

GraphPad Prism バイエル

有限会社エムデーエフ
www.mdf-soft.com

© 2020 有限会社エムデーエフ

このガイドの内容は、Prism 8 のヘルプに準じております。

目次

	0
第1章 はじめに	4
第2章 6 : 1-way ANOVA(一元配置分散分析) とノンパラメトリック分析	4
1 データの入力とグラフの作成	5
2 分析の実行	9
3 分析結果の表示と考察	12
4 分析のやり直し	15
索引	0

1 はじめに

この資料は、GraphPad Prismユーザーが、自身でデータの読み込みから分析およびグラフの作成までを学習するための資料です。GraphPad Prismの操作について、詳細について説明が行われています。

例を順番に読む必要はありません。直接最も興味のある例に進むことをお勧めします。

章の見出しだけでは分からないテクニックを見つけるために、目次と索引を調べましょう。

説明と図はWindows版 Prism についてのもですので、例題の中にはMac版 Prism とは多少異なるものもあります。

このマニュアルを、お使いのコンピュータで読みながら、各ステップを試してみることをお勧めします。

始める前に、Prismの **表示/View** メニューを使用して、ナビゲータとすべてのオプションのツールバーがコンピュータに表示されていることを確認してください。



2 6 : 1-way ANOVA(一元配置分散分析) とノンパラメトリック分析

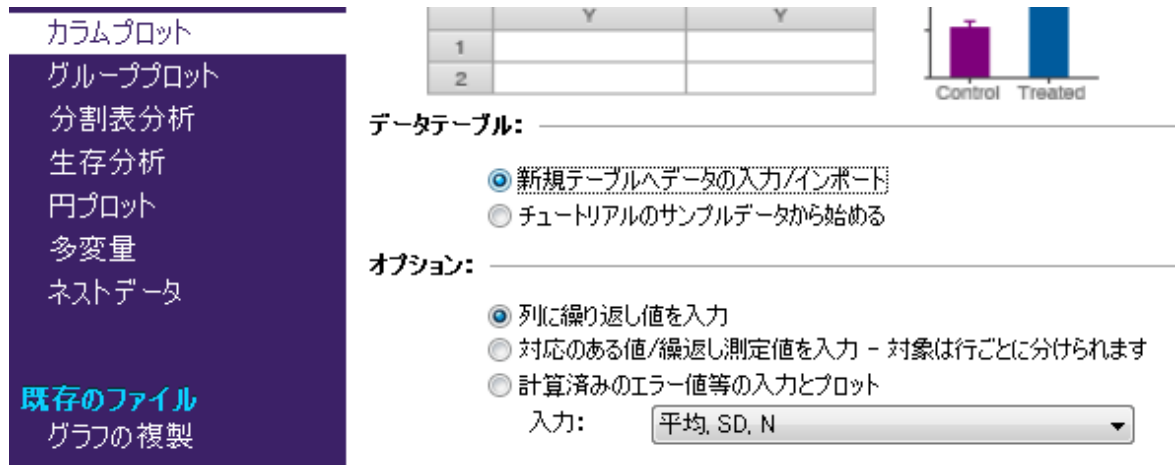
一つの要因またはカテゴリにより3つ以上のグループに分けられたデータを分析する機能として、PrismにはANOVA(分散分析)、繰り返しのあるANOVA、Kruskal-Wallis(クラウスカル-ウォリス)検定、Friedman(フリードマン)検定の4つの検定機能が用意されています。ANOVAを実行し、それに引き続いてBonferroni(ボンフェローニ)、

Tukey(チューキー)、[TukeyStudent(スチューデント)] Newman-Keuls(ニューマン-クルズ)、または、Dunnett(ダネット)検定などを行えます。ノンパラメトリック検定を実行した後では、Dunn(ダン)の検定を実行できます。

