

44—S007

# 遠隔情報処理システムの研究開発

昭和45年6月

**JIPDEC**

財団法人 日本情報処理開発センター



この事業は、日本自転車振興会の機械工業振興資金による「昭和  
44年度情報処理に関する調査・研究補助事業」のうち「遠隔情報  
処理システムの開発」の一部として実施したものであります。

## 序 に 代 え て

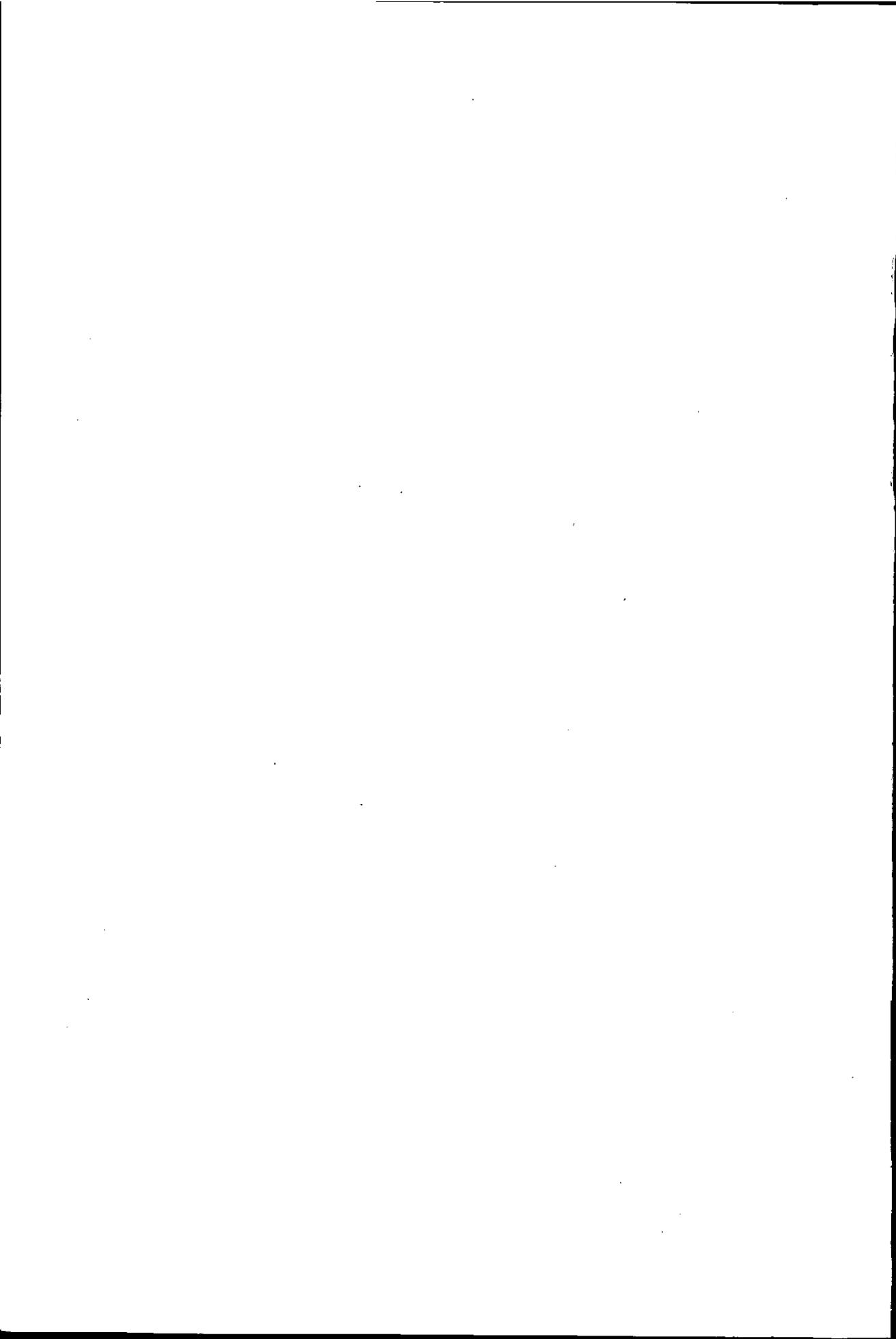
当財団は、昭和43年度の基礎研究に引きつづき、マルチプログラミング、マルチアクセス等、新しい利用方式による遠隔情報処理システムに関連するソフトウエアの拡充を行なうとともに、リモート方式による各種情報処理の研究開発と実験を行なっておりますが、この研究報告書は、通産省、郵政省、日本電信電話公社、機械振興協会ならびに日本自動車連盟にそれぞれ端末機を設置して実施した、タイム・シェアリング・システムに関する応用実験の状況と、昨年度から引きつづき行っている会話型PL/I (CPL)とオンライン文献検索システム (JOLDOR) に関する、その後の成果をとりまとめたものであります。

ここに、タイム・シェアリング・システムに関する応用実験研究実施にご尽力ならびにご支援を賜わった通商産業省電子政策課、郵政省電気通信監理官室、日本電信電話公社技術局、(財)機械振興協会経済研究所、および(社)日本自動車連盟会員部の関係各位に心より感謝の意を表しますとともに、本報告が各方面に利用され、わが国情報処理産業発展の一助として寄与できますよう願ひいたす次第であります。

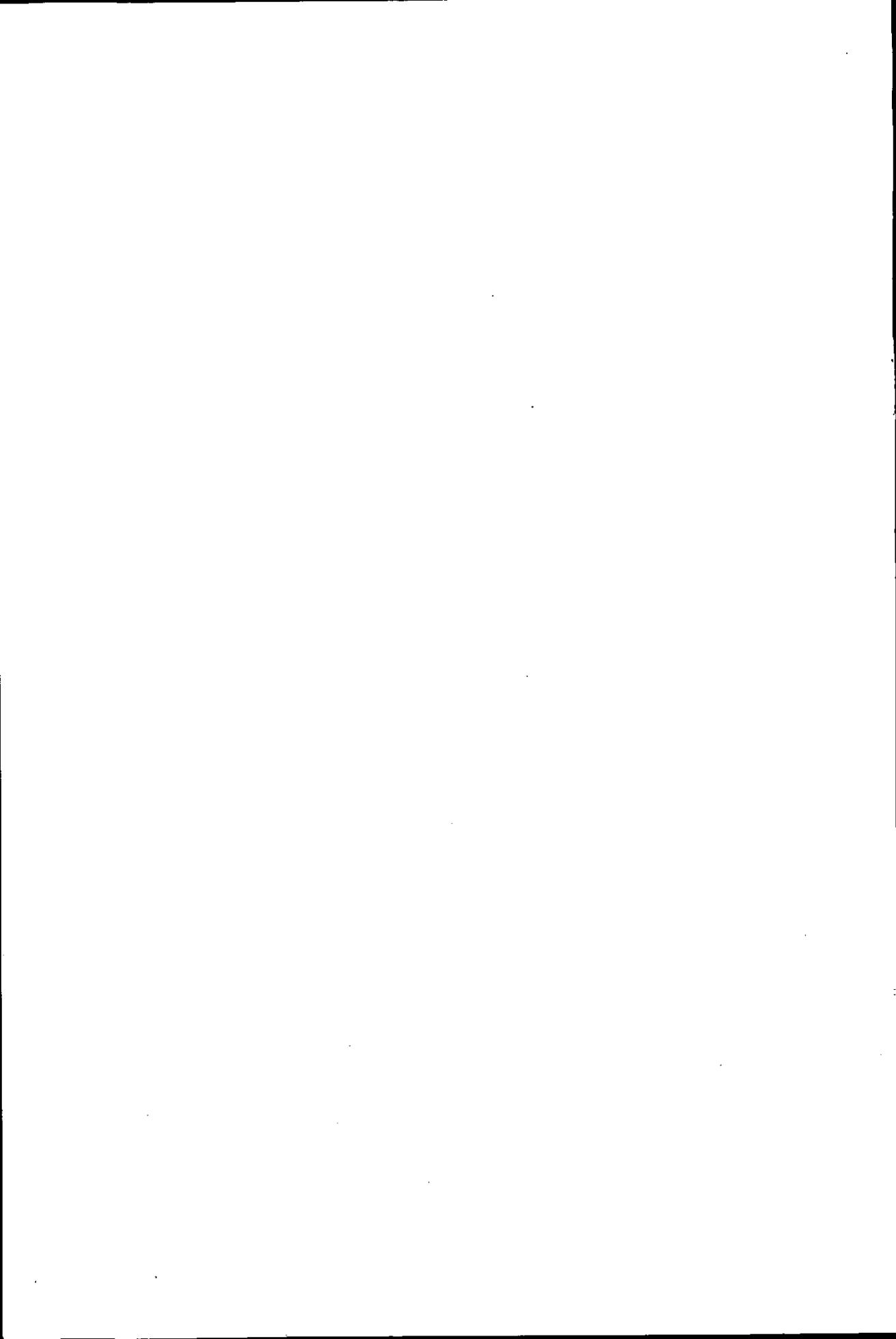
昭和45年6月

財団法人 日本情報処理開発センター

会長 難 波 捷 吾







# 目 次

1. タイム・シェアリング・システムの応用実験	
1.1 システムの概要	2
1.2 利用状況	7
1.3 アプリケーション	8
1.4 MACシステム利用上の問題点	10
1.5 今後の解決策	12
2. 各団体の使用状況	
2.1 日本自動車連盟における利用状況	16
2.1.1 TSSの利用の目的	16
2.1.2 会員検索システム	16
2.1.3 TSSの利用状況	21
2.1.4 TSS利用の問題点	21
2.2 日本電信電話公社における利用状況	24
2.2.1 電電公社におけるMAC利用社の特徴	25
2.2.2 MACシステムの利用状況	26
2.2.3 MACシステム使用上の問題点	28
2.2.4 MACシステム利用の望ましい形体	31
2.2.5 む す び	31
2.3 (財)機械振興協会経済研究所における利用状況	32
2.3.1 利用目的	32
2.3.2 端末機の利用例	35
2.3.3 おわりに	36
2.4 郵政省における利用状況	38
2.4.1 使用業務の内容	38
2.4.2 使用時間	39
2.4.3 使用上の問題点	40
2.4.4 む す び	40
2.5 通産省における利用状況	41
2.5.1 TSS端末装置の設置目的	41
2.5.2 使用業務のあらまし	41
2.5.3 使用上の問題点	45

2.5.4	今後の利用方法	46
2.6	当センターにおける利用状況	47
3.	システムプログラム記述用言語PLDによる会話型言語プロセッサCPLの開発	
3.1	PLDの概要	52
3.1.1	PLDの言語仕様	53
3.2	文字, 名前, データ要素	55
3.2.1	文字	55
3.2.2	名前	55
3.2.3	データの要素	55
3.3	各ステートメントの解説	58
3.3.1	PROCEDURE文	58
3.3.2	DECLARE文	58
3.3.3	TABLE DESCRIPTION文	59
3.3.4	代入文	60
3.3.5	IF文	61
3.3.6	SEARCH文	61
3.3.7	GO TO文	61
3.3.8	計算GO TO文	61
3.3.9	DO文	62
3.3.10	END文	62
3.3.11	STOP文	62
3.3.12	CALL文	62
3.3.13	RETURN文	63
3.3.14	ENTER文	63
3.3.15	EXIT文	63
3.3.16	EXTEND文	63
3.3.17	CANCEL文	63
3.3.18	ENTRY文	63
3.3.19	PLDの問題点	65
3.4	PLDとassemblerのcodingの比較	67
4.	JOLDORにおけるSDIシステム	
4.1	JOLDOR	77
4.2	SDIシステム	79

# 1. タイム・シェアリング・システム の応用実験



昭和44年10月から約6ヶ月、NEAC タイム・シェアリング・システムの8つの端末を

通産省重工業局

郵政省電気通信管理官室

日本電信電話公社技術局

日本自動車連盟

機械振興協会

当センター(3端末)

に設置し、タイム・シェアリングの利用実験をおこなった。

わずか半年の使用経験ではいかにも短かいが、それでも一日約5時間乃至8時間はそのために解放して来た。

この初期の段階に体験されたいろいろの問題点は、かなり基本的なものであり、今後の参考として各端末使用者の意見をまとめて報告するのは、それなりに意義のあることと思われる。

## 1. 総論

当センターのタイム・シェアリング・システムの概要と、総合的な問題点をまとめる。

## 1.1 システムの概要

### (1) コマンドの概要

利用者は、コマンドによってシステムとの会話を行なうことができる。

コマンドは、つぎのような二つの部分から構成されている。

**COMMAND NAME** : コマンドの種類(たとえば"INPUT", "BYE"など)を指定する。  
**COMMAND PARAMETER** : **COMMAND NAME** で指定されたコマンドに対し、その内容か処理する事項などを具体的に指定します。(たとえば、利用者の指示、ファイル名の指定など)

コマンドは、利用者が新しく追加・登録することで、次第にふえてゆく性質をもっていますが現在つぎに示すようなコマンドが用意されている。

#### (I) システムとの会話の開始終了を行なうコマンド

HELLO ..... 利用者とシステムとの会話の開始。

BYE ..... 利用者とシステムとの会話の終了。

#### (II) ファイルの内容の作成・変更・出力に関するコマンド。

INPUT ..... ファイルを新たに作成し、登録する。

UPDATE ..... すでに登録されているファイル内容を修正する。

RENUMBER ..... すでに登録されているファイルのラインナンバを新たに付け直す。

OUTPUT ..... ファイルの内容を端末装置に出力する。

COUTPUT ..... ファイルの内容を電子計算センターの高速製表印字装置に出力する。

COPY ..... すでに登録されているファイルの写しをランダム・アクセス・ファイルの他のエリアにとる。

LOAD ..... 磁気テープにあるファイルをランダム・アクセス・ファイルに移す。

SAVE ..... ランダム・アクセス・ファイルを磁気テープにダンプする。

#### (III) ファイルディレクトリのハウスキーピングに関するコマンド

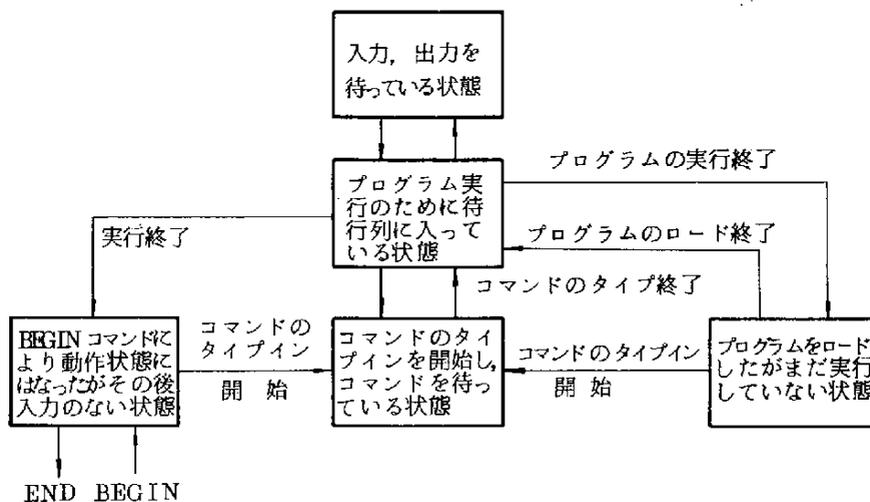
RESERVE ..... ランダム・アクセス・ファイルにエリアを確保しファイル名をファイルディレクトリに登録する。

RENAME ..... すでに登録されているファイルの名前変更。

MODECHANGE ..... すでに登録されているファイルのモード変更。

PURGE ..... すでに登録されているファイルの抹消。

PULL ..... 他のグループのファイルの利用を可能にする。



端 末 装 置 の 状 態

(IV) プログラムの実行を制御するコマンド

- FORTRAN ..... FORTRAN 言語で書かれたソースプログラムをコンパイルする。
- LINK ..... FORTRAN コマンドの出力である数々のリロケータブルサブプログラムをリンクしてオブジェクトプログラムを作る。
- START ..... オブジェクトプログラムをイニシャルエントリーポイントから実行を開始する。
- RESTART ..... 実行を一時中断されたプログラムの実行を継続させる。
- END ..... 実行を一時中断されたプログラムを終了させる。
- ASSIGN ..... プログラムで指定されているファイルを実行時に他のファイルに変更させる。

(V) システムの索引および問い合わせのためのコマンド

- LIST ..... ファイルディレクトリに登録されているファイルの情報をリストアップさせる。
- ASK ..... 指定したファイルが登録されているかどうかを問い合わせる。あわせて、ファイルディレクトリの詳細な情報も出力することも可能。
- INQUIRY ..... 現在の会話状況などシステムの状態を問い合わせる。
- TEACH ..... 利用者に使用法などコマンドに関する情報を与える。

(2) システムと利用者の会話

例 1-1 は、システムと利用者との会話例である。

この例では利用者がシステムに会話開始を要求し、会話を始め、ソースプログラムをシステムのファイルに登録しコンパイルをして実行する様子が示されている。

例1-1 システムと利用者の会話例

```

WELCOME

READY 14-01-34
※HELLO G01, E. SATO
WAIT 14-02-16
HELLO AT 67/312 14-02-16
NEAC-TSS (PHASE 0) REV. 01-04

READY 14-02-16
※INPUT S, EXAMPLE
WAIT 14-02-57
※ 100 K#0
※ 200 DO 20 I#1, 1000
※ 300 20 K#K+1
※ 400 WRITE (15,100) K
※ 500 100 FORMAT (1H ,5X, 2HK#, 18)
※ 600 END
※ 700 1EOF
EOP 0.560

READY 14-06-12
※FORTRAN EXAMPLE
WAIT 14-06-44
EOP 0.852

READY 14-06-52
※LINK
WAIT 14-07-01
※01 PHASE/EXAMPLE
※02 CALLN/EXAMPLE
※03 1EOF
EOP 1.253

READY 14-09-35
※START EXAMPLE
WAIT 14-10-02
K# 500500
EOP 0.137

READY 14-10-11
※LIST
WAIT 14-10-26
ON GFD FC FN CN UN CD UOA MOD TDI
D DATA15 1 M. YAMADA 67/302 1 NMWTG ON
S EXAMPLE 1 E. SATO 67/312 1 NMWPG OFF
D DATA1 5 M. YAMADA 67/309 1 NMRPG OFF
R EXAMPLE 1 E. SATO 67/312 1 NMWTG OFF
O EXAMPLE 1 E. SATO 67/312 2 NMWPG OFF
EOP 1.740

READY 14-12-51
※BYE
WAIT 14-12-58
BYE AT 67/312
TIME USED 4.542

```

### (3) ファイルの概要

リモート・ターミナルの利用者からアクセスされるファイルは、ランダム・アクセス・ファイルを中心としたOn-line Storageと、磁気テープを中心にしたBack up Storageにより構成されます。高価で、容量に制限のあるOn-line Storageを有効に利用するため、ほとんど利用されないファイルは磁気テープに格納し、必要なときOn-line Storageにうつしかえられ、利用者は自分のファイルがどこに存在するかを一々気にしなくても利用できるようなっている。

利用者が、自分のファイルを利用するには、シンボリックなFile NameとFile Classを指定すれば充分である。

File Classとしては

- S : (Source Program File)
- R : (Relocatable Program File)
- O : (Object Program File)
- D : (Data File)
- U : (Transaction File)

の5種類がある。

また、利用者はCreation Numberによって、同一のFile NameとFile Classをもつファイルの中でも特定の作成番号をもつファイルを指定することもできる。

ファイルは、その機密保持の必要性と共同利用できる領域に応じて、つぎの4種類のファイルを構成する。

- (i) Private File ..... 作成者のみしかアクセスできないファイル。
- (ii) Group File ..... 同一のグループ(研究室とか、部別とか)の人ならだれでもが利用できるファイル。
- (iii) Shared File ..... 他のグループに属するファイルでも、特定の手续によって利用できるファイル。
- (iv) Public File ..... システムと会話している利用者は誰もが使用できるRead-Onlyのファイル。

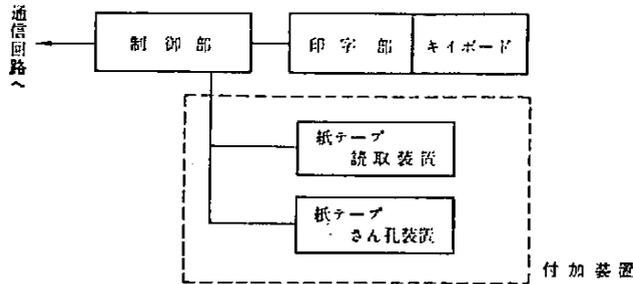
### (4) 端末装置

現在端末装置としてNEAC TYPERSのみが接続されている。

NEAC TYPERSは、直接電信回線へ、または変復調装置を通して電話回線に接続され、さらにセンターの多重通信制御部に接続される。

NEAC TYPERSは、図のような構成で英数字・特殊記号・カナ文字(96文字)を使用でき、50ボー(273字/分)の速度で送受信を行なう。回線による誤りの検出は、パリティチェックにより行なわれる。さらに、データの正確度をあげるためには、コマンドにより特別のインプットモードをセットし、利用者が打鍵した内容を電子計算機に返送させ、利用者が確認してから処理を

行なうといった方法も可能です。打鍵の誤り訂正は、後退キイと抹消キイにより行なう。



NEAC TYPERの構成

(5) 機器構成

当センターにおけるNEACタイム・シェアリング・システム(TSS)の構成は図1-1のようになっている。

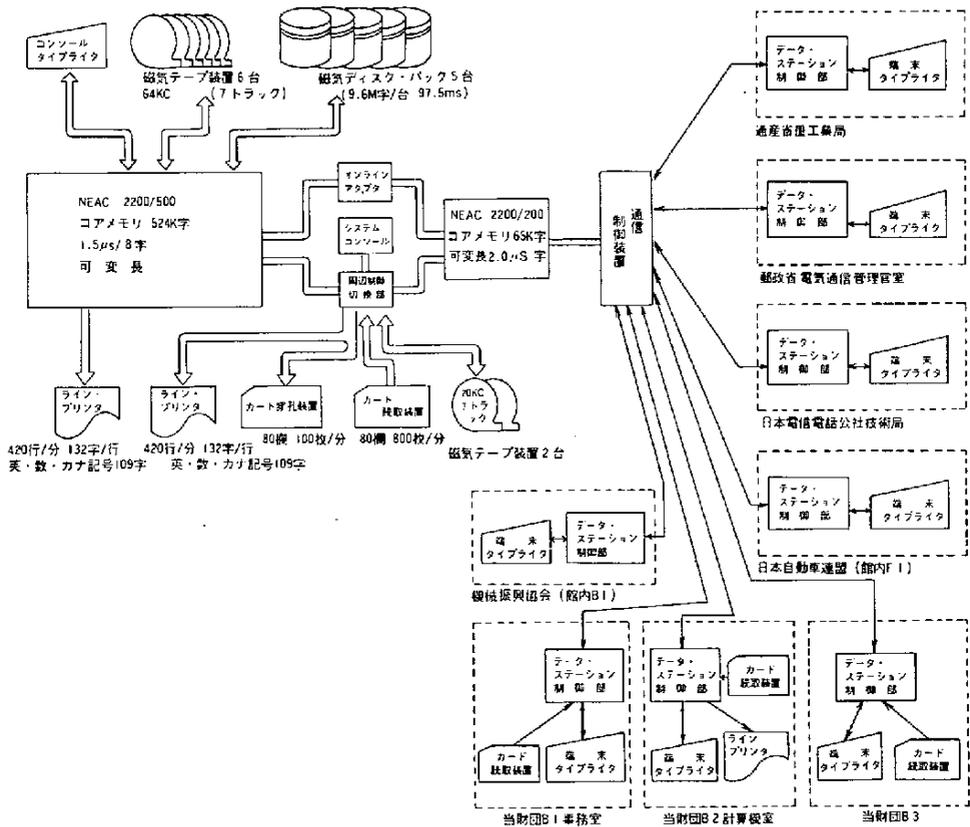


図1-1 NEAC TSS構成図

## 1.2 利 用 状 況

現在のM A Cシステムは昭和44年12月より稼動に入りその使用時間帯は9時から17時までのうち約5時間乃至8時間が使用されている。

なお昭和45年1月から6月末までの各端末の使用時間は次のようになっている。

日本自動車連盟	9 3 時間
電 電 公 社	3 2 5 時間
機 械 振 興 協 会	2 3 7 時間
郵 政 省	1 5 3 時間
通 産 省	1 0 2 時間
日本情報処理開発センター(3端末)	1,057時間

### 1.3 アプリケーション

外部団体に端末を置きこのM A Cシステムの使用実験をお願いしたわけであるが、団体によりそれぞれ特徴ある使い方をしている。

以下はその報告書からまとめたものである。なお詳細については第2章を参照されたい。

#### (1) 日本自動車連盟

- 会 員 業 務……… 会員の入会・移動・継続・退会の手続きおよび刊行物の配布等。
- 会 員 照 会 業 務……… 会員番号・有効期限および会費納入状況の問合せ、路上サービス、旅行案内サービス等。
- E D P 要員の教育
- その他一般事務計算

#### (2) 電電公社

- 理 論 計 算……… 通信回線網におけるトラフィック計算、伝送路の伝送特性計算等。
- 各種試験・実験結果のデータ分析……… 平均値、標準偏差、最大最小、最小二乗法、実験計画法、検定等の統計的手法による統計業務。
- 経 済 比 較……… 通信設備に対する最適な投資、使用期間、使用設備の決定に関する経済的検討。

#### (3) 機械振興協会

- 産業連関表による予測
- 統 計 業 務
- 情 報 検 索

#### (4) 郵 政 省

- 経営分析のための計算業務……… 郵政事業経営のための統計、郵便局の規模別のコスト、収益の対比、資金運用部の資金の運用状況の分析等。
- 郵便局等における要員配置に関する業務……… 保険事業部門の要員配置。
- 共通業務のE D P S 化のための業務……… 給与計算のためのテスト用プログラムによる演算。
- 建 築 計 算 等……… 職員共済組合関係の保険数理計算、郵便局舎建築関係の諸計算等。

