

J A E R I - M

7 7 3 6

J A E R I 東海・オンライン・ネット  
ワーク・システム  
—PEXネットワークのシステム・プログラム—

1978年6月

山田 孝行・清水 洋二\*・八木 秀之・中原 嘉則

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

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、複製などのお問合せは、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.

JAERI 東海・オンライン・ネットワーク・システム  
— PEX ネットワークのシステム・プログラム —

日本原子力研究所東海研究所計算センター

山田 孝行・清水 洋<sup>\*</sup>・八木 秀之<sup>+</sup>・中原 嘉則<sup>++</sup>

( 1978年6月6日受理 )

東海研究所においては、各施設、研究室等の現場における、放射線測定を中心とする各種の測定データのデータ処理を目的として、「JAERI 東海・オンライン・ネットワーク・システム」を開発した。このオンライン・ネットワーク・システムは、大型計算機を中心として、各種小型計算機群と、これらを相互に結合してネットワークを形成するためのメッセージ蓄積交換方式のパケット交換機（PEX）とから構成されている。複数台のPEXが相互にデータ通信回線を通して網状に結合されて、自律型のネットワーク（PEXネットワーク）を形成している。各々のPEXを制御するPEXコントロール・システム・プログラムは、リアルタイム・モニタとモニタの管理下で作用するPEXコントロール・プログラムとから成り立っている。本報告では、リアルタイム・モニタの機能、モニタ制御ルーチン、PEXコントロール・プログラムなどについて述べるとともにコントロール・テーブルの構成についても述べる。

+ ) 東海研究所原子炉工学部

++ ) 東海研究所原子炉化学部

\* ) 外来研究員、富士通株式会社

JAERI Tokai On-line Network System  
—PEX Network System Program—

Takayuki YAMADA, Yoji SHIMIZU\*,  
Hideyuki YAGI<sup>+</sup> and Yoshinori NAKAHARA<sup>++</sup>  
Computing Center, Tokai Research Establishment,  
JAERI

(Received June 6, 1978)

Computer network "JAERI Tokai On-line Network System" has been developed to provide laboratory local users with means of on-line data processing for various data arising from nuclear instrumentation.

The on-line network system consists of a large-scale main computer and many minicomputers, and message switching store and forward type packet exchangers (PEX) to connect the computers and constitute a network. Several PEXs are connected in mesh structure through communication lines to give a self-controlled network (PEX Network). A PEX control system program, which controls each PEX, consists of a real time monitor and a PEX control program which works under the real time monitor.

Described are functions of the real time monitor, specifications of monitor control routines and a PEX control program, and also structure of control tables.

Keywords: Computer, Online, Network, Communication, Real Time Monitor, Control Program, Packet Exchangers

---

+) Div. of Reactor Engineering

++) Div. of Chemistry

\*) On leave from Fujitsu Limited.

## 目 次

1. 概 要 .....	1
2. リアルタイム・モニタ .....	2
2.1 割込み管理 .....	2
2.2 タスク管理 .....	3
3. リアルタイム・モニタ制御ルーチン .....	5
3.1 E N T E R .....	5
3.2 S T I M E .....	5
3.3 S T O P .....	6
3.4 W A I T .....	6
3.5 C A N C E L .....	6
3.6 I D L .....	6
3.7 T C B S A V E .....	7
3.8 L V T S R H .....	7
3.9 E R T S R H .....	7
3.1 0 T C B S R H .....	7
4. P E X コントロール・プログラム .....	8
4.1 P E X起動時の割込み処理 .....	9
4.2 回線( C A )の割込み処理 .....	9
4.3 タスクの仕様 .....	14
4.4 処理タスク( T N O 1 0 ) .....	14
4.5 処理タスク( T N O 2 1 ) .....	17
4.6 処理タスク( T N O 2 3 ) .....	18
4.7 処理タスク( T N O 2 2 ) .....	19
4.8 処理タスク( T N O 3 0 ~ 3 7 ) .....	20
4.9 処理ルーチン仕様 .....	22
4.1 0 T S T W R 7 .....	22
4.1 1 T E S T S D .....	23
4.1 2 C O N T S T .....	25
4.1 3 R E C S U B .....	27
4.1 4 T K J M P .....	29
4.1 5 R W R Q S T .....	34
4.1 6 R E S P O N .....	38
4.1 7 R C O V F .....	46
4.1 8 G M S E N D .....	53

4.19 ROUTE .....	56
4.20 SEND .....	59
5. コントロール・テーブル .....	66
5.1 CTBL 1 (コントロール・テーブル1) .....	66
5.2 CTBL 2 (コントロール・テーブル2) .....	69
6. PEXの状態表示とテーブル変更機能 .....	74
附録A PEXハードウェア .....	79
A.1 Micro-8型PEX・ハードウェア命令 .....	79
A.2 OKI型PEX・ハードウェア命令 .....	82
A.3 コマンド・ステータス・レジスタの構成 .....	89
附録B 伝送手順 .....	93
B.1 パケット・ヘッダー部 .....	94
B.2 送受信手順 .....	94
B.3 コマンドとレスポンスの関係 .....	95
附録C システム・テーブル .....	99
附録D メモリ・マップ .....	103
附録E ファンクション・キー操作例 .....	104

## CONTENTS

1.	Summary .....	1
2.	Real time monitor .....	2
2.1	Interrupt control .....	2
2.2	Task control .....	3
3.	Real time monitor control routines .....	5
3.1	ENTER .....	5
3.2	STIME .....	5
3.3	STOP .....	6
3.4	WAIT .....	6
3.5	CANCEL .....	6
3.6	IDL .....	6
3.7	TCBSAVE .....	7
3.8	LVTSRH .....	7
3.9	ERTSRH .....	7
3.10	TCBSRH .....	7
4.	PEX contorol program .....	8
4.1	Interrupt processing for PEX initial starting .....	9
4.2	Interrupt processing for communication adapter (CA) .....	9
4.3	Specification for tasks .....	14
4.4	Task (TNO. 10) .....	14
4.5	Task (TNO. 21) .....	17
4.6	Task (TNO. 23) .....	18
4.7	Task (TNO. 22) .....	19
4.8	Task (TNO. 30-37) .....	20
4.9	Specification for routines .....	22
4.10	TSTWR7 .....	22
4.11	TESTSD .....	23
4.12	CONTST .....	25
4.13	RECSUB .....	27
4.14	TKJMP .....	29
4.15	RWRQST .....	34
4.16	RESPON .....	38
4.17	RCOVF .....	46
4.18	CMSEND .....	53
4.19	ROUTE .....	56
4.20	SEND .....	59

5.	Control tables .....	66
5.1	CTBL1 (control table 1).....	66
5.2	CTBL2 (control table 2).....	69
6.	Functions for PEX displaying and table updating .....	74

## References

Appendix A	PEX hardware .....	79
A.1	Micro-8 type PEX hardware instructions .....	79
A.2	OKI type PEX hardware instructions .....	82
A.3	Structure of command status register .....	89
Appendix B	Communication procedure .....	93
B.1	Packet header .....	94
B.2	Send-Receive procedure .....	94
B.3	Relation between the command and its response .....	95
Appendix C	System tables .....	99
Appendix D	Memory mapping.....	103
Appendix E	Operational illustration for function keys .....	104

## 1. 概 要

**JAERI 東海・オンライン・ネットワーク・システム**は、大型計算機（FACOM 230/75）と各種小型計算機群とを相互に結合してネットワーク化した総合システムである。これらの各種計算機群を結合するために、構内用の自律分散型のパケット交換網を考案した。このパケット交換網の「節（node）」の部分に当たるのが交換機であり、これをPEX（Packet Exchanger）と呼ぶ。図1に示す様に、複数台（最大32台）のPEXを用いて、自律型のネットワークが構成でき、これをPEXネットワークと称する。ホストあるいは端末となる各種小型計算機（マイクロコンピュータを含む）は、PEXネットワークを介して、大型計算機を含むどのホスト計算機、あるいは端末をも対局としてリンクすることができる。

インテル社8080型ワンチップ・マイクロプロセッサを用いて、Micro-8型と称するマイクロコンピュータと、回線アダプタ（CA）など数種のインターフェイスを開発し、PEXのプロトタイプを製作した。このMicro-8型・PEXを基にして、沖電気工業株式会社でOKI-PEXを製作した。Micro-8型、OKI型両PEXの間で、ハードウェア命令に若干の相違があるので、本報告では、両者の相違するところは併せて記述した。

PEXを動作させるための、システム・プログラムの心臓部として、リアルタイム・モニタを開発した。リアルタイム・モニタはハードウェア割込みの管理部分と、プログラムの起動と実行を管理するタスク管理部分、および、これらのモニタ機能を作用させる、モニタ制御ルーチンから成っている。PEXコントロール・プログラムは、このリアルタイム・モニタの管理下で動作する様に組立てられている。PEXコントロール・システム・プログラムによって制御されるPEXネットワークは、ホスト間のデータ・リンクをパケット単位で確立させるものである。ホスト計算機が対局にメッセージを伝送する場合には、ホスト間プロトコルによつて行われる。ホスト間プロトコルについては、内部資料、JAERI-memo 6415「JAERI 東海オンライン・ネットワーク・システム(2)」——ホスト間通信手順とソフトウェア仕様——、1976年2月、石黒美佐子、他、に詳しく説明されている。

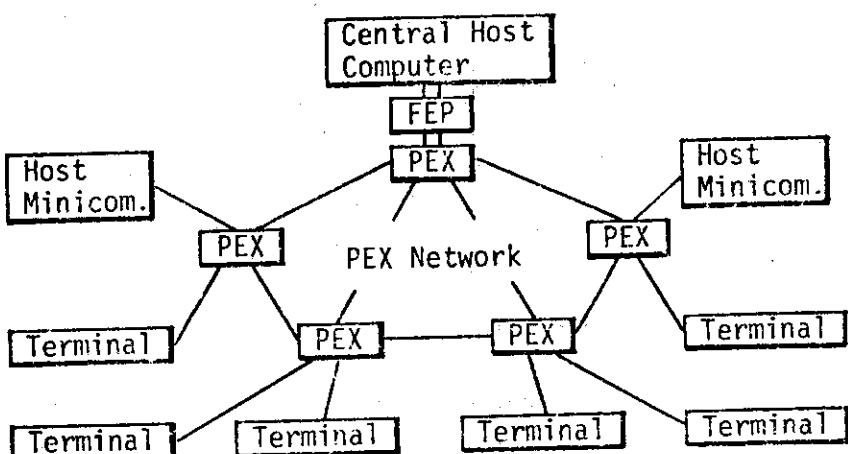


図1 JAERI 東海・オンライン・システム

## 2. リアルタイム・モニタ

PEXの様な制御システムを効率よく動作させるために、リアルタイム・モニタを必要とした。マイクロコンピュータの分野では、当初、メーカーがリアルタイム・モニタを提供していなかったため、タスク管理、およびタイマ管理を含む簡単なリアルタイム・モニタをPEXのモニタとして使用した。

モニタは、ハードウェアのリアル・タイム・クロック、およびモニタ・コールによる割込みを動機として、割込み管理プログラムによってプログラムの流れを管理している。

### 2.1 割込み管理

あるプログラムが動作中に、それよりも緊急度の高いプログラムを実行させたいことがある。その場合、現在動作中のプログラムを一時中断して、その緊急度の高いプログラムを実行させる。この緊急度に応じた優先順位に従って処理する部分が割込み管理である。

I8080は8個のハードウェア割込みレベルの他に5個のタスクレベルを用意して、これらをモニタが管理している。ハードウェア割込みの優先順位は、タスクレベルの割込みより高いレベルに設定されている。

ハードウェアの割込みが起ると、そのレベルに対応した固定アドレスが決められている。割込みレベルと固定アドレスとの対応を、表1に示す。

表1 割込みアドレス

割込みレベル	ジャンプ・アドレス
0	0 0 0 0
1	0 0 0 8
2	0 0 1 0
3	0 0 1 8
4	0 0 2 0
5	0 0 2 8
6	0 0 3 0
7	0 0 3 8

(アドレスは16進数)

割込みが生じると、ハードウェアは現在実行中のアドレスをスタック・ポインタに格納し、割込みレベルの固定アドレスにジャンプする。その時タスクが実行中であればレジスタ類をTCB(TASK CONTROL BLOCK)に格納する。次にその割込み原因を調査し、

それぞれに用意されている処理を行いモニタ・アイドルに制御を移す。

## 2.2 タスク管理

タスクとは、プログラムの起動と実行処理において、モニタが管理する制御上の単位である。タスクを判別する為に、個々のタスクにそれぞれ固有のタスク番号が与えられる。タスク番号は、下図の様に構成されている。タスク番号 00 は使用出来ない。

0	1	2	3	4	5	6	7
レベル番号		割込み番号					
0 ~ 5		0 ~ 7					

レベル番号：ハードウェアの 0 ~ 7 割込みレベルの下に、タスクレベル番号として、0 ~ 5 レベル割当てる。

割込み番号：同一レベル内では、割込み番号の小さい方が優先順位が高い。

タスクの起動から実行終了まで、5つの状態を取り得る。タスクの状態を図 2 に示す。

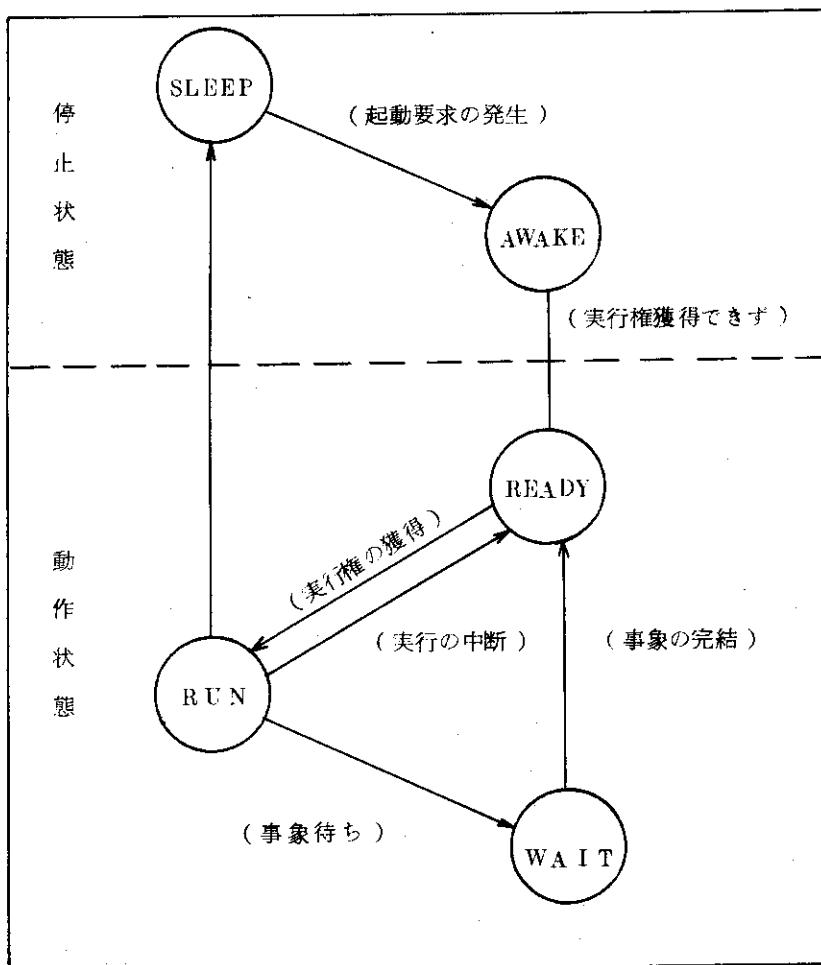


図 2 タスクの状態図

(1) 停止状態

停止状態には、タスクに起動要求が全然ない状態 (SLEEP) か、または起動要求がモニタに受けつけられない状態 (AWAKE) がある。

また動作状態で実行中 (RUN) のタスクが処理を終了し、モニタにその旨通知 (制御ルーチン STOP) すると停止状態 (SLEEP) になる。

(2) 動作状態

a 実行中 (RUN)

実行中のタスクとは、モニタより実行権が与えられ、CPUを専有しているタスクである。実行中のタスクはシステムに一時点では一個のタスクしか存在しない。

b 実行可能状態 (READY)

タスク自身の実行準備は整っているが、それより優先順位の高いタスクが実行中のため CPUを使用できないで待っている状態のタスクである。

c 待ち状態 (WAIT)

実行中のタスクが、何らかの事象で、一時実行権を放棄しているタスクである。制御ルーチン WAIT を呼出すと待ち状態になる。

### 3. リアルタイム・モニタ制御ルーチン

リアルタイム・モニタには、実行すべきプログラムをモニタのタスク管理あるいはタイマ管理の支配下に組入れるために、リアルタイム・モニタ制御ルーチンが用意されている。これらの制御ルーチンの機能、呼出し手順、および各パラメータについて解説する。

#### 3.1 ENTER

機能：指定されたタスクを実行可能状態にする。指定されたタスク番号に従って、該当するERT(ENTER REQUEST TABLE)の起動要求フラグをONにする。該当するERTのいずれかのフラグが既にONの場合には、ERTフラグの変更は行われない。

呼出し手順：MVI A, TNO / TNO = タスク番号

CALL ENTER

パラメータ：TNO = 実行可能状態にすべきタスクのタスク番号

#### 3.2 STIME

機能：指定したタスクを指定した遅延時間の後に起動する。空きのTRB(TIMER REQUEST BLOCK)を探し、TNOと現時刻に遅延時間を加えた起動時刻を設定し、タイマ待行列の所定の位置にリンクする。タイマ待行列にリンクしたTRBが現時刻と一致すると、そのTRBに格納されているタスク番号を実行可能状態(ERTの起動要求フラグをON)にする。

呼出し手順：LXI H, PTA / PTA = パラメータ・テーブルのトップ・アドレス  
CALL STIME

パラメータ・テーブル：PTA

TNO
DELAY TIME
TASK INF.

パラメータ：TNO = 起動すべきタスク番号を指定する。

：DELAY TIME = 指定したタスクを実行状態にするまでに遅らせるべき時間を、ハードタイマの単位値(1, 10, 100, 1000msのいずれかに固定)にDELAY TIME値を乗じた値(ms)が遅延時間となる。

：TASK INF. = 指定されたタスクが起動するとき、タスク側から1バイトの情報を表示できる。

## 3.3 STOP

機能：起動されたタスクの実行終了をモニタに知らせる。アクティブ・タスク番号のERTを探し、レベル・ステータス(LVTSTS)のアクティブ・フラグをOFFにし、モニタ・アイドル・ループとなる。

呼出し手順：JMP STOP

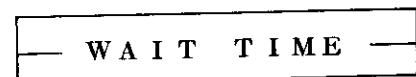
パラメータ：不要

## 3.4 WAIT

機能：タスクが自ら実行権を放棄して、待ち状態タスクにする。空きのWTB(WAIT TABLE)を探し、WAIT TIME値をWTB+2,3に格納した後に、待ち行列にリンクする。次いで、WTBカウンタに1を加え、TCBにレジスタ、再開アドレス、およびマスクを退避した後に、ERT上WAITフラグをONにして終了する。タイマ割込みによって、WAIT TIME値が0になれば、ERT上の起動要求フラグをONにする。

呼出し手順：LXI H, PTA / PTA=パラメータ・テーブルのトップ・アドレス  
CALL WAIT

パラメータ・テーブル：PTA



パラメータ：WAIT TIME=実行権を放棄する時間をDELAY TIME値と同様に指定する。

## 3.5 CANCEL

機能：制御ルーチンTIMEによって作成された起動要求ブロック(TRB)のうち指定されたタスク番号のものを取りはずす。タスク番号がTRBにリンクしていない場合には、呼出しもとに復帰する。

呼出し手順：MVI A, TNO

CALL CANCEL

パラメータ：TNO=取りはずしたいタスクの番号

制御ルーチン内部で、OSテーブルを参照するために以下に示す様なOS内部ルーチンが用意されている。

## 3.6 IDL

機能：モニタの状態をアイドル状態にする。全ての割込みを可能にし、LVTSTS(タスクが停止中以外の場合には、TNOに対応したフラグがONである)

を調べ、フラグがONになっているレベルのERTを調べて、起動中あるいは起動要求中のタスクを起動させる準備をする。このルーチンの実行によってモニタ・コールによるハード割込みを起させる。全てのLVTSTSがOFFの場合は、アイドル・ループとなる。

呼び出し手順： JMP IDL

パラメータ：

### 3.7 TCB SAVE

機能：レジスタ、ステータス、および再開アドレスをTCBエリアに格納する。実行中のタスク・レベルより高いレベルの起動要求がある場合、または自ら実行権を放棄して、待ち状態タスクにする場合に、現在実行中のタスクのレジスタ、ステータス、および再開アドレスを指定タスク番号よりTCBエリアを求めて格納する。

呼び出し手順： MVI A, TNO

CALL TCB SAVE

パラメータ： TNO = レジスタ等の格納を求めるタスクの番号。

### 3.8 LVT SRH

機能：登録されているタスクのLVT (LEVEL TABLE) のアドレスを求める。求めるアドレスはレジスタHLに格納される。

呼び出し手順： MVI A, TNO

CALL LVT SRH

パラメータ： TNO = LVT のアドレスを求めるべきタスクの番号。

### 3.9 ERT SRH

機能：登録されているタスクのERT (ENTER REQUEST TABLE) のアドレスを求める。まず、LVTアドレスを求め、LVTn+2番目に格納されているERTアドレスを読みだす。

パラメータ： TNO = ERT のアドレスを求めるべきタスクの番号。

### 3.10 TCB SRH

機能：登録されているタスクのTCB (TASK CONTROL BLOCK) のアドレスを求める。まず、LVTアドレスを求め、LVTn+3番目に格納されているTCBアドレスを読みだす。

パラメータ： TNO = TCB のアドレスを求めるべきタスクの番号

#### 4. PEXコントロール・プログラム

PEXシステムには、Micro-8型PEXとOKI型PEXとの2種類のハードウェアがある。両者の間には、ハードウェア・アーキテクチャ、特にI/O命令の表現、に多少の相違がある。従って、システム・プログラムとして、全体のフローは同様であるが、I/Oに關係するルーチンが異なる2種のシステムが用意されている。両システムともに、主記憶領域は、PROMする8Kバイトに加えてRAM4Kバイトで構成されている。PEXネットワークを構成する個々のPEXは、PROMのチップNo. 01を除いては同じ内容のシステム・プログラムで制御される。チップNo. 01を変更することにより、PEXの内部テーブルが変更され、最大32台のPEXシステムを構成できる。システム・プログラムのメモリ・マップを、図3に示す。

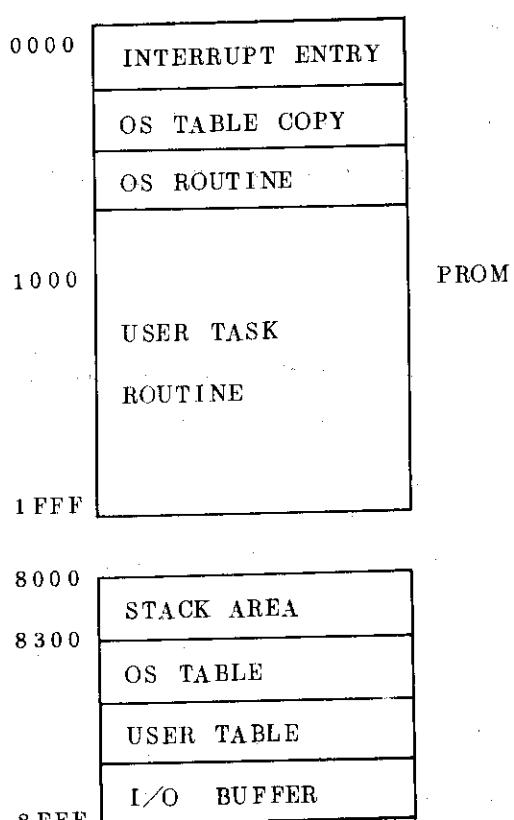


図3 システム・プログラムのメモリ・マップ

ハード割込みが生じると、そのレベルの割込み要因にあった処理を行わなければならない。PEXシステムのレベルに対応した割込み処理について述べると共に、割込みを動機として起動される各タスクとタスクを構成する各処理ルーチンについて説明する。

#### 4.1 PEX起動時の割込み処理

PEXを起動する場合は、電源を投入すると(Micro-8-PEXは、電源を投入して、RESET/STARTキーを押す)レベル-0の割込みが起りハードウェア固定アドレス(0000)にジャンプする。ここでIPLルーチンに制御が移りPEXを動作可能状態にし、モニタアイドルに戻る。

IPLルーチンは、次の処理を行う。

1. RAMエリアのゼロクリア。
  2. PROMに格納されているPEXのコントロール・テーブル(チップNo.01)，およびモニタ・テーブル(チップNo.02, 03)をRAMエリアに移す。
  3. スタック・エリアの設定，およびTASKのENTRYアドレスの設定を行う。
  4. タイマを起動し，リアルタイムシステムが稼動可能状態にする。
  5. PEXに接続されている全チャネル(回線)にオープン要求を行う。
  6. SYNCODE(7E)をセットする(OKI-PEXのみ)
- 以上のフローを、図4に示す。

#### 4.2 回線(CA)の割込み処理

CA(PCA, およびSCA)からの割込みレベルは、Micro-8型-PEX, とOKI型-PEXとでは割込みレベルは異なるが処理内容は同じである。

	Micro-8-PEX	OKI-PEX
CMNDの割込み	レベル3	レベル5
DMAの割込み	レベル2	レベル4

CAからの割込みには、上記に示す様に、CMND(コマンド)とDMA(データ)とがあり、2つのレベルに各々設定されている。

##### (1) コマンドの割込み処理

割込みの要因となるコマンドには3種類あり、各々のコマンドに対して8種のステータスが供う(附録A.3参照)。コマンドの処理は、以下の様に行われる。

- (1) 割込みチャネルを調べて、チャネルを求めてINTCHルーチンに制御を渡し、チャネルのチェックと、同時割込みのためのチャネルの優先処理を行う。
- (2) コマンドを読み取り、CMNDを求めてCMNDに対応する処理を行った後、TNO30～37へ制御を渡す。

図5.1～5.3にこの処理のフローを示す。

##### (2) DMAの割込み処理

データの伝送は、256バイトの固定長ブロックである。データを伝送する場合は、以下のようにデータ送受信が終ると、DMA ENDの割込みが起る。

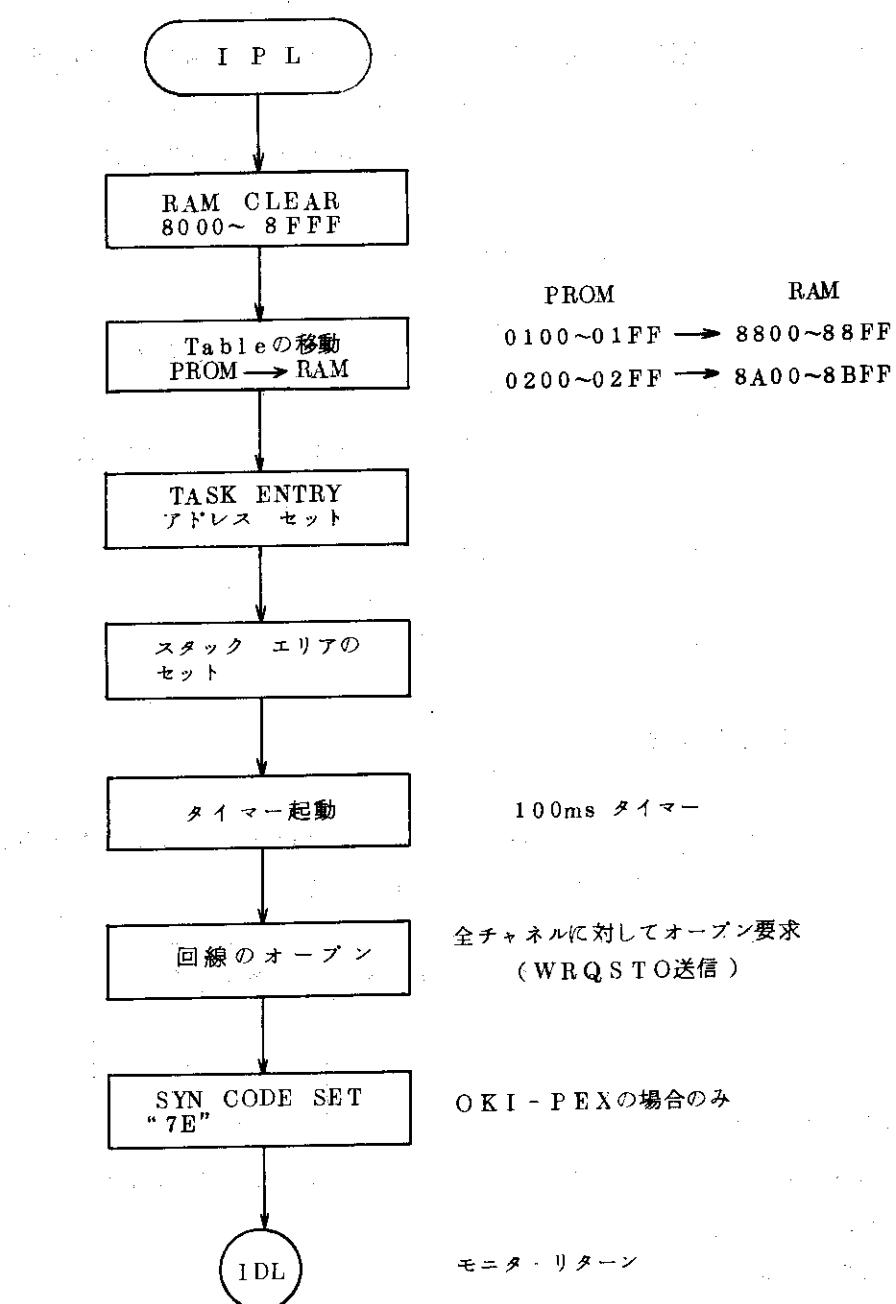


図4 IPLルーチンのフロー・チャート

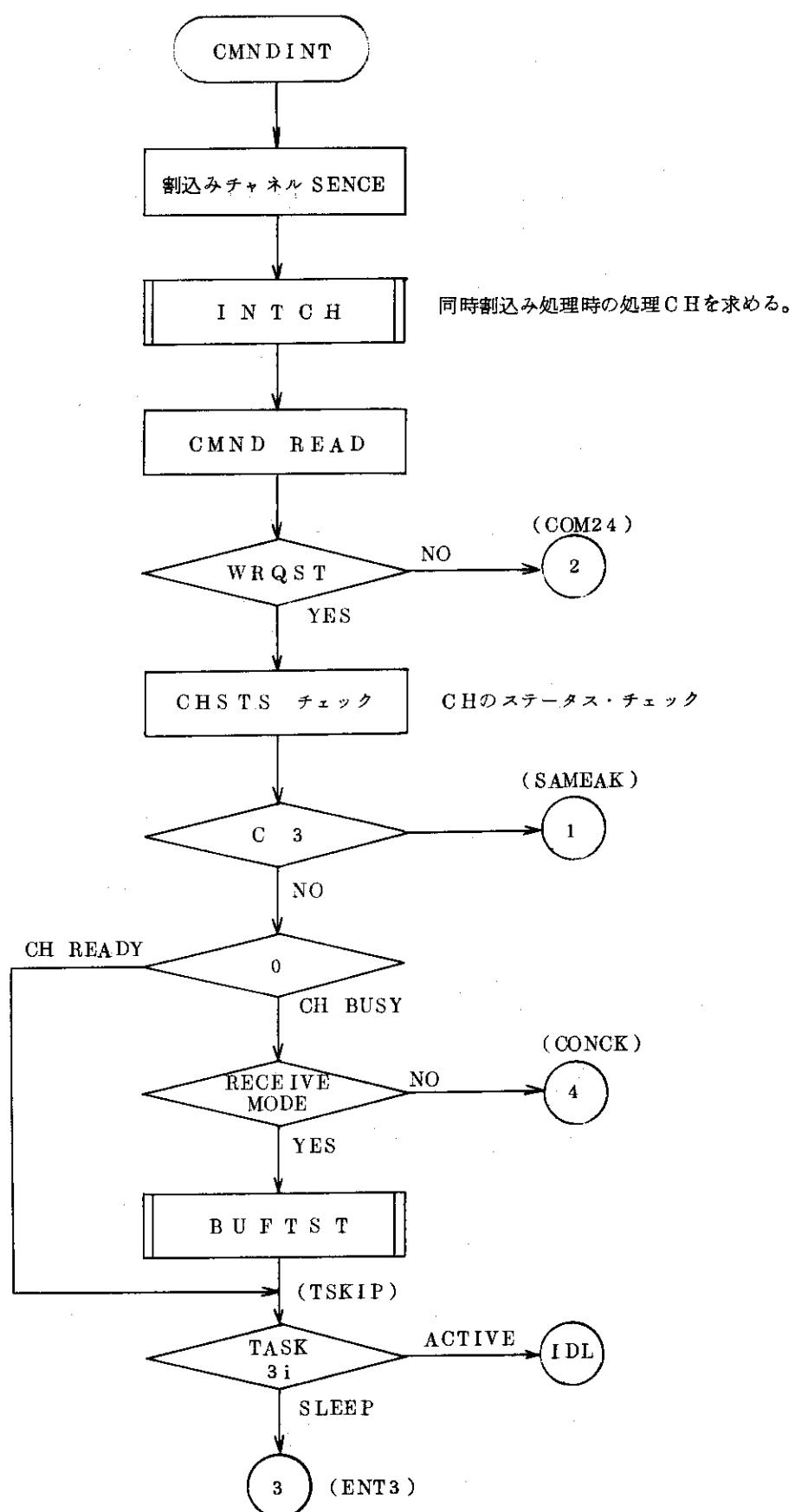


図 5 - 1 コマンド割込み処理のフロー・チャート(1)

