情報処理 2 第 9 回

TEX への画像取り込み，十進BASIC (5)

桂田 祐史 (かつらだ まさし)

2007 年 6 月 19 日

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

1 連絡事項

- ソフトウェアの準備の都合などにより、シラバスとは順番が入れ替わりましたが、十進 BASIC に戻ります。インターネット講習会、麻疹休講の影響で、1 回分不足する計算になります。「Octave による数値線形代数」を 2 回の予定を 1 回ですませるか、カットして十進 BASIC の説明を一つ増やすか思案中です。
- TEX に関するこれまでの資料は、http://www.math.meiji.ac.jp/~mk/syori2-2007/tex2007/ にまとめました。
- 課題 4B[1] の締切は 6 月 25 日 (月曜) にします。TEX を使ってレポートを書き、PDF ファイルを添付して送って下さい。

2 (やり残し) 外部からのファイルの取り込み

2.1 ソースプログラム等テキストファイルの取り込み

(略)

2.2 画像の取り込み

LATEX には EPS 形式で取り込むのが便利

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、ファイル名に ".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。

[1] http://www.math.meiji.ac.jp/~mk/syori2-2007/jouhousyori2-2007-04/node12.html

十進 BASIC の画像を EPS 形式で作る

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**[2] 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[3] を紹介します。前回、指示した通りに操作していれば、syori2 フォルダにアイコンがあるはずです。使い方は簡単で、JPEG ファイルを Wjpeg2ps のウィンドウ (またはアイコン) にドラッグして、Convert ボタンを押すだけです。それで 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」[4] を見てください。

kamehoshi2.eps を取り込む

```
\documentclass[12pt,leqno]{jarticle}
\usepackage[dviout]{graphicx}% graphicx パッケージを用いる

\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}
```

dviout でカラー表示・印刷をするには

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)。

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

余談: ウィンドウの画像を取り込む

Windows XP のウィンドウの画像をファイルに保存したければ、マウスカーソルを取り込みたいウィンドウに置いて、キーボードから Alt+Print Screen (Print Screen は、場合によっては Fn キーと一緒に押す必要があり、その場合は Alt+Fn+PrintScreen となる) を入力し、ペイント[5]のようなソフトに貼付けてから、適当に編集した後で、保存すると良いでしょう (もちろん JPEG 形式に出来ます)。

3 複素関数を見る

3.1 十進BASICの複素数演算機能

十進 BASIC には、複素数演算機能があります。四則、ABS(), ARG(), RE(), IM(), CONJ() 等の基本的な演算以外に SQR(), EXP(), LOG() などが使えます。

次のプログラムを実行して、その結果を理解しましょう。

complextest.bas

```
OPTION ARITHMETIC complex
LET  I=SQR(-1)
LET  a=1+2*i
LET  b=COMPLEX(3,4)
REM  本当は I=COMPLEX(0,1) の方が良いのかも...
LET  wa=a+b
LET  sa=a-b
LET  seki=a*b
LET  syou=a/b
PRINT a,b
PRINT wa,sa
PRINT seki,syou

LET  z=(1+I*SQR(3))/2
PRINT re(z),im(z)
PRINT z,CONj(z)
PRINT ABS(z),arg(z)/PI
PRINT EXP(i*PI/3)
END
```

残念ながら、複素数データの入力は出来ないので、実部・虚部を入力してもらってから、まとめる必要があります。

[5] スタート → すべてのプログラム (P) → アクセサリ → ペイント として起動できます。

```
INPUT "実部と虚部を入力してください": x,y
z=COMPLEX(x,y)
```

3.2 複素関数の表示

$w = f(z)$ $(z \in D)$ を複素関数とします。つまり変数 z の範囲 (定義域) は複素平面内の部分集合 D で、値 $f(z)$ も複素数、ということです。

