

JUSE-StatWorks/V5 リビジョンアップ版 (R5.40)

で強化された機能とメリットについて

(株) 日本科学技術研修所
数理事業部 富田 真理子

1. はじめに

JUSE-StatWorks/V5(ジュース・スタットワークス・バージョン・ファイブ) (以下、StatWorks/V5) は、弊社、(株) 日本科学技術研修所が開発・販売を行っている統計解析パッケージです。

表. StatWorks/V5 の主な製品

製品名	価格 (税別)
JUSE-StatWorks/V5 総合編 プレミアム	228,000 円
JUSE-StatWorks/V5 総合編	168,000 円
JUSE-StatWorks/V5 QC 七つ道具編	78,000 円
JUSE-StatWorks/V5 品質管理手法編	128,000 円
JUSE-StatWorks/V5 品質工学編	45,000 円
JUSE-StatWorks/V5 SEM 因果分析編	78,000 円

※価格はスタンドアロン版 (単品) の価格となります



2015 年 12 月末に、機能アップや細かい不具合修正を行った StatWorks/V5 のリビジョンアップ版 (アップデート版) R5.40 を公開いたしました。R5.40 は、弊社 web サイトより、無料でダウンロードいただけます。

なお、R5.40 以降のリビジョンアップ版 (R5.41 など) が出た場合、それにアップロードいただければ、R5.40 での機能アップ点は全て入ります。



本資料では、StatWorks/V5 リビジョンアップ版 R5.40 での機能アップ点と、それらを使うことによって生じるメリットについて説明いたします。

2. 機能アップ点一覧

リビジョンアップ版 R5.40 での機能アップ点の概要は、下表の通りです。

No	解析手法	追加機能	概要
1	ヒストグラム・管理図 (QC 七つ道具)	解析結果の保存	・層別やオプション設定を含めた全ての解析プロセスを保存して、再現できるようになりました。
2	散布図・単回帰分析・モニタリング	層別処理の機能強化	・層別後の散布図で、データ探索や2次回帰曲線の当てはめや統計量の表示ができるようになりました。 ・モニタリングの二重層別ヒストグラムで、統計量が表示できるようになりました。
3	直交表実験のための計画・直交配列表・多元配置分散分析・直積法・累積法	実験計画法の機能強化	・手法「直交表実験のための計画」で、混合系直交表や多水準・擬水準を用いた計画が作成できるようになりました。 ・P 値だけでなく、分散比を基準にした自動プーリングができるようになりました。 ・分散分析表上に、プーリングした要因を表示できるようになりました。 ・要因効果図上で、各要因が有意かどうかを表示できるようになりました。
4	パラメータ設計	データや実験条件のインポート	・ワークシートに入力したデータや因子情報、わりつけ情報、信号因子の水準値を、解析時に読み込んで使えるようになりました。
5	最尤推定	パラメータおよび信頼区間の表示	・故障データから推定したパラメータ(ワイブル分布、指数分布)および、それらの信頼区間を出力できるようになりました。
6	2つの母平均の差の検定	等価自由度の表示	・2群の母集団の分散が等しくない場合に Welch の検定を行いますが、Welch の検定に用いる等価自由度の値を表示するようになりました。
7	階層的クラスター分析	デンドログラムの全体表示と貼り付け	・デンドログラムを1画面に表示し、1ページ内に貼り付けや印刷ができるようになりました。
8	全手法	変数指定の使い勝手や Excel との互換性の向上	・Excel のカンマ形式と指数形式の数値を量的変数として、そのまま読み込めるようになりました。 ・変数指定ダイアログ上で、Shift キーによる変数の複数選択ができるようになりました。

3. 機能アップ点のご紹介

3-1. 解析結果の保存 (ヒストグラム, 管理図)

3-1-1. 解析プロセスおよび結果の保存 (ヒストグラム)

