

JAERI-M
82-191

CANBERRA8100/QUANTAシステム
による環境ガンマ線測定用プログラム

1982年12月

吉田 廣・阪井 英次

日本原子力研究所
Japan Atomic Energy Research Institute

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。
入手の問合せは、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, 1982

編集兼発行 日本原子力研究所
印 刷 いばらき印刷株

CANBERRA 8100 / QUANTA システムによる
環境ガンマ線測定用プログラム

日本原子力研究所東海研究所原子炉工学部

吉田 廣・阪井 英次

(1982年11月18日 受理)

本報告は、半導体検出器により得られた環境ガンマ線スペクトル・データを解析するためのプログラムについて述べたものである。これらはマルチチャネル波高分析器（MCA）とミニコンピュータより成るシステムにより、ガンマ線スペクトルのデータを自動的に収集し解析するためを作成したプログラムを更に拡張して、本目的のために開発したものである。

拡張したプログラムの主なものを以下に示す。

- 1) MCA のメモリー内のデータを直接解析して光電ピークの面積を算出し、ディスク上のライブラリ・データの中の光電ピーク・エネルギーと核種により定まるそれぞれの係数をそれぞれのピーク面積の値に乘じ、存在する核種の放射能強度および空間線量率を算出する。
- 2) ディスクに記入されたMCA のデータに対して同様の解析を行い、結果をディスクに記入する。
- 3) これらのデータの積算と解析を平行して自動的に行う。

プログラムはすべて、現用システム専用の“CLASS”語で組立てられている。

Programs for the Environmental Gamma-ray Measurement with
CANBERRA 8100/QUANTA System

Hiroshi YOSHIDA and Eiji SAKAI

Division of Reactor Engineering,
Tokai Research Establishment, JAERI

(Received November 18, 1982)

This report describes the programs which are developed to analyze the data of environmental gamma-ray spectra obtained with semiconductor detectors. These programs are based on those which collect and analyze the data of gamma-ray spectra automatically with the system consisting of MCA's (multichannel pulse height analyzers) and a mini-computer. The main programs are:

1) to analyze the data in the memory of MCA's directly, to calculate the areas of each photopeak, and to obtain the intensities of radioactivities and exposure rates of existed nuclides multiplying each value of area by the proper constants depending on gamma-ray energy of photopeaks and nuclides stored in the data library on a disk; 2) to analyze the data stored on a disk with the same way described above, and to store the resultant data on the disk; 3) to perform the accumulation of the data and the analysis of them at the same time automatically;

and etc. All programs are constructed of the programming language "CLASS" which is peculiar to the present system.

Keywords: Programming, Computers, Pulse Analyzers, Semiconductor Detectors, Gamma Radiation, Environment, In-Situ Measurement, Radioactivities, Exposure Rates, Automatic Data Collection, Gamma Spectra, Analysis,

目 次

1. 序 論	1
1.1 記号類の説明および注意事項	2
1.2 ハードウェア及びソフトウェアの変更	4
2. 環境ガンマ線のデータ処理プログラム	8
2.1 環境ガンマ線の "In-situ" 測定データの解析法 (概略)	8
2.2 環境ガンマ線測定用プログラム・ファイル及びデータ・ファイルについて	9
2.3 データ・ファイルの準備	9
2.3.1 C FILES プログラム	9
2.3.2 MAKFL 2 プログラム	10
2.4 ライブライリの作成 (EVEDIT プログラム)	13
2.5 データ処理の準備 (チャネルNo, 対エネルギーの較正)	19
2.6 GAMMAE プログラム	20
2.7 GAMMAF プログラム	26
2.8 COLECT プログラム	32
2.8.1 解析方法の指定	32
2.8.2 測定のシーケンス	32
2.8.3 自動測定の準備	35
2.8.4 COLECT プログラムの操作	35
2.9 ENVLIST プログラム	39
2.10 その他のプログラム	43
3. 結 言	44
3.1 ソフトウェアについて	44
3.2 ハードウェアについて	44
参考文献	46
APPENDIX	47
A 1. RT-11 システム Version-4 操作法の概略	48
A 1.1 RT-11 V-4 のモニタ	48
A 1.2 ハードウェアの構成	49
A 1.2.1 入出力装置 (I/O) の変更部分と Physical Device Name	49
A 1.2.2 VT 100 CRT ディスプレー・ターミナルの操作 (概略)	50
A 1.2.3 LA 34 ドット・プリンタ・ターミナルの操作 (概略)	52
A 1.3 システム・ソフトウェア及びタイム・シェアリング (TS) ソフトウェア の操作	55
A 1.3.1 システム・ソフトウェアの起動・停止の操作	55
A 1.3.2 タイム・シェアリング (TS) ソフトウェアの起動・停止および リモート・ターミナルの準備	56

A 1.3.3 キーボード入力によるシステムの操作	57
A 2. ユーティリティ・プログラム PIP・DUP・DIR の使用法（概略）	60
A 2.1 ファイル名の指定法	60
A 2.1.1 ファイル名とファイルの“Type”	60
A 2.1.2 “Wildcard” の使用法	60
A 2.2 PIP・DUP・DIR の操作	63
A 2.2.1 起動および停止	63
A 2.2.2 オプション	63
A 2.3 PIP による操作	63
A 2.3.1 ASCII Mode - [/A]	63
A 2.3.2 Newfile Option - [/C]	63
A 2.3.3 Delete Option - [/D]	63
A 2.3.4 Query Option - [/Q]	64
A 2.3.5 Setdate Option - [/T]	64
A 2.3.6 Rename Operation - [/R]	64
A 2.3.7 System Files Option - [/Y]	64
A 2.3.8 その他	64
A 2.4 DUP による操作	65
A 2.4.1 Boot Option - [/O]	65
A 2.4.2 Squeeze Option - [/S]	65
A 2.4.3 Directory Initialization Option - [Z]	66
A 2.4.4 Bootstrap Copy Option - [/U]	66
A 2.4.5 DUP によるシステム・ディスクのコピー	66
A 2.5 DIR による操作	67
A 2.5.1 Alphabetical Option - [/A]	67
A 2.5.2 Columns Option - [/C]	67
A 2.5.3 Date Option - [/D]	67
A 2.5.4 Entire Option - [/E]	67
A 2.5.5 Fast Option - [/F]	67
A 2.5.6 Since Option - [/J]	68
A 2.5.7 Before Option - [/K]	68
A 2.5.8 Listing Option - [/L]	68
A 3. その他	70
A 3.1 Text Editor 使用上の注意	70
A 3.2 Keyboard Command について	70
A 3.3 システムのエラーメッセージについて	71
A 3.4 CLASS 語プログラムのバックアップ操作	71
参考文献	72

CONTENTS

1.	Introduction	1
1.1	Definition of symbols and remarkable matters	2
1.2	Alternations of hardware and software	4
2.	Programs processing environmental gamma-ray spectra	8
2.1	Analysis methods of "In-situ" environmental gamma-ray spectra data(outline)	8
2.2	Program files and data files for environmental gamma-ray measurements	9
2.3	Preparation for data files	9
2.3.1	CFILES program	9
2.3.2	MAKFL2 program	10
2.4	Library preparation(EVEDIT program)	13
2.5	Preparation for data processing(channel number vs. energy calibration)	19
2.6	GAMMAE program	20
2.7	GAMMAF program	26
2.8	COLECT program	32
2.8.1	Designation of analysis methods	32
2.8.2	Sequences of measurements	32
2.8.3	Preparation for automatic measurements	35
2.8.4	COLECT program operation	35
2.9	ENVLST program	39
2.10	Other programs	43
3.	Conclusion	44
3.1	Problems of software	44
3.2	Problems of hardware	44
	References	46
(Tables)		
Table 1.1	User's memory area(in byte)	6
(Figures)		
Fig. 1.1	Hardware block diagram of CANBERRA 8100/QUANTA System	5
Fig. 2.1	Example of library list	14
Fig. 2.2	Flowchart of "GAMMAE" program	21
Fig. 2.3	"GAMMAE" and "CHKENV" program lists	22
Fig. 2.4	Example of "GAMMAE" program output	24
Fig. 2.5	Flowchart of "GAMMAF" program	28
Fig. 2.6	"GAMMAF" and "EVSAVE" program lists	29
Fig. 2.7	Example of "PARAM" program output	30
Fig. 2.8	Example of "GAMMAF" program output	30
Fig. 2.9	Flowchart of "COLECT" program	33
Fig. 2.10	"COLECT" program list	34
Fig. 2.11	"ENVLST" program list	40
Fig. 2.12	Example of "ENVLST" program output	41

APPENDIX -----	47
A1. Outline of RT-11 Operating System Version-4 operation -----	48
A1.1 Monitors of RT-11 Version-4 -----	48
A1.2 Hardware construction -----	49
A1.2.1 Alternation of I/O's and physical device names -----	49
A1.2.2 Operation of VT100 CRT display terminal(outline) -----	50
A1.2.3 Operation of LA-34 dot matrix printer terminal(outline)-	52
A1.3 Operation of system software and time sharing(TS) software -	55
A1.3.1 Start and stop operation of system software -----	55
A1.3.2 Start/stop operation of time sharing(TS) software and preparation for remote terminals -----	56
A1.3.3 System operation by keyboard inputs -----	57
A2. Use of utility programs PIP, DUP and DIR(outline) -----	60
A2.1 Designation of files -----	60
A2.1.1 File names and file types -----	60
A2.1.2 Use of "Wildcards" -----	60
A2.2 Operation of PIP, DUP and DIR -----	63
A2.2.1 Start and stop -----	63
A2.2.2 Options -----	63
A2.3 Operations of PIP -----	63
A2.3.1 ASCII mode - /A -----	63
A2.3.2 Newfiles option - /C -----	63
A2.3.3 Delete option - /D -----	63
A2.3.4 Query option - /Q -----	64
A2.3.5 Setdate option - /T -----	64
A2.3.6 Rename operation - /R -----	64
A2.3.7 System files option - /Y -----	64
A2.3.8 Others -----	64
A2.4 Operations of DUP -----	65
A2.4.1 Boot option - /O -----	65
A2.4.2 Squeeze option - /S -----	65
A2.4.3 Directory initialization option - /Z -----	66
A2.4.4 Bootstrap copy option - /U -----	66
A2.4.5 System disk copy process by DUP -----	66
A2.5 Operations of DIR -----	67
A2.5.1 Alphabetical option - /A -----	67
A2.5.2 Columns option - /C -----	67
A2.5.3 Date option - /D -----	67
A2.5.4 Entire option - /E -----	67
A2.5.5 Fast option - /F -----	67
A2.5.6 Since option - /J -----	68
A2.5.7 Before option - /K -----	68
A2.5.8 Listing option - /L -----	68
A3. Others -----	70
A3.1 Remarks of Text Editor operation -----	70
A3.2 Keyboard commands -----	70
A3.3 System error messages -----	71
A3.4 Backup operation of programs prepared by CLASS -----	71
References -----	72

(Tables)

Table A1.1	Physical device names	49
Table A1.2	SET-UP B mode summary(VT100 CRT display terminal)	51
Table A1.3	Initial status of LA-34 dot matrix printer terminal	52
Table A2.1	Standard file types	61

(Figures)

Fig. A2.1	Example of output list obtained by DIR with /A and /C:4 options	69
-----------	---	----

1. 序 論

リチウム・ドリフト型ゲルマニウム検出器、または高純度ゲルマニウム検出器を使用して得られる環境ガンマ線スペクトルのデータを、CANBERRA 8100／QUANTAシステムを利用して、自動的に収集・解析するためのプログラムについて述べる。

これらのプログラムは、CANBERRA社により提供された“SPECTRAN III”と呼ばれるガンマ線スペクトル解析用の諸プログラム^{註1)}をもとに、著者らが開発または作成したものである。プログラムはすべて、本システム用としてCANBERRA社により作成されたInterpreter型式のプログラミング言語“CLASS”(Canberra Laboratory Automation Software System)²⁾により組立てられている。^{註2)}

また、システム・ソフトウェアとして、従来のRT-11 Version-2の外に同Version-4も1981年4月より使用可能となった。この使用法を増設された端末の取扱法と共にAppendixで説明する。

註1) 文献¹⁾、第2章、pp. 14～32及びAppendix B、pp. 133～143参照。

註2) CLASS語プログラムの使用例として、現在著者らの知る限りでは文献³⁾がある。またCANBERRA社では、FORTRANで組立てた“SPECTRAN-F”なる一連のプログラム⁴⁾を発表しているが、著者らは使用していない。寺田らは⁵⁾ガンマ線スペクトル中の複合光電ピークの解析を“SPECTRAN-III”及び“SPECTRAN-F”的両者で行った結果を比較して、両者共ほぼ同一の結果を得ている。

1.1 記号類の説明および注意事項

本文および Appendix では、本節で述べる記号類を断りなく使用する。これらは前回までの報告^{1) 2)}で使用したものとほぼ同じである。

- (1) 端末機器のキーボードによる入力、およびそれらの印字部（CRT 端末では画面の表示となる。以下同じ）への出力を本文中で例示する場合、次の記号類を適宜使用する。
 - a. □ : 入力の場合には、スペースキーをこの記号の個数だけ打って入力を区切ることを示す。出力の場合には、この個数だけスペースが出力されることを示す。
 - b. <TAB> : 入力の場合には "TAB" キーを打つことを、出力の場合には "TAB" 信号の出力があることを示す。これにより印字は各行の左端より 8 字目毎に指定されている "Tab point" の所までスキップする。註1)
 - c. <CR> : 復帰 (Carriage return) キーを打つことを示す。これにより端末機がシステムの制御下にある時は、この入力に対して復帰の信号が印字部に出力され、次の印字の開始部分はその行の先頭に戻る。また、システムが出力として復帰の信号を出力することの表示にも使用する (d. の項も参照のこと)。
 - d. <LF> : 端末機がシステムの制御下にある時は、<CR>の出力に引続いて自動的に改行 (Line feed) の信号を出力する。このことを本記号で表示する。<CR><LF>なる出力により、結果として次の印字の開始部分は次の行の先頭に移行することとなる。なお改行キーを打つことも本記号で表示するが、このキーをシステムの制御下で使用することは通常の場合不用である。またシステムの出力により印字部が次の行の先頭に移ることを "<CR><LF>" と表示することがある。
 - e. ——— : (直線のアンダーライン) システムの出力により端末機に印字された部分。
~~~~~ : (波型のアンダーライン) キーボードによりユーザーが入力する部分。
- (2) 例文中では、支障ない限り字間・行間の空白を適宜に省略することがある。
- (3) システムに対してある種の制御をキーボードより行う時に、"CTRL" (=Control) キーを押しながら同時に他のキー (例えば "C") を押す場合がある。このようなキー入力の組合せを "CTRL/C" のように表示する。
- (4) V-4 システムの出力メッセージでは、大文字・小文字が使い分けられているが、キーボードからの入力に応じて行われる印字は、シフトキーや CAPS (=Capitals) lock キー操作の有無にかかわらず、すべてのアルファベットは大文字で印字される。
- (5) 以後本報告では、特記しない限りすべて 1982 年 3 月末の状態をもとに記述する。
- (6) Appendix では、章、節、Fig., Table の番号の先頭にすべて "A" をつけて区別した。

以後参照箇所を示す時には、原則としてこれらの番号のみで表示する。

註1) 次節で述べる増設された端末機（リモート・ターミナル）では、任意の点に Tab point を設定することができる。

## 1.2 ハードウェア及びソフトウェアの変更

前回の報告<sup>1)</sup>以後、以下のように端末機器の増設があり、それに併せて使用されていたオペレーティング・システム・ソフトウェア“RT-11”のVersion-2（以下V-2と記す）の外に、Version-4（以下V-4と記す）が、1981年4月より正式に使用されるようになった。

- (1) 1980年9月にドットプリンタ式の端末機（DEC社製LA-34）と、CRT端末機（同社製VT-100-AA）とが接続された。ただし、計算機本体内に増設されたインターフェース・カードは1台分のみであって、両者は外部で専用のスイッチ・ボックスによりどちらか一方のみを切替えて接続する。ドットプリンタ式端末機は、このスイッチ・ボックスからモデム（Racal-Milgo社製ICC 1200 LSI）を介して接続される。<sup>註1)</sup>このインターフェース・カード挿入のため、カセット・テープ・デッキは切り離され、プログラムやデータのバック・アップやコピーは2台のディスク・カートリッジ・ドライブを使用して行われるようになっている。

これらの増設された端末機を本報告では以後“リモート・ターミナル”と呼び、従来の端末機（DEC writer）をメイン・ターミナルと呼ぶ。ハードウェアの構成はFig. 1.1の通りとなった。

リモート・ターミナルの内、ドット・プリンタの方は本システムの設置箇所から1kmほど離れた現場に設置して使用する予定であるが、1982年3月現在ではケーブルの布設が未完成のため、予定箇所への設置は行われていない。<sup>註2)</sup>

なお、リモート・ターミナルの機器類の操作法については、Appendix, A 1.2.2節およびA 1.2.3節を参照されたい。

- (2) リモート・ターミナルの受入時のテストは、計算機本体の内部で仮にメイン・ターミナルと切り替えて行われた。実際の使用時には、両者のターミナルをタイム・シェアリングで動作させて、リモート・ターミナル側での測定、データ処理とメイン・ターミナル側でのプログラム編集等を平行して行うこととなり、前記のV-4ソフトウェアにCANBERRA社がタイム・シェアリング用のソフトウェアを附加したものをディスク・カートリッジの形で購入し、1981年3月末日に納入された。これらは手持ちのディスクにコピーし、これにCLASS語ソフトウェア、CLASS語によるプログラム及び同プログラム用データファイルをコピーしたものを常用のシステム・ディスクとして使用している。

V-4システムのモニタには、RT11 SJ (S/J - Single job用) と RT11 FB (F/B - Foreground - background job用) とがあり、通常は前者を使用するが、RT11 SJの方はオリジナルのままではタイム・シェアリング（以下TSと略記）のソフトウェアが使用できないので、Canberra社が改訂を行ったRT11 TXなるモニタを代りに使用する。<sup>6)</sup>資料によれば、RT11 TXはRT11 SJより“ I/O device slots ”を18から17に、“ Input ring buffer size ”を134から82に減らした外は全く同一機能と思われる。<sup>註3)</sup>各々のモニタのもとでCLASS, CLASST, CLASSP<sup>註4)</sup>のソフトウェアを動作させた時のユーザーの使用可能領域をTable 1.1に示す。これはTSソフトウェアの動作中であると否と問わず変化しない。比較のためにV-2システム使用時の値も共に表示した。

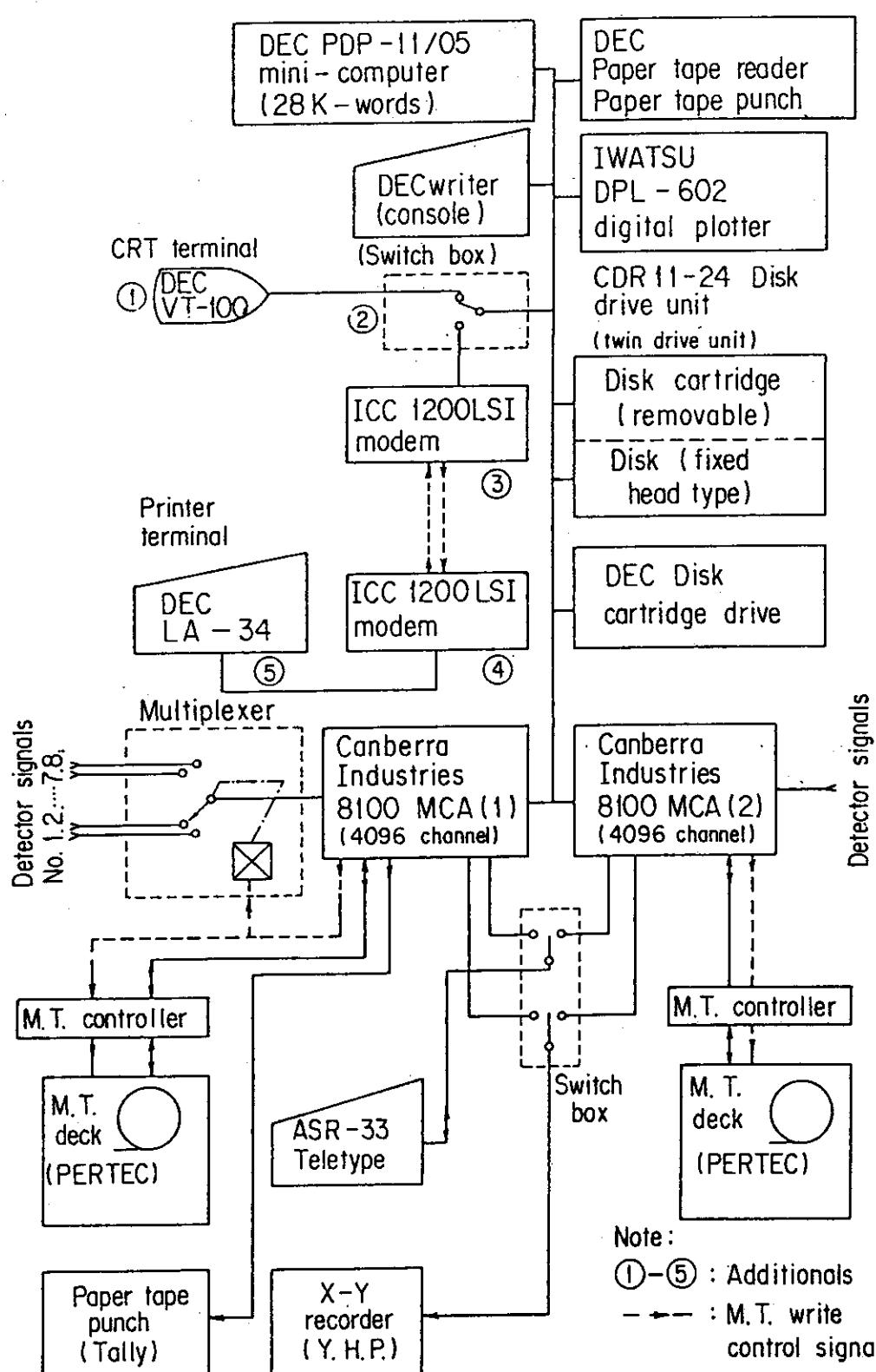


Fig. 1.1 Hardware block diagram of CANBERRA 8100/QUANTA System

Table 1.1 User's memory area (in byte)

| Version 2 (28k-words) |        |        |       |
|-----------------------|--------|--------|-------|
| (Monitor)F/B          | S/J    |        |       |
| CLASS                 | 33560  | 37334  |       |
| CLASST                | 32968  | 36742  |       |
| CLASSP                | 28536  | 32310  |       |
| Version 4 (28k-words) |        |        |       |
| (Monitor)RT11FB       | RT11SJ | RT11TX |       |
| CLASS                 | 32082  | 35936  | 36788 |
| CLASST                | 31490  | 35344  | 36196 |
| CLASSP                | 27058  | 30912  | 31764 |

V-2 に比べて V-4 は機能が強化されているために、ユーザー・エリアはやゝ減少し F/B モニタの場合に 1478 byte, S/J モニタの場合で 1398 (RT11SJ 使用時) または 546 byte (RT11TX 使用時) の減少となる。このため V-2 システム使用時に作成したプログラムの内、エリアを限度近くまで使用する "CMPLST"・"SPLST2" 等のプログラム<sup>5)</sup> は、V-4 システムではエリアが不足して使用不能となった。これらはすべてテストのため V-4 システム・ディスクにもコピーされ、(3)で述べるような修正も完了しているが、もし必要な時は V-2 システム・ディスクの分を使用しなければならない。

この外に、本報告 2.8.1 節の(3)で述べる場合にもユーザー・エリアが不足する。

なお、システム・ディスクをコピーする手順やその他 V-4 ソフトウェアの使用法についてはすべて Appendix を参照されたい。

(3) CLASS 語で組立てたプログラムの内、ディスク上のデータ・ファイルの読み書きを行う命令を持つのは、それらの命令を次のように書き換える必要がある。

"CREATE" 命令 (ディスク上にあらかじめ書込用のスペースを作成する) 及び "OPENF" 命令 (データの読み書きに先立ってファイルをオープンする) に於ては、次のような Switch が使用される。<sup>6)</sup>

/F : i 又は /F ! i ; i はデータブロックの数、省略すれば i = 1 と設定される。

/R : j 又は /R ! j ; j は 1 ブロック当りのデータ数、省略すれば j = 1 と設定される。

/W : k 又は /W ! k ; データ当りの語数 (2 ~ 4)、省略すれば現用の CLASS 語ソフトウェアでは k = 3 と設定される。

ここで、i・j・k は ":" の後では 8 進数、"!" の後では 10 進数として扱われる。

V-4 ソフトウェアのもとで使用する時、上記の "!" 符号は使用できず、すべて ":" 符号を使用し、i・j・k が 10 進数の時はその直後へ " ." (ピリオド) を附加しなければならない。またこのように組立てられた Switch は、V-2 ソフトウェアのもとでは使用できない。このため V-4 ソフトウェアのシステム・ディスクにコピーした CLASS 語プログラムは、すべて該当箇所を上記の仕様に適合するように書き換えた。<sup>7)</sup>

[例1] OPENF □ EDSK/F ! 10 / R ! 682 / W ! 3 : V - 2 用  
 OPENF □ EDSK/F : 11 / R : 682 / W : 3 : V - 4 用

(／W ! 3 又は／W : 3 は標準値であるから省略可能である。また1～7までの数値は10進数でも8進数でも同一表記となるから、"／W : 3" はV - 4用には"／W : 3."とも書けることはいうまでもない。)

同時に、CLASS語プログラムのバックアップ用ファイルとしてV - 2用に作成した SDG 1, CSF, SDG 1A, CSF……(以後本節では".CSF"を省略)<sup>註8)</sup> 等に対応する下記のファイルを作成した。

| (V - 2用) | (V - 4用) |
|----------|----------|
| SDG 1    | SDGT 1   |
| SDG 1A   | SDGT 1A  |
| SDG 2    | SDGT 2   |
| SDG 3    | SDGT 3   |

(外にSDG 4は書き換えを要する箇所がないため、V - 2, V - 4に共用可能である。)

これらファイルの作成または使用法は、Appendix, A 3.4節を参照されたい。

註1) ドットプリンタ式端末機をモデムなしで直接スイッチ・ボックスに接続すると、送受の信号線が入替って接続されるため動作しない。

註2) 設置箇所は JRR-3 (= Japan Research Reactor No 3) の炉室地階となる予定である。システム一式を持込むスペースが確保できないこともあって、端末機のみを設置することに決定した。

註3) 文献<sup>6)</sup>, p. 3による。

註4) デジタル・プロッタの制御機能をCLASSに組んだCLASSPは、TSソフトウェア動作時に起動させると、システム全体が停止して使用できない。これはCLASSPに組んだプロッタ制御用のソフトウェアが单一ジョブを前提として、時分割用サポートを行っていないためである。またTSソフトウェアは"Black box"となっており、内容の変更は不可能とのことである。(CLASSPの作製を担当した二上貴夫氏(東陽通商株式会社)の私信による。)

註5) 文献<sup>1)</sup>, 3.7～3.8節, p. 42参照。これらはMCA 4096チャネル分の全データを読込む領域をメモリ内に作製するため、V - 2システムのS/Jモニタ使用下でもエリアをほぼ限度一様に使用することとなる。

註6) 文献<sup>2)</sup>, 6.2.1～6.2.3節, pp. 40～41参照。

註7) すべてのi・j・kを8進数に書き換えれば、V - 2・V - 4の両システムでそのまま使用可能となる。

註8) 文献<sup>1)</sup>, Appendix B, B 5章, pp. 140～143参照。

## 2. 環境ガンマ線のデータ処理プログラム

### 2.1 環境ガンマ線の "In-Situ" 測定データの解析法（概略）

阪井らは、以前より Ge(Li) 検出器または Ge(Hp) を屋外に設置して、土壤中の放射性核種の濃度 ( $\text{pCi/g}$ ) および線量率 ( $\mu\text{R/h}$ ) の測定を行っていた。<sup>7)8)</sup>

測定法の概略は、検出器を地上一定の高さ（通常は 1 m）に設置し、その出力をマルチチャネル波高分析器（以下 MCA）に加えて得られた特定核種の特定エネルギーの光電ピークの計数率を  $N_f$  (cps) とする。この時、

$$\text{単位放射能当りの計数率} \quad \frac{N_f}{S} \quad \left( \frac{\text{cps}}{\text{pCi/g}} \right) \quad \text{註1)}$$

$$\text{単位線量当りの計数率} \quad \frac{N_f}{I} \quad \left( \frac{\text{cps}}{\mu\text{R/h}} \right)$$

は、他の条件を一定とした時、核種およびその光電ピークのエネルギーに依って定まる検出器固有の値となる。これらの値は実験及び理論から算出することができる。<sup>註2)</sup>

$N_f/S$  及び  $N_f/I$  の値を核種名、光電ピークのエネルギーの値と共に計算機の磁気ディスク上にライブラリ・データとして記入する。次いで MCA のデータを解析して光電ピークを検出し、その中心のエネルギーとピークの計数率を算出し、ライブラリ・データから該当する  $N_f/S$  及び  $N_f/I$  の値を取り出し、計数率をこれらの値で割れば所定の数値が得られる。

註1)  $\text{Cs}^{137}$  などのフォーマルアウト核種に対しては  $\text{mCi/km}^2$  を使用する。

註2) 主として文献<sup>8)</sup>、第2章、pp. 4～11 参照。

## 2.2 環境ガンマ線測定用プログラム・ファイル及びデータ・ファイルについて

環境ガンマ線測定用のプログラム及び附隨するプログラムは、前報告<sup>1)</sup>で述べたプログラム(一般測定用プログラム)とは別のシステム・ディスク上に作成したものを使用する。後に2.8.1節で述べる理由から、V-2・V-4両システムのディスクを作成した。

ディスクに書き込まれる解析結果の内容は、一般測定用プログラムのそれとは大巾に異っており、両者に共通するデータであってもその配列順序は全く異なる。このため前報告<sup>1)</sup>で述べたプログラムと同一名であって、使用法も全く同じプログラムであっても、ディスク上のデータ・ファイルは一般測定用のものを使用することは通常できない。このためにMCAの各チャネルの計数値や解析結果等を記入するディスク・カートリッジとして一般用とは別のものを用意しなければならない。

## 2.3 データファイルの準備

### 2.3.1 CFILES プログラム

システム・ディスク上に次に列挙する9個のデータファイルの領域を作成する。前回報告(文献<sup>1)</sup>、2.3節、p.21)に述べたものに、新規に必要となった分をつけ加えたのみなので、現在の所は使われないファイルがある([ ]内はディスク上のブロック数。ファイル名の後に附加される Extension".CDF"<sup>註1)</sup>は省略した)。

- (1) PKDSK [15] : 不使用
- (2) IDDSK [8] : 不使用
- (3) EDSK [80] : CALIBプログラムで得られた較正パラメータ類が記入される  
(2.5節参照)。
- (4) LIED [2] : 不使用
- (5) CPDSK [6] : ガンマ線スペクトル解析用プログラムの一部で、計算途中に使用する。説明省略。
- (6) PRAM1 [1] : ガンマ線スペクトル解析の際に必要なパラメータを、PAPAMプログラムにより設定・保存する(2.7節参照)。
- (7) FLNMS [1] : 次節"MAKFL 2"プログラムの所で述べる。
- (8) EDSKP [44] : CALIBプログラムにより、チャネルNo対検出効率の較正を行った時、各較正点のエネルギー、検出効率とその標準誤差の値が記入される(2.5節参照)。
- (9) EVDSK [15] : (新設)核種名とガンマ線エネルギー・ $N_f/S \cdot N_f/I$ の数値とのライブラリを"EVEDIT"プログラムにより作成記入する(2.4節参照)。

使用法は前回報告のものと全く同じである。キーボードに

\*RUN □ CFILES <CR>

と打てば。

CREATE NEW LIBRARY, PARAMETER, ETC. FILES ?

とメッセージが印字される。この直後へ "Y" 又は "YES" と <CR> を打てば、上記のファイルのスペースがシステム・ディスク上に作成される。それ以外の文字類を打った時には、領域の新規作成は行われない。引続いてプログラムは次節で述べる MAKFL 2 プログラムを実行させる。

なお、既に上記のファイル領域が作成されている所へ本プログラムで重ねて領域の作成 (CREATE) を行うと、それまでの各ファイルの内容は消去されることに注意を要する。

註1) RT-11 系統のシステム・ソフトウェアでは、ファイル名の後に "・ { 英数字 1 ~ 3 文字 }" なる型式の文字・数字の並びを附加して、同名のファイルを区別すると共に、特定の文字並びにより (例えば "・SYS") そのファイルの性質を決定させる。これを V-2 システムでは "Extension" V-4 システムでは "Type" と呼ぶ (A 2.1.1 節参照)。

### 2.3.2 MAKFL 2 プログラム

本プログラムは、前節の C FILES プログラムを実行すればその終りの方で実行される。また必要に応じて単独でも使用されるので、ここで改めて説明する。本プログラムは前報告 (文献<sup>1)</sup>, 2.4 節, pp. 21 ~ 23) で述べた所と全く同じ使用法で、次のようなデータファイル領域の作製を行う。

- (1) 指定されたディスク上に MCA の全チャネルの内容 (カウント数) を最大 50 通まで記入するためのファイル領域。使用するディスクは任意に指定可能であるが、特に指定しなければ DK 2<sup>註1)</sup> が使用される。またファイル名は特に指定しなければ "EVSPC" となる (前報告の一般指定用の場合、データは 100 通まで、ファイル名は "MSPEC" となる)。
- (2) 後述する GAMMAF プログラムで MCA のデータを解析して得られた、スペクトルの光源ピークに対応する核種名、光電ピークの計数率とその統計誤差,  $N_f/S$ ,  $N_f/I$ , 算出された土壤中の放射性核種の濃度および空間線量率の値を記入するファイル領域。これには解析の際に使用された種々のパラメータ、各通のデータを区別するために対話型式で入力されたメッセージも書き込まれる。ディスクは前項で指定されたものが使用される。ファイル名は自動的に次のようなものとなる。
  - a. 前項で指定したファイル名 (2 文字以上 6 文字以内でなければならない) が 5 文字以下であれば、その後に "Z" をつけ加えたものとなる。
  - b. 同じく 6 文字で最後の文字が "Z" 以外のものであれば、これを "Z" で置きかえたものとなり、"Z" であればこれを "A" に置きかえたものとなる。

従って特に指定しなければ、"EVSPCZ" なるファイル名が与えられる。このファイルは、前報告の一般測定用ファイルの "MSPECZ" に相当するが、記入される解析データの内容が大幅に変更されたので一般測定用のファイルと共に用は不能である。またこのデータファイルのフォーマットに合せて、一般測定用のプログラムを改訂したものが使われているため、環境ガンマ線測定用プログラムはすべて一般測定用とは別のシステム・ディスク上に作

製されている。

本プログラムの使用法は以下の通りである。

(3-1) RUN □ MAKFL 2 <CR>

とキーボードに入力すれば (CFILES プログラム中で実行された時も同じ),

