

JAERI-M

7540

FACOM U-200小型計算機を用いるCAMAC型
波高分析器の制御プログラム

1978年2月

山 岸 耕 二 郎

この報告書は、日本原子力研究所が JAERI-M レポートとして、不定期に刊行している研究報告書です。入手、複製などのお問い合わせは、日本原子力研究所技術情報部（茨城県那珂郡東海村）あて、お申しこしください。

JAERI-M reports, issued irregularly, describe the results of research works carried out in JAERI. Inquiries about the availability of reports and their reproduction should be addressed to Division of Technical Information, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken, Japan.

FACOM U-200 小型計算機を用いる CAMAC 型
波高分析器の制御プログラム

日本原子力研究所東海研究所原子炉工学部

山岸 耕二郎

(1978年1月26日受理)

CAMAC プラグイン・ユニットにより構成された 4096 チャンネルの波高分析器は原研で開発されたものである。

この波高分析器は ADC, CRT ディスプレイ の他 CAMAC プラグイン・ユニットであるメモリ・コントローラ, MCA タイマー, 4K 語の RAM メモリ, CRT ドライバなどによって構成されクレート・コントローラと呼ばれる CAMAC インターフェースを介して FACOM U-200 小型計算機にオンラインで結合されている。

このシステムを用いてオンラインでデータ処理を行うため FACOM U-200 の FORTRAN で書かれた 4 つのユーティリティ・プログラムとアセンブラ言語で書かれた 2 つのプログラム・パッケージ, CAMAC プログラム・パッケージと基本入出力装置用プログラム・パッケージが開発された。CAMAC プログラム・パッケージには FACOM U-200 から CAMAC プラグインを制御するための 18 のサブルーチン・プログラムが収められており, 基本入出力装置用プログラム・パッケージにはタイプライタ/キーボード装置やカセット・テープ装置の入出力を行う 26 のサブルーチン・プログラムが収められ, すべてが FORTRAN から容易に呼び出すことができる。

本報告には CAMAC 型波高分析器の概要と 4 つのユーティリティ・プログラム, CAMAC プログラム・パッケージおよび基本入出力装置用プログラム・パッケージの詳細な使用法が述べられている。

Control Programs of Multichannel Pulse Height Analyzer
with CAMAC System Using FACOM U-200 Mini-Computer

Kojiro YAMAGISHI

Division of Reactor Engineering,
Tokai Research Establishment, JAERI

(Received January 26, 1978)

The 4096 channel Pulse Height Analyzer (PHA) assembled with CAMAC plug-in units has been developed in JAERI.

The PHA consists of ADC unit, CRT-display unit, and CAMAC plug-in units, which are memory-controller, MCA-timer, 4K words RAM memory and CRT-driver. The system is on-line connected to FACOM U-200 Mini-Computer through CAMAC interface unit Crate-controller.

The softwares for on-line data acquisition of the system have been developed. These are four utility programs written in FORTRAN and two program packages written in assembler language FASP which are CAMAC Program Package and Basic Input/Output Program Package. CAMAC Program Package has 18 subroutine programs for control of CAMAC plug-in units from FACOM U-200 Mini-Computer; and Basic Input/Output Program Package has 26 subroutine programs to input/output data to/from a typewriter, keyboard, cassette magnetic tape and open reel magnetic tape. These subroutine programs are all FORTRAN callable.

The PHA with CAMAC system is first outlined, and then usage is described in detail of four utility programs, CAMAC Program Package and Basic Input/Output Program Package.

Keywords: Multichannel Pulse Height Analyzer, CAMAC System, CAMAC Software, Mini-Computer, Data Acquisition System, On-Line System, Control Program, FORTRAN Program, Assembler Language, Computer Codes

目 次

1.	はじめに	1
2.	情報の形式およびCAMACシステムのための情報の入出力領域	5
2.1	情報の形式	5
2.2	CAMACシステムのための情報の入出力領域	7
3.	CAMACプログラム・パッケージ	10
3.1	CRATECプログラム	11
3.1.1	CCRSTサブルーチン	11
3.2	MEMCONプログラム	13
3.2.1	MCINTサブルーチン	13
3.2.2	ERASMCサブルーチン	18
3.2.3	READMCサブルーチン	19
3.2.4	WRITMCサブルーチン	19
3.2.5	RDMCDサブルーチン	20
3.2.6	WTMCDサブルーチン	20
3.3	MCTIMEプログラム	22
3.3.1	TIMINTサブルーチン	22
3.3.2	STTIMEサブルーチン	23
3.3.3	TIMERサブルーチン	23
3.3.4	PSTIMEサブルーチン	26
3.3.5	RDTIMEサブルーチン	26
3.4	CRTDRVプログラム	27
3.4.1	CRTINTサブルーチン	27
3.4.2	CRT1Iサブルーチン	27
3.4.3	CRT1Dサブルーチン	28
3.5	DATEプログラム	31
3.5.1	DATEサブルーチン	31
3.6	EDITプログラム	32
3.6.1	IBTOAサブルーチン	32
3.6.2	LBTOAサブルーチン	32
3.6.3	IBTOA, LBTOAサブルーチンの使用例	32
4.	基本入出力装置用プログラム・パッケージ	35
4.1	TWKBIOプログラム	35
4.1.1	RDTWサブルーチン	35
4.1.2	RDTWCサブルーチン	35

4.1.3	RDTWIサブルーチン	36
4.1.4	RDTWLサブルーチン	37
4.1.5	RDTWRサブルーチン	38
4.1.6	RDTWHサブルーチン	39
4.1.7	WTCR サブルーチン	40
4.1.8	WTSP サブルーチン	40
4.1.9	WTTW サブルーチン	40
4.1.10	WTTWIサブルーチン	41
4.1.11	WTTWLサブルーチン	41
4.1.12	WTTWRサブルーチン	41
4.1.13	WTTWHサブルーチン	42
4.2	CTIOプログラム	43
4.2.1	CTINTサブルーチン	43
4.2.2	CTREADサブルーチン	43
4.2.3	CTWRITサブルーチン	43
4.2.4	CTACTサブルーチン	44
4.3	MTIOプログラム	45
4.3.1	MTINTサブルーチン	45
4.3.2	MTREADサブルーチン	45
4.3.3	MTWRITサブルーチン	46
4.3.4	MTACTサブルーチン	46
4.4	基本入出力装置用プログラム・パッケージの使用例	48
5.	オンライン実験データ処理用ユーティリティ・プログラム	56
5.1	プログラムの概要	56
5.1.1	PHSYS1プログラム	56
5.1.2	PHSUB1プログラム	56
5.1.3	PHSUB2プログラム	56
5.1.4	PHSUB3プログラム	56
5.2	プログラムの使用法	59
5.2.1	プログラムの呼び出し	59
5.2.2	データの入出力と記録	59
5.2.3	タイプライタ/キーボード装置によるコマンドの入出力	61
6.	BUNCONプログラム	65
6.1	BUNCONプログラム	65
6.2	CMTサブルーチン	67
6.3	データの入出力形式	68
7.	おわりに	70
	謝 辞	72

参考文献	73
付録 A 1. プログラム・エン트리番号表	75
付録 A 2. データウェイの標準的使用法	76

CONTENTS

1. Introduction	1
2. Data format and data region for CAMAC system	5
2.1 Data format	5
2.2 Data region for CAMAC system	7
3. CAMAC program package	10
3.1 CRATEC program	11
3.2 MEMCON program	13
3.3 MCTIME program	22
3.4 CRTDRV program	27
3.5 DATE program	31
3.6 EDIT program	32
4. Basic input/output program package	35
4.1 TWKBIO program	35
4.2 CTIO program	43
4.3 MTIO program	45
4.4 Example	48
5. Utility programs for on-line data processing	56
5.1 Outline	56
5.2 Usage	59
6. BUNCON program.....	65
6.1 Outline	67
6.2 CMT subroutine	68
6.3 Input/output format	70
7. Conclusion	72
Acknowledgment	73
References	
Appendix A1. Program entry number of utility programs, CAMAC program packages and Basic input/output program packages	75
Appendix A2. Standard dataway usage	76

1. はじめに

CAMAC規格^{1),2),3)}を適用したCAMAC型波高分析器⁴⁾は原研・技術部エレクトロニクス課で開発されたCAMACシステムの1つである。この波高分析器はFig.1.1に示すようにADC, CRTディスプレイの他はCAMACプラグイン^{注)}であるメモリ・コントローラ, MCAタイマ, 4KW RAMメモリ, CRTドライバ等によって構成されクレート・コントローラと呼ばれるCAMACインターフェースによってFACOM U-200小型計算機⁸⁾の共通バスにオンラインで結合されている。波高分析器とFACOM U-200の間ではプログラム・モードとDMA (Direct Memory Access)モードの2つのモードによってデータ転送と制御を行うことができる。

このシステムのクレート・コントローラはFACOM U-200に専用のインターフェースでありシングル・クレート・システム用に作られているが設計上はCC-A (Crate-Controller Type A)²⁾が基本的に適用されているので共通バスを介して最大8台まで直列に接続でき、将来マルチクレート・システムとしても使用できるように作られている。

入力データのA/D変換はNIMシステムのTN-1213ADC¹⁸⁾が用いられている。メモリ・コントローラ等のプラグインはクレート・コントローラと共にクレートに挿入されている。別にクレート用電源があり、クレート、クレート用電源はNIMシステムのピンと共にラック・マウントされている。

メモリ・コントローラ, CRTドライバは4KW RAMメモリとメモリ・バスによって相互に結合され、さらにMCAタイマを含めてクレート・コントローラとはCAMACデータウェイを介して結合されている。

この波高分析器で用いられるFACOM U-200計算機の構成はFig.1.2のようになっている。主記憶はサイクルタイム650nsのコアメモリで容量は64Kバイトである。アドレスはバイト単位(8ビット)にアドレスが付けられるバイト・アドレス方式である。また内部レベル2, 外部レベル4の多重割込機能により割込制御が行われている。この計算機の特長として共通バス方式がとられ、CPU, 主記憶装置, 入出力制御装置等が共通バスに直接接続され、データ制御情報のルートは共通バスに集中している。CAMACシステムもクレート・コントローラを介して共通バスに接続されている。

オペレーティング・システム(OS)はDIMOS(Disk Monitor System)のDPS(Disk Programming System)/DRS(Disk Real time System)⁹⁾が使われている。この計算機は4800BPSの回線を通じて計算センターのFACOM 230/75システムとオンライン結合が行われておりJRSSP(JAERI Remote Station System Program)^{5), 6)}の制御のもとでこの計算機をセンタ側の端末としてリモート・バッチ・ジョブが起動できる。

本報告で述べる制御プログラムはCAMAC型波高分析器をFACOM U-200計算機にオンライン結合して実験データ処理を行うために開発された計算機プログラムであり、PHSYS1,

注) CAMAC規格ではNIM規格のピン, モジュールに相当する部分をそれぞれクレート(Crate)とプラグイン(plug-in)と呼んでいる。

PHSUB1, PHSUB2, PHSUB3の4つのユーティリティ・プログラムと2つのプログラム・パッケージ, CAMACプログラム・パッケージと基本入出力装置用プログラム・パッケージ⁷⁾で構成されている。

ユーティリティ・プログラムはFACOM U-200のFORTRAN¹⁰⁾で書かれており計算機制御による波高分析器のオンライン波高分析, データ収集, CAMACシステムと計算機相互間でのデータの変換, 転送を自動的に行うプログラムである。CAMACプログラム・パッケージには例えばMCAタイマーを起動するサブルーチンTIMERやRAMメモリに集積されたデータを読み取りこれをFACOM U-200のコアメモリに転送するサブルーチンREADMCなどFACOM U-200からCAMACプラグインを制御するための合計18のサブルーチン・プログラムが収められている。基本入出力装置用プログラム・パッケージにはFACOM U-200のタイプライタ/キーボード装置, 磁気テープ装置, カセット・テープ装置等の入出力操作を行う合計26のサブルーチン・プログラムが収められている。これらの2つのプログラム・パッケージのプログラムはアセンブリ言語であるFASP¹¹⁾で書かれており, すべてがFORTRANプログラムの中で簡単に呼び出すことができる。

CAMAC型波高分析器によって収集されたデータは選択によりFACOM U-200のカセット・テープに出力することができる。このデータはリモート・バジにより大型計算機に入力し解析することができる。本報告ではこの計算プログラムの1つのモデルとしてBUNCONプログラム²⁰⁾について述べる。このプログラムのメイン・プログラムは中村氏によって開発されたものである。カセット・テープのデータの入力のためのCMTサブルーチンは筆者によって作成されたものでBUNCONから呼び出される。メイン・プログラム, CMTサブルーチンともFACOM 230/75 FORTRANで書かれている。

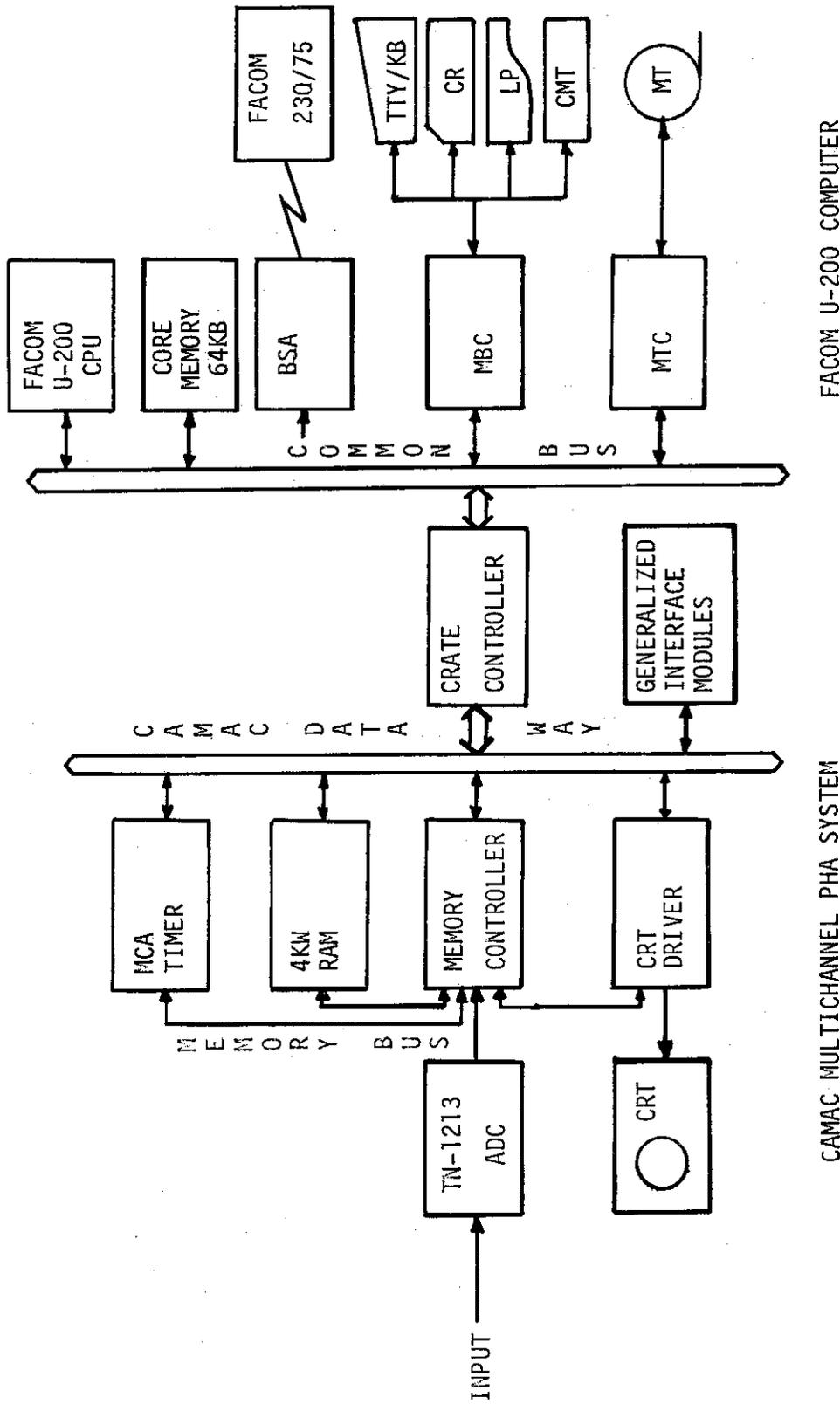


Fig. 1.1 Block diagram of the CAMAC Multichannel PHA System

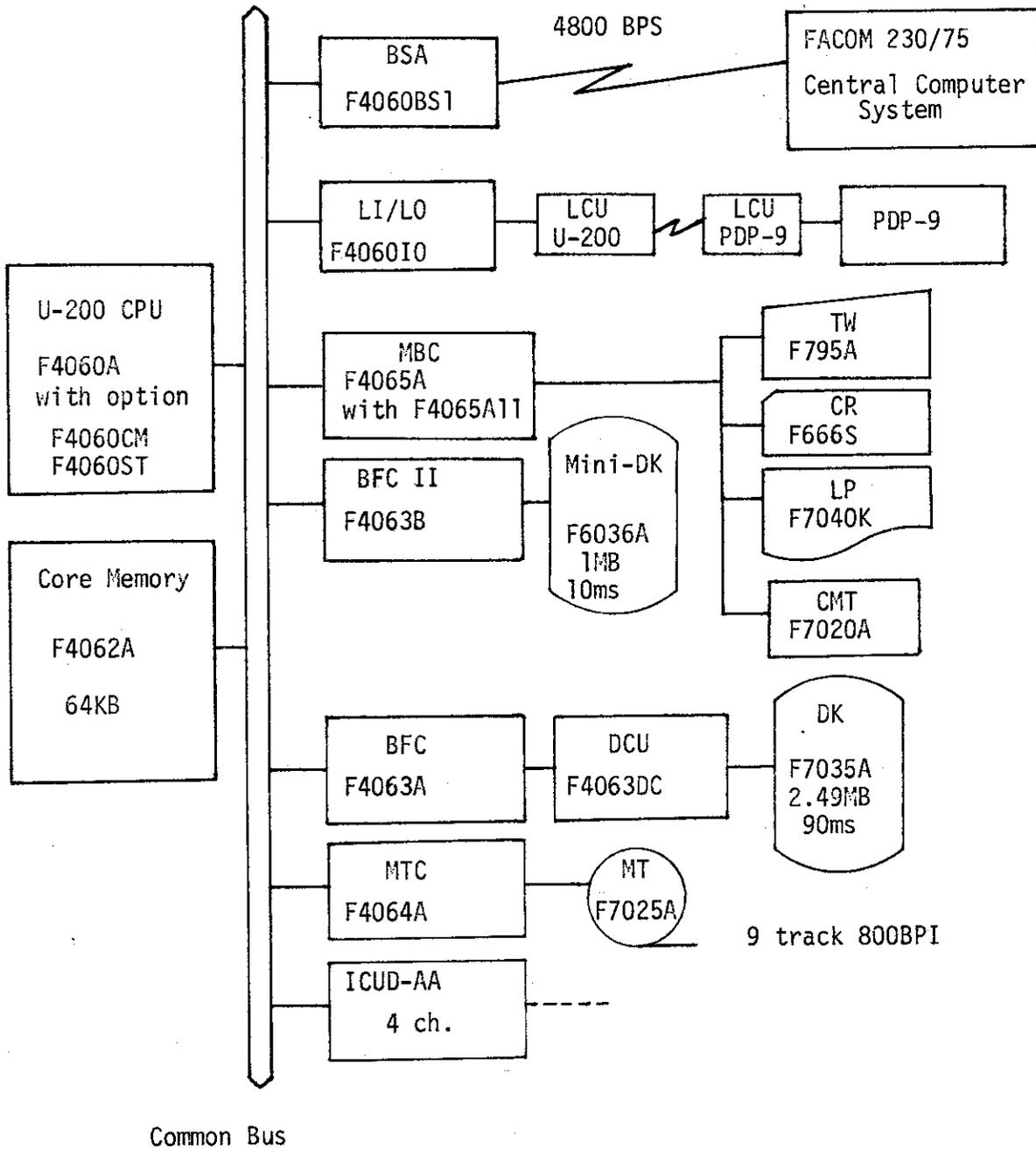


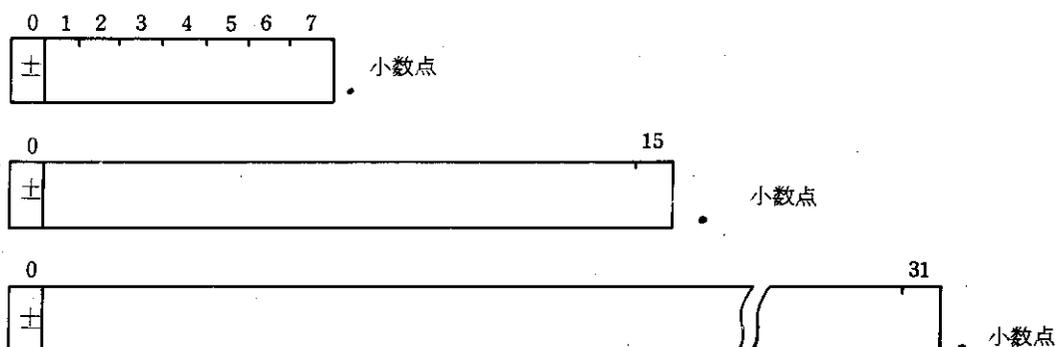
Fig. 1.2 FACOM U-200 FCA System Configuration

2. 情報の形式およびCAMACシステムのための情報の入出力領域

2.1 情報の形式

主記憶(コアメモリ)とCPUとの間の情報の転送は基本的には16ビットを1単位として行われ、これは語(word)と呼ばれている。その半分の8ビットはバイト(Byte)と呼ばれている。語またはバイト内の各ビットには0から始まる一連番号が左から右へつけられている。なおCAMACシステムでは基本的には24ビットが1単位で、各ビットにはFACOM U-200の場合とは逆に右から左へ1から始まる一連番号がつけられている。

