

# Web に適したプロットライブラリの開発

鶴 岡 弘\*

## Development of Plot Library for Web

Hiroshi TSURUOKA\*

### はじめに

インターネット上の情報共有システムの一つである WWW の普及によって、テキスト、画像、サウンド、動画などのマルチメディアデータをオンラインで取得することが可能になってきた。WWW の登場時は静的なページがほとんどであり、ハイパーテキストを利用したブラウジングが主であったが、最近では CGI 技術の導入により、FORM を通じデータベース検索エンジンを起動して、ユーザに合わせた情報の提供が可能となってきた。ただし、これらのサービスの多くはキーワードを入力し、検索結果をテキスト情報として得るものが多い。一方、数値データベースはデータそのものを表示することはあまりなく、グラフ化して提供されることがほとんどである。ただし通常数値データの解析結果は、ツールの多いポストスクリプトファイルとして出力されることがほとんどであり、このポストスクリプトファイルを WWW のブラウザでインライン表示のできる画像ファイル(GIF フォーマットや JPEG フォーマット)に変換する必要があった。この変換には多くの CPU パワーとメモリが必要なため、リアルタイムの表示には適さず、30 分や 1 時間ごとにページを作成し表示させることが多い。最近、動的かつ高速に画像ファイル(GIF 形式)を作成するライブラリが公開されたことにより、グラフ表示を含む動的なページの作成が可能となり、ますます WWW の表現が多様になってきた。

ここでは、このライブラリを利用して画像ファイルを出力するだけでなく、プリンター出力用のポストスクリプトファイルも同時に出力できる C および FORTRAN のライブラリを作成したので報告する。

### 画像ファイル作成ライブラリ (GD) について

gd グラフィクスライブラリは (Boutell, 1994) により作成されたものであり、GIF 形式の画像ファイルの作成、読み込み、描画、保存の複数の関数からなる C で記述された関数セットである。C だけでなく perl や tcl 言語などからも利用可能であり、リアルタイムなグラフの作成に必要な機能をほぼ有している。

特に、GIF 形式は NETSCAPE や INTERNET EXPLORER などに代表される WWW ブラウザでインライン表示が可能なので、数値データベースから解析結果を可視化(グラフ化)するのに非常に便利なライブラリである。また、直接 GIF ファイルを作成するため、コンピュータの CPU、メモリなどのリソースが少なくすむのも大きな利点である。

### ポストスクリプトプロットライブラリ

ポストスクリプトファイルを作成するために地図作成ツールである GMT-SYSTEM (Wessel and Smith, 1991) のなかで、共通のライブラリとして使用されている libpsl.a を利用した。このライブラリはポストスクリプトファイルを作成する描画関数をまとめたものである。ポストスクリプトファイルはページ記述言語としてほぼ標準であり、GHOSTSCRIPT などのツールを利用して多くのプリンターに出力可能である。

### 作成したプロットライブラリの位置づけおよび機能

ポストスクリプトは構造化できるため非常に表現力の高いページ記述言語であり、プリンター出力用に最適化されている。一方 GIF 形式に代表される画像ファイルはラスター形式であり、回転、反転などに優れている。つまり、この両者のフォーマットはその機能を相互に補完すべきものである。ユーザは状況に応じてポストスクリプトおよび GIF ファイルを作成してきた。すなわちユーザは図 1 (a) に示すように、データ解析ライブラリは共通のものをを用い

1997 年 10 月 6 日受付, 1997 年 10 月 28 日受理.  
\* 地震予知情報センター, (東京大学地震研究所).  
\* Earthquake Information Center, (Earthquake Research Institute, University of Tokyo).

