

45—S003

遠隔情報処理システムの研究開発

昭和46年5月

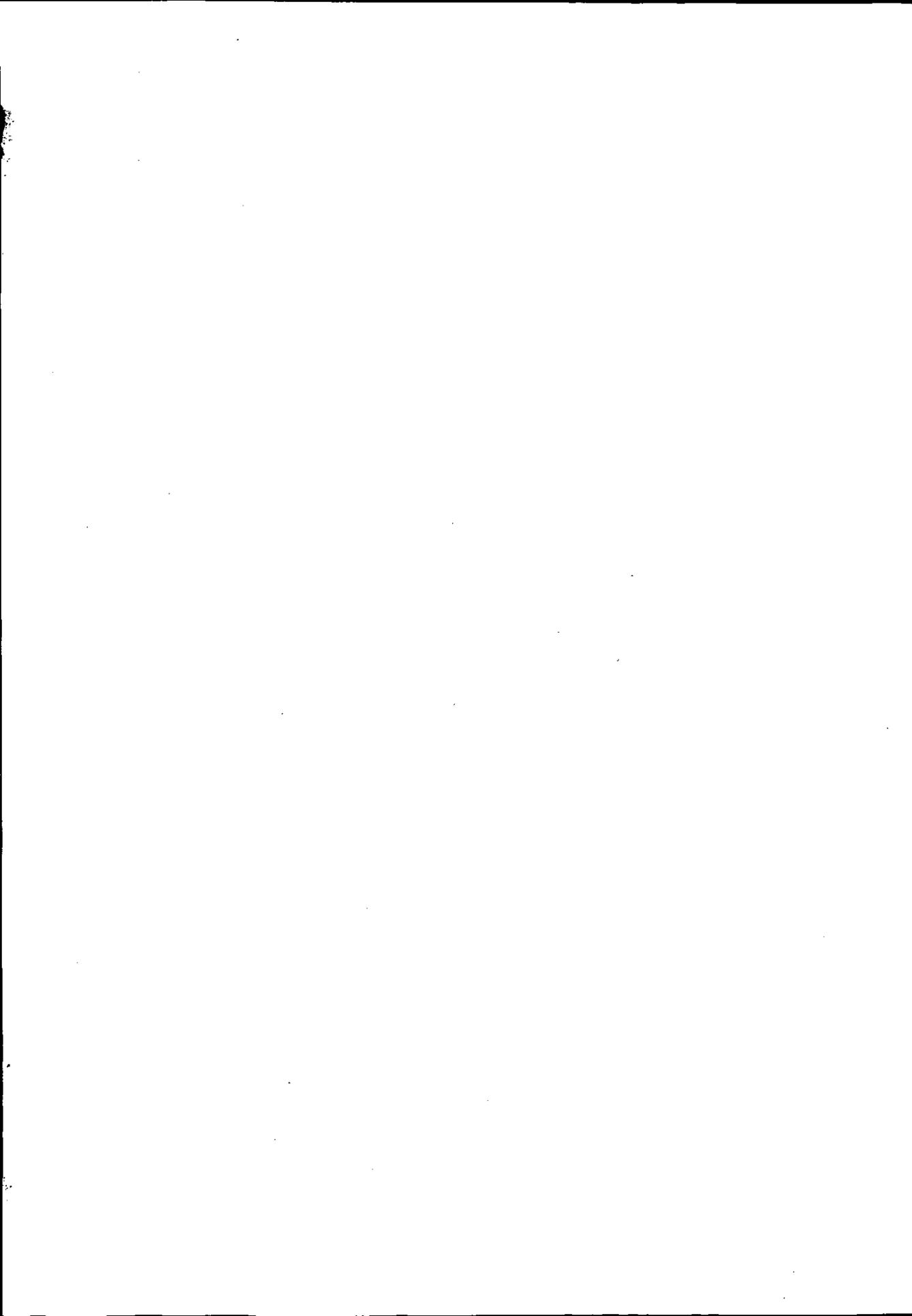
JIPOEC

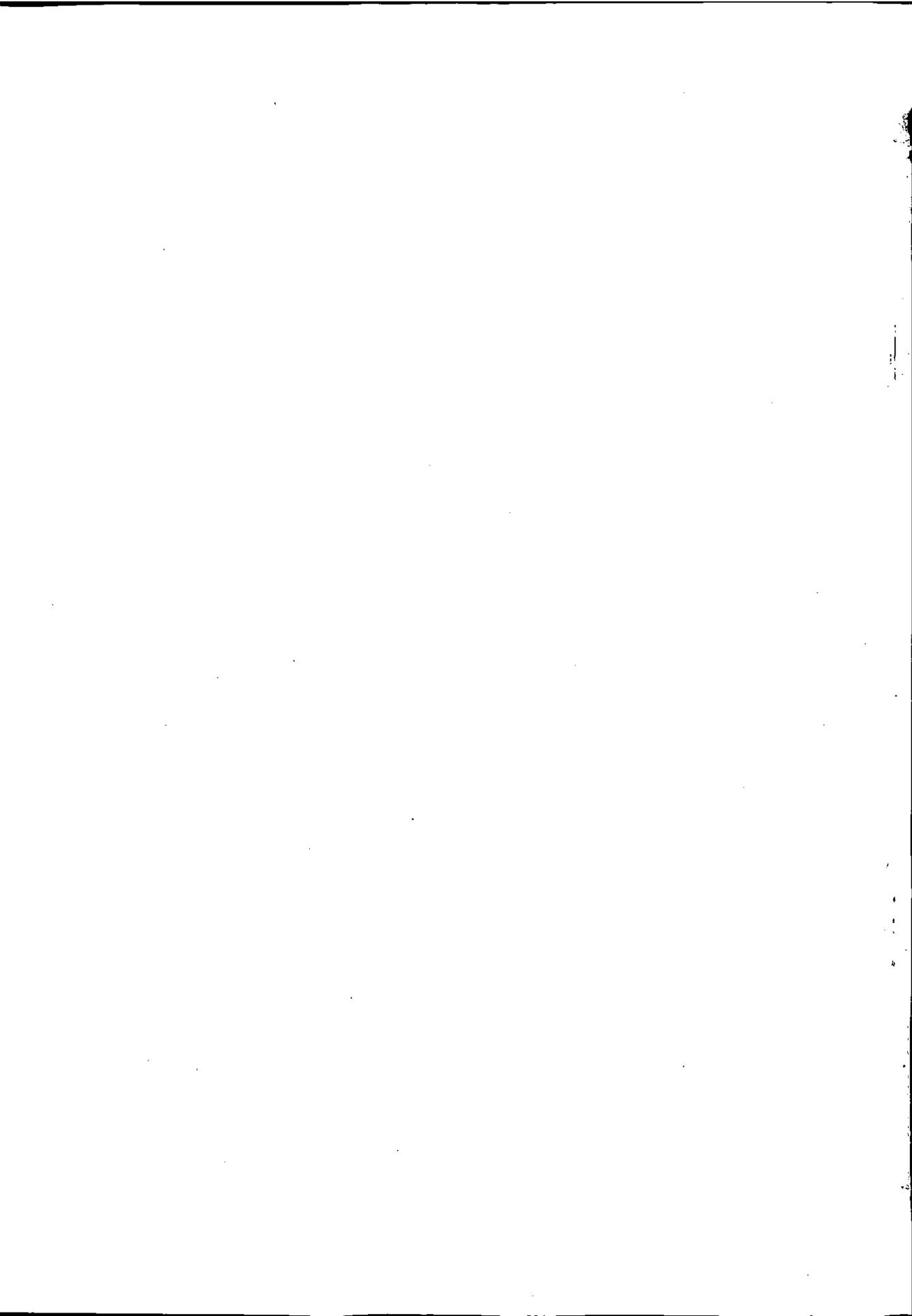
財団法人 日本情報処理開発センター

JIPOEC

**45
S003**

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45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

通信線と電算機を結んで行なう遠隔情報処理システムは、将来非常に大きい分野であります。現在のところ未解決の多くの技術問題を含んでおります。

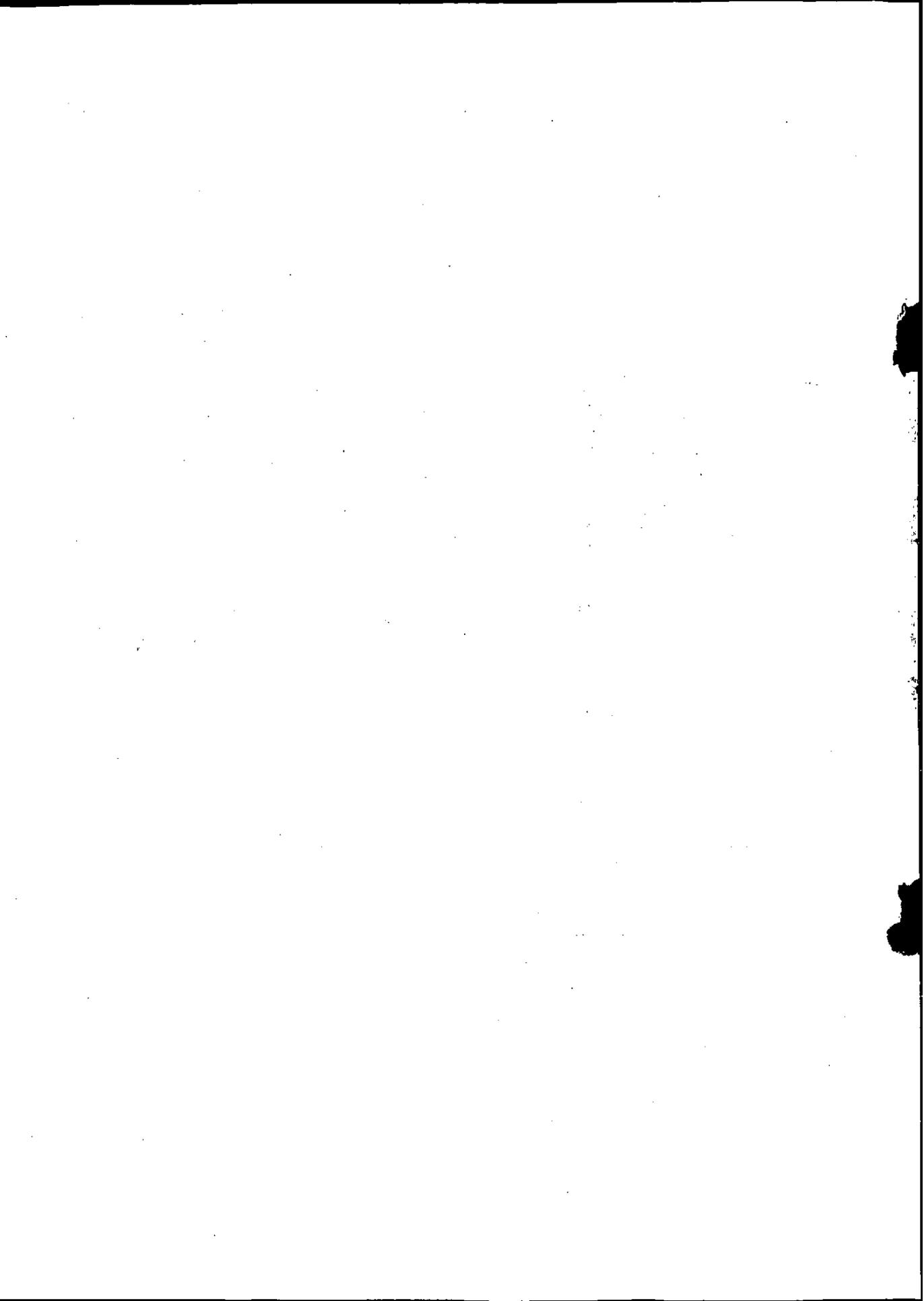
当財団ではこの問題の解明の第一歩として、リモートバッチの問題とタイム・シェアリングの問題について若干の基本的な研究を行ない、ここに報告書をまとめた次第であります。

この報告書に記載された研究の実施については、多くの機関[※]の協力によって行なわれたものであり、関係各方面に深い感謝の意を表するとともに、本研究が社会に寄与することを念願しております。

昭和46年5月

財団法人 日本情報処理開発センター
会 長 難 波 捷 吾

※ 協力団体： 通商産業省 郵政省 日本電信電話公社
日本自転車振興会 機械振興協会 東京放送



目 次

はじめに

I. リモートバッチ・システム	1
1. 概 説	1
2. リモートバッチ・システムの概要	3
3. 実験対象業務	9
3.1 概 説	9
3.2 各アプリケーションの概要	11
3.2.1 統計業務	11
3.2.2 検索業務	14
3.2.3 販売業務	25
4. システム各論	33
4.1 概 説	33
4.2 システムの特性	33
5. ソフトウェアとハードウェア	52
6. 運用と管理	72
7. 将来への展望	86
II. タイム・シェアリング・システムの応用実験	87
1. 概 説	87
2. システムの概要	88
3. 各端末の使用状況	95

は じ め に

本報告書は遠隔情報処理システムの研究開発の一環として、リモートバッチ・システムおよびタイム・シェアリング・システム（デマンド処理）を対象とし、その研究成果を述べたもので、使用機種は前者が FACOM 230-60、後者は NEAC 2200-500/200とFACOM 230-60である。

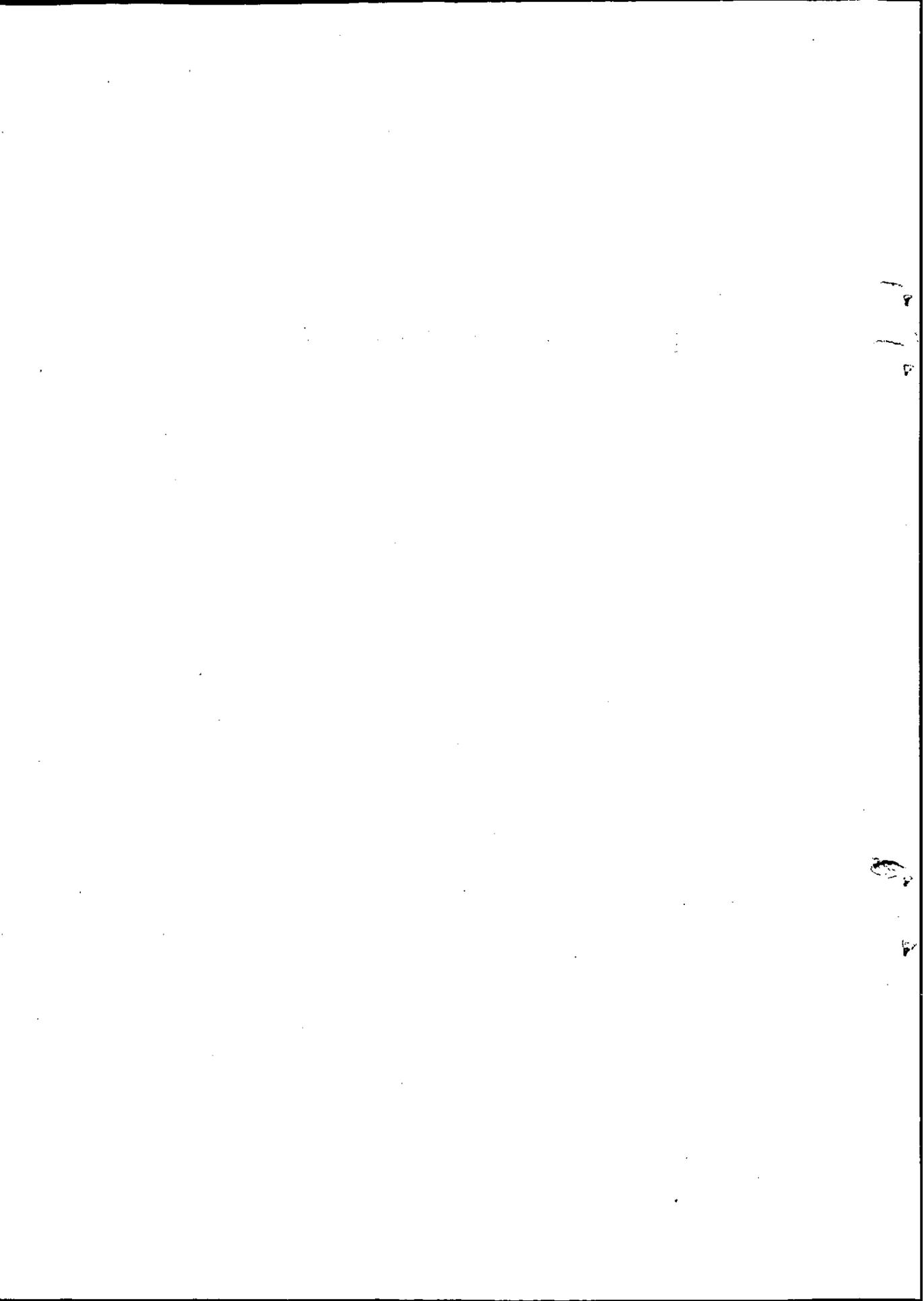
本稿はI章とII章に分れ、I章がリモートバッチ・システム、II章がタイム・シェアリング・システムとして構成されている。

I章はリモートバッチ・システムの効率的運用を前提とし、実験、調査および資料蒐集により成果を求めたものである。方法としては日本自転車振興会、東京放送の協力を得て統計業務、人事検索業務、販売業務の各アプリケーションによる実験を行ない、それでもなお実験では十分な成果が見られない場合、その部分について調査・資料により補充したものである。

リモートバッチ・システムは未だ一般的に活用されておらず、またユニークなシステムでもあり、かかる意味においてこの研究開発の意義は大きい。

II章では昨年度に引き続き、通商産業省、郵政省、日本電信電話公社、機械振興協会の協力により、タイム・シェアリング・システムの応用実験の結果をまとめたものである。これはユーザーサイドにおける使用状況と評価を求めたもので、今後タイム・シェアリング・サービスの発展に伴ないこの実験結果は参考になるものと思われる。

I. リモートバッチ・システム



1. リモートバッチ・システム

1. 概 説

遠隔情報処理システムは電子計算機と電気通信設備の通信回線による結合を意味するものである。即ち、電子計算機に接続された回線制御装置によって通信系と直結している体系をさし、遠隔地の利用者が端末を介して中央の電子計算機を操作できるシステムである。

遠隔情報処理システムが要請される背景には種々考えられるが、その最大の要因は経済社会の発展に伴って増大する情報を迅速、正確かつ高度に処理することを要求する情報化社会への推移がある。そこには情報の供給・加工・蓄積に対する技術的な裏付けが必要とされ、ハードウェア・ソフトウェア・通信の三位一体の技術開発が前提とされる。

現在遠隔情報処理を可能にしている技術的な裏づけとして挙げられるのは、ハードウェアの大型化・多様化、さらに経済性・信頼性の向上の上に立ってハードウェア・システムの通信指向型の概念の実用化が注目される。

これにはパラレリズム、ページング、可変構造システム等がある。

またソフトウェアでは通信に適合したシステムが指向され、それにはスワッピング、スケジューリング、データおよび機密保護、リロケーション、(再)割込み機能等があり、オペレーティング・システムでは①ローカルバッチ、②リアルタイム、③TSS、そして本稿において検討する④リモートバッチの四次元(4ディメンション)の機能を有する段階にある。

遠隔情報処理はこのような通信を基調とした技術の発展の上に可能となり、特に共同利用に対するより効率の高い技術開発が望まれる。

遠隔情報処理システムにおける共同利用の形態は前記四次元オペレーティング・システムに反映されているが、リモートバッチによる利用形態は比較的新しく、現在一部大学や研究所等においてその例を見る程度であるが、商用として国内では電々公社の科学技術計算システムに採用されており、米国の場合、リモートバッチによるサービスが漸次増加しつつある。

このような状況は、リモートバッチ・システムが有効な共同利用の手段として有用視されてきたことを示しているが、しかしシステムそのものが新しく、現在一般的でないため多角的な面から検討し、解決しなければならない問題を含んでいる。それにはリモートバッチ・システムの特性の把握、その有効利用（特にアプリケーションの立場から）、システムの運用と管理、ハードウェア・システムとオペレーティング・システム等に関する諸問題が考えられ、これらについては十分な考察がなされる必要がある。

本稿ではその趣旨にもとづき、実際の実験によって上記諸問題に対しその裏付けを得ることとした。しかしながらすべてに満足できる成果は得られず、その部分については現場調査・資料蒐集により補充した。実験は当センターに3台の端末装置を設置し、各端末からの異なる3業種のアプリケーション（統計業務・検索業務・販売業務）によるものである。

実験および現場調査・資料蒐集によって、本稿ではまずリモートバッチ・システムを総括的に把握し、そこからシステムの特性、システムを効率的に運用するためのハードウェア、オペレーティング・システム、および管理運用を主として述べている。

2. リモートバッチ・システムの概要

2.1 ローカルバッチとの対比

リモートバッチ・システムの本題には入る前に、まずその概要につき多角的な観点から検討する必要がある。この場合、タイム・シェアリング・システム、リアルタイムとの処理上の相違点は明確に把握できるが、ローカルバッチと比較した場合、下図に見るとおり処理形態は何ら変ることはない。

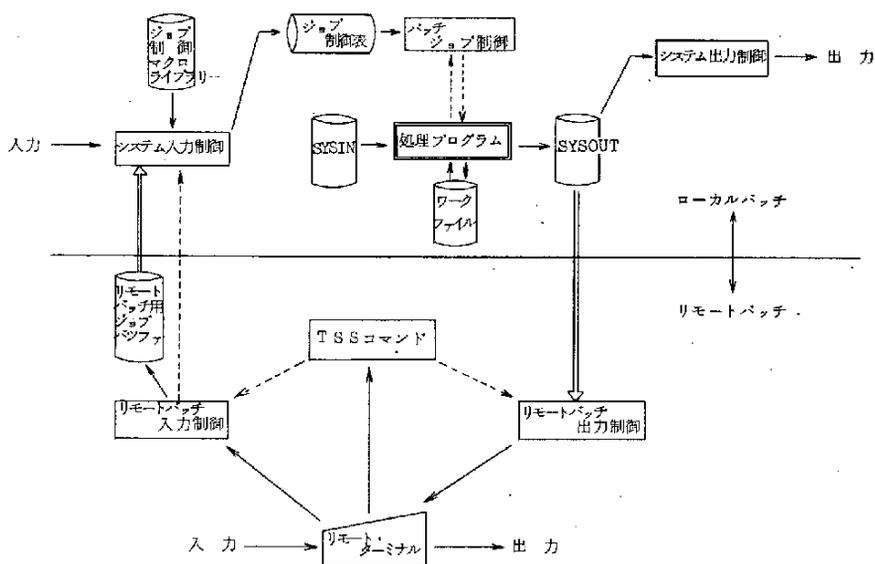


図-1

図-1はローカルバッチ処理とリモートバッチ処理との相互関係を示したものである。前者の場合、ジョブのシステム入力・出力情報は、センター内の入出力装置により入出力されるが、リモートバッチの場合は、ローカルバッチの場合のシステム入出力装置が伝送線経由で遠隔地に置かれている端末装置となる。また、システム出力をセンターで出力する場合、さらに出力だけを端末装置に出力し、システム入力をセンターで入力するジョブの場合もあり、これらもリモートバッチ・ジョブの形態をなすもの

で、特にデータの性格により利用される場合が多く、これについては後述する。

リモートバッチ・システムでは、端末装置から入力された情報はいったんSYSINファイルに貯えられ、ローカルバッチ・ジョブといっしょに制御表には入り、バッチジョブとして処理される。ローカルバッチ・ジョブの場合はセンターのシステム入力装置から直接SYSINファイルに送られる。この点が両者のシステム上の相違点である。またリモートバッチ処理は、利用者にとって自分のジョブがいつ実行されるか分からないという一括処理方式であるため、ジョブ実行中に端末と情報のやりとりはできない。しかし、その場合でもジョブ実行に対する優先度は設定可能で、端末からの入力時に指示する必要がある。さらに、端末装置から入力を全て完了した時点でセンターとはオフライン状態となり、センターからの端末装置に対する出力を“待つ”ことになる。従って端末装置の機能として、データの入出力の他に端末装置単独でもデータ処理を多少とも可能にするものでなくてはならない。この点に関する理想的なシステムは、端末装置からのシステム入力以前にデータ・チェックを行なう方法である。この趣旨は、正常なデータをシステム入力することにより、センターにおける処理を圧迫させないところにある。

またタイム・シェアリング・システムとの相違点は、バッチ処理ではタイム・スライスやメモリ・スワッピングの場合とではシステムのオーバヘッドが非常に少なく、従ってジョブのスループット比が大きいことが指摘される。

2.2 セントラル・プロセッサと端末装置の機能分掌

リモートバッチ・システムは、基本的にはジョブの入力に使用する入力装置と結果を出す装置とを通信回線で接続し、中央の電子計算機でジョブを実行するシステムである。

最近の低廉で高性能を有する、いわゆるミニ・コンピュータの出現は、リモートバッチ・システムにおける有効な端末システムをローカルプロセ

ッサーとしてリモートバッチ・システムを運用する場合、端末におけるジョブの形態、方法、適用分野は勿論のこと、中央の電子計算機システムのハード、ソフトに大きく影響する。

2.2.1 セントラル・プロセッサの機能

セントラル・プロセッサは次機能を有する。

- ① ローカル・プロセッサの全体管理
- ② ローカルバッチ・ジョブの運用
- ③ マスファイルの管理
- ④ ワークロードシェア (WORKLOAD SHARE)

上記①における全体管理は、これまでのように通信回線制御や端末とのデータ授受、メッセージ・スイッチング、メッセージのいっせい発信の他に、ローカル・プロセッサで作動するプログラム・システムの管理までその分掌下におく。

即ち、ローカル・プロセッサの初期状態の設定が終了すると、端末のユーザーは自らプログラムのローディング、あるいは実行手続を経ることなくジョブが進行する。セントラル・プロセッサのリモート・ジョブ管理モジュールが、ローカル・プロセッサでプログラムをEXECUTABLEなファイルとして中央で管理し、必要の都度ローカル・プロセッサにプログラムを送って実行させる。さらに端末からソース・プログラムを中央に送り、ローカル・プロセッサ用のシミュレーターを作動させて、プログラム・デバッグやデバッグ完了のものについてEXECUTABLEなファイルの中に登録し管理する。

これらの機能をもたせることにより、ローカル・プロセッサがあたかもセントラル・プロセッサの一部として機能することができる。

またWORKLOAD SHAREの意味するところは、中間処理的な作業はローカル・プロセッサにまかせ、大きな作業をセントラル・プロセッサで処理することをさすもので、これは2.1でも触れたが、システムの効率的運用のため条件とされるもので、従って端末としての機能は大幅に増大されたものが要求されることになる。

2.2.2 ローカルプロセッサの機能

ローカル・プロセッサとしては次のような機能特徴を有する。

- ① 端末から入力するジョブは利用者によってセンターの機能使用と同一である。
- ② Man-MachineのInterfacing
- ③ セントラル・プロセッサに対する負担軽減

2.3 オンラインとしてのシステム

リモートバッチ・システムはコンピュータ・システムの面からオンラインであり、アプリケーションの面では一括処理である。この関係を図示すると次のようになる。

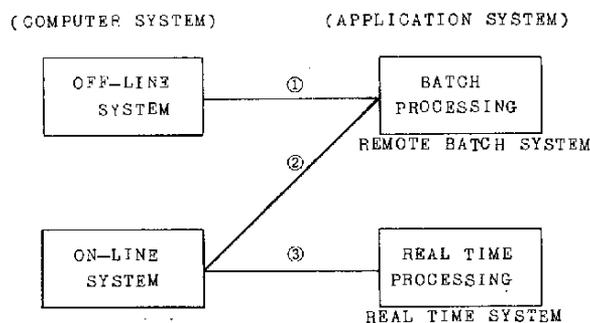


図-2

上に見るとおり、リモートバッチ・システムはローカルバッチ・システムとリアルタイムとの中位点に属するシステムである(②)。即時処理の場合、必然的にオンライン・システムが要求されるが(③)、一括処理の場合、オンライン、オフラインいずれも対応できる。一括処理におけるシステムの使い分けは、ターンアラウンド・タイム、適用業務、コスト・パフォーマンス、データ等の各種条件により決定される。

また、リモートバッチはオンライン・システムの上に立つものであるが、しかしデータ量(端末システムからセンターへの入力、センターから端末システムの出力の場合)と応答時間の関係から、センターにおける入力あるいは出力という形態もとられ、図-2上の(①)のシステムとなる。

具体的には次のようなことが指摘される。

- 緊急な応答を必要としない場合
- 端末装置から大量のデータを入力する場合
- 端末装置に大量のデータが出力される場合

これら諸点は公的利用における回線使用料を考慮したものであることは勿論のこと、回線速度、端末装置の入出力に対する能力が問題となる。特に端末システムは、単能機では効率的な運用は不可能で、カードリーダーやラインプリンター等の入出力機器を具備する必要がある。現在市販されている、いわゆるミニ・コンピュータの入出力装置は非常に遅く、ために大量のデータの入出力の場合相当な時間を費やし、システムの効率的な運用を妨げる結果となる。従って、緊急な応答を要しないと前提の下で入出力をセンターで行ない、運用効率を高める必要がある。

2.4 計算サービスとしてのシステム

従来の共同利用における計算サービスは、いわゆる「計算センター」という形態が一般的であるが、最近コンピュータ・ユーティリティという概念のもとにタイム・シェアリング・システムによるサービスが脚光を浴びてきた。サービスは不特定多数の顧客に限られず、特定多数を対象にするシステム、例えば一企業内におけるインハウス・システムによる利用や遠隔地の工場や研究所に端末を設置し、中央（本社等）の電子計算機システムとの接続による利用等がある。前者が公的利用、後者が私的利用であるといえる。

リモートバッチ・システムはそれらの点から、タイム・シェアリング・システムとは全く同一レベルに置いて考えることができる。

即ち、ともに大型電子計算機システムの能力・資源の分配（サービス）を必須の条件とし、且つ各々がサービスとして単独では存在し得ないということである。

能力、資源の分配は完備されたソフトウェア、大容量の記憶装置や補助記憶装置、さらにシステムの安定性と信頼性等が主なものであり、特にリ

モートバッチ処理によるサービスは、前述のようにセントラル・プロセッサの一部としてサービス可能である。

リモートバッチとタイム・シェアリングによるサービスは、各々独立した別々に存在するものではない。両者はコンパティブルであり、両者一体で並列的にサービスされる。

センターにおけるシステムから見れば、フォアグラウンド・ジョブとバックグラウンド・ジョブに分けて処理されようが、全体のサービスの観点からみれば、タイム・シェアリングによるサービスの補完的なものとして、その下位に流れるシステムであるといえる。

以上のようにリモートバッチ・システムによるサービスは“ユニーク”な存在として、今後ますます発展する可能性は大きい。

3. 実験対象業務

3.1 概 説

これらの情報処理産業はオンラインが主体となり発展していくであろうと言われ、種々のオンライン・システムが開発されているが、我が国においては、公衆電気通信法の規制により異企業間におけるオンライン・システムは実用化されていないのが現状である。

しかし、近い将来において公衆電気通信法の改定がなされ、通信回線が一般に開放されることになった。そこで、これからの情報処理産業は異企業間における種々のオンライン・システムが開発され、実用化され発展していくであろう。また、その発展途上においては種々の問題が発生し、それらを一つ一つ解決して行かなければならないであろう。

我々のプロジェクトもその一環として、異企業間における大型電子計算機の共同利用を前提としたオンラインによるリモートバッチ・システムの研究・開発をすべく、次の三業務を選定し、それらをリモートバッチ方式によるアプリケーション・システムとして開発した。

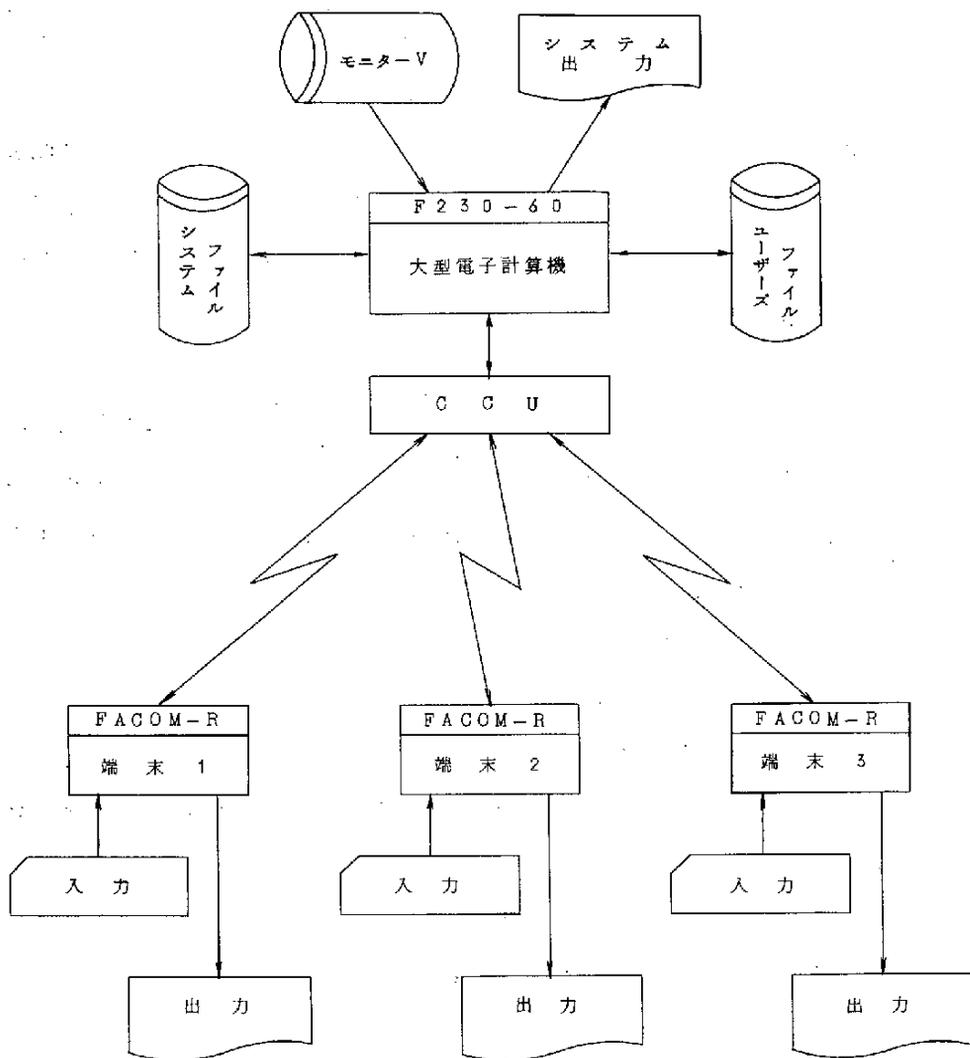
- (1) 統計業務
- (2) 検索業務
- (3) 販売管理業務

上記、三つの業務をリモートバッチ方式によるアプリケーション・システムとして開発した目的は次の通りである。

- アプリケーション・システムの開発
- リモートバッチ・システムの特徴の究明
- リモートバッチ・システムの問題点の把握

なお、実験を行なうための機器構成図は次のとおりである。

リモートバッチ・システムの機器構成



3.2 各アプリケーションの概要

3.2.1 統計業務

1) 概要

この業務は日本自転車振興会における業務のE D P化により生じる事務の正確性、迅速性、経済性等について研究することを目的として、全国の各地（50余ヶ所）で行なわれる競輪の車券売上額ならびに入場者に関する各種の統計資料作成をリモートバッチ方式によるアプリケーション・システムとして開発した。なお、アプリケーション・システムとしてのプログラムは次の通りである。

