

JAERI - M  
82-210

タンデム加速器データ処理システム  
スペクトル・プロッター用ソフトウェア

1983年1月

菊池 士郎・富田 芳明

JAERI-M レポートは、日本原子力研究所が不定期に公刊している研究報告書です。

入手の問い合わせは、日本原子力研究所技術情報部情報資料課（〒319-11 茨城県那珂郡東海村）あて、お申しこしください。なお、このほかに財団法人原子力弘済会資料センター（〒319-11 茨城県那珂郡東海村 日本原子力研究所内）で複写による実費頒布をおこなっております。

JAERI-M reports are issued irregularly.

Inquiries about availability of the reports should be addressed to Information Section, Division of Technical Information, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-11, Japan.

© Japan Atomic Energy Research Institute, 1983

---

編集兼発行 日本原子力研究所  
印刷 ㈱原子力資料サービス

JAERI-M 82-210

タンデム加速器データ処理システム スペクトル・プロッター用  
ソフトウェア

日本原子力研究所東海研究所物理部

菊池 士郎・富田 芳明

(1982年12月16日受理)

本報告は、タンデム加速器データ処理システムに装備されたスペクトル・プロッターのソフトウェアについて、開発の概要と使用法をのべたものである。ユーザーが自分の目的にかなったプログラムを作る時のためにプロッターへのコマンドをサブルーチン化したもの、および、ユーザーがすぐそのまま使えるように作られたプログラムについて詳述してある。

JAERI-M 82-210

Software for the Spectrum Plotter  
for  
the JAERI Tandem Data Analyzing System

Shiroh KIKUCHI and Yoshiaki TOMITA

Division of Physics, Tokai Research Establishment, JAERI

(Received December 16, 1982)

This report describes the development of the software for the spectrum plotter which is attached to the JAERI tandem data analyzing system. Instructions for a command subroutine package and directions for use of a spectrum drawing program "SPCPLT" are presented. The former is the library of FORTRAN subroutines decoded from the original commands of the plotter, and the latter is the program to draw spectra of the data taken with the JAERI tandem data acquisition system.

Keywords: Software, Spectrum Plotter, Tandem Accelerator, Data Analyzing system, Data Acquisition System.

## 目 次

1. はじめに .....	1
2. プロッターの概要 .....	1
3. プロッターのためのFORTRANサブルーチン .....	9
4. グラフィック・ディスプレイの画面のプロッターへのコピー .....	15
5. スペクトル・プロットのプログラム "SPCPLT" .....	15
6. プロッター・インターフェイスのためのドライバー "XLDRV" .....	27
参考文献 .....	28

## CONTENTS

1. Introduction.....	1
2. Outline of the Plotter DPL-2321.....	1
3. FORTRAN Subroutines for Programing.....	9
4. Copy of the Picture on Graphic Display to the Plotter.....	15
5. Instruction for Use of the Spectrum Drawing Program "SPCPLT".....	15
6. Driver XLDRV for the Interface of the Plotter.....	27
References .....	28

## 1. はじめに

原研タンデム加速器には、加速器によって得られる実験データの収集とその処理のために、計算機によるデータ収集・処理システムが付置されている<sup>1)</sup>。実験データはデータ収集システムによって磁気テープに格納され、データ処理システムによってオフライン処理される。

このデータ処理システムにはEVANS & SUTHERLAND社製のピクチュア・システムをはじめとして、データ処理のために有効な計算機周辺機器が用意されているが、さらにユーザーからの要望として、鮮明度が高く、利用範囲のひろいプロッター（たとえば、その作成図面がそのまま論文掲載用に使えるような）を求められるようになった。

そこで当研究室では、57年3月に岩通電子株式会社の「インテリジェントプロッター、DPL-2321」を購入してデータ処理システムに装備し、ユーザーの便に供するとともに、そのために必要なソフトウェアの作成・開発を行った。

本報告では、以下第2章でプロッターDPL-2321の概要をのべ、第3章では一般のユーザーが自分でデータ処理のためのプログラムを作る場合に容易に利用できるように、プロッターへのコマンドをサブルーチン化したものについて説明する。第4章では、ピクチュア・システムのグラフィック・ディスプレイ画面をプロッターにコピーするタスクについてのべ、第5章では、データ収集システムによって磁気テープに格納されたスペクトル・データをプロッターに画かせするためのプログラムについて、その使用法を記す。最後に第6章では、計算機側のプロッター用ドライバーについて記してある。

## 2. プロッターの概要

### 2.1 構成および仕様

タンデム加速器のデータ収集および処理システムの構成を第1図に示してある。図の上半部がデータ収集システム、下半部がデータ処理システムである。プロッターDPL-2321は、図に示されている通り、計算機側インターフェイスDL11Eを通してデータ処理システム用計算機PDP-11/70に接続されている。

DPL-2321の構成は第2図に示す通りである。計算機から送られる入力コマンドは、制御回路によって解読され、プロッターの作図信号に変換される。同時に駆動回路がX-（紙送り）方向、Y-（ペンの移動）方向のパルスモーター、Z-（ペンのUP/DOWN）方向のソレノイドの駆動を行い、機構部がその動きを実際の作図動作に変換して記録紙上に作図する。

主な性能仕様は次の通りである。

1) ペン速度：	注1)	
	ペン・アップ時	40 cm/秒 (HIGH)
	ペン・ダウン時	40 cm/秒 又は 7 cm/秒 (LOW)

注1)：ボールペン使用の時は'HIGH'に、サインペンおよびインクペン使用の時は'LOW'に設定する。速度の設定は、フロントパネルのスイッチによって行う。

## 1. はじめに

原研タンデム加速器には、加速器によって得られる実験データの収集とその処理のために、<sup>1)</sup> 計算機によるデータ収集・処理システムが付置されている。実験データはデータ収集システムによって磁気テープに格納され、データ処理システムによってオフライン処理される。

このデータ処理システムにはEVANS & SUTHERLAND社製のピクチュア・システムをはじめとして、データ処理のために有効な計算機周辺機器が用意されているが、さらにユーザーからの要望として、鮮明度が高く、利用範囲のひろいプロッター（たとえば、その作成図面がそのまま論文掲載用に使えるような）を求められるようになった。

そこで当研究室では、57年3月に岩通電子株式会社の「インテリジェントプロッター、DPL-2321」を購入してデータ処理システムに装備し、ユーザーの便に供するとともに、そのために必要なソフトウェアの作成・開発を行った。

本報告では、以下第2章でプロッターDPL-2321の概要をのべ、第3章では一般のユーザーが自分でデータ処理のためのプログラムを作る場合に容易に利用できるように、プロッターへのコマンドをサブルーチン化したものについて説明する。第4章では、ピクチュア・システムのグラフィック・ディスプレイ画面をプロッターにコピーするタスクについてのべ、第5章では、データ収集システムによって磁気テープに格納されたスペクトル・データをプロッターに画かせするためのプログラムについて、その使用法を記す。最後に第6章では、計算機側のプロッター用ドライバーについて記してある。

## 2. プロッターの概要

### 2.1 構成および仕様

タンデム加速器のデータ収集および処理システムの構成を第1図に示してある。図の上半部がデータ収集システム、下半部がデータ処理システムである。プロッターDPL-2321は、図に示されている通り、計算機側インターフェイスDL11Eを通してデータ処理システム用計算機PDP-11/70に接続されている。

DPL-2321の構成は第2図に示す通りである。計算機から送られる入力コマンドは、制御回路によって解読され、プロッターの作図信号に変換される。同時に駆動回路がX-（紙送り）方向、Y-（ペンの移動）方向のパルスモーター、Z-（ペンのUP/DOWN）方向のソレノイドの駆動を行い、機構部がその動きを実際の作図動作に変換して記録紙上に作図する。

主な性能仕様は次の通りである。

1) ペン速度：	<sup>注1)</sup> ペン・アップ時	40 cm/秒 (HIGH)
	ペン・ダウン時	40 cm/秒 又は 7 cm/秒 (LOW)

注1)：ボールペン使用の時は'HIGH'に、サインペンおよびインクペン使用の時は'LOW'に設定する。速度の設定は、フロントパネルのスイッチによって行う。

- 2) ペン上下速度： 30回/秒 (アップ1回, ダウン1回とかぞえる)
- 3) ペンの種類： ボールペン, サインペン, インクペン。装着本数3本。
- 4) 有効記録範囲： 1000 × 270 mm
- 5) 記録精度： 分解能 0.1 mm  
絶対精度：±(0.1+3N/10000)mm 以内  
行き返り精度：±0.2mm 以内  
繰り返し精度：±0.35 mm 以内