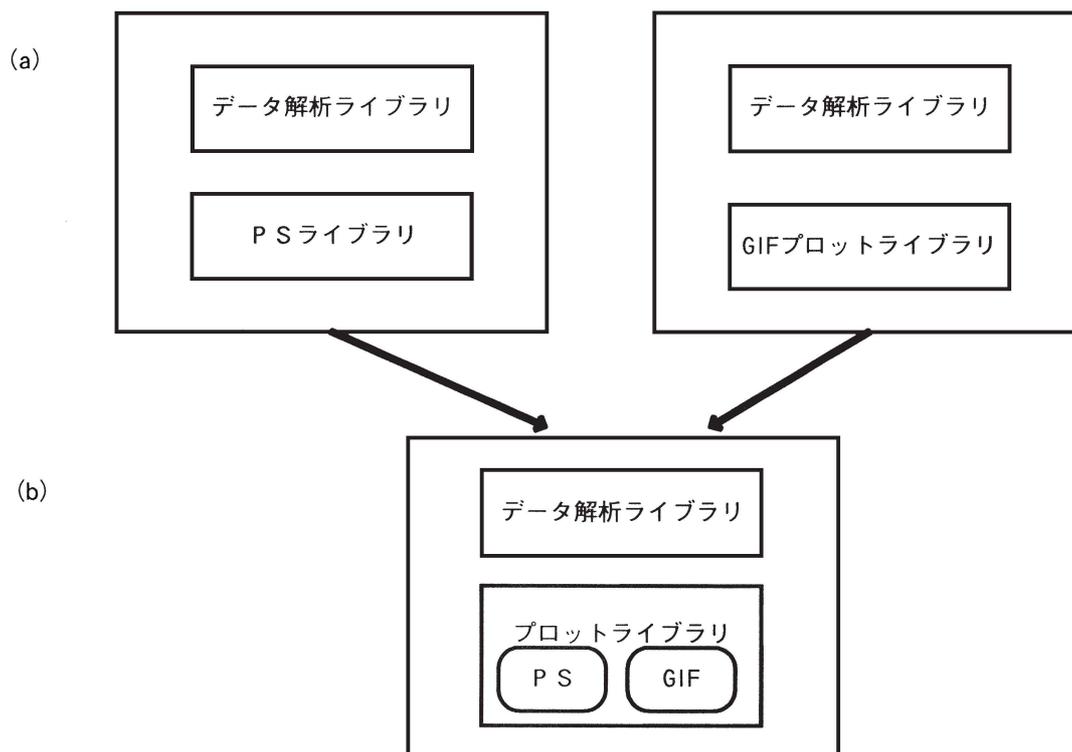


図 1. (a) これまでのプロットライブラリとデータ解析ライブラリの関係. (b) 開発されたプロットライブラリとデータ解析ライブラリとの関係.

表 1. プロットサブルーチンリスト

サブルーチン名	機能
pc_plotinit	プロットの開始
pc_plotend	プロットの終了
pc_line	2点間の線のプロット
pc_plot	連続した線のプロット
pc_polygon	多角形のプロット
pc_rect	長方形のプロット
pc_circle	円のプロット
pc_triangle	三角形のプロット
pc_triangle1	三角形1のプロット
pc_triangle2	三角形2のプロット
pc_triangle3	三角形3のプロット
pc_square	正方形のプロット
pc_diamond	菱形のプロット
pc_plus	(+)のプロット
pc_times	(X)のプロット
pc_symbol	シンボルのプロット
pc_text	テキストのプロット
pc_vector	矢印のプロット
pc_setbkcolor	背景色の設定
pc_setcolor	色の設定
pc_alloccolor	色の割り当て
pc_setqbcolor	割り当て済みの色に変更
pc_setfont	フォントの設定
pc_setline	線の幅の設定
pc_setdash	線の種類の設定
pc_setgrayshade	シェーディングの設定
pc_pscode	ポストスクリプト出力におけるモノクロ/カラーの設定

