

卒業論文

# 卒業論文のテンプレート（タイトル）

Thesis template (English title)

東京工業大学 環境・社会理工学院 土木・環境工学系

指導教員 AA BB 教授

CC DD

2024 年 3 月

## 要旨

# 卒業論文のテンプレート（タイトル）

CC DD

ここには，論文全体の要旨を記述する．目安の分量は 1-2 ページ程度．長くても 3 ページ以内．研究の背景，目的，手法，結果，結論を簡潔に記述する．また，論文の構成についても簡単に記述すると良い．

# 目次

論文要旨	1
目次	2
第 1 章 テンプレートの使い方	3
1.1 概要	3
1.2 overleaf での使用方法	4
1.3 ファイル構成	5
1.4 参考文献	6
1.5 図の挿入	9
1.6 表の挿入	10
1.7 数式	11
1.8 定理環境	12
1.9 アルゴリズム	13
1.10 数式, 図表, 命題等の引用	14
1.11 付録の挿入	15
付録 1.A 証明	15
第 2 章 FAQ	16
第 3 章 おわりに	17
付録 A 定理 I の証明	18
付録 B 定理 II の証明	19
参考文献	20
謝辞	21

## 第 1 章

# テンプレートの使い方

### 1.1 概要

本テンプレートは、卒論用の L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X テンプレートである。適宜書き換えて使用すること。最新版は、[https://github.com/takala4/Thesis\\_Template](https://github.com/takala4/Thesis_Template) にある。

各ファイルを個別にコンパイルすることもできるが、`main/main.tex` をコンパイルすることで、全てのファイルをコンパイルすることもできる。

パッケージの追加やオリジナルコマンドの定義は、`main/main.tex` に記述する。ここに記述することで、各ファイルに一括で適用される。

新しいサブファイルを追加する場合は、`main.tex` に `\subfile{ファイル名}` を追加する。

## 1.2 overleaf での使用方法

overleaf で使用することもできる。設定のポイントは次の3点。

### ■ポイント1：基本設定

- Compiler: LaTeX
- Main document: Thesis/main/main.tex
- その他：基本的にデフォルトで可

■ポイント2：latexmkrc の設置 その他, latexmkrc ファイル（拡張子はなし）を用意する。以下を記載し、最上位階層に配置する。

```
1    $latex = 'uplatex';
2    $bibtex = 'bibtex';
3    $dvi2pdf = 'dvipdfmx %O -o %D %S';
4    $makeindex = 'mendex -U %O -o %D %S';
5    $pdf_mode = 3;
6    $ENV{'BIBINPUTS'} = '../input/:' . $ENV{'BIBINPUTS'};
```

■ポイント3：bib ファイルの参照設定 main.tex の\addbibresource{../input/refs.bib} を\addbibresource{refs.bib}に変更する。ただし,bib ファイルの配置場所は,../input/refs.bib のままである。

```
1    \addbibresource{refs.bib} %bibファイル (for overleaf)
2    % \addbibresource{../input/refs.bib} %bibファイル (for local compile)
```

## 1.3 ファイル構成

ディレクトリ構成は次の通り．頭に数字がついているのは，ファイルエクスプローラー上で，ディレクトリが綺麗に並ぶようにするためである．ややこしい場合は適宜改変してよい．ただし，`main/main.tex` に相当するディレクトリとファイルに関しては，アンダーライン\_を使うことができない．

```
Thesis/
├── 000_cover/
│   └── 000_cover.tex [表紙]
├── 001_abstract/
│   └── 001_abstract.tex [要旨]
├── 01_chap/
│   ├── 01_chap.tex [第1章]
│   └── image/
│       └── sample.pdf
├── 02_chap/
│   └── 02_chap.tex [第2章]
├── 03_chap/
│   └── 03_chap.tex [第3章]
├── 98_appendix/
│   └── 98_appendix.tex [付録]
├── 99_thank/
│   └── 99_thank.tex [謝辞]
├── main/
│   └── main.tex [全体]
└── input/
    ├── takalastyle.sty
    └── refs.bib
```

## 1.4 参考文献

参考文献の管理は bib を用いて行う。

### 1.4.1 bib ファイル

bib ファイルは `input/refs.bib` に保存する。

bib ファイルの各文献は、Google Scholar で引用した文献を BibTeX 形式で出力することで簡単に作成できる。まず、Google Scholar で引用したい文献を検索し、「引用」を選択する。

