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・ベイズ統計学までー』 (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

Chalkboard

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 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]→ 「分析ツール]に☑ [(管理:Excel アドイン)設定] アドイン ? \times 有効なアドイン(A): Microsoft Actions Pane 3 Excelt-4 - Excel クイック アクセス ツール パー Microsoft Power Map for Excel Euro Currency Tools OK Microsoft Power Pivot for Excel Microsoft Power View for Excel 情報 ✓ 分析ツール hi ソルバー アドイン セキュリティ センタ キャンセル 日付 (XML) 日 分析ツール - VBA Excelデータ 分析ツール - VBA ドキュメント > 論文・諸書・報告書・セミナー > 入門統計学 > 改訂版 > オーム社HPデータ □分析ツール - VBA 関数 参照(B)... ブックの保護 1.30 上書さ保存 このブックに対してユーザーが実行できる変更の種類を管理します。 ドキュメント関連アドイン ブックの 伝達・ ドキュメント関連アドインはありません 名前来创计工程符 Adobe PDF としくな アドイン: Acrobat PDFMaker Office COM Addin ブックの検査 举行者: Adobe Inc. ファイルを公開する前に、ファイルの次の項目を確認します。 (\$195 m ドキュメントのプロパティ、プロンターのパス、絶対パス 互換性: 互換性に関する情報はありません Ŧ197 · ※ 視覚に障碍のある方が読み取れない可能性がある内容 場所: C:¥Program Files (x86)¥Adobe¥Acroba メニュー[データ]に ブックの管理 Acrobat PDFMaker Office COM Addin 10月1 [分析ツール]が現れる Q ① 今日 16:59 (自動回復) プックの 00.078 エクスポート ▼ 設定(G).K 管理(A): Excel アドイン ブラウザーの表示オプション . このブックをブラウザーで開いたとかし表示される内容を進びます。 サインイン Excel7-9 - Excel 表示オノシル 校開 表示 ヘルプ JMP Acrobat The翻訳 エクセル統計 Q 操作アシスト データ 数式 データ分析 2 データ分析 「メクリア 8. x7545 📐 ₽ļ 2 区切り位置 し、西適用 分析ツール(A) 並べ替え フィルター What-If 分析 予測 アウトラ 🗃 • 🚯 シート イン・ ▼ 詳細設定 分散分析: 一元配置 並べ替えとフィルタ・ データ ツール 予測 分析 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





OS (Windowsなど)

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コマンダーの登場

PR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 <u>る(基本的な分析手法は網羅されている)</u> ▶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/)

了,我们的是这个人,我们们是这个人的,我们都是这个人的,你们都是不是人的人的,你们的你,你们的你们的,我们的你是你的,你们,你们们都会会没有这些?""你,你们你会

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)。

R for Windows

まずはRのbaseプログラムをダ ウンロードする。



<u>contrib</u>

Subdirectories:

old contrib

<u>Rtools</u>

Binaries for base distribution. This is what you want to **install R for the** first time.

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 Binaries of contributed CRAN packages for outdated versions of R (for R 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

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)

and the set of the set

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

2021年5月現在, 4.0.5が最新バージョン

次のファイルを開ごうとしています: ■ R-4.0.5-win.exe		ノレビ史用9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。	~
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?	4	日本語	~
ファイルを保存 キャンセル		OK キャンセル	

				☞ R for Windows 4.0.5 セットアップ	- 🗆 X
情報 統行する前に以下の重要な情報をお読みください。	2	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	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。	R
セットアップを続行するには「次へ」をワリックしてください。 GNU GENERAL FUBLIC 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	->	■ R for Windows 4.0.5 をインストールやるフォルダを指定して、「次へ」をクリックして 続けるには「次へ」をクリックしてください、別のフォルダーを選択するには「参照」をクリックして Csy Program FilessR4R-4.0.5	<(ださい, たください, 参照(R)	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 外してください、続けするには「次へ」をクリックしてください。 G4-bit 利用者向けインストール □ Core Files □ 32-bit Files ✓ G4-bit Files ✓ Message translations	ボーネントはチェックを 88.3 MB 50.6 MB 57.7 MB 7.4 MB
The licenses for most software are designed to take away your freedom to share and change it. By contrast, the GNU General Public \checkmark		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。		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。	
(人) > キャンセル		< 戻る(B) 次へ(N) >	キャンセル	< 戻る(B) 次へ(N	> キャンセル

