

Web に適したプロットライブラリの改良

鶴岡 弘*

Improvement of Plot Library for Web

Hiroshi TSURUOKA*

はじめに

Web に適したプロットライブラリ (GPL) (鶴岡, 1997) の開発以降, GIF 画像をダイナミックに出力できる同種のライブラリが多数開発されているが, GIF 画像の出力には, GPL をはじめほとんどが GD ライブラリ (Boutell, 1994) を利用している. ところが, 米 Unisys 社が GIF 画像フォーマットに利用されている LZW 圧縮アルゴリズムのライセンスを主張しはじめたため, オープンソフトウェアである GD ライブラリから, GIF 画像出力の関数が削除されるという事態に至った. 数値データを WWW 上でダイナミックにグラフ化する場合には, ブラウザで表示可能な GIF フォーマットがこれまで一般的に利用され, GPL を利用した数値データをグラフ化する方法 (鶴岡, 1998) なども報告してきた. 米 Unisys 社は当初フリーウェア (非営利ソフト) にはライセンス料は不要だとしていたが, 後に, フリーウェアであってもライセンスが必要であると主張を変えており, GPL など, 米 Unisys 社のライセンスを受けていない GIF 画像出力をサポートしたソフトウェアの使用には注意が必要である. GD ライブラリでは, バージョンアップの際に GIF 画像出力のための関数は削除したが, PNG 画像フォーマットおよび JPEG 画像フォーマット出力のための関数を新たにサポートした. 本報告では, GPL を新バージョンの GD ライブラリへの対応に加え, Web 用途だけでなく通常のアプリケーション開発にも利用できる C および Fortran 用のプロットライブラリとして機能拡張を図ったので報告する.

PNG 画像フォーマットについて

PNG フォーマットは, ファイル圧縮アルゴリズムに De-

flation を採用している. このフォーマットは特許上の問題を受けないアルゴリズムであり, GIF に置き換える目的で開発された. PNG フォーマットの主な特徴をあげると,

- フルカラー対応 (GIF は 256 色まで).
- 高い圧縮率 (同条件であれば, GIF より 2 割ほど小さくなる).
- 透過色をいくつでも定義できる (GIF は 1 個).
- ライセンスフリーである.

であるが, 問題点もある. PNG フォーマットをインライン表示できない有名なブラウザが存在していることである. 本報告で開発したライブラリにおいては, 後で述べるように JPEG フォーマット出力も可能とすることにより解決した.

開発環境等

ここでは, TurboLinux8 Workstation (Linux) および Windows+cygwin+XFree86 の環境でテストを行った. 本報告で開発するプロットライブラリには, gd-1.8.4, libpng-1.0.10, zlib-1.1.3, jpeg-6b のライブラリを必要とする. これらのライブラリは, TurboLinux8 Workstation においてはすでにインストールされており, 本報告で作成するプロットライブラリのコンパイルは非常に簡単である. Windows+cygwin+XFree86 の環境においてはこれらのライブラリのインストール作業が必要となるが, configure および make の作業だけであり, 特に難しい操作は必要とされない. C および Fortran のコンパイラにはフリーで利用可能な gcc (バージョンはそれぞれ 2.96, 2.95.3) および g77 (0.5.25, 0.5.26) を使用した. なお, 市販のコンパイラでも同様にコンパイル可能である. このようにプロットライブラリの改良に際して, その利用に特殊な環境を必要としない点に留意し, 広く利用可能となるように配慮した.

2002 年 9 月 24 日受付, 2002 年 10 月 22 日受理.

* 東京大学地震研究所地震予知情報センター.

* Earthquake Information Center, Earthquake Research Institute, University of Tokyo.

プロットライブラリの機能

本プロットライブラリは、X ウィンドウ、ポストスクリプト、PNG 画像および JPEG 画像への出力が可能である。これらの切り替えには、PGPLOT (Pearson, 2001) などに用いられているようなデバイス指定による切り替えでなく、関数中の引数 *iwin* を変えることで対応する。 *iwin*=0, 1, 2, 3 を指定した場合 X ウィンドウへ、 *iwin*=10 の場合にはポストスクリプト出力、 *iwin*=11 の場合には PNG 画像出力、そして *iwin*=12 の場合には JPEG 画像出力となる。出力の流れを示すと図 1 のようになる。また、X 対応