```
ROUTINE TO SETUP DATA FILE NAMES
USE DEFAULT FILE DEVICE DK 2 ?
```

なるメッセージが印字される。“Y”又は“YES”と打って<CR>を打てば (通常の場合),

(3-3) へ進む。

(3-2) それ以外の文字を打った時は,

```
TYPE DESIRED DEVICE NAME :
```

とメッセージが印字されるから, “DK 1 <CR>” の如く, 所要の I/O を 3 文字で指定する。

入力した文字数が 3 個以外であれば両入力が要求される。

(3-3) 引続いて

```
USE DEFAULT FILE NAME EVSPC ?
```

とメッセージが印字される。“Y”又は“YES”と打って<CR>を打てば (通常の場合),

(3-5) へ進む。

(3-4) それ以外の文字を打った時は,

```
TYPE FILE NAME :
```

とメッセージが印字されるから, 英数字で 2 ~ 6 文字のファイル名を打ち, <CR>を打つ (2 文字未満, 又は 6 文字超過の時は両入力が要求される)。

(3-5) 引続いて

```
CREATE A NEW DATA FILE ?
```

とメッセージが印字される。“Y”または“YES”と打って<CR>を打てば, (3-3) 又は (3-4) で指定された名前のファイル領域が, (3-1) 又は (3-2) で指定されたディスク上に作成 (Create) される。この部分は<CR>を打った時から約 2 分ほどの時間を要する。“Create”が完了すれば, プログラムは (3-1) ~ (3-4) で指定したファイル名, I/O 記号等を前節で述べた FLNMS なる領域に書込んで全部の過程を終了する。

こうして作成された領域のデータを使用するプログラムに於ては, まず FLNMS なるファイルの内容を読み取り, その内容に応じて所定のディスク上の所定のファイルの内容を読み取る。本プログラム使用時とは異なる I/O 記号または異なるファイル名のデータを使用する時は, 上記の (3-1) ~ (3-4) で所要の I/O 記号, またはファイル名を入力し (3-5) で“N”, “NO”等の文字 (“Y”, “YES”以外であればよい) を入力して FLNMS の内容のみを書き換える。

ディスク上で EVSPC 及び EVSPCZ が必要とするブロック数はそれぞれ 1850 及び 600, 合計 2450 であり, ディスク上の総ブロック数 4786 の過半数となる。従って記入可能なデータの通数を 50 から倍の 100 とすることはできない。(一般測定用のデータファイル - 100 通分 -

MSPEC, MSPECZ がそれぞれ 3700 及び 347 ブロックであるから、測定結果を記入する方のファイルの領域が、一般測定用に比べてデータ一通毎に約 4 倍になったことを意味する。) 環境ガンマ線のデータ積算は一般測定に比べて長時間をするから、ディスク 1 枚に 50 通記入できれば一応充分であると思われる。

註 1) I/O の記号は Table A 1. 1 参照。

## 2.4 ライブリの作成 (EVEDIT プログラム)

本プログラムは、ガンマ線のエネルギーと核種名に対応する  $N_f/S$  及び  $N_f/I$  の数値（プログラムにより印字されるメッセージではすべて “NF/S”・“NF/I” と書かれる）から成るデータ・ライブリを作成または修正して、システム・ディスク上の EVDSK なるファイルに書き込む。本プログラムは、前回の報告で説明した PKEDIT プログラムに NF/S・NF/<sup>註1)</sup> I の値を入力し、またリストにそれらを出力する部分をつけ加えた型となっている。

後述する “GAMMAE” (2.6節)・“GAMMAF” (2.7節) 等のプログラムに於ては検出された光電ピークのエネルギーをライブリのそれと比較し、あらかじめ指定しておいた幅 (Energy window) の中に入る分をライブリより取り出して、所定の計算を行う。

本プログラムの使用法は以下の通りである。

(1) RUN □EVEDIT<CR>

とコンソールのキーボードに入力すれば、

SOURCE UNIT :

とメッセージが印字される。この直後に

(1-1) SYS<CR>

と入力すれば、現在システム・ディスクに保存されている内容がメモリに書き込まれる。

(1-2) NEW<CR>

と入力すれば、上記の代りにメモリ内に空白の領域が設定される。

(2) 次に

OPTION :

と印字されるから、以下の(3)～(7)までのいずれかのメッセージを入力して、所要の操作を行う。

(3) LIST : ライブリの内容を出力する。

DEVICE :

とメッセージが印字されるから、この後へ “TTY” (コンソールターミナル), “LPT” (インプリンタ) 等のメッセージを入力する。Fig. 2.1はこれによりコンソールに印字されたリストの一例である。

(4) DELETE : 核種名とそのデータを削除する。指定は(3)により出力されたリストの始めから順に付けられた番号 (スロット数と呼ばれる) で指定する (同一名の核種のデータが複数個存在することがあるため)。本プログラムでは、入力されたデータには低エネルギーのものから順に自動的に並べかえが行われ、削除されたデータがあれば自動的に順番を詰めるようになっている。従って削除はスロット数の大きい方 (高エネルギー側) から順に行う。このメッセージを入力すれば、

INDEX :

と印字されるから、この直後に所要のスロット数を入力する。所定の処理が完了すれば、プログラムは(2)へ戻って再び “OPTION :” と印字する。

\*RUN EVIDIT

SOURCE: IKO

OPTION: LIST

DEVICE: TTY

## PEAK LIBRARY

|    | NUCLIDE | ENERGY    | NF/S       | NF/I       |
|----|---------|-----------|------------|------------|
| 1  | XE133P  | 80.99800  | 1.0000     | 1.0000     |
| 2  | KR90P   | 121.82000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 3  | AC-228  | 128.90000 | 0.2570E-01 | 0.9120E-02 |
| 4  | CE144A  | 133.53000 | 0.5729E-03 | 9.1520     |
| 5  | CE144B  | 133.53100 | 0.1399E-02 | 10.470     |
| 6  | CE144C  | 133.53200 | 0.1795E-02 | 11.530     |
| 7  | CE144D  | 133.53300 | 0.2552E-02 | 13.020     |
| 8  | CE144E  | 133.53400 | 0.4954E-02 | 17.340     |
| 9  | CE144F  | 133.53500 | 0.6151E-02 | 18.830     |
| 10 | CE141A  | 145.44000 | 0.2630E-02 | 10.160     |
| 11 | CE141B  | 145.44100 | 0.6449E-02 | 12.330     |
| 12 | CE141C  | 145.44200 | 0.8185E-02 | 13.190     |
| 13 | CE141D  | 145.44300 | 0.1163E-01 | 15.100     |
| 14 | CE141E  | 145.44400 | 0.2231E-01 | 19.360     |
| 15 | CE141F  | 145.44500 | 0.2786E-01 | 21.270     |
| 16 | KR85MP  | 151.17800 | 1.0000     | 1.0000     |
| 17 | XE131M  | 163.98000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 18 | XE139P  | 174.97000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 19 | RA-226  | 186.02000 | 0.3550E-01 | 0.1960E-01 |
| 20 | KR88P   | 196.27800 | 1.0000     | 1.0000     |
| 21 | AC-228  | 209.20000 | 0.4150E-01 | 0.1470E-01 |
| 22 | XE139Q  | 218.59000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 23 | KR89P   | 220.90000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 24 | PR-212  | 238.62400 | 0.4640     | 0.1640     |
| 25 | TH-228  | 240.92000 | 0.4600     | 0.1630     |
| 26 | PR-214  | 241.90000 | 0.6550E-01 | 0.3600E-01 |
| 27 | KR90Q   | 242.19000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 28 | XE138P  | 242.56000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 29 | XE135P  | 249.73800 | 1.0000     | 1.0000     |
| 30 | XE138Q  | 258.31000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 31 | AC-228  | 270.21000 | 0.5760E-01 | 0.2050     |
| 32 | TL-208  | 277.36000 | 0.5610E-01 | 0.1990     |
| 33 | AC-228  | 282.00000 | 0.5460E-01 | 0.1940     |
| 34 | XE139R  | 289.78000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 35 | PR-214  | 295.17000 | 0.1500     | 0.8240E-01 |
| 36 | XE139S  | 296.53000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 37 | PR-212  | 300.08000 | 0.2790E-01 | 0.9900E-02 |
| 38 | KR85MQ  | 304.86800 | 1.0000     | 1.0000     |
| 39 | AC-228  | 338.29600 | 0.9700E-01 | 0.3440E-01 |
| 40 | PR-214  | 351.90000 | 0.2570     | 0.1410     |
| 41 | KR89Q   | 356.06000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 42 | I-131A  | 364.46000 | 0.2851E-02 | 1.8290     |
| 43 | I-131B  | 364.46100 | 0.6510E-02 | 2.2290     |
| 44 | I-131C  | 364.46200 | 0.8075E-02 | 2.4100     |
| 45 | I-131D  | 364.46300 | 0.1100E-01 | 2.6200     |
| 46 | I-131E  | 364.46400 | 0.1986E-01 | 2.8920     |
| 47 | I-131F  | 364.46500 | 0.2423E-01 | 3.3290     |
| 48 | XE139T  | 393.50000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 49 | XE138R  | 396.43000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 50 | KR87P   | 402.57800 | 1.0000     | 1.0000     |
| 51 | KR89R   | 411.42000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 52 | SB125A  | 427.86400 | 0.9179E-03 | 0.5200     |
| 53 | SB125B  | 427.86410 | 0.2056E-02 | 0.6177     |

Fig.2.1 Example of library list (1/5)

|     |        |           |            |            |
|-----|--------|-----------|------------|------------|
| 54  | SB125C | 427.86420 | 0.2579E-02 | 0.6735     |
| 55  | SB125D | 427.86430 | 0.3448E-02 | 0.7085     |
| 56  | SB125E | 427.86440 | 0.6108E-02 | 0.8551     |
| 57  | SB125F | 427.86450 | 0.7504E-02 | 0.9039     |
| 58  | XE138S | 434.49000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 59  | XE137P | 455.51000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 60  | CS138P | 462.79000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 61  | AC-228 | 463.00200 | 0.2940E-01 | 0.1040E-01 |
| 62  | BE-7R  | 477.59300 | 1.0000     | 1.0000     |
| 63  | LA140A | 487.00900 | 0.1260E-02 | 0.1403     |
| 64  | LA140B | 487.00910 | 0.2803E-02 | 0.1708     |
| 65  | LA140C | 487.00920 | 0.3477E-02 | 0.1861     |
| 66  | LA140D | 487.00930 | 0.4697E-02 | 0.1952     |
| 67  | LA140E | 487.00940 | 0.8266E-02 | 0.2318     |
| 68  | LA140F | 487.00950 | 0.1007E-01 | 0.2532     |
| 69  | RU103A | 497.10000 | 0.2460E-02 | 1.2480     |
| 70  | RU103B | 497.10100 | 0.5520E-02 | 1.5090     |
| 71  | RU103C | 497.10200 | 0.6810E-02 | 1.5840     |
| 72  | RU103D | 497.10300 | 0.9240E-02 | 1.7220     |
| 73  | RU103E | 497.10400 | 0.1629E-01 | 2.0610     |
| 74  | RU103F | 497.10500 | 0.1977E-01 | 2.1450     |
| 75  | TL-208 | 510.59000 | 0.5600E-01 | 0.1980E-01 |
| 76  | RU106A | 511.85000 | 0.5626E-03 | 0.7279     |
| 77  | RU106B | 511.85100 | 0.1259E-02 | 0.8787     |
| 78  | RU106C | 511.85200 | 0.1546E-02 | 0.9251     |
| 79  | RU106D | 511.85300 | 0.2076E-02 | 0.9831     |
| 80  | RU106E | 511.85400 | 0.3683E-02 | 1.1630     |
| 81  | RU106F | 511.85500 | 0.4437E-02 | 1.2150     |
| 82  | KR-85P | 513.99600 | 1.0000     | 1.0000     |
| 83  | XE135M | 526.50000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 84  | BA140A | 537.27500 | 0.5862E-03 | 0.7578     |
| 85  | BA140B | 537.27510 | 0.1308E-02 | 0.9011     |
| 86  | BA140C | 537.27520 | 0.1600E-02 | 0.9472     |
| 87  | BA140D | 537.27530 | 0.2143E-02 | 1.0240     |
| 88  | BA140E | 537.27540 | 0.3763E-02 | 1.1900     |
| 89  | BA140F | 537.27550 | 0.4557E-02 | 1.2440     |
| 90  | KR90R  | 539.49000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 91  | CS138Q | 546.94000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 92  | KR90S  | 554.37000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 93  | KR39S  | 576.96000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 94  | TL-208 | 583.17400 | 0.1600     | 0.5680E-01 |
| 95  | KR89T  | 585.80000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 96  | SB125A | 600.60100 | 0.4471E-03 | 0.2527     |
| 97  | SB125B | 600.60110 | 0.9769E-03 | 0.2940     |
| 98  | SB125C | 600.60120 | 0.1191E-02 | 0.3110     |
| 99  | SB125D | 600.60130 | 0.1597E-02 | 0.3281     |
| 100 | SB125E | 600.60140 | 0.2770E-02 | 0.3888     |
| 101 | SB125F | 600.60150 | 0.3353E-02 | 0.4034     |
| 102 | XE135Q | 608.07000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 103 | BI-214 | 609.31800 | 0.2240     | 0.1230     |
| 104 | RU103A | 610.30000 | 0.1269E-03 | 0.6450E-01 |
| 105 | RU103B | 610.30100 | 0.2808E-03 | 0.7664E-01 |
| 106 | RU103C | 610.30200 | 0.3427E-03 | 0.7973E-01 |
| 107 | RU103D | 610.30300 | 0.4593E-03 | 0.8544E-01 |
| 108 | RU103E | 610.30400 | 0.8092E-03 | 0.1023     |
| 109 | RU103F | 610.30500 | 0.9663E-03 | 0.1047     |
| 110 | RU106A | 621.87000 | 0.2330E-03 | 0.3006     |
| 111 | RU106B | 621.87100 | 0.5103E-03 | 0.3565     |
| 112 | RU106C | 621.87200 | 0.6244E-03 | 0.3728     |
| 113 | RU106D | 621.87300 | 0.8365E-03 | 0.3961     |
| 114 | RU106E | 621.87400 | 0.1466E-02 | 0.4613     |
| 115 | RU106F | 621.87500 | 0.1759E-02 | 0.4823     |
| 116 | RB89P  | 657.71000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 117 | CS137A | 661.66000 | 0.1912E-02 | 0.8256     |
| 118 | CS137B | 661.66100 | 0.4139E-02 | 0.9636     |
| 119 | CS137C | 661.66200 | 0.5081E-02 | 1.0180     |

Fig.2.1 (Cont'd) (2/5)

|     |        |            |            |            |
|-----|--------|------------|------------|------------|
| 120 | CS137D | 661.66300  | 0.6745E-02 | 1.0930     |
| 121 | CS137E | 661.66400  | 0.1178E-01 | 1.2750     |
| 122 | CS137F | 661.66500  | 0.1406E-01 | 1.3270     |
| 123 | BI-214 | 665.45200  | 0.7390E-02 | 0.4050E-02 |
| 124 | KR87Q  | 673.87100  | 1.0000     | 1.0000     |
| 125 | ZR95A  | 724.18400  | 0.9340E-03 | 0.3100     |
| 126 | ZR95B  | 724.18410  | 0.1996E-02 | 0.3620     |
| 127 | ZR95C  | 724.18420  | 0.2440E-02 | 0.3340     |
| 128 | ZR95D  | 724.18430  | 0.3220E-02 | 0.4120     |
| 129 | ZR95E  | 724.18440  | 0.5640E-02 | 0.4820     |
| 130 | ZR95F  | 724.18450  | 0.6660E-02 | 0.4940     |
| 131 | BI-212 | 727.26400  | 0.3680E-01 | 0.1310E-01 |
| 132 | KR89U  | 738.39000  | 1.0000     | 1.0000     |
| 133 | AC-228 | 755.29100  | 0.5130E-02 | 0.1820E-02 |
| 134 | ZR95AA | 756.71500  | 0.1123E-02 | 0.3724     |
| 135 | ZR95BB | 756.71510  | 0.2413E-02 | 0.4370     |
| 136 | ZR95CC | 756.71520  | 0.3924E-02 | 0.4598     |
| 137 | ZR95DD | 756.71530  | 0.3933E-02 | 0.5035     |
| 138 | ZR95EE | 756.71540  | 0.6726E-02 | 0.5757     |
| 139 | ZR95FF | 756.71550  | 0.8018E-02 | 0.5947     |
| 140 | NB95A  | 765.78600  | 0.2049E-02 | 0.6505     |
| 141 | NB95B  | 765.78610  | 0.4418E-02 | 0.7689     |
| 142 | NB95C  | 765.78620  | 0.5358E-02 | 0.8046     |
| 143 | NB95D  | 765.78630  | 0.7238E-02 | 0.8892     |
| 144 | NB95E  | 765.78640  | 0.1239E-01 | 0.9983     |
| 145 | NB95F  | 765.78650  | 0.1461E-01 | 1.0360     |
| 146 | BI-214 | 768.45000  | 0.2190E-01 | 0.1200E-01 |
| 147 | XE135M | 786.91000  | 1.0000     | 1.0000     |
| 148 | AC-228 | 794.92800  | 0.2160E-01 | 0.7650E-02 |
| 149 | LA140A | 815.77500  | 0.4541E-03 | 0.5051E-01 |
| 150 | LA140B | 815.77510  | 0.9627E-03 | 0.5914E-01 |
| 151 | LA140C | 815.77520  | 0.1174E-02 | 0.6248E-01 |
| 152 | LA140D | 815.77530  | 0.1579E-02 | 0.6582E-01 |
| 153 | LA140E | 815.77540  | 0.2710E-02 | 0.7621E-01 |
| 154 | LA140F | 815.77550  | 0.3186E-02 | 0.8043E-01 |
| 155 | KR88Q  | 834.82000  | 1.0000     | 1.0000     |
| 156 | MN-54A | 834.82700  | 0.1944E-02 | 0.5710     |
| 157 | MN-54B | 834.82710  | 0.4111E-02 | 0.6536     |
| 158 | MN-54C | 834.82720  | 0.4971E-02 | 0.6880     |
| 159 | MN-54D | 834.82730  | 0.6691E-02 | 0.7534     |
| 160 | MN-54E | 834.82740  | 0.1146E-01 | 0.8548     |
| 161 | MN-54F | 834.82750  | 0.1348E-01 | 0.8755     |
| 162 | KR87R  | 845.45000  | 1.0000     | 1.0000     |
| 163 | TL-208 | 860.53000  | 0.1970E-01 | 0.6980E-02 |
| 164 | RB88P  | 898.03000  | 1.0000     | 1.0000     |
| 165 | KR89U  | 904.27000  | 1.0000     | 1.0000     |
| 166 | AC-228 | 911.17900  | 0.1190     | 0.4210E-01 |
| 167 | BI-214 | 934.07900  | 0.1230E-01 | 0.6760E-02 |
| 168 | RB89Q  | 947.69000  | 1.0000     | 1.0000     |
| 169 | AC228P | 968.94100  | 1.0000     | 1.0000     |
| 170 | XE38UD | 982.74000  | 1.0000     | 1.0000     |
| 171 | KR87VD | 989.80000  | 1.0000     | 1.0000     |