#### (5) 通 産 省

- 各種計算プログラム集の作成……… 回帰分析、相関分析、分散分析、時系列分析、モデル分析、各種予測、各種作表等。
- 職 員 の 教 育
- デモンストレーション

(6) 日本情報処理開発センター

- 作業管理情報システム
- プログラム・ディバッグまたは部分テスト
- 教 育 用

## 1.4 MACシステム利用上の問題点

### (1) ターミナル

端末装置は使用者の直接の操作部分であるのでかなり問題がある。

一般にTSS用の端末装置としては操作が簡単であること、人間工学的に操作上の誤りが少なくなる様に設計されていること、また誤りをおこした時に容易に修正ができることなどが要求されるわけであるが、このMACシステム使用者からは、端末装置類の騒音が大きすぎる、入出力装置が遅すぎる、表示装置の位置の悪さ等が指摘されている。

### (2) レスポンスタイム

システムの応答時間は端末装置の操作のし易さと相まってTSS使用者に大きな心理的影響を与える問題である。

一般に端末の前で人間がシステムの応答をおとなしく待っていられるのは普通5秒以内であるという。しかしこの問題はハードウェアの基本速度・記憶容量の大きさ、補助記憶装置のアクセスタイム、ページング、ダイナミックアロケーションの機能、メモリ保護機能、ファイル構成等ハード、ソフトにわたるさまざまな機能の複合結果として表われる現象で、いわゆるOSのオーバーヘッドに大きな関係がある。

MACシステム使用者からも端末装置の入出力の遅さと共にレスポンスタイムの遅さが指摘されている。

### (3) ファイルシステム

ファイルシステムはその容量とかアクセス方法の制限により端末の個数とかアプリケーションの内容に影響を与えるものである。

一般にファイルシステムとして各使用者間の機密保護および互いに干渉して他のファイルを乱さないこと、また逆に各使用者間でファイルの共同利用、故意または偶発的事故に対する保護、データの性質によって記憶レベルを決定するメモリハイラーキの問題等が要求されるわけであるが、このMACシステム使用者からもファイル容量が小さい、ファイルの更新が自動化されていない、ダイレクトアクセス機能がない等が指摘されている。

### (4) 言語

言語の問題としてコマンドと言語プロセッサにわかれる。

まずコマンドについていえば、一般的に自然語に近い表現で、わかり易く、種類もあまり多くない方が望ましいのであるが、初心者にはなるべくやさしく、経験者にはかなり複雑な事も出来る様に機能としてはかなり複雑なものも持っていることが望まれる。普通の仕事をやるには、その中のある限られた機能のみを使えばよく、省略時の機能を生かして、コマンドも特に指定しなければ標準動作を行い、コマンドそのもの、あるいはコマンドのパラメータには、いろいろ指定が出来るよ

うにしておく事等が要求される。

次に言語プロセッサとしては現在実用化されているTSSのはほとんどが既成の言語を会話形にしたものであるが基本的には、今までの言語はすべてバッチ用に開発されたもので、それを無理して会話形にしても、当然その欠点は出てくるので、やはりオンライン用に開発されたBASIC, JOSSなどの様な会話形専用言語の開発が大きな問題である。

MACシステム使用者からはまずコマンドの問題として、コマンドのパラメータの指定位置、指定方法に任意性をもたせる、いくつかのコマンドを組合せた複合形のコマンド、あるステートメントの1部分のみを変更修正できるコマンド等が望まれている。また言語プロセッサの問題として、COBOLは会話形言語として適当でない、会話形専用言語の開発の必要性が指摘されている。

#### (5) システムの信頼性

一般にTSSにおけるハード、ソフトを含めた信頼性は大変問題になるところである。

基本的にはハードが先づ安定でなければならないが、もし異常が起ったならばソフトがどの程度、それをカバーし、被害を如何に最少限に食い止めるかという事である。例えば、ある端末に関連した部分でおこった異常事態なら、最低その端末だけのダウンですませたいわけである。人間は何をするかわからないから、どこかの端末で使用者がどんな誤動作をやってもシステムがこわれたりしてはならない。また仕事の途中で中断し、後でその続きをやりたいという事があるので、プログラムやデータを一時システムに保管しておいてもらいたい。それが安全かどうか、何かの理由でこわされたりしないだろうか、または無断で他人が利用しないだろうかというような心配は一切かけてはならない。これらを含めたシステムの安定性、信頼性が要求されるわけであるが、MACシステム使用者からはセントラルコンピュータの障害が多く、よく端末操作が中断された、データを入れコンピュータの処理が終了前に次のデータを入れると端末装置が止まってしまった、障害や異常動作に対する表示が理解しにくい等が指摘されている。

## 1.5 今後の解決策

わずか半年の使用経験では如何にも短いですが、その間に得られた問題点は前述の通りである。特に各使用者に共通した問題点として端末機器の騒音、入出力の低速、セントラルコンピュータの障害に対する印象が強かったようなので、その点に対する使用者からの建設的な意見も含めて、MACシステムの望ましい姿について述べてみたいと思う。

一般に端末装置としては、現在タイプライタが最も多く使われているが、騒音がなく使い易いという点ではディスプレイ装置がすぐれている。しかしハードコピーがとれないこと、またディスプレイの中でも図形が扱えるグラフィック・ディスプレイはまだ価格が計算機なみであること、計算機が不得手とする図形を扱うために計算機に対する負荷が大きくなり、タイプライタのように数多くの端末をつけられない等の問題がある。また新しい端末としてはタッチトーン電話器がある。これは現在電電公社のデータ通信用として利用されているが、10個の押ボタンの組合せで英数字を表現し、計算機からの応答を音声で得るものである。また、リモート・バッチ的な使い方としては紙テープやカード読取機、ラインプリンタなどを端末として接続できる方式もあるが磁気テープも扱えると便利だという意見もある。端末としての磁気テープは周辺装置のそれと同じような性能をもっている必要はなく、カセットテープのようにポケットに入る程度のリールが扱えればよい。そして使用頻度の比較的小さいデータやプログラムはこのテープに保存しておけば計算機の補助記憶装置をより有効に使うことができる。

レスポンスタイムについていえばTSSの使用者は端末だけがたよりなので、中央の計算機で何か起っているのではないかとイライラさせるのは最もいけないことなのだが、わけても応答時間が遅い時は気にかゝるもので、そういう時に、今何を処理しつゝあるかということがある程度伝えられると人間は安心する。例えば、その使用者の仕事が実行されている時には端末にランプがつくとか、何か音を出しているとか、ディスプレイに今処理しつゝあるステートメントの番号を表示すること等が考えられる。

次に言語については問題点のところでも述べたように簡単で、わかり易い、任意性のあるコマンドが必要なというまでもないが、会話形のもの、プログラムの作成、変更、実行が随時、任意に切り換えられねばならないということから、一番影響があるのは、プログラムの一部変更の処理である。例えばFORTRANで、宣言ステートメントを後から変更したり、挿入したり、削除されたりすると、オブジェクトプログラムを作っていれば、リコンパイルするほかはない。ソースに近い形でとっておけば大した手間はかゝらない。しかし、それだと実行時間がかゝって仕方がない。このようなことからプログラムの一部を変更、修正できるコマンドの必要性とか、会話形専用言語の開発の必要性が望まれる。

次は信頼性であるが先づハード、ソフト共に安定したものにすることが原則である。今までに多重

通信制御部のダウンとかバックグラウンド・ジョブでのミスがフォアグラウンドの方に影響を与えた等の障害があったようだが、これらの解決も含めて障害、異常動作等が容易に利用者にわかるようにその表示、警報機能が整備され、かつ正常動作への復帰のための操作が簡単であることが重要である。

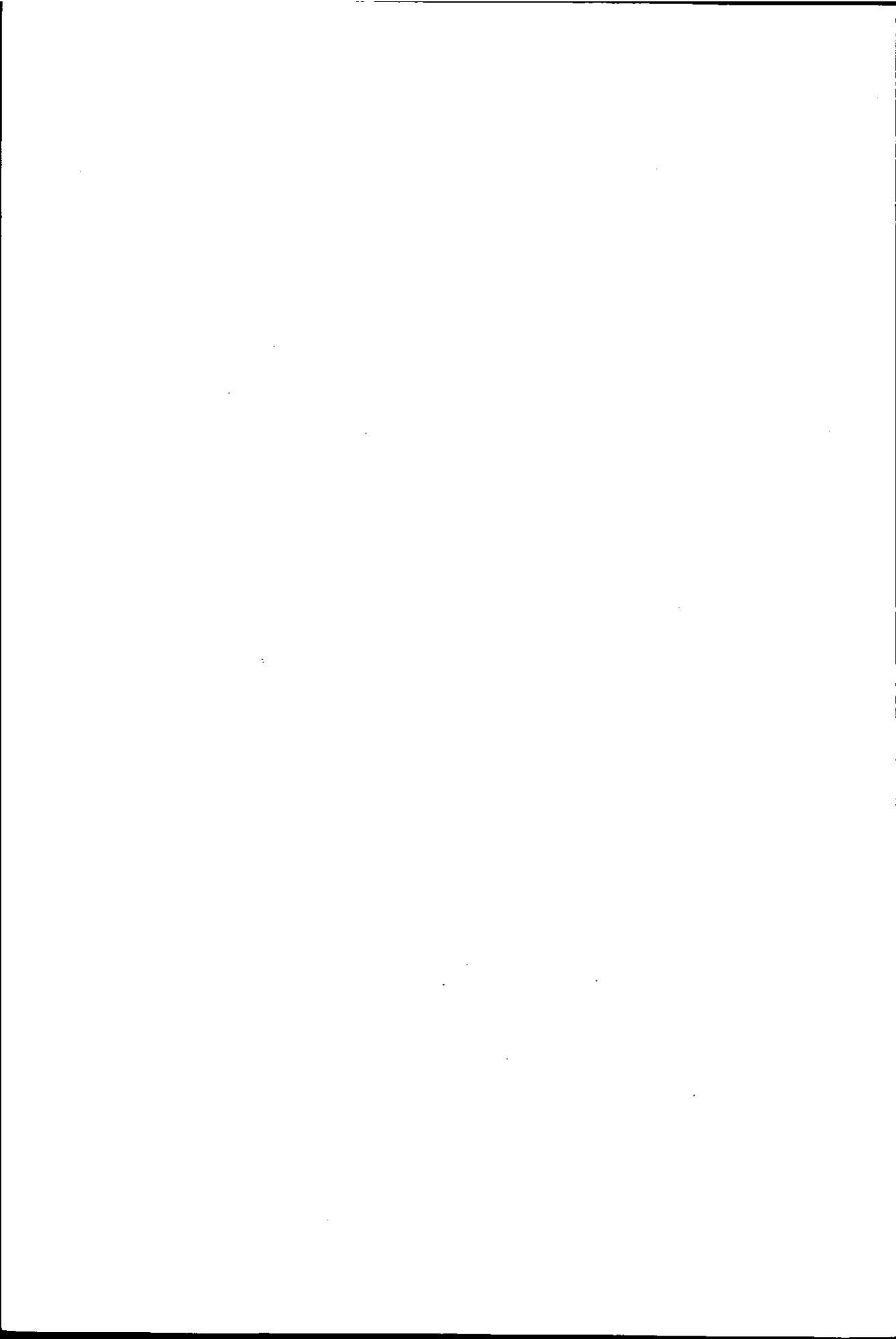
以上簡単にまとめてみたわけであるが、今後M A Cシステムが、

1. システムの応答が早いこと。
2. ハードウェア、ソフトウェアを含めてシステムが安定していること。
3. 初心者でも容易に使い、また経験者にも満足がゆくシステムであること。
4. 人間工学的に使い心地のよいシステムであること。
5. 経済的に安価なこと。

これらT S Sの原則を満たし、使用者に満足されるものになることを望む次第である。



## 2. 各団体の使用状況



これは、NEAC・タイム・シェアリング・システムの端末機を当センターおよび外部団体（日本自動車連盟、日本電信電話公社、機械振興協会、郵政省、通産省）に設置し、昭和44年10月より約半年間にわたり使用実験を行なったが、その実験報告書である。

- 2.1 （社）日本自動車連盟における利用状況
- 2.2 日本電信電話公社における利用状況
- 2.3 （財）機械振興協会経済研究所における利用状況
- 2.4 郵政省における利用状況
- 2.5 通産省における利用状況
- 2.6 当センターにおける利用状況

## 2.1 日本自動車連盟における利用状況

当連盟では昨年財団法人日本情報処理開発センターの依頼によりTSS端末装置を設置し、EDPS化対象業務 — 会員業務 — の一部をMACシステムに組入れるべくシステム開発を試みた次第である。現在MACシステム自体の各種制約条件のもとで、当連盟機械化対象業務のみにこだわっていたのでは、一時的にせよ端末装置設置の利点が稀薄になる恐れがあるため、各種事務計算、EDP要員の教育訓練並びに一般職員のEDP啓蒙等にも利用している。そのためにも端末装置の設置場所もEDPS化対象業務である会員業務の窓口ではなく、一般職員も使用できる場所に設置するように配慮した。

短期間であるが当連盟でTSS端末装置を利用した状況を報告して今後の遠隔情報処理システムの開発に資することができるならば幸いである。

### 2.1.1 TSSの利用の目的

当連盟におけるTSSの利用の目的の第1は当連盟加入会員の照会業務をON-LINE化する実験にある。当連盟では加入会員に対して路上サービス、旅行案内サービス、海外自動車旅行サービスおよび各種相談サービス等を実施している。現在会員数も約20万人近くになり、会員の入会、移動、継続および退会の手続、刊行物の配布等の会員業務の事務量も増大しているため、会員業務を中心としてEDPS化を実施中である。各会員に対して会員証および会員手帳を発行しているが、会員番号、有効期限および会費納入状況についての問い合わせ — 会員照会業務 — が多く、人手で会員台帳を調べる作業が事務能率の隘路となっている。会員に対するサービスの向上を考慮してこの問題を解決するため、ON-LINEシステムを考え、その一部分にTSSを利用し実験してみた。

第2に当連盟のEDP要員の教育訓練および一般職員に対するEDPSの啓蒙である。EDPS化実施中の現在においては早急にEDP要員を確保しなければならず、また会員業務以外の業務へ影響する事務も増すと考えられるため、一般職員のEDPSに対する知識の浸透を計りたい。

第3に会員業務以外の業務に補助的に利用する方法が考えられる。一般にTSSの効果として、(i)大型電子計算機を必要としないいつでも使うことができる。(ii)どのような種類の業務でも処理できる。(iii)会話形式で利用できるなどが挙げられるが、ここでは(ii)に沿った使い方に重点をおいたのである。

### 2.1.2 会員検索システム

TSSの利用の目的に掲げた会員紹介業務のON-LINE化実験のために会員検索システムを考えた。ここにその概要を紹介する。

#### (1) システムの概要

会員紹介業務は現在約20万人の会員台帳の中から問い合わせのあった特定の1人の会員を検索す

る作業で、単純であるが膨大な作業量である。このシステムの主な機能は会員台帳の代りの会員検索用のファイルの中から会員番号を参照しながら会員名を探し出すことと、その反対に会員名から会員番号を拾い出すことの2つである。

システム機器構成は図2-1-1にあるように、中央処理装置、磁気ディスク装置、カード読取装置、端末タイプライタ装置等を必要とする。

このシステムは大別して2つの部分から成る。その一つは会員検索用のファイルを作成する部分であり、他の一つは会員名、会員番号を検索する部分である。会員検索用のファイルを作成する部分はさらに3つの段階に分けられる。第1段階では会員番号順または会員名のABC順に並べたカードを揃える。会員番号、会員名をパンチしたカードをソートしてもよいし、会員番号、会員名を含む磁気テープからカード穿孔機でカードを出力してもよい。第2段階では検索用ファイルを作成する時間を短縮するために、MACシステムのCINPUT コマンドを使ってカード・イメージのデータ・ファイルを作成する。第3段階では5個のデータ・ファイルを1個の検索用ファイルにまとめる。このことによって検索用ファイルの使用効率を高めることができる。これらの作業の流れは図2-1-2のフロー・チャートに示した。

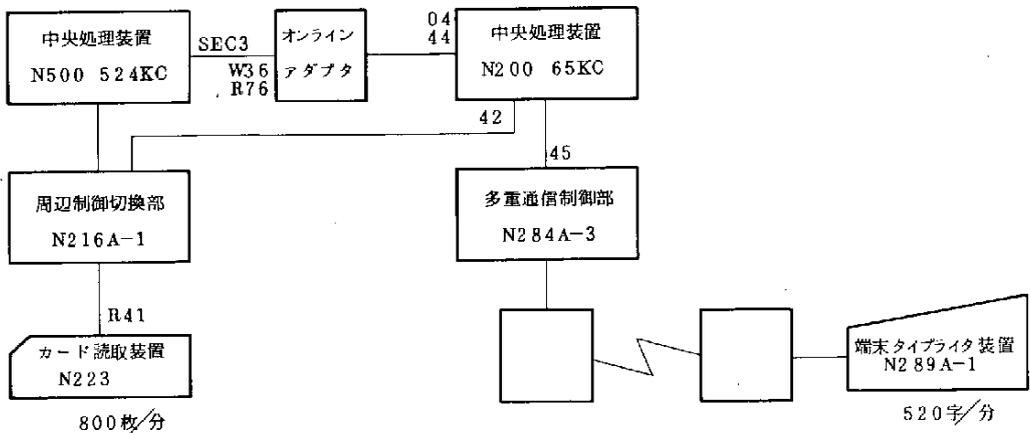


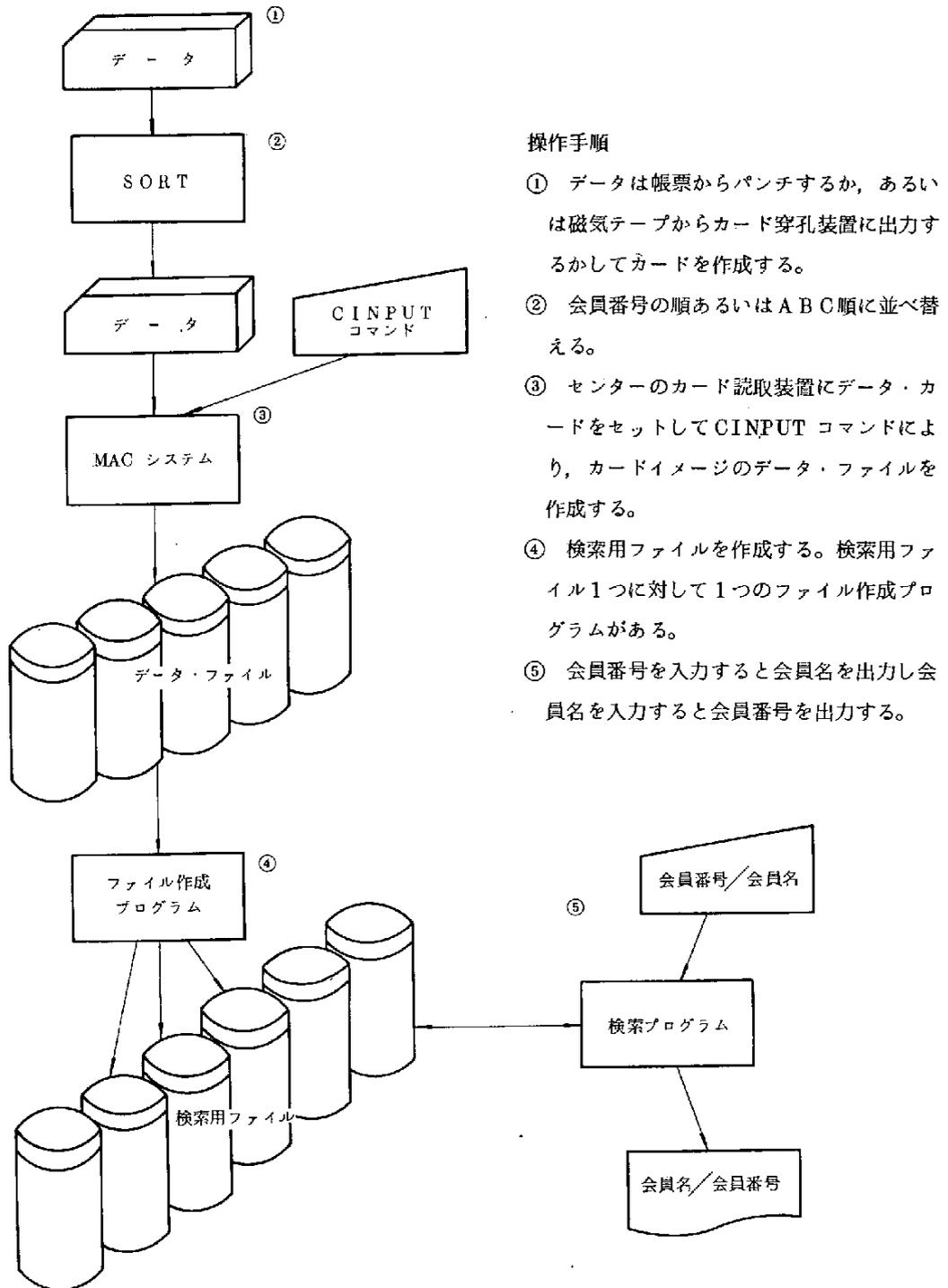
図2-1-1 機器構成図(必要な部分のみ)

## (2) ファイルの構成

このシステムで使用するファイルはすべて磁気ディスク装置に納められている。種類はカード・イメージのデータ・ファイルと検索用ファイルの2種で、前者が5個、後者が6個ある。

### ファイルのレコード・フォーム

データ・ファイルには1種、検索用ファイルにはヘッダ・レコードとデータ・レコードとの2種のレコードがあり、それぞれのレコード・フォームは図2-1-3の通りである。



操作手順

- ① データは帳票からパンチするか、あるいは磁気テープからカード穿孔装置に出力するかしてカードを作成する。
- ② 会員番号の順あるいはABC順に並べ替える。
- ③ センターのカード読取装置にデータ・カードをセットしてCINPUT コマンドにより、カードイメージのデータ・ファイルを作成する。
- ④ 検索用ファイルを作成する。検索用ファイル1つに対して1つのファイル作成プログラムがある。
- ⑤ 会員番号を入力すると会員名を出力し会員名を入力すると会員番号を出力する。

図2-1-2 フロー・チャートと操作手順

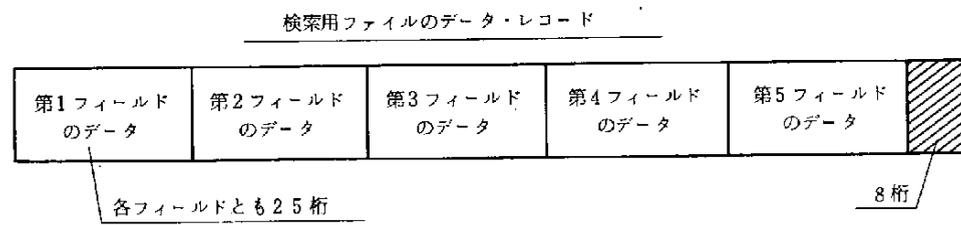
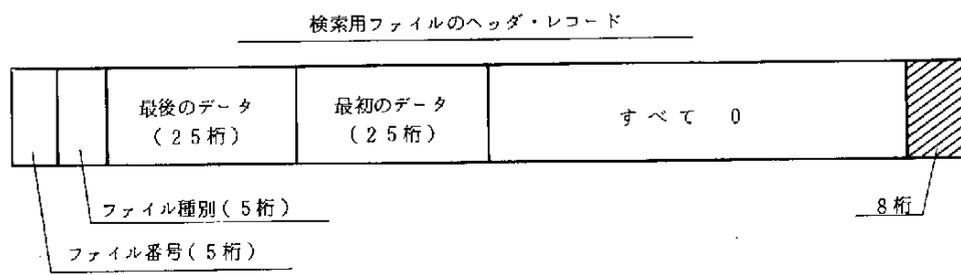
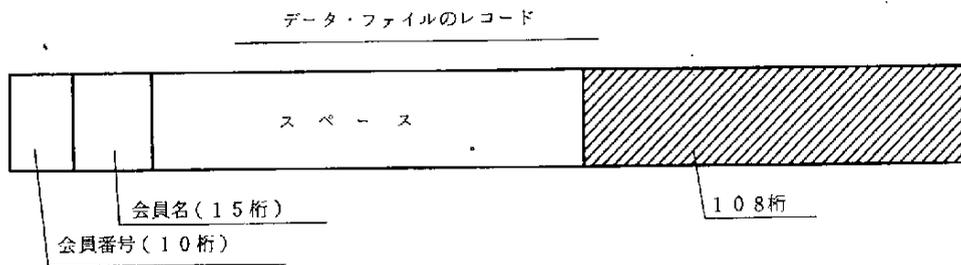


図 2-1-3 ファイルのレコード・フォーム

検索用ファイル

検索用ファイルは1人の会員に対して会員番号と会員名の25桁の情報を集積したものに過ぎないが、MACシステムのユーザズ・ファイルの制限すなわち、(i)容量制限、(ii)1つのプログラムで扱えるファイルの個数制限、(iii)アクセスの方法(シーケンシャル・ファイル)から、できるだけ多くの会員の情報を簡単な操作で格納できるように工夫されている。検索用ファイルを作成するとき、端末のカード読取装置では読取速度が低いため、6万人の会員を処理するのに時間がかかり過ぎるので、CINPUTコマンドを利用してセンターのカード読取装置から入力する。またMACシステムで利用できるファイルの1レコード当りの記録文字数は133キャラクタで、カード・イメージで記録すると無駄な部分が多くなるので、一度カード・イメージのデータ・ファイルを作成し、このデータ・ファイルを介して検索用ファイルを作成している。

MACシステム下のFORTRANプログラムではファイルとして7個までしか使用できない。また1ファイル当りの容量は約4425レコードであり、1レコードに5人分のデータを記録するとして約6万人の記録が限度である。

## コード設計

会員番号は従来5桁の識別番号であったが会員業務のEDP化に伴ない、旧会員番号5桁に1桁の本部コード、2桁の期限月コードおよび1桁のチェック・デジットを加えて10桁の新しい会員番号を作成した。

