

# R Markdown で日本語 beamer プレゼンテーション

---

ill-identified

2020-07-03

# 目次

イントロダクション

使い方

数式関係

図表の挿入

外部資料の引用方法

その他の機能

基本的なカスタマイズ

トラブルシューティング

まとめ

細かい技術的な話

# イントロダクション

---

# このスライドは何?

- ・あまり情報が流れていない, rmarkdown と beamer で日本語を含むスライドを作るためのテンプレート兼用例集
- ・ `reveal.js` など html 媒体は他の資料を参照
  - ・ [ここ](#)や[ここ](#)を見よ
- ・ もともとは自分用に作ったテンプレだったものを万人向けに修正

# 想定される用途

- ・ Tokyo.R など R を使った話を発表する際の資料作成
- ・ 技術・アカデミック寄りの話題を想定
- ・ 具体的に要求されるもの
  - ・ 日本語表示
  - ・ ラスタまたはベクタ画像の挿入
  - ・ 表の挿入
  - ・ R コードを見やすく表示
  - ・ 参考文献の相互参照/リスト自動生成
  - ・ LyX や overleaf より簡単であること
  - ・ なんかナウでオサレな感じは求めてない
    - ・ 自由すぎるデザインは不可

- ・ 伊東『R Markdown と Beamer でプレゼンテーション資料作成』
  - ・ Lua $\text{\LaTeX}$  を使って日本語で Beamer スライド作成する方法
- ・ 伊東先生の資料との違い:
  - ・ エンジンを  $\text{\XeLaTeX}$  に変更
  - ・ 日本語文献 bib ファイル・bst ファイルに対応
  - ・ スライド作例を多少充実させた
  - ・ その他体裁にこだわりたい人向け
    - ・ 「表 X」「図 X」といったキャプション

## reveal.js じゃダメなの?

- ・ 個人的にデザインとかあまり好きじゃない
- ・ 上下左右に動いて空間識失調になる
  - ・ (個人の体験です)
  - ・ 上下のみにもできる
- ・ html よりも不変な媒体にしたい
  - ・ pdf が明確に優れているかは怪しい
- ・ Q: お前が使いこなせてないだけじゃないの?
  - ・ A: うるさい

# パワーポイントじゃダメなの？

- ・ 私は持っていない
- ・ シンタックスハイライトが面倒
  - ・ パワポの場合は VSCode か **reprex** でコピー
- ・ ドラッグ&ドロップで位置調整は便利
- ・ しかしポンチ絵芸術になりがち
- ・ 極力シンプルにして視線誘導の負担をなくすべき
  - ・ 徹底するかは好みの問題



# 技術的に厄介だったところ

- ・ html と pdf(L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X) とで微妙に違う挙動
  - ・ ネット上の情報は html 前提が多い
  - ・ pandoc チョットワカル必要
- ・ 日本語を含む参考文献リスト
  - ・ upBibT<sub>E</sub>X の適用
  - ・ 細かいオプション, 特に metropolis 特有の仕様
- ・ RStudio Cloud で動くかは未確認
  - ・ 日本語表示がおかしい説あり

# 使い方

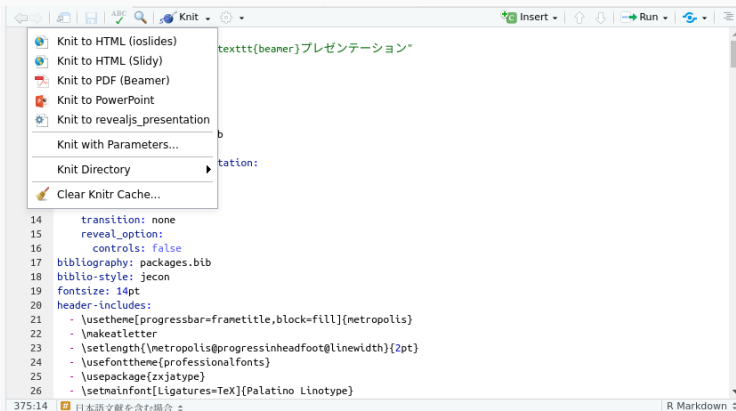
---

# セットアップ

1. TeXLive (2018 以降) のインストール
  - ・ 分からなければ [TeX wiki のページ](#) を参考に
2. [metropolis テーマ](#) のインストール
  - ・ 一部の設定を消せば他のテーマも使用可能

