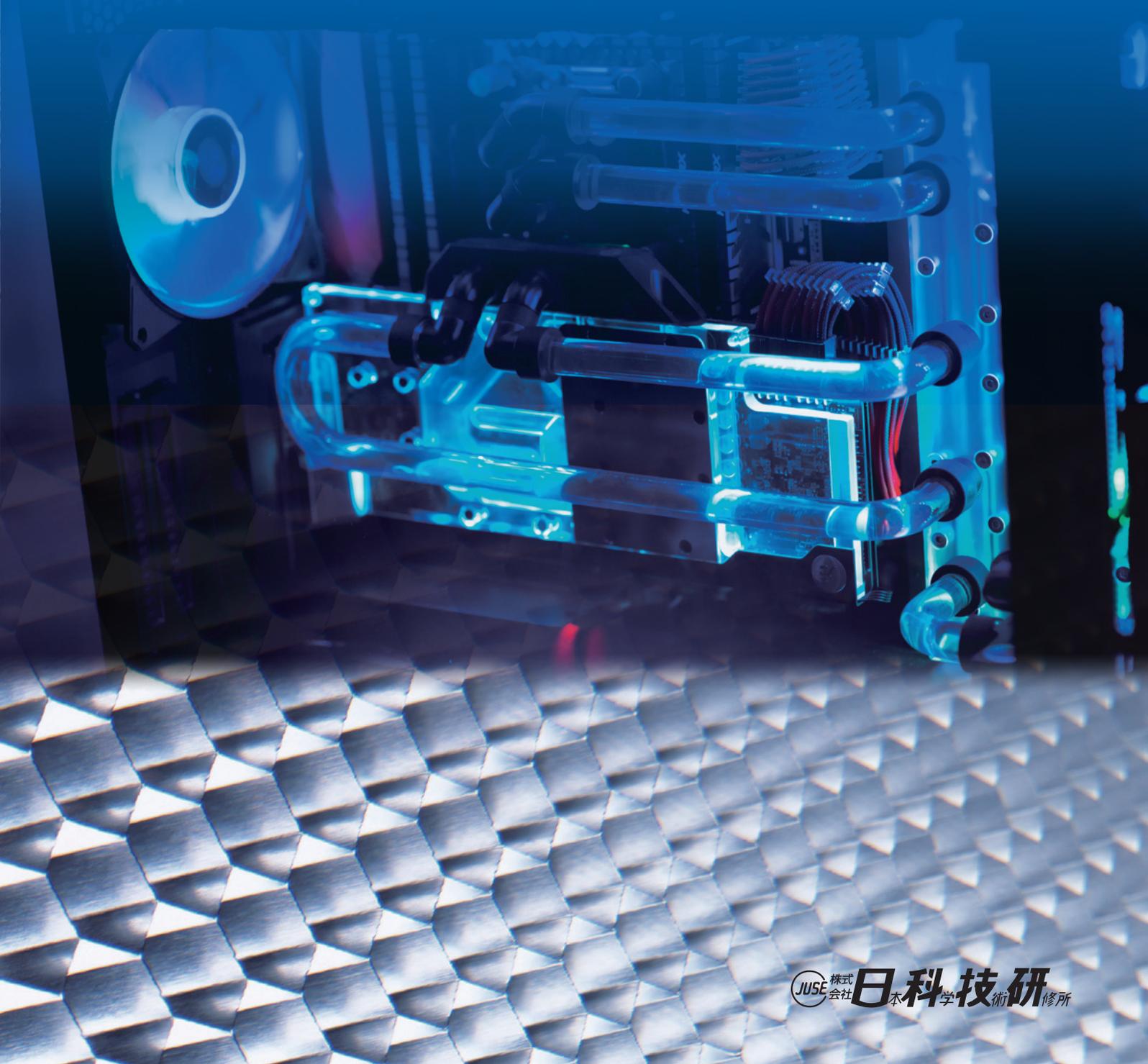


JUSE-  
**StatWorks®/V5**

# 機械学習編 R2

問題解決のためのパーソナルユースな機械学習ツール



IoTやセンサー技術が向上する中で、非常に高い予測性能を持つことから、「機械学習」が様々な分野で活用されています。開発製造や品質管理分野においても、製造工程や市場から大量のデータが収集できるようになり、現場の技術者が自らデータ解析を行い、問題解決や課題達成する際に機械学習を活用することが求められるようになりました。

