Client" ),
    On Close(
        Function( {dtab},
            dtname = ( dtab << Get Name() );
            Print( dtname );
        )
    )
);
dt << Unsubscribe( appname1, On Close );
dt << Run Script( "一変量の分布" )
```

行列とデータテーブル間でデータを移動する

JSLを使って、行列とデータテーブルの間でデータを移動する方法については、「[行列とデータテーブル](#)」を参照してください。

テキストの列にハイパーリンクを追加する

イベントハンドラーという列プロパティを使用して、テキストの列にハイパーリンクを定義することができます。たとえば、地理データの列から Google マップへのハイパーリンクを作成したり、ウィキペディアのウェブページへのリンクを含めたりできます。

メモ: 「イベントハンドラー」列プロパティの詳細を学習するには、ハイパーリンクを含む列に「イベントハンドラー」列プロパティを追加し、JMP インターフェースでプロパティを調べてください。すると、この列プロパティに関するヒントが表示されます。この列プロパティを作成するスクリプトを参照するには、データテーブルの赤い三角ボタンをクリックし、**[テーブルスクリプトをコピー (データなし)]** を選択した後、コピーしたスクリプトを空のスクリプトウィンドウに貼り付けてください。

データテーブルの列にハイパーリンクを定義するには、イベントハンドラーという列プロパティを使用します。この例では、「SAS Offices.jmp」サンプルデータにあるハイパーリンクがどのように作られたかを示します。

1. **[ヘルプ]** > **[サンプルデータフォルダ]** を選択し、「SAS Offices.jmp」を開きます。

2. 「都市」列を右クリックして、**[列情報]** を選択します。

イベントハンドラーの列プロパティが設定されています。

3. 「クリック」タブにあるスクリプトがURLのコードを挿入しています。

```
Function( {thisTable, thisColumn, iRow},
Web( "https://www.google.com/maps/@" || Char(thisTable:latitude[irow]) || ",
    " || Char(thisTable:longitude[irow]) || ",12z" ) );
```

– thisTable はデータテーブルのオブジェクトです。

– thisColumn は列オブジェクトです。

– iRow は thisColumn にある行のインデックスです。

– Web はデフォルトのブラウザで URL を開きます。

– "https://www.google.com/maps/@" の中の @ は地図用の Google API に固有のものです。Google では、この後に座標が続くことになっています。

– ||Char(thisTable:latitude[irow]) は「緯度」列で定義される緯度を連結しています。

– ||", " ||Char(thisTable:longitude[irow]) || は「経度」列で定義される経度を連結しています。

– Google API では ",12z" によって倍率を指定しています。

- 「ヒント」タブのスクリプトはカーソルをハイパーリンクの上に置いたとき現れるツールヒントを定義します。ヒントは、リンクがクリックされた後何が起るかを正確に記述しています。この関数を利用して、「クリック」スクリプトが用いる URL やプラットフォームの説明にツールヒントを設定してください。

```
Function( {thisTable, thisColumn, iRow},
"Open " || "https://www.google.com/maps/@" || char(thisTable:latitude[irow]) || ",
    " || char(thisTable:longitude[irow]) || ",12z" || " in your browser.");;
```

– ツールヒントの文字列を戻します。

- 「色」タブのスクリプトはハイパーリンクの色を定義します（この例では、青）。

```
Function( {thisTable, thisColumn, iRow}, 5);;
```

[JMP カラー] に JMP カラーの図が掲載されています。

他のファイルへのリンクをデータテーブル列に埋め込むこともできます。次の例では、コンピューター上の音声やビデオにリンクするための、「イベントハンドラー」スクリプトと値の設定方法を示しています。

```
New Table( " Wildlife ",
  New Column( " 列1", Character, "Nominal",
    Set Property( " Event Handler ",
      Event Handler(
        Click( JSL Quote(Function( {thisTable, thisColumn, iRow}, Open( Char(
thisTable:thisColumn[ iRow ] ) ); );) ),
        Tip( JSL Quote(Function( {thisTable, thisColumn, iRow}, Char(
thisTable:thisColumn[ iRow ] ) || "をメディアプレイヤーで開く"; );) ),
        Color( JSL Quote(Function( {thisTable, thisColumn, iRow}, 5; );) )
      )
    ),
    Set Selected,
    Set Values( {
      "C:\Users\Public\Videos\Sample Videos\Wildlife.wmv",
      "C:\Users\Public\Music\Sample Music\Kalimba.mp3"
    } )
  )
)
```

「SAS Offices.jmp」にある各国のSASオフィスと写真の列もイベントハンドラースクリプトの例を含んでいます。

列の操作

この節では、データテーブルの列に対して実行できる、作成、グループ化、属性やプロパティの設定および取得などのJSLアクションについて説明します。

- 「データ列のオブジェクトにメッセージを送る」
- 「列の作成」
- 「テキストマッチによる列の新規作成」
- 「一度に複数の列を追加」
- 「列のグループ化」
- 「列を選択するための「Set Selected」の使用」
- 「列の並べ替えと移動」
- 「列の再コード化」
- 「列スイッチャーの追加」
- 「選択された列の圧縮」
- 「カスタム関数の作成、変換、フォーマット」
- 「カスタム変換の例」
- 「列の削除」
- 「列名の取得」
- 「列の属性の設定または取得」
- 「列プロパティの設定と取得」

メモ: JMPでは、数学記号とギリシャ文字が表示できます（[環境設定]の「フォント」で設定）。つまり、T2乗限界などの列を保存する場合、列名は「T2乗限界」（特殊記号なし）と「T²限界」（特殊記号あり）のどちらでもかまいません。ただし、その列を参照するときに、列名を正確に記述しないとエラーになるので注意が必要です。

データ列のオブジェクトにメッセージを送る

データテーブルの参照にデータテーブルメッセージを送るときと同様に、データ列オブジェクトへの参照に列メッセージを送ることができます。Column関数は、データ列の参照を戻します。この関数の引数は、引用符で囲んだ名前（または、引用符で囲んだ名前を導き出すもの）または番号のどちらかです。

```
Column( "年齢" );      // 「年齢」列への参照  
col = Column( 2 );     // 2番目の列への参照を割り当てる
```

メモ: 特殊文字を含む名前は、"利益 (\$M)"nをという構文を用いて指定します。

『スクリプトガイド』では、データ列の参照を `col` で表します。データ列オブジェクトに送ることのできるメッセージは、[スクリプトの索引]（[ヘルプ] > [スクリプトの索引] > [オブジェクト] > [Data Table] > [Column Scripting]）で確認できます。または、`Show Properties()` コマンドを次のように使用します。

```
Show Properties( col );
```

メモ: 列の個々の値を参照する場合、列の参照に添え字を付けなければなりません。添え字を使わないと、列オブジェクト全体を参照することになります。

データ列の参照をグローバル変数に格納した後で、列に変更を加えたいときは、データ列の参照にメッセージを送ります。

列にメッセージを送る方法は、データテーブルにメッセージを送る方法と同じです。オブジェクト、`<<` 演算子、その後に括弧で囲んだ引数を持つメッセージを記述するか、または `Send()` 関数を使ってオブジェクトとその後でメッセージを記述します。引数を必要としないメッセージもあるので、末尾の括弧はオプションです。

```
col << message( arg, arg2, ... );
Send( col, message(arg, arg2, ... ) );
```

メッセージは、データテーブルや他のタイプのオブジェクトの場合と同様、次のようにして1つにまとめたり、リストにしたりできます。

```
col << message << message2 << ...
col << {message, message2, ...};
```

ヒント: 列を削除するにはメッセージをデータテーブルの参照に送る必要があります。オブジェクトを削除できるのはそのオブジェクトのコンテナだけで、オブジェクトは自身を削除できないからです。

列の参照によるセル値へのアクセス

列のセルに含まれている値にアクセスするには、列の参照で添え字を使います。添え字を使わないと、列オブジェクト全体を参照することになります。

```
x = col[irow]    // 特定の行
x = col[]        // 現在の行
col[irow] = 2;   // 割り当て式の左辺として
dt << Select Where( col[] < 14 ); // WHERE節で使用
```

値ラベルを持つセル値へのアクセス

列に[値ラベル]プロパティが設定されていて、実際のデータ値ではなく、その値ラベルにアクセスしたい場合があります。そのような場合は、`formatted` オプションを使用してください。次の例を見てみましょう。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA\Big Class.jmp" );
dt << Run Script( "年齢に値ラベルをセット" );
x = Column( dt, "年齢", formatted )[1];
Show( x );
```

```
y = Column( dt, "年齢" )[1];
Show( y );
```

このログには、 x として表示形式適用後の値 (Twelve)、および y として実際のデータ値 (12) が表示されます。

列の作成

JSL を使ってデータテーブルに新しい列を追加するには、**New Column** メッセージをデータテーブルの参照に送るか、**New Column()** 関数を使用します。第1引数の列名は必須です。列名は、引用符で囲むか、名前を導き出す式の形で指定します。

```
dt = New Table( "MyData1.jmp" );
dt << New Column( "ウエハー" );
```

または

```
dt = New Table( "MyData2.jmp" );
a = "ウエハー";
dt << New Column( a );
```

または

```
dt = New Table( "MyData3.jmp" );
col = New Column( "X", Formula( Random Uniform() ) );
```

テーブルにすでに同名の列がある場合は、新しい列名に連番式の数字が追加されます (ウエハー、ウエハー 2、ウエハー 3 など)。

新しい列を作成する際に、次のようなプロパティを指定できます。

- データタイプ (数値、文字、行の属性、または式)
- 尺度 (連続、名義、順序、多重応答、非構造化テキスト、またはベクトル)
- 列幅 (数値列の場合のみ)
- 数値の表示形式

特に指定をしない場合、列は数値タイプ、連続尺度で総桁数は 12 となります。

次の例は、データタイプが数値で、尺度が連続尺度、列幅が 5 の新しい列を作成します。数値の表示形式は「最適」に設定します。

```
dt << New Column( "ウエハー", Numeric, "Continuous", Format( "最適", 5 ) );
```

次の列は、文字列の列を作成し、自動的に名義尺度を割り当てます。

```
dt << New Column( "姓", Character );
```

列の属性に合わせて、式やその他のスクリプトメッセージを入れることもできます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << New Column( "比率", Numeric, "Continuous", Formula( ":"身長(インチ)"n/:"体重(ポンド)"n ) );
```

```
dt << New Column( "マーカー",
  Row State,
  Set Formula( Marker State( age - 12 ) )
);
```

既存の列と同じプロパティを持つ列を新たに作成することもできます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << New Column( "名前と同じ", Like( :名前 ) );
```

特定の列を後で操作する（グループ化する、データタイプを変更するなど）予定がある場合は、次のようにして列の参照を作成します。

```
myCol = dt << New Column( "生年月日" );
```

列にデータを挿入する

列にデータを挿入するには、**Values**、またはそれと等価の**Set Values**を使用します。各セルの値をリストに含めます。

次の例は、新しいデータテーブルに「姓」という新しい列を追加し、そこに「Smith」、「Jones」、「Anderson」という3つの値を挿入します。

```
dt = New Table( "My Data");
dt << New Column( "姓", Character, Values( {"Smith", "Jones", "Anderson"} ) );
```

列には、数値を入れることもできます。次の例は、新しいデータテーブルに「行番号」という新しい列を追加します。N Row関数がテーブル内の行の数を返し、新しい列のすべての行に1から始まる数値が挿入されます。

```
dt = New Table( "My Data");
dt << New Column( "姓", Character, Values( {"Smith", "Jones", "Anderson"} ) );
dt << New Column( "行番号",
  Numeric,
  Values( 1 :: N Row() ),
  Format( "最適", 5 )
);
```

乱数の列を追加するには、乱数関数と式を挿入します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << New Column( "乱数", Numeric, Formula( Random Uniform() ) );
```

また、各セルに一定の数値を挿入することもできます。次の例は、各セルに「5」を挿入します。

```
dt << New Column( "数" );
:数 << Set Each Value( 5 );
```

New Column() はビルトイン関数として使用することもできます。データテーブルの参照に対して<< (Send) コマンドを使用しない方法です。ビルトイン関数として使うと、列は現在のデータテーブルに追加されます。

```
dt << New Column( "住所" ); // コマンドをデータテーブルの参照に送る
New Column( "住所" ); // 列は現在のデータテーブルに追加される
```

テキストマッチによる列の新規作成

New Column by Text Matchingメッセージでは、(テキストのパターンを表す) 正規表現を使って列のテキストをマッチし、マッチしたテキストから新しい列を作成することができます。この機能を「テキストエクスプローラ」プラットフォームの代わりに使用して正規表現を書き、その結果を列に保存できます。

次の例は、列にある **cat**、**cats**、**dog**、および **dogs** を見つけ、それらの値を新しい列に入れる方法を示します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Pet Survey.jmp" );
dt << New Column by Text Matching(
    Column( : 質問への回答 ),
    Set Regex(
        Custom(
            Title( "Cat" ),
            /* 後ろにスペースまたはピリオドがある
               "cat"および"cats"を見つける */
            Regex( "(cat(?:s?))([\s\.])" ),
            Result( "[\1]" ), // 結果は、(cat...)でマッチした値になる
        ),
    ),
    Output Column Name( "catのインスタンス" )
);
dt << New Column by Text Matching(
    Column( : 質問への回答 ),
    Set Regex(
        Custom(
            Title( "Dog" ),
            Regex( "(dog(?:s?))([\s\.])" ),
            Result( "[\1]" ),
        ),
    ),
    Output Column Name( "dogのインスタンス" )
);
```

JSLでの正規表現の使用については、「[正規表現](#)」を参照してください。正規表現の詳細については、[Regular-Expressions.info](#)をご覧ください。

一度に複数の列を追加

Add Multiple Columnsメッセージは、一度に複数の列を作成します。引数は、列名の接頭辞、列の数、列の挿入位置 (Before First、After Last、After(col))、データタイプ (Numeric、Row State、Character(width)) です。また、数値列を対象とするオプションの引数に、フィールド幅があります。

```
// 「最初 <n>」という行の属性列を2つ、最初の列の前に挿入する
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Add Multiple Columns( "最初", 2, Before First, Row State );
```

```
// 「中間 <n>」という数値列を 3 つ、「身長 (インチ)」列の後ろに挿入する
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Add Multiple Columns( "中間", 3, After( :身長(インチ)"n ), Numeric );

// 「最後 <n>」という名前の文字列の列を 4 つ、最後の列の後ろに追加する
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Add Multiple Columns( "最後", 4, After Last, Character( 4 ) );
```

列名は接頭辞です。同名の列が複数追加される場合、列名に連番が付きます（最初 1、最初 2、など）。

列のグループ化

列をグループ化するには、対象となる列のリストを引数として指定した **Group Columns** メッセージをデータテーブルに送ります。たとえば、次のコードは、「Big Class.jmp」データテーブルを開いて、「年齢」と「性別」の列をグループ化します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA\Big Class.jmp" );
dt << Group Columns( { :年齢, :性別 } );
"年齢 など"
```

また、グループに含める最初の列の列名に、グループに含める列数を添えて、送ることもできます。その場合、名前で指定した列から数えて n 個の列がグループに含まれます。次の行は、前述の行と等価で、「年齢」と「性別」をグループ化します。

```
dt << Group Columns( :年齢, 2 );
```

グループ名は、引数で指定した第 1 列に基づきます。前述の例では、グループに自動的に「年齢など」という名前が付きます。名前をカスタマイズするには、グループ名を第 1 引数に含めます。

```
dt << Group Columns( "グループ", :年齢, 2 );
```

列のグループ化を解除するには、対象となる列のリストを引数として指定した **Ungroup Columns** メッセージを使います。たとえば、次の行は、前述の例でグループ化した 2 つの列のグループ化を解除します。

```
dt << Ungroup Columns( { :年齢, :性別 } );
```

グループ化とその解除に関しては、次のことに注意してください。

- どちらのメッセージも引数には 1 つのリストを指定します。リストは括弧で囲む必要があります。
- 1 つのメッセージで複数のグループを作成することはできません（**Group Columns** で 2 つの列リストを指定するなど）。2 つの別々の **Group Columns** メッセージを送る必要があります。
- **Ungroup Columns** メッセージでは、列のグループ名ではなく、グループ解除する列のリストを指定します。グループから一部の列を削除できます。たとえば、次の行は、4 つの列から成るグループを作成します。

```
dt << Group Columns( { :年齢, :性別, :身長(インチ)"n, :体重(ポンド)"n } );
```

次の行は、このうち 2 つの列だけをグループから削除します。

```
dt << Ungroup Columns( { :年齢, :性別 } );
```

列のグループ名は自動的に変更されません。手動で名前を変更する必要があります。

列グループまたは名前の取得

列グループまたは名前を取得するには、`Get Column Group`または`Get Column Groups Names`メッセージを使用します。この例では、まず前の節で示した手順でグループの列を2つ作成します。`Get Column Group()`は指定のグループに含まれる列の名前を戻します。`Get Column Groups Names`は列グループの名前を戻します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Group Columns( { :年齢, :性別 } );
    "年齢 など"
dt << Group Columns( { :体重(ポンド)"n", :身長(インチ)"n" } );
    "身長(インチ) など"
dt << Get Column Group( "年齢など" );
    { :age, :sex }
dt << Get Column Groups Names();
    { "年齢など", "身長(インチ) など" }
```

列グループの選択

列グループを選択する、または選択を解除するには、次のメッセージを使用します。

```
dt << Select Column Group( "名前" ); // グループ内の列を選択
dt << Deselect Column Group( "名前" ); // グループ内の列の選択を解除
```

次の例は、XとYの列、「オゾン」から「鉛」までの列をそれぞれグループ化した後、データテーブル内でこれらのグループを選択します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Cities.jmp" );
dt << Group Columns( "xy", { :X, :Y } );
dt << Group Columns(
    "汚染物質",
    :オゾン :: :鉛
);
dt << Select Column Group( "xy", "汚染物質" );
```

列グループの名前の変更

列グループの名前を変更するには、次のメッセージを使用します。

```
dt << Rename Column Group( "名前", "変更後の名前" );
```

次の例は、列グループの名前を「xy」から「座標」に変更します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Cities.jmp" );
dt << Group Columns( "xy", { :X, :Y } );
dt << Group Columns(
    "汚染物質",
    :オゾン :: :鉛
);
```

```
Wait( 3 );  
dt << Rename Column Group( "xy", "座標" );
```

列グループの移動

列グループを移動させるには、次のメッセージを使用します。

```
dt << Move Column Group (To First | To Last | After(column) | After(group));
```

次の列は、「汚染物質」グループの列を最後尾に移動させます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Cities.jmp" );  
dt << Group Columns( "xy", { :X, :Y } );  
dt << Group Columns(  
    "汚染物質",  
    :オゾン :: :鉛  
);  
dt << Move Column Group( To Last, "汚染物質" );
```

列を選択するための「Set Selected」の使用

列を選択するには、Set Selectedメッセージを使用します。

```
col << Set Selected( 1 );
```

名前に特定の文字列が含まれる列をすべて選択するには、以下のスクリプトを実行します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Semiconductor Capability.jmp" );  
  
colList = dt << Get Column Names( String );  
  
For( i = 1, i <= N Cols( dt ), i++,  
    If( Contains( colList[i], "NPN" ), /* 名前にNPNが含まれる列のみ  
        選択する */  
        Column( colList[i] ) << Set Selected( 1 )  
    )  
);
```

多くの列を選択したい場合は、Select Columnsメッセージをデータテーブルに送信するという方法もあります。『スクリプトガイド』を参照してください。

選択されている列の取得

現在選択されている列のリストを取得するには、Get Selected Columnsメッセージを使います。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
:年齢 << Set Selected( 1 );  
:性別 << Set Selected( 1 );  
dt << Get Selected Columns();  
    { :age, :sex }
```


選択されている列のリストを、`string` 引数を使って文字列として戻します。

```
dt << Get Selected Columns( string );
{"年齢", "性別", "身長(インチ)"}
```

どの列が選択されているかがわかったら、それらの列に対してアクションを行うスクリプトを書くことができます。または、列を繰り返し選択し、一度に1つずつ処理するスクリプトを書きます。

列を選択してから取得する場合は、列に `Set Selected` メッセージを送ります。詳細については、「[列の属性の設定または取得](#)」を参照してください。

列への移動

特定の列を選択し、そこにデータを移動するには、`Go To` メッセージを使用します。

```
dt << Go To( 列名 | 列番号 );
```

列数が多いデータテーブルに対し、このメッセージを使うと、データテーブルが左へとスクロールされ、第1列が選択された形で画面に表示されます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Tiretread.jmp" );
dt << Go To( 1 );
```

列の選択の逆転

現在選択されていない列を選択し、現在選択されている列の選択を解除するには、`Invert Column Selection` メッセージを使用します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt:年齢 << Set Selected( 1 );
dt:"身長(インチ)"n << Set Selected( 1 );
Wait( 1 );
b = dt << Invert Column Selection;
```

列のリストが与えられた場合、リストにない列が選択されます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
a = { : "身長(インチ)"n, : "体重(ポンド)"n };
b = dt << Invert Column Selection( a );
```

列の並べ替えと移動

以下の JSL メッセージを使うと、データテーブル内の列を並べ替えることができます。

```
dt << Reorder By Name;           // 名前順
dt << Reverse Order;             // 現在と逆の順序
dt << Reorder By Data Type;      // 行の属性、文字列、数値の順
dt << Reorder By Modeling Type;  // 連続尺度、順序尺度、名義尺度の順
dt << Original Order;           // 保存されている順序
```

次のメッセージは、現在選択されている列を指定した移動先に移動します。

```
dt << Move Selected Column( to first );
dt << Move Selected Column( to last );
dt << Move Selected Column( after( "列名" ) );
```

Move Selected ColumnはMove Selected Columnsの別名です。

次の構文を使うと、事前にデータテーブル内の列を選択しなくても、列を移動できます。

```
dt << Move Selected Columns( {"列名"}, to first );
dt << Move Selected Columns( {"列名"}, to last );
dt << Move Selected Columns( {"列名"}, after( "列名" ) );
```

リストを使って列名を指定することができます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
list = {"名前", "性別"};
dt << Move Selected Columns( list, To Last );
```

列の再コード化

Recode Columnメッセージを使うと、列内のすべての値を一度に変更することができます。元の列（参照列）、変換のリスト、出力先の列を指定します。この機能は、参照列を変換し、出力先の列を更新します。Update Properties引数がオンになっている場合は、列を再コード化したときに「値ラベル」、「値スコア」、「値の表示順序」、「値の色」、「上位カテゴリ」、「コード変換」、「欠測値のコード」の列プロパティが更新されます。

```
obj << Recode Column(<column reference>, {<transform>, ...}, <Update
Properties(0|1)>, Target Column(<column reference> | <column name>))
```

Recode Columnの実行中に、以下の2つの特殊なJSL変数に値が設定されます。

_rcNow

現在のステップまでの変換を実行した後の値。

_rcOrig

元の値。

変換を開始する時点では、_rcNowおよび_rcOrigは同じ値を持っています。

次の例では、「Consumer Preferences.jmp」で、「性別」列のコード変換を1|2から0|1に変更し、値ラベルはそのままにしています。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Consumer Preferences.jmp" );
col = New Column( :性別 );
dt << Recode Column(
:性別,
{if(
_rcNow == 1, 0,
```

```
1,
)},
Update Properties( 1 ),
Target Column( col )
);
```

元の列に変換を適用することもできます。「Big Class.jmp」の「年齢」列を年齢グループに再コード化します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Recode Column(
    :年齢,
    {if(
        _rcNow >= 17, "高学年",
        _rcNow >= 15, "中学年",
        "低学年"
    )},
    Target Column( :年齢)
);
```

次の例では、列の再コード化に `_rcOrig` と `_rcNow` の両方を使用しています。`_rcOrig` を使用して、CAROL の新しい値が CHRIS の元の値とまとめられて両方が 'Christine' に変更されてしまうことのないようにしています。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Begin Data Update;
col1 = dt << New Column( dt:name );
col1 << Set Name( "name Titlecase" );
dt << Move Selected Columns( {col1}, after( dt:name ) );
dt << Recode Column(
    dt:name,
    {Titlecase( _rcOrig ),
    Map Value(
        _rcOrig,
        {"CAROL", "Chris",
        "CHRIS", "Christine"},
        Unmatched( _rcNow ) // 変換後の値。
    )},
    Update Properties( 1 ),
    Target Column( col1 )
);
dt << End Data Update;
```

列スイッチャーの追加

Column Switcher メッセージを使ってレポートウィンドウに列スイッチャーを追加できます。列スイッチャーがあると、分析を再度呼び出す手間をかけずに、異なる列をすばやく分析できます。

```
// レポートに列スイッチャーを追加する
obj << Column Switcher(<default_col>(<col1>, <col2>, ...));

// レポートから列スイッチャーを削除する
obj << Remove Column Switcher();
```

たとえば、「Car Poll.jmp」データテーブルの「分割表」レポートに列スイッチャーを追加するには、次のようになります。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Car Poll.jmp" );
obj = dt << Contingency(
    Y( :サイズ ),
    X( :既婚/未婚"n )
);
ColumnSwitcherObject = obj << Column Switcher(
    :既婚/未婚"n,
    {:性別, :生産国, :既婚/未婚"n}
);
// スイッチャーの幅を示すピクセル数
ColumnSwitcherObject << Set Size( 200 );

// スイッチャーに表示する列の数
ColumnSwitcherObject << Set NLines( 6 );
```

2つのプラットフォームのレポートで列スイッチャーを共有することもできます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Nicardipine.jmp" );
New Window( "列スイッチャーの例",
    H List Box(
        sexCS = dt << Column Switcher( :性別, {:性別, :因果関係, :人種} ),
        nDist = Distribution( Nominal Distribution( Column( :性別 ) ) ),
        bar = Graph Builder(
            Show Control Panel( 0 ),
            Variables( X( :性別 ), Y( :年齢 ) ),
            Elements( Box Plot( X, Y, Legend( 5 ) ) )
        )
    )
);

sexCS << Link Platform( nDist );
sexCS << Link Platform( bar );
```

メモ: 列スイッチャーを共有するレポートをJMP PublicまたはJMP Liveに発行する場合は、JSLは使用せず、列スイッチャーをダッシュボードに追加してください。『JMPの使用法』を参照してください。

列スイッチャーの詳細については、『JMPの使用法』を参照してください。

選択された列の圧縮

データテーブルが大きい場合に、サイズを最小に抑えるには、**Compress Selected Columns** メッセージを使用します。各列ができる限りコンパクトな形に圧縮されます。

```
dt << Compress Selected Columns( {列名, 列名} );
```

たとえば、「Big Class.jmp」内の「年齢」、「性別」、「身長(インチ)」、「体重(ポンド)」の各列を圧縮するには、次のようにします。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Compress Selected Columns(
    { :年齢, :性別, : "身長(インチ)"n, : "体重(ポンド)"n }
);
```

この機能の詳細は、『JMPの使用法』を参照してください。

カスタム関数の作成、変換、フォーマット

カスタム関数を作成し、計算式エディタの関数リストに追加したり、カスタム表示形式、カスタム変換として使用することができます。これらのカスタム関数は、現在のJMPセッションの中でのみ使用できる点に注意してください。JMPを再起動すると、以前定義したカスタム関数は使用できなくなります。セッションごとに定義し、追加しなければなりません。これを簡単に行うには、関数の定義をアドイン、またはJMP起動時に毎回実行される起動スクリプトで行います。

カスタム関数を定義するには、**New Custom Function()** を使います。関数が定義されたら、**Add Custom Functions()** を用いて、現在実行されているJMPのインスタンスでその関数を追加、または有効化できます。同様に、**Remove Custom Functions()** を用いて関数を削除したり、無効にすることもできます。

New Custom Function() は3つのパラメータ (namespace、functionName、functionDefinition) を必要とします。その他のメッセージにより、以下のものを定義できます。

- 計算式エディタの値: 計算式カテゴリ、結果タイプ、パラメータ
- カスタム変換値: 変換カテゴリ
- カスタム形式の値: カスタム形式カテゴリ
- スクリプトの索引の値: 説明、プロトタイプ、スクリプト索引のカテゴリ、例

ヒント: JMPセッションの中で定義されていないカスタム列変換、カスタム関数、またはカスタム表示形式が設定されたデータテーブルを受け取った場合、列に「###」が表示されます。データテーブルの作成者は、あなたのパソコン上でそれらを定義するスクリプトを提供する必要があります。スクリプトを実行した後に、データテーブルをもう一度開いてください。

カスタム関数の例

必要な指定をすべて含んだ関数（スクリプトの索引の情報とヒントのテキストを含む）を作成してみましょう。まず関数を定義した後、それを有効にします。

```
funcDef = Function( {x, y = 10}, x + y );
description = "この関数は2つの値を加算する。引数が1つだけ指定された場合、2番目の引数のデ  
フォルトは10になる。";

// expr() 中の例には複数のステートメントを指定可能
ex2 = Expr(
  dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
  myNamespace::Add Ten( :age[4], 20 );
);
parmHint1 = "x value";
parmHint2 = "<y=10>";

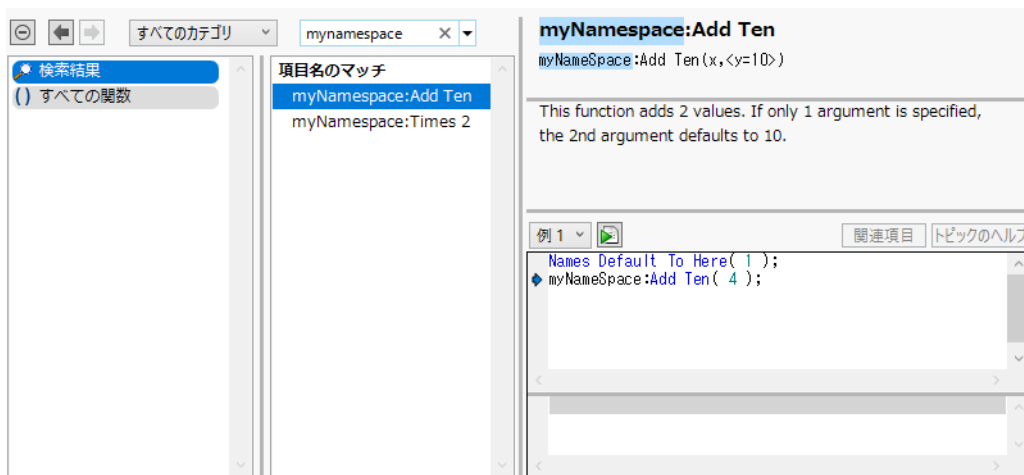
/* 変数を用いて関数を定義
コマンドは、新規のカスタム関数の引数として受け入れることも可能 */
newAdd = New Custom Function( "myNamespace", "Add Ten", funcDef );
newAdd << Description( description );
newAdd << Prototype( "myNamespace::Add Ten(x,<y=10>)" );
newAdd << Example( "myNamespace::Add Ten(4)" );

// 例は、NameExpr() で渡す
newAdd << Example( Name Expr( ex2 ) );
newAdd << Parameter( "Number", parmHint1 );
newAdd << Parameter( "Number", parmHint2 );
newAdd << Formula Category( "数値の演算" );

// 「myNamespace::Add Ten」関数をシステムに追加
Add Custom Functions( newAdd );
```

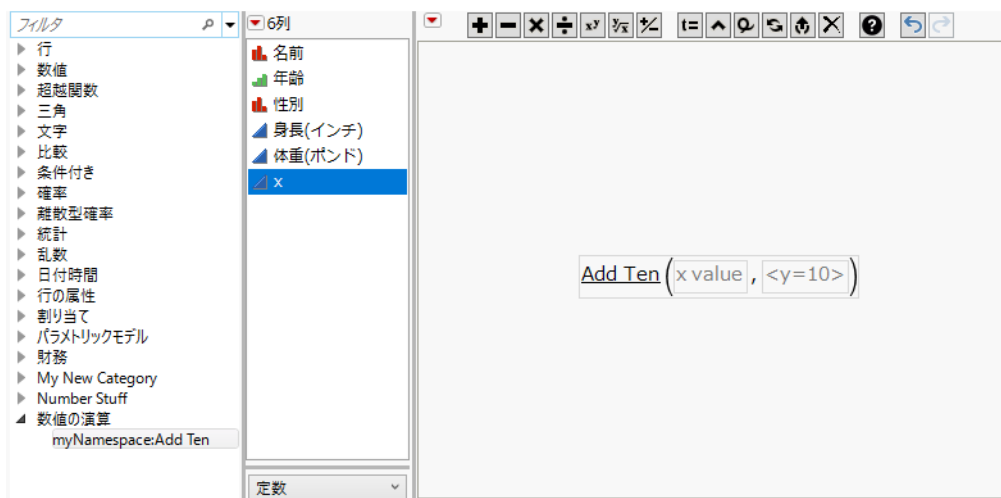
上記の例を実行すると、JMP ログに "関数の展開中: myNamespace::Add Ten" と出力されます。「説明」、「プロトタイプ」、「例」の結果を見るために、スクリプトの索引ウィンドウでこの関数を検索してみます。

図9.13 スクリプトの索引のカスタム関数



Formula Categoryメッセージは計算式エディタのカテゴリリストに新しいカテゴリを作成します。カスタム関数は、計算式エディタでは下線付きで表示されます。Parameterメッセージで指定したヒントのテキストも確認できます。

図9.14 計算式エディタのカスタム関数



カスタム関数の削除の例

カスタム関数を削除するには、Remove Custom Functions({"名前"})関数を使用します。

```
Remove Custom Functions( {"myNamespace::Add Ten"} );
```

カスタム変換の例

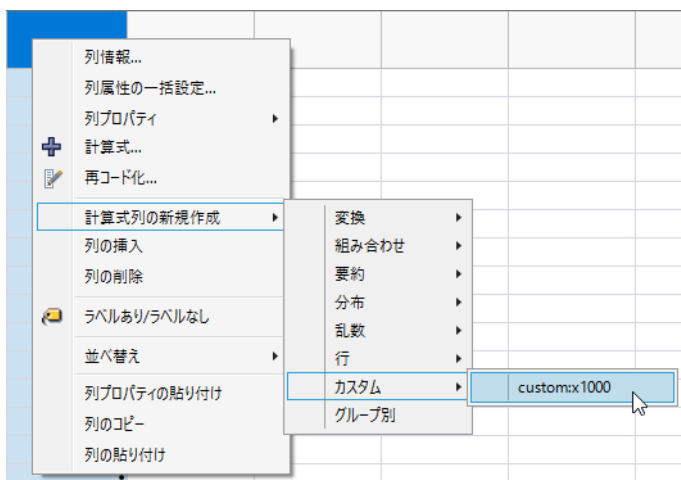
値を1000倍する簡単なカスタム関数を作ってみましょう。Add Custom Functions() に関数定義を指定します。

```
Add Custom Functions(  
  New Custom Function(  
    "custom", //新しい関数を作成する名前空間  
    "x1000", /* 関数名。適用範囲まで指定する場合は、  
              "custom:x1000"となる */  
  
    Function( {x}, x * 1000 ),// 関数の定義  
  
    // カスタム変換として有効にするオプションメッセージ  
    <<Transform Category( 1 )  
  )  
);
```

上の例を実行すると、JMP ログに"関数の展開中: custom:x1000"と出力されます。custom:x1000関数が存在することを確認するには、スクリプトの索引でこの関数を検索してください。

計算式の列を新たに作成するとき、図9.15に見られるようにカスタム変換が表示されます。

図9.15 データテーブル内のカスタム変換



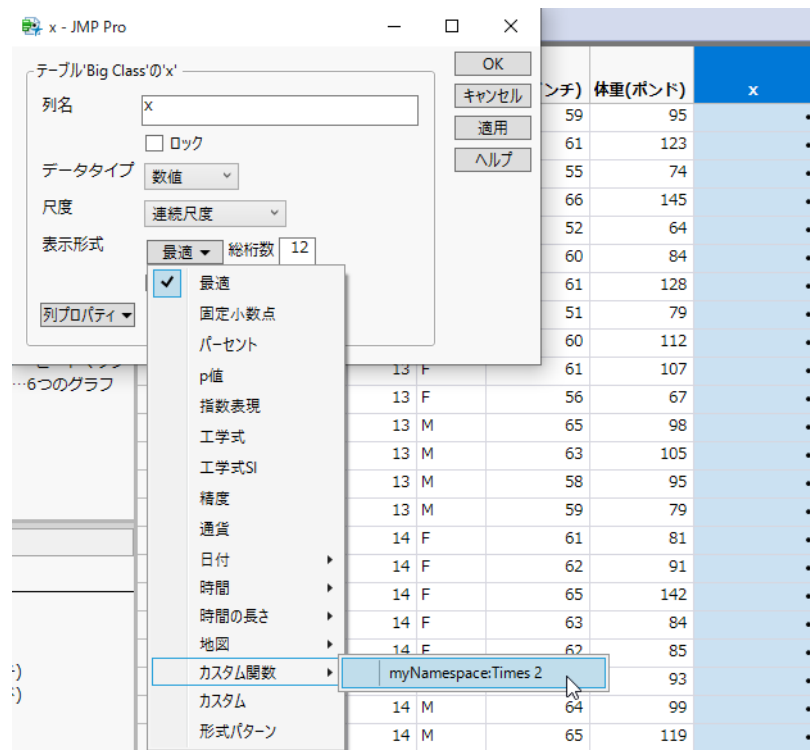
カスタム形式の例: 掛け算

カスタム関数の最後のタイプは、カスタム表示形式です。New Custom Function() を使い、Custom Format Category(1) メッセージを指定してカスタム表示形式を作成します。ここでは、入力の変数を2倍して、値の後ろに (x2) を表示する例を示します。この例では、この関数がカスタム表示形式および「新しいカテゴリ」という計算式カテゴリの両方に追加されます。これにより、列計算式、およびカスタム表示形式として使えるようになります。

```
/* カスタム形式として指定する新しいカスタム関数
データテーブルの値の後に「(x2)」を表示 */
Add Custom Functions(
  New Custom Function(
    "myNamespace",
    "Times 2",
    Function( {inputVar},
      {Default Local},
      Char( inputVar * 2 ) || " (x2)"
    ),
    <<Description( "入力値を2倍し、新しい値の後ろに「(x2)」を表示する。" ),
    <<Formula Category( "新しいカテゴリ" ),
    <<Custom Format Category( 1 ) // カスタム表示形式として使用可能にする
  )
);
```

Custom Format Category(1) メッセージを指定することによって、この表示形式が表示形式メニューにある [カスタム関数] カテゴリに表示されるようになります。下の図のように、[列情報] ウィンドウで、この新しい Times 2 カスタム表示形式を選択できるようになります。

図9.16 「列情報」 ウィンドウのカスタム表示形式



カスタム形式の例：日付

JMPで提供されていない形式で日付を表示したい場合を考えます。以下のスクリプトにより、月、年、日付、曜日、を示すようにデータの形式を定義します。

```
Add Custom Functions(
  New Custom Function(
    "myNamespace",
    "DateYMD_Day",
    Function( {inputVar},
      {Default Local},
      Char(
        Match( Month( inputVar ),
          1, "January ",
          2, "February ",
          3, "March ",
          4, "April ",
          5, "May ",
          6, "June ",
          7, "July ",
```

```

        8, "August ",
        9, "September ",
        10, "October ",
        11, "November ",
        12, "December "
    )
) || Char( Year( inputVar ) ) || ", Day#" || Char( Day( inputVar ) ) ||
"-" ||
Char(
    Match( Day Of Week( inputVar ),
        1, "Sunday",
        2, "Monday",
        3, "Tuesday",
        4, "Wednesday",
        5, "Thursday",
        6, "Friday",
        7, "Saturday"
    )
)
),
<<Description(
    "月、年、日、曜日を表示する日付形式。\\n例： April 1930, Day#29-Tuesday"
),
<<Custom Format Category( 1 )
)
);

```

スクリプトを実行した後に、その表示形式を日付値の列に割り当てることができます。[列] > [列情報] ウィンドウでは、この日付の表示形式は「表示形式」 > 「カスタム関数」メニューの中に表示されます。すべての文字が表示できるように、列の総桁数を大きくする必要があります。

ヒント: カスタム形式の他の作成例については、「[数値を4桁で表示する場合](#)」を参照してください。

列の削除

JSLを使って列を削除するには、**Delete Columns**メッセージを送って、削除する列（複数可）を指定します。複数の列を削除するには、列を複数の引数として個別に指定するか、または1つのリストで指定します。

```

dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Delete Columns( "体重(ポンド)" );
dt << Delete Columns( "体重(ポンド)", "年齢", "性別" );
dt << Delete Columns( {"体重(ポンド)", "年齢", "性別"} );

```

引数がない場合、**Delete Columns**は、選択されている列を削除します。詳細については、「[列の属性の設定または取得](#)」を参照してください。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
Column("年齢") << Set Selected;  
dt << Delete Columns();
```

列名の取得

Column Name(*n*) メッセージは、*n* 番目の列の参照を返します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
Column Name( 2 );  
    年齢
```

戻される値は、引用符で囲まれた文字列ではなく、「年齢」列の参照値です。これは、スクリプト内で通常、実際の列の名前を使う場所で、どこでもこの演算子を使用できます。たとえば、この演算子に添え字を使うことができます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
Column Name( 2 )[1];  
    12
```

名前をテキストの文字列として取得したい場合は、Charでクオートします。

```
Char( Column Name( 2 ) );  
    " 年齢 "
```

データテーブルの列の名前をリストで取得するには、Get Column Namesを実行します。

```
dt << Get Column Names( 引数 );
```

オプションの引数は、次のようにGet Column Namesメッセージの出力を制御します。

- Numeric、Character、あるいはRowStateを指定して、これらのタイプに相当する列のデータタイプだけが含まれるようにします。
- Continuous、Ordinal、Nominalを指定すると、指定した尺度の列の名前だけを取得できます。
- データタイプや尺度を指定しなければ、すべての列の名前が戻されます。
- Stringを指定すると、列名ではなく文字列のリストが戻ります。たとえば、「Big Class.jmp」データテーブルで連続尺度の数値列を選択するには、次のスクリプトを使用します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
names = dt << Get Column Names(Numeric, "Continuous")  
    {"身長(インチ)"n, "体重(ポンド)"n}
```

列の属性の設定または取得

データテーブル列へのメッセージを使うと、名前、データ、状態、メタデータなど、さまざまな列の属性や特性をすべて制御できます。これらのメッセージは対になっており、一方は各属性を設定 (set) または割り当て、もう一方は各属性の現在の設定を取得 (get) または問い合わせます。

たとえば、列の非表示、除外、ラベル、スクロールロック／ロック解除などをスクリプトで実行できます。値はブール値なので、1を入力するとその属性がオンになり、ゼロを送るとオフになります。

次の例では、「名前」列が「表示する」、「除外しない」、「ラベルあり」、「スクロールロック」の状態になります。

```
Column( "名前" ) << Hide( 0 );
Column( "名前" ) << Exclude( 0 );
Column( "名前" ) << Label( 1 );
Column( "名前" ) << Set Scroll Locked( 1 );
```

メモ: 各種の引数を設定するメッセージ (Set Name、Set Values、Set Formula など) はすべて Set で始まりますが、Set という語は Set Name 以外のメッセージでは省略可能です (Name はすでに名前に特殊な文字を使うときのコマンドとして使われています)。好きな方の形式、または覚えやすい方の形式を使ってください。引数の現在の設定値を取得するメッセージ (Get Formula など) は、Set ではなく Get で始まり、Get は**省略できません**。

列の選択を解除するには、データテーブルオブジェクトに Clear Column Selection メッセージを送ります。

```
dt << Clear Column Selection;
```

列名の設定または取得

Set Name を使って、列に名前をつけたり列の名前を変更したりできます。Get Name は列の名前を戻します。次の例は、第2列 (「年齢」) を「比率」に変更します。その後、現在の列名をログに戻します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
col = Column( 2 );
col << Set Name( "比率" );
col << Get Name;
"比率"
```

列の値の設定または取得

Set Values は列に値を設定します。変数が文字タイプの場合、引数はリストである必要があります。数値タイプの場合は行列 (ベクトル) です。値の数がデータテーブルの現在の行数より多い場合は、必要な行が追加されます。Get Values は、値をリストまたは行列の形で戻します。Get As Matrix は Get Values に似ていますが、数値列の値を戻します。

```
col << Set Values( myMatrix ); // 数値変数の場合
col << Set Values( myList ); // 文字変数の場合
col << Get Values; // 行列を戻す。文字の場合はリストを戻します
col << Get Matrix(<列名のリスト>|<列番号のリスト>|<列範囲>; // 指定の列を行列として戻す
```

次の例は、値のリストと行列を戻します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
Column( "名前" ) << Values( {Fred, Wilma, Fred, Ethel, Fred, Lamont} );
myList = :名前 << Get Values;
```

```
{"Fred", "Wilma", "Fred", "Ethel", "Fred", "Lamont", "JAMES", "ROBERT",  
"BARBARA", ...}  
  
Column( "年齢" ) << Values( [28, 27, 51, 48, 60, 30] );  
myVector = :年齢 << Get Values;  
[28, 27, 51, ... ]  
myMatrix = :体重(ポンド)"n << Get as Matrix;  
[95, 123, 74, ... ]
```

値ラベルの設定または取得

値ラベルを使うと、簡略化されたデータの意味を説明するラベルを表示できます。たとえば、0と1の値を持つデータ列があり、0は男性、1は女性を表すとします。0の値ラベルを「男性」、1の値ラベルを「女性」とすると、わかりやすくなります。

値ラベルは、次の3つの方法のどれかで指定できます。「Big Class.jmp」サンプルデータテーブルでは、Mが男性、Fが女性を表しています。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
:性別 << Value Labels( {"F", "M"}, {"女性", "男性"} ); // 2つのリストを使う  
:性別 << Value Labels( {"F", "女性", "M", "男性"} ); // ペアのリストを使う  
:性別 << Value Labels( {"F" = "女性", "M" = "男性"} ); // 割り当てのリストを使う
```

値のラベルを有効にするには、列に Use Value Labels メッセージを送ります。

```
:性別 << Use Value Labels( 1 );
```

列の実際の値を表示するには、次のように指定します。

```
:性別 << Use Value Labels( 0 );
```

同じメッセージを使って、データテーブルのすべての列に対して値ラベルのオン／オフを切り替えることができます。

```
dt << Use Value Labels( 1 );
```

メモ: 値ラベルの詳細は、『JMPの使用法』を参照してください。

データと尺度の設定または取得

JSLを使って列のデータタイプを設定または取得することができます。設定できるタイプは、Character（文字）、Numeric（数値）、Row State（行の属性）です。次の例は、「Big Class.jmp」サンプルデータテーブルに文字タイプのデータを入れる新しい列を追加します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
dt << New Column( "新規" );  
Column( "新規" ) << Data Type( Character );  
Column( "新規" ) << Get Data Type;  
"文字"
```

列の尺度を設定または取得するには:

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
col = New Column( "新規" );
col << Modeling Type( "Continuous" );
col << Get Modeling Type;
    "連続尺度",
```

列のデータタイプを変更するときは、次のようにして列の形式を指定できます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
col = New Column( "日付" );
Column( "日付" ) << Data Type( Numeric, Format( "ddMonYYYY" ) );
```

形式の設定または取得

Format メッセージは、数値と日付／時間の形式を制御します。最初の引数は、列情報ウィンドウにある表示形式の選択肢を引用符で囲んだ文字列です。後続の引数は、表示形式によって異なります。フィールド幅も個別に設定できます。

```
col << Format( "Best", 5 ); // 幅が5
col << Format( "Fixed Dec", 9, 3 ); // 幅が9、小数点以下の桁数が3
col << Format( "PValue", 6 );
col << Format( "d/m/y", 10 );
col << Set Field Width( 30 );
```

日付の形式では、**Format** メッセージにより日付をデータテーブルにどのように表示するかを指定します。データの入力形式や、入力または編集に備えて現在のセルを選択したときの表示形式を設定するには、**Input Format** メッセージを使用します。

```
col << Format( "d/m/y", 10 ); // 日付を日 - 月 - 年の順序で表示する
col << Input Format( "m/d/y" ); // 日付を月 - 日 - 年の順序で入力する
```

日付時間の詳細については、「[日付時間の関数と形式](#)」を参照してください。

メモ: **Format** メッセージと、指定された形式に従って数値を文字列に変換する **Format 関数** を混同しないでください（「[日付時間の関数と形式](#)」で説明しているように、通常、**Format** 関数は日付／時間の表記に使われます）。オブジェクトにメッセージを送った場合は、同じ名前の関数を使った場合と結果がまったく異なります。

列の現在の形式を取得するには、次のように **Get Format** メッセージを実行します。

```
col << Get Format;
```

数値を4桁で表示する場合

Format() 関数と Format メッセージでは、独自のスクリプトを使ってカスタムの表示形式を指定することができます。形式の名前は「Best」や「Fixed」ではなく「Custom」とし、引数には「value」という変数を使って変換した値を戻すスクリプトを指定します。次のスクリプトは、正または負の整数を、ゼロを加えることで4桁以上の値として表示するカスタム形式を作成するものです。

```
New Table( "Untitled",
  New Column( "Column 1",
    Numeric,
    "Continuous",
    Format(
      "Custom", // カスタム形式を作成する
      Formula( // JSL 計算式を使用
        Local( {sign, length = 4, result}, // ローカル変数
          sign = If( value < 0, -1, 1 ); // 負の数の処理
          value = Char( Abs( value ) );
          If( Length( value ) > length, // 大きすぎる値の処理
            value = Repeat( "#", length )
          );
          result = Right( value, length, "0" ); // ゼロを加える
          If( sign < 0,
            result = "-" || result // 再び符号を付ける
          );
          result; // 変更後の値を戻す
        )
      ),
    ),
  // サンプルデータで正、負、ゼロをテストする
  Set Values( [0, 3, -5, 33, -55, 333, -555, 3333, -5555, 33333, -55555] )
);
```

カスタム形式の作成については、「[カスタム関数の作成、変換、フォーマット](#)」を参照してください。

数値列の有効桁数の特定

有効桁数は最初のゼロでない数字と、それに続くすべての数字の桁で決まります。たとえば、3.14159の有効数字は6桁、0.00314は有効数字3桁になります。

以下は、[精度] (Precision) 表示形式を用いて、有効桁数を設定する例です。

```
Format( "Precision", 12, 3 ); // 幅12の3桁の有効数字
```

計算式の設定、取得、評価

次の例は、計算式を設定、取得、および評価する方法を示しています。


```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
col = New Column( "比率" ); // 列を作成し、その参照を格納する
col << Set Formula( ":"身長(インチ)"n/:"体重(ポンド)"n ); // 計算式を設定する
col << Eval Formula; // 計算式を評価する
col << Get Formula; // 式 :height / :weightを戻す
```

列の値をスクリプトの中で使用する場合は、計算式を評価するコマンドを必ず加えてください。計算式の評価のタイミングは、JMPのバージョンによって異なる場合があります。

メモ:

- 計算式を追加すると、バックグラウンドで評価するようにスケジュールされます。スクリプト実行中の列の値に依存するような場合は、これが問題となる可能性があります。
- 1つの列を評価するときには、列に `Eval Formula` コマンドを送ることができます。これは、列を作成するコマンド内の計算式の節の直後で実行できます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << New Column( "比率",
    Numeric,
    Formula( ":"身長(インチ)"n / ":"体重(ポンド)"n ),
    Eval Formula
);
```

ここでの `Formula()` は `Set Formula()` の別名です。

ただし、計算式を追加する作業がすべて終わってから、次のように `Run Formulas` コマンドを使って、正しい順序ですべての計算式を実行させるようにしてください。

```
dt << Run Formulas;
```

- `Eval Formula` は計算式の評価をしますが、バックグラウンドでの再計算を行うため、`Run Formulas` コマンドの方が `Eval Formula` より適しています。システムのバックグラウンドで行われる計算タスクは、計算式が正しい順序で評価されるよう、十分な注意を払う必要があります。`Run Formulas` は、すべての計算処理が終了するまで、他のタスクを呼び出しません。
- 同一の値のセットを生成させるために乱数関数と `Random Reset(seed)` の機能を使用している場合には、`Run Formulas` コマンドを使うと2回目の評価を行わずに済みます。
- 式の計算式が `Suppress Eval` により自動評価されないようになっている場合、それを無効にしてから、`Eval Formula` を実行します。
- `Add Custom Function()` 関数で、関数を作り、計算式エディタの関数リストに表示することができます。詳細については、「[カスタム関数の作成、変換、フォーマット](#)」を参照してください。

範囲チェックおよびリストチェックの設定と取得

JSLを使って、リストチェックおよび範囲チェックのプロパティを操作できます。次の例は、「Big Class.jmp」サンプルデータテーブルを使用します。

「性別」という列のリストチェックプロパティを設定し、クリアします。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
```

```
Column( "性別" ) << List Check( {"M", "F"} ); // プロパティを設定
Column( "性別" ) << List Check(); // プロパティをクリア
```

範囲チェックでは、表9.3の構文を使って範囲を指定する必要があります。

表9.3 範囲チェックの構文

指定する範囲	使用する関数
$a \leq x \leq b$	LELE(a, b)
$a \leq x < b$	LELT(a, b)
$a < x \leq b$	LTLE(a, b)
$a < x < b$	LTLT(a, b)

次の例は、「年齢」列の値が0より大きく、120未満でなければならないことを指定します。

```
Column( "年齢" ) << Range Check( LTLT( 0, 120 ) );
```

どの関数の前にもNotを置くことができます。また、上側または下側だけの範囲も指定できます。次の例は、「年齢」列の値が12以上でなければならないことを指定します。

```
Column( "年齢" ) << Range Check( not( LT( 12 ) ) );
```

範囲チェックの属性をクリアするには、次のように空のRange Check()を実行します。

```
Column( "年齢" ) << Range Check();
```

列に割り当てられているリストチェックまたは範囲チェックを取得するには、列にGet List CheckまたはGet Range Checkメッセージを送ります。

```
Column( "性別" ) << Get List Check;
Column( "年齢" ) << Get Range Check;
```

たとえば、「Big Class.jmp」の「年齢」列にGet Range Checkを送ると、次のような出力が表示されます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
Column( "年齢" ) << Range Check( LTLT( 0, 120 ) );
Column( "年齢" ) << Get Range Check;
Range Check( LTLT( 0, 120 ) )
```

Set Property、Get Property、およびDelete Propertyを使って、リストチェックと範囲チェックを設定、取得、削除することもできます。詳細については、「列プロパティの設定と取得」を参照してください。

メモ: 列の範囲チェックに関する処理をJSLで行う場合は、すべての警告が、インタラクティブなウィンドウではなくログウィンドウに表示されます。

列スクリプトの取得

Get Script は、列を作成するためのスクリプトを戻します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
New Column( "比率", Set Formula( ":"身長(インチ)"n/ ":"体重(ポンド)"n" ) );
Column( "比率" ) << Get Script;
    New Column( "比率",
        Numeric,
        "Continuous",
        Format( "Best", 10 ),
        Formula( :height / :weight )
    );
```

役割の事前選択

列の役割をあらかじめ選択するには、Preselect Role メッセージを使用します。選択できる役割は、No Role、X、Y、Weight、Freq、および Validation です。Get Role メッセージは、現在の設定を戻します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
col = New Column( "新規" );
col << Preselect Role( X );
col << Get Role;
```

列またはセルのロック

列をロックまたはロック解除するには、ブール引数を指定して Lock または Set Lock を使います。Get Lock は現在の設定を戻します。

```
col << Lock( 1 ); // ロック
col << Set Lock( 0 ); // ロック解除
col << Get Lock; // 現在の状態を表示
```

列プロパティの設定と取得

データ列には、多数のメタデータの属性オプションがあります。この属性は、Get Property、Set Property、および Delete Property 使って、設定、取得、または削除することができます。

```
col << Set Property( "プロパティ名", {引数リスト} );
col << Get Property( "プロパティ名" );
col << Delete Property( "プロパティ名" );
```

設定する際のプロパティ名は、常に Set Property の第1引数になり、設定するプロパティによって後続の引数が決まります。

- Get Property と Delete Property は常にプロパティ名を指定する引数を1つだけとります。
- Get Property は、プロパティの設定を戻します。Delete Property は、列からプロパティを完全に削除します。

- 列に設定されている列プロパティ名のリストを取得するには、列を指定し、**Get Property List**を使います。

複数のプロパティを設定する場合は、**Set Property**メッセージを個別に複数回送る必要があります。単一のJSLステートメントに複数のメッセージをまとめることもできます。

```
col << Set Property( "Axis",{ Min(50), Max(180)} )<< Set Property( "ノート", "比率  
を取得する" );
```

プロパティの値を取得するには、引数に目的のプロパティの名前を指定して**Get Property**メッセージを送ります。

```
Column("比率") << Get Property( "Axis" ); // 軸の設定を戻す
```

列をラベル列として設定するには：

```
dt << Set Label Columns( col1, col2, col3 );
```

すべてのラベル列をクリアするには：

```
dt << Set Label Columns();
```

同じ構文を**Set Scroll Lock Columns**でも使用できます。

ヒント：JSLで使用できるプロパティは、「列情報」ウィンドウの**【列プロパティ】**メニューにあるものと同じです。各プロパティの引数は、「列情報」ウィンドウの設定に対応します。構文を習得する簡単な方法は、まず列情報ウィンドウで目的のプロパティを設定し、次に**Get Property**を使ってJSLを表示することです。各種プロパティの詳細は、『JMPの使用法』を参照してください。

変数を使用した列プロパティの設定

JSLで列プロパティを記述する際、列はすべての列プロパティのリポジトリであるという点を理解しておくことが重要です。列には、列プロパティの名前と、評価や引数の検証が行われていない状態の値が格納されます。JSLコードで変数を使用して列プロパティを追加するには、スクリプト内のすべての変数が実際の値に展開されなければなりません。

そのための1つの手段として、式を使う方法があります。次の例では、**Eval Expr()**関数が**Expr()**関数で使われている各変数を評価し、それぞれの値に置き換えます。外側の**Eval()**関数は、置換が行われた後にステートメント全体を評価します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
// 仕様限界の値を割り当てる  
lLimit = 55;  
uLimit = 70;  
tLimit = 62.5;  
  
Eval(  
  Eval Expr(  
    dt << Set Property( "Axis",{ Min(lLimit), Max(uLimit)} )<< Set Property( "ノート", "比率  
    を取得する" );
```

```
// 「仕様限界」列プロパティに限界値を設定する
:"身長(インチ)"n << Set Property("仕様限界",
    {LSL( Expr( lLimit ) ), USL( Expr( uLimit ) ), Target( Expr( tLimit ) ),
    Show Limits( 0 )}
)
)
);
```

「値の表示順序」列プロパティの設定

「値の表示順序」列プロパティは、レポートに表示する水準値の順序を指定するものです。数値の順序や、カスタム順序、データテーブルに出てくる順序を指定することができます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );

// 文字データを含む列を、数値の順序で並べる場合、データが文字列部分と数値部分に分割される。次の
// 例では、数値の順序を無効にしている。列に文字データが含まれる場合は、このように指定したい場合
// がある。16進数のデータ ("A1FE2", "A13E4", "BEEEE") は、数値の順序を有効／無効のどちらに
// 設定するかで、並び順が違ってくる。
:年齢 << Set Property( "Value Order", {Numerical Order( 0 )} );

// 「年齢」列のカスタム順序を指定
:年齢 << Set Property( "Value Order", {Custom Order( {15, 17, 12, 13, 14, 16} )} );

// "ELIZABETH" を先頭にして、それ以外をアルファベット順で並べる
:名前 << Set Property( "Value Order", {Custom Order( {"ELIZABETH"} )} );

// あらかじめ定義されている順序を使用する
// (曜日順など)。項目は
// それに従って並べられる。このオプションは、文字データにのみ指定できる。
:年齢 << Set Property( "Value Order", {Common Order( 1 )} );

// 列を値のコード順で並べるのではなく、
// データテーブルの中でそれら各データ値が出てくる順序に並べる
:名前 << Set Property( "Value Order", {Row Order Levels( 1 )} );
```

「値の表示順序」プロパティを設定するときは、このプロパティ全体を設定してください。たとえば、データの出現順を指定しても、データが Common Order（一般的な順序・曜日順など）にマッチした場合は、Common Order が優先されます。この場合、プロパティ設定時に Common Order(0) も含める必要があります。別途 Set Property メッセージで一般的な順序を解除すると、データの出現順も解除されてしまいます。

よく使用される列プロパティの設定および取得の例

表9.4に、よく使用される列プロパティを設定する例と取得する例を示します。各種プロパティの詳細は、『JMPの使用法』を参照してください。

表9.4 よく使用されるデータテーブル列のプロパティ

プロパティ	説明	引数の使用例
Notes (ノート)	列についての注記を保存する。引用符で囲んだ文字列。	<pre>col<<Set Property("Notes", "Fisherのアヤメのデータから抽出"); col<<Get Property("Notes");</pre>
List Check (リストチェック) Range Check (範囲チェック)	列に入力できる値を指定する。	<pre>col<<Set Property(List Check,{"F","M"}); col<<Set Property("Range Check",LTLT(0, 120)); col<<Get Property("List Check"); col<<Delete Property("Range Check");</pre>
Missing Value Codes (欠測値のコード)	欠測値として扱う列の値を指定する。	<pre>col<<Set Property("Missing Value Codes", {0, 1});</pre>
Value Labels (値ラベル)	値の代わりに表示するラベルを指定する。	<pre>col<<Value Labels({0 = "Male", 1 = "Female"}); ラベルのオンとオフは、ブール値を使って切り替えます。 col<<Use Value Labels(1);.</pre>
Value Order (値の表示順序)	レポートに表示するデータの順序を指定する。	<pre>col<<Set Property("Value Order", {"Spring", "Summer", "Fall", "Winter"});</pre>

表9.4 よく使用されるデータテーブル列のプロパティ（続き）

プロパティ	説明	引数の使用例
Value Colors (値の色) および Color Gradient (カラーグラデー ション)	カテゴリカルデータま たは連続尺度のデー タに色を設定する。	各値に JMP の色番号を割り当てることで色を指定する。 col<<Set Property("Value Colors", {"Female" = 3, "Male" = 5}); カラーテーマを指定するには: col<<Set Property("Value Colors", Color Theme("White to Blue")); カラーテーマを指定しなかった場合、カラーテーマの環境 設定が使用されます。 カラーグラデーション、グラデーションの範囲および中間 点を指定する。 col<<Set Property("Color Gradient", {"White to Blue", Range({18, 60, 25})});
Axis (軸)	ほとんどのプラット フォームで、グラフ軸 の構築に使われる。 プール値を使うのが普 通。	col<<Set Property("Axis",{Min(50), Max(180), Inc(0), Minor Ticks(10), Show Major Ticks(1), Show Minor Ticks(1), Show Major Grid(0), Show Labels(1), Scale(Linear)});
Units (単位)	カスタムで使われる。 計測単位を指定する。	col<<Set Property("units", "grams"); col<<Get Property("units");
Coding (コード変換)	実験計画 (DOE) と あてはめに使われる。 下限値と上限値のリス ト。	col<<Set Property("Coding", {59,172}); col<<Get Property("Coding");
Mixture (配合)	DOE、あてはめ、お よびプロファイルに使 われる。リストの形で 「配合」列プロパティ を指定する。	col<<Set Property("Mixture", {0.2, 0.8, 1, L PseudoComponent Coding}); col<<Get Property("Mixture");
Row Order Levels (データの出現順)	水準を、値の順にでは なくデータ内での出現 順に並べるよう指定す る。	col<<Set Property("Row Order Levels", 1);

表9.4 よく使用されるデータテーブル列のプロパティ（続き）

プロパティ	説明	引数の使用例
Spec Limits (仕様限界)	工程能力分析と変動性 図に使われる。	<pre>col<<Set Property("Spec Limits", {LSL(-1), USL(1), Target(0)}); col<<Get Property("Spec Limits");</pre>
Control Limits (管理限界)	管理図に使われる。	<pre>col<<Set Property("Control Limits", {XBar(Avg(44), LCL(29), UCL(69))}); col<<Get Property("Control Limits");</pre>
Detection Limits (検出限界)	DOEで指定し、一般 化回帰で使われる。	<pre>col<<Set Property("Detection Limits", {10, 50});</pre>
Response Limits (応答変数の限界)	DOEで指定し、満足 度関数で使われる。	<pre>col<<Set Property("Response Limits", {Goal("Match Target"), Lower(1,1), Middle(2,2), Upper(3,3)}); col<<Get Property("Response Limits");</pre> Goal（目標）に指定できるのは、Maximize、Match Target、Minimize、Noneです。他の引数は、数値引数と満足度の引数をとります。
Design Role (因子の役割)	DOEに使われる。役 割を1つ指定する。	<pre>col<<Set Property("Design Role", "Covariate"); col<<Get Property("Design Role");</pre> 指定できる役割は、Continuous、Discrete Numeric、Categorical、Blocking、Covariate、Mixture、Constant、Uncontrolled、Random Block、Signal、Noiseです。
Factor Changes (因子の変更)	因子変更の困難さ (Easy、Hard、Very Hard)を設定する。	<pre>col<<Set Property("Factor Changes", Hard) ; col<<Get Property("Factor Changes");</pre>
Sigma	管理図に使われる。既 知の標準偏差値を指定 する。	<pre>col<<Set Property("Sigma",1.332); col<<Get Property("Sigma");</pre> 管理図の種類によって sigma の計算方法が異なります。

表9.4 よく使用されるデータテーブル列のプロパティ（続き）

プロパティ	説明	引数の使用例
Distribution (分布)	列にあてはめる分布の種類を設定する。	<pre>col<<Set Property("Distribution", Distribution(GLog));</pre> <pre>col<<Get Property("Distribution");</pre>
Time Frequency (時間の単位)	時間の単位の種類を設定する。	<pre>col<<Set Property("Time Frequency", Time Frequency("Annual"));</pre> <pre>col<<Get Property("Time Frequency");</pre>
Map Role (地図の役割)	地図シェープデータと名前データを接続するための列の使用方法を設定する。役割と、必要に応じてその他の情報を指定する。	<pre>col<<Set Property("Map Role", Map Role(Shape Name Use("filepath to data table", "column name")));</pre> <pre>col<<Get Property("Map Role");</pre>
Supercategories (上位カテゴリ)	特定のカテゴリを1つのカテゴリにまとめる。「カテゴリカル」プラットフォームでのみ使用できる。	<pre>col<<Set Property("Supercategories", {Group("Genders", {"F", "M"})});</pre> <pre>col<<Get Property("Supercategories");</pre>
Multiple Response (多重応答)	セル内の応答を区切る文字を指定する。	<pre>col<<Set Property("Multiple Response", Multiple Response(Separator(".")));</pre> <pre>col<<Get Property("Multiple Response"));</pre> ✖モ: 値がカンマで区切られている場合は、「多重応答」尺度を割り当てることをおすすめします。そうすると、列の属性で区切り文字を指定する必要がありません。『JMPの使用法』を参照してください。

表9.4 よく使用されるデータテーブル列のプロパティ（続き）

プロパティ	説明	引数の使用例
Profit Matrix (利益行列)	意思決定モデルを定義する重みを割り当てる。 重みを行列の形で、また、カテゴリを別のリストとして含むリストを指定する。行列の各行には、行列の列で指示されたカテゴリを予測したときの利益または重みが含まれる。 注意: 引数の行列は、「列プロパティ」ウィンドウに表示される利益行列の転置。	<pre>col<<Set Property("Profit Matrix", {[5 -1, -14, -2 -2]}, {"F", "M", " その他"});</pre> <pre>col<<Get Property("Profit Matrix");</pre>
Expression Role (式の役割)	式を含む列に適用される。式をピクチャー、行列、式のいずれとして解釈するかを指定する。	<pre>col<<Set Property("Expression Role", Expression Role("Picture", MaxSize(640, 480), StretchToMaxSize(1), PreserveAspectRatio(1), Frame(0))</pre>
[カスタムプロパティ]	カスタムで使われる。列情報ウィンドウ内の[列プロパティ] > [その他] に対応する。 第1引数はカスタムプロパティの名前で、第2引数は式。	<pre>col<<Set Property(" 記録日 ",12Dec1999);</pre> <pre>long date(col<<Get Property(" 記録日 "));</pre>

工学式SIの単位

工学式SI (International System of Units) の形式では、値に適切なSIの接尾辞が付きます。たとえば、3,100は3.1kと表示されます。0.0055は5.5mと表示されます。

大きさ	接尾辞	大きさ	接尾辞	大きさ	接尾辞	大きさ	接尾辞
103	k	1015	P	10-3	m	10-15	f
106	M	1018	E	10-6	μ	10-18	a
109	G	1021	Z	10-9	n	10-21	z
1012	T	1024	Y	10-12	p	10-24	y

行の操作

この節では、データテーブルの行の追加や操作を行うJSLメッセージについて説明します。行メッセージは、データテーブルの参照に送られ、ほとんどの場合、現在選択されている行に対して動作します。行メッセージの中には、スクリプトでは実用的でないものも多くあります（たとえば、**Move Rows**）。

- 「[行の追加](#)」
- 「[行の削除](#)」
- 「[行の選択](#)」
- 「[行の検索](#)」
- 「[行の移動](#)」
- 「[行に色とマーカーを割り当てる](#)」
- 「[セルの色](#)」
- 「[行の非表示、除外、ラベル付け](#)」
- 「[テーブルの行に対する反復](#)」
- 「[行の編集や削除の防止](#)」
- 「[行の属性](#)」

行の追加

JSLを使ってデータテーブルに行を追加するには、**Add Rows** メッセージを送って行数を指定します。また、新しい行をどの行の後に挿入するかも指定できます。引数に指定できるのは、数値または数値を導き出す式のどちらかです。

```
dt << Add Rows( 3 ); // データテーブルの最後に3行追加する
dt << Add Rows( 3, 10 ); /* 10行目の後、11行目の前に3行追加する */
```

Add Rowsを利用すると、割り当てのリストを1つの引数として指定できます。割り当て式はカンマまたはセミコロンで区切ります。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Add Rows(
  { :名前 = "Peter", :年齢 = 14, :性別 = "M", :身長(インチ)"n = 61, :体重(ポンド)"n
    = 124 }
);
```

または

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Add Rows(
  { :名前 = "Peter"; :年齢 = 14; :性別 = "M"; :身長(インチ)"n = 61; :体重(ポンド)"n
    = 124 }
);
```

複数の引数を指定して、複数のリストやリストのリストを送ることもできます。次のスクリプトは、さまざまな方法でAdd Rowsコマンドを使ってデータテーブルを作成します。

```
dt = New Table( "都市" );
dt << New Column( "xx", Numeric );
dt << New Column( "cc", Character, width( 12 ) );

dt << Add Rows( {xx = 12, cc = "シカゴ"} ); // 1つのリスト
dt << Add Rows( // 複数のリスト
  {xx = 13, cc = "ニューヨーク"}, {xx = 14, cc = "ニューアーク"} );
dt << Add Rows( // リストのリスト
  {{xx = 15, cc = "サンフランシスコ"}, {xx = Sqrt( 256 ), cc = "オークランド"}}
);
a = {xx = 20, cc = "マイアミ"};
dt << Add Rows( a ); // 1つのリストとして評価する

b={{xx = 17, cc = "サンアントニオ"},{xx = 18, cc = "ヒューストン"}, {xx = 19, cc = "
  ダラス"}};
dt << Add Rows( b ); // リストのリストとして評価する
```

メッセージで指定できる行の詳細については、「[行の属性](#)」を参照してください。

行の削除

JSLを使って行を削除するには、Delete Rowsメッセージを送って、削除する行（複数可）を指定します。複数の行を削除するには、行番号（*rownum*）引数でリストまたは行列を指定するか、Delete RowsコマンドをForなどの他のコマンドと組み合わせて使います。行番号（*rownum*）引数として指定できるのは、番号、番号のリスト、番号の範囲、行列、またはこれらのどれかを導き出す式です。引数が指定されていない場合、Delete Rowsは選択されている行の数を戻し、これらの行を削除します。引数が指定されていないか、または行が選択されていない場合、Delete Rowsは選択されている行の数、つまり0を戻します。

```
dt << Delete Rows( 10 ); // 行10を削除する
dt << Delete Rows( {11, 12, 13} ); // 行11～13を削除する
myList = {11, 12, 13};
dt << Delete Rows( myList ); // 行11～13を削除する
dt << Delete Rows( 1 :: 20 ); // 最初の20行を削除する
dt << Delete Rows( [1 2 3] ); // 最初の3行を削除する
```

たとえば次のスクリプトは、「Big Class.jmp」を開き、10行目を削除します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
Selected( Row State( 10 ) ) = 1; // 行10を選択する
dt << Delete Rows; // 行10を削除する
```

同じ行を複数回リストしてもかまいません。リストする順序も自由です。

以下に、任意のサイズのデータテーブルから最後の*x*行を削除する一般的な方法を示します。次の例は、データテーブルの最後の5行を削除します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
x = 5;
n = N Row( dt );
For( i = n, i > n - x, i--,
    dt << Delete Rows( i )
);
```

NRowは、テーブル内の行をカウントします。詳細については、「各行に対してスクリプトを反復する」を参照してください。

行の選択

Select All Rowsメッセージは、データテーブル内のすべての行を選択（強調表示）します。

```
dt << Select All Rows;
```

すべての行が選択されている場合、Invert Row Selectionを使用してそれらの選択を解除できます。このコマンドは、各行の選択の状態を逆にするので、選択されている行は選択が解除され、選択されていない行は選択されます。

```
dt << Invert Row Selection;
```

メモ: 現在の選択内容によって結果が異なる **Invert Row Selection**を除き、選択メッセージを新しく使用した場合、新たに選択が行われます。すでに選択している行があり、選択された行に新しいメッセージを送ると、それらの行は、まず選択が解除されます。

特定の行を選ぶには、**Go To Row**を使います。

```
dt << Go To Row( 9 );
```

データテーブルの特定の行を行番号で選択するには、**Select Rows**コマンドを使います。コマンドの引数は行番号のリストです。たとえば、データテーブルの行1、3、5、および7を選択するには、次のように指定します。

```
dt << Select Rows( {1, 3, 5, 7} );
```

行の範囲を選択するには、次のメッセージのいずれかを指定します。

```
dt << Select Rows( Index( 7, 10 ) );  
dt << Select Where( Any( Row() == Index( 7, 10 ) ) );
```

どちらの例も、現在のデータテーブルの中で7行目から10行目までを選択します。

Select Where と Where

データ値に基づいて行を選ぶには、**Select Where**または**Where**を使用します。

ヒント: **Select Where**メッセージの中で使用できる関数と演算子については、[「演算子」](#)を参照してください。

たとえば、「Big Class.jmp」データテーブルのうち、生徒の年齢が14歳以上である行を選択するには：

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
dt << Select Where( :年齢 > 13 );
```

または

```
dt << Select Rows( Where( :年齢 > 13 ) );
```

生徒の年齢が14歳未満である行を選択するには：

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
col = Column( dt, 2 );  
dt << Select Where( col[] < 14 );
```

または

```
dt << Select Rows( Where( :年齢 < 14 ) );
```

次の例は、生徒の年齢が15歳未満で性別がF（女性）である行を選択します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
dt << Select Where( :年齢 < 15 & :性別 == "F" );
```

前に選択した行を解除しないまま、もう1つの行を選択するには、**<< Select Where**を**<< Select Where**および**Current Selection("extend")**引数と組み合わせます。これは、ORステートメントの代わりになります。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Select Where( :年齢 == 14 );
dt << Select Where( :性別 == "F", Current Selection( "extend" ) );
```

特定の文字列を含む行を選択するには、次の例に従います。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Hollywood Movies.jmp" );
my_genres = {"Romance", "Comedy"};
dt << Select Where( Contains( my_genres, :Genre ) );
```

正規表現を使用して複雑な条件を作成することもできます。

```
// :name が "j" または "J" で始まる行を選択する
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
/* \0 はグループ参照で、これによりマッチするテキスト全体が戻される。正規表現はマッチに成功した場合にマッチしたテキストを戻し、マッチに失敗した場合には欠測値を戻すため、!Is Missing が必要。つまり、!Is Missing は、ストリングがマッチに成功したことを意味する */
dt << Select Where( !Is Missing( Regex( :name, "^j", "\0", IGNORECASE ) ) );

// :name が "N" または "E" で終わる行を選択する。
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Select Where( !Is Missing( Regex( :name, "(N|E)$", "\0" ) ) );
```

除外された行、表示されていない行、ラベルの付いた行の選択

現在除外されている行、表示されていない行、またはラベル付きの行を選択するには：

```
dt << Select Excluded;
dt << Select Hidden;
dt << Select Labeled;
```

除外されていない行、表示されている行、またはラベルがない行を選ぶには、選択メッセージと選択逆転メッセージの両方を同じステートメントに入れるか、またはこの2つのメッセージを続けて送ります。

```
dt << Select Hidden << Invert Row Selection;
dt << Select Hidden;
dt << Invert Row Selection;
```

重複した行の選択

データテーブルにある重複した行を選択するには、Select Duplicate Rows メッセージを用います。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/San Francisco Crime.jmp" );
dt << Select Duplicate Rows(); // 301行目と8864行目を選択します
```

重複している行のうち、2つ目およびそれ以降の行が選択されます。値が重複しているかどうかは、大文字と小文字を区別して判断されるようになっています。

メモ： デフォルトでは、列の指定がない場合、すべての列でマッチングを行います。

前述の例の重複している行は、データ入力の誤りであったとしましょう。重複した列を分析から削除するには、下記のように行を除外します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/San Francisco Crime.jmp" );  
dt << Select Duplicate Rows();  
dt << Exclude();
```

選択した列の値が重複した行を選択するには、列の名前を指定します。以下の例は、事件番号 および 時刻という列の値が重複した行を選択します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/San Francisco Crime.jmp" );  
dt << Select Duplicate Rows( Match( Column( "事件番号" ), :時刻 ) );
```

ある条件を満たすデータ値の場合のみ重複した行を選択するには、まず重複した行を選択し、選択されている行のみを対象として特定の条件のデータ値を選択します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
dt << Select Duplicate Rows( Match( :年齢 ) );  
dt << Select Where( :年齢 > 15, Current Selection( "restrict" ) );
```

特定の行のセルを参照

特定のセルを参照するには、そのセルの行番号を添え字として指定します。次の例では、「体重(ポンド)」列に添え字[1]が使われ、計算式によって「体重(ポンド)」列の最初の値に対する各「身長(インチ)」の比率が算出されます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
New Column( "比率", Formula( "身長(インチ)"n / "体重(ポンド)"n[1] ) );
```

ランダムに行を選択

無作為に選択した行を取得するには、次の構文を使用します。

```
dt << Select Randomly( number );  
dt << Select Randomly( Sample Size( number ) );  
dt << Select Randomly( probability );  
dt << Select Randomly( Sampling Rate( probability ) );
```

条件付き確率を使って、指定された行数を選択します。

一致するセルを選択

行メニューの「一致するセルを選択」に対応するメッセージ (Select Matching Cells) も JSL に組み込まれています。

```
// 現在のデータテーブルの中で一致するセルを選択する  
dt << Select Matching Cells;  
// 開いているすべてのデータテーブルの中で一致するセルを選択する  
dt << Select All Matching Cells;
```


複雑な選択を行う場合や、選択を行の属性データとして永続的に格納する方法については、「[行の属性](#)」を参照してください。

行の検索

Get Rows メッセージは、指定の条件に一致する行を行列の形で戻します。次の例は、年齢が16歳以上の行を選択します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Get Rows Where( :年齢 >= 16 );
[35, 36, 37, 38, 39, 40]
```

Get Selected Rows は、現在選択されている行を行列の形で戻します。次の列は、1、3、5、7行目を選択し、行番号を行列の形で戻します。

```
dt << Select Rows( {1, 3, 5, 7} );
dt << Get Selected Rows;
[1, 3, 5, 7]
```

選択されている行の検索

Next Selected と Previous Selected は、画面の外にある次の選択行を表示するために、データテーブルウィンドウを上下にスクロールします。テーブルは循環するので、Next Selected では、選択行の最後に来ると、最初の選択行に移動します。Previous Selected ではそれとは逆に先頭の選択行から最後の選択行に移動します。

```
dt << Next Selected;
dt << Previous Selected;
```

選択されている行のクリア

選択を取り消して、選択されている行がない状態にするには、Clear Select を使います。

```
dt << Clear Select;
```

行の移動

次のJSLコマンドは、現在選択されている行を指定した移動先に移動します。

```
dt << Move Rows( At Start );
dt << Move Rows( At End );
dt << Move Rows( After( rowNumber ) );
```

行に色とマーカーを割り当てる

Colors メッセージと Markers メッセージを使うと、行に使われる色とマーカーを割り当てたり変更したりできます。通常、これらの設定は、データテーブルから生成されるグラフに影響します。どちらのメッセージも、どの色またはマーカーを使うかを指定する数値の引数をとります。色とマーカーの番号については、「色とマーカー」を参照してください。

```
dt << Colors( 3 ); // 選択した行に赤色のマーカーを設定する
dt << Markers( 2 ); // 選択した行にXマーカーを設定する
```

他の行メッセージと同様、行を選択するメッセージもその他のメッセージと一緒に使うことができます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Select Where( :年齢 == 12 ) // 最年少の被験者を選択する
    << Colors( 8 ) << Markers( 8 ); // そして、それらに紫色の円のマーカーを設定する
```

Color by Column と Marker by Column は、指定された列の値に基づいて、それぞれ色とマーカーを設定します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Color by Column( :年齢 );
dt << Marker by Column( :年齢 );
```

その他の名前付き引数は次のとおりです。

- Continuous Scale (Color by Column のみ) 指定の列の値に従って、グラデーションになった色を割り当てます。
- Reverse Scale 使用中の色を反転させます。
- Make Window with Legend 凡例のウィンドウを別に作成します。
- Excluded Rows 除外されている行に行の属性を適用します。
- Marker Theme マーカーの種類を指定します。
- Color Theme カラーテーマを指定します。

セルの色

JSLを使って、データグリッドの個々のセルを色分けできます。たとえば、次の行は行の属性の色を使ってセルを色分けします。

```
dt << Color Rows by Row State;
```

カテゴリの列、連続尺度の列のいずれもカラーテーマを指定することができます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
:"身長(インチ)"n << Set Property(
    "Color Gradient",
    {"White to Blue", Range( 40, 80 )}
);
```

```
: "身長(インチ)"n << Color Cell By Value( 1 ); // セルの色分けを有効にする

: 年齢 << Set Property(
    "Value Colors", // 色の値を割り当てる
    {12 = Red, 13 = Yellow, 14 = Green, 15 = Blue, 16 = Magenta, 17 =
      Gray}
);

: 年齢 << Color Cell By Value( 0 ); // セルの色分けを無効にする
```

特定のセルに色をつけることもできます。次の例は、「名前」列の1、5、8行目を赤に設定します。

```
: 名前 << Color Cells( red, {1, 5, 8} );
```

特定のセルの色を削除するには、色として"clear"を指定します。次の例は、「名前」列の1行目の色を削除します。

```
: 名前 << Color Cells( clear, {1} );
```

セルに、値に応じて色をつけることができます。次の例は、「身長(インチ)」列のセルに色をつけます。値が60より大きいセルは青、値が60以下のセルは紫に設定します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
For( i = 1, i <= N Row( dt ), i++,
    If( Column( dt, "身長(インチ)" )[i] > 60,
        Column( dt, "身長(インチ)" ) << Color Cells( 5, {i} ),
        Column( dt, "身長(インチ)" ) << Color Cells( 8, {i} )
    )
);
```

メモ: Color Cellsの最初の引数は、色の値を表します。2番目の引数には、行番号を含めます。

行の非表示、除外、ラベル付け

行を非表示にしたり、除外したり、ラベルをつけたりするには、Hide、Exclude、Labelメッセージを使用します。これらのメッセージは切り替え式なので、1度送るとオンになり、もう1度送るとオフになります。ブール値の引数を使って明示的にオンまたはオフにすることもできます。

たとえば、「Big Class」内の「年齢」が13を超えるすべての行に非表示の属性を設定するには、次のようにします。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Select Where( :年齢 > 13 );
dt << Hide( 1 );
```

同じオブジェクトへのメッセージは、単一のステートメントにまとめることができるため、上記のスクリプトは次のように簡潔にすることができます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
dt << Select Where( :年齢 > 13 ) << Hide( 1 );
```

メモ: 行の属性関数を使って行を非表示にしたり、除外したり、ラベルをつけたりする方法については、「[行の属性](#)」を参照してください。

テーブルの行に対する反復

JSL には、組み込みの反復用プログラミング関数の他に、データテーブルの行、グループ、または行の条件付き選択を使って反復するための関数もあります。

通常、式はデータテーブルの現在の行に対してだけ実行されます。例外は、計算式列内の式、**Summarize** 関数と統計量を事前計算する関数および分析プラットフォームがデータテーブルの列を使用する場合です。

現在の行の設定

メモ: スクリプトの現在行は、データテーブルで選択（強調表示）されている行や、データテーブルウィンドウでの現在のカーソル位置とは**関係ありません**。スクリプト操作の対象となる行の番号です。デフォルトではゼロ（行なし）になっています。

スクリプトのために現在の行を設定するには、**For Each Row** または **Row()** = X を使用します。

```
Row() = 3; ...  
For Each Row( ... );
```

For Each Row は、現在のデータテーブルの各行に対し、スクリプトを1回実行します。**Row()**=1 はスクリプトが実行されている間だけ有効で、実行が終了すると、**Row()** はデフォルトの値であるゼロに戻ります。そのため、一度にスクリプトすべてを実行したときと、一度に数行ずつスクリプトを実行したときとは、異なる結果になる場合があることに注意してください。

この章では、現在の行を明示的に指定していない例の場合、現在の行を決定するコンテキストの中だけで実行されるものとしします。「[現在の行とは](#)」を参照してください。

現在の行とは

デフォルトでは、現在の行の番号は0です。テーブル内の先頭の行が行1なので、行0は原則として行がないことを表します。つまり、**デフォルトでは、操作はどの行にも実行されません**。現在の行を設定するか、または行のセットを指定しない限り、データがないために欠測値となります。たとえば、列名は、現在の行の該当する列の値を返します。あいまいさを避けるために（強制的に名前を列名として解釈させるために）、接頭演算子「:」を使います。

```
:性別; // ""を返す  
:年齢; // .を返す
```

接頭演算子を使うことで、実際には1行だけに基づいているのに、データテーブル全体に当てはまるように見える結果を取得しないようにするためです。また、大部分の環境で、値をあいまいな名前に割り当てた場合に、不用意にデータ値が上書きされないようにします（このような事態を完全に防ぐには、接頭または間に入る演算子「:」を使ってデータ列を明確に参照し、接頭演算子「::」を使ってグローバルスクリプト変数を明確に参照します。詳細については、「[高度な適用範囲指定と名前空間](#)」を参照してください。

Row() 関数を使って、現在の行の番号を取得または設定できます。Row() は、JSLの **L-value** 式の一例です。この関数は、代入演算子 (=、+= など) の前に置いて値を設定しない限り、デフォルトの値を戻します。

```
Row(); // 現在の行の番号を戻す（デフォルトでは0）
x = Row(); // 現在の行の番号を x に格納する
Row() = 7; // 7番目の行を現在の行にする
Row() = 7; : 年齢; // 7番目の行を現在の行にし、12を戻す
```

現在の行の設定は、ユーザが選択して実行するスクリプト部分が終わるまで有効です。スクリプトの実行が終わると、現在の行の設定はデフォルト（行0または行なし）にリセットされます。そのため、同じスクリプトでも、一度にすべて実行した場合と数行ずつ実行した場合では、異なる結果が出る場合があります。

行と列の数

N Rows() 関数と N Cols() 関数は、データテーブル内の行と列の数をそれぞれカウントします。

```
N Rows( dt ); // 行数
N Cols( dt ); // 列数
```

N Rows と N Cols は、行列内の行の数もカウントします。NRow と NCol は同義語です。「[行列の問い合わせ関数](#)」を参照してください。

各行に対してスクリプトを反復する

現在のデータテーブルの各行にスクリプトを繰り返すには、スクリプトに **For Each Row** を入れます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
For Each Row( If( :年齢 > 15, Show( :年齢 ) ) );
```

開いているデータテーブルを指定するには、第1引数としてデータテーブル参照を含めます。

```
dt1 = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt2 = Open( "$SAMPLE_DATA/San Francisco Crime.jmp" );
For Each Row( dt1, If( :年齢 > 15, Show( :年齢 ) ) );
```

For Each Row は、データテーブルに新しい計算式列を作成するのではなく、行の属性を設定するために使います。次の2つのスクリプトは似ていますが、最初のスクリプトでは行の属性列を作成し、For Each Row のスクリプトでは列を作成せずに行の属性を設定します。

```
New Column( "行の属性", Row State, Formula( Color State( :年齢 - 9 ) ) );
For Each Row( Color of( Row State() ) = :年齢 - 9 );
```

指定した条件に一致する各行にスクリプトを繰り返すには、For Each Row と If を組み合わせます。

```
For Each Row( Marker of( Row State() ) = If( :性別 == "F", 2, 6 ) );
```

For Each Rowループの実行を制御するには、BreakとContinueを使用します。詳細については、「[Break関数](#)と[Continue関数](#)」を参照してください。

行の値を戻す

Dif()とLag()は、統計量の計算、特に時系列データや累積データを処理するときに有効です。

- Lag()は、現在の行から n 行前の列の値を戻します。
- Dif()は、現在の行の列の値と n 行前の列の値との差を戻します。

以下の式は同じ結果になります。

```
dt << New Column( "身長差" );
For Each Row( :身長差 = :身長(インチ)"n - Lag( :身長(インチ)"n, 1 ) );
For Each Row( :身長差 = Dif( :身長(インチ)"n, 1 ) );
```

シーケンスデータの追加

Sequence()は、計算式エディタのSequence関数に相当し、データテーブル列のセルを埋めるのに使います。4つの引数のうち、後の2つはオプションです。

```
Sequence( from, to, stepsize, repeat );
```

必須である開始値 (from) と終了値 (to) は、セルに挿入する値の範囲を指定します。from=4、to=8とした場合、セルは4、5、6、7、8、4、...という値で埋められます。

ステップサイズ (stepsize) はオプションです。指定しない場合のデフォルト値は1です。ステップサイズは範囲内の値の増分です。上記のfromとtoの値を使い、stepsize = 2とした場合、セルは4、6、8、4、6、...という値で埋められます。

繰り返し (repeat) はオプションです。指定しない場合のデフォルト値は1です。繰り返しは、次の値にインクリメントするまでに同じ値を繰り返す回数を指定します。上記のfrom、toおよびstepsizeの値を使い、repeat=3とした場合、セルは4、4、4、6、6、6、8、8、8、4、...という値で埋められます。繰り返し値 (repeat) を指定した場合は、ステップサイズ (stepsize) も指定しなければなりません。

列のすべての行が埋まるまで数列 (シーケンス) が繰り返されます。

```
dt = New Table( "Sequence Example" ); // 新しいデータテーブルを作成する
dt << New Column( "5まで数える" ); // 2列を追加する
dt << New Column( "4間隔で17まで数える" );
dt << Add Rows( 50 ); // 50行を追加する

/* 最初の列を 1、2、3、4、5、... の数列で埋める
2列目を 1、1、5、5、9、9、13、13、17、17、... の数列で埋める */
For Each Row (
    Column( 1 )[ ] = Sequence( 1, 5 );
    Column( 2 )[ ] = Sequence( 1, 17, 4, 2 );
);
```

`Sequence()` は計算式関数なので、列の計算式に `Sequence()` を設定して列を埋めることもできます。次の例では「`Sequence` 関数の計算式」という新しい列を作成し、それに計算式を追加しています。この計算式によって作成される数列は、25から29までの値をそれぞれ回繰り返しながら、1ずつ増加します（25、25、26、26、27、27、28、28、29、29、25、...）。

```
dt = New Table( "Sequence関数の計算式の例" );
dt << Add Rows( 20 );
dt << New Column( "Sequence関数の計算式", Formula( Sequence( 25, 29, 1, 2 ) ) );
```

`Sequence()` の結果例をさらにいくつか紹介しましょう。

- `Sequence(1,5)` の場合、1,2,3,4,5,1,2,3,4,5,1,...となります。
- `Sequence(1,5,1,2)` の場合、1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,1,1,...となります。
- `Sequence(10,50,10)` の場合、10,20,30,40,50,10,...となります。
- `10*Sequence(1,5,1)` の場合、10,20,30,40,50,10,...となります。
- `Sequence(1,6,2)` の場合、1,3,5,1,3,5, ...となります。リミットはありません。

メモ: 通し番号の値で行列を作成したい場合は、`Sequence`関数ではなく、`Index`関数を使用します。

行の編集や削除の防止

データテーブルの行の追加や削除を防止するには、`Set Edit Lock`メッセージを使用します。

```
dt << Set Edit Lock( "add rows", "delete rows");
```

他のデータテーブルの操作を防ぐ方法については、「[データテーブルの変更防止](#)」を参照してください。

行の属性

JSLでは、行の属性の関数を使って行の属性を操作することができます。

データテーブルには、さまざまな属性を格納する「行の属性」という特殊なデータ要素があります。行の属性は、次のような属性を格納します。

- 行が選択されているか、除外されているか、非表示になっているか、ラベルがついているか
- マーカーの種類、色、色合い、グラフ上での色相

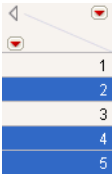
行の属性について

行の属性に応じて、JMPによる処理の内容が変わってきます。[表9.5](#)で各属性について説明します。複数の行の属性を組み合わせる使用することができます。

表9.5 行の属性

行の属性	結果への影響
除外する 	行が除外されている場合、JMPはそれらの行を統計分析（テキストレポートとチャート）の計算から除く。結果は、データが入力されていないときと同じになります。ただし、その行は プロット 内に点として表示されます。（プロットから点を除くには「表示しない」を設定します。すべての結果から行を除外するには、「除外する」と「表示しない」の両方を指定します。）
表示しない 	行が「表示しない」になっている場合、JMPはそれらの行をプロットに表示しない。ただし、行はまだテキストレポートおよび チャート 内に含まれています。（レポートおよびチャートから行を除くには「除外する」を指定します。すべての結果から行を除外するには、「除外する」と「表示しない」の両方を指定します。）
ラベルのついた行 	行にラベルがついている場合、JMPは、散布図内の点に、行番号のラベルまたは指定されたラベル列の値を配置する。
色 	行に色が指定されている場合、JMPはそれらの色を使って、散布図内の点をわかりやすく表示する。
マーカー • + × □ ◇ △ Υ Ζ ○ ◻ ▢ * ● ■ ▣ ▤ ◆ ▼ ◀ ▶ ▲ ▼ ◀ ▶ ^ v < > - / \	行にマーカーが指定されている場合、JMPはそれらのマーカーを使って、散布図と回転プロット内の点をわかりやすく表示する。

表9.5 行の属性（続き）

行の属性	結果への影響
選択 	行が選択されている場合、JMPはプロットおよびチャート内の対応する点や棒を強調表示する。

メモ: 行の属性メッセージの場合は、引数を省略すると、オプションが**トグル**します。つまり、オプションがオフの場合は、メッセージによってオプションがオンになり、オプションがオンの場合は、メッセージによってオプションがオフになります。また、"toggle"、"switch"、"flip"の各引数を `r << Exclude( "toggle" )` のように使用することもできます。

行の属性関数について

行の属性の関数に引数として数値（または数値を導き出す式）を指定すると、関数はその数値を可能な値へのインデックスと解釈します。

表9.6は、行の属性関数を比較した表です。この表を見ると、行の属性から数値に、または数値から行の属性に変換する関数がわかります。表には、各関数で使用できる数値も含まれています。

表9.6 行の属性の関数

数値	数値から行の属性への変換 →	行の属性	行の属性から数値への変換 →	数値
1または0	Excluded State(<i>n</i>)	除外する 	Excluded(<i>rowstate</i>)	1または0
1または0	Hidden State(<i>n</i>)	表示しない 	Hidden(<i>rowstate</i>)	1または0
1または0	Labeled State(<i>n</i>)	ラベルのついた行 	Labeled(<i>rowstate</i>)	1または0

表 9.6 行の属性の関数（続き）

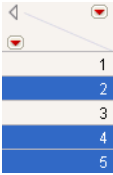
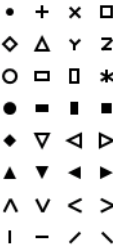
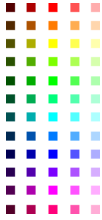
数値	数値から行の属性への 変換	行の属性	行の属性から数値への 変換	数値
1 または 0	Selected State(<i>n</i>)	選択 	Selected(<i>rowstate</i>)	1 または 0
0 ～ 31	Marker State(<i>n</i>)	マーカー 	Marker Of(<i>rowstate</i>)	0 ～ 31
0 ～ 84 (0-15は基本 色、16-31は暗 い、32-47は明 るい、48-63は 非常に暗い、 64-79は非常に 明るい、80-84 は灰色)	Color State(<i>n</i>)	色 	Color Of(<i>rowstate</i>)	0 ～ 84 (0-15 は基本 色、16-31は暗 い、32-47は明 るい、48-63は 非常に暗い、 64-79 は非常 に明るい、 80-84は灰色)
0 ～ 11 (虹の色の順)	Hue State(<i>n</i>)	色相 		

表9.6 行の属性の関数（続き）

数値	数値から行の属性への 変換	行の属性	行の属性から数値への 変換	数値
-2 ~ 2 (暗い～ 明るい)	Shade State(<i>n</i>)	色合い 		

行の属性の割り当て

JSLを使って行の属性を割り当てるには、**Select Where**を使って対象となる行を指定してから、それらの行に割り当てる属性を指定します。次の例は、性別が「F」の行にマーカーの種類「5」を割り当てます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
dt << Select Where( :性別 == "F" ) << Markers( 5 );
```

計算式を使って行の属性を割り当てることもできます。それをデータテーブルで行う方法を紹介します。

- 1. 行の属性列を作成します。
- 2. 列に、性別が「F」である行にマーカーを割り当てる計算式を追加します。
- 3. 「列」パネルで、行の属性列の隣にある星を右クリックし、**[行の属性へコピー]** を選択します。

この手順をJSLで表現すると、次のようになります。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
dt << New Column( "行の属性",  
    Row State,  
    Set Formula( If( :性別 == "F", Marker State( 4 ) ) )  
);  
Column( "行の属性" ) << Copy To Row States();
```

行の属性情報を格納

行の属性の列は、行の属性を情報として**格納**するだけで、属性を実際に有効にするわけではありません。行の属性の列を有効にするには、続いて**For Each Row**を使用します。行の属性の列については、『JMPの使用法』を参照してください。

次の例は、行の属性の列を作成し、それらの属性を有効にします。

1. 次のスクリプトを実行、新しいデータテーブルの作成を開始します。

```
dt = New Table( "行の属性テスト" );
```

2. 次のスクリプトを実行して列に行の属性を追加し、10行を追加します。

```
dt << New Column( "行の属性データ", Row State, Set Formula( Color State( Row() ) ) );  
dt << Add Rows( 10 );
```

3. 次のスクリプトを実行し、行の属性を有効にします。

```
For Each Row( Row State() = :行の属性データ );
```

図9.17 行の属性のないテーブル（左）と行の属性のあるテーブル（右）

行の属性テスト	行の属性データ
1	●
2	
3	●
4	●
5	●
6	●
7	●
8	●
9	●
10	●

行の属性テスト	列(1/0)	行の属性データ
1	1	●
2	2	
3	3	●
4	4	●
5	5	●
6	6	●
7	7	●
8	8	●
9	9	●
10	10	●

このスクリプトは、現在有効な行の属性を、行の属性の列に設定された組み合わせで置き換えます。他の属性を変更したり取り消したりしないで、行の属性のうち選択したものだけを変える方法については、「[1つの特性だけを設定し、他の特性をキャンセルする](#)」を参照してください。

行の属性の設定または取得

Row State関数を使うと、JSLから直接、行の属性を設定または取得できます。行 n の属性は、Row State(n)で設定または取得できます。引数を指定しなければ、現在の行を設定または取得します。すべての行を処理するには、For Each Rowループを使うか、計算式列で処理します。

行の属性を設定するには、行の属性に式を割り当て、式の左辺 (L-value) に置きます。

```
Row State( 1 ) = Color State( 3 ); // 行1を赤にする  
Row() = 8; Row State() = Color State( 3 ); // 8番目の行を赤にする  
For Each Row( Row State() = Color State( 3 ) ); // すべての行を赤にする
```

データテーブルを指定するには、第1引数としてデータテーブル参照を含めます。

```
dt1 = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
dt2 = Open( "$SAMPLE_DATA/San Francisco Crime.jmp" );  
Row State( dt1, 1 ) = Color State( 3 ); // 行1を赤にする;
```

行の属性を取得するには、行の属性式を割り当て式の右辺に置きます。

```
x = Row State( 5 ); // 行5の行の属性をxに保存する
x = Row State(); // 現在の行の行の属性
```

行の属性の設定に関するメモ

Row State() のすべての属性を設定するのか、Color Of(Row State()) のように特定の1つの属性だけを設定するのかという点に注意してください。動作を確かめるには、まず、すべての行に色とマーカーの属性を設定します。

```
dt1 = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
For Each Row(
    Row State() = Combine States( Color State( Row() ), Marker State( Row() ) ) );
```

ここで、行の属性のうち1つの属性だけを変更してみましょう。

```
Color Of( Row State( 1 ) ) = 3; // マーカーを変更しないで行1を赤にする
```

行の属性のすべての要素をクリアして1つの属性を設定するには、次のようにします。

```
Row State( 1 ) = Color State( 5 ); // 行1を青にし、そのマーカーを削除する
```

現在の行の属性をすべて行属性列にコピーするには、次のようにします。

```
dt1 = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
For Each Row(
    dt1,
    Row State() = Combine States(
        Color State( Row() ),
        Marker State( Row() )
    )
);
dt1 << New Column( "rscol", "Row State", Set Formula( Row State() ) );
```

現在の行の属性をすべてではなく一部（複数）だけ行属性列にコピーするには、次のようなスクリプトを使います（必要のない属性は、コメントにするか削除してください）。

```
New Column( "rscol2",
    Set Formula(
        Combine States(
            Color State( Color Of() ),
            Excluded State( Excluded() ),
            Hidden State( Hidden() ),
            Labeled State( Labeled() ),
            Marker State( Marker Of() ),
            Selected State( Selected() )
        )
    )
);
```

行の属性のうち1つの特性を設定するには:

```
Color Of( Row State( i ) ) = 3; // 行iの色を赤に変更
Selected( Row State( i ) ) = 1; // 行iの選択の属性を1に設定
```

上の例のように、関数の中には、数値を属性に変換するものと、属性を数値に変換するものがあります。このどちらであるかを判別するためのヒントを示します。

数値を属性に変換する関数には、「State」という語が含まれています。 数値引数を取り、属性を戻すかまたは属性割り当てを受け取る関数はすべて、次のように、名前に「State」という語が含まれています。Row State、As Row State、Color State、Combine States、Excluded State、Hidden State、Hue State、Labeled State、Marker State、Selected State、Shade State。

属性を数値に変換する関数は、1語か、または「Of」という語が含まれています。 行の属性を引数にとる(引数が与えられていない場合は、Row State() を引数とみなす) 関数と、数値を戻すか数値に設定されている関数は、次のように、1語であるか、または2番目の語が「Of」です。Color Of、Excluded、Hidden、Labeled、Marker Of、Selected。

表9.6は、これらの関数の違いを説明した便利な表です。

次のコマンドは、インタラクティブなコマンドと同じものです。

```
Copy From Row States
Add From Row States
Copy To Row States
Add To Row States
```

行の属性を取得する例

たとえば、行の属性を含むデータテーブルを作成してみましょう。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << New Column( "行の属性データ", Row State, Set Formula( Color State( Row() ) ) );
dt << Add Rows( 10 );
For Each Row( Row State() = :行の属性データ );
```

行の属性を取得するには、次のようなスクリプトを実行します。

```
Row State( 1 ); // 行1の行の属性を戻す
Row() = 8; Row State(); // 現在の行(8番目の行)の行の属性を戻す
For Each Row( Print( Row State() ) ); // 各行の行の属性を戻す
```

行の属性を取得し、グローバル変数に格納するには、割り当て式の右辺に Row State() を置きます。次の行を上記のスクリプトに追加します。

```
::x = Row State( 1 ); // 1行目の行の属性をグローバル変数xに保存する
Row() = 8; ::x = Row State(); // 8行目の行の属性をxに保存する
Show( x ); // x = Color State( 8 )を戻す
dt << New Column( "rscol", Row State) ;
```

```
// 行の属性を、「rscol」(行の属性の列)に保存する
For Each Row( :rscol = Row State() );
```

行の属性のうち1つの特性だけを取得するには、行の属性式を割り当て式の右辺に置き、左辺に指定できる演算子のどれかを使います。

```
x = Selected( Row State() ); // 現在の行が選択されているかどうかのインデックス
```

複数の属性を一度に取得／設定する

Combine States() の中で属性の設定を組み合わせることで、多数の属性を一度に取得または設定できます。また、属性が組み合わせられた後も、各属性ごとに取得または設定することが可能です。次の例は、男子に緑のYマーカを設定し、プロットではそれらを非表示にします。また、女子にはXマーカを設定し、それらをプロットに表示します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
For Each Row(
  If( 性別 == "M",
    /* then */ Row State() = Combine States(
      Color State( 4 ), Marker State( 6 ), Hidden State( 1 ) ),
    /* else */ Row State() = Combine States(
      Color State( 3 ), Marker State( 2 ), Hidden State( 0 ) ) ) );
```

1つの行、たとえば6行目の行の属性を取得します。

```
Row State( 6 );
Combine States(Hidden State(1), Color State(4), Marker State(6))
```

JMP は、Combine State() で属性の組み合わせを戻すことに注意してください。これは、行の属性データは、色などの1つの属性だけではなく、除外、非表示、ラベル付け、選択、マーカ、色、色相、濃淡など、設定された**すべての属性**をまとめたものだからです。このような特性のリストは、**行の属性の組み合わせ**と呼ばれます。

複数の行の属性が有効になっている場合もあるので、行の属性列は複数の特性を値として持つことができるようになっています。

1つの特性だけを設定し、他の特性をキャンセルする

行の属性のすべてを取得または設定するための全体的なRow State() 関数の他に、一度に1つの特性を優先的に取得または設定する関数があります。つまり、1つの行に1つの特性だけを与えるため、他の特性をすべて取り消します。1つの特性を設定し、その他をキャンセルする関数は、Color State、Combine States、Excluded State、Hidden State、Hue State、Labeled State、Marker State、Selected State、Shade Stateです。

たとえば、行4を表示しないという属性だけを設定するには、次のようにします。

```
Row State( 4 ) = Hidden State( 1 );
```

一度に1つの特性を設定または取得する

行の属性とは、1つの特性ではなく多数の特性が組み合わされたものです。一度に1つだけ処理するには、**Row State**と左辺に指定できる演算子のどれかを、取得か設定かによって等号のどちらかの側で使います。左辺に指定できる演算子として、**Color Of**、**Excluded**、**Hidden**、**Labeled**、**Marker Of**、**Selected**があります。

この例は、他の特性には影響を与えずに、行4を非表示にします。

```
Hidden( Row State( 4 ) ) = 1
```

この例は、他の特性には影響を与えずに、行3の色を格納します。

```
::color = Color Of( Row State( 3 ) );
```

行の属性の変化を特定する

データテーブルオブジェクトに**Make Row State Handler**メッセージを送信すると、行の属性が変更されたときにコールバックを取得します。以下はその例です。

```
f = Function( {X}, Show( x ) );
obj = dt << Make Row State Handler( f );
```

これで、棒グラフなどで行をグループ選択すると、行の属性が変更されている行の番号がログに送られます。例：

```
x:[3, 4, 28, 40, 41]
```

複数行が強調表示されている場合は、選択がクリアされた行に対して1回、新しく選択された行に対して1回の計2回、ハンドラが呼び出されることがあります。

除外、非表示、ラベル、選択

この節では、オンまたはオフのブール値をとる状態について説明します。このような状態としては、行の除外、非表示、ラベル、選択があります。

- **Excluded** は、除外されているかどうかを示す除外インデックスを取得または設定します。インデックスの値が1なら真、0なら偽です。
- **Hidden** は、非表示は1、表示は0の非表示インデックスを取得または設定します。
- **Labeled** は、ラベルがついているなら1、ついていないなら0のラベルインデックスを取得または設定します。
- **Selected** は、選択されている場合は1、選択されていない場合は0の選択インデックスを取得または設定します。

次の例は、これらの状態を示します。

```
Excluded( Row State() ); // 現在の行が除外されている場合は1、除外されていない場合は0を返す
Hidden();                // 現在の行が表示されない場合は1、表示される場合は0を返す
Labeled( Row State() ); // 現在の行にラベルがついている場合は1、ラベルがついていない場合は0を返す
Selected();               // 現在の行が選択されている場合は1、選択されていない場合は0を返す
```



```
Excluded( Row State() ) = 1; // 現在の行を除外する
Hidden() = 0;                // 現在の行を表示する
Labeled( Row State() ) = 1;  // 現在の行にラベルをつける
Selected() = 0;              // 現在の行の選択を取り消す
```

これらの関数では、引数が指定されていない場合は、**Row State()** が引数であるとみなされます。

Excluded State、**Hidden State**、**Labeled State**、**Selected State**は、逆に、引数に基づいて、行の属性の状態を真または偽として取得または設定します。ゼロ以外の値は行の属性を真に、ゼロの値は偽に設定します。欠測値の場合は、行の属性に変更はありません。

```
Row State() = Excluded State( 1 ); // 現在の行の属性を「除外されている」に変更する
Row State() = Hidden State( 0 );   // 現在の行の属性を「再表示」に変更する
Row State() = Labeled State( 1 );  // 現在の行の属性を「ラベルがついている」に変更する
Row State() = Selected State( 0 );
// 現在の行の属性を「選択されていない」に変更する
```

上記の最初の2つの式は、行の属性のうち除外または表示を置き換えるだけで、他の既存の行属性の特性は失われません。通常、設定したいすべての特性の **state** コマンドを **Combine States** の中に記述します。次の例は、3番目の行を非表示にし、緑の正方形のマーカーに変更します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
Row State( 3 ) = Combine States(
    Color State( 4 ),
    Marker State( 3 ),
    Hidden State( 1 ) );
```

また、行の属性に（累積特性として）追加できる値を持つ行の属性データ列内で **-State** コマンドを使うのも一般的な方法です。次の例は、各奇数行を除外します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << New Column( "myExc1",
    Row State,
    Set Formula( Excluded State( Modulo( Row(), 2 ) ) ) );
For Each Row( Row State() = Combine States( :myExc1, Row State() ) );
```

行の属性をクリア

Clear Row States() は、データテーブルから行の属性を削除します。次のスクリプトは、行の属性を各行に割り当てた後、その行の属性を削除します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
For Each Row( Row State() = Color State( Row() ) );
Wait( 3 ); // 結果がわかりやすいように一時停止する
dt << Clear Row States();
```

選択した行から行の属性をクリアするには、まず行を選択してから、選択した行の属性をクリアします。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
For Each Row( Row State() = Color State( Row() ) );
dt << Select Rows( [ 5 ] );
Wait( 3 ); // 結果がわかりやすいように一時停止する
dt << Clear Selected Row States();
```

色とマーカー

この節では、多数の選択肢がある状態について説明します。このような状態には、色、マーカー、色相、色合いがあります。

`Color Of()` は、色番号を戻すか、設定します。色番号とは、`row state`に対応する JMP カラーマップの色番号で、色が割り当てられていない場合は0となります。

```
Color Of( Row State() ); // 現在の行の色番号を戻す
Color Of() = 4; // 現在の行を色4に設定する
```

同様に、`Marker Of` は、マーカー番号を戻すか、設定します。マーカー番号は、アクティブなマーカーに対応する JMP マーカーマップのマーカー番号で、マーカーが割り当てられていない場合は0となります。

```
Marker Of(); // 現在の行のマーカー番号を戻す
Marker Of( Row State() ) = 4; // 現在の行をマーカー4に設定する
```

`Color Of()` と `Marker Of()` はどちらも、すべての行の属性の式もしくは列、または `Row State()` を引数として受け取り、引数が指定されていない場合は、引数 `Row State()` を引数とみなします。

`Color State()` と `Marker State()` は、逆方向に動作することを除くと、`Color Of()` および `Marker Of()` と同じです。`-Of`関数は、実際の属性をインデックスに変え、`-State`関数は、インデックスを属性に変えます。

```
Row State() = Color State( 4 ); // 現在の行を緑に変更する
Row State() = Marker State( 4 ); // 現在の行をひし形のマーカーに変更する
```

最後の2つのコマンドは、行の属性のうち色またはマーカーを置き換えるだけで、他の既存の特性は失われません。通常、設定したいすべての特性の `-State` コマンドを `Combine States()` の中に記述します。次の例は、3番目の行に緑の正方形のマーカーを配置し、その行を非表示にします。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
Row State( 3 ) = Combine States(
  Color State( 4 ),
  Marker State( 3 ),
  Hidden State( 1 ) );
```

次のスクリプトは、JMPの標準的なマーカー（0～31）を表示します。0～31の範囲外にあるインデックスの動作は定義されていません。

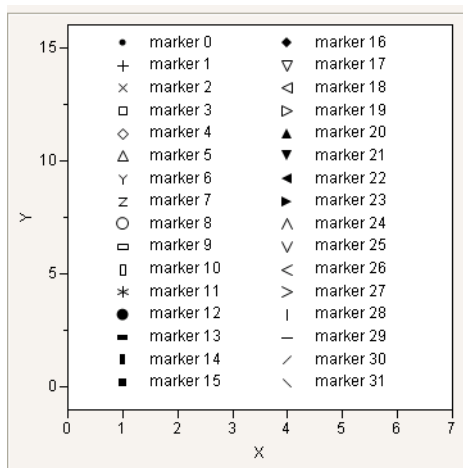
```
New Window( "マーカー ",
  Graph Box(
    FrameSize( 300, 300 ),
    Y Scale( 1, 16 ),
    X Scale( 0, 7 ),
```

```

For(
  i = 0;
  jj = 15;,
  i < 16;
  jj >= 0;,
  i++;
  jj--;, // 16行、2列
  Marker Size( 3 );
  Marker( i, {1, jj + .2} ); // マーカー 0～15
  Marker( i + 16, {4, jj + .2} ); // マーカー 16～31
  Text( {1.5, jj}, "marker ", i ); // マーカーラベル0～15
  Text( {4.5, jj}, "marker ", i + 16 ); // マーカーラベル16～31
)
)
);

```

図9.18 JMP マーカー



ヒント: このスクリプトについて詳しくは、「[表示ツリー](#)」を参照してください。

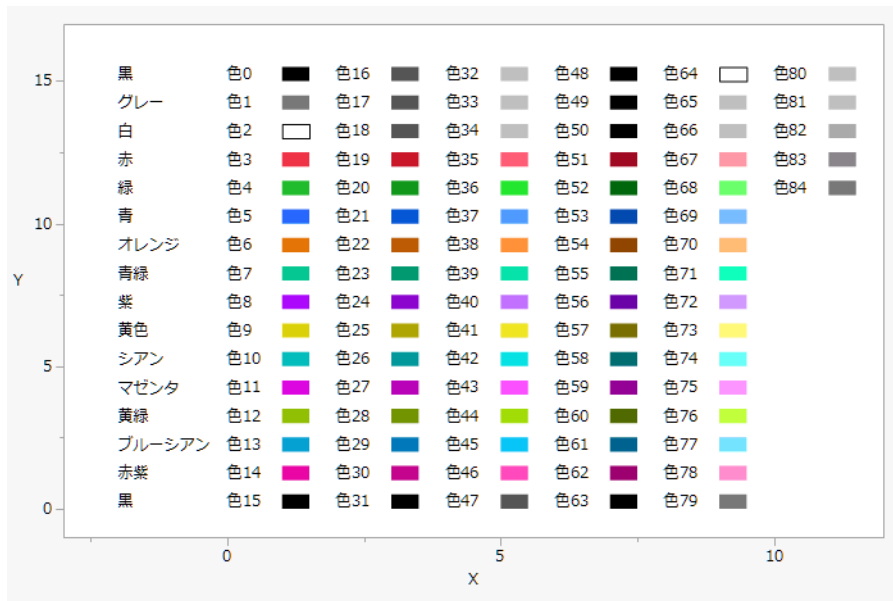
色については、以下の点に留意してください。

- JMP カラーには0～84の番号が付いています。
- 最初の16個は基本色です。下のスクリプトを参照してください。
- 17以降は、それぞれの基本色の色合いを暗め、または明るめにしたものです。
- 0～84の範囲外にあるインデックスの動作は定義されていません。
- JMP カラーの使用方法については、「[グラフで色を指定する](#)」を参照してください。

次のスクリプトは、JMPの標準の色を表示します。

```
Text Color( 0 );
New Window( "色",
  Graph Box(
    FrameSize( 640, 400 ),
    Y Scale( -1, 17 ),
    X Scale( -3, 12 ),
    k = 0;
    For( jj = 1, jj <= 12, jj += 2,
      l = 15;
      For( i = 0, i <= 15 & k < 85, i++,
        thiscolor = Color To RGB( k );
        Fill Color( k );
        thisfill = 1;
        If( thiscolor == {1, 1, 1},
          Pen Color( 0 );
          thisfill = 0;
        ,
          Pen Color( k )
        );
        Rect( jj, l + .5, jj + .5, l, thisfill );
        Text( {jj - 1, l}, "色", k );
        k++;
        l--;
      );
    );
    jj = -2;
    color = {"黒", "グレー", "白", "赤", "緑", "青", "オレンジ", "青緑",
      "紫", "黄色", "シアン", "マゼンタ", "黄緑", "ブルーシアン", "赤紫", "黒"};
    For(
      i = 0;
      l = 15;, i <= 15 & l >= 0,
      i++;
      l--;,
      Text( {jj, l}, color[i + 1] )
    );
  );
);
```

図9.19 JMP カラー



RGB 値を使うには、赤、緑、青の順でそれぞれの含有率をリストして、各色を指定する必要があります。たとえば、次のように指定すると、緑がかった青になります。

```
Pen Color( {.38,.84,.67} ); // 小鴨色
```

色相と色合いの例

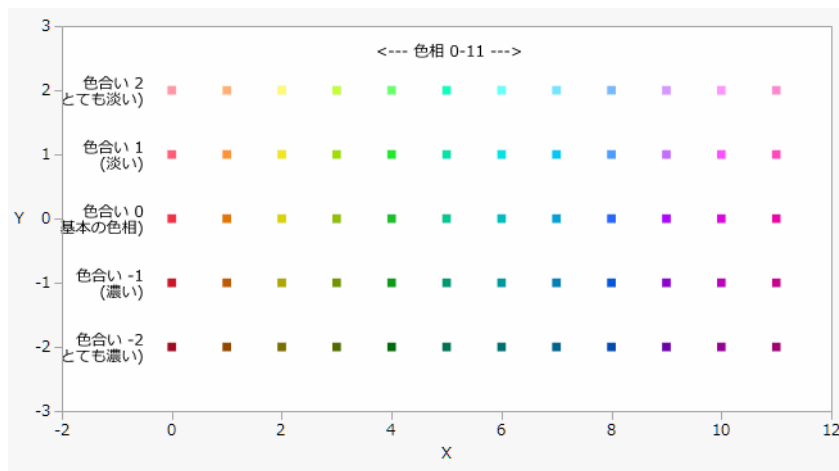
色を選ぶ際、Color Stateを使う代わりにHue StateとShade Stateを一緒に使うこともできます。Hue Stateを使った場合は、黒、白、またはグレーの色合いは選べません。このような場合は、Shade Stateを単独で使うか、Color Stateを使う必要があります。

次のスクリプトは、色相および色合いの値と色との関係を表示します。

```
New Window( "色相と色合い",
Graph Box(
FrameSize( 600, 300 ),
Y Scale( -3, 3 ),
X Scale( -2, 12 ),
k = 0;
For( h = 0, h < 12, h++,
For( s = -2, s < 3, s++,
myMk = Combine States( Hue State( h ), Shade State( s ), Marker State(
15 ) );
Marker Size( 3 );
Marker( myMk, {h, s} );
)
);
```

```
);
Text( Center Justified, {5, 2.5}, " <--- 色相 0-11 ---> " );
Text( 右揃え,
    {-.5, -2}, "色合い -2", {-.5, -2.25}, "(とても濃い)",
    {-.5, -1}, "色合い -1", {-.5, -1.25}, "(濃い)",
    {-.5, 0}, "色合い 0", {-.5, -.25}, "(基本の色相)",
    {-.5, 1}, "色合い 1", {-.5, .75}, "(淡い)",
    {-.5, 2}, "色合い 2", {-.5, 1.75}, "(とても淡い)"
);
)
);
```

図9.20 色相と色合い



HueとShadeには、-Of関数はありません。Color Ofは、Hue StateとShade State、またはそのどちらかで設定された色の行属性について、Color Stateと同じ番号を戻します。たとえば、行4と行5に同じ濃赤色のマーカーを設定します。

```
Row State( 4 ) = Combine States( Hue State( 0 ), Shade State( -1 ), Marker State(
    12 ) );
Row State( 5 ) = Combine States(
    Color State( Color Of( Row State( 4 ) ) ),
    Marker State( Marker Of( Row State( 4 ) ) )
);
```

行の属性と行列の例

次の例では、行の属性の値は事前に準備され、座標の情報とともにMarkerルーチンに渡されます。

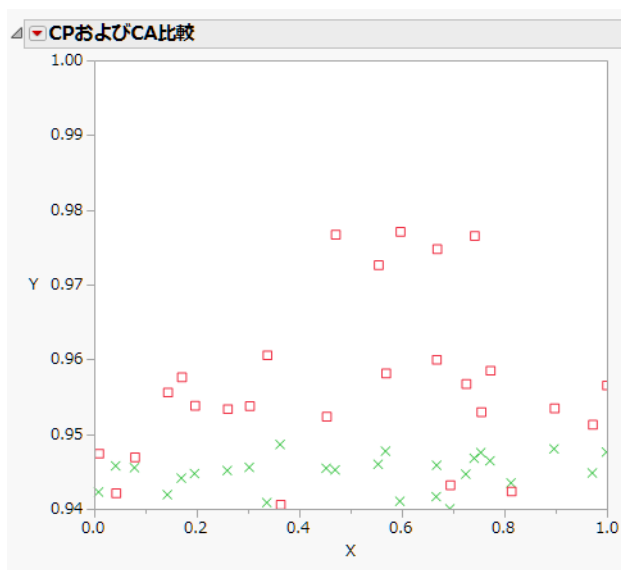
```
dt = New Table( "CPおよびCAデータの例",
    Add Rows( 26 ),
    New Column( "cover_cp",
```

```

        Numeric,
        "Continuous",
        Formula( Random Uniform() / 100 + 0.94 )
    ),
    New Column( "cover_ca",
        Numeric,
        "Continuous",
        Formula( Random Uniform() * 0.04 + 0.94 )
    ),
    New Column( "p", Numeric, "Continuous", Formula( Random Uniform() ) )
);
dt << Run Formulas;
greenMark = Combine States( Marker State( 2 ), Color State( 4 ) );
redDiamond = Combine States( Marker State( 3 ), Color State( 3 ) );
New Window( "CPおよびCA比較",
    Graph Box(
        Title( "CPおよびCA比較" ),
        FrameSize( 400, 350 ),
        X Scale( 0, 1 ),
        Y Scale( 0.94, 1 ),
        For Each Row(
            Marker( greenMark, {p, cover_cp} );
            Marker( redDiamond, {p, cover_ca} );
        )
    )
);

```

図9.21 行の属性の値と行列の例



データ値へのアクセス

JSLを使って、データテーブル内のデータ値にアクセスできます。データテーブル内の値を処理する場合、次のような手順が一般的です。

1. 使用したい値が入っているデータテーブルを、現在のデータテーブルとして設定します。すでにデータテーブルの参照がある場合は、その参照を使用することができます。詳細については、「[現在のデータテーブルの設定](#)」を参照してください。
2. 使用したい値が入っている行または列を指定し、使用したい値が含まれている列名を指定します。詳細については、「[列名による値の設定または取得](#)」を参照してください。

次の例では、「Big Class.jmp」データテーブルを開き（それにより、このデータテーブルが「現在のデータテーブル」になります）、「体重」列の行2を指定します。ログを見ると、123という値が戻されていることがわかります。これは、行2の「Louise」の体重です。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
dt: "体重(ポンド)"[2];  
123
```

列名による値の設定または取得

JSLで列を参照する最も簡単な方法は、名前で参照することです。同名のグローバル変数と列がある場合は、混同を避けるため、接頭演算子「:」を使って列名の適用範囲を指定してください。

現在の行にあるセルの値を設定するには、列名と新しい値を指定します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
Row() = 5; // 5行目を選択する  
dt: 年齢 = 19; // 行5の「年齢」を19に設定する  
dt: 名前 = "Sam"; // 行5の「名前」をSamに設定する
```

行10にあるセルの値を設定するには、添え字で行番号を指定します。

```
dt: 年齢[10] = 20; // 行10の「年齢」の値を20に設定する
```

何も含まれていない添え字は現在行を表すため、:年齢[]は:年齢と同じです。

行16にあるセルの値を取得するには、列名を指定します。

```
Row() = 16; // 16行目を選択する  
myGlobal = :年齢; // 行16の年齢を変数に保存する  
:年齢; // 行16の年齢、14を戻す  
Show( :年齢 ); // 年齢 = 14;を戻す
```

特定の行にあるセルの値を取得するには、列名と行番号を指定します。次の2つの例は、どちらも「Big Class.jmp」の行12の「年齢」である「13」を戻します。

```
:年齢[12];  
myGlobal = :年齢[12];
```


データ列の参照の値を取得するには、`Column()` と `As Column()` を使用します。詳細については、「[列の参照によるセル値へのアクセス](#)」を参照してください。

メモ:

- 行番号を指定しなかった場合は、現在の行が戻されます。
- 現在の行を参照するときは、`:年齢[ ]` のように、空白の添え字を使用します。
- 必ず、存在しているテーブルの行を指定してください。デフォルトの行番号はゼロなので、行ゼロを参照する `:name` というステートメントを指定すると、「無効な行番号です。」というエラーが表示されます。

データ値にアクセスするその他の方法

データテーブル、行、列は、他の方法で指定することもできます。これら3つの要素を1つの式で指定するには、次のように二項演算子と添え字を使います。