イ. マスターファイルの更新1

これは競輪場の新設、廃止または前年度データの訂正等が生じた時に使用するプログラムで、マスターレコードの新規登録、削除、訂正等を必要に応じて行なう。

ロ. マスターファイルの更新2

マスターレコードはシステム上、前年度データを月別に集計して保持する必要がある。

これを行なうのがこのプログラムで、年度替りに前年度のマスターならびにトランザクションのファイルを読み、当年度用のマスターファイルを作成する。

ハ. トランザクションファイルの更新

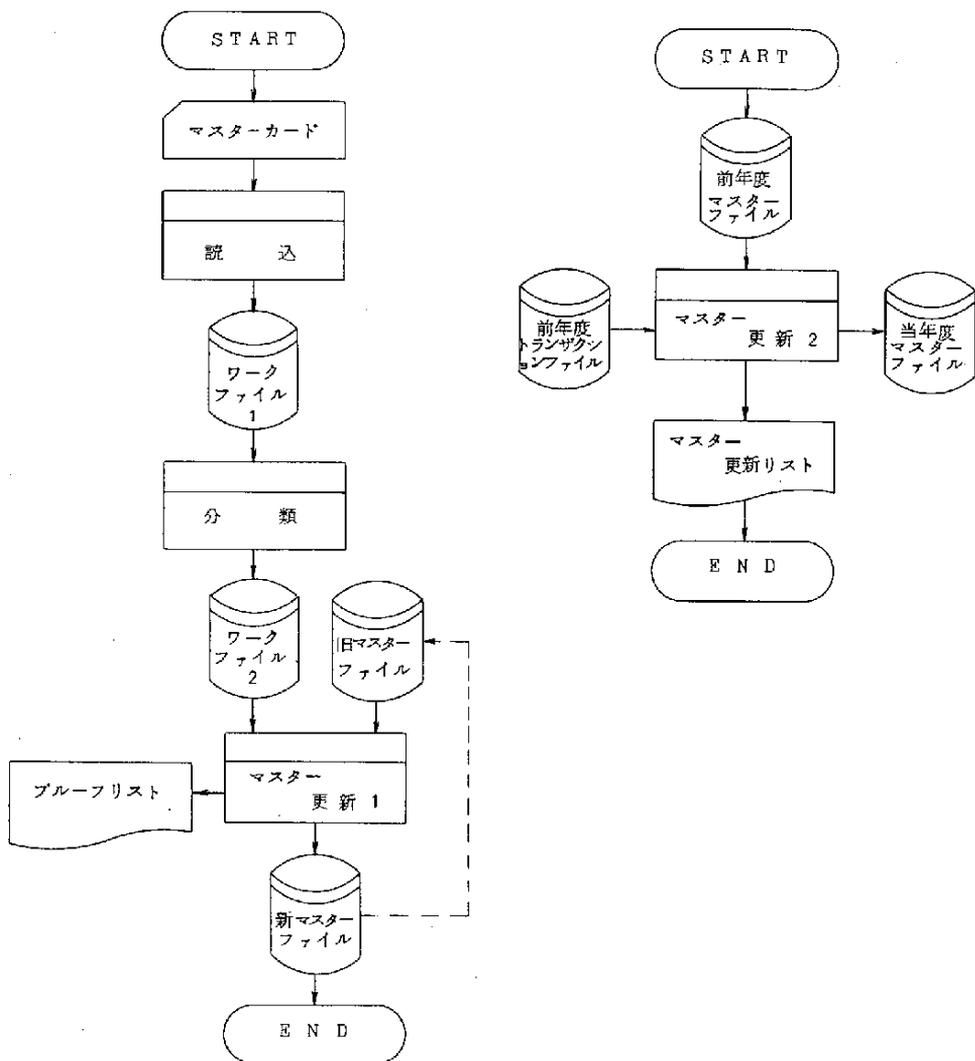
各地で行なわれる競輪場の車券売上額ならびに入場者に関するデータをトランザクションファイルに収集するのがこのプログラムで、トランザクションレコードの新規登録、削除、訂正等を必要に応じて行なう。

ニ. マスターならびにトランザクションのファイルより各種の統計資料を作成するのがこのプログラムである。

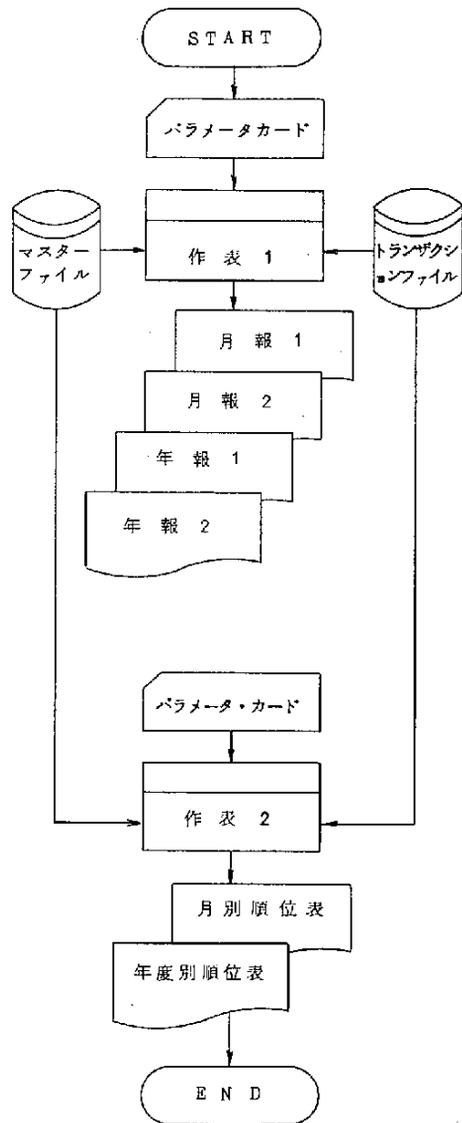
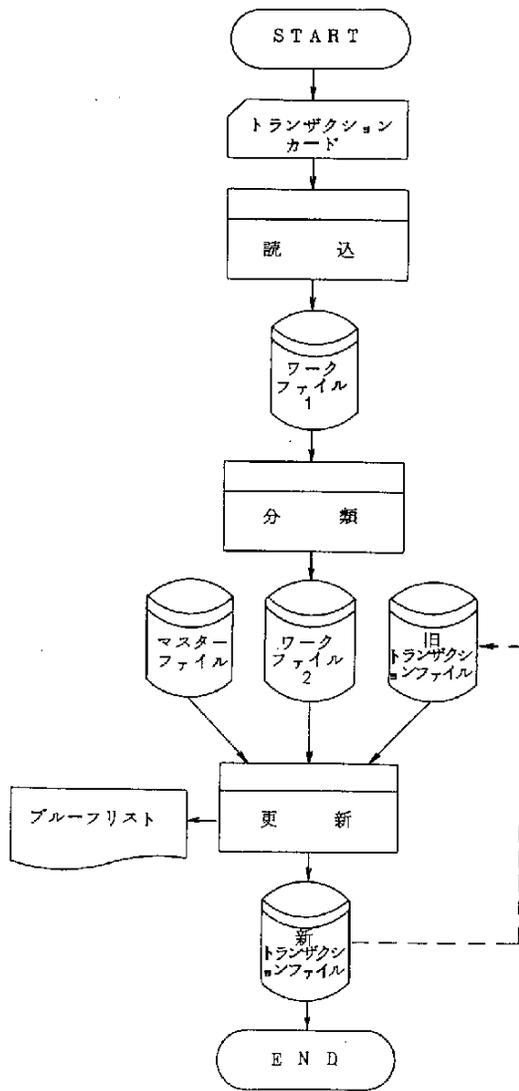
2) システム・フローチャート

イ マスターファイルの更新1

ロ マスターファイルの更新2



ハ トランザクションファイル ニ 統計資料の作成
 の更新



3) 入力について

統計業務における入力帖票は下記の二つがある。

1. 競輪場台帖

ロ. 車券売上額等報告書

当業務において前者はマスターファイル用、後者はトランザクションファイル用の入力データとして、それぞれカードにパンチされて入力される。

4) 出力について

統計業務における出力帖票は下記のとおりである。

1. 車券売上額と入場者数の月報 1

ロ. 車券売上額と入場者数の月報 2

ハ. 車券売上額と入場者数の年報 1

ニ. 車券売上額と入場者数の年報 2

ホ. 月別車券売上額順位表

ヘ. 年度別一開催平均車券売上額順位表

3.2.2 検索業務

1) 概要

コンピューターの学校の生徒の就職先の紹介を検索技術を使って機械化を試みたものである。別紙 - 2 に示すようなデータをファイルしておき、このファイルから、該当するデータを取り出して来るといふものである。

この業務を遠隔端末装置を使って行なうものでその概念図は別紙 - 1 に示すように構成されている。

2) 検索のロジック仕様

別紙 - 3, 別紙 - 4 に示す諸項目の中から, a から i までに示すような 9 つのキー項目を選びこの項目に AND と OR の論理演算をほどとして, 目的の範囲をしぼっていくことにしている。質問に対する該当項目がない場合には, f から i までの 4 項目を質問指定の順位の低い方から順次はづして目的の範囲を拡大することを自動的に行なうよ

うにしている。

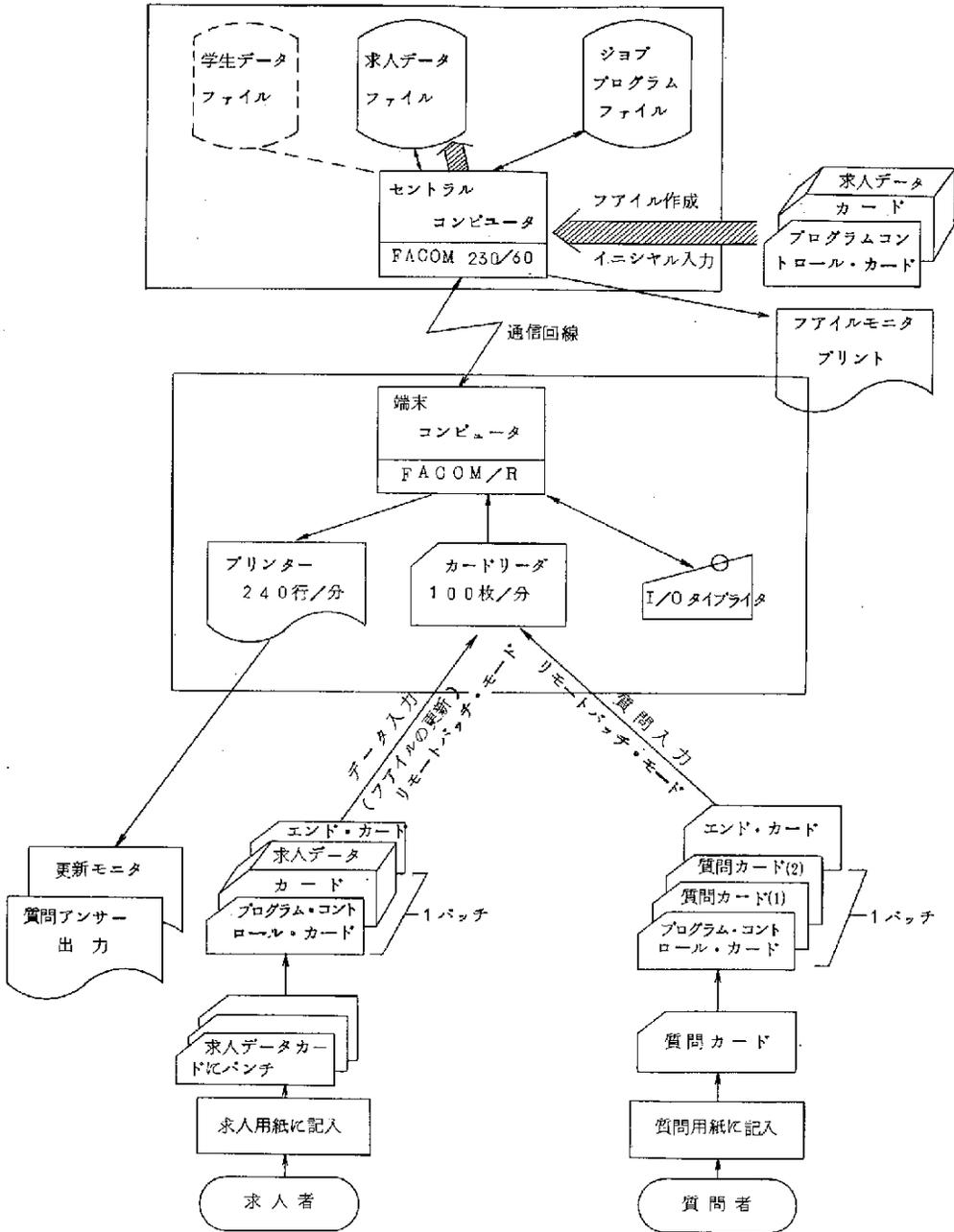
3) 入出力形式

業務はすべてバッチで行うので、これらのデータはカードデッキとして端末装置から入力し、出力は別紙-5に示すような形式で端末の印刷装置から出力される。

4) プログラミング仕様

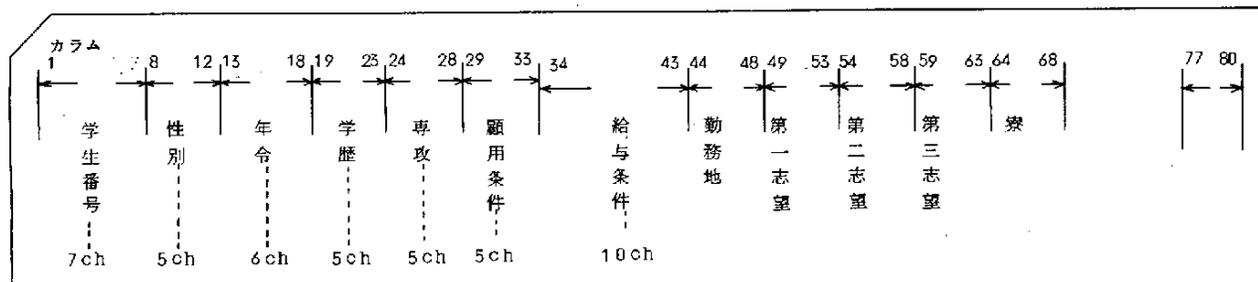
アプリケーション・プログラムは、すべて既製の基本ソフトウェアの下で働くように作成している。プログラムの概略の仕様については別紙-6から別紙-9まで説明している。

求人・求職照会システム（実験）の概念図



別紙 - 1

質問カード・フォームレコード説明



学生番号	7ch	数字のみ、パンチはリーディング0をつける。	
性別	5ch	1SEI X Xに1or2の数字が入る。	コードの意味については質問用紙にある。
年令	6ch	2NEN XX XXに年令の具体的数字が入る。	//
学歴	5ch	3REK X Xに1~3の数字が入る。	//
専攻	"	4SEN X Xに1or2の数字が入る。	//
顧用条件	"	5TAI X Xに1or2の数字が入る。	//
給与条件	10ch	XKYU XXXXXX 具体的な給与の金額、リーディング0をつける。	
勤務地	5ch	XKIN X Xは1or2の数字が入る。	
第一志望	"	X1SH X Xは1~4までの数字が入る。	
第二 "	"	X2SH X "	
第三 "	"	X3SH X "	
寮	"	XRYO X Xは1のみの数字が入る。	
col 77~80	4ch	QUES 質問カードであることを示す。	

別紙-5

*ミブン シャイン *コヨウ-セツメイ *キュウヨ / 35000 *キュウヨ-セツメイ
 *サンギョウ-クブン ユーザ *キンム-バシヨ トウキョウ *シユクシヤ *ヒツヨウ-シヨルイ リレキシヨ シヤシン
 *シヨルイ-シメキリ / / *ヒツキシケン *シケンジツシビ / / *シヨウカイ-キゲン / / *シヨウカイ-チュウ
 *** コントロール メッセージ ***

*シツモン ジコウ SE12/NEN19/REKI/SENI/TAII/KYUO30000/KINI/ISH/2SH2/3SH /
 *ジヨウケンユルメ

*ガクセイ バンゴウ 04500310K 0010

*** キュウジン-レコード ***

*ウケツケ-ネンゲツ 45/11/17 *トオロク-バンゴウ 00460

*シャメイ TOKYO SHOJI *トコロ CHUO-KU GINZA 5-2 TEL 571/5711

*シヨクシユ PRG *ニンズウ 02 *セイベツ オンナ *ネンレイ /25 *ガクレキ コウコウソツイジヨウ *センコウ
 フモン

*ミブン シャイン *コヨウ-セツメイ *キュウヨ / 50000 *キュウヨ-セツメイ

*シヨルイ-シメキリ / / *セツキシケン アリ *シケンジツシビ / / *シヨウカイ-キゲン / / *シヨウカイ-チュウ

*** コントロール メッセージ ***

*シツモン ジコウ SE12/NEN19/REKI/SENI/TAII/KYUO30000/KINI/1SH /2SH2/3SH /
 *ジヨウケンユルメ

*ガクセイ バンゴウ 04500310K ←質問者の登録番号 0010 ←質問該当レコードの総件数

*** キュウジン-レコード ***

*ウケツケ-ネンゲツ *トオロク-バンゴウ

*シャメイ *トコロ *TEL

求人ファイルのインプレット項目

〔キー項目〕

- a. 性別 男, 女, 不問
- b. 年齢 18才以下 23才以下
 19 " 24 "
 20 " 25 "
 21 " 30 "
 22 " 31才以上
- c. 学歴 高校卒, 短大・工専卒, 大学・大学院卒
 (中途退学者は最終学校卒に合わせる)
- d. 雇用条件 正規社員, 短期アルバイト
 (短期アルバイトの場合は給与の条件指定は入れない)
- e. 専攻 文系学科, 理系学科, 不問
- f. 給与条件 固定的給与額
 30,000円以下
 30,001円～35,000円以下
 ⋮
 (5,000円きざみ)
 65,000円～70,000円以下
 70,001円以上
- g. 勤務地 東京及び近辺, (23区を中心に通勤2H位まで)
 その他, 地方
 不明(配属地決定不可)
- h. 産業区分 電算機メーカー
 " ユーザー
 計算センター等ソフトサービス業
 その他
 (職種をキーに指定する代わりに産業区分に包括させている)
- i. 宿舍施設 独身寮 アリ
 " ナシ

別紙－ 4

〔その他書誌的項目〕

- a. 会社名 (募集担当課名)
- b. 所在地 (担当課所在地)
- c. 電話番号
- d. 職種・雇用条件説明
- e. 給与・待遇の条件説明
- f. 募集条件 必要書類, 及び締切期日
選考方法
選考実施年月日, 及び場所
募集員数

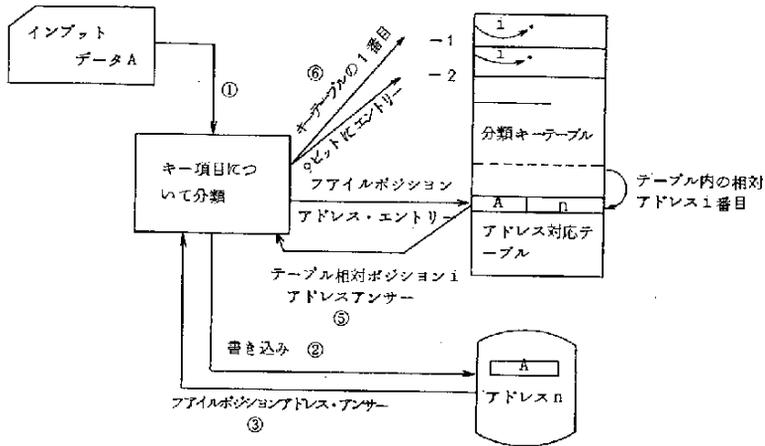
〔レコード・コントロール項目〕

- a. 会社登録番号 (マスター・キー)
- b. 紹介期限

(注) レコード作成は同一条件, 同一職種につき1レコードを作成する。
分類基準はコンピューター・システム内での区分で, データには条件をそのままを記録することを原則とする。

ファイルのデータと質問検索との関係

[データの蓄積ファイリング・プロセス]

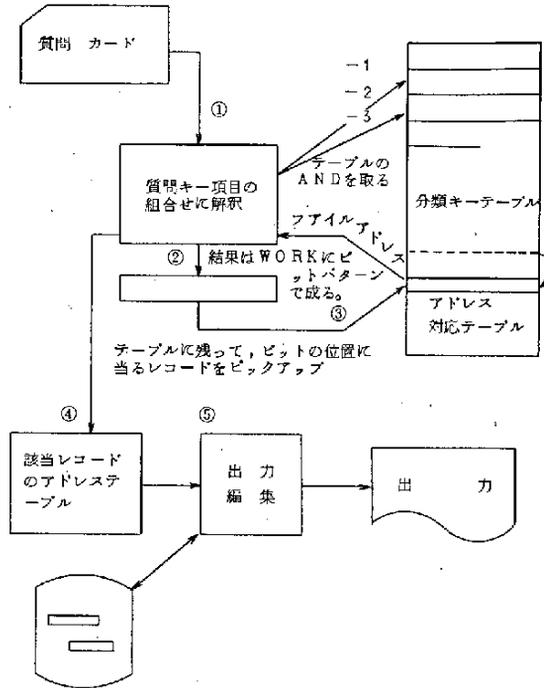


- ① キー項目について分類，該当キーテーブルのセレクト。
- ② データをファイルに書き込む，ファイルポジションの決定。
- ③ ファイルのアドレスをアンサーバック。
- ④ データAとアドレスの対応テーブルにエントリー。
- ⑤ 対応テーブル内の相対ポジションiをアンサーバック。
- ⑥ ①でセレクトされていたキーテーブルのi番目のビットにエントリーする。

- (1) キーテーブルはファイリングの分類項目数だけ用意される。
- (2) 各キーテーブルはインプットデータの総数Nだけのビット数をもっている。
- (3) アドレス対応テーブルも総数Nだけのエリアをもつ。

別紙-7

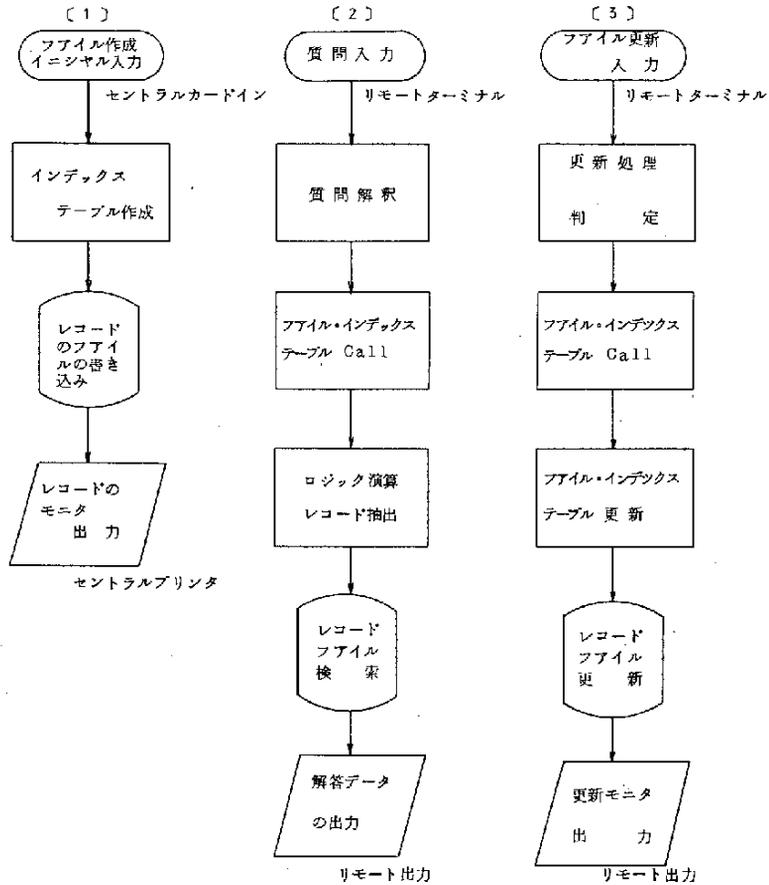
〔質問プロセス〕



- ① 質問の解決キーテーブル・アクセス・スタックを作る。
- ② 論理ANDの結果をワークテーブルに取る。
- ③ ワークテーブルに残ったビットの相対位置 i に対応する対応レコードのアドレスをピックアップ。
- ④ ピックアップしたアドレスはテーブルに作り出力に渡す。
- ⑤ 出力はファイルをアクセスしてはレコードを編集してプリンタへ出力する。

以上が質問プロセスの概略である。

- プログラミング仕様
- この照会システムの仕事としては、リモート・バッチという前提条件から次の3つの情報の流れとして把握できる。

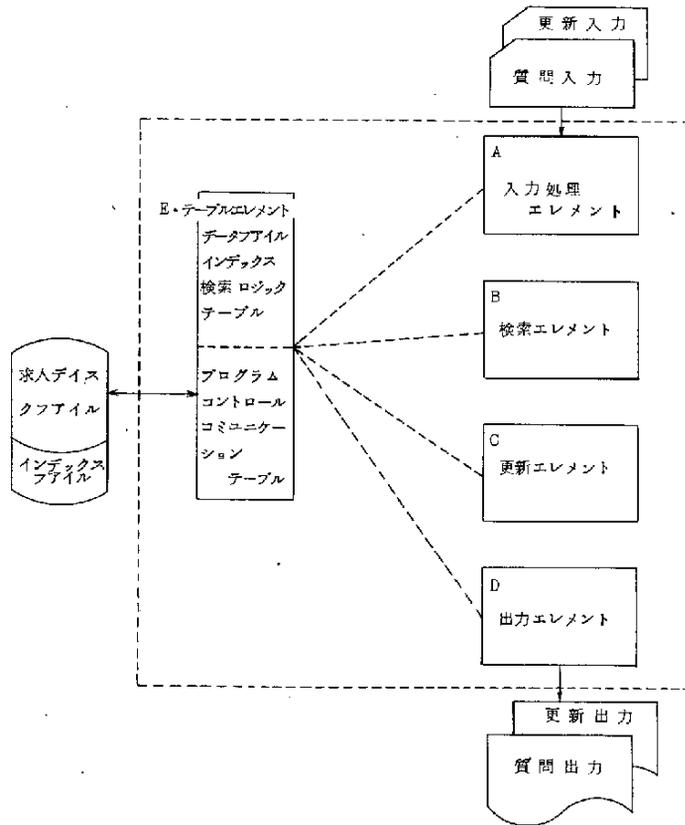


〔1〕は当初ファイルを作成するとき、及び大規模な更新を行うとき、これはセンターのカードリーダーから入力する。

〔2〕, 〔3〕は、通常の処理でリモートターミナルから入力し、リモートターミナルに出力する。

別紙-9

〔2〕, 〔3〕の二つの仕事については次のようなプログラムのエレメントに分割する。個々の仕事によって, エレメントを組み合わせる。



A, B, C, D, Eの5つのエレメントは, それぞれ, ②, ③の仕事別により, 次のような組み合わせの実行プログラムとなって異った時点にメモリ内に入って仕事をを行う。

〔2〕の仕事では $A + B + D + E$

〔3〕の仕事では $A + C + D + E$

3.2.3 販売業務

(1) 概要

販売業務のモデルとして、数ある販売業の中から繊維商品卸をここでは取り上げた。

繊維商品卸も他業種と大した差異はなく、仕入－在庫－販売というサイクルの繰り返しによって業が営まれている。

更らに詳しくこのサイクルを説明すると、まず仕入先から商品を仕入れる。商品は在庫として管理される。次に得意先から注文を受ける。販売員は売上伝票を起票し、商品と一緒に得意先に発送して売上げる。この販売活動が繰り返えされ、月末になると請求書を作成し、得意先に売掛金の請求を行ない、回収する。以上が販売業務の概要である。以上を業務としていくつかのに分けるとすれば、仕入、売上、在庫に分けられる。

ここで取り上げた業務は売上の一部であり、それをE D P化し、リモートバッチ処理研究対象とした。

販売業務のE D P処理の一般的な特徴としては、データ数が多いこと、マスターファイルが多いこと、コンピュータ内の処理としては、難かしい技術計算は殆んどなく、単純な計算、集計、ファイル更新、分類、およびプリント等の連続であることがあげられる。この場合も同様である。

実際に研究対象として実施した業務の概要を説明すると下記のとおりである。

売上データ、入出金手形データを入力、マスター更新、分類、集計して、売上明細表、および売掛金管理日報をプリントする。

以下システムの詳細について説明を加える。

(システムフロー)

販売業に於いては前記した如く、仕入、売上、および在庫等3つの業務があげられるが、ここでアプリケーションとして実施した業務の中の一部である。そのシステムフローを述べる。

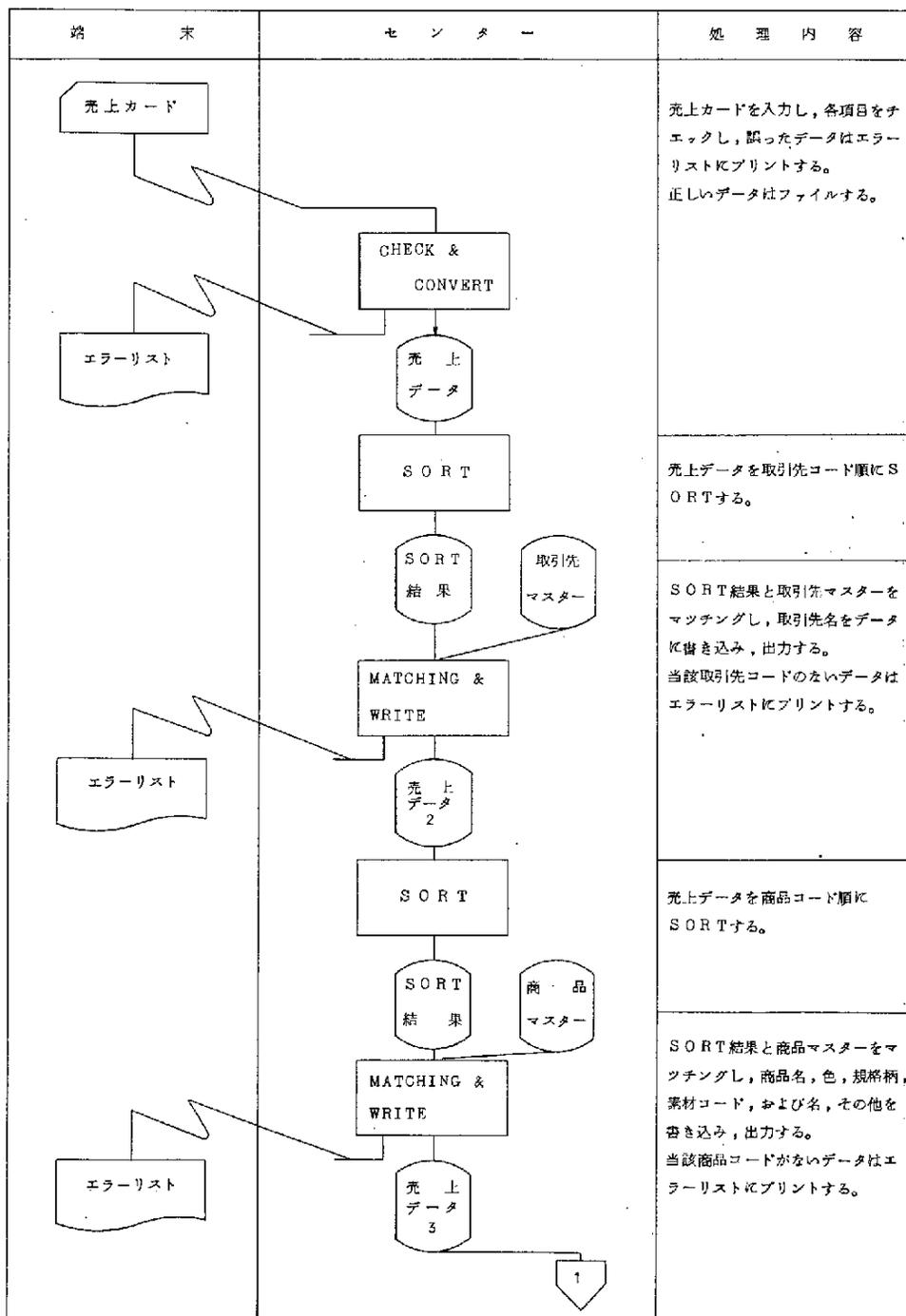
(データ) 売上データ
入出金手形データ

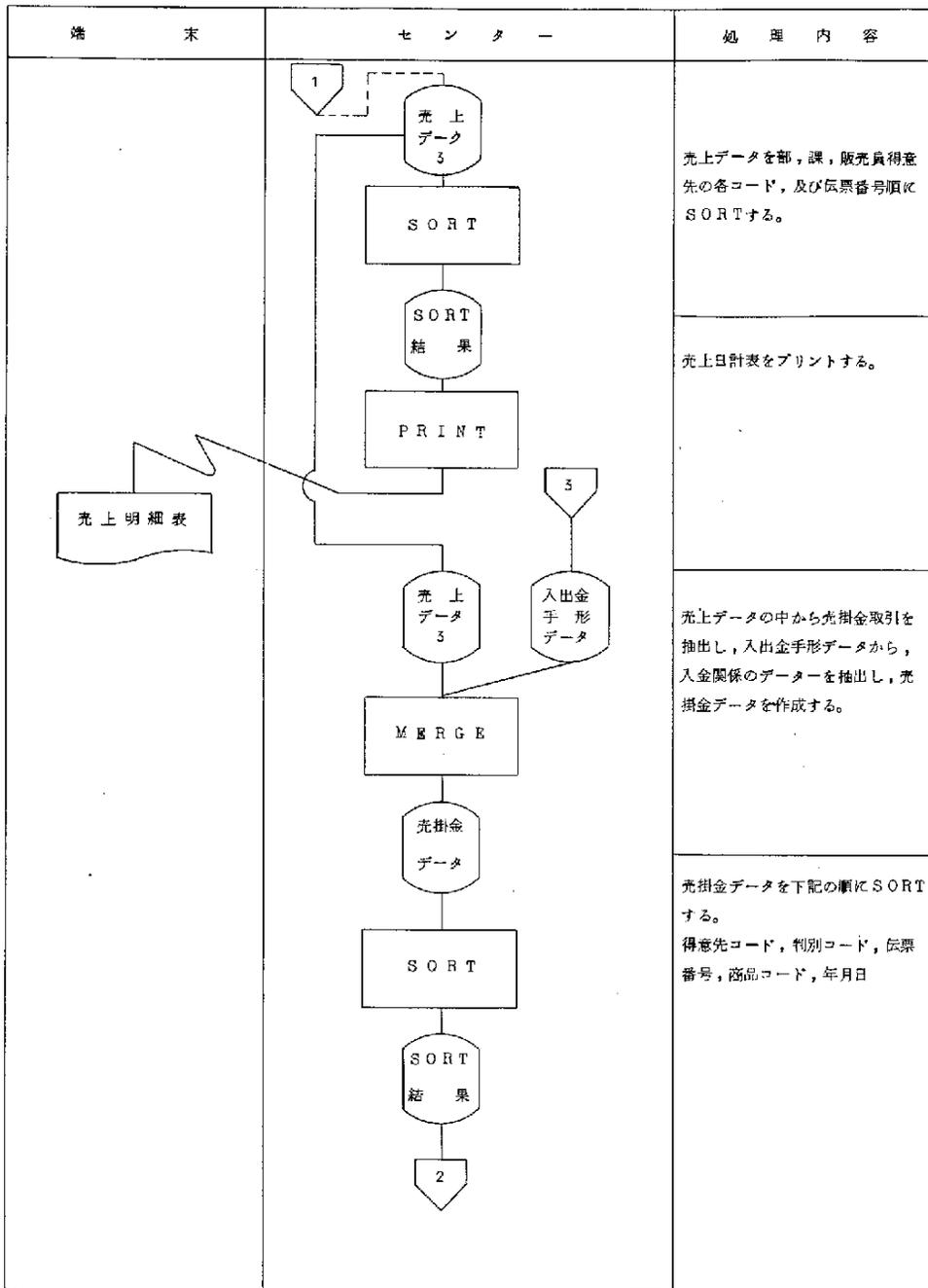
(マスター) 取引先マスター

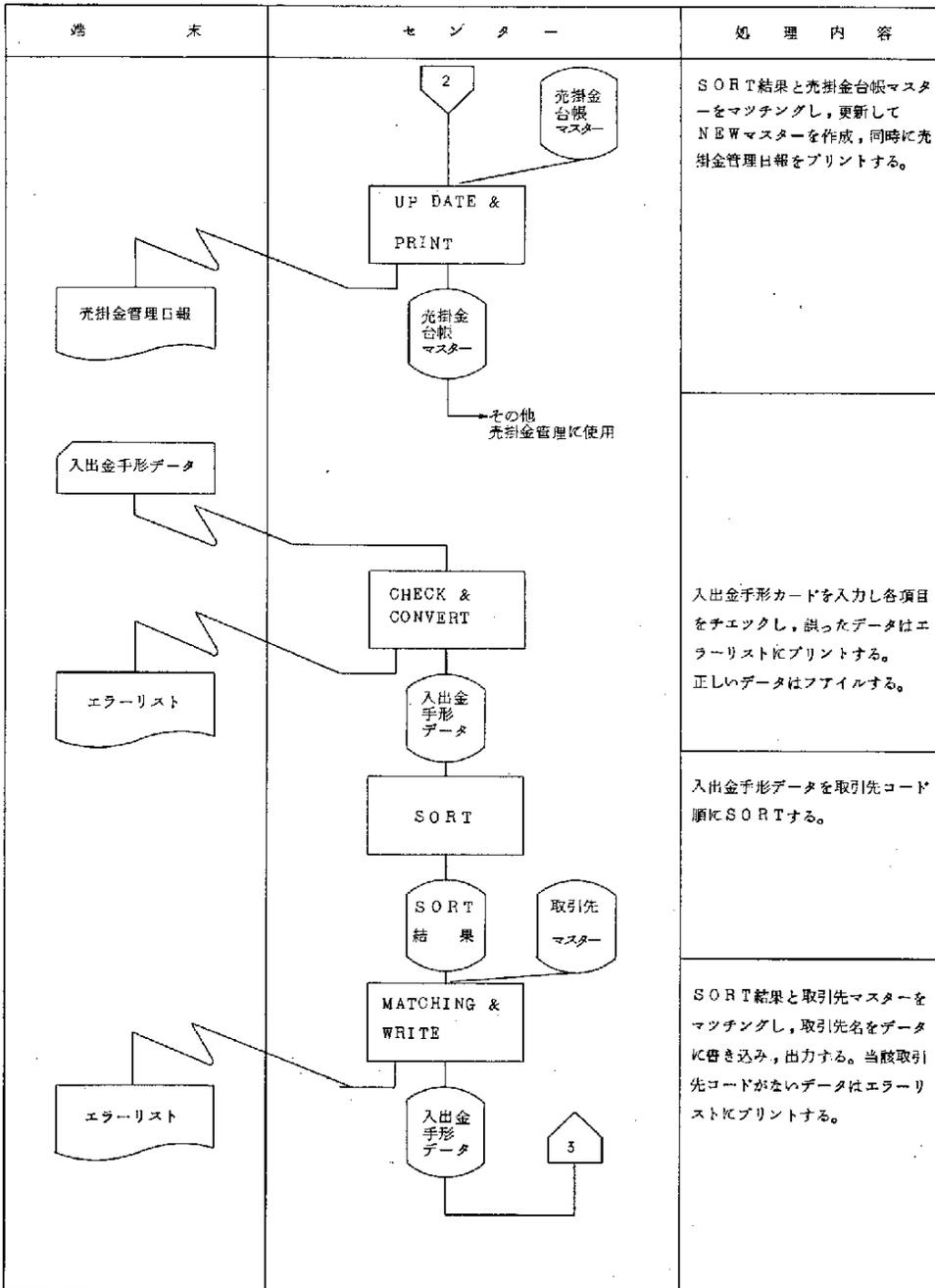
商品マスター

売掛金台帳マスター

(2) システム・フローチャート







(3) 入力について

販売業務として、ここで使用したデータは売上データと入金手形データであり、これ等はカードを入力媒体としている。

売上データとしては売上、売上返品、売上値引、売上付帯費の4種である。入出金手形データは入金、受取手形、および受取手形振替の3種である。

次に売上データ、および入出金手形データの入力項目について説明する。

1. 売上データ入力項目

- イ. カードコード
- ロ. 修正コード
- ハ. 受注年月日
- ニ. 商品取引コード
- ホ. 伝票番号
- ヘ. 専用伝票番号
- ト. 得意先コード
- チ. 販売員コード(部, 課コード含む)
- リ. 商品コード
- ヌ. 色コード
- ル. 単位コード
- オ. 数量
- ワ. 単価

