

ディジタイザによるグラフ読み取り変換システムの更新

北海道大学情報処理教育センター

岡部成玄

1 はじめに

N R D Fのデータは、その質を保証するために、論文として印刷公表されたものから採取している。問題は、原著者から図表データを入手する体制が、まだ整っていないことである。それゆえ、原著者から図表データを入手できない場合は、論文に掲載された図表を読み取り入力している。これは、著者、印刷、読み取りの各段階で、誤差の混入が考えられ、最善の方法ではないが、現状としてはやむをえない。将来的には、データ入手体制の整備とともに、論文の図表そのままの画像データのデータベース化などが必要であろう。

さて、グラフデータの読み取りは、ディジタイザを使って行なっている。これまでは、風間氏が作成したシステムGRADISを利用してきた(参考文献1、2)。今年度、このシステムを、次の事情により一新することになった。

1)ディジタイザが故障がちであり、機器の更新が望ましい。

2)読み取り作業は、パソコンを用いて行なっているが、GRADISで使用するフロッピーディスクの形式などが、現在普及しているタイプのものでない。

以下で、システムの概要とグラフデータ読み取りの手順を示す。

2 システムの概要

まず、機器は、ディジタイザとパソコンからなる。

新規購入したディジタイザは、米国G T C O社のSketchMasterTMモデル1212(89,900円)で、以下の特徴をもつ。

1)静電結合による読み取りで、これまでの電磁誘導によるものに比べ、軽く(1.8kg)かつ、磁石を使っていないのでフロッピーディスクを利用するとき安心である。

2)0.025mmの分解能と0.25mmの読み取り精度をもち、最大読み取り速度は、200点/秒である。これは、現在、高性能とうたっている製品の標準的な仕様である。これ以上の分解能は、手ぶれとの関係であまり意味ないとされている。

3)パソコンのRS232Cインターフェースボードから電力を供給し、電源装置が不要である。

4)タブレットの大きさは、およそ30cm×30cmで、4ボタンのカーソルで入力する。

パソコンは日本電気のPC9801で、OSはMSDOSであり、読み取ったデータは、フロッピーディスクまたはハードディスクに保存する。

次に、ソフトの方であるが、GRADISを手直しするのではなく、新規作成した。ただし、作成にあたって、データ読み取りの基本操作については、これまでの作業との継続性に配慮した。全体の作業はこれまで通り

- 1) デジタイザを用いてグラフデータを読み取り、パソコンファイルに格納する。
- 2) パソコンファイルのデータをNRDF用のデータに変換し、NRDFのデータとして登録する。

の二つのステップで行なう。

ただし、新システムでは、パソコンファイルに格納するデータ（中間データ）の形式として、NRDFのデータの形式をとらなかった。この点が、GRADISとは違っている。それは、読み取り作業においては、NRDF用のデータのほかに、読み取り作業用の情報が必要であり、作業の中断・継続等を考えたとき、読み取りシステム独自のデータ形式を採用した方が、システムの作成・機能拡張・管理がしやすい、と判断したからである。こうすると、NRDF用のデータへの変換が必要になるが、これは、上記2)のステップに繰り込むことが可能なので、実際の作業がとくに増えるわけではない。

	MSDOS	①	入力	読取	出力	終了	
	ファイル名	B:¥D0001¥1-A				③	一覧
	メニュー						④
	型選択	B	AB	ABC	DB	ABD	データ ⑤ 連 結 有 無
	⑥	A	。	↓	→	+	
		D-B-E	ABCD	DBE	ABDE	ABCDE	
	縦軸	⑦	線形	対数	⑨	上	200
		⑧	実数	整数	ファクタ	下	0
	横軸	⑩	線形	対数	⑬	右	200
		⑪	実数	整数	ファクタ	左	0
				⑭		1	
⑬		⑭		グラフ表示範囲			1991-02-02 17:00:00
ENERGY DATA DELTA-DATA ⑫							
(MEV) (NODIM) (NODIM) ⑮							
⑯	2	1.000E+02	1.700E+02	+5.000E+00	-5.000E+00		
	3	1.500E+02	1.800E+02	+8.000E+00	-8.000E+00		