ここでは繰り返しのあるANOVAを実行し、さらにTukey(チューキー)検定を行います。もちろん、必要事項についてはその都度、解説します。ANOVAに関する詳細な情報はpdfファイルの『統計ガイド』のANOVAのセクションを参照してください。比較の対象となるデータが2グループの場合は、すでに解説したt検定を行います。2グループ以上のデータで、2つの因子により判別されるデータの場合は 2-way ANOVA (二元配置の分散分析) の項目を参照してください。

2.1 データの入力とグラフの作成

Prismを起動すると、最初によろこそ/Welcome ダイアログが表示されます。よろこそ/Welcome ダイアログで **新しいテーブルとグラフ/New Table & Graph** から **カラムプロット/Column** を選択します。また、**新規テーブルヘデータの入力/インポート/Enter or import data into a new table** を選択し、**列に繰り返し値を入力/Enter replicate valure...** を選びます。最後に **作成/Create** ボタンをクリックします。Welcome ダイアログが消え、新規データテーブルが表示されます。



The screenshot shows the Prism software interface. On the left, a dark blue sidebar menu is open, highlighting 'カラムプロット' (Column Plot). Other options in the menu include 'グループプロット', '分割表分析', '生存分析', '円プロット', '多変量', 'ネストデータ', and '既存のファイル' (Existing Files) with a sub-option 'グラフの複製' (Duplicate Graph). The main window displays the 'データテーブル:' (Data Table) section with a table structure:

	Y	Y
1		
2		

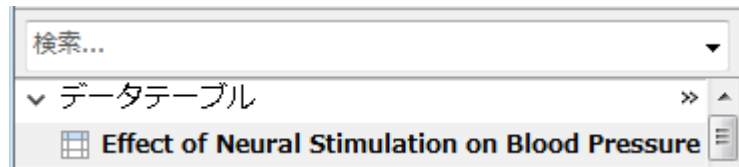
To the right of the table is a small bar chart showing two bars labeled 'Control' (purple) and 'Treated' (blue). Below the table, the 'データテーブル:' label is followed by a horizontal line. Underneath, there are two sections: 'データテーブル:' and 'オプション:' (Options). The 'データテーブル:' section has two radio button options: '新規テーブルヘデータの入力/インポート' (selected) and 'チュートリアルサンプルデータから始める'. The 'オプション:' section has three radio button options: '列に繰り返し値を入力' (selected), '対応のある値/繰返し測定値を入力 - 対象は行ごとに分けられます', and '計算済みのエラー値等の入力とプロット'. Below these options is an '入力:' (Input) field with a dropdown menu currently set to '平均, SD, N'.

ここでは6匹の動物の血圧に関するANOVAを実行します。平常時、神経刺激物投与時、プラセボ、神経刺激物の効果抑制剤投与時の血圧を計測します。すべての処置はすべての固体に対して連続的に行ったのでデータは対応のあるものとなっています。この6匹の集団は4つのレベル(*Treatment*—Control, Stimulus alone, Stimulus plus placebo, Stimulus plus antagonist) をもつデータと言えます。

テーブルに X 列は不要です。列A, B, C, ...にそれぞれグループ変数のレベルを示す単語を入力します。Y列はすべて1列で、グループ変数のレベル情報を入力します。X値が


ないので、データ行による本質的な違いはありません。よって、観測したデータはそのままY列に入力してください。

ナビゲーターのデータテーブルにあるデフォルトのテーブル名を選択しキーボードからF2キーを押します。次に示すテーブル名 (Effect of Neural Stimulation on Blood Pressure) を新たに入力します。これから作成するグラフと、それにリンクするシートのタイトルになります。もちろん、後から個別に変更することも可能です。




次の図のようにデータを入力します。各列の見出しも図のように入力してください。グループ変数の名前を入力することはできませんが、レベルとして「Control」, 「Stimulus」, 「+Placebo」, 「+Antagonist」を入力します。

	グループ A	グループ B	グループ C	グループ D
	Control	Stimulus	+Placebo	+Antagonist
	Y	Y	Y	Y
1	90	117	120	98
2	88	116	118	90
3	96	116	109	105
4	94	131	127	97
5	91	123	127	99
6	97	132	129	108