ハードウェア上では2進法固定小数点数値は2進7ビットと符号ビットのバイト・データ、2進15ビットと符号ビットのワード・データおよび2進31ビットと符号ビットの2ワード・データの3種類の形がある。負数は2の補数として表現され、ビット0が符号(0:正, 1:負)を示す。小数点は最後にあるとみなされる。従って数値はすべて整数として扱われる。

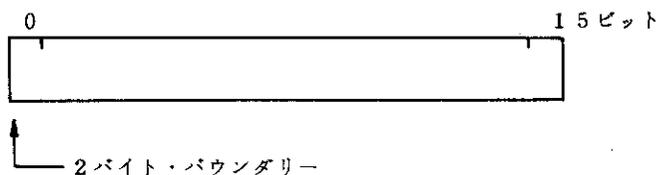


ハードウェア上、この他論理演算のデータが扱える。浮動小数点演算機構はオプションであり、このシステムではソフトウェアによってF0, F2という浮動小数点演算用レジスタを設定している。

ソフトウェア上、値の内部表現することのできるのには整数型、倍長整数型、実数型、倍精度実数型と複素数型の5種類であり、以下に述べるCAMACプログラム・パッケージと基本入出力装置用プログラム・パッケージにおいてもこれらの分類に従って記述している。なお複素数型は省略する。

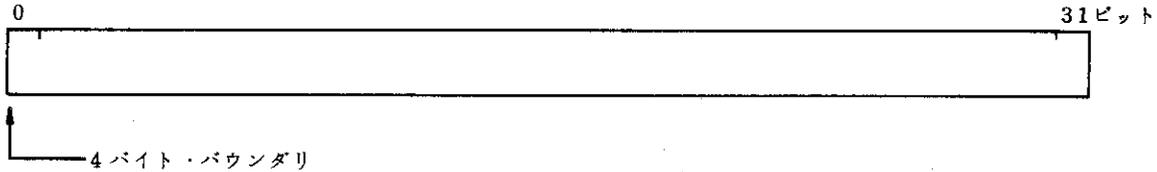
(1) 内部表現・整数型(Integer)

16ビット(2バイト)の2進数で表現する。負の数は2の補数で表現する。0ビットは符号を示す(正; 0, 負; 1)。整数型の表現できる範囲は $-32768 (= -2^{15}) \sim 32767 (= 2^{15} - 1)$ である。



(2) 内部表現・倍長整数型 (Double integer)

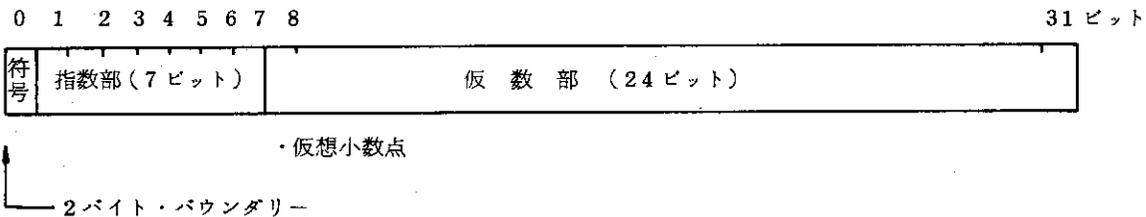
32ビット(4バイト)の2進数で表現する。負の数は2の補数で表現する。0ビットは符号を示す(正; 0, 負; 1)。倍長整数型の表現できる範囲は -2^{31} ~ $2^{31}-1$ である。



(3) 内部表現・実数型 (Real)

- 1) 符号 仮数の符号を示す(正; 0, 負; 1)
- 2) 指数部 16の指数を64のけたはかせで示す。
指数部の表現できる範囲は $16^{-64} \sim 16^{63}$ である。
- 3) 仮数部 仮数の絶対値を示し, 16進6桁, 10進で約6.3桁の精度をもつ。
実数型の数値をM(絶対値)とするとMのとり得る範囲は次のようになる。
$$16^{-65} \leq M \leq (1-16^{-6}) \times 16^{63}, \quad M=0$$

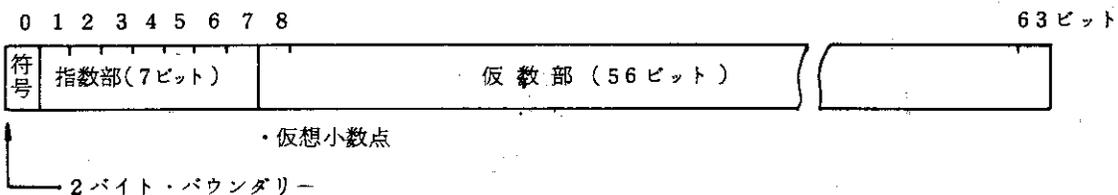
10進数で表わすと約 $5.4 \times 10^{-79} \leq M \leq 7.2 \times 10^{75}$, M=0である。



(4) 内部表現・倍精度実数型 (Double-Precision real)

- 1) 符号 仮数の符号を示す(正; 0, 負; 1)
- 2) 指数部 16の指数を64のけたはかせで示す。
指数部の表現できる範囲は $16^{-64} \sim 16^{63}$ である。
- 3) 仮数部 仮数の絶対値を示し, 16進14桁, 10進で約15.9桁の精度をもつ。
倍精度実数型の数値をM(絶対値)とするとMのとり得る範囲は次のようになる。
$$16^{-65} \leq M \leq (1-16^{-14}) \times 16^{63}, \quad M=0$$

10進数で表わすと約 $5.4 \times 10^{-79} \leq M \leq 7.2 \times 10^{75}$, M=0である。



2.2 CAMACシステムのための情報の入出力領域

FACOM U-200の主記憶領域はDPS/DRSシステムのもとではFig.2.2.1のようになっている。この中でCAMACシステムと計算機との間で情報の授受を行う場合重要な領域はハードウェア固定領域である。

この領域はCPUのレジスタ、入出力制御装置のレジスタに与えられたアドレス領域とプログラム・スイッチ用領域で構成されている。FACOM U-200は共通バス方式であるためCPUや各種入出力制御装置のレジスタに主記憶のアドレスの一部が割付けられている。16進数表現で200~6FF番地はタイプライタ/キーボード装置などの標準入出力制御装置に使用される。CAMACシステムはユーザ個有の装置として利用できる700~7FF番地を用いる。1つのクレート・コントローラに対しては700~706番地の4語(8バイト)の領域を用いる。(Fig. 2.2.2)

共通バスには一般的な入出力命令を含んでいないのでクレート・コントローラはアドレスを1つの入出力命令として内部機能を制御する。アドレスのビット配置と内部機能の対応はFig. 2.2.3(A)のようになっている。

CAMACコマンド転送時の共通バス上のライト・データとCAMACコマンドN(ステーション・ナンバ), A(サブアドレス), F(ファンクション)の対応はFig. 2.2.3(B)のようになっている。

CAMACコマンドは原研のエレクトロニクス課において個々のプラグインの設計製作のさいに定められ表の形で与えられるものであるが、本報告ではプログラミングにおいて使用し易いようにこれを16進数表現により各々のサブルーチンのコマンドの表の中に追加されている。CAMAC規格ではデータウェイのデータはRead, Writeともに24ビットが与えられているがFACOM U-200は1語が16ビットのためCAMACシステム側のデータを転送するためには2語が用いられる。ステータスの内容の中ではQ応答(規格¹⁾ではResponse), X応答(同Command Accepted)が重要であり、これらの情報をもとにプログラムの分岐先が決められる。プログラム・キーはFACOM U-200のモニタ・テーブルに登録される情報である。

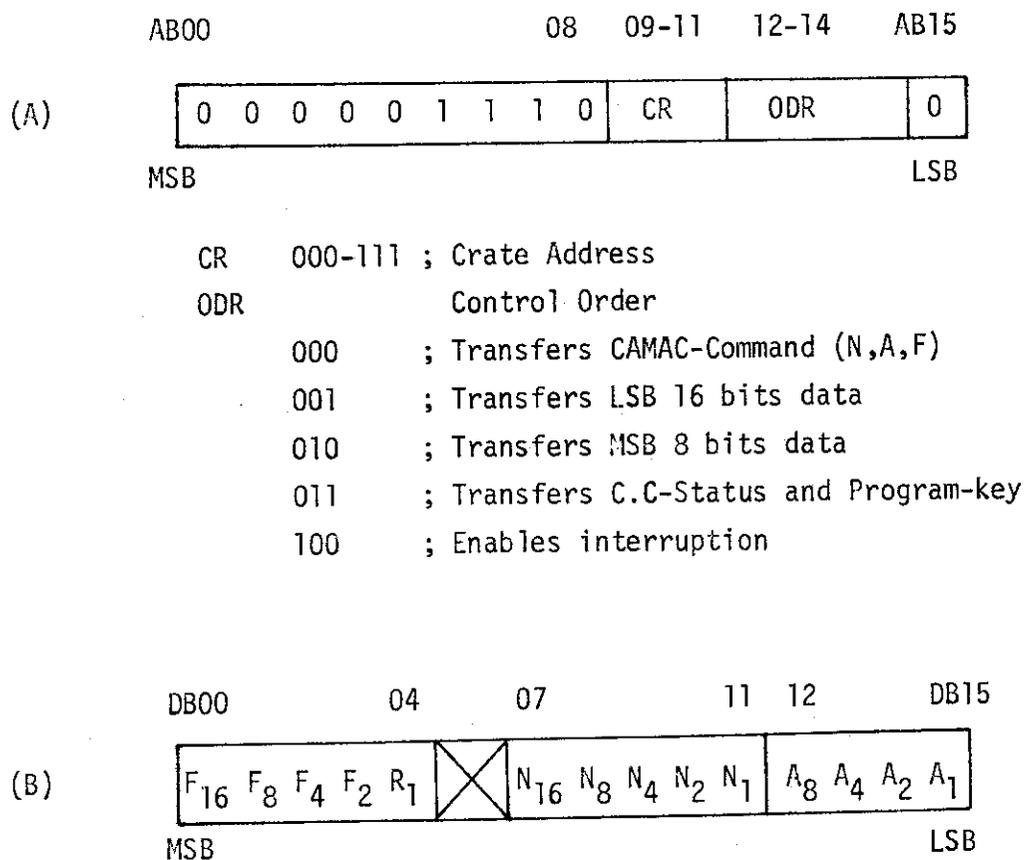


Fig. 2.2.3 Bit Assignments for crate-Controller's Address (A) and CAMAC-Command (B)

3. CAMAC プログラム・パッケージ

Fig. 3.0.1はCAMACプログラム・パッケージのサブルーチンを用いてCAMAC型波高分析器のデータ収集をオンラインで行うプログラムの一例であり、FORTRANにより波高分析器のコントロール、データの収集がプログラムされている。

クレート・コントローラとCAMACプラグインの初期値化とステーション・ナンバーの設定はCCRST以下STTIMEまでのサブルーチンによって行われる。ERASMCによりRAMメモリの消去が行われ、次にPSTIME(M, N)によってプリセット時間 $M \times 10^N$ 秒がセットされる。M, Nは基本入出力装置用プログラム・パッケージのサブルーチンRDTWIによってキーボードから入力される。CALL TIMER文によってMOAタイマは起動される。この間ADCにより波高分析が行われる。タイムアップすると波高値はRAMメモリに格納される。READMC, CRT1Iサブルーチンにより波高値はRAMメモリからFACOM U-200メモリへ、U-200からCRTディスプレイへ転送され波高値の一次元図形表示が行われる。この章ではプログラムの使用法を詳細に述べる。

```

C
C   INITIALIZE CAMAC UNITS
C
1000 CALL CCRST
      CALL MCINT (4)
      CALL TIMINT (2)
      CALL CRTINT (9)

C
C   PARAMETERS READ IN FROM KEYBOARD
C
      CALL WTTW (22, IM5G5)
      CALL WTSP (6)
      CALL RDTWI (1, M)
      CALL WTTW (6, IM5G6)
      CALL RDTWI (2, N)
      CALL WTCR (2)

C
C   DATA ACCUMULATION BY CAMAC UNITS
C
      CALL STTIME (1)
      IF (IDT.EQ.IM5GNO) GO TO 1002
      CALL STTIME (2)
1002  CALL ERASMC (1)
      CALL PSTIME (M, N)
      CALL TIMER
      IOSTCH=ISTCHR+1
      LST=IOSTCH
      CALL READMC (ISTCHR, IDATA(IOSTCH), ITCR)
      CALL CRT1I (IDATA(IOSTCH), ITCR, 0,0)

```

Fig. 3.0.1 Example of Data Acquisition Program
Using CAMAC Program Package

3.1 CRATECプログラム

3.1.1 CCRSTサブルーチン

CALL CCRST

で呼ぶ。CAMACデータウェイにZ信号を発生し、続いてC信号を発生する。サブルーチン内部では16進数表示のZ信号、C信号をコマンド・レジスタに書き込む。Z信号、C信号はCAMAC規格で定められたデータウェイの使用法における共通信号である。(付録A2参照) Table 3.1.1はクレート・コントローラのCAMACコマンドであるがこのパッケージではDMA転送に関するコマンドは使用していない。CCRSTサブルーチンはCAMACプラグインを用いるプログラムの中で最初に1回だけ呼び出す。

Table 3.1.1 CAMAC Commands of Crate-Controller

(この表は文献(21)の表にFACOM U-200用シンボル, 16進定数の項目を追加したものである。)

コ マ ン ド					応 答		動 作 内 容
N	F	A	FACOM U-200用		X	Q	
			シンボル	16進定数			
28	26	8	PROZ	D1C8	1	0	データウェイにZ信号を発生する。
28	26	9	PROC	D1C9	1	0	データウェイにC信号を発生する。
30	24	9	CC249	C1E9	1	0	データウェイ上のI信号を除去する。この状態はN(30)F(26)A(9)が来るまで保持される。
30	26	9	CC269	D1E9	1	0	データウェイ上にI信号を発生する。この状態はN(30)F(24)A(9)が来るまで保持される。
30	24	10	CC2410	C1EA	1	0	LAMグレーダからのGL信号による割込み要求をクレート・コントローラ内でマスクする。Z信号によっても同様動作をする。
30	26	10	CC2610	D1EA	1	0	クレート・コントローラ内の割込要求信号のマスクを解除する。このとき割込信号があればCPUに対し割込みのシーケンスを起動する。
30	27	10	CC2710	D9EA	1	(1)	クレート・コントローラ内の割込要求マスクの状態をテストする。マスク状態であれば、このコマンドに対しQ=1を返す。
30	27	11	CC2711	D9EB	1	(1)	モジュールからの割込要求信号があれば、このコマンドに対しQ=1を返す。
30	16	0	CC16	81E0	1	1	DMA動作におけるメモリの先頭アドレスをメモリ・ブロック・レジスタに設定する。

コ マ ン ド					応 答		動 作 内 容
N	F	A	FACOM U-200用		X	Q	
			シンボル	16進定数			
30	16	1	CC161	81E1	1	1	DMA動作における転送語数をワード・カウント・レジスタに設定する。
30	24	0	CC24	C1E0	1	0	DMA 0チャンネルに対するDMA起動要求を禁止する。Z信号によっても同様動作をし、N(30)F(26)A(0)のコマンドが来るまで保持される。
30	24	1	CC241	C1E1	1	0	DMA 1チャンネルに対するDMA起動要求を禁止する。Z信号によっても同様動作をし、N(30)F(26)A(1)のコマンドが来るまで保持される。
30	26	0	CC26	D1E0	1	0	DMA 0チャンネルのDMA起動要求に対し受付可能とする。この状態はZまたはN(30)F(24)A(0)のコマンドが来るまで保持される。
30	26	1	CC261	D1E1	1	0	DMA 1チャンネルのDMA起動要求に対し受付可能とする。この状態はZまたはN(30)F(24)A(1)のコマンドが来るまで保持される。

注1) Qの(1)は動作内容に示す条件が満たされた場合に“1”となることを示す。Table 3.2.1.1, Table 3.3.1, Table 3.4.1においても同様である。

2) すべてのコマンドに対しX=1とならない場合にはCPUに対し割込シーケンスを起動する。(ジャンプにより選択可能)

3.2 MEMCON プログラム

3.2.1. MCINT サブルーチン

CALL MCINT (STN)

で呼ぶ。STNはCAMACプラグインであるメモリ・コントローラのステーション・ナンバを示す。このサブルーチンはメモリ・コントローラのステーション・ナンバの決定とパネル面のチェックを行う。

(1) ステーション・ナンバの決定

与えられたステーション・ナンバをメモリ・コントローラ制御用CAMACコマンド (Table 3.2.1.1) にセットする。クレート内の任意のステーションに挿入されたメモリ・コントローラはこのサブルーチンによりハードウェア上の挿入位置とソフトウェア上のCAMACコマンドにおけるステーション・ナンバNが対応づけられる。

(2) リモート・モードのチェック

プログラム・モードによる処理は、メモリ・コントローラがリモート・モードのときに行うことができる。リモート・モードでないときタイプライタに

**** REMOTE M. C. & ESW ON ****

が出力されCPUは待ち状態となる。そこでメモリ・コントローラのパネル面のモード・スイッチをREMにセットしU-200コンソールのESW (エントリ・スイッチ) の任意ビットをオンにする。これによりプログラムは次の処理に進む。

(3) テスト・モードのチェック

メモリ・コントローラがテスト・モードにあるときタイプライタに

**** NOT TEST MODE M. C. & ESW ON ****

を出力しCPUは待ち状態となる。そこでテスト動作を停止させるためメモリ・コントローラのパネル面のTEST SWをオフにしU-200コンソールのESWの任意ビットをオンにする。この操作によりプログラムは次の処理に進む。

(4) ビジー状態のチェック

メモリ・コントローラがビジー状態であればタイプライタに

**** M. C. BUSY & ESW ON ****

を出力しCPUは待ち状態となる。そこでメモリ・コントローラの動作が終了するまで待つ、または動作を終了させることによってビジー状態を解除しU-200コンソールのESWの任意のビットをオンにする。この操作によりプログラムは次の処理に進む。

MCINTサブルーチンはメモリ・コントローラを用いるプログラムの中でERASMC, READMC, WRITMC, RDMCD, WTMCD 等のサブルーチンを呼び出す前に1度だけ必ず呼び出さねばならない。

このサブルーチンはメモリ・コントローラの状態表示語 (Fig. 3.2.1.3) をCAMACコマンドF(1)A(0) (シンボルではMCF1) によりU-200のメモリに読み、状態表示のビットをテストする。

Table 3.2.1.1はCRATECプログラムにおいて用いられるメモリ・コントローラのCAMACコマンドの表である。コマンドF(17)A(0)によりコマンド・レジスタに書く場合のコマンドの詳細情報をTable 3.2.1.2に示す。

Fig. 3.2.1はMCINTサブルーチンのフローチャートである。

Table 3.2.1.1 CAMAC Commands of Memory-Controller

(この表は文献(21)の表にFACOM U-200用シンボル, 16進定数の項目を追加したものである。)

コ マ ン ド					応 答		動 作 内 容
N	F	A	FACOM U-200用		X	Q	
			シンボル	16進定数			
	0	1	MCF01	00N1	1	1	READ REG: データ・レジスタから24ビットのデータを読みとる。
	1	0	MCF1	08N0	1	0	READ STATUS: メモリ・コントローラのステータスを読みとる。
	8	0	MCF8	40N0	1	(1)	TEST LAM: チャンネル・オーバのLAMを読む。LAMが発生していればQ=1を返す。
	9	0	MCF9	48N0	1	0	RESET: メモリ・コントローラのゼネラル・リセットをする。(FF, レジスタのクリアをする)
	10	0	MCF10	50N0	1	0	CLEAR LAM: チャンネル・オーバのLAM源をクリアする。
	16	0	MCF16	80N0	1	1	LOAD CH.: チャンネル番号をチャンネル・レジスタにロードする。
	16	1	MCF161	80N1	1	1	LOAD DATA: ライト・データ・レジスタにロードする。
	17	0	MCF17	88N0	1	0	LOAD COM.: リモート制御のときのコマンドをコマンド・レジスタにロードする。
	24	0	MCF24	C0N0	1	0	MASK LAM: チャンネル・オーバのLAMをマスクする。
	24	1	MCF241	C0N1	1	0	DISABL R/W: プログラム制御によるメモリへのデータのライトまたはリードを禁止する。
	25	0	MCF25	C8N0	1	0	CH.ADVANCE: チャンネル・レジスタのチャンネル・データをアドバンスする。
	25	1	MCF251	C8N1	1	0	WRITE: 指定されている1チャンネルのライト動作をスタートさせる。
	25	2	MCF252	C8N2	1	0	READ: 指定されている1チャンネルのリード動作をスタートさせる。
	25	3	MCF253	C8N3	1	0	ERASE: 指定されているチャンネル・グループのメモリ・データをクリアする。
	26	0	MCF26	D0N0	1	0	ENABLE LAM: チャンネル・オーバのLAMマスクを解除する。
	26	1	MCF261	D0N1	1	0	ENABLE R/W: プログラム制御によるメモリへのデータのライトまたはリードの禁止を解除する。
	27	0	MCF27	D8N0	1	(1)	TEST LAM SOURCE: チャンネル・オーバのLAM源をテストする。LAMが発生していればQ=1を返す。

注) 16進定数のNはメモリ・コントローラのステーション・ナンバーが1~15までのときNをクレート内に挿入したステーション・ナンバーと置きかえる。ステーション・ナンバーが16~27のときはFとNの値に関連し、16進定数の4桁のうちの真中の2つが変わる。Table 3.3.1, Table 3.4.1においても同様である。