「データだけでなく解析結果も保存したい」というご要望にお応えして、ヒストグラムの層別やオプション設定を含めた全ての解析プロセスを保存できるようになりました。



メリット

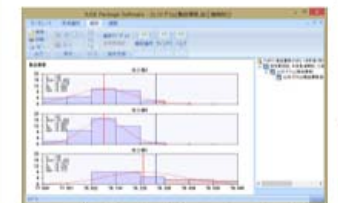
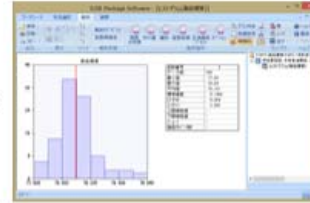
解析結果画面を画像で保存するだけでなく、解析プロセスと出力結果を全て保存して、再現できます。それにより、ヒストグラムの層別や外れ値チェックなど、解析をさらに進めやすくなります。さらに最初の解析者とは別のスタッフも StatWorks 上で解析結果を確認することが簡単になり、課題や問題点を共有しやすくなります。

従来

①StatWorksを起動しデータを入力する（データを読み込む）



②ヒストグラムを描く



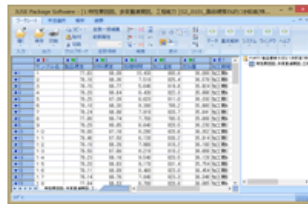
③ヒストグラムをカスタマイズする（層別や目盛，規格値の設定など）

④解析結果を閉じて*.sw5ファイル（①のワークシート上のデータ）を保存する。

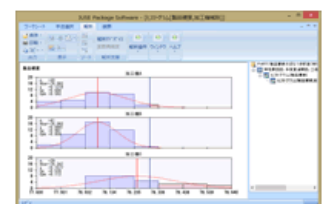
⑤次回起動時，同じヒストグラムを描くには，①～③の手順を繰り返す必要がある。

新機能

①StatWorksを起動しデータを入力する（データを読み込む）



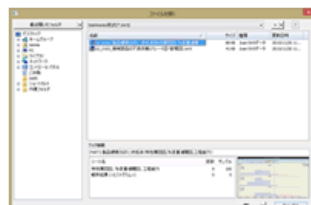
②ヒストグラムを描く



③ヒストグラムをカスタマイズする（層別や目盛，規格値の設定など）



④*.sw5ファイルを保存する。
①のワークシート上のデータの他に，
③の解析結果も保存できるようになる



⑤次回起動時，④で保存した*.sw5ファイルを読み込むと，
前回作成したヒストグラムが呼び出される

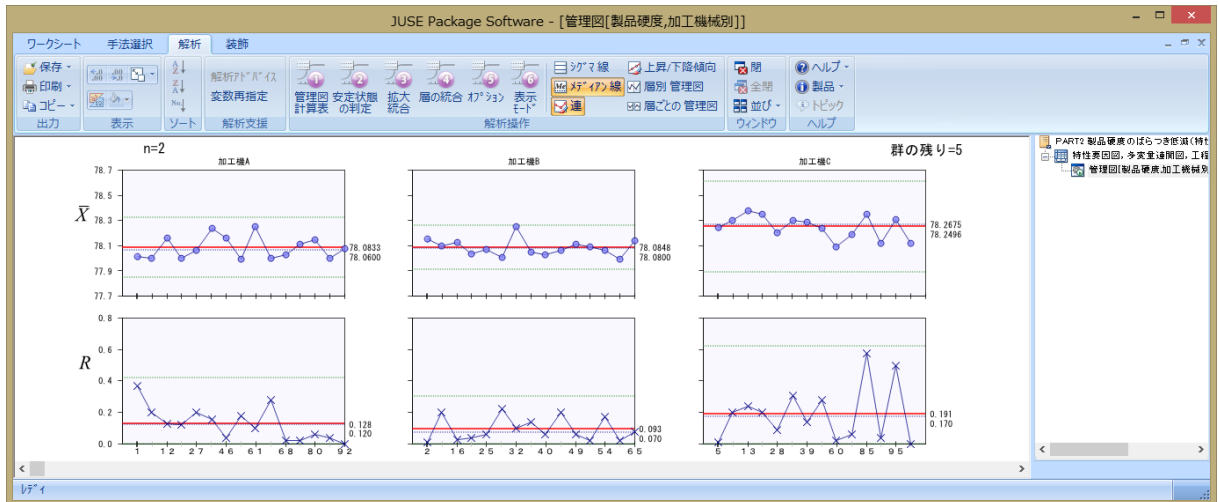
3-1-2. 解析プロセスおよび結果の保存 (管理図)

