



第30回 JUSEパッケージ 活用事例シンポジウム

製品紹介

JUSE-StatWorks/V5による 統計的問題解決支援

(株) 日本科学技術研修所
統計ソリューション事業部
データサイエンス部
犬伏 秀生

説明項目

1. JUSE-StatWorks/V5とは

- StatWorks/V5とは
- StatWorks/V5の製品構成
- StatWorks/V5の搭載手法
- StatWorks/V5 解析手法と製品との対応
- 分析目的と手法群との対応

2. JUSE-StatWorks/V5による観察データの解析例

- 分析目的とStatWorks/V5搭載手法との対応
- デモンストレーション

3. JUSE-StatWorks/V5 機械学習編R2のご紹介

- StatWorks/V5機械学習編R2とは
- 主なバージョンアップ項目
- 新規追加メニュー
- 新規追加機能
- JUSE-StatWorks/V5 機械学習編R2 搭載手法の利用場面
- デモンストレーション

4. まとめ

JUSE-StatWorks/V5 とは

StatWorks/V5とは

- 「統計解析業務パッケージ JUSE-StatWorks/V5」は、弊社が開発・販売を行っている統計解析ソフトウェアです。
- JUSE-StatWorks/V5は次の特徴を持ちます；

1. 日本のSQC教育に準拠

- StatWorksは、(一財)日本科学技術連盟において、「品質管理セミナーベーシックコース」を始めとした各種SQC（Statistical Quality Control：統計的品質管理）セミナーの教材としてご使用いただいています。このため、StatWorksは、日本のSQC教育に沿った機能・用語になっており、日本の製造業でSQCに関わる方に特に使い易い統計解析ソフトウェアとなっています。

2. 製造業の多くの企業様が導入済

- StatWorksは、製造業の様々な分野（自動車、鉄鋼、電機など）の多くの主要な企業様にご導入いただいています。

3. サポート・顧客要望への対応が充実

- StatWorksは開発・販売を弊社で行っており、サポートや要望対応などの面もご評価いただいています。

StatWorks/V5の製品構成

製品 手法群

総合編プレミアム

SEM因果分析編

因果分析

品質工学編

MT法

総合編

多変量解析

時系列解析

パラメータ設計

信頼性解析

品質管理手法編

実験計画法

回帰分析

QC七つ道具編

QC七つ道具

新QC七つ道具

工程分析

機械学習編R2

機械学習



StatWorks/V5の搭載手法



基本解析
統計量/相関係数
度数表/多変量クロス表
多変量連関図
モニタリング
グラフ

工程分析
SPC(工程性能分析)
MSA(測定システム解析)
FMEA(故障モード影響解析)
QFD(品質機能展開)
CUSUM(累積和管理図)
多変量管理図
食品衛生精度管理

品質工学
パラメータ設計のための計画
パラメータ設計
許容差解析
MTシステム
MT法

時系列解析
時系列グラフ
循環図
回帰による要因分解
ARIMAモデル

グラフによる観察
解析線図
状態線図
信頼度・故障率曲線
確率紙
確率紙
分布の検討
母数の検定・推定
最尤推定
カイニ乗検定
1標本K-S検定
2標本K-S検定
加速試験モデル
原データから解析
寿命指標から解析
確率密度曲線
確率密度曲線
ストレス・ストレングス
時系列グラフ
時系列グラフ
フィールドデータの解析
CHM(コンポーネントアワーマップ)
ワイブル型市場データ解析
データ変換
クロス表の変換
日付データの変換

データ前処理
データクリーニング
データ分割
データ可視化
モニタリング
濃淡散布図
密度プロット
等高線図
時系列グラフ
情報要約
カーネル主成分分析
層別
混合ガウス分布
正規化回帰
リッジ回帰
lasso回帰
Elastic Net
正則化ロジスティック回帰
分類・予測
k-近傍法
サポートベクターマシン(SVM)
ランダム・フォレスト
外れ値検出
1クラスSVM
因果分析
glasso
モデル評価
予測判定グラフ
誤判別表

