

入門 統計学 準備

ソフトウェアの準備

- ・Excel分析ツール
- ・Rコマンダー
- ・G*power

『入門 統計学 第2版 一検定から多変量解析・実験計画法・ベイズ統計学まで』
(オーム社)

※注：本書を購入された方へのサービスですので、教科書指定（参考図書は不可）していない授業での使用はお控えください。

Chalkboard
Eraser

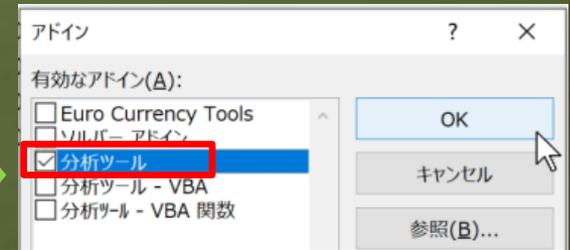
使用するソフトウェア

- ❁ 本書では，分析ツール（前半）とRコマンダー（後半），G*power（中盤）の3種類のソフトを使用
- ❁ **分析ツール**：Excelに標準搭載されているので手軽だが機能は限られている（検定などに使用）
- ❁ **Rコマンダー**：無料ソフトで高機能にもかかわらずマウスで手軽に操作できる（多変量解析などに使用）
- ❁ **G*power**：無料の検出力分析用ソフト（必要な標本サイズや検出力の計算に使用）

1. Excel分析ツールのインストール (初回のみでOK)

メニュー[ファイル]→[オプション]→[アドイン]→
[(管理:Excel アドイン)設定]

[分析ツール]に☑

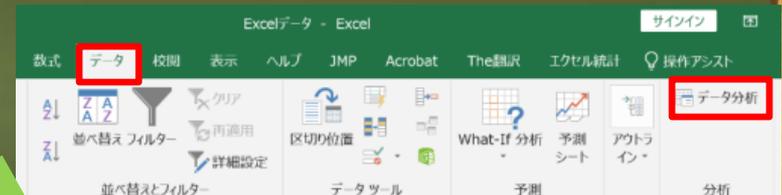


メニュー[データ]に
[分析ツール]が現れる

データ分析

分析ツール(A)

- 分散分析: 一元配置
- 分散分析: 繰り返しのある二元配置
- 分散分析: 繰り返しのない二元配置
- 相関
- 共分散
- 基本統計量
- 指数平滑
- F 検定: 2 標本を使った分散の検定
- フーリエ解析
- ヒストグラム



2. Rコマンダー

- ❁ Rコマンダーとは、R（アー
ル）というコマンド式の無料
ソフトソフトを、マウスで簡
単に使えるようにしたもの
- ❁ RコマンダーはRの上で動く

RコマンダーはRの上で動
くので、まずはRのインス
トールが必要



の歴史

- ❁ オークランド大学のRoss Ihaka(イハカ)とRobert Clifford Gentlemanが開発した「統計解析向けプログラミング言語」
- ❁ オープンソース(誰でも**無料**でダウンロードできて、開発や改良に加わることができる)
- ❁ 計算が速くてグラフィックに強い
- ❁ ただし、計算させるためには**コマンド(関数)**を入力しなければならないのが面倒

Rコマンドーの登場

- ❁ Rをベースに、マックマスター大学（カナダ）の John Foxが開発
- ❁ マウスを使ってメニューを選択すれば目的の分析が簡単にできる
- ❁ 簡単に分析できる反面、**分析手法は限られている**（基本的な分析手法は網羅されている）
- ❁ まずはRからインストールしてみよう！

Rのインストール①

ダウンロード (<http://cran.ism.ac.jp/>)

The Comprehensive R Archive Network

Download and Install R

Precompiled binary distributions of the base system and contributed packages, **Windows and Mac** users most likely want one of these versions of R:

- [Download R for Linux](#)
- [Download R for \(Mac\) OS X](#)
- [Download R for Windows](#)

R is part of many Linux distributions, you should check with your Linux package management system in addition to the link above.

自分のOSに適したRを選択する(以降はWindowsで説明)。



まずはRのbaseプログラムをダウンロードする。

R for Windows

Subdirectories:

[base](#)

Binaries for base distribution. This is what you want to [install R for the first time](#).

[contrib](#)

Binaries of contributed CRAN packages (for R >= 2.13.x; managed by Uwe Ligges). There is also information on [third party software](#) available for CRAN Windows services and corresponding environment and make variables.

[old contrib](#)

Binaries of contributed CRAN packages for outdated versions of R (for R < 2.13.x; managed by Uwe Ligges).

[Rtools](#)

Tools to build R and R packages. This is what you want to build your own packages on Windows, or to build R itself.

Rのインストール②

R-4.0.5 for Windows (32/64 bit)

Download R 4.0.5 for Windows 85 megabytes, 32/64 bit)

[Installation and other instructions](#)
[New features in this version](#)

R-4.0.5-win.exe を開く

次のファイルを開こうとしています:

- R-4.0.5-win.exe

ファイルの種類: exe File (84.5 MB)
ファイルの場所: https://cran.ism.ac.jp

このファイルを保存しますか?

ファイルを保存 キャンセル

セットアップに使用する言語の選択

インストール中に利用する言語を選んでください。

日本語

OK キャンセル

2021年5月現在, 4.0.5が最新バージョン

R for Windows 4.0.5 セットアップ

情報
続行する前に以下の重要な情報をお読みください。

セットアップを続行するには「次へ」をクリックしてください。

GNU GENERAL PUBLIC LICENSE
Version 2, June 1991

Copyright (C) 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc.
51 Franklin St, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301 USA

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

Preamble

The licenses for most software are designed to take away your freedom to share and change it. By contrast, the GNU General Public

次へ(N) > キャンセル

R for Windows 4.0.5 セットアップ

インストール先の指定
R for Windows 4.0.5 のインストール先を指定してください。

R for Windows 4.0.5 をインストールするフォルダを指定して、「次へ」をクリックしてください。

続けるには「次へ」をクリックしてください。別のフォルダを選択するには「参照」をクリックしてください。

C:\Program Files\R\R-4.0.5 参照(R)

このプログラムは最低 2.5 MB のディスク空き領域を必要とします。

< 戻る(B) 次へ(N) > キャンセル

R for Windows 4.0.5 セットアップ

コンポーネントの選択
インストールコンポーネントを選択してください。

インストールするコンポーネントを選択してください。インストールする必要のないコンポーネントはチェックを外してください。続行するには「次へ」をクリックしてください。

