

情報処理2 第1回

TEX (1)

かつらだ まさし
桂田 祐史

2012年4月18日

この授業用の WWW ページは <http://www.math.meiji.ac.jp/~mk/syori2-2012/>

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?(研究室によっては「そうするのが決まり」です。)

「情報処理・演習 1,2」では、Linux (CentOS) 環境で TEX を用いたと思いますが、この講義では、Windows 環境で TEX を利用します¹。

1 連絡事項

- 先週の授業の際に「SNS に登録希望」のメールを送ってくれた人は、**間違いがない限り登録されているはず**です(もし登録されていなければ SOS メール下さい)。二名ほど既に登録されていた人がいます。万一パスワードを忘れていた場合は、阿原先生に SOS します。
- 数学科 SNS² に登録できた人は、「2012 年度情報処理 2」コミュニティ³ に参加申請して下さい([コミュニティ検索] で最初の方に出て来ます)。こまめに承認ボタンを押すつもりです。
- 今日の授業が始まった時点で、SNS に参加できていない人は、今週金曜正午までに桂田 mk AT math.meiji.ac.jp (“AT” は @ に置き換えます) までメール下さい。次回までに

¹以下で説明するように、TEX はフリー・ソフトウェアで、ボランティアによって色々な環境に移植されています。私(桂田)は、Mac(ある意味で CentOS 環境に近い)で TEX を使って色々な文書(この文書もそうですし、講義ノートもそうです)を書いています。ここでは多くの人達が使っているであろう、Windows 環境でも使えることを見せる意味もあって、「情報処理・演習 1,2」とは違うやり方をしています。

²<http://sns.math.meiji.ac.jp/>

³http://sns.math.meiji.ac.jp/?m=pc&a=page_c_home&target_c_commu_id=132

間に合うように、まとめてお願いしておきます。SNS が使えない場合は、課題レポートは、メールで syori2 AT math.meiji.ac.jp 宛てに送って下さい。送り方は「レポート課題0」⁴のそれに準じます。

- 【前回の小混乱の後始末】

ドキュメント (実体は Z:¥) の下に、マイドキュメント (実体は Z:¥.windows2000) というフォルダが見えるパソコンがあったので (教育用情報処理室)、それを前提にした内容を用意してあったのですが、0508 教室のパソコンでは、マイドキュメントとは表示されず、Z:¥.windows2000 と生の形で表示されてしまって、分かり辛かったと思います。

- 私宛てのメールの中に、Subject: (件名) がないものがあります。本文を読んでから分類するのは手間がかかりますし、うっかりもれてしまうことが起らないとも限りません。レポートの提出の際は指示を守って下さい。

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 Knuth⁵, ウィキペディア⁶にも載っています, “The Art of Computer Programming” シリーズが有名です) が開発した**文書整形システム** (組版⁷システム) です (最初のバージョンは 30 年以上前に作られました)。TeX は日本では、「てつく」または「てふ」と呼ばれることが多いです⁸。

当初、数式を含む英語の文章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 (ワードプロセッサ・ソフトウェア) と比べると⁹一長一短ありますが、特に長い論文や書籍のような文章を組版するには向いているとされています。

⁴<http://www.math.meiji.ac.jp/~mk/syori2/jouhousyori2-2012-00/node3.html>

⁵<http://www-cs-faculty.stanford.edu/~knuth/>

⁶<http://ja.wikipedia.org/wiki/ドナルド・クヌース>

⁷組版 (くみはん) 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。

⁸「てつくす」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。

⁹ワープロは WYSIWYG (What you see is what you get), つまり「画面に見えているものがそのまま印刷される」、「印刷される見栄えのまま画面で作業できる」で、TeX のようなコマンド形式のソフトウェアとは大きな違いがあります。

