

最近のWindows版TeX環境について

愛媛県立八幡浜高等学校 橋本 潔

1. はじめに

教育現場にコンピュータが導入され、多くの先生方が教材作成にコンピュータを使用している。分数や根号等、独特な記号・記法を用いる数学は、他と比べコンピュータを使用した教材作成がしづらい教科の一つである。現在、ワードや一太郎に付属している数式エディタや市販のスタディーエイドを使用して数式入力を行っている先生が多いが、数式の入力作業は煩雑であり、多くの数式を記述するのは大変な作業となる。以前から、数式が簡単に記述でき、美しい出力が得られるソフトウェアとして知られるTeXを使用する先生もいるが、TeX環境を構築するだけで種々の設定が必要であったため、敬遠する場合が大半であった。TeXを取り巻く環境は時代とともに進歩しており、簡単に使用できるように整備されてきている。そこで、今回、Windows版TeXについて、TeX環境とサポートソフトウェアについてまとめてみることにした。

2. TeXについて

TeXとはクヌース教授が開発した組版ソフトウェアで美しい数式表示ができる。Microsoft Windows、Mac OS、UNIXなど様々なプラットフォームで利用可能であり、商業印刷並みの品質で印刷を行うことができる。そのTeXの上に、レスリーランポートがマクロパッケージを組み込んで構築した文書処理システムがLaTeXであり、種々の分野で効率よく文書作成が可能となっている。TeXの元になるデータはテキストであり、メモ帳などで簡単に作成することができる。それをTeXによって出力用のDVI形式のファイルに変換し、画面やプリンタに出力する形で文書の作成を行う。

3. TeXツール

(1) W32TeX

Windows環境での標準といえるプログラム群である。最小インストール（6ファイル）・標準インストール（19ファイル）・フルインストール（42ファイル）の3種類から自分の用途に合わせて必要なファイルをダウンロードし、インストールを行うことになる。選択したファイルをダウンロードした後は、texinst755.zipを使用することで簡単にインストールを行うことができるが、環境変数の設定は自分で行う必要があるため、初心者にはやや敷居が高いものになっている。また、操作もコマンドラインでの操作となるため、初めて使用するユーザは後述の入力支援ツールも合わせてそろえる方がよい。

(2) TeXインストーラ

TeXインストーラ (kakuto3.exe) は、上述のW32TeXプログラム群や出力用のdvioutなどの必要なファイルを自動的にダウンロードし、インストールするプログラムである。初心

者が戸惑う環境変数の設定も自動で行うため、すぐにTeX実行環境を整備することができる。

(3) TexSnap

TexSnapはTeXコマンドを簡単に書くための入力支援プログラムである。よく使用するコマンドや記号をボタン1つで挿入する機能があり、入力作業をかなり軽減できる。また、TexファイルをDVIファイル、PDFファイルに変換するためのコンパイル処理もボタン1つで行えるため、コマンドラインを使用した経験がないユーザも簡単にTeXを使用することができる。このソフトウェアは面倒な設定を必要としないため、ダウンロードしたファイルを適当な場所に置き、起動するだけである。

(4) Visual Windows for TeX

東海大学の安江教授によるTeXの統合環境である。付属のインストーラは、W32TeXプログラム群を自動でダウンロードし、さらにインストール・環境変数の設定まで行ってくれる。また、このプログラムはTeX実行環境を作成するだけでなく、データファイルの管理やTeXファイルを編集して、DVIファイルを作成・閲覧することもできる。また、独自の編集画面もあり、キーワード入力補完機能やTeX実行時の警告やエラーメッセージ発生行、検索語句行へのジャンプ等の機能も持ち合わせており、非常に便利なプログラムとなっている。

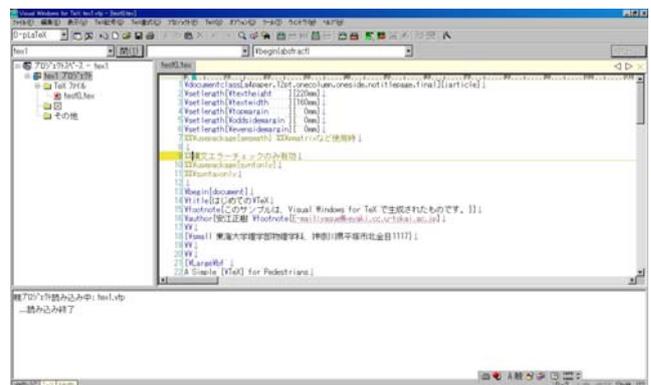


図1 Visual Windows for TeX

(5) emath.sty

中学・高校で数学のプリントを作る際に必要な記号や環境を集めたマクロ集である。LaTeXに組み込むことで教材作成が簡単に行える。組み込みには、emathfymdd.lzh (fymddは年月日を示す文字列)の中に含まれているsty.lzhを解凍し、TeXをインストールしたフォルダの下にある