計数値の検定・推定
母不良率
母不良率の差
母欠点数
母欠点数の差
m * n 分割表
計量値の検定・推定
母分散
2つの母分散の比
3つ以上の母分散の一致性
母平均
2つの母平均の差
データに対応がある場合の母平均の差
異常値の検定
ノンパラメトリック検定
カイニ乗検定
ウィルコクソン順位和検定
MOOD検定
クラスカル・ウォリス検定
ウィルコクソン符号付順位和検定
フリードマン検定
検出力とサンプルサイズ
検出力とサンプルサイズ
確率値の計算
確率値の計算

QC七つ道具
特性要因図
パレート図
ヒストグラム
管理図
散布図
グラフ
新QC七つ道具
親和図
連関図
系統図
マトリックス図
マトリックスデータ解析
PDPC(過程決定計画図)
活動計画表(ガントチャート)

要因配置実験
要因配置実験のための計画
一元配置分散分析
二元配置分散分析
多元配置分散分析
直交表実験
直交表実験のための計画
直交配列表
応答曲面法
応答曲面法のための計画
1特性の最適化
多特性の最適化
ロバスト最適化
応用実験計画法
直積法
累積法
要因効果図
効果プロット
マルチバリエーションチャート
コンジョイント分析
コンジョイント分析のための準備
コンジョイント分析

回帰分析
単回帰分析
重回帰分析・数量化I類
直交多項式回帰
ロジスティック回帰分析
重みつき回帰分析
多変量解析
主成分分析
数量化II類
因子分析
判別分析・数量化II類
二次判別関数
AID(多段階層別分析)
CAID(多段階層別分析)
非階層的クラスター分析(k-means法)
階層的クラスター分析
SD法(SDプロファイル)
集計表解析
因果分析
SEM(構造方程式モデリング)
GM(グラフィカルモデリング)

StatWorks/V5 解析手法と製品との対応

弊社HP

製品案内

「機能一覧表」ページ

JUSE-StatWorks/V5 機能一覧表

印刷にはPDFファイルをご利用ください。

JUSE-StatWorks/V5 機能一覧表 (PDF:179KB)

JUSE-StatWorks/V5 (英語版) 機能一覧表 (PDF:58KB)

◎印はバージョン5で新規に追加された機能です。

★印は保守契約者向けアップデート版 (2015年3月末) より追加された機能です。

☆印は機械学習R2 (2020年6月) より追加された機能です。

製品群		製品名									
手法名/機能		総合編	品質管理手法編	品質工学編	総合編 with MT	総合編 with SEM	SEM因果分析編	機械学習編 R2	英語版	QC検定対応版	英語版
基本処理	★ファイル入出力	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	★ワークシート	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
基本解析	★統計量/相関係数	●	●	●	●	●	●	●	●	●	3
	★度数表/多変量クロス表	●	●	●	●	●	●	●	●	●	3
	★多変量連関図	●	●	●	●	●	●	●	●	●	3
	モニタリング	●	●	●	●	●	●	●	●	●	3
QC七つ道具	★グラフ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	3
	★特性要因図	●	●	●	●	●	●	●	●	●	3
	★パレート図	●	●	●	●	●	●	●	●	●	3
	★ヒストグラム	●	●	●	●	●	●	●	●	●	3
	★管理図	●	●	●	●	●	●	●	●	●	3
	★散布図	●	●	●	●	●	●	●	●	●	3

解析手法と製品との対応表

機能・手法一覧

<https://www.i-juse.co.jp/statistics/product/func/sw-method.html>

分析目的と手法群との対応

- データの特徴把握・可視化
⇒ 基本解析・データ可視化（機械学習）・QC七つ道具
- 工程の状態把握・工程管理
⇒ QC七つ道具・工程分析
- 実験の計画・実験データの解析
⇒ 実験計画法・パラメータ設計（品質工学）
- 観察データの解析（分類・予測・情報要約など）
⇒ 多変量解析・機械学習
- 時系列データの解析（予測・要因分析）
⇒ 時系列解析
- 信頼性データの解析
⇒ 信頼性解析

