

経営機械化叢書

第 5 冊

経営機械化とシステム研究



神戸大学経済経営研究所

1962

経営機械化とシステム研究

本書は昭和36年度文部省科学試験研究費補助金による試験研究“経営機械化の高度化に伴うわが国企業経営構造の変化に関する実証的・理論的研究”による研究成果の1部である。

神戸大学経済経営研究所

序

本書は、神戸大学経済経営研究所における主要な研究分野の1つである経営機械化に関して、最近の研究の1部をとりまとめたものである。昨年刊行した経営機械化叢書第4冊「経営機械化と経営機構」につぐ第5冊にあたる。

当研究所におけるこの分野の研究は、戦前に始まり（昭和16年平井泰太郎博士による経営計算研究室開設にはじまり、昭和19年経営機械化研究所設置、昭和24年現機構となる）、わが国における経営機械化研究の先駆的役割をはたして今日に至っている。

この叢書で今までとりあげて来たテーマによってもおのずから明らかなように、わが国の経営機械化の研究も、まず機械化を前にして当面する手続上、組織上の諸問題から、その導入の進展にともなって生ずる経営機構全体の問題におよび、進んでいまや電子計算機の普及によるシステムとしてのとりあげ方が重要課題となっている。この10年間アメリカ合衆国における電子計算機の産業界への適用が、まさしくシステムとしての研究を発展させてきたのであるが、最近の数年間欧州諸国においても、またわが国においても、電子計算機の適用過程において、いまやこの問題に真剣にとりくまねばならない事態となっている。

本書はこのような観点から、電子計算機のもたらしつつある経営機械化におけるシステムの接近、またこのような段階におけるパンチ・カード・システムの適用事例等についての理論的ならびに実証的研究の1部をとりまとめたものである。

なお前回（第4冊）には、経営機械化における電子計算機の現状を明かにするために、輸入機械の主要会社の専門家の寄稿を得たのであるが、今回は開発がようやく軌道にのり一般企業にも導入されつつある国産電子計算機の実情を、特に経営機械化との関連で、明らかにするために関係会社（東京芝浦電気株式会社電子機器技術部、日立製作所通信事業部コンピュータ企画部サービス課、沖電気工業株式会社電子計算機事業部、富士通信機製造株式会社電子販売部、日本電気株式会社電子機器事業部サービス部計画課）の専門

家からそれぞれの主要機械を中心とする論稿を寄せていただいた。

また、前回にひきつづき、日本電子工業振興協会電子計算機部長原科茂氏にその後の国産電子計算機の概要について寄稿していただいた。これらの方々の示されたご厚意に対して深甚の謝意を表すものである。

昭和 37 年 6 月

神戸大学経済経営研究所長
経営学博士 渡 辺 進

目 次

アメリカ・ヨーロッパの I・D・Pとコンピューター……………	米	花	稔	1
システム・スタディに関する一考察…………… ——EDPSを中心として——	小	野	二 郎	27
会計システムデザインの基礎……………	上	村	久 雄	41
在庫管理事務の機械化……………	小	林	哲 夫	61
穿孔カード法をめぐる若干の問題……………	武	田	隆 二	77
I.C.T-SAMAS 統計会計機と 相互銀行における適用……………	井	上	忠 勝 柴 田 章 三	91
発展期日本経済における 主導産業の格差の測定……………	能	勢	信 子	121
国産電子計算機の概要……………	原	科	茂	147
東京芝浦電気の電子計算機……………	伊	東	一 郎	161
日立経営管理用電子計算機の概況……………	太	田	文 重 味 村 臣	175
OKITAC-5090 電子計算機システム……………	松	田	光 生	187
電子計算機 = FACOM = の概況……………	松	原	宏	201
日本電気に於ける 電子計算機の開発の現状……………	水	谷	胖	221

アメリカ・ヨーロッパのI・D・Pと コンピューター

米 花 稔

1 開題——1961年のアメリカ経済とコンピューター

1961年のアメリカ経済は、戦後4回目のリセッションの底を2月について、その後ゆるやかな回復を示し、生産の上昇に対し、生計費はほとんどあがらないという順調さを示しつつ、しかも失業者は若干減少したというものなお400万人という多数をもつというすがたでおわったといわれる。このような1961年のアメリカ経済を基本的に特徴づけるものは、必ずしもまだ一般には十分に認識せられていないけれども、それは製造現場ならびにオフィスを通じる本格的なオートメーションの時代に入ったのがこの1961年であるということから説明できるとしているのが、週刊誌“Time”1961年12月29日号である。この年にうまく経済を回復に転じさせたのも、年間労働生産性の6%上昇も、オートメーションによるが、また不熟練労働者の恒常的な相当大きな失業群をもたらしているのも、オートメーションである。このような1961年のアメリカにみるオートメーションの影響は、おそかれ早かれ、他の工業国にもあらわれるはずであるというのである。しかも、このオートメーションの中核はコンピューターである。

1961年のアメリカのコンピューターの販売ならびにレンタルの総額がはじめて10億ドルをこえ、大型から机上型まででこの1年に倍加して9,000台が使用されるに至っている。“Time”誌は、世界におけるコンピューターの普及状況を次のように表示している。

アメリカ合衆国	9,000
カナダ	500
ラテンアメリカ、西印度諸島	222 (ブラジル56, ヴェネズエラ50, アルゼンチン11)

西 欧 諸 国	1,687 (イギリス 350, 共同市場加入国 1,073 ——西ドイツ400, イタリア—343, フランス209, ベネルックス121—— スイス115, スエーデン70, デンマーク11, オ ーストリア20)
日 本	307
オーストラリア	82
アフリカ中東	58
南 ア ジ ア	13
以上自由世界諸国	11,871 (内76%がアメリカ合衆国)
共産圏は 300 ないし 600 と推定	

この年になって、産業界のあらゆる分野にコンピューターが導入されるにいたったのがアメリカの現状であるといわれる。

特に1961年において、産業界にあってコンピューターは、2つの役割を果たしたという。第1は、経済の動きの予見をより早くより正確にしたこと、第2は、その経済の動きに対して、企業が在庫をよりうまく適応することを可能ならしめたことである。行政機関、銀行、保険会社、各製造分野の大企業、デパート等々、今やコンピューターなくしては、その活動、運営が不可能な段階にまで至っていることを、“Time”誌はいくつかの例示のもとに示しているのである。

同時に、このようなコンピューターを中心とするオートメーションの一般化が、いうまでもなく、アメリカの雇用構造をいちじるしく変化せしめつつある。既述の恒常的な失業群は、不熟練労働者、黒人、老令労働者、年少労働者が中心で、肉体の強さと五感を主たるより所とするものの雇傭は不可能になりつつある。

1947年の労働人口6,000万が、1961年には7,100万に増加しているが、製造現場の労働者は7%の減少で、特にオートメーション化の顕著な自動車工業で10%減、製鋼業で17%減、繊維で35%減を示している。これに対して、製造業の内では1952年に対し1961年は事務職員は13%増、専門技術者は65%増となっている。このような雇傭構造の変化のなかに固定的な失業者を生み出すに至っているのである。称して“Automation Refugee”という。

アメリカ経済の当面する重要な課題の1つは、このオートメーション失業

対策である。再訓練による職場移動が主たる方向である。しかしながらそれが前提としての雇傭拡大のための需要創造が必要である。それには宇宙開発競争、都市再開発、アジア、アフリカ等の新市場開発等もさることながら、これから最も有望なのは、共同市場を中心とする西欧諸国への経済進出であるとしている。その際における西欧諸国との市場競争のきめ手は、コンピューターを中心とするオートメーションによる生産性向上である。そのことは、今後数年間なおこの分野のアメリカの西欧諸国に対する優位性が存立の基盤になっているのである。

第2次戦争中の産物であるコンピューターが、1950年代に産業界に導入されはじめ、1954年 U. S. Steel 社のもち出した I. D. P. (integrated data processing) 方式のアイデアを中心として、その経営活動への全面的適用への工夫の幾年間かを経過した結果、1960年代に入って、その活用が本格化しつつあることが知られるのである。

このようなアメリカの状況を前にして、西欧諸国が、アメリカの実態を一応のより所としながら、同様にコンピューターの導入につとめつつあることは、わが国の場合とも同様に、既にかかげた世界各国のコンピューター使用状況からもうかがえるところである。

そのために、西欧諸国の産業界は、経営近代化の目的をもって、第2次戦後多数の代表者がアメリカを視察し、その研究成果をそれぞれ自国の産業界に導入し適用することにつとめてきたことは、わが国の場合と同様ようである。コンピューターの適用についてもその例外ではない。その結果、ここにパリの O. E. E. C. のヨーロッパ生産性本部が中心となって、1960年に実施した I D P とコンピューターについてのアメリカの実情調査の報告書がみられるのである。1960年11月発行の O. E. E. C. の “Integrated Data Processing and Computers” がそれである。

この報告書は、歐洲産業界の眼を通したものであり、しかも出発前に歐洲各国における現在のデータ・プロセッシングの実情をケース的に相互発表したものが別冊として、要約してまとめられている。従って、この報告書を概観することは、アメリカの現状が要約してとりまとめられているとともに、これに対する歐洲各国の現段階もまたあるていど理解することができる。本

論は、これらを資料としつつ、既にのべた1961年に本格的にコンピューター時代に入ったといわれるアメリカの現状、それに対して、数年間のおくれをもっているといわれる西欧の現段階を知ることによって、普及台数からみて同じような段階に入りつつあると思われるわが国の当面する問題検討の手がかりにしたいと思う。なおこの報告書のメンバーは、オーストリア、デンマーク、西ドイツ、アイルランド、イタリー、オランダ、ノールウェー、スエーデン、イギリス、フランスの10ヶ国である。

2 西欧のIDPとコンピューター

既にかかげた表示によって明かなように、西欧諸国の企業にも相当数のコンピューターがみられつつある。また報告書の一部にもみられるように、コンピューターによるIDPの適用の西欧における今後の進展については、次のように結論づけている。

アメリカ合衆国と西欧諸国と比較して、現在の為替換算率では、コンピューターの設備費用は、ほぼ同じ位で、これに対し賃金俸給が、アメリカに比し西欧はほぼ半分である。従って、同じような条件のもとでは、コンピューターの導入は、西欧の方が有利ではあるが、機械化による経済性からいうと、アメリカの方が有利であることになる。そのことがアメリカのコンピューターによるIDPがより急速にすすみつつある原因であり、これは、かつてPunch Card System 普及時代に経験した状況と同じことがいえる。

従って、西欧諸国におけるコンピューターによるIDPについては、その経済性の観点から、アメリカにおける以上に経営への導入により工夫をこらす必要があり、その普及過程において、今後経営上よりすぐれた適用方式が検討されねばならないことが要請されている。

なおこれと関連して、アメリカにおける企業へのコンピューター導入の急速なことが、西欧における企業の経営者より、アメリカの経営者が、経営改善についてより意欲的で、新しい分野への関心がより強いことにも原因していることも、附随的な留意点として指摘されている。

以上のように結論づけている西欧諸国におけるIDPの現段階はどの程度であろうか。アメリカ視察に参加した各国各メンバーが、出発準備として

一つつとりあげた自国のケースを概観することによって、うかがってみよう。

(1) 西ドイツ——多種少量受注生産の機械加工組立工場

電子計算機によるデータ・プロセッシングが、経営の計画、管理、統制の分野に、総合的に適用されるまでに至っている例は、まだ少いとしている。ここにケースとされた企業についてみると、前提となる企業規模、使用しているコンピューターの種類等が明らかでないけれども、機械導入の目標は、上述のような総合的な適用にあって、現在はその内の部分的な適用の段階にあるようである。すなわち、目標としては、

- (ア) 多種少量の受注を、まず要求される納期を基準にしてさかのぼって、工程、機械、材料、人等について細分化して、その全部の要求するデータと、工場の現在の諸要素の能力とを、コンピューターによって照合して、仕事量の過不足を見出し、計画を調整する。特にそのなかに“緊急品”による流れの変更によっても調整する。
- (イ) このようにして決定せられる計画によって、製造着手前に、週別に、材料、運搬、機械、手順指図等の各要素についての資料を、磁気テープに記憶させて、これにもとづいて仕事を進める。
- (ウ) これをもとにして、購買、販売、資金、人員等についての経営方針をきめる、その結果、計画的に原価計算資料も得られることになる。