ヒストグラムと同様に、管理図の解析プロセスと結果が保存されます。



メリット

ヒストグラムと同様に、管理図も解析の続きがしやすくなります。最初の解析者と別のスタッフが StatWorks 上で解析結果を確認したり、再解析したりすることが容易となります。



3-2. 層別処理の機能強化 (散布図, 単回帰分析, モニタリング)

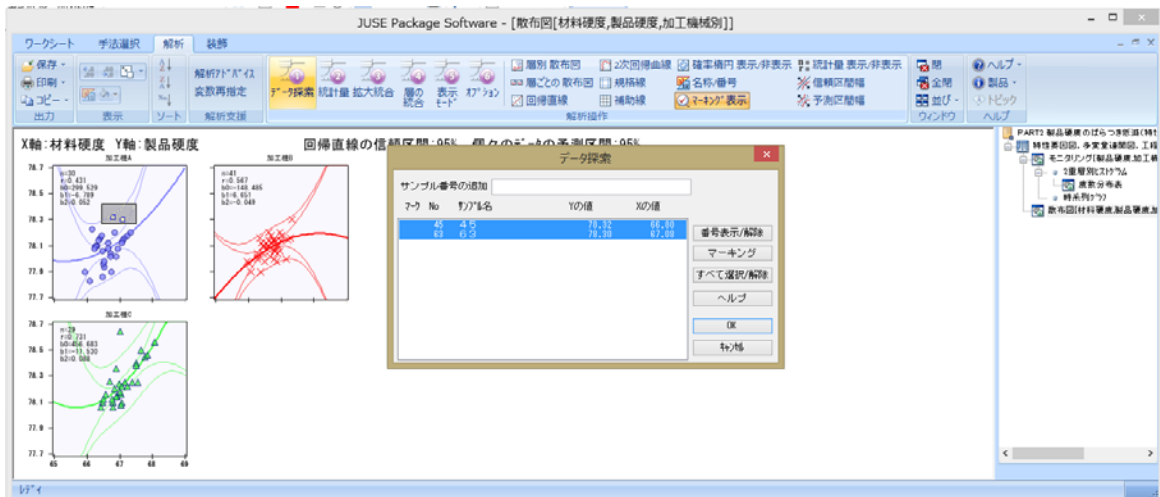
3-2-1. 層別散布図でのデータ探索と2次回帰曲線表示 (散布図, 単回帰分析)

これまで、層別後の散布図ではデータ探索や2次回帰曲線の表示ができませんでした。今回の機能強化では、QC七つ道具の散布図や、多変量連関図から拡大した散布図、単回帰分析の散布図において、層別後もデータ探索をして各プロットの名称を確認できるようになりました。さらに、2次回帰曲線を当てはめたり、散布図上に統計量を表示できるようになりました。



メリット

層別した後の散布図でも、層別をする前の散布図と同様に、2次回帰式を求めたり信頼・予測区間を求めるなどの、柔軟な解析が行えます。特に層別後に「データ探索」が行えるようになったことにより、効果的に、特徴的なサンプルを抽出できます。



3-2-2. 二重層別ヒストグラムに統計量を表示 (モニタリング)

手法「モニタリング」で量的変数1つ+質的変数2つを指定することにより二重層別ヒストグラムを描けます。その二重層別ヒストグラムに各種統計量 (サンプル数, 平均値, 標準偏差, (規格値がある場合に) 工程能力指数) を表示できるようになりました。また, 「度数分布表」ボタンを押すと, 二重に層別した後の度数分布表が確認できます。



例えば「製品硬度」を「加工機械」と「添加剤」の組み合わせで層別したい場合など, 二重に層別して変数の特徴を見たい場面はよくあります。二重層別後のヒストグラムの形状や, 平均値・標準偏差, 工程能力指数を比較することによって, データの特徴を掴みやすくなったり, 問題点を発見しやすくなります。