本部コードは現在関東本部だけで、そのコードは1である。期限月コードはその会員が何月に期限が切れるかを示すものである。

チェック・デジットの計算の仕方は次の例の通りである。

(例) 12月に関東本部に入会し、会員識別番号123456と付けられた人の会員番号は、つぎのようになる。ただし関東本部コードは1とする。

会員識別番号	1	2	3	4	5	6
1桁置きに2倍して有効桁の数字を各々加える	↓	4	↓	8	↓	3
各々の数を下してすべて加える	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	1	4	3	8	5	3
	$1 + 4 + 3 + 8 + 5 + 3 = 24$					
加えた数の下の桁を切上げた数から、加えた数自身を引く	$30 - 24 = 6 \dots \rightarrow$					チェック デジット

### (3) プログラム

プログラムは検索用ファイルを作成するプログラムと検索プログラムとから成り、ともに言語はFORTRAN (NEAC-MOD III FORTRAN Compiler K) で書かれている。

ファイル作成プログラムは5個のデータ・ファイルを入力して1個の検索用ファイルを作成する。コンパイラの制約で6個の検索用ファイルを作成するために6個のファイル作成プログラムを用意している。

検索プログラムではシーケンシャル・ファイルの欠点を補うために、インデックスを設け、検索用ファイルのOPENと同時にヘッダ・レコードを読んでインデックスを作成する。端末タイプライタから入力された会員名または会員番号の入っているファイルをインデックスで探す。探し出したファイルをシーケンシャルに検索し、検索の終了後CLOSEし再度OPENしてつぎの検索のために準備する。

### (4) 問題点と今後の課題

実験的に考案した検索システムでは、MACシステムに制限され実用的ではない。問題点の第1は全会員約20万人のファイルを作成できない点である。これは致命的な事情で会員のサービスを考えるならば、どの会員に対する問合わせにも応えなければならない。そのためには16,000KCの情報記録できるファイルが必要となる。MACシステムの設計目的からはずれている利用方法

なのでこれだけ大容量のファイルを備えられない。

第2にSORTを組込んでいないことである。実験的に会員番号と会員名の相互の参照だけであるが、実際的には現住所、有効期限もファイルしてそれらによる検索もしたい。最低80CH/レコード必要で、SORTも4種位必要である。

第3としてファイルの更新を自動化していない点が挙げられる。これはSORTを組込めないためである。

第4にカナ文字を使用することができない。会員名、現住所はカナ文字にしたい。ローマ字を使うと記録文字数が長くなる。

大容量ファイルの問題は磁気テープを使用すれば、ある程度解消される。しかし現在MACシステムではMODⅢの磁気テープとの互換性がない。

### 2.1.3 TSSの利用状況

約3カ月間の利用者は会員業務を担当している3～4人と他に2～3人である。いずれも担当の業務に必要な生じた簡単な計算問題を自分でプログラムしソロバン代わりに用いた程度である。職員の中にはEDP要員としてメーカの主催したCOBOL講習を受けた者が3名いるが、TSSのCOBOLは使用していない。

作成したプログラムを項目だけ挙げる。

- ① 1～20,000の素数を求める問題
- ② 218,000～220,000の会員番号を順にプリントする。
- ③ 区分求積法による $f(x)$ の積分
- ④ 連立方程式を消去法、掃出し法による解法
- ⑤ フィボナッチ数の計算
- ⑥ 乱数発生
- ⑦ 金利計算
- ⑧  $\sum k$ ,  $\sum k^2$ ,  $\sum k^3$ ,  $\sum k/2$ ,  $\sum k/3$ を求める。
- ⑨ 最小2乗法による新人会員数予測
- ⑩ 在籍会員数の予測

### 2.1.4 TSS利用の問題点

端末機設置以後3カ月間に気をついた問題を挙げるとつぎのようになる。

#### (1) TSSに対する問題点

問題点の第1として一般業務に対する必要性が少ないことが挙げられる。当連盟の業務には事務的な仕事が多く、科学計算的なものが少ない。事務的な計算の仕事は入出力のデータ量が多く、端末機で扱うには不適當である。

第2に簡単な計算ではCOST高になる。実験期間中では経済性について考慮せずに使用してい

たが、試行錯誤的なプログラム作成作業は相当な時間を要する。

第3にファイル容量が小さい点で、会員検索システムのところで述べた通りである。

第4に主記憶容量が小さい。ロードできる最大のプログラムは24バンクで、1バンク当り4096CHであるから約98KCであるが、実際には最大限16バンクであり、FORTRANで8KW位しか使用できない。最低16KWは必要である。

## (2) 施設に対する問題点

先ず第1に端末機装置類の騒音を挙げる。静かな事務所の中に置くのは不適である。また端末タイプライタ装置のキーをたたく音は不快な機械音で操作する人に相当な疲労を与えている。

第2に入出力装置が低速で、多量のデータを入出力するのに相当な時間がかかる。とくに当連盟では端末カード読取装置の設備がなく、センターのカード読取装置から端末タイプライタよりのCINPUTコマンドで入力した。

第3にボタン類の表示と位置が悪く、操作に戸惑うことが多かった。

以上3点を挙げたが、一般的にいつてHARDWAREに、もう少し工夫が必要だと思われる。

## (3) 利用方法について

約3カ月の間に障害事故がかなりあった。とくに端末機装置の安定性がなく利用できない事が多かった。またセンター側の障害事故(多くはMCUの障害)によって長時間使用できない事もあった。センター側での障害のときに連絡の遅れがあって、事故を知らずに戸惑うこともあり、管理体制をさらに規則化する必要がある。

TSSを実用的に利用するためには、汎用のアプリケーション・プログラムを作成して、いつでも簡単に使用できるような体制が必要である。プログラム作成に時間がかかるようではTSSの実効はないと思う。

## (4) 今後利用するために要望すること

わずか3カ月間であるが、前節に述べたようにいくつかのTSSに対する問題点に気づき、今後有効に利用するために改良して欲しい事項と有効な利用の方法について意見をまとめてみた。大別して(i)TSSに対するもの (ii)施設に関するもの (iii)利用方法についての3つになる。

### (i) TSSに対するもの

TSSの本来的な目標は人間と機械との意思交換(Man Machine Communication またはMachine Aided Cognition) することにあると思う。この目標を達成するためにはつぎの3つの要請に応えなければならない。すなわち(i)対話形式の処理方式を備え、(ii)インフォメーション・ユーティリティを備え、(iii)マルチプル・アクセス・コンピュータとしての機能を持つことである。

対話形式の処理方式の一つとして、人間と機械とが「会話」しながらプログラムを作成していく方法があるが、従来バッヂ処理方式で用いていたプログラム言語すなわちFORTRANとかCOBOLなどを少し修正した程度では「会話」できるとは言えず、また処理プログラムも複雑になる。したがって早急に会話式専用言語が開発されなければならない。

インフォメーション・ユーティリティとは大型電子計算機を利用したいときにいつでも利用できるような形式のことであるが、その機能が実効を上げるためには仮想記憶システムが完全でなければならない。NEAC — TSSのFORTRAN プログラムではもっと多くの種類と容量をもつファイルが必要になる。またアプリケーション・ライブラリも完備されて、簡単に情報処理できるようにしなければならない。

(ii) 施設に関するもの

TSSが最も効果を発揮するのは多種多様の端末機器装置の結合できる点にあるだろう。TSS本来の用い方ではないかもしれないがリモート・バッチ的な利用のためには、カード読取装置、ラインプリンタ装置、磁気テープ装置を欠くことはできない。欲をいえば、低価格、軽量、携帯可能でかつ入出力の高速なTSS専用の記憶媒体が開発されることを望みたい。

現在の端末機器であるターミナル・タイプライタ装置はデータ・ステーションと共に騒音を発し、事務所の中に設置すると他の仕事の妨げになる。機械的な騒音のない機器の開発と置換を望みたい。

(iii) 利用方法について

TSSの実現によって電子計算機の利用価値はさらに高まり、応用分野は拡大されることは確からしい。しかし電子計算機はまだまだ高価なものであり、経済性は無視し得ない。その意味で利用方法についてさらに深く検討されるべきである。

日常業務の中でTSSを利用するためには、各種のアプリケーション・ライブラリが備えられなければならない。会話形式でプログラム・デバッグを簡単にできたとしても、プログラム作成の作業はかなりの時間と人手を要する作業であるから、良く使われると思われるプログラムまたはサブルーチンはいつでも使える形にしておかなければならない。

( 日本自動車連盟 会員部 )  
岡 田 建 三

## 2.2 日本電信電話公社における利用状況

昭和44年度の(財)日本情報処理開発センターの事業計画の1つに遠隔情報処理システムの開発が取りあげられ、現在それが実施に移されている。この計画の目的とするところは次の2点である。すなわち、

— マルチプログラミング、マルチアクセス等の新しい方式による遠隔情報処理システムの開発、およびこれに伴うソフトウェアを開発する。

— タイムシェアリングおよびリモートバッチ方式による各種アプリケーション・システムの開発、およびこれに伴うソフトウェアを研究する。

これらの目的を達成するため、電電公社も郵政省を介して参画することとなり、以下の5項について技術協力および協同研究の協定を取りかわし、通信回線の提供を行なっている。

1. TSSにおける応答時間の許容範囲等についての研究
2. ファイル管理システムの実用上の問題点の研究
3. コマンドシステムについての研究
4. 端末装置についての研究
5. 回線および計算機等の利用効率についての研究

利用する設備としては、日本情報処理開発センター内に設置されている中央処理装置(NEAC 2200モデル500および200)、通信制御装置およびこれに付属する設備、電電公社、郵政省、通産省、(社)日本自動車連盟、(財)機械振興協会、(財)日本情報処理開発センターに設置されている各種端末装置があるが、これらはデータ通信回線によりオンラインで結ばれ、いわゆるタイム・シェアリング・システムを形成している。

電電公社には端末装置として変復調装置、データステーション制御部、タイプライタが設置され、昭和44年12月より稼動に入り、主として技術局内で利用されてきた。

以下は昭和45年2月までの約3カ月間について、このMACシステムの電電公社における利用状況、利用者の習性、利用上の問題点、障害、コマンド・システム、処理業務の内容、利用者の感想・意見について調査した結果をとりまとめたものである。とくにMACシステムの利用上の問題点に重点をおいて記述している。

使用実績がわずか3カ月という短い期間であったため、得られたデータには多少の信頼に値しないものも含まれていると思われるが、いわゆる初心者としての感想程度に解釈していただいて、多少とも今後の参考になれば幸いである。

## 2.2.1 電電公社におけるMAC利用者の特徴

現在までの利用者はすべて電気通信に関する研究実用化業務に従事している技術者で、年齢層としては比較的若い世代である。したがってコンピュータに対する興味や知識欲は極めて旺盛であり、MACシステムにも積極的に取り組んでいく姿勢が強い。調査の対象となった利用者は電子計算機に関しては一応の経験者で、プログラミング技術に習熟しており、端末装置の操作にもほとんど抵抗を抱かない状態である。

従来電子計算機により処理されたジョブは、ほとんどの場合FORTRAN言語によりプログラムされ、まれにCOBOL言語が使用されていた。したがって今回のMACシステムに対してもすべてFORTRAN言語を用いており、会話形式によるオンライン処理であること以外にはジョブの遂行は今までと変わるところがないようであった。

電気通信に関する研究実用化業務は電子計算機による処理業務の対象としてみた場合、

- ア. 科学技術的な理論の考察
- イ. 物理的諸現象の解析・シミュレーション
- ウ. 電気通信システムのモデル設定とシミュレーション
- エ. 各種実験・試験のデータの分析・整理
- オ. 経済比較、予測

など科学技術計算の範ちゅうに入るものがほとんどである。またオペレーションズ・リサーチの各種手法がしばしば駆使され、電子計算機を利用して処理しやすいものが多い。とくに理論計算、シミュレーション、経済比較などは1つの結果を見てパラメータを変えていくという逐次処理の色彩が強く、いわゆるバッチ処理よりも会話形式のMACシステムが歓迎される1つの条件ともなっている。ただし長大なプログラムを要するようなジョブになると、もはや会話モードでの入力には困難となり、より高速な入力装置によるリモートバッチ処理を望むようになる。しかしこの場合でもプログラムの作成時点において、その一部分について会話モードによるデバッグやテストランを行なうといういわゆるオンライン・プログラミング・デバッグという利用形態をとってMACシステムを有効に利用しているようである。

本MACシステムはコマンドによりセンターの中央処理装置と対話することにより、オンラインでジョブを処理することを最大の特徴としているが、現在までの利用者が使用しているコマンドは用意されている28種類のコマンドのうち16種類程度であり、しかもこれらのコマンドについてその使用方法を完全に覚えている者はほとんどいないのが実情である。したがって端末装置に向って円滑に自分の思い通りのジョブ遂行が行なわれているとは言いがたいが、2～3回の経験で相当のレベルまで使用能率が向上するようである。

## 2.2.2 MACシステムの利用状況

本MACシステムの端末が稼動に入った昭和44年12月から昭和45年2月までの3カ月間について、MACの利用状況を調査したところ以下のような結果が得られた。

### 利用者数

この期間中、MACシステムを利用して一定のジョブを遂行した者は10名であり、期間の割には少なかった。これらの利用者は全員MACシステムについての講習会を受講した者であった。

### 処理件数

期間中に処理された業務件数は11件であったが、利用者が操作に慣れてくるに従って処理も円滑になり処理件数も順調に伸びている。

### 処理時間

1件当りの処理に要した使用回数は平均4回であり、時間にして2～3時間であった。

実際には初期において、センター装置の障害、端末装置の誤操作、プログラムミス等により大幅な中断を余儀なくされ、相当の時間を要したと訴えた者が多かったが、3カ月後の現在では利用者も特定の人に限られてきているため、たいいていのジョブはほとんど1時間以内に処理できるようになっている。

### 処理プログラム

現在までに処理されたジョブのプログラムは20～80ステップの比較的小さいものが多く、平均25ステップ程度である。これらの中には長いプログラムの作成段階における各セクションのプログラム作成やテストラン、あるいは逐次計算的に1つの結果をみてプログラムを修正・変更するという性質のものが3件あった。

### コマンド使用状況

処理プログラムがすべてFORTRAN言語によりプログラムされていたため、コマンドの使用に關しては一定のパターンがみられた。その典型的なものとしては次のような使用パターンである。

HELLO — INPUT — (EDIT) — FORTRAN — (EDITまたはINPUT — UPDATE)  
— (FORTRAN) — LINK — (MODECHANGE) — START — (PURGE) — BYE

### 処理業務の概要

本MACシステムにより処理された業務の内容を調査したところ、

理論計算など	4件
各種試験・実験結果のデータ分析	4件
経済比較など	3件
計	11件

であった。

以下これらの内容について述べる。

#### ○ 理論計算

通信回線網におけるトラヒック計算、伝送路の伝送特性計算など厳密な理論式から実用的な近似式の作成、数値表の作成を行っており、逐次パラメータを変化させて最適解を得るものである。これらはプログラムも相当長く、部分的なデバッグ、テストランにより、いく度か修正を行なって最終的なプログラムを得ている。その後このM A Cシステムで処理せず他のオフラインの計算機によりバッチ処理を行なったものが2件あった。

○ 各種試験・実験結果のデータ分析

ほとんどが膨大なデータを有するもので、処理の方法としてはバッチ処理が望ましいと思われた。データの処理内容としては、平均値、標準偏差、最大・最小、最小二乗法、実験計画法、検定など統計的手法がほとんどであった。処理の手順としてはプログラムのデバッグ、2、3のデータについてのテストランのみを行ない、それ以後は他の計算機によりバッチ処理を行なっている。

○ 経済比較

通信設備に対する最適な投資、使用期間、使用設備の決定に関する経済的検討を行なったもので、いずれもいくつかのパラメータを変化させて最適解を得るものであった。プログラム自体は非常に簡単なもので、20～30ステップ程度であった。

以上M A Cによる処理業務の内容を概説したが、参考までに従来電子計算機により処理された業務とその処理方法をM A Cシステムにより処理すると考えた場合の処理形式、利用されると思われるライブラリ例を表2-2-1に示した。

表2-2-1 従来業務の処理

業務内容	従来の処理方法	発生度	M A Cでの処理形式	ライブラリ
数学的理論計算	オフラインバッチ処理	大	会話モード	線型計算、代数方程式解法、微積分、関数計算、微分方程式
トラヒック計算	〃	大	〃	各種待合せ時間、乱数発生
伝送特性計算	〃	大	〃	
シミュレーション	〃	中	〃	乱数発生(モンテカルロ法)
過渡現象解析	〃	中	〃	
雑音分析	〃	大	〃	
統計データの処理	〃	大	会話モード +リモートバッチ	平均、分散、相関係数 実験計画法
機器・回路の設計	〃	中	会話モード	プログラムをファイルしておく
経済比較	〃	中	〃	
力学的問題の解析	〃	小	〃	
予 測	〃	小	会話モード +リモートバッチ	外挿法、移動平均法

### 2.2.3 M A Cシステム使用上の問題点

約3カ月の使用経験について利用者に意見聴取したところ以下に述べるような不満・要望が得られた。なにぶんT S Sについての経験が浅いため現在のシステムを正當に評価するというよりはむしろ、T S Sに取り組んで積極的に勉強していこうとする態度の方が強くうかがえる。しかし聴取された意見の中にはいわゆる熟練者が感じるものとは異質な、初心者として新鮮かつ重要なものも含まれているように思われる。

#### (1) 端末装置の配置・動作状況

現在電電公社に設置されている各端末装置の配置は図2-2-1のようになっている。

この図からもわかるように利用者がタイプライタに向かって座っている時、変復調装置、データステーション制御部の表示ランプ、スイッチの状態が見にくい配置になっており、この点につ

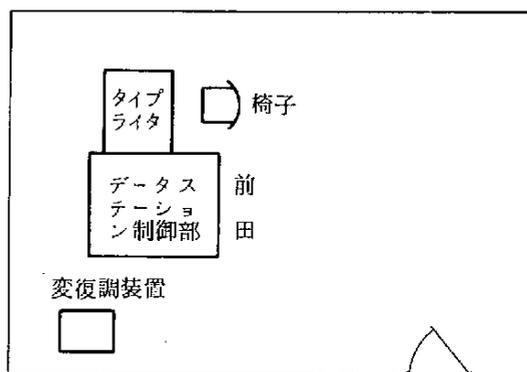


図2-2-1 端末装置の配置

いての不満が非常に強かった。またセントラ側の障害、ラインチェック、ディバイスチェック等の障害表示(アラーム、ランプ等)のクリアを行なうのにデータステーション制御部の制御盤が座席から手が届きにくいため不便を感じると訴えたものもいた。

さらにタイプライタに関して言えば、

- 1) 動作音が非常に大きく、思考の妨害になる。(これはデータステーション制御部についても同様)
- 2) 用紙供給機構が円滑でなく、印刷用紙が破れやすい。
- 3) 印字速度が遅く、応答時間と相まって利用者をいらいらさせる。(これは我慢できないほどではなかった。)

などの意見があった。

#### (2) 端末装置の操作

端末装置としては変復調装置、データステーション制御部、タイプライタがあるが、これらの操作については不慣れのためか多少の操作ミスはあるが、概して使いよいという感想が多かった。これは現在までの利用者が、電子計算機に関してプログラミングやパンチカード作成の経験者であり、M A Cの端末装置についても一応講習をうけているからであると思われる。しかしデータ処理のように投入資料の多い業務になると、これらを入力する上で1つの問題が提起された。すなわち電電公社ではカードリーダーが設置されていないため、利用者がデータを投入する場合、キーボードの数字電鍵の配列が英文タイプライタと同様に最上段に一列になっていることからパンチミスが非常に

多いということである。この問題は利用者のほとんどが卓上計算機のボタン配列に慣れていることから生ずるものであり、習慣の問題であると思われる。

(3) 障 害

期間中の障害についての調査では、端末装置に関するトラブルは少なかったが、センタ側の装置の障害により中断された回数があまりに多かったことを強く訴えている。この場合、端末への表示機能として変復調装置にキャリヤ表示があるが、もっと明確な表示(たとえばCPUあるいはCCUが障害であるなど)を望む声が大きかった。これが問題になるのはとくに午前のサービス開始時から利用しようとしてこの種の障害に遭遇する場合である。

次にオペレーションミスやパリティチェック等による装置の異常動作についての表示情報が理解できず、正常動作への回復に苦しむという点が指摘された。とくに初めてこのシステムに接する場合には障害原因がわからず、電源を入れなおして正常にもどしているケースが多かった。

(4) コマンドシステム

現在28種類のコマンドが用意されているが、実際にMACシステムを利用する場合に用いるコマンドは前にも述べたように、業務内容の性質上だいたい16種類程度である。すなわち科学技術

計算、各種試験・調査結果のデータ分析など今までにこのMACで処理されたものはすべてFORTRAN言語でプログラムされているため、その処理に当ってコマンドの使用に図2-2-2のような一定のパターンがある。したがってこれらのパターンに関する限り、コマンドシステムに関する感想は概して満足的であった。しかしこれらのコマンドのうちLINKコマンドについては、不慣れのためもあるが、正しく入力したにもかかわらず時々エラーメッセージがタイプアウトされることがあったこと、およ

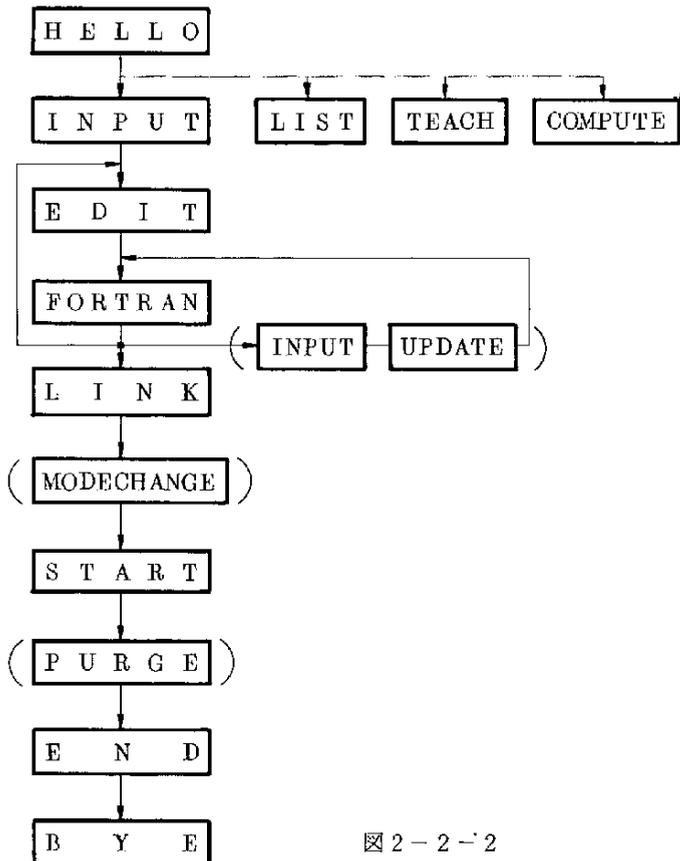


図 2 - 2 - 2

び使用方法がマニュアルだけではよくわからなかったことなどの不満があった。

現在使用できるコマンドについて、コマンドネーム、パラメータの指定方法、機能などに関する意見としては、

- (i) パラメータの多いコマンドについては、パラメータの指定位置、指定方法が間違いやすいのでこれらに任意性をもたせる。
- (ii) コマンドネームは全体的に覚えやすいとはいい難く、あまり使用されないコマンド（たとえば SWITCH, COPY, SAVE, INQUIRY など）は整理して、多少の冗長度はあっても覚えやすく融通性のあるものが望ましい。
- (iii) V E P コードはマニュアルだけではよくわからないものもあり、何か適当なコマンドによりその内容を知ることができるとよい。

などがあげられた。また新しくコマンドを要望するものとして、次のものがあった。

- (i) INPUT — FORTRAN — LINK とか INPUT — UPDATE などを組み合わせた機能をもつ複合形のコマンド
  - (ii) プログラムのステートメントの一部分のみが変更修正できるようなコマンド
  - (iii) ステートメントナンバの順序の入れ替えができるようなコマンド
- (5) 応答時間

M A C のオペレーティングシステムでは演算装置の能率向上、不特定多数の利用者に平等なサービスを提供するために、タイムスライシングが行なわれている。利用者がタスクの命令投入から実行結果がもどってくるまでの時間はターン・アラウンド・タイム（またはレスポンス・タイム）と呼ばれているが、これに対する利用者の反応を調査した結果、多少長く感じると訴えたものが大半であった。この応答時間はコマンドによって相当長短があり、HELLO, FORTRAN, LINK, START などでは相当長いようであるが、タイプライタの印字速度が遅いことも関連して利用者に与える印象を強くしていると思われる。

要望事項として、応答時間の間センターが正常に処理を実行しているのかどうか不安に感じるので、視覚的に処理実行中であることがわかるように何らかの表示を設けてほしいという意見があった。しかしこれらの点については操作に慣れてくるにしたがい、比較的不満としない性質のものであった。

一般的にはターン・アラウンド・タイムは利用者側からみた場合、利用者の思考時間と同調していることが最も都合がよく、能率的でもある。しかしこれはセンターのオペレーティングシステムのタイム・スライシング、メモリ・スワッピング、オンライン・リモート・アクセス・コントロール等のソフト面の技術および、CPUの演算速度、メモリへのアクセスタイムなどのハード面の技術にかかっているため、簡単には解決されないと思われるが、最適なターン・アラウンド・タイムは現在よりも少し短いものとなるであろう。

(6) ファイリングシステム

現在までの利用経験では、割り当てられたメモリ容量を越えるようなプログラムは全くなかった

ため、ファイリングシステムに関しては利用者は無関心であった。しかしユーザグループ間で共用できるライブラリに関する情報の交換については強い要望があった。

## 2.2.4 MACシステム利用の望ましい形体

約3カ月間の使用実績だけから判断するのは早計になるかも知れないが、利用者の声をもとに我々がこのMACシステムに望む、いわゆる好ましく使いやすい形態というものにふれておきたい。

