

# TeX, Winshellを使った論文執筆



my recommendations on research & development tools.

(正会員) 小川 一人†

キーワード: TeX, Winshell, 論文執筆

## 1. ま え が き

### 1.1 TeXとワード

論文の投稿においてはPDF形式もしくはPS形式が一般的になっています。この原稿を書く際、何を使いますか？ワードですか、TeXですか。もちろん、最終的にPDF、PS形式の原稿ができればどのような手段でも問題はありません。WindowsやMACなどのPCを使用する人にとってはワードを利用する著者が多いかもしれません。ただし、映像情報メディア学会のウェブページで「論文の投稿について」<sup>1)</sup>を見ていただくと、英文論文誌“MTA”<sup>2)</sup>ではTeXの発展形であるL<sup>A</sup>TeXとMicrosoft Wordのテンプレートが置かれていますが、和文論文誌<sup>3)</sup>にはTeXのテンプレートだけしか置かれていません。さらに、TeX投稿のほうが論文の掲載料金が安く設定されています<sup>4)</sup>。

以前、私はワードを使って論文を執筆していました。ワードの場合は書いたほぼそのままの状態です印刷される(PDF化される)点では非常に便利です。ただし、図・表の組込み、数式の挿入等が多くなるとそれらの配置に非常に苦労します。また、参考文献や、図・表の番号付けにも困難がありました。この配置や番号付けの問題を解決したのがTeXでした。印刷・出版関係の言葉で文字や図を配置する作業のことを組版(くみはん)というそうですが、素人でも簡単にきれいに組版することを目的として作られたのがTeXです。さらに、数式等の機能を強化したものがL<sup>A</sup>TeXです。ワードとは異なり、文章を書きながら印刷された状態を知ることは不可能なため、TeXファイルをコンパイルし、プレビューアなどで確認する手間はかかりますが、論文執筆においてはTeXの便利さが勝っていると感じます。

### 1.2 TeX用エディタ

現在、Windows上でTeXを使用していますが、コマンドラインの操作の手間を著しく軽減してくれたのがTeX用エディタWinshell<sup>5)</sup>やEasyTeX<sup>6)</sup>等のGUIでした。これらのエディタのGUIでは、コンパイルやPDF化などがワンクリックでできるようになりました。また、私の研究対

象は暗号・署名であり、数式を非常に多く記述する必要があります。数式には特殊文字も多数ありますが、主だった特殊文字もワンクリックで入力できるようになっています。このエディタの発展に伴い、以前の煩わしさが徐々になくなり、TeXの便利さが際立ってきました。

## 2. TeX利用の準備をする

WindowsでTeXを利用するための準備として、TeXのインストール、TeX用エディタWinshellのインストール方法を紹介します。

### 2.1 TeXのインストール

いろいろなウェブサイトではTeXのソースが準備されていますが、Windows用日本語TeXインストーラ「TeXインストーラ3」<sup>7)</sup>を利用してインストールするのが便利だと思います。TeXインストーラ3は、TeX関連のソフトウェアのダウンロードからインストールまでを行うインストーラで、非常に簡単な操作でインストールが可能です。これにより、下記のようなTeXで必要となる基本的なソフトウェアがインストールされます。

- ・ TeX本体
- ・ プレビューア(dviout等)
- ・ フォント関連ファイル(ghostscript等)、等

ソフトウェアをダウンロードするサーバはデフォルトで決められていますが、サーバの状況(ネットワークから切断されている、混雑している)や、インストールするPCの環境によってはダウンロードに失敗することがあります。この場合、ダウンロードするサーバを変更できるようになっていますので、サーバの変更を試してみてください。この切替えは、“W32TeXインストール設定”画面と“dviout, GhostScript, GSviewのインストール設定”画面において、URL選択用のプルダウンメニューがありますので、そちらから選択することで可能です。

Ghostscriptではインストール時に若干の設定が、dvioutでは起動後に若干の設定が必要になります。これらについては、文献<sup>8)</sup>等を参考にさせていただき、設定していただければよいと思います。

