

表題

副題

著者氏名

日付

論文要旨

吾輩は猫である。名前はまだ無い。どこで生れたかとうと見当がつかぬ。何でも薄暗いじめじめした所でニャーニャー泣いていた事だけは記憶している。吾輩はここで始めて人間というものを見た。しかもあとで聞くとそれは書生という人間中で一番憐れな種族であったそうだ。この書生というのは時々我々を捕えて煮て食うという話である。しかしその当時は何という考もなかったから別段恐いとも思わなかった。ただ彼の掌に載せられてス

Abstract

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem. Ut enim aequale doleamus animo, cum corpore dolemus, fieri tamen permagna accessio potest, si aliquod aeternum et infinitum impendere malum nobis opinemur. Quod idem licet transferre in voluptatem, ut postea variari voluptas distinguere possit, augeri amplificarique non possit. At etiam Athenis, ut e patre audiebam facete et urbane Stoicos irridente, statua est in quo.

1. はじめに

本稿では、組版エンジン「Typst」、および、レポート・論文組版向け Typst テンプレート「mgn901-paper-typ」の使用方法を紹介します。

2. Typst とは

コンピュータ上で印刷物を作成するためには、コンピュータに入力した文字や図表を、印刷物として読みやすいように配置（「組版」）して、PDF ファイルなどの画像ファイルとして出力したり、プリンタに印刷させたりすることができるソフトウェアが必要です。このようなソフトウェアのことを「組版エンジン」と呼びます。

Typst (1) は、レポートや論文の組版に用いられることを念頭に置いている組版エンジンです。専用のマークアップ言語を用いて記述されたテキストファイル（typ ファイル）を読み込み、組版処理を行い、PDF ファイルなどとして出力することができます。

以下では、Word および LaTeX と Typst を比較します。表 1 は、複数の観点で三者を表で比較したものです。

2.1. Word などのワープロソフトとの比較

Word などのワープロソフトは、Typst や LaTeX のような組版エンジンとは異なりますが、コンピュータ上で組版を行

えるソフトウェアであるという点では同じです。ワープロソフトを使って組版する場合は、文書ファイルの作成や編集をワープロソフトの画面上で行い、作成した文書ファイルを PDF に変換して出力したり、プリンタに印刷させたりすることができます。

ワープロソフトの長所 ワープロソフトでは、マウス操作などによって画面上で直観的に文書ファイルを編集することができますが、文書ファイルの編集には、その文書ファイルに対応しているワープロソフトが必要です。Typst が行うのは組版処理だけなので、画面上での直観的な編集はできません。

Typst の長所 しかし、Typst に読み込ませる typ ファイルはただのテキストファイルなので、テキストエディタさえあれば、typ ファイルの作成や編集ができます。また書式設定等は、typ ファイルに専用の命令を書いて行うので、同じような設定をするのにマウスを何度もクリックする必要はありません。typ ファイルの内容を再利用するのも簡単です。

2.2. LaTeX との比較

レポートや論文の組版に用いられる組版エンジンとしては LaTeX などもあります。

LaTeX の長所 LaTeX は学術の世界では以前から一般的に用いられてきた組版エンジンです。そのため、LaTeX に関する情報は本やインターネットである程度は見つかります。学術機関からクラスファイルが提供されていることもあります。また、組版結果も美しく、特に数式の組版結果の美しさで有名です。

Typst の長所 LaTeX を導入したり思い通りに使いこなしたりするには、必要な前提知識が多いといわれています。特に和文組版においてそれが顕著だといわれています。一方で、Typst の場合は、レポートや論文の組版でよく使われる、数式組版や相互参照のための仕組みが整っていて、そのために Typst 以外のソフトウェアをインストールする必要はありません。また、組版の速さは LuaLaTeX などの LaTeX 処理系と比べても非常に高速で、100 ページにわたる印刷物であっても 1 秒足らずで組み上げることができます。

3. Typst の導入

Typst を利用する方法は大きく 2 つあります。

(1) 自分の PC にインストールして利用する

自分の PC に Typst とテキストエディタをインストールすることで利用します。テキストエディタで typ ファイルを編集し、そのファイルを CLI 等を用いて Typst に読み込ませて、組版処理と PDF ファイルの出力を行い