# 基本

1. RStudio のツールバーの “knit”
2. またはドロップダウンして “Knit to PDF (Beamer)”



# フォント指定

- ・ 使うマシンに応じて以下の箇所を適当に変える
- ・ `\set*font{}`は欧文用
- ・ `\setja*font{}`は和文用
- ・ 初期設定は Ricty を除き全て [Google Fonts](#) で入手可
- ・ インラインでのフォント変更は想定してない
  - ・ やりたい人は[このページ](#)等を参考に

```
- \setmainfont{Roboto Slab}
- \setsansfont{Roboto}
- \setmonofont{Ricty Diminished}
- \setjamainfont{Noto Serif CJK JP}
- \setjasansfont{Noto Sans CJK JP}
- \setjamonofont{Ricty Diminished}
```

# 基本構文

- ・ markdown 的な書き方でできる
- ・ “##タイトル” でスライドの開始
  - ・  $\text{\LaTeX}$  コマンドも挿入可能

# 節見出し

## タイトル 1

- **\*\*太字\*\*** **\*\*bold\*\***
- 強調 *emph*
- `タイプライタ体` ``mono``

- ・ 太字 **bold**
- ・ 強調 *emph*
- ・ タイプライタ体 `mono`

- ・ 伊東『R Markdown と Beamer でプレゼンテーション資料作成』(Lua $\text{\LaTeX}$  使用)
- ・ 松田『Beamer 読本-講演用スライド作成のために-』
- ・ Kazutan『R Markdown によるスライド生成』『R Markdown 入門』
- ・ Atusy『R Markdown + XeLaTeX で日本語含め好きなフォントを使って PDF を出力する』
- ・ R Markdown 2.0 チートシートの日本語訳, Takahashi, M. 訳

# もう少しわしいやつ

- Atusy『R Markdown ユーザーのための Pandoc's Markdown』
- 謝益輝 (yihui) “knitr - Elegant, flexible, and fast dynamic report generation with R” (開発者本人)
- Xie, Yihui & C. Dervieux “R Markdown Cookbook”



# 今回使うパッケージ

- ・ このファイル作成には以下を使用している
  - ・ 図表作成とか最低限必要なものだけ

```
01 require(conflicted) # パッケージの競合防止用
02 require(tidyverse)  # 全般
03 require(ggthemes)   # ggplot2 のデザイン変更
04 require(ggdag)       # ネットワーク図の用例に
```

- ・ 以下はインストールのみ/読み込む必要なし
  - ・ citr: 引用文献の挿入を GUI で
  - ・ bookdown: 数式を GUI で

# ソースコードの表示: 基本事項

- ・ `echo=T` でチャンク内コードを表示
  - ・ デフォでは非表示
  - ・ 自動でシンタックスハイライト
- ・ はみ出す場合は `tidy=F` して手動改行
  - ・ 日本語等で折り返し地点がうまく行かない
- ・ `class.source = "numberLines, LineAnchors"` で行番号表示(参考)

## ソースコードの表示: 出力例

```
```{r, echo=T, class.source = "numberLines, LineAnchors"}  
require(conflicted)  
require(tidyverse)  
require(ggthemes)  
require(ggdag)  
```
```

```
01 require(conflicted)  
02 require(tidyverse)  
03 require(ggthemes)  
04 require(ggdag)
```

## 数式関係

---

# 数式の挿入: 行内(インライン)

- ・ markdown 風の LaTeX コード埋め込み
- ・  $\TeX$  の数式を\$で挟む
- ・ 例: らんま $\frac{1}{2}$ 
  - ・ 出力: らんま  $\frac{1}{2}$
  - ・ 注: 行内で分数はスラッシュ使ったほうが見やすい
- ・ 数式にはセリフフォント使用
  - ・ スライドはサンセリフが良いとされる
  - ・ しかし数式の統一感がない
  - ・ (個人の好み?)

