情報処理 2 第 8 回

TEX (3)

桂田 祐史 (かつらだ まさし)

2007 年 6 月 12 日

この授業用の WWW ページは http://www.math.meiji.ac.jp/~mk/syori2-2007/

TEX に関する資料は、今のところ複数の資料に分かれていますが (ちょっと使いづらい？)、そのうち一つにまとめます。

1 連絡事項: 課題 4B をそろそろ

課題 4B[1] を出しておいて、レポートは TEX で提出するため、締切は TEX の説明が進行してから、となっていました。今日の授業が順調に進行すれば「締切は○ ○ 」と言えるはずです— 少し進行にミスがあったせいもあって、提出は遅らせることにします。6 月 25 日 (月) にしようかと思っています。

念のために注意しておくと

- pdf ファイルを添付してください。
- TEX を使えるので、数式を使った説明が書けるわけです。つまり (短くて構わないから) 説明を書くことを要求します。
- プログラム (や計算結果[2]) を、\verbatimfile 命令 (後述) で取り込むことを勧めます。

2 秀丸から快適に LATEX 文書作成をする — 祝鳥

祝鳥[3] [4]という、LATEX の統合環境を提供する秀丸マクロを情報教室用に用意しました。試しに使ってみましょう。

[1] http://www.math.meiji.ac.jp/~mk/syori2-2007/jouhousyori2-2007-04/node12.html
[2] 1000 桁の表示を直接取り込むとおかしくなるかも知れません。そこは適当に...
[3] http://www.ms.u-tokyo.ac.jp/~abenori/mycreate/fortex.html
[4] 作者は東京大学数理科学研究科の阿部紀行氏です。

2.1 準備作業 (一度だけすれば良い)

1. http://www.math.meiji.ac.jp/~mk/syori2-2007/syori2texenv.zip を適当な場所 (例えばデスクトップ) に保存する。
2. マイドキュメント・フォルダを開く。
3. syori2texenv.zip を (ダブルクリックして) 開き、その中にある macro というフォルダーをマイドキュメント・フォルダに (ドラッグして) コピーする。また hidemarutex.bat を LaTeX 作業をするのに便利な場所、例えばマイドキュメント・フォルダの下の syori2 フォルダに (ドラッグして) コピーする。(おまけ: verbatimfiles.sty, wjpeg2ps.exe も syori2 にコピーするとよい。)
4. (初期設定をする) 何か LaTeX 文書 (例えば tamago.tex) を秀丸で開いて、C-T を入力し、後は Enter を (約 10 回) 打つ。

12 日の授業では、第 4 段階が必要なことに気付かず、少し混乱させてしまいました。すみません。

2.2 使い方

- ログオンする毎に一度だけ hidemarutex.bat を実行する[5]。
- LaTeX 文書を秀丸で編集中に C-] を入力すると

> DVI に変換 (T)
> DVI に変換して表示 (P)
> PS に変換して表示
> PDF に変換して表示
> PS 経由で PDF に変換して表示
> MakeIndex
> BibTeX
> 設定 (S)

  というメニューが現われる。例えば 'P' と入力すると platex を呼び出して、.dvi ファイルを作った上で dviout を起動して表示してくれる。
- 祝鳥の使い方は「祝鳥ヘルプ」[6] で調べられる。
- 「マクロ」メニューをチェックしておくことを勧める。特に C-T で出て来るメニューや、コマンドを途中まで打ってから C-H で補完する、環境を閉じる C-T, C-E など...

[5]出来ればこれを省略できるとよいのですが、情報処理教室の Windows 環境ではできないようです (レジストリが毎回クリアされてしまうので)。
[6]http://www.ms.u-tokyo.ac.jp/~abenori/mycreate/chm/fortex/fortex.html

3　簡単な数式 (続き)

秀丸で tamago.tex を開き、名前を tex0612.tex に変更して (「名前をつけて保存 (A)」)、そこに色々試しに書き込んでみる。

3.1　色々な記号

3.1.1　ギリシャ文字

バックスラッシュ \ の後に、ローマ字で読み[7]を書くことでギリシャ文字が書ける。

```
\[
  \alpha\beta\gamma\delta\epsilon\zeta\eta\theta\iota\kappa\lambda\mu\nu\xi
  % omicron は o と字の形が同じなのでない
  \pi\rho\sigma\tau\upsilon\phi\chi\psi\omega
\]
```