Table 3.2.1.2 Commands for F(17)A(0) of Memory-Controller²²⁾

ビット番号		関連 スイッチ	コマンド
CAMAC データ・ライン	FACOM U-200		
W1 (LSB)	DTLW15(MSB)	X	シングルPHAモードを選択する。
2	14	XY	デュアルPHAモードを選択する。
3	13	MCS	MCSモードを選択する。
4	12	RPT	MCSモードでリポートを選択する。
5	11	LST	LISTモードを選択する。
6	10	Y1	Y ADCのREGIONの選択。
7	9	Y2	"
8	8	2 ⁰	PHAのREGIONの選択。
9	7	2 ¹	"
10	6	2 ²	"
11	5	2 ³	"
12	4	A	チャンネル・オーバー・フローの選択。
13	3	B	"
14	2	C	"
15	1	SB	PHAを減算状態にする。
16	0(LSB)	G1	REGIONオーバーの保護を行う。
17	DTUP15(MSB)	G2	"
18	16		予備。
19-24(MSB)	15-0(LSB)		使用せず。

Table 3.2.1.3 Bits Assignment for Status Information of Memory-Controller²²⁾

ビット番号		関連	状態
CAMAC データ・ライン	FACOM U-200	スイッチ	
RS 1 (LSB)	DTLW15 (MSB)	X	メモリ・コントローラはシングルPHAのモードにある。
2	14	XY	# デュアルPHAのモードにある。
3	13	MCS	# MCSまたはMCSリピートのモードにある。
4	12	RPT	# MCSリピートのモードにある。
5	11	LST	# LISTのモードにある。
6	10	REM	# REMOTEの状態にある。
7	9	2PR	# 2パラメータのモードにある。
8	8	1Q	フロント・パネルのREGION SWは1Qの位置にある。
9	7	2Q	# 2Q #
10	6	3Q	# 3Q #
11	5	4Q	# 4Q #
12	4	1H	# 1H #
13	3	2H	# 2H #
14	2	FL	# FL #
15	1	SB	PHAは減算を選択している。
16	0 (LSB)	TS	PHAはTESTの状態である。
17	DTUP15 (MSB)	ER	メモリ・イレーズ実行中である。
18	14	CB	メモリ・コントローラはビジーの状態である。
19	13		予備。
RS20	12		予備。
RS21-24 (MSB)	DTUP11~0 (LSB)		使用せず。

フロント・パネルのSWの状態を示す
(負論理)

(注意)

- (1) 2PRのときはX, XY, MCS, LSTのステータス・ビットはオンにならない。RPTはリピート(MCSR)を選択していればオンとなる。
- (2) CB(RS18)はメモリ・コントローラがあるモードで動作しているときのステータスで、デュアルPHAの場合は両方のいずれかが動作していればこのビットがオンとなる。ただしテスト、イレーズ時はオンとならない。
- (3) ER(RS17)はイレーズを実行中に出るステータスである。例えば4KチャンネルのREGIONをイレーズしていれば次の時間だけこのビットがオンとなる。
 $5 \mu\text{sec} \times 4096 \div 20 \text{ msec}$
- (4) FL(RS14)~1Q(RS8)はフロント・パネルのREGION SWの位置を示すステータスで、自動(REM)の場合はプログラムによりREGIONが与えられるので実際のREGIONはこれとは別になる。

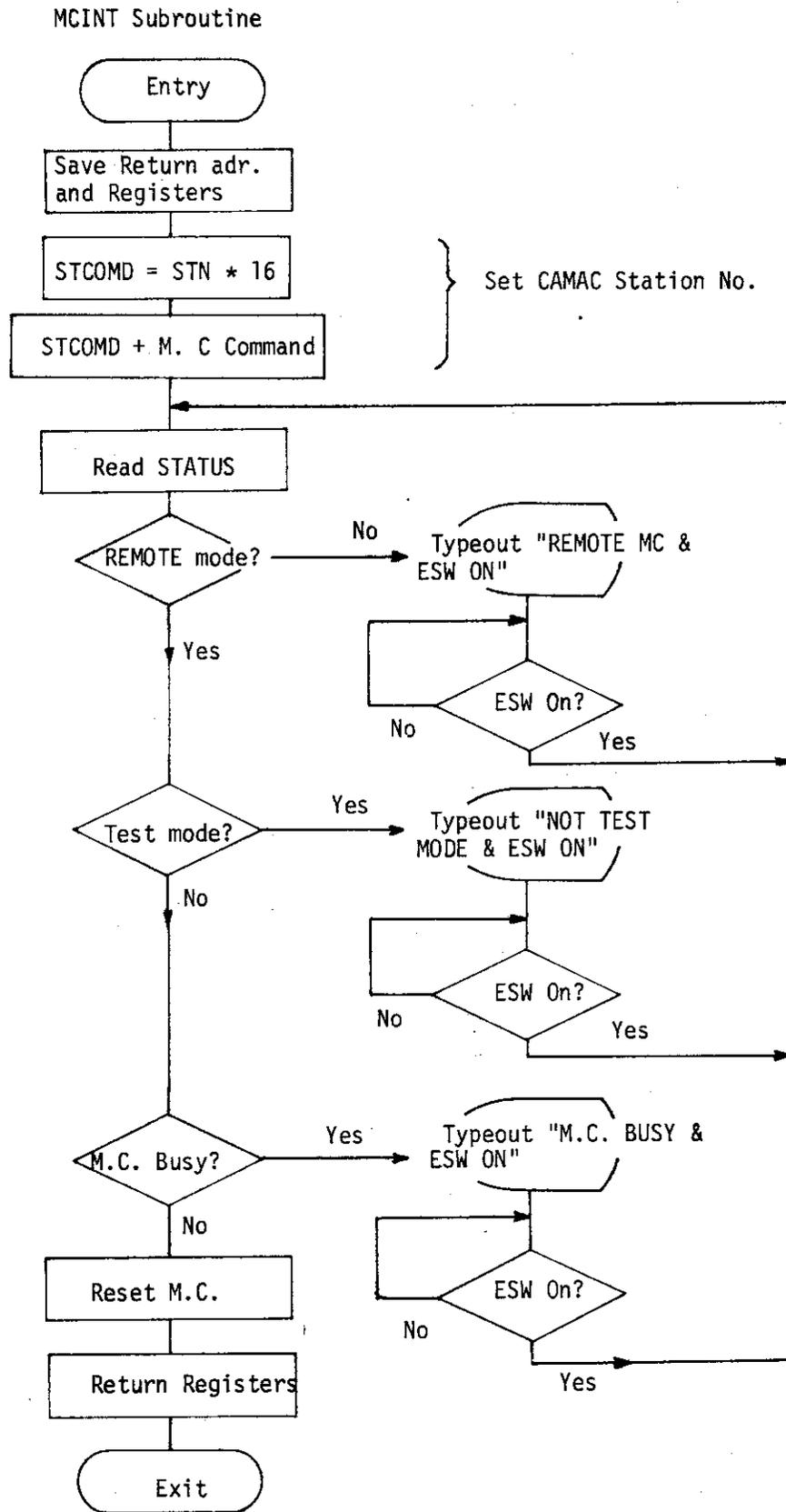


Fig. 3.2.1 Flow chart of MCINT Subroutine

3.2.2 ERASMCサブルーチン

CALL ERASMC(REGION)

で呼ぶ。REGIONで指定される4KW RAMメモリの領域のデータを消去する。その領域のデータはオール・ゼロとなる。REGIONは1から31の整数でTable 3.2.2.1のように決められている。これ以外の値が入力されたときはTable 3.2.2.2に示すエラー・コード1101のエラー・メッセージがタイプライタに出力される。

Table 3.2.2.1 Erased Region Assignment for ERASMC Subroutine

REGION	CAMACコマンド (16進数)	消去する4KW RAMメモリの領域(チャンネル)10進数表示		
1	0001	FL(1/1)	0~4095 channels	total 4096ch.
2	0801	1H(1/2*1)	0~2047	total 2048ch.
3	0401	2H(1/2*2)	2048~4095	"
4	1001	1Q(1/4*1)	0~1023	total 1024ch.
5	0A01	2Q(1/4*2)	1024~2047	"
6	1401	3Q(1/4*3)	2048~3071	"
7	0601	4Q(1/4*4)	3072~4095	"
8	1801	1/8*1	0~511	total 512ch.
9	1101	1/8*2	512~1023	"
10	1A01	1/8*3	1024~1535	"
11	0B01	1/8*4	1536~2047	"
12	1C01	1/8*5	2048~2559	"
13	1501	1/8*6	2560~3071	"
14	1E01	1/8*7	3072~3583	"
15	0701	1/8*8	3584~4095	"
16	2001	1/16*1	0~255	total 256ch.
17	1881	1/16*2	256~511	"
18	2101	1/16*3	512~767	"
19	1181	1/16*4	768~1023	"
20	2201	1/16*5	1024~1279	"
21	1A81	1/16*6	1280~1535	"
22	2301	1/16*7	1536~1791	"
23	0B81	1/16*8	1792~2047	"
24	2401	1/16*9	2048~2303	"
25	1C81	1/16*10	2304~2559	"
26	2501	1/16*11	2560~2815	"
27	1581	1/16*12	2816~3071	"
28	2601	1/16*13	3072~3327	"
29	1E81	1/16*14	3328~3583	"
30	2701	1/16*15	3584~3839	"
31	0781	1/16*16	3840~4095	"

Table 3.2.2.2 Error Messages of MCTIME and MEMCON Programs

エラー・コード 1000~EEFF	内 容 (利用者定義エラー・コード)	詳 細 情 報 (利用者にて定義)	サブルーチン	プログラム
1201	CALL STTIME(FUNC)においてFUNCに1または2以外の数値が入力された。	入力されたFUNCの内容 (2バイトの16進数表示)	STTIME	MCTIME
1203	CALL PSTIME(M, N)においてMの値に1~9の数値以外のものが入力された。	入力されたMの内容(2 バイトの16進数表示)	PSTIME	"
1204	CALL PSTIME(M, N)においてNの値に0, 1, 2, 3, 4, -1, -2, -3, -4, -5以外の数値が入力された。	入力されたNの内容(2 バイトの16進数表示)	"	"
1101	CALL ERASMC(REGION)でREGIONの値に1~31の数値以外のものが入力された。	入力されたREGIONの 内容(2バイトの16進数表 示)	ERASMC	MEMCON

エラー・メッセージ出力の形式

* ERROR	エラー・コード	発信元タスク番号	詳細情報
---------	---------	----------	------

3.2.3 READMC サブルーチン

CALL READMC(STCHR, STCHU, CN)

で呼ぶ。4KW RAM メモリのデータを読み FACOM U-200 のコアメモリに格納する。STCHR は RAM メモリの読み込み開始チャンネル(0~4095の任意のチャンネル)を示す。STCHU は U-200 メモリへの書き込み開始アドレスを示す。CN は転送するデータのチャンネル数を示す。

このサブルーチンはデータを U-200 における整数型として扱う。RAM の1チャンネルのデータは24ビット2進数で表現されているが、これを U-200 の1語16ビット2進数の領域に転送する。従って RAM の16~1(LSB)ビットの内容が U-200 の0~15ビットに転送され、RAM のMSB ビット24~17ビットの内容は無視される。(Fig. 3.2.3)

3.2.4 WRITMC サブルーチン

CALL WRITMC(STCHR, STCHU, CN)

で呼ぶ。FACOM U-200 に格納されているデータを読み 4KW RAM メモリに書く。STCHR は RAM メモリへの書き込み開始チャンネル(0~4095の任意のチャンネル)を示す。STCHU は U-200 メモリの読み取り開始アドレスを示す。CN は転送するデータのチャンネル数を示す。

1つのチャンネルのデータの RAM と U-200 メモリでのビットの対応と表現は READMC サブルーチンと同じである。

CAMAC Read/Write Data Lines

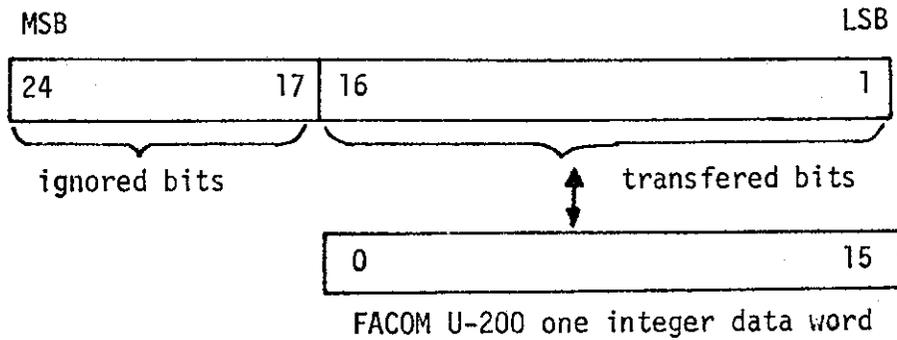


Fig. 3.2.3 Correspondence of CAMAC Read/Write Data Lines and FACOM U-200 Core Memory Word

3.2.5 RDMCDサブルーチン

CALL RDMCD(STCHR, STCHU, CN)

で呼ぶ。4KW RAMメモリのデータを読みFACOM U-200のコアメモリに格納する。STCHRは4KW RAMメモリの読み取り開始チャンネル(0~4095の任意のチャンネル)を示す。STCHUはU-200コアメモリへの書き込み開始先頭アドレスを示す。CNは転送するデータのチャンネル数を示す。

このサブルーチンはデータをU-200における倍長整数型として扱う。1チャンネルのデータはRAMメモリでは24ビットで構成される。U-200の1語は16ビットであるためこのサブルーチンはRAMの1チャンネルのデータを2語(32ビット)を用いて2進数で表現する。RAMのMSBビット24~17ビットの内容をU-200の第1語の8~15ビットに、RAMの16~1(LSB)ビットの内容をU-200の第2語の0~15ビットに転送する。(Fig.3.2.5)

3.2.6 WTMCDサブルーチン

CALL WTMCD(STCHR, STCHU, CN)

で呼ぶ。FACOM U-200メモリに格納されているデータを読み4KW RAMメモリに書く。STCHRはRAMメモリへの書き込み開始チャンネル(0~4095の任意のチャンネル)を示す。CNは転送するデータのチャンネル数を示す。

1つのチャンネルのデータのRAMとU-200メモリでのビットの対応と表現はRDMCDサブルーチンと同じである。

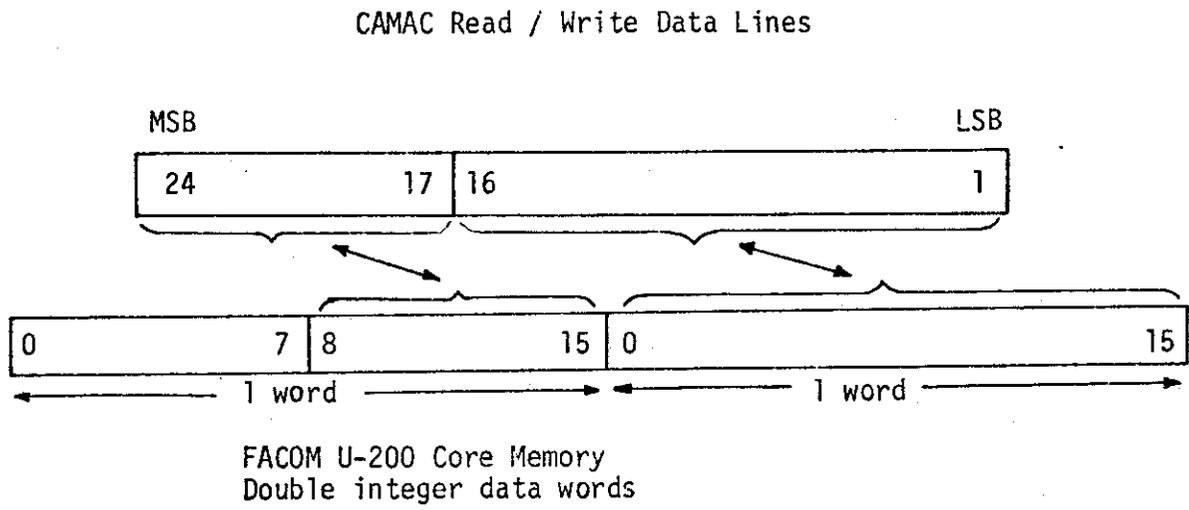


Fig. 3.2.5 Correspondence of CAMAC Read / Write Data Lines and FACOM U-200 Core Memory Words

3.3 MCTIME プログラム

3.3.1 TIMINT サブルーチン

CALL TIMINT(STN)

STNはCAMACプラグインであるMCAタイマのステーション・ナンバを示す。このサブルーチンはMCAタイマのステーション・ナンバをセットする。クレート内の任意のステーション・ナンバをセットする。クレート内の任意のステーションに挿入されたMCAタイマはこのサブルーチンの実行によりハードウェア上のステーション・ナンバとCAMAC制御コマンド (Table 3.3.1) のステーション・ナンバの内容が一致する。

Table 3.3.1 CAMAC Commands of MCA-Timer

この表は文献(2)の表にFACOM U-200用シンボル、16進定数の項目を追加したものである。

コマンド					応答		動作内容
N	F	A	FACOM U-200用		X	Q	
			シンボル	16進定数			
	0	1	TMF01	00N1	1	1	READ REG 1 : プリセット値 ($m \times 10^n$) および BUSY フラグをリードする。 ($R_1 \sim R_{20}$)
	8	0	TMF8	40N0	1	(1)	TEST LAM : オール・マスクFFのテストを行う セット状態であればQ=1となる
	10	0	TMF10	50N0	1	0	CLEAR LAM : LAM源をリセットする
	16	0	TMF16	80N0	1	0	WRITE REG 1 : プリセット・データをライトする ($W_1 \sim W_{19}$)
	24	0	TMF24	C0N0	1	0	DISABLE : LAM マスクFFをリセットする
	25	0	TMF25	C8N0	1	0	EXECUTE : MCA タイマをリセットする
	25	1	TMF251	C8N1	1	0	EXECUTE : MCA タイマをスタートする
	25	2	TMF252	C8N2	1	0	EXECUTE : MCA タイマをストップする
	26	0	TMF26	D0N0	1	0	ENABLE : LAM マスクFFをセットする
	27	0	TMF27	D8N0	1	(1)	TEST STATUS : MCA タイマのREMOTE モードを チェックする。REMOTE モードになつていればQ=1と なる
	27	1	TMF271	D8N1	1	(1)	TEST STATUS : MCA タイマのLIVE/TRUE のモー ド・チェックを行う。LIVEならばQ=1となる。

3.3.2 STTIME サブルーチン

CALL STTIME(FUNC)

で呼ぶ。このサブルーチンはMCA タイマのパネル面で選択したモードのチェックを行う。
FUNC は次の2つを指定する。

FUNC = 1 ; リモート・モードのチェック

= 2 ; LIVE/TRUEモードのチェック

1 または 2 以外の文字を入力するとエラー・コード 1201 のエラー・メッセージと入力した
FUNC の値が 2 バイト、16 進数表現でタイプライタに出力され、プログラムは呼び出し元
プログラムへ戻る。(Table 3.2.2.2)

(1) リモート・モードのチェック

MCA タイマをプログラムにより動作させるときはリモート・モードで行う。MCA タイマ
がリモート・モードに選択されていればプログラムは何もせず呼び出し元プログラムへ戻る。
リモート・モードでないときはタイプライタに

** SET REMOTE MODE & ESW ON **

が出力されCPUは待ち状態となる。このときMCAタイマをリモート・モードに選択しCPU
の任意ビットをオンにする。これによりプログラムは呼び出し元プログラムへ戻る。リモート
・モードの選択はパネル面のMULTIPLIER (1, 2, ..., 9, REM)をREM にセットすること
によって行われる。

(2) LIVE/TRUEモードのチェック

MCA タイマにはパネル面のLEMOコネクタを通して外部よりDead time を入力する機能
がある。この機能はパネル面のLIVE/TRUE スイッチに関連し、TRUE の状態で有効と
なる。このサブルーチンではLIVEモードのときタイプライタに

** SET TRUE MODE & ESW ON **

を出力し、CPUは待ち状態となる。このときLIVE/TRUE スイッチをTRUE にし
CPUのESW の任意のビットをオンにする。これによりプログラムは呼び出し元プログラム
へ戻る。Dead time 信号の入力を行わないときはFUNC=2を指定しない。

3.3.3 TIMER サブルーチン

CALL TIMER

で呼ぶ。MCAタイマの起動をかけ計数を開始させる。タイムアップによって呼び出し元プロ
グラムに戻る。なお、このサブルーチンを呼び出す前にPSTIMEサブルーチンによりプリセ
ット時間を設定しておかなければならない。このプログラムの動作をFig. 3.3.3に示す。