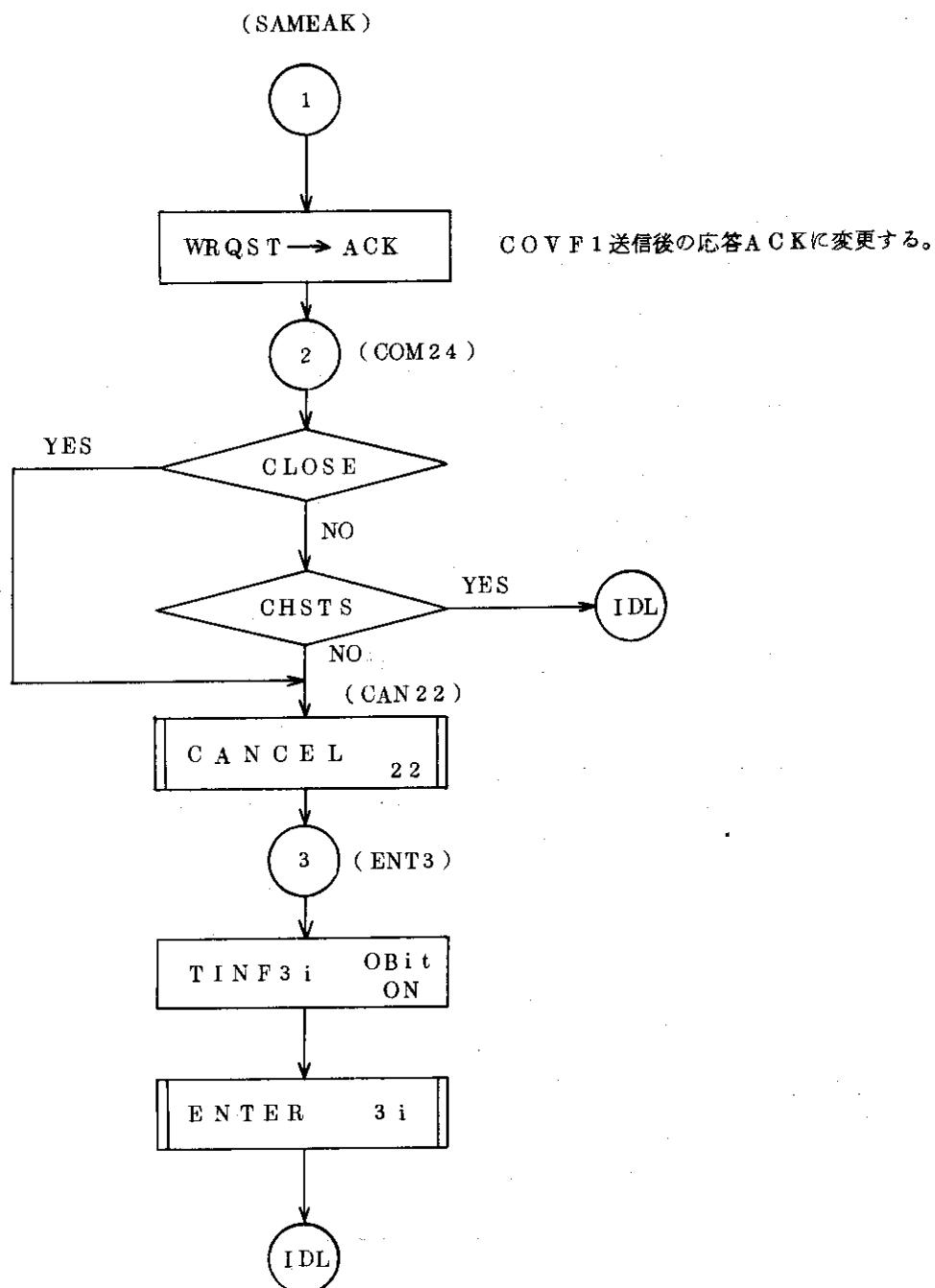


図 5-2 コマンド割込み処理のフロー・チャート(2)

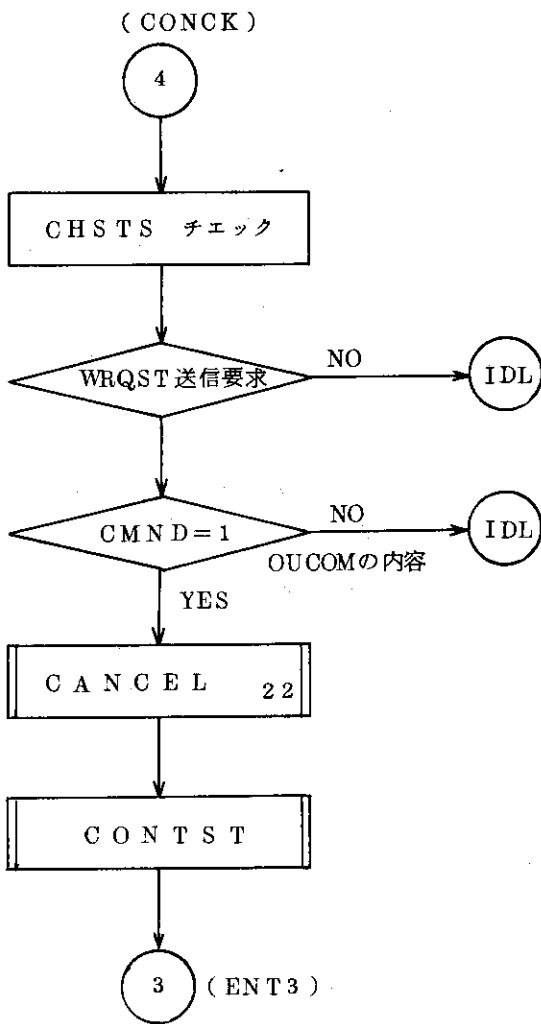
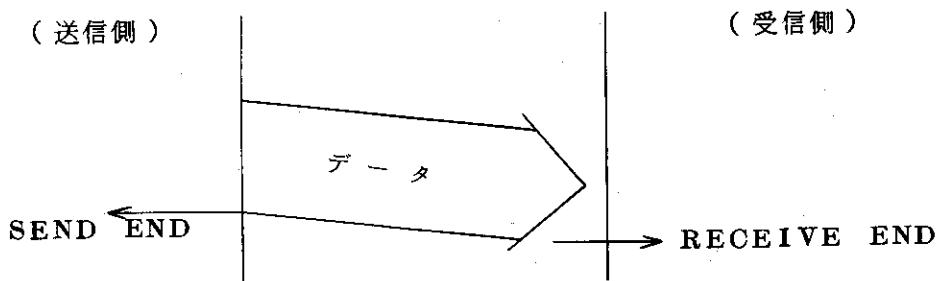


図 5-3 コマンド割込み処理のフロー・チャート(3)



データ伝送中に、エラーが検出された場合は、DMAのERRORステータスが上り、割込みを起す。

次に、DMAの割込み処理について述べる。

- (1) 割込みチャネルを調べてチャネルを求めてINTCHに制御を渡す。
- (2) DMAの割込み要因を調べて、DMASTSの決められたビットをONにし、TNO 10に制御を渡す。

以上のDMA割込み処理ルーチンのフロー・チャートを図6に示す。

#### 4.3 タスクの仕様

PEXシステムにおけるタスクの仕様を以下に述べる。

- (1) TNO 10  
DMAの割込み処理から渡されるタスク。
- (2) TNO 21  
DMAの受信モード時のTimeout処理タスク。
- (3) TNO 22  
コマンド送信におけるTimeout処理タスク。
- (4) TNO 23  
DMAの送信モード時のTimeout処理タスク。
- (5) TNO 30～37  
コマンドが受信され、データの送信終了するまで、チャネルに対応してこのタスクが処理を行っている。
- (6) TNO 40  
データの待ちタスク。

以上の様にタスクが定義されている。タスクとルーチンの全体図を図7に示す。

#### 4.4 処理タスク(TNO 10)

このタスクは、DMA割込み処理ルーチンから制御が渡される。主たる処理は次のことを行っている。

- (1) DMASTSをチェックして、送信モードならばCOVFの送信を行い、受信モードの

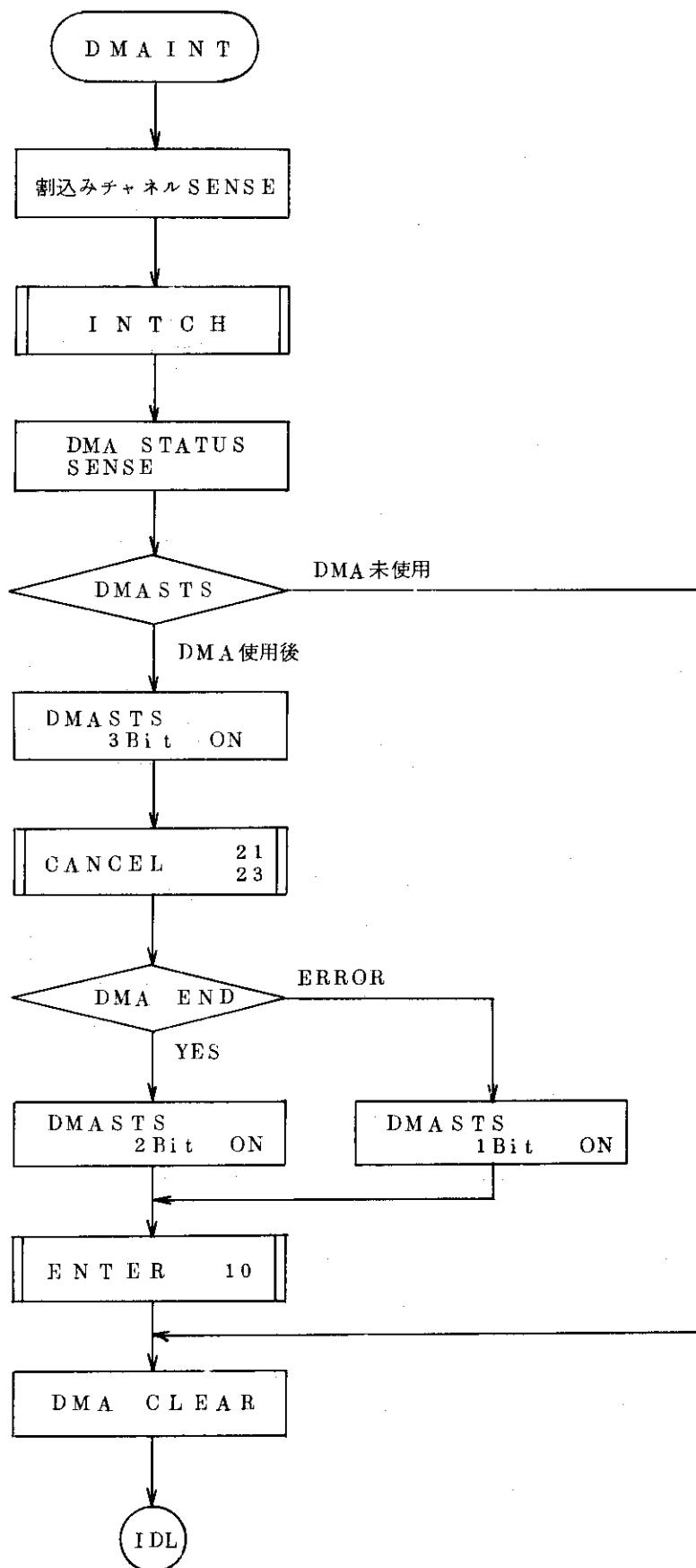


図 6 DMA割込み処理のフロー・チャート

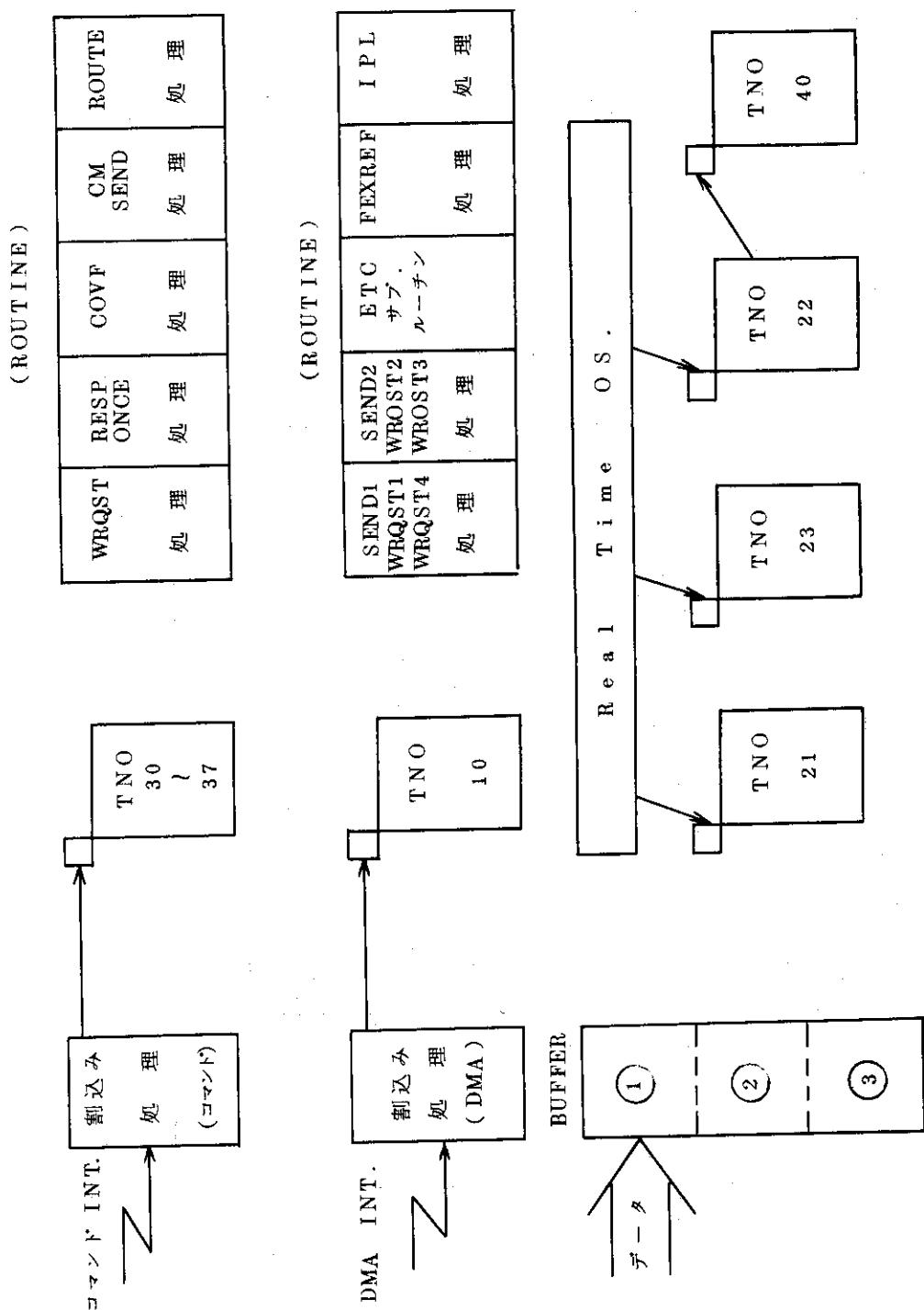


図 7 タスクとルーチンの全体図

ときは処理は行わないでタスクは停止する。

この処理タスクのフローチャートを図8に示す。

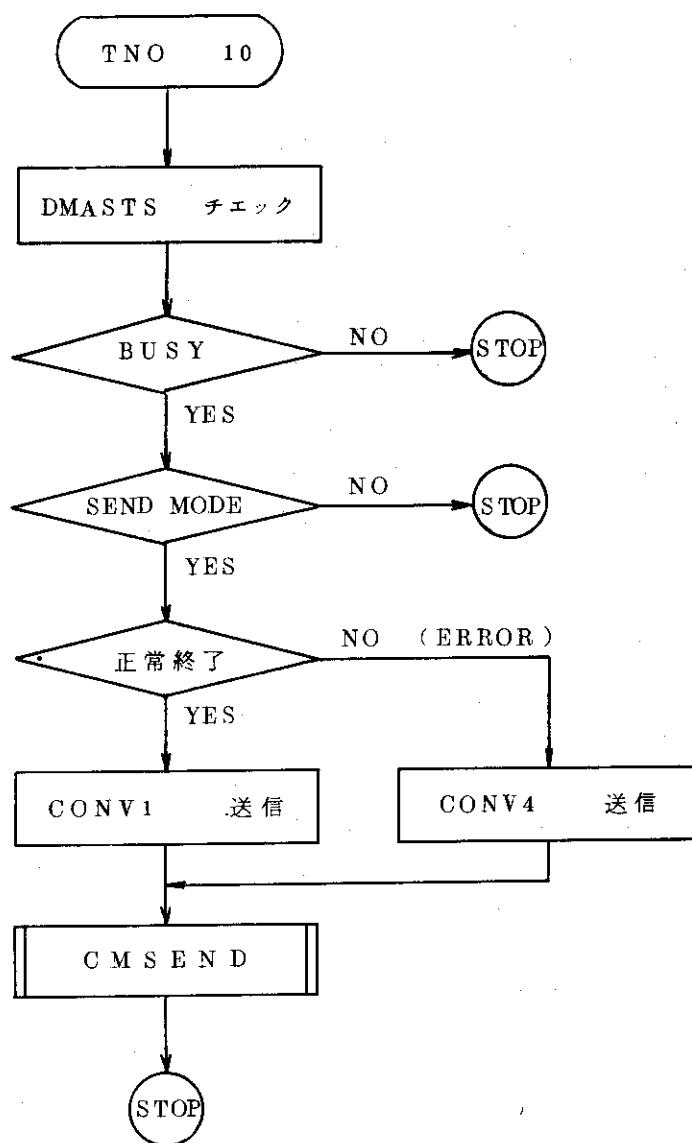


図8 処理タスク(TNO 10)のフロー・チャート

#### 4.5 処理タスク(TNO 21)

このタスクは、データ受信準備(RTRIG送信)し、DMA受信可能状態にしてから、200msの間にDMAの完了通知がない場合、起動されるタスクである。

処理は、次のことを行っている。

- (イ) DMAのクリア
- (ロ) CHSTSのクリア

## (イ) データ・バッファのクリア

この処理タスクのフロー・チャートを図9に示す。

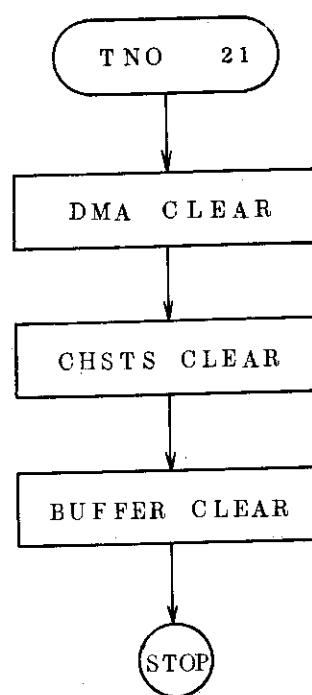


図9 処理タスク(TNO 21)のフロー・チャート

## 4.6 処理タスク(TNO 23)

このタスクは、データ送信の準備(RTRIG受信)をし、DMAを送信可能状態にしてから、  
200msの間にDMAの完了通知がない場合、起動されるタスクである。

処理は、次のことを行っている。

## イ. DMAのクリア

ロ. データ再送のために、TINF3iの2ビットをONにし、TNO 3iを起動する。

この処理タスクのフロー・チャートを図10に示す。

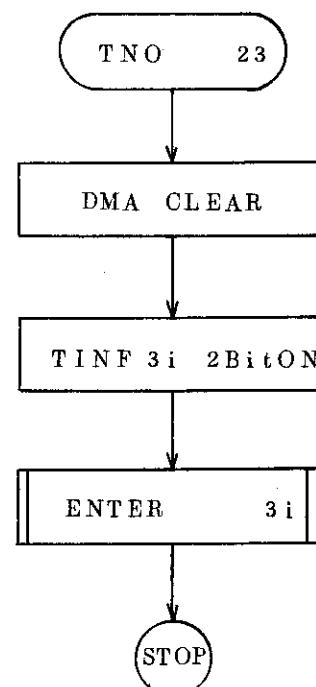
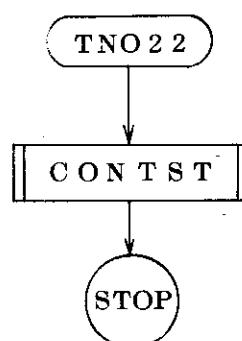


図10 処理タスク(TNO 23)のフロー・チャート

#### 4.7 処理タスク(TNO 22)

このタスクは、コマンドを送信(WRQST, COVF, およびCLOSE)したときに応答(RESPONSE)が、200ms過ぎてもない場合に、このタスクに制御が渡される。処理は、CONSTルーチンを呼び出し、Timeoutになった原因を調べる。

TNO 22のフローは次の様にCONSTルーチンを呼び出している。



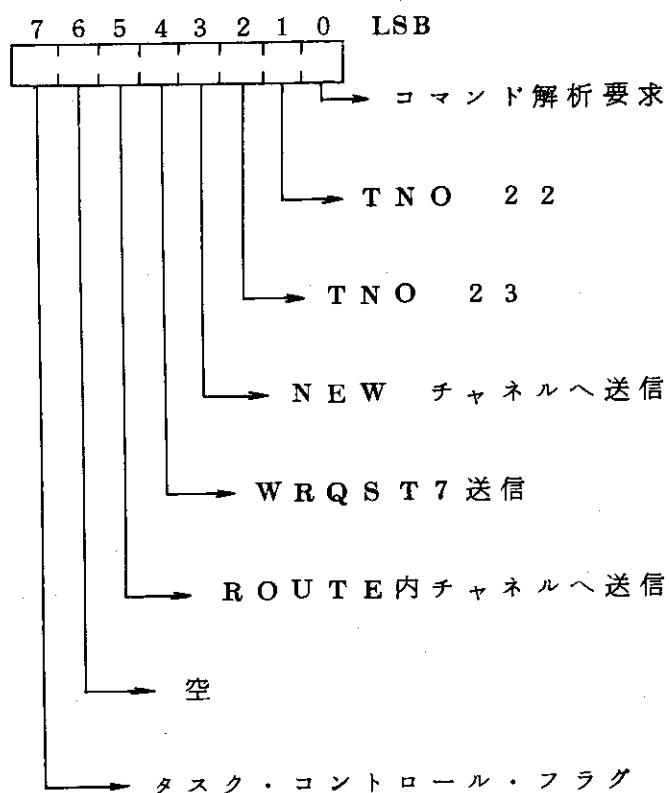
CONSTルーチンについては、4.12項で詳しく述べる。

#### 4.8 処理タスク ( T N O 30~37 )

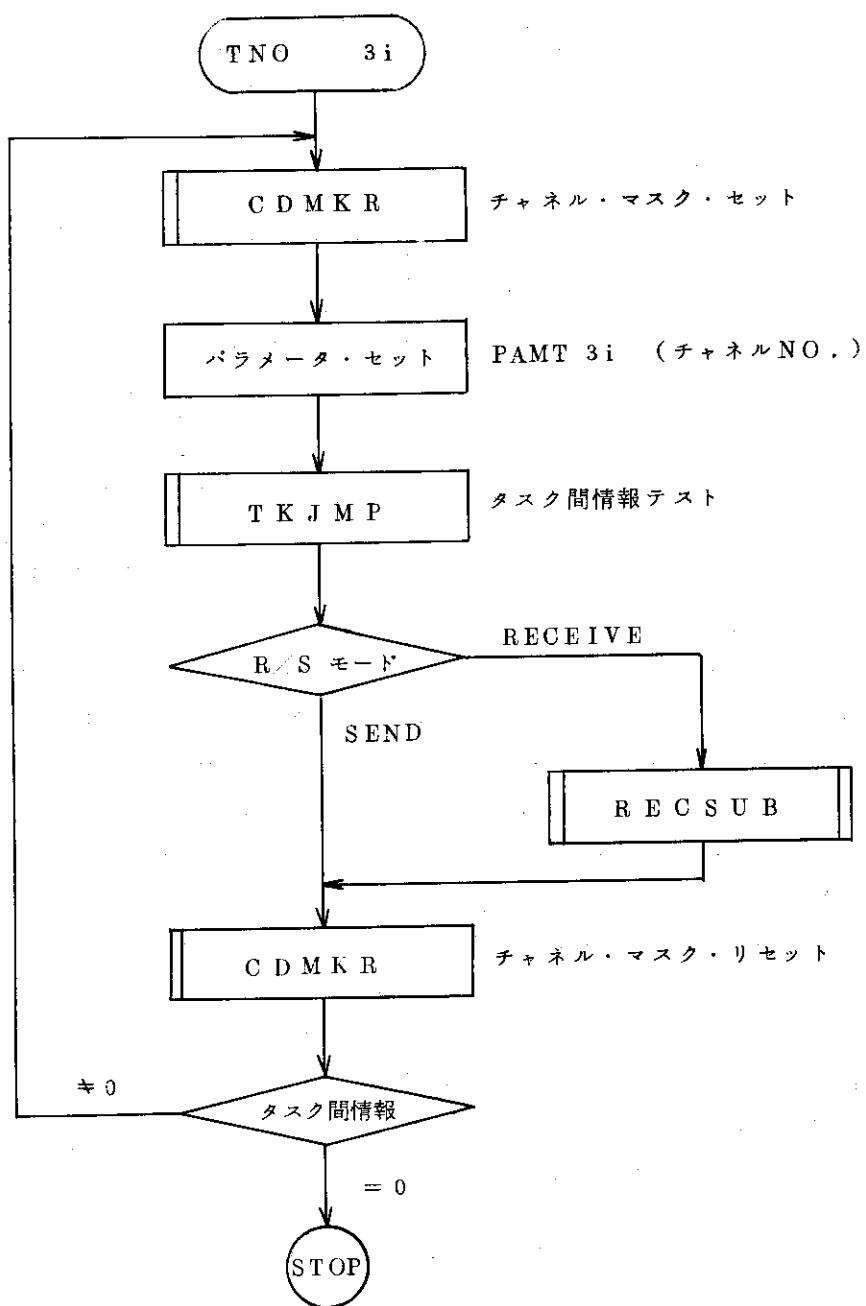
このタスクは、 PEX システムの核になるタスクである。回線からの割込み ( W R Q S T ) により、 電文を受信し、 W R Q S T を判定して目的ホストへ電文を送信させるタスクである。このタスク自身の大きさは小さいが、 各種のルーチンを呼び出し、 タスク間情報 ( T I N F 30 ~ T I N F 37 ) によって処理を制御する。

次にタスク間情報について述べる。

T I N F 3 i ( 1 バイト )



これらの処理タスク群 ( T N O 3 i ) のフローチャートを図 11 に示す。

図11 処理~~ス~~<sup>タ</sup>スク(TNO 3i)のフロー・チャート

## 4.9 処理ルーチン仕様

全ての処理ルーチンは、リエントラント・ルーチンに作成されている。これらの処理ルーチンの仕様を表2に示す。

表2 処理ルーチン仕様

ルーチン名	チップNo.	処理内容
TSTWR7	0 4	コマンドが衝突した場合のWRQSTの種別を判定する。
TESTSD	0 4	電文送信する場合のチャネル等のテスト、および待ちキューのセット
CONTST	0 A	コマンドが衝突した場合のテスト、および優先処理
RECSUB	0 D	コマンド受信処理判定
TKJMP	0 D	タスク間情報(TINF3i)の処理
RWRQST	10 ~ 11	WRQSTの判定と後処理
RESPON	12 ~ 14	レスポンスの処理
RCOVF	15 ~ 17	COVFの処理
CMSEND	19 ~ 1A	コマンドの送信
ROUTE	1A ~ 1B	電文ルートの選択
SEND	1C ~ 1E	電文の送信指令

## 4.10 TSTWR7

このルーチンは、コマンド(WRQST)の衝突が起った場合、受信コマンドと送信コマンドをテストする。

WRQST7のテスト処理ルーチンである。

呼出し手順

CALL TSTWR7

パラメータ説明

なし

復帰情報

A Reg.

Reg. A	送信コマンド	受信コマンド
0	WRQST 7以外	以外
1	WRQST 7	以外
2	以外	WRQST 7
3	WRQST 7	WRQST 7

#### 4.11 TEST SD

このルーチンは、WRQSTコマンドを、あるチャネルに送信（電文送信）したい場合に呼び出されるルーチンである。TRYBF（電文バッファ・コントロール・バイト）を調べ、送信チャネルが、待ち状態でキーに残っている場合は、このチャネル バッファがない場合は、チャネル・ステータス（CHSTS）、およびTINF3i（タスク間情報）を調べて呼出し基へ復帰する。