目的の列の数値形式を変更する場合は、その列を選択して**変更/Change… 数値表示形式/Decimal Format…**と操作します。あるいは、ツールバーの **変更/Change** にある  アイコンの選択で行います。

カラムプロット形式はX列の無いデータシートですが、行にラベルを付けることは可能です。あるいは、XYプロット形式のデータシートにより、行ラベルを付けることも可能です。

テーブルフォーマット: カラム		グループ A	グループ B	グループ C	グループ D
		Control	Stimulus	+Placebo	+Antagonist
1	W-1078	90	117	120	98
2	W-1079	88	116	118	90
3	W-1080	96	116	109	105
4	N-562	94	131	127	97
5	W-1129	91	123	127	99
6	N-588	97	132	129	108

データ形式を変更する場合は、既存のデータシートを画面に表示して **変更/Change... データテーブルのフォーマット/Format Data Table ...** と操作するか、データシート左上、あるいは ツールバーの  アイコンをクリックします。

データを入力すると、Prismはすぐにグラフを自動作成します。それでは実際にナビゲーター画面にあるグラフシート **Effect of Neural Stimulation on Blood Pressure** を選択します。開いた **グラフ形式の変更/Change Graph Type** ダイアログで、適当なグラフ形式を選択します。

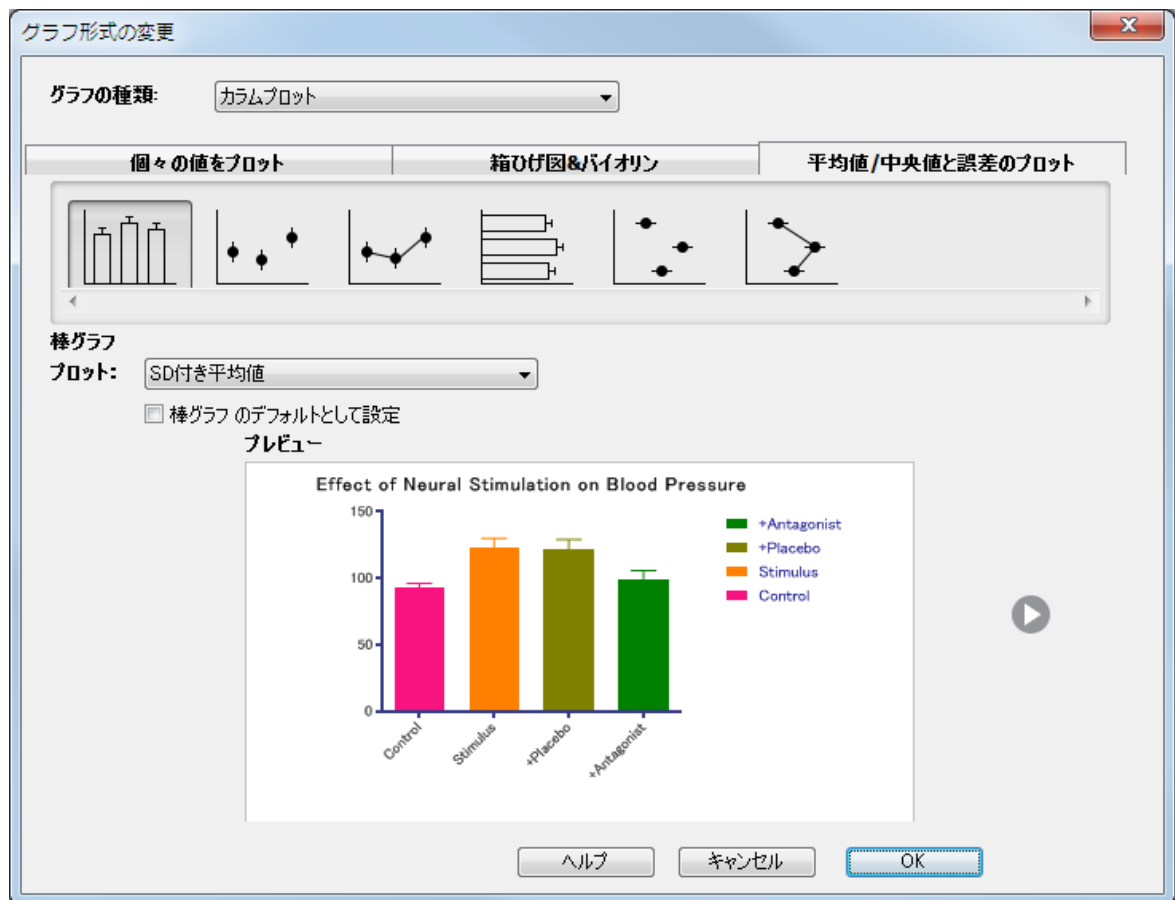
データテーブルとして平均値、標準偏差、標準誤差、サンプル数を入力するタイプものも利用できます。**データの入力/インポート/Enter/Import data**で、**計算済みのエラー値を入力してプロット/Enter and plot error values calculated elsewhere** を選択します。そしてY値の形式を**平均, SD, N/Mean, Standard Deviation, N** にします。