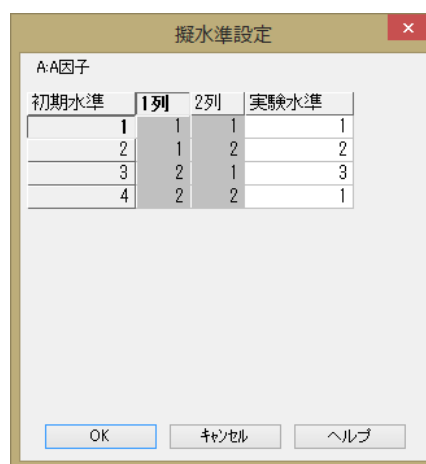
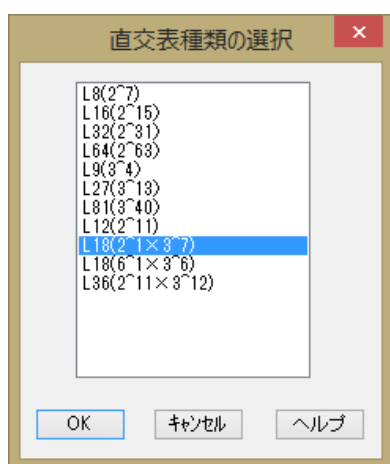
3-3. 実験計画法の機能強化（直交表実験のための計画，直交配列表，多元配置分散分析，直積法，累積法）

3-3-1. 計画機能と解析機能の統合（直交表実験のための計画）

手法「直交表実験のための計画」で，混合系直交法や多水準・擬水準を用いた計画が作成できるようになりました。そこで作成した計画は，対応する手法「直交配列表」で解析できます。



水準数が2や3の列が存在する混合系直交表を用いることによって，より多様な実験計画を作ることができます。多水準や擬水準を用いた実験も，作成から解析まで一通りスムーズに行え，手法の誤用を防げます。（以前はパラメータ設計の手法を使う必要がありました）

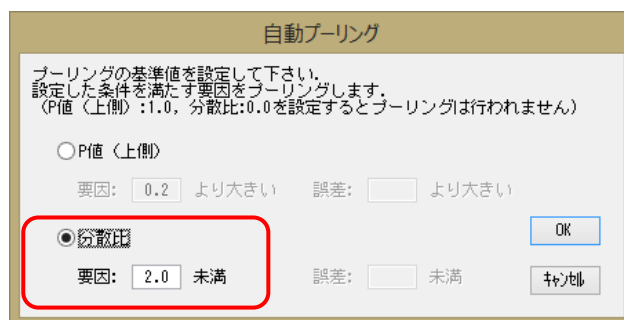


3-3-2. P値だけでなく，分散比を基準にした自動プーリン（直交配列表，多元配置分散分析，直積法，累積法）

分散分析表の自動プーリング機能を，P値だけでなく，分散比を基準にして行えるようになりました。分散比によるプーリングは，（一財）日科技連のベーシックコースや実験計画法コースのテキストに準拠しています。



要因の数が多い時に，分散分析表で自動的にプーリングを行うことがあります。自動プーリング機能が拡張し，P値をもとにするだけでなく，分散比の基準値を与えて行うことができるようになりました。（一財）日科技連のセミナーでも，分散比の使用が推奨されています。