とすると

$$\alpha\beta\gamma\delta\epsilon\zeta\eta\theta\iota\kappa\lambda\mu\nu\xi\pi\rho\sigma\tau\upsilon\phi\chi\psi\omega$$

となる。なお、

```
\[
  \varepsilon\vartheta\varpi\varrho\varsigma\varphi
\]
```

とすると、

$$\varepsilon\vartheta\varpi\varrho\varsigma\varphi$$

大文字のギリシャ文字は、先頭のローマ字を大文字にすればよい。例えば

```
\[
  \Gamma  \Delta  \Theta  \Lambda  \Xi  \Pi  \Sigma  \Upsilon  \Phi
  \Psi  \Omega
\]
```

とすると

$$\Gamma\Delta\Theta\Lambda\Xi\Pi\Sigma\Upsilon\Phi\Psi\Omega$$

となる。イタリック $\mathit{\Gamma}$ にしたければ[8]、\mathit{\Gamma} のようにする。

[7]使っているうちに、よく出てくるものは覚えてしまうと思います。なお、祝鳥では、C-T, j, ? とすると一覧が出ます。

[8]ギリシア文字の大文字をイタリックにするのは、もしかすると変なのかも知れないけれど、結構使われてい

$$\Gamma\Delta\Theta\Lambda\Xi\Pi\Sigma\Upsilon\Phi\Psi\Omega$$

3.1.2 矢印

```
\[
  \to \quad \mapsto \quad \leftarrow \quad \Leftarrow\quad
 \longleftarrow \quad \Longleftarrow
 \quad \leftrightarrow \quad \Leftrightarrow
 \quad \longleftrightarrow \quad \Longleftrightarrow
\]
```

とすると

$$\to \quad \mapsto \quad \leftarrow \quad \Leftarrow \quad \longleftarrow \quad \Longleftarrow \quad \leftrightarrow \quad \Leftrightarrow \quad \longleftrightarrow \quad \Longleftrightarrow$$

上下、斜めの矢印については、

```
\[
  \uparrow \quad \downarrow \quad \Uparrow \quad \Downarrow \quad
  \updownarrow \quad \Updownarrow \quad
  \nearrow \quad \nwarrow \quad \searrow \quad \swarrow
\]
```

とすると

$$\uparrow \quad \downarrow \quad \Uparrow \quad \Downarrow \quad \updownarrow \quad \Updownarrow \quad \nearrow \quad \nwarrow \quad \searrow \quad \swarrow$$

3.1.3 点

```
\[
 \cdot \quad \cdots \quad \ldots \quad \ddots \quad \vdots
\]
```

は順に、真ん中に一つの点、真ん中に 3 つの点、下に 3 つの点、斜めに 3 つの点、垂直方向に 3 つの点

$$\cdot \quad \cdots \quad \ldots \quad \ddots \quad \vdots$$

ます。

3.1.4 集合

```
\[
  a\in A\subset B,\quad
  C\supset D,\quad
  a\not\in A,\quad
  C\not\supset D,\quad
  A\cup B, A\cap B, A\setminus B=\emptyset,\quad
  \bigcup_{i=1}^\infty A_i=\bigcap_{i=1}^\infty B_i
\]
```

$$a\in A\subset B,\quad C\supset D,\quad a\not\in A,\quad C\not\supset D,\quad A\cup B, A\cap B, A\setminus B=\emptyset,\quad \bigcup_{i=1}^\infty A_i=\bigcap_{i=1}^\infty B_i$$

3.1.5 不等式

等号のつかないものはそのまま $<, >$ を使うとよい。$\leq$ は \le とし、$\geq$ は \ge とする[9]。

```
\[
 a<b\le c\ge d
\]
```

$$a<b\le c\ge d$$

なお \ll, \gg で $\ll, \gg$ となる。また、等号 $=$ の否定 $\neq$ は \ne と入力する。

3.1.6 その他

$$\| \quad \pm \quad \mp \quad \times \quad \div \quad \sim \quad \simeq \quad \fallingdotseq \quad \nabla \quad \triangle \quad \partial \quad \forall \quad \exists \quad \infty \quad \propto \quad \angle \quad \langle \quad \rangle$$