上図は、グラフデータ読み取り作業中のパソコン画面である。作業は、すべて、この画面で行なうので、以下、図中の番号順に各項目の機能を説明していくことにする。まず、項目の選択は

- 1) 項目間の移動はカーソルキー↑↓で行い、
- 2) 項目内の移動はカーソルキー→←で行なう。

次に、②④⑨⑫⑭⑮では文字あるいは数値の入力を行なうが、このとき、簡易エディタとして、カーソルキー、**INS**（挿入・上書の切替）、**DEL**（削除）、**BS**（バックスペース）キーが使用できるようにしてある。ただし、入力できるのは半角文字だけである。さらに、英字は大文字のみで、小文字で入力しても大文字に変換する。これは、NRDFの現在の仕様に合わせている。また、測定量の名称等の入力において、誤入力を少し

でも減らすために、次の短縮入力を可能にしてある。

[短縮入力]

英数字及び特殊記号を1文字入力して **ROOLUP** または **ROOLDOWN** キーを押すことであらかじめ短縮入力用に登録してある文字列を呼び出すことができる。一つの文字に複数個登録しておくことができ、キーを押すことで順次呼び出すことができる。RETURNキーを押すことで選択を確定する。

短縮入力文字の登録は、以下に例示するデータをファイル **NRDF.TAN** に作成しておくだけでよい。

```
-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7
D DSIGMA/DOMEGA DATA
A ANGLE
M MEV
D DELTA
A:YD1234Y1-A      (短縮文字は空白)
' '1' '2' '3' '4'
```

先頭1文字が短縮文字で、一つ空白をあけて入力文字列を、空白を区切り記号としてあたえる。1行の最大長は255バイトで、最大行数は100行である。一つの短縮文字に対する選択可能な入力文字列が全体で255バイトをこえるときは、上の例の短縮文字Dのように、同じ短縮文字に対する入力文字列を複数行あたえるとよい。

以下では、各機能の概要について説明する。各機能の操作の詳細については、実際に操作したとき、必要なメッセージを表示するようにしているので、省略する。とくに、ファイル出力、終了など注意が必要な操作は、誤操作しないよう、すぐに実行せず確認を要求するようにしている。

① カーソルキーでブロックカーソルを移動させ、RETURNキーで選択を確定する

MSDOS 作業中、フロッピーディスクの初期化等MSDOSコマンドの投入が必要になった時、使用する。MSDOSコマンドモードになる。復帰するにはEXITコマンドを投入する。

入力 ファイルからのデータの入力を行なう。読み取りを中断したデータの追加読み取りを行う時とか、データをグラフ表示して確認するの時などに使用する。ファイルへの上書き、追加が可能である。

新システムの出力するデータ形式は、次に示すようになっている。

X=、Y=は、それぞれ横軸、縦軸について、入力データが実数 (REAL) であるか整数 (INT) であるか、グラフが対数表示 (LOG10) であるか線形表示 (LINEAR) であるかを指示し、また、読み取りの基準-横軸の右 (R) 左 (L)、縦軸の上 (U) 下 (D)-の値及び読み込んだ値にかけるファクタ (F) の値-通常1-を () 内にあたえてある。X=、Y=は1欄目から記すが、REALなどの位置は自由で、空白で区切る。

数値データの先頭の1文字は、数値データが

- 1 Xの中心点 Yの中心点
- 2 Xの中心点 Yの中心点 Yの+誤差 Yの-誤差
- 3 Xの中心点 Xの+誤差 Xの-誤差 Yの中心点
- 4 Xの中心点 Xの+誤差 Xの-誤差 Yの中心点 Yの+誤差 Yの-誤差

