

T_EX(技術文書整形出力システム)の紹介

森田, 洋子
九州大学大型計算機センター研究開発部

垣内, 良子
九州大学大型計算機センター共同利用掛

桜井, 尚子
九州大学大型計算機センター研究開発部

<https://doi.org/10.15017/1468180>

出版情報 : 九州大学大型計算機センター広報. 21 (3/4), pp.203-226, 1988-07-25. 九州大学大型計算機センター
バージョン :
権利関係 :



T_EX (技術文書整形出力システム) の紹介

森田洋子*, 垣内良子**, 桜井尚子*

1. はじめに

このところ、DTP (Desk Top Publising) という言葉がもてはやされ、コンピュータによる文書作成・印刷システムへの関心が個人レベルにまで深く浸透しはじめてきている。九州大学大型計算機センター (以降、当センターと呼ぶ) でも数年前よりATF (英論文編集清書システム) やODM (文書処理システム) を公開し、ユーザニーズに応じてきているが、このたび、より豊富な機能と繊細で美しい印刷を追求した技術文書整形出力システムT_EXの運用を開始した。

T_EXが生み出されるいきさつについては、様々な出版物に掲載されているのでご存じの方も多いと思うが、スタンフォード大学のD. E. Knuth教授が自分のTEXTを出版するにあたり、あまりにその出版技術が劣っていたのがっかりして、それなら自分で満足のいく文書清書システム (text formatter) を作ってしまおうということになって1977年頃より創作に着手されたという話である。現在、当センターで稼働中のT_EXは、plain T_EX (2. 概要を参照) のVersion 1である。現VersionのT_EXではフォント等の種類も少ないのであるが、フォント種も含めていろいろな機能が今後追加される予定であるので、徐々に充実した技術文書整形出力システムに発展するであろう。

文書作成のシステムには、通常、バッチ方式とWYSIWYG方式の2種類がある。WYSIWYGというのは、What You See Is What You Getの略称であり、一般的なワードプロセッサによる文書処理の形態と同じで、出力結果そのものに対しCRT上での直接操作が可能な形式のことである。T_EXは、ATFと同じくバッチ形式のシステムなので、文書作成の論理的な意味を把握しやすく、かなり凝った文書に仕上げる事が出来る反面、WYSIWYG方式のような操作は不可能である。ただし、プレビュー機能を持っているので、CRT上に印刷結果イメージを写し出すことは可能である。また、デバイスドライバを経由して、NLPまたはOPR上に美しい印刷結果を得ることができる (図1を参照)。大型汎用計算機上でのT_EXを是非体験していただきたい。

なお、参考図書については特に日本語マニュアルというものは出版されていないので、巻末に掲載した参考文献リストにある著書のご一読をお勧めする。特にT_EXbookは開発者のユーモアが随所に散りばめられており、楽しく読める参考書の一つである。

2. 概要

T_EX処理系は、核となる部分に基本機能のみを備えたパッケージを持ち—これをINIT_EXという—このINIT_EXに対して機能別にgroupingされたマクロを付加して別の一つの処理系を成す。T_EXの最も基本となる処理単位は、プリミティブと呼ばれるが、

 昭和63年5月31日受理

* 九州大学大型計算機センター 研究開発部

** 共同利用掛

A Sample Document

This document demonstrates many functions of $\text{\TeX}$. Characters are proportionally spaced and some combinations of letters such as *f* and *i* are automatically changed into a ligature like *fi*.

‘Opening’ and “closing” quotation marks are distinguished. Hyphens (hy-phen), en-dashed (pp. 15–20), em-dashes ($\text{\TeX}$ — An introduction) and minus signs (–) are also distinguished. Even the exotic characters including $\hat{a}$, β and π can be used.

$\text{\TeX}$ has a variety of font styles like *italic*, *slanted*, **bold extended** and **typewriter**. You can use larger, big and **huge** letters; You can also use *smaller* and *tiny* letters.

$\text{\TeX}$ is especially good at typesetting mathematical formulas: from a very simple formula $a + b$ to a quite complicated:

$$(1) \quad \tan 2n\theta = \frac{\sum_{r=0}^{n-1} (-1)^r \binom{2n}{2r+1} \tan^{2r+1} \theta}{\sum_{r=0}^n (-1)^r \binom{2n}{2r} \tan^{2r} \theta},$$

$\text{\TeX}$ has facilities for tabulation. Following is the final score for the 1979 National league Baseball (Eastern Division).

	W	L	Pct
Pittsburgh Pirates	98	64	.605
Montreal Expos	95	65	.594
St. Louis Cardinals	86	76	.531
Philadelphia Phillies	84	78	.519
Chicago Cubs	80	82	.494
New York Mets	63	99	.389

By combining the tabulation facility with formulas, we get a matrix

$$\text{area of triangle } ABC = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} A_x & A_y & 1 \\ B_x & B_y & 1 \\ C_x & C_y & 1 \end{vmatrix} \quad (2)$$

or classification into cases

$$\int \frac{dx}{ax^2 + bx + c} = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{b^2 - 4ac}} \log \left| \frac{2ax + b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2ax + b + \sqrt{b^2 - 4ac}} \right| & \text{if } b^2 > 4ac, \\ \frac{2}{\sqrt{4ac - b^2}} \arctan \frac{2ax + b}{\sqrt{4ac - b^2}} & \text{if } b^2 < 4ac, \\ \frac{-2}{2ax + b} & \text{otherwise.} \end{cases}$$

図1. $\text{\TeX}$ の出力例
(参考文献2からとる.)

これはかなり下位レベルの命令群なので、プリミティブの組合せだけでは複雑な処理を行うのに不向きである。そのため、マクロ機能を用意し、プリミティブに様々なマクロ群を組合せて、ユーザインタフェースの良いハイレベルなシステムに仕立て上げる構造形式をとっているのである。

当センターで稼働中のT_EX V1は、INIT_EXにplain T_EXマクロのみを付加した基本処理系である。マクロの種類としては、plain T_EXの他に、文書作成を容易にすることを目的としたスタイルファイル(例:手紙形式、テクニカルレポート形式、論文形式等)の考え方を持つL_AT_EXと、同じくスタイルファイル構想を取り入れ、特に、数式の記述に関して細かい指定を可能にしたA_MS-T_EXなどがある。AMSとは、American Mathematical Societyの略称であり、AMSではT_EXで書かれた論文を電子媒体のまま直接投稿することを奨励しているとのことである。

ここで、基本処理系plain T_EXの概略を以下の項目に従って簡単に紹介する。

2.1 文書の整形

T_EXは、もともと本の印刷のために作られたので、当然印刷のための細かな指定機能を持っている。主な機能として、文字のスケールリング、字体の切替、行分け、頁分け、センタリング、左右揃え、ハノフネーション、特殊記号指定、行間隔指定、段落指定、スペーシング、字下げ、改行指定、ページ番号付け等がある。また、特徴の一つとして合字指定(Ligature)がある。これは、以下の例のように、特別な組合せの複数の文字を1文字にすることである。