もっとも以上は、IDPの総合的な計画であって、現在の実施段階は、その部分的適用にとどまり、給与、材料、購買、販売等の計算をしているものの、上述のような十分に進んだ分析的段階にまで至っていない。特に従来のやり方で、原始記録ないし中間的段階で集められた資料を、もう一度電子計算機のためにあつめなおして加工するという無駄な手数をとっている段階である。

これに対して機械の技術的發展としては、科学技術用に比し、産業用としては、記憶されるべき資料の量は多いけれども、移動と計算の量が相対的にすくないので、磁気ドラムとかディスクの開発に力がいれられている段階から、転じて高速度の入出力装置開発へ努力が注がれるに至って、よりよく導

入され得ることとなった。この上は、磁気テープによる入出力能力の高速化の進歩に対して、なお残されているデータの移動 (data transfer) の信頼性の問題が克服されることが期待せられている。

進んで適用上の問題としては、一般的にコンピューターの経営への導入における総合的な準備上の諸問題の必要なことが指摘されているとともに、上記のような業態においては、リニア・プログラミングの実態への適応性が、機械運用上の成否にかかっているとしている。

(2) オーストリア——オーストリア繊維産業協会

オーストリアでは、本来の意味のIDPが適用されている場合はまだきわめてすくない。ここにかかげるケースも、従って本来の意味でなく、広義の場合であるが、やはり一種のIDPといわれるべきものであるとして、のべられているものである。従ってここにおける段階はPCS中心の事例である。

① 開 題

オーストリアは九州から成っており、各州に商工会議所があり、ウィーンにその連合会がある。ともにそれに属する工業団体をもっている。そして各州の会議所に関連する工業団体は、業種をとわず、州内の全工場の実態に関心をもち、連合会に関連する工業団体は、22の業種別団体にわかれて、その所在地の州別をとわず、それぞれの業種毎の全体の実態に関心をもっている。全国4,500の製造企業の強制加入となっている。各州毎の会議所と、その連合会としての業種毎の団体と、商工会議所連合会の統計局との3機関の必要とするデータの処理の問題なのである。

② 過去と現在の方法

当初は、各州会議所と、全国連合会の業種別団体とが別々に、それぞれ州毎にも連絡なく報告書を毎月要求し、そのために各事業所も困り、かつ全国的なまとまった資料も得にくい結果となっていた。

そこで関係機関協議の結果、全部同じ様式にし、かつ3通複写で、1通は各州商工会議所、1通は全国連合会各業種別（ここでは繊維）団体へ、他の1通は連合会統計局へ報告するというやり方に変更、これが現行の方法である。

ここで一般企業内のIDPとことなる問題点は、(ア)報告書にまちがいが無いとはいえないこと。それを修正するには、地元のもので実情にくわしいことが必要なこと。(イ)なかなか期限までにあつまらないで、そのあつまり具合もよくわからないこと、(ウ)その報告書の目的が州会議所と連合会とで異なること等である。

現在は、翌月10日までに前月の報告書を提出させることになっているのに、10日には僅か30%、22日になってやっと80%、それから集計して、更に翌月（即ち報告内容月の翌々月）の10日頃にならないと、その月の結果がわからないということになる。PCS方式を用いている場合に、集計時間は早くなるけれども、上記の諸事情からいろいろの問題がでてくる。

③ PCSにおける問題点

- (ア) IDPの本来のあり方としては、各事業所でパンチ・カードによる報告作成が望ましいことになるが、この種報告書にありがちの誤記入訂正の問題、マークセンシングにするには報告項目の多すぎることで、各社に同じタイプのパンチ・カードを使用させることの困難をとまなうこと等の結果、この事業所の段階では従来の報告書形式をとらざるを得ない。
- (イ) 各州会議所でパンチ・カードをつくらせるということについてはどうであろうか。各州会議所は地元の事情によくふれているので、報告書の修正には一応便宜といえるが、業種別の機構をもっていないので、必ずしもそれぞれの業種の実態をよく知っているとはいえない。各州毎に会議所は独立しているので、事務処理についてのPCS化は、平行して進んでいないし、従ってあらためてPCS化を進めるには、この仕事のためのみでは、経済的にも無理となる。
- (ウ) 連合会の業種別団体でパンチ・カードをつくる場合。前と反対に、業種毎の事情はくわしいが、地方の特殊事情にはうとくなる。また業種別各団体は、かなり独立的に活動しているのでPCS化についても統一的でない。またこの仕事のみでPCS化することも不経済であることはいうまでもない。
- (エ) 連合会統計局でパンチ・カードを作成する場合は、上記の諸欠点があるていど除くことはできるけれども、各州、ならびに業種団体は、これに無

関心になるか、その統計を信用せず、別個にみずから、従来の方法でまた調査するおそれもでてくる。

(4) 結論——かくて、毎月の報告書について、統計局が中心になって、各州会議所、全国業種別団体と協議の上十分その要求を配慮して、形式をきめ、その回答について、各州会議所と全国業種別団体に修正をさせ、すみやかに統計局にまわして、ここでパンチ・カード化させる。

以上が、オーストリアの繊維業界統計をPC S化するについてのIDP的な接近方法の結論とされているのである。

(3) デンマーク——デンマーク国有鉄道

ここにケースとするデンマーク国有鉄道は、営業路線、鉄道が2500キロのほかに、バス路線6,088キロ、船ならびにフェリーボート航路300キロで、従業員28,000人、1958年の売上3千万ポンドの企業である。デンマーク最大の企業で、またこの国でPC Sを採用した最初の企業である。

PC SはIBMで、会計機421を3台、パンチ18台、検孔機、分類機、計算穿孔機602A、等々で、1960年若干の増設発注している。25人の女子パンチャー、2交替の10人の機械操作員で、これらを動かしている。

これらの機械で処理している仕事は、貨物輸送統計（国内、デンマークとスエーデン間、国際間等）、列車運転統計、月給支払、人事統計等である。

しかしパンチ・カードの急激な増加と、ピークの増大から、その解決のための研究の結果、オフィス・オートメーションに進むべきことをきめ、1401電子計算機の採用を決定して1960年になって発注、1年半後にすえつけられることとなったという。その際パンチ・カードから、1401にうつるについての比較検討では、人員の減少で機械費用の増大がつぐなわれる見とおしをつけたのである。

なお別に、デンマーク政府と地方機関の共同で、IBM7070による国立コンピューター局設立がきまったので、そのなかで1年400時間使用をとりきめ、鉄道会社内の1401利用と、このコンピューター局の7070利用との仕事の組合せを検討中であるという。

(4) フランス——生命保険会社

フランスのある生命保険会社における保険契約事務の機械化に関するケースである。同社は、本社をパリにおき、全国を9地方にわかつて、それぞれに支社をおき、各支社平均110人の保険販売員、45人の集金人、17,000人の契約者をもっている。本社の人員は120人である。毎月5,000件の新規契約書の発行と3,800件の書換事務をもつ。本社には、パンチ・カード・システムの計算センターをもっている。契約量の急激な増大で、契約事務を中心とする企業全体のデータ・プロセッシングの再編成を必要とするに至ったのが1950年である。以下、その変更前と、検討の結果、約2年間の準備をへて行った改革との概要は次の如くである。

(A) 改善前

同社の保険事務は、はじめ本社機構のなかで、仕事別の分担で、保険証書の発行、保険証書の書換、保険料の集金、苦情の処理、保険証書の満期、支払等各段階を別々に分担処理しており、その他の社内の管理事務も、機能別に分担されていて、計算事務は、パンチ・カード・センターでなされていた。

このようないわば工程別の分担は、各担当者が契約内容を理解するために余分の労力を要して、担当する仕事が単純なわりに無駄な時間を要し、また契約書類の流れが複雑になるので、これを専門に管理する係を必要とし、しかも取引全体を管理する責任が明確でなかった。その上社内の要求される管理資料も重複して、計算事務も多すぎる結果となった。営業量の増大に当面して、改革が要請せられるに至ったのである。

(B) 改善後の方式

改善の方向は、従来のいわば工程別の仕事のわけ方を、一連の仕事別に再編成して、保険証書、保険料に関する仕事の管理、基本目標との関係における営業活動の管理、地方営業部員の管理、準備金の管理、費用と利益の管理の如くわけ、それぞれの担当者が、その仕事の全体を把握し得るような処理方法にかえたのである。

それらのデータ・プロセッシングの担当は、2段階にわけて、

- (ア) 第1段階は、営業活動に関するデータはすべて、地域別営業部門が担当して処理し、その営業活動の管理もその部門の責任者が担当する。

(イ) 第2段階は、経営に関する計算、すなわち経理、準備金、経営管理上の諸計数等を集中化して、本部機構が担当する。

しかもこれら2段階の各分野の必要な資料を重複することなく、また再製する必要のないように作成し得るよう組立てることとした。もっとも場所的には、各地域別営業部門の中心は、各現地におかず本部機構と同じところにおいているのである。

以上によって、データー・プロセッシングがつねに最新になされ、資料が各部門、各段階の管理者の利用に都合よくなり、事務処理にあやまり発生がすくなくなり、コストが25%減少、しかも担当者が従来のこまぎれ仕事の単調さからすくわれて、仕事をよく理解して、より能率的に行われるようになったという。

(5) アイルランド——電力料金調定事務

アイルランドの電力機構は、発送電、配電を通じて、準国営機構で経営せられている。顧客数は69万、サービス地域は2万6千平方哩、ダブリンに本社をもち、12地方に支社をおいて、地方別の分権管理組織を建前としている。

電力料金調定業務については、地方支社が使用量の検針と集金とを担当し、大量事務の機械的処理の時間と費用の節約の可能性から、計算事務と統計事務は本社の事務機械部門がこれを担当している。設備としては、穿孔機、検孔機、パンチ・カードの保管設備、分類機、照合機、電子管式計算穿孔機、翻訳機、統計会計機、分類統計機等がある。従っていわゆるP C Sの段階である。

機械設備の負荷を平均化させるよう、料金調定の仕事を平均化して、集金事務を隔月にして、毎月顧客を半分処理することとし、20日間毎日15,000件の請求書作成、毎日10,000件の納付、毎週2,000件の変更を処理する。そのパンチ・カードによる料金調定事務の手続は、わが国の現在行われている場合と余りかわらないようである。

このような方式は、原則的なことは、既に25年来実施してきていることで、ただこの間漸次その処理方式がより巧妙に工夫されてきただけである。しかしながら最近漸く事務量の増大から、今までの機械化方式より近代化せねば

ならない段階にきて、1961年早々から全面的なコンピューター採用にふみきることになっている。

(6) イタリア——銀行における大型コンピューターの利用

アメリカの銀行が、最近コンピューターの導入によって、窓口のテラーからテレプリンター又は特殊タイプライターで、コンピューターと直結して取引を処理する、いわゆる“on line system”をとりつつあるのに対し、イタリアの銀行の場合は、アメリカと異なり、多数の支店をもっている為に、コンピューターと直結することが困難なので、“off line system”をとっている。ここではIBM 705が用いられている例がとりあげられている。

すなわち、各支店窓口では銀行会計機によって顧客との取引を処理するとともに、データはパンチ・テープに同時複写され、毎日とりまとめて、本店のコンピューター・センターにおくられる。ここではパンチ・カードをへて、磁気テープによってコンピューターにいれられる。毎5日毎にコンピューターによる作表と、各支店作成の表とを照合チェックする。そのあと毎月の決算その他必要資料を作成する。

(7) オランダ——男子用既製服工場

アムステルダムは衣服工業の一中心であるが、そのなかの一工場のケースである。製品の性質上、年2シーズンについて、そのシーズンに先立って、デザイン、織物生地、色彩等について準備せねばならないが、その種類がきわめて多い。1シーズン(6ヶ月)の受注の80%は、最初の4~6週間に集中するので、これらの注文事務をできるだけ早く処理しなければならない。

すなわち、(ア)受注に従って、また販売活動の前提としての生地購入計画のためのデータ処理が必要である。生地によっては、1シーズンに購入可能量に限度のあるものがあり、また生地によって購入の経済単位が異なるので、それに適合した受注ないし販売活動が必要である。(イ)受注の要求するモデル別とその数量、ならびに納期の分析によって、生産計画をたてねばならない。同じモデルでもサイズが種々あり、また生地のとりの方が組合せが歩留りに大きく影響する。(ウ)納期がきわめて特殊なもの、あるいは特定のマークその他

の加工を注文によって要求されるものの分析も必要である。(E)製品をおさめる時には、送り状、請求書等の書類の作成が必要である。このように受注にはじまり発送におわる販売活動ならびにその管理に必要な事務は、まさしく I D P 処理にふさわしい。

このケースでは、中型コンピューターを基本にして処理している。この国のこの業種の取引慣習として、受注後注文請書を出すことになっているので、この作成の際に同時に紙テープでデータを取り、以後パンチ・カードに変換して、コンピューターで処理する。大別して生地購入のための注文カードの処理、生産計画のための注文カード処理、発送関係の諸書類の作成の3分野にわたって、I D P 方式で機械化しているのである。

(8) ノールウェー——あるコンピューター・センターの事例

ノールウェーの電子計算機導入はまだそれほどでなく、従って I D P システムは現実にはほとんど行われていない。コンピューターの設置せられている主なものは数ヶ所にのぼるのであるが、その内ベルゲンにある1種のコンピューター・センター的な機関の事例があげられている。

この1種のコンピューター・センターは、次の4ヶの機関ならびに企業によって設立せられている。

Bergen University

The Punch Cards Center of West Norway

Bergen Mechanical Workshops Ltd.