ただし、絶対精度、行き返り精度、繰り返し精度とはそれぞれ、X、Yの単一方向へNステップ移動した時の真値との誤差、X、Yの単一方向へ動かした後、元の位置へもどした場合の始点と終点のズレ、規定の図形を2回重ね書きした時のズレ、を意味する。

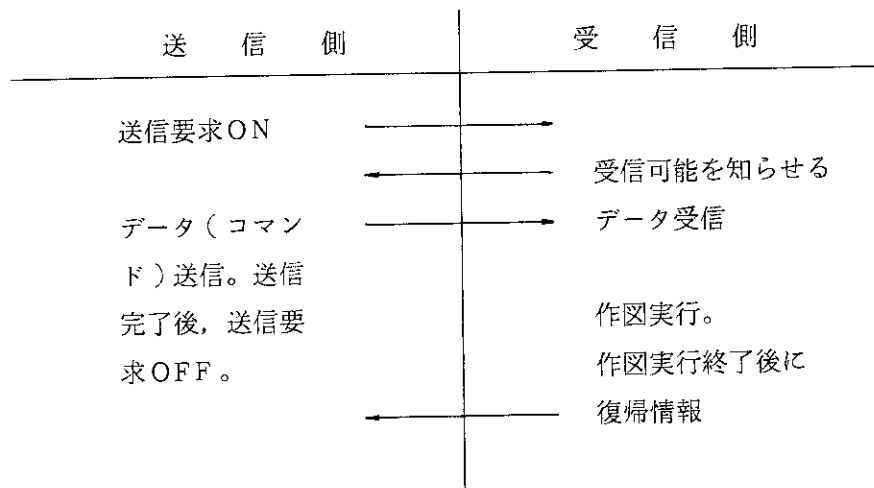
## 2.2 インターフェイス

DPL-2321のインターフェイスとしては、シリアルインターフェイスあるいはGP-IBのいずれかのユニットが実装可能であるが、本システムのものは前者を装着している。主な仕様を下記に示す。

- 1) 通信方法： 半二重・非同期式
- 2) 通信速度： 2400 BPS (ビット/秒)
- 3) データビット長： 8ビット
- 4) パリティ： なし
- 5) ストップビット長： 1ビット
- 6) 受信バッファ： 1Kバイト
- 7) コード： ASCII

## 2.3 信号の転送とタイミング

計算機とDPL-2321の間の送受信の順序は次の通りである。





## 2.3.1 計算機からDPL-2321への送信

計算機からDPL-2321への送信は、ASCIIコードにより、一般には

$\langle \text{STX} \rangle \times \times ; \text{OO}, \dots, \text{OO} \langle \text{ETB} \rangle \times \times ; \text{OO} \dots,$   
 $\text{OO} \langle \text{ETX} \rangle$

の型で行われる。ただし、 $\times \times$ はコマンド<sup>注2)</sup>、 $\text{OO}$ はパラメーターであり、コマンドとパラメーターの間は";"で区切られ、パラメーターとパラメーターの間は"."で区切られる。 $\langle \text{STX} \rangle$ 、 $\langle \text{ETX} \rangle$ 、 $\langle \text{ETB} \rangle$ はコントロール・コードで、それぞれ start of text, end of text, end of transmissionの意味である。ASCIIコードでは、 $\langle \text{STX} \rangle = 2$ 、 $\langle \text{ETX} \rangle = 3$ 、 $\langle \text{ETB} \rangle = 27$ で表わされる。コマンドによってはパラメーターを必要としないものもあり、また、コマンドとパラメータの1セットだけの転送(たとえば $\langle \text{STX} \rangle \times \times ; \text{OO}, \text{OO} \langle \text{ETX} \rangle$ )も、もちろん可能である。

## 2.3.2 DPL-2321から計算機への送信

DPL-2321から計算機への送信には、i) 復帰情報、ii) 通知情報に関するコマンド(計算機から送られる)に対する送信、の2種類がある。

i) 復帰情報： 計算機からのコマンドの送信に対して本装置がコマンド実行終了後に送出するもので、

$\langle \text{STX} \rangle N \langle \text{ETX} \rangle$

の型で送られる。ただし

$N = 0$  は計算機からの送信が正常に処理された

$= 1$  は計算機からの送信に誤りがあるが、適当な処理を行った上で作図を続行する。

$= 2$  は計算機からの送信、あるいはその後の処置に作図続行不可能な誤りがあり、作図を中止する

ことを計算機に知らせる。

復帰情報は、計算機とDPL-2321の間のデータ送受信のタイミング情報としても使われる。DPL-2321は、計算機からのコマンド受信中に $\langle \text{ETX} \rangle$ あるいは $\langle \text{ETB} \rangle$ を検出するとコマンドの実行・処理を開始し、 $\langle \text{ETX} \rangle$ までのコマンドの実行を終ると復帰情報を送ってコマンド実行終了を知らせる。DPL-2321は、復帰情報の送信を終了した後、次のコマンドを計算機から受けとることができる。

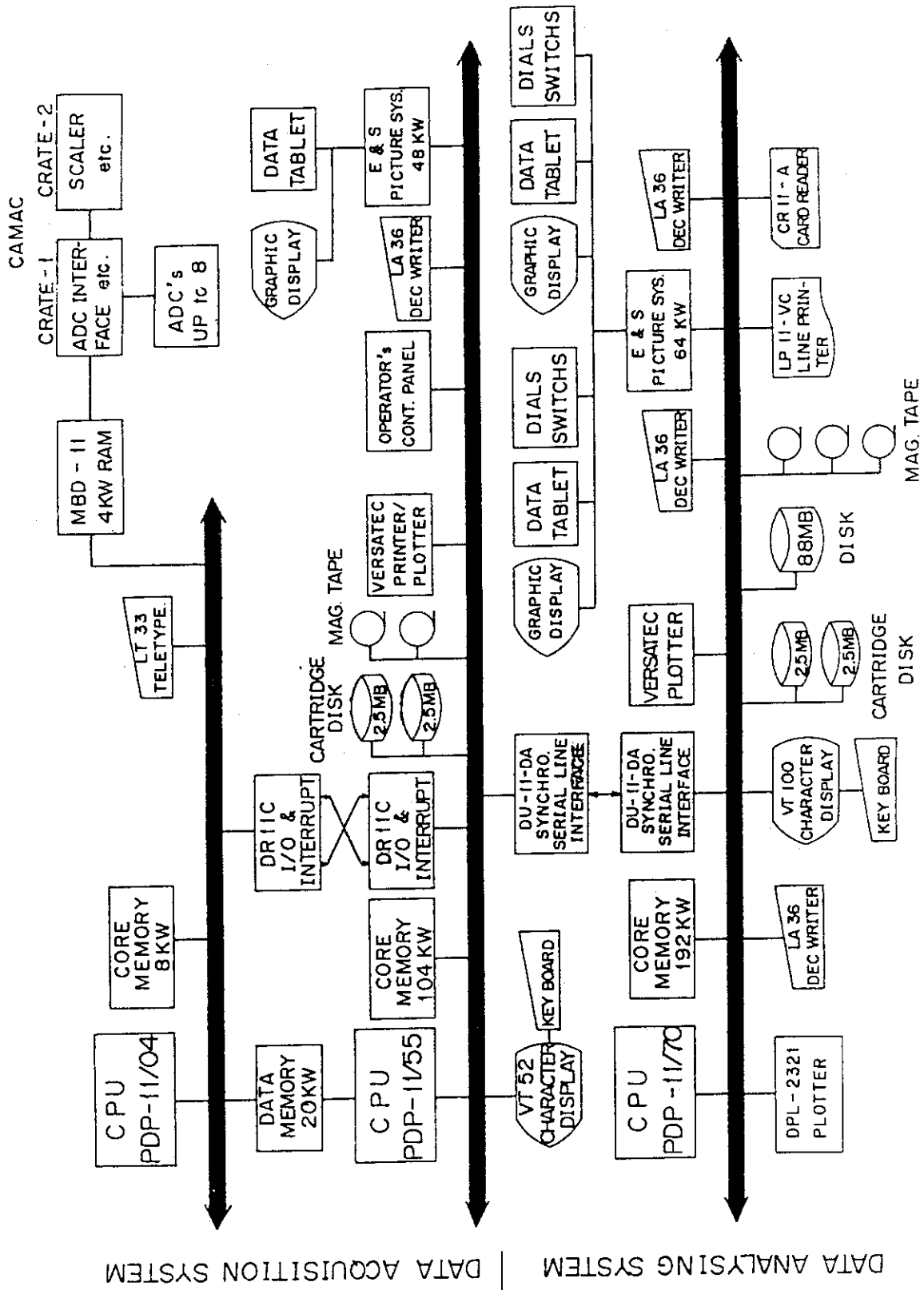
ii) 通知情報に関するコマンドに対する送信： 計算機から通知情報に関するコマンド(現在の作図状態についての情報の通知を要求するコマンド。4種類ある)に対して送信する応答情報である。詳細は、参考文献2)に詳述されている。