例: fi, ff

T_EXでは、文書を構成する各elementをbox(箱)とglue(糊)という概念で統一している。文字フォントのように、文章1ページのある行や列のどこにあってもよく、そのサイズに変化のないものをboxと称し、語間スペースのようにboxの材料によって自由に伸縮するものをglueと称している。T_EXには、vertical, horizontal, internal vertical, restricted horizontal, math, display mathの6つの基本モードがある。今、どのモードにいるかをたえず認識しながらboxを組合せ、間をうまくglueで埋めながら行・列・ページを構成していくのがT_EXの基本原理である。boxの中にbox, boxの右上にbox, boxの真上にboxなどたくさんの組合せがありうる[9]。

2.2 数式の整形

T_EXは、AMSの支援を得て普及しただけに、数式表現に関しては極めて優秀である。文章と数式との区別記号は\$または\$\$である。数式においては、指数、添字、分数、積分、総和、文字の上げ下げ、行列、特殊文字等が必要になるが、基本的に以下の4つの数式スタイルと3つのフォントサイズを組み合わせることより、たいていの数式は書くことができる[17]。

- | | |
|-----------------|---------------|
| 1) display | (数式の独立行) |
| 2) text | (文章中の数式) |
| 3) script | (上付き, 下付き) |
| 4) scriptscript | (二次の上付き, 下付き) |

詳細については、3章で解説する。

2.3 表の整形

文書作成の過程において、頻繁に使用するのが、この表作成の機能であろう。作表方法には、`\settabs`で指定するタブ方式と`\halign`で指定する方式の2つがある。タブ方式では、1行を何等分するのかを指定し、さらにその欄の中で、例えば右寄せ、センタリング等の指定をする。等間隔でないタブ設定も、もちろん可能である。`\halign`方式では、欄の幅を指定する必要がなく、表全体をメモリに読み込んで、計算後位置決めをしてから表の出力を開始してくれる。作表の微妙な機能については、たくさんあるので、3章の解説及び参考文献を参照していただきたい。

2.4 マクロ

例えば、いつも同じフォーマットの文章を書く必要があるならば、その体裁用の命令群だけを一つのマクロ名で定義しておくことにより、毎回同じ指定を繰り返さないで済むことになる。この意味で、マクロは非常に便利で大切な機能である。TeXのマクロは、パラメータの使用を許しているし、“{...}”による grouping に影響を受けない指定もできる。また、条件により動作を制御できたり、マクロ集を別ファイルに作成しておいて、`\input`で取り込むようなパッケージ化も可能である。

2.5 処理の流れ

図2に、TeXの処理の流れを示す。TeXの文書整形出力は、装置に依存しない命令列であり、ファイル(DVIファイル:DeVice Independent)へ出力される。DVIファイルは、デバイスドライバ経由でそれぞれのプリンタ用制御コードに変換される。プリンタ用制御コード作成時にデバイスドライバは、フォントピクセルファイルを参照する[18]。

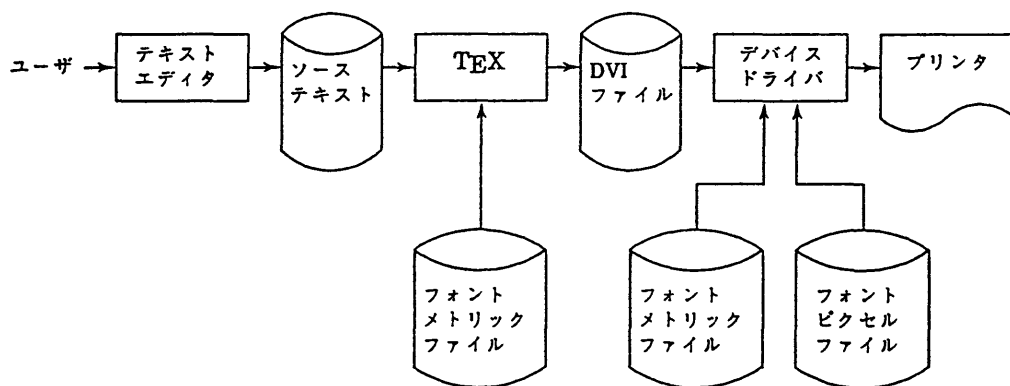


図2. TeXの処理の流れ

以上が plain TeX の紹介である。3章以降で実際の命令の指定及び起動方法について説明を行う。

3. TEX テキストの作成

3.1 TEX テキスト作成時の環境

使用可能な端末は、基本的にはASCIIコード系端末であるが、“\”が表示できないパソコン端末やEBCDICコード系端末を使用する場合は、表1. に示す代替記号を用いればよい。

表1. 各種コード系での代替記号

ASCII	[	!	]	\$	^		~	\
JIS7単位符号(PC9801等)	[	!	]	\$	^		~	¥
EBCDIC	£		!	¥	¬	!	—	\$

また、4.1.2で記述しているが、出力結果をディスプレイに表示する場合は、グラフ機能付端末(F6683[VDS], F6242, F6653, F6658[WDS])を使用する。

MS-DOSのパソコンでテキストをフロッピーに作成し、FMR-60端末でTSSのFEXPORTコマンドを使ってMSP上に転送することもできる[19]。

TEXの命令を含んだテキストの編集は、TSSの標準エディタ、あるいはPFDを用いて作成する。データセット名の内容識別修飾子は、data, text, texのいずれでもよいが、行番号なしで作成する必要がある。3.2以降の使用例は、ASCIIコード系端末(英小文字)で“PFD”のエディタを使用して作成した。

TEXの命令は、“\”で始まる文字列(control sequence)で表現され、“\”で始まる文字列が同じ英文字でも小文字と大文字とでは異なるコマンドとみなされる。また、TEXでは、特別な意味を持つ文字として次のようなものがあり、その文字をそのまま出力するときの入力の方法を以下に示す。

\$	\\$	
&	\&	
#	\#	
^	\^	(ハット)
—	\—	
%	\%	
-	\-	(チルダ)
{	\$\{\$	
}	\$\}\$	
\	\$\backslash\$	