	グループ A			グループ B		
	Control			Stimulus		
	平均	SD	N	平均	SD	N
1	92.7	3.6	6	122.5	7.5	6

しかし、この形式の場合、実データを使う繰り返しのある検定やノンパラメトリック検定は実行できません。

表示されたグラフアイコンに適当なものが無い場合、**グラフの種類/Graph family** で、プロット形式を変更し適切な形式を選択します。ここでは、**Culmn/カラム**

ロットで、棒グラフを選択し、**プロット : SD付き平均値/Plot: Mean with SD** とし、OKをクリックします。



X軸のラベルが重なっている場合はベースライン選択して次のアイコンでフォントサイズを小さくします。




または、図のようにしてX軸を伸ばします。



1グループ変数のグラフに関する詳細な情報は、『1 : カラムプロット/Column形式データによる棒グラフ』を参照してください。

2.2 分析の実行

データテーブルを表示し、**分析/Analyze** アイコン  をクリックします。**データ分析/Analyze Data** ダイアログで **カラム分析/Column analyses** を選択して、リストから **One-way ANOVA (およびノンパラメトリック検定)/One-way ANOVA (and nonparametric)** を選びます。

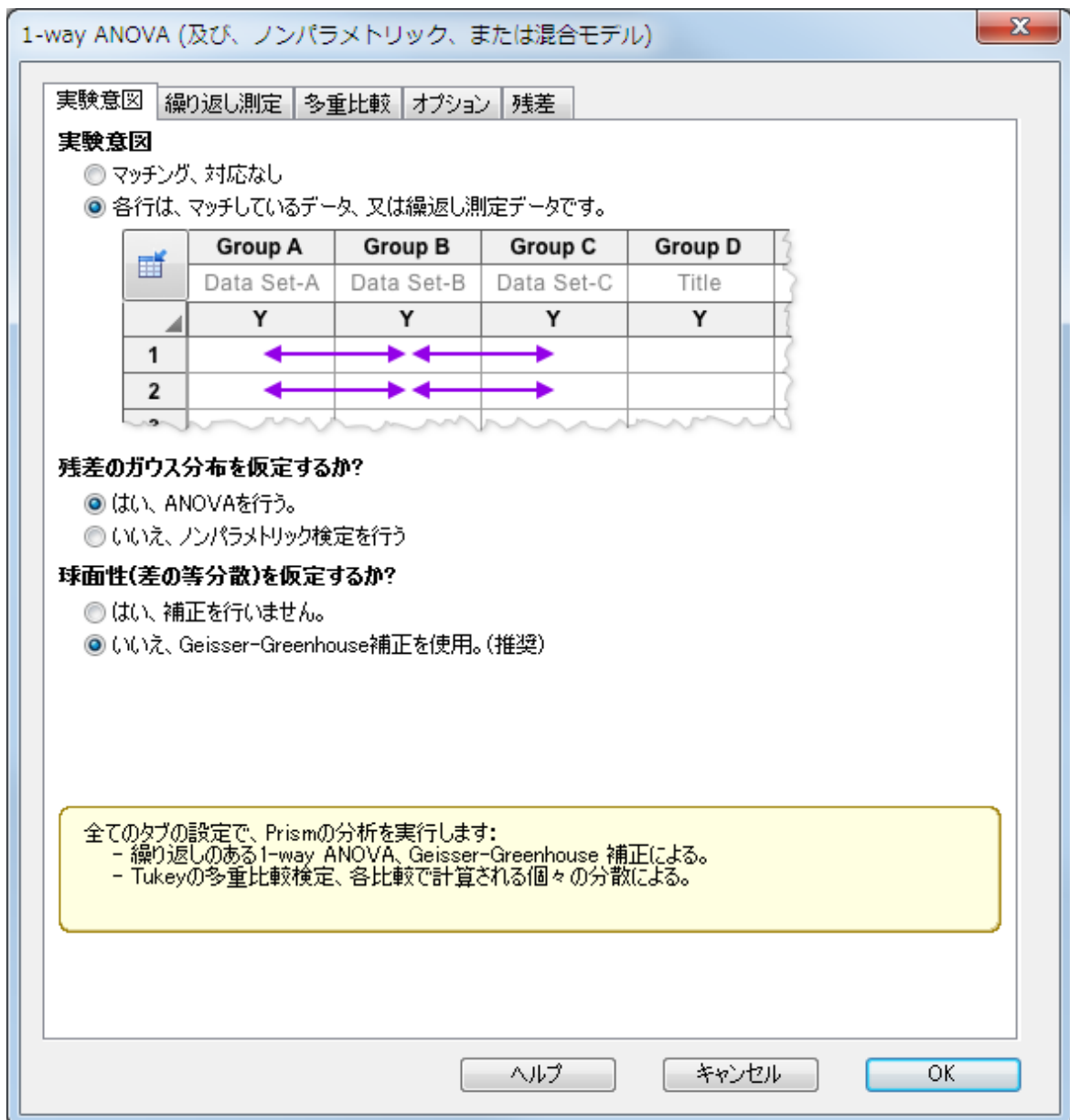
Prismは3つ以上のデータセットを一つの因子を使って、4通りのパターンで比較します。繰り返しのあるデータのマッチングと、母集団がガウス分布しているか、という観点からデータセットを4通りのパターンに分けて考えることができます。それを表にまとめたものを次に示します。

		ガウス分布と仮定できるか?	
		はい - パラメトリック検定	いいえ - ノンパラメトリック検定
繰り返しのあるデータ?	いいえ - 対応なし	ANOVA	Kruskal-Wallis 検定
	はい - 対応あり	繰り返しのあるANOVA	Friedman検定