```
dt:年齢[2] = 12; // テーブル、列、および行
```

複数の行を対象にする場合は、行番号のリストまたは行列で添え字を使用できます。

```
年齢[i] = 3;
年齢[{3, 12, 32}] = 14;
list = 年齢[{3, 12, 32}]; // 値をリストに入れる
vector = 年齢[1 :: 20]; // 値を行列に入れる
dt[1,1] = dt[2,1]; // Big Class.jmpで、(行1、列1)の"KATIE"が(行2、列1)と同じ
"LOUISE"になる
dt[0,{"身長(インチ)"n}] = dt[0,{"体重(ポンド)"n}]; // 全員の身長がそれぞれの体重の値になる
dt[1,{"身長(インチ)"n,"体重(ポンド)"n}] = dt[2,4::5]; // 行1の身長と体重がLouiseのものと同じになる
dt[[5 3 1], 0] = .; /* 行5、3、1をすべて欠測値に設定する。右側に添え字のある行列またはデータ
テーブルの場合は、添え字を昇順にしない方がよい */
```

値の変更に関するメモ

データテーブル内の値を変更するたびに、最新の情報が表示されるように、メッセージが送られます。しかし、スクリプトに多数の変更箇所がある場合、この方法では更新を完了するのに時間がかかってしまいます。

変更速度を上げるには、変更する前に **Begin Data Update** を使って更新メッセージを止め、すべて変更し終わってから **End Data Update** を屋って更新メッセージを解放し、表示を更新します。

```
dt << Begin Data Update;
...<変更作業>...
dt << End Data Update;
```

必ず **End Data Update** メッセージを送ってください。そうしないと、何らかの方法で強制的に更新しない限り、表示は更新されません。

メモ: Begin Data Updateは、データ値を変更する以外のテーブル操作によるデータの再描画には影響しません。たとえば、列を削除または追加する場合は、データテーブルが更新された後、データ値の更新が開始されます。

データテーブルへのメタデータの追加

データテーブルは、サブジェクトの特定のセットに関するさまざまな変数の計測値である観測データを格納します。JSLを使って、データテーブルに**メタデータ**、またはデータについてのデータも格納できます。

- 「データテーブル変数」
- 「テーブルスクリプト」
- 「データテーブルにおける計算式の評価」
- 「メタデータの削除」

データテーブル変数

テーブル変数は、「ノート」のような単一のテキスト文字列をデータテーブルに保存します。JSLにおける変数の働きを理解するために、まず、Get Table Variableメッセージを送って変数の既存の値を取得してみましょう。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Solubility.jmp" );  
dt << Get Table Variable( "ノート" );  
異なる溶剤で化合物の溶解度を測定したデータ。このテーブルには、6つの水性 / 無極性システムの72  
の有機溶質のLogP(partition coefficient)が表示されている。
```

次に、文字列の既存の値を、Set Table Variableで変更し、再びGet Table Variableを使って文字列が更新されたことを確認します。

```
dt << Set Table Variable( "ノート", "化合物の溶解度" );  
dt << Get Table Variable( "ノート" );  
"化合物の溶解度"
```

次の例は、データテーブルに2つの新しいテーブル変数を追加します。

```
dt = Open( "$DOCUMENTS/Big Class.jmp" );  
myvar = "これは、「JMP Big Class」サンプルデータのマイバージョンです。";  
dt << Set Table Variable( "key1", myvar );  
dt << Set Table Variable( "key2", myvar );
```

値を設定したとき、指定した変数が存在しない場合のみ、新しい変数が作成されます。同名のテーブル変数を2つ追加した場合、変数は1つしか作成されません。

テーブルスクリプト

JSLを使って、データテーブルに新しいテーブルスクリプトを追加したり、テーブルスクリプトの実行、取得ができます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << New Script( "二変量の例", Bivariate( Y( : "体重(ポンド)" ) , X( : "身長(インチ)" ) ) );
dt << Get Table Variable( "二変量の例" );
// Bivariate( Y( : "体重(ポンド)" ) , X( : "身長(インチ)" ) ) を戻す
dt << Run Script( "二変量の例" )
```

次の例は、前述のスクリプトで作成されたテーブルスクリプトの内容を置き換えます。

```
dt << Set Property( "二変量の例", Bivariate( Y( : "体重(ポンド)" ) , X( : "身長(インチ)" ) , Fit Line ) ); // 「二変量の例」スクリプトにFit Lineを含める
```

同僚に電子メールで送ったり、スクリプトの一部として使ったりするために、データテーブルをテキスト形式で表したものが必要な場合があります。Get Scriptを使うと、データテーブルの情報を再構成するスクリプトを取得できます。次の例は、「Big Class.jmp」を開き、データ、テーブル変数、および列プロパティをログに出力します。その出力の一部をここに示します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Get Script;
New Table( "Big Class",
  Add Rows( 40 ),
  New Script(
    \["en" => "Distribution",...],
    Distribution(
      Continuous Distribution( Column( : "体重(ポンド)" ) )
      Nominal Distribution( Column( : "年齢" ) )
    ) ),
```

Delete Scriptsは1つ以上のスクリプトを削除します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Delete Scripts( "一変量の分布" )
```

14より前のバージョンのJMPでは、Delete Propertyを使用してスクリプトを削除します。

メモ: テーブルスクリプトでは、Names Default to Hereはデフォルトで偽となっています。テーブルスクリプトでNames Default to Here(1)が指定されている場合、この設定は、スクリプトを実行している間のみ維持され、スクリプトの実行が終了した時点で、実行前の設定にリセットされます。

スクリプトを含むデータテーブルをダウンロードした場合のオプション

ダウンロードしたデータテーブルにスクリプトが含まれる場合、テーブルを開くか確認するかを選択するウィンドウが表示されます。この機能は、予期しない動作をする可能性のあるスクリプトが、お使いのコンピューター上で実行されることを防ぐのに役立ちます。Open() 関数で、この動作を制御できます。

データテーブルを開いて、スクリプトの実行を許可する場合は次のように指定します。

```
Open( "$DOWNLOADS/file.jsp", Quarantine Action( "Allow Scripts" ) );
```

データテーブルを開いて、スクリプトをブロックする場合次のように指定します。

```
Open( "$DOWNLOADS/file.jsp", Quarantine Action( "Block Scripts" ) );
```

デフォルトの確認ウィンドウを表示して、スクリプトを実行するか確認するかをの選択を促す場合は次のように指定します。

```
Open( "$DOWNLOADS/file.jsp", Quarantine Action( "Show Dialog" ) )
```

Try() 式を有効にして、エラーを見つけるには次のように指定します。

```
Try( Open( "$DOWNLOADS/file.jsp", Quarantine Action( "Do Not Open" ) ),  
Show( exception_msg ) );
```

[確認する] を選択すると、スクリプトは無効になります。

メモ:

- Windows のインターネットオプションの信頼済みサイトの一覧にデータテーブルをダウンロードしたドメインがある場合、「Block Scripts」オプションや「Show Dialog」オプションは正常に機能しません。
- 検査されたデータテーブルに対して [開く] を選択した後は、そのデータテーブルは次回 JMP を起動するまで信頼されます。

データテーブルを開いたときにスクリプトを実行する

データテーブルを開いたとき、On Openあるいは OnOpen という名前の付いたテーブルスクリプトを開くよう促すことができます。その際の選択は記憶され、現在のJMPセッションでそのデータテーブルを開く度に同じ選択が適用されます。

On Openスクリプトを作成するには、次のアクションのいずれかを実行します。

- [スクリプトの保存] > [データテーブルへ] オプションを使用してスクリプトを作成した後、スクリプト名をダブルクリックし、名前を On Openに変更します。
- New Scriptメッセージを使用してスクリプトを保存します。

次の例では、「Big Class.jsp」に OnOpen スクリプトを作成します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jsp" );  
dt << New Script(  
  "OnOpen", // スクリプトを作成する  
  sortedDt = Data Table( "Big Class" ) <<Sort( By( :名前 ), Output Table Name( "並  
  べ替えたBig Class" ) ) // データを並べ替え、新しいデータテーブルを出力する  
);
```

JMPの [OnOpenスクリプトの評価] という環境設定では、いつスクリプトを実行するかを定義します。デフォルトでは、スクリプトを実行するか確認するメッセージが表示されます。この環境設定で、On Openスクリプトを常に実行するか、まったく実行しないように指定することもできます。

```
Preference( Evaluate OnOpen Scripts( "always" ) );
Preference( Evaluate OnOpen Scripts( "never" ) );
Preference( Evaluate OnOpen Scripts( "prompt" ) ); // デフォルト設定
```

他のプログラムを実行する On Open スクリプトは、環境設定に関わらず実行されません。予防措置として、他者から受け取ったデータテーブルを開く際はスクリプトが自動実行されないよう設定することをお勧めします。

メモ:

- ダウンロードされたデータテーブルにある OnOpen スクリプトが自動的に実行されるようにするには、Open() 式の中に Quarantine Action("Allow Scripts") を指定しなければなりません。詳細については、「[スクリプトを含むデータテーブルをダウンロードした場合のオプション](#)」を参照してください。
- スクリプトで新しいデータテーブルを作成し、On Open() 関数を含める場合は、データテーブルの作成後に On Open() が呼び出されます。
- OnOpen スクリプトにある操作のうち、現在のデータテーブルを保存するなどいくつかのものは、安全でないとみなされます。OnOpen スクリプトを実行してテーブルを開くのではなく、外部のスクリプトを実行してそのテーブルを保存してください。

テーブルスクリプトのグループを扱う

関連のあるテーブルスクリプトをグループ化して、データテーブルパネルに表示されるスクリプトのリストの領域を節約することができます。Group Scripts を使い、グループ名と、そのグループに含めるスクリプト名を指定します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/San Francisco Crime.jmp" );
dt << Group Scripts(
    "地図",
    { "バブルプロット ストリートマップ", "グラフビルダー ストリートマップ: 交通事故",
      "グラフビルダー ストリートマップ (拡大)" }
);
dt << Group Scripts(
    "表の作成",
    { "表の作成: 種類、内容", "表の作成: 種類の要約と割合",
      "表の作成: 解決、種類", "表の作成: 解決、内容" }
);
```

スクリプトグループの移動

Move Script Group は to first、to last、after(script)、after(group) などの引数を用いて、テーブルスクリプトのグループを並べ替えます。

```
dt << Move Script Group( "表の作成", after( "地図" ) );
dt << Move Script Group( "表の作成", to last);
```

グループとグループ名の取得

テーブルスクリプトのグループのリストを取得するには、**Get Script Group**を使用します。これにより、グループ内のスクリプトを実行するなどの操作ができるようになります。

```
tb = dt << Get Script Group( "表の作成" );  
dt << Run Script( tb[2] ); // 「表の作成」グループの2番目のスクリプトを実行
```

Get Script Groups Namesはグループ名のリストを戻します。

```
gn = dt << Get Script Groups Names; // returns {"地図", "表の作成"}  
  
// 「地図」グループをテーブルスクリプトの末尾に移動  
dt << Move Script Group(gn[1], to last);
```

スクリプトグループの選択

Select Script Groupは指定された名前のテーブルスクリプトのグループ、リストで指定されたグループ、またはすべてのスクリプトグループを選択します。

```
dt << Select Script Group; // すべてのスクリプトグループを選択  
dt << Select Script Group( "表の作成" ); // 「表の作成」グループを選択  
dt << Select Script Group( {"表の作成", "地図"} ); // 両方のグループを選択
```

スクリプトのグループ化解除

Ungroup Scriptsは指定されたテーブルスクリプトやグループをグループの外に出します。スクリプトグループの名前や、スクリプトのリストにこのメッセージを送ることができます。

```
dt << Ungroup Scripts( "表の作成" );  
dt << Ungroup Scripts(  
    {"表の作成：種類、内容", "表の作成：種類の要約と割合",  
    "表の作成：解決、種類", "表の作成：解決、内容"}  
);
```

スクリプトグループ名の変更

Rename Script Groupで現在のグループ名と新しいグループを指定することで、グループ名を変更できます。

```
dt << Rename Script Group( "地図", "ストリートマップ" );
```

スクリプトグループの削除

テーブルスクリプトのグループを削除する場合は、まずグループを取得し、それから削除します。

```
a = dt << Get Script Group( "ストリートマップ");  
dt << Delete Scripts( a );
```

データテーブルにおける計算式の評価

`Suppress Formula Eval` メッセージは、自動評価を実行するかどうかを指定するブール値の引数をとります。データテーブルに多数の変更を加える必要があり、ステップ間で計算式が更新されるのを待ちたくない場合は、式の自動評価機能をオフにできます。

```
dt << Suppress Formula Eval( 1 );
dt << Suppress Formula Eval( 0 );
```

すべてのデータテーブルで自動評価をさせないようにするには、`Suppress Formula Eval` コマンドを使い、全体にわたって自動評価をオフにします。このコマンドの機能は、前のメッセージと同じですが、データテーブルオブジェクトには送りません。

```
Suppress Formula Eval( 1 ); // セッション内のすべての計算式を静的にする
Suppress Formula Eval( 0 ); // セッション内のすべての計算式を動的にする
```

計算式は、列に組み込まれているときは評価されません。強制的に評価しようとしても、今度はバックグラウンドで評価されます。スクリプト実行中の列の値に依存するような場合は、これが問題となる可能性があります。評価を制御する手段が必要な場合は、`EvalFormula` コマンドまたは `Run Formulas` コマンドを使用します。

1つの列の評価を実行するには、その列に `Eval Formula` コマンドを送ります。計算式の節の後で、列を作成するコマンド内でも実行できます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << New Column( "比率",
    Numeric,
    Formula( ":"身長(インチ)"n / ":"体重(ポンド)"n ),
    Eval Formula
);
```

`dt << Run Formulas` は、他の計算式を評価した後で評価するために保留されている式も含め、データテーブルのすべての式の評価を実行します。この関数は、すべての列の計算式を実行する場合に便利です。

ヒント: この方法は、`EvalFormula` より適しています。`EvalFormula` も計算式を評価しますが、バックグラウンドで再評価されないようにはしません。バックグラウンドで行われるタスクは、計算式が正しい順序で評価されるよう、十分な注意を払う必要があります。

`Run Formulas` コマンドをデータ列に送った場合は、コマンドを送った時点で評価が実行されますが、そのためにスケジュール設定されてペンディング中だった計算式が本来の時間に評価されなくなるわけではありません。そのため、コマンドをデータテーブルとデータ列にも送ると、計算式が2回評価される場合があります。2回評価されることは、乱数関数が含まれている計算式では望ましい場合もありますが、設定されている乱数シード値に依存する場合は望ましくないこともあります。同一の値のセットを生成させるために乱数関数と `Random Reset(seed)` の機能を使用している場合には、`Run Formulas` コマンドを使うと2回目の評価を行わずに済みます。

メモ: すべてのプラットフォームで **Run Formulas** コマンドがデータテーブルに送られ、すべての計算式の評価が完了してから、分析が開始されます。

計算後の値を設定する

`col << Set Each Value(expression)` は、データテーブルの行ごとに式を計算し、結果を列に割り当てます。この式は、計算式としては格納されません。

メタデータの削除

テーブル変数、テーブルプロパティ（スクリプトや変数など）、計算式は、次の JSL メッセージを使ってデータテーブルから削除することができます。

```
dt << Delete Table Variable( name );  
dt << Delete Table Property( name|{property1, property2, ...});  
col << Delete Formula;  
col << Delete Property( name|{property1, property2, ...} );  
col << Delete Column Property( name );
```

計算の関数

この節では、列または行ごとに統計量を事前計算する関数について説明し、計算式エディタの裏で JSL の式がどのように動作しているかを示します。

事前計算される統計量

JMP には特殊な「事前計算」関数、`Col Maximum`、`Col Mean`、`Col Minimum`、`Col N Missing`、`Col Number`、`Col Quantile`、`CV` (Coefficient of Variation: 変動係数)、`Col Standardize`、`Col Std Dev`、`Col Sum`、`Maximum`、`Mean`、`Minimum`、`NMissing`、`Number`、`Std Dev`、`Sum`があります。

メモ: 統計量は `Summarize`（「[要約統計量をグローバル変数に格納する](#)」）でも計算されます。`Summarize` の名前付き引数でこれらの事前計算統計関数と同じ名前のものがありますが、それらの引数が事前計算統計関数を呼び出すということでは**ありません**。たまたま名前が一致しているだけです。

統計量はすべて**事前計算**されます。つまり、JMP は指定された行または列で統計量を一度計算しており、その結果を定数として使っているのです。一度計算された統計量が何度も繰り返して使われるので、同等の計算式で算出された結果を使うよりも計算効率が良くなります。

JMPは、スクリプト内に事前計算関数を見つけると、その関数をすぐに計算し、以後はその結果を定数として使います。そのため、事前計算関数を使うと、列ごとの計算結果を行ごとの計算に使用できるようになります。たとえば、列の計算式内でCol Meanを使う場合は、まず指定された列の平均を計算し、次に、各行に関する残りの計算式の計算でその結果を定数として使います。たとえば、事前計算した平均と標準偏差を使って列を標準化する計算式などが考えられます。

```
( : "身長(インチ)"n-Col Mean( : "身長(インチ)"n ) ) / Col Std Dev( : "身長(インチ)"n )
```

「Big Class.jmp」データセットの場合、Col Mean(: "身長(インチ)"n)は62.55、Col Std Dev(: "身長(インチ)"n)は4.24です。したがって、上の計算式では、各行の「身長(インチ)」の値から62.55を引いた後で4.24で割ります。

メモ: 事前計算関数は、行の除外の属性を無視するので、除外された行が計算に含まれます。除外された行を無視して要約統計量を得るには、「一変量の分布」プラットフォームを使ってください。

列ごとの関数

名前が「Col」で始まる関数はすべて、**列ごと**、つまり指定された列の値を上から下に評価し、単一の数値を返します。たとえば、Col Mean(: "身長(インチ)"n)は、列「身長(インチ)」のすべての行の値の平均を算出し、それをスカラー値の結果として返します。次に例を挙げます。

```
Average Student Height = Col Mean( : "身長(インチ)"n );
Height Sigma = Col Std Dev( : "身長(インチ)"n );
```

Col関数を使うと、欠測値のコードなどの列プロパティにより、意図と異なる計算につながるデータ値が割り当てられる場合があります。たとえば、「x1」列に「欠測値のコード」列プロパティが割り当てられていて、「999」の値が欠測値として扱われるとします。また、別の列に、平均の計算式が含まれているとします。欠測値ではなく「999」の値を使って平均を計算したいという場合は、計算式でCol Stored Value()を指定します。

```
Mean( Col Stored Value( :x1 ), :x2, :x3 )
```

行ごとの関数

次に示す「Col」が付いていない関数は、指定された変数の値について**行ごと**に動作し、結果を返します。たとえば、Mean(: "身長(インチ)"n, : "体重(ポンド)"n)は、データテーブルの現在の行の「身長(インチ)」と「体重(ポンド)」の平均を算出します。行ごとの統計量は、適切なデータテーブルの行コンテキスト内で使われた場合にだけ有効です。いくつかの例を挙げます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );

// 行7のデータで求められたスカラー値をグローバル変数に割り当て
Row() = 7;
::scalar = Mean( : "身長(インチ)"n, : "体重(ポンド)"n );
```

```
// データテーブル内に計算式の列を作成
dt << New Column( "計算列",
  Formula( Mean( :"身長(インチ)"n, :"体重(ポンド)"n ) / 年齢 )
);

vector = J( 1, 40 ); // 結果を入れる1x40 の行列を作成
For Each Row( vector[Row()] = Mean( :"身長(インチ)"n, :"体重(ポンド)"n ) );
// ベクトルを設定
```

行ごとの関数は、ベクトル（列ベクトル）またはリストの引数をとることもできます。

```
myMu = Mean( [1 2 3 4] );
mySigma = Std Dev( {1, 2, 3} );
```

計算式エディタの計算式の取得

自動的に評価され、列のセルの値を生成する計算式を列に保存できます。計算式を開くと、計算式を構造的に編集するための計算式エディタインターフェースが表示されます。計算式はJSLにより実装されているので、計算式エディタ内の式をダブルクリックすれば、JSLテキスト形式の式を取得できます。テキストは編集でき、フォーカスされていないときは、構造形式に戻ります。

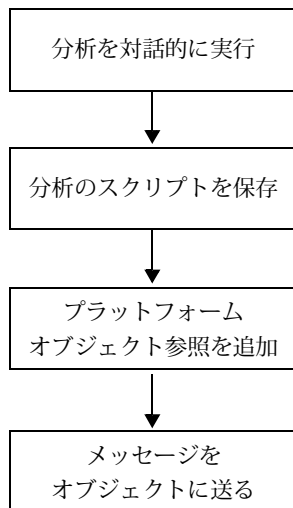
メモ: 計算式エディタウィンドウで作成した計算式の列と、`New Column(..., Formula(...))` や `Col << Formula(...)` などのコマンドを使ってJSLから直接作成した計算式の間に違いはありません。

第 10 章

プラットフォームのスクリプト 分析の作成、反復、変更

同じ分析を頻繁に実行する場合は、そのスクリプトを作成してプロセスを自動化できます。そうすれば、誰でもそのスクリプトを実行することにより、毎回同じ結果を導き出すことができます。そのためにはまず、通常通りに JMP を使って分析を対話的に実行し、その後、分析を再現するためのスクリプトを保存します。そのスクリプトは、修正を加えることにより、さらにカスタマイズできます。

図 10.1 プラットフォームのスクリプトを作成するための典型的なワークフロー



この章では、レポートのスクリプトではなく、プラットフォームのスクリプトについて説明しています。**プラットフォーム**オブジェクトに対する参照と**レポート**オブジェクトに対する参照では、送ることができる JSL メッセージの種類が異なります。プラットフォームは、検定を実行したり、プロットを作成したりできます。レポートは、画像をコピーしたり、ディスプレイボックスを選択したり、アウトラインノードを閉じたりできます。レポートのスクリプトについては、「[JMP のレポートの構造](#)」を参照してください。

ヒント: さらにスクリプトに関する情報が必要な場合には、スクリプトの索引（[\[ヘルプ\] > \[スクリプトの索引\]](#)）および『スクリプト構文リファレンス』を参照してください。

目次

プラットフォームのスクリプト例.....	457
プラットフォームへのメッセージの送信	460
JMPのメッセージと引数の規則	460
複数のメッセージの送信	461
オブジェクトに適したメッセージの検索.....	462
Show Properties リストの読み方	463
オブジェクトへのメッセージの送信	464
分析に使用する列の指定.....	465
列に対する参照の作成.....	465
複数の列名を一度に指定する.....	465
ユーザによる列の指定	466
By 変数の指定	466
Where ステートメントを用いた値によるフィルタリング.....	469
JMP プラットフォームでユーザによる入力を可能にする	470
埋め込まれた赤い三角ボタンのオプションの実行	470
プラットフォームの分析結果を非表示にする.....	471
プラットフォームの設定をプラットフォームプリセットとして保存する	473
プラットフォームプリセットを適用する	473
レポートタイトルの指定.....	473
プラットフォーム別 スクリプト作成の注意点	474
カテゴリカルのスクリプト	474
管理図のスクリプト.....	475
一変量の分布のスクリプト	478
実験計画(DOE)のスクリプト.....	479
モデルのあてはめのスクリプト	481
計算式デボのスクリプト	485
グラフビルダーのスクリプト.....	486
「PLS回帰」と「PLS」のスクリプト	488
工程能力のスクリプト	488
三次元散布図のスクリプト	489
テキストエクスプローラのスクリプト	489
「外れ値を調べる」のスクリプト	490

プラットフォームのスクリプト例

JSL (JMP スクリプト言語) に慣れていない場合は、まず JMP で分析を対話的に実行し、そこからスクリプトを保存するとよいでしょう。JMP がスクリプトを生成してくれます。必要に応じてプラットフォームオブジェクトを作成したり、そのオブジェクトにメッセージを送ったりするなど、そのスクリプトに対して追加や変更を行ってください。

概要

この例は、次のステップで構成されています。

1. 「分析を起動し、そのスクリプトをウィンドウに保存する」
2. 「プラットフォーム参照オブジェクトを追加してメッセージを送る」
3. 「データテーブル参照を追加し、スクリプトを保存する」

分析を起動し、そのスクリプトをウィンドウに保存する

1. [ヘルプ] > [サンプルデータフォルダ] を選択し、「Big Class.jmp」を開きます。
この架空のデータセットには、40 人の学生に関する名前・年齢・性別・身長(インチ)・体重(ポンド)が含まれています。
2. [分析] > [二変量の関係] を選択します。
3. 「身長(インチ)」を選択し、[Y, 目的変数] をクリックします。
4. 「年齢」を選択し、[X, 説明変数] をクリックします。
5. [OK] をクリックします。
学生の年齢と身長の関係を示す一元配置プロットが表示されます。
6. この一元配置分析の赤い三角ボタンをクリックし、次のオプションを選択します。
 - 平均/ANOVA
 - [平均の比較] > [各ペア, Student の t 検定]
7. 一元配置分析の赤い三角ボタンをクリックし、[スクリプトの保存] > [スクリプトウィンドウへ] を選択します。

スクリプトは次のようになります。

```
Oneway(  
  Y( :height ), X( :age ),  
  Each Pair( 1 ),  
  Means( 1 ),  
  Mean Diamonds( 1 )  
);
```

次の点に注意してください。

- このスクリプトは、一元配置オブジェクトを戻す `Oneway()` 関数の呼び出しで始まっています。

- **Oneway()** 関数の括弧の中には、オブジェクトの作成方法を **Oneway** 関数に指示するための引数が含まれています。
 - 最初の2つの引数 **Y** と **X** は、起動時に指定しなければならなかったものです。指定されている列名が英語になっているのは、サンプルデータでは、日本語の列名と同時に、英語の列名も定義されているからです。
 - 次の3つの引数は、オプションです。 **Each Pair**、**Means**、**Mean Diamonds**。
 - [各ペア, Student の t 検定] を選択したときに、**Each Pair** の機能が有効になりました。
 - [平均/ANOVA] オプションを選択したときに、**Means** と **Mean Diamonds** の機能が有効になりました。
- スクリプト内では、オプションの有効と無効がブール値の引数 0（無効）と 1（有効）で表されます。

プラットフォーム参照オブジェクトを追加してメッセージを送る

1. (オプション) スクリプト内を右クリックし、[ウィンドウ内にログを表示] を選択します。
これで、ログへの出力がスクリプトの下に表示され、見やすくなります。
2. 一元配置プラットフォームオブジェクトへの参照を格納する **JSL** 変数を指定します。
この例では、**oneObj** という名前を使用します。以下では日本語の列名を指定していますが、英語の列名 (:age, :height) を指定しても構いません。

```
oneObj = Oneway(
  Y(:"身長(インチ)"n),
  X(:"年齢",
    Each Pair( 1 ),
    Means( 1 ),
    Mean Diamonds( 1 )
  );
```

これでプラットフォームオブジェクトを参照し、そのオブジェクトにメッセージを送れるようになりました。

3. [スクリプトの実行]  をクリックします。
これで一元配置オブジェクトが作成され、**oneObj** 変数が設定されます。それでは、「分散が等しいことを調べる検定」レポートを有効にするようプラットフォームに指示するメッセージを送ってみましょう。
4. スクリプトの末尾に、**oneObj << Unequal Variances(1)** という行を追加します。スクリプトは次のようになります。

```
oneObj = Oneway(
  Y(:"身長(インチ)"n),
  X(:"年齢",
    Each Pair( 1 ),
    Means( 1 ),
    Mean Diamonds( 1 )
  );
oneObj << Unequal Variances( 1 );
```

5. JSLのUnequal Variancesが指定されている行を強調表示し、[スクリプトの実行]  をクリックします。

ヒント: Ctrl キーと R キーを押して、強調表示された JSL の行を実行することもできます。

レポートウィンドウの下部に、「分散が等しいことを調べる検定」レポートが表示されます。ここで、「分散が等しいことを調べる検定」レポート（およびグラフ）だけを表示したまま、レポートの残りの部分を閉じたいとします。

6. 以下の行をスクリプトに追加します。

```
rep = Report( oneObj );
rep["一元配置の分散分析"] << Close( 1 );
rep["平均の比較"] << Close( 1 );
```

Report() 関数は「一元配置」プラットフォームのレポートオブジェクトを戻し、rep という JSL 変数にそのレポートへの参照を保存します。このレポートオブジェクトには、メッセージを送ったり、特定のレポートアウトラインを閉じたり、といったアクションを実行することができます。

7. スクリプト内のこれらの3行を強調表示し、[スクリプトの実行]  をクリックします。

レポートウィンドウで、「一元配置の分散分析」レポートと「平均の比較」レポートが閉じます。つまり、表示されているのは最初のグラフと「分散が等しいことを調べる検定」レポート（「Welch の検定」レポートを含む）だけです。

この時点で「Big Class.jmp」サンプルデータテーブルを閉じ、その後スクリプトを実行しようとする、データテーブルを開くよう促すウィンドウが表示されます。一連の処理を一度に実行するもっとも良い方法は、Open() 関数により使用するデータテーブルを開いてから、「一元配置」プラットフォームを呼び出すことです。

データテーブル参照を追加し、スクリプトを保存する

1. 次の行をスクリプトの最初の行として追加します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
```

この指定により、スクリプトの実行時に該当のデータテーブルが開いていない場合は開くようになります。

完成したスクリプトは次のようになります。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
oneObj = Oneway(
    Y(:"身長(インチ)"n),
    X(:年齢),
    Each Pair( 1 ),
    Means( 1 ),
    Mean Diamonds( 1 )
);
oneObj << Unequal Variances( 1 );
rep = Report( oneObj );
rep["一元配置の分散分析"] << Close( 1 );
rep["平均の比較"] << Close( 1 );
```

スクリプトが完成したら、今後このスクリプトにアクセスできるように保存します。

2. スクリプトウィンドウから **【ファイル】 > 【名前を付けて保存】** を選択します。スクリプトの名前を入力し、任意のディレクトリに保存します。

プラットフォームへのメッセージの送信

JMP プラットフォームにメッセージを送るには、そのメッセージの送り先となるプラットフォームオブジェクトを作成する必要があります。なお、メッセージを送るには、Send 演算子 (<<) を使用します。

次の例では、「一元配置」プラットフォームへの参照を、oneObj という JSL 変数に格納しています。

```
oneObj = Oneway( Y(:"身長(インチ)"n), X(: 年齢) );
```

この後、Send 演算子 (<<) を使ってプラットフォームオブジェクトにメッセージを送ります。次の例では、「分散が等しいことを調べる検定」レポートを有効にするよう指示するメッセージを送っています。

```
oneObj << Unequal Variances( 1 );
```

特定のオブジェクトに送ることのできるメッセージを知るには、次のいずれかの操作を行います。

- オートコンプリートショートカットを使用する。新しい行で、オブジェクト名、Send 演算子 (<<) の順に入力し、Ctrl キーとスペースキーを押すか (Windows の場合)、control キーと option キーとスペースキーを押します (macOS の場合)。次の例は、Windows で oneObj プラットフォームオブジェクトに送ることのできるメッセージを表示します。

```
oneObj << (Ctrl+スペース)
```

メッセージの一覧が表示されるので、挿入するメッセージをクリックします。

- Show Properties () 関数を使用する。括弧内にオブジェクトを指定します。次の例は、oneObj プラットフォームオブジェクトに送ることのできるメッセージを表示します。

```
Show Properties (oneObj)
```

メッセージの一覧がログに表示されます。

JMP のメッセージと引数の規則

ほとんどのメッセージの場合は、ブール値を取るオプションの引数を省略すると、オプションはオンになります。たとえば、以下のメッセージはすべて、分散が等しいことを調べる検定を作成します。

```
oneObj << Unequal Variances;  
oneObj << Unequal Variances( 1 );  
oneObj << Unequal Variances( "true" );  
oneObj << Unequal Variances( "yes" );  
oneObj << Unequal Variances( "present" );  
oneObj << Unequal Variances( "on" );
```

推奨されるのは最初の3つです。

メモ:

- 下位互換性のために、引用符で囲まれた引数 "present"、"absent"、"on"、"off"、"switch"、"flip" がサポートされています。
- JMPで使われているオプション名にカンマやスラッシュで区切られた複数の語が含まれている場合は ([平均/ANOVA] や [T2乗, T²])、これらのオプション名名のうち任意の**一語**を使用できます。あるいは、引用符で囲んだ文字列の後に n を指定すればは、カンマやスラッシュを含めたオプション名をそのまま使用できます。たとえば、次のメッセージはいずれも「平均/ANOVA」(「Means/Anova」) のレポートを出力します。

```
oneObj << Means( 1 )
oneObj << ANOVA( 1 )
oneObj << "Means/Anova"n( 1 )
```

- JMP のメニューにオプションが表示される場合、それに対応するスクリプトのメッセージは、そのオプションだけです (親メニューは含めない)。たとえば、一元配置分析の赤い三角ボタンをクリックして表示される [ノンパラメトリック] メニューには、[Wilcoxon 検定] などの複数のオプションがあります。この場合、スクリプトでは単に [Wilcoxon 検定] (Wilcoxon Test) をオプションやメッセージとして使用します。

```
oneObj = Oneway( Y( : "身長(インチ)"n ), X( 年齢 ), Wilcoxon Test( 1 ) );
oneObj << Wilcoxon Test( 1 );
```

- JMP のメニューに含まれているのが、オプションではなく数値の場合は、親メニューを指定した後、その数値を引数として指定します。たとえば、一元配置分析の赤い三角ボタンをクリックして表示される [α水準の設定] (Set Alpha Level) メニューでは、[0.10]、[0.05]、[0.01]、[その他] のいずれかを選択できます。スクリプトで 0.01 を指定するには、次のような行を追加します。

```
oneObj << SetAlphaLevel(0.01);
```

複数のメッセージの送信

複数の JMP メッセージを送るには、<< 演算子を追加するか、Send 関数にてそれらのメッセージを引数として追加します。

```
dist << Quantiles( 1 ) << Moments( 1 ) << More Moments( 1 ) << Horizontal
Layout( 1 );
Send( dist, Quantiles( 1 ), Moments( 1 ), More Moments( 1 ), Horizontal
Layout(1));
```

<< は**省略 (eliding) 演算子**なので、複数のオペランドを連結し、オペランドがグループ化されている場合とそうでない場合とは異なる動作をします。<< 記号を使って複数のメッセージを1つにまとめ、左から右へ順に実行できます。

メッセージのリストにより、メッセージを1つにまとめて送ることもできます。

```
dist << {Quantiles( 1 ), Moments( 1 ), More Moments( 1 ), Horizontal Layout( 1 )};
```

これらのアプローチは、どのメッセージも結果として値を戻さないと仮定した場合にはうまく機能します。しかし、あるメッセージを別のメッセージの**結果**に送る場合は、括弧を追加してグループ化する必要があります。次の例では、最後の指定が正しく記述されたものであり、3行目の指定は間違いです。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
/* 次の行は、Fit Mean メッセージが元のデータテーブルオブジェクトに送られるため、間違い */  
bv = dt << Run Script( "二変量の関係(二変量)" ) << Fit Mean( 1 );  
/* 次の行は、Fit Mean メッセージが二変量のオブジェクト／レポートに送られるため、正しい */  
bv2 = ( dt << Run Script( "二変量の関係(二変量)" ) ) << Fit Mean( 1 );
```

オブジェクトに適したメッセージの検索

メッセージによってはすべてのJMPプラットフォームオブジェクトに適用できるものと、特定のプラットフォームオブジェクトにしか適用できないものがあります。プラットフォームオブジェクトを作成した後、どのようなメッセージをそのオブジェクトに送ることができるのかを確認するには、以下のいずれかの方法を使用します。

JMPの「スクリプトの索引」を見る

1. 「ヘルプ」 > 「スクリプトの索引」を選択します。
2. 関心のあるオブジェクトの名前を入力します。
3. 表示されるリストで該当するオブジェクトをクリックします。そのオブジェクトに適用できるメッセージが項目リストに表示されます。

プラットフォームオブジェクトの作成後に Show Properties(obj) 関数を用いる

obj をプラットフォームオブジェクトの名前に置き換えます。そのオブジェクトが受け取ることのできるすべてのメッセージのリストと簡単な説明がログに表示されます。Show Properties の出力の詳細については、「[Show Properties リストの読み方](#)」を参照してください。

ヒント: Show Properties() 関数はデータテーブルやディスプレイボックスに対しても使えます。「[データテーブルオブジェクトに送ることができるメッセージ](#)」および「[<<演算子](#)」を参照してください。

- JMP の起動ウィンドウやレポートウィンドウを調べる。これらのウィンドウで見つかるほとんどのオプションは、JSL でも同じ名前や引数を使って利用できます（日本語のオプション名は、日本語表示のJMPでしか動作しません。英語のオプション名は、非英語表示のJMPでも動作します）。

Show Properties リストの読み方

Show Properties は、データテーブル、分析プラットフォーム、ディスプレイボックスなどのスクリプト可能な JMP オブジェクトに送ることのできるメッセージの一覧をログにテキスト形式で出力します。各メッセージの種類はそれぞれカテゴリ別に分類されており、括弧内に表示されます。メッセージの種類には以下のものがあります。

メッセージの種類	説明	例
[アクション]	JMP の GUI で利用できるオプションに対応している。	Redo Analysis [アクション] (Rerun this same analysis in a new window.The analysis will be different if the data has changed.)
[アクションの選択] [選択肢]	引数に指定する特定の選択肢をリストする。	Fit Polynomial [アクションの選択] {2, quadratic, 3, cubic, 4, quartic, 5, 6} Draw [選択肢] {Filled, Outlined, Filled and Outlined}
[ブール]	オプションのオンとオフを切り替える。通常、引数は1または0 です。引数を指定しないでメッセージを送ると、そのたびに逆の状態に切り替わります。[デフォルトはオン] は、そのオプションがデフォルトでオンになっていることを示します。	Show Points [ブール] [デフォルトはオン]
[サブテーブル]	サブメニュー内のオプションを指す。親項目ではなくオプション自体を指定します。	Script [サブテーブル] Redo Analysis [アクション] (Rerun this same analysis in a new window.The analysis will be different if the data has changed.) Save Script to Datatable [アクション] (Return to the launcher for this analysis.)
[新規エンティティ]	ユーザインターフェースに新しいウィンドウを開く。	Prediction Interval [新規エンティティ] (Prediction Interval to contain a single future observation or the mean of m future observations.)

たとえば、次のJSLを実行してください。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = Bivariate(Y( :身長(インチ)"n ), X( :年齢 ) );
Show Properties( biv );
```

このbivオブジェクトがサポートするメッセージのタイプは、サブテーブル、ブール、アクション、およびアクションの選択です。選択肢と新規エンティティのタイプのメッセージはサポートされていません。

オブジェクトへのメッセージの送信

レポート内のオブジェクトにメッセージを送信したい場合を考えてみましょう。たとえば、「モデルのあてはめ」で、プロファイルのオブジェクトに Response Limits（応答変数の限界）メッセージを送りたい場合は、添え字演算子（[]）を用いることで、プロファイルオブジェクトを参照します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );

fm = dt << Fit Model(
  Y( :身長(インチ)"n ),
  Effects( :年齢, :性別, :体重(ポンド)"n, :年齢 * :体重(ポンド)"n, :性別 * :体重(ポンド)"n ),
  Personality( Standard Least Squares ),
  Emphasis( Effect Screening ),
  Run
);

obj = fm << Profiler(
  1,
  Confidence Intervals( 1 ),
  Desirability Functions( 1 ),
  Term Value( :年齢( 12 ), :性別( "F" ), :体重(ポンド)"n ( 105 ) )
);

Show( Profiler[1] << Get Desirability ); // 満足度の設定を事前に表示する

Profiler[1] << ( "身長(インチ)"n << Response Limits(
  {Lower( 50, 0.95 ), Middle( 58, 0.7 ), Upper( 70, 0.066 ),
  Goal( "最小化" ), Importance( 1 )}
));

Wait( 0.1 ); // デモンストレーション用
Show( Profiler[1] << Get Desirability ); // 再度満足度の設定を表示する
```

分析に使用する列の指定

JMP スクリプトを対話的に作成した場合は、すでに起動ウィンドウで列を指定しているため、それらを指定し直す必要はありません。しかし、スクリプトを最初から自分で作成する場合は、通常、分析する列を指定します。たとえば、次の行は「一変量の分布」プラットフォームを起動し、「身長(インチ)」列と「体重(ポンド)」列をY変数として指定しています。

```
Distribution( Y(:"身長(インチ)"n,:"体重(ポンド)"n));
```

列に対する参照の作成

ヒント: データテーブルの列に送ることのできるすべてのメッセージを表示するには、**[ヘルプ] > [スクリプトの索引] > [Data Table] > [Column Scripting]** を選択してください。

データテーブルの列への参照を作成すると、その列にアクセスしたり、メッセージを送ったりできるようになります。それぞれの列参照をJSL変数内に格納すると、Yの役割やXの役割などにスクリプトでそれらの列を設定する際に、列名の代わりにそれらの変数を使用できます。

たとえば「Big Class.jmp」では、次のようにして「体重(ポンド)」の列参照としてYcolを、「身長(インチ)」の列参照としてXcolを作成できます。最後の行はメッセージをXcolに送ってデータタイプを取得しています。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
Ycol = Column( "体重(ポンド)" );  
Xcol = Column( "身長(インチ)" );  
Xcol << Get Data Type;
```

ログには、Xcol（「身長(インチ)」列）のデータタイプである「数値」が出力されます。

データテーブルに保存するスクリプトでは、列を参照するには（プレーンテキストではなく）:スコープ演算子を使ったほうが便利です。なお、データテーブルの列の列名が変更された場合に、スクリプトで使われている列参照でも列名が更新されます。

複数の列名を一度に指定する

多数の列名がある場合は、各列を個々にリストするのではなく、それら複数の列を指定するのにリストで指定できます。次の例は、リストからY列の名前を取得し、各列に対して「一元配置」分析を作成します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Cities.jmp" );  
dt << Fit Group( Oneway( Y( {二酸化硫黄, :人口} ), X( :州 ) ) );
```

スクリプトの作成時に列名がわからない場合は、次の例のように通し番号で列を指定することもできます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
dt << Distribution( Y( 1::N Col( dt ) ) );
```

また、次に示すように効果を指定するときにも通し番号を使用できます。

```
dt << Fit Model( Y( :y ), Effects( 1 :: 4 ) );
```

複数の列名を指定する例を、もう1つ示します。5::31は、5番目～31番目の列を意味します。

```
Names Default To Here( 1 );  
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Baltic.jmp" );  
dt << Partial Least Squares( Y( :ls, :ha, :dt ), X( 5 :: 31 ), Go );
```

ユーザによる列の指定

分析列を自分で指定する代わりに、ユーザが列を指定するように設定することもできます。その場合でも、列の指定後の動作は自分で決めることができます。このためには空の指定を使用します。次の例は、「一変量の分布」起動ウィンドウを実行します。

```
Distribution();
```

このシナリオでは、「一変量の分布」起動ウィンドウが表示され、ユーザが分析する列を指定できます。ユーザが列を選択して **[OK]** をクリックすると、分布レポートが指定どおりに表示されます。

By 変数の指定

JMPの多くのプラットフォームでは、列をBy変数として指定できます。スクリプトでこれを行うには、プラットフォームコマンド内にBy引数を含め、各列を引数としてリストします。

次の例では、40人の学生の「名前」・「年齢」・「身長(インチ)」・「体重(ポンド)」を含む「Big Class.jmp」データテーブルを使用しています。「性別」をBy変数として使用し、「身長(インチ)」に対する「体重(ポンド)」の「二変量の関係」レポートを作成し、さまざまなあてはめを追加してみましょう。

By 変数を使用した「二変量の関係」レポートの作成

1. **[ファイル]** > **[新規作成]** > **[スクリプト]** を選択します。
2. 次の行を追加します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
biv = dt << Bivariate( Y( : "体重(ポンド)" ), X( : "身長(インチ)" ), By( : 性別 ) );
```

最初の行は、「Big Class.jmp」サンプルデータを開きます。2行目は、「性別」をBy変数として「体重(ポンド)」と「身長(インチ)」の「二変量の関係」レポートを実行するbivというプラットフォームオブジェクトを作成します。

3. **[スクリプトの実行]**  をクリックします。

レポートウィンドウに2つのグラフが表示されます。1つは性別がF、もう1つは性別がMのものです。

メッセージをプラットフォーム全体または単一のBy水準に送る

1. ログが表示されていない場合は、ログを表示します。スクリプト内を右クリックし、**[ウィンドウ内にログを表示]** を選択します。

2. 次の行をスクリプトに追加します。

```
Show( biv );
```

3. Show(biv) の行を強調表示し、**[スクリプトの実行]**  をクリックします。

ログには、プラットフォームへの単一の参照二変量 [] が戻されるのではなく、`biv = { 二変量 [], 二変量 [] }` のような参照のリストが戻されます。これらの2つの参照は、By 変数である「性別」の2つの水準 (F と M) に対応しています。

メッセージは、各By水準に個別に送ることも、すべてのBy水準に送ることもできます。

4. すべてのBy水準にメッセージを送って、線形回帰のあてはめを追加します。次の行をスクリプトに追加します。

```
biv << Fit Line;
```

5. 作成したばかりのこの1行を強調表示し、**[スクリプトの実行]**  をクリックします。

レポートウィンドウの両方のグラフに、単回帰直線が追加され、それに対応する「直線のあてはめ」レポートが表示されます。

6. 水準Fにのみメッセージを送って、3次多項式のあてはめを追加します。次の行をスクリプトに追加します。

```
biv[1] << Fit Polynomial( 3 );
```

ヒント: 各By水準の番号は、レポートウィンドウ内でのその水準の順序に対応します。By水準の列に「値の表示順序」列プロパティが含まれている場合は、その順序に従います。

7. 作成したばかりの上記の1行を強調表示し、**[スクリプトの実行]**  をクリックします。

レポートウィンドウのFのグラフに多項式のあてはめの曲線が追加され、対応する「多項式のあてはめ」レポートが表示されます。

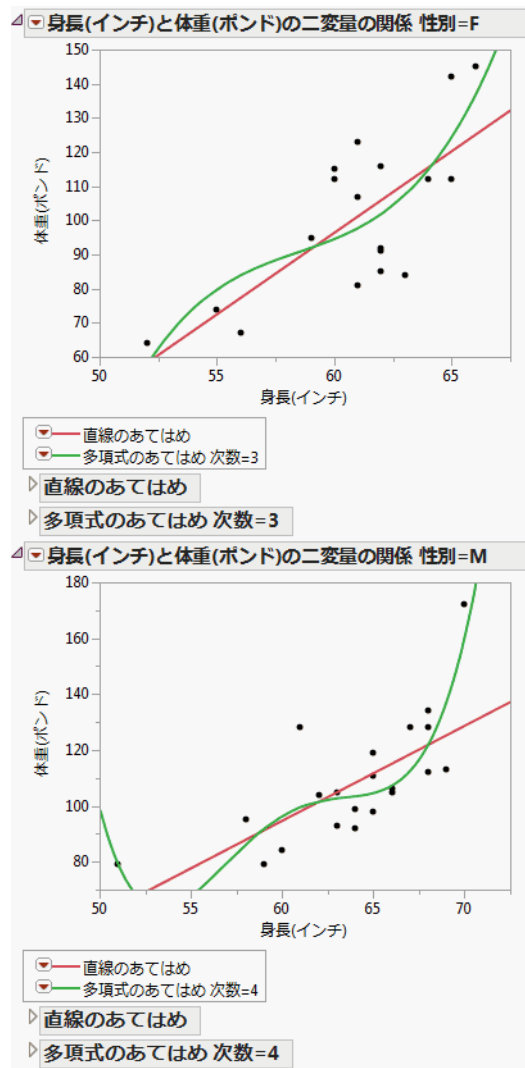
8. 水準Mにのみメッセージを送って、4次多項式のあてはめを追加します。次の行をスクリプトに追加します。

```
biv[2] << Fit Polynomial( 4 );
```

9. 作成したばかりのこの1行を強調表示し、**[スクリプトの実行]**  をクリックします。

レポートウィンドウのMのグラフに4次のあてはめの曲線が追加され、対応する「多項式のあてはめ」レポートが表示されます。

図 10.2 By グループレポート



By 引数で複数の列を指定した場合は、BY 変数の組み合わせのサブグループごとにグラフが表示されます。上の例で、By(: 性別 , : 年齢) とすると、12 歳の女性、13 歳の女性という具合に 17 歳までのグラフが表示されます。また、12 歳から 17 歳までの男性のグラフも表示されます。

レポートからの結果の抽出

次の例は、By グループを使ってプラットフォームを起動し、各グループから結果（ここでは誤差平方和）を取得しています。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
```



```
// onew はプラットフォームのリストを保持する JSL 変数
onew = dt << Oneway( x( :年齢 ), y( :身長(インチ)"n ), by( :性別 ), anova );

// r はレポートのリスト
r = onew << Report;

// nBy は生成されるレポートの数
nBy = N Items( r );

// vc は、レポート数と同じ行数と 1 つの列を持ち、すべての値がゼロに設定された行列
vc = J( nBy, 1, 0 );

// 各レポートについて以下を行う
For( i = 1, i <= nBy, i++,
    vc[i] = r[i] // vc[i] は i 番目のレポートの誤差平方和
    [Outline Box( "分散分析" ), // このアウトラインと

// この列を検索し、2 つ目の値を得る
    Column Box( "平方和" )][2]
);
Show( vc ); // デバッグ、ログでこの値を確認

// byValues が「性別」列の値のリストになる
Summarize( byValues = By( :性別 ) );

// 2 行 (M.F) と 2 列の新しいテーブルを作成する
New Table( "誤差平方和" )
<< New Column( "性別", // 「性別」という新しい列を作成する
    character,
    width( 8 ),
    values( byValues )

// 「誤差平方和」という新しい列を作成する
) << New Column( "誤差平方和", Numeric, "Continuous", Values( vc ) );
```

Where ステートメントを用いた値によるフィルタリング

Where ステートメントを使用すれば、特定の値でフィルタリングすることができます。列参照を含む JMP スクリプトに Where 節を追加する場合は、先にその参照を解決する必要があります。次の例では、分析を女性に限定し、二変量レポートに直線をあてはめています。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
Ycol = Column( "体重(ポンド)" );
Xcol = Column( "身長(インチ)" );
biv2 = dt << Bivariate(
Y( Ycol ),
```

```
X( Xcol ),  
Fit Line( ),  
Where( :性別 == "F" );
```

JMP プラットフォームでユーザによる入力を可能にする

JMP プラットフォームで `Action()` 関数を使うと、指定した式が評価されます。たとえば、起動ウィンドウが表示されるようにしたい場合は、`Action` メッセージを使用します。ユーザが起動ウィンドウで列を選択し、分析を実行した後に、指定したスクリプトが実行されます。

次の例は、「一変量の分布 (Distribution)」、「二変量 (Bivariate)」、「一元配置 (Oneway)」、「分割表 (Contingency)」の4つのプラットフォームを起動します。各プラットフォームの起動ウィンドウが表示され、ユーザは分析列を選択し、[OK] をクリックします。各分析のレポートウィンドウが表示され、その後、次のプラットフォームの起動ウィンドウが開きます。この動作が、すべてのプラットフォームが起動されるまで繰り返されます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
dt << Distribution( Action( doit ) );  
doit = Expr(  
    New Window( "二変量", Bivariate( Action( doit2 ) ) )  
);  
doit2 = Expr(  
    New Window( "一元配置", Oneway( Action( doit3 ) ) )  
);  
doit3 = Expr(  
    New Window( "分割表", Contingency( Action( doit4 ) ) )  
);  
doit4 = Expr();
```

埋め込まれた赤い三角ボタンのオプションの実行

JMP レポートの先頭以外にも、赤い三角ボタンのあるタイトルバーを持つレポートウィンドウがあります。これら赤い三角ボタンは、プロファイルなど、そのレポートだけに適用するオプションを持つレポートアイテムに表示されます。これらの赤い三角ボタンのメニューにあるオプションを実行するには、`Get Scriptable Object` メッセージを使用します。次の例は、「寿命の一変量」レポートを作成し、その後、「ハザードプロファイル」の赤い三角ボタンのメニューにある「信頼区間」オプションを無効にしています。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Reliability/Fan.jmp" );  
  
// 対数正規分布を使って「寿命の一変量」レポートを作成する  
obj = dt << Life Distribution(  
    Y( :時間 ),  
    Censor( :打ち切りの有無 ),  
    << Fit Lognormal  
);
```

```
// 「ハザードプロファイル」の赤い三角ボタンのメニューへの参照を取得する
haz_prof = ( report( obj ) [ "ハザードプロファイル" ] << Get Scriptable Object);

// ハザードプロファイルの信頼区間を無効にする
haz_prof << Confidence Intervals( 0 );
```

プラットフォームの分析結果を非表示にする

JMPプラットフォームの分析結果を非表示にしたい場合があります。ここで「プラットフォームの分析結果を非表示にしたい」とは、プラットフォームのウィンドウを表示せず、バックグラウンドでプラットフォームを実行したいという意味です。

スクリプトでシミュレーションやブートストラップ分析を実行する場合には、スクリプトによってプラットフォームが数百回または数千回呼び出されることがあります。しかし、各プラットフォームレポートから得ようとしている結果は1つか2つです。次の例は、シミュレーションを実行して、結果のデータテーブルを作成し、それらを「一変量の分布」レポートに表示します。

```
dt = As Table( ( 0 :: 10)`, << Column Names( {"X"} ) ); // create X variable

// 結果を再現できるように、乱数シードの初期値を設定する
Random Reset( 12345 );
dt << New Column( "Y",
    "Continuous",
    "Numeric",
    Set Formula( :X * 2 + 1 + Random Normal() )
);

// Y値の計算式には乱数の要素を含む
res = []; // 結果の行列を定義する（最初は空）
For( i = 1, i <= 100, i++, // シミュレーションの実行をループ

    // 実行ごとに回帰直線をあてはめ、パラメータ推定値を保存する
    bv = dt << Bivariate( Y( :Y ), X( :X ), Fit Line( 1 ), Invisible );
    res ||= (Report( bv )["パラメータ推定値"]);

    // 結果を行列の下に追加していく
    Number Col Box( "推定値" ) << Get as Matrix)`;

    // （非表示ではあるが）ウィンドウを閉じる
    bv << Close Window;

    dt:Y << Eval Formula; // 新しいY値を生成する
);

// 結果をテーブルに出力する
dtres = As Table( res, << Column Names( {"切片", "傾き"} ) );
```

```
// 「一変量の分布」レポートを作成する
dtres << Distribution( Y( :切片 , :傾き ) );
```

スクリプトで中間的なステップとしての分析を実行するときに、その分析そのものをユーザに見せる必要がない場合は、`invisible`オプションを使って非表示にしてください。このとき、レポート内の特定の結果だけをジャーナルまたはログに出力して、ユーザに見せることもできます。

- 次の例は、「一変量の分布」プラットフォームを非表示で実行し、累積確率プロットだけを新しいジャーナルに出力します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dist = dt << Distribution( Y( :身長(インチ)"n ), CDF Plot( 1 ), invisible );
Report( dist )["累積確率プロット"] << Journal;
dist << Close Window;
```

- 次の例は、非表示の「二変量」レポートから F 値を抽出し、それをログに出力します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = dt << Bivariate( x( :身長(インチ)"n ), y( :体重(ポンド)"n ), invisible );
biv << Fit Line;
r = biv << Report;
fratio = r[ColumnBox( "F値" )][1];
r << Close Window;
Show( fratio );
fratio = 1.15609545178219;
```

ヒント: 非表示のウィンドウによって使用されるリソースは手動で解放する必要があります。スクリプトの中で非表示のウィンドウの役目が終わったときには、そのウィンドウを閉じてください。

[テーブル] メニューにある [サブセット]・[並べ替え]・[列の積み重ね]などの処理にも、`invisible`オプションを適用することができます。次の例では、サブセットの処理を非表示にしています。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Select Where( :年齢 == 14 );
subDt = dt << Subset( invisible );
subDt << Bivariate( x( :身長(インチ)"n ), y( :体重(ポンド)"n ), Fit Line );
```

サブセットを使用せず、WHERE節を使用して同様の結果を得ることも可能です。

```
dt << Bivariate( x( :身長(インチ)"n ), y( :体重(ポンド)"n ), Where( :年齢 == 14 ),
Fit Line );
```

プラットフォームの設定をプラットフォームプリセットとして保存する

いったん分析を行ったら、その設定を保存して、プラットフォームプリセットとして再び使用できます。次の例では、<< New Preset メッセージを使って、一元配置分析とt検定のレポートをプラットフォームプリセットオブジェクトとして保存しています。このオブジェクトを<< Apply Presetに渡すことで、同じ種類の別のオブジェクトに設定をコピーすることができます。

```
Names Default To Here( 1 );
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
obj = dt << Oneway( Y( : "身長(インチ)" ), X( : 性別 ), t Test( 1 ) );
preset = obj << New Preset();
```

プラットフォームプリセットを適用する

<< Apply Preset メッセージを使って、同じ種類の別のオブジェクトにプラットフォームプリセットオブジェクトを適用できます。次の例では、「Big Class.jmp」サンプルデータの2つの列を使用した一元配置分析をプラットフォームプリセットとして保存し、そのプリセットを「Dogs.jmp」サンプルデータの分析に適用しています。

```
Names Default To Here( 1 );
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
obj = dt << Oneway( Y( : "身長(インチ)" ), X( : 性別 ), t Test( 1 ) );
preset = obj << New Preset();
dt2 = Open( "$SAMPLE_DATA/Dogs.jmp" );
obj2 = dt2 << Oneway( Y( : LogHist0 ), X( : 薬剤 ) );
Wait( 1 );
obj2 << Apply Preset( preset );
```

既存のプリセットを見つけて、オブジェクトに適用することもできます。次の例では、「サンプルのプリセット」にある「分布の比較」プリセットを適用しています。

```
Names Default To Here( 1 );
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
obj = dt << Oneway( Y( : "身長(インチ)" ), X( : 性別 ) );
Wait( 1 );
obj << Apply Preset( "サンプルのプリセット", "分布の比較" );
```

レポートタイトルの指定

起動要求にtitleコマンドを追加することで、タイトル（JMPプラットフォームのレポートのタイトルバーに表示されるもの）が指定できます。次の例は、二変数の関係で表示される標準のレポートタイトルを、指定されたもの（「私のタイトル」）に置き換えます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Bivariate( x( : "身長(インチ)" ), y( : "体重(ポンド)" ), Title( "私のタイトル" ) );
```

プラットフォーム別 スクリプト作成の注意点

この節では、次のJMPプラットフォームのスクリプトを作成する際の考慮事項について説明します。

- 「カテゴリカルのスクリプト」
- 「管理図のスクリプト」
- 「一変量の分布のスクリプト」
- 「実験計画(DOE)のスクリプト」
- 「モデルのあてはめのスクリプト」
- 「計算式デポのスクリプト」
- 「グラフビルダーのスクリプト」
- 「PLS回帰」と「PLS」のスクリプト
- 「工程能力のスクリプト」
- 「三次元散布図のスクリプト」
- 「テキストエクスプローラのスクリプト」
- 「外れ値を調べる」のスクリプト

カテゴリカルのスクリプト

「カテゴリカル」プラットフォームの自由回答オプションを使用すると、「テキストエクスプローラ」レポートが呼び出されます。「カテゴリカル」の自由回答オプションを呼び出すスクリプトは、「テキストエクスプローラ」プラットフォームを使用するように修正する必要があります。

上位カテゴリのスクリプト

データセットに順位（たとえば、5点段階評価など）が関係している場合に、上位2段階など、特定のグループに含まれる応答の割合を調べたいことがあります。そのようなグループ分けは、データテーブルの該当列に「上位カテゴリ」という列プロパティを定義することで行えますが、「カテゴリカル」にて「上位カテゴリ」スクリプトオプションを使っても定義できます。

次の例は、「Floss Delimited 2」という新しい列を作成し、「Before Sleep」および「Wake」という2つの値を含む上位カテゴリ（「睡眠前や睡眠後」）を追加します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Consumer Preferences.jmp" );
dt << New Column( "デンタルフロス カンマ区切り 2",
  Character,
  Set Property(
    "上位カテゴリ",
    {Group( "睡眠前や睡眠後", {"Before Sleep", "Wake,"} )}
  ), ...);
```

データテーブルの左側にある「列」パネルを下方向にスクロールして、新しい「デンタルフロス カンマ区切り 2」列を表示します。列プロパティが設定されていることを示す✱をクリックし、[上位カテゴリ]を選択します。2つの値を含む「睡眠前や睡眠後」上位カテゴリが表示されます。

「カテゴリカル」の起動コマンドでも上位カテゴリを指定できます。プロパティは、列名の後の括弧の中にリストします。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Consumer Preferences.jmp" );
dt << Categorical(
  Supercategories(
    :デンタルフロス カンマ区切り (
      {Group( "睡眠前や睡眠後", {"Before Sleep", "Wake,"} )}
    )
  ),
  Multiple Response( :デンタルフロス カンマ区切り )
);
```

「カテゴリカル」レポートを見ると、「睡眠前や睡眠後」カテゴリに203個のケースがあることがわかります。この上位カテゴリを作成せずに「カテゴリカル」プラットフォームを実行した場合は、「Before Sleep」と「Wake」が別々のカテゴリとなり、それぞれに143個と60個のケースが表示されます。

上位カテゴリの詳細については、『消費者調査』を参照してください。

管理図のスクリプト

JSLを使用して、管理図を作成したり、テストをカスタマイズしたり、警告スクリプトを実行したりできます。

管理図ビルダーの参照線

JSLを使って、管理図ビルダーでカスタムの参照線を追加する場合は、参照線のラベルに“LSL”、“USL”、“AVG”を使用しないでください。これらの名前は、「管理図ビルダー」プラットフォームで使用されているキーワードです。

次の例では、独自のラベルを使って、カスタムの参照線を作成しています。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
obj = dt << Control Chart Builder(
  Variables( Y( :身長(インチ)"n" ),
  SendToReport(
    Dispatch(
      {},
      "身長(インチ)",
      ScaleBox,
      {Add Ref Line( 70, "Solid", "Black", "Upper Limit", 1 ),
      Add Ref Line( 55, "Solid", "Black", "Lower Limit", 1 )}
    )
  )
);
```

管理図ビルダーにおけるテストのカスタマイズ

Customize Tests オプションによって、テストをカスタマイズしたり、複数のテストを一度に選択または選択解除したりできます。このオプションでは、テスト名、n、ラベルを指定できます。このオプションは、計量値または計数値の管理図でのみ使用できます。

次の例は、「テスト 1」というテストをカスタマイズし、そのカスタマイズされた「テスト 1」をオンにします。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Quality Control/Diameter.jmp" );
dt << Control Chart Builder(
  Variables( Subgroup( :日付 ), Y( :直径 ) ),
  Customize Tests( Test 1( 2, "1" ) ), // テスト番号、n、ラベル
  Chart( Position( 1 ), Warnings( Test 1( 1 ) ) ), // 「テスト1」をオンにする
  Chart( Position( 2 ) )
);
```

警告スクリプトの実行

警告スクリプトは、1つ以上のテストで異常が検出された場合に警告をします。警告スクリプトおよびそれに続く JSL スクリプトでは、次の変数を使用できます。

qc_col (列の名前)
qc_test (異常が検出されたテスト)
qc_sample (標本番号)
qc_phase (異常が発生したフェーズのラベル)
qc_firstRow (標本の第1行)
qc_lastRow (標本の最終行)

例1: ログへの書き込みを自動化する

警告が自動的に実行されるようにする1つの方法は、作成したスクリプトを「QC Alarm Script」という名前のデータテーブルスクリプト、または列プロパティとして格納することです。

次の例では、テストで異常が検出されるたびに、メッセージがログに自動的に書き込まれます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Quality Control/Coating.jmp" );
obj = dt << Control Chart(
  Sample Size( :サンプル ),
  KSigma( 3 ),
  Chart Col( :重量, XBar, R ),
  Alarm Script(
    Write(
      "テストで異常, テスト番号=",
      qc_test,
      ", 列=",
      qc_col,
```



```

        " 標本番号=",
        qc_sample
    )
)
);
obj << Test 1( 1 );

```

例2: 管理図のテスト結果を音声で通知させる

Speak 関数を使って、管理図のテスト結果を音声で通知させることもできます。以下に例を示します。

```

dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Quality Control/Coating.jsp" );
dt << Control Chart(
    Alarm Script(
        Speak(
            Match( QC_Test,
                1, "1点がAゾーンを超えています",
                QC_Test, 2,
                "連続した9点がCゾーン以上にあります", QC_Test,
                5,
                "連続した3点のうち2点がAゾーン以上
                にあります"
            )
        )
    ),
    Sample Size( :サンプル ),
    Ksigma( 3 ),
    Chart Col( :重量, Xbar( Test 1( 1 ), Test 2( 1 ), Test 5( 1 ) ), R )
);

```

これらのスクリプトで、JSL 警告コマンドの Speak、Write、Mailを使用することができます。

フェーズごとの管理限界の設定

「フェーズ (phase)」とは、データテーブル内の連続する観測値をグループにまとめたものです。たとえば、新しい工程で生産を開始する前と後は異なるフェーズだと定義できます。指定したフェーズ変数の水準ごとに、シグマや限界値が新たに計算され、また、ゾーンやテストの結果が新たに計算されます。

「Diameter.jsp」の各フェーズに対し、限界値を設定する例を次に示します。

```

dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Quality Control/Diameter.jsp" );
dt << Control Chart(
    Phase( :フェーズ ),
    Sample Size( :日付 ),
    KSigma( 3 ),
    Chart Col(
        :直径,
        XBar(

```

```

Phase Level(
  "1",
  Sigma( .29 ),
  Avg( 4.3 ),
  LCL( 3.99 ),
  UCL( 4.72 )
),
Phase Level(
  "2",
  Sigma( .21 ),
  Avg( 4.29 ),
  LCL( 4 ),
  UCL( 4.5 )
)
),
R( Phase Level( "1" ), Phase Level( "2" ) )
)
);

```

一変量の分布のスクリプト

JSLを使って、「一変量の分布」レポートの特定のあてはめにメッセージを送ったり、仕様限界を設定したりできます。

一変量の分布の特定のあてはめにメッセージを送る

Distribution オブジェクトに対する次のメッセージは、JSL でのみ使用できます。このメッセージは、特定の分布のあてはめにコマンドを送ります。

```
dist_object << ( Fit Handle[n] << ...);
```

また、Fit Distribution メッセージを Distribution オブジェクトに送れば、あてはめた分布への参照を直接取得することができます。これにより、特定の分布にコマンドを送れるようになります。

```
fit_object = dist_object << Fit Distribution( distribution_name );
fit_object << ...;
```

一変量の分布のスクリプトにおける仕様限界の設定

JSLでは、データテーブルでの「仕様限界」列プロパティによって、または、各確率分布での Spec Limits オプションによって、仕様限界を設定できます。

```

dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Cities.jmp" );
dt << Distribution(
  Column( :オゾン ),
  Fit Distribution(
    Weibull(

```

```
        Spec Limits( LSL( 0.075 ), Target( 0.15 ), USL( 0.25 ) )  
    )  
)  
);
```

なお、Kシグマ正規確率を用いて仕様限界を設定するには、**Set Spec Limits for KSigma**メッセージを使用します。メッセージの最初の引数は**K Sigma**の値です。デフォルトでは、仕様限界は両側に設定されます。片側にするには、オプションの**sided**引数を使用します。下側仕様限界(LSL)だけを設定する場合は**sided=1**、上側仕様限界(USL)だけを設定する場合は**sided=2**を指定します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Cities.jmp" );  
obj = Distribution( Column( : 一酸化炭素 ) );  
obj << Fit Distribution(  
    LogNormal( Set Spec Limits for KSigma( 3 ) )  
);
```

実験計画(DOE)のスクリプト

実験計画の作業を再現するために、「実験計画(DOE)」のほとんどのプラットフォームでは、以下のアプローチを利用できます。

- 「実験計画(DOE)」ウィンドウの赤い三角ボタンのメニューにある「スクリプトをスクリプトウィンドウに保存」オプションを使用すると、入力した作業内容を再現するスクリプトが得られます。このオプションは、「非線形計画」および「タグチ配列」プラットフォームでは使用できません。
- 「実験計画(DOE)」のほとんどのプラットフォームによって作成された計画のデータテーブルでは、「DOEダイアログ」というスクリプトを使って、その計画のデータテーブルを作成した「実験計画(DOE)」ウィンドウでの作業を再現できます。このスクリプトには、計画を正確に再現するための乱数シード値（および、該当する場合は開始点の数）も含まれています。

「実験計画(DOE)」の多くのプラットフォームでは、作成された計画のデータテーブルに、適切な分析を実行するための1つまたは複数のスクリプトも含まれています。これらのスクリプトには、計画に適した設定があらかじめ入力されています。

ヒント: 「実験計画(DOE)」のスクリプトで使えるオプションの完全な一覧は、**[ヘルプ] > [スクリプトの索引]** を選択し、メニューから**[オブジェクト]**を選んで、「DOE」をクリックしてください。

乱数シード値

「実験計画(DOE)」のプラットフォームを使用して計画を作成する際、JMPは乱数シード値によって、使われる乱数を決めます。乱数シード値では、以下のことを制御できます。

- 計画の生成のための検索アルゴリズムの初期化
- データテーブル作成時における実験順序のランダム化
- 最適計画を探索するときの初期計画の選択

スクリプトによって計画を再現するには、それらを生成する乱数シード値を指定する必要があります。ランダムな開始点を使用する計画の場合は、計画を作成する前にスクリプトで乱数シード値を設定しておく必要があります。

次の例は、乱数シード値を設定して、カスタム計画を作成しています。

```
DOE(  
  Custom Design,  
  Add Factor( Continuous, -1, 1, "X1", 0 ),  
  Add Factor( Continuous, -1, 1, "X2", 0 ),  
  Set Random Seed( 34067086 ),  
  Make Design  
);
```

カスタム計画または主効果スクリーニング計画の再現

カスタム計画と主効果スクリーニング計画（「スクリーニング計画」プラットフォームで構築したもの）には、計画の検索に費やす最大秒数（計画の検索時間）を内部的に設けられています。この「計画の検索時間」のデフォルト設定は、計画の複雑さによって異なります。同じ乱数シード値を使って2つのカスタム計画または主効果スクリーニング計画を構築する場合でも、コンピュータの処理能力によっては異なる計画が作成されることがあります。

[スクリプトをスクリプトウィンドウに保存] オプションを使っていずれかの計画のスクリプトを保存する際、または「DOE ダイアログ」スクリプトをデータテーブルに保存する際には、スクリプトによって乱数シード値と開始点の数が指定されます。「開始点の数」では、（検索時間内に）計画を検索するのに、何回、異なった開始点から検索しだすかを設定します。[乱数シード値の設定] オプションと [開始点の数] オプションを組み合わせることにより、計画を再現できるようになります。

メモ: 独自のスクリプトを作成する場合は、スクリプト内でオプションを指定する順序が結果に影響することに注意してください。たとえば、計画を作成する前に、計画に関するオプションを指定する必要があります。特に乱数シード値を使って計画を構築する場合は、計画を生成する前に乱数シード値を設定してください。

グローバル変数

以下に示すグローバル変数は、検索アルゴリズムの開始や調整に使用できます。

Starting Design 開始点の計画を指定できます。デフォルトでは開始点の計画はランダムに決められますが、次の指定により、開始点の計画が指定した行列に置き換えられます。

```
DOE Starting Design = matrix;
```

開始点の計画を指定した場合は、その計画だけから検索が開始されます。

K Exchange Value 座標交換アルゴリズムは、すべての反復における交換に対して、すべての行を考慮します。1回の反復で交換を考慮する行数を制限すれば、変更される可能性の高い少数の行だけが考慮されるようになります。次のスクリプトは、変更される可能性の高い3行だけを、検索アルゴリズムの各反復で考慮するようにします。

```
DOE K Exchange Value = 3;
```

Bayes Diagonal $X'X$ 行列の対角要素に足すベクトルを定義します。対角要素に定数が足されたこの新しい行列は、 D 最適計画を見つけるのに使用されます。次の例は、**vector**の要素を $X'X$ 行列の対角要素に追加します。

Bayes Diagonal = vector:

モデルのあてはめのスクリプト

以下に、「モデルのあてはめ」プラットフォームのスクリプトを作成する際に起動ウィンドウの動作を制御するためのヒントをいくつか挙げます。

- 起動ウィンドウを開いたまま、同時にモデルをあてはめるには、以下のいずれかを行ってください（どちらも同じ結果が得られます）。
 - スクリプトに **Run Model** メッセージを含める。
 - Run** メッセージと **Keep Dialog Open(1)** メッセージの両方を含める。
- 起動ウィンドウを表示せずにモデルを実行するには、スクリプトに **Run** メッセージを含めます。

データテーブルの「モデル」スクリプト

データテーブルのテーブルスクリプトに、「**モデル**」スクリプトが含まれている場合もあります。この「モデル」スクリプトを実行すると、「モデルのあてはめ」プラットフォームが起動されて、対話的に操作できます。その際、「モデル」スクリプトによって割り当てられている役割に基づいて、「モデルのあてはめ」起動ウィンドウに予め設定が入力されます。

あてはめのグループ

1つのプロファイルで複数のモデルを表示したい場合は、**Fit Group**関数を使用します。標準最小2乗・非線形・ニューラル・Gauss過程・混合モデルといったモデルの結果を1つのウィンドウにまとめ、それらの結果を1つにまとめたプロファイルを表示できます。次の例は、標準最小2乗モデルと Gauss 過程モデルの結果を1つのウィンドウに表示します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Tiretread.jmp" );
obj = dt << Fit Group(
    Fit Model(
        Y( :摩擦 ),
        Effects(
            :シリカ & RS,
            :シラン & RS,
            :硫黄 & RS,
            :シリカ * :シリカ,
            :シリカ * :シラン,
            :シラン * :シラン,
            :シリカ * :硫黄,
            :シラン * :硫黄,
            :硫黄 * :硫黄
```

```

    ),
    Personality( "Standard Least Squares" ),
    Emphasis( Minimal Report ),
    Run()
),
Gaussian Process(
    Y( :硬度 ),
    X( :シリカ, :シラン, :硫黄 ),
    Set Correlation Function( "Cubic" )
)
);

```

レポートで「あてはめのグループ」の赤い三角ボタンをクリックし、**[プロファイル]** を選択します。そして、下方向にスクロールして「予測プロファイル」を表示します。同じプロファイル内に、最小2乗モデルの「摩擦」行、そして Gauss 過程モデルの「硬度」行が表示されているのがわかります。

効果

モデル効果には、複数の列や複数の効果を指定できます。モデル効果の指定には、特別な構文があります。

Effects(効果の並び、もしくは、効果のマクロの並び、もしくは、それら両方);

モデル効果は、主効果の場合には1つの列名を指定します。交互作用などの交差効果には、アスタリスク (*) を用います。枝分かれ効果には、角括弧 [] を用います。モデル効果に対するオプションを、アンパーサンド (&) の後に指定できます。たとえば、次の場合が該当します。

```

A,                // 1つの列名单独で1つの主効果
A*B,              // 交差効果、交互作用、または多項式
A[B],             // 枝分かれ
A*B[C D],         // 交差および枝分かれ
effect&Random,    // 変量効果
effect&LogVariance, // 対数分散効果
effect&RS,        // 応答曲面の項
effect&Mixture,   // 配合の効果
effect&Excluded,  // モデル引数を持たない効果
effect&Knotted,   // 節点スプライン効果

```

効果のマクロは以下のとおりです。

```

Factorial( columns ), // 完全実施要因
Factorial2( columns ), // 最大2次までの交互作用のみ
Polynomial( columns ), // 2次の多項式のみ

```

MANOVA の応答と効果

MANOVA において個別の応答関数 (Response Function) を指定するには、添え字付きの **Response** を使います。

```
manovaObj <- ( Response[ 1 ] <- { 応答オプション } );
manovaObj <- ( Response[ "対比" ] <- { 応答オプション } );
```

各応答関数でそれぞれCustom Testメッセージを使用できます。

```
Custom Test( matrix, <Power Analysis( ... )>, <Label( "... " )> )
```

行列 (*matrix*) の各行は、計画行列のすべての列に対する係数を指定します。

個別の効果の検定を指定するには、名前または番号の添え字をつけたEffectを使います。

```
manovaObj <- ( Response[1] <- ( Effect["モデル全体"] <- { 効果オプション } ) );
manovaObj <- ( Response[1] <- ( Effect[i] <- { 効果オプション } ) );
```

効果には次のように通し番号が付けられます。

- 切片には0
- 標準の効果には1、2、3、...
- 「モデル全体」の検定には $n+1$ (n は切片を**含まない**効果の数)

各応答関数の各効果で、次のメッセージを使用できます。行列 (*matrix*) の各行には、効果のすべての水準に対する係数を指定します。

```
Test Details( 1 ),
Centroid Plot( 1 ),
Save Canonical Scores,
Contrast( matrix, <Power Analysis(...)> );
```

たとえば、次のJSLスクリプトは効果の検定の詳細をレポートウィンドウに追加します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Dogs.jmp" );
manObj = dt <- Fit Model(
    Y("Log(ヒスタミン0)"n, "Log(ヒスタミン1)"n, "Log(ヒスタミン3)"n, "Log(ヒスタミン5)"n),
    Effects(ヒスタミンの消耗 y or n, 薬剤, 薬剤*ヒスタミンの消耗 y or n),
    Personality( "MANOVA" ),
    Run Model
);
manObj <- Response Function( "Contrast" );
manObj <- (Response["対比"] <- (Effect["モデル全体"] <-

/* Test Details メッセージを、レポートウィンドウの「対比」の下の
「モデル全体」に送る */
Test Details( 1 )));

/* Test Details を応答1 (対比) と
効果3 (薬剤 * ヒスタミンの消耗 y or n) に送る */
manObj <- (Response[1] <- (Effect[3] <- Test Details( 1 )));
```

Send 関数

ヒント: << 演算子は Send() 関数と同じ結果をもたらします。

複数の応答がある場合には、特定の応答列のあてはめにメッセージを送ることができます。次の JSL を使用します (*responseName* は、メッセージを送りたい応答列の名前)。

```
fitObj << ( responseName << { オプション, ...} );
```

2 つ目の Send() 関数は指定された応答を見つけ、その応答にメッセージのリストを送ります。

メモ: 1 つの Send() 関数でメッセージを直接 *fitObj* に送ると、そのメッセージはすべての応答に送られます。

次のスクリプトでは、最後の行でメッセージが「摩擦」応答の AICc レポートに送られます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Tiretread.jmp" );
fitObj = dt << Fit Model(
    Y( :摩擦, :引張応力, :伸び, :硬度 ),
    Effects(
        :シリカ & RS,
        :シラン & RS,
        :硫黄 & RS,
        :シリカ * :シリカ,
        :シラン * :シリカ,
        :シラン * :シラン,
        :硫黄 * :シリカ,
        :硫黄 * :シラン,
        :硫黄 * :硫黄
    ),
    Personality( "Standard Least Squares" ),
    Run
);
/* AICc メッセージを送る */
fitObj << ( 摩擦 << {AICc( 1 )} );
```

個々の効果にメッセージを送るには、さらに入れ子にします。

```
fitObj << ( responseName << ((effectName) << effectOption ) );
```

標準最小2乗

固定効果だけの標準最小2乗モデルの場合で複数の Y 変数がある場合、Y 変数をまとめてあてはめるか、または、Y 変数1つずつに個別にモデルをあてはめるかを選択できます。データにおける Y 変数において欠測値がある場合は、次の規則が適用されます。

- スクリプトでは、デフォルトでは、複数の Y がまとめてあてはめられます。その場合、モデルは、すべての Y 変数が欠測値でない行だけを使って各 Y をあてはめます。つまり、いずれかの Y 変数に欠測値がある

行は、モデルの推定計算から**除外**されます。また、スクリプトにRun("Fit Together")を明示的に含めても、同じ結果が得られます。

- Run("Fit Separately")オプションを指定すると、各Y変数において、そのY変数が欠測値となっていないすべての行を使ってあてはめます。たとえば、1つまたは複数のY変数が欠測値となっている行でも、モデルの推定計算に**含まれる**可能性があります。

次のスクリプトは、複数の応答Yをまとめてあてはめます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Fit Model(
    Y( :身長(インチ)"n, :体重(ポンド)"n ),
    Effects( :性別 ),
    Personality( "Standard Least Squares" ),
    Emphasis( "Minimal Report" ),
    Run // またはRun( "Fit Together" )
);
```

次のスクリプトは、それぞれの応答Yを個別にあてはめます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Fit Model(
    Y( :身長(インチ)"n, :体重(ポンド)"n ),
    Effects( :性別 ),
    Personality( "Standard Least Squares" ),
    Emphasis( "Minimal Report" ),
    Run( "Fit Separately" )
);
```

JMPでモデルを実行するとき、ユーザは応答をまとめてあてはめるのか、それとも個別にあてはめるのかを選択するよう求められます。「モデルのあてはめ」起動ウィンドウには「個別にあてはめ」オプションがあり、デフォルトでオフになっています。Yの欠測値がどのように扱われるかについては、『基本的な回帰モデル』を参照してください。

メモ: 変量効果のあるモデルの場合、Yはデフォルトで個別にあてはめられます。

計算式デポのスクリプト

JSLを通じて「計算式デポ」プラットフォームのレポートにコマンドを送るには、まず空の計算式デポを作成する必要があります。「計算式デポ」レポートへの参照が作成されたら、そこにコマンドを送ることができません。次のスクリプトは「計算式デポ」レポートを開き、デポにモデルを追加します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Liver Cancer.jmp" );
fd = Formula Depot(); // 新しい計算式デポを開く
obj1 = dt << Run Script( "Lasso Poisson分布 検証列" );
model = obj1 << (Fit[1] << Publish Prediction Formula);
```

```

/* 計算式デポにモデルを発行する
次のスクリプトは「計算式デポ」レポートを開き、デポにモデルを追加し、
数式のスコアリングコードを生成した後、コードをファイルに保存し、すべてのウィンドウを閉じる */
case_name = "fitLS_prediction";
dest_dir = "C:\\"; //必要に応じてこのパスを変更
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
Print( "Running " || case_name );
fm_ls = Fit Model(
    Y(:"体重(ポンド)"n),
    Effects( :年齢, :性別, :身長(インチ)"n ),
    Personality( "Standard Least Squares" ),
    Emphasis( "Minimal Report" ),
    Run
);
fd = fm_ls << Publish Prediction Formula;
Try(
    Print( "Pythonコードを生成" );
    code = fd << Generate Python Code( No Editor );
    Save Text File( dest_dir || case_name || ".py", code );
    Print( "Done." );
,
    Print( "Code generation failed for " || case_name || ", reason: " );
    Show( exception_msg );
);
fdw = Window( "Formula Depot" );
fdw << Close Window( No Save );
Close( dt, No Save );

```

グラフビルダーのスクリプト

次の疑似コードは、グラフビルダーのスクリプトの基本的な構造を示しています。

```

Graph Builder(
    Size( x, y ),
    // 赤い三角ボタンのメニューから任意のコマンドを選択する。ここではSize（サイズ）を使用
    Variables( role( column ), ... ), // 必須
    Elements( element name( element options, ... ), // 必須
    Data Filter( ... ),
    // 表示のカスタマイズを行う。ここではData Filter（データフィルタ）を使用
);

```

次のスクリプトは、棒グラフを作成する、単純なグラフビルダーの例です。

```

dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Graph Builder(Variables(
    X( :年齢 ),
    Y( :体重(ポンド)"n ) ),

```

```
Elements( Bar( X, Y, Legend( 8 ) ) )
// Legend (凡例) は必須ではないが、表示された内部凡例IDは後でカスタマイズに使用できる
);
```

次のスクリプトは、より複雑な、グラフビルダーの例です。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Graph Builder(
  Size( 373, 332 ),
  Show Control Panel( 0 ),
  Variables(
    X( :年齢 ),
    Y( :体重(ポンド)"n ),
    Y( Transform Column( "weight25",
      Formula( Col Quantile( :体重(ポンド)"n, 0.25, :年齢 ) )
    ),
    Position( 1 )
  ),
  /* デフォルトでは各Y変数が独自の軸を取るが、Position(1)
  オプションが2つ目以降のYを最初のスロットに維持し、軸を統合する。*/
  ),
  Y( Transform Column( "weight75", Formula( Col Quantile( :体重(ポンド)"n, 0.75,
    :年齢 ) ) ),
    Position( 1 )
  )
),
Elements(
  Bar( X, Y( 2 ), Y( 3 ), Legend( 10 ), Bar Style( "範囲" ) ),
  // この棒は、第2Y変数と第3Y変数だけを使用し、
  // 値と値の間に範囲バーを描画する。*/
  Bar( X, Y( 1 ), Legend( 8 ),
    Bar Style( "フロート" ), Summary Statistic( "中央値" )
  ),
  // この棒は、最初のY変数を使用してその中央値を
  // フロートスタイル (短い横線) で描画する
  ),
  Points( X, Y( 1 ), Legend( 9 ) )
  // 点は、生データをマーカーとして表示する。
),
SendToReport(
  // 次のような表示カスタマイズを含む
  Dispatch( {}, "400", ScaleBox,
  // 400は固定名
    {Legend Model( 10,
      Level Name( 0, "第1～3
      四分位点",
      Item ID( "平均(weight25)..平均(weight75)", 1 )
    }
  ),
  // 凡例の名前を変更し、
  // 凡例10の色を変更する (範囲/バー)
```

```

    ),
    Properties( 0, {Fill Color( 32 )},
    Item ID( "平均(weight25)..平均(weight75)", 1 )
// 凡例10の色を変更する (範囲/バー)
)
    ), Legend Model( 9,
    Properties( 0, {Marker Size( 4 )}, Item ID( "体重(ポンド)", 1 ) )
// 凡例9のマーカーサイズを変更する ([点])
    )}
),
Dispatch( {}, "Graph Title", TextBox,
    {Set Text( "「体重(ポンド)」の四分位範囲" )}
// グラフのタイトルを変更する
),
Dispatch( {}, "Y title", TextBox, {Set Text( "体重(ポンド)" )} ),
// Y軸のタイトルを変更する
Dispatch( {}, "400", LegendBox,
// 凡例9に -1の位置を指定することで、その凡例項目を非表示にする
    {Legend Position( {10, [0], 8, [1], 9, [-1]} )}
    )
);

```

「PLS回帰」と「PLS」のスクリプト

「PLS」プラットフォームの後継として「PLS回帰」(Partial Least Squares) プラットフォームが導入されました。PLSを使用するスクリプトは、今後動作しなくなる可能性があります。そのため、新しいスクリプトを作成する際には「PLS回帰」プラットフォームを使用し、「PLS」を使用した古いスクリプトは「PLS回帰」を使用するように更新することをお勧めします。

工程能力のスクリプト

「工程能力」(Process Capability) プラットフォームが新しくなりました。以前の「工程能力」(Capability) を使用するスクリプトは将来使用できなくなる可能性があります。そのため、新しいスクリプトを作成する際には新しい「工程能力」プラットフォームを使用し、以前の「工程能力」を使用した古いスクリプトは新しいものを使用するように更新することをお勧めします。

JSLスクリプトでの仕様限界の指定

「工程能力」プラットフォームでは、仕様限界を設定するのに、JSLスクリプトで直接指定することも、データテーブルの列プロパティで定義しておくことも、仕様限界データテーブルから読み込むこともできます。以下のスクリプトは、スクリプトで仕様限界を直接指定する例です。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Cities.jmp" );
dt << Process Capability(
    Process Variables( :オゾン, :一酸化炭素, :二酸化硫黄, :一酸化窒素 ),
    Spec Limits(
        オゾン( LSL( 0.075 ), Target( 0.15 ), USL( 0.25 ) ),
        一酸化炭素( LSL( 5 ), Target( 7 ), USL( 12 ) ),
        二酸化硫黄( LSL( 0.01 ), Target( 0.04 ), USL( 0.09 ) ),
        一酸化窒素( LSL( 0.01 ), Target( 0.025 ), USL( 0.04 ) )
    )
);
```

仕様限界データテーブルと JSL の使用

JSLで仕様限界のデータテーブルを読み込む場合、2つの種類（横長、縦長）を区別するための指定は必要ありません。この例では、「CitySpecLimits.jmp」データテーブルを使用しています。仕様限界データテーブルを Import Spec Limits() 式の中に入れます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Cities.jmp" );
dt << Process Capability(
    Process Variables( :オゾン, :一酸化炭素, :二酸化硫黄, :一酸化窒素 ),
    Spec Limits(
        Import Spec Limits(
            "$SAMPLE_DATA/CitySpecLimits.jmp"
        )
    )
);
```

三次元散布図のスクリプト

お使いのコンピュータがアクセラレーションをサポートしており、三次元散布図をよりすばやく表示したい場合は、[ハードウェアアクセラレーションを使用] オプションを使用するか、または JSL で Scene3DHardwareAcceleration グローバル変数を指定できます。値1でオンになり、値0でオフになります。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Solubility.jmp" );
Scene3DHardwareAcceleration = 1;
dt << Scatterplot 3D(
    Y( "1-オクタノール", :エーテル, :クロロフォルム, :ベンゼン, :四塩化炭素, :ヘキサン )
);
```

テキストエクスプローラのスクリプト

デフォルトで、テキストエクスプローラではすべてのテキストを小文字に変換します。「Save Regex」メッセージでは、「From Source」キーワードを指定することにより、元のテキストの大文字と小文字を保持するようカスタマイズした正規表現の結果をデータテーブルに保存することができます。最初の引数は、データテーブルにある列の名前です。2番目の引数は、文字列「From Source」あるいは「From Result」のいずれかです。デフォルトの動作は、「From Result」キーワードを指定するのと同じです。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Aircraft Incidents.jmp" );
obj = dt << Text Explorer(
    Text Columns( :空港名 ),
    Tokenizing( "Regex" ),
    Save Regex Column( "出力列", "From Source" )
);
obj << Close Window();
```

「外れ値を調べる」のスクリプト

「外れ値を調べる」プラットフォームには、一変量や多変量のデータで外れ値を識別、探索、および管理するためのオプションがあります。

「Probe.jmp」サンプルデータには、「9999」という外れ値を含む列がいくつかあります。9は多くの業界で欠測値のコードとして使用されています。次の例は、「9」の羅列からなる最大値を含む列、VDP_PCOLL、VDP_PINNBASE、およびVDP_PINPBASEを選択し、これらの列に「欠測値のコード」列プロパティを追加します。その後、列を再スキャンします。新しいレポートでは、「9」を含んだ外れ値がなくなっています。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Probe.jmp" );
obj = Explore Outliers(
    Y(
        :VDP_M1,
        :VDP_M2,
        :VDP_NBASE,
        :VDP_NEMIT,
        :VDP_NENBNI,
        :VDP_NSINK,
        :VDP_PBASE,
        :VDP_PBL,
        :VDP_PCOLL,
        :VDP_PEMIT,
        :VDP_PINNBASE,
        :VDP_PINPBASE,
        :VDP_PSINK,
        :VDP_SICR
    ),
    Quantile Range Outliers( 1 ),
    Show only columns with outliers( 1 ),
);
obj << Add Highest Nines to Missing Value Codes( :VDP_PCOLL, :VDP_PINNBASE,
    :VDP_PINPBASE );
obj << Rescan;
```

第11章

表示ツリー ウィンドウの作成と操作

スクリプトの基礎を学習したら、JMPレポートを操作したり、自分自身のJMPウィンドウを作成したりしてみましょう。この章では、次のようなトピックを扱います。

- JMPの表示ツリー（ディスプレイツリー）を使って、レポートウィンドウ内の項目を操作する
- 独自の内容を含む、新しいウィンドウを作成する
- モーダルウィンドウを作成する
- スクリプトエディターを操作する
- 以前のDialog() スクリプトをNew Window() スクリプトに変換する

表示ツリーにおける互換性の問題

JMPのプラットフォームは、全般に安定していて、リリースごとに大きな変化はありません。しかしながら、メジャーリリースでレポートの構造が変わることがあります。そのような場合、構造が新しくなったことが原因で以前のスクリプトが正常に動作しない可能性もあります。古いスクリプトを更新し続けなければならないような事態を避けるため、レポート構造に依存しないようなスクリプトを作成することをおすすめします。文字列を使用してボックスを特定し、その後に添え字を付けて子のボックスを特定すると、リリースが変わった場合でも信頼性が高くなり、リリース間の変更の影響を受けにくくなります。詳細については、「[添え字による参照の作成](#)」を参照してください。JMP18の互換性の問題については、「[互換性に関するメモ](#)」を参照してください。

メモ: この章では最もよく使われるディスプレイボックスをどのように作成し、使用するかを示します。すべてのディスプレイボックスは、[ヘルプ] メニューにあるJMPの「スクリプトの索引」に記載されています。

目次

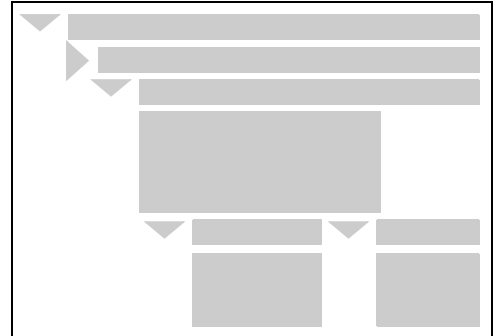
JMP のレポートの構造	493
ディスプレイボックスの例	494
ディスプレイツリーの表示	495
ディスプレイボックスのプロパティの編集	497
ディスプレイボックスオブジェクトの参照の取得	498
ディスプレイボックスにメッセージを送る	503
レポートの作成例	509
独自のウィンドウの作成	512
グラフボックスの作成例	512
ウィンドウから値を取得する	513
新しいウィンドウのディスプレイボックスの構築	515
ウィンドウを閉じる	555
ディスプレイボックスの追加と削除	557
Set Function と Set Script	561
選択された項目をリストで取得・設定する	563
作成した表示にメッセージを送る	564
プラットフォームを含むディスプレイボックスを作成する	566
子ボックスの数を数える	568
2つのレポートからダッシュボードを作成する例	569
「クラスター分析」プラットフォームの起動ウィンドウを作成する例	575
独自のプラットフォームを作成する例	577
テキストや背景の色を指定する例	580
JSL のモーダルウィンドウ	581
モーダルウィンドウを作成する	581
列ダイアログの作成	583
Column Dialog と New Window の違い	585
Column Dialog の作成用関数	587
廃止される Dialog を New Window に変換する	589
New Window の例	589
廃止される Dialog の例	590
New Window と Dialog の違い	592
New Window で使用できるオプションのスクリプト	599
スクリプトエディタの使用	600
表示ツリーの技術的な詳細	601

JMPのレポートの構造

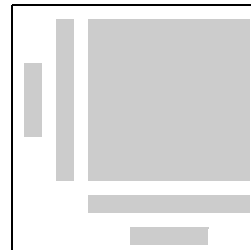
JMPのレポートは、さまざまな種類の長方形のボックス（ディスプレイボックス）を入れ子にしたり、並べたりすることにより、階層的な形で作成されます。

表11.1 JMPのレポートの代表的なディスプレイボックス

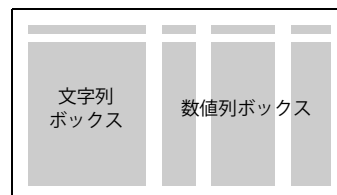
アウトラインボックス（**Outline Box()**）では、アウトラインによる階層が作成されます。



ピクチャーボックス（**Picture Box()**）では、軸、フレーム、およびラベルを組み合わせることでグラフが構成されます。



テーブルボックス（**Table Box()**）は、**H List Box()**の特殊形で、要素が文字列の列と数値列から成ります。



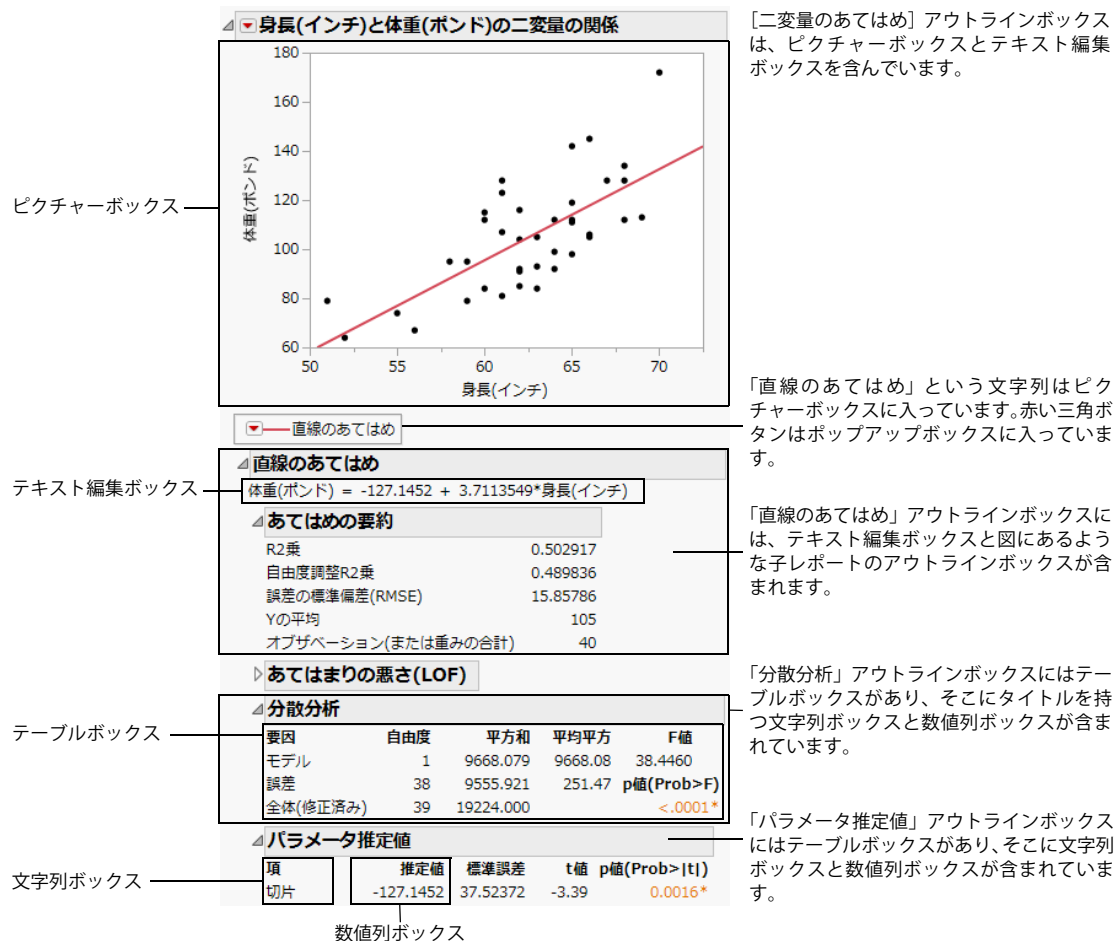
ディスプレイボックスの階層的な関係（親子関係）により、相対的なサイズが決まります。最も外側にあるディスプレイボックスが「親」で、内側にあるディスプレイボックスが「子」です。レポートを表示する際、親ディスプレイボックスは、まず最後の子ボックス（最下位）のサイズを検出し、下位から順に次の子ボックスのサイズを検出します。ツリーの上位へと進みながらすべてのボックスのサイズを検出します。その後、ツリーの最上位から順にボックスの位置を決め、すべてのボックスを順番に配置します。

ディスプレイボックス間の階層的な関係（親子関係）は、**表示ツリー（ディスプレイツリー）**と呼ばれるディスプレイボックスのツリーを形成します。他の（子）ボックスを内包する（親）ボックスの場合、親ボックスのサイズは、何らかの固定した値ではなく子ボックスのサイズによって決まり、それに応じて全体のディスプレイサイズが変更されるようになっています。同様に、ボックスの位置は、その前にあるボックスの位置によって決まります。ツリー用語で言うと、サイズはボトムアップ式、配置はトップダウン式に決まります。

ディスプレイボックスの例

図11.1は、よく使用されるディスプレイボックスで構成された「二変量」のレポートです。

図11.1 レポートのディスプレイボックス



このレポートを作成するには、次のスクリプトを実行します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = dt << Bivariate( Y(:"体重(ポンド)"n), X(:"身長(インチ)"n), Fit Line() );
```

ディスプレイツリーの表示

ディスプレイボックス間の階層的な関係（親子関係）は、**表示ツリー**（ディスプレイツリー）と呼ばれるディスプレイボックスのツリーを形成します。

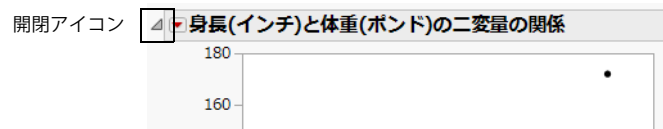
ディスプレイツリーを表示する例

1. 次のスクリプトを実行します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = dt << Bivariate(
    Y(:"体重(ポンド)"n ),
    X(:"身長(インチ)"n ),
    Fit Mean( {Line Color( {57, 177, 67} )} )
);
```

2. 一番上の開閉アイコンを右クリックし、**[編集] > [ツリー構造の表示]** を選択します。

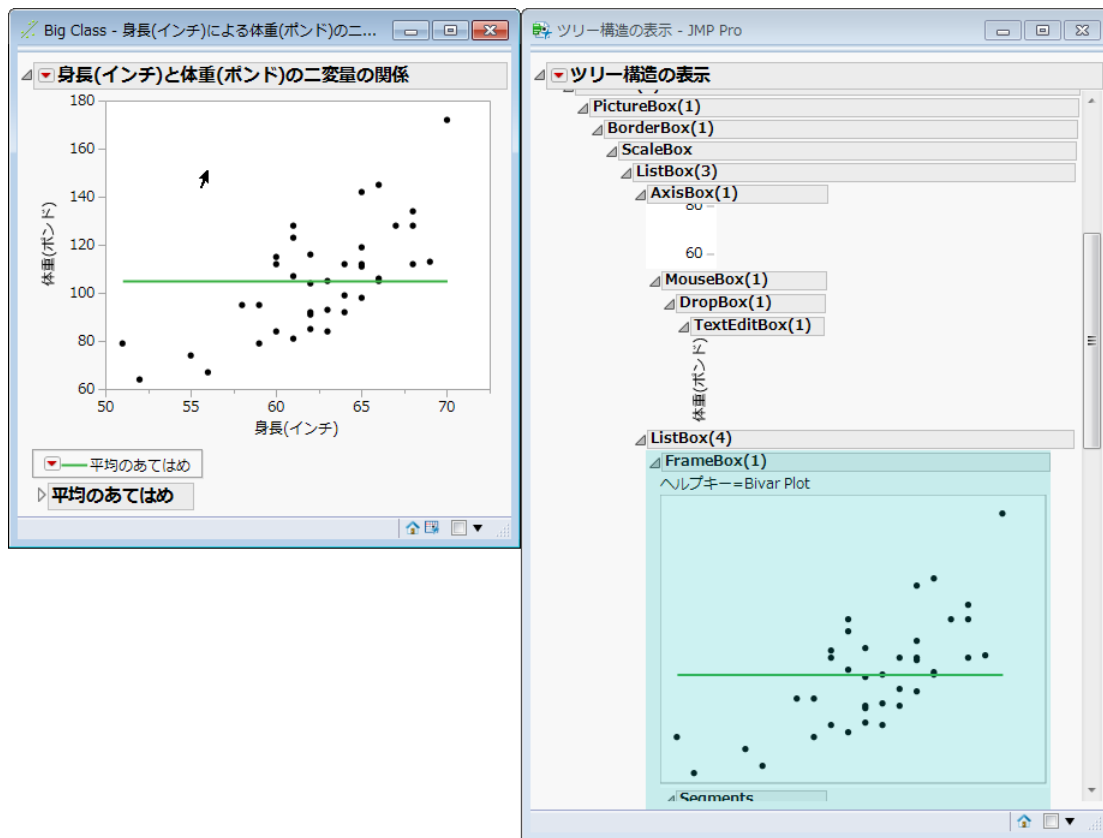
図11.2 一番上の開閉アイコン



「ツリー構造の表示」ウィンドウでは、階層的に表示する形式で、レポートのディスプレイボックスの構造が表示されます。それぞれのアウトラインボックスは、元のレポートのディスプレイボックスに相当します。

3. 「二変量の関係」のウィンドウにて、散布図のグラフをクリックします。図11.3に示すように、グラフを含むフレームボックス（Frame Box）が強調表示されます。

図 11.3 ツリー構造の表示

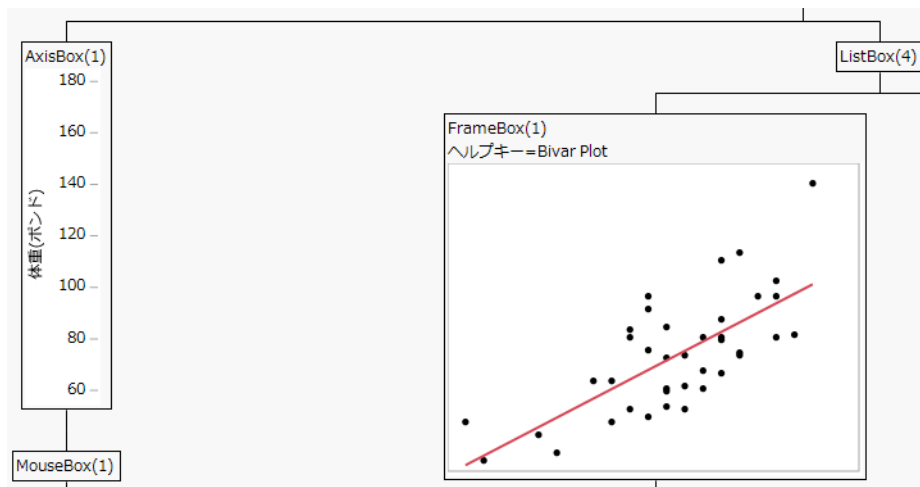


スクリプトによりツリー構造を表示させることもできます。それには、任意のレポートに **Show Tree Structure()** メッセージを送ります。特定の部分だけのツリー構造を表示させたい場合は、このメッセージをレポートの該当部分（ディスプレイボックスオブジェクト）に送ります。

現バージョンにおいては、JMP のツリー構造は、ツリー形式ではなく、フラットな形式で表示されます。以前のバージョンのようにツリー形式で表示するには、**Shift** キーを押しながら開閉アイコンを右クリックし、**[編集] > [ツリー構造の表示]** を選択してください。新しいフラットな表示と従来型の表示には、次のような違いがあります。

- 従来型のツリー構造は、元のレポートにリンクしておらず、ツリーにおいて特定の部分が強調表示されません。
- 従来型のツリー構造では兄弟（同レベルの子）が左右に並べられます。新しいツリー構造では、兄弟も上下に並べられます。

図 11.4 従来型のツリー構造（一部）

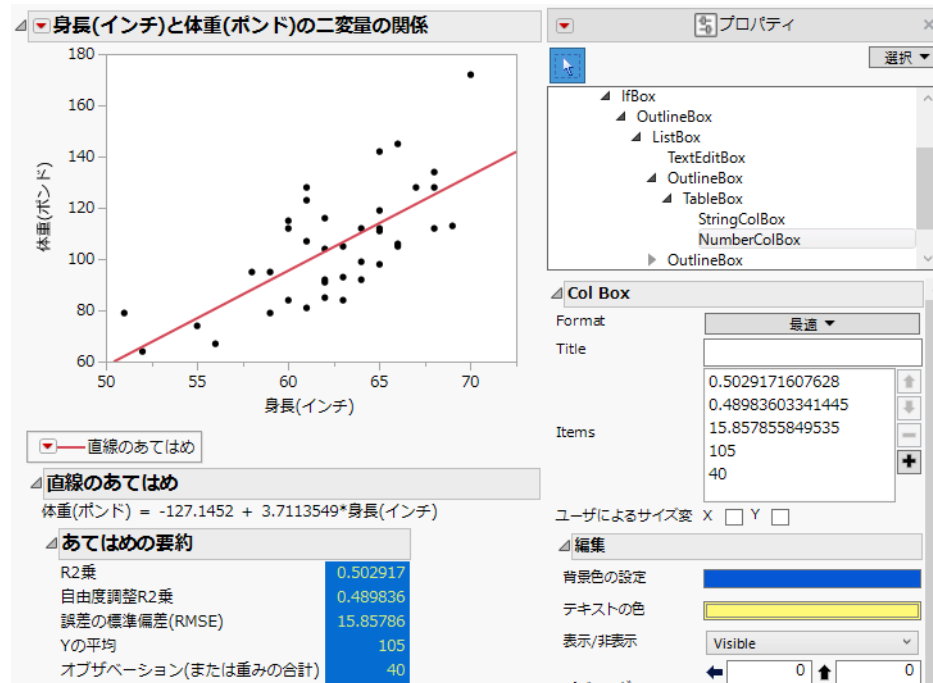


ディスプレイボックスのプロパティの編集

レポートの表示を整えてからスクリプトに保存したい場合は、色や位置といったディスプレイボックスのプロパティを変更できます。レポートウィンドウで、**[編集] > [プロパティ]** (Windows) または **[表示] > [プロパティの表示]** (macOS) を選択します。続けて、プロパティを変更したいノードをクリックします。

図 11.5 では、グラフの下「あてはめの要約」の統計量が選択され、「プロパティ」で背景色とテキストの色が変更されました。これらの変更は、スクリプトやジャーナルとしてレポートを保存した場合も維持されます。

図 11.5 プロットのプロパティを表示する例



ディスプレイボックスオブジェクトの参照の取得

結果は、プラットフォームを起動すると、その結果は2種類のオブジェクトになります。1つは、「レポート」と呼ばれるオブジェクトです。「レポート」は、ディスプレイボックスで構成されています。もう1つは、「プラットフォーム」と呼ばれるオブジェクトです。「プラットフォーム」は、コマンド（すなわちメッセージ）を受け入れるオブジェクトです。

プラットフォームに送ることができるメッセージの1つに、**Report** メッセージがあります。**Report** メッセージは、レポート内のディスプレイボックスに対する参照を、プラットフォームから作成します。

レポートの最上部にある赤い三角ボタンのメニューは、プラットフォームオブジェクトにつながっており、このメニューを使うと対話式にメッセージをプラットフォームに送れます。

次の例は、「二変量」プラットフォームで平均や多項式をあてはめており、そのプラットフォームへの参照を取得しています。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = dt << Bivariate( // bivは分析レイヤーを参照
  X(:"身長(インチ)"n ),
  Y(:"体重(ポンド)"n ),
  Fit Mean,
  Fit Polynomial( 4 )
);
```

結果を表示しているディスプレイボックスへの参照を取得するには、**Report** メッセージを用います。たとえば、先ほどのスクリプトに次のような式を追加します。

```
rbiv = biv << Report; // rbivはレポート層を参照
```

この後、以下の節の説明に従い、レポートレイヤーのディスプレイボックスを操作することができます。

ディスプレイボックスでできることを確認する

次の例では、「二変量」プラットフォームを実行し、そのレポートオブジェクトへの参照を **rbiv** 変数に格納します。その後、その **rbiv** レポートオブジェクト内にあるフレームボックスへの参照を、**fbx** 変数に格納します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = dt << Bivariate( // bivは分析レイヤーを参照
    Y( "体重(ポンド)" ),
    X( "身長(インチ)" ),
    Fit Mean( {Line Color( {57, 177, 67} )} )
);
rbiv = biv << Report; // レポートレイヤーをrbivに割り当てる
fbx = rbiv[Frame Box( 1 )];
```

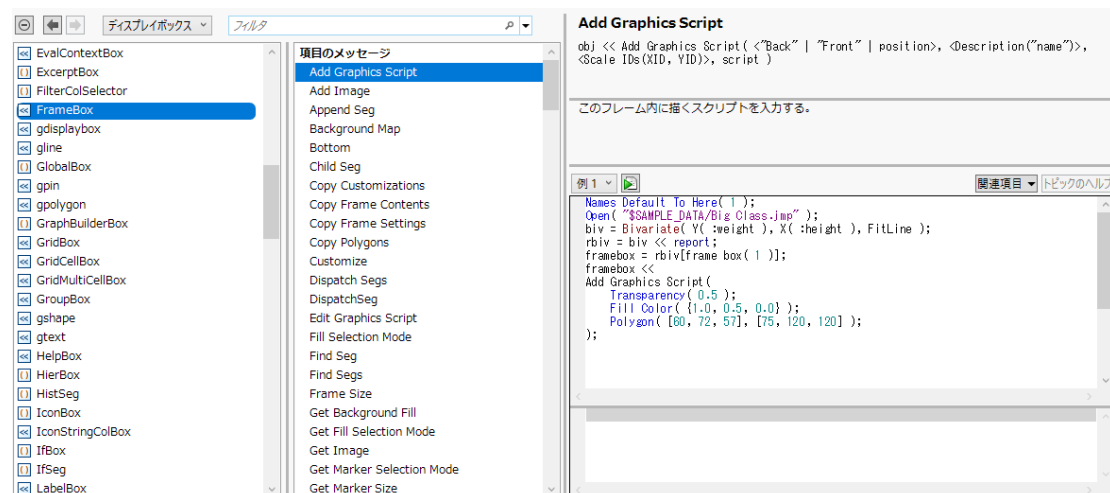
fbx が定義されたら、それにメッセージを送ることができます。

```
fbx << Set Background Color( blue ); // フレームボックスを青色にする
```

Set Background Color メッセージは、グラフ内を右クリックして **背景色の設定** > **青** を選択する作業に相当します。

フレームボックスに送ることのできるメッセージの種類を調べるには、**ヘルプ** > **スクリプトの索引** を選択し、**frame box** を検索します。

図11.6 「スクリプトの索引」のディスプレイボックスリスト



「スクリプトの索引」の代わりに `Show Properties()` 関数を使用する方法もあります。その場合、使用できるメッセージはログに出力されます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = dt << Bivariate( Y(:"体重(ポンド)"n ), X(:"身長(インチ)"n ) );
Show Properties( biv );
Show Points [ ブール ] [ デフォルトはオン ]
Histogram Borders [ ブール ]
Fit Mean [ アクション ] (Fits a flat line at the mean.)
...
```

どのオブジェクトの場合も、メッセージの多くは、ポップアップメニューの項目と一致します。主要なディスプレイボックスへのメッセージについては、次の節の「[独自のウィンドウの作成](#)」で、さらに詳しく説明します。

添え字による参照の作成

添え字を使うと、レポート内の特定のディスプレイボックスを参照できます。ディスプレイボックスは、番号を指定して参照できます。次の式は、ディスプレイツリー内で2番目に位置するアウトラインボックスを指定しています。

```
var = Outline Box[2];
```

レポートを操作するもう一つの方法は、文字列の検索することです。次の式は、特定の文字列を含むレポートを指定しています。

```
var = report[text];
```

この式は、レポートの中で `text` というタイトルのディスプレイボックスを検索します。タイトル (`text`) には、タイトルの一部ではなく完全な文字列を指定する必要があります。`text` の部分には、文字列を含む任意の式を指定することもできます。この方法は、添え字を使ってディスプレイボックスを参照する方法に比べると確実性が低くなります。なぜなら、レポート内の文字列は頻繁に変更されるためです。

通常、メッセージを簡単に送れるように、レポートの一部を変数に割り当てます。たとえば、「二変量」レポートの「分散分析」アウトラインボックスを見つけるには、次の式を使用します。

```
var = rbiv["分散分析"];
```

以下の節で、添え字を使ってディスプレイボックスを参照するその他の方法について説明します。

ワイルドカード文字列

文字列の一部とワイルドカード文字 (? など) を使って、アウトラインタイトルの残りの部分と一致させることができます。指定する文字列の中には、どんな文字の代わりににもなるワイルドカード文字「?」を使用できます。次のスクリプトは、「平均」で始まる文字列を探し、「平均のあてはめ」を見つけ、「平均のあてはめ」のアウトラインを開きます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = dt << Bivariate(
  Y(:"体重(ポンド)"n ),
  X(:"身長(インチ)"n ),
```



```
Fit Mean( {Line Color( {57, 177, 67} )} ),  
Fit Polynomial( 4 )  
);  
rbiv = biv << Report; // 「二変量」レポートへの参照を戻す  
out1 = rbiv["平均?"]; // 「二変量」レポート内の「平均のあてはめ」を見つける  
out1 << Close( 0 ); // 「平均のあてはめ」のアウトラインを開く
```

ボックスタイプとワイルドカード文字列

ディスプレイボックスを見つけるもう一つの方法は、添え字演算子にディスプレイボックスとワイルドカード文字列を含めることです。

```
var = rbiv[Display Box( "?text" )];
```

この式は、**rbiv**レポート内で指定の文字列を含むアウトラインボックスを見つけます。**out1**変数は、アウトラインボックスに参照を割り当てます。

```
out1 = rbiv[Outline Box( "平均?" )];
```

ボックスの種類と通し番号

ディスプレイボックスを見つける別の方法としては、ボックスの種類 (**boxType**) に対する通し番号 *n* を指定する方法があります。

```
rpt[boxType ( n )];
```

上の式は、ボックスの種類が **boxType** であるディスプレイボックスのうち、*n* 番目のものを見つけます。たとえば、この式は、**rbiv** レポート内の最初のアウトラインボックスを見つけ、それを **out1** 変数に割り当てます。

```
out1 = rbiv[Outline Box( 1 )];
```

ディスプレイボックスの個数が変わる可能性があるため、この方法は JMP のバージョンが変わったときの信頼性が低くなります。

ヒント: ディスプレイボックスの通し番号を知るには、「[ディスプレイツリーの表示](#)」で説明している方法でツリー構造を表示します。

入れ子になっているディスプレイボックス

レポートにおいて階層の下の方に表示されているディスプレイボックスを参照するには、次のような指定を行います。

```
var = rpt[arg1][arg2][arg3][...];
```

上の式は、最後の引数を、最後から2番目の添え字のアウトラインノードに**含まれている**ディスプレイボックスで探し出します。この指定では、アウトラインツリーの階層を徐々に下がりながら入れ子になっているディスプレイボックスを探していきます。

アウトラインボックス内で複数の層になっている項目を識別するには、上記のように複数の添え字を指定します。JMP は、最初の項目を見つけた後、**その項目内で**次の項目を順次探していきます。

```
rpt[ arg1 ][ arg2 ][ arg3 ] // 最初の項目を見つけ、その後、その位置から始めていく
rpt[ arg1, arg2, arg3 ] // 構文は異なるが、結果は同じ
```

この添え字には、テキスト（タイトルやラベルの文字列）を指定することも、通し番号（整数）を指定することもできます。下の式は、「多項式のあてはめ次数=4」のアウトラインノード内にある「パラメータ推定値」を見つけ、最初の表にある3番目のディスプレイボックスを選択します。

```
out = rbiv["多項式のあてはめ次数=4"]["パラメータ推定値"][1][3] << Select;
```

「レポートの作成例」は、レポートからパラメータ推定値を抽出する方法を示します。

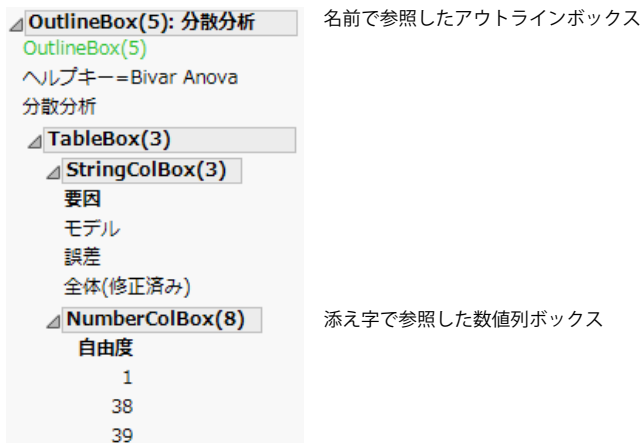
互換性のためのディスプレイボックスの添え字

JMPのリリースによって、ディスプレイボックスがレポートに追加されたり、削除されたりするため、ディスプレイボックスに対する通し番号が変わってしまうことがあります。文字列を使用してボックスを特定し、その後に添え字を付けて子のボックスを特定すると、リリースが変わった場合でも信頼性が高くなり、リリース間の変更の影響を受けにくくなります。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
rp = dt << Bivariate(
  Y(:"体重(ポンド)"n ),
  X(:"身長(インチ)"n ),
  Fit Line( {Line Color( {213, 72, 87} )} )
);
Print(
  "全体(修正済み)の自由度=",

  // 文字列は親ボックスを参照
  Report( rp )[Outline Box( "分散分析" )][
    Number Col Box( 1 )][3] // 添え字で子ボックスを参照
);
```

図11.7 添え字の付いたディスプレイボックス



前の例で示した添え字の番号は、名前で参照したボックスの中での相対的な番号であるため、リリースごとに変更されることはあまりありません。しかしながら、これは「ツリー構造の表示」で表示される絶対的な番号がそのまま使用できないことも意味しています。

ディスプレイボックスにメッセージを送る

ディスプレイボックスの参照に対して、**Send**または`<<`演算子によって、そのディスプレイボックスにメッセージを送れます。たとえば、**out2**がアウトラインノードの参照である場合、開いているときは閉じるよう、**out2**自体に要求することができます。

```
out2 << Close(); // アウトラインノードを閉じる
```

Close() は、赤い三角ボタンのメニューで項目を選択する場合と同様、アウトラインノードの開閉を交互に切り替えます。「閉じるまたは閉じたまま」にするには1、「開くまたは開いたまま」にするには0を指定します。

```
rbiv["平均のあてはめ"] << Close; // 開閉を交互に切り替える
rbiv["平均のあてはめ"] << Close( 1 ); // 閉じるまたは閉じたままにする
rbiv["平均のあてはめ"] << Close( 0 ); // 開くまたは開いたままにする
```

ヒント： [一般] 環境設定の [無効なディスプレイボックスメッセージを報告] オプションは、無効なディスプレイボックスメッセージを特定するのに役立ちます。

- このオプションは、デフォルトではオフになっています。ディスプレイボックスが無効なメッセージを受け取ると、JMPは、エラーを無視し、スクリプトの実行を継続します。
- この環境設定がオンの場合、ログにエラーが表示されます。

このオプションは、スクリプトの開発中は役立ちますが、実際に使用するにあたっては、無効なメッセージが使われたかどうかは不要な情報であることが多いです。

<<演算子

send (<<) 演算子を使ってディスプレイボックスにメッセージを送ることができます。この演算子を使うと、指定されているものが、それに含まれる子オブジェクトなのか、それともオプションなのかを明確に区別することができます。また、グラフ内において、どれがオプションで、どれが実行されるスクリプトであるのかも明確にできます。

次の例では、グラフボックスにメッセージを送ります。

```
win = New Window( "メッセージ",
  gb = Graph Box(
    Frame Size( 400, 400 ),
    X Scale( 0, 25 ),
    Y Scale( 0, 25 )
  )
);
gb << Background Color( "red" );
```

入れ子と優先順位

複数のメッセージを同時に指定した場合（つまり、**入れ子**で複数のメッセージを指定した場合）と、左から右へとメッセージが評価されていきます。

- 次の式は、message1を boxへ、次にmessage2を boxへ、最後にmessage3を boxへ送ります。次のメッセージが送られる時点で、前のメッセージにより boxが変更されている可能性があります。

```
box << message1 << message2 << message3;
```

- 次の式は、message1を boxへ送り、結果を取得します。その結果にmessage2が送られ、message2の結果にmessage3が送られます。

```
( (box << message1) << message2) << message3
```

- 次の式では、message3の結果が変数xに割り当てられます。

```
x = box << message1 << message2 << message3;
```

次に、入れ子にしたメッセージを使った例を紹介します。

```
win = New Window( "メッセージ", gb = Graph Box() );
```

```
// message 1は背景色を設定する
```

```
sz = gb << Background Color( "red" )
```

```
// message 2はグラフボックスを PNG ファイルとして保存する
```

```
<<Save Picture( "$DOCUMENTS/red.png", "png" )
```

```
// message 3はグラフボックスの背景色を白に設定する
```

```
<<Background Color( "white" )
```

```
// message 4はグラフボックスのサイズを戻し、ログに出力する
```

```
<<Get Size();
```

複数のメッセージを入れ子にする場合は、スクリプトが意図したとおりに実行されるように、括弧を使ってメッセージをグループ化したほうがいいでしょう。

Send To Report 関数と Dispatch 関数を使ってレポートをカスタマイズする

Send To Report() と Dispatch() の各関数は、ディスプレイボックスの変更内容を分析スクリプトの中に記録したい時に用います。これら2つの関数においてそれらの引数に指定することで、たとえば、アウトラインノードの開閉、グラフフレームのサイズ変更、グラフフレーム内の色のカスタマイズなどを実行できます。それらの引数の指定においては、JSL ステートメントで指定することもできます。

Send To Report() は、表示ツリーを変更するオプションのリストを含みます。

Dispatch() は、表示ツリーを変更する4つの引数を含みます。

- 第1引数は、表示ツリーの目的の部分を見つけるために通過する必要があるアウトラインノードのリストです。

- 第2引数と第3引数はペアで機能します。第2引数はディスプレイボックスの名前、第3引数はディスプレイボックスの種類です。これら2つの引数で、カスタマイズの対象とする表示ツリーの特定のディスプレイボックスを指定します。
- 第4引数はオプションのリストです。

たとえば、「Big Class.jmp」を開き、そこに保存されている「二変量の関係(二変量)」スクリプトを実行したとします。これにより、回帰直線のレポートが生成されます。次に、「あてはまりの悪さ (LOF)」アウトラインノードを開き、「分散分析」アウトラインノードを閉じたとします。この後、[スクリプトの保存] > [スクリプトウィンドウへ]を選択してください。スクリプトエディタウィンドウに次のスクリプトが表示されます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = dt << Bivariate(
    Y( :weight ),
    X( :height ),
    Fit Line(),
    SendToReport(
        Dispatch(
            {"Linear Fit"},
            "Lack Of Fit",
            OutlineBox,
            {Close( 0 )} ),
        Dispatch(
            {"Linear Fit"},
            "Analysis of Variance",
            OutlineBox,
            {Close( 1 )}
        )
    )
);
```

Send To Report() 関数は、デフォルトのレポートをカスタマイズする2つのDispatch() 関数を含みます。

- 最初の引数は、「Linear Fit」(直線のあてはめ) という名前のアウトラインノードを見つけます。
- 第2、第3の引数は、「Linear Fit」(直線のあてはめ) アウトラインの下にある「Lack of Fit」(あてはまりの悪さ (LOF)) という名前のアウトラインボックスを見つけます。
- 第4引数は、このアウトラインボックスに送る引数です。この例では、メッセージは Close(0)、つまりノードを開くコマンドです。