# 数式の挿入: 独立行

- ・ \$\$で挟んだ範囲に  $\text{\LaTeX}$  構文

```
$$\begin{aligned}& \sin^2(x) + \cos^2(x) = 1\\& f(x) = \frac{1}{(2\pi)^2} \int_{\mathbb{R}^n} \hat{f}(\omega) \exp(i\omega x) d\omega\end{aligned}$$
```

$$\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$$

$$f(x) = \frac{1}{(2\pi)^2} \int_{\mathbb{R}^n} \hat{f}(\omega) \exp(i\omega x) d\omega$$

# 数式の挿入: bookdown パッケージのアドインで補完

1. RStudio のツールバー “Addins”
2. “Input LaTeX Math”

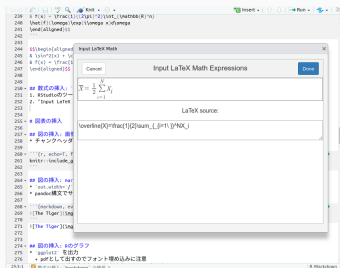


図 1: bookdown の数式入力機能

- ・ 一部対応してない記号もある?
  - ・ `\mathbb{b}` とか `\hat{}` とか
- ・ 数式のみで `\aligned` 等環境の入力は不可

## 図表の挿入

---



# 図の挿入: 画像ファイル貼り付け

- ・ チャンクの `out.width=/out.height=` で調整
- ・ html と違いアスペクト比は固定
- ・ jpeg, png, eps, pdf に対応
  - ・ gif, svg は上記いずれかに手動で変換する必要
  - ・  $\text{\LaTeX}$  ( $\text{\XeLaTeX}$ ) の制約

```
knitr::include_graphics(c("img/tiger.eps", "img/tiger.png"))
```



図 2: いつもの虎 (TeXLive より)

## 図の挿入: markdown 構文で貼り付け

- ・ `out.width=/out.height=`が適用されない
- ・ pandoc 構文でサイズ指定

```
![The Tiger](img/tiger.pdf){ height=30% }
```