JUSE-StatWorks/V5による 観察データの解析例

分析目的とStatWorks/V5搭載手法との対応

データ種類	教師有無	主な分析目的		StatWorks/V5搭載手法
観察データ (多変量データ)	教師(目的変数)あり	予測	工程の制御	単回帰分析, 重回帰分析・数量化Ⅰ類, ロジスティック回帰分析, 判別分析・数量化Ⅱ類, AID, CAID, リッジ回帰, lasso回帰, Elastic Net, 正則化ロジスティック回帰, k-近傍法, SVM, 決定木・ランダムフォレスト
			異常検知	
			制御因子の管理幅算出	
		要因分析	要因の絞り込み	重回帰分析・数量化Ⅰ類, ロジスティック回帰分析, 判別分析・数量化Ⅱ類, lasso回帰, Elastic Net, 正則化ロジスティック回帰, SVM(線形カーネル), 決定木・ランダムフォレスト
			因果関係のモデル化	構造方程式モデリング(SEM)
	教師(目的変数)なし	情報要約	データの可視化	主成分分析, カーネル主成分分析, 数量化Ⅲ類
			特徴量(総合指標)作成	主成分分析, 因子分析
		同質な集団に分類	層別因子の作成	階層的クラスター分析, k-means法, 混合ガウス分布
			ターゲットの特定	
		変数間の関連の把握		グラフィカルモデリング(GM), glasso
		異常検知		MT法, 1クラスSVM

デモンストレーション

- ここでは、StatWorks/V5に搭載された次の3つの解析手法について、デモンストレーションを行います。
 - ① 量的な目的変数に対し、予測や要因分析を目的として使用できる機械学習手法「Elastic Net」
 - ② 質的な目的変数に対し、予測を目的として使用できる機械学習手法「サポートベクターマシン(SVM)」
 - ③ 量的な変数間の因果関係のモデル化を目的として使用できる多変量解析手法「構造方程式モデリング(SEM)」

解析手法「Elastic Net」の分析例

項目	本事例での内容
分析の目的	近年人気の83車種の燃費をスペックデータから予測する式を構築する
データサイズ	目的変数：燃費 説明変数：17変数（全長，全幅，全高，室内長，室内幅，室内高，ホイールベース，最低地上高，乗車，シート列数，ドア数，シリンダー数，総排気量，燃料タンク容量，最大トルク，パワーウェイトレシオ，最小回転半径） サンプルサイズ：83
データの出典	Web上のカタログデータから弊社で作成

解析手法「サポートベクターマシン(SVM)」の分析例

項目	本事例での内容
分析の目的	犯罪現場に落ちているガラス破片に対し、屈折率や成分からガラスの種類を特定する
データサイズ	目的変数：ガラス種類（2群：ビル/車の窓用ガラス, 容器/食器/ヘッドランプ） 説明変数：8変数（屈折率, Na, Al, Si, K, Ca, Ba, Fe） サンプルサイズ：138
データの出典	UCI Machine Learning Repository Glass Identification Data Set https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Glass+Identification ※データは一部加工しています