以上13項目をカードにパンチして入力する訳であるが、売上、売上返品、および売上値引等のデータは商品取引コードによって区別している。又売上付帯費については商品コードを990000として、以下保険料、荷具費、および運賃をパンチして入力する。

2. 入出金手形データ入力項目

- イ. カードコード
- ロ. 修正コード

- ハ. 受付月日
- ニ. 伝票番号
- ホ. 取引先コード(この場合得意先コード)
- ヘ. 銀行コード
- ト. 満期日
- チ. 金額
- リ. 入出金手形サイン

以上9項目を入力するが、入出金手形サインによって入金、受取手形、および受取手形振替等のデータは区別している。なお入金データの場合には銀行コード、および満期日は不要でありスペースとする。

(4) 出力について

販売業務に於ける出力帳票に実際には非常に多い筈である。日常の事務処理を遂行するための帳票、得意先、仕入先、および在庫管理のための資料、その他販売促進のための統計資料があげられる。ここで採り上げた出力帳票は、売上明細表、および売掛金管理日報の2表である。

次に両表について若干の説明をする。

1. 売上明細表

この表は毎日行なわれる全売上取引を表上カードにパンチして入力し、部課別にプリントしたものである。売上は勿論返品、値引、付帯費等もプリントする。又商品に関する情報である商品名、色名、規格、サイズ、柄名、素材名、流行商品か通常商品か、自社オリジナルか、メーカー商品等についても商品マスターから売上データに書き込みプリントしている。

以上の如くこの売上明細表は取引に関する全ての情報をプリントした表である。用途としては売上情報の元本となり、以後の事務処理に役立てると共に、各部署からの問い合わせに供する。又他としては売上データのチェックリストとしても使用するものである。

2. 売掛金管理日報

この表は毎日の取引によって増減する得意先の売掛金を管理し、不

良債権の発生を未然に防止するための得意先管理資料である。売掛金取引、入出金手形データをもとにして、売掛金残をはじめ、手形残、債権残、与信限度対比を計算し、得意先毎にプリントしたものである。

4. システム各論

4.1 概 説

以上はリモートバッチ・システムの概要，ならびにリモートバッチに関する諸課題を究明するために設定した，実験用各アプリケーションの概要を示したものである。

第4節では各論ということで，リモートバッチ・システムを多角的な観点より把える。

まず，先に述べたこのシステムの“ユニーク”性に着目し，システムの「特性」をとりあげ，それに「ターンアラウンド・タイム」，「コスト・パフォーマンス」，「適宜業務」の3課題を選定し，その各々につき実験による成果，および現場調査・資料蒐集による結果として述べたものである。

さらに，リモートバッチ・システムの効率的な運用を主眼とし，ソフトウェア（オペレーティング・システム），ハードウェア・システムにつき述べている。リモートバッチ・システムの有効利用を指向するための，オペレーティング・システムに望まれる機能，そしてハードウェア・システムのあり方を検討したものである。

4.2 システムの特性

4.2.1 概 説

リモートバッチ・システムの他のシステムに対する“ユニーク”性に着目した場合，図2-2に示された「中位点」としての位置に留意する必要がある。そこで第1の問題とされるのが「ターンアラウンド・タイム」に関するものである。これは一括処理のオンライン，オフラインの“使い分け”にかかる問題，コンパティブルなシステムとしての問題，およびセンターの運用システム（例えば多重度や優先度）の問題等，幅広い問題を含んでいる。

さらに共同利用として，利用者に対する問題としてシステムの有効利

用以外に「コスト・パフォーマンス」が注視される場所である。

この課題に対してはその算定基準の設定が非常に困難なため、本稿では仮の基準に基づきその結果として述べたものである。

そして最後に上記2課題を吸収し、システムの有効利用を指向するための「適宜業務」につき検討した。

元来これらの問題を切り離すことは無理が生じるが、明確化するため便宜上別箇なものとした。従って各項目における内容が重複することもある。

4.2.2 ターンアラウンド・タイム

今日の情報処理産業界は時代の発展とともに、ハードウェアにおいては相継ぐ新技術の開発、技術の改良等により、著しく高性能化された大型電子計算機が次々と開発され、それと同時に通信回線を利用して遠隔地より大型電子計算機を使用できるようになった。他方、ソフトウェアにおいては、この大型電子計算機の効率的利用を目的としたTSS、通信回線を利用したオンライン・システム等が次々と開発され、実用化しているのが現状である。

この通信回線を利用したオンライン・システムにおいて、最も重要な要素の一つとしてターンアラウンド・タイムがある。ターンアラウンド・タイムとは、通信回線を利用して端末よりデータを入力してから、そのデータを大型電子計算機で処理し、その結果を端末に出力するまでの時間を指すのであるが、このターンアラウンド・タイムがリモートバッチ・システムにおける大きな特性を表わしていると言える。その理由はオンライン・システムがこのターン・アラウンド・タイムにより、次の二つに大別されるからである。

1. RAIR (REMOTE ACCESS IMMEDIATE RESPONSE) SYSTEM

2. REMOTE BATCH SYSTEM

上記において、ターンアラウンド・タイムが、前者は数秒以内で処理されることが絶対条件であるシステムに対して、後者は時間的制約のない

システムなのである。

このリモートバッチ・システムのターンアラウンド・タイムについて次のような実験を行なった。

(1) 実験目的について

リモートバッチ・システムにおけるターンアラウンド・タイムについての時間測定を行ない、その結果よりリモートバッチ・システムについての問題点を把握する。

(2) 実験方法について

実験は相異なる四つのアプリケーション・システムを用いて次の如く行なった。

イ. 端末機 1

プログラム = 統計業務

入力カード枚数 = 28枚

出力頁数 = 14頁

ロ. 端末機 2

プログラム = 販売管理業務

入力カード枚数 = 59枚

出力頁数 = 4頁

ハ. 端末機 3

プログラム = DYNAMO

入力カード枚数 = 39枚

出力頁数 = 12頁

ニ. ローカル

プログラム = GPSS

入力カード枚数 = 90枚

出力頁数 = 11頁

なお、実験は次の五つに分けて行なった。

a. 同時処理 (多重度 = 1)

b. " (" = 2)

- c. 同時処理 (多重度 = 3)
- d. " (" = 4)
- e. 単独処理 (" = 1)

上記において、同時処理とは各端末機ならびにローカルより同時に入力して、その時間測定を行なったのに対して、単独処理とは一つの端末機よりのみ入力して、その時間測定を行なった。なお、括弧内の多重度とは T S S における M U L T I J O B の数を表わす。

(3) 実験結果について

リモートバッチ・システムにおけるターンアラウンド・タイムについての実験結果を次のようにまとめて図表-1に掲載した。

- イ. ターンアラウンド・タイムの実測値表
- ロ. 単独処理におけるターンアラウンド・タイムの時間変化図
- ハ. 同時処理におけるターンアラウンド・タイムの時間変化図

上記において、イは J O B 実行のための処理動作別に、その使用時間を実験結果より求めて一表にまとめたものであり、ロとハはイの表をもとにして処理動作の時間変化を折線グラフで図示したものである。

図表-1

ターンアラウンドタイムの実測値表

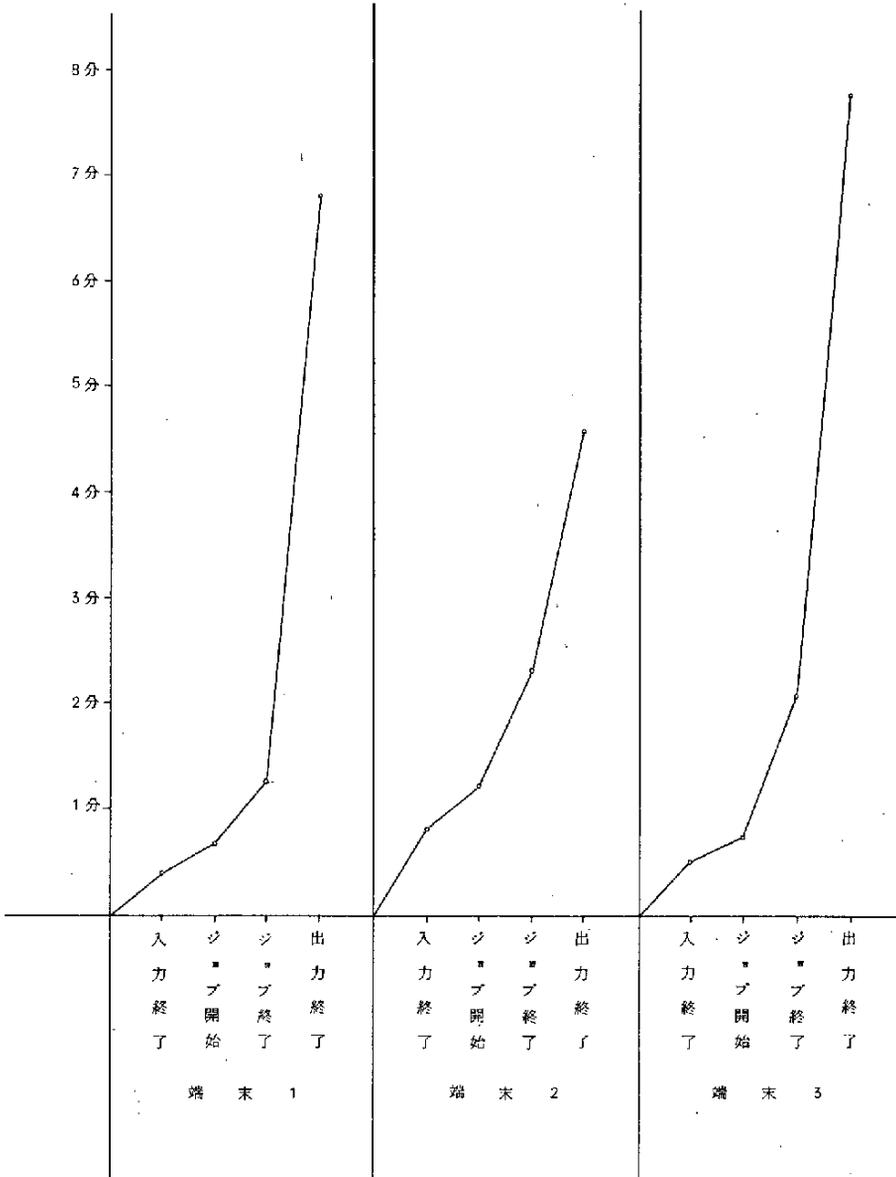
	使用時間の動作名 (使用時間の単位=ミリセカンド)	単独処理	同 時 処 理			
			多重度=1	多重度=2	多重度=3	多重度=4
端 末 1	端末よりの入力	23,000	26,000	26,000	27,000	26,000
	待機	17,542	79,522	23,074	22,074	20,328
	JOB 前処理	2	5	2	2	2
	JOB STEP 前処理	3,030	3,204	3,968	5,908	3,654
	JOB 実行	14,198	14,905	32,864	34,397	36,192
	JOB STEP 後処理	3,786	3,802	6,363	9,117	9,598
	待機 STEP 実行	165	137	277	261	261
	JOB STEP 前処理	2,862	2,787	3,789	11,547	11,226
	JOB STEP 実行	7,496	7,638	13,585	141	299
	ローイン・アウト	0	0	0	12,446	25,895
	JOB STEP 実行	0	0	0	60,669	32,657
	JOB STEP 後処理	3,707	3,749	3,813	13,927	18,324
	JOB 後処理	151	151	148	1,224	1,424
	端末への出力	32,8061	33,6100	34,2117	33,5287	32,2140
	端末での操作	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
合計	409,000	483,000	461,000	539,000	513,000	
端 末 2	端末よりの入力	48,000	48,000	49,000	48,000	53,000
	待機	25,258	176,304	83,160	92,398	54,338
	JOB 前処理	2	2	1	1	2
	JOB STEP 前処理	17,182	18,215	23,755	38,151	26,672
	JOB STEP 実行	26,003	28,632	54,728	46,251	10,062
	JOB STEP 後処理	8,544	10,463	29,161	28,759	25,740
	待機	159	132	506	286	506
	JOB STEP 前処理	3,464	3,891	8,468	4,204	8,489
	JOB STEP 実行	5,750	6,273	13,741	10,705	9,338
	JOB STEP 後処理	3,526	4,447	3,964	4,437	10,848
	JOB 後処理	301	425	325	425	2,149
	端末への出力	131,811	144,216	141,191	145,383	205,856
	端末での操作	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
	合計	275,000	446,000	413,000	424,000	412,000

図表-2

ターンアラウンドタイムの実測値表

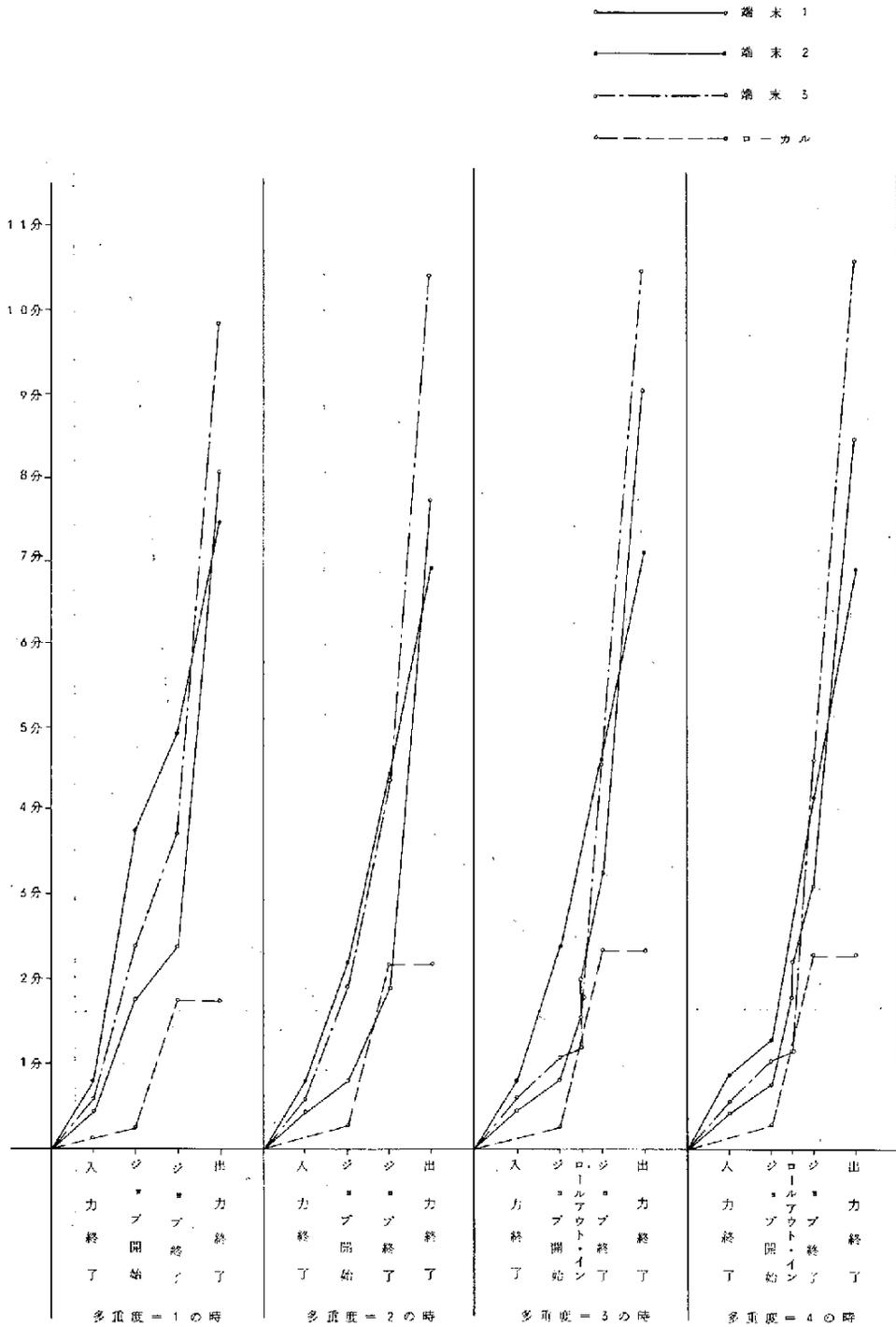
	使用時間の動作名 (使用時間の単位=ミリセカンド)	単独処理	同 時 処 理			
			多重度=1	多重度=2	多重度=3	多重度=4
端 末 3	端末よりの入力	30,000	35,000	35,000	37,000	34,000
	待機	14,912	107,459	79,457	28,492	29,284
	JOB 前処理	1	1	2	2	1
	JOB STEP 前処理	5,267	5,308	5,616	6,932	6,407
	JOB STEP 実行	70,236	71,293	135,140	328	210
	ロールアウト・イン	0	0	0	14,608	16,089
	JOB STEP 実行	0	0	0	173,866	183,999
	JOB STEP 後処理	4,280	4,577	7,056	6,954	4,212
	JOB 後処理	127	126	126	275	131
	端末への出力	336,177	359,236	354,603	335,543	351,667
	端末での操作	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
	合計	466,000	588,000	622,000	609,000	631,000
	ロ ー カ ル	ローカルよりの入力と待機		15,236	17,391	16,763
JOB 前処理			2	1	2	2
JOB STEP 前処理			3,837	3,903	3,843	3,770
JOB STEP 実行			82,031	100,341	100,501	112,576
JOB STEP 後処理			3,799	8,621	19,235	20,667
JOB 後処理			126	751	1,174	1,300
合計		105,031	131,008	141,518	156,216	

単独処理におけるターンアラウンドタイムの時間変化図



図表-3

同時処理におけるターンアラウンドタイムの時間変化図



図表 - 4

(4) 実験結果による考察

前項の実験結果より、リモートバッチ・システムについての大きな問題点として次のものが考えられる。

- 入出力時間
- 多重度とオーバヘッドの関連

1. 入出力時間について

実験結果の時間変化図をみると、第一に気が付くのが入出力時間、特に出力時間が大変にかかることである。この入出力時間の増大は、高性能化した大型電子計算機の共同利用において、多大の悪影響を与えると考えられる。第一にリモートバッチ・システムとしての適宜業務の範囲が入出力のデータ量に左右される。第二に端末機利用者の利用料金が大型電子計算機との接続時間増大により高くつく可能性がある。第三にオーバヘッドの増大により高性能化した大型電子計算機の効果的な利用法と言えなくなる。これらの悪影響を与える入出力時間増大の原因は通信回線速度（この実験では1200ボーを使用）が大変に遅いため、この分野における今後の大きな技術的發展を必要とするところである。

2. 多重度とオーバヘッドの関連について

高性能化した大型電子計算機を効果的に利用するためにはスループットを増大することであり、そのためにはTSSによる多重度の数を増すことである。しかし、この多重度の数が増加するとオーバヘッドが増加して、利用者のJOBを処理するための時間効率が逆に低下する。この両者の関連を究明することがこの実験目的の一つであった。

実験結果による実測値表ならびに同時処理の時間変化図をみると多重度=1が一番効果的な利用法である。しかし、この実験結果より多重度=1が最適であると結論を出すのは早すぎる。その理由は多重度=2, 3, 4を比較してみると、三つとも同じような結果でどれが一番よいと言う結果が出せないし、この三つとも同じような

結果が出た。原因は利用者のJOBの性質（プログラムのコアサイズ I/Oチャンネル、優先度等）、他のJOBとの関連等により、JOBを処理するための時間効率が大きく左右されるからである。

4.2.3 コスト・パフォーマンス

大型のセントラル・コンピュータにいくつかの端末をつけた共同利用オンライン・システムのコスト・パフォーマンスを考えるのが、本来の主題ではあるが、実験期間や、又その他の条件で十分な実験に基づき結果は得られなかったので、推論を中心にして、一部分にスポットをあてた。コスト・パフォーマンス論になることをあらかじめ前おきしておくことにする。

システムは通常リモートターミナルといわれている端末機と中央の大型機を回線で結び、大型機のシステム・リソースを共同で利用しようという考え方が基本になっている。利用方法の方式としてこの場合はリモート・バッチ処理に中心をおいたソフトウェアの構成である。

1. リモート・バッチ処理の性格について

リモート・バッチといっても、従来からコンピュータを使用する場合での主要な処理方法であったバッチ処理と何ら本質的に変ることがない。今までは、コンピュータが実際に据っているセンターまで出かけて行って仕事をしていたのであるが、これが単に回線を中間にはさんで、そのつどコンピュータのおいてある場所まで行く必要がなくなったということだけであって、従来の仕事の方法が本質的に変ることはない。故に適用に使用する場合には従来のバッチ（ローカル・バッチ）で十分間に合っていた仕事は、システムにもそう大きな変更作業がともなりこともなくそのまま移行が出来るわけであるが、この場合はそれをそっくり移行しただけでは経済的に有利な結果が得られるものではない。このシステムでのもっとも大きなリソースは

(1) 大容量のメモリー

(2) 早い処理スピード

であるがこの二つがコンピュータの大型化によるコストの値上りより

も、このふたつのリソースを活用できることにより、十分にそのコストの値上りを吸収できるようなメリットをもつ仕事でないとこのシステムを十分活用することはできない。ただ単なる空間的便利という利益だけで吸収できるものではないと考える。以上述べたような理由から想定できる仕事より挙げてみると、

- (1) シミュレーション
- (2) マトリクス解析
- (3) 検索(データ・バンク)

等が挙げられるが、これらにしても次の節で述べるような問題が解決しないと、実用化はそうとう難しいものと思う。

2. ソフトが抱えるコストの問題

コンピュータは大なり小なりハード・ウェアの延長としてオペレーティングシステムと呼ばれるソフトウェアをもっているということは今日では常識となっている。一般にはどんなユーザでもこのオペレーティングシステムの世話にならずに、機械を使用できるということは全くないといってよい。

とくに、ここで述べるような、オンラインのオペレーティングシステムなどは、規模が大きいのもさることながら、その機能面の複雑さは非常なものである。このオペレーティングシステムは一般には、ある特定の企業内部で使用する場合が多かったせい、会計システムの開発が非常に遅れていて、満足な会計情報が取れるオペレーティングシステムは少ない。

この実験に使用した機種にしても例外ではなく、会計情報の基礎となる計時装置の数も種類も少なく十分な会計情報が取れるとはいえない。

リモートパッチなどで各端末から色々のユーザが、ジョブを流す場合に、各々のユーザのプログラムに対して各種のサービスをオペレーティングシステムは提供するわけであるが、このサービスの内容が問題で、このサービスの内容別に会計の情報を取るのが本来の姿であると思うが、これをはっきりと区別し又この区別にしたがって会計情報

を得るということが不可能に近いのである。

これらの情報をことこまかにとることは、かえって、オペレーティングシステムのプログラム自体を複雑にすることであるから、非能率にならざるを得ない。ソフトウェアの働きのソフトウェアで計るという自己撞着をしているために、どこかで妥協せざるを得ないのである。このようなシステムからはあらゆる事態に対して正確な会計情報を得るといふことはとうてい無理な話であるから、どうしてもある部分では不公平になることはやむを得なくなる。

しかしこれはユーザの立場からみると本来ユーザのプログラムには、本質的にいって何らサービスをしているわけではないのに計時装置の設計配置の具合では必要以上のチャージがなされているといふことは十分あり得ることである。即ち電話の電話料金の場合と同じく一方的に代価の支払いを要求されることにもなりかねないのである。

我々が実験したシステムの会計情報は次のような形で取られる。

1. ユーザのプログラムが、実行されるに際して使用したプロセッサの時間の累計(ミリ秒単位)
2. ユーザが使用するプログラムが主記憶装置内に滞留した時間の累計(ミリ秒単位)
3. ユーザのプログラムが主記憶装置内に滞留した時間(ミリ秒)×使用したメモリのワード数(キロワード)

の以上3つの要素が出力されてきている。

検索をバッチで行った実験の結果から次のようなデータを得た。

プログラムの大きさ	7.03K
メモリ滞留時間	18,133MS
CPUの使用時間	263MS
出力データの件数	20件

このようなデータから処理マストを計算するのは乱暴すぎるきらいがあるが、システムの構成その他を標準的にみつもり減算してみると、1件のデータ約300字をプリントアウトするのに約800円の

コストがかかっていることになっている。もっともこれはあくまでも仮定の上での計算であるが、実際に精算してみてもこれが大幅に減ずることは考えられない。これだけの負担を負ってもなおかつ利益が得られるような仕事というのはそう多くあるとは考えられない。

4.2.4 適宜業務

1) 調査概要

リモートバッチ・システムを有効に利用するための条件は種々考えられるが、リモートバッチ・システムの利点を十分に吸収するものでなくてはならない。

現状におけるリモートバッチ・システムによる適用業務は、科学技術計算がその大半を占めている。これは以下に示す単純な理由によるものである。即ち

- ① ファイルに全く関与する必要がない。
- ② システムの導入が容易である。

これらの理由はリモートバッチ・システムの適宜な業務の根本的な要件たり得ない。①については、特にファイル保護、メンテナンスを問題とし、②については各端末における受け入れ態勢を問題としている。

しかし①について、前述した「大型電子計算機の共同利用による資源・能力の分配」をうけるという趣旨がその根底にあることは見逃すことはできない。科学技術計算の場合、大容量主記憶装置、演算速度、ライブラリー等が最大限に利用されることになり、しかもシステムのネックともいえるファイルについて考慮する必要がないとすれば、当然の結果と言えよう。

また端末利用者側の受け入れ態勢については、利用者の教育・訓練・PRが有効利用のための第一の前提条件であり、それらを見捨てては端末装置は“置き物”に過ぎなくなり、システムの有効利用は望めない。商用システムについては特に留意する必要がある。この点については、リモートバッチ・システムにおけるプログラミングでカバー

されており、その他外部・内部の講習会、さらに「会報」による指導等幅広く行なわれており、さほど問題にされていない。

ハードウェアについては、セントラルは大型でローカルでは8K程度のLPやCRの付いたミニ・コンピュータで、当然適用業務拡大の余地をもつシステムを採っている。

2) 適宜業務の要件

リモートバッチ・システムはいかなる業務を効率的に運用できるか、リモートバッチによる処理がいかなるメリット、デメリットを派生させるか、それには以下に示す要件を満足するものであるか否かによる。

- ① 大型電子計算機システムの能力・資源の分配を享受するものでなければならない。
- ② 端末装置から入出力することにより、その端末がセントラル・プロセッサの機能の一部として機能する必要がある。
- ③ 特にローカルバッチによる処理と対比して、回線使用料(商用)による大幅な経費増大を伴わないこと。
- ④ 端末から入力した業務につき、それが出力されるまで、センターに対して何らの操作を必要としない業務であること。
- ⑤ ベースは一括処理であるため、ターンアラウンド・タイムに対する厳密な注文を要しない業務であること。

以上の諸点がリモートバッチ・システムを効率的に利用するための、適用業務に対して要求される要件の主なものである。

①については前述した大容量の主記憶、補助記憶装置、あるいは完備されたライブラリー、サービス・プログラム等を意味するもので、タイム・シェアリング・システムとは全く同趣旨である。適用業務が中型機以下の規模で有効に運用されるとすれば、リモートバッチによる処理は必要ではない。大型機の資源・能力の分配を要求することなく業務が遂行されれば、リモートバッチ処理にかかる問題は「距離」からの要請だけである。即ち、利用者側にとってセンターが遠隔地にある場合、入力・出力データの運搬が問題となる。これは共同利用と

いう観点からみれば基本的なものであり、従ってその「距離」の部分に伝送回線を設定するところにリモートバッチ・システムが存在する。

②は端末装置の機能に左右される。それが単能的であってはリモートバッチ処理による効果は半減する。リモートバッチ・システムは単なるパラメーター入力による処理を第一義とするものではなく、データ入力を原則とするものであり、その結果から端末にはバッファが不可欠であり、システムはBUFFER TO BUFFERの形態をとる。この点、タイム・シェアリング・システムやリアルタイムとの大きな相違点がある。

従って、業務にかかる問題としては、端末とセンターとの両者の機能を並列的に吸収できるか否かにあり、データのシステム入出力が効率的に運用されることが前提である。

③の場合は2.3項で触れているが、センター側で用意する会計ルーチン（アカウンティング・ルーチン）との関係で発生する問題である。会計ルーチンは、一般的にセントラル・プロセッサ使用料金の基準として保留時間（コネクティング・タイム）が設定され、場合によっては端末の使用時間が加算されることもある。ここに言う保留時間とは、セントラル・プロセッサと端末とがONの状態の時間である。

しかし、業務によっては以上のような状態でなければ遂行不可能という場合が考えられる。特に大量のデータを入出力する業務が問題で、保留時間、端末使用時間は大幅に増大し、その結果経費が比例的に増加することになり、さらに入出力時間の増大という現象が生じる。

このようにみると、大量データのリモートバッチ処理は不適合であるといえる。しかしこの場合でも2.3項で述べたように、センターにおける大量データの入出力の方法があり、経費と時間の増大に対して考慮されねばならない。

④の場合、純粋にリモートバッチ・システムから派生する。システムは稼動していても、依頼したジョブが何時実行されるかわからないという事であり、会話型システムとは対象的なシステムであると

言えよう。この理由は、リモートバッチ・システムが一括処理である所から明白となる。

リモートバッチ・システムでは、端末から送られてきたジョブはいったんSYSINファイルに蓄積され、バッチ処理ジョブといっしょに順次処理されることになる。その間、システムはローカルバッチであり、出力情報がSYSOUTファイルに貯えられ、順次端末へ送られる。

従って、業務そのものはセンターに“まかせ”られる業務でなくてはならない。このことは、入力データ(SYSINファイルの状態)、および処理中の内容に対し何らの操作が不可能であることを意味し、端末から入力する以前の入力データに対する対処策につき検討する必要がある。

⑤も④と同様一括処理がその背景にある。

一括処理であれば、計算センターの場合と同じく、ある特定のスケジュールに従って業務が遂行される。そのスケジュールは利用者対センターとの関係で決定され、他の条件は考慮されないのが原則とされる。従ってセンターに対していわゆる“催促”は不可能である。

しかしこの場合でも、その“催促”は端末からのデータ入力時点での「優先度」という形により可能となる。時分割の場合業務は並列的に分割して処理されるが、リモートバッチの場合、業務は分断されずジョブが終了する迄稼動することになり、リモートバッチにおける「優先度」の意義は大きい。しかし、ベースは一括処理であるので「緊急を要する業務」は一般的ではあり得ない。

3) 各業務の検討

(2)では適宜な業務に対する要件について述べたが、リモートバッチ処理による業務がそれらすべての要件を満足することは不可能であろう。しかし、リモートバッチの特性と業務の性質とが適合し、何らかのリメットが見られればそれは適宜な業務であるといえる。

ここではいかなる業務がリモートバッチ処理の効率的な運用ができ

るか、実験対象とした「検索」、「統計」、「販売」の各業務につき検討し、さらにそれ以外の主要な業務を抽出しシステムの有効利用の面から追究する。尚適宜業務の実験ではその裏付けとなる計数が把握困難なため、システムの全体をとおして把えたものである。

実験対象業務の場合

イ. 検索業務

検索業務は本来、リアルタイム・システムをベースにするものであるが、リモートバッチという一括処理システムを設定し、実験を行なった。

検索において重要なことは、検索理論にかかる問題は別としてファイル、即ち情報の貯蔵とレスポンスタイムである。この場合大容量ファイルを前提としてそのメンナンスがかなりの比重を占め、リモートバッチ・システムによる検索もそこをリカバリーするものでなくてはならない。

リモートバッチ・システムでは、端末装置に要求する機能のひとつにシステム入出力が可能なデバイスの具備にあるが、検索時にはカード入力により行なわれるため、例えばデータ作成、オペレーション、データミス等に対する煩雑さが見られ、融通性に欠けるきらいがある。しかしファイルのメンテナンスについては有効に機能することは可能で、これらの長所・短所を考慮して検索システムとしての選択は利用者に委ねられることになる。

レスポンスタイムについては、システムが必要時に随時検索可能か否かにある。これはセンターの運営方針に依る所が大きい。が、原則としてそれを容認するシステムであることが原則とされよう。

ロ. 統計業務

統計業務のリモートバッチ処理による効果は明確に把握できない。即ち、大量の入出力データを必要とする反面、そのルー

チネットワーク的で出力操作が極端に少ないということである。この点については、端末装置からの入出力にかかる経費に対する給付が余り見られないことを示しており、センターにおける入出力——ローカルバッチ処理——による場合が適当である。

ハ. 販売業務

この業務は管理日報、月報、年報、旬報等というルーチンワークであり、しかも入出力時点の制約がある。本来リモートバッチ・システムでは、センターに依頼した業務が何時処理されるか分らない、という特性をもち、入出力時のセンターに対する制約は緊急を要する業務以外は不可能であり、しかも入出力データは多い。このようにみると、リモートバッチ処理による販売業務の適宜性は見られない。

4) 適宜性の評価

主要な業務を抽出し、各々の業務につきその適宜性を考察する。以下に掲げる業務は実験の対象外のものであり、従って実験による評価からではなく、業務の特質と前述の適宜業務たり得る要件との比較検討による結果を示したものである。

図表の適宜性は、1…適宜性あり、2…やや有り、3…無しを示し、適宜性がないと思われる業務については以下に示す理由を添えた。理由としては前述の要件の欠如を示すもので、

- ①…大型計算機的能力・資源を享受できない。
- ②…端末がセントラル・プロセッサの一部として機能できない。
- ③…システム利用による経費増大が大幅なものとなる。
- ④…端末から依頼したジョブに対し、何らかの操作を要求する。
- ⑤…ターンアラウンド・タイムに対し端末から要求する。

対 象 業 務	適 宜 性			3 の場合の主な理由
	1	2	3	
検 索 業 務		○		
教 育	○			
販 売 管 理			○	⑤
人 事 管 理		○		
科 学 技 術 計 算	○			
デ ー タ 伝 送	○			
統 計 業 務 (分散と共分散や相関化等の場合)	○			
統 計 業 務 (単なる集計結果最出の場合)			○	③
プログラム ・ デバッグ	○			
経 営 科 学	○			
料 金 計 算			○	①
シミュレーション	○			

図表-5

5. ソフトウェアとハードウェア

ひとくちにソフトウェア、ハードウェアといっても非常に広い範囲にわたっているが、ここでは遠隔情報システムの中でこれを検討してみることにした。

そこで第 5.1 項ソフトウェアにおいては、制御プログラムと通信制御プログラムを取りあげ、現在使用されている汎用制御プログラムの概略、FORTRAN II に始まり IBM の MVT, GE の GECOS III, 富士通の MONITOR V, CDC の SCOPE に到る制御プログラムの推移、マルチプログラミングを行った時使用される機能を記述するとともに、従来制御プログラムの中に組み込まれていた通信制御プログラムを取りあげその機能を述べる。

第 5.2 項ハードウェアではハードウェア構成をシンプレックス・システム、タンデム・システム、負荷分割システム、デュプレックス・システム、デュアル・システム、マルチプロセッサシステムを取りあげ、早さ、信頼度にもとずいたシステム構成の比較をし、ハードウェアから見た中央装置機能として、メモリ保護、割込、プログラム再配置、又通信回線、端末装置を種類、速度、信頼性の点から取りあげる。

5.1 制御プログラム

制御プログラムとは、コンピュータ・システムを最も効率よく稼働させるプログラム全体を言う。

一般に、オペレーティング・システムとか OS とかいう場合に、それが制御プログラムのみを意味していることが多いが、広義には図 - 4 に示す通り、制御プログラムに加えて、言語プロセッサ、サービス・プログラム、アプリケーション・プログラム等、プログラムの全てを含めることもあるので、ここではオペレーティング・システムの中心部をなす制御プログラムを取りあげることとする。