3.2 TEX の使用例

TEXの使用例として、入力テキストと出力を対比させながら、TEXの命令を説明する。

3.2.1 文章

```

1 % Example 1: A Sample Document
2 \hoffset=0.5in \voffset=0.5in
3 \nopagenumbers \hsize=14cm \vsize=20cm
4 \font\bigfa=amr10 scaled \magstephalf
5 \font\bigfb=amr10 scaled \magstep1
6 \font\bigfc=ambx10 scaled \magstep2
7 \centerline{\bigfc A Sample Document} \vskip 5.0mm
8 \baselineskip=15pt
9 This document demonstrates many functions of \TeX.
10 Characters are proportionally spaced and some combinations
11 of letters such as f and i are automatically changed into a
12 Ligature like fi.
13 \par
14 'Opening' and ``closing'' quotation marks are distinguished.
15 Hyphens (hy-phen), en-dashed (pp. 15--20), em--dashes
16 (\TeX--- An introduction) and minus signs ($-$) are also
17 distinguished. Even the exotic characters including
18 \aa, \ss \ and $\pi$ can be used.
19 \par
20 \TeX\ has a variety of font styles like {\it italic},
21 {\sl slanted}, {\bf bold extended} and {\tt typewriter}.
22 You can use {\bigfa larger}, {\bigfb big} and {\bigfc huge}
23 letters; You can also use {\sevenrm smaller} and {\fiverm
24 tiny} letters. \par
25 \TeX\ is especially good at typesetting mathematical
26 formulas: from a very simple formula $a+b$ to a quite
27 complicated:.
28 \end

```

図3-a. 文章の入力例

図3-aの説明

1行目	%	注釈行。
2行目	\hoffset	本文の横方向の書き出し位置の指定。標準1インチ(1in $\approx$ 2.54cm)よりさらに0.5インチ右に移動する。
	\voffset	本文の縦方向の書き出し位置の指定。標準1インチよりさらに0.5インチ下へ移動する。
3行目	\nopagenumbers	出力にページ番号をつけない。
	\hsize	本文の横方向の長さを14cmにする。
	\vsize	本文の縦方向の長さを20cmにする。
4行目		フォントの定義。10ptのローマン体(付録1参照)を $\sqrt{1.2}$ 倍
~6行目		(約1.095倍)した字体を\bigfaと定義する。
	\magstep1	拡大率 1.2倍
	\magstep2	拡大率 1.2 ² 倍
7行目	\centerline	文字列を中央寄せにする。

	{と}を使用してグループ分けを行い命令のおよぶ範囲を明確にする(グルーピング機能).
<code>\vskip</code>	縦に5mmの空白をとる.
8行目	行間隔を15ptとする. 標準は12pt.
13行目	段落の終り.
16行目	\$ \$は数式の時指定する.
20行目 <code>\TeX</code>	TEXと出力する. 後の\ は一文字分の空白をとる.
20行	<code>\it</code> (イタリック体), <code>\sl</code> (斜体), <code>\bf</code> (ボールド・フェース),
~21行目	<code>\tt</code> (タイプライタ文字)の指定.
23行目	<code>\sevenrm</code> (7ptローマン体), <code>\fiverm</code> (5ptローマン体)の指定.
28行目	入力テキストの終り.

A Sample Document

This document demonstrates many functions of TeX. Characters are proportionally spaced and some combinations of letters such as f and i are automatically changed into a ligature like fi.

‘Opening’ and ‘closing’ quotation marks are distinguished. Hyphens (hy-phen), en-dashed (pp. 15–20), em-dashes (TeX— An introduction) and minus signs (–) are also distinguished. Even the exotic characters including å, ß and π can be used.

TeX has a variety of font styles like *italic*, *slanted*, **bold extended** and **typewriter**. You can use larger, big and huge letters; You can also use smaller and tiny letters.

TeX is especially good at typesetting mathematical formulas: from a very simple formula $a + b$ to a quite complicated:

図3-b. 図3-aの出力例

文章は、通常10ptのローマン体で、段落の最初の行は、20pt(1point≒0.35mm)段下げして出力する。この段下げの取消しは、`\noindent`と指定する。ハイフネーションは、ほぼ完全に行ってくれるが、\を指定することにより希望の位置でハイフネーションすることもできる。TeXを使用していると、右端に黒いboxが出力されることがある。これは、指定した横幅からはみ出したことを意味し、回避するには`\tolerance`を用いる方法がある。改ページの指示は、`\vfill\eject`の2つの命令を対で使用する。

また、直接コードによる入力ができ、

`\char 'コード`

と指定すると、そのコードに該当する文字が出力される。コード表は、参考文献[1]のAppendix Fを参照されたい。

次に、ページ番号と見出しに関する命令の使用例とその機能を述べる。

`\footline={\hfill -- \folio -- \hfill}`

と指定すると、フッタ領域に現在のページ番号を、例えば-1-とセンタリングする。

`\hfill`は横方向に空白を取る命令で、両側に指定するとセンタリングされる。

```
\headline={\ifodd \pageno{ \hfill Introduction to \TeX }
           \else{Introduction to \TeX \hfill }
           \fi }
```

と指定すると、ヘッダ領域に奇数ページならば右寄せに、偶数ページならば左寄せに Introduction to TeX と出力する。`\ifodd... \else... \fi` は、fortran の if ブロックに相当する。

3.2.2 数式

数式の指定には、次の2通りがある。

```
math mode $ 数式 $
display math mode $$ 数式 $$
```

`math mode` は、文章中に数式を出力する場合に使い、`display math mode` は、数式を他の文章と独立に出力する場合に使う。通常、数式中では英字はイタリック体、数字、関数名はローマン体で出力する。入力例を追っていくと、どの命令がどの出力に該当するか見当がつくと思われるので細かい説明は省略する。また、他の数式例を付録2に紹介しているのでそれを参照されたい。

```
1 \nopagenumbers \def\ds{\displaystyle}
2 $$\tan 2n\theta=\{\ds\sum_{r=0}^{n-1}(-1)^r\{2n\choose 2r+1}
3   \tan^{2r+1}\theta\over
4   \ds\sum_{r=0}^n(-1)^r\{2n\choose 2r}
5   \tan^{2r}\theta\},\leqno(1)$$
6 $$\int{dx\over ax^2+bx+c}=\cases
7   {\ds{1\over\sqrt{b^2-4ac}}\log\left|
8     {2ax+b-\sqrt{b^2-4ac}\over 2ax+b+
9     \sqrt{b^2-4ac}}\right|&{\rm if } $b^2>4ac$, \cr
10  \noalign{\smallskip}
11  \ds{2\over\sqrt{4ac-b^2}}
12  \arctan{2ax+b\over\sqrt{4ac-b^2}}
13    &{\rm if } $b^2<4ac$, \cr
14  \noalign{\smallskip}
15  \ds{-2\over 2ax+b} &{\rm otherwise.}}$
16 \end
```