「JUSE-StatWorks/V5機械学習編R2」は、高度なスキルを持つデータサイエンティストだけではなく、技術者が自分のパソコンを用いて機械学習手法が使えるソフトウェアです。データクリーニングから、ハイパーパラメータのチューニング、クロスバリデーション、データ可視化、情報要約、層別、分類、予測、外れ値検出、因果分析等の豊富な機能を搭載しています。

※「JUSE-StatWorks/V5 機械学習編R2」は、正則化ロジスティック回帰、k-近傍法などの機能を追加した「JUSE-StatWorks/V5 機械学習編」のバージョンアップ製品です。

## ■ 特徴

日本を代表する製造メーカー各社からの要望を盛り込み開発しました。多変量解析ではうまく対処できない状況（共線性、非線形性、分布の仮定の崩れなど）やこれまでSQC（統計的品質管理）で対象としてこなかった領域（人が見る・聞くにより判断している領域など）に対し、機械学習を適用してより良い分析結果を得ることができます。その結果、品質向上や作業効率化を図ることが期待できます。

### パーソナルユースな環境で機械学習解析

サーバーやクラウドは不要。Windows 10(64bit) / Windows 11で手軽に解析ができます。解析可能なデータサイズは、1,000項目（量・質混合）x10万サンプルです。

### スクリプト不要。技術者が自らデータ分析

スクリプトを組むことなくGUI画面に従いマウスで解析を進めることができます。技術者との「対話」を重視した解析画面構成なので、現場で培った固有技術を機械学習手法でも活用できます。

### モノづくりの問題解決で有効

正則化回帰やランダムフォレストには、説明変数の自動的な取捨選択機能や重要度の出力機能などが搭載されています。このため、予測だけでなく、重要要因の検討を目的とした分析でも使用できます。このように、モノづくりの問題解決で有効な機械学習手法を搭載しています。

### 解析プロセスの見える化とパラメータ調整

解析条件やハイパーパラメータのチューニング等を設定することが可能です。ハイパーパラメータのチューニング方法としてLeave-one-out法、k-分割交差検証法、ホールドアウト法を用意しています。また、変数間の関係や予測残差等を「見える化」します。現場技術者がデータと機械学習を利活用して、予測精度の向上を対話的に図ることができます。