64-bit 利用者向けインストール

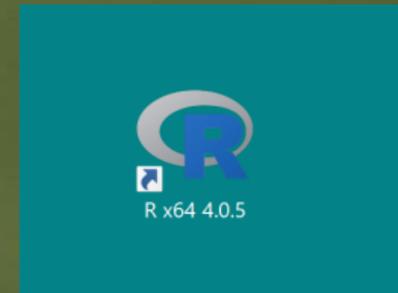
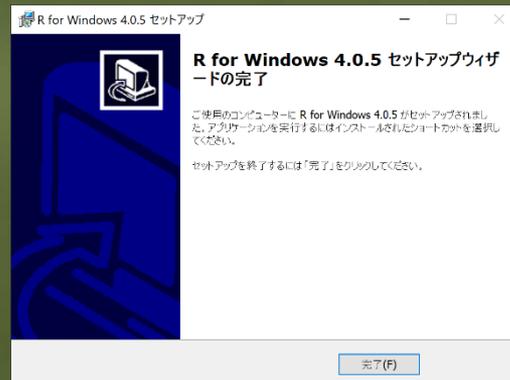
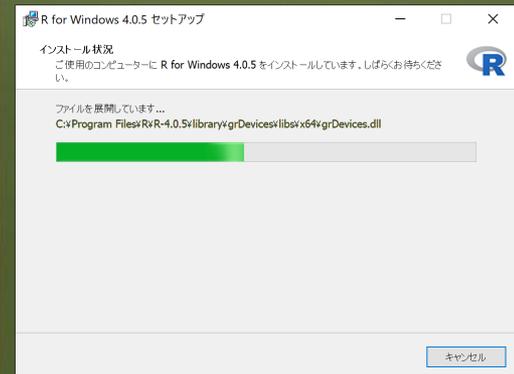
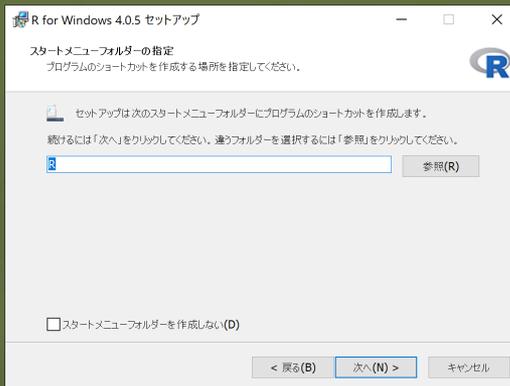
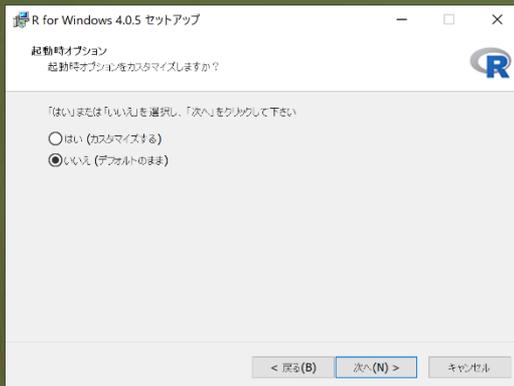
<input checked="" type="checkbox"/> Core Files	88.3 MB
<input type="checkbox"/> 32-bit Files	50.8 MB
<input checked="" type="checkbox"/> 64-bit Files	57.7 MB
<input checked="" type="checkbox"/> Message translations	7.4 MB

