

最小限 $\text{\TeX}$ 入門 2024

山本峻大 (tyama)

令和 6 年 11 月 18 日

北海道大学理学院 宇宙理学専攻 M1

- ・ [第9版] $\text{\LaTeX}$ 美文書作成入門
(奥村晴彦, 黒木祐介 著 技術評論社 (2023))
 - ・ 初心者にもわかりやすく, 広範囲を網羅
 - ・ **おすすめです!**
 - ・ 美文書 〇章 のように参照場所を明示した
- ・ $\text{\TeX}$ Live ガイド 2024
(Karl Berry 編, 朝倉卓人 訳 (2024))
 - ・ $\text{\TeX}$ ディストリビューションの一つである $\text{\TeX}$ Live の最新ガイド
 - ・ 無料の公式ドキュメント
 - ・ $\text{\TeX}$ Live の環境構築が詳しく載っている
- ・ 最大限 $\text{\TeX}$ 入門
(人見祥磨 編 (2021))
 - ・ 初心者向けの $\text{\TeX}$ ガイド
 - ・ **まずこれを読もう**
 - ・ $\text{\TeX}$ ソースコードを読むだけでも勉強になる (内部向け)

最小限 $\text{\TeX}$ 入門 2024

tyama

$\text{\TeX}$ の概観

$\text{\TeX}$ のインストール

$\text{\TeX}$ の使い方

$\text{\LaTeX}$ の書き方

エラー対処

$\text{\TeX}$ のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

TeX の概観

TeX のインストール

TeX の使い方

LaTeX の書き方

エラー対処

TeX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

TeX の概観

TeX のインストール

TeX の使い方

LaTeX の書き方

エラー対処

TeX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

$\mathrm{T}_\mathrm{E}\mathrm{X}$ の概観

参照：美文書 1章

$\mathrm{T}_\mathrm{E}\mathrm{X}$ の概観

$\mathrm{T}_\mathrm{E}\mathrm{X}$ のインストール

$\mathrm{T}_\mathrm{E}\mathrm{X}$ の使い方

$\mathrm{\LaTeX}$ の書き方

エラー対処

$\mathrm{T}_\mathrm{E}\mathrm{X}$ のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

T_EX って何？

くみはん 組版ソフトウェア及び言語

- ・ 文字や図版を紙面上に並べて PDF ファイル等として出力
- ・ 組版については W3C の『日本語組版処理の要件』を参照

無料のオープンソースソフト

- ・ [open source initiative](#) の定義参照

数式が綺麗

- ・ 数式のテキスト形式の標準
- ・ ex)
$$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(2k)!}{2^{2k} (k!)^2} \frac{1}{2k+1} = \frac{\pi}{2}$$

多くの OS で動作する

テキスト形式で入力

エンジンに様々な種類 (pT_EX, upT_EX, LuaT_EX, X_YT_EX ...)

最小限 T_EX 入門 2024

tyama

T_EX の概観

T_EX のインストール

T_EX の使い方

LaT_EX の書き方

エラー対処

T_EX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

ℒ_{TeX}って何？

最小限 $\text{\TeX}$ 入門 2024

tyama

ℒ_{TeX} は $\text{\TeX}$ を機能強化したマクロ体系

- ・ そもそも $\text{\TeX}$ は単純な^{コマンド}命令しか無かった¹(プリミティブ)
- ・ $\text{\TeX}$ の命令を組み合わせて ℒ_{TeX} のマクロが作られた
- ・ それぞれのエンジンの拡張のマクロ (pℒ_{TeX}, upℒ_{TeX}, Luaℒ_{TeX}, X₃ℒ_{TeX} ...)

$\text{\TeX}$ の概観

$\text{\TeX}$ のインストール

$\text{\TeX}$ の使い方

ℒ_{TeX} の書き方

エラー対処

$\text{\TeX}$ のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

和文の ℒ_{TeX} は (u)pℒ_{TeX} が圧倒的多数だが...