The Norwegian Collective Pension Administration

ここには I B M 650 を設置し、2つの分野の業務を営んでいる。

(ア) 設立者である上記4団体のための機械計算

(イ) 外部からの依頼による機械計算

この内、4団体はそれぞれみずからの要員がプログラムをくみ、操作を行い、外部からの依頼の仕事のプログラム、操作等は、当センターの要員が担当している。

機械計算業務の内容はきわめて多様で、以下の如くである。気象上の計算、葉の統計的研究、税金の計算、水力発電所の電力消費計算等、賃金計算、株

式計算、振動計算、ディーゼル・モーター等の操作上の諸計算、保険計算、輸送上の最適計算等々である。

しかしながら、これとは別に、ノールウェーでこれからのコンピューターとIDPの問題としては、中小企業における適用の分野で、給与、経理、在庫管理、販売統計、原価分析等に、従来より低廉で信頼性ある機械化が要望せられている。

(9) スウェーデン——自動車部品工場

ここであげられている事例は、自動車のギア・ボックスとトランスミッション・シャフトをつくる工場で、工員1,000人、職員359人の中規模工場で、設備としては、電子式計算穿孔機604、統計会計機405,416、分類、複写機、照合機、パンチ等、IBMのPCSの段階である。

部品の数が非常に多い仕事で、工場の管理は、工程進捗管理を主体にし、その事務は、現在のところ手記的に複写機を利用して、実施している。すなわち、6片の複写カード（作業カード、工具請求カード、運搬カード、拒否カード、次工程連絡カード、チェック・カード）からなっている。

PCSは、主として給与計算と原価計算、機械負荷計算の仕事を担当している。特に機械負荷ないし稼働の能率化に力をいれているので、機械の最適利用のために、スウェーデンのコンピューター FACIT E. D. B. をつかって試験してみたが、なお不十分なので、さらに方法の改善研究中であるという。

(10) イギリス——化繊工場

ここでは、イギリスの Courtaulds 社の例があげられている。人絹スフ工場における製造、在荷、出荷、受渡書類作成等一連の事務を中心として、IDPが考えられている。

生産、在庫、出荷の記録をマーク・センシング法によりカードを作成、工場内のパンチ・カード部でPCS化して、日々の記録を作成している。差当り製造一覧表からのマーク・センシングも、パンチ・カード部で担当し、この試験期をおえると、製造一覧表のかわりにプリ・パンチされたカードを直接に現場にまわして、そこでマーク・センシングされることにしている。

本社のコンピューター部門は、本格的なIDP化を計画し、準備を進めているが、コンピューターへのカード読み装置のところまでこしおけているということで、これも近く解決するという。本社の磁気テープに記憶されている在庫記録と、工場から送られてくる日々の生産、出荷についてのサマリー・カードによって在庫管理を行っており、同様に磁気テープで得意先勘定を中心とする販売管理を行っている。各営業所からの受注については、現在本社のコンピューター部でパンチ・テープに記録しており、これは近い将来各営業所にテレプリンターをおいて直接通信線で、又は郵送で本社へおくらせる方式に進める準備として実施しているのである。以上のように諸計画の進行にともなって、総合的にIDP化を考えている。一応現在の段階がうかがえるのである。

以上は西欧10ヶ国の10事業所の経営機械化の事例である。これが各国多数の実例のなかの代表的なものあるいは最上位にあるものと必ずしもいえないことは、いうまでもないであろうが、これらの事例が、西欧各国からアメリカの実情視察の準備段階として、とりまとめられた資料ということから考えて、すくなくとも、現在の西欧のそれぞれの国の経営機械化についての平均的な段階以上のものであるということではできであろう。このことは、その内容において、はじめにかかげた西欧各国のコンピューターの現在の普及状況とにらみあわせても、肯定できるように思われる。このような前提のもとにここにかかげられた10事例を概観して、以下のようなことが結論できるようである。

- (ア) PCSの段階は相当一般的であるけれども、コンピューターの導入は、漸く一般化しようとしている段階のよううけとれる。
- (イ) 従ってわが国と比較して、PCSでは歴史はより古いようであるが、コンピューターについては、普及台数とともに、同じような段階である。
- (ウ) 既にコンピューターを導入して、かなり進展している企業、業務上現在コンピューター導入の心要にせまられている企業、やがてコンピューターにふみきる心要があるとするもの等があつて、わが国の現状とも共通点がきわめて多い。いわばその程度に、アメリカのコンピューター時代とのひ

らきがあり、また産業活動をめぐる内外の条件から、アメリカ以上に適用上の工夫をせねばならないとする西欧諸国の当面する問題点も、わが国企業の観点から十分理解できる点である。

3 アメリカのIDPとコンピューター——西欧からの観点

上述のような実態をもつ西欧の業界人、コンサルタント等のアメリカの実情視察の結果、その眼を通したアメリカのIDPとコンピューターについての報告は、一方にアメリカの現状を概観できるとともに、同時に西欧諸国の業界の感じ方もある程度知ることができる。そのアウトラインを要約して示すこととする。その意味では、以下のなかにはすでにわが国においても常識的に知られている部分を相当ふくむことになるが、上述の意図を以て、言及することとする。

(1) IDPについて

I. D. P. (Integrated Data Processing) とは、経営内で必要な資料の最も円滑な自動的な流れ方についての発展形態で、すべてのデータが原始記録から機械化され、そのあとの資料処理が、人手の関与を最少にし、同じ資料についての操作の重複は最少限にするように体系化されることを意味する。

このようなIDPの考え方は、コンピューター出現後大いに世の注目をあびるに至ったが、新しいものとはいえない。第1段階は単純なカーボン紙を利用する複写によるものもこの考え方で体系化でき、第2段階はキーボードの会計機によるもの、第3段階はいわゆるPCSによるもの、第4段階はキーボード会計機等の副産物としての紙テープを媒体とするもの、そして第5段階がコンピューターを中核とするもの等があげられる。

以上がIDPの考え方として、西欧の報告書が概説している所である。特にIDPの考え方を、企業の規模等を考慮して、きわめて簡単な段階からコンピューターの段階までにかけてとりあげる点を強調していること自体、わが国と共通的に西欧の産業の経営機械化の現状を示しているように思われる。もっともコンピューター以前のIDPの考え方は、西欧においては、既に一般化しているので、以下の報告書ではコンピューターを中心とするいわゆる

E D P に重点をおいて考察するとしているのである。

(2) コンピューターによる I D P

西欧からの視察に際して、眼にうつったアメリカのコンピューターを中心とする I D P は、いくつかの相当成功しつつある企業の実例にかかわらず、現状においては（1960年当初）、期待したほどでなかったという。（このことは1961年になって、漸く本格化したといわれることとも関連するようである。）多くの企業は、これらの開拓されつつある分野に必ずしも積極的ではない。

何よりも I D P の適用が、経営全般の組織を変革しなければならず、また多額の費用を要するということが躊躇させている。むしろ I D P を全面的に適用するより、企業活動の特定分野に重点をおいて進めている。例えば

(ア) 販売の分野——照会、見積り、受注から送り状等の諸書類、在庫、売掛管理、販売統計等の一連の事務処理

(イ) 製造管理の分野——製造計画、在庫管理、進捗管理、製造方式、賃金、原価計算等

(ウ) 購買の分野——原材料資材管理、購買請求、発注、納入、現品受取、代金支払等

(エ) また業態の特殊性から、非常に大量の同種の事務があって、標準化の比較的容易なもの、例えば、保険業務、公益事業の料金調定、銀行、政府機関等においては、コンピューターの有効な導入が行なわれている。

いずれにしても、多くの場合において、トップ・マネジメントが、コンピューターの適用分野についての十分な認識を欠くことが、往々差当り容易な部分的な適用にとどまって、かえって、その後の本格的な活用をはばんでいる場合がみられたとしている。

しかし、本格的にコンピューターによる I D P を進めるについては、その経営全般への影響から、以下のような点が留意せられるべきものとして、指摘している。

(ア) いままでそれぞれの部門で分担されていたデータ・プロセッシングが、コンピューターの導入でルーティンの仕事の多くが集中的に処理されることとなり、それぞれの部門にのこる仕事は、データの収集とその吟味と特別

に処理すべきこと、報告書の検討等になり、従って当然に仕事 (responsibilities) が再配分されねばならなくなる。

- (イ) いままで作成が経済的に困難と思われていた多くの報告書が、コンピューターの導入でルーティンの仕事の処理の副産物として作成できるようになる。
- (ウ) コンピューターの導入は、必然的に管理者層の仕事の内容をかえさせることとなる。例えば、工場内の仕事の流れの円滑化のための配慮、決定等に多くの時間をつかっていたのが、その必要がへって、主として将来の計画とかコストの引下げの検討等により多くの時間をかけることができるようになる。
- (エ) 最近の傾向である分権管理方式に、コンピューターがどのような影響を与えるかは、はっきりとはわかりきれないが、コンピューターによるより集中的な統制の可能性からの影響をみとめないわけにいかない。論理的には両者に密接な関係があるといわれるが現実にはいろいろ問題があるようである。
- (オ) いずれにしても、コンピューターによって、経営に関する諸資料 (information) の質が著しく改善され、より総合的有機的なものが提供せられることになる。

以上の諸可能性が、アメリカにおいて現在論ぜられているところであるが、これらの点の実践的な例は、まだあまり多くないというのが、西欧からの視察者の結論である。

なお別に Operations Research については、アメリカにおいてコンピューターが大きな役割を果していることを附言している。

(3) EDP設置上の諸問題

コンピューターの企業内への具体的な導入にもなって当面する諸問題は、現に西欧諸国において経験しつつあることと同様のことがアメリカの企業においてもみられるとしている。

なによりコンピューターの企業内への設置とその運営に際しては、最高経営の指導性と関心との必要性が強調されねばならない。トップ・マネジメン

トが、その問題の複雑なことへの認識を欠いたり、また必ずしも直接には利益につながらないことからその研究開発に時間と資金を出ししぶることから、障害がおこり、特に性急な成果を担当者に要求し勝ちになっている。従って、導入への準備段階は、なにより最高経営層の決定から始められねばならないとしている。主な準備として留意されるべきものとして以下の諸点があげられている。

- (ア) はじめの研究の目的と分野を明確にすること。もちろん進展に伴って変更はあり得る。
- (イ) コンピューター導入の影響することあるべき分野の担当者すべてに、以上のような研究の目的について、すみやかに明確な情報を提供すること。
- (ウ) 直接の担当者の熱中のあまり、当面することあるべき諸困難を軽くみてはならない。
- (エ) 仕事に適当したスタッフをその研究にあてること。
- (オ) EDPをはじめめるについて、データ・プロセッシングに関する仕事を集中する如き、組織上の変更は、特に慎重に計画的に進めること。各階層各部門への報告書の制度の改善についても同様である。

以上のようなコンピューター導入のための研究段階の当初においては、企業内の専門の担当者がこれにあるとともに、外部のコンサルタントが利用せられていることも多いが、コンピューター製造業者をコンサルタントとすることについては、研究段階の第1期をおえて問題がある程度明確化してから以後にすることが望ましいとされている。往々にしてコンピューターの過大評価におちいるおそれがあるからである。