現在の選択は最低 155.6 MB のディスク空き領域を必要とします。

< 戻る(B) 次へ(N) > キャンセル

日本語を使用するならば☑を確認

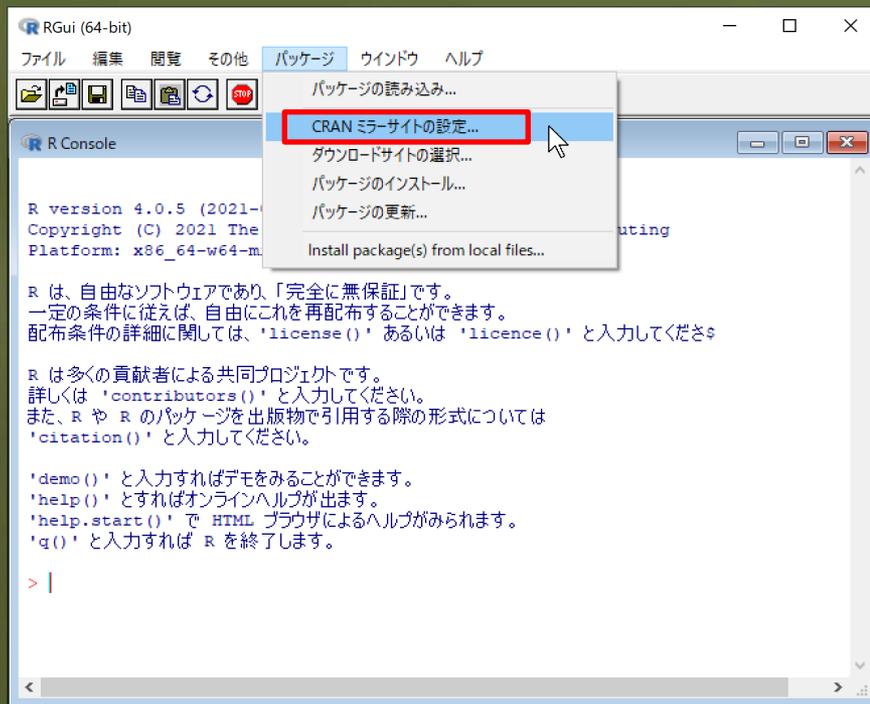
Rのインストール③



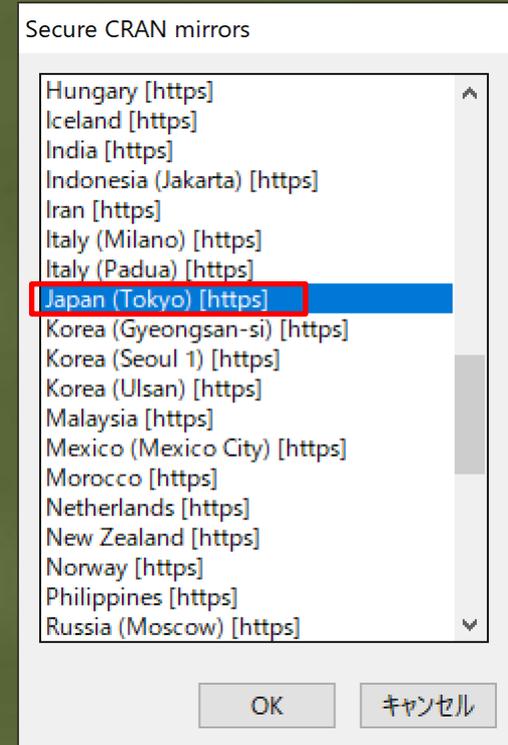
デスクトップにRのアイコン
が出たら終了

Rコマンドーのインストール①

Rのアイコンをダブル
クリックしてRGuiを起動する

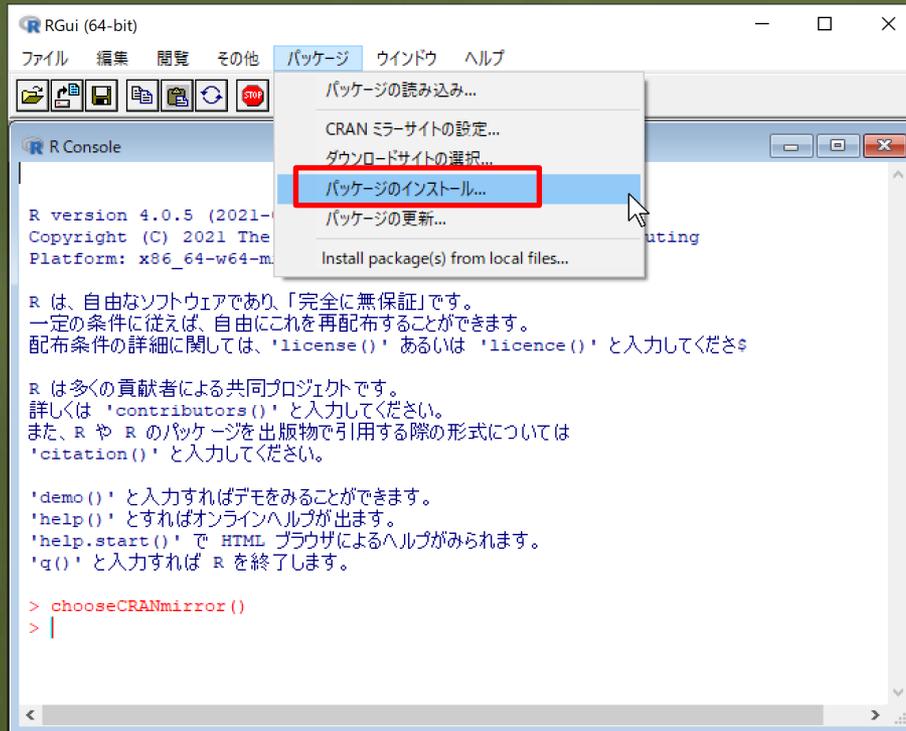


ダウンロード
先を選ぶ

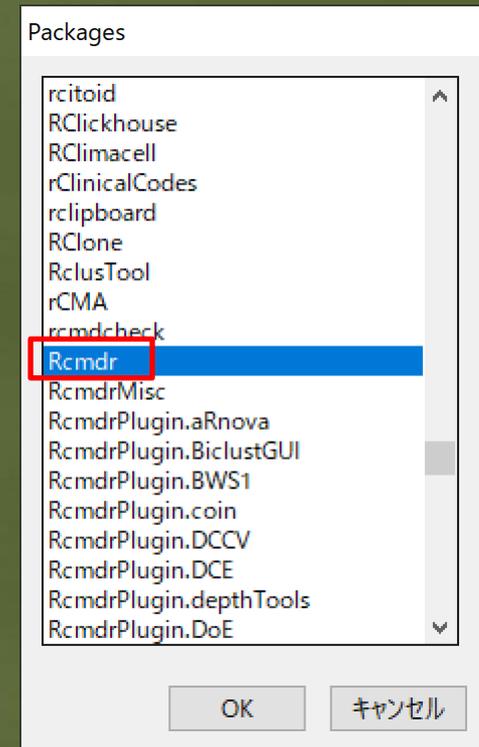


Rコマンドーのインストール②

[パッケージのインストール]を選択



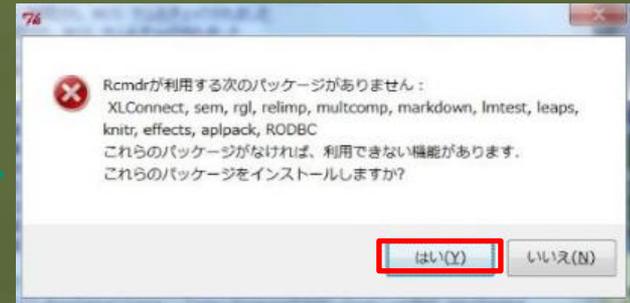
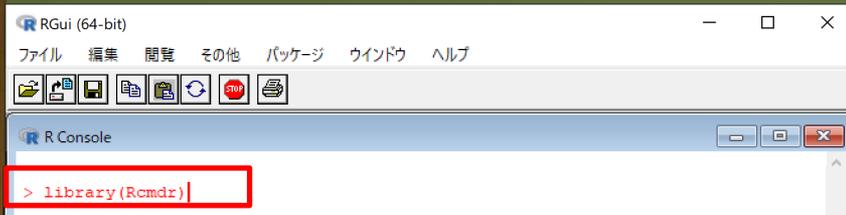
Rcmdrを選ぶ