なお、計算機とDPL-2321との間の送受信については、さらに第6章を参照されたい。

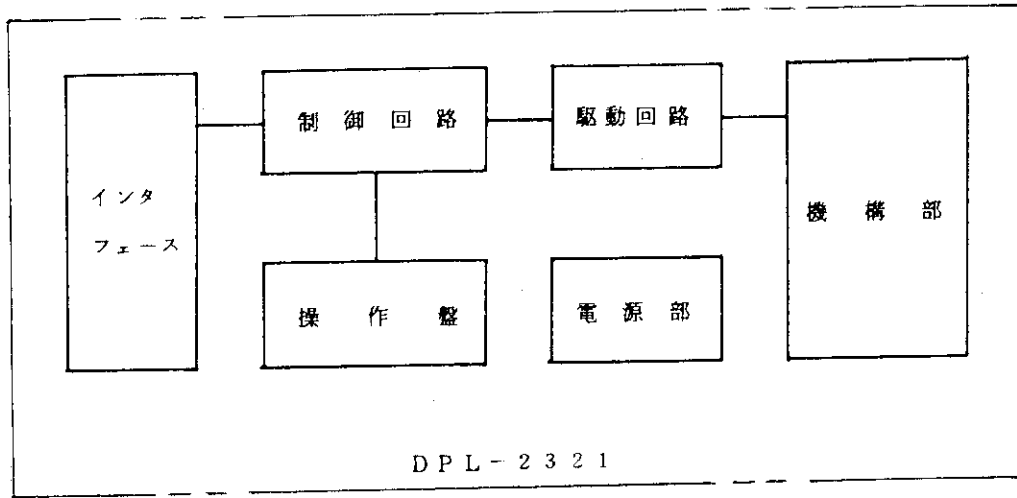
注2)： コマンドに関しては第3章およびプロッターのインストラクション・マニュアル<sup>2)</sup>を参照されたい。

## 2.4 プロッターに内蔵されているコマンド

プロッターに内蔵されるコマンドの一覧表を第1表に示す。通常のスpekトルの作図をするために必要なコマンドはすべてそろっているといつてよいが、一般のユーザーがこれ等のコマンドを使ってプログラムを書こうとすると、かなりわずらわしい手続きが要求されるであろう。とくに、FORTRAN言語を使う場合にはそうである。本報告の第3～5章は、一般ユーザーの負担になるそのような煩雑さを避けるために書かれたものである。



第1図 タンデム・データ収集・処理システムの構成図



第2図 DPL-2321プロッター構成図。参考文献2)より転載

第1表 プロッターに内蔵されるコマンド一覧表

分類	コマンド名称	説明	コマンド名
初期・終了	初期化	作図装置の使用開始。	IN又はIM
	終了化	作図装置の使用終了。	TE又はTM
定数定義	尺度因子	図形の拡大・縮少量数を定義。	DF
	破線・一点鎖線の長さ	破線・一点鎖線の実・虚線の長さを定義。	DS
	平行移動および縮尺	図形の平行移動および縮尺量を定義。	DM
	図形の回転	図形の回転量を定義。	DR
	トレランスの長さ	円・円弧作図時の補間線分の長さを定義。	DT
	文字高さ	文字の高さを定義。	SH
	文字間隔長	文字間隔長を定義。	SI
	改行の長さ	Y軸方向の改行の長さを定義。	LF
	軸目盛の長さ	軸の目盛の長さを定義。	DH
平行移動・縮尺	平行移動・縮尺作図の開始	図形の平行移動・縮尺作図の開始。	SM
	平行移動・縮尺作図の停止	図形の平行移動・縮尺作図の終了。	EM
回 転	回転作図の開始	図形の回転作図の開始。	SR
	回転作図の停止	図形の回転作図の終了。	ER
イタリック	イタリック字体作図の開始	文字列のイタリック字体作図の開始。	SC
	イタリック字体作図の停止	文字列のイタリック字体作図の停止。	EC
ペン選択	ペンの選択	使用ペンの定義。	NP
ペン移動	ペンの移動(相対値指定)	現在位置から指定量だけ移動する。	RP
	ペンの移動(絶対値指定)	指定点に移動する。	AP
直線作図	破線の作図	現在点から指定点までを破線で結ぶ。	DL
	一点鎖線の作図	現在点から指定点までを一点鎖線で結ぶ。	CL
	二点鎖線の作図	現在点から指定点までを二点鎖線で結ぶ。	TL
折線作図	折線の作図 (1)	指定点列を順次に結ぶ。	BL
	折線の作図 (2)	指定点列を順次に結ぶとともに文字を作図する。	SL
	折線の作図 (3)	指定点列(相対値)を順次に結ぶとともにマークを作図する。	RM
	折線の作図 (4)	指定点列(絶対値)を順次に結ぶとともにマークを作図する。	AM
文字作図	文字の作図 (相対値指定)	現在位置から指定量の位置に文字を作図する。	RS
	文字の作図 (絶対値指定)	指定点に文字を作図する。	AS
	カナ文字の作図(相対値指定)	現在位置から指定量の位置にカナを作図する。	RK
	カナ文字の作図(絶対値指定)	指定点にカナを作図する。	AK
	改行文字の作図	CR, LFにより文字を改行し作図する。	PS
	改行カナ文字の作図	CR, LFによりカナ文字を改行し作図する。	PK

第1表 (続き)

分 類	コマンド名称	説 明	コマンド名
軸 作 図	軸の作図 (相対値指定)	現在位置から指定量の位置に軸を作図する。	R X
	軸の作図 (絶対値指定)	指定点に軸を作図する。	A X
円・円弧 及び曲線作図	円または円弧の作図	円弧を作図する。	C R
	円・円弧またはら線の作図 (相対)	現在位置を始点とした円弧またはら線を作図する。	R C
	円・円弧またはら線の作図 (絶対)	円・円弧またはら線を作図する。	A C
	曲線の作図 (相対値指定)	移動量で与えられた点列をなめらかな曲線で結ぶ。	R V
	曲線の作図 (絶対値指定)	指定点列をなめらかな曲線で結ぶ。	A V
作 図 範 囲	作図の範囲	作図有効範囲を定義。	D D
ホーム位置移動	ホームポジションへの移動	左下位置へペンアップで移動する。	H M
通 知 情 報	作図範囲の通知	現在設定されている作図範囲情報を送信。	R W
	現在位置の通知	現在の位置,ペン番号,ペンU/D,倍率を送信。	W H
	ディжитイズモード指定	現在の位置,ペン番号,ペンU/D,倍率を送信。	D G
	ステータス情報の通知	現在の状態情報を送信。	R I
補 助 コマ ン ド	X軸作図長さ	記録紙初期化時のX軸の長さの設定	P V
	紙送り	X軸方向の紙送り。	C F
	AUTO	本装置をAUTO状態とする。	A T
	MANUAL	本装置をMANUAL状態とする。	M N
	RESET	本装置を初期状態にする。	R E
ターミネータ	コマンド区切記号	コマンドの区切コードの定義	E B
	コマンド群区切 (終了) 記号	コマンド群区切 (終了) 記号	E X

参考文献2)より転載

### 3. プロッターのための FORTRAN サブルーチン

ユーザーが直接 Q I O を行ってプロッターにデータやコマンドを送るのは面倒であり、またプロッターのような遅い装置に対しては何の利点もない。このために FORTRAN から呼ぶことのできるサブルーチンを用意した。処理システムを使用するユーザーの大部分がグラフィックディスプレイを使用するので、覚えやすいようにピクチャ・システムのサブルーチン PICLIB と類似のサブルーチンとした。