であることを示している。誤差の値は符号付きである。先頭の文字が省略されたときは、1とみなす。ファイルからデータを入力するとき、数値データ以外は、省略されていてもよい。そのとき、システムは読み取り及びグラフ表示に必要なデータの入力を要求するようになっている。それゆえ、たとえば、数値データだけが格納されているファイルを読み込んでグラフ表示させることが可能である。ただし、X, Yの数値データは2欄目以降から始まっていなければならない（空白で区切り、書式は自由）。

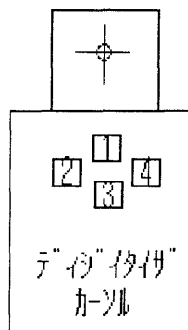
```

-----+-----1-----+-----2-----+-----3-----+-----4-----+-----5-----+-----6-----+
FILE=A:YD001Y1-A                (ファイル名)
DATE=1991-02-18                  (作業日)
TIME=17:09:08                    (作業時分)
MEMO=2-18 14:50 TEST             (メモ)
HEAD=ENERGY DATA DELTA-DATA     (測定量の名称)
UNIT=(MEV) (NODIM) (NODIM)      (単位の名称)
X=REAL LINEAR R(10)              L(0)                F(1)
Y=REAL LINEAR U(10)              D(0)                F(1)
2  2.727E+00  6.455E+00  1.769E+00 -1.769E+00
2  4.806E+00  6.908E+00  1.863E+00 -1.863E+00
    
```

読取 デジタイザからの読み取りを開始する。

[デジタイザのカーソルの操作]

- 1 通常入力するとき押す。
- 2 端の値を読み込むとき、誤差が小さくて読み取り不可のとき押す。誤差を0とする。
- 3 端の値を読み込むとき、誤差が無限大のとき押す。+の誤差として-1を、-の誤差として+1を出力する
- 4 読み込みが終了したとき、あるいは、読み込みデータの削除、型の変更等のため、デジタイザでの読み取りを中止して、キーボードに制御を戻したいとき押す。



出力 読み取ったデータのファイルへの出力を行なう。

終了 読み取り作業を終了する。MSDOSのコマンドモードになる。

② ファイル名を入力する。

ディレクトリ及びファイル名については、半角文字8文字以内の長さであること等MSDOSの規則にしたがう。たとえば、¥. をファイル名として用いることはできない。

1 論文1 ディレクトリで、ディレクトリ名は資料番号名であたえる。各図毎に、別個のファイルにデータを格納する。ファイル名では、文字FIGは省略して番号のみ指定する。

ディレクトリがないときはディレクトリも生成するので、あらかじめ作っておく必要はない。

- ③ ファイル入力するとき、どんなファイルがあるか各ディスク、各ディレクトリごとに表示する。日付けの新しいものが先頭にくるようにソーティングしてある。その中からファイルを選択するとよい。ディスクの空き容量も表示する。
- ④ 備忘録であって何を記してもよい。
- ⑤ データの型を選択する。表示してある順にディジタイザで読み取る。
- ⑥ 読み取ったデータをグラフ表示するとき、データの中心点間を直線で結ぶか否かを指定する。
- ⑦ 読み込むグラフの縦軸が線形か常用対数かを指定する。
- ⑧ 読み込むグラフの縦軸の値が実数値なのか整数値なのかを指定する。
- ⑨ 読み込むグラフの縦軸の基準値を、適当な上下の値で指定する。上下の値の大小順及び読み込む縦軸の横軸上の位置は問わない。対応するディジタイザ上の位置は、読み取りを開始するとき指定する。数値は指数型(例： $1E-5=10^{-5}$)でもよい。
- ⑩ 読み込むグラフの横軸が線形か常用対数かを指定する。
- ⑪ 読み込むグラフの横軸の値が実数値なのか整数値なのかを指定する。
- ⑫ 読み込むグラフの横軸の基準値を、適当な上下の値で指定する。上下の値の大小順及び読み込む横軸の縦軸上の位置は問わない。対応するディジタイザ上の位置は、読み取りを開始するとき指定する。数値は指数型(例： $1E-5=10^{-5}$)でもよい。
- ⑬ ディジタイザ上で、読み込むグラフを含む範囲を指定する。指定しなければ、ディジタイザ全体とする。小さなグラフを読み取り画面上に表示するとき指定すると、拡大表示できる。
- ⑭⑮ 測定量及び単位の名称の入力と表示を行なう。共に3行分入力可能であるが、表示するのは、測定量2行と単位1行である。
- ⑯ 読み取った数値を測定量に対応させて表示している。先頭の番号は読み込んだ順番である。
- ⑰ 作業日時を表示している。
- ⑱ データの型に合わせて、読み取り位置を表示している。
- ⑲ 読み取ったデータをグラフ表示している。