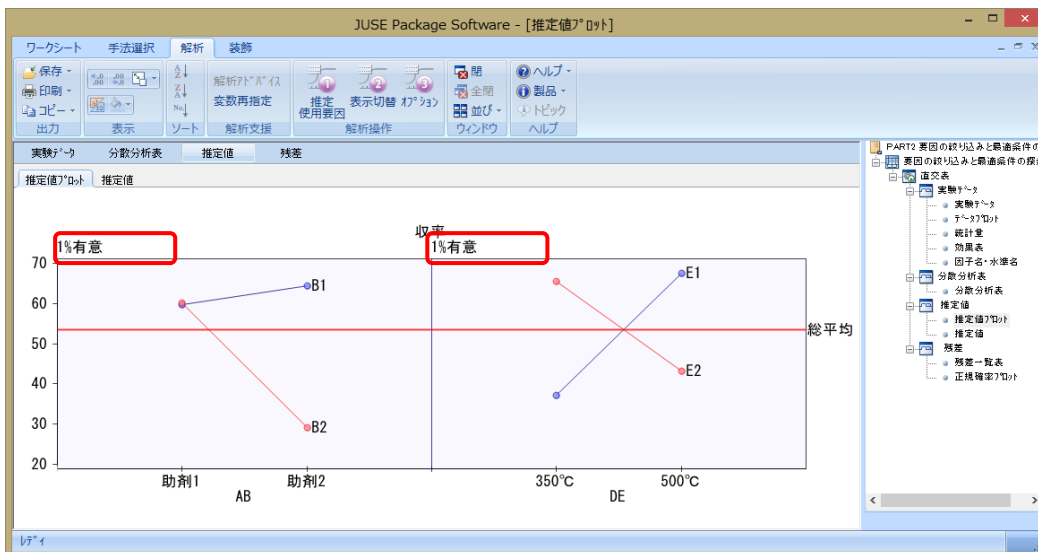
3-3-3. 分散分析上で誤差にプーリングした要因を表示 (直交配列表, 多元配置分散分析, 直積法, 累積法)

従来, 分散分析上で, どの要因を誤差にプーリングしたのかを画面上で表示していませんでした. 今回の機能強化からは, 誤差にプーリングした主効果や交互作用を表示して, 確認できるようになりました. また, 要因効果図では, オプションで, 各要因が 1%有意か 5%有意かどうかを示せるようになりました.



分散分析上で, 誤差にプーリングをした要因が分かるため, 効果の大きい要因ばかりでなく, 効果の小さい要因がどれであったかが明らかになります. また, 要因効果図上で有意かどうかを表示できるために, 要因効果図を見て, どの水準が最適なのかに併せて, どの要因の効果が大きいかが判断できます.

No	要因	平方和	自由度	分散	分散比	検定 P値 (上側)	σ^2 点推定値	下限(90%)	上限(90%)	プーリング要因
1	A:A因子	677.6911	1	677.6911	2.647	0.132				
2	B:B因子	1190.4225	1	1190.4225	4.650	0.054				
3	AB	1262.9139	1	1262.9139	4.933	0.048				
4	C:C因子	0.0116	1	0.0116	0.000	0.995				
5	誤差	2616.0869	11	256.0079			256.0079	142.9054	615.5710	AC,BC,ABC
6	計	5947.1259	15							



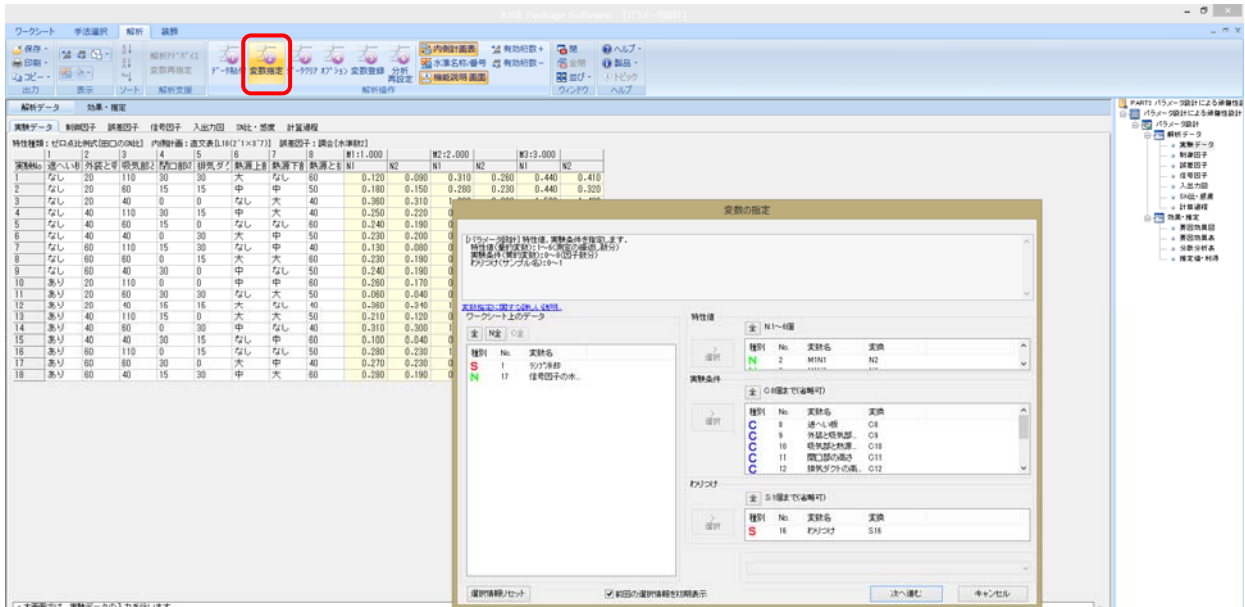
3-4. データや実験条件のインポート (パラメータ設計)