機械化適用分野の決定については、以下の諸点が留意せられるべきであるとしている。

- (カ) コンピューターをあらゆる業務に適用するかどうか。
- (キ) 特別の決済あるいはその他EDPの機械化に適しない分野はどれだけか。
- (ク) 企業の規模業態に適応したプログラミングの標準化がどの程度できるか。あまり精緻なコーディングは、大型コンピューターの場合、プログラムを書くのが長くなり、テストしたり、ほん訳することが困難になるので、あまり勧められない。

(ケ) 報告書制度の改善について、機械導入の前期、後期と段階的にすすめることが必要となることが多いが、その場合、管理担当者が過渡的に計画に入っている資料ができず、二重になって不便を蒙むことあるべき問題があることを考慮する必要がある。

このような研究段階において、どのような機種を選定するかという点に重点をおきすぎて、全体的な計画の検討が阻害されることがあり勝ちであることがいましめられている。現在発展過程で機種が多くなりつつある際なので、その選定はなかなかむづかしい。以下の留意点をあげている。

- (カ) 新たに導入するコンピューターと、企業内の既存の諸機械、設備ならびに将来の発展との適合性。
- (キ) 機械の大きさと能力。特に仕事の負荷があらかじめ詳細に計算されず、許容量が不十分なために不便をもたらすことがある。
- (ク) その機械はどの程度テストされているか。もっともアメリカでは、十分テスト済の機種があっても、なお目下設計段階にあるものを発注する傾向もすくなくない。
- (ケ) 故障を考慮して、近くで同種の機械が利用できるかどうか。
- (コ) 機械使用の訓練、補修、指導等のサービスをメーカーがどの程度提供してくれるか。
- (カ) 同じような業務の機械化を実施している他の企業の選定した機種。
- (キ) プログラミングの自動化方式をふくむプログラミングの容易さ。

なおアメリカのコンピューター使用企業は、主としては、購入でなく借入方式をとっている。資金がすくなくてすみ、維持修繕の責任をメーカーがもつこと、新製品とのとりかえ等の利点からである。

(4) コンピューター・サービス・センターの発達

コンピューターのサービス・センターの利用が、アメリカでは最近急速に発達している。1960年までに、このようなセンターで20台以上の大型ならびに中型コンピューターがつかわれることになった。主としてはコンピューター製造会社の1部門として、又は子会社として経営されているが、1部は独立の企業として経営せられている。

また従来のパンチ・カードによる計算センターも、より複雑な作業ができるように、小型コンピューターを設置しつつある。

これらのセンターは、プログラマー、OR、経済学、企業経営の事務処理等の専門家をおくとともに、このセンターを利用させる為の普及員（セールスマン）をもおいている。なお製造会社の経営するセンターの場合は、その製品であるコンピューターのデモンストレーション、実験等による販売促進的役割を大きくしている。

これらの計算センターの業務分野は、主として、統計分析、OR、技術計算等で、最近では経営上の予測、経営計画等にも利用されはじめており、また企業の業務上のもものとしては給与計算、在庫管理、販売分析等もみられる。しかしいずれにしても、企業内の組織全般に関連をもつ総合的なデータ・プロセッシングに関するものより、それらから若干独立性をもって処理できる分野を主としている。なお企業のみずからのコンピューター使用のピークの時期のための補完のために利用されている場合もみられる。

規模の相対的に小さい企業がコンピューター導入に困難を感じるのは、計画とプログラミングにコストがかかりすぎるといふ点に一因があるので、この分野を計算センターのスタッフがうけもてば、コンピューターの利用は一層拡大されると思われる。

(5) 政府の役割

アメリカ合衆国はもちろん西欧諸国でも、一般官庁事務ならびに軍事上の事務で、コンピューターの最大の需要者は政府である。その影響力が、この分野の発展に大きな役割を果している。

アメリカ合衆国では、350台以上のコンピューターが政府諸機関において、行政事務処理に使用されている。主な用途は次の如くである。

(ア) 軍関係の在庫管理

(イ) 航空機、船舶、車輛の管理、維持、運営

(ウ) 社会保障制度による事務

(エ) 財務局の貯蓄債券事務

(オ) 財務局の支払事務

(カ) 経済調査, 人口調査

(キ) 軍人年金事務

もつとも、欧洲の場合は規模が相対的に小さいので、これらの問題については、やや関心が低いことを指摘している。

(6) データー・プロセッシングの対外的結合の進展

企業なり諸機関におけるコンピューターを中心とする I D P の進展は必然的に、これらの適用は内部にのみとどまらず、企業間、諸機関相互間においても、結合関係、いわば広義の I D P に関心のもたれることになるのは当然のことである。今まではなかなか現実の進展はみられなかったけれども、漸次そのような考慮がはらわれはじめつつある。

(ケ) 産業界の例としては次の如き場合が考えられる。何より売り手と買い手

との相互の取引関係事務とか、同業間での関係事務の多いもの、例えば銀行、鉄道、航空会社等の場合がそれである。ただそれぞれの企業のもつ機能なりシステムの相異、処理手続の相異が、その実現をはばんでいるのである。それでも、アメリカの場合は、ヨーロッパより 1 歩先んじての工夫が行なわれつつあるとのべている。請求書とか注文書をパンチ・カードを以てあてて取引企業間の I D P を 1 歩進めている例がみられる。カードやテープの設計の標準化で今後この分野での相互結合の発展が期待せられている。またアメリカ銀行協会が小切手処理の機械的結合のために磁気インキ使用を決定したのも顕著な例の一といえよう。これは 1963 年には、小切手量が倍以上に増加するという推定からの決断によるといわれている。アメリカの航空機製造会社と各航空会社間に航空機の融通のために、パンチ・カードと磁気テープを交換して処理しているのも、1 例である。

(イ) 政府関係の場合としては、以下の如き実例があげられる。政府機関と民間企業間の例としては、給与関係の集計を磁気テープで、政府の社会保障局へ送付してい如きがある。連邦政府と州政府の間の例としては、州の特定開発事業への補助金の経理事務の如きが、差当たりとりあげられているが、この場合は州毎に法律の異なるという問題が、この進展をはばんでいる。なお中央政府の諸機関の間の資料交換が磁気テープでなされている例がある。

さらに現在、政府各機関に重複する諸資料の無駄を考へて、コンピュータの発展を前提にして、それら諸資料の集中化が検討されはじめているという。

このように、企業とか諸機関相互間のIDPは、困難な問題をかかえつつ、漸次進められる傾向にある。

(7) 教 育

アメリカ合衆国では、大学でのコンピュータの利用は、初期は数学、物理学、技術の分野を主としていたが、近年は business administration とか management sciences の分野でも、コンピュータの教育に力をいれている。100以上の大学で、すでにコンピュータを設置している。これは、コンピュータの製造業者が大学に、コンピュータを教育用に提供し、あるいは貸与しつつあるので、これもあづかって力があつたのである。

かくて大学のコンピュータが、経営教育の内容を変化させつつあり、ORとか Industrial Dynamics の技術をよりつかうようになり、数学的素養を重要視しつつある。マーケティング、心理学、社会学、工学等にもコンピュータが利用されつつある。経営教育にビジネス・ゲームが多く利用されるのも同様である。

これからの問題として、システム・アナリストの訓練が、アメリカでも、ヨーロッパでも主たる問題である。ヨーロッパでは、これを“Organization and Method”(O. M.)として従来からとりあげているが、これは教えられるだけでは十分でなく、少くも数年間の実地経験による訓練が欠くことのできないものである。そのような意味で、アメリカでは最近コンピュータ製造会社が、System Analysts Institution を設立したりしているが、そのことも、以上の事情をものがたるものであろう。

(8) コンピューターとプログラミングの発展

コンピュータにおけるアメリカの発展上の特徴的な点は次の如きものである。その大部分は、既にわが国でも大体知られている所であるが、西欧からの視察者の眼にうつった諸点という意味で、簡単に記しておく。

- (ア) コンピューターの速度がより早くなり、又より小型化して、コストは相対的に引下げられる傾向は一層続く。
- (イ) コンピューターの利用が、同時に多目的に使用できる為に、automatic lockout の技術が進み、とりわけ計算センターのように各顧客の仕事を同一機械でこなすことがより便利になってきた。
- (ウ) コンピューター設置の際、企業の種々の制約から、とりあえず小規模からはじめることがすくなくない。その場合、後に拡張したり、規模を大きくする際の不便が、漸次技術的に克服されつつある。また P C S とコンピューターの間のへだたりの大きすぎたことも、小型コンピューターの開発で克服されてきた。
- (エ) アメリカにおいては、コンピューターの input の媒体としてパンチ・カードを用いることは、当分続くとみられている。大型の場合でも、そのカードの機能なり重要性が考えられている。その点ヨーロッパのコンピューターの場合対照的に制約があるようである。パンチ・カードのマークセンシングは、アメリカにおいて、当初の利用者の失敗からあまり広く活用されていなかったが、最近では、多くの成功例が、公営事業の料金事務、工程管理等にみられつつある。
- (オ) 文字の自動的読みとり装置の発展については、光学的なもの、磁気インキによるものがあることは知られているところであるが、アメリカで現在代表的なのは、銀行の小切手、小売販売におけるクレジット・カード等で、今後のこの分野の発展は、ユーザーである業界が、適用可能性のある事務をどの程度標準化ないし体系化できるかにかかっている。
- (カ) 高速度プリンターの発展も、今日著しく進んでおり、現在の 1 分間 600 ラインないし 1,500 ラインから、進んで、写真的技術で、5,000 ライン以上の能力のものが開発されつつある。
- (キ) データーの場所間の移動は、距離の大きいアメリカ国内でも、テレタイプシステムより、パンチ・カード、紙テープ、磁気テープを運搬する方がより安価であるとして、ひろく行われている。もっとも電信電話による移動も、ヨーロッパより、アメリカの方が広く行われている。
- (ク) コンピューターそれぞれのプログラミングの自動化方式が、相当進んで

いるが、これはまず科学用数学用計算作業においてであって、事務作業においては、こまかく手続を限定することの困難もあって、これよりおくれではじめられたが、漸次解決されつつある。

- (ケ) コンピューターを通じる機械共通用語の開発の為に、同様に努力がかさねられ、科学用には ALGOL として国際的な標準化が進んでいる。産業界用としても、アメリカのメーカーとユーザーよりなる委員会が、英語を用いて COBOL (Common Business Oriented Language) の設計を進め、部分的には、在庫管理等の分野で既に完成している。

以上のように、西欧からの視察においてもちかえったアメリカのコンピューターを中心とする IDP の現況が紹介せられているのである。

4 結 語

アメリカ合衆国、西欧諸国、わが国と、それぞれコンピューターの導入に際して、企業の規模、業態、おかれている環境、従来からの慣行、時間的段階等の相異によって、適用の程度なりあり方に特徴的なものがあることは当然である。しかしながら上來みたと所によると、導入に際して当面する経営上の諸問題、特に基本的なものについては、共通的なものきわめて多いことが知られる。いわば経営における革新に際して生ずる問題には、共通的な問題がすくなくないことの 1 例といえよう。従ってわが国の場合には、企業の規模の小さいだけに、P C S 導入の段階において、既に同様の問題に直面していることが多い。このことは、西欧の場合にもある程度いい得ることのようである。

また別の機会に示したように、わが国の経営機械化が、今は、事務室と現場との均衡的なあり方、経営相互間、特には大企業と中小企業間の事務の近代化合理化の均衡的発展、等の諸問題を解決しなければならない段階にあることが、IDP 的なあり方の進展に伴って、一層重視せられねばならないことも、必然的な発展方向といわざるを得ない。

同時に上來のアメリカ、西欧における現状によっても知られるように、コンピューターを中心とする IDP 的な適用の発展は、そのあり方なり方式を

理解すること以上に、その経営内での革新の進展過程の接近方法なり、工夫上の実態をより参考にすることが望まれる。経営機械化の理念なり方式なり目標は、既に相当理解され認識せられている今日、その具体化の段階の諸問題解決に、より以上に重点がおかれなければならないということである。

システム・スタディに関する一考察

— EDPS を中心として —

小 野 二 郎

1

周知のように、世界的な1つの傾向として、近年各企業の経営活動は、ますます巨大化しつつある。そしてこのことは、一面において、経営における各種のインフォメーションが、ヨリ的確に利用され得る形において、ヨリ迅速・円滑に流されることを要求してきているのであるが、そのために処理しなければならないデータの量もまた膨大なものとなりつつある。わが国でも大企業のなかには、毎年20~50%づつ、あるいはそれ以上も、事務量が増大してきているものがあるのである。

電子計算機の、経営におけるデータ・プロセッシングへの適用が、企業の体質改善・近代化の努力と結びついて、驚くべき速さで展開されつつあるのは、この事実を反映するものといえるが、そこでは、システムの分析と設計とが極めて重要な問題として浮び上って来る。事務処理の電子化は、経営の組織構造全体に根本的な変革をもたらす可能性を有するからである。

既にわれわれは、システム・アナリシス⁽¹⁾に関しては、ひとつの基本的な考え方⁽²⁾について若干の考察を加えたのであるが、本稿では米国の2つの文献を参考にしつつ、主として会計上のデータ・プロセッシングの観点から、もう少し具体的に——いささか技術的になるきらいはあるとしても——EDPSを中心として、それに伴うシステム分析上の、いくつかの問題点を取上げてみ

(1) 拙稿「システム・アナリシスへの基本的思考」神戸大学経済経営研究所 経営機械化叢書第4冊。

(2) O. S. Nelson and R. R. Woods; Accounting Systems and Data Processing, 1961, および E. A. Johnson; Accounting Systems in Modern Business, 1959.