表 1 Word, L^AT_EX, Typst の比較

種類	操作方法	相互参照	文献管理	書式設定	性能	
Word	ワープロソフト	画面に表示された文書を、マウスとキーボードを用いた操作によって編集する。	参照したい項目に番号をつけると、その項目を参照可能になる。参照の挿は、ダイアログに表示される参照可能な項目の一覧から選んで行う。項目の増減があった場合は「フィールドの更新」操作を行う必要がある。これらの操作はマウスで画面を操作することで行う。	書誌情報の形式は独自形式で、BibTeX などをその独自形式に変換するツールを用いるか、手で入力する。書誌情報リストのスタイルを規定するスタイルファイルは独自形式で、配布されているスタイルファイルも、独自のスタイルファイルを作成する際の参考になる情報も少ない。これらの事情から、文書本文に書誌情報を直書きすることが多い。	文書の各所に「スタイル」を適用することで、文書の複数の部分を同じ見た目にすることができる。スタイルに関連付けられた見た目を変更すると、そのスタイルが適用されている部分の見た目に反映される。ある部分の見た目がスタイルによって実現されているのか、それとも個別の書式設定によって実現されているのかは、見ただけではわからない。	数式や図表を多用すると動作が重くなる。美しい組版結果を得るためには、マウスを多用した細かい調整を行う必要がある。
L ^A T _E X	組版エンジン	テキストエディタで編集した tex ファイルを読み込ませて、組版処理を行い、PDF ファイルを出力させる。処理系は一つではなく、LuaL ^A T _E X や XeL ^A T _E X など、さまざまなものがある。処理系によって使い方が異なる。	\label コマンドでラベルを付けた箇所を \ref コマンドで参照できる。番号は組版処理の際に自動的に採番される。	BibTeX や BibLaTeX などの外部パッケージが必要。書誌情報の形式は BibTeX 形式。BibTeX のスタイルファイルを BibLaTeX で使うことはできない。パッケージや処理系によって使い方が異なる。	「クラスファイル」を作成、編集するか、コマンドを定義、上書きする。学術機関からクラスファイルが配布されていることが多い。クラスファイルは処理系に依存していることがあり、ある処理系では使えるが、別の処理系では使えないこともある。	組版結果は美しいといわれている。組版の速さは Typst に比べて遅い。
Typst	組版エンジン	テキストエディタで編集した typ ファイルを読み込ませて、組版処理を行い、PDF ファイルを出力させる。現時点で処理系は Typst 一つのみ。	ラベルを付けた箇所を \ref コマンドまたは @ を用いて参照できる。番号は組版処理の際に自動的に採番される。	書誌情報の形式は BibTeX 形式または Hayagriva 形式 (Typst 独自の形式)。スタイルファイルとして CSL ファイルを使用できる。	「テンプレート」を作成、編集する。組み込みの要素をどのように組版するのかわ、別の組み込みの要素を用いて表現する「ルール」を組み合わせてテンプレートを作る。	2024 年時点で和文組版の機能が L ^A T _E X の資産に比べて貧弱であるが、バージョンアップを重ねるごとに改善が進んでいる。組版の速さは速い。

ます。

● テキストエディタとして Visual Studio Code (VSCode) を利用する場合

VSCode はテキストファイルを編集するためのテキストエディタの一つです。Windows の「メモ帳」などにはない、強力な文字列検索・置換機能やショートカットキーが用意されていて、プログラミングなどの場面で用いられます。

VSCode には、元々の VSCode にはない機能を追加する「拡張機能」というものがあります。typ ファイルを VSCode で編集する人向けの拡張機能も存在します。「Tinymist Typst」は VSCode の拡張機能の一つで、typ ファイルのプレビュー画面を表示したり、ワンクリックで PDF ファイルを出力したりすることができます (図 1)。さらに、Tinymist Typst には Typst が同梱されているので、これをインストールするだけで Typst の導入が完了します。

- (2) **Typst Web Application (typst.app) 上で利用する**
- Typst の関連企業である Typst GmbH は、テキストエディタと Typst をセットにし、ブラウザから利用できるようにした Web アプリである「Typst Web Application (typst.app)」を提供しています。typst.app を利用する場合、ブラウザで typst.app を開き、typst.app 上のテキストエディタで typ ファイルを編集し、typst.app のメニューを操作して、組版処理と PDF ファイルの出力を行います。
- 利用するためにはユーザ登録が必要ですが、typst.app 上で作成した typ ファイルは typst.app のサーバ上に保存されるので、別の PC から typ ファイルを編集することもできます。

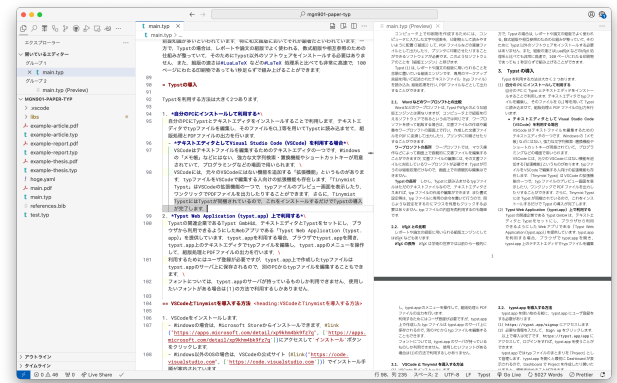


図 1 Tinymist Typst がインストールされた VSCode で typ ファイルを編集する様子

フォントについては、typst.app のサーバが持っているものしか利用できません。使用したいフォントがある場合は(1)の方法で利用するしかありません。

以下では、Typst を自分の PC にインストールして利用する場合の中でも、VSCode と Tinymist Typst で利用する場合の導入方法と、typst.app を利用する場合の導入方法を説明します。

