フレッシュマンセミナーレポート
日本語 TEX 入門

只木進一 (99s499)

平成 11 年 1 月 13 日

1 序論

通常、UNIX システムにはワードプロセッサがありません。しかし、もちろん文書作成は可能です。むしろ、パーソナルコンピュータのワードプロセッサよりも上手に文書作成を行うことが出来ます。そのためのツールが TEX です。

TEX は D. Knuth によって開発された、組版ソフト、つまり文書を適切な書式に従って整形することが出来るソフトウェアです。特に TEX は、数式の処理、章や数式の番号の自動管理、相互参照などに優れています。また、TEX では、書式の詳細な設定、様々なマクロの定義、簡単な計算、図の取り込みなども可能です。しかし、TEX はワードプロセッサではないので、適当なエディタで、文章と制御コマンドを入力することによって利用します。ある意味で、文書をデータとするプログラミングと言えるでしょう。

LATEX は L. Lamport によって作られた TEX のマクロです。TEX そのものよりも、利用者が文章の論理的組み立てや表現そのものに集中できるようになっています。LATEX の詳しい使い方は文献 [1, 2, 3] を見て下さい。ここで利用する pTEX 及び pLATEX 2_εは日本語、特に縦書きに対応するような拡張が行われているものです。

TEX 及び LATEX は UNIX だけでなく、Windows95 を始めとする各種のパーソナルコンピュータでも動作させることが可能です。また、TEX の文書は単なるテキストファイルですから、異なる機種の間でもネットワークを介して TEX 文書を交換することが出来ます。このように、TEX は書

式の設定が柔軟で、機種に依存しない性質を有しているいるなどの利点があるため、専門書の著述や学術雑誌等の投稿に広く利用されています。

2 理工系の作文

文書をコンピュータで作成する目的は、単に綺麗に印刷することではありません。手書きの文書に比較して、遥かに容易に文書の訂正が可能です。それも、単なる字句の訂正に留まらず、文書構成の変更も容易に行えます。つまり、コンピュータを利用することにより、清書に時間をかけずに、内容、構成、字句の吟味に時間をかけることが出来るようになります。特に、理工系の文書では、文書全体の論理構成の適切さ、内容相互の参照の正確さが必要になります。TEX 及び LATEX はこのような理工系の文書の要求に答えるために助けとなります。

理工系で必要となる文書は、説明書、レポートまたは論文などです。それぞれには、明確な目的があります。従って、文書を作成する前に

- 文書の目的を明確にする
- 文書の目的に応じた表題を選択する
- 内容に応じた論理構成を明確にする

などの作業が必要です。特に、論理構成を作成する際に、コンピュータによる文書作成技術を有効に使うことが出来ます。つまり、表題、節、小節など、文書の論理構成の大きな方から小さい方へ向けて、作業が可能です。

具体的には、最初に全ての節の題を入力します。このことによって各節の目的が明確になります。次に、各節の内容を箇条書にします。場合によっては、箇条書の各項目に短いコメントを挿入します。これが各小節、あるいは段落の内容となります。一つの段落は一つの内容しか含まないのが原則ですから、そのように内容が一つ一つ書き出されるまで、この作業を繰り返します。最後に、全体を眺めて、論理構成の確認をした後、個々の内容を記述して行きます。

内容を正確に伝達する事を目的とする理工系の文書では、論理構成が極めて重要です。上記の作業で、論理構成と、各項目の記述の吟味を繰り返し、適切な配置になるよう入れ換え作業を繰り返します。

個々の文章は、内容が明確であるかに注意しながら書きます。短く明確な表現を心がけるべきです。主語と述語の対応、代名詞が指している

ものなどに注意が必要です。特に日本語では、主語が不明確になりやすく、それに対応して曖昧な表現になりやすいので、注意が必要です。
　理工系の作文技術については、適切な参考書例えば

木下是雄「理科系の作文技術」(中公新書)

などを少くとも一つは読むこと。

3　利用の基本

3.1　準備

　まず、このサンプルテキストを使って、使い方を説明しましょう。まず、適当なディレクトリを作ります。ここでは、texdir とします。

```
mkdir texdir
cd texdir
```

なお、文書の編集と組版を並行して行えるように、二つの kterm を用意しておきます。
　ここへ、サンプルテキストをコピーします。

```
cp /usr/local/lib/texmf/tex/platex2e/is/sample.tex .
cp /usr/local/lib/texmf/tex/platex2e/is/flow.eps .
```