図4-a. 数式の入力例

図4-aの説明

- | | | |
|------|---------------------|---------------------------------------|
| 1行目 | <code>\def</code> | <code>\ds</code> を独立行として定義する。 |
| 2行目 | | 5行目の <code>\$\$</code> までが数式の指定。 |
| 5行目 | <code>\leqno</code> | 式番号を左端に指定。 |
| 6行目 | | 15行目の <code>\$\$</code> までが数式の指定。 |
| 9行目 | | <code>&</code> は、数式と文章との区切りに使用する。 |
| 10行目 | | 行間を少しあける指定。 |

$$(1) \quad \tan 2n\theta = \frac{\sum_{r=0}^{n-1} (-1)^r \binom{2n}{2r+1} \tan^{2r+1} \theta}{\sum_{r=0}^n (-1)^r \binom{2n}{2r} \tan^{2r} \theta},$$

$$\int \frac{dx}{ax^2 + bx + c} = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{b^2 - 4ac}} \log \left| \frac{2ax + b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2ax + b + \sqrt{b^2 - 4ac}} \right| & \text{if } b^2 > 4ac, \\ \frac{2}{\sqrt{4ac - b^2}} \arctan \frac{2ax + b}{\sqrt{4ac - b^2}} & \text{if } b^2 < 4ac, \\ \frac{-2}{2ax + b} & \text{otherwise.} \end{cases}$$

図4-b 図4-aの出力例

3.2.3 表の作成

表作成の命令として、指定の方法が簡単な`\settabs`と複雑な表が作れる`\halign`がある。
以下に、それぞれの命令を使った簡単な例を紹介する。

```
1 \settabs
2 \+ \hskip 2.0cm & \hskip 2.0cm & \hskip 3.5cm \cr
3 \+ Section & Unit & Size \cr
4 \+ 1 & point \cr
5 \+ 2 & pica & 1pc = 12pt \cr
6 \+ 3 & inch & 1in = 72.27pt \cr
7 \+ 4 & centimeter & 2.54cm = 1in \cr
8 \end
```

図5-a. `\settabs`を使用した入力例

図5-aの説明

2行目 タブの形式の指定. `\+ 要素1 & 要素2 & … \cr`

これは、次のようにも指定できる。

`\+ section & centimeter & 1in=72.27pt \cr`

Section	Unit	Size
1	point	
2	pica	1pc = 12pt
3	inch	1in = 72.27pt
4	centimeter	2.54cm = 1in

図5-b. 図5-aの出力例

```

1  $$\vbox{\halign{
2    \strut \vrule # & \quad \hfil # \hfil & \vrule # & \quad
3      \hfil # \hfil & \vrule # & \quad # & \vrule # \cr
4    \noalign{\hrule}
5    & Section    & Unit          & Size          & \cr
6    \noalign{\hrule}
7    & 1          & point          &                & \cr
8    & 2          & pica           & 1pc = 12pt     & \cr
9    & 3          & inch           & 1in = 72.27pt  & \cr
10   & 4          & centimeter     & 2.54cm = 1in   & \cr
11   \noalign{\hrule}}}\$
12 \end

```

図6-a. \halignを使用した入力例

図6-aの説明

- 1行目 `$$\vbox{\halign{.....}}$$`と指定して、表を中央に配置する。
- 2行目 `\strut` 縦方向の長さを調整する。
 `\vrule` 縦線の指示. `\vrule`と`#`は対になる。
 `\quad` 全角分の空白をとる。
 `\noalign{\hrule}` 横罫線の指示. 標準の太さは、0.4pt.
 `\hrule width 5.0cm height 1pt`とすると横罫線の長さや太さを指定できる。

Section	Unit	Size
1	point	
2	pica	1pc = 12pt
3	inch	1in = 72.27pt
4	centimeter	2.54cm = 1in

図6-b. 図6-aの出力例

3.2.4 マクロ

テキストを入力していると、同じような文字列や数式などが何度もでてくる場合がある。こういう場合に、マクロと呼ばれる機能を使うと便利である。T_EXのマクロ定義は、

`\def<マクロ名>{置換え文}`

といった形式である。また、グルーピングの機能である`{}`を使うと特定のグループ内で有効なマクロ定義もできる。

T_EXのマクロでは、最大9個までのパラメータを扱うことができる。この場合のマクロ定義は、

`\def<マクロ名><パラメータ文>{置換え文}`

といった形式で、パラメータは#1から#9の変数で記述し、必ず若い番号順に出現するように記述しなければならない。

マクロ使用時の注意としては、マクロが呼び出される以前に、そのマクロ定義がされていなければならない。

マクロ定義は、一つのファイルにまとめておいて

`\input <データセット名>`

を用いて原稿ファイルに取り込むことができる。この機能を使えば、常に共通のマクロが使える、複数の人が手分けして原稿を作る場合などには便利である。ただし、`\input` で読み込まれるファイル中に`\end` または`\bye` があってはならない。以下にマクロの使用例を示す。

```

1 \def\ku{Kyushu University Computer Center}
2 \TeX\ is available at \ku . \par
3 {\def\ku{\it Kyushu University}\ku \ in FUKUOKA.} \par
4 \def\intp{\int P(x)dx}
5 $$y=C\exp\biggl\{\int\int P(x)dx\biggr\} + \exp\biggl\{-\int\int P(x)dx\biggr\}
6 \int Q(x) dx \,,\exp\biggl\{\int\int P(x)dx\biggr\} dx$$
7 \def\sumn#1#2{\sum_{#1}^{#2}}
8 $$\sum_{r=1}^n(2r-1)^k=\sum_{r=1}^{2n}r^k-2^k\sum_{r=1}^nr^k$$
9 \bye

```

図7-a. マクロの使用例

図7-aの説明

- 1行目 `ku`というマクロ名に‘Kyushu University Computer Center’という文字列を定義している。
- 3行目 グルーピング機能を使って部分的にマクロ定義をしている。
- 4行目 `intp`というマクロ名に‘`\int P(x)dx`’という文字列を定義している。
- 7行目 `sumn`というマクロ名にふたつの変数#1, #2を持った‘`\sum_{#1}^{#2}`’という文字列を定義している。

TeX is available at Kyushu University Computer Center.
Kyushu University in FUKUOKA

$$y = C \exp \left\{ \int \int P(x) dx \right\} + \exp \left\{ - \int \int P(x) dx \right\} \int Q(x) dx \exp \left\{ \int \int P(x) dx \right\} dx$$

$$\sum_{r=1}^n (2r-1)^k = \sum_{r=1}^{2n} r^k - 2^k \sum_{r=1}^n r^k$$

図7-b. マクロ使用の出力例

そのほか、便利な命令として、`\catcode`がある。実際にテキストを入力していると、

“\”は、シフトキーと“4”キーを押さなければならない(ASCII端末の場合)。この煩わしさからのがれるために、“\”を“@”で代用することができる。

```
\catcode \@=0
```

と記述すれば、それ以降は“@”が“\”と同じ働きをする。

4. T_EXの使用法

ここでは、前項のようにPFDまたはTSS標準エディタでテキスト作成を行った後、T_EXを起動し印刷やディスプレイ表示を行う方法を説明する。下線部分は入力部分を示す。