まず端末機器の種類と機能については、人間と機械とのインターアクションの接点であることから、マン・マシン・インターフェイス機器の機能の充実およびターン・アラウンド・タイムの最適化を計る必要がある。たとえばより高速なプリンタ、カードリーダー、さらに図形処理などに最適なCRTディスプレイなどが結合されることが望ましい。もちろんこれらの機器については人間工学的見地からみた使いやすさとか相互の配置を、これらを利用する人間を含めた1つのサブシステムとして設計される必要がある。また各種の端末機器の障害、異常動作等が容易に利用者にはわかるように、その表示、警報機能が整備されかつ正常動作への復帰のための操作が簡単であることが重要である。

次に処理モードについてであるが、MACシステムを利用した経験のある者のほとんどが、会話モード、リモート・バッチ・モードの両方を同時に利用できる複合モードの処理形態を望んでいる。このためにはタイプライタのほかカードリーダー、ラインプリンタなどが必要となるが、CPUの使用効率を向上させる意味からもこのことは大きな意味をもつ。会話モードにおいては現在のコマンドシステムにさらに一考を要するところがあるように思われる。とくにパラメータの指定方法、指定位置に関するミスが多く、これらに融通性、冗長性をもたせた形の方が望ましいと思われる。

最後にMACシステムでは不特定多数の人が操作し利用するものであるから、利用頻度の高いと思われるようなプログラム(たとえば連立方程式の解法のようなもの)はライブラリとして誰でも自由に使える形でファイルしておくことが望まれる。ただこれについては実際には各利用者の処理業務が相当専門的であるため、標準プログラムを使用できるケースが少ないという心配がある。

以上簡単に利用者として望ましいMACシステムのありかたについて述べた。

## 2.2.5 む す び

情報化時代の到来が叫ばれている現在、誰でもいつでも利用できるコンピュータを完成させることは大きな意義のあることである。

電電公社においても電話計算サービスをはじめ各種のデータ通信サービスを開発中であるが、なかでもDIPSの開発は代表的である。

このような情勢における今回のMACシステムに関する共同研究は時期的にも内容的にも当を得たものであると思われる。本稿はその共同研究対象の一部である端末装置、コマンドシステムに主眼をおいてとりまとめたものである。

なにぶん対象とした期間が短かったため多くの間違いがあると思われるが、何かの参考にしていただければ幸いである。(日本電信電話公社 技術局調査部門第二調査係 東山福男)

## 2.3 (財) 機械振興協会経済研究所における利用状況

当研究所は、広範で複雑な機械工業の姿を解明し、その発展と振興に寄与することを研究目的とする機関である。昨年10月にNEACシリーズ2200, モデル500/200によるタイム・シェアリング・システム(時間分割システム)を利用する端末機が設置され、現在盛んに活用中である。

このタイム・シェアリングの特長を一口でいえば「いつでも」「どこからでも」自由自在に電子計算機をコントロールすることができるという点であろう。当研究所においても電子計算機をその前から屢々利用してきた。しかし従来は一轄管理によるバッチシステムであったため、委託側が作業を依頼して結果を受け取るまでに、営業マン→システムアナリスト→プログラマー→キーパンチャー→オペレーター→営業マンといった過程を経なければならず、依頼者の意志の疎通がうまくゆかない問題があった。

また簡単な作業であっても委託してから結果を得るまでにはかなり時間を必要とした。たとえば、多くの注文を受けていて計算機がふさがっている場合、順番を待たねばならない。特に長時間を必要とする作業が先口であれば、作業の進行が著しく妨げられ研究活動に支障をきたす等の問題があった。この点オンラインによるタイム・シェアリング・システムは、利用者の意志が直接伝わり、また前述の作業を待つロス時間が解消するので非常に能率的になった。

バッチシステムの場合、意託側の意志がうまく通じなかったり、プログラムの誤りのため、希望した結果が得られないという事がたびたび起り、そのたびに原因を究明し、再度計算をやり直さなければならなかった。またデータを一部変更するにしても、計算会社に連絡しなければならず、余計な時間がかかり増々ターン・アラウンド・タイムが長くなるばかりである。このように何らかの原因で計算結果が思わしくなかったり、データを変更する場合、タイム・シェアリング・システムであれば、端末機からプログラムやデータの修正用ファイルを作成さえすれば、プログラム及びデータの一部修正を自由にかつ簡単に行なえるという利点もある。

この他に、バッチシステムと比較してタイム・シェアリングの利点は数多く上げられるであろうが、何んと言っても端末機さえ所有すれば、電子計算機を一台自分で占有しているのと同じ状態で作業が進められるということに最大のメリットがある。

本稿は、端末機の利用状況と、その結果、感じた事について述べるが、端末機が備えられてからまだ期間が短い為、その使用例は極めて僅かである。

### 2.3.1 利用の目的

当研究所におけるTSSの利用目的は大きく分けて2つある。1つは情報検索(IR)であるがここでは触れない。もう1つは計量経済学的手法による分析および予測である。

需要または生産、輸出入の予測というものは、企業の販売、設備、労働、その他すべての経営政策に先行する重要な指標であり、また政策立案にも大きな貢献をするであろう。このため、政府においても経済社会発展計画などの中期見通しを立てているが、当研究所では、これに基づき更に機械工業の見通しを詳しく行ない、また現実の経済が計画と異ってきた場合に、従来の見通しを修正し、速やかに業界に提示し、企業の発展に寄与することが重要な任務となっている。

種々の予測手法が電子計算機のソフトウェアとして開発されていることは周知の通りである。機械工業の特徴は、機種が非常に多く、しかも多種多様であるということである。われわれは機械工業の特質に合わせ、従来の予測手法を組み合わせ、応用し、また端末機に合ったソフトウェアとして新しいものの開発もしようとしている。

当研究所において、現在、機械工業の需要予測として開発を進めている方法は、大まかに言えば次の通りになる。

(1) 時系列解析による短期予測

EAP法、周期解析等

(2) 相関分析による中期予測

1) 総合モデル

連立方程式モデル、またはマクロ・フレームを外生変数とする単一方程式モデルであるが、生産を財別または機種別に内需、輸出、輸入に分解し、その予測、積み上げを行なう。

2) 輸 出

輸出については特に世界機械輸出の輸出国別、仕向地別マトリックスも利用する。

3) 産業別モデル

各産業に適したモデルの構築

(3) 産業連関表による予測

1966年アメリカのクロッパー・アルモン教授によって発表されたメリーランド・モデルは最近極めて注目されている手法である。

当研究所では、機械工業に関し、この手法を取り入れて予測を行なうべく、一昨年よりそのデータの収集、手法の開発につき努力してきた。

特に、(3)産業連関表による予測の手法を簡単に説明すると、これは、将来の産業連関表に関する投入係数表を推定しておき、別途最終需要を推計して、産業別生産額の第1次予測を行ない、これを産業別資本係数によってチェックし、もとの産業別生産額にフィード・バックして産業別生産額の収斂計算を行ない、更に産業別労働投入係数によっても同じように繰返しチェックし、近似値を次第に修正して解をもってゆくという電子計算機の機能を極めて巧みに使った手段である。これら計量経済学的予測手法で予測する場合にも、人間の判断を挿入する箇所は沢山ある。むしろ人間の判断と計量経

済学的手法とを巧みに組み合せた方が予測上よい結果も得られるし、また利用上役に立つものが得られるとも考えられる。予測に端末機を利用するメリットとしてはこの点が最も大きいであろう。

具体的には、モデルの中の外生変数を適宜頻繁に取りかえてみたり、経済構造の変化にともなうモデルの改築を適宜行なったりすることである。またメリーランド・モデルでも、STRUCTURAL FORECASTSとして外部の検討結果をモデル内に反映せしめなければならないわけであるが、この外部情報も常に新しくし、シミュレーションを繰り返すことができる。このようにして将来は機械と対話しながら斉合性または合理性の高い予測値を得るシステムを作ることができよう。

予測に関し今まで手法のことを述べてきたが、手法の確立に並んでもう1つ重要なことはデータの採録である。機械工業の場合、機種が極めて多く、その分類は複雑龐大で、各統計間に連絡性がないことは周知の通りである。予測をする際に最大の難関はデータの収集、整理であると言っても過言ではない。具体的に言うと、予測の準備段階として、年度換算、ドル・円換算、移動平均、四半期計算などということに伴うことも多く、更に機種別に細くする場合には、時系列接続、他の統計との分類突き合わせ、あるいは加重平均などという厄介な作業に相当の時間を費し、龐大な量にのぼるデータの加工にはミスを発生する危険もある。

このため、当研究所ではマスタ・データ・ファイルとして、工業統計表、生産動態統計、通関統計を電子計算機の中に蓄積することを考え、一昨年よりデータのパンチカード化または磁気テープ化を図ってきた。これを将来ディスクに収納したいと考えているが、現在のカードまたは磁気テープによる蓄積は次の通りである。

工業統計表	出荷金額 約600品目
	年別 昭和30年～40年
生産指数	月別 昭和38年～42年
生産動態統計	生産、出荷、在庫の数量
	金額 約1,000品目
	月別 昭和29年～42年
貿易統計	輸出入金額 約1,300品目
	年別 昭和30年～42年
貿易統計	同上(仕向、仕入地域別)
	年別 昭和38年～43年

また、これらの統計分類を突き合わせるため、一昨年から「分類対比表」の作成を進めている。そして一方時系列的接続にも、新しいデータを端末機からINPUTし、計算機の中で過去のデータと接続することが考えられる。これらによって、われわれは端末機によって随時、自由な形で欲しいデータを作り出すことができる筈である。そして新しいデータが入ると同時に、すぐ予測も行なえるこ

とになるう。

### 2.3.2 端末機の使用例

最近是需要予測に関連し種々の計算に端末機を利用しているが、ここでは端末機が導入されて、われわれが最初に利用した場合について述べる。メリーランド・モデルでは、産業連関分析と計量分析とを連動し、産業別労働でもってチェックする「Seidel Iterative Method」を用いているため、就業者数の産業別、職種別マトリックスを作る必要があった。このため35年および40年の産業連関表の産業別就業者数(76業種)に因勢調査の産業別、職種別(41職種)就業者構成比を乗じて、I-O分類の就業者マトリックスを作ることにした。このOUTPUTは縦77行、横約45列の表になるので、横方向に5つに分割してOUTPUTすることにした。

この計算を1つのプログラムで行なうには少なくともDIMENSION(75, 45)を必要とする。このプログラムを登録し、FORTRANのコマンドをかけたところ“core exceed”のエラー・メッセージがでてきた。すなわち端末機に割り当てられた、コア・エリアは24BANKであり、記憶容量をオーバーしたわけである。コアを2倍にして試してみてもやはり“core exceed”のメッセージが打ち出された。したがってこのプログラムを5枚のOUTPUTに合せてそれぞれ独立の5つのプログラムに分割して実行した。この作業を示すと図2-3-1の通りである。

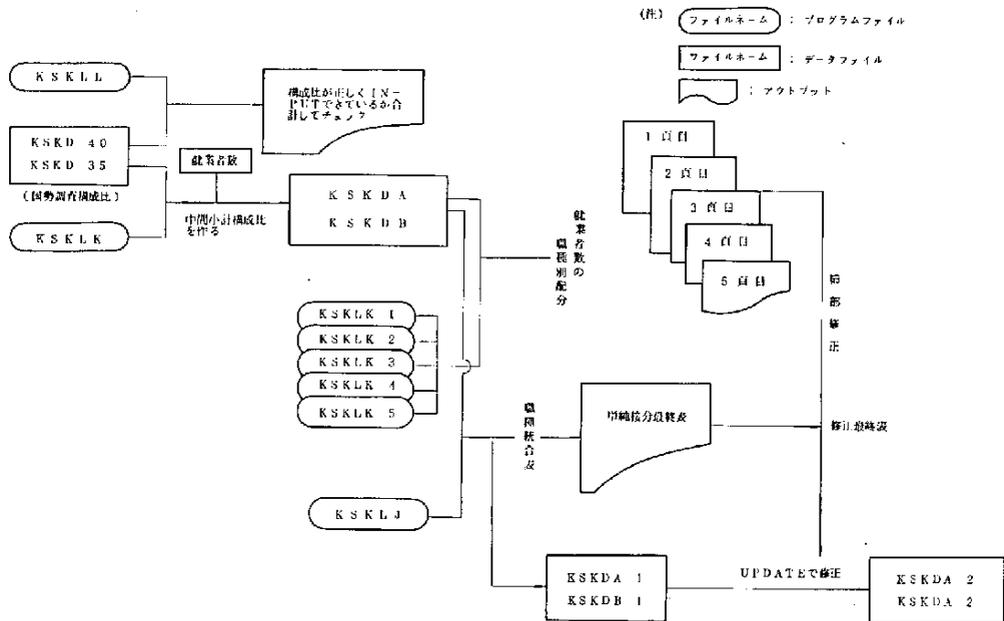


図2-3-1 産業連関表就業者数の職種別配分作業の図解

この作業は、次の労働投入係数（＝生産額÷就業者数）の算出へと続いてゆくわけであるが、このように幾つものStepを順次進めてゆくとき、端末機の便利さが発揮される。

なお、端末機を使用する時間が限られているため、タイム・シェアリング可能時間中に端末機のキーボードから直接データやプログラムをINPUTすることは時間のロスが極めて大きいので、タイム・シェアリング可能時間中はテーブル・リーダによるINPUTや演算の実行を集中的に行ない、この時間以外にデータやプログラムをテープ・パンチすることにした。

さて初めて端末機を使用してみて感じた問題点や希望を述べてみたい。昨年10月頃より端末機を試験的に利用させていただけることになったわけであるが、実を言うとわれわれにとっては突然のことであった。したがって、われわれの知識は極めて幼稚であり、事前に充分勉強する余裕もなかった。そのため、これから述べる感想も相当誤りを犯しているかも知れない。

最初の使用に当って、われわれは極めて些細なことがわからなくて、多くの時間を浪費することが誠に屢々であった。例えば

- (1) RESERVEのコマンドを打鍵しなかったために、ディスクにデータが入りきらなかった。
  - (2) READ文に「END=」がなかったためにプログラムの実行が途中で止まった。
  - (3) プログラムを実行した結果をデータ・ファイルにOUTPUTした場合、左端に1つ空白が生じる。
  - (4) データおよびプログラムの誤りを修正する場合、修正用ファイルを作成するわけであるが、ライン番号の後に1つ空白を取ってコーディングシートの形式による打鍵を始めねばならない。
- などであり、また今回の場合は特殊なので、こんなことを述べるのは不当かつ失礼であろうが、折角うまく進んでいる最中に機械がダウンしてしまうとか、また折角うまくOUTPUTしはじめたのに空白・リボンが切れてしまったというようなミスを重ねた。

入力したデータについて、エラー・メッセージが出たため、ミスを探す場合、零(0)と0との違い、LCキーにさわってしまったミスなどは探しにくいので注意すべきである。

### 2.3.3 おわりに

現在の当研究所のニードから考え、現在使用している端末機に対する若干の希望を述べて、報告の結論に代えさせていただきたい。なおこれは、まだ極めて浅い経験から考えたので偏見であるかもしれない。

今後、産業連関分析など行なえるように、ある必要時に記憶容量をふやしてもらえるような体制を設けていただくと有難い。

また、端末機のキーボード・プリンタの打ち出し速度が遅く、演算結果が少なければ問題がないのだが、多い場合は、OUTPUT時間が長いために作業が非能率的となる。それを回避して中央

計算センターのライン・プリンタに打ち出させるためには、一度ディスクに登録しなければならない。そのためには端末出力装置の変更を指定しなければならない。もし端末機とライン・プリンタとを直接結びつけられれば、ディスクに登録する必要もなく、ディスク・エリアに余地があるかないかの懸念もせずに計算を行なえることになる。ライン・プリンタと端末機とを直結できるか否かについては、知識に乏しいが、ご検討ねがえれば幸いである。

その他に、今のところは、データの入力装置として紙テープ・リーダとキーボード・リーダしか装備されていない。データの個数が膨大になった場合、キーボードから入力するならば相当な時間を費やさねばならない。しかもタイム・シェアリングの時間に制限があるという事情もあるから、紙テープからの入力に頼らざるを得ない。

しかし、紙テープの場合、ミスの修正が面倒であり、また保存上、使用回数が増せばテープが弱って切れることになる。ディスクに全部入り切るのであればデータを保存するにはディスクが最良なのだが、ディスクには制限（現在U O A - 1 0 4）があるため、当然カードか磁気テープにしなければならない。カードならば、カード・パンチを外注することも考えられ、時間を効率よく使える。しかし当研究所にはカード・リーダが備えられていないため、紙テープからの入力方法を取っている。

今後、さらにタイム・シェアリング・システムをどのように活用してゆくかは、当研究所の計画から考え、その利用範囲は非常に広いと考えられる。たとえば、複雑で膨大な統計資料を収集整理し、分析加工をしたり、機種別の需要予測から、日本経済全体と関連するような計量モデルの推定、さらにシミュレーション分析や、情報の検索（I R）などが挙げられよう。こういった作業に対し一貫して言えることは、コアの記憶容量およびディスクエリアに最大の問題があるということである。特に情報の検索は、資料の蓄積が多く、その資料を常時ディスクに格納して置く方が好ましい。そして必要な資料をいつでも取り出せる体制がなされていなければならない。同じ事が統計資料の収集、整理についても言える。いわゆるデータバンクの体制にもってゆくには、ディスクの大きさに依存しよう。分析に必要な主要な総計データをあらかじめディスクに格納して置くことができさえすれば、分析の必要が生じた時に、データを収集する作業や資料の接続等の作業が大いに軽減され、能率よく分析を進められる。こういった点からもディスクエリアを大きくしてほしい。

（機械振興協会経済研究所

山 崎

隆）

## 2.4 郵政省における利用状況

昨年秋、NEAC-TSS データステーション端末設備が当省内に設置されてから、3カ月余を経過した。

このデータステーションは、本来遠隔情報処理システムに関するソフトウェアの拡充、TSSおよびリモートバッチ方式による各種アプリケーションシステムとソフトウェア研究開発のための実験研究を目的として設置されたものであり、この設置目的にそって使用するためには、まず、対象とする業務がEDPS化に適したものであることは当然であるが、同時に、なるべく多くの種類、多方面な内容にわたる業務であることが望ましく、また、結果としてあるていど小規模な業務に制約されることとなるのは、やむを得ない。

一方、当省におけるこのデータステーションの管理運営については、開発センターとの事務上の関連から、当電監室において行なうこととなったが、当室の業務のほとんどは、法令、許認可等に関する一般的行政事務によって占められ、EDPS化に適する業務とみられる分野はほとんどない。

そこで、このデータステーションの運営にあたって、実際に行なう業務については、省内の他事業部門にも協力を依頼して、上記の設置目的にそのような使用を行なってもらい、当室は、主としてその使用成果等についての報告をうけ、その状況の包括的な把握と分析を行なうこととした。

当省における他のEDPSについては、簡易保険事業について、42年度から導入したのをはじめとして、45年度から貯金事業、共通事業（庶務会計）についても、それぞれ一部導入、実用化実験を行なうこととなっているので当該事業部門では、システム設計、プログラミング等について十分な知識、能力を有しており、かつ、所部の職員に対しても、逐次これらの習得の訓練を実施している段階であるので、これらの部門に呼びかけ、上記目的について、協力を要請したものである。

### 2.4.1 使用業務の内容

当省におけるこのデータステーションの具体的な使用業務は、次のとおりである。

#### (1) 経営分析のための計算業務

郵政事業経営のための諸データを、統計的、経営分析的手法によって解析し、将来における、もっとも有効適切な経営方針の樹立に資するもの（ただし、いわゆるMISの如き、包括的、体系的なものではない。）であって、共通事業部門の所掌業務である。

その内容は、郵便局の規模別のコスト、収益の対比等を目的とするものや、あるいは、資金運用部資金（郵便貯金、簡易保険の大蔵省への預託原資）の運用状況の、過去、現在、将来の趨勢の分析、推定などであって、回帰分析のための多元連立方程式、行列式、逆行列、最小自乗法などの算式を主として取り扱っている。

この業務は、これまでの実績では、データステーション使用量全体の60%近くを占めている。  
使用言語はFORTRANである。

(2) 郵便局等における要員配置に関する業務

保険事業部門の要員配置業務について使用希望があったので、ごく最近、このシステムの概要、  
主要なコマンド、機器操作方法等を当室において指導したところである。使用量実績は、まだ5%  
ていどにしからず少ない。使用言語はCOBOLおよびFORTRANである。

(3) 共通業務のEDPS化のための業務

当省の給与制度については、上記のとおり、45年度以降EDPS化の計画があり、目下、この  
ための計画の具体的実施について、準備がすすめられている。これらEDPS計画担当部門におい  
て、主として、テスト用プログラムによる演算のためのデータステーション使用希望があったので、  
最近、このシステムの概要、機器操作方法および主要コマンドの説明を行なった。目下の実用実績  
は、ゼロであるが、4月以降、相当の使用量となる見込みである。使用言語COBOL。

(4) 建築計算等

上記のほか、職員共済組合関係の保険数理計算、郵便局舎建築関係の諸計算等について、かねて  
から使用希望が出ていたが、当該部門におけるプログラム作成の点に問題があり、現在のところ、  
たんなる希望の段階にとどまっている。しかしながら、このシステムの目的からみて、かなり研究  
の余地の多い、高度な利用分野となりうるものとみられ、なんらかの助成策を講じてみたいと考  
えている。

(5) その他

現在、のこり30%ていどは、初給者のプログラミング学習等を中心とした利用となっている。  
使用言語は、FORTRANが主であるが、今後は、COBOLの比重が増加しよう。

## 2.4.2 使用時間

当省の場合、データステーション設置当初、機器の操作方法に十分習熟していなかったことに加え  
て、キーボード・プリンタの故障等が発生したため、使用のスタートがいちぢるしく遅れたが、その後  
開発センターで操作方法の再指導をうけ、さらに昨年末にキーボード・プリンタの修理が終って、よう  
やく本格的な使用がはじまった。

これまでの使用時間は、次のとおりであって、関係部門の協力も得られて、急速に使用時間数が増  
加しつつある。

12月 18時間

1月 26時間

2月(17日まで)30時間

今後は、さらに業務内容の高度化と、多様化をはかりながら運用していく考えである。

### 2.4.3 使用上の問題点

これまでデータステーションを使用した者からは、次のような要望意見が出されている。

- (1) 簡単なシステム設計、プログラム作成について、気軽に相談、指導にあたってもらえる窓口がほしい。
- (2) センターの故障回数がきわめて多い。安定性の向上について、さらにご努力願いたい。
- (3) M A Cタイムは、9時～17時でいどに延長してほしい。
- (4) キーボード・プリンタの速度に制約があるため、出力に時間がかかりすぎる。なんとか方法はないか。
- (5) プログラムの交換を希望する。できればこのシステムに登録済みのプログラムのうち、一般性のあるものについて、くわしい情報がほしい。
- (6) データステーションの修理、保守は迅速であり、満足している。
- (7) コマンド説明書には、初心者にとってきわめて難解な部分がある。(例：付録A, 付録B, また、データファイルの使用方法についても説明がほしい。)
- (8) 運転中の騒音は、もう少し小さくならないか。(整備の問題か。)
- (9) テープパンチがもう1台ほしい。
- (10) 大量のデータを入力する場合、卓上電算機式の数字配列のけん盤があると便利ではないか。
- (11) データ入力中、ブザーが鳴動したので説明書どおりR E S T A R Tさせたが正常に継続できなかった。(けん盤の保守不良か、説明書の相違か。)
- (12) カードリーダーがほしい。

上記の中には予算的にみて実施困難な要望等もあると思われるが、一応、今後の検討課題として考慮していただければ幸いである。

### 2.4.4 む す び

当省の場合、このデータステーションの運用にあたり、スタートが遅れたこともあって、現在までの実績を評価することは困難であり、今後の活用、研究にまつところが多大である。

データステーションの設置目的に適合するよう、今後はさらに利用方法について工夫をこらし、かつ、適切な分析、研究が行なわれるよう体勢づくりにつとめなければならない。この場合、上記の建築部門の例のように、「使用したいのだが、目下プログラム作成の能力が不十分である。」というケースも出てくることが予想されるので、上記3の要望についても、この点からも十分ご検討願いたい。

データステーションの利用に関し、今後とも開発センターから多角的な指導、援助がなされることを希望する。

( 郵政省電気通信監理官室 )  
佐 藤 淡 水

## 2.5 通産省における利用状況

### 2.5.1 TSS 端末装置の設置目的

我国のコンピュータの利用技術は急速に高まりつつあり、1970年代は情報化社会の年といわれている。

通産省では行政の情報化を推進するため、政府各機関の情報化のモデルとなる心構えて、省内事務全般にわたる情報処理の拡充と高度化を計画的に推進している。

重工業局TSSルームに設置されている端末装置は(財)日本情報処理開発センターとの共同研究用に設置されたもので、通産省では次のような目的をもって最大限に活用しつつある。

- (1) 重工業局内業務の実用実験
  - 1) 各種予測、調査、分析
  - 2) 情報検索
  - 3) その他
- (2) 職員の教育訓練
- (3) 省内外の関係者に対する啓蒙、普及

しかしながら、TSS方式にはそれなりの限界がおのずから存在し、ハード、ソフトに対する開発が望まれる。

### 2.5.2 使用業務のあらまし

#### (1) 管理体制

端末装置は通産省重工業局TSSルーム(旧館7階726号室)に設置されている。端末装置の管理は重工業局電子政策課が行ない、利用者は図2-5-1の手順に従って管理責任者の承認を得て、管理責任者の計画したスケジュールに従って端末装置を使用しなければならない。

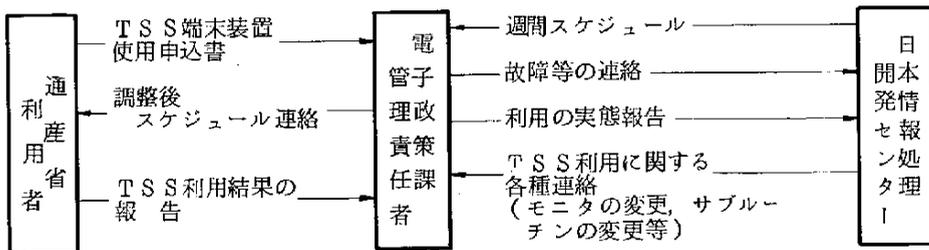


図 2-5-1 管理体制

#### (2) 使用業務内容

TSSの端末装置が昭和44年10月に設置されて以来、通産省では各種計算プログラム集の作

成、職員の教育訓練、デモンストレーション等を積極的におし進めている。

次にそれらのうちのいくつかを述べる。

(2-1) 各種計算プログラム集

この計算プログラム集は、重工業局各課の職員が独自に作成したプログラムのうち、比較的簡単に誰でも使用できる汎用性のあるものを集録している。

計算内容が比較的明白でより汎用性のあるものは表2-5-1のようなもので、そのほとんどが最小二乗法を基本にプログラムされている。

表2-5-2は計算内容が仕事によって変って来るが、ある程度の汎用性をもつものである。

項 目	内 容
回帰分析	直線回帰、曲線回帰(二次、指数など)
相関分析	単純相関、重相関
分散分析	二元配置、重回帰分析
時系列分析	季節調整、移動平均、直交多項式の利用
クロスセクション分析	
モデル分析	連立方程式を含む
L P	

表2-5-1 計算内容が比較的明白なもの

項 目	内 容
各種予測	生産予測、需要予測等
各種作表	確率分布表の作成等

表2-5-2 計算内容が明白でないもの

次に各種計算プログラム集の中に含まれ、比較的良く使われている例を2、3あげてみよう。

例-1 最小二乗法1.