## ■ 適用用途

研究開発、生産技術、製造管理、品質改善、需要予測、在庫管理、不良品検知、設備異常予測、寿命予測、異常検知、パターン分類など

## ■ 搭載手法

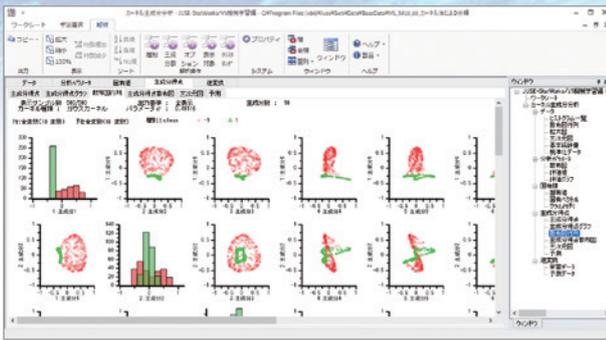
グループ	解析手法	主なSQC類似手法	概要
データ前処理	データクリーニング	欠測・マスク処理	欠測値や外れ値の確認・処置など解析前のデータの整理ができます
	データ分割	—	データを学習データとテストデータに分割する機能です。分割情報は各機械学習手法で利用できます
データ可視化	モニタリング、濃淡散布図、密度プロット、等高線図、時系列グラフ	多変量連関図 モニタリング	サンプル数が多い場合でもデータの分布を視覚的に確認できます
情報要約	カーネル主成分分析	主成分分析	“カーネル法”により、通常の主成分分析よりサンプルをより“良く”層別できる場合があります
層別	混合ガウス分布	階層的クラスター分析 k-means法	データの分布を複数の正規分布の重ね合わせで近似し、層別を行うことができます
正則化回帰	リッジ回帰、lasso回帰、Elastic Net	重回帰分析、数量化I類、応答曲面法	正則化項の導入により、新たなデータに対し予測精度の高い予測式が得られます。サンプル数<変数の数となる場合も対応
	正則化ロジスティック回帰	ロジスティック回帰	上記と同様の特徴を持ちます。ただし目的変数が上記手法では量的変数、本手法では質的変数となります
分類・予測	k-近傍法	—	近傍のデータに基づき分類を行う最もシンプルな分類手法の一つで、他の分類手法のベンチマークや異常検知等でも有効です
	サポートベクタマシン(SVM)	判別分析	“マージン最大化”と“カーネル法”により、新たなデータに対し予測能力の高い予測モデルが得られます
	ランダム・フォレスト	AID(多段層別分析) CAID(多肢層別分析)	複数の決定木を用いて予測を行うことで、新たなデータに対し精度の高い予測結果を得ることができます
外れ値検出	1クラスSVM	MT法	目的変数のないデータから、外れ値を検出するための予測モデルを得ることができます
因果分析	glasso	GM(グラフィカルモデリング)	変数間の関連を視覚的に確認できます。サンプル・変数の異常検知を行うこともできます
モデル評価	予測判定グラフ	—	量的な目的変数の実測値と予測値の一致度合いを視覚的に確認できます。複数の予測モデルの評価・比較が可能です
	誤判別表	—	質的な目的変数の実測結果と予測結果の一致度合いを確認できます。複数の予測モデルの評価・比較が可能です

## ■ 主な画面出力

### カーネル主成分分析

#### 「散布図行列」

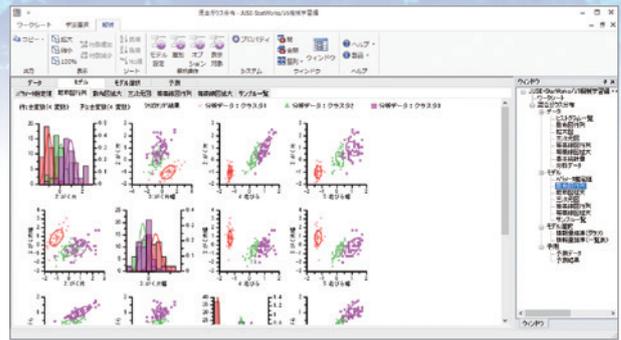
主成分得点の散布図行列(下図は層別因子で層別した場合)



