

JUSE-StatWorks の新しい製品・機能・サービスの紹介およびデモ

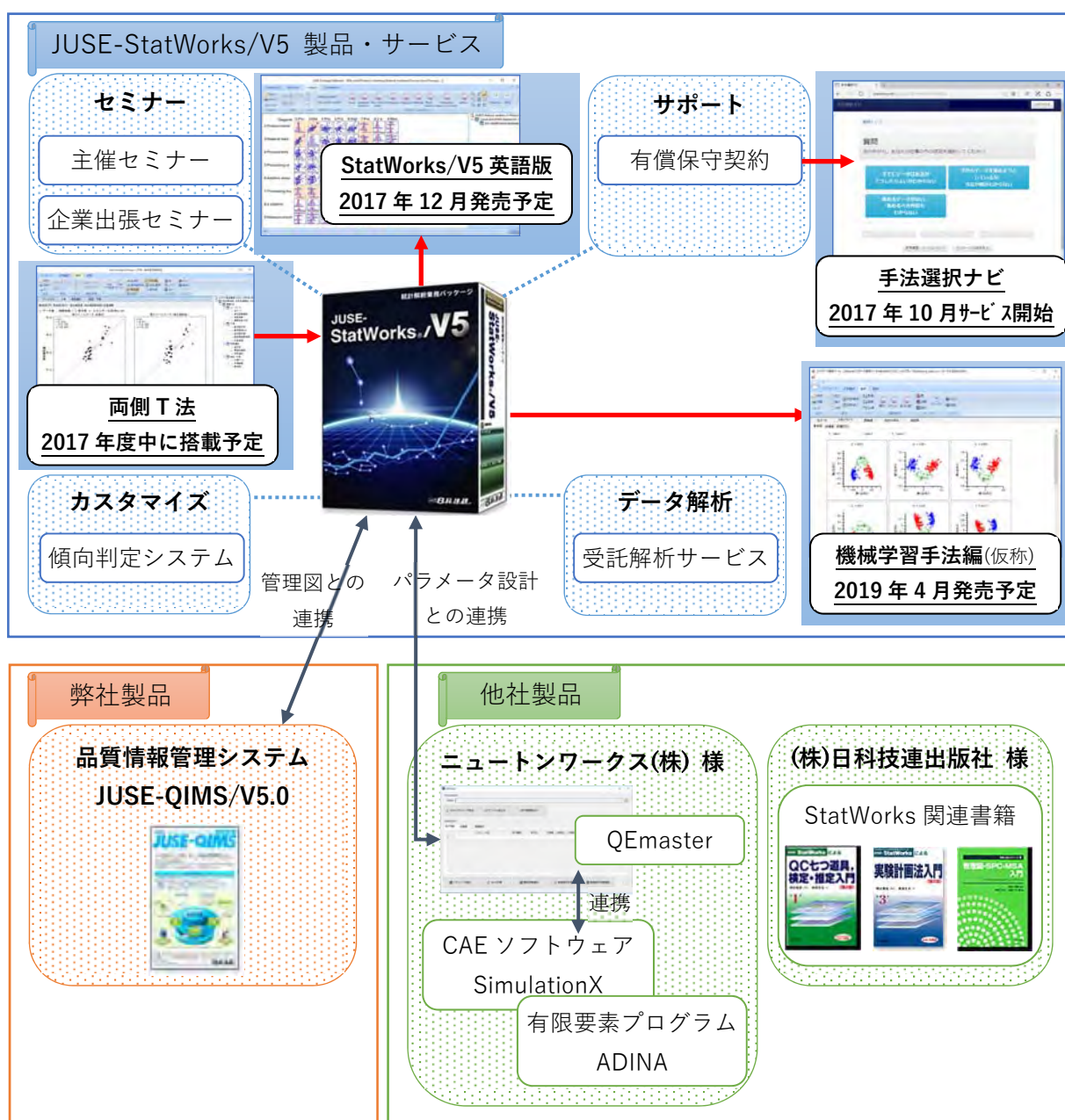
～機械学習手法編(仮称), V5 英語版, 両側 T 法, 手法選択ナビ～

(株) 日本科学技術研修所
数理事業部 犬伏 秀生

本発表では, JUSE-StatWorks/V5 に関連する製品・サービスの最新動向をご紹介します。

1. はじめに

JUSE-StatWorks/V5 に関する現在提供中, および, 今後提供予定の製品・サービスは下図のようになります。



※本発表の内容は予告なく変更される場合がございます。ご了承下さい。

本発表では、今年度提供開始、もしくは、今後提供予定の下記の製品・サービスをご紹介します。

No	製品・サービス	ご提供時期
1	手法選択ナビ	2017年10月1日正式版公開
2	JUSE-StatWorks/V5 英語版	2017年12月発売開始予定
3	両側 T 法	2017年度中に StatWorks/V5 に搭載予定
4	JUSE-StatWorks/V5 機械学習手法編(仮称)	2019年4月発売予定