1) 内容: 2組の(時系列)データ  $X_i, Y_i$

( $i = 1, 2, 3, \dots, N$ )に

$$Y = AX + B$$

なる関係式をあてはめて、最小二乗法によって、 $A, B$ を求めると同時に、 $Y$ の計算値を算出する。

2) 使用法: グループ名 G 02

プログラム名 P 0 0 1

データの入れ方

- ① N 時数点 (小数点なし)
  - ②  $X_1 Y_1$
  - ③  $X_2 Y_2$
  - .....
  - ④  $X_N Y_N$
- } 小数点つきの数字  
(但し  $X_i$  を入れたらブランク) を打ち次に  $Y_i$  を入れること)

3) 計算結果の見方

次のような形式でタイプされる。

Aの値	Bの値	Yの分散	$\hat{Y}$ の分散	相関係数
$X_i$	$Y_i$	$\hat{Y}_i$		

但し、 $\hat{Y}_i$  は  $Y = AX + B$  に  $X_i$  の値を入れて計算した計算値を示す。

例-2 最小二乗法2

1) 内容: 二組の (時系列) データ  $X_i, Y_i$

( $i = 1, 2, \dots, N$ ) に

$$Y = 10^B \cdot X^A \dots \rightarrow \log Y = A \log X + B$$

なる関係式をあてはめ、最小二乗法によって、A、Bを求めると同時に、Yの計算値を算出する。

2) 使用法 グループ名 G02

プログラム名 P002

データの入れ方

- ① N..... 時点数 (小数点なし)
  - ②  $X_1 Y_1$
  - ③  $X_2 Y_2$
  - ④  $X_N Y_N$
- } 小数点つき数字  
(但し  $X_i$  を入れたらブランクを) 打ち次に  $Y_i$  を入れること。

3) 計算結果の見方

次のような形式でタイプされる。

Aの値	Bの値	Yの平均	Yの分散 (相関係数) <sup>2</sup>	相関係数
$X_i$	$Y_i$	$\hat{Y}_i$		

但し、 $Y_i$  は  $Y = 10^B \cdot X^A$  に  $X_i$  の値を入れて計算した計算値を示す。

例-3 指数曲線近似

1) 内容: 時系列データ  $Y_i$  ( $i = 1, 2, \dots, N$ ) に

$$Y = A \cdot R^t \text{ (但し } t = 1, \dots, N)$$

なる関係式をあてはめ、最小二乗法によってA・Rを求めると同時にその計算値をN+5期まで

算出する。

2) 使用法: グループ名 G 0 2

プログラム名 P 0 0 3

データの入れ方

①  $Y_1$   
②  $Y_2$   
⋮  
④  $Y_4$   
⋮  
⑤  $Y_5$   
⋮  
⑧  $Y_8$   
⑨  $Y_9$   
⑩  $Y_{10}$   
⋮  
⑮  $Y_N$   
⑰  $1E0F$

} 小数点つきの数字  
(但しNは95個まで)

3) 計算結果の見方

次のような形式でタイプされる。

Aの値, Rの値, $R_1$ = 対数変換値での相関係数, $R_2$ = 相関係数
$X_i$ $Y_i$ $\hat{Y}_i$ $Y_i - \hat{Y}_i$

但し, Aは  $i = 0$  の時点の初期値を示す。R - 1.0の値が平均増加率を示す。

$\hat{Y}_i$  は指数曲線近似した場合の理論値を表わし,  $Y_i - \hat{Y}_i$  は実際値と理論値との差, すなわち誤差を示す。

#### (2-2) 職員の教育訓練

重工業局では, 情報処理, 情報産業の振興に関する適切な施策の確立に資するとともにその円滑な推進をはかっていくために, 重工業局の担当職員をはじめ省内の情報処理関係者に情報処理システムについての実践的な知識を与えることが必要と考え, TSSの端末装置を有効に使う予定である。

コンピュータの理解を容易にするためにはコンピュータに自ら触れてみる事が大切であるが, いざコンピュータを使おうとしても費用の問題もあり困難がともなう。この点, TSSの端末装置は身近にあるばかりでなく比較的安い費用で初歩的な言語(FORTRAN, COBOL)およびプログラミングのアルゴリズムの理解を助け, 相当に複雑な計算までこなす力があるため, 職員の教育訓練にとって欠かせぬものとなることだろう。

#### (2-3) デモンストレーション

通産省では, 省内外の関係者に対するコンピュータ利用の啓蒙・普及を図るため, TSS端末装置のデモンストレーションを行なっている。

そのうち主なものは, 昭和44年12月25日のTSSルーム新聞発表, 昭和45年1月13日のフジテレビでの放映, 同年2月の通産局情報担当官会議等であるが, 特にTSSルーム新聞発表においては赤沢重工業局長が自らTSSの端末タイプライタを操作し, サンケイ新聞, 日刊工業新聞, 日本工業新聞等に大きく掲載され, TSS時代の幕明けとして報道された。

## TSS 端末機デモンストレーションの御案内

工業局電子政策課

重工業局に設置されているNEAC2200-500/200システムのTSS (Time Sharing System) 端末機のデモンストレーションを下記のように行ないますので、御案内申しあげます。

なお、TSS方式は、1台の電子計算機を複数人間が並列的に異なる仕事を行なうことを可能にした方式で、わが国をはじめ、欧米諸国でも将来の電子計算機の使用方式として注目されているものです。

### 記

1. 日 時 昭和44年12月25日 15時～16時
2. 場 所 通省産業省重工業局 TSSルーム  
旧館7階726号室(産業機械課のとなり)
3. デモンストレーション内容
  - (1) 野球選手の情報検索
  - (2) 販売在庫管理システム(SIM System)
  - (3) オンライン文献検索(On-line KWOC)
  - (4) 各種計算プログラム

### 2.5.3 使用上の問題点

端末装置を用いてTSSで情報処理を行なうためには、そのもっている機能の限界を認識しなければならぬ。たとえば、モニタのオーバーヘッドタイムによる長時間計算の効率の問題、使用言語の問題、端末の入出力装置等の問題である。だが、ここではMAGシステムを実際に用いた経験からの問題点をあげてみよう。

#### (1) ハードウェアの問題点

##### 1) 温湿度の影響

昨年10月にTSSの端末装置を導入以来2回の故障があった。それはいずれも出力コードの化けという現象をおこし、制御装置の中のプリント板の交換により容易に回復することができた。原因はトランジスタの温度による劣化と思われる。端末装置はコンピュータ本体と異なり、様々な環境のもとに使われるため温湿度の変化に対しても安定した機械にすべきである。

##### 2) 騒音

タイプライタ等の騒音が大きく、現状では別に一室もうけねばならない。管理者が机のわきで簡単に使えるような人間工学的な配慮が必要である。

### 3) 用紙の偏り

タイプライタのプリント用紙が使用中に偏ってくるため、たびたび用紙をセットしなおさねばならない。タイプライタの移動にともなって、用紙のうけ台も移動するように改善したらどうであろうか。

## (2) ソフトウェアの問題

### 1) 言語

MACシステムではFORTRAN, COBOLを基本とした言語が用意されている。しかし、数式言語としてのFORTRANはまだしも、記述言語としてのCOBOLはTSS用の言語として適当でない。だれにでも簡単に使える言語の開発がのぞまれる。

### 2) ダイレクト・アクセス機能の追加

MACシステムは現状において、シークエンシャルな処理しかできない。TSSの本領を発揮するIR等を行なうためにダイレクト・アクセスの機能を追加してほしい。

### 3) データ・インプット時点のチェック

データを入れコンピュータの処理が終る前に次のデータを入れると端末装置がとまってしまう。素人が使う機会が多いため改善してほしい。

### 4) 情報交換

サブルーチン等の登録プログラムが明確でない。コンピュータ本体の管理者、端末装置の使用  
者間の連絡を密にする必要がある。

## 2.5.4 今後の利用方法

通産省では、TSS端末装置の設置目的に従って、実際業務への導入、教育訓練、啓蒙、普及のためのデモンストレーションに今後も力を入れていく方針である。

特に実際業務への導入として、昭和45年度に行なわれる情報処理技術者試験業務の機械化を考慮している。たとえば、願書の受付け業務、受験番号等の問い合わせ、受験者の分析、合格者の分析、過去の合格者ファイルの作成とIRなどを考えている。

(通産省重工業局電子政策課)

栗山栄治

## 2.6 当センターにおける利用状況

当財団ではタイム・シェアリング・システム利用上の問題研究を目的に昭和43年10月からNEAC 2200シリーズモデル500/200を用いたタイム・シェアリング・システムの実験を開始した。

まず、財団内に4セットの端末機を設置し、プログラムのデバッグの能率化をはかると共に、文献検索をオンラインで行なうためのOLKWOC(On Line KWOC)システム、ソフトウェア開発およびデータ処理の工程管理を行なうためのシステム等のアプリケーション・ソフトウェアを開発した。

また、このタイム・シェアリング・システムは当財団で上級情報処理技術者の養成事業の一環として行なっている中央研修所においても研修生に対し教材用としてこれらの端末機を自由に使用させているが、特に研修生の実験・研究のためのプログラム作成に好評であり、かなりの成果をあげている。

ここでは、当センターでTSSの使用頻度が最も高い作業管理情報システムを中心に、タイム・シェアリング・システムの使用経験をのべよう。

### 1. 作業管理情報システムの概要

このシステムの大きさは、プログラムが、FORTRANで約2,600ステートメント、データファイルは約10万キャラクタである。

毎週一回各職員から申告された作業報告にもとづく、カード約200枚のアップデート・データを入力しファイルを更新する。これに要する時間は約30分である。

センターで使用している端末3台にはいずれも低速カードリーダ(100枚/分)がついており、この作業管理システムのアップデートデータは、すべてカード入力を行なうことができる。

このシステムによってコントロールされるジョブの数は現在約50コであり、対象人数は約60名である。

このシステムは、作業者自身あるいはその監督者から提出された主観的、客観的な作業過程に関するデータをもとに、プログラム作成作業を分析し、実際の作業の工程管理を行なうための試作および実験といふべきものであり、オンラインターミナルから随時、情報の要求ができるよう、当財団のタイム・シェアリング・システムのアプリケーションとして開発したものである。

このシステムで使用されるファイルは2つあって、一つは機械使用伝票から作られ、他の一つは業務の発生時に作られる作業見積データ、その作業が開始されてから一定期間ごとに報告される実績データおよびこれらのデータから判断される作業の推定進度、推定完了期日等で構成されるファイルである。

また、このシステムはオンラインターミナルを用いコンピュータと会話を行なうことにより、必要とする情報を任意の時点でとり出すことができるが、その情報は3種に分けられる。

(1) コンピュータ使用時間に関する情報

プログラム作成およびプロダクションのための使用時間を把握するためのものであり、ここで使用されるファイルは計算機使用伝票から作られたものであり、情報をとり出すため指定できる項目としてはコンピュータ機種、業務番号、期間がある。このとき機種だけを指定すれば、そのコンピュータを使用した全業務について、デバッグ時間と、プロダクションに要した時間およびその合計時間が、ファイルに登録されている全期間を通して出力されることになり、特定の業務番号と期間を指定すれば、指定期間内にその業務のために使用した時間が出力される。

(2) 業務に関する情報

特定業務の進捗状況を把握するためのものである。この情報を得るために指定できる項目は業務番号、作業区分、プログラムステップ番号、担当者コードが許され、業務番号とその他の項目との組合せが自由にできるため、その業務に関する情報の全部あるいは一部を出力することが可能である。

(3) 個人に関する情報

新しく業務が発生したとき、その業務の担当をだれにするかを決定する場合、各個人が単独の業務だけを担当していれば「業務に関する情報だけで十分間に合うが、たいてい2つ以上の業務を、部分的に担当していることが多いため、個人単位の担当業務の進捗状況が判断しやすい形での情報も出力する。この項目指定は業務に関する情報と同様である。

2. その他の利用

タイム・シェアリングシステムの大きな特長の一つは、何時でも任意の時点でコンピュータを利用できるという点にある。

あまり大きくない問題、他のジョブの部分的なチェックのための小さなプログラム、部分的なテスト・ランなどの目的で、3台の端末のどれかがあいてさえいれば、自由に使うことができるというのは大きな利点であった。

言語としてはFORTRAN、COBOLが利用されたが、COBOLは言語の性質から、ほとんどカードリーダを使用し、リモート・バッチ的な利用であった。

中央研修所における主な利用目的は、研修生にタイム・シェアリング・システムの使用を経験させるというものであった。特にライブラリ、アプリケーション・プログラム等の共同利用の方法、コマンドの種類と使い方等を通してタイム・シェアリング・システム使用上の問題点を把握させようという事であった。

3. TSS利用上の問題点

ここで使用したNEAC-TSSはNEAC2200のモデル500に、端末コントロール内にモデル200を連結したシステムである。

このハードウェア・システムは、時代的に考えても、特にタイム・シェアリング内の機能を充分持っているものでもなく、それをソフトウェアでカバーしているが、自ら限度がある。また初期の目的は専用言語FORTRANによる技術計算用のプログラムのみを対象として設計されたものであ

る。

したがって比較的データ量も少なく、プログラム自身もあまり大きくないFORTRANプログラム用に利用するには、まあ実用可能と言ってよいと思われる。

しかし、作業管理情報システムのようなデータ処理的かつデータ検索的な仕事では当然のことながら、いろいろと問題がある。

先づ、このシステムの開発的には残念ながらFORTRAN言語のみしか利用できない時点であったので、データ処理に不向きな言語に無理をさせたという点が基本的にあるが、最も大きな欠点はこのシステムはファイル構造としてシーケンシャル・ファイル(sequential file)のみしか許してないという点である。

さきに述べた様にこのシステムのデータ量は約10万キャラクタであるが、この程度のファイルでもシーケンシャル・ファイルとして検索をすると馬鹿にならない時間がかかる。例えば1人分の作業情報を出力するまでに数分かかったりすることもある。勿論これはファイル・システムのみ責任ではなく、オペレーティング・システムの処理、FORTRANコンパイラの処理・作業管理情報システムのプログラム自身の問題、あるいはシステム・オーバーヘッド(system overhead)などすべてがからんでくるが、タイム・シェアリングのレスポンス・タイムという観点からするとあまり実用的ではない。

いづれにせよ、比較的大量のファイルを扱うことが不得手なシステムであることを承知の上で、あえてこの様なジョブに使用したという事が、あるいは無謀に過ぎたという反省はあるが、実験という意味からいえば、これも意義のあることと思う。

え、これも意義のあることと思う。

その他、一般的に言える問題点はいくつかある。

まず、ハードウェアの不安定さである。タイム・シェアリング・システムは端末も含めてハードウェアの信頼性が最も要求される。残念ながらこのシステムはその点は、あまりよい点数が与えられない、例えば、通信制御部の故障(最近は比較的よくなった)、ディスク・ファイルの読取不能、ターミナルからの入力エラー、原因の不明なトラブルなどにしばしば悩まされた。特にディスク・ファイルの読取不能で約1ヶ月仕事がストップしたこともあった。

また、一つのプログラムやファイルを複数人が同時にアクセスすることが現在のこのTSSでは不可能である。2つ以上の端末から同じプログラムを特別な機能を使わずに使用できる事が望ましい。

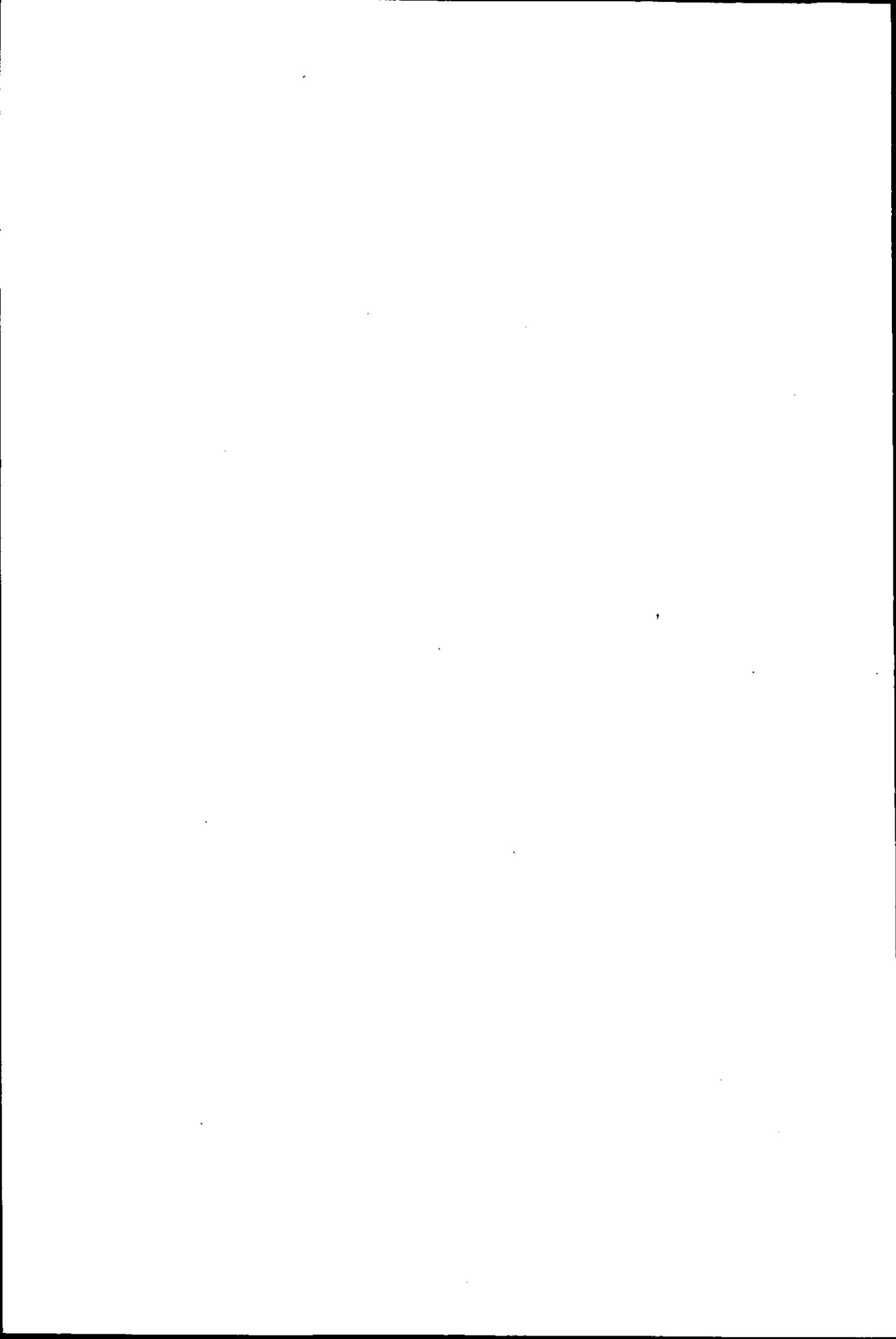
メイン・メモリ容量ファイル・エリアの制限も、ある種の仕事では障害となった。しかしこれはこのTSSの規模からすると止むを得ないものかもしれない。

問題点としてはハードウェアに対するもの、オペレーティング・システムの設計仕様に対するもの、プログラム技術に関するもの、端末の機能や管理上の問題まで含めて広い範囲にわたるが、当センターの実験結果としてまとめると次のような諸点があげられる。

(1) 端末およびシステムが不安定である。

- (2) 同じグループ内で2つ以上の端末機を使用することができない。
- (3) シーケンシャル・ファイルしか使えない。
- (4) 同時に使用できるディスク・ファイルが6個以下
- (5) ユーザのための使用できるディスクの領域が小さい。
- (6)                   "                   記憶領域                   "
- (7) 科学計算用FORTRANライブラリの信頼性がとぼしい
- (8) FORTRANが会話モードで使用できない。

3. システムプログラム記述用言語P  
LDによる会話型言語プロセッサ  
CPLの開発



### 3.1 P L D の 概 要

従来コンパイラ等所謂システム・プログラムといわれるものの大部分はアセンブリ言語を使用して作成されてきたようである。

アセンブリ言語を使用してシステム・プログラムを作成する利点あるいはその必要は、それが機械語と1対1に対応するからであり、システム・プログラム作成における最も重要なハードの機能を完全に活用できるからである。

しかし、アセンブリ言語でcodingする場合なんといってもそのわずらわしさが最大の難点であるが、このわずらわしさの原因は次のような点からくると思われる。

- アセンブリ言語を使用するにはハードのもつ機能あるいは特徴を熟知する必要があり、それを使用出来るようになるにはコンパイラ言語にくらべ相当期間の教育、訓練が必要である。
- デバッグがめんどろである。
- プログラムの保守が容易でない。
- 文書化に適していない。
- machine orientedである。

我々は今回会話型PL/Iコンパイラ(CPL)を作成するにあたり、System記述用の言語プロセッサPLDを作成し、それによってCPLを作成することにした。

会話型プロセッサをコンパイラ言語で作った例としては、スタンフォード大学のACMEコンパイラがある。

これは同大学のACME TSSのもとで働く会話型PL/Iプロセッサでその大部分をHレベルのFORTRANで記述しているといわれる。

我々の場合ALGOL, FORTRAN, COBOLといった既存のコンパイラ言語を使用せずPLDというようなものを作成した理由としては

- ① 実行時間をなるべく速くするため可能なものはできるだけ機械語のobjectを作る。またBIT操作の機能が必要であること。
- ② CPLの言語仕様が会話型言語としては割合大きなものなのでFORTRANやCOBOLでは難点がある。(例えばPLDでは算術データにおける精度の指定やStructureが使用できる)
- ③ CPLに限らず他のシステム・プログラムを作成する場合にもPLDは有効である。
- ④ CPLが会話型言語プロセッサであるためオブジェクトがリエントラントであることがのぞましい。

などの点があげられる。またPLDの作成にあたっては

- objectのオブティマイズをできるだけ行ない質を良くすること。
- デバックの機能をそなえること。

会話型PL/I言語プロセッサCPLは当財団で行なっている遠隔情報処理システムの研究開発事業の一環として前年度から継続されたものである。

これまで言語プロセッサのようないわゆるシステム・プログラムはほとんどアセンブリ言語で作成されてきたが、CPL作成にあたってはコーディング量が膨大なためアセンブリ言語による単純なミスを防止し、アセンブリ言語に習熟していないものでも容易にプログラミング出来るよう、コンパイラ言語によって作成することを試みた。このためCPLの設計と並行して、システム記述用言語PLD (Programming Language for System Description) を作成し、CPLの大部分(約80%)をこのPLDによってコーディングした。システム・プログラムの作成にコンパイラ言語を用いる場合いろいろな長所短所があるがPLDを使用した経験によって、Careless missの減少、アセンブリ言語によってコーディングした場合とのオブジェクト・プログラムの効率の評価、言語の汎用性、ドキュメンテーションへの利点などが実証された。

以下PLDの概要と、PLDによるオブジェクトとアセンブリ言語によるコーディングの比較例をあげる。

- システム記述に便利な機能を持つこと。
- 機能の拡張が容易であること。
- ある特定のシステムを作成するための手段ではなく、他のシステム作成についても十分考慮してあること。
- ある程度の機能を備える迄はアセンブリ言語を自由に組み込めること。

以上のような点を考慮した。一方PLDに対する制約条件としては

- (1) このPLDは、FACOM 230-60のMONITOR-Vの下で働かせるので、オブジェクトの効率をあげるために、230-60 orientedであり、かつMONITOR-V orientedにせざるを得ない点があった。
  - (2) 対象がTSS用のプロセッサであるため、このPLDが作るオブジェクト・プログラムはリエントラントでなければならない。
  - (3) 短期間(約6ヶ月)で完成させねばならなかった。
- などがあった。

なお、このPLDの計画は始めからあったわけではなく、CPLのシステム設計を進めてゆくうちに、それとなく具体化してきた話である。

したがって充分時間をかけて慎重に言語仕様をきめたわけではないので、ややつけ焼刃的なところもあるが、今後の使用経験を充分フィードバックさせて機能の追加や改良をおこなってゆきたいと考えている。

### 3.1.1 PLDの言語仕様

- システム・プログラム記述用言語に必要な機能
- システム・プログラムを作成するためだけを目的とするならば、その機能は極く簡単なもので良いのではないだろうか。例えば数式や入出力の機能には相当な制限を加えても支障はないと思われる。コンパイラ作成に於いて乗除算を使用するのは非常に少ないものである。