### 2.2 エディタのインストール

GUIを備えたTeX用エディタも多く存在します。ここではWinshellのインストールを紹介します。

† NHK 放送技術研究所

"TeX and Winshell for Well-proportional Papers" by Kazuto Ogawa (Science & Technology Research Laboratories, NHK, Tokyo)

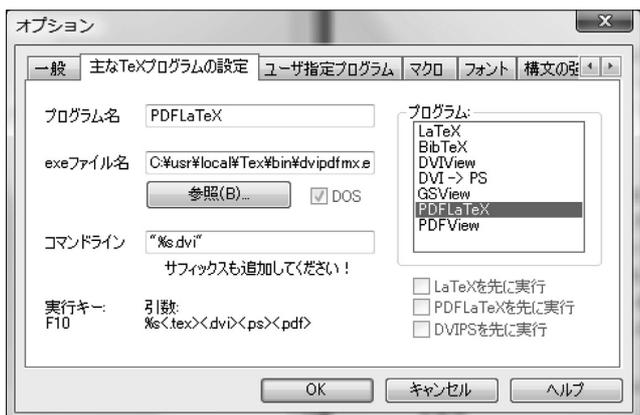


図1 Winshellでの実行ファイル設定



図2 Winshellでのフォント設定

表1 Winshellでのファイル設定例

設定項目	実行ファイル名	内容
LaTeX	platex	TeX 本体
BibTeX	jbibtex	参考文献用
DVIView	dviout	DVI ファイル表示
DVI->PS	dvips	DVI → PS ファイル変換
GSView	gswin32	図の表示
PDFLaTeX	dvipdfmx	DVI → PDF ファイル変換
PDFView	acrord32	PDF ファイル表示

表2 フォントサイズとタイプ例

サイズコマンド		タイプコマンド	
¥tiny	tiny	¥rm	Roman
¥small	small	¥bf	<b>Bold</b>
¥large	large	¥it	<i>italic</i>
¥huge	huge	¥mc	明朝

インストールには、ウェブサイト<sup>5)</sup>からファイルをダウンロードし展開するとともに、多少の設定が必要となります。具体的には、PCにインストールした後、起動します。ここまでは、ほぼクリックを続けるだけでできます。起動する際も、デスクトップにショートカット用のアイコンができますので、それをクリックするだけです。起動後、メニューの“オプションー全般ー主なTeXプログラムの設定”を選択すると、図1に示すウィンドウが開きます。このウィンドウで表1に示すTeX関連の実行ファイルを指定します。

この設定により、TeXソースファイルの編集、コンパイル、DVI表示、PDF表示などが可能となります。もしエディタで日本語が表示されない場合は、“オプションー全般ーフォント”を開き(図2)、日本語を利用できるフォントにすることで、設定が完了します。

### 3. 使ってみる：論文執筆

TeXには多くのコマンドがあり、それらをすべて紹介することはできません。本章では、TeXの特徴的なコマンドや、論文を書く上で特記したい事項だけを紹介します。

#### 3.1 基本コマンド

多くの学会では、TeXで論文を作成するためのテンプレートと学会独自の書式を定義するためのクラスファイルが準備されています<sup>9)</sup>。これらのファイルを入手し、参考にしながら執筆することが効率的です。例えば、映像情報メディア学会で準備しているクラスファイルを利用するためには

`¥documentclass [paper] [ite]`

というコマンドをTeXファイルの一番最初の行に入れま

す。この場合は“ite.cls”というクラスファイルを使用することになります。準備されているテンプレートには、クラスファイルの指定、定義に関する記述、フォーマットに関わる記述等が行われているので、そのまま使用するのが良いと思います。

あとは、タイトル、本文、図、表、参考文献、附録などを執筆すればよいわけです。これらについては、自分できれいに仕上げる必要があります。このため、文字のサイズ、タイプ、文字の位置(左寄せ、右寄せ、中央)等の設定を個々の部分に対して行います。例えば、「{¥large 大きい文字}」と記述することで、「大きい文字」のように文字サイズが変更されます。サイズ、タイプの変更コマンドの例を表2に示します。