呼出し手順

CALL TEST SD

パラメータ

(B, C) ← チャネル 番号

復帰情報

A = 0 . . . 送信可能

A ≠ 0 . . . 送信不可

但し、呼出しても復帰しない場合は、TRYBFをセットし、チャネルのマスクをリセットし、待ちキューに接続され、タスクはSTOPする。

このルーチンのフロー・チャートを図12に示す。

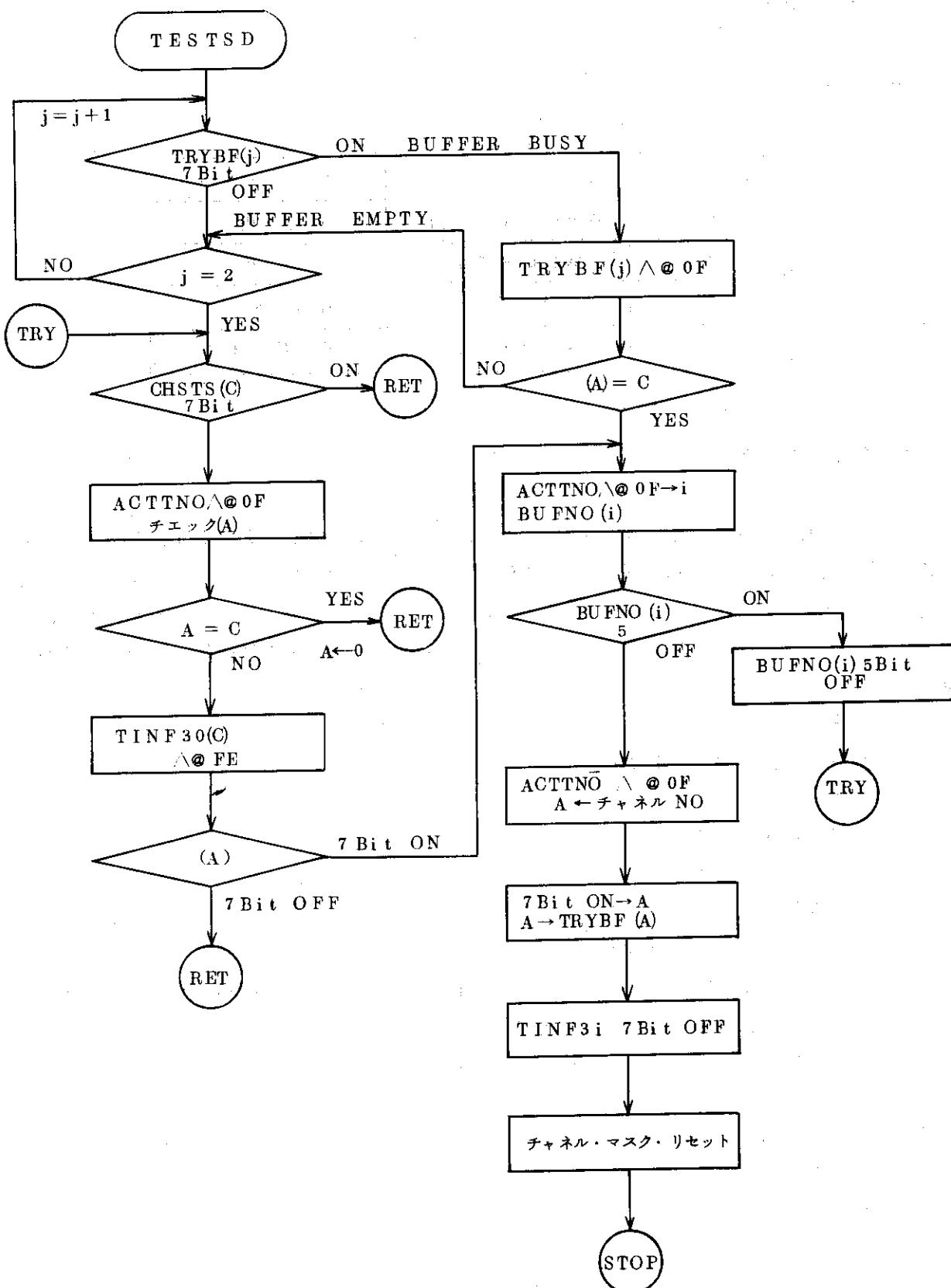


図12 TESTSDルーチンのフロー・チャート

## 4.12 C O N T S T

このルーチンは、コマンドの衝突を調べ、送受信の優先を決めるルーチンである。

コマンドの優先は次のものが高い。

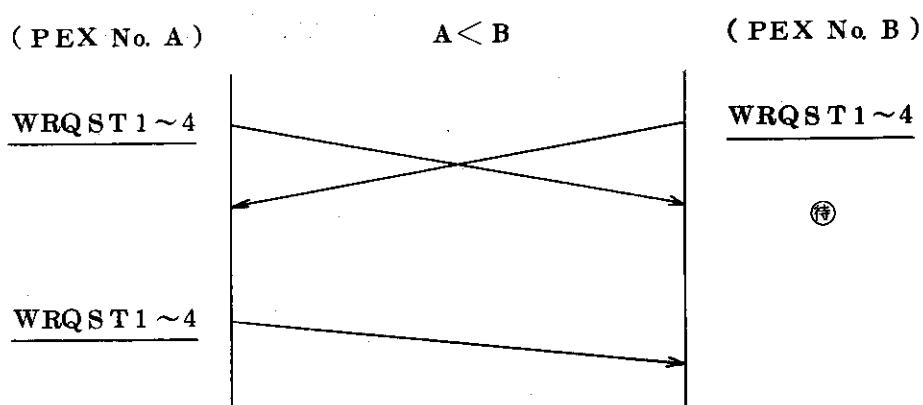
(1) P E X 番号の小さい方

(2) W R Q S T 7 の送信 P E X

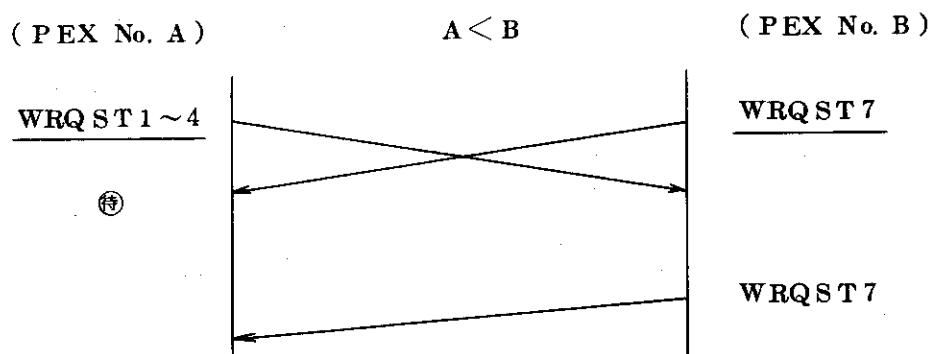
コマンド送信側の優先準位が低いP E Xは、T N O 40に制御を移す。

次にコマンド衝突例について述べる。

## 例 1



## 例 2



送受信コマンドともに、W R Q S T 7 の場合は、PEX番号が小さい方が優先する。

C O N T S T ルーチンのフロー・チャートを図 1 3 に示す。

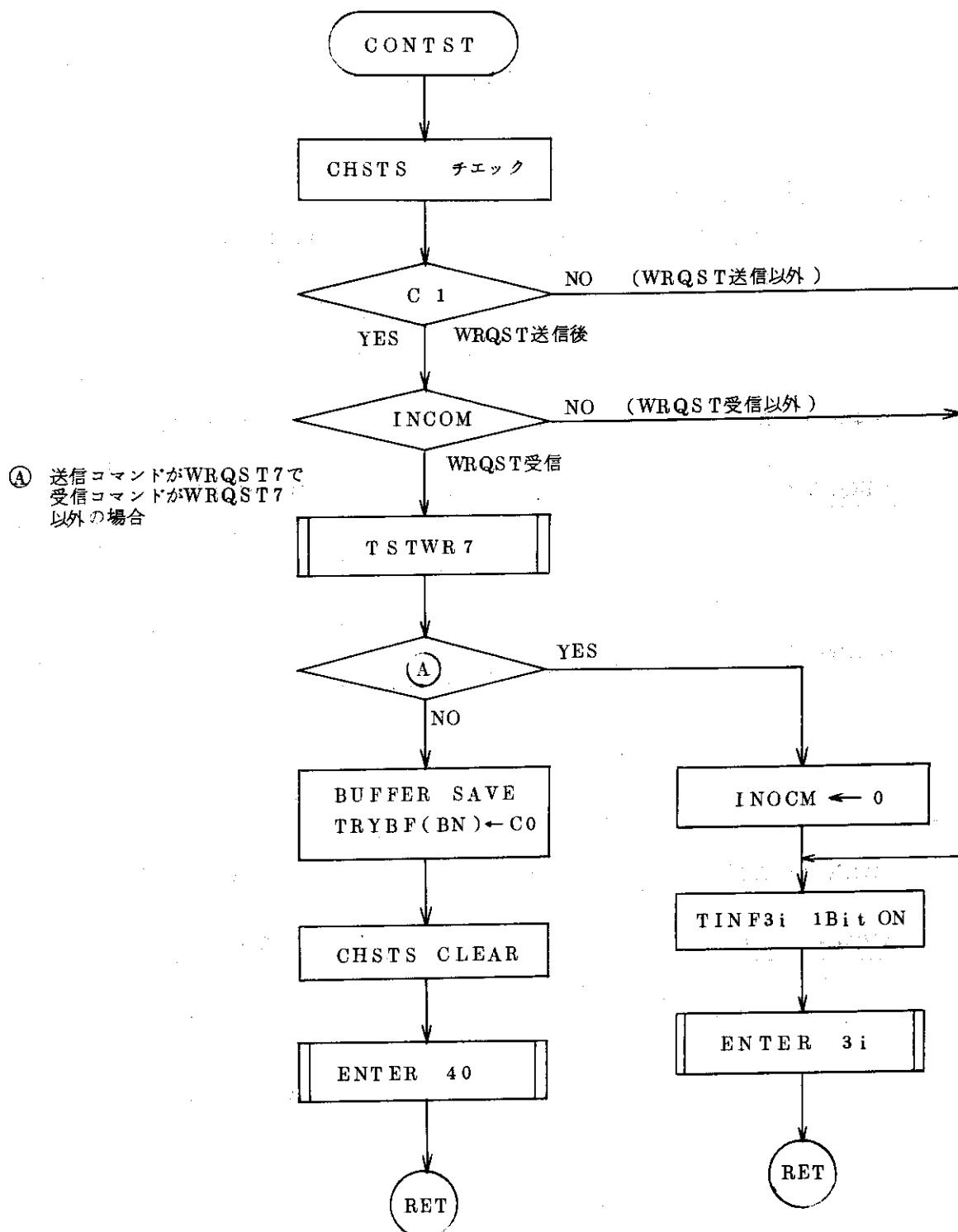


図13 CONSTルーチンのフロー・チャート

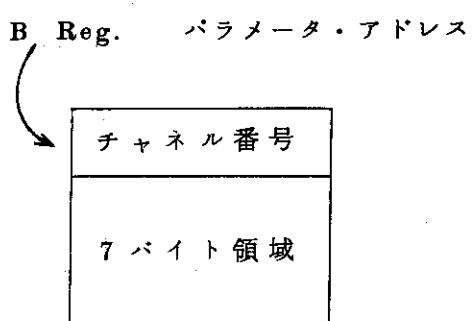
## 4.13 REC SUB

このルーチンは、コマンドを受信した場合に TNO 30～37 から呼出される。コマンドを判定しその処理ルーチンに制御を渡す。

呼出し手順

LXI B, PAMT3i  
CALL REC SUB

パラメータ



REC SUB ルーチンのフロー・チャートを図 14 に示す。

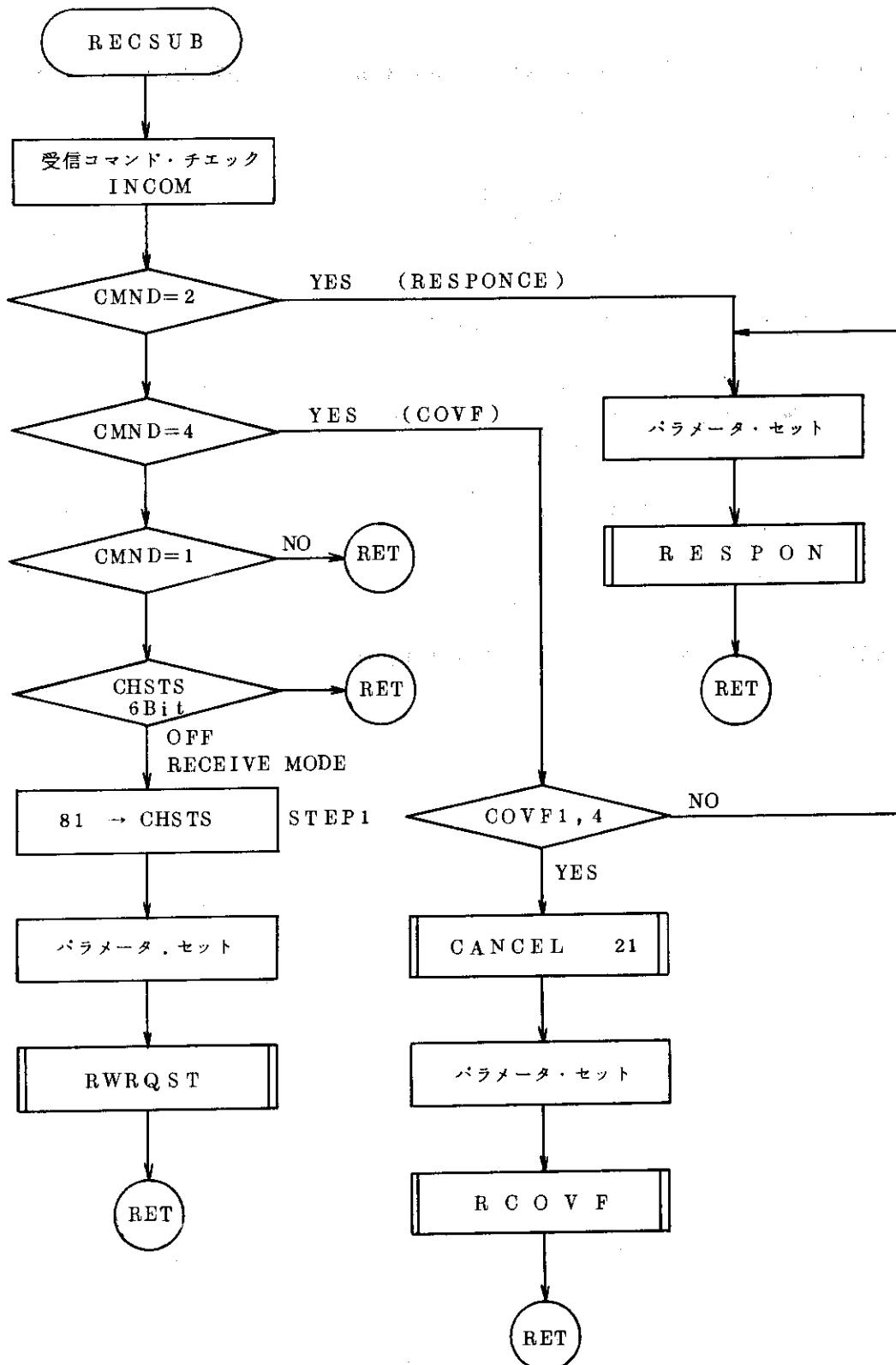


図14 RECSUBルーチンのフロー・チャート

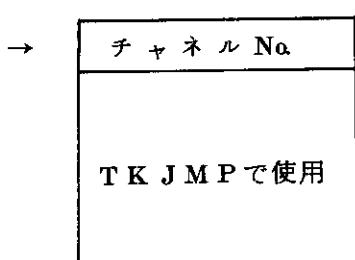
## 4.14 TKJMP

このルーチンは、タスク間情報を調べ電文の送信、および異常時のコマンドの送信を行う。  
呼出し手順

LXI        B, PAMT3i  
CALL        TKJMP

パラメータ

B-REG <--- パラメータ・アドレス



TKJMP ルーチンのフロー・チャートを図 15.1 ~ 図 15.4 に示す。

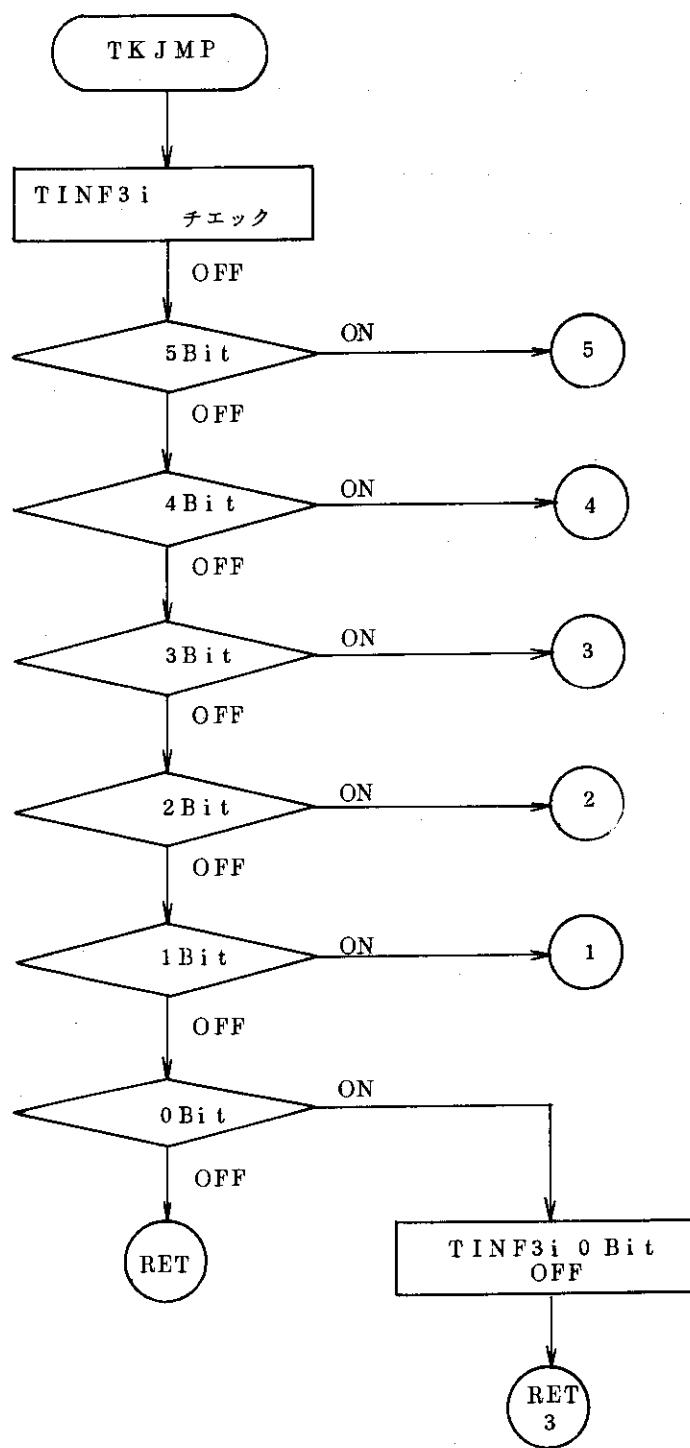


図 15.1 TKJMP ルーチンのフロー・チャート(1)

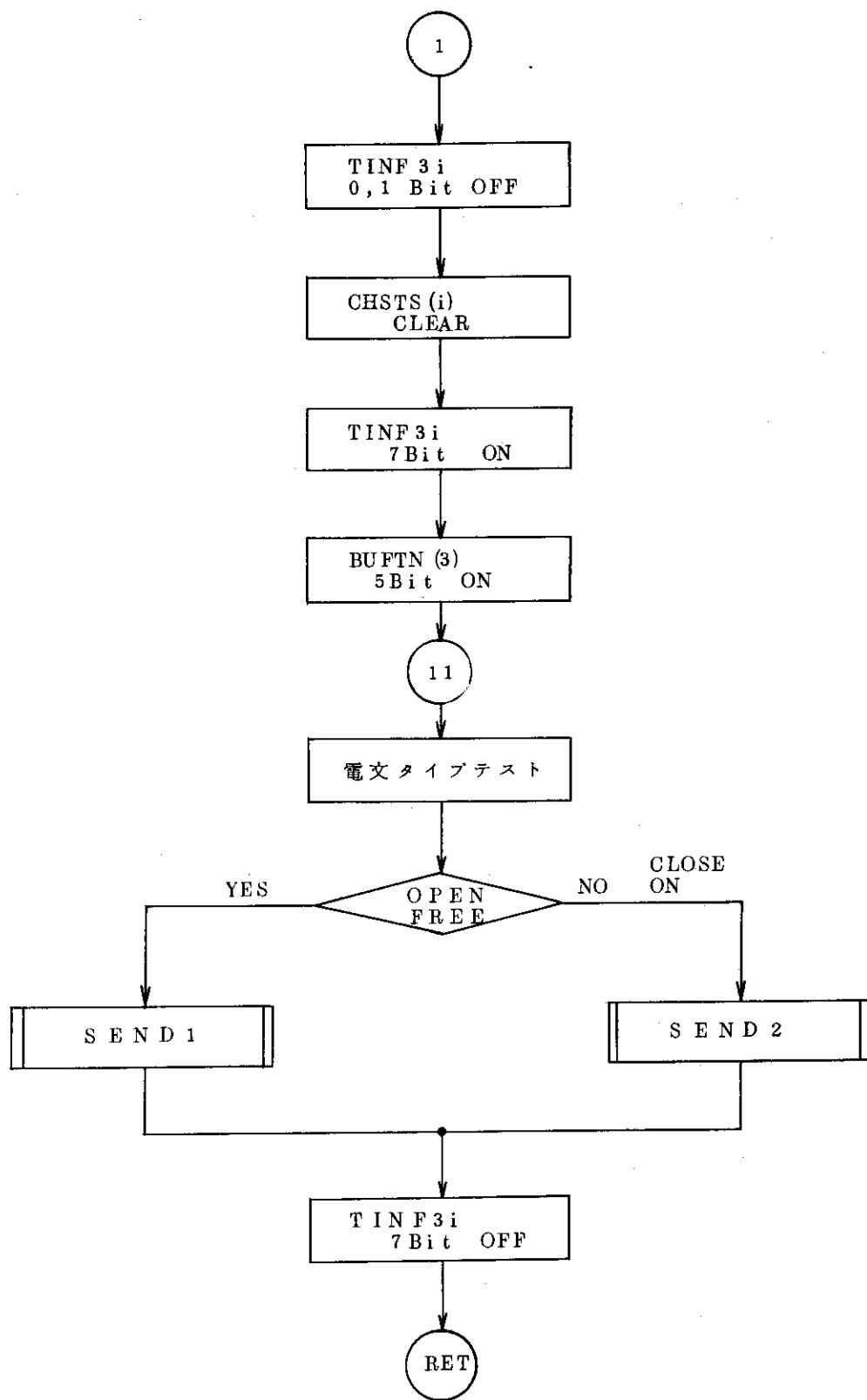


図 15.2 TKJMP ルーチンのフロー・チャート(2)

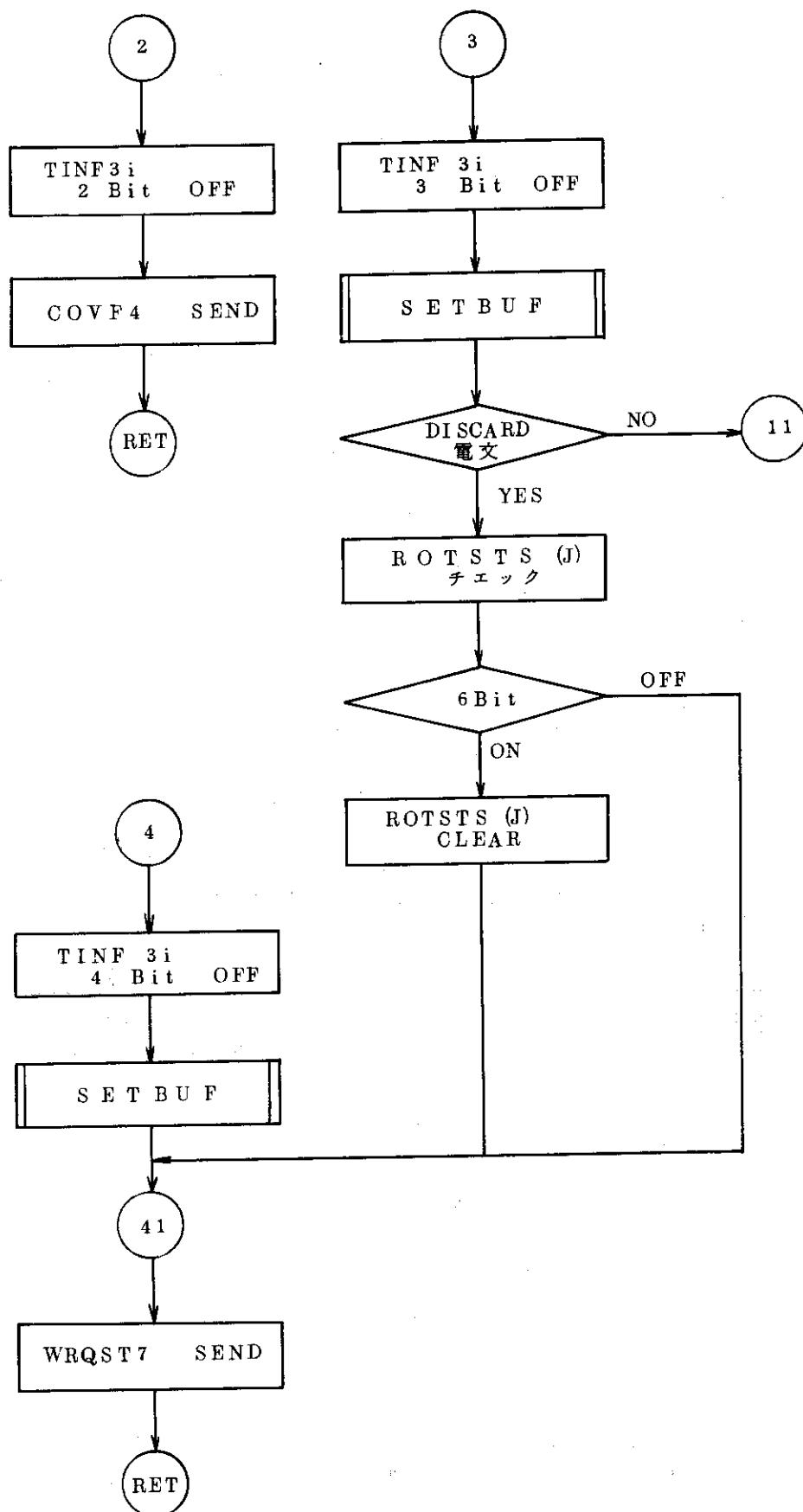


図 15.3 TKJMP ルーチンのフロー・チャート(3)

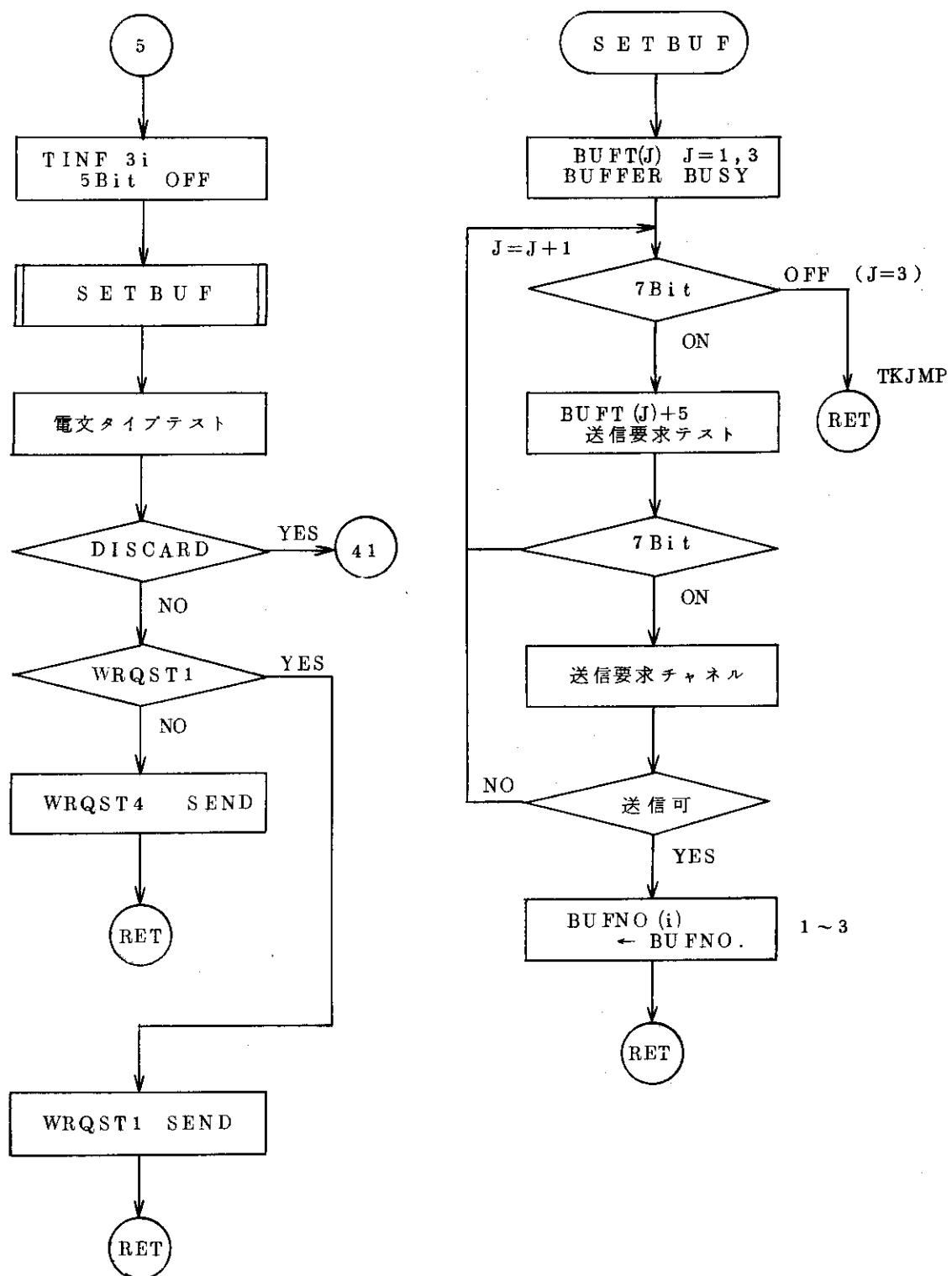


図 1.5.4 TKJMP ルーチンのフロー・チャート(4)

## 4.15 PWRQST

このルーチンは、WRQSTを受信した場合に次の処理を行う。

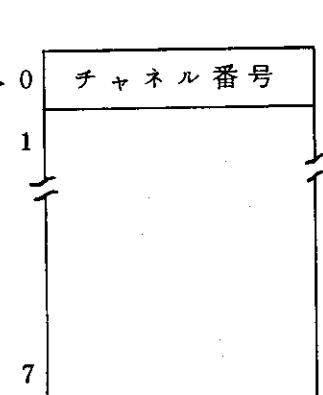
1. WRQSTの種類を判定する。
2. WRQST 1 の場合は、空きルート (ROTSTSの7, 6 Bit OFF)を探し、確立要求フラグをONにする。
3. 電文バッファの空きを探す。空きバッファがない場合は、NACK2を送信する。
4. DMAを受信モードにし、RTTRIGを送信する。

呼出し手順

```
LXI    H, PAM
CALL   RWRQST
```

パラメータ

(H, L) <-- パラメータアドレス



RWRQST ルーチンのフロー・チャートを図16.1～図16.3に示す。

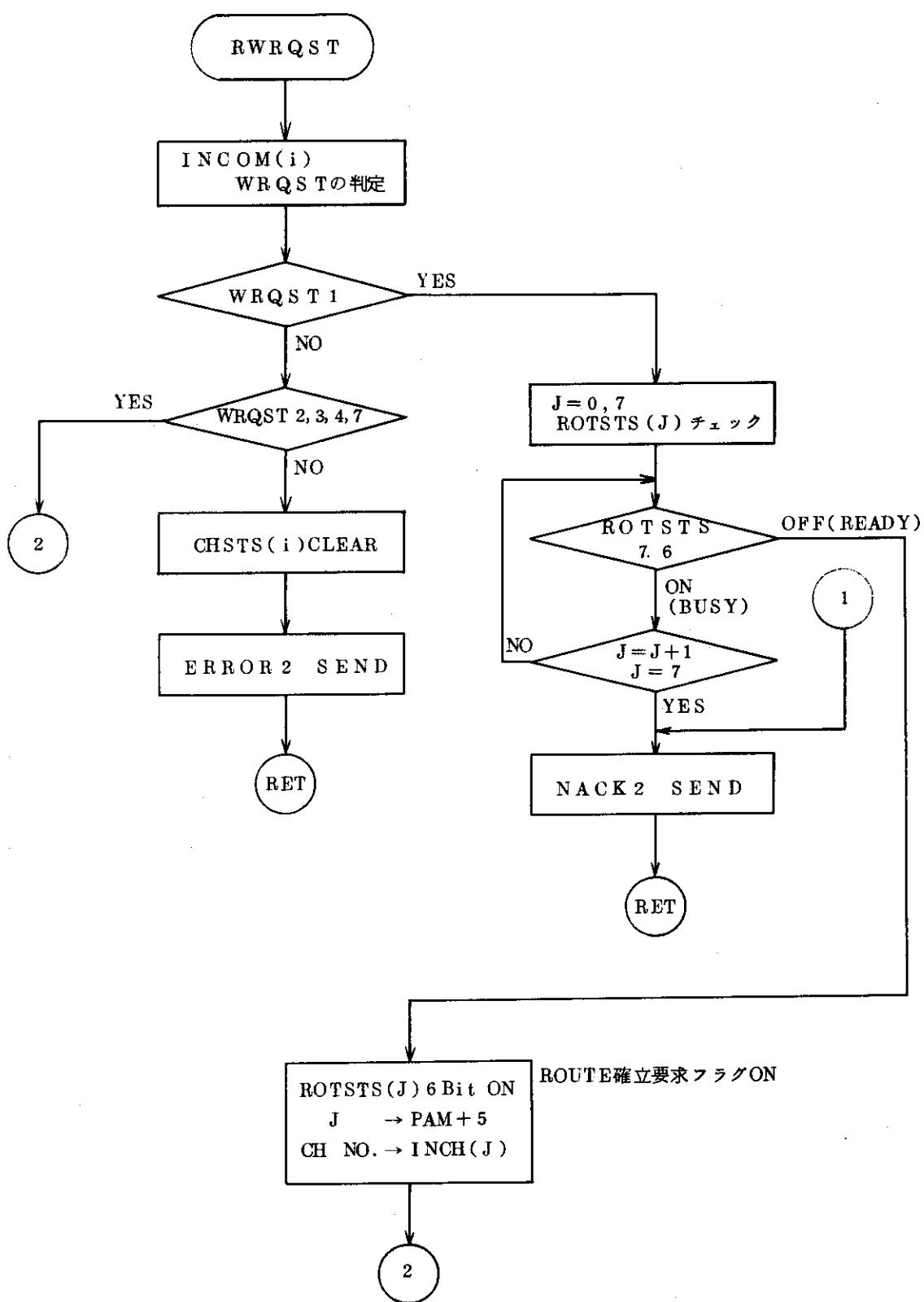


図 16.1 RWRQST ルーティングのフロー・チャート(1)

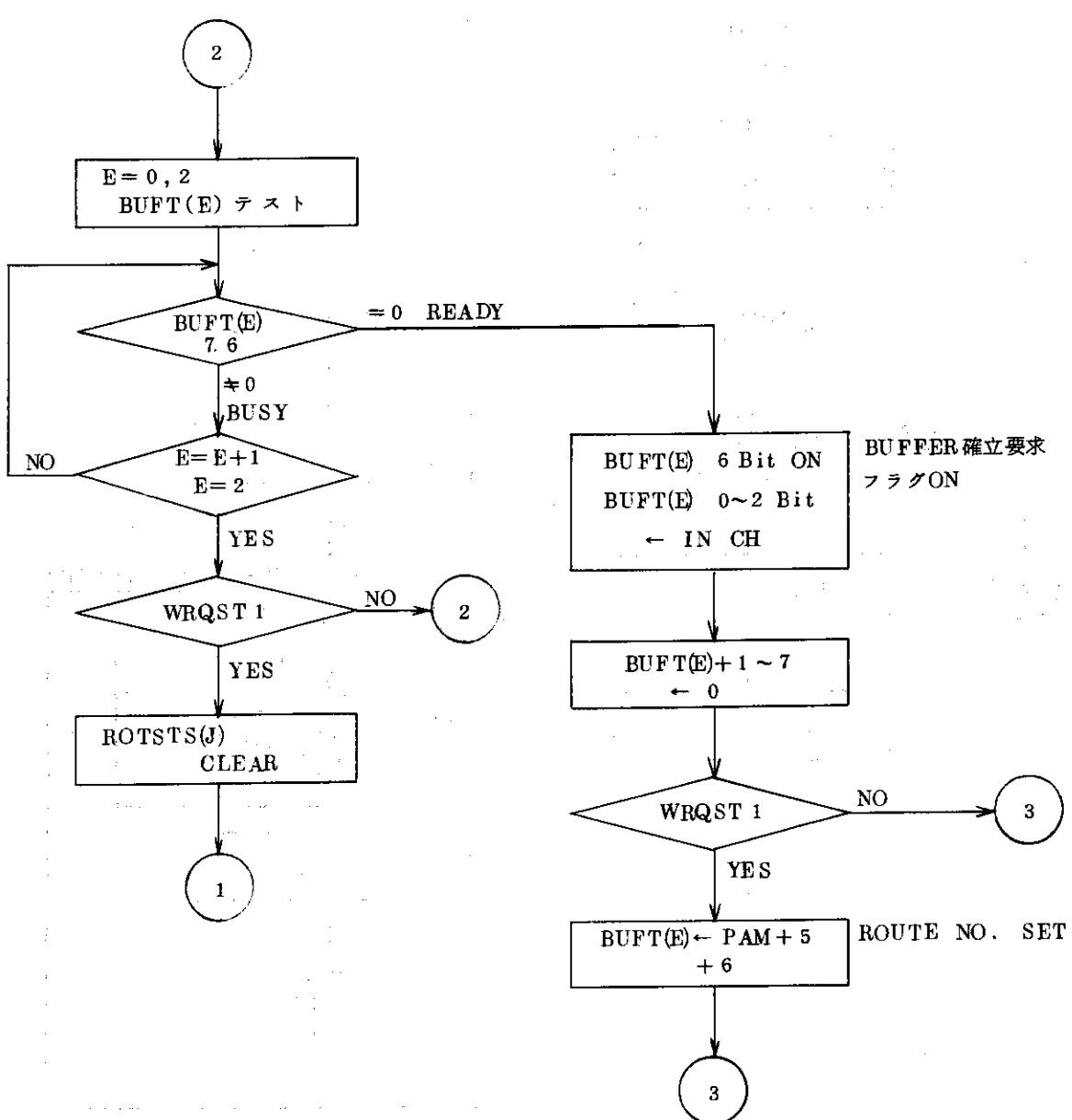


図 16.2 RWRQST ルーティングのフロー・チャート(2)

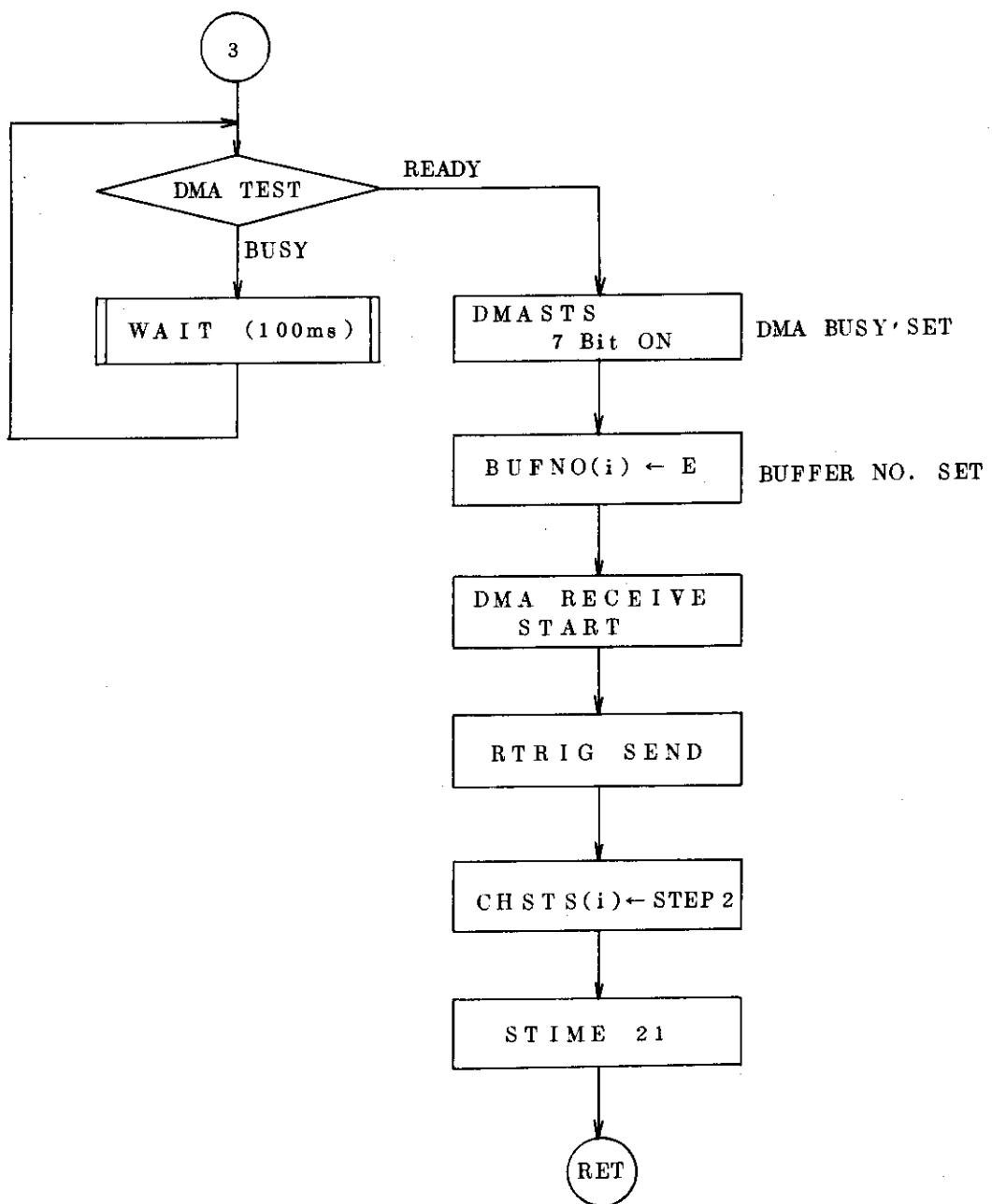


図16.3 RWRQSTルーチンのフロー・チャート(3)

