

# CONTENTS

---

<b>サンプルの Experiment – Single Factor ANOVA Example</b> .....	2
クイックノート .....	2
手順 .....	2
StatsAnova1Test コマンドのヘルプ .....	5

# サンプルの Experiment – Single Factor ANOVA Example

## クイックノート

メニュー **File** → **Example Experiments** → **Statistics** → **ANOVA1 Demo**

この Experiment は、単一要因分散分析/一元配置分散分析を説明するデモです。

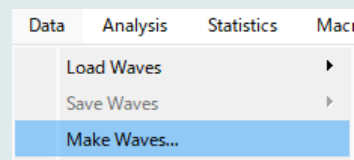
サンプルの Experiment 内のクイックノートではコマンドウィンドウでの処理として書かれていますが、GUI を使ってより分かりやすく処理できるため、それを主として説明します。

## 手順

次の 4 つの列（ウェーブ f1-f4 に格納）は、6 つのサンプルの任意の特性を計測機器で測定したものを示したものです。

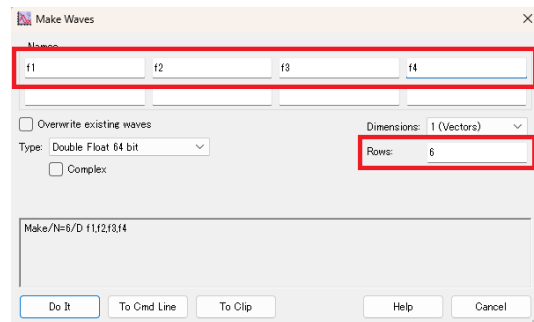
新しい Experiment を作成したところからの手順で確認します。

**1. メニュー Data → Make Waves を選択します。**

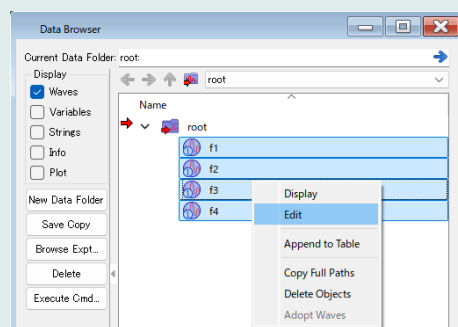


**2. f1~f4 の4つのウェーブを作成します。**

Rows は 6 を指定します。

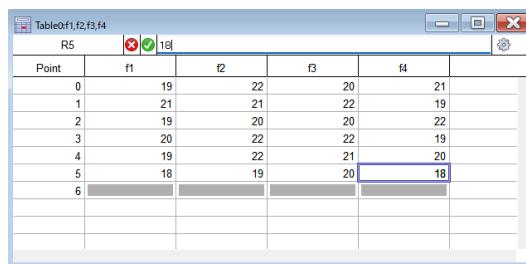


**3. Data Browser で4つのウェーブを選択し、右クリックしてポップアップメニューから Edit を選択します。**



#### 4. テーブルに次のように入力します。

	f1	f2	f3	f4
1	19	22	20	21
2	21	21	22	19
3	19	20	20	22
4	20	22	22	19
5	19	22	21	20
6	18	19	20	18