メモ: 同じ名前のアウトラインノードが複数ある場合は、添え字が割り当てられます。たとえば、「二変量の関係」の分析に2つの「2次のあてはめ」がある場合 (同じタイトルになる)、2番目の「2次のあてはめ」にコマンドを適用すると、重複するタイトルに添え字 [2] が追加された Dispatch コマンドが生成されます。

Send to Report() と Dispatch() を効果的に使用するには、まず、対話式にレポートをカスタマイズします。そして、そのレポートをスクリプトとして保存し、JMPによって生成されたそのスクリプトを確認します。JMP自身が、実は最高のJSLプログラマーなのです。

ジャーナルを作成する

「ジャーナル」として保存することで、ある時点における JMP ウィンドウの内容をそのまま保存することができます。JMP ウィンドウにグラフが表示され、チェックボックスの一部がオンになっているとしましょう。そこからジャーナルを作成すると、ジャーナルには、そのグラフと、その時点でオンになっていたチェックボックスが表示されます。

次の例で、ジャーナルを使ってどのようなことができるかを示します。

「二変量」レポートから始めてみましょう。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = dt << Bivariate( Y( : "体重(ポンド)"n ), X( : "身長(インチ)"n ) );
rbiv = biv << Report;
```

結果をジャーナルにまとめます。

```
rbiv << Journal Window;
```

次のように指定し、ジャーナルをファイルに保存します。

```
rbiv << Save Journal(
    "$DOCUMENTS/test.jrn"
);
```

上の例では、macOS のファイルパス規則を使用しています。Windows では、スラッシュ（全プラットフォームに有効）または英語環境ではバックスラッシュ（日本語環境では円マーク、Windows のみに有効）を使用します。

スクリプトに By 変数を使用した場合、各 By グループの分析結果への参照が含まれたリストが戻り値になります。すべての By グループのレポートをジャーナルにまとめるには、parent メッセージを使用してレポートの先頭に移動する必要があります。

たとえば、次のスクリプトは、By グループを使用した二変量のレポートを作成し、レポート全体のジャーナルを作成します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = dt << Bivariate(
    Y( : "体重(ポンド)"n ),
    X( : "身長(インチ)"n ),
    By( : 性別 )
);
( ( Report( biv[1] ) << Parent ) << Parent ) <<
  Save Journal( "test.jrn" );
```

グリッド線を持つグラフのジャーナル

グラフの軸を非表示（Collapse）にしている場合、レポートをジャーナルにしたり、貼り付けたり、または PDF ファイルとして保存した場合、グリッド線が表示されなくなります。グラフにグリッド線が表示されるようにするには、レポートを JMP で画像ファイルとして保存するか、Microsoft PowerPoint プレゼンテーションとして保存してください。

よく使用されるメッセージ

数値列を更新する

数値列ボックスを更新するには、Set Values メッセージを使います。数値列ボックスは、表（テーブルボックス）のなかでよく使われます。

```
win = New Window( "数値列",  
    num = Number Col Box( "値", [9, 10, 11] )  
);  
num << Set Values( [1, 2, 3] );
```

行列の引数が、テーブルの新しい数値を指定しています。

数値列に桁区切りを追加する

数値列ボックスに桁区切りを追加するには、Set Format メッセージを使用します。

```
New Window( "例",  
    ncb = Number Col Box( "乱数",  
        {Random Uniform(), Random Uniform() * 10,  
          Random Uniform() * 100, Random Uniform() * 1000,  
          Random Uniform() * 10000}  
    )  
);  
ncb << Set Format(10.3, "Fixed Dec", "Use thousands separator");
```

文字列の列を更新する

文字列の列ボックスを更新するには、Set Values メッセージを使います。

```
win = New Window( "文字列",  
    str = String Col Box( "値", {"a", "b", "c"} )  
);  
str << Set Values( {"A", "B", "C"} );
```

引数に指定しているリストが、新しい文字列を指定しています。

テキストを折り返す

通常、Text Box() 内ではテキストは自動的に改行されます。ただし、Set Wrap(n) メッセージを使うと、デフォルトの改行ポイントを上書きすることができます。次のスクリプトは、200 ピクセルの地点でテキストを折り返します。

```
win = New Window( "テキストの折り返し幅",  
    tb = Text Box(  
        "データ点にカーソルを置くと情報が表示されます。"  
    )  
);  
tb << Set Wrap( 200 );
```

テキストボックスを箇条書きにする

箇条書きにするには、Bullet Point(1) メッセージを使います。

```
win = New Window( " 箇条書きのリスト",
    text1 = Text Box( " データ点にカーソルを置くと情報が表示されます。" ),
    text2 = Text Box( " 統計量を円で囲むと情報が表示されます。" )
);
text1 << Bullet Point( 1 );
text2 << Bullet Point( 1 );
```

Bullet Point(1) メッセージをテキストボックスに送ると、テキストの前に中黒が挿入され、テキストボックス内の後続の行はインデントされます。

Bullet Point(1) メッセージは、次の例のようにインラインで指定することもできます。

```
text1 = Text Box( " データ点にカーソルを置くと情報が表示されます。" ), << Bullet Point( 1
    ),
```

選択されたディスプレイボックスを反転表示する

Select、Reshow、およびDeselectを使うと、ディスプレイボックス上で選択を示す強調表示を点滅させたり解除させたりすることができます。前述のように、複数の<<節と一緒に並べて、1つのオブジェクトに複数のメッセージを1行で送ることができます。結果は左から右に読んでいきます。たとえば、次の例の場合、まず、Selectが処理され、次にReshow、その次にDeselect、その次にもう一つのReshowが処理されます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = dt << Bivariate(
    Y( " 体重(ポンド)" ),
    X( " 身長(インチ)" ),
    Fit Mean( )
);

// 二変量の分析レイヤーを rbiv に割り当てる
rbiv = biv << Report;

/* rbiv レポート内で指定の文字列を含む
アウトラインボックスを見つけ、それを out2 変数に割り当てる */
out2 = rbiv[Outline Box( " 平均?" )];
out2 << Close( 0 ); // アウトラインボックスを開く

/* rbiv の最初の文字列ボックスを見つけ、
scbx 変数に割り当てる */
scbx = rbiv[String Col Box( 1 )];

Wait( .25 ); // 0.25秒待機する
For( i = 0, i < 20, i++, // i を 0 に設定し、20 回ループする
```



```
/* 文字列ボックスを選択して再表示し、
  選択を解除して再表示する */
scbx << Select << Reshow << Deselect << Reshow
);
```

テーブルの見出しに網掛けや枠線を追加する

見出しは、デフォルトで網掛けと枠線がついています。これらをオフにするには、Set Shade Headings (0)メッセージとSet Heading Column Borders (0)メッセージを使用します。次の例は、網掛けと枠線をそれぞれオンからオフにしたときの違いを示しています。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
Summarize(
    meanHt = Mean( "身長(インチ)"n ),
    minHt = Min( "身長(インチ)"n ),
    maxHt = Max( "身長(インチ)"n ),
);
win = New Window( " 要約の結果 ",
    tb = Table Box(
        Number Col Box( "平均", meanHt ),
        Number Col Box( "最小値", minHt ),
        Number Col Box( "最大値", maxHt )
    )
);
Wait( 2 );
tb << Set Shade Headings( 0 );
Wait( 1 );
tb << Set Heading Column Borders( 0 );
Wait( 2 );
tb << Set Shade Headings( 1 );
Wait( 1 );
```

レポートの作成例

ここでは、レポートを作成するJSLスクリプトを最初から順に紹介します。

1. データテーブルを開きます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
```

2. 次に「二変量」プラットフォームを起動し、そのプラットフォーム参照を「biv」に割り当てます。

```
/* プラットフォームの参照 */
biv = dt << Bivariate( Y(:"体重(ポンド)"n ), X(:"身長(インチ)"n ) );
```

3. 「二変量」プラットフォームで何ができるのかを調べるには、[ヘルプ] > [スクリプトの索引] を選択し、オブジェクトのリストから「Bivariate」を検索します。いくつかのオプションを実行します。

```
biv << Fit Spline( 1000000 ) << Fit Mean;
```

```
// 次数 4、オレンジ色の曲線
```

```
biv << Fit Polynomial( 4, {Line Color( RGBColor( 1, 0.5, 0 ) )});
```

```
biv << ( Curve[1] << Line Color( red ) ); // 最初の曲線は赤色
```

4. レポートレイヤーをrbivに割り当てます。

```
rbiv = biv << Report;
```

5. フレームボックスを見やすいサイズにし、グラフを表示するために先頭までスクロールします。

```
rbiv[Frame Box( 1 )] << Size Window( 500, 700 );
```

```
biv << Scroll Window( {0, 0} );
```

6. レポートの処理を始めます。まず、参照を作成し、次に、その参照でできることを調べる必要があります。

```
Show Properties( rbiv ); // レポートのプロパティを表示する
```

メモ: ログに、レポートに使用できるメッセージがリストされます。該当のレポートで利用できるメッセージは、「スクリプトの索引」だけではなく、Show Properties()を実行することでも知ることができます。

```
Close [ ブール ]
```

```
GetOpen [ アクション ] [ スクリプトの場合のみ ]
```

```
SetOpen [ ブール ] [ スクリプトの場合のみ ]
```

```
...
```

7. アウトラインの「平均のあてはめ」ノードを開きます。

```
rbiv["平均のあてはめ"] << Close( 0 );
```

Close() は、ブール関数（真または偽）で、0を渡すとアウトラインは閉じません。

8. 実際に、いくつかの結果を選択してみます（個別の結果を見るには、各行を単独で実行）。

```
rbiv["あてはめの要約"] << Select;
```

```
rbiv["パラメータ推定値"] << Select;
```

```
rbiv["分散分析"] << Select;
```

```
rbiv["多項式のあてはめ 次数=4", "パラメータ ?", Column Box( "推定値" )] << Select;
```

```
// アウトラインツリーの下位層にある要素を選択
```

```
rbiv << Deselect;
```

9. 4次多項式のパラメータ推定値レポートにおいて、推定値列の表示形式を変更してみます。

```
pe = rbiv["多項式のあてはめ 次数=4", "パラメータ ?"];
```

```
ests = pe[Number Col Box( "推定値" )];
```

```
ests << Set Format( 12, 6 );
```

Set Formatの第1引数では、全体の列幅を表示する文字数で指定します。第2引数では小数点以下の桁数を指定します。

図 11.8 レポートに変更を適用

パラメータ推定値					変更前
項	推定値	標準誤差	t値	p値(Prob> t)	
切片	-17.60008	84.82175	-0.21	0.8368	変更後 Set Format(12,6)
身長(インチ)	1.9521428	1.346006	1.45	0.1559	
(身長(インチ)-62.55)^2	-0.220179	0.29996	-0.73	0.4678	
(身長(インチ)-62.55)^3	0.0703948	0.035633	1.98	0.0561	
(身長(インチ)-62.55)^4	0.0073899	0.004231	1.75	0.0895	

パラメータ推定値					変更後 Set Format(12,6)
項	推定値	標準誤差	t値	p値(Prob> t)	
切片	-17.600085	84.82175	-0.21	0.8368	
身長(インチ)	1.952143	1.346006	1.45	0.1559	
(身長(インチ)-62.55)^2	-0.220179	0.29996	-0.73	0.4678	
(身長(インチ)-62.55)^3	0.070395	0.035633	1.98	0.0561	
(身長(インチ)-62.55)^4	0.007390	0.004231	1.75	0.0895	

メモ: テーブルから単一の数値を取得することもできます。たとえば、3次の項における推定値を取得するには、上記のスクリプトに次のようなスクリプトを追加します。

```
terms = rbiv[Outline Box( "パラメータ推定値" )][String Col Box( "項" )];
// 項の列を見つける
ests = rbiv[Outline Box( "パラメータ推定値" )][Number Col Box( "推定値" )];
// 推定値の列を見つける
estimate = .; // 3次の項がない場合にそなえて初期値を設定
Try(
    For( i = 1, i < 10, i++,
        // get(i) は、Try によって処理されるテーブルの末尾で停止する
        If( Contains( terms << Get( i ), "A3" ),
            estimate = ests << Get( i );
            Break();
        )
    )
);
Show( estimate );
0.070394822744608
```

- For() ループを使って、目的の項の行数を数えます。For() の2番目の引数が条件であることを思い出してください。条件のテストが真である限り、ループは続きます。この場合は、「項の列が"A3"でなく、10番目の行に到達していない」という条件がテストされています。探している文字列が**見つかった**時点で(Break()により)ループは終了し、iの値は一致した行の番号になっています。これを利用して、For()による反復処理の後、推定値列に対するGetメッセージの引数としてiを用いています。
- また、ボックスから値を行列で取得し、その値を使って、次の計算を行ったり、データテーブルを作成したりすることもできます。次の2つの例では、数値列ボックスからデータテーブルを作成しています。

```
// 平方和列の値を行列として取得する
myVector = rbiv[Table Box( 5 )][Number Col Box( "平方和" )] << Get as Matrix;
```

```

/* Big Class.jmpに「平方和」という新しい列を作成する
列にmyVectorの値を挿入する */
dt << New Column( "平方和", Values( myVector ) );

// 5番目のテーブルボックスから新しいデータテーブルを作成する
rbiv[Table Box( 5 )] << Make Data Table( "分散分析表" );

```

12. ここで、軸のスケールを調整します。

```

rbiv[Axis Box( 1 )] << Min( 70 ) << Max( 170 ); // Y軸を設定する
rbiv[Axis Box( 2 )] << Min( 50 ) << Max( 70 ); // X軸を設定する

```

13. レポートの冒頭にあるグラフをコピーします。グラフが含まれているピクチャーボックスを選択する必要があります。グラフだけを選択すると、軸が欠落してしまいます。

```

rbiv[Picture Box( 1 )] << Copy Picture;

```

独自のウィンドウの作成

表示ツリーを構築する関数を使って、オブジェクトを作り、独自の表示を作成することができます。たとえば、ユーザに入力を促すウィンドウを作成する、独自のレポートを作成する、独自の起動ウィンドウを作成する、ウィンドウにチェックボックスやラジオボタンを追加する、などのGUIを作成できます。

まず、スクリプトでNew Window()を使い、引用符で囲んだタイトルと、そのウィンドウ内に配置するディスプレイボックスを指定します。その時、その新しいウィンドウを変数に割り当てることで、そのウィンドウへの参照を作成し、メッセージを送れるようにします。ディスプレイボックスへの参照は、別のディスプレイボックスにコピーされるか、ウィンドウが閉じて該当のディスプレイボックスが表示されなくなるまで、自由に使用できます。ディスプレイボックスを別の表示ツリーに入れる指定をすると、JMPは、そのコピーを作成し、所有者をその新しいボックスにします。

ディスプレイボックスを作成する関数（ディスプレイボックスのコンストラクタ関数）の名前にはすべて、最後に「Box」が付いています。なお、グラフィックフレームの内部で使えるオブジェクトとして、「ディスプレイセグメント」と呼ばれるオブジェクトがあります（マーカー、ラインなど）。ディスプレイセグメントを作成する関数の名前は、すべて末尾に「Seg」が付いています。

グラフボックスの作成例

次の例は、グラフボックスを含んだ新しいウィンドウを作成します。

```

win = New Window( "粗い衛星写真の地図",
  gb = Graph Box(
    X Scale( -180, -60 ),
    Y Scale( 20, 80 ), // グラフボックスパラメータの終わり
    <<Background Map( Images( "粗い衛星写真" ) ) // Grph Boxのスクリプト
  )
);

```

パラメータは、X軸とY軸のスケールとフレームサイズを設定します。そして、**Background Map**メッセージが地図を表示します。**Graph Box()**、**X Scale**、**Y Scale**のパラメータが先にあり、それらの後ろにある最初のカンマの後にスクリプトを記述します。**New Window()** 関数内のパラメータの途中にスクリプトを配置した場合、スクリプトは実行されても、期待する結果が出ません。また、新しいウィンドウの冒頭にパラメータがあった方が、ユーザによってスクリプトが読みやすいという利点もあります。

ウィンドウから値を取得する

開発者が独自のウィンドウを作成した場合で、ユーザがそのウィンドウで選択したオプションを取得するには、3つの方法があります。以下で、それら3つの方法（**Return Result**メッセージ、**Get**メッセージ、**Get Selected**メッセージを使う方法）を紹介します

値の取得: 方法1

ユーザが [OK] をクリックしたときに **New Window()** スクリプトによって自動的に結果が戻されるようにするには、**Modal** メッセージの後に **Return Result** メッセージを含めます。

```
win = New Window( "値の指定",
  <<Modal,
  <<Return Result,
  Text Box( "この値を指定" ),
  variablebox = Number Edit Box( 42 ),
  Button Box( "OK" ),
  Button Box( "キャンセル" )
);
Write( win["variablebox"] ); // variablebox 変数を添え字として指定
33 // ユーザがNumber Edit Box に「33」と入力した場合
```

値の取得: 方法2

次の例では、チェックボックスが選択されている場合は1、選択されていない場合は0を戻す **Get** メッセージを使っています。また、選択内容を表示するのに、スクリプトの終わりに **Show()** 式を追加しています。

```
win = New Window( "V List Box",
  <<Modal,
  V List Box(
    kb1 = Check Box( "a" ),
    kb2 = Check Box( "b" ),
    kb3 = Check Box( "c" )
  ),
  Button Box( "OK",
    val1 = kb1 << Get; // 最初のチェックボックスの値を取得する
    val2 = kb2 << Get;
    val3 = kb3 << Get;
  )
);
```

```

);
Show( va11, va12, va13 ); // ウィンドウが閉じた後に変数を戻す
    va11 = 1; // 最初と2番目のチェックボックスは選択されていた
    va12 = 1;
    va13 = 0; // 3番目のチェックボックスは選択されていなかった

```

値の取得: 方法3

選択されている列の名前を戻す `Get Selected` メッセージを含め、その列を「二変量」プロットに挿入します。

メモ: 値を取得する方法2と方法3は、例は異なりますが、方法としては同一です。どちらの例でも、ウィンドウ内にあるコントロールからの JSL コールバックを使用しています。JSL コールバックは、ウィンドウ内のディスプレイボックスの値をグローバル変数に割り当てることで、ウィンドウを閉じた後もその値が使用できるようにします。方法2では、ボタンボックスに JSL コールバックがあります。方法3では、リストボックスに JSL コールバックがあります。

```

dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
xvar = .;
yvar = .;
win = New Window( "値を戻す例",
    <<Modal,
    // ユーザに対し、[OK] をクリックする前に2つの変数を選択するよう求める
    <<On Validate(
        Show( xvar, yvar );
        If( Is Missing( xvar ) | Is Missing( yvar ),
            0, // xvar または yvar がいない場合は、[OK] がクリックされても何もしない
            1
        );
    ),
    Text Box( "2つの数値タイプの列を選択してください。" ),
    H List Box(
        Text Box( " X, 説明変数" ),
        x = Col List Box(
            dt, // データテーブル参照
            all, // データテーブルの列をすべて表示する
            xvar = (x << Get Selected)[1];
            // ウィンドウが閉じる前に選択されている列の名前を取得する
            Show( xvar );
        ),
        Text Box( "Y, 応答" ),
        y = Col List Box(
            dt,
            all,
            yvar = (y << Get Selected)[1];
            Show( yvar );
        )
    )
);

```

```
    )  
  );  
  xcol = Column( dt, xvar ); // 列を取得する  
  ycol = Column( dt, yvar );  
  
  dt << Bivariate( Y( ycol ), X( xcol ) ); // 「二変量」プロットを作成する
```

新しいウィンドウのディスプレイボックスの構築

JSLでは、モーダルと非モーダル両方のウィンドウを作成できます。

- モーダルウィンドウの場合、そのウィンドウを閉じないと他のウィンドウを使用することができません。モーダルウィンドウの外側をクリックするとエラー音が鳴り、ユーザがモーダルウィンドウを閉じるまで、ほぼすべてのスクリプトの実行が停止されます。
- 非モーダルウィンドウの例としては、JMP のレポートやプラットフォーム起動ウィンドウが挙げられます。非モーダルウィンドウの場合、同時に複数のウィンドウを開いておき、自由に切り替えることができます。一方、モーダルウィンドウの例としては、グラフ内の「透明度」ダイアログが挙げられます。「透明度」ウィンドウを開いたら、それを閉じないと次に進むことができません。

この節では、ウィンドウ内で作成できる主要なディスプレイボックスを紹介します。JMPには、JSLで作成できないディスプレイボックスが多数あります(軸ボックスなど)。作成できないディスプレイボックスは、JMPのプラットフォームによって使用されます。JSLで作成できないディスプレイボックスにも、JSLで利用できるメッセージがあります。

ヒント: [スクリプトの索引] ([ヘルプ] > [スクリプトの索引]) では、作成できないディスプレイボックスに  というマークが付いています。作成できるディスプレイボックスには  のマークが付いています。

メモ:

- モーダルウィンドウを作成する `Dialog()` 関数は廃止されるため、今後のバージョンでは動作しなくなる可能性があります。Modal メッセージとともに `New Window()` を使用するか、または列を選択するウィンドウの場合は `Column Dialog()` を使用してください。「[列ダイアログの作成](#)」および「[廃止される Dialog を New Window に変換する](#)」を参照してください。
- JMPのディスプレイボックスのうち、`Border Box()`、`Center Box()`、`If Box()`、`Mouse Box()`、`Scroll Box()`、`Sheet Panel Box()` には、直接の子ボックスを1つだけ含ませることができます。これらのディスプレイボックス (Border Box など) に複数の子を含ませたい場合には、唯一の子として `V List Box()` または `H List Box()` を使用し、その `V List Box()` または `H List Box()` に複数の子を含ませてください。

コンテナディスプレイボックス

1つもしくは複数のディスプレイボックスを子として含むことができるディスプレイボックスの種類を、ここでは「コンテナディスプレイボックス」と呼びます。

Border Box

`Border Box()` は、*displaybox args* 引数で指定されたディスプレイボックス周りにスペースを追加します。

```
Border Box (Left( pix ), Right( pix ), Top( pix ), Bottom( pix ), Sides( int ),  
            display box args);
```

`Left` (左)、`Right` (右)、`Top` (上)、および `Bottom` (下) で、*displaybox args* 引数のどこにどれだけのスペースを追加するかを指定します。`Sides` は、表 11.2 にあるように、ボックスの周りに枠を描きます。`Sides` では、その他の効果も適用できます (表 11.2 を参照)。効果と枠の両方を追加するには、2つの数値を足します。

たとえば、次の例は、上下に枠のあるテキストボックス (枠の位置の値は 5) を作成し、その枠の色を赤に設定します (効果の値は 6)。

```
win = New Window( "Border Box の例",  
    bb = Border Box( Sides( 5 ), // 上下の枠  
        Text Box( "世界みなさん、こんにちは" )  
    )  
);  
bb << Set Color( "赤" ); // 枠の色を赤に設定する
```

このコードでは、`Border Box` (境界ボックス) は `bb` 変数に割り当てられており、また、最後の行で赤色に色を設定しています。

メモ: `Border Box` (境界ボックス) で引数に指定できるディスプレイボックスの個数は、1つだけです。これらのディスプレイボックス (`Border Box` など) に複数の子を含ませたい場合には、唯一の子として `V List Box()` または `H List Box()` を使用し、その `V List Box()` または `H List Box()` に複数の子を含ませてください。

`Sides()` 関数に次のような値を指定することで、枠を表示する箇所を指定できます。複数の箇所に枠を表示するには、値を足して指定します。たとえば、「5」を追加すると上下の枠が作成されます。

1: 上

2: 左

4: 下

8: 右

`Border Box()` では、表 11.2 にあるような追加の効果も用意されています。

表 11.2 枠ボックスの Sides() の追加効果

上記の値に加算	追加の効果
16	枠線を、オペレーティングシステムの強調色で表示します。コンピュータによって異なる色が使用されるため、推奨しません。
32	枠ボックスの子を描く前に、枠ボックスを白で塗りつぶします。
64	枠ボックスの子を描く前に、枠ボックスを背景色で塗りつぶします。このオプションに効果があるのは、枠ボックスの親がまず枠ボックスの後ろに何かを描く場合に限られます。

Col List Box

Col List Box() は、現在のデータテーブルの列をリストボックスに一覧表示するディスプレイボックスを戻します。

```
Col List Box( <Data Table( <name> ) , <all>|<character>|<numeric> , <Width( n )> ,  
             <Max Selected( n )> , <NLines( n )> , <Max Items( n )> , <Min Items( n )> , <On  
             Change( expression )> , <script> );
```

メモ: リストボックスに変換列も追加できるようにするには、Col List Box() の代わりに、Filter Col Selector() を使用してください。「[Filter Col Selector](#)」を参照してください。

All は、現在のデータテーブルの列をすべて含めるよう指定します。Width（幅）の単位はピクセル数です。Max Selected は、リストボックスで選択できる項目の最大数を表します。NLines は、ボックスに表示する行数を表します。Max Items は、Col List Box に表示される項目の最大数を表します。Min Items は、Col List Box に表示される項目の最小数を表します。On Change は、選択が変更されたときに実行されるスクリプトを表します。

Col List Box に Get Items メッセージを送ると、選択されている列のリストを取得できます。Get Items を使用したスクリプト例を紹介します。その他のメッセージや例については、[ヘルプ] メニューの [スクリプトの索引] を参照してください。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
win = New Window( "Get Items のデモ",  
  H List Box(  
    chooseme =  
  
    // Col List Box は幅 100 ピクセル、6 行のサイズ、すべての列を表示する  
    Col List Box( "All", width( 100 ), NLines( 6 ) ),  
  
    /* Line Up Box はボタンボックスを 1 列に配置し、  
    ボックスの周りを 2 ピクセルのスペースで囲む */  
    Line Up Box( N Col( 1 ), Spacing( 2 ),
```

```

    Button Box( "列の追加 >>",

        /* 選択された列を、これまで選択されていた列に
        追加する */
        listcols << Append( chooseme << Get Selected );

        // Col List Boxから選択されている列のリストを取得する
        Chosen Columns = listcols << Get Items;
    ),
    Button Box( "<< 列の削除",
        listcols << Remove Selected; // 選択された列を削除する
        Chosen Columns = listcols << Get Items; // 選択された列を取得する
    ),
    // 列を含まない別の Col List Box を作成する
    listcols = Col List Box( width( 100 ), NLines( 6 ) ),
),
Text Box( " " ),

/* H List Box の下部に
Get Items が戻した列を表示する */
stuff = Global Box( Chosen Columns )

);

```

Col List Box() の All 引数は、ディスプレイボックスにデータテーブルの列をすべて含めます。この場合、Remove Selected や Remove All を使って選択されている列を削除することはできません。削除できるようにするには、空白の Col List Box を作成し、すべての列を追加します。そのように設定すれば、選択されている列を削除できるようになります。

```

dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
colNames = dt << Get Column Names; // 列名のリストを取得する

New Window( "例",
    // データテーブルの列名をすべて含んだ Col List Box を作成する
    myBox = Col List Box( width( 200 ), nlines( 10 ) );
    myBox << Append( colNames );

    myBox << Set Selected( 3 ); // myBox の列名から 1 つまたはすべてを選択する
    myBox << Remove Selected(); // myBox で選択した列を削除する

```

メモ: データテーブルのうち、文字または数値の列だけを Col List Box に表示するには、Col List Box に Set Data Type(numeric|character) を送ります。

Col Span Box

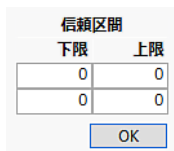
Col Span Box() は、Table Box内で複数の列にまたがる列見出しを作成します。最上部の列見出しは、2つの子列ヘッダにまたがります。

```
Col Span Box( "title", display box args);
```

次のスクリプトでは、「信頼区間」の見出しが「下限」と「上限」の2つの列にまたがるように作成されます。

```
win = New Window( "Col Span Box",
  <<Modal,
  Table Box(
    Col Span Box(
      "信頼区間",
      Number Col Edit Box( "下限", [0, 0] ),
      Number Col Edit Box( "上限", [0, 0] )
    )
  )
);
```

図11.9 信頼区間



Filter Col Selector

Filter Col Selector() は、項目の一覧（たとえば、データテーブルの列の一覧）を表示するディスプレイボックスを作成します。このディスプレイボックスはCol List Box() に似ていますが、Filter Col Selector() では、列の名前・尺度・データタイプなどでユーザが列をフィルタリングすることができます。また、Filter Col Selector() では変換列が使用できますが、Col List Box() では使用できません。

```
Filter Col Selector( <Data Table( name )>, <Width( pixels )>, <Nlines( n )>,
  <script>, <On Change( expr )>, display box args, ... );
```

以下の例では、Get Itemsを使ってFilter Col Selectorから選択された列の一覧を表示します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
win = New Window( "Filter Col Selectorの例",
  H List Box(
    chooseme =

    // Filter Col Selector は、幅 100 ピクセル、6 行のすべての列を表示する
    Filter Col Selector( width( 100 ), Nlines( 6 ) ),
```

```

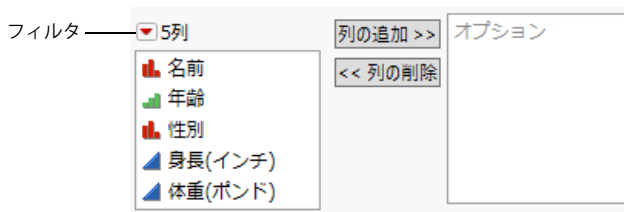
/* Line Up Box はボタンボックスを 1 列に配置し、
ボックスの周りを 2 ピクセルのスペースで囲む */
Line Up Box( N Col( 1 ), Spacing( 2 ),
             Button Box( "列の追加 >>",

/* 選択された列を、これまで選択されていた列に
追加する */
listcols << Append( chooseme << Get Selected );

// Filter Col Selector から選択された列のリストを取得する
Chosen Columns = listcols << Get Items;
),
Button Box( "<< 列の削除",
listcols << Remove Selected; // 選択された列を削除する
Chosen Columns = listcols << Get Items; // 選択された列を取得する
),
),
// 列を含まない別の Col List Box を作成する
listcols = Col List Box( width( 100 ), NLines( 6 ) ),
)
);

```

図 11.10 Filter Col Selector



H List Box と V List Box

H List Box() は、ボックスを横方向に並べます。

```
H List Box( <Align( center|bottom )>, display box args, ...);
```

Align は、ディスプレイボックスの中身を中央に揃えるか、下に揃えるかを指定します。デフォルトでは中身が上に揃えられます。

次のスクリプトは、チェックボックスを横方向に並べます。

```

win = New Window( "H List Box",
  <<Modal,
  H List Box(
    kb1 = Check Box( "a" ),
    kb2 = Check Box( "b" ),
    kb3 = Check Box( "c" )
  )
);

```

```
    ),
);
```

V List Box() は、ボックスを縦方向に並べます。

```
V List Box( <Align( center|right )>, display box args, ...);
```

Alignは、ディスプレイボックスの中身を左、右、あるいは中央に揃えるよう指定します。デフォルトでは中身が左に揃えられます。

```
win = New Window( "V List Box",
  Text Box( "一番好きな果物はどれですか。" ),
  V List Box(
    Check Box( "りんご" ),
    Check Box( "バナナ" ),
    Check Box( "オレンジ" ),
  ),
);
```

メモ: デフォルトの最大幅は180ピクセルです。V List Boxの幅を設定するには、その中に入っているディスプレイボックスの幅を指定してください。

独自のダイアログボックスに、ユーザが変換列を追加できるようにするという場合を考えてみます。ここでは、[追加] と [削除] のボタンを持つ、横方向のリストボックスを作る例を紹介します。なお、ユーザはこのリストボックスにて右クリックすることで、変換列を作成することもできます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
New Window( "例",
  H List Box(
    111 = Filter Col Selector( ),
    Button Box( "追加", 112 << Append( 111 << Get Selected() ) ),
    112 = Col List Box( "Numeric", MaxItems( 1 ), nlines( 1 ) ),
    Button Box( "削除", 112 << Remove Selected )
  )
);
```

メモ: 変換列は、計算式を用いて、列の値を定義するものです。ウィンドウを閉じると、すべての変換列は削除されます。『JMPの使用法』を参照してください。

If Box

If Box() は、条件によって中身が表示されるディスプレイボックスを作成します。

```
If Box( 0|1, display box args );
```

ブール値の引数が1である場合はIf Boxの内部にあるディスプレイボックスを表示し、0である場合は表示しません。

次のスクリプトは、3つの Scroll Boxを含む Splitter Boxを作成します。2番目の Scroll Boxは、If Box()に囲まれています。If Box()が1に設定されているため、2番目の Scroll Boxもウィンドウに表示されます。

```
win = New Window( "If Box",
  H Splitter Box(
    Size( 500, 250 ),
    Scroll Box(),
    If Box( 1, Scroll Box() ), // If Boxの設定により、Scroll Boxは表示される
    Scroll Box()
  )
);
```

If Boxを非表示に設定すると、その中に含まれるものすべてがレポートウィンドウで非表示になります。ツリー構造の表示では、非表示のディスプレイボックスに番号が付きません。この例でIf Boxを非表示にすると、ツリー構造の表示で2番目の Scroll Boxに番号が付かなくなります。Scroll Box(3)がScroll Box(2)になります。このスクリプトのIf Box()の引数を1から0に変更し、win << Show Tree Structureメッセージを送って構造を表示してみてください。

メモ: If Boxにおけるディスプレイボックスの引数には、1個のディスプレイボックスしか指定できません。

H Splitter Box と V Splitter Box

H Splitter Box()とV Splitter Box()は、引数によって指定されたディスプレイボックスを横方向または縦方向にレイアウトするディスプレイボックス（パネル）を作成します。ユーザは分割線をドラッグしてパネルのサイズを変更できます。

```
H Splitter Box( <Size( h,v )>, display box args, <arguments> );
V Splitter Box( <Size( h,v )>, display box args, <arguments> );
```

Size(h, v)は、Splitter Boxのサイズをピクセルで指定します。内側のディスプレイボックスのサイズは、外側の Splitter Boxの幅と高さに合わせて変更されます。引数のリストについては、[ヘルプ] メニューの [スクリプトの索引] を参照してください。

次の例は、「二変量」と「一元配置」のグラフをH Splitter Boxの中に配置します。Splitter Boxは、この例にあるように中身が自動伸縮するように設定されている場合に特に効果的です。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
win = New Window( "H Splitter Box",
  H Splitter Box(
    Size( 900, 600 ),
    biv = dt << Bivariate( Y( : "体重 (ポンド)" )n ), X( : "身長 (インチ)" )n ), Fit
    Line(), Line Style( Dotted ) ),
    one = Oneway( Y( : "身長 (インチ)" )n ), X( : 性別 ), "Means/Anova"n( 1 ), Mean
    Diamonds( 1 ) )
  )
);
```

```
/* レポート層への参照を作成する
ユーザが分割線をドラッグしたときに FrameBox の X 軸と Y 軸が
自動伸縮するように設定する */
(biv << Report)[FrameBox( 1 )] << Set Stretch( "Window", "Window" );
(one << Report)[FrameBox( 1 )] << Set Stretch( "Window", "Window" );
```

Line Up Box

Line Up Box() は、*display box args* 引数に指定されたディスプレイボックスを *n* 列に並べて表示します。オプションで、列と列の隙間をピクセル数で指定することができます。

```
Line Up Box( NCol( n ), <Spacing( pixels )>, display box args, ... );
```

Spacing は、ボックスの周りのピクセル数を指定します。

次の例では、「一変量の分布」レポートが3列に並びます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
win = New Window( "Line Up Box",
  Line Up Box( NCol( 3 ), // 「一変量の分布」を3列に並べる
    dist = Distribution(
      Continuous Distribution( Column( : "身長(インチ)" n ) ),
      By( : 年齢 )
    )
  );
```

Outline Box

Outline Box() は、他のディスプレイボックスを格納したディスプレイボックスを作成し、アウトライン形式で表示します。

```
Outline Box("title", display box args, ... );
```

次の例では、各アウトラインの下に「一変量の分布」が表示されます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
win = New Window( "Outline Box",
  obj1 = Outline Box( "年齢と体重",
    Distribution( Column( : 年齢, : "体重(ポンド)" n ) ),
  ),
  obj2 = Outline Box( "体重と身長",
    Distribution( Column( : "体重(ポンド)" n, : "身長(インチ)" n ) )
  );
```

アウトラインを閉じるには、アウトラインオブジェクトに Close(1) メッセージを送ります。

```
obj2 << Close( 1 );
```

アウトラインボックスの最初の引数はタイトルです。タイトルは、スクリプト内で指定するか、スライダーボックス (Slider Box) の値など別の要素に合わせて決めるようにします。次の例では、ユーザがスライダーを調整すると、アウトラインボックスのタイトルが更新されます。

```
sliderValue = .6;
win = New Window( "Outline Box",
  Panel Box( "Slider Box",
    tb = Outline Box( "値: " || Char( sliderValue ) ),
    sb = Slider Box(
      0,
      1,
      sliderValue,
      tb << Set Title( "値: " || Char( sliderValue ) )
    )
  )
);
```

アウトラインボックスに独自の赤い三角ボタンメニューを作成したいときは、アウトラインボックス参照に Set Menu Script メッセージを送ります。次の例では、Set Submenu メッセージも使って入れ子のメニュー項目を作成します。

```
win = New Window( "赤い三角ボタンメニューの項目",
ob = Outline Box( "Outline Box" ) );
ob << Set Menu Script(
  {"A", "", "A1", Print( "A1" ), "A2", Print( "A2" ), "B", "",
  "B1", Print( "B1" ), "B2", Print( "B2" ), "B3",
  Print( "B3" ), "C", Print( "C" ), "選択済み", Print( "選択済み" )}
);
ob << Set Submenu( 1, 2 ); // A1とA2をメニュー A のサブメニューにする
ob << Set Submenu( 4, 3 ); // B1、B2、B3をメニュー B のサブメニューにする
```

Set Menu Item State により、項目が選択済みか、選択不可か、選択可能かを示すことができます。以下の式は、前述のスクリプトの 9 番目のメニュー項目 (「選択済み」) の横にチェックマークを表示します。

```
ob << Set Menu Item State( 9, 1 );
```

メニュー項目を選択不可にするには -1 を、選択可能にするには 0 を指定します。

Panel Box

Panel Box() は、*display box args* 引数に指定されたディスプレイボックスを、ラベル付きの枠で囲みます。

```
Panel Box( "title", display box args );
```

次の例では、「一変量の分布」起動ウィンドウの周りにパネルボックスを描きます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
win = New Window( "Panel Box",
```



```
H List Box( Panel Box( "変更版：一変量の分布", Distribution() ) )  
);
```

表示要素のボックス

Graph Box

Graph Box() は、フレームボックスと軸を含むディスプレイボックスを作成します。

```
Graph Box( "title", <X Scale( low, high ) , <Y Scale( low, high )>, <Frame Size( h,  
v )>,< <XName( "name" )>, <YName( "name" )>, <SuppressAxes>, script );
```

X Scale() と Y Scale() は、X 軸と Y 軸の下限と上限を指定します。Frame Size() は、グラフを囲むフレームのサイズを指定します。XName と YName は、X 軸と Y 軸の名前を指定します。

次に、単純なグラフの例を示します。

```
win = New Window( "Graph Box",  
  Graph Box(  
    Frame Size( 300, 300 ),  
    Marker( Marker State( 3 ), [11 44 77], [75 25 50] );  
    Pen Color( "Blue" );  
    Line( [10 30 70], [88 22 44] );  
  )  
);
```

次の例は、目盛りが表示されないようにするために、軸に2つの引数を追加したものです。

```
win = New Window( "Graph Box",  
  Graph Box(  
    Frame Size( 300, 300 ),  
    xaxis( // X軸の目盛りを削除する  
      Show Major Ticks( false ),  
      Show Minor Ticks( false ),  
      Show Labels( false )  
    ),  
    yaxis( // Y軸の目盛りを削除する  
      Show Major Ticks( false ),  
      Show Minor Ticks( false ),  
      Show Labels( false )  
    ),  
    Marker( Marker State( 3 ), [11 44 77], [75 25 50] );  
    Pen Color( "Blue" );  
    Line( [10 30 70], [88 22 44] );  
  )  
);
```

JMPには、対話式のグラフ（オブジェクトをドラッグする、マウスクリックをキャプチャするなど）を作成するための機能が揃っています。「スクリプトによるグラフ作成」において、グラフボックスで使えるオプションに関して、詳しく説明しています。

H Sheet Box と V Sheet Box

Sheet Box() を使うと、複数のグラフを縦横に並べることができます。V Sheet Box() と H Sheet Box() は、そこに含まれているディスプレイボックスを列と行に並べます。

```
H Sheet Box( <<Hold( report ), display box args );
V Sheet Box( <<Hold( report ), display box args );
```

まず、どのディスプレイボックスを、どのように配置するかを検討します。H Sheet BoxかV Sheet Boxを作成し、そこに各グラフのHoldメッセージを送ることで、シートボックスにどの要素を保持するかを指定します。最後に、内側に配置するH Sheet BoxまたはV Sheet Boxを作成し、それぞれにどのグラフを保持するかを指示します。

次の例では、4つのグラフ（二変量の散布図、一変量のヒストグラム、ツリーマップ、バブルプロット）を含むシートを作成します。

まず、データテーブルを開き、新しいウィンドウを作成します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
nw = New Window( "シートボックスの例",
```

V Sheet Boxを使い、ウィンドウを2列に並べることにしましょう。

```
V Sheet Box(
```

V Sheet Box() に、グラフごとに1つ、計4つのHoldメッセージを送ります。このとき、順序が重要です。

```
<<Hold(
  dt << Bivariate( // グラフ1
    Y(:"体重(ポンド)"n),
    X(:"身長(インチ)"n),
    Fit Line()
  ),
  <<Hold(
    Distribution( // グラフ2
      Continuous Distribution(
        Column(:"身長(インチ)"n),
        Horizontal Layout( 1 ),
        Outlier Box Plot( 0 )
      )
    ),
    <<Hold( Treemap( Categories( :年齢 ) ) ), // グラフ3
    <<Hold(
      Bubble Plot( // グラフ4
```

```

        X(:"身長(インチ)"n ),
        Y(:"体重(ポンド)"n ),
        Sizes( :年齢 ),
        Coloring( :性別 ),
        Circle Size( 6.226 ),
        All Labels( 0 )
    )
),

```

最後に、V Sheet Box内に2つのH Sheet Boxを追加し、どのグラフを保持するかを指示します。各H Sheet Boxに、横に並べて表示する2つのグラフを保持します。H Sheet BoxはV Sheet Boxによって保持されているので、H Sheet Box全体は縦に表示されます。

```

H Sheet Box(
    Sheet Part(
        ""
    ,

```

Sheet Partは、Excerpt Boxに指定されたグラフを表示します。第1引数はグラフの番号で、グラフを定義した際の順番を示します。ですから、この最初のH Sheet Boxには、左側に二変量の散布図が、右側に一変量のヒストグラムが表示されます。{Picture Box(1)}の部分は、レポートのどのピクチャーボックスを表示するかを指定しています。通常は、1、つまりレポート内の最初のピクチャーボックスを使用します。

```

        Excerpt Box( 1, {Picture Box( 1 )} ) // excerpt box 1
    ),
    Sheet Part(
        "身長(インチ)の分布",
        Excerpt Box( 2, {Picture Box( 1 )} ) // excerpt box 2
    )
),
H Sheet Box(
    Sheet Part(
        ""
    ,
        Excerpt Box( 3, {Picture Box( 1 )} ) // excerpt box 3
    ),
    Sheet Part(
        "指定したタイトル",
        Excerpt Box( 4, {Picture Box( 1 )} ) // excerpt box 4
    )
)
)
);

```

Sheet Part()のタイトルは必須です。空白の文字列をタイトルとして含めると、シートパートのタイトルに、デフォルトのレポートタイトル（たとえば「身長(インチ)と体重(ポンド)の二変量の関係」）が使用されます。

Journal Box

Journal Box() は、ジャーナルとして保存されている情報に従ってディスプレイボックスを作成します。

```
box = Journal Box("journal text");
```

ここで、*"journal text"* (ジャーナルテキスト) は、ジャーナルファイルから抽出されたテキストです。

ジャーナルテキストの指定には、ディスプレイボックスを表示するための複雑な規則があるため、直接、最初から指定するのは難しいです。レポートのある部分を強調表示してから **[編集] > [ジャーナル]** を選択してジャーナルテキストを取得し、ジャーナルとして保存することをお勧めします。そして、そのジャーナルをテキストエディタで開き、スクリプトにおいて、Journal Box() の引数として貼り付けてください。

この際、*"\[...]\"* という引用符を使うことを強くお勧めします。このように指定すると、ジャーナルテキスト内で二重引用符を使用することができます。次の抜粋は、ジャーナルテキストをエスケープする方法を示します。

```
win = New Window( "モザイク図",
  Journal Box(
    "\[ // 引用符がそのまま使える範囲の始まり
    ...display box arguments...
    ]\"
  ) // 引用符がそのまま使える範囲の終わり
);
```

ジャーナルテキストを取得するもう一つの方法は、ディスプレイボックスに Get Journal メッセージを送る方法です。たとえば、次のスクリプトを実行し、ログからジャーナルテキストをコピーして Journal Box() 関数に入れることができます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = dt << Bivariate( Y( : "体重(ポンド)" ) , X( : "身長(インチ)" ) );
rbiv = biv << Report;
Print( rbiv << Get Journal ); // ジャーナルをログに出力する
```

ピクチャーオブジェクト

JSL には、JMP の出力や計算式のピクチャーを入れるピクチャーオブジェクトがあります。ディスプレイボックスの中にあるものをイメージで取り出したり、テキスト形式の計算式を、計算式エディタで見るようなイメージで作成したりできます。

イメージデータを作成するには、ディスプレイボックスに Get Picture メッセージを送ります。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = dt << Bivariate( Y( : "体重(ポンド)" ) , X( : "身長(インチ)" ) );
rbiv = biv << Report;
rbiv << Get Picture;
```

`Expr As Picture()` 関数は、引数を評価し、計算式エディタと同じ表示形式で、指定された式のイメージを作成します。式そのものを引数に指定する場合は、そのままイメージとして表示されるように、忘れずに `Expr()` で式を囲んでください。そうすれば、式が評価されません。

```
win = New Window( "計算式",
    Expr As Picture( Expr( a + b * c + r / d + Exp( x ) ) )
);
```

イメージには、次の2つの利用方法があります。

- ディスプレイボックスを作成する関数によって、新しいディスプレイツリーに該当のイメージを追加する。
- 該当のイメージを、`Save Picture()` を使ってファイルに書き込む。

```
Picture << Save Picture( "path", type );
```

ここで `type` は、EMF (Windows)、JPEG、JPG、GIF、PDF、PICT (macOS)、PNG のいずれかです。

Windows の場合は、[Windows のみ] 環境設定で解像度 (DPI) を指定できます。または、次の式で設定することもできます。

```
Pref( Save Image DPI( <数値> ) );
```

macOS では、オペレーティングシステムによって DPI が決められます。

入力や選択に関するディスプレイボックス

入力や選択に関するディスプレイボックスでは、ユーザは情報を入力したり、ディスプレイボックスとやりとりしたりできます。これらのディスプレイボックスをプログラミングする時には、ユーザがディスプレイボックスを操作したときに実行されるスクリプトを指定します。スクリプトの書き方については、「[Set Function と Set Script](#)」を参照してください。

Button Box

`Button Box()` は、テキストを含んだボタンを描画します。

```
Button Box("text", <script>);
```

次の例は、[OK] ボタンと [キャンセル] ボタンを含む新しいウィンドウを作成します。

```
win = New Window( "値の指定",
    <<Modal,
    Text Box( "この値を指定" ),
    variablebox = Number Edit Box( 42 ),
    Button Box( "OK" ),
    Button Box( "キャンセル" ) );
```

モーダルウィンドウには、少なくとも1つのボタンが必要です。スクリプトに `Button Box()` が含まれない場合、[OK] ボタンが1つ自動的に含められます。[OK] ボタンを表示しないようにするには、`<<Visibility` に "Collapse" を指定します。

```
win = New Window( "[OK] ボタンを表示しない例",
    <<Modal,
    b = Button Box( "ウィンドウを閉じる", b << Close Window ),
    bb = Button Box( "OK", <<Visibility( "collapse" ) )
);
```

ボタンのツールヒントを追加するには、ボタンに **Set Tip** メッセージを送ります。以下のスクリプトは、[送信] ボタンを作成します。このボタンにカーソルを置くと、「私の情報を送信する」というテキストのツールヒントが表示されます。

```
Button Box( "送信", << Set Tip( "私の情報を送信する" ) );
```

また、次のアウトラインボックスを開く **Open Next Outline** メッセージをスクリプトコマンドとしても送ることができます。ボタンボックスに複数のメッセージを送る場合、このメッセージを最初のコマンドとして記述する必要があります。ユーザがこの例の [次へ] ボタンをクリックすると、2 番目のアウトラインボックスが開きます。

```
win = New Window( "次のアウトラインボックスを開く例",
    Outline Box( "最初のアウトラインボックス",
        ex = Button Box( "次へ", ex << Open Next Outline )
    ),
    Outline Box( "2つ目のアウトラインボックス", Text Box( "これが最後です." ), << Close
)
);
```

Set Menu Items メッセージを使うと、メニューを含むボタンを作成できます。

```
win = New Window( "メニューの選択肢の設定と取得",
    bb = Button Box( "デザートを選択",

        // ボタンがクリックされたときのメニューの選択肢を取得する
        choice = bb << Get Menu Choice;
        Show( choice );
    )
);
bb << Set Menu Items( {"果物", "いりません", "-", "チョコレート", "アイスクリーム"} );
```

この例のスクリプトの "-" は、メニューの区切り線を作成します。区切り線はリスト内の項目として数えられます。メニューから [チョコレート] を選んだ場合、3 ではなく、4 が戻されます。

Set Menu Item State により、項目が選択済みか、選択不可か、選択可能かを示すことができます。下記の例は、前述のスクリプトの 5 番目のメニュー項目（「アイスクリーム」）を選択不可にします。

```
bb << Set Menu Item State( 5, -1 );
```

0 を指定するとメニュー項目が選択可能となり、1 を指定するとメニュー項目の前にチェックマークが表示されます。

ボタンを含むウィンドウを作成したスクリプトと、ボタンをクリックしたときに動作するスクリプトは**分離している**ため、Button Boxはウィンドウを作成したスクリプトがどこに格納されているか認識しないという点に注意してください。たとえば、この分離により、Button Boxから実行されるスクリプトでは、相対パスはうまく動作しません。Open()には、現在のディレクトリを評価し、それを相対ファイルパスに連結する方法で絶対パスを指定する必要があります。

```
nw = New Window( "ファイルを開く例",
  Button Box( "開く",
    Open(
      Eval( Get Path Variable( "$SAMPLE_DATA" ) ) ||
      "Quality Control/Coating.jmp"
    )
  )
);
```

次の例で、パスは、ルートから始まる絶対パスとして解釈されます。

```
nw = New Window( "例",
  Button Box( "開く", Open( "/MyData/Big Class.jmp" ) ) );
```

メモ: Button Box では改行文字が無視されます。

Check Box

Check Box() は、1つまたは複数のチェックボックスを表示するディスプレイボックスを作成します。チェックボックスの項目は、同時にいくつでも選択できます。

```
Check Box ({"item 1", "item 2", ...}, <script>);
```

次の例では、チェックボックスにGet Selectedメッセージを送ってユーザの選択内容を取得します。選択されている項目がそれぞれログに出力されます。

```
win = New Window( "Check Box",
  cb = Check Box(
    {"りんご", "バナナ", "みかん"},
    scb = cb << Get Selected();
    Show( scb );
  )
);
scb = {"バナナ", "みかん"};
```

以下の例は、ユーザが [OK] をクリックしてウィンドウを閉じた時に、チェックボックスの選択状態を取得する1つの方法を示しています。

```
win = New Window( "Check Box",
  <<Modal,
  <<On Close(
    flagbox1 = ckbox <<Get( 1 );
    flagbox2 = ckbox <<Get( 2 );
```

```

    1; // On Closeでゼロではない値が戻るようにすることで、ウィンドウが閉じる。
),
ckbox = Check Box( {"チェックボックス 1", "チェックボックス 2"} ),
ckbox << Set( 1, 1 ),
ckbox << Set( 2, 0 )
);

```

Combo Box

Combo Box() は、ドロップダウンリストを作成します。

```
Combo Box( {"item 1", "item 2", ...}, <script> );
```

「item1」と「item2」は、ドロップダウンリストに表示される文字列です。

Editable引数は、コンボボックスへのテキスト入力を可能にします。次の例は、新しいウィンドウに編集可能なコンボボックスを作成し、コンボボックスのリストに「いち」、「に」、「さん」という項目を含めます。このスクリプトは、選択された項目の名前と通し番号をログに出力します。

```

win = New Window( "Combo Box",
  cb = Combo Box(
    {"いち", "に", "さん"},
    Editable,
    selection = cb << GetSelected();
    Print( "選択された項目: " || selection );
    Print( "通し番号: " || Char( cb << Get() ) );
  )
);

```

編集可能なコンボボックスを含むウィンドウを閉じると、予期しない結果になる場合があります。Windowsの場合、上記の例においてはPrint() スクリプトは、ユーザがリストから項目を選択したとき、または項目名を入力したときに実行されます。macOSの場合、Print() スクリプトは、ユーザがリストから項目を選択したとき、または項目名を入力してReturnキーを押したときに実行されます。

プラットフォーム間での互換性を維持するため、!Is Emptyを含めて、スクリプトの実行前に該当のコンボボックスの存在を確認してください。

```

win = New Window( "Combo Box",
  cb = Combo Box(
    {"いち", "に", "さん"},
    Editable,
    If( !Is Empty( cb ),
      selection = cb << GetSelected();
      Print( "選択された項目: " || selection );
      Print( "通し番号: " || Char( cb << Get() ) );
    )
  )
);

```

項目を選択可能または選択不可にするためには、<<Enable ItemメッセージをCombo Box() に送信します。


```
cb << Enable Item( 2, 0 ) // 二番目の項目を選択不可にする
```

メモ: 編集可能なコンボボックスに空の文字列の項目がない場合、デフォルトではいずれの項目も選択されていない状態になります。編集可能なコンボボックスに空の文字列である項目が1つ以上ある場合、デフォルトでは空の文字列である最初の項目が選択された状態になります。

Global Box

Global Box は、JSL グローバル変数の名前と現在の値を表示します。

```
Global Box( name );
```

ユーザは、ウィンドウで値を直接編集し、Enter キーまたは Return キーを押して変更を確定することで、新しい値をグローバル変数に割り当てることができます。Global Box は、変数が変化すると自動的にその変数の表示値を更新します。

```
ex = Sqrt( 4 );
win = New Window( "Global Box", Global Box( ex ) );
```

上のスクリプトは、「Global Box」という名前の新しいウィンドウを作成し、次の結果を表示します。

```
ex=2
```

次の例は、myGlobal 変数の値をグラフ上に表示します。

```
myGlobal = 6;
win = New Window( "Global Box",
    V List Box(
        gr = Graph Box(
            Frame Size( 300, 300 ),
            X Scale( 0, 10 ),
            Y Scale( 0, 10 ),
            Y Function( x, x ),
            Text( {5, 5}, "myGlobal は ", myGlobal )
        ),
        Global Box( myGlobal ) // myGlobal の値
    )
);
```

メモ: Global Box() を使っている場合は、変数の値が変化するたびに、ウィンドウの中身が更新されます。Global Box() オブジェクトの数によって、ウィンドウの更新に時間がかかる可能性があります。最終版のスクリプトでは、グローバルボックスの数が多くならないようにすることをお勧めします。グローバルボックスではなく、必要なときに手動で更新できるテキストボックスを使用する方法もあります。

List Box

List Box() は、選択可能な項目の一覧を表示するディスプレイボックスを作成します。

```
List Box( {"item 1", "item 2", ...}, <Width( n )>, <MaxSelected( n )>,
          <NLines( n )>, <script> );
```

項目名では、デフォルトで大文字・小文字が区別されます。Width(幅)の単位はピクセル数です。MaxSelected は、List Box で選択できる項目の最大数を表します。NLines は、ボックスに表示する行数を表します。デフォルトは3です。

Append または Insert を使用して、項目をリストボックスに追加できます。

```
win = New Window( "テスト", lb = List Box( {"a", "e"} ) );
lb << Append( {"f", "g"} ); // 結果は a、e、f、g
lb << Insert( {"b", "c", "a", "d"}, 1 ); // 結果は a、b、c、d、e、f、g
```

Append は、常に、リストボックスの最後にリストを追加します。Insert は、指定した位置の後ろにリストを追加します。

次の例では、一方のリストボックスで項目を選択すると、他方のリストボックスでの選択が解除されるといった、2つのリストボックスを作成しています。項目の選択を解除するには、Clear Selection メッセージを送ります。

```
win = New Window( "互いにクリアし合うボックス",
  window:la = List Box(
    {"ブロッコリー", "ピーマン", "ほうれん草"},
    <<Set Script( window:lb << Clear Selection )
  ),
  window:lb = List Box(
    {"アボカド", "かぼちゃ", "トマト"},
    <<Set Script( window:la << Clear Selection )
  )
);
```

リストボックスには、イメージを含めることもできます。次の例では、ユーザのコンピュータに保存されているイメージを1番目のリスト項目に表示します。また、2番目のリスト項目には、JMP の名義尺度アイコンを表示します。

```
win = New Window( "画像を含む List Box",
  List Box(
    {{"first", "$SAMPLE_IMAGES/pi.gif"}, {"second", "nominal"}},
    width( 200 ),
  )
);
```

リストボックスの幅を設定するには、Width 引数を用います。

```
listA = {"a", "b", "c",
  "Mary Ann Johnston のようなとても長い名前"};
New Window( "例",
```

```
// 幅を文字列の長さに設定する
V List Box( listBoxA = List Box( listA, width( 0 ) ) ) );
```

リストボックスのフォントを設定するには、Set Base Fontメッセージを使用します。

```
New Window( "例",
fontobj = lb = List Box(
    {"First Item", "Second Item", "Third Item"},
    width( 200 ),
    max selected( 2 ),
    nlines( 6 )
)
);
Wait( 2 );
fontobj << Set Base Font( "Title" );
```

Set Base Fontは、Bar Seg、Col List Box()、Contour Seg、Filter Col Selector、Hier Box()、Number Edit Box()、Outline Box()、Poly Seg、Text Box()、Text Edit Box()、Text Segでも使用できます。

Mouse Box

Mouse Box() は、ドラッグ&ドロップ、マーキング、クリック、トラックなどのマウス動作に対するJSLコールバックを作成するボックスを作成します。

```
Mouse Box( display box args, messages );
```

次の例は、「Samples¥Scripts」フォルダの「DragDrop.jsl」サンプルスクリプトから取ったものです。一方のリストボックスには、「a」、「b」、「c」が含まれます。他方のリストボックスには、「d」、「e」、「f」が含まれます。一方のリストボックスの文字を他方のリストボックスへドラッグすることができます。

メモ: Mouse Box では、ディスプレイボックス引数を1つしか指定できません。

```
win = New Window( "2つのリストボックス間でドラッグ&ドロップ",
H List Box(
    MouseBox(
        one = List Box( {"a", "b", "c"} ),

        // マウスが1つ前のリストボックスの上にある場合は、ここから他のボックスにドロップする
        <<setTrack(
            (two << parent) << setDropEnable( 1 );
            (one << parent) << setDropEnable( 0 );
        ),

        // マウスの動き（クリックではなく）を見る
        <<setTrackEnable( 1 ),
```

```

// ドロップされたら
<<setDropCommit(
    Function( {this, clickPt, text},
        // 他のボックスの中で選択されていた項目を取得し、
        x = two << getSelected;
        If( Words( text, "\\!t" ) == x,
            two << removeSelected; // そしてそれを
            one << append( x ); // 自分に加える
        ,
        Print( "もう一方のリストボックスからドラッグしてください" )
    );
)
)
),
Spacer Box( size( 20, 20 ) ),

/* 上のコメントと同じで
ボックスを逆にしたロジック */
MouseBox(
    two = List Box( {"d", "e", "f"} ),
    <<setTrack(
        (one << parent) << setDropEnable( 1 );
        (two << parent) << setDropEnable( 0 );
    ),
    <<setTrackEnable( 1 ),
    <<setDropCommit(
        Function( {this, clickPt, text},
            x = one << getSelected;
            If( Words( text, "\\!t" ) == x,
                one << removeSelected;
                two << append( x );
            ,
            Print( "もう一方のリストボックスからドラッグしてください" )
        );
    )
)
)
)
);

```

Number Col Edit Box

Number Col Edit Box() は、列内に編集可能な数値を表示するディスプレイボックスを作成します。数値は、リストまたは行列として表示されます。

```
Number Col Edit Box("title", numbers);
```

次のスクリプトは、ユーザが数値を入力できるように Number Col Edt Box を作成します。Return Result メッセージは数値を抽出します。

```
x = y = z = 0;
win = New Window( "Number Col Edit Box",
    <<Modal,
    <<Return Result,
    Table Box(
        neb = Number Col Edit Box( "値", {x, y, z} )
    )
);
{neb = {2, 4, 6}, Button( 1 )}
```

Number Edit Box

Number Edit Box() は、引数で指定した初期値を持つ、編集可能な数値のボックスを作成します。ボックスの幅を文字で設定することもできます。

```
Number Edit Box( initValue, <width>);
```

次のスクリプトは、編集可能なボックスを作成し、その中に「42」という初期値を表示します。ユーザが入力した数値が、ログに出力されます。

```
win = New Window( "Number Edit Boxで値を指定",
    <<Modal,
    <<Return Result,
    Text Box( "この値を指定" ),
    variablebox = Number Edit Box( 42 ),
    Button Box( "OK" ),
    Button Box( "キャンセル" )
);
Write( win["variablebox"] ); // 変数名variableboxを添え字に指定する
33 // ユーザがNumber Edit Boxに「33」と入力した場合
```

次のスクリプトは、初期値を日付値にしています。ユーザは、別の日付値を選択することができます。

```
New Window( "日時の選択",
    <<Modal,
    neb = Number Edit Box(
        Today(),
        23,
        <<Set Format( Format( "m/d/y h:m:s", 23, 0 ) )
    )
);
```

Popup Box

Popup Box() は、コマンドをメニュー項目として含んだ赤い三角ボタンのメニューを作成します。

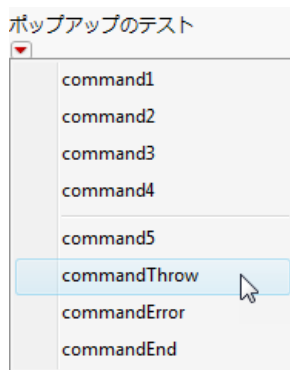
```
Popup Box( {"command1", script1, "command2", script2, ...} );
```

次の例では、コマンドが含まれたリストを変数に格納し、それらコマンドを表示するのに `Popup Box()` でそのリストを用いています。

```
List = {
    "command1", Print( "command1" ),
    "command2", Print( "command2" ),
    "command3", Print( "command3" ),
    "command4", Print( "command4" ),
    "", Empty(), // 区切り線を挿入
    "command5", Print( "command5" ),
    "commandThrow", Throw( "commandThrow1" ),
    "commandError", Sqrt( 1, 2, 3 ),
    "commandEnd", Print( "commandEnd" )};

win = New Window( "例",
    Text Box( "ポップアップのテスト" ),
    Popup Box( List );
);
```

図 11.11 赤い三角ボタンのメニュー



`Enable( Boolean )` を使用することで、メニューの有効／無効を切り替えることができます。引数が1の場合、メニューが有効になり、引数が0の場合は無効になります。次の例では、前述の例を使用して、ポップアップボックスを変数に割り当て、その変数に `enable` メッセージを送っています。

```
win = New Window( "例",
    Text Box( "ポップアップのテスト" ),
    mymenu = Popup Box( List );
);

mymenu << Enable( 0 ); // メニューを無効にする
```

アウトラインボックスにポップアップメニューを追加することもできます。例については、「[Outline Box](#)」を参照してください。

Radio Box

Radio Box() は、ラジオボタンの一覧を作成します。

```
Radio Box( {"item 1", "item 2", ...}, <script> );
```

Radio Box の項目は、一度に1つしか選択できません。

次のスクリプトは、「A」、「B」、「C」というラジオボタンを作成し、2番目のボタンをオンにします。

```
win = New Window( "Radio Box",  
  V List Box(  
    rb = Radio Box( {"A", "B", "C"}, <<Set( 2 )> ),  
  )  
);
```

「New Windowの例」でも、Radio Boxを用いています。

Slider Box

Slider Box() は、最小値 (min) と最大値 (max) で指定された範囲内で、変数の値を指定するスライダを作成します。

```
Slider Box( min, max, global variable, script, <Set Width( n )>, <Rescale Slider(  
  min, max )> );
```

Set Widthは、スライダの表示幅を指定します。Rescale Sliderは、最小値 (min) と最大値 (max) を指定します。

スライダを移動すると、スライダの現在の位置による値がグローバル変数に割り当てられます。このため、Slider Box() を用いることにより、ユーザが指定した値をグラフに反映させることができます。

```
ex = .5;  
win = New Window( "Slider Box",  
  tb = Text Box( "値: " || Char( ex ) ),  
  sb = Slider Box(  
    0,  
    1,  
    ex,  
    tb << Set Text( "値: " || Char( ex ) )  
  )  
);  
sb << Set Width( 100 ) << Rescale Slider( 0, .8 );
```

次のスクリプトは、複数のスライダを作成しています。このスクリプトでは、各スライダの現在の値を保持するためのグローバル変数は使用していません。

```
sb1 = Slider Box( 1, 10 );  
// 最小値と最大値だけを指定してスライダボックスを作成する  
sb2 = Slider Box( -10, 10 );  
sb1 << Set Function( // スクリプトまたは関数を設定する
```

```

    Function( {this},
        {},
        Show( this << Get, sb2 << Get )
    )
);
sb2 << Set Script( Show( sb2 << Get, sb1 << Get ) );
New Window( "値", sb1, sb2 ); // スライダーボックスをウィンドウに入れる

```

スライダーを動かすと、値がログに出力されます。

「スライダーボックスと範囲スライダーボックスの例」には、スライダーボックスの別の例があります。

Spacer Box

Spacer Box() は、ディスプレイボックスの間にスペースを作成します。

```
Spacer Box(<size(horizontal_pixels,vertical_pixels)>, <color(color)>)
```

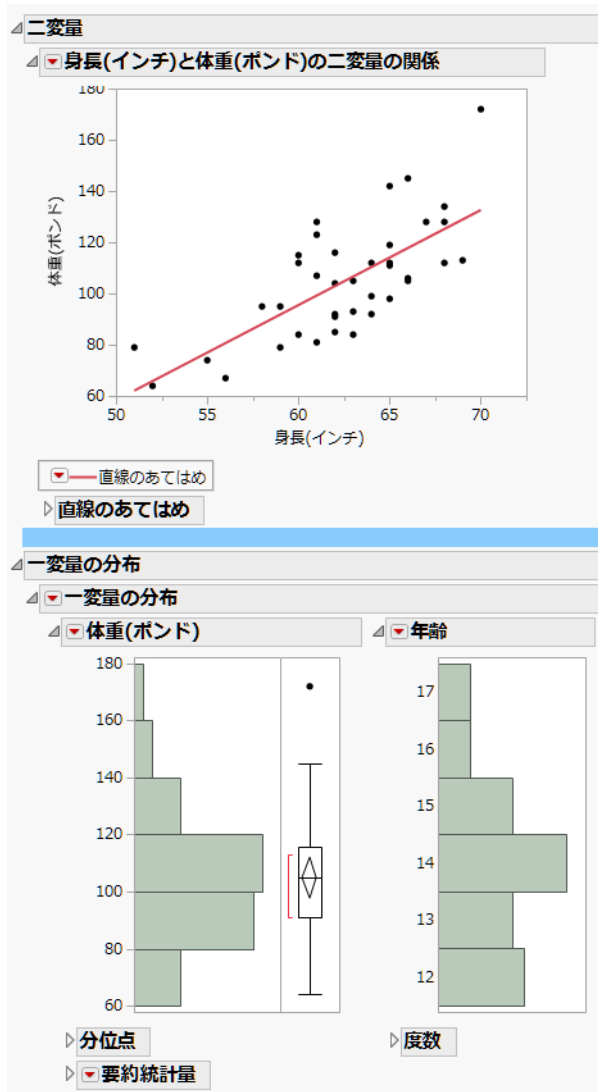
次のスクリプトは、2つのアウトラインボックスの間に、幅450ピクセル、高さ15ピクセルのスペーサーボックスを配置します。

```

dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
win = New Window( "Spacer Box",
    V List Box(
        Outline Box( "二変量",
            biv = dt << Run Script( "二変量の関係(二変量)" ),
            // Colorの文字列は各RGB値のパーセンテージを示す
            Spacer Box( Size( 450, 15 ), Color( {.53, .80, .98} ), )
        ),
        Outline Box( "一変量の分布",
            V List Box( dist = dt << Run Script( "一変量の分布" ), )
        )
    )
);

```


図 11.12 スペーサーボックスの例



String Col Edit Box

String Col Edit Box() は、リストされた文字列 ({strings}) を含んだ列を、指定された名前 (title) とともに表の中に作成します。この関数によって作成された列の文字列は、編集できます。

```
String Col Edit Box( "title", {strings}, <Set Width( n )> );
```

次のスクリプトは、編集可能なテキストボックスの列を作成し、冒頭に「名前」というタイトルを付けます。

```
a = b = c = "";  
win = New Window( "String Col Edit Box",
```

```

<<Modal,
<<Return Result,
Table Box(
    seb =
    String Col Edit Box(
        "名前",
        {a, b, c}
    ),
    seb << Set Width( 300 );
)
);
{seb = {"りんご", "みかん", "バナナ"}, Button( 1 )}

```

Tab Box と Tab Page Box

Tab Page Box() は、ページのタイトル (title) と内容 (contents) を 1 つのディスプレイボックスにまとめます。Tab Page Box() を Tab Box() の中に入れると、複数のタブページを含んだタブ付きウィンドウが表示されます。

```

Tab Box( Tab Page Box( Title( "page title 1" ), <options>, contents of page 1 ), Tab
Page Box( "page title 2", <options>, contents of page 2 ), ... );

```

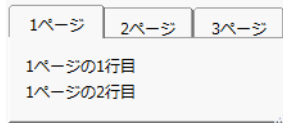
次のスクリプトは、3 つのタブページを持つボックスを作成します。

```

win = New Window( "Tab Box",
    Tab Box(
        Tab Page Box(
            Title( "1 ページ" ),
            Text Box( "1 ページの 1 行目" ),
            Text Box( "1 ページの 2 行目" )
        ),
        Tab Page Box(
            Title( "2 ページ" ),
            Text Box( "2 ページの 1 行目" ),
            Text Box( "2 ページの 2 行目" )
        ),
        Tab Page Box(
            Title( "3 ページ" ),
            Text Box( "3 ページの 1 行目" ),
            Text Box( "3 ページの 2 行目" )
        )
    )
);

```

図 11.13 タブボックス



どのタブを選択状態にするかは、タブボックスオブジェクトに `Set Selected(n)` メッセージを送ることで指定できます。*n*はタブ番号を表します。

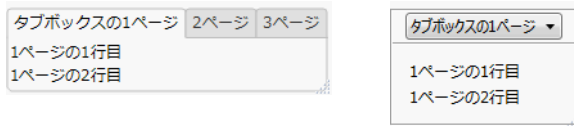
`Set Style` メッセージにより、タブボックスの外観を選択できます。デフォルト値は、**tab** (タブ) です。他に次のようなオプションがあります。

- **combo** は、コンボボックスを作成します。
- **outline** は、アウトラインノードを作成します。
- **vertical spread** は、タブのタイトルを縦に表示します。
- **horizontal spread** は、タブのタイトルを横に表示します。
- **minimize size** は、タブのスタイルがタイトルの幅に応じて決まります。次の例では、1 番目のタブのタイトルを長めに設定しています。

```
win = New Window( "Tab Box",
  tb = Tab Box(
    Tab Page Box(
      Title( "タブボックスの1ページ" ),
      Text Box( "1ページの1行目" ),
      Text Box( "1ページの2行目" )
    ),
    Tab Page Box(
      Title( "2 ページ" ),
      Text Box( "2 ページの1行目" ),
      Text Box( "2 ページの2行目" )
    ),
    Tab Page Box(
      Title( "3 ページ" ),
      Text Box( "3 ページの1行目" ),
      Text Box( "3 ページの2行目" )
    )
  )
);
tb << Set Style( "minimize size" );
```

この例では、タブボックスのサイズを最小化すると、タブボックスがコンボボックスに変換されます。図 11.14 は、デフォルトのタブボックスと最小化したタブボックスです。

図 11.14 デフォルトのタブボックス（左）と最小化したタブボックス（右）



Tab Page Box() の例については、「[2つのレポートからダッシュボードを作成する例](#)」を参照してください。

ヒント:

- 他のディスプレイボックスと異なり、Title() にてタイトルを指定する必要があります。
- Set Style メッセージには、そのままのオプション名も、引用符で囲んだオプション名も、どちらも指定できます。ただし、変数にオプション名を割り当て、それを引数として渡すことはできません。
- Tab Box() と Splitter Box() を組み合わせると、ウィンドウ内のゾーンにドラッグ&ドロップしてレイアウトを変えられるようなドッキングタブを作成することができます。詳細については、「[2つのレポートからダッシュボードを作成する例](#)」を参照してください。
- タブを削除するには、タブボックスに Delete(index) を送るか、タブページボックスに Delete Box() を送ります。1つのタブだけではなく、すべてのタブを含むディスプレイボックス全体が削除されます。
- タブを非表示にするには、Visibility("Collapsed") メッセージを使用します。
- タブリストのタブに、タイトルを表示するために十分な幅がない場合は、Set Overflow Enabled(1) メッセージを Tab Box() に送ります。タブリストの右に三角記号が表示され、タブのタイトルは三点リーダーを用いて表示されます。
- Tab Page Box() で作成されたタブページボックス、または Tab Box() の外にドラッグされたタブページボックスは、単独のコンテナとなります。Sheet Part() のタイトルと同様に、影の付いたタイトルが一番上に表示されます。タブページの形式にはなりません。
- Tab Box() と Tab Page Box() の違いについて、詳しくは「[表示ツリーの技術的な詳細](#)」を参照してください。
- バブルプロット（Bubble Plot）とグラフビルダー（Graph Builder）のスクリプトで Fit to Window メッセージを「On」に設定すると、Tab Box() 内でグラフのサイズを変更したときに、ウィンドウのサイズが変更されます。
- タブを閉じるには、まず Closeable(1) をタブページボックスに送ってタブを閉じられるようにしてから、Close メッセージを送ります。
- 閉じることが可能なタブは、マウスの真ん中のボタンによるクリックでも閉じられます。

Text Box

Text Box() は、編集不可能なテキストボックスを作成します。他のコントロールのラベルとして使用されるのが一般的です。

```
Text Box("text")
```

テキストには、HTML タグで書式を設定することができます。たとえば、次のスクリプトはテキストを太字にします。

```
win = New Window( "書式付きテキスト",
    Text Box( "これは<b>太字</b>のテキストです。",
        <<Markup) );
```

次のように、入れ子になったタグを正しく閉じ、引用符をエスケープすることが重要です。

```
"これは<font color=\!"Blue\!" face=\!"Lucida Sans Unicode\!" size=\!"24\!">青色
</font>のテキストです。これは<background color=\!"yellow\!">黄色</background>の背
景です。これは<font color=\!"Blue\!"><background color=\!"yellow\!">黄色の背景に置
いた青色のテキスト</background></font>です。"
```

他の例については、「[テキストや背景の色を指定する例](#)」を参照してください。

メモ: Markup テキストは、回転したテキストにも対応しています。しかし、複数の行や、複数の書式と行端揃えがあるテキストには対応していません。

Text Edit Box

Text Edit Box() は、編集可能なテキストボックスを作成します。

```
Text Edit Box ( "text" );
```

スクリプトを追加するには、Text Edit Box にスクリプトメッセージを送ります。これは、ボックスの作成時に実行するのが最も簡単です。スクリプトメッセージを最後の引数として追加するだけです。

次の例では、Text Edit Box を変更するたびに、「変更されました」というテキストがログに出力されます。

```
win = New Window( "Text Edit Box",
    Text Edit Box( "ここを変更してください", <<Script( Print( "変更されました" ) ) )
);
```

Text Edit Box の内容にアクセスするには、ボックスに参照を割り当てます。次の例では、Text Edit Box に変更を加えるたびにその値がログに出力されます。

```
win = New Window( "Text Edit Box",
    teb = Text Edit Box( "ここを変更してください",
        <<Script( Print( teb << Get Text ) )
    )
);
```

テキスト編集ボックスが空のとき、そこにどのような値を入力すればよいかを示すヒントを、プレースホルダテキストとして挿入することができます。プレースホルダテキストは、ヒントとして表示されるだけで、テキストフィールドの値には影響しません。

次の例は、[図11.15](#)の Text Edit Box を作成します。Hint オプションにより、"mm/dd/yyyy" が淡いグレーで表示されます。

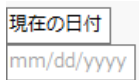
```
win = New Window( "Text Edit Box",
```

```

    Text Edit Box( "現在の日付" ),
    Text Edit Box( "", Hint( "mm/dd/yyyy" ) )
);

```

図 11.15 プレースホルダテキストが表示された Text Edit Box



ヒント: テキストボックスに `White Box Style( 0 )` メッセージを送信すると、ボックスの境界線と白い背景色が表示されなくなります。

パスワード入力用のテキスト編集ボックスを作成する場合は、入力された文字をアスタリスクに置き換える形式を適用できます。たとえば、次の例は、「a」の文字を値とするテキスト編集ボックスを作成します。ユーザがこのテキスト編集ボックスに新しい文字列をタイプすると、すべての文字がアスタリスクとして表示され、「変更されました!」というメッセージがログに出力されます。

```

win = New Window( "Text Edit Box",
    teb = Text Edit Box( "a",
        Password Style( 1 ),
        Set Script( Print( "変更されました!" ) )
    )
);

```

テキスト編集ボックスに、パスワード形式を使用するか使用しないかを指定するメッセージを送ることもできます。

```

q << Password Style( 1 ); // テキスト編集ボックスをパスワード形式に設定する
q << Password Style( 0 ); // テキスト編集ボックスを標準形式に設定する

```

フィルタリングを行うディスプレイボックス

`Data Filter Source Box()` と `Data Filter Context Box()` を併用すれば、グラフによってデータをフィルタリングできます。`Data Filter Source Box()` は、どのグラフを選択フィルタの「元」にするかを定義します。元のグラフからデータを選択すると、共通の `Data Filter Context Box()` にあるグラフが更新されます。

Data Filter Context Box

`Data Filter Context Box()` は、フィルタリングするディスプレイボックスを作成します。定義したフィルタは、複数のグラフに対して適用することもできます。この関数により、フィルタを適用するグラフ（たとえば、すべてのグラフ）を指定します。

```

Data Filter Context Box( display box args );

```

次の例では、グラフを含むH List Box()がData Filter Context Box()の中に入っています。スクリプトを実行した後、ローカルデータフィルタでフィルタリングすると、複数のグラフが一斉に更新されるのを確認してください。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Hollywood Movies.jmp" );
win = New Window( "共有ローカルフィルタ",
  Data Filter Context Box(

    // 一変量の分布とグラフビルダーを含む H List Box を囲む
    H List Box(
      dt << Data Filter( Local ), // ローカルデータフィルタを追加する
      dt << Distribution(
        Weight( :収益性 ),
        Nominal Distribution( Column( :制作会社 ) ),
        Nominal Distribution( Column( :ジャンル ) ),
        Histograms Only
      ),
      dt << Graph Builder(
        Variables(
          X( :ジャンル ),
          Y( :米国内収入 ),
          Y( :米国外収入, Position( 1 ) )
        ),
        Show Control Panel( 0 ),
        Elements(
          Bar(
            X,
            Y( 1 ),
            Y( 2 ),
            Legend( 2 ),
            Bar Style( "Side by side" ),
            Summary Statistic( "Mean" )
          ),
          Frequencies( 0 ),
        )
      )
    )
  );
```

Data Filter Source Box

Data Filter Source Box()とData Filter Context Box()を併用すれば、グラフによってデータをフィルタリングできます。Data Filter Source Box()は、どのグラフを選択フィルタの「元」にするかを定義します。元のグラフからデータを選択すると、共通のData Filter Context Box()にあるグラフが更新されます。

```
Data Filter Source Box( display box args );
```

次のスクリプトでは、「一変量の分布」グラフで選択したデータだけが「グラフビルダー」のグラフに表示されるようになります。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Hollywood Movies.jmp" );
win = New Window( "共有ローカルフィルタ",
  Data Filter Context Box(

    // Data Filter Source Box とグラフビルダープラットフォームを囲む
    H List Box(
      Data Filter Source Box(
        dt << Distribution( // 一変量の分布をフィルタの元とする
          Weight( :収益性 ),
          Nominal Distribution( Column( :制作会社 ) ),
          Nominal Distribution( Column( :ジャンル ) ),
          Histograms Only
        )
      ),
      dt << Graph Builder(
        Variables(
          X( :ジャンル ),
          Y( :米国内収入 ),
          Y( :米国外収入, Position( 1 ) )
        ),
        Show Control Panel( 0 ),
        Elements(
          Bar(
            X,
            Y( 1 ),
            Y( 2 ),
            Legend( 2 ),
            Bar Style( "Side by side" ),
            Summary Statistic( "Mean" )
          ),
          Frequencies( 0 ),
        )
      )
    )
  )
);
```

ディスプレイボックスを組み合わせた例

次の例は、これまでの節で解説した多数のコントロールを用いたものです。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
```



```
win = New Window( "ウィンドウのコントロール",
    Line Up Box( N Col( 2 ), Spacing( 3 ),
        Panel Box( "Panel Box",
            Check Box( {"Check Box 1", "Check Box 2"} ),
            Radio Box( {"Radio Box 1", "Radio Box 2"} ),
            Combo Box( {"Combo Box"} ),
            Button Box( "Button Box" ),
            List Box( {"List Box 1", "List Box 2"} )
        ),
        Col List Box( "all" )
    )
);
```

図11.16 インタラクティブな表示要素の例



スライダボックスと範囲スライダボックスの例

次の例では、グラフボックス、2つの H List Box、1つのボタンを V List Box 内に貼り付けることによって、2つのスライダと1つのボタンを伴ったグラフを作成しています。

```
// スライダ機能を使った対数正規分布
IU = 1;
IS = 2;
win = New Window( "対数正規密度",
    V List Box(
        gr = Graph Box( // グラフボックスの引数とスクリプトを定義する
            Frame Size( 500, 300 ),
            X Scale( 0.01, 3 ),
            Y Scale( 0, 4 ),
            XAxis( Show Major Grid ),
            YAxis( Show Major Grid ),
            Y Function(
                Exp( -(Log( x ) - Log( IU )) ^ 2 / (2 * IS ^ 2) ) / (IS * x *
                    Sqrt( 2 * Pi() )) ,
                x
            )
        );
```

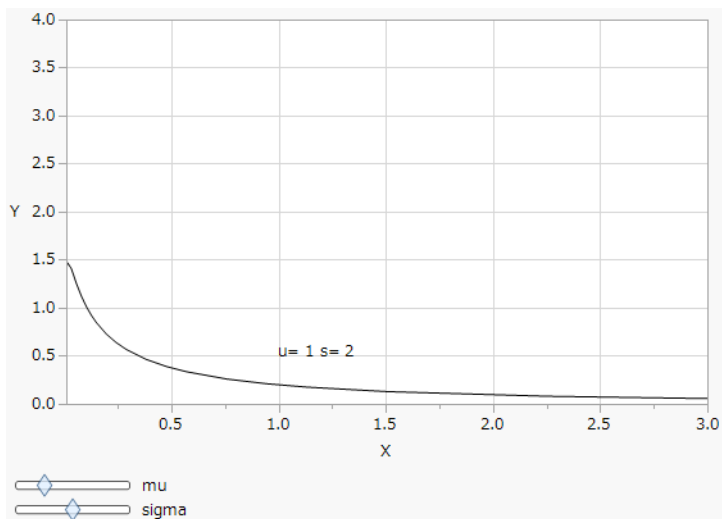
```

/* X軸の1の位置とY軸の0.5の位置に
指定のテキストを表示 */
Text( {1, .5}, "u= ", 1U, "s= ", 1S );
),

/* 最小と最大の範囲を定義
IUの値を挿入し、スライダが動いたら表示を更新 */
H List Box( Slider Box( 0, 4, 1U, gr << Reshow ), Text Box( "mu" ) ),
H List Box(
Slider Box( 0, 4, 1S, gr << Reshow ),
Text Box( "sigma" )
),
Button Box( "再表示", gr << Reshow )
)
);
Show( gr );
gr << Reshow; // グラフボックスの表示を更新

```

図11.17 レポートウィンドウ内のスライダとボタンの例



次のスクリプトは、2つのSlider Box()と同じ機能を果たすRange Slider Box()の例です。

```

1Low = 1;
1High = 2;
win = New Window( "範囲スライダ",
V List Box(
gr = Graph Box(
Frame Size( 500, 300 ),
X Scale( 0.01, 4 ),
Y Scale( 0, 4 ),

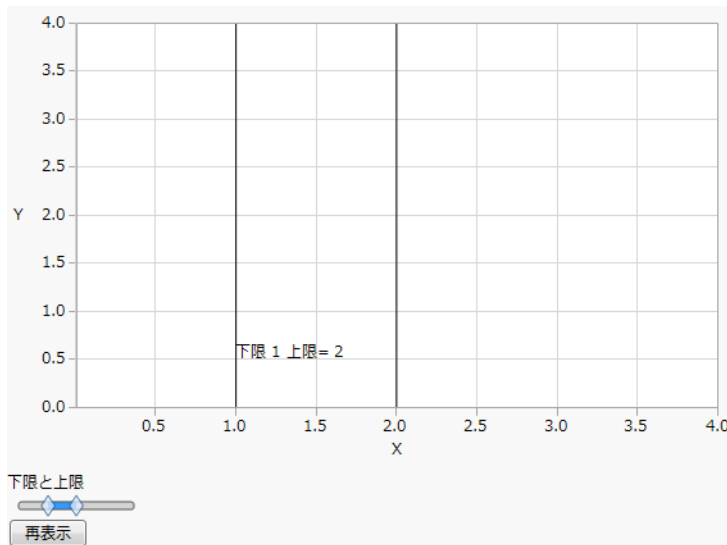
```

```

XAxis( "Show Major Grid" ),
YAxis( "Show Major Grid" ),
X Function( lLow, x );
X Function( lHigh, x );
Text( {1, .5}, "下限 = ", lLow, " 上限 = ", lHigh );
),
V List Box(
  Text Box( "下限と上限" ),
  sb = Range Slider Box( 0, 4, lLow, lHigh, gr << Reshow )
)
),
Button Box( "再表示",
  lLow = 1;
  lHigh = 2;
  gr << Reshow;
  sb << Reshow;
)
);
Show( gr );
gr << Reshow;

```

図11.18 Range Slider Boxの使用例



次のスクリプトは、Slider Box() のコントロールではなく、編集可能なテキストボックスである Global Box() を用いています。

```

// Global Box を使った対数正規分布
lU = 1;
lS = 2;

```

```

win = New Window( "対数正規密度",
  V List Box(
    gr = Graph Box( // Graph Boxの引数とスクリプトを定義する
      Frame Size( 500, 300 ),
      X Scale( 0.01, 3 ),
      Y Scale( 0, 4 ),
      XAxis( "Show Major Grid" ),
      YAxis( "Show Major Grid" ),
      Y Function(
        Exp( -(Log( x ) - Log( 1U )) ^ 2 / ( 2 * 1S ^ 2 ) ) / ( 1S * x *
          Sqrt( 2 * Pi() ) ),
        x
      );

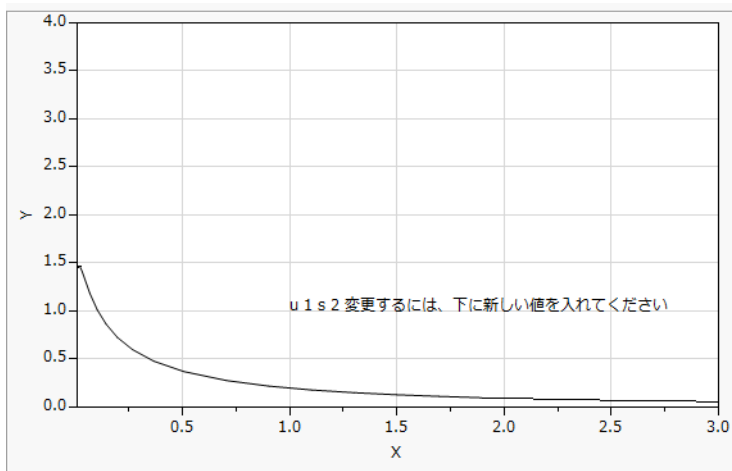
      // X軸とY軸の1の位置に指定のテキストを表示
      Text( {1, 1}, "u= ", 1U, " s= ", 1S, " 変更するには、下に新しい値を入れてくださ
い" );
    ),

    // 最初のH List BoxにIU変数の値を表示
    H List Box( Global Box( 1U ) ),

    // 2番目のH List BoxにIS変数の値を表示
    H List Box( Global Box( 1S ) )
  )
);

```

図11.19 スライダの代わりにグローバルボックスを使用した例



1U = 1
1S = 2

カレンダーセレクトと日付セレクトの例

カレンダーセレクト（日付セレクト）は、Calendar Box() もしくは Number Edit Box() で作成します。

Calendar Box

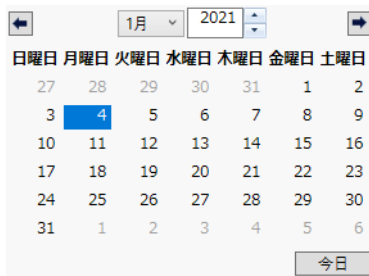
Calendar Box() を使うと、カレンダーにて、日付を選択することができるようになります。次の例は、1989年10月5日が選択されている状態のカレンダーを作成します。1989年10月5日の前後60日間から任意の日付を選択できます。

```
win = New Window( "Calendar Box", cal = Calendar Box() );
date = Date MDY( 01, 04, 2021 );
cal << Date( date );
cal << Show Time( 0 ); // 時間は省略

/* 選択範囲の最初の日付は 2021/01/04 から 60 日前
"start" を指定して、時間の値を切り捨てる */
cal << Min Date( Date Increment( date, "Day", -60, "start" ) );

// 選択範囲の最後の日付は 2021/01/04 から 60 日後
cal << Max Date( Date Increment( date, "Day", 60, "start" ) );
// 短い表示形式で日付をログに出力
cal << Set Function( Function( {this}, Print( Abbrev Date( this << Get Date() ) ) ) );
```

図 11.20 カレンダーの作成



Number Edit Box

Number Edit Box() を使うと、入力ボックスに日付をキーボードから入力するか、もしくは、カレンダーボタンをクリックしてカレンダーから日付を選択することができます。

次の例は、Number Edit Box() を使って対話型のカレンダーを作成します。ユーザは、入力ボックスに日付を入力するか、もしくは、カレンダーをクリックして日付を選択できます。Number Edit Box の下にあるテキストボックスに日付が表示されます。最初は "2021/01/04" が選択されています。

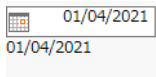
```
f = Function( {this}, // コールバック
    textbox << Set Text( Format( this << Get, "m/d/y" ) );
    // 日付を取得し Text Box に設定
```

```

);
win = New Window( "日付の選択",
    numbox = Number Edit Box( 0, 20, << Set Function( f ) ),
    textbox = Text Box( "" ) // 指定した日付を入れるText Box
);
numbox << Set Format(
    Format( "m/d/y", 12 ) // 日付の形式と表示される文字数
);
numbox << Set( Date MDY( 01, 04, 2021 ) ); // デフォルトの日付

```

図11.21 日付セレクトの作成



変数 `f` にコールバックが割り当てられています。コールバックの中の `this` は、後で関数を呼ぶことになる Number Edit Box を参照します。`this` を使用することで、コールバック内で `numbox` 変数を使用する必要がなくなります。Get メッセージは `this` に送られ、指定された日付を取得します。

要約結果のレポート作成の例

次のスクリプトは、`Summarize()` 関数を使って、「Big Class.jmp」の「身長(インチ)」列に関する要約統計量を収集し、ディスプレイボックスのいくつかの関数を使って見やすく整理した結果をウィンドウに表示します。

```

dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
Summarize(
    a = by( 年齢 ),
    c = count,
    sumHt = Sum( "身長(インチ)"n ),
    meanHt = Mean( "身長(インチ)"n ),
    minHt = Min( "身長(インチ)"n ),
    maxHt = Max( "身長(インチ)"n ),
);
win = New Window( "要約の結果",
    Table Box(
        String Col Box( "年齢", a ),
        Number Col Box( "度数", c ),
        Number Col Box( "合計", sumHt ),
        Number Col Box( "平均", meanHt ),
        Number Col Box( "最小値", minHt ),
        Number Col Box( "最大値", maxHt )
    )
);

```

これで、図11.22のような結果の要約が作成されます。

図 11.22 カスタマイズした要約レポートの生成

年齢	N	合計	平均	最小値	最大値
12	8	465	58.125	51	66
13	7	422	60.2857	56	65
14	12	770	64.1667	61	69
15	7	452	64.5714	62	67
16	3	193	64.3333	60	68
17	3	200	66.6667	62	70

次のスクリプトは、レポートを Microsoft PowerPoint プレゼンテーションとして保存します。

```
Show Properties( win );  
win << Save Presentation( "$DOCUMENTS/Summary.pptx" );
```

ウィンドウを閉じる

ユーザは、[OK] ボタンや [キャンセル] ボタンをクリックして、またはウィンドウの上隅にある赤色の [閉じる] ボタンをクリックしてウィンドウを閉じることができます。また、メッセージを送ってウィンドウを閉じることができます。JSL スクリプトの `On Validate` と `On Close` には、ウィンドウが閉じられる時に行う処理を指定します。

- `On Validate` は、**[OK] ボタンがクリックされると**、式を評価します。他のボタンをクリックしたり、他の操作を行ったりしても式は評価されません。式の評価が真の場合、ウィンドウは閉じます。式の評価が偽の場合、ウィンドウは閉じません。なお、[OK] ボタンのボタンボックスで定義されたスクリプトは、`On Validate` の式とは無関係に、[OK] ボタンがクリックされると必ず実行されます。
- `On Close` は、**ウィンドウが閉じる直前に**式を評価します。`On Close` で戻される値は、`On Validate` の戻り値と同様に、ウィンドウを開いたままにする場合があります。しかし、`On Close` を使う際の最良の方法は、常に 1 を戻すようにすることです。そうすれば、閉じないウィンドウを作成してしまうことがありません。

ウィンドウが閉じるとき、`On Close` が評価されます。`On Validate` の式が偽を戻した場合はウィンドウが閉じないので、`On Close` は評価されません。

ヒント:

- `On Close` は、モーダルウィンドウと非モーダルウィンドウのどちらでも機能します。`On Validate` は、モーダルウィンドウでのみ機能します。
- `On Close` は [OK] と [キャンセル] を区別しないので、検証に使うことはできません。`On Close` は、ウィンドウが閉じるときに必ず実行されるので、リソース（非表示のデータテーブルなど）の整理に利用できます。
- `On Validate` をリソースの整理に利用しないでください。`On Validate` は、[キャンセル] ボタンまたは赤色の [閉じる] ボタンでは実行されないため、代わりに `On Close` を使うか、`On Validate` に加えて `On Close` を使うようにしてください。

On Close() の例

ノンモーダルウィンドウであるレポートウィンドウがあり、整理する必要のあるリソースとして非表示のデータテーブルがあるとしましょう。On Close スクリプトが、そのデータテーブルを閉じます。ユーザはデータテーブルが開いていることに気づかない場合が多く、たとえ気づいたとしても簡単に閉じる方法はないため、この方法はおすすめです。

```
dt = New Table( "無題", << Invisible,
    New Column( "x", Set Values( [1, 2, 3, 4] ) ),
    New Column( "y", Set Values( [4, 2, 3, 1] ) )
);

dt << Bivariate(
    y( dt:y ), x( dt:x ), <<On Close( Close( dt, "nosave" ) )
);
```

スクリプトが実行される前には、開いているデータテーブルはないとします。上記のスクリプトを実行すると、「無題」という非表示のデータテーブルが作成されます。このデータテーブルのテーブル名は、ホームウィンドウ、および、スクリプトエディタの上にあるデータテーブルリストには表示されます。非表示のデータテーブルが作成された後、グラフが作成されます。レポートウィンドウを閉じると、On Closeによって非表示のテーブルが閉じられます。

On Validate() の例

モーダルウィンドウに質問が表示され、ユーザが回答しないとウィンドウが閉じない仕組みになっているとします。次のスクリプトは、ユーザがウィンドウを閉じるときに入力値が検証されるようにする例です。

```
win = New Window( "検証例",
    <<Modal,
    <<Return Result,
    <<On Validate(
        If( (!Is Missing( variablebox << Get ) & 40 <= variablebox << Get <= 50),
            ( 1 ), // そうでない場合は、ユーザが正しくない回答を入力した
            tb << Set Text(
                Match( Random Integer( 1, 3 ),
                    1, "本当にそう思いますか?",
                    2, "もう一度考えてみましょう。",
                    3, "質問を読んでください。"
                )
            );
            ( 0 );
        )
    ),
    Text Box( "私は40～50の数字のうち1つを思い浮かべました。当ててください。" ),
    variablebox = Number Edit Box( . ),
    H List Box( Button Box( "OK" ), Button Box( "キャンセル" ) ),
    tb = Text Box( "" )
);
```



```
New Window( "モーダルウィンドウ",
  <<Modal,
  Text Box(
    If(

      // キャンセルボタンまたは赤色の閉じるボタンをクリックした場合
      win["Button"] == -1, "調子のいいときにもう一度挑戦してください。",
      win["variablebox"] == 42, "よくできました！", // 42を入力した場合
      "もう一度挑戦してください。" // 42以外の値を入力してOK をクリックした場合

    )
  )
);
```

ディスプレイボックスの追加と削除

レポートに表示されるディスプレイボックスの数がわからない場合があります。たとえば、JMPで用意されているプラットフォームを用いて、1つまたは複数の変数を分析するスクリプトなどです。そのようなスクリプトは、実行するたびに変数の個数が変わる可能性があるため、そこで表示されるディスプレイボックスの個数は、スクリプトを実行する前にはわかりません。

以下の節では、Append()、Prepend()、Delete()、およびSib Append() を使用して、レポートのディスプレイボックスを追加したり削除したりする方法を説明します。

Append

Appendメッセージを使うと、既存の表示の末尾にディスプレイボックスを追加できます。たとえば、空のボックスを1つ作成した後、Appendを使って各変数の結果を追加していきます。Appendメッセージによって、既存のレポートに独自の情報を追加することもできます。

次の例では、変数effectsList内にラベル名のリストがあり、そのラベル名が行列varprop内の列に対応しているとします。つまり、effectsList[1] は varprop[0,1] のラベル名に、effectsList[2] は varprop[0,2] のラベル名に、というように順に対応しているとします。

```
varprop = [0 1 2, 3 4 5, 6 7 8];
effectsList = {"いち", "に", "さん"};
```

まず、次のスクリプトによって、H List Boxを含む空のOutline Box（アウトラインボックス）が作成します。内部の空のコンテナにはhbという名前が付けられます。

```
win = New Window( "H List Boxの例",
  Outline Box( "分散", hb = H List Box() )
);
```

次に、effectsListの項目数分だけforループを繰り返し、effectsListの各要素に対応したNumber Col Box（数値列ボックス）を追加します。

```

For( i = 1, i <= N Items( effectsList ), i++,
  Eval(
    Substitute(
      Expr(
        hb << Append(
          Number Col Box( effectsList[i], varprop[0, i] )
        )
      ),
      Expr( i ), i
    )
  )
);

```

Sib Append() は、Append() に似ていますが、ディスプレイボックスを最後の子ディスプレイボックスの兄弟として作成します。図 11.24 に、Append() と Sib Append() を比較する例があります。

Prepend

Prepend メッセージは Append と同様に動作しますが、項目をディスプレイボックスの最後ではなく先頭に追加します。ディスプレイボックスが追加不可なタイプの場合、その子ディスプレイボックスのうち追加が可能なものに、Prepend メッセージが送られます。このため、表示ツリーの先頭にコマンドを送っても問題ありません。

たとえば、次の例は最上部にボタンボックスのある「二変量」レポートを作成します。

```

dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = dt << Bivariate( Y( :"身長(インチ)" ), X( :"体重(ポンド)" ), Fit Line );

/* biv レポートレイヤーの最初のアウトラインボックスに
Prepend メッセージを送る */
(biv << Report)(Outline Box( 1 )) << Prepend(

  // 2 次曲線をあてはめる Button Box を追加
  Button Box( "2 次曲線のあてはめ", biv << Fit Polynomial( 2 ) )
);

```

「2 次曲線のあてはめ」ボタンをクリックすると、グラフに 2 次曲線が追加されます。

ツリーの最上部にこのボタンを追加しても、同じ結果となります。

```

dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = dt << Bivariate( Y( :"身長(インチ)" ), X( :"体重(ポンド)" ), Fit Line );
biv << Report << Prepend( // レポートに prepend メッセージを送る

  // Button Box をレポートの先頭に追加
  Button Box( "2 次曲線のあてはめ", biv << Fit Polynomial( 2 ) )
);

```

Delete

Deleteメッセージは、指定されたディスプレイボックスとその子すべてをレポートから削除します。完全に動的な表示を作成する場合、このメッセージと**Append**および**Prepend**メッセージと一緒に使うと便利です。次の例では、テキストボックスを別のテキストボックスに置き換えます。このケースでは**Set Text**を使う方法もありますが、他の大半のディスプレイボックスは内容を変更できません。

```
win = New Window( "X",
  list = V List Box(
    t1 = Text Box( "t1" ),
    t2 = Text Box( "t2" )
  )
);
t1 << Delete;
list << Append( t1 = Text Box( "t1new" ) );
```

メモ: JMPのプラットフォームからは、ディスプレイボックスを削除しないようにしてください。**Hide(1)**メッセージまたは**Visibility("Hidden")**メッセージを、非表示にしたいディスプレイボックスに送るようにしてください。

Sib Append

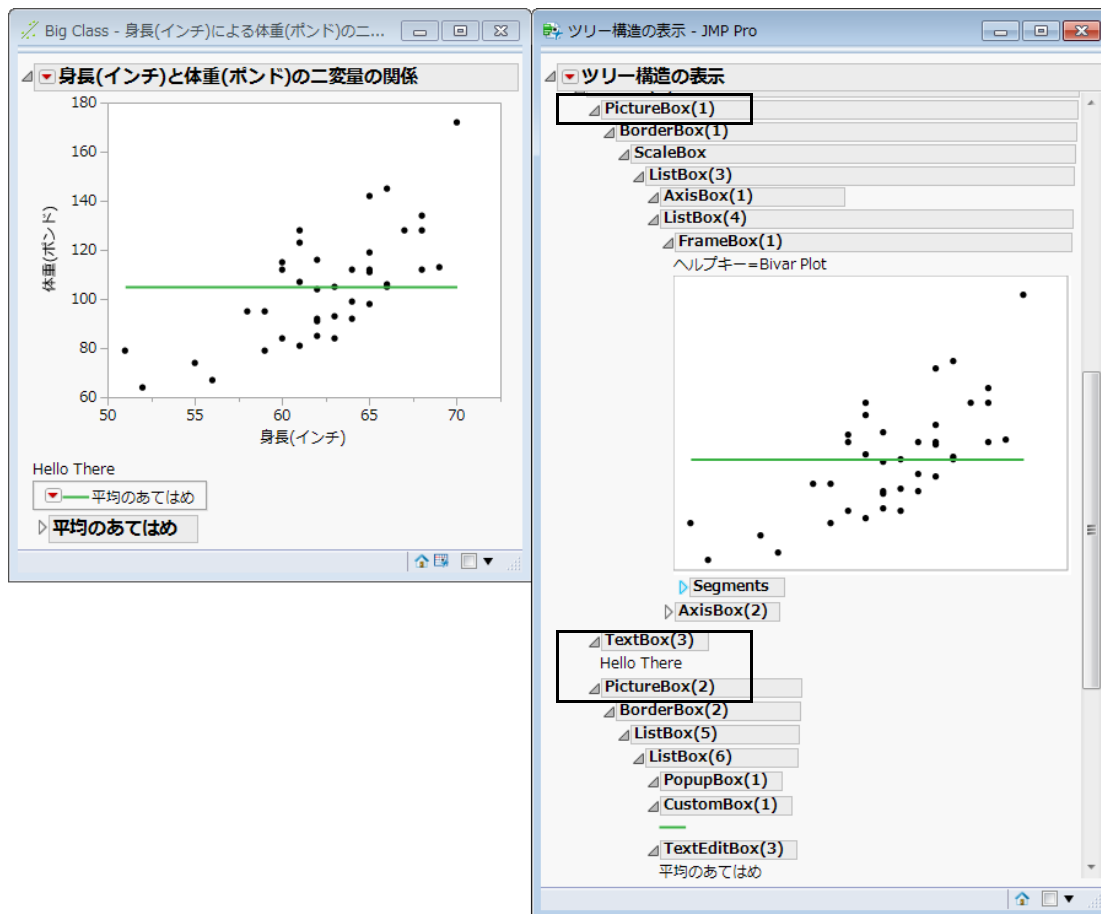
Sib Appendメッセージを使うと、既存のディスプレイボックスのすぐ後ろにディスプレイボックスを追加できます。[図11.23](#)は、2つのピクチャーボックスツリーを示します。**PictureBox(1)**には、二変量の関係の散布図が含まれています。**Picture Box (2)**には、緑の線と「平均のあてはめ」というテキストボックスが含まれており、これらは「平均のあてはめ」メニューに対応しています。

これらの2つのボックスの間にテキストボックスを挿入したいとします。**Picture Box (1)**と同じレベルにボックスを追加する必要があるので、**Sib Append**メッセージを送ります。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = dt << Bivariate(
  Y( : "体重(ポンド)" ),
  X( : "身長(インチ)" ),
  Fit Mean( {Line Color( {57, 177, 67} )} )
);

/* Report 関数は biv オブジェクトからレポートオブジェクトを戻す。
  最初の Picture Box のすぐ後ろに Text Box を追加する */
Report( biv )[Picture Box( 1 )] << Sib Append( Text Box( "Hello There" ) );
```

図 11.23 同じレベルにテキストボックスを追加



メモ: 図 11.23 では、追加された兄弟テキストボックスが「ツリー構造の表示」ウィンドウの最初のピクチャーボックスの下に表示されています。従来の「ツリー構造の表示」ウィンドウのディスプレイツリーでは、兄弟は並べて表示されます。詳細については、「[ディスプレイツリーの表示](#)」を参照してください。

図 11.24 は、Append() と Sib Append() の違いを示しています。Append() は、ディスプレイボックスを親ディスプレイボックスの**子**として作成します。Sib Append() は、ディスプレイボックスを最後のディスプレイボックスの**兄弟**として作成します。

図 11.24 Append (左) と Sib Append (右)



メモ: 親ディスプレイボックスが `V List Box()` ではない場合、`Sib Append()` は、そのディスプレイボックスを `V List Box()` に入れます。

Set Function と Set Script

`Set Script` メッセージを使って、ディスプレイボックスのコントロール (Button Box や Combo Box) がクリックされたときにスクリプトを実行させることができます。

```
win = New Window( "Set Scriptの例",
  ex = Button Box( "クリックしてください" )
);
ex << Set Script( Print( "クリックされました" ) );
```

上のスクリプトは、ボタンボックスがクリックされたときに、次のテキストをログに出力します。

"クリックされました"

または、`Set Function` メッセージを使うと、ディスプレイボックスのコントロールに、ある特定の関数を実行させることができます。この関数の最初の引数はそのディスプレイボックスを表します。`Set Function` を使うと、よりオブジェクト指向なプログラミングができ、大きなプログラムの作成する時に役立ちます。

```
win = New Window( "Set Functionの例",
  Button Box( "クリックしてください",

    // Set Function で指定した関数が 'this' ディスプレイボックスを取得する
    << Set Function(
      Function(
        {this},
        this << Set Button Name( "ありがとう" )
      )
    )
  )
);
```

上のスクリプトは、「クリックしてください」という名前の **Button Box** を作成します。このボタンがクリックされたとき、**Set Function**によって呼び出された関数がボタンの名前を「ありがとう」に変更します。

同じスクリプトで複数のボタンを操作したい場合、**Set Function**を使うと**Set Script**より簡単です。なぜなら、**Set Function**は送り先を記述しないで済むからです。次の例では、どちらのチェックボックスも、1行目で定義されている関数を呼び出します。

```
f = Function( {this, idx}, // idxを変更
Write(

/* <<Get Items はすべての項目を戻す。リスト内で idx が付いたものは
変更された項目の名前 */
"\n 変更された項目=" || (this << Get Items())[idx] || " to " || Char(

// <<Get はその項目の新しい値を戻す
this << Get( idx ) ) ||
"\n 選択されている項目=" || Char( this << Get Selected ) || "\n"
)// <<Get Selectedは現在チェック (選択) されている項目のリストを戻す
);
New Window( "例",
H List Box( // f'は名前付き関数、ここでは2回使用されている
V List Box( Text Box( "Column 1" ), Check Box( {"a", "b"}, <<Set Function( f
) ) ),
Spacer Box( size( 50, 50 ) ),
V List Box( Text Box( "Column 2" ), Check Box( {"c", "d"}, <<Set Function( f
) ) )
)
);
```

次に紹介する **Set Function**の例は、同じ1つの関数を使ってボタンのアクションを定義しています。

```
New Window( "貯金箱",
V List Box(
H Center Box( TB = Text Box( ), // TBがコインの金額の合計を表示
LB = Lineup Box( N Col( 3 ) ), // LB が、ボタンを整列させる
H Center Box( // 「クリア」ボタンが金額をリセット
Button Box( "クリア",
total = 0;
TB << Set Text( Char( total ) );
)
)
);
coins = {1, 5, 10, 25, 50, 100}; // coinsはボタンのラベルを持つリスト
total = 0;
```

```

/* ループがボタンを作成し、それぞれに同じ関数が
   使用される */
For( iButton = 1, iButton <= N Items( coins ), iButton++,
    LB << Append( Button Box( Char( coins[iButton] ), Set Function( buttonFunction )
    ) )
);
buttonFunction = Function( {this},
    total = total + Num( this << Get Button Name );
    TB << Set Text( Char( total ) );
);

```

「クリア」以外のボタンをクリックした時に呼び出される関数は、ボタンの名前からアクションを定義しています。ボタン名を使う代わりに、兄弟のディスプレイボックスを用いて、**this<<sib**または**(this<<parent)<<child**でこのボタンの最初の兄弟を見つけることもできます。

メモ:

- Set ScriptとSet Functionの各メッセージは、Button Box、Calendar Box、Check Box、Combo Box、List Box、Popup Box、Radio Box、Range Slider Box、Slider Box、Spin Boxに対応します。
- Set ScriptとSet Functionは同時に使用できません。特定のディスプレイボックスを参照する場合は、Set Functionを使用してください。

選択された項目をリストで取得・設定する

Set Selected(Item Number, <State>, <Run Script(0|1)>)メッセージを使うと、項目を最初から選択された状態にすることができます。このメッセージは、保存されているディスプレイボックス参照に対して送るか、ディスプレイボックスの<<メッセージとして指定できます。

選択されている値を取得するには、Get Selectedメッセージを使用します。このメッセージは、選択された項目の値を戻します。Get Selected Indicesメッセージは、選択された項目の通し番号を戻します。

```

antennaList = {"パラボラ","ヘリカル","極性","ラジアントアレイ"};

win = New Window( "リストのテスト", // 方法1: ディスプレイボックスの参照
    listObj = List Box(
        antennaList,
        Print(
            "iList",
            listObj << Get Selected,
            listObj << Get Selected Indices
        )
    )
);
listObj << Set Selected( 2, 1 );

win = New Window( "リストのテスト", // 方法2: インライン
    listObj = List Box(

```

```

        antennaList,
        <<Set Selected( 2, 1 ),
        Print(
            "iList",
            listObj << Get Selected,
            listObj << Get Selected Indices
        )
    )
);

```

この2つのスクリプトは、どちらも次のテキストをログに出力します。

```

"iList"
{"ヘリカル"}
{2}

```

前述の例では、**Set Selected**メッセージが完了すると、**Print**式が実行されます。スクリプトが実行されないようにするには、最後の引数として**Run Script(0)**を含めます。**Run Script(0|1)**は、ディスプレイボックスの変化に反応するスクリプトを**Set**または**Set Selected**メッセージの後で実行するかどうかを制御します。

```

antennaList = {"パラボラ","ヘリカル","極性","ラジアントアレイ"};
win = New Window( "リストのテスト",
    listObj = List Box(
        antennaList,
        Print(
            "iList",
            listObj << Get Selected,
            listObj << Get Selected Indices
        )
    )
);
listObj << Set Selected( 2, 1, Run Script( 0 ) );

```

Run Script(1)を指定すると、**Set**メッセージの完了後にスクリプトが実行されます。値に変化がない場合でも実行されます。(ただし、ユーザーが同じ項目を選択した場合は、スクリプトは実行されません。) **Run Script(0)**を指定すると、スクリプトが実行されなくなります。

対話的に操作できるディスプレイボックスのほとんどでは、**Run Script()**を指定しなければ、スクリプトは実行されません。ただし、**List Box()**では、上記の例における動作のように、デフォルトではスクリプトが実行されます。

作成した表示にメッセージを送る

作成したウィンドウに変数を割り当てることでも **m**、そのウィンドウに含まれているディスプレイボックスを参照できます。その場合、添え字を使うことで、そのウィンドウ内のディスプレイボックスにメッセージを送ることができます。

たとえば、次のスクリプトは、正弦波のアニメーションを描きます。このスクリプトは、ウィンドウ内のフレームボックスにメッセージを送ることで、正弦波をランダムに変化させています。（スクリプトの途中で、フレームボックスを変数 *tf* に割り当てています。）

```
amplitude = 1;
freq = 1;
phase = 0;
win = New Window( "揺れ動く波",
    Graph Box(
        Frame Size( 500, 300 ),
        X Scale( -5, 5 ),
        Y Scale( -5, 5 ),
        Y Function( amplitude * Sine( x / freq + phase ), x );
        Handle(

            /* 四角いハンドルのフェーズおよび振幅位置の現在値。
            スクリプトは振幅 (amplitude) の後のカンマの後始まる */
            phase,
            amplitude,

            /* XとYはハンドルの位置に設定されたが、
            最初の2つの引数で指定された値が更新されない限り
            ハンドルは動かない */
            phase = x;
            amplitude = y;
        );

        // Handle は同様に動作するが、y が 0.5 という点が異なる
        Handle( freq, .5, freq = x );

        Text( // グラフにテキストを表示する
            {3, 4},
            "振幅: ",
            Round( amplitude, 4 ), // 現在値を表示する
            {3, 3.5},
            "周波数: ",
            Round( freq, 4 ), // 現在値を表示する
            {3, 3},
            "位相: ",
            Round( phase, 4 ) // 現在値を表示する
        );
    );
);
tf = win[Frame Box( 1 )]; // Frame Box (グラフ) を取得
For( amplitude = -4, amplitude < 4, amplitude += .1, // 振幅のアニメーション
    tf << Reshow // グラフを強制的に更新
);
```

```

amplitude = 1; // ループに使用して複雑な動きをさせる
freq = 1;
phase = 0;
For( i = 0, i < 1000, i++,
    amplitude += (Random Uniform() - .5);
    amplitude = If(
        amplitude > 4, 4,
        amplitude < -4, -4,
        amplitude
    );
    freq += (Random Uniform() - .5) / 20;
    phase += (Random Uniform() - .5) / 10;
    tf << Reshow;
    Wait( .05 );
);

```

プラットフォームを含むディスプレイボックスを作成する

JMPの分析プラットフォームによる結果を組み合わせたレポートを作りたい場合もあるでしょう。ディスプレイボックスの中にプラットフォームスクリプトを作成し、ディスプレイボックスを組み合わせてウィンドウの中に入れます。後でメッセージを簡単に送れるように、全体を1つの参照に割り当てます。

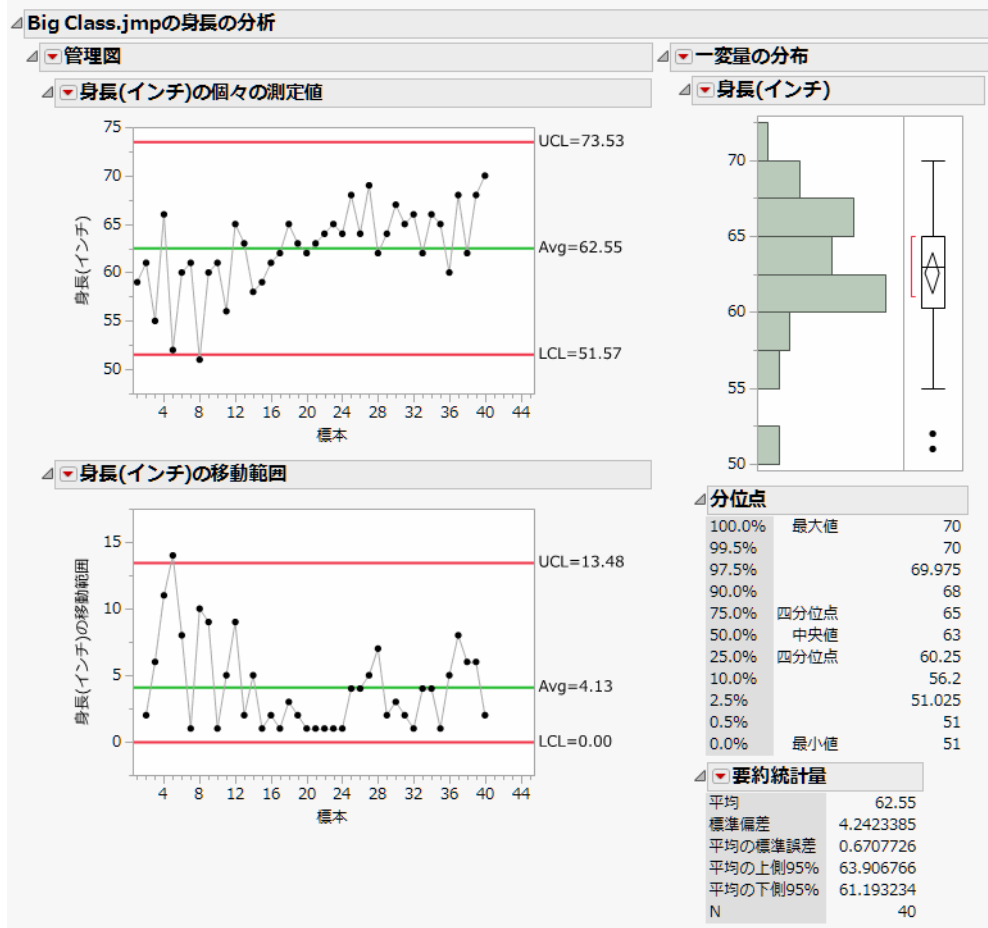
次の例では、複数のグラフとレポートを1つのウィンドウ内に作成します。

```

dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
csp = New Window( "プラットフォーム例",
    Outline Box( "Big Class.jmpの身長分析",
        H List Box(
            cc = Control Chart(
                Chart Col( : "身長(インチ)"n, "個々の
                測定値", "移動範囲" ),
                K Sigma( 3 )
            ),
            dist = Distribution(Column(: "身長(インチ)"n));
        )
    )
);

```

図 11.25 例: 1つのレポートウィンドウ内に表示された複数のグラフ



先ほどのスクリプトを実行した後、参照 **csp** に対してメッセージを送ると、ウィンドウを操作できます。この例における **csp** はディスプレイボックスへの参照であり、プラットフォームに対する **Report** の機能に似ています。 **csp** に対して複数の添え字を使うと、アウトラインツリー内の特定の項目を見つけることができます。

```
csp["管理?", "?移動範囲"] << Close;
csp["?分布", "分位点"] << Close;
```

先ほどの例では、ウィンドウ全体への参照を変数 **csp** に割り当てただけでなく、プラットフォームを起動するスクリプトにて、各プラットフォームへの参照を **cc** および **dist** に割り当てています。これらの参照を使えば、それぞれのプラットフォームへメッセージを送れます。先ほどの例とは別の方法でディスプレイボックスを操作する方法として、プラットフォームからレポートを取得する方法もあります。次のスクリプトでは、プラットフォームからレポートを取得して、ノードを再度開きます。

```
rcc = cc << Report;
rdist = dist << Report;
```

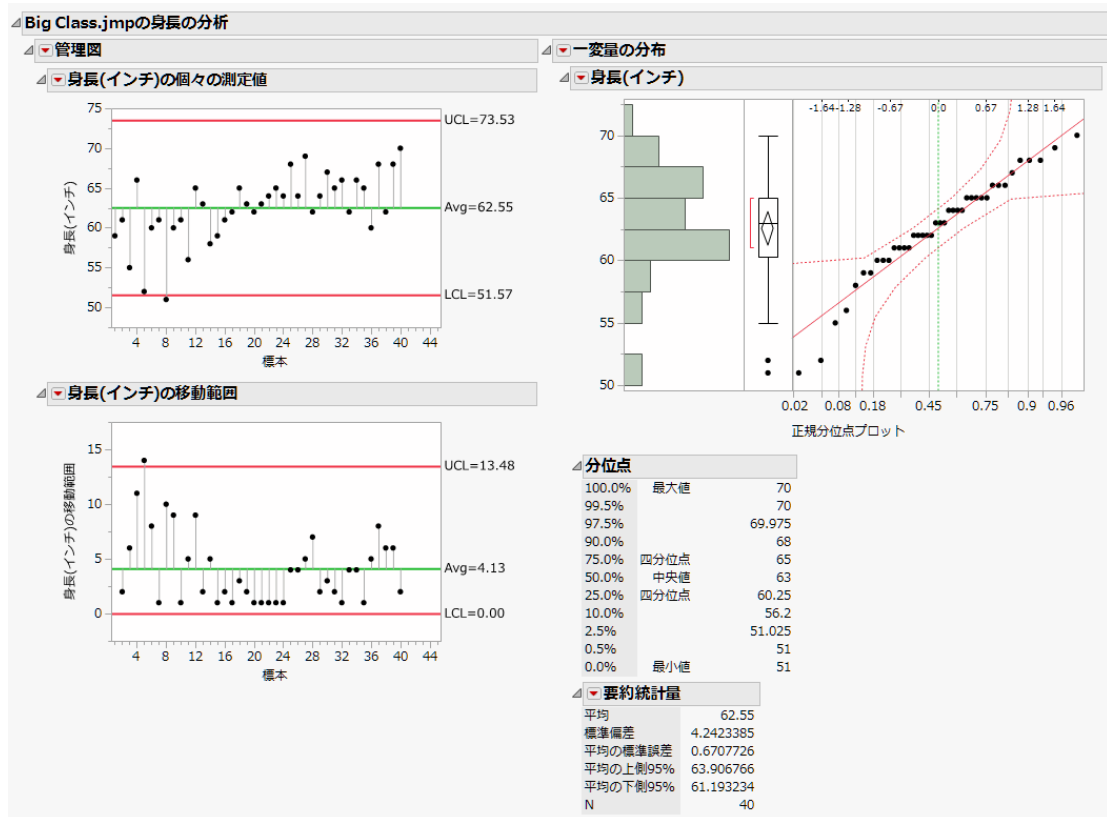
```
rcc["?移動範囲"] << Close;
rdist["分位点"] << Close;
```

なお、プラットフォームへのメッセージは、直接、プラットフォームの参照に送ることができます。JMPの[スクリプトの索引]で「Distribution」や「Control Chart」を検索し、各プラットフォームに対してどのようなメッセージがあるかを確認してください。たとえば、Control Chartでは、Needleというメッセージで垂線グラフを作成できます。Distributionには、Normal Quantile Plotというメッセージがあります。

JSLで実行するには、これらのオプションをメッセージとしてプラットフォーム参照に送ります。

```
cc << Needle;
dist << Normal Quantile Plot;
```

図 11.26 レポートのカスタマイズ



子ボックスの数を数える

あるリストボックスに含まれているテキストボックスの個数を数えたいとします。最も信頼性のある方法は、テキストボックスの特定の文字列を見つけるのにXPathを用いた後、それらテキストボックスの個数を数えるためにN Items()を使うことです。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = Bivariate(
    Y(:"体重(ポンド)"n ),
    X(:"身長(インチ)"n ),
    Group By( :年齢 ),
    Fit Line( {Line Width( 3 )} )
);

/* ルートのリストボックスから、
" 直線のあてはめ age==" で始まるテキストを持つ子供の数を数える */
N Items( biv << XPath( "//ListBox[starts-with(TextEditBox,' 直線のあてはめ age==')]"
    ) );
```

2つのレポートからダッシュボードを作成する例

JMP では、「ダッシュボードビルダー」という GUI によってダッシュボードを作成します。『JMP の使用法』を参照してください。この節では、JSL スクリプトで記述することによってダッシュボードを作成する方法を紹介します。

1 段のレポートで構成されたダッシュボード

次の例では、各レポートをタブページボックスに表示しています。この例などで作成されたダッシュボードにおいてレポートの位置を変更するには、タブのタイトルをクリックし、強調表示されたドロップゾーンに、その移動させたいタブページをドラッグ&ドロップします。その時、横・縦・タブ形式のいずれかに変更するように、ドロップゾーンが強調表示されます。有効なドロップゾーンにドラッグ&ドロップされなかった場合は、そのタブページは元の位置に戻ります。