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 (書籍になっています)、ソフトウェアは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、画面表示用ドライバー (プリビューアーと呼ばれます)、印刷用ドライバー、PDF への変換ソフトウェア、日本語対応、ラテン文字&数式記号のフォント、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など。これら成果物は大抵は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 (誰が何処で何を使って印刷しても同じ仕上がり — 同じフォントが使えれば、ですが。古いパソコンで出来たことが新しいパソコンでは出来るとは限らないし、その逆も当たり前、とは考えないこと。)。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

TeX 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)、TeX で書いた文書は簡単に PDF (portable document format) に変換できるので、そうしてから配布すれば、相手を読めるだろうか、印刷できるだろうか、心配する必要はほとんどありません。

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

3 Windows 環境での利用法 (1)

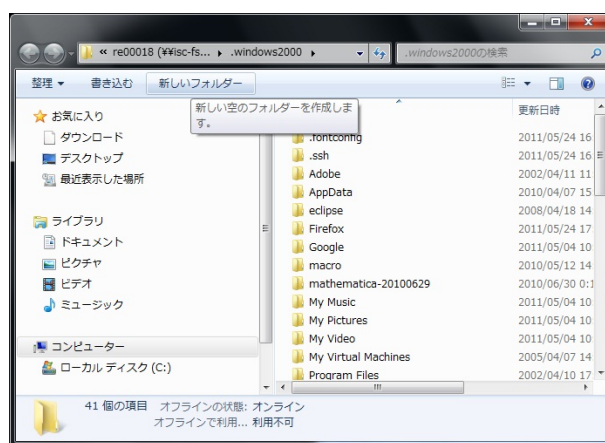
今回は、“コマンドプロンプト”の中でキーボードからコマンドを打ち込むという、最も基本的な (原始的な? どこでも利用できる という強みがあります) 使い方を説明します。

(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」を体験してもらいます。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

(ここは面倒だけれど一回だけで済む。)

- (1) ドキュメント・フォルダー ([ライブラリ] → [ドキュメント]) に、情報処理2で用いるファイルを入れておくためのフォルダー (以下では “syori2” という名前にして説明します。キーボードから入力することがあるので、ローマ字にしておくのが便利かもしれません。) を用意しましょう。エクスプローラーでドキュメント・フォルダーを開いて、**新しいフォルダー** ボタンをクリックし¹⁰、名前として “syori2” を入力します。

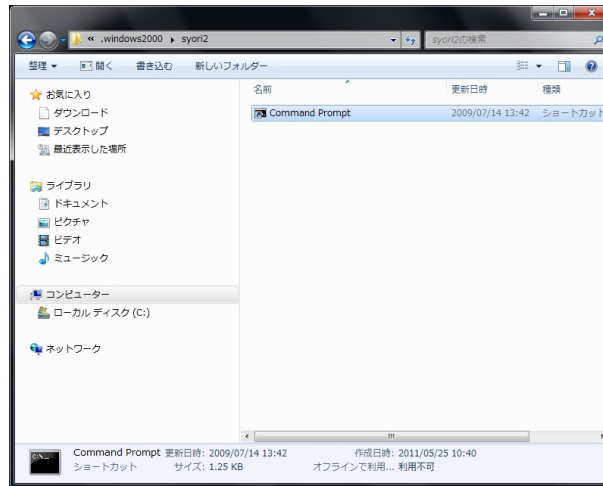


左上に **新しいフォルダー** ボタンがある。

- (2) コマンドプロンプトのショートカットを用意します。(1) で作ったフォルダー (syori2) を開いてから、[スタート] → [すべてのプログラム] → [アクセサリ] を開き、[コマンドプロンプト] を syori2 フォルダまでドラッグしてコピーします¹¹。

¹⁰以前は、背景部分でマウスを右クリックして、「新規作成 (X)」, 「フォルダー (F)」を選択していました。

¹¹[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。



- (3) 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が。試しに以下の真似をしてみてください。

(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
```

(ファイルの名前などが表示されるはず)