にあたって、マウスの座標位置を取得できる *pc_mouse* というサブルーチンを作成し、簡単なマウスのイベントに従ってアプリケーションを構築可能である。ポップアップメニューなどへの対応は難しいが、プッシュボタンなど簡単なグラフィカルユーザインターフェース構築のための機能を備えている。表 1 に改良後のプロットライブラリのサブルーチン名および簡単な機能を示す。さらに、本報告で開発したプロットライブラリを利用したシステムの実例 (Windows + cygwin + XFree86 + X サーバ) を図 2 に、ソースコードを表 2 に示す。このアプリケーションは、コマンドラインで `mkmap mkmap.dat iwin` として起動する

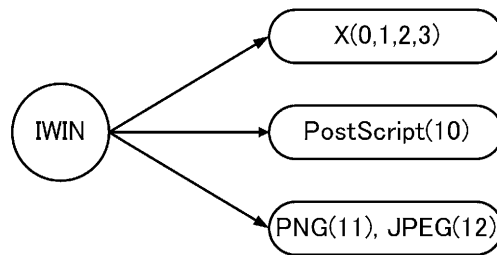


図 1. 出力先の切替

表 1. プロットライブラリのサブルーチン名および機能

サブルーチン名	機能
<i>pc_plotinit</i>	プロットの開始
<i>pc_plotend</i>	プロットの終了
<i>pc_moveto</i>	点の移動
<i>pc_lineto</i>	線のプロット
<i>pc_line</i>	2 点間の線のプロット
<i>pc_plot</i>	連続した線のプロット
<i>pc_polygon</i>	多角形のプロット
<i>pc_rect</i>	長方形のプロット
<i>pc_circle</i>	円のプロット
<i>pc_triangle</i>	三角形のプロット
<i>pc_triangle1</i>	三角形のプロット
<i>pc_triangle2</i>	三角形のプロット
<i>pc_triangle3</i>	三角形のプロット
<i>pc_square</i>	正方形のプロット
<i>pc_diamond</i>	菱形のプロット
<i>pc_plus</i>	(+) のプロット
<i>pc_times</i>	(X) のプロット
<i>pc_symbol</i>	シンボルのプロット
<i>pc_text</i>	テキストのプロット
<i>pc_vector</i>	矢印のプロット
<i>pc_setbkcolor</i>	背景色の設定
<i>pc_setcolor</i>	色の設定
<i>pc_alloccolor</i>	色の割り当て
<i>pc_setqbcolor</i>	割り当て済みの色に変更
<i>pc_setfont</i>	フォントの設定
<i>pc_setline</i>	線の幅の設定
<i>pc_setcash</i>	線の種類の設定
<i>pc_setgrayshade</i>	シェーディングの設定
<i>pc_pscode</i>	ポストスクリプト出力におけるモノクロ/カラーの設定
<i>pc_mouse</i>	座標値の取得