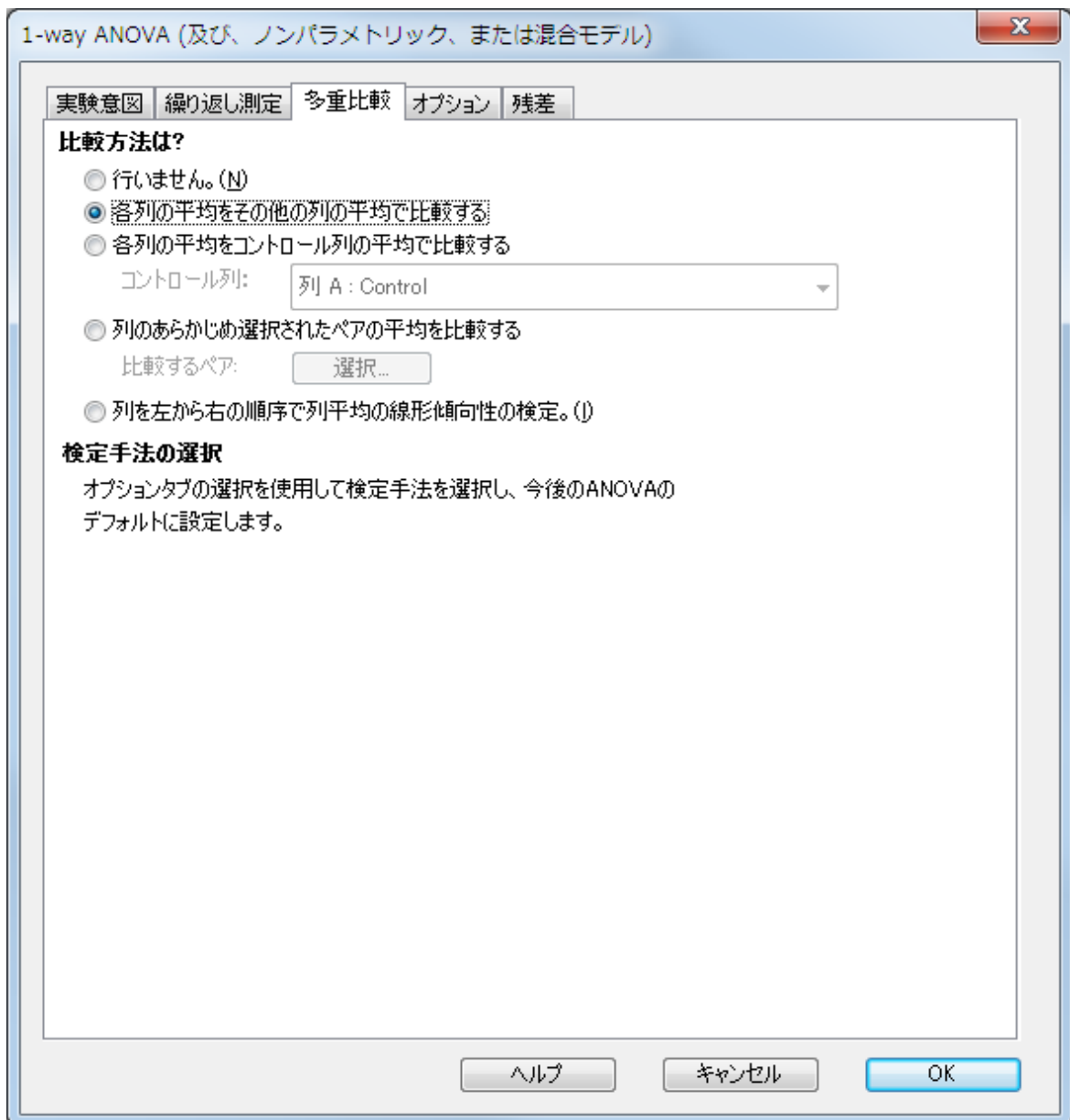
表を覚える必要はありません。Prismは選択したオプションから自動判別します。

パラメータ : 1-way ANOVA (及びノンパラメトリック検定)/Parameters: One-way ANOVA (and Nonparametric) ダイアログボックスでは次に示す3つのタブを設定します。

最初のタブの、**実験意図/Experimental design** で、繰り返しのあるデータか否か、そして次に母集団をガウス分布と仮定できるか否かを設定します。最後にガウス分布と仮定できる場合に球面性が仮定できるか否かを設定します。Prism はこれらの情報から検定手法を自動設定します。