図 3: The Tiger

## 図の挿入: ggplot2 のグラフ

- ・ `fig.cap=` でキャプションを設定可能. `labs(title = )` と違い自動相互参照あり

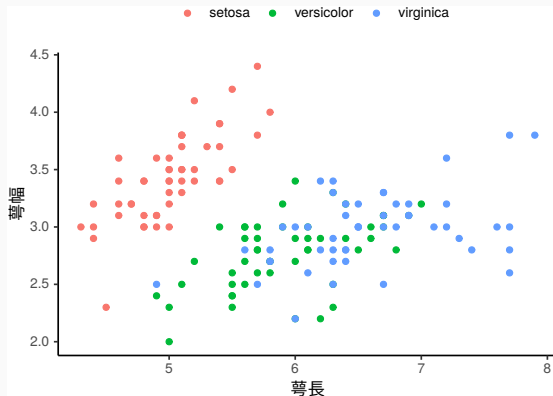


図 4: ggplot2 の出力例: iris データ

# 図の挿入: 文字の大きさをそろえるには

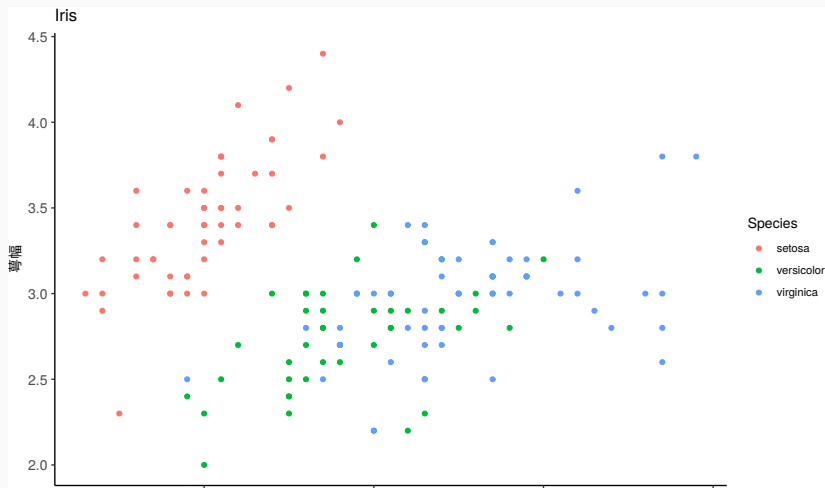
- ・ RStudio と出力された画像ファイルが違う!
- ・ グラフの文字小さすぎ!!
- ・ その原因は
  1. 自動縮小されるため
    - ・ 込み入った話なので次のスライドへ
  2. 単位が違うため
    - ・ beamer は主に pt 単位
    - ・ ggplot2 は `annotate()` のみ mm 単位
    - ・ 補足
      - ・ `cairo_pdf()` の `pointsize` はビルトインデバイスにのみ影響
      - ・ 『[ggplot2 の size が意味するもの](#)』

# 図の挿入: 画像サイズの基本ルール

- ・ R が作図したファイルを一旦保存し, 拡大縮小して貼り付けられる
  - ・ `fig.width/fig.height` は保存時のサイズ
  - ・ `out.width/out.height` は表示するサイズ
- ・ R の保存サイズと beamer スライドのサイズのデフォルトは違う
  - ・ スライドは 5.04 x 3.78 in (128 x 96 mm)(4:3)
  - ・ `ggsave()` は 9.11 x 5.77 in で保存
- ・ RStudio のビューアは文字の大きさ固定でサイズを画面に合わせる
  - ・ 違和感の正体 (?)

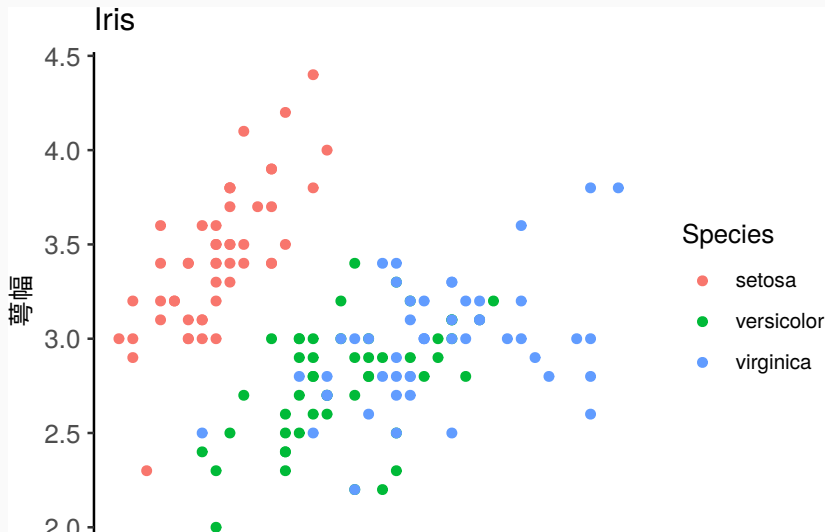
## 図の挿入: 幅 100%で出力

- ・ 注: `out.width="100%"`はスライドサイズではなく本文領域の相対サイズ



## 図の挿入: beamer サイズで保存, 幅 100%で出力

- ・ 相対的に文字が大きくなった



# 図の挿入: オススメのやり方

- ・ 基準を beamer に合わせる方法
  1. 保存時サイズを beamer の画面サイズと同じにする
    - ・ このテンプレートのデフォルト設定
  2. `theme_*`() で `base_size` を beamer の文字サイズと同じにする
- ・ `out.width="100%"` のとき, グラフタイトルと本文のサイズが一致
- ・ 拡大縮小に合わせて文字の大きさを調整する
- ・ 横長のグラフなら `fig.width=` を調整する