たいと考えるものである。

2

システムの分析と設計は、電子計算機の事務処理への適用を契機として重視されるようになったものではあるけれども、手作業によって事務を行なう場合でも、また記帳式会計機やPC Sを用いる場合でも、それが必要とされることはいうまでもない。

ここではまずそれが一般的にどういうことを意味するのかを考えてみよう。会計システム（一般にはよく組織という訳語が用いられているが、Organization と区別する意味で、ここではシステムという語を用いる）とは、「企業会計の基本的領域と結びついた、行為または活動を、記録しコントロールするために設定された、1組の、緊密な結合関係にあるプロセデュア」をいい、会計活動全体を称することもあるが、個別的には、販売、購買、などの基本的な経営活動のための会計機能に結びついた、資料処理のためプロセデュア・プロセスおよびそれらを形造るオペレイション（最も単純な事務作業）の総体を指す。

しかしながら、経営の観点——これはシステム・アナリストの観点でもあるが——からは、企業の機能は、ヨリ広く、異なったものとして扱えられなければならない。

ジョンソンによれば、企業活動は、購入、受入れ、保管 (stockkeeping) 生産、販売、引き渡し (delivery)、証憑書作成 (billing)、集金、支払い（賃銀給与支払いとその他の支払い）の9つの主要機能からなり、それぞれがいくつかの原始記録 (source documents) と事務処理手続きを必要とすると考えられる。

例えば、購入機能に関しては、可及的迅速に購入請求書、見積り要求書、購入指図書、小口購入指図書などが発行され、これに関連して、そのコピーの関連部課への配布と保管が行なわれると同時に、諸管理者のディンジョン・メイキングのために、購入分析、仕入先分析、運賃分析などを行なうことが必要となる。

そして一方では、これらの諸記録・諸手続きが、各種仕訳帳・元帳への記帳および財務諸表の作成からなる一般会計においてまとめられる。全体的な

予算との対比分析、新予算の作成なども、行なわれるのである。

つまり、日々の取引の貨幣額を記録計算し、企業の営業成績と財務状態を表示することを目的とする会計の観点とは異なって、システム・アナリシスの観点は、巨大化・複雑化・精緻化しつつある経営活動を、資料処理とインフォメーションの流れをより迅速適確ならしめることにより、円滑に遂行して行こうとすることにある。

したがって、またシステム・アナリシスは、会計のための証憑書・各種帳簿のフォームの作成や記帳計算方式の改善だけを考えるものではない。それは、所謂今迄の事務分析の目的とされた「(a)全体の事務工程時間を短くしたり、事務作業工数を減らすために、事務的な仕事のための時間がどこで費されているかを見つけ出すこと、あるいは(b)事務作業の手引書を作るために、理解困難な複雑な仕事——たとえばパンチ・カード作業のフロー・チャートのような——の執務規定を作ること。」のみならず(c)企業内の各個々の組織の間を、水平・垂直・斜めに流れる指示・要求・報告・証憑などのインフォメーションを確認し、かつそれに伴って存すべきフィードバックやコントロールのためのインフォメーションの流れのあり方をも検討・分析しなければならないのである。

それ故、システム・アナリシスは、データ・プロセシングの正確さ、迅速性、コストおよび内部統制の改善の観点から、単に会計上の記録計算に止まらず、より広く経営活動全体に密着して生ずるデータの処理と、その経営活動を担う個々の主体間のインフォメーションの流れを円滑ならしめること、したがってまた単なる事務分析のみならず、個々の組織活動間の相互関係と、それを結びつける媒体の在り方迄も対象とするものといえる。

より具体的には次の如き目的が上げられる。

- (1) コスト、特に事務作業コストの切り下げ。
- (2) 事務生産性の向上。
- (3) マネジメントのためのより完全にして適確なる資料の提供。
- (4) データ処理と報告書作成における、より大なる正確さとスピード。
- (5) 経営者のより迅速なるディシジョン・メイキングを可能ならしめることにより、経営活動をより能率化すること。

- (6) 顧客へのサービスの改善。
- (7) 矛盾した、あるいは重複したサービスの除去。
- (8) 不必要な機能および活動の除去。
- (9) 不健全なるコントロール慣行の除去による組織構造の強化、内部統制の改善強化。
- (10) 棚卸資産および他の運転資本必要額の減少。

ところでこのシステム分析の手続きは、具体的には、全ゆる設備・機構に当てはまる固定化されたものとしては存しない。その適用領域が極めて個別的存在であるとともに、機械が絶えず進歩しているために、一般的に認められた基準とか慣行とかというものは尚つくり上げ得られない段階にあるのである。

が、ここではシステムの分析とデザインとについて、その概略を考えてみよう。

それは大体3つの段階に分かれる。すなわち(1)既存システムの調査分析、(2)望ましい変更を得るための計画、(3)採用されたフォーム・設備・プロシージャの導入である。

いう迄もなく最も重要なのは、第1の段階である。全く新しいシステムを考えると既存システムに新しい課題を課すとかいう場合は別として、そのシステムの目的と性格(その改善を要すべき点)とを徹底的に認識していなければ、改善は反って混乱をもたらすことになるからである。

このシステム・サーベイも更に次のいくつかに分かれる。

- (1) 企業の性格の認識
- (2) 組織図——機能的責任をもつ最小の単位について迄の、責任・権限のラインを明かにし、指令の流れを把握し、問題点を抜き出す。
- (3) 必要な報告書類——フォーム、マネジメントの諸目的に対する充足性、有効性、その必要頻度、必要な作成時間、作成枚数、作成方法、作成場所の検討。
- (4) 重要な帳簿書類のフォーム。
- (5) 事務の作業量とコスト。
- (6) 勘定の分類と体系——これは経営の観点から、ヨリ適切な報告書が得られるよう修正さるべきである。

- (7) 事務作業の組織——各部課間のインフォメーションの水平の流れ——を明らかにする。プロシデュー・チャートまたはフロー・チャートおよび作業手続き図表 (geo-operational chart) の作成とそれに基づく事務作業における責任・権限の所在, 内部統制, 各部門間の相互関係の検討。例えば, コピーをとる所の集中, チェック回数の減少など, できるだけ作業量を減ずるよう修正を考える。
- (8) フォーマルな諸帳簿および諸記録の検討。フォーム, 記帳・記録の方法・時・頻度・場所, その目的・有効性と能率などについて——。
- (9) ペイパー・ワークの流れ。
- (10) 会計手続きとコントロール。
- (11) 用いられている機械と設備。
- (12) オフィス・レイアウト。
- (13) その他の附属データ。

これらの諸点は, 勿論それぞれ相互に組み合わされて行なわれなければならない。例えばコストの検討は, 各報告書・帳簿・記録および設備・機械毎に行なうと同時に, 全体としても各部課についても行なわれなければならない。また書類が必要なのは, 毎日か毎週・毎月かという問題は, 同時に, 各部課または各人が毎日・毎週・毎月どういう事務作業を行なわねばならないかということでもあるのである。

またこれらの調査検討には, 組織図, フロー・チャート, 作業手続き図表 (geo-operational procedure chart), フロー・プロセス・チャート, フォーム分析表, 手続き表 (procedure write-up), アウトプット分析表 (analysis of clerical output), 書類配布表 (forms distribution chart), 要改善領域リスト (list of improvement areas), システム・チェック・リストなどの諸表が作成されねばならないが, 予め一定のフォームに拠ることが望ましい。

更に重要なことは, システム・サーベイは主として各部課の長および担当者との徹底的な話し合いにより行なわれるということである。分析者は, フォーマルな組織を熟知すると同時にインフォーマルな諸関係をも充分に考慮する必要があるのである。

事務作業の方法・手続き・人間・設備などについて変更を加える必要が明

かになければ、第2のシステム計画または設計の段階に入ることになる。既に前段階において修正すべき諸点は明かになっており、また新しい設計の可能性もいくつか考えられようか、そこにおいて貫かれなければならないのは、IDPの基本的思考である。これについては次節にのべることにするが、既に前に述べてきたことから明かなように、システム・スタディの問題が、単なる事務改善に止まらず、経営内部のインフォメーションの流れをより円滑ならしめることにあるということからするならば、IDPの原理は絶対的な重要性をもつのである。

次にこの段階で重要な問題は、分析者が、事務処理のコスト・正確性・スピード・内部統制の4つの要因のバランスを考慮して、与えられた課題に適確に応じ得るような、可能性をできるだけ多く提起するということと、トップ・マネジメントが基本的な経営政策の観点から、どの可能性を選択するかということである。例えば、再設計を行なう場合でも、(1)コストの関係上旧来のシステムのままに止まらざるを得ない場合、(2)現存の事務作業をそのままPCS・EDPSにのせる場合、つまり単にプロセッサを人力から機械におきかえるにすぎない場合、(3)原始記録からトップ・マネジメントへの報告書迄全体的に、新しく導入さるべきEDPSまたはPCSに応じて再設計する場合、の3つが考えられるが、このうちの何れをとるかは、経営政策に基づいてのみ決定され得るものであろう。隘路となっているいくつかの領域の事務処理が経営活動全体にどの程度の意味をもつか、したがって改善の対象としてそのうちどれを選択するか、そしてどの程度に事務処理を改善しなければならないかの判断は、トップ・マネジメントが基本的な経営方針の観点からのみ行ない得るものだからである。

但しこの場合、ステップ・バイ・ステップの方式で、旧システムを除々に機械化して行く場合と1度に全システムを機械化する場合とが考えられるが、システム分析と設計さえ徹底的に行なわれていれば、後者の方式の方が望ましいであろう。しかしわが国の如く尚中型の電子計算機とPCSとがやっと一般的に用い出された段階においては、そしてルーティン・ワークの比重が小さくて例外的な事務処理の多い場合においては、ステップ・バイ・ステップの方式もある程度止むを得ないといえよう。

第3の新システムの導入段階における問題は、主として、システム自体というよりは、むしろ全般的な経営管理上の問題である。これについては、後にも若干述べるし、またかつて1度取り上げたことがあるので、ここでは省くことにする。

以上この節では、システム・スタディの概略をみてきた。われわれは、システム・サーベイ、システム・プラン、新システムの導入の3つの段階に分かって考察を加えてきたのであるが、初めに述べたように、インフォメーションの円滑なる流れという視点からするならば、そして近代的大企業を前提とするならば、システム・スタディは、単に事務作業の改善・能率の向上に止まるものであってはならない。より高次の原理に基づいて展開さるべきものなのであって、それはIDPという思考に求めることができる。以下次節においては、IDPについて若干の考察を加えてみよう。

3

既に触れたように、システム・スタディという場合、既存システムの弱点を如何に修正して行こうかとする伝統的な立場と、システムを全体として把握より能率的な事務作業のやり方を確立せんとする近代的な立場とが存する。