演習 1　sample.tex の中身が、通常のテキストとバックスラッシュで始まる制御文字から出来ていることを確認しなさい。

3.2　組版作業

　platex というコマンドで組版を実行します。

```
platex sample.tex
```

実行すると、

```
LaTeX Warning: Citation ‘Lamport’ on page 2 undefined.
LaTeX Warning: Citation ‘Lamport:2’ on page 2 undefined.

LaTeX Warning: Label(s) may have changed. Rerun to get cross-references right.
```

等というメッセージが出されます。サンプルテキストでは、参考文献の引用が行なわれています。上のメッセージはラベルが変更されていることを示しています。もう一度 `platex sample.tex` を実行すると、上のメッセージは消えます。

演習 2　拡張子、`aux`、`log`、`dvi` を持ったファイルが出来ていることを確認しなさい。

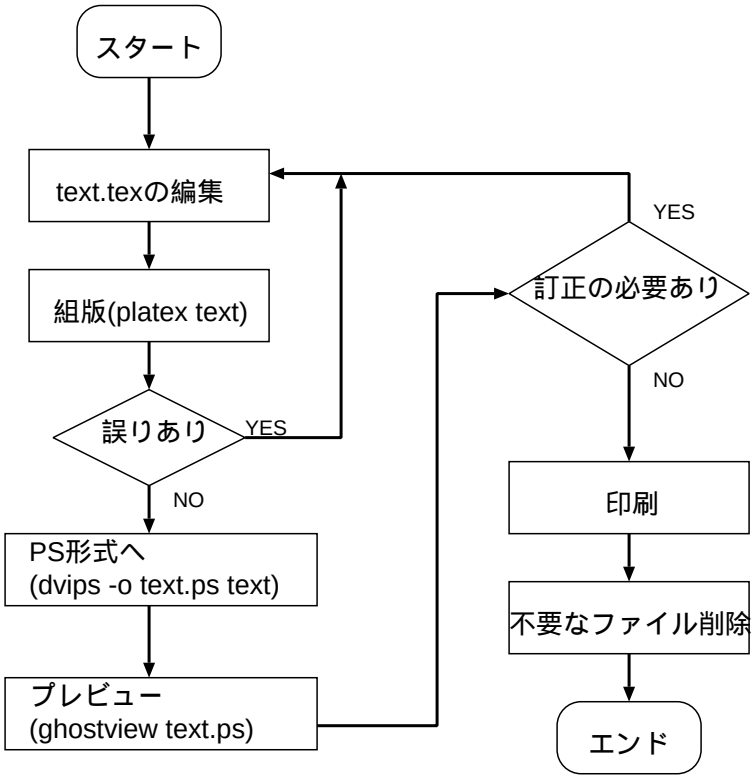

図 1: TEX 作業の流れ

3.3　プレビュー

`sample.dvi` には組版の結果が納められています。これは、device independent つまり表示ツールに依存しない形式になっています。知能情報システム学科のプリンタは PostScript プリンタなので、このままの形式では印刷することは出来ません。そこで以下のコマンドで PostScript に変換します。

```
dvips -o sample.ps sample.dvi
```

出力ファイルが sample.ps に指定されています。PostScript ファイルは

```
ghostview sample.ps
```

で内容を確認出来ます。次のページへは f で移動します。終了は q です。左側に表示されるメニューでも操作出来ます。
注意元のテキスト *.tex 以外のファイル (*.dvi など) は、いつでも再生出来るので、直ちに消去すること。

4 構成

LaTeX のテキストは

```
\documentclass{文書クラス名}
\begin{document}

本文

\end{document}
```

という構成を基本とします。文書クラスとは書式のことで、日本語文書では jarticle が良く使われます。文書クラスには、文書の縦横の大きさ、文字の大きさなどの書式、見出しに使われる文字列、各種マクロ等が登録されています。\begin{document}の前には、マクロ等の定義以外の文章を置くことは出来ません。

例題で使った知能情報システム学科用レポートでは専用のクラス isreport を使っています。

```
\documentclass{isreport}
\氏名{氏名}
\レポート題名{レポートの題名}
\提出日{提出日}
\学籍番号{学籍番号}
\講義名{講義名}
\begin{document}
\maketitle
```