# 図の挿入: 再現可能なポンチ絵

- ・ 概念図とかの図示はどうか
  - ・ NOT データの視覚化 (ビジュアライゼーション)
  - ・ ggplot2 の本来の使い方ではない
- ・ ggdag はネットワーク図に使える
  - ・ 因果ダイアグラム, 遷移図, グラフィカルモデル等
- ・ ggforce はベン図の描画に応用可能
  - ・ 世間的にはグラフの部分拡大用パッケージ?
- ・ 詳しくは個別のマニュアル参照
- ・ 霞が関流ポンチ絵は専門外

## 図の挿入: ポンチ絵の例 1

- ・ 以前作ったやつ<sup>の修正</sup>

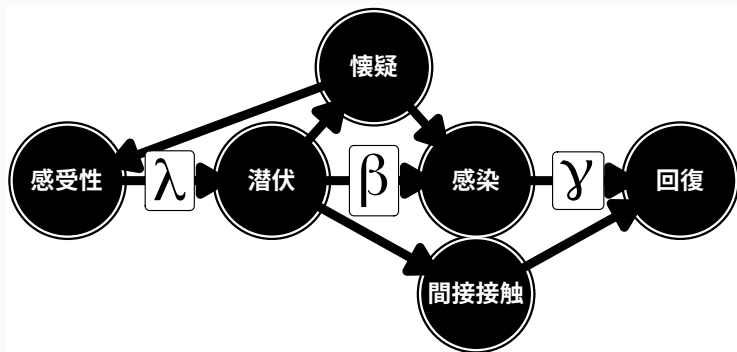


図 5: ggdag で作った YJ-SEIR モデルの遷移図

## 図の挿入: ポンチ絵の例 2

- ・ `ggforce::geom_circle()` を利用
  - ・ 参考: [How to Plot Venn Diagrams Using R, ggplot2 and ggforce](#)

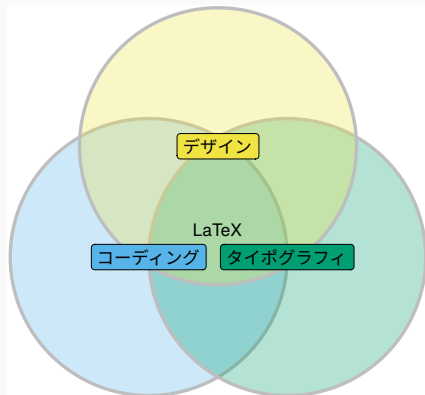


図 6: ベン図の例

# 表の挿入: データフレーム

- ・ R のデータフレームとして作成して出す
  - ・ はみ出す場合は縮小
  - ・ 最低限の情報だけ掲載するのは大前提
  - ・ df\_print: kable では caption 指定がややこしい

```
data(iris)
knitr::kable(head(iris[, 1:3]),
              caption="kable() による表示")
```

## 表の挿入: データフレームを `kable()` で表示

```
data(iris)
knitr::kable(head(iris[, 1:3]),
               caption="kable() による表示")
```

表 1: kable() による表示

| Sepal.Length | Sepal.Width | Petal.Length |
|--------------|-------------|--------------|
| 5.1          | 3.5         | 1.4          |
| 4.9          | 3.0         | 1.4          |
| 4.7          | 3.2         | 1.3          |
| 4.6          | 3.1         | 1.5          |
| 5.0          | 3.6         | 1.4          |
| 5.4          | 3.9         | 1.7          |