2. 今年度提供開始・今後提供予定の製品・サービスのご紹介

2. 1. 手法選択ナビ

「手法選択ナビ」は、Web上で提供される、統計手法の選択を目的としたシステムです。

手法選択ナビは、パナソニック株式会社様が作成した「手法選択ナビゲーションシステム」(©パナソニック株式会社 2015)をベースに、弊社の方でWebシステム化したものとなります。

手法選択ナビは、2016年12月にモニター評価版を公開し、2017年10月1日に正式版を公開しました。正式版は、JUSE-StatWorksの有償保守契約者様のみが使用できます。

2. 2. JUSE-StatWorks/V5 英語版

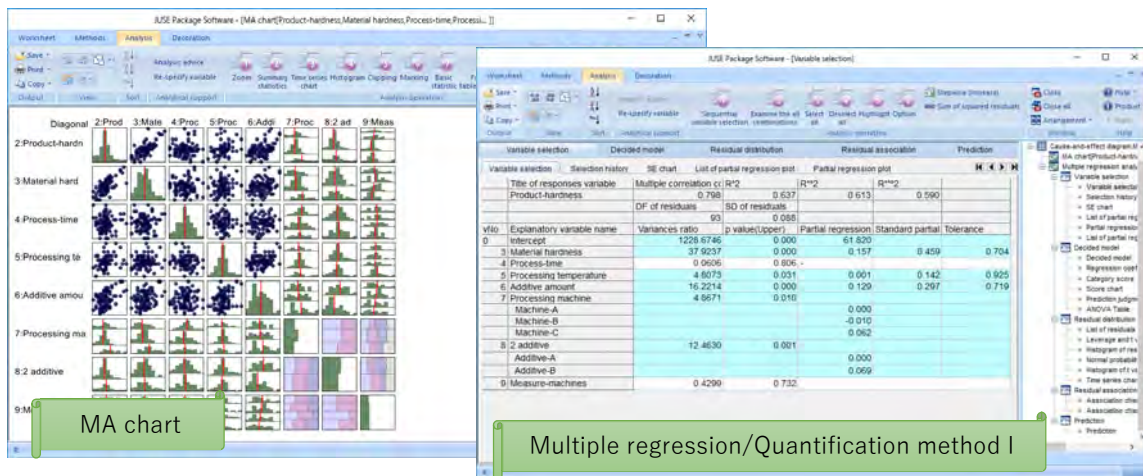
JUSE-StatWorks/V5 英語版は、2017年12月に販売が開始される予定です。

JUSE-StatWorks/V5 英語版に搭載されている解析機能は、JUSE-StatWorks/V5 日本語版と同じであるため、今回の英語版の発売により、JUSE-StatWorks/V5を海外拠点や海外の関連会社なども含めた社内の標準解析ツールとしてご使用いただけるようになります。

なお、JUSE-StatWorks/V5 英語版は、まずはスタンドアロン版のみのご提供となります。

《JUSE-StatWorks/V5 英語版の主な特徴》

- JUSE-StatWorks/V5 日本語版の機能をそのまま英語化しているため、JUSE-StatWorks/V5 英語版に搭載された解析手法については日本語版と英語版は完全に機能が同じとなります。
- ドキュメント類（インストールガイド、活用ガイドブック、ヘルプ）も英語で提供されます。
- 最新のOS（Windows10）上での稼働が保証されます。
- 製品はダウンロードでのご提供となります。インストールガイド、活用ガイドブックは、PDFファイルでのご提供となります。



