によるデータの可視化

ggplot2 入門

2019年12月5日

矢内　勇生

IntRoduction

 で作図

- Rの特徴：綺麗なグラフが簡単に描ける
- Rが用意する作図用関数の例
  - ヒストグラム：`hist()`
  - 棒グラフ：`barplot()`
  - 箱ひげ図：`boxplot()`
  - 折れ線グラフ：`matplot()`
  - 散布図：`plot()`
  - 曲線：`curve()`

ggplot2 を使おう

- 組み込み関数でも綺麗な図は作れる
  - 図の種類ごとに異なる関数：覚えるのが面倒
  - 細かい調整が困難（熟練の技が必要）
- ggplot2 なら簡単に綺麗な図が作れる
- Rを使っていれば、いずれはggplot2 を使う

★ 初めから ggplot2 を使おう！

ggplot2 とは？

- データ可視化のためのRパッケージ
- grammar of graphics
- **綺麗**な図が、**簡単**に描ける
  - 文法 (grammar) を覚えれば、**一貫した方法**で作図ができる

tidyverse を使おう

- tidy + universe

- データサイエンスにとって重要なパッケージの集合体

- 主なパッケージ：**ggplot2**, dplyr, tidyr, readr, purrr, tibble,

- 詳しくは：https://www.tidyverse.org/

Rの基礎知識

Hadley Wickham

- RStudioのチーフサイエンティスト, 統計学者
- 通称：羽鳥先生, 神
- 現在のRに欠かせない多数のパッケージを開発：ggplot2 も
  - ggplot2 の解説書は無料で読める: https://ggplot2-book.org/
- 詳細：http://hadley.nz/

PRepaRation

インストール

- tidyverse パッケージをインストールする
  - Rで以下を実行（一度実行すれば次回から実行の必要はないので、コンソール [Console] に直接入力する）

```
install.packages(“tidyverse”, dependencies = TRUE)
```

  - 複数のパッケージがインストールされるので、それなりに時間がかかる

読み込み

- tidyverse パッケージを `library()` で読み込む
  - Rで以下を実行（**Rを起動するたびに実行する必要**があるので、Rスクリプトまたは Rマークダウンに保存して実行する）

```
library(“tidyverse”)
```

図のラベル等に使うフォントの設定

- macOS で図に日本語を使う場合は、次のコードが必要

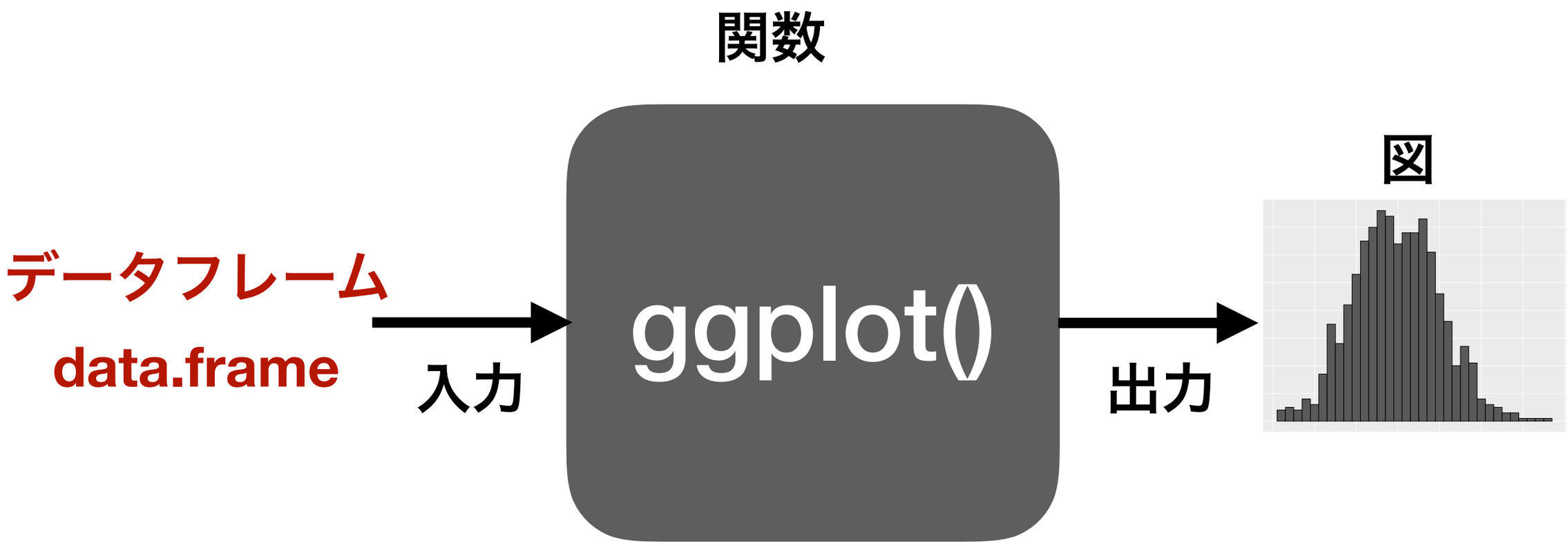
```
theme_set(theme_gray(base_size = 10,
                     base_family = “HiraginoSans-W3”))
```