| 172 | XE38VD | 993.81000  | 1.0000     | 1.0000     |
| 173 | CS138R | 1009.78000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 174 | RB89R  | 1031.88000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 175 | KR89W  | 1107.78000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 176 | KR90T  | 1118.69000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 177 | BI-214 | 1120.27300 | 0.5300E-01 | 0.2910E-01 |
| 178 | C060A  | 1173.23800 | 0.1511E-02 | 0.1511     |
| 179 | C060B  | 1173.23810 | 0.3118E-02 | 0.1737     |
| 180 | C060C  | 1173.23820 | 0.3760E-02 | 0.1821     |
| 181 | C060D  | 1173.23830 | 0.4903E-02 | 0.1928     |
| 182 | C060E  | 1173.23840 | 0.8247E-02 | 0.2178     |
| 183 | C060F  | 1173.23850 | 0.9639E-02 | 0.2237     |
| 184 | RB89TD | 1173.99000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 185 | KR87S  | 1175.40000 | 1.0000     | 1.0000     |

Fig.2.1 (Cont'd) (3/5)

|     |        |            |            |            |
|-----|--------|------------|------------|------------|
| 186 | CS38TD | 1195.99000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 187 | BI-214 | 1238.10900 | 0.1960E-01 | 0.1080E-01 |
| 188 | RB89S  | 1248.10000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 189 | AR-41P | 1293.49100 | 1.0000     | 1.0000     |
| 190 | CO60AA | 1332.47000 | 0.1407E-02 | 0.1407     |
| 191 | CO60BB | 1332.47100 | 0.2856E-02 | 0.1586     |
| 192 | CO60CC | 1332.47200 | 0.3434E-02 | 0.1670     |
| 193 | CO60DD | 1332.47300 | 0.4452E-02 | 0.1674     |
| 194 | CO60EE | 1332.47400 | 0.7434E-02 | 0.1964     |
| 195 | CO60FF | 1332.47500 | 0.8642E-02 | 0.2006     |
| 196 | KR87T  | 1337.96000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 197 | KR88SD | 1370.01000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 198 | BI-214 | 1377.65100 | 0.1520E-01 | 0.8350E-02 |
| 199 | RI-214 | 1401.54000 | 0.1240E-01 | 0.6800E-02 |
| 200 | RI-214 | 1407.99000 | 0.1230E-01 | 0.6770E-02 |
| 201 | CS138S | 1435.86000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 202 | K-40   | 1460.72600 | 0.3450E-01 | 0.1930     |
| 203 | KR89X  | 1472.76000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 204 | XE38US | 1493.74000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 205 | KR87VS | 1500.80000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 206 | AC228Q | 1501.50000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 207 | XE38VS | 1504.81000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 208 | BI-214 | 1509.24000 | 0.6480E-02 | 0.3560E-02 |
| 209 | KR88TD | 1526.37000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 210 | KR88R  | 1529.74000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 211 | KR89Y  | 1530.04000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 212 | KR87WD | 1532.87000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 213 | KR90U  | 1537.85000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 214 | RB89UD | 1548.13000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 215 | BI214P | 1583.23000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 216 | AC-228 | 1588.20000 | 0.1060E-01 | 0.3750E-01 |
| 217 | DE     | 1592.60000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 218 | LA140A | 1596.17000 | 0.1187E-02 | 0.1324     |
| 219 | LA140B | 1596.17100 | 0.2331E-02 | 0.1428     |
| 220 | LA140C | 1596.17200 | 0.2804E-02 | 0.1488     |
| 221 | LA140D | 1596.17300 | 0.3621E-02 | 0.1505     |
| 222 | LA140E | 1596.17400 | 0.5960E-02 | 0.1677     |
| 223 | LA140F | 1596.17500 | 0.6906E-02 | 0.1746     |
| 224 | CS38UD | 1617.58000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 225 | AC228R | 1630.63000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 226 | RB88RD | 1655.85000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 227 | RB89TS | 1684.99000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 228 | KR89Z  | 1693.70000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 229 | CS38TS | 1706.99000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 230 | BI-214 | 1729.24000 | 0.8060E-02 | 0.4420E-02 |
| 231 | KR87U  | 1740.52000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 232 | BI-214 | 1764.51000 | 0.4180E-01 | 0.2290E-01 |
| 233 | XE138T | 1768.26000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 234 | KR90V  | 1780.04000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 235 | RB88Q  | 1836.00000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 236 | BI-214 | 1847.49000 | 0.5850E-02 | 0.3220E-02 |
| 237 | KR88SS | 1881.01000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 238 | XE138U | 2004.75000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 239 | KR87V  | 2011.81000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 240 | XE138V | 2015.82000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 241 | KR88TS | 2037.37000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 242 | KR87WS | 2043.87000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 243 | RB89US | 2059.13000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 244 | CS38US | 2128.58000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 245 | RB88RS | 2166.85000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 246 | RB89T  | 2196.00000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 247 | BI-214 | 2204.12000 | 0.1120E-01 | 0.6530E-02 |
| 248 | CS138T | 2218.00000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 249 | KR88S  | 2392.02000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 250 | BI-214 | 2447.71000 | 0.3660E-02 | 0.2010E-02 |
| 251 | KR88T  | 2548.38000 | 1.0000     | 1.0000     |

Fig.2.1 (Cont'd) (4/5)

|     |        |            |            |            |
|-----|--------|------------|------------|------------|
| 252 | KR87W  | 2554.88000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 253 | RB89U  | 2570.14000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 254 | TL-208 | 2614.47600 | 0.8520E-01 | 0.3020E-01 |
| 255 | CS138U | 2639.59000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 256 | RB88R  | 2677.86000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 257 | N-16QD | 5107.19000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 258 | N-16QS | 5618.19000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 259 | N-16FD | 6054.89000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 260 | N-16Q  | 6129.20000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 261 | N-16FS | 6565.89000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 262 | N-16F  | 7116.90000 | 1.0000     | 1.0000     |
| 263 | END    | 0.00000    | 0.0000     | 0.0000     |

OPTION: EXIT

\*

Fig.2.1 (Cont'd) (5/5)

(5) ENTER ; 新規の核種名とそのデータを入力する。

DEVICE :

なるメッセージが印字されたら、 “TTY” と入力すれば以後はコンソールのキーボードからの入力となる（他の I/O については省略）。引続き、

ISO :

なるメッセージの直後へ、最大 6 文字の核種名を入力する（6 文字を超える分は無視される）。核種名の代りに “END” と入力すれば、プログラムは(2)へ戻る。

E :

このメッセージの直後へ、ガンマ線エネルギーの値を入力する。

NF/S :

NF/I :

それぞれの値をこのメッセージの直後へ入力する。誤って 0 又は負の値を入力した時は、それについて再入力が要求される。入力が終れば再び “ISO :” とメッセージが印字され、核種名を入力する所で “END” と入力されるまで以上の動作を反復する。

本プログラムでは、299核種のライブラリが作成可能である。なお、Fig. 2.1 のリストで NF/S, NF/I の値を 1.000 とした所は、これらの値が未定なため仮にこの値を入力したものである。

(6) SAVE ; 作成または修正したライブラリをディスク上の所定の領域に書き込む。

(7) EXIT ; プログラムの実行を終了させ、CLASS の命令待ちの状態とする。

註1) 文献<sup>1)</sup>, Appendix B, B 3章, pp. 136 ~ 138 参照。

## 2.5 データ処理の準備（チャネルNa対エネルギーの較正）

すべての測定・データ処理に先立って、検出器毎にチャネルNa対エネルギー（keV単位）の較正を行わなければならない。このためには前報告<sup>1)</sup>で述べたCALIBプログラムを使用する。このプログラムは一般測定用のものがそのまま使用されているので、同プログラムの使用法および較正用線源についての注意事項については同報告を参照されたい<sup>註1)</sup>。

同プログラムでは、エネルギー対検出効率の較正も可能であるが、環境ガンマ線測定でこのパラメータは一切使用しないので、この較正は不用である。但し較正パラメータの内容を記入するデータファイル“EDSK”・“EDSKP”的内容は一般測定用のものと全く同じであり、これを一般測定用のシステム・ディスクにコピーして利用したり、“EFPLT”プログラム<sup>註2)</sup>により、エネルギー対検出効率のカーブをディジタル・プロッタで描かせることも可能である。

註1) 文献<sup>1)</sup>、2.2節～2.2.3節、pp. 15～20。

註2) 文献<sup>1)</sup>、5.1節、pp. 72～73。

## 2.6 GAMMAE プログラム

本プログラムは、MCAのメモリ内にあるガンマ線スペクトルのデータを直接解析して、光電ピークを検出し、その中心チャネルNo., エネルギー、計数率とその統計誤差を算出する。次で各ピークのエネルギーをライブラリのそれと比較し、エネルギーの差があらかじめ指定した一定の値以内のものを選出し（通常は一定のピークについて複数核種のデータが選出される）、各々の核種について（計数率）÷（NF/S）及び（計数率）÷（NF/I）の値を算出する。この時、（NF/S）及び（NF/I）の値に0又は負のものがあれば、それは+1.0として処理される<sup>註1)</sup>。

プログラム全体のフロー・チャートをFig. 2.2に示す。プログラム内で実行される他のプログラムの内、“CHKENV”なるプログラムが、今回開発された分である。他の部分はベースとなつた“GAMMAK”プログラム<sup>註2)</sup>のものをほぼそのまま使用している。Fig. 2.3に、GAMMAE・CHKENV両プログラムのリストを示した。

なお、各リストの先頭にある。

TT :=GAMMAE・CPF/A

等の行は、プログラム・リストをコンソールに印字させるための、システム用の命令である（A 2.3.1節参照。以下同じ）。

使用法は以下の通りである。ベースとなつたGAMMAKプログラムとほぼ同一の使用法となるようにしたため、無意味となつたパラメータを入力する部分がある（後述するGAMMAF, COLECT, MTDSK等のプログラムも同様）。

(1) コンソールのキーボードに

RUN↓GAMMAE <CR>

と入力する。以下印字されるメッセージの後へ次のように入力していく。

- (1) DECAY TIME (MIN) : 0 ; この数値は使用されない。
- (2) REGION : FULL ; 通常はMCAの全チャネルを解析するのでこのように入力する。
- (3) DETECTOR : 2 ; チャネルNo対エネルギー較正の際に使用したDETECTOR No.(1~10)を入力する。
- (4) GEOMETRY : 2 ; エネルギー対検出効率の較正の際に使用したGEOMETRY No.であるが、このパラメータは使用されないので、1~30までの任意の値を入力する。
- (5) KEV WINDOW : 2 ; 光電ピーク中心のエネルギーに対し、上下どれだけの差のデータをライブラリーから取り出すかを指定する。
- (6) # OF SIGMA UNITS : 1.5 ; この値を小さくするほど微少なピークまで検出されるが、著者らは通常この値を使用している。
- (7) # OF SMOOTH : 1 ; 光電ピーク検出に先立って行われる平滑化の繰返し回数。0と入力すれば行われない。但し光電ピークの面積等はすべて平滑を行わない生データを使用して算出される。
- (8) DEAD TIME (%) : 0 ; 通常はこの値とする。
- (9) ANALYZE MULTIPLETS ? NO
- (10) LISTING DEVICE : TTY

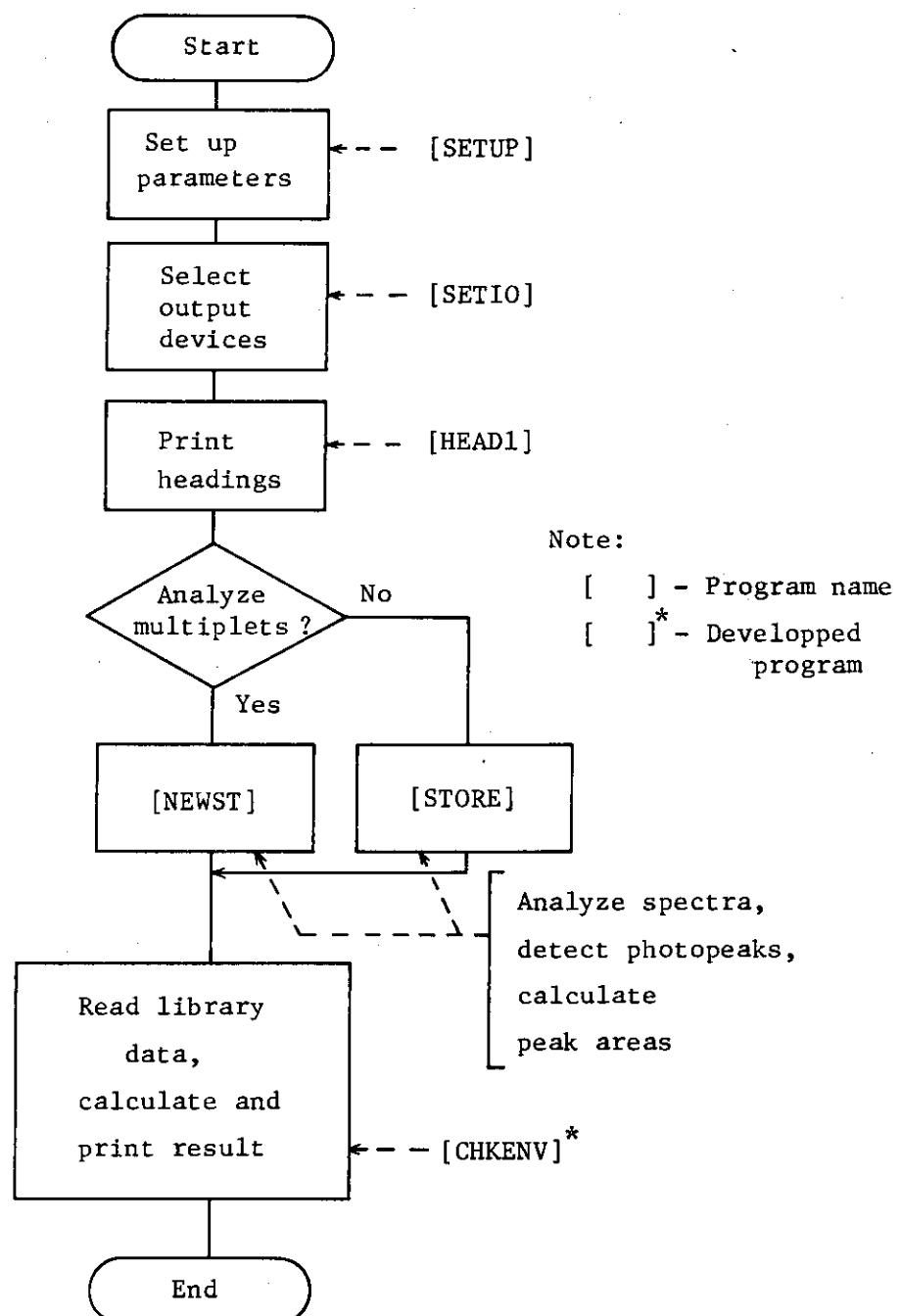


Fig. 2.2 Flowchart of "GAMMAE" program

```

TT:=GAMMAE.CPF/A
<
    ERASE ALL;DIMENS HB(25);$OT:$S
    LOCAL F1,F2
    LOCAL J,K,L,SWSTP,BLKSIZE,PAREA,IIDNO,TAREA,DTC,START,FINAL,BLOCKS
    LOCAL SCHAN,CHAN,CHIND,NCROSS,LOWIND,WIDTH,PEN,DIAL,NPEAK,NISOT
    LOCAL MAXNUM,SW87

    MAXNUM=5
    NPEAK=100,NISOT=75,BLKSIZE=1024
    IF(LT($S,28000))BLKSIZE=512
    IF(LE($S,16000))BLKSIZE=256
    IF(EQ(ARG(0)))DIAL=1;GOTO SETP1
    DTIME=ARG(1);REGION=ARG(2)
    IF(GT(ARG(0),2))DTC=ARG(3);GOTO INPT1
    DTC=1;IF(NE(DEF(DETEC)))DTC=DETEC
    INPT1: IF(GT(DTC,5))SW87=1
    IF(EQ(ARG(0),4))GEOM=ARG(4);GOTO SETP1
    GEOM=1;IF(NE(DEF(EF1)))GEOM=EF1(1)

    SETP1: TIMEX=1;IF(EQ(ARG(0),5))TIMEX=ARG(5)
    RUN SETUP
    IF(NE(MLTANL)*EQ(BLKSIZE,256))NPEAK=50;MAXNUM=3
    RUN SETIO;RUN HEAD1
    IF(EQ(MLTANL))RUN STORE;GOTO L1
    RUN NEWST(1)
    RUN CHKENV
    EOF
    ERASE ALL;CLOSE
    >
*
TT:=CHKENV.CPF/A
<
$S
LOCAL I,J,K,L,NLISO;J=1;DIMENS PKEN(300);DIMENS PKNAM(300),NS(300),NF(300)
DIMENS ISOT(NISOT)
OPENF EVDSK/F:4/R:300.;COPY EVDSK(1):PKEN;COPY EVDSK(2):PKNAM
COPY EVDSK(3):NS;COPY EVDSK(4):NF
TYPE !;DO(60)<TYPE "."
TYPE !,!,"          GAMMA SPECTROGRAPHIC ANALYSIS (ENVIRONMENT)",!,!
TYPE !,"      COLLECT TIME =",$F(10,0)+TIMEX," SEC",!!!
TYPE !,"      CHANNEL AREA/SEC           ENERGY ISOTOPES"
TYPE" (NF/S)      PCI/G           (NF/I)      UR/H",!!
TYPE" (NF/S)      PCI/G           (NF/I)      UR/H",!!
CHECK1: I=I+1;IF(EQ(R1(I)))R1(I)="?";GOTO END
TYPE !,$F(10,2)+R1(I)
R1(I)=R1(I)*(ENERA*R1(I)+ENERB)+ENERC
TYPE $G(12,5)+IP(R2(I))/TIMEX
TYPE" +-",$F(6,2)+1000*FP(R2(I)), " X"
TYPE $F(10,2)+R1(I)," "
K=SCAN(PKEN,R1(I),BK)
IF(EQ(K))GOTO NXTPK
L=0
CHECK2: L=L+1
IF(EQ(L,1))GOTO CHECK3
TYPE!;DO(46)<TYPE" "
CHECK3: NLISO=$LENGTH(PKNAM(K));IF(GT(NLISO,6))NLISO=6
NLISO=8-NLISO;TYPES PKNAM(K)
DO(NLISO)<TYPE" "
IF(LE(NS(K)))NS(K)=1
$G(12,5);TYPE NS(K),"     ",IP(R2(I))/TIMEX/NS(K)
IF(LE(NF(K)))NF(K)=1
TYPE" ",NF(K),"     ",IP(R2(I))/TIMEX/NF(K)
IF(EQ(SCAN(ISOT,PKNAM(K))))ISOT(J)=PKNAM(K);J=J+1
K=K+1
IF(GT(J,NISOT))DO<TYPE !,"PEAK SEARCH TERMINATED AFTER"
TYPE $I(3)+NISOT," ISOTOPES FOUND.",!>;GOTO END
IF(EQ(PKNAM(K),"END"))GOTO END
IF(LE(PKEN(K),R1(I)+BK))GOTO CHECK2

NXTPK: GOTO CHECK1
END: TYPE !;DO(60)<TYPE "."
TYPE!!!," MCI/KM^2 FOR FALL OUT NUCLIDE, ALPHA/P(CM^2/G)=0.0625(A), "
TYPE"0.206(B), 0.312(C), 0.625(D), 6.25(E), INFINITE(F)",!
TYPE!," NF/S=1.0 AND NF/I=1.0 ARE DUMMY PARAMETERS"
TYPE" REPLACED FOR ACTUAL VALUES",!
ERASE PKNAM,PKEN,NS,NF;TYPE !!!
>
*
```

Fig. 2.3 "GAMMAE" and "CHKENV" program lists

(11) FACILITY : SDG-JAERI ; 必要ならば、測定内容の識別用のメッセージを入力する。先頭からスペース等も含めて 20 文字までがプログラムで読取られ、解析結果のヘッダに印字される。以下 (18) までは、読取られる最大字数が異なる外は同様に扱われる。

(12) SAMPLE DESCRIPTION : TEST RUN ; 読込まれる字数は最大 30 字まで文字入力を省略すれば、次の (13) から (18) までの部分は省略される。

(13) SAMPLED BY : H. YOSHIDA ; 読込まれる字数は最大 20 字まで。文字入力を省略すれば次の (14) から (18) までの部分は省略される。

(14) DATE SAMPLED : 29-SEP-81 ; 10 字まで読取られる。

(15) HOUR SAMPLED : 16:55 ; 5 字まで読取られる。

(16) ANALYZED BY : H. YOSHIDA ; 20 字まで読取られる。

(17) DATE ANALYZED : 29-SEP-81 ; 10 字まで読取られる。

(18) HOUR ANALYZED : 17:20 ; 5 字まで読取られる。

以上の入力が完了すれば、プログラムは MCA のメモリ内のデータ解析を開始する。MCA のメモリ内容は保存される。

Fig. 2.4 に出力リストの例を示す。本例では先述の (13) で文字入力を省略したため、(14) ~ (18) の部分が省略されている。メッセージの入力後、最初に印字されるヘッダーの部分で、省略分に対応するメッセージの部分が空白となっている。

引続いて解析結果が印字される。リストの各行の表示内、“(NF/S)”・“(NF/I)”はライブラリより取り出されたそれぞれの数値であり、“PCI/G”は“ $p-Ci/gram$ ”，“UR/H”は“ $\mu R/h$ ”の意味である。

なお、検出されたピーク 1 箇所について、ライブラリ内の 2 種以上の核種が該当した時、“CHANNEL”・“AREA/SEC”(計数率およびその統計誤差が印字される)・“ENERGY”的欄は、最初の 1 行にのみ印字して、2 行目以降の印字を省略するようになっている。ライブラリに該当するデータがなければ、“ISOTOPES”的欄以後は空白になることも、Fig. に見られる通りである。

註 1) 2.4 節の(5)で述べた通り、これらの値として 0 又は負の値はライブラリに入力されないようにしているが、プログラムの該当部分を 2.8 節で述べる“COLET”プログラムで使用して自動測定・解析を行う時、途中でトラブルが起ることのないように大事を取ってこのようにプログラムを作成した。

註 2) 文献<sup>1)</sup>、2.6 節～2.6.4 節、pp. 24～28。