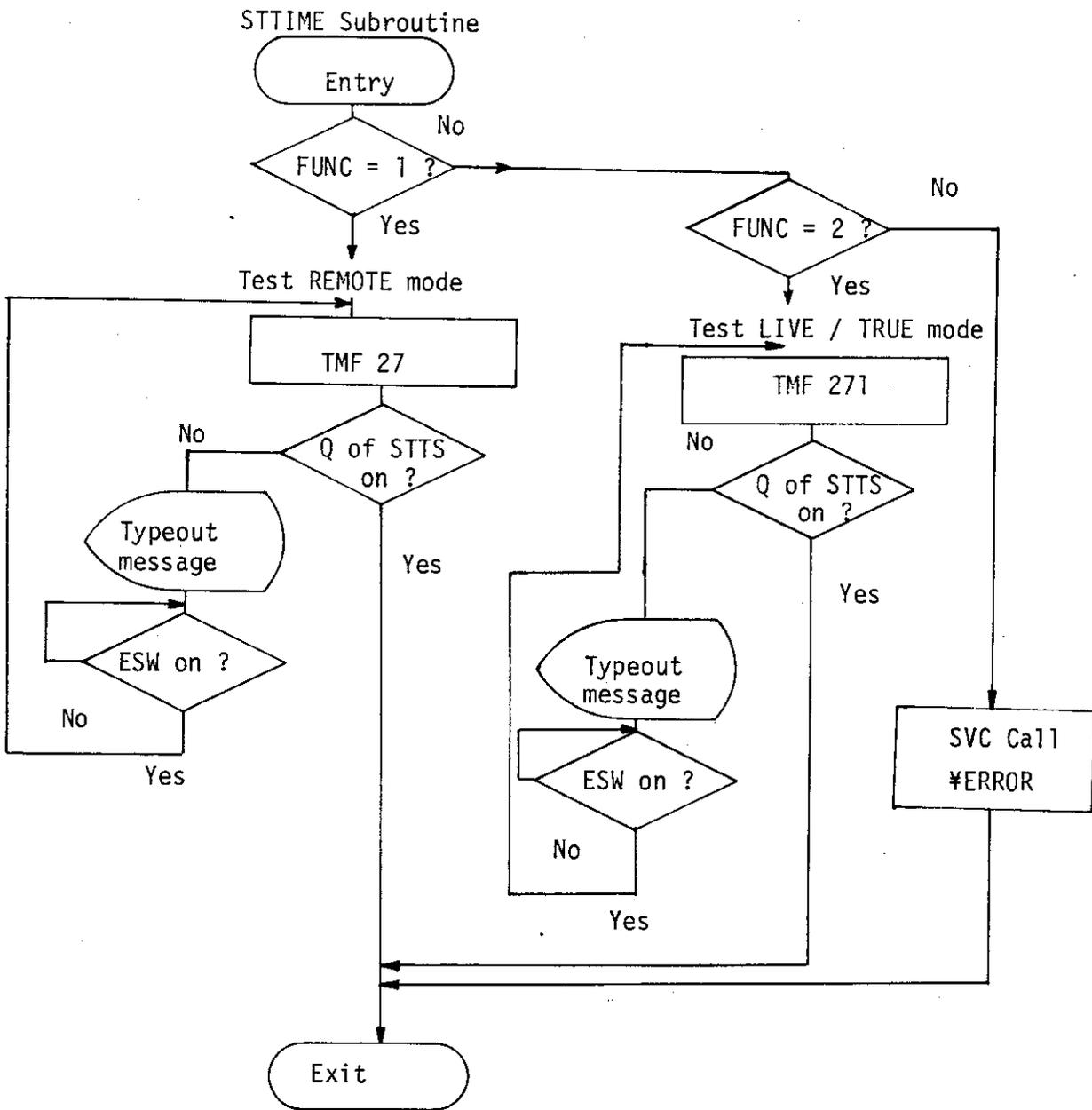


Fig. 3.3.2 Flow chart of STTIME Subroutine

TIMER Subroutine

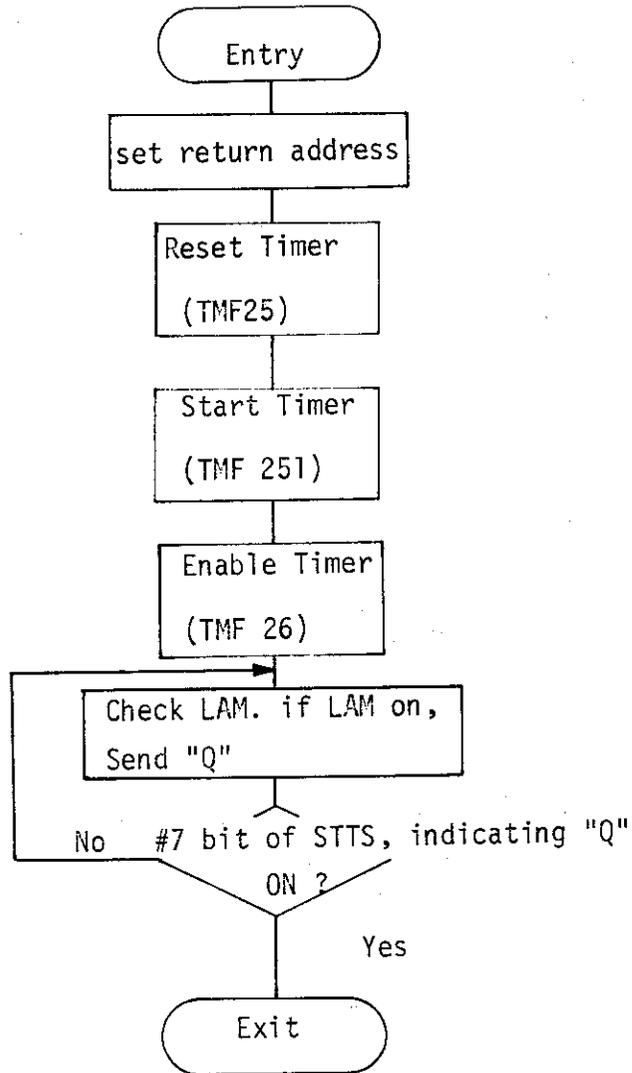


Fig. 3.3.3 Flow chart of TIMER Subroutine

3.3.4 PSTIME サブルーチン

CALL PSTIME (M, N)

で呼ぶ。このサブルーチンはMCAタイマのプリセット値を $M \times 10^N$ 秒の形で指定する。

Mの値は1, 2, ..., 9でこれ以外の値を入力したときタイプライタにエラー・コード1203のエラー・メッセージと入力したMの値を2バイトの16進数で出力し, プログラムは呼び出し元プログラムに戻る。(Table. 3.2.2.2)

Nの値は0, 1, 2, 3, 4, -1, -2, -3, -4, -5の10種類の値でこれ以外の値を入力したとき, タイプライタにエラー・コード1204のエラー・メッセージと入力したNの値を2バイトの16進数で出力し, プログラムは呼び出し元プログラムに戻る。(Table. 3.2.2.2)

このサブルーチンは入力したM, Nの値によりFig. 3.3.4に示すMCAタイマのレジスタの指定ビットをオンにする。

3.3.5 RDTIME サブルーチン

CALL RDTIME (MADR, NADR)

で呼ぶ。このサブルーチンはMCAタイマのプリセット値を $M \times 10^{\pm N}$ 秒の形で読み, Mの値をMADRで指定するU-200のメモリの領域に, Nの値をNADRで指定するU-200のメモリの領域に格納する。

MADR, NADRは共に1語長の整数型データを格納する領域で, 値は2進数で表現される。

MCAタイマのレジスタにおけるプリセット時間を示すビットの構成はPSTIMEサブルーチンの場合と同じである。

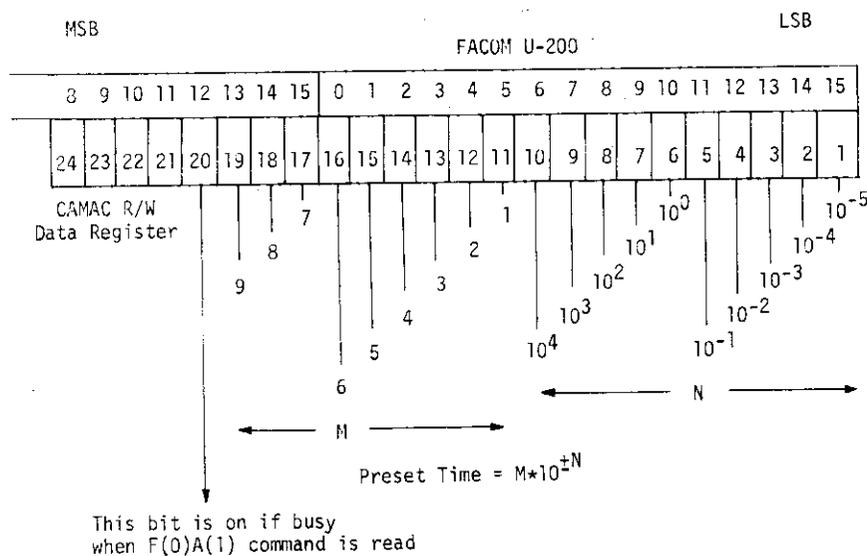


Fig. 3.3.4 Bit Assignment for Read/Write Preset Time

3.4 CRTDRV プログラム

3.4.1 CRTINT サブルーチン

CALL CRTINT (STN)

で呼ぶ。STNはCAMA プラグインであるCRTドライバのステーション・ナンバを示す。このサブルーチンはCRTドライバのステーション・ナンバの決定とパネル面のチェックを行う。

(1) ステーション・ナンバの決定

指定されたステーション・ナンバをCRTドライバ制御用CAMACコマンド (Table. 3.4.1) にセットする。クレート内の任意のステーションに挿入されたCRTドライバはこのサブルーチンの実行によりハードウェア上のステーション・ナンバとCAMACコマンドのステーション・ナンバが一致する。

(2) CRTディスプレイ装置の電源投入状態のチェック

CRTディスプレイ装置の電源が投入されていないとき、このサブルーチンの実行によりタイプライタに

** CRT PWR ON & ESW ON **

を出力し、CPUは待ち状態となる。そこでCRTディスプレイ装置の電源投入を行いCPUのESWの任意ビットをオンにする。この操作によりプログラムは呼び出し元プログラムへ戻る。

電源投入状態のチェックはU-200のステータス語の第7ビットのQのオン・オフをテストすることで決まる。Qがオンならば投入状態である。

3.4.2 CRT1I サブルーチン

CALL CRT1I (XADR, XTCH, XINTA, XINTC)

で呼ぶ。ここに

XADR ; ディスプレイするXチャンネル (0~4095) データの格納されている領域の先頭アドレス。

XTCH ; ディスプレイするXチャンネルの合計チャンネル。(最終チャンネルではない。)

XINTA ; 輝度変調モードを指定するとき、輝度変調するXチャンネル (0~4095) の先頭アドレス。

XINTC ; 輝度変調モードを指定するとき、輝度変調するXチャンネルの合計チャンネル。

このサブルーチンはFACOM U-200のメモリに格納されている波高データをCRTディスプレイ装置に図形表示を行う。ディスプレイを終了させるためにはCPUのESWの任意ビットをオンにする。この操作によりプログラムは呼び出し元プログラムに戻る。

波高データが2進数1.6ビット以内で表現できる整数値データを図形表示するとき用いるサブルーチンである。

3.4.3 CRT1D サブルーチン

CALL CRT1D(XADR, XTCH, XINTA, XINTC)

で呼ぶ。XADR, XTCH, XINTA, XINTC の意味は CRT1I サブルーチンと同じである。

このサブルーチンは波高データが2進数32ビット以内で表現できる倍長整数型データを CRTディスプレイ装置に図形表示するとき用いる。ただし CAMAC データレジスタは最大24ビットなのでこれ以上のビットの内容は無視される。図形表示をするデータは FACOM U-200 のメモリに倍長整数型で確保された領域に格納されていなければならない。他の機能は CRT1I サブルーチンと同じである。Fig. 3.4.3 はこのサブルーチンのフローチャートである。

Table. 3.4.1 CAMAC Commands of CRT-Driver

この表は文献(2)の表に FACOM U-200 用シンボル、16進定数の項目を追加したものである。

コ マ ン ド					応 答		動 作 内 容
N	F	A	FACOM U-200 用		X	Q	
			シンボル	16進定数			
	8	—	CDF8	40N0	1	(1)	TEST LAM : 外部からの割込要求または外部機器の電源 ON/OFF によるフラグ FF がセットされ、マスク FF がリセットされていればこのコマンドに対し Q=1 を返す。
	10	—	CDF10	50N0	1	0	CLEAR LAM : 上記フラグ FF をクリアする。
	16	0	CDF16	80N0	1	1	WRITE REG 1 : Xチャンネル・アドレスを X アドレス・レジスタにストアする。
	16	1	CDF161	80N1	1	1	WRITE REG 1 : Yチャンネル・アドレスを Y アドレス・レジスタにストアし、チャンネル・アドバンス・モードおよび輝度変調モードをデータ・ビットで指定する。
	17	0	CDF17	88N0	1	1	WRITE REG 2 : 計数データをデータ・レジスタにストアする。このあとレンジ設定に従ったシフト動作完了後約 25 μ s 後にアンブランキング信号、プロットインク信号を外部へ送出する。
	24	0	CDF24	C0N0	1	0	DISABLE : D/E FF を DISABLE にし、L 信号をマスクする。Z 信号に対しても同様動作をし、F(26)A(0) のコマンドがくるまで保持される。
	24	1	CDF241	C0N1	1	0	DISABLE : 外部割込要求 FF をリセットする。
	24	2	CDF242	C0N2	1	0	DISABLE : 外部機器電源 ON/OFF によるフラグ FF をリセットする。

コ マ ン ド					応 答		動 作 内 容
N	F	A	FACOM U-200用		X	Q	
			シンボル	16進定数			
	26	0	CDF26	D0N0	1	0	ENABLE : D/E FFをENABLEにし、マスクを解除する。このとき外部要求FFまたは外部機器電源ON/OFFフラグFFがセットされていればL=1となる。
	27	0	CDF27	D8N0	1	(1)	TEST STATUS : フラグFFがセット状態にあれば、このコマンドに対しQ=1を返す。
	27	1	CDF271	D8N1	1	(1)	TEST STATUS : 外部割込要求FFがセット状態にあれば、このコマンドに対しQ=1を返す。
	27	2	CDF272	D8N2	1	(1)	TEST STATUS : 外部機器電源ON/OFFによるフラグFFがセット状態にあれば、このコマンドに対し、Q=1を返す。
	27	3	CDF273	D8N3	1	(1)	TEST STATUS : 外部機器電源が投入されていれば、このコマンドに対しQ=1を返す。

注) A欄の一はAの内容に無関係であることを示す。

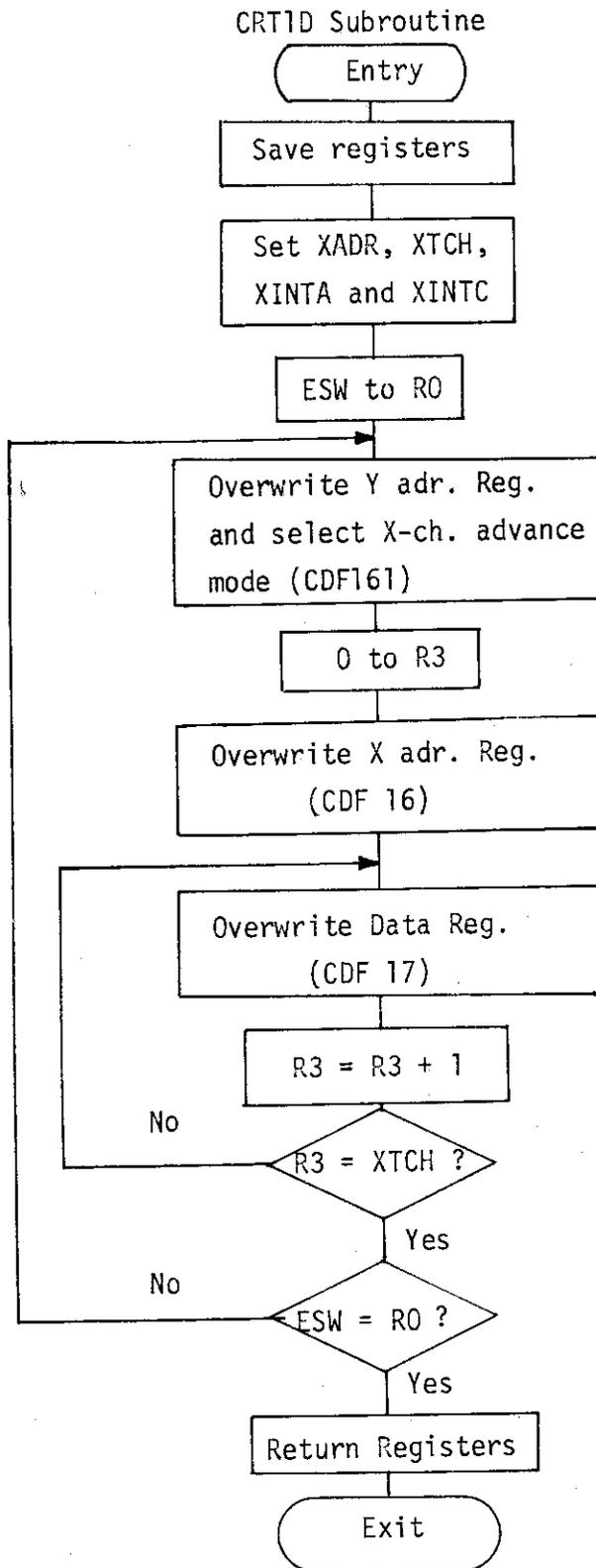


Fig. 3.4.3 Flow chart of CRT1D subroutine

3.5 DATE プログラム

3.5.1 DATE サブルーチン

CALL DATE (IDATE)

で呼ぶ。このサブルーチンは日付情報を FORTRAN プログラムで利用するとき用いられる。日付けは YY 年 MM 月 DD 日の形で U-200 のシステム・ベクタ・テーブルにおけるシステム・ステータス領域中の #DATSVT (アドレスは 10D6, 10D8, 10DA の 3 語) に EBCDIC コードで格納されている。

IDATE は FORTRAN プログラム内で日付情報を格納する先頭アドレスを示す。EBCDIC コードで格納されているため、これをラインプリンタに出力させるためには A 型変換する必要があり基本入出力装置用プログラム・パッケージの WTTW サブルーチンを用いる。簡単な使用例を Fig. 3.5.1 に示す。

#DATSVT の内容は D P S システムの運用管理¹⁴の DATE 指定によって更新される。通常、キーボードより次の例によって入力する。

REQ = //DATE 77.08.30 復改

```

DIMENSION IDATE(3)
DATA      IMSG/'.' '/'
.
.
.
CALL DATE (IDATE(1))
WRITE (6, 10) (IDATE(I), I=1,3)
10  FORMAT (1H1//120X, 3(A2, 1H.))
.
.
.
CALL DATE (IDATE(1))
DO 20 I=1,3
20  CALL WTTW (2, IDATE(I))
CALL WTTW (1, IMSG)
CALL WTCR
.
.
.

```

Fig. 3.5.1 Example Program Using DATE Subroutine

3.6 EDITプログラム

3.6.1 IBTOAサブルーチン

CALL IBTOA(IDATAA, ODATAA, OBNO)

で呼ぶ。FACOM U-200の1語長16ビットで表現される内部表現2進数の整数型データを任意の桁数をもつASCIIコード(An abbreviation for USA Standard Code for Information Interchange)のデータに変換する。

IDATAA ; 入力する内部表現の整数型データの格納されている領域のアドレスを示す。

ODATAA ; 変換後のデータを格納する領域の先頭アドレスを示す。

OBNO ; 変換後のデータのバイト長を示す。

サブルーチン内部において演算サブルーチン¹³よりIBTOEサブルーチン(整数型2進10進変換; Integer Binary to EBCDIC)を使用し,内部表現の整数型データをEBCDICコード(Extended Binary-Coded Decimal Interchange Code)の10進数表現に変換し,これをASCIIコードに変換する。(Table. 3.6.1参照)

ASCIIコードの出力はデータのバイト長指定に従ってセットする。バイト長指定が必要な大きさより大きい場合は上にゼロがつめられる。必要な大きさより小さい場合は下の桁よりセットされ,入りきらない桁は無視される。出力データのバイト長指定が1のときは符号だけセットされ,負あるいはゼロのときは何もしない。

3.6.2 LBTOAサブルーチン

CALL LBTOA(IDATAA, ODATAA, OBNO)

で呼ぶ。FACOM U-200の2語長32ビットで表現される内部表現2進数の倍長整数型データを任意の桁数をもつASCIIコードのデータに変換する。

IDATAA, ODATAA, OBNOの指定はIBTOAサブルーチンの場合と同じである。

サブルーチン内部においてはIBTOEサブルーチンの代わりにLBTOE(倍長整数型2進10進変換, Double Integer Binary to EBCDIC)サブルーチンを使用している。バイト長指定等はIBTOAサブルーチンと同じである。

3.6.3 IBTOA, LBTOAサブルーチンの使用例

IBTOA, LBTOAサブルーチンは波高分析器のデータをカセット・テープに出力するとき,データを変換,編集するために作られたものである。波高値をJRSSPの制御のもとで大型計算機に入力し簡単な解析を行うコードBUNCONはASCIIコードで記録されたカセット・テープのデータを対象としているため,このシステムではカセット・テープのデータの記録形式がASCIIコードに統一されている。

Fig. 3.6.1の使用例では倍長整数型で確保された領域IDNOをカセット・テープの出力領域ICMTの先頭の語から6バイト長で出力するためLBTOAサブルーチンを用いる。

I DATAの領域に格納されている4 Kチャンネルの波高値はICMT の7バイト目から順に, 1チャンネルの波高値につき6バイト長で出力する。

Table 3.6.1 EBCDIC-ASCII Code table

Characters	FACOM U-200 Internal Codes		ASCII Codes for Write out on cassette MT	
	EBCDIC	Binary	EBCDIC	Binary
SPACE	40	0100 0000		
0	F0	1111 0000	30	0011 0000
1	F1	1111 0001	31	0011 0001
2	F2	1111 0010	32	0011 0010
3	F3	1111 0011	33	0011 0011
4	F4	1111 0100	34	0011 0100
5	F5	1111 0101	35	0011 0101
6	F6	1111 0110	36	0011 0110
7	F7	1111 0111	37	0011 0111
8	F8	1111 1000	38	0011 1000
9	F9	1111 1001	39	0011 1001
Tape Mark			13	0001 0011

```

DIMENSION IDATA(4096), ICMT(120)
DOUBLE INTEGER IDNO
DATA IO/Z3030/
.
.
.
C
C DATA OUTPUT TO CASSETTE MT
C
IF(ICOUT.EQ.IMGNO) GO TO 3000
IFILE=IFILE+1
IF(IFILE.NE.1) GO TO 2020
CALL CTINT (0)
CALL CTACTION (1)
DO 2010 I=1, 10
2010 CALL CTACTION (2)
C
2020 J=IST-1
IBMAX=IOTCH/39+1
DO 2050 IBLK=1, IBMAX
DO 2060 I=1, 120
2060 ICMT(I)=IO
CALL LBTOA (IDNO,ICMT(1),6)
C
K=1
DO 2070 I=1, 39
J=J+1
K=K+3
IF(J.GT.IOTCH) GO TO 2080
2070 CALL IBTOA (IDATA(J), ICMT(K), 6)
2080 IBYTE=240
2050 CALL CTWRIT (IBYTE, ICMT(1), ISTAT)
C
CALL CTACTION (3)
C
.
.
.