  - 10pt のヒラギノゴシックを指定

- Windows、Linux では必須ではないが、フォントを指定したければ同じように使う（例：Windows でメイリオ）

```
windowsFonts(MEI = windowsFont(“Meiryo”))
theme_set(theme_gray(base_size = 10,
                     base_family = “MEI”))
```


Ready?



- data.frame 型のデータを ggplot() 関数に入力して図を作る！

data.frame 型のデータ???

- Rにあらかじめ用意されたデータは data.frame 型

- 長方形データ（行が観測対象、列が変数のデータ）を read.csv() や readr::read_csv() で読み込むと、自動的に data.frame 型になる

- 自分で作る：tibble::tibble() または data.frame()

- 行列をdata.frame へ変換：tibble::as_tibble() または as.data.frame()

data.frame 型のデータの作り方

- n: サンプルサイズ
- x：$x_i \sim \text{Uniform}(0,1)$ でランダムに生成
- y: $y_i \sim \text{Normal}(0.8x_i, \sigma^2 = 1)$ でランダムに生成
- 二変数 x と y からなるdata.frame型のデータ myd を作る

✦以下のコマンドを実行（tidyverse パッケージは読み込み済みと想定）

```
n <- 100
x_vec <- runif(n, min = 0, max = 1)
y_vec <- rnorm(n, mean = 0.8 * x_vec, sd = 1)
myd <- tibble(x = x_vec, y = y_vec)
class(myd)
```

組み込みデータを使う

- Rには、いくつかのデータがあらかじめ用意されている
- `data()` で、どんなデータが利用可能か確認できる
- 今回は、mtcars と diamonds を使う

```
data(mtcars)
glimpse(mtcars)

data(diamonds)
glimpse(diamonds)
```

ggplot2による作図の基本

1. `ggplot()` 関数にデータを渡し、どのデータを可視化するか指定する
2. `geom_xxx()` で自分が作りたい図の層 (layer) を加える
3. 軸ラベル (labs), 凡例 (legend), etc. を指定する
4. `plot()` または `print()` で図を表示する

1. ggplot()