## 表の挿入: $\text{\LaTeX}$ コード

- ・  $\text{\LaTeX}$  のコードを貼り付けて表を掲載
  - ・ `\input{tab.tex}` でコピーなしで貼り付け可
  - ・ stargazer との併用
  - ・ リサイズは手動で
- ・ 以下, 表を `.tex` で出力してから読み込む

```
xtable::xtable(  
  head(iris), caption = "xtable で export") %>%  
  print(file = "tab.tex")
```

|   | Sepal.Length | Sepal.Width | Petal.Length | Petal.Width | Species   |
|---|--------------|-------------|--------------|-------------|-----------|
| 1 | 5.10         | 3.50        | 1.40         | 0.20        | setosa    |
| 2 | 4.90         | 3.00        | 1.40         | 0.20        | setosa    |
| 3 | 4.70         | 3.20        | 1.30         | 0.20        | setosa 34 |
| 4 | 4.60         | 3.10        | 1.50         | 0.20        | setosa    |

# 表の挿入: markdown

Table: 得点一覧

| クラス | 科目 | 平均     |
|-----|----|--------|
| A   | 算数 | \$90\$ |
| B   | 算数 | \$95\$ |

表 3: 得点一覧

| クラス | 科目 | 平均 |
|-----|----|----|
| A   | 算数 | 90 |
| B   | 算数 | 95 |

## 外部資料の引用方法

---



# ハイパーリンクの挿入

- ・ url は自動でリンク
  - ・ <https://rstudio.com/>
- ・ markdown 方式のリンク
  - ・ [RStudio](https://rstudio.com/)
  - ・ [RStudio](#)
- ・ 画像にハイパーリンク  RStudio®

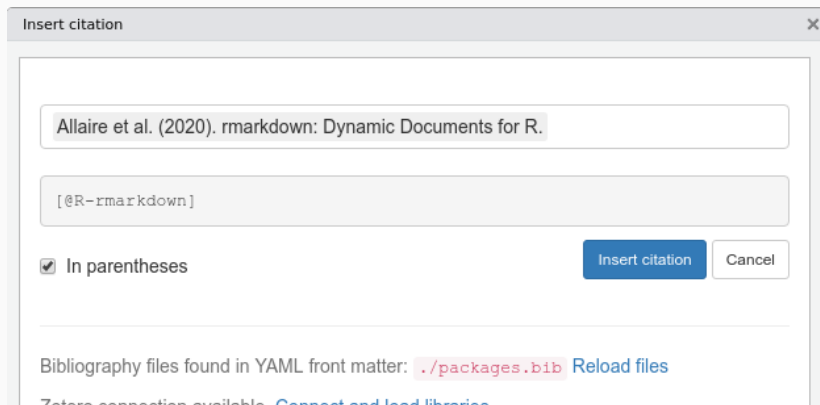
- ・ `[@ref]` で番号引用: `\citep{ref}` に対応 ([1])
- ・ `@ref` で著者名引用: `\citet{ref}` に対応 (hoge hoge et al.)
- ・ `[@ref1; @ref1]` で連番引用 [1, 2]
- ・ 以下引用テスト

```
[@R-base; @R-bookdown; @R-citr; @wickham2016Data]
```

[2, 4, 1, 3]

# 文献引用の補助: 引用子の補完

- ・ 重複・書き間違えの防止
- ・ citr パッケージを使うと楽
  - ・ ツールバーの Addins から選択
  - ・ zotero 連携機能あり



- Mendeley, Zotero, ReabCube の 3 つが多い?
- 私は Zotero を使っている
  - 多言語対応, 連携機能の充実, 料金などの理由
  - 参考:『[Mendeley Exodus Mendeley から Zotero への移行の手引き~](#)』
- RefManageR パッケージ
  - R で bib ファイルをパースしたりする
  - 文献管理用には既存ソフトで十分?