```

*RUN-GAMMAE
DECAY TIME (MIN): 0
REGION: FULL
DETECTOR: 2
GEOMETRY: 2
KEV WINDOW: 2
# OF SIGMA UNITS: 1.5
# OF SMOOTH: 1
DEAD TIME (%): 0
ANALYZE MULTIPLETS? NO
LISTING DEVICE: TTY
FACILITY: SIS-JAERI
SAMPLE DESCRIPTION: TEST RUN
SAMPLED BY:
.....
```

SIS-JAERI  
 CONFIGURATION: TEST RUN  
 SAMPLED BY:  
 DATE: TIME:  
 ANALYZED BY:  
 DATE: TIME:  
 .....

GAMMA SPECTROGRAPHIC ANALYSIS (ENVIRONMENT)

COLLECT TIME = 8000. SEC

| CHANNEL | AREA/SEC   | ENERGY      | ISOTOPES      | (NF/S)     | FCI/B      | (NF/I)     | UR/H       |
|---------|------------|-------------|---------------|------------|------------|------------|------------|
| 327.24  | 0.2333     | + 10.82 %   | 239.30 PB-212 | 0.4640     | 0.5029     | 0.1640     | 1.4230     |
| 373.72  | 0.2300E-01 | + 87.18 %   | 270.69 AC-228 | 0.4600     | 0.5073     | 0.1630     | 1.4317     |
| 410.96  | 0.5412E-01 | + 34.18 %   | 295.83 PB-214 | 0.5760E-01 | 0.3993     | 0.2050     | 0.1122     |
| 459.58  | 0.2725E-01 | + - 5B.25 % | 328.67        | 1.0000     | 0.5108E-01 | 0.0000     | 0.6568     |
| 474.62  | 0.4412E-01 | + - 36.30 % | 338.82 AC-228 | 0.9700E-01 | 0.4549     | 0.3440E-01 | 1.2827     |
| 494.92  | 0.8850E-01 | + - 23.34 % | 352.53 PB-214 | 0.2570     | 0.3443     | 0.1410     | 0.6276     |
| 730.28  | 0.5625E-01 | + - 27.01 % | 511.47 TL-208 | 0.5600E-01 | 1.0045     | 0.1980E-01 | 2.8409     |
| 821.54  | 0.1725E-01 | + - 67.90 % | 573.10        | RUI06A     | 0.5626E-03 | 79.982     | 0.7227E-01 |
| 837.07  | 0.9825E-01 | + - 13.75 % | 583.59 TL-208 | RUI06R     | 0.1259E-02 | 44.670     | 0.8707     |
| 875.72  | 0.7437E-01 | + - 16.83 % | 609.69 XE135Q | RUI06C     | 0.1546E-02 | 36.384     | 0.9251     |
|         |            |             |               | RUI104D    | 0.2076E-02 | 27.095     | 0.9831     |
|         |            |             |               | RUI106E    | 0.3663E-02 | 15.273     | 0.4636E-01 |
|         |            |             |               | RUI106F    | 0.4437E-02 | 12.677     | 1.2150     |
|         |            |             |               |            |            |            | 0.4629E-01 |
|         |            |             |               |            |            |            | 0.6880E-01 |
|         |            |             |               |            |            |            | 0.5721E-01 |
|         |            |             |               |            |            |            | 0.4336E-01 |
|         |            |             |               |            |            |            | 0.4601E-01 |
|         |            |             |               |            |            |            | 0.6016     |
|         |            |             |               |            |            |            | 0.7317E-01 |
|         |            |             |               |            |            |            | 0.1230     |
|         |            |             |               |            |            |            | 0.6450E-01 |
|         |            |             |               |            |            |            | 1.1531     |
|         |            |             |               |            |            |            | 0.7664E-01 |
|         |            |             |               |            |            |            | 0.9704     |
|         |            |             |               |            |            |            | 0.9228     |
|         |            |             |               |            |            |            | 0.8514E-01 |
|         |            |             |               |            |            |            | 0.8704     |
|         |            |             |               |            |            |            | 0.1023 ..  |
|         |            |             |               |            |            |            | 0.7270 ..  |

Fig.2.4 Example of "GAMMAE" program output (1/2)

MEYER-2 FOR FALLOUT NUCCLIDE, ALPHAF/(FCM^2/G)=0.0625(A), 0.206(B), 0.312(C), 0.625(D), 6.25(E), INFINITE(F)

NE/S=1.0 AND NE/K=1.0 USE DUMMY PARAMETERS REFLACED FOR ACTUAL VALUES

Fig.2.4 (Cont'd) (2/2)

## 2.7 GAMMAF プログラム

本プログラムは、ディスク上のファイルに書込まれた MCA のデータ<sup>註1)</sup>に対して GAMMAE と同一の解析を行う（MCA の動作には全く関係しない）。解析結果は GAMMAE と同一型式でリストに印字され、次でその中から “CHANNEL” 以外のすべての数値、即ち光電ピークの中心エネルギーの値、計数率とその統計誤差、核種名、(NF/S)・(PCI/G)・(NF/I)・(UR/H) の各数値を、ディスク上のファイルに記入する<sup>註2)</sup>。本プログラムは、一般測定用の “GAMMAY” プログラム<sup>註3)</sup> に相当する。

Fig. 2.5 に全体のフロー・チャートを示す。ここでは “EVSAVE” の部分が今回開発した分であって、前節の “CHKENV” プログラムに、解析の結果をディスク上のファイルに記入する部分を附加したものにほぼ等しい。他の部分はベースとなった “GAMMAY” プログラムをそのまま使用している。Fig. 2.6 に、GAMMAF・EVSAVE 両プログラムのリストを示した。EVSAVE プログラムの終りから 7 行目の、

```
COPY YY:@FLNM(Z)
```

なる命令により、解析の結果がディスクに書き込まれる。

使用に先立って、PARAM プログラムにより、以下のパラメータを指定しておく<sup>註4)</sup>。これにより指定されたパラメータは、システム・ディスク上の “PRAM 1” なるファイル（2.3.1 節参照）に書き込まれる。既に所要のパラメータが書込まれていて、変更の必要がなければ、この操作は不用である。使用法は Fig. 2.7 に示す通りであって、前節の (5)・(6)・(7)・(10)・(9) に述べたパラメータをこの順に、それぞれのメッセージの後へ打てばよい。

(1) 以上の準備が完了したら、次のようにキーボードへ入力する。

RUN □ GAMMAF (i, j) <CR>; ディスク上の Index No. i から j までのデータを解析する。 $1 \leq i \leq j \leq 50$  でなければならない。

RUN □ GAMMAF (i) <CR>; Index No. i のみのデータを解析する。 $1 \leq i \leq 50$  でなければならない。

両者共、i, j の値が上記の条件を満足しない時、または i, j を指定しなかった時には

```
** ILLEGAL ARGUMENTS **
```

なるメッセージが印字されて、プログラムは終了する。

(2) Fig. 2.8 に出力例を示す。図の a・c・d の部分は、MCA のデータと共にディスクに書込まれたデータに、それぞれのメッセージを附して印字されたものである。本例では a の部分のメッセージ入力の大部分を省略したため、 “SAMPLED BY” 以降の部分が空白出力となっている（前節で述べた (11)～(18) までの内、(13) 以降のメッセージ入力が省略されている）。b の “SPECTRUN INDEX :” の数値はプログラムにより印字され、また e の部分は前述の “PRAM 1” ファイル内の数値が読み取られて印字されたものである。

(3) 同図 f 以降のリストは、前節の GAMMAE プログラムと全く同一のフォーマットである。本プログラムではこのリストの印字終了後、“AREA/SEC” 以降のすべてのデータをディスク上のファイル（通常は “EVSPCZ” — 2.3.2 節参照）に書き込む。

- 註 1) 2.3.2 節で述べた“EVSPC” ファイルの内容である。
- 註 2) 2.3.2 節で述べた“EVSPCZ” ファイルに書き込まれる。
- 註 3) 文献<sup>1)</sup>, 3.3 節, pp. 35 ~ 36。
- 註 4) 文献<sup>1)</sup>, 2.7.2 節, p. 30, 及び同 3.2 節の(1), p. 35。

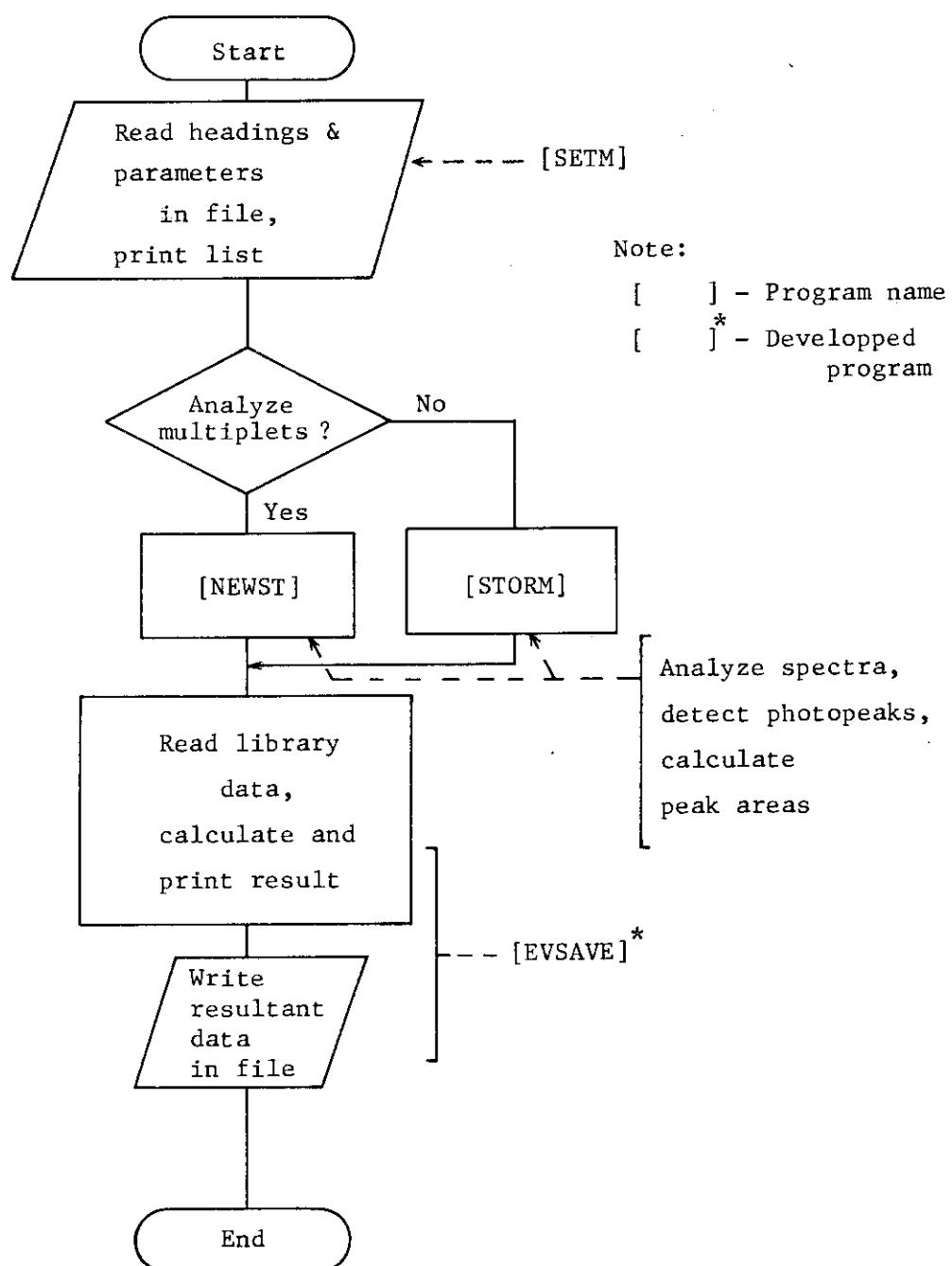


Fig. 2.5 Flowchart of "GAMMAF" program

```

TT!=GAMMAF.CPF/A
<
REMARK ** GAMMAF ** ANALYZE ENVIRONMENTAL GAMMA SPECTRA DATA ON DISK FILE **
REMARK ** EDITED BY H.YOSHIDA (28-AUG-81) **

    ERASE ALL
    LOCAL L,MIN,MAX,SW87
    $S
    IF(LT(ARG(0),1))GOTO CK
    MIN=ARG(1),MAX=MIN;IF(GT(ARG(0),1))MAX=ARG(2)
    IF(GE(MIN,1)*LE(MIN,MAX)*LE(MAX,50))GOTO LO
    CK:  TYPE!," ** ILLEGAL ARGUMENTS **",!;STOP

    LO:   L=MIN
    L1A:  IF(GT(L,MAX)) GOTO FIN
          RUN SETH(L)
          IF(EQ(MLTANL))RUN STORM;GOTO L1
          RUN NEWST(2)
    L1:   RUN EVSAVE(L)
          L=L+1;GOTO L1A
    FIN:  TYPE !;DO(60)<TYPE ".">>
          EOF
          ERASE ALL;CLOSE
          $S
          >
*
TT!=EVSAVE.CPF/A
<
    $S
    LOCAL I,J,K,L,M,Z,NLISO;J=1;DIMENS PKEN(300);DIMENS PKNAME(300),NS(300),NF(300)
    DIMENS ISOT(NISOT),YY(1024)
    OPENF EVDSK/F14/R:300.;COPY EVDSK(1):PKEN;COPY EVDSK(2):PKNAME
    COPY EVDSK(3):NS;COPY EVDSK(4):NF
    COPY FLNMS(4):FLNM
    Z=ARG(1);COPY @FLNM(Z):YY
    TYPE !;DO(60)<TYPE ".">>
    TYPE !,!,"      GAMMA SPECTROGRAPHIC ANALYSIS (ENVIRONMENT)",!,!
    TYPE!,"      COLLECT TIME =",$F(10,0)+TIMEX," SEC",!!
    TYPE!,"      CHANNEL      AREA/SEC      ENERGY      ISOTOPES"
    TYPE" (NF/S)      PC1/G      (NF/I)      UR/H",!!
    M=1
    CHECK1: I=I+1;IF(EQ(R1(I)),R1(I)="?");GOTO END
    TYPE !,$F(10,2)+R1(I)
    R1(I)=R1(I)*(ENERA*R1(I)+ENERB)+ENERC,YY(M+300)=R1(I)
    YY(M+100)=IP(R2(I))/TIMEX;TYPE $G(12,5)+YY(M+100)
    YY(M+200)=1000*FP(R2(I));TYPE" +-",$F(6,2)+YY(M+200)," x"
    TYPE $F(10,2)+YY(M+300)," "
    K=SCAN(PKEN,R1(I),BK)
    IF(EQ(K))GOTO NXTPK
    L=0
    CHECK2: L=L+1
    IF(EQ(L,1))GOTO CHECK3
    M=M+1,YY(M+100)=YY(M+99),YY(M+200)=YY(M+199),YY(M+300)=YY(M+299)
    TYPE !;DO(46)<TYPE ".">>
    CHECK3: NLISO=$LENGTH(PKNAME(K));IF(GT(NLISO,6))NLISO=6
    NLISO=8-NLISO,YY(M+400)=PKNAME(K);TYPES YY(M+400)
    DO(NLISO)<TYPE ".">>
    IF(LE(NS(K)))NS(K)=1
    YY(M+500)=NS(K),YY(M+600)=YY(M+100)/NS(K)
    $G(12,5);TYPE YY(M+500)," ",YY(M+600)
    IF(LE(NF(K)))NF(K)=1
    YY(M+700)=NF(K),YY(M+800)=YY(M+100)/NF(K)
    TYPE" ",YY(M+700)," ",YY(M+800)
    IF(EQ(SCAN(ISOT,PKNAME(K))))ISOT(J)=PKNAME(K);J=J+1
    K=K+1
    IF(GT(J,NISOT))DO<TYPE !,"PEAK SEARCH TERMINATED AFTER"
        TYPE $I(3)+NISOT," ISOTOPES FOUND.",!>;GOTO END
    IF(EQ(PKNAME(K),"END"))GOTO END
    IF(LE(PKEN(K),R1(I)+BK));GOTO CHECK2

    NXTPK: M=M+1;GOTO CHECK1
    END:  TYPE !;DO(60)<TYPE ".">>
          COPY YY:@FLNM(Z)
          TYPE!,"      MC1/KM^2 FOR FALLOUT NUCLIDE, ALPHA/P(CM^2/G)=0.0625(A), "
          TYPE"0.206(B), 0.312(C), 0.625(D), 6.25(E), INFINITE(F)",!
          TYPE!,"      NF/S=1.0 AND NF/I=1.0 ARE DUMMY PARAMETERS"
          TYPE"      REPLACED FOR ACTUAL VALUES",!
          ERASE PKNAME,PKEN,NS,NF,YY;TYPE !!!
          >
*
```

Fig. 2.6 "GAMMAF" and "EVSAVE" program lists

## RUN PARAM

```

ENERGY WINDOW (KEV) ( 2.00) : 2
SIGMA UNITS ( 1.50) : 1.5
NO. OF SMOOTH(S) ( 1) : 1
LISTING DEVICE (TTY) : TTY
ANALYZE MULTIPLETS? (NO) NO
*
```

Fig. 2.7 Example of "PAPAM" program output

```

*RUN GAMMAF(1)
*****  

a { SDG-JAERI
  CONFIGURATION: RUN TEST
  SAMPLED BY:  

  a DATE: TIME:  

  ANALYZED BY:  

  b DATE: TIME:  

*****  

b { SPECTRUM INDEX: 1.
  DETECTOR: 2
  GEOMETRY: 2
  % DEAD TIME: 0.0
  c DECAY TIME (MIN): 0.0000000
  COLLECT TIME (SEC): 8000.  

  CLOCK TIME (START) - 9:00:00
  CLOCK TIME (STOP) - 10:00:00
  TOTAL COUNT = 747587.00
*****  

d { ENERGY CALIBRATION DATE: 12-OCT-81
  ENERGY = 2.499087E-08 *CH^2 + 6.752667E-01 *CH + 1.832264E+01
  FW.1M = -7.387482E-07 *CH^2 + 5.164255E-03 *CH + -3.730044E-01  

  EFFICIENCY CALIBRATION DATE: 14-JAN-81
  GEOMETRY: JRR-3 C.G MC-2 100CC
  VOLUME: 100.00000 CC
  d EFFICIENCY COEFFICIENTS:
    MIDPOINT! 2.000000E+02 KEV
    PART 1.
    LOG(EFF) = -3.802275E+00*LOG(E)^2 + 3.912468E+01*LOG(E) + -1.071235E+02
    PART 2.
    LOG(EFF) = -7.36876BE-05*LOG(E)^2 + -1.108267E+00*LOG(E) + -9.025370E-01
*****  

e { ANALYSIS PARAMETERS:
  ENERGY WINDOW (KEV): 2.00 , NO. OF SIGMA UNITS: 1.50 , NO. OF SMOOTH(S): 1
  NO MULTIPLET ANALYSIS
*****
```

Fig. 2.8 Example of "GAMMAF" program output (1/2)

## GAMMA SPECTROGRAPHIC ANALYSIS (ENVIRONMENT)

COLLECT TIME = 8000. SEC

| CHANNEL | AREA/SEC   |            | ENERGY  | ISOTOPES | (NF/S)      | PCI/G      | (NF/I)     | UR/H       |
|---------|------------|------------|---------|----------|-------------|------------|------------|------------|
| 327.24  | 0.2333     | +- 10.82 % | 239.30  | PB-212   | 0.4640      | 0.5029     | 0.1640     | 1.4230     |
|         |            |            |         | TH-228   | 0.4600      | 0.5073     | 0.1630     | 1.4317     |
| 373.72  | 0.2300E-01 | +- 87.18 % | 270.69  | AC-228   | 0.5760E-01  | 0.3993     | 0.2050     | 0.1122     |
| 410.96  | 0.5412E-01 | +- 34.18 % | 295.83  | PB-214   | 0.1500      | 0.3608     | 0.8240E-01 | 0.6568     |
|         |            |            |         | XE139S   | 1.0000      | 0.5412E-01 | 1.0000     | 0.5412E-01 |
| 459.58  | 0.2725E-01 | +- 58.25 % | 328.67  |          |             |            |            |            |
| 474.62  | 0.4412E-01 | +- 36.30 % | 338.82  | AC-228   | 0.9700E-01  | 0.4549     | 0.3440E-01 | 1.2827     |
| 494.92  | 0.8850E-01 | +- 23.34 % | 352.53  | PB-214   | 0.2570      | 0.3443     | 0.1410     | 0.6276     |
| 730.28  | 0.5625E-01 | +- 27.01 % | 511.47  | TL-208   | 0.5600E-01  | 1.0045     | 0.1980E-01 | 2.8409     |
|         |            |            |         | RU106A   | 0.5626E-03  | 99.982     | 0.7279     | 0.7727E-01 |
|         |            |            |         | RU106B   | 0.1259E-02  | 44.678     | 0.8787     | 0.6401E-01 |
|         |            |            |         | RU106C   | 0.1546E-02  | 36.384     | 0.9251     | 0.6080E-01 |
|         |            |            |         | RU106D   | 0.2073E-02  | 27.095     | 0.9831     | 0.5721E-01 |
|         |            |            |         | RU106E   | 0.3683E-02  | 15.273     | 1.1630     | 0.4836E-01 |
|         |            |            |         | RU106F   | 0.4437E-02  | 12.677     | 1.2150     | 0.4629E-01 |
| 821.54  | 0.1725E-01 | +- 67.90 % | 573.10  |          |             |            |            |            |
| 837.07  | 0.9825E-01 | +- 13.75 % | 583.59  | TL-208   | 0.1600      | 0.6140     | 0.5680E-01 | 1.7298     |
| 875.72  | 0.7437E-01 | +- 16.83 % | 609.69  | XE135Q   | 1.0000      | 0.7437E-01 | 1.0000     | 0.7437E-01 |
|         |            |            |         | BI-214   | 0.2240      | 0.3320     | 0.1230     | 0.6046     |
|         |            |            |         | RU103A   | 0.1269E-03  | 586.09     | 0.6450E-01 | 1.1531     |
|         |            |            |         | RU103B   | 0.2808E-03  | 254.87     | 0.7664E-01 | 0.9704     |
|         |            |            |         | RU103C   | 0.3427E-03  | 217.03     | 0.7973E-01 | 0.9328     |
|         |            |            |         | RU103D   | 0.4593E-03  | 161.93     | 0.8544E-01 | 0.8704     |
|         |            |            |         | RU103E   | 0.8092E-03  | 91.912     | 0.1023     | 0.7270     |
|         |            |            |         | RU103F   | 0.9663E-03  | 76.969     | 0.1047     | 0.7103     |
| 929.85  | 0.1312E-01 | +- 74.40 % | 646.24  |          |             |            |            |            |
| 953.14  | 0.3437     | +- 4.43 %  | 661.97  | CS137A   | 0.1912E-02  | 179.79     | 0.8256     | 0.4163     |
|         |            |            |         | CS137B   | 0.4139E-02  | 83.051     | 0.9636     | 0.3567     |
|         |            |            |         | CS137C   | 0.5081E-02  | 67.654     | 1.0180     | 0.3376     |
|         |            |            |         | CS137D   | 0.6745E-02  | 50.964     | 1.0930     | 0.3145     |
|         |            |            |         | CS137E   | 0.1178E-01  | 29.181     | 1.2750     | 0.2696     |
|         |            |            |         | CS137F   | 0.1406E-01  | 24.449     | 1.3270     | 0.2590     |
| 1093.65 | 0.1750E-01 | +- 68.79 % | 756.86  | AC-228   | 0.5130E-02  | 3.4113     | 0.1820E-02 | 9.6154     |
|         |            |            |         | ZR95AA   | 0.1123E-02  | 15.583     | 0.3724     | 0.4699E-01 |
|         |            |            |         | ZR95BB   | 0.2413E-02  | 7.2524     | 0.4370     | 0.4004E-01 |
|         |            |            |         | ZR95CC   | 0.2926E-02  | 5.9809     | 0.4598     | 0.3806E-01 |
|         |            |            |         | ZR95DD   | 0.3933E-02  | 4.4495     | 0.5035     | 0.3475E-01 |
|         |            |            |         | ZR95EE   | 0.6726E-02  | 2.6018     | 0.5757     | 0.3039E-01 |
|         |            |            |         | ZR95FF   | 0.8018E-02  | 2.1826     | 0.5947     | 0.2942E-01 |
| 1107.30 | 0.6425E-01 | +- 20.67 % | 766.07  | NB95A    | 0.2049E-02  | 31.357     | 0.6505     | 0.9877E-01 |
|         |            |            |         | NB95B    | 0.4418E-02  | 14.543     | 0.7689     | 0.8356E-01 |
|         |            |            |         | NB95C    | 0.5358E-02  | 11.991     | 0.8046     | 0.7985E-01 |
|         |            |            |         | NB95D    | 0.7238E-02  | 8.8768     | 0.8892     | 0.7225E-01 |
|         |            |            |         | NB95E    | 0.1239E-01  | 5.1856     | 0.9983     | 0.6435E-01 |
|         |            |            |         | NB95F    | 0.1461E-01  | 4.3977     | 1.0360     | 0.6201E-01 |
| 1247.35 | 0.1425E-01 | +- 72.22 % | 860.65  | TL-208   | 0.1970E-01  | 0.7233     | 0.6980E-02 | 2.0415     |
| 1322.51 | 0.6625E-01 | +- 16.55 % | 911.41  | AC-228   | 0.1190      | 0.5567     | 0.4210E-01 | 1.5736     |
| 1357.27 | 0.1325E-01 | +- 70.25 % | 934.89  | BI-214   | 0.1230E-01  | 1.0772     | 0.6760E-02 | 1.9601     |
| 1380.28 | 0.1262E-01 | +- 70.09 % | 950.43  |          |             |            |            |            |
| 1407.83 | 0.4625E-01 | +- 22.51 % | 969.03  | AC228P   | 1.0000      | 0.4625E-01 | 1.0000     | 0.4625E-01 |
| 1632.10 | 0.2162E-01 | +- 55.67 % | 1120.49 | KR90T    | 1.0000      | 0.2162E-01 | 1.0000     | 0.2162E-01 |
|         |            |            |         | BI-214   | 0.5300E-01  | 0.4080     | 0.2910E-01 | 0.7431     |
| 1710.49 | 0.2100E-01 | +- 50.95 % | 1173.43 | CO60A    | 0.1511E-02  | 13.898     | 0.1511     | 0.1389     |
|         |            |            |         | CO60B    | 0.3118E-02  | 6.7351     | 0.1737     | 0.1209     |
|         |            |            |         | CO60C    | 0.3760E-02  | 5.5851     | 0.1821     | 0.1153     |
|         |            |            |         | CO60D    | 0.4903E-02  | 4.2831     | 0.1928     | 0.1089     |
|         |            |            |         | CO60E    | 0.8247E-02  | 2.5464     | 0.2178     | 0.9641E-01 |
|         |            |            |         | CO60F    | 0.9639E-02  | 2.1786     | 0.2237     | 0.9387E-01 |
|         |            |            |         | R889TD   | 1.0000      | 0.2100E-01 | 1.0000     | 0.2100E-01 |
|         |            |            |         | KR87S    | 1.0000      | 0.2100E-01 | 1.0000     | 0.2100E-01 |
| 1945.70 | 0.1412E-01 | +- 59.96 % | 1332.29 | CO60AA   | 0.1407E-02  | 10.039     | 0.1407     | 0.1003     |
|         |            |            |         | CO60BB   | 0.2856E-02  | 4.9457     | 0.1586     | 0.8906E-01 |
|         |            |            |         | CO60CC   | 0.3434E-02  | 4.1133     | 0.1670     | 0.8458E-01 |
|         |            |            |         | CO60DD   | 0.4452E-02  | 3.1727     | 0.1674     | 0.8437E-01 |
|         |            |            |         | CO60EE   | 0.7434E-02  | 1.9001     | 0.1964     | 0.7192E-01 |
|         |            |            |         | CO60FF   | 0.8642E-02  | 1.6345     | 0.2006     | 0.7041E-01 |
| 2135.89 | 0.4330     | +- 3.13 %  | 1460.73 | K-40     | 0.13450E-01 | 12.551     | 0.1930     | 2.2435     |
| 2251.05 | 0.5500E-02 | +- 51.28 % | 1538.51 | KR90U    | 1.0000      | 0.5500E-02 | 1.0000     | 0.5500E-02 |
| 2330.86 | 0.1200E-01 | +- 44.42 % | 1592.41 | DE       | 1.0000      | 0.1200E-01 | 1.0000     | 0.1200E-01 |
| 2432.60 | 0.5125E-02 | +- 54.59 % | 1661.12 |          |             |            |            |            |
| 2585.25 | 0.2087E-01 | +- 24.25 % | 1764.22 | BI-214   | 0.4180E-01  | 0.4994     | 0.2290E-01 | 0.9115     |
| 3087.35 | 0.9125E-02 | +- 50.81 % | 2103.35 |          |             |            |            |            |
| 3843.96 | 0.6137E-01 | +- 8.48 %  | 2614.39 | TL-208   | 0.8520E-01  | 0.7203     | 0.3020E-01 | 2.0323     |

\*\*\*\*\* MCI/KM^2 FOR FALLOUT NUCLIDE, ALPHA/P(CM^2/G)=0.0625(A), 0.206(B), 0.312(C), 0.625(D), 6.25(E), INFINITE(F)

NF/S=1.0 AND NF/I=1.0 ARE DUMMY PARAMETERS REPLACED FOR ACTUAL VALUES

Fig. 2.8 (Cont'd) (2/2)

## 2.8 COLECT プログラム

本プログラムは、前回の報告で述べた一般測定用の同名のプログラム<sup>註1)</sup>を、環境ガンマ線測定用に改造したものである。使用法は一般測定用と全く同じであるが、多少注意を要する点があるので、改めて一通りの説明を行う。

本プログラムは以下のように、ガンマ線スペクトルのデータを自動的に収集し、解析する。

- (1) MCA のメモリに、ガンマ線スペクトルのデータを指定秒数だけ蓄積させる。終了すればこれをディスクへ書き込む。
- (2) 次に再び MCA のメモリに次のデータの蓄積を開始させ、これが終了するまでの間に、先にディスクに書込まれたデータを GAMMAF プログラム（前節）で解析する。解析結果はコンソールに印字され、かつディスクに書込まれる。この動作を自動的に反復して、最大 50 通までのデータを（一般測定用では 100 通まで）自動的に収集し、解析し、解析結果と共にディスクに書き込む。

Fig. 2.9 に本プログラムのフロー・チャートを、Fig. 2.10 にプログラム・リストを示す。内部で実行される "GAMMAF" 又は "GAMMAX" プログラムが、今回開発された分である。これらについてはそれぞれ 2.7 節および 2.10 節で述べてある。

註1) 文献<sup>1)</sup>、3.4 節～3.4.4 節、pp. 36～40。

### 2.8.1 解析方法の指定

本プログラムに於ては、データの解析方法を次の 3 通りに指定可能である。

- (1) 解析を行わず、データをディスクに書き込むだけとする。データ収集が終ってから、GAMMAF, GAMMAX (2.10 節の(2)参照) プログラム等を使用して解析を行う。
- (2) GAMMAX (同上) プログラムで解析を行う。
- (3) GAMMAF プログラム (前節) で解析を行う。但しこの場合、V-4 システムでは、解析結果をライブラリと参照する部分でメモリが不足して、プログラムが停止するので、V-2 システムで使用するか、(1)で述べたようにデータ収集後改めて解析を行う。

### 2.8.2 測定のシーケンス

Fig. 1.1 のシステム・ブロック・ダイアグラムに示した通り、現用のシステムでは MCA #1 の入力を、MCA の磁気テープ (MT) コントローラの Write 信号によって、複数個の検出器の出力ラインに一定のシーケンスで切替えるマルチプレクサの使用が可能である。本プログラムはこのシーケンスの各ステップ毎に次の事項またはパラメータを指定することができる。

- a. DETECTOR NO. ; CALIB プログラムでチャネル No. 対エネルギーの較正時に指定したものを使用する (2.5 節参照)。
- b. MCA #1 又は #2 の指定。但しマルチプレクサは #1 のみで使用可能である。
- c. 全測定の回数。

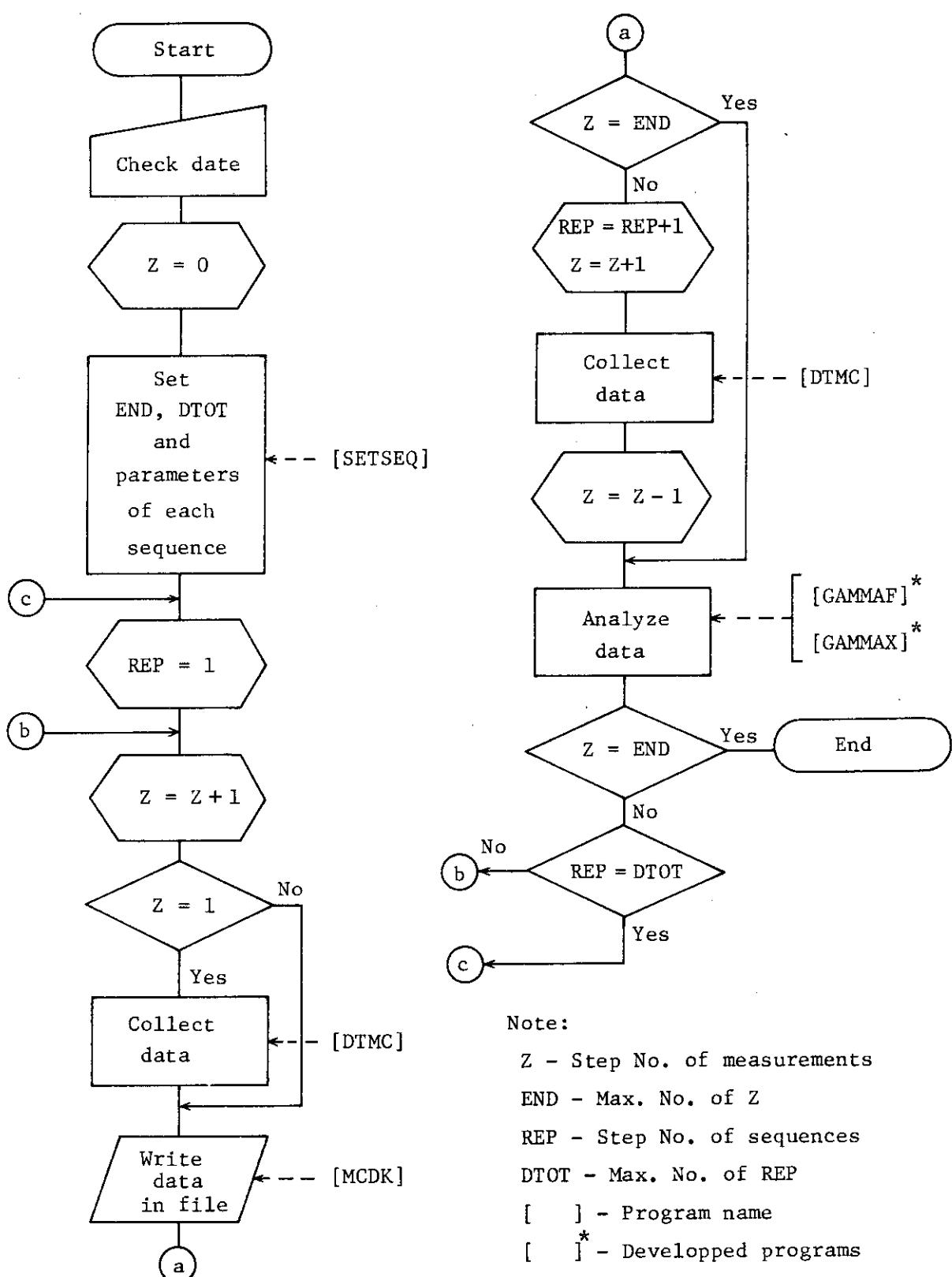


Fig. 2.9 Flowchart of "COLECT" program