[HTML] [Urban gridlock: Macroscopic modeling and mitigation approaches](#)  
 CF Daganzo - *Transportation Research Part B: Methodological*, 2007 - Elsevier  
 This paper describes an adaptive control approach to improve **urban** mobility and relieve congestion. The basic idea consists in monitoring and controlling aggregate vehicular accumulations at the neighborhood level. To do this, physical models of the **gridlock** ...  
 ☆ 99 引用元 622 関連記事 全 12 バージョン Web of Science: 1

次に「BibTeX」を選択する。



すると、以下のようなコードが記述された別ページに遷移する。

```
@article{daganzo2007urban,
  title={Urban gridlock: Macroscopic modeling and mitigation approaches},
  author={Daganzo, Carlos F.},
  journal={Transportation Research Part B: Methodological},
  volume={41},
  number={1},
  pages={49–62},
  year={2007},
  publisher={Elsevier}
}
```

これをコピーして、`refs.bib` に貼り付ける。

### 1.4.2 日本語文献

日本語文献を扱う場合の bib データの注意点は以下である：

- key は必ず半角英数字にする。
- langid という新しいフィールドを追加し `japanese` と設定する。

- 姓名の区切りは半角カンマとする。

つまり、次のように記述すれば良い。

```
1 @article{TAKAYAMA2014DEVELOPMENT,  
2 title={新経済地理学に基づく空間応用一般均衡モデルの開発},  
3 author={高山,雄貴 and 赤松,隆 and 石倉,智樹},  
4 journal={土木学会論文集 D3 (土木計画学)},  
5 volume={70},  
6 number={4},  
7 pages={245--258},  
8 year={2014},  
9 publisher={公益社団法人 土木学会},  
10 langid={japanese}  
11 }
```

このようにしない場合、日本語文献が適切に処理されない。

### 1.4.3 本文内での引用

本文内での引用は`\cite{キー}`を用いて行う。例えば、`\citet{Vickrey1969-ic}`と記述すると、Vickrey (1969) となる。その他、`\citep`、`\citeauthor`、`\citeyear` などがある。詳しくは、[https://www.overleaf.com/learn/latex/Natbib\\_citation\\_styles](https://www.overleaf.com/learn/latex/Natbib_citation_styles) を参照のこと。

- `\citet{キー}`：著者名を引用する。例：Vickrey (1969)
- `\citep{キー}`：括弧付きで引用する。例：(Vickrey, 1969)
- `\citeauthor{キー}`：著者名のみを引用する。例：Vickrey
- `\citeyear{キー}`：年のみを引用する。例：1969
- `\cite{キー}`：著者名と年を引用する。例：Vickrey, 1969

なお、3人以上の著者の場合、英語文献の場合、`firstauthor et al.` となる。日本語文献の場合、`firstauthor ら` となる。

- 著者2人（英語）：Arnott and DePalma (2011)
- 著者3人以上（英語）：Arnott et al. (1990)
- 著者2人（日本語）：高山・赤松 (2011)
- 著者3人以上（日本語）：高山ら (2014)



#### 1.4.4 文献管理ツール

Google Scholar で一つずつ文献を引用するのは面倒である．世の中には様々な文献管理ツールがあり，これらを用いることで簡単に文献を管理することができる．また，一括で bib ファイルを出力することもできる．

- Paperpile
- JabRef
- Mendeley
- Zotero
- EndNote
- Citavi

おすすめは，Paperpile であるが，月 2.99 ドルかかる．

## 1.5 図の挿入

図は png, pdf, eps, jpg などの画像ファイルを用いて挿入する. pdf がおすすめ.

図の挿入は, figure 環境を用いて行う.

```

1 \begin{figure} [!ht]
2   \centering
3   \includegraphics[clip, width=0.5\columnwidth]{image/sample.pdf}
4   \caption{$N$ 個の起点からなるコリドーネットワーク}
5   \label{fig:CorridorNetwork}
6 \end{figure}