CPLの作成(コーディング)に際して特に必要と思われた機能をあげてみると、

- ① 比較(=, ≠, >, <等)
- ② Character handling
- ③ Bit handling
  - Bitのオン、オフおよびその検査機能
  - Shiftの機能
  - AND, OR, NOTの機能
- ④ 異った変数名および属性で同一データを参照出来ること。
- ⑤ 変数(配列やテーブルの要素も含む)が割り当てられたアドレスを求める機能
- ⑥ 間接アドレスの機能
- ⑦ テーブルの索引

⑧ internal および external による変数名の使用が可能であること。

PLDではこれらの機能のうち④以外の機能は全て満足するように作成されている。④の機能については現時点では一部属性のチェックを省略することによって同一データを異なる属性で呼び出せるようにしている。

以下に言語仕様ののせる。

## 3.2 文字, 名前, データ要素

### 3.2.1 文字

PLDにおいては, FACOM 230-60で許されるすべての文字を書くことができる。この文字は下記のとおりである。

英文字 A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T,  
U, V, W, X, Y, Z,

の26文字

数字 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9の10文字

片仮名 ア, イ, ウ, エ, オ, カ, キ, ク, ケ, コ, サ, シ, ス, セ, ソ, タ, チ, ツ, テ, ト,  
ナ, ニ, ヌ, ネ, ノ, ハ, ヒ, フ, ヘ, ホ, マ, ミ, ム, メ, モ, ヤ, ユ, ヨ, ラ, リ,  
ル, レ, ロ, ワ, ン, ヰ, ヱ,

の47文字

特殊記号 フラ, シンク, 〃, 〴, S, C, ., <, (, +, i, Δ, !, ¥, \*, ), ;, 〵, 〶, /,  
, %, -, >, ?, :, #, @, ∇, =, ∇∇

の30文字

### 3.2.2 名前

PLDにおいては, 値の参照, 処理手続の参照は名前によっておこなう。名前は, 英文字で始まる8文字以内の英数字の列でなければならない。もし8文字を超える名前が出現した場合には, はじめの8文字だけが有効となり, それ以降は, 無視される。

### 3.2.3 データの要素

PLDのあつかうデータは, ビット, 文字, 数値の3種類がある。

#### (1) ビット定数

ビット定数は, 36個以下の1と0の連らなりを∇で囲んでその後にBをつけたものである。

例 ∇1∇B

∇100011010100∇B

∇000111∇B

ビット定数は, 計算機の内部表現としては, 36bit(1 word)とられるために, ∇1  
∇Bと∇100∇Bは同じ値を持っていると見なされる。

#### (2) 文字定数

文字定数は, 136個以下の文字の連らなりを∇で囲ったものである。ただし, ∇を表現したい

時には▽▽と2つを連らねて書き、これが1個の▽という文字をあらわしていると見なす。

例   ▽ CHARACTER-STRING   タ ` `▽  
      ▽▽▽ QUOTE   ▽▽▽

文字定数は、計算機の内部表現として、4 character を 1 word とし word 単位に値をとっていくために▽ ABCD   ▽と▽ ABCD▽とは、それぞれ占有する大きさが異なるが、▽ ABC   ▽と▽ ABC▽とは同じ大きさのエリアを占有し、値も全く同じであると見なされる。

### (3) 数値定数

数値定数は、0～9までの数字の連らなり、あるいはその前に+、-のいずれか一方の符号をつけたものである。

例   1 2 3 4 5  
      + 1 0 1  
      - 3 0 3

数値定数は、計算機の内部表現としては、36 bit (1 word) とられるために、-343、5973、8368から+343、5973、8347の間の値を持たなければならない。

### (4) ビット変数

ビット変数は、英文字で始まる8文字以内の英数字の列であり、DECLAREあるいは、TABLE文で、BITと宣言されていなければならない。

### (5) 文字変数

文字変数は、英文字で始まる8文字以内の英数字の列であり、DECLAREあるいは、TABLE文で、CHARACTERの宣言と同時に、その文字変数が何文字よりなっているかを指定しなければならない。

### (6) 数値変数

数値変数は、英文字で始まる8文字以内の英数字の列であり、DECLAREあるいは、TABLE文で、FIXEDと宣言されるか、そのプログラム単位の中で何の宣言もなく使用された時に数値変数とみなされる。

### (7) ポインタ変数

ポインタ変数は、英文字で始まる、8文字以内の英数字の列であり、DECLAREあるいは、TABLE文で宣言されていなければならない。ポインタ変数は、TABLEの要素を参照するためにもちいられる。

### (8) アドレス変数

アドレス変数は、英文字で始まる8文字以内の英数字の列であり、DECLAREあるいは、TABLE文で宣言されていなければならない。アドレス変数は、その値として変数の番地を持っている。

### (9) 配 列

配列は、1次元の順序をつけた要素の集合で、それらの要素は、みな同じデータの宣言をもつ。

配列を使用するためには、DECLARE文で宣言しなければならない。

例 DECLARE A(100) FIXED<sup>o</sup>;

(10) テーブル

テーブルは、各種テーブルを作るためのもので、TABLE文で宣言されていないといけない。  
各テーブル要素からなり、各テーブル要素は同じデータの宣言をもつ。

(11) オクタル定数

オクタル定数は、12個以下の0~7の数字の連らなりを▽で囲んで、その後に0をつけたものである。

例 ▽12345▽0

オクタル定数は計算機の内部表現としては左側から入る。

## 3.3 各ステートメントの解説

### 3.3.1 PROCEDURE文

PROCEDURE文は、以下の文がPLDで書いたプログラム単位であることを宣言すると同時に、その入口名を定義する。

一般型 label : PROCEDURE [ OPTIONS ( MAIN (  $\left\{ \begin{array}{l} \text{MAIN} \\ \text{A, 数値定数} \\ \text{B, " } \end{array} \right\}$  ) ) ] ;  
labelはこのProcedureの入口を示している。

OPTIONS ( MAIN ) は書いてあればこれがmain programであり、書いてなければSubprogramと見なされる。

PLDで書かれたProgramの中に表われる変数は、A群とB群の2つのグループにわかれてareaが確保され、それぞれのグループはプログラム単位となり、main Programの実行の最初の段階でLOADされる。

◎ “PROCEDURE”と書くかわりに略称として“PROC”と書いても良い。

◎ PROCEDUREは入れ子にすることは出来ない。

◎ OPTIONSのカッコの中に(A, 数値定数)あるいは(B, 数値定数)と書いた場合は、このprocedureはAあるいはB群の中にとられる。数値定数は、このprocedureが占めるword数を指定すればよいが、実際のword数より、大きいか等しくない満足な結果は得られない。

### 3.3.2 DECLARE文

DECLARE文は、名前に対してそれが変数名、配列名であることを宣言し、同時にデータの属性を定義する。

一般型 DECLARE [ BLOCK (  $\left\{ \begin{array}{l} \text{A} \\ \text{B} \end{array} \right\}$  ) ] 指定, 指定, ..., 指定 ;  
BLOCK (  $\left\{ \begin{array}{l} \text{A} \\ \text{B} \end{array} \right\}$  ) は書いてあれば、ここで宣言された名前がすべてA or B群に属することを示している。省略されればA群とみなされる。

指定 :  $\left\{ \begin{array}{l} \text{変数名} \\ \text{配列名 ( 数値定数 ) [ VARY BASED n ]} \end{array} \right\}$  属性 属性 ... 属性

属性は次のとおりである。

nは1, 2, 4, 5, 6

INTERNAL or EXTERNAL

BIT or FIXED or CHARACTER [ ( 数値定数 ) ] or POINTER  
or ADDRESS

INITIAL ( Initial 定数指定 ) EVEN

属性の指定は必要だけ書くことは出来るが、その間に矛盾があってはならない。

## INTERNAL, EXTERNAL

INTERNALは、このprocedure内だけで参照できる名前であり、EXTERNALは、外部のprocedureで同じ名前がEXTERNALの宣言がなされていれば同一の番地をさしている。

## BIT, FIXED, CHARACTER, POINTER, ADDRESS

これ等は、それぞれビット変数、数値変数、文字変数、ポインタ変数、アドレス変数で指定しており、CHARACTER変数において長さを指定されなかった場合は、4文字とみなす。

## INITIAL

INITIALは、配列あるいは変数に対して初期値をあたえるもので、配列に初期値をあたえる場合には配列要素全部にあたえなければならない。初期値には、定数を書く、

INITIALの定数の指定方法は、定数を書くか、数値定数\*定数のいずれかであり、後者の場合は定数が数値定数値だけならべて書かれたものとみなす。

- ◎ 属性の定数が省略された時にはINTERNAL FIXEDとみなされる。
- ◎ 配列名の指定の時にVARYと書くことにより、配列の大きさは一応数値定数で指定されたとおりであるが、EXTEND文を使うことにより数値定数単位で配列の大きさを大きくすることができる。
- ◎ 省略型

PROCEDURE → PROC  
CHARACTER → CHAR  
INITIAL → INIT

### 3.3.3 TABLE DESCRIPTION文

TABLE DESCRIPTION文は、ここで定義する変数名をTABLEとして使うことを指定している。

一般型 : TABLE { DESCRIPTION } table name (数値定数)  
[ BLOCK ( {  $\frac{A}{B}$  } ) ] [ VARYBASED n ] CONTROLLED Pointer変数名, 指定, 指定, …… , 指定; nは1, 2, 4, 5, 6

指 定 : table 要素名 属性

属 性 : DECLARE文の属性の指定でINTERNALとEXTERNALをのぞいてすべてできる。

tableにおいては、table名、table要素名、Pointer変数名はすべてEXTERNALとみなされる。

例 下図のようなtableを作る場合のTABLE DESCRIPTION文は以下のようすればよい。

TABLE 1

IMAGE CHAR(8) SW1 BIT SW2 BIT WORD FIXED

ABCD	△ △ △ △			

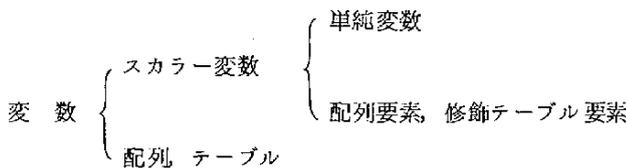
} 100個

TABLE DESCRIPTION TBL1(100) CONTROLLED P1,  
 IMAGE CHARACTER(8), SW1 BIT INITIAL(100\* $\nabla$ O $\nabla$ B),  
 SW2 BIT INITIAL(100\* $\nabla$ O $\nabla$ B), WORDFIXED;

注 PROCEDURE文, DECLARE文, TABLE DESCRIPTION文は, 宣言文と言ひ, 実行文より前になければいけない。特にPROCEDURE文はプログラムの先頭でなければならない。

### 3.3.4 代入文

代入文について述べる前に変数の種類について述べる。



単純変数 : その名前を指定することにより一意的にデータが参照できるもの

配列要素 : 配列として宣言された場合, 個々のデータを参照することは配列の何番目の要素であるかを指定しなければならない。この個々の要素のことをいう。

修飾テーブル要素 : テーブルの要素は一般的に言って配列になっており, これを参照するためには, ポインタ変数を使って修飾しなければならない。

以上3つをあわせてスカラー変数という。

代入文の一般型

スカラー変数 = スカラー式 ;

配列 = 配列 ;

スカラー式で許されるのは, a, b, c が定数スカラー変数あるいは標準関数呼び出しとした時に,

$$a * b + c$$

$a * b - c$

$a / b + c$

$a / b - c$

$a \& b, a | b, \neg a$

の以上7種あるいはその一部が省略されたものである。

### 3.3.5 IF文

IF文は、programmingにおいて、条件分枝をするために用いられる。

一般型：

$$\text{IF } \left\{ \begin{array}{l} \text{変数} \\ \text{定数} \\ \text{標準関数呼び出し} \end{array} \right\} \left\{ \text{relational operator} \left\{ \begin{array}{l} \text{変数} \\ \text{定数} \\ \text{標準関数呼び出し} \end{array} \right\} \right\}$$

THEN GO TO ラベル；

relational operatorは次の6種である。

$= >, >, =, \neg =, <, < =$

○ operatorの左右の変数、あるいは定数の長さが違うときには短い方に合わせて比較を行なう。

### 3.3.6 SEARCH文

SEARCH文は、TABLE DESCRIPTION文で定義されたtable要素の中から、指定したkeyと同じものをさがし出してくるものである。

一般型：SEARCH スカラー変数名 FROM table 要素名

IF EXIST THEN GO TO ラベル；

このSEARCH文によってtable要素の中から変数名の内容と一致するものをさがし出した場合は、そのtableに指定されたポイント変数は、一致したtable要素の番地（要素の先頭からの相対番地）をさしており、一致したものがなかった場合は、次に登録すべき要素の番地をさしている。

### 3.3.7 GO TO文

GO TO文はprogramのcontrolを他に移す。

一般型

GO TO ラベル；

### 3.3.8 計算GO TO文

単純変数の値によってprogramのcontrolを移す場所を変えるswitchの役割をはたす。

一般型

GO TO 単純変数名, (ラベル1, ラベル2, …, ラベルn)

単純変数の値が1の時ラベル1, 2の時ラベル2, nの時ラベルnにcontrolを移す。

### 3.3.9 DO文

DO文以下このDO文に対するEND文までを変数の値を変えて実行することを指定する。

一般型

$$\text{DO 数値単純変数} = \left\{ \begin{array}{l} \text{数値定数1} \\ \text{単純数値変数1} \end{array} \right\} \text{ TO } \left\{ \begin{array}{l} \text{数値定数2} \\ \text{単純数値変数2} \end{array} \right\} \text{ BY } \left\{ \begin{array}{l} \text{数値変数3} \\ \text{単純数値変数3} \end{array} \right\} ;$$

数値単純変数の値を数値定数1 (or 変数1) から, 数値定数3 (変数3) くりぎりで, 数値定数2 (変数2) までくり返し実行することを指定する。

◎ DO文からEND文までをDO blockといい, このDO block内には, DO blockの外から飛び込んではいけない。

◎ DO文は, 入れ子にして指定することが出来るがVersion 0では最大4重までしか指定できない。

### 3.3.10 END文

END文はDO文の終了を示すか, PROCEDURE文の終了を示している。一つのProgram単位は, DO文の数だけそれに対応するENDがあり, PROCEDUREの最後を示す。END文で終わっている。

一般型

END ;

### 3.3.11 STOP文

このJOB step が完了したことをmonitor に伝える。

一般型

STOP [数値定数] ;

数値定数はJOB step の完了コードを示す。

### 3.3.12 CALL文

もどり番地をSet してprocedure に control をわたす。

一般型

CALL procedure name ;

### 3.3.13 RETURN文

現在実行中の `procedure` を呼んだ `procedure` に `control` をわたす。

一般型

```
RETURN ;
```

### 3.3.14 ENTER文

以下のプログラム部分が `own-coding` であることを示す。

一般型

```
ENTER [ COMMUNICATION MODE ] ;
```

◎ `COMMUNICATION MODE` は、あってもなくてもよい。

◎ `ENTER` 文につけられたラベルは無視される。

### 3.3.15 EXIT文

この文で `own-coding` の `Program` が終了したことを示す。

一般型

```
EXIT ;
```

◎ `EXIT` のラベルは無視される。

### 3.3.16 EXTEND文

`EXTEND` 文は、`DCL` 文、`TABLE` 文において `VARY` と宣言された変数の大きさ (配列の `total size`) を大きくすることができる。変数の大きさは一度 `EXTEND` されるたびにともともっている大きさだけ増加する。

一般型

```
EXTEND 変数名, 変数名, …… , 変数名 ;
```

### 3.3.17 CANCEL文

`CANCEL` 文は `A` 群 or `B` 群のいずれか一方あるいは両方を `Program` 上、必要なくなった時に `area` を `monitor` に返えす役割をする。

一般型

```
CANCEL 群Name [, 群name ] ;
```

群name は、`A` あるいは `B` である。

### 3.3.18 ENTRY文

`ENTRY` 文は一つの `procedure` に対して複数個の入口を作るためのものである。

一般型

label ; ENTRY;

このときのlabelが入口名となる。

標準関数

(1) SUBSTR(P1, P2[, P3])

P1: Bit変数

P2: 数値定数

P3: 数値定数 (省略のときは1とみなす)

P1で指定されたBit変数のP2Bit目からP3Bitを新しくBitデータとしてとりあつかうことを指定する。

例

Aが $\nabla$ 100010101100001111111101011000110101 $\nabla$ BのBitストリングの時

SUBSTR(A, 5, 10)は, $\nabla$ 1010110000 $\nabla$ Bという値を持つ。

(2) ADDR(P1)

P1: 変数名

P1の値がはいつているaddressを値とするアドレス変数とすることができる。

(3) INDIRECT(P1)

P1: アドレス変数

この関数の引用によって、アドレス変数が持っている番地の値を参照することができる。

(4) CHARX(P1, P2)

P1: 文字変数

P2: 単純数値変数or数値定数

文字変数P1のP2character目をデータとしてあつかう。

P1の値が $\nabla$ COMPUTER $\nabla$ の時

CHARX(P1, 6)の値は, $\nabla$ T $\nabla$ となる。

(5) CHARY(P1, P2[, P3])

P1: 文字変数

P2: 数値定数

P3: 数値定数 (省略時は4とみなす)

文字変数P1のP2 character目からP3 characterをデータとしてあつかうことを指定する。ただし、 $P2 = 4n + 1$ ,  $P3 = 4n$  (nは自然数)の値を持たなければならない。

(6) SHIFTR(P1, P2)

P1: スカラー変数でかつword分のしか指定できない。

P2: 数値定数

スカラー変数P1の値をlogicalにP2 bit右シフトをし、左側に0をつめていく。

(7) SHIFTL(P1, P2)

P1 : スカラー変数でかつword分しか指定出来ない。

P2 : 数値定数

スカラー変数P1の値をlogicalにP2 bit左シフトし、右側に0をつめていく。

### 3.3.19 PLDの問題点

CPLの80%程度はPLDコーディングできるがPLDでは不都合な個所もあるのでその部分はアセンブリ言語を使用することにした。

アセンブリ言語を使用したのは以下の部分である。

- 入出力
- 割り込み
- データの変換

文字データ ⇔ 算術データ

算術データ間の変換(10進⇔2進, 固定⇔浮動)

その他PL/Iで行なわれるデータの変換

- 10進演算

PLDを使用して今後追加拡張すべきだと思われる機能は、つぎのようなものである。

- ① PL/IのDEFINED属性あるいはCELL属性のような機能
- ② 入出力機能
- ③ 割り込み機能
- ④ データの変換機能
- ⑤ デバック機能

これらの機能はシステムプログラム作成用のコンパイラとしては当然必要なものであろうが、PLDで、これらの機能が不十分であった理由としては

- ① その作成期間が非常に短期間でなければならなかったこと。
- ② PLDで書けることは書けても、オブジェクトの効率があまりにおちるようなところはアセンブリ言語を組み込むこととした。
- ③ object をリエントライトにすることを可能としたため特に入出力機能等はめんどうであること、またこれらはFACOM230-60 MONITOR-V TSSモニタ・データ管理、システムマクロ等の関連がありアセンブリ言語を組み込んだ方が多様性があると考えたこと。

などがあげられる。

またPLDを使用したメリットとしては、

- ① アセンブリ言語を習熟していなくてもコーディングできる。

- ② コーディング時間を大巾に短縮できる。
- ③ アセンブリ言語に比らべ文書化に適している。またこのためデバックが容易である。  
などがあげられる。

### 3.4 PLDと assembler の coding の比較

PLDを設計するにあたって object program の効率を大きな目標とした。このためには、まずは、array 要素の処理をする場合に Index Register を使って refer するのであるが、プログラムの中で、これが使用される割合は比較的多いので、これを optimize することを考え、一度 subscript を Index Register に入れたら、やむを得ない場合をのぞいては Index Register にはいつているものを使用して演算をおこなうことにした。

例をあげてみると、

$A(I) = B(J) + C(J); \dots\dots\dots$  ①

$A(I+1) = B(J+5) + C(J-3); \dots$  ②

$J = J + 1; \dots\dots\dots$  ③

$A(I-1) = B(J); \dots\dots\dots$  ④

LABEL:  $A(I) = B(J); \dots\dots\dots$  ⑤

このような source Program がはいつてきた時には、

①において、 $A(I)$ 、 $B(J)$  を refer するために  $I$ 、 $J$  を Index にいれる命令が Generate されるが  $C(J)$  を refer するためには、すでに index に  $J$  がはいつているのでその Index をそのまま使用することになる。

次に②においては、 $I$ 、 $J$  ともに Index にはいつているのでそれを使用、③になると  $J$  の値が変わってくるので、ここで Index に  $J$  がはいつているものは全く意味を持たなくなってくるために  $J$  は Index にはいつていないことにする。

④においては、 $I$  は Index にはいつているのでそれを使用し、 $J$  はあらたに Index に Load してくる。

⑤の statement にはラベルがついているので、どこからとびこんでくるかわからない。そこであらたに Index に Load する命令を generate して refer する。

このようにして、かなり optimize が出来たものと考えているが、今のところ Immediate 命令をうまく使用して memory の占有を少なくするよう努力中である。実際に PLD で PLD の GO TO 処理、計算 GO TO 処理ルーチンを coding してみても、assembler とくらべてみたところ、memory の占有率は、1.16 倍となっており、かなりうまくいつている。これに、現在気づいた点を改良すると、object は 1.05 倍までにすることができると、これを更に 1.00 に近づけることは compiler level の言語では無理かもしれない。

EX1 は、GO TO、計算 GO TO 処理ルーチンを PLD で coding したものと、PLD が generate した FASP の list であり、EX2 は、Character handling を PLD でおこなう例である。

EX 1

SEQ.	*****	PLD (VERSION 0)	SOURCE PROGRAM LIST	*****	DATE ( 69/06/28 )	PAGE 1
1		GO,TO:	PROCI			
2		DCL SYL,SB(3*)	EXTERNAL CHAR(*)			
3		DCL SYL,CC	EXTERNAL			
4		DCL SYL,NS	EXTERNAL			
5		DCL SYL,EM	EXTERNAL			
6		DCL LBLPOINT	EXTERNAL			
7		DCL NTPOINT	EXTERNAL			
8		DCL SL,TABLE(1000)	EXTERNAL			
9		DCL NT,TABLE(1000)	EXTERNAL			
10		DCL CHFASP(11)	EXTERNAL CHAR(4)			
11		DCL D,LABEL	EXTERNAL CHAR(2)			
12		DCL I				
13		DCL EXIST	EXTERNAL			
14		CALL SYL,READ				
15		IF SYL,SB(1) = '10'	THEN GO TO GO,B12			
16			/* ERROR NOT GO TO STATEMENT */			
17		IF CHARX(SYL,EM,9) = '0000'	THEN GO TO GO,B12			
18		CALL SYL,HEAD				
19		IF SYL,CC = 0	THEN GO TO GO,B12			
20		IF SYL,NS	THEN GO TO GO,B12			
21		IF CHARX(SYL,EM,9) = '0000'	THEN GO TO GO,B12			
22			/* NO, COMPUTED GO TO */			
23		CALL SL,SEARCH				
24		IF EXIST	THEN GO TO GO,B11			
25		SL,TABLE(1+1)	= SYL,SB(1)			
26		SL,TABLE(1+2)	= SYL,SB(2)			
27		SL,TABLE(1+3)	= 0			
28		LBLPOINT	= LBLPOINT + 3			
29	GO,B11:	CHFASP(1)	= CHARY(D,LABEL,1+4) /* LABEL SET */			
30		CHFASP(2)	= CHARY(D,LABEL,5+4)			
31		CHFASP(3)	= SYL,SB(1)			
32		CHFASP(6)	= SYL,SB(2)			
33		CHFASP(3)	= 106 /* JUMP GENERATE */			
34		CALL D,EDIT				
35		CALL D,DIS				
36	GO,B12:	CHFASP(1)	= CHARY(D,LABEL,1+4) /* LABEL SET */			
37		CHFASP(2)	= CHARY(D,LABEL,5+4)			
38		CHFASP(4)	= '2'			
39		CHFASP(3)	= 6			
40		CHFASP(5)	= SYL,SB(1)			
41		CHFASP(6)	= SYL,SB(2)			
42		CALL NT,SEARCH				
43		ENTER				
44		JNZA	GO,B12.2			
45		EXIT				
46		NT,TABLE(1+1)	= SYL,SB(1)			
47		NT,TABLE(1+2)	= SYL,SB(2)			
48		NT,TABLE(1+3)	= '00036170'			
49		NT,TABLE(1+4)	= '00000170'			
50		NT,TABLE(1+5)	= 0			
51		NTPOINT	= NTPOINT + 5			
52	GO,B12.2:	CHARX(CHFASP(11) + 1)	= CHARX(NT,TABLE(1+3) + 2) /*			
53		CALL D,EDIT				
54		CHFASP(3)	= 106			

Seq.	*****	PLD (VERSION 0)	SOURCE PROGRAM LIST	*****	DATE ( 89/06/28 )	PAGE 2	
51			CHFASHP(5) = '1'				
56			CHFASHP(10) = '2'				
57			CALL D.EDIT				
58			IF CHARX(SYL.EM.4) = '074'0 THEN GO TO GO.B151				
59			/* IS 86 */				
60			CALL SYL.HEAD				
61	GO.B151		IF CHARX(SYL.EM.9) = '150'0 THEN GO TO GO.B271				
62			/* IS 86 */				
63	GO.B151		CALL SYL.HEAD				
64			IF SYL.NS = 0 THEN GO TO GO.B271				
65			CALL SL.SEARCH				
66			IF EXIT THEN GO TO GO.B211				
67			SL.TABLE(1+1)=SYL.SB(1)				
68			SL.TABLE(1+2)=SYL.SB(2)				
69			SL.TABLE(1+3) = 0				
70			LBLPOINT = LBLPOINT + 3				
71	GO.B211		CHFASHP(3) = SYL.SB(1)				
72			CHFASHP(6) = SYL.SB(2)				
73			CHFASHP(3) = 106				
74			CALL D.EDIT				
75			IF CHARX(SYL.EM.4) = '074'0 THEN GO TO GO.B161				
76			IF CHARX(SYL.EM.4) = '070'0 THEN GO TO GO.B271				
77			CALL SYL.HEAD				
78			IF CHARX(SYL.EM.4) = '000'0 THEN GO TO GO.B271				
79			CALL D.EDIT				
80	GO.B271		ENTER				
81	GO.B271		LAI 3				
82			SAJ.7 ERROF				
83			LA = 175				
84			EXTERNAL ERROF				
85			EXIT				
86			END				
87							
88			*NAME-TABLE-LIST*				
89							
90	CHFASP	A	EXTERNAL	CHAR	000004	000011	BASE 1
91	D.LABEL	A	EXTERNAL	CHAR	000008	000002	BASE 1
92	EXIST	A	EXTERNAL	FIX		000001	BASE 1
93	EXIT	A	INTERNAL	FIX		000001	BASE 1
94	I	A	INTERNAL	FIX		000001	BASE 1
95	IEI.0000	A	INTERNAL	FIX		000001	BASE 1
96	LBLPOINT	A	EXTERNAL	FIX		000001	BASE 1
97	MI.TABLE	A	EXTERNAL	FIX		001000	BASE 1
98	NIPPOINT	A	EXTERNAL	FIX		000001	BASE 1
99	SL.TABLE	A	EXTERNAL	FIX		001000	BASE 1
100	SYL.CC	A	EXTERNAL	FIX		000001	BASE 1
101	SYL.EM	A	EXTERNAL	FIX		000001	BASE 1
102	SYL.NS	A	EXTERNAL	FIX		000001	BASE 1
103	SYL.SB	A	EXTERNAL	CHAR	000008	000004	BASE 1

