

テクニカルライティング \LaTeX によるレポート作成

応用プログラミング実験

白木 詩乃

東京都立大学 システムデザイン学部情報科学科

2024.4.11

レポートの形式

- 各テーマで指定の様式などがある場合は指示に従うこと.
- 応用プログラミング実験では以下の通りとする.
 - ▶ アプリケーション (MS Word, \LaTeX など) は指定しない.
 - ▶ PDF 形式で提出すること.
 - ▶ システムプログラミング実験/応用プログラミング実験のテクニカルライティングで習ったことを踏まえて, レポートを書くこと.

どのアプリケーションで書くか

- 一般的に Microsoft Word（文書作成ソフトウェア）や $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ （組版処理システム）で書くことが多い。
- MS Word を用いたレポート作成は、情報リテラシー実践Ⅰで学習済み。
- システムプログラミング実験のテクニカルライティングでも利用。

今回は主に $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ の使い方を説明する。
MS Word の使い方は、数式ツールのみ説明する。

実はこの資料も \LaTeX で書かれている。

MS Word でできることは \LaTeX でもできるので、ぜひ \LaTeX に慣れてほしい。

MS Word 使用の際の困りごとの例

- 図が意図したところに配置されない。
- 文章を書くと図が移動する，消える，図と図が重なる。
- 図を追加したら図番号がずれてしまい，直すのに時間がかかった。
- 数式エディタが使いづらい，または仕上がりに不満がある。
- 余白やフォントサイズ，行間などを指定された数値に合わせるのが大変。
- 参考文献を引用するのに，わざわざ引用文献リストを手動入力するのが面倒。

LaTeX とは

- LaTeX（読み方は「ラテフ」「ラテックス」など）は、フリーの組版システム TeX の上に構築された文書処理システム.
- 使い方 1：ローカルにインストール
 - TeXLive Windows, MacOS, Linux など様々な OS で利用可能.
 - W32TeX 古くからある Windows 用パッケージ
 - MacTeX TeXLive をベースとした Mac 専用のパッケージ
- 使い方 2：クラウドサービスを利用
 - OverLeaf 共同で作業できるのが売り. <https://ja.overleaf.com/>
 - Cloud LaTeX 日本語が使いやすい. <https://cloudlatex.io/ja>

課題 6：数式入力の練習をやってみよう

図 1 に示した数式を \LaTeX または、MS Word の数式モードで記載せよ。
数式モードの使い方は各自で調べることにしよう。

- Overleaf で実演する
- 各自の PC の \LaTeX でも可
- Overleaf のアカウントを作成することを推奨するが、強制しない

数式入力の練習として、二次方程式

$$ax^2 + bx + c = 0 \tag{1}$$

の解の公式を導出する。ただし、 $a \neq 0$ であるとする。
はじめに、式 (1) の左辺を平方完成する。

$$\begin{aligned} a \left(x^2 + \frac{b}{a}x \right) + c &= 0 \\ a \left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{b^2}{4a^2} \right) - \frac{b^2}{4a} + c &= 0 \\ a \left(x + \frac{b}{2a} \right)^2 &= \frac{b^2}{4a} - c \\ \left(x + \frac{b}{2a} \right)^2 &= \frac{b^2 - 4ac}{4a^2} \end{aligned}$$

次に、両辺の平方根をとると

$$x + \frac{b}{2a} = \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

である。整理して

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \tag{2}$$

二次方程式の解の公式が得られる。

図 1: 数式入力の練習

Overleaf でプロジェクトを作成

Overleaf でアカウントを作成し、以下の手順で始める。

- ① Overleaf にログインし、新規プロジェクトを選択する。
- ② 空のプロジェクトを選択すると、title や author 等が記述された main.tex が作られる (図 2)。
- ③ 「リコンパイル」をクリックすると PDF が生成される。
- ④ 「リコンパイル」の 2 つ右側にあるボタンを押して、PDF をローカルにダウンロード。

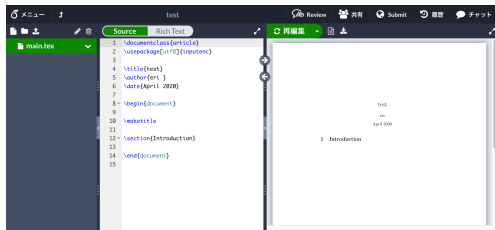


図 2: 生成された空のプロジェクト

Overleaf で日本語を使う設定

※ Cloud LaTeX やインストールした LaTeX などでは不要.

Overleaf で日本語扱うためには, 次の 2 つの作業が必要.