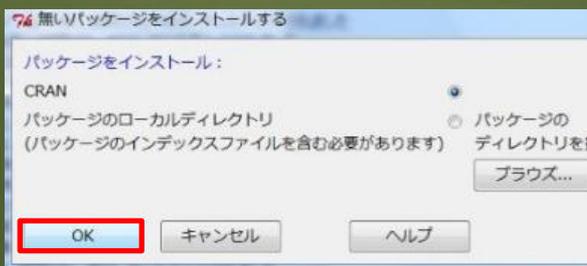
質問が出てきたら、
はい/YESで進ませる。

Rコマンドーのインストール③

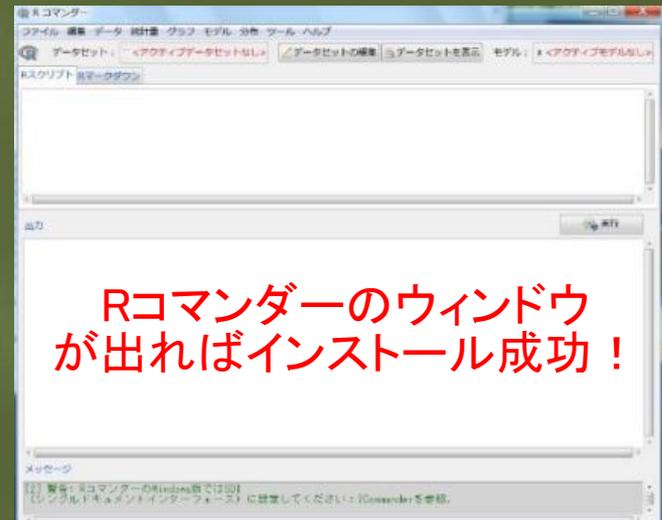
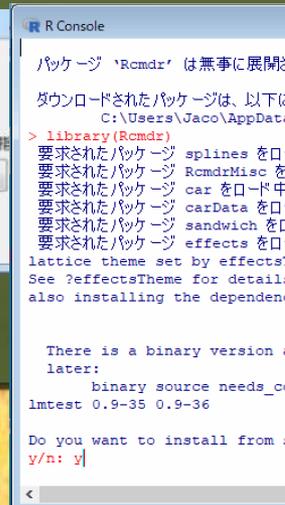
> library(Rcmdr)
と入力して起動を試みる



無いパッケージをインストールする



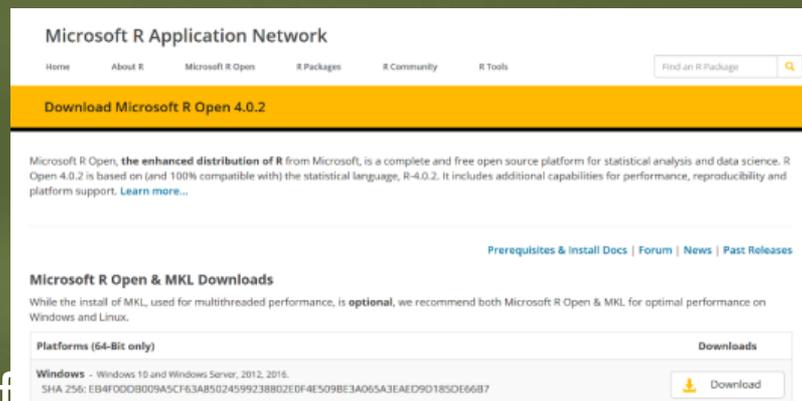
注: パッケージとは関数やデータなどRの機能を拡張するもの



←裏に隠れているR Console上で、y/n:の右にyと入力

Rコマンダーがインストールできない場合

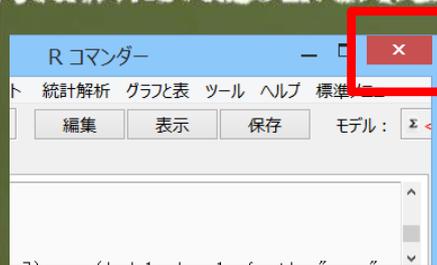
🔗 WindowsでRコマンダーが上手くインストールできないときは、**Microsoft R Open**という、Windows専用のRをインストール (<https://mran.microsoft.com/download>)



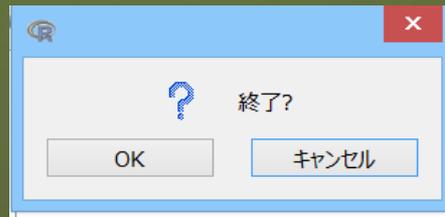
The screenshot shows the Microsoft R Application Network website. The main heading is "Download Microsoft R Open 4.0.2". Below this, there is a paragraph describing Microsoft R Open as "the enhanced distribution of R from Microsoft". There are links for "Prerequisites & Install Docs", "Forum", "News", and "Past Releases". A section titled "Microsoft R Open & MKL Downloads" explains that MKL is optional. Below this, there is a table with columns for "Platforms (64-Bit only)" and "Downloads". The table lists "Windows - Windows 10 and Windows Server, 2012, 2016" with a corresponding "Download" button.

🔗 このMicrosoft R Openを各自各自実行して起動し、rcmdrをインストール

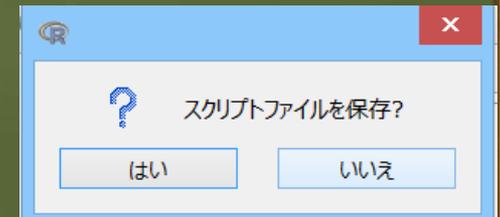
Rコマンドーの終了の方法



右上の×をクリック

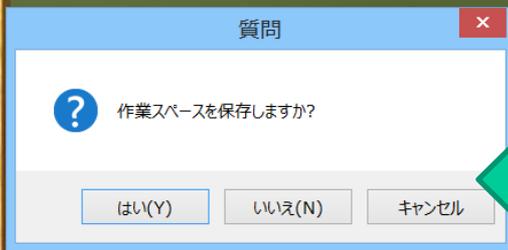


OKをクリック

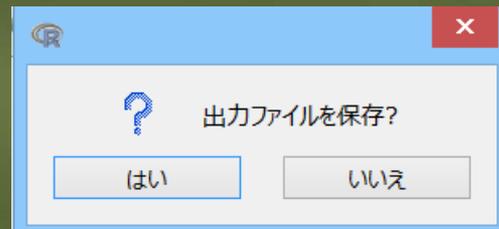


次回も同じ作業をするなら「はい」

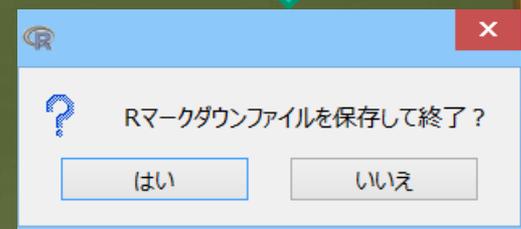
注: ツール→オプションで簡略化の設定可能(次で説明)



「いいえ」で終了
(再起動する場合にはR
からもう一度起動する)

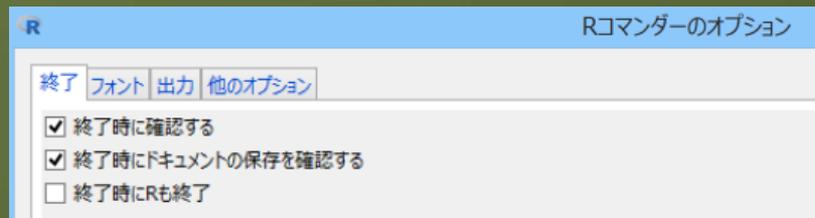
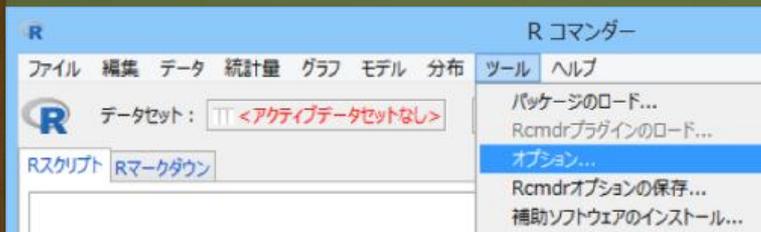