4.1 TSSでの使用

4.1.1 日本語ラインプリンタ(NLP)に出力

```
READY
TEX ..... TEXを起動する。
<< FJTEX START >>
<< INITEX START >>
THIS IS INITEX, VERSION 1.0
**
&PLAIN DEMO.TEX ..... TEXのテキストファイル名
                        を入力する。&PLAINは必須。
.
.
<< INITEX END >>
NEXT STEP IS DVIWRITE
WHICH DO YOU CHOOSE, OPR2, OPR3, NLPE2, NLPE3 OR VDS
1: OPR2(F6677A) . . . 端末分室のOPR
2: OPR3(F6677B)
3: NLPE2(F6715E2) . . 当センターのNLP
4: NLPE3(F6715E3)
5: VDS OR VDS(MEMBER_NAME)
   MAX OF MEMBER_NAME IS 4BYTES.
   DEFAULT IS TEX.
6: EXIT
PLEASE TYPE IN : 3 ..... NLPを選択する。
PLEASE SYSOUT CLASS : U ..... 出力クラスを入力する。入
WHICH DO YOU CHOOSE, A4 OR B4 力しなければ“O”クラスに
1: A4 なる。
2: B4
PLEASE TYPE IN : 2 ..... 用紙サイズを選択する。
<< DVIWRITE START >>
THIS IS DVIWRITE, VERSION 1.0
.
.
<< DVIWRITE END >>
```

```
<< PRINT OUT ---> NLPE U : START >>
<< PRINT OUT ---> NLPE U : END >>
<< FJTEX END >>
READY
```

4.1.2 グラフ機能付きディスプレイ (F6683[VDS], F6242, F6653, F6658[WDS]) に出力

READY

TEX

..... TEXを起動する.

```
<< FJTEX START >>
<< INITEX START >>
THIS IS INITEX, VERSION 1.0
**
```

&PLAIN DEMO.TEX

..... TEXのテキストファイル名
を入力する. &PLAINは必須.

```
.
```

```
<< INITEX END >>
```

WHICH DO YOU CHOOSE, OPR2, OPR3, NLPE2, NLPE3 OR VDS

1: OPR2(F6677A) . . . 端末分室のOPR

2: OPR3(F6677B)

3: NLPE2(F6715E2) . . 当センターのNLP

4: NLPE3(F6715E3)

5: VDS OR VDS(MEMBER_NAME)

MAX OF MEMBER_NAME IS 4BYTES.

DEFAULT IS TEX.

6: EXIT

PLEASE TYPE IN : 5

..... VDSを選択する.

WHICH DO YOU CHOOSE, A4 OR B4

1: A4

2: B4

PLEASE TYPE IN : 1

..... 用紙のサイズを選択する.

```
<< DVIWRITE START >>
```

THIS IS DVIWRITE, VERSION 1.0

```
.
```

```
<< DVIWRITE END >>
```

```
<< EGRET/DRAW START >>
```

ここで画面操作により表示

```
<< EGRET/DRAW END >>
```

```
<< FJTEX END >>
```

READY

EGRET/DRAWでは、表2に示す3つのタイプを表示することができる。初期画面はTYPE2が表示される。

表2. EGRET/DRAWの表示タイプ

タイプ	縮小率	特徴
TYPE1	1/5	データ全体がディスプレイに収まるように縮小して表示する。密度が粗いため、文章の判読はほとんど不可能。テキストのバランス等の参照に有効なタイプである。
TYPE2	1/2.5	データの横幅がディスプレイに収まるように表示する。画面に表示されるのは文書全体の1/2である。したがって、縦方向は収まりきれないため、上下スクロールをサポートしている。また、初期表示位置はデータの上半分の部分である。文書の確認等に有効なタイプである。
TYPE3	原寸	プリンタのドットとディスプレイのドットを1対1に対応させて表示する。初期表示位置は左上部分であり、上下左右スクロールをサポートしている。1文字単位の細かい部分まで参照可能である。

各画面への推移は、PF13およびPF15キーで行う。TYPE1からTYPE2またはTYPE3へ推移するときは、十字カーソルが表示されるので、表示したい部分を指定しENTERキーを押すと、その部分が拡大されて表示される。

このほか、EGRET/DRAWではPFキーが表3に示すような機能を持っている。

表3. PFキーの機能

PFキー	機能
PF 3	文書表示処理を終了する
PF 7	上にスクロールする
PF 8	下にスクロールする
PF10	左にスクロールする
PF11	右にスクロールする
PF13	前のタイプに変更する
PF15	次のタイプに変更する
PF17	前ページを表示する
PF19	次ページを表示する

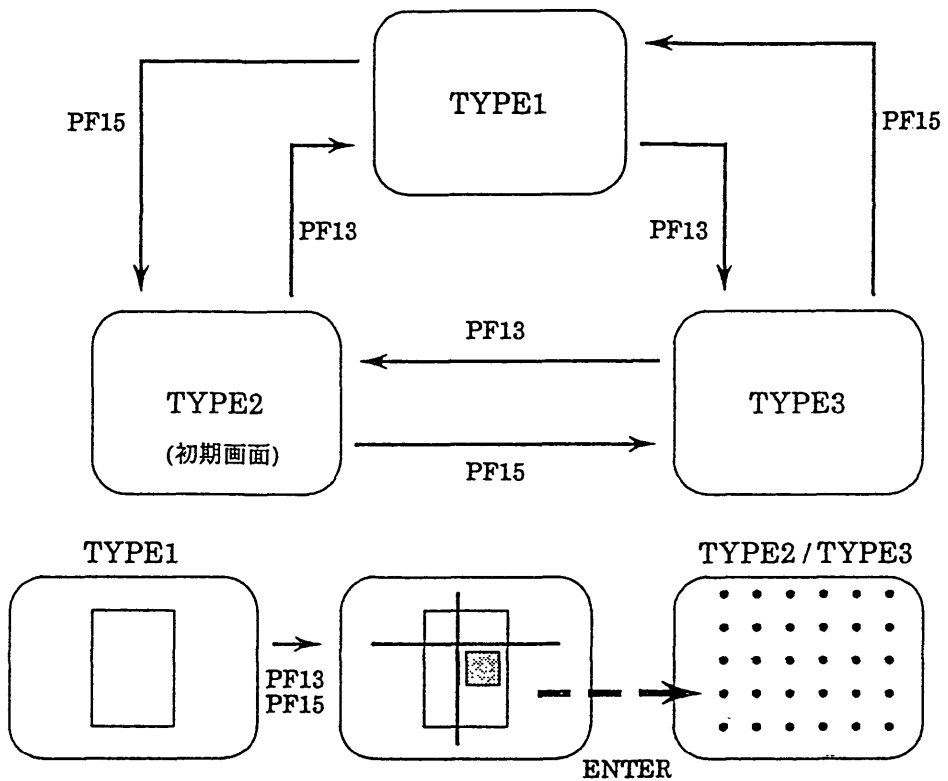


図8. 画面の推移

4.1.3 オフィスプリンタ(OPR)に出力

READY

TEX

..... TeXを起動する.

