

Quarto はじめて良かったこと

司馬博文

11/04/2023

概要 Quarto は TeX のような使用感で、数式とコードが併存する文章を書き、1つのソースファイルから PDF, HTML, Word, Reveal.js, PowerPoint などの多様な形式に出力できる次世代の執筆環境である。TeX, RStudio, Jupyter Notebook のいずれかに慣れている人であれば、極めて手軽に Quarto を使うことができる。筆者が用意した テンプレート から簡単に始めることができる。

使い方の概要

導入

本サイトは Quarto と、GitHub Actions によってホスティングされている。

! Important

- Lévy 過程を見よう など、コードと数式を併せて書いている Jupyter Notebook のようなページ
- CV など、HTML と PDF の両方で見れるページ
- Zig-Zag サンプラー など、HTML とスライド (reveal.js) の両方で見れるページ
- 本ページなど、HTML とスライド (pptx), typst PDF と LaTeX PDF と reveal.js のさまざまで見れるページ

! 注

スマホでは別フォーマットのページのリンクは表示されないようである。

using Plots

```
p = plot(sin,  
  x->sin(2x),  
  0,  
  2π,  
  leg=false,  
  fill=(0,:lavender))
```

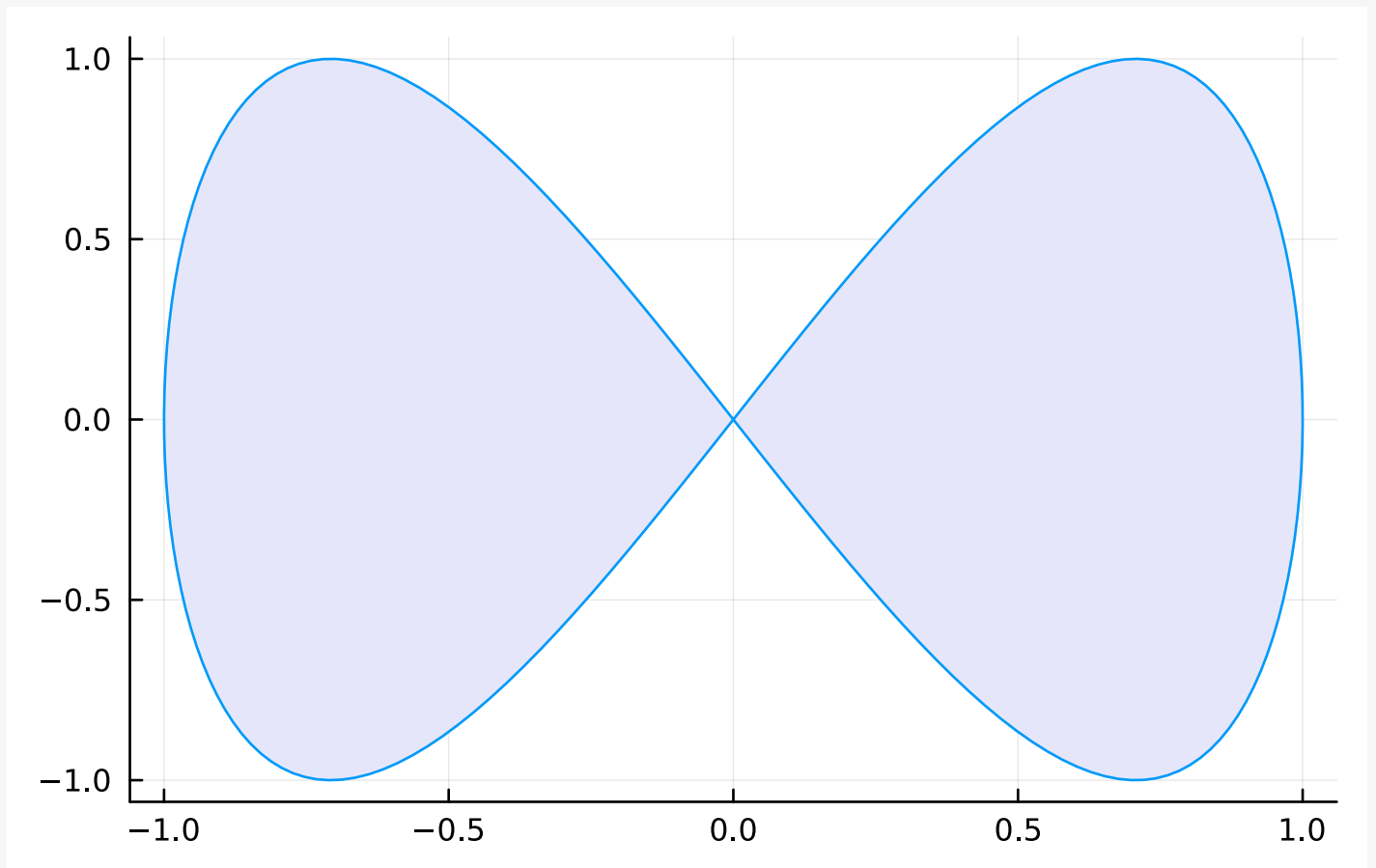


図 1: Parametric Plots

Quarto ではこのような数式・コードが共存するドキュメントが、極めて簡単に+凡ゆるフォーマットで作成できる。計算統計の研究をしている筆者にとっては何より、数式とコードが自然に共存する PDF を簡単に書けること、そして自学のためのノートがそのまま HTML としてブログの形で公開できることが、大変嬉しかった。

特に VSCode の拡張機能と組み合わせれば、RStudio のような隙のない統合開発環境が得られる。¹

基本的な仕組みとして、自分で作成するのは .qmd ファイルのみである。

その後は `quarto render` コマンドにより、

! Important

- コードブロックは Jupyter によって処理され、
- 全体は markdown に変換され、
- Pandoc によって pdf, html, word など好きな形式に最終出力できる。

拡張機能をオンにした VSCode では Run Cell ボタンもあるので、ノートブック全体を毎度ビルドせずとも、コードブロックごとに実行して結果を見ることがもできる。

Ctrl+Enter で 1 行ごとに実行できる操作感は RStudio と同じである。

美点

¹特に、VSCode ではビジュアルモードでの編集もサポートされており、Jupyter Notebook と全く同じ使用感で始められる。