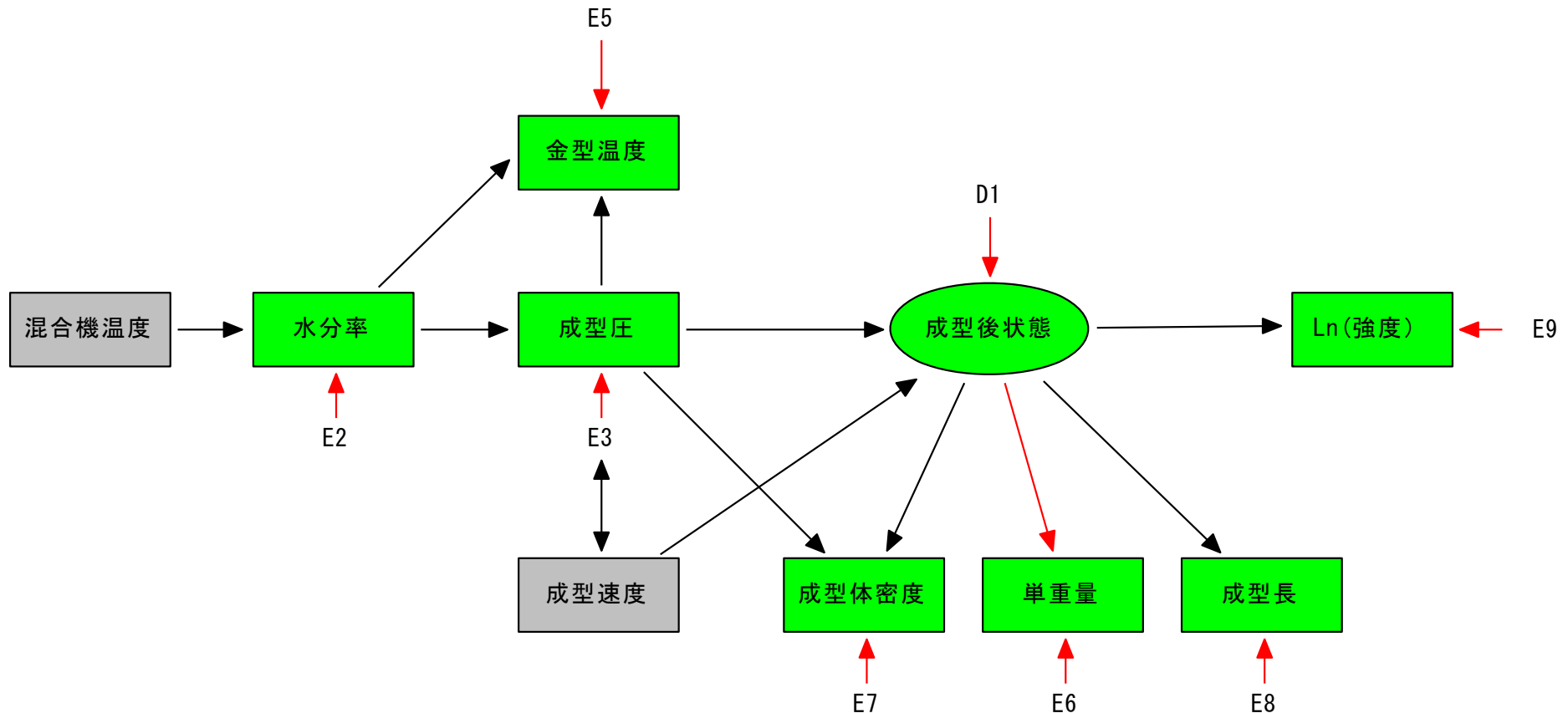
解析手法「構造方程式モデリング(SEM)」の分析例

項目	本事例での内容
分析の目的	成型品の強度向上のための要因分析
データサイズ	変数の数：9, サンプルサイズ：100
事例の出典	『SEM因果分析入門』山口和範・廣野元久著, 日科技連出版社, 2011 ※データ・モデルは一部簡略化しています

No		工程	特性分類	変数名
1	結果系	出荷検査	品質特性	Ln(強度)
2	原因系	成型工程	中間特性	成型長
3				成型体密度
4				単重量
5			製造条件	金型温度
6				成型速度
7				成型圧
8		混合工程	中間特性	水分率
9			製造条件	混合機温度

解析手法「構造方程式モデリング(SEM)」の分析例

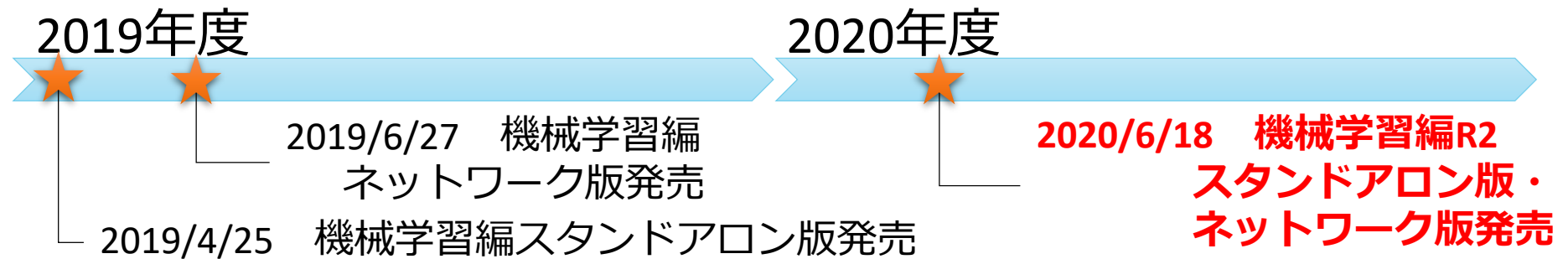
- 変数間には下図の因果関係を仮定します.