システムのファイルは、システム本体NRDF.EXE、短縮入力データファイルNRDF.TAN、作業記録ファイルNRDF.RECと作業用一時的ファイルからなる。本体だけあれば起動可能である。

3 グラフデータ読み取りの手順

標準的手順を以下に示す。

- ① デジタイザの接続を確認し、パソコンの電源を投入する。
- ② 読み込むグラフをデジタイザにセットする。傾いていても問題ない。5mm程度の厚さでも読み取り可能であるが、精度が多少悪くなる。
- ③ システムファイルNRDF.EXEの存在を確認して、NRDFと投入する。
- ④ ファイル名、データ型、縦軸横軸の基準、測定量及び単位の名称を入力・選択する。
- ⑤ ブロックカーソルを最上段の読取にもっていき（HOMEキーを押すと最上段に行く）、選択する（RETURNキーを押す）。
- ⑥ 縦軸の上下、横軸の左右の値に対応した、デジタイザ上の位置を指定する。
ここで、直交した二つの軸としては、横軸の2点を通る直線と、それに垂直で、縦軸の下の方の点を通る直線をとっている。縦軸の上の点は、デジタイザ上の点のグラフの数値への読みかえにのみ利用している。
入力を間違えたときは、デジタイザのカーソルの3のキーを押して入力をやりなおす。
- ⑦ 読み取りを開始する。
デジタイザのカーソルを読み込むデータの端の点、中心点に合わせて、カーソルのボタンを押す。
[読み取りを間違えたとき]
 - 1) データの型がB以外で、誤差を含むデータ点の読み取りが途中のときは、デジタイザのカーソルの3のキーを押し、そのデータ点の入力を初めからやり直す。
 - 2) 最後に読み込んだデータ点を削除したいときは、デジタイザのカーソルの3のキーを押し、キーボード入力の状態にして、**DEL** キーを押すと削除できる。
読み取りを継続したいときは、最上段の読取を選択するとよい。
- ⑧ 読み取りを終了・中断する。
デジタイザの3のキーを押し、キーボード入力状態にする。
読み取りを継続したいときは、最上段の読取を選択するとよい。
- ⑨ ファイルへの出力を行なう。最上段の出力を選択する。安全のためには、別のディスクに同じデータを同名のファイルに出力してバックアップをとるようにしておくとうい。
- ⑩ 次の図を読み取るときは、④から繰り返す。すべての表示データはそのまま残されているので、必要とする項目のみ変更するとよい。
終了するときは、最上段の終了を選択する。

2回目以降、システムを起動すると、前回の作業日とファイル名が表示される。データ入力を継続し、データを前回のものに追加するときは、まず、ファイル名を指定して入力を行なう。ファイル名がわからないときは、一覧を選択し、ディスク内のファイルを表示させ、その中から選択するとよい。

参考文献

- 1 田中 一、風間 裕
ディジタイザーによるグラフ読み取り変換システム (GRADIS)
(荷電粒子核反応データファイルユーティリティ開発報告書 1985年)

- 2 風間 裕
グラフ・データ読み取り変換システムの強化
(NRDF ANNUAL REPORT 88, (1989)pp. 2-16)