```

Fig. 3.6.1 Example Program Using IBTOA and LBTOA Subroutines

4. 基本入出力装置用プログラム・パッケージ

4.1 TWKBIOプログラム

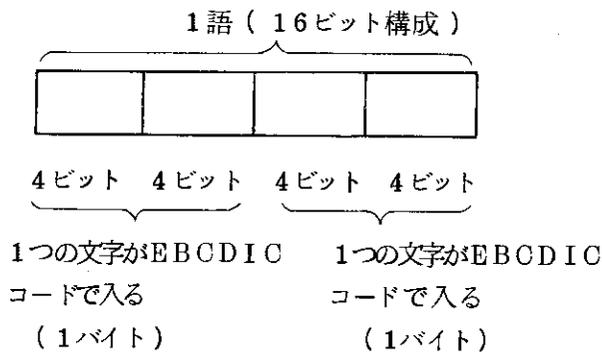
4.1.1 RDTWサブルーチン

CALL RDTW(BNO, DATAA)

で呼ぶ。キーボードより BNO で指定する文字数をもつ文字型データを読み込み内部表現の文字型データに変換し、結果を DATAA で指定するアドレスに格納する。

DATAA で指定するアドレスのデータの型と BNO で指定するデータ・バイト長との間には次の関係がある。

整数型の変数あるいは配列要素に収容できる文字数は 2 文字までであり、倍長整数型および実数型の変数あるいは配列要素に対しては 4 文字までである。倍精度実数型の変数あるいは配列要素に対しては 8 文字までである。例えば整数型変数の場合は次のようになる。



このサブルーチンにより読み込んだデータは FORTRAN プログラムの中で、例えば実験終了か継続または再試行か等の判断に使用する コマンド文字として使用できる。

4.1.2 RDTWCサブルーチン

CALL RDTWC

で呼ぶ。キーボードより 128 文字以内の任意の桁数をもつ任意の文字 (英字, 数字, 特殊文字, スペースなど) を読み込む。

入力するデータの終了は復改のタイプ・インによる。読み込んだデータを格納する領域はこのサブルーチンのプログラム領域内にある。このため読み込んだデータはこのサブルーチンの実行後 FORTRAN プログラムの中では使用できない。

このサブルーチンは実験の始め, 途中または終了時など実験中のチェック・ポイントにおいてコメント・データをキーボードより入力し, タイプライタにこれを記録するために用いる。

4.1.3 RDTWI サブルーチン

CALL RDTWI (BNO, DATAA)

で呼ぶ。キーボードより整数型・10進数のデータを読み込み内部表現の整数型データに変換し、結果をDATAAで指定するアドレスに格納する。

入力データはBNO で指定する桁数(符号桁を含むデータのバイト長)をもつ整数型・10進数で前に符号をつけてもつけなくともよい。つけない場合は正とみなす。

サブルーチン内部において演算サブルーチンよりICONVサブルーチンを使用し、内部コード(EBCDIC)の整数型・10進数に対して整数型・10進2進変換を行い結果を内部表現の整数型データに変換する。このとき汎用レジスタR4にICONVによる変換後の復帰情報が得られる。RDTWIサブルーチンはICONVによる変換が正常に行われなかったとき、復帰情報を4桁の16進数でタイプライタに出力する。

(復帰情報)

- 0 ; 正常処理
- 第0ビットON ; ICONVの入力データとして扱えないデータが入ってきた。例えば整数型の数値でないもの、10進数でないもの、数値でないものなどである。
- 第1ビットON ; 内部表現・整数型データとして表現できる範囲(-32768~32767)を越えたデータが入ってきた。この場合、データが正の場合は正の最大値(32767)を、データが負の場合は負の最小値(-32768)を結果とする。
- 第4ビットON ; 入力データのバイト長指定が負あるいは零である。このとき変換は行わない。

復帰情報が正の数値となったとき、RDTWIサブルーチンは例えば

32768 CNV ERR. R4=4000

の様にタイプライタに復帰情報(この場合4000)を出力する。4000は第1ビットONによるエラーであることがわかる。

(使用例)

CALL RDTWI (5, IDATA)

このとき入力データのバイト長=5

(結果)

0	1	0	4	9
---	---	---	---	---

—————→ IDATAの内容 ; 0419
R4(復帰情報) ; 0

これをキーボードより入力する。

IDATAの内容(内部表現)

0000	0100	0001	1001
------	------	------	------

16ビット

4.1.4 RDTWL サブルーチン

CALL RDTWL(BNO, DATAA)

で呼ぶ。キーボードより BNO で指定する桁数 (データのバイト長) をもつ整数型・10進数のデータを読み込み内部表現の倍長整数型データに変換し, 結果を DATAA で指定するアドレスに格納する。

入力データは BNO で指定する桁数 (符号桁を含む) をもつ整数型・10進数で前に符号をつけてもつけなくともよい。つけない場合は正とみなす。

サブルーチン内部において演算サブルーチンより LCONV サブルーチンを使用し, 内部コード (EBCDIC) の整数型・10進数に対して倍長整数型・10進2進変換を行い, 結果を内部表現の倍長整数型データに変換する。このとき汎用レジスタ R4 に LCONV による変換後の復帰情報が得られる。RDTWL サブルーチンは LCONV による変換が正常に行われなかったとき, 復帰情報を4桁の16進数でタイプライタに出力する。

(復帰情報)

0 ; 正常処理

第0ビットON; LCONVの入力データとして扱えないデータが入ってきた。例えば整数型の数値でないもの, 10進数でないもの, 数値でないもの等である。このとき結果は不定である。

第1ビットON; 内部表現の倍長整数型データとして表現できる範囲を越えたデータが入ってきた。この場合データが正のときは正の最大値 (2147483647) を, データが負のときは負の最小値 (-2147483648) を結果とする。

第4ビットON; 入力データのバイト長指定が負あるいは零である。このとき変換は行わない。

復帰情報が正の数値をとる場合, RDTWL サブルーチンは入力データのタイプ・インのあとに続いて

CNV ERR, R4=XXXX

をタイプライタに出力する。XXXX は4桁の16進数で表現される復帰情報の内容である。

(使用例)

CALL RDTWL(5, IDATA)

入力データのバイト長=5

3	2	7	6	9
---	---	---	---	---

結果

IDATAの内容; 8001
R4(復帰情報); 0

これをキーボードより入力する。

IDATAの内容(出力データの内部表現)

0	0	0	0	8	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

32ビット

4.1.5 RDTWR サブルーチン

CALL RDTWR(BNO, DATAA)

で呼ぶ。キーボードよりBNOで指定する桁数をもつ実数型・10進数のデータを読み込み、内部表現の倍精度実数型データに変換し、結果をDATAAで指定するアドレスに格納する。

入力データはBNOで指定する符号桁、小数点および文字Eを含む桁数(データのバイト長)をもつ実数型・10進数で前に符号をつけてもつけなくともよい。つけない場合は正とみなす。

サブルーチン内部において演算サブルーチンよりRCONVサブルーチンを使用し、内部コード(EBCDIC)の実数型・10進数に対して倍精度実数型・10進2進変換を行い、結果を内部表現の倍精度実数型データに変換する。このとき汎用レジスタR4にRCONVによる変換後の復帰情報が得られる。RDTWRサブルーチンはRCONVによる変換が正常に行われなかったとき、復帰情報を4桁の16進数でタイプライタに出力する。

(復帰情報)

- 0 ; 正常処理
- 第0ビットON; RCONVの入力データとして扱えないデータが入ってきた。
- 第1ビットON; 指数のオーバー・フロー
- 第2ビットON; 整数型のデータが入ってきた
- 第4ビットON; 入力データのバイト長指定が負あるいは零である。このとき変換は行わない。

指数のオーバー・フローのとき、入力データが正の場合は正の最大値を、入力データが負の場合は負の最小値を結果とする。この2つは正常処理ではなく第1ビットONとなる。また、指数のアンダー・フローのときは結果を零とする。これは正常処理とする。

内部表現・倍精度実数型データの仮数部の桁数は10進数で約15.9桁である。入力データの仮数部の有効桁数が17桁以上あるとき変換は16桁まで行い17桁以上は無視する。

入力データの仮数部に小数点がないとき、最後の桁に小数点があるものとして結果を求める。このとき第2ビットがONとなる。

RCONVの入力データとして扱えないデータ(例えば仮数部がないとき、指数部がないとき、指数が整数でないとき、符号のみあるいは小数点のみあるいはそれらの組み合わせ、または英字のみなど数値でないもの)を入力したときは第0ビットONとし、このとき結果は不定である。

復帰情報が正の数値となったとき、RDTWRサブルーチンは入力データのタイプ・インのあとに続いて

CNV ERR, R4=XXXX

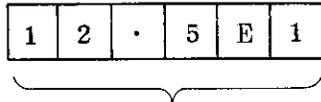
をタイプライタに出力する。XXXXは4桁の16進数で表現される復帰情報の内容である。

(使用例)

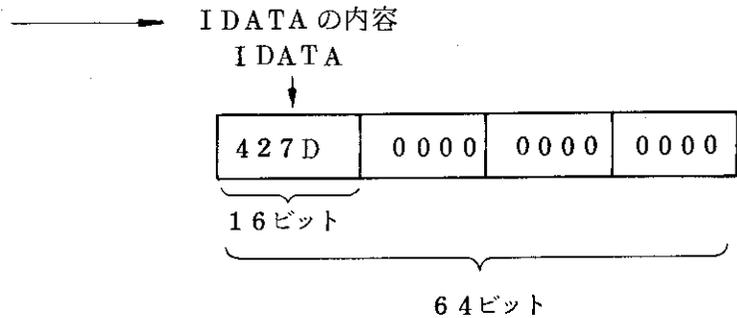
CALL RDTWR(6, IDATA)

入力データのバイト長=6

結果



これをキーボード
より入力する



4.1.6 RDTWHサブルーチン

CALL RDTWH(BNO, DATAA)

で呼ぶ。キーボードよりBNOで指定する文字数をもつ16進数データを読み込み、1ワード(16ビット)の内部表現データに変換し、結果をDATAAで指定するアドレスに格納する。

入力データは4バイト以下の16進数とし符号をつけてはならない。

サブルーチン内部において演算サブルーチンよりHCONVサブルーチンを使用し、内部コード(EBDIC)の16進数を2進数の1語長の内部表現データに変換する。このとき汎用レジスタR4にHCONVによる変換後の復帰情報が得られる。RDTWHサブルーチンはHCONVによる変換が正常に行われなかったとき、復帰情報を4桁の16進数でタイプライタに出力する。

結果として得られる内部表現の16進数は1語長16ビットの領域を用いて2進数で表現される。入力した1バイトの16進数は4ビットの2進数で表現される。

(復帰情報)

0 ; 正常処理

第0ビットON ; HCONVの入力データとして扱えないデータが入ってきた。例えば符号がついているもの、16進数でないもの、数値でないもの等である。このとき結果は不定である。

第1ビットON ; 入力データのバイト長(BNO)に5バイト以上を指定した。このとき下4バイトを変換し上位桁は無視する。この場合はR4の第1ビットがONになるが結果として下4バイトは正常に変換される。

第4ビットON ; 入力データのバイト長(BNO)に負あるいは零を指定した。このとき変換は行わない。

復帰情報が正の数値をとるとき、RDTWHサブルーチンは入力データのタイプ・インに続いて

CNV ERR, R4=XXXX

をタイプライタに出力する。XXXXは4桁の16進数で表わされる復帰情報の内容である。
(使用例)

CALL RDTWH(4, DATAA)

入力データのバイト長=4

結果

0	6	E	7
---	---	---	---



DATAAの内容 ; 06E7

R4(復帰情報); 0

これをキーボードより入力
する

出力データ(DATAA)

0000	0110	1110	0111
------	------	------	------

1ワード(16ビット)

4.1.7 WTCRサブルーチン

CALL WTCR(NTIMES)

で呼ぶ。NTIMESは繰り返し数を指定する。このサブルーチンはタイプライタ上でNTIMESで指定した回数だけ改行(復改コードの実行)を行う。

4.1.8 WTSPサブルーチン

CALL WTSP(NBYTE)

で呼ぶ。このサブルーチンはNBYTEで指定したバイト数のスペース文字をタイプライタに出力する。

ただしNBYTE \leq 20である。21以上のバイト数のスペースを同一行に出力したいときはサブルーチンの呼び出しを必要なだけ繰り返す。例えば51バイトのスペースを出力したいときは次のようにする。

CALL WTSP(20)

CALL WTSP(20)

CALL WTSP(11)

4.1.9 WTTWサブルーチン

CALL WTTW(BNO, DATAA)

で呼ぶ。このサブルーチンはDATAAで指定するアドレスに格納されている文字型データをタイプライタに出力する。BNOは出力するデータのバイト長を指定する。

DATAAとBNOとの間には次の関係がある。すなわち整数型の変数あるいは配列要素に収容できる文字数は2文字までであり、倍長整数型および実数型の変数あるいは配列要素に対しては4文字までである。倍精度実数型の変数あるいは配列要素に対しては8文字までである。

4.1.10 WTTWI サブルーチン

CALL WTTWI (BNO, DATAA)

で呼ぶ。このサブルーチンは DATAA で指定するアドレスに格納されている内部表現の整数型データをタイプライタに出力する。BNO は出力するデータのバイト長を指定する。

サブルーチン内部において演算サブルーチンより IBTOE サブルーチンを使用し、内部表現の整数型データを BNO で指定するバイト長をもつ内部コード (EBCDIC) の整数型・符号付 10 進数に変換する。

BNO は符号桁を含むデータのバイト長である。

先頭バイトには符号をセットし、次のバイトより数値をセットする。符号は正はblank、負はマイナス (-) が出力される。

BNO で指定するバイト長指定が必要な大きさより大きい場合は上の桁にblankをつめる。必要な大きさより小さい場合、下の桁より順にセットし、上の入りきらない桁は無視する。バイト長指定が 1 (BNO = 1) のときは符号だけ出力する。BNO \leq 0 のときは何もしない。

4.1.11 WTTWL サブルーチン

CALL WTTWL (BNO, DATAA)

で呼ぶ。このサブルーチンは DATAA で指定するアドレスに格納されている内部表現の倍長整数型のデータをタイプライタに出力する。BNO は出力するデータのバイト長を指定する。

サブルーチン内部において演算サブルーチンより LBTOE サブルーチンを使用し、内部表現の倍長整数型データを内部コード (EBCDIC) の整数型・符号付 10 進数に変換する。

BNO は出力するデータの符号を含むバイト長である。

先頭バイトには符号をセットし、次のバイトより数値をセットする。符号は正のときはblank、負のときはマイナス (-) を出力する。

BNO で指定するバイト長指定が必要な大きさより大きい場合、上の桁にblankをつめる。必要な大きさより小さい場合、下の桁よりセットし、上の入りきらない桁は無視する。

BNO = 1 のときは符号だけ出力する。BNO \leq 0 のときは何もしない。

4.1.12 WTTWR サブルーチン

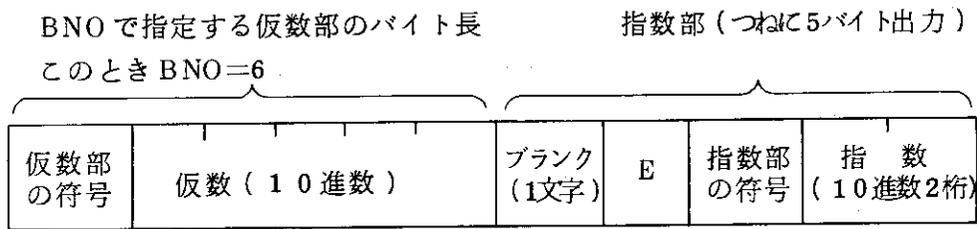
CALL WTTWR (BNO, DATAA)

で呼ぶ。このサブルーチンは DATAA で指定するアドレスに格納されている内部表現の倍精度実数型データをタイプライタに出力する。

BNO は出力するデータの仮数部のバイト長で仮数部の符号を含む。

サブルーチン内部において演算サブルーチンより RBTOE サブルーチンを使用し、浮動小数点演算レジスタ F0, F2 に格納されている内部表現・倍精度実数型データを内部コード (EBCDIC) の実数型・符号付 10 進数に変換する。

タイプライタに出力するデータの形式は次のようになっている。



仮想小数点 (タイプライタ上には印字しない)

仮数部, 指数部の符号は正のときはブランク, 負のときはマイナス(-)を出力する。

$2 \leq BNO \leq 17$ のとき, すなわち出力する仮数の桁数が1桁から16桁であるとき仮数のまるめこみを行う。

$BNO=1$ のとき仮数は符号のみ出力する。指数のセットは通常に行う。

$BNO \leq 0$ のときは何もしない。

4.1.13 WTTWH サブルーチン

CALL WTTWH(BNO, DATAA, NWORD)

で呼ぶ。2進数で表現される16進数値のデータをタイプライタに出力する。

BNO: 1ワード(16ビット, 2バイトの大きさの領域)当りの数値をタイプライタに出力するときのバイト長。

1ワードの中には16進数値が4桁含まれる。

DATAA: 出力するデータの先頭アドレス

NWORD: 出力するデータの語数の合計。NWORD=2ならばDATAAとDATAAの次のアドレスの内容を出力する。

サブルーチン内部において演算サブルーチンよりHBTOE サブルーチンを使用し, 1語長の内部表現のデータを内部コード(EBCDIC)の16進数に変換する。

BNOによる1語長当りのデータのバイト長指定が4バイトより大きい場合は上の桁に0をつめる。また, 4バイトより小さい場合は下の桁よりセットし上の入りきらない部分は無視する。

$BNO \leq 0$ のときは何もしない。

4.2 CTIOプログラム

4.2.1 CTINTサブルーチン

CALL CTINT(SLPC)

によって呼ぶ。カセットテープ装置の機番変換処理を行う。すなわち論理機番から物理機番への変換処理を行う。

```
SLPC  0  0A00 (論理機番0)
      1  0A01 (論理機番1)
```

4.2.2 CTREADサブルーチン

CALL CTREAD(BNO, DATAA, STATUS)

によって呼ぶ。カセットテープに記録されたデータをメモリに格納する機能をもっている。

BNO ; データ・バイト長。読み込み後メモリに格納するデータ長をバイト単位で表わす。ただし240バイト以下とする。カセットテープのデータ長はISO規格で最大256バイト/1ブロックとなっており、U-200のユーティリティ・プログラムもこの規格に基いて作成されている。

DATAA : データの読み込み先頭アドレスを与える

STATUS ; カセットテープ装置によるデータの読み込み動作終了時の終了情報 (IOX ルーチン¹²ではMといている)が表示される。正常終了の場合は0である。テープマークを読んだ時は7である。

終了情報 (M)	内 容
0	正常終了
エラー・ステータス	エラー発生
7	ユニット・イクセプション

7はREAD時にはテープマークを検出した事を意味しWRITE時(モディファイ・ライト)にはテープの終端に近いことを示している。モディファイ・ライトとはREAD/WRITE以外の動作を装置に指定するために用いられており、動作の形式は1バイトのデータとして装置に与える(WRITEすることによりイレース、リワインド、アンロード、ライト・テープマーク、バックスペース、スペース、スペースファイルを行うことである。

4.2.3 CTWRITサブルーチン

CALL CTWRIT(BNO, DATAA, STATUS)

で呼ぶ。前のCTREADに対応するものでメモリに格納されているデータをカセットテープ装置に書く機能をもっている。

BNO, DATAA, STATUSはCTREADと同じ。

4.2.4 CTACTION サブルーチン

CALL CTACTION(KIND)

によって呼ぶ。READ/WRITE以外の動作(モディファイ・ライト)を装置に行わせる機能をもっている。

KIND	0	LIVE
	1	REWIND
	2	ERASE
	3	WRITE TAPE MARK
	4	BACK SPACE
	5	SPACE
	6	SPACE FILE
	7	UNLOAD

(説明)

- ① LIVE (いまの状態で停止する。)
- ② REWIND (テープをロード・ポイントまで巻き戻す。)
- ③ ERASE (カセットテープ上の情報を消去するために使用する。このコマンドが実行されるとテープ上の情報を3 cmの長さだけ消去する。なおライトあるいはライト・テープマークのコマンドを実行した後リワインド, アンロードまたはバックスペースを行うときは前もって一度イレーズを行うことが必要である。)
- ④ WRITE TAPE MARK (テープマークを書く。)
- ⑤ BACK SPACE (テープを1ブロックだけ逆方向に進めてIBG (Inter Block Gap) で停止する。テープがロード・ポイント上にあるときにバックスペースを実行したとき, その動作は保証されない。)
- ⑥ SPACE (テープを1ブロックだけ順方向に進めてIBGで停止する。なおスペースを実行中テープマークを検出してもプログラムには知らせない。)
- ⑦ SPACE FILE (テープマークを検出するまで順方向に進みIBGで停止する。)
- ⑧ UNLOAD (テープを始端まで巻き戻す。)