<< FJTEX START >>

<< INITEX START >>

THIS IS INITEX, VERSION 1.0

**

&PLAIN DEMO.TEX

..... TeXのテキストファイル名
を入力する. &PLAINは必須.

<< INITEX END >>

WHICH DO YOU CHOOSE, OPR2, OPR3, NLPE2, NLPE3 OR VDS

1: OPR2(F6677A) . . . 端末分室のOPR

2: OPR3(F6677B)

3: NLPE2(F6715E2) . . 当センターのNLP

4: NLPE3(F6715E3)

5: VDS OR VDS(MEMBER_NAME)

MAX OF MEMBER_NAME IS 4BYTES.

```

        DEFAULT IS TEX.
6: EXIT
PLEASE TYPE IN : 1          ..... OPRを選択する.
WHICH DO YOU CHOOSE, A4 OR B4
1: A4
2: B4
PLEASE TYPE IN : 1          ..... 用紙のサイズを選択する.
<<  DVIWRITE START  >>
THIS IS DVIWRITE, VERSION 1.0
.
.
<<  DVIWRITE END    >>
NEXT STEP IS PRINTOUT
PLEASE TYPE IN OPR-PRINTER NO. : IFXX  .... OPRの装置番号を入力する.
<<  DSPRINT START   >>
KDP50001I REQUEST ACCEPTED, REQUEST NUMBER IS 01234
<<  DSPRINT END     >>
<<  FJTEX END       >>
READY

```

4.2 バッチによる使用

```

READY
TEX BATCH          ..... TeXを起動する.
<<  FJTEX START    >>
WHICH DO YOU CHOOSE, OPR2, OPR3, NLPE2, NLPE3 OR VDS
1: OPR2(F6677A) . . . 端末分室のOPR
2: OPR3(F6677B)
3: NLPE2(F6715E2) . . 当センターのNLP
4: NLPE3(F6715E3)
5: VDS OR VDS(MEMBER_NAME)
   MAX OF MEMBER_NAME IS 4BYTES.
   DEFAULT IS TEX.
6: EXIT
PLEASE TYPE IN : 3          ..... NLPに出力する.
WHICH DO YOU CHOOSE, A4 OR B4
1: A4
2: B4
PLEASE TYPE IN : 2          ..... 用紙サイズを選択する.
ENTER JOB-STATEMENT OR NULL ENTER:
//A79999AT JOB CLASS=B      ..... JOB文を入力する.
ENTER JOB-STATEMENT OR NULL ENTER:
                               ..... 空エンターを入力する.

```

ENTER TEX SOURCE FILE NAME:

'A79999A.DEMO.TEX

..... TEXのテキストファイル名
を完全修飾名で入力する。こ
のとき''は必須。

```
KEQ56208I ...          A79999AT          : (RECEIVED) ...
... A79999AT (JOB00123) A79999A : (JOB ACCEPTED) FIB  CN(01)
KEQ56250I JOB A79999AT(JOB00123) SUBMITTED
<<  FJTEX END      >>
READY
```

4.3 UTSでの使用

UTS上には、TEXシステムがないので、TEXのテキストファイルをUTS上で編集し、MSP上に転送して、MSP上のTEXを起動し、日本語ラインプリンタに出力する方法がある。

まず、/usr/lib/model/.texを自分の.utosendfにコピーする。そして登録番号とパスワード(下線部分)を修正する。

```
//A79999aa job password,class=a
//  exec  pbm=utorcv
//outfile dd  dsn=~TOFILE,disp=shr
//reader  dd  *
~FROMFILE
//  exec  texbatch
//initex.termin dd  *
&plain '~tofile'
//
```

そして、次のコマンドを入力する。

```
% utocp  texsc  msp\!a79999a.test.tex
```

この場合、日本語ラインプリンタの用紙に出力されるサイズは、B4サイズが初期値となっているので、もし、A4サイズで出力するときは制御文の6行目を次のように修正する。

```
//  exec  texbatch,param.dviwrite='nlp2,a4,zoom'
```

5. おわりに

以上、簡単にTEXの入門解説を述べたが、実際の感触はある程度使い込んでみないとつかみにくいと思う。使えば使うほどにTEXの持つ機能の巧みさ、数式表現のきめの細かさ等に感心させられることであろう。

参考文献

1. D. E. Knuth The TEXbook, Addison-Wesley, 1984.
2. 大野義夫 TEX入門1 TEX概説, bit, Vol. 19, No. 7, 1987, pp.83-90.

3. 大野義夫 $\text{\TeX}$ 入門2 文章の印刷, bit, Vol. 19, No. 8, 1987, pp.98-106.
4. 大野義夫 $\text{\TeX}$ 入門3 レイアウトの指定, bit, Vol. 19, No. 9, 1987, pp.75-82.
5. 斎藤信男 $\text{\TeX}$ 入門4 数式の扱い, bit, Vol. 19, No. 10, 1987, pp.71-80.
6. 川端洋一 $\text{\TeX}$ 入門5 表の作成, bit, Vol. 19, No. 11, 1987, pp.102-111.
7. 倉沢良一 $\text{\TeX}$ 入門6 マクロ, bit, Vol. 19, No. 12, 1987, pp.89-98.
8. 川端洋一他 $\text{\TeX}$ 入門7 $\text{\TeX}$ のファイル, bit, Vol. 19, No. 14, 1987, pp.99-108.
9. 来住伸子 $\text{\TeX}$ 入門8 $\text{\TeX}$ の内部構造, bit, Vol. 20, No. 1, 1988, pp.67-75.
10. 山内長承 $\text{\TeX}$ 入門9 $\text{\LaTeX}$, bit, Vol. 20, No. 2, 1988, pp.92-100.
11. 大野義夫 $\text{\TeX}$ 入門10 $\text{\AMS-TeX}$, bit, Vol. 20, No. 3, 1988, pp.99-110.
12. 北川和裕 $\text{\TeX}$ 入門11 $\text{\METAFONT}$, bit, Vol. 20, No. 4, 1988, pp.91-98.
13. 斎藤康己 $\text{\TeX}$ 入門12 日本語 $\text{\TeX}$ の試み, bit, Vol. 20, No. 5, 1988, pp.100-110.
14. 永井 亨 新しい文書処理システム $\text{\TeX}$ の紹介, 名古屋大学大型計算機センター広報, Vol. 19, No. 1, 1988, pp.53-77.
15. L. Lamport $\text{\LaTeX}$ —A Document Preparation System, Addison-Wesley, 1986.
16. M. D. Spivak The Joy of $\text{\TeX}$ —A Gourmet Guide to Typesetting with the $\text{\AMS-TeX}$ macro package, American Mathematical Society. 1986.
17. 藤田 博 技術文書整形出力システム, 情報処理, Vol. 25, No. 8, 1984, pp.848-853.
18. 山内長承, 来住伸子 $\text{\TeX}$ 文書清書システム, コンピュータソフトウェア, Vol. 4, No. 1, 1987, pp.44-52.
19. 九州大学大型計算機センターニュース, No.361, 1987.

