

Statistical Thinking for Industrial Problem Solving (STIPS)



コース概要

「製造業における問題解決のための統計的思考」(Statistical Thinking for Industrial Problem Solving; STIPS) は、データに基づく問題解決の実践的な方法に関心があるすべての人が無料で受講できるオンライン講習です。このコースは、7つの「モジュール」で構成されています。ご自身のペースで学習でき、全部で約30時間ほどで修了できます。各モジュールは、説明の動画・デモの動画・小テスト・演習で構成されています。詳細や登録方法については、jmp.com/statisticalthinking を訪れてください。

各モジュールで扱うトピックは、以下のとおりです。



モジュール 1: 統計的思考と問題解決

工程（プロセス）のばらつきを理解・制御・削減するのに役立つ統計的思考を学習します。

統計的思考

- 統計的思考とは？

問題解決

- 問題解決の概要
- 統計的な問題解決
- 問題の種類

問題を定義する

- 問題を定義する
- 目標と重要業績評価指標 (KPI)
- 白色ポリマーの例

工程（プロセス）を定義する

- 工程とは？
- SIPOCマップの作成
- 入力/出力マップの作成
- トップダウンフロー図とデプロイメントフロー図

根本原因の候補を特定する

- 原因の候補を特定するための手法
- ブレインストーミング
- 複数投票（マルチボータイング）
- 親和図
- 特性要因図
- なぜなぜ分析
- 因果関係マトリックス

データを収集・整理する

- 問題解決のためのデータ収集
- データの種類
- 操作的定義
- データの収集方式
- 分析用データの読み込み



モジュール2: 探索的データ分析

グラフや数値的要約による探索的データ分析の基本を学習します。
また、対話的なグラフによって、分析結果を相手に伝える方法を学習します。

データの記述

- 記述統計の概要
- データの種類
- ヒストグラム
- 中心や位置に関する指標
- 散らばりの指標 — 範囲と四分位範囲
- 散らばりの指標 — 分散と標準偏差
- 連続データの視覚化
- カテゴリカルデータの説明

確率の考え方

- 確率についての簡単な説明
- 標本と母集団
- 正規分布について

- 正規性の確認
- 中心極限定理

問題解決のための探索的データ分析

- 探索的データ分析の概要
- 連続データに対するグラフ: 追加の処理
- パレート図
- 詰め込み棒グラフとデータフィルタ
- ツリーマップとモザイク図
- トレリスプロットと重ね合わせプロット
- バブルプロットとヒートマップ
- 探索的データ分析の要約

モジュール2: 探索的データ分析(続き)

データを用いたコミュニケーション

- データを用いたコミュニケーションの概要
- 効果的な視覚的表現の作成
- グラフが効果的かどうかの評価
- 効果的なグラフのデザイン
- アニメーションによる視覚的な伝達
- 対象者に向けたデザイン
- 対象者の把握
- コミュニケーションのための視覚的表現のデザイン
- 視覚的表現のデザイン: 推奨事項と禁止事項

結果の保存と共有

- 結果の保存と共有
- JMPでの結果の保存と共有
- JMP以外での結果の保存と共有
- 使用する形式の決定

分析用データの準備

- データテーブルの基本
- データ品質でよく生じる問題
- データテーブルでの問題の特定
- 1変数ずつ確認して問題を特定する
- 分析のためにデータを再構成する
- データの結合
- 新しい変数の作成
- 日付の操作



モジュール3: 品質手法

製品・サービス・工程のばらつきを定量化・制御・削減するための手法について学習します。

統計的品質管理

- 管理図の概要
- 個々の測定値と移動範囲の管理図
- 共通原因と特殊原因のばらつき
- 特殊原因のテスト
- Xbar-R管理図とXbar-S管理図
- 合理的なサブグループ化
- 三元管理図
- フェーズごとの管理図

工程能力

- 顧客の声
- 工程能力指数
- 短期および長期の工程能力
- 改善のための工程能力
- 工程能力の推定: 例

- 非正規データにおける工程能力
- 多変数における工程能力
- 低パフォーマンスの工程を特定する
- 現場からの意見

測定システム分析

- 測定システム分析 (MSA) とは?
- 測定システム分析の用語
- 測定システム分析の計画
- 測定システム分析の計画と実行
- 測定システム分析における統計分析
- 測定システムの精度を調べる
- 測定プロセスを改善する