手法「パラメータ設計」では, Excel からデータや因子の情報をコピー・貼り付けることによって解析が行えます. 今回の機能強化からはさらに StatWorks のワークシート上にデータや因子情報, わりつけ情報, 信号因子の水準値の情報を持った時も, それをインポートして, 解析に利用できるようになりました. また逆に, パラメータ設計で設定したそれらの情報をワークシート上に登録できるようになりました.



メリット

予めワークシート上に各条件を入れておけば、Excel からの貼り付けや再入力の手間なく、スムーズに解析が行えます。



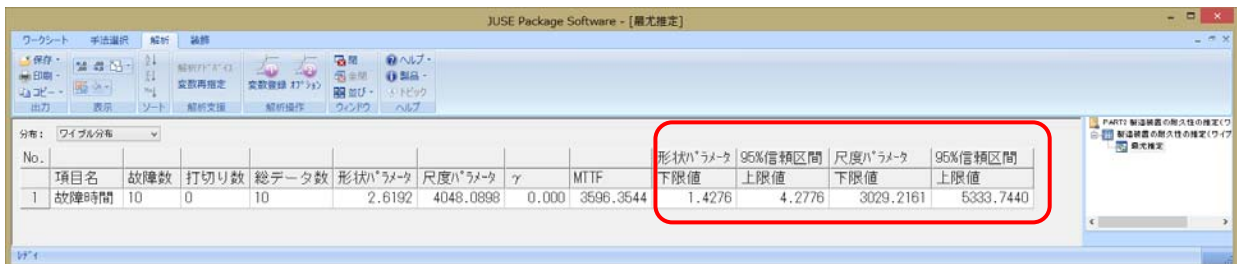
3-5. パラメータおよび信頼区間の表示 (最尤推定)

信頼性解析の手法「最尤推定」において、故障データから推定したパラメータ（ワイブル分布の m や η 、指数分布の λ ）および、それらの信頼区間を出力できるようになりました。