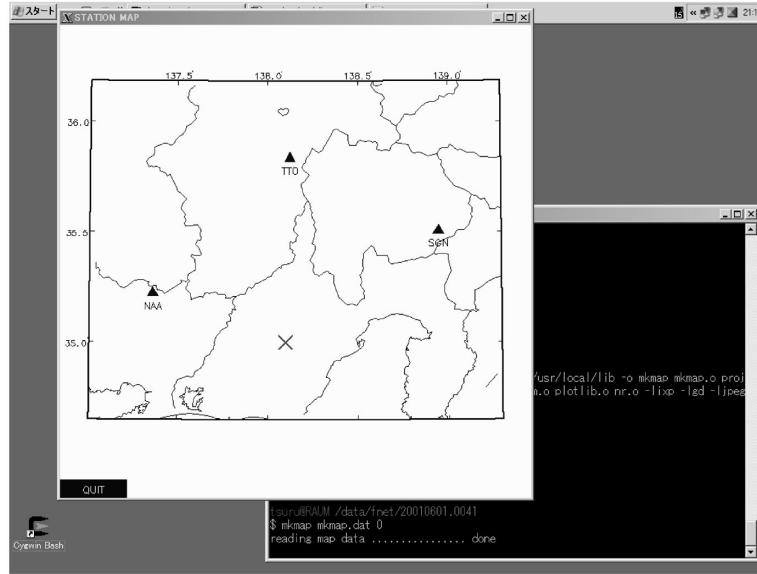


図 2. アプリケーション構築例

表 2. ソースコード

```

program mkmap
real reg(4),pl(4),disp(4)
character mfile*80,title*80
character prmfile*80,line*80
character*3 stn(200)
real lon(200),lat(200)
include 'recMP.inc'
include 'recMPC.inc'
narg=iargc()
if ( narg .lt. 1 ) then
    write(6,*) 'Usage mkmap mkmap.dat iwin'
    stop
endif
call getarg(1,line)
prmfile=line
call getarg(2,line)
read(line,*) iwin
open(10,file=prmfile,status='old')
mfile='/usr/local/tseis/db/japan.mb'
read(10,*) elon,elat
read(10,*) nstn
do i=1,nstn
read(10,'(a3,1x,f8.4,1x,f7.4)') stn(i),lon(i),lat(i)
enddo
read(10,*) reg(1), reg(2), reg(3), reg(4)
close(10)
call readm(mfile)
scale=0.8
fx=105.0
fy=105.0
fw=195.0
fh=195.0
if ( iwin.eq.0 ) then
    scale=0.8
    fx=105.0
    fy=110.0
    fw=185.0
    fh=185.0
    title='STATION MAP'//char(0)
else if ( iwin .eq. 10 ) then
    fx=105.0
    fy=145.0
    fw=185.0
    fh=185.0
    title='mkmap.ps'//char(0)
else if ( iwin .eq. 11 ) then
    title='mkmap.png'//char(0)
else if ( iwin .eq. 12 ) then
    title='mkmap.jpg'//char(0)
endif
call pc_pscode(iwin,1)
call pc_plotinit(iwin,title,0.0,0.0,210.0,210.0,scale)
call pc_setbkcolor(iwin,255,255,235)
call setm
just=5
call justm(reg,MPCproject,just,fx,fy,fw,fh,pl)
call plotm(iwin,reg,pl)
call dispminmax(reg,MPCproject,disp)
call pc_setcolor(iwin,255,0,0)
call pc_setline(iwin,5)
call dispxy(elon,elat,reg,disp,pl,MPCproject,x,y)
call pc_times(iwin,x,y,6.0,1)
call pc_setline(iwin,2)
do i=1,nstn
call dispxy(lon(i),lat(i),reg,disp,pl,MPCproject,x,y)
call pc_setcolor(iwin,0,0,128)
call pc_triangle(iwin,x,y,5.5,0)
call pc_setcolor(iwin,MPCtext_r,MPCtext_g,MPCtext_b)
call pc_text(iwin,x,y-2.0,5.0,stn(i),0.0,3,8)
enddo
if ( iwin .lt. 10 ) then
    call pc_rect(iwin,0.0,0.0,30.0,8.0)
    call pc_setcolor(iwin,255,255,0)
    call pc_setfont(iwin,1)
    call pc_text(iwin,15.0,2.0,5.0,'QUIT',0.0,4,2)
endif
call pc_mouse(iwin,1,m,x,y)
call pc_plotend(iwin,1)
stop
end

```

が, *iwin* を変えることにより簡単に出力先を X, ポストスクリプト, PNG 画像および JPEG 画像へ切り替えることが可能である. このように X への出力にも対応したことにより, プロットライブラリの利用範囲が非常に広がった.

おわりに

このプロットライブラリは, 画像 (Image), X ウィンドウ (X) およびポストスクリプト (Postscript) の頭文字をとり, IXP ライブラリとする. 本報告では, 開発環境として2種類のプラットフォームのみを報告したが, X ウィンドウをサポートした UNIX 上で動作が可能である. 本ライブラリは, 最近のイベント駆動を駆使した大規模アプリ

ケーションには向かないかもしれないが, 波形の表示や地図表示などの用途には簡便に利用できる. このプロットライブラリを, Web への動的な画像出力に利用するだけでなく, X アプリケーション開発等にも利用して頂きたい.

謝辞: 阿部勝征教授と森田裕一助教授の査読は本稿の改善に役立ちました. ここに記して感謝します.

文献

- Boutell T., 1994, <http://www.boutell.com/gd/>.
Pearson T., 2001, <http://astro.caltech.edu/~tjp/pgplot/>.
鶴岡 弘, 1997, Web に適したプロットライブラリの開発, 震研技報, 2, 130-134.
鶴岡 弘, 1998, 数値データを WWW 上でダイナミックにグラフ化する一方法, 震研技報, 3, 16-19.