- 「メニュー」をクリックしコンパイラを LaTeX に変更する.
- latexmkrc というファイルを作成し, ファイルに下記のとおり入力する.

```
$latex = 'platex';  
$bibtex = 'pbibtex';  
$dvi2pdf = 'dvipdfmx %0 -o %D %S';  
$makeindex = 'mendex -U %0 -o %D %S';  
$pdf_mode = 3;  
$bibtex = 'pbibtex';
```


テンプレートがある場合

- ① Overleaf にログインし，新規プロジェクトを選択する．
- ② プロジェクトのアップロードを選択すると，図 3 の画面になる．
- ③ `***.tex` ファイルを含む zip 形式のファイルをアップロード．
- ④ 既存のテンプレートや，作りかけの `.tex` ファイルを利用できる．

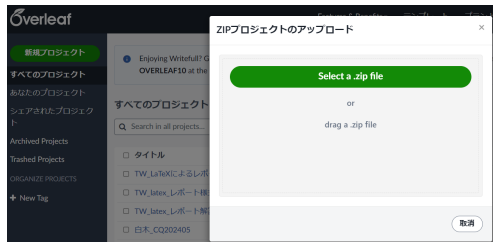
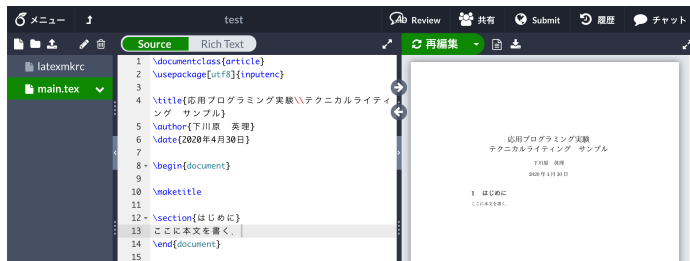


図 3: プロジェクトのアップロード

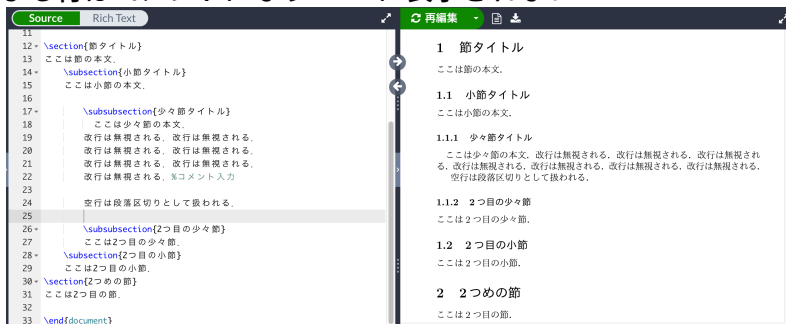
文章を書く

- コマンド（命令）は半角バックスラッシュ `\` で始まる．（Windows の場合は円マーク $\$ ）
- 一行目の `\documentclass{article}` を `\documentclass[dvipdfmx]{jsarticle}` に変更する（`article` のままだと図のキャプションが `Figure` になる．`dvipdfmx` は図を載せるために必要）．
- `\begin{document}` と `\end{document}` の間に文章を書く．
- `\maketitle` は `\title{}`，`\author{}`，`\date{}` を表示するためのコマンド．
- 参考：`\begin{document}` より上の部分をブリアンブルと呼び，使用するパッケージやコマンドの再設定など，様々な設定を書くことができる．



見出しと段落

- 見出しコマンドを利用することで、自動的に番号が付く。
 - 節見出し `\section{節タイトル}`.
 - 小節見出し `\subsection{小節タイトル}`.
 - 小々節見出し `\subsubsection{小々節タイトル}`.
- エディタ上の改行は無視されるので、見やすいように適宜改行して構わない。
ただし2回改行（空の行）を入力すると段落区切りになる。
- % から始まる行はコメントになり PDF に表示されない。



L^AT_EX の数式モード

- 本文中に数式を置く場合は \$ で囲む。
- x^2 ならば `x^2`
- 数式番号をつける場合は `equation` 環境等を利用する。数式番号を本文中で参照する場合は、`equation` 環境内で `\label{キーワード}` をつけ、本文中で `\ref{キーワード}` とする。
- 数式の書き方は参考文献や Web で調べる（下図も多少参考になる）。

```
1 \documentclass{article}
2 \usepackage[utf8]{inputenc}
3
4 \usepackage{amsmath}
5
6 \begin{document}
7 本文中に数式を書く場合は $E=mc^2$ のように $ マークで挟む。
8
9 別行立ての式を書くときは \[E=mc^2\] のように書く。
10
11 数式に番号をつける場合は equation 環境を使う。数式の番号を参照する時は
12   , 数式に \verb \label{} をつけ本文中では式 (\ref{eq:1}) のように \verb
13   \ref{} を使って参照する。
14   \begin{equation}
15     y = a + b^2 + \sum_{k=1}^n a_k + \frac{1+x}{1-x} \label{eq:1}
16   \end{equation}
17
18   amsmath パッケージを使えば行列も美しく表示することができる。
19   \begin{equation}
20     \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}
21   \end{equation}
```

