

卒業論文

2017 年度

# 2017 年度 卒論/修論テンプレート

池研 太郎

(学籍番号 6XXXXXXXX)

指導教員 池原雅章 教授

2017 年 3 月

慶應義塾大学理工学部電子工学科

卒業論文

2017 年度

# 2017 年度 卒論/修論テンプレート

池研 太郎

(学籍番号 6XXXXXXXX)

指導教員 池原雅章 教授

2017 年 3 月

慶應義塾大学理工学部電子工学科

# 目次

第 1 章	序論	1
1.1	研究目的 . . . . .	2
1.2	研究背景 . . . . .	2
第 2 章	基礎理論	3
2.1	このテンプレートについて . . . . .	4
2.2	フォルダ構成とソースファイルについて . . . . .	4
2.3	インクルードされているパッケージについて . . . . .	4
2.4	テンプレート . . . . .	5
2.5	参考文献について . . . . .	7
第 3 章	従来法	10
3.1	数式記述のための Tips . . . . .	11
第 4 章	提案法	14
4.1	従来の手法の問題点 . . . . .	15
4.2	提案手法の概要 . . . . .	15
4.3	提案手法 . . . . .	15
第 5 章	実験	16
5.1	推定手法の評価 . . . . .	17
5.2	実験結果 . . . . .	17
第 6 章	結論	18
6.1	結論 . . . . .	19
6.2	今後の展望 . . . . .	19



# 第 1 章

## 序 論

## 1.1 研究目的

このテンプレートは 2017 年度池原研究室卒業論文・修士論文用のテンプレートです。簡単な使い方の説明を第 2 章に記しています。

## 1.2 研究背景

### 1.2.1 研究背景の節

(ここに研究背景を書く)

### 1.2.2 研究背景の節

## 第 2 章

# 基礎理論

## 2.1 このテンプレートについて

このテンプレートは L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X の和書向けドキュメントクラス jsbook を元に，卒業論文および修士論文向けにタイトルと章の表示スタイルに変更を行ったものです．

## 2.2 フォルダ構成とソースファイルについて

このテンプレートのメインソースファイルは “sotsuron.tex” (卒論) または “shuron.tex” (修論) です．それ以外に設置しているソースファイルや画像ファイルもこのテンプレートにおいて必要になるため，このファイルを移動するときはフォルダ構造を保ったままファイルを移動してください．またソースファイル名に日本語名を用いしないでください．日本語ファイル名を含む T<sub>E</sub>X ファイルは，Windows – Mac 間でファイルを交換した際にタイプセットできなくなるトラブルが発生します．

## 2.3 インクルードされているパッケージについて

preamble.tex の中でいくつかの主要なパッケージをインクルードしています．preamble.tex 読み込みより後に同じパッケージを再度インクルードしようとするエラーになる場合が存在するので注意してください．

### amsmath, amssymb, amsfonts

アメリカ数学会の開発した数式に関する拡張パッケージ，align 環境，数式中の \text コマンドなどが定義されています．

### bm

数式中でベクトルなどに用いる太字，斜体の文字を出力する \bm コマンドを定義します．

$$x\ y\ z\ \boldsymbol{A}\ \boldsymbol{B}\ \boldsymbol{C}\ \alpha\ \beta\ \gamma \tag{2.1}$$

### color

色付きの文字を出力します．



## graphicx

図を出力します。図の書き方は 2.4.2 節を参照。

## caption

図表のキャプションのスタイルを制御します。

## subcaption

複数の図を貼り付けた時にそれぞれの図にキャプションを付ける `\subcaption` などのコマンドを定義します。使い方は 2.4.2 節を参照。同様の機能を持つパッケージ `subfigure` / `subfig` は非推奨です。

## cite

複数の参考文献を同じ箇所で引用した時に参考文献番号をソートして整理してくれるパッケージです。 ( `[1]`, `[2]`, `[3]`, `[4]`, `[5]`  $\rightarrow$  `[1–5]`; `[2]`, `[6]`, `[7]`, `[5]`  $\rightarrow$  `[2, 5–9]` )

## multicols

文章の途中で 2 段組, 3 段組を構成できる `multicols` 環境を定義します。

## 2.4 テンプレート

### 2.4.1 数式

`equation` 環境を使って次のように書きます。

$$y_i = \sum_{1 \leq t \leq 4} a_t x_{i \diamond t}^{(8)} + v_i \quad (2.2)$$

複数行に渡る数式は `align` 環境を使います.