2. 3. 解析手法「両側 T 法」

解析手法「両側 T 法」は、JUSE-StatWorks/V5 に 2017 年度中に搭載予定の解析機能です。

「両側 T 法」は、田口玄一先生が提唱された MT システムの中の 1 手法であり、複数の説明変数の値から目的変数の値を予測することを目的とした解析手法となります。両側 T 法は、適用場面は重回帰分析と同じですが、サンプル数が説明変数の数よりも少ない場合にも適用でき（重回帰分析では分析不可）、稲生・永田他(2012)ではサンプル数が説明変数の数の 2 倍程度以内の場合や背後に想定されるモデルによっては両側 T 法は重回帰分析よりも予測精度が高いことが示唆されているとされています。

JUSE-StatWorks/V5 に搭載される解析手法「両側 T 法」は、次の特徴を持ちます。

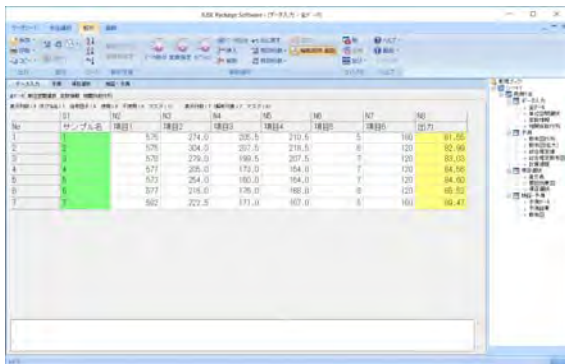
《解析手法「両側 T 法」の主な特徴》

- ・ 操作性や機能コンセプトは解析手法「MT 法」と同じになります。
- ・ 単位空間の設定を視覚的に行うことができます。
- ・ 単位空間を設定せずに全サンプルの平均値を使用して分析することができます（デフォルト）
- ・ 直交表を用いた項目選択により、項目の取捨選択を行うことができます。
- ・ 項目選択で使用できる直交表は Paley 型直交表となります。
- ・ 全項目で算出した総合推定値と項目選択後の項目で算出した総合推定値とを比較できます。
- ・ 項目毎の SN 比、総合推定値の SN 比として、エネルギー比型 SN 比を選択できます（デフォルトは田口の SN 比）。

なお、解析手法「両側 T 法」は、解析手法「MT 法」が使用可能な製品（品質工学編，総合編 with MT，総合編プレミアム）をお持ちのユーザー様であれば、無償でご使用いただけます。