本文内に数式を書く場合は $E = mc^2$ のように `$` マークで挟む。
別行立ての式を書くときは

$$E = mc^2$$

のように書く。

数式に番号をつける場合は `equation` 環境を使う。数式の番号を参照する時は、
数式に `\label{}` をつけ本文中では式 (1) のように `\ref{}` を使って参照する。

$$y = a + b^2 + \sum_{k=1}^n a_k + \frac{1+x}{1-x} \quad (1)$$

amsmath パッケージを使えば行列も美しく表示することができる。

$$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \quad (2)$$

図の挿入

- 図を用意する．PDF，JPEG，PNG，EPS などのファイル形式が利用可能．
- `\begin{figure} ... \end{figure}` で `\includegraphics` を囲むことで，図が自動的に配置される．
- `\includegraphics` のオプションで図の大きさを指定できる．
- キャプションは `\caption{}` を用いる．
- 数式と同様 `\label{}` と `\ref{}` で本文中で図番号を参照する．

```
35 \end{equation}
36
37 \section{図}
38 図を載せるにはプリアンブルに\verb|documentclass[dvipdfmx]{jsarticle}|と\verb|usepackage[hiresbb]{graphics}|と書く．さらに図を載せたいところで\verb|\includegraphics|を用いる．\TeX
が適切な位置に自動的に図を配置するので，配置について気にする必要はない．図
のキャプションは\verb|\caption{}|を用いる．参照には式の時と同様に\ref{fig
:1}のように\verb|\ref{}を使って参照する．
39 \begin{figure}
40 \centering
41 \includegraphics[width=0.5\linewidth]{sample.pdf}
42 \caption{$\sin(x)$のようにキャプション内でも数式を用いることができる．}
43 %タイトルをつける
44 \label{fig:1} %ラベルをつけ図の参照を可能にする
45 \end{figure}
46
47 \end{document}
```

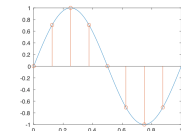


図1 $\sin(x)$ のようにキャプション内でも数式を用いることができる。

3 図

図を載せるにはプリアンブルに`\documentclass[dvipdfmx]{jsarticle}`と`\usepackage[hiresbb]{graphics}`と書く．さらに図を載せたいところで`\includegraphics`を用いる．`\TeX`が適切な位置に自動的に図を配置するので，配置について気にする必要はない．図のキャプションは`\caption{}`を用いる．参照には式の時と同様に`\ref{}`を使って参照する．

表の挿入

- `\begin{tabular} ... \end{tabular}`で囲む.
- `tabular` 環境のオプションで列の位置 {l: 左寄せ, c: 中央揃え, r: 右寄せ} を指定できる.
- 列の区切りは`&`, 行の区切りは`\\`
- 罫線は原則横線のみ. `booktabs` パッケージを利用し 最初の罫線は`\toprule`, 中央の罫線は`\midrule`, 最後の罫線は `\bottomrule` のように指定する.
- キャプションは `\caption{}`を用いる.
- 数式と同様 `\label{}`と `\ref{}`で本文中で表番号を参照する.

```
46
47 - \section{表}
48 表を書くためには\verb#\begin{tabular}{ccccl}\#<dot>\#<dot>\#<dot>\#<dot>\#<dot>\end{tabular}{ccccl}を用いる。さらに全体を\verb#\begin{table}{ccccl}\#<dot>\#<dot>\#<dot>\#<dot>\#<dot>\end{table}{ccccl}で囲むことで、キャプションを含めて自動的に位置に配置される。一般的には\ref{tab:1}のように、縦罫線は使用せず、横罫線も最低限のみ用いられる。縦罫線を使用したい場合は、\ref{tab:2}のようにtabularのオプションに罫線の指示を加えることもできる。
49
50 - \begin{table}
51   \centering
52   \caption{Iris dataの一部} \label{tab:1}
53 - \begin{tabular}{ccccl} \toprule
54   SepalLength & SepalWidth & PetalLength & PetalWidth & Name \\ \midrule
55   5.1 & 3.5 & 1.4 & 0.2 & Iris-setosa \\
56   4.9 & 3.0 & 1.4 & 0.2 & Iris-setosa \\
57   7.0 & 3.2 & 4.7 & 1.4 & Iris-versicolor \\
58   6.4 & 3.2 & 4.5 & 1.5 & Iris-versicolor \\
59   6.9 & 3.1 & 4.9 & 1.5 & Iris-versicolor \\ \bottomrule
60 \end{tabular}
61 \end{table}
62
63
64 - \begin{table}
65   \centering
66   \caption{Iris dataの一部} \label{tab:2}
67 - \begin{tabular}{ccccl} \toprule
```