計算結果を保存する
ならば「はい」



レポートを保存する
ならば「はい」

Rコマンドーの設定(しなくてもよい)



終了時に出てくる確認が邪魔だったり、後ろで動いているRも一気に終了させたい場合には、チェックを外したり入れたりしておく



文字を大きくしたり、フォントを変更したい場合には、調整しておく

Rコマンドーの起動

- ❖ デスクトップ上ののアイコンをダブルクリックすればRGuiとR Consoleが起動する
- ❖ R Consoleの一番下の `>` (プロンプト) の右側で `library(Rcmdr)` を入力すれば, Rコマンドーが起動する(大文字と小文字は区別)

Rコマンドーの使い方②

Rコマンドー

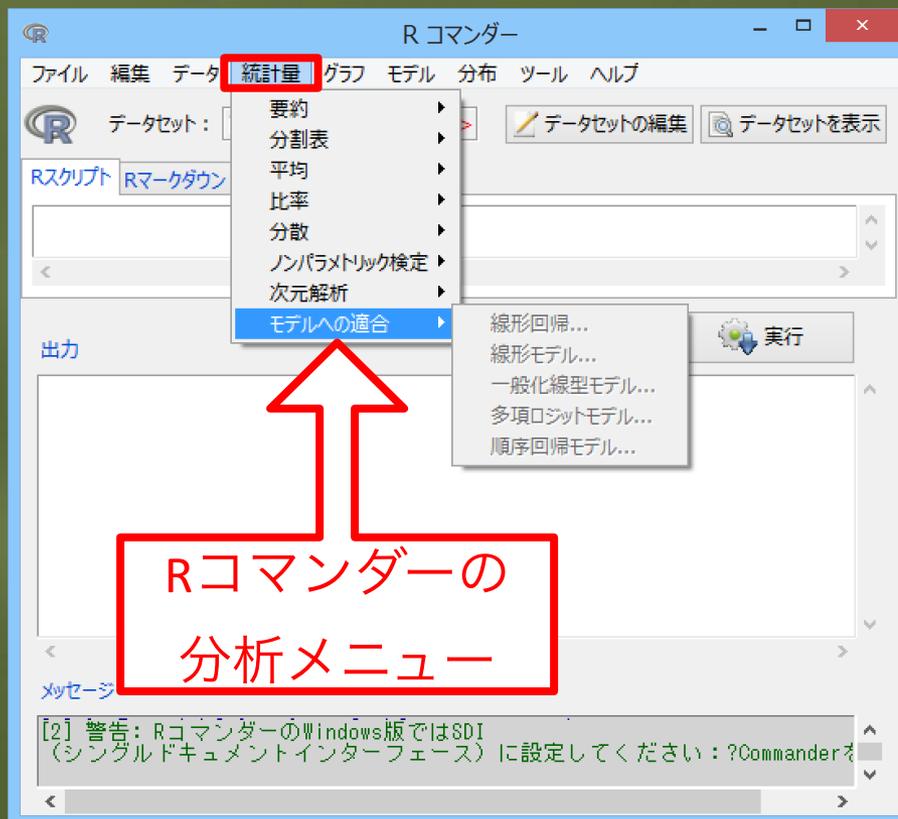
Rコマンドーの基本画面

メニュー →
アイコン →

スクリプトウィンドウ →
(コマンドが表示)
(自分で入力可能)

出カウィンドウ →
(計算結果が表示)

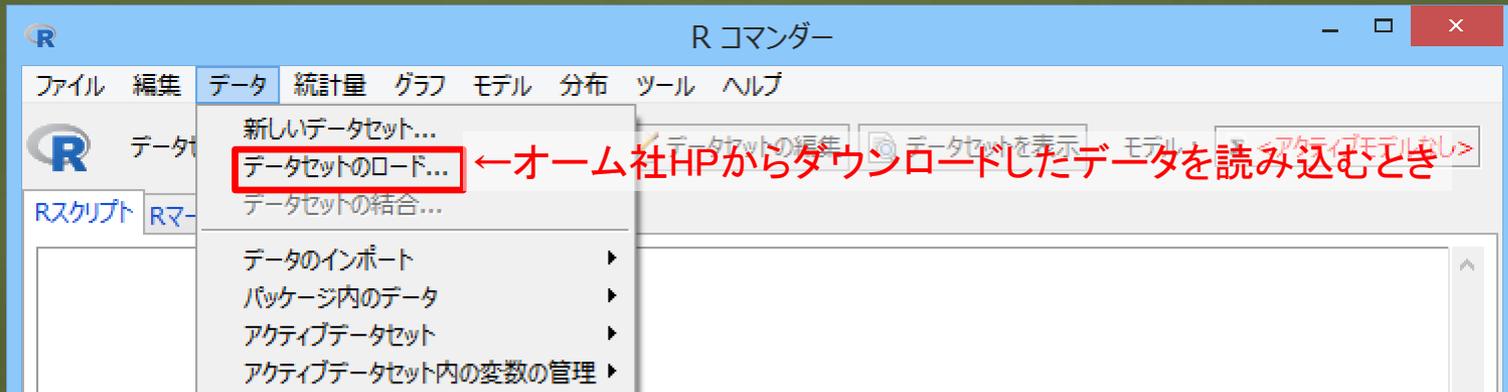
メッセージウィンドウ →
(警告やエラーが表示)



Rコマンドーの
分析メニュー

Rコマンドーの使い方③

データの読み込み



分析用のデータセットを用意する方法は4つ:

- ① Rデータエディタ上で「新しいデータセット」を直接入力
- ② 既存のデータセット (*.rda, *.RData)を読み込む(ロード)
↑ オーム社HPに公開しているデータを読み込むときはこの方法
- ③ ほかのソフト(Excelなど)のデータをインポート
- ④ パッケージ(プログラム)に含まれる演習用データを読み込む

Rコマンドーの使い方④

パッケージに含まれるデータを読み込んでみる

R コマンドー

データ 統計量 グラフ モデル 分布 ツール ヘルプ

新しいデータセット...
データセットのロード...
データセットの結合...