→ Luaℒ_{TeX}+ Lua $\text{\TeX}$ -ja² を推奨

- ・ 本家 ℒ_{TeX} の開発に日本ローカルの (u)pℒ_{TeX} が追い付いていない...
- ・ いつか pℒ_{TeX} が本格的に動かなくなるかも?³

¹ 『 $\text{\TeX}$ と ℒ_{TeX} の違い』 ワトソン

² Lua $\text{\TeX}$ を和文で使うためのパッケージ

³ 『pLa $\text{\TeX}$ が本格的にやばいかもというお話』 Acetaminophen

TUG (T_EX Users Group)

- ・ T_EX 発展のためのメンバーシップ制 NPO (since 1980)
- ・ T_EX 関連ニュース・カンファレンス開催・本の出版など

T_EX Wiki

- ・ T_EX Live のインストール方法など, T_EX に関する網羅的な情報

T_EX Forum

- ・ 『 $\LaTeX$ 美文書作成入門』 奥村晴彦 先生が運営するフォーラム
- ・ 日本語で T_EX の相談ができる

最小限 T_EX 入門 2024

tyama

T_EX の概観

T_EX のインストール

T_EX の使い方

$\LaTeX$ の書き方

エラー対処

T_EX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

CTAN (The Comprehensive T_EX Archive Network)

- ・ T_EX に関する成果物を投稿・公開
- ・ 2024 年 07 月 08 日現在, 6612 個のパッケージが投稿されている

T_EX ディストリビューション⁴

- ・ [T_EX Live ...](#) T_EX の集大成. 世界的に普及 (Windows, macOS, Linux)
- ・ [MacT_EX⁵ ...](#) T_EX Live を基に, mac 関係のツール群を付加 (macOS)
- ・ [MiK_T_EX ...](#) T_EX Live と並んで世界的に普及 (Windows, macOS, Linux)

⁴複数のソフトウェア群

⁵完全なアンインストールが難しいらしく, 注意が必要

最小限 T_EX 入門 2024

tyama

T_EX の概観

T_EX のインストール

T_EX の使い方

LaT_EX の書き方

エラー対処

T_EX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

T_EX Live とは？

- ・ 世界的に最も普及している T_EX ディストリビューション
- ・ 日本語対応含めて, L^AT_EX 全部盛り
- ・ 毎年晩春に大型アップデート
2 月頃に更新停止 (frozen) ・ 次年度版の pretest
2024 年 4 月 1 日 T_EX Live 2023 → T_EX Live 2024
- ・ ほぼ毎日パッケージ更新
- ・ T_EX Live に含まれないパッケージも自分で追加できる

T_EX の概観

T_EX のインストール

T_EX の使い方

L^AT_EX の書き方

エラー対処

T_EX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

$\mathrm{T}_\mathrm{E}X$ のインストール

参照：美文書 付録 A

$\mathrm{T}_\mathrm{E}X$ の概観

$\mathrm{T}_\mathrm{E}X$ のインストール

$\mathrm{T}_\mathrm{E}X$ の使い方

$\mathrm{\LaTeX}$ の書き方

エラー対処

$\mathrm{T}_\mathrm{E}X$ のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

T_EX Live のインストール

最小限 T_EX 入門 2024

tyama

T_EX の概観

T_EX のインストール

T_EX の使い方

La_TE_X の書き方

エラー対処

T_EX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

- ・ 詳しくは [T_EX Wiki](#) や, [T_EX Live ガイド 2024](#), [T_EX 日本語ドキュメント作成プロジェクト](#)⁶などを参照
- ・ 本発表は Unix 系 の PC にネットワークインストーラ⁷を用いてインストールする方法 (推奨) と, apt を用いる方法について説明
- ・ ネットワークインストーラを使うのが難しい場合は T_EX Live の ISO イメージをダウンロードする方法もある
- ・ macOS には MacT_EX が推奨されているが, 独自の部分が多く情報が少ない ...
→ Unix 系と同様にインストールしたほうが良いのかも

⁶このページで紹介されている W32T_EX は, 2021/07/13 に配布が終了した

⁷ネットワーク経由で大量のファイルをダウンロードするため, 通信環境の良い場所で時間のある時に実施しよう

インストール手順 (Unix 系)(1)

最小限 TeX 入門 2024

tyama

1, インストーラをダウンロード

TUG のミラーサイトからネットワークインストーラをダウンロード

```
$ wget http://mirror.ctan.org/systems/texlive/tlnet/\
install-tl-unix.tar.gz
```

2, インストーラを解凍し, インストーラのディレクトリに移動

```
$ tar xvf install-tl-unx.tar.gz
$ cd install-tl-2*   % 2* は TeX Live の リリース年を指す
```

3, インストーラの実行

インストーラは Perl を利用している

```
$ sudo ./install-tl -no-gui -repository \
http://mirror.ctan.org/systems/texlive/tlnet/
```