4.3 MTIOプログラム

4.3.1 MTINT サブルーチン

CALL MTINT

で呼ぶ。このサブルーチンは15回のイレース(テープ上の情報の消去)を行う機能をもっている。

MTCではロード・ポイント上から書き込みを行う場合には少なくとも10回のイレースを行ってから書き込まないとエラーになる。このため書き込もうとするリールに対して始めてのMTWRITE サブルーチンの使用の前にこのサブルーチンによりイレースを行う。

4.3.2 MTREAD サブルーチン

CALL MTREAD(BNO, DATAA, STATUS)

で呼ぶ。磁気テープに記録されたデータをメモリに格納する機能をもっている。

BNO ; データバイト長。読み込み後メモリに格納するデータ長をバイト単位で表わす。データバイト長は18~4095バイトの範囲内で指定する。なおISO規格では18~2048バイトと定めているのでこれに従うことが望ましい。

DATAA ; データの読み込みの先頭アドレスを与える。

STATUS ; 読み込み動作終了時の終了情報が表示される。正常終了の場合は0である。

終了情報 (M)	内 容
0000	正 常 終 了
0007	ユニット・イクセプション
0009	インコレクト・レンジス
エラー・ステータス	エラー発生

① 正常終了

モニタの制御サービス・マクロである \forall IWAIT/ \forall IWOUT などの方法(割込み制御型)により動作終了を待った結果、正常に動作終了になったときまたはMOP制御型の復帰情報による正常終了である。また、データ数を0バイトと指定した場合もIOXはなにもせずに正常終了となる。

MOP (Masked Operation) 制御とは、入出力割込みが起らないようにマスクをかけて入出力制御を行うものである。この方法によらない通常の入出力制御は割込み制御型という。

② ユニット・イクセプション

リード系コマンド(リード, スペース)の時にはテープマークを検出したことを示し、ライト系コマンド(ライト, イレース, ライト・テープマーク)の時にはテープの終端に近いことを示す。

なおテープマークを読んだときはテープマークのデータを1バイト読み込んでおり、読み込

みデータ数は1となっている。

③ インコレクト・レングス

BNOで指定したバイト数と読み込んだバイト数が異なることを示すがエラーではない。指定したバイト長がブロック・データ長と一致しないことを示す。

特にデータ数指定を多く見積って指定するときは注意が必要である。

④ エラー発生

OPコール(Not Ready), データ・エラー, プログラム・チェック, ライト・テープマーク・エラーが発生したことを示す。

データ・エラーとライト・テープマーク・エラーの場合は所定のエラー回復処理を行う。それでも回復できないときにはエラー時のステータスが終了情報として示される。

MTCのエラーは1つのビットだけの判定ではなく合成した判定によりそのエラー原因を探る必要がある。例えばライト・コマンドでプログラム・チェックとファイル・プロテクトは「プロテクトされているMTにライトを行った」と判断する。

4.3.3 MTWRIT サブルーチン

CALL MTWRIT(BNO, DATAA, STATUS)

で呼ぶ。メモリに格納されているデータを磁気テープに書く。

BNO, DATAA, STATUS は MTREAD に同じ。

4.3.4 MTACT サブルーチン

CALL MTACT(KIND)

で呼ぶ。READ/WRITE 以外の制御コマンドを装置に行わせる機能をもつ。

KIND 1 REWIND

テープをロード・ポイントまで巻き戻す。テープがロード・ポイント上にあるときREWINDを指定すると装置は何もしない。

2 ERASE

磁気テープ上の情報を約9 cm の長さだけ消去する。

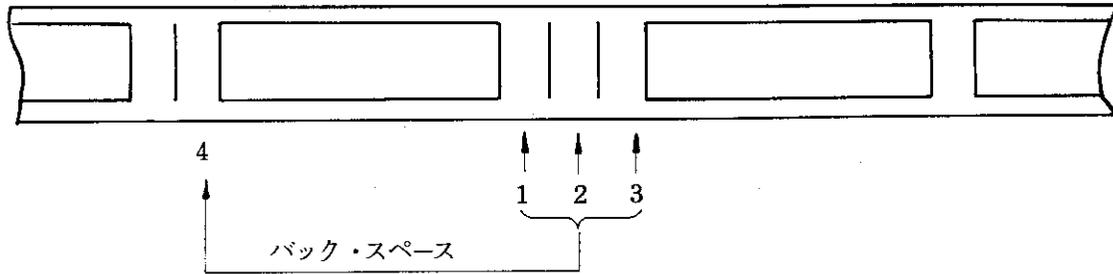
3 WRITE TAPE MARK

自動的に1回イレズした後1バイトからなるテープマークをライトする。

4 BACK SPACE

テープを1ブロックだけ逆方向に進んでIBGで停止する。このコマンドでは情報の転送もチェックも行わない。

MTCの場合にはバック・スペースによりテープマークは検出されないので注意する。つまりいまテープマークの後に磁気ヘッドがあるとする。そしてバック・スペースを実行させるとテープマークは無視され、その前のブロックの先頭まで戻る。これはテープマークが何本あっても同様の結果となる。



この図では磁気ヘッドが1, 2, 3のどの位置にあっても4の位置に戻る。

KIND 5 SPACE

テープを1ブロック(テープマークを含む)だけ順方向に進めIBGで停止する。
このコマンドでは情報の転送もチェックも行わない。

6 SPACE FILE

テープマークを読むまで順方向に進みIBGで停止する。このコマンドでは情報の転送もチェックも行わない。

4.4 基本入出力装置用プログラム・パッケージの使用例

まずTWKBIOプログラムのすべてのサブルーチンを用いる例題プログラムを示す。Fig. 4.4.1はそのフローチャートである。Fig. 4.4.2はそのFORTRANプログラム、Fig. 4.4.3はプログラムの実行結果でタイプライタ/キーボード装置による会話型処理の入出力データを示している。

次にCTIOプログラムのサブルーチンを用いる例題プログラムをFig. 4.4.4に示す。このプログラムはTEAC MT-6に出力されたカセット・テープのデータを読み込み、内容をラインプリンタに出力する。カセット・テープの入力形式は概ね次のような仕様である。

(1) データは1ブロック当り240バイトである。1バイトは8ビットで構成されている。U-200においては1語が16ビットのため1ブロックは120語となる。

(2) 1つのファイルは数ブロックまとめてテープ・マークで区切られている。400チャンネルのデータは17ブロックで構成され、第17ブロックの余分なチャンネルはゼロで書かれている。

(3) データのコードはパリティなしの8ビットASCIIコード (Table. 3.6.1 参照) でこの他、区切りコードが3種類ある。

(4) 1つのチャンネルのデータは1バイトの区切りコードと3桁のチャンネル番号および6桁のデータより成る。区切りコードはEBCDICコードで3E, 3F, 30である。通常は3Eであるがテープ・マークから数えて10番ごとに3Fで区切られている。30はテープ・マークの直後の区切りを示す。

プログラム上注意すべき点は

(1) テープ・マークの検出はCTREADサブルーチンのSTATUSの内容が0007の場合とする。

(2) 読み込みバイト長はCTREADサブルーチンの実行のつどクリヤされるので呼び出しごとにセットする。

(3) テープのデータはメモリにおいては1語に2文字格納される。10進数値に変換するには1語に1文字が都合がよい。このためDIMOS FORTRANのビット処理サービス・ルーチンよりISHFT(論理シフト)とIBCLR(ビット・クリヤ)を用いる。ビット処理サービス・ルーチンにはこの他IOR(論理和), IAND(論理積), NOT(論理否定), IEOR(排他的論理和), IBTEST(ビット・テスト), IBSET(ビット・セット)がある。

MTIOプログラムのサブルーチンを用いる例題プログラムはFig. 4.4.5である。このプログラムはカードを読み、この内容を磁気テープに出力し、すべてのカードの入力が終わった後テープ・マークを続けて2本記録し、テープを巻き戻す。次にこのテープを入力として内容をラインプリンタに出力する。カードの入力の終了はコラム1~2に99が穿孔されているカードを読んだ場合とし、テープの読み込みの終了はテープ・マークを読んだ場合とする。

FORTRANのシステム入力によるカードの読み込みではカードの内容がEBCDICコードに変換される。読み込み後特にコード変換処理を行わなければ磁気テープにはEBCDICコ

ードで出力される。テープの内容をラインプリンタに出力する場合はシステム出力により EBCDIC コードからラインプリンタ用の ISO コードに自動的に変換されて出力される。

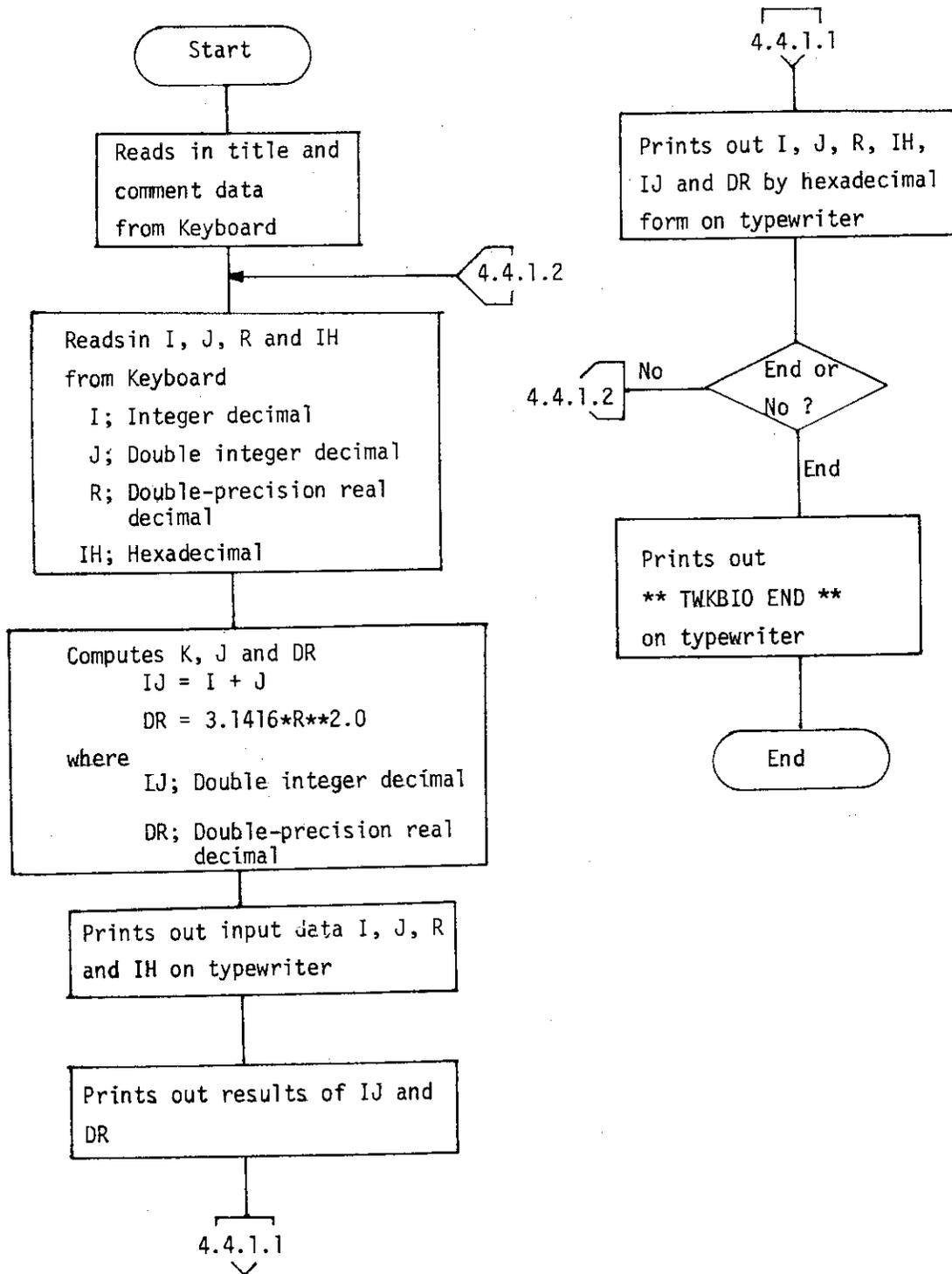


Fig. 4.4.1 Flow chart of Example Program Using TWKBIO Program of Basic Input/Output Program Package

DIMOS E005 FORTRAN V01/L08 -750101-

```

ISN   STNO.  SOURCE STATEMENT
      C
      C      EXAMPLE PROGRAM FOR TWKBIO SUBROUTINE
      C
      C      TWKBIO SUBROUTINE ARE RDTW,RDTWC,RDTWI,RDTWL,RDTWR,
      C      RDTWH,WTCR,WTSP,WTTW,WTTWI,WTTWL,WTTWR AND WTTWH
      C
1     C      DIMENSION MSG1(10),MSG2(9),MSG3(15),MSG4(8),MSG5(13)
2     C      DOUBLE INTEGER J,IJ,IM1,IM2,IM3,IM4,IM5,IM6
3     C      DOUBLE PRECISION R,DR
      C
4     C      DATA MSG1/'** ENTER I,J,R,IH **'/
5     C      DATA MSG2/'** OUTPUT DATA **'/
6     C      DATA MSG3/'** ENTER END OR NOT (EN,NO) **'/
7     C      DATA MSG4/'** TWKBIO END **'/
8     C      DATA MSG5/'** DUMP I,J,R,IH,IJ,DR **'/
9     C      DATA IM1,IM2,IM3,IM4/' I= ',' J= ',' R= ',' IH= '/
10    C      DATA IM5,IM6/'IJ= ',' DR= '/
11    C      DATA LAST/'EN'/
      C
12    C      CALL WTCR(2)
13    C      CALL RDTWC
      C
      C      READ VARIABLES FROM KEYBOARD
      C
14    C      100 CALL WTCR(2)
15    C      CALL WTTW(20,MSG1)
16    C      CALL WTCR(1)
17    C      CALL RDTWI(6,I)
18    C      CALL WTSP(6)
19    C      CALL RDTWL(6,J)
20    C      CALL WTSP(6)
21    C      CALL RDTWR(6,R)
22    C      CALL WTSP(6)
23    C      CALL RDTWH(4,IH)
24    C      CALL WTCR(2)
      C
      C      COMPUTATION
      C
25    C      IJ=I+J
26    C      DR=3.1416*R**2.0
      C
      C      WRITE RESULTS TO TW
      C
27    C      CALL WTTW(18,MSG2)
28    C      CALL WTCR(1)
      C
29    C      CALL WTTW(4,IM1)
30    C      CALL WTTWI(6,I)
31    C      CALL WTSP(12)
32    C      CALL WTTW(4,IM2)
33    C      CALL WTTWL(8,J)
34    C      CALL WTCR(1)
      C
35    C      CALL WTTW(4,IM3)
36    C      CALL WTTWR(8,R)
37    C      CALL WTSP(6)
38    C      CALL WTTW(4,IM4)

```

Fig. 4.4.2 Example Program Using TWKBIO Program
of Basic Input/Output Program Package

DIMOS E005 FORTRAN V01/L08 -750101- FTMAIN

ISN	STNO.	SOURCE STATEMENT
39		CALL WTTWH(4, IH, 1)
40		CALL WTCR(2)
	C	
41		CALL WTTW(4, IM5)
42		CALL WTTWL(8, IJ)
43		CALL WTSP(8)
44		CALL WTTW(4, IM6)
45		CALL WTTWR(8, DR)
46		CALL WTCR(2)
	C	
	C	DUMP VARIABLES ON TW
	C	
47		CALL WTTW(26, MSG5)
48		CALL WTCR(1)
49		CALL WTTW(4, IM1)
50		CALL WTTWH(6, I, 1)
51		CALL WTCR(1)
52		CALL WTTW(4, IM2)
53		CALL WTTWH(6, J, 2)
54		CALL WTCR(1)
55		CALL WTTW(4, IM3)
56		CALL WTTWH(6, R, 4)
57		CALL WTCR(1)
58		CALL WTTW(4, IM4)
59		CALL WTTWH(6, IH, 1)
60		CALL WTCR(1)
61		CALL WTTW(4, IM5)
62		CALL WTTWH(6, IJ, 2)
63		CALL WTCR(1)
64		CALL WTTW(4, IM6)
65		CALL WTTWH(6, DR, 4)
66		CALL WTCR(2)
	C	
	C	BRANCH START POSITION OR END ROUTINE
	C	
67		CALL WTTW(30, MSG3)
68		CALL WTCR(1)
69		CALL RDTW(2, IEND)
70		IF(IEND.EQ.LAST) GO TO 200
71		GO TO 100
	C	
72	200	CALL WTCR(3)
73		CALL WTTW(16, MSG4)
74		CALL WTCR(4)
75		STOP
76		END

Fig. 4.4.2 (2)

```

//4000

** TEST OF TWKBIO SUBROUTINE **

** ENTER I,J,R,IH **
001049      032769      12.5E1      06E7

** OUTPUT DATA **
I= 1049      J= 32769
R= 1250000E 03      IH= 06E7

IJ= 33818      DR= 4908749E 05

** DUMP I,J,R,IH,IJ,DR **
I= 000419
J= 000000 008001
R= 00427D 000000 000000 000000
IH= 0006E7
IJ= 000000 00841A
DR= 0044BF 00BF7E 009EDF 00FFC7

** ENTER END OR NOT (EN,NØ) **
NØ

** ENTER I,J,R,IH **
-00200      -01049      100.00      1DFF

** OUTPUT DATA **
I= - 200      J= - 1049
R= 1000000E 03      IH= 1DFF

IJ= - 1249      DR= 3141600E 05

** DUMP I,J,R,IH,IJ,DR **
I= 00FF38
J= 00FFFF 00FBE7
R= 004264 000000 000000 000000
IH= 001DFF
IJ= 00FFFF 00FB1F
DR= 00447A 00B7FF 001DFF 00FFF3

** ENTER END OR NOT (EN,NØ) **
EN

** TWKBIO END **

J STOP 0000
//END
J 00H 10M 44S 660MS
J JOB STREAM END

```

Fig. 4.4.3 Output Listing from Example Program
Shown in Fig. 5.4.2

DIMOS E005 FORTRAN V01/L08 -750101-

```

ISN   STNO.   SOURCE STATEMENT
      C
      C      CASSET TAPE DATA PROCESSING EXAMPLE PROGRAM
      C
1     DOUBLE INTEGER IPH(1024),KDATA(240)
2     DIMENSION IDATA(120),JDATA(240),ICH(1024),ITITLE(40)
3     DIMENSION ITEST(13),ITHEX(13),ITDEC(13)
4     DATA ITM/Z0007/,ISPACE/Z3030/
5     DATA ITEST/Z0000,Z0030,Z0031,Z0032,Z0033,Z0034,Z0035,Z0036,Z0037,
      1     Z0038,Z0039,Z003E,Z003F/
6     DATA ITHEX/ZFOF0,ZFOF0,ZFOF1,ZFOF2,ZFOF3,ZFOF4,ZFOF5,ZFOF6,ZFOF7,
      1     ZFOF8,ZFOF9,Z4040,Z4040/
7     DATA ITDEC/0,0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,0,0/

      C
8     READ (5,15) (ITITLE(I),I=1,40)
9     15 FORMAT(40A2)
10    READ (5,16) IBLOCK,ISTCH,IFCH,ITOTAL
11    16 FORMAT(4I6)
12    WRITE(6,1) (ITITLE(I),I=1,40),IBLOCK,ISTCH,IFCH,ITOTAL
13    1 FORMAT(1H1/1H ,40A2//20X,19H*** INPUT DATA *** //10X,26HCASSET MT
      1FINAL BLOCK = ,16/10X,26HINITIAL CHANNEL OF DATA = ,16/10X,26HF1
      2NAL CHANNEL OF DATA = ,16/10X,26HNUMBER OF DATA POINT = ,16)
14    DO 250 I=1,ITOTAL
15    IPH(I)=0
16    250 CONTINUE
17    N=0

      C
18    CALL CTINT(0)

      C
19    DO 100 J=1,IBLOCK
20    IBYTE=240

      C
21    150 CALL CTREAD(IBYTE,IDATA,ISTAT)

      C
22    WRITE (6,19) J,ISTAT
23    19 FORMAT(1H1//,18H FILE BLOCK NO. = ,14,10H STATUS = ,Z4//)
24    IF(ISTAT.EQ.ITM) GO TO 600
25    160 WRITE (6,20) (IDATA(I),I=1,120)
26    20 FORMAT(20(1X,Z4))

      C
27    DO 200 L=1,120
28    K=L*2
29    K1=L*2-1
30    JDATA(K)=IDATA(L)
31    JDATA(K1)=IDATA(L)
32    JDATA(K1)=ISHFT(JDATA(K1),-8)
33    CALL IBCLR (JDATA(K),8)
34    CALL IBCLR (JDATA(K),9)
35    CALL IBCLR (JDATA(K),10)
36    CALL IBCLR (JDATA(K),11)
37    CALL IBCLR (JDATA(K),12)
38    CALL IBCLR (JDATA(K),13)
39    CALL IBCLR (JDATA(K),14)
40    CALL IBCLR (JDATA(K),15)
41    200 CONTINUE
42    WRITE (6,22)(JDATA(I),I=1,240)
43    22 FORMAT(1H //,20(1X,Z4))

      C

```

Fig. 4.4.4 Example Program Using CTIO Program of Basic Input/Output Program Package

