

# R Markdown で日本語 beamer プレゼンテーション

---

ill-identified

2020-07-05

# 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

# 先行事例の紹介

- ・ 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
- ・ 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』
- ・ 先行事例との違い:
  - ・ エンジンに  $\text{\LaTeX}$  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. パッケージのインストール

```
remotes::install_github(  
  "Gedevan-Aleksizde/my_latex_templates",  
  subdir = "rmdCJK")
```

## 2. TeXLive (>= 2018) のインストール

- ・ 分からなければ [TeX wiki](#) のページを参考に

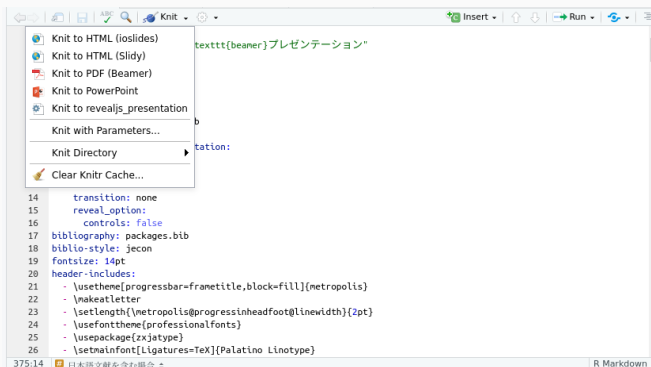
# 基本

## 1. yaml ヘッダに以下を書く

- ・ 詳しくは example/ のテンプレートを参考に

output: rmdCJK::beamer\_presentation\_CJK

## 2. RStudio のツールバーの “Knit” を押す



# 最低限必要な設定

- ・ yml ヘッダは見本として書いてだけで実際は**細かい設定不要**
- ・ 文献引用をしないなら biblio\* も不要
- ・ 使えるフォントはマシン依存
  - ・ 参考: [Google Fonts](#) でフリーフォント入手可能
  - ・ インラインでのフォント変更は**未実装** (rmarkdown の修正待ち)

```
output:  
  rmdCJK::beamer_presentation_CJK:  
bibliography: <.bib ファイル>  
biblio-style: <.bst ファイル>  
mainfont: <欧文フォント>  
monofont: <等幅フォント>  
CJKmainfont: <和文フォント>
```

# 基本構文

- ・ markdown 的な書き方のできる
- ・ “##タイトル” でスライドの開始
  - ・  $\LaTeX$  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

# もう少しくわしいやつ

- 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
- $\text{\LaTeX}$  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{}`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
  - ・  $\text{\LaTeX}$  ( $\text{\LaTeX}$ ) の制約

```
knitr::include_graphics(file.path(file_loc, c("img/tiger
```