```

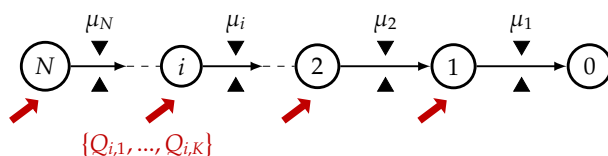


図 1.1:  $N$  個の起点からなるコリドーネットワーク

## 1.6 表の挿入

表は作成は次のように記述する.

```

1 \begin{table}[ht]
2   \centering % 表を中央揃えにする
3   \caption{サンプルテーブル} % 表のタイトル
4   \label{tab:sample-table} % 表を参照するためのラベル
5   \begin{tabular}{lcr} % 列の配置: left, center, right
6     \toprule % 上部の罫線
7     列1のヘッダ & 列2のヘッダ & 列3のヘッダ \\
8     \midrule % 中間の罫線
9     行1のデータ1 & 行1のデータ2 & 行1のデータ3 \\
10    行2のデータ1 & 行2のデータ2 & 行2のデータ3 \\
11    行3のデータ1 & 行3のデータ2 & 行3のデータ3 \\
12    \bottomrule % 下部の罫線
13  \end{tabular}
14 \end{table}

```

これをコンパイルすると、次のようになる.

表 1.1: サンプルテーブル

列1のヘッダ	列2のヘッダ	列3のヘッダ
行1のデータ1	行1のデータ2	行1のデータ3
行2のデータ1	行2のデータ2	行2のデータ3
行3のデータ1	行3のデータ2	行3のデータ3

## 1.7 数式

数式は、align 環境を用いて記述すると良い.

```

1 \begin{align}
2   &y = a x^{2} + bx + c \\
3   &\\
4   &\&\VtA = \\
5   &\begin{bmatrix}
6     1 & 2 & 3 \\
7     4 & 5 & 6 \\
8     7 & 8 & 9
9   \end{bmatrix} \\
10  &\\
11  &\begin{cases}
12    F(x) = 0 & \text{if } x > 0 \\
13    \\
14    F(x) \geq 0 & \text{if } x = 0
15  \end{cases} \\
16 \end{align}

```

$$y = ax^2 + bx + c \tag{1.1}$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix} \tag{1.2}$$

$$\begin{cases} F(x) = 0 & \text{if } x > 0 \\ F(x) \geq 0 & \text{if } x = 0 \end{cases} \tag{1.3}$$

## 1.8 定理環境

定義、仮定、定理、命題、補題、系などは、`amsthm` パッケージを用いて記述する。

- 定義：`\begin{dfn}\text{～}\end{dfn}`
- 仮定：`\begin{asm}\text{～}\end{asm}`
- 命題：`\begin{pro}\text{～}\end{pro}`
- 定理：`\begin{thm}\text{～}\end{thm}`
- 補題：`\begin{lem}\text{～}\end{lem}`

```

1 \begin{dfn}[凸集合]
2   集合  $\mathcal{C} \subset \mathbb{R}^n$  が凸集合であるとは,
3   任意の  $x, y \in \mathcal{C}$  と任意の  $\lambda \in [0, 1]$  に対して,
4    $\lambda x + (1 - \lambda) y \in \mathcal{C}$  が成り立つことをいう.
5 \end{dfn}
6 \begin{thm}[角谷の不動点定理]
7   \label{thm:Kakutani}
8    $S$  を, ユークリッド空間  $\mathbb{R}^n$  の空でない
9   コンパクト凸部分集合とする.
10   $\varphi: S \rightarrow 2^S$  を  $S$  上の集合値関数で,
11  閉グラフと次の性質を備えるものとする:
12   $\varphi(x)$  は  $x \in S$  に対して空でない凸集合である.
13  このとき,  $\varphi$  は不動点を持つ.
14 \end{thm}
```

**定義 1.8.1** (凸集合). 集合  $S \subset \mathbb{R}^n$  が凸集合であるとは, 任意の  $x, y \in S$  と任意の  $\lambda \in [0, 1]$  に対して,  $\lambda x + (1 - \lambda)y \in S$  が成り立つことをいう。

**定理 1.8.1** (角谷の不動点定理).  $S$  を, ユークリッド空間  $\mathbb{R}^n$  の空でないコンパクト凸部分集合とする。  $\varphi: S \rightarrow 2^S$  を  $S$  上の集合値関数で, 閉グラフと次の性質を備えるものとする:  $\varphi(x)$  は  $x \in S$  に対して空でない凸集合である。このとき,  $\varphi$  は不動点を持つ。