日本語を使用するならば凶を確認

Rのインストール③

滑 R for Windows 4.0.5 セットアップ	- 🗆 🗙		□ × ∰R	for Windows 4.0.5 セットアップ	– 🗆 X
起動時オプション 起動時オプションをカスタマイズしますか?	R	スタートメニューフォルダーの指定 プログラムのショートカットを作成する場所を指定してください。	R	3. 加タスクの選択 実行する追加タスクを選択してください。	R
「はいりまたほういいひ」を選択し、「次へ」をゲリックして下たい 〇 はい (カスジマイズする) ④ いいへえ (デフカルトのまま)	-	 セットアップは次のスタートメニューフォルダーにプログラムのショートカットを作成します。 除けるには「次へ」をクリックしてください、違うフルダーを選択するには「参照」をクリックしてくだ ② 	iει. #(R)	R for Windows 4.0.5 インストール時に実行する追加タスクを選択して、 アイコンを追加する: 「 デスクトップ 上にアイコンを作成する(D) 」 ウイッジ起動アイコンを作成する(Q) レジストリ項目: 「 パージョン書 号をレジストリに保存する 「 R を 拡張子 .RData に関連づける	「次へ」をクリックしてください。
< 戻る(B) 次へ(N)	> キャンセル	< 原る(B) 次へ(N) >	キャンセル	< 戻る(B) 2	欠へ (N) > キャンセル
「 R for Windows 4.0.5 セットアップ ⁴ ンストール 状況 ² ピ゚゚ 明のコンピューターに R for Windows 4.0.5 をインストールしています。しばらく ン 、 フィルを展開しています。 CVProgram Files/RvR-4.0.5/library/grDevices/libs/x64/grDevices.dll	- × 3#64.022 R	愛R for Windows 40.5 セットアップ 日本ののでは、このでは、このでは、このでは、このでは、このでは、このでは、このでは、	レント マップウィザ Pyブされまし トゥットを選択し	R x64 4.0.5	
	キャンセル	±7(F)		デスクトップにRの が出たら終了	アイコン

Rコマンダーのインストール(1)

and the second of the

Rのアイコンをダブル クリックしてRGuiを起動する



Rコマンダーのインストール(2)

キャンセル

OK

Packages [パッケージのインストール]を選択 rcitoid RClickhouse RClimacell RGui (64-bit) X rClinicalCodes ファイル 編集 閲覧 その他 パッケージ ウインドウ ヘルプ rclipboard 🖻 🗗 🖬 🖀 🔂 🐵 パッケージの読み込み... RClone CRAN ミラーサイトの設定... RelusTool R Console - C X ダウンロードサイトの選択 rCMA パッケージのインストール... remdeheck R version 4.0.5 (2021-パッケージの更新... Remdr Copyright (C) 2021 The uting Platform: x86 64-w64-m Install package(s) from local files... RcmdrMisc RcmdrPlugin.aRnova R は、自由なソフトウェアであり、「完全に無保証」です。 RcmdrPlugin.BiclustGUI 一定の条件に従えば、自由にこれを再配布することができます。 Rcmdrを選ぶ 配布条件の詳細に関しては、'license()'ある()は 'licence()'と入力してくださき RcmdrPlugin.BWS1 RcmdrPlugin.coin R は多くの貢献者による共同プロジェクトです。 詳しくは「contributors()」と入力してください。 RcmdrPlugin.DCCV また、RやRのパッケージを出版物で引用する際の形式については RcmdrPlugin.DCE 'citation()'と入力してください。 RcmdrPlugin.depthTools 'demo()'と入力すればデモをみることができます。 RcmdrPlugin.DoE 'help()'とすればオンラインヘルプが出ます。 'help.start()' で HTML ブラウザによるヘルプがみられます。 'q() ' と入力すれば R を終了します。 > chooseCRANmirror() > 質問が出てきたら、 はい/YESで進ませる。 <

Rコマンダーのインストール3

መቶች የመደረጃው ተሰላ የሚያስት በሚያስት የሚያስት የሚያስት በሚያስት በሚያስት በሚያስት የሚያስት የሚያስት የሚያስት የሚያስት የሚያስት የሚያስት በሚያስ የሚያስት የሚያስ

A NOT THERE A R. R.