```

TT:=COLECT.CPF/A
<
REMARK  DEFINE COLECT    DATA COLLECTION SEQUENCE PROGRAM
REMARK REVISED FOR ENVIRONMENTAL GAMMA SPECTRA DATA
REMARK EDITED BY H.YOSHIDA (22-AUG-81)

        LOCAL A
        TYPE!!!,* DATE(START) * ;RUN DATEB
ST1:   TYPE!," OK ? ";READS A
        IF(EQ(A,"YES")+EQ(A,"Y"))GOTO ST2
        TYPE" * TYPE NUMBER OF YEAR(A.D.) * ";READ A
        TYPE!!!,* DATE(START) * ;RUN DATEB(A);GOTO ST1
ST2:   RUN SETSEQ
        END=HOW*DTOT,Z=0,REP=0,ENDCLK=0
        PROTECT END, HOW, DTOT, Z, REP, DSEQ, ENDCLK
COL1:   REP=1
COL2:   OPENF FLNMS/F:4/R:B.;DIMENS FLSPC(8),FLNMX(2),FLNMY(2)
        COPY FLNMS(1):FLSPC;COPY FLNMS(2):FLNMX
        OPENF &FLSPC
        COPY FLNMS(3):FLSPC;COPY FLNMS(4):FLNMY
        OPENF &FLSPC

        Z=Z+1
        DTC=DSEQ(REP,1),MTW=DSEQ(REP,5),BGS=DSEQ(REP,4)
        A=DSEQ(REP,6);$MC(A)
        IF(NE(Z,1))GOTO COL2B
        RUN DTMC;WAITD
        ENDCLK=$TIME/50
        TYPE!," * RUN NO.",$I(3)+Z," * STOP - ";RUN TIMEB(ENDCLK)
COL2B:  CONTROL "A00FB";WAITD
        IF(GT(MTW))CONTROL "A00HB";WAITD
        INDEX=Z
        RUN MCDK
        IF(EQ(Z,END))GOTO COL3
        REP=REP+1
        Z=Z+1;RUN DTMC;Z=Z-1
COL3:   $I(3)
        IF(EQ(SWAN))GOTO COL3B
        IF(GT(SWGM))GOTO COL3A
        TYPE!,"GAMMAX IS RUNNING",!," RUN NO.",Z
        RUN GAMMAX(Z,Z)
        GOTO COL3B
COL3A:  TYPE!,"GAMMAF IS RUNNING",!," RUN NO.",Z
        RUN GAMMAF(Z)
COL3B:  IF(EQ(Z,END))CONTROL "A00FB";TYPE "COLECT END",!;QUIT
        IF(NE(DTOT,1))GOTO COL3C
        WAITD
        ENDCLK=$TIME/50
        TYPE!," * RUN NO.",$I(3)+(Z+1)," * STOP - ";RUN TIMEB(ENDCLK)
        GOTO COL1
COL3C:  IF(EQ(REP,DTOT))GOTO COL3D
        WAITD
        ENDCLK=$TIME/50
        TYPE!," * RUN NO.",$I(3)+(Z+1)," * STOP - ";RUN TIMEB(ENDCLK)
        GOTO COL2
COL3D:  WAITD
        ENDCLK=$TIME/50
        TYPE!," * RUN NO.",$I(3)+(Z+1)," * STOP - ";RUN TIMEB(ENDCLK)
        GOTO COL1
>
*
```

Fig. 2.10 "COLECT" program list

- d. バックグラウンド差引を行うか否かの指定。但し現在の所バックグラウンド用のデータファイル作製のプログラムが用意されていないので、後述するように常に“N”・“NO”と指定する。
- e. MCA の磁気テープへデータ書き込みの有無。
- f. GEOMETRY NO. ; CALIB プログラムで、エネルギー対検出効率の較正の時に指定したものである。但し検出効率のパラメータは GAMMAE 及び GAMMAF プログラムでは使用されないので、通常は 1 ~ 30 までの適当な数を指定する（一般測定用のプログラムに行った改造を最小限にとどめたため、このように不用の入力を行う部分が生じている）。
- g. DEAD TIME, DECAY TIME の値。
- h. 積算時間（秒単位）。
- i. 2.6 節の (11) ~ (18) に相当するメッセージ。但し (14)・(17) に対応する部分に於ては、システム内で設定した日付を読み取ったものが自動的に印字され、かつデータファイルに書き込まれる。

### 2.8.3 自動測定の準備

本プログラムの使用に先立って、以下の操作を行う。

- (1) CLASS ソフトウェア等が動作中であれば、CTRL/C を打って、システムをモニタ制御の状態とする。V-4 で TS (タイム・シェアリング) ソフトウェアが動作中ならば  
`$ STOP <CR>`  
 とキーボードに入力してこれを停止させる (A 1.3.2 節参照)。
- (2) 日付が未設定ならば必ずこれを設定する。測定開始に合せてタイマを 0 に設定する (A 1.3.3 節 (2-2) 参照)。
- (3) V-4 システムでは (2) に引続いてキーボードに  
`R □ TSGO <CR>`  
 と入力して、TS ソフトウェアを起動させる。
- (4) キーボードに  
`R □ CLASS <CR>`  
 と入力して、CLASS ソフトウェアを起動させる。
- (5) PARAM プログラムを使用して、パラメータを設定する。但し前回に設定したものをそのまま使用する時は省略してよい。(2.7 節参照。実際にはまず CLASS を起動し、本操作を行ってから、(1)より順に行つた方がよい—タイマの設定時から、データ積算開始までの時間をなるべく短くするため)

以上の操作が終れば、次節の操作に入る。

### 2.8.4 COLECT プログラムの操作

- (1) `* RUN □ COLECT <CR>`  
 とキーボードに入力すれば

\* DATE (START) \* 22-AUG-81

OK ?

と印字される。年号はプログラム内で設定されたものが常に印字される<sup>註1)</sup>。修正の必要がなければこの後へ“YES <CR>”又は“Y<CR>”と入力すれば(3)へ進む。

(2) 上記以外の文字等を入力すれば、

\* TYPE NUMBER OF YEAR (A. D.) \*

と印字される。この直後へたとえば“1982<CR>”又は“82<CR>”と入力すれば、

\* DATE (START) \* 22-AUG-82

OK ?

と印字される（年数の100位以上はプログラムで切捨てを行う）。以後は(1)と同様の操作を行う。

(3) 次に

TOTAL NUMBER OF DETECTORS :

と印字されたメッセージの後へ、2.8.2節で述べたシーケンスの段数を入力する。

(4) DO YOU NEED ANALYSIS ?

と印字されたメッセージの後へ，“Y”又は“YES”以外の文字等を入力すれば、プログラムは(6)へ進み、データ解析は省略されるようになる。

(5) DO YOU WISH TO ANALYZE ISOTOPES ?

と印字されたメッセージの後へ，“Y”又は“YES”と入力すれば、GAMMAFプログラムで解析が行われる。それ以外の文字等を入力した時はGAMMAXプログラムで解析が行われる。

(6) [ここから(7)までは(3)で入力したシーケンスの段数だけ反復される]

DETECTOR SEQUENCE NO. i : ; i は1から始めて、繰返し毎に1づつ増加する数値が印字される。この直後へ、各シーケンスに対応するDETECTOR NO. を入力する。1～10以外の数値を入力すれば再入力が要求される。

(7) MCA #1, #2? ; 各シーケンスに対応するMCAを、数値1又は2で指定する。1, 2以外の数値を入力すれば両入力が要求される。

(8) HOW MANY TIME REPEAT? ; この直後へ、全シーケンスを所定回数だけ反復した時の全体の測定回数（現用のデータファイルの場合最大50）を入力する。

(9) [ここから(15)までの部分も、(3)で入力したシーケンスの段数だけ反復される]

NOW SET UP FOR DETECTOR NO. k ; k は各シーケンス毎(6)で入力したDETECTOR NO. が印字される。

BACK GROUND SUBTRACT? ; この後へは常に“N”・“NO”等を入力する（2.8.2節のd及びf参照）。

(10) MT WRITE? ; Y又はYESと入力すれば、そのシーケンスのデータ積算が終了した所で、MCAから磁気テープへデータの書き込みが行われる。マルチプレクサを使用する時は必ず磁気テープを使用する（2.8.2節参照）。

(11) GEOMETRY : 1～30までの適当な数値を入力する（2.8.2節のf参照）。

(12) DEAD TIME (%) :

DECAY TIME (MIN) : $\wedge$ ; 両方共0を入力する。

(13) COLLECT TIME (N \* 10 M)

N = ; 1～9までの値を入力する。

M = ; 0～5までの値を入力する。

これによりこのシーケンスのデータ積算時間は  $N \times 10^M$  秒に設定される。

(14) FACILITY :

SAMPLE DESCRIPTION :

SAMPLED BY :

DATE SAMPLED :

HOUR SAMPLED :

ANALYZED BY :

DATE ANALYZED :

HOUR ANALYZED : ; 2.6節(GAMMAE プログラム)の(11)～(18)で述べたものと同様のメッセージを入力する。但し2箇所の“DATE～”の所には、(1)・(2)で設定した日付が自動的に印字され、その内容は他の部分で入力したメッセージと共にデータファイルに書込まれる。“SAMPLE DESCRIPTION”, “SAMPLED BY”の直後のメッセージ入力を省略した時、それより後のメッセージ入力が省略されることも全く同様である。

(15) (9)～(14)までの入力が完了すれば、プログラムは以上のパラメータ、メッセージ等をデータファイルに書き込む。

(16) (9)～(15)までの操作がすべてのシーケンスについて完了すれば、プログラムはMCAに第1通目(RUN NO. 1)のデータ積算を開始させる。以下測定の進行と共に次のようなメッセージが順に印字される。

\* RUN NO. 1 \* START - {時刻}

\* RUN NO. 1 \* STOP - {時刻}

\* RUN NO. 1 \* DATA STORED \* TOTAL COUNT = {カウント数} \* ;  
ここで“{時刻}”はシステムのタイマの内容を時・分・秒単位に換算したものであって，“10：11：12”というフォーマットで印字される。{カウント数}はMCAの#1～4095チャネルまでのカウント数の合計であり、データをファイルへ書き込むのと同時に算出され、解析結果を書き込むデータファイルに記録される。

(17) 次にプログラムは2通目のデータ積算を開始し、

\* RUN NO. 2 \* START - {時刻}

と印字する。次で(4)・(5)で行った指定に従って

GAMMAX {又はGAMMAF} IS RUNNING

RUN NO. 1

と印字してから、GAMMAX 又はGAMMAF プログラムによる解析を開始し、その結果が印字される。

もし(4)で“N”・“NO”等と指定されていればこの解析と結果の印字が省略されることはいうまでもない。

(18) 2通目のデータ積算, ディスク書き込みが終れば,

\* RUN NO. 2 \* STOP — { 時刻 }

\* RUN NO. 2 \* DATA STORED \* TOTAL COUNT = { カウント数 } \*

と印字される。以下所定の回数のデータ積算, 解析が終るまで同様の操作が反復される。

(19) 1通のデータ解析に要する時間は, 検出される光電ピークの数にもよるが, 大体 10 分程度である。データの積算時間はこれよりも長く取る必要がある。

註1) 文献<sup>2)</sup>, 9.12節, pp. 53 ~ 54 参照。

## 2.9 ENVLST プログラム

本プログラムは、GAMMAF プログラム又はCOLECT プログラム（"GAMMAF"で解析を行わせた時）により、データファイルに書き込まれた解析結果をリストの型に印字する。

使用法は次のいずれかの型式による。

[型式 1] RUN □ ENVLST (i, j) ; ディスク上の i 番目から j 番目 (RUN NO. i から j) までのデータを印字する。 $1 \leq i \leq i \leq 50$  でなければならない。

又は

RUN □ ENVLST (i) ; ディスク上の RUN NO. i のデータを印字する。 $1 \leq i \leq 50$  でなければならない。

いずれの場合でも Argument (引数) i, j がそれぞれの条件に適合しない時は、

\* \* \* \* ILLEGAL ARGUMENTS \* \* \* \*

とメッセージが印字されて、プログラムは終了する。

[型式 2] RUN □ ENVLST

Argument なしの時は、対話型式で前記の i, j の値を入力する。

RUN # (A) :

RUN # (B) :

と印字されたメッセージの直後へ、順次 i, j の値を入力する。i, j の値が 1 ~ 50 の範囲外であれば、それについて両入力が要求される。次で  $i > j$  であれば、"RUN # (A) :" の所から再入力が要求される。

Fig. 2.11 に本プログラムのリストを、Fig. 2.12 に本プログラムによる出力例を示す。チャネル No. (これはディスクに保存されない) が省略され、その分だけリストが左詰めになった外は、GAMMAF の出力リストと全く同じフォーマットである。

```

TT:=ENVLST.CPF/A
<
REMARK ** ENVLST ** LISTUP ENVIRONMENTAL GAMMA ANALYSIS DATA **
REMARK ** PREPARED BY H.YOSHIDA (28-AUG-81) **

$S:$OT
LOCAL A,K,NSPA,NSPB,NLISO
IF(GT(ARG(0)))GOTO S20
S0: TYPE!!,"RUN # (A): ";READ NSPA
IF(LE(NSPA)+GT(NSPA,50))GOTO S0
S1: TYPE!!,"RUN # (B): ";READ NSPB
IF(LE(NSPB)+GT(NSPB,50))GOTO S1
IF(GT(NSPA,NSPB))GOTO S0
TYPE!!,"OK ? ";READS A
IF(NE(A,'Y')*NE(A,'YES'))GOTO S0
GOTO S30
S20: NSPA=ARG(1),NSPB=NSPA
IF(GT(ARG(0),1))NSPB=ARG(2)
IF(GT(NSPA)*LE(NSPA,NSPB)*LE(NSPB,50)) GOTO S30
TYPE!!,"**** ILLEGAL ARGUMENTS ****",!!;QUIT

S30: DIMENS FLNMY(2),FLSPCY(8),YY(1024)
OPENF FLNMS/F:4/R:8.
COPY FLNMS(3):FLSPCY;COPY FLNMS(4):FLNMY ;
OPENF &FLSPCY

START: TYPE!!;DO(60)<TYPE".">>
TYPE!!,"** RUN #,$I(3)+NSPA, " **
COPY @FLNMY(NSPA):YY
REGION=YY(27),IDNO=YY(31),CLT=YY(32)
DIMENS HB(25)
DUPL (YY,HB)
RUN HEAD1
RUN HEAD1A(NSPA)
RUN HEAD1B
TYPE!!,"      AREA/SEC          ENERGY ISOTOPES"
TYPE" (NF/S)           PCI/G          (NF/I)          UR/H",!!
K=0
L0: K=K+1;IF(LE(YY(K+100)))GOTO END
IF(EQ(K,1))GOTO L1
IF(EQ(YY(K+300),YY(K+299)))TYPE!!;DO(36)<TYPE".">>;GOTO L2
L1: TYPE!,$G(12,5)+YY(K+100)," +-", $F(6,2)+YY(K+200)," %
TYPE $F(10,2)+YY(K+300)," "
L2: NLISO=$LENGTH(YY(K+400));IF(LE(NLISO))GOTO L0
TYPES YY(K+400)
IF(GT(NLISO,6))NLISO=6
NLISO=8-NLISO;DO(NLISO)<TYPE".">>
$G(12,5);TYPE YY(K+500),"   ",YY(K+600)
TYPE"   ",YY(K+700),"   ",YY(K+800)
GOTO L0
END: TYPE!!;DO(60)<TYPE ".">>
TYPE!!,"    MCI/KM^2 FOR FALLOUT NUCLIDE, ALPHA/P(CM^2/G)=0.0625(A), "
TYPE"0.206(B), 0.312(C), 0.625(D), 6.25(E), INFINITE(F)",!
TYPE!!,"    NF/S=1.0 AND NF/I=1.0 ARE DUMMY PARAMETERS"
TYPE"    REPLACED FOR ACTUAL VALUES",!
NSPA=NSPA+1
IF(LE(NSPA,NSPB))GOTO START