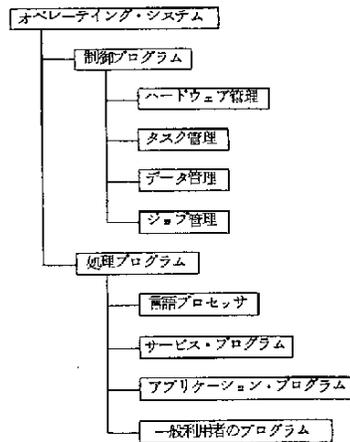


図-4 オペレーティング・システムの構成

制御プログラムは次の4つの部分に分けることができる。

(1) ハードウェア管理

割込みの制御，入出力の制御，ハードウェアの故障の検出・診断などを行なう。

(2) タスクの管理

タスクの制御，主記憶装置の管理，プログラムの管理，タイマの管理などを行なう。

(3) データ管理

ファイルの管理，入出力装置の管理，ファイルスペースの管理，アクセスの処理などを行なう。

(4) ジョブ管理

ジョブの管理，コマンドの処理，システム出力の制御，バッチ・ジョブの入力制御，プールの処理などを行なう。

以上制御プログラムの構成を取り上げたが，制御プログラムのねらいと推移は次のとおりである。

5.1.1 制御プログラムのねらいと推移

今日の制御プログラムの祖先には，3つの独立した流れがある。

1) ジョブの連続処理

1955年が最初の制御プログラムの出現した年と考えられる。

これはIBMの大型コンピュータの歴史に関連している。

たとえば1954年にはBM701, 1956年にIBM704が使われるようになり, ジョブの連続処理をねらいとしたFORTRAN II モニタが出現した, さらにSHAREがIBM7090用にSOS (SHARE Operating System) を開発, ジョブの概念を作り出した。

・FORTRAN II モニタ

このモニタは1959年, North American によって作られた。これは, ジョブの連続処理をねらいとし, チェイン機能をそなえている。

・SOS

SOSはIBMの大型コンピュータのユーザ団体であるSHAREが開発した。

これは, ジョブの連続処理のほか, 入出力制御 (IOCS) ルーチンとデバッキングをねらいとし, パラレルな入出力, 形式変換, 処理と入出力の並行処理ができる。

2) マルチプログラミング

1950年から開発が始まったSAGE (FSQ17を使用した半自動作戦指令システム) を初めとし, MERCURY (IBM7090を使用したNASAの宇宙開発計画システム), SABRE (IBM7090を使ったアメリカ航空の座席予約システム) のオンラインリアルタイム・システムからCPU待ち, IO待ち, マルチプログラミング, データ通信, タスクの概念が生まれた。

3) タイムシェアリング

1961年, John McCarthy はタイムシェアリング用コンピュータが備えるべき特徴として次の5つをあげている。

(注) TSSの制御プログラムは次の2通りにわけることができる。

- 1 既存の制御プログラムに, 会話形言語の処理中心にTSSの機能をつけ加え, 端末からの割込みに従って, その処理を1つのジョブとして行うもの。
- 2 TSSに都合のよいハードウェアを用い, TSS専用の制御プログラムによるもの。

- ・主記憶装置が大きい事
- ・エラー発生時と入出力時の割込機能をもったシステムである事
- ・完全に無停止稼動である事
- ・ある種の記憶保護機能がある事
- ・ユーザのファイルを保持するのに十分な大きさの補助記憶装置がある事

このような要求をみたす商業用市販コンピュータとして、1965年GE 265とUNLVAC 491が生れた、又1961年11月MITのプロジェクトMACが汎用タイムシャリングシステムCTSS (Compatible Time Shared System) を発表、これは最初PDP Iにのせられ、その後IBM 709に設置されている。CTSSは大規模なタイムシェアリングのための基礎技術開発を行っており、これらの中でプログラムセグメンテーション、ページング機能、ダイナミック・リロケーションはE 645で使用された。又、MITとベル研究所がMULMULTICS、IBMがモジュール化されたマルチプレクサシステムを目標としてIBM 360/67、TSS/360、GEがGE 635、GE 645を作った。

IBM 360/67、TSS/360はダイナミック・リロケーションに対し、連想メモリを導入して能率を上げている。

4) 汎用制御プログラム

今日、ハードウェアはCPUと補助記憶装置の速度と容量の飛躍的増加がみられる。これは前の世代までの制御プログラムが実現不可能であった多くの機能を出現させるきっかけとなった。

さらに、会話方式とコンピュータユーティリティをそれぞれ目標としたタイムシェアリングシステムの思想が制御プログラム作成に大きな影響を与えた。

これらの新しいハードウェアとソフトウェアの思想は今までの制御プログラムのねらいを安全に実現するとともに、新しいねらいをもっている

特に大型汎用制御プログラムの目標とするのは次のようである。

- ・汎用性の向上
- ・スループットの向上
- ・応答時間の短縮
- ・使いやすさ
- ・適応性の向上
- ・拡張性の向上
- ・アベイラビリティの向上

このようなねらいをもとにしてIBMはOS/360の構想を発表、TOS, DOS, PCP, MFT, MVT, TSS/360と次々に提供し、これらが第3世代制御プログラムの中心思想となった。

一方、UNIVACはU-III用ドラムを中心としたEエグゼクティブシステムを発表、応用分野に応じたパフォーマンスを目標において、リアルタイムにはU-490、多種少量の技術計算にはU-1107、スイッチングシステムにはU-418等、それぞれ応用分野に応じたハードウェアとソフトウェアを発表している。

さらにバッチからタイムシェアリングまでの広い機能をもった富士通のMONITOR V、タイムシェアリングとリモートバッチに焦点を合わせたGEのGECOS-III、CDCのSCOPE等は大型汎用制御プログラムを代表しており、その機能の比較を第4-2表に取りあげる。

これら大型汎用制御プログラムはバッチ、リモートバッチ、リアルタイム、タイムシェアリングのどれも可能でそれだけの機能をそなえている。

リモートバッチで使用される制御プログラムについて特に取りあげることはないが、ここではマルチプログラミングを行なうにあたってのスケジューリングとロールアウト/ロールイン、周辺装置の割当ての機能を次に取りあげる。

なおリモート・バッチはハードウェア的には大容量ファイルと大型の主記憶装置が必要とされる仕事が多い。

メーカー名・機種名 適用機能		富士通		UNIVAC	C D C					
		FACOM 230 60	FACOM 230 45	1108	7600	6700	6600	6500	6400	6200
コントロール・プログラム	コントロール・プログラムの名称	MONITOR-V	O S	EXEC-8	SCOPE	同左	同左	同左	同左	同左
	制御できるプログラム言語名	FORTRAN, ALGOL, PL/I, COBOL, FOCUS, S. BAUCUS 他	FORTRAN, ALGOL, COBOL, PL/I, SL45 他	ASM, FOR, COB, ALG, GFOR, CALG, BASIC 他	COMPASS FORTRAN, ALGOL, COBOL, BASIC, JOVIAL	同左	同左	同左	同左	同左
	コアは何KBから使用可能か	256KBシステム	128KB	131KW	65KW	65KW	32KW	65KW	32KW	32KW
	連続・多重処理は可能か	可	可	可	可	可	可	可	可	可
	多重処理の場合、固定数・可変数のいずれが可能か	可変数	可変数	可変数	可変数	同左	同左	同左	同左	同左
	アカウンティング・ルーチンの場合、時間はCPUタイムか、ジョブタイムか	任意(通常はCPU)	任意	両方OK	CPUタイム	同左	同左	同左	同左	同左
	その場合両方が可能か	可	可	可	可	可	可	可	可	可
	処理時間の打切りができるか	可	可	可	可	可	可	可	可	可
	システム構成はテープ/ディスク/ドラム・システムの内いずれか	ディスク, ドラム	ディスク, ドラム	テープ/ドラム/ディスク	ディスク	同左	同左	同左	同左	同左
	バッチ/リアル/リモート・バッチ/T.S.S.の内いずれの処理になっているか	すべての処理可能	すべての処理可能	すべて可(同時処理が全て可)	すべて可能	同左	同左	同左	同左	同左
バッチ/リアル同時処理が可能か	可	可	可	可	可	可	可	可	可	
その他	1CPU/2CPU制御が可能	1CPU/2CPU制御が可能		7.~22個のPPU(周辺プロセサー)の使用により、08用コアレジスタンスの削減, 08用CPUに対するオーバヘッド・タイムの大幅な削減, 多数I/O処理の同時実行処理が行われる						
FORTRANのJIS水準		7000+α	7000	7000	JIS 7000	同左	同左	同左	同左	同左
C O B O L	分類機能の可否	可	可	○	可	可	可	可	可	可
	リポートライター機能の可否	可	可	○	可	可	可	可	可	可
	レスポンスが書けるかどうか	可	可	○	可	可	可	可	可	可
	ダイレクト・アクセス・ファイルの処理は可能か	可	可	○	可	可	可	可	可	可
	表操作の機能の可否	可	可	○	可	可	可	可	可	可
	メイン・プログラムとサブ・ルーチン・プログラムの同時処理が可能か	不可	不可	○	可	可	可	可	可	可
	コミュニケーション機能をもっているか	追加	可	○	-	無	(コミュニケーション用アプリケーションプログラムが別に用意されている)			
デバッグ機能をもっているか	可	可	○	-	無	(SCOPEの機能としてプログラム言語に関係なく用意されている)				

図表-6 大型汎用制御システム

適用機能		I B M				BURROUGHS			G E		
		システム/370 システム/360	システム/370 システム/360	システム/370 システム/360	システム/370 システム/360	B 6 5 0 0	B 7 5 0 0	B 8 5 0 0	GE-615	GE-635	GE-655
コントロール・プログラム	コントロール・プログラムの名称	OS/MVT	OS/MFT	OS/PCP	ディスク・オペ レーティング システム(DOS)	MCP	MCP	ESP	gecosIII	同左	同左
	制御できるプログラム言語名	ASSEMBLER, COBOL, FORTRAN, PLI, RPG, ALGOL	同左	同左	ASSEMBLER, COBOL, FORTRAN, PLI, RPG	ALGOL, FORTRAN, COBOL	同左	同左	全	〃	〃
	コアは何KBから使用可能か	256KB	128KB	64KB	1.6KB	32KW	32KW	64KW		〃	〃
	連続・多重処理は可能か					可	可	可	可	〃	〃
	多重処理の場合、周定数・可変数のいずれが可能か	可変数	同左	-	固定数	可変数	可変数	可変数	可変数 (63まで)	〃	〃
	アカウント・ルーチンの場合、時間はCPUタイムか、ジョブタイムか	両方可	同左	ジョブ(ジョブ ステップ)タイム	両方可				CPU	〃	〃
	その両方が可能か	可	可	-	可	可	可	可	可	〃	〃
	処理時間の打切りができるか	可	可	-	-	可	可	可	可	〃	〃
	システム構成はテープ/ディスク/ドラム・システムのいずれか	ディスク/ ドラム	同左	同左	ディスク	ディスク	ディスク	ディスク	いずれでも可	〃	〃
	バッチ/リアル/リモート・バッチ/ISSのいずれの処理になっているか	バッチ/リアル リモートバッチ/ ISS	バッチ/リアル リモートバッチ/ ISS	バッチ/リアル リモートバッチ/ ISS	バッチ/リアル リモートバッチ/ ISS	全部	全部	全部	全同時併行	〃	〃
バッチ/リアル同時処理が可能か					可	可	可	可	〃	〃	
その他											
FORTRANのJIS水準	FORTRANのJIS水準	7000以上	同左	同左	同左	7000以上	7000以上	7000以上	7000	〃	〃
	分類機能の可否	可	可	可	可	可	可	可	可	〃	〃
	リポーターの機能の可否	可	可	可	可	可	可	可	可	〃	〃
	レスポンスが書けるかどうか	可	可	可	可	可	可	可	可	〃	〃
	ダイレクト・アクセス・ファイルの処理は可能か	可	可	可	可	可	可	可	可	〃	〃
	表操作の機能の可否	可	可	可	可	可	可	可	可	〃	〃
	メイン・プログラムとサブ・ルーチン・プログラムの同時処理は可能か	否	否	否	否	可	可	可	可	〃	〃
	コミュニケーション機能をもっているか	否	否	否	否	有	有	有	有	〃	〃
	デバック機能をもっているか	有	有	有	有	有	有	有	有	〃	〃

図表-7 大型汎用制御プログラム

1) マルチプログラミング

マルチプログラミングはスループットを増すための技術である。

スループットという言葉はコンピュータ資源の効率的利用ということであり、たとえば演算装置と入出力装置の並行処理方式はジョブを1つずつ処理してゆく逐次処理方式に較べてスループットが上ったといえる。

さらにスループットは演算処理の能力、入出力速度、中間処理段階における処理速度、制御プログラムのオーバーヘッドを含めた処理能力の指標となるものである。

2) ジョブ・スケジューリング

OS/360は周辺装置や主記憶装置の組合せを考慮してジョブ・スケジュールを行なっている。

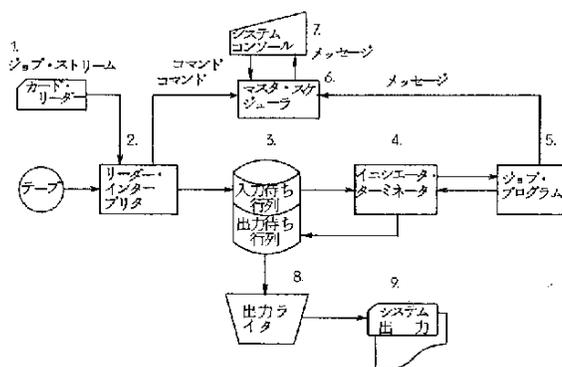


図 - 5

図 - 5 では、ジョブをジョブ制御言語で定義し、カード、テープからシステムに入力する。リーダー/インタープリタがジョブを1区切りまで読み、待ち行列におく。待ち行列の中からジョブは優先順位に従ってとり出され、イニシエータ/ターミネータによって実行される。イニシエータ/ターミネータは実行中のジョブをタスク管理にわたし、その実行を監視する。

マスタ・スケジューラはコマンドを受けとり、必要な処置をとる。

ジョブが終了すると、出力がジョブの優先順にもとづいて書き出され、

同時の他のジョブが実行に移される。

このようにして、緊急度の高いジョブのターンアラウンド・タイムを早くしている。

3) ロールアウト/ロールイン

MVT(可変数のタスクによる多重プログラミング)はOS/360の最も高度な制御プログラムである。

ここではタスクの並行処理とともにロールアウト/ロールインの方式が使われている。タスクを並行処理するためには、大きな主記憶装置が必要であるが、実際には磁気コア・メモリ等物理的に有限なものが使われている。そこでロールアウト/ロールイン方式が必要となる。

これは、主記憶装置の余裕の無さ、プロセッサタイム、タスクの実行優先度等によって主記憶装置からディスクやドラムにジョブ・ステップ単位で移したり、この逆を行なうことである。

タイムシェアリングになるとこのロールアウト/ロールインをページ単位で行っており、MVTのジョブ・スラップ単位の移動にくらべてロールアウトされたページが次にロールインされる時、ロールアウト時と同じ番地にロールインされる必要はなくダイナミックにおこなわれる。

このため、タイムシェアリングではハードウェアではダイナミックリロケーション、連想記憶、ソフトウェアでは2次元番地方式を用いてダイナミックな番地割当を可能にしている。

4) 周辺装置自動割当

周辺装置はジョブ・コントロールカードで指定される。

マルチプログラミングを行なうためには、演算装置や主記憶装置の割当以上に周辺装置の割当てがむづかしく、タスクが終了するたびにジョブ・スケジューラは入力待ち行列に入っているジョブを調べ、使用できる周辺装置とそれで実行可能なジョブを捜す仕事をする。

周辺装置の割当てを実際に行なうのはイニシエータであり、ジョブ・スケジューラからジョブが渡されるとジョブ・ステップ単位に必要な資源を調べる。

5.1.2 通信制御プログラム

通信制御プログラム (Communication Control Program) はリモートバッチ、オンラインリアルタイム、タイムシャリング等遠隔地からコンピュータを利用する方法の増大と多様化により重要なものとなりつつある。

ここでは“通信制御プログラム”(CCP)という言葉を用いるが、IBMではGPS, BTAM, QTAMと言い、RCAではTape/Disk Operating System Multichannel Communication System, BurroughsはData Communications Master Control Programという言葉を使っている。

CCPは端末装置の種類(タイプライタ, CRT, 端末装置としての小型計算機), 固定フォーマットデータと自由フォーマットデータの端末入力データの形式の違い, Man-machine interactive を目的とした全二重通信とリモートバッチ処理を目的とした半二重通線の通信チャネルの違い等, これらの構成によってCCPの構成要素とその機能は違ってくる。

次に取りあげるCCPの機能はできるだけこれらの共通部分を中心に, CCPと結ばれる制御プログラムの機能, 回線と端末へのサービス提供要素, データ通信システム定義の構成要素, アプリケーション・プログラム(AP)を支持する要素をあげる。

1) 制御プログラム

- ・インタラプト・アナリシス
- ・I/Oの開始と監視
- ・ダイナミックな資源配分とスケジューリング(記憶装置とCPU)
- ・大量記憶ロケーションとデータへのアクセス

2) 回線と端末へのサービス提供要素: これらの要素は, ふつうモジュール形式で設計されており, マクロ命令によって活動を始める。

- ・バッファ・プールからのバッファの割当て
- ・メッセージ・ブロックをバッファの長さに適合するように分割すること

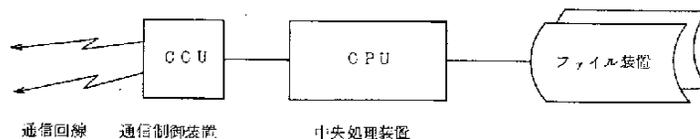
- ・ I/Oメッセージの待ち行列の作成と維持
- ・ 適当な I/O 命令の終了の確認
- ・ ディマンド・インタラプト・サービスの処理

5.2 ハードウェア・システム

リモートバッチ・システムは大型電子計算機の共同利用の一環として考えられた情報処理システムの一形態である。したがって、そのハードウェア・システムは、既に一般化され定着しつつあるオンライン・リアルタイム・システムや一部実用化がなされているタイムシェアリング・システム等に包含され、特に際立った特徴は見られない。つまり、リモートバッチ・システムはそれ自身単独で用いられることはまれで、むしろ他のシステムと併用され、しかもそれは付随的な位置しか与えられないように思われる。その点で独自のシステムのハードウェアという形でとらえるのではなく、いわゆるオンライン・システムにおける汎用的ハードウェア・システムとして扱うのが妥当であろう。そこで以下いくつかのハードウェア・システムの構成例を挙げ、それらに共通するハードウェアの主要機能について考察してみたい。

5.2.1 ハードウェア構成

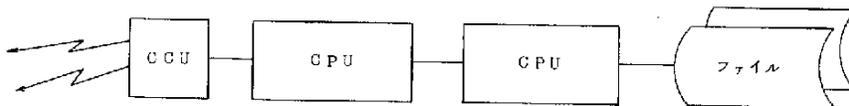
1) シンプレックス・システム



これは最も単純な構成で、汎用型の中央処理装置 1 台に必要な最小限の周辺処理装置を組合せたものである。したがって、極めて経済的ではあるが、信頼性が低いという欠点がある。すなわち、一部の障害の発生がシステム全体に影響をおよぼし、その結果、処理が中

断されてしまう可能性が大であると言える。一度システムがダウンすると、ハードウェアのメンテナンスやファイルの復元など復旧に非常に多くの時間がかかる。そこで、ファイル中心のシステムにあっては、一つのトランザクション（端末と中央処理装置間で伝送される情報）に対して2つのファイルを用意し信頼性の向上をはかると共に、リカバリー・タイムの短縮を行なっている。一般に、障害によるシステムの停止時間は稼働率の数パーセント以下とされているから、この程度のことが許されるジョブならば、シンプレックス方式で十分である。

2) ダンデム・システム

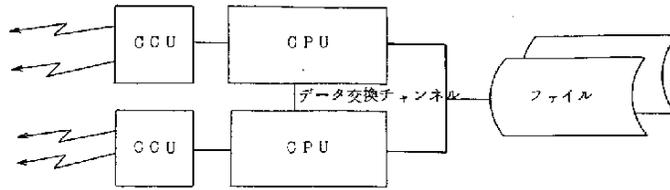


これは通信回線を経由したトランザクションが直列に配置された2台の中央処理装置によって処理される方式である。一方の中央処理装置は通信回線関係の処理を、もう一方はデータ処理専用にとそれぞれ機能を分担している。そのため多数の回線を収容することができ、かつ通信に付随したデータのチェックなども十分に行なえる。また、プログラムの作成は容易になるが、障害などの対策は複雑になる。たとえば、データ処理用の中央処理装置が故障した場合、回線用処理装置は、一つとして、直ちに回復時のためにシステム内にあるトランザクションを全て記録するか、あるいはメッセージの一部について限定した処理をする。いま一つは、ダウン直前の緊急な問合せに対して回答するように措置を講じなければならない。

以上のことは逆に、回線用処理装置がトラブルを起した場合は、コンソール・アタッチメントを介して伝送路を確保するか、それが不可能ならば、オフラインのデータ伝送を利用して紙テープ入力なりの代替措置をとり処理を続行する。このようにいずれの場合にも、処理能力は低下するが、緊急の仕事は遂行できるいわゆるフェイル・ソフトな考え方が

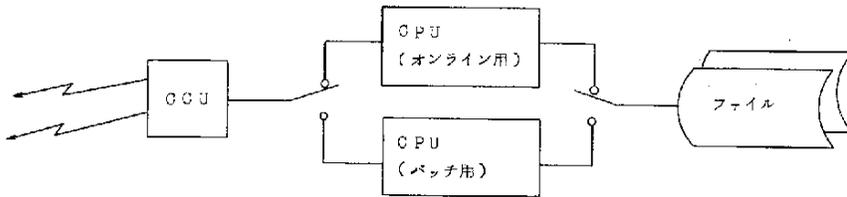
導入されている。

3) 負荷分割システム



これは負荷を2台の中央処理装置に分割して処理する方式である。したがって、負荷の量的な変動が激しいオンライン・システムに最も適しており、トラフィック量の多いピーク時には全てオンライン処理に当てられるが、閑散期は、一方の中央処理装置がオンライン処理を行なう。この方式は、当初小規模なシステムでスタートしても、規模の拡大に伴ない業務量が増大した場合には補強手段として拡張が比較的たやすい。しかし、中央処理装置間に多くの転送を要したり、複雑な処理を依頼するには不向きである。

4) デュープレックス・システム



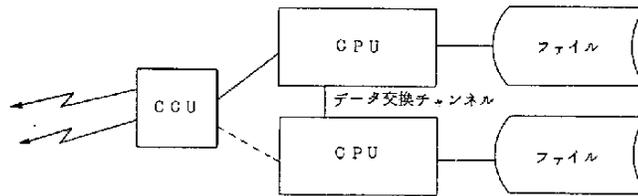
これは同一のシステム要素を2重化しておき、一方のオンライン処理系列(現用系)に障害が発生すると、ただちに待機中の処理系列(予備系)に切替えを行なう方式である。予備系は平常時には一括処理を行ないシステム全体の処理能率を高めている。また、現用系の異常状態を早期に発見して被害を最小限に止めるために、予備系は現用系に対して定期的に擬似的な問合せを送出し、そのレスポンスが予期した値に合致するか否かをチェックしたり、あるいは現用系から一定間

隔で送られるパルスを受信し、それを監視する診断機能を備えているものもある。

現用系に障害が発生したときのシステムの切替え作業は、ファイルの内容、送受信中のデータ、処理中または処理待ちのデータなどその取扱いに十分な配慮が必要である。というのは、そうした場合の状態は非常に複雑であり、一般にデータの一部は失われてしまうので、過去にさかのぼって復元するためにデータの再入力を行わねばならないからである。

信頼性向上のための2重化には種々の段階があるが、このシステムにおける予備系の中央処理装置については、必ずしも現用系と同一機種である必要はなく、より小型の機種を採用すれば経済性の点で有利である。しかし、障害に伴う切替えの際には、主記憶の大きさや処理速度など機種間のギャップにより優先度の低いジョブを切捨てたり、2通りのプログラム開発が必要である。

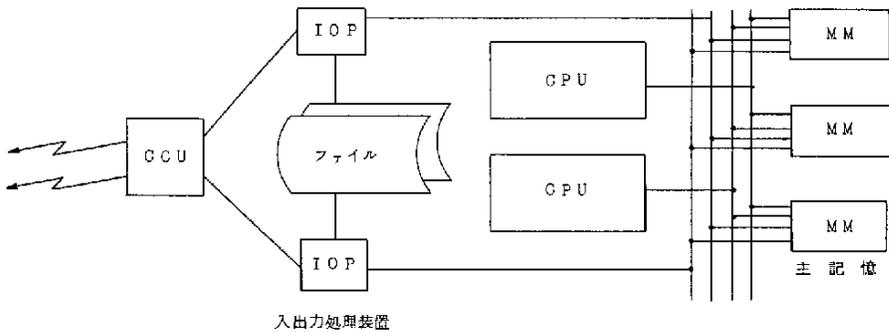
5) デュアル・システム



一つのトランザクションに対して、2台の中央処理装置を並行運転し、その2つの中間結果を互いにチェックしながら処理を進めてゆくシステムである。このような方式では2つの系列間におけるタイミングのとり方が非常に問題になる。ファイル装置を用いないシステムでは、クロックあるいは命令の実行段階で同期させることができるが、ファイル装置を使う場合には、両者の同期はプログラムでとらなければならない。その結果として待ち行列を設ける必要が生じてその制御のためにプログラムをますます複雑にする。2つの処理装置間の診断いわゆ

るクロスチェックに不一致が生じた際にはフェイル・セーフの考え方で処理するように設計されている。また一方の中央処理装置が故障したときは、自動的に他方の処理装置に切替わり処理は続行される。このように高い信頼性が保たれているが、処理に要する延時間は他の方式の2倍になり効率はよくない。そのため大規模なシステムでは、最も重要な部分、たとえば各種機器に制御情報を出す処理装置を並列運転し、他の処理装置はデュープレックス・システムにすることが多い。また、デュアル・システムでも重要なリアルタイム業務のみ並列に処理し、バックグラウンドの仕事は片側の中央処理装置で処理するなど種々の応用組合せが考えられる。

6) マルチプロセッサ・システム



これは複数の中央処理装置と主記憶装置および入出力装置とを自由な組合せで接続し、処理を行なうシステムである。主記憶装置は各中央処理装置の共有になっているので、それぞれが分割してもっているよりは有効に利用できる。同様に入出力チャンネルに接続する各装置の割当てに際しても、融通性が高いので効率的な使用ができる。また、装置の障害時にはシステムの再編成など回復措置が容易に行なえる。その意味でこのシステムは、デュアル・システムの高い信頼性とデュープレックス方式の経済性を兼ね備えていると言えるし、大規模なオンライン・システムにおいてはかなり採用されると思われる。

以上がオンライン・システムの代表的なハードウェア構成であるがこれらのうちいずれを採用するか否かは、結局、適用業務面の要求とシステム全体の効率という点から決定されよう。言いかえると、システムの信頼性、経済性、サービスの内容をいかにするかという問題になるかと思う。中でも、オンライン・システムで特に考慮しなければならない点は、端末と中央とに時間的、空間的な隔りがあり、それゆえに障害対策を万全にしなくてはならないということに尽きる。

5.2.2 中央処理装置

1) メモリ保護

複数のプログラムを並行処理するオンライン・システムでは、あるユーザプログラムが他の応用プログラムや管理プログラムを破壊することがないように、各々のプログラムがアクセスする記憶領域を制限している。もし、その制限外の領域をアクセスしようとするれば、計算機を停止するか、または割込みが発生して適切な措置がとられる。

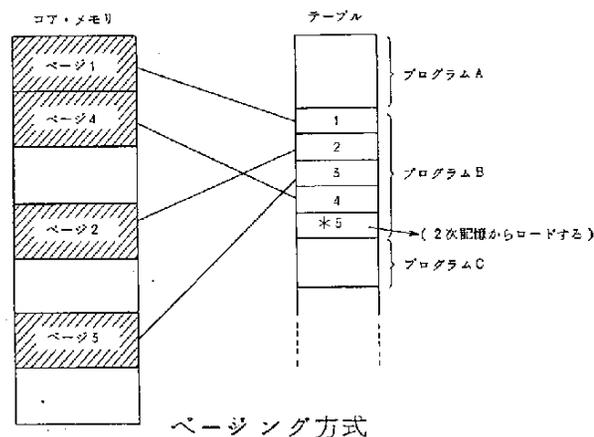
このようなメモリ保護機構は、計算機によりそれぞれ異なるが、一つの方法として、プログラムに割当てた記憶領域の範囲を2つのレジスタで指定するものがある。一方のレジスタ記憶番地の上限を、他方は下限を定めておく。プログラムはこれら2つのレジスタを負荷してからジョブを開始し、実行命令のアドレス部は常にハードウェアの働きによって、2つの内容と自動的かつ同時に比較される。指定範囲以外のメモリをアクセスするには、再びレジスタに負荷し直すか、または各レジスタの動作を禁止しなければならない仕組みになっている。この方法は連続した領域しか指定できないため、割当て領域が散在する場合には、複数組のレジスタが必要となる。

メモリ保護には、いま一つ保護キーを用いる方法がある。これは各ブロックと個々のプログラムにキーを与え、命令実行段階に両者のキーを比較し、一致した場合のみそのブロックの使用を許可する。この方法はブロックの割当ては自由に行なえるが、管理プログラムが複雑に

なる。

2) プログラムの再配置

多くの端末装置をもつオンライン・システムでは、通常システムのスループットを向上させるためにいくつかのプログラムやプログラム・セグメントを同時に主記憶装置にロードする。これらはそれぞれメモリの使用量、占有時間が異なるので、利用可能な空きエリアは絶えず変化する。したがって、磁気ディスクや磁気ドラムなどの2次記憶装置上にあるプログラムやプログラム・セグメントは、主記憶装置のどの場所にもロードされるような形、すなわちリロケータブルでなければならない。また、動的なプログラムのロードを何回も繰り返すうちに、主記憶装置の中は不連続な小さな空き領域がふえる。これを一まとめにして利用するには、実行中のプログラムの配置換えが必要である。そこで、たとえば計算機のハード的な論理回路に、再配レジスタや基本レジスタの内容を加えることにより、自動的にプログラムの番地を修正して、どの番地からでもプログラムの実行ができるようにしている。しかし、この方法はメモリー内でプログラムの物理的移動を伴うので、それだけプログラムの実行が遅れる。この点をカバーするのがページング方式である。これは主記憶をページと呼ばれる一定の大きさのブロックに分割し、プログラムにハードウェア上のブロック単位で論理的な領域と物理的な場所を与える。プログラムの実行は、両者



ページング方式

のテーブルを参照して行なわれる。そのためプログラムの再配置はページの書換えだけで済み、時間的ロスが少ない。

3) 割込み

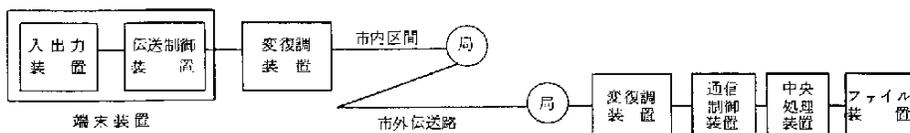
割込み (Interrupt) は、情報処理システムにおいてある条件の発生によって、プログラムの流れの中で起る 1 つの自動的な変化であり、オンライン・システムの外部入力や内部の競合する処理要求を制御するために必要不可欠な機能である。割込みが起こる代表的な状態には次のようなものがある。

- (1) 入出力動作の開始
- (2) 入出力動作やファイル動作の終了
- (3) 誤りや異常事態の検出
- (4) オペレータの介入
- (5) 時刻起動処理の開始

システムに上記のいずれかの状態が発生すると、ハードウェアの作用によって割込みが起り、現在実行中のプログラムはただちに中断され、割込みの原因に応じた必要な処理化一チンが起動される。割込み処理が終了すると、制御はもとの中断されたプログラムに移り、実行が再開される。このようにして、入出力装置を効率的に使用したり、非常事態に対しては適切な措置を講じ、システムの停止を最小限に止める。また、リアルタイム処理には、迅速な応答時間を与えられる。

5.2.3 通信回線

中央処理装置と端末装置を結ぶ通信回線は、情報の流れ方と方向、その伝送量と要求される正確度、および緊急度、更に所要経費などによって規定される。それは具体的には、回線の基本構成、通信速度、通信方法などの違いとなって現われる。最も基本的な通信回線の構成は下図の通りであるが、その伝送路には分岐方式とが挙げられる。



前者は、遠隔地に散在する多くの端末を1本の回線で継ぐ。伝送する情報量が少ない場合に、通信コストを下げるうえからも、センター側が主導権をもつポーリング方式や多くの回線をまとめて接続する集線方式などの形で採用される。一方、後者には、2つの端末装置を直接接続し、会話的利用が可能な回線交換と、メッセージ交換上のチェックや記録などの処理を行ない、トラフィックの高いネットワークに適用される蓄積交換とがある。

変復調装置(MODEM)は、通信速度が中速(200ビット/秒)以上になると、通信回線の適した信号との変換をするために必要となる。

通信速度については、現在のところ50ビット/秒の中速、1200、または2400ビット/秒の高速とがある。回線が自由化され、オンライン処理が普及するにつれてますます高速化することが予想される。

次に通信方式をみてみると、半二重通信と全二重通信および単方向通信との3つがある。半二重通信は、中央と端末との間で情報を同時に両方に伝送することはできないが、方向の切替えによって交互に送受信する。全二重通信は同時に両方向に伝送するものである。また単方向通信は伝送方向が一方向に固定されていて、利用範囲はかなり限定される。

5.2.4 端末装置

端末装置は通信回線を介して中央処理装置に接続され、マン・マシン・インターフェイスとしてオンライン・システムの重要な位置を占めている。その役割はデータあるいはプログラムを読み取って、これを通信回線に送出し、また通信回線を經由して送られてくる処理結果を出力することである。端末機器は入力部、出力部および伝送制御部から構成される。入力媒体に記録された情報を電気符号に変換して伝送制御装置に渡すのが入力部であり、これとは逆に通信回線から伝送制御部を經由して送られてきた情報を出力媒体に記録したり、表示装置にランプ表示するのが出力部である。また伝送制御部は、入出力情報の速度変換、蓄積、誤り検出、訂正動作を行なう。端末機械を大別すると、比較的多種類の業務にわたって使用可能な汎用機器と特定の業務のために開発された専

用機器とがある。定形的な大量の情報の入出力には、操作性にすぐれ、その業務に適する専用機器が用られる。一般的に、端末装置に要求される条件は、操作が容易で、機器の動作音が小さく、軽量かつコンパクトで事務室にマッチした外観をもっていること、発熱量が少なく、防塵対策が講じられていて、特別な設備をしなくても普通の場所で使えることなどである。また信頼度は、一般事務機器より高く、故障した場合でも回復時間の短いことが必要である。

6. 運用と管理

6.1 センターの運営方針

運営方針の策定は多角的な面から検討されねばならない。特に5.2で示す会計システム、5.3のユーザーとセンターの責任と義務、そして5.4で述べるサービスの内容とその方法等という問題が重要である。

運営方針という場合リモートバッチ・システムだけから検討することはできないし、やはりタイム・シェアリング・システムとはコンパティブルな存在として策定する必要がある。

会計システムは商用には不可欠である。ユーザーにとって最も基本的な考え方は、システムを利用することにより会計システムが発行する“請求書”に対し、それにみあった反対給付があるか否かにある。反対給付という場合種々の条件がある。即ち、①センターのサービス体制、②ハードウェア・システム、ソフトウェア・システムの信頼性と安定性、③オペレーティング・システムの充実した機能、等がその主なものであり、会計システムはこれら諸条件を考慮したシステムでなければならない。

さらにユーザーとセンターとの責任と義務を明確にする必要がある。契約時において明文化された責任と義務を双方が確認し、トラブル発生の防止と、発生時のすみやかにカバリー対策への配慮がなされねばならない。遠隔システムの場合、特に問題にされるのがファイルに関するもので、これについてはリモートバッチの場合といえども比較的重要である。それはファイル保護と機密保護に関するもので、多分紳士協定的な性格をも有しており、その運用と管理は厳密な対策が必要である。

また、サービスも重要な条件である。商用の場合センターにおける商品はセントラル・プロセッサの能力と資源の分配であり、サービスの内容はそこから出発することになる。そしてその周囲に、対ターミナルの関係においてのサービスがあり、運用効率の向上をはかる必要がある。

以上が運用と管理における前提条件でありその上に立って具体的な運用と管理を策定する必要がある。その場合次のような問題を主として検討を

要する。

- ・利用に関する申請事項と条件の設定
- ・サービス料金
- ・ユーザーへの援助と訓練

センター利用に関する手続手順の概略は次図のようになろう。次図(A') (A'')の手続は最初だけに必要とされるもので、前者については特に利用内容の確認とパスワードの設定が重要である。

利用内容はセンターの運営方針にもとづく利用条件が設定される。その設定条件は当然システムにより異なってくるが、例としてはサービス時間、ファイル容量(利用者ファイル)、コア・メモリ使用量、CPU使用時間、入出力カード枚数、出力印刷枚(行)数、I/Oデバイス等である。またこれらの条件はセンタージョブ、リモートジョブの使い分けによっても異なる。これについては次のような形態が考えられる