《出力画面例》

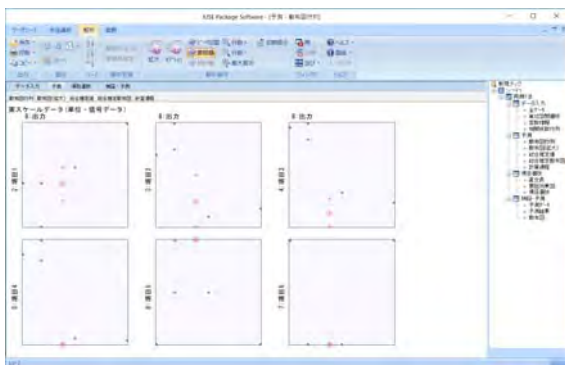
① [データ入力]-[全データ]画面



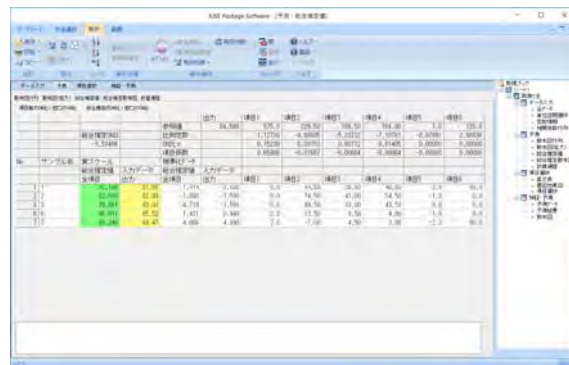
② [データ入力]-[単位空間設定]画面



③ [予測]-[散布図行列]画面

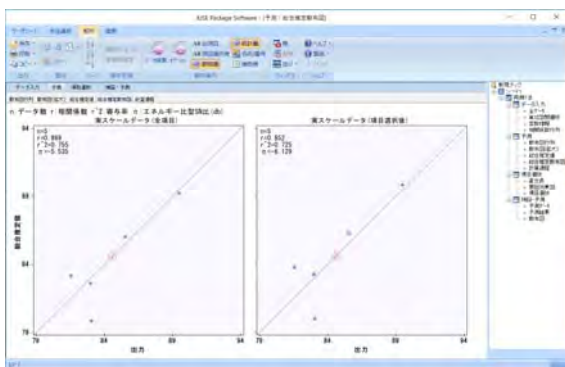


④ [予測]-[総合推定値]画面



⑤ [予測]-[総合推定散布図]画面

⑥ [項目選択]-[要因効果図]画面



⑦ [項目選択]-[項目選択]画面



⑧ [検証・予測]-[予測結果]画面

項目名	結果	統計量	検定	F値	P値	決定係数
項目1	線形	0.3487	-0.0777	-14.4275	587.537	0.0001
項目2	線形	0.6881	-9.5847	-10.5827	6.228	0.0020
項目3	線形	-0.7072	-10.3677	-6.6935	4.215	0.0007
項目4	線形	0.2989	-8.8023	-10.5886	6.743	0.0004
項目5	線形	0.7920	-9.6218	-10.5837	6.854	0.0005
項目6	線形	-0.2823	-10.3195	-9.9487	1.075	0.0198

項目名	出力	項目1	項目2	項目3	項目4
項目1	0.3487	5.95	299.50	7.0	
項目2	0.6881	0.79404	-0.31790	-0.08000	
項目3	-0.7072				
項目4	0.2989				
項目5	0.7920				
項目6	-0.2823				

2. 4. JUSE-StatWorks/V5 機械学習手法編 (仮称)

近年，“ビッグデータ”や“IoT”といったキーワードがよく聞かれるようになっている通り，製造業の品質管理分野でもサンプル数や変数の数が多いデータを活用できる環境が整いつつあります。

そして，サンプル数や変数の数が多いデータには，サンプリングや単純な分布を仮定した分析では適切な結果を得られないデータ（いわゆるビッグデータ）も少なくありません．このようなビッグデータの解析では，現在SQCで使用されている多変量解析手法（重回帰分析，主成分分析など）だけではなく，比較的新しい方法論である機械学習手法（lasso 回帰やサポートベクターマシン（SVM）など）も利用され始めています．StatWorks のユーザーからもサンプル数や変数の数が多いデータを機械学習手法で解析したいとの要望が寄せられています。

また，（一財）日本科学技術連盟では，機械学習手法の習得が主な目的の一つであるセミナー「モノづくりにおける問題解決のためのデータサイエンス入門コース」が2年前から開講されています。

このような状況を踏まえ，弊社では，ビッグデータを分析することを念頭においた，機械学習手法を搭載したパッケージ「JUSE-StatWorks/V5 機械学習手法編 (仮称)」を開発・販売することに致しました．2019年4月の発売に向け，現在開発作業を行っています．また，製品版発売に先立ち，2018年4月にはJUSE-StatWorksの有償保守契約者様向けにモニター評価版をご提供する予定です。

《機械学習手法編（仮称）の主な特徴》

- ・ 現場の技術者が使用することを想定し、操作性や画面構成は StatWorks と共通とします。
- ・ 機械学習手法の教育でも使用されることを想定し、機械学習手法の理解に有用な出力はデフォルトで出力します。
- ・ （一財）日本科学技術連盟の「モノづくりにおける問題解決のためのデータサイエンス入門コース」で取り上げられた機械学習手法を中心に搭載します。
- ・ 機械学習手法の分析は、StatWorks/V5 の本体とは別の、専用のモジュール上で実行されます。機械学習手法のための専用モジュールは 64bit 版もご用意し、StatWorks/V5 の本体よりもサイズが大きいデータをより快適に分析できるようにします。

《搭載手法（予定）》

現時点では、JUSE-StatWorks/V5 機械学習手法編（仮称）には、次の解析手法を搭載する予定です。

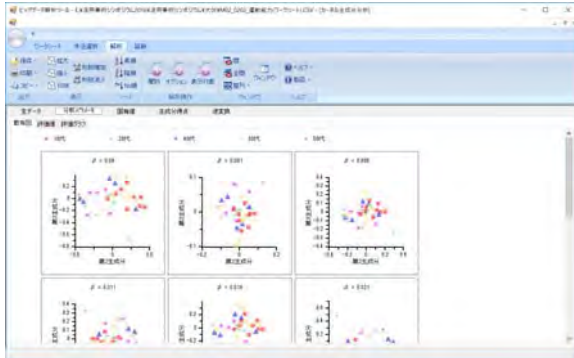
No	分類	解析手法・機能
1	データクリーニング	マハラノビスの汎距離による外れ値の検出
2		欠測値の補完
3		スプリット（裂け）チェック
4		量子化誤差チェック
5	データ可視化	濃淡散布図, 密度プロット, 等高線図
6	情報要約	カーネル主成分分析
7	層別	混合ガウス分布
8	正則化回帰	リッジ回帰
9		lasso 回帰
10		Elastic Net
11	2 群の判別	SVM
12		ランダムフォレスト
13	外れ値検出	1 クラス SVM
14	因果分析	glasso