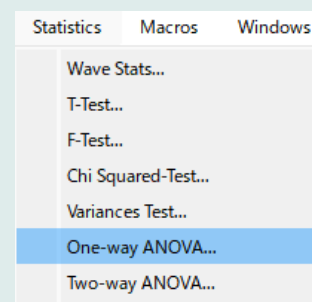
このドキュメントではあまり使いませんが、定義を少ししておきます。

$H_0$  (null hypothesis/帰無仮説) : 4つの機器で記録された値に違いはない。

$H_a$  (alternative hypothesis/対立仮説) : 4つの機器で記録された値には十分な違いがある。

#### 5. メニュー Statistics → One-way ANOVA を選択します。

One-way ANOVA Test ダイアログが表示されます。

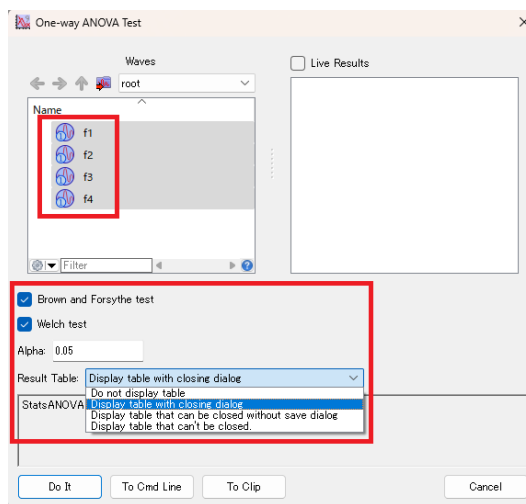


#### 6. Waves で4つのウェーブを選択し、Brown and Forsythe test と Welch test チェックボックスをチェックします。

Alpha はデフォルトのままにしておきます。

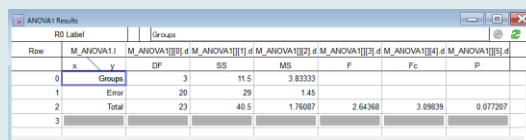
Result Table ポップアップメニューから Display table with closing dialog を選択します。

Do It をクリックします。



#### 7. 3つのテーブルが作成されます。

ANOVA のストレートな結果は ANOVA1 Results テーブルに表示されます。



Row	M	ANOV A1	1	M	ANOV A1	2	M	ANOV A1	3	M	ANOV A1	4	M	ANOV A1	5
	x	Groups	DF	SS	MS	F	Fc	P							
0		Groups	3	11.5	3.83333										
1		Error	20	29	1.45										
2		Total	23	40.5	1.76087	2.64368	3.09839	0.07207							
3															

	DF	SS	MS	F	Fc	P
Groups	3	11.5	3,83333			
Error	20	29	1.45			
Total	23	40.5	1,76087	2.64368	3.09839	0.077207

ここでは、 $F_c > F$  という臨界値であるため、 $H_0$  は棄却できません。  
また、 $P > \alpha$  はデフォルトで 0.05 に設定されている点にも注意してください。  
DF : Degrees of Freedom (自由度)  
SS : Sum of Squares (平方和)  
MS : Mean sum of Squares (平均平方)  
Fc : F Critical value (臨界値)  
F : F-statistic (F 統計量)  
P : P-value (P 値)

### 8. Welch Test には次の結果が含まれています。

**N1** 3  
**N2** 10  
**Fp** 2.80288  
**Fpc** 3.70826  
**Pp** 0.0945161

Point	W_ANOVA1Welch	W_ANOVA1Welch
0	N1	3
1	N2	10
2	Fp	2.80288
3	Fpc	3.70826
4	Pp	0.0945161
5		

ここで、Fp は自由度 N1 と N2 に関連する Welch 検定統計量、  
Fpc は臨界値、Pp は P 値です。

### 9. 3番目のテーブル Brown and Forsythe Test には次の結果が含まれています。

**N1** 3  
**N2** 18  
**Fp** 2.64368  
**Fpc** 3.15991  
**Pp** 0.0805162

Point	W_ANOVA1BnF.f	W_ANOVA1BnF.d
0	N1	3
1	N2	18
2	Fp	2.64368
3	Fpc	3.15991
4	Pp	0.0805162
5		

ここでも、Fp は自由度 N1 と N2 に関連する検定統計量であり、  
Fpc は臨界値、Pp は P 値です。

サンプルの Experiment では、ステップ 5 以降の操作がコマンドウィンドウでの操作となっています。  
その時の手順は次のようになります。

### 5'. 検定を実行するには、コマンドウィンドウで次を実行します。

StatsAnova1Test/T=1/Q/W/BF f1,f2,f3,f4

3つのテーブルが作成されます。

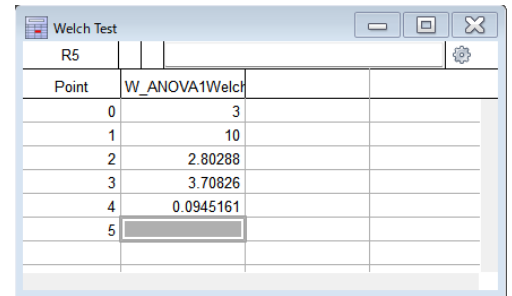
ANOVA のストレートな結果は ANOVA1 Results テーブルに表示されます。

(各テーブルウィンドウには列や行にタイトルがないため、前掲のように読み取ります)

Row	M_ANOVA1[0]	M_ANOVA1[1]	M_ANOVA1[2]	M_ANOVA1[3]	M_ANOVA1[4]	M_ANOVA1[5]
0	3	11.5	3.83333			
1	20	29	1.45			
2	23	40.5	1.76087	2.64368	3.09839	0.077207
3						

