

R Markdown で日本語 **beamer** プレゼンテーション

ill-identified

2020-07-02

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

- 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
- 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 \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

- 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. 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

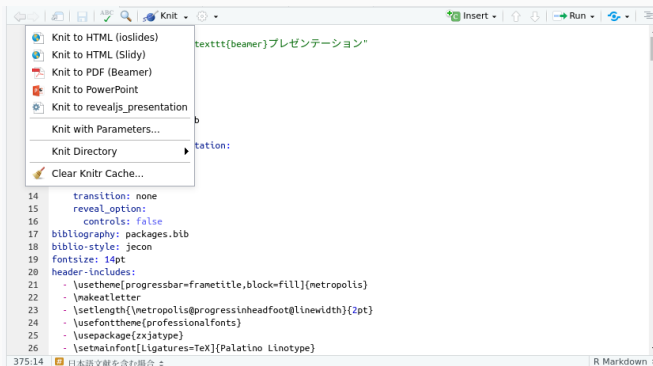
- ・ 分からなければ [TeX wiki のページ](#) を参考に

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
 - $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 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^AT_EX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(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)
```\n
```

```
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 $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 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”

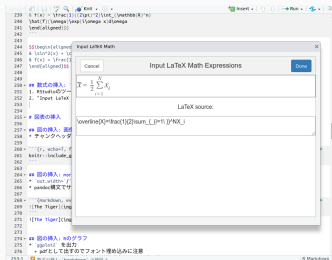


図 1: bookdown の数式入力機能

- 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
 - ・ $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ($\text{X}_{\text{Y}}\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$) の制約

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



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

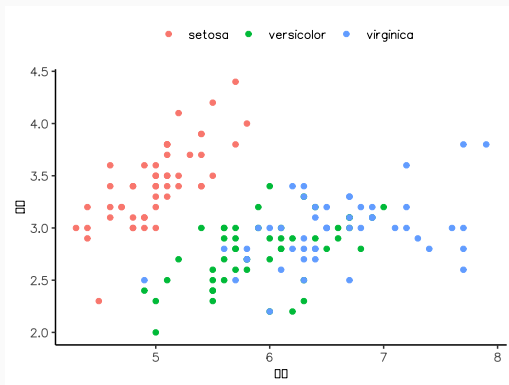


図 4: ggplot2 の出力例: iris データ

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

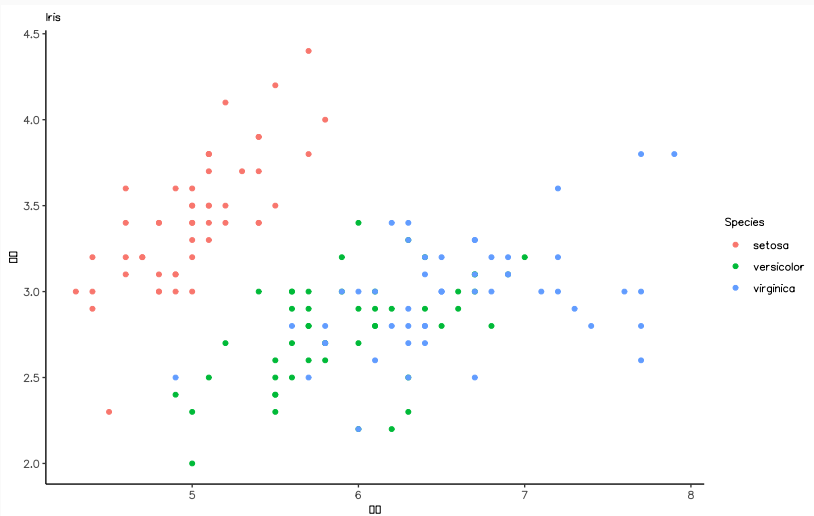
- ・ beamer は主に pt 単位
- ・ ggplot2 は `annotate()` のみ mm 単位
- ・ 補足
 - ・ `cairo_pdf()` の `pointsize` はビルトインデバイスにのみ影響
 - ・ 『**ggplot2 の size が意味するもの**』

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 (?)