曲まコマンタ

Rスクリプト Rマークダウン

Rcmdrが利用する次のパッケージがありません:

これらのパッケージをインストールしますか?

knitr, effects, aplpack, RODBC

ファイル 編集 データ 統計量 グラフ モデル 功布 ツール ヘルプ

XLConnect, sem, rgl, relimp, multcomp, markdown, Imtest, leaps,

いいえ(N)

19.811

(#U)(Y)

Q データセット: ペアクティブデータセットなし> 2データセットの確定 ミデータセットを表示 モデル: * ペアクティブモデルルし>

Rコマンダーのウィンドウ が出ればインストール成功!

(行) 賢貴(Hコマングーの#indows取では切り 行う 男子に Fink ・ パットインターフォース) に設定してください: Wommederを実現。

これらのパッケージがなければ、利用できない機能があります。

> library(Rcmdr) と入力して起動を試みる

🙀 RGui (64-bit)	-	×
ファイル 編集 閲覧 その他 パッケージ ウインドウ ヘルプ		
🐨 R Console		x
> library(Rcmdr)		

無いパッケージをインストールする

74 無いパッケージをインストールする	R Console		
パッケージをインストール:	パッケージ 'Romdr' は無事に展開され		当 力
CRAN ・ パッケージのローカルディレクトリ ・ パッケージのインデックスファイルを含む必要があります) ディレクトリを指 フラウズ… OK キャンセル ヘルブ	ダウンロードされたパッケージは、以下に C:\Users\Jaco\AppData > library(Remd1) 要求されたパッケージ splines をロー 要求されたパッケージ RomdrHise を日 要求されたパッケージ car をロード中 要求されたパッケージ carData をロー 要求されたパッケージ sandwich をロー 要求されたパッケージ sandwich をロー 要求されたパッケージ effects をロー lattice theme set by effectsTH		Rコマンダーの が出ればインス
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	See ?effectsTheme for details also installing the dependenc: There is a binary version a later: binary source needs_com		* メリセージ メリセージ 第21 第号: キュマングーの利用が知識ではDDF ジングルドモルメントインターフォーストに読意してくださいとN * *
	Intest 0.9-35 0.9-36 Do you want to install from so y/n: y	←裏に隙 で、y/n:(急れているR Console上 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 -*IV* (https://mran.microsoft.com/download)

Microsoft R Application Network

About R Microsoft R Open **R** Packages

Download Microsoft R Open 4.0.2

Microsoft R Open, the enhanced distribution of R from Microsoft, is a complete and free open source platform for statistical analysis and data science. R Open 4.0.2 is based on (and 100% compatible with) the statistical language, R-4.0.2. It includes additional capabilities for performance, reproducibility and platform support. Learn more

R Community

R Tools

Prerequisites & Install Docs | Forum | News | Past Releases

Microsoft R Open & MKL Downloads

While the install of MKL used for multithreaded performance, is optional, we recommend both Microsoft R Open & MKL for optimal performance on Windows and Linux.

CPOIL



rcmdrをインストール

Rコマンダーの終了の方法

and the set of the set



Rコマンダーの設定(しなくてもよい)

R

終了 フォント 出力 他のオプション

✓ 終了時に確認する

R R コマンダー			
ファイル 編集 データ 統計量 グラフ モデル 分布	ツール ヘルプ		
データセット:	パッケージのロード Rcmdrプラグインのロード		
Rスクリプト Rマーカダウン	オプション		
	Rcmdrオプションの保存 補助ソフトウェアのインストール		

R			Rコマンダーのオプション
終了 フォント 出力 他のオプショ	a>		
ダイアログの記号のフォントの大き スクリプトと出力のフォントの大き ダイアログのフォント スクリプトと出力のフォント	き (ポイント) き (ポイント)	9 10 Meiryo UI M S 35/4/2	
スクリプトの文字色 コマンドの文字色 出力の文字色 エラーの文字色 警告の文字色 タイアログのサプタイトルの色	#000000 #880000 #00008B #FF0000 #000400 #0046D5	black darkred blue4 red darkgreen #0046D5	

Rコマンダーのオプション

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コマンダーの起動

 デスクトップ上の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コマンダ ーが起動する(大文字と小文字は区別)

Rコマンダーの使い方① R Consoleウィンドウ

and the set of the set

R Guiウィンドウ→ (図などが描かれる) R Consoleウィンドウ→ >(プロンプト)の右側に コマンド(命令)を入力して Enterキーを押せば, 色々 な計算ができる。