TeX の概観

TeX のインストール

TeX の使い方

LaTeX の書き方

エラー対処

TeX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

インストール手順 (2)

4, パスを通す

具体的には, tlmgr のコマンドで /usr/local/bin など に $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 関連の各ファイルまでのシンボリックリンクを作成している

```
$ sudo /usr/local/texlive/????/bin/*/tlmgr path add
```

上手くいかない場合は, ???? に 2024, * に x86_64-linux を指定

5, エディタ

何を使ってもよい

$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ works や $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ Shop, VS code + $\text{\LaTeX}$ workshop,
(n)Vim + Vim $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ + Coc.nvim など

最小限 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 入門 2024

tyama

$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ の概観

$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ のインストール

$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ の使い方

$\text{\LaTeX}$ の書き方

エラー対処

$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

T_EX Live のアップデート

最小限 T_EX 入門 2024

tyama

```
$ sudo tlmgr update --self --all
```

- ・ 上記のコマンドで T_EX Live をアップデート
- ・ --self は tlmgr 自身, --all は更新可能なパッケージ全てを指定
- ・ ほぼ毎日パッケージ更新
- ・ 毎年晩春の大型アップデート時には**再インストール**が必要
 - ・ 古い T_EX Live のアンインストールは必要ない
... が, 容量が大きい (だいたい 10 GB) ため, 消したほうが良いかも
 - ・ /usr/local/texlive/20?? をフォルダごと削除でよい
 - ・ macT_EX だと簡単に消せない ...

T_EX の概観

T_EX のインストール

T_EX の使い方

LaT_EX の書き方

エラー対処

T_EX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

apt でインストール

```
$ sudo apt install texlive-full
```

apt でも T_EX Live のインストール可能

- ・ 統一的な管理ができる
- ・ tlmgr が使えない
- ・ 更新が遅れる
 - ・ 最新の Debian ディストリビューション (bookworm) には T_EX Live 2023 が入っていた ...

install-tl でのインストールを勧めたい
... が, 卒論に使うなら apt で十分かも？

最小限 T_EX 入門 2024

tyama

T_EX の概観

T_EX のインストール

T_EX の使い方

ΛT_EX の書き方

エラー対処

T_EX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

texdoc (T_EX Documents)

```
$ texdoc [-l] <コマンド名, パッケージ名など>
```

T_EX Live パッケージのドキュメントを検索

-l オプションで複数候補の表示

Web 上の情報より先に, こちらを確認したい

tlmgr (T_EX Live Manager)

T_EX Live のパッケージ管理ツール

アップデートやパスの追加・削除, パッケージ情報の表示,
過去のパッケージの復元などに使う

最小限 T_EX 入門 2024

tyama

T_EX の概観

T_EX のインストール

T_EX の使い方

L^AT_EX の書き方

エラー対処

T_EX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

$\text{\TeX}$ の使い方

参照：美文書 1 章, 3 章

$\text{\TeX}$ の概観

$\text{\TeX}$ のインストール

$\text{\TeX}$ の使い方

$\text{\LaTeX}$ の書き方

エラー対処

$\text{\TeX}$ のディレクトリ構成

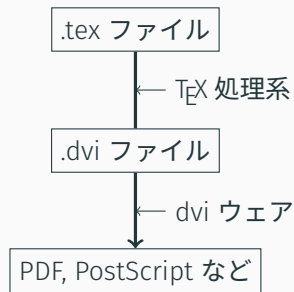
Dennou777 のインストール

- ・ **レガシーな処理系** (pΛ_TE_X upΛ_TE_X など) では, T_EX ファイルを一旦 dvi ファイル⁸に変換し, dvi ウェア (dvipdfmx など) で pdf ファイルなどを出力
- ・ **モダンな処理系** (LuaΛ_TE_X など) や pdfΛ_TE_X では, T_EX ファイルから直接 pdf ファイルを出力
- ・ LuaΛ_TE_X や pdfΛ_TE_X が現在の主流
- ・ upΛ_TE_X は pΛ_TE_X の上位的存在⁹だが, 古いドキュメントクラスが upΛ_TE_X 対応しておらず, 未だ pΛ_TE_X が使われている場合もある
- ・ **以下, 主に LuaΛ_TE_X を例に話す**