## 1.9 アルゴリズム

アルゴリズム（疑似コード）は, `algorithm`, `algpseudocode` パッケージを用いて記述する. 詳しい使い方は, <https://www.overleaf.com/learn/latex/algorithms> を参照のこと.

```
1 \begin{algorithm}[ht]
2   \caption{サンプルアルゴリズム}
3   \label{alg:sample_algorithm}
4   \begin{algorithmic}[1]
5     \Require  $x, y$ 
6     \Ensure  $z$ 
7     \State  $z \leftarrow x + y$ 
8     \State \Return  $z$ 
9   \end{algorithmic}
10 \end{algorithm}
```

---

**Algorithm 1** サンプルアルゴリズム

---

**Require:**  $x, y$

**Ensure:**  $z$

1:  $z \leftarrow x + y$

2: **return**  $z$

---

## 1.10 数式，図表，命題等の引用

`\label{ラベル名}`を用いて，数式，図表，命題等にラベルを付ける．`\cref{ラベル名}`を用いて，数式，図表，命題等を参照する．

```
1 \begin{align}
2   &y = a x^{2} + b x + c
3   \label{eq:sample-equation}
4 \end{align}
5 \cref{eq:sample-equation}は，二次関数である．
```

$$y = ax^2 + bx + c \tag{1.4}$$

式 (1.4) は，二次関数である．

## 1.11 付録の挿入

2種類の方法がある.

### 1.11.1 各 chapter ごとに付録を挿入する場合

付録は, subappendices 環境を用いて挿入する.

```
1 \begin{subappendices}
2   \section{証明}
3   ここは章ごとの付録.
4 \end{subappendices}
```

### 1.11.2 論文の最後に付録を挿入する場合

付録は, appendix 環境を用いて挿入する. 各 chapter と同じように, subfile を作成する. ただし, 次のように chapter の前に\appendix を挿入する.

```
1
2 \begin{document}
3 \appendix
4 \chapter{定理 I の証明}
5   ここは付録.
6
7 \chapter{定理 II の証明}
8   ここは付録.
9
10 \bibdumy{1}
11 \end{document}
```

## 付録 1.A 証明

ここは章ごとの付録.



## 第 2 章

# FAQ

### まずは...

- コンパイルエラーの多くは、エラーメッセージをそのままググることで、解決策が見つかることが多い。まずは、エラーメッセージをググること。chatgpt に聞くのも良い。
- 一時ファイルを削除してからコンパイルすると、エラーが解消されることがある。

### Q1. 参考文献を出力したいが、subfile ごとに出力されてしまう

main.tex の `\bibdummy{1}` を `\bibdummy{0}` に変更する。

### Q2. 日本語文献の引用がうまくいかない

[1.4.2](#) 節のように記述すること。

### Q3. 章番号がずれている

サブファイルの冒頭の `\setcounter{chapter}{n}` を、章番号-1 の値に変更する。

### Q4. overleaf でうまくコンパイルできない

[1.2](#) を参照のこと。ファイルの構成を変えたりした場合、中間生成ファイルを削除するとうまくいく場合がある。

time out してしまう場合は、refs.bib の位置を main ディレクトリに配置すると、main.tex のコンパイルはできるようになる。ただし、他の subfile を個別にコンパイルする際は、文献の引用がうまくいかないの注意する必要がある。

## 第 3 章

# おわりに

おわりに

## 付録 A

### 定理 I の証明

ここは付録.

## 付録 B

### 定理 II の証明

ここは付録.

## 参考文献

- Arnott, Richard, De Palma, André, and Lindsey, Robin (1990). Economics of a bottleneck. *Journal of urban economics* 27.1, pp. 111–130.
- Arnott, Richard and DePalma, Elijah (2011). The corridor problem: preliminary results on the no-toll equilibrium. *Transportation Research Part B: Methodological* 45.5, pp. 743–768.
- Vickrey, William S (1969). Congestion Theory and Transport Investment. *American Economic Review* 59.2, pp. 251–260.
- 高山 雄貴・赤松 隆 (2011). 空間競争を考慮した Social Interaction モデルによる複数都心の創発. 土木学会論文集 D3 (土木計画学) 67.1, pp. 1–20.
- 高山 雄貴・赤松 隆・石倉 智樹 (2014). 新経済地理学に基づく空間応用一般均衡モデルの開発. 土木学会論文集 D3 (土木計画学) 70.4, pp. 245–258.

## 謝辞

本テンプレートを作成するにあたり，様々なサイトを参考にした．基本的には TeX ソースのコメントに，参考サイトの URL を記載している．

2024 年 1 月 27 日

CC DD