使用法はタスクビルド時に

```
TKB A=A, [5, 6] XLLIB/LB
```

を入力するだけである。

サブルーチンは大きくわけてユーザーサブルーチンと基本サブルーチンに分けられ、前者の多くは後者を使用して FORTRAN で書かれている。

なおサブルーチンの内部でイベントフラグ 1 と 5 が使用されているのでこれらのフラグの状態はサブルーチンからもどった時点では CALL 前と同じとは限らない。ただしサブルーチン外でこれらをどのようにセットしてもかまわない。

#### 3.1 ユーザーサブルーチン

##### XLINIT (LUN, IXLEN)

プロッターを ATTACH し、必要なイニシャライズを行う。プロッターを使用する場合まずこのサブルーチンと呼ばなくてはならない。他のタスクがプロッターを ATTACH している時は、そのタスクがプロッターを DETACH するまで待たされる。

LUN —— プロッターに割当てたロジカルユニット

IXLEN —— プロッターで使用する X 方向の長さ。

0.1mm 単位で指定する。10000 (100 cm) をこえることはできない。

##### XLFIN (IXLEN)

最後に呼ばれ、プロッターを DETACH する。

XLINIT-XLFIN のペアは何回呼んでもよい。長時間にわたるプログラムで時々しかプロッターを使用しないタスクはその都度 XLINIT-XLFIN をくり返し、他のユーザーがプロッターを使用できるようにすべきである。

IXLEN —— 最後にを行う紙送りの長さを 0.1mm 単位で指定する。

```
MOVE, MOVETO, LINE (IX, IY [, IFORG] )
```

```
LINETO (IX, IY [, IFORG [, LINTYP] ] )
```

PICLIBと同様であり、MOVE、MOVETOはペンアップでLINE、LINETOはペンダウンで動く。

(IX, IY) —— MOVETO, LINETOでは終点の位置, MOVE, LINEでは移動量を、いずれも0.1mm単位で与える。ただしこの値はあとでのべるSCALEサブルーチンによって拡大あるいは縮小される。(これは文字の大きさも含めてすべてのプロットに適用される。)

IFORG ——  $\neq 0$  なら終点を新しい原点とする。0または省略すれば原点は変わらない。

LINTYP < 0 破線  
 = 0 実線(省略時も)  
 = 1 1点鎖線  
 = 2 2点鎖線

TEXTURE(LENLIN, LENS PC)

破線と鎖線の線の長さや線と線の間隔を0.1mm単位で指定する。XLINITで20および10にイニシャライズされる。

DRAW2D(IDATA, N, LINTYP, MARK, MRKSIZ)

指定した点列をLINTYPで指定した線で結ぶ。

IDATA —— (X, Y)の2次元の配列。

N —— 点の個数。

LINTYP —— LINEでのべた通り。

MARK ——  $2.55 > \text{MARK} \geq 0$  なら第2表に示すマークを各点に書く。

MRKSIZ —— マークの大きさを0.6mm単位で指定する。

PLOT2D(IDATA, N, MARK, MRKSIZ)

各点にマークだけを書く。他はDRAW2Dと同じ。

TEXT(NCHAR, TEXT, IANGLE)

文字を書く。

NCHAR —— 文字数。

TEXT —— 文字の配列またはコンスタント。

IANGLE —— 文字の向き, X軸方向から1度単位で。

CHARSZ(IHIGHT)

文字の高さを0.1mm単位で指定する。XLINITで30(3mm)にイニシャライズされる。ピクチャ・システムの場合と異なりSCALE, ROTが文字に対しても適用される。

ROT(IANGLE)



以後のプロットを原点のまわりに反時計方向に IANGLE 度だけ回転して行う。以前の IANGLE は積算されない。

**SCALE(IX1, IX2, IY1, IY2)**

以後のプロットが X, Y 方向にそれぞれ

IX1/IX2, IY1/IY2 倍になる。

スケールは積算されず、その都度絶対寸法に対して行われる。

**VWPORT(IXL, IXR, IYB, IYT)**

プロットを

IXR > X > IXL

IYT > Y > IYB

の範囲内でのみ行う。

XLINIT で

IXL = 0, IXR = 4000, IYB = -128, IYT = 2572

にイニシャライズされる。

**NEWPEN(IPEN)**

使用するペン番号を IPEN で指定する。XLINIT でペン 1 にイニシャライズされる。

**RESET**

RESET コマンド "RE" をプロッターに送る。通常使用しない。

### 3.2 基本サブルーチン

ほとんどの場合に第 3.1 節にのべたサブルーチンで間に合うがプロッターのインテリジェントな機能をより有効に使用するためには以下にのべる 2 つの基本サブルーチンを使用すればよい。これらによってプロッターに必要なコマンドとデータを容易に送ることができ、新しいサブルーチンを容易に作成することができる。

**PACKBF**

コマンドやデータを必要なエンコードを行って XLSUB1 中のバッファーに入れる。バッファーのポインターは自動的に進められるのでバッファーの存在を意識する必要はない。ただプロッターのバッファーサイズは 1000 文字なのでこのサイズを越えない注意が必要である。(ユーザーサブルーチンを使用する場合にはこの点に関しては必要な処理が内部で行われるので意識する必要はない。) またスタートコード <STX> とエンドコード <ETX> は内部でつけられるので不要である。

次にあげるような呼び方が可能である。

```
CALL PACKBF(0, 'AB.....Z')
```

文字列 AB.....Zをそのままバッファに入れてる。

```
CALL PACKBF(0, TEXT)
```

配列TEXT中の文字をバッファに入れてる。ただし文字列の最後は<NULL>コード(0)で区切らなければならない。

```
CALL PACKBF(N, I1, I2, .....IN)
```

N個のデータ I1, I2.....INがエンコードされ、間に", "の区切りをつけてバッファに入れられる。最初と最後には何もつけられない。エンコードの際不要なスペースは取除かれる。

```
CALL PACKBF(N, IDATA)
```

配列IDATAにあるN個のデータが上と同じようにしてバッファに入れられる。

#### XLSEND

PACKBFによって作られたバッファの内容をプロッターに送る。エラーがあればターミナルに出力される。バッファのポインタは先頭にイニシャライズされる。

バッファのポインタを知りたい場合には

```
INTEGER*2  IOSTXL(2), IOSTRD(2), RDBUF(20)
```

```
LOGICAL*1  XLBUF(1000)
```

```
COMMON/COMXL/IOSTXL, XLBUF, IBFPNT, IOSTRD, RDBUF, LUN,
```

```
NSUBR
```

を宣言すればバッファXLBUF中のバイトオフセットがIBFPNTに入る。XLBUF(1)にはいつもスタートコード<STX>が入っている。XLBUF, IBFPNTにPACKBFによらずにデータを入れることは可能であるが行わない方が無難である。

PACKBFとXLSENDの使用は簡単であり、例えば次のコーディングによりNP個の点IDATAを結ぶなめらかな曲線を書くサブルーチンができる。

```

SUBROUTINE CURVE(NP, IDATA)
  INTEGER*2 IDATA(2, 1)
  IF(NP. LT. 3) RETURN      ! MUST BE >=3.
  N1=1                      ! 1ST POINT
10  N2=MIN(NP, N1+69)      ! LAST POINT IN A X'FER
  CALL PACKBF(0, 'AV;0,') ! CURVE COMMAND
  CALL PACKBF(2*(N2-N1+1), IDATA(1, N1)) ! PACK COORDINATES
  CALL XLSEND                ! SEND TO PLOTTER
  IF (N2. GE. NP) RETURN
  N1 =MIN(N2, NP-2)
  GO TO 10                   ! NEXT X'FER
END

```

2個以上のコマンドを同時に送るには次のようにすればよい。

```

PARAMETER ETB=" 27
      :
CALL PACKBF(0, 'AP;0, 0, 3')
CALL PACKBF(0, ETB)
CALL PACKBF(0, 'AP;')
CALL PACKBF(3, IX, IY, 2)
      :