>10+5 と入力してみると、以下のよ [1] 15



Rコマンダーの使い方② Rコマンダー

STAR AND AND AND AND AND

Rコマンダーの基本画面 _ _ _ R コマンダー メニュー \rightarrow アイコン \rightarrow ファイル 編集 データ 統計量 グラフ モデル 分布 ツール ヘルプ 要約 💿 データセット: 🖌 データセットの編集 🛛 🗟 データセットを表示 分割表 平均 Rスクリプト Rマークダウン スクリプトウィンドウ→ 比率 分散 ノンパラメトリック検定 ▶ (コマンドが表示) 次元解析 (自分で入力可能) 線形回帰... モデルへの適合 🐏 実行 出力 線形モデル... 一般化線型モデル... 多項ロジットモデル... 順序回帰モデル... 出力ウィンドウ→ (計算結果が表示) $R \exists \nabla \nabla \overline{\nabla} - \overline{\nabla}$ 分析メニュー メッセージウィンドウ→ Xy17-3 [2] 警告:RゴマンダーのWindows版ではSDI (シングルドキュメントインターフェース)に設定してください:?Commander? (警告やエラーが表示)

Rコマンダーの使い方③ データの読み込み

and the second of the



分析用のデータセットを用意する方法は4つ:
 ①R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コマンダーの使い方(4) パッケージに含まれるデータを読み込んでみる

医子子麻痹的 手上 网络克里兰氏的 计终止的 医胆管子 经上部分 的复数装饰的 化化学过程 化化化物化合物 化化化合物化物 化合物化物 化合物化学 医生物化学 医生物化学 医生物化学

R コマンダー	(R) パッケージからデータを読み込む ×
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…	パッケージ(ダブルクリックして選択) にar Idatasets 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、
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 アクティブデータセット アクティブデータセット アクッチされたパッケージからデータセットを読み込む	volcano warpbreaks women
アクティフテータセット内の変数の管理 ▶	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

datasetsという演習用データパッケージがRコマンダ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コマンダーの使い方④ データセットの操作



Rコマンダーの使い方(5) 簡単な分析(相関係数→節1.6で学びます)

	R コマンダー
統計量 グラフ モデル :	分布 ツール ヘルプ
要約♪	アクティブデータセット
分割表 ▶	数値による要約
平均 🕨	頻度分布
比率・	欠測値を数える
分散 ▶	届別の統計量
ノンパラメトリック検定 🕨	相関行列
次元解析 🕨	相関の検定
モデルへの適合・・	シャピローウィルクの正規性の検定





相関係数(-1~1)は 0.995となり,強い正の 相関関係がある

Rコマンダーの使い方(6) 簡単な作図(散布図)



オプションで平滑線をつけてみる。

Rコマンダーの使い方⑦ Rマークダウンを使ったレポートの作成

右クリックでメニューバ R コマンダー Х C:¥EZRDATA¥RcmdrMarkdown.html ファイル 編集 データ 統計量 グラフ モデル 分布 ツール ヘルプ 最新の情報に更新(表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H) ファイル(F) 編集(データセット: 🔲 women データセットの編集
、データセットを表示 モデル:
Σ <アクティブモデルなし> P Replace with Main Title Rスクリプト Rマークダウン our Name K!-- R Commander Markdown Template タイトルの編集 14-03-04 文字化けしていたと ←名前の編集 ブラウザ上に ### `r as.character(Sys.Date()) 結果が表示 `{r_echo=FALSE} レポートの生成 出力 > data(women, package="datasets") scatterplot(weight~height, regLine=FALSE, smooth=list(span=0.5, spread=FALSE), boxplots=FALSE, data=women) *環境によっては、レポートの生成を押す前に、R コマンダーの「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。

R 75% ·

3. G*powerのインストール

and the set of the set

ドイツの<u>ハインリッヒ・ハイネ大学</u> <u>(デュッセルドルフ校)のHP</u>からダウン

hhu Heinrich Heine Universität Düsseldorf

Allgemeine Psychologie und Arbeitspsychologie V

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 imes 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.
- Considerable effort has been put into program development and evaluation, but there is no warranty whatsoever.

& 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



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、 a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、ウィルコクスンの符号 順位和、回帰係数の検定など

♪ χ² tests: χ²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。