情報処理 2 第 6 回

TEX (1)

桂田 祐史 (かつらだ まさし)

2007 年 5 月 22 日

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

いよいよ TEX の解説をはじめます。卒業研究レポートを TEX を使って書きませんか？

1 連絡事項

- 0508 号室のパソコンの Windows XP 環境に、(仮称) 十進 BASIC が正式にインストールされました。プログラムをダブルクリックすれば十進 BASIC が起動しますし、オンライン・ヘルプも利用できます。
- 0508 号室のパソコンの Windows XP 環境に、TEX 関係のソフトウェア一式がインストールされました。これからの授業で使い方について説明します (来年度からはすべての教室のパソコンで利用できるようになると思われます)。

システム管理課の方達に、各種ソフトウェアをインストールしていただきました。学期中のため相当の手間がかかったはずです。どうもありがとうございます。

2 TEX とは？

(駆け足で説明する。)

TEX は組版ソフトである

TEX は著名なコンピューター科学者であるドナルド・クヌース (Donald Knuth[1], ウィキペディアにも載っています) の開発した文書整形システム (組版[2]システム) です。TEX は日本では「てっく」または「てふ」と呼ばれています[3]。

[1] http://www-cs-faculty.stanford.edu/~knuth/

[2] 組版とは、文字や図版などの要素を配置して、紙面を構成することで、もともとは活版印刷において、活字を組み上げることから来ている。

[3] 「てっくす」とは読みません。ちなみに TEX の解説書に "Joy of TEX" という本があって、それは英語圏の国では有名な本のパロディだったそうです。昔、テレビで深夜映画を見ていたら、元ネタの本が出て来て、思わず見入ってしまいました。

当初、数式を含む英文を清書することを目的に、従来の組版技術の歴史を入念に調べた上で、それをコンピューター上で実現することを目標に開発されたそうです。
(ワープロとの違いを説明すべきだけど...)

TEX はフリーソフトである

Knuth 自身は TEX に関する情報を完全に公開していて (書籍になっています)、ソフトウェアを無償で利用することができます。また、多くのボランティアの活動により、TEX を補助、発展させるためのソフトウェア、データもほとんどは無償で利用可能です。例えば、TEX 本体や周辺ソフトウェアの C 言語への変換、表示用ドライバー、印刷用ドライバー、PDF への変換ソフトウェア、日本語対応、日本語フォント (やそれを利用する仕組み)、Windows 環境への移植、インストーラーなど。これら成果物はすべてインターネットから無償で入手できます。

TEX は数学の世界では標準である

数学者村では標準の文書作成ソフトウェアです。理工系の多くの分野で利用されていますが、それだけでなく文系の研究者が利用した例もあります (発音記号や、ややマイナーな言語などを扱う場合)。

TEX で高品位の文書が作成できる

組版技術をしっかり研究した上で作られたものであるため、高品質な仕上がりが得られます。異なる環境下での再現性も抜群です。英語圏ではもちろん、日本でも理工系の多くの書籍 (中学高校の教科書や問題集なども含む) で採用されています。

TEX で作った文書は PDF にして配布が楽々

それ自身は文書の配布フォーマットとして適当ではありませんが (表示、印刷に専用のソフトウェアが必要なためです)、簡単に **PDF** (portable document format) に変換できるので、配布に際して問題はありません。

この授業では、TEX の一種である **LATEX** (正確にはその日本語対応版 pLATEX) を使ってもらうことにします。

3 Windows 環境での利用法 (1)

今回は、“コマンドプロンプト” の中でキーボードからコマンドを打ち込むという、最も基本的な (原始的な？) 使い方を説明します。

(TEX は複数のプログラムを利用して目的を達成するソフトウェアです。完全なブラックボッ

クスにしてしまうと「わけが分からなく」なるので、個々のプログラムが目に見える「コマンドによる操作」に慣れてもらいます。後でより便利な方法を紹介するつもりですが、基本的な方法は、他の環境 (Linux, Mac, ...) に行ったときも応用が効きますし、トラブルが発生したときに自分で解決する力をつけられる可能性も高くなります。)

3.1 コマンド・プロンプトの準備

1. まずコマンドプロンプトのショートカットを用意しましょう。情報処理 2 用の作業フォルダ (マイドキュメントの中に "syori2" のような名前で作成しました) を開いてから、[スタート] → [すべてのプログラム (P)] を開き[4]、[コマンドプロンプト] をマウスの右ボタンを押しながら作業フォルダまでドラッグしてコピーします[5]。

2. 試しにショートカットのアイコンをダブルクリックして起動すると、Z:¥> のようなコマンドプロンプトが現われるはずです。試しに

   (以下の "syori2" は自分で選んだ名前に置き換えて下さい。なお、コマンドプロンプトで日本語を入力するには、Alt-漢字 とします。)