$$\hat{y} = \operatorname{argmin}_y \left\{ \sum_{i \in W} \left\| y_i - \sum_{i \leq t \leq 4} a_t x_{i \diamond t}^{(8)} \right\| + \sum_{i \in W} \left\| x_i - \sum_{i \leq t \leq 4} a_t y_{i \diamond t}^{(8)} \right\| + \lambda \sum_{i \in W} \left\| y_i - \sum_{i \leq t \leq 4} b_t y_{i \diamond t}^{(4)} \right\| \right\} \quad (2.3)$$

入門書や解説サイトにある `eqnarray` 環境は非推奨です. 数式に `\label` でラベルを貼ることで, 式 (2.2), (2.3) のように, `\eqref` コマンドで参照することができます.

## 2.4.2 図

図は PNG, JPEG, PDF 形式がサポートされています. BMP ファイルやその他の画像形式は, MATLAB や画像処理ソフトで PNG 形式に変換して使用してください.

画像処理の入力・出力画像には PNG 形式を, Inkscape や Microsoft Office で作成した図の取り込みには PDF 形式をおすすめします. MATLAB の Figure から出した図の保存には EPS か PNG 形式がよいでしょう. `imagesc` や `surf` で出した図を EPS 形式で保存すると非常に大きなファイルになってしまうので適宜使い分けてください.

各形式の図のサンプルを図 2.1 ~ 図 2.3 に示します.

図のファイル名, 格納ディレクトリ名に日本語名は用いないでください. また “result.11-12.pdf” のような括弧以外の部分にドット (.) を含むファイル名を使用しないでください. Windows – Mac 間でファイルを交換した時にタイプセットができなくなる場合があります.

## 2.4.3 表

表組みのサンプルを表 2.1 に示します. ただし印刷領域に対してサイズが大き過ぎると思うので `\small` コマンドなどを用いて全体を縮小して表示すると良いかもしれません. Excel のような, 表のセル結合を  $\text{\LaTeX}$  で実現するのは非常に難しいです. なるべくセルを結合しなくて済むように表現の工夫をした方が良いでしょう.

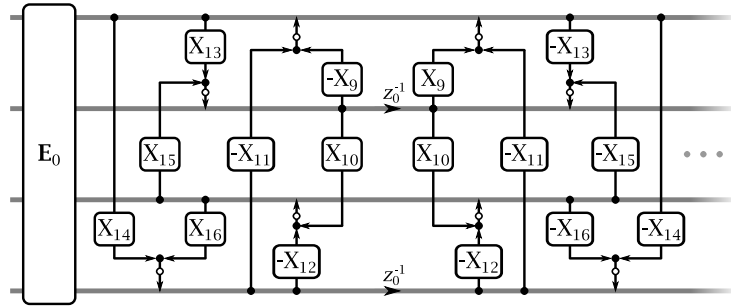


図 2.1 pdf 形式の図の挿入



(a) PNG 形式の図の挿入



(b) JPEG 形式の図の挿入

図 2.2 subcaption を用いた複数の図への caption の付け方

#### 2.4.4 アルゴリズム図

アルゴリズム図（擬似コード）を表記する例をアルゴリズム 1 に示します．擬似コードはプログラムのコードを記述するためのものではありません．自分の手法を説明するにあたって本当に擬似コードが必要かどうかよく考えて利用してください．

### 2.5 参考文献について

参考文献リストの出力に BibTeX を使います．テンプレートのファイル `cites.bib` に BibTeX のエントリーを追加してください．日本語の文献を参考文献に加えるには BibTeX の代わりに pBibTeX を用いるための設定が必要です．

表 2.1 表のサンプル

Image	Bicubic	...	提案手法
Lena	33.92	...	34.74
Flower	32.30	...	32.51
Leaves	30.52	...	32.16
⋮	⋮	...	⋮
平均	29.87	...	30.51

---

アルゴリズム 1 アルゴリズム関記述の例

---

**Require:**  $n \geq 0 \vee x \neq 0$

**Ensure:**  $y = x^n$

```

1:  $y \leftarrow 1$ 
2: if  $n < 0$  then
3:    $X \leftarrow 1/x$ 
4:    $N \leftarrow -n$ 
5: else
6:    $X \leftarrow x$ 
7:    $N \leftarrow n$ 
8: end if
9: while  $N \neq 0$  do
10:  if  $N$  is even then
11:     $X \leftarrow X \times X$ 
12:     $N \leftarrow N/2$ 
13:  else  $\{N \text{ is odd}\}$ 
14:     $y \leftarrow y \times X$ 
15:     $N \leftarrow N - 1$ 
16:  end if
17: end while
18: return  $y$ 