```
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
```

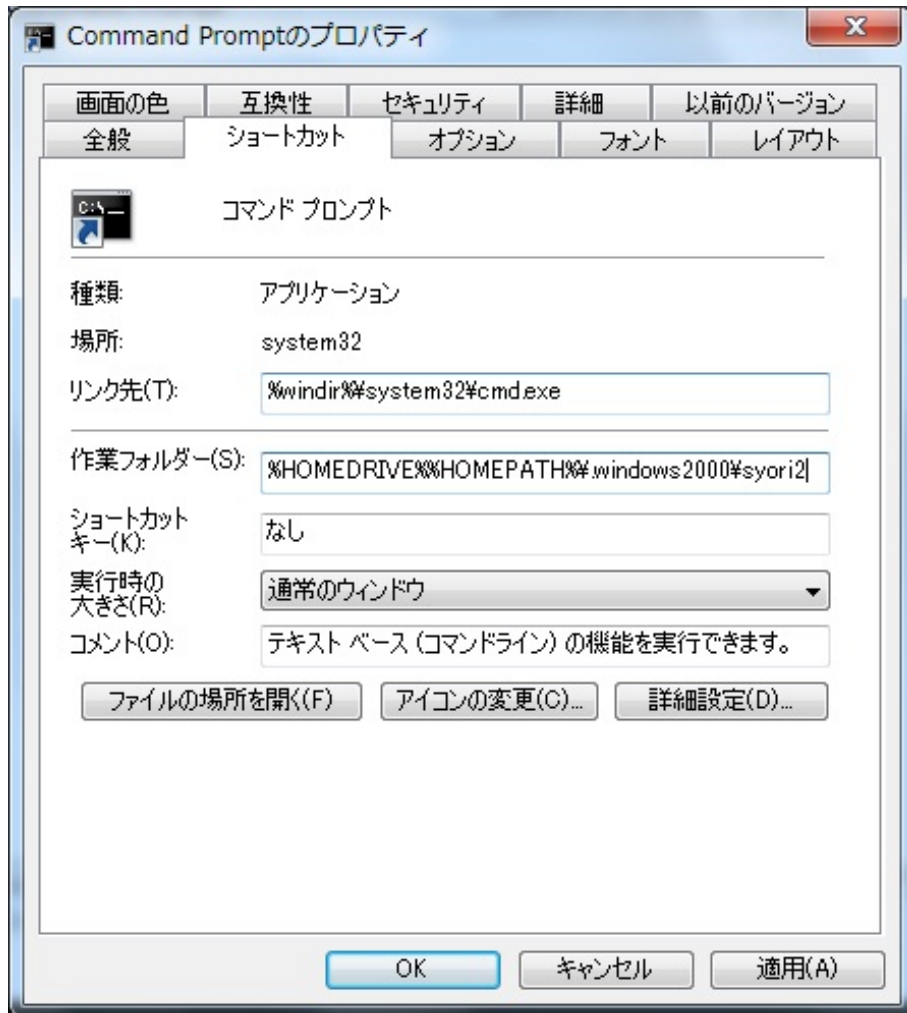
(syori2 内のファイルの名前が表示されるはず --- 作ったばかりならば空…
コマンドプロンプトへのショートカットはあるかな?)

```
Z:\.windows2000\syori2>type first.tex
```

(TeX 文書 first.tex があつたとして、それを表示してみる。)

- (4) 今後の T_EX に関する作業は、(1) で用意したフォルダー内(Z:¥.windows2000¥syori2 とする)で行うことを勧めます。そこで、コマンドプロンプトを実行した直後に、そのフォルダーが作業フォルダー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“%HOMEDRIVE%%HOMEPATH%”から“%HOMEDRIVE%%HOMEPATH%¥.windows2000¥syori2”に

変更します(もしかすると “%HOMEDRIVE%%HOMEPATH%¥syori2” かもしれません、不明瞭で
すみません)。



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