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

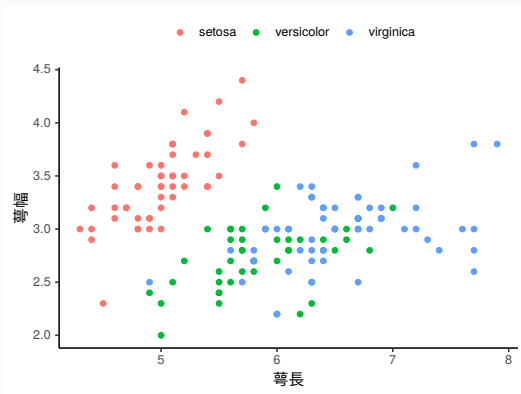


図 4: ggplot2 の出力例: iris データ

# 図の挿入: 文字の大きさをそろえるには

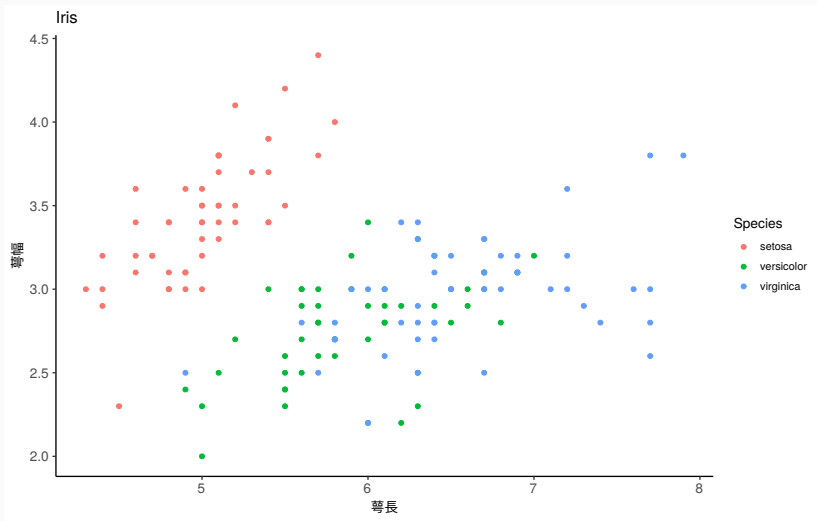
- ・ RStudio と出力された画像ファイルが違う!
- ・ グラフの文字小さすぎ!!
- ・ その原因は
  1. **自動縮小されるため**
    - ・ 込み入った話なので**次のスライドへ**
  2. **単位が違うため**
    - ・ beamer は主に pt 単位
    - ・ ggplot2 は `annotate()` のみ mm 単位
    - ・ 補足
      - ・ `cairo_pdf()` の `pointsize` はビルトインデバイスにのみ影響
      - ・ 『**ggplot2 の size が意味するもの**』

# 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** (?)

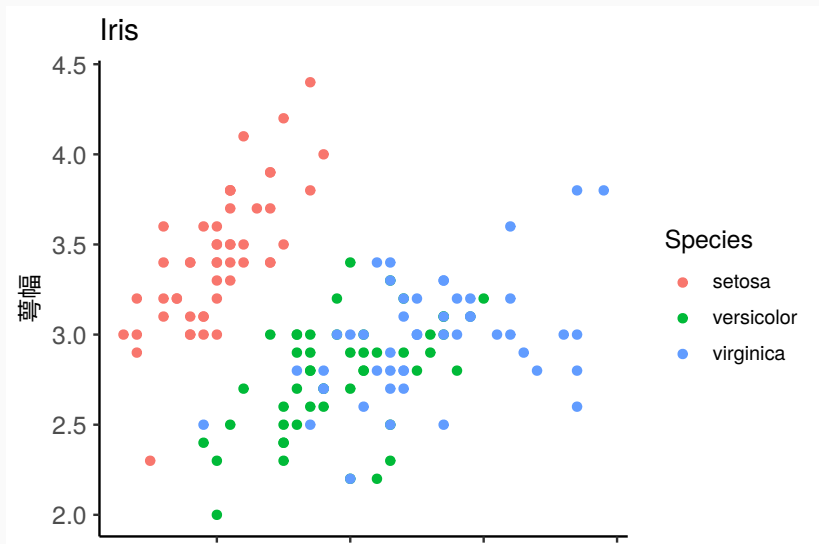
# 図の挿入: 幅 100%で出力

- ・ 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: 字の大きさをなるべく揃える

- ・ 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するか
  - ・ 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>2</sup>の修正

Warning: Removed 6 rows containing missing values (geom\_

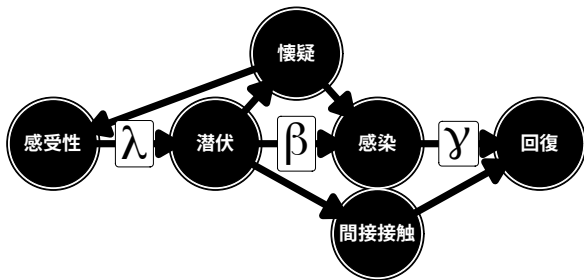


図 5: ggdag で作った YJ-SEIR モデルの遷移図

## 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](#)

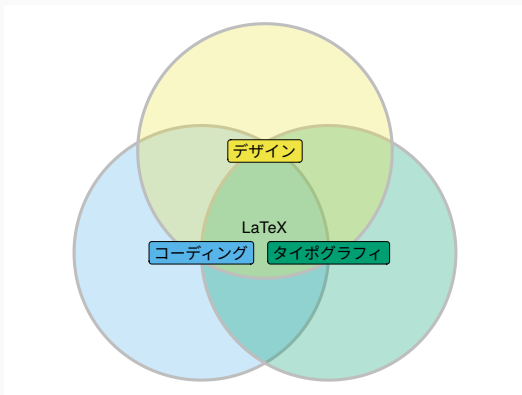


図 6: ベン図の例

# 図の挿入: R 以外のデバイス

- $\text{\LaTeX}$  の tikz を使用可能
  - tikz を知らない人は[ここ](#)や [TeX Wiki](#) を読む
  - 現時点では日本語表示が面倒 ([参考](#))
  - - そこまでやるなら全部  $\text{\LaTeX}$  で書いたほうがいいのではないかな?
- dot 言語単体で実行することも可能