を表示するには、次のようにします (\fallingdotseq $\fallingdotseq$ のような AMS (アメリカ数学会) 由来のフォントには、プリアンブルに \usepackage{amssymb} と書くことが必要です)。

[9] 多分、"less than or equal to" から le, "greater than or equal to" から ge となったのであろう。

```
\usepackage{amssymb}% AMS で用意したシンボルのフォント
...
\begin{document}
...
\[
  \| \quad \pm\quad \mp \quad \times \quad \div \quad
 \sim \quad \simeq \quad \fallingdotseq \quad \nabla \quad \triangle \quad
 \partial \quad
 \forall \quad \exists \quad
 \infty \quad \propto\quad
 \angle\quad \langle\quad \rangle
\]
...
```

3.2 上つき添字、下つき添字

a^2 は a^2 とする。a_n は a_n とする。2^{2^n} は 2^{2^n} とする。
積分やシグマなどもこの応用で、

```
\[
  \lim_{R\to\infty}\int_a^R f(x)dx=\sum_{n=1}^\infty a_n
\]
```

とすると

$$\lim_{R\to\infty}\int_a^R f(x)dx=\sum_{n=1}^\infty a_n$$

3.3 分数

```
\[
  \frac{a+b}{c}=\frac12
\]
```

は

$$\frac{a+b}{c}=\frac12$$

となる。
分数や積分、和の記号など、インライン数式では小さく組版されるが、ディスプレイ数式と

同じように大きく組版するには、\displaystle コマンドを用いる。

```
$\frac{a+b}{c}=\frac12$ は小さいので、
$\displaystyle\frac{a+b}{c}=\frac12$ とすると大きくなる。
```

は

$\frac{a+b}{c}=\frac12$ は小さいので、 $\displaystyle\frac{a+b}{c}=\frac12$ とすると大きくなる。

実は \dfrac という命令もあります。

3.4 sin などの「作用素」

単に log x のように書くと $logx$ となってしまう (これでは l, o, g, x の積にしか見えない)。専用のコマンド \log が用意されている (l,o,g を立体 (roman face) で表示し、小さな空白を作ることに注目)。

```
\[
 \sin x,\log x,\max A
\]
```

$$\sin x, \log x, \max A$$

(細かい注意) なお、後で説明するマクロ機能を使って、自分で定義することもできる。

```
\newcommand{\grad}{\mathop{\rm grad}\nolimits}
```

をプリアンブル (\begin{document} の前) に書いておくと、\grad というコマンドが使えるようになる。

3.5 行列、ベクトル

行列や (縦) ベクトルでは、式 (成分) を「きれいに並べる」必要がある。このためには、array 環境や matrix 環境を用いる (縦ベクトルは、列の個数が 1 である行列とみなす)。また括弧 (,) は \left と \right を使って拡大する。

$$\left(\begin{array}{cc} a & b \\ c & d \end{array} \right) \left(\begin{array}{c} x \\ y \end{array} \right)$$

は

```
\[
 \left(
  \begin{array}{cc}
     a & b \\
     c & d
  \end{array}
 \right)
 \left(
  \begin{array}{c}
     x \\
     y
  \end{array}
 \right)
\]
```

または

```
\usepackage{amsmath}
...
 \left(
  \begin{matrix}
     a & b \\
     c & d
  \end{matrix}
 \right)
 \left(
  \begin{matrix}
     x \\
     y
  \end{matrix}
 \right)
\]
```

matrix 環境の方が使い方は簡単だが、array 環境は左寄せ (l)、中央揃え (c)、右寄せ (r) など細かい制御ができる。

なお

$$|x| = \left\{ \begin{array}{rl} x & (x \geq 0 \text{ のとき}) \\ -x & (x < 0 \text{ のとき}) \end{array} \right.$$

も似た感じで出力できる。

```
\[
 |x|=
 \left\{
 \begin{array}{rl}
   x & \mbox{($x\ge 0$ のとき)}\\
  -x & \mbox{($x<0$ のとき)}
 \end{array}
 \right. % 右側は括弧なし
\]
```