- 第1引数は data（データフレーム）

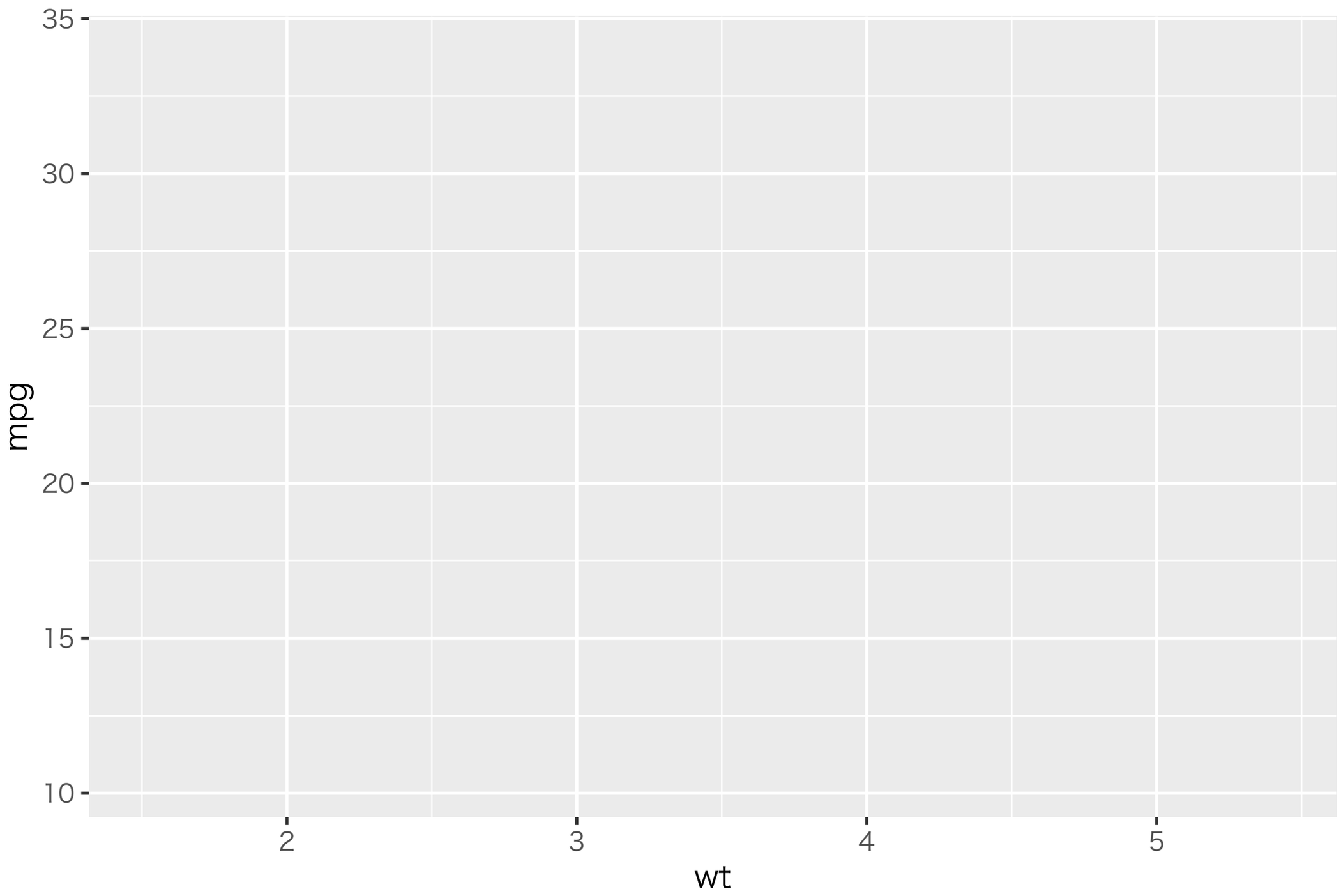
- 第2引数はmapping：aes (**aes**thetics) でデータフレーム内の**どの変数**を**何のために**使うかを指定する

- 例：mtcars という名前のデータフレーム内の、wt という変数を横軸（x軸）に、mpg という変数を縦軸（y軸）にした図を作る

```
ggplot(data = mtcars, mapping = aes(x = wt, y = mpg))
```