いう迄もなく後者の立場がより重要な意味をもつと考えられるのであるが、それは、極めて分化した複雑な組織をもつ大企業においては、個々の小さい作業の欠点を除いて能率を上昇することよりも、むしろ巨大な資料をできるだけ速かに処理して、インフォメーションを円滑かつ迅速に、各組織のすみずみ迄浸透させることがより重要な課題となってきたからである。その場合各部門間におけるフォーム及びプロシデュアの調整・統一、コピーの集中化、そのチェックの整理などは、当然考えられねばならないことであって、このような点からもシステムを全体としてみる観点が要請されるが、更に機械——特にEDPS——の導入は、それが相当巨額の費用を要すると同時に事務作業の大きな部分を、1箇所に集中せしめ、ひいては経営の責任・権限の組織にも大きな影響を及ぼすことになることからいってもこの考え方は重

(3) 拙稿「EDPE導入に伴う経営管理上の若干の問題点について」神戸大学経済経営研究所 経営機械化叢書第3冊97頁参照。

要である。EDPSを中心に固定されたシステムは、1度出来上ってしまうと変更することは極めて困難となるからである。

IDPはまさにこの全体的な資料処理の考え方をいうのであって、ネルソン・ウッツによれば、「最大量の有用なインフォメーションが、有用なる形において、最少の、予め計画され調整された事務ルーティンによって、つくり出される、資料処理 (data processing) の全体的システム (maior system)」である。近代的な資料処理のシステムにおいては、改善への基準として、必要データの入手による複写・転写をできるだけ排除すること、プロセシングの各段階での中間処理をできるだけ少なくすること、データの使用方法も必要なものは自動的に迅速に引き出し得ることの3つの原則が貫かれる。そしてワン・ライティングと事務の機械化が、その手段として現われた結果、IDPの考え方が極めて重要なものとして浮び上がってきたのである。

それ故IDPは、一般に考えられているように、必ずしも電子計算機やテレタイプと結びつかなければならないというものではない。

小企業では賃金・給与計算および証憑書作成において転写複写が多く必要となるが、これはライティング・ボード (writing board) (カーボン・コピーを用いる転写のための器具) などの使用により避けられよう。またファイリングを合理化することにより必要データの複製もより迅速に行ない得るのであって、ここでも少なくともIDPの考え方は、システム・スタディの基本として採り得るのである。

またPCSにおいても、一般に製表機は、適切にデザインされるならば、データ作成の全体的システムに対して有用なものであり、かつデータの転写・複写をも排除する。特にカードが用いられれば、データの複製もより迅速に行なわれることになる。但し何度も機械にかける必要があり、かつデータ電送と直接結びつけることができないという点では、尚高度のIDPシステムとはいえない。

いう迄もなく、EDPSはIDPシステムの効果を最もよく実現し得るものである。データ電送と組み合わせることにより人手によるデータ処理は最少となり、コンピューターが1度データを受け入れると人間の介在なしに最終のアウトプットとして作成され得る。IDPシステムそれ自体とい

えるようなEDPSは尚存在しないけれども、IDPの思考は、この機械のシステムにおいて最も完全に近い形で現われ得るのである。

そして何れの場合においても、データ処理の正確性、迅速性および内部統制の上からは、人手によるよりは秀れているといえる。

しかしながら、完全なるIDPシステムは尚、1つの思考に止まって、現実には存在しないということを識らなければならない。多くの場合では、販売・購入・生産管理・給与計算などの企業のいくつかの基本的な資料処理の機能のうち、2つ乃至3つが結合されるに止まるのであって、電子計算機が集中資料処理 (centralized data processing) のために用いられている場合においてすら、尚同時に種々の、個別的な用途のための諸機械が、各部課に存することが珍らしくないのである。大企業の規模とその複雑さは、この理想を実現することを必然ならしめるであろうが、そのためには、更にヨリ大規模にして詳細な、システムとコミュニケーションに関する調査が必要であろう。

ところでその場合留意すべきは、IDPは基本的な考え方としてはシステム・スタディの上に決定的な意味をもつけけれども、各個々の企業において個々にその実現の程度を決定すべきものであって、固定された基準のようなものではないということである。ある企業では記帳式会計機によってIDPの方向へ進むことが必要であり、他の企業ではむしろEDPSによりヨリ高度の水準に迄達することが望ましいであろう。

このようにIDP思考は、システム・スタディの上からは基本的な方向として意味をもつのであるが、全体としてのシステムの分析・設計という考え方は、明かにEDPSの発展・導入を契機として必然化されたものである。次にEDPSについての若干の問題点について考察を進めて行くことにする。

4

EDPSに関してもシステム・スタディの基本的な方式は変るものではない。適用領域とそこにおける事務処理の目的とを明確に認識し、正確性、迅速性、コストおよび内部統制の4つの要因のバランスの上に、システム・デザインを行なうという点では、何等他の場合と変る所はないのであるが、特に大型電子計算機の場合では極めて巨額のコストを要し、かつ経営全体に重大な

る影響を与えるという点で、他の場合とは異なっていくつかの問題点がある。

第1に考えなければならないのは、その導入に相当の時間を要するという点である。その費用・集中資料処理能力・影響力の上からいって、極めて広い領域にわたって精細なるシステム・スタディを行なわなければならないのであるが、普通導入決定がトップ・マネジメントにより行なわれてから、企業の研究、プロセデュア・チャート、コンピューター・ブロック・ダイアグラム、コンピューター・フロー・チャート、コンピューター・プログラムの作成が完成する迄には、2～3年を要するといわれる。そしてそれから hard-ware が導入されるのであるが、企業の意図されている事務処理が完全に機械化される迄には早くとも3～4年はかかることになるわけである。延べにして25年人乃至50年人は必要とされるのである。

しかも第2に、機械それ自体が極めて急速に進歩しつつある。当初機械を導入するに際してシステム全体の観点から徹底的な分析を加えなければならないのみならず、その後においても、新しい機械の出現に備えてシステム・スタディとプログラムの研究は絶えず行なっていなければならないのである。

したがってこれらのことは、第3に、EDPSの導入とその後の運用を行なう組織または部門の性格に大きな影響を与える。

EDPSの導入を検討するのは、通常関連各部門の代表者からなる委員会であるが、その委員会自体が相当長い間存続しなければならないと同時に、電子計算機部門には相当数のシステム・アナリストを常に必要とすることになる。そしてコストの面でも、これらの hard-ware 以前の準備・研究段階におけるものが相当大きな比重を占めることが留意されねばならない。

また第4に hard-ware の演算およびインプット・アウトプットのスピード記憶容量などに比して、案外軽視され易いのが、プログラムの方式である。プログラムのステップ数およびプログラム・テストは、機械の適用領域と使用時間に極めて大きな影響を与え、機械使用のコストを左右するから、特に大型電子計算機の場合では、優秀なプログラマーを育成することとともに、プログラムの難易、シンボリックプログラムや自動プログラムの有無を充分に検討する必要があるのである。

第5に重要なのは、経営の責任・権限の組織への影響である。例えば、コ

コミュニケーションのシステムと計算機とが用いられて、本社において、全国各地の営業所・支店の在庫量・価額を適確に把握することができるようになれば、トップ・マネジメントは、将来の基本的経営政策に基づいて、在庫管理について毎日にも直接指示を与えることができ、それに関連して販売・購買・生産などの諸活動にも統制力を強めることができるようになる。他方今迄購入あるいは販売・出荷について独立の権限を与えられていた各地の営業所・支店の責任者は、その権限を取り上げられることになるのである。そしてインフォメーションの流れは、本社←支店・営業所の流れが、本社→支店へと変る。また生産計画は、資材の利用可能性・生産ラインへのロード・稼働超過・納期・顧客仕様書の修正・製造方式の変更などを考慮に入れて樹て、遂行してゆかねばならないのであるが、EDPSにより一定のモデルに従って行ない得るようになれば、ここでも担当者の職務の内容と責任・権限の範囲とは縮小されることになる。更にシステムおよびプロシデュア担当の課は、導入前においては、会計課に属するのが普通であるが、導入後に当然1つの課として独立することになるし、それらの属しているコントローラー部分の内容も相当大きな変化を受けることになると考えられるのである。

第6に留意すべきは、ファイルの形態が変わるということである。EDPSの本来の特性は、ファイルまたはインプット・アウトプットの媒体として磁気テープを用いることによって始めて完全に発揮し得る。現在わが国の多くの企業で行なわれているように、電子計算機においてカードをファイルおよびインプット・アウトプットの媒体として用いることは、入出力速度を遅くし、電子計算機の演算能力を十分に発揮せしめないのみならず、前節で述べたように、各種機械に何度もかけなければならず、かつデータ電送と直接結びつけ得ないという点で、EDPSの本質に反した用い方をしているものといえる。電子計算機という高度の性能をもつ機械を、1段下のPCSとして用いていることになるのである。

それ故テープの使用は、EDPSの場合基本的な形態として認められなければならないのである。その適用領域によっても範囲は異なるが、例えば補助元帳・元帳・売掛金記録・生産記録・給与など諸記録が全て磁気テープに変換されることは、ファイルという概念自体の変化であって、重視すべきも

のと思われる。

この場合問題は、基本的な原始記録とレポートの設計及び古いファイルと新しいテープ・ファイルの結合である。

このテープへの転換は、出来るだけ連続して行なわれなければならない。プログラムや計算機操作の上で大きな混乱をもたらすが故に、ファイルの1部をカードで残しておくというようなことは避けるべきである。そしてまたどのファイルから転換して行くかということも困難な問題である。例えばあるテープ・ファイルは毎日用いられると考えられるが、それへのインプットは月末にならなければ行なわれないうきには、そのテープの転換を何時行なうかは解決し難い。更に古いファイルを望ましい形でテープに転換するというのも面倒な操作を要する。もし古いファイルが、パンチ・カードの形であるならば転換は、コンヴァーターの翻訳・編集機能 (edit-translating function) を用いることにより比較的容易に行なわれるか、人手で記されたファイルでは、1度パンチ・カードになおす必要があり、その場合には矢張り転換のタイミングが留意されねばならない。

またファイルについては、そのファイル・メインテナンス・サイクルをどの位にとるか、つまりファイルの内容を、どの位の時間をおいて、最新のものにするかという問題がある。マネジメントのための報告書を作成するという点からすれば、できるだけ屢々 up-to-date のものにするのが望ましいが、計算機の使用コストはそれだけ、大きくなるからである。

第7に留意すべきは、内部統制の在り方の問題である。これはEDPSの特殊性の故に特別な技術を必要とすることになる。

即ち一見すると資料処理の大部分が計算機のオペレーター、あるいは少なくとも計算機部門を通じて行なわれているから、内部統制の通常の方法を適用するのが困難に思われるのであるが、しかし責任と権限を分離するという一般原則は、ここでも当てはまる。つまり計算機で処理するためにインプットを作成する部課を計算機部門から分離するのである。あるいは少なくとも計算機部門の内部で、インプット、プログラミング、オペレーションの3つの機能を分かち、それぞれの担当者の責任と権限とを明確に区別する。

元来EDPSにおいては、テープまたは機械の記憶しているものを恣意的

に変えることは極めて困難であるから、インプット作成者、オペレーターおよび計算機部門の長が共同しない限り、不正を行なうことは考えられないのである。しかも計算機の導入は、特定の人々に特定の資産と、内部統制を促進するための一定のルーティンに対して、責任をもたせることを排除するものではない。正常なる内部統制の方式は十分に適用し得るのである。

更に計算の誤りについては、殆どないといえる。若干の計算機は並行して同時に同じ計算を行う2つの回路をもってチェックを行い、他のものはパリティ・チェックのデバイスをもっている。

インプットに関しては、カードを用いるときには検孔機により、またテープを用いるときには、印刷されたコピーを原始記録と対照することによってチェックを行う。

また **audit trail** の設定も考えられる。これは、データをその原始資料迄跡づけ、あるいは最後のバランスを分析するための方式であるが、これには(1)日々の取引の記録を月末に、記録ナンバー順に分類整理して印刷する方法、(2)特別な監査用のテープに、記録が新しいものに変更される度毎に、その前のバランス・最終記帳の日付・最終記帳の連続ナンバー・現在の操作からの記帳額・その連続ナンバー・新しいバランスを記憶させ、必要なときに、最終のバランス迄跡づけられ得るような形で、オフ・ライン・プリンターによって印刷する方法が考えられている。