本文
\end{document}

\maketitle は、文書の最初の表題等を作成するコマンドです。

演習 3　例題のテキストで、自分の名前、学籍番号、提出日、講義名を書き換えてみなさい。

5　普通の文章

- 普通の文章は、単に入力することで組版出来ます。改行は予め指定された 1 行の長さに合わせて TEX が自動的に制御します。*.tex 中の改行は無視され、半角空白と同じように扱われます。段落を変える場合には、1 行以上の空行を入れます。また、半角空白を幾つ続けても、一つの空白として扱われます。
- TEX は幾つかの文字をコマンドとして扱います。コマンドとして扱われるのは$ & % # { と } です。これらをテキスト内で使いたい場合には、\を付けます。例えば$と印刷したい場合には\$と入力します。
- 節や、小節は\section や\subsection を使って作ります。節及び小節の番号は TEX が自動的に付けてくれます。たとえば

  \section{序論}
  \subsection{はじめに}

  とすれば適切な番号付けで、節や小節を作ることが出来ます。
- 番号のない箇条書は

  \begin{itemize}
  \item 最初の項目
  \item 二番目の項目
  \end{itemize}

  を使います。
- 番号のついて箇条書の場合には itemize の代わりに enumerate を使います。番号は TeX が自動管理します。

  \begin{enumerate}

```
\item 最初の項目
\item 二番目の項目
\end{enumerate}
```

と入力すると

1. 最初の項目
2. 二番目の項目

という出力が得られます。上の方法では、各項目には数字が付けられますが、

```
\def\theenumi{\alph{enumi}}
\begin{enumerate}
\item 最初の項目
\item 二番目の項目
\end{enumerate}
```

とすれば、以下のようにアルファベットがつきます。

a. 最初の項目
b. 二番目の項目

元へ戻すには

```
\def\theenumi{\arabic{enumi}}
```

を使います。また、各項目番号にピリオド”.”がつくがこれを”)”に変更するには

```
\def\labelenumi{\theenumi)}
```

を用います。

- 脚注は

```
\footnote{脚注の内容}
```

で作られます。脚注のマークは自動的に管理されています。一つの節で 10 個以上の脚注を付けるには、特別は処置が必要です。

- 文献リストは

```
\begin{thebibliography}{99}
\bibitem{ラベル名}文献名
\end{thebibliography}
```

で作ります。本文中では\cite{ラベル名}で引用します。このように、TEX では項目にラベルを付けて別のところで引用することが出来ます。例えば、他の節の番号、図や表の番号、式の番号などを引用出来る。新たなラベルを定義すると、古い*.aux との不整合が生じるので、再度 platex コマンドを実行する必要があります。

演習 4　例題の TEX 文書 (isreport というスタイルを使ったもの) を参考に、以前に提出した「知能情報システム学科で何を学ぶか」を TEX に直しなさい。特に、文章の構成にあった、LATEX の機能を有効に利用することを心がけなさい。

6　文字体

日本語は通常、明朝体で組版されます。ゴチック体を使いたい場合には

\texbf{ここはゴチック体}

というように、フォント名{文字列}とします。フォント名は、以下のものが利用出来ます。

表 1: フォント変更コマンド

コマンド名	フォント名
\textrm{...}	Roman
\textsf{...}	Sans Serif
\texttt{...}	Tipewriter
\textmc{...}	明朝体
\textgt{...}	ゴチック体
\textmd{...}	Medium
\textbf{...}	**Bold**
\textup{...}	Upright
\textit{...}	*Italic*
\textsl{...}	*Slanted*
\textsc{...}	SMALL CAPS
\textnormal{...}	normal

フォントの利用は、文書によって規約がある場合があるので注意する必要があります。例文を見るなどの準備が必要です。文字の大きさの変更も、\small、\large などを使って行うことが出来ます。

7 アクセントと各種記号

LaTeX では、欧文に現れる様々なアクセントや、記号を表示することが出来る。

表 2: アクセントと各種記号

ò	\‘{o}	õ	\~{o}	ǒ	\v{o}	ǫ	\c{o}	ó	\’{o}
ō	\={o}	ő	\H{o}	ọ	\d{o}	ô	\^{o}	ȯ	\.{o}
o͡o	\t{oo}	o̲	\b{o}	ö	\"{o}	ǔ	\u{o}		

å	\aa	æ	\ae	Å	\AA	Æ	\AE	ø	\o
œ	\oe	Ø	\O	Œ	\OE	ß	\ss	SS	\SS
ł	\l	Ł	\L	¿	?‘	¡	!‘		

†	\dag	‡	\ddag
§	\S	¶	\P
©	\copyright	①	\textcircled{1}
£	\pounds	•	\textbullet
·	\textperiodcentered	®	\textregistered
™	\texttrademark		