省略することが多い

```
p1_1 <- ggplot(mtcars, aes(x = wt, y = mpg))
plot(p1_1)
```



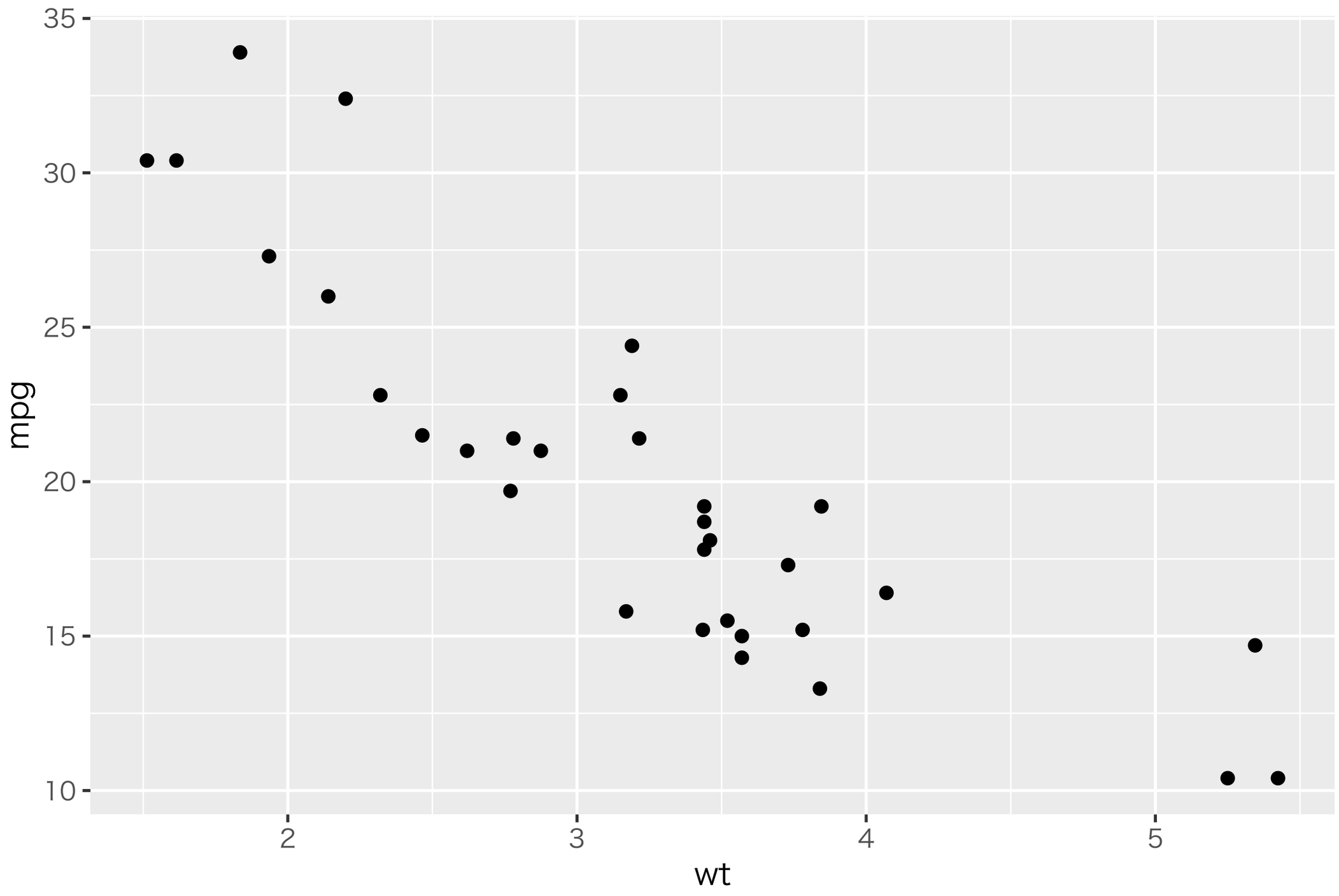
2. geom_xxx()

- geom (geometry) で始まる名前の層を加える
- xxx の部分は、作る図によって変える
  - ヒストグラム：geom_histogram()
  - 散布図：geom_point()
- 使う geom によって aes() の中で指定すべきものが変わる

```
p1_2 <- p1_1 + geom_point()
plot(p1_2)
```