ところでもう1つの問題は、テープ内容のプリントである。テープは、米国では裁判所の証拠物件として認められており、また一定の条件の下においては連邦政府への給与所得税をファイルするのに用いられ得るのであって、他の通常の記録と同様に保存性と証憑性を有しているのであるが、一定の期間毎にテープの内容を、報告書の形式において、プリントしておくことは必要である。計算機が常に適確に動いていることを納得せしめ、かつ誤れるプログラムなど偶然的な事故によってテープの内容が消失したときの用意にするのである。また **audit trail** 手段をも供するのであって、プリントは充分にそのコストをカバーすると考えられる。

5

以上われわれは、まずシステム・スタディの内容を概観し、それが、まず

まず巨大化・複雑化・精緻化しつつある近代的大企業においては、単なる事務の改善に止まらず、経営活動を担う個々の主体間のインフォメーションの流れをより円滑・適確ならしめることに、その主たる課題を見出さなければならぬことを指摘した。そして次にその故にシステム・スタディにおいて得られるべき基本的な考え方が、IDPの原理であることに関して若干の考察を加え、最後に、このようなシステム・スタディを必要ならしめたより直接的な契機であるEDPSに関して、いくつかの問題点を取り上げて検討を行なった。

私は、EDPS——他の機械の場合についてもいえると思うが——の経営学的研究における問題領域は、次の諸点にあると考える。即ち、

- (1) 電子計算機の技術的特性——記憶容量・スピード・インプット・アウトプット・プログラム・チェック回路その他の特殊ディヴァイスなど——の研究
 - (2) (狭義の) システム・スタディ
 - (3) 事務コスト (hard ware, soft ware の双方について) および資金繰りへの影響の分析
 - (4) EDPSの経営管理全般——フォーマル・インフォーマルな組織、各部課の機能、マネジメントのディンジョン・メイキングに及す影響とそれをもたらす変革についての研究
 - (5) 電子計算機部門自体の在り方——その組織・機能・経営全体における地位・メンバーの適性・教育など——に関する研究
- である。

既に本稿で述べてきた所からも明かなように、システム・スタディは、広い意味においては、これらの問題の全てを含む。狭義に解しても、それぞれの問題に密接なる連りをもつものであって、その意味では、この領域の研究の中核的な問題であるともいえる。

本稿でも尚考察は概論的なものに止まったけれども、更に次の機会においては、ここで得た結論を手掛りにして、より具体的なシステム・スタディへの接近を企てたいと考えるものである。

(1962.2.21稿)

会計システムデザインの基礎

上 村 久 雄

1 事務生産性向上の要請とシステム問題

今日の企業経営において、その主要な活動部面の1つである経営事務活動の側面における近代化、機械化の要請がきわめて大きなものとなっていることは既に知られているとおりである。それは究極的な目標として企業総体としての生産性の向上ないしは収益性の増大を志向し、そしてまたそれによって企業の体質を強化することを意図しているものであるが、こうした動向をもたらした具体的な要因は、大きく分けて次の2つのことがらに求めることができる。

その1は、企業経営の大規模化、複雑化等の内的事情、ならびに企業の社会的制度化傾向の増進に伴う各種利害関係者（集団）の企業経営に対する関心あるいは要求の増大といった外的事情によって、経営事務部門に対して、量的・質的に高度の事務処理能力（情報生産能力）が要請されるにいたったことである。ちなみに近年アメリカで、事務量の増大をもたらし、あるいは広く事務処理能力の高度化を必要ならしめるに至った主原因として、通常あげられるものを示すと概ね次のごとくである。

(1) 企業自体はもちろんその従業員に関するものをも含めて、国および地方の税制の複雑性が増してきたこと。

(2) 社会経済の複雑化、企業の社会性の増大に伴って、政府・公共団体・地方行政機関等への諸種の報告資料の提出量および頻度が大きくなってきたこと。

(3) 競争の激化に伴って経営管理のために多種多様の資料が大量かつ頻繁に要求されるにいたったこと。

(4) 社員・従業員等の福利厚生措置の強化に伴って、関係事務が増大しかつ経常化するにいたったこと。

(5) 1日あるいは週間平均労働時間が漸次短縮されてきたこと。

このような事情は、ひとりアメリカの場合にかぎらず、わが国の場合においても程度の差こそあれ同様にみられるものといえよう。そしてこれら諸原因が事務職従業員数の増加その他の結果を生起し、究極的に事務コストの増大をもたらすこととなるのはいうまでもない。

事務活動近代化の動向をもたらした要因の第2は、企業経営の積極的側面である生産活動部面等との間における近代化達成程度のアンバランスという事実にもとめられる。すなわち、生産あるいは販売といった部面では既に従来とも諸種の科学的・計数的な管理技法または手段が意欲的に導入されて、相当程度まで近代化ないし合理化の水準が達成せられ、高度の生産性がマークされるに至っているに対して、事務活動の側面は無視または比較的等閑視され、あるいは注目はされたにしてもその措置が充分でない場合が少なくないため、そこに不均衡が生じ、これが企業総体としての総合的な成長を阻害し、または少なくとも一層の成長を遂げるうえの隘路となっていることが認識されるにいたったのである。もちろん、事務活動部面に科学的管理思考の導入が遅れその近代化が促進されなかった背後には、元来、事務というものがそれ自体多分に無形の用役たる性格を有し、かつその作業の多くが小単位の多種多様なものからなっていること等のために、他の活動部面におけるようにその業務内容を科学的に標準化あるいは単純化することが困難または不可能である場合が少なくない、という理由のあることは認められなければならない。しかし、とくにわが国の場合、一般には、従来この活動部面が経営活動のうちで消極的な側面であるとして、また時には必要悪ともいうべきものと誤まった見方がされることによって、不当に軽視され無視されることが少なくなかったことが、より大きな理由として考えられるであろう。

だが近代企業における事務が、決して、かつて1部で考えられていたように、書記、事後的計算、文書管理等の狭いそして付随的な業務のみに止まるものでなく、より積極的に、生産・販売といった目的営業活動を円滑かつ経済的に達成するための諸種の計画・管理等に必要な“情報の生産”(production of information)という建設的な機能を果すものであり、したがって合理的な企業経営のためには常に必要な不可欠の活動領域として、他の部

面と少なくとも同程度のウェイトを与えられるべきものであることはいうまでもない。他方また、事務管理の在り方如何は企業の収益力に対して生産管理あるいは販売管理の在り方に優るとも劣らない重要なウェイトをもつものであることが留意されなければならない。

昨年末大蔵省が発表した36年度上期の法人企業統計速報によれば、代表的企業180社における売上高純利益率は平均約4.2%となっており、このことは、事務経費を50万円低減することが、純利益の増大という点からみて売上を約1200万円増進するのに匹敵する価値をもつものであることを意味している。(ここでは、平均利益と限界利益とのカーブの差異その他の諸条件は一応無視する。)つまり適正な事務管理を行なうことによって、従来他の部門に比して低い生産性水準にあった事務部門の増率を増進しその経済性を高めることは、例えば科学的販売管理によって売上高の増進に努力するのと少なくとも同等の利益増進機能をもつのである。更に、売上高の増加は必ずしも直ちに利益の増加をもたらすとは限らないが事務経費の低減は消極的であるにせよ利益の増加に直結すること、また売上高の増加は一時的である場合があるが事務経費の低減は持続的効果をもつ傾向が認められる点なども注目されるであろう。⁽¹⁾

このようにみてくるとき、また今日市場の態様が売手市場より買手市場への移行を示し企業経済競争力の強化が重要な課題とされていること、あるいはコストインフレの傾向の存在等の実情が顧みられるとき、ここに、従来一般に低い生産性のままで放置され、時には他部門での生産性向上の利益を減殺する傾向さえみうけられた事務部面について、その近代化・合理化をはかり、もって当該生産性を上昇せしめるとともに究極において企業総体としてのより一層の成長率を達成しようとする要請が生ずるのはむしろ当然の成行であるともいえよう。近年、経営の実務ならびに理論において、生産あるいは販売管理の問題にもまして事務管理の問題が重視せられ、その管理技法ないしは手段・用具として、新たに、O. R.手法としてのインフォメーション・セオリーあるいはキューイング・セオリー、I. E.手法、S. E.手法、

(1) 事務管理専門視察団報告書「事務管理」日本生産性本部、昭33年刊、p. 37 参照。

オフィス・コスト・コントロール、オフィス・オートメーション、更にはM T M (Methods-Time Measurement), M C D (Master Clerical Data) の利用による事務作業分析(研究)などが導入または援用されるにいたっているのは、上のような要請を反映するものに他ならない。

ところで上述のように経営事務の職能が質的変貌をとげ、またその内容が大規模かつ複雑化してくると、情報を生産、処理、通報するための事務機構も当然のことながら複雑化しあるいはまた高度化してくる傾向をもつ。そして、事務機構がこうした段階に到達してくれば、事務活動の効率を高めその生産性を向上し、もって経営諸活動に必要とされる上質かつ大量の情報を適確・迅速かつ経済的に生産・通報・処理するためには、旧来の単純な、または個別的な事務改善の手法のみでは不充分となり、ここにダイナミックな合理化の手法としてのシステム・アプローチの考え方を導入することが要請されてくることとなる。すなわち、帳票管理、文書管理、事務用機器の整備、資料処理機械、あるいは作業の事務の原価管理等ももちろん事務生産性の向上に資するものではあるが、それが個別的、断片的に利用されたとしても、それは各種の手法あるいは用具等のもつ本来の効率を無駄なく完全に発揮せしめることには必ずしもならない場合を生じ、また時には他の事務部門に旧来にも増して負担を負わせる結果になることもないではない。こうした無駄または弊害を生ずることなしに、事務全体として更には経営総体の見地からみて、事務活動を最高の効率と最善の合理性とをもって機能せしめるためには、個々の事務作業あるいは手続等を能率的合理的ならしめると同時に、それらが全体として有機的に最高の効率をもたらすよう、総合的な見地から、情報の流れを秩序的・体系的なものたらしめ、そして事務活動が経営総体の立場から最も合理的なものであるよう工夫するところがなければならないわけであって、これがシステム・アプローチの思考の基本的な考え方に他ならない。

従来主として生産的活動に関連して展開されてきた I. E., S. E. 等の手法を事務管理に援用しようとする工夫はこの具体的な表現とみられるべきものであり、最近のシステム・アナリシス、システム・デザイン理論もこうした流れに属するものである。そこでは事務は、単なる情報処理手続ないし作

業の平面的な流れとして扱えられることなく、経営構造との関連において立体的体系的に認識され、その内容をなす諸活動はこうした立場から総合的に分析・管理されて、人、資材、設備を最も有効に利用しつつ、経営の必要とする情報を正確、迅速にかつ最小の費用で生産・処理・通報しうる方途を明らかにしようとする。今日、事務生産性向上の要請に対してシステム・アプローチの思考ないし手法が有効なものとして重視される所以である。

以下小稿では、経営事務のうちの主要な領域を形成する会計事務を対象をしぼって、そのシステム・デザインに際して考慮されるべき若干の基礎的な問題点を、ジョンソンの所説 (E. A. Johnson, *Accounting Systems in Modern Business*, 1959, N. Y.) を中心に考察していくことにする。この問題はわが国でこれまで比較的触れられることの少なかったところであり、その点、本書はそれの基礎的側面について比較的纏まった形で接近したものとて意味のあるものと考えられるからである。

2 システムデザインの基本要件

ここでまず、システムの意味を画定しておくのが適当であろう。システムなる語はしばしば多様の意味に用いられるからである。会計においては、まず第1に、統一会計制度とか原価計算制度とかいわれる場合にみるように「制度」の意味に用いられ、第2に、帳簿組織とか勘定組織という場合のように「組織」あるいは「体系」の意味に用いられることが多い。前者の場合、システムは、一定社会において一般に認められた会計諸原則諸方法に基づいて損益あるいは単位給付原価といった目的価値数値を計算し報告する定型化された計算的構造を意味し、後者の場合には、こうした構造に即して経営諸活動の過程において発生する取引数値を処理し或は管理するための、計数の流れに関する手続的体系を意味している。小稿でのシステムとは、もちろんかかる計算的構造あるいは手続的体系と決して無関係なものではなく、むしろこれらを内包する関係にあるものであるが、そこでは会計を別個の視点つまり作業という観点から把握する場合に成立する概念を意味する。すなわち、手続的体系としてのシステムに立脚して計算的構造としてのシステムの目的を達成するために行なわれる、計数的情報の生産、処理、通報等が、一