- ・ターミナル入力・ターミナル出力(タイム・シェアリング、リモートバッチ・ジョブ)
- ・ターミナル入力・センター出力(リモートバッチ・ジョブ)
- ・センター入力・ターミナル出力(リモートバッチ・ジョブ)
- ・センター入力・センター出力(ローカルバッチ・ジョブ)

以上のような諸条件があつて、利用者はその範囲内において業務の効率的運用をはかる必要がある。

システムとジョブ種別による条件項目の設定はセンターの処理能力が基準とされるため、画一的に設定することは不可能である。しかし一般的に言えることは、リモートバッチ処理(一括処理)はほとんど条件を設定しないのが原則とされよう。一括処理においては、タイム・シェアリング処理で設定される諸条件は運営上不要である。しかしファイル容量——データやプログラムの利用者ファイル——ではその容量に対する制約が必要である。

またジョブ種別ではセンター入出力の場合がターミナル入出力の場合よりゆるやかである。これは上述のシステムにかかる趣旨と同様である。

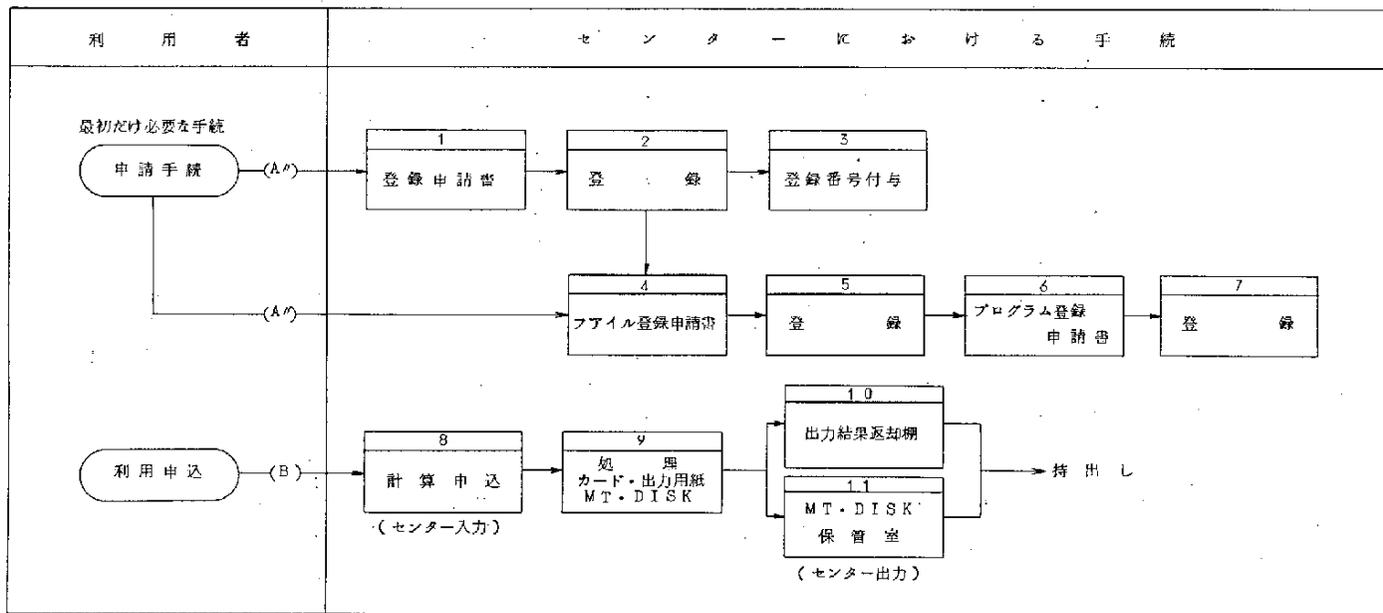


図 - 6

ここで条件設定の一例を紹介する。この例は鉄道技術研究所(非営利)において設定されているものである。

リモートジョブの種類と性格

項目 \ ジョブの種類	RA・JOB	RB・JOB	RC・JOB	RS・JOB
優先順位	1	2	3	4
エア・メモリ使用量	40KWまで	40KWまで	40KWまで	制限なし
CPU占有時間	1分まで	3分まで	10分まで	＃
入力カード枚数	500枚まで	1000枚まで	2000枚まで	＃
出力印刷枚数	30枚まで	100枚まで	300枚まで	＃
出力カード枚数	100枚まで	500枚まで	3000枚まで	＃
持込みI/Oファイル	不可	不可	不可	可能
センターへの出力	＃	＃	＃	＃

センタージョブの種類と性格

項目 \ ジョブの種類	A・JOB	B・JOB	C・JOB	S・JOB
優先順位	1	2	3	4
ターンアラウンドタイム	2時間～半日	半日～1日	1日以上	2日以上
CPU占有時間	1分まで	3分まで	10分まで	制限なし
入力カード枚数	500枚まで	1000枚まで	2000枚まで	＃
出力印刷枚数	30枚まで	100枚まで	300枚まで	＃
出力カード枚数	100枚まで	500枚まで	3000枚まで	＃
持込みI/Oファイル	使用不可	使用可	使用可	使用可
その他のI/O	不可	ディスク・バック 磁気テープ	ディスク・バック 磁気テープ 紙テープ XYプロッター	—

この表において、S・JOBあるいはRS・JOBは項目の一つがC・JOBあるいはRC・JOBを超えるジョブを指し、ローカルバッチ・ジョブ的な性格をもつことになる。

パスワードはユーザー保護の立場から設定される。これは利用者の確認、プログラムとファイルの保護(利用者ファイル)、あるいはデータ・ペー

ス保護等の一部としての機能を有し、非加入者の不法なアクセスやリスティングを防止し、あるいはファイルの破壊を防止する。

パスワードの設定方法は運用方針、業務の性格、利用者の要求等により千差万別であるが、大別するとソフトウェアによる場合とハードウェアによる場合の二通りがある。ハードウェアの場合、遠隔端末機よりのCALLをうける利用者名による確認である。ソフトウェアによる場合はシステムが利用者に与えるものでレベルに多重性をもち、センターの方針により異なる。以下に設定方法の例をあげる。この例は米国におけるタイム・シェアリングによるサービス・ビユーローの場合である。

EX-1

会計番号	符 隙	ユーザー番号
------	------	--------

EX-2

ユーザー番号	端末機器の応答機能
--------	-----------

EX-3

符 隙	ユーザー番号
------	--------

EX-4

アンサーバック・コード	ユーザー番号
-------------	--------

EX-5

会計番号	符 隙
------	------

上記5例の他に種々の組み合わせにより確認されるが、使用される項目(会計番号、ユーザー番号等)はほぼ上図にみられるようなものである。

料金計算の運用と管理という場合、料金の算定基準、集計と請求の2つの問題がある。

算定基準の基礎はセントラル・コンピュータの資源と能力の供給力とサービス体制にある。算定方法は従ってセンターにより異なってくるが、主にターミナル接続時間、セントラル・プロセッサ使用時間、ファイル使用容量に対し賦課される。

これらはすべて契約時において決定されるが、その前提として次のようなオプション事項が設定されよう。

イ、協定期間の締結・・・契約時に予め利用期間を設定し、その期間により基本料金が決定される。

ロ、最底料金制度・・・ターミナル接続時間、セントラル・プロセッサに対して適用される。

ハ、システムの選択・・・センターの用意するいくつかのシステムを利用者に提示し、その各々が異なるサービス、料金を有する。

ニ、サービス時間と曜日・・・特定の時間と曜日のセンター利用に対する特別料金の附加

ホ、特定利用者に対する割引き・・・センターで定めた特定の利用者（例へば教育機関等）に対して割引きサービスを行なう。

ヘ、臨時使用料金の設定・・・短期で随時的に利用する者（例へばセミナー、催し物）に対し特別な使用料金の設定を行なう。

ト、バックグラウンド・モード・サービス・・・バックグラウンドで処理可能な業務に対して特別な使用料金を設定する。

これらが料金算定の基準の前提にあって、さらにこの下に細部にわたる基準が設けられよう。それには、ターミナル接続時間（コネクティング・タイム）、CPU使用時間と占有量、ファイル使用容量がある。

イ、コネクティング・タイム

セントラル・コンピュータとターミナルがONの状態である時の時間で、ユーザーの認識コードの受領時点からシステムの切り離しまでを対象とする場合と、ユーザーのシステムの稼働開始時点から終了時点までの場合とがある。さらにそのコネクティング・タイムを1時間単位でランク付けする場合と、一定の使用時間帯（例へば0～15時間、15時間～30時間等）を設ける場合もある。

ロ、CPU使用時間と占有容量

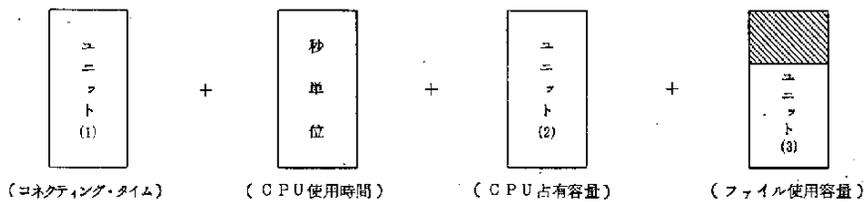
この両者は一体となって算定の基礎をなすもので、前者は秒単位が原則とされ、後者の場合まったく考慮されないが、「コア・ユニット」

を設けユニット単位にランク付けされ、それにCPU使用時間が乗じられる。CPU使用時間はプログラムの編集や実行に要する全時間を対象とする。

ハ、ファイル使用容量

ある一定量（例へば0～60,000字、0～75,000字）までを無料とし、それ以上の使用量の場合ユニット化して、その各々が異なった料金を有する。

以上は算定の基準としての一例であり、センターは上記イ、ロ、ハの組み合わせにより独自の会計システムを作成するが、原則としては「時間と容量のユニット化」が必要である。これはセンターの会計システムに融通性をもたせ、ユーザーは利用方法の如何では低料金で利用可能ともなり得る。センターはその「ユニット」毎の加算によるユーザーの利用料金を算定する。図示すると次のようになろう。



ユーザーに対するサービスと考えられるものに援助と広報がある。

援助には、プログラム開発、コーディング、テバックグ援助、ドキュメンテーションの発行等があり、ユーザーの効率利用を側面的に高めることになる。またユーザーに対し訓練の場を与えねばならない。

センターのシステムはそのアプリケーションの常時開放が必要である。

援助は利用者の加入時点で施行されるが、それ以降では広報が重要なものとなる。広報の主な内容は次の三点である。

イ、センターのハードウェア・システムとソフトウェア・システムの変更に伴うもの。

ロ、センターの運営方針の変更に伴うもの。

ハ、教育に関連するもの。

特に上記イ、ロについては早急に周知徹底の必要があり、事前連絡を前提とするものである。

6.2 会計システム

異企業間における大型電子計算機の共同利用を前提とした電子計算機の運用と管理において、最も重要な要素の中の一つに電子計算機の利用料金がある。

この利用料金について、運用と管理を正確に、かつ、効果的に行なうためにはEDP化された会計システムを樹立する必要がある。

その理由は電子計算機共同利用の組織体が如何なる経営形態（計算機センター、共同出資会社、組合組織体としての生存を図る必要がある、この生存を計るため根本的システムが会計システムと言っても過言ではないからである。

しかし、この会計システムについて論ずることは組織形態ならびにその運用と管理形態等に大きな差異があり、不可能である。そこで、この章では会計システムにおけるEDPSの機能ならびに会計システムにおいて基礎データとなる利用料金の算定基準について記述する。

(1) 会計システムにおけるEDPSの機能について

会計システムにおけるEDPSとしての処理プログラムは下記の二つに大別される。

- OS下での処理プログラム
- 独立処理プログラム

OS下の処理プログラムとはEDPSとしての処理プログラムの一部が、OSの中に組み込まれて処理されるもので、人間が正確に、かつ直接に処理することは不可能なものを処理するプログラムで、このプログラムの主な機能は次の通りである。

イ、利用者資格審査

ロ、利用料金に関するデータ収集

そのJOBが正当な利用者であるか、否かを判定する機能で、これを必要とする理由は利用者の電子計算機利用料金を正当な利用者に請求するためである。なお、利用者資格審査にはこの他に、電子計算機に登録した利用者のプログラムやデータの秘密保護機能も有している。

利用料金に関するデータ収集は利用者のJOB開始から終了時までの仕事量を正確に把握し、これを利用料金データとして捉えてファイルする機能である。

独立処理プログラムは必要に応じて独自に処理するもので、その主な機能は次のとおりである。

- イ、利用者簿の作成
- ロ、会計資料の作成
- ハ、管理資料の作成

利用者名簿とは会計システムにおいてマスターファイルとなるもので、マスターファイルの新規登録、訂正、削除を行なり。

会計資料の作成とは利用者名簿と利用料金データより会計上で必要とする資料（例えば利用料金の請求書、各種の利用料金一覧表）を作成することである。

管理費用の作成とは利用者名簿と利用料金データより管理上で必要とする資料（例えば電子計算機利用状況一覧表、利用者別利用状況一覧表）を作成することである。

(2) 利用料金の算定基準について

大型電子計算機の共同利用において運用と管理を正確に、かつ、効果的に行なうためには利用料金の算定基準を明確にしておく必要がある。この利用料金算定基準を明確化するためには次の二つを明瞭化しておく必要がある。

- 利用料金対象物
- 対象物の単価と算定方法

利用料金対象物は電子計算機の種類、運営方法等に多少の差異があるが、ここでは利用料金対象物と考えられるもの下記に列記してみた。

イ. ハードウェアの利用料金

本体関係

本体の使用料金

入出力機械の使用料金

プログラム、データの登録料金

オンライン関係

端末機の使用料金

通信回線の使用料金

本体と端末の接続料金

ロ. ソフトウェアの利用料金

ハ. データの利用料金

ニ. その他の利用料金

初回金

基本料金

LP用紙代金

対象物の単価と算定方法は電子計算機の種類、運用方法等により大きく左右されるので一概に論ずることは不可能である。そこで海外におけるオンライン・システムの利用料金表を参考資料として次にあげる。

海外におけるオンラインシステムの利用料金一覧表

○ Allen-Babcock Computing, Inc.

セントラルコンピューター = IBM 360/50

TSSにおけるCPU1分間当りの使用料金

8,000 ^{ch}	6.50 ^{ドル}	(5.50 ^{ドル})
12,000	8.50	(7.50)
16,000	10.50	(9.50)
20,000	12.50	(10.00)
24,000	13.50	(11.00)
28,000	14.50	(12.00)
32,000	15.50	(13.00)

()内は1ヶ月間においてTSSの使用料金が420ドル超えた分の割引料金である。

リモートバッチにおけるCPU1時間当りの使用料金は117ドル、
1ヶ月間のストレージ使用料金、

IBM-2314 100Kch当り=12ドル

IBM-2321 100Kch当り= 4ドル

○ call-A-Computer

セントラルコンピューター=GE235

1秒間当りのCPU使用料金=3セント

1ヶ月間において1時間当りのコネクト料金とストレージ料金

コネクト時間	コネクト料金	ストレージ料金(1536ch当り)
15時間以内	9ドル	2ドル
15~30時間	8ドル	1.5ドル
30時間以上	6.5ドル	1.5ドル

その他、最初に100ドル必要とする。

○ Com-Share, Inc

セントラルコンピューター=SDS940

CPU使用料金

1分間当り=2.50ドル

格納文字は1ch当り=2セント(但し1日60Kch迄無料)

1ヶ月間の接続料金

1ヶ月間の接続時間	
25時間以内	接続時間×20ドル
25~50時間	450ドル+(接続時間-25)×17ドル
50~100時間	750ドル+(接続時間-50)×11ドル
100時間以上	1200ドル+(接続時間-100)×10ドル

周辺サービスの料金

ラインプリンター (1頁当り) = 0.10ドル
磁気テープ (1時間当り) = 25.00ドル
カードリーダー (") = "
カードパンチ (") = "
紙テープパンチ (") = "

その他

最低料金 = 100ドル

開始料金 = 100ドル

ITT Data Service

セントラルコンピューターとCPU使用料金

IBM 360/65 = 20ドル (1分間当り)

IBM 360/50 = 7ドル (1秒間当り)

1時間当りのターミナルコネクト料金 = 10ドル

ストレージ料金

IBM 2311 = 9セント (1トラック, 1月当り)

IBM 2314 = 24ドル (1シリンダー, 1日当り)

○ McDonnell AutoMation Company

セントラルコンピューター

GE 420

GE 425

1秒間当りのCPU使用量金 = 5セント

1時間当りのターミナルコネクト料金 = 10ドル

1台1ヶ月間のストレージ (DSU 204) 料金 = 2.50ドル

初回金 100ドル

6.3 ユーザとセンターの責任と義務

「責任と義務」については契約約款として明確に規定されねばならない。契約の性格は双務的ではあるが、予めセンターで用意された契約内容に制約を受ける。これはセンターの運営方針を堅持するため、利用者はその

範囲で有効に運用できる業務を選定する必要がある。反面、利用者はセンターに対し円滑な運用と管理を要求する。従って責任と義務はその両者から並列的に発生し、その意味から双務的であると言える。この項では上記趣旨にもとづいた責任と義務の具体的な事例を設定し考察するが、実際の運用から派生したものではないことを附記しておく。

責任と義務の発生する主な項目としては、「ファイル」、「障害」に焦点を当てよう。ファイルの保護と不法アクセスやリスティングの防止である。前者については責任の所在はその時点においての確認により明確にされようが、後者は原則としてセンターがその責を負う必要がある。即ち、センターは不法なアクセスやリスティングを発生させないようなシステムと体制が義務づけられることになる。特に利用者ファイルが他人に有用される性格のものであれば、なお厳重な管理が必要である。

また障害について主なものは次の場合が考えられよう。

- イ. 障害によりシステムが利用できない場合
- ロ. 障害によりファイルが利用できない場合
- ハ. 障害により出力結果の信頼性に疑いがある場合

これらは当然予想されることであり、契約上重要な位置を占める。イロについては利用不可能な部分に対してのセンターの「補充」が義務づけられよう。問題はハの場合であろう。原則としてはセンターで処理された出力結果は正当なものと思なされる。しかし何らかの障害により出力結果に対し異常が確認された場合、そこに再計算要否の問題が惹起する。再計算要否の判定は困難であろうが、しかしそこに一定の基準を設け利用者に予め通告する必要がある。その一定基準の設定（再計算の対象とされるケース）は、

- イ. ハードウェア・システム上のエラー
- ロ. ミス・オペレーションによるエラー
- ハ. 広報活動が不徹底のために生じたエラー
- ニ. 上記以外のセンターが再計算が必要であると認めたエラー

以上がその主なものである。さらにソフトウェア上に発生するエラーが

あるが、この場合に既に調査・修正済みのものでありながらエラーが発生する場合に限られよう。それらはオペレーティング・システムやセンターで提供するアプリケーションに適用される。

「責任と義務」については上記の他に種々考えられるが、ここで述べたファイルと障害は運用上基本的なものであり、明確に規定する必要がある。なお、これら以外に設定されねばならないのは、端末の利用、保管、手続上の問題、料金に関する問題である。しかし実際の運用段階におけるすべての規準を設けることは不可能であり、当初は試行を前提とし除々に埋めてゆく必要がある。

6.4 サービス内容とその方法

計算センターがユーザーに端末装置を使用させるにあたって、次のようにユーザーへの定期連絡、ユーザーへの援助活動をする必要があると思われる。

1. ユーザーへの定期連絡事項は、新しく使用可能になった端末装置の種類、新しく追加されたアプリケーションプログラム、ライブラリと会話可能言語、新しく追加されたコンピュータの機能にともなう変更事項（パラメータ、使用規則の変更等）、その他各種変更事項の連絡である。
2. ユーザーへの援助活動としては、定期的な会議、端末利用者への教育、端末使用ドキュメンテーションの充実が必要である。

7. 将来への展望

リモートバッチ処理による利用形態は新らしく、尙ユニークである。今後リモートバッチ・システムがいかなる発展推移をたどるか、現状ではそれを推測できる材料はあまりない。しかしタイム・シェアリング・システムにおけるサービスは漸次拡大している。

リモートバッチ・システムは前述したとおり独立したシステムをしては成立しない。タイム・シェアリングとの併合処理により、互いに補完的機能を有する所から両者は一体となる。

従ってタイム・シェアリングにおけるサービスが増大すれば、それに伴ないリモートバッチ・システムは拡大する。さらにハードウェアにしても中小型機によるオンライン指向がなされ、その開発が要請されている。

このような推移はオンラインによる処理に対する融通性と飛躍的なコスト・パフォーマンスの向上が確保可能となり、リモートバッチシステムは今後ますます発展することであろう。

II. タイム・シェアリング・システムの応用実験



Ⅱ タイム・シェアリング・システムの応用実験

1. 概 説

タイム・シェアリング・システム（M A Cシステム）における応用実験は昭和44年10月に開始され、約1年半余の実績を有するに至っている。その間、システムの安定、さらに利用者側における利用効率の向上が見られ、昨年度と比較した場合、システムの使用状況とその評価はかなり前進したものがみられる。

端末設置場所には変更はなく、以下の8端末を実験の対象にしている。

- 通商産業省重工業局情報処理振興課 1台
- 郵政省電気通信監理官室 1台
- 日本電信電話公社技術局調査部門 1台
- 機械振興協会経済研究所 1台
- 日本自動車連盟 1台
- 当センター 3台

本稿では上記のうち5端末の例をとり、その利用状況を評価について述べたものである。

2. 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、その内容が処理する事項などを具
体的に指定する。(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
質をもっているが現在つぎに示すようなコマンドが用意されている。

(1) 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。

(2) 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ー
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。

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

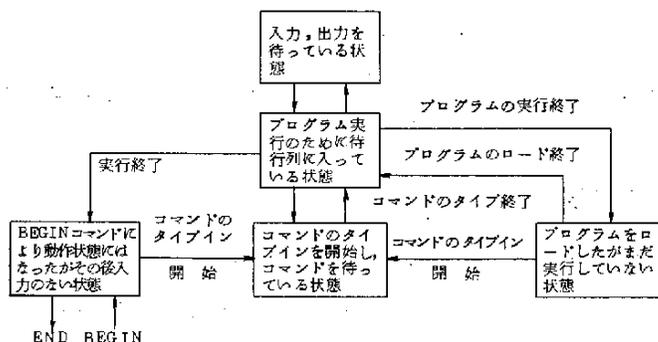
COPY すでに登録されているファイルの写しをランダム
・アクセス・ファイルの他のエリアにとる。

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。

(3) 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

(4) 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。

< 実験例 >

```
WELCOME

READY 15-06-22
*HELLO G01,JIPDEC
WAIT 15-06-35

HELLO AT 71/04/21 15-06-35 NO. 16
NEAC-TSS (PHASE 0) REV.00-05

READY 15-06-35
*INPUT S,EXMPLA
WAIT 15-07-01

* 100 READ (10,100) A
* 200 READ (10,200) B
* 300 READ (10,300) C
* 400 P#(A+B+C)*0.5
* 500 S#SQRT(P*(P-A)*(P-B)*(P-C))
* 600 WRITE (15,400) A,B,C,S
* 700 100 FORMAT (F4.1)
* 800 200 FORMAT (F4.1)
* 900 300 FORMAT (F4.1)
* 1000 400 FORMAT (1H1,8X,1HA,9X,1HB,9X,1HC,4X,7HMENSEKI/1H0,5F10.1)
* 1100 STOP
* 1200 END
* 1300 1EOF
EOP 0.425

READY 15-12-38
*FORTRAN EXMPLA
WAIT 15-13-01

EOP 1.970

READY 15-13-13
*LINK
WAIT 15-13-22

*01 PHASE/EXMPLA
*02 UNIT/KBI
*03 CALL/EXMPLA
*04 1EOF

MAXIMUM AMS 024BANK
EXMPLA OBJECT RMS 005BANK
END LINKLOAD
EOP 6.365

READY 15-14-22
*START EXMPLA
WAIT 15-14-43

*5000
*6000
*8000

A B C MENSEKI
500.0 600.0 800.0 149812.4

STOP
EOP 1.472

READY 15-15-09
*BYE
WAIT 15-15-37

BYE AT 71/04/21
TIME USED 10.232
```

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、磁気テープを中心としたBack up Storageにより構成される。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になっている。

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 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和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。

- (1) Private File 作成者のみしかアクセスできないファイル。
- (2) 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。
- (3) Shared File 他のグループに属するファイルでも、特定の手續によって利用できるファイル。
- (4) 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。

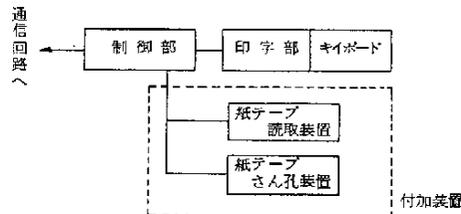
4. 端末装置

現在端末装置としてNEAC TYPERのみが接続されている。

NEAC TYPER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信制御部に接続される。

NEAC TYPER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パー(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。

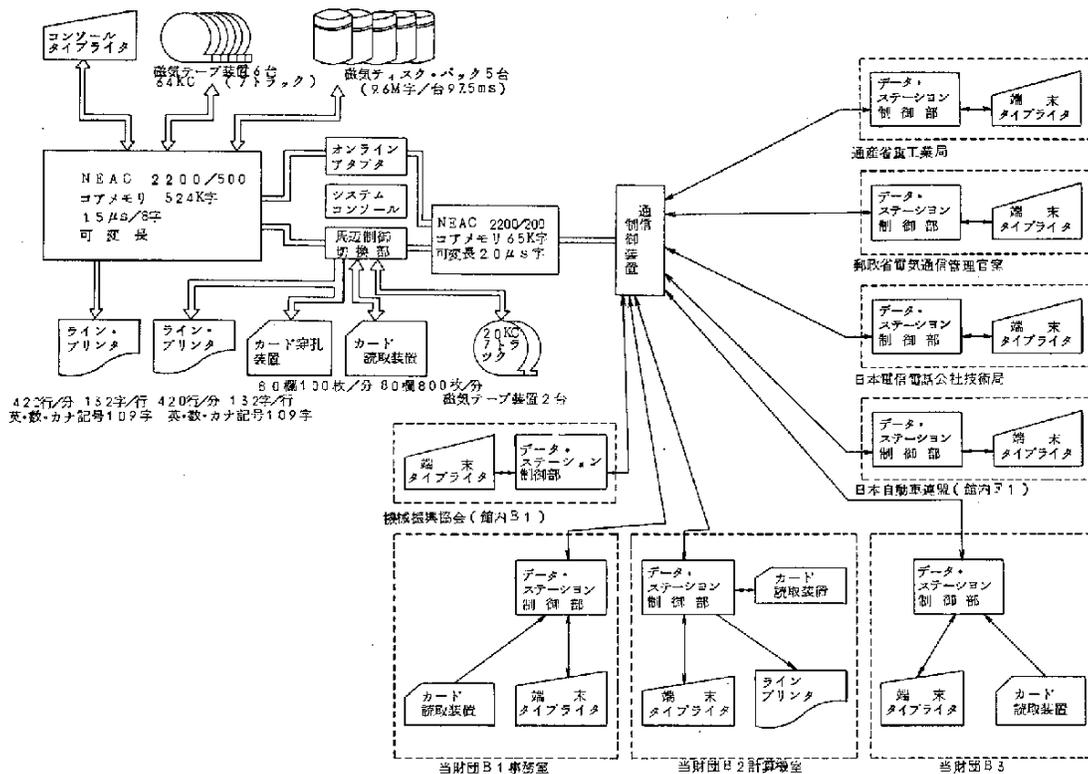
さらに、データの正確度をあげるためには、コマンドにより特別のインブット・モードをセットし、利用者が打鍵した内容を電子計算機に返送させ、利用者が確認してから処理を行なうといった方法も可能である。打鍵の誤り訂正は、後退キイと抹消キイにより行なう。



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)の構成は下図のようになっている。



NEAC TSS構成図

3. 各端末の使用状況

概説で述べたが、システムの使用状況は前年度よりも進展している。従って各端末における評価もかなり要を得たものになっており、システムに対する要求も同様である。

以下5端末の例をとり、その使用状況と評価を示すことにする。

使用状況と評価（例の1）

1. 概要

通商産業省の端末装置は、(財)日本情報処理開発センターのNEAC 2200-500/200MACシステムの一環をなすものとして、昭和44年10月に導入された。通商産業省に設置されている端末装置は、データ・ステーション制御装置と、紙テープ読取装置および紙テープさん孔装置を備えた端末タイプライタから構成されている。

端末機の利用状況および問題については後述するが、通商産業省においては、主として、

- (1) 省内業務のうち、各種予測・調査・分析などに関する業務についての実務計算用
- (2) 省内における情報処理システムに関する知識の向上を図るための教育訓練用
- (3) TSSに関する知識の啓蒙・普及に資するため、省内外の関係者に対して行なうデモンストレーション用

に端末機を利用しており、昭和45年度における使用割合は、ほぼ6.5 : 3 : 0.5の割合であろうと推定される。

端末装置は、現在

- (1) 重工業局が(財)日本情報処理開発センターの事業を指導監督しているため、その事業内容に協力しやすい立場にあること。

(2) 重工業局では、情報処理・情報産業に関する施策を推進していること。

(3) 情報処理関係の担当職員に情報処理システムについての実践的な知識を与える必要があること。

(4) 重工業局の所掌する事務は、いわゆる一般行政事務であり、省内事務に共通した一般的方法で端末機で使用することが期待できること。などの理由により重工業局内（旧館7階726号室 TSSルーム）に設置されており、管理は、情報処理振興課が行なっている。

ただし、省内の者に端末機を幅広く利用させる方針をとっており、端末機が未使用中の場合は、原則として、利用希望者が情報処理振興課の担当職員に申し出れば、自由に使用できる体制をとっている。

2. 実務計算用としての利用状況と問題点

一般行政部門におけるTSSの利用分野としては、各種予測・調査票の集計・作表、各種のデータに対する分析、既存データの情報検索などが考えられるが、中でも、比較的使用頻度の高い

- 平均・分散・相関係数などの計算
- 時系列データに対する、直線、二次曲線、指数回線などの近似式の推定
- 多変数回帰式のパラメーターの推定

などに関するプログラムは、一般行政部門の担当者が独自に開発しており、比較的簡単に誰でも利用できるようになっているため、実務計算用としての利用は、上記の計算が主体であった。

このほか、昭和45年度においては、約2カ月にわたって、調査票の集計業務を行なったが、これについては3で述べることにする。

なお、上記の調査集計業務は、昭和45年度のTSSの使用時間のほぼ4割近くを占めているものと考えられ、特別な事情で行なった当業務を除外して考えると、現状では一般行政部門におけるTSSの利用には限界があるように思われる。これは

- (1) 業務自体には、専門のEDP部門のコンピュータを利用すべき業務

は多いが、一般行政部門の担当者が直接TSSを利用した方が良いと考えられる業務が少ないこと。

- (2) TSSが利用できる業務があったとしても、担当者の時間的余裕およびプログラミング能力から、自分でプログラムを作成してTSSを使用することができないこと。
- (3) 入力する時に要する労力と現実的使用頻度を考えると、情報検索用としての利用方法にも限度があること。

などの理由によるものである。

なお、

- (1) TSSに慣れたものを指導者として常駐させるようにする。
- (2) 後述するような講習会の受講者層を広げて、TSSの利用可能人口を拡大する。
- (3) 利用可能なプログラムの種類を増やす。
- (4) 使用頻度が高いと考えられるデータを組織的に入力しておく。

などの方法により、実務面での利用をある程度は促進できるものと考えられるが、根本的な解決には至らないであろう。

3. TSSを利用した調査集計と問題点

昭和45年12月から46年1月にかけて、TSSを利用して、廃棄物調査票の集計業務を行なった。本来、当業務はEDP部門に委託すべきものであるが、種々の理由から、直接担当者がTSSを利用して集計したものである。通商産業省では、このような調査票の集計という本格的な業務をTSSで行なったのは、初の試みであり、以下にその概要および問題点を述べるが、結論としては、現状のTSSのままでは、調査票の集計を含め、TSS本格的な実用業務に使用するには難があるものと考えられる。

(1) 調査の概要

この調査は、近年問題となってきたプラスチック関係の廃棄物の動向を調査するために、合成高分子製造業、プラスチック製造業および合成高分子の大口ユーザー等1026企業を対象として実施したもので、

最終的回答数は472件であり、解答率は46%であった。

調査票は、A、B、二票より構成されており、A票は参考1に示すように、当初より計算機の使用を考慮し、全てコードナンバーによる表記法が採用されている。なお、地域区分としては郵便番号・調査対象先の業種については日本標準産業分類を採用している。

A票で、産業廃棄物ごとに、消費量、排出量、処理経費など定量的なものを調査しているのに対し、B票は、参考2に示すように廃棄物を定性的にとらえるための調査で、設問形式により、解答者に該当項目を○印により選んでもらう方法をとっている。

当初、A票について、TSSを利用し、約50種類の集計を実施しようとしたが、問題点が多く、結果的には「地域別産業分類別集計対象事業一覧表」、「合成高分子種類別地域別廃棄物排出量および合成高分子生産または使用量」、「産業分類別合成高分子種類別排出量および合成高分子生産または使用量」について、それぞれ「合成高分子製造者」、「合成高分子加工者」、「合成高分子製品需要者」、「総合」の4種類に区分し合計12種類の集計を行なうようにとどまり、他の集計は、大型電子計算機を利用せざるを得なかった。

(2) 調査票集計上の問題点

上記のように、TSSを利用して調査票を集計したわけであるが、以下に、現状のTSSに対する問題点を指摘しておく。

(ア) 記憶容量が小さいこと。

集計マトリックスが2次元の場合は、計算可能であったが、3次元マトリックスの集計を行なうプログラムはコアメモリの不足により、縮小を余儀なくされたため、その演算は事実上不能となり、他の大型電算機によって残金の計算は実行せざるを得なかった。

(イ) 入力装置が低速であること。

入力装置であるタイプライターが遅く時間的制約を受けるので、電算機の動いていない4時以降にテープ化して、テープ入力によるスピードアップを図った。

しかし、テープ読取装置が遅く、3,000件のデータ（調査票にして50枚分程度）を入力するだけで一時間以上要するありさまであった。もっとも後半ではディスクに格納後、ラインプリンタに打出すことによって高速化した。

(ウ) 割り当てで可能なディスクの記憶容量が小さいこと。

一区分で500社に及ぶものがあつたが、1調査票当り約30の集計項目があり、これを全量同一データファイルに格納することはできず、3ファイル以上に分割を余儀なくされた。このため、集計プログラムの分割と加えて計算時間の延長の大きな原因となった。

(エ) 出力装置が低速であること

前述の通り2次元、3次元マトリックスの集計を行なうことにより、出力データ数も増加し、タイプライタ出力では一表を打出すだけでも2時間以上要するありさまであった。もっとも後半ではディスクに格納後、ラインプリンタに打出すことによって高速化した。

調査票 B 合成高分子系廃棄物に対する意識について

通商産業省化学工業局

1. 現在の合成高分子系廃棄物についてどうお考えですか、該当するものに○印をつけて下さい。

() 非常に困っている。

() 困っている。

() 困っていない。

2. 将来の合成高分子系廃棄物の処理又は処分についてどうお考えですか、該当するものに○印をつけて下さい。

() 非常に困るようになると思う。

() 困るようになると思う。

() 困らないと思う。

3. 現在困っている場合、どの段階で困っていますか、該当するものに○印をつけて下さい。

() 置場所がない。

() 焼却時に煙の害など問題が起こる。

() 業者又は市町村などで引取ってくれない。

() その他、具体的に記入して下さい。

4. 合成高分子系廃棄物の共同処理についてどうお考えですか、該当するものに○印をつけて下さい。

() 共同処理の必要があり、これに参加したい。

() 共同処理の必要はない。

() その他, 具体的に記入して下さい。

()

5. 合成高分子系廃棄物に対し, 現在の処理経費を考慮して貴社はどの程度まで負担することができますか, 該当するものに○印をつけて下さい。

() 5,000円/トン～

() 4,000 " ～5,000円/トン

() 3,000 " ～4,000 "

() 2,000 " ～3,000 "

() 1,000 " ～2,000 "

() " ～1,000 "

6. その他, 合成高分子系廃棄物対策について御意見がございましたら記入して下さい。

4. 省内職員の訓練用としての利用と問題点

通商産業省内では, 職員訓練用としてTSSを利用しているが, 大別すると

(1) 常時TSSを開放することにより, 職員があき時間を利用して行なう自己研修の場合

(2) 省内の研修希望者に対して, TSSの利用法を中心とした一定カリキュラムのもとで行なう組織的な研修の場合

の二通りに分けることができ, TSSの使用時間としては, 前者が圧倒

的に多い。

通商産業省のTSSルームには、TSS用の各種マニュアルのほか、自己研修用として、FORTRAN、COBOL等の学習書が数種用意されている一方、概要で述べたとおり、TSSの利用希望者には、原則として自由に利用させているため、自分のペースで、実際に端末機を利用しながら、プログラミングの学習ができるような態勢をとっている。