この例では、スクリプトによって、2つのレポートを並べたダッシュボードを作成します。

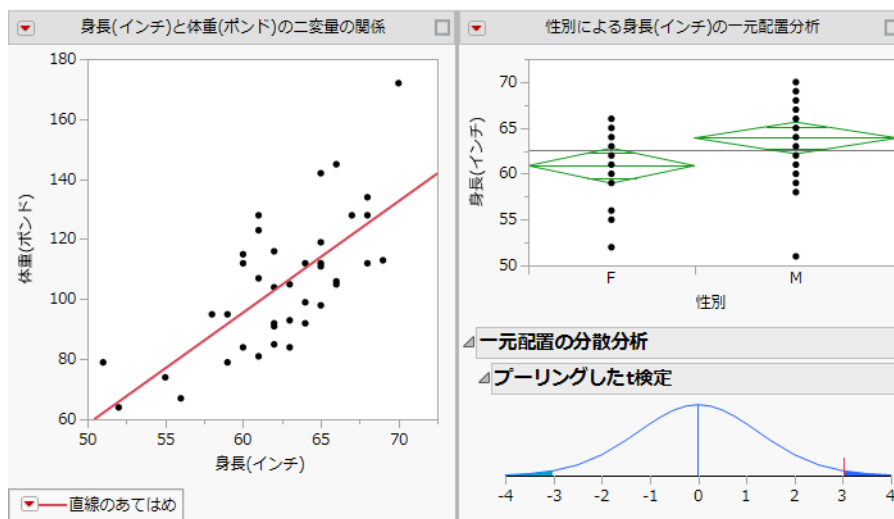
```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
New Window( "マイダッシュボード",
    H Splitter Box( // レポートを Splitter Box に入れる
        Size( 700, 400 ),
        Tab Page Box( // レポートを Tab Page Box に入れる
            Title( "身長(インチ)と体重(ポンド)の二変量の関係" ),
            dt << Bivariate( // 二変量レポート
                Y(:"体重(ポンド)"n ),
                X(:"身長(インチ)"n ),
                Fit Line,
                Report View( "Summary" ) // グラフだけ表示する
            ),
            <<Moveable( 1 ) // レポートを移動可能にする
        ),
        Tab Page Box(
            Title( "性別による身長(インチ)の一元配置分析" ),
```

```

dt <- Oneway( // 一元配置レポート
  Y(:"身長(インチ)"n ),
  X(:"性別" ),
  Means( 1 ),
  Mean Diamonds( 1 ),
  Report View( "要約" )
),
<<Moveable( 1 )
),
/* タブボックスを別の位置にドラッグすることができる
ディスプレイボックスを移動可能とするために必要 */
<<Dockable( 1 )
)
);

```

図11.27 2つのレポートを含むダッシュボード



メモ: ドッキング可能で移動可能なタブにプラットフォームが1つしか含まれていない場合、最上位のOutline Boxがタブのタイトルになります。その場合、赤い三角ボタンのメニューが、タブのタイトルバーに表示されるようになります。

タブ形式のダッシュボード

次のスクリプトは、一つずつのタブに各レポートを配置したダッシュボードを作成します。

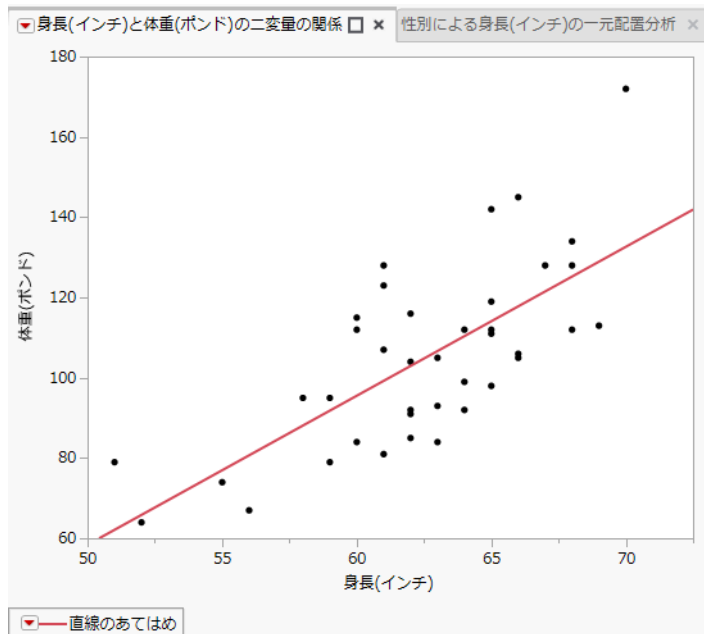
```

dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
New Window( "マイダッシュボード",
  Tab Box( // レポートをTab Boxに入れる
    Tab Page Box( // レポートをTab Page Boxに入れる

```

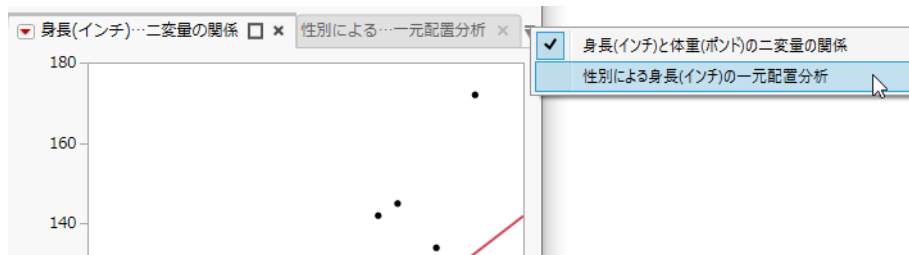
```
Title( "身長(インチ)と体重(ポンド)の二変量の関係" ),
dt << Bivariate( // 二変量レポート
  Y(:"体重(ポンド)"n ),
  X(:"身長(インチ)"n ),
  Fit Line,
  Report View( "Summary" ) // グラフだけ表示する
),
<<Moveable( 1 ), // レポートを移動可能にする
<<Closeable( 1 ) // レポートを閉じられるようににする
),
Tab Page Box(
  Title( "性別による身長(インチ)の一元配置分析" ),
  dt << Oneway( // 一元配置レポート
    Y(:"身長(インチ)"n ),
    X( :性別 ),
    Means( 1 ),
    Mean Diamonds( 1 ),
    Report View( "要約" )
  ),
  <<Moveable( 1 ),
  <<Closeable( 1 )
),
/* タブボックスを別の位置にドラッグすることができる
ディスプレイボックスを移動可能とするために必要 */
<<Dockable( 1 ),
<<Set Overflow Enabled( 0 ) // 両方のタブページが表示される
)
);
```

図 11.28 タブ形式のダッシュボード



複数のタブで構成されたダッシュボードでは、タブ形式になったすべてのレポートが表示されるよう、ウィンドウの幅が調整されます。最初のレポートだけを表示し、その他のレポートはユーザーにリストから選んでもらうこともできます。その場合は、スクリプトの終わりの方にある `Set Overflow Enabled( 0 )` を `Set Overflow Enabled( 1 )` に変更します。図 11.29 は、その変更をした結果です。

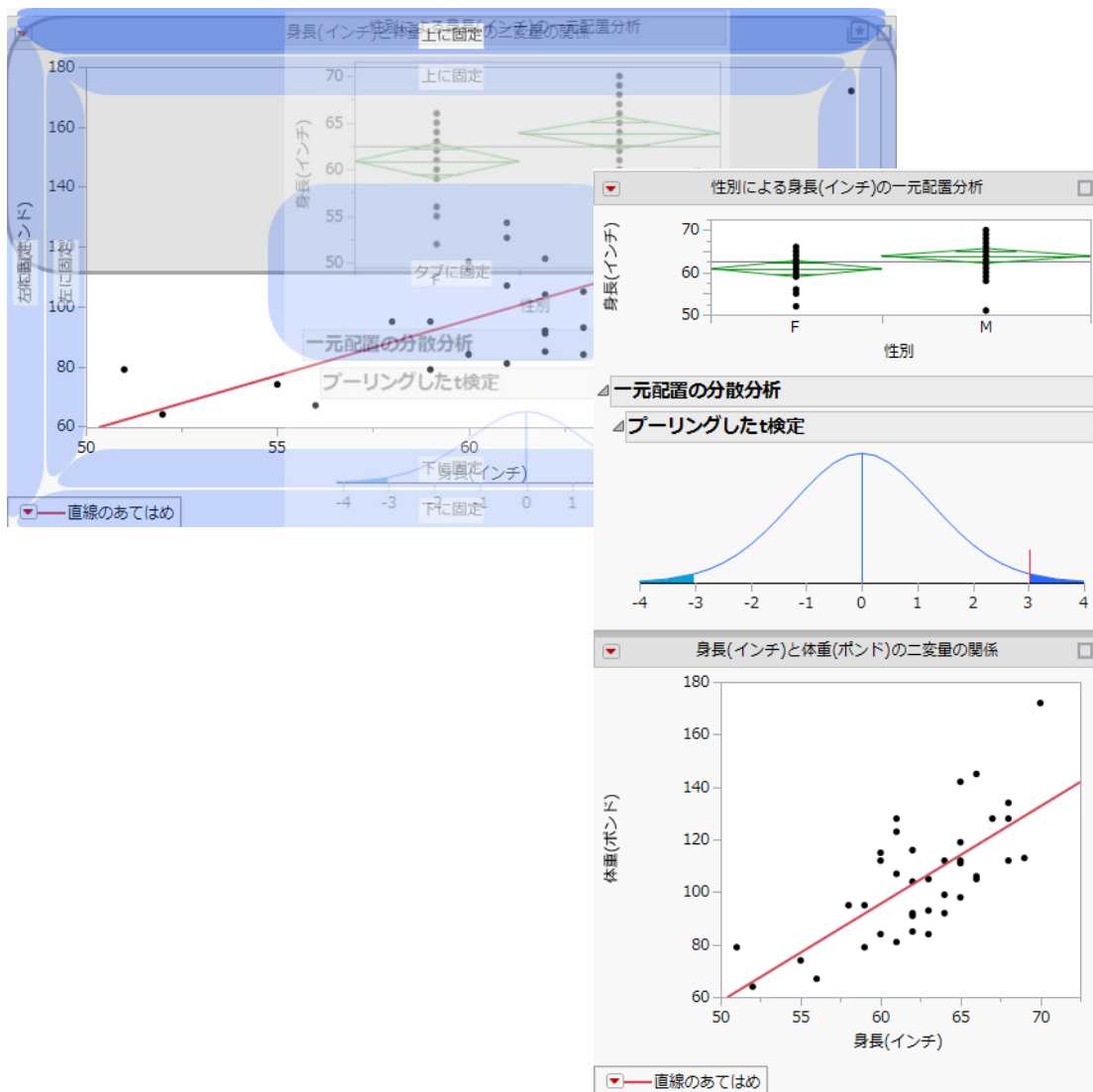
図 11.29 オーバーフロータブ形式のダッシュボード



タブをタブボックスにドッキングさせる方法

JMPのダッシュボードのように、レポートの並べ替えを可能にしたレイアウトを、ここでは「ドッキングレイアウト」と呼びます。JMPにてドッキングレイアウトを実現するには、Tab Page Box() オブジェクトとドッキングコンテナを用います。なお、JMPのダッシュボードにて、レイアウトを変えるには、強調表示されたドロップゾーンに、移動させたいタブをドラッグ&ドロップします。図11.27では、2つのレポートがドッキングしています。図11.30は、「一元配置」レポートを強調表示されたドロップゾーンにドラッグ&ドロップし、レポートを縦に並べたところです。

図11.30 ダッシュボードでのタブのドッキング



ドッキングしたタブを作成するには、`Tab Box()` と `Splitter Box()` を組み合わせます。`Tab Box` と `Splitter Box` は、他のドッキングコンテナか、内容を定義するタブページを直接含んでいなければなりません。以下は前述の例の一部で、ボックスを並べているところです。

```
H Splitter Box( // レポートを Splitter Boxに入れる
    Size( 700, 400 ),
    Tab Page Box( // レポートを Tab Page Boxに入れる
```

以下の式は、`Tab Box` や `Splitter Box` をドッキングコンテナとし、その中にタブページをドッキングできるようにしています。

```
Tab Box << Set Dockable();
Splitter Box << Set Dockable();
```

上記の方法で作成されたダッシュボードにて、タブページの位置を変更するには、タブのタイトルをクリックし、強調表示されたドロップゾーンに、その移動させたいタブページをドラッグ&ドロップします。その時、横・縦・タブ形式のいずれかに変更するように、ドロップゾーンが強調表示されます。有効なドロップゾーンにドラッグ&ドロップされなかった場合は、そのタブページは元の位置に戻ります。

タブを閉じる

次の式は、タブページのレポートタイトルの右側に「閉じる」ボタン **✕** を作成します。

```
Tab Page Box << Set Closeable();
```

「閉じる」ボタン **✕** をクリックすると、タブとその内容が削除されます。不要になった親コンテナが削除されることもあります（たとえば、`Tab Box` のすべてのタブがなくなった場合や、`Splitter Box` に子が1つしかなくなった場合）。

`Tab Page Box <<Set Close` メッセージを使用すると、「閉じる」ボタン **✕** のクリック時に、指定した JSL スクリプトを実行されることが出来ます。戻り値が1の場合、タブは閉じています。戻り値が0の場合は、その時点でタブを閉じることはできません。ユーザによる入力や選択の結果や、プログラムの状態により、タブを閉じさせたくない場合もあるでしょう。

幅の広いタブの制御

ドッキングレイアウトにタブページボックスが含まれる場合、一つの `Tab Box()` コンテナにたくさんのタブページを入れることがあります。その場合、タイトルの幅が内容の幅より広くなったり、全体のバランスが取れないほどの幅になったりする場合もあるでしょう。`Tab Box <<Set Overflow Enabled( 0|1 )` メッセージによって、タブのタイトルのせいでタブボックスの横幅が長くなることを回避できます。このオプションをオンにすると、タイトルが収まりきらないときは、タブボックスの右上角にポップアップボタンが表示され、「オーバーフローリスト」からタブが選択できるようになります。例については、[図 11.29](#) を参照してください。

「クラスター分析」プラットフォームの起動ウィンドウを作成する例

次の例は、JSLを使って、「クラスター分析」プラットフォームの起動ダイアログを簡易にしたものを、ディスプレイボックスによって描きます。そして、ユーザによって指定された引数に基づき、「クラスター分析」プラットフォームを起動します。

メモ: 機能の一部（前回の設定とヘルプ）はスクリプトから実行できないので、「該当する」ボタンをクリックすると警告のウィンドウを表示するようにしています。さらに、階層的クラスター法からK-Meansクラスター法に切り換えても、ユーザインターフェースで表示されるときと違い、ウィンドウ自体は変化しません。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Birth Death.jmp" );
nc = N Col( dt ); // ウィンドウ内の列数
lbwidth = 130; // ウィンドウの幅

// 手法のリストを定義
methodList = {"群平均法", "重心法", "Ward法", "最短距離法", "最長距離法"};
notImplemented = Expr(
    win = New Window( "この機能はまだ実行できません", <<Modal, Button Box( "OK" ) )
);
clusterDlg = New Window( "クラスター分析", // ウィンドウを作成
    <<Modal,
    Border Box( Left( 3 ), Top( 2 ),
        V List Box(
            TextBox("近くに位置する点、近い値を持つ点を探す"),
            H List Box(
                V List Box(
                    Panel Box( "列の選択",
                        colListData = Col List Box(
                            All,
                            width( lbwidth ),
                            NLines( Min( nc, 10 ) )
                        )
                    ),
                    Panel Box( "オプション",
                        V List Box(
                            comboObj = Combo Box(
                                {"階層型", "K-Means法"},
                                <<Set( 1 )
                            ),
                            Panel Box( "手法",
                                methodObj = Radio Box( methodList, <<Set( 3 ) )
                            ),
                            checkObj = Check Box( {"データの標準化"}, <<Set( 1, 1 ) )
                        )
                    )
                )
            ),
            )
        )
    );
```

```

Panel Box( "選択した列に役割を割り当てる",
  Line Up Box( N Col( 2 ), Spacing( 3 ),
    Button Box( "Y, 列",
      colListY << Append( colListData << GetSelected )
    ),
    colListY = Col List Box(
      width( lbWidth ),
      NLines( 5 ),
      "数値"
    ),
    Button Box( "順序",
      colList0 << Append( colListData << GetSelected )
    ),
    colList0 = Col List Box(
      width( lbWidth ),
      NLines( 1 ),
      "数値"
    ),
    Button Box( "ラベル",
      colListL << Append( colListData << GetSelected )
    ),
    colListL = Col List Box( width( lbWidth ), NLines( 1 ) ),
    Button Box( "By",
      colListB << Append( colListData << GetSelected )
    ),
    colListB = Col List Box( width( lbWidth ), NLines( 1 ) )
  )
),
Panel Box( "アクション",
  Line Up Box( N Col( 1 ),
    Button Box( "OK",
      If( comboObj << Get ) == 1,
        Hierarchical Cluster(
          Y( Eval( colListY << GetItems ) ),
          Order( Eval( colList0 << GetItems ) ),
          Label( Eval( colListL << GetItems ) ),
          By( Eval( colListB << GetItems ) ),
          Method( methodList[methodObj << Get]
        ),
        Standardize( checkObj << Get( 1 ) )
      ),
      KMeansCluster( Y( colListY << GetItems ) )
    );
    clusterDlg << Close Window;
  ),
  Button Box( "キャンセル", clusterDlg << Close Window ),

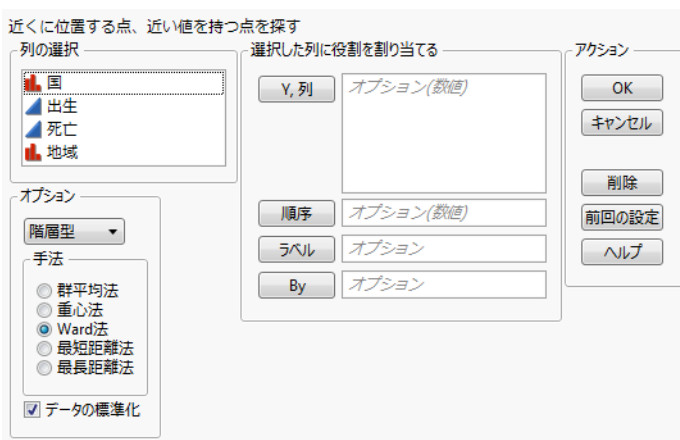
```

```

Text Box( " " ),
Button Box( "削除",
    colListY << RemoveSelected;
    colListO << RemoveSelected;
    colListL << RemoveSelected;
    colListB << RemoveSelected;
),
Button Box( "前回の設定", notImplemented ),
Button Box( "ヘルプ", notImplemented )
)
)
)
)
);

```

図 11.31 「クラスター分析」起動ウィンドウ



独自のプラットフォームを作成する例

「式の操作」の例では、JSL スクリプトで `Substitute Into()` 関数を使って、2 次式の係数にある値を与えた後、その指定された 2 次式の解を求める方法を示しています。その例では、2 次式の係数を `Substitute Into()` の引数として指定しています。

「列ダイアログの作成」の節では、モーダルウィンドウを介してユーザーに係数を入力させる例を示しています。

この節では、これらの例をさらに改善し、完全にカスタマイズされたインターフェースを作成します。最初にウィンドウを表示して係数を入力させます。そして、根を計算した後、独自に作成したグラフとともに結果を表示します。

```

// ウィンドウを表示して、ユーザーに係数を入力させる
myCoeffs = New Window( "2 次式の根を見つける",
    <<Modal,

```

```

H List Box(
    a = Number Edit Box( 1 ),
    Text Box( "*x^2 + " ),
    b = Number Edit Box( 2 ),
    Text Box( "*x + " ),
    c = Number Edit Box( 1 ),
    Text Box( " = 0" )
),
Button Box( "OK",
    a = a << Get;
    b = b << Get;
    c = c << Get;
    Show( a, b, c );
),
Button Box( "キャンセル" )
);

/* 結果を算出する：2次式は  $x = (-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}) / 2a$ 。
   係数を2次式に入れる */
x = {Expr(
    (-b + Sqrt( b ^ 2 - 4 * a * c )) / ( 2 * a )
), Expr(
    (-b - Sqrt( b ^ 2 - 4 * a * c )) / ( 2 * a )
)};
xx = Eval Expr( x );

results = Expr( // 解のリストを保存する
/* 実根が見つかったかどうかテストし、適切な表示をする
yesの場合（たとえば、ウィンドウのデフォルトで）は、根とグラフを表示する */
    xmin = xx[1] - 5;
    xmax = xx[2] + 5;
    ymin = -20;
    ymax = 20;
    win = New Window( "2次関数の根",
        V List Box(
            Text Box( "方程式の実根" ),
            Text Box( " " || Expr( po ) || " = 0" ),
            H List Box( Text Box( "are x=" ), Text Box( xxx ) ),
            Text Box( " " ), // 空白行を取得するため
            Graph Box(
                Frame Size( 200, 200 ),
                X Scale( xmin, xmax ),
                Y Scale( ymin, ymax ),
                Line Style( 2 ),
                H Line( 0 ),

```

```

        Line Style( 0 ),
        Y Function( polynomial, x ),
        Line Style( 3 ),
        Pen Color( 3 ),
        V Line( xx[1] ),
        V Line( xx[2] ),
        Marker Size( 2 ),
        Marker( 0, {xx[1], 0}, {xx[2], 0} )
    )
)
);
);
error = Expr(

/* no の場合 (たとえば、a=3、b=4、c=5 で) は、
エラーウィンドウと理解を手助けするグラフを表示する */
win = New Window( "エラー ",
    V List Box(
        Text Box( " " ),
        Text Box( " 多項式 " || po || " には実根がない。" ),
        Text Box( " " ),
        Text Box( "原因を知るために、関数のグラフを表示" ),
        Graph Box(
            Frame Size( 200, 200 ),
            X Scale( -20, 20 ),
            Y Scale( -20, 20 ),
            Line Style( 2 ),
            H Line( 0 ),
            Line Style( 0 ),
            Y Function( polynomial, x )
        )
    )
)
);

/* どちらの場合も、スクリプトは準備のための文字列を必要とする
指定された係数で多項式を書き直す */
polynomial = Expr( a * x ^ 2 + b * x + c );

// 多項式のこのインスタンスを文字列で保存
po = Char( Eval Expr( polynomial ) );

// 解のリストを文字列で保存
xxx = Char( Eval Expr( x ) );

If( Is Missing( xx[1] ) | Is Missing( xx[2] ), // テスト準備完了

```

```

    error,
    results
);

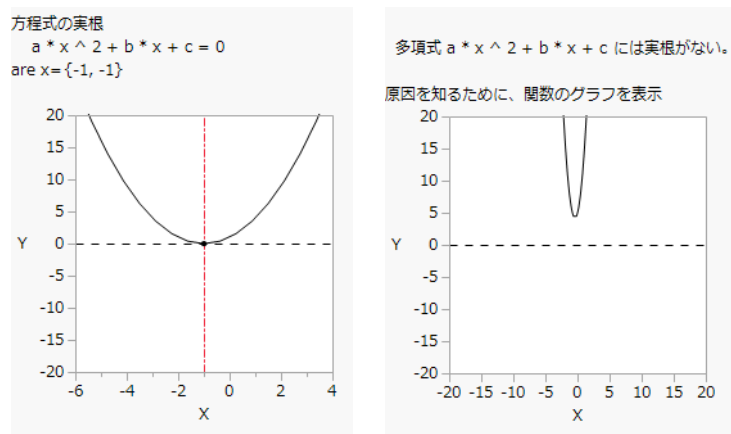
```

前述のスクリプトを実行すると、最初に、次のようなウィンドウが表示されます。

図11.32 独自に作成したウィンドウ

[OK] をクリックすると、根またはエラーメッセージのどちらかを示す、結果のウィンドウが表示されます (図11.33)。たとえば、フィールドに5、4、5とそれぞれ入力して [OK] をクリックしてください。その場合、JMPは「実根がない」というメッセージを表示します (図11.33の右側)。

図11.33 カスタムプラットフォームのレポート



テキストや背景の色を指定する例

ディスプレイボックスにおいてmarkup引数を指定すると、HTMLコードにより、テキストの色や背景の色を指定できます。色は「0x」や「#」で始まる16進数の値や、JMPで決められている色番号や色名で指定します。以下はその例です。

```

New Window( "色",
  Text Box(
    "This is <font color=\\\"Red\\!\">red text and this is
    <font color=\\\"0x00ff00\\!\">green text and this is <font
    color=\\\"#0000FF\\!\">blue text</font>.",
    <<markup
  ),
  Text Box(

```



```
"This is <background color=\!\"#ff0000\!"> red text and this is
<background color=\!\"Green\!"> green text and this is<background
color=\!\"0x0000FF\!"> blue text</background>",
<<markup
)
);
```

図 11.34 HTML コードで指定したテキストと背景の色



JSLのモーダルウィンドウ

「新しいウィンドウのディスプレイボックスの構築」で説明されているように、モーダルウィンドウでは、ユーザがまずそのモーダルウィンドウを操作しなければ、その他の操作や処理を行えません。モーダルウィンドウの外側をクリックするとエラー音が鳴ります。また、モーダルウィンドウに対してユーザが応答するまで、スクリプトの実行が停止されます。

JMPには、2種類のモーダルウィンドウ関数が用意されています。

- **Modal** メッセージを指定した **New Window()**。新しいウィンドウを作成し、その中にディスプレイボックスを配置します。
- **Column Dialog()** は、起動ウィンドウの多くで使われているような、列を割り当てるためのウィンドウを作成します。**Column Dialog()** の中に作成できる要素は、**New Window()** ほど柔軟性が高くありません。しかし、**Column Dialog()** を使うと起動ウィンドウが簡単に作成できます。

モーダルウィンドウを作成する

モーダルウィンドウを表示するJSLスクリプトが実行されると、JMPはウィンドウを作成し、ユーザがそれに応答して **[OK]** をクリックするのを待ちます。ウィンドウの外をクリックしてもエラー音が鳴るだけで、ユーザが **[OK]** または **[キャンセル]** をクリックするまではスクリプトの実行が停止されます。

Column Dialog() 関数は、ユーザに現在（最前面）のデータテーブルから列を選択させることに特化した機能です。**Column Dialog()** で作成されるウィンドウも、モーダルウィンドウです。

ヒント:

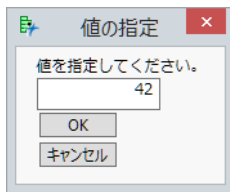
- 可能ならば、すべてのモーダルウィンドウをスクリプトの冒頭に置きます。そうすることで、ユーザとJMPの間のすべてのインタラクティブなやりとりが一度に行われ、その後はユーザが操作しなくてもJMPが後の処理を進めます。
- 作成したモーダルウィンドウが、ユーザに必要な情報を提示するようにしてください。数値を入力するフィールドを作成するだけでなく、入力された数値がどのように使われるかも、ユーザに知らせるようにします。また、入力内容に制限がある場合はそれも伝えたほうが良いでしょう。

単純なモーダルウィンドウの例として、変数の値を1つ指定させるものを考えてみます。

```
win = New Window( "値の指定",
    <<Modal,
    Text Box( "この値を指定" ),
    variablebox = Number Edit Box( 42 ),
    Button Box( "OK" ),
    Button Box( "キャンセル" )
);
```

Number Edit Box() の引数42がその変数のデフォルト値となることに注意してください。

図11.35 モーダルディスプレイボックスの例



[OK] をクリックすると、ウィンドウが閉じ、{Button(1)}が戻されます。ボックスに入力された値を取得するには、Return Resultメッセージを指定し、後でウィンドウに添え字を付けて記述します。この動作は、従来のDialog()（この従来の機能は、将来、廃止されます）が、ウィンドウが閉じられた後、戻り値のリストを戻していたのと同じ動作です。

```
win = New Window( "値の指定",
    <<Modal,
    <<Return Result,
    Text Box( "この値を指定" ),
    variablebox = Number Edit Box( 42 ),
    Button Box( "OK" ),
    Button Box( "キャンセル" )
);
```

```
// 変数名variableboxを添え字に指定する
Write( win["variablebox"] );
```

この例で、ユーザがNumber Edit Boxに「33」と入力したとしましょう。その値「33」は、winに格納されます。

[キャンセル] をクリックすると、ウィンドウは閉じ、{Button(-1)}が戻されてスクリプトの実行が継続されます。

ユーザが[キャンセル] をクリックしたかどうかを検出するには、次の式を追加します。

```
If( win["Button"] == 1,
    Print( win["variablebox"] );
    ,
```

```
Print("キャンセルされました。")
);
```

モーダルウィンドウには、少なくとも1つのボタンが必要です。スクリプトに **Button Box()** が含まれない場合、[OK] ボタンが1つ自動的に含められます。[OK] ボタンを表示しないようにするには、**<<Visibility** に "Collapse" を指定します。

```
win = New Window( "[OK] ボタンを表示しない例",
  <<Modal,
  b = Button Box( "ウィンドウを閉じる", b << Close Window ),
  bb = Button Box( "OK", <<Visibility( "collapse" ) )
);
```

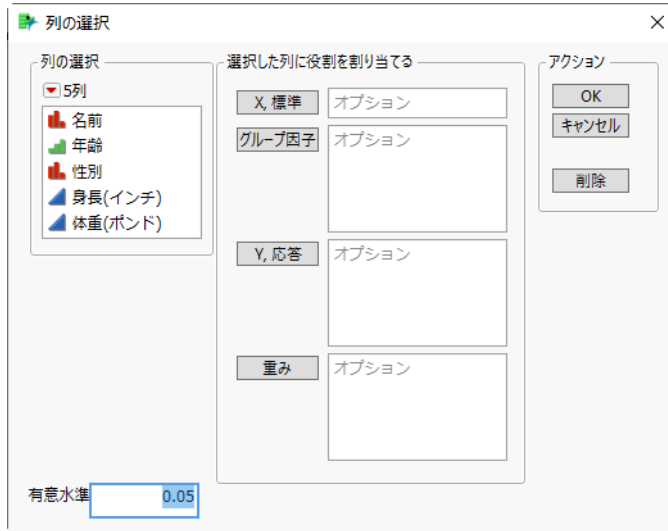
メモ: モーダルウィンドウには、ウィンドウを閉じるためのボタンが少なくとも1つが必要です。モーダルウィンドウのボタンのラベルには、[OK]、[Yes] (はい)、[No] (いいえ)、または [Cancel] (キャンセル) が使用できます。モーダルウィンドウにボタンがまったく含まれていない場合、JMP は [OK] ボタンを追加します。

列ダイアログの作成

Column Dialog() は、将来廃止される **Dialog()** 関数の変形で、現在のデータテーブルから列を選ぶよう促します。[OK]、[キャンセル]、そして [削除] の各ボタンと、選択の対象となるデータテーブル列のリストは、どれも自動的に付加されます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dlg = Column Dialog(
  Col ID = Col List( "X, 標準", Max Col( 1 ) ),
  Group = Col List( "グループ因子" ),
  Split = Col List( "Y, 応答" ),
  w = Col List( "重み" ),
  H List( "有意水準", alpha = Edit Number( .05 ) )
);
```

図 11.36 Column Dialog



ユーザの選択に応じて、次の例のようなリストが戻されます。

```
{Col ID = {}, Group = {}, Split = {}, w = {}, alpha = 0.05, Button( -1 )}
```

この例のようなリストを得るには、Col List節がColumn Dialog() の直接の引数として指定されていなければいけません（他の引数の入れ子になってはいけません）。オプションでMaxCol(*n*) 引数を指定すると、選択できる列の数を *n* に制限できます。リストは常に戻されますが、空リストの場合もあります。ColList 節は、最大12まで指定することができます。

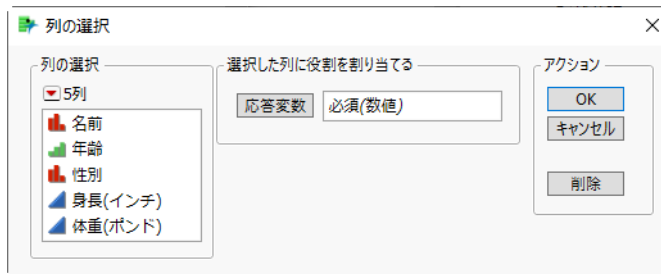
廃止される Dialog() コマンドで指定できたオプションはColumn Dialog() でも受け付けられ、同じ機能を果たします。MinCol オプションとMaxCol オプションを使うと、列ダイアログボックスで選択できる列の最小列数と最大列数を指定できます。

選択できる列の尺度 (Ordinal、Nominal、Continuous、None、Multiple Response、Unstructured Text、Vector) を指定することもできます。「列の選択」リストボックスの幅は、Select List Width(*pixels*) を使って設定できます。また、選択された列のリストボックスの幅を設定するには、Col List() 関数内で Width(*pixels*) を指定してください。

次の例では、1つの数値列だけを選択できる列ダイアログボックスを作成しています。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
rt_dlg = Column Dialog(
    cv = Col List( "応答変数", MaxCol( 1 ), MinCol( 1 ), DataType( "Numeric" ) )
);
```

図 11.37 選択列の制限



DataTypeとして指定できるのは、Numeric、Character、およびAnyです。

また、特定の列をあらかじめ割り当てておくには、Columnsを使います。たとえば、次のスクリプトは、役割Xに「身長(インチ)」列を、役割Yに「体重(ポンド)」列と「年齢」列を割り当てています。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dlg = Column Dialog(
    xCols = Col List( "X, 因子", Columns( ":"身長(インチ)"n" ),
    yCols = Col List( "Y, 応答", Columns( ":"体重(ポンド)"n", :年齢 ) )
);
```

Column Dialog と New Window の違い

New Window() と Column Dialog() は、どちらも列の選択ができる起動ウィンドウを作成できます。単純な起動ウィンドウを作成する場合は、Column Dialog() を使用してください。[削除] ボタン、[キャンセル] ボタン、列のリスト、[OK] ボタン（特にボタンが定義されていない場合）といった要素が自動的に追加されます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dlg = Column Dialog(
    x = ColList( "X", Max Col( 1 ) ),
    y = ColList( "Y", Max Col( 1 ) )
);

// dlg = { x = {:weight}, y = {:height}, Button(1)}; を戻す
Show( dlg );

If( dlg["Button"] == 1,
    xCol = dlg["x"];
    yCol = dlg["y"];
);

Show( xCol, yCol );
xCol = {:height};
yCol = {:weight};
```

New Window() は、オプションの引数が多数あり、より柔軟です。次の例では、ユーザは、2つの列を選択しないと [OK] ボタンをクリックできません。[OK] をクリックすると、二変量のグラフが作成されます。このような選択内容の検証は、Column Dialog() では実行できません。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
xvar = .;
yvar = .;
win = New Window( "戻り値の確認の例",
    <<Modal,

    // ユーザに対し、[OK] をクリックする前に2つの変数を選択するよう求める
    <<On Validate(
        Show( xvar, yvar );
        If( Is Missing( xvar ) | Is Missing( yvar ),

            // xvar または yvar がない場合は、[OK] がクリックされても何もしない
            0,
            1
        );
    ),
    Text Box( "2つの数値タイプの列を選択してください。" ),
    H List Box(
        Text Box( "X, 説明変数" ),
        x = Col List Box(
            dt, // データテーブル参照
            all, // データテーブルの列をすべて表示する

            // ウィンドウが閉じる前に選択されている列の名前を取得する
            xvar = (x << Get Selected)[1];
            Show( xvar );
        ),
        Text Box( "Y, 応答" ),
        y = Col List Box(
            dt,
            all,
            yvar = (y << Get Selected)[1];
            Show( yvar );
        )
    );
    If (win["Button"] == 1, // ユーザがOKをクリックしたら...
        xcol = Column( dt, xvar ); // 列を取得する
        ycol = Column( dt, yvar );
        dt << Bivariate( Y( ycol ), X( xcol ) ); // 「二変量」プロットを作成する
    );
```

Column Dialog の作成用関数

列の選択ができる起動ウィンドウを作成する Column Dialog では、Edit Number() や Check Box() を使えます。次の例は、Edit Number() ボックスを使って標準的な列ダイアログを作成します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
Column Dialog(
    ex x = ColList( "X", Max Col( 1 ) ),
    HList( "有意水準",
    ex = Edit Number( .05 ) )
);
```

表11.3は、Column Dialog で使える関数をまとめたものです。

メモ:

- Column Dialog には、データテーブル内の列のリストが自動的に含まれます。
- Column Dialog には、[OK]、[キャンセル] および [削除] ボタンも自動的に追加されます。

表 11.3 Column Dialog の作成用関数

関数名	構文	説明
Button	Button("OK"), Button("Cancel")	[OK] または [キャンセル] ボタンを描画します。[OK] がクリックされると、Button(1) を戻します。[キャンセル] がクリックされると、Button(-1) を戻します。
Check Box	var(CheckBox("Text after box", <1/0>))	[OK] がクリックされると、選択されているチェックボックスの変数には1が割り当てられます。選択されていないチェックボックスの変数には、0が割り当てられます。 オプションで、ウィンドウが開いたときに選択された状態（オン）にしておきたいチェックボックスには1を、選択されていない状態（オフ）にしておきたいチェックボックスには0を指定できます。デフォルトは、0（オフ）です。
Col List	var=Col List("role", <MaxCol(n)>, <Datatype(type)>)	役割（role）ボタンを使って選択の対象を作成します。ユーザが選択したものは、var={choice 1, choice 2, ..., choice n} という形式のリスト項目で戻されます。 列の最小数または最大数を指定する場合は、MinCol(n) または MaxCol(n) を使用します。 列のデータタイプを指定する場合は、Datatype(type) を使用します。type に指定できるのは、Numeric、Character、および Rowstate です。

表 11.3 Column Dialog の作成関数（続き）

関数名	構文	説明
Combo Box	<code>var(ComboBox("choice1", "choice2", ...))</code>	リストされた選択肢を使ってメニューを作成します。最初の選択肢がデフォルトです。選択肢は引用符で囲んだ文字列で指定する必要があります。または、リストで指定します。
Edit Number	<code>var(Edit Number(number))</code>	<i>number</i> をデフォルト値とした、数の編集フィールドを作成します。[OK] がクリックされると、フィールドに入力された数を変数に割り当てます。
Edit Text	<code>var(Edit Text("string", <width(x)>))</code>	<i>string</i> をデフォルト値とした、文字列の編集フィールドを作成します。また、ボックスの最小幅をピクセルで指定できます。デフォルトの幅は 72 ピクセルです。[OK] がクリックされると、フィールドに入力されたテキストを変数に割り当てます。
Hlist	<code>HList(item, item, ...)</code>	項目 (<i>item</i>) を上端に沿って一定間隔で横一列に並べます。2つのVListをHListの引数にすると、上端に沿って一定間隔に並んだ2つの列ができます。
Line Up Box	<code>Line Up Box(n, item_11, item_12, ..., item_1n, ..., item_nn)</code>	項目 (<i>item</i>) を <i>n</i> 列に並べます。 <i>item_ij</i> は <i>i</i> 行 <i>j</i> 列における項目です。
List Box	<code>var=List Box({ "item", "item", ... }, width(50), max selected(2), NLines(6))</code>	項目を一覧表示したもの（リストボックス）のディスプレイボックスを作成します。
Radio Buttons	<code>var(RadioButtons("choice1", "choice2", ...))</code>	指定した選択肢で、縦に並んだ左揃えのラジオボタンのリストを作成します。最初の選択肢がデフォルトです。[OK] がクリックされると、選択されているボタンが変数に割り当てられます。選択肢は引用符で囲んだ文字列で指定する必要があります。
string	<code>"string"</code>	ウィンドウ内にテキストを表示します。たとえば、Edit Number フィールドの前に文字列のラベルをつけることができます。文字列は引用符で囲む必要があります。
Vlist	<code>VList(item, item, ...)</code>	項目 (<i>item</i>) を左端に沿って一定間隔で縦一列に並べます。2つのHListをVListの引数にすると、左端に沿って一定間隔に並んだ2つの行ができます。

廃止される Dialog を New Window に変換する

New Window() では、より多くの表示オプションが用意され、ウィンドウの内容や機能をより細かく制御できます。Dialog() を使用したスクリプトをこちらに変更することを検討してください。

メモ: Dialog() は将来廃止され、これを使用したスクリプトは動作しなくなります。

以下の節で、Dialog() を使ったスクリプトを New Window() で書き換える方法を解説します。

- [「New Window の例」](#)
- [「廃止される Dialog の例」](#)
- [「New Window と Dialog の違い」](#)
- [「New Window で使用できるオプションのスクリプト」](#)

New Window の例

次の例は、複数の V ListBox と H ListBox を含むウィンドウを作成します。

```
win = New Window( "New Windowの例",
  <<Modal,
  <<ReturnResult, // Dialogと同じように結果を取得する
  V List Box(
    V List Box(
      Text Box( "分析のパラメータ" ),
      Line Up Box(
        NCol( 2 ),
        Text Box( "下側仕様限界" ),
        lsl_box = Number Edit Box( 230 ),
        Text Box( "上側仕様限界" ),
        usl_box = Number Edit Box( 340 ),
        Text Box( "閾値" ),
        threshold_box = Number Edit Box( 275 )
      ),
      H List Box(
        Panel Box( "ラジオの種類",
          rb_box1 = Radio Box( {"RCA", "Matsushita",
            "Zenith", "Sony"} ),
        Panel Box( "アンテナの種類",
          rb_box2 = Radio Box( {"パラボラ", "ヘリカル", "極性",
            "Radiant Array"} )
        ),
      cb_box1 = Check Box( "放射同期" ),
      Text Box( "グラフのタイトル" ),
      title_box = Text Edit Box( "分析結果" ),
```

```

        H List Box( Text Box( "品質" ),
        cb_box2 = Combo Box( {"最優良", "優良", "良", "可"} ) )
    ),
    H List Box(
        Align( Right ),
        Spacer Box(),
        Button Box( "OK",
            lsl = lsl_box << Get;
            usl = usl_box << Get;
            threshold = threshold_box << Get;
            radio_type = rb_box1 << Get;
            antenna = rb_box2 << Get;
            synch = cb_box1 << Get;
            title = title_box << Get Text;
            quality = cb_box2 << Get;
        ),
        Button Box( "キャンセル" )
    )
);
If(win["Button"] == 1,

// ユーザが [OK] をクリックしたときは、選択内容をログに表示する
Show( "OK", lsl, usl, threshold, radio_type, antenna, synch, title, quality);
,
Show( "Canceled" ); // ユーザがキャンセルをクリックしたときは、「Canceled」と出力する
);

```

廃止される Dialog の例

先ほどの例は New Window() を用いましたが、次の例では、ほぼ同じダイアログウィンドウを作成するのに、Dialog() を用いています。

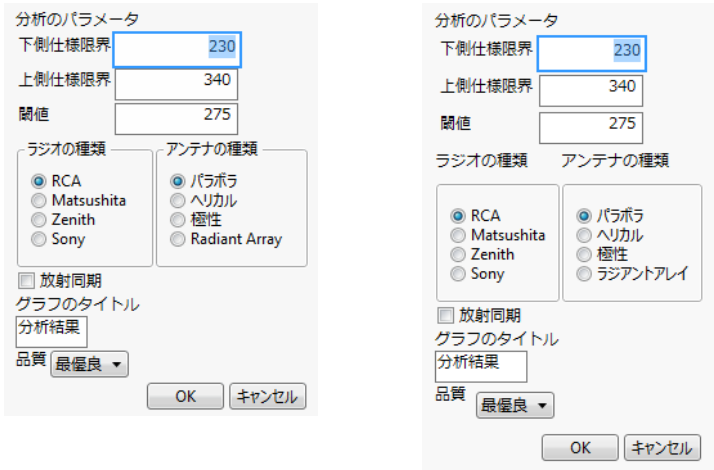
```

dlg = Dialog(
    Title( "Dialog の例" ),
    H List(
        V List(
            "分析のパラメータ",
            Lineup( 2,
                "下側仕様限界", lsl = Edit Number( 230 ),
                "上側仕様限界", usl = Edit Number( 340 ),
                "閾値", threshold = Edit Number( 275 )
            ),
        H List(
            V List(
                "ラジオの種類",

```

```
        type = Radio Buttons( "RCA", "Matsushita", "Zenith", "Sony" )
    ),
    V List(
        "アンテナの種類",
        antenna = Radio Buttons( "パラボラ", "ヘリカル", "極性",
            "ラジエントアレイ" )
    )
),
synch = Check Box( "放射同期", 0 ),
"グラフのタイトル",
title = Edit Text( "分析結果" ),
H List(
    "品質",
    quality = Combo Box( "最優良", "優良", "良", "可"
    )
)
),
V List( Button( "OK" ), Button( "キャンセル" ) )
)
);
If( dlg["Button"] == 1,
    Show(
        "OK",
        dlg["ls1"],
        dlg["us1"],
        dlg["threshold"],
        dlg["type"],
        dlg["antenna"],
        dlg["synch"],
        dlg["title"],
        dlg["quality"]
    ),
    Show( "Canceled" )
);
```

図 11.38 New Window の結果（左）と Dialog の結果（右）



メモ: Dialog() と同様の結果を得るには、Return Result を使用してください。例については、「[モーダルウィンドウを作成する](#)」を参照してください。

New Window と Dialog の違い

この節では、New Window() のディスプレイボックスと今後廃止される Dialog() スクリプトの違いを紹介します。表 11.4 は違いをまとめたものです。詳細については、表に続く節に解説があります。

表 11.4 New Window と Dialog のディスプレイボックス

ボックスの種類	New Window	Dialog
「文字列とリスト」	<pre>win = New Window("Combo Box", <<Modal, <<ReturnResult, cb = Combo Box({"真", "偽"}),);</pre>	<pre>Dialog(Title("Combo Box"), cb = Combo Box("真", "偽"),);</pre>

表 11.4 New Window と Dialog のディスプレイボックス（続き）

ボックスの種類	New Window	Dialog
「List Box と Check Box」	<pre>win = New Window("H List Box", <<Modal, <<ReturnResult, H List Box(kb1 = Check Box("a"), kb2 = Check Box("b"), kb3 = Check Box("c")),);</pre>	<pre>dlg = Dialog(Title("H List"), H List(kb1 = Check Box("a", 0), kb2 = Check Box("b", 0), kb3 = Check Box("c", 0)),);</pre>
「項目の整列」	<pre>win = New Window("Line Up Box", <<Modal, <<ReturnResult, V List Box(Line Up Box(NCol(2), Text Box(" この値を設定 "), var1=Number Edit Box(42), Text Box(" 別の値を設定 "), var2=Number Edit Box(86),),), H List Box(Button Box("OK"), Button Box(" キャンセル ")),); // {Button(1)} を戻す</pre>	<pre>dlg = Dialog(V List(Line Up(2, " この値を設定 ", variable=Edit Number(42), " 別の値を設定 ", var2=Edit Number(86)), H List(Button("OK"), Button(" キャンセル "))))); // {variable = 42, var2 = 86, Button(1)} を戻す</pre>
「Radio Box」	<pre>win = New Window("Radio Box", <<Modal, <<ReturnResult, Panel Box(" 選択 ", rbox = Radio Box({"a", "b", "c"})),);</pre>	<pre>dlg = Dialog(Title("Radio Buttons"), rb = Radio Buttons({"a", "b", "c"}),);</pre>

表 11.4 New Window と Dialog のディスプレイボックス（続き）

ボックスの種類	New Window	Dialog
「Text Edit Box」	<pre>win = New Window("Text Edit Box", <<Modal, <<ReturnResult, V List Box(Text Box("文字列"), str1 = Text Edit Box("The"), str2 = Text Edit Box("quick"),));</pre>	<pre>dlg = Dialog(Title("Edit Text"), V List("文字列", str1 = Edit Text("The"), str2 = Edit Text("quick"),));</pre>
「Number Edit Box」	<pre>win = New Window("Number Edit Box", <<Modal, <<ReturnResult, V List Box(Text Box("乱数"), num1 = Number Edit Box(Random Uniform()), num2 = Number Edit Box(Random Uniform() * 10), ...);</pre>	<pre>dlg = Dialog(Title("Edit Number"), V List("乱数", num1 = Edit Number(Random Uniform()), num2 = Edit Number(Random Uniform() * 10), ...);</pre>

文字列とリスト

New Window() 関数と Dialog() 関数の主な違いは、リストと文字列を引数として指定する方法にあります。New Window() の場合、項目をリストに入れる必要があります。Dialog() では、項目は一般にカンマで区切られます。たとえば、Combo Box の次のような例を比べてみましょう。

```
win = New Window( "Combo Box", // モーダルのNew Window
    <<Modal,
    <<Return Result,
    cb = Combo Box( {"真", "偽"} ), // 項目を中括弧で囲んだリストで指定する
);

Dialog( Title( "Combo Box" ), // モーダルのDialog
    cb = Combo Box( "真", "偽" ), // 項目をカンマで区切って指定する
);
```

メモ: スクリプトは明示的に [OK] ボタンを定義していません。モーダルウィンドウの場合、[OK] ボタンは自動的に追加されますが、その他のボタンは明示的に定義してください。

さらに、空のテキストを含めるとき、Dialog() では " " という形で指定します。一方、New Window() では Text Box (" ") と指定します。

List Box と Check Box

New Window() では、H List Box() を使ってボックスを横に並べ、V List Box() を使ってボックスを縦に並べます。Dialog() では、代わりに H List と V List を使用します。

メモ: H List Box() または V List Box() を省略した場合、ボックスはデフォルトで縦に並べられます。

次の例は、横に並んだ3つのチェックボックスと、1つの [OK] ボタンのあるウィンドウを作成します。

```
win = New Window( "H List Box",
  <<Modal,
  <<Return Result,
  H List Box(
    kb1 = Check Box( "a" ),
    kb2 = Check Box( "b" ),
    kb3 = Check Box( "c" )
  ),
);
```

Dialog() では、上の例と同じウィンドウを作成するには、次のように H List() を使います。

```
dlg = Dialog( Title( "H List" ),
  H List(
    kb1 = Check Box( "a", 0 ),
    kb2 = Check Box( "b", 0 ),
    kb3 = Check Box( "c", 0 )
  ),
);
```

項目の整列

New Window() で、指定の列数に項目を整列させるには、Line Up Box() を使用します。Dialog() では、Line Up を使用していました。

次の例は、Text Box を1列に配置し、Number Edit Box をもう1列に配置します。

```
win = New Window( "Line Up Box",
  <<Modal,
  <<Return Result,
  V List Box(
    Lineup Box( N Col( 2 ),
```

```

    Text Box( "この値を指定" ),
    var1 = Number Edit Box( 42 ),
    Text Box( "別の値を設定" ),
    var2 = Number Edit Box( 86 ),

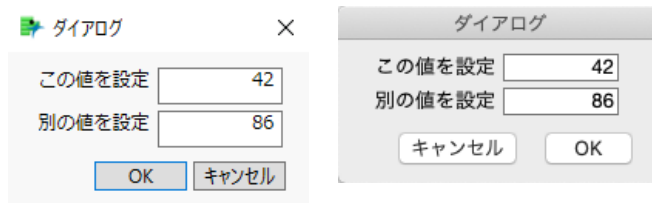
),
),
H List Box( Button Box( "OK" ), Button Box( "キャンセル" ) ) )
);

```

[OK] をクリックすると、次の結果がログウィンドウに表示されます。

リスト (3 個の要素) が割り当てられました。

図 11.39 Windows (左) と macOS (右) の Dialog によるデフォルトの配置



次は、同じウィンドウを Dialog() と Line Up を使って作成します。

```

dlg = Dialog(
  V List(
    Line Up( 2,
      "この値を設定", variable = Edit Number( 42 ),
      "別の値を設定", var2 = Edit Number( 86 )
    ),
    H List( Button( "OK" ), Button( "キャンセル" ) )
  )
);

```

[OK] をクリックすると、次の結果がログウィンドウに表示されます。

{variable = 42, var2 = 86, Button(1)}

メモ: [OK] と [キャンセル] のボタンの位置は、OSの種類に応じ、ダイアログボックスのスタイルに合わせて調整されます。場合によっては、Button("OK") と Button("キャンセル") の配置のために、H List Box()、V List Box()、Line Up Box() の設定が無効になることがあります。このためダイアログボックスが想定していたものと少し異なる場合もあります。

Radio Box

New Window() と Dialog() のもう一つの違いは、Radio Box の使用にあります。

New Window() でパネルを示す枠の中にラジオボタンを配置したい場合、Panel Box() コンテナを定義しなければなりません。

```
win = New Window( "Radio Box",
  <<Modal,
  <<Return Result,
  Panel Box( "選択",
    rbox = Radio Box( {"a", "b", "c"} )
  )
);
```

Dialog() では、Radio Buttons() は自動的にパネルボックス内に表示されます。

```
dlg = Dialog( Title( "Radio Button" ),
  rb = Radio Buttons( {"a", "b", "c"} ),
);
```

Text Edit Box

New Window() で、指定の文字列を含む編集可能なボックスを作成するには、Text Edit Box() を使用します。Dialog() では、Edit Text() を使用していました。

```
win = New Window( "Text Edit Box",
  <<Modal,
  <<Return Result,
  V List Box(
    Text Box( "文字列" ),
    str1 = Text Edit Box( "The" ),
    str2 = Text Edit Box( "quick" ),
    str3 = Text Edit Box( "brown" ),
    str4 = Text Edit Box( "fox" ),
    str5 = Text Edit Box( "jumps" ),
    str6 = Text Edit Box( "over" ),
    str7 = Text Edit Box( "the" ),
    str8 = Text Edit Box( "lazy" ),
    str9 = Text Edit Box( "dog" ) ) );
```

次は、同じウィンドウをDialog() と Edit Text() を使って作成しているものです。

```
dlg = Dialog(
  Title( "Edit Text" ),
  V List(
    "文字列",
    str1 = Edit Text( "The" ),
    str2 = Edit Text( "quick" ),
    str3 = Edit Text( "brown" ),
    str4 = Edit Text( "fox" ),
    str5 = Edit Text( "jumps" ),
    str6 = Edit Text( "over" ),
```

```

        str7 = Edit Text( "the" ),
        str8 = Edit Text( "lazy" ),
        str9 = Edit Text( "dog" )
    )
};

```

指定の文字列を含む編集可能なボックスを作成するもう1つの方法は、`String Col Edit Box()`を使用する方法です。たとえば、次のスクリプトは「String Col Edit Box」という名前のウィンドウを作成します。このウィンドウには「文字列」という名前の編集可能なボックスの列があります。各ボックスには、指定された文字列が挿入されます。

```

win = New Window( "String Col Edit Box",
    <<Modal,
    <<Return Result,
    steb = String Col Edit Box(
        "文字列",
        {"The", "quick", "brown", "fox", "jumps", "over", "the", "lazy", "dog"}
    )
);

```

メモ: この例では `New Window()` が戻すリストに含まれる割り当てる要素は、2つだけです（文字列リストとボタンの2つだけです）。

Number Edit Box

`New Window()` で、指定の数値を含む編集可能なボックスを作成するには、`Number Edit Box()`を使用します。`Dialog()` では `Edit Number()` を使用していました。

```

win = New Window( "Number Edit Box",
    <<Modal,
    <<ReturnResult,
    V List Box(
        Text Box( "乱数" ),
        num1 = Number Edit Box( Random Uniform() ),
        num2 = Number Edit Box( Random Uniform() * 10 ),
        num3 = Number Edit Box( Random Uniform() * 100 ),
        num4 = Number Edit Box( Random Uniform() * 1000 )
    ),
);

```

次は、同じウィンドウを `Dialog()` と `Edit Number()` を使って作成しているものです。

```

dlg = Dialog(
    Title( "Edit Number" ),
    V List(
        "乱数",
        num1 = Edit Number( Random Uniform() ),

```

```

        num2 = Edit Number( Random Uniform() * 10 ),
        num3 = Edit Number( Random Uniform() * 100 ),
        num4 = Edit Number( Random Uniform() * 1000 )
    ),
);

```

同じウィンドウを作成するもう1つの方法は、`Number Col Edit Box()` を使って指定の数値を含む編集可能なボックスを作成する方法です。たとえば、次のスクリプトは「Number Col Edit Box」という名前のウィンドウを作成します。このウィンドウには「乱数」という名前の編集可能なボックスの列があり、各ボックスに対して指定した分布から得られた乱数が表示されます。

```

win = New Window( "Number Col Edit Box",
    <<Modal,
    <<ReturnResult,
    nceb = Number Col Edit Box(
        "乱数",
        {num1 = Random Uniform(), num2 = Random Uniform() * 10, num3 =
        Random Uniform() * 100, num4 = Random Uniform() * 1000}
    ),
);

```

メモ: `Number Col Edit Box()` を用いたこの例では、戻されたリストに含まれる要素は2つです。`Number Col Edit Box()` の `New Window()` と廃止された `Dialog()` の例では、戻されたリストに含まれる要素は5つです。

New Window で使用できるオプションのスクリプト

`New Window()` のメリットの1つは、ディスプレイボックスにオプションのスクリプトを追加できることです。`Dialog()` では、次のようなコンボボックスにオプションのスクリプトを含めることはできませんでした。ディスプレイボックスのコントロールのいずれかに何かしらのアクションが必要ならば、そのコントロールの最後の引数にスクリプトを設定できます。たとえば、次のような手順で要約できます。

```

win = New Window( "Combo Box",
    <<Modal,
    <<ReturnResult,
    comboObj = Combo Box(
        {"真", "偽"},
        << Set( 1 ),
        Print( comboObj << Get )
    )
);

```

ユーザが異なる値を選択したとき、選択された項目の番号（この例では、コンボボックス内の項目数が2なので1または2）がログに出力されます。

スクリプトエディタの使用

スクリプトエディタウィンドウも表示ツリーの1つなので、JSL スクリプトを記述して、スクリプトエディタウィンドウの内容を変更したり保存したりできます。

New Script というコマンド関数はありません。代わりに、新しいスクリプトウィンドウを開く場合は、**New Window()** 関数を使い、それがスクリプトウィンドウであることを知らせるメッセージを送ります。

```
ww = New Window( "Window Title", <<Script, "Initial Contents" );
```

最後の引数はオプションです。文字列を指定した場合は、新しいスクリプトウィンドウにその文字列が含まれます。

この **New Window** の例では、**ww** は、ウィンドウ全体であるディスプレイボックスへの参照です。スクリプトウィンドウに書き込みを行うには、書き込み先であるディスプレイボックス部分への参照を取得する必要があります。このディスプレイボックスは **script box** という名称です。

```
ed = ww[Script Box(1)];
```

このように取得した参照（この例では、**ed**）を使えば、テキストの追加・削除・取得ができます。

```
ed << Get Text();  
"Initial Contents"
```

スクリプトウィンドウ内のすべてのテキストを設定するには、**Set Text** を使用します。次のコマンドは、スクリプトウィンドウ内のすべてのテキストをクリアした後、「**aaa=3;**」というテキストを追加し、最後に改行を入力します。

```
ed << Set Text( "aaa=3;\!N" );
```

スクリプトウィンドウの最後にテキストを追加するには、**Append** を使用します。

```
ed << Append Text( "bbb=1/10;" );  
ed << Append Text( "\!Nccc=4/100;" );
```

特定の行番号におけるテキストを取得するには、**Get Line Text** コマンドを使用します。指定の行番号のテキストを新しいテキストに置き換えるには、**Set Line Text** コマンドを使用します。

```
ed << Get Line Text( 2 );  
ed << Set Line Text( 2, "bbb = 0.1;" );
```

スクリプト内の総行数を取得するには、**Get Line Count** メッセージを使用します。**Get Lines** メッセージは、各行のテキストを要素としたリストを戻します。

```
ed << Get Line Count();  
ed << Get Lines();
```

スクリプトの体裁を読みやすく整えるには、**Reformat** メッセージを使用します。

```
ed << Reformat();
```

スクリプトウィンドウ内のスクリプト全体を実行するには、**Run** メッセージを用います。

```
ed << Run();
```

スクリプトを保存せずにスクリプトウィンドウを閉じるには、他のJMPウィンドウの場合と同じく、ウィンドウに `Close Window` メッセージを送ります。

```
ww << Close Window( nosave );
```

スクリプトを保存するには `Save Text` メッセージを、表示するには `Load Text File` メッセージを用います：

```
ww = New Window( "Test", <<Script, "Open(\!"$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp\!");");
ww << Save Text( "$TEMP/Test.jsl" );
Write( Load Text File( "$TEMP/Test.jsl" ) );
```

メモ： スクリプトがスクリプトウィンドウに読み込まれると、そのウィンドウは「dirty」（変更後保存されていないことを表す）であるとみなされます。このプロパティを削除するには `<<Set Dirty(0)` を使用します。このメッセージを送らない場合、ウィンドウを閉じるときに、スクリプトを保存するかどうかを確認するメッセージが表示されます。

次の例では、スクリプトを保存してウィンドウを閉じています。

```
ww = New Window( "Test", <<Script, "Open(\!"$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp\!");");
ww << Save Text( "$TEMP/Test.jsl" );
ww << Close Window();
```

表示ツリーの技術的な詳細

`Tab Page Box()` は、ページのタイトル (title) と内容 (contents) を1つのディスプレイボックスにまとめます。`Tab Page Box()` を `Tab Box()` の中に入れると、複数のタブページを含んだタブ付きウィンドウが表示されます。詳細については、「[Tab Box と Tab Page Box](#)」を参照してください。

以前のバージョンのJMPでは、`V List Box()` などによって、各タブの内容を指定していました。次のスクリプトを見てみましょう。

```
win = New Window( "Tab Box",
  tb = Tab Box(
    "1 ページ", // タブの名前
    V List Box( // タブの内容
      Text Box( "1 ページの1行目" ),
      Text Box( "1 ページの2行目" )
    ),
    "2 ページ", // タブの名前
    V List Box( // タブの内容
      Text Box( "2 ページの1行目" ),
      Text Box( "2 ページの2行目" )
    ),
  ),
);
```

現在の JMP でプログラミングする場合には、`Tab Box()` の中に、各タブを表す `Tab Page Box()` を含めるようにしてください。先ほどの例は、次のように書き換えられます。

```
win = New Window( "Tab Box",
  tb = Tab Box(
    Tab Page Box( // タブの内容
      Title( "タブボックスの 1 ページ" ), // タブの名前
      Text Box( "1 ページの 1 行目" ),
      Text Box( "1 ページの 2 行目" )
    ),
    Tab Page Box( // タブの内容
      Title( "2 ページ" ), // タブの名前
      Text Box( "2 ページの 1 行目" ),
      Text Box( "2 ページの 2 行目" )
    )
  )
);
```

メモ: `Tab Page Box()` はタイトルを `Title()` 関数で定義する必要があります。

`Tab Box` の外で作成された `Tab Page Box` や、外にドラッグされた `Tab Page Box` は、単独のコンテナとなります。その場合は、`Sheet Part()` のタイトルと同様に、影の付いたタイトルが一番上に表示されます。また、その形式は、タブページの形式ではなくなります。「[1 段のレポートで構成されたダッシュボード](#)」に例があります。

廃止される `Tab Box` メッセージに該当する `Tab Page Box` メッセージ

これまで `Tab Box()` に使われていたメッセージの一部は将来廃止されますが、それに該当するメッセージは `Tab Page Box()` で使用できます。

表 11.5 廃止される `Tab Box()` メッセージ

廃止される <code>Tab Box()</code> メッセージ	現在の <code>Tab Page Box</code> メッセージ
Set Title	Title
Set Tip	Tip
Set Icon	Icon
Set Closeable	Closeable

この 2 つのディスプレイボックスの詳細については、「[Tab Box と Tab Page Box](#)」を参照してください。

第 12 章

スクリプトによるグラフ作成 2次元グラフの編集と作成

グラフを描く JSL スクリプトとしては、図形や線を描く式、塗りつぶしのパターンを適用する式、背景の色を割り当てる式などがあります。これらの式は、JMP でグラフを右クリックし、[カスタマイズ] を選択して追加することもできます。

この章では、リッチテキスト・画像・ドリルダウングラフのホバーラベルをカスタマイズする方法も紹介します。

3次元グラフのスクリプトについては、[「3D シーン」](#) 章を参照してください。

目次

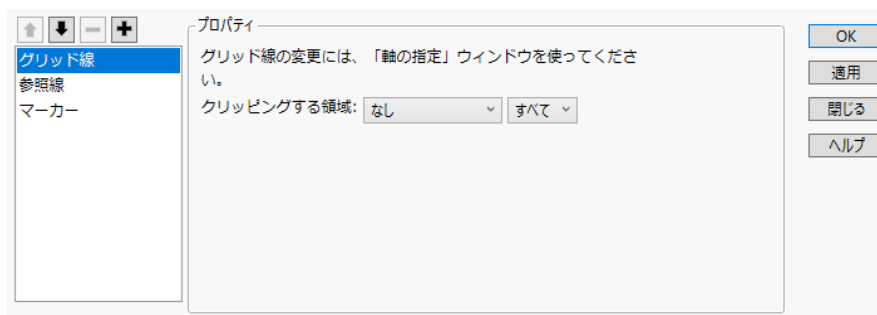
グラフへのスクリプトの追加	605
グラフィック要素の順序を指定する	606
独自のグラフの作成とカスタマイズ	611
グラフのカスタマイズ	612
バブルプロットのバブルの図形を作る	614
図形の検索方法	617
直線、矢印、点、形状、テキストを追加する	617
線を描く	617
矢印を描く	619
マーカーを描く	621
扇形と円弧を描く	622
一般的な図形: 円、長方形、楕円を描く	623
その他の図形: 多角形と等高線を描く	626
テキストを追加する	629
グラフで色を指定する	630
グラフで透明度を指定する	633
塗りつぶしのパターンを追加する	634
線種を指定する	637
ピクセルを使って描画する	638
インタラクティブなグラフ	639
Handle()	640
Mousetrap()	644
Drag 関数	646
インタラクティブなグラフのトラブルシューティング	648
カラーピッカーを作成する	649
グラフのディスプレイセグメントをクリッピングする	650
背景地図を作成する	652
Graph Box コマンド	653
プロット関数	653
グラフフレームのプロパティを取得する	659
凡例を追加する	660
ホバーラベル	661
テキストレットを使ってホバーラベルにリッチテキストを追加する	661
グラフレットを使ってホバーラベルにグラフや画像を追加する	664
グリッドレットを使ってホバーラベルの名前と値を更新する	673
ホバーラベルからドリルダウングラフを作成する	678
ホバーラベル実行コンテキストについて	681

グラフへのスクリプトの追加

JMPでグラフフレームを右クリックすると、以下の例にあるように、JSL コマンドを入力したり、貼り付けたりできます。それらのスクリプトには、通常、グラフフレームのコンテキスト内で実行される描画コマンドが含まれています。グラフフレームのコンテキストには、軸のデータ範囲や、データとスクリプトが描画される順序などがあります。

1. [ヘルプ] > [サンプルデータフォルダ] を選択し、「Big Class.jmp」を開きます。
2. [分析] > [二変量の関係] を選択します。
3. 「体重 (ポンド)」を [Y, 目的変数]、「身長 (インチ)」を [X, 説明変数] に指定し、[OK] をクリックします。
4. グラフ内を右クリックし、[カスタマイズ] を選択します。

図12.1 グラフオプションのカスタマイズ

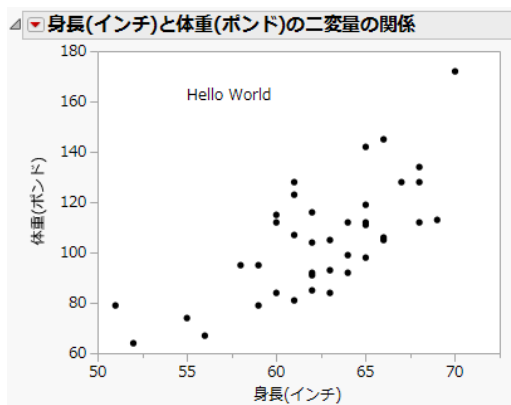


5. [追加] ボタン (+) をクリックして新しいグラフスクリプトを追加します。
6. 次のテキストを入力し、[OK] をクリックします。

```
Text( {55, 160}, "Hello World" );
```

これで、グラフの x 座標 55、 y 座標 160 の位置にテキストが表示されました。

図12.2 スクリプトをグラフに追加



デフォルトでは、追加したものはデータ点の下に描画されます。

たとえば、「グラフをカスタマイズ」ウィンドウで次のようなスクリプトを追加します。

```
Fill Color( "Green" ); Rect( 57, 175, 65, 110, 1 );
```

すると、緑で塗りつぶされた四角形が表示されます。スクリプトはリストの順番どおりに描かれるので、リストの最初の項目が最初に描かれます。

- 四角形を一番後ろに配置したい場合は、四角形のスクリプトを選択して [上へ] ボタン (↑) をクリックし、テキストスクリプトの上へ移動させます。
- 四角形を一番手前に配置したい場合は、四角形のスクリプトを選択して [下へ] ボタン (↓) をクリックします。

グラフ内のスクリプトは、並べ替えて任意の順番に描画させることができます。新しいスクリプトは、その時にリスト内で選択されていた項目のすぐ下に追加されます。

ヒント: スクリプトで列名を参照するときは、参照範囲 (スコープ) を明らかにするため、「Column(列名)」またはコロンを列名の前に置いて「:列名」と指定してください。

ヒント: この例の手順によって生成されたJSLプログラムは、赤の三角ボタンのメニューから [スクリプトの保存] > [スクリプトウィンドウへ] を選択すれば、確認できます。

グラフィック要素の順序を指定する

インタラクティブな方法のほかにも、JSLを使ってグラフィック要素を追加することができます。

```
Frame Box <<Add Graphics Script(<order>, <"description">, script)
```

JSLで追加したグラフィック要素は、デフォルトでは、グラフの最前面にある要素の上に描画されます。

- オプションの順序 (order) 引数を使えば、グラフィック要素の描画順を指定できます。order にはキーワードの Back または Front、または、複数のグラフィック要素の描画順を整数で指定します。たとえば、散布図に楕円を追加すると、デフォルトでは、楕円はマーカーの上に描画されます。キーワード Back (または 1) を使用した場合、楕円は一番後ろ (下) に描かれます。Front (または 2) は、そのオブジェクトが最後に描画されることを意味します。
- オプションの Description 引数は、「グラフをカスタマイズ」ウィンドウでグラフィックスクリプトの隣に表示される項目名です。

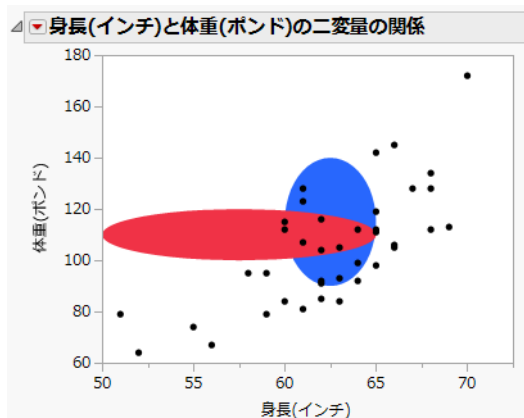
複数のグラフィック要素の描画順を指定するには、order 引数に整数を指定して、それらの描画順を相対的に指定します。次のスクリプトは、まず青い楕円を追加し、次にその手前に赤い楕円を追加します。どちらの楕円も、点の後ろに表示されます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
op = dt << Bivariate(
    X(:"身長(インチ)"n ),
    Y(:"体重(ポンド)"n ),
);
```

```
Report( op )[Frame Box( 1 )] << Add Graphics Script(
  1, // 青い楕円を描く
  Description( "青い楕円" ),
  Fill Color( "Blue" );
  Oval( 60, 140, 65, 90, 1 );
);

Report( op )[Frame Box( 1 )] << Add Graphics Script(
  2, // 青い楕円に重ねて赤い楕円を描く
  Description( "赤い楕円" ),
  Fill Color( "Red" );
  Oval( 50, 120, 65, 100, 1 );
);
```

図12.3 描画順の指定



フレームの内容または設定のコピーと貼り付け

次のJSLコマンドによって、フレームの内容や設定をコピーし、貼り付けることができます。

```
obj << Copy Frame Contents // グラフやあてはめ線などの内容
obj << Paste Frame Contents
obj << Copy Frame Settings // 背景色などの設定
obj << Paste Frame Settings
```

次の例は、2つの「二変量」グラフを作成し、最初のグラフにあてはめ線を追加し、その線をコピーして2番目のグラフに貼り付けます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = dt << Bivariate( Y(:"体重(ポンド)"n), X(:"身長(インチ)"n) );
rbiv1 = biv << Report; // レポートオブジェクトを作成
rbiv2 = rbiv1 << Clone Box; // 二変量グラフのコピーを作成
```

```

/* 二変量グラフの下にコピーしたボックスを配置して2つ目の二変量グラフを作成 */
rbiv1 << Append( rbiv2 );

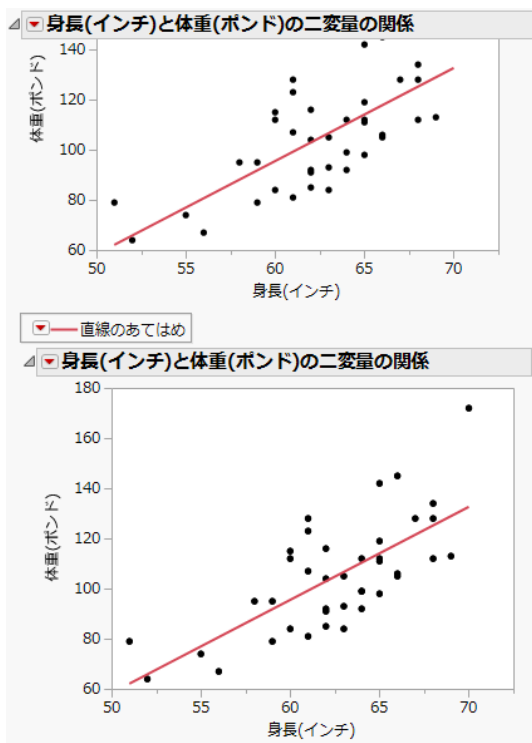
framebox1 = rbiv1[Frame Box( 1 )]; /* レポートのフレームボックスに参照を割り当てる */
framebox2 = rbiv2[Frame Box( 1 )];
biv << Fit Line; // 最初の二変量グラフに直線をあてはめる

// framebox1の内容をコピーする
framebox1 << Copy Frame Contents;

// フレームの内容をframebox2に貼り付ける
framebox2 << Paste Frame Contents;

```

図12.4 フレームの内容のコピーと貼り付け



次の例は、2つの二変量グラフを作成し、最初のグラフの背景を青に設定し、その背景の設定をコピーして2つ目のグラフにコピーします。

```

dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );

biv1 = dt << Bivariate( Y(:"体重(ポンド)"n ), X(:"身長(インチ)"n ) );

// 最初の二変量グラフを作成

```

```
rbiv1 = biv1 << Report; // レポートオブジェクトを作成
rbiv2 = rbiv1 << Clone Box; // 二変量グラフのコピーを作成

/* 二変量グラフの下にコピーしたボックスを配置して
2つ目の二変量グラフを作成 */
rbiv1 << Append( rbiv2 );

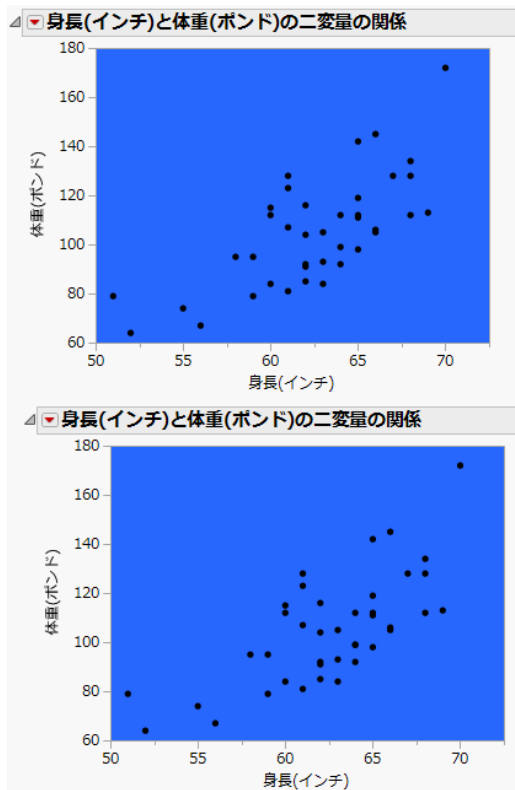
framebox1 = rbiv1[Frame Box( 1 )]; /* レポートのフレームボックスに
                                     参照を割り当てる */
framebox2 = rbiv2[Frame Box( 1 )];

// 背景色を framebox1 に割り当てる
framebox1 << Background Color( "Blue" );

// framebox1 のフレーム設定をコピー
framebox1 << Copy Frame Settings;

// フレーム設定を framebox2 に貼り付ける
framebox2 << Paste Frame Settings;
```

図12.5 背景のコピーと貼り付け



ヒストグラムのコピーと貼り付け

次の例では、2つのヒストグラムを作成し、2つ目のヒストグラムを最初のヒストグラムにコピーします。プラットフォームでは、貼り付けた要素が保存されないため、グラフを再現するには同様のスクリプトを実行する必要があります。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dist = dt << Distribution(
    SendToByGroup( { :性別 == "F" } ),
    Nominal Distribution( Column( :年齢 ) ),
    Histograms Only,
    By( :性別 ),
    SendToByGroup(
        { :性別 == "M" },
        SendToReport(
            Dispatch(
                { "一変量の分布 性別=M", "年齢" },
                "Distrib Nom Hist",
                FrameBox,
                { DispatchSeg(
                    Hist Seg( 1 ),

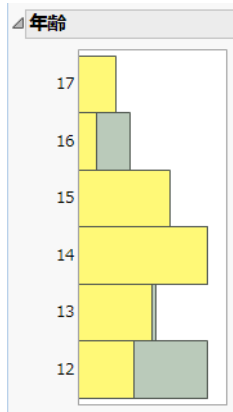
                    // 男性のヒストグラムの色を設定
                    Fill Color( "Light Yellow" ),
                ) }
            )
        )
    )
);

For( i = 2, i <= N Items( dist ), i++,
    Report( dist[i] )[FrameBox( 1 )] << Copy Frame Contents;

    // 2つ目のヒストグラムを最初のヒストグラムにコピー
    Report( dist[1] )[FrameBox( 1 )] << Paste Frame Contents;
);

New Window( "一変量の分布", Outline Box( "年齢", Report( dist[1] )[Picture Box( 1 )]
    ) );
```

図 12.6 貼り付けたヒストグラム



フレームの内容と設定を対話的にコピーし、貼り付ける

対話形式でフレーム設定をコピーして貼り付ける（ペーストする）には、次の手順を実行します。

1. グラフを右クリックし、[編集] > [フレーム設定のコピー] を選択します。
2. 設定を貼り付けたいフレームを右クリックし、[編集] > [フレーム設定の貼り付け] を選択します。

対話形式でフレームの内容をコピーして貼り付ける（ペーストする）には、次の手順を実行します。

1. グラフを右クリックし、[編集] > [フレームの内容のコピー] を選択します。
2. 内容を貼り付けたいフレームを右クリックし、[編集] > [フレーム内容の貼り付け] を選択します。

独自のグラフの作成とカスタマイズ

JMPで独自のグラフを作成したい場合には、New Window() の Graph Box() 内にグラフィックスクリプトを記述します。

```
New Window("title", <arguments>, Graph Box( named arguments,..., script));
```

以下の引数は、Graph Box() の名前付き引数です。

```
Frame Size( horizontal, vertical ), // ピクセル単位のフレームサイズ
X Scale( xmin, xmax ), Y Scale( ymin, ymax ), // x、y軸の範囲
X Name( "x" ), Y Name( "y" ), // x、y軸の名前
Suppress Axes // 軸を除く
```

次の例では、Graph Box() に名前付き引数を指定した後、背景色を赤色にしています。

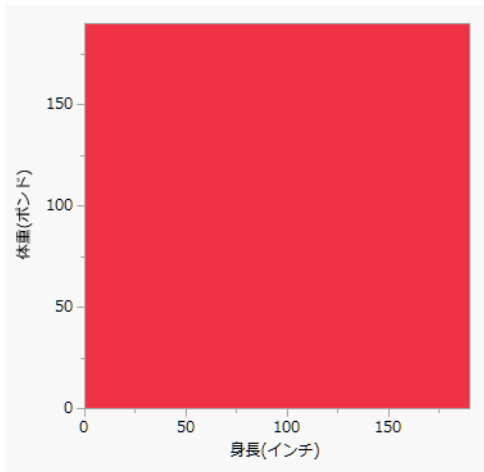
```
win = New Window( "名前付き引数",
  Graph Box(
    Frame Size( 300, 300 ), // Graph Boxを作成
    X Scale( 0, 190 ), // x軸の範囲を設定
    Y Scale( 0, 190), // y軸の範囲を設定
```

```

    X Name( "身長(インチ)" ),
    Y Name( "体重(ポンド)" ),
    <<Background Color( "Red" ) // 背景色を設定
)
);

```

図 12.7 グラフの作成



名前付き引数の代わりに、<<演算子を使って Graph Boxにコマンドを送ることもできます。次の例も背景の赤いグラフを描きます。

```

win = New Window( "メッセージ",
  Graph Box(
    <<Frame Size( 300, 300 ),
    <<XAxis( 0, 190 ),
    <<YAxis( 0, 190 ),
    <<Background Color( "Red" )
  )
);

```

グラフのカスタマイズ

JSLスクリプトによって既存のグラフに変更を加えることができます。たとえば、次の例では、まず「二変量の関係」でグラフを描き、そして、そのレポートへの参照を取得し、最後にそのグラフのフレームボックスのサイズを変更します。

```

dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = dt << Bivariate( Y( :"体重(ポンド)" ), X( :"身長(インチ)" ), Fit Line );
rbiv = biv << Report;
rbiv[Frame Box( 1 )] << Frame Size( 400, 400 );

```


任意のディスプレイボックスオブジェクトで利用できるメッセージのリストを確認するには、**【ヘルプ】 > 【スクリプトの索引】** を選択し、リストから **【ディスプレイボックス】** を選択します。「スクリプトの索引」の代わりに **Show Properties()** コマンドを使用する方法もあります。以下のスクリプトは、軸に送ることができるメッセージの一覧をログに表示します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = dt << Bivariate( Y( : "体重(ポンド)" ), X( : "身長(インチ)" ), Fit Line );
rbiv = biv << Report;
Show Properties( rbiv[Axis Box( 1 )] );
    Axis Settings [アクション] (Provides a way to bring up the axis dialog or set
        configurable axis options for a given axis.)
    Revert Axis [アクション] (Restore the settings that this axis had originally.)
    Add Axis Label [アクション]
    Remove Axis Label [アクション]
    ...
```

以下の式は、両方の軸ラベル（上の例の「体重(ポンド)」と「身長(インチ)」）のフォントを12ポイントで斜体（Italic）の「MS P 明朝」に変更します。

```
rbiv[Text Edit Box( 1 )] << Set Font( "MS P 明朝", 12, Italic );
rbiv[Text Edit Box( 2 )] << Set Font( "MS P 明朝", 12, Italic );

または

rbiv[Text Edit Box( 1 )] << Set Font( "MS P 明朝" );
rbiv[Text Edit Box( 1 )] << Set Font Style( "Italic" );
rbiv[Text Edit Box( 1 )] << Set Font Size( 12 );
rbiv[Text Edit Box( 1 )] << Set Font( "MS P 明朝" );
rbiv[Text Edit Box( 2 )] << Set Font Style( "Italic" );
rbiv[Text Edit Box( 2 )] << Set Font Size( 12 );
rbiv[Text Edit Box( 2 )] << Set Font Name( "MS P 明朝" ) << Set Font Size( 12 ) <<
    Set Font Style( Italic )
```

指定したフォントがコンピュータにインストールされていない場合は、環境設定で指定されているデフォルトのフォントが使用されます。

欠測値の色を指定する

スクリプトでカラーテーマを指定するときに、欠測値の色を指定することができます。そのためには、Missing 引数を使用します。この例では、欠測値を黄色に設定しています。色の値については、オンラインのRGB値表を参照してください。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Graph Builder(
    Size( 528, 450 ),
    Show Control Panel( 0 ),
    Variables(
        X( : "身長(インチ)" ),
        Y( : "体重(ポンド)" ),
        Color( Transform Column( "wc", Formula( Root( :weight - 80 ) ) ) ) )
```

```

    ),
    Elements( Points( X, Y, Legend( 8 ) ) ),
    SendToReport(
        Dispatch( {}, "400", ScaleBox,
            {Legend Model( 8,
                Properties( 0, {gradient(
                    {Color Theme(
                        {"Blue to Gray to Red Copy", 4099, {{42, 63, 255}, {192,
                            192, 192}}, {252, 11, 11}, Missing( {255, 211, 0} )}}
                    )}
                )},
                Item ID( "wc", 1 )
            )
        )}
    )
);

```

バブルプロットのバブルの図形を作る

バブルプロットではあらかじめ用意されている図形のバブルのほか、独自の形のバブルも使用できます。バブルの形がデータに関する視覚的な示唆を与えられる場合があります。また、円よりも面白い形にしたいというときにも独自の図形を使用できます。たとえば、矢印（[図12.8](#)）やハリケーンのシンボルを地図上に示すことができます（[図12.9](#)）。

あらかじめ用意されている図形の指定

Set Shape メッセージによって、あらかじめ用意されている図形を指定できます。

```
bp << Set Shape( "Circle"|"Triangle"|"Square"|"Diamond"|"Arrow" );
```

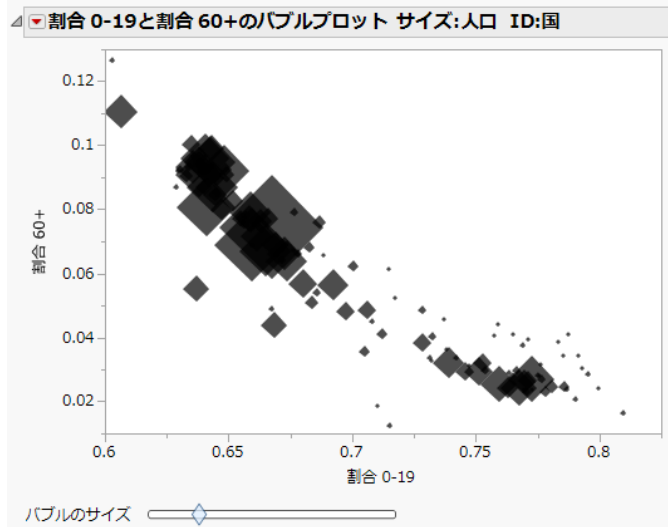
次の例は、[図12.8](#)にあるようなひし形のバブルプロットを作成しています。

```

dt = Open( "$SAMPLE_DATA/PopAgeGroup.jmp" );
bp = dt << Bubble Plot(
    X( : "割合 0-19"n ),
    Y( : "割合 60+"n ),
    Sizes( : 人口 ),
    ID( : 国 )
);
bp << Set Shape( "Diamond" );

```

図 12.8 ひし形の図形



独自の図形の作成

独自の図形は、次の2つのメッセージによってJSLでのみ作成できます。

```
bp << Set Custom Path( pathMatrix | pathText );
bp << Set Shape( "Custom" );
```

- Set Custom Path() に指定できるものは、**Nx3**の行列、またはSVG構文のテキストです。デフォルト値は0です。

```
bp << Set Custom Path(
    "M-1,-1 L-1,1 L0,0.5 L1,1 L1,-1 L0,-0.5 L-1,-1 Z, ..." );
```

- Set Shape() では、"Custom" を指定します。

```
bp << Set Shape( "Custom" );
```

次のスクリプトは、図 12.9にある、ハリケーンの図形を使用した地図を作成します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Hurricanes.jmp" );
dt << Bubble Plot(
    X( :経度 ),
    Y( :緯度 ),
    Sizes( "風速(ノット)"n ),
    Time( :日付 ),
    Coloring( :米国への上陸 ),
    ID( :名称とID ),
    Speed( 220 ),
    Bubble Size( 51.43 ),
    Time Index( 729.9 ),
    Trail Bubbles( 1 ),
```

```

All Labels( 0 ),
No Labels( 0 ),
/* 最上部が移動先を向くよう図形を配置
プロットをアニメーションで表示する場合に向いている */
Orient Shapes( 1 ),
Set Custom Path( // SVGテキストの指定
    "M-0.99999898,0.00921400000000006 C-0.99999898,-0.51266322
    -0.55204076,-0.93622284 -0.000119060000000104,-0.93622284
    C0.1835362,-0.93622284 0.3556076,-0.88949112 0.5035232,-0.80766502
    C0.3236248,-1.36413554 0.02603980000000001,-1.815694896 -0.3555946,-2
    C0.4067376,-1.7567781 0.9372286,-0.91116206 1.0000004,0.008297200000000009
    C1.0000004,0.5301742 0.5518026,0.9548002 -0.000119059999999982,0.9547998
    C-0.18139054,0.9547998 -0.35150496,0.9090838 -0.49816916,0.8292164
    C-0.31759686,1.3771358 -0.01741243999999999,1.8176124 0.3602494,1.999999
    C-0.38991788,1.7606584 -0.92375834,0.908779 -0.99999898,0.00921400000000034 z"
),
Set Shape( "Custom" ), // 独自の図形を指定
Title Position( -88.679, 59.73 ),
SendToReport(
    Dispatch(
        {},
        " Bubble Plot",
        FrameBox,
        {Frame Size( 743, 603 ), Background Map( Images( "粗い衛星写真" ) ),
        Grid Line Order( 3 ), Reference Line Order( 2 )}
    )
)
);

```

図12.9 独自のハリケーンの図形



図形の検索方法

[Wikimedia Commons](#)や[Google Images](#)で、キーワードに**SVG**を含めて検索をしてください。ストロークパスで構成されるSVGの例を見つけられます。SVGは、グラデーションや他の要素も含む、非常に複雑な描画も表現できますが、バブルプロットで使用できるものは、アウトラインまたは塗りつぶしモードのパス表現のみです。

バブルプロットで機能する座標にするために、見つけたSVGの変換や、縮尺の変更が必要になる場合があります。[Inkscape](#)あるいは類似のツールがこの種の操作を行う役に立つかもしれません。Inkscapeからパスをコピーするには、[Edit] > [XML Editor] を選択し、svg:pathエレメントを見つけ、d Attributeのパス文字列をSet Custom Path() にコピーします。

直線、矢印、点、形状、テキストを追加する

JSLを使って、JMPのグラフに直線、矢印、点、形状、テキストを追加できます。

- 「線を描く」
- 「矢印を描く」
- 「マーカーを描く」
- 「扇形と円弧を描く」
- 「一般的な図形: 円、長方形、楕円を描く」
- 「その他の図形: 多角形と等高線を描く」
- 「テキストを追加する」
- 「グラフで色を指定する」
- 「グラフで透明度を指定する」
- 「塗りつぶしのパターンを追加する」
- 「線種を指定する」
- 「ピクセルを使って描画する」

線を描く

Line() は、点と点を結ぶ線を引きます。

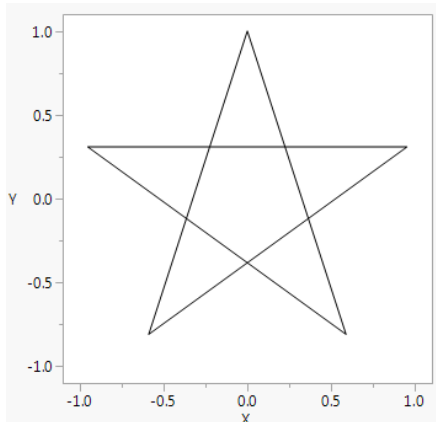
```
win = New Window( "星",  
  Graph Box(  
    Frame Size( 300, 300 ),  
    X Scale( -1.1, 1.1 ),  
    Y Scale( -1.1, 1.1 ),  
    Line(  
      {Cos( 1 * Pi() / 10 ), Sin( 1 * Pi() / 10 )},
```

```

        {Cos( 9 * Pi() / 10 ), Sin( 9 * Pi() / 10 )},
        {Cos( 17 * Pi() / 10 ), Sin( 17 * Pi() / 10 )},
        {Cos( 5 * Pi() / 10 ), Sin( 5 * Pi() / 10 )},
        {Cos( 13 * Pi() / 10 ), Sin( 13 * Pi() / 10 )},
        {Cos( 1 * Pi() / 10 ), Sin( 1 * Pi() / 10 )}
    )
)
);

```

図12.10 線を使って星を描く



点は、上に示したような2項目のリストか、またはx座標とy座標の行列で指定できます。行列の値は、1行目から順番に使われていくので、要素の数が同じであれば、行ベクトルと列ベクトルのどちらでも使用できます。以下の式は、まったく同じ効果を持ちます。

```

Line( {1,2}, {3,0}, {2,4} ); // 複数の{x,y}リスト
Line( [1 3 2], [2 0 4] ); // 行のベクトル
Line( [1,3,2], [2,0,4] ); // 列のベクトル
Line( [1 3 2], [2,0,4] ); // 行ベクトルと列ベクトルの組み合わせ

```

したがって、星の例は、以下のような方法で描くこともできます。行列の値を式で入力しているので、簡略形の[]ではなく、正式なMatrix({...})表記を使用する必要があります。次の例は、Matrix()関数を使用しています。

```

win = New Window( "星",
    Graph Box(
        Frame Size( 300, 300 ),
        X Scale( -1.1, 1.1 ),
        Y Scale( -1.1, 1.1 ),
        Line(
            Matrix(
                { // x座標
                    Cos( 1 * Pi() / 10 ), Cos( 9 * Pi() / 10 ), Cos( 17 * Pi() / 10 ),
                    Cos( 5 * Pi() / 10 ), Cos( 13 * Pi() / 10 ), Cos( 1 * Pi() / 10 )}
            )
        )
    )
);

```

```

),
Matrix(
{ // y座標
Sin( 1 * Pi() / 10 ), Sin( 9 * Pi() / 10 ), Sin( 17 * Pi() / 10 ),
Sin( 5 * Pi() / 10 ), Sin( 13 * Pi() / 10 ), Sin( 1 * Pi() / 10 )}
)
) ) );

```

HLine() は、グラフ上の指定された y 値の位置に横線を引きます。同様に、VLine() は、グラフ上の指定された x 値の位置に縦線を引きます。どちらの関数でも、引数に行列を指定することによって、複数の線を描くことができます。詳細については、「[Mousetrap\(\)](#)」を参照してください。

矢印を描く

Arrow() は、最初の点から次の点までの矢印を描きます。デフォルトの矢じりの長さは、(矢印の長さの平方根 + 1)/2 です。矢じりの長さを設定するには、オプションの第1引数を使って矢じりの長さをピクセルで設定します。次の例は、単純な矢印を描きます。

```

win = New Window( "矢じり",
Graph Box(
Pen Size( 4 );

/* 行列 1 は矢印の x 座標を定義
行列 2 は矢印の y 座標を定義 */
Arrow( 20, [10 30 90], [88 22 44] );

)
);

```

次の例は、矢印を円状に描きます。

```

win = New Window( "ハリケーン",
Graph Box(
Frame Size( 100, 100 ),
X Scale( -100, 100 ),
Y Scale( -100, 100 ),
For( r = 35, r < 100, r += 20,
a inc = 2 * Pi() * 3 / r;
For( a = 0, a < 2 * Pi(), a += a inc,
x = r * Cosine( a );
y = r * Sine( a );
aa = a + a inc * 45 / r;
rr = r - r / 6;
x2 = rr * Cosine( aa );
y2 = rr * Sine( aa );

/* リスト 1 は矢印の始まる点を定義
リスト 2 は矢印の終わる点を定義 */

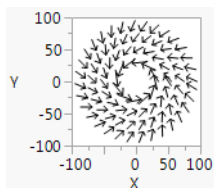
```

```

        Arrow( {x, y}, {x2, y2} );
    );
)
);

```

図 12.11 矢印を描く



次の例は、指定された長さ（19ピクセル）とデフォルトの長さで矢じりを描いて比較します。

```

win = New Window( "矢じり",
    Graph Box(
        Frame Size( 300, 300 ),
        X Scale( 0, 100 ),
        Y Scale( 0, 220 ),
        x = 10;
        y1 = 10;
        y2 = y1 + 10;
        For( i = 1, i < 10, i++,
            Pen Color( "Red" );
            Arrow( {x, y1}, {x, y2} );

            y2 += 10;
            y1 += 100;
            y2 += 100;
            Pen Color( "Blue" );
            Arrow( 20, {x, y1}, {x, y2} );

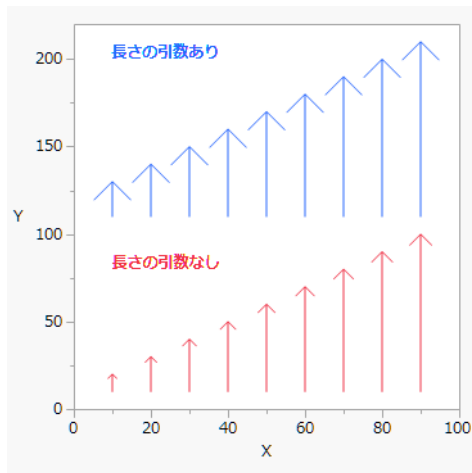
            x += 10;
            y1 -= 100;
            y2 -= 100;

            Text Color( "Red" );
            Text( {10, 80}, "長さの引数なし" );

            Text Color( "Blue" );
            Text( {10, 200}, "長さの引数あり" );
        );
    );
);

```


図 12.12 矢じりのサイズ



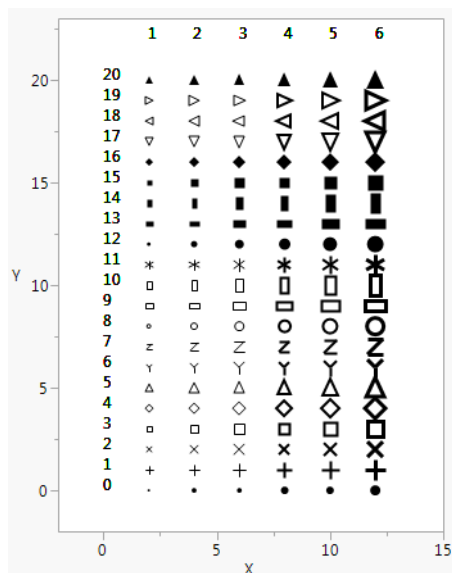
Line() と同様に、上に示したような2項目のリスト、もしくは、x座標とy座標の行列によって座標を指定できます。

マーカーを描く

Marker() は、第1引数で指定されたタイプ（1～20）のマーカーを、第2引数で指定された座標点に描きます。Marker Size() は、マーカーのサイズを0～6（ドット～XXXL）に設定します。マーカーを環境設定で指定されているサイズに設定するには、-1の値を使用します。

```
ymax = 20;
win = New Window( "マーカー ",
  Graph Box(
    Frame Size( 300, 400 ),
    X Scale( -2, ymax - 5 ),
    Y Scale( -2, ymax + 3 ),
    For( j = 1, j < 7, j++,
      Marker Size( j );
      For( i = 0, i < (ymax + 1), i++,
        Marker( i, {j * 2, i} );
        Text( {0, i}, i );
        Text( {j * 2, ymax + 2}, j );
      );
    );
  );
);
```

図 12.13 マーカーを描く



マーカータイプの引数の前もしくは後に、または、マーカータイプの代わりに、行の属性を引数として指定することもできます。そのとき、**Combine States()**を使うと、**Marker()**に複数の行の属性を設定できます。以下に示す例を、上記のスクリプトの中で試してみてください。

```
Marker( i, Color State( i ), {j * 2, i} );
Marker( Color State( i ), i, {j * 2, i} );
Marker(
    Combine States( Color State( i ), Marker State( i ), Hidden State( i ) ),
    {j * 2, i}
);
```

Line()と**Arrow()**では、x座標とy座標を行列で指定することもできます。

扇形と円弧を描く

Pie()と**Arc()**は、JMPのグラフにそれぞれ扇形と円弧を描きます。最初の4つの引数は、**x1**、**y1**、**x2**、**y2**で、外接する長方形の座標です。最後の2つの引数は、度単位の開始角度と終了角度で、時計回りに円弧または扇形が描画されます。このとき、0度は時計の12時の位置です。

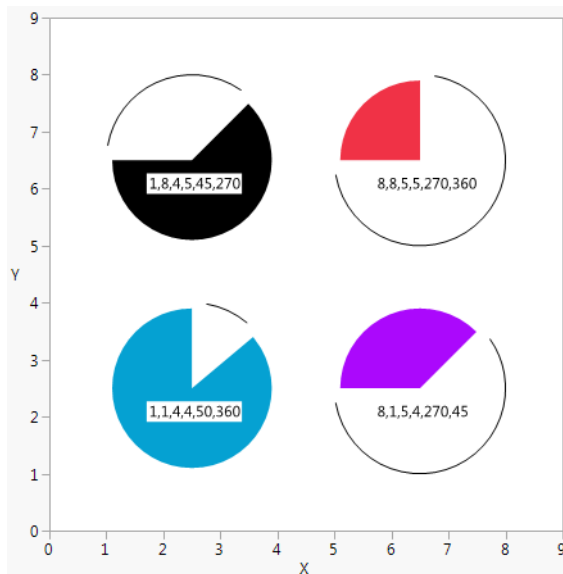
```
win = New Window( "扇形と円弧",
    Graph Box(
        Frame Size( 400, 400 ),
        X Scale( 0, 9 ),
        Y Scale( 0, 9 ),
        Fill Color( "Black" ), // 左上
        Pie( 1.1, 7.9, 3.9, 5.1, 45, 270 ),
```

```

Text( Erased, {1.75, 6}, "1,8,4,5,45,270" ),
Arc( 8, 1, 4, 5, 280, 35 ),
Fill Color( "Red" ), // 右上
Pie( 7.9, 7.9, 5.1, 5.1, 270, 360 ),
Text( Erased, {5.75, 6}, "8,8,5,5,270,360" ),
Arc( 8, 8, 5, 5, 370, 260 ),
Fill Color( "BlueCyan" ), // 左下
Pie( 1.1, 1.1, 3.9, 3.9, 50, 360 ),
Text( Erased, {1.75, 2}, "1,1,4,4,50,360" ),
Arc( 1, 1, 4, 4, 370, 40 ),
Fill Color( "Purple" ), // 右下
Pie( 7.9, 1.1, 5.1, 3.9, 270, 45 ),
Text( Erased, {5.75, 2}, "8,1,5,4,270,45" ),
Arc( 8, 1, 5, 4, 55, 260 )
)
);

```

図12.14 扇形と円弧を描く



一般的な図形：円、長方形、楕円を描く

JSLを使って、JMPのグラフに円、長方形、楕円を描くことができます。

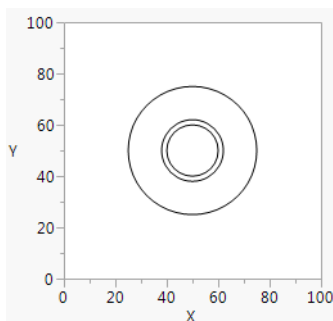
円

Circle() は、中心点と半径を指定してJMPのグラフに円を描きます。オプションとして、追加の半径を後続の引数に指定できます。

```
win = New Window( "円",
  Graph Box( Frame Size( 200, 200 ),
    Circle( {50, 50}, 10, 12, 25 )
  )
);
```

Circle() には、オプションの最後の引数 "fill" もあります。これを指定すると、関数内に定義された円はすべて、現在 fill color で指定されている色で塗りつぶされます。"fill" が省略された場合、円は塗りつぶされません。

図12.15 円を描く



グラフの縦横比を変更しても、Circle 関数によって描かれた円は常に円のままです。グラフのサイズを変更した際に、それに合わせて円も異なる縦横比に変更されるようにしたい場合には、楕円を描く Oval 関数を使用してください。

グラフのサイズを変更しても、円のサイズは変更されないようにしたい場合には、半径をピクセルで指定してください。

```
win = New Window( "円",
  Graph Box(
    Frame Size( 200, 200 ),
    Circle( {50, 50}, Pixel Radius( 10 ), Pixel Radius( 12 ), Pixel Radius( 25 )
  )
);
```

長方形

Rect() は、指定された対角座標に基づいて JMP のグラフに長方形を描きます。座標は順序に従った4つの引数 (左, 上, 右, 下) か、またはペアのリスト ({左, 上}, {右, 下}) で指定できます。

```
win = New Window( "長方形",
  Graph Box(
    Frame Size( 200, 200 ),
    Pen Color( 1 );
    Rect( 0, 40, 60, 0 );
  )
);
```

```

        Pen Color( 3 );
        Rect( 10, 60, 70, 10 );
        Pen Color( 4 );
        Rect( 50, 90, 90, 50 );
        Pen Color( 5 );
        Rect( 0, 80, 70, 70 );
    )
);

```

`Rect()` には、オプションの第5引数 *fill* (塗りつぶし) があります。長方形を塗りつぶさない場合は0を、塗りつぶす場合は1を指定します。*fill* のデフォルト値は0です。長方形は、現在 *fill color* で指定されている色で塗りつぶされます。

塗りつぶし (fill) の引数が負の値の場合は、塗りつぶしなしの1ピクセルの枠が生成されます。

```

win = New Window( "長方形の枠",
    Graph Box( Frame Size( 200, 200 ), Rect( 0, 40, 60, 0, -1 ) )
);

```

楕円

`Oval()` は、引数 *x1*, *y1*, *x2*, *y2* で指定された長方形に内接する楕円を JMP のグラフに描きます。

```

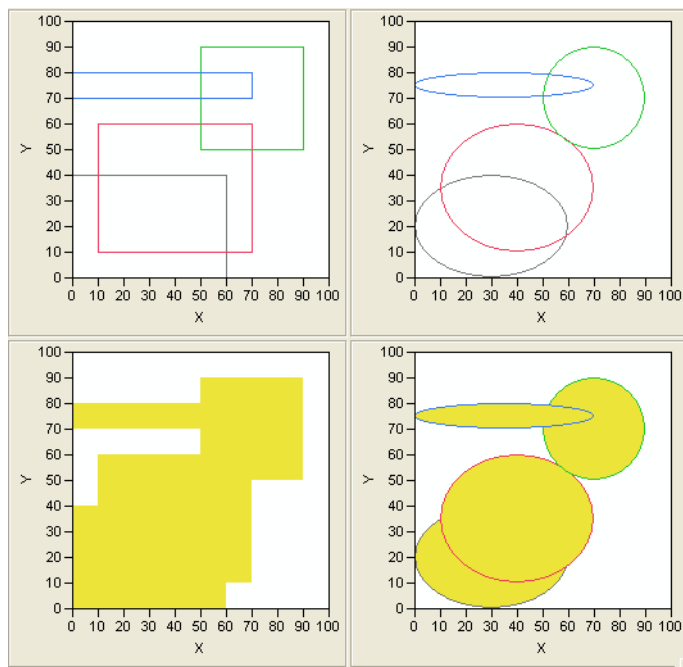
win = New Window( "楕円",
    Graph Box(
        Frame Size( 200, 200 ),
        Pen Color( 1 );
        Oval( 0, 40, 60, 0 );
        Pen Color( 3 );
        Oval( 10, 60, 70, 10 );
        Pen Color( 4 );
        Oval( 50, 90, 90, 50 );
        Pen Color( 5 );
        Oval( 0, 80, 70, 70 );
    )
);

```

`Oval()` にも、オプションの第5引数 *fill* (塗りつぶし) があります。楕円を塗りつぶさない場合は0を、塗りつぶす場合は1を指定します。*fill* のデフォルト値は0です。楕円は、現在 *fill color* で指定されている色で塗りつぶされます。

図12.16は、長方形と楕円のグラフです。塗りつぶした場合と、塗りつぶしていない場合の両方を示しています。塗りつぶしを行ったグラフを見ると、長方形には輪郭がなく、楕円には輪郭があります。塗りつぶした長方形に輪郭を描きたい場合は、まず塗りつぶした長方形を描いてから、その後、同じ座標を使用して塗りつぶしていない長方形を描いてください。

図 12.16 長方形と楕円（塗りつぶしあり／なし）



その他の図形：多角形と等高線を描く

JSLを使って、JMPのグラフに多角形や等高線を描くことができます。

多角形

`Polygon()` は、`Line()` と同様に点をつなげます。`Polygon()` は、さらに最後の点と最初の点を結んで多角形を閉じ、多角形の内部を塗りつぶします。各点の座標は、2項目のリストで個々に指定する（「[マーカーを描く](#)」）ことも、x座標とy座標の行列で指定することもできます。行列の値は、1行目から順番に使われていくので、要素の数が同じであれば、行ベクトルと列ベクトルのどちらでも使用できます。次のスクリプトでは、点の行列を設定した後で、その行列を `Polygon()` に指定しています。

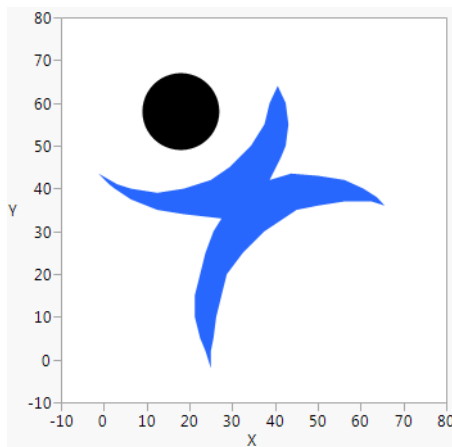
```
gCoordX = [25, 23.75, 22.5, 21.25, 21.25, 22.5, 23.75, 25.625, 27.5, 18.75, 12.5,
           6.25, 2.5,
           1.25, -1.25, 3.125, 6.25, 12.5, 18.75, 25, 29.375, 34.375, 37.5, 38.75, 40.625,
           42.5, 43.125,
           42.5, 41.25, 38.75, 43.75, 50, 56.25, 60.625, 63.75, 65.625, 62.5, 56.25, 50, 45,
           37.5, 32.5,
           28.75, 27.5, 26.25, 25.625, 25];
gCoordY = [-2, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 33, 34, 35, 37.5, 40, 41, 43.5, 41, 40,
           39, 40, 42, 45,
```

```

50, 55, 60, 64, 60, 55, 50, 47, 42, 43.5, 43, 42, 40, 38, 36, 37, 37, 36, 35, 30,
25, 20, 15, 10, 5, 2];
win = New Window( "JMPマン",
  Graph Box(
    Frame Size( 300, 300 ),
    X Scale( -10, 80 ),
    Y Scale( -10, 80 ),
    Pen Color( "Black" );
    Fill Color( "Blue" );
    Polygon( gCoordX, gCoordY );
    Fill Color( "Black" );
    Circle( {18, 58}, 9, "FILL" );
  )
);

```

図12.17 多角形を描く



関連したコマンドの `In Polygon()` は、与えられた点が、指定された多角形の中に入るかどうかを知らせます。次のコードでは、いくつかの点が図12.17のJMPマン内にあるかどうかを調べています。

```

In Polygon( 0,60, GcoordX,GcoordY ); // 0を戻す
In Polygon( 30,38, GcoordX,GcoordY ); // 1を戻す

```

`In Polygon()` を JMP マンのスクリプトに追加することもできます。次のスクリプトを実行し、グラフ内のさまざまな位置をクリックして、ログウィンドウを確認してください。体の部分をクリックすると、ログに「In」と「out」が出力されます。

```

gCoordX = [25, 23.75, 22.5, 21.25, 21.25, 22.5, 23.75, 25.625, 27.5, 18.75, 12.5,
6.25, 2.5, 1.25, -1.25, 3.125, 6.25, 12.5, 18.75, 25, 29.375, 34.375, 37.5,
38.75, 40.625, 42.5, 43.125, 42.5, 41.25, 38.75, 43.75, 50, 56.25, 60.625,
63.75, 65.625, 62.5, 56.25, 50, 45, 37.5, 32.5, 28.75, 27.5, 26.25, 25.625, 25];

```

```

gCoordY = [-2, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 33, 34, 35, 37.5, 40, 41, 43.5, 41, 40,
           39, 40, 42, 45, 50, 55, 60, 64, 60, 55, 50, 47, 42, 43.5, 43, 42, 40, 38, 36,
           37, 37, 36, 35, 30, 25, 20, 15, 10, 5, 2];
win = New Window( "JMP マン",
  Graph Box(
    Frame Size( 300, 300 ),
    X Scale( -10, 80 ),
    Y Scale( -10, 80 ),
    Pen Color( "Black" );
    Fill Color( "Black" );
    Polygon( gCoordX, gCoordY );
    Mousetrap(
      {},
      Print( If( In Polygon( x, y, gCoordX, gCoordY ), "in", "out" ) )
    );
  )
);

```

等高線

Contour() は、座標のグリッドを使って JMP のグラフに等高線を描きます。

```
Contour( xVector, yVector, zGridMatrix, zContour, <zColors> );
```

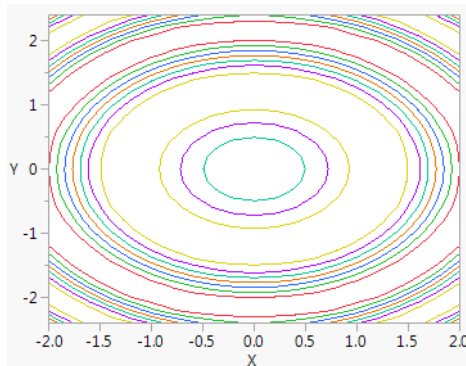
n 個の要素をもつ $xVector$ と、 m 個の要素をもつ $yVector$ で定義されたグリッドに、 $n \times m$ 行列の $zGridMatrix$ で表される曲面があるとします。Contour() は、 $zContour$ の値で指定された等高線を、 $zColors$ で指定された色で描きます。以下はその例です。

```

x = (-10 :: 10) / 5;
y = (-12 :: 12) / 5;
grid = J( 21, 25, 0 );
z = [-.75, -.5, -.25, 0, .25, .5, .75];
zcolor = [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9];
For ( i = 1, i <= 21, i++,
  For ( j = 1, j <= 25, j++,
    grid[i, j] = Sin( (x[i]) ^ 2 + (y[j]) ^ 2 )
  )
);
Show( grid );
win = New Window( "ハット",
  Graph Box(
    X Scale( -2, 2 ),
    Y Scale( -2.4, 2.4 ),
    Contour( x, y, grid, z, zcolor )
  )
);

```


図 12.18 等高線を描く



テキストを追加する

`Text()` を使うと、グラフの任意の位置にテキストを表示できます。

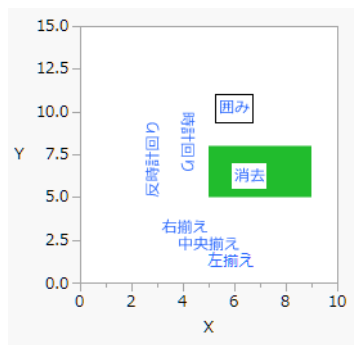
```
Text( <properties>, ( {x, y}|{left, bottom, right, top} ), "text" );
```

位置とテキストは、任意の順序でいくつでも指定できます。座標とテキストの引数に加えて、最初の引数に、**Center Justified** (中央揃え)、**Right Justified** (右揃え)、**Erased** (消去)、**Boxed** (囲み)、**Counterclockwise** (反時計回り)、**Clockwise** (時計回り) をオプションで指定できます。**Erased** は、グラフ内のテキストを見にくくするものを削除するためのコマンドです。テキストの背後に背景色付きの長方形を作成します。

以下の例で、**Erased** を指定したテキストが、緑の長方形の上の白いボックス内に、どのように表示されるかを見てください。

```
mytext = New Window( "テキストの追加",
  Graph Box(
    Frame Size( 200, 200 ),
    Y Scale( 0, 15 ),
    X Scale( 0, 10 ),
    Text Size( 9 );
    Text Color( "blue" );
    Text( {5, 1}, "左揃え" );
    Text( Center Justified, {5, 2}, "中央揃え" );
    Text( Right Justified, {5, 3}, "右揃え" );
    Fill Color( 4 );
    Rect( 5, 8, 9, 5, 1 );
    Text( Erased, {6, 6}, "消去" );
    Text( Boxed, {6, 10}, "囲み" );
    Text( Clockwise, {4, 10}, "時計回り" );
    Text( Counterclockwise, {3, 5}, "反時計回り" );
  )
);
```

図 12.19 グラフボックス内にテキストを描く



`Text()` 関数は、4つの座標値を引数として、その枠の中に文字列を描くこともできます。構文は次のとおりです。

```
Text( {left, top, right, bottom}, string);
```

グラフで色を指定する

以下のコマンドは、色を制御します。

- `Fill Color()` は塗りつぶし領域の色
- `Level Color()` はカテゴリカルデータの色
- `Pen Color()` は直線と点の色
- `Back Color()` はテキストの背景色（図 12.19 の、消去したテキストを囲むボックスと同様）
- `Background Color()` はグラフの背景色
- `Font Color()` はテキストの色

塗りつぶしを行った場合、`Fill Color` が `Pen Color` を上書きします。一部の描画パッケージのように両方を同時に使うことはできません。同時に使うには、一方は塗りつぶし、もう一方は塗りつぶさない2つの図形を描きます。色は1つの数値引数、引用符で囲んだ色の名前、RGB 値などで指定できます。JMP が提供している標準の色は、番号 0～15（0 と 15 は黒）または名前（表 12.1）で指定することができます。

ヒント: 濃淡をつけたいときは、引用符で囲んだ色名の前に `Dark`、`Medium Dark`、`Medium Light`、`Light` といった言葉を追加します。

表 12.1 JMP に用意されている標準の色

数	名前
0	Black (黒)
1	Gray (グレー)
2	White (白)
3	Red (赤)
4	Green (緑)
5	Blue (青)
6	Orange (オレンジ)
7	BlueGreen (青緑)
8	Purple (紫)
9	Yellow (黄色)
10	Cyan (シアン)
11	Magenta (マゼンタ)
12	YellowGreen (黄緑)
13	BlueCyan (ブルーシアン)
14	Fuchsia (赤紫)

次のスクリプトは、JMP カラーがすべて揃ったグラフを作成します。

```

Text Color( 0 );
New Window( "色",
  Graph Box(
    FrameSize( 640, 400 ),
    Y Scale( -1, 17 ),
    X Scale( -3, 12 ),
    k = 0;
    For( jj = 1, jj <= 12, jj += 2,
      1 = 15;
      For( i = 0, i <= 15 & k < 85, i++,
        thiscolor = Color To RGB( k );
        Fill Color( k );
        thisfill = 1;
        If( thiscolor == {1, 1, 1},
          Pen Color( 0 );
          thisfill = 0;

```

```

    ,
    Pen Color( k )
);
Rect( jj, l + .5, jj + .5, l, thisfill );
Text( {jj - 1, l}, "色", k );
k++;
l--;
);
);
jj = -2;
color = {"黒", "グレー", "白", "赤", "緑", "青", "オレンジ", "青緑",
"紫", "黄色", "シアン", "マゼンタ", "黄緑", "ブルーシアン", "赤紫", "黒"};
For(
    i = 0;
    l = 15;; i <= 15 & l >= 0,
    i++;
    l--;
    Text( {jj, l}, color[i + 1] )
);
);
);
```

16以上の番号は、同じ色の並びを濃淡の違いで繰り返します。これをデモンストレーションするスクリプトは、「色とマーカー」にあります。0～84の範囲外にある値は無効です。

表 12.2 番号と色のマッピング

数	結果
16～31	やや暗い
32～47	やや明るい
48～63	暗い
64～79	明るい
80～84	明るい、やや明るい、グレー、やや暗い、暗い

RGB 値を使う場合は、赤、緑、青の順でそれぞれの含有率をリストして、各色を指定します。

```
Pen Color( {.38,.84,.67} ); // 緑がかった青
```

RGB Color() と Color to RGB() は、JMP の色番号と RGB (赤、緑、青) 値との間の変換を行います。次の例は、JMP カラー 3 (赤) の RGB 値を取得します。

```
Color to RGB( 3 );
{0.941176470588235, 0.196078431372549, 0.274509803921569}
```

同様に、HLS Color() と Color to HLS() は、JMPの色番号とHLS値（色調、明度、彩度）との間で変換を行います。

```
win = New Window( "カラーホイール",
  Graph(
    Frame Size( 200, 200 ),
    For( hue = 0, hue < 360, hue += 30,
      y = 50 - 40 * Cos( hue * 2 * Pi() / 360 );
      x = 50 + 40 * Sin( hue * 2 * Pi() / 360 );
      Fill Color( HLS Color( hue / 360, 0.5, 1 ) );
      Oval( x - 10, y - 10, x + 10, y + 10, 1 );
    )
  )
);
```

Heat Color() は、セルプロットやツリーマップなどで使用されている任意のカラーテーマにおける値に対し、該当するJMPの色番号を戻します。構文は次のとおりです。

```
Heat Color( n, <<"theme" )
```

themeメッセージはオプションで、デフォルト値は「青->グレー->赤」(Blue to Gray to Red) です。予め用意された既存のカラーテーマだけでなく、独自に作成した任意のカラーテーマも指定できます。次の例にあるように、匿名のカラーテーマを作成し、使用することもできます。

```
Heat Color( z, <<{"", {1, 1, 0}, {0, 0, 1}} } );
Heat Color( z, <<{"", {blue, green, yellow} } );
```

グラフで透明度を指定する

フレームボックスなどのグラフィックでは、Transparency 関数を使って透明度のレベルを指定できます。引数には、0～1の範囲の数値を指定します。値が0の場合は透明になり、描画されません。値1の場合は、完全に不透明になります（通常の描画モード）。中間の値を指定すると、すでに描画されているグラフィック上に、半透明の色の層が作成されます。次のスクリプトでは、長方形の透明度を指定しています。

```
win = New Window( "透明度",
  Graph Box(
    Frame Size( 200, 200 ),
    Pen Color( "gray" );
    Fill Color( "gray" );
    Transparency( 0.25 );
    Rect( 0, 40, 60, 0, 1 );

    Pen Color( "red" );
    Fill Color( "red" );
    Transparency( 0.5 );
    Rect( 10, 60, 70, 10, 1 );

    Pen Color( "green" );
```

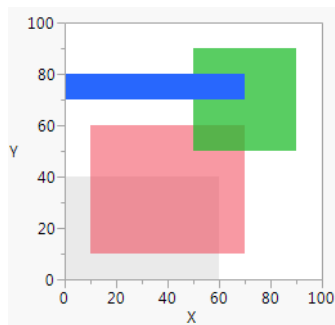
```

    Fill Color( "green" );
    Transparency( 0.75 );
    Rect( 50, 90, 90, 50, 1 );

    Pen Color( "blue" );
    Fill Color( "blue" );
    Transparency( 1 );
    Rect( 0, 80, 70, 70, 1 );
  )
);

```

図12.20 透明度と長方形



塗りつぶしのパターンを追加する

Fill Pattern() は、塗りつぶしのパターンを設定します。

行列の例

塗りつぶしのパターンには、マスク（0～1の値の行列）またはイメージを指定します。行列内の値は、それぞれピクセルに対応しています。

```

win = New Window( "例",
  Graph Box(
    Fill Pattern(
      [1 0.5 0 0, 0.5 0 0 1, 0 0 1 0.5, 0 1 0.5 0]
    );
    Polygon( [10 30 90], [88 22 44] );
  )
);

```

名前付きパターンの例

塗りつぶしのパターンには、表12.3にあるパターンの名前を引用符で囲んで指定することもできます。

```

win = New Window( "パターンの名前指定する例",

```

```
Graph Box(
  Fill Pattern( "vertical light" );
  Polygon( [10 30 90], [88 22 44] );
);
```

グラフィックの例

塗りつぶしのパターンには、イメージファイルを引用符で囲んで指定することもできます。表示しようとしているコンピュータにイメージがインストールされていない場合は、形状の中に疑問符が表示されます。

```
win = New Window( "グラフィックの例",
  Graph Box(
    Fill Pattern( Open( "$SAMPLE_IMAGES/pi.gif", "gif" ) );
    Polygon( [10 30 90], [88 22 44] );
  );
);
```

表12.3 塗りつぶしのパターン

パターン名	パターン
left slant light (左斜め・細)	
right slant light (右斜め・細)	
vertical light (縦・細)	
horizontal light (横・細)	
grid light (格子・細)	
hatch light (斜め格子・細)	
h wave light (横波・細)	
v wave light (縦波・細)	
hollow circle (中抜き円)	
left slant medium (左斜め・中)	

表 12.3 塗りつぶしのパターン（続き）

パターン名	パターン
right slant medium （右斜め・中）	
vertical medium （縦・中）	
horizontal medium （横・中）	
grid medium （格子・中）	
hatch medium （斜め格子・中）	
h wave medium （横波・中）	
v wave medium （縦波・中）	
filled circle （塗りつぶし円）	
left slant heavy （左斜め・太）	
right slant heavy （右斜め・太）	
vertical heavy （縦・太）	
horizontal heavy （横・太）	
grid heavy （格子・太）	
hatch heavy （斜め格子・太）	
h wave heavy （横波・太）	
v wave heavy （縦波・太）	
diamond （ひし形）	
left slant heavy b （左斜め・太B）	

表 12.3 塗りつぶしのパターン（続き）

パターン名	パターン
right slant heavy b（右斜め・太B）	
random（ランダム）	
square（正方形）	
square offset（正方形交互）	
wide（横長方形）	
tall（縦長方形）	
checkerboard（市松模様）	
grid dots（グリッドドット）	
triangle up（上向き三角形）	
triangle down（下向き三角形）	
triangle left（左向き三角形）	
triangle right（右向き三角形）	
weave light（平織り・細）	
weave heavy（平織り・太）	
honeycomb（ハニカム）	

線種を指定する

Line Style()（線種）は、番号（0～4）または名前（Solid、Dotted、Dashed、DashDot、DashDotDot）で制御できます。図 12.21 は、各種類に対応する数値を示しています。

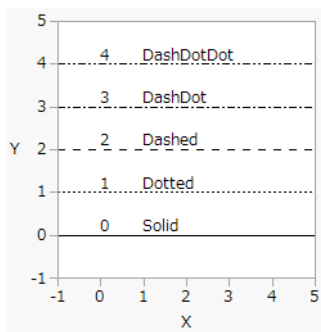
```
linestyles = {"Solid", "Dotted", "Dashed", "DashDot", "DashDotDot"};
```

```

win = New Window( "線種",
  Graph Box(
    Frame Size( 200, 200 ),
    X Scale( 1, 5 ),
    Y Scale( 1, 5 ),
    For( i = 0, i < 5, i++,
      Line Style( i );
      H Line( i );
      Text( {0, i + .1}, i );
      Text( {1, i + .1}, linestyle[i + 1] );
    )
  )
);

```

図12.21 線の種類



線の太さを制御するには、**Pen Size**を設定し、線の幅をピクセルで指定します。デフォルトは1で、1ピクセルの線になります。印刷の場合は、**Pen Size**にデフォルトの線の幅を掛けた幅になります。デフォルトの線の幅はプリンタによって異なります。

```

win = New Window( "Pen Size",
  Graph Box(
    Pen Size( 2 ); // 2倍の線幅
    Line( [10 30 90], [88 22 44] );
  )
);

