

R Markdown で日本語 beamer プレゼンテーション

ill-identified

2020-07-04

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 \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 Xe \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

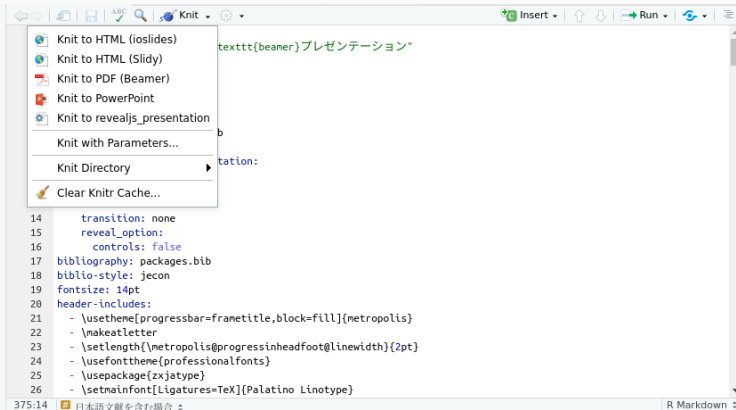
- html と pdf(L^AT_EX) とで微妙に違う挙動
 - ネット上の情報は html 前提が多い
 - pandoc チョットワカル必要
- 日本語を含む参考文献リスト
 - upBibT_EX の適用
 - 細かいオプション, 特に metropolis 特有の仕様
- RStudio Cloud で動くかは未確認
 - 日本語表示がおかしい説あり

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

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 \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
- \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 L^AT_EX 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”

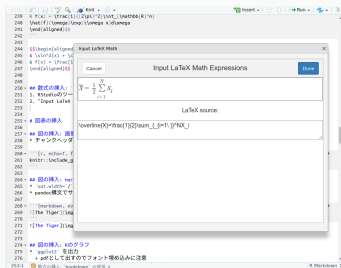


図 1: bookdown の数式入力機能

- 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**
 - \LaTeX (\XeLaTeX) の制約

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



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

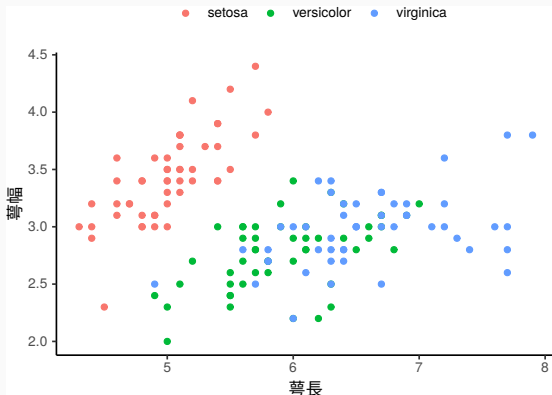


図 4: ggplot2 の出力例: iris データ

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

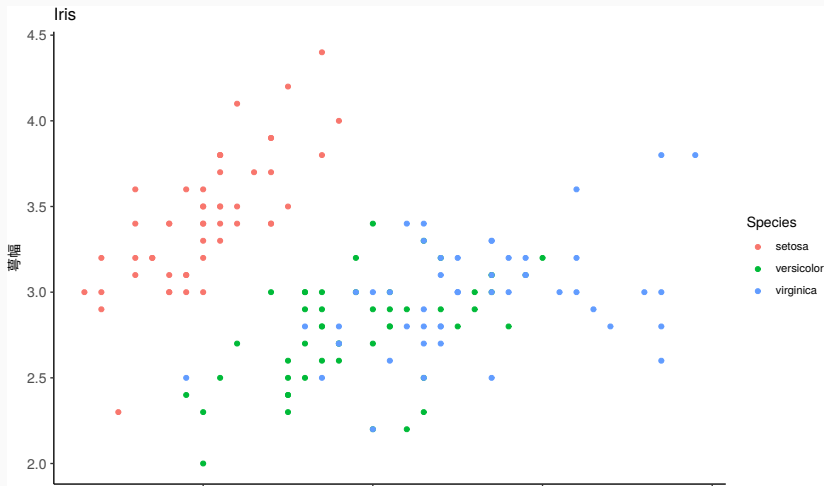
- beamer は主に **pt** 単位
- ggplot2 は `aanotate()` のみ **mm** 単位
- 補足
 - `cairo_pdf()` の `pointsize` はビルトインデバイスにのみ影響
 - 『**ggplot2 の size が意味するもの**』

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** (?)