EOF;CLOSE;ERASE ALL
>
*
```

Fig. 2.11 "ENVLST" program list

## RUN ENVLST

RUN # (A): 1  
 RUN # (B): 1  
 OK ? Y

\*\*\*\*\*  
 \*\* RUN # 1 \*\*  
 \*\*\*\*\*

SDG-JAERI  
 CONFIGURATION: RUN TEST  
 SAMPLED BY:

DATE: TIME:  
 ANALYZED BY:  
 DATE: TIME:

SPECTRUM INDEX: 1.  
 DETECTOR: 2  
 GEOMETRY: 2  
 X DEAD TIME: 0.0  
 DECAY TIME (MIN): 0.0000000  
 COLLECT TIME (SEC): 8000.

CLOCK TIME (START) - 9:00:00  
 CLOCK TIME (STOP) - 10:00:00  
 TOTAL COUNT = 747587.00

ENERGY CALIBRATION DATE: 12-OCT-81  
 ENERGY = 2.499087E-08 \*CH^2 + 6.752667E-01 \*CH + 1.832264E+01  
 FW.1M = -7.387482E-07 \*CH^2 + 5.164255E-03 \*CH + -3.730044E-01

EFFICIENCY CALIBRATION DATE: 14-JAN-81  
 GEOMETRY: JRR-3 C.G MC-2 100CC  
 VOLUME: 100.00000 CC

EFFICIENCY COEFFICIENTS:  
 MIDPOINT: 2.000000E+02 KEV  
 PART 1.  
 LOG(EFF) = -3.802275E+00\*LOG(E)^2 + 3.912468E+01\*LOG(E) + -1.071235E+02  
 PART 2.  
 LOG(EFF) = -7.368768E-05\*LOG(E)^2 + -1.108267E+00\*LOG(E) + -9.025370E-01

| AREA/SEC   |            | ENERGY | ISOTOPES | (NF/S)     | PCI/G      | (NF/I)     | UR/H       |
|------------|------------|--------|----------|------------|------------|------------|------------|
| 0.2333     | +- 10.82 % | 239.30 | PB-212   | 0.4640     | 0.5029     | 0.1640     | 1.4230     |
|            |            |        | TH-228   | 0.4600     | 0.5073     | 0.1630     | 1.4317     |
| 0.2300E-01 | +- 87.18 % | 270.69 | AC-228   | 0.5760E-01 | 0.3993     | 0.2050     | 0.1122     |
| 0.5412E-01 | +- 34.18 % | 295.83 | PB-214   | 0.1500     | 0.3608     | 0.8240E-01 | 0.6568     |
|            |            |        | XE139S   | 1.0000     | 0.5412E-01 | 1.0000     | 0.5412E-01 |
| 0.2725E-01 | +- 58.25 % | 328.67 |          |            |            |            |            |
| 0.4412E-01 | +- 36.30 % | 338.82 | AC-228   | 0.9700E-01 | 0.4549     | 0.3440E-01 | 1.2827     |
| 0.8850E-01 | +- 23.34 % | 352.53 | PB-214   | 0.2570     | 0.3443     | 0.1410     | 0.6276     |
| 0.5625E-01 | +- 27.01 % | 511.47 | TL-208   | 0.5600E-01 | 1.0045     | 0.1980E-01 | 2.8409     |
|            |            |        | RU106A   | 0.5626E-03 | 99.982     | 0.7279     | 0.7727E-01 |
|            |            |        | RU106B   | 0.1259E-02 | 44.678     | 0.8787     | 0.6401E-01 |
|            |            |        | RU106C   | 0.1546E-02 | 36.384     | 0.9251     | 0.6080E-01 |
|            |            |        | RU106D   | 0.2076E-02 | 27.095     | 0.9831     | 0.5721E-01 |
|            |            |        | RU106E   | 0.3683E-02 | 15.273     | 1.1630     | 0.4836E-01 |
|            |            |        | RU106F   | 0.4437E-02 | 12.677     | 1.2150     | 0.4629E-01 |

Fig.2.12 Example of "ENVLST" program output (1/2)

|            |            |         |        |            |            |            |            |  |
|------------|------------|---------|--------|------------|------------|------------|------------|--|
| 0.1725E-01 | +- 67.90 % | 573.10  |        |            |            |            |            |  |
| 0.9825E-01 | +- 13.75 % | 583.59  | TL-208 | 0.1600     | 0.6140     | 0.5680E-01 | 1.7298     |  |
| 0.7437E-01 | +- 16.83 % | 609.69  | XE135Q | 1.0000     | 0.7437E-01 | 1.0000     | 0.7437E-01 |  |
|            |            |         | BI-214 | 0.2240     | 0.3320     | 0.1230     | 0.6046     |  |
|            |            |         | RU103A | 0.1269E-03 | 586.09     | 0.6450E-01 | 1.1531     |  |
|            |            |         | RU103B | 0.2808E-03 | 264.87     | 0.7664E-01 | 0.9704     |  |
|            |            |         | RU103C | 0.3427E-03 | 217.03     | 0.7973E-01 | 0.9328     |  |
|            |            |         | RU103D | 0.4593E-03 | 161.93     | 0.8544E-01 | 0.8704     |  |
|            |            |         | RU103E | 0.8092E-03 | 91.912     | 0.1023     | 0.7270     |  |
|            |            |         | RU103F | 0.9663E-03 | 76.969     | 0.1047     | 0.7103     |  |
| 0.1312E-01 | +- 74.40 % | 646.24  |        |            |            |            |            |  |
| 0.3437     | +- 4.43 %  | 661.97  | CS137A | 0.1912E-02 | 179.79     | 0.8256     | 0.4163     |  |
|            |            |         | CS137B | 0.4139E-02 | 83.051     | 0.9636     | 0.3567     |  |
|            |            |         | CS137C | 0.5081E-02 | 67.654     | 1.0180     | 0.3376     |  |
|            |            |         | CS137D | 0.6745E-02 | 50.964     | 1.0930     | 0.3145     |  |
|            |            |         | CS137E | 0.1178E-01 | 29.181     | 1.2750     | 0.2696     |  |
|            |            |         | CS137F | 0.1406E-01 | 24.449     | 1.3270     | 0.2590     |  |
| 0.1750E-01 | +- 68.79 % | 756.86  | AC-228 | 0.5130E-02 | 3.4113     | 0.1820E-02 | 9.6154     |  |
|            |            |         | ZR95AA | 0.1123E-02 | 15.583     | 0.3724     | 0.4699E-01 |  |
|            |            |         | ZR95BB | 0.2413E-02 | 7.2524     | 0.4370     | 0.4004E-01 |  |
|            |            |         | ZR95CC | 0.2926E-02 | 5.9809     | 0.4598     | 0.3806E-01 |  |
|            |            |         | ZR95DD | 0.3933E-02 | 4.4495     | 0.5035     | 0.3475E-01 |  |
|            |            |         | ZR95EE | 0.6726E-02 | 2.6018     | 0.5757     | 0.3039E-01 |  |
|            |            |         | ZR95FF | 0.8018E-02 | 2.1826     | 0.5947     | 0.2942E-01 |  |
| 0.6425E-01 | +- 20.67 % | 766.07  | NB95A  | 0.2049E-02 | 31.357     | 0.6505     | 0.9877E-01 |  |
|            |            |         | NB95B  | 0.4418E-02 | 14.543     | 0.7689     | 0.8356E-01 |  |
|            |            |         | NB95C  | 0.5358E-02 | 11.991     | 0.8046     | 0.7985E-01 |  |
|            |            |         | NB96D  | 0.7238E-02 | 8.8768     | 0.8892     | 0.7225E-01 |  |
|            |            |         | NB95E  | 0.1239E-01 | 5.1856     | 0.9983     | 0.6435E-01 |  |
|            |            |         | NB95F  | 0.1461E-01 | 4.3977     | 1.0360     | 0.6201E-01 |  |
| 0.1425E-01 | +- 72.22 % | 860.65  | TL-208 | 0.1970E-01 | 0.7233     | 0.6980E-02 | 2.0415     |  |
| 0.6625E-01 | +- 16.55 % | 911.41  | AC-228 | 0.1190     | 0.5567     | 0.4210E-01 | 1.5736     |  |
| 0.1325E-01 | +- 70.25 % | 934.89  | BI-214 | 0.1230E-01 | 1.0772     | 0.6760E-02 | 1.9601     |  |
| 0.1262E-01 | +- 70.09 % | 950.43  |        |            |            |            |            |  |
| 0.4625E-01 | +- 22.51 % | 969.03  | AC228P | 1.0000     | 0.4625E-01 | 1.0000     | 0.4625E-01 |  |
| 0.2162E-01 | +- 55.67 % | 1120.49 | KR90T  | 1.0000     | 0.2162E-01 | 1.0000     | 0.2162E-01 |  |
|            |            |         | BI-214 | 0.5300E-01 | 0.4080     | 0.2910E-01 | 0.7431     |  |
| 0.2100E-01 | +- 50.95 % | 1173.43 | C060A  | 0.1511E-02 | 13.898     | 0.1511     | 0.1389     |  |
|            |            |         | C060B  | 0.3118E-02 | 6.7351     | 0.1737     | 0.1209     |  |
|            |            |         | C060C  | 0.3760E-02 | 5.5851     | 0.1821     | 0.1153     |  |
|            |            |         | C060D  | 0.4903E-02 | 4.2831     | 0.1928     | 0.1089     |  |
|            |            |         | C060E  | 0.8247E-02 | 2.5464     | 0.2178     | 0.9641E-01 |  |
|            |            |         | C060F  | 0.9639E-02 | 2.1786     | 0.2237     | 0.9387E-01 |  |
|            |            |         | RB89TD | 1.0000     | 0.2100E-01 | 1.0000     | 0.2100E-01 |  |
|            |            |         | KR87S  | 1.0000     | 0.2100E-01 | 1.0000     | 0.2100E-01 |  |
| 0.1412E-01 | +- 59.96 % | 1332.29 | C060AA | 0.1407E-02 | 10.039     | 0.1407     | 0.1003     |  |
|            |            |         | C060BB | 0.2856E-02 | 4.9457     | 0.1586     | 0.8906E-01 |  |
|            |            |         | C060CC | 0.3434E-02 | 4.1133     | 0.1670     | 0.8458E-01 |  |
|            |            |         | C060DD | 0.4452E-02 | 3.1727     | 0.1674     | 0.8437E-01 |  |
|            |            |         | C060EE | 0.7434E-02 | 1.9001     | 0.1964     | 0.7192E-01 |  |
|            |            |         | C060FF | 0.8642E-02 | 1.6345     | 0.2006     | 0.7041E-01 |  |
| 0.4330     | +- 3.13 %  | 1460.73 | K-40   | 0.3450E-01 | 12.551     | 0.1930     | 2.2435     |  |
| 0.5500E-02 | +- 51.28 % | 1538.51 | KR90U  | 1.0000     | 0.5500E-02 | 1.0000     | 0.5500E-02 |  |
| 0.1200E-01 | +- 44.42 % | 1592.41 | DE     | 1.0000     | 0.1200E-01 | 1.0000     | 0.1200E-01 |  |
| 0.5125E-02 | +- 54.59 % | 1661.12 |        |            |            |            |            |  |
| 0.2087E-01 | +- 24.25 % | 1764.22 | BI-214 | 0.4180E-01 | 0.4994     | 0.2290E-01 | 0.9115     |  |
| 0.9125E-02 | +- 50.81 % | 2103.35 |        |            |            |            |            |  |
| 0.6137E-01 | +- 8.48 %  | 2614.39 | TL-208 | 0.8520E-01 | 0.7203     | 0.3020E-01 | 2.0323     |  |

MCI/KM^2 FOR FALLOUT NUCLIDE, ALPHA/P(CM^2/G)=0.0625(A), 0.206(B), 0.312(C), 0.625(D), 6.25(E), INFINITE(F)

NF/S=1.0 AND NF/I=1.0 ARE DUMMY PARAMETERS REPLACED FOR ACTUAL VALUES

Fig.2.12 (Cont'd) (2/2)

## 2.10 その他のプログラム

環境ガンマ線測定用のシステム・ディスクでは、以上の外に以下のプログラムが使用可能である。いずれも一般測定用の同名のプログラムと使用法は全く同一であるので、それぞれ文献の指定箇所を参照されたい。

- (1) GAMMAJ プログラム ; MCA のメモリ内のスペクトルを解析し、光電ピークの位置を検出し、ピーク中心のエネルギー、ピークの面積とその統計誤差および計数率、ピークの半値幅（チャネル及び keV 単位）を算出する。ピークはすべて単一ピーク（Singlet）として扱われる。文献<sup>1)</sup>，3.1節，pp. 33～34 参照。
- (2) GAMMAX プログラム ; ディスク上のデータ・ファイルに書込まれた MCA のデータに対して、GAMMAJ と同じ解析を行う。文献<sup>1)</sup>，3.2節，pp. 34～35 参照。
- (3) MTDSK プログラム ; MCA のデータを書込んだ磁気テープを MCA に読み取らせ（この操作は手動のみが可能），次でこれをディスク上のファイルに書込んで、GAMMAF 又は GAMMAX で解析可能な型式のデータファイルを作製する。オフ・ラインで収集したデータの処理が主目的であるが、MCA のメモリ内のデータをディスクに書込むのにそのまま利用可能である。文献<sup>1)</sup>，3.5節，pp. 40～41 参照。
- (4) EF PLOT プログラム ; CALIB プログラム（2.5 節参照）で求めた、検出器のエネルギー対光電ピーク検出効率のパラメータを使用して、デジタル・プロッタによりエネルギー対検出効率のカーブを描かせる。2.5 節で述べた通り、これらのパラメータは、環境ガンマ線のデータ解析には使用されないが、検出器の較正データのファイルは一般測定用と全く同一であるため、検出器の特性チェックのみの目的では、一般測定用のシステム・ディスクと共にし得るよう、本プログラムをディスクに書込んだものである。なお，“GEOMETRY NO.” が 1～8 であって、較正点のデータがファイルに記入されていれば、これらの点もプロットされる。文献<sup>1)</sup>，5.1 章，pp. 72～73 参照。

### 3. 結 言

#### 3.1 ソフトウェアについて

- (1) 環境ガンマ線測定用の各プログラムは、前報告<sup>1)</sup>で述べた、ガンマ線測定用のプログラムをもとに開発したものが中心になっている。これらはすべて、序論で述べたように、本システム専用の“CLASS”語<sup>2)</sup>により組立てられている。他のシステムに適用する時は、プログラム・リストの内容をもとに、“BASIC”やその他の言語で容易に書き直すことが可能である。
- (2) CLASS語ソフトウェアは、ユーザーの入力したプログラム（ソースプログラム）を、入力と同時に順次読み取りながら実行する、Interpreter型式であるため、実行速度の点で不利であることを前報告で述べた。但し環境ガンマ線の測定では、1回のデータ積算に長時間をするので、平行して自動解析を行う限りではあまり問題にならないと思われる。但し2.8.1節の(3)で述べたように、V-4システムでデータ収集を行う時は、解析を別に行う必要があり、この場合には計算速度の向上が可能となれば、システムの利用に更利であると思われる。
- (3) ディジタル・プロッタの制御機能を持つCLASSPソフトウェアが、タイム・シェアリング(TS)・ソフトウェアのもとで使用できない。即ち、出力に長時間を要するプロッタ出力のジョブと平行して、他のジョブ（測定、プログラム作成、他のデータ解析）を行うことが不可能であり、TSソフトウェアを購入した意義がかなり失われることになる。
- (4) (2)・(3)の問題をある程度は解決する手段として、CLASS語ソフトウェアの代りに“BASIC”又は“FORTRAN”的コンパイラを利用し（ソース・プログラムを機械語に変換したファイルをあらかじめ作成するので、演算速度の向上が期待できる），それらが元来持っていない機能(MCA、ディジタル・プロッタの制御機能など)を、アセンブラー等を利用して付加するといったシステムの使用法が考えられる。
- (5) TSソフトウェアの得失については、次節でハードウェアと共に述べる。

#### 3.2 ハードウェアについて

- (1) 既に述べた通り、今回増設されたリモート端末は、ケーブル布設が未完了のため、現場への据付けは行われず、CRTターミナルのみをシステムの設置箇所で使用するに留っている。その主たる用途は、a. Text editorによるプログラムの作製および修正、b. ディスク上のファイル名等のチェック、c. ディスク上のファイル類のコピー、等である。これらの作業では、途中の端末への出力すべてを保存する必要がないので、CRT端末の使用に適していると思われる。
- (2) 増設した端末機器は、別なソフトウェアを必要とする機種であったため、V-4ソフトウェアの追加購入が必要となった。同システム・ソフトウェアは、Appendixでも説明する通り、かなり機能が強化されている代りに、必要なメモリ領域は多少増加し、また操作法がかなり繁雑になっている部分がある。そのため、メモリ容量の不足からV-2を使用したり、或はTSソフ

トウェアのもとではディジタル・プロッタが使用できない（これらの2点は、前節の(3)で述べた対策が可能であれば、ある程度は解決されるかも知れない）など、TS ソフトウェアや、V-4 ソフトウェアを必ずしも有効に利用できない場合がある。

(3) 従って、下記の2通りの機器増設の内容と、著者らが現在までに行って来た内容との得失は、今後同様のシステムを設置・拡充する場合、充分に検討を要すると思われる。

- a. 増設するターミナルは、メインターミナルのインターフェースにそのまま接続可能なものとし、外部に切替回路（手動）を設け、必要ならばモデムを介して現場までケーブルを延長する。
- b. 以前の報告<sup>2)</sup> 以後現在までに増設した I/O と、追加購入したソフトウェアの代りに、現用と同一システム（最小限の I/O 附属）を別に 1 セット設置する。

以上では、所要のデータ解析、プロット図の作製をすべて本システムで行う前提であったが、小型計算機の役割を、データの自動収集と、最小限のデータ解析に留め、データを大型機と共に用可能なフォーマットで出力する磁気テープのファイルとして出力し（MCA 附属の磁気テープ・デッキとは別の、計算機本体の I/O として設けた磁気テープ・デッキによる），最終的な解析は大型機を利用することも考慮の必要があると思われる。

(4) TS ソフトウェアのもとでは、メイン・ターミナル、リモート・ターミナルの双方で独立に、CLASS ソフトウェアや、EDIT・PIP・DUP・DIR 等のユーティリティ・プログラム（Appendix 参照）を起動・停止させ、またそれぞれの命令による操作を行うことができる。この時、コンソールの印字出力は、A 1.3.3 の (2-3) 及び (2-4) で述べる他のターミナルへ送信したメッセージを除いては、常にそれぞれのターミナルの操作に対応したもののみとなる。一方、ターミナル以外の I/O （ここでは主としてディスク・カートリッジ）の読み書きの操作は、すべてのファイルに対して各ターミナルから入力された命令により行うことが可能である。即ち、他のターミナルで使用中のプログラムやデータを誤って消去したり、書き替えたりすることがあり得るということである。ミニ・コンピュータによるタイム・シェアリング・システムは、このように大型機によるものに比較して制約が多く、無条件に、各ターミナルに対して専用の計算機が存在するように扱うことはできないようである。TS ソフトウェアの採用には、この点も充分に検討を要するものと考えられる。

本報告が、この種の装置を設置し、又は利用される向きの参考となれば幸いである。

## 参考文献

- 1) 吉田, 久保, 阪井; CANBERRA 8100 / QUANTA システムによるガンマ線自動測定プログラム, JAERI-M 82-056 (1982年6月)。
- 2) 吉田, 久保; CANBERRA 8100 / QUANTA システムのプログラミング - "CLASS" 語によるプログラムの開発一, JAERI-M 8694 (1980年3月)。
- 3) Hoffmann, G. & Letz, K.D.; On-line Gamma Spectroscopy Measuring Station for Cover Gas Monitoring at KNK II, KfK 2797 (Feb. 1980).
- 4) Canberra Industries, Inc.; Technical Reference Manual for SPECTRAN-F Version 2, CI-CE-525 (June 1981).
- 5) Terada, H., Malinowski, J. & Blick, H.; Performance Test of Spectrunc-F and Spectran-III Computer Programs for Resolving the  $^{137}\text{Cs}$ - $^{110\text{m}}\text{Ag}$  Double Peak in Gamma-ray Spectrometric Analysis, Jü1-1740 (Sept. 1981).
- 6) Canberra Industries, Inc.; Canberra RT-11 V-4 System Information.; CI-SE-606 (Sept. 1980).
- 7) Sakai, E., Terada, H. & Katagiri, M.; "In-situ" Gamma-ray Measurement Using Ge(Li) Detectors, IEEE Trans. Nucl. Sci., NS23(1), PP.726-733 . (Feb. 1976).
- 8) 阪井, 寺田, 片桐; 可搬型 Ge(Li) 検出器を用いた環境ガンマ線の in-situ 測定, JAERI-M 6498 (1976年3月)。

## APPENDIX

ここでは、PDP-11/05 ミニコンピューターのOperating systemであるRT-11 ソフトウェア Version-4 の操作法を説明し、次にPIP 等のユーティリティ・プログラムの使用法を、それぞれ前回報告<sup>1)</sup> のAppendix A で述べた Version-2 の使用法を補足する形で説明する。前報告で述べた事項は可能な限り省略したので、読者は表示された参照箇所を適宜見られるよう希望する。本文 1.1 で述べた記号類・注意事項はそのまま適用される。

## A 1. RT-11システムVersion-4操作法の概略<sup>2) 3)</sup>

以下本文と同様に、RT-11 ソフトウェアの Version-2 及び 4 をそれぞれ V-2・V-4 と略記する。

### A 1.1 RT-11 V-4 のモニタ<sup>註1)</sup>

RT-11 V-4 のモニタも、V-2 と同様に FB 用と SJ 用との二者を使用可能である。

FB (:Foreground/backgrounD) モニタは、リアルタイムの処理を行う Foreground job と、優先順位の低い Background job の 2 者を同時に平行処理する。両者は独立して動作し、またディスク上のファイルや、メモリ内の Communication area を使用して、相互にデータを交換することができる。プログラム名は "RT 11 FB. SYS" である。

SJ モニタは、リアルタイム・ジョブ又はバッチ・ジョブのいずれか一方のみを行う。プログラム名は "RT 11 SJ. SYS" である。但し本モニタのオリジナルでは、タイム・シェアリング (以下 TS) のソフトウェアが使用できないので、CANBERRA 社で所要の改訂を行った "RT 11 TX. SYS" を使用する<sup>註2)</sup>。所要のメモリ容量もオリジナルの "RT 11 SJ. SYS" に比べて 852 byte 少くなっている (本文 1.2 節の(2)参照)。

現在はもっぱら SJ モニタを使用する。FB・SJ の両モニタは、キーボードからの入力命令により容易に切替えることができる (A 2.4.1 節および A 3.2 節参照)。一旦切替えれば、再び切替が行われるまで、システムは常にそのモニタにより起動し、動作する。

註1) 文献<sup>4)</sup>, p. 3 参照。

註2) 上記の資料では、RT 11 SJ. SYS から TS の機能を除いたものが RT 11 TX. SYS であるように述べた喰い違いがある。

## A 1.2 ハードウェアの構成

## A 1.2.1 入出力装置(I/O)の変更部分とPhysical Device Name

本文 1.2 節と、同Fig. 1.1 に示した通り、リモート端末の増設と、それに併うカセットテープ・ディッキの切離しが、前回の報告<sup>1)</sup>以降の、ハードウェアの変更箇所である。プログラム又はキーボード入力に於て I/O の指定に使用する記号 (Physical device name) は Table A 1. 1 の通りであって、V-2 のものは殆んど含まれている。現在使用可能の分には右側に "\*" 印を附した。以後、これらの記号を各 I/O の名前の代りに断りなく使用する。

Table A1.1 Physical device names

(Note: Usable names are marked as "")

|                 |                                                                                                                                          |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Permanent name: | I/O device:                                                                                                                              |
| CR:             | CR11/CM11 card reader                                                                                                                    |
| CTn:            | TA11 cassette(n is 0 or 1)                                                                                                               |
| DDn:            | TU58 DECTape II(n is an integer in the range 0-3)                                                                                        |
| DK:*            | The default logical storage device for all files(DK: is initially the same as SY:)                                                       |
| DKn:*           | The specified unit of the same device type as the system device                                                                          |
| DLn:            | RL01, RL02 disk(n is an integer in the range 0-3)                                                                                        |
| DMn:            | RK06, RK07 disk(n is an integer in the range 0-7)                                                                                        |
| DPn:            | RPO2, RPO3 disk disk(n is an integer in the range 0-7)                                                                                   |
| DSn:            | RJ03/4 fixed-head disks(n is an integer in the range 0-7)                                                                                |
| DTn:            | DECtape(n is an integer in the range 0-7)                                                                                                |
| DXn:            | RX01 diskette(n is an integer in the range 0-3)                                                                                          |
| DYn:            | RX02 diskette(n is an integer in the range 0-3)                                                                                          |
| LP:             | Line printer                                                                                                                             |
| LS:             | Serial line printer(a hard copy output device connected to a DL11 interface)                                                             |
| MMn:            | TJU16/TU45(industry-compatible) magtape(n is an integer in the range 0-7)                                                                |
| MQ:             | Message queue pseudo-device for inter-job communication under the FB monitor                                                             |
| MSn:            | TS11 magtape(n is an integer in the range 0-7)                                                                                           |
| MTn:            | TM11/TMA11/TS03/TE16(industry compatible) magtape(n is an integer in the range 0-7)                                                      |
| NL:             | Null device                                                                                                                              |
