

x-y グラフ描画ソフトの開発

福 田 宏

Development of a computer program for drawing x-y graphs

Hiroshi FUKUDA

1 背景

大学、研究所などの研究室において導入されているパーソナルコンピュータ機器は、NEC PC-9801 シリーズとレーザープリンタの組み合わせが多い。レーザープリンタは、十分な解像度 (300dpi 程度) で高品位な印刷をおこなう能力を有する。これらは、一般の文書作成や端末エミュレーターとしてのほか、主に、専門の投稿論文を作成するために導入されていると思われる。

理科系では、研究論文において数式、及び x-y グラフが多くの場合重要な論文の要素であり、同じパーソナルコンピュータ機器で管理できることが望ましい。数式混じりの文章は、広く普及している文書処理システム \LaTeX [1] を使うことで、美しく、能率的に仕上げる事が出来る。一方、カメラレディーの高品位な x-y グラフの作成は、適当なソフトがないために、プリンタに十分な能力があるにもかかわらず、専門のトレーサーに依頼したり、大型計算機やワークステーションの大きかりなシステムで行なわれることが多い。MS-DOS パソコンで x-y グラフを描く既存のソフトはどれも、いわゆるビジネスグラフしか描けない (連続関数を描くことが念頭でない) か、品位が低く投稿用に使えない、等の欠点をもっている。例えば、投稿したグラフはかなり縮小して掲載されるため、これら既存ソフトの出力をそのまま用いると、線

が細すぎたり、文字が小さすぎたりして、判読できなくなってしまう。この種のソフトの欠点は、多くの理科系の研究者に共通の認識のようで、パソコン用の自作ソフトの紹介記事もみうけられる [2]。

以上の様な背景で、現在普及しているハードウェアの能力を生かして、カメラレディー用に投稿できる高品位な x-y グラフを作成する PC-9801 用 MS-DOS プログラム PLOT を開発した。このプログラムは、1984年にドットインパクトプリンタ用に N88BASIC で作ったものを原型として、QuickBASIC で現バージョンに近い形に書き直し (1990年)、さらに、Microsoft C で全面的に書き直して現在のバージョン 2.75 に到っている。

2 プログラム仕様

PLOT Ver. 2.75 は、MS-DOS のテキストファイルとして用意されたデータを読み込み、高品位な x-y グラフを作成する。作成したグラフは、キャノン・レーザービームプリンタ (LIPS-III あるいは LIPS-II+ モード [3]) で直接印刷するか、ジャストシステムの図形プロセッサ「花子 Ver. 2」で読み込めるファイルに変換し、図形としてマウス等で加工してから印刷することができる。

- 対応パソコン; NEC PC-9800 シリーズのパーソナルコンピュータ。

- 対応プリンタ; キヤノン・レーザーショットシリーズ (LIPS-II+以上)。

図1に PLOT で作成した x-y グラフの例を示す。また、文献 [4] には PLOT で作成したグラフが多数掲載されている。インストールの手順と、「花子」とのデータ交換は、付録参照。