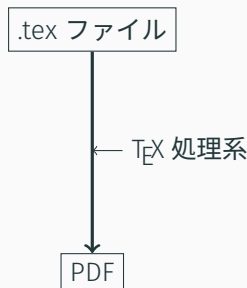
⁸device independent (装置非依存) の略. 組版結果を格納

⁹日本語版 Λ_TE_X が pΛ_TE_X で, その日本語部分を Unicode 対応したのが upΛ_TE_X

T_EX 処理の流れ図



レガシーな処理系
p_ƎT_EX, up_ƎT_EX など



モダンな処理系
Lua_ƎT_EX, pdf_ƎT_EX など

最小限 T_EX 入門 2024

tyama

T_EX の概観

T_EX のインストール

T_EX の使い方

ƎT_EX の書き方

エラー対処

T_EX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

$\text{\TeX}$ の概観

$\text{\TeX}$ のインストール

$\text{\TeX}$ の使い方

$\text{\LaTeX}$ の書き方

エラー対処

$\text{\TeX}$ のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

$\text{\LaTeX}$ の書き方

参照：美文書3章

TeX 文書の構造

TeX ファイルは大まかに以下のような構造

```
\documentclass[fontsize=12pt]{jlreq} % クラスファイルを読み込む

% プリアンブル（パッケージの読み込みや、文書全体の設定）
\usepackage{luatexja} % LuaTeX で日本語文書の組版を行うパッケージ
\usepackage{pxrubrica} % ルビを出力するパッケージ

\begin{document} % 文書本体
\jruby[g]{吾輩}{わがはい}は猫である.
\begin{equation}
  e^{i\pi}+1=0
\end{equation}
\end{document}
```

最小限 TeX 入門 2024

tyama

TeX の概観

TeX のインストール

TeX の使い方

TeX の書き方

エラー対処

TeX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

TeX の実行

前頁の TeX 文書を sample.tex として保存して実行する
LuaTeX の場合

```
$ lualatex sample.tex
```

(u)pTeX + dvipdfmx の場合

```
$ (u)platex sample.tex
```

```
$ dvipdfmx sample.dvi
```

- ・ 上記のコマンド¹⁰をコマンドラインで実行し, TeX ファイルから pdf ファイルを生成
- ・ sample.pdf に『わがはい吾輩は猫である. (改行) $e^{i\pi} + 1 = 0$ 』と表示されていれば成功

¹⁰ 拡張子 .tex 及び .dvi は省略できる

最小限 TeX 入門 2024

tyama

TeX の概観

TeX のインストール

TeX の使い方

TeX の書き方

エラー対処

TeX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

TeX 文書の書き方の基本

- ・ コマンド **命令** ... `\`で始まる英文字 (と和文文字) の列
もしくは`\`の後に数字か記号一つ

```
\jruby[g]{吾輩}{わがはい}  
\textbackslash  
\%
```

- ・ **環境** ... `\begin{...}` と `\end{...}` で囲まれた部分
- ・ **コメント** ... `%` から行末までをコメントアウト

特殊文字

以下の文字は特別な意味を持つ“特殊文字”
本文に表示させるには `\` を付けたり, 別の命令が必要

`% \ ^ _ ~ { } # & $ などなど...`

最小限 TeX 入門 2024

tyama

TeX の概観

TeX のインストール

TeX の使い方

TeX の書き方

エラー対処

TeX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

困ったら, まず texdoc

```
$ texdoc [-l] <コマンド名, パッケージ名など>
```

- ・ Web 上の情報は古いことも...
- ・ 知りたい^{コマンド}命令や環境で検索してみる

チートシートを活用しよう

```
$ texdoc -l cheat
```

- ・ 上のコマンドで, “cheat” を含むドキュメントを検索
- ・ 使える命令や環境の一覧
- ・ pTeX の場合は platexsheet-jsclasses などを選ぶ

TeX の概観

TeX のインストール

TeX の使い方

LaTeX の書き方

エラー対処

TeX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

ドキュメントクラス

最小限 TeX 入門 2024

tyama

TeX の概観

TeX のインストール

TeX の使い方

LaTeX の書き方

エラー対処

TeX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

用途	欧文	和文 (u)pTeX	和文 LuaTeX	和文 (新)
論文・レポート	article	jsarticle	ltjsarticle	jlreq
長い報告書	report	jsreport	ltjsreport	jlreq
本	book	jsbook	ltjsbook	jlreq

(上図は美文書より一部改変して引用)