   ```
   Z:\>dir
     (色々表示される)
   Z:\>cd .windows2000
     (マイドキュメントに移動する)
   Z:\.windows2000>dir
     (マイドキュメント内のファイルの名前が表示されるはず)
   Z:\.windows2000>cd syori2
     (マイドキュメント内のフォルダ syori2 に移動する)
   Z:\.windows2000\syori2>dir
     (syori2 内のファイルの名前が表示されるはず)
   Z:\.windows2000\syori2>type first.BAS
     (BASIC プログラム first.BAS があったとして、それを表示してみる。)
   ```

3. 今後の TEX に関する作業は、マイドキュメント内の作業フォルダで行うのがよいので、コマンドプロンプトを実行した直後に Z:¥.windows2000¥syori2 が作業フォルダになるように設定します。具体的には、[コマンドプロンプト] のアイコンを右クリックして現われるメニューの [プロパティ] を選んで、「作業フォルダ」を "%HOME%%HOMEPATH%" から "%HOME%%HOMEPATH%¥.windows2000¥syori2" に変更します。もちろん "syori2" の部分は自分で選んだ名前で置き換えてください。OK としてから、アイコンをダブルクリックして最初から

[4] [すべてのプログラム (P)] に [コマンドプロンプト] があるのは、情報処理教室のパソコンの特殊事情です。普通は [すべてのプログラム (P)] → [アクセサリ] → [コマンドプロンプト] と辿ります。

[5] [コマンドプロンプト] を右クリックして、[送る] で [マイドキュメント] を選択すると、マイドキュメント] にショートカットが作れるので、それを移動しても良いでしょう。

```
Z:\.windows2000\syori2>
```

となったら成功です。

3.2 秀丸で .tex ファイルを作成する

1. 秀丸エディタを起動して、次のような内容を入力してください。

tamago.tex
```
\documentclass[12pt,leqno]{jarticle}
\begin{document}
\end{document}
```

これを tamago.tex という名前で保存しましょう。そのためには、[ファイル] → [名前をつけて保存 (A)] で、

- 「保存する場所 (I)」をマイドキュメント内の作業フォルダ (syori2) にして、
- 「ファイル名 (N)」を “tamago.tex” にして、
- 「ファイルの種類 (T)」を「すべてのファイル (*.*)」に

します。

注意「ファイルの種類 (T)」をデフォールトの「テキストファイル (*.txt)」のままで保存すると、環境によっては、“tamago.tex.txt” というファイルが出来てしまいます。これは使えません。

2. 一度秀丸エディタを終了して、作業フォルダ (syori2) 内の tamago.tex のアイコンをダブルクリックして起動してみましょう。少し書き足してみます。

first.tex
```
\documentclass[12pt,leqno]{jarticle}
\begin{document}
こんにちは。

\[
 \int_{-\infty}^\infty e^{-x^2}\;d x=\sqrt{\pi}.
\]
\end{document}
```

これを first.tex という名前をつけて保存しましょう。[ファイル] → [名前をつけて保存 (A)] とすると、「ファイルの種類 (T)」は「その他 (*.TEX)」となっているはずです。「ファイル名 (N)」のところだけ first.tex として OK です。

3. 今後は、手順 2 の部分、つまり tamago.tex を開いてから、「名前をつけて保存 (A)」で名前を決める、というやり方で作業をするのが私のお勧めです。

3.3 .tex ファイルから .dvi ファイルを作る

1. 作業フォルダ内のコマンドプロンプトのアイコンをダブルクリックして、コマンドプロンプトを開きます。

2. キーボードから platex first.tex と入力し、最後に Enter を打ちます (最後の .tex は省略できるかも知れません)。

   platex first.tex Enter

   うまく行けば次のように次のコマンド待ちの状態になるはずです。

   ```
   Z:\.windows2000\syori2>platex first.tex
     (色々表示が出る)
   Z:\.windows2000\syori2>
   ```

   first.dvi というファイルが出来ているはずです。

3. first.tex の内容に打ち間違いがあった場合、エラーになり、platex コマンドはどうすればよいか、? というプロンプトを出して尋ねてきます。それに対しては、x Enter (即終了) あるいは q Enter (バッチモードでとにかく最後まで処理) として、終了させてください (それぞれ eXit, Quit ということでしょう)。エラーメッセージを頼りに first.tex を修正してから (上書き保存 C-s を忘れずに)、2 に戻ります (platex first.tex とする)。

3.4 .dvi ファイルを表示する/印刷する

1. コマンドプロンプトから

   ```
   Z:\.windows2000\syori2>dviout first.dvi
   ```

   と打ちます (最後の .dvi は省略できるかも知れません)。新しいウィンドウが現われ、.dvi ファイルが表示されるはずです。

2. 作業中は dviout を終了する必要はあまりないでしょう。first.tex を書き換えて、platex で処理し直しせば、dviout は新しい内容を表示してくれます。

3. 印刷したい場合は dviout のメニューから行えばよいでしょう。

3.5 .dvi ファイルから .pdf ファイルを作る

課題のレポートとして .dvi ファイルを送ってもらうので十分なこともあるのですが、.dvi ファイルには図のデータを含めることが出来ないことと、.dvi ファイルが読めない人も多い (dviout はどこにでもインストールされているものではない) ので、人に渡すときは、PDF (portable document format) に変換したものを渡すのがお勧めです。