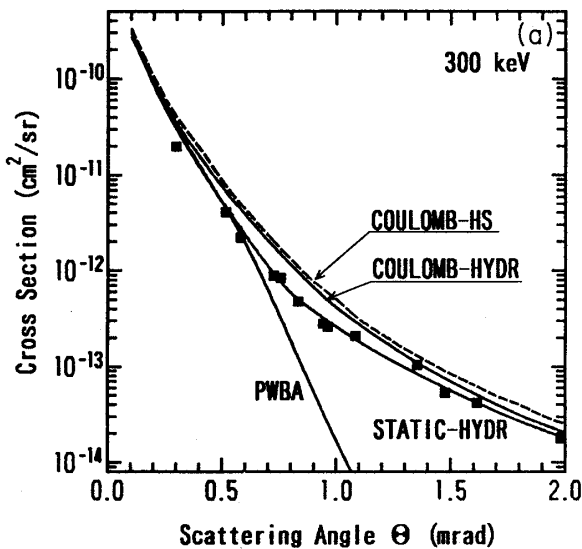


図1 作成したグラフの例

PLOT のコマンドは、全てプルダウン形式に統一されており、階層構造になっている。表1に階層構造メニューの全体を示す。プルダウンメニューで、縦に並べられたコマンドを選択するには、縦カーソルキー \uparrow , \downarrow 、或いはショートカットキー (コマンドの頭に表示される英数字文字) を用いる。さらに、各項目内で選択を行う場合には横カーソルキー \leftarrow , \rightarrow を用いる。エスケープキー $\boxed{\text{ESC}}$ を押すと、処理を中止して一つ前の階層のプルダウンメニューに戻る。以下、順に PLOT のコマンドを解説する。

F/File	O/Open E/Edit D/MS-DOS P/Print S/Save X/Save & Quit Q/Quit
G/Graph	A/Axis L/Line Style M/Marker Style F/Frame Size D/Data View
H/Help	

表1 階層構造メニュー

File/Open

次の形式1、または形式2に従うデータファイル (MS-DOS のテキストファイル) を読み込んで、グラフを描画する。その際、既に読み込んであるファイルは失われる。グラフの数は20個以下、また、各グラフのデータ点数の和が、10000以下でなければならない。

- データファイル形式1

コメント行とデータ行から成り、数字か土で始まる行がデータ行、数字以外の文字で始まる行がコメント行。データ行は、空白で区切られた2つ以上、4つ以下の数値を含まなければならない。第一の数値は、xの値、第二の数値はyの値であり、第三の数値、第四の数値があれば、それぞれy方向のエラーバー、x方向のエラーバーとなる。コメント行を挟まない、連続したデータ行の集合が一つのグラフになる。

- データファイル形式2

コメント行とデータ行から成り、数字か土で始まる行がデータ行、数字以外の文字で始まる行がコメント行。データ行は、空白

で区切られた2つ以上の数値(n個)を含まなければならない。第一の数値は、xの値、第二、第三、...第nの数値はyの値。コメント行を挟まない、連続したデータ行の集合がn個のグラフになる。

図2にそれぞれのデータファイルの例を示す。

Graph 1	Graph 1, 2
1 1	1 1 3
2 2	2 2 4
3 3	3 3 5
Graph 2	Graph 3
1 3	1 3
2 2	2 2
3 1	3 1
4 0	

図2 データ形式の例

File/Edit

データファイルをエディタで編集する。エディタを終了すると、変更されたデータを読み込んで再描画する。

File/MS-DOS

MS-DOSのコマンドを実行する。MS-DOSのコマンドラインにEXITと入力すると、PLOTを起動したディレクトリにカレントディレクトリを変更してからPLOTに戻る。

File/Print

プリンタ、キャノン LBP(LIPS-III または II+) にグラフを出力する(用紙はA4)。

- Frame: グラフ枠の太さを mm 単位で選択指定する。

- Line: グラフの太さを mm 単位で選択指定する。グラフごとに線の種類を変える(alter)か変えないか(fixed)も選択可能。
- Marker: マーカーの大きさを mm 単位で選択指定する。グラフごとにマーカーの種類を変える(alter)か変えないか(fixed)も選択可能。
- Print: 印刷を実行する。

File/Save

グラフの設定、描画データを保存する。

- 花子 data: 花子で読み込むデータを作成保存する。線で構成されるグラフの要素は入力ファイルの識別子を .PLT としたファイルに、グラフ点は .DOT に保存する。
- Parameter: 入力ファイルの最終行に%で始まる行を追加して、プルダウンメニュー[Graph]で設定したパラメタを記録する。

File/Save & Quit

前項の[Save]を行ってからPLOTを終了する。

File/Quit

読み込んであるファイルのグラフ設定を変更せずに、強制的にPLOTを終了する。

Graph/Axis

グラフの目盛を設定する。

- X/—(Y/—); x軸(y軸)を線形目盛(Linear)にするか、対数目盛(Log)にするかを横カーソルキーで選択する。
- Left(Lower); x軸(y軸)の左端(下端)の値を入力する。すぐ下の行min(...)の括