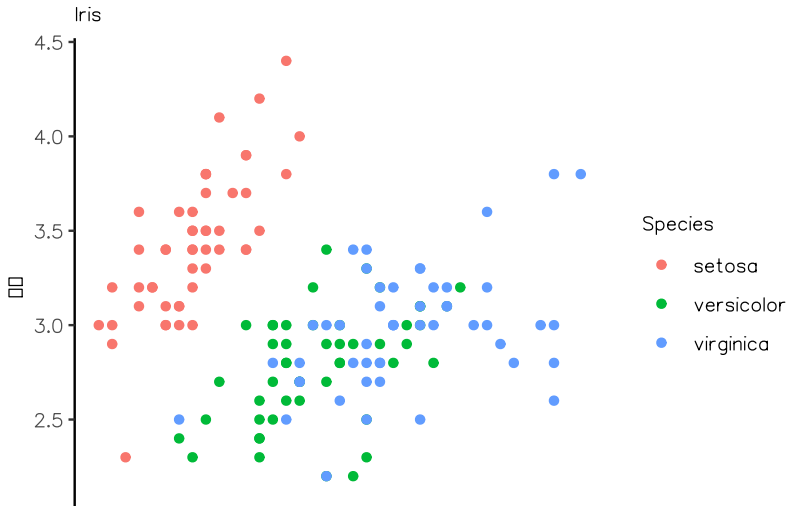
図の挿入：幅 100% で出力

- ・ 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¹の修正

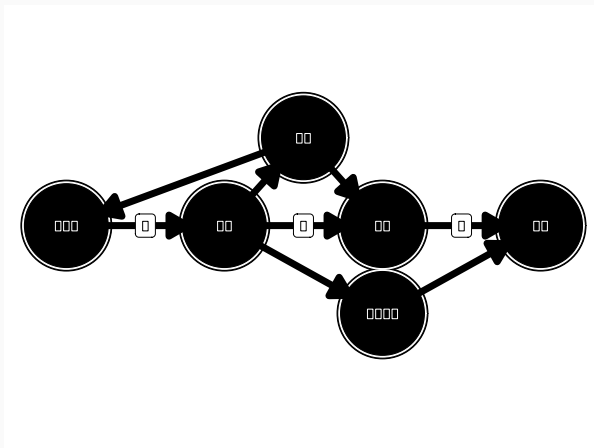


図 5: ggdag で作った YJ-SEIR モデルの遷移図

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](#)

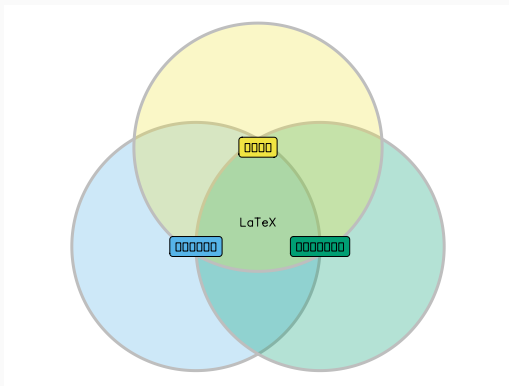


図 6: ベン図の例

図の挿入: R 以外のデバイス

- $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 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 $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 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^AT_EX コード

- L^AT_EX 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	0.1
2	4.90	3.00	1.40	0.4
3	4.70	3.20	1.30	0.3

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  [Studio[®]](https://rstudio.com/) 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

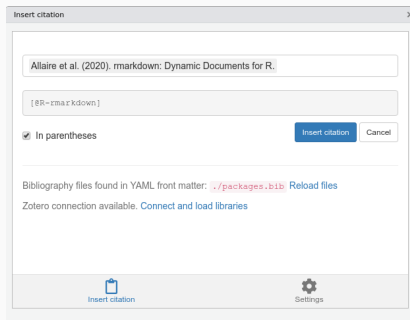


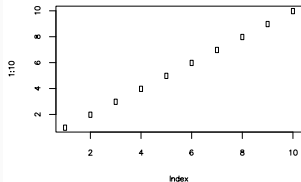
図 7: citr パッケージの GUI

- 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

- `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
```

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
- ・ デフォルトで利用できる色名は[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
```

- .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 $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 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

yaml ヘッダ設定: 出力の設定

- Xe_ΛT_EX 生成
 - Lua_ΛT_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
```

L^AT_EX 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]{metro
- \makeatletter
- \setlength{\metropolis@progressinheadfoot@linewidth
- \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 Grolemund (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](#).