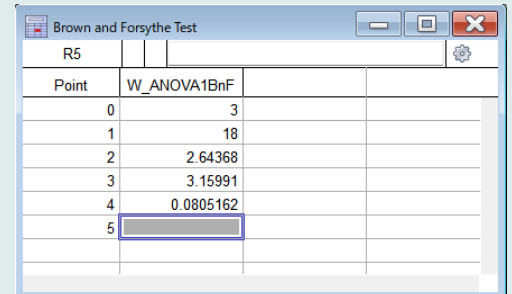
Command Window: StatsAnova1Test/T=1/Q/W/BF f1,f2,f3,f4

6'. 2番目のテーブル Welch Test には右図の結果が含まれています。



Point	W_ANOVA1Welch
0	3
1	10
2	2.80288
3	3.70826
4	0.0945161
5	

7'. 3番目のテーブル Brown and Forsythe Test には右図の結果が含まれています。



Point	W_ANOVA1BnF
0	3
1	18
2	2.64368
3	3.15991
4	0.0805162
5	

## StatsAnova1Test コマンドのヘルプ

**StatsANOVA1Test** [/ALPH=*significance* /BF/Q/Z/T=*k* /W/WSTR=*wList*] [*wave1,wave2,...wave100*]

StatsANOVA1Test コマンドは、一元配置分散分析（固定効果モデル）を実行します。  
標準的な分散分析の結果は、現在のデータフォルダー内の M\_ANOVA1 ウェーブに保存されます。

### フラグ

/ALPH=*val* 有意水準を設定します（デフォルトは 0.05）。

/BF Brown and Forsythe 検定を実行し、F' と自由度を計算します。  
現在のデータフォルダー内の W\_ANOVA1BnF ウェーブに結果が出力されています。

/Q コマンドウィンドウの履歴領域に結果を表示しません。

/T=*k* 結果をテーブル形式で表示します。  
追加のテーブルは、/BF および /W で作成されます。  
*k* は、それを閉じるときのテーブルの動作を指定します。  
*k* =0: ダイアログを表示（デフォルト）  
*k* =1: ダイアログを表示せずに Kill  
*k* =2: Kill を不可能にする

/W Welch 検定 F' を実行し、自由度を計算します。  
現在のデータフォルダー内の W\_ANOVA1Welch ウェーブに結果が出力されます。

/WSTR=*waveListString*  
サンプルデータを含む、セミコロンで区切られた複数のウェーブのリストを含む文字列を指定します。  
フラグの後に各ウェーブを列挙する代わりに、*waveListString* を使います。

/Z エラーを無視します。  
V\_flag は、エラーが発生した場合は -1 に、それ以外は 0 に設定されます。

## 詳細

StatsANOVA1Test への入力は、2 つ以上の 1 次元数値ウェーブ（サンプルのグループごとに 1 つのウェーブ）です。

欠損値には NaN を使うか、異なるポイント数のウェーブを使います。

標準的な ANOVA の結果は、対応する行と列のラベルが付いた M\_ANOVA1 ウェーブに表示されます。

/T を使うと、結果をテーブル形式で表示できます。

いずれの場合も、2 つの自由度の値、F 値、アルファと自由度の選択のための臨界値 Fc、結果の P 値が得られます。

V\_flag は、エラーが発生した場合は -1 に、それ以外はゼロに設定されます。

場合によっては、ANOVA 検定が適切でないこともあります。

例えば、グループ間で分散の均一性が十分に認められない場合などです。

ANOVA 検定にとっては致命的ではないかもしれませんが、StatsVariancesTest で分散分析を行うことで、より深い洞察が得られるかもしれません。

2 つのグループしかない場合、この検定は StatsTTest と同じです。

指定した自由度と非心パラメーターの組に対して、次を使って ANOVA 検定の検出力を評価できます。

```
power=1-StatsNCFCDF(StatsInvFCDF((1-alpha),n1,n2),n1,n2,delta)
```

ここで、n1 はグループの自由度、n2 は誤差の自由度、delta は非心パラメーターです。

## 参照

Zar, J.H., Biostatistical Analysis, 4th ed., 929 pp., Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1999.

## 関連するヘルプ、コマンド

Statistical Analysis (ヘルプ Statistics.ihf 内)

StatsVariancesTest, StatsTTest, StatsNCFCDF, StatsInvFCDF