```

---



(a) あ



(b) い



(c) う



(d) え



(e) お



(f) か

図 2.3 3 行 2 列に画像を配置する例

## 第 3 章

# 従来法

## 3.1 数式記述のための Tips

### 3.1.1 注意点

- 物理量にあたるもの（座標  $x, y$ , 時刻  $t$  など）は必ず数式として記述してください。
- $8 \times 8$  の様に  $\times$  を用いる表現は前後の数字も数式に入れてください。
- 中点の位置は, その前後の高さに合わせます  $1, 2, \dots, n, 1 + 2 + \dots + n$
- $\sin, \cos, \exp, \log, \min, \max$  などのオペレーターは専用のコマンドを用いて立  
体で表記してください。このテンプレートでは追加で  $\operatorname{sinc}, \operatorname{argmin}, \operatorname{argmax}$   
を定義しています。定義されていないオペレーターを出力するときにはコマ  
ンド `\operatorname{operatorname}{...}` を使います。
- 記号類や日本語は数式中では使えません。 `\text` 中では使えます。
- `if, otherwise, subject to` などのテキストを式中に表記するにはコマンド  
`\text{...}` を使います。
- `section` や `subsection` の直後にいきなり数式を書かず, 必ず文章をはさん  
でください。文章を入れないとセクションと数式の間にな不自然な余白が空く  
ことがあります。

### 3.1.2 行列

丸括弧の行列は `pmatrix`, かぎ括弧の行列は `bmatrix` で作ります。

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{m1} & b_{m2} & \cdots & b_{mn} \end{bmatrix} \quad (3.1)$$

横幅に収まりきらない長い行列は次のようにして縮めることができます。

$$\mathbf{B} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} & b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} & b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} & b_{m1} & b_{m2} & \cdots & b_{mn} \end{pmatrix} \quad (3.2)$$

### 3.1.3 場合分け

場合分けは `cases` 環境を使います．“if” と “otherwise” は物理量でなく文章なので，`\text` を用いて立体表記します．

$$\hat{v} = \begin{cases} v - \lambda & \text{if } v > \lambda \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (3.3)$$

### 3.1.4 長い数式

長い数式は `\multline` を使って複数行に分けることができます．

$$\begin{aligned} J(\lambda) = \min_{\mathbf{y}} & \left\{ \sum_{i \in W} \left\| y_i - \sum_{1 \leq t \leq 4} a_t x_{i \diamond t}^{(8)} \right\| + \sum_{i \in W} \left\| x_i - \sum_{1 \leq t \leq 4} a_t y_{i \diamond t}^{(8)} \right\| \right\} \\ \text{subject to} & \sum_{i \in W} \left\| y_i - \sum_{i \leq t \leq 4} b_i y_{i \diamond t}^{(4)} \right\| \simeq \sum_{i \in W} \left\| x_i - \sum_{i \leq t \leq 4} b_t x_{i \diamond t}^{(4)} \right\| \end{aligned} \quad (3.4)$$

また，`align` と `\nonumber` を使って書くこともできます．この場合 `&` の位置で数式が揃えられます．

$$\begin{aligned} J(\lambda) = \min_{\mathbf{y}} & \left\{ \sum_{i \in W} \left\| y_i - \sum_{1 \leq t \leq 4} a_t x_{i \diamond t}^{(8)} \right\| + \sum_{i \in W} \left\| x_i - \sum_{1 \leq t \leq 4} a_t y_{i \diamond t}^{(8)} \right\| \right\} \\ \text{subject to} & \sum_{i \in W} \left\| y_i - \sum_{i \leq t \leq 4} b_i y_{i \diamond t}^{(4)} \right\| \simeq \sum_{i \in W} \left\| x_i - \sum_{i \leq t \leq 4} b_t x_{i \diamond t}^{(4)} \right\| \end{aligned} \quad (3.5)$$

どうしても式が収まらない時の最後の手段として `\scalebox` で縮小して表示する方法があります．

$$\frac{\partial q_i}{\partial p_j} = \frac{1}{|\omega|^2} \sum_{k \in \omega_i, k_i n \omega_j} \left( 1 + \frac{(I_i - \mu_k)(I_j - \mu_k)}{\sigma_k^2 + \varepsilon} \right) \quad (3.6)$$