JUSE-StatWorks/V5 機械学習編R2のご紹介

StatWorks/V5機械学習編R2とは

- 「JUSE-StatWorks/V5機械学習編R2」は2020年6月18日に発売を開始した, 「JUSE-StatWorks/V5機械学習編」のバージョンアップ製品です.



製品名		標準価格 (10%税込)
JUSE-StatWorks/V5機械学習編R2	スタンドアロン版 1ライセンス	297,000 円

※ 「JUSE-StatWorks/V5機械学習編（スタンドアロン版1ライセンス）」をお持ちのユーザー様は33,000円(10%税込)で「JUSE-StatWorks/V5機械学習編R2（スタンドアロン版1ライセンス）」に乗り換えることができます.

主なバージョンアップ項目

- StatWorks/V5機械学習編R2の主なバージョンアップ項目は次となります；
 - ① 解析手法「正則化ロジスティック回帰」, 「k-近傍法」の追加
 - ② 手法メニュー「データ分割」, 「モニタリング」, 「時系列グラフ」, 「予測判定グラフ」, 「誤判別表」の追加
 - ③ 各機械学習手法に対し, 分析パラメータの設定の保存・読込機能を搭載
 - ④ 機械学習手法の各グラフに対し, プロパティ機能を搭載

新規追加メニュー



データ分割

データを“学習データ”と“テストデータ”に分割するフラグを出力できます。

モニタリング・時系列グラフ

手法群「基本解析」の「多変量連関図」や「折れ線グラフ」などと同等の出力ですが、指定条件を満たすグラフの抽出機能など、データサイズが大きい場合に有用な機能を搭載しています。

正則化ロジスティック回帰

質的な目的変数を予測するための解析手法です。各事象の発生確率を予測する回帰式を構築します。“正則化”により、変数の数に比べてサンプルサイズが小さい場合でも、比較的精度が良い予測式が得られます。

k-近傍法

質的な目的変数を予測するための解析手法です。近傍のk個の点の多数決で予測する手法であり、最もシンプルな分類手法の一つであるため、他の分類手法のベンチマークとしても使用できます。

予測判定グラフ・誤判別表

同一の解析手法の異なる設定で得られる予測結果や、複数の解析手法から得られる予測結果を比較検討することができます。

新規追加機能

分析パラメータの保存・読込機能

パラメータ保存

ファイルに保存

分析パラメータ
(ハイパーパラメータの設定, クロスバリデーションの設定など)

ファイルから読み込み

ファイルから...