#### 3.2 数式

ワードを使用していた際に苦労したのが数式の挿入です。数式を別のウィンドウで作成して文章中に挿入した後、大きさや位置を見ただ目で変更し、きれいに整えていました。このため、例えば $x^2$ 、 $x^{y^2}$ のようにべき乗を表示したり、 $\sum_{i=a}^b$ のように上下に添え字を付加する等では、大きさや位置の指定に多大な労力を要しました。

TeXでは組版機能があり、 $x^2$ 、 $x^{y^2}$ 、 $\sum_{i=a}^b$ と記述すれば、自動的にサイズ、位置を揃えてくれるので、この点では大きく改善されました。

ただし、TeXでも、数式の配置がうまくいかないこともあります。長い数式では、1行をはみ出すことがよくあります。わずかにはみ出す程度であれば、¥, ¥>, ¥:, ¥!などの文字間を調整するコマンドを利用し調整できます。これだけでおさまらない場合は、改行を許可するポイントに¥allowbreakコマンドを入れておき自動的に改行させ

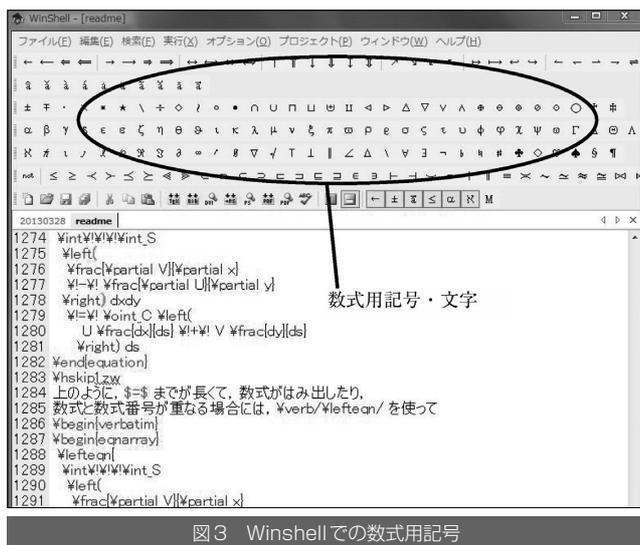


図3 Winshellでの数式用記号

たり、 $\$$ コマンドにより強制改行を行い、複数行にわたって数式を書くこととなります。この指定さえ行えば、フォントサイズや位置の指定は自動的に行われます。

さらに、Winshellにおいては、数式でよく使用される演算子やギリシャ文字などは、ワンクリックで挿入できるように準備されています(図3)。GUIとして準備されている以外の演算子、例えば、 $\sum$ や $\int$ 等は自分で $\$sum$ 、 $\$int$ などと記述する必要がありますが、このGUIの拡張によりかなり便利になったのは確かです。

### 3.3 表の挿入

表の作成については、ワードのほうが便利です。T<sub>E</sub>Xの場合、表の変更、特に列の増減、セルの書式変更などがあまり楽ではありません。表1のソースファイル(抜粋)を表3に示します。

表3の2行目に書かれた

```
 $\begin{tabular}{|c|1|1|}$ 
```

により列毎の書式が決めます。1列目は中央に、2列目、3列目は左よせにデータを配置するようになっています。このどこかのセルだけ配置を変更する場合には、そのセルに $\$multicolumn{1}{c}{data}$ などと記載することで可能です。ただし、変更するセル毎にこの記述を追加することになります。また、列の挿入・削除には、すべての行のデータを変更する必要があります。ワードではほぼワンクリックで変更できる部分なので、面倒な作業となります。

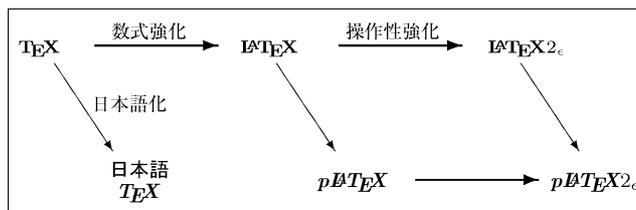
### 3.4 図の挿入

T<sub>E</sub>Xの論文執筆で最も苦勞するのが図の挿入です。描画コマンド $\$put$ 、 $\$line$ は準備されていますが、これらを用いて描画するには多大な労力が必要です。図4をT<sub>E</sub>Xで書いた際のソースファイルの一部を表4に示します。