```

第2表 作図マークとマーク番号

十位 百位	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
00	□	○	△	+	×	◇	♀	又	Σ	Υ
01	⊕	※	⊗		☆	—		α	β	θ
02	λ					μ	π		σ	τ
03	φ	Ω		!	Ⓜ	#	\$	%	&	°
04	(	)	*	+	◇	—	。	/	0	1
05	2	3	4	5	6	7	8	9	∶	∷
06	<	=	>	?	@	A	B	C	D	E
07	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
08	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
09	Σ	[	¥	]	↑	←	°	a	b	c
10	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
11	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w
12	x	y	z	{		}	~			
13										
14						Γ	Δ	Z	Θ	Λ
15	⊕		Π	Σ	Υ	Φ	Ψ	Ω	Ο	
16		。	「	」	、	。	ヲ	ア	イ	ウ
17	エ	オ	ヤ	ユ	ヨ	ツ	ー	ア	イ	ウ
18	エ	オ	カ	キ	ク	ケ	コ	サ	シ	ス
19	セ	ソ	タ	チ	ツ	テ	ト	ナ	ニ	ヌ
20	ネ	ノ	ハ	ヒ	フ	ヘ	ホ	マ	ミ	ム
21	メ	モ	ヤ	ユ	ヨ	ラ	リ	ル	レ	ロ
22	フ	ン	"	°		α	β	γ	δ	ε
23	ζ	η	θ	κ	κ	λ	μ	ν	ξ	ο
24	π	ρ	σ	τ	υ	φ	χ	ψ	ω	

参考文献2)より転載

#### 4. グラフィックディスプレイの画面のプロッターへのコピー

グラフィックディスプレイの画面は

```
CALL REQTSK(ISTAT)
```

によって、HDCOPY タスクを使用して静電プロッターに出力することができるが、同様にしてプロッターに出力したい場合がある。

このために PLTCPY タスクを作成した。このタスクは HDCOPY タスクと類似のタスクであり、ユーザータスクから起動される。PLTCPY を使用するために PICLIB を変更し

```
CALL REQTSK(ISTAT [, IFPLOT])
```

で  $IFPLOT \neq 0$  とするとプロッターに  $IFPLOT = 0$  または指定しない（これまで通り）と、静電プロッターに出力されるようにした。

PLTCPY と REQTSK の同期のためにグローバルイベントフラグ 43 と 44 が使用され、PLTCPY が起動されるとイベントフラグ 43 がクリアされ、プロットが終るとイベントフラグ 44 がセットされる。（通常ユーザーはこのフラグを意識する必要はない。）

#### 5. スペクトル・プロットのプログラム "SPCPLT"

このプログラムの目的は、タンデム加速器のデータ収集システムによって磁気テープに格納されたスペクトル・データを、DPL-2321プロッターを使って作図することである。他のデータ収集装置によって得られたデータでも、タンデムのデータ収集システムで指定されている FORMAT に変換された磁気テープがあれば、このプログラムを利用することができる。<sup>注3)</sup>

以下に本プログラムの使用法についてのべる。

##### 5.1 作図のモード

このプログラムを使って作図するにあたっては、次の2通りの方法がある。

###### 1. Single Drawing Mode

1 スペクトルごとに必要なパラメーターを入力して作図させる。

###### 2. Multiple Drawing Mode

作図すべきすべてのスペクトルについて、必要なパラメータを最初にまとめて入力しておく。作図が開始されると、あとは自動的にすべてのスペクトルが順次作図される。

---

注3)：現時点では、TRACOR NORTHERN の TN4000 データ収集装置によって得られるスペクトル・データを、タンデム収集システムによる FORMAT に変換するプログラムが用意されている。

#### 4. グラフィックディスプレイの画面のプロッターへのコピー

グラフィックディスプレイの画面は

```
CALL REQTSK(ISTAT)
```

によって、HDCOPY タスクを使用して静電プロッターに出力することができるが、同様にしてプロッターに出力したい場合がある。

このために PLTCPY タスクを作成した。このタスクは HDCOPY タスクと類似のタスクであり、ユーザータスクから起動される。PLTCPY を使用するために PICLIB を変更し

```
CALL REQTSK(ISTAT [, IFPLOT])
```

で  $IFPLOT \neq 0$  とするとプロッターに  $IFPLOT = 0$  または指定しない（これまで通り）と、静電プロッターに出力されるようにした。

PLTCPY と REQTSK の同期のためにグローバルイベントフラグ 43 と 44 が使用され、PLTCPY が起動されるとイベントフラグ 43 がクリアされ、プロットが終るとイベントフラグ 44 がセットされる。（通常ユーザーはこのフラグを意識する必要はない。）

#### 5. スペクトル・プロットのプログラム "SPCPLT"

このプログラムの目的は、タンデム加速器のデータ収集システムによって磁気テープに格納されたスペクトル・データを、DPL-2321 プロッターを使って作図することである。他のデータ収集装置によって得られたデータでも、タンデムのデータ収集システムで指定されている FORMAT に変換された磁気テープがあれば、このプログラムを利用することができる。<sup>注3)</sup>

以下に本プログラムの使用方法についてのべる。

##### 5.1 作図のモード

このプログラムを使って作図するにあたっては、次の2通りの方法がある。

###### 1. Single Drawing Mode

1 スペクトルごとに必要なパラメーターを入力して作図させる。

###### 2. Multiple Drawing Mode

作図すべきすべてのスペクトルについて、必要なパラメータを最初にまとめて入力しておく。作図が開始されると、あとは自動的にすべてのスペクトルが順次作図される。

---

注3)：現時点では、TRACOR NORTHERN の TN4000 データ収集装置によって得られるスペクトル・データを、タンデム収集システムによる FORMAT に変換するプログラムが用意されている。

## 5.2 入力すべきパラメーター

入力すべきパラメーターを入力順に示すと次の通りである。

- i) スペクトル・データのIDナンバー
- ii) スペクトル・データのスペクトル・ナンバー
- iii) スペクトルを対数表示で画くか、直線表示で画くかの選択。どちらの場合もスペクトルの最高値が20 cmの高さになるように規格化されて作図され、スペクトルの縦軸の値がそれに応じて計算され、書きこまれる。
- iv) INTERVAL/CHANNELの入力。スペクトルの横軸の各チャンネル間の間隔(d)を、0.1 mmの単位の整数値で入力する。DPL-2321では、図面のx軸方向の長さが最大1 mまでにおさえられているので、図面の枠その他のスペースを考慮して、ここでは

$$l \times d \leq 819.2 \text{ mm}$$

ただし、 $l$ ：スペクトル・サイズをチャンネル数で表わす

書きかえれば

$$d \leq 2^{13-n}$$

ただし、 $n$ ：スペクトル・サイズをビット数で表わす

となるように $d$ を与える。 $d$ にそれ以上の値を入力すると、磁気テープからスペクトル・サイズが読みこまれた段階で、ERROR MESSAGEが出されて $d$ の再入力指示される。

- v) MARK/CHANNELの入力。x軸上に何チャンネルごとに印をつけるかを指定する。
- vi) 図面に関して必要なコメントの入力。コメントを入力(20文字以内)すれば、その内容が図面の右上方に画かれる。入力が20文字をこえた場合には、ERROR MESSAGEが出て再入力指示される。

以上のパラメーターは、プログラム使用にあたって常に入力しなければならないが、この他に次の2つのパラメーターがあって、プログラムの内部であらかじめ初期値が与えられている。初期値を変更したい場合には、パラメーターの訂正の操作(第5.4節)をする。

- vii) 図面の枠の有無。初期値は有(YES)であるが、たとえば1つの図面に2つのスペクトルを書きたいとき、どちらか一方を枠なしでかけばよい。
- viii) ペンの選択。本装置では、ペンが3本まで装着できて、そのどれを使用するかを選択できる。このプログラムでは、初期値をペン番号=1としている。

## 5.3 プログラムの使用法

プログラムの起動は、

```
RUN (6, 6) SPCPLT ✓
```

による。ただし、✓はRETURNキーを打つことを示す。それにひきつづくターミナル上への出力とその応答は以下ようになる。

```
*** SET 'AUTO SPEED' OF PLOTTER (FRONT PANEL)
    TO "HIGH": IF 'BALL PEN' IS TO BE USED,
```

TO "LOW" : IF 'SIGN PEN' OR 'INK PEN' IS TO BE  
USED.

\*\*\* HIT RETURN KEY, IF SETTING IS OK.