### 混合ガウス分布

#### 「散布図行列」

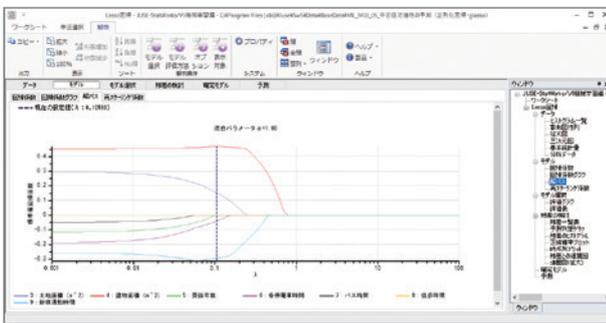
当てはめた混合ガウスモデル、クラスタリング結果の表示



### lasso回帰

#### 「解パス」

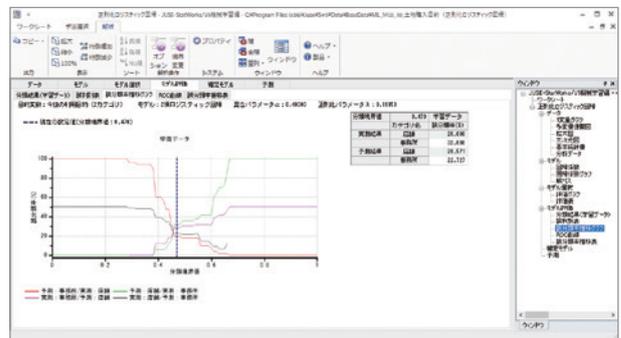
罰則の強さを変化させたときの各変数の偏回帰係数の推移



### 正則化ロジスティック回帰

#### 「誤分類率推移グラフ」

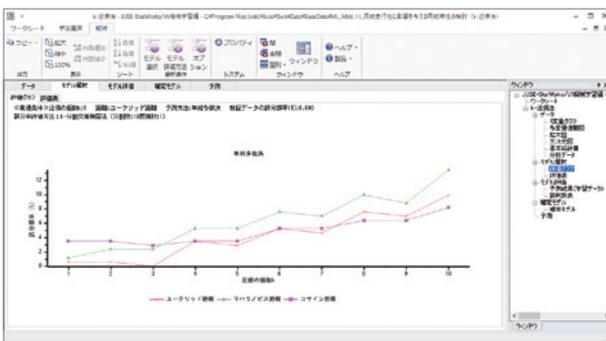
分類境界を変化させたときの誤分類率の推移(2群の判別の場合)



### k-近傍法

#### 「評価グラフ」

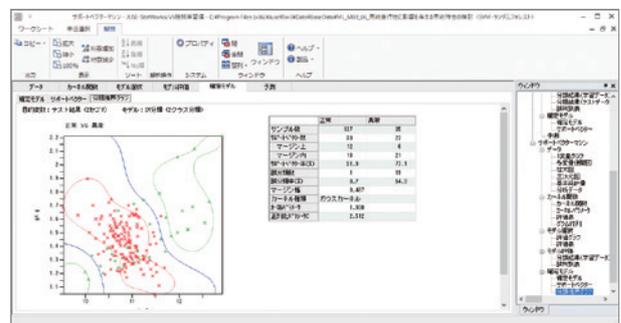
予測で使用する近傍の個数に対する誤分類率



### サポートベクターマシン(SVM)

#### 「分類境界グラフ」

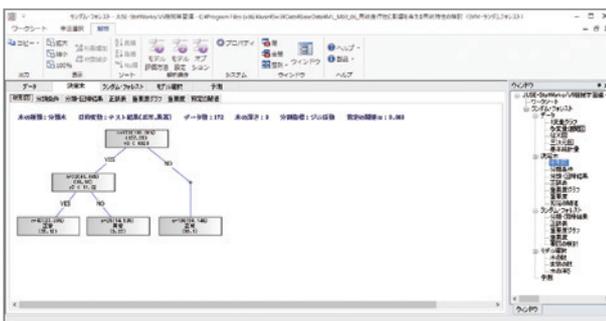
識別境界をグラフィカルに表示(下図は説明変数が2個の場合)



### ランダム・フォレスト

#### 「樹形図」

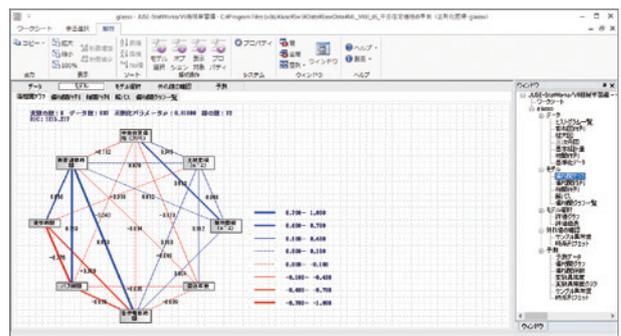
分岐の条件や分類結果を木構造で表現



### glasso

#### 「偏相関グラフ」

変数間の関連の強さをグラフィカルに表示



### データクリーニング

欠測値に対する処理として、欠測値を平均値/中央値で補完、高欠測率変数の除外、高欠測率サンプルの除外。マハラノビス汎距離もしくは基準化データに基づくサンプルの除外。

