

# 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

# 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:
  - エンジンを Xe $\text{\LaTeX}$  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**でコピペ
- 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

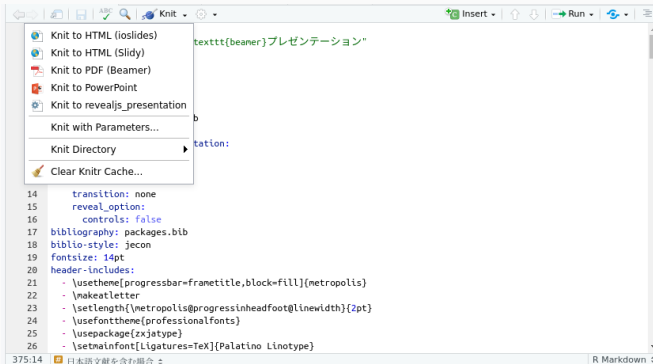
- 分からなければ [TeX wiki](#) のページを参考に

## 3. (オプション) metropolis テーマのインストール

## 1. yaml ヘッダに以下を書く

output: `rmdCKL::beamer_presentation_CJK`

## 2. RStudio のツールバーの “Knit” を押す



# 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
- 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**

```
mainfont: Roboto
sansfont: Noto Sans CJK JP
monofont: Ricty Diminished
CJKmainfont: Noto Sans CJK JP
```

# 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`

# Beamer や RMarkdown 使用に役立つ資料

- 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

- 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(ggnetwork)  # 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  $\LaTeX$  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”