メリット

例えばワイブル分布であれば、パラメータの点推定値の他、区間推定値（下限値・上限値）をもって、故障の種類的判断ができます。



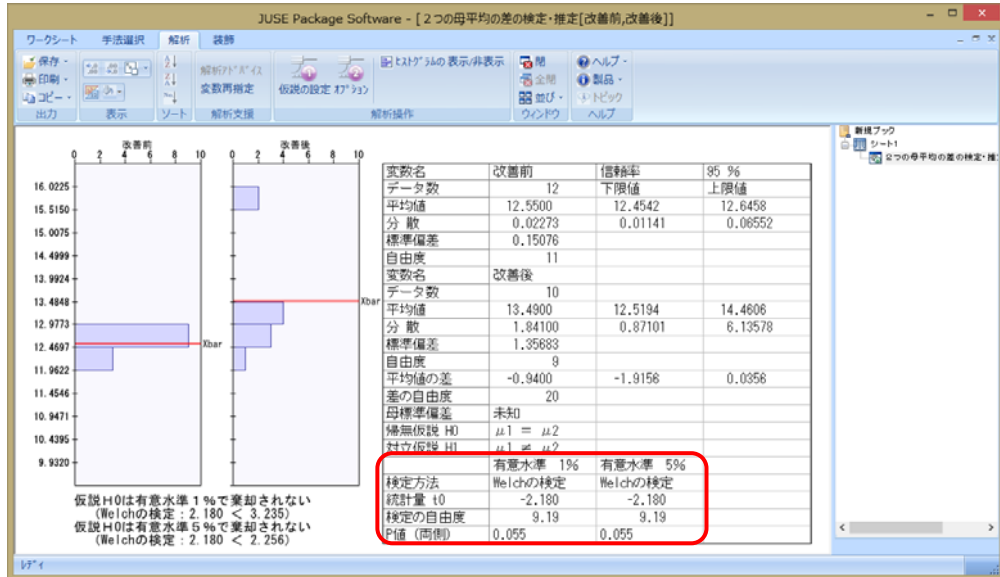
3-6. 等価自由度の表示 (2つの母平均の差の検定)

手法「2つの母平均の差の検定」で、2群の母集団の標準偏差（分散）が等しくない場合、Welch（ウェルチ）の検定が行われます。（一財）日科技連のベーシックコースのテキストに準拠して、Welchの検定に用いる自由度（等価自由度）の値を表示するようにしました。



検定・推定の学習や検算で、Welchの検定の等価自由度の値を確認できます。

メリット



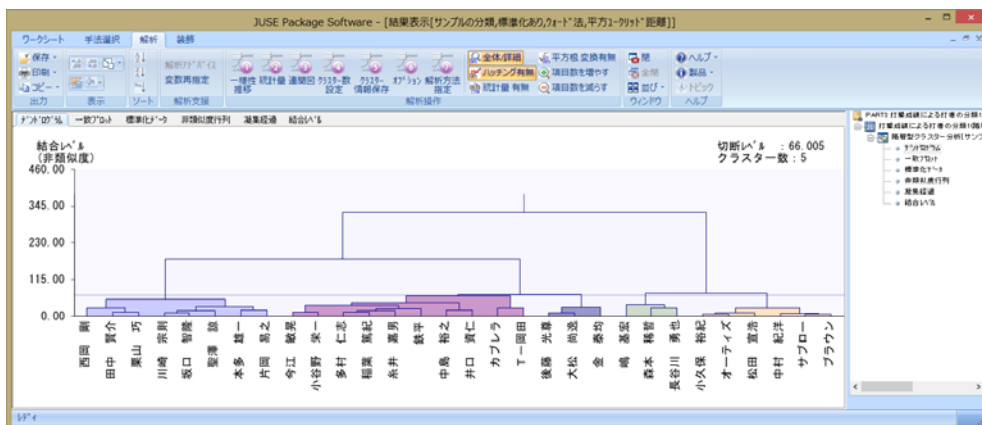
3-7. デンドログラムの全体表示と貼り付け（階層的クラスター分析）

多変量解析の手法「階層的クラスター分析」において、これまで、デンドログラムが大きくなってしまった場合スクロール表示をする必要がありました。今回の機能強化では、オプションでデンドログラムの詳細表示の全体を1画面に表示したり、その結果をWordやExcelの1ページ内に貼り付け、印刷することが可能になりました。初期表示でもデンドログラムで60項目までが表示できます。（以前は25項目）



分類するサンプルが多い場合に、デンドログラムは横に長くなります。そのような場合でも、デンドログラムを報告書に見やすく貼り付けられます。

メリット



3-8. 変数指定の使い勝手や Excel との互換性の向上 (全手法)

3-8-1. Excel のカンマ形式、指数形式のデータやxlsx ファイルの読み込みが可能に

Excel 上のカンマ形式と指数形式の数値を以前は文字データとして読み込んでいましたが、今回からは量的変数として、そのまま読み込めるようになりました。さらに、Excel のxlsx ファイル (2004 年以降 Excel ブック形式) を直接読み込めるようになりました。