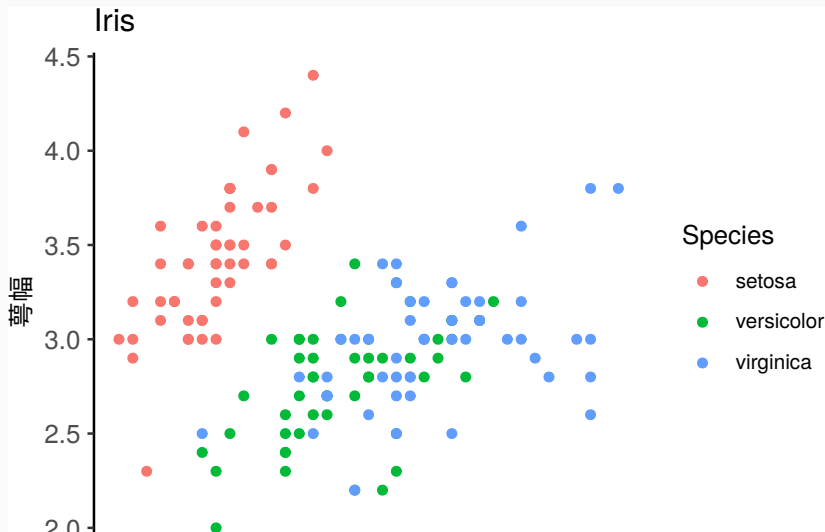
図の挿入: 幅 100% で出力

- ・ 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^の修正

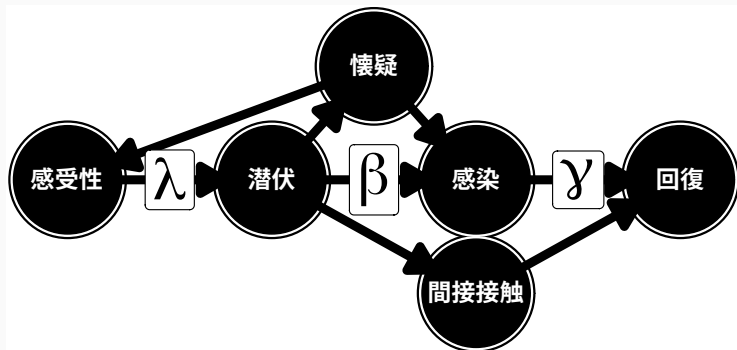


図 5: ggdag で作った YJ-SEIR モデルの遷移図

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](#)

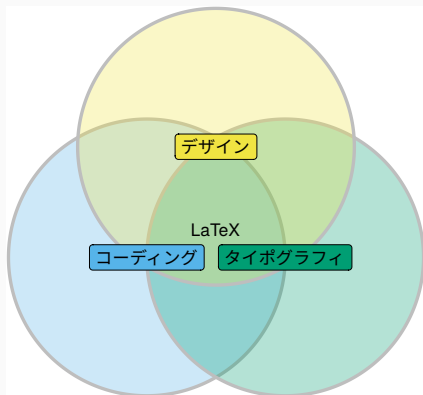


図 6: ベン図の例

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: \LaTeX コード

- \LaTeX 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 | 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

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 

- `[@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・書き間違いの防止
- 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

Insert citation

Allaire et al. (2020). rmarkdown: Dynamic Documents for R.

[@R-rmarkdown]

☒ In parentheses

Insert citation

Cancel

Bibliography files found in YAML front matter: `./packages.bib` [Reload files](#)

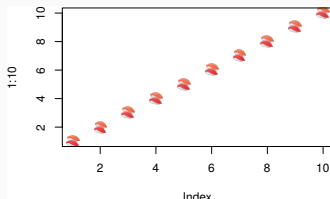
Zotero connection available. [Connect and load libraries](#)

- 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

- `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}{2pt}
- \usecolortheme{default}
- \useoutertheme{default}
- \useinnertheme{default}
- \usefonttheme{professionalfonts}
```

一部だけフォントを変更する

1. yaml ヘッダ末尾に以下の記述追加

header-includes:

- \usepackage{fontspec}
- \newfontfamily\IPAMin{IPAMincho}
- \setCJKfamilyfont{IPAMin}{IPAMincho}

2. 本文中で以下のようにして一部のみ変更

- ・ フォント名や指定コマンドは自由に変更可
- ・ 欧文 (英数字) と和文 (それ以外) で**個別設定が必要**

ここは標準フォント. `\{CJKfamily{IPAMin}` ここだけ `\IPAMin` IPA

ここは標準フォント. ここだけ IPA 明朝

- ・ 参考: [詳しい話, XeCJK のフォールバックフォントの設定](#)

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
- デフォルトで可以使用できる色名は[ここ](#)を参照

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

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 \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
 - 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_LAT_EX 生成
 - LuaAT_EX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}

LaTeX 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](#).