LOC	OP	B	V	M	C	TEXT	GO-TO	SOURCE STATEMENT	NO.
BINARY CARD 0000									
000000	000002000000	02				GO.10		ELEMENT GO.10	GO.00010 1
000000	000001000000	00				* GO.10		SECTION 7,RA	GO.00070 2
000000	000001000000	00						SLA.7 (EFFECTIVE)	GO.00030 3
000000	000001000000	00						PHASE 7	GO.00040 4
000000	000001000000	00						GLOBAL GO.10	GO.00050 5
000001	0257 7 0 000010	42						SXJ.7	SYL.MEAD.7
000002	0102 1 0 000004	40						LA	SYL.SB.1.1
000003	1702 7 0 000176	41						TNE	=0/343326100J00
000004	0000 7 0 000173	41						J	GO.027.7
000005	0175 1 0 000002	40						L9C.3	SYL.EM.1
000006	1174 7 0 000177	41						I9CNE.0	=0/040000000000
000007	0000 7 0 000173	41						J	GO.027.7
000010	0221 7 0 000010	A2						SXJ.7	SYL.MEAD.7
000011	0105 1 0 000401	43						LA	SYL.CC.1
000012	0102 7 0 000400	41						IE	=0/000000000000
BINARY CARD 0001									
000013	0000 7 0 000471	41						J	GO.027.7
000014	1705 1 0 000403	40						IN7	SYL.NS.1
000015	0000 7 0 000173	41						J	GO.027.7
000016	0175 1 0 000402	40						L9C.3	SYL.EM.1
000017	1174 7 0 000201	41						I9CNE.0	=0/000000000000
000020	0000 7 0 000052	41						J	GO.012.7
000021	0251 7 0 000005	42						SXJ.7	SL.SEARC.7
000022	1703 1 0 000053	40						IN7	EXIST.1
000023	0104 7 0 000036	41						J	GO.011.7
000024	0121 1 0 000035	40						LX.1	I.1
000025	0104 1 0 000004	40						LA	SYL.SB.1.1
000026	0231 1 1 002031	40						STA	SL.TABLE.1.1
BINARY CARD 0002									
000027	0105 1 0 000405	40						LA	SYL.SB+0001.1
000030	0231 1 1 002032	40						LA	SL.TABLE+0001.1.1
000031	0103 7 0 000700	41						LA	=0/000000000000
000032	0231 1 1 002033	40						STA	SL.TABLE+0001.1.1
000035	0103 1 0 000057	40						LA	LBLPOINT.1
000034	0104 7 0 000202	41						A	=0/000000000000
000035	0231 1 0 000057	40						STA	LBLPOINT.1
BINARY CARD 0003									
000036	0103 1 0 000051	40						EGU GO.011.7	D.LABEL.1
000037	0231 1 0 000036	40						LA	CHFASP.1
000040	0103 1 0 000052	40						LA	D.LABEL+0001.1
000041	0231 1 0 000031	40						STA	CHFASP+0001.1
000042	0103 1 0 000404	40						LA	SYL.SB.1
BINARY CARD 0004									
000043	0231 1 0 000402	40						STA	CHFASP+0004.1
000044	0103 1 0 000403	40						LA	SYL.SB+0001.1
000045	0231 1 0 000403	40						STA	CHFASP+0003.1
000046	0103 7 0 000203	41						LA	=0/000000000152
000047	0231 1 0 000404	40						STA	CHFASP+0002.1
000050	0257 7 0 000005	42						SXJ.7	D.EXIT.7
000051	0257 7 0 000004	42						SXJ.7	D.DIS.7
BINARY CARD 0005									
000052	0103 1 0 000051	40						LA	D.LABEL.1
000053	0231 1 0 000036	40						STA	CHFASP.1
000054	0103 1 0 000057	40						LA	D.LABEL+0001.1
000055	0231 1 0 000057	40						STA	CHFASP+0001.1

TEXT		00.70							
LOC	OP	B	V	M	C	SOURCE STATEMENT	NO.		
000036	0103	7	0	000208	41	LA	=07362100100100	60.00600	55
BINARY CARD 0004									
000037	0231	1	0	000041	40	STA	CHFASP+0003.1	60.00340	56
000040	0103	7	0	000203	41	LA	=07000000000000	60.00350	58
000041	0231	1	0	000040	40	STA	CHFASP+0002.1	60.00360	56
000042	0103	7	0	000204	40	LA	SYL.SB.1.1	60.00370	57
000043	0231	1	0	000042	40	STA	CHFASP+0004.1	60.00380	58
000044	0103	7	0	000205	40	LA	SYL.SB+0001.1	60.00390	59
000045	0231	1	0	000043	40	STA	CHFASP+0003.1	60.00400	60
000046	0257	7	0	000004	42	SKJ.7	NT.SEARC.1.7	60.00410	41
000047	0100	7	0	000106	41	JNZA	GO.B12.2		42
000070	0121	1	0	000059	40	LX.1	L.1.1	60.00630	43
000071	0103	7	0	000404	40	LA	SYL.SB.1.1	60.00630	64
000072	0231	1	0	000060	40	STA	NT.TABLE.1.1	60.00640	62
BINARY CARD 0003									
000073	0103	7	0	000405	40	LA	SYL.SB+0001.1	60.00650	66
000074	0231	1	0	000061	40	STA	NT.TABLE+0001.1.1	60.00660	67
000075	0103	7	0	000206	41	LA	=07000361000000	60.00670	68
000076	0231	1	0	000062	40	STA	NT.TABLE+0002.1.1	60.00680	69
000077	0103	7	0	000207	41	LA	=07000001000000	60.00690	70
000100	0231	1	0	000063	40	STA	NT.TABLE+0003.1.1	60.00700	71
000101	0103	7	0	000208	41	LA	=07000000000000	60.00710	72
000102	0231	1	0	000064	40	STA	NT.TABLE+0004.1.1	60.00720	73
000103	0103	7	0	000209	40	LA	NTPOINT.1.1	60.00730	74
000104	0100	7	0	000210	41	A	=07000000000005	60.00740	75
000105	0231	1	0	000210	40	STA	NTPOINT.1.1	60.00750	76
000106	0121	1	0	000055	40	LX.1	EQU GO.B12.2**	60.00760	77
BINARY CARD 0006									
000107	0171	1	0	000062	40	L9C.1	NT.TABLE+0004.1.1	60.00780	79
000110	0430	1	0	000030	40	ST9C.0	CHFASP+0010.1	60.00790	80
000111	0257	7	0	000005	42	SKJ.7	D.EDIT.7	60.00800	81
000112	0103	7	0	000203	41	LA	=07000000000152	60.00810	82
000113	0231	1	0	000060	40	STA	CHFASP+0002.1	60.00820	83
000114	0103	7	0	000211	41	LA	=07134100100100	60.00830	84
000115	0231	1	0	000042	40	STA	CHFASP+0004.1	60.00840	85
000116	0103	7	0	000204	41	LA	=07362100100100	60.00850	86
000117	0231	1	0	000047	40	STA	CHFASP+0009.1	60.00860	87
000120	0257	7	0	000005	42	SKJ.7	D.EDIT.7	60.00870	88
000121	0171	1	0	000002	40	L9C.1	SYL.FM.1	60.00880	89
000122	0170	7	0	000212	41	T9CNE.0	=07074000000000	60.00890	90
BINARY CARD 0007									
000123	0000	7	0	000125	41	J	GO.B13.1.7	60.00900	91
000124	0257	7	0	000010	42	SKJ.7	SYL.HEAD.1.7	60.00910	92
000125	0171	1	0	000002	40	EQU	GO.B13**	60.00920	93
000125	0171	1	0	000002	40	L9C.1	SYL.FM.1	60.00930	94
000126	0170	7	0	000213	41	T9CNE.0	=07160000000000	60.00940	95
000127	0000	7	0	000173	41	J	GO.B17.1.7	60.00950	96
000130	0257	7	0	000010	42	* GO.B16	SYL.HEAD.1.7	60.00960	97
000131	0103	7	0	000203	41	SKJ.7	SYL.FM.1	60.00970	98
000132	0702	7	0	000200	41	LA	=07000000000000	60.00980	99
000133	0000	7	0	000173	41	FE	GO.B27.1.7	60.00990	100
000134	0257	7	0	000003	42	SKJ.7	SYL.SEARC.1.7	60.01000	101
000135	0703	1	0	000054	40	INZ	EX11.1.1	60.01010	102
000136	0000	7	0	000151	41	J	GO.B21.1.7	60.01020	103
BINARY CARD 0010									

LOC	OP	B	V	M	C	SOURCE STATEMENT	NO
000137	0123	1	0	000095	40	LX.1	1.1.1
000140	0103	1	0	004006	40	LA	SYL.SB.1.1
000141	0231	1	1	002031	40	STA	SL.TABLE.1.1
000142	0103	1	0	004005	40	LA	SYL.SB+0001.1.1
000143	0231	1	1	002032	40	STA	SL.TABLE+0001.1.1
000144	0103	7	0	000200	41	LA	=0/000000000000
000145	0231	1	1	002033	40	STA	SL.TABLE+0002.1.1
000146	0103	1	0	000047	40	LA	LBLPINT.1.1
000147	0100	7	0	000202	41	A	=0/000000000003
000150	0231	1	0	000057	40	STA	LBLPINT.1.1
						EBU GO.B21**	
000151	0103	1	0	004004	40	LA	SYL.SB.1.1
000152	0231	1	0	000042	40	STA	CHFASP+0004.1.1
						BINARY CARD 0011	
000153	0103	1	0	004005	40	LA	SYL.SB+0001.1.1
000154	0231	1	0	000043	40	STA	CHFASP+0005.1.1
000155	0103	7	0	000203	41	LA	=0/000000000152
000156	0231	1	0	000040	40	STA	CHFASP+0002.1.1
000157	0257	7	0	000005	42	SXJ.7	D.EDIT.7
000160	0173	1	0	004002	40	L9C.3	SYL.EM.1.1
000161	0170	7	0	000212	41	T9C.0	=0/074000000000
000162	0000	7	0	000130	41	J	GO.B16.7
000163	0173	1	0	004002	40	L9C.3	SYL.EM.1.1
000164	0170	7	0	000214	41	T9CNE.0	=0/020000000000
000165	0000	7	0	000173	41	J	GO.B27.7
000166	0257	7	0	000010	42	SXJ.7	SYL.READ.7
						BINARY CARD 0012	
000167	0173	1	0	004002	40	L9C.3	SYL.EM.1.1
000170	0170	7	0	000201	41	T9CNE.0	=0/060000000000
000171	0000	7	0	000173	41	J	GO.B27.7
000172	0257	7	0	000004	42	SXJ.7	D.NIS.7
000173	0023	0	0	000001	40	* GO.B27	LA1 1
000174	0257	1	0	000007	42	SXJ.7	ERRJH
000175	0103	7	0	000210	41	LA	1/2
						EXTERNAL ERROR	
						ATRN	SYL.READ
						ATRN	SL.SEARC
						ATRN	D.FDIT
						ATRN	D.OIS
						ATRN	NT.SEARC
						EBU	CHFASP+00000030
						EBU	D.LABEL+00000041
						EBU	EXIST=00000043
						EBU	LX.II=00000044
						EBU	I=00000045
						EBU	LEN.OOOO=00000046
						EBU	LBLPOINT=00000047
						EBU	NT.LABEL=00000048
						EBU	NTPPOINT=00001049
						EBU	SL.TABLE=0000104Y
						EBU	SYL.CC=00002049
						EBU	SYL.EM=00002050
						EBU	SYL.NS=00002051
						EBU	SYL.SB=00002052
						G LITORG	
000176	00326	100	100		40		

TEXT		GO-TO			
LOC	OP B V M	C	SOURCE STATEMENT	NO.	
000177	040000000000	40			
000200	000000000000	40			
000201	040000000000	40			
000202	000000000003	40			
BINARY CARD 0013					
000203	000000000152	40			
000204	342100100100	40			
000205	000000000006	40			
000206	000361000000	40			
000207	000001000000	40			
000210	000000000005	40			
000211	134100100100	40			
000212	074000000000	40			
000213	160000000000	40			
000214	070000000000	40			
000215	000000000000	40	EVEN		
END					
					156

CROSS REFERENCE		GO TO																
PROPERTY	SYMBOL	DEFINE	REFERENCES															
000036 A	CHFASP	142	37	39	41	43	45	50	52	54	56	58	60	80	83	85		
000004	EXTERNAL D.DIS	140	47	116	11A	120												
000005	EXTERNAL D.EDIT	139	46	81	8A	121												
000051 A	D.LABEL	143	36	38	49	51												
000007	EXTERNAL ERROR	136	13A															
000053 A	EXIST	144	23															
000058 A	EXIT	145	102															
000036	GO.B11	35	24															
000052	GO.B12	4A	21															
000106	GO.B12.2	77	62															
000125	GO.B15	93	91															
000130	GO.B16	97	124															
000151	GO.B21	11A	103															
000173	GO.B27	133	9	12	16	18	96	100	127	131								
000000	GLOBAL GO.TO	3	5															
000055 A	I	146	25	63	78	104												
000056 A	IFN.0000	147	3															
000057 A	LBLPOINT	148	32	34	111	113												
000006	EXTERNAL NT.SEARC	141	61															
000060 A	NT.TABLE	149	65	67	69	71	73	79										
002030 A	NTPPOINT	150	74	76														
000003	EXTERNAL SL.SEARC	138	22	101														
002031 A	SL.TABLE	151	27	29	31	106	108	110										
004001 A	SYL.CC	152	14															
004002 A	SYL.EM	153	10	18	89	9A	122	125	129									
004005 A	SYL.NS	154	17	98														
000010	EXTERNAL SYL.READ	137	6	13	92	97	12A											
004004 A	SYL.SB	155	7	26	28	40	42	57	59	64	66	105	107	115	117			

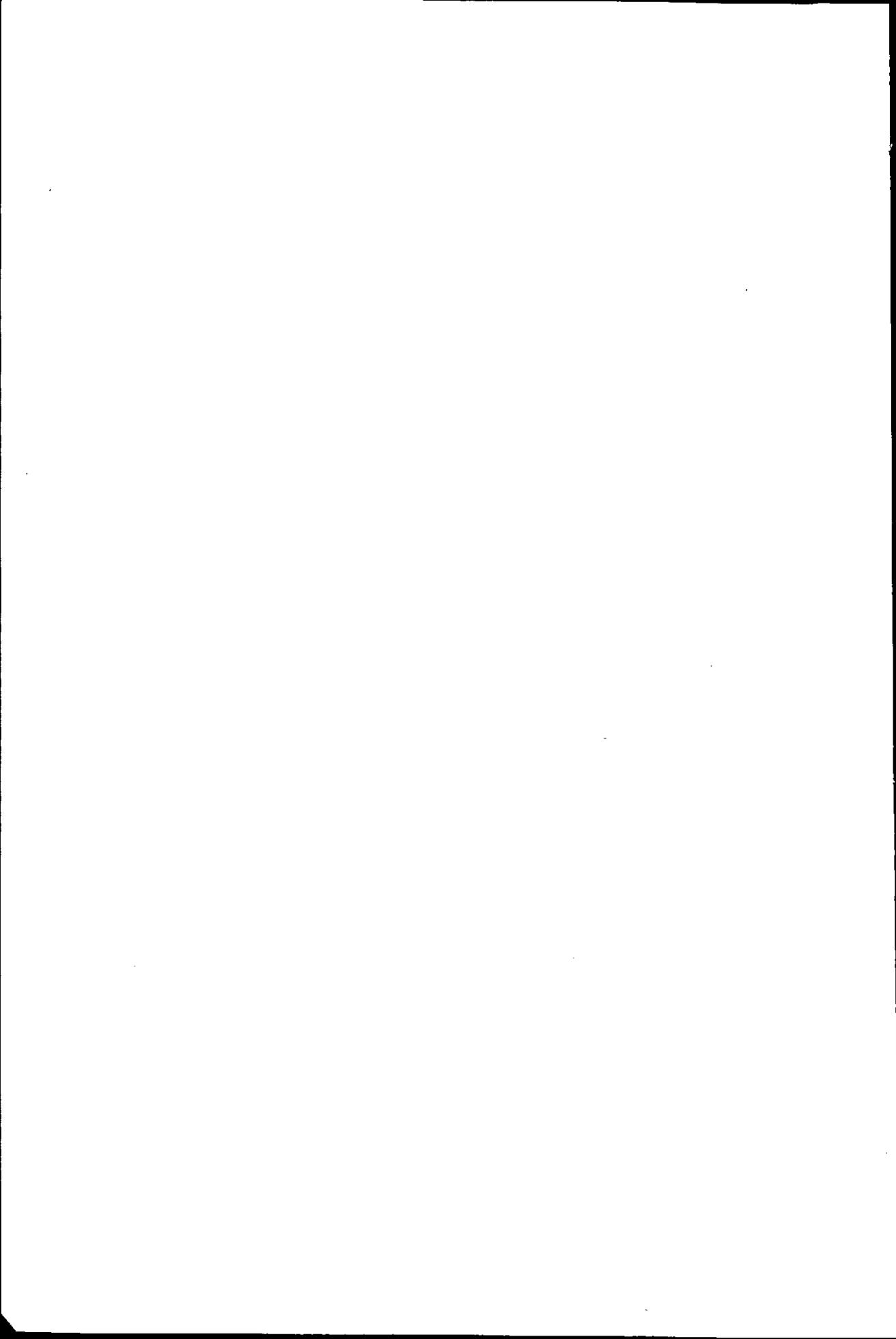
TEXT		PLD-A		SOURCE STATEMENT		NO.			
LOC	OP	B	V	M	C				
BINARY CARD 0000									
		00000	00000	00000	02	PLD-1	SECTION	PLD-A	1
000000	00000	00000	00000	00000	03	* PLD-A	RESERVE	1,RW	2
								30	3
		00001	00000	00001	03		GLOBAL	PLD-A	4
000011	00000	00000	00001	00001	03		RESERVE	00000011	5
000011	00000	00000	00000	00002	03		RESERVE	00000002	6
000013	00000	00000	00000	00001	03		RESERVE	00000001	7
000014	00000	00000	00000	00001	03		RESERVE	00000001	8
000014	00000	00000	00000	00001	03		RESERVE	00000001	9
000016	00000	00000	00000	00001	03		RESERVE	00000001	10
000017	00000	00000	00000	00001	03		RESERVE	00000001	11
000018	00000	00000	00000	00001	03		RESERVE	00001000	12
002010	00000	00000	00000	00001	03		RESERVE	00000001	13
002011	00000	00000	00000	00001	03		RESERVE	00001000	14
BINARY CARD 0001									
004001	00000	00000	00000	00001	03		RESERVE	00000001	15
004002	00000	00000	00000	00001	03		RESERVE	00000001	16
004003	00000	00000	00000	00001	03		RESERVE	00000001	17
004004	00000	00000	00000	00002	03		RESERVE	00000030	18
		00000	00000	00000	03		CONTSCT	PLD-1	19
		00000	00000	00000	01		ORIGIN	PLD-A	20
000000	00000	00000	00000	00000	40		DECIMAL	00002087	21
000001	00000	00000	00000	00000	40		UCTAL	00000000000	22
		00000	00000	00000	02	PLD-ND A	SECTION	7,RW	23
004004	00000	00000	00000	00001	03		RESERVE	00000985	24
005777	00000	00000	00000	00000	40 G	EVEN	END		25

```

1 TEST: PROC OPTIONS(MAIN);
2 DCL A CHAR(12) INIT('ABCDEFGHIJKL');
3 DCL B CHAR(12) INIT('ABCDEFGHIJKL');
4 E=1;
5 IF CHARX(A,5) = CHARX(B,5) THEN GO TO L1;
6 CALL CHECK(E,E);
7 GO TO M1;
8 L1: CALL CHECK(N,E);
9 M1: E=2;
10 IF CHARX(A,9) = CHARX(B,7) THEN GO TO L2;
11 CALL CHECK(N,E);
12 GO TO M2;
13 L2: CALL CHECK(E,E);
14 M2: E=3;
15 IF CHARX(A,11) > CHARX(B,12) THEN GO TO L3;
16 CALL CHECK(N,E);
17 GO TO M3;
18 L3: CALL CHECK(E,E);
19 M3: IF CHARX(A,3) <= CHARX(B,8) THEN GO TO L4;
20 E=4;
21 CALL CHECK(E,E);
22 GO TO M4;
23 L4: E=4;
24 CALL CHECK(N,E);
25 M4: E=5;
26 IF CHARX(A,4) = CHARX(B,4) THEN GO TO L5;
27 CALL CHECK(N,E);
28 GO TO M5;
29 L5: CALL CHECK(E,E);
30 M5: E=6;
31 IF CHARX(A,8) = CHARX(B,11) THEN GO TO L6;
32 CALL CHECK(E,E);
33 GO TO M6;
34 L6: CALL CHECK(N,E);
35 M6: E=7;
36 IF CHARY(A,5,4) = CHARY(B,5,4) THEN GO TO L7;
37 CALL CHECK(E,E);
38 GO TO M7;
39 L7: CALL CHECK(N,E);
40 M7: E=8;
41 IF CHARY(A,9,4) > CHARY(B,5) THEN GO TO L8;
42 CALL CHECK(E,E);
43 GO TO M8;
44 L8: CALL CHECK(N,E);
45 M8: E=9;
46 IF CHARY(A,9,4) > CHARX(B,9) THEN GO TO L9;
47 CALL CHECK(E,E);
48 GO TO M9;
49 L9: CALL CHECK(N,E);
50 M9: STOP;
51 END;
52 PLDCRFB: PROCEDURE OPTIONS(A,50);
53
54 ENTER;

```

#### 4. JOLDORにおけるSDIシステム



## 4.1 JOLDOR

JOLDOR (JIPDEC On Line Document Retrieval System) は、昭和43年度から開発を進めているオンラインの文献検索システムであり、当財団設置のFACOM 230-60TSSを対象とし、端末にキャラクタ・ディスプレイとタイプライタを用い、遠隔地からでも、素速く文献の検索ができる事を目標にしたシステムである。

JOLDORでは、使用する機器の機能、あるいは、さしあたりの利用目的からして、次のような点を設計目標および特徴としている。

- (1) ターミナル・ユーザとの応答は、5秒以内に行われること。

検索に手間どる場合でも、現在処理中である旨、何等かのメッセージ (message) を出す。

- (2) ファイル設計は検索時間の短縮を最大目的とした。

- (3) ファイルの更新は、on-line でターミナルから随時行い、月に一回程batchのupdateで乱れたfileのdirectryを整理する。

すなわち、on-line, batchの併用で更新を行う。

- (4) ターミナルとして、タイプライタとキャラクタ・ディスプレイ (character, display) をペアにして使うこととした。ディスプレイで、表示が一度にバット出るという利点を生かし、必要なもののみを指定してタイプライタにハードコピーをとらせる。またユーザが使用したコマンド・エコー (command echo) もタイプライタに全部プリントさせる。

- (5) 入力データは各文献につき次の項目を入れる。

標題

著者名 (所属をふくむ)

文献目録 (誌名, 巻, 号, ページ, 年代)

ディスクリプター (必要ならば20個まで)

文献番号

- (6) 検索タームは自然語を対象とし、各文献の標題と、附加されたディスクリプタによる。
- (7) 検索タームにはAND, OR, NOTの論理演算をゆるす。
- (8) 現在のシステムにソーラスは入っていないが、将来適当なソーラスができれば、入れられるように設計してある。
- (9) バッチ用のKWOCシステムを使ってキー (key) の分布や長さ、リスト構造にした時のノード (node) 数等の分析を行い、その結果を充分反映させてファイルを設計した。
- (10) 2つ以上のターミナル・ユーザから同時の要求に応じられるように、このシステムはリエントラ

ント (reentrant) に作られている。

- (1) 年号・書誌名等により、検索範囲をしぼることができる。
- (2) ヒストリー・ファイル (history file) を別に作り、検索統計をとり、システムの改良、ファイルの内容の更新等の資料とする。
- (3) 収録文献は、さしあたりコンピュータ関係の論文、約2万件を対象とする。
- (4) ユーザの質問に応じて、コマンドの使い方をディスプレイするガイダンスの機能を有する。
- (5) バッチ処理でSDIサービスとKWOCサービスをを行う。