- ・ 用途・TeX 処理系に応じて選ぶ
 - ・ このスライドはドキュメントクラス beamer を使用
- ・ **jlreq を推奨**
 - ・ pTeX, upTeX, LuaTeX のあらゆる用途に対応
- ・ (u)pTeX の場合, オプションで**必ず** dvi ウェアを指定
 - ・ 例: `\documentclass[dvipdfmx]{jsarticle}`
- ・ フォントサイズなども同様にオプションで指定
 - ・ 例: `\documentclass[fontsize=12pt]{jlreq}`
 - ・ jlreq 以外は `fontsize=` の部分は**不要** (texdoc で確認!!)

```
\begin{document}
:
% この部分が文書本体
:
\end{document}
```

- ・ 打ち込んだ文字がそのまま出力 (特殊文字除く)
- ・ コマンド 命令 が使える
- ・ (和文で) 改行は無視¹¹
- ・ (和文で) 連続した改行 (空白行) は改段落
- ・ 読みやすいように改行できる

¹¹ 欧文は, 改行は空白, 連続した改行はその場で改行. 行末に % をつけて改行無視

空白の扱い

最小限 TeX 入門 2024

tyama

- ・ 空白は複数つなげても一つ扱い
- ・ 命令直後の空白は区切りとして認識され、無視
 - ・ \% のように、\ にアルファベット・数字が付いた^{コマンド}命令¹²は例外
- ・ 空白の長さに応じて命令を選ぶ

TeX の概観

TeX のインストール

TeX の使い方

LaTeX の書き方

エラー対処

TeX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

半角スペースを出力する命令¹³

\ (\ の後に半角スペース), ~ (改行しない空白)

入力		出力
\TeX Live	→	TeXLive
\TeX\ Live	→	TeX Live
\TeX\ \ \ Live	→	TeX Live
\%ぱーせんと	→	% ぱーせんと
\% ぱーせんと	→	% ぱーせんと

¹²このような命令は制御文字と呼ばれる。TeX のように、\ + 語句 の命令は制御語と呼ばれ、二つ合わせて制御綴と呼ばれる。制御綴は、TeX が処理する\ 付きの最小のカタマリ

¹³本来は連続する\ を使うより、\hspace {<長さ>}を使う方が好ましい

様々な便利機能を提供 (= ライブラリ)

実体は *.sty のテキストファイル

パッケージの使い方

1. 用途から探す

ググったり, CTAN から探したり. [Detexify](#)¹⁴で探すのも有効

2. (必要があれば) ダウンロードし, 配置する

3. プリアンブルに

```
\usepackage[オプション]{パッケージ名}
```

4. 使う. 困ったら texdoc

最小限 TeX 入門 2024

tyama

TeX の概観

TeX のインストール

TeX の使い方

LaTeX の書き方

エラー対処

TeX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

¹⁴コマンド使いたい記号の命令やパッケージを描画ツールから探せる

パッケージ使用例

雪だるまを描いてみよう



最小限 $\text{\TeX}$ 入門 2024

tyama

$\text{\TeX}$ の概観

$\text{\TeX}$ のインストール

$\text{\TeX}$ の使い方

$\text{\LaTeX}$ の書き方

エラー対処

$\text{\TeX}$ のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

(u)p $\text{\TeX}$ と Lua $\text{\TeX}$

最小限 $\text{\TeX}$ 入門 2024

tyama

$\text{\TeX}$ の概観

$\text{\TeX}$ のインストール

$\text{\TeX}$ の使い方

$\text{\TeX}$ の書き方

エラー対処

$\text{\TeX}$ のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

Lua $\text{\TeX}$ + Lua $\text{\TeX}$ -ja を推奨

(u)p $\text{\TeX}$ と Lua $\text{\TeX}$ はいろいろ違う (歴史的経緯)

(u)p $\text{\TeX}$ から Lua $\text{\TeX}$ へ移行の際の注意点

- Lua $\text{\TeX}$ は UTF-8 しか使えない
 - 対応したドキュメントクラスが違う
 - PDF を直接出力するため, dvi ウェアの指定は必要ない
 - フォント指定方法が違う (楽になった.
詳しくは `texdoc -l fontspec`)
 - 一部パッケージが対応していない, などなど...
-
- 移行は一筋縄ではない
 - 試行錯誤が必要 (怪しいパッケージをコメントアウトしたり, 一部を取り出して実行してみたり...)