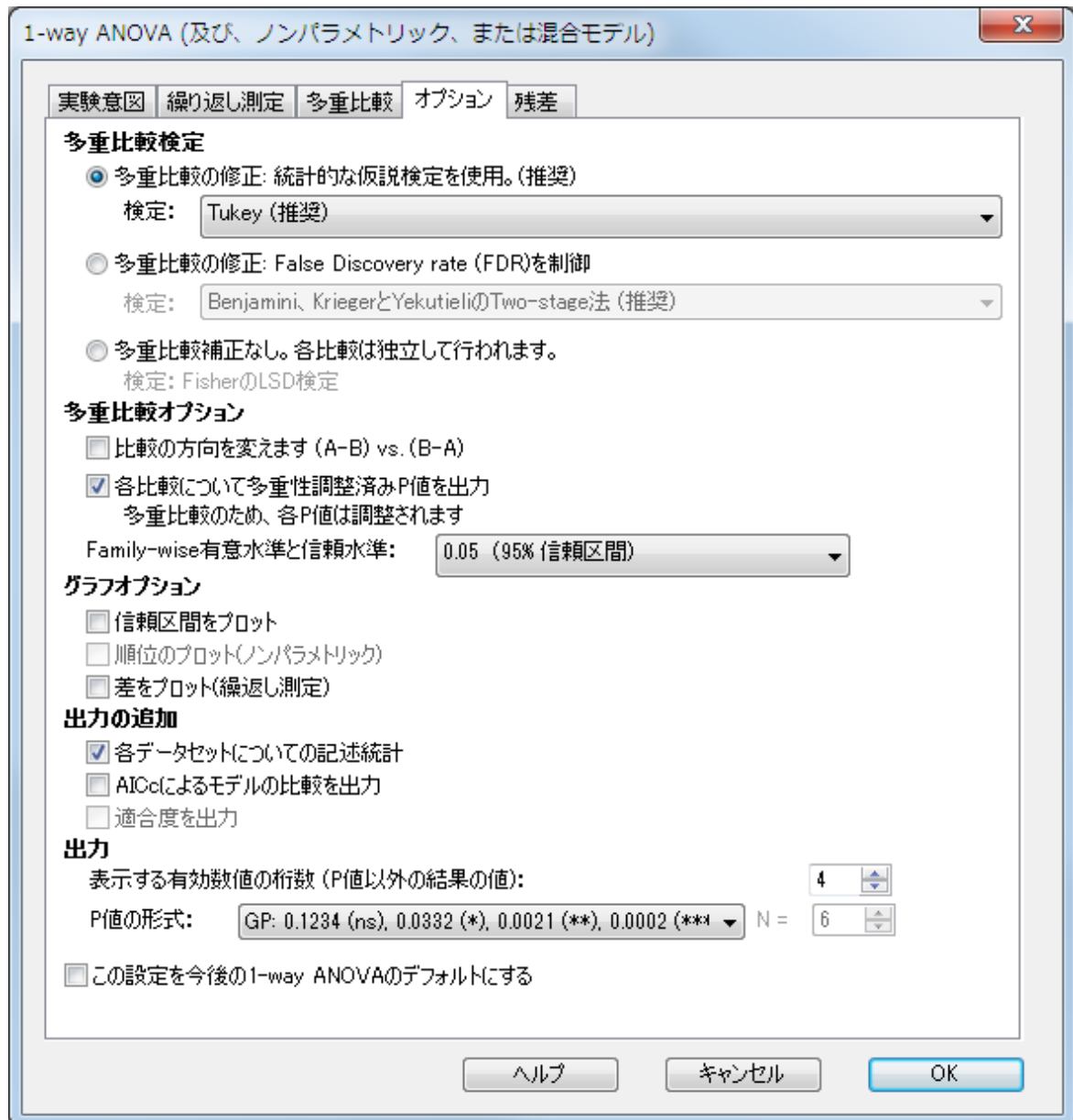


次の **多重比較/Multiple Comparisons** タブでANOVAに続き多重比較検定の実施の有無とその方法の設定を行います。



ダイアログボックスの下側にある **ヘルプ/Learn** ボタンを利用すると、分析や多重比較に関する詳細説明情報が得られます。

最後の **オプション/Options** タブで多重比較検定手法の選択や、多重性調整済みP値の計算の有無等の(計算には影響のない)オプション出力の設定を行います。オプションの設定に自信が無い場合や明確でない場合は、Prismのデフォルトの設定に従うか、**推奨/recommend** となっているものを選択してください。このタブでも内容の詳細な説明を知りたい場合は、ヘルプボタンをクリックしてください。