DIMOS E005 FORTRAN V01/L08 -750101- FTMAIN

```

ISN   STNO.   SOURCE STATEMENT
44           IF (J.NE.1) GO TO 505
45           DO 500 L=1,240
46           IF (JDATA(L).EQ.ITEST(12)) GO TO 503
47           IF (JDATA(L).EQ.ITEST(13)) GO TO 503
48           GO TO 500
49       503 LTEMP=L
50           GO TO 504
51       505 LTEMP=1
52           GO TO 504
53       500 CONTINUE
      C
54       504 DO 300 L=1,240
55           DO 301 I=1,13
56           IF (JDATA(L).EQ.ITEST(I)) GO TO 400
57           GO TO 301
58       400 JDATA(L)=ITHEX(I)
59           KDATA(L)=ITDEC(I)
60       301 CONTINUE
61       300 CONTINUE
      C
62           WRITE (6,23) (JDATA(I),I=1,240)
63       23  FORMAT(1H //,20(1X,A4))
64           WRITE (6,24) (KDATA(I),I=1,240)
65       24  FORMAT(1H //,20(1X,I2))
      C
66           L=LTEMP
67       501 L1=L+1
68           L2=L+2
69           L3=L+3
70           L4=L+4
71           L5=L+5
72           L6=L+6
73           L7=L+7
74           L8=L+8
75           L9=L+9
76           N=N+1
77           ICH(N)=KDATA(L1)*100+KDATA(L2)*10+KDATA(L3)
78           IF (ICH(N).GE.ITOTAL) GO TO 502
79           IPH(N)=KDATA(L4)*100000+KDATA(L5)*10000+KDATA(L6)*1000
      1+KDATA(L7)*100+KDATA(L8)*10+KDATA(L9)
80       502 L=L+10
81           IF (L.LE.240) GO TO 501
82       100 CONTINUE
83       600 WRITE (6,26) (I,ICH(I),I=ISTCH,IFCH)
84       26  FORMAT(1H1/10X,'CHANNEL NUMBER'//10(2X,2I4))
85           WRITE(6,1) (ITITLE(I),I=1,40),IBLOCK,ISTCH,IFCH,ITOTAL
86           WRITE (6,2)
87       2  FORMAT(1H //10(13H CH. DATA)//)
88           WRITE (6,18) (I,IPH(I),I=ISTCH,IFCH)
89       18  FORMAT(10(16,1X,I6))
90           WRITE (6,21)
91       21  FORMAT(1H /10X,11HEND OF DATA/1H1)
92           CALL CTACT(7)
93           STOP
94           END

```

Fig. 4.4.4 (2)

FACOM U-200 DIMOS E005 FORTRAN V01/L08 -750101-

```

ISN   STNO.  SOURCE STATEMENT
      C
      C   MTIO EXAMPLE PROGRAM
      C
      C
1     DATA LAST/'99'/
2     DATA ITM/Z007/
3     DIMENSION ICARD(40),ILIST(40)
      C
4     WRITE (6,28)
5     28 FORMAT(1H1,23H** MT WRITE TEST RUN **/)
      C
6     CALL MTINT
      C
7     29 READ (5,30) (ICARD(I),I=1,40)
8     30 FORMAT(40A2)
      C
9     IBYTE=80
10    CALL MTWRIT(IBYTE,ICARD(1),ISTAT)
      C
11    WRITE (6,32) ISTAT
12    32 FORMAT(1H ,7HSTATUS=,Z4)
13    WRITE (6,37) (ICARD(I),I=1,40)
14    37 FORMAT(1H ,40A2)
15    WRITE (6,42) (ICARD(I),I=1,40)
16    42 FORMAT(1H ,20(1X,Z4)/1X,20(1X,Z4)/)
17    IF (ICARD(1).EQ.LAST) GO TO 31
18    GO TO 29
      C
19    31 CALL MTACT(3)
20    CALL MTACT(3)
21    CALL MTACT(1)
      C
22    WRITE (6,33)
23    33 FORMAT(//,23H ** MT READ TEST RUN **/)
      C
24    40 IBYTE=80
25    CALL MTREAD(IBYTE,ILIST(1),ISTAT)
      C
26    IF (ISTAT.EQ.ITM) GO TO 41
27    WRITE (6,34) (ILIST(I),I=1,40),ISTAT
28    34 FORMAT(1H ,40A2,10X,7HSTATUS=,Z4)
29    GO TO 40
      C
30    41 CALL MTACT(1)
      C
31    WRITE (6,36)
32    36 FORMAT(1H ,11HEND OF TEST)
33    STOP
34    END

```

Fig. 4.4.5 Example Program Using MTIO Program of Basic Input/Output Program Package

5. オンライン実験データ処理用ユーティリティ・プログラム

5.1 プログラムの概要

PHSYS1, PHSUB1, PHSUB2, PHSUB3 の4つのプログラムはオンライン実験データ処理に用いるユーティリティ・プログラムである。1つのプログラムによってFACOM U-200 を含めたCAMACシステム全体での一貫処理を行う。このためCAMACプラグインのコマンドを制御するCAMAC プログラム・パッケージのプログラムとは区別してユーティリティ・プログラムと称する。これらはFACOM U-200 のFORTRANで書かれ、内部ではCAMACプログラム・パッケージと基本入出力装置用プログラム・パッケージのサブルーチンが呼び出される。

5.1.1 PHSYS1 プログラム

MCAタイマーを起動しADCにより波高分析を行う。タイムアップと同時に分析された波高値を4KW RAMメモリに格納する。また4KW RAMメモリからFACOM U-200のコアメモリにデータを転送する。次にここからCRTディスプレイにデータを送り図形表示をする。またラインプリンタにも波高値を出力する。カセット・テープに出力を得たいときにはデータを変換、編集してカセット・テープに出力する。以上の操作を利用者の指示に従って必要なだけ繰り返す。指示はタイプライタ/キーボード装置により会話形で行う。Fig. 5.1.1にこのプログラムのフローチャートを示す。

5.1.2 PHSUB1 プログラム

4KW RAMメモリに収集された波高データをFACOM U-200のコアメモリに格納し、これをラインプリンタに出力するプログラムである。

5.1.3 PHSUB2 プログラム

4KW RAMメモリに収集されているデータをFACOM U-200のコアメモリに格納しこれをラインプリンタに出力する。次にFACOM U-200のコアメモリに格納されているデータをカセット・テープに出力する。

5.1.4 PHSUB3 プログラム

カセット・テープに記録されているファイルのデータをFACOM U-200のコアメモリに読み込み、これをラインプリンタに出力する。次にこのデータを4KW RAMメモリに書き込む。またCRTディスプレイにデータの図形表示を行う。

Fig. 5.1.0.1は上に述べた4つのプログラムにおける波高分析機能とデータの貯蔵、記録媒体である4KW RAMメモリ、FACOM U-200メモリ、ラインプリンタ、カセット・テープ相互間でのデータの読み書き機能を単純に示したものである。例えばファンクションF2は

4KW RAM メモリのデータを FACOM U-200 のメモリに転送する機能を示している。これによれば 4つのプログラムの機能は Table. 5.1.0.1 のように示すことができる。

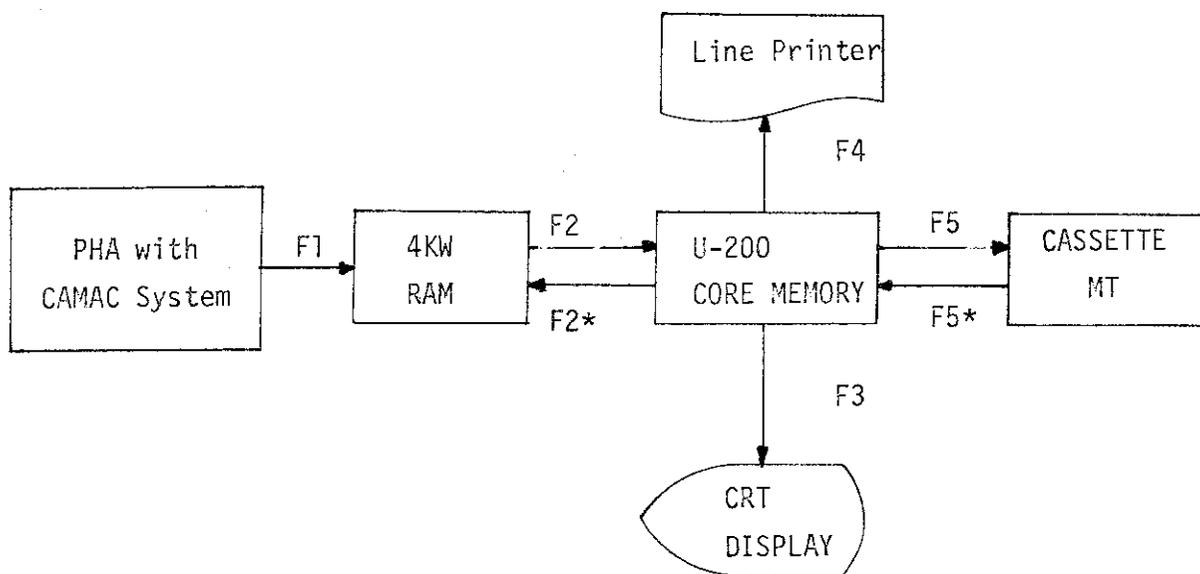


Fig. 5.1.0.1 Functions among the Devices

Table 5.1.0.1 Utility Programs and Their Functions

Program	Functions	Program No.
PHSYS1	1, 2, 3, 4, 5	4000
PHSUB1	2, 4	4010
PHSUB2	2, 4, 5	4020
PHSUB3	5*, 4, 2*, 3	4030

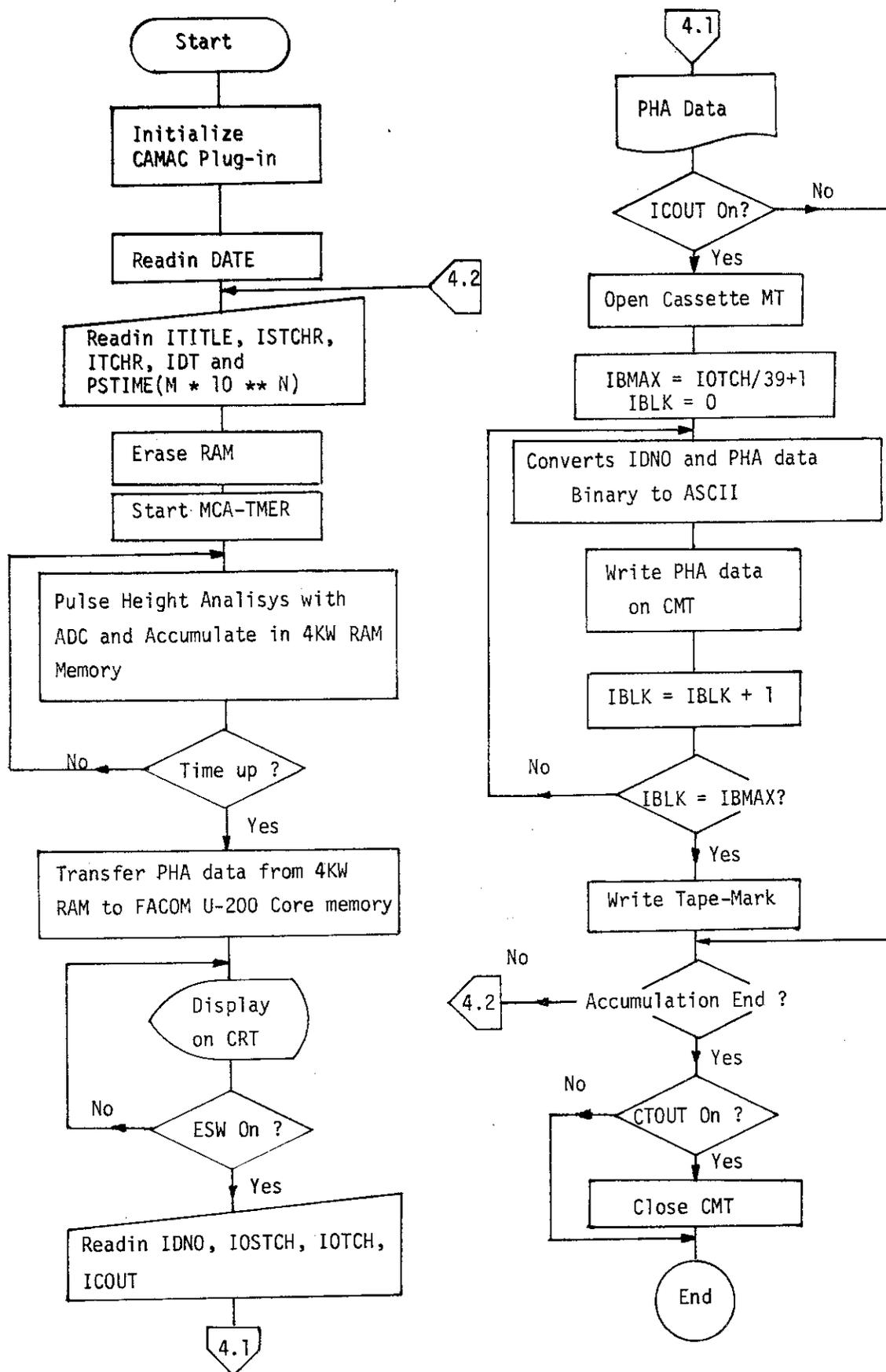


Fig. 5.1.1 Flow chart of PHSYS1 Program

5.2 プログラムの使用法

5.2.1 プログラムの呼び出し

DIMOSモニタの制御下では実行形式プログラム(EB)はプログラム番号で管理されている。プログラム番号はシステム用とユーザ用に分けられており4つのプログラムはグループ番号16(EBG16)のユーザ用プログラム(プログラム番号400~43F)としてミニディスクのユーザ・プログラム領域ファイル(ファイル番号040)に常時格納されている。従ってプログラムの呼び出しは非常に簡単に行うことができる。

DIMOSの操作指令の指示に従ってTable. 5.1.0.1に示したプログラム番号をキーボードよりタイプインすることによりプログラムの実行が開始される。例えばPHSYS1の場合は次のようにする。

(REQ) = // 4000 (復改)

4つのプログラムに共通してラインプリンタにデータを出力するさいに日付けが出力される。この日付けはモニタのシステム・ベクタ・テーブルに設定されている日付けを3.5で述べたサブルーチンDATEによって得ているためプログラム番号のタイプイン操作の前に次の例に従ってDATE指令により一度だけシステム・ベクタ・テーブルに日付けを設定する。

(REQ) = DATE 77.08.30 (復改)

5.2.2 データの入出力と記録

(1) 波高データのFACOM U-200メモリ内での表現

波高データはプログラムにおいて4096チャンネルの領域が確保され、その表現は整数型データである。整数型データは1語16ビットを用いて2進数によって表現され、負数は2の補数で表現されるので0ビットは符号を示す。各々のチャンネルの波高値が整数型で不足のときは倍長整数型(32ビットで表現する)サブルーチンにプログラムを書き換える。READMCをRDMCDに、WRITMCをWTMCDに、CRT1IをCRT1Dサブルーチンに書き換える。ただしカセット・テープのファイルのID番号は倍長整数型としている。

(2) PHSYS1プログラムにおけるRAMメモリの消去

PHSYS1プログラムでは4KW RAMメモリにデータを書き込む前にすべてのチャンネルの領域を消去するので必要ならばカセット・テープへ出力をとっておく。

(3) ラインプリンタへの出力

プログラム共通として波高データの出力の前にタイトル文、日付け、ファイルのID番号、波高値の出力開始チャンネル、同最終チャンネルがプリントアウトされる。波高データは1行に20チャンネル分が始めのチャンネル番号の表示(CH. NO.)と共に出力され、読み易くするため200チャンネル出力終了ごとに1行余白がとられる。Fig. 5.2.2.1に出力例を示す。

(4) カセット・テープの入出力

カセット・テープの入出力を行うときはテープの機番を0にセットしテープを予めマウントしておく。

データをテープに記録するときはIBTOAサブルーチンを用い内部2進・ASCIIコード変換を行い、テープからメモリへ読むときはこの逆の変換が行われる。

5.2.3 タイプライタ/キーボード装置によるコマンドの入出力

(1) ** TITLE :

80桁以内の任意の英数字によるタイトル文を入力し復改のタイプインで入力を終了する。この機能はPHSYS1, PHSUB1, PHSUB2プログラムにある。

(2) ** START CH. OF RAM =

ゼロを含めて4桁の数値を入力する。4KW RAM メモリの0~4095チャンネルのうち読み出したまたは書き込むデータの最初のチャンネルを指示する。復改のタイプインは不要。

(3) ** FINAL CH. OF RAM =

読み出したまたは書き込むデータの最後のチャンネルを指示する他は(2)に同じ。

(4) ** FILE ID. NO. =

ゼロを含めて6桁の数値を入力する。カセット・テープに書くファイルまたは読み出すファイルのID番号を指示する。復改のタイプインは不要。この機能はPHSYS1, PHSUB2, PHSUB3にある。

(5) ** ERROR(FILE NOT FOUND)**

PHSUB3において(4)により入力したファイルのID番号をもつファイルが見つからなかったとき、このメッセージを出力する。カセット・テープは巻き戻されプログラムは終了する。

(6) ** ST. NO. OF MEM. CONTROLLER=

1桁の数字でメモリ・コントローラのステーション・ナンバを入力する。復改のタイプインは不要。この機能はPHSUB1, PHSUB2, PHSUB3にある。

(7) ** ST NO. OF CRT DRIVER=

1桁の数字でCRTドライバのステーション・ナンバを入力する。復改のタイプインは不要。この機能はPHSUB3のみである。

(8) ** CORRECT THE DT (YS OR NO)?

YSまたはNOの文字を入力する。復改のタイプインは不要。MCAタイマのパネル面にDead time 信号入力コネクタがあり、この信号入力を行う場合にTRUE/LIVE スイッチがTRUE であることを確認するときYSを、そうでないときNOを入力する。この機能はPHSYS1のみにある。詳細はSTTIMEサブルーチンに述べられている。

(9) ** PSTIME(M*10**N)

MCAタイマのプリセット時間を $M \times 10^{\pm N}$ 秒の形で入力する。Mは0~9の数字1桁、Nは01, 02, 03, 04, -1, -2, -3, -4, -5の10種類のうちの1つを入力する。復改のタイプインは不要。この機能はPHSYS1のみにある。

(10) ** CMT OUTPUT (YS OR NO)?

カセット・テープヘデータを出力するときYS, しないときNOの文字を入力する。復改のタイプインは不要。この機能はPHSYS1のみ。

(11) ** ACCUMULATION END OR NO(YS OR NO)?

MCAタイマ, メモリ・コントローラ等の制御のもとにADCによる波高分析処理, 4KW RAM メモリへのデータ収集を行うときYS, 行わないときNOを入力する。復改のタイプ

ンは不要。この機能はPHSYS1のみ。

```
(12) ** DATA OUTPUT END **          (PHSUB1, PHSUB2)
      ** DATA ACCUMULATION END **    (PHSYS1)
      ** DATA TRANSFER END **        (PHSUB3)
```

正常に処理を終了したとき出力される。プログラムの制御はDIMOSモニタに戻る。以上の入出力例を Fig. 5.2.3.1 と Fig. 5.2.3.2 に示す。

=//4000

```
** TITLE :*** CAMAC PHA SYSTEM PROGRAM TEST ***
```

```
** START CH. OF RAM = 0000
** FINAL CH. OF RAM = 4095
** CORRECT THE DT (YS OR NO) ? YS
** PSTIME (M*10**N) = 1*10** 03
```

```
** FILE ID NO. = 060702
** OUTPUT START CH. = 0001
** OUTPUT TOTAL CH. = 2048
** CMT OUTPUT (YS OR NO) ? YS
```

```
** ACCUMULATION END OR NO (YS OR NO) ? NO
```

```
** TITLE :*** CAMAC PHA SYSTEM PROGRAM TEST ***
```

```
** START CH. OF RAM = 0000
** FINAL CH. OF RAM = 1024
** CORRECT THE DT (YS OR NO) ? YS
** PSTIME (M*10**N) = 3*10** 01
```

```
** FILE ID NO. = 060703
** OUTPUT START CH. = 0001
** OUTPUT TOTAL CH. = 1024
** CMT OUTPUT (YS OR NO) ? YS
```

```
** ACCUMULATION END OR NO (YS OR NO) ? YS
```

```
** DATA ACCUMULATION END **
```

```
J STOP 0000
```

Fig. 5.2.3.1 Example of Input/Output Data to/from
PHYS1 Program with Conversational
Operation through Keyboard/Type-writer

```
//4010
```

```
** TITLE :TEST
```

```
** CAMAC ST. NO. OF MEM.CONTROLLER = 4
** START CH. OF RAM = 0000
** FINAL CH. OF RAM = 4096
```

```
** DATA OUTPUT END **
```

```
J STOP 0000
```

```
//4020
```

```
** TITLE :CAMAC PHA SYSTEM - CASSETTE TAPE PROGRAM TEST
```

```
** FILE ID. NO. = 060701
** CAMAC ST. NO. OF MEM.CONTROLLER = 4
** START CH. OF RAM = 0000
** FINAL CH. OF RAM = 4095
```

```
** DATA OUTPUT END **
```

```
J STOP 0000
```

```
//4030
```

```
** CAMAC PHA SUB-PROGRAM NO.3 **
** DATA TRANSFER CMT TO RAM UNIT **
```

```
** FILE ID. NO. = 060701
** START CH. OF RAM = 0000
** FINAL CH. OF RAM = 4095
** ST. NO. OF MEM.CONTROLLER = 4
** ST. NO. OF CRT DRIVER = 9
```

```
** FILE ID. NO. = 60301
** ERROR (FILE NOT FOUND) **
```

```
J STOP 0000
```

Fig. 5.2.3.2 Examples of Input/Output through Type-writer
and Keyboard by PHSUB1, BHSUB2 and PHSUB3
Programs

6. BUNCON プログラム

6.1 BUNCON プログラム

BUNCON プログラムは 2 次元波高分析で得られたデータを 1 次元測定データと比較検討するために、データを各グループに分けグループ毎にバンチングすること、および X 軸と Y 軸の配列変換を行う。

例えば 4 K メモリで 64 (X 軸方向) X 64 (Y 軸方向) の波高および時間分布 2 次元測定を行った場合、データとしては順番に各時間ステップでの波高分布が 64 ケ得られるが、これを X-Y 変換配列をほどこすことにより各波高値における時間プロフィールが得られる。またこれをそれぞれ各ステップ毎にバンチングすることにより前者からは 1 次元時間分布、後者からは 1 次元波高分布が求められる。

また本来の 1 次元データは 1 K メモリで詳細に得られ分析されるが、これを 2 次元データと直接比較するためには上記の場合 64 にバンチングする必要がある。このため X-Y 変換なしの単純なバンチングもオプションによって行うことができる。

以下に使用法を述べる。

このプログラムは実行の始めに 1 つのファイルのデータ処理に対して次の 3 枚のコントロール・カードを 1 組として入力する。多ファイル処理可能である。

第 1 カード **TITLE (20A4)**

TITLE ; 任意のタイトル文を入力する。

第 2 カード **NDA, NBUNCH, NSKIP, NSKIPI, NOPT (5I6)**

NDA ; 処理しようとする 2 次元データのチャンネルの総数。

NBUNCH ; バンチするチャンネルの数 (X 軸方向)。Y 軸方向にグループ数 NGROUP をとるときこれは次式で計算する。

$$NGROUP = NDA / NBUNCH$$

NSKIP ; X 軸方向の波高分布でのディスクリ・レベルの設定。すなわち NSKIP で与えられたグループ以下のデータはバンチングにさいして省略される。

NSKIPI ; Y 軸方向の波高分布について同上のことを行う。

NOPT ; X-Y 変換を行わないとき正の数値または 0。X-Y 変換を行うときは負の数値を入力する。

第 3 カード **IX, JSTR (2I6)**

IX ; 処理しようとする 2 次元データの記録されているファイルの ID. NO.