## ■ 稼働環境

OS:64ビット版 Windows 10\*1・Windows 11 / CPU:Windows 10の場合Intel Core i5-4XXX以上、Windows 11の場合Intel Core i5-8XXX以上 / メモリ:8GB以上 / HDD:1GB以上の空き容量 / ディスプレイ:1024×768(XGA)以上 / ディスク装置: DVD-ROMドライブ\*2

\*1: 32ビットOSでは動作しないのでご注意ください \*2: 本製品のインストーラー媒体はDVDです

## ■ スタンドアロン版価格(税込)

製品名	標準価格	アカデミック価格
機械学習編R2	297,000円	148,500円
総合編+機械学習編R2*1	433,400円	216,700円
総合編プレミアム+機械学習編R2*1	492,800円	246,400円

\*1: 機械学習編R2と総合編もしくは総合編プレミアムのセット販売となります。

●学生や教職員の方はアカデミック価格(標準価格の50%オフ)にてご購入いただけます。詳しくは弊社Webサイトをご覧ください。また、お問い合わせください。

## ■ ネットワーク版価格(税込)

製品名	ユーザ数(同時利用数)	クライアント数	標準価格	アカデミック価格
機械学習編R2	5	25	2,541,000円	1,226,500円
	10	50	4,620,000円	2,310,000円
総合編+ 機械学習編R2	5	25	3,718,000円	1,859,000円
	10	50	6,732,000円	3,366,000円
総合編プレミアム+ 機械学習編R2	5	25	4,169,000円	2,084,500円
	10	50	7,557,000円	3,778,500円

●ネットワーク版は、社内イントラネットに接続された任意のPCにクライアントプログラムをインストールし、使用することができます。複数ユーザで使用する場合、集中的に導入・運用できるため管理の負担が軽減できます。

●上記以外のユーザ数/クライアント数の価格やシンクライアント環境への導入、別のStatWorks/V5ネットワーク版製品からの乗り換えについてはお問い合わせください。

## ■ 安心のサポート・サービス ユーザの皆様に、安心のサポートサービスをご提供します。

### サポートサービス・トレーニング

#### 高品質で安心な有償サポートサービス

契約者様には専門スタッフによるテクニカルサポートやCD(最新の機能やリビジョンを収録)などをご提供します。契約期間、契約料 等、詳細はお問い合わせください。弊社ウェブサイトでは、お客様からの「よくある質問」を公開しています。

<https://www.i-juse.co.jp/statistics/support/>

#### 統計解析ソフトStatWorksセミナー

統計手法の理論や専門スキルの習得、入門者向けなどの各種セミナーを開催しております。また、御社に合わせた、オリジナルセミナーのご相談・ご提供をいたします。

<https://www.i-juse.co.jp/statistics/seminar/>

#### JUSE-StatWorks公式解説書 (日科技連出版社)

オフィシャル解説書「実務に役立つシリーズ」6巻と「新品質管理入門シリーズ」5巻を発売中です。社内や個人で効率的に学習することができます。

<https://www.i-juse.co.jp/statistics/product/book/>

●お問い合わせWebフォーム、電話にて受け付けております。

●有償サポートサービスは1年単位の年間契約となります。有償サポートサービスの契約料については別途お問い合わせください。

## ■ 機械学習セミナー

「JUSE-StatWorks/V5機械学習編R2」を使ったセミナーを随時開催しています。日程・内容は弊社Webサイトの「イベント・セミナー」からご覧ください。

## ■ 期間ライセンス

1ヶ月単位で機械学習編R2をご利用いただける期間ライセンスもございます。詳しくは弊社ウェブサイトをご覧ください。