モジュール4: データに基づく意思決定

統計的推測（データから推測する方法）における統計的な区間と仮説検定について学習します。

推定

- 統計的推測の概要
- 信頼区間とは?
- 平均の推定
- 標本抽出によるばらつきの視覚化
- 信頼区間の算出
- 信頼水準と α リスク
- 予測区間
- 許容区間
- 区間推定の比較

統計的検定の基礎

- 統計的検定の概要
- 統計的意思決定
- 帰無仮説と対立仮説について
- 帰無仮説のもとでの標本分布
- p値と統計的有意性

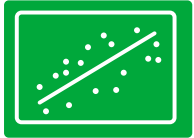
モジュール4: データに基づく意思決定(続き)

連続データに対する仮説検定

- 1標本t検定の実施
- p値とt値について
- 同等性検定
- 2つの平均の比較
- 等分散性の検定
- 対応のあるデータ
- 一元配置分散分析
- 多重比較
- 統計的な有意と実質的な有意

標本サイズと検出力

- 標本サイズと検出力の概要
- 平均の信頼区間での標本サイズ
- 統計的検定の結果
- 検出力
- 標本サイズと検出力について
- 1標本t検定の標本サイズ計算
- 2標本t検定および分散分析の標本サイズ計算



モジュール5: 相関と回帰

散布図や相関によって2変数における直線関係を調べる方法を学習します。
また、線形回帰モデルとロジスティック回帰モデルをあてはめ、
それらの結果を評価・解釈する方法も学習します。

相関

- 相関とは?
- 相関の解釈

単回帰

- 回帰分析の概要
- 単回帰モデル
- 最小2乗法
- 最小2乗法の図示
- 回帰モデルの仮定
- 回帰結果の解釈
- 曲線的なモデルのあてはめ

重回帰

- 重回帰とは?
- 重回帰モデルのあてはめ

- 説明的モデリングにおける結果の解釈
- 残差分析と外れ値
- カテゴリカルな予測変数をもつ重回帰モデル
- 交互作用をもつ重回帰モデル
- 変数選択
- 多重共線性

ロジスティック回帰の概要

- ロジスティック回帰とは?
- ロジスティック単回帰モデル
- ロジスティック単回帰の例
- ロジスティック回帰の解釈
- ロジスティック重回帰モデル
- 交互作用をもつロジスティック回帰
- よく生じる問題



モジュール6: 実験計画

実験計画の入門です。まず、実験計画の用語を学習します。
そして、JMPで実験を計画・実施し、得られた実験結果を分析する方法について学習します。

実験計画(DOE)の概要

- 実験計画(DOE)とは?
- アドホックな実験や一時一事法(OFAT)の実験
- 実験計画を用いる理由
- 実験計画の用語
- 実験計画の種類

要因実験

- 要因実験の計画
- 繰り返しがある完全実施要因計画の分析
- 繰り返しがない完全実施要因計画の分析

スクリーニング実験

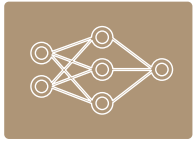
- 重要な効果のふり分け
- 一部実施要因計画
- カスタムなスクリーニング計画

応答曲面計画

- 応答曲面計画の概要
- 応答曲面計画の分析
- カスタムな応答曲面計画
- 逐次実験

実験計画におけるガイドライン

- 実験計画におけるガイドラインの概要
- 問題と目標の定義
- 応答の特定
- 因子と因子水準の特定
- 制約の特定
- 実験の準備
- 例



モジュール7: 予測モデリングおよびテキストマイニング

データに潜む関係を見つけ出して、データから予測モデルを構築する方法を学習します。また、自由回答のテキストデータに対する手法について学習します。

予測モデルの基礎

- 予測モデルの概要
- 過学習とモデル検証
- モデル性能の評価: 予測モデル
- モデル性能の評価: 分類モデル
- 受診者動作特性曲線 (ROC曲線)

ディジションツリー

- ディジションツリーの概要
- 分類木
- 回帰木
- 検証データを使用したディジションツリー
- ランダムフォレスト (ブートストラップ森)

ニューラルネットワーク

- ニューラルネットワークとは?
- ニューラルネットワークの解釈
- ニューラルネットワークによる予測モデル

一般化回帰

- 一般化回帰の概要
- モデルの最尤推定
- 罰則付き回帰の概要

モデルの比較と選択

- 予測モデルの比較

テキストマイニングの概要

- テキストマイニングの概要
- テキストデータの処理
- 用語リストの作成
- テキストデータの視覚化と探索
- テキストデータの分析 (マイニング)

jmp.com/statisticalthinking



Statistical Discovery.™ From SAS.