弧内の数字は読み込んだデータの x(y) の最小値で、この行にカーソルをあわせてリターンするとこの値が入力される。

- Right(Upper); x 軸 (y 軸) の左端 (上端) の値を入力する。すぐ下の行 max(...) の括弧内の数字は読み込んだデータの x(y) の最大値で、この行にカーソルをあわせてリターンするとこの値が入力される。
- 数値入力時のキー操作; 数字キーで入力、或いは横カーソルキーでなぞった数値はブルー反転表示される。縦カーソルキーで他の項目に移ると、ブルー反転表示された数字が設定される。

Graph/Line Style

グラフ線の種類、補間の方法を設定する。補間には三次スプライン多項式 [5] を用いる。

- 空白; データを線で結ばない。
- Line; データを折れ線で結ぶ。
- Spln(x, y); 対数をとるまえに、x、y をそれぞれグラフの曲線長をパラメタにして補間する。y が x の多価関数であってもよい。
- Spln(y); 対数をとるまえに、y を x をパラメタにして補間する。y は x の一価関数でなければならない。
- Spln(Log; x, y); 対数をとってから、x、y をそれぞれグラフの曲線長をパラメタにして補間する。y が x の多価関数であってもよい。
- Spln(Log; y); 対数をとってから、y を x をパラメタにして補間する。y は x の一価関数でなければならない。

Graph/Marker Style

グラフにうつデータ点 (マーカー) の種類を設定する。

- 空白: 点をうたない。
- Merker: マーカーをうつ。画面上では四角形が表示される。
- Error-bar: エラーバーをつける。
- Merker & Error-bar: マーカーとエラーバーの両方をつける。

Graph/Frame Size

グラフ枠の物理的な大きさを設定する。縦 (Horizontal)、横 (Vertical) の長さを 10% 刻みで縮小/拡大できる。フォントも同じ比率で縮小/拡大される。

Graph/Data View

入力ファイルの内容を表示する。一度表示すると常駐し (*On と表示される)、[Graph] の他のメニューから、**TAB** キーで行き来できる。常駐を解除するには、もう一度このコマンドを実行するか、エスケープキーで一階層前のメニューに戻る。キー操作は、**←**, **→**, **↑**, **↓**, **CLR** キーで表示範囲の移動、**ROLL UP**, **ROLL DOWN** キーでグラフ切替。

Help

メニューで [Help] を選択するとヘルプの目次が表示される。カーソルキーで項目を選びリターンキーを押せばその項目の説明が表示される。また、カーソルキーでメニューの項目を選択中にヘルプキーを押せば、その項目の説明が表示される (オンライン・ヘルプ)。但し、このオンラインヘルプが有効なのは、二階層目のメニューまで。ヘルプ画面でのキー操作は、**↑**,

↓ でヘルプページ切り替え、ESC キーでヘルプ終了。

3 結び

現在のハードウェア資源を生かして、特に、理科系研究論文作成に必須の高品位な x-y グラフを作成する自作ソフトウェア PLOT を、マニュアルを兼ねて紹介した。今後、LIPS-III のベクトルフォントを出力できるようにバージョンアップする計画である。

PLOT に関心のある方は、筆者まで連絡して頂ければ、フロッピーディスクをお送りいたします。バグ、改善すべき点などをお知らせ頂ければさいわいです。

参考文献

- [1] Leslie Lamport, \LaTeX , Addison-Wesley, 1986 (邦訳: 『 \LaTeX 』 Edgar Cooke, 倉沢良一 監訳, アスキー, 1990).
- [2] L. ボーステン, 日本物理学会誌 46, 789-790 (1991).
- [3] LIPS-II+, LIPS-III は、Cannon レーザープリンタのプリンタ制御コード体系。
- [4] H. Fukuda, I. Shimamura, L. Végh, and T. Watanabe, Phys. Rev. A44, 1565-1576 (1991).
- [5] 渡部力, 名取亮, 小国力 監修『数値計算ソフトウェア』丸善, 1989.