Tip

- レンダリングがとんでもなく速い。体感で TeX の 10 分の 1 である。
- それでいて数式とコードブロックを併在させることが出来る。なお、明かに TeX を意識していることがわかる使用感になっているし、本の作成も可能としている。
- (ちょっと使いにくい) ブラウザ上ではなく、好きなエディタで動く。Jupyter Notebook が続かない筆者にとって、この点は肝要である。
- 私用の勉強ノートとしても使えると同時に、内容そのままブログとして公開できる。
- プレゼンテーションの作成にも使える。
- すごい細かいが、例えば `project type` を `website` としたりポジトリで `quarto render` をしても、不要なファイルが自動で削除される。このような点がライトユーザーでもとにかく使いやすい。
- さらにインタラクティブな機能を実現したブログを作りたい。

YAML Header

各ファイルの冒頭に YAML block を用意することで、ノートブックの詳細を調整できる（参照：HTML Options）。

例えば本ページでは次のとおり：

```
---
title: "Quarto はじめて良かった"
author: "司馬博文"
date: "11/4/2023"
date-modified: "7/7/2024"
categories: [Lifestyle]
abstract: Quarto は TeX のような使用感で、数式とコードが併存する文章を書き、1つのソースファイルから PDF, HTML, Word, Reveal.js, PowerPoint などの多様な形式に出力できる次世代の執筆環境である。TeX, RStudio, Jupyter Notebook のいずれかに慣れている人であれば、極めて手軽に Quarto を使うことができる。
abstract-title: 概要
format:
  html:
    mainfont: "Gill Sans"
    theme: minty
    css: assets/styles.css
    toc: true
    number-sections: true
    highlight-style: ayu
    code-block-border-left: "#7CC4AC"
    code-overflow: scroll
    toc-title: "目次"
    abstract-title: "概要"
---
```

本文の書き方

数式

本文は markdown 記法で書く。数式も使える：

$$P[|\xi| < t] \leq 2e^{-\frac{t^2}{2\sigma^2}}, \quad t > 0.$$

コード

また、コードブロックにもコメントアウトと接頭辞の組み合わせ `#|` を前につけることで YAML で指示が出せる（参照：指示のリスト）。上のコードブロックには

```
#| label: fig-polar
#| fig-cap: "A line plot on a polar axis"
```