$\text{\TeX}$ の概観

$\text{\TeX}$ のインストール

$\text{\TeX}$ の使い方

$\text{\LaTeX}$ の書き方

エラー対処

$\text{\TeX}$ のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

エラー対処

参照：美文書 2 章 6 節

エラーの基本

最小限 TeX 入門 2024

tyama

TeX はプログラミング言語 (TeX 言語)

→ 書き方を間違えるとエラーが出る

例: `\begin{document}` と書いてしまった場合 (コントロールシーケンス 制御 綴 ミス)

```
! Undefined control sequence.      % エラーメッセージ
l.5 \begin                          % l.行数 TeX が読み込んだもの
      {document}                   % まだ読み込んでいないもの
?                                   % 入力待ち
```

? の後に (数回 してエラー確認後 を推奨)

入力	処理
X	処理を中断して終了
Q	処理を継続, ログは標準出力しない
↵	処理を継続, 再びエラーが出ると止まる

TeX の概観

TeX のインストール

TeX の使い方

LaTeX の書き方

エラー対処

TeX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

エラーの例 (1)

例：`\usepackage{luatexjp}` と書いてしまった場合
(パッケージ名ミス, 正しくは `luatexja`)

```
! LaTeX Error: File `luatexjp.sty' not found.      % エラーメッセージ

Type X to quit or <RETURN> to proceed             % 操作ガイド
or enter new name. (Default extension: sty)

Enter file name:                                   % 入力待ち
```

X で処理中断 → パッケージ修正 (推奨)
正しいパッケージ名を入力しても良いが, 元のファイルは
修正されないので注意

最小限 TeX 入門 2024

tyama

TeX の概観

TeX のインストール

TeX の使い方

LaTeX の書き方

エラー対処

TeX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

エラーの例 (2)

最小限 TeX 入門 2024

tyama

例：`\end{document}` を忘れてしまった場合

```
⋮  
(/usr/local/texlive/2024/texmf-dist/tex/latex/lm/omslmsy.fd)  
(/usr/local/texlive/2024/texmf-dist/tex/latex/lm/omxlmex.fd))  
*      % 入力待ち
```

TeX の概観

TeX のインストール

TeX の使い方

LaTeX の書き方

エラー対処

TeX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

3 つの対処法

1. `\stop` と打って 
2. `\aaa` (未定義の コントロールシーケンス 制御綴) を打って 
→ ? のプロンプト → 
3.  +  → ? のプロンプト → 

エラーの原因

まず確認

- ・ コントロールシーケンス 制御 綴 の綴りのマチガイ
- ・ 環境の閉じ忘れ
- ・ カッコや数式¹⁵の閉じ忘れ
- ・ コマンド 命令の用法のマチガイ → `texdoc` で調べてみよう
- ・ 数式内で使う特殊文字をそのまま入力 (`_` とか)

他にも...

- ・ $\TeX$ レベルのエラー (原因の特定が難しい...)
- ・ パッケージの衝突¹⁶ (パッケージを読み込む順番の入れ替えで直る場合も, 直らない場合もある), などなど...

¹⁵数式は `$...$` よりも `\(...\)` の方が好ましい

¹⁶(u)p $\TeX$ のパッケージが日本語対応していない → [plautopatch](#) を試す

最小限 $\TeX$ 入門 2024

tyama

$\TeX$ の概観

$\TeX$ のインストール

$\TeX$ の使い方

$\LaTeX$ の書き方

エラー対処

$\TeX$ のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

分かりにくいエラー (1)

コマンド

命令直後に角カッコ []

命令がオプションを取る場合, エラーになるかも

```
[a] 吉見 \\ [b] 大野    % 誤った入力
```

```
! Missing number, treated as zero.    % エラーメッセージ
```

強制改行 (\\) はオプション引数を持つ... \\ [<長さ>]

→ \\ {} [b] のように, {} で区切ると解決

```
[a] 吉見 \\ {} [b] 大野    % 正しい入力
```

最小限 TeX 入門 2024

tyama

TeX の概観

TeX のインストール

TeX の使い方

LaTeX の書き方

エラー対処

TeX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

分かりにくいエラー (2)

最小限 TeX 入門 2024

tyama

\section や \caption で変なエラー

脆弱 コマンド
fragileな命令が展開されてしまうことが原因¹⁷

```
\section{ほくだい\url{https://www.hokudai.ac.jp}} % 誤った入力
```

```
! Undefined control sequence.      % エラーメッセージ  
\Url Error ->\url used in a moving argument.
```

```
l.21 \end                          % 修正箇所を正しく教えてくれない...  
      {document}  
?
```