JOLDORシステムの概要を図1に示す。

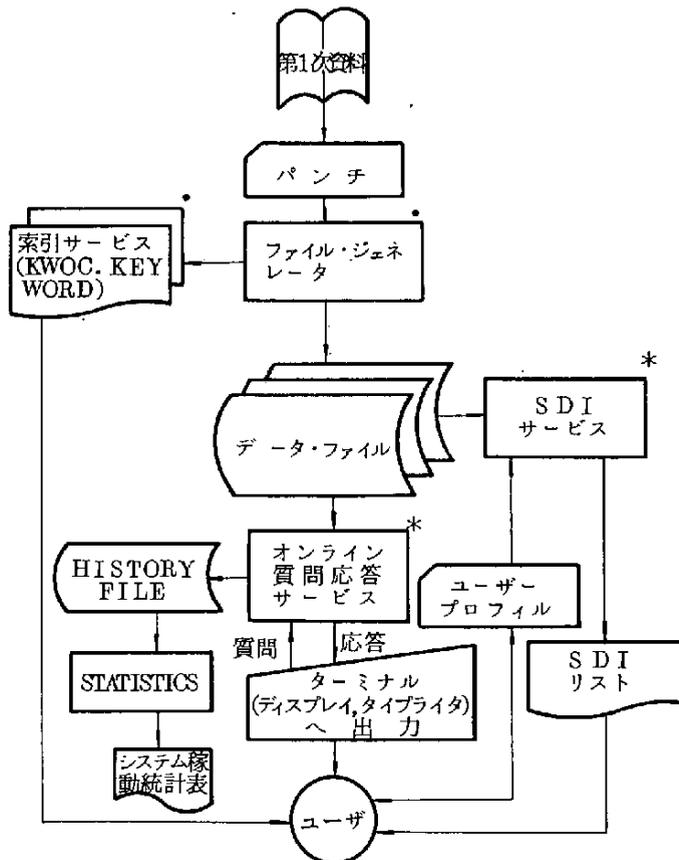


図1 JOLDORシステム概要

このうち・印のついている部分は昭和43年度に作成済みのものであり、\*印のついている部分は昭和44年度作成のものである。ただし、オンライン質問応答サービスの、ユーザとシステムの会話部分は、FACOM230/60TSSの完成が遅れているので、未完である。

## 4.2 S D I システム

本年度開発したS D I ( Selective Dissemination of Information : 選択情報配布システム ) について、その概要を次に示す。

S D Iとは、ユーザが自分の興味のある主題を、キーワードであらかじめ登録しておく ( User's Profile )、システムに新たな文献群 ( 新しい情報の集合 ) が加えられた時点でその新文献ファイルと照合し、ユーザ・プロファイルと適合した結果を出力して各々のユーザに配布するシステムのことである。S D Iによって、ユーザは自分に必要な主題についての最新の ( current awareness ) 情報を得ることができる。

S D Iのプロセスの流れを図2に示す。

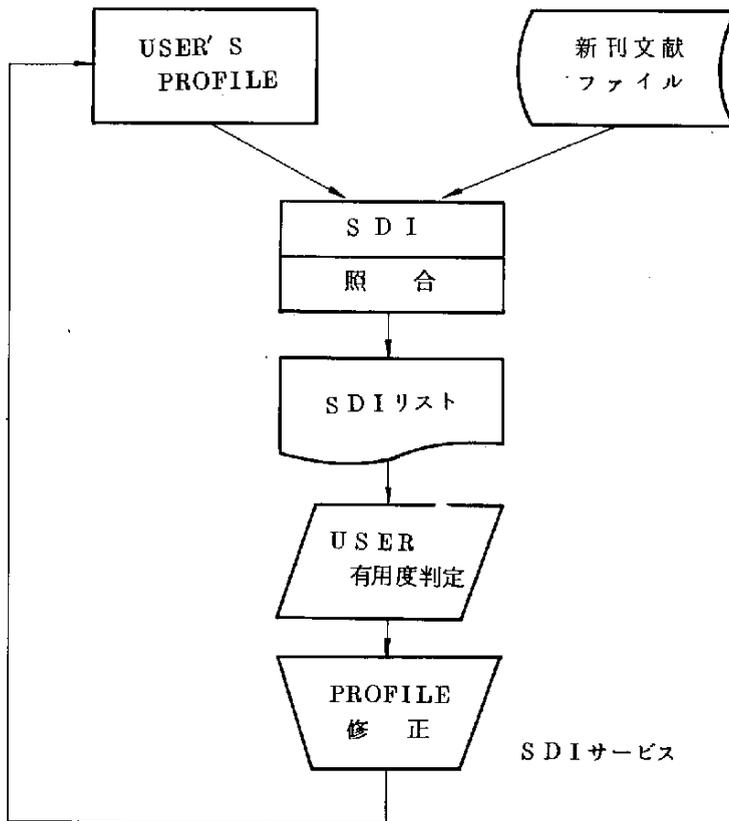


図 2

ユーザ・プロフィールの登録

ユーザがプロフィールを登録するには、図3の様式のプロフィール登録表を用いる。ユーザは、まず、自分の興味のある主題を、JOLDOR・キーワード・リストを参照して(図3)30文字以内で、いくつかのキーワードで書き込む。

JOLDOR S D I プロフィール登録票

識別 カード 1 ド	御 名 前			登録 年月日	コ メ ン ト	適 合 数	キ ー ワ ー ド 数	識 別 コ ー ド	ユーザ コード	プロ フ ィ ル 番 号						
	10	20	30													
	JIPDEC.TARO															
	31	36	37	40	50	60	61	62	63	64	65	66	67	72	74	76
	440201						0300	00								

登 録 語	キ ー ワ ー ド			必 須 語	ロ コ ン ル ト	識 別 コ ー ド	ユーザ コード	プロ フ ィ ル 番 号								
	1	10	20						30	61	62	63	64	65	66	67
	GRAPHIC					MS	01									
	DISPLAY					MS	01									
	TERMINAL						01									
	REMOTE						01									
	CONVERSATIONAL						01									
	ON-LINE						01									
							01									
							01									
							01									
							01									

図 3

\*\*\*\*\*

## JOLDOR SYSTEM KEY-WORD LIST

\*\*\*\*\*

69.07.24

KEY-WORD	ENTRY
* GODDARD	1
* GO-MOKU	1
* GOLDBERG	1
* GOLDEN	1
* GOOD	1
* GOODNESS	3
* GOVERNMENT	8
* GPO	1
* GPSS	1
* GPSS-3	1
* GRACEFUL	1
* GRADE	1
* GRADIENT	4
* GRADIENTS	1
* GRADUATE	2
* GRAF	1
* GRAPHICAL-DATA-PROCESSING	1
* GRAHMARS	1
* GRAIL	1
* GRAIL/GRAPHIC	1
* GRAM	1
* GRAM-SCHMIDT	1
* GRAMMAR	5
* GRAMMARS	25
* GRAMMATICAL	2
* GRAMMER	1
* GRAMMERS	3
* GRAMMING	1
* GRAPH	17
* GRAPHEX	1
* GRAPHIC	8
* GRAPHICAL	11
* GRAPHICAL-DATA-PROCESSING	4
* GRAPHICS	109
* GRAPHING	1
* GRAPHITE	2
* GRAPH-THEORETIC	1
* GRAPHS	39
* GRAVEL	1
* GRAVIMETER	2
* GRAVIMETERS	1
* GRAVITY	9
* GREAT	7
* GREFN	1
* GREFN'S	1
* GRENoble	2
* GRID-CONTROLLED	1
* GRIDS	2
* GRID4	1
* GRIPE	1
* GROUND	8
* GROUND-BASED	1
* GROUP	13
* GROUPED	1
* GROUPING	1
* GROUPS	24

☒ 4

これで、このユーザが欲しい文献の対象分野の検索の範囲がきまるわけである。

次に、この検索範囲から、さらに対象を絞り、いくつかの部分的な文献集合を選択させるのが、識別カードの適合数である。

さらに、これらのいくつかの部分集合に、必ず含まれていなければならないという必須語を指定するのが、必須語指定である。

図3の登録表によって指定された、ユーザ・プロフィールは次のようになる。

◎検索範囲、主題

遠隔端末装置としてのグラフィック・ディスプレイについて、  
キーワード(6個)

GRAPHIC, DISPLAY, TERMINAL, REMOTE, CONVERSATIONAL, ON-LINE

◎適合数が3という指定であるから、上記のキーワード中で3個だけ適合すればよい。したがって  
 ${}_6C_3 = 20$ 通りの組合せがある。

◎GRAPHICとDISPLAYが必須語の指定であるから、上記の20個の組合せのうち、4種の条件が残る。

GRAPHIC DISPLAY TERMINAL

REMOTE GRAPHIC DISPLAY

CONVERSATIONAL GRAPHIC DISPLAY

ON-LINE GRAPHIC DISPLAY

これらの指定で実際に出力したリストの例を次に示す。

例1

USER CODE = 000001 PROFILE NO. = 001

KEY-WORD SET (KEY-WORD NUMBER = 06) SUITABILITY NUMBER = 03

- \* DISPLAY
- \* GRAPHIC
- CONVERSATIONAL
- ON-LINE
- REMOTE
- TERMINAL

\*\*\* 1 DOCUMENT IS SELECTED \*\*\*

NO.01 (REFERENCE-CODE = CRO000014131) (MATCHED KEY-WORD NUMBER = 04)

(TITLE).....DATA COMMUNICATION REQUIREMENTS OF COMPUTER SYSTEMS.  
 (DESCRIPTOR)....TELEPROCESSING, CONVERSATIONAL COMPUTING, DATA COLLECTION, BATCH P  
 ROCESS, GRAPHIC DISPLAY, DOCUMENT PRODUCTION, MULTICHANNEL REMOTE  
 PROCESSING.  
 (AUTHOR).....MCPHERSON, JOHN C.  
 (TEXT).....IEEE SPECTRUM 66067EN 4 12 42-45

例2

USER CODE = 000001 PROFILE NO. = 002

KEY-WORD SET (KEY-WORD NUMBER = 01) SUITABILITY NUMBER = 01

TIME-SHARING

\*\*\* 10 DOCUMENTS ARE SELECTED \*\*\*

NO.01 (REFERENCE-CODE = AD0000656041) (MATCHED KEY-WORD NUMBER = 01)

(TITLE).....SOME ASPECTS OF PATTERN RECOGNITION BY COMPUTER.  
 (DESCRIPTOR)....ON-LINE SYSTEMS, CONVERT, POLYBRIC, (\*PATTERN RECOGNITION, COMPUTE  
 RS), CODING, THESES, MODELS (SIMULATIONS), REAL TIME, TIME-SHARING  
 , COMPUTER PROGRAMS, GEOMETRIC FORMS.  
 (AUTHOR).....ADOLFO GUZMAN-ARENAS MASSACHUSETTS INST OF TECH CAMBRIDGE  
 (TEXT).....REPT NO, MAC-TR-37 67EN 127

NO.02 (REFERENCE-CODE = AD0000682357) (MATCHED KEY-WORD NUMBER = 01)

(TITLE).....REFERENCE MANUAL Q. E. D. TIME-SHARING EDITOR.  
 (DESCRIPTOR)....@ED COMPUTER PROGRAM, (\*TIME SHARING, PROGRAMMING (COMPUTERS)), CO  
 RRECTIONS, DATA PROCESSING SYSTEMS, INSTRUCTION MANUALS.  
 (AUTHOR).....D. C. ANGLUIN CALIFORNIA UNIV BERKELEY  
 L. P. DEUTSCH CALIFORNIA UNIV BERKELEY  
 (TEXT).....REPT NO, R-15 9B68ENC69 8 43

NO.03 (REFERENCE-CODE = AD0000682358) (MATCHED KEY-WORD NUMBER = 01)

(TITLE).....REFERENCE MANUAL FOR THE TIME-SHARING EXECUTIVE.  
 (DESCRIPTOR)....GENIE PROJECT, (\*DATA PROCESSING SYSTEMS, PROGRAMMING LANGUAGES),  
 (\*TIME SHARING, INSTRUCTION MANUALS), INPUT-OUTPUT DEVICES, TELETY  
 PE SYSTEMS.  
 (AUTHOR).....L. DURHAM CALIFORNIA UNIV BERKELEY  
 M. EHERTON CALIFORNIA UNIV BERKELEY  
 (TEXT).....REPT NO, R-22 9B68ENC69 8 29

NO.04 (REFERENCE-CODE = AD0000682953) (MATCHED KEY-WORD NUMBER = 01)

(TITLE).....A TIME-SHARING MODEL WITH MANY @QUEUES.  
 (DESCRIPTOR)....POISSON PROCESSES, TIME SHARING @QUEUES, GRAPHS (CHARTS), (\*@QUEUEIN  
 G THEORY, \*TIME SHARING), MATHEMATICAL MODELS, STATISTICAL PROCESS  
 ES, PROBABILITY, GRAPHICS, ISRAEL, OPERATIONS RESEARCH.  
 (AUTHOR).....I. ADIRI TECHNION - ISRAEL INST OF TECH HAIFA  
 B. AVI-ITZHAK TECHNION - ISRAEL INST OF TECH HAIFA  
 (TEXT).....REPT NO, O.R. MIMEOGRAPH SER-2 12B68ENC68 8 19

NO.05 (REFERENCE-CODE = AD0000682958) ( MATCHED KEY-WORD NUMBER = 01 )

(TITLE).....QUEUEING MODELS FOR TIME-SHARING SERVICE SYSTEMS,  
 (DESCRIPTOR)....POISSON PROCESS, TIME SHARING QUEUES, GRAPHS (CHARTS), (\*DATA PROC  
 ESSING SYSTEMS, REMOTE CONTROL SYSTEMS), (\*QUEUEING THEORY, \*TIME  
 SHARING), MULTIPLE OPERATION, MATHEMATICAL MODELS,  
 (AUTHOR).....I. ADIR; TECHNION - ISRAEL INST OF TECH HAIFA  
 B. AVI-ITZHAK TECHNION - ISRAEL INST OF TECH HAIFA  
 (TEXT).....REPT NO. O.R. MIMEOGRAPH SER-2 12868ENC69 8 25

NO.06 (REFERENCE-CODE = AD0000689781) ( MATCHED KEY-WORD NUMBER = 01 )

(TITLE).....BENCHMARK ANALYSIS OF TIME-SHARING SYSTEMS,  
 (DESCRIPTOR)....ADEPT 50 COMPUTER PROGRAM, (\*TIME SHARING, PERFORMANCE (ENGINEERIN  
 G), EFFECTIVENESS, MEASUREMENT, PROGRAMMING (COMPUTERS), INPUT-OU  
 TPUT DEVICES,  
 (AUTHOR).....ARNOLD D. KARUSH SYSTEM DEVELOPMENT CORP SANTA MONICA  
 (TEXT).....REPT NO. SDC-SP-3347 9869ENC69 16 40

NO.07 (REFERENCE-CODE = CRO000013375) ( MATCHED KEY-WORD NUMBER = 01 )

(TITLE).....ADMINISTRATION, TOP LEVEL INFORMATION FLOW,  
 (DESCRIPTOR)....UNIVERSITY INFORMATION SYSTEM, ON-LINE, TIME-SHARING, FACSIMILE TR  
 ANSMISSION, DISPLAY, SUBSYSTEM, EVALUATION, ALTERNATE OPERATIONAL  
 MODE, COST EFFECTIVENESS,  
 (AUTHOR).....MILLER, JAMES G.  
 (TEXT).....COMPUTERS AND EDUCATION 35167EN 229-273

NO.08 (REFERENCE-CODE = CRO000013418) ( MATCHED KEY-WORD NUMBER = 01 )

(TITLE).....SOME MATHEMATICAL CONSIDERATIONS OF TIME-SHARING SCHEDULING ALGORI  
 THMS,  
 (DESCRIPTOR)....SEPERATE PRIORITY, QUEUEING THEORY, POISSON ARRIVAL, EXPONENTIAL S  
 ERVICE, FIRST COME FIRST-SERVED DISCIPLINE, CONSTANT TIME QUANTUM  
 CYCLIC PROCEDURE, CYCLIC ALLOCATION, SIMULATION, POISSON,  
 (AUTHOR).....SHEMER, JACK E.  
 (TEXT).....J. ACM 38067EN 14 2 262-272

NO.09 (REFERENCE-CODE = CRO000013453) ( MATCHED KEY-WORD NUMBER = 01 )

(TITLE).....ON-LINE SIMULATION,  
 (DESCRIPTOR)....OPS-4, MODEL BUILDING, TESTING, OPS-3, CISS, MULTICS, PL/1, REPROD  
 UCIBILITY, PARALLELISM, HIERARCHICAL DATA STRUCTURE, INFORMATION R  
 ETRIEVAL, TIME-SHARING, SECOND GENERATION SIMULATION SYSTEM,  
 (AUTHOR).....JONES, MALCOLM M.  
 (TEXT).....PROC. ACM 22ND NATIONAL CONF. 422 EN 591-599

NO.10 (REFERENCE-CODE = CRO000013458) ( MATCHED KEY-WORD NUMBER = 01 )

(TITLE).....THE SDC TIME-SHARING SYSTEM REVISITED,  
 (DESCRIPTOR)....THREE QUEUE SCHEDULING ALGORITHM, USER-MANAGEMENT TECHNIQUE, IMPRO  
 VEMENT SYSTEM ACCESS, TIMELINESS, SERVICE QUALITY,  
 (AUTHOR).....SCHWARTZ, JULES I.  
 WEISSMAN, CLARK,  
 (TEXT).....PROC. ACM 22ND 432 EN 263-271

例3

USER CODE = 000001      PROFILE NO. = 004

KEY-WORD SET (KEY-WORD NUMBER = 01)      SUITABILITY NUMBER = 01

GRAPHICS

\*\*\* 10 DOCUMENTS ARE SELECTED \*\*\*

- NO.01 (REFERENCE-CODE = AD0000643821) ( MATCHED KEY-WORD NUMBER = 01 )  
(TITLE).....GRAPHICS;  
(DESCRIPTOR)....(\*GRAPHICS, \*COMPILERS), DISPLAY SYSTEMS, WAVEFORM GENERATORS, NET  
WORKS, MAN-MACHINE SYSTEMS.  
(AUTHOR).....JACK I. RAFFEL      MASS INST OF TECH, LEXINGTON LINCOLN  
(TEXT).....ESD-TR-66-583      66EN      8
- NO.02 (REFERENCE-CODE = AD0000644436) ( MATCHED KEY-WORD NUMBER = 01 )  
(TITLE).....\*AUTOGRAPH\*, AN AUTOCODE GRAPH PLOTTING SYSTEM;  
(DESCRIPTOR)....AUTOGRAPH, (\*COMPUTER PROGRAMS, \*GRAPHICS), (\*PLOTTERS, COMPUTER P  
ROGRAMS), SIGNALS, PROGRAMMERS, DATA STORAGE SYSTEMS, DIGITAL SYST  
EMS, GREAT BRITAIN.  
(AUTHOR).....MARGARET J. TRIGWELL      ROYAL AIRCRAFT ESTABLISHMENT  
(TEXT).....TR-66238      66EN      33
- NO.03 (REFERENCE-CODE = AD0000646857) ( MATCHED KEY-WORD NUMBER = 01 )  
(TITLE).....DIALOG, A CONVERSATIONAL PROGRAMMING SYSTEM WITH A GRAPHICAL ORIEN  
TATION.  
(DESCRIPTOR)....DIALOG, ON-LINE SYSTEMS, (\*PROGRAMMING LANGUAGES, \*GRAPHICS), (\*MA  
N-MACHINE SYSTEMS, COMPILERS), OPERATION, ALGEBRA, INPUT-OUTPUT DE  
VICES, PROGRAMMING (COMPUTERS).  
(AUTHOR).....SCOTT H. CAMERON      IIT REREARCH INST., CHICAGO, ILL.  
DUNCAN EWING      IIT REREARCH INST., CHICAGO, ILL.  
MICHAEL LIVERIGHT  
(TEXT).....IITR1-TN-109      66EN      50
- NO.04 (REFERENCE-CODE = AD0000646867) ( MATCHED KEY-WORD NUMBER = 01 )  
(TITLE).....ON USE OF AIR FORCE ADP EXPERIENCE TO ASSIST AIR FORCE ADP MANAGEM  
ENT, VOLUME 1, SUMMARY, CONCLUSIONS, AND RECOMMENDATIONS.  
(DESCRIPTOR)....(\*DATA PROCESSING SYSTEMS, AIR FORCE), HANDBOOKS, INFORMATION RETR  
IEVAL, CLASSIFICATION, SUBJECT INDEXING, DATA STORAGE SYSTEMS, COM  
PUTERS, COMPUTER PERSONNEL, COMPUTER PROGRAMS, COSTS, GRAPHICS.  
(AUTHOR).....ALAN J. GRADWAHL      PLANNING RESEARCH CORP., LOS ANGELES  
GEORGE S. BECKWITH      PLANNING RESEARCH CORP., LOS ANGELES  
STANTON H. WONG      PLANNING RESEARCH CORP., LOS ANGELES  
(TEXT).....PRC-R-932-VOL-1      ESD-TR-66-67      1      66EN      30
- NO.05 (REFERENCE-CODE = AD0000646868) ( MATCHED KEY-WORD NUMBER = 01 )  
(TITLE).....ON USE OF AIR FORCE ADP EXPERIENCE TO ASSIST AIR FORCE ADP MANAGEM  
ENT, VOLUM 3, CONCEPT AND PLAN.  
(DESCRIPTOR)....(\*DATA PROCESSING SYSTEMS, AIR FORCE), HANDBOOKS, INFORMATION RETR  
IEVAL, CLASSIFICATION, SUBJECT INDEXING, DATA STORAGE SYSTEMS, COM  
PUTERS, COMPUTER PERSONNEL, COMPUTER PROGRAMS, COSTS, GRAPHICS.  
(AUTHOR).....ALAN J. GRADWOHL      PLANNING RESEARCH CORP., LOS ANGELES  
WOLFORD O. WOOTAN, JR.      PLANNING RESEARCH CORP., LOS ANGELES  
(TEXT).....PRC-R-932-VOL-3      ESD-TR-66-671      66EN      124
- NO.06 (REFERENCE-CODE = AD0000646870) ( MATCHED KEY-WORD NUMBER = 01 )  
(TITLE).....ON USE OF AIR FORCE ADP EXPERIENCE TO ASSIST AIR FORCE ADP MANAGEM  
ENT, VOLUM 2, ACTIVITIES.  
(DESCRIPTOR)....(\*DATA PROCESSING SYSTEMS, AIR FORCE), HANDBOOKS, INFORMATION RETR  
IEVAL, CLASSIFICATION, SUBJECT INDEXING, DATA STORAGE SYSTEMS, COM  
PUTERS, COMPUTER PERSONNEL, COMPUTER PROGRAMS, COSTS, GRAPHICS.  
(AUTHOR).....ALAN J. GRADWOHL      PLANNING RESEARCH CORP., LOS ANGELES  
GEORGE S. BECKWITH      PLANNING RESEARCH CORP., LOS ANGELES  
STANTON H. WONG      PLANNING RESEARCH CORP., LOS ANGELES  
(TEXT).....PRC-R-932-VOL-2      ESD-66-671-VO      66EN      144

NO.07 (REFERENCE-CODE = AD0000633191) ( MATCHED KEY-WORD NUMBER = 01 )

(TITLE).....GRAPHICS  
 (DESCRIPTOR)....(\*TIME SHARING, \*GRAPHICS), (\*MAN-MACHINE SYSTEMS, COMPUTER PROGRA  
 MS), DISPLAY SYSTEMS, PROGRAMMING (COMPUTERS), COMPILERS, SCANNING  
 , INPUT-OUTPUT DEVICES, CONTROL SEQUENCES, PROGRAMMING LANGUAGES,  
 (AUTHOR).....JACK I. RAFFEL MASSACHUSETTS INST OF TECH LEXINGTON  
 (TEXT).....ESO-TR-67-275 67EN 8

NO.08 (REFERENCE-CODE = AD0000654139) ( MATCHED KEY-WORD NUMBER = 01 )

(TITLE).....CIRCAL: ON-LINE CIRCUIT DESIGN  
 (DESCRIPTOR)....CIRCAL, (\*CIRCUITS, DESIGN), (\*MAN-MACHINE SYSTEMS, DIGITAL COMPUT  
 ERS), DISPLAY SYSTEMS, INPUT-OUTPUT DEVICES, GRAPHICS,  
 (AUTHOR).....M. L. DERTOUZOS MASSACHUSETTS INST OF TECH CAMBRIDGE  
 (TEXT)..... 66EN 20

NO.09 (REFERENCE-CODE = AD0000655443) ( MATCHED KEY-WORD NUMBER = 01 )

(TITLE).....ANALYST ASSISTANCE PROGRAM (AAP) FOR ON-LINE COMPUTATIONS VIA 2250  
 GRAPHICAL TERMINALS CONNECTED TO AN IBM 360/40 COMPUTER  
 (DESCRIPTOR)....(\*PROGRAMMING LANGUAGES, \*COMPUTER PROGRAMS), (\*PROGRAMMING (COMPU  
 TERS), \*FLOW CHARTING), MONITORS, SCANNING, CATHODE RAY TUBES, DIS  
 PLAY SYSTEMS, SYSTEMS ENGINEERING, GRAPHICS,  
 (AUTHOR).....ANNE B. AMMERMAN NAVAL WEAPONS LAB DAHLGREN VA  
 (TEXT).....REPT NO. NWL-TM-K-28/67 67EN 55

NO.10 (REFERENCE-CODE = AD0000661655) ( MATCHED KEY-WORD NUMBER = 01 )

(TITLE).....A SUFFICIENCY SOLUTION OF THE TRAVELING SALESMAN PROBLEM  
 (DESCRIPTOR)....OPERATIONS RESEARCH, TRAVELING SALESMAN PROBLEM, METER-READING PR  
 OBLEM, ORBITING ASTRONOMICAL OBSERVATORY, (\*GRAPHICS, OPTIMIZATION  
 ), APPROXIMATION (MATHEMATICS), COMPUTER PROGRAMS, SUBROUTINES,  
 (AUTHOR).....JOHN STAUDHAMMER SYSTEM DEVELOPMENT CORP SANTA MONICA  
 MILTON ASH SYSTEM DEVELOPMENT CORP SANTA MONICA  
 (TEXT).....REPT NO. SP-2514/000/00 12B66ENC68 2 66

—— 禁無断転載 ——

昭和45年6月発行

発行所 財団法人 日本情報処理開発センター

東京都港区芝公園21号地1番5

機械振興会館内

TEL (434) 8211 (代表)

印刷所 三協印刷株式会社

東京都渋谷区渋谷3-11-11

TEL (407) 7316