# 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  |
| 4 | 4.60         | 3.10        | 1.50         | 0.20        | setosa  |

# 表の挿入: markdown 構文

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](https://rstudio.com/)
- ・ 画像にハイパーリンク  RStudio<sup>®</sup> を貼ることも可

- ・ `[@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

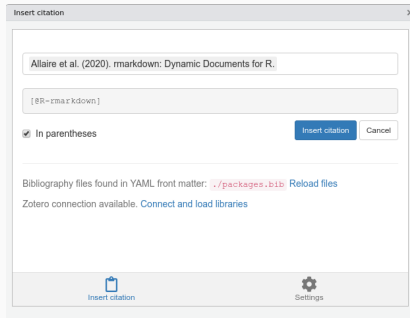


図 7: citr パッケージの GUI

- 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?

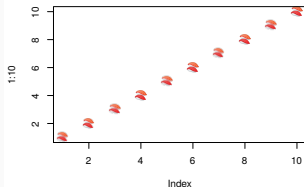
## その他の機能

---

# 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
  - ・ ソースコード上のものは文字化けする

```
plot(1:10, pch = "🍣")
```



## 基本的なカスタマイズ

---



# フォント変更

- ・ XeCJK パッケージで制御している
  - ・ 本当は zxjatype でやりたかった
- ・ mainfont は**セリフフォント**を指定する必要
  - ・ スライドでもサンセリフを使ってしまうため

mainfont: <欧文フォント>

sansfont: <欧文サンセリフ体フォント>

monofont: <等幅フォント>

CJKmainfont: <和文フォント>

# スライドのテーマ変更

- ・ 指定できる名前一覧は[ここ](#)を参照
  - ・ fonttheme のデフォルト値は professionalfont
  - ・ metropolis はあまり変化がない

output:

```
rmdCJK::beamer_presentation_CJK:  
  theme: metropolis  
  colortheme: yellow  
  outertheme: default  
  innertheme: default  
  fonttheme: default
```

# 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](#)

output:

```
rmdCJK: beamer_presentation_CJK:
```

```
highlight: tango
```

# 色の変更

- ・ 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

output:

```
rmdCJK::beamer_presentation_CJK:  
  linkcolor: blue  
  citecolor: green  
  urlcolor: red
```

# 引用形式の変更

- ・ デフォルトでは natbib パッケージを使用
- ・ 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 authoryear
  - ・ その他のオプションは [natnotes.pdf](#) を参照
- ・ biblatex/biber の使用は**想定していない**

output:

```
rmdCJK::beamer_presentation_CJK:  
  citation-package: natbib  
  citation-options: authoryear
```

# 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: examples.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のように変更

output:

```
rmdCJK::beamer_presentation_CJK:  
  figurename: Fig.  
  tablename: Tab.
```

# 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, {ファイル名}\_files というディレクトリを消す
  - ・ 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, keep_tex: False, keep_md: False` 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**コピペしなくて済む**
  - ・ 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
  - ・ TeXLive を入れなくても動かせるようにしたい
  - ・ たぶん tinytex がネック
- ・ 細かいレイアウト修正
  - ・ 例: キャプションが上か下かで統一されていない
- ・ 他の言語のシンタックスハイライト
- ・ ggplot2 以外で描かれたグラフの対応
  - ・ 埋め込みはできるがフォントの調整が困難
  - ・ igraph みたいなのか...
- ・ [issues](#) に詳細

## 細かい技術的な話

---

- ・ 単に使いたいだけの人を見る必要なし
  - ・ 内部処理知りたい人向け

- ・ 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}{1cm}
- \usefonttheme{professionalfonts}



- ・ `zxjatype` で日本語フォント読み込み**たかった**
  - ・ 最新版で競合があるので `XeCJK` を使う

- ・ 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
- ・ `rmarkdown/tinytex` は日本語書誌情報処理未対応
  - ・ 内部では自前の設定で `Tex Live + 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

これを作るにあたって大いに参考になった資料

- kazutan: 『R Markdown の内部とテンプレート開発』
- atusy: 『R Markdown のオリジナルフォーマットを作ろう』

## 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](#).