このため、TSSを利用して、プログラミングを学習するとともに、演習をかねて汎用性のある応用プログラムも開発されており、実務計算に利用されている各種計算プログラムも、自己研修の場で開発されたものが多く、今後大いに期待するところである。ただし、休けい時間を中心として利用されているため、TSSのサービス時間中に占める使用効率が低く、サービス時間を変更し、夜間にも使用できるよう改善してほしいとの声が圧倒的である。

一方、省内職員に対する組織的な教育としては、下記のとおり、2回の講習会を開催した。

第1回 9月28日～9月30日

第2回 10月20日～10月22日

いずれも時間は午前中9時30分より12時30分までの1日3時間であった。内容は、

第1日 (1) TSSの概要について

(2) TSSのFORTRAN用コマンドについて(1)

第2日 (1) TSSのFORTRAN用コマンドについて(2)

(2) 端末装置の操作方法について

第3日 実 習

である。

ただし、受講対象者は、重工業局および調査・統計関係各課に所属し、簡単な問題である程度の知識をもつものに限定した。これは、昭和44年度に実施した講習会ではFORTRANの基礎から行なったため、教育期間が約1週間位と比較的長くなり、途中で落とした人が多かったこ

と、FORTRANを講習したとはいえ、入門部分だけで結果的にはTSSの利用まで行って行けた人が少なかったこと、FORTRANの習得は自習でも比較的多くの人を持っていること、などの理由により、今年度は、実際にTSSを利用する可能性が強い人を優先的に教育した。

参加者は、上記のように対象者を限定したため、各回とも15名程度であった。内訳では、特にコンピュータ関連部門の人の参加が目立ち、一般行政部門の人は、希望はありながらも実際に参加した人は非常に少なかった。

	当初参加希望者	受講者
一般行政部門	12人	7人
コンピュータ関連部門	24人	21人
合計	36人	29人

この研修を行なった結果は、対象者を限定した効果であり、受講者のほとんどが理解し、最終日の実習では、各自が自分のプログラムで実習した。ただし、3日間程度の講習では、不十分であるとの声が強くなり、特に、講習内容は基本的事項が主体であったことから、実際的応用的内容の講習をしてほしいとの希望が出されている。

講習会の終了後、原則として、端末装置は開放してあるので、TSSルームを訪れる人も多く、マニュアルを利用して自己研修を続けている者もあった。しかしながら、

- (1) マニュアル等が不完全なため、高度な演習を行なおうとすると、すぐ壁につき当り、参考となるべき事例も少ないことから、全て、トライ・アンド・エラーで処理せざるを得ない。
 - (2) 実際のユーザーの立場に立って体験した指導者がおらず、自己研修の場で生ずる様々な疑問点に答えてもらえなかった。
- などの問題点が指摘されている。

5. デモンストレーション用の利用状況と問題点

デモンストレーションに関しては、特別な企画は持たなかったが、外来

者、省内の職員などの希望者に対して、その都度デモンストレーションをしてきた。

しかしながら、

- (1) デモンストレーションを行なうため、TSSルームに案内し、デモンストレーションを行なったが、調子が悪いことが少なからずあったこと。
- (2) 希望者があったが、TSSのサービス時間外であったため、デモンストレーションが不可能なことがあったこと。
- (3) デモンストレーション用プログラムのフォローアップが不十分なため、古い情報しか検索できないこと。

などの問題点があり、十分な効果を挙げたとは言いがたい。

特に現在のTSSが試験用ではあるにせよ、上記の(1)の問題点は、TSSに対する社会の認識を低下させる重要な問題だと考えられる。

通商産業省では、TSSに関する講習会を開催したのを契機に、TSSの使用日誌をおおまかではあるが、利用者に記入してもらった。比較的記入率の良かった9月末日から11月中旬までの結果から、上記の問題をみると、下表のように、10回のうち3回以上も調子が悪かったことがわかる。ただし、これは記入されていた事例について集計されたものであり、実際に使用できなかった場合の記入率が非常に低いことから考えると、不調の割合は5割に近いのではないかと推定される。

端末機の調子	回数
順調	20回
不調	10回
その他	1回
合計	31回

(注)「その他」とは、テープパンチのみの場合である。

なお、端末機が不調であった場合の具体的な内容は、単に「不調」と記入したものもあり、つかみにくいのが、凡そ次のとおりである。

- 使用中で「シバラク オマチクダサイ」とタイプされ、

その後の使用が不可能となったもの

..... 3回

- T S S のサービス時間中にも拘らず、スイッチを入れても作動しなかったもの 2 回
- S T O P したまま音さたなしとなったもの 1 回
- A S K コマンドを使用したか U E P コードがでたもの 1 回
- その他 3 回

6. T S S に対する要望

通商産業省における T S S の利用状況および問題点は、以上述べたところであるが、最後に、T S S の利用者から次のような意見および要望があるので記述しておく。

- ◎ カード・デックを中央センターで入力し、後日、端末で利用したが、データが半分消法されていた。信頼性を向上させてほしい。
- ◎ T S S の特徴は、自分があたかもコンピュータを占有しているかのごとく利用できるという点にあると考えられるが、現在の場合、非常に待ち時間が多く、何とか解決してほしい。
- ◎ 情報を入力した後、センター側での処理時間が長く、音さたなしという状態が時々生じる。利用者としては、信頼性との関係で非常に不安であり、端末装置に「正常に稼働中」であるむねのランプ表示がほしい。
- ◎ 印字装置にある数字の「ゼロ」と英文字の「オー」が区別できないため、苦勞することが多いので、変更してほしい。
- ◎ 現在のシステムには、サービスプログラムがないが、分類・併合の機能、調査票集計機能、順序付機能などのプログラムを用意してほしい。
- ◎ データファイルの修正を E D I T で行なうと、M O D E が T となるが、データは数回使用することが多いので、ソース・プログラムと同様、常時 M O D E は P となるようにしてほしい。
- ◎ 既に、メーカーが開発済みの各種汎用プログラム・パッケージが利用できるようにしてほしい。

使用状況と評価 (例の2)

1. はじめに

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およびソフトウェアの研究開発等遠隔情報処理システムの一環として、昭和44年末にMACシステム(NEACタイムシェアリングシステム)の端末装置(データステーション制御部、タイプライタ、モデム)が設置され、その稼動以来1年余を経過した。

この間、MACシステムは、省内各部局の協力も得て、初心者プログラミング学習等を始め経営分析のための計算業務など各方面の利用に供されてきたところである。

以下は、簡単に、現在までのこれら利用の概略を記述したものである。

2. 利用状況

(1) 概況

端末装置の利用については、開発センターとの連絡の関係上、当電監室においてこれを管理し、利用希望者は、端末装置使用記録簿に所要事項を記載のうえ、管理責任者の承認を受けてこれを利用することとしているが、昭和46年2月末までの記録によれば、端末装置の使用時間累計は270余時間、利用日数では134日であった。

一方、MACシステムのセンター側の記録である“TSS使用時間集計表”では、“HELLO”から“BYE”までの(即ち、“会話”の時間の)累計時間は170時間、COUNT約200回と記録されている(ただし、昭和45年1月から昭和46年1月まで)。

これら記録により、利用のあった日1日についての平均的な利用態様を概括してみるとおおむね次のように推定されるわけである(あまり厳密なものとはいえないが、一応の利用のパターンは分かるかと思う)。

ア. 端末装置の使用時間は約2時間/日程度である。

イ. この間、端末装置から中央処理装置のアクセス回数は1.6~1.7

回程度であり、“会話”の状態となっている時間は約1時間20分～25分程度である。

ウ、残余の40分前後の時間は、データの紙テープさん孔その他の“会話”の準備等のための使用時間である。

以上のような状態であるが、これまでの端末装置の使用時間の85%以上が経営分析計算等以下に述べるような実際の業務処理への利用であるから、これはそうした業務処理での利用態様に近いわけである。しかし、個々の利用態様には相当の変動があり、たとえば、データの紙テープさん孔のみという場合もあるほか、初心者のプログラミング学習等を中心とした利用では、紙テープの利用ということはほとんどなく、利用時間の平均も1時間前後のものである。

(2) 適用業務の例

MACシステムの各種の利用例のうち、そのおもな項目等を掲げれば次のようなものである。

ア、郵便需要の予測、郵便局経営分析、郵便振替の収支予測等のための回帰分析

(説明) 所与のデータから回帰方程式 $Y = a + bx_1 + cx_2 + \dots + zx_n$,
または $Y = ax_1^b x_2^c \dots x_n^z$ を求めるものである。

一例をとれば

(a) プログラムのステップ数SPACE1ケメイン・プログラム121
ステップ、サブ・プログラム(逆行列の計算)66ステップ

(b) 説明変数の数 最大10値まで

(c) 入力 紙テープ入力

(d) 出力 一次線型か対数線型かの選択推定式の係数、推定値と推定値の差、推定式の不偏分散、推定式係数の標準誤差、推定式の決定係数

イ、産業連関表による価格波及効果分析

(説明) 約1200個のデータを使用したか、紙テープの読込みに36分、投入データ、逆行列係数、価格上昇率のプリントに各々30

分を要した。

ウ. 郵便の利用に関するクロス・セクション分析

(説明) 調査原表の複数項目間の同時分類集計(差出人, 受取人, 料金納付形態など4項目20分類)

エ. 郵便の地帯別平均距離の計算

(説明) 46都道府県間に発着する物数, 距離等から世帯別平均距離の計算を行なう。

オ. 時系列原データの季郎調整

(説明) 移動平均法, 連環比率法, 月別平均法による季郎調整を行なう。

カ. 複利計算表の作成

(説明) 初期値 P_0 と n 年後の数値 P_n から n 年後の平均増加率を知る早見表の作成

キ. 経年減価率表の作成

(説明) 端用年数を n 年とし, n 年目における減価率を 90% とした n 年間の各年についての減価率を計算した表の作成

以上のように, MACシステムの利用は, 各種データの統計的処理, 回帰分析等への利用が中心となっている。また, これらの処理のためのプログラムは, 業務の必要に応じその都度, 利用者が各人において作成しており, その意味で単発的なものが多いということになるが, すでに作成, 使用のものの一部を修正して使用することもあり, プログラムは通常50~100ステップ程度のものが多い状況である。

3. 所 感 等

MACシステムの利用状況等は以上のようなものであるが, 利用者には以前に電子計算機の利用の経験を有するという者が少なかったという事情もあり, 利用の当初においてはごくささいなことも問題となり, そうしたことから生じたミス等についてもその正しい措置方法をみつけ, 適切な処理をすすめるには相当の時間を要したことも少なくなかった。

こうした利用の状況からみて、M A Cシステムが初心者にも容易に利用できるシステムであるためには、まず、利用の実例に即して実際のプログラミングから端末装置のオペレーションまでを一体的に平易かつ具体的に解説したマニュアル等初心者の利用の指針ともなるものを十分に整備する必要があるかと考えられる。

またプログラム作成の段階においては、たとえば、不十分な知識ながらもかく自分でプログラムを作成した利用者にとって、コンパイルの際出力される診断メッセージは、その意味づけが(当然のことではあるが)プログラミングに関する知識、理解度に関係しているだけに難解な場合も生じ、こうした場合にはチェック・ポイントを示した解説書等があることが望ましいし、ごく初歩的な文法上のミスのために何度もコンパイルをくり返すこともあることを考慮すると、シンタックスチェックはプログラムの各ステートメント入力の都度行ない、誤りがあれば診断メッセージを出力するとともに次の行で直ちに修正できる方式が利用者にとって判りやすく、通常のささいな入力ミスによるものについても、I N P U Tコマンド- U P D A T E・F I L Eの入力- U P D A T Eコマンドという手続を行なうといったことも簡略化され、簡便ではなかろうかと考えられる。

次に、M A Cシステムの利用上、実際の業務処理への影響等があった事項としては、すでにM A Cシステムの問題点とされていることではあるが、M A Cシステムの記憶容量と入出力速度の問題があげられる。

前述のとおり、当省においてこれまでM A Cシステムで処理された業務はプログラム、データ量ともにそれ程大きいものではないわけであるが、たとえば、産業連関表による価格波及効果の分析では産業部門を34×34部門に統合したり、クロス・セクション分析ではデータを3回に分割し、集計する等記憶容量にあわせて処理している状況であって、利用者からは記憶容量を増加し、R E S E R V Eコマンドで確保できるU O Aの数を増加させて欲しい旨の要望があるところである。未使用のディスクエリアに相当の余裕がある場合でもR E S E R V Eコマンドで確保できるU O Aには上限があるが、これに状況に応じた弾力性が欲しいところである。また、

入出力速度についてもデータ量がとくにぼう大という程ではないのであるが、入出力に相当時間を要したためセンター側のジョブとの関係とも思われるが、入出力の中断を要請されたこともいく度かあった趣であり、また、入出力に長時間を要することは経済的にみても問題のあるところでもあるので、レスポンスタイムの短縮とともに入出力速度の向上が望まれている状況である。

その他、ファイリングシステムに関することであるが、ソースプログラム入力の際のミス（紙テープによる入力において“IEOF”のあとにスペース・コードやCRコードをさん孔していなかった等）によりエラーメッセージ（たとえば、IEOF〔DATA ERROR〕など）が出力され、MER（マシンエラー）となったため、入力を中止し、すでに入力されたソースプログラムのOUTPUTを命じたところ、次のように途中から他のファイルの内容と思われるものが出力された事例が2回程ある。おそらく“IEOF”が正常に入力されなかった等のために、ファイル相互間の境界が不明確になった為とも考えられるが、このままで一方のファイルのページを行なったら他方のファイルはどうなるのか、テンポラリモードのファイルとの間にこうした事例が発生したらファイルの内容が損傷されることはないか等保護措置等を含め技術的細部については明確ではないが、いずれもささいなミスから生じており、素人が取り扱う関係でもあるので参考までに記載した。

なお、MAGシステムについてはシステムが不安定である旨指摘されているところであるが、当省に設置されている端末装置については、現在までにデータステーション制御部（プリント板およびメモリー〔DELPACK〕）、タイプライター（スペース・コード・バー機およびキャリッジ機）に各々障害を生じ、とくにタイプライタについては障害の発生回数が多かった。いずれも保守員の方の迅速な修理をいただいているが、騒音の問題とともに端末装置の機械部分等の信頼性の向上について、さらにご検討をお願いしたいと思う。

4. む す び

以上のように、当省におけるM A Cシステムの利用については、システムの不安定性等若干の問題はあったものの、電子計算機の強力な能力を利用して簡易に利用できるシステムとして歓迎されている。

しかし、タイムシェアリングシステムには、不可能のものとしてプログラミングのための利用者言語の問題があり、現状、少なくとも一つのジョブを処理するためには、ある程度のプログラミングの知識を必要とするとともに、必要なプログラムは自ら作成しなければならないという事情にある。こうしたことがM A Cシステムが誰にでも容易に取り扱え、その効用が十分に発揮される真に利用者志向のシステムとなるためには、より習得しやすい簡易な言語や会話形式の開発、各利用希望者が随時利用可能なアプリケーションプログラムの整備等今後の検討に待つことも多い。これらの点については、今後の研究・開発に大いに期待するところである。

(例)

READY 12-21-03
*INPUT S,SA,TRI

WAIT 12-21-46

IEOF(DATA ERROR)

QUIT 0.488 001

READY 12-22-23
*END

WAIT 12-22-59

END 0.488

READY 12-22-59
*OUTPUT S,SA

WAIT 12-23-18

100	1	READ(10,2) G,R,N	
200	2	FORMAT(F8.0,F5.2,13)	↑
300		IF(N.LE.0) STOP	入力したプログラム の一部
400		WRITE(15,3)	
500	3	FORMAT(1H,3HNEN,4X,11HGARI-GOKEI)	↑
600		SOURCE-COMPUTER.NEAC-2200.	
700		OBJECT-COMPUTER.NEAC-2200.	
800		INPUT-OUTPUT SECTION.	
900		FILE-CONTROL.	
1000		SELECT IN-FILE ASSIGN TO 10.	↑
1100		SELECT OU-FILE ASSIGN TO 15.	他の ファイル
1200		DATA DIVISION.	
1300		FILE SECTION.	
1400		FD IN-FILE.	
1500		LABEL RECORD IS OMITTED.	
1600		DATA RECORD IS IN-REC.	↓

使用状況と評価 (例の3)

日本電信電話公社にM A Cの端末装置が入ったのは昭和44年12月であった。従ってすでに一年以上経過したことになるが、この間にM A Cは深く日常の仕事に入り込んでおり、現在では無くてはならない存在になっている。むろんM A Cに対する注文もかなりあり、事実今回実施したアンケート調査を見ると大部分の人が何らかの点で改善を希望している。しかしながら次の事実を知ればM A Cがいかにか重宝がられているかはっきりするであろう。

電々公社でM A Cを使用している技術局は本社の6階に位置しているが、M A C端末は同一フロアにはなく地下1階に設けられたデータ端末室に据付けられた。またその管理を任せられた第二調査係では、職員が必要な時いつでも気軽に使える点を考慮して、予約制とか時間管理などは全く行なわず各自の自主性に任せた。従ってM A Cをどうしても使いたい職員は、当日朝早く来て守衛室に行きデータ端末室の鍵を確保するようになった。場合によっては8時以前に出勤してくる人もでてきた。一時この事が問題になり、M A Cを比較的良く使う部門の間で鍵の取り合いすら生じた。むろん現在ではトラブルの無いように協力し合って使っている。

また一日中M A Cとにらめっこしている職員をみかけることも良くある。カットアンドトライの方法で方程式の収束ポイントを探す場合などは、パラメータを少し変えては実行させ、発散すると次の値をまた代入して……と何回もくり返している。まさに計算機を独占使用しているわけでバッチ処理では考えられなかったことである。

計算処理に膨大な時間のかゝる場合でも、期限が迫っている時にはM A Cを使う例が多い。学会に発表する資料を作成するため、三日間まるまるM A Cに計算させていた職員もいた。この場合にもパラメータを変えてはいくつもの計算値を出していたのであるが、センタからの返事が返ってくる迄かなりの時間がかゝるため、プログラムに「計算実行中」というメッセージを入れて一定間隔毎に端末にタイプアウトを行なわせ、センタダウンとかトラブルを区別するような考慮もしていた。

時にはあまりに重宝なために小さな弊害を生じることもあるようである。M A C 端末を使用する職員の上司の一人がつぎのような言葉をふともらしていた。「近頃では簡単な計算をたのんでも積分とかラプラス変換を使わずにすぐプログラムを書き始める。考えようもしないで計算機にたよるのは困ったものだ。」確かにこのような事実が生じる可能性があり、それは科学の進歩に従って人類が常に直面してきた問題である。しかし T S S システムの有効性が逆にこの言葉に裏付けされていると考えることもできる。

1. アンケート調査の実行

今回の報告は昭和45年6月に出版されたM A C システムの報告「遠隔情報処理システムの研究開発」に続くものである。従って電々公社の利用状況についての概括的な報告はすでに行なわれており、今回は前の報告書ではデータ不足から出せなかった詳細な数値をアンケート調査により出し、解説をつけ加えてみた。ただ残念なことに、電々公社技術局に於いてM A Cを使用した経験の持ち主は60名以上いるが、若い年代の人事異動が激しいため、アンケートの対象とした。サンプル数が22どまりになってしまった。またレポート自身は一年間M A C システムの管理をまかされたがコンピュータに関する専門的な知識はあまり持ちあわせておらず、使用者側の意見を集大成するにとどまり判断が適確かどうかはなほ疑問である。以上の二点を予めお断わりしておきたい。

アンケート結果はアンケートの質問形式に大きく左右される。また一般にアンケートを受けた方では記述式の回答を好まない。この二点を考慮して、アンケート形式は極力選択式とし、この報告の最後に添付したアンケートを使用した。

2. アンケートの調査結果

アンケートの設問に従って電々公社技術局での使用状況を以下に解説する。

2.1 利用者の特徴

(問2～問6 121頁～122頁の図参照)

各グラフを見てわかる通り技術局のM A C利用者は

- (1) 20代後半の若い人が主である。
- (2) 在職期間も2～3年と短い。
- (3) コンピュータ使用経験が有る。
- (4) 電気電子を専門としている。

等の特徴を有しており、他機関に比べてM A Cが積極的に使われる理由がはっきりしている。ただし問3の結果から判断すると仕事の内容によりM A C使用頻度が大きく異なっており、職場がM A C端末を必要としていることも事実である。なお問3の内、データ担当に使用者がいない点に疑問を持たれるかもしれないが、技術局データは端末装置を主に担当しているためと思われる。

2.2 M A C 使用回数, 時間

(問7～問10 122頁～123頁の図参照)

利用状況の特徴を列記すると

- (1) 平均週一回M A Cを使用している。
- (2) M A Cによる1人当たり処理件数は均等に分布している。
- (3) 1回につき平均2～3時間端末を占有している。
- (4) 仕事1件当たりのM A C占有時間も、20時間位迄均等に分布している。

現在M A C稼働時間は通常午前10:00～午後16:30であるが、(3)項から半日単位でM A Cに処理させていることがわかる。

2.3 プログラム 関連

(問11～問17 124頁～125頁の図参照)

- (1) 平均100ステップ程度のプログラム。
- (2) 300ステップ以上の投入も時々ある。
- (3) データは普通10数ステップどまり。
- (4) M A Cのフォートランは満足できるものであり、他の言語はあまり必要でない。

問15の答からは全員フォートランを使用しており、コボルを使った人はいなかった。これは、技術局が技術調査研究実用化を行なっていることを考えれば当然の結果とも言えよう。

2.4 計算処理業務

(問18、19 126頁の図参照)

各人の行なった処理内容についてアンケートに記入された件数を累計して求めたものが問18のグラフである。なお処理件数の合計は124件であった。問19の計算処理項目はアンケートに記入のあったもののみ列記したもので、全ての業務について掲げたものではないか、どのような業務がMACの対象となり易いか類推するには役立つと思われる。

2.5 MACの存続について

(問20 127頁の図参照)

現時点ではMACと仕事が強いつながりを持っているため、ほとんどの人が存続を希望している。廃止しても良いという意見の理由としては電々公社の科学技術計算サービス(DEMOS)の商用試験端末が昭和45年12月から同じ部屋に入ったため、DEMOSの端末増とか使用時間増加を前提にすれば廃止しても良いということであり、TSSサービスを必要としないという事ではない。

2.6 コマンド関連

(問21～問25 127頁～128頁の図参照)

問21については特に統計をとらなくても類推は一応つくが、一度も使われないコマンドがあるのは注目値する。またコマンド全般については使い易いという意見が大勢をしめており、構成がうまくできていることを示している。

なおさらにコマンドを充実してほしいという事で次のような意見があった。

- ・1 step 単位の変更と同時に1 characterの変更が可能だとよい
- ・UPDATEはINPUTでファイルを確保して行なりかEDITであれば、その必要はなくさらに細かい訂正も可能である。EDITの編集方法をもっと簡単にわかり易く、内容を充実してほしい。

2.7 応答速度

(問26～28 129頁～130頁の図参照)

コマンド応答速度、キーボード印字速度、コンピュータの計算処理速度と

も遅いという意見が過半数を占めている。キーボードは50ボアの速度で印字しているため、200ボアが一般化している現在特に遅く感じると思われる。またコマンド応答速度も通常の「会話」のようにスムーズにいかないとイライラするため、もう少し早くする必要があると考える。

2.8 ファイル割当て

(問29 130頁の図参照)

電電公社技術局では比較的多人数で使用したためファイル管理は事実上野放しの状態であった。従ってあまり必要でないファイルが沢山登録されていることがよくあり、半年前に転勤した人のファイルが残っていたりした。原則としては各自が自分の作成したファイルが不必要になったら直ちに消去するよう指導していたが、この点から言えば管理担当者は失格であった。ただ使用者から直接ファイルについての苦情が来たことは1度しかなく、問29の結果は意外であった。ファイル割当て量は欲を言えばきりがないので、個人的感想を言えば現在の倍程度で充分と考えられる。

2.9 センタとキーボードの故障

(問30 130頁の図参照)

問30を見ればわかる通りアンケートに答えた22名の内1名だけ故障を経験していない。アンケートには経験回数を書く欄を設けておいたが、「多すぎて覚えていない」とか「∞」と記入した人が5名いた。またセンタダウンでファイルが使いものにならなくなったという苦情も何回か聞いている。ただ端末の障害の内には操作者不慣れによるものも何件か含まれていると思われる。

2.10 端末装置

(問31～問34 131頁～133頁の図参照)

問31では各端末装置の使い易さについてアンケートをとったが、特に問題と思われるのはキーボードである。またキーボードの印字音についても、55%の者が音が大きすぎると答えている。また通話装置にセンタ側が応答しないという不評は何回も耳にした。問32は自分でMACを使用した経験から出した設問であるが、同じように電源を落す人が多いのには驚いた。

これに相当するオールマイティなコマンドを設けて如何なる場合にも初期設定が出来るようにすると便利だと思ふ。

問33, 34で紙テープが非常に活用されているのが良くわかる。大部分の人はセンタが休んでいる時間にローカルで紙テープをさん孔し、限られた時間内でM A Cを有効利用することを考えている。

2.1.1 M A C使用法の習得

(図35~37 133頁~134頁の図参照)

マニュアルの配布部数が少なかったためにこのような結果が出てしまった。総じてM A Cシステムは習得し易くなじみ易く出来ていると言える。なお使用者があらかじめコンピュータに良く親しんでおり、知識と経験が豊富な点もみのがせない。

2.1.2 使用感想

(問38~41 134頁~136頁の図参照)

まとめるとつぎのようになる。

- (1) デバッグはやり易い。
- (2) U E Pコードの代りにメッセージを打った方が良い。
- (3) M A Cは会話形T S Sの特徴が生かされている。
- (4) 故障が減ったらさらに使い易く便利なシステムとなる。

2.1.3 その他

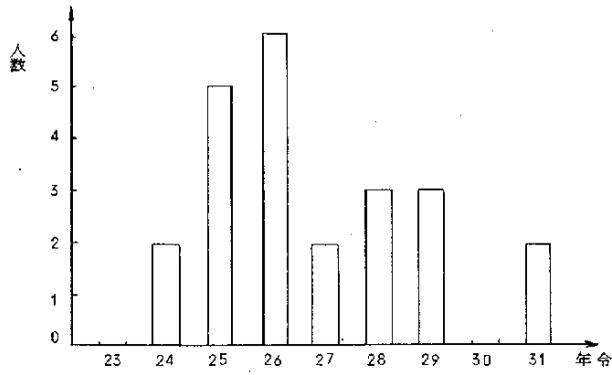
(問42~44 136頁の図参照)

問42はM A Cの稼働時間延長希望者が多いことを示している。問43はパスワードを使用する必要があまりなかったこと、問44はライブラリの説明書を入手できなかったことも原因の一つと考えられるが、ライブラリ使用者が少ないことを示している。

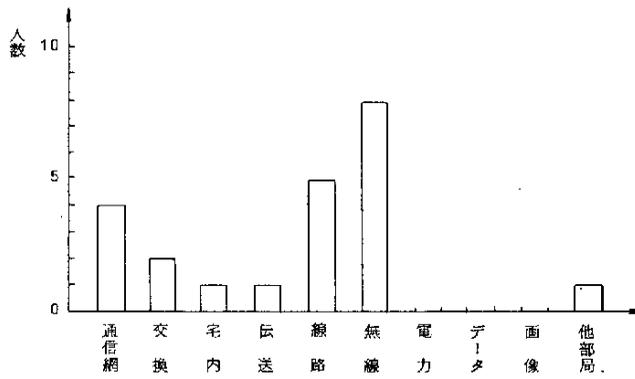
日本のコンピュータ技術が年々進歩しており世界最高レベルに近づくつつあることはだれしも認めることである。先頃I B Mと日本の各メーカー間のライセンス契約でI B Mが日本の技術を高く評価している事実が新聞に報導された。

本報告は仕事のあい間にまとめたため、十分な考察とか知識の整理が出来ておらず、各項目も雑然とならびまとまりがなくなってしまった。そのため本報告を読まれる方々にご不便をかけることも多いと考えられるがお許し願いたい。

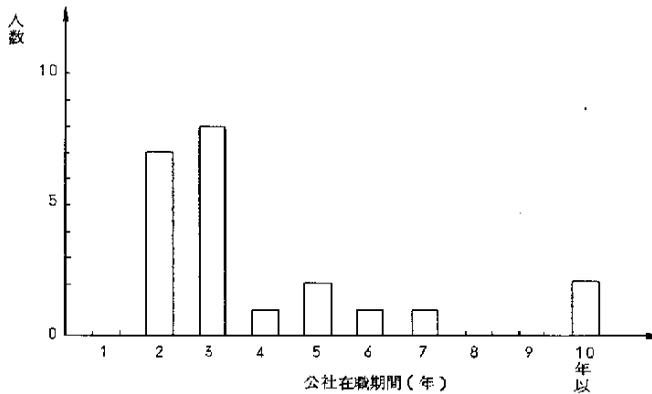
M A Cシステムの完成に尽力された各方面の御努力を賞賛すると同時に、今後日本のコンピュータ技術がますます発展することを願ひ、この報告が多少なりとも貢献することが出来ればと考えるしだいである。



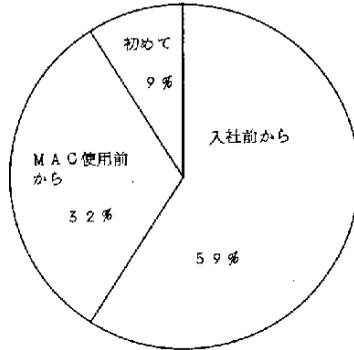
問 2. 年齢構成



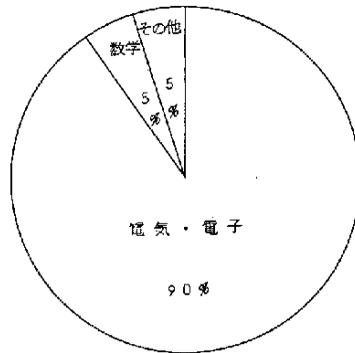
問 3 担当業務



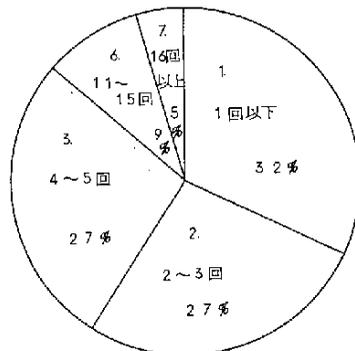
問 4. 公社在職期間



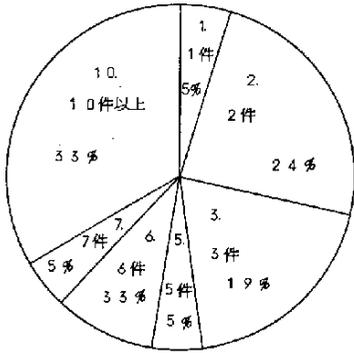
問 5. 計算機使用経験



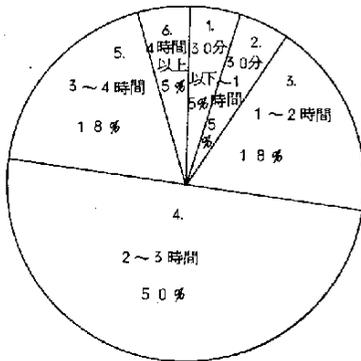
問 6. 学生の時の専攻学科



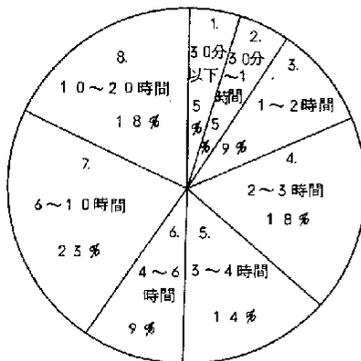
問 7. 月平均使用回数



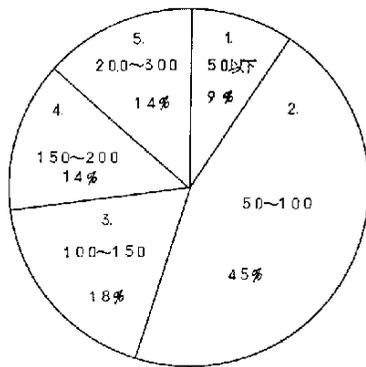
問 8 処理件数累計



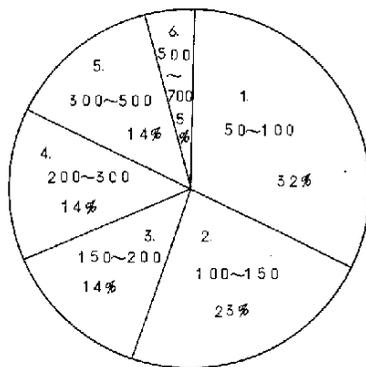
問 9 1回当り平均端末占有時間



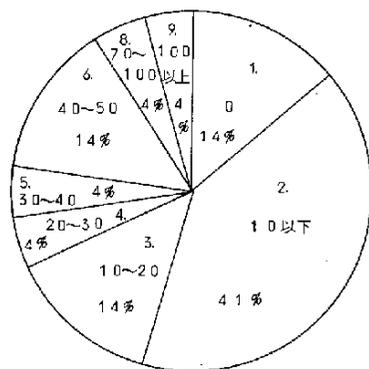
問 10 1件当り平均端末占有時間



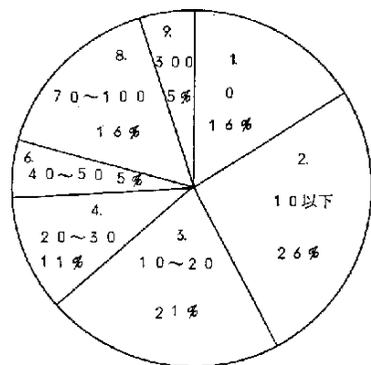
問 1 1. 平均プログラム・ステップ数



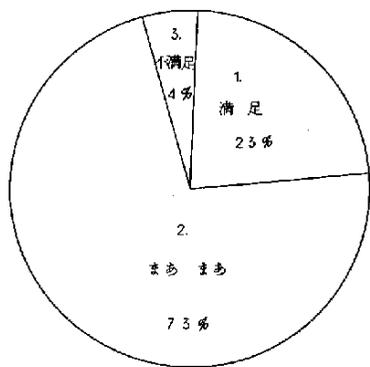
問 1 2. 最大プログラム・ステップ数



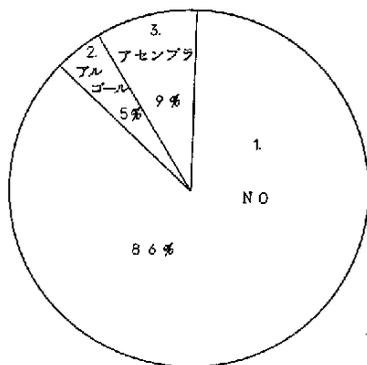
問 1 3. 平均データ・ステップ数



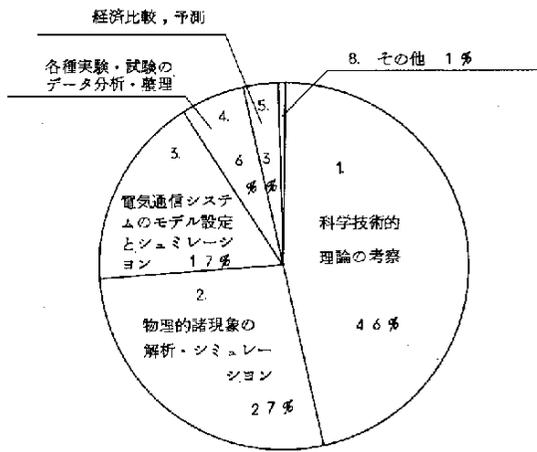
問14. 最大データ・ステップ数



問16. MACのフォートランの満足度



問17. MACに他の言語を使いたい。

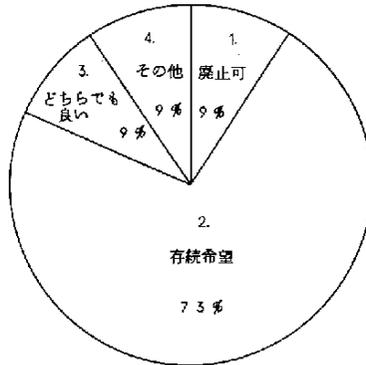


問18 処理内容

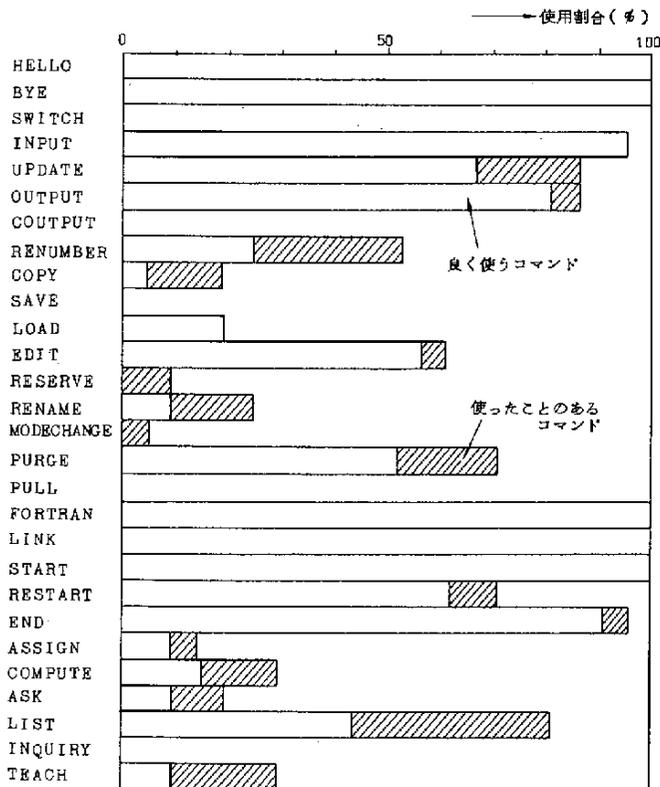
問19 計算処理項目

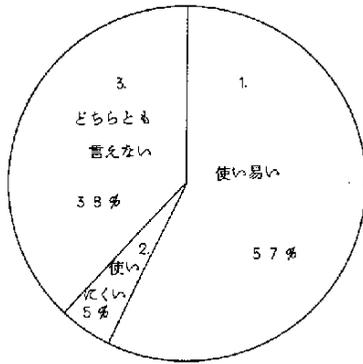
- ・トランク数算出
- ・経済比較
- ・船舶用印刷電信方式のシミュレーション
 - (1) 2度送りの誤字率 (Time diversity 効果)
 - (2) ブロック送りの誤字率
- ・FDM回線 (SHF) 設計
- ・TV信号の周波数解析
- ・FM DEMのシミュレーション
- ・FMスペクトラムの解析
- ・海底同軸ケーブル・ロス周波数特性
- ・FM周波数スペクトル
- ・ケーブルの遮蔽係数計算
- ・スペクトラム計算
- ・エンファシス・カーブ計算
- ・干渉計算
- ・フェージングの解析
- ・パワー・スペクトラム (ガウス法)
- ・ " " (スチュワート法)
- ・プリエンファシス・カーブの作成
- ・ " " の積分
- ・伝送路特性を仮定したときのデータ信号応答波形の算出
- ・PCM変調波電力スペクトラム数値計算
- ・各種伝送系のパルス応答
- ・各種フィルタの伝送特徴