この複素関数 $w = f(z)$ を図示することを考えましょう。実変数実数値の関数 $y = f(x)$ $(x \in I)$ ならば、xy 平面上に f のグラフ $\{(x, f(x)); x \in I\}$ を自然に描くことが出来ましたが、複素数は「実数に換算すると 2 次元」ですから、$w = f(z)$ のグラフを 3 次元世界で実現するのは無理です。そこで z 平面にある “もの” を、写像 $w = f(z)$ で w 平面に移したものを描くことで様子を知ろう、とします。

complexmap.bas

```
REM 関数 w=z^3 で三角形がどういう図形に写像されるか
OPTION ARITHMETIC complex
DECLARE EXTERNAL SUB segment
LET w=3
SET WINDOW -w,w,-w,w
DRAW grid(0.5,0.5)
PRINT "複素平面上の三角形を関数 w=z^3 で写す"
PRINT "3 点の座標を入力してください。"
CALL cinput(z1)
CALL cinput(z2)
CALL cinput(z3)
CALL segment(z1,z2,2)
CALL segment(z2,z3,3)
CALL segment(z3,z1,4)
END

REM 線分と線分の像
EXTERNAL SUB segment(z1,z2,col)
OPTION ARITHMETIC complex
DEF f(z)=z^3
LET  i=SQR(-1)
SET LINE COLOR col
REM 線分を描く
SET LINE width 3
PLOT LINES
PLOT LINES : re(z1),im(z1);re(z2),im(z2)
REM 線分上の点の写像による像を描く
SET LINE width 2
FOR t=0 TO 1 STEP 0.01
   LET  z=(1-t)*z1+t*z2
   CALL MAPPLOT(z)
NEXT t
END SUB

REM 写像 w=f(z) で写した点を PLOT する
EXTERNAL SUB mapplot(z)
OPTION ARITHMETIC COMPLEX
DEF f(z)=z^3
LET  w=f(z)
PLOT LINES: re(w),im(w);
END SUB

REM 複素数の入力
EXTERNAL SUB cinput(z)
OPTION ARITHMETIC COMPLEX
INPUT PROMPT "実部虚部を入力: ": x, y
LET  z=complex(x,y)
END SUB
```

このプログラムを実行して (長いので貼付けてしまってよいです)、何をしているか理解して下さい。三角形の頂点の座標を入力する必要がありますが、例えば $(0,0)$, $(1,0.5)$, $(0.5,1)$ を入力してみて下さい。

4　課題 8

表題は「情報処理 2 課題 8」、締切は (数学的考察を含むこともあって少し遅くして) 7 月 2 日。レポートは TEX で書き、PDF 形式で送付する。

締切は 7 月 16 日に変更しました。

`complexmap.bas` を元にして、次のいずれか (少なくとも二つ) を行いなさい。

(i) “多角形以外の図形” (曲がった線を含む) の像を描きなさい。

(ii) 写像として多項式でないものを選び (例えば 1 次分数変換 $w = \dfrac{az+b}{cz+d}$, $ad-bc \neq 0$)、結果の図をきちんと考察しなさい。

(iii) a, b を正の定数として、平行直線群 $\mathrm{Re}\, z = na$ あるいは $\mathrm{Im}\, z = nb$ $(n \in \mathbf{Z})$ の $w = \exp z$ による像を描き、結果を説明しなさい。

ヒントパラメーター曲線の描き方を `http://www.math.meiji.ac.jp/~mk/syori2-2007/jouhousyori2-2007node4.html` で説明してあります。参考にすると良いでしょう。

参考情報

[1] 奥村晴彦, 日本語 TEX 情報, `http://oku.edu.mie-u.ac.jp/~okumura/texfaq/`
TEX に関する最も有名な情報源。ここの掲示板は最後の頼みの綱。

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

[3] 阿部紀行, (Windows 環境向けの TEX 関係のソフトウェアのインストーラー), `http://www.ms.u-tokyo.ac.jp/~abenori/mycreate/index.html`

[4] 阿部紀行, 祝鳥 (のりてふ) — 秀丸エディタ用の TEX 統合環境, `http://www.ms.u-tokyo.ac.jp/~abenori/mycreate/fortex.html`

[5] 広瀬 雄二, 野鳥 (やてふ) — Emacs 用の TEX 統合環境, `http://www.yatex.org/`