## 4.16 R E S P O N

このルーチンは、 W R Q S T および C O V F の応答を受信した場合の処理を行う。

- (1) R T R I G を受信した場合は、 D M A の状態 ( R E A D Y ) を調べ、 D M A を送信モードで起動する。
- (2) A C K を受信した場合は、 電文の種類によりルート・テーブルの作成、 および消去を行い、 D M A バッファの消去、 および正常電文カウンタに 1 を加える。
- (3) N A C K, E R R O R, および P E R R O R を受信した場合は、 再試行の処理を行う。
- (4) N F R を受信した場合は、 径路消去電文の場合は、 径路自由電文にする。 径路個定電文の場合はディスカード電文にする。

呼出し手順

L X I	H, P A M
C A L L	R E S P O N

パラメータ

P W R Q S T と同じ

R E S P O N ルーチンのフロー・チャートを図 1 7. 1 ~ 図 1 7. 7 に示す。

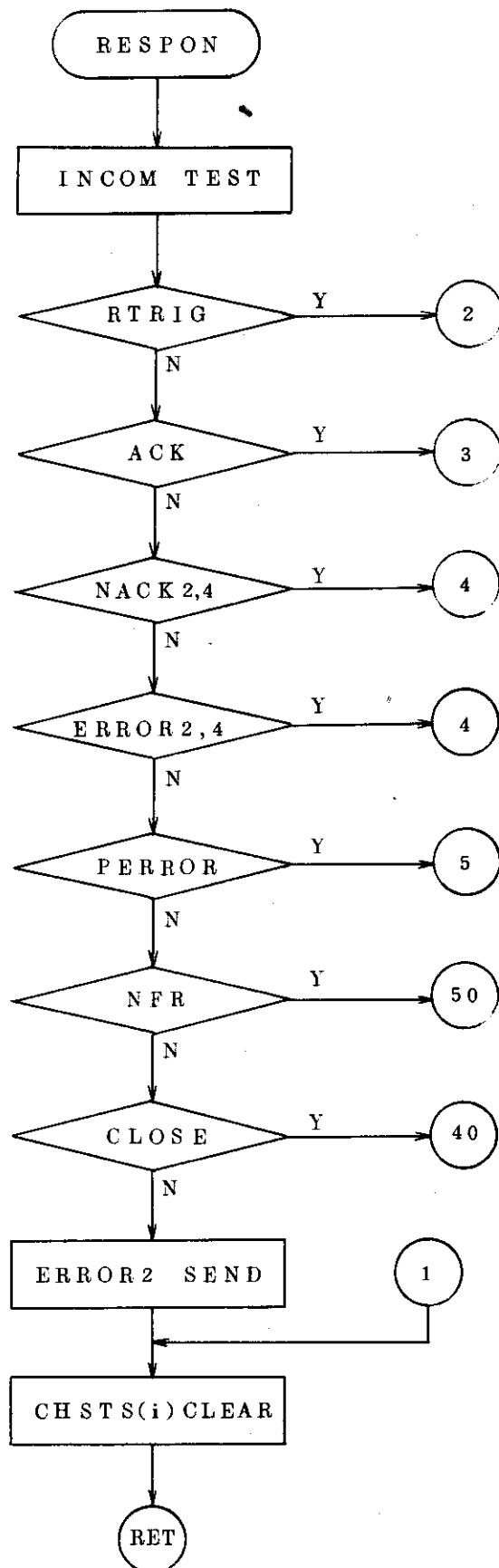


図 17.1 RESPONルーチンのフロー・チャート(1)

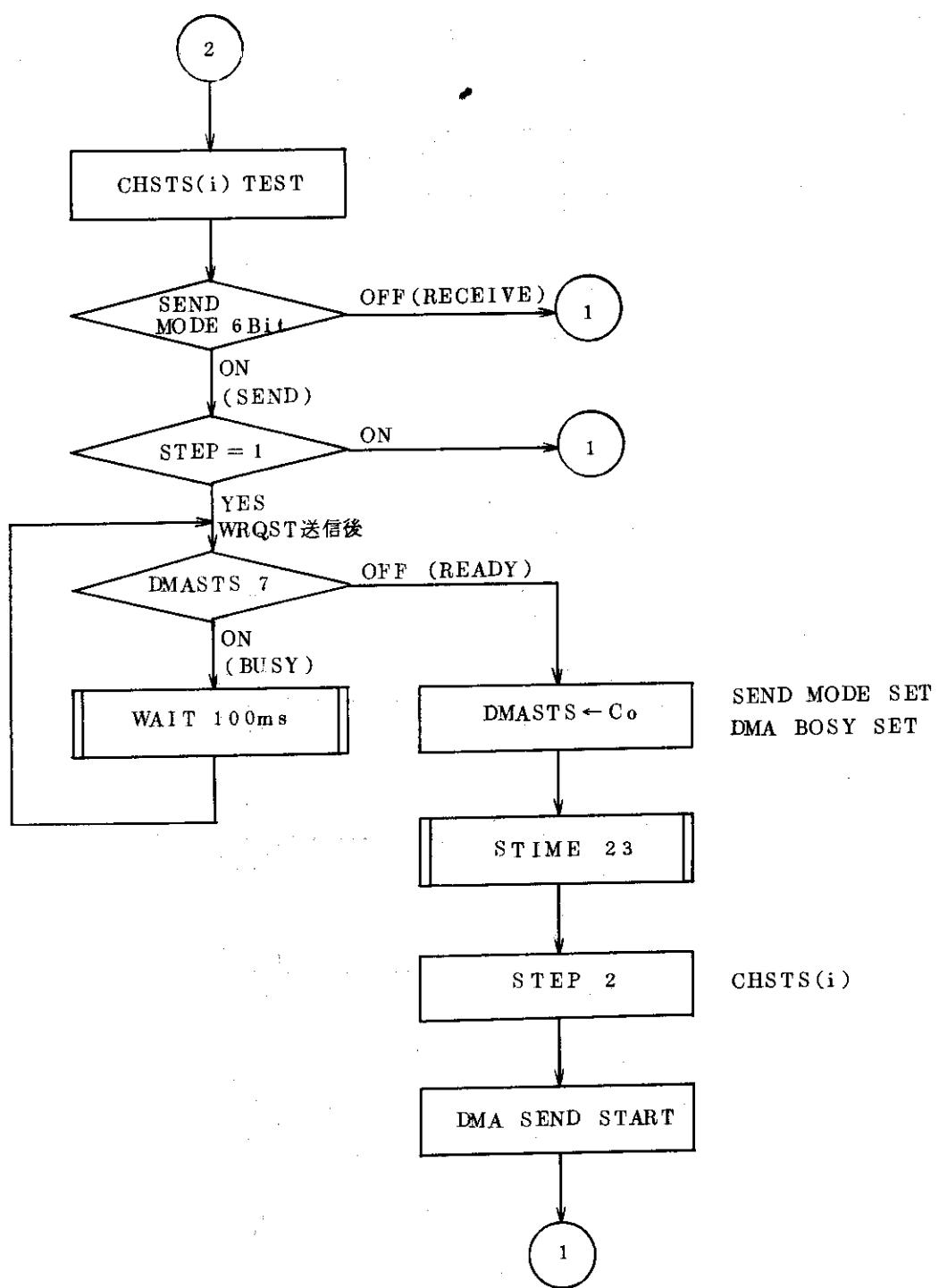


図 17.2 RESPONSE ルーティングのフロー・チャート(2)

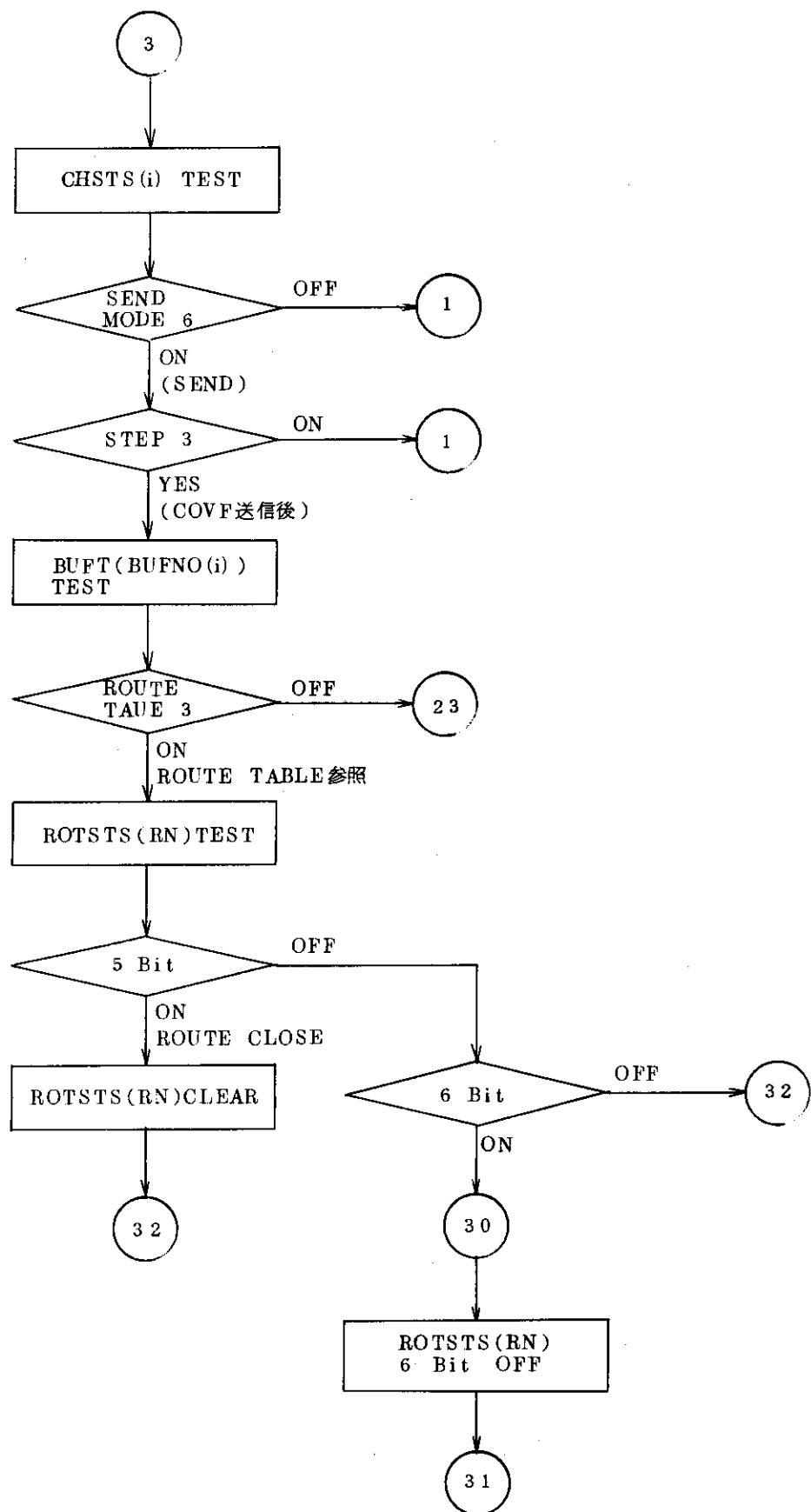


図17.3 R E S P O N S E ルーチンのフロー・チャート(3)

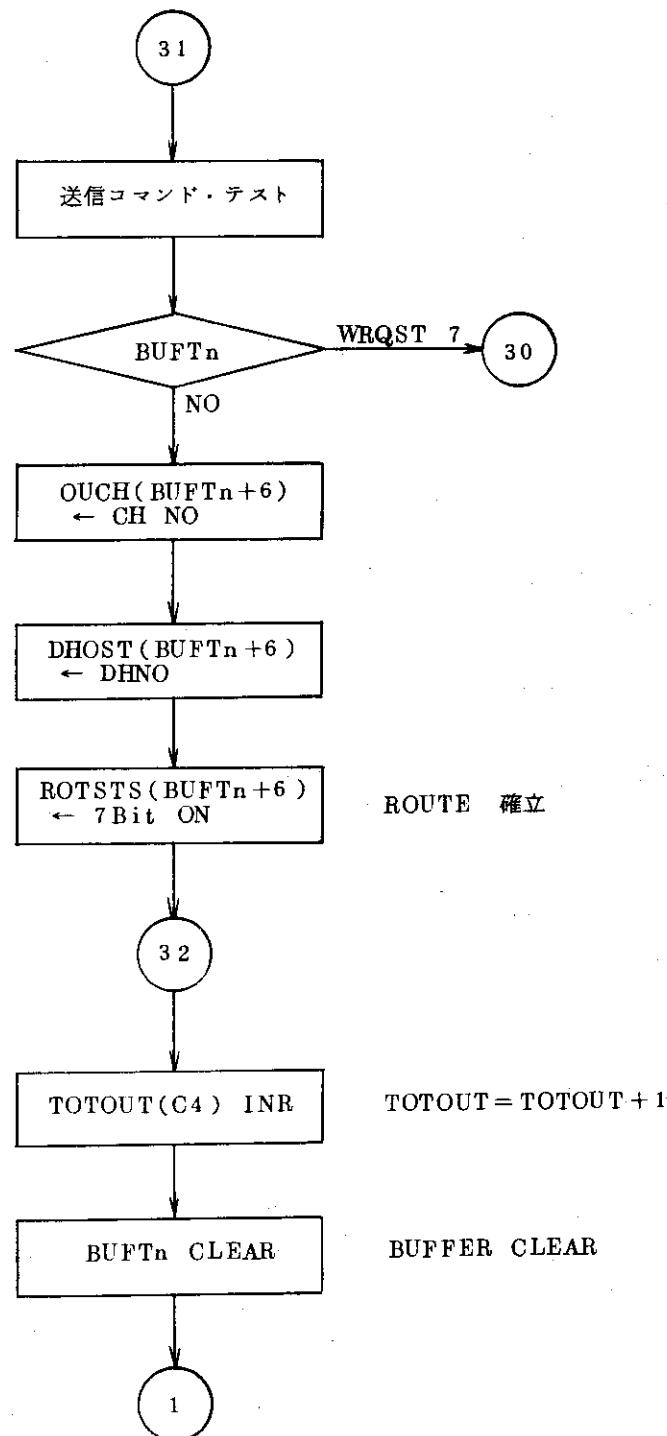


図 1 7.4 R E S P O N S E ルーティングのフロー・チャート(4)

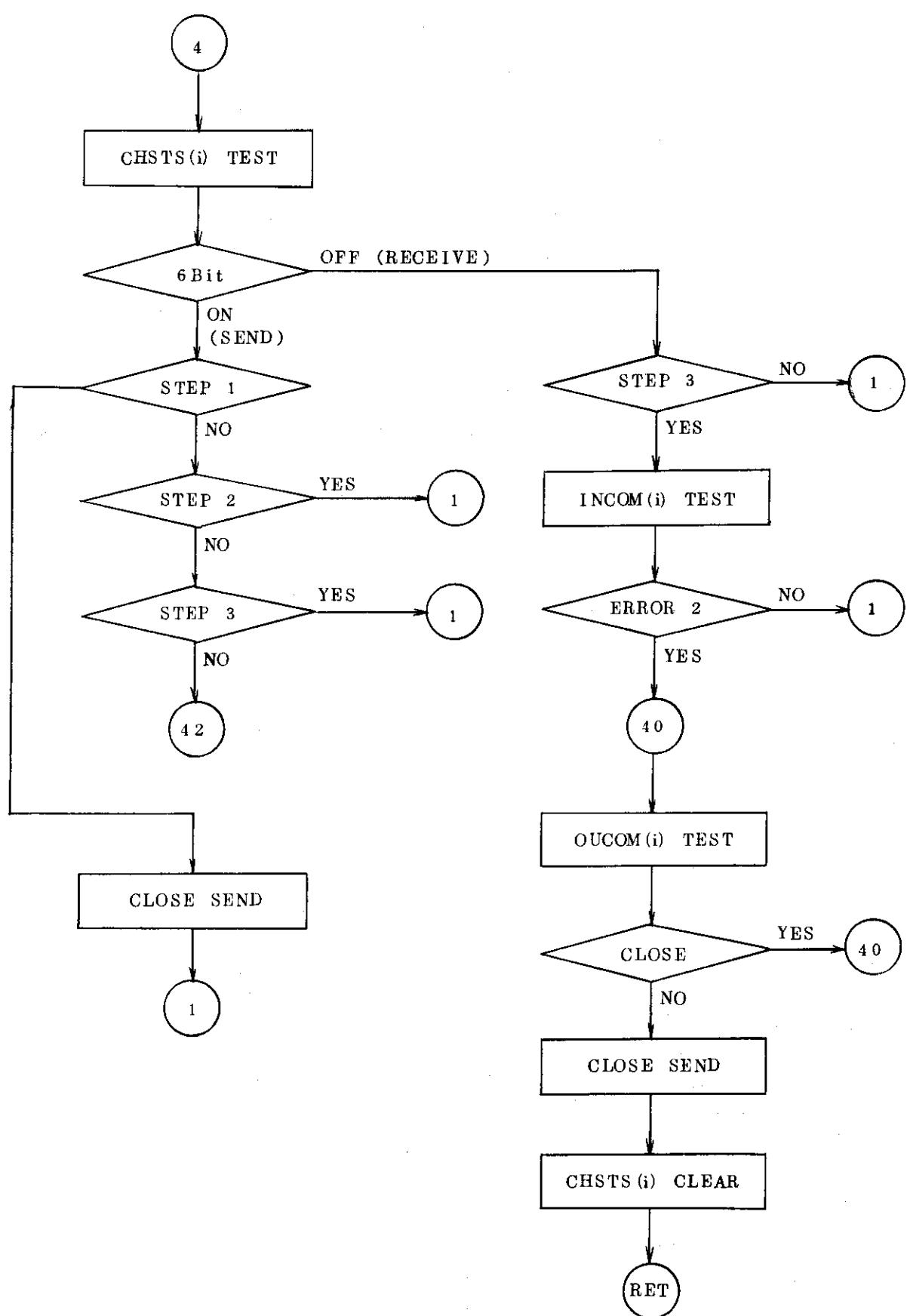


図 17.5 RESPON ルーチンのフロー・チャート(5)

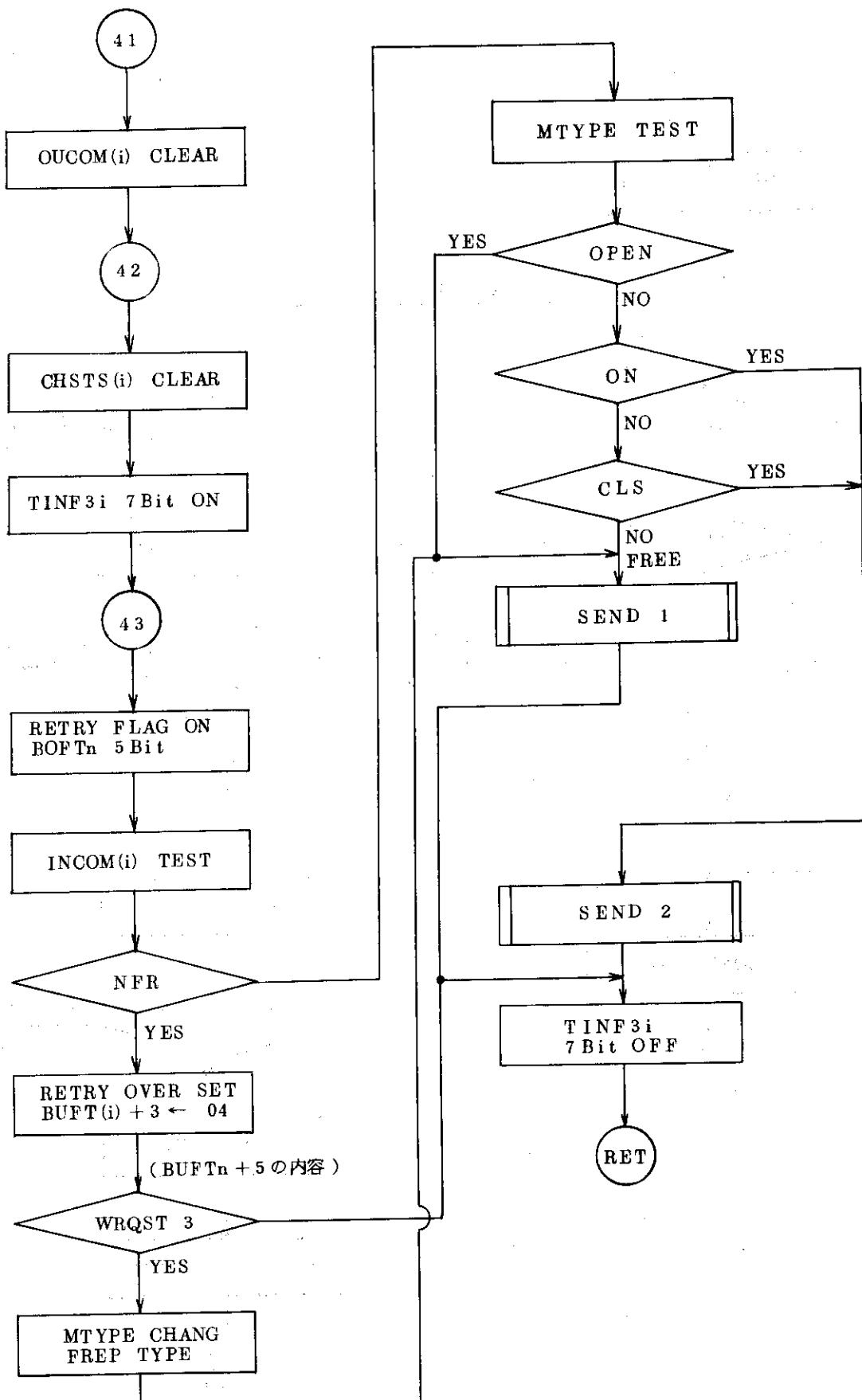


図17.6 RESPONルーティングのフロー・チャート(6)

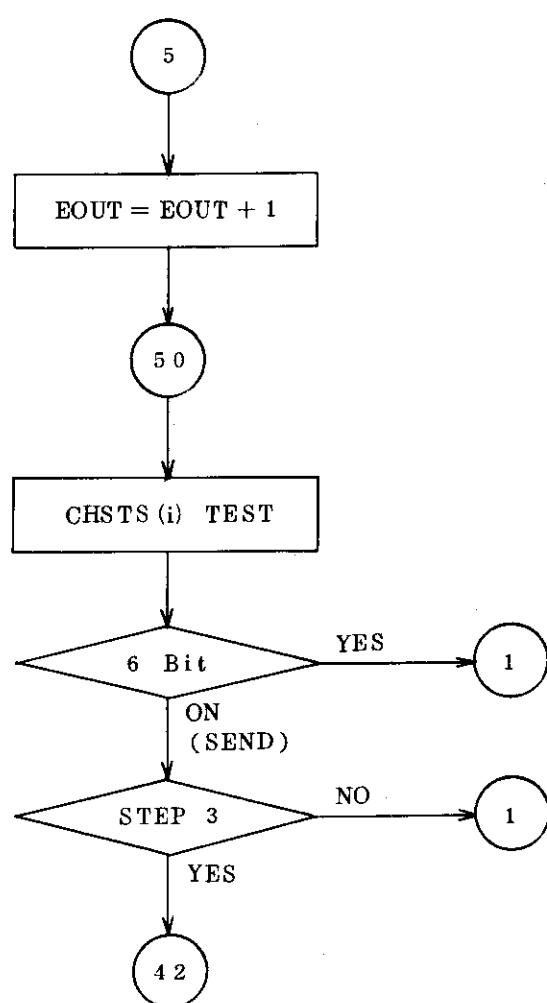
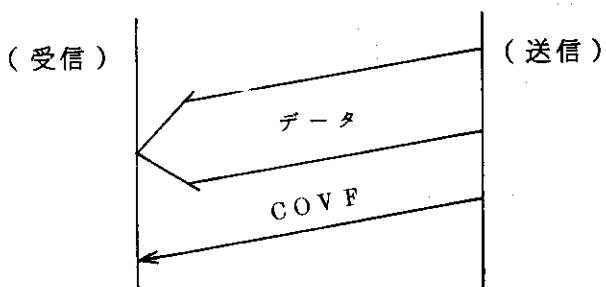


図17.7 RESPONSEルーチンのフロー・チャート(7)

## 4.17 RCOVF

このルーチンは、 DMA のデータ受信後 C O V F ( C M N O = 4 ) を受信した場合の処理を行う。



## (1) C O V F 1 を受信した場合

C O V F を受信した時には、 DMA の RECEIVE-END の割込みが起っているのが普通の状態である。正常に RECEIVE 動作が完了している場合は A C K を送信し、またエラーが生じている場合には、 P E R R O R を C O V F の応答とする。

## (2) C O V F 4 を受信した場合

P E R R O R を送信する。

上記 C O V F に対する処理を行った後で、電文が DMA バッファに存在するので、この電文をディストネーション・ホストへ送信するために電文の種類を判定し、次の P E X に送信指令を行う。

RCOVF ルーチンのフロー・チャートを図 18.1 ~ 図 18.6 に示す。

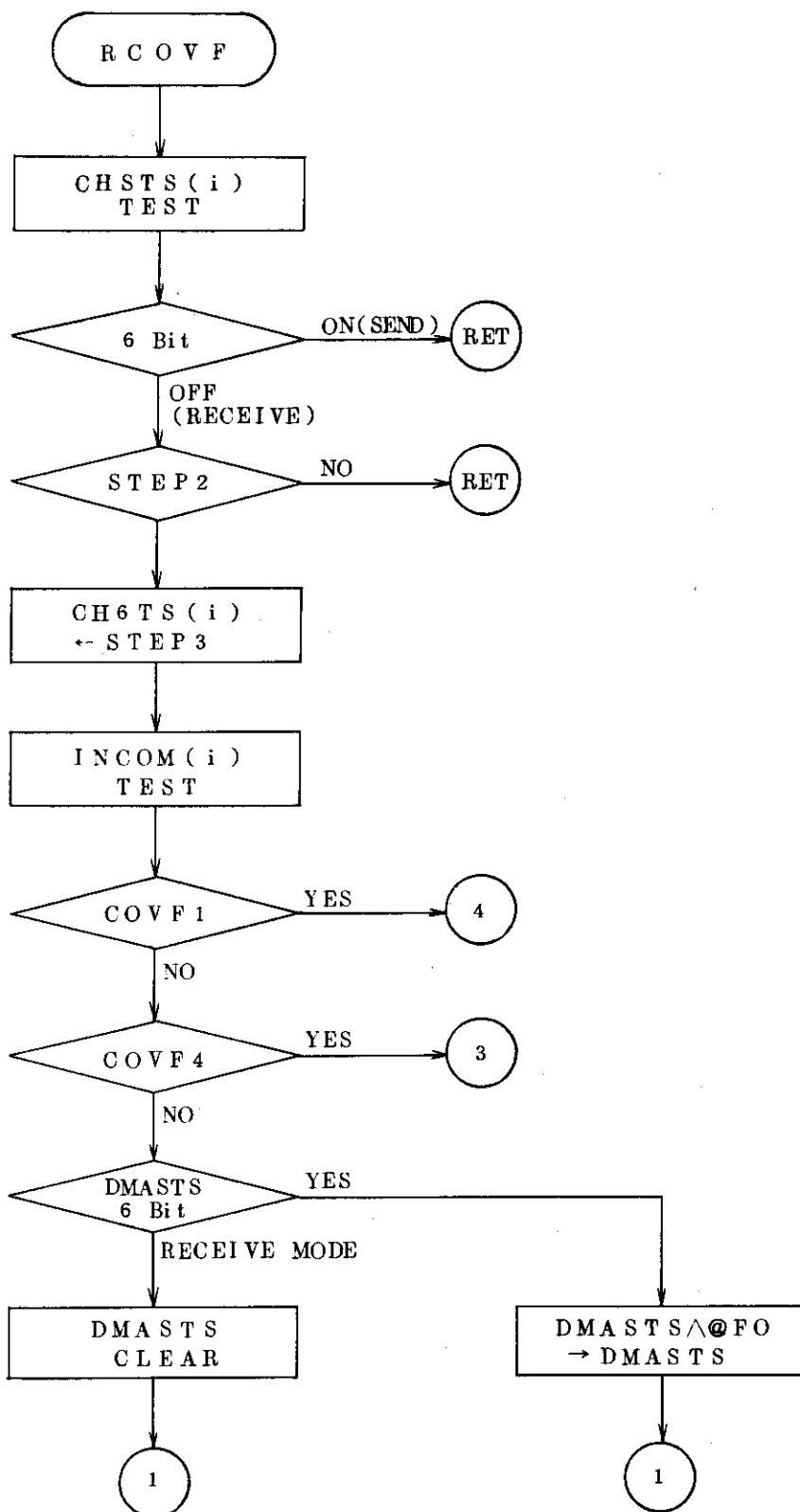


図18.1 RCOVFルーチンのフロー・チャート

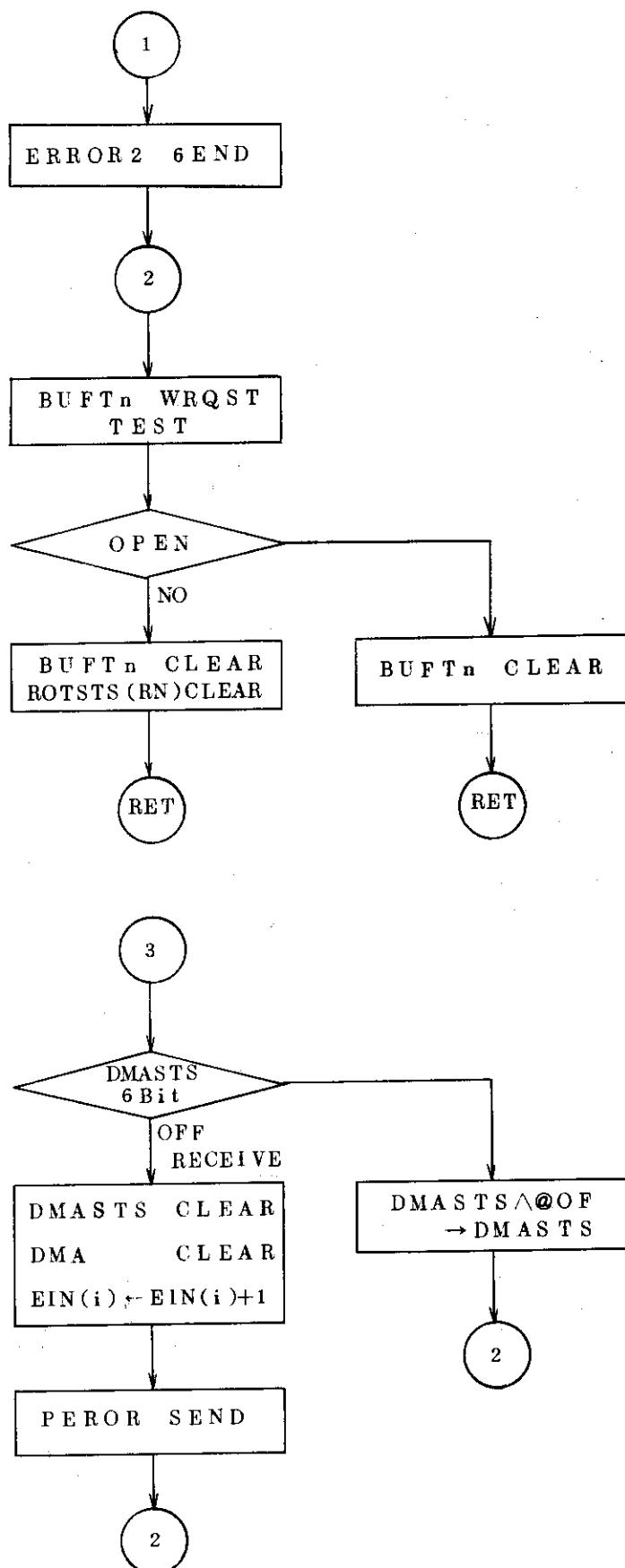


図 18.2 RCOVF ルーチンのフロー・チャート(2)

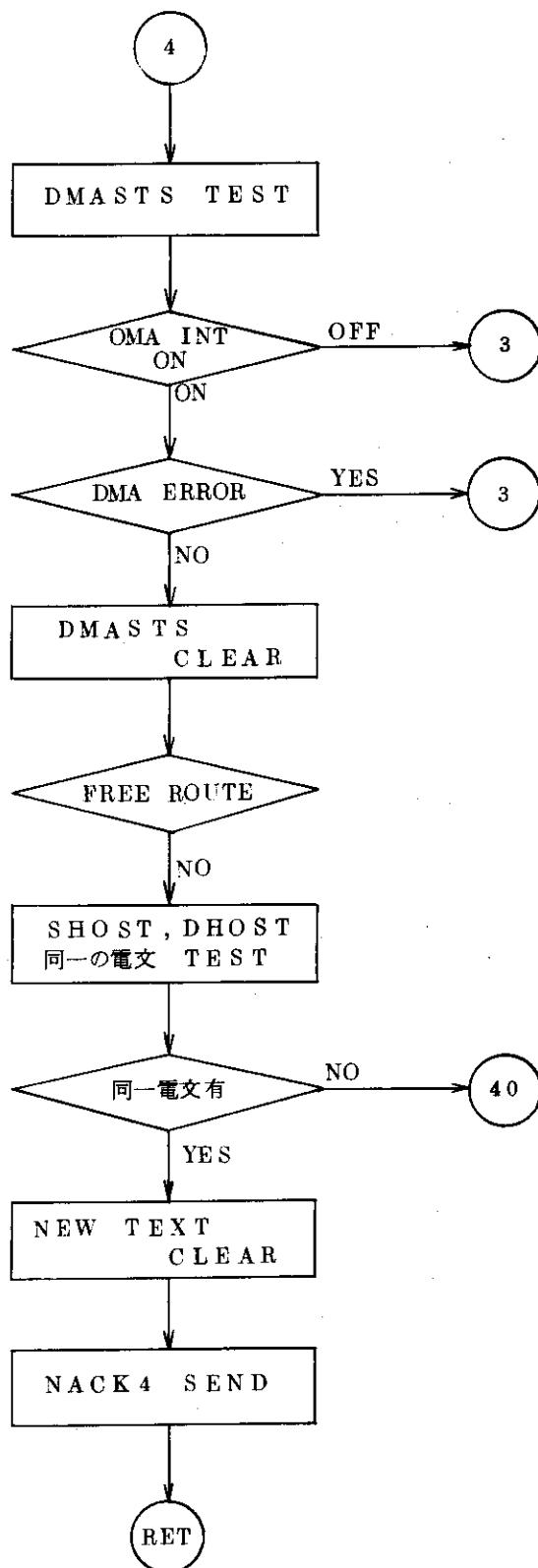


図 18.3 RCOVF ルーチンのフロー・チャート(3)