「...¥texmf¥ptex¥latex¥misc」

にemathというフォルダを作成してコピーする。emathを使用するにはこれ以外に epic.sty, eepic.sty, eclarith.styを

入手して同じフォルダにコピーしておく必要がある。コピー後は、追加したファイルを使用可能にするために `mktexlsr.exe` を実行しておくことが必要である。 `emath` を使用するには、ソースファイルの中に `\usepackage{emath}` と記述し、使用したいコマンドを書いていくのみである。LaTeXのみでは、表現に不満のあった分数表記などが改善されており、より自然な数式表記ができる。また、 `emathP.sty` を使用することで、グラフも比較的簡単にかける。付属の `sample.pdf`、 `sampleP.pdf` に詳しい説明があるので参照してほしい。

4. 教材例

サポートするソフトウェアによって、TeX環境の整備が簡単になったとはいえ、教材作成のためにどのように書いていけばいいのかわかりづらい方も多いと思われる。そこで、私が使用している教材例を紹介したいと思う。詳しいコマンドの説明はここでは省略するが、データファイル中の `\begin{document}` と `\end{document}` で囲まれた部分が教材部分である。出力例と比較しながら見ていただきたい。

```
\documentclass[a4j]{jarticle}
\usepackage{emath}
\usepackage{emathP}
\setlength{\columnsep}{2zw}
\setlength{\columnseprule}{0.4pt}
\renewcommand{\labelenumi}{\arabic{enumi}.}
\renewcommand{\labelenumii}{\arabic{enumii}}
\pagestyle{empty}

\begin{document}
\twocolumn[%
\begin{center}
\Large\bf 2次不等式練習プリント
\end{center}
\vspace{2mm}
\large
\begin{flushright}
1年\hrule{\hspace{1cm}}組\hrule{\hspace{1cm}}番
\hspace{1zw}氏名\hrule{\hspace{5cm}}
\end{flushright}
\vspace{2mm}]
\begin{enumerate}
\small
\item 次の不等式を解きなさい。
\begin{enumerate}
\item  $(x-1)(x+2) \leq 0$ 
\vfill
\item  $x(x-2) > 0$ 
\vfill
\item  $x^2 - 5x + 4 \geq 0$ 

```

```
\vfill
\item  $x^2 + 4x + 4 < 0$ 
\vfill
\newpage
\item  $2x^2 + 5x + 2 \leq 0$ 
\vfill
\item  $-9x^2 + 6x - 1 \geq 0$ 
\vfill
\item  $2x^2 - 3x + 1 \geq x^2 - 6x$ 
\vfill
\vfill
\end{enumerate}
\end{enumerate}
\end{document}
```

一つ目は、2次不等式の練習プリントである。 `\begin{enumerate}` と `\end{enumerate}` で囲まれた部分で、自動的に問題番号が付けられていることに注目していただきたい。