付録1.

表4. TEXで利用できる文字フォントと文字サイズ

Name	Fullname	Point
amr	roman	5,6,7,8,9,10
ammi	<i>mathitalic</i>	5,6,7,8,9,10
amti	<i>text italic</i>	7,8,9,10
amsl	<i>slanted roman</i>	8,9,10
ambx	bold roman extended	5,6,7,8,9,10
amb*	bold roman	10
ambi*	<i>bolditalicslanted</i>	10
ambxsl*	<i>bold roman extended slanted</i>	10
amu*	<i>unslanted text italic</i>	10
amcsc*	CAPS AND SMALL CAPS	10
amdunh*	dunhill roman	10
amtt	typewriter type	8,9,10
amtex*	typewriter extended	10
amitt*	<i>italic typewriter type</i>	10
amsltt*	<i>slanted typewriter type</i>	10
amss*	sans serif	10
amssbx*	sans bold extended	10
amssmc*	sans demibold extended	10

拡大文字を使用する場合, magstephalf から magstep5まで指定できる.
 但し, *は, magstephalf と magstep1しか指定できない.

付録2.

```

1 \hsize=14cm
2 $$\{1\over 2\pi\}
3 \int\limits_{\sqrt{y}}^{\infty}
4 \left(\sum_{i=1}^m \cos^2 x_i(t)\right)\left(f(t)+g(t)\right)
5 \right)\eqno(1)$$
6 $$1+\{1\over \displaystyle a_1+\{ \strut 1\over
7 \displaystyle a_2+\{ \strut 1\over \displaystyle a_3\}\}\}\eqno(2)$$
8 $$\lim_{n\rightarrow\infty}\prod_{r=1}^n\left[1+\{1\over n\}f\left(r\over n\right.\right.
8 \left.\left.\right)\right]=\exp\left[\int_0^1 f(x)dx\right]\eqno(3)$$
10 $$\overbrace{x+\cdots+x}^{k\times}\eqno(4)$$
11 $$\sqrt{1+\sqrt{\alpha+\sqrt{\beta+\sqrt{\gamma+x}}}}\eqno(5)$$
12 $$\eqalign{a_1+b_1y+c_1y^2=\alpha+\beta;\cr
13 \quad b_2x+c_2x^2=0.\cr}\eqno(6)$$
14 $$A=\left(\matrix{1&0&0\cr
15 \quad 0&1&0\cr
16 \quad 0&0&1\cr}\right)\eqno(7)$$
17 $$\{\hbox{area of triangle $ABC$}\} = \{1\over 2\}\cdot\left|\matrix{A_x & A_y & 1\cr
18 \quad B_x & B_y & 1\cr
19 \quad C_x & C_y & 1\cr}\right|\eqno(8)$$
20 \end

```

図9-a. 数式の入力例

$$\frac{1}{2\pi} \int_{\sqrt{y}}^{+\infty} \left(\sum_{i=1}^m \cos^2 x_i(t) \right) (f(t) + g(t)) \quad (1)$$

$$1 + \frac{1}{a_1 + \frac{1}{a_2 + \frac{1}{a_3}}} \quad (2)$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \prod_{r=1}^n \left[1 + \frac{1}{n} f\left(\frac{r}{n}\right) \right] = \exp \left[\int_0^1 f(x) dx \right] \quad (3)$$

$$\overbrace{x + \cdots + x}^{k \text{ times}} \quad (4)$$

$$\sqrt{1 + \sqrt{\alpha + \sqrt{\beta + \sqrt{\gamma + x}}}} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} a_1 + b_1 y + c_1 y^2 &= \alpha + \beta; \\ b_2 x + c_2 x^2 &= 0. \end{aligned} \quad (6)$$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (7)$$

$$\text{area of triangle } ABC = \frac{1}{2} \cdot \begin{vmatrix} A_x & A_y & 1 \\ B_x & B_y & 1 \\ C_x & C_y & 1 \end{vmatrix} \quad (8)$$

図9-b. 図9-aの出力例

付録3.

表5. レイアウト指定の命令例

項 目	命 令	備 考
節の標題	\beginsection 標題 \par \proclaim 見出し. 本文 \par	ボールド体で左寄せ 見出しはボールド体で左寄せ, 本文はイタリック体
箇条書き	\item \itemitem	20pt字下げ \itemの倍の字下げ
脚注	\footnote	
行の位置	\leftline \centerline \rightline	左寄せ 中央寄せ 右寄せ
マージンの設定	\hsize \leftskip \rightskip \narrower	紙面の幅 左側からせばめる量 右側からせばめる量 左右からせばめる量
スペーシング	_ \enskip \quad \qquad \hskip - (チルダ) \enspace \thinspace \negthinspace \kern	単語間の空白 * 約2mmのスペース * 全角分の空白 * 全角の2倍の空白 * 任意の空白 * 単語間の空白 約2mmのスペース 約1mmのスペース 空白をとらない 任意の空白
改行	\obeylines \break	\hfill\breakと組で指定
改ページ	\eject	\vfill\ejectと組で指定
段落間の空白	\parskip \smallskip \medskip \bigskip \vskip	0pt plus 1pt 3pt plus 1pt minus 1pt 6pt plus 2pt minus 2pt 12pt plus 4pt minus 2pt 任意の長さ
ヘッダ	\headline={.....}	
フッタ	\footline={.....}	

* 実際の間隔は、行の揃え方や書体によって左右される。

付録4.