散布図用のgeom

前のステップで作ったもの

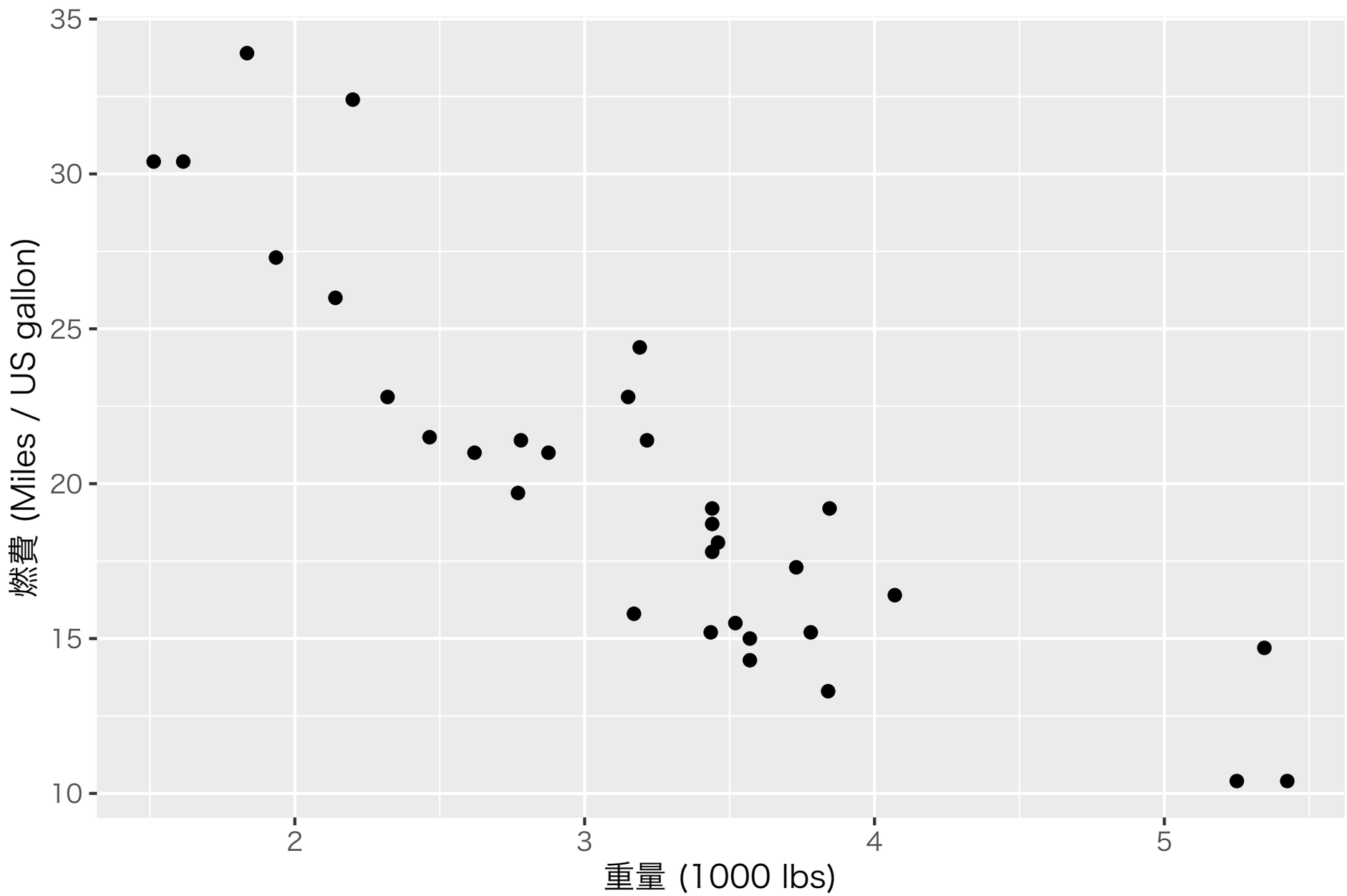


3. その他の調整

- 例：labs() で軸ラベルを指定する
  - ラベルは引用符で囲む
  - 横軸ラベル：x
  - 縦軸ラベル：y
  - 図のタイトル：title（不要な場合は指定無しでok）