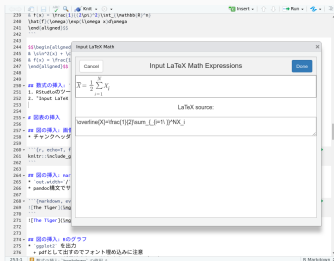


図 1: bookdown の数式入力機能

- 一部対応してない記号もある?
  - $\mathbb{R}$  とか  $\hat{\omega}$  とか
- 数式のみで  $\texttt{\backslashaligned}$  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(file.path(file_loc, c("img/tiger.eps
```



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

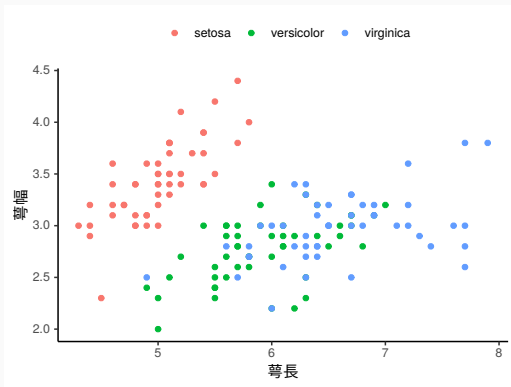


図 4: ggplot2 の出力例: iris データ

# 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

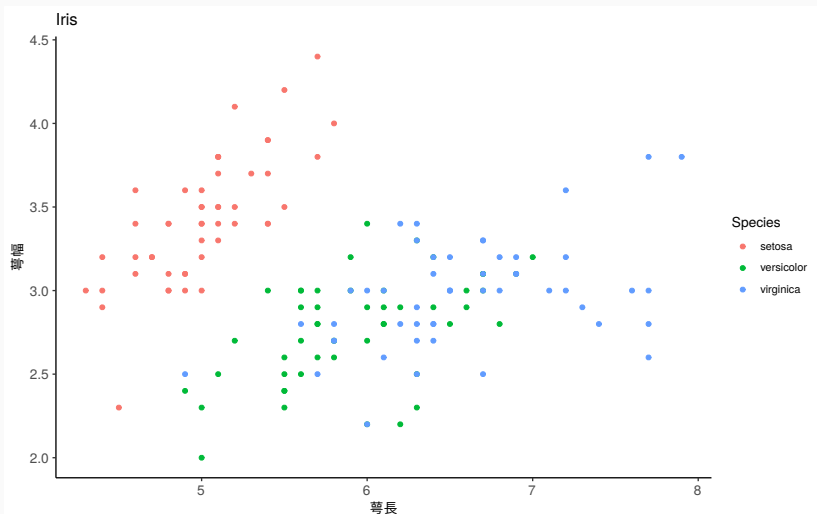
- beamer は主に **pt** 単位
- ggplot2 は `annotate()` のみ **mm** 単位
- 補足
  - `cairo_pdf()` の `pointsize` はビルトインデバイスにのみ影響
  - 『**ggplot2** の **size** が意味するもの』

## 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 (?)**

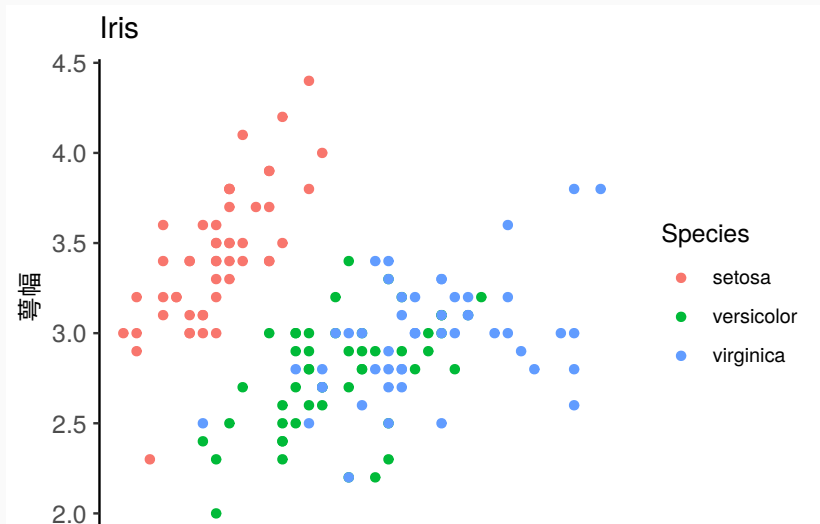
## 図の挿入: 幅 100% で出力

- 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

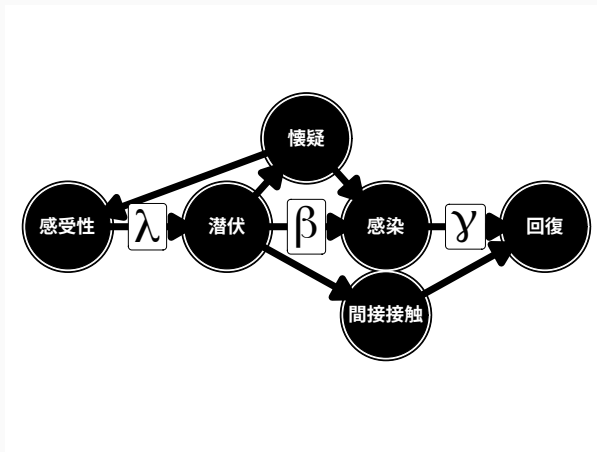


図 5: ggdag で作った YJ-SEIR モデルの遷移図

## 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](#)

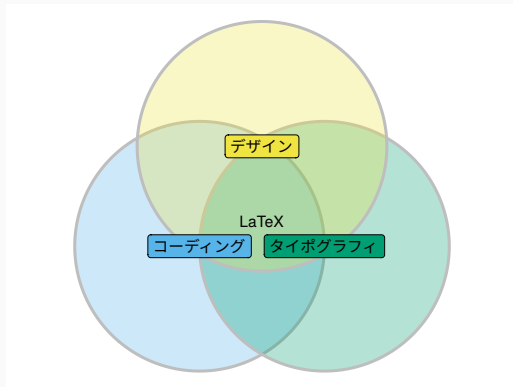


図 6: ベン図の例

## 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?
- 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: L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X コード

- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X のコードを貼り付けて表を掲載
  - `\input{tab.tex}` でコピペなしで貼り付け可
  - 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       |    |
|---|--------------|-------------|--------------|-------------------|----|
| 1 | 5.10         | 3.50        | 1.40         | 0.20              | \$ |
| 2 | 4.90         | 3.00        | 1.40         | 0.20              | \$ |
| 3 | 4.70         | 3.20        | 1.30         | 0.20 <sup>5</sup> | \$ |
| 4 | 4.60         | 3.10        | 1.50         | 0.20              | \$ |

## 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  を貼ることも可

# 文献引用の方法

- [`@ref`] で番号引用: `\citep{ref}` に対応 ([1])
- `@ref` で著者名引用: `\citet{ref}` に対応 (hogehoge 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

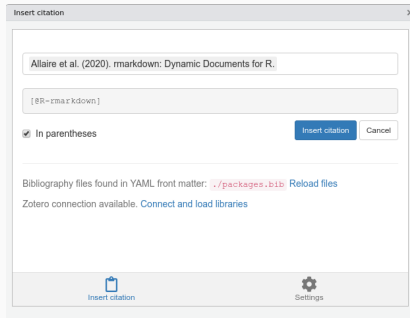


図 7: citr パッケージの GUI

- 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?

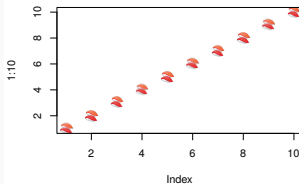
## その他の機能

---

# 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
  - ソースコード上のは文字化けする

```
plot(1:10, pch = "🍣")
```



## 基本的なカスタマイズ

---



- XeCJK パッケージで制御している

```
mainfont: Roboto  
sansfont: Noto Sans CJK JP  
monofont: Ricty Diminished  
CJKmainfont: Noto Sans CJK JP
```

# 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
```

- 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
- デフォルトで使える色名は[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」などに表示される
  - “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はない可能性はある

## 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

---

## このセクションの想定読者

- 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

# yaml ヘッダ設定: 出力の設定

- Xe<sub>L</sub>AT<sub>E</sub>X 生成
  - Lua<sub>L</sub>AT<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

# LaTeX プリアンブル: テーマ設定

- 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}{2cm}
- \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
- 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

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](#).