問 2 0 M A C の存続について

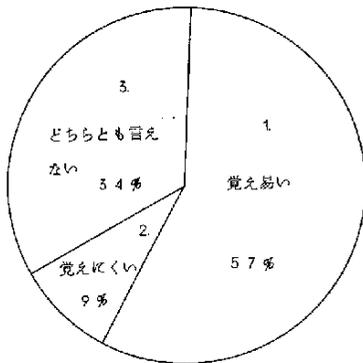


問 2 1 コマンド使用状況

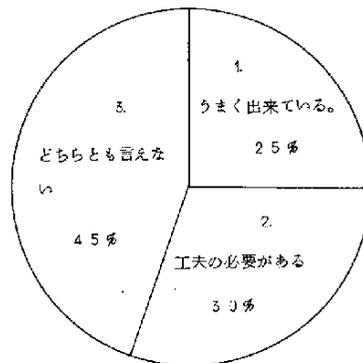




問 2.2. コマンドの使用感想

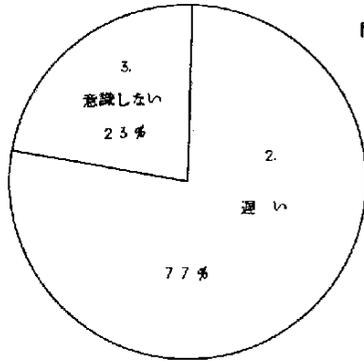


問 2.3. コマンドネームは？

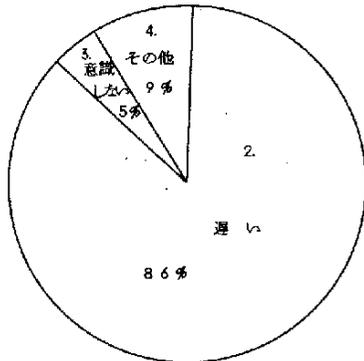


問 2.4. コマンド・パラメータの構成は？

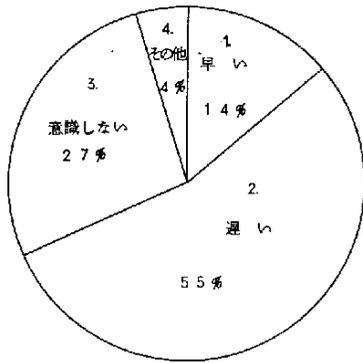
問 2 6. コマンド応答速度は？



問 2 7. キーボードの印字速度は？



- 4.その他を選じた人の意見は
- あまりにも遅い。
 - 小型ラインプリンタをほしい。

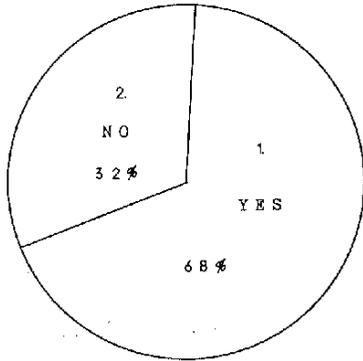


問28. コンピュータの計算処理

速度は？

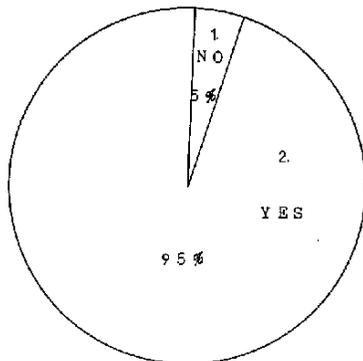
4.その他の意見：

- ・キーボードのタイプアウト速度にマスクされてわからない。



問29. 割当ファイル制限のために

計算できなかったことがあるか？

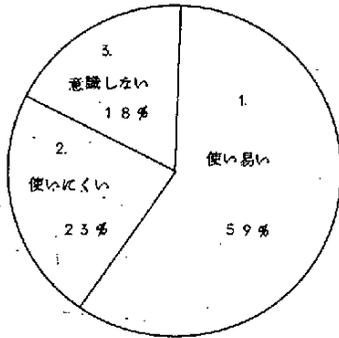


問30. センタ又はキーボードの障害を

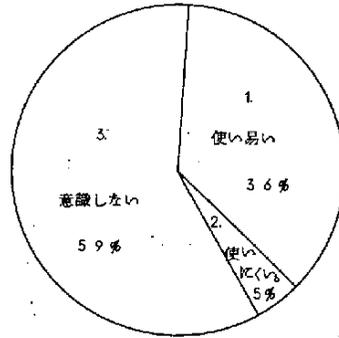
経験したか？

問31 端末各装置は使い易いか？

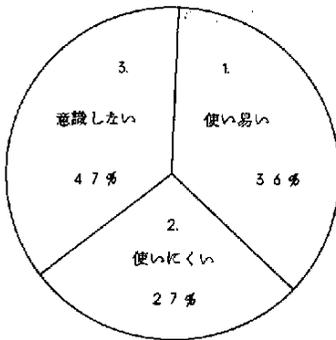
キーボード



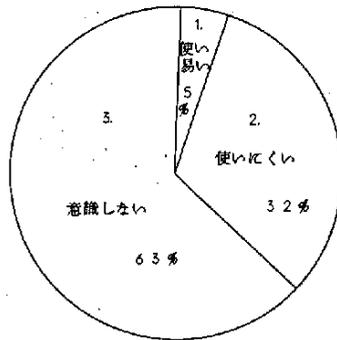
MODEM



紙テープ装置



通話装置



コメント

キーボードに対して：・200B以上にしてほしい。(2件)

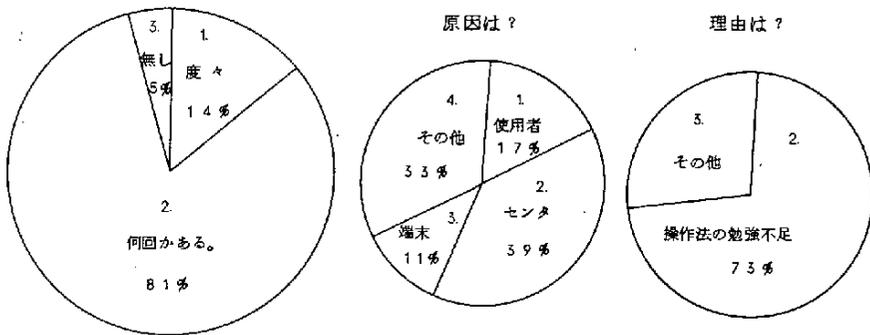
・原稿をのせる所がない。

紙テープ装置に対して：8ビットにしてほしい。

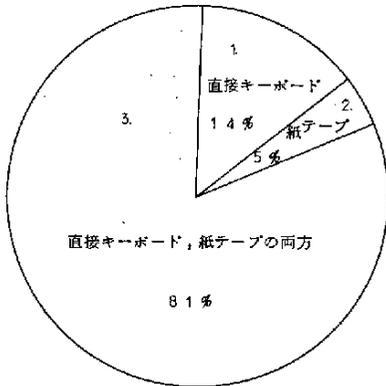
通話装置に対して：使いにくいのではなく相手が出ない。

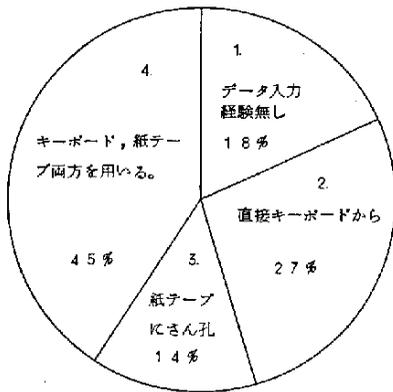
その他：カード・リーダー及びカード・パンチがほしい。

問3.2. MAC使用中に電源を落してやり直した経験は？

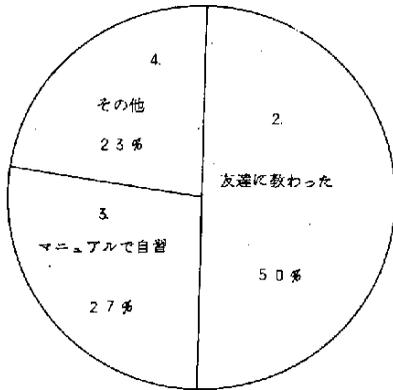


問3.3. プログラムの入力方法は？





問3.4. データの入力方法は？

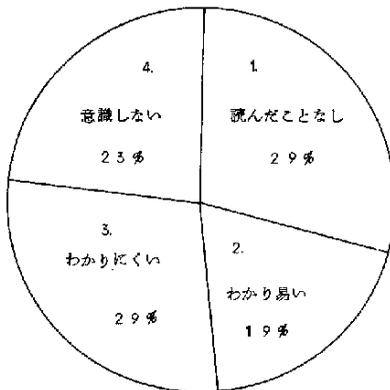


問3.5. MAC使用法はどうやって勉強？

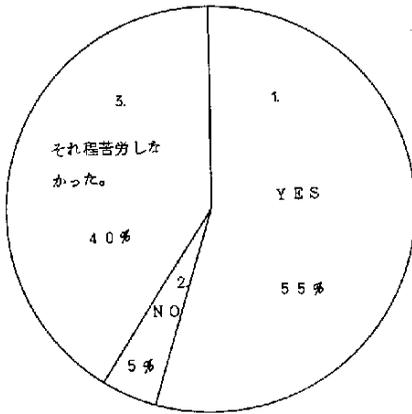
4 その他の内訳は

講習とマニュアルで自習…… 5%

友達とマニュアルで自習… 18%



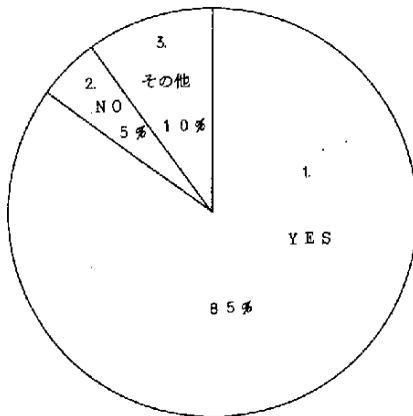
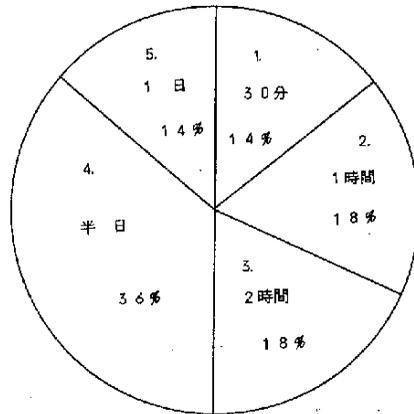
問3.6. マニュアルはわかり易いか？



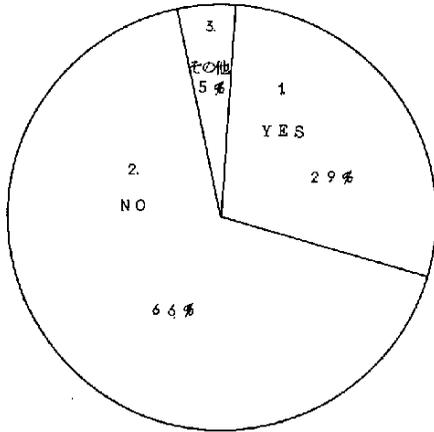
問 3 7.

MACは簡単に修得できたか?

一通り使えるようになるのにどの位かかったか?



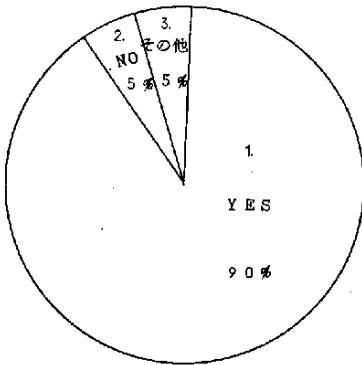
問 3 8. デバッグはやり易いか?



問39 URPコードはわかり易いか?

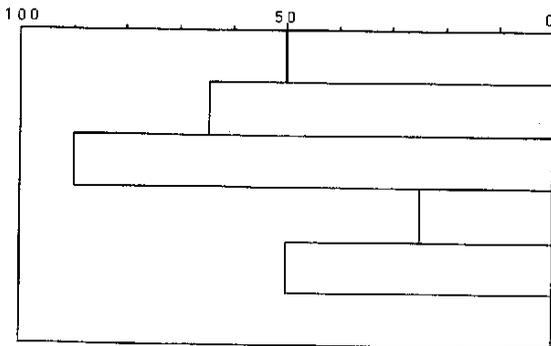
コメント

- 具体的内容を豊富にしてほしい。
- メッセージを打出してほしい。(5件)
- 説明がわかりにくい。



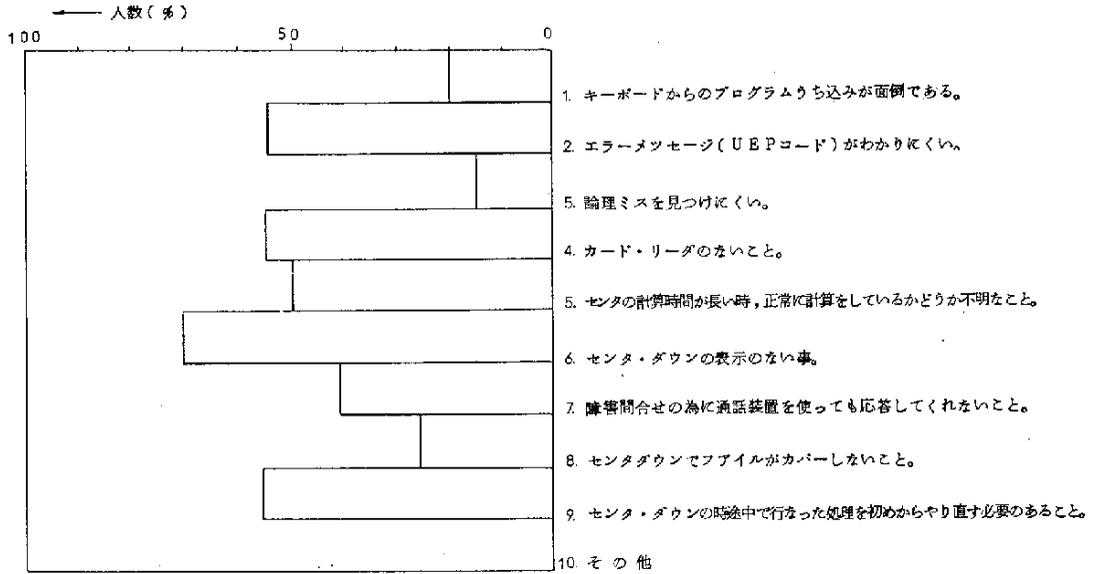
問40 MACは会話形TSSの特徴が生かされているか?

← 人数(%)

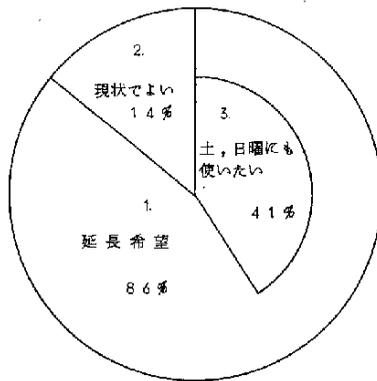


1. 最終結果が早く得られる。
2. デバツクがやり易い。
3. 自由に使える。
4. 論理ミスがみつかり易い。
5. プログラム変更が容易
6. その他

問 4 1 M A C の不便な点は？



問 4 2 M A C の稼動時間



	0	50	100
問 4 3 パスワード使用経験	YES 5%	NO 95%	
問 4 4 ライブラリ使用経験	YES 29%		NO 71%

10. 1件当り平均端末占有時間

	1	2	3
	30分以下	30分~1時間	1~2時間
	4	5	6
	2~3時間	3~4時間	4~6時間
	7		
			6~10時間
	8	9	
	10~20時間	20時間以上(時間)

11. 平均プログラム・ステップ数

	1	2	3
	50以下	50~100	100~150
	4	5	6
	150~200	200~300	300~500
	7	8	9
	500~700	700~1000	1000~1500
	10	11	
	1500~2000	2000以上(ステップ)

12. 最大プログラム・ステップ数

	1	2	3
	50以下	50~100	100~150
	4	5	6
	150~200	200~300	300~500
	7	8	9
	500~700	700~1000	1000~1500
	10	11	
	1500~2000	2000以上(ステップ)

13. 平均データ・ステップ数

	1	2	3	4
	0	10以下	10~20	20~30
	5	6	7	8
	30~40	40~50	50~70	70~100
	9			
	100以上(ステップ)	

14. 最大データ・ステップ数

	1	2	3	4
	0	10以下	10~20	20~30
	5	6	7	8
	30~40	40~50	50~70	70~100
	9			
	100以上(ステップ)	

15. 使用言語

	1. フォートラン	2. コボル
--	-----------	--------

1 6. M A C のフォートラン (コボル) に満足していますか?

1. 満 足 2. まあまあ 3. 不満足

レベルその他言語に関する要望が有ったら記入して下さい。

1 7. M A C で他の言語を使いたいと考えますか?

- 1 2 3 4
NO ALGOL アセンブラ PL/I
5
その他 ()

1 8. 計算内容は次の分類のどれに入りますか?

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. 科学技術的理論の考察 | 件 |
| 2. 物理的諸現象の解析・シミュレーション | 件 |
| 3. 電気通信システムのモデル設定とシミュレーション | 件 |
| 4. 各種実験・試験のデータ分析・整理 | 件 |
| 5. 経済比較, 予測 | 件 |
| 6. 情報検索 | 件 |
| 7. 事務処理 | 件 |
| 8. その他 () | 件 |

1 9. さしつかえがなければ計算処理項目を列記して下さい。

2 0. M A C 端末を半年以内に廃止することが検討されていますか?

1. 廃止してもよい 2. 存続させたい (年以上)
3. どちらでも良い 4. その他 ()

具体的理由のある人は記入して下さい。

- 2.1. 良く使うコマンドに○印, 使ったことのあるコマンドに△印をつけて下さ
 5。

1	2	3	4	5	6
HELLO	BYE	SWITCH	INPUT	UPDATE	OUTPUT
7	8	9	10	11	12
COUTPUT	RENUMBER	COPY	SAVE	LOAD	EDIT
13	14	15	16	17	
RESERVE	RENAME	MODECHANGE	PURGE	PULL	
18	19	20	21	22	
FORTRAN	LINK	START	RESTART	END	
23	24	25	26	27	28
ASSIGN	COMPUTE	ASK	LIST	INQUIRY	TEACH
29					
その他()					

- 2.2. コマンドを使ってみてどう感じましたか?

1. 使い易い 2. 使いにくい 3. どちらとも言えない

- 2.3. コマンドネームは覚え易いですか?

1. 覚え易い 2. 覚えにくい 3. どちらとも言えない

- 2.4. コマンド・パラメータの構成はうまく出来ていると思いますか?

1. うまく出来ている 2. 工夫の必要がある 4. どちらとも言
 3. どちらとも言えない

- 2.5. コマンドについて具体的意見のある人は記入して下さい。

3.1 端末各装置についてどう考えますか？

- キーボードは 1. 使い易い 2. 使いにくい 3. 別に意識しない
MODEM は 1. 使い易い 2. 使いにくい 3. 別に意識しない
紙テープ装置は 1. 使い易い 2. 使いにくい 3. 別に意識しない
通話装置は 1. 使い易い 2. 使いにくい 3. 別に意識しない
キーボードの印字音は 1. 大きすぎる 2. それ程でもない
3. 別に意識しない

改善意見

3.2 MAC使用中に先に進めなくなって、電源を落してやり直した経験がありますか？

1. 度々ある 2. 何回かある 3. 無し

原因はどこに有りましたか？

1. 使用者 2. センタ 3. 端末 4. その他()

理由は？

1. コマンドを使うと面倒なため 2. 操作法の勉強不足
3. その他()

3.3 プログラムを入れる方法は？

1. 直接キーボードから 2. 一度紙テープにさん孔してから
3. どちらも用いる。 4. その他()

3.4 データを入れる方法は？

1. データを入れた経験無し
2. 直接キーボードから 3. 一度紙テープにさん孔してから
4. どちらも用いる 5. その他()

3.5 MACの使い方はどうやって勉強しましたか？

1. 講習
2. 友達に教わった
3. マニュアルで自習
4. その他()

3.6. マニュアルはわかり易いですか？

1. マニュアルを読んだことはない。
2. わかり易い
3. わかりにくい
4. 特に意識したことはない。

説明書についての意見があったら記入して下さい。

3.7. MACの使い方は簡単に修得できましたか？

1. YES
2. NO
3. それほど苦労はしなかった。

一通り使えるようになるのにどの位かかりましたか？

1. 30分
2. 1時間
3. 2時間
4. 半日
5. 1日
6. 2日
7. 3日
8. 一週間
9. その他()

使用法の
改善意見

3.8. デバッグはやり易いですか？

1. YES
2. NO
3. その他()

↓
原因はどこにありますか？

3.9. UEPコードはわかり易いですか？

1. YES
2. NO
3. その他()

↓
改善案をお持ちの方は記入して下さい。

4. その他()

4.3. パスワードを使ったことはありますか?

1. YES 2. NO

4.4. ライブラリを使ったことはありますか?

1. YES 2. NO

4.5. その他何でもM A Cについて気のついた点があれば書いて下さい。

4.6. どうもありがとうございました。

使用状況と評価 (例の4)

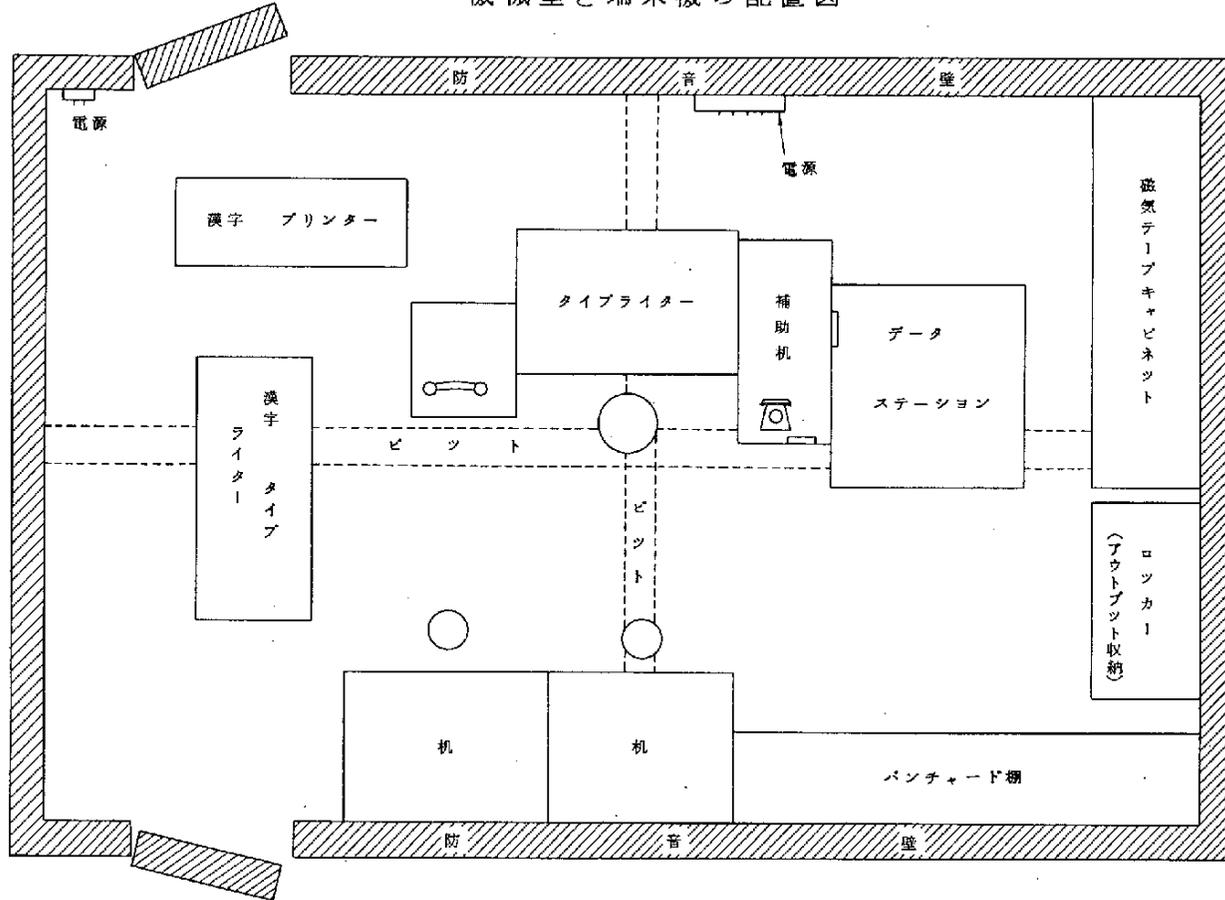
財団法人日本情報処理開発センターの事業計画の一つとしてスタートした遠隔情報処理システムの研究開発の一環として当経済研究所に昭和44年10月、端末機が設置され、以来約一年半が経過した。この間端末機の利用方法もしだいに多様化し、使用回数も除々に増えてきている。最初に端末機が設置された場所は調査研究室の内部で、防音装置もなく、タイプライターが発する騒音に悩まされ続けてきた。このため45年6月に当研究所の図書館内に防音壁を施した機械室を設け、端末機をここに移転した。この結果、外部へ音が全く漏れず、しかも防音壁がタイプライターの音を吸収する役割も果しオペレーターの作業が非常に効率的になった。ここでこの機械室を紹介しよう。

なお、本報告は端末機が設置され、その後の利用状況を簡単にとりまとめたものであるが、当研究所にはコンピューターに関するハード・ソフトの両分野に専門的知識を持つ者がなく、本報告書の読みにくい点は御了承願いたい。

1. 端末機の使用頻度と使用時間について

アメリカではもちろん、日本においても遠隔情報システムは現在、各方面に導入されつつあり、これらのシステムの持つ有効性が今後一層認識され、端末機への需要が高くなると予想される。当研究所の利用形態は、報告書印刷用の各種データのアウトプット、相関係数の計算、時系列分析、回帰分析等さまざまである。情報検索(IR)やルーチン・ワークへの適用も可能ではあるが、端末機のハードの面における限界から、かなりむずかしく、予測関係を中心とした利用が大部分を占めている。具体的な利用状況は別表にて示そう。ただし、この表に記入した内容については、アウトプットシートが保存されていたものに限られ、実際には、これ以上の回数、もしくは時間となる。

機械室と端末機の配置図



端末機の利用状況

使用日	使用内容	使用時間 (単位：秒)
年月日		
4 5. 6. 2	○需要予測用産業連関表統合のためのプログラム入力およびテスト	4 3,0 2 6
3	○ "	2 5,8 8 1
4	○ "	4 5,1 8 8
	および、時系列分析のプログラムの入力およびテスト	1 7 4 5
7	○時系列プログラムのテスト	2 3,0 4 5
8	○ "	3 3,1 4 7
9	○ "	6 3,3 2 6
1 6	○端末機使用手引き作成用データ入力およびプログラムの実行	1 7,8 5 4
7. 1	○三変数による回帰プログラムの入力およびテスト	3 0,9 4 8
2	○三変数によるプログラムのテスト	2 5,0 6 4
3	○ "	6 1,4 1 5
8. 17	○報告書印刷用産業連関表統合プログラムの入力およびテスト	1 4 9,7 7 7
19	○同上プログラムのテストおよび修正	1 3 5,5 9 0
20	○ "	1 4 5,9 6 8
21	○ "	2 3 1,4 3 1
24	○ "	2 2 9,9 4 9
25	○産業連関表統合作業の実行	4 8,3 7 0
9. 17	○回帰プログラムの打ち出し修正および演算	2 6,1 3 4
	○相関係数計算	3 1,1 1 6
24	○4変数の回帰プログラムの入力およびテスト	1 1 3,7 7 7
10. 13	○ "	5 3,0 0 2
14	○ "	6 4,6 8 7
15	○4変数の回帰プログラムのテストおよび計算の実行	2 0 1,0 2 7
16	○相関係数の計算	4 8,3 7 1
23	○R A S法による投入係数予測用プログラムの入力	3 9,0 1 6

使用日	使用内容	使用時間 (単位：秒)
年月日	およびテスト	
4 5.10.26	○ 同上プログラムのテスト	4 3,173
28	○ " および計算	4 4,589
11.16	○ 相関係数の計算	2 1,441
17	○ 相関係数の計算	5 3,130
19	○ 回帰分析の計算	9 3,579
20	○ 標準偏差を求めるプログラムの入力およびテスト	
24	○ 同上プログラムの修正・テスト	0 525
25	○ 価格指数データ入力および標準偏差の計算	1 4 7,856
12. 4	○ COMPUTE コマンドによる計算	0 641
4 6. 1.16	○ 多次元回帰のプログラムの入力およびテスト	1 6,293
18	○ 同上プログラムのテストおよび計算	9 7,339
19	○ 逆行列のプログラムの入力およびテストと逆行列計算の実行	9 1,881
2. 4	○ 品目別消費支出の回帰分析	9 7,339
18	○ 多元回帰のプログラムの入力およびテスト	2 0,304
25	○ 同上プログラムのテスト	4 5,372
27	○ "	5 0,113
3. 2	○ "	8 8,334
3	○ "	5 5,770
4	○ "	1 1 5,614
5	○ "	2 9,610
9	○ 品目別、項目別消費支出データの統合(プログラムの入力, テスト, 実行)	8 5,887
11	○ 機械工業白書作成のための生産動態統計資料(指数)入力および加重平均プログラムの入力, テスト	1 0 1,554
12	○ 消費支出データのアウトプットと機械工業自数用の指数計算	4 8,323

2. 適用業務とその効率評価

当研究所は、わが国機械工業の振興と発展に寄与することを目的とする研究

機関であるがひと口に機械工業と言っても、その内容は多種多様で非常に複雑になっている。したがって、研究プロジェクトの内容もそれぞれ異なり、端末機をいかに効率良く組み入れるかは研究業務であるが故に相当に難問題である。強いて端末機の適用業務を区別すれば、次の3つに大別できる。

- ① ルーチンワークでない日常的な業務への適用。
- ② 需要予測や生産予測等のルーチンワーク的な業務への適用。
- ③ 情報検索への適用。

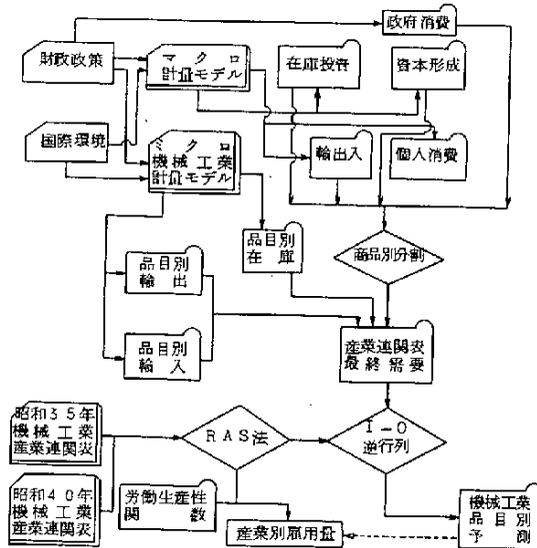
この3つの項目のうち①および②の業務を主として端末機を利用しており、③の情報検索に関してはデータ・インプットの設計段階であってここでは述べず、②の計量経済分析や産業連関分析手法に基づく生産ないし需要予測へ当研究所の適用方法について述べよう。

昭和44年度からわが国機械工業の短期もしくは中期の需要予測手法の開発を目的とする当研究所の主要なプロジェクトが発足した。これは機械工業を中心とした産業予測を行なうに当って各産業間に斉合性を持つ予測を目的としている。

この産業予測を行なう場合には、①当該産業に生じる技術変化、②他産業に生じた技術変化によって当該産業が受ける構造変化、③政府支出などの最終需要パターンの変化、④労働供給力、とくに技能労働力の構成変化、⑤政治的、経済的両面からの国際環境の変化、など、経済構造変化の影響を考慮して行なう事が必要である。このような線に沿った研究として、すでにアメリカでメリーランド大学のクロッパー・アルモン教授によって開発された、いわゆるメリーランドモデルによる産業予測が試みられている。このメリーランドモデルに基軸をおきながら、我々は機械工業に適するように若干の側面で拡充し、産業の短期予測用多部門モデルを開発した。このモデルを我々はKSK（機械振興協会の略称）モデルと名付けた。（以下KSKモデルと呼ぶことにする）

ここでKSKモデルの概要をフロチャートにて示そう。

K S Kモデルによる予測のしくみ

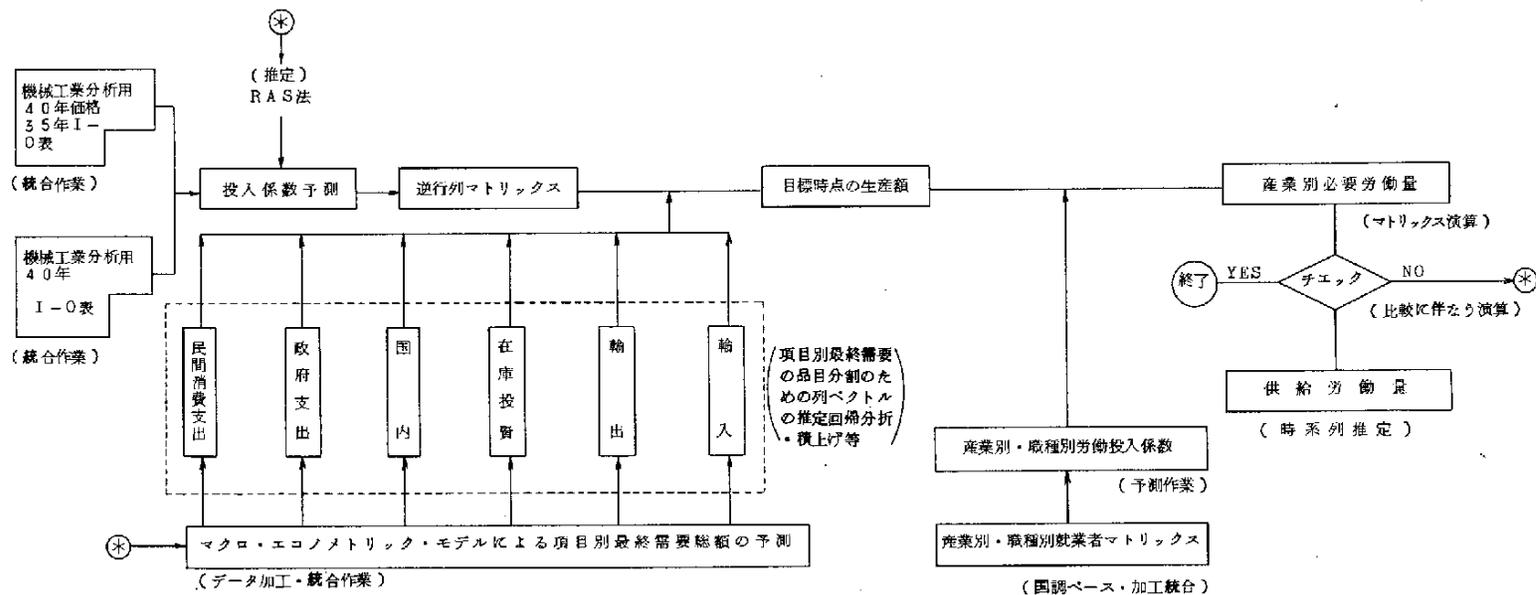


図から明らかなように、我々のKSKモデルはマクロ・エコノメトリック・モデルによって産業連関分析に必要な最終需要（民間消費支出、政府支出、固定資本形成、在庫投資、輸出、輸入）の総額を予測し、これらの各項目別最終需要の品目別分割を行なうために、別途回帰分析などの手法で予測したコンバーター・マトリックスを用い、予測時点における各項目別の最終需要の構造変化を求める。このようにして得られた項目別・品目別最終需要を産業連関モデルに与えるのだが、産業連関モデルの方については、国が公表している昭和40年価格の35年産業連関表と40年産業連関表（450部門×330部門）を機械工業を中心とする分析目点に適応させるために、金属、機械を細かくし、その他の産業を大まかにまとめた機械工業分析用産業連関表に組みかえる。この2つの表を基礎にして、35年および40年の投入係数マトリックスを求め、投入構造の変化を考慮する予測時点における投入係数マトリックスをRAS法にて求める。さらに、こうして得られた投入係数から逆行列係数マトリックスを算出し、この逆行列係数マトリックスに、すでに求めておいた、項目別・品目別最終需要を与えることによって、目標時点における生産額を予測する。この生産額が実現可能なレベルなのか否かをチェックするために、あらかじめ生産指数や、原料の供給量、を予測しておき、KSKモデルから得ら