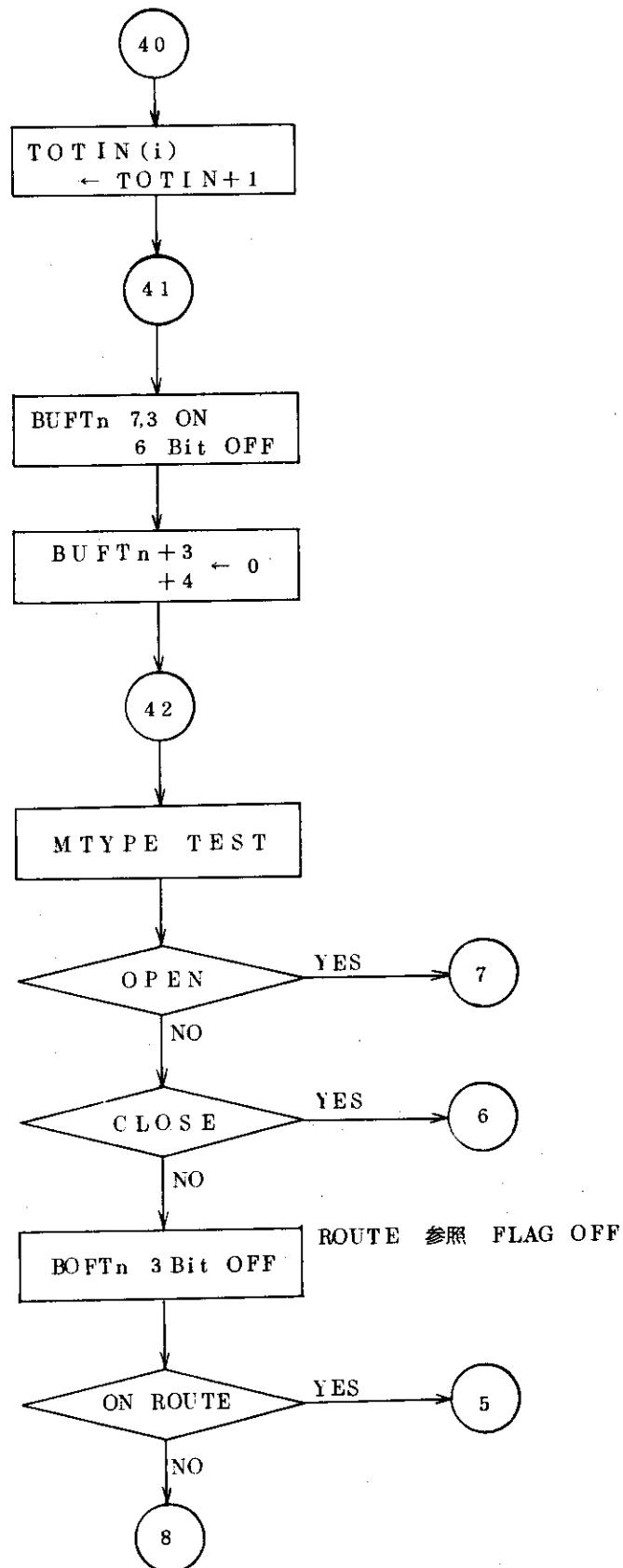


図18.4 RCOVFルーチンのフロー・チャート(4)

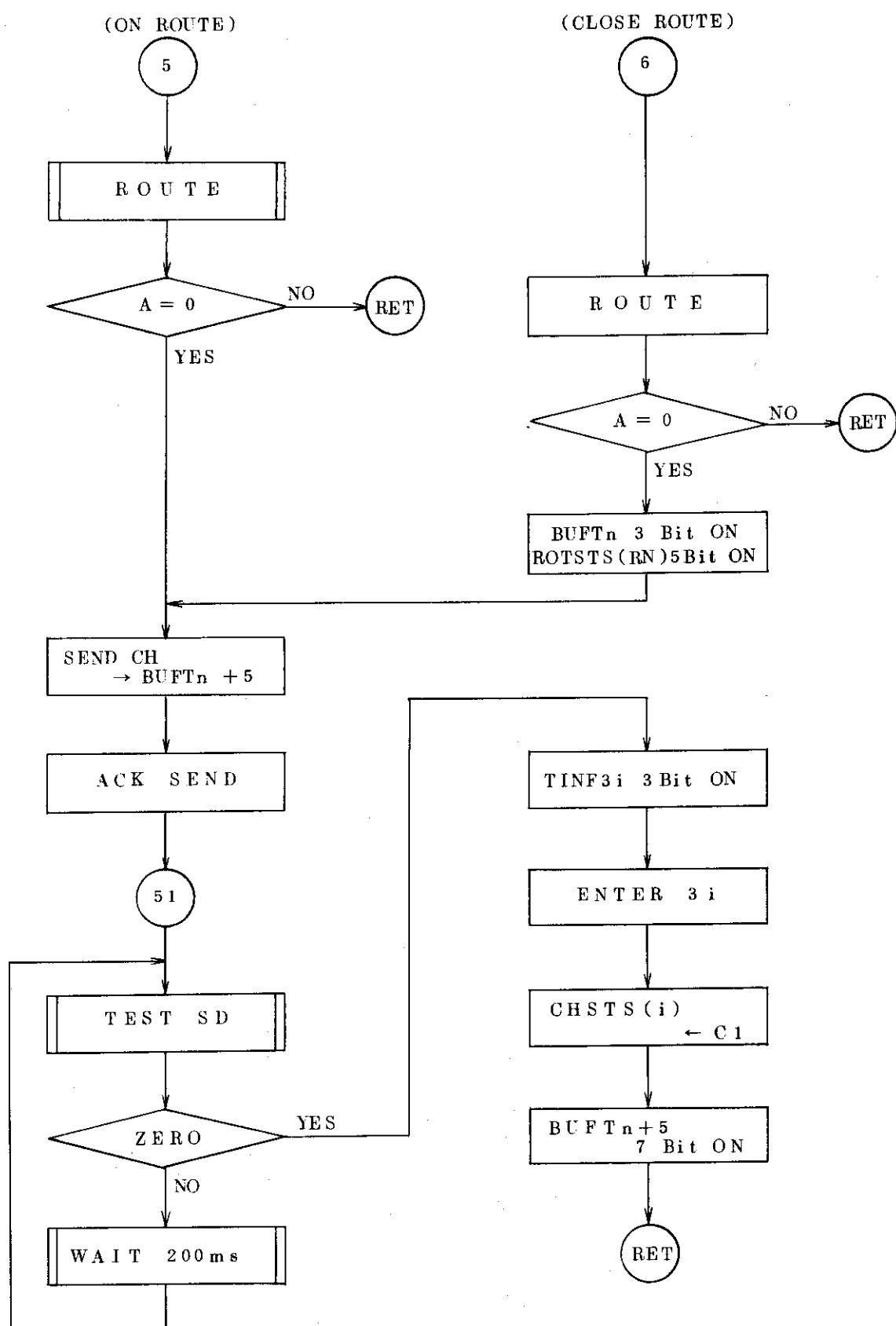


図 18.5 RC OV F ルーチンのフロー・チャート(5)

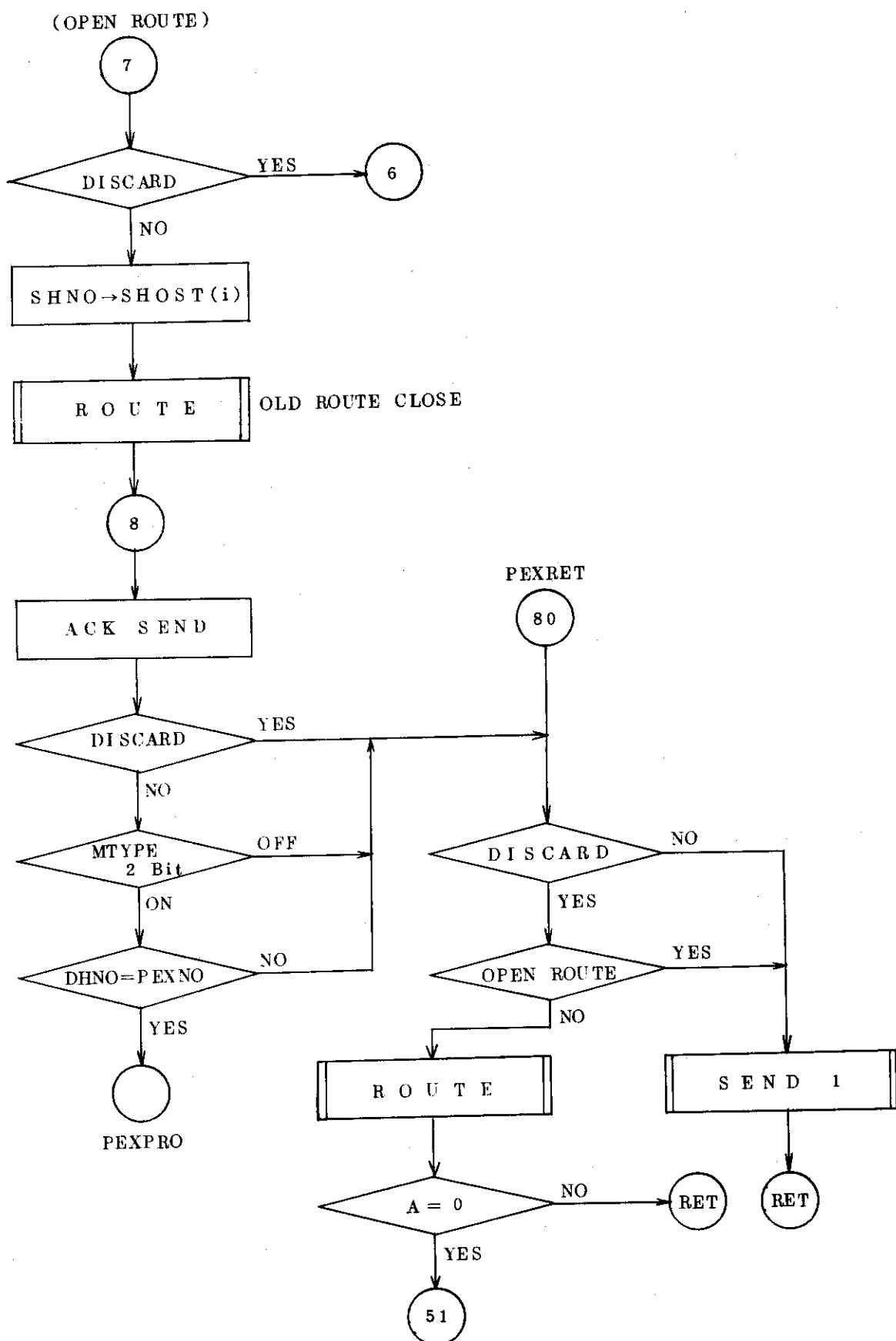


図 18.6 RCOVF ルーティングのフロー・チャート(6)

## 4.18 CMSEND

このルーチンは、指定されたチャネルにコマンドを送信するルーチンである。

## (1) CMND = 1 の場合

チャネルのソフトウェア・ステータス (CHSTS) に STEP1, および BUSY フラグを ON にし, Timeout 値をセットする。

## (2) CMND = 2 の場合

コマンド送信処理のみ

## (3) CMND = 2 の場合

COVF の場合は, Timeout 値をセットしコマンドを送信する。

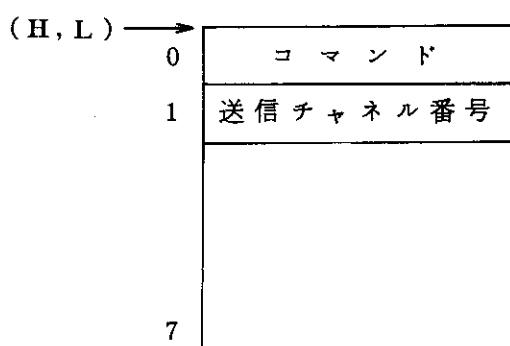
COVF 以外の場合は, コマンドを送信し, CHSTS をクリアする。

呼出し手順

LXI	H, PAM
CALL	CMSEND

パラメータ

H, L Reg. ← パラメータ先頭アドレス



CMSEND ルーチンのフロー・チャートを図 19.1 ~ 図 19.2 に示す。

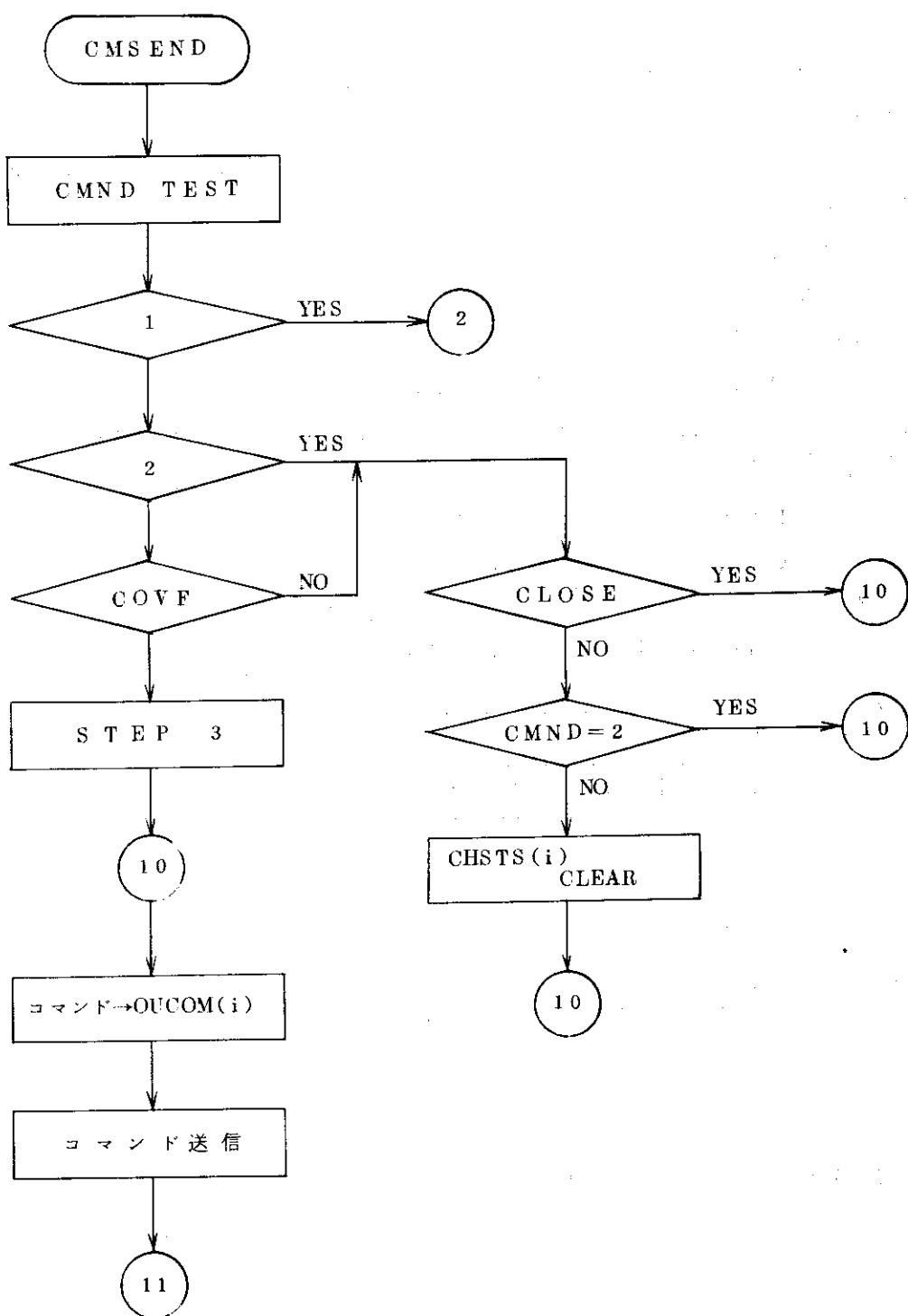


図 19.1 CMS END ルーチンのフロー・チャート(1)

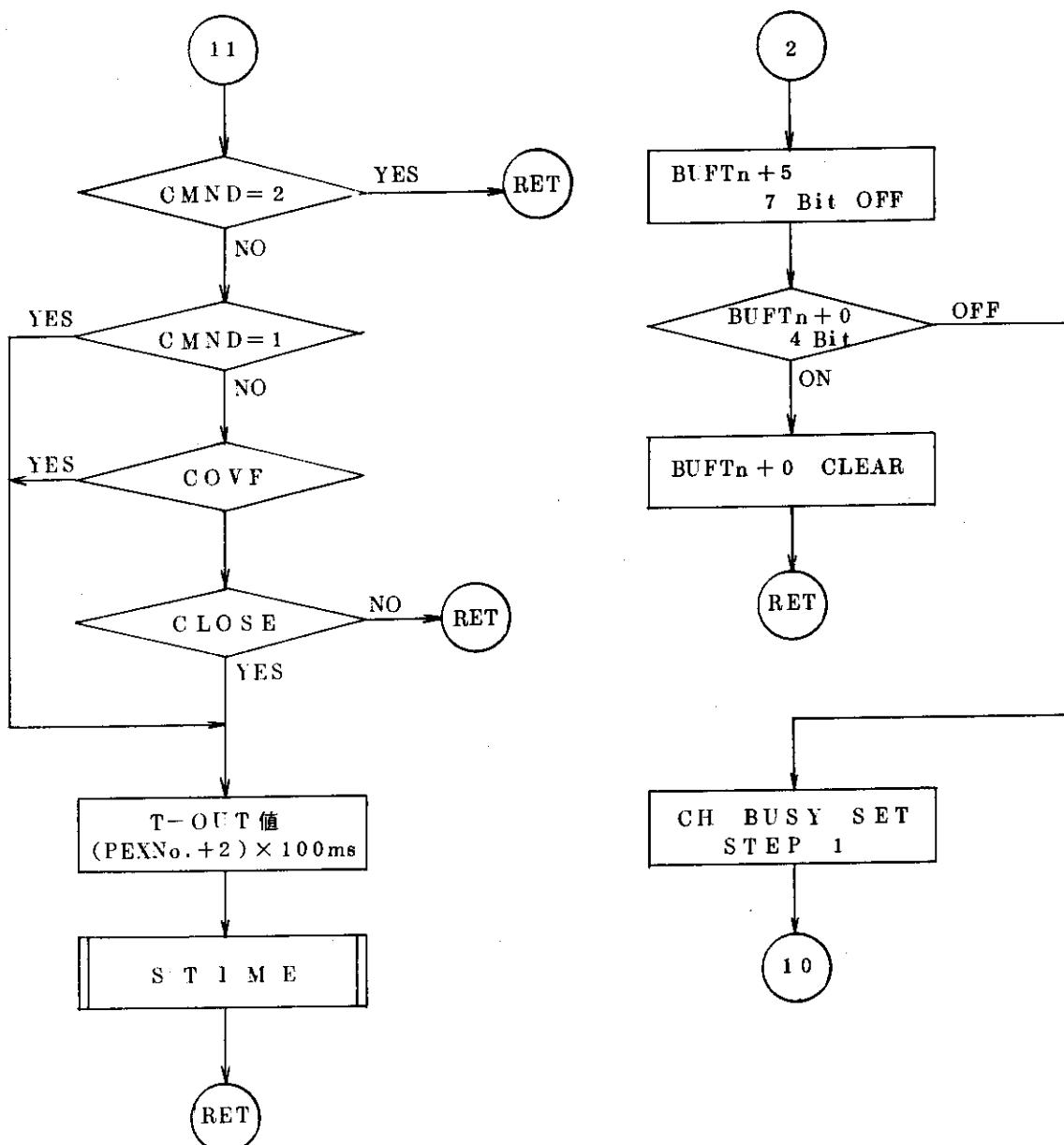
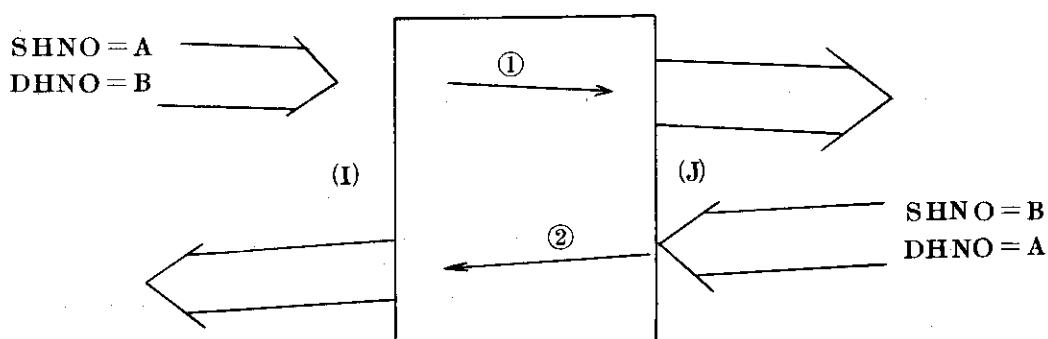


図19.2 CMSENDルーチンのフロー・チャート(2)

## 4.19 ROUTE

各々の PEX 内には、最大 8 回線の径路が個定できる。このルーチンは、ROTSTS TABLE を調べ、送信チャネルを探し出すことが主目的である。径路確立要求電文 (WRQST1) によって作られたルート (ROTSTS TABLE) に対して、径路個定電文 (WRQST2) が受信された場合に呼び出される。

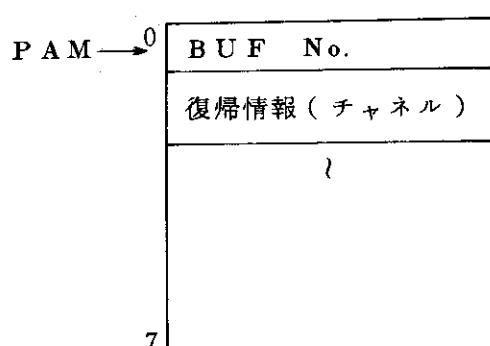


上記電文、①、②はホスト A、B でコネクションが開設された電文の上下電文であるので、PEX 内のルートは同一ルートである。(I) チャネルの受信電文は (J) チャネルへ送信、(J) チャネルの受信電文は、(I) チャネルへ送信する。

呼出し手順

LXI D, PAM  
CALL ROUTE

パラメータ



#### 復帰情報

A - Reg. = 0 PAM + 1 ハードウェア番号

≠ 0 NFR SEND

H, L = PAM + 1 アドレス

ROUTE ルーチンのフロー・チャートを図 20.1 ~ 図 20.2 に示す。

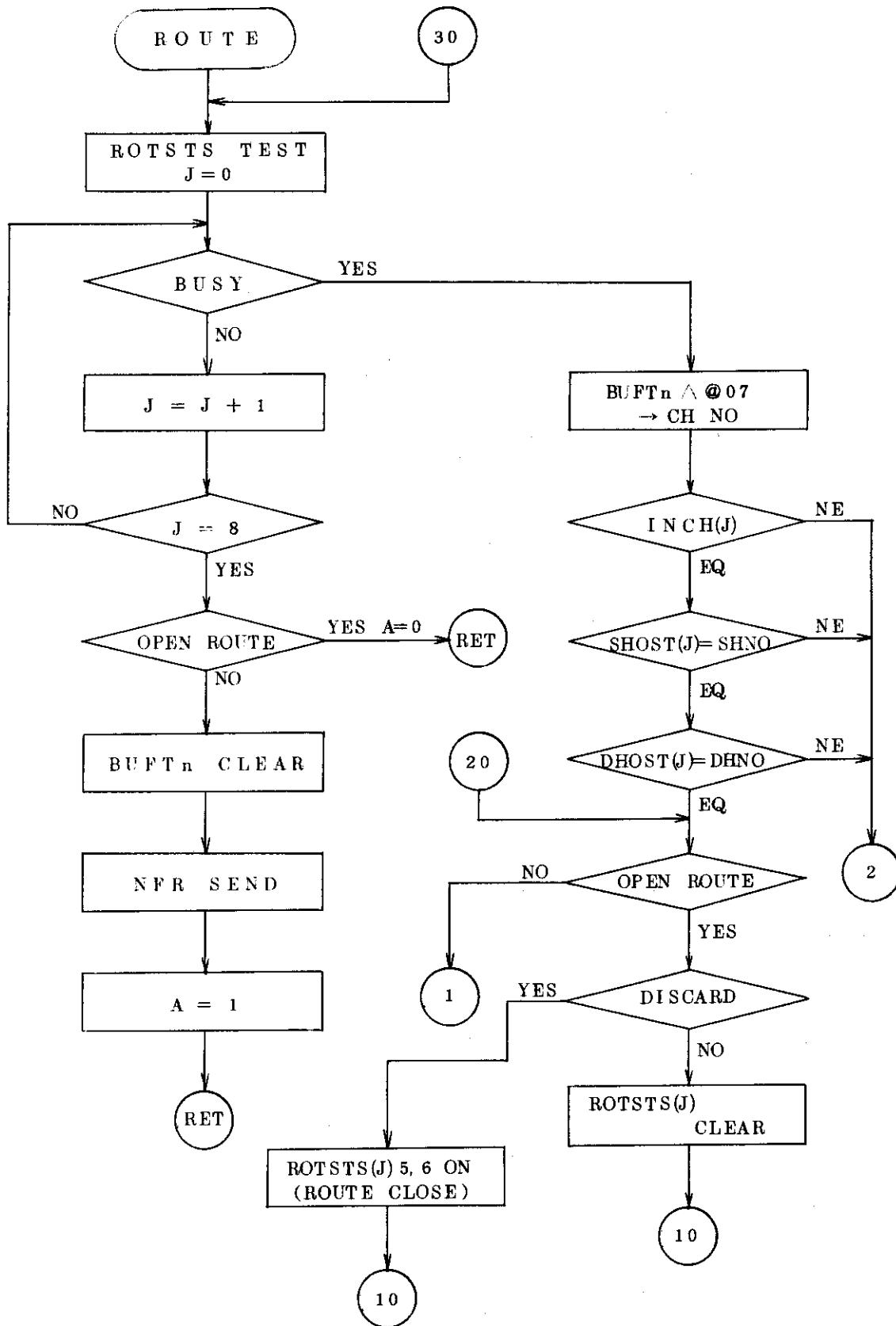


図 20.1 ROUTE ルーティングのフロー・チャート(1)

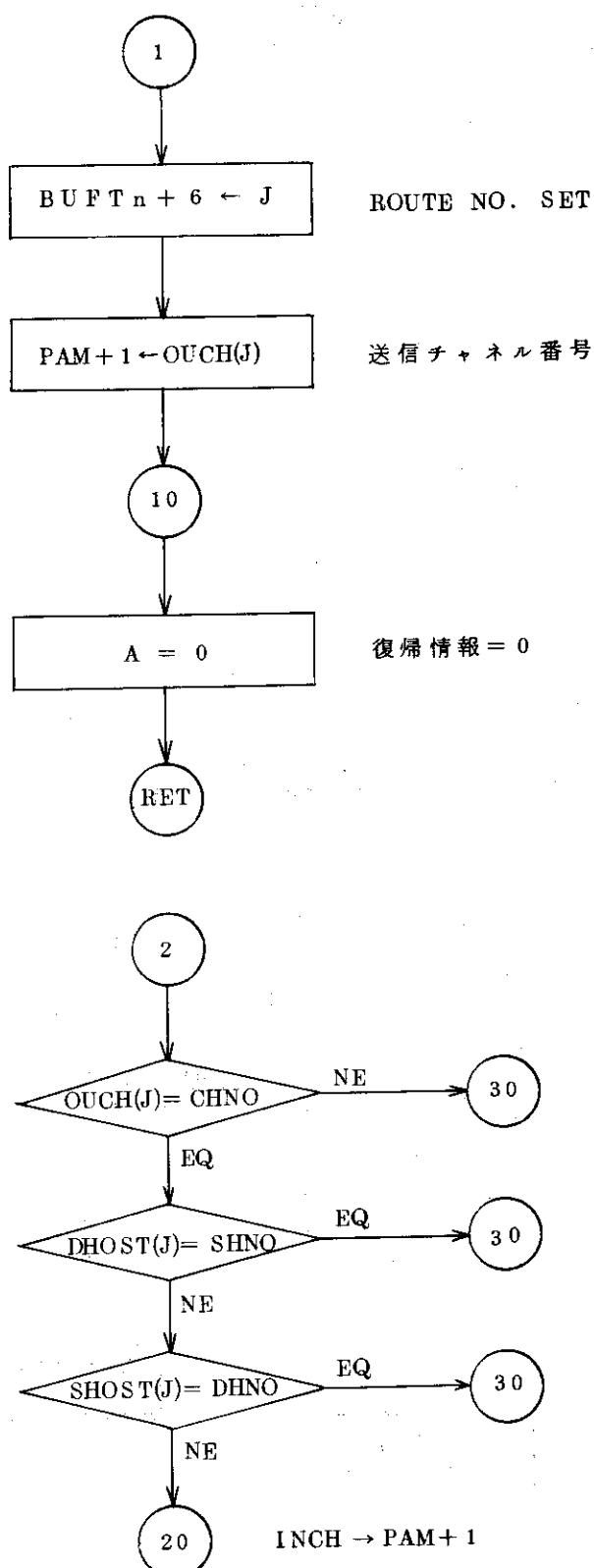


図 20.2 ROUTE ルーティングのフロー・チャート(2)

## 4.20 SEND

SENDルーチンには、SEND1、およびSEND2の二種類のルーチンがある。

SEND1ルーチンは、径路が自由な電文（径路確立要求、および自由電文）の送信チャネル（径路）を求めるルーチンである。

SEND2ルーチンは、径路固定な電文（径路固定、および径路消去電文）を送信(WRQST発信)するためのルーチンである。

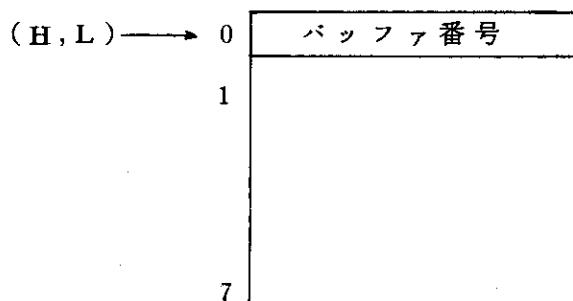
次に電文の再試行について述べる。

- ① 同一チャネルに対しての再試行回数は4回である。
- ② PEX内で電文を捨てる条件は、DISCARD電文の再試行オーバの場合である。

呼出し手順

LXI	H, PAM
CALL	SEND1

パラメータ



SEND1ルーチンのフロー・チャートを図21.1～図21.5に、SEND2ルーチンのフロー・チャートを図22に示す。

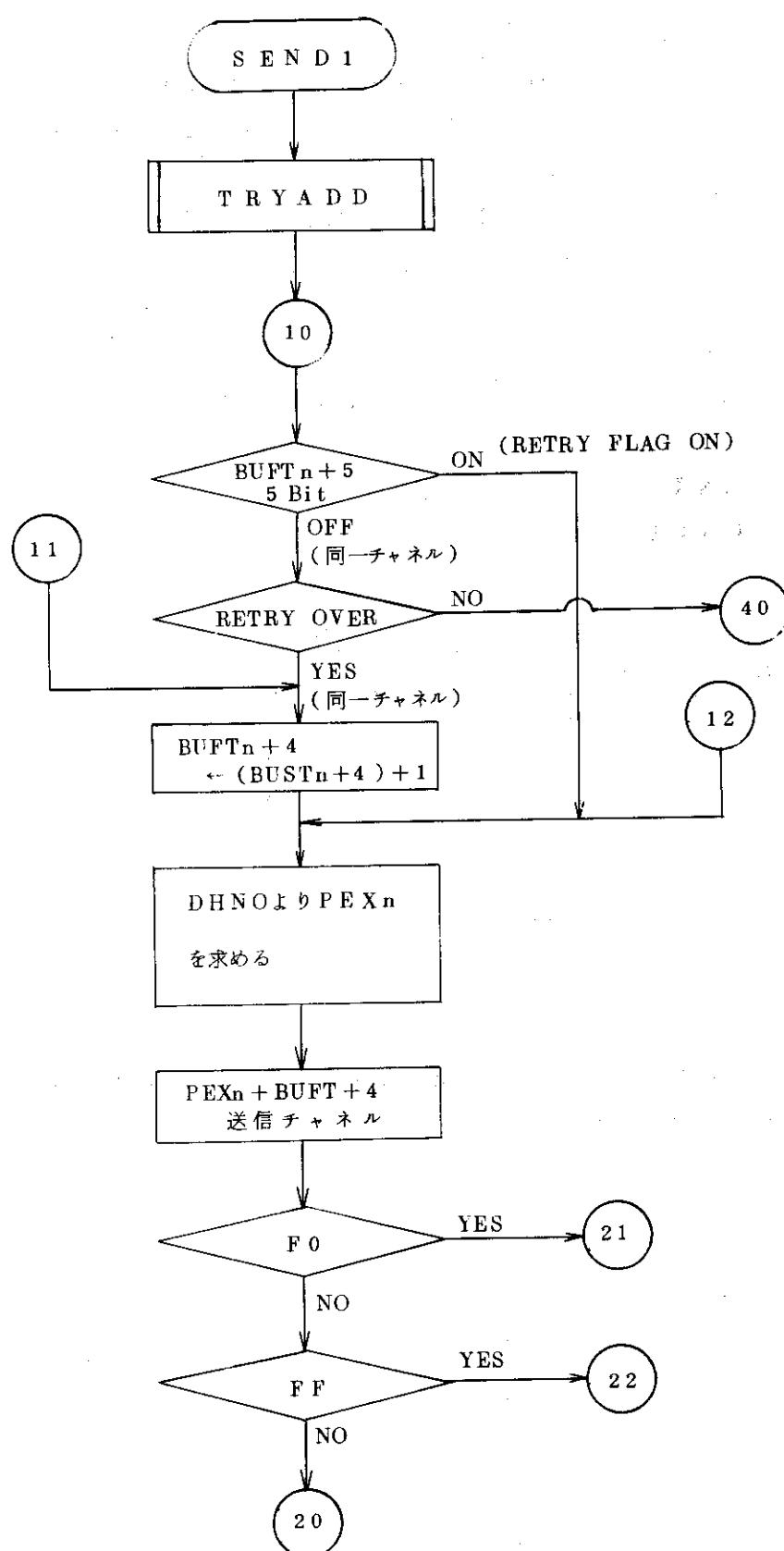


図 21.1 SEND1 ルーティングのフロー・チャート

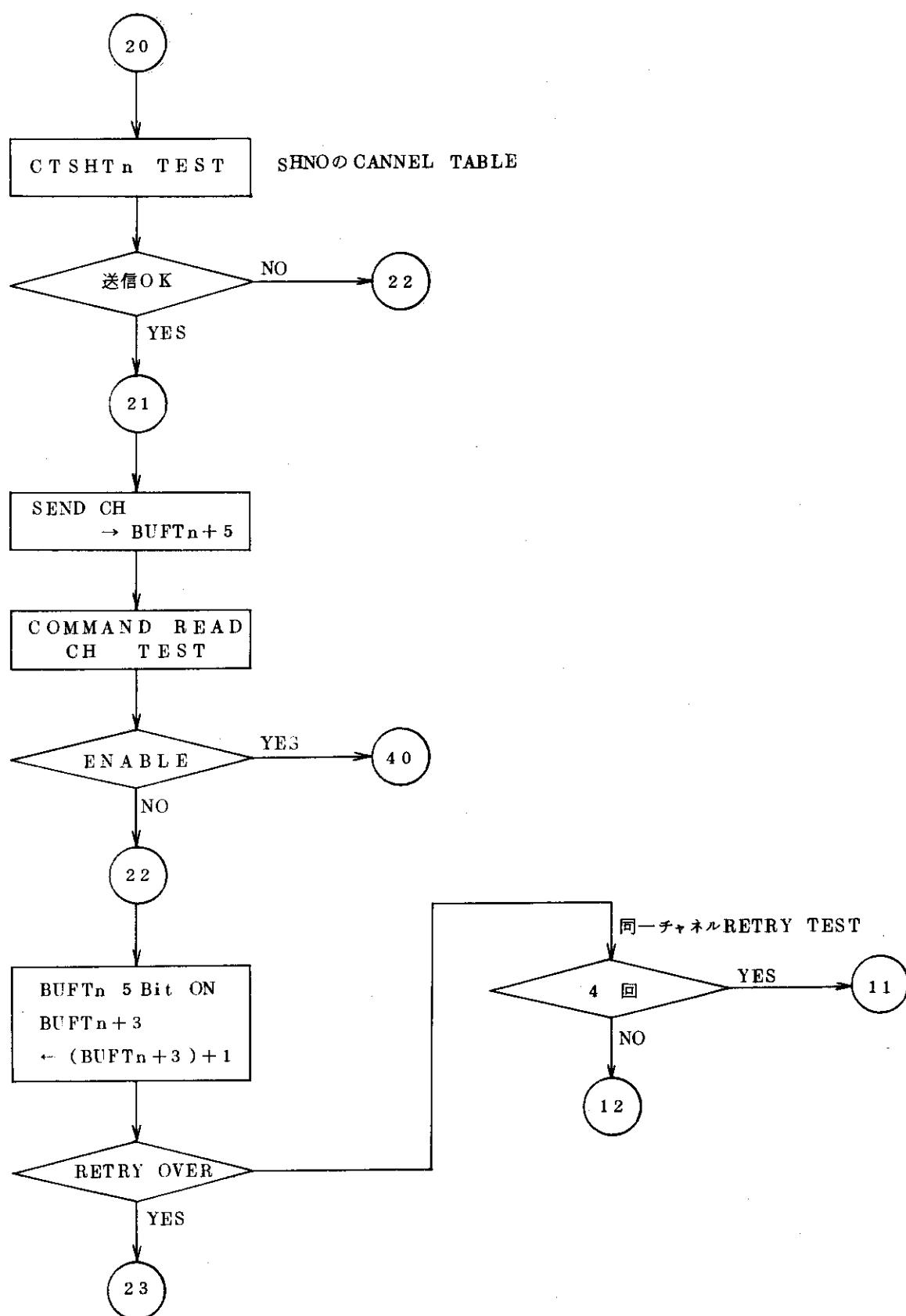


図 21.2 SEND1 ルーチンのフロー・チャート(2)