3.1. VSCode と Tinymist Typst を導入する方法

(1) VSCode をインストールします。

- Windows の場合は、Microsoft Store からインストールできます。https://apps.microsoft.com/detail/xp9khm4bk9fz7q にアクセスしてインストールボタンをクリックします。
- Windows 以外の OS でのインストール方法

は、VSCode の公式サイト (<https://code.visualstudio.com>) で案内されています。

- (2) VSCode を起動します。
- (3) 拡張機能として Tinymist Typst と vscode-pdf をインストールします。

- **Tinymist Typst のインストール**

<https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=myriad-dreamin.tinymist> にアクセスし、Install ボタンをクリックし、画面の指示に従ってインストールします。

- **vscode-pdf のインストール**

<https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=tomoki1207.pdf> にアクセスし、Install ボタンをクリックし、画面の指示に従ってインストールします。

以上で導入は完了です。VSCode で、編集したいファイルやそれが含まれるフォルダを開けば、すぐに編集を始められます。同じフォルダに含まれる複数のファイルを同時に開けると便利な場面が多いので、typ ファイルを保存するためのフォルダを用意して、それを VSCode で開くようにするのがよいでしょう。

- (1) エクスプローラー (macOS の場合は Finder) などで、typ ファイルを保存するためのフォルダを作成します。
- (2) VSCode で、メニューバーの **ファイル→フォルダー** を開くをクリックして、(1) で作成したフォルダーを開きます。
- (3) VSCode の画面左側に、そのフォルダーに含まれるファイルの一覧が表示されます。一覧から、テキストファイルの名前をダブルクリックすると、そのファイルを VSCode で開くことができます。

3.2. typst.app を導入する方法

typst.app を使い始める前に、typst.app にユーザ登録をする必要があります。

- (1) <https://typst.app/signup> にアクセスします。
- (2) 必要な情報を入力して、Sign up をクリックします。

以上で導入は完了です。<https://typst.app/app> にアクセスして、ログインをすれば、typst.app を使うことができます。

typst.app では typ ファイルのまとまりを「Project」として管理します。typst.app を開くと最初に Dashboard が表示されるので、Dashboard で Project を作成したり開いたりすると、編集を始めることができます。

4. mgn901-paper-typ の利用方法

4.1. Typst の「テンプレート」とは

Typst では、typ ファイルに印刷物の体裁を調整するための命令を記述することで、出力される PDF ファイルの見た目を調整することができます。さらに、見た目を調整するた

めの命令だけが書かれた typ ファイルと、印刷物の内容だけが書かれた typ ファイルを分けて記述することができます。このうち、前者のファイル (見た目を調整するための命令だけが書かれた typ ファイル) を「テンプレート」と呼びます。

テンプレートのファイルと内容が書かれたファイルを分けるやり方は「内容と見た目の分離」と呼ばれています。組版システムは、内容と見た目の分離を意識してファイルを用意することで本領を発揮します。

- **見た目についてのファイルが一つだけであっても、同じ見た目の印刷物を大量に作成できる。**
- **見た目についてのファイルを一回だけ編集すれば、同時に複数の印刷物の見た目を変更できる。**

4.2. mgn901-paper-typ

「mgn901-paper-typ」は、著者 (めがね 901) が作成したレポート・論文組版向けのテンプレートです。実は、この PDF ファイルも mgn901-paper-typ を使って作成しています。

mgn901-paper-typ は和文組版のための調整が施されたテンプレートです。見た目を調整するための命令を一切使わずとも印刷物は作成できますが、それだけでは、日本語の文書に向いている体裁にはなりません。mgn901-paper-typ を使用することで、そこに追加の調整を加えなくても、美しく読みやすい和文のレポートや論文を作成することができます。図表や数式を組み合わせる場合でも、Word のようにマウスで図表を細かく動かしたりする必要はありません。

4.3. テンプレートの入手

mgn901-paper-typ は GitHub (<https://github.com/mgn901/mgn901-paper-typ>) 上で公開しています。zip ファイルとして入手することもできます。zip ファイルは <https://github.com/mgn901/mgn901-paper-typ/archive/refs/heads/main.zip> からダウンロードすることができます。

zip ファイルをダウンロードしたら、3.1 で作成した typ ファイルを保存するためのフォルダに展開してください。

4.4. typ ファイルの作成とテンプレートのインポート

展開したファイルには、名前が example で始まる typ ファイルが含まれているはずです。これらのファイルを直接編集するか、複製してそれを編集してください。