```
Z:¥.windows2000¥syori2>
```

のようになったら成功です。

3.2 秀丸で .tex ファイルを作成する

1. (tamago.tex を作る — これは一回やるだけ)
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 の内容 (‘\’ は キーで入力します)

```
\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(F)] → [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情報処理2用フォルダ(“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(*.*)」にして、

保存(S) します。それから秀丸エディタを終了します。

注意 「ファイルの種類(T)」をデフォルトの「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うことがあります。これでは T_EX が使えません。

2. (tamago.tex を元にして新しい文書を書く)

作業フォルダ (syori2) 内の tamago.tex を開いてみましょう (今年度は .tex に関連づけられているようなので、ダブルクリックして起動すると思われます。万一関連づけされていないようであれば、右クリックして [送る(N)] → [秀丸] を試してみてください。) 少し書き足してみます。

first.tex の内容

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

\[
\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2}\;dx = \sqrt{\pi}.
\]
\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が。「ファイル名(N)」のところだけ first.tex に変更して、 保存(S) とします。

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. 情報処理 2 用フォルダ (“syori2”) 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、次のようにコマンド待ちの状態になるはずです。

first.tex をコンパイルして first.dvi を作る

```
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 (`dir Enter` で確認可能)。

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秀丸で `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

first.dvi を表示する

```
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. 文書作成は dviout を終了する必要はあまりないでしょう。first.tex を秀丸で書き換えて、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
- .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)

という理由から、

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 dvipdfmx というコマンドを用います (dvipdfm というコマンドが使える場合もありますが、現在の情報処理教室では、使えるのは dvipdfmx だけです)。

```
first.dvi から first.pdf を作成する  
Z:¥.windows2000¥syori2>dvipdfmx first.dvi
```

出来上がった first.pdf は、Adobe Reader, Acrobat 等に表示・印刷が可能です。

なお、Adobe Reader 等に表示している間は、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。

3.6 コマンド覚え書き

- platex first.tex
- dviout first.dvi
- dvipdfmx first.dvi
(オプションが必要になるかもしれないが、当面はこれで OK)

4 レポート課題1

TeX で作成した `first.tex` に色々書き加えて、ほどよいところで (授業終了前 10 分くらいが目安) SNS のトピック「第1回 (2012/4/18)」¹² に書き込んで下さい (書き込み方は終了 15 分前に説明します)。

1. 本文の先頭に学年・組・番号・氏名を書くこと。

例えばこんなふうにして下さい

2年16組98番 数学 真です。

2. 本文に `first.tex` の内容を貼り付けて下さい。
3. 「ファイル」に `first.pdf` を添付して下さい。

締切は一応4月24日(火)18:00としますが、今回の課題は「平常点」の積もりなので(数学科 SNS に登録して、コミュニティに参加できて、最低限の TeX コマンドが使えて、数学科 SNS に書き込めた)、なるべく今日中に出して下さい(今日の時点で数学科 SNS に参加出来なかった人は、代りにメールで、`syori2 AT math.meiji.ac.jp`宛に送って下さい。やり方は、「レポート課題0」¹³を真似して下さい)。

TeX については、参考書を書店で購入することも出来ますが、ネット上にも色々情報があります。「LaTeX コマンドシート一覧」¹⁴など。

A L^AT_EX 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。

L^AT_EX 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。

¹²http://sns.math.meiji.ac.jp/?m=pc\&a=page_c_topic_detail\&target_c_commu_topic_id=1366

¹³<http://www.math.meiji.ac.jp/~mk/syori2-2012/jouhousyori2-2012-00/node3.html>

¹⁴<http://www002.upp.so-net.ne.jp/latex/>

```
\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{2012年4月18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。

```
\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{2012年4月18日}
\maketitle
```

ここにフッタ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 $\text{T}_\text{E}\text{X}$ 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{2011年5月11日}
\maketitle
```

ここにフッタ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, L^AT_EX 2_ε 美文書作成入門 改訂第5版, 技術評論社 (2010).