\protect でマクロ展開を抑制して解決

```
\section{ほくだい\protect\url{https://www.hokudai.ac.jp}}
```

TeX の概観

TeX のインストール

TeX の使い方

LaTeX の書き方

エラー対処

TeX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

¹⁷ 詳しく知りたい人向け ... もう脆弱性なんて怖くない (※ただし LaTeX の意味で) (1),
そもそも完全展開可能とは何ぞや? (マクロツイーター), TeX フォーラム

エラーを起こさないために

最小限 TeX 入門 2024

tyama

TeX の概観

TeX のインストール

TeX の使い方

LaTeX の書き方

エラー対処

TeX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

- ・ タイプセットはこまめに
- ・ 開いた環境はすぐ閉じる (閉じてから中身を書く)
- ・ 全角の空白「 」は使わない
 - 一括で字下げしたい → `\parindent = 1/zw` などで設定
- ・ `\verb` ^{コマンド}命令¹⁸はなるべく避ける
 - 命令の引数にあるとエラー (`\verb` の呪い (らしい))

それでも意味不明なエラーは起こる

¹⁸`\verb|...|` で `|` で挟んだ入力を特殊文字含めて出力できる命令. 区切りは `|` でなくてもよい

$\text{\TeX}$ のディレクトリ構成

参照：美文書付録 B. 3

TEXMF ツリー

T_EX Directory Structure (TDS) ... 標準的なディレクトリ構成

TUG (T_EX Users Group) によって提案, 参照: texdoc tds

最近の T_EX システムは TDS に従う

→ TDS に従わないと T_EX がうまく動かない

実際の構造は, 複数の TEXMF ツリー (多重 TEXMF ツリー) の形式

TEXMF = T_EX + METAFONT¹⁹

```
$ kpsewhich -var-value TEXMF % 実際の TEXMF ツリーの確認
```

最小限 T_EX 入門 2024

tyama

T_EX の概観

T_EX のインストール

T_EX の使い方

LaT_EX の書き方

エラー対処

T_EX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

¹⁹METAFONT は Knuth が作ったフォント記述言語

多重 TEXMF ツリーの利点

ディストリビューションが用意したファイル → TEXMFDIST ツリーへ
自分がインストールしたファイル → TEXMFLOCAL ツリー²⁰へ
→ ツリーごとに更新・削除など可能

```
$ kpsewhich -var-value TEXMFDIST    % TEXMFDIST ツリーの場所の確認
$ kpsewhich -var-value TEXMFLOCAL    % TEXMFLOCAL ツリーの場所の確認
$ kpsewhich -var-value TEXMFHOME     % TEXMFHOME ツリーの場所の確認
```

ディストリビューションに含まれないパッケージを使いたい
→ 自分で TEXMFLOCAL ツリー に入れる必要
作業ディレクトリに置いてても何とかなるが ...

²⁰ 自ユーザのみ使えるファイルを置きたい場合は, TEXMFHOME ツリーを使う。
普通はホームディレクトリ以下にあるため, 管理者権限不要. TEXMFLOCAL ツリーの
ファイルは全ユーザ使用可能

最小限 $\TeX$ 入門 2024

tyama

$\TeX$ の概観

$\TeX$ のインストール

$\TeX$ の使い方

$\LaTeX$ の書き方

エラー対処

$\TeX$ のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

TEXMF ツリーの構造

最小限 TeX 入門 2024

tyama

TEXMFLOCAL ツリーの構造を覗いてみる

```
$ tree -d -L 2 /usr/local/texlive/texmf-local
```

ファイルの種類ごとに分類

doc ドキュメント

tex パッケージ本体など

font フォント関連

source バイナリ

さらにサブディレクトリで分類

その中でパッケージごとに分類

詳しくは [TDS の公式ドキュメント](#)

apt でインストールした場合は構造が異なる
ので注意

/usr/local/texlive/texmf-local

```
├── bibtex
│   ├── bib
│   └── bst
├── doc
│   ├── latex
│   └── local
├── dvips
│   └── local
├── fonts
│   ├── source
│   ├── tfm
│   ├── type1
│   └── vf
├── metapost
│   └── local
├── source
│   ├── latex
├── tex
│   ├── latex
│   └── plain
├── tlpkg
└── web2c
```