と追加されているために、出力された図にラベリングとキャプションが付いているのである。

```
pip3 install jupyter-cache
```

が必要であることに注意。

カーネルの選択

```
> python3 -m venv GenAI
> source GenAI/bin/activate
```

により仮想環境を作成して入れるが、この環境を Jupyter notebook で使うにはもう一手間必要である。

```
> pip install ipykernel
> python -m ipykernel install --user --name=GenAI
```

すると

```
jupyter kernelspec list
```

により見つかるようになっている。YAML header で `jupyter: genai` と指定すれば良い。

Website の作り方

公式 Guide を参考。

Source Branch を main と別ける

まず `gh-pages` という全く新しいブランチを作成する。既存のリポジトリのコミット履歴とは独立している新しいブランチを作るときは `--orphan` オプションが利用される。

```
git checkout --orphan gh-pages
git reset --hard # make sure all changes are committed before running this!
git commit --allow-empty -m "Initialising gh-pages branch"
git push origin gh-pages
git checkout main
```

基本 `gh-pages` ブランチには自分では立ち入らない。

Publish コマンドによるサイトの公開

`main` ブランチにいることを確認して、

```
quarto publish gh-pages
```

を実行。

GitHub の方の設定 **Settings: Pages** で、Source を `gh-pages` ブランチの `/ (root)` にしていることを確認すれば、これで無事サイトが公開されていることが確認できる。

GitHub Action の使用

さらに、ローカル上で render するのではなく、コミットする度に GitHub 上でレンダリングしてもらえるように自動化することもできる。こうするとスマホからも自分のサイトが更新できる。

まず、GitHub の設定の **Actions** セクションの **Workflow permissions** から、読み書きの権限を GitHub Action に付与する。

続いて、次の内容のファイルを `.github/workflows/publish.yml` に書き込む：

```
on:
  workflow_dispatch:
  push:
    branches: main

name: Quarto Publish

jobs:
  build-deploy:
    runs-on: ubuntu-latest
    permissions:
      contents: write
    steps:
      - name: Check out repository
        uses: actions/checkout@v4

      - name: Set up Quarto
        uses: quarto-dev/quarto-actions/setup@v2
        with:
          tinytex: true # https://github.com/quarto-dev/quarto-actions/tree/main/setup
        env:
          GITHUB_TOKEN: ${ secrets.GITHUB_TOKEN } # Setting GH_TOKEN is recommended as installing TinyTeX
          will query the github API.

      - name: Render and Publish
        uses: quarto-dev/quarto-actions/publish@v2
        with:
          target: gh-pages
          # render: false # https://quarto.org/docs/publishing/github-pages.html#additional-options
        env:
          GITHUB_TOKEN: ${ secrets.GITHUB_TOKEN }
```

途中、`tinytex: true` とすることで、1つのページを HTML と pdf の両方で閲覧可能になる。本ブログでは、CV のページでこの機能を使っている。

これで、main ブランチにコミットする度に、GitHub 上で render が実行されることとなる。

PDF の作り方

LuaLaTeX を使う方法

LuaLaTeX を利用することで日本語を含んだ PDF を作成できる。

```
title: "タイトル"
author: 司馬博文
date: 2023/12/11
format:
  pdf:
    toc: true
    number-sections: true
    urlcolor: minty
```

```
template-partials:
- ../../../../assets/before-title.tex
keep-tex: true
block-headings: false
pdf-engine: lualatex
documentclass: ltjsarticle
```

LuaLaTeX の注意

```
\int_{\mathbb{R}}
```

のような記法は、pdfLaTeX ではなぜかコンパイルが通るが、LuaLaTeX（や殆どの pdfLaTeX 以外のエンジン）ではエラーになる。

LuaLaTeX の欠点

ltjsarticle クラスでは

```
Font \JY3/mc/m/n/10=file:HaranoAjiMincho-Regular.otf:-kern;jfm=ujis at 9.24713pt not loadable: metric data
not found or bad.
<to be read again>
relax
l.79 \kanjiencoding{JY3}\selectfont
                                \adjustbaseline
```

というエラーが。一方で、bxjsarticle クラスでは

```
LaTeX Error: File `haranoaji.sty' not found.

Type X to quit or <RETURN> to proceed,
or enter new name. (Default extension: sty)

Enter file name:
! Emergency stop.
<read *>
```