JSTR ; 処理しようとする 2 次元データのチャンネルのうち処理の対象とするチャンネルの始めの番号。

1 つのカセット・テープに記録されているデータは多ファイル処理が可能である。例として 1 つのファイルのデータを処理する場合と 2 つ以上のファイルのデータを処理する場合のコント

IB; 各々のチャンネルのデータを格納するアドレスを指定する。

IEND; 終了情報格納アドレスを指定する。このサブルーチンの処理の途中でエラーとなったときは0となる。呼び出し元プログラムではこの情報を参照することによりプログラムの分岐先を決定できる。異常終了の場合そこで処理を停止し、いま読み込んだ1ブロック(240バイト)のデータをバイナリ・コード(1語36ビット表現。カセット・テープの1バイトの内容はこのサブルーチンで大型計算機の1語に変換される。)でラインプリンタに出力して呼び出し元プログラムに戻る。終了情報、エラー・コードとその意味をTable. 6.2.1に示す。

Table 6.2.1 Error Messages of CMT Subroutine

終了情報 IEND	エラー・コード JERR	エラー・メッセージ	意味
0			正常終了
1	1	RECORDING CODE ERROR	指定コード以外のビット構成をもつデータが入力された
1	2	ID. NO. ERROR	指定したファイルの中のブロックはすべて同じID番号でなければならないのに別のID番号が出現した
1	3	FILE BLOCK COUNT ERROR	1つのファイルのブロック数IBLOCKは $IBLOCK = NDATA / 39 + 1$ で計算する。入力したファイルのブロック数がIBLOCKに等しくない。

6.3 データの入力形式

CMTサブルーチンで入力するカセット・テープのデータは次の形式である。

(1) テープ・マークまでを1ファイルとする。2つの連続したテープ・マークでテープのデータが終了したことを示す。

(2) ブロック長は240バイト固定長で1つのファイルには最大4096チャンネルのデータが記録できる。

1つのブロックの構成はFig. 5.3.1に示すようにプリアンブル、ID+DATA、CRCチェック、ポストアンブルによって構成される。ID+DATAがソフトウェア上の処理の対象である。1つのブロックに必ず6バイトのID番号がある。ID番号は1つのファイルの中では全部同じ内容とする。データ部分は1つのチャンネルのデータが6バイトで1ブロック内には39チャンネルのデータが記録されている。

プリアンブル、ポストアンブルはハード的に書かれる、それぞれ8ビットでブロックの先頭と終了を示す。その内容は2進数で01010101である。

CRCチェックはハード的に書かれる16ビットよりなる発生多項式($X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$)

でデータのチェックを行うものである。

(3) 文字のビット構成はASCIIコードとしその内容はTable 3.6.1 に示されている。ブロック長が固定のため1つのファイルの中に余白が生じたとき、この部分はゼロ(ビット構成は00110000)が記録されている。

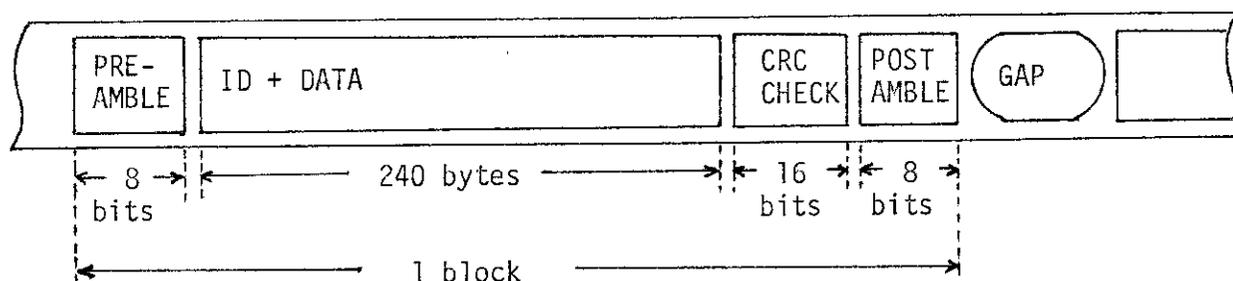


Fig. 6.3.1 One Block Tape Format

7. おわりに

CAMACシステムによるオンライン実験データ処理のプログラミングにおいて本報告で述べたプログラムを利用することにより、プログラミングの容易さ、省力化、大型計算機との結合、プログラミング言語の一貫性が得られる等多くの利点がある。本報告で述べたプログラムは使用上、現状では十分満足できると思われるが、ソフトウェアの面から見直してみるとなお次の様な2, 3の課題が考えられる。これらの課題は今後CAMACシステムの利用状況に従って開発あるいは改善され、使い易いCAMACソフトウェアが開発されなければならないと考える。

(1) オンライン解析コードの作成

本報告で述べた制御プログラムはデータの入出力やCAMAC プラグイン、ADC など機器の制御を中心とするものである。波高分析器より得られたデータを解析するにはデータの入出力や機器の制御をもとにしてさらにデータ解析のための計算コードが必要となる。現在これらのオンライン解析のプログラムは未着手である。本報告のプログラムを用いることによりCAMACプラグインやADCと計算機間でのデータ転送制御をFORTRAN プログラムで実行できるのでオンライン・データ解析用の計算コードはFORTRAN により容易に作成することができ、本報告の制御プログラムと組み合わせて有効に利用したいと考えている。

(2) DMA転送制御用プログラムの開発

本報告におけるCAMAC型波高分析器のデータの転送制御はプログラム・モードとDMAモードの2つのモードが使用できるが、本報告ではプログラム・モードによる制御プログラムについて述べている。CAMACシステムにはプログラム・モードとオートナマス・モード (Autonomous Mode)¹⁹の2つがあり通常の動作はプログラム・モードで行われる。オートナマス・モードはクレート・コントローラか補助ユニットからローカルのCAMAC データウェイを制御し、計算機のCPU と無関係に動くモードである。DMA モードはオートナマス・モードの1つである。

現在このシステムのクレート・コントローラはROMメモリを用いたマイクロ・コンピュータを内蔵し、これによりDMA 制御機能を有しているが、FACOM U-200をDMA アクセスの対象とするデータ転送制御の使用経験がないため、今後積極的にこの機能を有効に使用できるようソフトウェアの開発を進める必要がある。

(3) IOXルーチンの開発

FACOM U-200のDIMOSシステム⁹⁾には制御サービスという機能があり、例えばシステム運用サービスではシステムの運用のための初期設定ルーチンや操作指令などのサービス機能をもっている。これらのサービス機能の1つに入出力制御サービスがありタイプライタやカード・リーダー等の標準的な機器にはIOX ルーチン¹²⁾が完備されている。IOX は利用者が入出力装置に関する詳細な手続きをふまなくとも、パラメータを与えることによって入出力装置の制御を容易にプログラミングできるように作られたモニタのサービス・ルーチンであり次の3つの機能から成り立っている。

- (1) 論理機番から物理機番への変換
- (2) コール部（入出力起動要求の処理）
- (3) リスpons部（入出力割込み応答の処理）

本報告のCAMAC プログラム・パッケージのサブルーチンはこのIOXルーチンの構成によらずアセンブリ言語であるFASPを用いて直接入出力制御を行っている。具体的にはFASPのMOVE命令を用いてN, A, FのCAMAC コマンドを絶対番地指定でハードウェア固定領域のアドレスに書き込むという方法で上の(1)と(2)の処理を行っている。リスpons部の処理はCAMACコマンドによってプラグインのステータスをMOVE命令で読みとり、これをテストすることによってCAMACプログラムのサブルーチン自身でこの処理を行っている。

DIMOSシステムでは利用者が任意のIOXを作りシステムに組み込むことができるようになっており、種々のマクロ命令、例えば入出力領域、終了情報領域、その他パラメータ領域等の領域チェックを行い、ロールアウト禁止カウンタの更新をし、指定された領域のレベル番号を格納するための ∇ IACHKマクロ⁹⁾等が用意されている。

いま、FORTRANプログラムからIOXを用いないCAMACプログラムのサブルーチンを使用し、機能上では十分満足できるがDMAモードによる処理など複雑な割込み処理を必要とするときのためにCAMACシステム用のIOXルーチンを開発し、DIMOSモニタに組み込んでおくことも検討すべき課題である。

- (4) ソフトウェア言語の選択または開発

本報告ではFORTRANプログラムより直接CAMACプラグインを制御することを主な目的とするサブルーチン副プログラム形式のCAMACプログラム・パッケージを述べた。このサブルーチンは仮引数を伴ったCALL文によって呼び出される。またFACOM U-200の場合にはFASPプログラムの中でも書き方が異なるが比較的簡単に呼び出すことができる。FACOM U-200の場合にはFORTRANとFASPの言語が主体であるためこのようなサブルーチンはFORTRAN呼び出しとFASP呼び出しの2つに限られる。一般にはこの他に高レベル言語の呼び出しとしてALGOLから呼び出すことのできるサブルーチン、あるいはBASICから呼び出すことのできるサブルーチンが考えられる。しかし使用する小型計算機によって提供されるコンパイラの種類、数ともに異なり、また同じFORTRANコンパイラであっても機種によってアセンブラやビット長その他の差異があり、このためCAMACシステムと結合する計算機ごとにそれぞれプログラム・パッケージを作ることとなり労力の点で問題である。これにはCAMACプラグインの一般的な動作を記述する中間言語を考え、これをそれぞれの計算機のコンパイラが受け翻訳するというような機構も1つの案である。

サブルーチンの引数としてCAMACプラグインの個々の動作、CAMACコマンドの1つ1つの動作をそれぞれFORTRANプログラムから呼び出して実行させるプログラム、例えば

CALL CAMAC(N, A, F)

あるいは

CALL CAMAC(C, N, A, F, D, Q, W)

ただし、C: クレート・アドレス

N: ステーション・ナンバ

A ; サブ・アドレス

F ; ファンクション・コード

D ; データの転送語数

Q ; CAMACプラグインからのレスポンス (Q 応答) Q = 1 または 0

W ; ブロック転送のときの転送語数

の様なサブルーチンも作ることができ、これは汎用サブルーチンとしても有効である。ここではCAMACコマンドの動作を複数個まとめてデータを読む、書く、ディスプレイする等の機能ごとにサブルーチンが作られている。使い易さの点で一長一短があるが実際に作って比較する必要があるかも知れない。

FACOM U-200にはFASP, FORTRANの他に、FASPの中にマクロ命令を作り出すためのマクロゼネレータ^{II)}がある。これによって本報告のサブルーチンと同様な機能をもつマクロ命令をプログラミングすることも可能である。

いずれの方法によっても使い易くて効率のよいプログラムができるよう検討し、プログラミング方法を確立すべきであると考え。

謝 辞

本報告をまとめるにあたりFACOM U-200システムの整備に多くの援助をして下さいました高速炉物理研究室長黒井英雄氏に感謝いたします。

CAMACシステムの設計製作は技術部エレクトロニクス課が担当され、特に本制御プログラム作成上必要なCAMAC型波高分析器に関する多くの情報は同課副主任研究員熊原忠士氏、同課製作係長小沢皓雄氏、同課設計第1係大内勲氏、同課製作係竹田忠義氏からいただき感謝いたします。

ソフトウェアの整備を援助して下さいました富士通(株)松崎安雄氏、原研計算センター副主任研究員石黒美佐子氏に感謝いたします。

またこのシステムの仕様の検討、導入調整、BUNCONプログラムの提供など多くの援助をして下さいました炉物理実験技術開発室長中村知夫氏に感謝いたします。

A ; サブ・アドレス

F ; ファンクション・コード

D ; データの転送語数

Q ; CAMACプラグインからのレスポンス (Q 応答) Q = 1 または 0

W ; ブロック転送のときの転送語数

の様なサブルーチンも作ることができ、これは汎用サブルーチンとしても有効である。ここではCAMACコマンドの動作を複数個まとめてデータを読む、書く、ディスプレイする等の機能ごとにサブルーチンが作られている。使い易さの点で一長一短があるが実際に作って比較する必要があるかも知れない。

FACOM U-200にはFASP, FORTRANの他に、FASPの中にマクロ命令を作り出すためのマクロゼネレータ^{II)}がある。これによって本報告のサブルーチンと同様な機能をもつマクロ命令をプログラミングすることも可能である。

いずれの方法によっても使い易くて効率のよいプログラムができるよう検討し、プログラミング方法を確立すべきであると考える。

謝 辞

本報告をまとめるにあたりFACOM U-200システムの整備に多くの援助をして下さいました高速炉物理研究室長黒井英雄氏に感謝いたします。

CAMACシステムの設計製作は技術部エレクトロニクス課が担当され、特に本制御プログラム作成上必要なCAMAC型波高分析器に関する多くの情報は同課副主任研究員熊原忠士氏、同課製作係長小沢皓雄氏、同課設計第1係大内勲氏、同課製作係竹田忠義氏からいただき感謝いたします。

ソフトウェアの整備を援助して下さいました富士通(株)松崎安雄氏、原研計算センター副主任研究員石黒美佐子氏に感謝いたします。

またこのシステムの仕様の検討、導入調整、BUNCONプログラムの提供など多くの援助をして下さいました炉物理実験技術開発室長中村知夫氏に感謝いたします。

参 考 文 献

- (1) ESONE Committee : " CAMAC : A Modular Instrumentation System for Data Handling ", EUR 4100 e, Luxembourg (1972)
- (2) ESONE Committee : " CAMAC : Organization of Multi-Crate Systems. Specification of the Branch High Way and CAMAC Crate Controller Type A ", EUR4600 e, Luxembourg (1972)
- (3) ESONE Committee : " CAMAC : Specification of Amplitude Analogue Signals ", EUR 5100 e, Luxembourg (1972)
- (4) 熊原忠士・小沢皓雄・大内勲・竹田忠義・八木秀之 : " 独立CAMACメモリを用いた波高分析器 ", 第13回理工学における同位元素研究発表会, 29-III-3, 1976.6.
- (5) 山田孝行・石黒美佐子・中原嘉則・八木秀之 : " 放射線測定のためのコンピュータ・ネットワーク ", 情報処理プログラミング・シンポジウム, 箱根, 1975.1, P283-297
- (6) Ishiguro, M., Yamada, T., Nakahara, Y., Yagi, H., Koyama, K. : " Computer Network for Radiation Measurement ", in JAERI-M 6320 " Reactor Engineering Division Annual Report ", P. 201-204 (1975)
- (7) Yamagishi, K. : " Basic Input/Output Program Packages for On-Line Experimental Data Acquisition System Using FACOM U-200 Mini-Computer ", in JAERI-M 7291 " Reactor Engineering Division Annual Report ", P75-77 (1977)
- (8) 富士通 : " FACOM U-200解説 ", 07EX-0001-3 (1973)
- (9) 富士通 : " FACOM U-200 DIMOS DPS/DRS/DRPS ", 07SP-0414-2 (1974)
- (10) 富士通 : " FACOM U-200 DIMOS FORTRAN ", 07SP-0602-2 (1974)
- (11) 富士通 : " FACOM U-200 DIMOS FASP ", 07SP-0802-2 (1974)
- (12) 富士通 : " FACOM U-200 COMOS DIMOS IOX I ", 07SP-0431-3 (1974)
- (13) 富士通 : " FACOM U-200 COMOS DIMOS 演算サブルーチン ", 07SP-0451-2 (1974)
- (14) 富士通 : " FACOM U-200 DIMOS 操作手引書 ", 07SP-0421-2 (1975)
- (15) 金原節朗 : " CAMACシステム ", 原子力誌, 13, 635 (1971)
- (16) 柴田進吉 : " デジタル情報処理の標準方式CAMACについて, 情報処理, 14, 349 (1973)
- (17) 釜江常好 : " オンライン用計算機周辺機器の規格化 - CAMAC規格について - ", 日本物理学会誌, 30, 748 (1975)
- (18) Tracor Northern, Inc. : " TN-1211, TN-1212, and TN-1213 Analog to Digital Converters Instruction Manual. "

- ①9 岡村勉夫：“放射線測定回路とシステム”，日刊工業，東京（1975）
- ②0 中村和夫：私信（1977）
- ②1 エレクトロニクス課：“エレクトロニクス課技報No.23”（1977）
- ②2 竹田忠義：私信（1977）

付録 A 1

Table A1. Program Entry Number of Utility Program, CAMAC Program Packages and Basic Input / Output Program Packages

Program	Subroutine	Entry No.	Program	Subroutine	Entry No.
PHSYS1		4000	TWKBIO	RTWA	4200
PHSUB1		4010		WTWA	4201
PHSUB2		4020		WTCR	4202
PHSUB3		4030		WTSP	4203
CRATEC	CCRST	4110		WTTW	4204
MEMCON	MCINT	4120		RDTWC	4205
	ERASMC	4121		RDTW	4206
	READMC	4122		RDTWI	4207
	WRITMC	4123		RDTWL	4208
	RDMCD	4124		RDTWR	4209
	WTMCD	4125		RDTWH	420A
MCTIME	TIMINT	4130		WTTWI	420B
	TIMER	4131		WTTWL	420C
	STTIME	4132		WTTWR	420D
	PSTIME	4133		WTTWH	420E
	RDTIME	4134	MTIO	MTINT	4300
CRTDRV	CRTINT	4140		MTREAD	4301
	CRTII	4141		MTWRIT	4302
	CRTID	4142		MTACT	4303
DATE	DATE	4170		MTACS	4304
EDITAG	IBTOA	4180			
	LBTOA	4181			
CTIO	CTINT	4190			
	CTREAD	4191			
	CTWRIT	4192			
	CTACT	4193			
	CTACS	4194			

付録 A 2

Table A2 Standard Dataway Usage

(文献(1) TABLE Iの原文より和訳)

配線の名称	記号	モジュール側での使い方(特記以外はバス配線)
Command (コマンド) Station Number (ステーション・ナンバ) Sub-Address (サブアドレス) Function (ファンクション)	N A 1, 2, 4, 8 F 1, 2, 4, 8, 16	N番目のステーションに挿入されているプラグインを選択する。(コントロール・ステーションに直結配線) Nで選択されたプラグインの中のA1~16番目のレジスタを選択する。 N, Aで指定されたレジスタによつて, またはそのレジスタに対して行われる動作を指定する。
Timing (タイミング) Strobe 1 (ストロブ1) Strobe 2 (ストロブ2)	S 1 S 2	約1 μ s のデータウェイ・サイクル中 クレート・コントローラが出す。 サイクル中の前半部分を制御する時間信号である。 " 後半部分 "
Data (データ) Write (書き込み) Read (読み出し)	W 1 ~ W 2 4 R 1 ~ R 2 4	プラグインに書き込むべき信号をもつ。 プラグインから読み出された信号をもつ。
Status (ステータス) Look-at-Me (LAM) (ラム) Busy (ビジー) Response (Q応答) Command Accepted (X応答)	L B Q X	プラグインがクレート・コントローラにサービスを要求するとき使用する。(コントロール・ステーションに直結配線) データウェイ・オペレーションが進行中である。 選択したプラグインのレジスタ等の内容が「適正」または「準備完了」であることをクレート・コントローラに通知する。 選択したプラグインは指定されたファンクションを実行可能であることを知らせる。間違えて他のステーションに挿入していたときなどのエラーが防止できる。
Common Controls (共通制御) Initialise (イニシャライズ) Inhibit (インヒビット) Clear (クリア)	Z I C	N, A, Fを指定しなくともすべてのステーションに同時に出すことができる。 全プラグインを, あらかじめハードウェア的に設定されている初期状態に戻す。 この信号が出ている期間中ある動作を禁止する。 全レジスタをクリアする。(S2とBを伴う。)
Non-Standard Connections Mandatory Power Lines Additional Power Lines	省略	省略