表 2. プログラムリスト

```

c
c      sample program using Graphic PLOT LIBRARY
c
      character filename*80
      character text*80
      dimension xx(200), yy(200)
      write(6,'(a,$)') 'INPUT IWIN 0[PS] / 1[GIF] --> '
      read(5,*) iwin
      write(6,'(a,$)') 'INPUT COLOR MODE 0[B/W] / 1[COLOR] --> '
      read(5,*) icolor
      if (iwin .eq. 0) then
          filename = 'sample.ps'//char(0)
      else
          filename = 'sample.gif'//char(0)
      endif
      write(6,*) ' Now Plotting '
      write(6,'(10x, a50)') filename
      if (iwin .eq. 0) then
          call pc_pscode(iwin,icolor)
          call pc_setbkcolor(iwin, 255,255,255)
      endif
c      A4 Portrait
      call pc_plotinit(iwin, filename, 0., 0., 210., 296., 1.0)
      call pc_setbkcolor(iwin, 255, 255, 255)
c      set color blue
      call pc_setcolor(iwin, 0, 0, 255)
      text = 'Graphic PLOT LIBRARY'
      call pc_text(iwin, 30., 260., 10.0, text, 0., 20, 1)
c      set font italic
      call pc_setfont(iwin, 2)
      text = 'GIF/PS PLOT'
      call pc_text(iwin, 30., 250., 5.0, text, 0., 11,1)
c      plot sin curve
      call pc_setcolor(iwin, 255,0,0)
      do i=1,200
          xx(i) = 30. + 150. * float(i)/200.
          yy(i) = 210. + 30. * sin(20.* float(i)/200.)
      enddo
      call pc_plot(iwin, xx, yy, 200)
      call pc_setcolor(iwin, 0, 0, 255)
      do i=0, 360, 45
          angle = float(i)
          call pc_text(iwin, 105., 210., 4.2, ' ANGLE', angle,9, 4)
      enddo
c      set color test
      do i=32,63
          call pc_setqbcolor(iwin,i)
          x = 8. + (210./35.) * float(i-32)
          y = 160.
          call pc_square(iwin, x, y, 4.0, 0)
      enddo
c      symbol plot
      call pc_setcolor(iwin, 0, 0, 255)
      do i=1,9
          x = 30. + 15. * float(i)
          y = 120.
          size = 10.0
          ioutline = 1 ! outline only
          call pc_symbol(iwin, x, y, size, i, ioutline)
          ioutline = 0 ! fill
          call pc_symbol(iwin, x, y-15., size, i, ioutline)
          write(text, '(i1)') i
          fontsize = 7.0
          angle = 0.0
          ntext = 1
          ipos = 5
          call pc_text(iwin, x, y+20., fontsize, text(1:1),
$              angle, ntext, ipos)
      enddo
c      vector plot

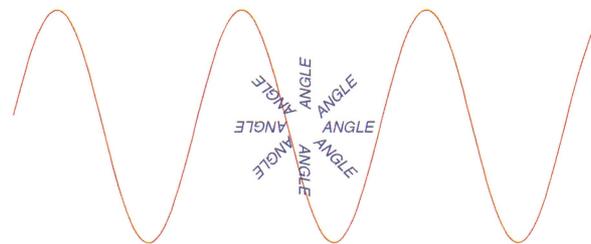
```

```

call pc_setcolor(iwin, 0, 128, 255)
x = 60.
y = 80.
call pc_vector(iwin, 60., 80., 0.0, 50.0, 3.0, 8.0, 8.0, 0)
x = 60.
y = 75.
call pc_vector(iwin, x, y, -90.,8.,1.0,2.0,2.0,1)
c line width test
call pc_setcolor(iwin, 0, 255, 128)
do i = 1, 4
    call pc_setline(iwin, 2*i)
    x1 = 30.
    y1 = 60. - 4. * float(i)
    x2 = 100.
    y2 = y1
    call pc_line(iwin, x1, y1, x2, y2)
enddo
c line type test
call pc_setcolor(iwin, 255, 0, 128)
do i = 1, 3
    call pc_setdash(iwin, i)
    x1 = 120.
    y1 = 60. - 4. * float(i)
    x2 = 190.
    y2 = y1
    call pc_line(iwin, x1, y1, x2, y2)
enddo
call pc_plotend(iwin,1)
write(6,*) ' Plot END'
end
    
```

## Graphic PLOT LIBRARY

GIF/PS PLOT



1 2 3 4 5 6 7 8 9

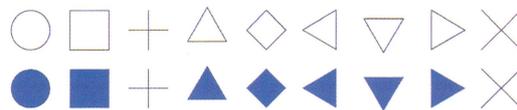


図 2. プロットの出力例

るがデータプロットにはそれぞれのライブラリをリンクしており、結局2つのプログラムを使い分けていた。そこで今回は図1(b)に示すように、2つのライブラリを隠蔽した形にすることにより統合をはかった。この手法はTeXのdviファイルやJAVAのバイトコードのように、中間ファイルを作成することにより汎用性を高めるものとアイデアは同じである。

今回、開発されたプロットライブラリのサブルーチンリストを表1に示す。全部で27ルーチンあり、大きく分類すれば、(1)プロットの開始・終了、(2)描画、(3)設定の3種類のグループに分けられる。このサブルーチンを用いたサンプルコードを表2に、その出力を図2に示す。

## おわりに

現在このプロットライブラリは、WWWを用いた地震活動解析システム(鶴岡, 1997a, 1997b)に利用されている。WWW上で数値データベースを可視化するためのライブラリとして広く利用してもらいたい。

## 文献

- Thomas Boutell, 1994, <http://www.boutell.com/gd/>.
- 鶴岡 弘, 1997a, WWWを用いた地震活動解析システムの開発, 地球惑星科学関連学会1997年合同大会予稿集, B22-P 09, 77.
- 鶴岡 弘, 1997b, WWWを用いた地震活動解析システムの開発(2), 日本地震学会1997年秋季大会予稿集, P 04.
- Wessel, P. and W.H.F. Smith, 1991, Free software helps map and display data, EOS Trans. AGU, Washington. D.C., 72, 441.