| PC:             | PC11 combined high-speed paper tape reader and punch                                                                                     |
| PDn:            | The mass storage volume for the PDT-130/150 intelligent terminal. Volumes are DECTape II or single-density diskettes(n is either 0 or 1) |
| RF:             | RF11 fixed-head disk drive                                                                                                               |
| RKn:*           | RK05 disk cartridge drive(n is an integer in the range 0-7)                                                                              |
| SY:*            | The default logical system device; the device and unit from which the system is bootstrapped                                             |
| SYn:*           | The specified unit of the same device type as SY:                                                                                        |
| TT:*            | Console terminal keyboard and printer                                                                                                    |

なお、コンソールターミナル（キーボード及びプリンタ）を示す“TT：”は、必ずそれを入力し、又はそれを含むプログラムを起動させた側のターミナルとなる。各ターミナルの印字出力は、ターミナル相互間で送受するメッセージ（A 1.3.3 節の（2-3）及び（2-4）参照）を除いて、常に各ターミナルからの入力に対応するものだけとなる。

#### A 1.2.2 VT 100 CRT ディスプレー・ターミナルの操作（概略）

本節に於ては、標題のターミナルの取扱いに際して最小限必要な事項を述べ、他はすべて附属の取扱説明書にゆずる。

- (1) 電源スイッチ（本体後面下部のトグル・スイッチ）は、計算機本体の電源スイッチと同時にこれより後にONとし、本体のスイッチより先か同時にOFFとする。この順序を誤ると、インターフェース回路が破損する。現在、このスイッチは常時ONのままとし、計算機本体のACラインに電源コードを接続して、計算機本体と同時にON-OFFするようにしてある。
- (2) 電源をONにして、CRT（ブラウン管）がウォーム・アップすると、画面左上隅でカーソルが点滅する。キーボード（附属のスピアイラル・ケーブル先端のプラグを本体後面のジャックに挿入して接続する）上部にある7個の表示灯の左端“ON LINE”が点灯する。
- (3) キーボード上部左端の“SETUP”キーを押すと、画面は“SET-UP A”的状態となる。下辺には1行の文字数（80又は132字、電源をONにした時のままで常に80字となっている）を示すスケールが表示される。カーソルはこの直上左端に現れる。
  - (3-1) “9”的キー（キートップに2段の表示のあるものは、以後原則として下側の表示で指定する）を打つ度に、画面は80字×24行・132字×14行と交互に切替わる。
  - (3-2) キーボード右上部の“←”・“→”のキーにより、カーソルをスケールの任意の位置に移動させ、“2”的キーを押せば“Tab point”が設定されて、その位置に“T”と表示される。再び“2”キーを打てば“Tab point”は取消される。“3”キーを打てばすべての“Tab point”は消去される。

なお著者らのテストした結果では、“Tab point”を全く設定せずに、<TAB>により区切りを入れたCLASS語によるプログラムのリストを表示させても、メイン・ターミナルに印字させた時と全く同様に表示され、Text editor (EDIT)による編集にも全く支障はなかった。

- (4) “SET-UP A”的状態で“5”的キーを打てば“SET-UP B”的状態となり、再び“5”を打てば“SET-UP A”的状態となる。“SET-UP B”で以下の設定を行う。
  - (4-1) 画面下辺の左半分には、16項目のオプションの設定状態が“0”・“1”的数字で4項目づつ4グループに分れて表示され、各グループの先頭にはそれぞれ1～4の数字が表示される。カーソルはグループ番号“1”的直上に現れる。各オプションの内容は、現在Table A 1.2のように設定されている。各オプションの内容は同表に示した通りである（一旦設定すれば電源のON-OFFにかかわらず変化しない）。

なお、これらオプションの内、グループ3の3番目は必ず“0”とする。これは“EDIT”使用の際に関係して来る（A 3.1 節の(1)参照）。

Table A1.2 SET-UP B mode summary (VT100 CRT display terminal)

(Group 1)

- 1: SCROLL( 0 = Jump/ 1 = Smooth)
- 1: AUTOREPEAT( 0 = Off/ 1 = On)
- 0: SCREEN( 0 = Dark background/ 1 = Light background)
- 1: CURSOR( 0 = Underline/ 1 = Block)

(Group 2)

- 1: MARGIN BELL( 0 = Off/ 1 = On)
- 1: KEYKLIICK( 0 = Off/ 1 = On)
- 1: ANSI/VT52( 0 = VT52/ 1 = ANSI)
- 1: AUTO XON XOFF( 0 = Off/ 1 = On)

(Group 3)

- 0: "3"-KEY(SHIFTED) ( 0 = #/ 1 = £)
- 1: WRAP AROUND( 0 = Off/ 1 = On)
- 0: NEW LINE( 0 = Off/ 1 = On)
- 0: INTERLACE( 0 = Off/ 1 = On)

(Group 4)

- 1: PARITY SENCE( 0 = Odd/ 1 = Even)
- 1: PARITY( 0 = Off/ 1 = On)
- 0: BITS PER CHAR.( 0 = 7 bits/ 1 = 8 bits)
- 1: POWER( 0 = 60Hz/ 1 = 50Hz)

(4-2) 上記オプションの設定は、カーソルを“←”・“→”キーで所定の分の直上へ移動させ，“6”キーを打てば、オプションはその度毎に切替わる。

(4-3) 画面下辺の右側には、

T SPEED 1200

S SPEED 1200

と表示される。これはこのターミナルとシステム間の信号の伝送速度をバー(Baut)で表示したものである。現在、インターフェースは、次節で述べるドット・プリンタ式ターミナルに合せて300バーの伝送速度に設定されているので、本ターミナルも電源をONにする度に、送受の伝送速度をこれに合せる必要がある。

送信速度(T)は“7”キーを、受信速度は“8”キーを打つ毎に(両者同時に打つことも可能である)、表示された速度は下記の順に循環して変化する。

1200, 1800, 2000, 2400, 3600, 4800, 9600, 19200, 50, 75, 110, 134.5, 150, 200, 300,  
600, 1200(以下同じ)

(\* : 小数点以下は表示されない。)

(5) “SET-UP A”・“SET-UP B”的いずれの状態であっても、“SET-UP”キーを押せば、画面は通常の表示に復帰する。

(6) キーボード入力、又はシステムの出力により画面に表示された内容は、

a. 電源をOFFにする。

b. “SET-UP A”で1行の字数を切替える。

のいずれかの操作を行うまでは、“SETUP”的操作に関係なく保持される。

(7) “SET-UP A”又は“SET-UP B”的状態で“↑”(“↓”)キーを繰返し打てば画面の輝

度が増加（減少）する。

#### A 1.2.3 LA 34 ドット・プリンタ・ターミナルの操作（概略）

本節に於ても、最小限の事項を説明するに留め、他はすべて取扱説明書にゆずる。

本ターミナルは、それ自身の“SETUP”モードを使用して、タブストップの位置・左右のマージンの位置・用紙の単位巾（1インチ）当りの文字数（Horizontal pitch, 4通り）・用紙の単位長（同）当りの行数（Vertical pitch, 6通り）を設定することができる。設定を行わない時、または設定を“Clear”する操作を行った時、ターミナルはTable A 1.3に示す通りの状態（Status）になっている。これはメイン・コンソールと同一のフォーマットで印字されることを示し、通常使用の状態である。

Table A1.3 Initial status of LA-34 dot matrix printer terminal

|                      |                                                                         |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Horizontal tab stops | 1, 9, 17, 25, 33, 41, 49, 57, 65, 73, 81, 89, 97, 105, 113,<br>121, 129 |
| Left margin          | 1                                                                       |
| Right margin         | 132                                                                     |
| Horizontal pitch     | 10 characters per inch                                                  |
| Vertical pitch       | 6 lines per inch                                                        |

また同一モードにより、ターミナル自身で上記の設定状態を示すメッセージを印字させ、テストパターンを印字させることができる（“Self test”の機能）。

また下記のすべてのキーは、0.6秒以上連続して押せば、対応するコードを毎秒約15回の割合で反復出力する（Auto repeatの機能）。

すべての文字・数字・記号（印字可能なもの）のキー

Local line feed key

Backspace key

Delete key

Space key

（キーボード右側のテン・キーでこれらと同等のものを含む）

- (1) キーボード左端手前のキーの内、“SPEED”的キーはシステムと送受する信号の速度を110及び300（共にバー単位）に切り替える。現用のシステムでは常に300（キー・アップの位置）に設定する。
- (2) その左側のキーは“LINE”（キー・アップでON-Lineの状態）と“LOC (=Loacal)”（キー・ダウンでOFF-Lineの状態）を切替える。ターミナルの“Status”的設定は“LOC”ので行う。但しシステムからの出力が無視されても支障がなければ“LINE”的状態で行ってよい。
- (3) CTRLキーを押しながら SETUP キーを押せば、ターミナルは SETUP mode に入る。この状態では常に SETUP のランプが点滅を続けている。

再びSETUPキーを押せばSETUP modeは終了し、SETUPランプの点滅は停止する。  
なお、以下の操作では、特記しない限りSHIFTキーを押してはならない。  
以下本節では“<>”で打つキーを表示する。<1>(="1"キー), <H>(="H"キー)等。

#### (4-1) 単位巾あたりの文字数の設定 —

本ターミナルでは次の4通りが可能である。

設定は次のようにキーを打って行う。(CPI=Characters per inch, <CR>は“RETUN”キーを示す—本文1.1節の(1)参照)

10 CPI : <H><=><A><CR> (1行の字数は132)

12 CPI : <H><=><B><CR> (1行の字数は158)

13.2 CPI : <H><=><C><CR> (1行の字数は174)

16.5 CPI : <H><=><D><CR> (1行の字数は216)

#### (4-2) 単位巾あたりの行数の設定 —

本ターミナルでは次の6通りが可能である。設定は次のようにキーを打って行う。(LPI=Lines per inch, 他は同前)

2 LPI : <V><=><D><CR>

3 LPI : <V><=><E><CR>

4 LPI : <V><=><F><CR>

6 LPI : <V><=><A><CR>

8 LPI : <V><=><B><CR>

12 LPI : <V><=><C><CR>

#### (4-3) 左右マージンの設定と消去 —

左側マージンの設定：プリント・ヘッドを所要の位置に移動させて<5>を打つ。

右側マージンの設定：同様にして<6>を打つ。

マージンの消去：<7>を打てば設定したマージンは両方共消去される。

#### (4-4) Tab point の設定 —

プリント・ヘッドを所要の位置に移動させて<1>を打つ。これを必要な分だけ反復する。

#### (4-5) Tab point の消去 —

<TAB>を打って、プリント・ヘッドを消去したいTab pointの位置へ移動させ<2>を打つ。

そのTab pointのみが消去される。

<3>を打てばすべてのTab pointが同時に消去される。

### (5) SELF TEST —

#### (5-1) RIPPLE PATTERN SELF-TEST —

<T><CR>と打てば、ターミナルは“RIPPLE PATTERN”(すべての記号・数字・文字を一定の順序で繰返す)の印字を開始する。任意の文字キーを打てば停止する。

#### (5-2) CHARACTOR SELF-TEST —

<T><任意の文字>と打てば、ターミナルはその文字を連続して印字する。任意の文字キーを打てば停止する。

(5-3) VERTICAL BAR SELF-TEST —

<T>に引続いて<SHIFT>を押しながら<\\>を打つ。一文字分毎に区切られた縦棒が連続して印字される。任意の文字キーを打てば停止する。

(5-4) NON-PRINTING SELF TEST —

<T><SPACE>と打てば、ターミナルのプリント・ヘッドはスペースを作りながら（即ち何も印字せずに）右へ送られ、一杯まで行けば左端へ復帰し、以下これを反復する。任意の文字キーを打てば停止する。用紙なしで動作をチェックをしたい時に利用される。

(6) "STATUS" メッセージの印字操作 —

<8>を打てば(4-1)～(4-4)で設定した状態(STATUS)の一覧表が印字される。

(7) TERMINAL RESET —

<I><CR>と打てば、(4-1)～(4-4)で行った設定はすべてリセットされ、かつSETUP modeは終了し、SETUP ランプの点滅も停止する。

本操作を行った時は、本節冒頭で述べた通り、ターミナルはTable A 1.3の状態に設定される。

### A 1.3 システム・ソフトウェア及びタイム・シェアリング (TS) ソフトウェアの操作

システムの起動は、必ずRK 0 ディスク・ドライブと、メイン・ターミナルを使用して行う。次で TS (タイム・シェアリング——以下同じ) ソフトウェアを起動させれば、リモート・ターミナルが使用可能となる。2台のリモート・ターミナルは専用のスイッチ・ボックスによりラインに接続された方の1台のみが使用可能であり、ドット・プリンタでは用紙に印字される所が、CRT ディスプレーでは画面の表示となる。従って以後は、特記しない限り、“印字”はそのまま“表示”と読み替えるものとして記述する。

CRT ディスプレーは、A 1.2.2 節 (4-1) で述べたオプションの内、グループ 3 の 2 番目 (Wraparound) を“1”(On) として使用しているので (Table A 1.2)，1 行が字数一桁まで表示されると、その先は自動的に次の行の先頭から表示される<sup>註1)</sup>。また、システムからの出力表示が、画面の全行数一桁となれば、警報音 (電子音の短一声) が発生し、表示出力は自動的に一旦停止する。キーボード手前左端の“NO SCROLL”のキーを 2 度押せばそれまで画面に表示された内容は上から順次画面外に送り出されて消失しながら続きの内容が表示される。続きの部分が画面最上部の行に達した時も同様である。

註 1) これは 80 字／行の場合である。132／行の場合についてはテストされていない。

#### A 1.3.1 システム・ソフトウェアの起動・停止の操作

この操作は V-2 と全く同じである<sup>註1)</sup>。

- (1) システム・ディスクを RK 0 ディスク・ドライブに挿入、起動させる。
- (2) 計算機本体の Switch register を 173100<sub>(8)</sub> に設定し<sup>註2)</sup>、LOAD ADRS (=Load address) スイッチを押し下げる。
- (3) Switch register を 177406<sub>(8)</sub> に設定する。
- (4) ENABLE/HALT スイッチが HALT になっていればこれを ENABLE としてから、START スイッチを押し下げる。
- (5) 以上の操作でシステムのモニタが起動し、コンソールには

RT-11 SJ (S) V 04. 00 B

.@ SPFSTR

.@ PLTSTR

.@ USRSTR

\_ ; SJ モニタの時 <sup>註3)</sup>

又は

RT-11 FB (S) V 04. 00 E

{ 以下は上記に同じ } ; FB モニタの時

と印字され、最後の 1 行には、システムが入力待ちであることを示す“.”が印字される。引続いてタイマの時刻および日附の設定を行う (A 1.3.3 節参照)。

(6) システムを停止させる時は、計算機本体のENABLE／HALTスイッチをHALTに切替える  
 註<sup>4)</sup>。モニタのもとに動作中のソフトウェアがあれば、コンソールのキーボードでCTRL／C  
 を打つか (TS ソフトウェア以外のもの——A 1.3.3 節の(1)を参照)、又はSTOP<CR>(TS  
 ソフトウェアの場合 次節参照)と打って停止させてから行うのがよい。

註1) 文献<sup>1)</sup>、A 1.2.2 節、pp. 86～88 参照。

註2) “<sub>(8)</sub>”は8進表示であることを示す。Switch registerの16個のキー・スイッチを、右側から3  
 個づつのグループに分け、各グループ毎に右側より順に1-2-4の重みを附し、各グループ毎に  
 Onになったスイッチの重みの和を取れば、16個のキー・スイッチの状態が6桁の8進数で表示さ  
 れる。最左端のグループはスイッチが1個であるから0<sub>(8)</sub>又は1<sub>(8)</sub>の2状態のみとなり、全スイッ  
 チの組合せは000000<sub>(8)</sub>～177777<sub>(8)</sub>なる数値すべて表示される。以後も同様である。

註3) モニタがRT 11 SJ, SYS, RT 11 TX, SYSのいずれであっても(A 1.1 節参照)同一の印字を行う。

註4) 註1)と同じ。

### A 1.3.2 タイム・シェアリング (TS) ソフトウェアの起動・停止およびリモート・ターミナル の準備

(1) TS ソフトウェアの起動は、メイン・ターミナルのキーボードに

\_R TSGO <CR>

と入力すれば、

\* TSX Version CI 07E \*  
31-Mar-82 13 : 10 : 06

—

とメッセージが印字されて、TS ソフトウェアが起動する。メッセージの2行目はシステムに設定  
 された日附、およびタイマの現在の時刻である。

(2) 前記の操作のみでは、リモート・ターミナルはソフトウェアの面からは未接続 (LOGOFF)  
 である。これを“接続”(LOGON)とするためには、リモート・ターミナルのキーボードで  
 <CR>を打つ。リモート・ターミナルは、

\* TSX Version CI 07 E \*  
31-Mar-82 13 : 12 : 20

—

とメッセージを印字してLOGONとなる。以後はLOGOFF となるまで、メイン・ターミナルと  
 ほぼ同様にキーボードより命令を入力し、それに併うシステムの出力を受信し、それが印字出力  
 であれば印字することが可能となる。

(3) TS ソフトウェアを停止させる時は次の手順による。

(3-1) メイン・ターミナルが何等かのソフトウェアを起動させている時は、CTRL/C をキ  
 ーボードより入力してこれを停止させる。

(3-2) キーボードへ

\_ \$STOP <CR>

と入力する。リモート端末がLOGOFFであれば（3-4）へ進む。

（3-3） リモート端末がLOGONであれば、

Other users are logged on.

Are you sure you want to stop the system?

とメッセージが印字される。リモート端末からのジョブを打ち切ってよいことを確認してから、この直後へ

YES <CR>

と打つ。

（3-4） 以上の操作で

[System shutdown]

Connect = 00:04:00 CPU = 00:00:01. 0

+

とメッセージが印字されて、TS ソフトウェアは停止する。Connect = ……、CPU = ……の直後の数字は、TS ソフトウェア起動より停止までの時間、およびその間に CPU が使用された時間（いずれも [時：分：秒] 表示）である。

（4） リモート・ターミナルを LOGOFF にするためには、そのキーボードより

OFF <CR>

と入力する。（3-4）の2行目と同様のメッセージが印字されて（最終行の“.”は印字されない）ターミナルはLOGOFF となる。

#### A 1.3.3 キーボード入力によるシステムの操作

(1) Special function key による操作<sup>註1)</sup>。

CTRL/C ; “^C”なるエコーを印字して、現在実行中のジョブを停止し、モニタが入力命令待ちをしている状態に戻る。I/Oの動作中には2回、他の時には1回入力する。

CTRL/O ; “^O”なるエコーを印字して、プログラムがコンソールに出力中の印字を中断する。システムはそのまま次のキーボードの入力待ちとなる所まで進む。

CTRL/Q ; 次に述べる CTRL/S により一時停止したコンソールへの出力の続きを印字を開始させる（エコー出力なし）。

CTRL/S ; CTRL/Q が入力されるまで、コンソールへの出力を一時停止させる（エコー出力なし）。コンソールが印字中に用紙のかけ直し等が必要となった時に利用することができる。CRT への表示出力を一時停止させるためにも使用可能である。

CTRL/U ; コンソールに “^U <CR><LF>” とエコーを印字し、現在入力中の1行を取消す。CRT ターミナルの場合は、カーソルが現在入力中の行の先頭へ戻るから、改めてキーボードより入力を行えば、カーソルの進行と共に順次前の入力が修正されて行く。<CR>を打ってその行を終る時、前の入力の残りは自動的に消去される。

DELETE 又は RUBOUT ; 現在入力中の行の最後の1字を消去し、Backslash “\”と消去された文字をエコーとして印字する。引続きこのキーを打てば順次その直前の1字が消去され、消去された文字のエコーを印字する。このキー以外のキーを打てば消去終了を示す Backslash と、

引続いてそのキー入力のエコーが印字される。消去はその行の先頭まで行うことができる。CRT ターミナルの場合は、このキーを打つ毎にカーソルが 1 字分づつその行の先頭の方へ移動する。後は CTRL/U に準じて扱うことができる。

(2) Keyboard monitor Command による操作<sup>註2)</sup>

(2-1) DATE<sup>註3)</sup> ; システムの現在の日附を設定し、読み出しを行う。

(型式 1) DATE □{ dd-mmm-yy } ; ( ) 部は省略可能。

ここで dd-mmm-yy となる Argument は設定する日・月・年である。dd は 1 から 31 までの 10 進数、mmm は月名（英語）の先頭 3 文字、yy は 73 から 99 までの 10 進数である。Argument を省略すれば現在の日附を印字する。

[例 1] \_ DATE □ 31-MAR-82 <CR>

\_ ; 日附を 1982 年 3 月 31 日とする。

[例 2] \_ DATE <CR>

31-MAR-82

\_ ; 日附を印字する。

日附の設定は TS ソフトウェアが停止状態の時にのみ行うことができる。TS ソフトウェア動作中は、Argument の有無にかかわらず、現在の日附の印字のみが行われる。

(2-2) TIME<sup>註4)</sup> ; システムのタイマの時刻を設定し、読み取りを行う。

(型式 2) TIME □{ hh:mm:ss } ; ( ) 部は省略可能。

ここで hh:mm:ss なる Argument は設定する時刻の時・分・秒 (0:0:0 ~ 23:59:59) である。省略された分は 0 とみなされる。すべてを省略した時は現在の時刻を印字する。

[例 3] \_ TIME □ 14:22 <CR>

\_ ; 時刻を 14 時 22 分 0 秒に設定する。

[例 4] \_ TIME <CR>

14:22:03

\_ ; 現在の時刻を印字する。

タイマの時刻設定も日附と同様に、TS ソフトウェアの停止時にのみ行うことができる。TS ソフトウェア動作中は、Argument の有無にかかわらず現在の時刻を印字する。

(2-3) SEND 命令<sup>註5)</sup> ; ターミナル相互間にメッセージを送信する。

(型式 3) \_ SEND, {  $\ell n$  } □ { メッセージ } <CR>

ここで {  $\ell n$  } は送信先のコンソールを指定する Line number (現用システムでは、メイン・ターミナル 1, リモート・ターミナル 2) である。{  $\ell n$  } を省略した時は、発信したターミナル以外のすべてのターミナルへ同時に送信される。受信側のターミナルでは、警報音の一鳴と共に

\* {  $\ell n$  } \* □ { メッセージ }

なる型式で印字される。{  $\ell n$  } は発信したターミナルの Line number である。

(2-4) OPERATOR 命令<sup>註6)</sup> ; 常にメイン・ターミナルへメッセージを送信する。

(型式4)  $\sqcup$  OPERATOR  $\sqcup$  { メッセージ } <CR>  
メイン・ターミナルの受信出力はSEND命令によるものと全く同じである。

註1) 文献<sup>3)</sup>, Chapter 3.6, pp. 3-6 ~ 3-8。

註2) 文献<sup>3)</sup>, Chapter 4.4, pp. 4-15 ~ 4-176。

註3) 文献<sup>3)</sup>, Chapter 4.4, p. 4-47。

註4) 文献<sup>4)</sup>, Chapter 4.4, p. 4-173。

註5) これはRT-11ソフトウェアではなく, TSソフトウェアのものであるが, 便宜上ここで説明する。

文献<sup>5)</sup>, 2.3.4節, pp. 2-5 ~ 2-6 参照。

註6) 註5に同じ, 但し文献<sup>5)</sup>, 2.3.5節, p. 2-6 参照。

## A 2. ユーティリティ・プログラムPIP<sup>註1)</sup>・DUP<sup>註2)</sup> ・DIR<sup>註3)</sup> の使用法(概略)

ディスク類の初期化、内容の圧縮、或はファイル類のコピー・抹消・併合(Merge)等のメインテナンス操作を行うユーティリティ・プログラムとして、V-2ではPIP (=Peripheral interchange program) が使用されていた<sup>註4)</sup>。V-4ではこの外にDUP (=Device utility program) 及びDIR (=Directory program) の2者があり、V-2用PIPの機能の一部を分担すると共に、全体としては機能が強化されている。

本章では、V-2のPIPと同等の処理を行う操作を主として述べ、その他若干の、V-4特有の操作法についても述べる。

註1) 文献<sup>3)</sup>、Chapter 7参照。

註2) 文献<sup>3)</sup>、Chapter 8参照。

註3) 文献<sup>3)</sup>、Chapter 9参照。

註4) 文献<sup>1)</sup>、A 2章、pp. 95～107 参照。

### A 2.1 ファイル名の指定法

#### A 2.1.1 ファイル名とファイルの“Type”

V-4で使用するプログラム、データ等のファイルの名前(File name)は、V-2と同様に、英字(アルファベットを以下こう呼ぶ)で始り、以下に英数字(英字および数字を一括して以下こう呼ぶ)が続く最大6文字で構成される。この直後へ更に“.”(ピリオド)とそれに引続く最大3個の英数字を附し、この組合せの特定のものにより、ファイルの性質を規定する。これを“File type”と呼ぶ(V-2の“Extensionに相当する<sup>註1)</sup>)。以下“ファイル・タイプ”又は単に“タイプ”と呼ぶ。Table A 2.1に標準のファイル・タイプを示す。V-2で使用されるものはすべて含まれている。

註1) 文献<sup>1)</sup>、A 1.2.5節、pp. 88～89。

#### A 2.1.2 “Wildcard” の使用法

- (1) V-4では“\*”を以下のように使用することが可能である。これを“Wildcard”と呼ぶ。
  - [例1] \*. MAC ; . MAC タイプのすべてのファイルを指定する。
  - [例2] TEST . \* ; TEST なる名前のファイルを、タイプに関係なくすべて指定する。
  - [例3] \* . \* ; すべてのファイルを指定する。

V-4では更に次のような使用法が可能である。即ち英数字にはさまれた“\*”は、任意個数の

Table A2.1 Standard file types

| File type: | Meaning:                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| .BAD       | Files with bad(unreadable) blocks; you can assign this file type whenever bad areas occur on a device. The .BAD file type makes the file permanent in that area, preventing other files from using it and consequently becoming unreadable |
| .BAK       | Editor backup file                                                                                                                                                                                                                         |
| .BAS       | BASIC source file(BASIC input)                                                                                                                                                                                                             |
| .BAT       | BATCH command file                                                                                                                                                                                                                         |
| .CND       | System generation conditional file                                                                                                                                                                                                         |
| .COM       | Indirect command file                                                                                                                                                                                                                      |
| .CTL       | BATCH control file generated by the BATCH compiler                                                                                                                                                                                         |
| .CTT       | BATCH internal temporary file                                                                                                                                                                                                              |
| .DAT       | BASIC or FORTRAN data file                                                                                                                                                                                                                 |
| .DBL       | DIBOL source file                                                                                                                                                                                                                          |
| .DDF       | DIBOL data file                                                                                                                                                                                                                            |
| .DIF       | SRCCOM output file                                                                                                                                                                                                                         |
| .DIR       | Directory listing file                                                                                                                                                                                                                     |
| .DMP       | DUMP output file                                                                                                                                                                                                                           |
| .FOR       | FORTRAN IV source file(FORTRAN input)                                                                                                                                                                                                      |
| .LDA       | Absolute binary(load image) file(optional linker output)                                                                                                                                                                                   |