前のステップで作ったもの

```
p1_3 <- p1_2 +
    labs(x = “重量 (1000 lbs)”,
         y = “燃費 (Miles / US gallon)”)
plot(p1_3)
```



4. plot() or print()

- ggplot で作った図は、オブジェクトとして保存し、plot( ) または print( ) で表示する

  ✦一旦オブジェクトにすることで、再利用が簡単に

  - 図の再確認
  - 複数の図を並べて表示 (patchwork パッケージが便利)
  - PDF などのファイルに出力する

✦図を表示したいときのみ明示的に plot() することで、余計な出力をなくす

デモンストレーション

参考：

- http://htmlpreview.github.com/?https://github.com/yukiyanai/KUT_R/blob/master/htmls/yanai_kutR_001.html

- https://rstudio.cloud/project/762403

その他の geom

- 短時間では紹介しきれないので、以下のサイトを参考に！

  https://ggplot2.tidyverse.org/reference/

  - チートシート：

    https://github.com/rstudio/cheatsheets/raw/master/translations/japanese/ggplot2-cheatsheet-2.0-ja.pdf

  - Kazutan.R にある資料

    https://kazutan.github.io/kazutanR/ggplot2_links.html

よく使うもの (1)

- x = a の位置に垂線:

```
geom_vline(xintercept = a, color = “red”,)
                linetype = “dashed”)
```

- y = bの位置に水平線:

```
geom_hline(yintercept = b, color = “blue”,)
                linetype = “dotted”)
```

よく使うもの (2)

- 可視化の対象を $x \in [a, b]$ に限定

```
xlim(a, b)
```

- 可視化の対象を $y \in [s, t]$ に限定

```
ylim(s, t)
```

- グラフを描いてから、 $x \in [a, b]$, $y \in [s, t]$ にズームイン

```
coord_cartesian(xlim = c(a, b), ylim = c(s, t))
```

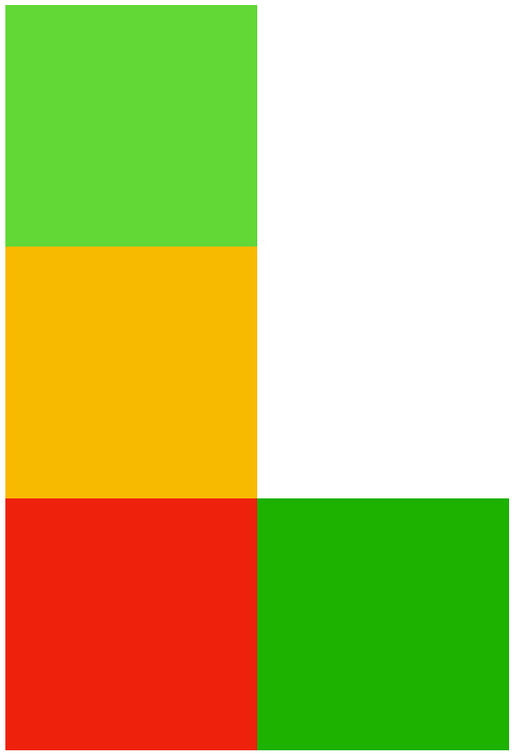
- x軸とy軸の入れ替え（横向きの箱ひげ図が欲しいときなど）

```
coord_flip()
```