これに対してプロッター前面の 'AUTO SPEED' スイッチを正しくセットした後、RETURN  
キーを打つ。つづいて

MT UNIT No. =

という出力には磁気テープを装着したユニットの機番を入力する。さらに

MULTIPLE DRAWINGS MODE ? [Y/N]

に対してY又はNで答える。NならばSINGLE DRAWING MODEになる。Yの場合にはつ  
づいて

HOW MANY DRAWINGS ?

という問いが出て、これに答える。Nの場合には、この問いは当然スキップする。

これ以後はパラメーターの入力で、順次

ID No. =

SPC No. =

LOG ? [Y/N]

INTERVAL/CHANNEL =

CHANNELS/MARK =

という問いに対して必要な応答とRETURNを続ける。図面にコメントを入れる場合には、最後  
の問い、

ANY COMMENT ? [Y/N]

にYと答え、つづく出力

ENTER COMMENT (<20 CHARACTERS)

の後に必要なコメントを入力する。

SINGLE DRAWING MODE の場合にはパラメーターの入力はこれで終るが、MULTI-  
PLE DRAWINGS MODE の場合には、次の作図に必要なパラメーターの入力としてID No.  
の入力にもどり必要回数だけこれをくり返す。

パラメーターの入力が終ると、ターミナル上に今まで入力したすべてのパラメーターが打ち出  
され、さらに

CORRECT FOR PARAMETERS ? [Y/N]

という問いがなされる。Yならば訂正入力(次節にのべる)をするが、Nならばつづいて

CORRECT FOR CONTENTS OF COMMENT ? [Y/N]

の問いに答える。Yならばこれにも訂正入力(次節にのべる)をし、Nならばこれでパラメータ  
ーの準備がすべて終って

\*\*\* NOW DRAWING BEGINS !! \*\*\*

と出力されて作図が開始される。

MULTIPLE DRAWINGS MODE の場合は必要なだけの作図が順を追って行なわれた後、  
ターミナル上に



\*\*\* NOW ALL IS OVER !!! \*\*\*

と出力されてプログラムが終了する。SINGLE DRAWING MODE の場合には 1 枚の作図を終るごとに

MORE DRAWINGS ? [Y/N]

という問いが出て、さらに次の作図を続けるかどうかたずねられる。Nならば終了、Yならば再び新しい作図についてのパラメーター入力をする。

SINGLE DRAWING MODE の場合の入力の例を第 3 図に、MULTIPLE DRAWINGS MODE の場合の入力の例を第 4 図に示し、プログラム全体の流れ図を第 5 図に示してある。第 6 図は作図されたスペクトルの 1 例である。

>RUN [6,6]SPCPLT ↓

\*\*\* SET 'AUTO SPEED' OF PLOTTER (FRONT PANEL)  
 TO 'HIGH' : IF 'BALL PEN' IS TO BE USED,  
 TO 'LOW' : IF 'SIGN PEN' OR 'INK PEN' IS TO BE USED.

\*\*\* HIT RETURN KEY, IF SETTING IS OK. ↓

MT UNIT NO. = 1 ↓

MULTIPLE DRAWINGS MODE ? [Y/N] N ↓

ENTER PARAMETERS FOR DRAWING

ID NO. = 1 ↓

SPC NO. = 3 ↓

LOG ? [Y/N] Y ↓

INTERVAL/CHANNEL = 1 ↓

CHANNELS/MARK (ON X-AXIS) = 500 ↓

ANY COMMENT ? [Y/N] Y ↓

ENTER COMMENT (<20 CHARACTERS) MONITOR SPECTRUM ↓

PARAMETERS TYPED IN ARE AS FOLLOWS:

DWG # = 1  
 1) ID NO = 1  
 2) SPC NO = 3  
 3) LOG/LIN = LOG  
 4) INTERVAL/CHANNEL = 1  
 5) WITH FRAME = YES  
 6) CHANNELS/MARK = 500  
 7) PEN # = 1

入力パラメータがまとめて打ち出される

COMMENT : MONITOR SPECTRUM

CORRECT FOR PARAMETERS ? [Y/N] N ↓ ← パラメータ訂正なし

CORRECT FOR CONTENTS OF COMMENT ? [Y/N] N ↓ ← コメント訂正なし

\*\*\* NOW DRAWING BEGINS !! \*\*\* ← この箇所で1枚目のプロットが始まる

MORE DRAWINGS ? [Y/N] Y ↓

ENTER PARAMETERS FOR DRAWING ← 2枚目のプロットのための入力

ID NO. = 4 ↓

SPC NO. = 5 ↓

LOG ? [Y/N] Y ↓

INTERVAL/CHANNEL = 2 ↓

CHANNELS/MARK (ON X-AXIS) = 400 ↓

ANY COMMENT ? [Y/N] Y ↓

ENTER COMMENT (<20 CHARACTERS) E = 60 MEV, 90 DEG ↓

第3図 SINGLE DRAWING MODE の入力例。\*\*\*の部分  
 ターミナルからの入力、↓はRETURNキーを打つことを示す。

PARAMETERS TYPED IN ARE AS FOLLOWS:

DWG # = 1  
 1) ID NO = 4  
 2) SPC NO = 5  
 3) LOG/LIN = LOG  
 4) INTERVAL/CHANNEL = 2  
 5) WITH FRAME = YES  
 6) CHANNELS/MARK = 400  
 7) PEN # = 1

COMMENT : E = 60 MEV, 90 DEG

入力パラメーターがまとめて打ち出される

CORRECT FOR PARAMETERS ? [Y/N] N ↓

CORRECT FOR CONTENTS OF COMMENT ? [Y/N] N ↓

\*\*\* NOW DRAWING BEGINS !! \*\*\*

← この間、2枚目のプロットがなされる

MORE DRAWINGS ?

[Y/N] N ↓

\*\*\* NOW ALL IS OVER !!! \*\*\*

← 終了

第3図 (続き)

>RUN [6.6]SPECPLT ↓

\*\*\* SET 'AUTO SPEED' OF PLOTTER (FRONT PANEL)  
 TO 'HIGH' : IF 'BALL PEN' IS TO BE USED,  
 TO 'LOW' : IF 'SIGN PEN' OR 'INK PEN' IS TO BE USED.

\*\*\* HIT RETURN KEY, IF SETTING IS OK. ↓

MT UNIT NO. = 0 ↓  
 MULTIPLE DRAWINGS MODE ? [Y/N] Y ↓  
 HOW MANY DRAWINGS ? 2 ↓

ENTER PARAMETERS FOR ALL DRAWINGS

ID NO. = 1 ↓  
 SPC NO. = 2 ↓  
 LOG ? [Y/N] Y ↓  
 INTERVAL/CHANNEL = 2 ↓  
 CHANNELS/MARK (ON X-AXIS) = 500 ↓  
 ANY COMMENT ? [Y/N] Y ↓  
 ENTER COMMENT (<20 CHARACTERS ) 48CA+12C EXCI. FUNC. ↓  
 ID NO. = 2 ↓  
 SPC NO. = 3 ↓  
 LOG ? [Y/N] N ↓  
 INTERVAL/CHANNEL = 8 ↓  
 CHANNELS/MARK (ON X-AXIS) = 100 ↓  
 ANY COMMENT ? [Y/N] N ↓

PARAMETERS TYPED IN ARE AS FOLLOWS:

DWG # = 1  
 1) ID NO = 1  
 2) SPC NO = 2  
 3) LOG/LIN = LOG  
 4) INTERVAL/CHANNEL = 2  
 5) WITH FRAME = YES  
 6) CHANNELS/MARK = 500  
 7) PEN # = 1

COMMENT : 48CA+12C EXCI. FUNC.