れた生産額との斉合性のチェックを行なう。また、労働面からのチェックのためKSKモデルのなかで求める職種別・産業別労働投入係数マトリックスから産業別の必要労働者数を算出し、これと別途生産性の推移から求められたものとの関係を見る。このようにして、KSKモデル自体から得られる予測値とモデル以外の情報との比較を行なって満足な結果が得られない場合はもとに戻ってマクロ・エコノメトリック・モデルや最終需要構造、投入構造の変化等を検討して、再び同じようなプロセスを経るというフィードバックシステムになっている。

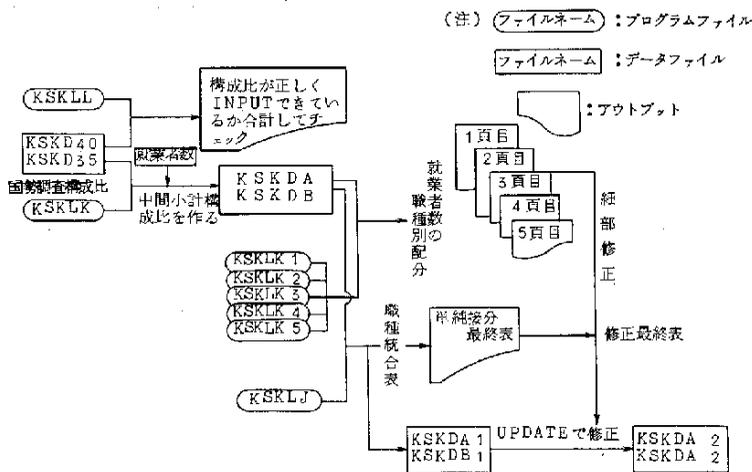
これがKSKモデルの概要であるが、このモデルに端末機をいかに組み入れてきたかについてふれてみよう。計量モデルと産業連関モデルとの連動モデルになるKSKモデルを一度に端末機を利用して動かすにはディスクやコアの制約から不可能であった。このため、KSKモデルをいくつかのサブモデルに分割し、端末機を利用して作業を遂行した。

K S Kモデルと端末機の組み入れフローチャート



- (注) 1. カッコ内の作業を端末にておこなっている。
 2. (＊)印はフィードバックをする事を示す。

たとえば具体的な端末の使用として計量分析による項目別・品目別最終需要の推定については、連立体系による予測プログラムの作成を依頼中であって、今までは外部に依存している。ただ、マクロモデルの推定に必要な統計資料の統合、加重平均などのデータ加工面で端末機を利用したり、項目別最終需要の品目分割に用いるコンバーターマトリックスを推定するため先行指標の時系列分析、回帰分析を行ない最終需要構造のパターンの変化を求めた。一方、産業連関モデルについては、国が公表している450部門×330部門表を機械工業分析のための産業連関表に統合し、RAS法にて予測された投入係数の投入構造の安定性をみるために、35年、40年投入係数の比較に必要な諸計算を実施した。以上のように端末機を組み入れて計量分析にて最終需要を求め、さらに産業連関分析に必要な諸係数を算出するが、最終的な生産額を求める作業は外部に委託した。次に、こうして得られた目標時点での生産額がその他の外的情報から判断して妥当なものか否かの検討を行なう。まず、労働生産性からのチェックとして、工業統計表を用いて産業別の労働生産性の推移を端末機にて分析し、技術係数との兼合いから各産業の生産額を判断する。さらに労働力の面のチェックとして産業別・職種別労働投入係数マトリックス（国勢調査・産業連関の就業者数による）を作成し必要労働投入量と供給可能な労働量との比較を行なう。労働面からの検討作業を図示しよう。



産業関連表就業者数の職種別配分作業の図解

以上、端末機の利用状況を生産もしくは需要予測関係を中心にして述べたのだが、端末機の導入以前には、作業のすべてを外部に一括して依頼してきたが、この場合には、まず計算の見積書を入手して結果を得るまでには相当な時間がかかって業務の進行上余り効率的でなかった。たとえば、作業を委託する場合に意志の疎通がうまくゆかず、希望する結果が得られなかったり、データが誤まっていてこれを修正しようとするには端末機のように簡単にはゆかない。計算会社は営業→システムアナリシス→プログラム作成→パンチ→オペレート→営業といった組織を形成しており、データやプログラムの修正もその都度これらの組織を経なければならず、作業の進行が大きく妨げられていた。また、緊急に計算しなければならぬ時にでも、計算会社のスケジュールがふさがっておれば順番を待たねばならず、作業効率の面で問題があった。しかし、端末機についてはタイム・シェアリングシステムの特長である「いつでも」「どこからでも」自由に電子計算機を簡単にコントロールでき、計算会社に対する諸問題は解決され非常に効率的になった。特に、データやプログラムの内容を一部変更する必要が起った時には修正用ファイル(ファイルクラスU)をINPUTし、UPDATEコマンドにて簡単に修正できる。端末機の持つメリットをひと口に言えば、コンピューターを所有している状態とほぼ同じだけの作業がこなせ、したがってデータ、プログラムの管理が自由に行なえ、必要な時に作業を遂行できることであろう。実際に、従来外部に依頼してきた作業も除々に端末機へ転換されてきており、今後、端末機への需要も一層増大することが予想される。

3. システムの総合的評価

前にも述べたように、当研究所にはコンピューターのハード、ソフト両分野に専門的知識を持つ者がいなく、システムの総合的評価といった大げさな点でなく、ここでは、今までに端末機を使用してきた感想めいたことを述べてみたい。

まず、ディスクエリアの問題であるが、この問題は利用者側のディスク管理が整っていればある程度解決できる。しかし情報検索を行なう場合や、汎用性

の高いプログラム、データなどは常に登録しておいた方がより効率的に利用できると思われる。こうした場合、情報量が一層大きくなってディスクエリアが現在各端末機に与えられている U O A 1 0 8 単位では若干小さくなると思われる。

また、現在の端末機に装備されている入力装置は紙テープリーダー (TR1 or MR1) とキーボード (KBI) であって、入力に相当な時間と労力がかかり余り能率的であるとは言えない。比較的データ数の少ない作業に関しては問題にはならないが、マトリックス形式のような膨大なデータの作業については、直接キーボードから入力しても、あるいは紙テープを作成するにしても、相当な時間を費さねばならず、またデータ数に比例して入力ミスが生ずる危険性が伴う。実際に経験したことであるが、あらかじめデータをディスクにキーボードから入力し、プログラムを実行させたのだが演算が開始されなかった。このためプログラム上に問題があると判断しプログラムを検討したがプログラムミスは発見できず念のためデータをしらべてみると、数字のゼロを変数 0 と誤って入力したことに起因していた。この種の誤りは非常に単純であるが、逆に単純な誤りであるが故に相当な時間を費さねばならなかった。このようなことから、データ数の多い作業は外部に委かせることが多く、せっかく端末機が有りながら残念に思われる。こういった諸問題を解決する方法として外部にデータパンチを委託し、これをディスクに入力する方法が考えられる。しかし、一般的にデータパンチを外部に依頼すれば、カードにパンチすることが多く紙テープのパンチは余り見たことがない。また、紙テープはデータ保存上若干問題がある。以上の点から考えて、各端末機にカードリーダーが設置されれば、端末機の利用面での効率がさらに高くなるだろう。

4. そ の 他

経済分析に必要なとされる各省庁や民間研究所から発表される各種の統計資料を当研究所では収集しているが、特にマスターデータは磁気テープ化される傾向にあり、その利用度はしだいに高まってきている。すでに入手済みの磁気テープ化されたマスターデータとして次のようなものがある。

工業統計表	出荷金額，約600品目 年別 昭和38～42年
生産指数	月別 昭和38～42年
生産動態統計	生産，出荷，在庫 数量および金額 約1000品目，月別昭和29～42年
貿易統計	輸出入金額 約1300品目 年別 昭和30～42年
貿易統計	同上（仕向，仕入地域別） 年別 昭和38～45年
産業連関表	昭和40年価格 35年表（76部門） 昭和40年（76部門）

これらの統計資料は汎用性の非常に高いものであって、経済分析に必要不可欠なものである。しかし、理論的にはこれらのデータをディスクに入力しているような作業を行なえるが、この場合、端末機の操作にてのみ行なう事ができず、センターのコンピュータ機器をコントロールしなければならない。本来のTSSを考慮すれば、これらのデータをセンター側に管理していただき電話にて必要なデータ（磁気テープ化されたもの）をディスクに移せられる態勢を作ってもらえれば端末機の利用効果はさらに一段高まるのではないかと考える。

使用状況と評価 (例の5)

45年度に当センターで利用したタイム・シェアリング・システム(以後略して、TSSと呼ぶ)はNEAC TSSとFACOM TSSの2つである。

NEAC TSSは43年度半ばから使用しており、44年度後半からは当財団の他に、通産省、郵政省、電々公社等の外部団体にも端末装置を設置し、ほぼ実用システムとして共同利用をおこなっている。

一方FACOM TSSは45年12月にオペレーティング・システムが稼働を開始し、以後3ヶ月間システムテストを兼ねて使用実験をおこなった。

1. NEAC TSSの利用状況

当財団には2つの端末が設置されており、いづれも低速ではあるがカードリーダーが付属し、1つの端末には更に低速ラインプリンターも付属している。一般にTSSの場合、タイプライター端末だけでは、入出力の制約が多すぎて、比較的データの多い業務は扱いにくい。特に日本人の場合はタイプライタ操作が不なれのため、端末カードリーダーは非常に重宝がられている。

45年1月から46年3月までのほぼ一年間の当財団での2台の端末使用時間は合計約1360時間である。

主な使用目的は作業管理システムで、このシステムの詳細は

『経営情報システムの理論とサブシステム』 昭和43年度 報告書
に記載されているので参照されたい。

このシステムは当財団職員のソフトウェア開発作業の進行管理をおこなうもので、任意の時点で管理者がプロジェクト別、職員別、使用コンピュータ機種別の情報をTSS端末から取り出すことができる。

このシステムが一応完成したのは44年6月頃であるが、その後の利用経験から、このプログラムそのもの、およびTSSのオペレーティング・システムに対して若干の変更要求が出て来た。主なものは次の諸点である。

① NEAC TSSでは現在1つのファイルの大きさは19MCが限度である。

(1ファイルは15UOAが最大である。1UOAの大きさは可変ではある

が、ディスク台数、ユーザ数等の関係から当財団のシステムでは約130K(を最大としている)将来のファイルの膨張を考慮するとこれでは不足なので、1つのロジカルファイルをいくつかのフィジカルファイルに分割し、表面上は、それぞれ異なるファイルとして、マルチファイル処理をおこなうこととした。

しかしオペレーティングシステムにはこのマルチファイル処理の機能がないので、この作業管理システムの中で、ユーザレベルでこの処理をおこなう事とした。

② このシステムでは、各プロジェクトの各項目(例えばあるモジュールのコーディング)に関するデータの更新がおこなわれた日を基準にしてその項目の完了月日、予定とのズレの日数等を予測して算出するようになっていたが、データの更新がおこなわれない限り予測結果が変更しないのは不都合なので、任意の月日、例えば本日現在の月日を入力すると、その日を基準としての予測情報が計算し直されるように変更修正した。

③ 従来、このTSSでは、2つ以上の端末から同時に一つのファイルをアクセスすることが不可能であった。

しかし一般にTSSではファイルの共有という要素も大きなメリットの一つであり、この作業管理システムにおいても、データの更新検索とは概して異なる人間がおこなうことが多く、同時に一つのファイルへのアクセスが出来ないのはきわめて不便であった。オペレーティングシステムの改良によって現在ではファイルの共有が可能となった。

④ NEAC TSSは本来、技術計算用のシステムとして設計されたものであるから、この作業管理のような比較的大きなファイルのオンラインアクセスの仕事は不得手である。特にシーケンシャルファイルのみしか許されないのも大きな制約となる。しかしハードウェアの制約、将来の需要などから考え、これらの機能を根本的に改良するのは困難である。

そこでこれらの欠点がある程度カバーできるようコマンド指定に融通性を持たせた。例えば、従来はプロジェクトや職員のALL指定と単一指定のみしか許さなかったが、ALL指定では、あまりに時間がかゝりすぎ、単一指

定では通常の要求ではあまりに指定そのものが煩雑に過ぎるので、実用的に10個まで任意のプロジェクト名や職員名を指定できるようにした。

以上、何点かの修正を加えて、この作業管理システムに関しては、TSSの実験の目的をほぼ達成したと言える。このシステムを通して体験したNEAC TSSへの要求を以下にまとめておこう。

- ① ハードウェアの安定性がまず第一の条件である。特にディスクファイルの不安定さが目立った。書き込んだファイルが読めないという事故がかなり多い。
- ② バックアップ用のMTが調子が悪く、書き出せないこと、また書いたものが読めないことなどの事故が多かった。
- ③ セントラルのカードリーダーやラインプリンタ、コンソールタイプライタ等の周辺機器の事故が、そのまま全システムのダウンにつながるがあった。
- ④ ディスクバックの容量が予想以上に小さく、本格的なオンラインデータベース管理をおこなうには、もっとアクセスタイムの早い、大容量の、しかも安価なランダムアクセスメモリーの必要が痛感された。
- ⑤ 本システムは、僅か5台の端末で、しかも全く同時に稼働したことは殆んどなかったのではないかと想像されるが、それにしては、主記憶容量、演算速度等のハードウェアの限界を感じさせられることが多かった。特にバックグラウンドも併行する場合は、現在の端末数で少なくとも2倍の主記憶容量を要求したい。
- ⑥ 端末の良し悪しが、ユーザーにとってそのままそのTSSの使用感につながると言ってもよい。使いにくい端末はシステムそのもののイメージを大きくダウンさせる。

タイプライタのキーインが受け付けられないという事故が時々あった。多分端末機側のハードウェア的なトラブルであろうが、もう少し信頼性が欲しい。同時にプリント用紙のハンドリングも何とか工夫が出来ないものであろうか。これらはTSS以前の問題である。なお10個あるコントロールキーが一つもTSSには生かされていないのは惜しい。コマンドキーとして使う方法はないものであろうか。

- ⑦ 前にも述べたように端末カードリーダーは大いに利用した。伝送速度の関係から現状では1分間100枚というスピードで止むを得ないが、如何にも遅い。せめて200枚/分のスピードは欲しい。なおハード的な事故も時々あり、より信頼性の向上を期待したい。
- ⑧ 他の端末使用者からも指適されているように騒音が大きすぎる。タイプライタそのものからの騒音とコントロールのファンの騒音である。前者はタイプ機構にカバーがなくムキ出しになっているせいであろうが、いづれにせよ、今後の実用システムとしては、コントロール自体の大きさとともに大いに再考の必要がある。
- ⑨ 使用者の端末操作の誤りが、そのままシステムダウンにつながった事があった。TSS使用者は概してコンピュータの専門家でないことが多く、特に端末操作に不慣れのため、どんな使い方をするか予想がつかない。如何なる場合にも破壊されない強靱なシステムであることがTSSの大きな条件の一つであろう。
- ⑩ ソフトウェアに関して言えば、全般的にはハードウェアの機能に見合った設計であるというでまず合格点はつけられる。しかし細かい点ではいくつかの注文がつく。
- (1) エラー・メッセージが不親切である。初心者には全く判断しかねるような符号のようなメッセージが出る。これに関するマニュアルの説明も不備である。
 - (2) インクリメンタルに処理を行っていないのでエラーの指適が即座に行われぬ。スラートメント単位には指適されず、バッチ的にENDが入力されて始めてエラーメッセージが表示される。
 - (3) FORTRANスラートメントの入力フォーマットがバッチと同様にコラムの指定を守らねばならない。これは是非フリーフォーマットにすべきである。
- ⑪ ファイル管理の設計思想は一応よく考慮されているが、現実には書いたファイルが読めないという事故が、可成り多かった。基本的にはハードウェアのトラブルであろうが、それがソフトウェアで完全にカバーされていないと

いうのが欠点であろう。たとえファイルそのものは破壊していなくてもいわゆるヒモが切れた状態で読み出し不可能となるのも同じことである。コマンド的な TSS では、この種の事故は致命傷であろう。

⑫ ファイルの大きさや数の制限が、アプリケーションによってはかなり窮屈であった。比較的簡単な技術計算ならばまず支障はないと思うが、シーケンシャル ファイルのみという制約も苦しい。

⑬ とくに SAVE の指定をしないファイルもすべて保存されるという必要があるのだろうか。これによる弊害は、あまりにも無駄なファイルが溜まりすぎることである。小まめに purge をおこなえばよいのであろうが、この程度の規模のシステムならば SAVE の指定をしたもののみを保存するのでよさそうである。

⑭ 前述のごとくメインメモリーの制約を多少緩和するためにもやはり言語プロセッサはリエントラント (reentrant) にすべきであろう。こうすればこのシステムのように使用言語が限定されている場合はプロセッサをレジデント (resident) にすることも可能で、レスポンス・タイムの向上にもつながる。

⑮ TSS で FORTRAN を使用する殆んどユーザの使用法はコンパイル・アンド・ゴー (Compile and Go) であろう。そのためには RUN コマンドさえ指定すれば目的が達せられることが望ましい。コンパイルあるいはリンクのコマンドをわざわざ、エクスプリシット (explicit) に指定させる必要はないと思う。

⑯ バック・グラウンドのバッチ処理用のファイルとの互換性が殆んどない。比較的大量のファイル、あるいは大きなソーステキストは入力速度の制約からもバッチ用の入力装置を利用したい。また各種のライブラリーもバッチと共用で使えるようにすべきである。

以上いくつかのコメントをあげたが、小規模の技術計算用の TSS としては、我が国の最初の実用システムということでもあり、一応高く評価してもよいのではないかと思う。ともかくも実用になったという点では画期的なものであった。

しかし、これもコマーシャル・ベースで利用するということを前提とするとまだまだ問題があり、特に会話型としての細かい人間工学的な面での検討はまだ大いに必要であろう。

このあたりは新しく開発されたDEMOS に期待したいものである。

2. FACOM TSSの利用状況

FACOM 230-60のタイムシェアリングシステムは45年12月にオペレーティングシステムの最初のバージョンが完成し、当財団では46年1月から稼働を開始した。その後約3ヶ月、まだテストの段階である。

現在のシステム構成は図1に示すように、デマンド・ターミナル・タイプライタが2台と、リモートバッチターミナル(FACOM-R)が3台である。46年一杯はテストのためにコンピュータ室にターミナルも共に設置してある。46年末頃にはデマンド用タイプライタが更に3台と、リモートバッチターミナルが1台追加され、殆んどは外部団体に設置される予定である。

このオペレーティングシステムはデマンド、リモートバッチ、ローカルバッチの3レベルのプロセスが同時に実行できる最も新しいタイプのシステムであるが、機能が大きすぎるため逆にいくつかの欠点が生じている。

まず最初メーカが公表していた納期より、はるかに遅れたことである。またメインメモリレジデントも予想よりかなり大きく90Kワードにも達している。現在新しいバージョンでこのレジデントを縮小する努力がおこなわれていると聞くが、まあ60K位ならば止むを得ぬかもしれない。もう一つの大きな欠点は不安定性である。勿論システムはかなり頻繁にアップデイトされ、除々に改良はされているし、まだたった3ヶ月余りの期間内にそれ程完璧なものを望むのは無理でもあろうが、一日も早くシステムが安定することが望まれる。

このような環境の下で、今年度はリモートバッチ方式によるアプリケーションプログラムの開発とデマンド処理図の、CPL(会話型PL/I)とJOLDOR(JIPDEC On Line Document Retrieval)のオンライン・テストをおこなった。リモート・バッチに関する報告は第I章にゆずる、

CPLと JOLDOR の概要は

「遠隔情報処理システムの研究開発」 昭和43年度 報告書

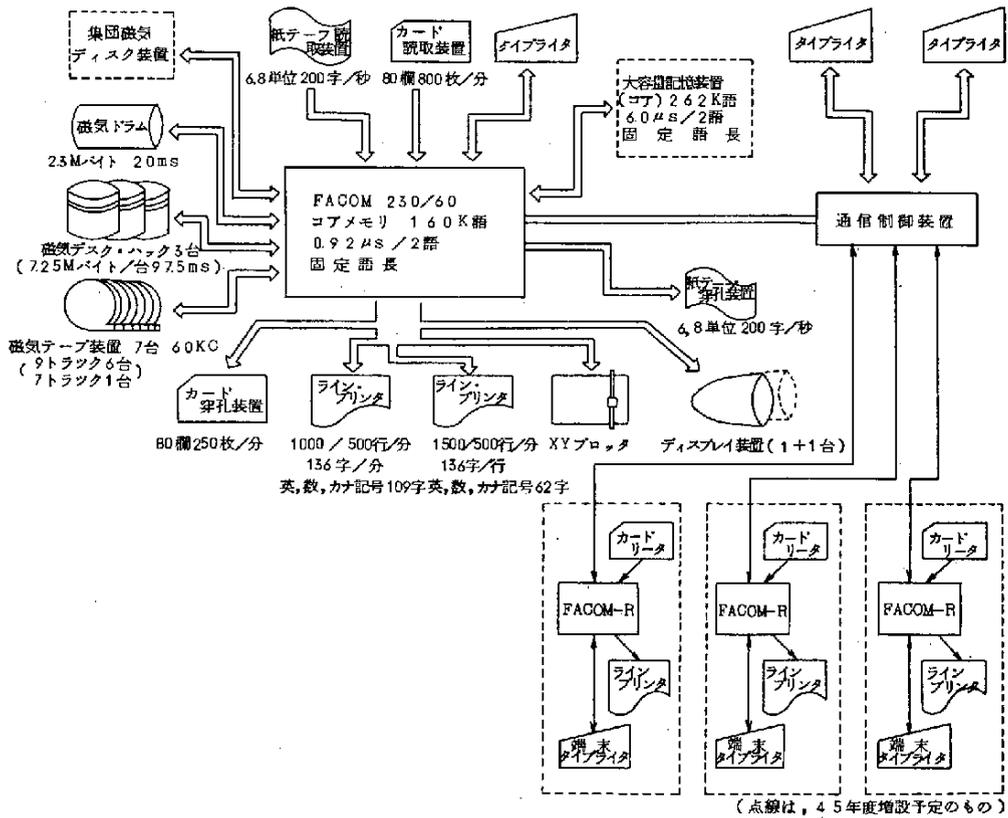
に記載されているのでこゝでは省略するが、いづれも44年度中にバッチ処理でテストできるところはすべて完了し、オペレーティング・システムのリリース待ちという状態ではほぼ一年間待期していた。そしてこの三ヶ月でオンラインでのテストを完了し、現在は、ほぼ最初の仕様通りTSS端末より使用可能の状態になっている。たゞJOLDORはキャラクタディスプレイを端末として使用するシステムではあるが、現在のオペレーティングシステムでは、まだディスプレイが端末としての機能を持たず、一般IOとしてしか利用できないので、止むを得ず、システムの起動は併用している端末タイプライタから行なっている。

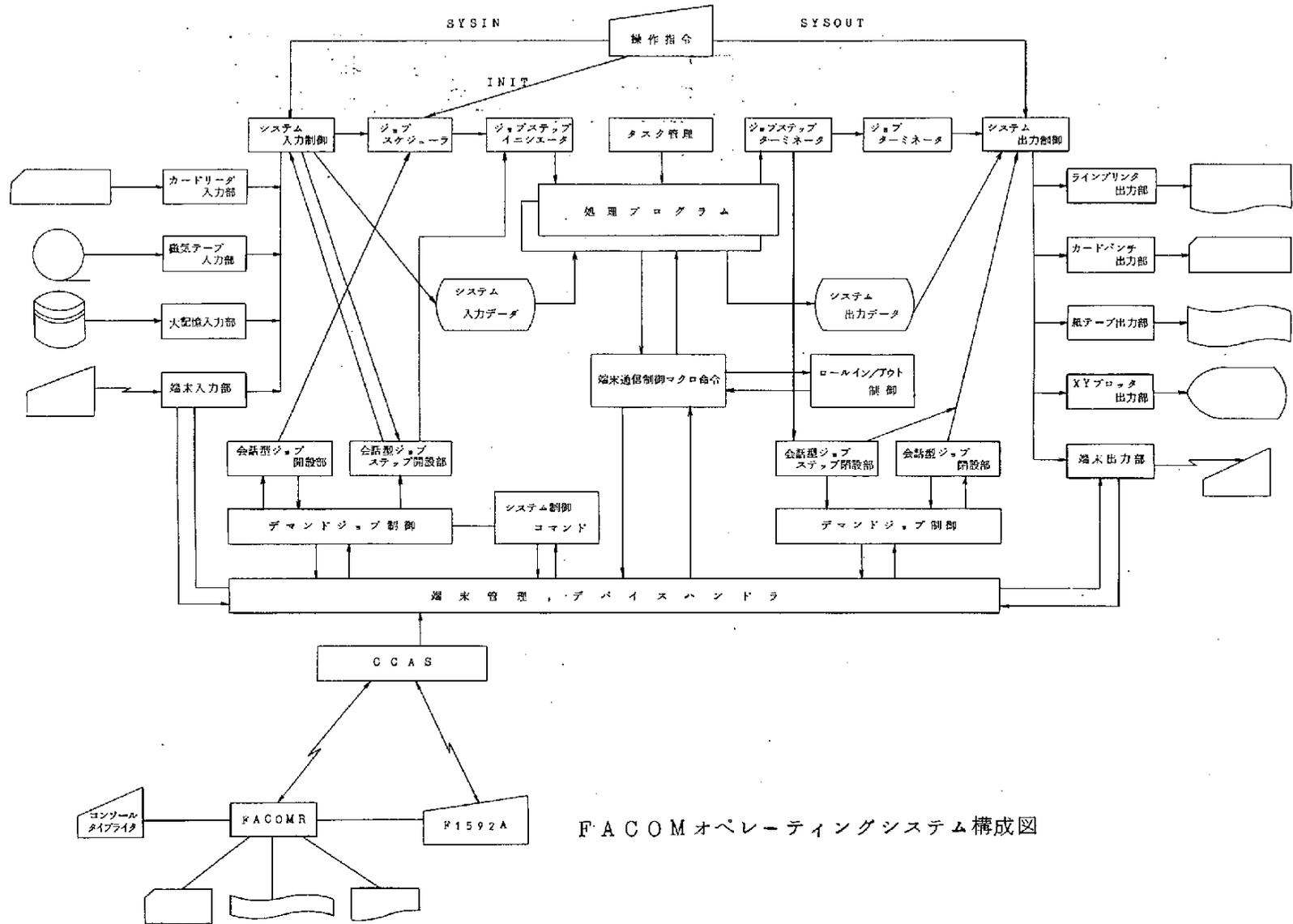
わずかに三ヶ月間のテスト期間ではあるが、この間に経験したFACOM TSSに対する所感というようなものを簡単に述べてみたい。

- ① デマンド、リモート、ローカルの3レベルの同時処理がこのFACOM TSSの大きな特長の一つであるが、ハード的ソフト的な不安定さが目立ち、まだ同時処理の効果はあまり発揮されていない。誰しも限られた時間内で機械を使用せねばならないので、お互いに他の影響でシステム・ダウンになるのを恐れ、極力、同時処理を避ける傾向にあるからである。
- ② この様な複雑なシステムのトラブルは原因をつきとめるまでが大変である。とくにユーザの立場からは如何ともし難い。少なくともメーカ、あるいはオペレーティング・システムを作成した立場にある者と協同してテストし、トラブルの原因をつきとめねばならぬ。そこで現在はオペレーティング・システムに内蔵したダイナミックなトレース情報と、トラブル時のメモリーダンプのスタティック情報から、原因を追求しているが、それでも不十分なことも多く、特にタイミングのからんだ微妙なケースでは再現性がなく原因究明に困難を感じている。
- ③ これらの悪条件を克服し、一刻も早くシステムを安定させるには、かなりの時間を特別なテスト時間として割り当て、計画的にいろいろな角度からテストをおこなう必要がある。このFACOM MONITOR Vと呼ぶTSS

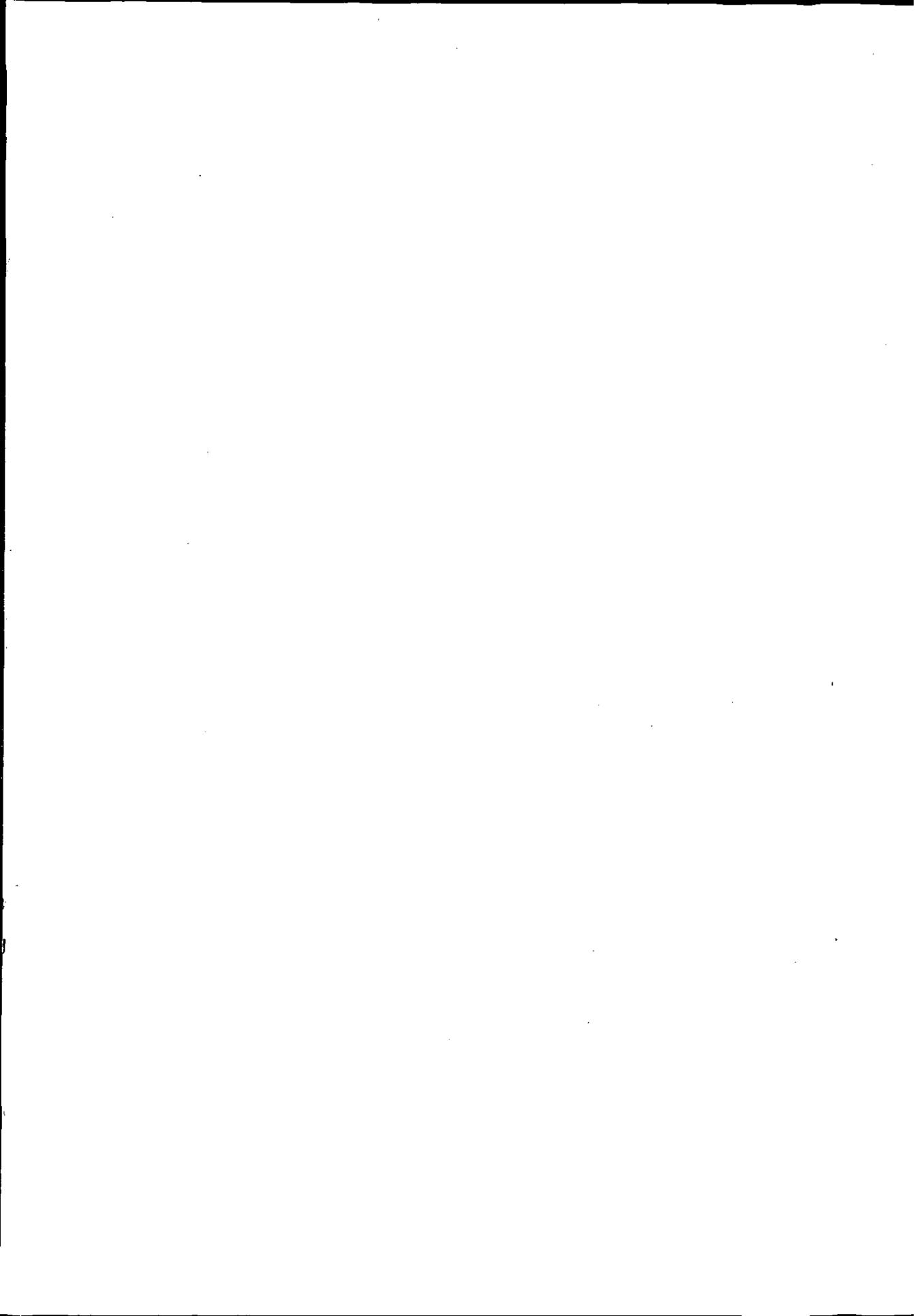
オペレーティングシステムは、従来の国産機の中では最も規模の大きな構想を持っていることは確かであるが、これを真の実用性のあるものとしていくまでのサポート態制、あるいは経費の面など、単に1メーカー、1ユーザーの問題としてでなく、この経験を今後のコンピュータ分野へ反映させ、再検討の要素としてとらえるべきであろう。

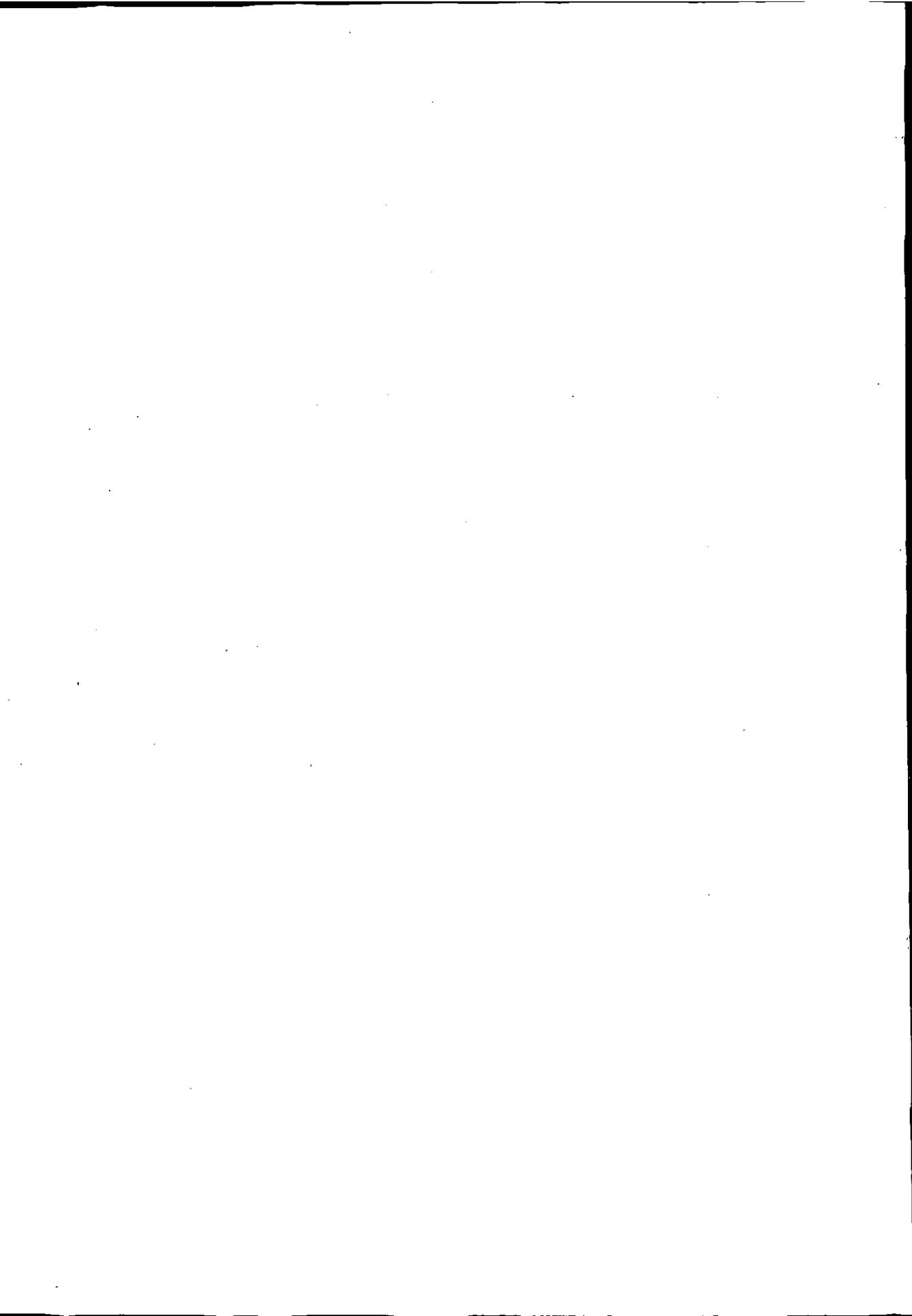
FACOM TSS構成図





FACOMオペレーティングシステム構成図





禁無断転載

昭和46年5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 有限会社 蒼文社

東京都文京区千石4-42-16

TEL (946) 0365 (代表)