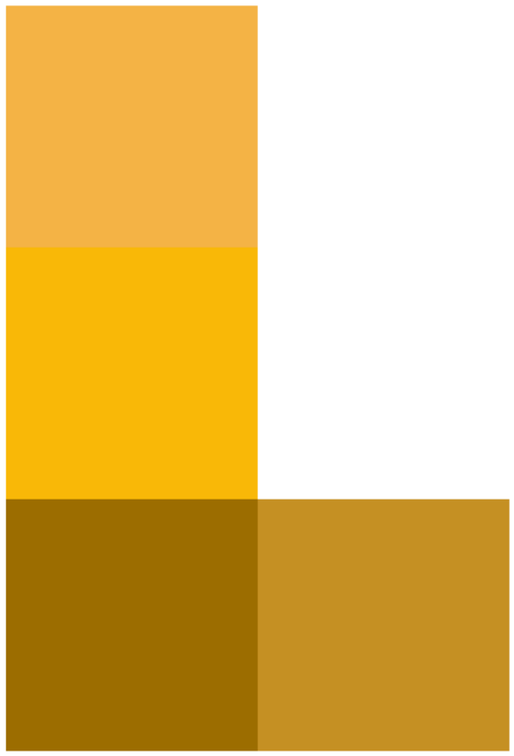
色に関する注意

- あなたに見えているように、他の人にも見えているとは限らない
- 色覚障害シミュレータを使って確認する
  - macOS: Sim Daltonism（AppStore, 無料）
  - Win, Linux: Color Oracle (https://colororacle.org/)
- 適切なカラーパレットを選ぶ
- 自分の好きな色ではなく、「相手にとって分かりやすい」色を選ぶ

注意すべき色使いの例



通常の色



第二色盲 (deuteranopia) の
シミュレーション

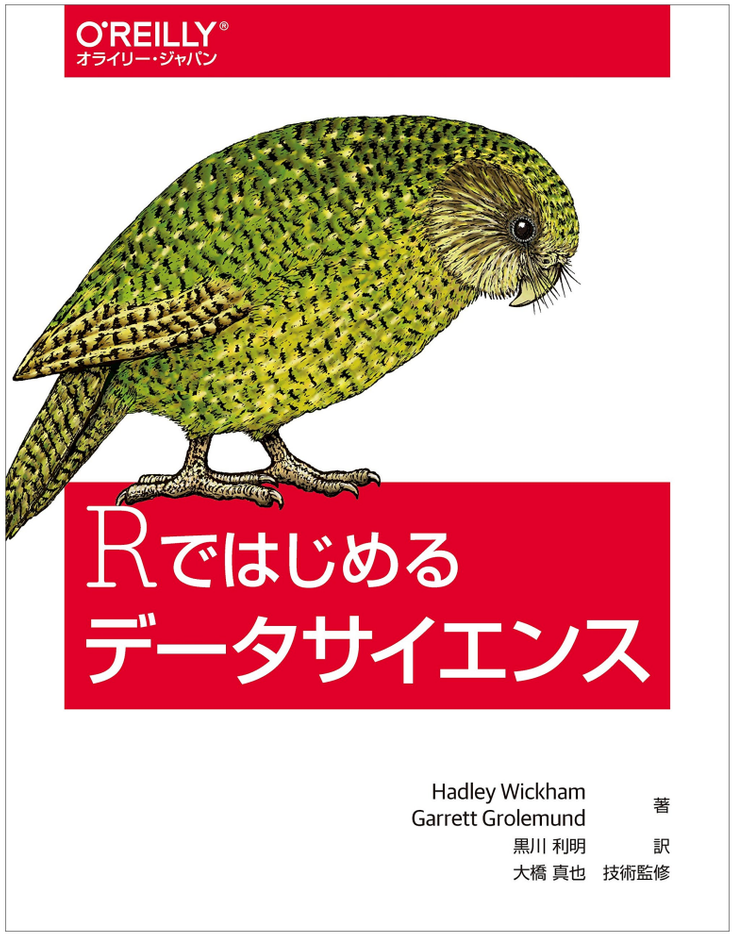
The R Graph Gallery

- R による可視化の例が見られる

  https://www.r-graph-gallery.com/

参考書

Wickham, Hadley. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*, 3rd ed. (work in progress) https://ggplot2-book.org/



Enjoy!

KUT.R