個々のコマンドについての詳細説明は省略しますが、線一本、単語一つを書くにも細かい位置指定( $\$put$ 、 $\$line$ の変数値の指定)が必要です。試行錯誤により位置を決めますが、多数の図形が必要な場合には、時間がどれだけあっても足りません。

表3 表1のソースファイル

```
 $\begin{center}$ 
 $\begin{tabular}{|c|1|1|}$ 
 $\hline$ 
設定項目 & 実行ファイル名 & 内容 $\$$ 
 $\hline$ 
 $\hline$ 
LaTeX & platex & TeX 本体 $\$$ 
...
PDFView & acrd32 & PDF ファイル表示 $\$$ 
 $\hline$ 
 $\end{tabular}$ 
 $\end{center}$ 
```

図4 T<sub>E</sub>Xによる描画表4 図4のT<sub>E</sub>Xソース(抜粋)

```
 $\setlength{\unitlength}{1truecm}$ 
 $\newcommand{\$Yupper}{2.3}$ 
 $\newcommand{\$mbc}[1]{\$makebox(1.5,0.2)[c]{\#1}}$ 
...
 $\put(0.5,1.85){\$vector(2,-3){0.8}}$ 
 $\put(0.82,1.1){\$mbc {\$scriptsize 日本語化}}$ 
...
 $\put(1.05,2.1){\$thicklines {\$vector(1,0){1.7}}$ 
...
```

この手間を削減する方法として、別の図形描画アプリケーションでepsファイルを作成し、そのファイルを挿入する方法があります。ただし、この図を論文のサイズに適合させるためには、図の拡大縮小を行います。拡大縮小を行うと、図中の文字サイズは変化します。このサイズを揃えるためには、試行錯誤を繰り返すこととなります。時間をかければ、文字サイズを合わせることも可能ですが、図中の文字なので、シビアに合わせる必要はないかもしれません。最終的に目視で確認し、必要に応じてepsファイルを作り直すぐらいでよいと思います。

一例として、図1を挿入する際のソースファイルを表5に示します。この例では、Winshell\_optset.epsが挿入されます。冒頭の

```
 $\usepackage{graphicx}$ 
```

はコマンドincludegraphicsを使用するための準備で、T<sub>E</sub>Xファイルの冒頭部分に記載されます。中段にある

```
 $\begin{figure}[tb]$ 
```

の[tb]により、この図がページの上か下かに記載されることを指定しています。

```
 $\includegraphics[scale=.4]{Winshell_optset.eps}$ 
```

により拡大縮小率([scale=.4])の指定と挿入するファイル(Winshell\_optset.eps)を指定します。後は、コンパ



表5 図1を挿入するためのTeXソース

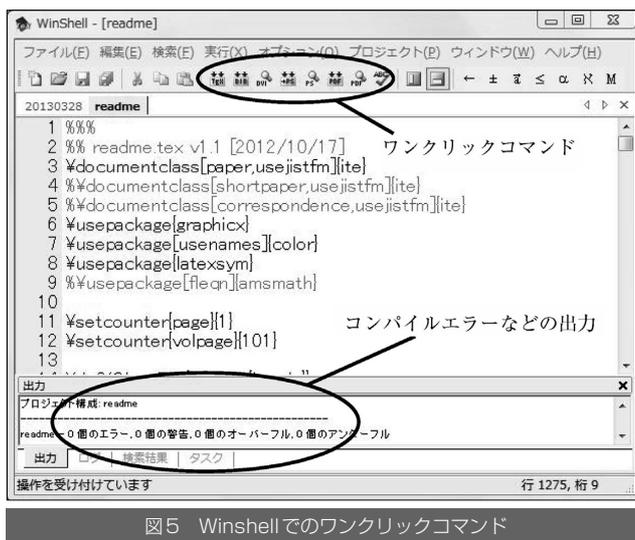
```

\usepackage{graphicx}
...
\begin{figure}[tb]
\includegraphics[scale=.4]{Winshell_optset.eps}
...
\label{Figure_optset}
\end{figure}
    
```