というエラーが出る。

ローカルではインストールすれば良いだけであるが、これを GitHub Actions 上で実現する方法を考えあぐねていた。

! 注 (TeX Live のアップデート方法)

年度を跨いだ TeX Live manager のアップデートは、次のようにする必要がある：

```
wget http://mirror.ctan.org/systems/texlive/tlnet/update-tlmgr-latest.sh
chmod +x update-tlmgr-latest.sh
sudo ./update-tlmgr-latest.sh
```

LuaLaTeX と日本語フォント

なぜか

```
\usepackage[haranoaji,nfsonly]{luatexja-preset}
```

で変わるのは英語文字だけである。

GitHub Actions の修正

次のようにして、Set up Quarto と Render and Publish の間に、TinyTeX と haranoaji.sty のインストールをいすることで、GitHub 上でもレンダリングが可能になる。

```
- name: 'Install TinyTeX' # https://github.com/quarto-dev/quarto-actions/tree/main/setup
  env:
    QUARTO_PRINT_STACK: true
    GITHUB_TOKEN: ${ secrets.GITHUB_TOKEN } # Setting GH_TOKEN is recommended as installing TinyTeX will
    query the github API.
  run: |
    quarto install tool tinytex --log-level warning
    case $RUNNER_OS in
      "Linux")
        echo "$HOME/bin" >> $GITHUB_PATH
        export PATH="$HOME/bin:$PATH"
        ;;
      "macOS")
        TLMGR_PATH=$(dirname $(find ~/Library/TinyTeX -name tlmgr))
        echo $TLMGR_PATH >> $GITHUB_PATH
        export PATH="$TLMGR_PATH:$PATH"
        ;;
      "Windows")
        TLMGR_PATH=$(dirname $(find $APPDATA/TinyTeX -name tlmgr.bat))
        echo $TLMGR_PATH >> $GITHUB_PATH
        export PATH="$TLMGR_PATH:$PATH"
        ;;
      *)
        echo "$RUNNER_OS not supported"
        exit 1
        ;;
    esac
    echo "TinyTeX installed !"
    tlmgr install haranoaji # Install haranoaji.sty
  shell: bash
```

ローカルの TinyTeX に haranoaji.sty をインストールする方法

```
tlmgr install haranoaji
```

だと、すでに TeX Live がローカルに存在する場合は、そちらにインストールされてしまう。

```
quarto install tinytex
```

でインストールされる TinyTeX は、ホームディレクトリ下の ~/Library/TinyTeX/ にインストールされる。²

そのの、tlmgr がインストールされている場所まで行って、

```
tlmgr install haranoaji
```

を実行すると良い。

だが、まだ見つからないと言われる.....

```
> ./tlmgr install haranoaji
tlmgr: package repository https://mirror.las.iastate.edu/tex-archive/systems/texlive/tlnet/ (verified)
[1/1, ??:??/?:?] install: haranoaji [25570k]
```

²MaxOS では、

```
running mktexlsr ...
done running mktexlsr.
tlmgr: package log updated: ~/Library/TinyTeX/texmf-var/web2c/tlmgr.log
tlmgr: command log updated: ~/Library/TinyTeX/texmf-var/web2c/tlmgr-commands.log
```

Typst を用いる方法

HP

使うフォントは次のように，Google Fonts を通じて，GitHub Actions 上でインストールすることもできるだろう：

```
wget https://github.com/google/fonts/raw/main/ofl/bizudpgothic/BIZUDPGothic-Regular.ttf
wget https://github.com/google/fonts/raw/main/ofl/bizudpgothic/BIZUDPGothic-Bold.ttf
```

typst の pdf は数式の処理がまだ納得のいく設定が見つかっていないが，コードの扱いが非常に自然で，出来上がりも美しい。

ただし，事前に GitHub Actions の環境上に対応する日本語フォントを用意しておく必要がある。

```
{yaml filename="publish.yml"} - name: Install Japanese Fonts  env:    GITHUB_TOKEN: ${ secrets.GITHUB_TOKEN }
# Setting GH_TOKEN is recommended as installing TinyTeX will query the github API.  run: |    git clone
https://github.com/yuru7/udev-gothic.git    cd udev-gothic    sudo cp -r ./source /usr/share/fonts/truetype/
udev-gothic    sudo fc-cache -f -v
```

スライドの作り方

Bibliography