メリット

Excel のカンマ形式と指数形式の数値を、データ形式を変える必要なく、そのまま読み込むことができます。また、最新の Excel ファイルを直接読み込み、便利です。

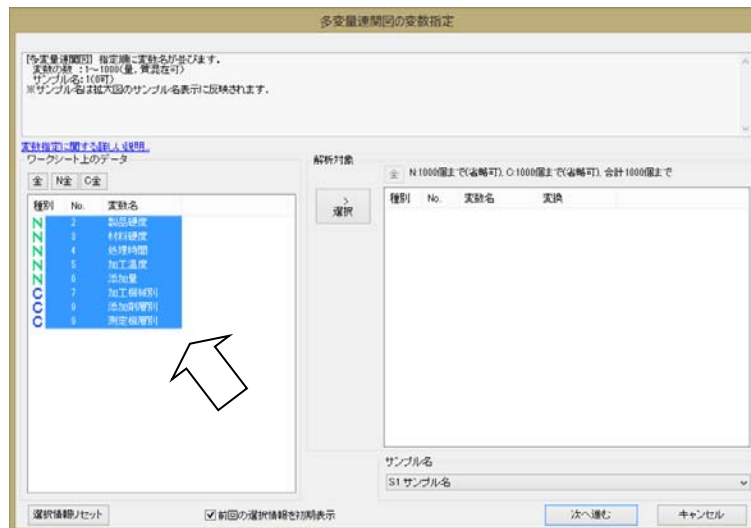
3-8-2. Shift キーによる変数の複数選択が可能に

各手法を起動後、解析に用いる変数を「変数の指定ダイアログ」で指定します。この変数の指定ダイアログ上で、shift キーで変数の複数選択ができるようになりました。



メリット

変数の数が多い時に、変数の複数指定がしやすくなります。



4. 機能の製品別対応表と提供方法

お手持ちの各製品に対して、○が付いている項目が追加されます。

製品名	機能アップ							
	① 解析結果の保存	② 層別グラフ	③ 実験計画法	④ パラメータ設計	⑤ 最尤推定	⑥ Welch検定	⑦ 階層的クラスター分析	⑧ 変数指定, Office互換性
JUSE-StatWorks/V5								
総合編								
総合編 with SEM	○	○	○	○	○	○	○	○
総合編 with MT								
QC七つ道具編	○	○				○		○
品質管理手法編	○	○	○			○		○
品質工学編				○		○		○
SEM因果分析編						○		○
対象者	全ユーザ							
提供方法	弊社 web サイトよりダウンロード※							
提供時期	2015 年 12 月末							

※自動アップデート機能を有効にしている場合は、自動的に通知と最新リビジョンへのアップデートを行います。

※2015年3月にリリースされた R5.30 では、保守契約者向けに、直積法と累積法、CAID が提供されています。

5. その他・今後の開発予定

今回の機能アップでは、デフォルトの画面出力は変わりません。よって各企業で社内テキスト等を作っていただいている場合でも、大きな変更は必要ありません。

さらに、今回の機能アップとは別に、今後は MT システムや ExcelFTA、ネットワーク版の管理者機能（起動ライセンス数が超過した時のアラーム機能）、また StatWorks とは別システムの手法ナビゲーションツールが追加される予定です。

また、ビッグデータ解析手法の搭載についても、現在、日科技連のデータサイエンスコース等に合わせ、調査・検討を行っております。（サポートベクターマシンやラッサー回帰分析等）

6. おわりに

本資料では、StatWorks/V5 のリビジョンアップ版（R5.40）での機能アップ点についてご紹介しました。

弊社は今後もユーザー様のご要望に応えるべく、StatWorks/V5 の機能強化に取り組んでまいります。既に StatWorks/V5 をお持ちの方は、引き続き、ご活用いただければ幸いです。また、以前のバージョンをお持ちの方や、まだ StatWorks/V5 をお持ちでない方は、今回を機会に StatWorks/V5 のご導入をご検討いただければ幸いです。

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>