表6 参考文献一覧のソースファイル

```

\begin{thebibliography}{99}
\bibitem{ite} http://www.ite.or.jp/data/c/?p=submission_jp_eng
...
\bibitem{templete} http://www.ite.or.jp/data/journal/submission/
dl/itestyle.zip
\end{thebibliography}
    
```



イラに任せて組版を行ってもらいます。  
 描画が便利にはなったとはいえ、数式のようにきれいな図を挿入することは困難です。この点がTeXにとっては大きな課題だと思います。

### 3.5 番号の付与

ワードを使用する際は、図表や参考文献等の番号付けは自分で図1、表2、[3]のように記述しなければなりません。このため、図、表、文献を途中で追加する場合には、すべての番号を書換えなければなりませんでした。

TeXの場合は、コンパイル時に自動で番号が付与されます。例えば、参考文献に番号を付与する場合、まず、表6に示すような参考文献一覧を作成します。

その後、本文中に「`\cite {ite}`」と記載することで、「参考文献<sup>1)</sup>」のように表示されます。この「ite」がインデックスの役目であり、この指定により、たとえ参考文献を増やしたところで、番号は自動で割当てられます。

図表についても同様で、表5に示したように、ソースファイルの中に

```
\label {Figure_optset}
```

を記載します。その後、本文中に「`\ref {Figure_optset}`」と記載することで参照できます。「Figure\_optset」がインデックスの役目を果たしており、図の番号は自動で割当てられます。

### 3.6 コンパイル：DVI, PDF化

エディタが発展しGUIが充実する以前は、TeXファイルをコンパイルするためにコマンドラインで、「`platex test.tex`」と入力してtest.dviファイルを作成し、dvioutなどで確認していました。最終的にPDF化するためには、「`dvipdfmx test.dvi`」などをコマンドラインで入力して、test.dviからtest.pdfに変換していました。現在では、これらがワンクリックでできるようになっています。WinShellの場合、図5に示すように、コンパイル用のボタンが準備されています。

このボタンにより、現在編集中的TeXファイルがコンパイルされ、DVIファイルが作成されます。もちろん、コマ

ンド実行時にエラーがある場合などは、エラーがエディタ内の別ウィンドウに表示される機能もついており、デバッグも容易となっています。

## 4. むすび

ワードで文章、図、表、数式などを組み合わせた文章と、TeXで書いた文章で同じものはできます。ただし、ワードでかなり一生懸命組版しなければ、TeXによる自動組版の美しさを実現できません。文字が入った図を多数挿入し、フォントサイズを揃える必要がある場合に限り、ワードのほうが容易と感じます。それ以外、特に、数式が入った場合の行間隔、文字間隔などの制御はTeXのほうが優れています。ある程度慣れてしまえば、時々コマンド一覧を参考にすることできれいな論文が書けるようになります。査読者によっては、ワードで書かれているというだけで論文執筆に慣れていないという先入観を持つ方もいるようです。きれいな論文に仕上げておくことは採録へのワンステップかもしれません。TeXで論文を執筆してみたいはいかがでしょうか。  
 (2013年4月16日受付)

### 〔文献〕

- 1) [http://www.ite.or.jp/data/c/?p=submission\\_jp\\_eng](http://www.ite.or.jp/data/c/?p=submission_jp_eng)
- 2) <http://www.ite.or.jp/en/mta/index.html>
- 3) <http://www.ite.or.jp/data/journal/submission/>
- 4) <http://www.ite.or.jp/data/journal/submission/dl/tebiki.pdf>
- 5) <http://www.winshell.org/modules/download/>
- 6) <http://www.juen.ac.jp/math/nakagawa/texguide.html#easytex>
- 7) <http://www.math.sci.hokudai.ac.jp/~abenori/soft/abtexinst.html>
- 8) <http://osksn2.hep.sci.osaka-u.ac.jp/~naga/miscellaneous/tex/texinstall.html>
- 9) <http://www.ite.or.jp/data/journal/submission/dl/itestyle.zip>