DWG # = 2  
 1) ID NO = 2  
 2) SPC NO = 3  
 3) LOG/LIN = LIN  
 4) INTERVAL/CHANNEL = 8  
 5) WITH FRAME = YES  
 6) CHANNELS/MARK = 100  
 7) PEN # = 1

COMMENT :

入力パラメータが手紙めて打ち出される

CORRECT FOR PARAMETERS ? [Y/N] N ↓ ← パラメータ訂正なし

CORRECT FOR CONTENTS OF COMMENT ? [Y/N] N ↓ ← コメント訂正なし

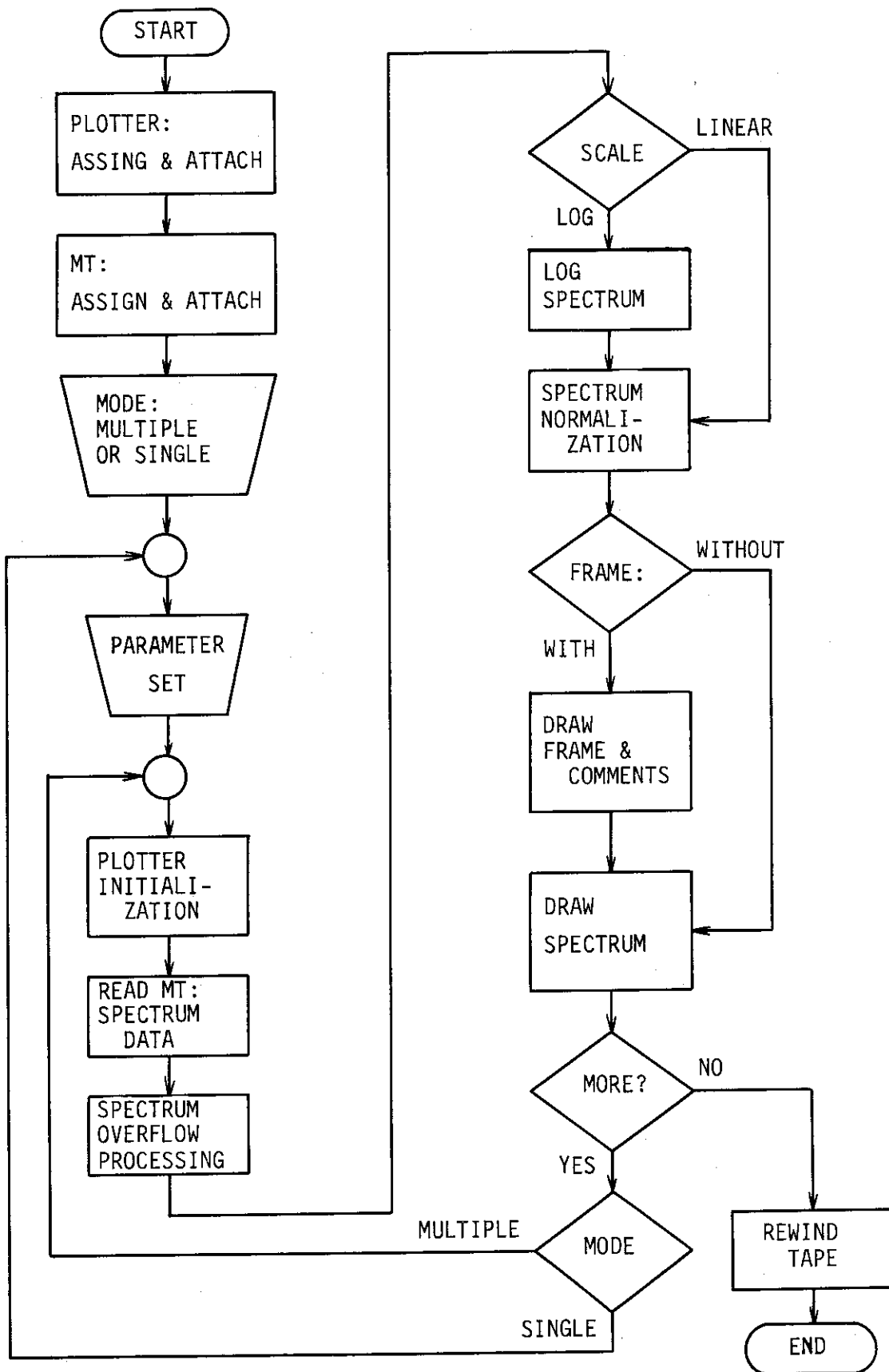
\*\*\* NOW DRAWING BEGINS !! \*\*\*

← この箇所で必要なプロットが下へ出される

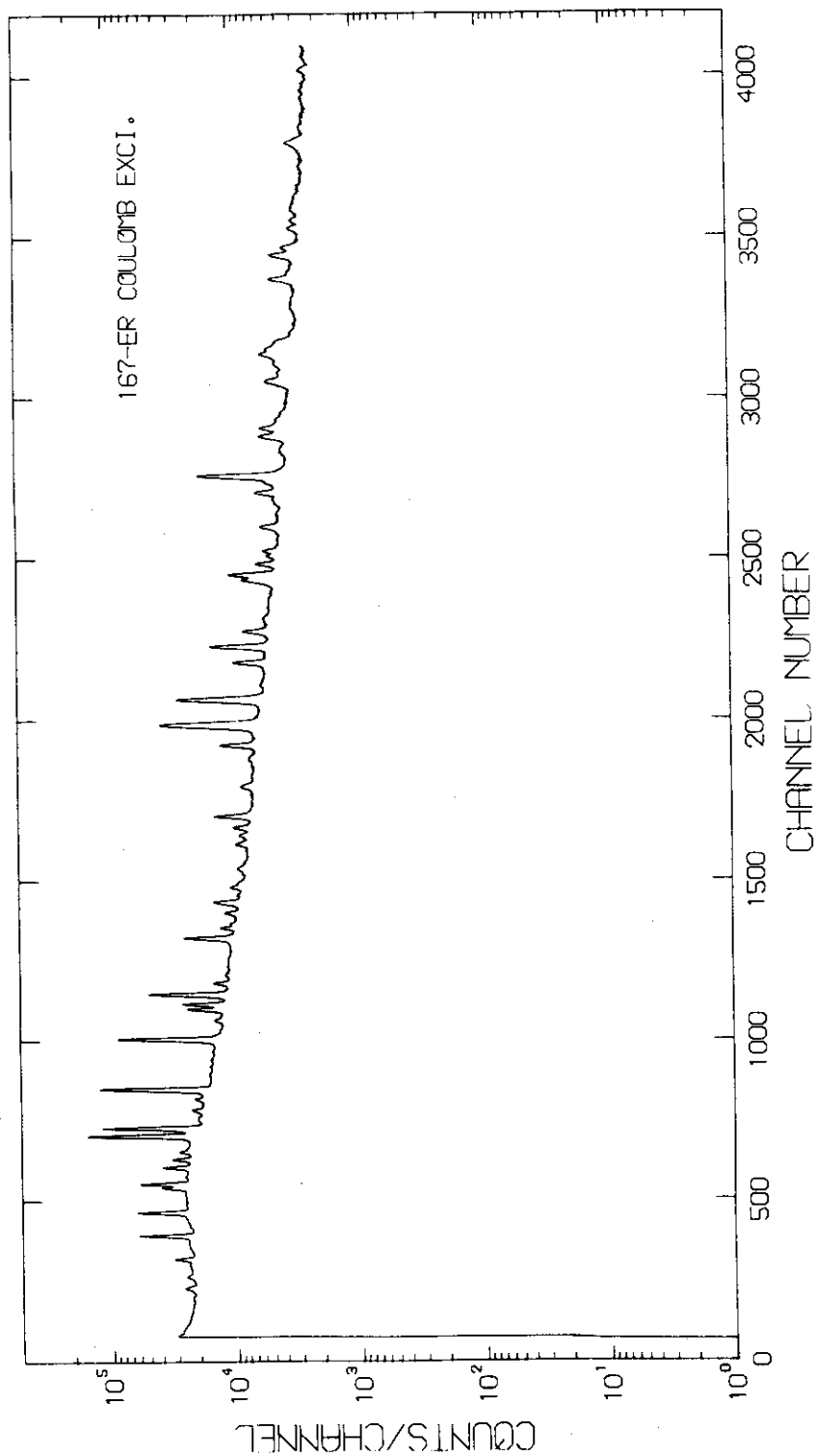
\*\*\* NOW ALL IS OVER !!! \*\*\*

← 終了

第4図 MULTIPLE DRAWINGS MODEの入力例。mの部分  
 ターミナルからの入力。↓はRETURNキーを打つことを示す。



第5図 プログラム SPCPLT の流れ図



第6図 作図されたスペクトルの1例。このスペクトルの作図所要時間は、約7分であった(ただし、枠の作図を含む。スペクトルのみでは約5分半。サインペン使用。) タテ, ヨコ 共約1/2の縮尺になっている。

## 5.4 入力パラメーターの訂正

ターミナルからいくつもの入力をくり返していくうちには、どうしてもミスタイプをすることは避けられない。その場合、1つのミスタイプのためにもう1度はじめから全部を入力し直すということは時間と労力のむだである。そこで、このプログラムでは入力し終ったパラメーターを最後に全部まとめてチェックし直し、訂正したいものがあればその段階で訂正することができるようにした。