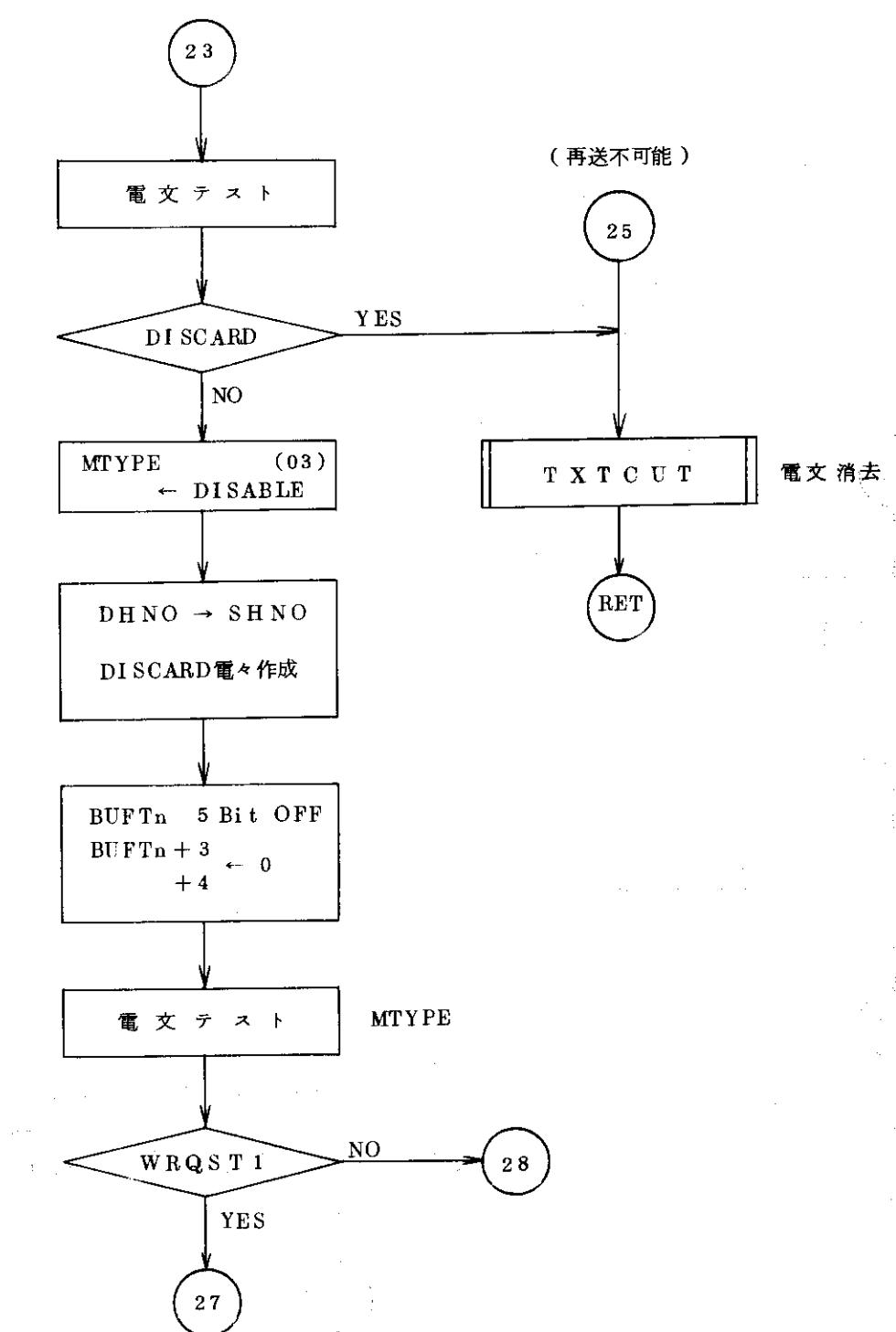


図 21.3 SEND1 ルーティングのフロー・チャート(3)

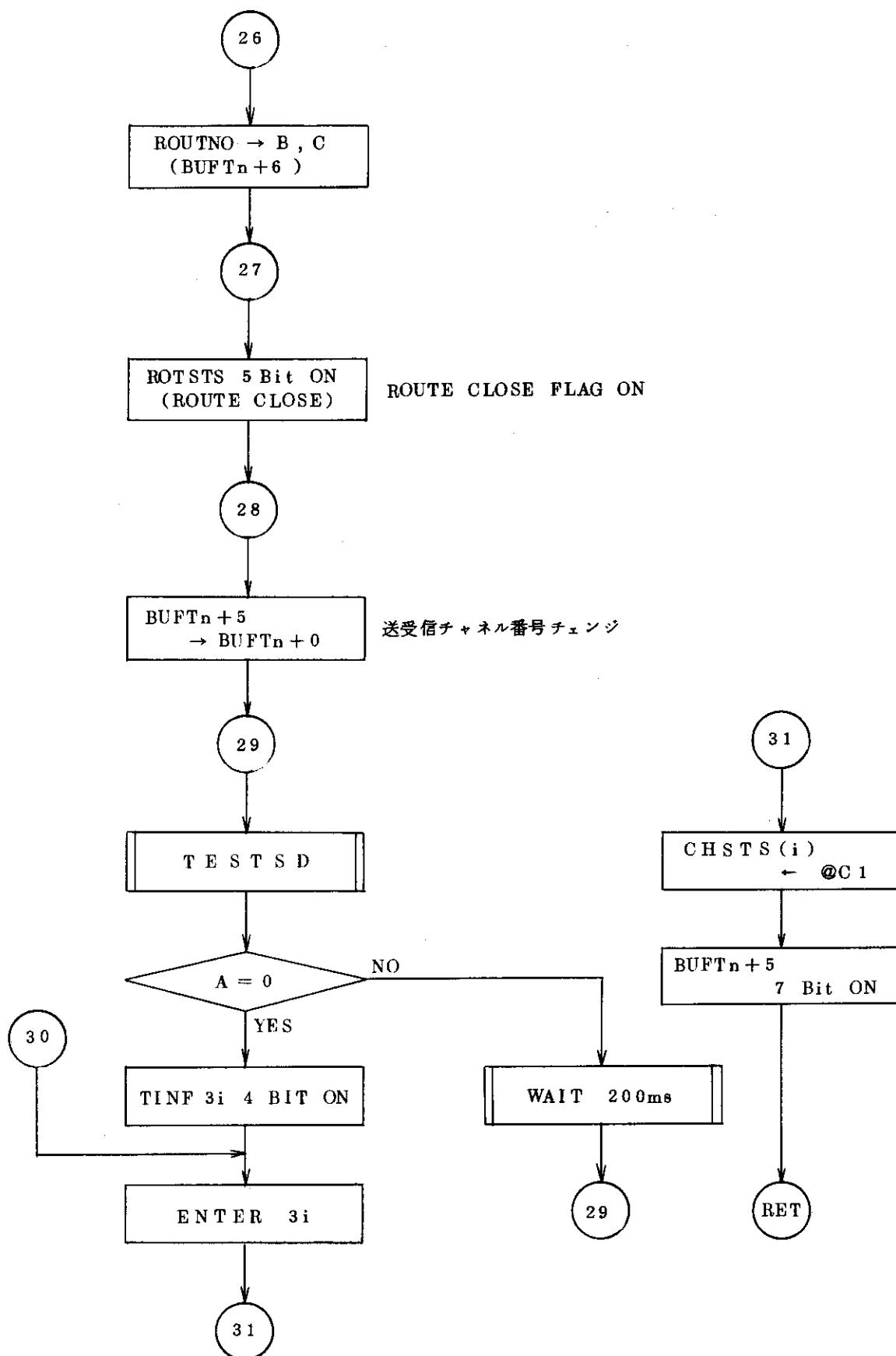


図 21.4 SEND1 ルーティングのフロー・チャート (4)

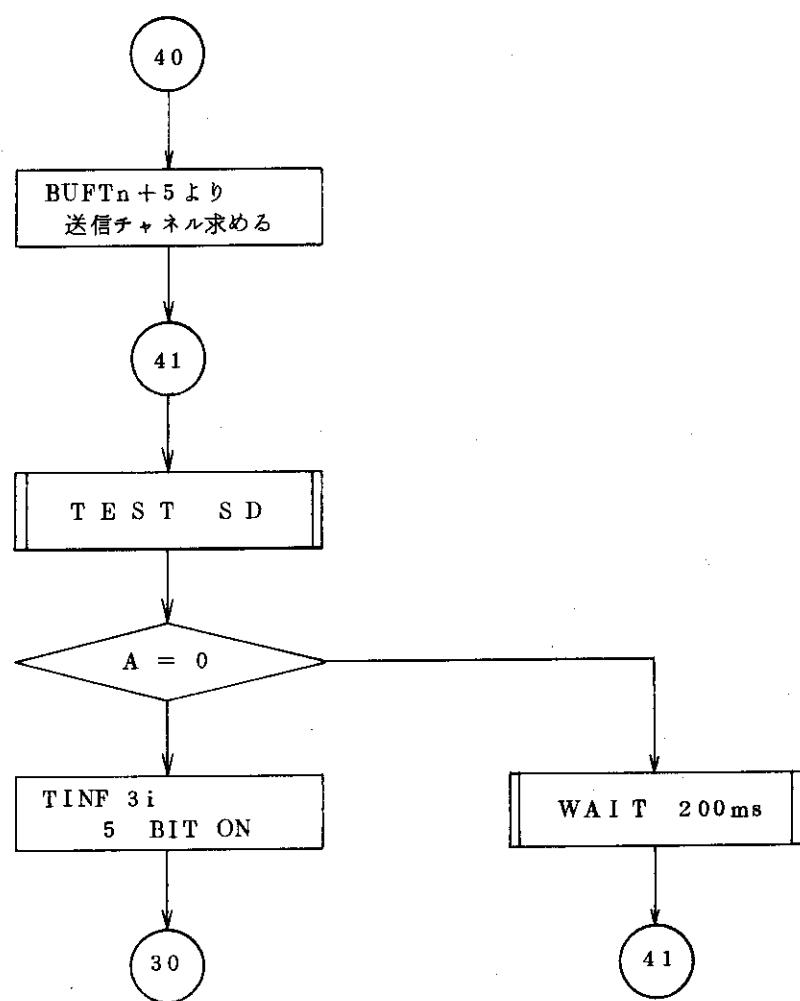


図 21.5 SEND1 ルーチンのフロー・チャート(5)

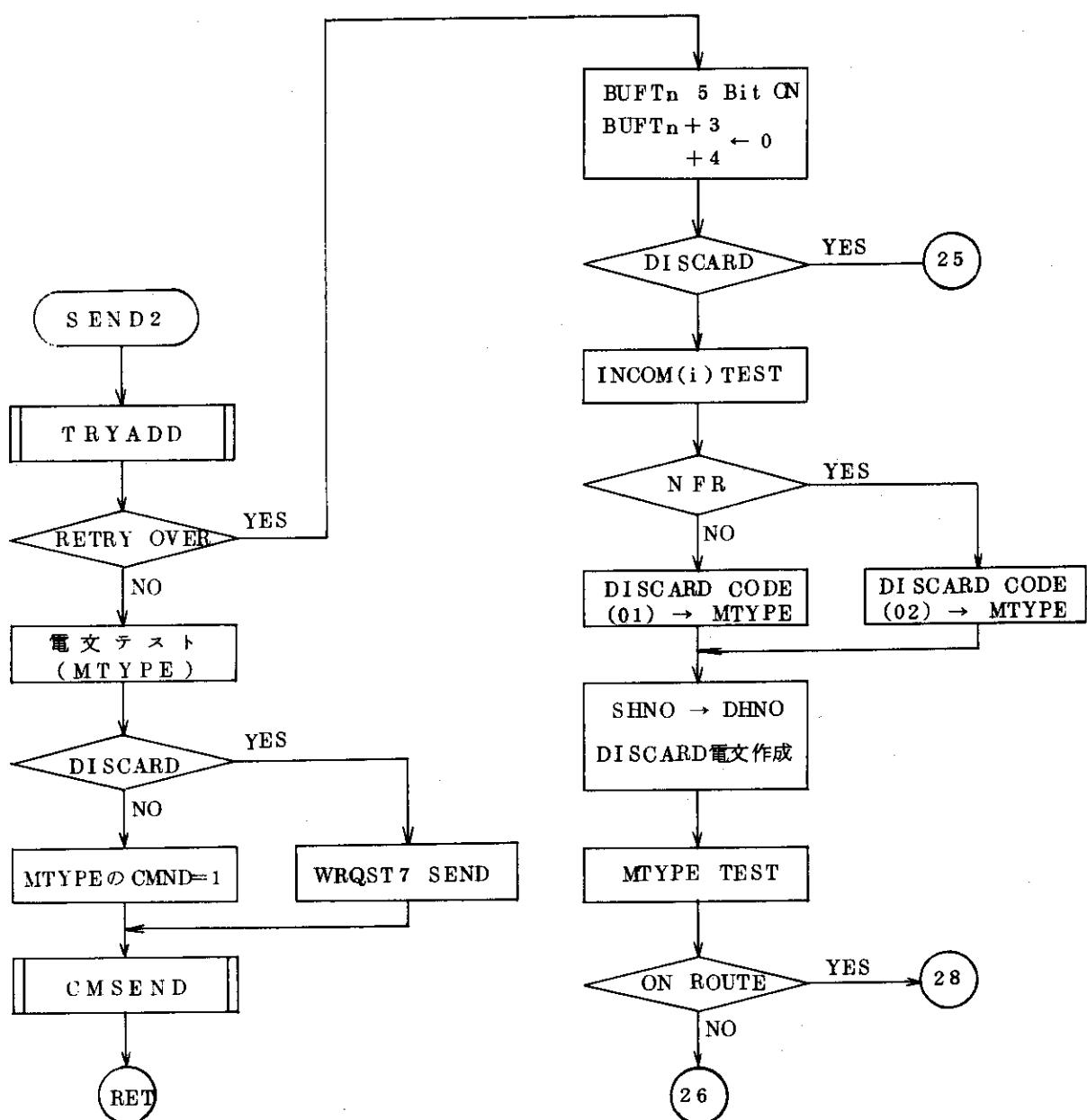


図 22 SEND2 ルーティングのフロー・チャート

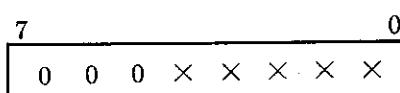
## 5. コントロール・テーブル

コントロール・テーブルには PEX 番号に対して固有のテーブル (CTBL1) と、共通テーブル (CTBL2) とがある。

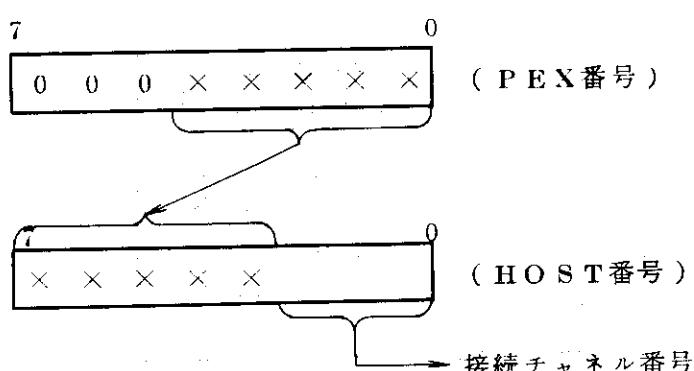
### 5.1 CTBL1 (コントロール・テーブル 1)

CTBL1 は、回線コントロール用テープである。CTBL1 の全体構成図を図 2.3 に示し、各々の内容について述べる。

#### (1) PEXNO (1 バイト)

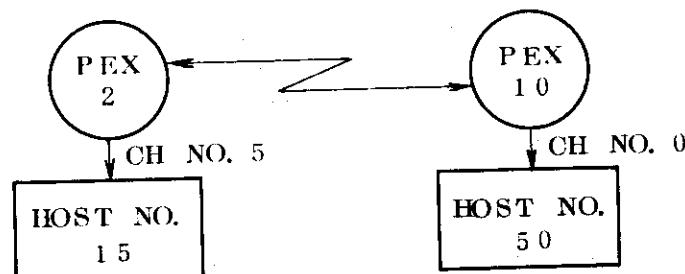


これは、PEX 各自の番号を 0 ~ 31 で表す。この番号と端末ホストの番号とは下記の様な関係がある。



(例)

HOST 番号は 16 進数



#### (2) PEXCH (8 バイト)

これは、PEX のチャネル (0 ~ 7) の接続装置が何であるかを示す。各々のチャネルに対して 1 バイトで下記の様に接続状態を表わす。

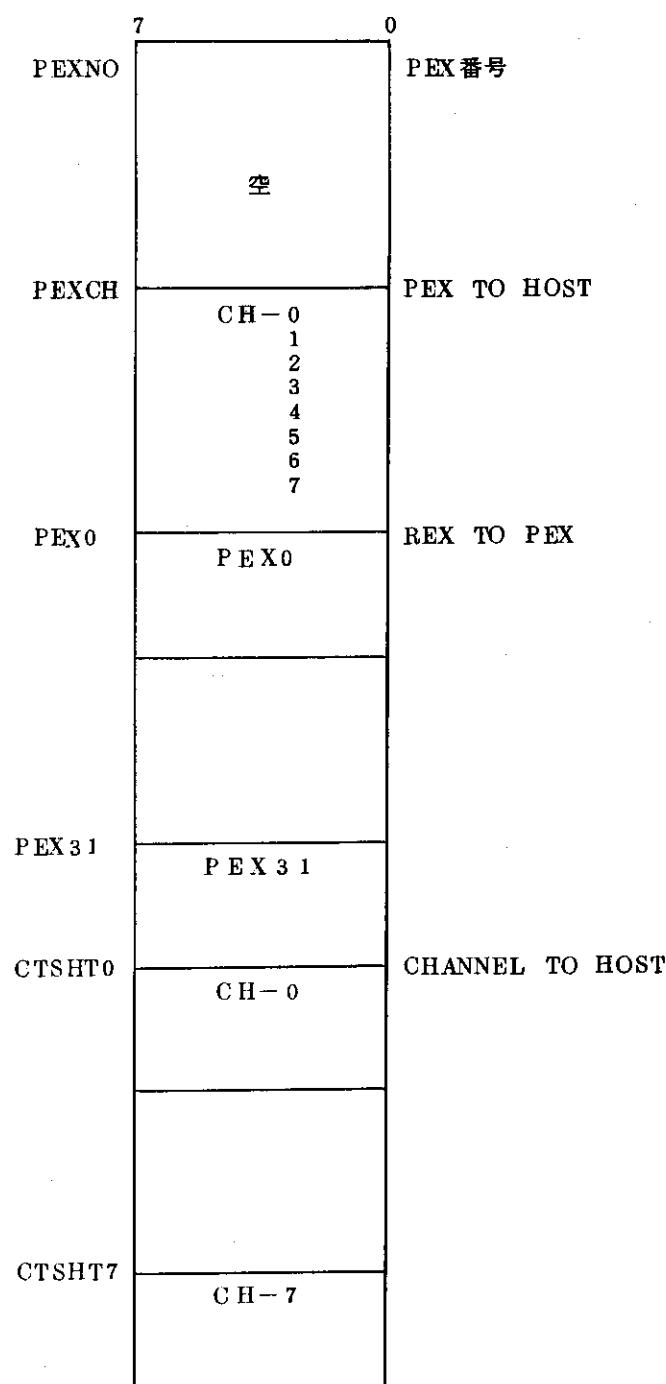


図 23 コントロール・テーブル C T B L 1 の全体構成図

7	6	5	4	3	2	1	0
チャネル	0						
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

210(ビットの内容)

000 → H O S T 接続

001 → P E X 接続

010 → 未接続

P E X 接続の場合は上位 5 ビット ( 7 ~ 3 ) で相手 P E X 番号を示している。これ以外は 0 を入れる。

## (4) PEX 0 ~ PEX 31

このテーブルは受信した電文を目的ホストへ送信するためのチャネルの優先順位を示すテーブルである。このテーブルを PEX TO PEX ROUTING TABLE と呼ぶ。

1 つの目的ホストに対して最大 4 個のチャネルが指定できる。

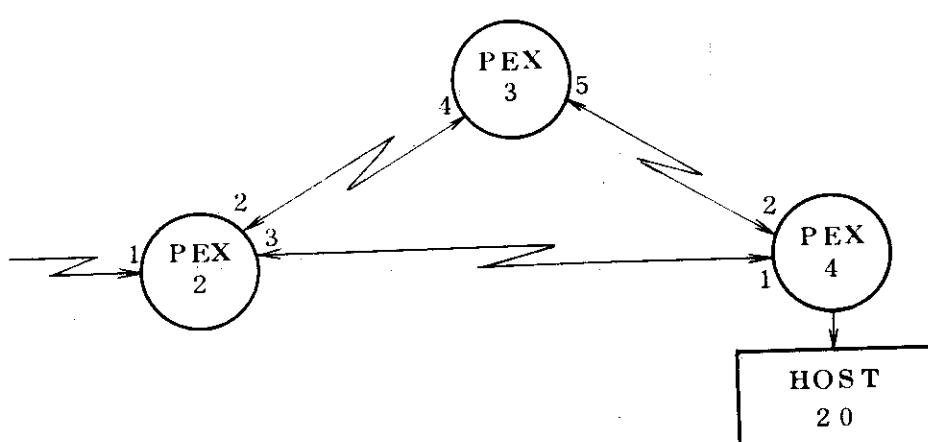
7	0
優先第 1 位のチャネル	
優先第 2 位のチャネル	
優先第 3 位のチャネル	
優先第 4 位のチャネル	

目的ホストが自分の P E X のチャネルである場合は、 F 0 ( 16 進 ) を指定する。

目的ホストに対して指定するチャネルが存在しないときには、 F F ( 16 進 ) を指定する。

例

PEX 番号 2 の目的ホスト 20 に対するテーブルは、



P E X 4

0	3
0	2
F	F
F	F

→ P E X 2 ↔ P E X 4  
→ P E X 2 ↔ P E X 3

## (=) C T S H T 0 ~ C T S H T 7

このテーブルは、発言ホストからの電文を指定されたチャネルに対しての送信の不可を調べる。

7	0
0	1 2 3 4 5 6 7
8	- - - - - 1 5
1 6	- - - - - 2 3
2 4	- - - - - 3 1

指定発信ホスト番号をビット対応で示す。

送信可の場合は、指定ビットがONである。

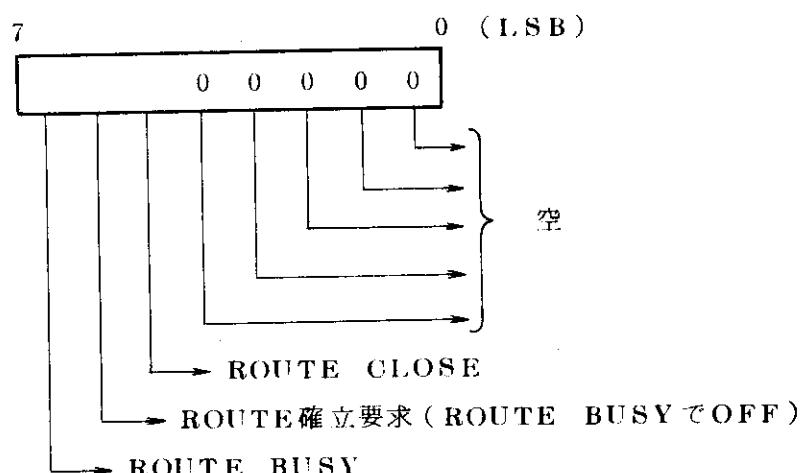
## 5.2 C T B L 2 (コントロール・テーブル2)

C T B L 2は、C T B L 1と同様に回線のコントロール・テーブルを含んでいるが、個々のP E X内では共通である。次にC T B L 2の各テーブルについて述べる。

## (1) ROTSTS (1バイト×8)

このテーブルは、径路固定の電文がP E X内を通過するときのチャネルのパスを示す。径路確立要求電文(WRQST1)によって、このテーブルが作られる。

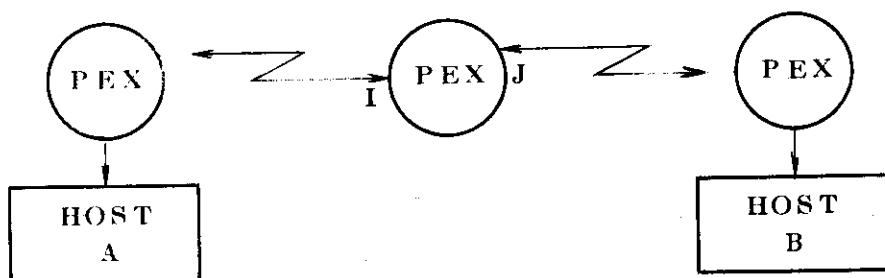
1つのP E Xで最大8個のルートを持つことが出来るこのテーブルはビット対応で下記の様な意味を持つ。



以下に示す。INCH, SHOST, DHOST, およびOUCHテーブルは、ROSTSの7ビットがON(ROUTE BUSY)の場合にのみ意味を持つ。

- (a) INCH (1 バイト × 8)
- (b) SHOST (1 バイト × 8)
- (c) DHOST (1 バイト × 8)
- (d) OUCH (1 バイト × 8)

これら4個のテーブルは、発信ホスト(SHOST)から受信したチャネル(INCH)を格納し、目的ホスト(DHOST)へ送出するチャネル(OUCH)が格納される。



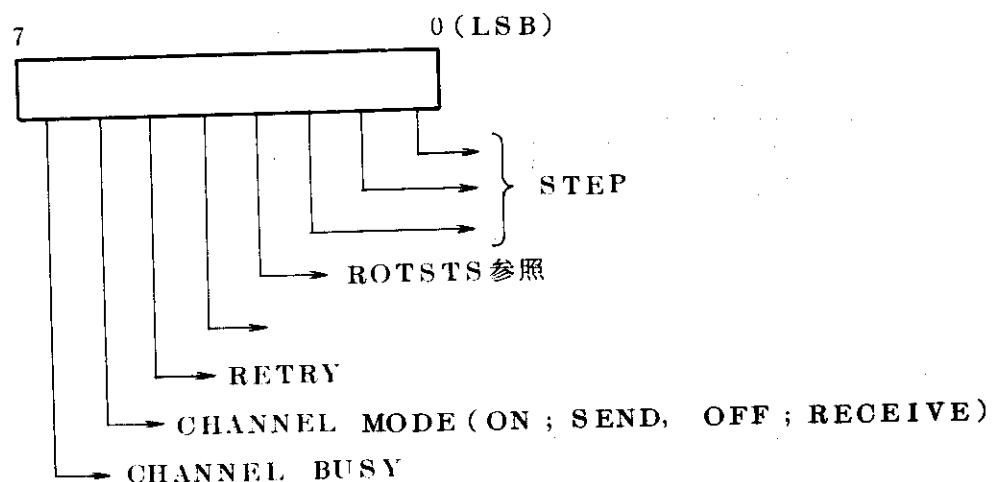
上記図で、ホストAからホストBへのコネクションを開設した場合には、4個のテーブルは次の様になる。

$$\begin{array}{ll} \text{INCH} \leftarrow \text{I}, & \text{OUCH} \leftarrow \text{J} \\ \text{SHOST} \leftarrow \text{A}, & \text{DHOST} \leftarrow \text{B} \end{array}$$

これら5個のテーブルをROUTING BUFFER TABLEと呼ぶ。二つのホスト間のコネクションが確立されると、両ホスト間では同一の径路を電文が流れる。またこの径路は径路消去電文(WRQST3)によって消去される。

#### ④ CHSTS

このテーブルはチャネルの状態、送受信コマンド、およびDMAのデータバッファ番号が格納されている。CHANNEL TABLEである。



次に CHSTS の 0 ~ 2 ビットの STEP 情報は下記の様になっている。

STEP	SEND	RECEIVE
1	WRQST送信	WRQST受信
2	DMA起動	DMA起動
3	COVF送信	COVF受信

次に、 INCOM, OUCOM, および BUFNO は CHSTS が BUSY の時にのみ意味を持つ。 OUCOM / INCOM は送受信時のコマンドを格納する。 BUFNO は、 DMA バッファの番号である。これらテーブルはチャネルに対してそれぞれ持っている。

CHSTS (0)	INCOM	OUCOM	BUFNO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

#### TRAFFIC ACCOUNTING TABLE

このテーブルは、 PEX の情報量（電文量）をチャネルに対して求める。正常の処理の場合は、 TOTIN / TOTOUT に、 エラー時の場合は EIN / EOOUT に、 1 を加算する。

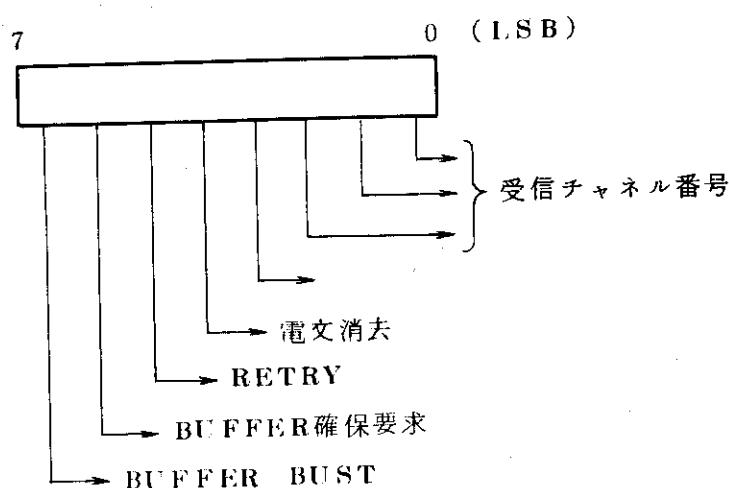
15	0 15	0 7	0 7	0
0	TOT IN	TOT OUT	E IN	EO OUT
7	正常受信	正常受信	エラー受信	エラー送信

#### (b) BUFT1~3

これは DMA バッファのコントロール・テーブルである。 DMA のバッファは、 1 台の PEX で 3 個用意されている。

7	0
0	DMA BUFFER STATUS
1	発信ホスト番号
2	目的ホスト番号
3	RETRY回数
4	優先順位番号
5	送信側ステータス
6	ルート番号
7	(空)

## (a) DMA BUFFER STATUS

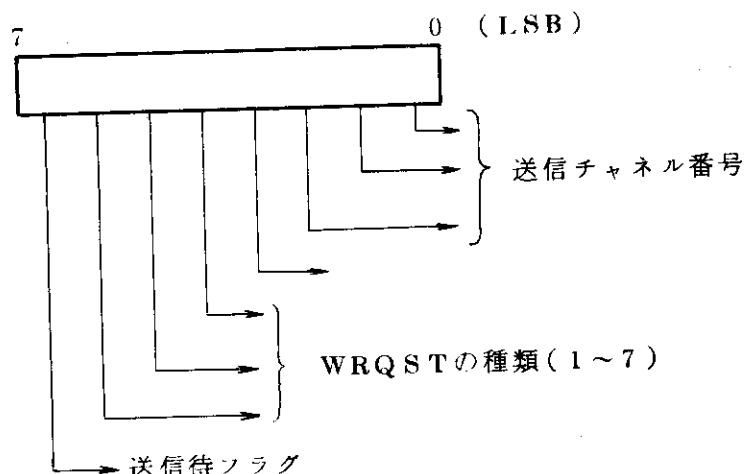


発信ホスト、目的ホスト番号は、BUFFER BUSY時の番号である。

RETRY回数は、同一チャネルに対しては4回RETRYを行う。バスが最大4バス在存するから、RETRY回数の最大は16回である。

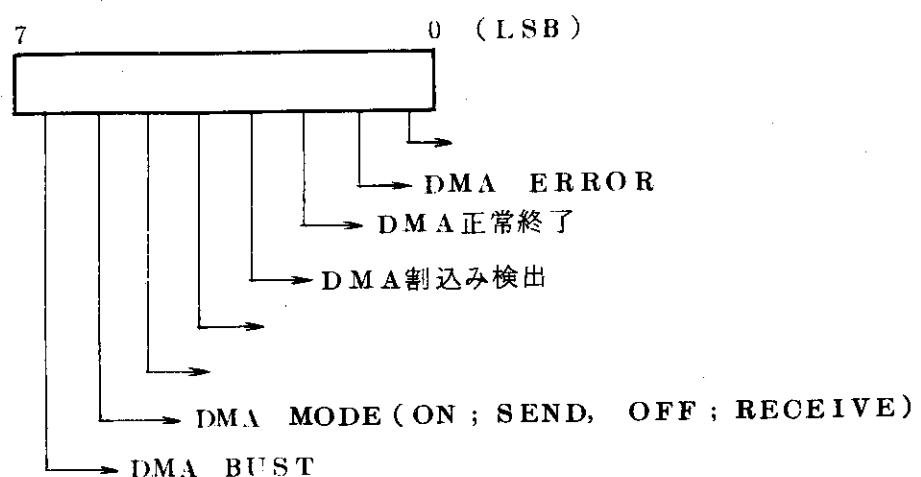
優先順位は、バスの優先順位番号である。これはPEX0～PEX31のテーブルのチャネルを探すためのもので0～3で表わす。

## 送信側ステータス



## (4) DMASTS

これは、DMAをコントロールするためのステータスである。



## 6. PEXの状態表示とテーブルの変更機能

FEP (Front End Processor) のディスプレイ・コンソール装置を利用して、稼動しているPEXネットワークにある特定のPEXを指定して、そのPEXの内部テーブルの状態を表示したり、テーブルの内容を変更したりできる。この機能によって、ネットワーク内の電文の流れをチェックすることができるとともに、障害時の診断が容易に行える。表3にディスプレイ装置のファンクション・キーと各機能との対応を示し、各機能を操作する方法について以下に示す。

表3 ファンクション・キーの機能

KEY No.	機能
①	DISPLAY画面の消去
②	指定したPEXをIPLする
③	各CHANNELのDISABLE STATUSリスト
④	TRAFFIC ACCOUNTING TABLEリスト
⑤	ROUTE BUFFER TABLEリスト
⑥	PEX TO PEX ROUTING TABLEリスト
⑦	PEX TO HOST ROUTING TABLEリスト
⑧	PEX TO PEX ROUTING TABLE変更
⑨	PEX TO HOST ROUTING TABLE変更
⑩	PEX TESTデータ送信
⑯	DISPLAY画面プリント

### ① DISPLAY画面の消去

ディスプレイ装置の画面を消去する。

#### 操作

ディスプレイ装置のFUNCTION KEY ①を押す。

### ② 指定したPEXのIPL

ディスプレイ装置から入力したPEX番号のPEXをIPLする機能である。

#### 操作

FUNCTION KEY ②を押すとディスプレイ装置に、次の様に印字される。

PEX NO. . .