2.3 分析結果の表示と考察

パラメータダイアログでOKボタンをクリックすると分析が実行されます。分析結果を示す**結果/Results** セクションには多重比較タブとオプションタブの設定により最大3つのタブシート(**ANOVA**, **多重比較 (オプション)**, **記述統計/ANOVA, Descriptive Statistics (オプション)**) が作成されます。結果のタブから目的のシートを表示します。

先頭のシートは **ANOVAの結果/ANOVA results** で、各グループの平均値の差に関する情報を提供します。

繰り返し測定ANOVAサマリー	
球面性を仮定?	いいえ
F	58.42
P値	<0.0001
P値サマリー	****
統計的に有意 (P < 0.05)?	はい
Geisser-Greenhouse の ϵ	0.4761
R ²	0.9212

標本を対応させたときの効果についても情報を提供します(平均値の差の検出力が向上します)。

マッチングは効果的でしたか?	
F	3.927
P値	0.0178
P値サマリー	*
有意なマッチングはありますか? (P < 0.05)?	はい
R ²	0.09355

ANOVA テーブルは次のようになります。

ANOVA表	二乗和(SS)	自由度(DF)	二乗平均(MS)
処置 (列と列)	4198	3	1399
個別 (行と行)	470.3	5	94.07
残差 (ランダム)	359.3	15	23.96
合計	5028	23	

次の多重比較シートの結果は次のようになります。

※多重性調整済みP値は、**多重比較/Multiple comparisons** タブと**オプション/Options** タブの選択によって出力されます。

Tukeyの多重比較検定	平均差	95.00% CI (差)	有意?	サマリー	調整済み P値
Control vs Stimulus	-29.83	-39.14 ~ -20.53	はい	***	0.0003
Control vs +Placebo	-29.00	-41.28 ~ -16.72	はい	**	0.0013
Control vs +Antagonist	-6.833	-12.17 ~ -1.493	はい	*	0.0192
Stimulus vs +Placebo	0.8333	-5.864 ~ 7.531	いいえ	ns	0.9649
Stimulus vs +Antagonist	23.00	11.49 ~ 34.51	はい	**	0.0028
+Placebo vs +Antagonist	22.17	7.705 ~ 36.63	はい	**	0.0090

ツールバーの「**チェック/Interpret**」ボタンをクリックするとヘルプ情報が表示されます。




目的のデータを分析できないような場合(例えば、複数のデータセルが空であるのに繰り返しのあるANOVAを選択した時)、**ANOVA**シートにエラーの発生とメッセージが表示されます。

分析済みテーブル	Effect of Neural Stimulation on Blood Pressure
エラー:コメントをご覧ください	この検定は欠測値を実行できません。

記述統計/Descriptive Statistics シートの内容を次のページに示します。

	Control	Stimulus	+Placebo	+Antagonist
値の数	6	6	6	6
欠測値の数	0	0	0	0
最小値	88.00	116.0	109.0	90.00
25% パーセンタイル	89.50	116.0	115.8	95.25
中央値	92.50	120.0	123.5	98.50
75% パーセンタイル	96.25	131.3	127.5	105.8
最大値	97.00	132.0	129.0	108.0
平均値	92.67	122.5	121.7	99.50
標準偏差	3.559	7.450	7.581	6.348
標準誤差	1.453	3.041	3.095	2.592
下側 95% 信頼区間	88.93	114.7	113.7	92.84
上側 95% 信頼区間	96.40	130.3	129.6	106.2

2.4 分析のやり直し

分析のやり直し方法は既に説明しましたが、ANOVAの場合も要領は同じです。ナビゲーターで分析結果のシートを選択します。そして **変更/Change** メニューを選択し、**分析パラメータ/Analysis Parameters...** を選択します。ツールバーあるいは結果シート左上の  アイコンをクリックしても良いです。**パラメータ : 1-way ANOVA (及びノンパラメトリック検定)/Parameters: One-way ANOVA (and Nonparametric)** ダイアログが表示されますから、そこで条件を変更します。**OK** ボタンをクリックすると、分析が再実行され、新たな条件に基づく分析結果が得られます。