演習 5　英語以外の外国語の教科書の文章を、LaTeX を使って、1 ページ程度作成してみなさい。

8 引用

8.1 図、表などの参照

文章中で、図、表、或は式などを参照する必要がある場合があります。例えば次のような文章です。

　　文字のフォントは表 1 のように指定する。

このために表 1 の定義時に`\label{Fonts}`を定義し、

文字のフォントは表`\ref{Fonts}`のように指定する。

と参照します。

8.2 文章の引用

短い文章の引用、たとえば

> これは短い引用の文章です。一つの段落だけから構成されています。

は

```
\begin{quote}
これは短い引用の文章です。一つの段落だけから構成されています。
\end{quote}
```

で行うことが出来ます。長い文章の引用は quote の代わりに quotation を使います。

```
\begin{quotation}
これは長い引用の文章です。短いか長いかの区別は、
その文章が幾つの段落から構成されているかによる。

二つ以上の段落から構成される文章を引用するのは
長い文章の引用方法を用います。
\end{quotation}
```

9 数式

TEX は数式を組版するのに特に優れています。文章中に式が現れる場合には、$式$を使います。また、大きな式を改行して表すこともできます。例えば

```
$y=x^2$ に $x=\alpha+1$を代入すると
\begin{equation}
y=\alpha^2+2\alpha+1
\end{equation}
となる。
```

と入力すると以下のような出力を得ることが出来ます。

$y=x^2$ に $x=\alpha+1$ を代入すると

$$y=\alpha^2+2\alpha+1 \tag{1}$$

となる。

この例では、式に番号が付きますが、番号を付けたくない場合には

```
$y=x^2$ に $x=\alpha+1$を代入すると
\[
y=\alpha^2+2\alpha+1
\]
となる。
```

と入力します。

式の番号を引用することも出来ます。

```
$y=x^2$ に $x=\alpha+1$を代入すると
\begin{equation}
y=\alpha^2+2\alpha+1 \label{eq}
\end{equation}
となる。さらに、式\ref{eq}で$\alpha=\beta_1$を代入すると
```

$y=x^2$ に $x=\alpha+1$ を代入すると

$$y=\alpha^2+2\alpha+1 \tag{2}$$

となる。さらに、式 2 で$\alpha=\beta_1$を代入すると

ここで、式に eq というラベルが付けられ、\ref{eq}で引用が行なわれています。

複数行にわたる式は以下のように入力します。

```
\begin{eqnarray}
f_1(x) &=& x^2+x+\alpha \\
f_2(x) &=& (\alpha+\beta)C_\mathrm{static}\times\nonumber\\
       & & \left[x^2+y\right]
\end{eqnarray}
```

$$f_1(x) = x^2 + x + \alpha \tag{3}$$

$$f_2(x) = (\alpha + \beta) C_{\mathrm{static}} \times \left[x^2 + y \right] \tag{4}$$

行列は、式中に配列を書くことで作成出来ます。

```
\begin{equation}
A=\left(
\begin{array}{cc}
a&b\\
c&d\\
\end{array}
\right)
\end{equation}
```

$$A = \left(\begin{array}{cc} a & b \\ c & d \end{array} \right) \tag{5}$$

演習 6　例に出ている式を実際に入力して、表示を確認しなさい。

表 3: 数式モードで使えるアクセント記号

入力	出力	入力	出力
\hat{a}	$\hat{a}$	\tilde{a}	$\tilde{a}$
\check{a}	$\check{a}$	\bar{a}	$\bar{a}$
\acute{a}	$\acute{a}$	\vec{a}	$\vec{a}$
\grave{a}	$\grave{a}$	\dot{a}	$\dot{a}$
\breve{a}	$\breve{a}$	\ddot{a}	$\ddot{a}$

参考文献

[1] Leslie Lamport, *LaTeX TeXDocument Preparation System*, (Addison Wesley, 1985).

表 4: 数式モードでのギリシャ文字

入力	出力	入力	出力	入力	出力	入力	出力
\alpha	α	\kappa	κ	\varsigma	ς	\Lambda	Λ
\beta	β	\lambda	λ	\tau	τ	\Xi	Ξ
\gamma	γ	\mu	μ	\upsilon	υ	\Pi	Π
\delta	δ	\nu	ν	\phi	ϕ	\Sigma	Σ
\epsilon	ϵ	\xi	ξ	\varphi	φ	\Upsilon	Υ
\varepsilon	ε	o	o	\chi	χ	\Phi	Φ
\zeta	ζ	\pi	π	\psi	ψ	\Psi	Ψ
\eta	η	\varpi	ϖ	\omega	ω	\Omega	Ω
\theta	θ	\rho	ρ	\Gamma	Γ		
\vartheta	ϑ	\varrho	ϱ	\Delta	Δ		
\iota	ι	\sigma	σ	\Theta	Θ		