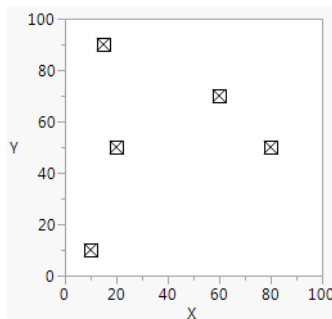
```

ピクセルを使って描画する

JMPのグラフでは、ピクセル座標を使って描画することもできます。まず、グラフ座標における基準点を **Pixel Origin()** で設定し、次に、基準点からの相対的なピクセル座標を、**Pixel Move To()** や **Pixel Line To()** で設定します。**Pixel()** 関数は、主に、グラフのサイズまたはスケールに左右されないカスタムのマーカーを描くのに使います。マーカーをスクリプトで予め定義しておいて、そのマーカーを任意のグラフから呼び出すこともできます。以下の例では、**Function()** を使って、ピクセルで描くコマンドを含んだ、引数 **x**、**y** をもつ関数を予め定義しています。

```
ballotBox = Function( {x, y},
    Pixel Origin( x, y );
    Pixel Move To( -5, -5 );
    Pixel Line To( -5, 5 );
    Pixel Line To( 5, -5 );
    Pixel Line To( -5, -5 );
    Pixel Line To( 5, 5 );
    Pixel Line To( -5, 5 );
    Pixel Move To( 5, 5 );
    Pixel Line To( 5, -5 );
);
win = New Window( "独自のマーカー ",
    Graph Box(
        Frame Size( 200, 200 ),
        ballotBox( 10, 10 );
        ballotBox( 15, 90 );
        ballotBox( 20, 50 );
        ballotBox( 80, 50 );
        ballotBox( 60, 70 );
    )
);
```

図12.22 独自のマーカーを描く



インタラクティブなグラフ

`Handle()` と `Mousetrap()` は、クリックとドラッグにตอบสนองするインタラクティブな JMP グラフを作成するための関数です。`Handle()` は、マウスによるドラッグで移動させることができるハンドルのマーカーを追加します。ハンドルが移動されるたびに、その位置の座標を取得し、設定されたスクリプトを実行します。`Mousetrap()` は同様の処理を行いますが、ドラッグ可能なハンドルを使用しないで、クリックした位置の座標を取得します。重要な違いは、`Handle()` は、マウスボタンがハンドル上で押された場合だけ反応しますが、`Mousetrap()` は、マウスボタンがどの位置で押されても反応する点です。

それ以外に、`Button Box()`、`Slider Box()`、`Global Box()` などを使って、グラフの外にボタンやスライダなどのコントロールを配置する方法もあります。

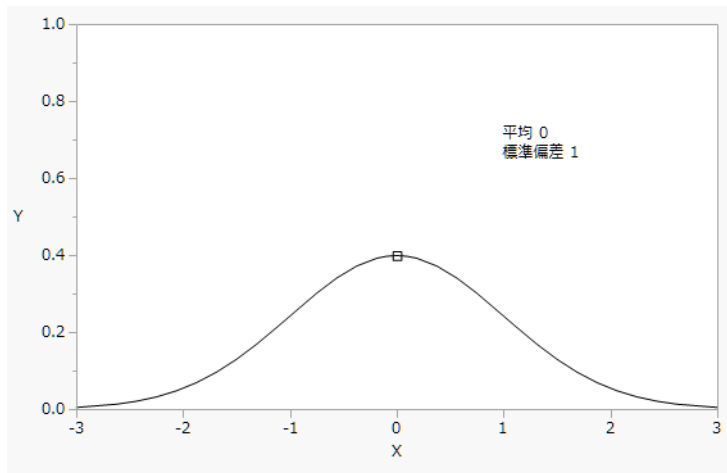
Handle()

`Handle()` は、最初の2つの引数の初期値で与えられる座標にハンドルを配置し、引数の初期値を使ってグラフを描きます。その後、そのハンドルは別の位置まで移動できます。初めに指定されたスクリプト（`Handle`関数の第3引数）は、マウスボタンが押されてハンドルがドラッグされている間、実行されます。2つ目に指定されたスクリプト（`Handle`関数の第4引数。オプション指定であり、この例では使用していません）は、マウスボタンが放されるたびに実行されます。これらのイベントについては、「[Mousetrap\(\)](#)」の例を参照してください。

```
// 正規密度
mu = 0;
sigma = 1;
rsqrt2pi = 1 / Sqrt( 2 * Pi() );
win = New Window( "正規密度",
  Graph Box(
    Frame Size( 500, 300 ),
    X Scale( -3, 3 ),
    Y Scale( 0, 1 ),
    Y Function( Normal Density( (x - mu) / sigma ) / sigma, x );
    Handle(
      mu,
      rsqrt2pi / sigma,
      mu = x;
      sigma = rsqrt2pi / y;
    );
    Text( {1, .7}, "平均 ", mu, {1, .65}, "標準偏差 ", sigma );
  )
);
```

JMPの「Samples」フォルダの「Scripts」フォルダにある「demoPlotProb.jsl」を実行すると、ベータ分布、ガンマ分布、Weibull分布、および対数正規分布の密度関数のグラフが表示されます。正規分布の出力を[図12.23](#)に示します。動いているところを確認するため、ぜひご自分でスクリプトを実行してみてください。

図 12.23 Handle() の正規密度の例



エラーを回避するために、必ず、ハンドルの座標の初期値をこの例の1行目のように設定してください。

正規密度の例にあるように、ハンドルの座標に関数を使う場合は、**Handle()** への引数を調整する必要があります。次の例のように調整しないと、ハンドルマーカがグラフの外へ出てしまう場合があります。

```
Y Function( a * x ^ b );
Handle( a, b, a = 2 * x, b = y );
```

この例でマーカを最初の位置から座標 (3,4) の位置までドラッグしたとします。すると、引数 **a** に6、**b** に4が設定され、グラフは $y = 6x^4$ で再描画され、ハンドルは (6,4) の位置、マウスから離れたところに描かれることになってしまいます。これを修正するには、ハンドルへの最初の引数を、たとえば次のように調整します。

```
Handle( a / 2, b, a = 2 * x; b=y );
```

より一般的な状況を考えるために、**Handle()** の引数が $a=f(x)$ 、 $b=g(y)$ と定義されているとします。 $f(x)=x$ および $g(y)=y$ の場合は、最初の2つの引数に **a**、**b** を指定するだけです。それ以外の場合は、 $a=f(x)$ を x について、 $b=g(y)$ を y について解いて、適切な引数を求める必要があります。

他の関数を使って、**Handle()** を制限することもできます。以下の例で作成するインタラクティブなグラフは、**Round()** を使って、指数と切片が整数だけになるようにしています。

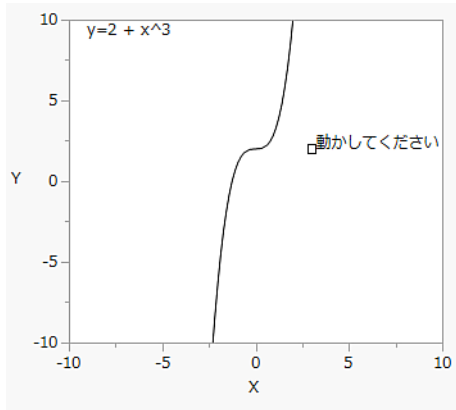
```
a = 3;
b = 2;
win = New Window( "切片とべき乗",
  Graph Box(
    Frame Size( 200, 200 ),
    X Scale( -10, 10 ),
    Y Scale( -10, 10 ),
    Y Function( Round( b ) + x ^ (Round( a )), x );
    Handle(
      a,
```

```

        b,
        a = x;
        b = y;
    );
    Text( {a, b}, "動かしてください");
    Text( {-9, 9}, "y=", Round( b ), " + x^", Round( a ) );
)
);

```

図 12.24 Handle() の切片とべき乗の例



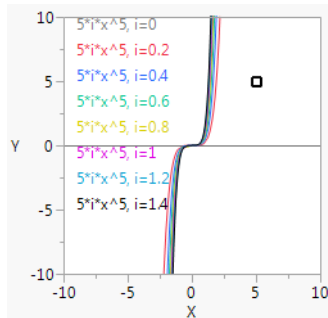
Handle() と For() をネストして、複雑なグラフを作成することもできます。

```

a = 5;
b = 5;
win = New Window( "べき乗",
    Graph Box(
        Frame Size( 200, 200 ),
        X Scale( -10, 10 ),
        Y Scale( -10, 10 ),
        For( i = 0, i < 1.5, i += .2,
            Pen Color( 1 + 10 * i );
            Text Color( 1 + 10 * i );
            Y Function( i * x ^ Round( a ), x );
            Handle(
                a,
                b,
                a = x;
                b = y;
            );
            h = 9 - 10 * i;
            Text( {-9, h}, b, "*i*x^", Round( a ), ", i=", i );
        ) ) );

```

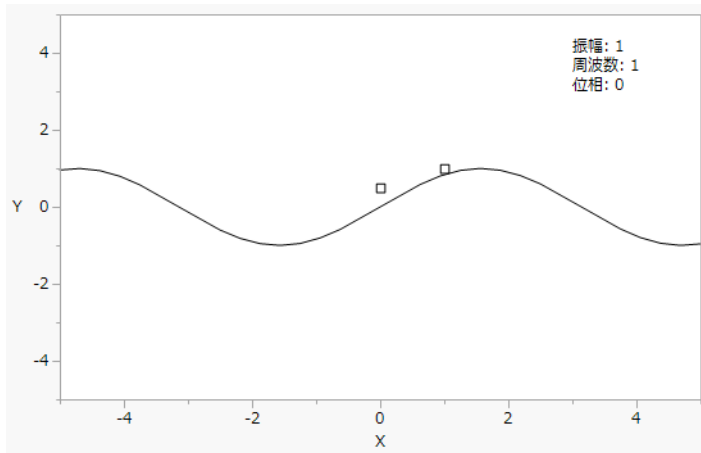
図 12.25 入れ子になった For() と Handle()



また、1つのグラフ内で複数のハンドルを使用できます。

```
amplitude = 1;
freq = 1;
phase = 0;
win = New Window( "正弦波",
    Graph Box(
        Frame Size( 500, 300 ),
        X Scale( -5, 5 ),
        Y Scale( -5, 5 ),
        Y Function( amplitude * Sine( x / freq + phase ), x );
        Handle( // 最初のハンドル
            freq,
            amplitude,
            freq = x;
            amplitude = y;
        );
        Handle( phase, .5, phase = x ); // 2つ目のハンドル
        Text(
            {3, 4},
            "振幅: ",
            Round( amplitude, 4 ),
            {3, 3.5},
            "周波数: ",
            Round( freq, 4 ),
            {3, 3},
            "位相: ",
            Round( phase, 4 )
        );
    );
);
```

図 12.26 2つのハンドル



Mousetrap()

Mousetrap() は、マウスをクリックしたときの座標から、グラフ用の引数を取得します。最初のスクリプトは、マウスボタンを押すたびに実行され、2 番目のスクリプトはマウスボタンを放すたびに実行され、ハンドルの新しい座標に従って、グラフを動的に更新します。**Handle**と同様に、**Mousetrap**の座標に初期値を設定することが重要になります。グラフに**Mousetrap()**と**Handle()**の両方を含める場合は、**Handle()**を**Mousetrap()**の前に配置します。そうすれば、**Handle()**の方が**Mousetrap()**より先にクリックを捉えることができます。

次の例では、**Mousetrap()**と**Handle()**の両方を使って、**Mousetrap()**の座標によって変化する3次元の関数を定めます。**Handle()**の値に基づいて、等高線を1本描きます。

```
x0 = 0;
y0 = 0;
z0 = 0;
win = New Window( "3次元関数の等高線",
    Graph Box(
        Frame Size( 300, 300 ),
        X Scale( -5, 5 ),
        Y Scale( -5, 5 ),
        Contour Function(
            Exp( -(x - x0) ^ 2 ) * Exp( -(y - y0) ^ 2 ) * (x - x0),
            x,
            y,
            z0 / 10
        )
    );

// zの丸め値をハンドルから取得
Handle( -4.5, z0, z0 = Round( y * 10 ) / 10 );
```



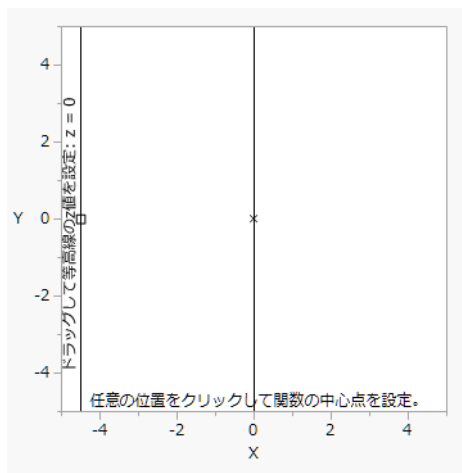
```

        V Line( -4.5 );
Text Size( 9 );
Text(
    Counterclockwise,
    {-4.6, -4},
    "ドラッグして等高線のz値を設定: z = " || Char( z0 / 10 )
);
Marker Size( 2 );
Marker( 2, {x0, y0} );
Mousetrap( // 基準点をクリックポイントに設定
    x0 = x;
    y0 = y;
);
Text(
    {-4.25, -4.9},
    "任意の位置をクリックして関数の中心点を設定。"
);
    )
);

```

メモ: Mousetrap() の式で x0 を x に、y0 を y に設定する代わりに、Function({xx, yy}, Show(xx, yy); x0 = xx; y0 = yy); を使うことができます。xx と yy は、この関数の引数であり、ユーザがグラフをクリックしたときに Mousetrap によってそれらの引数の値が設定されます。Function({xx, yy}...) では xx と yy 名前を明示的に指定しており、x と y に限らず任意の名前を付けられます。

図 12.27 Mousetrap() と Handle()



グラフ上で点を視覚的に補間したりするために、`Mousetrap()`を使ってデータテーブルに点を収集することもできます。次に、「二変量の関係」の散布図のようなプロット上でマウスをクリックし、その点をデータテーブルに追加するスクリプトの例を示します。スクリプトを実行してグラフ内をクリックすると、クリックした点がデータテーブルに記録されます。

```
dt = New Table( "データ1" );
New Column( "xx", Numeric );
New Column( "yy", Numeric );
x = 0;
y = 0;
Add Point = Expr(
    dt << Add Rows( 1 );
    Row() = N Row();
    :xx = x;
    :yy = y;
);
win = New Window( "点の追加",
    Graph Box(
        Frame Size( 500, 300 ),
        X Scale( -5, 5 ),
        Y Scale( -5, 5 ),
        For Each Row( Marker( {xx, yy} ) );
        Mousetrap( {}, Add Point );
    )
);
```

この例では、`MouseTrap`の最初のスクリプトの引数が空であることに注意してください。マウスボタンを押しても、何も起こりません。第2引数のスクリプト `add point`は、マウスボタンを放したときに実行され、データ点が追加されます。クリックしてドラッグし、マウスボタンを放した場合、データセットに追加される点は、マウスボタンを押した位置の点ではなく、マウスを移動した後の位置の点です。

Drag 関数

`Handle()` および `Mousetrap()` と同様の機能を実行する5つの `Drag()` 関数があります。ただし、これらの関数は同時に複数の点を処理します。最初の2つの引数でリストされた行列内の n 個の座標に関して、次のように動作します。

- `Drag Marker()` は、 n 個のマーカーを描く。
- `Drag Line()` は、 n 個の点を $(n-1)$ 個の線分でつなぐ。
- `Drag Rect()` は、最初の2つの座標だけを使って他の座標を無視して塗りつぶした長方形を描く。
- `Drag Polygon()` は、 n 個の頂点を持つ塗りつぶした多角形を描く。
- `Drag Text()` は、座標にテキスト項目を描く。テキスト項目のリストがある場合は、リストの i 番目の項目を i 番目の x , y 座標に描きます。リストの項目が座標のペアより少ない場合は、最後の項目が残りの点に繰り返し使われます。

これらのコマンドの構文は以下のとおりです。

```
Drag Marker( xMatrix, yMatrix, dragScript, mouseupScript );
Drag Line( xMatrix, yMatrix, dragScript, mouseupScript );
Drag Rect( xMatrix, yMatrix, dragScript, mouseupScript );
Drag Polygon( xMatrix, yMatrix, dragScript, mouseupScript );
Drag Text( xMatrix, yMatrix, "text", dragScript, mouseupScript );
```

これらすべてには、座標のための左辺値 (L-value) の引数が必要です。つまり、行列を値としてもつ変数を引数にとる必要があります。これらの値は、頂点をクリックして新しい位置にドラッグすると変更されます。スクリプトの引数はオプションで、`Handle()` の場合と同様に動作しますが、`Handle()` のように x や y に座標が含まれることはありません。

`Drag()` 関数は、ユーザが調整でき、その後で調整された値を取得し、そのデータを表示するために使います。前記の、JMP マンを描くスクリプトを思い出してください。 `Drag Polygon()` を使うと、編集可能な JMP マンを描くことができます。その時、頂点に対して `Drag Marker()` ステートメントと一緒に使えば、ドラッグできる点が見やすくなります。また、`Mousetrap()` の例と同様に、新しい座標をデータテーブルに保存できます。「:」演算子と「::」演算子によって、同じ名前をもつデータテーブル列と行列を明確に区別している点に注意してください。

下記のスクリプト例においては、`storepoints` を `Drag Polygon()` または `Drag Marker()` の第4引数にする方が簡単ですが、そうすると、ドラッグするたびにデータテーブルが作成されてしまいます。作業が完了した時にだけ、データテーブルを作成したほうが望ましいでしょう。どちらの場合でも、`gCoordX` と `gCoordY` 内の値は、ドラッグによって更新されます。

```
::i = 1;
storepoints = Expr(
  mydt = New Table( "My coordinates" || Char( i ) );
  i++;
  New Column( "GCoordX", Numeric );
  New Column( "GCoordY", Numeric );
  mydt << Add Rows( N Row( GcoordX ) );
  :GCoordX << Values( ::GcoordX );
  :GCoordY << Values( ::GcoordY );
);

::GcoordX = [25, 23.75, 22.5, 21.25, 21.25, 22.5, 23.75, 25.625, 27.5, 18.75,
12.5, 6.25, 2.5, 1.25, -1.25, 3.125, 6.25, 12.5, 18.75, 25, 29.375, 34.375,
37.5, 38.75, 40.625, 42.5, 43.125, 42.5, 41.25, 38.75, 43.75, 50, 56.25, 60.625,
63.75, 65.625, 62.5, 56.25, 50, 45, 37.5, 32.5, 28.75, 27.5, 26.25, 25.625, 25];
::GcoordY = [-2, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 33, 34, 35, 37.5, 40, 41, 43.5, 41, 40,
39, 40, 42, 45, 50, 55, 60, 64, 60, 55, 50, 47, 42, 43.5, 43, 42, 40, 38, 36,
37, 37, 36, 35, 30, 25, 20, 15, 10, 5, 2];

win = New Window( "JMP マンを描き直そう！",
  V List Box(
    Graph Box(
      Frame Size( 300, 300 ),
      X Scale( -10, 80 ),
```

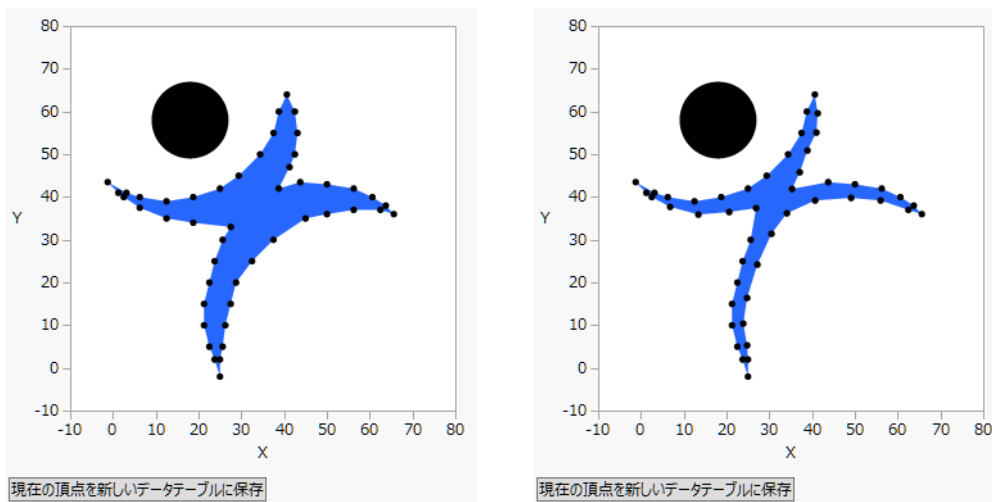
```

        Y Scale( -10, 80 ),
        Fill Color( "blue" );
        Drag Polygon( GcoordX, GCoordY );
        Pen Color( "gray" );
        Drag Marker( GcoordX, GCoordY );
        Fill Color( {0, 0, 0} );
        Circle( {18, 58}, 9, "FILL" );
    ),
    Button Box( "現在の頂点を新しいデータテーブルに保存", storepoints )
)
);

```

JMP マンの体を小さくしたいとします。下の図は、JMP マンの以前の姿といくつかの頂点を慎重にドラッグした後の姿です。この時点でボタンをクリックすると、**storepoints** スクリプトが実行され、JMP マンの新しいスマートな姿の座標が、データテーブルに保存されます。

図12.28 JMP マンを描き直す



この例では、「[新しいウィンドウのディスプレイボックスの構築](#)」で説明している次の2つの関数を使っています。

- **Button Box()** は、グラフの外にボタンコントロールを作成します。
- **V List Box()** は、グラフボックスとボタンボックスを同じグラフウィンドウ内で縦に並べます。

インタラクティブなグラフのトラブルシューティング

インタラクティブなグラフが思いどおりに動作しない場合は、**Handle()** または **Mousetrap()** において、座標（や他のグローバル）の初期値が指定されていることを確認してください。また、それらの値がグラフに適した値であることも重要です。

カラーピッカーを作成する

カラーピッカーを作成すると、グラフに適用する色をユーザが選択できるようになります。ユーザは、あらかじめ定義された色を選択するか、または独自の色を作成できます。また、デフォルトの色をスクリプトの中で指定しておくことも可能です。

- 「色とマーカー」に示された色の名前や番号で指定します。
または
- RGB Color() の赤、青、緑の含有率を、0と1の間の値で指定します。

カラーピッカーの作成例

次の例では、カラーピッカーのウィンドウの名前を指定していないので、デフォルトのタイトルが使用されます。スクリプトではデフォルトの色が指定されていない場合は、デフォルトとして黒が使用されます。ユーザがカラーピッカーウィンドウで他の色を選択すると、選択した色で参照線が描かれます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = dt << Run Script( "二変量の関係(二変量)" );
Wait( 0 );
pickColor = Pick Color();
Report( biv )[AxisBox( 1 )] <<
Add Ref Line( 105, "Dashed", pickColor, "平均" );
```

次の例では、ウィンドウのタイトルが「線の色を選択してください」となっているカラーピッカーを呼び出します。青緑があらかじめ選ばれています。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = dt << Run Script( "二変量の関係(二変量)" );
Wait( 0 );
pickColor = Pick Color( "線の色を選択してください", "青緑" );
Report( biv )[AxisBox( 1 )] <<
Add Ref Line( 105, "Dashed", pickColor, "平均" );
```

次の例では、ウィンドウのタイトルが「背景色を選択してください」となっているカラーピッカーを呼び出します。青緑があらかじめ選ばれています。

```
picked color = Pick Color( "背景色を選択してください", "青緑" );
New Window( "例",
    gb = Graph Box(
        Frame Size( 300, 300 ),
        Marker( Marker State( 3 ), [11 44 77], [75 25 50] );
        Line( [10 30 70], [88 22 44] );
    )
);
gb[FrameBox(1)] << Background Color ( picked color );
```

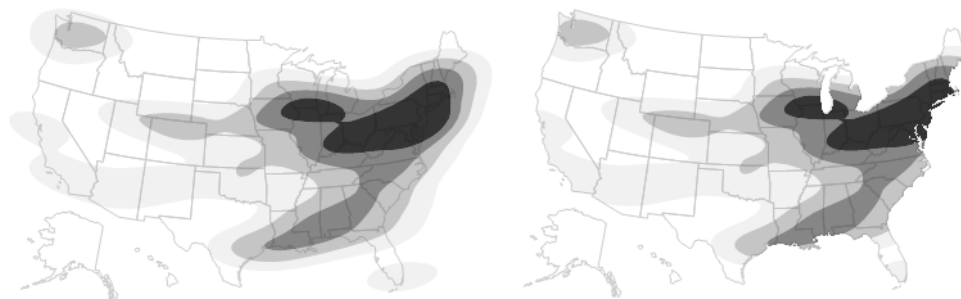
次の例では、ピンク色を指定するのに、RGB 値（赤・緑・青の配合）を用いています。JMPの色名や番号がわからない場合は、このようにRGB値で指定してください。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = dt << Run Script( "二変量の関係(二変量)" );
Wait( 0 );
pickColor = Pick Color( "RGB", RGBCOLOR( 1/*赤*/, 0/*緑*/, 1/*青*/ ) );
Report( biv )[AxisBox( 1 )] <<
Add Ref Line( 105, "Dashed", pickColor, "平均" );
```

グラフのディスプレイセグメントをクリッピングする

グラフのディスプレイセグメント（参照線、グリッド線、等高線など）は、元となるデータの自然な境界に合わせてクリッピングできます。これにより、境界線がよく見えるようになります。図12.29の例では、米国の地図の境界線でクリッピングされた等高線を示しています。

図12.29 クリッピングされていない境界（左）とクリッピングされた境界（右）



Contour Seg オブジェクトにClip Shape メッセージを送ることで、ディスプレイのセグメントをクリッピングできます。

```
Open( "$SAMPLE_DATA/Cities.jmp" );
gb = Graph Builder(
  Size( 653, 396 ),
  Show Control Panel( 0 ),
  Variables( X( :経度 ), Y( :緯度 ) ),
  Elements( Contour( X, Y, Legend( 2 ) ) ),
  SendToReport(
    Dispatch(
      {},
      "Graph Builder",
      FrameBox,
      {Background Map( Boundaries( "US States" ) ), Grid Line Order( 2 ),
      Reference Line Order( 3 )}
    )
  )
);
cs = (gb << Report)[FrameBox( 1 )] << Find Seg( Contour Seg( 1 ) );
```

```
Wait( 2 );
```

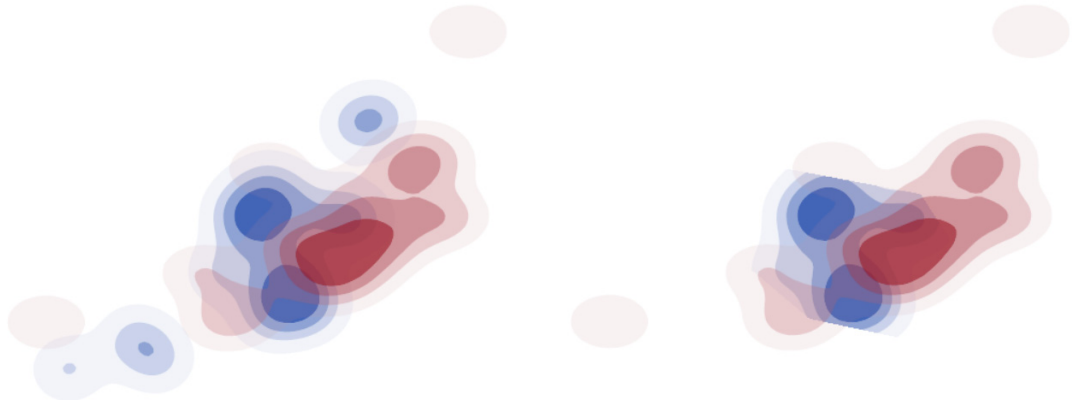
```
cs << Clip Shape( Boundaries( "US States" ) );
```

ヒント: クリッピングを解除するには、Clip Shape(Empty())を送ります。

次に、クリッピングの形状を行列で定義する例を示します。

```
Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
gb = Graph Builder(
  Show Control Panel( 0 ),
  Variables( X( :身長(インチ)"n ), Y( :体重(ポンド)"n ), Overlay( :性別 ) ),
  Elements( Contour( X, Y, Legend( 3 ) ) )
);
r = ( gb << Report );
cs = r[FrameBox( 1 )] << Find Seg( Contour Seg( 1 ) );
cs << Clip Shape( Path( [60 80 1, 50 140 2, 65 120 2, 70 65 -2] ) );
```

図 12.30 クリッピングされていない等高線（左）とクリッピングされた等高線（右）



行列[60 80 1, 50 140 2, 65 120 2, 70 65 -2]は以下を示しています。

1. 座標 (60, 80) からスタートする。
2. (50, 140) まで線を引く。
3. (65, 120) まで線を引く。
4. (70, 65) まで線を引く。
5. 最初の点に戻る。

背景地図を作成する

JSLで背景地図のスクリプトを記述することができます。まずグラフを作成するスクリプトを書き、次にスクリプトで背景地図をオンにします。

背景地図には2つの種類があり、**Images()**と**Boundaries()**で指定できます。それぞれが、使用する地図の名前をパラメータとして取ります。ウィンドウにリストされているいずれかの地図の名前を使用します。

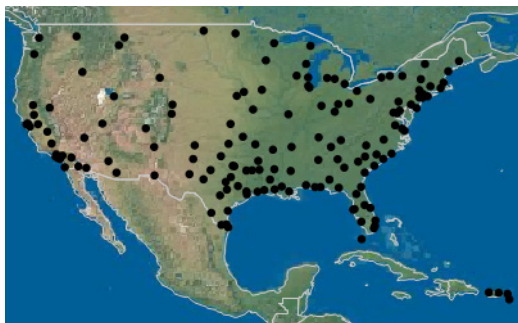
- **Images()** の場合は、Simple Earth (粗い衛星写真)、Detailed Earth (細かい衛星写真)、NASA、Street Map Service、Web Map Serviceを指定できます。Web Map Serviceを使用する場合は、さらにWMSのURLと、WMSサーバーによってサポートされている層の2つのパラメータがあります。
- **Boundaries()** の場合は、ユーザが境界を定義できるため、選択肢はさまざまです。標準的なものとして、World (世界) が挙げられます。

次の例は、Simple Earthをイメージ、Worldを境界として使用します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Air Traffic.jmp" );
dt << Graph Builder(
    Size( 1101, 603 ),
    Show Control Panel( 0 ),
    Variables( X( :経度 ), Y( :緯度 ) ),
    Elements( Points( X, Y, Legend( 8 ) ) ),
    SendToReport(
        Dispatch(
            {},
            "Graph Builder",
            Frame Box,
            {Background Map( Images( "Simple Earth" ), Boundaries( "World" ) ),
            Grid Line Order( 3 ), Reference Line Order( 4 )}
        )
    )
);
```

図12.31は、地図の一部です。

図 12.31 JSLスクリプトの例



スクリプトに変更を加え、WMS サーバーを使用する場合、コマンドは次のようになります。

```
Background Map ( Images ( "Web Map Service",  
    "http://sedac.ciesin.columbia.edu/geoserver/wms",  
    "gpw-v3:gpw-v3-population-density_2000" ), Boundaries ( "US States" ) )
```

WMS サーバー上でどのレイヤが使用可能かを確認するには、WMS Explorer アドインをインストールします。アドインは、JMP File Exchange (<https://community.jmp.com/docs/DOC-6095>) からダウンロードしてください。WMS サーバーの中には、信頼性の低いものもあります。サーバーがダウンしているか、インターネット接続ができない場合、WMS 地図は表示されません。

ヒント:

- JSL スクリプトの構文を確認するには、まず、ユーザインターフェースを通じて背景地図を追加します。その後、赤い三角ボタンのメニューから **[スクリプトの保存] > [スクリプトウィンドウへ]** を選択し、生成されたスクリプトを確認します。
- JSL スクリプトでイメージと境界の名前を指定するには、「背景地図の設定」ウィンドウに表示された名前を使用します。(地図を右クリックし、**[グラフ] > [背景地図]** を選択します。)
- サンプルデータの中には、背景地図のスクリプトが含まれているものがあります。**[ヘルプ] > [サンプルデータフォルダ]** を選択し、「Napoleons March.jmp」、「Pollutants Map.jmp」、または「San Francisco Crime.jmp」を開きます。背景地図を使用しているテーブルスクリプトを右クリックし、**[編集]** を選択して Background Map() 関数を確認します。

Graph Box コマンド

以下は、Graph Box() ステートメント内で使用できるコマンドです。この章では、グラフィック専用のJSLを扱いますが、ForやWhileなどの一般的なスクリプトコマンドを使用することもできます。

メモ: New Window() では、ウィンドウやディスプレイボックスのコマンドが使われることが想定されています。また、各プラットフォームは、プラットフォームのコマンドが使われることが想定されています。このため、ForやWhileなどの一般的なスクリプトのコマンドは、プラットフォームや New Window() の中で機能しない、または予期せぬ結果となる場合があります。

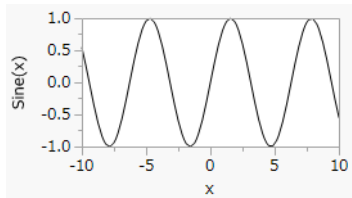
プロット関数

Graph Box() では、YFunction() 関数を使って滑らかな連続関数を描きます。最初の引数は、プロットする式です。第2引数は、式の中のX変数の名前です。

```
win = New Window( "正弦関数",  
    Graph Box(  
        Frame Size( 200, 100 ),  
        X Scale( -10, 10 ),  
        Y Scale( -1, 1 ),  
        X Name( "x" ),
```

```
Y Name( "Sine(x)" ),
Y Function( Sine( x ), x ) ) );
```

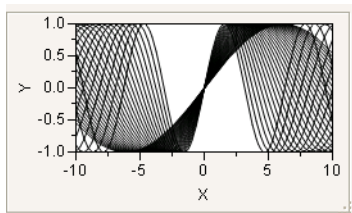
図 12.32 正弦波



For ループを使って、複数の正弦波を重ね合わせることもできます。

```
win = New Window( "重ね合わせた正弦波",
  Graph Box(
    Frame Size( 200, 100 ),
    X Scale( -10, 10 ),
    Y Scale( -1, 1 ),
    For( i = 1, i <= 4, i += .1,
      Y Function( Sine( x / i ), x )
    )
  )
);
```

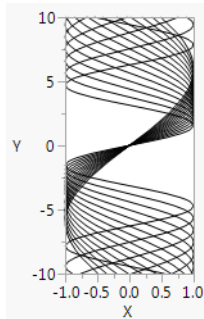
図 12.33 重ね合わせた正弦波



同様に、XFunctionを使うと、y変数の値の変化に従ってxの値が変化するグラフを描くことができます。

```
win = New Window( "重ね合わせた正弦波",
  Graph Box(
    Frame Size( 100, 200 ),
    X Scale( -1, 1 ),
    Y Scale( -10, 10 ),
    For( i = 1, i <= 4, i += .2,
      X Function( Sine( y / i ), y )
    )
  )
);
```

図 12.34 X軸に沿って重ね合わせた正弦波

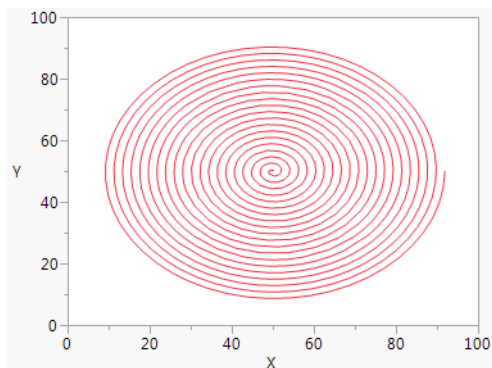


XY Function() は、XY 座標が第3のパラメータによって表現されている計算式（パラメトリック表現された XY 座標の式）を使って滑らかな曲線を描きます。第3変数の値が最小値から最大値へと変化して、XY 座標を決めていきます。

```
win = New Window( "渦巻き",
  Graph Box(
    Pen Color( "red" ); // 線は赤色
    xCenter = 50; // X軸における曲線の中心の位置
    yCenter = 50; // Y軸における曲線の中心の位置
    minAngle = 0;
    maxAngle = Pi() * 2 * 20;
    XY Function(
      xCenter + ((ta / 3) * Cos( ta )),
      yCenter + ((ta / 3) * Sin( ta )),
      ta,
      Min( minAngle ),
      Max( maxAngle ),
      Inc( Pi() / 100 )
    );
  )
);
```

この例では、Sin() と Cos() が ta を引数（角度）、**および** 倍数（広がり）として使用しています。（Sin() と Cos() に指定する角度は、度ではなくラジアンです。）

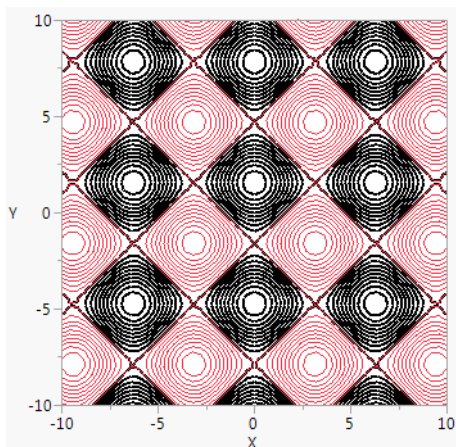
図 12.35 渦巻きのパラメトリック曲線



`ContourFunction()` は、2次元空間で3次元の関数を表現するための方法です。最後の引数には、等高線の値を指定します。単一の値や、`::` を使って作成した等間隔の値の行列、または任意の値の行列を指定できます。

```
win = New Window( "卵ケースの鳥瞰図",
    Graph Box(
        Frame Size( 300, 300 ),
        X Scale( -10, 10 ),
        Y Scale( -10, 10 ),
        Pen Color( "black" );
        Pen Size( 2 );
        Contour Function( Sine( y ) + Cosine( x ), x, y, ( 0 :: 20 ) / 5 );
        Pen Color( "red" );
        Pen Size( 1 );
        Contour Function( Sine( y ) + Cosine( x ), x, y, (-20 :: 0) / 5 );
    )
);
```

図 12.36 卵ケース



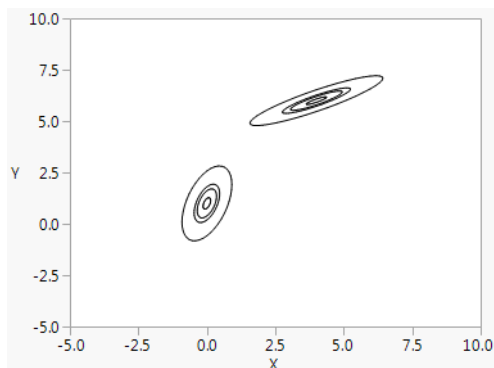
`Normal Contour()` は、2変量正規分布の等高線を描きます。 k 個の母集団を指定することができます。最初の引数は、等高線の確率を指定するスカラーまたは行列です。後続の引数は、平均、標準偏差、相関係数を指定する行列です。平均と標準偏差の行列の大きさは $k \times 2$ です。相関係数行列の大きさは $k \times 1$ で、最初の行は最初の等高線に対応し、2番目の行は2番目の等高線に対応し、以下同様に対応します。最初の列は x 、2番目の列は y に対応します。次の例を見てみましょう。

```
Normal Contour(
  [ prob1,
    prob2,
    prob3, ...],
  [ xmean1 ymean1,
    xmean2 ymean2,
    xmean3 ymean3, ...],
  [ xsd1 ysd1,
    xsd2 ysd2,
    xsd3 ysd3, ...],
  [ xycorr1,
    xycorr2,
    xycorr3, ...]);
```

以下のスクリプトは、2母集団の2変量正規分布の累積確率0.1、0.5、0.7、および0.99における等高線を描きます。最初の母集団は、 x の平均0、 y の平均1、 x の標準偏差0.3、 y の標準偏差0.6、相関係数0.5です。2つ目の母集団は、 x の平均4、 y の平均6、 x の標準偏差0.8、 y の標準偏差0.4、相関係数0.9です。

```
win = New Window( "正規確率の等高線",
  Graph Box(
    X Scale( -5, 10 ),
    Y Scale( -5, 10 ),
    Normal Contour( [.1, .5, .7, .99], [0 1, 4 6], [.3 .6, .8 .4], [.5, .9] )
  )
);
```

図12.37 Normal Contour関数



Normal Contour() を使えば、二変量プラットフォームで描かれる確率楕円を、自分自身で描くことができます。二変量プラットフォームの確率楕円を見るには、サンプルデータの「Football.jmp」を開き、「二変量の関係」のスクリプトを実行してください。

Gradient Function

Gradient Function() は、式で指定された色でグリッド上の長方形を塗りつぶします。

```
Gradient Function( expression, xname, yname, [zlow, zhigh], ZColor( [colorLow,
    colorHigh] ), <XGrid( min, max, incr )>, <YGrid( min, max, incr )>,
    <Transparency( t )>;
```

Gradient Function() 構文の要素の説明を以下に示します。

```
GradientFunction(
    /* 等高線の式。式は、2変数の
    関数でなければならない */
    Expression,

    // 式に含まれている2つの変数の名前
    xname, yname,

    // 式の上下限值。この2つの値を補間して色が決められる
    [zlow, zhigh],

    // 上限値と下限値それぞれに対応する色
    ZColor([colorLow, colorHigh])

    // グリッドの指定 (オプション)
    <XGrid(min, max, incr)>, <
    YGrid(min, max, incr)> );

    /* 値0はクリア (透明) を意味する。値1の場合は、完全に不透明
    (通常の描画モード)。*/
    <Transparency>
```

ZColor() 値は名前ではなく数値コードでなければなりません。「[グラフで色を指定する](#)」に記載されているカラー表の番号を使うことができます (0=black (黒)、1=grey (グレー)、2=white (白)、3=red (赤)、4=green (緑)、5=blue (青) など)。

次の例では、Gradient Function() を使ってグラフのアニメーションを作成します。

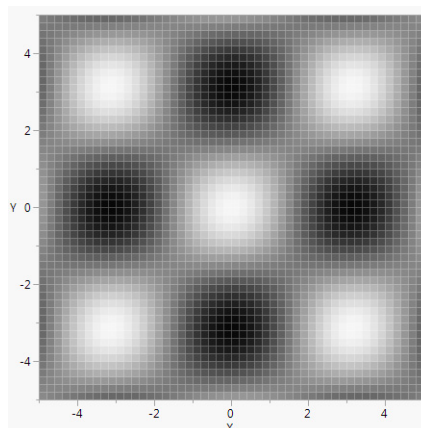
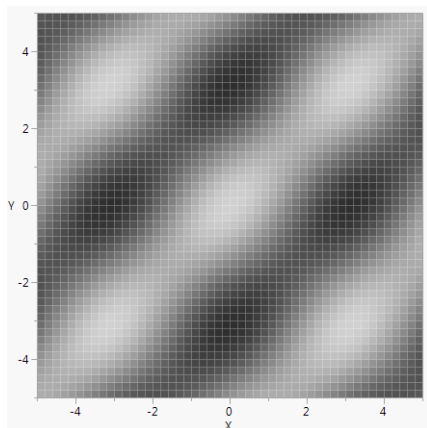
```
phase = 0.7;
win = New Window( "Gradient Function",
    a = Graph(
        Frame Size( 400, 400 ),
        X Scale( -5, 5 ),
        Y Scale( -5, 5 ),
```

```

Gradient Function(
    phase * Sine( x ) * Sine( y ) + (1 - phase) * Cosine( x ) * Cosine( y ),
    x,
    y,
    [-1 1],
    zcolor( [0, 2] )
)
)
);
b = a[FrameBox( 1 )];
For( i = 1, i <= 5, i++,
    For( phase = 0, phase < 1, phase += 0.05,
        b << Reshow;
        Wait( 0.01 );
    );
    For( phase = 1, phase > 0, phase -= 0.05,
        b << Reshow;
        Wait( 0.01 );
    );
);
);

```

図 12.38 Gradient Function



グラフフレームのプロパティを取得する

JMPで既存のグラフフレームのプロパティを取得するには、以下の関数を使うと便利です。

H Size グラフフレームの横のサイズをピクセル単位で返す。

V Size グラフフレームの縦のサイズをピクセル単位で返す。

X Origin グラフフレームの左端のx値を返す。右端のx値は、XOrigin()+XRange()により得ることができます。

X Range グラフフレームの左端から右端までの距離を戻す。

Y Origin グラフフレームの下端の y 値を戻す。

Y Range ディスプレイボックスの下端から上端までの距離を戻す。

次の式では、最初の行が右端を計算し、2番目の行が上端を計算します。

```
Oval(
    ...,
    rightEdge = X Origin() + X Range();
    topEdge = Y Origin() + Y Range();
);
```

凡例を追加する

JSLを使ってグラフに凡例を追加するには、フレームボックスに **Row Legend** メッセージを送ります。**Row Legend** メッセージでは、凡例の基準にする列と、凡例に色およびマーカーを適用するかどうかを指定します。

たとえば「Big Class.jmp」なら、次のJSLにより、「年齢」列に基づく凡例を設定することができます。色とマーカーが「年齢」列の値に応じて設定されます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = dt << Bivariate( y(:"体重(ポンド)"n ), x(:"身長(インチ)"n ) );
rbiv = biv << Report;
framebox = rbiv[Frame Box( 1 )];

/* 「年齢」というタイトルの凡例を作成
凡例に色とマーカーを表示 */
framebox << Row Legend( "年齢", Color( 1 ), Marker( 1 ) );
```

Color() 引数と **Marker()** 引数はオプションです。デフォルトでは、色はオン、マーカーはオフに設定されています。

名義尺度または順序尺度の変数に対して、連続的な色使いを適用したい場合には、**Continuous Scale(1)** を使用します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
biv = dt << Bivariate( Y(:"体重(ポンド)"n ), X(:"身長(インチ)"n ) );
rbiv = biv << Report;
framebox = rbiv[Frame Box( 1 )];
framebox << Row Legend( "年齢", Color( 1 ), Continuous Scale( 1 ) );
```

凡例をインタラクティブに追加するには、グラフを右クリックし、**[行の凡例]** を選択し、列の設定を変更します。

ホバーラベル

グラフのデータ点の上にカーソルを置くと、その点の情報がホバーラベルとして表示されます。

このラベルに表示されるテキストは、次のような方法でカスタマイズできます。

- 「テキストレットを使ってホバーラベルにリッチテキストを追加する」
- 「グラフレットを使ってホバーラベルにグラフや画像を追加する」
- 「グリッドレットを使ってホバーラベルの名前と値を更新する」
- 「ホバーラベルからドリルダウングラフを作成する」
- 「ホバーラベル実行コンテキストについて」

テキストレットを使ってホバーラベルにリッチテキストを追加する

テキストレットは、グラフのホバーラベルにリッチテキスト形式のテキストを追加します。テキストレットを使うと、データを文章で説明したり、重要な情報を太字や色を使って強調したりできます。

図12.39のテキストレットは、グレーのボックスを使い、テキストの一部を赤色で強調しています。

図12.39 テキストレットの例

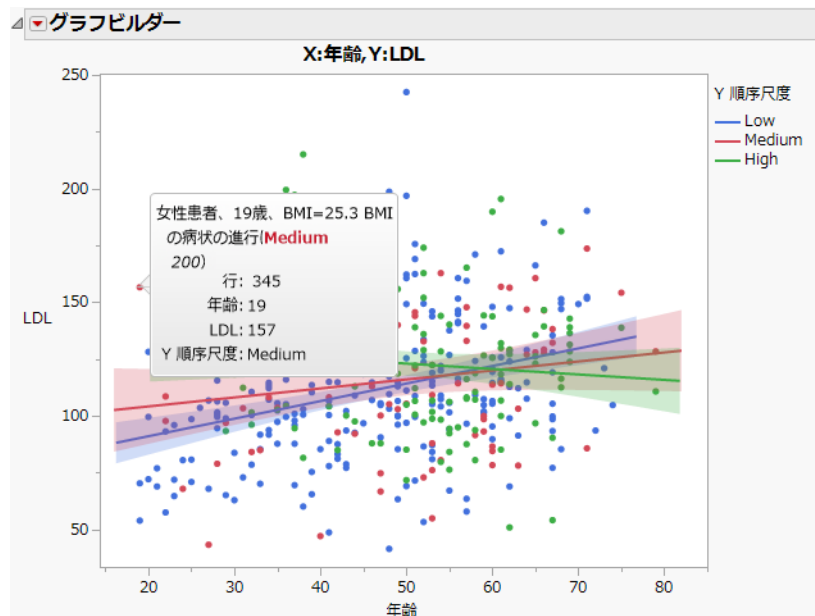


図12.39のテキストレットは、次のようなスクリプトで作成できます。

```
Names Default To Here( 1 );
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Diabetes.jmp" );
```

```
// ベースとなるグラフを作成する
gb = dt << Graph Builder(
  Size( 534, 456 ),
  Show Control Panel( 0 ),
  Variables( X( :年齢 ), Y( :LDL ), Overlay( :Y 順序尺度 ) ),
  Elements( Points( X, Y, Legend( 8 ) ), Line Of Fit( X, Y, Legend( 10 ) ) )
);

// グラフのフレームボックスへのハンドルを取得する
rpt = gb << Report;
frame = rpt[Framebox( 1 )];

/* ホバーラベルの拡張機能であるテキストレットにより
   リッチテキスト形式の文章を追加する */
frame << Set Textlet(
  /* "Setup" は、ホバーラベル実行コンテキスト変数を使って
     リッチテキスト形式の文章に組み込む内容を定義する。*/
  Setup(
    // 数値をテキストにマッピング
    local:gender = If( Column( local:_dataTable, "性別" )[local:_firstRow]
      == "1",
      "男性",
      "女性"
    );
    // カテゴリカルな値をテキストの色にマッピング
    local:color = Match( local:_Y Ordinal,
      "Low", "Medium Dark Blue",
      "Medium", "Medium Dark Red",
      "High", "Medium Dark Green"
    );
    // 現在の行の、他の列の値を取得する
    local:progression = Column( local:_dataTable, "Y" )[local:_firstRow];
    local:BMI = Column( local:_dataTable, "BMI" )[local:_firstRow];
  ),
  /* Markupはリッチテキスト形式のテンプレートを定義する。太字、斜体などのフォントタグを含む、
     HTMLと同様のマークアップがサポートされている。括弧（{}）に囲まれた変数への参照は、実際の値に
     置き換えられる */
  Markup(
    "{local:gender}患者、{local:_age}歳、BMI={local:BMI}
    の病状の進行は<font color='{local:color}'><b>{local:_Y Ordinal}</b></font>
    (<i>{local:progression}</i>) "
  )
);

// テキストレットを使ってリッチテキスト形式の文章を挿入したホバーラベルを、表示したままにする
```

```
frame << Add Pin Annotation(  
  Seg( Marker Seg( 2 ) ),  
  Index( 64 ),  
  Index Row( 344 ),  
  UniqueID( 568154464 ),  
  FoundPt( {96, 222} ),  
  Origin( {18.68125, 156.93706122449} ),  
  Tag Line( 1 )  
);
```

テキストレットのコマンド

テキストレットの式の書き方は、「[テキストレットを使ってホバーラベルにリッチテキストを追加する](#)」の例を参照してください。

Setup (セットアップ)

Setup() は、ホバーラベルのリッチテキストに使用される変数を定義します。

```
...  
frame << Set Textlet(  
  /* "Setup" は、リッチテキスト形式の文に使うために、  
   リッチテキスト形式の文章に組み込む  
   内容を定義する。*/  
  Setup(  
    // 数値をテキストにマッピング  
    local:gender = If( Column( local:_dataTable, "性別" )[local:_firstRow]  
      == "1",  
      "男性",  
      "女性"  
    );  
    // カテゴリカルな値をテキストの色にマッピング  
    local:color = Match( local:_Y Ordinal,  
      "Low", "Medium Dark Blue",  
      "Medium", "Medium Dark Red",  
      "High", "Medium Dark Green"  
    );  
    // 現在の行の、他の列の値を取得する  
    local:progression = Column( local:_dataTable, "Y" )[local:_firstRow];  
    local:BMI = Column( local:_dataTable, "BMI" )[local:_firstRow];  
  )  
...  
)
```

インターフェースでは、Setup は「JSL 変数」と呼ばれ、テキストレットの「マークアップ」タブにあります。

マークアップ

Markup() は、一連のHTML タグを使ってリッチテキスト形式の文のテンプレートを指定します。区切り文字で囲んだJSL変数参照を含めることができます。デフォルトの区切り文字は、中括弧（{}）です。

```
...
Markup(
    "{local:gender}患者、{local:_age}歳、BMI={local:BMI}
    の病状の進行は<font color='{local:color}'><b>{local:_Y Ordinal}</b></font>
    (<i>{local:progression}</i>)"
);
```

インターフェースでは、Markupは「HTML マークアップ」と呼ばれ、テキストレットの「マークアップ」タブにあります。

使用できるフォント書式タグについては、『JMPの使用法』を参照してください。

区切り文字

Delimiters() は、マークアップエリアで置換対象である変数を示す区切り文字を指定します。たとえば、スクリプトにC++コードが含まれる場合は、JMP変数に角括弧の区切り文字を使用するとよいでしょう。

```
Delimiters( "[ ] " )
```

インターフェースでは、Delimitersは「区切り文字」と呼ばれ、テキストレットの「その他」タブに表示されます。

幅

Width() を使うと、ホバーラベルの幅をピクセル数で指定することができます。

```
Width( 300 )
```

インターフェースでは、Widthは「幅」と呼ばれ、テキストレットの「その他」タブにあります。

グラフレットを使ってホバーラベルにグラフや画像を追加する

グラフレットを使い、関連するグラフや画像のサムネールをホバーラベルに追加することができます。グラフや画像にアクションを関連付ければ、それらをマウスでクリックしたときのアクションを定義することも可能です。たとえば、クリックすればグラフが開くようにしたり、画像をクリックすると関連するリンクが開くようにしたりできます。

グラフビルダー内のグラフレットの例

図12.40のグラフでは、JMPマンのグラフがホバーラベルとして呼び出され、それをクリックすると、JMPマンのグラフがグラフビルダーで開かれます。グラフをプラットフォームで開き、カスタマイズし、変更後のグラフを元のグラフの中に保存する方法については、『JMPの使用法』を参照してください。

図 12.40 グラフレットの例

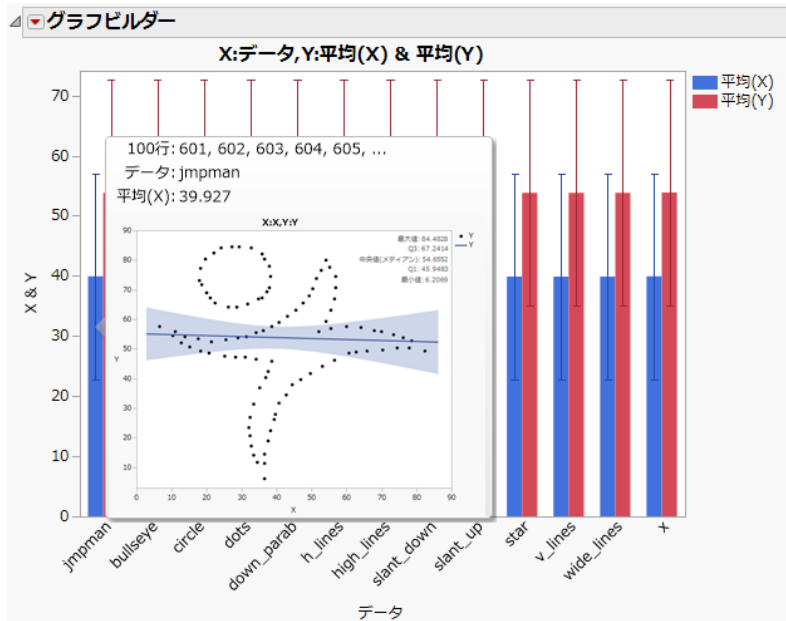


図 12.40 のグラフとホバーラベルは、次のスクリプトで作成されています。

```
Names Default To Here( 1 );
// データテーブルを開く
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/JMP Man Dozen.jmp" );

// ベースとなるグラフを作成する
gb = Graph Builder(
    Size( 529, 466 ),
    Show Control Panel( 0 ),
    Variables( X( :Data Set ), Y( :X ), Y( :Y, Position( 1 ) ) ),
    Elements(
        Bar(
            X,
            Y( 1 ),
            Y( 2 ),
            Legend( 12 ),
            Error Interval( "Standard Deviation" )
        )
    )
);

// グラフのフレームボックスへの参照を取得する
frame = (gb << Report)[FrameBox(1)];
```

```

/* "Set Graphlet" コマンドでグラフを定義する。
このグラフが "Picture" 属性を使ってホバーラベル内に描画される */
frame << Set Graphlet(
  /* "Picture" 属性の値は、JSL フラグメントとして評価され、
  サムネールの生成に使われる。サムネールは
  ホバーラベルの中に表示される。この例では、ホバーラベルに
  キャプション付きの散布図が表示される */
  Picture(
    Graph Builder(
      Show Control Panel( 0 ),
      Variables( X( :X ), Y( :Y ) ),
      Elements(
        Points( X, Y, Legend( 1 ) ),
        Line Of Fit( X, Y, Legend( 3 ) ),
        Caption Box( X, Y, Legend( 4 ),
        Summary Statistic( "5 Number Summary" ) )
      )
    )
  /* オプションの "Click" 属性が定義されていないため、
  ユーザがグラフレットのサムネールをクリックすると
  "Picture" 属性のスクリプトを再利用して関連するプラットフォームが起動される */
)
);

```

主成分分析でのグラフレットの例

「主成分分析」プラットフォームでグラフレットを作成してみましょう。ユーザがホバーラベルをクリックすると、「主成分分析」レポートのウィンドウが開くようにします。ユーザは、その呼び出された「主成分分析」レポートのウィンドウにて、データをさらに探索したり、フィルタリングしたりできます。

図 12.41 主成分分析のグラフレット

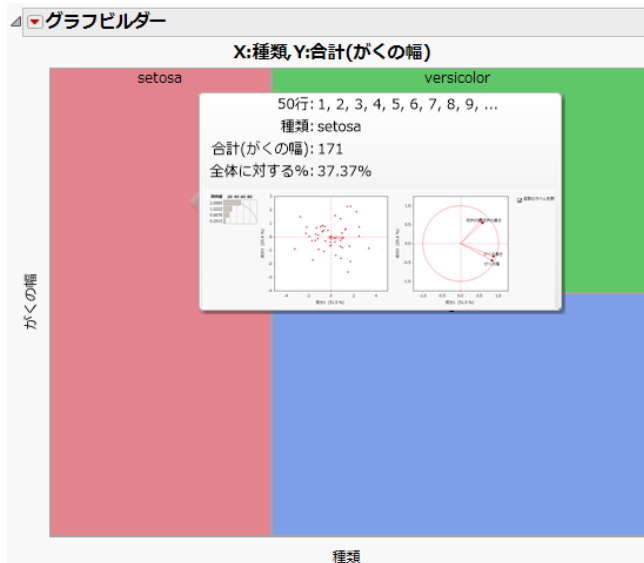


図 12.41 のグラフレットは、次のようなスクリプトで作成できます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Iris.jmp" );
gb = dt << Graph Builder(
    Size( 531, 451 ),
    Show Control Panel( 0 ),
    Variables( X( :種類 ), Y( :がくの幅 ) ),
    Elements( Treemap( X, Y, Legend( 4 ) ) ),
    SendToReport(
        Dispatch(
            {},
            "Graph Builder",
            FrameBox,
            {Set Graphlet(
                Picture(
                    Principal Components(
                        Y( :がくの長さ, :がくの幅, :花弁の長さ,
                          :花弁の幅 ),
                        Z( :種類 ),
                        Estimation Method( "Default" ),
                        "on Correlations"
                    )
                )
            )
        )
    )
);
```

グラフレットのコマンド

Picture (画像)

このコマンドは、ホバーレベルにグラフや画像のサムネールを追加します。

`Picture()` は、常に現在のグラフ要素におけるホバーラベル実行コンテキスト内で実行されます。(ローカルデータフィルタの外側で) 最初に見つかった **Picture Box** によって、画像が表示されます。

`Picture()` がプラットフォームの呼び出しである場合は、ローカルデータフィルタが適用されます。

```
...
Picture(
    Graph Builder(
        Show Control Panel( 0 ),
        Variables( X( :X ), Y( :Y ) ),
        Elements(
            Points( X, Y, Legend( 1 ) ),
            Line Of Fit( X, Y, Legend( 3 ) ),
            Caption Box( X, Y, Legend( 4 ) ),
            Summary Statistic( "5 Number Summary" ) )
        )
    )...
```

例の全体像は、「[グラフレットを使ってホバーラベルにグラフや画像を追加する](#)」を参照してください。

クリック

画像をクリックした時に、ユーザ定義のアクションが実行されるようにするためのオプションのスクリプトです。

- クリックすると、専用のウィンドウの中でメインのグラフのプラットフォーム（たとえば、グラフビルダー）が実行されます。
- `Click` を指定しない場合、`Picture` で入力されたスクリプトがホバーラベル実行コンテキストのスコープで評価されます。

Skip Filters (フィルタのスキップ)

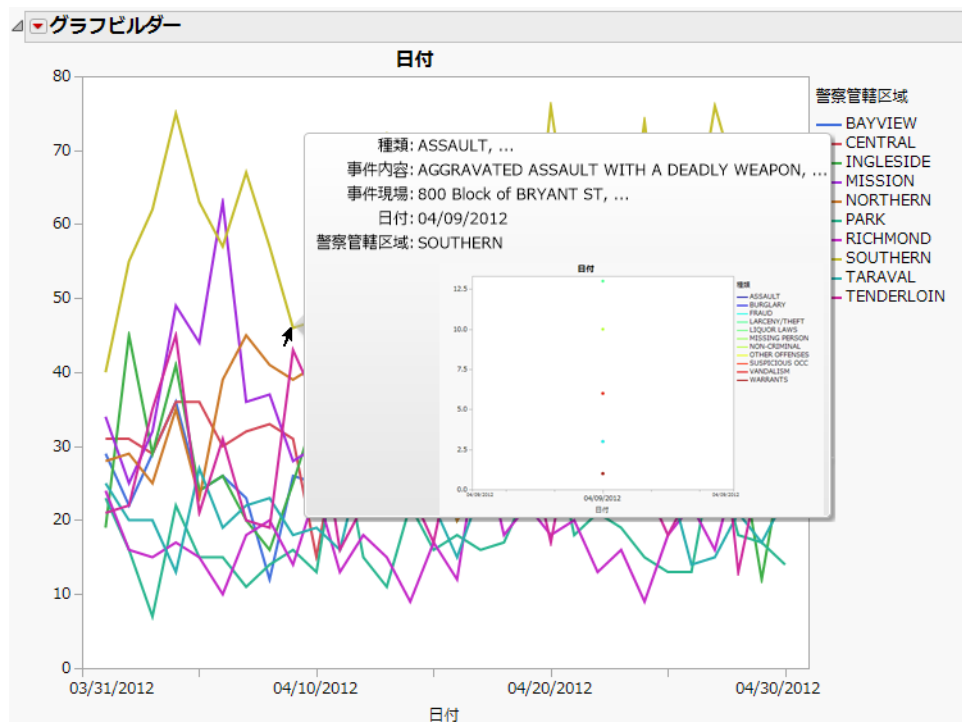
このコマンドは、デフォルトのフィルタリング設定を変更したい時にオプションで指定するものです。デフォルトでは、ホバーラベル（グラフレットなど）を描くコードは、ホバーラベルを呼び出した元のグラフ要素（たとえば棒グラフにける1本の棒）で定義されているコンテキスト内で実行されます。この時、現在のグラフで割り当てられている役割に応じてデータがローカルデータフィルタによりフィルタリングされ、そのフィルタリングされたデータだけからホバーラベルが描かれます。しかし、場合によっては、そのようなフィルタリングをせずに、ホバーラベルを描きたい場合もあるでしょう

- インターフェースでの「フィルタをスキップするフラグ」が0以外の値（通常は1のような正の整数）である場合は、新しいグラフレットに適用されるフィルタから、「フィルタをスキップする列」で指定された列が除外されます。

- そうでない場合（つまり、「フィルタをスキップするフラグ」が0である場合）は、「フィルタをスキップする列」での指定は無視され、デフォルト通りにフィルタリングが行われます。
- 「フィルタをスキップするフラグ」が空白で、「フィルタをスキップする列」で列が選択されていない場合（これはデフォルトの設定です）、すべての列がスキップされずにフィルタリングが行われます。「フィルタをスキップするフラグ」にはJSL 式を指定でき、やりたいことを実現しようとするとかかなり複雑になるかもしれません。
- 「フィルタをスキップするフラグ」が空白ではなく、「フィルタをスキップする列」が空白である（列が選択されていない）場合は、すべての列がスキップされ、グラフレットや新しいグラフに元のグラフで使われたデータがすべて含まれます。「散布図行列と楕円のコンテキストを定義する例」を参照してください。

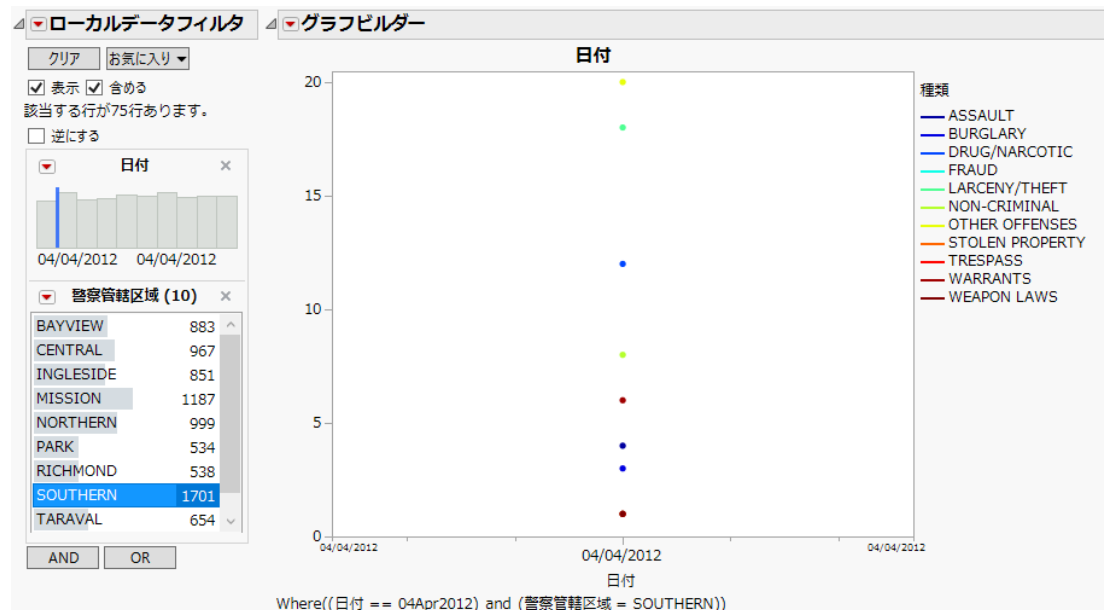
ここで、「San Francisco Crime.jmp」データテーブルを開き、事件数の推移を調べたいとしましょう。「日付」をXとし、「警察管轄区域」を重ね合わせて折れ線グラフを作成します。Y軸には何も割り当てません。線は、各区域の度数の推移を示します。次に、グラフレットを使って各区域の事件数の推移を種類別に见たいとしましょう。種類別に表示する新しいグラフを作成し、[スクリプトの保存] > [クリップボードへ] を選択します。元のグラフで [ホバーラベル] > [グラフレットの貼り付け] を選択してグラフレットを作成します。ところが、ホバーラベルを見ると（図 12.42）、思っていたものとは異なるグラフが表示されています。

図 12.42 フィルタリングされたデータ



JMPは、[X] と [重ね合わせ] に従ってフィルタを作成しました。これを簡単に確認するには、グラフレットをクリックして新しいグラフを開き、ローカルデータフィルタを展開します（デフォルトでは左側に折りたたんだ状態で表示されます）。1日分のデータにフィルタリングされたため、折れ線グラフのはずが点グラフのようになってしまったのです（図12.43）。

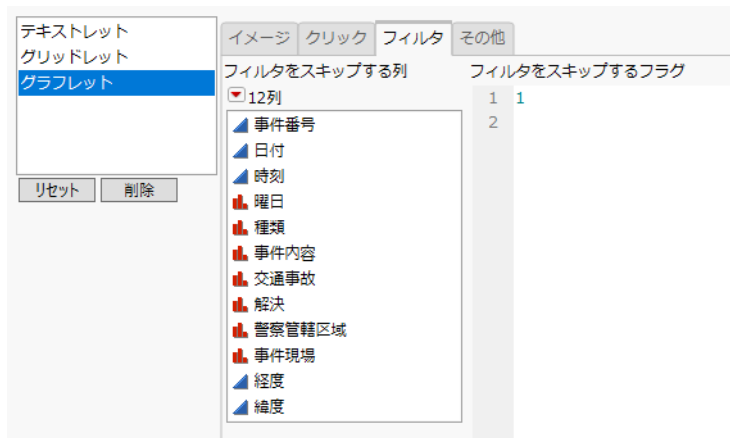
図12.43 ローカルデータフィルタと、点グラフのような折れ線グラフ



[重ね合わせ] の列の値を使って新しいグラフのデータを絞り込みたいものの、日付の値で絞り込まれては困るわけです。そこで、「SOUTHERN」などの警察管轄区域ではフィルタリングするけれど、「04/14/2012」などの日付ではフィルタリングしないようにします。

それには、「フィルタをスキップするフラグ」に1を指定し、また、元のグラフから「日付」のフィルタを除外します。そのために、下図のように、ホバーラベルエディタの「フィルタをスキップするフラグ」に、「1」と指定します。

図 12.44 ホバーラベルエディタで「フィルタをスキップするフラグ」を使った例



そのように設定した後に、「日付」列をスキップするようにすると、ホバーラベルに期待どおりのグラフが表示されるようになります (図 12.45)。

図 12.45 「フィルタをスキップするフラグ」を1にした折れ線グラフ

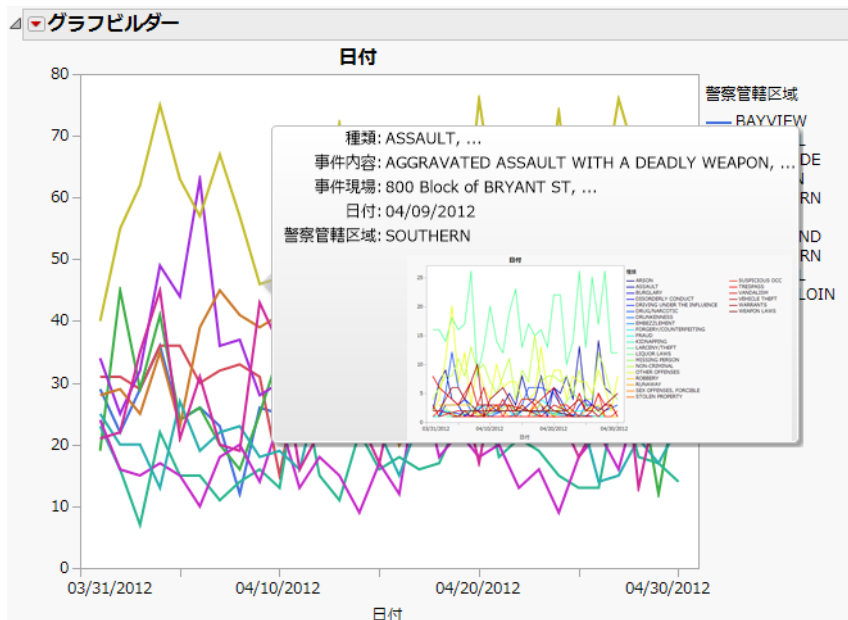


図 12.45 のグラフは、次のようなスクリプトによっても作成できます。

```
Names Default To Here( 1 );

dt = Open( "$SAMPLE_DATA/San Francisco Crime.jmp" );
```

```

gb = dt << Graph Builder(
  Size( 528, 456 ),
  Show Control Panel( 0 ),
  Variables( X( :日付 ), Overlay( :警察管轄区域 ) ),
  Elements( Line( X, Legend( 4 ) ) ),
  SendToReport(
    Dispatch(
      {},
      "Graph Builder",
      FrameBox,
      {Set Graphlet(
        Picture(
          Graph Builder(
            Size( 528, 456 ),
            Show Control Panel( 0 ),
            Variables( X( :日付 ), Overlay( :種類 ) ),
            Elements( Line( X, Legend( 1 ) ), Smoother( X,
              Legend( 2 ) ) )
          )
        ),
        Skip Filters( 1, { :日付 } )
      )}
    )
  )
);

```

「フィルタをスキップするフラグ」に指定する式は、ホバーしたグラフ要素のコンテキスト内で評価されます。指定した式を評価した値が0以外（通常は1のような正の整数）になる場合は、新しいグラフレットに適用されるフィルタから、「フィルタをスキップする列」で選択された列が除外されます。そうでない場合（0になる場合）は、選択された列は無視され、デフォルト通りのフィルタリングが適用されます。

Title (タイトル)

Title は、評価が文字列になる式です。結果が、グラフを含んだウィンドウのタイトルバーにタイトルとして表示されます。Title の式では、ホバーラベルの評価コンテキストで定義された変数を使用できます。

たとえば次の式は、グラフの種類と、これまでに使ったドリルの水準数を示します。

```

Title( local:_displaySegName ||
  "のグラフレット、深さは " || Char( local:_drillDepth ) )

```

Title 式を指定しなかった場合、新しいウィンドウの名前は「グラフレット」になります。

メモ: JMP インターフェースでは、「タイトル」は、グラフレットのホバーラベルエディタの「その他」タブにあります。

Reapply (再適用)

Reapplyの式を使用すると、グラフレットの定義を、画像のクリック時に新しく作成されるグラフやプラットフォームに再適用することができます。これは、グラフレットを使ったドリルダウン機能を実現するための仕組みです。

```
Reapply( local:_underlyingRows > 1 )
```

メモ: JMP インターフェースでは、「再適用」は、グラフレットのホバーラベルエディタの「その他」タブにあります。

「再適用」が空白（デフォルト設定）の場合、グラフレットの定義は再適用されず、このグラフレットをクリックしたときに開く新しいウィンドウでは、ホバーラベルにグラフレットは表示されません。

グリッドレットを使ってホバーラベルの名前と値を更新する

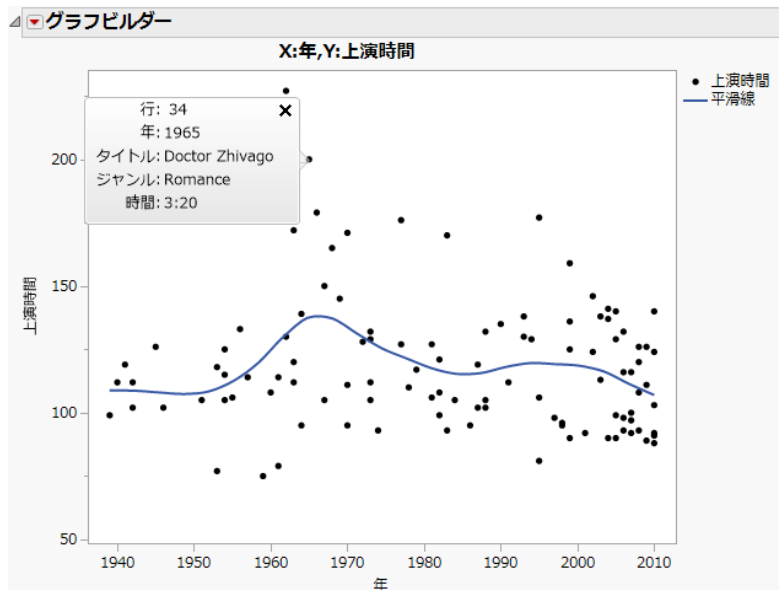
グリッドレットを使うと、ホバーラベルに表示されるデータの名前と値を自由にカスタマイズすることができます。ホバーラベルのデータの追加・削除や、表示名の変更のほか、スタイルや数値の表示形式の指定も行えます。

グラフのマーカーにポインタを置くと、ホバーラベルにそのデータの情報が表示されます。ホバーラベルに表示されるテキストは、デフォルトでは、ラベル列、および、グラフ要素に使用されているデータテーブル列で構成されます。これらラベル列やデータテーブル列を、ここでは「グリッドエントリ」と呼びます。デフォルトでは、グラフの役割に指定された列の名前（とその値）、および、ラベル列の名前（とその値）が表示されます。これらの列名や値をカスタマイズしたり、他の内容を追加したりできます。具体的には、次のような操作が可能です。

- 列名やその値を追加・削除する
- グリッドラベルの名前を変更する
- 動的な値とクリックアクション（オプション）を持つグリッドエントリを新たに追加する。たとえば、「参照項目」というグリッドエントリを挿入し、Wikipediaのページへのリンクを値とすることができます。
- テキストにスタイルを適用する（テキストを太字にするなど）
- 数値の表示形式を設定する（小数点以下の桁数を2にするなど）

図12.46では、「ジャンル」・「タイトル」・「上演時間」を追加し、上演時間のラベルと表示形式を変え、「ジャンル」を太字にしています。

図 12.46 カスタマイズしたグリッドレット



グリッドレットのカスタマイズ例

図12.46のグラフとホバーラベルは、次のようなスクリプトで作成できます。

```
Names Default To Here( 1 );
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Movie Inventory.jmp" );

// ベースとなるグラフを作成する
dt << Graph Builder(
    Size( 534, 456 ),
    Show Control Panel( 0 ),
    Variables( X( :年 ), Y( :上演時間 ) ),
    Elements( Points( X, Y, Legend( 3 ) ), Smoother( X, Y, Legend( 4 ) ) ),
    SendToReport(
        Dispatch(
            {},
            "Graph Builder",
            FrameBox,
            {Set Gridlet(
                // 「上演時間」列を削除する
                Expunge( {{Matcher( "上演時間" )}} ),
                // 「タイトル」、「ジャンル」、「時間」列を追加する
                Annex(
                    {Matcher( "タイトル" ), value( :タイトル[local:_firstRow] )},
                    {Matcher( "ジャンル" ), value( :ジャンル[local:_firstRow] )},
                    {Matcher( "時間" ), value( local:_上演時間 *

```

```

        60 )}}
    ),
    Reformat(
    // 「時間」の表示形式を変える
        {{Matcher( "時間" ), Format( "hr:m", 80 )},
        80}}
    ),
    Style(
    // 「ジャンル」を9ポイントの太字にする
        {{Matcher( "ジャンル", Scope( Name ) ), Font("メイリオ", 9,
        "太字")}
        }}
    )
), Add Pin Annotation(
    Seg( Marker Seg( 1 ) ),
    Index( 33 ),
    Index Row( 33 ),
    UniqueID( 610643713 ),
    FoundPt( {508, 199} ),
    Origin( {1964.8951552795, 199.00456244898} ),
    Tag Line( 1 )
)}
)
)
);

```

グリッドレットのコマンド

どのSet Gridletコマンドの場合も、最初の引数は、アクションのスコープ（対象となるグリッドエントリ）を指定するMatcherです。Matcherは、次の項目を参照できます。

- 1つのグリッドエントリ: 名前で参照します。指定した文字列と同じ名前のグリッドエントリが参照されます。ホバーラベルに表示されるテキストは、デフォルトでは、ラベル列、および、グラフ要素に使用されているデータテーブル列で構成されます。これらラベル列やデータテーブル列を、ここでは「グリッドエントリ」と呼びます。
- 複数のグリッドエントリ: 列参照、正規表現、または引数A11で参照する。

たとえば、「平均(身長)」というグリッドエントリは、次のような指定で参照されます。

- 名前そのもの "平均(身長)"n
- 列参照 : 身長
- 正規表現 PatReg("^.*\\(身長\\)\$")
- 特殊な引数A11は、グリッド内のすべての行とマッチします。

これらの指定にマッチしたグリッドエントリがあった場合、それらのグリッドエントリに対して、コマンドで指定された引数のアクションが実行されます。

例外は、**Annex** コマンドです。このコマンドは、既存のグリッドエントリにマッチするものがない場合に、グリッドに新しいグリッドエントリを追加します（予期しない名前の競合を防ぐため）。

列を追加・削除する例

以下の例では、データテーブルにラベル列がない場合に **Expunge** コマンドによってホバーラベルに追加された最初のエントリを削除し、2つの **Annex** コマンドによって新しい行を追加します。**Annex** を1つだけ指定し、リストのリストでコマンドを指定する方法もあります。

図12.47は、元ホバーラベルと変更後のホバーラベルです。ラベルから「行」が削除され、「タイトル」と「ジャンル」が追加されています。

図12.47 Expunge コマンドと Annex コマンドの例

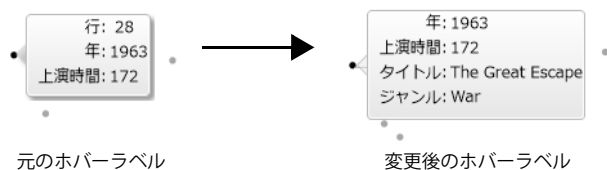


図12.47にある変更後のホバーラベルは、次のようなスクリプトで作成します。

```
Names Default To Here( 1 );

dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Movie Inventory.jmp" );

// ベースとなるグラフを作成する
gb = dt << Graph Builder(
    Size( 526, 454 ),
    Show Control Panel( 0 ),
    Variables( X( :年 ), Y( :上演時間 ) ),
    Elements( Points( X, Y, Legend( 3 ) ), Smoother( X, Y, Legend( 4 ) ) )
);

rpt = gb << Report();
box = rpt[Framebox( 1 )];
box << Set Gridlet(
    // 「行」を削除する
    Expunge( {{Matcher( 1 )}} ),
    Annex(
        // ホバーラベルに「タイトル」列と「ジャンル」列を追加する
        {{Matcher( "タイトル" ), value( :タイトル[local:_firstRow] )}},
        {{Matcher( "ジャンル" ), value( :ジャンル[local:_firstRow] )}}
    )
);
```


Annex (追加)

`Annex({matcher, value(<script>), <Click(<script>)>})` は、ホバーラベルのグリッドに新しい行を追加します。`Annex` コマンドは、ホバーラベルエディタの「グリッドレット」パネルにある「追加」タブに該当します。

このコマンドは、3つの引数を取ります。

- **Matcher:** 新しい名前。`Matcher` で指定する名前は既存の名前と一致してはいけません。
- **Value:** 必須。スクリプトは、ホバーラベル実行コンテキストで評価されます。結果が、新しい行の値として表示されます。詳細は、「[ホバーラベル実行コンテキストについて](#)」を参照してください。

```
box << Set Gridlet(  
    Annex( { "LDL, HDL", value(  
        Char(:LDL[local:_firstRow]) || ", " || Char(:HDL[local:_firstRow])  
    })  
);
```

- **Click:** オプション。`Click` は、追加したグリッドエントリの値をユーザがクリックすると、ホバーラベル実行コンテキストで評価されます。このオプションは、グラフレットの `Click` 属性と等価です。このオプションを使うと、新しいエントリの値の部分が、クリック可能であることを示すためにリンクスタイル(下線を引いた青色のテキスト)で表示されます。

Expunge (削除)

`Expunge({Matcher})` は、`Matcher` にマッチしたものを削除します。`Expunge` コマンドは、ホバーラベルエディタの「グリッドレット」パネルにある「削除」タブに該当します。

一致するエントリがすべてグリッドから削除されます。

```
box << Set Gridlet( Expunge( {"年齢"} ) );
```

名前の変更

`Rename({Matcher, Value(<string>)})` は、一致したグリッドエントリの名前部分を、指定した値で置換します。`Rename` コマンドは、ホバーラベルエディタの「グリッドレット」パネルにある「名前の変更」タブに該当します。

```
box << Set Gridlet( Rename( {Matcher( "名前" ), Value( "学生" )} ), );
```

表示形式の変更

`Reformat({Matcher, <format>})` は、`Matcher` と引数を取ります。この引数は、一致したグリッド行の数値に適用する表示形式を指定します。一致したグリッドエントリに、指定した表示形式が適用されます。

```
box << Set Gridlet( Reformat( {:"身長(インチ)"n, Format( "指数表現", 10, 4 )} ) );
```

スタイル

`Style({Matcher, <style1>, <style2>, ...})` は、`Matcher` とスタイルの引数を取ります。次のようなスタイルがサポートされています。

- Background Color (背景色)
- Text Color (テキストの色)
- Font (フォント) (フォントファミリー、サイズ、スタイル)
- Justification (配置) (左寄せ、中央寄せ、右寄せ)
- 一致したグリッドエントリに、指定したスタイルが適用されます。

```
box << Set Gridlet(
    Style(
        {{Matcher( "性別" ), Text Color( "Red" ), Font("メイリオ", 14,
            "太字、下線")}}
    )
);
```

ホバーラベルからドリルダウングラフを作成する

ホバーラベルのドリルダウングラフとは、サムネールをクリックしたときに作成されるグラフです。ホバーラベルのグラフをクリックすると、新しいウィンドウにグラフが表示され、そのウィンドウで詳細を確認したり、データフィルタを変更したりできます。たとえば、ツリーマップ上であるセルをクリックすると、そこに該当するデータの詳細を新しいウィンドウに表示したりできます (図 12.48)。**Ctrl** キーを押しながらクリックすると、新しいウィンドウが開くのではなく、最後に起動したウィンドウの内容が置き換わります。

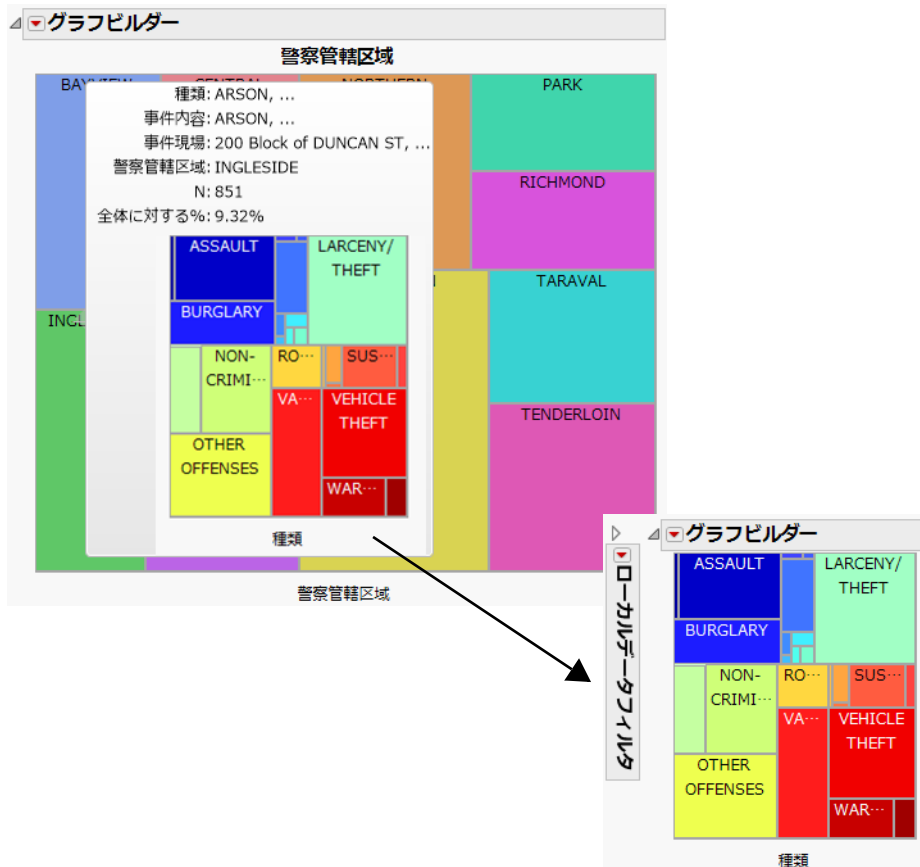
- 「次の階層レベル」列プロパティを使うと、プリセットグラフでのカテゴリカル変数のドリルダウンの動作を定義することができます。この「次の階層レベル」列プロパティは、現在のグラフのグループ変数のカテゴリから、次のグラフのグループ変数のカテゴリへ、という 1 レベルだけのドリルダウンを定義します。
- 「次の階層レベル」列プロパティを定義しない場合は、データテーブルの中でフィルタに追加されていないカテゴリカルな列または名義尺度の列のリストが使用されます。

メモ:

- 「次の階層レベル」列プロパティは、[グラフレットの貼り付け] によって定義するグラフレットでは使えません。[グラフレットの貼り付け] コマンドの詳細は、『JMP の使用法』を参照してください。
- Y の役割である変数がない場合、JMP は、データテーブルの数値列を取得しようとします。そして、データテーブルに数値列もない場合は、「度数」を使用します。

図12.48は、ツリーマップのセルでドリルダウンした様子を示しています。

図12.48 ホバーラベルのドリルダウングラフの例



次のスクリプトは、図12.48に表示されているツリーマップの例を、1層だけの単純なものにしています。

```
Names Default To Here( 1 );
```

```
/* 与えられた列名のリストを調べ、ドリルダウンを可能にするチェーンを作成するような  
「次の階層レベル」列プロパティを定義する */
```

```
setHierarchy = Function( {dt, cols},  
    {Default Local},  
    nCols = N Items( cols );  
    If( nCols < 2,  
        Write( "\!NsetHierarchy: 列の数が足りません!" ),  
        col = Column( dt, cols[1] );  
        For( i = 2, i <= nCols, i++,  
            nextCol = cols[i];  
            Try(
```

```

        Column( dt, nextCol ),
        Write( "無効な列名: " || nextCol );
        Throw();
    );
    // ここでEval()が必要
    col << Set Property( "次の階層レベル", Eval( nextCol ) );
    nih_name = col << Get Property( "次の階層レベル" );
    col = Column( dt, nextCol );
);
);
);

// 「San Francisco Data.jmp」を開く
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/San Francisco Crime.jmp" );

// データテーブルに「次の階層レベル」チェーンを追加する
setHierarchy( dt, { "警察管轄区域", "種類", "事件内容" } );

/* 階層の最初のレベル「警察管轄区域」によるツリーマップをグラフビルダーで作成 */
gb = dt << Graph Builder(
    Size( 495, 440 ),
    Show Control Panel( 0 ),
    Variables( X( :警察管轄区域 ) ),
    Elements( Treemap( X ) )
);

// グラフのフレームボックスへのハンドルを取得する
rpt = gb << Report;
frame = rpt[Framebox( 1 )];

/* ホバーラベルの拡張機能であるグラフレットにより
   ホバーラベルにグラフのサムネールを追加する。サムネールをクリックすると、
   そのグラフが専用のウィンドウで表示される（Ctrlキーを押しながら
   クリックした場合はグラフがその場で置き換えられる） */
frame << Set Graphlet(
    // サムネールを定義し、ツリーマップを起動
    Picture(
        // 「次の階層レベル」列プロパティから次のグループレベルが取得される
        local:propColName = local:_groupings[1] << GetProperty( "次の階層レベル" );
        local:nextGrouping = Column( local:_dataTable, local:propColName );

        // サムネール用のグラフビルダーのグラフを定義する
        Graph Builder(
            Size( 200, 250 ),
            Show Legend( 0 ),
            Show Title( 0 ),

```

```
        Show Footer( 0 ),
        Show Control Panel( 0 ),
        Variables( X( local:nextGrouping ) ),
        Elements( Treemap( X ) )
    );
)
);

// グラフレットを表示してピン止めする
frame << Add Pin Annotation(
    Seg( TreeMapSeg( 1 ) ),
    Index( 2 ),
    Index Row( 7033 ),
    UniqueID( 581248018 ),
    FoundPt( {52, 248} ),
    Origin( {27.6544421487603, 200.14987244898} ),
    Tag Line( 1 )
);
```

ホバーラベル実行コンテキストについて

「ホバーラベル実行コンテキスト変数」は、グラフレットやテキストレットのスクリプトが実行される環境を定義します。

ローカルデータフィルタ

あなたがグラフレットを定義する際、まずは、どのようなグラフをサムネールとして表示するかを定義します。一方、データのどの行を表示するかは、どのように指定できるのでしょうか。

それは、ユーザが元のグラフ（グラフレットを定義した先のグラフ）の要素のどこにポインタを置くかによって、データのどの行が使われるかが間接的に指定されます。たとえば、元のグラフが棒グラフだとしましょう。いずれかの1つの棒にマウスポインタを置くと、その棒に対応するすべてのデータ行が使われます。1つの棒に対応したデータから作成されたグラフが、サムネールとしてホバーラベルに描かれます。つまり、マウスポインタを置いたグラフ要素が、グラフレットのグラフに使われるデータの「コンテキスト」となります。

このようなコンテキストは、次の点を考慮して Where 節によって表現されます。

- 元のグラフで使用されているグラフの種類
- 元のグラフで役割が割り当てられている列
- グラフ要素における現在の値

生成された Where 節によってローカルデータフィルタが作成され、それがグラフレットの定義で指定されているプラットフォームに適用されます。

ローカルデータフィルタを適用する列として、次の役割が割り振られた列が使用されます。

- X（入れ子になった列を含む）
- Y（要約統計量などの計算対象でないもの）
- グループX
- グループY
- 段組
- ページ
- 重ね合わせ

数値列は、元のグラフの種類によって、その数値列の特定の1つの値で絞り込むか、ある範囲に含まれるかどうかで絞り込むかが決まります。ヒストグラムやヒートマップ（さらには箱ひげ図の箱）のように、数値データを範囲で分けるグラフは、範囲によって絞り込まれます。

元のグラフにローカルデータフィルタがある場合は、そのWhere節も使われます。

ローカルスコープコンテキスト

グラフレットのさまざまな設定、および、他のホバーラベル拡張機能（テキストレットの**Setup**、グリッドレットの**Append**および**Click**スクリプトなど）において、それらを定義するJSL式は、ローカルの名前空間で実行されます。このローカルな名前空間が初期化される際に、実行コンテキストの情報（ホバーラベルのグリッドエントリ、元のグラフ要素への参照、分析の元となるデータ）を示すローカル変数が定義されます。これらのローカル変数は、グラフレットを設定する「プリセット」において使われています。

図12.4に、グラフレットのローカル名前空間にて用意されている変数を示します。「[ホバーラベルの実行コンテキスト変数全体を見る例](#)」を参照してください。

メモ： ローカル変数の使用例を見るには、まず、グラフを右クリックし、**[ホバーラベルエディタ]**を選択し、**[グラフレット]**パネルを選択して、**[プリセット]**タブにあるいずれかのアイコン初期設定を選択します。そして、**[イメージ]**タブに表示されるコードを見ると、グラフレットの動作を制御するのに使用されるホバーラベル実行コンテキスト変数がどれくらいあるかがわかります。

表 12.4 ホバーラベル実行コンテキスト変数

変数	説明
<code>_mode</code>	現在の評価コンテキストを示す文字列。値には、Picture（イメージ）、Click（クリック）、Textlet（テキストレット）、Graphlet（グラフレット）、Other（その他）があります。<code>_mode</code>を使ってグラフビルダーの式をカスタマイズし、表示する情報を増やしたり減らしたりできます。 JMP ログから： <pre> {"_mode", "Textlet"}, </pre> Bar プリセットの例： <pre> If(local:_mode == "Picture", local:sizeDef = "Size(200, 250),"; local:l = 0; , local:sizeDef = ""; local:l = 1;); </pre> メモ： Other（その他）は、式を取るその他の属性（たとえば SkipFiltersFlag）を指します。
<code>_groupings</code>	現在のグループ変数（X または重ね合わせといった役割）の参照リスト。「散布図行列と楕円のコンテキストを定義する例」を参照してください。 <pre> {"_groupings", {:性別}} </pre>
<code>_measurements</code>	現在の測定値（Y の役割）の列の参照リスト。 <pre> {"_measurements", {:身長(インチ)"n"}} </pre>
<code>_filters</code>	現在のローカルデータフィルタの列の参照リスト。 <pre> {"_filters", {:性別}} </pre>

表 12.4 ホバーラベル実行コンテキスト変数（続き）

変数	説明
<code>_where</code>	ホバーしたグラフ要素に関連付けられている Where 節のテキスト表現。Parse された式は、<code>Get Rows Where</code> のような Where 節を取る JSL ステートメントで使用されます。<code>_where</code> は、コンテキストに基づく複雑な計算をキャッシュする際に有効です。 <pre>expr = Parse(local:_where); r = local:_dataTable << Get Rows Where(expr); ss = dt << Subset(Private, Invisible, Rows(r)); Summarize(ss, exg = By(:性別), exm = Mean(:"身長(インチ)"));</pre> 次に、別の例を示します。 <pre>{"_where", ": 性別 == \"F\"!"}</pre>
<code>_whereExpr</code>	ホバーしたグラフ要素に関連付けられた Where 節を JSL 式にしたもの。 <pre>local:_h = Round(Mean(: "身長(インチ)" n[local:_dataTable << Get Rows Where(local:_whereExpr)]), 2);</pre> 次に、別の例を示します。 <pre>{"_whereExpr", : 性別 == "F"}</pre>
<code>_displaySegName</code>	セグメントのクラス名。説明用のテキストを作成するときや、グラフに依存するドリルダウンのロジックの定義などで役立ちます。 <pre>Title(local:_displaySegName " のグラフレット、深さは " Char(local:_drillDepth))</pre> 次に、別の例を示します。 <pre>{"_displaySegName", "BarSeg"}</pre>
<code>_dataTable</code>	データテーブルへの参照。サブセットの作成に役立ちます。例については、「テキストレットを使ってホバーラベルにリッチテキストを追加する」を参照してください。 <pre>{"_dataTable", Data Table("Big Class")}</pre>
<code>_summaryStatistic</code>	現在の要約統計量の文字列。ドリルダウンで新しいグラフに渡す際に役立ちます。 <pre>{"_summaryStatistic", "Mean"}</pre>
<code>_drillDepth</code>	ドリルダウンにおいてこれまでに開かれたレベルの数。ドリルダウンのチェーンを制限する際、または <code>SkipFilters</code> ロジックを制御する際に使います。「散布図行列と楕円のコンテキストを定義する例」を参照してください。 <pre>{"_drillDepth", 1}</pre>

表 12.4 ホバーラベル実行コンテキスト変数（続き）

変数	説明
<code>_firstRow</code>	ホバーしたグラフ要素に関連付けられている最初の行の、1から始まる通し番号。 詳細については、「 列を追加・削除する例 」を参照してください。 <code>{"_firstRow", 1}</code>
<code>_underlyingRows</code>	ホバーラベルに表示されるグラフ要素に関連付けられた行の数。この変数を使うと、表示する行数に従ってグラフの種類を決めることができます。行数が少なければ、大きく分類したヒートマップから詳細を見られる点グラフまで（あるいはその逆）ドリルダウンできます。例については、「 Reapply（再適用） 」を参照してください。 <code>{"_underlyingRows", 18}</code>

これらの変数に加え、ホバーラベルの各グリッドエントリに対して変数が1つ定義されます。この変数の名前の先頭に「_」を付けたものが、グリッドエントリの名前になります。

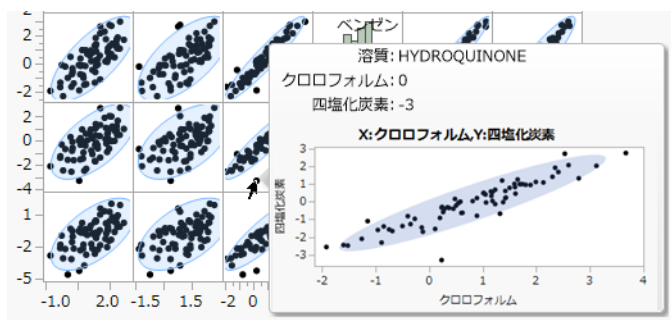
メモ: これらの変数の例については、「[散布図行列と楕円のコンテキストを定義する例](#)」を参照してください。

ホバーラベル実行コンテキスト変数を使うと、様々な処理が行えます。たとえば、散布図行列のある点にマウスポインタを置くと楕円の拡大画像が表示され、その楕円をクリックするとその楕円に変更を加えられるようにグラフビルダーが開く、といった処理が行えます。この時、ホバーラベル実行コンテキスト変数を使うと、グラフレットに、元の散布図行列のセルにあるものと同じグラフ（そのセルに関連付けられている2つの列の散布図）を表示させることができます。

つまり、サムネールをクリックすると、散布図行列から1つの散布図を「抽出」するような処理を行えます。

「[散布図行列と楕円のコンテキストを定義する例](#)」のスクリプトは、散布図行列から1つの散布図を「抽出」する処理を実現しています。

図 12.49 散布図行列で楕円を表示する



散布図行列と楕円のコンテキストを定義する例

次のスクリプトは、ホバーラベル実行コンテキスト変数を用いている例です。このスクリプトは、[図12.49](#)に表示されている散布図行列を作成します。

```
Names Default To Here( 1 );

dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Solubility.jmp" );
win = New Window( "散布図行列 グラフレットの例",
    plt = dt << Multivariate(
        Y(
            "1- オクタノール",
            :エーテル,
            :クロロフォルム,
            :ベンゼン,
            :四塩化炭素,
            :ヘキサン
        ),
        Estimation Method( "Row-wise" ),
        Scatterplot Matrix(
            Density Ellipses( 1 ),
            Shaded Ellipses( 1 ),
            Ellipse Color( 69 ),
            Horizontal( 1 )
        )
    )
);
frame = win << xpath( "//FrameBox" );
frame << Set Graphlet(
    Picture(
        Show( local:_displaySegName );
        If( local:_displaySegName == "MarkerSeg",
            // 散布図のセル
            Graph Builder(
                Size( 400, 200 ),
                Show Control Panel( 0 ),
                Show Legend( 0 ),
                Variables(
                    X( local:_groupings[1] ),
                    Y( local:_groupings[2] )
                ),
                Elements( Points( X, Y ), Ellipse( X, Y ) )
            ),
            // そうでない場合：行列の対角のヒストグラム
            If( local:_N > 5, /* メモ：メインのグラフが
                ヒストグラムである場合のみ表示 */
                Graph Builder(
```

```

        Size( 400, 400 ),
        Show Control Panel( 0 ),
        Show Legend( 0 ),
        Variables( X( local:_groupings[1] ) ),
        Elements( Histogram( X ) )
    ),
    Graph Builder(
        Size( 400, 400 ),
        Show Control Panel( 0 ),
        Show Legend( 0 ),
        Variables( X( local:_groupings[1] ) ),
        Elements( Points( X ) )
    )
)
);

// ドリルダウンの最初のレベル（メインのグラフ）でフィルタをスキップする
SkipFilters( local:_drillDepth == 1 ), // リストなし、つまりすべてのフィルタ
Title( "Graphlet" ),
Reapply( local:_displaySegName == "HistSeg" & local:_N > 5 )
);

```

ホバーラベルの実行コンテキスト変数全体を見る例

図12.50のグラフは、次のようなスクリプトで作成します。棒の上にポイントを置くと、ホバーラベルが表示されます。データの詳細やホバーラベル実行コンテキスト変数がログに表示されます。

```

dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Graph Builder(
    Size( 528, 450 ),
    Show Control Panel( 0 ),
    Variables( X( :性別 ), Y( :身長(インチ)"n" ) ),
    Elements( Bar( X, Y, Legend( 3 ) ) ),
    SendToReport(
        Dispatch(
            {},
            "Graph Builder",
            FrameBox,
            {Set Textlet(
                Setup(
                    local:encodedWhere = XML Encode( local:_where );
                    /* Show() は、ホバーラベル実行コンテキスト変数の
                     情報をログに出力する */
                    Show( Namespace( "local" ) << Get Contents() );
                ),
                Markup(
                    "

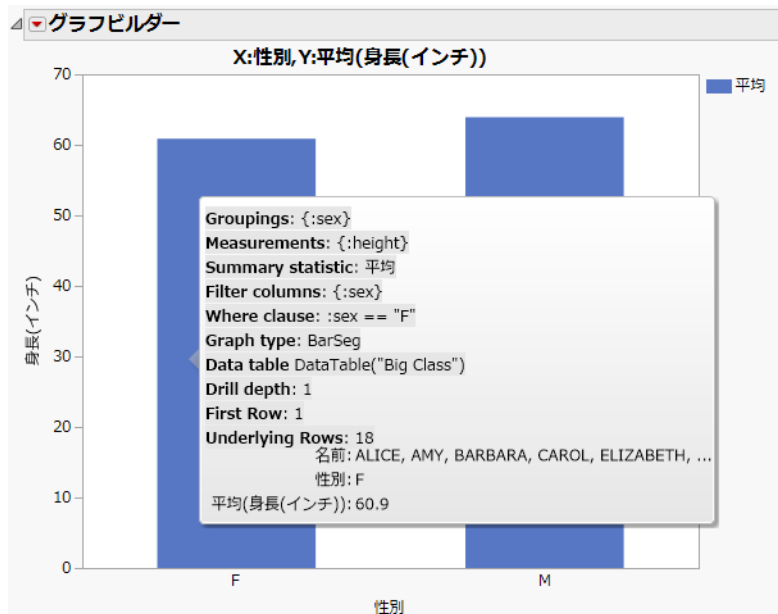
```

```

<b>Groupings</b>: {local:_groupings}
<b>Measurements</b>: {local:_measurements}
<b>Summary statistic</b>: {local:_summaryStatistic}
<b>Filter columns</b>: {local:_filters}
<b>Where clause</b>: {local:encodedWhere}
<b>Graph type</b>: {local:_displaySegName}
<b>Data table</b> {local:_dataTable}
<b>Drill depth</b>: {local:_drillDepth}
<b>First Row</b>: {local:_firstRow}
<b>Underlying Rows</b>: {local:_underlyingRows}
"
    )
  )}
)
)
);

```

図12.50 棒グラフのテキストレット

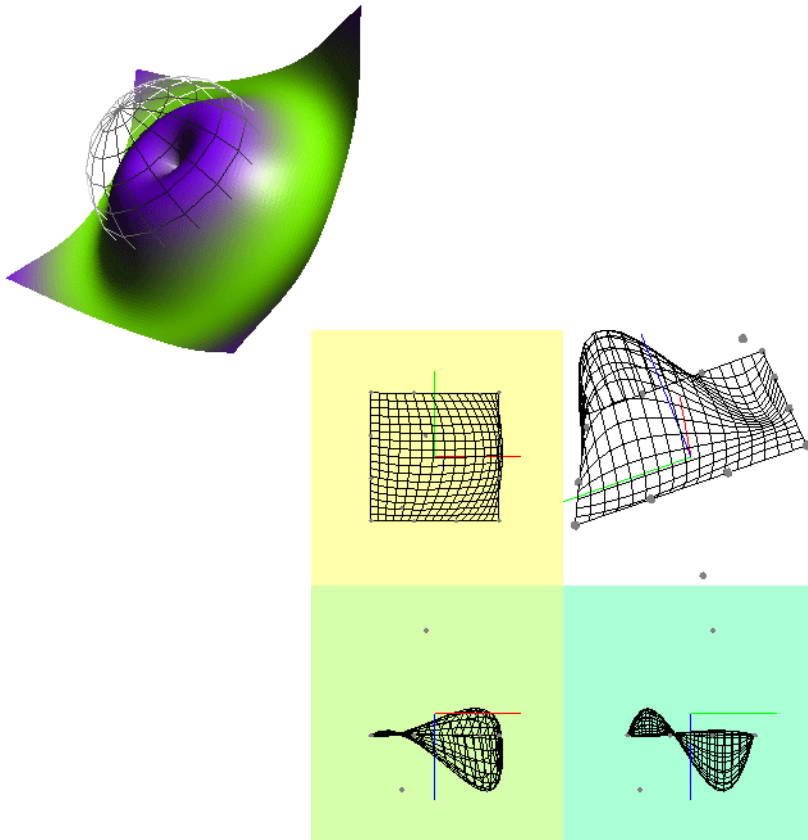


第13章

3D シーン 3D シーンのスクリプト

JSLには、OpenGLから派生した3Dシーン（3次元シーン）を作成するためのコマンドがあります。JSLで提供されている3Dシーンは、OpenGL[®]を完全に実装したものではありませんが、複雑で対話的な3次元グラフを作成できます。なお、JMPの「曲面プロット」プラットフォームのプロットは、JSLのシーンコマンド（scene）を使って作成されています。

図13.1 3次元グラフの例



目次

JSL 3D シーンについて	691
JSL 3D シーンボックス	691
3D の表示領域の設定	694
透視投影シーンのセットアップ	695
平行投影シーンのセットアップ	696
3D ビューの変更	697
Translate 関数	697
Rotate 関数	697
Look At 関数	699
ArcBall	700
グラフィックの基本要素	701
基本要素の例	703
基本要素の外観の制御	704
Begin および End ステートメントのその他の用法	710
円柱、円盤、球の描画	710
円柱、円盤、球の作図	710
円柱、円盤、球のライト	711
テキストの描画	712
Text と Rotate および Translate の連動使用	712
行列スタックの使用	713
ライト・材質・法線ベクトルの追加	716
光源の作成	717
ライトのモデルの指定	718
法線ベクトルの指定	719
シェーディングモデルの設定	719
材質プロパティの設定	720
アルファブレンド	721
霧を使って薄く表示する	721
回転する円柱を描画する例	721
ベジェ曲線	722
1次元評価機能	723
2次元評価機能	725
3D シーンのマウスの動作	725
Pick コマンド	727
3D の引数	727
グラフの表示の改善	728

JSL 3D シーンについて

JMP の3D シーン言語は、OpenGL API のさまざまな機能を拡張・置換・省略して構築されていますが、Silicon Graphics, Inc. による証明またはライセンス許可を受けて実装されているわけではありません。

この章では、3D シーン作成用の JMP の JSL 関数について説明します。ただし、OpenGL プログラミングのチュートリアルではありませんので、OpenGL プログラミングに精通していない場合は、補足的な参考書をお読みになることをお勧めします。OpenGL プログラミングに精通している場合でも、この章には特殊な項目が含まれているので、是非お読みください。

JMP の「Sample Scripts」フォルダの「Scene3D」サブフォルダにサンプルファイルが含まれているので、すぐに利用したり、使い方をいろいろ学べたりできます。スクリプト例の中には、この章で示す例と似ているものもあります。ほとんど完全なアプリケーションと言えるものもあります。

Web サイト <https://opengl.org> には、さまざまな情報が記載されています。

JMP の3D シーン言語では、OpenGL API の使用時にユーザが行わなければならない作業の一部を、ユーザに代わって JMP が実行します。JMP では、テキスト処理が容易であり、組み込みの天体球コントローラも使用できます。モデル表示および投影の行列演算をスタックすることもできます。JMP は、JMP 自身の表示リスト（ディスプレイリスト）によりシーンを保持し、後でシーンを再生できるようにしています。また、ユーザが作成した JSL コードにコールバックして、シーン内でマウスがどのオブジェクトをポイントしているかを知らせるメカニズムを提供します。ユーザは、余分なプログラミングをする手間を減らせます。現時点では、JMP はテクスチャリングなどの幾つかの機能をサポートしていません。

JSL 3D シーンボックス

次の関数は、3D シーンのセットアップと設定に必要です。

JMP のすべての表示（詳細については、「[表示ツリー](#)」を参照）と同様に、3D シーンもディスプレイボックス（この場合は、シーンボックス）に配置する必要があります。その後で、そのシーンボックスをウィンドウに配置します。したがって、簡単な3D シーンのスクリプトは、次のようになります。

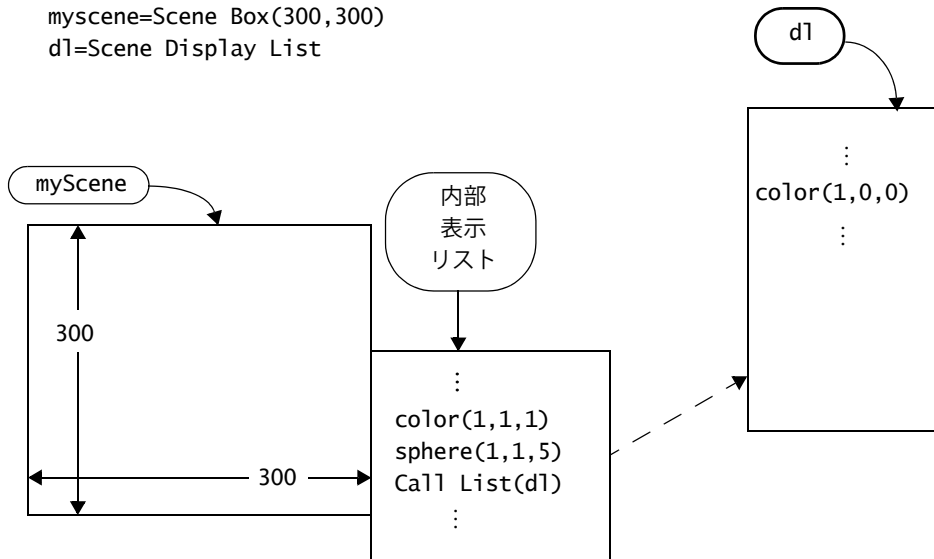
```
myScene = Scene Box(300, 300); // 300 x 300ピクセルのシーンボックスを作成する
... (シーンをセットアップするコマンド) ...
New Window("3Dシーン", myScene); // シーンをウィンドウに描画する
... (シーンを操作するコマンド)
```

シーンの要素を作成するメッセージをシーンに送ることができます。代表的なメッセージとして、視点の変更、物理要素の作成、光源およびテクスチャの操作などがあります。これらのメッセージは表示リスト（ディスプレイリスト）内に保持されます。表示リストは、次のどちらかの方法で操作されます。

- メッセージとしてシーンに送られ、ただちにシーンの内部的な表示リストに追加される。
- メッセージとして、グローバル変数に格納された表示リストに送られ、後でシーンの表示リストにより呼び出される。

図 13.2 シーンの作成

```
myscene=Scene Box(300,300)
d1=Scene Display List
```

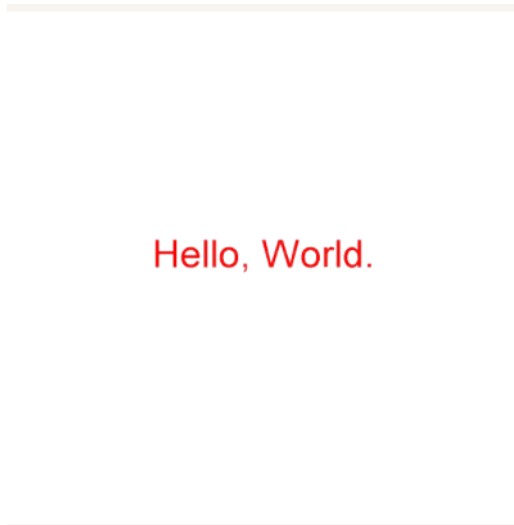


次のスクリプトは、シーンの表示リストにメッセージを送る例です。各コマンドについては、この章の後半で詳しく説明します。

```
scene = Scene Box( 400, 400 ); // Scene Boxを作成する
New Window( "例1", scene ); // シーンをウィンドウに配置する
scene << Perspective( 45, 3, 7 ); // カメラを定義する
scene << Translate( 0.0, 0.0, -4.5 ); // (0,0,-4.5)に移動して描画する
scene << Color( 1, 0, 0 ); // テキストのRGB色を設定する
scene << Text( center, baseline, 0.2, "Hello, World." ); // テキストを追加する
scene << Update; // シーンを更新する
```

最初の2行で、シーンを作成し、ウィンドウに配置します。**Perspective**メッセージは、表示角度と被写界深度を定義します。このコマンドをメッセージとしてシーンに送ると、ただちにシーンの表示リストに追加されます。「Hello World」テキストは原点 (0, 0, 0) に描画されるので、**Translate**メッセージを表示リストに追加し、原点が視野に入るようにカメラを少し後方に移動します。**Color**メッセージで色を赤に設定し、テキストを描画し、**Update**メッセージでシーンをレンダリングします。これで、コマンドを含む表示リストが描画されます。

図 13.3 Hello World



同様に、表示を作成するコマンドを、グローバル変数に格納されている表示リストに累積させた後で、一度にシーンに送ることができます。グローバル変数を表示リストとして定義するには、**Scene Display List**関数を使って表示リストを割り当てます。たとえば、グローバル変数の **greeting** を表示リストとして使うには、次の関数を実行します。

```
greeting=Scene Display List();
```

この後で、表示コマンドをメッセージとして **greeting** に送ることができます。次の例では、表示リストを使って「Hello World」を描画します。

```
greeting = Scene Display List();  
greeting << Color( 1, 0, 0 ); // テキストのRGB色を設定する  
greeting << Text( center, baseline, 0.2, "Hello, World." ); // テキストを追加する  
  
// ウィンドウを描画して、保存済みの表示リストを送る  
scene = Scene Box( 400, 400 ); // Scene Boxを作成する  
New Window( "例1", scene ); // シーンをウィンドウに配置する  
scene << Perspective( 45, 3, 7 ); // カメラを定義する  
scene << Translate( 0.0, 0.0, -4.5 ); // (0,0,-4.5)に移動して描画する  
scene << Call List( greeting ); // 表示リストをシーンに送る  
scene << Update; // シーンを更新する
```

どのコマンドが別個に表示リストに移されたか、どのコマンドがシーンに直接適用されたかに注意してください。カメラを操作するコマンド (**Perspective** および **Translate**) は、シーンに直接適用されています。オブジェクトを定義するコマンド (**Color** および **Text**) は、表示リストに移されました。こうしておけば、その表示リストを何回でも呼び出して、同じオブジェクトを異なる位置に複製できます。

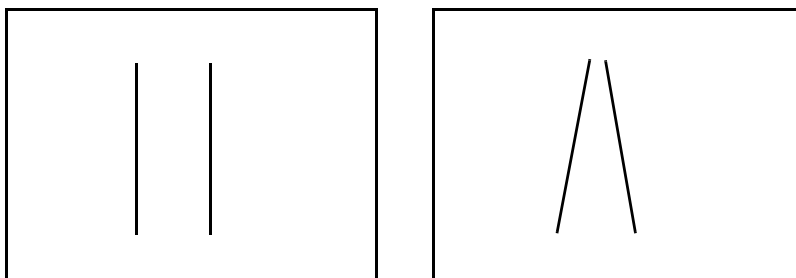
3D の表示領域の設定

3D シーンは、2 通りの方法でレンダリングできます。

- **Orthographic**（平行投影、正射影）では、どの視点から見ても配置された要素には遠近感がありません。
- **Perspective**（透視投影）では、視点の位置と連動して遠近感が出るように表示が調整されます。

たとえば、線路のような 2 本の平行線は、平行投影では平行線のままですが、透視投影では、遠くの 1 点で交わるように表示されます。

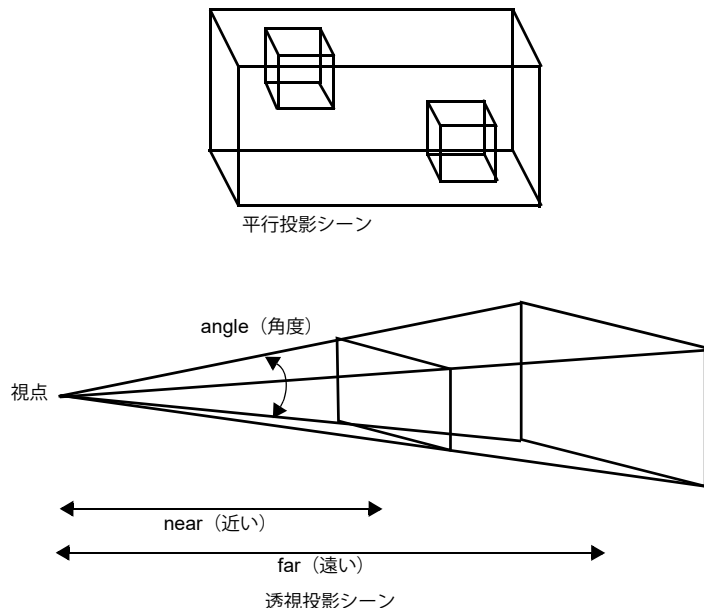
図 13.4 平行投影の平行線（左）と透視投影の平行線（右）



別の例を考えてみましょう。望遠鏡のような筒を真上から見ているとします。平行投影では、筒は厚みのない円として描かれます。透視投影では、円に厚みがあります。つまり、筒の遠端の穴は近端の穴より小さく描かれ、筒の内部が見えます。

したがって、平行投影で表示される領域は直方体であり、透視投影で表示される領域は四角錐台（四角錐の頭部を平面で切り取ったもの）です。

図 13.5 投影の比較



一般に、透視投影は、目やカメラで見る方法を模倣しているので、より現実に近い表示が行われます。平行投影は、建築用の CAD プログラムなどのように寸法を保持する必要がある場合に役に立ちます。

透視投影シーンのセットアップ

JSL で透視投影のシーンを構築するには、**Perspective** メッセージを表示に送ります。

Perspective (angle, near, far)

上の図に示しているように、**angle** は視角、**near** は近い平面までの距離、**far** は遠い平面までの距離です。表示領域を定義するときは、次の 2 つのことに留意する必要があります。

- 近い (**near**) 平面より前方、または遠い (**far**) 平面より後方にある要素のように、表示領域の外にある要素は描画されません。それらの要素は表示されません。
- **near** に対する **far** の比は小さくする必要があります。小さい方が、レンダリングエンジンが各要素をシミュレートする時、他の要素の「手前」に描くべき要素を効率よく判定するからです。**near** 引数の値はゼロより大きくなければなりません。

「Hello World」を描くスクリプトには、次の行が含まれています。

```
scene << Perspective( 45, 3, 7 ); // カメラを定義する
```

これは、視角が 45 度、近い平面までの距離は 3 単位、遠い平面までの距離は 7 単位であることを定義しています。

視角は、カメラの広角レンズまたは望遠レンズと同じ働きをします。視角が小さければ図が拡大され、大きければ縮小されます。つまり、視角が小さければ、小さい大きさのシーンに3次元空間が写されるので、シーンのなかの要素が大きく見えます。視角が大きければ、大きな大きさのシーンに3次元空間が写されるので、シーンのなかの要素が小さく見えます。したがって、シーンにおける要素の大きさは、**Perspective**関数の *angle* 引数を使って操作できます。次の図は、角度を45度と90度に設定した透視投影による「hello world」スクリプトの例です。

図13.6 投影法の変更



```
scene << Perspective( 45, 3, 7 );
```



```
scene << Perspective( 90, 3, 7 );
```

Perspective メッセージの代わりに、**Frustum** メッセージで視野の四角錐台を定義することもできます。

```
Frustum(left, right, bottom, top, near, far);
```

四角錐台における近い方の平面の左下隅と右上隅の (*x*, *y*, *z*) 座標が、(*left*, *bottom*, *near*) と (*right*, *top*, *near*) で定義されます。*near* には近いクリップ平面までの距離を、*far* には遠いクリップ平面までの距離を指定します。

平行投影シーンのセットアップ

平行投影のシーンは、透視投影のシーンと同様な方法で指定します。次の式を実行します。

```
Ortho(left, right, bottom, top, near, far)
```

このコマンドは、近い平面の4隅の座標、近い平面までの距離、遠い平面までの距離を指定します。

簡単な2次元環境を処理している場合は、次の式で2次元の平行射影シーンをセットアップできます。

```
Ortho2D (left, right, bottom, top)
```

このコマンドは、2次元ビューの4隅を指定します。

3D ビューの変更

3D シーンを作成する利点の1つは、対象をさまざまな角度と位置から簡単に見ることができるということです。`Translate` と `Rotate` 関数を使って、シーンを見る位置を設定できます。

また、`ArcBall` 関数を使うと、視角を対話的に変更できるようになります。

この節では、次のトピックを取り上げます。

- [「Translate 関数」](#)
- [「Rotate 関数」](#)
- [「Look At 関数」](#)
- [「ArcBall」](#)
- [「Translate 関数」](#)
- [「Rotate 関数」](#)
- [「Look At 関数」](#)
- [「ArcBall」](#)

Translate 関数

`Translate` 関数は、3D シーンの表示基点を設定します。引数は、現在位置からの、*x*、*y*、および *z* 軸方向への移動量を指定します。

`Translate (x, y, z)`

例:

```
Translate( 0.0, 0.0, -2 );
```

これは、原点を *z* 軸の負の方向に 2 単位移動します。

始めはカメラは原点にありましたが、ここでカメラを *z* 軸の負の方向に下げたので、カメラが原点を見ることができるようになりました。

Rotate 関数

`Rotate` 関数は、3D シーンの視る角度を修正します。次の形式で指定します。

`Rotate (degrees, xAxis, yAxis, zAxis)`

これは、モデルを、ベクトル (*xAxis*, *yAxis*, *zAxis*) で指定した軸を中心にして *degrees* で指定した角度だけ回転します。たとえば、モデルを *x* 軸を中心にして 90 度回転するには、`Rotate( 90, 1, 0, 0 )` を使います。

3 本の軸の値を行列で指定することもできます (たとえば、`Rotate( 90, [1, 0, 0] )`)。

メモ: JMP の三角関数における角度はラジアン単位ですが、**Rotate** コマンドでは度単位です。

Translate と **Rotate** は、オブジェクトを相対的に位置付ける場合にも使われます。一番初めの **Translate** や **Rotate** は、後から指定するすべてのオブジェクトのカメラに対する位置を決めるものと考えられます。後続の **Translate** コマンドと **Rotate** コマンドを使って、球、円柱、円盤などのオブジェクトの位置を決め、**Call List** コマンドや **ArcBall** コマンドでリストを表示します。たとえば、「table」というリストと「chair」という表示リストがあるとします。シーンは、次のように指定できます。

図 13.7 Translate と Rotate の使用

```

scene << Perspective(...);
scene << Look At (...);
scene << Call List (table);
scene << Translate(...);
scene << Rotate(...);
scene << Call List (chair);
scene << Translate(...);
scene << Rotate(...);
scene << Call List (chair);