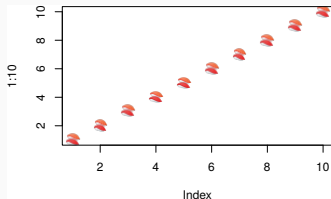
## その他の機能

---

# 絵文字

- ・ `BXcoloremoji` をインストールすれば可能
  - ・ `\coloremoji{}` で絵文字表示: 🍣
- ・ グラフ描画には特に設定必要なし
  - ・ ソースコード上のは文字化けする

```
plot(1:10, pch = "🍣")
```



## 基本的なカスタマイズ

---

# フォントの変更

- ・ `\set*font{}` は欧文用
- ・ `\setja*font{}` は和文用

```
- \setmainfont{Roboto Slab}
- \setsansfont{Roboto}
- \setmonofont{Ricty Diminished}
- \setjamainfont{Noto Serif CJK JP}
- \setjasansfont{Noto Sans CJK JP}
- \setjamonofont{Ricty Diminished}
```

- ・ 画像内フォントは以下で修正

```
dev = "cairo_pdf", dev.args = list(family = "Noto Sans CJK JP")
```



- ・ この辺を変える

```
- \usetheme[progressbar=frametitle,block=fill]{metropolis}
- \makeatletter
- \setlength{\metropolis@progressinheadfoot@linewidth}{2cm}
- \usecolortheme{default}
- \useoutertheme{default}
- \useinnertheme{default}
- \usefonttheme{professionalfonts}
```

# シンタックスハイライトのテーマ変更

- ・ テーマは以下が用意されている
  - ・ default, tango, pygments, kate, monochrome, espresso, zenburn, haddock, breezedark, textmate
    - ・ 参考 [Xie Yihui のドキュメント](#)

```
highlight: tango
```

- ・ ハイパーリンクの色を変えたい場合は以下をいじる
  - ・ `linkcolor=` スライド内リンク
  - ・ `citecolor=` 参考文献リストへのリンク
  - ・ `urlcolor=` url リンク
- ・ デフォルトで使用できる色名は[ここ](#)を参照

```
- \hypersetup {colorlinks=true,linkcolor=blue,citecolor=red}
```

# 引用形式の変更

- ・ デフォルトでは [1] のような番号形式
- ・ 著者 (年) 形式にしたい場合は, 以下の [numbers] を [authoryear] に
  - ・ その他のオプションは [natnotes.pdf](#) を参照

```
- \usepackage[numbers]{natbib}
```

- ・ natbib 以外を使いたい場合は, 以下の箇所も変更

```
citation_package: natbib
```

# 参考文献リストの変更

- ・ .bib, .bst は以下にファイルパスを指定する
- ・ .bst は TeX 側が認識していればフルパス・相対パスである必要なし

```
bibliography: references.bib  
biblio-style: jecon
```

# 「図」「表」の表示

- ・ 図や表を掲載すると自動で「図 X」「表 Y」などと表示される
  - ・ “Fig.”, “Tab.” などと表示したい場合は以下を変更する

```
- \renewcommand{\figurename}{図}  
- \renewcommand{\tablename}{表}
```

# トラブルシューティング

---

## Q: エラーの原因がよくわからない

- ・ A: キャッシュ削除すると良くなることもある
  - ・ (叩けば直るレベルの雑アドバイス)
  - ・ {ファイル名}\_cache というディレクトリが作られている
  - ・ 前回失敗した際のキャッシュが悪さしてることは結構ある
  - ・ または cache = F でキャッシュを残さない
  - ・ エラーメッセージが実態と矛盾してるときはまず試す
- ・ A: rmarkdown/knitr と  $\text{\LaTeX}$  どちらのエラーか確認
  - ・ output file: {ファイル名}.md と出れば pandoc までは機能している
  - ・ pandoc の変換が意図したものでない可能性はある



まとめ

---

# 結果どうなったか

- ・ 良くなったこと
  - ・ `lstlisting.sty` より見やすいシンタックスハイライト
  - ・ R の画像や数値出力をコピーしなくて済む
  - ・ 一画面に収めるための構成だけ考えれば済むように
- ・ 悪くなったこと
  - ・ (パワポユーザ的に)WYSIWYG でないので作りづらい?
  - ・ 数式のリアルタイムレンダリング/補完は LyX が依然優秀
  - ・ python 作業中 (jupyter notebook への) 不満高まり
  - ・ ポンチ絵も ggplot2 で作らねばという強迫症状