グラフのプロパティ変更機能

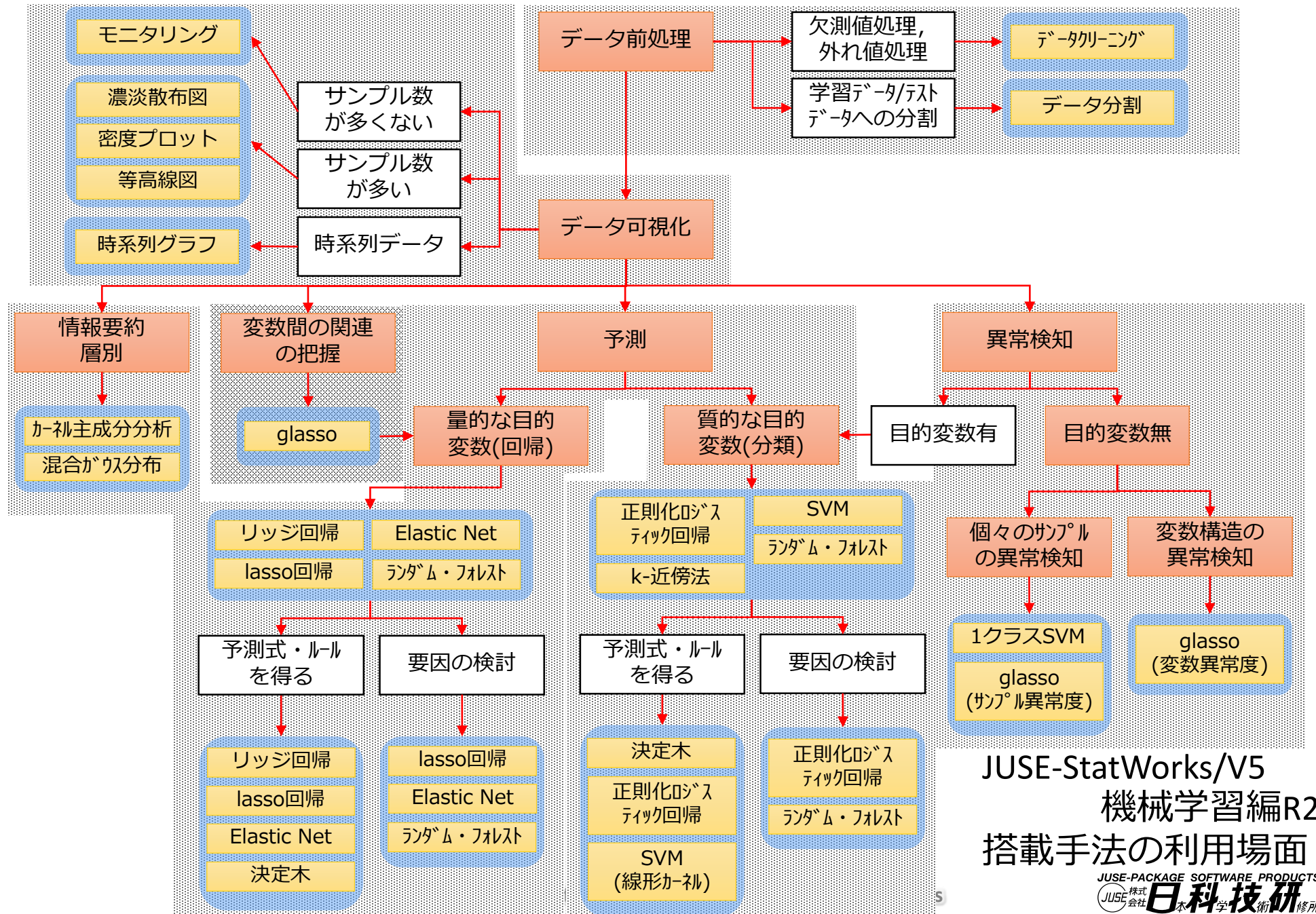
プロパティ

変更履歴 初期設定 設定保存

種類	内部色	透明度	形状	図	大きさ
カラー1	赤	49	DiagCros	×	7
カラー2	緑	49	Tri	▲	4
カラー3	青	49	Box	■	4
カラー4	黒	49	Star	✱	4

マークや線などの色や形状などを変更できます

第30回 JUSEパッケージ活用事例シンポジウム



デモンストレーション

- ここでは，ガラス分類データを使用して，JUSE-StatWorks/V5機械学習編R2で新規に追加した機能のデモンストレーションを実行します．
- 本デモンストレーションでは，次の手順で分析を行います．