```

シーンのセットアップ

table の描画

最初の chair の位置決めと描画

2 番目の chair の位置決めと描画

次の例では、**Rotate** コマンドを **For** ループ内で使って、シーンのカメラアングルを次々に変更します。このスクリプトは、中心点の周りを回転する円柱を描きます。また、中心点に小さい球を描きます。

```

scene = Scene Box( 600, 600 ); // OpenGLシーンを保持する Scene Boxを作成する

New Window( "例1", scene ); // シーンをウィンドウに配置する

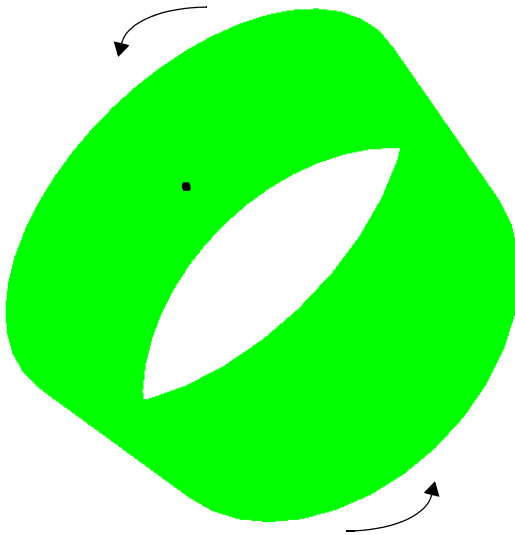
For( i = 1, i < 360, i++,
    scene << Clear;

    // レンズは 50 度、近い距離 (near) はカメラから 1 単位、遠い距離 (far) は 10 単位
    scene << Perspective( 50, 1, 10 );
    scene << Translate( 0.0, 0.0, -2 );

    scene << Rotate( i, 1, 0, 0 );
    scene << Rotate( i * 3, 0, 1, 0 );
    scene << Rotate( i * 3 / 2, 0, 0, 1 );
    scene << Color( 0, 1, 0 ); // 円柱の色は緑
    scene << Cylinder( 0.5, 0.5, 0.5, 40, 10 );
    scene << Color( 0, 0, 0 ); // 球の色は黒
    scene << Sphere( 0.01, 10, 5 );
    scene << Update;
    Wait( 0.01 ); );

```

図 13.8 シリンダの回転



シーンへのメッセージの最後で **Update** コマンドを使うことに注意してください。このコマンドは、表示される画面と表示リストの現在の状態を一致させるように **JMP** に指示します。前の角度と現在の角度がリスト内に混在しないように、先頭でリストをクリアしてから、変更の後でシーンを更新するよう指定します。

Look At関数

Look At 関数は、カメラの視点を設定する別の方法です。

Look At(eyeX, eyeY, eyeZ, centerX, centerY, centerZ, upX, upY, upZ)

Look At 関数は、カメラを視点 (**eye**) 座標に配置し、中心 (**center**) 座標に向けます。**up** ベクトルは、視線上でのカメラの回転方法を指定します。通常、モデルは原点に作成されるので、**JMP** シーンの始めの方で **Look At** メッセージまたは **Translate** メッセージを使ってカメラを原点から離す必要があります。

まず、前のフレームのメッセージのシーンボックスをクリアします。

```
scene << Clear;
```

次に、以下の投影法のいずれかを選択します。

```
scene << Perspective( 45, 2, 10 );  
scene << Frustum( -.5, .5, -.5, .5, 1, 10 );  
scene << Ortho( -2, 2, -2, 2, 1, 10 );  
scene << Ortho2d( -2, 2, -2, 2 );
```

メモ: 投影法を **ortho2d** とした場合は、**Translate** または **Look At** によるカメラ位置の設定は行わないでください。

最後に、Translate または Look At のいずれかを使用してカメラ位置の設定を行います。

```
scene << Translate(0.0, 0.0, -4.5);  
/* カメラをZ軸の負の方向に移動し、  
   原点(0,0,0)が視野に入るように移動する */  
scene << Look At( /*視点*/ 3,3,3, /*中心点*/ 0,0,0, /*アップ*/ 1,0,0 );  
/* この指定方法がはるかに簡単 */
```

このような方法でシーンとカメラ位置を設定した後に、モデルを追加してってください。

ArcBall

マウスの動きに従ってシーンを回転させたい場合があります。JMPの「曲面プロット」プラットフォームは、マウスの動きに従って回転する3Dシーンの例です。

ArcBall (天体球; アークボール) は、3Dシーンの周りに球を設定します。ユーザは、その球の表面をクリックしてドラッグすることにより、シーンを回転させることができます。

Call List関数の代わりにArcBall関数を使って、シーンを天体球 (アークボール) に配置します。天体球に張り付けられたシーンは、自動的にマウスのクリック&ドラッグに対応するようになります。新しいプログラムを作成する必要はありません。ただし、天体球での回転は保存されません (技術的に説明すると、ArcBallは暗黙のPush MatrixとPop Matrixブロックの中にあるので、戻ったときにはその動きは消滅しています。プッシュとポップの詳細については、「[行列スタックの使用](#)」を参照してください。)

例として、「[基本要素の例](#)」のスクリプトを調べてみましょう。次のような行があります。

```
scene << CallList(shape); // 表示リストをシーンに送る
```

この行を、次のように変更します。

```
scene << ArcBall(shape,2); // 表示リストを天体球に送る
```

このスクリプトは、表示を直径2の天体球に関連付けます。スクリプトを実行してウィンドウが表示されたら、右クリックし、表示されるメニューから **[天体球の表示] > [常に]** を選択します。

メモ: 天体球 (ArcBall) は、Academic Press発行の『Graphics Gems IV』に掲載された記事 (1994年) でShoemakeが使った用語です。

これにより、天体球が常に表示されるように設定されます。シーンを回転するには、天体球をクリック&ドラッグします。シーンをプラットフォーム、ジャーナル、JSLのどれで表示する場合でも、[背景色]、[ハードウェアアクセラレーションを使用]、および [天体球の表示] の項目があるコンテキストメニューが常に使用できます。

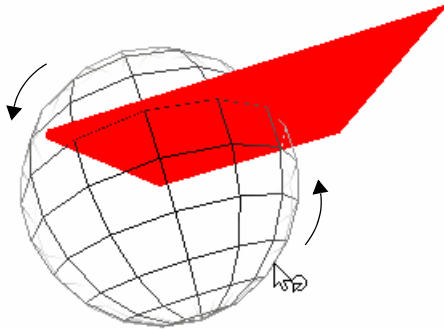
メモ: 天体球を表示しなくても、マウスコマンドは実行されます。ここでは、説明するために表示しているだけです。

Show ArcBallメッセージを使って、JSLで天体球の表示状態を設定することもできます。

```
scene << Show Arcball(state)
```


`state`には、`During Drag`、`Always`、または `Never` を指定できます。

図13.9 天体球の表示



グラフィックの基本要素

JSLのすべてのシーンは、いくつかのグラフィック基本要素から作成されます。これらの基本要素は、複雑なシーンを構成する部品として機能します。

グラフィックの基本要素はすべて、頂点を指定することで作成されます。頂点は、単独の点として描かれる場合も、結合されて多角形を構成する場合があります。基本要素を描くには、基本要素のタイプ、座標、および含まれる頂点のプロパティを指定する必要があります。JSLでは、これらは **Begin** ステートメントと **End** ステートメントの間に指定します。

```
scene<<Begin(primitive type);  
...(頂点とそのプロパティを指定するコマンド)...  
scene<<End();
```

頂点の座標を指定するには、`vertex` コマンドを使います。

```
scene<<Begin(primitive type);  
scene<<Vertex(x, y, z);  
...  
scene<<End();
```

`primitive type`には次のオプションがあります。次の例では、`v0`、`v1`などは **Begin** コマンドと **End** コマンドの間に指定されているものとします。

```
scene<<Begin(primitive type);  
scene<<Vertex(x0,y0,z0) // 頂点v0を指定する  
scene<<Vertex(x1,y1,z1) // 頂点v1を指定する  
...  
scene<<Vertex(xn,yn,zn) // 頂点vnを指定する  
scene<<End();
```

表 13.1 基本要素の種類

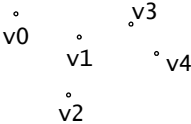
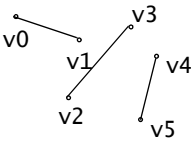
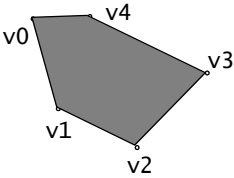
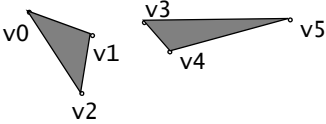
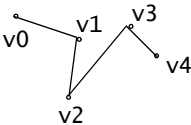
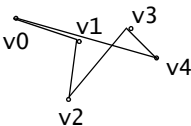
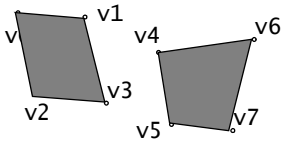
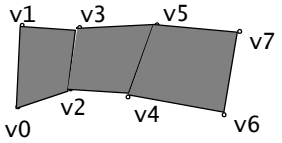
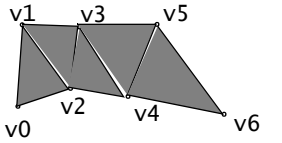
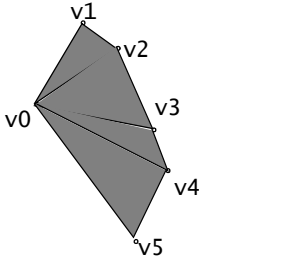
<i>primitive</i> <i>type=POINTS</i>	各頂点に点を描きます。	
<i>primitive type=LINES</i>	複数の線分（連結されていない）を描きます。線分は、v0 と v1、v2 と v3、以下同様に結んで描かれます。n が奇数の場合、最後の頂点は無視されます。	
<i>primitive</i> <i>type=POLYGON</i>	点 v0、...、vn を頂点とする多角形を描きます。3 個以上の頂点がないと、多角形は描かれませんが、指定する多角形は、線が交差しない、凸状の多角形である必要があります。頂点がこれらの条件を満たしていない場合、結果は予期しないものとなります。	
<i>primitive</i> <i>type=TRIANGLES</i>	頂点を v0、v1、v2、次に v3、v4、v5、以下同様に結んで複数の三角形（それぞれ分離している）を描きます。頂点の数が 3 の倍数ではない場合、最後の 1 個または 2 個の頂点は無視されます。	
<i>primitive</i> <i>type=LINE_STRIP</i>	v0 から v1、次に v1 から v2、以下同様に結んで連結する線分を描きます。したがって、n 個の頂点を指定すると n-1 本の線分が描かれます。頂点が 2 個以上ないと何も描かれませんが、線分を指定する頂点に関する制限はないので、線が交差する場合があります。	
<i>primitive</i> <i>type=LINE_LOOP</i>	LINE_STRIP とほとんど同じですが、最後の線分は最後の頂点から最初の頂点を結んで描かれ、完全に閉じられます。	

表 13.1 基本要素の種類（続き）

<i>primitive</i> type=QUADS	頂点を v0、v1、v2、v3、次に v4、v5、v6、v7、以下同様に結んで複数の四辺形（4 辺の多角形）を描きます。頂点の数が 4 の倍数でない場合、最後の 1 ～ 3 個の頂点は無視されます。	
<i>primitive</i> type=QUAD_STRIP	頂点を v0、v1、v3、v2、次に v2、v3、v5、v4、その次に v4、v5、v7、v6、以下同様に結んで複数の四辺形（4 辺の多角形）を描きます。頂点の数が少なくとも 4 個ないと何も描かれませんが、頂点の数が奇数の場合、最後の頂点は無視されます。	
<i>primitive</i> type=TRIANGLE_STRIP	頂点を v0、v1、v2、次に v2、v1、v3（順序に注意）、その次に v2、v3、v4、以下同様に結んで複数の三角形（3 辺の多角形）を描きます。三角形が同じ方向に向かってすべて描かれ、正しい面が形成されるためには、頂点の順序を適切に指定する必要があります。頂点の数が少なくとも 3 個ないと何も描かれませんが。	
<i>primitive</i> type=TRIANGLE_FAN	TRIANGLE_STRIP とほとんど同じですが、頂点を v0、v1、v2、次に v0、v2、v3、その次に v0、v3、v4、以下同様に結びます。	

基本要素の例

次の例で、JSLにおけるグラフィックの基本要素の使い方を説明します。

```
shape = Scene Display List(); // 表示リストを作成してコマンドを送る
shape << Color( 1, 0, 0 ); // テキストのRGB色を設定する
shape << Begin( POLYGON );
shape << Vertex( 0, 0, 0 );
shape << Vertex( 0, 3, 0 );
shape << Vertex( 3, 3, 0 );
shape << Vertex( 5, 2, 0 );
```

```

shape << Vertex( 4, 0, 0 );
shape << Vertex( 2, -1, 0 );
shape << End();

// ウィンドウを描画して、保存済みの表示リストを送る
scene = Scene Box( 400, 400 ); // Scene Boxを作成する
New Window( "基本要素", scene ); // シーンをウィンドウに配置する
scene << Perspective( 90, 3, 7 ); // カメラを定義する
scene << Translate( 0.0, 0.0, -5 ); // (0,0,-5)に移動して描画する
scene << Call List( shape ); // 表示リストをシーンに送る
scene << Update; // シーンを更新する

```

このスクリプトの最初のセクションで「shape」という名前の表示リストを作成します。そして、この表示リスト内で、6個の頂点を使って多角形を定義します。

スクリプトの2番目の部分では、シーンボックスと新しいウィンドウを作成しています。そして、Call List メッセージを使って表示リストをシーンに送っています。

z座標がすべてゼロであること、つまり多角形が1つの平面上にあることを確認してください。多角形が同一平面上にない場合、予期しない結果になります。

スクリプトには、次のような行があります。

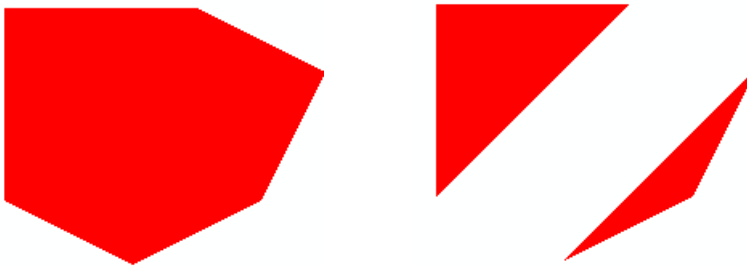
```
shape <<Begin(POLYGON);
```

この行の基本要素を他のタイプに変更してみましょう。たとえば、次のように変更してみましょう。

```
shape <<Begin(TRIANGLES);
```

そうすると、違った図形が描かれます。

図 13.10 多角形（左）と三角形（右）



基本要素の外観の制御

JSLには、オブジェクトを描く基本要素の外観を変更するコマンドがあります。線の幅や点描パターン（破線、点線など）を指定することもできます。

サイズと幅

レンダリングされるオブジェクトの点のサイズを設定するには、**Point Size** コマンドを使います。

Point Size(*n*)

n はピクセル数です。このピクセル数は、アンチエイリアシングやハードウェア構成などの他の設定によっては、レンダリングされる実際のピクセル数と異なる場合があります。

線の幅は、**Line Width** コマンドを使って設定します。

Line Width(*n*)

n はピクセル数です。引数 *n* はゼロより大きい必要があり、デフォルトは1です。

点描パターン

点描される線を作成するには、**Line Stipple** 関数を使います。

Line Stipple(*factor*, *pattern*)

Factor は伸張率です。**Pattern** は、ピクセルをオンまたはオフにする 16 ビットの整数です。効果をオンにするには、**Enable(LINE_STIPPLE)** を使います。

点描パターンを作成するには、目的の点描パターンを表す 16 ビットのバイナリ数を書き込みます。パターンは右から左に読まれるので、表記がレンダリング方向とは逆に見えてしまうことがあります。バイナリ数を整数に変換し、それを *pattern* 引数として使います。

たとえば、パターン 0000000011111111 の点線を描きたいとします。このバイナリ数は 10 進表記では 255 なので、**Line Stipple(1, 255)** と指定します。

factor 引数は、各バイナリ桁を 2 倍に引き伸ばして 2 桁にします。この例では、**Line Stipple(2, 255)** は 00000000000000001111111111111111 になります。

次の例のスクリプトは、それぞれ幅 (**Line Width** メッセージ) と点描パターンが異なる 3 本の線を描きます。

```
scene = Scene Box( 200, 200 ); // OpenGL シーンを保持する Scene Box を作成する
```

```
New Window( "Stipples", scene ); // シーンをウィンドウに配置する
```

```
scene << Ortho( -2, 2, -2, 2, -1, 1 );
```

```
scene << Color( 0, 0, 0 ); // テキストの RGB 色を設定する
```

```
scene << Enable( LINE_STIPPLE );
```

```
scene << Line Width( 2 );
```

```
scene << Line Stipple( 1, 255 );
```

```
scene << Begin( LINES );
```

```
scene << Vertex( -2, -1, 0 );
```

```
scene << Vertex( 2, -1, 0 );
```

```
scene << End();
```

```
scene << Line Width( 4 );
scene << Line Stipple( 1, 32767 );

scene << Begin( LINES );
scene << Vertex( -2, 0, 0 );
scene << Vertex( 2, 0, 0 );
scene << End();

scene << Line Width( 6 );
scene << Line Stipple( 3, 51 );

scene << Begin( LINES );
scene << Vertex( -2, 1, 0 );
scene << Vertex( 2, 1, 0 );
scene << End();
scene << Update;
```

図13.11 点描



メモ: 点描パターンは、回転するモデル上に「這う」ように描かれます。これは、点描パターンがモデルの単位ではなく画面のピクセルで指定され、モデル内の線はモデルの単位に変化がなくても画面上で長さが変化するからです。

塗りつぶしパターン

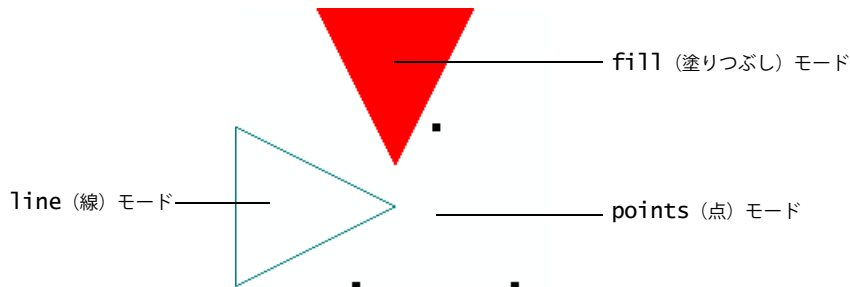
多角形は、前面と背面の両方でレンダリングされ、どちらの側の描画モードもカスタマイズできます。多角形の背面と前面で、異なった描画方法を指定することができます。

多角形の描画モードを設定するには、`Polygon Mode`関数を使います。

```
Polygon Mode( face, mode )
```

*face*には、`FRONT`、`BACK`、または`FRONT_AND_BACK`を、*mode*には、`POINT`（点）、`LINE`（線）、または`FILL`（塗りつぶし）を指定できます。

図 13.12 点、線、塗りつぶし



次表のスクリプトは、三角形を定義する表示リストを作成します。表示リストにおいて、**Translate**、**Rotate**、および **Color** と組み合わせて3回使用し、3 角形を3つの位置に描きます。また、**Polygon Mode** コマンドによって、各三角形の描画モードを変更しています。塗りつぶし（**FILL**）モードはデフォルトなので、明示的に呼び出していないことに注意してください。

次表には、スクリプトの解説も記載しています。**Translate** と **Rotate** コマンドによる操作を、どのように表示リストに累積させているかを説明しています。

表 13.2 Translate コマンドと Rotate コマンド

上記のスクリプトのコード	説明
<pre>shape = Scene Display List();</pre>	表示リストを作成する。
<pre>shape << Begin(TRIANGLES); shape << Vertex(0, 0, 0); shape << Vertex(-1, 2, 0); shape << Vertex(1, 2, 0); shape << End();</pre>	三角形の頂点を保持する「shape」という名前の表示リストを作成する。この例は2次元上に描画するので、頂点のz座標はすべてゼロに設定します。
<pre>scene = Scene Box(200, 200); New Window("塗りつぶしモード", scene); scene << Ortho2d(-2, 2, -2, 2);</pre>	シーンをディスプレイボックスに配置し、新しいウィンドウを作成する。
<pre>scene << Color(1,0,0); scene << Call List(shape);</pre>	最初の三角形を赤で描く。
<pre>// シーンを更新して三角形を確認する scene << Update;</pre>	



表 13.2 Translate コマンドと Rotate コマンド（続き）

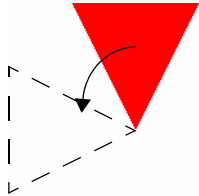
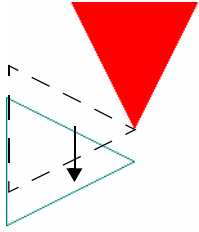
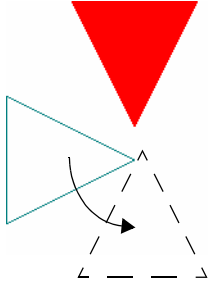
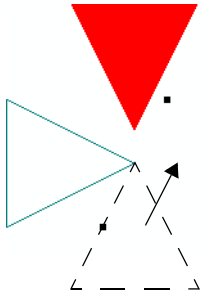
上記のスクリプトのコード	説明
<pre>scene << Rotate (90, 0, 0, 1); scene << Translate (-0.5, 0, 0); scene << Color(0, 0.5, 0.5); scene << Polygon Mode(FRONT_AND_BACK, LINE); scene << Call List(shape); // シーンを更新して三角形を確認する scene << Update;</pre>	2つ目の三角形を緑がかった青で描く。まず三角形を回転します。  それから、移動します。 

表 13.2 Translate コマンドと Rotate コマンド（続き）

上記のスクリプトのコード	説明
<pre>scene << Rotate(90, 0, 0, 1); scene << Translate(-0.5, -1, 0); scene << Color(0, 0, 0); // 目で確認できる大きさの点 scene << Point Size(5); scene << Polygon Mode(FRONT_AND_BACK, POINT); scene << Call List(shape); // シーンを更新して三角形を確認する scene << Update;</pre>	3つ目の三角形を黒の点で描く。まず回転します。  それから、移動して、最後の図を描きます。 

塗りつぶした多角形に対して、境界線を描くには、一度、塗りつぶした多角形を描いた後、それに線を重ねて描く必要があります。ただし、レンダリング方法によっては、思ったように線が描画されないことがあります。Polygon Offset関数を使うと、この「縫い合わせ」問題を解決できます。

Polygon Offset (factor, units)

オフセットを有効にするには、目的のモードに合わせて、Enable(POLYGON_OFFSET_FILL)、Enable(POLYGON_OFFSET_LINE)、またはEnable(POLYGON_OFFSET_POINT)を使います。実際のオフセット値は、 $m \cdot (\text{factor}) + r \cdot (\text{units})$ で計算されます。 m は多角形の深度の最大勾配、 r はウィンドウ座標の深度値で解像可能な差を生成するのに必要な最小値です。必要に応じて、Polygon Offset(1,1) から始めてください。

Polygon Offsetは、「曲面プロット」プラットフォームでも、曲面とメッシュを重ねて描画するときや、曲面と等高線を重ねて描画するときに、内部的に使っています。なぜなら、メッシュや等高線を視点の方に近づけるか、曲面を視点から遠ざけるかしないと、曲面によってそれらの線の一部が隠されてしまうからです。

Begin および End ステートメントのその他の用法

通常、begin と end ステートメントの間には頂点を指定しますが、この他にも有効なメッセージがあります。次のメッセージについては、この章の別の節で説明しています。

- `Vertex` は、頂点をリストに追加します。
- `Color` は、現在の色を変更します。
- `Normal` は、法線ベクトルの座標を設定します。
- `Edge Flag` は、エッジの描画を制御します。
- `Material` は、材質プロパティを設定します。
- `Eval Coord` と `Eval Point` は、座標を生成します。
- `Call List` は、表示リストを実行します。

円柱、円盤、球の描画

球、円柱、円盤をすばやくレンダリングできるように、いくつかの定義済みコマンドが用意されています。これらのコマンドは、使いやすだけでなく、特殊な照明プロパティ（法線）が予め組み込まれています。

円柱、円盤、球の作図

次の関数は、円柱、円盤、扇形、および球を作図します。

円柱

```
Cylinder( baseRadius, topRadius, height, slices, stacks )
```

baseRadius は円柱の底面の半径、*topRadius* は円柱の上面の半径です。*height* は円柱の高さです。

Slices は円の精度を指定するもので、円状に近くするためには 10 以上の値を指定します。

`QuadricNormals(Smooth)` を使うと、外観が良くなります。

Stacks には、光の反射に使用できる頂点の数を設定します。*Stacks* の値を大きくすると、それだけ「ホットスポット」が正確になります。

円盤

次の式は、中央に *innerRadius* で指定された穴がある非常に薄い円盤を描きます。

```
Disk( innerRadius, outerRadius, slices, loops )
```

`Cylinder` コマンドと同様に、*slices* は曲線の精度を制御し、*loops* は光の反射の精度を上げるために頂点数を増やします。

```
Partial Disk( innerRadius, outerRadius, slices, loops, startAngle, sweepAngle )
```

Partial Disk 関数は、**Disk** と同様に動作しますが、円盤の一片が取り除かれます。*startAngle* と *sweepAngle* を使って、表示する円盤部分を指定します。

球

次の関数は、指定された半径 (*radius*) の球を描きます。

Sphere(*radius*, *slices*, *stacks*)

slices は経度、*stacks* は緯度と考えることができます。それぞれ10前後を指定すると、きれいな球が描けます。

円柱、円盤、球のライト

カスタマイズされた曲面の場合とは異なり、球、円盤、および円柱については、法線ベクトルの特別な計算は必要ありません。ただし、自動的に設定されるライトをカスタマイズするには、次のコマンドを用いてください。

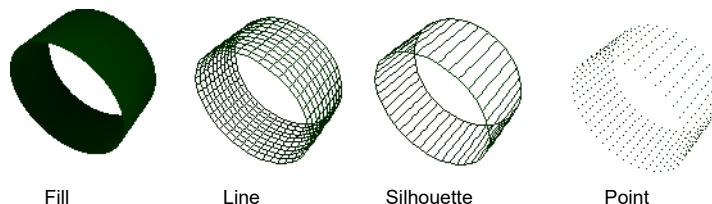
Quadric Normals(*mode*) は、自動的に設定される法線の種類を指定します。*mode* 引数には、**None**、**Flat**、または **Smooth** を指定できます。**Flat** を指定すると、表面は小平面に分割されます。**Smooth** を指定すると、各頂点の法線は近接するポリゴンの平均になります。

Quadric Orientation(*mode*) は、法線ベクトルの向きを指定します。*mode* 引数には、**Inside** または **Outside** を指定できます。

Quadric Draw Style(*mode*) は、描画モードを指定します。*mode* 引数には、**Fill**、**Line**、**Silhouette**、または **Point** を指定できます。

JMP は、**Quadratic Normals**、**Quadratic Orientation**、および **Quadratic Draw Style** に設定された値を、それらの設定後に生成された円柱、円盤、球に適用します。

図 13.13 描画の種類



メモ: 他の OpenGL マニュアルでは、いくつかの2次曲面オブジェクトが言及されています。JMP では1つだけで、常にそれを使用します。

テキストの描画

「Hello World」の例で説明したように、テキストをシーンに追加するには `Text` 関数を使います。

```
Text( horz, vert, size, string, <billboard>)
```

- `horz`には、`Left` (左揃え)、`Center` (中央揃え)、または `Right` (右揃え) を指定できます。
- `vert`には、`Top` (上揃え)、`Middle` (中間揃え)、`Baseline` (基準線揃え)、`Bottom` (下揃え) を指定できます。
- `size`は、モデル座標での大文字 `M` の高さを指定します。
- `string`は、描画するテキストです。
- `billboard` はオプションの引数で、テキストを回転させます。このオプションを指定すると、テキストは常にユーザに向かって表示されます。

フォントは、常に JMP のテキストフォントが使われます。[環境設定] メニューからテキストのフォントを変更できます。ただし、JMP はシーン用のフォントをキャッシュするので、JMP を再起動しないと、変更は有効になりません。

メモ: 標準の OpenGL 定義にはテキストが含まれません。

Text と Rotate および Translate の連動使用

次の例では、`Text` 関数を `Translate` および `Rotate` メッセージと連動させて使っています。

```
scene = Scene Box( 600, 600 ); // OpenGLシーンを保持するScene Boxを作成する
New Window( "例2", scene ); // シーンをウィンドウに配置する
```

```
// レンズは45度、近い距離 (near) はカメラから3単位、遠い距離 (far) は7単位
scene << Perspective( 45, 3, 7 );
```

```
// カメラで原点 (0,0,0) が見えるように移動する
scene << Translate( 0.0, 0.0, -4.5 );
```

```
// Y 軸 (画面の縦方向) を中心に最初のテキストを回転させる
scene << Rotate( 30, 0, 1, 0 );
scene << Color( 1, 0, 2 ); // マゼンタ
scene << Text( "center", "baseline", .2, " Top magenta string " );
```

```
// 次のテキストをカメラからもっと遠ざける
scene << Translate( 0.0, 0.0, -2.0 );
```

```
// 2 番目のテキストを Y 軸 (画面の縦方向) を中心に回転させる
scene << Rotate( 30, 0, 1, 0 );
scene << Color( 0, 1, 1 ); // 水色
scene << Text( "center", "baseline", .2, " Back aqua blue very long string " );
```

```
// 現在の表示リストを使って、ウィンドウ内のディスプレイボックスを更新する
scene << Update;
```

図 13.14 テキスト文字列の回転と移動

ack aqua blue green magenta string

水色の文字列の一部は、遠い方のクリップ平面を超えて後方に位置しています。**Perspective**の7を10に変更すると、文字列の最後が表示されます。

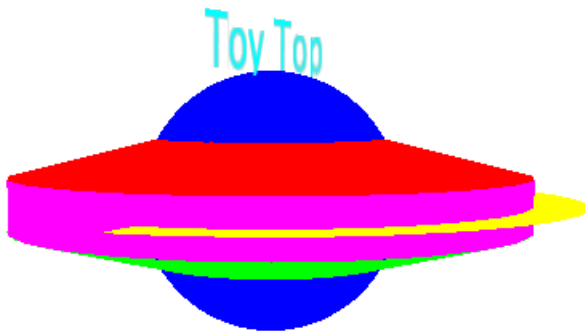
行列スタックの使用

JMPの3Dシーンでは、行列スタックを使って、現在の変換を継続してトラッキングします。スタックは、単位行列に初期化されます。そして、移動、回転、または拡大や縮小のメッセージが指定されるたびに、スタックの最上部の行列が変更されます。

メモ: 多くのOpenGL実装とは異なり、JMPでは転置行列は使いません。

次のプログラム例では、**Push Matrix**と**Pop Matrix**を使って「toy top」の各部分の位置を決めています。各部分を指定した後は、原点に戻っています。この方法を使うと、**Translate**メッセージを2回使って元に戻すよりも速く処理できます。

図 13.15 行列スタックを使った描画



```
toyTop = Scene Display List();
toyTop << Push Matrix;
toyTop << Translate( 0, 0, .1 );
toyTop << Color( 1, 0, 0 ); // red
```

```

// baseRadius、topRadius、height、slices、stacks を指定する
toyTop << Cylinder( 1, .2, .2, 25, 5 );
toyTop << Pop Matrix;
toyTop << Push Matrix;
toyTop << Translate( 0, 0, -.1 );
toyTop << Rotate( 180, 1, 0, 0 );
toyTop << Color( 0, 1, 0 ); // 緑
toyTop << Cylinder( 1, .2, .2, 25, 5 );
toyTop << Pop Matrix;

toyTop << Color( 0, 0, 1 ); // 青
toyTop << Sphere( .5, 30, 30 ); // radius、slices、stacksを指定する

toyTop << Color( 1, 1, 0 ); // 黄色

// innerRadius、outerRadius、slices、rings、startAngle、sweepAngleを指定する
toyTop << Partial Disk( 1, 1.2, 25, 2, 0, 270 );

toyTop << Push Matrix;
toyTop << Translate( 0, 0, -.1 );
toyTop << Color( 1, 0, 1 ); // マゼンタ
toyTop << Cylinder( 1, 1, .2, 25, 3 );

// baseRadius、topRadius、height、slices、stacks を指定する
toyTop << Pop Matrix;

toyTop << Push Matrix;
toyTop << Rotate( 90, 1, 0, 0 );
toyTop << Translate( 0, .5, 0 );
toyTop << Color( 0, 1, 1 ); // シアン
toyTop << Text( "center", "baseline", .2, "Toy Top" );
toyTop << Pop Matrix;

scene = Scene Box( 600, 600 ); // OpenGLシーンを保持するScene Boxを作成する

New Window( "例3", scene ); // シーンをウィンドウに配置する
scene << Perspective( 45, 3, 7 );
scene << Translate( 0.0, 0.0, -4.5 );
scene << Rotate( -85, 1, 0, 0 );
scene << Rotate( 65, 0, 0, 1 );
scene << Call List( toyTop );

scene << Update; // ディスプレイボックスを更新する

```

スタック上の現在の行列を変更したい場合は、Load Matrix関数を使います。

```
Load Matrix(m)
```

m は、現在の行列スタックにロードされる4行4列のJMP行列です。

これと似た関数にMult Matrixがあります。

Mult Matrix(m)

Mult Matrix関数を実行すると、現在の行列スタックの最上部の行列に m が乗算されます。

次に、簡単なコマンドを実行する行列の例を示します。

移動

```
[1  0  0  x
 0  1  0  y
 0  0  1  z
 0  0  0  1]
```

次の回転用行列に対する説明において、 c は $\cos(a)$ 、 s は $\sin(a)$ です（ここで、 a は回転の角度です）。

X軸を中心にして回転

```
[1  0  0  0
 0  c -s  0
 0 -s  c  0
 0  0  0  1]
```

Y軸を中心にして回転

```
[c  0  s  0
 0  1  0  0
 -s 0  c  0
 0  0  0  1]
```

Z軸を中心にして回転

```
[c -s  0  0
 s  c  0  0
 0  0  1  0
 0  0  0  1]
```

例として、表示リストを移動して回転する2通りの方法を示します。初めの例は行列を用いており、2番目の例はTranslateとRotateを用いています。初めの例は、2番目の例と反対の方向に移動します。

```
// 行列を使った方法
gl << Push Matrix;
xt = Identity( 4 ); // これを0.75だけ左方向に移動する
xt[1, 4] = -.75;
xr = Identity( 4 ); // これを回転する。cosは度ではなくラジアンで指定する
xr[2, 2] = Cos( 3.14159 * a / 180 );
xr[2, 3] = -Sin( 3.14159 * a / 180 );
xr[3, 2] = Sin( 3.14159 * a / 180 );
xr[3, 3] = Cos( 3.14159 * a / 180 );
yr = Identity( 4 );
```

```

yr[1, 1] = Cos( 3.14159 * a / 180 );
yr[1, 3] = Sin( 3.14159 * a / 180 );
yr[3, 1] = -Sin( 3.14159 * a / 180 );
yr[3, 3] = Cos( 3.14159 * a / 180 );
zr = Identity( 4 );
zr[1, 1] = Cos( 3.14159 * a / 180 );
zr[1, 2] = -Sin( 3.14159 * a / 180 );
zr[2, 1] = Sin( 3.14159 * a / 180 );
zr[2, 2] = Cos( 3.14159 * a / 180 );

// 行列では乗算の順序が重要
gl << Mult Matrix( xt * xr * yr * zr );
gl << Arcball( dl, 1 );
gl << Pop Matrix;

// 関数を使った方法
gl << Push Matrix;
gl << Translate( .75, 0, 0 ); // これを0.75だけ右方向に移動する
gl << Rotate( a, 1, 0, 0 ); // これを度単位で回転させる
gl << Rotate( a, 0, 1, 0 ); // ここでは演算子の順序も重要
gl << Rotate( a, 0, 0, 1 );
gl << Arcball( dl, 1 );
gl << Pop Matrix;

```

行列は、表示リストの描画中にだけ保持されているので、以前の変換行列を遡って読み取ることはできません。以前の変換行列を知る必要がある場合には、JSL 変数としてその行列を保持しておき、Load Matrix を使ってその行列をスタック上に置きます。

ライト・材質・法線ベクトルの追加

次の方法を使って、図形に、ライト・材質・法線ベクトルを追加できます。これらの方法を使うと、モデルに明暗を付けて形状を明確にすることができます。

- 「光源の作成」
- 「ライトのモデルの指定」
- 「法線ベクトルの指定」
- 「シェーディングモデルの設定」
- 「材質プロパティの設定」
- 「アルファブレンド」
- 「霧を使って薄く表示する」
- 「回転する円柱を描画する例」

光源の作成

光源には、色・位置・方向を指定します。JSL では、`Light` 関数で最大 8 つ（0～7）の光源を定義できます。`n` は光源の番号です。

```
Light( n, argument, value, ... value )
```

メモ: 各光源をオンにするには、`Enable(Lighting)` と `Enable(lightn)` 関数を使います。`n` は光源の番号です。次に、`Light(n, POSITION, x, y, z)` 関数で、光源をシーン内に移動します。

[表 13.3](#) に、指定できる引数（*argument*）の値を示します。各引数のデフォルト値も示しています。

表 13.3 `Light` の引数とデフォルト値

引数	デフォルト値	意味
AMBIENT	(0, 0, 0, 1)	環境光（周囲光）の RGBA 輝度
DIFFUSE	(1, 1, 1, 1)	拡散光の RGBA 輝度
SPECULAR	(1, 1, 1, 1)	鏡面光の RGBA 輝度
POSITION	(0, 0, 1, 0)	(<i>x</i> , <i>y</i> , <i>z</i> , <i>w</i>) の位置
SPOT_DIRECTION	(0, 0, -1)	スポットライトの (<i>x</i> , <i>y</i> , <i>z</i>) 方向
SPOT_EXPONENT	0	スポットライト指数
SPOT_CUTOFF	180	スポットライトの遮断角度
CONSTANT_ATTENUATION	1	一定減衰率
LINEAR_ATTENUATION	0	線形減衰率
QUADRATIC_ATTENUATION	0	2 次減衰率

メモ: この表の `DIFFUSE` と `SPECULAR` のデフォルト値は `Light 0` だけに適用されます。その他の光源については、この 2 つの引数のデフォルト値は (0, 0, 0, 1) です。

最初の 3 つの引数（`AMBIENT`、`DIFFUSE`、`SPECULAR`）は、光源に色を付ける場合に使います。`DIFFUSE`（拡散）は、光源の物理的な色を決める引数です。`AMBIENT`（環境）は、光がもつ背景光としての特徴に対応したパラメータです。`SPECULAR`（鏡面）は、表面に反射する光に関連したパラメータです。

`POSITION` 引数を使って、光源の位置を指定します。4 番目の座標（*w*）に 0 以外の値を指定すると、光源はオブジェクト座標と同じ座標に配置されます。

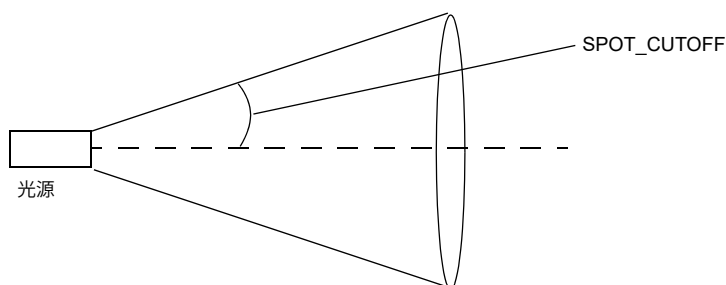
現実世界の光は、光源から離れるに従って暗くなります。ただし、指向性の光に関しては、光源は無限に遠くにあるので、光の輝度の減衰を距離の関数で表すのは意味がありません。JSLでは、光源の輝度に、次の減衰率を掛けて光を減衰させます。

$$\text{減衰率} = \frac{1}{c + ld + qd^2}$$

c はCONSTANT_ATTENUATION、 l はLINEAR_ATTENUATION、 q はQUADRATIC_ATTENUATIONです。

スポットライトを作成するには、光源の形を円錐形にします。次に示すように、SPOT_CUTOFF引数を使って円錐形の側面を定義します。

図 13.16 スポットライト



遮断角のほかに、円錐形内の照射の輝度と方向も制御できます。SPOT_DIRECTIONは、スポットライトを向ける方向を指定し、SPOT_EXPONENTは、集光方法に影響します。

ライトのモデルの指定

ライトのモデルは、Light Model関数で指定します。

```
Light Model( argument, value,...,value )
```

ライトのモデルでは、ライトの3つの属性を指定します。

- 広域環境光の輝度
- 視点が局所または無限の遠方のどちらにあるか
- ライトの計算をオブジェクトの前面と背面で別々に実行するか

表13.4に、Light Model関数の有効な引数を示します。

表 13.4 Light Model の引数とデフォルト値

引数	デフォルト値	意味
LIGHT_MODEL_AMBIENT	(0.2, 0.2, 0.2, 1)	シーン全体の環境光（周囲光）の RGBA 輝度
LIGHT_MODEL_LOCAL_VIEWER	0（偽）	正反射角の計算方法
LIGHT_MODEL_TWO_SIDE	0（偽）	ゼロ以外の値は 2 側面のライトを意味する

法線ベクトルの指定

法線ベクトルは、物体の表面に対して垂直な方向を向いています。平面の場合、法線はすべて同じです。より複雑な曲面の場合は、法線も複雑になります。JSL を使うと、各頂点の法線ベクトルを指定できます。これらの法線は空間での曲面の方向を指定するもので、ライトの計算に不可欠です。法線の精度が高ければ、それだけライトも正確になります。

法線ベクトルは、頂点に対して直角な、長さが 1 のベクトルです。通常、頂点は複数の多角形（ポリゴン）で共有されており、かつ、滑らかなシェーディング効果が望まれるので、頂点での垂線は多角形の標準の（加重）平均で計算されます。2 面のシェーディングが可能でない限り、多角形の外側の面だけにライトが当てられるので、多角形の「外方向」の法線を計算することが重要です。多角形をスケーリングすると、法線の長さが 1 にならず、ライトが間違っものになります。

法線ベクトルは、曲面が作成されるときに設定され、`Normal` 関数で指定できます。シーンが描かれるたびに法線が 1 に再正規化されるようにするには、`Enable(NORMALIZE)` 関数を使います。

シェーディングモデルの設定

多角形（ポリゴン）のシェーディングモデルは、`Shade Model` 関数を使って設定します。

`Shade Model(mode)`

`mode` には、`SMOOTH`（デフォルト）または `FLAT` を指定できます。`SMOOTH` シェーディングは、頂点間で基本要素の色が滑らかになるように中間色を補間します。`FLAT` モードは、1 つの頂点の色を基本要素全体に適用します。

次のスクリプトは、三角形の各頂点で色を変更します。`SMOOTH` シェーディングモデルは、内部の色を自動的に補間します。

```
scene = Scene Box( 200, 200 ); // OpenGLシーンを保持するScene Boxを作成する

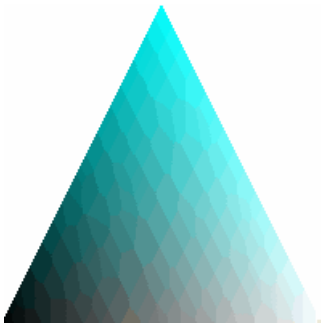
New Window( "シェーディングモデル", scene ); // シーンをウィンドウに配置する
scene << Clear;
scene << Ortho2D( -1, 1, -1, 1 );

scene << Shade Model( SMOOTH );
```

```
scene << Polygon Mode( FRONT_AND_BACK, FILL );
scene << Begin( TRIANGLES );
scene << Color( 0, 0, 0 ); // 黒
scene << Vertex( -1, -1, 0 );
scene << Color( 0, 1, 1 ); // シアン
scene << Vertex( 0, 1, 0 );
scene << Color( 1, 1, 1 ); // 白
scene << Vertex( 1, -1, 0 );
scene << End();

scene << Update;
```

図 13.17 シェーディング



材質プロパティの設定

曲面の材質プロパティを設定するには、Material関数を使います。

```
Material( face, argument, value,...value )
```

faceには、Front、Back、またはFront_and_backを指定できます（材質プロパティは、多角形の前面と背面に対して別々に設定できます）。

表 13.5 に、Material の引数とデフォルト値を示します。

表 13.5 Material の引数とデフォルト値

引数	デフォルト値	意味
AMBIENT	(0.2, 0.2, 0.2, 1.0)	材質の環境反射色
DIFFUSE	(0.8, 0.8, 0.8, 1.0)	材質の拡散反射色
AMBIENT_AND_DIFFUSE		AMBIENT と DIFFUSE の両方
SPECULAR	(0.0, 0.0, 0.0, 1.0)	材質の鏡面反射色

表 13.5 Material の引数とデフォルト値（続き）

引数	デフォルト値	意味
SHININESS	0	0～128の鏡面反射に対する指数
EMISSION	(0, 0, 0, 1)	材質の放射色

アルファブレンド

`BlendFunc` メッセージでは、アルファブレンドを作成できます。そのためには、次の構文を使って、`BlendFunc` メッセージをシーンに送ります。

```
scene << BlendFunc(SRC_ALPHA, ONE_MINUS_SRC_ALPHA)
```

`SRC_ALPHA` と `ONE_MINUS_SRC_ALPHA` は OpenGL の定数で、アルファ値を使って既存の表示バッファに対するブレンドを行います。アプリケーションによっては、`z` バッファテストや、要素を後ろから前に向かって順番にレンダリングする手法を無効にする必要があります。デフォルトでは、`z` バッファテストが行われ、透明な多角形の後ろにオブジェクトを描画することはできません。

`BlendFunc` で使用できるすべての定数（大半は JSL プログラマには不要）の詳しい説明については、opengl.org にある OpenGL マニュアルを参照してください。

霧を使って薄く表示する

霧を使うと、遠方にある図形がより薄く描かれ、見た目をより現実世界のものに近付けることができます。すべてのタイプの幾何図形に霧をかけることができます。霧をオンにするには、JSL の `FOG` 引数を使います。

```
Enable(FOG)
```

回転する円柱を描画する例

次の例では、ライト・霧・正規化など、この節で説明した複数の処理を使っています。このスクリプトは、2つの光源の影響を受ける、回転する円柱を描きます。

```
scene = Scene Box( 300, 300 ); // Scene Boxを作成する
New Window( "円柱", scene ); // シーンをウィンドウに配置する

For( i = 1, i < 360, i++,
    scene << Clear;

    // レンズは 45 度、近い距離 (near) はカメラから 3 単位、遠い距離 (far) は 7 単位
    scene << Perspective( 50, 1, 10 );

    // カメラで原点 (0,0,0) が見えるように移動する
    scene << Translate( 0.0, 0.0, -2 );
```

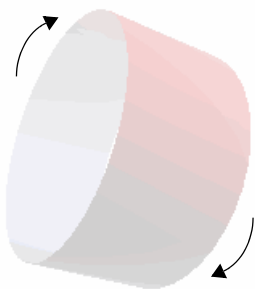
```

scene << Enable( Lighting );
scene << Enable( Light0 );
scene << Enable( Light1 );
scene << Light( Light0, POSITION, 1, 1, 1, 1 ); // ビュアーに近い
scene << Light( Light0, DIFFUSE, 1, 0, 0, 1 ); // 赤色の光源
scene << Light( Light1, POSITION, -1, -1, -1, 1 ); // オブジェクトの背後
scene << Light( Light1, DIFFUSE, .5, .5, 1, 1 ); // 青灰色の光源
scene << Enable( Fog );
scene << Enable( NORMALIZE );

scene << Rotate( i, 1, 0, 0 );
scene << Rotate( i * 3, 0, 1, 0 );
scene << Rotate( i * 3 / 2, 0, 0, 1 );
scene << Cylinder( 0.5, 0.5, 0.5, 40, 10 );
scene << Update;
Wait( 0.01 );
);

```

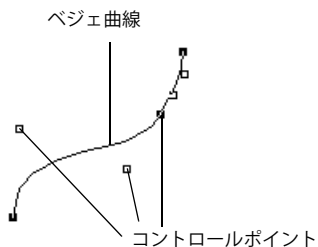
図13.18 霧



ベジェ曲線

JSLには、曲線や曲面とそれに対するメッシュを定義・描画するためのコマンドが用意されています。本書では、ベジェ曲線についての詳しい説明は省略します。

図13.19 ベジェ曲線



1 次元評価機能

1次元のベジェ曲線を定義するには、`Map1`関数を使います。

`Map1( target, u1, u2, stride, order, matrix )`

`target`引数には、制御点で何を表すかを定義します。`target`引数の値は、[表13.6](#)に示しています。`Enable`メッセージを送って、引数を有効にする必要があります。

表 13.6 `Map1`の `target`引数とデフォルト値

<code>target</code> 引数	意味
<code>MAP1_VERTEX_3</code>	(x, y, z) 頂点座標
<code>MAP1_VERTEX_4</code>	(x, y, z, w) 頂点座標
<code>MAP1_INDEX</code>	色インデックス
<code>MAP1_COLOR_4</code>	R、G、B、A
<code>MAP1_NORMAL</code>	法線座標
<code>MAP1_TEXTURE_COORD_1</code>	s テクスチャ座標
<code>MAP1_TEXTURE_COORD_2</code>	(s, t) テクスチャ座標
<code>MAP1_TEXTURE_COORD_3</code>	(s, t, r) テクスチャ座標
<code>MAP1_TEXTURE_COORD_4</code>	(s, t, r, q) テクスチャ座標

2番目の2つの引数 (`u1`と`u2`) には、曲線の範囲を指定します。`stride`は、記憶されている制御点の、各ブロックごとの数値の個数（つまり、ある制御点から、次の制御点までのオフセット）です。`order`は、曲線の次数に1を足した値です。`matrix`には、制御点を指定します。

たとえば、`Map1( MAP1_VERTEX_3, 0, 1, 3, 4, <4x3 matrix> )`のように指定します。これは、2つの端点に対し、制御点を2つ設定してベジェ曲線を定義する典型的な方法です。

`MapGrid1`と`EvalMesh1`関数を使って、等間隔のメッシュを定義し、適用します。

`MapGrid1( un, u1, u2 )`

このコマンドは、`u1`から`u2`の範囲にわたって`un`分割されるメッシュをセットアップします。0から1までを範囲とすれば、コーディングが簡素化されます。

`EvalMesh1( mode, i1, i2 )`

このコマンドは、`i1`から`i2`まで実際にメッシュを生成します。`mode`には、`POINT`または`LINE`を指定できません。`EvalMesh1`関数は、固有の`Begin`節および`End`節を作成します。

次のスクリプト例では、ベジェ曲線を描きます。乱数によって決められた制御点をもとに、滑らかな曲線が描かれます。最初と最後の点だけが曲線上にあります。NPOINTS=4を指定していますので、3次のベジェ曲線が描かれています。

```
boxwide = 500;
boxhigh = 400;

gridsize = 100; // 値を大きくすると、より見やすい間隔になる

/* 2 以上 8 以下の値を指定してください。この範囲外の数値は、実装方法によっては正しく動作しないか
   もしれません。この値は、曲線の次数に 1 を足したものです。*/
NPOINTS = 4;

point = J( NPOINTS, 3, 0 );

// x、y、z の 3 次元配列を作成する
For( x = 1, x <= NPOINTS, x++,
    point[x, 1] = (x - 1) / (NPOINTS - 1) - .5;
    // x の範囲は -.5 ~ +.5
    point[x, 2] = Random Uniform() - .5; // y は同じ範囲の乱数

    // 1 つの平面上に曲線を描くので、z は常にゼロ
    point[x, 3] = 0;
);

spline = Scene Box( boxwide, boxhigh );

// x と y の範囲は -0.5 ~ 0.5 なので、それよりわずかに大きくする
spline << Ortho( -.6, .6, -.6, .6, -2, 2 );

spline << Enable( MAP1_VERTEX_3 );
spline << MapGrid1( gridsize, 0, 1 );
spline << Color( .2, .2, 1 ); // 青色の曲線

spline << Map1( MAP1_VERTEX_3, 0, 1, 3, NPOINTS, point );
spline << Line Width( 2 ); // 細すぎない曲線にする
spline << EvalMesh1( LINE, 0, gridsize ); // LINE を POINT に変更して試してください

spline << Color( .2, 1, .2 );
spline << Point Size( 4 ); // 大きい緑色の点

// 点を表示してラベルを付ける
For( i = 1, i <= NPOINTS, i++,
    spline << Begin( "POINTS" );
    spline << Vertex( point[i, 1], point[i, 2], point[i, 3] );
    spline << End;
    spline << Push Matrix;
```



```
spline << Translate( point[i, 1], point[i, 2], point[i, 3] );
spline << Text( center, bottom, .05, Char( i ) );
spline << Pop Matrix;
);
```

```
New Window( "スプライン", spline );
```

<https://www.tinaja.com/glib/bezconn.pdf> では、勾配と変化率が連結点で一致している、区分的な3次式を求める方法が説明されています。上記の例は区分的な曲線は1本だけで、複数の区分的な曲線を連結しているわけではありません。

2次元評価機能

2次元評価機能は、1次元評価機能と対をなすもので、使い方も似ています。

```
Map2(target, u1, u2, ustride, uorder, v1, v2, vstride, vorder, matrix)
Eval Coord2(u, v)
```

target 引数の値は、*Map1* を *Map2* に置き換えれば、表 13.6 に示した値と同じです。*u1*、*u2*、*v1*、および *v2* の値は、2次元メッシュの範囲を指定します。

たとえば、`Map2(MAP2_VERTEX_3, 0, 1, 3, 4, 0, 1, 12, 4, <16x3 matrix>)` のように指定します。これは16点によってベジェ曲面を定義する典型的な方法です。

`MapGrid2` と `EvalMesh2` 関数を使って、等間隔のメッシュを定義し、適用します。

```
MapGrid2(un, u1, u2, vn, v1, v2)
```

このコマンドは、*u1* から *u2*、*v1* から *v2* までの範囲にわたって、*un* 分割および *vn* 分割されるメッシュを作成します。0から1までを範囲とすれば、コーディングが簡素化されます。

```
EvalMesh2(mode, i1, i2, j1, j2)
```

このコマンドは、*i1* から *i2*、*j1* から *j2* までのメッシュを実際に生成します。*mode* には、POINT、LINE、または FILL を指定できます。`EvalMesh2` 関数は、固有の Begin 節および End 節を作成します。

3D シーンのマウスの動作

マウスの動作に対する処理は、2つのフィードバック関数によってサポートされています。`Patch Editor.jsl` サンプルスクリプトでは、これらの関数を使って、点をドラッグ&ドロップする例を示しています。そのJSLスクリプトの一部、マウス動作に対するコールバック関数について、以下に説明します。スクリプトを実行するには、JMPの「Sample Scripts」フォルダの「Scene3D」フォルダにある「PatchEditor.jsl」を開きます。

```
topClick2d = Function( {x, y, m, k},
    dragfunc( x, boxhigh - y, m, 1, 2 );
    1;
);
frontClick2d = Function( {x, y, m, k},
```

```

        dragfunc( x, boxhigh - y, m, 1, 3 );
        1;
    );
    rightClick2d = Function( {x, y, m, k},
        dragfunc( x, boxhigh - y, m, 2, 3 );
        1;
    );

    Click3d = Function( {x, y, m, k, hitlist},
        If( m == 1,
            If( N Items( hitlist ) > 0,
                CurrentPoint = hitlist[1][3], /* リスト内の最初の行列が最も近接している。行列の3
                番目の要素はID */
                CurrentPoint = 0
            );
            makePatch();
        );
        0; /* 0を戻すと、最初のマウスの押下時だけ処理。ドラッグ中も処理する場合は1を戻すようにする
        (その場合、マウスを放すと処理が終了。天体球は表示されない)。*/
    );

    /* 3つのClick2d関数から共通して呼び出される関数 */
    dragfunc = function( { x, y, m, ix, iy}, /* ixとiyは、座標を含む行列において、X、Y、お
    よびZの列を示すためのインデックス */
        If( CurrentPoint > 0,
            points[CurrentPoint, ix] = (x / boxwide) * (orthoright - ortholeft) +
            ortholeft;
            points[CurrentPoint, iy] = (y / boxhigh) * (orthotop - orthobottom) +
            orthobottom;
            makepatch();
        )
    );

```

2D 関数（関数名が「2d」で終わっている関数）を呼び出すときの引数は、X、Y、M、Kです。

- XとYはマウスの座標です。
- Mは、マウスとボタンの状態を示します。M=0は、マウスが放されていることを表します。M=1は、ボタンが押されたことを表します。M=2は、ボタンが押されたままマウスが移動していることを表します。M=3は、ボタンが放されたことを表します。
- Kは、Shift、Alt、Ctrlの各キーに関連付けられます。K=1はShiftキー、K=2はCtrl（command）キー、K=3はAlt（Option）キーを表します。

3D 関数（関数名が「3d」で終わっている関数）も同様の方法で呼び出されます。引数は、X、Y、M、K、hitlistで、hitlistは行列のリストです。

```
[znear, zfar, id1, id2, id3, ...]
```

znear は、オブジェクトの近い頂点までの、カメラからのZ方向の距離、**zfar** は、オブジェクトの遠い頂点までの、カメラからのZ方向の距離です。行列は、**znear** と **zfar** の中間ポイントを基準にして近い方から遠い方へと並べ替えられます。リスト内の **id** は、表示リストに格納したプッシュ名 (**pushname**)、ロード名 (**loadname**)、およびポップ名 (**popname**) の値です。

2D 関数や3D 関数は、戻り値を使って、マウス処理を継続するかどうかを知らせます。継続する場合には、関数で「1」を戻してください。戻り値が1以外の場合、マウスのトラッキングが停止されます。2D 関数と3D 関数は並行実行されないの、この機能は必要です。この例とは異なり、場合によっては、2D 関数ではなく3D 関数でトラッキングされるように、2D 関数で0を戻し、3D 関数で1を戻すようにしてもかまいません。

Pick コマンド

SceneBox のコールバック関数では、2次元のマウス座標を取得した後、マウスの座標にある「名前が付けられた」オブジェクトをピックアップすることができます。以下の例では、**hitlist** には、(x,y) 点を中心にした5×5ピクセルの選択領域内に含まれる項目（最大1000個）の末端部の名前が戻されます。戻される形式は最後の引数で決まります。1を指定すると1つの配列が、0を指定すると深度で並べ替えられた配列のリストが戻されます。

```
Track2d=function({x, y, m, k},
hitlist = theSceneBox<<pick( x, y, 5, 5, 1000, 1 );
  if ( nrow(hitlist) > 0, // 選択領域が空ではない
    ... hitlist[1..n] // 表示リスト内で定義されたオブジェクトの名前が入れられる
  ) );
```

いっぽう、**Track3d** コールバック関数では、選択領域が常に1×1ピクセルであるのに加え、マウスを移動しない限り選択が行われません。通常はこの方法を使用しますが、1×1ピクセルの選択領域は点と同じくらい小さいため、選択が困難なことがあります。また、**Pick** コマンドでは、マウスを移動しなくても選択が行われます。

Track3d コールバック関数では、常に深度で並べ替えられた配列のリストが戻されます。各配列は、階層を構成する複数のオブジェクト名です（プッシュ名およびポップ名は、オブジェクトの階層を構成します）。大量のオブジェクトが選択されている場合は、並べ替えに長い時間がかかることがあります。なお、**Pick** 関数では、最後の引数（上の例では1）で、並べ替えた配列のリストまたは1つの配列のどちらを戻すかを制御できます。1つの配列を戻す場合は、末端部の名前だけが含まれ、それより上位の名前は含まれません。

3Dの引数

引数を使って、特定のモードと設定を指定できます。引数を有効にするには、**Enable(parameter)** 関数を使います。引数を無効にするには、**Disable(parameter)** 関数を使います。表13.7に、使用できる引数を示します。

表 13.7 引数

ALPHA_TEST	LIGHT5	MAP2_TEXTURE_COORD_3
AUTO_NORMAL	LIGHT6	MAP2_TEXTURE_COORD_4
BLEND	LIGHT7	MAP2_VERTEX_3
CLIP_PLANE0	LIGHTING	MAP2_VERTEX_4
CLIP_PLANE1	LINE_SMOOTH	NORMALIZE
CLIP_PLANE2	LINE_STIPPLE	POINT_SMOOTH
CLIP_PLANE3	MAP1_COLOR_4	POLYGON_OFFSET_FILL
CLIP_PLANE4	MAP1_INDEX	POLYGON_OFFSET_LINE
CLIP_PLANE5	MAP1_NORMAL	POLYGON_OFFSET_POINT
COLOR_LOGIC_OP	MAP1_TEXTURE_COORD_1	POLYGON_SMOOTH
COLOR_MATERIAL	MAP1_TEXTURE_COORD_2	POLYGON_STIPPLE
CULL_FACE	MAP1_TEXTURE_COORD_3	SCISSOR_TEST
DEPTH_TEST	MAP1_TEXTURE_COORD_4	STENCIL_TEST
DITHER	MAP1_VERTEX_3	
FOG	MAP1_VERTEX_4	
LIGHT0	MAP2_COLOR_4	
LIGHT1	MAP2_INDEX	
LIGHT2	MAP2_NORMAL	
LIGHT3	MAP2_TEXTURE_COORD_1	
LIGHT4	MAP2_TEXTURE_COORD_2	

グラフの表示の改善

ハードウェアアクセラレーションは、グラフの描画の速さや滑らかさに大きく影響します。Windows では、ハードウェアアクセラレーションはデフォルトでオフになっています。

メモ: JMP は、OpenGL 1.1 を使って 3D レンダリングを行います。

OpenGL が必要で、ハードウェアでサポートされている場合は、次のいずれかの方法でハードウェアアクセラレーションをオンにしてください。

- グラフを右クリックし、**[ハードウェアアクセラレーションを使用]** を選択します。
- シーンボックスに **Use Hardware Acceleration(1)** メッセージを送ります。
- スクリプトで、グローバル変数 `Scene3DHardwareAcceleration = 1` を設定します。デフォルトでハードウェアアクセラレーションをすべての JMP セッションで使用するには、これを `jmpStartAdmin.jsl` ファイルに追加します。この変数はグローバル変数であるため、値は変更されるまで有効です。

第 14 章

JMP の拡張 外部データソース、分析ツール、オートメーション

この章では、定期的に行う作業をプログラミングするときに役立つ、以下のスクリプト機能を紹介します。

- 測定機器などからのリアルタイムデータを取り込むデータフィード
- JMP スクリプト言語 (JSL) から SAS、MATLAB、R を用いる方法
- Microsoft Excel との連携
- データベースへの接続
- OLE オートメーション (外部アプリケーションからの JMP の制御)
- XML の解析
- JMP Public や JMP Live への発行
- REST Web サービスとの通信
- Web API との通信

定期的な作業のプログラミングに関連した JSL 関数には、`Caption`、`Speak`、`Print`、`Write`、`Mail` といったものもあります。これらの関数については、「[メッセージを出力する関数](#)」に説明があります。

目次

Windows 上でのリアルタイムのデータ取得	732
データフィードオブジェクトの作成	732
リアルタイムデータの読み込み	734
メッセージつきデータフィードの制御	735
データフィードスクリプトの例	737
ダイナミックリンクライブラリ (DLL)	739
JSL でのソケットの使用	741
ソケット関連のコマンド	742
ソケットへのメッセージ	742
データベースアクセス	744
クエリービルダーで作成したクエリーの実行	744
Open Database 関数	744
データベース接続の確立と SQL の実行	746
SQL クエリーの記述	747
SAS の使用	748
SAS DATA ステップの作成	748
計算式を持つ列の SAS DATA ステップコードの作成	748
SAS 変数名	749
MATLAB の操作	750
MATLAB のインストール	750
R の操作	751
R のインストール	751
JMP から R へのインターフェース	753
R の JSL スクリプト可能なオブジェクトインターフェース	754
JMP データタイプと R データタイプの相互変換	754
R のトラブルシューティング	756
R の例	758
Microsoft Excel の使用	759
ParseXML	760
OLE オートメーション	762
JMP Live でのコンテンツの共有	762
JMP Live の前提条件	762
JMP Live へのレポートやデータの発行	763
JMP Live のレポートを置き換える	766
JMP Live のデータを更新する	770
REST Web サービスとの通信	771
HTTP Request の例	771
Web API 用 OAuth 2.0	774

OAuthのセキュリティ	774
PostmanによるURLのリダイレクト	774
認証コード付与	775
インプリシット付与（暗黙的な権限付与）	776
リソースオーナー付与	776
トークンの指定	777
OAuth 2.0のリソース	777
SAS Cloud Analytic Services との通信	777
CASアクションについて	778
CAS Server に接続	779
CASアクションの作成と発行	780
CAS DATA ステップアクションの作成と発行	780
新しいCASサーバーの作成	780
CASサーバーからのデータの読み込み	780
CASデータセットの表示	781
使用可能なCASライブラリのリストを取得する	781
データテーブルのデータをCASサーバーに書き出す	781
CASテーブルをデータテーブルに変換する	782
CASテーブルの削除（CAS Delete Table）	784
CASテーブルの削除（Remove CAS Table）	784
CASサーバー接続の検証	784
現在の接続に関する詳細を取得する	784
CASサーバーとの接続を切断する	785
すべてのCASセッションを終了する	785

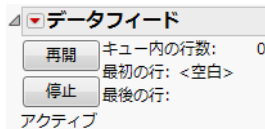
Windows上でのリアルタイムのデータ取得

データフィードは、シリアルポートに接続された測定機器などから、データをリアルタイムで読み込む機能です。データフィードオブジェクトによって、入力データラインのキューを設定し、データの読み込みをバックグラウンドで処理できます。キューに届いたデータをデータテーブルに送るなどの処理も、スクリプトで実行できます。

たとえば、com1ポートからレコードを取得し、それをログにリストするには、次のスクリプトを実行します。

```
feed = Open Datafeed(  
    Connect( Port( "com1:" ), Baud( 9600 ), DataBits( 7 ) ),  
    Set Script( Print( feed << GetLine ) )  
);
```

図 14.1 データフィードウィンドウではステータスの確認や制御が可能



データフィードオブジェクトの作成

データフィードオブジェクトを作成するには、接続の詳細を指定した引数をもつ `Open Datafeed()` 関数を使います。

```
feed = Open Datafeed( options );
```

引数は必須ではありません。引数を指定せずにデータフィードオブジェクトを作成して、後からメッセージを送ることもできます。ポートへ接続したり、入力されたデータを処理するためのスクリプトを設定したりすることは、メッセージでも行えます。しかし、通常は、`Open Datafeed()` 関数の引数において、データフィードの基本設定は行っておきます。そして、引き続いて、データフィードをさらに制御するのに必要なメッセージを送ります。後述のオプションはどれも、`Open Datafeed()` のオプションとしても、またデータフィードオブジェクトに送られたメッセージとしても使用できます。

上記の例のように、データフィードオブジェクトへの参照を、グローバル変数に格納しておくといいでしょう（上記の例では、**feed**という変数に格納している）。変数に格納しておけば、後から、簡単にオブジェクトにメッセージが送れます。なお、既存のオブジェクトへの参照を、添え字を使って格納することも可能です。たとえば、次のスクリプトは、2番目に作成したデータフィードオブジェクトへの参照を変数に格納しています。

```
feed2 =Datafeed[2];
```


データフィードのオプション

生のデータソースに接続するには、**Connect()**を使ってポートの詳細を指定します。設定項目は、それぞれ1つだけ引数をとります。この構文の説明では、引数の選択肢間に記している記号「|」は「または」を意味します。接続する場合は**Port**を必ず指定してください。ポートを指定しなくてもオブジェクトは機能しますが、データフィードには接続されません。最後の3つの項目、**DTR_DSR**、**RTS_CTS**、**XON_XOFF**はブール値の引数を取り、データフィードがデータ取得可能な状態になったことを通知する際に、どの制御文字を送受信するかを指定します。通常、3つのうちの1つをオンにします。

```
feed = Open Datafeed(
  Connect(
    Port( "com1:" | "com2:" | "lpt1:" | ... ),
    Baud( 9600 | 4800 | ... ),
    Data Bits( 8 | 7 ),
    Parity( None | Odd | Even ),
    Stop Bits( 1 | 0 | 2 ),
    DTR_DSR( 0 | 1 ), // データターミナル準備
    RTS_CTS( 0 | 1 ), // 送信をリクエスト | 送信をクリア
    XON_XOFF( 1 | 0 ) // 送信器オン | 送信器オフ
  )
);
```

このコマンドにより、スクリプト可能なデータフィードオブジェクトが作成され、そのオブジェクトへの参照をグローバル変数 **feed** に格納します。引数 **Connect()** は、通信ポートを監視してデータのライン（行）を取りまとめるスレッドを立ち上げます。このスレッドは、ラインが確保されるまで文字を受け取ります。そして、それをキュー（待ち行列）に加え、スクリプトをコールするイベントのスケジュールを立てます。

メモ: フィードからのデータのライン（行）は、データテーブルにおける複数の行にすることもできますし、データテーブルにおける1行の1部にすることもできます。フィードからのデータのラインを解析し、必要に応じて行をデータテーブルに追加するJSLを記述してください。

Set Script() はデータフィードオブジェクトにスクリプトを割り当てます。このスクリプトは、データのライン（行）が届くたびに **Open Datafeed** メッセージによって実行されます。**Set Script()** の引数には、実行するスクリプトをそのまま記述するか、またはスクリプトを含むグローバル変数を指定します。

```
feed = Open Datafeed( Set Script( myScript ) );
feed = Open Datafeed( Set Script( Print( feed << Get Line ) ) );
```

データフィードのスクリプトでは、通常 **Get Line** を使って1ラインのデータのコピーを取得し、そのラインに対して何らかの処理を行います。たとえば、ここで設定したスクリプトによって、ラインのデータを解析し、その結果をデータテーブルに追加できます。

リアルタイムデータの読み込み

外部データソースから、物理または論理通信リンクを介して別の機器に情報を送信することを、**ライブデータフィード**といいます。Windowsコンピュータのシリアルポートを介してJMPをライブデータフィード元に接続し、データストリームをリアルタイムで読み取ることができます。次の点を確認してください。

- データフィードは、標準の9ピンシリアルポートを介して行う必要があります。シリアルポートをシミュレートするドライバがなければ、USBポートを介してデータを読み取ることはできません。
- 接続機器の正確なボーレート、パリティ、ストップビット、データビットが必要です。

接続機器に関する数値を、`Open Datafeed()` コマンドの引数に指定します（以下のスクリプト例の4800、even、2、および7を置き換えてください）。次に、データフィード元の機器をコンピュータに接続し、スクリプトを実行します。

```
streamScript = Expr(  
  line = feed << Get Line;  
  Show( line );  
  len = Length( line );  
  Show( len );  
  If( Length( line ) >= 1,  
    Show( "Hi" );  
    Show( line );  
    field = Substr( line, 5, 8 );  
    Show( field );  
    x = Num( field );  
    Show( x );  
    If( !Is Missing( x ),  
      dt << Add Row( { :Column1 = x } );  
      Show( x );  
    );  
  );  
);  
feed = Open Datafeed(  
  Baud Rate( 4800 ),  
  parity( even ),  
  Stop bits( 2 ),  
  Data bits( 7 )  
);  
feed << Set Script( streamScript );  
feed << Connect;
```

JMPと外部のデータフィード機器の通信設定を揃えるには、**[ファイル] > [環境設定] > [通信]** を選びます。お使いの外部機器の適切な設定については、機器のマニュアルを参照してください。

メッセージつきデータフィードの制御

データフィードオブジェクトは、ConnectやSet Scriptなどのいくつかのメッセージに応答します。これらのメッセージは、Open Datafeed()の引数としてすでに説明しましたが、既存のデータフィードオブジェクトにメッセージとして送ることもできます。

```
feed << Connect( port( "com1:" ), baud( 4800 ), databits( 7 ), parity( odd ),
stopbits( 2 ) );
feed << Set Script( myScript );
```

以下で説明するメッセージはOn Datafeed()の引数としても使用できます。ただし、既存のデータフィードオブジェクトへメッセージとして送る方がより一般的です。

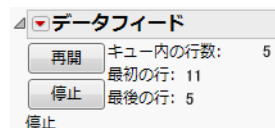
スクリプトでデータフィードヘデータラインを送ることもできます。この方法により、データフィードをすぐに検証できます。デバイスがない場合はデータを受け取れませんが、Queue Lineを使えば、データの取得をシミュレートできます。引数には、テキスト、または、テキストを格納するグローバル変数を指定してください。

```
feed << Queue Line( "14" );
feed << Queue Line( myValue );
```

以下は5行のデータを待機させるテストです。

```
feed << Queue Line( "11" );
feed << Queue Line( "22" );
feed << Queue Line( "33" );
feed << Queue Line( "44" );
feed << Queue Line( "55" );
```

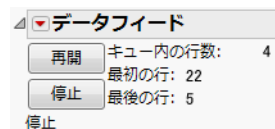
図14.2 データフィード: キューに5個の行



キューにある最初の行を取得するには、Get Line（単数形であることに注意）メッセージを使います。行を取得すると、その行はキューから削除されます。上のテスト用スクリプトでは5つのデータがキューに入れています。Get Lineは最初のラインを取得した上で、それをキューから削除します。

```
feed << Get Line
"11"
```

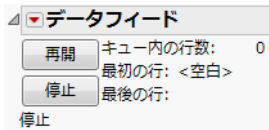
図14.3 データフィード: キューに4個の行



データをすべてリストに移し、キューを空にするには **Get Lines**（複数形であることに注意）を使います。例では、テスト用スクリプトから次の4行を{ }形式のリストで戻します。

```
myList = feed << GetLines;  
{ "22", "33", "44", "55" }
```

図 14.4 データフィード: キューに0個の行



キューにあるデータの処理を停止し、後で再開するには、データフィードウィンドウの **【停止】** ボタンおよび **【再開】** ボタンをクリックするか、または同じ機能を持つ次のメッセージを送ります。

```
feed << Stop;  
feed << Restart;
```

データフィードとそのウィンドウを閉じるには、次のメッセージを送ります。

```
feed << Close;
```

ライブデータソースからの接続を切断するには、次のメッセージを送ります。

```
feed << Disconnect
```

表 14.1 データフィードへのメッセージ

メッセージ	構文	説明
Open Datafeed Datafeed	feed = Open Datafeed(commands)	データフィードオブジェクトを作成する。以下のメッセージはいずれも、 Open Datafeed 内のコマンド、または、既存のデータフィードオブジェクトに送るメッセージとして使用できます。 Datafeed は同義語です。
Set Script	feed << Set Script(script)	データラインが届くたびに実行されるスクリプト (<i>script</i>) を設定する。
Get Line	feed << Get Line	データフィードのキューの中から1ラインのデータを戻し、削除する。
Get Lines	feed << Get Lines	データフィードのキューのデータすべてをリストにして戻し、削除する。
Queue Line	feed << Queue Line(string)	データフィードのキューの最後へ1ラインのデータ送る。
Stop	feed << Stop	データラインへの処理を停止する。

表 14.1 データフィードへのメッセージ（続き）

メッセージ	構文	説明
Restart	feed << Restart	データラインへの処理を再開する。
Close	feed << Close	データフィードオブジェクトとそのウィンドウを閉じる。
Connect	feed << Connect(Port("com1:" "lpt1:" ...), Baud(9600 4800 ...), Data Bits(8 7), Parity(None Odd Even), Stop Bits(1 0 2), DTR_DSR(0 1), RTS_CTS(0 1), XON_XOFF(1 0))	(Windowsのみ) デバイスに接続するために、ポートの設定を行う。引数の間にある記号「 」は「または」を意味し、設定ごとにどれか1つの引数を選びます。
Disconnect	feed << Disconnect	(Windowsのみ) データフィードのキューとデバイスとの接続を切断する。ただし、データフィードオブジェクトはアクティブのまま。

データフィードスクリプトの例

この節では、データフィードスクリプトを使って、データの読み取り、ライブ管理図のセットアップ、データテーブルへのスクリプト格納を行う例を紹介します。

データの読み取り

以下は、典型的なデータフィードスクリプトの例です。このスクリプトでは、文字列の長さを読み取り、もし14文字以上であれば、11文字目以降を数値として取り込み、データテーブル中の「太さ」列に、1行を追加します。

```
feed = Open Datafeed( );
myScript = Expr(
    line = feed << Get Line;
    If( Length( line ) >= 14,
        x = Num( Substr( line, 11, 3 ) );
        If( !Is Missing( x ),
            dt << Add Row( {thickness = x} )
        );
    );
);
```

上記のスクリプトを、既存のデータフィードオブジェクトに割り当てるには、次のように **Set Script** を使います。

```
feed << Set Script( myScript );
```

ライブ管理図のセットアップ

以下は、新しいデータテーブルを作成し、データフィードに基づいて管理図の作成を開始するスクリプトの例です。

```
dt = New Table( "ギャップの幅" ); // 1つの列を持つデータテーブルを作成する
dc = dt << New Column( "ギャップ", Numeric, Best );

// 管理図のプロパティを設定する
dc << Set Property(
    "管理限界",
    {XBar( Avg( 20 ), LCL( 19.8 ), UCL( 20.2 ) )}
);
dc << Set Property( "Sigma", 0.1 );

// データフィードの作成
feed = Open Datafeed();
feedScript = Expr(
    line = feed << Get Line;
    z = Num( line );
    Show( line, z ); // ログまたはデバッグ用
    If( !Is Missing( z ),
        dt << Add Row( { :ギャップ = z } )
    );
);
feed << Set Script( feedScript );

// 管理図を描く
Control Chart Builder(
    Show Capability( 0 ),
    Variables( Y( :ギャップ ) ),
    Set Subgroup Size( 5 )
);

/* 機器からのデータフィードを始めるか、またはテスト用データを送って
動作確認をする（いずれか1行をコメントアウトする）：
feed << Connect( Port( "com1:" ), Baud( 9600 ) ); */
For ( i = 1, i <= 20, i++,
    feed << Queue Line( Char( 20 + Random Uniform() * 0.1 ) );
    Wait( 0.1 ); // フィードの遅延をシミュレートする
);
```

データテーブルにスクリプトを格納する

前述のようなデータフィールドのスクリプトを、データテーブルの **On Open** プロパティに記述しておくことにより、定型的な処理をさらに自動化できます。**On Open** プロパティに設定されたスクリプトは、データテーブルが開くたびに自動的に実行されます（環境設定で実行しないように設定することもできます）。そのようなデータテーブルをテンプレートとして保存しておく、テンプレートを開くとデータテーブルスクリプトが実行され、新しいデータテーブルが作られます。

ダイナミックリンクライブラリ (DLL)

JMP スクリプト言語 (JSL) によって、DLL をロードし、その DLL に含まれている関数を呼び出すことができます。DLL の呼び出しを行う JSL 関数が1つと、メッセージが6つあります。

```
dll_obj = Load DLL("path" <, AutoDeclare(Boolean | Quiet | Verbose) |Quiet |
    Verbose > )
```

`Load DLL()` は、パス (*path*) で指定された DLL をロードします。ログウィンドウにメッセージが表示されないようにするには、`AutoDeclare(Quiet)` 引数を使用します。

メモ: 64 ビット版の JMP は 32 ビット DLL がロードできません。32 ビット DLL は、あらかじめ 64 ビット版でロードできるように再コンパイルしておく必要があります。

DLL で定義される関数の引数や戻り値のタイプを宣言するには、`Declare Function` メッセージを使用します。関数を宣言すると、呼び出せるようになります。

```
dll_obj <<Declare Function("name", Convention(named_argument), Alias("string"),
    Arg(type, "string"), Returns(type), other_named_arguments)
```

`Alias` は、JSL で使用できる代替の名前を定義します。たとえば、DLL 内の `"Message Box"` という関数に対して、`Alias("MsgBox")` を宣言した場合、その関数を次のようにも呼び出せるようになります。

```
result = dll_obj <<MsgBox(...)
```

`Convention` の名前付き引数には次のようなものがあります。

- `STDCALL` または `PASCAL`
- `CDECL`

`Arg` と `Returns` の `type` 引数には次のいずれかを指定します。

表 14.2 Arg および Returns の種類

Int8	UInt8	Int16	UInt16
Int32	UInt32	Int64	UInt64
Float	実数 (double)	AnsiString	UnicodeString
Struct	IntPtr	UIntPtr	ObjPtr

Declare Function メッセージの引数については、『スクリプト構文リファレンス』を参照してください。

最後に、UnloadDLL メッセージでDLLをアンロードします。

```
dll_obj << UnloadDLL
```

メモ: 関数を宣言するときは、DLLの作成者によって提供された関数のマニュアルを参照してください。引数の種類や呼び出し方法がDLL内の実際の関数に合わない場合、JMPが終了してしまう可能性があります。

例

次の例は、DLLに含まれているnetPresentValueという関数が、4つのパラメータを取っている場合の例です。Declare Function() でこれらのパラメータと関数が戻すデータのタイプを定義することにより、JMPが関数を呼び出せるようにしています。

```
xftdll = Load DLL( "C:\ExtFunctionTests\ExtFunctionTests_x64.dll" ),

Show( xftdll );

xftdll << Declare Function(
    "netPresentValue",
    Convention( CDECL ),
    Alias( "npv" ), // JMPでこの名前を使って関数を呼び出す
    Arg( Double, "割引率" ),
    Arg( Double, "期間あたりのキャッシュフロー" ),
    Arg( Int32, "キャッシュフロー数" ),
    Arg( Double, Array, "キャッシュフロー値の配列" ),
    Returns( Double )
);

result = xftdll << npv( 0.10, 1, 10, [ 100, 100, 100, 100, 100,
    100, 100, 100, 100, 100 ]
);
```

その他のDLLメッセージ

Show Functions メッセージは、Declare Function() で宣言された関数をすべてログに送ります。

```
dll_obj << Show Functions;
```

独自のDLLを作成するときには、DLL内にJSLの関数宣言スクリプトを用意しておくことができます。Get Declaration JSL メッセージは、DLL内の関数宣言スクリプトをログに送ります。

```
dll_obj << Get Declaration JSL;
```


JSLでのソケットの使用

データをフィードするもう1つの方法は、ソケット通信です。JSLでは、2種類のソケットが作成できます。

ストリーム ストリームソケットは、JMPともう1つのコンピュータとの間で信頼性の高い接続を確立します。JMPを実行しているコンピュータ、業務用機器、データ収集用コンピュータ、プリンタといったソケット通信が可能なデバイスと通信できます。ソケット通信を行えるHTTP Webサーバーなどとも通信できます。

データグラム データグラムソケットも、JMPともう1つのコンピュータとの間に接続を確立しますが、信頼性はやや劣ります。データグラムはコネクションレスで、情報が何度も届いたり、まったく届かなかったり、順不同で届いたりします。データグラム接続には、信頼性が保証されているストリーム接続のようなオーバーヘッドが備わっていません。データグラムは、コネクションレスのため、(同じソケットであっても) 接続先のアドレスを毎回指定する必要があります。

ソケットを作成すると、別のソケットに接続するか、別のソケットからの接続を待機することができます。以下に、別のコンピュータのWebサーバーに接続してデータを取得するという簡単なプログラム例を示します。

```
tCall = Socket( );
tCall << Connect( "www.jmp.com", "80" );
tCall << Send( Char To Blob( "GET / HTTP/1.0~0d~0a~0d~0a", "ASCII~HEX" ) );
tMessage = tCall << Recv( 1000 );
text = Blob To Char( tMessage[3] );
Show( text );
tCall << Close( );
```

1行目は、ソケットを作成し、それに参照名(tCall)を与えます。デフォルトでは、ストリームソケットが作成されます。ソケットの種類を指定するには、オプションの引数socket(STREAM)またはsocket(DGRAM)を使います。

2行目は、tCallソケットをJMP Webサイトのポート80(通常はHTTPポート)に接続します。

3行目は、JMP WebサーバーにGET要求を送信します。このメッセージは、JMP Webサーバーに対し、JMP ホームページを返信するように要求します。GETの後の/は、開くページのパスでなければなりません。/はルートページを開きます。

4行目は、JMP Webサーバーから最大1000バイトを受信し、情報のリストをtMessageに格納します。ソケットの呼び出しは、それぞれリストを戻します。リストの最初の要素は、呼び出しの名前です。2番目の要素はテキストメッセージで、okだけのことも、長い診断メッセージのこともあります。場合によっては、各呼び出しに応じた追加の要素が存在します。この例では、リストの3番目の要素が受信したデータです。

5行目は、受信したバイナリ情報を文字列に変換します。tMessage[3]は、Recvによって戻されるリストの3番目の要素で、JMP Webサーバーからのデータです。

6行目はログにデータを表示します。

最後の行はソケットを閉じます。接続先のWebサーバーはすでに閉じているため、このソケットには再接続か適切な廃棄(close)が必要です。

その他のメッセージや例については、[ヘルプ] メニューの [スクリプトの索引] を参照してください。JMP の Samples/Scripts フォルダにソケットを使用したスクリプトの例がいくつかあります。

ソケット関連のコマンド

場合によっては、ソケットを作成して使用する前に接続先に関する情報を取得しておく必要があります。GetAddrInfo() および GetNameInfo() は、アドレス引数とオプションのポート引数を取得し、情報のリストを返します。たとえば、次のような手順で要約できます。

```
Print( Get Addr Info( "www.sas.com" ) );
Print( Get Addr Info( "www.sas.com", "80" ) );
Print( Get Name Info( "149.173.5.120" ) );
    {"Get Addr Info", "ok", {"PF_INET", "SOCK_0", "IPPROTO_0", "149.173.5.120", "0"}}
    {"Get Addr Info", "ok", {"PF_INET", "SOCK_0", "IPPROTO_0", "149.173.5.120",
    "80"}}
    {"Get Name Info", "ok", {"PF_INET", "SOCK_0", "IPPROTO_0",
    "chess.exnet.sas.com", "0"}}
```

複数の応答がある場合があります。その場合は、サブリストが繰り返されます。これらの関数は、処理にかなり時間がかかる場合があるので、すべての Web サイト名を記載したデータテーブルを作成することはお勧めできません。IPv6 との互換性を維持するために、数値アドレスではなく、"www.sas.com" のような名前を使用してください。

ソケットへのメッセージ

Socket() を使って作成したソケットには、さまざまなメッセージを送ることができます。

Connect リスニングソケットに接続します。接続に成功した場合は {"connect", "ok"}、失敗した場合はエラーが返されます（たとえば、{"connect", "CONNREFUSED: The attempt to connect was forcefully rejected."}）。

Close 処理の終了時に接続を閉じます。リストを返します（たとえば {"Close", "ok"}）。

Send ソケットの相手側に STREAM メッセージを送信します。

Sendto ソケットの相手側に DGRAM メッセージを送信します。

Recv STREAM メッセージを受信します。データとその他の情報がリスト形式で返されます。Recv には、受信できるバイト数を指定する数値引数が必要です。

Recvfrom DGRAM メッセージを受信します。

loctl ソケットのブロック動作をコントロールする。デフォルトでは、ソケットはブロックに設定されています。データが使用できるようになるまで、ソケットは JSL プログラムに制御を戻しません。これによってスクリプトの作成は容易になりますが、接続先がデータの供給に失敗した場合に特に頑健ではありません。非ブロックに設定されているソケットは、即座に "ok" コードとデータを戻すか、または "WOULDBLOCK: ..." コードを戻しますが、ソケットがブロックのときは、データが使用可能になるまで待たなければなりません（次の JSL ステートメントへの進行をブロックする）。

重要: この問題を回避するため、JSL コールバックを使用するバックグラウンド処理があります。`recv`、`recvfrom`、または `accept` は、ソケットを非ブロックに設定し、`Wait` ステートメントの間や `JMP` がアイドルのときにポーリングして、バックグラウンドで動作させることができます。

`ioctl` はリストを戻します。たとえば、`{"ioctl", "ok"}`、またはソケットがバインド（下の `bind` を参照）または接続されていない場合は、`{"ioctl", "NOTCONN:The socket is not connected."}` を戻します。

bind クライアントソケットが待機（リッスン）するアドレスを、サーバーソケットに通知します。`bind` は、ローカルコンピュータのポートをソケットに関連付けます。ソケットが `listen` するためには、この処理が必要です（下を参照）。`bind` で指定したポートは、接続するソケットに対していつも使用されるとは限りません。オペレーティングシステムが、使用されていないポートを選びます。サーバーには `bind` が必要です。サーバーに接続したいユーザは、どのポートが使用されるのかを知っている必要があるためです。通常使用されるポートは、HTTP ポートである 80 です。`bind` はリストを戻します。たとえば、`{"bind", "ok"}`、または使用しているコンピュータ上にない名前にバインドしようとしている場合は、`{"bind", "ADDRNOTAVAIL:The specified address is not available from the local machine."}` を戻します。別のソケットは、使用しているコンピュータの名前と番号がわかっている場合、このソケットに接続することができます。

listen 接続を `listen` 状態にするようサーバーに伝える。リスニングソケットは、他のソケットからの接続をリッスンします。一度、リッスンの状態になれば、継続して、リッスンの状態になっています。`accept`（下を参照）は、他のソケットからの接続を受け入れるのに使用します。`listen` はリストを戻します。たとえば、`{"listen", "ok"}`、またはバインドコールに失敗した場合は、`{"listen", "INVAL: The socket is (または状況によっては is not) already bound to an address. または、Listen was not invoked prior to accept. または、Invalid host address. または、The socket has not been bound with Bind."}` を戻します。

accept サーバーソケットに、接続を受け入れて、新しく接続されたソケットを戻すよう伝える。`accept` は、何が起こったかを記したリストを戻します。処理が成功した場合は接続先のソケットに接続される新しいソケットもリストに記されます。たとえば、`{"Accept", "ok", "localhost", socket() }` などです。ここで、`localhost` は接続したコンピュータの名前で、4 番目の引数はメッセージを `send` または `recv` するのに使用するソケットです。

getpeername 接続先について問い合わせます。`GetPeerName` は、接続先のソケットに関する情報のリストを戻します。たとえば、`{"getpeername", "ok", "127.0.0.1", "4087"}` といったリストを戻します。サーバーソケットの場合、接続したクライアントのアドレスとポートが判明します。クライアントソケットの場合、接続要求で使用したサーバーの名前とポートを再確認できます。

getsockname 接続元について問い合わせます。`GetSockName` は、こちら側のソケットに関する情報のリストを戻します。たとえば、`{"getsockname", "ok", "localhost", "httpd"}` といったリストを戻します。クライアントソケットの場合、オペレーティングシステムが割り当てたポートが判明します。サーバーソケットの場合、`bind` によってすでにその情報はわかっています。

データベースアクセス

この節では、JMPからデータベースにアクセスする方法について説明します。

クエリービルダーで作成したクエリーの実行

「クエリービルダー」を用いると、SQLステートメントを書かずに、データベースのデータを選択し、データを読み込むことができます。データテーブルを読み込む前に、データをプレビューすることもできます。「クエリービルダー」で作成したクエリーは、共有することができ、他のユーザがカスタマイズしたり、実行してりできます。

「クエリービルダー」で作成したクエリーは、JSLスクリプトでも実行できます。スクリプトを開かずに「クエリービルダー」で作成したクエリーを実行するには、`Include()`を使用します。

```
query = Include( "$DOCUMENTS/Airline.jmpquery" );  
query << Run Foreground( );
```

クエリーをフォアグラウンドで実行する代わりに、`Run Background()`を使ってバックグラウンドで実行するか、`Run()`を使ってクエリーの実行に関する「クエリービルダー」の環境設定を適用することもできます。デフォルトでは、クエリーはバックグラウンドで実行されます。

クエリーで使えるメッセージの詳細については、『スクリプト構文リファレンス』を参照してください。

Open Database関数

JMPではODBCがサポートされています。Open Database関数を使ってJSLでSQLデータベースへアクセスできます。

```
dt = Open Database(  
    "Connect Dialog" | "DSN=...", // データソース  
    "sqlStatement" | "dataTableName" | "SQLFILE=...", // SQLステートメント  
    Invisible, // テーブルの読み込み時にそのテーブルを非表示にするオプションのキーワード  
    "outputTableName" // 新しいテーブルの名前  
);
```

メモ: データベーステーブル名に `$# -+/%()&|;?` の文字を使用する場合は、角括弧 ([]) で囲む必要があります。

第1引数には、読み込みたいデータソースを指定します。次のいずれかを指定してください。

- "Connect Dialog" を指定すると、Select Data Source ウィンドウ (Windows) または Choose DSN ウィンドウ (macOS) が表示されます。
- "DSN=" の後にデータソースの名前、および、接続に必要な情報を指定すると、そのデータソースに接続します。Windowsでは、ODBCデータソース アドミニストレーターの [ユーザー DSN] タブまたは [システム DSN] タブの名前列にデータソース名が表示されます。macOSでは、ODBC Manager また

はiODBC Driver ManagerにDSNが表示されます。その他の文字列は、ODBCデータソースによって異なります。

たとえば、次のような手順で要約できます。

```
"DSN=dBASE Files;DBQ=C:\Program Files\JMP\JMP\18\Samples\Import Data;"
```

第2引数には、次の3つのうちいずれかを2重引用符で囲んで指定します。

1. 実行するSQLステートメント。たとえば次のように、2重引用符で囲んで、SELECTステートメントを指定してください。

```
"SELECT AGE, SEX, WEIGHT FROM BIGCLASS"
```

SQLは、データソースがサポートしているSQLに適合していなければなりません。つまり、「Big Class」という名前のテーブルは、「Big」と「Class」の間にスペースがあるため、それを考慮して引用符で囲む必要があります（スペースが許可されている場合）。引用符はデータソースによって異なりますが、通常は、二重引用符の「"」か、一重引用符の「'」および「`」か、もしくは鉤括弧の「[]」を使います。

2. データテーブルの名前。データテーブル名だけを指定した場合、「SELECT * FROM」というSQLステートメントを実行するのと同じ処理が行われます。たとえば、第2引数を次のように指定すれば、Open Databaseは"SELECT * FROM BIGCLASS"を実行することになります。

```
"BIGCLASS"
```

3. "SQLFILE=" に続いて、実行するSQLステートメントの書かれたテキストファイルへのパス。たとえば次の引数の場合は、ディレクトリC:\¥にあるファイル「mySQLFile.txt」を開き、中に書かれたSQLステートメントを実行します。

```
"SQLFILE=C:\mySQLFile.txt"
```

オプションの引数Invisibleは、非表示のデータテーブルを作成します。なお、非表示のデータテーブルは、明示的に閉じるまでメモリ内にとどまるため、不要になったものは閉じるよう注意してください。非表示のテーブルを閉じるには、Close(dt)を実行します。ここで、dtは、データテーブル参照の変数です。

オプションの引数outputTableNameは、作成される出力テーブルがあれば、その名前を指定します。Open Databaseが必ずデータテーブルを戻すわけではないことに注意してください。戻り値はヌルになることもあります。データテーブルが戻されるかどうかは、実行されるSQLステートメントの種類によります。たとえば、SELECTステートメントはデータテーブルを戻しますが、DROP TABLEステートメントはデータテーブルを戻しません。

JMPのデータテーブルを、JSLを使ってデータベースに保存するには、データテーブルの参照にSave Database()メッセージを送ります。

```
dt << Save Database( "connectInfo", "TableName" );
```

第1引数は、Open Databaseの場合と同様に機能します。一部のデータベースでは、既存のテーブルに置き換えてテーブルを保存することができないので注意してください。そのような場合にデータベース上のテーブルを置換するには、Open Databaseコマンドで、「DROP TABLE」というSQLステートメントを実行して、そのテーブルをあらかじめ削除してください。

```
Open Database ( "connectInfo", "DROP TABLE TableName" );
```

メモ: JMP 13以降では、名前にスペースが入っているテーブルや、大文字と小文字が混在しているテーブルでも、データソースがサポートしている限り、保存することができます。スペースは、Apache HiveとApache Hadoop以外のほとんどのデータソースでサポートされています。大文字と小文字が混在している名前は、そのまま使用されますが、SQLではほとんどの場合大文字と小文字の区別がありません。

次のスクリプトは、SQLクエリーでデータベースを開き、それを新しい名前でデータベースに保存し、その後、新しいテーブルを削除します。

```
dt = Open Database(  
    "Connect Dialog",  
    "SELECT age, sex, weight FROM \"!\"Bigclass$\"!\",  
    "My Big Class"  
);  
dt << Save Database( "Connect Dialog", "MY_BIG_CLASS" );  
Open Database( "Connect Dialog", "DROP TABLE BIGCLASS.MY_BIG_CLASS" );
```

メモ: ODBC データベースからデータを読み込む際、ユーザIDとパスワード情報を含んだテーブル変数が追加される可能性があります。これを防ぐためには、pref(Hide ODBC Connection Strings(1))によって環境設定を設定します。または、[ファイル] メニュー (Windows) または [JMP] メニュー (macOS) を選択し、[環境設定] > [テーブル] で [ODBC 接続文字列を非表示にする] を選択します。『JMPの使用方法』を参照してください。

データベース接続の確立とSQLの実行

以下の関数を使用すると、データベースに対して、より複雑な処理を行えます。

```
db = Create Database Connection( "パスワードを使用した接続文字列" );  
Execute SQL( db, "SQL statement", <invisible>, <"New Table Title"> );  
Close Database Connection( db );
```

これら3つの関数を使用すれば、接続を開き、Execute SQLを数回呼び出した後、接続を閉じることができます。Create Database Connectionは、Execute SQLとClose Database Connectionで利用できるハンドルを戻します。

送信されたSQL文によって、データベースのテーブルから、JMPのデータテーブルが作成される場合と、作成されない場合があります。「SELECT」は通常、JMPのデータテーブルを作成します。しかし、「INSERT INTO」は、データベース内のテーブルを変更するものなので、JMPのデータテーブルは作成されません。

例

次のプログラムは、データベースへの接続を開きます。

```
dbc = Create Database Connection(  
    "DSN=dBASE Files;DBQ=$SAMPLE_IMPORT_DATA/;"  
);
```

次のプログラムは、上記の接続を使って、SQL ステートメントを実行します。

```
dt = Execute SQL( dbc,  
  "SELECT HEIGHT, WEIGHT FROM Bigclass", "NewTable"  
);
```

次のプログラムは、処理が完了したら、ODBC 接続を閉じます。

```
Close Database Connection( dbc );
```

テーブルを選択しないで、データベース接続だけを確認したほうがよい場合もあるかもしれません。スクリプトにより、すでに確立されている接続を使用して Database Open ウィンドウを開くことが可能です。このようなスクリプトは暗号化しておくことをお勧めします。以下はその例です。

```
dbc = Create Database Connection(  
  "DSN=dBASE Files;DBQ=$SAMPLE_IMPORT_DATA/;UID=MyDatabase;pwd=MyPassword");  
Main Menu( " Open Table" );
```

メモ: 接続文字列を引数に指定して `Execute SQL()` を実行した場合、作成されたデータテーブルの中に可読なテキストのパスワードが含まれてしまいます。それを避けるために、「クエリービルダー」で SQL クエリーを作成し、そのクエリーを JSL で実行する方法を推奨します。そうすると、パスワードがデータテーブルに含まれません。

SQL クエリーの記述

`Query()` 関数を使うと、SQL ステートメントで JMP データテーブルを操作できます。SQL ステートメントは、`Query()` で唯一必須の引数です。通常、SQL ステートメントの多くはデータテーブルを参照します。SQL ステートメントが参照するデータテーブルは、**テーブル参照**の引数を使って渡されます。

テーブル参照の引数として、データテーブル参照を使用できます（次の例の `dt`）。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
result = Query( dt, "SELECT * FROM 'Big Class' WHERE 年齢 > 14;" );
```

上の例の SQL ステートメントは、JMP データテーブルの名前を含んでいます。データテーブルのパスが長く、SQL ステートメントで別名を使用したい場合があります。別名を使用するには、テーブル参照を `Table()` 引数として渡します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
result = Query( Table( dt, "t1" ), "SELECT * FROM t1 WHERE 年齢 > 14;" );
```

`Table()` でデータテーブルの別名を使うことで、複数のクエリーで名前の異なるテーブルが使用されている場合でも SQL ステートメントを書き換える必要がなくなります。

プライベートデータテーブルと非表示のデータテーブル

`Query()` で作成されるデータテーブルをプライベートまたは非表示にしたい場合は、`Private` または `Invisible` を `Query()` の引数として渡します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
result = Query( dt, invisible, "SELECT * FROM 'Big Class' WHERE 年齢 > 14;" );
```

単一の値を戻す

Query() 関数は、通常、クエリーの結果として JMP データテーブルを戻します。しかし、単一の値を戻す SQL クエリーを記述した場合は、その値が入った JMP データテーブルが戻されるより、値だけが戻された方が便利です。値だけが戻されるようにするには、Scalar 引数を渡します。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
result = Query(  
    Table( dt, "t1" ),  
    Scalar,  
    "SELECT AVG([身長(インチ)]) FROM t1 WHERE 年齢 > 14;"  
);
```

上のクエリーは、15歳以上の学生の平均身長である 65（インチ）を戻します。

SAS の使用

この節では、JSL スクリプトで DATA ステップや SAS 変数名などを扱う方法について説明します。

- 「[SAS DATA ステップの作成](#)」
- 「[計算式を持つ列の SAS DATA ステップコードの作成](#)」
- 「[SAS 変数名](#)」

SAS DATA ステップの作成

JMP のデータテーブルに Make SAS Data Step を送ると、SAS プログラムが作成されます。この SAS プログラムは、「DATA ステップ」と呼ばれるものであり、SAS システム上で実行すると、JMP データテーブルと同じデータの、SAS データセットが作成されます。たとえば、

```
dt << Make SAS Data Step
```

実行すると、SAS プログラムエディタで利用できる SAS プログラムがログに出力されます。

Make SAS Data Step Window を送ると、SAS プログラムが、別のウィンドウに出力されます。また、プログラムのファイル名には、「.SAS」という拡張子が付けられますので、SAS システムで簡単に利用できます。

計算式を持つ列の SAS DATA ステップコードの作成

JMP のデータテーブルに、Get SAS Data Step for Formula Columns というメッセージを送ると、列の計算式に対応した SAS プログラムが作成されます。次の例は、まず、計算式を含む「rate」列を作成し、その SAS プログラムを生成します。


```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << New Column( "rate", Formula( :身長(インチ)"n / :体重(ポンド)"n ));
dt << Get SAS Data Step for Formula Columns;
```

このスクリプトは、次のようなコードをログに出力します。なお、列名における日本語などの文字は、標準的なSASの変数名には使えないため、アンダーバーに置き換えられます。この例では、サンプルデータの列名は、日本語名だけではなく、英語名も設定されているので、英語名が使われます。

```
/*%PRODUCER: JMP - DataTable Formulas */
/*%TARGET: Ratio */
/*%INPUT: __ */
/*%INPUT: __2 */
/*%OUTPUT: Ratio */
/* Code to score rate */
rate =height/weight
drop ;
```

引数に列名を指定すると、その列の計算式だけが対象となりますが、次のように列名を省略すると、すべての計算式のコードが生成されます。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
dt << Get SAS Data Step for Formula Columns;
```

SAS Model Managerでスコアリングすることができるコードを列計算式から生成することもできます。それには、データテーブルにGet MM SAS Data Step for Formula Columnsを送ります。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Tiretread.jmp" );
dt << Get MM SAS Data Step for Formula Columns;
```

このスクリプトの結果もログに表示されます。

Get SAS Data Step for Formula Columnsの場合と同様、列名の指定はオプションです。

SAS 変数名

SAS Open For Var Names関数は、SASデータセットから変数名を取得し、それらを文字列のリストで戻します。

SASの変数名には、JMPのものよりも細かい制約があります。SAS Name関数は、JMP変数名をSAS変数名に変換します。その際、特殊文字・空白・日本語を下線に変更するなどのさまざまな変換を行って、有効なSAS変数名を生成します。

```
result = SAS Name(name);
result = SAS Name({list of names});
```

文字列を含んだリストを引数に指定した場合は、各名前をスペースで区切った文字列が戻されます。

例:

```
SAS Name({"x 1", "x 2"})
```

は、次の文字列を戻します。

```
" x_1 x_2"
```

MATLABの操作

MathWorks Inc. のMATLABは、インタラクティブな作業環境で計算モデルを分析したり、視覚化したりできる製品です。MATLABは、Windows、Mac OS X、Linux（64ビット）で動作します。Windows版とmacOS版のいずれのJMPも、MATLABへの接続をサポートしています。

JMPスクリプト言語（JSL）では、次のようにMATLABと連携することができます。

- JSLスクリプトからMATLABにステートメントをサブミットする。
- JMPとMATLABの間でデータをやり取りする。
- MATLABで作成されたグラフを表示する。

JMPでのMATLAB関数の使用方法については、『スクリプト構文リファレンス』を参照してください。

MATLABのテキスト出力やエラーメッセージは、ログウィンドウに表示されます。

MATLABのインストール

MATLABはJMPと同じコンピュータにインストールされている必要があります。サポートされているMATLABのバージョンについては、JMP Webサイト（<https://www.jmp.com/system/>）を参照してください。

JMPによるMATLABの検出方法

JSLスクリプトによってMATLABに接続する命令が出されるまで、JMPはMATLABを起動しません。MATLABを呼び出すJSLスクリプトを実行するとき、JMPは、オペレーティングシステムのPATH環境変数に基づいてソフトウェアの場所を特定します（たとえば、C:\Program Files\MATLAB\R2012a\）。

インストールのテスト

お使いのコンピュータで、JSLスクリプトによってMATLABの操作が可能かどうかは、次のJSLスクリプトで確認できます。

1. 次のJSLスクリプトを実行してください。

```
MATLAB Init();  
MATLAB Submit( "m = magic(3)" );  
magicMat = MATLAB Get( m );  
Show( magicMat );  
MATLAB Term();
```

MATLAB関数M = magic(3)は、1～3²の整数を使った3×3行列を戻します。この行列は、行の和と列の和が等しく、「魔方陣」と呼ばれます。

2. [表示] > [ログ] を選択します。

ログウィンドウには次のような応答が表示されます。

```
m =
```

```
      8      1      6  
      3      5      7  
      4      9      2
```

```
magicMat =  
[ 8 1 6,  
  3 5 7,  
  4 9 2];  
0
```

もしログウィンドウに次のようなメッセージが表示された場合は、その下の操作を行ってください。

システム上にMATLABがインストールされていません。

1. MATLABROOT という名前の新しい環境変数を追加し、値を C:\Program Files\MATLAB\R2012a\ または C:\Program Files (x86)\MATLAB\R2012a\ に設定します。

メモ: 入力するパスは、MATLAB のインストール先のパスによって異なります。

2. MATLAB のパスが PATH 変数に含まれていることを確認します。
3. スクリプトを再実行し、JMP から MATLAB に接続できるかどうかを検証します。

Rの操作

JSLを使ってできるRの操作は次のとおりです。

- JSL スクリプトから R コードを R にサブミットする。
- JMP と R の間でデータをやり取りする。
- R で作成したグラフを表示する。

R のテキスト出力やエラーメッセージは、ログウィンドウに表示されます。

Rのインストール

R は JMP と同じコンピュータにインストールされている必要があります。R は Comprehensive R Archive Network の Web サイトからダウンロードできます。

<https://cran.r-project.org>

メモ: macOS Catalina 以降のバージョンについては、認証済み・署名済みの R パッケージをダウンロードしてください。

JMPは64ビットのアプリケーションであるため、64ビットのRをインストールしてください。サポートされているRのバージョンについては、次のJMP Webサイトでシステム要件を参照してください。

<https://www.jmp.com/system>

Windows上にインストールしたRのデフォルトの場所を変更する

R_HOME環境変数がWindowsのシステムレジストリに定義されていない場合、通常、JMPはR_HOMEを次のようにみなします。

```
computer¥HKEY_LOCAL_MACHINE¥SOFTWARE¥R-code¥R¥InstallPath
```

コンピュータ上に複数のバージョンのRがインストールされている場合があります。デフォルトのRインストールの場所を変更するには、次のいずれかの方法でR_HOME環境変数を定義します。

1. コントロールパネルを使って、システム環境変数内に変数を作成します。それには、まず、**[スタート] > [コントロールパネル] > [システム] > [システムの詳細設定]** を選択します。
2. **[環境変数]** をクリックする。
3. システム環境変数の枠内にある **[新規]** をクリックする。
4. **[変数名]** にR_HOMEとタイプします。
5. R.exeファイルのパスを入力します (C:¥Program Files¥R¥R-2.15.3 など)。
6. **[OK]** をクリックした後、再度 **[OK]** をクリックし、システム環境変数のウィンドウを閉じる。

または

次のように、JSLのSet Environment Variable()関数を使って環境変数を作成します。

```
Set Environment Variable( "R_HOME", "C:¥Program Files¥R¥R-2.15.3" );
```

macOSにインストールしたRのデフォルトの場所を変更する

コンピュータ上に複数のバージョンのRがインストールされている場合があります。旧バージョンを使用したい場合は、該当するRバージョンを指すようにR_HOME環境変数を変更します。

R_HOMEの場所を指定するには、次の手順に従います。

1. ターミナルウィンドウを開きます。
2. 次のコードをタイプします (valueはRの場所)。

```
export R_HOME=value
```

3. Enterキーを押します。

JMPによるRの検出方法 (Windows)

JSLスクリプトによってRに接続する命令が出されるまで、JMPはRを起動しません。JMPは、Rをロードする必要が生じたときに次のような順序でWindowsコンピュータ上のRを探します。

1. 環境変数 `R_HOME` を検索します。
見つかった場合、指定のディレクトリからRをロードします。
2. 環境変数 `R_HOME` が存在しない場合は、Windows レジストリ内で次のキーの下にある `InstallPath` 値を調べます。
`HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\R-core\R`
`InstallPath` 値が存在する場合、指定のディレクトリからRをロードします。
3. `InstallPath` 値が存在しない場合は、Rが見つからないことを示すエラーメッセージが表示されます。

JMPによるRの検出方法 (macOS)

`R_HOME` 環境変数がある場合は、それを使用して検出します。この変数がない場合は、`/Library/Frameworks/R.framework/Versions/Current/Resources` でRを探します。

セットアップのテスト

お使いのコンピュータで、JSLベースのスクリプトを使ったRの操作が可能かどうかは、次のJSLスクリプトでテストできます。

```
R Init( );  
R Submit( "  
    x <- 1:5  
    x  
" );  
R Term( );
```

ログには次のような内容が出力されます。

```
[1] 1 2 3 4 5
```

JMPからRへのインターフェース

JMPには、Rへのインターフェースが関数として用意されています。基本的には、まず、Rへの接続を開始し、次に、何らかの処理をR上で実行し、最後にRの接続を解除します。これらの関数は、Rの処理が正常に実行された場合は0、そうでない場合は、エラーコードを返すのが普通です。Rの処理が正常に実行されなかった場合は、ログにメッセージが表示されます。ただし、`R Get()` 関数だけは、エラーコード以外の値を返します。

RのJSLスクリプト可能なオブジェクトインターフェース

R 接続の機能は、JSL 関数としてだけではなく、オブジェクトへのメッセージとしても用意されています。R Connect() という JSL 関数によって、R 接続オブジェクトへの参照を取得できます。R 接続オブジェクトに対して、以下で述べるメッセージを送ることができます。

JMP データタイプと R データタイプの相互変換

表 14.3 に、R Send() 関数で JMP から R に変数を送った場合に、JMP のデータタイプ（データ型）が、R において、どのような型に変換されるかを示します。リストの場合は、リスト内の要素ごとにデータタイプをチェックして、変換します。なお、入れ子になっているリストも、サポートされています。

表 14.3 R Send() での JMP データタイプと R データタイプの対応

R データタイプ	JMP データタイプ
実数 (double)	数値
文字列	文字列
実数の行列	行列
リスト	リスト
データフレーム	データテーブル
整数	行の属性
日付と時間	日付時間
時間差	時間の長さ
対のリスト	連想配列

例

```
R Init();
X = 1;
R Send( X );
S = "Report Title";
R Send( S );
M = [1 2 3, 4 5 6, 7 8 9];
R Send( M );
R Submit( "
X
S
M
" );
R Term();
```

表14.4に、R `Get()` 関数でRからJMPに変数を取得した場合に、Rのデータタイプ（データ型）が、JMPにおいて、どのような型に変換されるかを示します。リストの場合は、リスト内の要素ごとにデータタイプをチェックして、変換します。なお、入れ子になっているリストも、サポートされています。

表14.4 R `Get()` でのJMPデータタイプとRデータタイプの対応

R データタイプ	JMP データタイプ
実数 (double)	数値
論理 (ブール値)	数値 (0 1)
文字列	文字列
整数	数値
日付と時間	日付時間
時間差	時間の長さ
因子 (factor)	文字列のリスト、または、数値の行列
データフレーム	データテーブル
リスト	リストや行列を含んだリスト
行列	行列
数値ベクトル	行列
文字列ベクトル	文字列のリスト
グラフ	ピクチャー
Time Series (時系列)	行列
対のリスト	連想配列

JMP スコープ演算子と R

R `Send()` 関数によって、JMPの変数をRに送った場合、Rオブジェクトの名前には、JMPの変数と同じ名前が付けられます。たとえば、`dt` という JMP 変数をRに送ると、`dt` という名前のRオブジェクトが作成されます。コロンおよび2重コロンのスコープ演算子 (`:` および `::`) は、Rオブジェクト名に使用できないため、次のように変換されます。

- 1重コロンのスコープ演算子はピリオド (`.`) に置き換えられます。
たとえば、`nsref:dt` をRに送ると、`nsref.dt` という名前のRオブジェクトが作成されます。
- 2重コロンのスコープ演算子（グローバル変数を指定）は無視されます。
たとえば、`::dt` をRに送ると、`dt` という名前のRオブジェクトが作成されます。

R Send() での R Name() の使用

R Send() で JMP から R に送るオブジェクトに別の名前を付けたい場合には、R Name() オプションにその別の名前を引用符付き文字列で指定してください。JMP から R に送られたオブジェクトに、指定した名前が与えられます。

例:

```
R Send( jmp_var_name, R Name( "r_var_name" ) );  
R Submit( "print(r_var_name)" )
```

例

次の例は、Here 名前空間内に変数 x、グローバル名前空間内に変数 y、そしてどの名前空間にも明示的に参照されない変数 z を作成します。変数 z は、Names Default To Here(1) がオンでない限り、デフォルトでグローバルに設定されます。これらの変数は、その後、R に渡されます。

```
Here:x = 1;  
::y = 2;  
z = 3;  
  
R Init(); // R 接続を開始する  
  
/* Here 変数を R に送る  
Here:x は R オブジェクトの Here.x となる */  
R Send( Here:x );  
  
/* JMP ログの出力では、元の JMP 変数の参照である Here:x が使用される */  
R Submit( "print(Here.x)" );  
  
R Send( ::y ); // ::y は R オブジェクトの y となる  
R Submit( "print(y)" );  
  
// R オブジェクトに別の名前をつけるには、R Name() オプションを使用する  
R Send( Here:x, R Name( "localx" ) );  
  
/* R Send() コマンドを R Name オプションとともに使用すれば、JMP 変数 "Here:x" に相当する R オブ  
ジェクト "localx" が作成できる。この場合も、ログには元の JMP 変数の値が表示される */  
R Submit( "print(localx)" );  
R Send( z ); // z は R オブジェクト z となる  
R Submit( "print(z)" );
```

R のトラブルシューティング

JMP における R のトラブルシューティングでは、グラフを記録し、文字ベクトルを変換し、要素名を保持します。

グラフの記録

Windows版のRにおいて、作成したグラフをグラフウィンドウに記録していくには、`R Submit()` 関数にて、次のRコードを実行してください。

```
windows.options( record = TRUE );
```

文字ベクトル

JMPにおける文字列のリストは、Rの文字ベクトルと同じではありません。文字列のリストをJMPからRに送った場合、それは、文字ベクトルではなく、文字列のリストに変換されます。これを文字ベクトルにするには、R関数の `Unlist` を使用してください。

```
R Init();
X = {"Character", "JMP", "List"};
R Send( X );

/* Rの出力は :
[1] "list"
*/
R Submit( "class(X)" );

/* これでオブジェクト Y は文字ベクトルとなった。Rの出力は :
[1] "character"
*/
R Submit( "Y<-unlist(X)
class(Y)" );
R Term();
```

要素の名前

Rのリストは、属性をもつことができ、リストの各要素に対して、特定の名前を与えることができます。属性をもつリストは、リスト内での通し番号がわからなくても、名前によって、要素にアクセスできます。

次の例では、Rにおいて、`List()` 関数でリストを作成しています。リストでは、`x`と`y`という属性が要素に与えられています。このようなリストを、JMPで取得し、再度Rに戻した場合、属性が失われます。そのため、戻されたリストに対しては、「`pts$x`」といった指定によっては、要素にアクセスできなくなります。代わりに、「`pts[[1]]`」というように通し番号でアクセスしてください。

```
R Init();
R Submit("
  pts <- list(x=cars[,1], y=cars[,2])
  summary(pts)
");

JMP_pts = R Get( pts );
```

```
R Send( JMP_pts );
R Submit("
    Summary( JMP_pts )
");
R Term();
```

Rの例

この節では、Rへのデータテーブル送信、Rでのオブジェクト作成などの例を紹介します。

Rにデータテーブルを送る

次のプログラム例は、R接続を開始し、データテーブルをRに送り、それをログに印刷し、最後にR接続を閉じます。

```
R Init();
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp", invisible );
R Send( dt ); // dtという開いたデータテーブルをRに送る
R Submit( "print( dt )" );
R Term();
```

Rでのオブジェクトの作成

次のプログラム例は、R接続を開始し、Rオブジェクトを作成し、そのオブジェクトをJMPで取得し、最後にR接続を閉じます。

```
R Init();
R Submit(
    "
    L3 <- LETTERS[1:3]
    d <- data.frame(cbind(x=1, y=1:15), Group=sample(L3, 15, repl=TRUE))
    "
);
R Get( d ) << NewDataView;
R Term();
```

Rの関数とグラフの使用

次のプログラム例は、R接続を開始し、Rにおいて正規密度関数のグラフを描きます。次に、そのグラフのイメージをRから取得して、JMPで表示します。最後に、R接続を閉じます。

```
R Init();
R Submit( "[plot(function(x) dnorm(x), -5, 5, main = \"Normal(0,1) Density\") ]\"
);
picture = R Get Graphics( "png" );
New Window( "Picture", picture );
```

```
Wait( 10 );
R Term();
```

R内での簡単な行列の足し算

次のプログラム例は、R接続を開始し、まず、1つの行列をJMPからRに送ります。次に、Rで、もう1つの行列を作成します。そして、この2つの行列を足し合わせた行列をJMPに送り、最後にR接続を閉じます。

```
R Init();
X = J( 2, 2, 1 );
R Send( X );
R Submit(
    "
        X                                #Xをログに印刷する
        Y <- matrix(1:4, nrow=2, byrow=TRUE) #2x2の行列オブジェクトYを作成する
        Y                                #Yをログに印刷する
        Z <- X + Y #行列オブジェクトZはXとYを1つにしたもの
    "
);
Z = R Get( Z );
R Term();
Show( Z );
```

ブートストラップの例

Rを用いたブートストラップの例として、サンプルスクリプトフォルダにある `JMPtoR_bootstrap.jsl` をご覧ください。

このスクリプトは、Rのライブラリを利用して、JMPにおいてブートストラップを実行します。

このスクリプトは、まずユーザに対し、分析対象の変数を指定するためのウィンドウを、JMPにおいて表示します。このウィンドウで、信頼区間を求めたい統計量も選択します。その後、JSLのRインターフェースを使って、データがRに送られます。

そして、Rの `boot` パッケージにおける `boot()` 関数および `boot.ci()` 関数によって、各ブートストラップ標本の統計量とブートストラップ信頼区間が計算されます。

結果はJMPに戻され、JMPの「一変量の分布」プラットフォームを使って表示されます。

Microsoft Excelの使用

JMPが提供しているMicrosoft Excelアドインのうち、「JMPでのプロファイル」の機能はスクリプトでも実行できます。ただし、データを転送する「JMPへの転送」はスクリプトでは実行できません。「JMPでのプロファイル」の機能をスクリプトで実行する場合の基本的な構文は次のようになります。

```
excel_obj = Excel Profiler(
    Workbook( "excel_workbook_path" ),
```

```
Model( "name_of_model" )
);
```

Model引数はオプションです。ワークブックのみを指定し、モデルの指定を省略した場合は、モデルを選択するよう促されます。モデルはワークブックのどこにあっても検出されるので、ワークシートを選択する必要はありません。

上記のような方法で作成したオブジェクトに、次のメッセージを送ると、予測プロファイルが描かれます。

例:

```
excel_obj <<Prediction Profiler( 1 );
```

ParseXML

JSLには、XML解析用のコマンドがいくつか用意されています。

```
Parse XML( string, On Element( "tagname", Start Tag( expr ), End Tag( expr ) ) );
```

といった指定で、XMLタグにOn Element()式を使ったXML式を解析します。

```
value = XML Attr( "attribute name" );
```

は、Parse XML()で指定されたXMLテキストを解析し、XML引数の文字列を抽出します。

```
value = XML Text();
```

は、Parse XML()で指定されたXMLテキストを解析し、XMLタグのbodyの文字列を抽出します。

XMLの解析の例

Microsoft Excelファイルに「Big Class.jmp」のデータが1行含まれているとします。このファイルを、XMLドキュメントとして保存したものの内容は以下のようになります。このファイルは、BigclassExcel.xmlという名前で、JMPのSamples/Import Dataフォルダにも保存されています。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Workbook xmlns="urn:schemas-microsoft-com:office:spreadsheet"
  xmlns:o="urn:schemas-microsoft-com:office:office"
  xmlns:x="urn:schemas-microsoft-com:office:excel"
  xmlns:ss="urn:schemas-microsoft-com:office:spreadsheet"
  xmlns:html="http://www.w3.org/TR/REC-html40">
  <Worksheet ss:Name="Bigclass">
    <Table ss:ExpandedColumnCount="5" ss:ExpandedRowCount="41" x:FullColumns="1"
      x:FullRows="1">
      <Row>
        <Cell><Data ss:Type="String">name</Data></Cell>
        <Cell><Data ss:Type="String">age</Data></Cell>
        <Cell><Data ss:Type="String">sex</Data></Cell>
        <Cell><Data ss:Type="String">height</Data></Cell>
        <Cell><Data ss:Type="String">weight</Data></Cell>
```

```

</Row>
<Row>
  <Cell><Data ss:Type="String">KATIE</Data></Cell>
  <Cell><Data ss:Type="Number">12</Data></Cell>
  <Cell><Data ss:Type="String">F</Data></Cell>
  <Cell><Data ss:Type="Number">59</Data></Cell>
  <Cell><Data ss:Type="Number">95</Data></Cell>
</Row>
</Table>
</Worksheet>
</Workbook>

```

次のスクリプトは、BigclassExcel.xmlを読み込み、その情報からJMPデータテーブルを作成します。このスクリプトは、ParseXML.jslという名前で、JMPのSamples/Scriptsフォルダに保存されています。

```

file contents = Load Text File( "$SAMPLE_IMPORT_DATA/BigclassExcel.xml" );
Parse XML( file contents,
  OnElement(
    "urn:schemas-microsoft-com:office:spreadsheet^Worksheet",
    StartTag(
      sheetname = XML Attr(
        "urn:schemas-microsoft-com:office:spreadsheet^Name",
        "Untitled"
      );
      dt = New Table( sheetname );
      row = 1;
      col = 1;
    )
  ),
  OnElement(
    "urn:schemas-microsoft-com:office:spreadsheet^Row",
    StartTag(
      If( row > 1, // 最初の行は列名
        dt << Add Rows( 1 )
      )
    ),
    EndTag(
      row++;
      col = 1;
    )
  ),
  OnElement( "urn:schemas-microsoft-com:office:spreadsheet^Cell", EndTag( col++ )
),
  OnElement(
    "urn:schemas-microsoft-com:office:spreadsheet^Data",
    EndTag(
      data = XML Text( collapse );

```

```
    If( row == 1,
        New Column( data, Character( 10 ) ), // 最初の行は列名
        Column( col )[row - 1] = data // その他の行はデータとして読み込む
    );
)
);
```

OLEオートメーション

JMPの大部分はOLEオートメーションを使って操作することができます。

詳細については、https://www.jmp.com/ja_jp/support/jmp-documentation.htmlにある「オートメーションリファレンス」を参照してください。このドキュメントでは、Visual BasicおよびMFCを使ったVisual C++によってJMPを自動化する方法を説明しています。また、Visual BasicやVisual C++のようなオートメーションクライアントで利用できるJMPのメソッドやプロパティについて詳しく説明しています。

「Samples¥Automation」フォルダには、Visual Basic .Net、Visual C# .Netのサンプルファイルがあります。

JMP Liveでのコンテンツの共有

JSLスクリプトを使用してJMPのレポートやデータをJMP Liveに投稿できます。より詳しい情報については、JMPの [ヘルプ] > [スクリプトの索引] を参照してください。

- 「JMP Liveの前提条件」
- 「JMP Liveへのレポートやデータの発行」
- 「JMP Liveのレポートを置き換える」
- 「JMP Liveのデータを更新する」

JMP Liveの前提条件

JSLを使ってレポートをJMP Liveに発行するには、まず次のような手順を踏む必要があります。

1. APIキーを取得します（JMP Live管理者から求められる場合）。詳細については、「APIキーの取得」を参照してください。
2. JMP Liveサーバーへのデフォルトの接続を確立します。『JMPの使用法』を参照してください。JMP Liveサーバーを追加する場合、求められれば、APIキーを入力します。

デフォルトの接続を確立したら、それをJSLスクリプト内で使用できます。

```
liveconnection = New JMP Live( Connection( "My JMP Live" ), Prompt( If Needed ) );
```

"My JMP Live"は、すでに作成されているデフォルトの接続名です。認証が必要な場合は、プロンプトが表示されます。PromptはNoに変更できますが、そうすると認証が必要な場合に接続に失敗します。

APIキーの取得

スクリプトにてレポートをJMP Liveに発行する場合は、APIキーが必要なことがあります。スクリプトにおいてAPIキーが必要かどうかは、JMP Live管理者が決定します。

注意：APIキーは、ユーザごとに、また、JMP Liveサーバーごとに一意のものとなります。そのため、新しいAPIキーを取得した場合、前のAPIキーを使っていたすべてのスクリプトでキーを新しいものに変更しなければなりません。

APIキーの取得方法

1. JMP Liveにログインします。
2. **自分のユーザアイコン**をクリックし、**【設定】**を選択します。
3. 新しいAPIキーの生成アイコンをクリックします。

ヒント：スクリプト内でAPIキーを参照するときや、JMP Live接続を設定するときは、コピーアイコンをクリックしてAPIキーを貼り付けられます。

JMP Live へのレポートやデータの発行

JSLを使って、JMPのレポートやデータテーブルをスペース内のJMP Live フォルダに発行することができます。そのスペースおよびフォルダへのアクセス権をもつ個人やグループのみが、投稿を参照できます。

スペースに発行する

スペースキーを使って、個人用スペースやその他のスペースに発行し、投稿の共有範囲をコントロールできます。JMP Liveのスペースキーを確認するには、そのスペースに移動して**【情報】**をクリックします。

- 自分専用のスペースに発行するには、ショートカットとして波形符号(~)を入力します。個人用スペースは、先頭に必ず波形符号が付きます。
- 別のスペースに発行するには、スペースキーを指定します。

スペースに発行する例

この例では、グラフビルダーのレポートを自分専用のスペースに発行します。