データセットの編集 データセットを表示 モデル

データのインポート

パッケージ内のデータ

アクティブデータセット

アクティブデータセット内の変数の管理

パッケージ内のデータセットの表示

アタッチされたパッケージからデータセットを読み込む...

パッケージからデータを読み込む

パッケージ (ダブルクリックして選択)

car
datasets

データセット (ダブルクリックして選択)

treering
trees
uspop
volcano
warpbreaks
women

または
データセット名を入力: women

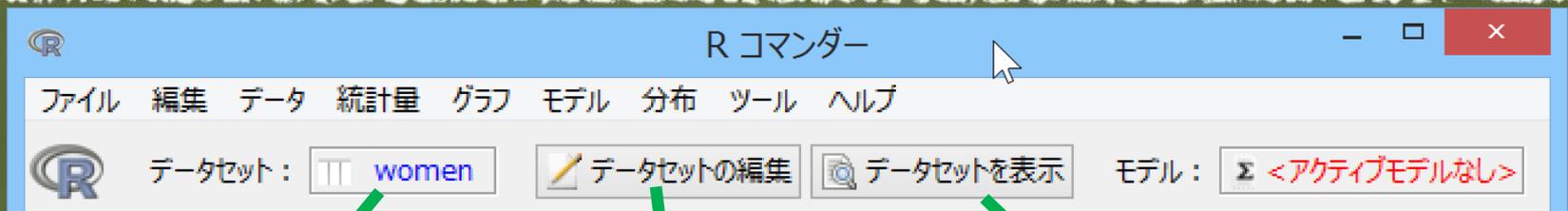
選択されたデータセットに対するヘルプ

ヘルプ OK キャンセル

datasetsという演習用データパッケージがRコマンドーには入っているので(無い場合には、ツール→パッケージのロード)、datasetsの一番下にあるwomen(アメリカ人女性30代15人の身長(インチ)と体重(ポンド)のデータ)を読み込んでみる

Rコマンドーの使い方④

データセットの操作



分析対象となった(アクティブな)データセットが表示され、**複数ある場合はマウスで選べる**



データエディタが起動して編集できる

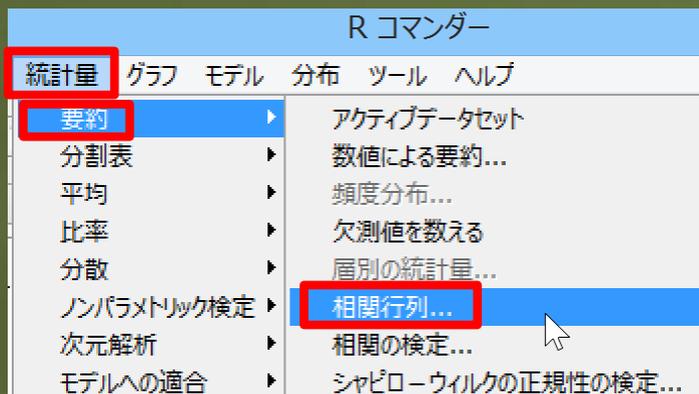
women

	height	weight
1	58	115
2	59	117
3	60	120
4	61	123
5	62	126
6	63	129
7	64	132
8	65	135
9	66	139
10	67	142

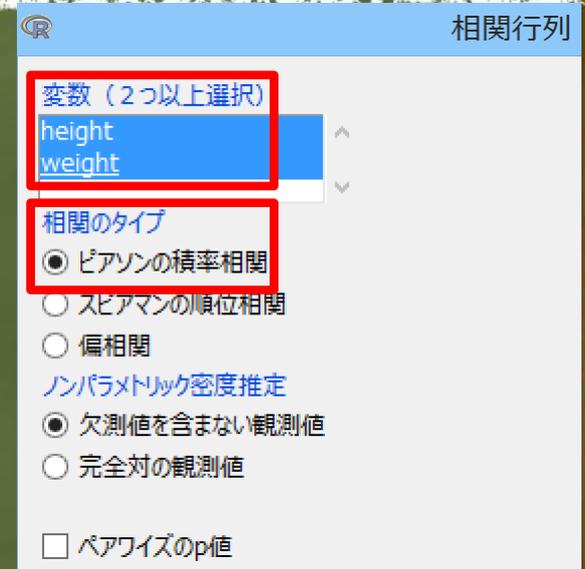
データの簡易表示

Rコマンドの使い方⑤

簡単な分析(相関係数→節1.6で学びます)



身長と体重の
相関係数を計算

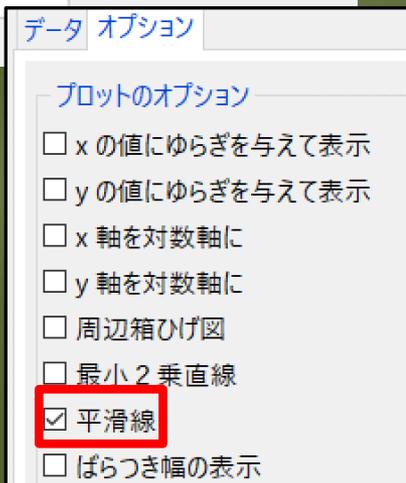
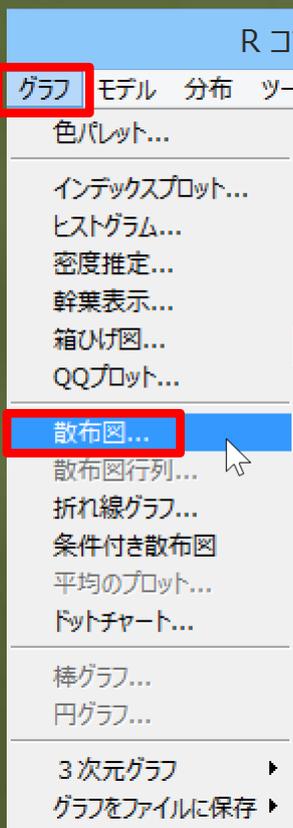


```
出力  
> data(women, package="dataset")  
> cor(women[,c("height", "weight")])  
      height weight  
height 1.000000 0.9954948  
weight 0.9954948 1.0000000
```