TeX の概観

TeX のインストール

TeX の使い方

LaTeX の書き方

エラー対処

TeX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

パッケージをインストールする場所

TEXMFLOCAL ツリーに配置

まずはパッケージドキュメントを確認

ドキュメントに記載がない場合: あまり失敗しない方法

以下にディレクトリを作ってファイルを配置

- ・ *.pdf, *.tex, README など → $\$$ TEXMFLOCAL/doc/latex/<pkgname>
- ・ *.dtx, *.doc, *.ins など → $\$$ TEXMFLOCAL/source/latex/<pkgname>
- ・ *.sty, *.cls など → $\$$ TEXMFLOCAL/tex/latex/<pkgname>

TEXMFDIST ツリーを参考にするとうい

フォント関連などはもっと複雑 (T_EXWiki など参照)

最小限 T_EX 入門 2024

tyama

T_EX の概観

T_EX のインストール

T_EX の使い方

L^AT_EX の書き方

エラー対処

T_EX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

Dennou777 のインストール

参照：美文書付録 B. 3

Dennou777 をインストールしてみよう (1)

最小限 $\text{\TeX}$ 入門 2024

tyama

Dennou777 とは？

- ・『地球流体電脳倶楽部 LaTeX2e 用マクロ集 version 7 Nicole』
- ・「LaTeX を用いた、マニュアル、論文等の作成に便利な、マクロ定義スタイル集である」Dennou6.sty の、古くなった部分は更新し、さらに新しく便利な機能を追加したもの (README より)

$\text{\TeX}$ の概観

$\text{\TeX}$ のインストール

$\text{\TeX}$ の使い方

$\text{\LaTeX}$ の書き方

エラー対処

$\text{\TeX}$ のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

Dennou777 のインストール手順

```
$ cd ~  
$ sudo apt install git    % git をインストール  
$ git clone https://github.com/hmwakasa/dennou777.git % クローン  
$ cd dennou777           % Dennou777 のファイルセットのディレクトリへ移動  
$ ls                      % 中身を見してみる．名前に 777 を含むファイルが置かれている  
$ ls d6stys               % 古い Dennou6 関連ファイルが入っている
```

Dennou777 をインストールしてみよう (2)

それぞれのファイルを配置する

rsync を使うことで、ディレクトリの作成も同時に行う

```
$ cd ~/dennou777
# rsync -av *.cls *.sty \
    `kpsewhich -var-value TEXMFLOCAL`/tex/latex/dennou777/
# rsync -av README.md LICENSE \
    `kpsewhich -var-value TEXMFLOCAL`/doc/latex/dennou777/
```

Dennou777 関連のファイルは配置できた

続いて Dennou6 関連のファイルも配置する

(Dennou6 の^{コマンド}命令も使えるようになる)

最小限 TeX 入門 2024

tyama

TeX の概観

TeX のインストール

TeX の使い方

LaTeX の書き方

エラー対処

TeX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

Dennou777 をインストールしてみよう (3)

最小限 TeX 入門 2024

tyama

TeX の概観

TeX のインストール

TeX の使い方

LaTeX の書き方

エラー対処

TeX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール

```
# rsync -av d6stys/*.sty \  
    `kpsewhich -var-value TEXMFLOCAL`/tex/latex/dennou6/  
# rsync -av d6stys/\  
    {*.pdf,*.tex,README,COPYRIGHT,WHATS_NEW_and_TODO}\  
    `kpsewhich -var-value TEXMFLOCAL`/doc/latex/dennou6/  
# rsync -av d6stys/{*.doc,*.ins,Makefile} \  
    `kpsewhich -var-value TEXMFLOCAL`/source/latex/dennou6/  
# mktexlsr    % TeX のファイル名一覧 (ls-R ファイル) に書き込む
```

インストール完了！

```
$ kpsewhich <スタイルファイル, クラスファイル>
```

上のコマンド²¹で確かめてみよう

²¹ パッケージの絶対パスを返す命令。

様々な Web ページで T_EX について勉強させていただきました
スライド上でまだ紹介していないものを下に示します
是非読んでみてください

- [Acetaminophen's diary](#)
- [ラングラグー](#)
- [マクロツイーター](#)

最小限 T_EX 入門 2024

tyama

T_EX の概観

T_EX のインストール

T_EX の使い方

L^AT_EX の書き方

エラー対処

T_EX のディレクトリ構成

Dennou777 のインストール