# 改良・機能追加したいところ

- ・ 手動セットアップ作業の削減
  - ・ 例: [ヘッダのテンプレート化](#)
- ・ 細かいレイアウト修正
- ・ 他の言語のシンタックスハイライト
- ・ 最低限のテーマ変更オプションの追加
- ・ グラフ描画の作業負担を減らす工夫
- ・ [issues](#) に詳細

## 細かい技術的な話

---

# yaml ヘッダ設定: 出力の設定

- ・ Xe<sub>La</sub>T<sub>E</sub>X 生成
  - ・ Lua<sub>La</sub>T<sub>E</sub>X 使用者が多数派?
- ・ “keep\_tex: true” エラー発生時の原因特定に

output:

beamer\_presentation:

latex\_engine: xelatex

citation\_package: natbib

keep\_tex: true

- metropolis テーマを使用
  - <https://github.com/matze/mtheme>
  - 他のモダンなテーマは日本語と相性悪い
  - “beamer\_presentation:” 内で指定するとオプション指定できない

header-includes:

- \usetheme[progressbar=frametitle,block=fill]{metropolis}
- \makeatletter
- \setlength{\metropolis@progressinheadfoot@linewidth}
- \usefonttheme{professionalfonts}

# TeX プリアンブル: 日本語フォント設定

- ・ `zxjatype` で日本語フォント読み込み
  - ・ `mainfont: <HOGEHOGE>` も可
  - ・ しかし欧文和文で別にしたい
- ・ 和文欧文サイズ比調整などは[開発者のサイト](#)等参照

```
- \usefonttheme{professionalfonts}  
- \usepackage{zxjatype}  
- \setmainfont[Ligatures=TeX]{Roboto Slab}  
- \setsansfont[Ligatures=TeX]{Roboto}  
- \setmonofont{Ricty Diminished}  
- \setjamainfont{Noto Serif CJK JP}  
- \setjasansfont{Noto Sans CJK JP}  
- \setjamonofont{Ricty Diminished}
```

- ・ ハイパーリンクの色を見やすく変更
- ・ “Figure 1”, “Table 1” を「図 1」「表 1」に
- ・ 参考文献リストのフォントサイズ縮小
- ・ コードチャンクに行番号
  - ・ 表示は選択式
- ・ その他いろいろな微調整を `tex` のプリアンブルで設定



# 日本語文献にどう対応しているか

- ・ `jecon.bst` を使いたい
  - ・ マルチバイト文字未対応 の BibTeX
  - ・ 日本語は `upBibTeX` 必要
  - ・ `biblatex` ではフォーマットに不満
- ・ `knitr` は日本語書誌情報処理未対応
  - ・ 内部では自前の設定で `latexmk` を呼び出し
  - ・ 呼び出しているラッパにオプションなし
  - ・ 積極的に改修の気配なし (参考)
- ・ 自前の設定を使用する (参考)
  - ・ `tinytex.latexmk.emulation = F`
  - ・ [ここ](#)を参考に `.latexmkrc` 設定
  - ・ Rmd と同じディレクトリに上記を置く

## 参考文献

---

- [1] Aust, Frederik (2019) *citr: RStudio Add-in to Insert Markdown Citations*, retrieved from [here](#), R package version 0.3.2.
- [2] R Core Team (2020) *R: A Language and Environment for Statistical Computing*, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, retrieved from [here](#).
- [3] Wickham, Hadley and Garrett Golemund (2016) *R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model Data*, Sebastopol, CA: O'Reilly, first edition edition, retrieved from [here](#), (黒川利明・大橋真也訳, 『R で始めるデータサイエンス』, オライリー・ジャパン, 2017 年) .
- [4] Xie, Yihui (2020) *bookdown: Authoring Books and Technical Documents with R Markdown*: Chapman & Hall, retrieved from [here](#).