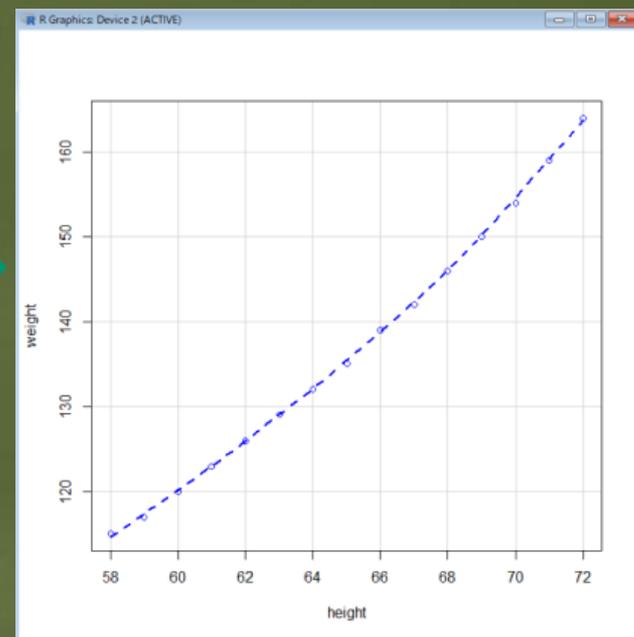
相関係数(-1~1)は
0.995となり、強い正の
相関関係がある

Rコマンドの使い方⑥

簡単な作図(散布図)



R Guiの中のGraphicsに作成される

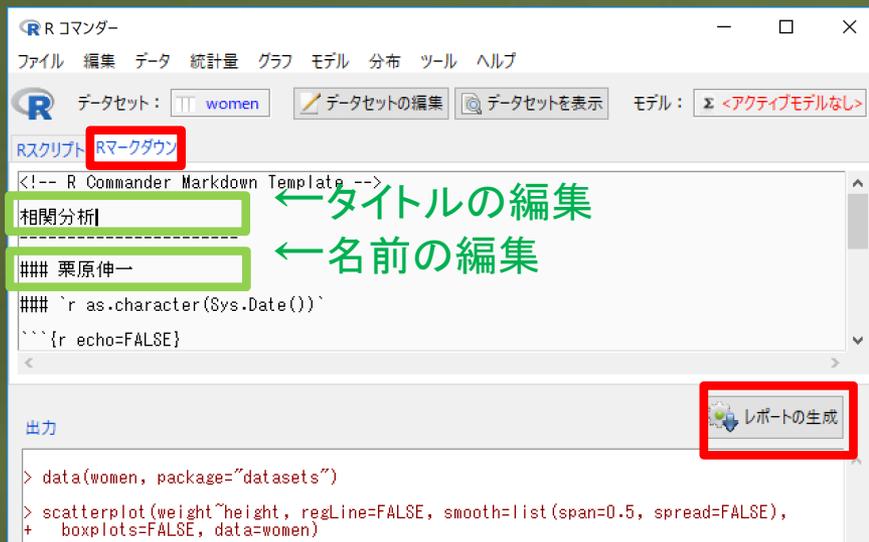


Rコマンドの後ろに隠れていたりするので注意

オプションで平滑線をつけてみる。

Rコマンドーの使い方⑦

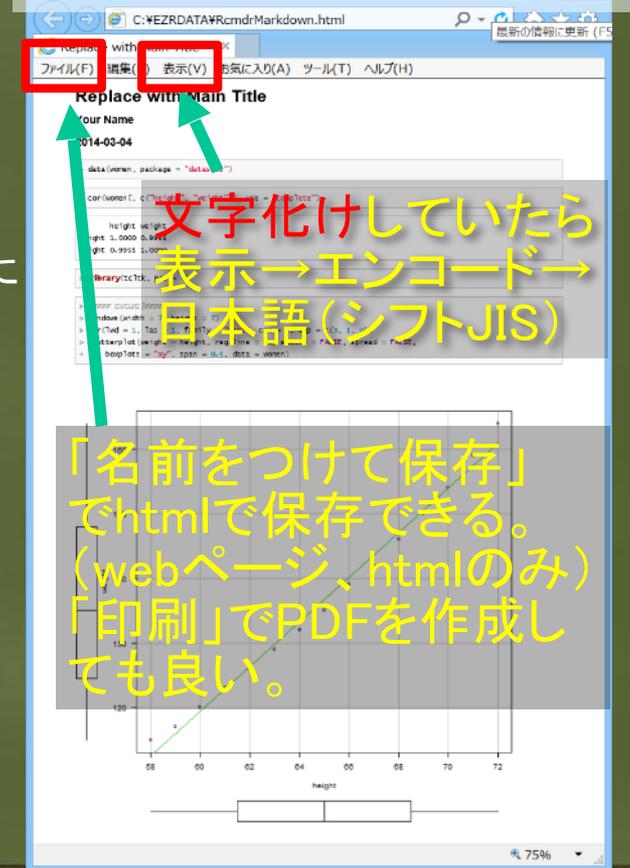
Rマークダウンを使ったレポートの作成



ブラウザ上に
結果が表示



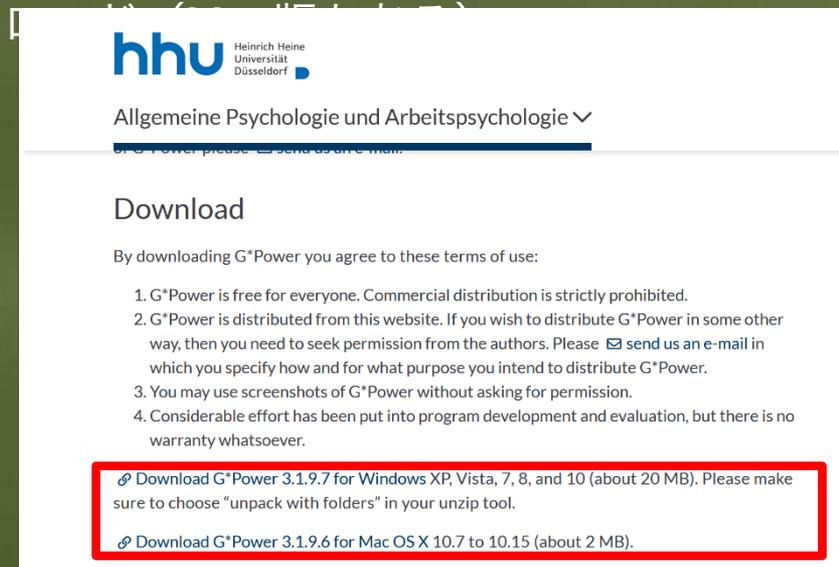
右クリックでメニューバーを出す



※環境によっては、レポートの生成を押す前に、Rコマンドーの「ファイル」→「名前を付けてRマークダウンファイルを保存」で、デスクトップなどに一旦、保存しなければならないことがある。

3. G*powerのインストール

ドイツのハインリッヒ・ハイネ大学
(デュッセルドルフ校)のHPからダウン



hhu Heinrich Heine Universität Düsseldorf

Allgemeine Psychologie und Arbeitspsychologie

Download

By downloading G*Power you agree to these terms of use:

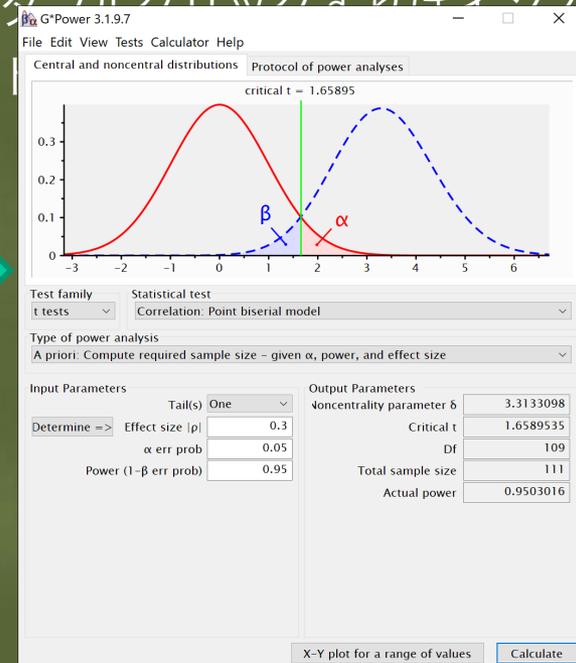
1. G*Power is free for everyone. Commercial distribution is strictly prohibited.
2. G*Power is distributed from this website. If you wish to distribute G*Power in some other way, then you need to seek permission from the authors. Please send us an e-mail in which you specify how and for what purpose you intend to distribute G*Power.
3. You may use screenshots of G*Power without asking for permission.
4. Considerable effort has been put into program development and evaluation, but there is no warranty whatsoever.

[Download G*Power 3.1.9.7 for Windows XP, Vista, 7, 8, and 10 \(about 20 MB\). Please make sure to choose "unpack with folders" in your unzip tool.](#)

[Download G*Power 3.1.9.6 for Mac OS X 10.7 to 10.15 \(about 2 MB\).](#)



ダウンロードしたzipファイル内にあるsetupファイルをクリックすればイン



G*Power 3.1.9.7

File Edit View Tests Calculator Help

Central and noncentral distributions Protocol of power analyses

critical t = 1.65895

Test family: t tests Statistical test: Correlation: Point biserial model

Type of power analysis: A priori: Compute required sample size - given alpha, power, and effect size

Input Parameters		Output Parameters	
Determine =>	Effect size (p)	Noncentrality parameter delta	3.3133098
	alpha err prob	Critical t	1.6589535
	Power (1 - beta err prob)	DF	109
		Total sample size	111
		Actual power	0.9503016

X-Y plot for a range of values Calculate

G*powerのメニュー解説

入力と出力の数値一覧

検定後の帰無仮説と対立仮説の分布と
第1・2種の過誤の確率を図示

検定に使う統計量の種類 (Fとかtとか)

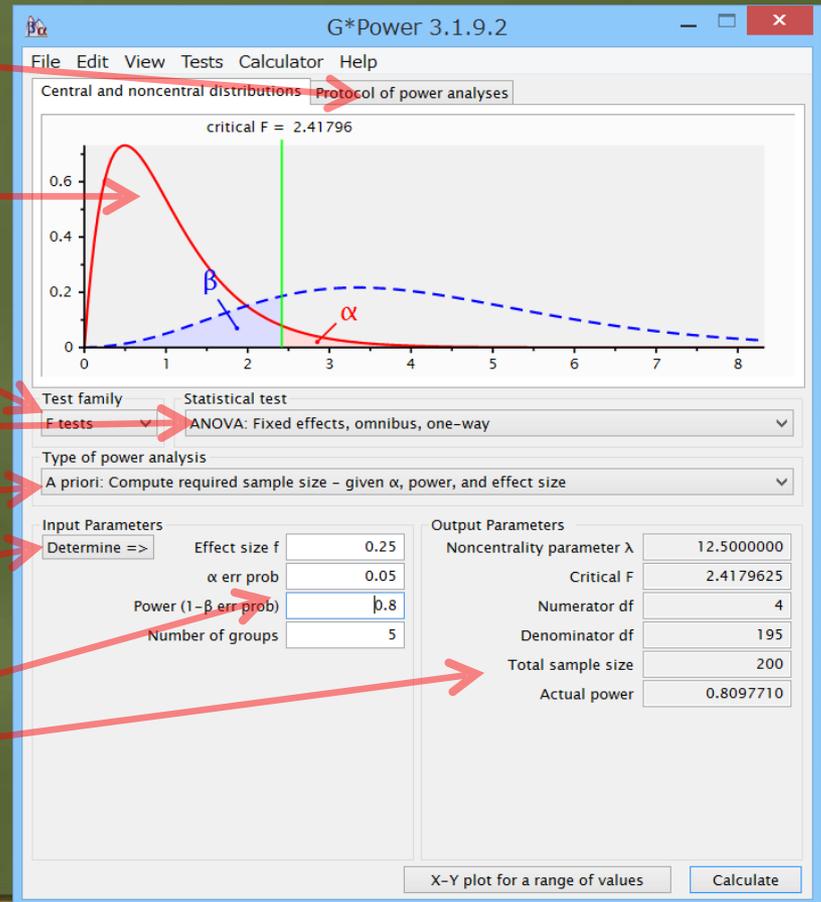
統計量別の検定の種類

検出力分析の内容 (次掲)

効果量の計算パネルの表示

検出力分析に必要なパラメータの入力

検出力分析の結果



Type of power analysis (検定力分析の種類)

- ❁ A priori (事前分析) : 標本サイズの計算
- ❁ Compromise (折衷分析) : α と β の比率を指定して, α と検出力を計算→使わない
- ❁ Criterion : 必要とする α の計算→使わない
- ❁ Post hoc (事後分析) : 検出力の計算
- ❁ Sensitivity (感度分析) : 効果量の計算

Test familyと主な検定の種類

- Exact : 無相関検定, マクネマー検定, フィッシャーの正確検定など
- F tests : 分散分析, 等分散性, クラスカル・ウォリス, フリードマン, 回帰分析の決定係数の検定など
- t tests : 2群差のt検定, マン・ホイットニーのU, ウィルコクソンの符号順位和, 回帰係数の検定など
- χ^2 tests : χ^2 乗検定 (独立性, 適合度) など
- z tests : ロジット分析, 2群の比率差の検定など

以上でソフトの準備は終了です。