**HEADING MARK** [ ] を押し PEX 番号を 10 進 2 桁で入力し, [復帰] (CR),  
**SEND KEY** の順で押す。

[3] 各チャネルの DISABLE 状態表示

指定した PEX の, 各チャネルの状態を調べる。

チャネルの状態が DISABLE のチャネル番号をディスプレイ装置に表示する。

操作

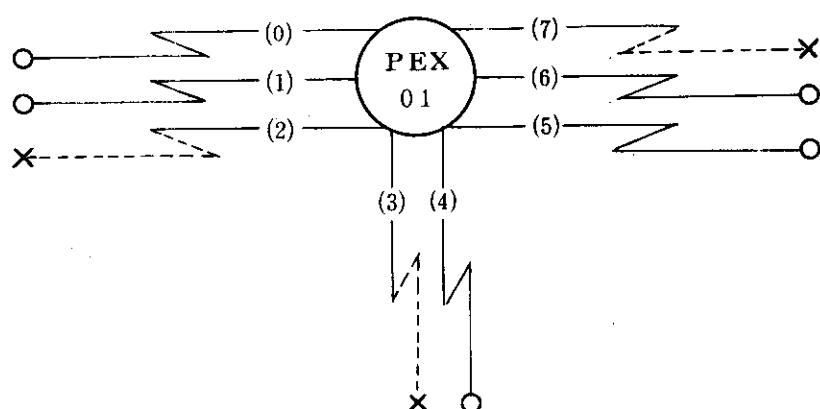
FUNCTION KEY [3] を押し, [2] と同じ操作手順で PEX 番号を入力する。

(例)

PEX NO . . . ▶ 01≡

PEX NO . 01 01 CHANNEL NO . 2,3,7≡

この場合は, PEX 番号 01 の 2, 3, および 7 チャネルへの送信は不可状態である。



[4] TRAFFIC ACCOUNTING TABLE 表示

指定した PEX の各チャネルに対するアクセス回数を表示する。

操作

FUNCTION KEY [4] を押し, [2] と同じ操作手順で PEX 番号を入力する。

表示記号の説明

PEX NO. PEX 番号 (00 ~ 31)<sub>16</sub>

CH NO チャネル番号 (0 ~ 7)

TOTAL チャネルに対してアクセスが正常に行われた場合の合計アクセス回数。

ERROR チャネルに対してアクセスしたがエラー (DMA 起動後の処理手順) があった場合の合計アクセス回数。

(IN)

(OUT)

(アクセス回数は 10 進 4 桁)

[5] ROUTE BUFFER TABLE の表示

指定された PEX の RBT の内容をビット対応で表示する。

## 操作

FUNCTION KEY [5]を押し, [2]と同じ操作手順で PEX 番号を入力する。

## 表示番号の説明

R T    N O	PEX内ルート番号
R O T S T S	ルート・ステータス・ビット(
S H    N O	ソース・ホスト番号
D H    N O	目的ホスト番号
I N    C H	目的ホストからソース・ホストへの径路固定電文は、このチャネルに出力される。
O U T    C H	ソース・ホストから目的ホストへの径路固定電文は、このチャネルに出力される。

## [6] PEX TO PEX ROUTING TABLE の表示

指定された PEX の PRT の内容を表示する。

## 操作

FUNCTION KEY [6]を押し, [2]と同じ操作手順で PEX 番号を入力する。

(例)

```
PEX NO . . . ▶ 0 1 ≡
PEX NO . 0 1 * * * ( PEX TO PEX ROUTING TABLE ) * * *
0           1           2           3
0 1 2 3 . . 9 0 1 2 3 . . 9 0 1 2 3 . . 9 0 1
0   7 0 6 6 F . . . . .
1   6 F F F . . . . .
2   F F F F . . . . .
3   F F F F . . . . .
↑
```

これは PEX 番号 0 1 の PRT である。例えば、↑記号の部分は、PEX 番号 0 0 への電文のバスとしては、7, 6 チャネルした存在しない。チャネルへの優先順位は 7 チャネル、6 チャネルの順序である。

## [7] PEX TO HOST ROUTING TABLE の表示

指定された PEX の HRT の内容を表示する。

## 操作

FUNCTION KEY [7]を押し, [2]と同じ操作手順で PEX 番号を入力する。

(例)

```
PEX NO . . . ▶ 0 0 ≡
CH NO .     0           1           3
          0 0 - 0     0 1 - 1     0 0 - 2
```

CH 番号 0 は HOST と接続されている。

CH番号1はPEX番号01と接続されている。

CH番号3は未接続である。

### [8] PEX TO PEX ROUTING TABLEの変更

PEXの径路を変更する。内部処理としてはPRTの内容を変える。

操作

FUNCTION KEY [8]を押し、[2]と同様にPEX番号を入力すると、次のメッセージを印字する。

PEX ROUTE . . PP, ABCD

\_\_\_\_\_の部分を入力する。

PP . . . . PEX番号

ABCD . . . チャネル番号(00~07, F0またはFF)

径路優先順位はA, B, C, Dである。

(例)

PEX NO . . . ▶ 1 2 (C)<sub>R</sub>

PEX ROUTE . . ▶ 1 5, 0 1 0 2 0 3 FF (C)<sub>R</sub>

これはPEX番号12のPEX番号15への電文径路を優先順に1, 2, 3, 4チャネルと変更する。FFは4番目の径路はないことを意味する。

### [9] PEX TO HOST ROUTING TABLEの変更

チャネルに接続されている装置(HOST, PEX, 未接続)を変更する。内部処理としてはHRTの内容を変更する。

操作

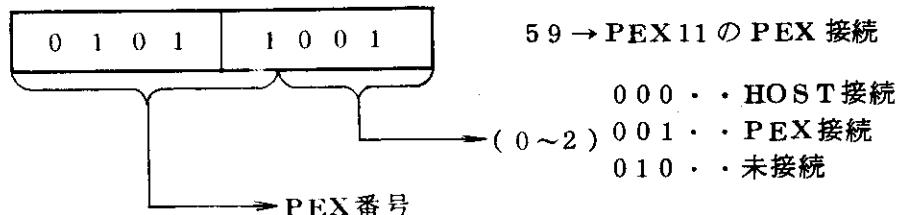
FUNCTION KEY [9]を押し、[2]と同様にPEX番号を入力すると、次のメッセージを印字する。

CHANNEL NO . . ▶ CC, AA (O)<sub>R</sub>

CC, AAを入力する

CC . . . チャネル番号(00~07)

AA . . . チャネルの接続装置記号(16進2桁)

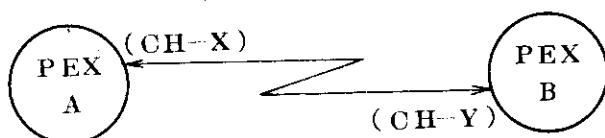


### [10] PEX テスト・データ送信

新しくPEXが接続された場合、接続チャネルのコマンド、およびDMAの調整を行う機能である。

## 操作

下記の接続テストで PEX B のテストを行う場合は、



FUNCTION KEY [10]を押し、[2]の操作と同様に PEX 番号 A を入力すると、次のメッセージが印字される。

CHANNEL NO . . . ▶ C C <sup>(C)</sup><sub>R</sub>

チャネル番号 (CH-X) を入力する (00 ~ 07) と、次のメッセージに対して、テスト回数 (10 進 5 桁) を入力する。

RETRY COUNT . . . ▶ A A A A A <sup>(C)</sup><sub>R</sub>

テストが終了するとディスプレイ装置に OK を印字する。

## [16] DISPLAY 画面のプリント

ディスプレイ装置の画面をプリンタに出力する機能である。

## 操作

FUNCTION KEY [16]を押す。

- (1) データの入力をする場合は、HEADING MARK (▶) を最初に入力すること。
- (2) FEP に接続されている PEX (機番 620, 630) は 2 台あるので、PEX (630) をテストする場合は、PEX 番号を入力する場合、PEX 番号の次に SPACE を 1 桁加える。
- (3) 指定 PEX まで電文が到着しない場合は、次のメッセージが印字される。

. N G .

## 附録 A. PEX ハードウェア

### A.1 Micro-8型PEX・ハードウェア命令

Micro-8型マイクロコンピュータでは、I/Oを動作させるコントロール/ステータス信号あるいはデータをリード/ライトするために、IN/OUT命令を使っていない。ハードウェア固定領域を  $\text{FE00}_{16}$  ~  $\text{FFFF}_{16}$  に設け、メモリ・アドレスに対するのと同じ命令(MOV, LDA, STAなど)を用いて I/Oを動作させる。以下に PEXに関係するハードウェア命令について記載する。

#### A.1.1 割込みレベルの機能

表 A. 1

レベル	機能
0	リセット/スタート
1	モニタ・コール/タイマ
2	DMAの終了/エラー
3	COMMANDの入力
4	未使用
5	"
6	"
7	"

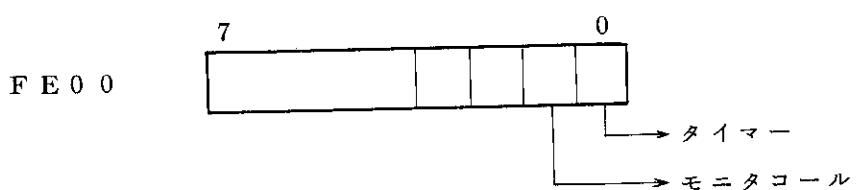
## A.1.2 Micro-8型PEXのハードウェア規約

表 A. 2

ADDRESS	READ	WRITE
FE18	CMD&ST IPT CH SENSE	
FE1A		ST1 SET
FE1B	DMA REC MODE CLR	DMA SEND MODE CLR
FE1C		DMA SEND MODE SET
FE1D		DMA REC MODE SET
FE1E	DMA IPT CH SENSE	
FEN0	DNA N-CH IPT SENSE	DMA N-CH IPT CLR
FEN1	N-CH MASK READ	N-CH MASK SET
FEN2	CMD&ST N-CH READ	CMD&ST N-CH SEND
FEN3	CMD&ST IPT CLR	CND&ST IPT CLR
F E N (0~3)		
	1 1 1 1   1 1 1 0	
		0 0 1 0 0 0 → 0 - CH
		0 0 1 0 1 0 → 1 - CH
		0 0 1 1 0 0 → 2 - CH
		0 0 0 1 1 0 → 3 - CH
		0 1 0 0 0 0 → 4 - CH
		0 1 0 0 1 0 → 5 - CH
		0 1 0 1 0 0 → 6 - CH
		0 1 0 1 1 0 → 7 - CH

## A.1.3 レベル-1の割込みに関するI/O命令

(1) レベル-1の割込みステータス・リード



(2) レベル-2の割込みステータス・クリア

FE00番地に上記ステータスをビット対応でライトする。

(3) タイマーの起動、クリア

FE07番地にダミーのライト命令を実行することによって起動し、リード命令を実行することによって、クリアされる。PEXでは、電源投入時に自動的に起動される。

## (E) モニタコールの起動

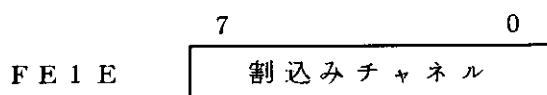
F E 0 2 番地にダミー・ライト命令を実行する。

## A.1.4 レベル-2 の割込みに関する I/O 命令

レベル-2 は、DMAデータの送受信において、その送受信の完了、またはエラーに対する割込みである。

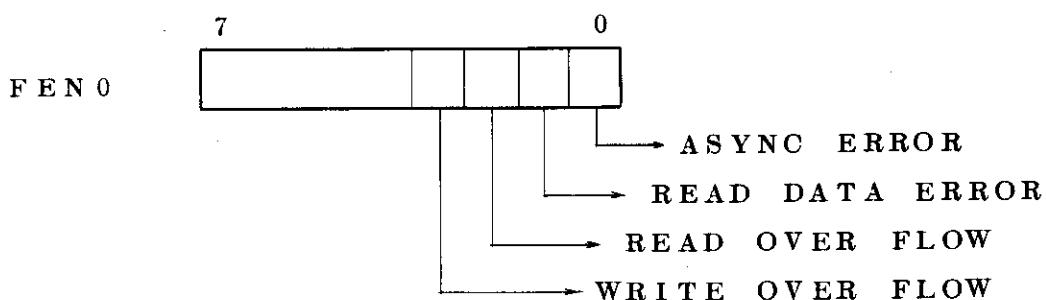
## (1) 割込みチャネル・リード

F E 1 E 番地をリードすると、割込みチャネルがビット対応で示される。



## (2) 割込みステータス・リード

F E 1 E 番地で割込みチャネルが決まると、F E N 0 で DMA のステータスをリードする。



F E N 0 は、下記の様に N でチャネル番号を表わす。

アドレス

F E N 0

	15															0
I/O FIX	1 1 1 1	1 1 1 0	0												0 0 0	
ADDRESS	F	E	↓	↓	↓	↓										
0	0 1 0 0	—	0	C H												
1	0 1 0 1	—	1	C H												
2	0 1 1 0	—	2	C H												
3	0 1 1 1	—	3	C H												
4	1 0 0 0	—	4	C H												
5	1 0 0 1	—	5	C H												
6	1 0 1 0	—	6	C H												
7	1 0 1 1	—	7	C H												

## (3) 割込みステータス・クリア

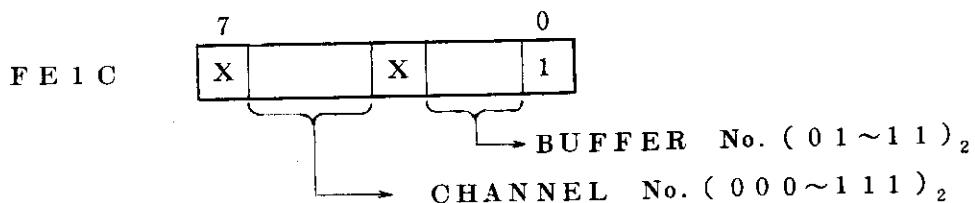
F E N 0 番地に、割込みステータンをビット対応でライトする。

## (E) DMA の送信起動

## a. 送信起動

F E 1 B 番地にライト命令で DMA のフラグクリアを行う。F E 1 C 番地に対して下記の

様にセットを行う。



BUFFER No. とバッファ・アドレスの関係は次の様に固定されている。

BUF No.	アドレス
01	→ 8D00 ~ 8DFF
10	→ 8E00 ~ 8EFF
11	→ 8F00 ~ 8FFF

#### (a) DMAの受信起動

F E 1 B番地にリード命令でDMAのリード・モードのクリアを行う。F E 1 D番地にF E 1 Cと同様にセットする。

#### A.1.5 レベル-3の割込みに関するI/O命令

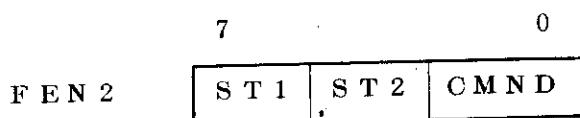
レベル3の割込み処理は、回線からコマンドの受信割込みである。

##### (1) 割込みチャネル・リード

F E 1 8番地をリードする。内容はF E 1 Eと同様である。

##### (2) コマンド・リード

F E N 2番地をリードすると受信コマンドが入力される。



##### (3) コマンドの送信

F E N 2番地にライト命令を出す。

##### 割込みクリア

F E N 3番地をリード、又はライトする。

#### A.2 OKI型PEX・ハードウェア命令

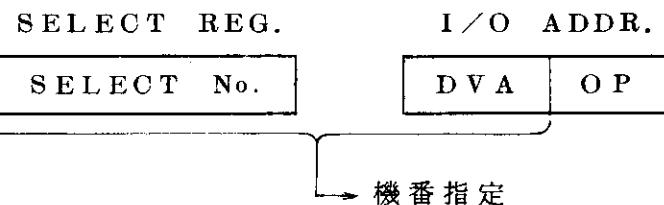
OKI-PEXでは、IN/OUT命令を使ってハードウェア命令を構成している。OKI-PEXのI/O命令は、セレクト・レジスタによって拡張されている。I/Oアドレスの構成、およびセレクト・レジスタの機能を以下に示す。

##### (1) I/Oアドレス



## (四) セレクト・レジスタ

セレクト・ライト命令により、セレクト・レジスタにセレクト番号を書き込み、DVAの拡張を行う。



## A.2.1 割込みレベルと I/Oとの関係

表 A. 3

レベル	機能
0	スタート
1	CPUのハードウェア・エラー
2	モニタ・コール
3	タイマ
4	DMAの終了／エラー
5	COMMANDの入力
6	未使用
7	"

## A.2.2 OKI-PEXのハードウェア規約

表A.4.1 OKI PEX ハードウェア規約(1)

OP	I N	O U T
0	CMD&ST IPT SENSE	CA TOTAL CLEAR
1	DATA IPT SENSE	CMD&ST SEND IPT CLR
2		" REC ERR IPT CLR
3	CMD&ST REC READ& RECEIVE IPT CLR	" SEND
4		DATA SEND IPT CLR
5		DATA RECEIVE IPT CLR
6		
7		CMD&ST IPT MASK
8		DATA SEND START
9		DATA RECEIVE STAR
A		
B		
C		
D		
E		
F		

SELECT DEVICE (N) チャネル番号

DEVICE ADDRESS (8)

表A.4.2 OKI PEXハードウェア規約(2)

OP	IN	
0	CAC IPT SENSE	DMA 0-CH CLR
1	CMD&ST IPT CH SENSE	DMA 1-CH CLR
2	DMA IPT SENSE	
3		
4		MONITER CALL SE
5		MONITER CALL IPT CLR
6		SYNC CODE SET
7		
8	0-CH MODE READ	0-CH MODE SET
9	" BYTE COUNTER READ	" BYTE COUNTER SET
A	" DATA ADR. (HIGH)	" DATA ADR. (H) "
B	" " (LOW)	" " (L) "
C	1-CH MODE READ	1-CH MODE SET
D	" BYTE COUNTER READ	" BYTE COUNTER SET
E	" DATA ADR. (H) "	" DATA ADR. (H) "
F	" " (L) "	" " (L) "

SELECT DEVICE (X) ← 無効  
 DEVICE ADDRESS (C)

## A.2.3 レベル-1の割込みに関するI/O命令

レベル-1の割込みは、CPU異常時の処理、およびTimeout処理である。

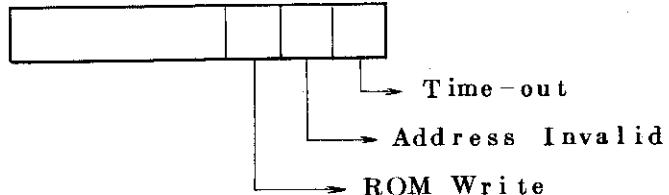
## (1) IPT STATUS SENSE

IN 'F0'

7

0

A-Reg.



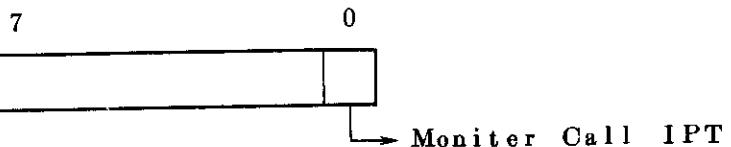
## A.2.4 レベル-2 の割込みに関する I/O 命令

(1) MONITER CALL SET

OUT 'C4'

本命令を送出すると、即時に Moniter Call IPT が発生する。

(2) CAC IPT SENSE

IN 'C0'

(3) MONITER CALL IPT CLEAR

OUT 'C5'

Moniter Call IPT Flag をクリアする。(A-Reg. の内容は無関係)

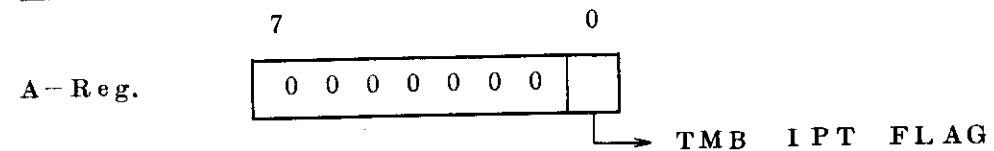
## A.2.5 レベル-3 の割込みに関する I/O 命令

一定時間(100ms)毎に、TMB IPT を発生し I/O 命令で TMB スタート、およびストップができる。PEX は、システムが起動されるとタイマーが動作する。

(1) TMB START (TMB ENABLE)

OUT 'E5'

(2) TMB STATUS SENSE

IN 'E4'

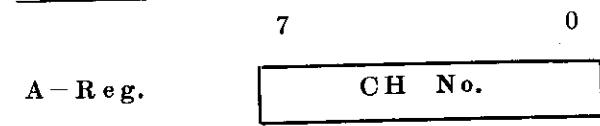
(3) TMB IPT CLEAR

OUT 'E4'

## A.2.6 レベル-4 の割込みに関する I/O 命令

DMA に関する割込みである。

(1) DMA IPT CH SENSE

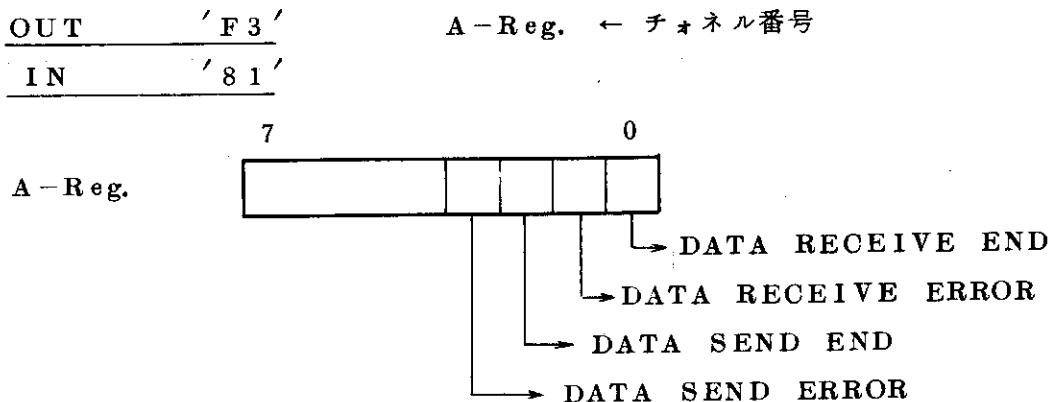
IN 'C2'

(CH NO をビット対応で示す)

(2) DATA IPT SENSE

SELECT DEVICE [チャネル番号をセットし、DATA割込みのステータスを調

べる。



#### (+) DATA IPT CLEAR

このIPTのクリアは、RECEIVE('85')、およびSEND('84')と別々にクリアする。

##### SEND IPT CLEAR

DATAをDMAにて送信時に、発生したフラグをクリアし、同時にDATA SEND関係のフラグ・レジスタを全てクリアする。

<u>OUT</u>	'F3'
<u>OUT</u>	'84'

##### RECEIVE IPT CLEAR

DATAをDMAにて受信時に発生したフラグをクリアする。同時に関係のフラグ・レジスタを全てクリアする。

<u>OUT</u>	'F3'
<u>OUT</u>	'85'

#### (-) DATA SEND, RECEIVE

DMAのデータに送信は1チャネル、受信は0チャネルに固定している。

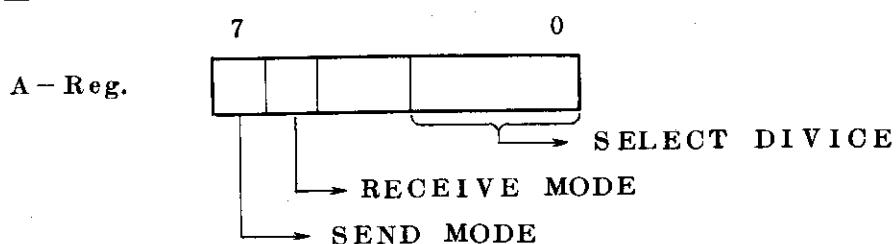
<u>OUT</u>	'CB'	(C9)
------------	------	------

DMAの転送バイト数をセットする。A-Reg.にはバイト数の2' Complementをセットする。

<u>OUT</u>	'CF'	(CA) ← A15-8
<u>OUT</u>	'CF'	(CB) ← A7-0

DMAのメモリの開始アドレスをセットする。1バイト転送後はアドレスは+1される。

<u>OUT</u>	'CC'	(C8)
------------	------	------



( )内は受信時のDVAである。

- RECEIVE MODE, SEND MODE 双方共に CON にセットした時は, DMA は RECEIVE MODE となる。
- 各 MODE の F.F. は DMA が終了した時 (Byte Counter が Over Flow になった時) Reset される。

#### A.2.7 SYNC CHARACTOR SET

DMA を送受信する場合の同期文字 (SYNC) をセットする。

OUT 'C6'  
A-Reg. ← SYNC CODE SET

#### A.2.8 レベル - 5 の割込みに関する I/O 命令

このレベルは、回線のコマンド処理である。

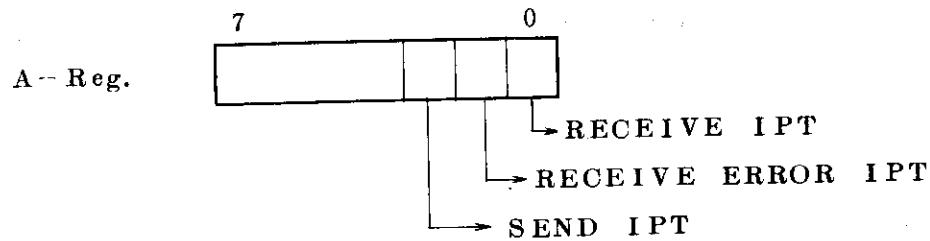
##### (1) CMD&ST IPT CH SENSE

IN 'C1'

この命令で A-Reg. に割込みチャネル番号がビット対応し求まる。

##### (2) CMD&ST IPT SENSE

OUT 'F3' A-Reg. ← チャネル番号  
IN '81'



##### (3) CMD&ST REC READ&RECEIVE IPT CLEAR

この命令で COMMAND が Receive される。

OUT 'F3'  
IN '83'  
A-Reg.      ST1    ST2    CMND

RECEIVE IPT が同時にクリアされる。

##### (4) CMD&ST IPT CLEAR

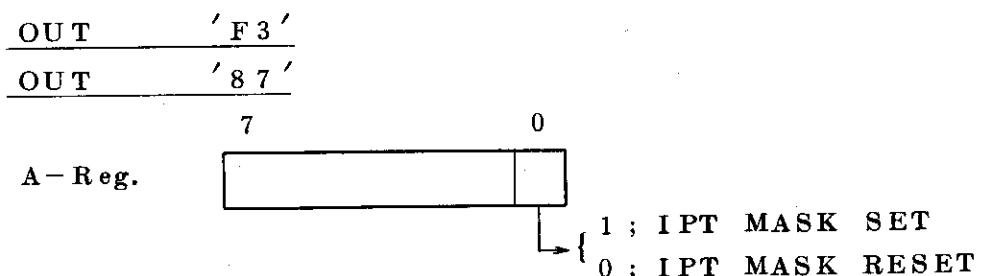
RECEIVE IPT(3) でクリアされるが SEND IPT は次の命令でクリアする。

OUT 'F3'  
OUT '81'

##### (5) CMD&ST SEND

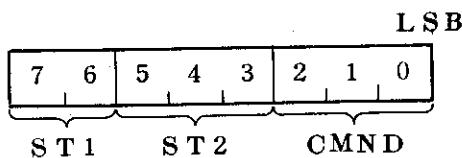
OUT 'F3'  
OUT '83'

## (4) CMD&amp;ST IPT MASK



## A.3 ステータスの定義とビット対応

コマンド・ステータス・レジスタは、下図に示す様に 3 区分 (ST1, ST2 および CMND) に分割された 8 ビットのレジスタである。



ST1 : PEX ユニットの状態を示すステータスであり、ST2, CMND とは独立の意味をもつ。

ST2 : CMND の内容の詳細を規定するステータスである。

CMND : コマンドを規定する部分であり、ST2 の内容と組合せて、コマンドの定義の詳細が定まる。

ST1 は PEX ユニットの状態を示すために用いられるもので、上位 2 ビットが割り当てられている。ST1 は ST2, CMND とは独立した意味をもつステータスで、PEX が正常に動作中であるかどうか等の基本的な状態を通知するために用いる。

## A.3.1 ステータスの定義とビット対応

PEX が CA を介して、隣接 PEX へ電文を送信する場合に、最初に調べるステータスである。現在 PEX は ST1 の内容は、ENABL および DISABL の状態しか調べていない。

(1) ST1 = 2 (ENABL), (ビット 7 = 1)

PEX ユニットが正常に動作中であることを示すためのステータスである。

このビットが ON の時に、電文の送信は可能である。

(2) ST1 = 1 (RBFUL), (ビット 6 = 1)

(3) ST1 = 0 (DISABL)

PEX は動作中でない。

## A.3.2 コマンドの定義とビット対応

コマンドは、CMND 部の指令と ST2 の状態との組合せによって定義される。

CMND は 3 種類あって、各々の CMND に対して ST2 は別の意味をもっている。以下 3

種類の C M N D に 対応する S T 2 を 定義する。

(1) C M N D = 1 W R Q S T ( W r i t e R e q u e s t )

W R Q S T は、送信先の P E X またはホスト計算機に電文を送信要求指令である。S T 2 の内容により以下の様に細分化して定義されている。

① S T 2 = 0 W R Q S T 0

ホスト計算機が U 2 0 0 の場合に、P L C A に対して割込みを起させるための指令である。一般的には回線オープン用指令として用いている。

② S T 2 = 1 W R Q S T 1

径路の登録要求 ( R o u t e B u f f e r T a b l e への登録 ) を要求する指令である。一連の順序付けられた処理を行う場合は、この指令によりホスト計算機間の P E X の径路は固定されている。

③ S T 2 = 2 W R Q S T 2

W R Q S T 1 によって個定された径路に対して電文を送信する場合に用いる。径路個定要求指令である。

④ S T 2 = 3 W R Q S T 3

W R Q S T 1 によって作られた R o u t e B u f f e r T a b l e に登録されている径路を解放する指令である。一般には、一連の処理が終了した場合に用いられる。

⑤ S T 2 = 4 W R Q S T 4

この指令によって送信される電文径路は自由である。

⑥ S T 2 = 7 W R Q S T 7

D I S C A R D の電文 ( 即ち、送信中の電文が何らかの原因で、目的ホスト ( D e s t i n a t i o n H o s t ) に到達できなかった場合に、発信ホスト ( S o u r c e H o s t ) に、この電文を通知させるために用いる指令である。

(2) C M N D = 2 R E S P O N C E

W R Q S T に対する応答指令である。

① S T 2 = 1 R T R I G ( R e a d T r i g e r )

W R Q S T を受信した P E X または H O S T は、電文受信可能状態であれば、D M A を R e a d 状態にして待っていることをつける応答指令である。

② S T 2 = 3 N A C K 2 ( N o t A c k o w l e g e )

W R Q S T を受信した P E X または H O S T は、電文受信 B u f f e r F u l l , R o u t e B u f f e r F u l l 等の場合に、電文受信不可状態である旨を通知する応答指令である。

③ S T 2 = 5 E R R O R 2

W R Q S T 指令を初めとするコマンドが正しく受信できなかった場合に用いて応答指令である。

(3) C M N D = 4 C O V F ( W o r d C o u n t s O v e r F l o w )

この C O V F 指令には、1つの電文が ( パケット = 2 5 6 バイト ) DMA

の送受信の完了を示すために用いる指令と、それに対応する応答指令、および回線のクローズ等に用いる指令がある。S T 2 の内容により以下の様に細分化されている。

① S T 2 = 0      C L O S E

この指令は、回線をオープンする場合、またはW R Q S T に初まる電文送受信が正常に完結しなかった場合（例えば、応答指令を受信したが、再試行するために前のC M N D と同一のC M N D 指令を送信する場合）、このCLOSEコマンドのマッチングを取ることにより再試行可能状態にしている。