表 5: 数式記号

入力	出力	入力	出力	入力	出力	入力	出力
\sum	$\sum$	\oint	$\oint$	\bigvee	$\bigvee$	\bigotimes	$\bigotimes$
\prod	$\prod$	\bigcap	$\bigcap$	\bigwedge	$\bigwedge$	\bigodot	$\bigodot$
\coprod	$\coprod$	\bigcup	$\bigcup$	\biguplus	$\biguplus$		
\int	$\int$	\bigsqcup	$\bigsqcup$	\bigoplus	$\bigoplus$		

[2] Leslie Lamport,「文書処理システム LaTeX」(アスキー出版局, 1990).

[3] 中野賢「日本語 LaTeX 2εブック」(アスキー出版局,1996).

表 6: 算術関数

入力	出力	入力	出力	入力	出力	入力	出力
\arccos	arccos	\csc	csc	\ker	ker	\min	min
\arcsin	arcsin	\deg	deg	\lg	lg	\Pr	Pr
\arctan	arctan	\det	det	\lim	lim	\sec	sec
\arg	arg	\dim	dim	\liminf	lim inf	\sin	sin
\cos	cos	\exp	exp	\limsup	lim sup	\sinh	sinh
\cosh	cosh	\gcd	gcd	\ln	ln	\sup	sup
\cot	cot	\hom	hom	\log	log	\tan	tan
\coth	coth	\inf	inf	\max	max	\tanh	tanh

表 7: 演算子

入力	出力	入力	出力	入力	出力	入力	出力
+	$+$	\bullet	$\bullet$	\setminus	$\setminus$	\oplus	$\oplus$
-	$-$	\cdot	$\cdot$	\diamond	$\diamond$	\ominus	$\ominus$
*	$*$	\cap	$\cap$	\bigtriangledown	$\bigtriangledown$	\otimes	$\otimes$
\pm	$\pm$	\cup	$\cup$	\bigtriangleup	$\bigtriangleup$	\oslash	$\oslash$
\mp	$\mp$	\uplus	$\uplus$	\triangleleft	$\triangleleft$	\odot	$\odot$
\ast	$\ast$	\sqcap	$\sqcap$	\triangleright	$\triangleright$	\bigcirc	$\bigcirc$
\times	$\times$	\sqcup	$\sqcup$			\dagger	$\dagger$
\div	$\div$	\vee,\lor	$\vee$			\ddagger	$\ddagger$
\star	$\star$	\wedge,\land	$\wedge$			\amalg	$\amalg$
\circ	$\circ$	\wr	$\wr$				

表 8: 数式要素

入力	出力	入力	出力	入力	出力
x^n	x^n	\frac{abc}{xyz}	$\frac{abc}{xyz}$	\overline{xyz}	$\overline{xyz}$
x_i	x_i	\widetilde{xyz}	$\widetilde{xyz}$	\underline{xyz}	$\underline{xyz}$
f'	f'	\widehat{xyz}	$\widehat{xyz}$	\overbrace{xyz}	$\overbrace{xyz}$
\sqrt{xyz}	$\sqrt{xyz}$	\overleftarrow{xyz}	$\overleftarrow{xyz}$	\underbrace{xyz}	$\underbrace{xyz}$
\sqrt[n]{xyz}	$\sqrt[n]{xyz}$	\overrightarrow{xyz}	$\overrightarrow{xyz}$		

表 9: 関係演算子

入力	出力	入力	出力	入力	出力	入力	出力
=	$=$	>	$>$	\mid	$\mid$	\sqsubseteq	$\sqsubseteq$
\neq,\ne	$\neq$	\leq,\le	$\leq$	\parallel	$\parallel$	\sqsubseteq	$\sqsubseteq$
\equiv	$\equiv$	\geq,\ge	$\geq$	\subset	$\subset$	\sim	$\sim$
\doteq	$\doteq$	\ll	$\ll$	\supset	$\supset$	\approx	$\approx$
\cong	$\cong$	\gg	$\gg$	\subseteq	$\subseteq$	\frown	$\frown$
\models	$\models$	\simeq	$\simeq$	\supseteq	$\supseteq$	\smile	$\smile$
\perp	$\perp$	\prec	$\prec$	\in	$\in$	\asymp	$\asymp$
\vdash	$\vdash$	\succ	$\succ$	\ni,\own	$\ni$		
\dashv	$\dashv$	\preceq	$\preceq$			\bowtie	$\bowtie$
<	$<$	\succeq	$\succeq$			\propto	$\propto$