※搭載手法や手法名称は今後変更される可能性があります。ご了承下さい。

《出力画面例》

○解析手法「カーネル主成分分析」の出力画面例

ガウスカーネルのパラメータ β の検討



主成分得点散布図

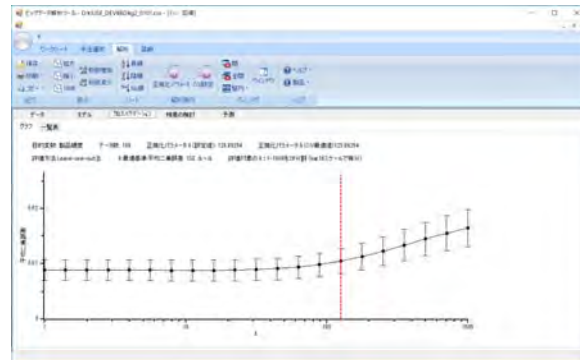


○解析手法「リッジ回帰」の出力画面例

偏回帰係数の推定値

項目名	偏回帰係数	標準誤差	t値	p値
1. 平均値	0.0000	0.0000	0.0000	0.9999
2. 加工温度	0.0000	0.0000	0.0000	0.9999
3. 加工時間	0.0000	0.0000	0.0000	0.9999
4. 加工速度	0.0000	0.0000	0.0000	0.9999
5. 加工圧力	0.0000	0.0000	0.0000	0.9999
6. 加工湿度	0.0000	0.0000	0.0000	0.9999
7. 加工振動	0.0000	0.0000	0.0000	0.9999
8. 加工騒音	0.0000	0.0000	0.0000	0.9999
9. 加工照明	0.0000	0.0000	0.0000	0.9999
10. 加工空気	0.0000	0.0000	0.0000	0.9999
11. 加工電圧	0.0000	0.0000	0.0000	0.9999
12. 加工電流	0.0000	0.0000	0.0000	0.9999
13. 加工電圧変動	0.0000	0.0000	0.0000	0.9999
14. 加工電流変動	0.0000	0.0000	0.0000	0.9999
15. 加工電圧変動率	0.0000	0.0000	0.0000	0.9999
16. 加工電流変動率	0.0000	0.0000	0.0000	0.9999
17. 加工電圧変動率変動	0.0000	0.0000	0.0000	0.9999
18. 加工電流変動率変動	0.0000	0.0000	0.0000	0.9999
19. 加工電圧変動率変動率	0.0000	0.0000	0.0000	0.9999
20. 加工電流変動率変動率	0.0000	0.0000	0.0000	0.9999

クロスバリデーション



3. おわりに

本発表では、JUSE-StatWorks/V5に関連する今年度提供開始、および、今後提供予定の製品・サービスをご紹介しました。

弊社では、引き続き、お客様にとって有益な機能・サービスの提供ができるよう努めてまいり所存です。今後ともなにとぞ変わらぬご愛顧のほど、宜しくお願い申し上げます。

4. 参考文献

稲生・永田他(2012)：“タグチのT法およびその改良手法と重回帰分析の性能比較”，
稲生淳紀・永田靖・堀田慶介・森有紗, Journal of the Japanese Society
for Quality Control 42(2), pp.103-115, 2012

本著作物は原著作者の許可を得て、株式会社日本科学技術研修所（以下弊社）が掲載しています。本著作物の著作権については、制作した原著作者に帰属します。

原著作者および弊社の許可なく営利・非営利・イントラネットを問わず、本著作物の複製・転用・販売等を禁止します。

所属および役職等は、公開当時のものです。

■公開資料ページ

弊社ウェブページで各種資料をご覧ください <http://www.i-juse.co.jp/statistics/jirei/>

■お問い合わせ先

(株)日科技研 数理事業部 パッケージサポート係 <http://www.i-juse.co.jp/statistics/support/contact.html>