4.5. typ ファイルの編集

Typst Japan Community が公開している日本語版のチュートリアル (2) を参考にしてください。また、展開したファイルに含まれていて、この PDF ファイルの基になっている main.typ も参考になると思います。

4.6. 参考文献の管理

Typstでは、文献の書誌情報だけをまとめたファイルを用意して、あらかじめ必要な命令を入力しておけば、各文献の識別子を入力するだけで文献を引用することができます。

- (1) `typ` ファイルの最後に次のように記述します*1。この記述は、`references.bib` というファイルにまとめられている文献を引用、参照できるようにするための記述です。`references.bib` はその `typ` ファイルと同じフォルダに保存してください。

```
#show heading.where(level: 1): set
heading(numbering: none)↵
#bibliography("references.bib")
```

- (2) `references.bib` に文献の書誌情報を記述します。書誌情報の記述は BibTeX 形式で行います。以下の例では、1つのファイルに2つの文献の書誌情報を記述していて、1つ目の文献の識別子は `mgn901:1`、2つ目の文献の識別子は `mgn901:2` となっています。

```
@article{mgn901:1,↵
  author = {めがね901},↵
  title = {ほげほげのふがふがの検討},↵
  journal = {めがね901学会論文誌},↵
  volume = {1},↵
  number = {1},↵
  year = {2025}↵
}↵
↵
@article{mgn901:2,↵
  author = {mgn901},↵
  title = {A Consideration About
Fugafuga of HogeHoge},↵
  journal = {Journal of mgn901},↵
  volume = {1},↵
  number = {1},↵
  year = {2025}↵
}
```

- (3) `typ` ファイル内で文献を参照するためには、以下のよう
に記述します。Typst が組版処理を行う際に自動的に、
文献番号が挿入され、印刷物の最後の参考文献リスト
に書誌情報が追加されます。

`@mgn901:1` や `@mgn901:2` は、HogeHoge
の場合における `Fugafuga` を検討しているが、
`Piyopiyo` の場合については不十分である。

*1 「↵」マークはそこで改行していることを意味します。紙面の都合上、長い行は折り返して組版していますが、入力の際は「↵」がない部分では改行しないでください。

BibTeX 形式の書誌情報を入手する方法 多くの場合、`bib` ファイルに記述する書誌情報を、手で書き起こす必要はありません。CiNii Research (3) や Scopus (4) 等の論文データベースや、国立国会図書館サーチ (5) のような国立図書館のデータベースの画面には、書誌情報を出力、引用する、Cite, BibTeX, 「” (二重引用符)」などのような名前のボタンがあります。そのボタンをクリックすると、BibTeX 形式の書誌情報を入手することができます。Word のように、書誌情報を手で入力したり、文献を増やすごとに番号を付け替えたり並べ替えたりする必要はありません。

分野に合ったスタイル (書き方) で書誌情報を載せたい
書誌情報のスタイルは分野によって異なり、所属する学術機関によってはスタイルが決まっている場合があります。スタイルを変更したい場合は、`#bibliography()` 関数を呼び出す際に `style` 引数にスタイルの名前を指定してください。Typst にはいくつかのスタイルが収録されていて、その一覧は (6) で確認することができます (ページの `View options` ボタンを押すと一覧が表示されます)。

```
#bibliography("references.bib", style:
"sist02")
```

Typst に収録されていないスタイルにしたい場合は、Citation Style Language で記述されたスタイルファイル (CSL ファイル) を用意して、その `typ` ファイルと同じフォルダ (またはその中のフォルダ) に保存して、それを使用するように `typ` ファイルを修正してください。なお `mgn901-paper-typ` には、おまけとして、情報処理学会論文誌のスタイルを再現*2した CSL ファイルを同梱しています。

```
#bibliography("references.bib", style:
"./libs/ipsj.lib")
```

参考文献

- (1) Typst. “Typst: Compose papers faster”. <https://typst.app/home/>, (参照 2024-01-17).
- (2) Typst Japan Community. “Typst で執筆するには”. <https://typst-jp.github.io/docs/tutorial/writing-in-typst/>, (参照 2024-01-17).
- (3) 国立情報学研究所. “CiNii Research”. <https://cir.nii.ac.jp/>, (参照 2024-01-17).
- (4) Elsevier. “Scopus”. <https://www.scopus.com/>, (参照 2024-01-17).
- (5) 国立国会図書館. “国立国会図書館サーチ”. <https://ndlsearch.ndl.go.jp/>, (参照 2024-01-17).
- (6) Typst. “Bibliography Function”. <https://typst.app/docs/reference/model/bibliography/#parameters-style>, (参照 2024-01-17).

*2 再現は完全ではありません。現在の CSL ファイルの仕様上、欧文用のスタイルと和文用のスタイルを分けることはできないようです。