5.3 にのべたように、パラメーターの入力が終るとそれまでに入力したすべてのパラメーターがターミナルに打ち出され、

CORRECT FOR PARAMETERS ? [Y/N]

という問いがなされる。これに続く応答は、次のようにする。

ターミナル上の出力	訂 正 入 力
i) CORRECT FOR PARAMETERS ? [Y/N]	Y又はN。Nならばviii)にとぶ。
ii) WHICH DWG # ?	訂正個所を持つ作図番号
iii) そのDWG # に関する全パラメーターとコメントの内容が出力される。	
iv) WHICH PRM DO YOU CORRECT ?	訂正したいパラメーターの番号 (1)~7)のいずれか)を入力。
v) ENTER CORRECT VALUE	正しい値を入力。
vi) パラメーターの値が訂正され、そのDWG #に関する全パラメーターとコメントが出力される。	
vii) i)にもどる。	
viii) CORRECT FOR CONTENTS OF COMMENT ? [Y/N]	YまたはN。Nならばxiii)にとぶ。
ix) WHICH DWG # ?	訂正個所を持つ作図番号
x) RE-ENTER COMMENT	正しいコメントの入力
xi) コメントが訂正され、再びそのDWG #に関する全パラメーターとコメントが出力される。	
xii) viii)にもどる。	
xiii) *** NOW DRAWING BEGINS !! ***	

ただしiv)で3) LOG/LINと、5) WITH FRAMEについての訂正を指定した場合には、それぞれ、LOG(LIN)がLIN(LOG)に、あるいは、YES(NO)がNO(YES)に内部で自動的にきりかわり、v)はとばしてvi)にうつる。

訂正入力の1例を第7図に示してある。

PARAMETERS TYPED IN ARE AS FOLLOWS:

DWG # = 1  
 1) ID NO = 1  
 2) SPC NO = 2  
 3) LOG/LIN = LIN  
 4) INTERVAL/CHANNEL = 2  
 5) WITH FRAME = YES  
 6) CHANNELS/MARK = 500  
 7) PEN # = 1

COMMENT : 48CA+12C EXCI. FUNC.

DWG # = 2  
 1) ID NO = 2  
 2) SPC NO = 3  
 3) LOG/LIN = LIN  
 4) INTERVAL/CHANNEL = 2  
 5) WITH FRAME = YES  
 6) CHANNELS/MARK = 100  
 7) PEN # = 1

COMMENT :

CORRECT FOR PARAMETERS ? [Y/N]

Y ↓ ← パラメータ訂正あり

WHICH DWG # ? 1 ↓

DWG # = 1  
 1) ID NO = 1  
 2) SPC NO = 2  
 3) LOG/LIN = LIN  
 4) INTERVAL/CHANNEL = 2  
 5) WITH FRAME = YES  
 6) CHANNELS/MARK = 500  
 7) PEN # = 1

COMMENT : 48CA+12C EXCI. FUNC.

WHICH PRM DO YOU CORRECT ? 3 ↓

DWG # = 1  
 1) ID NO = 1  
 2) SPC NO = 2  
 3) LOG/LIN = LOG ← LIN から LOG に訂正される  
 4) INTERVAL/CHANNEL = 2  
 5) WITH FRAME = YES  
 6) CHANNELS/MARK = 500  
 7) PEN # = 1

COMMENT : 48CA+12C EXCI. FUNC.

CORRECT FOR PARAMETERS ? [Y/N]

Y ↓ ← 5からパラメータ訂正あり

WHICH DWG # ? 2 ↓

DWG # = 2  
 1) ID NO = 2  
 2) SPC NO = 3  
 3) LOG/LIN = LIN  
 4) INTERVAL/CHANNEL = 2  
 5) WITH FRAME = YES  
 6) CHANNELS/MARK = 100  
 7) PEN # = 1

COMMENT :

WHICH PRM DO YOU CORRECT ? 4 ↓

ENTER CORRECT VALUE 8 ↓ ← パラメータ訂正入力

DWG # = 2  
 1) ID NO = 2  
 2) SPC NO = 3  
 3) LOG/LIN = LIN  
 4) INTERVAL/CHANNEL = 8 ← 2から8に訂正される  
 5) WITH FRAME = YES  
 6) CHANNELS/MARK = 100  
 7) PEN # = 1

COMMENT : 第7図 訂正入力の例。    の部分がターミナルからの入力。

↵はRETURNキーを打つことを示す。



CORRECT FOR PARAMETERS ? [Y/N] N ↓ ← パラメータ訂正終了  
CORRECT FOR CONTENTS OF COMMENT ? [Y/N] Y ↓ ← コメント訂正あり  
WHICH DWG # ? 2 ↓  
RE-ENTER COMMENT TIME SPECTRUM ← コメント訂正入力  
DWG # = 2  
1) ID NO = 2  
2) SFC NO = 3  
3) LOG/LIN = LIN  
4) INTERVAL/CHANNEL = 8  
5) WITH FRAME = YES  
6) CHANNELS/MARK = 100  
7) PEN # = 1  
COMMENT : TIME SPECTRUM ← コメントなしのところに新しく入力  
CORRECT FOR CONTENTS OF COMMENT ? [Y/N] N ↓ ← コメント訂正終了  
\*\*\* NOW DRAWING BEGINS !! \*\*\*

第7図 (続き)

## 6. プロッターインターフェイスのためのドライバー "XLDRV"

プロッターに対する I/O はドライバー XLDRV を通じて行われる。しかしほとんどすべての場合に、ユーザーは第 3 章に述べたサブルーチンを使用すればよく、直接ドライバーに対して QIO を行う利点は全くないと言ってよい。したがって通常のユーザーはこの章は読まなくてもよい。第 3 章のサブルーチンでサービスしていない機能としては、ペンの現在位置やスケールファクターをプロッターから読みとるコマンド等があるが、これらはプログラムが知っている量であり、必要とは思われない。

ドライバーとして、当初通信インターフェイスのための DEC の標準のドライバーを使用したのが、プロッター側がインターフェイスとのハンドシェイクなしに復帰情報を送ってくるためエラーが頻繁に発生した。このため以下にのべるようなかなり特殊なドライバーを作成し、現在では問題なく動作している。

このドライバーでは次のような I/O ファンクションコードが使用できる。

- |    |        |                        |
|----|--------|------------------------|
| 1. | IO.ATT | プロッターを ATTACH          |
| 2. | IO.INL | イニシャライズ                |
| 3. | IO.WLB | コマンドとデータを送り、復帰情報を受けとる。 |
|    | IO.WNS | コマンドとデータを送る。           |
| 4. | IO.TRM | 交信を終了する。               |
| 5. | IO.DET | プロッターを DETACH          |

通常 1-2-3-3 ..... 4-5 の順で行われる。IO.WNS は復帰情報がない RESET コマンド "RE" の場合だけ使用される。

実際の I/O を行う IO.WLB は次のようなかなり特殊な FORMAT をとる。

```
QIO$ IO.WLB, LUN, EVF, WRIOST, AST,
      <WRBUF, WRSIZE, RDBUF, RDSIZE, RDIOST>
```

この QIO は通常のドライバーで次の 2 つの QIO が出されたのと同様である。

```
QIO$ IO.WLB, LUN,,, WRIOST,, <WRBUF, WRSIZE>
QIO$ IO.RLB, LUN, EVF,, RDIOST, AST, <RDBUF, RDSIZE>
```

I/O ステータスワードには

- |        |                       |
|--------|-----------------------|
| IS.SUC | I/O が正常に行われた。         |
| IE.ABO | I/O がキャンセルされた。        |
| IE.SPC | 指定したバッファ等アドレスにエラーがある。 |
| IE.DNR | タイムアウト                |

のコードが入れられ、プロッターからの復帰情報は RDBUF に入れられる。

## 参 考 文 献

- 1) 菊池, 富田, 河原崎, 大内, 竹内, 丸山: JAERI-M 9136, 原研20MVタンデム加速器データ収集・処理システム  
富田芳明: JAERI-M 9283, 20MVタンデム加速器データ収集システムの拡張
- 2) 岩通電子株式会社: インテリジェントプロッターDPL-2321取扱説明書およびプログラム説明書