付録

A.1 Install

ディスクの内容;

- \PLOT 起動に必要なファイル;
PLOT.EXE 実行ファイル,
PLOT.CNF 設定ファイル,
PLOT.HLP ヘルプファイル,
PLOT.FON フォントファイル
- \PLOT\SAMPLE 例題
- \PLOT\MANUAL 使用手引き
- \PLOT\SOURCE ソースリスト
- \PLOT\JSHVAF 花子 VAF 設定

インストール手順;

1. PLOT 設定ファイル PLOT.CNF を機器構成に応じて変更する。

```
% configuration file
drive=A
drive=B
extention=dat
editor=MI -WA
printer=lips3
```

drive= 使用可能なドライブを半角英字一文字で指定する。

extention= PLOT で読み込むデータファイルの識別子を半角 3 文字で指定する。

editor= PLOT で使用するエディタを文字列で指定する。この文字列に編集対象となるファイル名を加えた文字列がエディタ起動コマンドとなる。この文字列を任意のディレクトリかコマンド

として入力することで、エディタが編集ファイルを読み込んで起動しなければならない。

printer= レーザーショットのコマンドモードを指定する。lips3 または lips2。

2. Install: 起動に必要なファイルを一つのディレクトリにいれ、環境変数 PATH に、そのディレクトリ名を指定する。但し、そのディレクトリから起動する場合には、環境変数の設定は必要ない(環境変数の設定は、自動起動のバッチファイル AUTOEXEC.BAT で行っておくよい)。
3. 花子のインストール: 花子を使う場合には、ジャストシステムの花子 Ver. 2 をインストールし、別売の花子 VAF「グラフ用紙作成ツール」を組み込んでおく。さらに、「グラフ用紙作成ツール」の設定ファイル JVPAPER.EST を PLOT 配布ディスクの \JSHVAF に入っている同名のファイルに置き換える。

A.2 花子とのデータ交換

PLOT で描いたグラフを「花子」に引き渡す方法;

1. PLOT でグラフを描き、メニューの [File] + [Save] + [Parameter] で描画データを保存する。これによって、線の描画データと点の描画データが、識別子 .PLT と .DOT で作成される。
2. PLOT を終了し、花子を立ちあげる (例 A>HANA)。
3. 花子のメニューで **VAF** + **グラフ用紙** + **方眼紙** を選び「グラフ用紙作成ツール」に入る。

4. 右下の四角い枠で囲まれたコマンドの中から **読み込み** をクリックし、PLOT.PLT を読み込む。「現在のパラメタが失われますがよろしいですか」の間に「YES」と答える。

5. **実行** をクリックする。**↓** キーでデータファイル名を入力する欄にカーソルを移動して、読み込みたい「線の描画データ」名を入力し、**実行** をクリックする (例 SAMPLE1.PLT)。

6. マウスで緑色の四角い枠を、適当な位置に移動し、クリックする。この枠は、PLOT 画面の青い四角枠に対応している。「よろしいですか」の間に「YES」と答える。

点データがある場合には、さらに次の操作をする。

7. 花子のメニューで **VAF** + **グラフ用紙** + **方眼紙** を選び、「グラフ用紙作成ツール」に入る。

8. 右下の四角い枠で囲まれたコマンドの中から **読み込み** をクリックし、PLOT.DOT を読み込む。「現在の設定が失われますがよろしいですか」の間に「YES」と答える。

9. **実行** をクリックする。**↓** キーでデータファイル名を入力する欄にカーソルを移動して、読み込みたい「点の描画データ」名を入力し、**実行** をクリックする (例 SAMPLE1.DOT)。

以上で PLOT の画面で見えていたグラフが、花子のオブジェクトとして読み込まれる。PLOT の文字に最もマッチする花子のフォントは、20p ゴシック体+太字 6%(英数字は半角で用いる)。これは、**文字** + **枠作成** で文字を入力しておき、**文字** + **文字変更** で 20p ゴシック体に変え、さらに **文字** + **字形変更** で太字 6% にすることで得られる。