現在のハードウェアは、再試行処理のために、このCLOSEコマンドのマッチングは取らなくてもよい。

② S T 2 = 1      C O V F 1

電文がD M A の動作を正常に送信し終ったことを通知する指令。

③ S T 2 = 3      N A C K 4

W R Q S T 2, 3 で初まつた電文で、C O V F 1 を送信した場合に、同じくW R Q S T 2, 3 で受信した、目的ホストおよび発信ホストが同一の電文がBuffer内に存在する場合の否定応答である。

④ S T 2 = 4      C O V F 4

1つの電文送信中に、D M A 動作に異常が生じた場合、送信中断したことを探知する指令である。

⑤ S T 2 = 5      E R R O R 4

C O V F 1 に対する否定応答である。W R Q S T の種類と電文タイプのW R Q S T の種類が異なるときの応答。

⑥ S T 2 = 6      P E R R O R ( P a r i t y   E r r o r )

受信した電文にパリラーまたはフレーミングエラ等の誤りがあった場合のC O V F に対する応答。

⑦ S T 2 = 7      N F R ( N o t   F o u n d   R o o t )

電文を受信したが、送信先のP E X の経路が見つけられなかった場合に対する否定応答。これはW R Q S T 2, 3 に対する応答。

以上のコマンド・ステータスを用い、電文の伝送制御を行う。これらコマンド・ステータス表を、表A.5 に示す。

表 A.5 S T 2 と C M N D の関係

CMND S T 2 \	1	2	4
0	WRQST 0		CLOSE
1	WRQST 1	RTRIG	COVF 1
2	WRQST 2		A C K
3	WRQST 3	NACK 2	NACK 4
4	WRQST 4		COVF 4
5		ERROR 2	ERROR 4
6			PERROR
7	WRQST 7		N F R

## 付録 B 伝送手順

PEX ネットワークにおける電文の構造は、図 B - 1 に示す電文の伝送単位であるパケットは、240 バイトの実効電文と、16 バイトのヘッダーで構成されている。ヘッダー部は、6 バイトのパケット・ヘッダー部、ヘッダー部と 10 バイトのメッセージ・ヘッダー部とから成っている。パケット・ヘッダー部は、ホスト間のデータ・リンクのために使用され、メッセージ・ヘッダー部はホスト間プロトコールの制御に使用される。

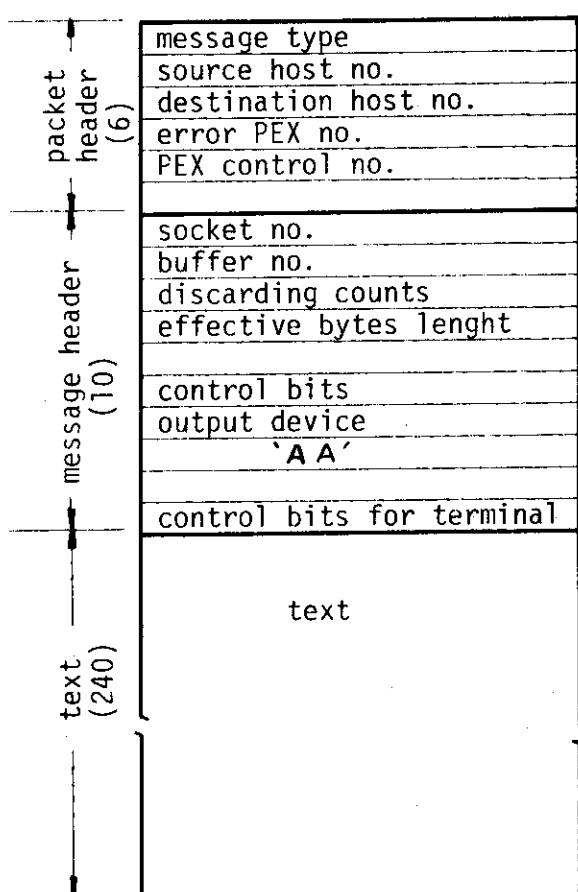
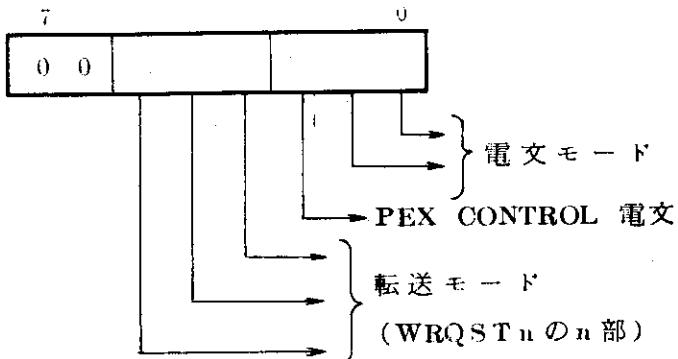


図 B. 1

## B.1 パケット・ヘッダー部

## 1) 電文タイプ ( M T Y P E )

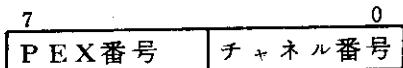


## 電文モード ( 0 ~ 1 ビット )

- = 0, 0 一般電文
- $\neq$  0, 0 D I S C A R D 電文
- = 0, 1 Data Buffer Full
- = 1, 0 Not Found Route
- = 1, 1 Disable

## 2) 発信ホスト番号 ( S H N O ), 受信ホスト番号 ( D H N O )

ホスト間のホスト番号 . PEX 内では、パケットのこの部分と M T Y P E により、パケットの行先を決る。



## PEXコントロール ( P E X C T L )

この部分は、 M T Y P E の 2 ビットが ON の時に意味を持つ、この番号により PEX 内部のテーブル、および変更等を FEP のディスプレイ装置からコントロールできる。

## B.2 送受信手順

パケットを送受信する場合の制御について述べる。

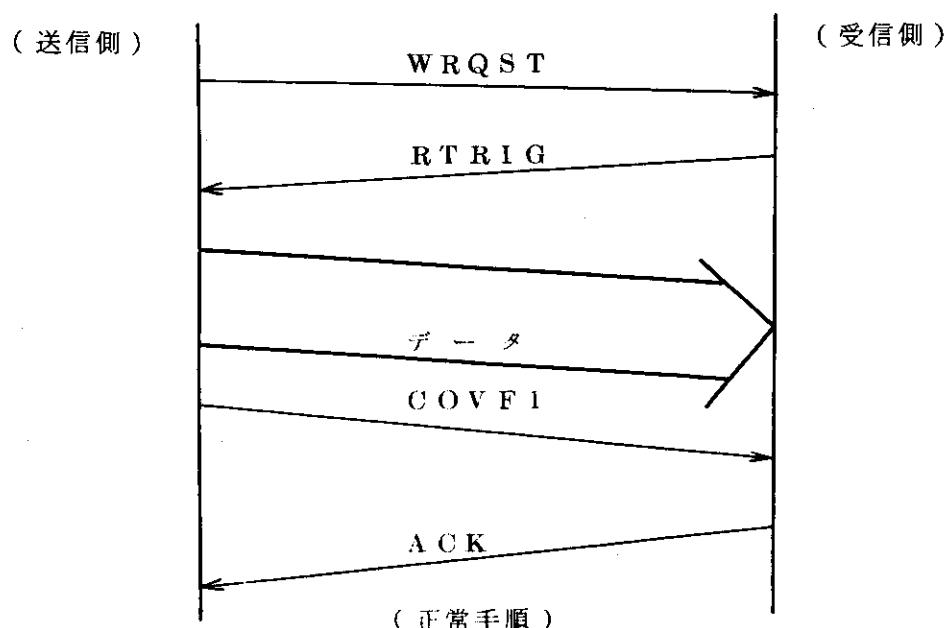
パケットの送信手順を、大別すると次の 3 ステップになる。

- (1) W R Q S T ( C M N D = 1 ) の送信
- (2) データの送信 ( D M A )
- (3) データ正常送信コマンド F C O V F 1 ( C M N D = 4 ) の送信

受信手順の場合は、

- (1) W R Q S T を受信し、 R T R I G を送信する
- (2) データの受信

(3) COVFI を受信し、ACK を送信する。



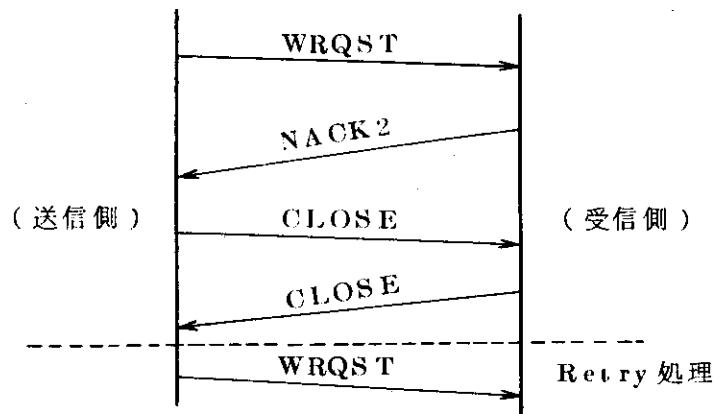
送信手順のフロー・チャートを図B.2に、受信手順のフロー・チャートを図B.3に示す。

### B.3 コマンドとレスポンスの関係

#### B.3.1 WRQST送信後のレスポンス

パケットを送信する場合は、WRQST (CMND=1) コマンドを送信する。このレスポンスとしては、NACK2, ERROR2, RTRIG, およびT-OUTがある。これらの処理について述べる。

##### (1) NACK2受信の場合



この場合は受信側バッファ（最大3個）がBusyであるから、200ms後にRetryコマンド(WRQST)を送信する。

##### (2) ERROR2受信の場合

この場合は、送信コマンド(WRQST)のErrorである、処理は(1)と同様である。

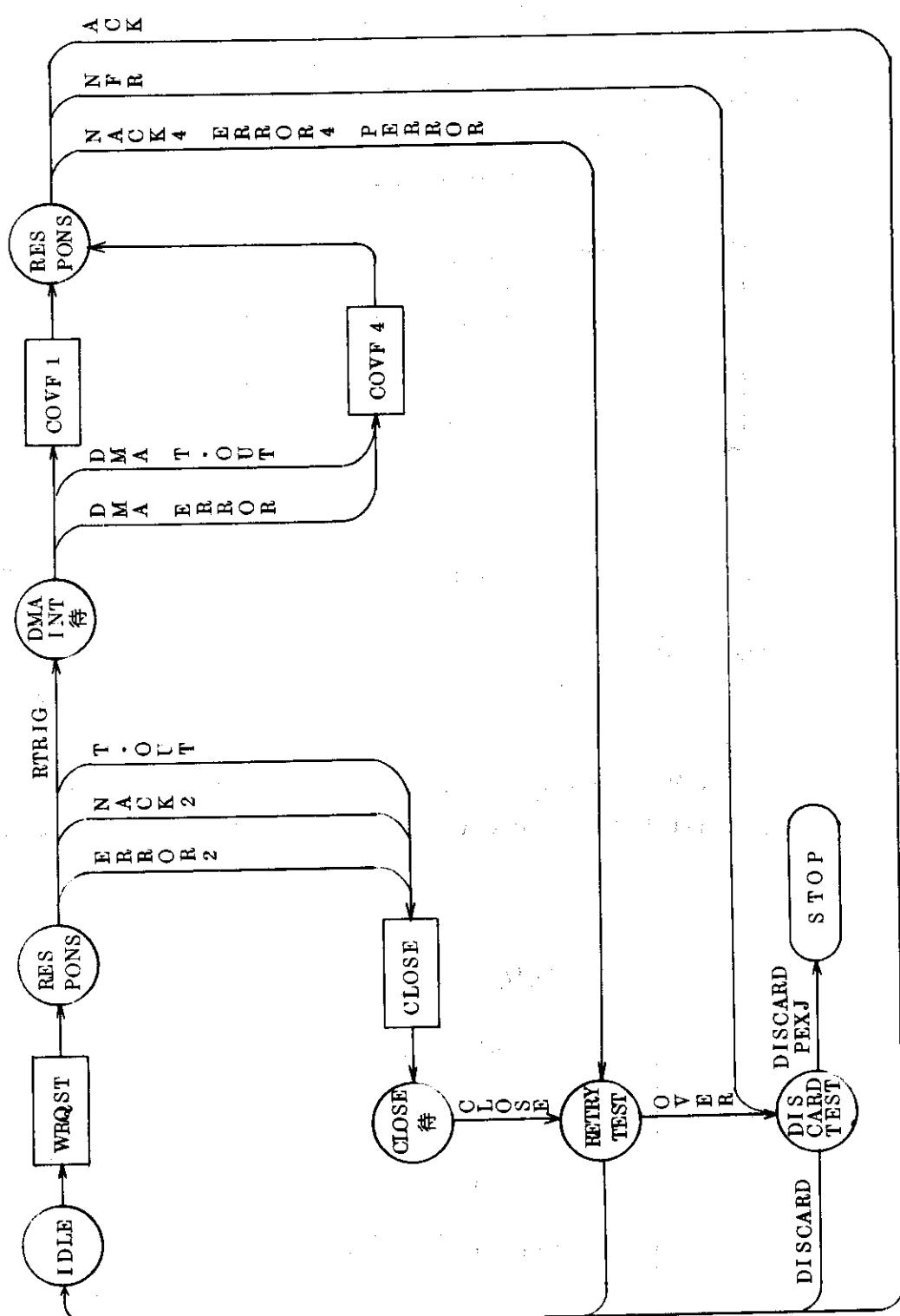


図 R.2 送信手順のフロー・チャート

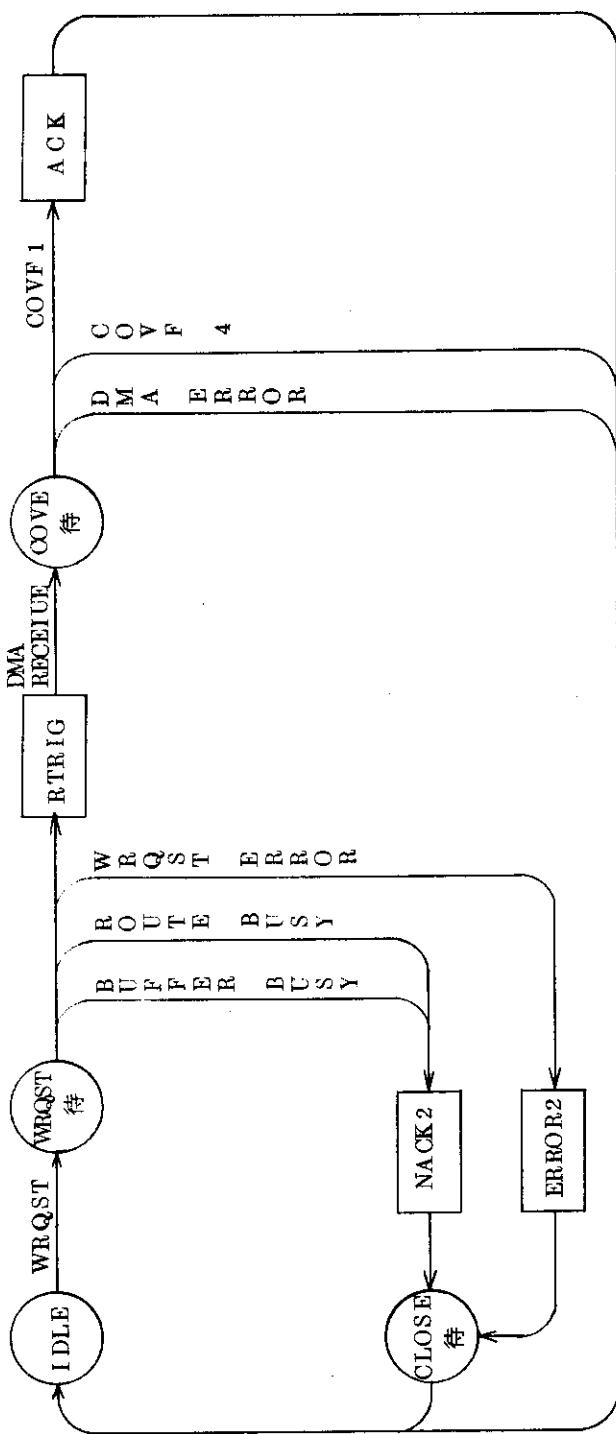


図 B.3 受信手順のフロー・チャート

## (e) R T R I G 受信の場合

このレスポンスは、正常手順であるので次のステップへ処理を進め、DMAをReceive Startする。

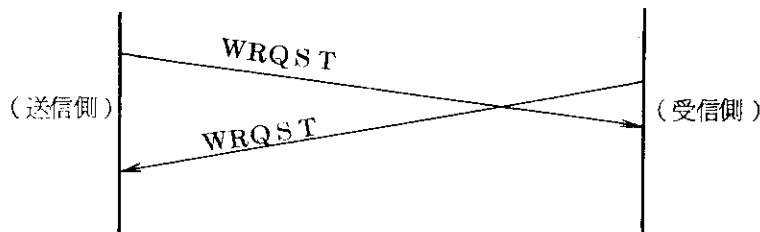
## (f) T . O U T 処理

WRQ S T コマンドを送信したが、200 ms の間にレスポンスがない場合には、再度同一コマンドを送信する。

## (g) W R Q S T 受信の場合

WRQ S T コマンドを送信し、T . O U T になる前にWRQ S T コマンドを受信した場合は、コマンドの衝突となる。

コマンドが衝突した場合の処理は、PEX番号、およびWRQ S T の種類によって送信コマンドの優先 PEX が決る。この場合の処理は 4.1.2 参照

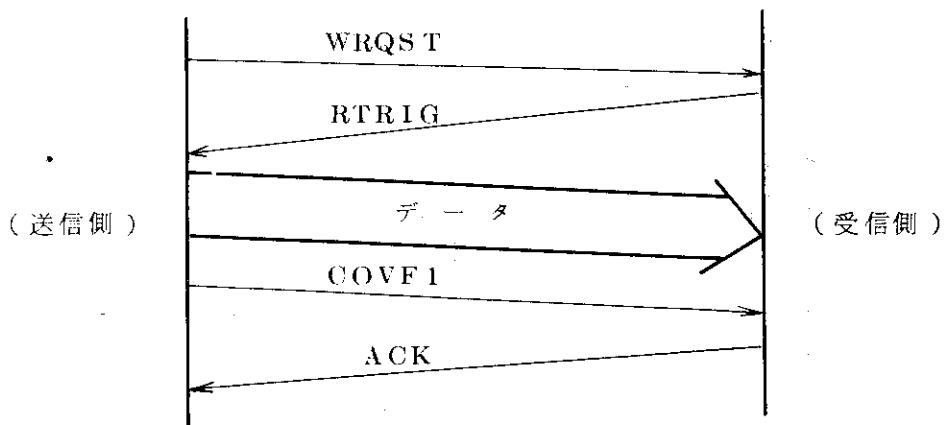


## B . 3 . 2 C O V F 送信後のレスポンス

C O V F の送信は、DMAの動作が正常の場合は C O V F 1 コマンド、エラーの場合は C O V F 4 を送信する。

この場合のレスポンスには、次の様なのがある。

## (i) 正常動作 ( A C K 受信 )



## (j) N A C K 4 受信

PEXのデータ、バッファに Free Route 以外の発信ホスト、目的ホストが同一の電文が存在する。再度 100~200ms 後、WRQ S T から送信を行う。

## (k) P E R R O R 受信

COVF 4 を送信した場合のレスポンス、および受信側 PEX で DMA のエラーを検出した場合

(l) その他のレスポンスについては、A - 3 参照

## 附録 C システム・テーブル

表 C.1 システム・テーブル(1)

T R B N O	T R B の個数
T I M E C	ソフトタイマー
H T I M E	ハードタイマー ( m s )
T Q B A	T R B リンク・アドレス
T Q E A	空T R B リンク・アドレス
W T B N O	W T B の個数
W T B A	W T B リンク・アドレス
W T B C T	U S E D W T B の個数
A C T T N O	カレントT N O
L V T O	レベル-0 ( 0 0 )
L V T S T S - O	レベル-0ステータス
E R T A O	レベル-0 E R T アドレス
T C B A O	レベル-1 T C B アドレス
L V T 1	レベル-1 ( 0 1 )
L V T S T S - 1	"
E R T A 1	"
T C B A 1	"
L V T 2	レベル-2 ( 0 2 )
L V T S T S - 2	"
E R T A 2	"
T C B A 2	"
L V T 3	レベル-3 ( 0 3 )
L V T S T S - 3	"
E R T A 3	"
T C B A 3	"
L V T 4	レベル-4 ( 0 4 )
L V T S T S - 4	"
E R T A 4	"
T C B A 4	"

表 C. 2 システム・データ構成(2)

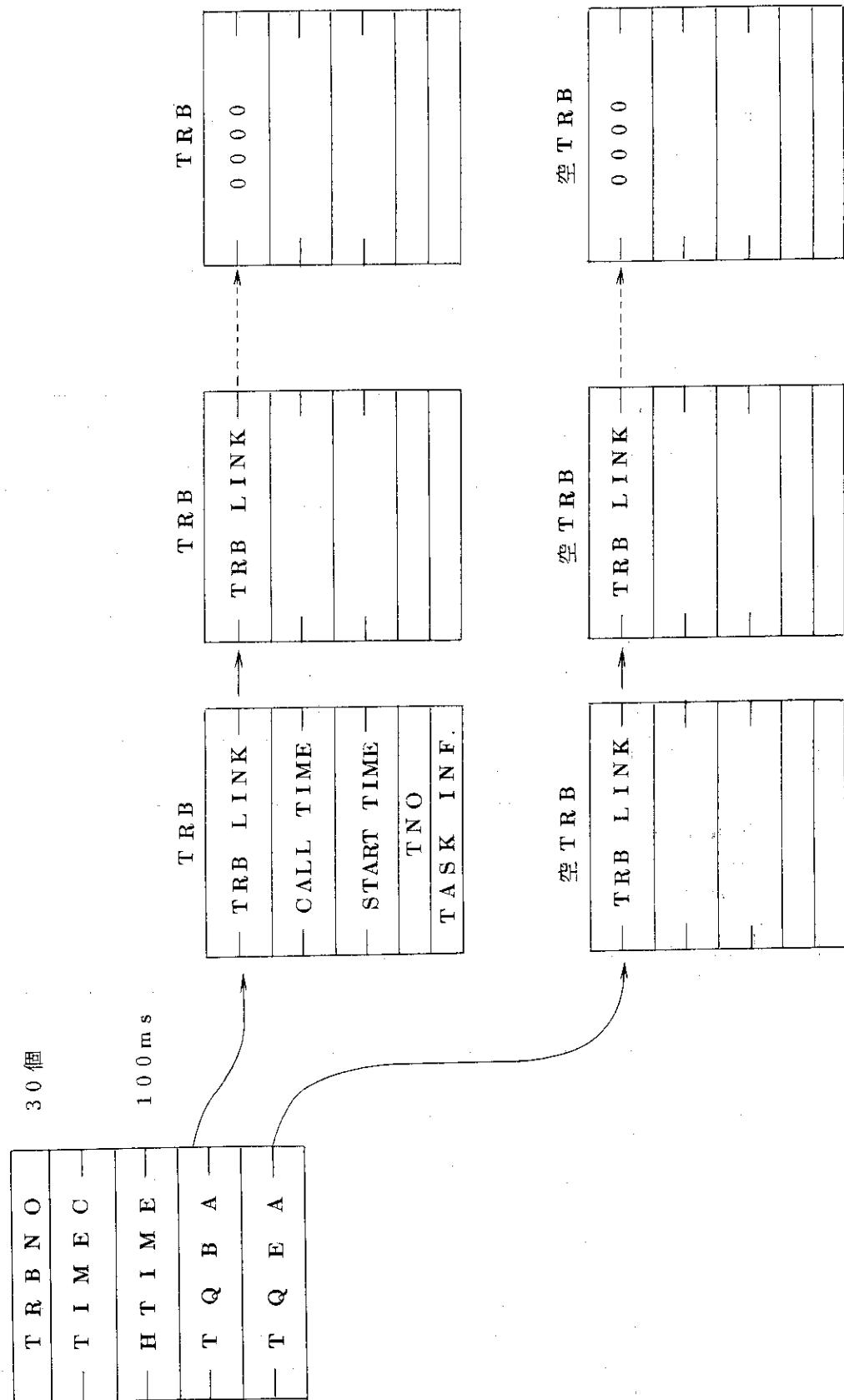
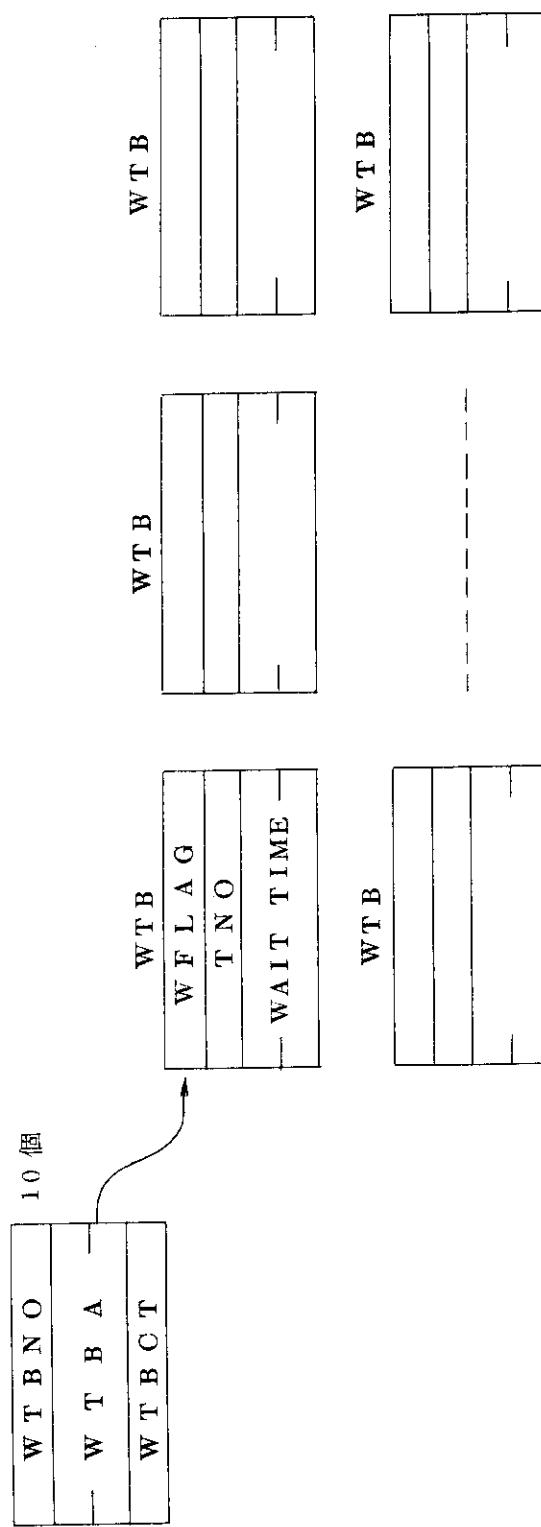


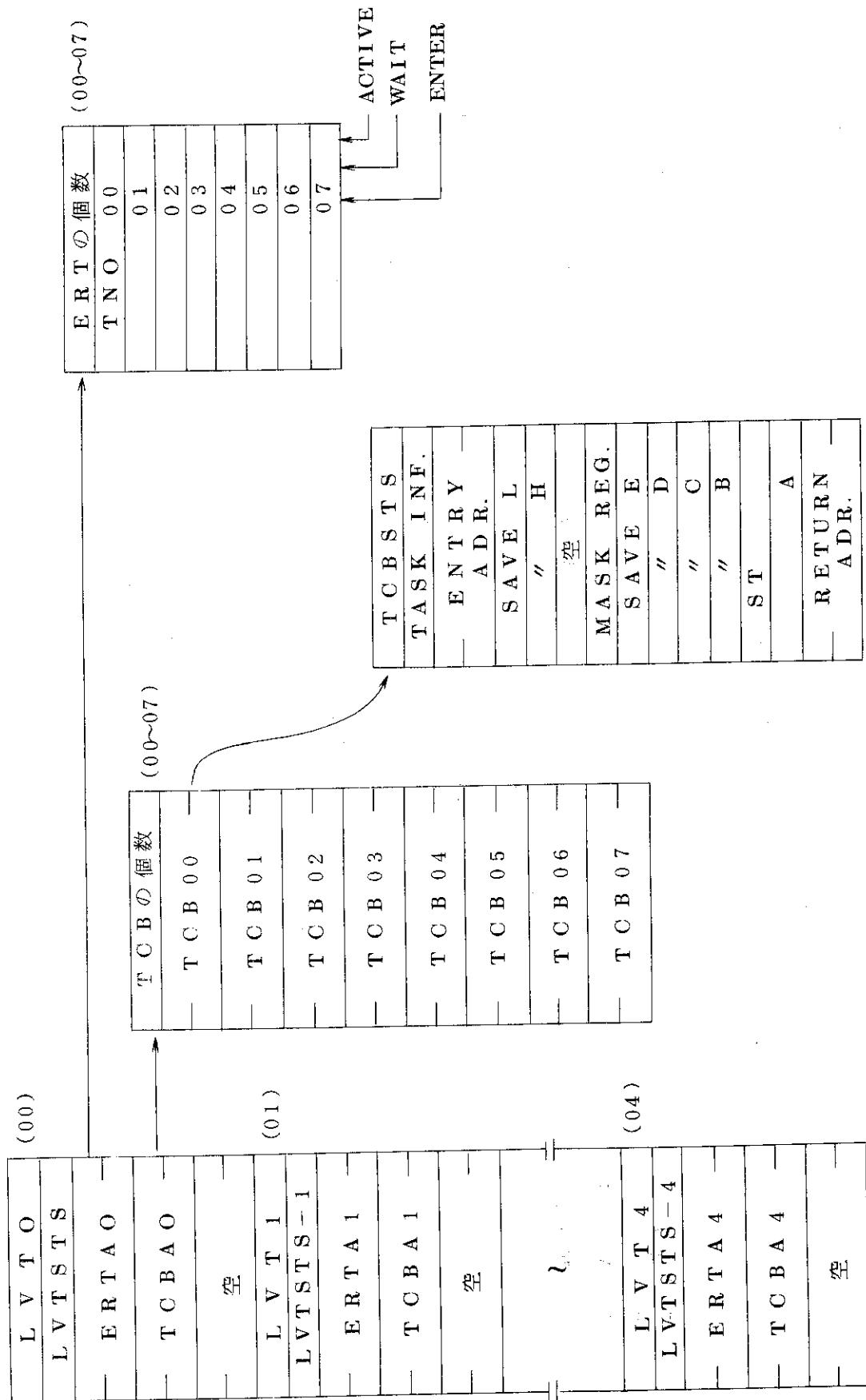
表 C.3 システム・データーブル(3)



W F L A G = 1 の WT B は使用中

W F L A G = 0 の WT B は空き

表 C. 4 システム・データル (4)



## 附録D メモリ・マップ

表D.1 メモリ・マップ(1)

チップNo.	アドレス	内 容
0 0	0 0 0 0	割込み処理、タイマ・テーブル、T N O = 1 0
0 1	0 1 0 0	P E X 可変 R A M テーブル
0 2	0 2 0 0	P E X 固定 R A M テーブル
0 3		
0 4	0 4 0 0	J M P テーブル
0 5	0 5 0 0	モニタ(制御ルーチン)
0 6		
0 7	0 7 0 0	割込み処理
0 8		( タイピュータ、リアル・タイム・クロック、C A )
0 9		
0 A	0 A 0 0	I P L ルーチン
0 B		T N O = 2 1 , 2 2 , 2 3 , 4 0
0 C	0 C 0 0	T N O = 3 0 ~ 3 7
0 D		R E C S U B
0 E		T K J M P
0 F		

表D.2 メモリ・マップ(2)

チップNo.	アドレス	内 容
1 0	1 0 0 0	W R Q S T 処理
1 1		
1 2	1 2 0 0	R E S P O N C E 処理
1 3		
1 4		
1 5	1 5 0 0	C O V F 処理
1 6		
1 7		
1 8	1 8 0 0	サブルーチン
1 9	1 9 0 0	C M S E N D
1 A		R O U T E
1 B		
1 C	1 C 0 0	S E N D 1
1 D		S E N D 2
1 E		
1 F	1 F 0 0	P E X 表示プログラム

## 附録E ファンクション・キー操作例

3 PEX NO... 00

PEX NO. 00 CHANNEL NO. 2 3 4 5 6 7

4 PEX NO... 01

PEX NO. 01 \*\*\* ( TRAFFIC ACCOUNTING TABLE ) \*\*\*

CH NO	TOTAL(IN)	TOTAL(OUT)	ERROR(IN)	ERROR(OUT)
0	0123	0301	0000	0000
1	0021	0034	0000	0000
2	0000	0000	0000	0000
3	0000	0000	0000	0000
4	0000	0000	0000	0000
5	0000	0000	0000	0000
6	0117	0116	0000	0000
7	0576	0385	0001	0000

5 PEX NO... 01

PEX NO. 01 \*\*\* ( ROUTE BUFFER TABLE ) \*\*\*

RT NO	ROTSTS	IN CH	SHNO	DHNO	OUT CH
0	00000000	00000111	00000000	00001000	00000000
1	00000000	00000111	00000000	00001000	00000000
2	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
3	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
4	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
5	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
6	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
7	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000

6 PEX NO... 01

PEX NO. 01 \*\*\* ( PEX TO PEX ROUTING TABLE ) \*\*\*

0	1	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3
1	2	3	4
2	3	4	5
3	4	5	6
0	7	0	6
1	F	F	F
2	F	F	F
3	F	F	F

7 PEX NO... 01

PEX NO. 01 \*\*\* ( PEX TO HOST ROUTING TABLE ) \*\*\*

CH NO.	0	1	2	3	4	5	6	7
00-0	00-0	00-0	00-0	00-0	00-0	02-1	00-1	

## [8] の用法

変更前

```
PEX NO... 00
PEX NO. 00 *** ( PEX TO PEX ROUTING TABLE ) ***
 0           1           2           3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
 0 0 1 1 1 2 F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F
 1 F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F
 2 F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F
 3 F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F
```

## [8]

PEX NO... 00  
 PEX ROUTE.. 15,010203FF  
 \*OK\*

変更後

```
PEX NO... 00
PEX NO. 00 *** ( PEX TO PEX ROUTING TABLE ) ***
 0           1           2           3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
 0 0 1 1 1 2 F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F
 1 F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F
 2 F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F
 3 F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F F
```

## [9] の用法

変更前

PEX NO... 00
 PEX NO. 00 \*\*\* ( PEX TO HOST ROUTING TABLE ) \*\*\*
 CH NO. 0 1 2 3 4 5 6 7
 00-0 01-1 04-1 00-2 00-2 00-2 00-2 00-2

## [9]

PEX NO... 00  
 CHANNEL NO., 03,A9  
 \*OK\*

変更後

PEX NO... 00
 PEX NO. 00 \*\*\* ( PEX TO HOST ROUTING TABLE ) \*\*\*
 CH NO. 0 1 2 3 4 5 6 7
 00-0 01-1 04-1 23-1 00-2 00-2 00-2 00-2

参 考 文 献

1. M. Ishiguro, H. Yaggi and K. Koyama, "Computer Network for Nuclear Instrumentation", IEEE Transactions on Nuclear Science, Vol. NS-25, No. 1 (1978)