括弧類を拡大する `\left`, `\right` を複数行の数式で用いる場合は以下の様にできます.

$$J(\lambda) = \min_{\mathbf{y}} \left\{ \sum_{i \in W} \left\| y_i - \sum_{1 \leq t \leq 4} a_t x_{i \diamond t}^{(8)} \right\| + \sum_{i \in W} \left\| x_i - \sum_{1 \leq t \leq 4} a_t y_{i \diamond t}^{(8)} \right\| \right\} \quad (3.7)$$

$$J(\lambda) = \min_{\mathbf{y}} \left\{ \sum_{i \in W} \left\| y_i - \sum_{1 \leq t \leq 4} a_t x_{i \diamond t}^{(8)} \right\| + \sum_{i \in W} \left\| x_i - \sum_{1 \leq t \leq 4} a_t y_{i \diamond t}^{(8)} \right\| \right\} \quad (3.8)$$

## 第 4 章

# 提案法

## 4.1 従来の手法の問題点

従来の手法の問題点を書く

## 4.2 提案手法の概要

## 4.3 提案手法

## 第 5 章

# 実 験

## 5.1 推定手法の評価

### 5.1.1 実験の目的

書く

### 5.1.2 評価手法

書く

### 5.1.3 比較に用いる手法

書く

## 5.2 実験結果

(ここに結果を書く)

## 第 6 章

# 結 論

## 6.1 結論

(ここに結論を書く)

## 6.2 今後の展望

### 6.2.1 今後の展望その 1

(ここに今後の展望を書く)

### 6.2.2 今後の展望その 2

(ここに今後の展望を書く)

# 謝辞

本論文の作成にあたり，幾多のご意見，ご教授を賜りました池原雅章教授に深く感謝の意を表します．また本研究を進める上で数々の御助言，御検討をしてくださいました修士課程2年〇〇〇〇氏，修士課程1年〇〇〇〇氏，および公私にわたる様々なご指導をいただきました池原研究室の諸氏に深く御礼申し上げます．



## 参考文献

- [1] R. Keys, “Cubic convolution interpolation for digital image processing,” IEEE Transactions on Acoustics, Speech and Signal Processing, vol.29, no.6, pp.1153–1160, Dec. 1981.
- [2] H.S. Hou and H. Andrews, “Cubic splines for image interpolation and digital filtering,” IEEE Transactions on Acoustics, Speech and Signal Processing, vol.26, no.6, pp.508–517, Dec. 1978.
- [3] K. Jensen and D. Anastassiou, “Subpixel edge localization and the interpolation of still images,” IEEE Transactions on Image Processing, vol.4, no.3, pp.285–295, March 1995.
- [4] X. Li and M.T. Orchard, “New edge directed interpolation,” International Conference on Image Processing, 2000. Proceedings, vol.2, pp.311–314vol.2, Sept. 2000.
- [5] D.D. Muresan and T.W. Parks, “Adaptively quadratic (aqua) image interpolation,” IEEE Transactions on Image Processing, vol.13, no.5, pp.690–698, May 2004.
- [6] W.K. Carey, D.B. Chuang, and S.S. Hemami, “Regularity-preserving image interpolation,” IEEE Transactions on Image Processing, vol.8, no.9, pp.1293–1297, Sept. 1999.
- [7] D. Zhang and X. Wu, “An edge-guided image interpolation algorithm via directional filtering and data fusion,” IEEE Transactions on Image Processing, vol.15, no.8, pp.2226–2238, Aug. 2006.
- [8] 米司健一, 田中正行, 奥富正敏, “直線的手ぶれ画像復元のための PSF パラメータ推定手法,” 情報処理学会論文誌コンピュータビジョンとイメージメディア (CVIM), vol.47, no.9, pp.107–110, jun 2006.

<http://ci.nii.ac.jp/naid/110006391066/>

- [9] 高木 寛, 池原雅章, 邵 明, 仲宗根陽一, “局所ウィナーフィルタリングによる画像のノイズ除去 (マルチメディア・仮想環境基礎),” 電子情報通信学会技術研究報告 = IEICE technical report : 信学技報, vol.115, no.495, pp.129–134, mar 2016.

<http://ci.nii.ac.jp/naid/40020792532/>