SepalLength	SepalWidth	PetalLength	PetalWidth	Name
5.1	3.5	1.4	0.2	Iris-setosa
4.9	3.0	1.4	0.2	Iris-setosa
7.0	3.2	4.7	1.4	Iris-versicolor
6.4	3.2	4.5	1.5	Iris-versicolor
6.9	3.1	4.9	1.5	Iris-versicolor

3 図

図を載せるにはブラインブルに`\documentclass{dvipdfx}{jaarticle}`と`\usepackage{tikz}`と`\usepackage{graphicx}`と書く。さらに図を載せたいところで`\includegraphics`を用いる。TikZ が適切な位置に自動的に図を配置するので、配置について気にする必要はない。図のキャプションは`\caption{}`を用いる。参照には`\ref{}`の時と同様に図 1 のように`\ref{}`を使って参照する。

4 表

表を書くためには`\begin{tabular}{ccccl} ... \end{tabular}`を用いる。さらに全体を`\begin{table}{ccccl} ... \end{table}`で囲むことで、キャプションを含めて自動的に位置に配置される。一般的には 1 のように、縦罫線は使用せず、横罫線も最低限のみ用いられる。縦罫線を使用したい場合は、2 のように `tabular` のオプションに罫線の指示を加えることもできる。

参考文献

- 文献データベース (.bib ファイル) を作る.
- 文献検索サイトには bib 形式でダウンロードできるものもある.
- bib ファイルの各文献の参照名を, 本文の引用すべき箇所で `\cite{参照名}` と記述する.
- `\bibliography{myrefs}` と `\bibliographystyle{junsrt}` と記述する. myrefs の部分は bib ファイルのファイル名 (.bib はつけない), junst は参考文献をどのようなスタイルで出力するか指定. junst の場合参照された順に並ぶ.
- 文献数が少ない場合などは, bib ファイルを作らずに `\bibitem` を使う方法もある.

`\section{参考文献}`

文献リストを bib 形式で作成し利用するのが便利である. 特に卒業論文で100件近くの論文を参照する場合, .tex ファイルに書くのは効率が良いとは言えない. bib ファイル中の論文は各ブロック (`@book{}` や `@article{}`) のように囲まれている部分) の一行目の参照名を使って `\verb\cite{BA86260020}` のように記述する. すると, `\cite{BA86260020}` のように参照することができる. 複数の参考文献を同じ箇所で引く場合は, `\cite{ogawa2013, ogawa2014}` のように利用する.

`\bibliography{myrefs}`
`\bibliographystyle{junsrt}`

`\end{document}`

5 参考文献

文献リストを bib 形式で作成し利用するのが便利である. 特に卒業論文で100件近くの論文を参照する場合, .tex ファイルに書くのは効率が良いとは言えない. bib ファイル中の論文は各ブロック (`@book{}` や `@article{}` のように囲まれている部分) の一行目の参照名を使って `\cite{BA86260020}` のように記述する. すると, [1] のように参照することができる. 複数の参考文献を同じ箇所で引く場合は, [2, 3] のように利用する.

参考文献

- [1] 杉崎佐渡島, 重矢子吉野. これから研究を書くひとのためのガイドブック: ライティングの挑戦 15 週間. ひつじ書房, 2008.
- [2] 小川一人. Tex, windows を使った論文執筆. 映像情報メディア学会誌, Vol. 67, No. 6, pp. 496-499, 2013.
- [3] 小川一人. Tex, windows を使った論文執筆その 2 〜ワードから tex への移行方法〜. 映像情報メディア学会誌, Vol. 68, No. 4, pp. 327-329, 2014.

課題

- 下記のレポート様式に記載された問 1 から問 6 に解答し，作成したレポートを提出せよ。
- 提出先：kibaco の「第 1 回課題」
- 提出期限：4 月 18 日 12:00
- レポートの作成：レポート様式「TW_latex_template.zip」または「TW_MSword_template.docx」を用いる。
- 提出ファイル形式：PDF
- 提出ファイル名：APL_第 1 回レポート_学修番号_氏名
※例えば，拡張子も含めて「APL_第 1 回レポート_12345678_日野太郎.pdf」

おわりに

- 本日は主に \LaTeX を用いたレポート作成について、基本的な事柄を学んだ。
- 多くの Web サイトで \LaTeX の使い方が紹介されているため、適宜参考にして欲しい。
また、有用な参考文献として [1] を挙げる。
- MS Word でできることは \LaTeX でもできるので、ぜひ \LaTeX に慣れてほしい。

[1] 奥村晴彦，黒木裕介 “ $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$ 美文書作成入門” 改訂第 7 版，技術評論社。