①データの分割

解析手法「データ分割」により，データを学習データとテストデータに分割します

②正則化ロジスティック回帰による解析

学習データを用いて解析手法「正則化ロジスティック回帰」によって予測モデルを構築します．そして，テストデータを予測します

③k-近傍法による解析

学習データを用いて解析手法「k-近傍法」によって予測モデルを構築します．そして，テストデータを予測します

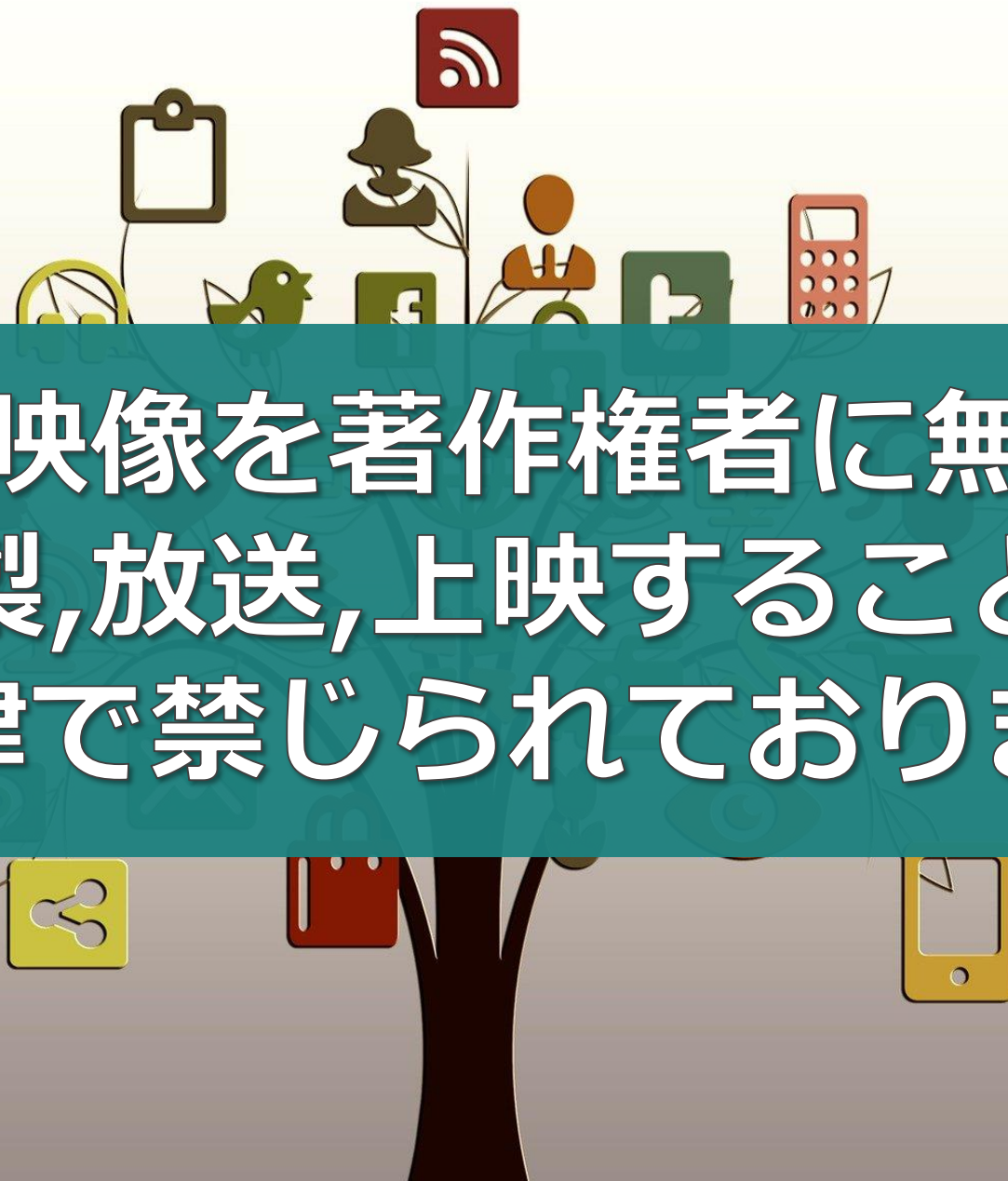
④予測精度の比較

解析手法「誤判別表」により，テストデータに対する正則化ロジスティック回帰とk-近傍法の予測精度を比較します．

まとめ

- 本発表では、JUSE-StatWorks/V5で機械学習を実行する時の分析手順をデモンストレーションでご紹介しました。
- また、2020年6月に発売された「JUSE-StatWorks/V5 機械学習編 R2」の新機能についてもご紹介いたしました。
- 特に、JUSE-StatWorks/V5の機械学習手法は、機械学習の基本的な考え方を習得していただいた方であれば、比較的簡単にご使用いただけるものと考えております。
- 本発表が、皆様がJUSE-StatWorks/V5を更にご活用いただく一助となれば幸いです。

ご視聴いただき、誠にありがとうございました。



この映像を著作権者に無断で
複製,放送,上映することは
法律で禁じられております