| .LOG       | BATCH log file                                                                                                                                                                                                                             |
| .LST       | Listing file(MACRO, FORTRAN, LIBR, or DIBOL output)                                                                                                                                                                                        |
| .MAC       | MACRO source file(MACRO or SRCCOM input, LIBR input and output)                                                                                                                                                                            |
| .MAP       | Map file(linker output)                                                                                                                                                                                                                    |
| .OBJ       | Relocatable binary file(MACRO or FORTRAN output, linker input, LIBR input and output)                                                                                                                                                      |
| .REL       | Foreground job relocatable image(linker output, default for monitor FRUN command)                                                                                                                                                          |
| .SAV       | Memory image; default for R, RUN, SAVE, and GET keyboard monitor commands; also default for linker output                                                                                                                                  |
| .SML       | System MACRO library                                                                                                                                                                                                                       |
| .SLP       | SLP command file                                                                                                                                                                                                                           |
| .SOU       | Temporary source file generated by BATCH                                                                                                                                                                                                   |
| .STB       | Symbol table file in object format containing all the symbols produced during a link                                                                                                                                                       |
| .SYS       | Monitor files, handlers, and system job-files                                                                                                                                                                                              |
| .TMP       | ERRROUT temporary file; QUEUE work file                                                                                                                                                                                                    |
| .TXT       | Text file                                                                                                                                                                                                                                  |

英数字を指定する。

[例4] A \* B . MAC ; . MAC タイプで、ファイル名がAで始りBで終るすべてのファイル名、例えばAB, AXB, AX YB, ……をすべて指定する。

(2) V - 4 では "%" も使用される。英数字にはさまれた "%" は 1 個の英数字を指定する。

[例5] A % B . MAC ; . MAC タイプで、ファイル名がAで始りBで終る 3 文字のファイル名、例えばAXB, AYB, AZB, ……をすべて指定する。

**A 2.2 PIP・DUP・DIR の操作****A 2.2.1 起動および停止**

(1) 起動は、システムが印字した“.”の直後へ次のようにキーボードから入力する。

(型式1)  $\perp R \sqcup PIP <CR>$  又は

$\perp R \sqcup DUP <CR>$  又は

$\perp R \sqcup DIR <CR>$

これにより、システムは次の行の先頭へ“\*”を印字して命令の入力待ちの状態となる。

(2) 停止させる時は、CTRL/Cを1又は2回打つ(A 1.3.3節の(1)参照)。システムは次の行の先頭に“.”を印字して次の命令の入力待ちの状態となる。

**A 2.2.2 オプション**

V-2のPIPでは、“／A”・“／X”・“／Y”等のスイッチを使用して、操作の種類を指定した。V-4のPIP・DUP・DIRでは、これらを“Option”と呼ぶ。オプション“／A”等を以下本章では〔／A〕等と略記する。同じオプション記号(例えば／A)でもPIPとDIRでは名称も機能も異なるので注意を要する。

またオプションの説明で、V-2のPIPと同等の機能のものがあればその旨を“V-2の〔／A〕に相当”的ように記載した。

**A 2.3 PIPによる操作**

PIPは主としてファイルのコピーを行う。

**A 2.3.1 ASCII Mode — [／A]**

(V-2の〔／A〕に相当) 7ビットのASCII modeでファイルをコピーする。

[例1] TT:=MTDSK.CPF/A 又は

TT:=DK0:MTDSK.CPF/A ;システム・ディスク上のMTDSK.CPFなるファイルのリストをターミナルで印字する(.CPFタイプであるからこのファイルの内容はCLASS語によるプログラムである)。

**A 2.3.2 Newfiles Option— [／C]**

(V-2の〔／C〕に相当) システムに現在設定されているものと同じ日付を持つファイルのみをコピーする。

**A 2.3.3 Delete Option — [D]**

(V-2の〔／D〕に相当) 指定したDevice(ディスク等)の1個以上のファイルを消去する。

“.SYS”タイプのファイルを消去する時は〔／Y〕を併用する(A 2.3.7節参照)。

## A 2.3.4 Query Option — [／Q]

(V-2 の [／Q] に相当) PIP の他の操作に併用すると、PIP は対象となるファイル名を順次リストに印字する。このファイル名の直後に “Y” 又は Y で始る任意の文字並びと <CR> を打てば、そのファイルは処理の対象となり、それ以外の文字並びを入力したファイルは除外される。

[例 1] \*RK 0 : \* . \* /D /Q <CR>

Files deleted :

RK 0 : FIX 463 . SAV ? <CR>

RK 0 : GRAPH . BAK ? Y <CR>

RK 0 : D MPX . MAC ? <CR>

RK 0 : MATCH . BAS ? <CR>

\* ; 本例ではシステム・ディスク上のGRAPH . BAK なるファイルのみが消去される。

## A 2.3.5 Setdate Option — [／T]

V-4 によりコピーされたファイルには、常にそのオリジナルに附された日付が同時にコピーされる。本オプションは、ファイルの日付を現在システム内に設定されているものに書き換えるものである（日付が未設定であれば書き換えは行われない）。

[例 1] \* \* . \* = \* . \* /Y /T <CR>

\* ; システム・ディスク上のすべてのファイルの日付を現在のものに書き換える。 [／Y] を併用しているので “.SYS” タイプのファイルもすべて書き換えられる。

## A 2.3.6 Rename Operation — [／R]

(V-2 の [／R] に相当) 入力側でこれを使用すると、入力側で指定したファイルに、出力側で指定したファイルの名前がつけられる。“.SYS” タイプのファイルに対して行う時は [／Y] を併用する。MT 又は CT に対しては使用できない。

[例 1] \* DT 1 : F 1 . MAC = DT 1 : F 0 . MAC /R

[例 2] \* DX 1 : OUT . SYS = DX 1 : CT . SYS /Y /R

## A 2.3.7 System Files Option — [／Y]

(V-2 の [／Y] に相当) “.SYS” タイプのファイルに対して操作を行う時に使用する。

[例 1] \* \* . \* = DK 2 : \* . \* /Y <CR>

\* ; これにより DK 2 の “.SYS” タイプを含むすべてのファイルがシステム・ディスクにコピーされる。

## A 2.3.8 その他

V-2 で 2 個以上のファイルを一括してコピーする時に必要であった [／X] は、V-4 では使用されない。

## A 2.4 DUP による操作

DUP はファイル構成のデバイス（ディスク、単密度および倍密度のディスクケット、磁気テープ、カセットテープ）上にファイルを構成するために使用される。ファイル構成でないデバイス（ライン・プリンタ、カード・リーダ、ターミナル、紙テープ）を操作することはできない。

### A 2.4.1 Boot Option — [/O]

(V-2 の [/O] に相当) 指定したデバイスを、A 1.3.1 節の操作で起動させた時の状態とする。次の型式で使用する。

(型式) dev : { モニタ名 } /O

[例 1] \*RK0 : RT 11SJ . SYS /O <CR>

RT - 11 SJ (S) V 04. 00 B

. @SPFSTR

. @PLTSTR

. @USRSTR

\_ ; システム・ディスクを SJ モニタで再起動させる。

[例 2] \*RK2 : RT 11FB . SYS /O <CR>

(以下略) ; RK 2 のディスクを FB モニタで起動させる。RK 2 にかぎらずこのようにしてモニタを切替えることができる。

なお、[例 2] のような場合、対象となるディスクは必ず同一 Version のシステム・ソフトウェアがコピーされたものでなくてはならない。異なる Version (Version 3B 又はそれ以前のもの) のシステムを起動させると、以後そのディスク上のファイルを他へコピーする操作が正常に行われなくなるので、この場合には “Boot Foreign Volume Option [/Q]” を併用する。但し著者らは未使用である。

[/O] を使用した時、システム内の日付は V-2 の場合のように消滅することではなく、保存される。タイマの時刻も 0 にリセットされることはないが、切替時に数秒ほど計時が停止する。

### A 2.4.2 Squeeze Option — [/S]

(V-2 の [/S] に相当する) ディスク、ディスクケット、DECtape 上のファイルを、同一 Volume 上か、又は他の Volume 上で、書き込み用スペースの始めの方へ詰めて並べる（圧縮）。そしてこの操作がシステム・ファイル上で行われた時は、自動的に Boot option と同一の操作を行って、システムを新規に起動した直後の状態となる。もし Boot option の操作を行わせず、引続いて DUP を動作させたい時は [/X] を併用する。

(型式) { output-device = } input-device /S ; output-device を使用しない時、{} 部は省略される。

[例 1] \*RK0 : /S <CR>

RK0 : Squeeze ; Are you sure ? ; (ここで “Y <CR>” と入力すれば所定の操作

が行われて以下のメッセージが印字される)

RT - 11SJ (S) V 04. 00 B

(中間省略)

— ; システム・ディスクを圧縮する時は、そのディスク上に DUP . SAV なるファイルがあることを確認する。

[例2] \* DK 2 : A = DK 0 : /S ; システム・ディスクから DK 2 のディスクへすべてのファイルをコピーし、圧縮する。DK 0 の方は何の変化も起らない。ここで A はシステムを正常に動かせるために必要なダミーのファイル名である（以下本章では同じ）。

#### A 2.4.3 Directory Initialization Option — [/Z]

(V-2 の [/Z] に相当) デバイス（ディスク等）にファイルを書込む前にこれを Initialize して、書込むべき領域の最初より順に書き込み可能な状態とする。

[例1] \* RK 2 : /Z <CR>

RK 2 : /Initialize ; Are you sure ? ; この直後へ “Y <CR>” と入力すれば所定の操作が行われる。

\*

#### A 2.4.4 Bootstrap Copy Option — [/U]

(V-2 の [/U] に相当) システム・ファイルとして使用するディスクは、使用前に必ず [/U] を使用して Bootstrap をコピーしておかなくてはならない。なお次節も参照されたい。

[例1] \* RK 2 : A = RK 0 : RT 11 TX . SYS /U <CR> ; RK 0 より TS ソフトウェア用 SJ モニタの Bootstrap が RK 2 にコピーされる。

#### A 2.4.5 DUP によるシステム・ディスクのコピー

オリジナルのディスクを RK 0 に挿入して DUP を起動させたものとする。

(1) RK 2 : /Z /Y <CR>

とキーボードに入力して、ディスクを Initialize する。ここで [ Y ] は [/Z] その他と併用すれば、RK 2 : /Initialize …… 等のメッセージの出力が省略される。

(2) RK 2 : A = RK 0 : /S <CR>

この入力により、オリジナル・ディスクのすべてのファイルが RK 2 にコピーされ、圧縮される。

(3) RK 2 : A = RK 0 : RT 11 TX . SYS /U <CR>

この入力により Bootstrap がコピーされ、以後は DUP の [/O] (A 2.4.1 節)、又は A 1.3.1 節の操作（本ディスクを RK 0 に挿入して）によりモニタを起動させることが可能となる。なお後者の操作により起動するモニタは、その直前最後に [/O]、又は [/U]、又はシステムの “BOOT” 命令 (A 3.2 節参照) でコピーされたものとなる。

(4) CLASS 等のソフトウェア、CLASS 語のプログラムやその他のファイル類も、オリジナルのディスク上にあれば(2)の操作で一括してコピーされる。或は他のディスクから PIP によりコピーすることも可能である。なお、CLASS 語プログラムのバックアップ用ファイルの使用法および

作成法については A 3.4 節を参照されたい。

### A 2.5 DIRによる操作

DIRは指定したDeviceについてファイル名のリストや、それに関する情報を出力する。

DIRのオプションでは日付を指定するものがある。日付は次の型式で指定する。

[型式] dd. :mmm :yy . ;dd , mmm, yy は A 1.3.3 節の (2-1) で述べたものと同じ構成である。但し dd と yy の直後にピリオドが附されることに注意。

出力Deviceは1個のみ指定可能であり、省略された時はターミナルが指定される。

入力Deviceも1個のみ指定可能であり、省略した時はDK:とみなされる。これには6個までのファイル名を指定することができる。入力側を完全に省略した時はDK:\*, \*とみなされる。

すべてのオプションが省略された時、DIRは [/L] の操作を行う。Wildcardは入力側にのみ使用することができる。

#### A 2.5.1 Alphabetical Option — [/A]

[/A] は、指定されたDevice上のファイル名を、ファイル名のアルファベット順に、同じファイル名のものは更にType名のアルファベット順に並べて出力する。数字はアルファベットの後となる (A, B, ……Z, A 0, A 1……等)。

#### A 2.5.2 Columns Option — [/C]

[/C] は C:n という型式で使用して、ファイル名リストの段数を指定する。nは1～9までの整数である。このオプションを使用しない時、 [/E] , [/L] では2段、 [/F] では5段にリストを印字する。

なお、1行132字の端末では、 [/E] , [/L] の場合はnを最大4まで、 [/F] では最大5まで指定可能である。

#### A 2.5.3 Date Option — [/D]

[/D:dd. :mmm :yy .] の型式で使用し、指定した日付を持つファイル名のみを出力する。日付を省略した時はシステムに現在設定されているものが使用される。

#### A 2.5.4 Entire Option — [/E]

(V-2の [/E] に相当) ファイル名のリストと共に、空白のブロックが現れる度に“<UNUSED> { ブロック数(10進表示) }”なるメッセージを出力する。

#### A 2.5.5 Fast Option — [/F]

(V-2の [/F] に相当) ファイル名とそれぞれのTypeのみを出力し、ブロック数、作成日付を省略する。

## A 2.5.6 Since Option — [／J ]

／J : dd . : mmm : yy . の型式で使用し、指定した日附、またはそれ以後の日附のファイル名を出力する。日附を省略した時は、システムに現在設定されているものが使用される。

## A 2.5.7 Before Option — [／K ]

／K : dd . : mmm : yy . の型式で使用し、指定した日附より前の日附のファイル名を出力する。日附を省略した時は、システムに現在設定されているものが使用される。

## A 2.5.8 Listing Option — [／L ]

(V-2 の [／L ] に相当) 指定した Device にファイル名のリストを出力する。その内容は、システムに現在設定されている日附、すべてのファイル名と各々の作成日附、各ファイルのブロック数、Device の Free block の全数（ディスク又はDECtape の場合）、リストアップされたファイルの個数、ファイルに使用されたブロック数の合計である。ブロック数、ファイルの個数はすべて10進数で表示される。

現用のシステム・ディスクから".CPF" Type のファイル名を、／A 及び／C : 4 を併用してコンソールに印字させた例を Fig. A 2.1 に示した。

,R DIR  
\*DKO: \*CFF/L/A/C:4

|             |    |           |             |   |           |             |   |           |
|-------------|----|-----------|-------------|---|-----------|-------------|---|-----------|
| 10-May-82   | 11 | 27-Apr-81 | EFFLTS.CFF  | 2 | 01-Dec-80 | EFFLTS.CFF  | 5 | 27-Apr-81 |
| ANALYZ.CFF  | 2  | 27-Apr-81 | ENEDIT.CFF  | 1 | 27-Apr-81 | LFLOT2.CFF  | 5 | 27-Apr-81 |
| AR.CFF      | 1  | 27-Apr-81 | FCL.CFF     | 1 | 27-Apr-81 | LY.CFF      | 1 | 27-Apr-81 |
| ARCOM.CFF   | 2  | 27-Apr-81 | FFORM.CFF   | 3 | 27-Apr-81 | MAKFLB.CFF  | 1 | 09-Dec-81 |
| AUTOC.A.CFF | 11 | 27-Apr-81 | GAMMA.CFF   | 2 | 27-Apr-81 | MAKFL2.CFF  | 4 | 27-Apr-81 |
| BESTFT.CFF  | 2  | 27-Apr-81 | GAMMA.CFF   | 2 | 27-Apr-81 | SETIO.CFF   | 1 | 27-Apr-81 |
| BGLIST.CFF  | 2  | 27-Apr-81 | GAMMAJ.CFF  | 2 | 27-Apr-81 | SETM.CFF    | 4 | 02-Oct-81 |
| CALIB.CFF   | 5  | 21-Aug-81 | GAMMAJ.CFF  | 2 | 27-Apr-81 | SETMP.CFF   | 4 | 27-Apr-81 |
| CALIB1.CFF  | 6  | 27-Apr-81 | GAMMAK.CFF  | 2 | 02-Oct-81 | SETS.CFF    | 5 | 27-Apr-81 |
| CALIB2.CFF  | 8  | 02-Oct-81 | GAMMAX.CFF  | 1 | 27-Apr-81 | MIXER.CFF   | 5 | 09-Dec-81 |
| CALOUT.CFF  | 1  | 27-Apr-81 | GAMMAX.CFF  | 1 | 27-Apr-81 | MTUSK.CFF   | 6 | 09-Dec-81 |
| CFILES.CFF  | 1  | 09-Jun-81 | GAMMAX.CFF  | 1 | 27-Apr-81 | NEWST.CFF   | 4 | 27-Apr-81 |
| CHECK.CFF   | 2  | 27-Apr-81 | GETHCA.CFF  | 3 | 27-Apr-81 | ORDER.CFF   | 3 | 27-Apr-81 |
| CHKBAT.CFF  | 1  | 27-Apr-81 | GIDENT.CFF  | 3 | 27-Apr-81 | OUT.CFF     | 1 | 27-Apr-81 |
| CKLIST.CFF  | 1  | 27-Apr-81 | HEAD1.CFF   | 2 | 27-Apr-81 | PARAM.CFF   | 2 | 27-Apr-81 |
| CLTO.CFF    | 2  | 27-Apr-81 | HEAD1A.CFF  | 1 | 27-Apr-81 | PAROUT.CFF  | 1 | 27-Apr-81 |
| CMPLST.CFF  | 4  | 27-Apr-81 | HEAD1B.CFF  | 2 | 27-Apr-81 | PREDIT.CFF  | 5 | 27-Apr-81 |
| COLECT.CFF  | 4  | 27-Apr-81 | HEAD1C.CFF  | 1 | 27-Apr-81 | PRECIS.CFF  | 2 | 27-Apr-81 |
| COMFR.T.CFF | 4  | 27-Apr-81 | HEAD2.CFF   | 1 | 27-Apr-81 | PREP.CFF    | 1 | 27-Apr-81 |
| DATE.CFF    | 2  | 27-Apr-81 | LRREDIT.CFF | 5 | 27-Apr-81 | PREP2.CFF   | 2 | 27-Apr-81 |
| DATER.CFF   | 2  | 29-Sep-81 | LGAX.CFF    | 2 | 28-Nov-80 | PRROUT.CFF  | 1 | 27-Apr-81 |
| DAYS.CFF    | 4  | 27-Apr-81 | LGAY.CFF    | 2 | 28-Nov-80 | PROUTP.CFF  | 1 | 27-Apr-81 |
| JCREAT.CFF  | 2  | 27-Apr-81 | LIN.CFF     | 1 | 27-Apr-81 | FUTMCA.CFF  | 6 | 02-Nov-81 |
| DTMC.CFF    | 1  | 27-Apr-81 | LINAXF.CFF  | 2 | 27-Apr-82 | QUANTA.CFF  | 5 | 28-Nov-80 |
| DUBRES.CFF  | 4  | 27-Apr-81 | LISTA.CFF   | 4 | 27-Apr-81 | REV.CFF     | 1 | 27-Apr-81 |
| TUMPE.CFF   | 2  | 27-Apr-81 | LISTA2.CFF  | 4 | 27-Apr-81 | SAVER.CFF   | 1 | 27-Apr-81 |
| EFFPLOT.CFF | 1  | 06-Jan-81 | LISTB.CFF   | 5 | 27-Apr-81 | SCHEK.CFF   | 1 | 27-Apr-81 |
| EFFPLSO.CFF | 3  | 02-Dec-80 | LISTRS.CFF  | 3 | 27-Apr-81 | SCHEK1.CFF  | 2 | 27-Apr-81 |
| EFFPLT0.CFF | 3  | 08-Dec-80 | LISTT.CFF   | 3 | 27-Apr-81 | SCHEKJ.CFF  | 2 | 27-Apr-81 |
| EFFPLT1.CFF | 3  | 09-Dec-80 | LOGAXF.CFF  | 3 | 26-Sep-81 | SCI.CFF     | 1 | 27-Apr-81 |
| EFFPLT2.CFF | 2  | 09-Dec-80 | LOGAXR.CFF  | 3 | 26-Sep-81 | SIGIT1.CFF  | 6 | 27-Apr-81 |
| EFFPLT3.CFF | 1  | 08-Dec-80 | LOGDEC.CFF  | 1 | 25-Sep-81 | SIGIT1A.CFF | 4 | 26-Sep-81 |

127 Files, 366 Blocks  
999 Free blocks

\*

Fig. A2.1 Example of output list obtained by DIR  
with /A and /C:4 options

## A 3. そ の 他

### A 3.1 Text Editor 使用上の注意

V-4 の Text editor (EDIT)<sup>註1)</sup> は、V-2 の EDIT<sup>註2)</sup> とほぼ同様なので、詳細の説明は省略する。TS ソフトウェア動作のもとで、メイン・リモート双方のターミナルより独立に使用することができる。この時に双方で同一名のファイル（現状ではもっぱら CLASS 語のプログラム・ファイル）を修正または作成したりすることのないよう注意を要する。

(1) CRT ターミナルで使用する時は、同ターミナルが、現用のシステム・ソフトウェアのもとでいわゆる Screen editor の機能を持たないので、画面上でカーソルを移動して、リストに表示された部分を修正することはできない。画面は上方に送り出された行から順次消失していく用紙と考え、他のコンソールと同一の要領で操作を行う。但し RUBOUT key や CTRL/U の入力による、キーボード入力の修正の表示のされ方は、A 1.3.3 節の(1)で述べた通り、印字式のターミナルとはやゝ異なる。

また A 1.2.2 節の(4)で述べたように、SET-UP B で、オプションのグループ 3 の 3 番目を必ず 0 (NEW LINE OFF) とする。さもなければ、Inser 命令 [I] で Text を挿入する時、この Text 内の改行部毎に余分の空白行が挿入される。

(2) リモート端末で CTRL/C を打って EDIT を停止させる時は、このキーを打ってから ESC (=Escape) キーを 2 度打つ。

(3) Edit write 命令 [EW] を実行した時、同一 Device 上に同一名のファイルが存在すれば、?  
EDIT-W-Superseding existing file  
とメッセージが印字される。これは正常動作であって、操作誤りやエラーの発生ではない。

註 1) 文献<sup>3)</sup>, Chapter 5。

註 2) 文献<sup>1)</sup>, A 3 章, pp. 108 ~ 119。

### A 3.2 Keyboard Command について

V-4 システムでは A 1.3.3 の(2)以下に説明したものの外に多くの Keyboard commands が使用可能であり、それらによって今までに述べたユーティリティプログラムのすべての機能を行わせることができる。但し命令のフォーマットは一般に複雑となる。詳細は文献<sup>3)</sup>の Chapter 4、特にその内の 4.4, pp. 4-15 から 4-176 を参照されたい。

またこれらの命令と、ユーティリティ・プログラムとの対照は、同文献の Appendix B, Table B-1 及び B-2 を参照されたい。

Keyboard command の一例として、ここでは BOOT 命令の使用法を述べる。これは DUP の [/O] に相当する (A 2.4.1 参照)。

[例 1] \_BOOT □ RK 0 <CR>

RT 11SJ (S) V 04. 00 B

. @ SPSFTR

. @ PLTSTR

. @ USRSTR

\_ ; ファイル名を省略した時は、指定した Device (省略すればシステム・ディスク) に Bootstrap copy されていたモニタ (この場合は SJ 用) で起動させる。

[例 2] \_BOOT □ RT 11FB <CR>

RT - 11FB (S) V 04. 00 E

{以下のメッセージは [例 1] と同じ。省略} ; システム・ディスクのモニタを表示したファイルのもの (Type を省略すれば ".SYS" とみなされる) に切替えて (本例では FB 用に) 起動させる。

### A 3.3 システムのエラーメッセージについて

システム動作中に出力されるエラーメッセージ及び警告メッセージ類は、V-2 に於てはシステム全体に共通のものの外に、PIP や EDIT 等についてそれぞれ固有のものを持っていた。V-4 ではすべてのメッセージがシステム全体のものに含まれている。詳細は文献<sup>6)</sup>を参照されたい。

### A 3.4 CLASS 語プログラムのバックアップ操作<sup>註1)</sup>

本節では、V-4 用のバックアップ・ファイルを読み取り、又は作成するものとして説明する。  
バックアップ用のディスクは RK 2 に取り付けられているものとする。

(1) バックアップ・ファイルよりシステム・ディスクへの書き込み — CLASS を起動して、キーボードへ次のように入力する。

[例 1] \* OPENR □ RK 2 : SDGT 1. CSF <CR>

{ここでファイルが読み取られる}

\* CLOSE <CR>

\* ; 他のファイルについても同様に行う。

(2) バックアップ用ディスクにファイル作成 — CLASS を起動して、以下のようにキーボードに入力する。

[例 2] \* LOAD □ SDGT 1 <CR> ; バックアップ・ファイル作成用プログラムをメモリにロードする。

\* OPENW RK 2 : SDGT 1. CSF <CR>

\* SDGT 1 <CR> ; バックアップ用ファイルへの書き込みが開始される。

\* CLOSE <CR> ; ファイルのクローズ操作 (必ず行う)。

\*

(3) (1)・(2)の操作は本文 1.2 節の(3)で述べたすべてのファイルについて行う。バックアップ・フ

ファイル作成用のプログラム名に Type ".CSF" を附したものが、バックアップ・ファイルの名前となる。

(4) 環境ガンマ線解析用プログラムの場合は、上記のプログラム等の名を ENV 1 (V-2用) 又は ENVT 1 (V-4用) とする。

註1) 文献<sup>1)</sup>, Appendix B, B5章, pp. 140~143。

### 参考文献

- 1) 吉田, 久保, 阪井; CANBERRA 8100／QUANTA システムによるガンマ線自動測定プログラム, JAERI-M 82-056, Appendix A, pp. 84~132 (1982年6月)。
- 2) Digital Equipment Corporation; Introduction to RT-11 (March 1980).
- 3) Digital Equipment Corporation; RT-11 System User's Guide (March 1980).
- 4) Canberra Industries, Inc.; Canberra RT-11 V-4 System Information, CI-SE-606 (Sept. 1980).
- 5) Canberra Industries, Inc.; TSX Time-sharing System Reference Manual (for RT-11 Version 3), CI-SE-305 (Nov. 1978).
- 6) Digital Equipment Corporation; RT-11 System Message Manual, Chapter 1.0~4.0, (March 1980).

ファイル作成用のプログラム名に Type ".CSF" を附したものが、バックアップ・ファイルの名前となる。

(4) 環境ガンマ線解析用プログラムの場合は、上記のプログラム等の名を ENV 1 (V-2用) 又は ENVT 1 (V-4用) とする。

註1) 文献<sup>1)</sup>, Appendix B, B5章, pp. 140~143。

### 参考文献

- 1) 吉田, 久保, 阪井; CANBERRA 8100／QUANTA システムによるガンマ線自動測定プログラム, JAERI-M 82-056, Appendix A, pp. 84~132 (1982年6月)。
- 2) Digital Equipment Corporation; Introduction to RT-11 (March 1980).
- 3) Digital Equipment Corporation; RT-11 System User's Guide (March 1980).
- 4) Canberra Industries, Inc.; Canberra RT-11 V-4 System Information, CI-SE-606 (Sept. 1980).
- 5) Canberra Industries, Inc.; TSX Time-sharing System Reference Manual (for RT-11 Version 3), CI-SE-305 (Nov. 1978).
- 6) Digital Equipment Corporation; RT-11 System Message Manual, Chapter 1.0~4.0, (March 1980).

J A E R I - M 82-191 正誤表

| (^o-:o) | (行)    | (該)                              | (正)                           |
|---------|--------|----------------------------------|-------------------------------|
| 32.     | 下から2.  | 担(                               | 但(                            |
| 36.     | 下から13. | 再入力                              | 再入力                           |
| 37.     | 上から1~2 | ---; ^; 開方共...<br>---(N*10 M)--- | ---; 開方共...<br>---(N*10^M)--- |
| 39.     | 上から 6. | $1 \leq i \leq j \leq 50$        | $1 \leq i \leq j \leq 50$     |
| "       | 下から 5. | 再入力                              | 再入力                           |
| 43.     | 下から 9. | ある。                              | ある。                           |
| 46.     | 上から6.  | Letz, K. D.                      | Lets, K. - D.                 |

(以 上)

1983年1月5日.

(担当: 吉田)