```
Names Default To Here( 1 );  
// Big Class データテーブルを開く。  
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
// グラフビルダーのテーブルスクリプトを実行し、レポートへの参照を gbsmootheer に格納する。
```

```

gbsmoother = dt << Run Script( "グラフビルダー 平滑線" );
// JMP Liveサーバーに接続する。
liveconnection = New JMP Live();
// gbsmoother レポートを content に追加する。
content = New JMP Live Content( gbsmoother );
/* content を自分専用のスペースに発行する。確立した JMP Live 接続を使い、jmpliveresult という
   JMP Live オブジェクトを戻す。*/
jmpliveresult = liveconnection << Publish( content, Space( "~" ) );
// すべてのデータテーブルを保存せずに閉じる。
Close All( Data Tables, NoSave );

```

スペースにフォルダを作成する

フォルダを作成する際は、フォルダを作成する場所（スペースまたはフォルダ）、フォルダのタイトル、説明（オプション）を指定します。

スペースにフォルダを作成する例

この例では、自分専用のスペースにフォルダを作成します。

```

Names Default To Here( 1 );
// JMP Liveサーバーに接続する。
liveconnection = New JMP Live();
/* 自分専用のスペースにフォルダを作成し、タイトルと説明を指定する。確立した JMP Live 接続を使い、
   jmpliveresult という JMP Live オブジェクトを戻す。*/
jmpliveresult = liveconnection << Create Folder( Space( "~" ), Title( "フォルダ作成
   の例" ), Description( "スクリプトの索引にあるフォルダ作成の例" ) );
// 結果をスクリプト可能にする。
folder = jmpliveresult << As Scriptable;
// フォルダ ID を取得する。
id = folder << Get ID();
// フォルダ ID を JMP のログに出力する。
Write( "ID: ", id );

```

スペースにあるフォルダに発行する

スペースにある既存のフォルダに発行するには、フォルダ ID が必要です。JMP Live でフォルダ ID を確認するには、フォルダをクリックします。すると、フォルダ ID が URL 内に表示されます。[\[詳細\]](#) からこの ID をコピーすることもできます。

スペースにあるフォルダに発行する例

この例では、グラフビルダーのレポートを、自分専用のスペースにあるフォルダに発行します。

```

Names Default To Here( 1 );
// Big Class データテーブルを開く。
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );

```



```
// グラフビルダーのテーブルスクリプトを実行し、レポートへの参照を gbsmoothen に格納する。
gbsmoothen = dt << Run Script( "グラフビルダー 平滑線" );
// JMP Liveサーバーに接続する。
liveconnection = New JMP Live();
/* 自分専用のスペースにフォルダを作成し、タイトルを指定する。確立した JMP Live 接続を使い、
   jmpliveresult という JMP Live オブジェクトを戻す。*/
jmpliveresult = liveconnection << Create Folder( Space( "~" ), Title( "フォルダへの
   発行の例" ) );
// 結果をスクリプト可能にする。
folder = jmpliveresult << As Scriptable;
// gbsmoothen レポートを content に追加する。
content = New JMP Live Content( gbsmoothen );
/* content を自分専用のスペースに発行する。確立した JMP Live 接続を使い、jmpliveresult という
   JMP Live オブジェクトを戻す。*/
jmpliveresult = liveconnection << Publish( content, Folder( ID( folder << Get ID )
   ) );
// すべてのデータテーブルを保存せずに閉じる。
Close All( Data Tables, NoSave );
```

この例では、自分専用のスペースにあるフォルダにデータテーブルを発行します。

```
Names Default To Here( 1 );
// JMP Liveサーバーに接続する。
liveconnection = New JMP Live();
/* 自分専用のスペースにフォルダを作成し、タイトルを指定する。確立した JMP Live 接続を使い、
   jmpliveresult という JMP Live オブジェクトを戻す。*/
jmpliveresult = liveconnection << Create Folder( Space( "~" ), Title( "スタンドアロ
   ンデータの発行例" ) );
// 結果をスクリプト可能にする。
folder = jmpliveresult << As Scriptable;
// 「Big Class」データテーブルをコンテンツに追加する。
content = New JMP Live Content( Data( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" ) );
/* content を自分専用のスペースに発行する。確立した JMP Live 接続を使い、jmpliveresult という
   JMP Live オブジェクトを戻す。*/
jmpliveresult = liveconnection << Publish( content, Folder( ID ( folder << Get ID
   ) ) );
// すべてのデータテーブルを保存せずに閉じる。
Close All( Data Tables, NoSave );
```

この例では、グラフビルダーの2つのレポートを、自分専用のスペースにあるフォルダに発行します。

```
Names Default To Here( 1 );
// Big Class データテーブルを開く。
bc = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
/* グラフビルダーの2つのテーブルスクリプトを実行し、レポートへの参照を gbsmoothen、gbline に
   格納する。*/
gbsmoothen = bc << Run Script( "グラフビルダー 平滑線" );
gbline = bc << Run Script( "グラフビルダー 折れ線・棒" );
```

```
// JMP Liveサーバーに接続する。
liveconnection = New JMP Live();
/* 自分専用のスペースにフォルダを作成し、タイトルを指定する。確立した JMP Live 接続を使い、
   jmpliveresult という JMP Live オブジェクトを返す。*/
jmpliveresult = liveconnection << Create Folder( Space( "~" ), Title( "複数のレポートの例" ) );
// 結果をスクリプト可能にする。
folder = jmpliveresult << As Scriptable;
// gbsmoother レポートを content1 に追加する。
content1 = New JMP Live Content( gbsmoother );
// gbline レポートを content2 に追加する。
content2 = New JMP Live Content( gbline );
// 新しく作成したフォルダに、content1 と content2 を（リスト形式で）発行する。
jmpliveresult = liveconnection << Publish( {content1, content2}, Folder( ID(
    folder << Get ID ) ) );
// JMP のすべてのデータテーブルを保存せずに閉じる。
Close All( Data Tables, NoSave );
```

JMP Live のレポートを置き換える

JMP Live にある既存のレポートの内容を置き換えるには、そのレポートの ID が必要です。JMP Live でレポート ID を確認するには、そのレポートの投稿をクリックしてください。すると、投稿 ID が URL 内に表示されます。[\[詳細\]](#) からこの ID をコピーすることもできます。

既存のレポートを置き換えるときに、データをどのように更新するかを指定します。JMP Live にある既存のデータをそのまま使用するか、JMP Live にある既存のデータを更新するか、または、新しいデータテーブルを発行できます。

既存のデータを使ってレポートを置き換える例

この例では、グラフビルダーのレポートおよびその元データを、JMP Live の自分専用のスペースにあるフォルダに発行します。続けて、このレポートを新しいグラフビルダーのレポートで置き換えます。データは既存のものを使用します。

```
Names Default To Here(1);
// Big Class サンプルデータテーブルを開く。
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
/* グラフビルダーの2つのテーブルスクリプトを実行し、レポートへの参照を gbsmoother、gbline に
   格納する。*/
gbsmoother = dt << Run Script( "グラフビルダー 平滑線" );
gbline = dt << Run Script( "グラフビルダー 折れ線" );
// JMP Liveサーバーに接続する。
liveconnection = New JMP Live();
```

```

/* 自分専用のスペースにフォルダを作成し、タイトルと説明を指定する。確立した JMP Live 接続を使い、
   jmpliveresult という JMP Live オブジェクトを返す。*/
jmpliveresult = liveconnection << Create Folder( Space( "~" ), Title( "置換の例 - 既存のデータを使用" ) );
// 結果をスクリプト可能にする。
folder = jmpliveresult << As Scriptable;
// gbsmoothen レポートを content に追加する。
content = New JMP Live Content( gbsmoothen );
// 新しく作成したフォルダに content を発行し、フォルダ ID を取得する。
jmpliveresult = liveconnection << Publish( content, Folder( ID(folder << Get ID) ) );
// 作成した投稿のリストをスクリプト可能にする。
postlist = jmpliveresult << As Scriptable;
// 投稿の詳細を取得する。
bcPostId = "";
reportId = "";
For( i = 1, i <= postlist << Get Number Of Items, i += 1,
    title = postlist[i] << Get Title();
    type = postlist[i] << Get Type();
    If( type == "Data",
        bcPostId = postlist[i] << Get ID
    );
    If( type == "Report",
        reportId = postlist[i] << Get ID
    );
);
// gbline レポートを content に追加する。
content = New JMP Live Content( gbline );
// Replace コマンドで、既存のデータを使用するように指定する。
jmpliveresult = liveconnection << Replace(
    content,
    ID( reportId ),
    Use Existing Data( {"Big Class", bcPostId} )
);
// JMP のすべてのデータテーブルを保存せずに閉じる。
Close All( Data Tables, NoSave );

```

レポートを置き換えて、既存のデータを更新する例

この例では、グラフビルダーのレポートおよびその元データを、JMP Live の自分専用のスペースにあるフォルダに発行します。続けて、このレポートを新しいグラフビルダーのレポートで置き換え、既存のデータを更新します。

メモ: このデータを使用する JMP Live の投稿がすべて更新されます。

```
Names Default To Here(1);
```

```
// Big Class サンプルデータテーブルを開く。
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
/* グラフビルダーの2つのテーブルスクリプトを実行し、レポートへの参照を gbsmoothen、gblineに
   格納する。*/
gbsmoothen = dt << Run Script( "グラフビルダー 平滑線" );
gbline = dt << Run Script( "グラフビルダー 折れ線" );
// JMP Liveサーバーに接続する。
liveconnection = New JMP Live();
/* 自分専用のスペースにフォルダを作成し、タイトルと説明を指定する。確立した JMP Live 接続を使い、
   jmpliveresult という JMP Live オブジェクトを戻す。*/
jmpliveresult = liveconnection << Create Folder( Space( "~" ), Title( "置換の例 - 既存のデータを更新" ) );
// 結果をスクリプト可能にする。
folder = jmpliveresult << As Scriptable;
// gbsmoothen レポートを content に追加する。
content = New JMP Live Content( gbsmoothen );
// 新しく作成したフォルダに content を発行し、フォルダ ID を取得する。
jmpliveresult = liveconnection << Publish( content, Folder( ID( folder << Get ID ) ) );
// 作成した投稿のリストをスクリプト可能にする。
postlist = jmpliveresult << As Scriptable;
// 投稿の詳細を取得する。
bcPostId = "";
reportId = "";
For( i = 1, i <= postlist << Get Number Of Items, i += 1,
    title = postlist[i] << Get Title();
    type = postlist[i] << Get Type();
    If( type == "Data",
        bcPostId = postlist[i] << Get ID
    );
    If( type == "Report",
        reportId = postlist[i] << Get ID
    );
);
// gbline レポートを content に追加する。
content = New JMP Live Content( gbline );
// Replace コマンドで、既存のデータを更新するよう指定する。
jmpliveresult = liveconnection << Replace(
    content,
    ID( reportId ),
    Update Existing Data( {"Big Class", bcPostId} )
);
// JMP のすべてのデータテーブルを保存せずに閉じる。
Close All( Data Tables, NoSave );
```

レポートを置き換えて、新しいデータを発行する例

この例では、グラフビルダーのレポートおよびその元データを、JMP Liveの自分専用のスペースにあるフォルダに発行します。続けて、このレポートを新しいグラフビルダーのレポートで置き換え、既存のレポートデータを新しいデータテーブルで置き換えます。

```
Names Default To Here(1);
// Big Class サンプルデータテーブルを開く。
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
/* グラフビルダーの2つのテーブルスクリプトを実行し、レポートへの参照を gbsmoothen、gblineに
   格納する。*/
gbsmoothen = dt << Run Script( "グラフビルダー 平滑線" );
gbline = dt << Run Script( "グラフビルダー 折れ線" );
// JMP Liveサーバーに接続する。
liveconnection = New JMP Live();
/* 自分専用のスペースにフォルダを作成し、タイトルと説明を指定する。確立した JMP Live 接続を使い、
   jmpliveresult という JMP Live オブジェクトを戻す。*/
jmpliveresult = liveconnection << Create Folder( Space( "~" ), Title( "置換の例 - 新しいデータを発行" ) );
// 結果をスクリプト可能にする。
folder = jmpliveresult << As Scriptable;
// gbsmoothen レポートを content に追加する。
content = New JMP Live Content( gbsmoothen );
// 新しく作成したフォルダに content を発行し、フォルダIDを取得する。
jmpliveresult = liveconnection << Publish( content, Folder( ID(folder << Get ID) ) );
// 作成した投稿のリストをスクリプト可能にする。
postlist = jmpliveresult << As Scriptable;
// 投稿の詳細を取得する。
bcPostId = "";
reportId = "";
For( i = 1, i <= postlist << Get Number Of Items, i += 1,
    title = postlist[i] << Get Title();
    type = postlist[i] << Get Type();
    If( type == "Data",
        bcPostId = postlist[i] << Get ID
    );
    If( type == "Report",
        reportId = postlist[i] << Get ID
    );
);
// gbline レポートを content に追加する。
content = New JMP Live Content( gbline );
// Replace コマンドを指定し、新しいデータを発行する。
jmpliveresult = liveconnection << Replace(
    content,
    ID( reportId ),
```

```

    Publish New Data( {"Big Class"} )
);
// JMPのすべてのデータテーブルを保存せずに閉じる。
Close All( Data Tables, NoSave );

```

JMP Liveのデータを更新する

JMP Liveレポートの元となるデータに変更が生じた場合は、データ（または地図ファイル）を更新すれば、JMP Liveでそのデータを使用するレポートも、自動的に再生成されます。

次の例では、「一変量の分布」レポートを作成し、そのレポートおよび元データを自分専用のスペースにあるフォルダに発行してから、データを更新します。

データを更新する例

この例では、「一変量の分布」レポートを自分専用のスペースにあるフォルダに発行してから、JMP Liveの既存のデータを更新します。

```

Names Default To Here( 1 );
// Big Class サンプルデータテーブルを開く。
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
// 「一変量の分布」テーブルスクリプトを実行し、レポートへの参照をdistに格納する。
dist = dt << Run Script( "一変量の分布" );
// JMP Liveサーバーに接続する。
liveconnection = New JMP Live();
/* 自分専用のスペースにフォルダを作成し、タイトルを指定する。確立した JMP Live 接続を使い、
   jmpliveresult という JMP Live オブジェクトを返す。*/
jmpliveresult = liveconnection << Create Folder( Space( "~" ), Title( "データ更新の
  例" ) );
// 結果をスクリプト可能にする。
folder = jmpliveresult << As Scriptable;
// dist レポートを content に追加する。
content = New JMP Live Content( dist );
// 新しく作成したフォルダに content を発行し、フォルダ ID を取得する。
jmpliveresult = liveconnection << Publish( content, Folder( ID( folder << Get ID )
  ) );
// 作成した投稿のリストをスクリプト可能にする。
postlist = jmpliveresult << As Scriptable;
// 投稿の詳細を取得する。
dataId = "";
For( i = 1, i <= postlist << Get Number Of Items, i += 1,
  type = postlist[i] << Get Type();
  If( type == "Data",
    dataId = postlist[i] << Get ID
  );
);

```

```
// Update Data コマンドと dataId を使って、JMP Live のデータテーブルを更新する。
liveresult = liveconnection << Update Data( ID ( dataId ), dt );
```

REST Web サービスとの通信

Representational State Transfer (REST) または RESTful Web サービスは、インターネット上のコンピュータシステム間の相互運用性を提供する手法の1つです。スクリプトでプログラミングすることで、GET、POST、PUTDELETE といった HTTP リクエストに対応している RESTful API と通信できます。たとえば、Web サービスからデータを取得して、データテーブルを作成するといったことができます。このような Web サービスには、Amazon Web Services (AWS)、DropBox、Text-Processing.com などがあります。

メモ:

- 「&」を含む文字列は切り捨てられます。「+」はスペースに変換されます。
- New HTTP Request() は、HTTP から HTTPS へ、といったリダイレクトをサポートします。

HTTP Request の例

以下の例は、米国航空宇宙局 (NASA) の API と通信するものです。スクリプトを正しく実行させるには、<https://api.nasa.gov/index.html#apply-for-an-api-key> からキーをリクエストして、それを key 変数に割り当てる必要があります。

データをログへ書き込む

```
url = "http://technology.nasa.gov/api/query/patent/all";
request = New HTTP Request( URL( url ), Method( "Get" ) );
data = request << Send();
Write( data );
{"results":\[\["59fa04859600022b4d2e076f","LAR-TOPS-48","All-Organic
Electroactive Device","NASA's Langley Research Center offers you an
all-organic electroactive device system fabricated with single-wall carbon
nanotube (SWCNT)...."]}
```

// ログの JSON 出力

メモ:

- クエリ文字列は、URL の末尾の「?」の後に続きます。たとえば、<https://www.google.com/search?q=jmp> の場合は、「q=jmp」がクエリ文字列になります。New HTTP Request() はクエリ文字列 (および FORM) 内のキーと値のペアを自動的に URI エンコードします。
- クエリ文字列またはフォームとして連想配列を指定すると、キーと値のペアが URI エンコードされます。スペース、アンパサンド、およびその他の文字は ASCII にエンコードされ、アンパサンドはエスケープされます。エンコーディングは、パーセントエンコーディングです。
- Web サービスには受け入れ可能なキーと値のペアの定義があります。有効なキーと値のペアについては、API のドキュメントを参照してください。

- Kerberos 認証のパスワードは次のように指定します。

```
Password(":" )
```

データを連想配列として戻し、ログに書き込む

```
url = "http://technology.nasa.gov/api/query/patent/all";
request = New HTTP Request( URL( url ), Method( "Get" ) );
json = request << Send();
jstl_json = Parse JSON( json );
// JSON データを JSL 連想配列にする
results = jstl_json["results"];
Write( results );
    {{"59fa04859600022b4d2e076f", "LAR-TOPS-48", "All-Organic Electroactive Device",
      "NASA's Langley Research Center offers you an all-organic electroactive device
      system fabricated with single-wall carbon nanotube (SWCNT)....}}
```

// 連想配列

データを JMP データテーブルとして戻す

```
url = "http://technology.nasa.gov/api/query/patent/all";
request = New HTTP Request( URL( url ), Method( "Get" ) );
json = request << Send();
jstl_json = Parse JSON( json );
json = As JSON Expr( jstl_json["results"] );
dt = JSON To Data Table(
    json,
    JSON Settings(
        Stack( 0 ),
        Col(
            "/root",
            Column Name( "root" ),
            Fill( "Use Once" ),
            Type( "Pandas Values" ),
            Format( {"Best"} ),
            Modeling Type( "Continuous" )
        )
    )
);
dt << Set Name( "NASA Patents" );
```


図 14.5 データテーブルに読み込まれたデータ

NASA Patents		col	col 2	col 3
ソース	1	59fa04859600...	LAR-TOPS-48	All-Organic Ele...
	2	59fa091e9600...	LAR-TOPS-117	Hybrid Flow Co...
	3	5a61d5909600...	GSC-TOPS-190	Robotic gripper...
	4	5a8bfb4f9600...	LEW-TOPS-56	Conditionally A...
	5	59fa07a29600...	LAR-TOPS-178	Fourier Transfo...
	6	5bd8523d4725...	LAR-TOPS-294	Portable Comp...
	7	5fe1c39d6c67a...	MFS-TOPS-106	Periodic Wave ...
	8	5cc026014fa2...	LAR-TOPS-311	Supersonic La...
	9	5a8bfa009600...	LEW-TOPS-80	Stirling Therm...
	10	59fa05ac9600...	LAR-TOPS-52	Rapid and Verif...
	11	59fa07349600...	LAR-TOPS-161	Double Sided S...
	12	5db951604020...	LAR-TOPS-316	Square Structu...
	13	5a61d5849600...	GSC-TOPS-188	Video Distributi...
列(13/0)	14	5889d99a9600...	GSC-TOPS-172	Impedance Ma...
	15	5e6758774020...	LEW-TOPS-141	Aerogel Reinfo...
	16	5a8bfd1b9600...	LEW-TOPS-99	Superelastic Tire
	17	597c635b9600...	MSC-TOPS-60	Full-Size Reduc...
	18	5a8d4a6c9600...	DRC-TOPS-19	Improved Grou...
	19	5ac4a75d9600...	MSC-TOPS-70	Robotic Inspec...
	20	59fa05cb9600...	LAR-TOPS-29	Magnetic Field ...
	21	5a8c08469600...	KSC-TOPS-35	Polymide Wire...
行	すべての行	89		
	選択されている行	0		
	除外されている行	0		
	表示しない行	0		
	ラベルのついた行	0		

SSLバックエンドの証明書失効チェックを無効にする

Windows SSPIでcurlを使用すると、証明書が失効したとみなされる場合があります。

Verify SSL(1) メッセージをNew HTTP Request() オブジェクトに送信すると、CAバンドルのCURLSSLOPT_NO_REVOKEオプションが設定されます。

```
Names Default To Here( 1 );
request = New HTTP Request(
    Url(
        "https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Conditional_requests/cache1.png" ),
    Method( "GET" ),
    Verify SSL( 1 )
);
bytes = request << Send;
img = Open( bytes, jpg );
obj = New Window( "Mastering JMP", img );
```

Web API用 OAuth 2.0

OAuth 2.0は、Web APIを通じたユーザの個人情報へのアクセスを認可するプロトコルの標準です。認可プロトコルとは、大手Web会社の多くが、誰に情報へのアクセスを許可するか、どの範囲（スコープ）の情報へのアクセスを許可するかを制御する手段として合意したルール一式を指します。認可は、時間を制限したアクセストークン（ユーザごとに、アクセス可能な情報の範囲に応じて設定される一意のID）の形で付与されます。この、ユーザと範囲（スコープ）の2つを制限するアプローチにより、OAuthは、個人情報のセキュリティを確保するためのスタンダードとして広く普及しています。Google、Salesforce、Reddit、DropboxといったWebサイトがOAuth 2.0を採用しています。

OAuthは個人情報の保護を目的としているため、単純な仕組みではありません。**権限付与タイプ**と呼ばれる実施方法が複数用意されていることも、仕組みをさらに複雑にしています。ここでは、JSLでOAuthトークンを取得するためのいくつかの方法を解説します。すべての方法がすべての企業に適しているわけではないので、事前にどの権限付与タイプを使用すべきかを検討してください。通常は、使用しているAPIのマニュアルか、OAuthの節に説明が記載されています。

OAuth プロトコルの公式 Web サイト (<https://oauth.net/2/>) で詳細情報に目を通すことをお勧めします。

メモ: JSL は、OAuth 2.0のみをサポートしています。OAuth 1.0または1.0aは、一部の企業（Twitterなど）で引き続き使用されているものの、2.0に比べると劣ると考えられています。

OAuthのセキュリティ

OAuth トークンには、機密情報が含まれます。権限付与タイプによっては、パスワードまたはクライアントシークレットの入力が必要になります。これは、JMPが自動的に処理します。

Googleがアカウントの認証のために使用する情報は、`C:¥ユーザー¥<ユーザ名>¥AppData¥Roaming¥JMP¥JMP¥OAuthTokens.jmp` に保存されます。（Googleのパスワードは保存されていません。）ユーザ個人のアカウントに対してOAuthトークンを使用した後、ユーザ名とクライアントIDを除くすべての列を削除することができます。スクリプトを共有する場合に注意が必要なのは、他のユーザのマシンにはユーザ名とクライアントIDの列が保存されていないことです。そのため、OAuthスクリプトを共有する前に、これらの情報を暗号化したJSLスクリプトに移すことをお勧めします。

PostmanによるURLのリダイレクト

JMPは、無料のリダイレクトURLを提供していません。しかし、Postmanを使えば、リダイレクトURLを簡単に設定できます。

1. <https://www.getpostman.com>を開きます。
2. 右上にあるオレンジ色の [Sign In] ボタンをクリックします。
3. Googleアカウントを使ってサインインするか、アカウントを作成します。
4. その後、<https://app.getpostman.com/oauth2/callback>がリダイレクトURLとして使用可能になります。

認証コード付与

認証コード付与では、**リフレッシュトークン**が送信されます。リフレッシュトークンの特徴は、擬似的な無期限アクセストークンとして動作することです。リフレッシュトークンで機密情報にアクセスすることはできませんが、リフレッシュトークンがあれば、より多くのアクセストークンを取得することができます。そのため、パスワードと同じように大切に扱ってください。

次のコードのひな型は、認証コード付与を使った OAuth トークンを作成します。それには、**Request Auth()**、**Client Secret()**、**Redirect URL()** が必要になります。前述のように、トークンを作成したら、「OAuthTokens.jmp」からユーザ名とクライアント ID を除くすべての情報を削除することができます。

```
token = New OAuth2 Token(  
    User( "Test User" ),  
    Client ID( "12ab" ),  
    Client Secret( "3456dEfG" ),  
    Request Auth(  
        Scope( "history" ),  
        Auth URL( "https://example.com/services/oauth2/authorize" ),  
    ),  
    Redirect URL( "https://www.getpostman.com/oauth2/callback" ),  
    Token URL( "https://example.com/services/oauth2/token" )  
);
```

メモ: クライアントシークレットやトークン URL といった値の取得方法については、API のマニュアルを参照してください。

このコードは、一度実行したら、クリーンアップして安全性を確保するようにしてください。

```
token = New OAuth2 Token(  
    User( "Test User" ),  
    Client ID( "12ab" ),  
);
```

既存のリフレッシュトークン

OAuth の使い方に慣れ、スクリプトにリフレッシュトークンを保存したら、次のようなプログラムでそのリフレッシュトークンから OAuth トークンを作成します。

```
token = New OAuth 2 Token (  
    User( "yourgoogleaccount@gmail.com" ),  
    Refresh Token( "1a2b3c4e5F" ),  
    Token URL( "https://www.example.com/oauth2/token" ),  
    Client ID( "12ab" ),  
    Client Secret( "3456dEfG" )  
);
```

このコードは、一度実行したら、クリーンアップして安全性を確保するようにしてください。

```
token = New OAuth2 Token(  
    User( "yourgoogleaccount@gmail.com" ),  
    Client ID( "12ab" )  
);
```

インプリシット付与（暗黙的な権限付与）

インプリシット付与（暗黙的な権限付与）では、機密情報が要求されません。他の人とスクリプトを共有する場合は、このインプリシット付与を使うのが最も簡単です。ただし、機密情報が要求されないため、インプリシット付与を採用するサービスは多くありません。

次のコードのひな型は、インプリシット付与を使ったOAuthトークンを作成します。それには、**Redirect URL()**が必要になります。

```
token = New OAuth2 Token(  
    User( "Implicit Flow"),  
    Client ID( "123abc" ),  
    Redirect URL( "https://www.getpostman.com/oauth2/callback" ) ,  
    Token URL( "https://example.com/services/oauth2/token" )  
);
```

リソースオーナー付与

リソースオーナー付与は、リダイレクトURLを必要としない唯一の権限付与です。Postman（API開発プラットフォーム）のセットアップが難しい場合は、このタイプを使用してみてください。

以下のスニペットは、リソースオーナー付与を使ったOAuthトークンを作成します。これには、**Client Secret()**と**Password()**が必要になります。

```
token = New OAuth2 Token(  
    User( "yourgoogleaccount@gmail.com" ),  
    Password( "wordP@ss0192" ),  
    Client ID( "1234abcd" ),  
    Client Secret( "5678EfGh" ),  
    Token URL( "https://example.com/services/v1/token" )  
);
```

このコードは、一度実行したら、クリーンアップして安全性を確保するようにしてください。

```
token = New OAuth2 Token(  
    User( "yourgoogleaccount@gmail.com" ),  
    Client ID( "1234abcd" ),  
);
```

トークンの指定

OAuthを必要とする Web API にアクセスするには、OAuth2 フィールドを使ってトークンを HTTP Request() に渡します。

```
request = HTTPRequest(  
    URL( apiEndpoint ),  
    Method( "POST" ),  
    OAuth2( token ),  
);
```

OAuth 2.0のリソース

OAuth 2.0の公式 Web サイトは、<https://oauth.net/2/>にあります。

<https://auth0.com/docs/protocols/oauth2> では、OAuth 2 プロトコルに関する詳細が確認できます。

OAuth 2.0 スタンダードである RFC6749 は、<https://tools.ietf.org/html/rfc6749> にあります。

Google は、OAuth 2.0 に関する包括的なマニュアルと例を
<https://developers.google.com/identity/protocols/OAuth2> で提供しています。

SAS Cloud Analytic Services との通信

SAS Viya は、Cloud Analytic Services (CAS) コードを使ってクラウドでの計算を行います。これにより、SAS Viya のユーザと JMP のユーザによる共同作業が可能になります。JMP で CAS コードを書けば、CAS サーバーからのデータの読み込み、CAS サーバーへのデータの書き出し、CAS JSON テキストの JMP データテーブルへの変換、使用可能な CAS ライブラリのリストの取得などができます。

- 詳細については、SAS CAS マニュアル (<https://developer.sas.com/apis/cas/rest/current/apidoc.html>) を参照してください。
- CAS アクションを扱う SAS CAS マニュアルでは、CASL、R、Python、Lua を取り上げています。

次節以降では、次のようなトピックを扱います。

- 「CASアクションについて」
- 「CAS Server に接続」
- 「CASアクションの作成と発行」
- 「CAS DATA ステップアクションの作成と発行」
- 「新しいCASサーバーの作成」
- 「CASサーバーからのデータの読み込み」
- 「CASデータセットの表示」
- 「使用可能なCASライブラリのリストを取得する」
- 「データテーブルのデータをCASサーバーに書き出す」
- 「CASテーブルをデータテーブルに変換する」
- 「CASテーブルの削除 (CAS Delete Table)」
- 「CASテーブルの削除 (Remove CAS Table)」
- 「CASサーバー接続の検証」
- 「現在の接続に関する詳細を取得する」
- 「CASサーバーとの接続を切断する」
- 「すべてのCASセッションを終了する」

CASアクションについて

CASサーバーでの最小の作業単位を、CASアクションと呼びます。CASアクションでは、データのロード、データの変換、統計量の計算、分析の実行、出力の作成ができます。

アクションを構成するには、入力パラメーター式を指定する必要があります。CASサーバーでCASアクションを実行すると、アクションのパラメータとデータが処理され、アクションの結果が生成されます。<https://developer.sas.com/apis/cas/actions.html> の「CAS Actions」を参照してください。

JSON パラメータは、CASマニュアルの「CAS REST API」に記載されています。<https://developer.sas.com/apis/cas/rest/current/apidoc.html> を参照してください。JSON の場合、Lua 形式を見て適切な変更を加えることができます。

たとえば、[図 14.6](#) で、JSON 構文と Lua 構文の違いに注目してください。JSON では `"name" : value` という形式を使用していますが、Lua では `name = value` という構文になっています。

図 14.6 JSONとLUAの違い

JSON 構文

```
{
  "attrTable": "string",
  "attrs": [ {
    column": "string",
    key": "string",
    value": "string" |
    数値
  }, { ... } ],
  ...
}
```

LUA 構文

```
{
  attrTable="string",
  attrs={ {
    column="string",
    key="string",
    value="string" |
    64-bit integer |
    integer |
    double |
    binary-large-object
  }, { ... } },
  ...
}
```

CAS Server に接続

ログインウィンドウを表示し、ユーザに CAS サーバーの URL とログイン情報を入力するよう求めることができます。

```
CAS Connect( Prompt( "Never"|"Always"|"IfNeeded" ) );
```

スクリプトにログイン情報を追加するには、次の例に従います。

```
CAS Connect( URL( URL ), Username( username ), Password( password ) );
```

ユーザがログインすると、ログに CAS サーバーの情報が表示されます。

CAS サーバーへの HTTPS 接続用に信頼された証明書を指定するには、オプションの Certificates 引数を使用します。

```
CAS Connect( URL( URL ), Certificates( string ) );
```

証明書を検証するかどうかを指定するには、スクリプトに Verify Certificates() または No Verify Certificates() を追加します。

```
Verify Certificates( 0|1 )
No Verify Certificates( 0|1 )
```

プロキシサーバーを指定するには、スクリプトに Proxy Server() を追加します。

```
Proxy Server( "https://mycompany.com:80" )
Proxy User( username )
```

プロキシサーバーをバイパスするには、スクリプトに Bypass Proxy() を追加します。

```
Bypass Proxy( "https://localhost:80" )
```

CAS サーバーに接続するための認証方法を指定するには、スクリプトに **Authorization Method** を追加します。Viya 3.5 より新しいバージョンの場合は、**Bearer** 引数を使用してください。デフォルト値は **Basic** です。

```
Authorization Method( "Bearer"|"Basic" )
```

CAS アクションの作成と発行

```
New CAS Action( Action( "builtins.echo" ), JSON( echo ) );
```

Action は JSL 変数の名前、builtins.echo は SAS が作成した CAS アクションの名前です。echo には JSL 引数が含まれます。

CAS DATA ステップアクションの作成と発行

```
New CAS DATA Step action( Code( code ) );
```

引数 code には、DATA ステップを記述します。以下のコードでの action は JSL 変数の名前です。

```
cas = Current CAS Connection();
code =
"\[
  data temp;
  x = 9.1; y = 6; z = sqrt(x**2 + y**2);
  A = "SAS"; B = "Statistics";
  put _ALL_;          /* すべての変数と値を表示する */
run;
]\";
action = New CAS DATA Step action( Code( code ) );
cas << Submit( action );
```

新しいCASサーバーの作成

New CAS Server() は、新しいCASサーバーを作成します。

```
url = "URL";
cas = New CAS Server( Connect( URL( url ), Prompt( "Never"|"Always"|"IfNeeded" ) )
);
```

CAS サーバーからのデータの読み込み

CAS Import Data() は、CASサーバーからデータを読み込みます。

```
CAS Import Data( libref.dataset, <Private|Invisible>, <"Use Labels for Var Names"> );
```


- **invisible** はデータテーブルを非表示にしますが、JMP ホームウィンドウには名前が表示されます。**private**はデータテーブルを完全に非表示にします。ユーザがデータテーブルとやり取りする必要がない場合は、**private**を指定してください。
- **"Use Labels for Var Names"** は、テーブル名と列名に SAS データセットのラベルと列のラベルを使用することを指定します。なお、各列における列プロパティの「SAS 名」と「SAS ラベル」に、SAS での変数名とラベルが保存されます。

CAS データセットの表示

CAS データセットは、CAS ファイルシステムにあります。メモリに保存されているデータセットはリストされません。

CAS サーバーにあるデータセットを表示するには、サーバーに接続した後で **CAS Get Data Sets()** を使用します。

次の例は、casuser にしかないデータセットをリストします。

```
datasets = CAS Get Data Sets( casuser ); // 引数を引用符で囲む
Show( datasets );
```

次の例は、表示を許可されているデータセットをリストします。

```
datasets = CAS Get Data Sets();
Show( datasets );
```

使用可能な CAS ライブラリのリストを取得する

ライブラリは、SAS ライブラリやライブラリ参照名、ライブラリ名のような名前空間です。CAS サーバーからライブラリを取得するには、**CAS Get Libraries()** を使用します。

```
libraries = CAS Get Libraries();
Show( libraries );
```

データテーブルのデータを CAS サーバーに書き出す

CAS Export Data() は、データテーブルに対してアクションを実行するために、データテーブルを CAS サーバーに書き出します。

```
CAS Export Data(
    Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" ),
    "casuser",
    "Big Class"
);
```

CAS Export Data() には引数が2つあります。

- Save(0) は、データをメモリに保存します。
- Save(1) は、データをファイルシステムに保存します。

CAS テーブルをデータテーブルに変換する

CAS Table to Data Table() は、JSON データをデータテーブルに変換します。アクションの結果のJSON 要素は、「_ctb」を含みます。これは、CAS テーブルの形式であることを示すものです。JSON の結果は、CAS Table To Data Table() で使用することができます。JMP がJSON からJMP データテーブルを作成します。

結果が2つ以上ある場合は、次の例の最後にあるようなGet Resultsを使った処理が必要になります。この例は、データを書き出し、アクションを実行し、データを複数のデータテーブルに保存する方法を示しています。

```
cas = Current CAS Connection();
If( IsEmpty(cas),
    cas = CAS Connect( URL( url ), Username( username ), Prompt( "IfNeeded" ) );
);
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Animals.jmp" );
cas << Export Data( dt, "CASUSER.Animals" );
json = "\[
{
  \"table\": {
    \"name\": \"Animals\",
    \"caslib\": \"CASUSER\"
  },
  \"class\": [
    \"種別\",
    \"個体\",
    \"季節\"
  ],
  \"model\": {
    \"depVar\": \"miles\",
    \"effects\": [
      {
        \"vars\": [
          \"種別\",
          \"季節\"
        ],
        \"interaction\": \"BAR\"
      }
    ],
    \"printsol\": true,
    \"cl\": false,
    \"dfmethod\": \"RESIDUAL\"
  }
}
```

```

    },
    "random": [
      {
        "depVars": "miles",
        "effects": [
          {
            "vars": [
              "個体"
            ],
            "nest": [
              "種別"
            ]
          }
        ]
      }
    ],
    "method": "REML"
  }
]\";
action = New CAS Action(
  Action( "mixed.mixed" ),
  JSON( json )
);
rc = cas << Submit( action );
if(rc,
  results = action << Get Results;
  keys = results << Get Keys();
  For(i = 1, i <= N Items( keys ), i++,
    dt = CAS Table To Data Table( results[keys[i]] );
  );
);
cas << Disconnect();

```

`Get Results`を使うと、CASアクションの結果を調べることができます。結果は、JSL 連想配列として取得されます。`Get JSON`では、生のJSONをJSL 文字列として取得できます。

JSONデータの形式は、<https://developer.sas.com/apis/cas/rest/current/apidoc.html>で解説されています。「ResultsTable」を検索してください。

`CAS Table to Data Table()`では、JSON文字列を指定し、データテーブルをinvisibleまたはprivateで開き、テーブル名と列名を制御します。

```

json = "jsonstring";
CAS Table to Data Table( json, <Invisible(Boolean)|Private(Boolean)>, <"Use Labels
  For Var Names">);

```

- `invisible` はデータテーブルを非表示にしますが、JMP ホームウィンドウには名前が表示されます。`private` はデータテーブルを完全に非表示にします。ユーザがデータテーブルとやり取りする必要がない場合は、`private` を指定してください。
- "Use Labels for Var Names" は、テーブル名と列名に SAS データセットのラベルと列のラベルを使用することを指定します。なお、各列における列プロパティの「SAS 名」と「SAS ラベル」に、SAS の変数名とラベルが保存されます。

メモ: 「_ctb」の JSON にある（「_ctb」と同等の）CAS ResultsTable 属性値も、テーブル変数として設定されます。「CREATETIME」属性は、ロケールに従った形式のタイムスタンプ（たとえば「04/03/2019 4:38:05 PM」）を文字列として持つテーブル変数を作成します。

CAS テーブルの削除（CAS Delete Table）

CAS Delete Table() は、ファイルを CAS ファイルシステムから削除します。

```
CAS Delete Table( table name, <remove> ); // テーブル名を引用符で囲む
```

CAS Delete Table() 関数には、remove オプションがあり、CAS サーバーからインメモリのテーブルを削除することができます。CAS Remove Table() も同様の目的で使用できます。

CAS テーブルの削除（Remove CAS Table）

Remove CAS Table() は、CAS サーバーからインメモリのテーブルを削除します。

```
CAS Remove Table( casuser, Big Class ) // 両方の引数を引用符で囲む
```

CAS サーバー接続の検証

CAS Is Connected() は、CAS サーバーが接続されているかどうかを特定します。

```
connected = CAS Is Connected();  
Show( connected );  
connected = 1;
```

現在の接続に関する詳細を取得する

Current CAS Connection() は、CAS サーバーの URL、ユーザ名、セッション ID といった、現在の接続に関する詳細を取得します。

```
connection = Current CAS Connection();  
Show( connection );
```

CAS サーバーとの接続を切断する

`CAS Disconnect()` は、CASサーバーとの接続を切断します。オプションで、セッションを終了することもできます。デフォルトでは、接続の切断時にセッションが終了されます。

```
CAS Disconnect(<"Terminate"|"NoTerminate">);
```

すべてのCASセッションを終了する

`CAS Terminate Sessions()` は、現在のユーザによるセッションを、現在のセッションを除いてすべて終了します。

```
CAS Teminate Sessions();
```

特定のセッションを終了するには、セッションIDを指定します。

```
CAS Terminate Sessions(session ID);
```

セッションIDを取得するには、`Get Session()` を使います。

```
url = "http://myCASserver"; // 引用符付き文字列
cas = CAS Connect(
    URL( url ),
    Username( "my_username" ), // 引用符付き文字列
    Prompt( "IfNeeded" )
);
session_id = cas << Get Session;
```

現在のセッションを終了するには、`CAS Disconnect()` を使います。

第15章

Python

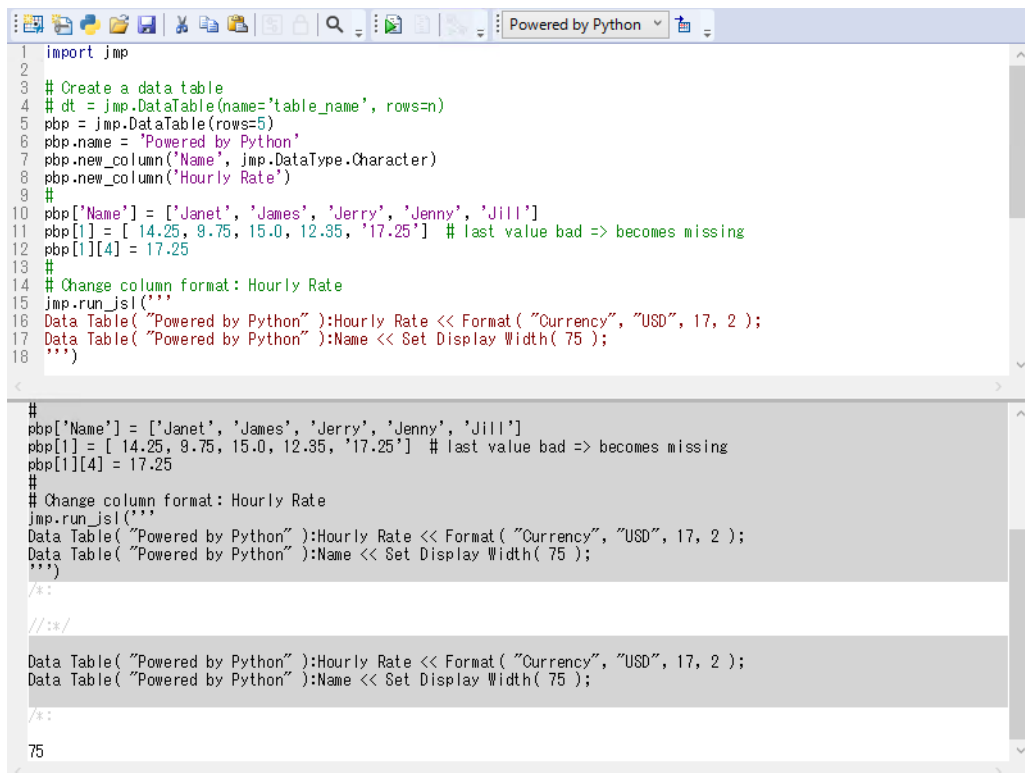
JMPの機能をPython環境と組み合わせて拡張する

JMPは、Python インテグレーションの安定した機能セットを備えており、Python の多彩な機能と、JMP のグラフや分析の機能を組み合わせて使用することができます。

Python インテグレーションの機能には以下のようなものがあります。

- JMP 内でのPython スクリプトエディタの使用
- Python のパッケージ（Pandas やPyArrow など）による拡張
- PY ファイルのサポート
- 改良されたエラーログのレポート
- JMP データテーブルおよびJSL からPython への直接のメモリアクセス

図15.1 ウィンドウ内にログも表示したPython スクリプトエディタ



```
1 import jmp
2
3 # Create a data table
4 # dt = jmp.DataTable(name='table_name', rows=n)
5 pbp = jmp.DataTable(rows=5)
6 pbp.name = 'Powered by Python'
7 pbp.new_column('Name', jmp.DataType.Character)
8 pbp.new_column('Hourly Rate')
9 #
10 pbp['Name'] = ['Janet', 'James', 'Jerry', 'Jenny', 'Jill']
11 pbp[1] = [ 14.25, 9.75, 15.0, 12.35, '17.25'] # last value bad => becomes missing
12 pbp[1][4] = 17.25
13 #
14 # Change column format: Hourly Rate
15 jmp.run_jsl(''''
16 Data Table( "Powered by Python" ):Hourly Rate << Format( "Currency", "USD", 17, 2 );
17 Data Table( "Powered by Python" ):Name << Set Display Width( 75 );
18 ''')
```

```
#
pbp['Name'] = ['Janet', 'James', 'Jerry', 'Jenny', 'Jill']
pbp[1] = [ 14.25, 9.75, 15.0, 12.35, '17.25'] # last value bad => becomes missing
pbp[1][4] = 17.25
#
# Change column format: Hourly Rate
jmp.run_jsl(''''
Data Table( "Powered by Python" ):Hourly Rate << Format( "Currency", "USD", 17, 2 );
Data Table( "Powered by Python" ):Name << Set Display Width( 75 );
''')
```

```
/*:
//:*/
Data Table( "Powered by Python" ):Hourly Rate << Format( "Currency", "USD", 17, 2 );
Data Table( "Powered by Python" ):Name << Set Display Width( 75 );
/*:
75
```

目次

Python スクリプトエディタ	789
Python 用の jmp パッケージ	789
Help 関数の使用	789
JMP データテーブルの操作	790
Python のインデックス	790
jmp パッケージの行と列の順序	790
スライス	791
演算子を使って JMP オブジェクトについて調べる	791
Python スクリプトエディタで JSL コマンドを使用する	791
Python パッケージのインストール	792
jmplutils パッケージ	792
ターミナルまたはコマンドラインで jpip を使用する	792
JMP の Python 環境に Python パッケージをインストールする	793
コマンドラインで jpip を使って、コンパイルされた Python パッケージをインストールする	793
インストール済みのパッケージで発生するエラーを回避する	794
NumPy および Matplotlib での問題を回避する	794
JMP データテーブルからの Pandas DataFrame の作成	794
Pandas DataFrame の転送方法を再現する	794
JSL から Python へのインターフェース	796
Python Send() によるデータタイプの対応	796
Python Get() によるデータタイプの対応	797
JMP スコープ演算子と Python	797
Python Name() と Python Send() の例	798
JSL を使った Python パッケージのインストール	799
JSL からの Python 操作の別例	800
Python の構文リファレンス	802
jmp パッケージの関数	802
データテーブルの関数	803
データテーブルのプロパティ	804
列のプロパティ	805
jmp パッケージのオブジェクト	805
jmp パッケージの定数	806

Python スクリプトエディタ

Python スクリプトエディタは、Python スクリプトの入力や実行に便利な環境であり、見た目は JSL スクリプトエディタに似ています。詳細については、「[スクリプト作成のツール](#)」を参照してください。

Python スクリプトエディタには、以下のいずれかの方法でアクセスできます。

- [Python スクリプトの新規作成] ボタン をクリックします (Windows)。
- [ファイル] > [新規作成] > [Python スクリプト] を選択します (Windows)。
- [ファイル] > [新規] > [Python スクリプトの新規作成] を選択します (macOS)。

Python 用の jmp パッケージ

Python 用の jmp パッケージは、JMP と Python の双方向のやりとりを可能にするもので、この機能により、Python 側で JMP データテーブルを Python オブジェクトとして扱えるようにします。このパッケージは、JMP の Python 環境内でのみ使用可能です。

Python の `import` 関数を使って jmp パッケージを読み込みます。次の例では、jmp パッケージを読み込んでから、「Big Class.jmp」データテーブルを開いています。

```
import jmp

dt = jmp.open(jmp.SAMPLE_DATA + 'Big Class.jmp')
```

Help 関数の使用

Python には `help()` というビルトイン関数があり、パッケージや、オブジェクト、プロパティ、関数に関する情報をログに出力することができます。この `help()` を jmp パッケージに使用すれば、Python 環境内で jmp パッケージのオブジェクトや関数などについて調べることができて便利です。

次の例では、`help()` を使って、`jmp.DataTable.name` プロパティに関する情報を取得しています。

```
help(jmp.DataTable.name)
//:*/
help(jmp.DataTable.name)
/*:

Help on getset descriptor jmp.DataTable.name:

name
    Data table name. \[in/out]
```

JMP データテーブルの操作

Python のインデックス

JMP の Python では、Python のゼロを基準としたインデックスを採用しており、シーケンスの 1 つ目の要素のインデックスが 0、2 つ目の要素のインデックスが 1、といった具合に続いています。

次の例は、JMP データテーブルの最初の列の各セルの値をログに出力しています。

```
import jmp

dt = jmp.open(jmp.SAMPLE_DATA + 'Big Class.jmp')

for i in dt[0]:
    print(i)
```

これで、「Big Class.jmp」の最初の列である名前の値がすべてログに出力されます。

jmp パッケージの行と列の順序

JMP は列を基準としているため、データテーブルオブジェクトの 1 つ目の要素には列を指定します。2 つ目の要素に行を指定することで、該当する列と行のセルの値が戻されます。

列は、列名またはインデックスを使って指定できます。

次の例では、JMP データテーブルの列の名前、および行のインデックスを指定し、そのセルの値を更新しています。

```
import jmp

dt = jmp.open(jmp.SAMPLE_DATA + 'Big Class.jmp')

dt['名前'][2] = 'JEAN'
```

「名前」列の 3 行目の「JANE」が「JEAN」に更新されます。

セルと JMP Column オブジェクト

jmp.DataTable.Column オブジェクトを使ってセルを編集することもできます。次のコードは、「Big Class.jmp」の「身長(インチ)」列の 1 つのセルの値を 60 から 62 に変更しています。

```
import jmp

dt = jmp.open(jmp.SAMPLE_DATA + 'Big Class.jmp')
heightCol = dt[3]
heightCol[5] = 62
```

スライス

スライスの構文を使用して、リスト、文字列、JMP データテーブル、JMP の列などのシーケンスの一部を取得できます。

次の例では、文字列の一部を抽出しています。

```
result = "Python in JMP"[2:8]
print(result)
thon i
```

次の例では、`jmp.DataTable.Column` オブジェクトに対してスライスを使用し、その列の一定の範囲から、1 行おきに値をログに出力しています。

```
import jmp

dt = jmp.open(jmp.SAMPLE_DATA + 'Big Class.jmp')
col = dt['名前']

print(col[1:9:2])
['LOUISE', 'JACLYN', 'TIM', 'ROBERT']
```

演算子を使って JMP オブジェクトについて調べる

JMP の Python エディタでは、`==` および `!=` 演算子を使って、`jmp.DataTable` オブジェクトや `jmp.DataTable.Column` オブジェクトが等しいかどうかを調べられます。これは、オブジェクトの内容が一致するかどうかではなく、2 つのオブジェクトが同一のテーブルや列を指しているかどうかをチェックするものです。これらの演算子は、ブール値を返します。

次の例では、いくつかの `jmp.DataTable` オブジェクトを変数に割り当ててから、これらが等しいかどうかをチェックしています。

```
import jmp

dt = jmp.open(jmp.SAMPLE_DATA + "Big Class.jmp")
dt2 = jmp.current()
iris = jmp.open(jmp.SAMPLE_DATA + "Iris.jmp")
print( dt == dt2 )
print( dt != iris)
True
True
```

Python スクリプトエディタで JSL コマンドを使用する

`run_jsl()` 関数を使えば、Python から JSL スクリプトを直接実行させることができます。これにより、Python から JMP のプラットフォームやツールなどを活用できるようになります。

次の例では、JMPのデータテーブルを開き、`jmp.run_jsl()` 関数を使って2つの列の幅を設定しています。

```
import jmp

dt = jmp.open(jmp.SAMPLE_DATA + 'Big Class.jmp')

jmp.run_jsl('''
dt = Python Get(dt);
dt:名前 << Set Display Width( 150 );
dt:年齢 << Set Display Width( 125 );
''')
```

Python パッケージのインストール

Python スクリプトエディタまたはJSL スクリプトエディタから、JMPのPython環境に直接、外部パッケージ（PyArrowやPandasなど）をインストールできます。

jmputils パッケージ

`jmputils` パッケージは、JMPのPython環境にPythonパッケージをインストールする `jpip` ラッパー スクリプトを作成、管理します。`jmputils` パッケージは、JMPに組み込まれているPythonの標準ライブラリファイルと同じディレクトリにあります。

次の例は、`jpip` ラッパーを作成します。

```
jmputils.create_jpip('directory_path')
```

`jmputils.create_jpip()` 関数は、指定したディレクトリ内に、`jpip` スクリプトのターミナルまたはコマンドシェルバージョンを作成します。`jpip` スクリプトとは、Pythonの `pip` コマンドのラッパーで、適切な環境変数を設定するとともに、JMPの `site-packages` ディレクトリにパッケージをインストールする役割を果たします。

```
jmputils.jpip('pip_cmd', packages='string')
```

`jmputils.jpip()` 関数は、Pythonの `pip` コマンドをラップします。必要な `pip` コマンドの文字列を渡してください。オプションで、インストール対象のパッケージの文字列をスペース区切りで指定します。`packages` 引数は、デフォルトでは空の文字列になっています。

ターミナルまたはコマンドラインでjpipを使用する

`jpip` は、ターミナルまたはコマンドラインから `pip` と同じように使用できます。ただし、パッケージをJMPの `site-packages` ディレクトリに確実にインストールするために、インストールコマンドに `--user` フラグを追加する必要があります。

次の例は、指定した `python_module(s)` をインストールします。

```
jpip install --user --no-warn-script-location python_module(s)
```

次の例は、JMP の Python 環境に現在インストールされているパッケージのリストを表示します。

```
jpip list
```

次の例は、指定した `python_module(s)` をアンインストールします。

```
jpip uninstall python_module(s)
```

JMP の Python 環境に Python パッケージをインストールする

次の例では、`jmputils` パッケージを使用して、2つの外部パッケージ（`PyArrow` と `Pandas`）を同時にインストールしています。

```
import jmp
import jmputils

jmputils.jpip('install', 'pyarrow pandas')
```

コマンドラインで jpip を使って、コンパイルされた Python パッケージをインストールする

Python スクリプトの Python パッケージは問題なくインストールできますが、ソースコードをコンパイルしてダイナミックライブラリをビルドする必要があるパッケージは、インストールできない可能性があります。

このようなパッケージをインストールするには、コマンドラインで `jpip` を使用します。`jpip` は JMP 用の `pip` ラッパースクリプトで、JSL または Python を使って作成できます。Python では、`jmputils` パッケージを使って、`jpip` ラッパーを作成、管理します。

次の例では、`jpip` ラッパーを作成し、続けて、コマンドラインから `scikit-learn` パッケージをインストールしています。

scikit-learn パッケージのインストール

1. JSL または JMP の Python エディタで、カスタマイズされた `jpip` ラッパーを生成します。

```
import jmp
import jmputils

jmputils.create_jpip( 'destination_path' )
```

2. コマンドプロンプトまたはターミナルを開きます。
 - Windows では、コマンドプロンプトまたは PowerShell を使用します。
 - macOS では、ターミナルを使用します。

3. `jpip` を使って `scikit-learn` をインストールします。

```
- jpip install --user --no-warn-script-location sklearn
```

これで、Python パッケージの `scikit-learn` を JMP の Python 環境で 사용할 수 있습니다。

インストール済みのパッケージで発生するエラーを回避する

Windows では、インストール済みのパッケージをインストールしようとすると、権限のエラーになることがあります。この問題が発生した場合は、JMP を終了してパッケージをアンロードし、再起動してから、インストールをやり直してください。

NumPy および Matplotlib での問題を回避する

JMP では、Python の初期化時に NumPy や Matplotlib を読み込もうとします。したがって、これらをいったんインストールした後に、Python 環境で `jmputils` パッケージを使って再インストールしようとすると、Windows ではエラーが発生します。これらのパッケージでこのような問題が発生した場合は、JMP を閉じて、コマンドラインで `jpip` ラッパースクリプトを使用してください。「[ターミナルまたはコマンドラインで jpip を使用する](#)」を参照してください。

JMP データテーブルからの Pandas DataFrame の作成

Pandas DataFrame の転送方法を再現する

JMP 17 以前では、JSL 関数の `Python Set()` および `Python Send()` は、データテーブルのコピーを一時 CSV ファイルとして書き出した後、`pandas.read_csv( temp_file.csv )` を呼び出し、Python に `pandas DataFrame` として渡していました。

JMP 18 以降では、`jmp.DataTable` Python オブジェクトは、JMP データテーブルのコピーではなく、データテーブルそのものの参照となっています。このため、Python でテーブルの操作や編集を行った場合、そのテーブルを使用した JSL や JMP ブラウザフォームの結果に即座に反映されます。

Python に渡されるデータテーブルが `pandas DataFrame` オブジェクトであることを前提としたスクリプトのために、JMP のサンプルスクリプトのディレクトリに `dt2pandas.py` が用意されています。このスクリプトは、`jmp` パッケージの `run_jsl()` 関数と `pandas` を利用した、`to_pandas( data_table )` という関数を提供しています。この関数は、CSV ファイルをディスク上に一時的に書き出して、`pandas.read_csv()` でインポートするという動作を再現しています。

`dt2pandas.py` スクリプトは、JMP の `site-packages` ディレクトリにコピーして、インストール済みのパッケージと同じような感覚で 사용할 수 있습니다。`dt2pandas.py` を JSL のスクリプトファイルと同じディレクトリに保存すれば、`dt2pandas` モジュールによって、次のような JSL を実行できます。

```
Names Default to Here(1);  
dt = open("$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp");
```

```
Python Send(dt);
Python Submit("\[
import dt2pandas as j2pd
df = j2pd.to_pandas(dt);
print(df.head)
]\");
```

データテーブルの列をループで処理し、Pandas DataFrameを構築する

Pandas DataFrame は、データテーブルの列に対しループ処理を行って作成することもできます。この場合、データはファイルシステムにコピーされる代わりに、メモリ上に保持されるため、バイナリデータをテキストに変換して再びバイナリに戻すという処理を行わずに済み、精度が落ちるのを防げます。また、バイナリをテキストに書き出すと、データサイズが大幅に増加しますが、それを回避することもできます。

次の例では、JMP データテーブルオブジェクトの列をループ処理することによって、これらの列に対応する Pandas DataFrame の列を作成しています。

JMP のサンプルスクリプトのディレクトリにある JMP2pandas.py を開いて、このスクリプトを入手することもできます。

```
import jmp
import numpy as np
import pandas as pd

# JMP データテーブルから Pandas DataFrame を直接作成する
dt = jmp.open(jmp.SAMPLE_DATA + "Big Class.jmp")

df = pd.DataFrame()

for idx in range( len(dt) ):
    print(dt[idx].name)
    if dt[idx].dtype == jmp.DataType.Numeric:
        # Python のバッファプロトコルを使って、数値列を直接作成する
        col = np.array( dt[idx] )
        df[ dt[idx].name ] = col.tolist() # Pandas のリストにする
    elif dt[idx].dtype == jmp.DataType.Character:
        # 値を繰り返し処理することによって、リストを作成する
        col = list()
        for i in range ( dt.nrows ):
            col.append(dt[idx][i])
        # リストから文字列の列を作成する
        df[ dt[idx].name ] = col
    else:
        print( dt[idx].dtype )
```

JSLからPythonへのインターフェース

JSLには、Pythonとやりとりするための関数もあります。関数の多くは、Pythonの処理が正常に実行された場合は0、そうでない場合は、エラーコードを戻します。また、Pythonの処理が正常に行われなかった場合は、ログにメッセージが表示されます。ただし、Python `Get()` 関数だけは、エラーコードではなく、Pythonの変数の値を戻します。

Python `Send()` によるデータタイプの対応

表15.1に、Python `Send()` 関数を使用して、JMPからPythonに変数を送った場合に、JMPのデータタイプ（データ型）が、Pythonにおいて、どのような型に変換されるかを示します。Pythonにリストや連想配列を送ると、リストや連想配列内の要素ごとにデータタイプをチェックして、変換します。入れ子になったリストや連想配列もサポートされています。

表 15.1 Python `Send()` での JMP データタイプと Python データタイプの対応

JSL データタイプ	Python データタイプ
Boolean	ブール型 (Boolean)
データテーブル	<code>jmp.DataTable()</code> オブジェクト
連想配列	辞書型 (Dictionary)
数値	浮動小数点数 (Float)
行列	<code>numpy.ndarray()</code> オブジェクト
リスト	リスト (List)
文字列	ユニコード文字列 (Str)

メモ: Python `Send()` や Python `Get()` 関数を JSL の行列のデータタイプに対して使用するには、Python パッケージの NumPy が必要です。「[JSLを使ったPythonパッケージのインストール](#)」を参照してください。

Python `Send()` の例

```
Names Default To Here( 1 );

x = {1, 2, 3};
Python Send( x );
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
Python Send( dt );
Python Submit( "print(x)" );
Python Submit( "print(dt)" );
```


Python Get() によるデータタイプの対応

表15.2に、Python Get() 関数を使用した場合、Python データタイプがどの JMP データタイプに変換されるかを示します。Python からリストを受け取ると、リスト内の要素ごとにデータタイプをチェックして、変換します。なお、入れ子になっているリストも、サポートされています。

表 15.2 Python Get() での Python データタイプと JMP データタイプの対応

Python データタイプ	JMP データタイプ
numpy.ndarray	行列
jmp.DataTable.Column	列
jmp.DataTable	データテーブル
Pandas.DataFrame	データテーブル
辞書型 (Dictionary)	連想配列
整数型 (Int)	整数
リスト (List)	変換された Python データ型のリスト
行列 (Matrix)	行列
集合型 (Set)	リスト
ユニコード文字列 (Str)	文字列

Python Get() の例

```
Names Default To Here( 1 );

x1 = {1, 2, 3};
Python Send( x1 );
x2 = Python Get( x1 );
Show( x1, x2 );
```

JMP スコープ演算子と Python

Python Send() 関数によって、JMP オブジェクトを Python に送った場合、Python オブジェクトの名前には、JMP の変数と同じ名前が付けられます。たとえば、dt という JMP 変数を Python に送ると、dt という名前の Python オブジェクトが作成されます。

コロンおよび2重コロンのJSLスコープ演算子（: および ::）は、Pythonオブジェクト名に使用できないため、コロンは次のように変換されます。

- 1重コロンのスコープ演算子は下線（_）に置き換えられます。
たとえば、`nsref:dt`をPythonに送ると、`nsref_dt`という名前のPythonオブジェクトが作成されます。
- 2重コロンのスコープ演算子（グローバル変数を指定）は無視されます。
たとえば、`::dt`をPythonに送ると、`dt`という名前のPythonオブジェクトが作成されます。

メモ: Python `Send()` では、Python Name引数により、有効なPythonオブジェクト名を引用符付き文字列で指定できます。Pythonに送られたJMPオブジェクトは、指定された名前をもつPythonオブジェクトになります。

Python Name() と Python Send() の例

次の例では、`jmp var name`変数を作成し、それを `python_var_name` という名前でPythonに送り、`print` ステートメントを実行してから、接続を閉じています。

```
jmp var name = 25;
Python Send( jmp var name, Python Name( "python_var_name" ) );
Python Submit( "print(python_var_name)" );
25.0

0
```

次の例は、Here名前空間内に変数 `x`、グローバル名前空間内に変数 `y`、そして名前空間を明示的に指定しない変数 `z` を作成します。変数 `z` は、`Names Default To Here(1)` がオンでない限り、デフォルトでグローバル名前空間に作成されます。これらの変数は、その後、Pythonに送られます。

```
Here:x = 1;
::y = 2;
z = 3;

/* Here 変数を Python に送る
Here:x は Python オブジェクトの Here_x となる */
Python Send( Here:x );

Python Submit( "print(Here_x)" );

Python Send( ::y ); // ::y は Python オブジェクトの y となる
Python Submit( "print(y)" );

// Python オブジェクトに別の名前を付けるには、Python Name() オプションを使用する
Python Send( Here:x, Python Name( "localx" ) );
```

```
/* Python Send() に Python Name オプションを指定すれば、JMP 変数 "Here:x" に対応する Python
   オブジェクト "localx" が作成できる。*/
Python Submit( "print(localx)" );
Python Send( z ); // zはPythonオブジェクトzとなる
Python Submit( "print(z)" );
1.0
2.0
1.0
3.0
0.0
```

JSLを使ったPythonパッケージのインストール

JSL関数のPython Install Packages('python_module')を使って、外部のパッケージをインストールできます。次の例は、Pandasパッケージをインストールして、他のスクリプトで使用できるようにしています。

```
Names Default To Here( 1 );
Python Install Packages( 'pandas' );
```

複数のパッケージを同時にインストールするには、パッケージ名を空白で区切って指定します。

```
Names Default To Here( 1 );
Python Install Packages( 'pyarrow pandas' );
```

コマンドラインとjpipを使って、コンパイル済みのPythonパッケージをインストールする

PythonスクリプトのPythonパッケージは問題なくインストールできますが、ソースコードをコンパイルしてダイナミックライブラリをビルドするようなパッケージは、jpipラッパーを使用してインストールしなければならない場合があります。

jpipとは、JMP用のpipラッパースクリプトであり、JSLコマンドのPython Create JPIP CMD();を使って作成できます。

次の例では、jpipラッパーを作成し、続けて、コマンドラインからscikit-learnパッケージをインストールしています。

1. JSLまたはJMPのPythonエディタで、カスタマイズされたjpipラッパーを生成します。

```
Python Create JPIP CMD();
```

jpipを保存するディレクトリを選択するダイアログボックスが開きます。

2. ターミナルまたはコマンドプロンプトを開きます。
 - Windows では、コマンドプロンプトまたは PowerShell を使用します。
 - macOS では、ターミナルを使用します。
3. jpip を使って scikit-learn をインストールします。
 - `jpip install --user --no-warn-script-location sklearn`

これで、Python パッケージの scikit-learn を JMP の Python 環境で使用できるようになります。

インストールがうまくいかないパッケージを、pip を使ってインストールする

上記の方法でもインストールできないパッケージの場合は、Python 3.11.x 環境をインストールし、pip を使ってパッケージをコンパイルしてから、JMP の jpip ラッパーを使ってインストールする必要があります。

1. Python 3.11.x リリースを <https://www.python.org/downloads/> からインストールします。
2. ターミナルまたはコマンドプロンプトを開きます。
 - Windows では、コマンドプロンプトまたは PowerShell を使用します。
 - Linux または macOS では、ターミナルを使用します。
3. Python をインストールした場所に移動します。
4. pip を使って、パッケージをローカルでコンパイルしてインストールします。
 - `pip install python_module`
5. jpip ラッパーの場所に移動します。
6. パッケージを JMP の Python 環境にインストールします。
 - `jpip install --user python_module`

JSL からの Python 操作の別例

ここでは、Python へのデータテーブル送信や、Python でのオブジェクト作成、行列計算の例を紹介します。

Python にデータテーブルを送る

次の例では、データテーブルを Python に送り、ファイルパスおよび列と行の数をログに出力しています。

```
Names Default To Here(1);
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp", invisible );
Python Send( dt ); // 開いている dt というデータテーブルを Python に送る
Python Submit( "print( dt )" );

print( dt )
      Big Class (5 columns x 40 rows)
      DataTable("Big Class")
```

Pythonでのオブジェクトの作成

次の例では、Pythonオブジェクトを作成し、そのオブジェクトをJMPで取得し、そのオブジェクトを使ってJMP データテーブルを作成しています。

```
Python Submit("[
import numpy as np
import pandas as pd
# Generate basic series
ss = pd.Series(np.random.randn(5), index=['a', 'b', 'c', 'd', 'e'])
print(ss)
sn = pd.Series(np.random.randn(5))
print(sn)

# Generate Data Frames from Series
s1 = pd.Series(np.random.randn(5), index=['a', 'b', 'c', 'd', 'e'])
print(s1)
dfs1 = pd.DataFrame(s1)
print(dfs1)

d1 = {'one' : pd.Series([1., 2., 3.], index=['a', 'b', 'c']),
      'two' : pd.Series([1., 2., 3., 4.], index=['a', 'b', 'c', 'd'])}
print(d1)
dfd1 = pd.DataFrame(d1)
print(dfd1)

d2 = {'one' : [1., 2., 3., 4.],
      'two' : [4., 3., 2., 1.]}
print(d2)
dfd2 = pd.DataFrame(d2)
print(dfd2)
]\"
);
ss = Python Get( ss );
Show( ss );
sn = Python Get( sn );
Show( sn );
dfs1 = Python Get( dfs1 );
dfs1 << New Data View;
dfd1 = Python Get( dfd1 );
dfd1 << New Data View;
dfd2 = Python Get( dfd2 );
dfd2 << New Data View;
```

Pythonでの行列計算

Python `Get()` および Python `Send()` で行列を操作するには、Python パッケージの NumPy が必要です。NumPy がインストールされている場合、JMP は起動時にこのパッケージを自動的にインポートします。

次の例では、JSL の行列オブジェクトを Python 環境に送っています。

```
Names Default To Here(1);  
xx = [1 2 3, 3 4 5, 6 7 8];  
Python Send(xx);  
Python Submit("\[  
import numpy  
print(xx)  
]\");  
[[1. 2. 3.]  
 [3. 4. 5.]  
 [6. 7. 8.]]  
0
```

Pythonの構文リファレンス

ここでは、JMP の Python 環境の主な関数やオブジェクトについて簡単に説明しています。詳細は、JMP の [ヘルプ] > [スクリプトの索引] から確認してください。

JSL の Python インテグレーション関数の構文については、『スクリプト構文リファレンス』を参照してください。

JSL の Python インテグレーションメッセージの構文については、『スクリプト構文リファレンス』を参照してください。

jmp パッケージの関数

`jmp.current()`

現在の JMP データテーブルの `DataTable` オブジェクトを返す。

`jmp.open('file_path')`

説明

'file_path' にあるファイルを開く。

戻り値

JMP ファイル、または JMP データテーブルに読み込まれるファイルの場合は、`DataTable` オブジェクトが返される。それ以外の場合は、成功 (`True`) または失敗 (`False`) が返されます。

引数

`'file_path'` 開くファイルのパス。

```
jmp.run_jsl('JSL_script')
```

説明

Python 環境の中から JSL スクリプト (JSL の Python インターフェース関数を含む) を実行する。

引数

`'JSL_script'` 実行する JSL スクリプト。

```
jmp.table('table_name')
```

説明

開いているテーブル `'table_name'` の `jmp.DataTable` オブジェクトを戻す。

戻り値

指定した変数の値を返す。

引数

`'table_name'` JMP データテーブルの名前。

データテーブルの関数

```
dt = jmp.DataTable(name='string', rows=n)
```

説明

`'string'` という名前の `n` 行の新しいデータテーブルを作成する。引数はオプション。指定した引数が `name`、`row` の順番でない場合は、キーワード (`name=`、`rows=`) を指定する必要があります。

```
dt.add_rows(rows=n, after=m)
```

説明

`m` 行目の後に `n` 行を挿入する。`after` 引数はオプションです。

```
dt.name = 'new name'
```

説明

データテーブルの名前を `'new name'` に設定する。

```
dt.new_column(name='string', dtype='string', mtype='string', dlen='string',  
where=n)
```

説明

データテーブルに新しい列オブジェクトを作成する。引数はすべてオプションです。`dt.new_column()`に引数を渡さなかった場合は、現在のデータテーブルの最後の列の後ろに、データタイプが数値で連続尺度の列が新しく作成されます。

引数

name 新しい列の名前を指定する。

dtype 新しい列のデータタイプを、`jmp.DataType`の列挙値を使って指定する。

mtype 新しい列の尺度を、`jmp.ModelingType`の列挙値を使って指定する。

dlen データタイプが数値である列のデータの長さを指定する。

where 新しい列の位置を指定する。

```
dt.save(path='file_path')
```

説明

指定したファイルパスにデータテーブルを保存する。パスを指定しなかった場合は、現在のディレクトリに保存されます。

```
dt.close(save=True|False)
```

説明

データテーブルを閉じる。`save`引数はオプション。引数を指定しなかった場合、データテーブルは閉じる前に保存されます。`save`引数を`False`に設定すると、保存せずにデータテーブルが閉じられます。

データテーブルのプロパティ

```
dt.nrows
```

テーブルの行数を戻す。

```
dt.ncols
```

テーブルの列数を戻す。

```
dt.name
```

データテーブルの名前を戻す。

列のプロパティ

`col.data_length`

列フィールドのデータの長さを返す。この値は、0、1、2、4、8バイトのいずれかになります。0はデフォルトを表し、データテーブルの数値フィールドに8バイトが使用されていることを意味します。

`col.dtype`

列のデータタイプの列挙値を返す。

`col.mtype`

列の尺度の列挙値を返す。

`col.name`

列の名前を返す。

jmpパッケージのオブジェクト

jmpパッケージは、JMPの各種オブジェクトをPythonから使用できるようにします。以下のオブジェクトを使って、データテーブル、列、列のデータタイプ、列の尺度を管理できます。

`jmp.DataTable`

説明

JMP データテーブルをラップする Python オブジェクト。

`jmp.DataTable.Column`

説明

JMP データテーブルの列をラップする Python オブジェクト。

`jmp.DataType`

説明

列のデータタイプの列挙値。値 : Numeric、Character、RowState、Expression。

`jmp.ModelingType`

説明

列の尺度の列挙値。値 : Continuous、MultipleResponse、Nominal、Ordinal、Text、TypeNone、Vector。

jmpパッケージの定数

JMPパッケージでは、JMPでよく使用されるファイルパスや、JMPのバージョン番号、Python用のJMPパッケージのバージョン番号にアクセスするための定数が提供されています。

ファイルパスの定数は、Pythonの定数表記に従って、大文字で記述します。

jmp.__jmp_version__

説明

現在実行中のJMPインスタンスのバージョン番号を戻す。

jmp.__version__

説明

Python用のJMPパッケージのバージョン番号を戻す。

jmp.ALL_HOME

説明

JMPの\$ALL_HOMEパス変数の値を戻す。

jmp.BUILTIN_SCRIPTS

説明

JMPの\$BUILTIN_SCRIPTSパス変数の値を戻す。

jmp.DESKTOP

説明

JMPの\$DESKTOPパス変数の値を戻す。

jmp.DOCUMENTS

説明

JMPの\$DOCUMENTSパス変数の値を戻す。

jmp.DOWNLOADS

説明

JMPの\$DOWNLOADSパス変数の値を戻す。

`jmp.HOME`

説明

JMP の \$HOME パス変数の値を戻す。

`jmp.PY_USER_APPDIR`

説明

JMP の \$PY_USER_APPDIR パス変数の値を戻す。

`jmp.PYTHON_EXE`

説明

JMP の \$PYTHON_EXE パス変数の値を戻す。

`jmp.SAMPLE_APPS`

説明

JMP の \$SAMPLE_APPS パス変数の値を戻す。

`jmp.SAMPLE_DASHBOARDS`

説明

JMP の \$SAMPLE_DASHBOARDS パス変数の値を戻す。

`jmp.SAMPLE_DATA`

説明

JMP の \$SAMPLE_DATA パス変数の値を戻す。

`jmp.SAMPLE_IMAGES`

説明

JMP の \$SAMPLE_IMAGES パス変数の値を戻す。

`jmp.SAMPLE_IMPORT_DATA`

説明

JMP の \$SAMPLE_IMPORT_DATA パス変数の値を戻す。

jmp.SAMPLE_PROJECTS**説明**

JMP の \$SAMPLE_PROJECTS パス変数の値を戻す。

jmp.SAMPLE_SCRIPTS**説明**

JMP の \$SAMPLE_SCRIPTS パス変数の値を戻す。

jmp.TEMP**説明**

JMP の \$TEMP パス変数の値を戻す。

jmp.USER_APPDATA**説明**

JMP の \$USER_APPDATA パス変数の値を戻す。

第 16 章

プロジェクトの作成 JMP でのファイルの整理

JMP のプロジェクトにより、1つの分析に必要な複数のファイルを使いやすくまとめることができます。JMP ファイル（レポート、データテーブル、スクリプト、ジャーナルなど）や JMP 形式以外のファイル（Microsoft Word や Adobe の PDF ファイルなど）をプロジェクトに追加することができます。分析を実行すると、データテーブル、および、レポートやグラフが、1つのプロジェクト内のタブに表示されます。複数のレポートやグラフを表示したり、プロジェクトやスクリプトエディタのログを表示したり、プロジェクトからスクリプトを実行したりすることができます。レポートやグラフとデータテーブルとのリンクも維持されます。

プロジェクトを使うと、多くの JMP ウィンドウが画面上に散らかってしまう状況を防げます。プロジェクトウィンドウを最大化して表示することもできます。プロジェクトを保存すると、プロジェクトの状態が保存されます（たとえば、開いているレポートやウィンドウのレイアウトなど）。

目次

シンプルなプロジェクトの作成	811
ブックマークのパネルとログを含むプロジェクトの作成	812
プロジェクト内でのスクリプトの実行	815
ブックマークのグループの作成	816
プロジェクトのタブを閉じる	817
プロジェクトの取得	817
レイアウトのリセット	818
起動スクリプトを実行してワークスペースを制御	819

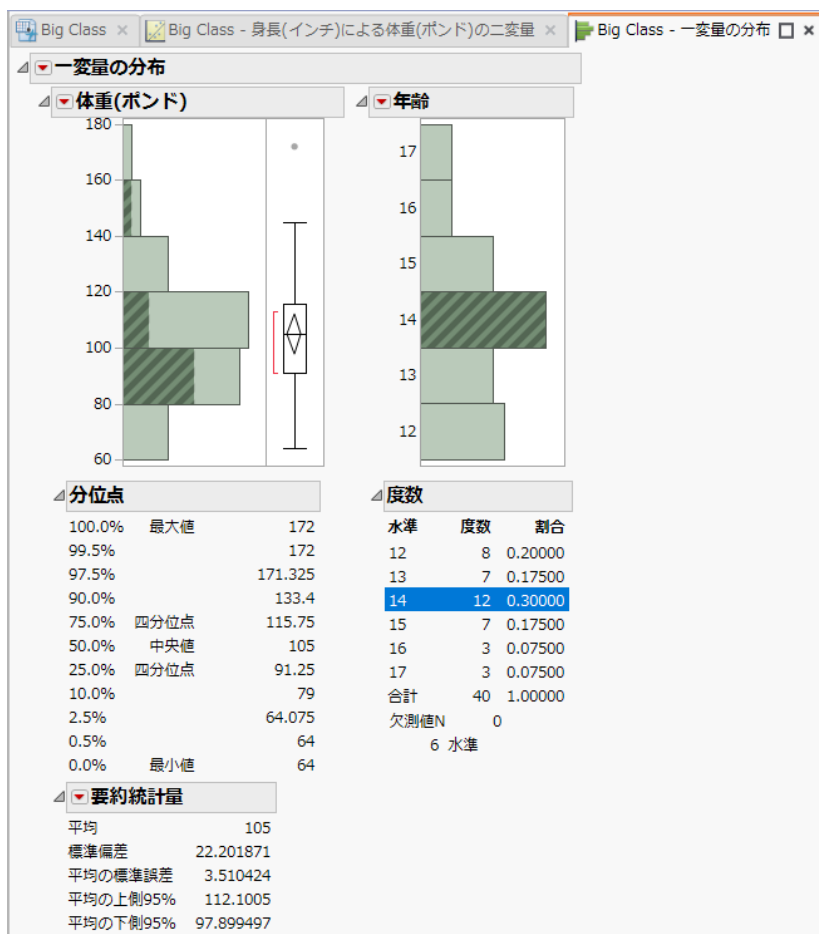
シンプルなプロジェクトの作成

JMP プロジェクトにより、分析に用いるファイルや結果の出力を整理できます。単純なプロジェクトの例として、データテーブル、グラフ、レポートをプロジェクトウィンドウのそれぞれのタブに表示させるものが考えられます。

```
project = New Project();
project << Run Script(
    dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
    dt << Run Script( "二変量の関係(二変量)" );
    dt << Run Script( "一変量の分布" );
);
```

図16.1には、プロジェクト内に棒が選択されたグラフが表示されています。グラフはデータテーブルにリンクされています。

図16.1 シンプルなプロジェクトの例



メモ: プロジェクトを操作するスクリプトの書き方を学ぶ最も良い方法は、プロジェクトファイルの拡張子を .zip に変更し、その zip ファイルを解凍して、ルートディレクトリにある project.jsl というファイルの内容を確認することです。

ブックマークのパネルとログを含むプロジェクトの作成

(頻繁に使用するファイル、フォルダ、グループを表示するための) ブックマークパネルや、(エラーなどを知るための) ログなども、JMP プロジェクト内に表示することができます。その際、データテーブルやレポートは別のタブに表示されます。

それには、まず、新しいプロジェクトを作成してブックマークを作成します。

```
project = New Project();
project << Add Bookmarks({
  File( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" )
});
```

Run Script で、プロジェクト内にデータテーブルを開き、レポートを作成します。

```
project << Run Script(
  Open(
    "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp",
    Set Window ID( "data" ) // 一意のウィンドウ ID を指定
  );
  Distribution(
    Set Window ID( "distrib" ),
    Continuous Distribution( Column( : "体重(ポンド)" ) ),
    Nominal Distribution( Column( : "年齢" ) )
  );
  Graph Builder(
    Set Window ID( "graphbuilder" ),
    Size( 443, 409 ),
    Show Control Panel( 0 ),
    Fit to Window( "Maintain Aspect Ratio" ),
    Variables( X( : "年齢" ), Y( : "身長(インチ)" ) ), Y( : "体重(ポンド)" ) ),
    Elements( Position( 1, 1 ), Line( X, Y, Legend( 1 ) ) ),
    Elements( Position( 1, 2 ), Bar( X, Y, Legend( 2 ) ) )
  );
);
```

Set Layout で、データテーブルとレポートのタブのレイアウトを指定します。

```
project << Set Layout(
  V Splitter Box(
    Size( 1215, 700 ),
    <<Set Sizes( {0.77, 0.23} ),
    <<Dockable(),
```



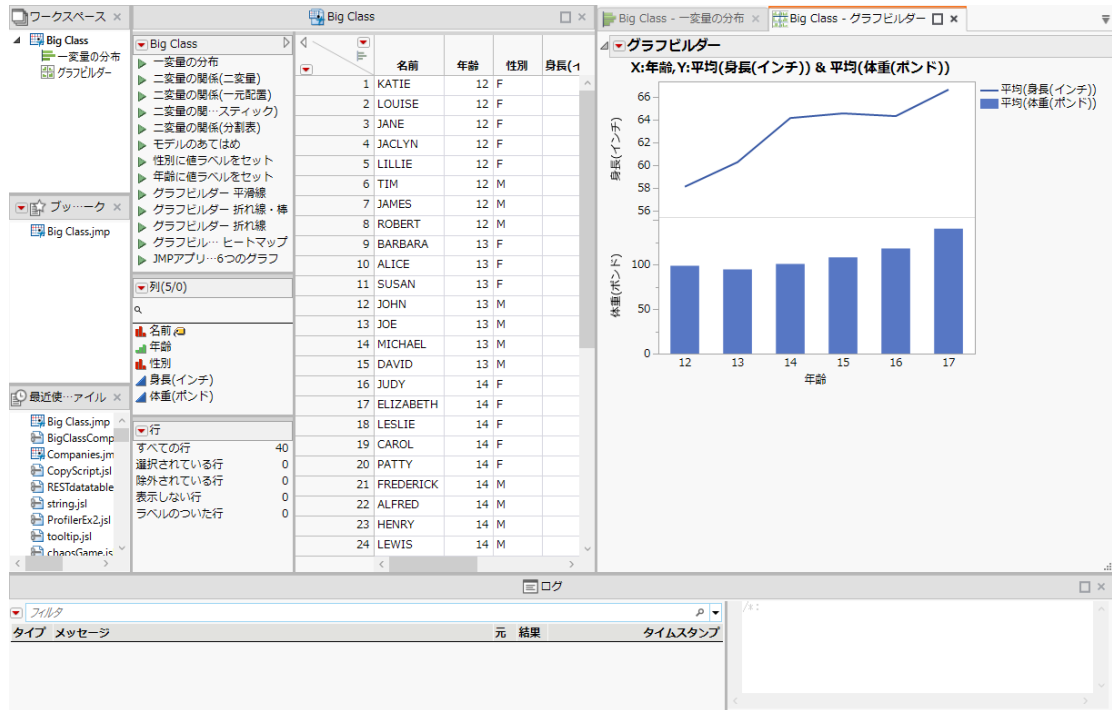
```
V Splitter Box(
  Size( 1215, 540 ),
  <<Set Sizes( {1} ),
  <<Dockable(),
  H Splitter Box(
    Size( 1215, 540 ),
    <<Set Sizes( {0.11, 0.42, 0.47} ),
    <<Dockable(),
    V Splitter Box(
      Size( 128, 540 ),
      <<Set Sizes( {0.33, 0.33, 0.33} ),
      <<Dockable(),
      Tab Page Box(
        Title( "ウィンドウリスト" ), // ウィンドウリストを表示する
        Window ID( "Window List" )
      ),
      Tab Page Box(
        Title( "ブックマーク" ), // 「ブックマーク」ペインを表示する
        Window ID( " Bookmarks" )
      ),
      Tab Page Box(
        // 「最近使ったファイル」ペインを表示する
        Title( "最近使ったファイル" ),
        Window ID( "Recent Files" )
      )
    ),
    Tab Page Box( // データテーブルを表示する
      Title( "Big Class" ),
      Window ID( "data" )
    ),
    Tab Box(
      <<Dockable(),
      Tab Page Box( // 一変量の分布のレポートを表示する
        Title( "Big Class - 一変量の分布" ),
        Window ID( "distrib" )
      ),
      Tab Page Box( // 「グラフビルダー」のグラフを表示する
        Title( "Big Class - グラフビルダー" ),
        Window ID( "graphbuilder" )
      )
    )
  )
),
Tab Page Box( Title( "ログ" ), Window ID( "ログ" ) )
);
```

Saveでプロジェクトを保存します。

```
// プロジェクトがすでに保存されている場合は、
// 引数のない「Save」は上書き保存をする
project << Save( "$DOCUMENTS/Big Class.jmpprj" );
```

メモ: JSLで、保存されていないドキュメントを使ったプロジェクトを保存しようとする、プロジェクトを閉じることができず、プロジェクトに保存されていないドキュメントがあることを示すメッセージがログに表示されます。プロジェクトの中のすべてのファイルはプロジェクトの保存の前に保存するか、または閉じなければなりません。ただし、保存していないドキュメントを使ったプロジェクトを対話式に保存する場合は、ドキュメントの保存を求めるプロンプトが表示されます。

図16.2 より複雑なプロジェクトの例



保存されているプロジェクトは次のようなスクリプトで開きます。

```
project = Open( "Big Class.jmpprj" );
```

この例は、プロジェクトを開くスクリプトが、プロジェクトと同じフォルダにある場合のものです。

プロジェクト内でのスクリプトの実行

JMP プロジェクトの外でスクリプトを実行すると、スクリプトによって生成されたレポートは別のウィンドウに表示されます。プロジェクト内でスクリプトを実行すると、レポートはプロジェクト内のタブに表示されます。

プロジェクトの外での JSL スクリプトの実行

[ファイル] > [新規作成] > [スクリプト] を選択して、スクリプトエディタウィンドウを開いてください。そして、次のスクリプトを貼り付け、実行してください。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
dt << Run Script( "二変量の関係(二変量)" );  
dt << Run Script( "一変量の分布" );  
Wait( 2 );  
Get Window( "Big Class - 一変量の分布" ) << Close Window();
```

このスクリプトは、データテーブルと各レポート、合わせて3つの JMP ウィンドウを開きます。レポートを閉じてからデータテーブルを閉じてください。

プロジェクト内での JSL スクリプトの実行

[ファイル] > [新規作成] > [プロジェクト] を選択して新しいプロジェクトを作成してください。そして、プロジェクトウインドウで、[ファイル] > [新規作成] > [スクリプト] を選択して、新しいスクリプトエディタを表示させてください。この場合は、スクリプトエディタウィンドウは、プロジェクトのタブとして開きます。前の例で実行したのと同じ JSL スクリプトを、スクリプトエディタに貼り付けて実行してください。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
dt << Run Script( "二変量の関係(二変量)" );  
dt << Run Script( "一変量の分布" );  
Wait( 2 );  
Get Window( "Big Class - 一変量の分布" ) << Close Window();
```

今回は、データテーブルとレポートはすべてプロジェクトのタブとして開かれます。Get Window() も、「一変量の分布」のタブを正しく検出しています。通常、JMP ウィンドウ、テーブル、レポートを開いたり、検索したり、変更したり、閉じたりする JSL 関数はすべて、プロジェクト内でも機能します。

プロジェクトの Run Script メッセージを使用したスクリプトの実行

プロジェクトのコンテキストで JSL を実行するために、Run Script メッセージを使うことができます。スクリプトエディタウィンドウを開き、次のコードを貼り付けて実行してください。

```
project = New Project();  
project << Run Script(  
    dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );  
    dt << Run Script( "二変量の関係(二変量)" );  
    dt << Run Script( "一変量の分布" );
```

```
Wait( 2 );  
Get Window( "Big Class - 一変量の分布" ) << Close Window();  
);
```

Run Script メッセージで指定したスクリプトは、プロジェクトの中のスクリプトエディタウィンドウからスクリプトを実行した場合と同様に動作します。

スコープ指定された変数

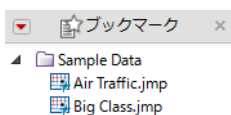
JMP では、同時に複数のプロジェクトを開くことができます。また、その他にプロジェクトの外でファイルを開くこともできます。各プロジェクトが独自のグローバルスコープを持つため、異なるプロジェクトに同一の名前を持つ変数があっても、競合は生じません。まれに、開いているすべてのプロジェクトで共通の変数を使用したい場合もあるでしょう。そのときは、`:::` ルート演算子を使用してください。

ブックマークのグループの作成

ブックマークのグループは、JMP プロジェクト内のブックマークの整理に役立ちます。ブックマークのグループには、ファイル、フォルダ、他のブックマークグループを含めることができます。ブックマークのグループはプロジェクト内にのみ存在し、コンピュータには存在しません。ブックマークのグループを作成するには `Group()` を使用します。

```
project = New Project();  
project << Add Bookmarks(  
    Group(  
        "Sample Data",  
        Expanded( 1 ), // グループを展開する  
        {File( "$SAMPLE_DATA/Air Traffic.jmp" ),  
        File( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" )}  
    )  
);  
project << Set Layout(  
    H Splitter Box(  
        <<Set Sizes( {0.15, 0.85} ),  
        Tab Page Box( Window ID( "Bookmarks" ), )  
    )  
);  
project << Save( "$DOCUMENTS/My Project.jmpproj" );
```

図 16.3 プロジェクトの「Sample Data」グループ



プロジェクトのタブを閉じる

JMP プロジェクトのタブを閉じるには、まず `Get Window()` でウィンドウを識別し、次に `Close Window` を使用します。

```
project = New Project();
project << Run Script(
    dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
    dt << Run Script( "二変数の関係(二変量)" );
    dt << Run Script( "一変量の分布" );
);

Wait( 2 ); // 結果がわかりやすいように一時停止する

// 開いている "Big Class - 一変量の分布" ウィンドウへの参照を戻す
dist = Get Window( Project( project ), "Big Class - 一変量の分布" );
dist << Close Window();
```

プロジェクトのすべてのタブを閉じるには、`Get Window List << Close Window()` を使用します。

```
project = New Project();
project << Run Script(
    dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
    dt << Run Script( "二変数の関係(二変量)" );
    dt << Run Script( "一変量の分布" );
);

Wait( 2 ); // 結果がわかりやすいように一時停止する

Get Window List( Project( project ) ) << Close Window();
```

プロジェクトの取得

プロジェクトの中で JSL スクリプトを実行する場合、`This Project()` 関数を使用してそのプロジェクトを取得できます。次の例では、現在のプロジェクトの名前が新しいウィンドウに表示されます。

```
project = This Project();
If( Is Empty( project ),

    /* スクリプトがプロジェクト内で実行されていない場合は、
    この文を新しいウィンドウに表示する */
    New Window( "My Project", Text Box( "スクリプトがプロジェクトの中で実行されていません。" ) ),
```

```
/* スクリプトがプロジェクト内で実行されている場合は、  
ウィンドウのタイトルを新しいウィンドウに表示する */  
New Window( "My Project", Text Box( project << Get Window Title() ) )  
);
```

Get Project() は Window() 関数と同じ引数をとります。引数を指定しない場合、現在開いているプロジェクトのリストが戻されます。文字列を指定して特定の名前のプロジェクトを取得したり、番号を指定して i 番目の開いているプロジェクトを取得することもできます。

```
Open( "$SAMPLE_PROJECTS/Big Class.jmpprj" );  
Open( "$SAMPLE_PROJECTS/Sports.jmpprj" );  
  
// Sports.jmpprj のタイトルを出力する  
Print( Get Project( 2 ) << Get Window Title() );
```

Get Project() は、プロジェクトを保存したり、プロジェクト内のレイアウトを設定する場合にも役立ちます。

```
Get Project() << Save(...);  
Get Project() << Set Layout(...);
```

レイアウトのリセット

JMP プロジェクトを作成し、ウィンドウのレイアウトをカスタマイズしたとします。たとえば、ウィンドウリストを非表示にした場合、ウィンドウを元のレイアウトに戻すには、Reset Layout メッセージを使用します。

```
project = New Project();  
project << Run Script( // データテーブルを開いてグラフを作成する  
    Open(  
        "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp", Set Window ID( "data" )  
    );  
    New Window( "Big Class - 身長(インチ)と体重(ポンド)の二変数の関係",  
        Set Window ID( "bivariate" ),  
        Bivariate( Y( : "体重(ポンド)" ) , X( : "身長(インチ)" ) )  
    )  
    ) << Set Window Icon( " Bivariate " );  
);  
  
Wait(3 ); // 結果がわかりやすいように一時停止する  
project << Set Layout( // 独自のレイアウトの設定  
    H Splitter Box(  
        <<Set Sizes( {0.2, 0.8} ),  
        Tab Page Box( Window ID( "Bookmarks" ) ), V Splitter Box(  
            <<Set Sizes( {0.53, 0.47} ),  
            Tab Page Box(  
                Window ID( "bivariate" ) ),
```

```

        Tab Page Box(
            Window ID( "data" ) )
    )
);

Wait( 3 ); // 結果がわかりやすいように一時停止する
project << Reset Layout(); // 元のレイアウトに戻す

```

起動スクリプトを実行してワークスペースを制御

ワークスペースとは、1つのプロジェクトウィンドウ、またはプロジェクトの外で開かれるウィンドウ（たとえば、ホームウィンドウ）を指します。JMPの起動時にデフォルトのワークスペースがロードされ、その後プロジェクトを作成したり、開いたりするたびに新しいワークスペースが作成されます。

それぞれのプロジェクトで変数をカスタマイズしたい場合は、ワークスペース起動スクリプトを利用できます。ワークスペース起動スクリプトの中で新しいカスタムウィンドウを構築し、各プロジェクトでそのウィンドウが使用されるようにすることもできます。この方法は、プロジェクトの外でスクリプトを実行する代わりに使用できます。

ワークスペース起動スクリプトは、新しいワークスペースがロードされるたびに実行されます。つまり、ワークスペース起動スクリプトは、JMPの開始時（「デフォルトのワークスペース」がロードされるとき）に1回実行され、その後も新しいプロジェクトがロードされるたびに実行されます。ワークスペース起動スクリプトは、プロジェクトのコンテキストで実行されるため、ウィンドウを開いたり変数を設定したりする処理は、そのプロジェクトのみを対象として行われます。

スクリプトに `workspaceStart.jsl` という名前をつけ、使用しているオペレーティングシステムに応じて次のいずれかの場所に格納します。起動時に、JMPはここにリストされた順番でフォルダ内の `workspaceStart.jsl` スクリプトを検索します。最初に検出された `jmpStart.jsl` スクリプトが実行され、検索は直ちに停止します。

メモ: この節で言及しているパス名の一部には、「JMP」というフォルダ名を使用しています。WindowsでJMP Proを使用している場合は、「JMP」の部分が「JMPPro」になります。

Windows:

1. C:\ユーザー \<ユーザ名>\AppData\Roaming\JMP\JMP\18
2. C:\ユーザー \<ユーザ名>\AppData\Roaming\JMPPro\JMP

macOS:

1. /ユーザー/<ユーザ名>/Library/Application Support/JMP/18
2. /ユーザー/<ユーザ名>/Library/Application Support/JMP

`workspaceStart.jsl` スクリプトは、コンピュータ上の特定のユーザに対してのみ実行されます。

`workspaceStartAdmin.jsl` という名前をつけたスクリプトを、使用しているオペレーティングシステムに応じて次のいずれかの場所に格納できます。このスクリプトは、コンピュータ上のすべてのユーザに対して実行されます。JMP は、`workspaceStartAdmin.jsl` が見つければ、それを最初に実行します。次に、`workspaceStart.jsl` が見つければ、それを実行します。

Windows:

1. `C:\ProgramData\JMP\JMP\18`
2. `C:\ProgramData\JMP\JMP`

macOS:

1. `/Library/Application Support/JMP/18`
2. `/Library/Application Support/JMP`

第17章

アプリケーションの作成 アプリケーションビルダー

JMPでは、プラットフォームによる統計分析だけでなく、自分の目的に沿ったアプリケーションも作成できます。アプリケーションを作成して、ルーチン作業（たとえば、決められたデータに対し、「一変量の分布」と「モデルのあてはめ」を毎日実行するなど）を自動化できます。アプリケーションビルダーを使えば、複数の分析結果を、同一のウィンドウに配置できます。アプリケーションビルダーでは、ドラッグ&ドロップ操作が行え、大量のスクリプトを書くことなしに、アプリケーションを作成できます。

アドインビルダーでは、JMPにインストールできるアドインを簡単に作成できます。アプリケーションビルダーでアプリケーションを作成し、アドインビルダーでアドインとして保存すれば、アプリケーションを簡単に作成および配布できます。

図17.1 アプリケーションビルダーでカスタマイズしたレポートを作成する

The screenshot displays the JMP Application Builder interface. The main window shows a report titled "Report" with a scatter plot titled "1992" and a table titled "表の作成". The scatter plot shows data points for various regions (Midwest, Mountain, New England, Northeast, Pacific, Plains, South, Southwest) with axes labeled "言語" (Language) and "数学" (Mathematics). The table shows the following data:

地域	合計
Midwest	10.8
Mountain	11.04
New England	37.12
Northeast	44.16
Pacific	21.6
Plains	2.56
South	25.84
Southwest	8.88
Midwest	10.24
Mountain	9.2
New England	34.96
Northeast	38.48
Pacific	19.84
Plains	2.88
South	22

The interface also includes a sidebar with various components like "Data Table", "Data Filter Context Box", "Data Filter Source Box", "Data Filter (Local)", "Column Switcher", "コンテナ" (Container), "Border Box", "H Center Box", "V Center Box", "IF Box", "Lineup Box", "H List Box", "V List Box", "Mouse Box", "Outline Box", "Panel Box", "Scroll Box", "Sheet Panel Box", and "H Splitter Box".

At the bottom, there is a "一般情報" (General Information) dialog box with the following fields:

- アドイン名: Data Filter Compare
- アドインID: com.SAS.Data Filter Compare
- バージョン: 1
- 最低必要なJMPバージョン: 10
- 動作するホスト: 両方
- ☒ アンインストールしてから再インストール
- ☒ 保存後にインストール

The dialog box also includes a section for "アドインを特定するためのわかりやすい名前" (Clear name for identifying the add-in) with the text "アドインにつける一意の名前(たとえばcom.mycompany.myaddin)" and a field for "このアドインのバージョン" (Version of this add-in).

目次

アプリケーションビルダーでアプリケーションを作成する	823
アプリケーション作成の例	823
アプリケーションビルダーの用語	825
アプリケーションの設計	826
「アプリケーションビルダー」ウィンドウ	827
アプリケーションビルダーの赤い三角ボタンのオプション	828
アプリケーションの作成	830
アプリケーションの編集または実行	842
アプリケーションの保存オプション	842
その他のアプリケーション作成例	844
JMP アドインビルダーを使ったアドインのコンパイル	859
アドインビルダーを用いたスクリプトのアドインへのコンパイル	859
アドインの編集	864
アドインの共有	864
複数のアドインのインストール	864
JSLを使ったアドインの登録	865
手動でのアドインの作成	865
JMP アドインの管理	867

アプリケーションビルダーでアプリケーションを作成する

アプリケーションビルダーでは、ボタンやグラフなどのオブジェクトを、ドラッグ&ドロップ操作によって、ウィンドウに配置できます。つまり、オブジェクトを配置するためのスクリプトを記述する必要はありません。

JMP スクリプト言語 (JSL) でのプログラミング経験が豊富なユーザは、アプリケーションビルダーによって、開発の生産性を高めることができます。アプリケーションビルダーでオブジェクトを配置し、自動作成されたスクリプトを編集すれば、アプリケーションを開発できます。独自の機能をスクリプトで記述することにより、目的に合ったアプリケーションを開発できます。

アプリケーションビルダーと、アドインビルダーを組み合わせると良いでしょう。まず、アプリケーションビルダーで、特定の処理を行うスクリプトを作成します。次に、その作成した複雑なスクリプトを、アドインビルダーを用いて配布すれば、ユーザは、ファイルを開いて実行することなしにメニューからスクリプトにアクセスできるようになります。「[JMP アドインビルダーを使ったアドインのコンパイル](#)」を参照してください。

メモ:

- アプリケーションビルダーで単純なアプリケーションを作る場合、JSL プログラミングはほとんど、あるいはまったく必要ありません。しかしながら、ごく単純なアプリケーションを作るにはダッシュボードビルダーで十分でしょう。ダッシュボードビルダーは、アプリケーションビルダーの機能の一部だけを提供しています。「[JMP の使用法](#)」を参照してください。
- JMP のバージョンが新しくなるたびに、アプリケーションビルダーにもそれまでのバージョンになかった機能が新しく加わります。作成するアプリケーションに高い互換性を持たせるためには、アプリケーションを実行することになる JMP のうち最も古いバージョンを使い、アプリケーションを作成するようにしてください。

アプリケーション作成の例

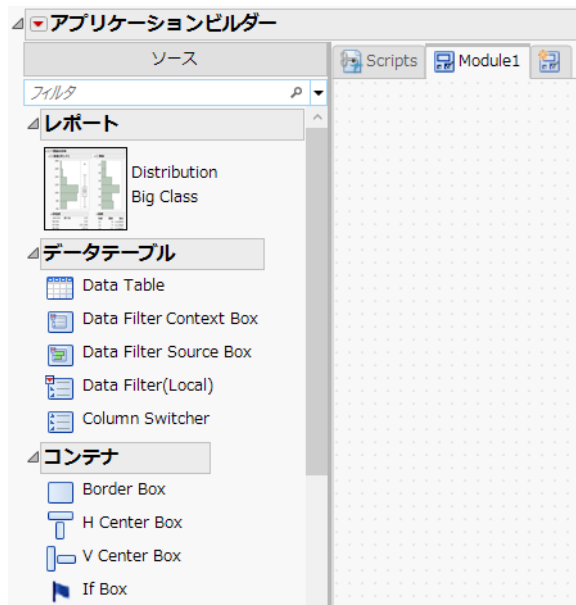
単純なアプリケーションであれば、アプリケーションビルダーで簡単に作成できます。単純なアプリケーションの1つには、レポートやグラフなどの複数のオブジェクトを、同一のウィンドウに配置したものがあります。

ここでは、「一変量の分布」レポートを表示するアプリケーションを作成します。この例では、起動ウィンドウで変数を選択しなくても、事前に指定された変数によって処理が実行されます。

1. **[ヘルプ]** > **[サンプルデータフォルダ]** を選択し、「Big Class.jmp」を開きます。
2. **「一変量の分布」** テーブルスクリプトを実行してレポートを生成します。
3. **[ファイル]** > **[新規作成]** > **[アプリケーション]** (macOS の場合は **[ファイル]** > **[新規]** > **[アプリケーションの新規作成]**) を選択します。
4. 「空白のアプリケーション」のテンプレートをクリックします。

新しい空白のアプリケーションが表示されます。左側のペインに「一変量の分布」レポートがあることがわかります。

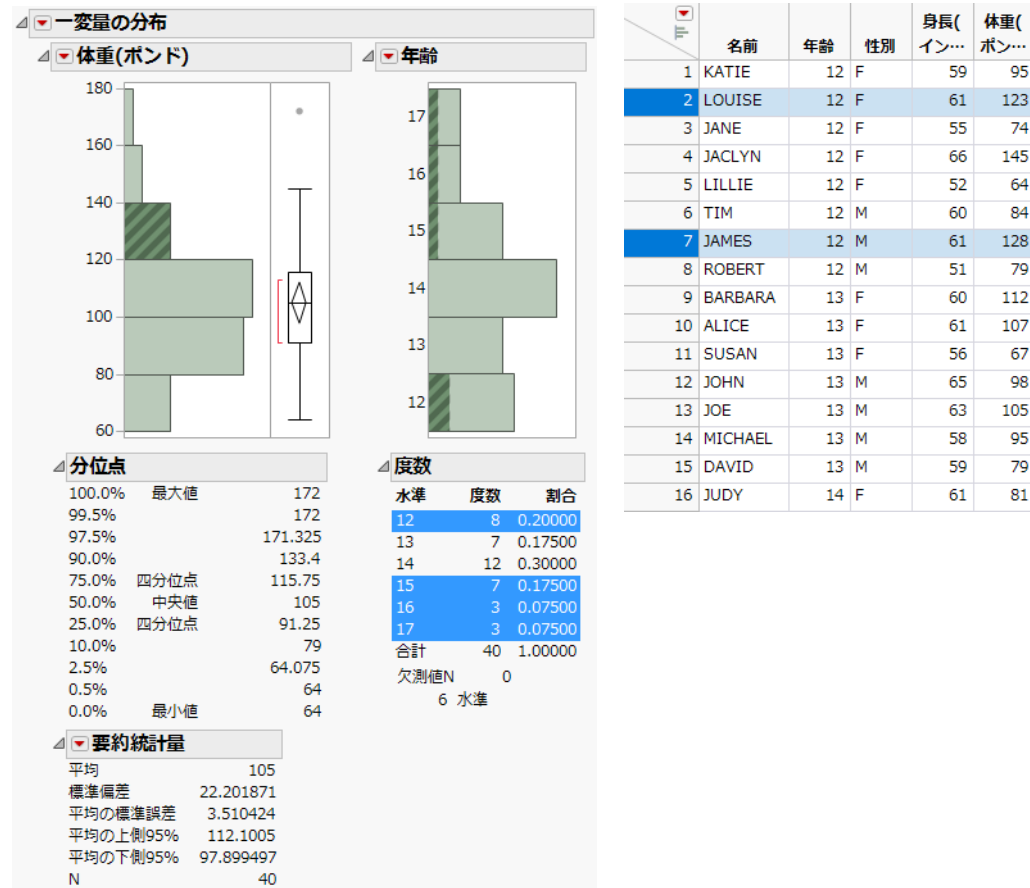
図 17.2 「ソース」パネルに表示された「一変量の分布」レポート



5. 「ソース」パネルにある「一変量の分布」レポートをアプリケーションワークスペース（[Module1] タブの空白エリア）にドラッグします。
6. 「アプリケーションビルダー」の赤い三角ボタンメニューをクリックし、[アプリケーションの実行] を選択します。

「一変量の分布」レポートが、新しいウィンドウに表示されます。ヒストグラムは、対話的で、データテーブルと関連付けられています。分析対象のデータが更新された場合は、アプリケーションを再実行すると、「一変量の分布」レポートも更新されます。

図 17.3 単純なアプリケーションの例



アプリケーションビルダーの用語

アプリケーションは、1つ、もしくは、複数のモジュールで構成されます。**モジュール**には、コンパイルして1つのアプリケーションとなるオブジェクトとスクリプトが含まれます。アプリケーションを実行すると、モジュールごとに1つのウィンドウが表示されます。あるウィンドウから、別のウィンドウを呼び出すこともできます。たとえば、あるウィンドウに、「グラフの作成」といったボタンを配置し、そのボタンをクリックすると新しいウィンドウにグラフが表示されるようにできます。

アプリケーションビルダーを使い始める前に、いくつかの用語に慣れておく必要があります。自動作成されたスクリプトを編集する必要はほとんどありませんが、これらの用語を知っておくと、モジュールの動作を理解するのに役立ちます。

アプリケーション 1つまたは複数のモジュールで構成された最上位のファイル。

モジュール オブジェクト、メッセージ、インスタンスなどの JSL ステートメントを集めた、アプリケーションの構成要素。

単純なアプリケーション レポートだけで構成されていて、プログラミングを全く必要としないアプリケーションのこと。単純なアプリケーション、つまり「ダッシュボード」をダッシュボードビルダーで作成することもできます。ダッシュボードビルダーも、アプリケーションビルダーと同様にドラッグ&ドロップで操作できますが、構成済みのディスプレイボックスが用意されている点が異なります。

カスタムアプリケーション 自分の目的に沿った処理を、JSL スクリプトによって記述したアプリケーションのこと。

オブジェクトとメッセージ オブジェクトとは、JMP の動的なエンティティで、たとえばデータテーブル、データ列、プラットフォーム結果ウィンドウ、グラフなどがこれに当たります。ほとんどのオブジェクトは、何らかのアクションを実行するメッセージを受け取ることができます。

メッセージとは、オブジェクトに送られる式のこと。オブジェクトは、送られたメッセージを評価し、何らかのアクションを実行します。

モジュールインスタンス モジュールが出現したもの。複雑なアプリケーションの場合、起動時に動作するスクリプトによって、複数のモジュールインスタンスを生成するといったこともできます。

名前空間 変数名が衝突せず、一意に決められるように定義された変数のまとまり。

アプリケーションビルダーで作成されたアプリケーションでは、「**Application**」と「**ModuleInstance**」という名前空間が自動的に作成されます。**Application** 名前空間内のシンボルは、アプリケーション内のスクリプトだけを範囲とし、アプリケーション外のスクリプトでは使用できません。名前空間の詳細については、「[高度な適用範囲指定と名前空間](#)」を参照してください。

変数 変数は、固有の名前をもち、何らかの値を含んでいます。アプリケーションビルダーで作成されたアプリケーションを実行すると、「**thisApplication**」と「**thisModuleInstance**」という変数が自動的に作成されます。

- **thisApplication** 変数は、アプリケーションのオブジェクトへの参照を含みます。アプリケーションは、1つ、もしくは複数のモジュールで構成されています。
- **thisModuleInstance** 変数 (**ModuleInstance** 名前空間で使用される) は、モジュールインスタンスのオブジェクトへの参照を含みます。モジュールは、ボックスやボタンなどで構成されています。

コンテナ タブやアウトラインなどの、他のオブジェクトを含むことができるディスプレイボックスのこと。

アプリケーションの設計

アプリケーションを作成するにあたっては、まず目的を明確にし、どのようなグラフ要素を配置するのか、また、どの処理を JSL スクリプトでプログラミングする必要があるかを考えてください。

目的 アプリケーションで何を行うのかを明確にしてください。また、起動ウィンドウ、レポート、グラフなどから、カスタマイズの必要がある JMP 機能は何かを考えてください。

グラフ要素 まず、モジュールがいくつ必要かを決めてください。そして、モジュールごとに配置するオブジェクトを決めてください。アプリケーションビルダーの「ソース」パネルには、モジュールにドラッグ&ドロップできるボックスやアイコンが多く用意されています。また、用意されているサンプルを試してみ、自分の目的に近いモジュールがあるかどうかを確認してください。

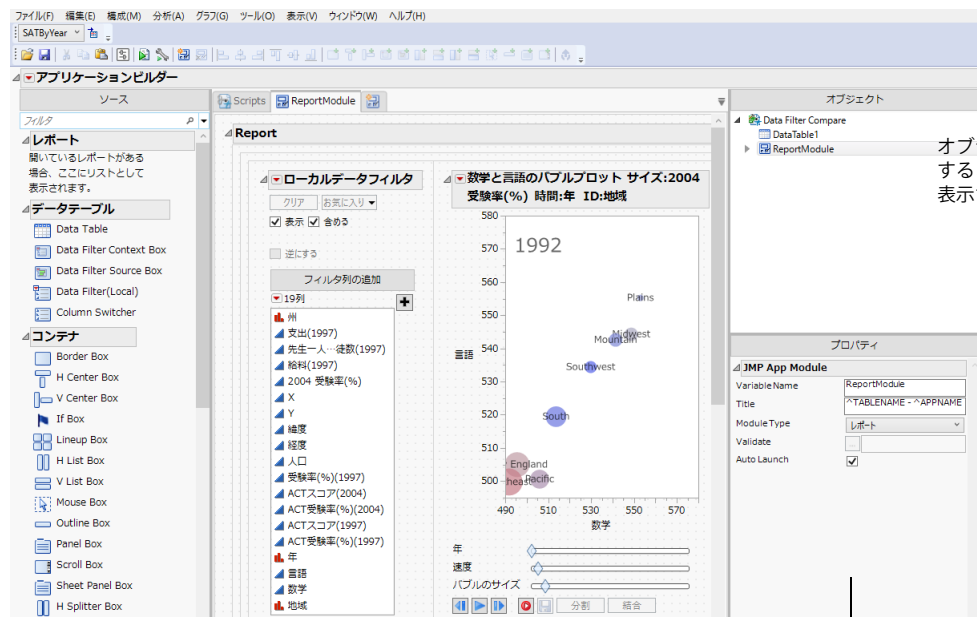
スクリプト 複雑なアプリケーションを作成するには、JSL スクリプトを記述します。アプリケーションのスクリプトの記述方法の詳細については、「[スクリプトの記述](#)」を参照してください。

非対話型で、オブジェクトを表示するだけの単純なアプリケーションであれば、スクリプトを記述する必要はありません。たとえば、JMP が標準的に生成するレポートを表示するだけならば、スクリプトを記述する必要はありません。

「アプリケーションビルダー」 ウィンドウ

図17.4は、アプリケーションビルダーで作成中のアプリケーションです。

図17.4 「アプリケーションビルダー」 ウィンドウ



オブジェクトを選択するとプロパティが表示される。

これらのオブジェクトをアプリケーションに追加する。

アプリケーションワークスペースにオブジェクトを配置する。

オブジェクトのプロパティを編集する。

「アプリケーションビルダー」ウィンドウには、次の機能があります。

- ツールバーを使うと、オブジェクトの整列や一般的なディスプレイボックスの挿入など、数多くの機能をすばやく実行できます（ツールバーを表示するには [表示] > [ツールバー] > [アプリケーションビルダー] を選択します）。

- 「ソース」パネルには、アプリケーションに含めることができるオブジェクトが表示されています（ここには、開いたレポートやグラフなども表示されます）。オブジェクトとそのプロパティに関する情報を見るには、そのオブジェクトを右クリックして、**[スクリプトのヘルプ]** を選択してください。
- 中央は、ワークスペースです。点線のグリッド線が表示されており、オブジェクトを整列するのに便利です。ワークスペース内の **[モジュール]** タブにて、オブジェクトをクリックし、**[スクリプト]** タブにスクリプトを記述することにより、特定の機能をプログラミングできます。
- 「オブジェクト」パネルには、アプリケーションの階層が表示されます。モジュールと、各モジュールに含まれているオブジェクトが階層的に表示されます。オブジェクトをクリックすると、そのプロパティが表示され、また、ワークスペース上でオブジェクトが選択された状態になります。
- 「プロパティ」パネルでは、オブジェクトの位置や幅、名前などのプロパティを設定します。プロパティは、オブジェクトの種類によって異なります。

ヒント: 作成するすべてのアプリケーションにおいて、グリッドを隠したり、グリッドにスナップするオプションを無効にしたりするには、**[ファイル] > [環境設定] > [プラットフォーム] > [JMP App]** を選択し、該当するオプションの選択を解除します。これらの機能は、アプリケーションビルダーの赤い三角ボタンのメニューで解除することもできます。

アプリケーションビルダーの赤い三角ボタンのオプション

アプリケーションビルダーの赤い三角ボタンのメニューには、アプリケーションの実行やデバッグ、サンプルアプリケーションを開く、グリッドを表示するなどのオプションがあります。

アプリケーションの実行 アプリケーションを開始します。各モジュールのウィンドウが開き、実際にユーザが操作するのと同様に、アプリケーションを対話的に操作できます。

アプリケーションのデバッグ エラーを解決するために、JSL デバッガでスクリプトを開きます。**[スクリプトのデバッグ／プロファイル]** を参照してください。

グリッドにスナップ ワークスペースにオブジェクトをドラッグすると、オブジェクトが一番近いグリッド点線に沿って配置されます。デフォルトでオンになっています。

グリッドの表示 ワークスペースにグリッド点線を表示します。デフォルトでオンになっています。

プロパティの表示 「オブジェクト」パネルと「プロパティ」パネルの表示／非表示を切り替えます。

自動スクロール オブジェクトをドラッグして作業スペースの縁に近づくにつれ、縦または横に自動的にスクロールします。デフォルトでオンになっています。

ダッシュボードモード より単純なダッシュボードビルダーウィンドウでアプリケーションを表示します。レポート、データフィルタ、またはデータテーブルをアプリケーションにドラッグすると、自動的に Splitter や Tab Page Box に配置されます。ダッシュボードモードでスクリプトを追加することはできません。

モードを変更したり、元に戻したりしても、すでにアプリケーションに追加したものが変更されることはありません。モードを変更すると、新しいアイテムを追加するときのインターフェースが変わります。

ソースパネル ソースパネル（アプリケーションコンポーネントが表示されている左の列）を表示または非表示にしたり、アイコンをカテゴリーに分けて表示したりします。いずれのオプションもデフォルトではオンになっています。

スクリプトの保存 アプリケーションをデータテーブル、ジャーナル、スクリプトウィンドウ、テンプレート、またはアドインに保存します。「[アプリケーションの保存オプション](#)」を参照してください。

表 17.1 提供されているサンプルアプリケーション

Six Quality Graphs.jmpappsource	3つの管理図、「一変量の分布」レポート、「工程能力分析」レポートを作成する。
Data Filter Compare.jmpappsource	2つのバブルプロットを作成する。各プロットには、それぞれローカルデータフィルタと「表の作成」レポートがあります。このアプリケーションでは、 Data Filter Context Box 関数を用いています。
Data Table Application.jmpappsource	層化抽出を行う。層別変数の列と、標本抽出率を選択できます。抽出結果は、データテーブルの行が選択された状態になります。
Graph Launcher.jmpappsource	等式の入力、軸の設定、グラフの作成を可能にする。ウィンドウが開いたままなので、等式に変更を加えて新しいグラフを作成することができます。
Instant App.jmpappsource	主成分分析と多変量管理図のレポートを組み合わせて表示する。
Instant App Customized.jmpappsource	Instant App.jmpappsource に変更を加えたもの。主成分分析レポートを選択するオプション、マーカーのサイズを変更するオプション、平均を表示するオプションが含まれています。
Launcher With Report.jmpappsource	起動ウィンドウでユーザにデータテーブル列を選択させ、グラフを作成する。
Parameterized Instant App.jmpappsource	ユーザにデータテーブル列を選択させ、2つの多変量のレポートを作成する。Yの役割に引数が割り当てられます。つまり、レポートは、アプリケーションで指定されているテーブルだけでなく、開いているどのデータテーブルからでも作成できます。
Parameterized MSA Combo Chart.jmpappsource	測定システム分析（MSA）の一連のレポートを作成する。
Presentation.jmpappsource	ナビゲーションボタンと組み込みのスクリプトを持つ、スライドショーのようなプレゼンテーションを作成する。
R Application.jmpappsource	分析対象の列をJMPで選択させた後、Rの機能を用いて「Chernoffの顔グラフ」を描く。このアプリケーションを実行するには、Rにおいて、TeachingDemosパッケージが必要です。

アプリケーションの作成

アプリケーションの仕様を決めたら、空白のアプリケーションを作成し、オブジェクトとスクリプトを追加していきます。

ここでは、アプリケーションを作成するための基本的な手順を説明します。

- [「新しいアプリケーションの作成」](#)
- [「オブジェクトの整列と削除」](#)
- [「オブジェクトプロパティの変更」](#)
- [「スクリプトの記述」](#)

メモ: JMP のバージョンが新しくなるたびに、アプリケーションビルダーにもそれまでのバージョンになかった機能が新しく加わります。作成するアプリケーションに高い互換性を持たせるためには、アプリケーションを実行することになる JMP のうち最も古いバージョンを使い、アプリケーションを作成するようにしてください。

新しいアプリケーションの作成

空白のアプリケーションを新しく作成するには、次の手順に従います。

1. **[ファイル] > [新規作成] > [アプリケーション]** (macOS の場合は **[ファイル] > [新規] > [アプリケーションの新規作成]**) を選択します。
2. 「空白のアプリケーション」を選択します。
「アプリケーションビルダー」ウィンドウが開きます。
3. **[ファイル] > [名前を付けて保存]** を選択し、ファイルを JMP ソースファイルとして保存します。拡張子は .jmpappsource です。

空白のアプリケーションを作成した後、開いているレポートやディスプレイボックスなどのオブジェクトをワークスペースに追加していきましょう。[「アプリケーション作成の例」](#)を参照してください。

モジュールの管理

新しいアプリケーションを作成すると、**[Module1]** というモジュールのタブがデフォルトで表示されます。このモジュールにオブジェクトを追加していきます。アプリケーションに別のウィンドウを追加するには、新しいモジュールを追加します。

モジュールへのオブジェクトの追加

モジュールにオブジェクトを追加するには、次の手順に従います。

1. 「ソース」パネルで、オブジェクトの種類を選択します。
2. オブジェクトを **[Module1]** タブにドラッグします（または、オブジェクトをダブルクリックします）。

3. オブジェクトを選択し、「プロパティ」パネルでプロパティを更新します。「[オブジェクトプロパティの変更](#)」を参照してください。
4. オブジェクトにスクリプトを追加します。「[スクリプトの記述](#)」を参照してください。
5. (オプション) アプリケーションの実行時にモジュールが起動しないようにするには、「オブジェクト」パネルでモジュールを選択し、**[Auto Launch]** の選択を解除します。(モジュールのうち1つだけをテストする場合などに便利)。
6. 「アプリケーションビルダー」の赤い三角ボタンをクリックし、**[アプリケーションの実行]** を選択してアプリケーションをテストします。

モジュールの使い方によっては、1つのモジュールだけをテストすることができず、他のモジュールも作成しなければならない場合があります。

モジュールの追加

1. **[構成] > [モジュールの追加]** を選択します。
2. 「プロパティ」パネルで、「**Module Type**」を指定します。
 - ダイアログ
 - メニュー付きダイアログ
 - モーダルダイアログ
 - 起動ウィンドウ
 - レポート
 - ディスプレイボックス

ヒント: アプリケーションの実行時に表示されるウィンドウのタイトルは、データテーブルの名前にハイフンとアプリケーション名を加えたものとなります。アプリケーション名を変更するには、JMP App オブジェクトの「**Name**」プロパティのテキストを変更します。

モジュール名の変更

「**Variable Name**」プロパティを変更します。

モジュールの削除

[構成] > [モジュールの削除] を選択します。

データテーブルの削除

データテーブルオブジェクトを選択し、右クリックして **[削除]** を選択します。

メモ: オブジェクトが関連付けられているデータテーブルは、削除できません。その場合、まずオブジェクトをすべて削除してから、データテーブルを削除します。

モーダルダイアログのモジュール

モーダルダイアログのモジュールには特殊な動作が見られるため、アプリケーションへの追加時に注意が必要です。

- `ret = Module1 << Create Instance()` は、ダイアログが完了するまで値を戻しません。そして、ダイアログが完了した時点では、ダイアログはなくなっています。そのため、モーダルダイアログからの戻り値は、モジュールインスタンスへのハンドルにはなりません。`New Window()` と同じく、戻り値は `{Button(1 | -1), User Data}` のような形式になります。(1 | -1) は、OK (1) と Cancel (-1) ボタンのどちらが押されたかを示します。
- `User Data()` は、モジュールインスタンスの新しいプロパティです。ダイアログの実行中、モジュールのスクリプトは、ユーザデータを設定することができます。

