

統計ソフトウェア R 入門

小池祐太

東京大学 MI センター・大学院数理科学研究科
CREST JST

2018 年 11 月 30 日

YUIMA チュートリアル
「確率微分方程式のデータサイエンス入門」
R 講習会資料

- 1 R の概要
- 2 基本的な使い方
- 3 パッケージのインストール
- 4 自作関数の定義
- 5 その他

Rとは

- 統計計算とグラフィックスのための言語と環境の総称
- オープンソース・フリーソフトウェア
- 「パッケージ」のインストールによって容易に機能拡張できる
 - ▶ パッケージの開発は日進月歩で進んでおり、最新の技術や方法が簡単に導入できることも多い
- Rの本体、およびパッケージは、開発プロジェクトのサイト R Project
<http://www.r-project.org/>
のメニューにあるCRANの中にあるミラーサイトからダウンロードできる
- パッケージのインストールについては、Rの機能を用いてインストールすることも可能(後述)

- RStudio 社により開発・公開されている, R によるデータ解析や統計計算・パッケージ開発等を支援するための統合開発環境 (IDE)
- R が提供しているインターフェイスより使い勝手の良いインターフェイスが提供されているので, この講習会ではこちらを使う
- RStudio 社のホームページ

<https://www.rstudio.com>

からダウンロードできる

基本的な使い方: 電卓として使う

- 四則演算や一般的な関数はほぼ直感に沿った文法で計算を実行できる
 - ▶ $+$: 足し算
 - ▶ $-$: 引き算
 - ▶ $*$: 掛け算
 - ▶ $/$: 割り算
 - ▶ $^$ or $**$: ベキ乗
 - ▶ \sin, \cos, \tan : 三角関数
 - ▶ \exp : 指数関数
 - ▶ \log : 対数関数
 - ▶ \sinh, \cosh, \tanh : 双曲線関数
 - ▶ $\sqrt{\quad}$: 平方根
 - ▶ abs : 絶対値
 - ▶ ...

基本的な使い方: 電卓として使う

Ex. 1 $1 \times 2 + 3^2$ の計算:

```
> 1*2+3^2  
[1] 11
```

Ex. 2 $\sin(2\pi)$ の計算:

```
> sin(2*pi)  
[1] -2.449294e-16
```

(“e-16” は $\times 10^{-16}$ の意味; 数値誤差のためちょうど 0 にならない)

Ex. 3 $\sqrt{2} + |-0.6|$ の計算:

```
> sqrt(2)+abs(-0.6)  
[1] 2.014214
```

その他の基本的な操作の実行例: [basic-usage.R](#)

基本的な使い方: 関数

- R は基本的に**関数**を通じて計算を実行する (上で述べた算法も実態は関数である)

- 一般に `arg1`, `arg2`, ... を引数とする関数 `f` を実行するには,

`f(arg1 = val1, arg2 = val2, ...)`

とタイプすればよい. ここで, `val1`, `val2`, ... はそれぞれ引数 `arg1`, `arg2`, ... に渡される値を表す

- 引数名は省略可能. つまり, 上のコマンドは以下と同値:

`f(val1, val2, ...)`

- R に実装されている関数 `f` の使い方はヘルプファイルに説明がある; ヘルプファイルは `help(f)` または `?f` とタイプすればアクセスできる

パッケージのインストール

- Rでは、その機能を拡張するために多数のパッケージが用意されている
- 従って、初期設定で関数を実装されていなくても、その関数を実装しているようなパッケージがすでに開発されていることが多い
- パッケージのインストールには関数 `install.packages()` を使えばよい
- 例えば、パッケージ `yuima` をインストールするには以下のコードをタイプすればよい:

```
install.packages("yuima")
```

自作関数の定義

- 関数は自前で定義することもできる. よく行う操作は関数として定義しておくとう便利である
- 自作関数の定義には関数 `function` を利用する
- 例 1 半径 r から球の体積と表面積を求める関数 `myfunc`

```
> myfunc <- function(r){  
  V <- (4/3) * pi * r^3 # 球の体積  
  S <- 4 * pi * r^2 # 球の表面積  
  out <- c(V,S)  
  names(out) <- c("volume", "area")  
  # 返り値に名前をつける  
  return(out)  
}
```

```
> myfunc(1) # 実行  
volume area  
4.18879 12.56637
```

自作関数の定義

- 例 2 関数を自作して, R に実装されている関数 `integrate()` によって定積分を数値計算する

1. $\int_0^1 \frac{1}{1+x^2} dx = \frac{\pi}{4}$

```
> f <- function(x) 1/(1+x^2)
> integrate(f, 0, 1)
0.7853982 with absolute error < 8.7e-15
```

2. $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2/2} dx = \sqrt{2\pi}$

```
> f <- function(x) exp(-x^2/2)
> integrate(f, -Inf, Inf)
2.506628 with absolute error < 0.00023
```

その他

- その他に本チュートリアルでは以下の機能が必要となる:
 - ▶ データ構造 (ベクトル, 行列, リスト)
 - ▶ 乱数
 - ▶ グラフィックス
 - ▶ 制御文
 - ▶ (オプション) パッケージ `quantmod` による金融時系列データの取得, パッケージ `zoo` による時系列データの扱い
- 実行例: `misc.R`, `packages.R`