4　外部からのファイルの取り込み

例えば十進 BASIC の課題のレポートを作る場合など、ソースプログラムや画像イメージなどを取り込みたくなります。

4.1　ソースプログラム等テキストファイルの取り込み

短いものは

verbatim 環境の利用

```
\begin{verbatim}
PRINT "HELLO"
END
\end{verbatim}
```

のように、.tex ファイルの中の、verbatim (言葉通りに、逐語的に、という意味) 環境の中に入れてしまえばよいですが、長いものや頻繁に変更を加えるものを扱うは面倒です。verbatimfiles パッケージを組み込むと有効になる \verbatimfile コマンドや \verbatimlisting コマンド (行番号つき) を使うとよいでしょう。

KADAI7.BAS を取り込む

```
\documentclass[12pt,leqno]{jarticle}
\usepackage{verbatimfiles}% パッケージを組み込む（複数形の s がついている）

\begin{document}
...
\verbatimfile{KADAI7.BAS}% KADAI7.BAS は別途用意してあるとして
...
\end{document}
```

4.2 画像の取り込み

画像ファイルには色々なフォーマットがありますが、LaTeX に取り込むには、カプセル化 **PostScript** 形式(Encapsulated PostScript, 長いので EPS 形式と呼ぶことにします, 通常は ".eps" という拡張子をつけます) に変換してから、\includegraphics 命令で取り込むのが簡単で問題が生じにくいです。

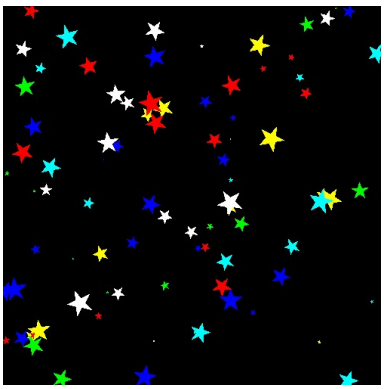
十進 BASIC のグラフィックスの場合、「名前をつけて保存 (A)」から JPEG 形式で (ファイル名拡張子は ".JPG") 保存しておき、**jpeg2ps**[10] コマンドで EPS 形式に変換するのが便利です。今回は Windows XP の GUI で使える wjpeg2ps[11] を紹介します。使い方は簡単で、JPEG ファイルをウィンドウにドラッグして、convert ボタンを押すだけで EPS 形式のファイルが出来ます。

仕組みについて、もう少し詳しい説明が読みたければ、「イメージデータの TeX への取り込み — jpeg2ps のすすめ」[12] を見てください。

kamehoshi2.eps を取り込む

```
\documentclass[12pt,leqno]{jarticle}
\usepackage[dviout]{graphicx}% graphicx パッケージが必要

\begin{document}
\begin{center}
 \includegraphics[width=5cm]{kamehoshi2.eps}% データは各自用意してください。
\end{center}
\end{document}
```



カラーで表示・印刷するには、dviout で Option → Setup Parameters → Graphic で、GIF の取り扱いの設定で BMP(full-color) を選択します。dviout 起動時に -GIF=5 としても良いです。本当は、情報処理教室のデフォールトの設定にしておくべきだったかも知れません (すみません、今年度はもう直せません)。

[10] http://www.pdflib.com/
[11] http://www.vector.co.jp/soft/dl/win95/art/se248407.html
[12] http://www.math.meiji.ac.jp/~mk/labo/howto/jpeg2ps.html

5　課題 6(後半)

次の括弧内の内容を入力した kadai6.tex と、それらから作った PDF ファイルを添付して送って下さい。表題は「情報処理 2 課題 6 後半」として下さい。

> $\sin x$ のマクローリン展開は
>
> $$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \cdots = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{(2n-1)!} x^{2n-1}.$$

締切は 6 月 18 日。

6　課題 7A

今日自分が試した内容 tex0612.tex と、その組版結果 tex0612.pdf をメールで送ること。表題は「情報処理 2 課題 7A」として下さい。締切は原則として本日 (2007 年 6 月 12 日)。

参考文献

[1] 奥村晴彦, LaTeX 2ε 美文書作成入門 改訂第 4 版, 技術評論社 (2007).

[2] 日本語 TeX 情報, http://oku.edu.mie-u.ac.jp/~okumura/texfaq/