それには dvipdfm あるいは dvipdfmx というコマンドを用います。

```
Z:\.windows2000\syori2>dvipdfm first.dvi
```

または

```
Z:\.windows2000\syori2>dvipdfmx first.dvi
```

で first.dvi から first.pdf が作成されます。

出来上がった first.pdf は Adobe Reader 等で表示・印刷が可能です。

なお、Adobe Reader で読んでいる間は、first.pdf を変更することができません。dvipdfm (dvipdfmx) を実行する時は、一旦 Adobe Reader を終了して下さい。

4 課題 5A

自分が作った first.tex と first.pdf を送って下さい。Subject は “情報処理 2 課題 5A レポート” です。

A 参考: Linux 環境での LaTeX の使い方

TeX は UNIX の世界での利用実績が長いので、UNIX 環境では使いやすくなっている、と言えるでしょう。情報処理教室の Linux 環境ではどうすれば使えるか、簡単に説明します。

まず emacs のようなエディターでファイル名末尾が “.tex” であるファイルを作ります。例えば “first.tex” であれば、

```
icr3-1008% emacs first.tex &
```

とようにすれば OK です。

YaTeX (野鳥) のような便利なソフトもありますが、それはまたの機会に紹介するとして、ここでは基本的な TeX 関係のコマンドの使い方を紹介します。

.tex ファイルを .dvi に変換するために platex コマンドを使うのは、Windows の場合と同じです[6]。

.tex を .dvi に変換 (「コンパイル」)

```
icr3-1008% platex first.tex
```

“first.tex” に (LaTeX の文法上の) 誤りがなければ、“first.dvi” という名前のファイルができます。

画面に (組版結果を) 表示する (「プリヴューする」という) には pxdvi コマンドを用います[7]。

[6]現在、日本語が使える LaTeX としては、pLaTeX が標準的で、コマンドの名前は普通 platex である。

[7]UNIX 環境ではプリヴューアーとして xdvi が定番で、pxdvi はその派生物らしい。なお、Windows 環境では、dviout というソフトが定番である。

.dvi ファイルをプリビュー (画面表示)

```
icr3-1008% pxdvi first.dvi &
```

印刷するには、情報処理教室の場合、例えば次のようにします[8]。

.dvi ファイルを印刷

```
icr3-1008% pdvips -f first.dvi | lp -d プリンター名
```

(両面印刷機能を持ったプリンターでは、途中で適当なフィルターを挟むと両面で印刷されるようになります。例えば double[9] を用いて、pdvips -f first.dvi | double | lpr で両面印刷できます。)

dvi ファイルを PDF に変換する方法については後日説明します (dvipdfm がありますが、そのままでは日本語うまく行かないみたいです)。

B LaTeX の書き方 (1)

数式の書き方は置いておくとして、上の見本で使ったような基本的事項を説明しておく。

LaTeX 文書で最低限必要なのは次の内容である。

```
\documentclass[12pt]{jarticle}% スタイルの指定
\begin{document}
\end{document}
```

レポートでは、タイトル、著者名、日付が必須なので、次のようなものが必要と思って良い。

```
\documentclass[12pt]{jarticle}% スタイルの指定
\begin{document}
% この行は注釈。次の 4 行でタイトル、著者名、日付を表示する
\title{レポート課題 X}
\author{2 年 16 組 99 番  桂田  祐史}
\date{2007 年 4 月 26 日}
\maketitle
\end{document}
```

特殊文字以外は \begin{document} と \end{document} の間に書けば表示される。

[8] dvi ファイルを PostScript に変換するためのソフトウェアとしては dvips が定番で、pdvips はその派生物であるらしい。

[9] http://www.math.meiji.ac.jp/~mk/syori2-2007/double

```
\documentclass[12pt]{jarticle}% スタイルの指定
\begin{document}
% この行は注釈。次の 4 行でタイトル、著者名、日付を表示する
\title{レポート課題 X}
\author{2 年 16 組 99 番　桂田　祐史}
\date{2007 年 4 月 26 日}
\maketitle

  ここにフツーの文字で書いたものは出力される。
\end{document}
```

実際には色々な記号が TEX の命令と解釈される特殊な文字となっている。プログラムなどを表示するには、verbatim 環境で利用するのが簡単である。

```
\documentclass[12pt]{jarticle}% スタイルの指定
\begin{document}
% この行は注釈。次の 4 行でタイトル、著者名、日付を表示する
\title{レポート課題 X}
\author{2 年 16 組 99 番　桂田　祐史}
\date{2006 年 4 月 26 日}
\maketitle

  ここにフツーの文字で書いたものは出力される。

% verbatim 環境の中は特殊文字であってもそのまま出力される。
\begin{verbatim}
#include <stdio.h>
int main()
{
  printf("Hello\n");
  return 0;
}
\end{verbatim}
\end{document}
```

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).