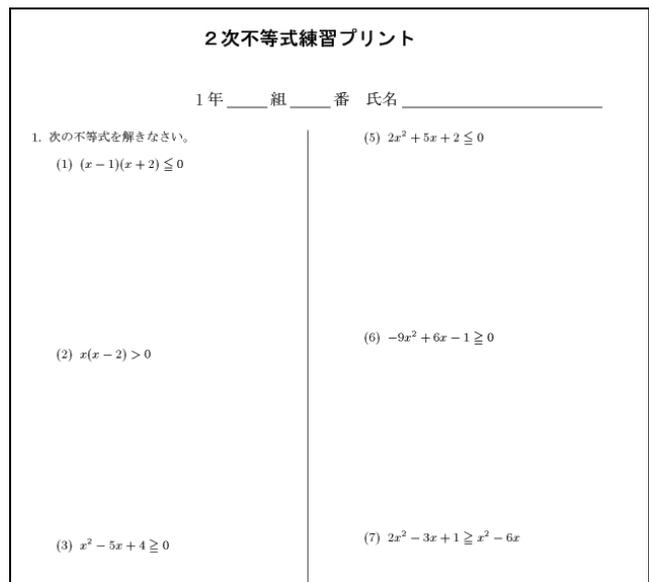


図2 2次不等式練習プリント

```
\documentclass[a4j, fleqn]{jarticle}

\usepackage{emath}
\usepackage{emathP}
\usepackage{showexample}%
\def\labelenumi{\bf\theenumi}
\def\theenumii{\arabic{enumii}}
\pagestyle{empty}
\begin{document}
\begin{itemshadexbox}{問題}
$ \angle A = 90 \text{ Deg } $、 $ AB < AC $ の直角三角形
$ ABC $ において、辺 $ BC $ の垂直二等分線と直線 $ CA $
$ $、 $ AB $ との交点をそれぞれ $ E $、 $ F $ とする。

```

辺 BC の中点を D とするとき、 DA は 3 点 A, E, F を通る円の接線であることを証明しなさい。

解答) \square

\square

\square

\square $\angle BAC = 90^\circ$ だから、 BC は $\triangle ABC$ の外接円の直径となる。 \square

すなわち、 D は $\triangle ABC$ の外接円の中心である。 \square

よって、 $DA = DC$ となるから、 \square

\square $\angle DAE = \angle DCA$ \square

また、 $\triangle ABC$ と $\triangle DBF$ について、 \square

\square $\angle BAC = \angle BDF = 90^\circ$ \square

\square $\angle B$ は共通 \square

よって、 $\triangle ABC \sim \triangle DBF$ \square

\square $\therefore \angle BCA = \angle BFD$ \square

すなわち、

\square $\angle DCA = \angle AFE$ \square

\square $\angle DAE = \angle AFE$ \square

\square $\angle DAE = \angle AFE$ \square

従って、接弦定理より、 \square

DA は 3 点 A, E, F を通る円の接線である。

\square

2つ目は、私が以前から運用しているネットワークを使用した自習システム用の教材である。emathPを利用してグラフを表示した例である。

問題

$\angle A = 90^\circ$ 、 $AB < AC$ の直角三角形 ABC において、辺 BC の垂直二等分線と直線 CA 、 AB との交点をそれぞれ E, F とする。辺 BC の中点を D とするとき、 DA は 3 点 A, E, F を通る円の接線であることを証明しなさい。

解答)

$\angle BAC = 90^\circ$ だから、 BC は $\triangle ABC$ の外接円の直径となる。
すなわち、 D は $\triangle ABC$ の外接円の中心である。
よって、 $DA = DC$ となるから、
 $\angle DAE = \angle DCA$ …… ①
また、 $\triangle ABC$ と $\triangle DBF$ について、
 $\angle BAC = \angle BDF = 90^\circ$
 $\angle B$ は共通
よって、 $\triangle ABC \sim \triangle DBF$
 $\therefore \angle BCA = \angle BFD$
すなわち、 $\angle DCA = \angle AFE$ …… ②
①、② から、
 $\angle DAE = \angle AFE$
従って、接弦定理より、
 DA は 3 点 A, E, F を通る円の接線である。

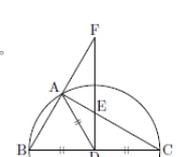


図3 グラフ入りの教材

5. まとめ

今回紹介したソフトウェアを使用することで、TeX環境の整備や実際の教材作成はかなり簡単に行えるようになってきた。TeXはフリーソフトでありながら商用ソフトに負けない出力ができ、使用するプラットフォームに依存せずに作業ができる。少しコマンドを覚える必要はあるが、データ自体はテキストで記述できるため、データ作成はコンピュータだけでなく、携帯電話などでも行える。また、問題番号・数式番号の管理もTeXが行うため、ユーザは問題を考えることのみで専念できるといった点も見逃せない。

この機会にTeXに触れ、数学教材作成に有効なソフトウェアであることを確かめてほしいと思う。

6. 参考URL

- (1) W32TeX
<http://www.fsci.fuk.kindai.ac.jp/~kakuto/win32-ptex/web2c75.html>
- (2) TeXインストーラ
<http://www.ms.u-tokyo.ac.jp/~abenori/mycreate/>
- (3) TexSnap
<http://hp.vector.co.jp/authors/VA041110/>
- (4) Visual Windows for TeX
<http://phys.cool.ne.jp/physjpn/vtexwin.htm>
- (5) emath
<http://emath.s40.xrea.com/>