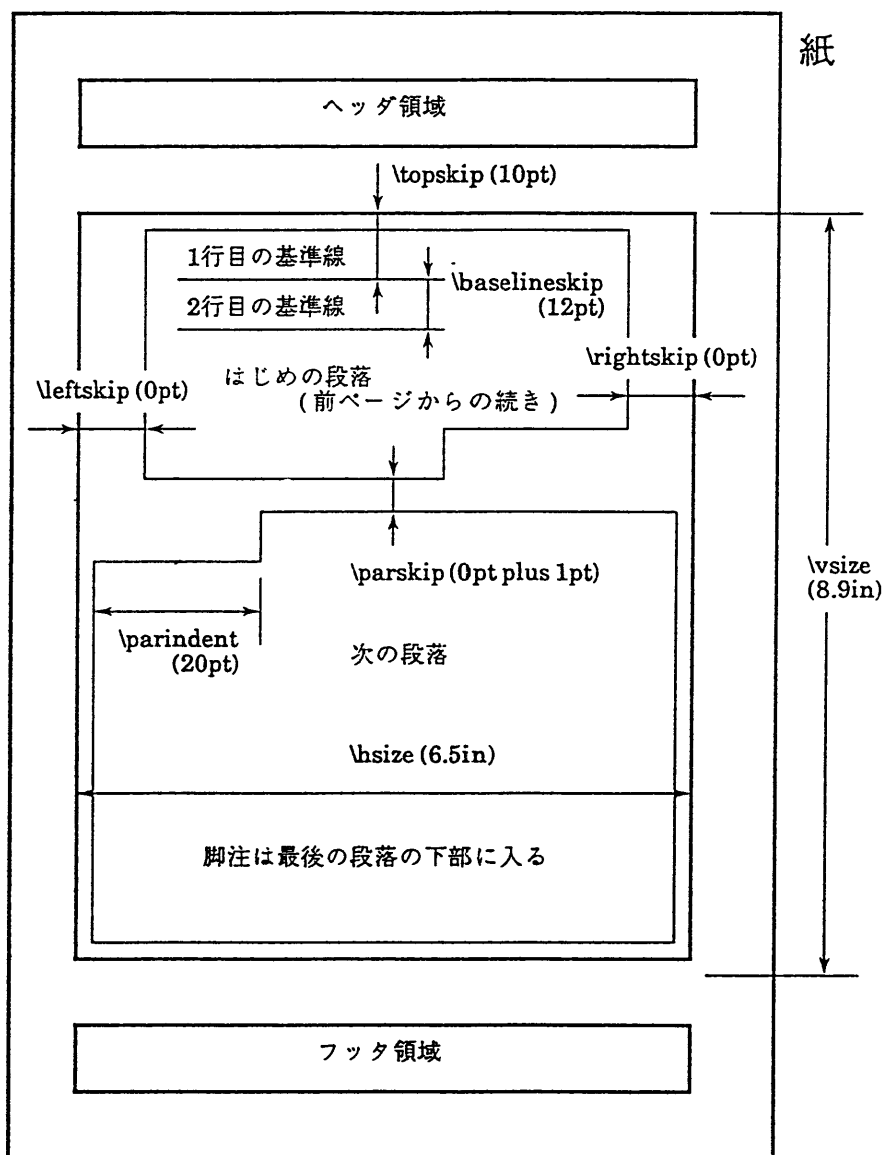


図10. 物理的書式を設定する命令
()はデフォルト

付録5.

表6. 長さの指定に使える単位

pt	ポイント	(1pt=0.3515mm)
pc	パイカ	(1pc=12pt=4.218mm)
in	インチ	(1in=72.27pt=25.4mm)
cm	センチメートル	(1cm=10mm, 2.54cm=1in)
mm	ミリメートル	(10mm=1cm)

表7. 数学記号の例

$\sum$ \sum	$\cap$ \bigcap	$\odot$ \bigodot	$\prod$ \prod
$\bigcup$ \bigcup	$\otimes$ \bigotimes	$\coprod$ \coprod	$\bigsqcup$ \bigsqcup
$\oplus$ \bigoplus	$\int$ \int	$\bigvee$ \bigvee	$\biguplus$ \biguplus
$\oint$ \oint	$\wedge$ \bigwedge		
$\pm$ \pm	$\cap$ \cap	$\vee$ \vee	$\mp$ \mp
$\cup$ \cup	$\wedge$ \wedge	$\setminus$ \setminus	$\uplus$ \uplus
$\oplus$ \oplus	$\cdot$ \cdot	$\sqcap$ \sqcap	$\ominus$ \ominus
$\times$ \times	$\sqcup$ \sqcup	$\otimes$ \otimes	$*$ \ast
$\triangleleft$ \triangleleft	$\oslash$ \oslash	$\diamond$ \diamond	$\wr$ \wr
$\dagger$ \dagger	$\circ$ \circ	$\bigcirc$ \bigcirc	$\ddagger$ \ddagger
$\bullet$ \bullet	$\triangle$ \triangle	$\amalg$ \amalg	
$\leq$ \leq	$\geq$ \geq	$\equiv$ \equiv	$\prec$ \prec
$\succ$ \succ	$\sim$ \sim	$\preceq$ \preceq	$\succeq$ \succeq
$\simeq$ \simeq	$\subset$ \subset	$\supset$ \supset	$\approx$ \approx
$\subseteq$ \subseteq	$\supseteq$ \supseteq	$\cong$ \cong	$\sqsubseteq$ \sqsubseteq
$\sqsupseteq$ \sqsupseteq	$\bowtie$ \bowtie	$\in$ \in	$\ni$ \ni
$\propto$ \propto	$\vdash$ \vdash	$\dashv$ \dashv	$\models$ \models
$\frown$ \frown	$\parallel$ \parallel	$\perp$ \perp	
$\aleph$ \aleph	$\prime$ \prime	$\forall$ \forall	$\hbar$ \hbar
$\emptyset$ \emptyset	$\exists$ \exists	$\top$ \top	∇ \nabla
$\neg$ \neg	$\bot$ \bot	$\sharp$ \sharp	$\natural$ \natural
$\Re$ \Re	$\parallel$ \parallel	$\clubsuit$ \clubsuit	$\Im$ \Im
$\diamondsuit$ \diamondsuit	∂ \partial	$\triangle$ \triangle	$\heartsuit$ \heartsuit
∞ \infty	$\backslash$ \backslash	$\spadesuit$ \spadesuit	
$\not<$ \not<	$\not>$ \not>	$\neq$ \neq	$\not\leq$ \not\leq
$\not\geq$ \not\geq	$\not\equiv$ \not\equiv	$\not\prec$ \not\prec	$\not\succ$ \not\succ
$\not\sim$ \not\sim	$\not\preceq$ \not\preceq	$\not\succeq$ \not\succeq	$\not\simeq$ \not\simeq
$\not\subseteq$ \not\subseteq	$\not\supseteq$ \not\supseteq	$\not\approx$ \not\approx	$\not\sqsubseteq$ \not\sqsubseteq
$\not\supseteq$ \not\supseteq	$\not\cong$ \not\cong	$\not\sqsupseteq$ \not\sqsupseteq	$\not\sqsupseteq$ \not\sqsupseteq
$\not\asymp$ \not\asymp			
$\vdots$ \vdots	$\ddots$ \ddots		

付録6.

表8. ギリシャ文字のフォント

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

表9. ベクトルの表示

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

表10. その他の例

“	‘	”	’	—	---	—	---
¿	?	¡	!	æ	\ae	Æ	\AE
œ	\oe	Œ	\OE	Å	\AA	å	\aa
ß	\ss	ø	\o	Ø	\O		
à	\`a	é	\'e	ô	\^o	ü	\"u
ÿ	\=y	ñ	\~n	þ	\.p	ÿ	\u\l
š	\v s	ſ	\H\j	û	\t\i u	ƙ	\b k
ç	\c c	h	\d h				
l	\l	L	\L	†	\dag	‡	\ddag
§	\S	¶	\P	£	\it\\$	§	\it\&
©	\copyright	TeX	\TeX	...	\dots		
				\leftarrowfill			
				\rightarrowarrowfill			
				\upbracefill			
				\downbracefill			