```
thisModuleInstance << Set User Data(...);
```

これは、呼び出し側によって解釈される何かを保存するために行われます。ユーザデータは、設定時に評価されます。対応する `Get User Data()` もあります。

- `New Window()` と同様、[OK] ボタンや [キャンセル] ボタンが含まれていない場合は [OK] ボタンが追加されます。
- モジュールインスタンスには、オプションの「Validate」スクリプトプロパティがあります。このスクリプトは、モーダルダイアログにのみ使用され、`New Window()` の `On Validate()` のように動作します。[OK] ボタンが押されたときに呼び出され、入力を受け付けるときは1、閉じる操作を許可しないときは0を戻します。

ヒント: 「Validate」プロパティを使用すると、`thisModuleInstance << Set User Data()` を呼び出すことができます。

- モーダルダイアログは、他の種類のモジュールとは異なり、モジュールスクリプトが完了するまで表示されません。他の種類のモジュールの場合、ウィンドウは、`thisModuleInstance << Create Objects` の呼び出し中に作成されます。モーダルダイアログの場合は、この時点では表示すると、制御が停止し、表示されているボックスの内容を初期化する手段がなくなってしまうため、表示されません。ウィンドウがまだ作成されていないため、ウィンドウタイトルの設定、クローズ時に実行するスクリプトの設定といったアクションを行うことはできません。

オブジェクトの整列と削除

オブジェクトをモジュールに追加するには、オブジェクトを「ソース」パネルからワークスペースにドラッグするか、またはダブルクリックします。なお、現在、選択されているオブジェクトの周りには、青色の枠が表示されます。このとき、いくつかの方法でオブジェクトを整列させることができます。また、オブジェクトのコンテナを変更したり、オブジェクトを新しいコンテナに挿入することもできます。

ヒント: 「オブジェクト」パネルでも、オブジェクトを選択できます。特に、外側のコンテナに完全に覆われているオブジェクトや、枠の中にテキストボックスがあるオブジェクトを選択するには、こちらを用いたほうが簡単に選択できます。

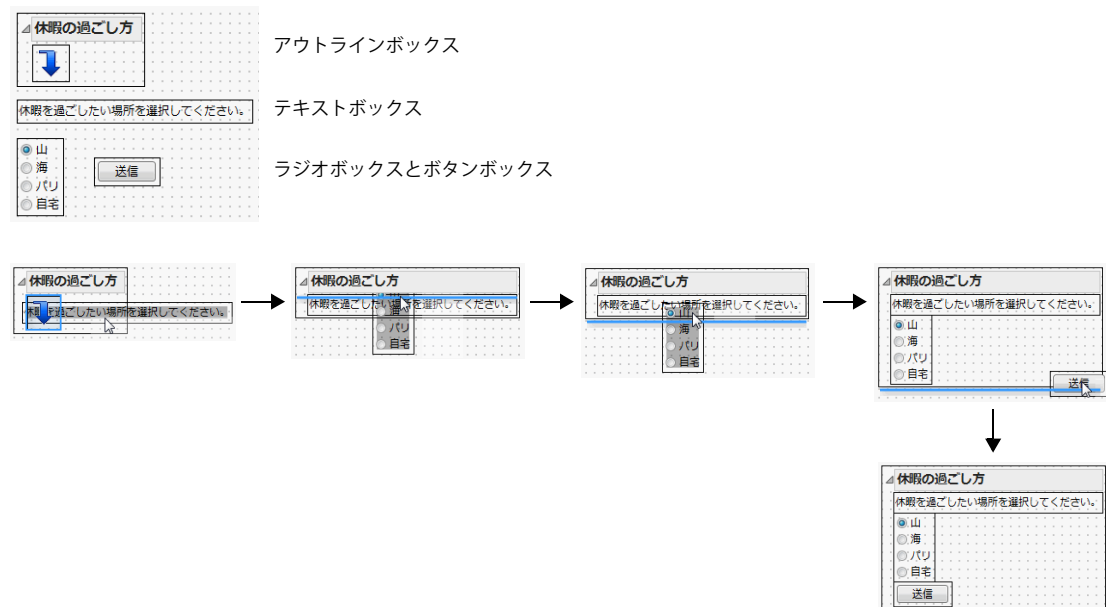
オブジェクトのドラッグ

オブジェクトを配置する方法の1つは、ワークスペースでドラッグする方法です。

- ワークスペースにオブジェクトをドラッグすると、オブジェクトの左上隅が最も近いグリッド点に配置されるように調整されます。より細かく配置したい場合は、アプリケーションビルダーの赤い三角ボタンのメニューで**【グリッドにスナップ】**の選択を解除します。また、JMPの環境設定を使うと、すべてのアプリケーションで**【グリッドにスナップ】**を無効にできます。それには、**【ファイル】（macOSの場合は【JMP】）>【環境設定】>【プラットフォーム】>【JMP App】**を選択します。
- 複数のオブジェクトをコンテナに含めれば、オブジェクトを1つずつ位置を揃える代わりに、コンテナに含まれたそれら複数のオブジェクトを一度に揃えることができます。たとえば、2つのボタンボックスを縦方向ボックス（V List Box）に入れると、それら2つのボタンボックスは縦に揃えられます。
- オブジェクトをドラッグする際、Shiftキーを押すと、移動を1つの軸方向に制限できます（たとえば、オブジェクトを縦方向に動かさず、横方向のみに動かすことができます）。
- コンテナの中にオブジェクトをドラッグする場合は、オブジェクトをドロップできる場所に矢印が表示されます。
- オブジェクトを別のオブジェクトの上にドラッグすると、ドロップできる場所に青い線が表示されます。

図17.5に、コンテナ内にオブジェクトをドラッグする方法を示します。

図17.5 コンテナ内にオブジェクトをドラッグする例



コンテナオブジェクトのX座標とY座標の変更

- コンテナオブジェクトを配置する座標を細かく決めたい場合は、オブジェクトを選択した後、「**X Position**」と「**Y Position**」のプロパティを変更します。新しいX座標を入力した後、Tabキーを押し、オブジェクトの移動を確認してから、新しいY座標を入力します。
- オブジェクトを左上隅に配置するには、右クリックして「**隅に移動**」を選択します。このオプションは、XとYの座標を0に設定します。macOSの場合は、controlキーとcommandキーを押しながら「**隅に移動**」を選択します。

複数のオブジェクトの整列

オブジェクトの縦方向や横方向の座標を揃えるには、複数のオブジェクトを選択し、右クリックメニューの「**配置**」>「**ボックスの配置**」からオプションを選択します。

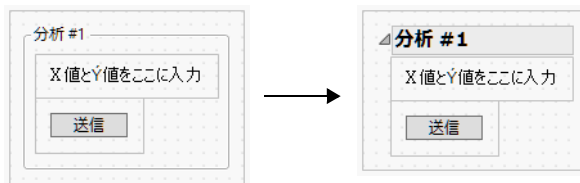
ヒント：

- コンテナ内部に配置されている複数のオブジェクトではなく、コンテナ全体を選択した場合、「**配置**」オプションは使用できません。
- コンテナ内部で右クリックすると、内部にあるオブジェクトが、意図せずに選択されてしまう場合があります。コンテナ外部の、ワークスペースのどこかで右クリックするようにしてください。

コンテナの種類の変更

コンテナを挿入した後、種類を変更したくなった場合、オブジェクトを作成し直す必要はありません。たとえば、テキストとボタンを含むパネルを作成したとしましょう。パネルをアウトラインに変更する場合は、パネルを選択した後、ワークスペースで右クリックし、「**コンテナの変更**」>「**Outline Box**」を選択します。

図17.6 パネルをアウトラインに変更



この例では、アウトラインのタイトルは、「Outline1」のように初期化されますので、パネルのタイトルに合わせて変更してください。

ヒント：オブジェクトの「**Horizontal**」プロパティを選択したり、選択を解除したりすると、ボックスの配置方向を簡単に変更できます。

新しいコンテナへのオブジェクトの挿入

アプリケーションビルダー上部のツールバーには、境界ボックスやマウスボックスなどのコンテナのボタンがあります（図17.7）。

選択したオブジェクトをコンテナに挿入するには、ツールバーで該当するボタンをクリックするか、**【構成】 > 【コンテナの追加】** を選択します。

図17.7 コンテナツールバー



オブジェクトの複製

オブジェクトをコピーして貼り付けた場合、複製されたオブジェクトには、新しい名前が付けられます。また、オブジェクトに付随しているスクリプトも名前が変更されます。Ctrl キー（macOS の場合は command キー）を押しながらオブジェクトをドラッグしても、オブジェクトの複製を作成できます。

オブジェクトの削除

- 1つ、または複数のオブジェクトを選択して Delete キーを押すと、そのオブジェクトが削除されます。
- オブジェクトをモジュールの外にドラッグしても、そのオブジェクトが削除されます。
- macOS の場合は、オブジェクトを選択し、control キーと command キーを押しながら **【削除】** を選択します。
- Windows の場合、**【編集】 > 【クリア】** を選択すると、モジュール内のすべてのオブジェクトが削除されます。
- オブジェクトを選択し、Backspace キーを押しても、そのオブジェクトが削除できます。

オブジェクトのスクリプトが不要になった場合は、スクリプトも削除できます。

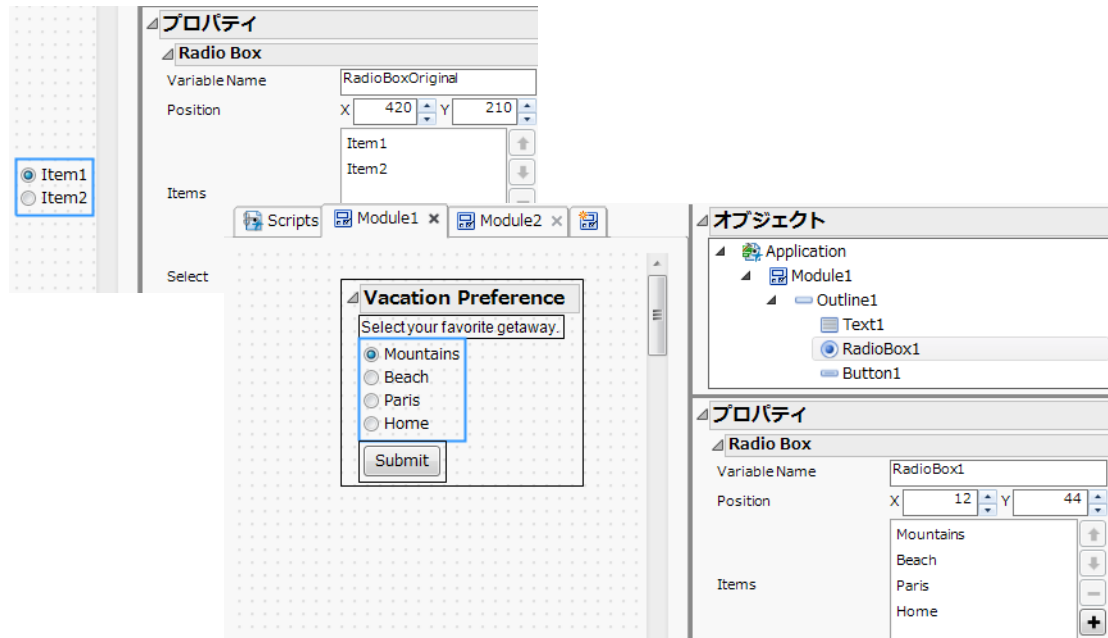
オブジェクトプロパティの変更

ワークスペースに置かれたオブジェクトのプロパティは、「プロパティ」パネルで変更できます。リスト項目やボタン名などの設定は、これらのプロパティを変更するだけで行えますので、JSL を記述する必要はありません。

変数名には大文字／小文字の区別がなく、スペースも認識されません。スクリプトに「Button1」という名前のオブジェクトが含まれているときに、別のオブジェクトの名前を「Button 1」に変更しようとする、警告が表示されます。

たとえば、図17.8のような Radio Box のリスト項目を設定するには、「Item1」と「Item2」をダブルクリックして、新しいリスト項目を入力していきます。

図 17.8 ラジオボックスのオブジェクトプロパティ



オブジェクトの詳細を参照するには、オブジェクトを右クリックし、[スクリプトのヘルプ] を選択します。選択したオブジェクトが強調表示され、JMP スクリプトの索引が開きます。「スクリプトの索引」にスクリプトが用意されている場合は、それを実行するとオブジェクトの例を確認できます。

「プロパティ」パネル内の項目については、項目の上にカーソルを置くと説明が表示されます。

アプリケーションのプロパティ

アプリケーションに対するプロパティには、実行パスワードやデータテーブル名などがあります。これらのプロパティを設定するには、「オブジェクト」のリストボックスで、「アプリケーション」を選択します。

Name ここで設定した名前は、アプリケーションのタイトルバーにおいて、データテーブル名の後に表示されます。

Description (説明) アプリケーションの説明を入力します。

Auto Launch (起動ウィンドウ) ユーザに対し、アプリケーションで定義されている引数を選択するための起動ウィンドウが表示されます。この起動ウィンドウは、ユーザが、モジュールとして定義できるものではありません。この起動ウィンドウは、各モジュールの [Auto Launch] プロパティがオンになっている場合に自動的に呼び出されます。

Encrypt (暗号化) テキストエディタを使ったアプリケーションの編集が不可能になります。ユーザが実行するアプリケーションだけが暗号化されます (.jmpapp ファイルと JMP アドイン内のアプリケーション)。スクリプト (データテーブル、ジャーナル、およびアドインに保存されたスクリプト) が、暗号化されず。暗号化の詳細については、「スクリプトの暗号化と暗号解読」を参照してください。

Run Password (実行パスワード) アプリケーションの実行に必要なパスワードを入力します。パスワードをテストするには、アプリケーションビルダーの外でアプリケーションを実行します。

テーブルモジュールのプロパティ

Data Table オブジェクトを挿入すると、データテーブルオブジェクトが作成されます。データテーブルパスなどのプロパティを定義するには、まず、「オブジェクト」パネルでそのデータテーブルモジュールを選択します。そして、「プロパティ」パネルで次のオプションを変更します。

Variable Name データテーブルオブジェクトの名前を指定します。この名前は「プロパティ」パネルと「オブジェクト」パネル、そして、アプリケーションのJSL スクリプト内に表示されます。

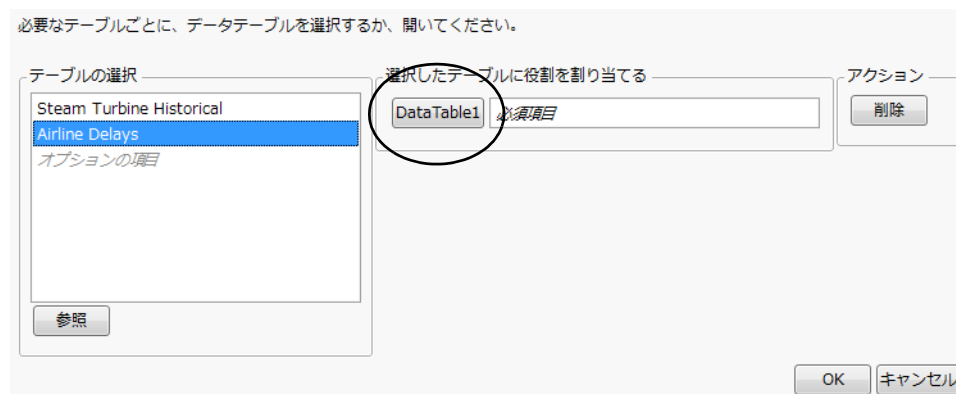
Path アプリケーションで使用されるデータテーブルの絶対パスまたは相対パスを指定します。データテーブル名の前に、\$HOME や \$USER_APPDATA といったパス変数を使用することもできます。

このアプリケーションを編集する際、指定したデータテーブルがアプリケーションビルダーによって開かれます。「Path」プロパティが空である場合や、指定のデータテーブルが見つからない場合は、テーブルを開くよう指示するプロンプトが表示されます。

データテーブルを閉じたとき、アプリケーション内にそのデータテーブルに依存するオブジェクトがある場合は、それらのオブジェクトがアプリケーションから削除され、警告メッセージが表示されます。オブジェクトを復元するには、アプリケーションを開き直します。

Label ユーザにデータテーブルを開くことを促す際に使用する文字列を指定します。図 17.9 では、デフォルトの値が表示されてます。

図 17.9 データテーブルを開くためのプロンプト



Location ユーザがアプリケーションを実行したときに、アプリケーション内で使用されるデータテーブルが選択される方法を指定します。

- **Current Data Table:** 現在のデータテーブルを使用します。開いているデータテーブルがない場合、ユーザにデータテーブルを開くよう促します。このオプションにより、ユーザがそのとき使用しているデータを使えるようになります。
- **Full Path:** 「Path」プロパティで指定されたデータテーブルを使用します。

- **Name:** 指定の名前を持つ、最初に開かれたデータテーブルを使用します。そうでない場合、「Path」プロパティで指定されたデータテーブルを使用します。アプリケーションが別のコンピュータに移された場合、データテーブルのリンクが切れますので注意してください。共用の場所にデータテーブルを格納しておくと、そのような状況を回避できます。
- **Prompt:** ユーザに、開かれているデータテーブルを選択するよう、または、データテーブルを指定するよう促します。
- **Script:** アプリケーションスクリプトまたはモジュールスクリプト内で定義されているデータテーブルを使用します。
- **Embedded Script:** レポートの作成に使用されたデータテーブルの「ソース」スクリプトを読み込みます。「ソース」スクリプトは、アプリケーションを開いたときに実行されます。

Invisible データテーブルを非表示にします。ただし、JMP ホームウィンドウにはリストしたままです。このオプションは、「Location」で [Full Path] および [Name] を選択した場合に使用できます。

スクリプトの記述

オブジェクトに特定の機能を持たせるためには、スクリプトを記述します。たとえば、ユーザがボタンをクリックすると何らかの処理を行う機能や、ディレクトリを選択してデータテーブルを選択する機能などは、スクリプトで記述する必要があります。スクリプトでプログラミングすれば、ラジオボタンの選択に応じて、異なったグラフを表示するといった機能も実現できます。

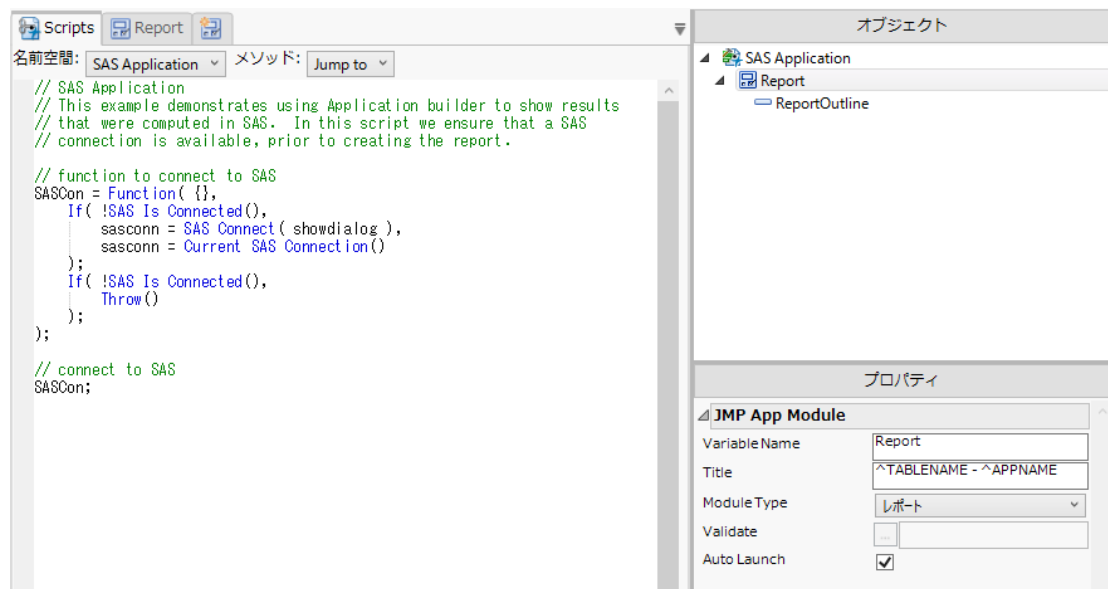
アプリケーションとモジュールの名前空間

アプリケーションビルダーは、変数がスクリプト間で競合（衝突）しないようにするため、アプリケーションと各モジュールに対して、名前空間を自動的に設定します。

- アプリケーションの名前空間には、アプリケーション全体で使用されるスクリプトを記述してください。この名前空間で定義された関数は、どのモジュール内でも使用できます。
- 各モジュールの名前空間には、そのモジュールのインスタンスが作成されたときに実行するスクリプトを記述してください。たとえば、あるアプリケーションにおいて、ボタンをクリックしたときに新たなウィンドウを開くとした場合、このウィンドウは、そのウィンドウのモジュールのインスタンスです。なお、同じモジュールから2つのインスタンスを作成した場合、各インスタンスに、それぞれ自身の変数や関数のコピーが含まれます。

これらの名前空間内のスクリプトを見るには、[Scripts] タブをクリックし、「名前空間」リスト（または「オブジェクト」パネル）で名前空間を選択します。

図 17.10 アプリケーションとモジュールの名前空間



アプリケーションビルダーにて設定できるスクリプトには、名前付きスクリプトと匿名スクリプトの2種類のスクリプトがあります。

名前付きスクリプトの記述

名前付きスクリプトは、関数の形式で定義されています。複数の異なるコントロールにおいて、共通のコードを使用できるという利点があります。名前付きスクリプトの関数において、**this**引数は、関数を呼び出しているコントロールを示します。次の例では、ボタンをクリックしたときに、**Get Button Name**が**this**引数に送られ、ログにボタン名が出力されます。

```
Button1Press = Function({this}, Print(this <<Get Button Name))
```

別のボタンで **Button1Press** スクリプトを実行しても同じ結果となります。

他の利点としては、名前付きスクリプトを追加した場合は、[Scripts] タブにプログラムのテンプレートが挿入されるので、プログラミングの手間が省ける点が挙げられます。さらに、[Scripts] タブでは「メソッド」リストからスクリプトを選択でき、該当の関数までジャンプできます。これは、プログラムが長い場合に便利です。

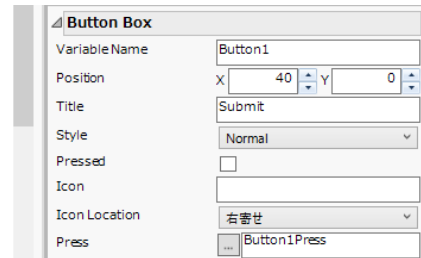
名前付きスクリプトは、次のように追加します。

1. オブジェクトを右クリックして **[スクリプト]** を選択し、追加したいスクリプトを選択します。この例のボタンでは、**[Press]** を選択します (macOS の場合は、control キーを押しながら **[スクリプト]** > **[Press]** を選択)。

[**Scripts**] タブに、スクリプトのテンプレートが表示されます (図 17.11)。また、名前付きスクリプトの名前である **Button1Press** が、スクリプト中では関数名として使われ、また、オブジェクトのプロパティでも表示されます。

図 17.11 新しいスクリプトとスクリプトプロパティ

```
Button1Press=Function({this},
// This function is called when the button is pressed
name = this << Get Button Name;
);
```



- 必要な機能を実現するため、スクリプトとプロパティを編集します。たとえば、図 17.11 では Button Box の名前が変更されており、「Title」プロパティのテキストが、「**Submit**」となっています。ボタンに、「Submit」と表示されます。

ヒント: オブジェクトを削除しても、該当するスクリプトは削除されません。スクリプトを追加した後、オブジェクトを削除し、そのスクリプトも不要であるなら、[**Scripts**] タブから、削除してください。スクリプトを自動的に削除しないのは、将来必要になるかもしれないスクリプトが削除されるのを防ぐためです。

また、オブジェクトのプロパティで、スクリプトの名前を変更した場合は、[**Scripts**] タブでも、その名前に応じて変更してください。該当するスクリプトがアプリケーションの別の部分でも使用されているときは、そこでも名前を変更してください。

匿名スクリプトの作成

匿名スクリプトは、それを定義したオブジェクトに対してしか実行できません。たとえば、ボタンに対して、そこでしか使用しないログ出力の機能 (**Print**) が必要な場合、匿名スクリプトで記述すれば、スクリプト全体で定義する名前付きスクリプトの数を減らすことができます。匿名スクリプトは、オブジェクトのプロパティとして設定します。そのため、[**Scripts**] タブにおいて、名前付きスクリプトが雑多になりすぎるのも回避できます。

次に、2種類の匿名スクリプトの例を示します。

```
Print(Button1 <<GetButtonName) // 単純な匿名スクリプト
Function({this}, Print(this <<GetButtonName)) // パラメータ化された匿名スクリプト
```

1 番目のスクリプトでは、「Button1」変数にメッセージを送っています。一方、2 番目のスクリプトでは、コントロールを表す「this」に対して、メッセージを送っています。

チェックボックスなどのオブジェクトは、**this**を用いて、必要な情報を取得する必要があります。たとえば、チェックボックスを用いた場合、どの項目がチェックされたかを取得する必要があります。

匿名スクリプトは、次のように設定します。

1. オブジェクトを選択し、オブジェクトのプロパティで **...** をクリックします。
匿名スクリプトエディタが表示されます。
2. スクリプトを入力し、**[OK]** をクリックします。
匿名スクリプトのテキストが、オブジェクトのプロパティに表示されます（なお、名前付きスクリプトを設定した場合、ここには、その関数の名前が表示されます）。

ヒント: プログラムの保守を簡単にするには、同じコードを、匿名関数として何度もコピーして用いるのは避けてください。同じコードを複数の場所で用いる場合は、名前付きスクリプトを使用してください。

特定のスクリプトの表示

特定のオブジェクトのスクリプトを表示する方法はいくつかあります。

- **[Module]** タブでオブジェクトをダブルクリックします。
- オブジェクトに複数のスクリプトがある場合は、オブジェクトを右クリックして **[スクリプト]** を選択し、表示したいスクリプトを選択します。また、**[Scripts]** タブを選択し、「名前空間」リストからモジュール名を選択して、「メソッド」リストからスクリプト名を選択する方法もあります。同様に、アプリケーションスクリプトを表示するには、「名前空間」リストから **「Application」** を選択します。

どちらの場合も、**[Scripts]** タブが表示されたとき、そのオブジェクトに対するスクリプトの一行目に、カーソルは移動します。

ヒント: 雑然としたスクリプトを読みやすくするには、右クリックして **[スクリプトを再フォーマット]** を選択します。

スクリプトとともにオブジェクトをコピーして貼り付け

スクリプトを持つオブジェクトをコピーして貼り付けた場合、新しいオブジェクトとスクリプトには、元のものと別の名前が与えられます。

プラットフォームスクリプトの編集

アプリケーションにあるプラットフォームのオブジェクトを選択し、そのプラットフォームのスクリプトを編集することができます。たとえば、散布図の行列を表示したり、別の列を用いるために、「多変量の相関」プラットフォームのスクリプトを編集するとします。

ワークスペースのプラットフォームオブジェクトを右クリックし、**[プラットフォームスクリプトの編集]** を選択します。スクリプトを編集した後、**[OK]** をクリックし、ワークスペースのオブジェクトをアップデートします。

アプリケーションの編集または実行

アプリケーションを開いて編集するには、[ファイル] > [開く] を選択し、.jmpappsource ファイルを選択して [開く] を選択します。

メモ: 「Table」プロパティが空である場合や、指定のデータテーブルが見つからない場合でも、アプリケーションは実行されます。ただし、データテーブルを要求するオブジェクトは作成できないため、警告が表示されます。

開いているアプリケーションを実行するには、「アプリケーションビルダー」の赤い三角ボタンをクリックし、[アプリケーションの実行] を選択します。

閉じているアプリケーションを実行するには、[ファイル] > [開く] を選択し、.jmpapp ファイルを選択して [開く] を選択します。

Windows の場合、次のいずれかを行うことによっても、JMP ホームウィンドウからアプリケーションを開いたり、実行したりできます。

- Windows エクスプローラに表示されたファイルを、JMP ホームウィンドウまたは空のアプリケーションウィンドウにドラッグします。
- 「最近使ったファイル」内のファイルをダブルクリックします。
- .jmpappsource ファイルまたは .jmpapp ファイルを右クリックし、[アプリケーションの編集] または [アプリケーションの実行] を選択します。

アプリケーションの保存オプション

JMP には、アプリケーションファイルを保存するためのオプションがあります。

- Windows で [ファイル] > [名前を付けて保存] を選択した場合、アプリケーションをアプリケーションソースファイル(.jmpappsource)、アプリケーション(.jmpapp)またはスクリプトとして保存できます。
- macOS で [ファイル] > [書き出し] を選択した場合は、アプリケーションをアプリケーションファイルまたはスクリプトとして保存できます。macOS でアプリケーションをアプリケーションソースファイルとして保存するには、[ファイル] > [別名で保存] を選択します。

.jmpappsource ファイル形式の場合、アプリケーション開発者は、開発途中のアプリケーションを保存し、後で作業を続けることができます。アプリケーションビルダーでファイルを再び開くと、保存時と同じ状態でウィンドウが表示されます。この時、アプリケーションの作成に使用したデータテーブルがある場合には、そのデータテーブルもも使用できる状態であればなりません。

アプリケーションを他のユーザに配布する場合は、.jmpapp ファイル形式を使用します。ファイルを開くとすぐにアプリケーションが実行されます。アプリケーションは、その設定に従い、現在のデータテーブル、ディスク上のファイル、またはユーザからの入力から、使用するデータテーブルを判断します。

赤い三角ボタンの「スクリプトの保存」メニューには、スクリプトを保存するためのその他のオプションがあります。スクリプトを暗号化して保存した場合、そのスクリプトは `JSL Encrypted()` 関数で閉じられます。この時、空白やコメントも保持されます。

データテーブルへ レポートの作成に使用されたデータテーブルに、スクリプトを保存します。これにより、データテーブルから再びスクリプトを実行し、結果を再現することが可能になります。データテーブルからこのスクリプトを編集しようとした場合、スクリプトエディタではなくアプリケーションビルダーが開きます。

ジャーナルへ スクリプトの実行用ボタンをジャーナルに保存します。スクリプトは現在のジャーナルに追加されます。スクリプトには、データテーブルへのパスが含まれます。データテーブルが見つからない場合、スクリプトは実行されません。

スクリプトウィンドウへ スクリプトエディタウィンドウを開き、そこにスクリプトを追加します。スクリプトウィンドウにすでにスクリプトを追加している場合は、新しいスクリプトが同じスクリプトウィンドウの下部に追加されます。これらのスクリプトは編集できますが、ここで大幅に変更したアプリケーションは、アプリケーションビルダーで編集できなくなる場合がありますので注意してください。このオプションは、アプリケーションをより大きな JSL プロセスに組み込みたいときに便利です。

ヒント: `.jmpapp` ファイルとして保存し、`Open()` を使ってアプリケーションを実行することもできますが、スクリプトを保存したほうが、ファイルの数を少なく抑えられます。

アドインへ アドインを作成します。アドインをインストールすると、開発したアプリケーションが JMP メニューから起動できるようになります。詳細については、「[JMP アドインビルダーを使ったアドインのコンパイル](#)」を参照してください。

テンプレートへ アプリケーションをテンプレートとして保存し、新しいアプリケーションを作るときに利用できるようにします。テンプレートの保存場所は、オペレーティングシステムと JMP のバージョンによって異なります。

- Windows (JMP) : "C:\ユーザー \<ユーザー名>\AppData\Roaming\JMP\JMP\<バージョン番号>\ApplicationTemplates"
- Windows (JMP Pro) : "C:\ユーザー \<ユーザー名>\AppData\Roaming\JMP\JMPPro\<バージョン番号>\ApplicationTemplates"
- macOS: "/ユーザー/<ユーザー名>/Library/Application Support/JMP/<バージョン番号>/ApplicationTemplates"

その他のアプリケーション作成例

以下の例で、JMPにおけるアプリケーションのさまざまな作成方法を紹介します。

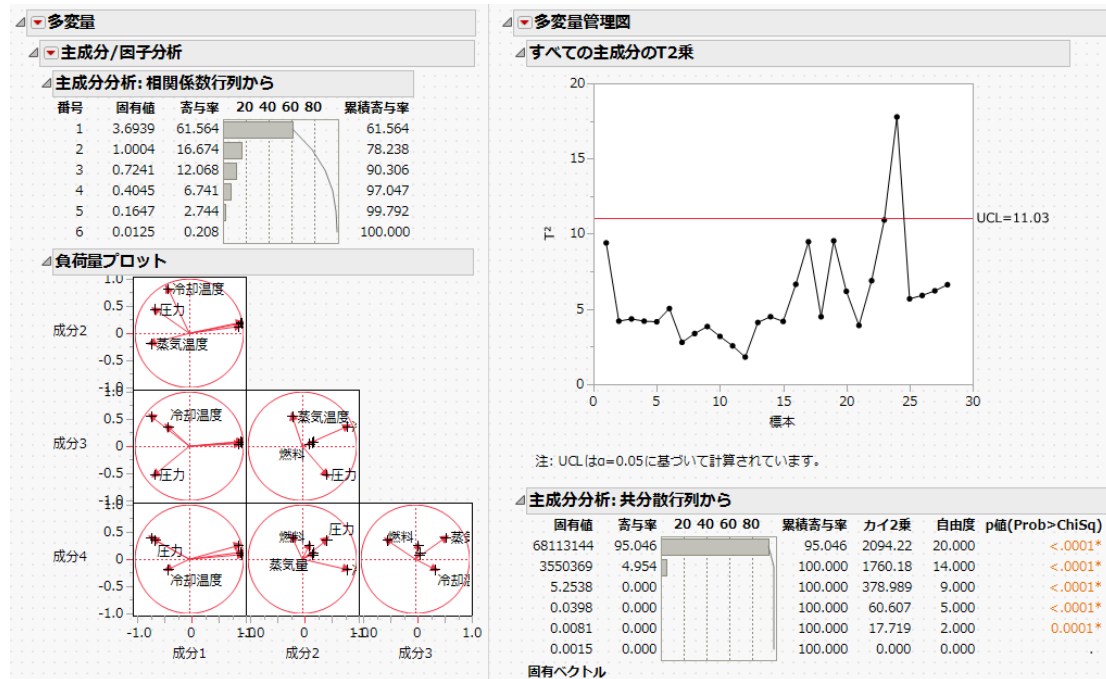
分析対象の列を指定できるようにする例

次の例は、分析対象の列を指定できるアプリケーションです。このアプリケーションでは、ユーザは、起動ウィンドウで列を選択できます。選択された列に対して、特定のレポートが作成されます。

1. **【ヘルプ】 > 【サンプルデータフォルダ】** を選択し、「Quality Control」フォルダにある「Steam Turbine Historical.jmp」を開きます。
2. 「主成分分析」と「主成分負荷量プロット」のテーブルスクリプトを実行してレポートを作成します。
3. **【ファイル】 > 【新規作成】 > 【アプリケーション】** を選択します。
4. **「空白のアプリケーション」** を選択します。
「アプリケーションビルダー」ウィンドウが開きます。
5. ウィンドウのサイズを大きくします。
6. 「ソース」パネルの各多変量レポートをアプリケーションワークスペースにドラッグし、横に並べます。
7. **【編集】 > 【すべて選択】** を選択します。
8. **【構成】 > 【コンテナの追加】 > 【H List Box】** を選択し、レポートを横方向に並べます。
9. 2つのレポートそれぞれにおいて、レポートを選択した後、「オブジェクト」の「**Y Variable**」プロパティに「yvar」と入力します。
10. 「アプリケーションビルダー」の赤い三角ボタンをクリックし、**【アプリケーションの実行】** を選択します。
11. 「燃料」、「蒸気量」、「蒸気温度」、「メガワット」の各変数を選択し、**【Y】** ボタンをクリックします。
12. **【OK】** をクリックします。

選択された列に対する2つのレポートが、1つのウィンドウ内に表示されます。

図 17.12 多変量アプリケーション



ヒント: データテーブルのプロパティには、デフォルトでは、データテーブルへの絶対パスが設定されます。サンプルデータをデータとして使った場合、パスに自動的に \$SAMPLE_DATA パス変数が含まれます。絶対パスまたは相対パスを入力することもできます。パスは、ユーザにとってアクセス可能でなければなりません。

複数のレポートにおいて一括でフィルタリングする例

複数のレポートを含むアプリケーションでは、1つのレポートでデータを選択し、同じウィンドウ内にある他のすべてのレポートにおいてそれら選択されたデータだけを表示させることができます。

フィルタを設定するには、次の手順に従ってください。

1. アプリケーションを作成し、2つのレポートをワークスペースに追加します。
2. 両方のレポートを選択します。ツールバーから、HListBox アイコンを選択します。
3. メインのレポートを右クリックし、[選択フィルタとして使用] を選択します。

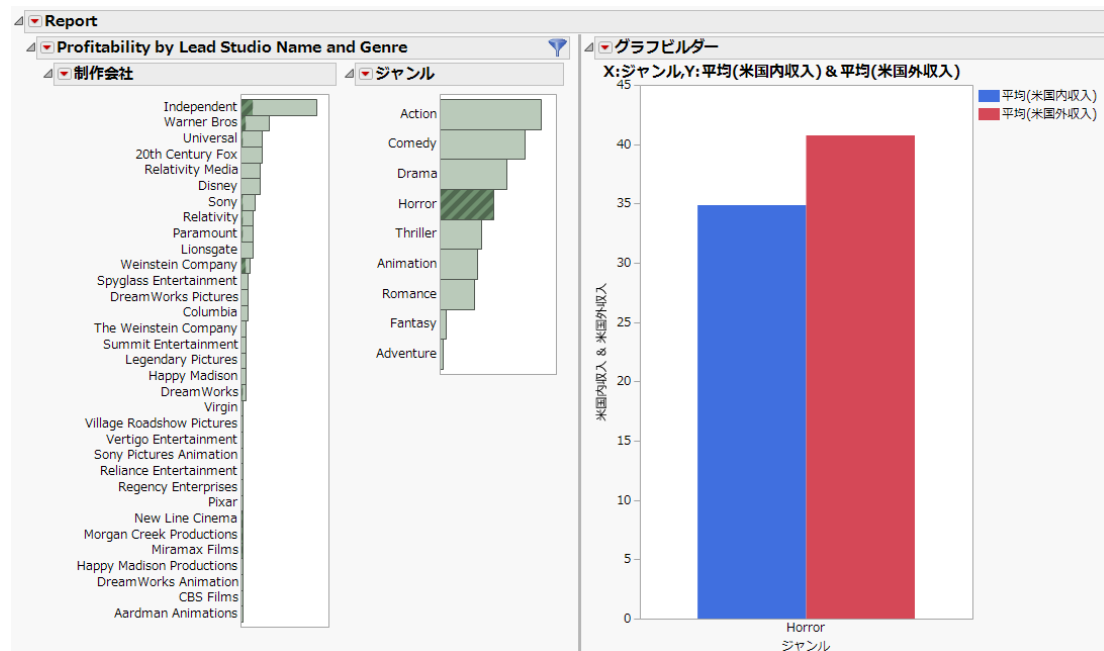
これで、メインのレポートのディスプレイボックスが Data Filter Source Box に、親レポートのディスプレイボックスが Data Filter Content Box に配置されます。

4. 「アプリケーションビルダー」の赤い三角ボタンメニューをクリックし、[アプリケーションの実行] を選択します。

これらのレポートが1つのウィンドウに表示されます (図 17.13)。

- アプリケーションをテストするために、メインのレポートでヒストグラムの棒を選択してみます。
2つ目のレポートに、選択した棒のデータだけが表示されます。

図 17.13 フィルタを設定したコンテンツの例



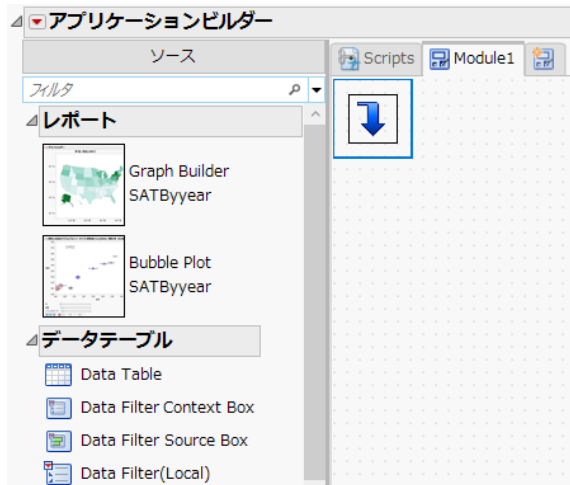
複数のローカルデータフィルタを用いる例

次の例は、複数のレポートにそれぞれローカルデータフィルタを追加し、レポートを個別にフィルタリングするものです。

- 【ヘルプ】 > 【サンプルデータフォルダ】 を選択し、「SATByYear.jmp」を開きます。
- 「バブルプロット (地域)」と「グラフビルダー 地図」のスクリプトを実行します。
- 2行2列の配置がスクリーンに収まるように、レポートウィンドウを小さなサイズに変更します。
- 【ファイル】 > 【新規作成】 > 【アプリケーション】 を選択し、「空白のアプリケーション」を選択します。
- 【Data Filter Context Box】 をダブルクリックします。

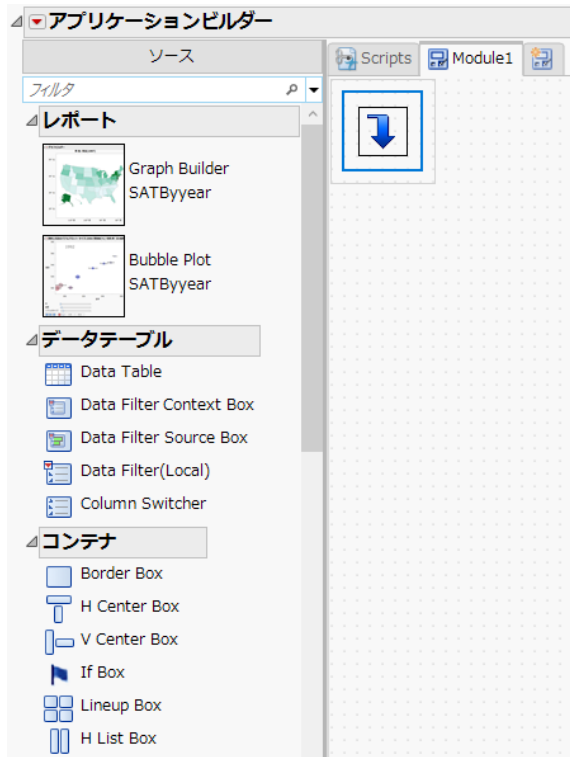
この操作により、Data Filter Context Boxがワークスペースに追加されます。このボックスに含まれるすべてのレポートがひとつのローカルデータフィルタを共有することになります。

図 17.14 Data Filter Context Boxの追加



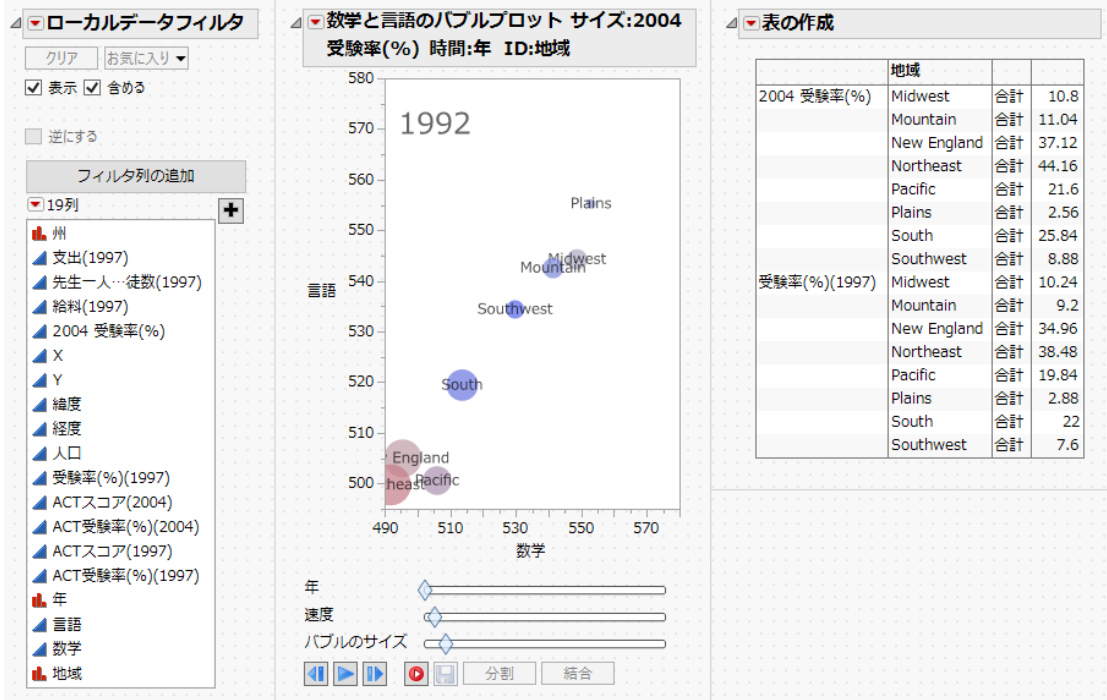
6. コンテナのリストにある **H List Box** を Data Filter Context Box の中にドラッグします。
こうすることで、複数のオブジェクトをこのボックスに入れて、横に並べることができます。

図 17.15 H List Boxの追加



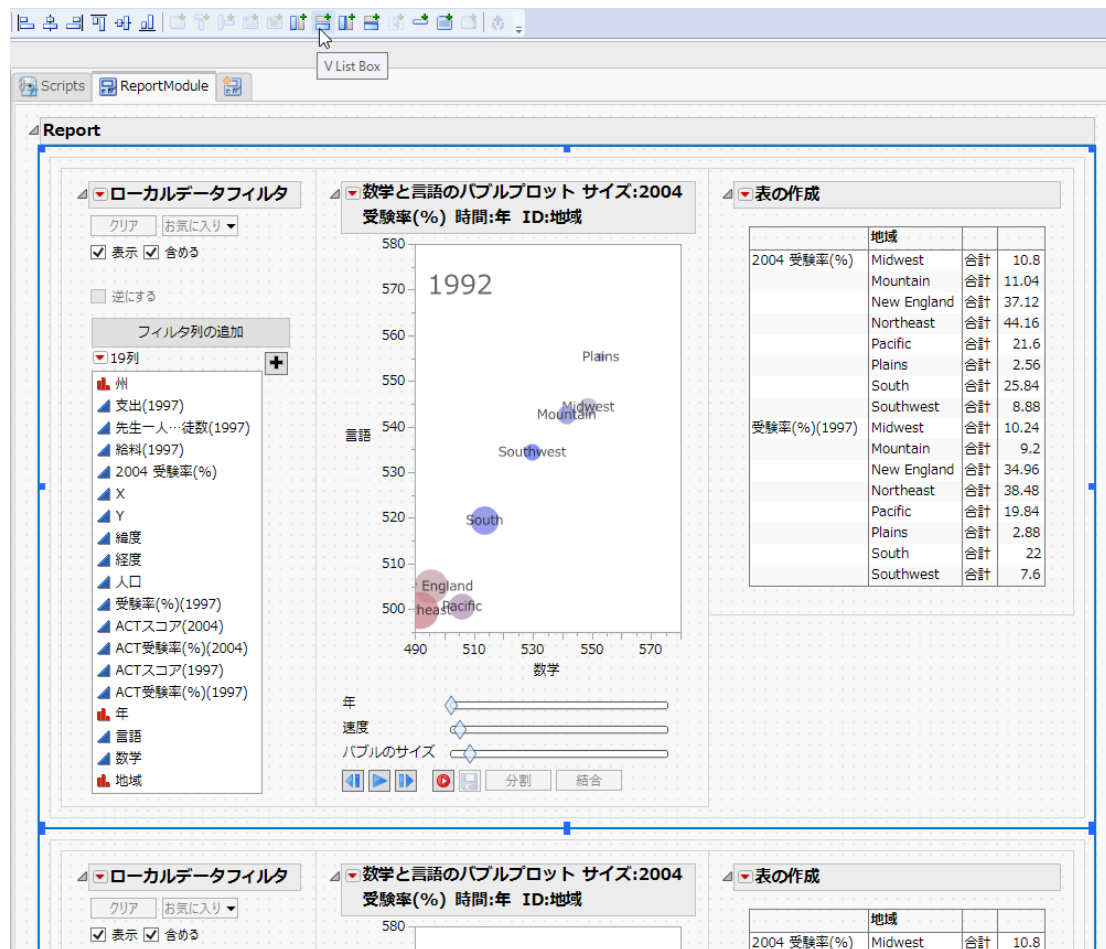
7. Data Filter (local)、バブルプロット、表の作成のレポートを H List Box にドラッグします。

図 17.16 ローカルデータフィルタと2つのレポートの追加



8. Data Filter Context Box 全体を選択します。Ctrl キーを押したまま、それを下にドラッグすると、ボックス全体のコピーが作成されます。
9. 両方の Data Filter Context Box を選択し、ツールバーの上で、V List Box アイコンをクリックします。この操作によって、両方のレポートが縦に並び、見やすく配置されます。

図 17.17 両方の Data Filter Context Box を選択し V List Box アイコンをクリック



10. 「アプリケーションビルダー」の赤い三角ボタンメニューをクリックし、[アプリケーションの実行] を選択します。
11. 上部のローカルデータフィルタで「数学」をクリックし、[追加] ボタン **+** をクリックします。スライダを動かして、上にあるレポートにのみ変化することを確認します。下にあるレポートのセットにも同様の操作を行います。

日付選択のウィンドウを表示する例

アプリケーションに日付セレクトウィンドウを挿入するには、次の手順に従います。

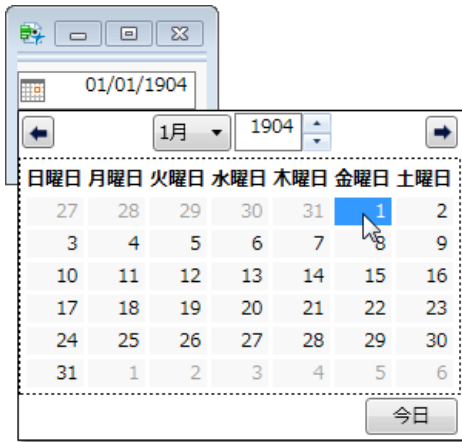
1. 「ソース」パネルから、「Number Edit Box」をワークスペースにドラッグします。
2. 「Number Edit Box」を選択し、「プロパティ」パネル内の「Format」の隣のボタンをクリックします。
3. リストから、[日付] > [m/d/y] を選択します。

4. 形式を指定する枠の外側をクリックします。
5. 「アプリケーションビルダー」の赤い三角ボタンメニューをクリックし、**「アプリケーションの実行」**を選択します。

これで、新しいウィンドウ内に数値編集ボックスが作成され、日付が入力されました。

6. カレンダーアイコンをクリックすると、日付セクタウィンドウが表示されます。

図17.18 日付セクタの例



日付セクタを使うと、ボックスに表示する年月日と時間を選択することができます。

起動ウィンドウとレポートを作成する例

「Launcher with Report」サンプルアプリケーションは、プラットフォームの起動ウィンドウとレポートを組み合わせたものです。このサンプルアプリケーションを表示するには、**「ファイル」 > 「新規作成」 > 「アプリケーション」**を選択します。

次の例では、オブジェクトを配置し、スクリプトを追加してアプリケーションを構成する方法を示します。「Launcher with Report」サンプルアプリケーションを再度作成する形となり、独自に類似のアプリケーションを作成するのに役立ちます。

メモ：「Launcher with Report」サンプルアプリケーションの中では、ディスプレイボックスの変数名が、そのディスプレイボックスを説明するようなものに変更されています。たとえば、サンプルアプリケーションの中では「Text1」が「Description」に変わっています。この例では、必要な手順を減らすため、スクリプトが変数名を参照している場合を除き、変数の名前は変更しないでください。

1. **「ファイル」 > 「新規作成」 > 「アプリケーション」**を選択し、「**Launcher with Report**」サンプルをクリックします。

これからこのサンプルにあるJSLをコピーし、自分のアプリケーションに貼り付けます。アプリケーションを開くと、「Iris.jsp」サンプルデータテーブルが開きます。

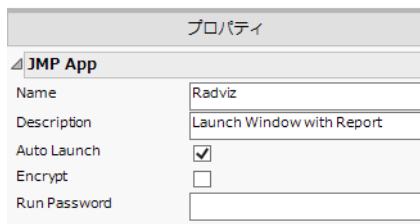
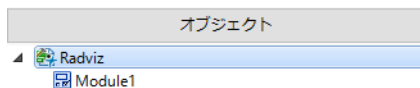
2. [ファイル] > [新規作成] > [アプリケーション] を選択し、「空白のアプリケーション」をクリックします。

Launch Module の作成

Launch Module には、起動ウィンドウを構成するオブジェクトが含まれます。

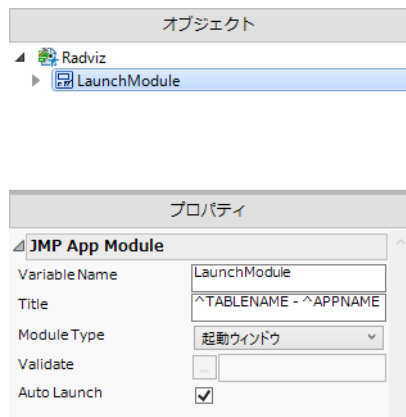
1. 空白のアプリケーションの「オブジェクト」パネルで、アプリケーションを選択します。
2. 「プロパティ」パネルで次の作業を行います。
 - アプリケーションのNameを「Radviz」に変更し、Enter キーを押します。
アプリケーションを実行したとき、この名前がタイトルバーに表示されます。
 - Descriptionを「Launch Window with Report」に変更します。

図17.19 アプリケーションのカスタマイズ



3. [Scripts] タブをクリックし、「名前空間」のリストから「Radviz」を選択します。
4. 緑色のコメントの後の新しい行に次の式を入力します。
`dt = Current Data Table();`
このアプリケーションに追加するスクリプトの中には、**dt**を参照してデータテーブルを特定するものがあります。
5. 「オブジェクト」パネルで「**Module1**」を選択します。
6. 「プロパティ」パネルで次の作業を行います。
 - 「Variable Name」(変数名)を「LaunchModule」に変更し、Enter キーを押します。
 - 「Module Type」を「起動ウィンドウ」に変更します。
 - [Auto Launch] が選択されていて、アプリケーションを実行すると自動的に起動ウィンドウが開くようになっていることを確認します。

図 17.20 LaunchModuleのカスタマイズ



7. **[LaunchModule]** タブをクリックし、V List Box（「コンテナ」の下）をワークスペース上にドラッグします。
8. Text Box（「表示」の下）をV List Boxの矢印の上にドラッグします。
9. Text1をダブルクリックして「Radviz」に変更し、Enter キーを押します。
10. H List Box（「コンテナ」の下）をText Boxの枠の下へドラッグします。青色の線が表示されます。

図 17.21 H List Boxの追加



11. いろいろな変更を加えたので、ここで**【ファイル】 > 【上書き保存】**を選択して保存しましょう。このときファイルの名前を変更できます。ファイルの種類として .jmpappsource が選択されていることを確認します。

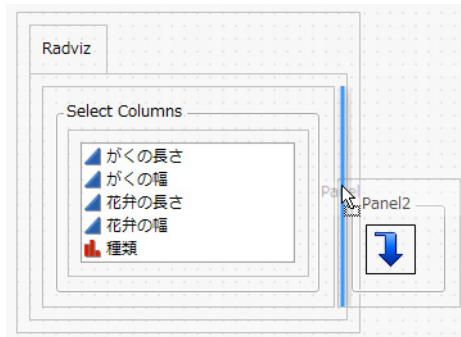
列を選択するボックスの作成

1. Panel Box（「コンテナ」の下）をH List Boxの矢印の上にドラッグします。
2. 「プロパティ」パネルで、「Title」を「Select Columns」に変更し、Enter キーを押します。
3. Col List Box(All)（「入力」の下）をPanel Boxの矢印の上へドラッグします。
4. 「プロパティ」パネルで、Variable Name（変数名）を「ColumnList」に変更し、Enter キーを押します。
後で追加するスクリプトが、この変数名を参照するようになります。
5. 「オブジェクト」パネルで「**DataTable1**」を選択します。
「Path」ボックスに現在のデータテーブルである「**Iris.jmp**」が表示されます。

選択した列に役割を割り当てるボックスの作成

1. Panel Box（「コンテナ」の下）を既存の Panel Box の右側にドラッグします。青色の線が表示されます。

図17.22 Panel Box の追加



メモ: Panel Box は、[図17.22](#)にある H List Box にドラッグします。

2. 「プロパティ」パネルで「Title」を「Cast Selected Columns into Roles」に変更し、Enter キーを押します。
3. H List Box（「コンテナ」の下）を Panel Box の矢印の上へドラッグします。

選択した列に役割を割り当てるボックスの中身の作成

1. Button Box（「ボタン」の下）を H List Box の矢印の上にドラッグします。
2. 「プロパティ」パネルで次の作業を行います。
 - 「Title」を「Y」に変更し、Enter キーを押します。
 - 「Press」ボックスに「SetY」と入力し、Enter キーを押します。このボタンのスクリプトは、後でコピーし、貼り付けます。
3. Col List Box（「入力」の下）を「Y」ボタンボックスの右側の枠の中へドラッグします。

図17.23 Col List Box の追加



4. 「プロパティ」パネルで次の作業を行います。
 - 「Variable Name」（変数名）を「YList」に変更し、Enter キーを押します。
後で追加するスクリプトが、この変数名を参照するようになります。
 - 「Data type」を数値に変更します。

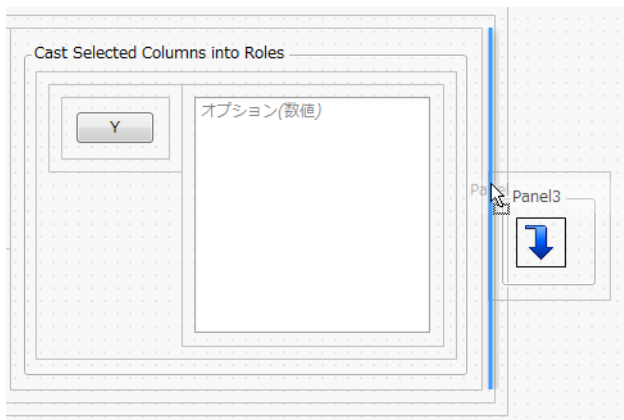
Col List Boxの中に「オプション(数値)」というテキストが表示されます。

ヒント:「Min Items」を変更すると、Col List Boxの表示で必要最小限の項目数がわかるようになります。たとえば、「3」と入力すると、Col List Boxのボックス内にユーザへのヒントとして、「必須(数値)」が3つ表示されます。

アクションパネルの作成

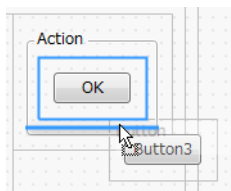
1. Panel Box（「コンテナ」の下）を、先ほど追加したPanel Boxの右側にドラッグします。

図17.24 Panel Boxの追加



2. 「プロパティ」パネルで、「Title」を「Action」に変更し、Enterキーを押します。
3. Button Box（「ボタン」の下）をPanel Boxの矢印の上にドラッグします。
4. 「プロパティ」パネルで次の作業を行います。
 - 「Title」を「OK」に変更し、Enterキーを押します。
 - 「Press」ボックスに「OnOK」と入力し、Enterキーを押します。
5. 別のButton Box（「ボタン」の下）を「OK」ボタンの下にドラッグします。

図17.25 キャンセルボタンの追加



6. 「プロパティ」パネルで次の作業を行います。
 - 「Title」を「Cancel」に変更し、Enterキーを押します。

- 「Press」ボックスに「OnCancel」と入力します。
- 7. Spacer Box（「スペーサー」の下）を「Cancel」ボタンの下にドラッグします。
- 8. Button Box（「ボタン」の下）をSpacer Boxの下にドラッグします。
- 9. 「プロパティ」パネルで次の作業を行います。
 - 「Title」を「Remove」に変更し、Enterキーを押します。
 - 「Press」ボックスに「OnRemove」と入力し、Enterキーを押します。
- 10. ワークスペース上でオブジェクトの外枠を選択します。
- 11. 右クリックし、[隅に移動]を選択します。
選択したオブジェクトの周りにあった余白がなくなります。
- 12. [ファイル] > [上書き保存]を選択し、.jmpappsourceファイルに変更を保存します。

Launch Module スクリプトの作成

1. 「Launcher with Report」サンプルアプリケーションのウィンドウに戻りましょう。
2. 「Scripts」タブをクリックします。
3. 「名前空間」のリストから「LaunchModule」を選択し、スクリプトをコピーします。
4. 自分のアプリケーションのウィンドウに戻り、「Scripts」タブをクリックします。
5. 「LaunchModule」名前空間のスクリプトを削除し、サンプルアプリケーションからコピーしたスクリプトを貼り付けます。
6. [ファイル] > [上書き保存]を選択し、.jmpappsourceファイルに変更を保存します。

Report Module の作成

Report Moduleには、グラフを作成するオブジェクトが含まれます。

1. 自分のアプリケーションのウィンドウで、「LaunchModule」タブの右側にあるボタンをクリックし、新しいモジュールを追加します。
2. 「プロパティ」パネルで、Variable Name (変数名)を「ReportModule」に変更し、Enterキーを押します。
3. 「Module Type」が「レポート」になっていることを確認します。
4. アプリケーションの実行時にレポートが開かないようにするため、[Auto Launch]の選択を解除します。
5. Outline Box（「コンテナ」の下）をワークスペース上へドラッグします。
6. 「プロパティ」パネルで、「Title」を「Radviz」に変更し、Enterキーを押します。
7. Graph Box（「表示」の下）をOutline Boxの矢印の上へドラッグします。
8. 「プロパティ」パネルで、Variable Name (変数名)を「Graph」に変更し、Enterキーを押します。
9. ワークスペース上でオブジェクトの外枠を選択します。
10. 右クリックし、[隅に移動]を選択します。
選択したオブジェクトの周りにあった余白がなくなります。

11. [ファイル] > [上書き保存] を選択し、.jmpappsource ファイルに変更を保存します。

Report Module スクリプトの作成

1. 「Launcher with Report」 サンプルアプリケーションのウィンドウに戻りましょう。
2. 「Scripts」 タブが開いていることを確認してください。
3. 「名前空間」 のリストから「ReportModule」 を選択し、スクリプトをコピーします。
4. 自分のアプリケーションのウィンドウに戻り、「Scripts」 タブをクリックします。
5. 「ReportModule」 名前空間のスクリプトを削除し、サンプルアプリケーションからコピーしたスクリプトを貼り付けます。
6. [ファイル] > [上書き保存] を選択し、.jmpappsource ファイルに変更を保存します。

これで、「Launcher with Report」 サンプルアプリケーションと同様の見た目のアプリケーションができています。

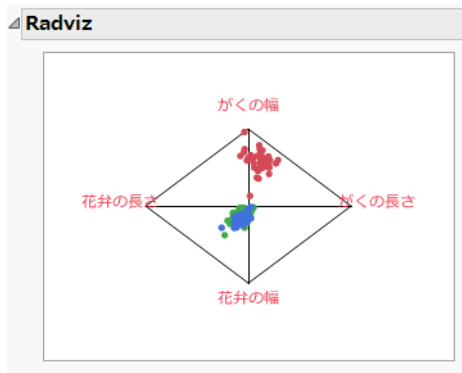
Radviz Script の作成

1. 「Launcher with Report」 サンプルアプリケーションのウィンドウに戻りましょう。
2. 「Scripts」 タブが開いていることを確認してください。
3. 「名前空間」 のリストから「Radviz」 を選択し、スクリプトをコピーします。
4. 自分のアプリケーションのウィンドウに戻り、「Scripts」 タブをクリックします。
5. 「Radviz」 名前空間のスクリプトを削除し、サンプルアプリケーションからコピーしたスクリプトを貼り付けます。
6. [ファイル] > [上書き保存] を選択し、.jmpappsource ファイルに変更を保存します。

完成したアプリケーションのテストと保存

1. 自分のアプリケーションのウィンドウで、「アプリケーションビルダー」 の赤い三角ボタンをクリックし、[アプリケーションの実行] を選択します。
2. 「がくの長さ」、「がくの幅」、「花卉の長さ」、「花卉の幅」 の各列を選択してから [Y] をクリックし、[OK] をクリックします。
データのグラフが表示されます。

図 17.26 「Iris.jmp」のグラフ



グラフが作成されない場合や、エラーメッセージが表示される場合は、必要に応じて、入力した変数名が正しいかどうかを確認してください。また、各モジュールの「Scripts」タブにスクリプトを追加してあることも重要です。

3. Windows の場合は、[ファイル] > [名前を付けて保存] を選択し、「ファイルの種類」で「**JMP アプリケーションファイル**」を指定し、[保存] をクリックします。

macOS の場合は、[ファイル] > [書き出し] を選択し、「JMP アプリケーション」を指定し、[次へ] をクリックしてアプリケーションを保存します。

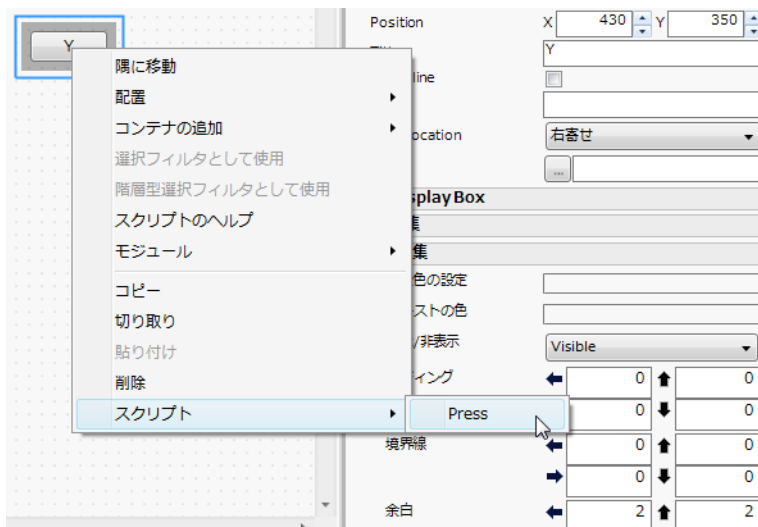
新しく作成したアプリケーションは、「Launcher with Report」サンプルアプリケーションと同じになります。

4. .jmpapp ファイルを他のユーザに配布します。このファイルは変更ができません。
5. アプリケーションを .jmpappsource ファイルとして保存すれば、編集を加え、JMP アプリケーションとして保存し直すことができます。

アプリケーションスクリプトについて

アプリケーションを作成するときは、スクリプトを記述してディスプレイボックスに機能を割り当てます。あるディスプレイボックスにスクリプトを割り当てるには、そのディスプレイボックスを右クリックし、[スクリプト] メニューからスクリプトを選択します。

図 17.27 スクリプトを対話的に追加する



[スクリプト] メニューからスクリプトを選択すると、選択されているモジュールの [Scripts] タブにプレースホルダースクリプトが追加されます。たとえば、図 17.27 に表示されている [Press] スクリプトは、[Scripts] タブに次のようなスクリプトを追加します。

```
Button5Press=Function({this},
    // This function is called when the button is pressed
    name = this << Get Button Name;
);
```

プレースホルダースクリプトに、独自のJSLを書き込みます。先ほど作成したアプリケーションでは、2つの変数に「SetY」、「ColumnList」という名前をつけました。プレースホルダースクリプトを次のように書き換えています。

```
SetY = Function({},
    // This function will be called when the Y button is
    // pressed

    items = ColumnList << Get Selected;
    YList << Append(items);
);
```

この例では、Get Selectedを、ColumnListに渡しています。なぜなら、オブジェクトの「プロパティ」ペインでCol List BoxにColumnListという変数名を付けたからです。Get Selectedは、選択されている列のリストを返します。Append(items)は、選択されている列をYList(「Cast Selected Columns into Roles」パネルのCol List Boxに割り当てられた変数)に追加します。

ここで作成したアプリケーションのように、スクリプトを一から記述し、オブジェクトのプロパティでスクリプト名を指定することができます。選択したオブジェクト用の構文が知りたい場合は、オブジェクトを右クリックし、[スクリプトのヘルプ] を選択してください。

JMP アドインビルダーを使ったアドインのコンパイル

JMP アドインは、JMP の [アドイン] メニューまたはアドインによって作成されたカスタムメニューから実行できる JSL スクリプトです。JMP アドインをサブメニューにまとめることもできます。

JSL スクリプトを習熟しているユーザは、JMP の機能を拡張する様々なプログラムを作成できます（たとえば、独自の分析ツールや、データベースと通信するユーザインターフェースなど）。JMP アドインは、これらのスクリプトを簡単に配布し、使えるようにします。

会社の仲間に一連のスクリプトを送り、どのように実行するか説明することもできます。しかし、それらを1つのアドインにすれば、JMP を使用している人は簡単にインストールでき、JMP が標準提供している機能と同じように利用することが可能になります。

逆に、会社の仲間からアドインを提供されることもあるかもしれません。

また、JMP Web サイト (<https://www.jmp.com/addins>) にもアドインが用意されています。

アドインビルダーを用いたスクリプトのアドインへのコンパイル

JMP アドインを作成するには、まずスクリプトのファイルを準備します。その後、スクリプトをアドインにコンパイルします。

- Windows では [ファイル] > [新規作成] > [アドイン] を選択します。
- macOS では [ファイル] > [新規] > [アドインの新規作成] を選択します。
- ダッシュボードビルダーで赤い三角ボタンをクリックし、[スクリプトの保存] > [アドインへ] を選択します。

スクリプトをアドインにコンパイルするには、次のような手順が必要です。

- 「一般情報の追加」
- 「メニュー項目の作成」
- 「ツールバーの作成 (Windows のみ)」
- 「開始時や終了時のスクリプトの指定 (オプション)」
- 「ファイルの追加」
- 「アドインの保存」
- 「アドインのテスト」

一般情報の追加

まず、[一般情報] タブで、アドインの識別と設定に必要な一般情報を入力します。

図 17.28 アドインビルダーの「一般情報」タブ

一般情報 | メニュー項目 | ツールバー | 開始時のスクリプト | 終了時のスクリプト | ファイルの追加

全般

アドイン名: アドインを特定するためのわかりやすい名前

アドインID: アドインにつける一意の名前(たとえばcom.mycompany.myaddin)

バージョン: このアドインのバージョン

最低限必要なJMPバージョン:

動作するホスト:

☒ アンインストールしてから再インストール

☒ 保存後にインストール

1. アドインの名前を入力します。

これがアドインの登録名となり、**[表示] > [アドイン]** のウィンドウに表示されます。

2. 一意のID文字列を入力します。

一意のID文字列では、大文字と小文字が区別されます。一意であることを確実にするため、DNS名の逆(たとえば `com.mycompany.myaddin`)を使用することを推奨します。ID文字列は、次の要件を満たす必要があります。

- 64文字以内である。
- 文字で始まる。
- 文字、数字、ピリオド、および下線のみを使用する。
- スペースを含まない。

JSLでは、この文字列はアドインを参照するときに使用できます(たとえば `Get Addin()` の引数や `$ADDIN_HOME` の後ろにつける文字列として)。

3. アドインのバージョンを入力します。

後でアドインに変更を加える予定がある場合は、バージョン番号を更新していけば、ユーザに正しいバージョンが配布されているかどうかを確認することができます。

4. アドインが使用できる最低のJMPバージョンを選択します。

メモ: アドインはJMP 9で導入されたため、それ以前のバージョンではサポートされません。また、アプリケーションをアドインとして保存する場合は、JMPの最低バージョンとして10または11を選択してください。

5. アドインをWindowsとmacOSのどちらでサポートするか、または両方でサポートするかを選択します。
6. (オプション) アドインを保存後にインストールする場合は、**[保存後にインストール]** のチェックボックスにチェックを入れます。

このオプションにチェックが入っていない場合、アドインを保存してもインストールはされません。なお、アドインをインストールすると、**[アドイン]** メニューの項目に表示されます。

メニュー項目の作成

1. **【メニュー項目】** タブをクリックします。

図 17.29 アドインビルダーの **【メニュー項目】** タブ

一般情報 **メニュー項目** ツールバー 開始時のスクリプト 終了時のスクリプト ファイルの追加

各アドインメニュー項目で[追加]をクリックし、詳細を入力します。

サブメニューの追加 コマンドの追加 区切り線の追加 [X] [上] [下]

アドイン

詳細:

全般

メニュー項目名

メニュー項目のツールヒント

アクション

☐ ファイルのJSLを実行: 参照

☒ このJSLを実行:

☒ 非修飾のJSL変数名に"Here"名前空間を使用

アイコン

参照 リセット

ショートカット

☒ Ctrl ☐ Alt ☐ Shift なし

現在の割り当て:

2. (オプション) **【サブメニューの追加】** をクリックします。
複数のアドインがある場合、それを1つのサブメニューにまとめることができます。
3. サブメニューを追加するときは、**【メニュー項目名】** の隣に、サブメニューの名前を入力します。
この名前が **【アドイン】** メニューに表示されます。
4. **【コマンドの追加】** をクリックします。
5. **【メニュー項目名】** の隣に、アドインコマンドの名前を入力します。
6. (オプション) ツールヒントを表示させたい場合には、「**メニュー項目のツールヒント**」の隣に、ツールヒントのテキストを入力します。このテキストは、ユーザがメニュー項目の上にカーソルを置いたときに表示されます。
7. スクリプトを追加します。**【このJSLを実行】** を選択し、スクリプトをコピーして貼り付けるか、**【ファイルのJSLを実行】** を選択し、**【参照】** をクリックしてスクリプトを含むファイルを選択します。
8. (オプション) すべての非修飾のJSL変数がHere名前空間に含まれ、該当のスクリプトに対してのみローカルとなるようにするには、**【非修飾のJSL変数名に"Here"名前空間を使用】** を選択します。

メモ:

- カスタムメニューまたはツールバーを作成するスクリプトの場合、変数はデフォルトでHere名前空間に含まれます。
 - Here名前空間の詳細については、「[高度な適用範囲指定と名前空間](#)」を参照してください。
9. (オプション) 必要に応じて、アイコンを追加します。ここで設定されたアイコンは、[アドイン] メニューのメニュー項目の横に表示されます。
 10. (オプション、Windows のみ) 必要に応じて、アドインに対するキーボードショートカットを設定してください。
 11. 複数のメニュー項目を追加する場合は、この手順を繰り返します。
サブメニューとアドインコマンドを追加し、複数のレベルを構成することができます。
 12. [保存] をクリックし、アドインを任意のディレクトリに保存します。
 13. [閉じる] をクリックします。

ツールバーの作成 (Windows のみ)

1. [ツールバー] タブをクリックします。

図17.30 アドインビルダーの [ツールバー] タブ

2. [コマンドの追加] をクリックします。

3. 「キャプション」の隣に、ツールバー項目の名前を入力します。名前は内部的に使用されるだけで、ユーザには表示されません。
4. スクリプトを追加します。**[この JSL を実行]** を選択し、スクリプトをコピーして貼り付けるか、**[ファイルの JSL を実行]** を選択し、**[参照]** をクリックしてスクリプトを含むファイルを選択します。
5. (オプション) すべての非修飾の JSL 変数が Here 名前空間に含まれ、該当のスクリプトに対してのみローカルとなるようにするには、**[非修飾の JSL 変数名に “Here” 名前空間を使用]** を選択します。
6. **[保存]** をクリックし、アドインを任意のディレクトリに保存します。
7. **[閉じる]** をクリックします。

メモ: JMP のメニューのカスタマイズについて、詳しくは、『JMP の使用法』を参照してください。

開始時や終了時のスクリプトの指定 (オプション)

[開始時のスクリプト] タブでは、JMP (とアドイン) の起動時に実行されるスクリプトを設定できます。既存のスクリプトを選択するか (**[ファイルの JSL を実行]**)、スクリプトをコピーして貼り付けます (**[この JSL を実行]**)。たとえば、起動の直後にアドインがインストールされていることを知らせるメッセージを表示できます。

[終了時のスクリプト] タブでは、JMP の終了時、または、アドインを無効にしたときに実行されるスクリプトを設定できます。既存のスクリプトを選択するか (**[ファイルの JSL を実行]**)、スクリプトをコピーして貼り付けます (**[この JSL を実行]**)。たとえば、アドインを終了するとき、または無効にするときに、開いている JMP データテーブルを保存するかどうかを確認するプロンプトを表示できます。

ファイルの追加

スクリプトが別のスクリプトを呼び出す場合や、グラフィックまたはデータテーブルを含む場合、それらのファイルをここに追加します。

アドインの保存

いずれかのタブの **[保存]** ボタンをクリックすることで、アドインを保存します。この操作により、アドインのファイルが作成されます。

- **[一般情報]** タブで **[保存後にインストール]** オプションが選択されている場合は、すぐに **[アドイン]** メニューにアドインメニュー項目が表示されます。
- **[保存後にインストール]** オプションが選択されていない場合は、保存したアドインファイルを開いたときに、インストールするかどうかを確認するプロンプトが表示されます。

アドインのテスト

アドインをインストールした後、次のようにしてアドインをテストします。

1. **[表示] > [アドイン]** を選びます。
2. アドインを選択して、**[登録解除]** をクリックします。

3. **【ファイル】 > 【開く】** を選択するか、.jmpaddin ファイルをダブルクリックして、アドインを再インストールします。
4. メニューまたはツールバーボタンからスクリプトが正常に実行されること、そして、スクリプト自体が正常に動作することを確認します。

アドインの編集

保存したアドインを編集するには

1. **【ファイル】 > 【開く】** を選択します。
2. アドインファイルのある場所に移動し、選択します。
3. 次のいずれかのオプションを選択します。
 - Windows の場合、**【開く】** ボタンの右の矢印をクリックし、**【アドインビルダーを使って開く】** を選択します。
 - macOS の場合、**【開いた後に編集】** オプションを選択します。
4. **【開く】** をクリックします。

アドインビルダーでファイルが開きます。引数を更新し、変更を保存します。

アドインの共有

.jmpaddin ファイルとして保存したアドインは、他のユーザに配布できます。.jmpaddin ファイルを電子メールで送付するか、またはネットワークフォルダや、(インターネット上の [JMP User Community](#) にある) JMP File Exchange などの共有された場所にアップロードしてください。

JMP ユーザが .jmpaddin ファイルを開くと、ファイルが適切なフォルダ内に展開され、アドインの登録とインストールが行われます。そして、JMP の **【アドイン】** メニューから、そのスクリプトを起動できるようになります。

複数のアドインのインストール

複数のアドインをインストールしたい場合は、アドインを次の場所にコピーします。

- Windows のアドインファイルの場所
 - %ALLUSERSPROFILE%\JMP\JMP\AddIns (このコンピュータを使うすべてのユーザがアドインにアクセスできる)
 - %APPDATA%\JMP\JMP\AddIns (このコンピュータの現在のユーザのみがアドインにアクセスできる)
- macOS のアドインファイルの場所
 - /Library/Application Support/JMP/AddIns (このコンピュータを使うすべてのユーザがアドインにアクセスできる)

- `~/Library/Application Support/JMP/AddIns` (このコンピュータの現在のユーザのみがアドインにアクセスできる)

JMP は起動の際に、「`addinRegistry.xml`」ファイルを読み込みます。このファイルには、これまでに登録された JMP アドインの情報が含まれています。続いて、JMP はアドインフォルダ内のその他のアドインを検出し、自動的にインストールします。

メモ:

- アドインのホームフォルダは、「`addin.def`」ファイルを含んでいるフォルダである必要はありません。つまり、「`addin.def`」ファイルを含むフォルダ以外の場所に、スクリプトなどのファイルを保存してもかまいません。実際のアドインファイルがある場所は、`home` オプションで指定できます。
- 新たに自動検出されたアドインの ID が、以前に明示的に登録されたアドインの ID と同じである場合、自動的に検出されたアドインの方が使用されます。

JSL を使ったアドインの登録

アドインが `jmpaddin` ファイル形式になっていない場合も、JSL 関数の `Register Addin()` を使って、`addin.def` ファイルに基づいて、アドインを手動で登録できます。この関数は、アドインのインストールと登録を行います。

- JSL 関数については、『スクリプト構文リファレンス』を参照してください。
- 「`addin.def`」ファイルの作成方法については、「[手動でのアドインの作成](#)」を参照してください。

メモ:

- JMP が、指定のホームフォルダ内で「`addin.def`」ファイルを検出した場合、`Register Addin()` 関数で指定されていないオプションの引数については、そのファイルの値が使用されます。
- `Register Addin()` 関数で指定されていない値のみ、「`addin.def`」ファイルの値が使用されます。関数による引数の指定は開発中には便利な機能かもしれませんが、通常、アドインを登録するには「`addin.def`」ファイルだけで十分です。

手動でのアドインの作成

「`addin.def`」ファイルは、JMP アドインの登録情報を示す名前と値を含んだテキストファイルです。「`addin.def`」ファイルに含まれる名前と値は、次のとおりです。

name オプション。表示名。アドインが GUI に表示されるときの名前です。制限のある ID 名の代わりになる、ユーザにわかりやすい名前をつけてください。この表示名は、翻訳名が指定されていない場合、また、翻訳が指定された言語以外で JMP が実行されている場合に使用されます。アドインビルダーの「**アドイン名**」に該当します。

name_xx オプション。表示名をさまざまな言語に翻訳できます。**xx** は、各言語の 2 桁の ISO 639-1 コードです。翻訳名を指定しても、翻訳名を指定しなかった地域設定の下で JMP が実行される場合に備えて、言語に左右されない名前も指定しておきましょう。アドインビルダーでは使用できません。

id 必須。アドインの一意のID。最大64文字まで使用できます。文字列の最初は文字でなければならず、文字、数字、ピリオド、下線を使用できます。一意である確率を上げるために、DNSの逆の名前を使用することをお勧めします。アドインビルダーの「**アドインID**」に該当します。

home オプション。アドインファイルのパス。指定されていない場合、「addin.def」ファイルがあるフォルダが、アドインのホームフォルダとなります。ホームフォルダが別の場所（たとえば、ネットワーク上の共有フォルダなど）にある場合は、このhomeオプションで指定する必要があります。アドインビルダーでは使用できません。

home_win オプション。WindowsでJMPを実行する場合に使用されるアドインファイルのパス。Windows上のホームに値が指定されている場合、home_winの値で上書きされます。アドインビルダーでは使用できません。

home_mac オプション。macOS版JMPでのアドインファイルのパス。macOS上のホームに値が指定されている場合、home_winの値で上書きされます。アドインビルダーでは使用できません。

autoLoad （オプション）ブール値。デフォルト値は、1（真）。JMPの起動時にアドインを自動的にロードするかどうかをあらかじめ設定しておくことができます。アドインビルダーの「**保存後にインストール**」に該当します。

host オプション。有効な値はWinおよびMac。アドインビルダーの「**動作するホスト**」に該当します。

minJMPVersion オプション。指定できる値は、アドインが使用できる最低のJMPメジャーバージョンを表す整数。アドインビルダーの「**最低限必要なJMPバージョン**」に該当します。

maxJMPVersion オプション。指定できる値は、アドインが使用できる最高のJMPメジャーバージョンを表す整数。この設定は、アドインとJMPの特定のバージョンとの間に互換性がないことがわかっている場合のみ使用してください。以降のJMPバージョンについては、アドインの新バージョンを提供する必要があります。アドインビルダーでは使用できません。

「addin.def」ファイルの例

```
id="com.mycompany.myaddin"
name="My Add-In's Friendly Name"
name_fr="My Add-In's French Name"
name_de="My Add-In's German Name"
home="¥¥server¥share¥myjmpaddin"
Autoload=1
MinJMPVersion=9
```

JMPアドインの例

以下のフォルダに、Simple Calculator.jmpaddin という名前のサンプルアドインが用意されています。

- Windows の場合: C:¥Program Files¥JMP¥JMP¥18¥Samples¥Scripts
- macOS の場合: /Library/Application Support/JMP/18/Sample/Scripts

メモ: WindowsでJMP Proを使用している場合は、「JMP」の部分が「JMPPro」になります。

アドインの内容を見るには、拡張子を .zip に変更し、それを新しいフォルダ内に展開します。アドインの動作を確認するには、拡張子を .jmpaddin に変更し、インストールします。

アドインには次のファイルが含まれています。

addin.def

アドインをJMPに登録するための設定です。次の2行が含まれています。

```
id="com.jmp.sample.calculator"  
name="Simple Calculator"
```

addin.jmpcust

対話式にカスタムメニューを構築する際に作成されるメニューカスタマイズファイルです。このカスタマイズはアドインをインストールしたユーザがJMPを起動した場合のみに表示され、他のユーザが起動した場合は表示されません。この例では、アドインメニュー項目をデフォルトの【アドイン】メニューに配置します。

calculator.jsl

単純な計算機のJSLスクリプト

calc_icon.gif

イメージファイル。計算機のアイコンとして使用されています。

アドインは、<https://community.jmp.com/t5/File-Exchange/ct-p/FileExchange> からダウンロードできます。

JMP アドインの管理

アドインのインストール

JMP アドインのファイルは、.jmpaddin という拡張子を持ちます。JMP アドインをインストールするには次の2つの方法があります。

1. 【ファイル】 > 【開く】 を選択します。
2. .jmpaddin ファイルのある場所に移動し、選択します。
3. 【開く】 をクリックします。

.jmpaddin ファイルをダブルクリックするか、ファイルをJMP ホームウィンドウにドラッグしてインストールすることもできます。

アドインの表示

【表示】 > 【アドイン】 を選択すると、インストール済みのアドインを確認できます。

アドインの並べ替え

【表示】 > 【アドイン】 を選択し、【ロードの順序】 の矢印を使って、それぞれのアドインをアドインメニューの好きな場所に移動させます。

アドインの更新

すでにインストールしてあるアドインの更新版を入手した場合は、元のアドインと同じ手順でインストールできます。更新版をインストールすれば、古いバージョンが自動的に上書きされます。

アドインの無効化、有効化、削除

アドインを、削除せずに一時的に無効にするには

1. 【表示】 > 【アドイン】 を選びます。
2. 無効にしたいアドインを選択します。
3. 【有効】 チェックボックスをオフにします。

無効にしたアドインを有効にするには

1. 【表示】 > 【アドイン】 を選びます。
2. 有効にしたいアドインを選択します。
3. 【有効】 チェックボックスをオンにします。

アドインの登録を解除するには

1. 【表示】 > 【アドイン】 を選びます。
2. 削除したいアドインを選択します。
3. 【登録解除】 をクリックします。

第 18 章

プログラム例の紹介 サンプルによるプログラミングの学習

プログラミングを勉強するには、実際のプログラムコードを見るのが一番良い方法でしょう。この章では、日付時間値の変換や、レポートからの数値の取得など、JSL によるプログラミングで良く行われる処理を、実例にもとづき紹介します。

JMP のインストール時に、このような処理を扱うサンプルスクリプトが「Samples¥Scripts」フォルダに保存されるため、いつでも自分でスクリプトを実行することができます。

目次

起動時のスクリプトの実行 871

文字の日付を数値の日付に変換 872

日付時間値とサブセットデータの形式 873

計算式を含んだ列の作成 874

分析結果の一部を抜き出す 876

対話型プログラムの作成 879

起動時のスクリプトの実行

JMPの起動時に毎回同じスクリプトを実行することができます。たとえば、役に立つ関数の定義や名前空間など、JMPセッションの間利用可能にしておきたいものを含めます。あるいは、一貫した設定にしたい環境設定の項目がある場合は、起動時のスクリプトを使って設定することも可能です。環境設定は、新たにJMPセッションを開始したからといって変化するわけではありませんが、毎回起動時にリセットすれば、前回のセッションの途中で変更が加えられた場合でも元に戻すことができます。

スクリプトに `jmpStart.jsl` という名前をつけ、使用しているオペレーティングシステムに応じて次のいずれかの場所に格納します。起動時に、JMPはここにリストされた順番でフォルダ内の `jmpStart.jsl` スクリプトを検索します。最初に検出された `jmpStart.jsl` スクリプトが実行され、検索は直ちに停止します。

メモ: この節で言及しているパス名の一部には、「JMP」というフォルダ名を使用しています。WindowsでJMP Proを使用している場合は、「JMP」の部分が「JMPPro」になります。

Windows:

1. C:\ユーザー \<ユーザ名>\AppData\Roaming\JMP\JMP\18
2. C:\ユーザー \<ユーザ名>\AppData\Roaming\JMP\JMP

macOS:

1. /ユーザ/<ユーザ名>/Library/Application Support/JMP/18
2. /ユーザ/<ユーザ名>/Library/Application Support/JMP

`jmpStart.jsl` スクリプトは、コンピュータ上の特定のユーザに対してのみ実行されます。`jmpStartAdmin.jsl` という名前をつけたスクリプトを、使用しているオペレーティングシステムに応じて次のいずれかの場所に格納できます。このスクリプトは、コンピュータ上のすべてのユーザに対して実行されます。

JMPは、`jmpStartAdmin.jsl` が見つければ、それを最初に実行します。次に、`jmpStart.jsl` が見つければ、それを実行します。

Windows:

1. C:\ProgramData\JMP\JMP\18
2. C:\ProgramData\JMP\JMP

macOS:

1. /Library/Application Support/JMP/18
2. /Library/Application Support/JMP

文字の日付を数値の日付に変換

JMPのデータテーブルの列において、自分は「数値」としてデータを扱いたいのに、列プロパティで見ると、データタイプが「文字」に設定されてしまっている場合があります。データを日付時間値として処理するには、列を数値列に変換し、値の表示形式を指定します。

「Convert Dates.jsl」は、まず、データテーブルを作成します。次に、データ入力形式を指定し、データタイプを「文字」から「数値」に、尺度を連続尺度に変更します。最後に、その列に、m/d/y形式を適用します(図18.1)。

```
// Create a data table with character dates.
dt = New Table( "Example",
  Add Rows( 3 ),
  New Column( "Dates",
    Character,
    Nominal,
    Set Values( {"25/01/2010", "30/09/2009", "15/12/2013"} )
  )
);

// Display a modal dialog for the user to confirm the format conversion.
nw = New Window( "Date Conversion",
  <<Modal,
  tb = Text Box(
    "Notice the d/m/y format of the character dates.
    Click OK to convert the column to a numeric column and apply the m/d/y format."
  )
);

/* Apply the Numeric data type.
Specify the Informat (input format) value "d/m/y".
Specify the Format (display format) value "m/d/y".
Apply the Continuous modeling type */
col = Column( dt, "Dates" );
col << Data Type( "Numeric", Informat( "d/m/y" ), Format( "m/d/y" ) );
col << Modeling Type( "Continuous" );
```

図18.1 文字の日付の変換（変換前と変換後）

	Dates
1	25/01/2010
2	30/09/2009
3	15/12/2013

	Dates
1	01/25/2010
2	09/30/2009
3	12/15/2013

列のデータタイプを文字から数値に変更した場合は、データの入力形式の定義が重要になります。この例では、`Informat( "d/m/y" )` が入力形式を定義します。`Format( "m/d/y" )` は、表示形式を定義します。`Informat()` を省略した場合、`Format()` 値は入力形式と表示形式の両方として適用されます。この例の場合は、結果としてデータが欠測値となります。

`Convert Dates.jsl` に変更を加え、確認してみましょう。

1. サンプルスクリプトのフォルダにある「`Convert Dates.jsl`」を開きます。
2. スクリプトウィンドウを右クリックし、**[行番号を表示する]** を選択します。
3. 9行目で「25/01/2010」を「01/25/2010」に変更します。
4. 27行目で「`Informat( "d/m/y" ),`」を（カンマも含め）削除します。
5. スクリプトを実行します。

`Format( "m/d/y" )` が列に適用されます。列には「01/25/2010」だけが表示されます。「30/09/2009」と「15/12/2013」は有効な `m/d/y` 値ではないため、欠測値となります。

日付時間値とサブセットデータの形式

JMP では、日付や時刻に関して、多数の機能が用意されています。次の例は、元のデータから、特定の期間のデータだけを抽出する例です。

「`Select Where Using Dates.jsl`」は、出発日 (Departure Date) の列をもとに、MDY 関数を利用して、特定の期間だけを含んだデータを作成します。そして、そのデータから、正味費用 (Net Costs) の曜日 (Departure Day of Week) ごとの平均を求めています (図 18.2)。

なお、この例では、データテーブルの列名に英語名が使われています。「`Travel Costs.jmp`」サンプルデータの列には、英語名と日本語名が与えられています。日本語 JMP でこのデータテーブルを開いた場合、日本語名が列名として表示されます。しかし、プログラムでは英語名も用いることができます。

```
/* How can you work with dates in JSL? JMP provides a number of formats
that you can use to make comparisons and then subset data based on the date.
*/

hdt = Open( "$SAMPLE_DATA/Travel Costs.jmp" );

/* Apply the Date MDY format to Departure Date values and then select only
February dates. */
hdt << Select Where(
    (Date MDY( 02, 01, 2007 ) <= :Departure Date < Date MDY( 03, 1, 2007 ))
);

/* Subset the selected rows into two tables: one table contains February
departure dates, the other contains all data for those departure dates. */
nt1 = hdt << Subset( Columns( :Departure Date ),
    Output Table Name( "February Departure Date" ) );
nt2 = hdt << Subset( Output Table Name( "February Data" ) );
```

```
/* Create a summary table, grouping mean cost by day of week that departure
took place. */
sumDt = nt2 << Summary(
  Group( :Departure Day of Week ),
  Mean( :Net Cost ),
  Output Table Name( "Mean Net Cost by Departure Date" )
);
```

図18.2 元のテーブルと最終的な要約テーブル

The screenshot displays the JMP Pro interface. On the left, the 'Travel Costs' table is loaded, with columns: 予約した曜日 (Departure Day of Week), 何日前に購入したか (Days before departure), 出発の曜日 (Departure Day of Week), 出発日 (Departure Date), 出発時間 (Departure Time), 航空会社 (Carrier), and サービス (Service). The table lists 19 rows of data. On the right, a summary table titled 'Mean Net Cost by Departure Date - JMP Pro [2]' is shown. This table has columns: 出発の曜日 (Departure Day of Week), 行数 (Number of rows), and 平均(価格) (Mean Price). It summarizes the data by day of week, showing the number of rows and the mean price for each day.

出発の曜日	行数	平均(価格)
1 Sunday	2	\$3,858.75
2 Monday	6	\$3,165.75
3 Tuesday	1	\$3,165.75
4 Wednesday	1	\$2,969.85
5 Friday	3	\$2,582.61
6 Saturday	3	\$3,606.33

計算式を含んだ列の作成

この例では、If文の計算式を含んだ列を、データテーブルに追加します。「Create a Formula Column.jsl」は、「Big Class.jmp」サンプルデータにおいて、「年齢」(Age)列に対するIf文の結果を含む列を、新規に作成します (図18.3)。

```
/* Scenario:
```

```
How do you create a formula column that combines conditional expressions
with value comparisons? This script shows how to create a new formula
column that evaluates ages in Big Class.jmp and returns the conditional
result in the new column. */
```

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
```

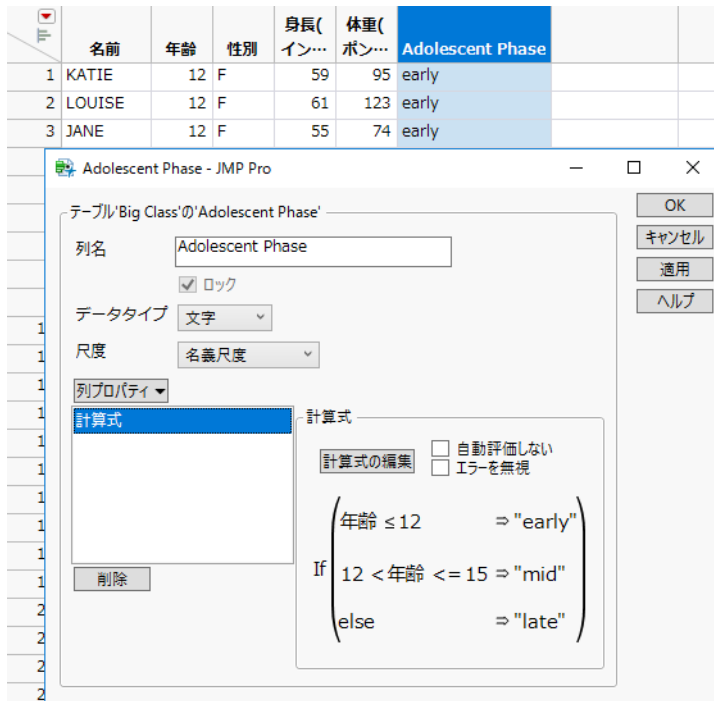
```

/* Create a new character column for the formula.
Insert "early" in the new column if the age is less than or
equal to 12. Insert "mid" if the age is less than or equal to
15 but greater than 12. For ages greater than 15, insert "late".
*/

dt << New Column( "Adolescent Phase",
  Character,
  Formula(
    If( :age <= 12, "early",
      12 < :age <= 15, "mid",
      "late"
    )
  )
);

```

図18.3 計算式内の条件式



分析結果の一部を抜き出す

この例では、レポートの一部だけを抜き出し、別のウィンドウに表示します。JMPの「分析」と「グラフ」の各メニューで実行されるプラットフォームには、分析レイヤーとレポートレイヤーという2つのオブジェクトがあります。分析レイヤーのオブジェクトに特定のメッセージを送ることにより、ユーザの求めている結果が出力されます。

「Extract Values from Reports.jsl」は、「二変量の関係」プラットフォームから、標本サイズ、R2乗、相関などの一部の分析結果だけを取得し、それを別の新たなウィンドウに表示します。[図18.4](#)は、元の「二変量の関係」レポートと、カスタマイズしたレポートです。なお、スクリプトが終了した時点で、「二変量の関係」レポートのウィンドウは閉じられます。

```
/* Scenario: How do you capture specific results of an analysis
in a report using JSL?
```

```
The JMP platforms in the Analyze and Graph menus contain two objects
known as the analysis and report layers.
```

```
Messages are sent to the analysis layer that generate the desired results.
```

```
This script performs a Bivariate analysis and shows results
such as the sample size, RSquare, and Correlation in a new report window.
*/
```

```
sd = Open( "$SAMPLE_DATA/Lipid Data.jmp" );
```

```
biv = Bivariate(           // biv is the analysis layer.
  Y( :Triglycerides ),
  X( :LDL ),
  Density Ellipse( 0.95, {Line Color( {213, 72, 87} )} ),
  Fit Line( {Line Color( {57, 177, 67} )} ),
);
```

```
/* Make sure the second Outline Box (called "Correlation")
in the Bivariate report is open. You can then see which content
is extracted into the Custom report. */
report(biv) [Outline Box( 2 )] << Close( 0 );
```

```
reportbiv = biv << Report; // reportbiv is the report layer.
```

```
/* The density ellipse is generated first.
Extract the correlation coefficient. */
corrvalue = reportbiv[Outline Box( 2 )][Number Col Box( 3 )] << Get( 1 );
```



```
/* ...followed by Fit Line
Extract the numeric values from the Summary of Fit report
and place them in a matrix. */
sumfit = reportbiv[Outline Box( 4 )][Number Col Box( 1 )] << Get as Matrix;

// Extract the values of RSquare and AdjRSquare as one by one matrices.
rsquare = sumfit[1];
adjrsq = sumfit[2];
avg = sumfit[4];
samplesize = sumfit[5];

/* Extract the first column of the Parameter.
Estimates report as two objects. */
term = reportbiv[Outline Box( 7 )][String Col Box( 1 )] << Get();

// Clone the report layer as a String Col Box.
cloneterm = reportbiv[Outline Box( 7 )][String Col Box( 1 )] << Clone Box;

// Extract the Parameter Estimates values as a matrix.
est = reportbiv[Outline Box( 7 )][Number Col Box( 1 )] << Get as Matrix;

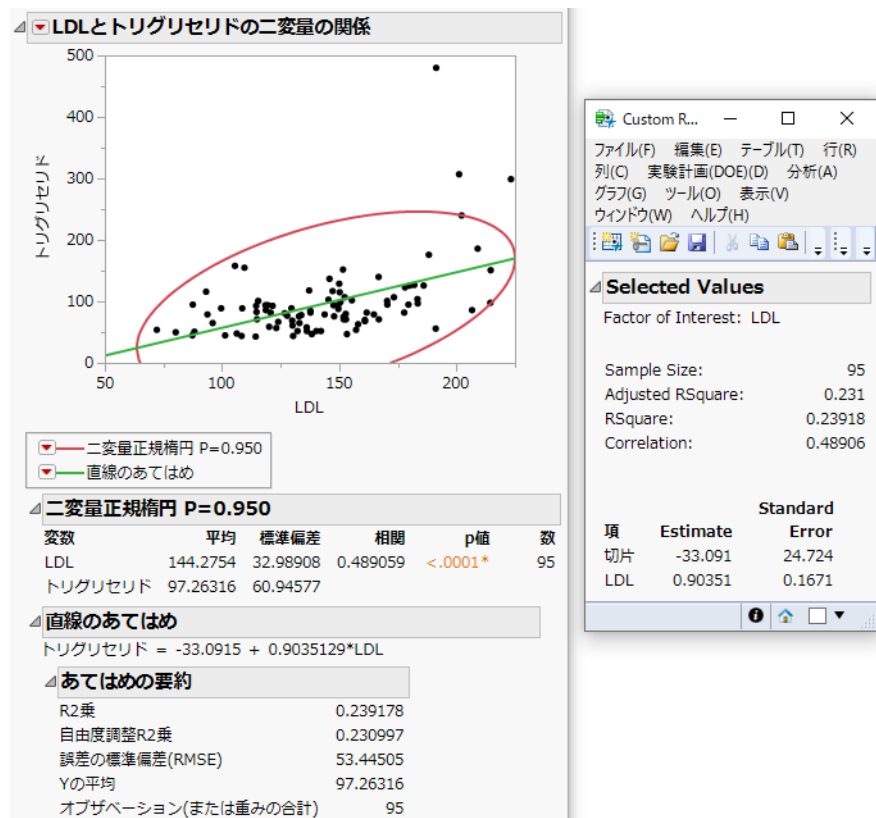
// Extract the Standard Error values as a matrix.
stde = reportbiv[Outline Box( 7 )][Number Col Box( 2 )] << Get as Matrix;

dvalues = [];
dvalues = samplesize | / adjrsq | / rsquare | / corrvalue;
sfactor = term[2];

dlg = New Window( "Custom Report",
  Outline Box( "Selected Values",
    /* The Lineup box defines a two-column layout, each of which contains
    a Text Box. */
    Lineup Box( N Col( 2 ),
      Text Box( "Factor of Interest: " ),
      Text Box( sfactor ), ),
    tb = Table Box(
      /* Display an empty string in the first column
      and the text in the second column. */
      String Col Box( " ",
        {"Sample Size: ", "Adjusted RSquare: ", "RSquare: ",
        "Correlation:"}
      ),
      // Insert a 30 pixel x 30 pixel spacer between the columns.
      Spacer Box( Size( 30, 30 ) ),
    ,
```

```
        /* Display an empty string in the first column
        and the dvalues in the second column. */
        Number Col Box( " ", dvalues )
    ),
    // Insert a 1 x 30 spacer.
    Spacer Box( Size( 0, 30 ) ),
    ,
    Table Box(
        /* Display the cloned String Col Box followed by a spacer.
        Then insert the Parameter Estimates and Standard Error values. */
        CloneTerm,
        Spacer Box( Size( 10, 0 ) ),
        ,
        Number Col Box( "Estimate", est ),
        Spacer Box( Size( 10, 0 ) ),
        ,
        Number Col Box( "Standard Error", stde )
    )
)
);
tb << Set Shade Headings( 0 ); // Turn off shaded table headings.
tb << Set Heading Column Borders( 0 ); // Turn off table column borders.
Close( sd ); // Close the data table.
```

図 18.4 二変量分析の結果のカスタマイズレポート



対話型プログラムの作成

この例では、ユーザに数値を入力させ、それを元に計算を実行し、結果を新しいウィンドウに表示します。

「Prime Numbers.jsl」は、ユーザに整数の入力を促し、素因数分解の結果、もしくは、その整数は素数であるというメッセージを、新しいウィンドウに表示します (図 18.5)。このスクリプトでは、異なる種類のディスプレイボックスを整列したり、テキストを結合したり、条件関数を用いたりしています。

```
/* How do you gather numeric input from the users, perform a
calculation on that input, and show the results in a new window?
```

```
This script demonstrates how to create an interactive program that
asks the user to enter a number and then factors the number or confirms
it as a prime number. */
```

```
// Ask the user to enter a name and number.
nw = New Window( "Factoring Fun",
```

```

V List Box(
  Text Box( "Choose a number between 2 and 100, inclusive. " ),
  Spacer Box( Size( 25, 25 ) )
),
V List Box(
  Lineup Box(
    2,
    Text Box( "Your name " ),
    uname = Text Edit Box( "< name > ", << Justify Text( Center ) ),
    Text Box( "Your choice " ),
    uprime = Number Edit Box( 2 )
  ),
  Spacer Box( Size( 25, 25 ) ),
  H List Box(
    Button Box( "OK",
      // Unload responses.
      username = uname << Get Text;
      fromUser0 = uprime << Get;

      // Test input for out of range condition.
      If( fromUser0 <= 1 | fromUser0 > 100,
        // Send message to user that input value is out of range.
        nw2 = New Window( " Factoring Fun: Message for "
          || username,
          <<Modal,
          Text Box(
            "The number you chose, " || Char( fromUser0 ) ||
            " is not between 2 and 100, inclusive.
            Please try
              again. "
          ),
          Button Box( "OK" )
        ),
        /* Else the number is within range.
        Test for a prime number.If not prime, factor it.
        Create a vector which holds the prime numbers
        within specified range. */
        primes = [2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37,
          41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97];
        // Count the number of primes in the vector.
        p# = N Row( primes );

        isprime = 0; // Set flag.
        // Make a copy of the value for processing.
        fromuser1 = fromuser0;

```

```
factors = {}; // Initialize list.

/* Process the value by checking for prime then
factoring if needed. */
While( isPrime == 0,

    // Compare value to vector of prime numbers.
    If( Any( fromuser0 == primes ),
    // If found, place value in factor list.
        Insert Into( factors, fromUser0 );
        isPrime = 1 // Set condition to exit While loop.
        ;
    ); // End For loop.

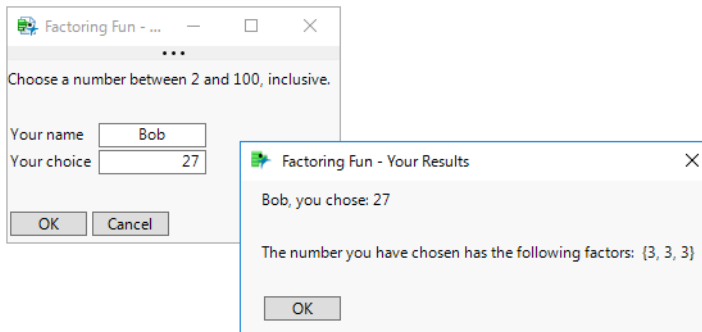
    If( isprime == 0,
        For( q = 1, q <= p#, q++,
            If( Mod( fromuser0, primes[q] ) == 0,
                fromUser0 = fromUser0 / primes[q];
                Insert Into( factors, primes[q] );
                q = p# + 1 // End if-then loop.
            );
        ); // End If loop.
    ); // End For loop.
); // End If/Then loop.

); // End while loop.

cfUser0 = Char( fromUser1 );
nf = N Items( factors );
If( nf >= 2,
    fmsg = "The number you have chosen has the following
           factors: ",
    fmsg = "The number you have chosen is a prime number: "
);
// Show message to user about results.
nw3 = New Window( " Factoring Fun - Your Results",
    <<Modal,
    Text Box( username || ", you chose: " || cfUser0 ),
    Spacer Box( Size( 25, 25 ) ),
    Text Box( fmsg || " " || Char( factors ) ),
    Spacer Box( Size( 25, 25 ) ),
    Button Box( "OK" )
);
);
), // End the main OK button script.
```

```
        // Close the window and the program.  
        Button Box( "Cancel", nw << Close Window )  
    )  
)  
);
```

図 18.5 素因数分解の結果



互換性に関するメモ JMP 16 でのスクリプトの変更点

この付録では、JSL スクリプトの互換性に影響する変更点を取り上げます。これまでに作成したスクリプトが最新バージョンの JMP でも正しく実行されるよう、必要に応じて変更を加えてください。

- [「JMP 16.1 での互換性の問題」](#)
- [「JMP 16.0 での互換性の問題」](#)

JMP 16.1 での互換性の問題

凡例の位置

`Position()` の廃止に伴い、レポートから保存されたスクリプトには `Legend Position()` のみが出力されるようになりました。保存済みのスクリプトに `Position()` と `Legend Position()` コマンドの両方が含まれる場合、スクリプトは実行されますが、エラーメッセージが表示されます。

たとえば、次のようなコードの場合：

```
{Legend Position( {3, [-4, -1], 5, [0, 1, 2]} ),  
Position( {-4, -1, 0, 1, 2} )}
```

エラーを回避するため、次のように変更してください。

```
{Legend Position( {3, [-4, -1], 5, [0, 1, 2]} ),  
Legend Position( {-4, -1, 0, 1, 2} )}
```

JMP 16.0 での互換性の問題

Copy File(), Move File(), Rename File(), Delete File()

JMP 15.0 では、存在しないファイルをコピー・移動・名前変更・削除しようとするとき 0 が戻されていましたが、現在のバージョンでは、エラーになります。

Row Selection() と大文字/小文字の区別

`Row Selection()` において、`Match Case`、`Match Case()`、`Match Case(1)` と指定するか、`Match Case` を指定しなかった場合、大文字/小文字を区別したマッチが行われます。`Match Case(0)` は、大文字/小文字を区別しないマッチを行います。JMP 15 以前のバージョンでは、`Row Selection()` は、`Match Case` を指定しなかった場合、大文字/小文字を区別しないマッチを行っていました。

「イベントを示す水準」列プロパティ

新しい「イベントを示す水準」列プロパティを使うと、二値応答に対するロジスティック回帰モデルで関心のある水準を指定することができます。JMP16以降では、この「イベントを示す水準」のデフォルトが、データとして並べ替えた時に後ろにくる水準となりました。この変更により、ロジスティック曲線の傾き、線形式部分における推定値の符号、プロファイルの形状、ROC 曲線で陽性と見なす水準などが変わってきます。以前のバージョンにおけるデフォルトの結果と同じ結果とするには、「モデルのあてはめ」または「二変量の関係」のロジスティック回帰モデルにおける「イベントを示す水準」を指定する必要があります。

複数のデータテーブルを開く

`Open()` が、(たとえば PDF、HDF5、Excel ファイルを読み込む際に) 複数のデータテーブルが作成されると、データテーブルのリストを戻すようになりました。これまで `Open()` コマンドは、複数のテーブルが作成された場合でも 1 つのテーブルを戻していました。

`Format()`、`Informat()`、およびそのバリエーション

引数に指定された形式が無効である場合、`Format()` や `Informat()` などの形式を用いる関数において、指定された形式が不明である旨のメッセージがログに書き込まれるようになりました。これまでは、指定された形式が無効な場合でも、ただ、`m/d/y` を適用した結果だけを戻していました。

等高線図のグラフ背景色の環境設定

「グラフ背景色」の環境設定が、等高線図における凡例の背景色に影響しなくなりました。これまでは、グラフの背景色と凡例の背景色の両方に、「グラフ背景色」の環境設定が適用されていました。

ディスプレイボックスの `Set Auto Stretching` ・ `Get Auto Stretching` の廃止

代わりに、`Set Stretch` と `Get Stretch` を使用してください。

付録 **B**

効率的なスクリプト より速く動作するスクリプトを書くためのヒント

この付録では、より高速かつ効率的に動作する JSL スクリプトを作成するためのアイデアを紹介しています。たとえば、最適計画を見つけるためにどのくらいの時間を割り当てるかを制御することができます。レポート内のアウトラインを折りたたむこともできます。また、行列は静的に領域を確保したほうが、動的に追加していくよりも高速です。

目次

行列の使用 887

実験計画（DOE）のオプション 888

データテーブルのスクリプト 888

グラフとディスプレイボックスのスクリプト 889

数値、文字列、配列、リストのスクリプト 890

プログラミングのヒント 890

スクリプトのトラブルシューティング 890

行列の使用

- 行列の連結演算子、|| と /= は行列に行または列を動的に追加します。しかしながら、これらを使用せず、静的な方法で行列を定義すると、スクリプトはより高速に実行されます。

```
// より速い例
t1 = Tick Seconds();
A = J( 10, 10000, . );
For( i = 1, i <= 10000, i++,
    a2 = J( 10, 1, Random Gamma( 1, 1 ) );
    // a2 にガンマ分布に従う乱数の 10 行 1 列のベクトルを設定する
    A[0, i] = a2;
    /* 行列 A の i 番目の列に
       a2 の値を代入する。最初の引数 0 は、「すべての行」を表す */
);
t2 = Tick Seconds();
Show( t2 - t1 );
t2 - t1 = 0.0166666666627862;
```

```
// より遅い例
t3 = Tick Seconds();
B = J( 10, 0, . );
For( i = 1, i <= 10000, i++,
    a2 = J( 10, 1, Random Gamma( 1, 1 ) );
    B = B || a2;
);
t4 = Tick Seconds();
Show( t4 - t3 );
t4 - t3 = 3.13333333333605;
```

- 必要とする行列のサイズがわかっている場合、通常、行列全体を最初に作成してから、値を設定し直すほうが速くなります。下の例では、J() 関数が 100000 行 1 列の行列を一度に作成しています。

```
Delete Symbols( a1, a2, ... );
// より速い例
t1 = Tick Seconds();
a1 = J( 100000, 1, Random Uniform() );
t2 = Tick Seconds();
Show( t2 - t1 );
Delete Symbols( a1 );
t2 - t1 = 0;
```

```
// より遅い例
t3 = Tick Seconds();
a2 = J( 0, 0 );
For( i = 1, i <= 100000, i++,
    a2 /= Random Uniform()
);
```

```
t4 = Tick Seconds();
Show( t4 - t3 );
t4 - t3 = 5.05000000004657;
```

- 通常、数値を格納するには、データテーブルではなく行列を使用したほうが速く処理できます。

実験計画 (DOE) のオプション

実験計画 (DOE) には、最適計画を探すためにどのくらいの時間を割り当てるかを制御する Number of Starts や Design Search Time などのオプションが用意されています。

```
// Number of Starts の例
DOE(
  Custom Design,
  Add Factor( Continuous, -1, 1, "X1", 0 ),
  Add Factor( Continuous, -1, 1, "X2", 0 ),
  Add Factor( Continuous, -1, 1, "X3", 0 ),
  Number of Starts( 1000 ),
  Make Design
);

// Design Search Time の例
d = DOE( Screening Design );
dt2 = Open( "$SAMPLE_DATA/Design Experiment/Weld Factors.jmp" );
d << Load Factors;
Close( dt2 );
d << {Set Random Seed( 12345 ), Screening Type( 1 ),
  Suppress Catter Designs, Design Search Time( 8 ),
  Number of Column Starts( 50 ), Set Sample Size( 12 ), Make Design};
```

データテーブルのスクリプト

- 大きなデータテーブルを表示すると、スクリプトの実行速度が遅くなる可能性があります。レポートの数値を取得してその後の処理に使用する場合は、スクリプトの処理を速くするためにデータテーブルを非表示にすることができます。このようなケースでは、データテーブル自体を表示する必要はありません。

```
dt = Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp", invisible );
```

- オブジェクトの描画には時間がかかる場合があります。非常に多くの行を持つデータから作成されるグラフの場合を考えてみましょう。プラットフォームは複雑な計算を必要とし、またデータテーブルには計算式が設定されている列もあるものとします。行を追加すると、多くの処理が必要になります。Begin Data Update() を使用すると、データに変更が生じるたびにグラフが再描画されることを抑制できます。Begin Data Update() は、End Data Update() が送られるまで、グラフの更新の命令を出さないようにします。

```
dt = Open( "MyData.jmp" );
dt << Distribution(
  Column( : "N=1"n, : "N=5"n, : "N=10"n )
);
```

```
Wait( 1 );
dt << Begin Data Update;
dt << Add Rows( 2000 );
dt << End Data Update;
```

- 関数を使うことが処理を高速化するのに役立つ場合もあります。たとえば、要約テーブルを作成する代わりに、`Summarize()` 関数を使う方法が考えられます。データテーブルの作成や更新には大きなオーバーヘッドがかかる場合があるためです。詳細については、「[要約統計量をグローバル変数に格納する](#)」を参照してください。
- データテーブルは表形式のデータの保持には向いています。
 - 可能であれば、データテーブルの文字列は23バイト以下にしてください。文字列が長くなると追加のオーバーヘッドがかかります。
 - 数値は文字値よりも使用するメモリが少なくてすみます。

グラフとディスプレイボックスのスクリプト

- グラフに非常に多数の点を表示する場合は、高速描画モードを利用できます。環境設定で点の数の閾値を指定できます。

```
Preferences( Fast Marker Threshold( 25000 ) ); // デフォルトは50,000
```

- レポート内のアウトラインノードの一部を折りたたんで、スクリプトを高速化します。

```
SendToReport(
  Dispatch(
    {"寿命の二変量 - Arrhenius 摂氏（温度）と 時間 回帰"},
    "散布図",
    OutlineBox,
    {Close( 1 )}
  ),
)
```

- `New Window()` の外にディスプレイボックスを定義するスクリプトを記述し、それらへの参照を `New Window()` の中に指定するようにします。この方法により、最後まで描画を抑制できます。

```
tb = Text Box( "選択してください:" );
lb = List Box( {"1番", "2番", "3番"} );
New Window( "テスト", tb, lb );
```

- レポート内の数値をその後の計算に使用することが目的である場合は、レポート自体を表示する必要はないため、レポートを非表示にします。

```
dt= Open( "$SAMPLE_DATA/Big Class.jmp" );
obj = Bivariate( Y( : "体重(ポンド)" )n ), X( : "身長(インチ)" )n );
obj << Show Window( 0 ); // ウィンドウを非表示にする
obj << Fit Line( {Confid Curves Fit( 1 )} );
```

このレポートウィンドウを表示するには、次のスクリプトを実行します。ウィンドウは非表示になっていましたが、あてはめ線と信頼曲線が追加されています。

```
obj << Show Window( 1 );
```

数値、文字列、配列、リストのスクリプト

- より速いアルゴリズムを用いると、計算時間は短くなります。たとえば、 $O(n^2)$ アルゴリズムを $O(n)$ アルゴリズムに変えることができたならば、他のどんな工夫をするよりも処理は速くなります。
https://en.wikipedia.org/wiki/Big_O_notation を参照してください。
- 長い文字列を連結しないでください。数百バイト程度であれば大丈夫です。百万バイトもある文字列を作成すると、処理が遅くなります。
- 数値配列（リストではなく行列）を使用するようにしてください。
 - 配列全体を処理する演算子を使用してください。
 - 数値配列の操作にループを使用することはできるだけ避けてください。
- 検索には連想配列を使ってください。

プログラミングのヒント

- 処理速度を考慮した場合、`Break()` 関数、`Continue()` 関数、および `Return()` 関数の使用はおすすめできません。これらの関数はスクリプトを読みやすくするためには便利です。
- 関数と式：
 - ユーザ定義の関数は呼び出しにオーバーヘッドがかかりますが、スクリプトを読みやすくしてくれます。
 - 式は読み込みにオーバーヘッドがかかりませんが、スクリプトが読みにくくなります。

スクリプトのトラブルシューティング

JSL Debuggerを使用して、スクリプトがもっとも時間を費やしている箇所を見つけることができます。詳細については、「[スクリプトのデバッグ／プロファイル](#)」を参照してください。

付録 C

参考文献

『スクリプトガイド』では、以下の文献が参照されています。

Morgan, J. (2010). “Expression Handling Functions: Part I.” *JMPer Cable* 26:15–19.
https://www.jmp.com/content/dam/jmp/documents/en/newsletters/jmper-cable/26_winter_2010.pdf.

『スクリプトガイド』用語集

用語、概念、表記

| 構文の要約において、「|」は「または」を意味し、複数のオプションを分けるために用いられます。通常、「|」で分かれたオプションは互いに排他的です。つまり、選べるものは1つだけで、いくつも選ぶことはできません。

Col 構文の要約で、データテーブルの列への参照を意味する表記です。例: `Column("年齢")`。

db 構文の要約で、ディスプレイボックスへの参照を意味する表記です。例: `report(Bivariate[1])`

dt 構文の要約で、データテーブルの列への参照を意味する表記です。例: `Current Data Table()`、`Data Table("Big Class.jmp")`。

obj 構文の要約で、分析プラットフォームへの参照を意味する表記です。例: `Bivariate[1]`

ODBC データベース Open DataBase Connectivity(ODBC)はMicrosoftによる規格です。JSLでは、`Open Database` コマンドを使って、ODBCに対応したあらゆるデータソースにアクセスできます。

POSIX POSIXはPortable Operating System Interfaceの頭字語で、IEEEの登録商標です。POSIX パス名はJMPが動作するどのオペレーティングシステムでも使用できるため、オペレーティングシステムごとにパス構文を使い分ける必要がありません。

演算子 通常、演算子は1文字か2文字の記号で表されます。例: 加算を示す「+」や、以下を示す「<=」

オブジェクト オブジェクトは、JMPの動的なエンティティで、たとえばデータテーブル、データ列、プラットフォーム結果ウィンドウ、グラフなどがこれにあたります。ほとんどのオブジェクトは、自身に対して何らかのアクションを実行するよう指示するメッセージを受け取れます。

関数 関数名に続く括弧の中に引数または引数のリストをとります。たとえば、二項演算子+は `Add()` と等価です。また、ステートメント `3+4` と `Add(3, 4)` は等価です。JSLの演算子のすべてに、等価な関数がありますが、関数の中には等価な演算子がないものもあります。たとえば、`Sqrt(a)` は関数でしか表現できません。自分自身で定義した関数を特定の名前で保存する **Function** も参照してください。

行の属性 データ行の属性のあらゆる組み合わせを格納するデータ要素の型のことです。属性には、除外する、表示しない、ラベルあり、選択されている、色、マーカー、色の濃淡、色相があります。

行列 行列は、数値の行と列から成る長方形配列で、JMPのデータの型の1つです。JSLでは、行列は大括弧〔 〕表記か、**Matrix**関数で作成します。

グローバル変数 グローバル変数とは、セッションの中で存在し続ける名前です。グローバル変数には、たとえば、数値、文字列、リスト、オブジェクトの参照など、さまざまなタイプの値を入れることができます。グローバル変数と呼ばれるのは、特定のコンテキストだけでなく、ほとんどどこでも参照できるためです。

現在行 スクリプト操作の対象となる行の番号です。デフォルトではゼロ（行なし）になっています。Row() や For Each Rowなどで現在行を設定できます。

現在のデータテーブル 現在のデータテーブルとは、Current Data Table() で指定されているデータテーブルのことです。

コマンド 処理を行う JSL ステートメントの一般表現です。『スクリプトガイド』では、関数、またはメッセージのように、具体的な用語の方をできるだけ使っています。

左辺値 左辺値 (L-value) とは、値を代入することができる式のことです。このマニュアルにおいて、「左辺値」の式とは、現在の値を戻すこともできるが、代入演算によって値を設定することもできる式を指します。たとえば、Row() 関数は、現在行の通し番号を求め、これを $x = \text{Row}()$ のように他の変数に割り当てることができます。例: $x = \text{Row}()$ 。しかし、Row() 関数は左辺値であるので、代入演算の左辺に置いて、 $\text{Row}() = 10$ のように値を設定することもできます。例: $\text{Row}() = 10$ 。

参照 スクリプトで表現可能なオブジェクトにメッセージを送るために、そのオブジェクトを示す方法です。例: column("年齢")、Current Data Table()、Bivariate[1]。一般に参照は便宜上、グローバル変数で保存されます。

事前計算される統計量 一度計算され、以後定数として使われる統計量です。

省略 (eliding) 演算子 省略演算子は、両側のオペランドをまとめて評価する演算子で、厳密に左から右へ評価する場合とは結果が異なります。たとえば、 $12 < a < 13$ は a が 12 ~ 13 の範囲にあるかどうかを評価する式で、JMP では式全体を読み込んでから評価します。< が省略演算子でない場合、式は左から右へ評価されます。たとえば、 $(12 < a) < 13$ は、括弧の中の比較がまず評価され、真の場合は 1、偽の場合は 0 が戻されます。そして、その戻り値が 13 より小さいかを評価します。そのため、 $(12 < a) < 13$ の結果は、常に 1 (真) となります。object << message のように使われる演算子 << も、省略演算子です (これは、Send(object, message) と等価)。

スカラー 行列ではない、1つの数値のことです。

スコープ演算子 スコープ演算子は名前を特定のデータの型と解釈させます。たとえば、:name の演算子「:」は name が列であるとし、::name の演算子「::」は name がグローバル変数であるとし、開いているすべてのプロジェクトで共通の変数を使用したい場合もあるでしょう。そのときは、::: ルート演算子を使用してください。

接頭演算子 接頭演算子は、否定の !a のように、右側 (演算子の後) に引数をとります。

接尾演算子 接尾演算子は、1 ずつ加算する a++ や 1 ずつ減算する a-- のように、左側 (演算子の前) にオペランドをとります。

データフィード データフィードとは、リアルタイムデータを連続して読み込む方法の 1 つです。リアルタイムデータとは、たとえばシリアルポートに接続された測定機器から読み込んだデータです。

データベース この用語は非常に広い意味で使われますが、JMP では、JSL の Open Database コマンドを使い ODBC を通じてアクセスできる、あらゆる外部データソース (SQL など) を意味します。

頭部 (head) JSL 式の head とは、引数を除いた式のことです。たとえば、`Assign( x, 100.1 )` という式の頭部 (head) は、`Assign()` です。

トグル 行の属性コマンドでブール値の引数を省略すると、その設定がトグルします。オプションがオフなら、メッセージがオンになります。オプションがオンなら、メッセージがオフになります。このようなコマンドを繰り返し送ることで、オンとオフの間を往復します。ブール引数を指定すれば、コマンドが明示的にオンまたはオフに設定するので、同じコマンドを繰り返し送っても逆の設定にはなりません。その他のメッセージでブール値の引数を省略した場合は、オプションがオンになります。

名前 名前は、JSL オブジェクトへの参照です。たとえば、グローバル変数に 3 という数値を割り当てる `a=3` というステートメントでは、「a」がグローバル変数の名前です。

名前空間 名前空間とは、一意の名前およびそれに対応する値の集まりです。名前空間は、異なるスクリプト間での名前の競合を回避するのに役立ちます。

名前付き引数 名前付き引数は、特定の名称によって明示的に定義される引数のことです。たとえば、`HexToNumber(hextext, <Base(number)>)` には、Base という名前付き引数が 1 つあります。これは、HexToNumber に決まった名称の引数として直接指定する必要があります。

二項演算子 二項演算子は、両側に 1 つずつオペランドを取るものです。たとえば数値演算 `3 + 4` の `+`、代入演算 `a=7` の `=` などです。

引数 引数とは、JSL 関数、メッセージなど、括弧の中で指定するものです。たとえば、`Open("Big Class.jmp")` の引数は、Big Class.jmp です。

多くの場合、引数は、指定された位置によって、その意味が決まります。たとえば、`size(200, 100)` において、**200** と **100** は位置指定の引数であり、第 1 引数は幅、第 2 引数は高さとして常に解釈されます。**名前付き引数**の項も参照してください。

ブール値 ブール値とは、はい／いいえのような 2 値のことです。たとえば、オン／オフ、表示／非表示、真／偽、1／0、または、はい／いいえです。**ブール値**は、真か偽か（または欠測しているか）を評価しています。

ベクトル 1 列だけ、または 1 行だけから成る行列のことです。

マウスアップ マウスのボタンを放すと実行できるイベントです。「[Handle\(\)](#)」および「[Mousetrap\(\)](#)」を参照してください。

マウスダウン マウスのボタンを押すと実行できるイベントです。「[Handle\(\)](#)」および「[Mousetrap\(\)](#)」を参照してください。

メタデータ JMP のデータテーブルでは、メタデータとはデータを記述したデータのことです。たとえば、データソース、列のノート、テーブルスクリプトなどです。

メッセージ メッセージは JSL のステートメントで、実行できる**オブジェクト**へ送られます。

リスト リストとは、項目をいくつも含むデータの型です。リストは、中括弧 (`{ }`) を用いた表記か、List 関数で作成します。リストを使えば、たくさんの項目をスクリプトで一度に扱えます。