定の人、資材、設備等の組合わせによって遂行される作業そのものの秩序的有機的体系を、ここではシステムとして表現しようとするわけである。その意味でいわゆる会計組織論の対象とする組織が概ねこれに当るものと考えることができ、簡単には会計目的達成のために行なわれる一連の作業の体系的な仕組と考えてよい。

電子式会計機または穿孔カード式会計機が時に作業的な視点から会計事務システムのうちの単位システムとみられてEDPSあるいはPCSの名で表現され、もしくは、これらが包括的に Accounting Systems Machine とよばれるのは、システムを上のように理解していることによるものである。

さてジョンソンは、システムデザインに関する基本問題を、システムデザインに際して考慮されるべき基本要件とシステムデザインの諸原則との2つに分けて考え、前者の基本要件として、(1)必要な報告書類の画定、(2)正確性、(3)迅速性、(4)内部統制、(5)費用、(6)適正な均衡の保持の6つの点を挙げる。以下これらについて順次考察しよう。

1) **必要な報告書類の画定** 会計システムの設計者がまず第1に考究しなければならぬ事柄は経済諸活動についての必要な諸報告書類である。会計における情報生産活動の終着駅はいうまでもなく損益計算書、貸借対照表等の財務諸表、ならびにその他の経営管理上必要な諸種の計数的報告書類であって、情報の記録・保管・伝達等のために用いられる、その他の原始書類、帳簿等一切の帳票類は、すべて外部又は内部報告目的のための諸計算書を成立せしめるための支柱あるいは下部構造を形成する。その意味で、経営に必要な報告書類は建築物の最上層のフロアーになぞらえられる。しかして、建築設計技師が設計に当って先ず最上層 n 階のプランを作成し、しかるのちこれを支える下部構造 $n-1$ 階、 $n-2$ 階……のプランへと進み最後に基礎構造の設計に及ぶ（この逆ではない）ように、会計システムデザイナーも、自己の経験、経営者との協議にもとづいて、まず、企業経営のために必要な諸種の報告書・計算書の目的、性格および数を決定しなければならない。現行システムの改善のごとく新設計以外の場合には、現在の報告書等が数量・内容等の諸点においてどの程度まで経営の要求にに応じているものであるかについての吟味も行なわれる。

こうして必要な報告書類（およびそこに盛り込まれるべき内容）が画定されると、ここで初めて次の段階として、その下部構造あるいは下位資料を形成する、送り状、購入指図書、伝票等の原始書類あるいは補助帳簿などについての画定・設計が行なわれることとなるわけである。この場合、その画定・設計に当っては、かかる帳票類がその性格上何よりもまず最終目的たる諸報告書作成のための「手段」であることを留意して、その数（種類）、書式、作成手続・経路等を必要以上に精緻、複雑な、また凝ったものとしなないことが必要であるのはいうまでもないが、一方、原始帳票等が建物の場合の下層フロアと同様、下部構造であると同時にそれ自体また自己目的をもつものである点に注目することを忘れてはならない。つまり、いわゆる資料の多面的利用ないし多目的性の考慮ということである。

このようにシステムデザインは何よりも必要報告書類を画定することに始まり、その要請に立脚して順次下部構造の検討を進めて最後に基礎的な資料あるいは会計活動のプランニングに至るべきものであって、その逆の方向をゆく前進法ないし積上げ方式とでもいうべき考え方はとられないわけであるが、この場合、最初に画定される必要報告書類あるいはそこで期待される諸種の要請はあくまで経営の要求を必要かつ十分な態勢でみたしうる理想的なものであるので、これを当該企業で完全に達成することが現実に可能であるか否かは、企業総体の見地から別個の問題として考えられなければならない。すなわち現実の達成可能性を検討し、そのすべてを十分に達成することが不可能又は困難である時は、経営の必要の重点、程度等を勘案して、実際に作成されるべき報告書類の数、内容、精粗等が画定されなければならないのである。こうした検討のために考慮すべき諸点として以下にのべる正確性、迅速性、費用等が問題となるわけである。

2) **正確性** 会計において、そこで生産される情報が正確性あるものであることが如何ほど重要な要件であるかは敢ていうまでもない。ただこの場合、いうところの正確性の意味が問題であって、それは単に精算表上の計算がバランスし或は損益が貸借対照表と損益計算書とで同一数値で二面的に算出されるといった、いわば算術的ないし簿記技術的な正確性に止まるものであってはならない。むしろこの意味の正確性が必要不可欠なものであることはい

うまでもないが、これはこと会計にあっては自明の基礎的要件ともいうべきものであって、会計あるいは会計事務で敢えて正確性という場合、それは、一切の取引が適正な会計諸原則に基づいて記録、計算、分類、集計されて、最終的報告書および計算書が可能なかぎり企業の真実の状態および経営成績を反映したものとなるときに成立する概念である。したがってここでは、わが国会計原則でいう真実性の原則を達成することとなる会計をもって正確性あるものと考えているわけであるが、先の簿記技術的正確性に対してこれを会計的正確性といってもよいであろう。そして、こうした会計的正確性（むしろその背後には簿記技術的正確性が密着していなければならない。）が欠けているとき、その情報は有効なものとならないばかりでなく、むしろ有害でさえあることは敢えて申すまでもないであろう。例えば管理目的のための原価に関する中間報告書において季節的間接費が適正に処理されなかった場合、そこでどれほど判断が誤まらしめられるかを考えてみればよい。

かくてシステムデザイナーは、可能なかぎり正確性を満足せしめることとなるシステムを設計しなければならない。このためには、諸種の誤謬が発生し又は看過されることあるべき箇所・領域に注意するとともに、かかる発生・看過等を防止する方策を講じなければならないわけであるが、一般に、誤謬は殆んどの場合「人」によって惹起され、看過される。不明確な手記（handwriting）、計算違い、金額・科目等の誤記・誤写などは人の行為によって発生するごく一般的な誤謬の若干の例である。誤謬にはまた故意によるものと過失によるものがある。これらの誤謬を阻止するためには、チェック——リチェックのシステムのごとき内部統制（internal control）の手段とか、機械によるデータ処理機構の採用が有力な手段として考えられる。

3) 迅速性 経営を正しく運営し企業の発展を図るためには、情報は正確なものであると同時に、必要に応じて適時迅速に提供されなければならない。製品の相当部分が販売されてのちに製造原価報告書が提供されたのでは手遅れの場合もあるし、時期遅れの情報では如何に有利な企画がなされていたとしてもタイミングを既に失っていたり、或はその情報が現在の市況を反映していないために誤まった判断を結果せしめることもある。少なくとも経営管理目的のためには、財務、購買、販売、生産等の諸活動に関する最新の情報

が迅速に提供されなければならない。近年PC SマシンあるいはEDPSマシン等の導入による事務機械化が促進されているのは、事務量の大量化も一の原因ではあるが、情報生産・通報のスピードアップが要請される現実も大きな一因となっているのである。機械式データ処理システムを採用しない又はしえないような小規模企業においても迅速性の要件が必要かつ重要なものであることは同様である。いずれの場合でも、最小限、当座資産・棚卸資産その他日常不断に変動する諸要素あるいはこれらに関連する諸活動については、少なくとも月次締切日後1週間内、ものによっては3日内または日々、情報が提供される必要がある。

実務では、この迅速性の要請と正確性の要求とが競合することがしばしばみられる。正確性の要件はもちろん無視すべきではないが、項目あるいは事柄によっては情報の精度は多少落ちてでも適時迅速に提供されることが重要なものも少なくないわけであって、具体的にいずれを優先せしめるかは個々の項目の性格および経営の要求等を勘案して個別的に確定すべきものである。一般には、生産管理、販売管理、在庫管理等のための資料あるいは短期損益計算のための資料は比較的迅速性の方が重視される項目といえよう。事実、原価計算において予定又は見積原価が用いられ、固定的経費項目について見積による見越・繰延計算が行なわれ、或は月次決算整理に関して帳簿棚卸の数値が用いられることはしばしばみられるところである。むろんこの場合、少なくとも年度末には正規の会計原則に即した修正が行なわれ、またそれを可能ならしめる手段が用意されている必要があることはいうまでもない。

かくて迅速性はシステムデザインの基本要件となり、会計システムは、企業の日々のまたは月次の発展情況が即時的に知られるよう、したがってまた経営者が現状にもとづいて現在のデシジョンをなすのに役立つような方式で組立てられなければならない。

4) 内部統制 A I C P Aは内部統制を定義して次のようにのべている。

「内部統制は、企業財産の保護、会計資料の正確性および信頼性の検証、経営能率の高揚、ならびに既定の管理諸方針の推進を目的として企業内部において採られる組織計画ならびに一切の調整方法および手段からなるものである。」このように内部統制は元来、いわゆる会計職能に属する統制組織とし

での内部牽制組織あるいは内部監査制度よりも広義のものであって、経営能率の高揚、管理諸方針の推進をもその目的のうちに含み、かつこれら目的をも含めた諸目的達成のための「組織計画」をも任務とするものである。したがってこれは企業財産を詐欺、不注意、浪費等から保護するための一切の措置・手段を含むとともに、能率管理基準の設定、そのための管理報告書の作成・通報、あるいはタイムパンチシステムの推進等の諸手続にも及ぶものであって、厳密な意味では、会計部門のみに係る職能ではなく、経営者の責任に属するものである。しかしながら企業内のあるシステムを設計しようとする場合、経営者の必要または経営総体の立場から経営システム全体との関連において当該システムの在り方を考えることが肝要であり、また会計事務が近代経営に必須の計数的管理のための情報の主要な生産機構であることを考えるとき、システムデザインに際して常に経営者の諸責任が留意され尊重されなければならないのは当然のことであろう。かくて内部統制の問題もまたシステムデザインの基本要件の1つとなる。もちろん会計システムデザインにあっては、そのうちの内部牽制組織の問題、内部監査制度の問題が主要な考慮の対象となることはいうまでもない。この要件を達成する具体的な手段の問題は次節の「諸原則」の部に属する問題である。

5) 費用 システムデザインに当っては、上記のような積極的推進的な要件のほかに、消極的制御的な要件として費用の問題が考慮されなければならない。既述のようにシステム問題が究極において（事務）生産性の向上を志向するものであり、また経営者の体質のうち最も敏感な部分は彼の財布であってみれば、ある意味で、この要件が最も大きな要素であるともいえる。経営者は近視的な経済性理念にとらわれて、一文借しみの大金失ない、の愚を犯してはならない。

費用の要因は2つの観点から考慮されなければならない。第1は直接的な観点であって、新システムは幾何を要しそれは現行システムと同一の機能を果たすために幾何の経費節減をもたらすかを考えることである。第2は間接的観点であって、新システムは企業のシステムを旧来以上に有用（有効）なものたらしめて、利益をもたらすかを考えることである。第1の観点はいわゆる⁽²⁾採算性の考慮であって、2つのシステムに要する費用を比較する方法で検

討される。例えば、受取勘定会計を手記式から機械式システムに変更しようとするとき両システムの費用額は次の如くであったとする。(機械は耐用年数8年、残存価額ゼロ、買取、)

旧システム

給料：\$3,000の職員3名	\$ 9,000
文房具・消耗品	
受取勘定元帳用紙10,000枚@1¢	100
月次計算書用紙 84,000枚@0.5¢	420
雑消耗品	50
計	<u>\$ 9,570</u>

新システム

給料：\$2,400の職員2名	\$ 4,800
機械減価償却費，\$4,800 × $\frac{1}{8}$	600
機械維持費	100
文房具・消耗品	
元帳兼計算用紙84,000枚@1.25¢	1,050
雑消耗品	50
計	<u>\$ 6,600</u>

この場合、新システムのほうが年間\$2,970の費用節減となり、有利であることが判る。したがって単純な費用比較の点からは新システムの採用が勧奨される。なお更に、この例のように、新システムの採用に関して即時現金支出を要する場合には、運転資本回収期間が考慮されなければならない。企業の規模、財政状態、当該投資額の如何によっては、仮に新システムの導入によって費用が低減し利益が結果的に増大することが明らかな場合でも、即時支出によって企業の運転資本状態が危機に追込れることになる場合もあるからである。上例の場合、運転資本回収期間は次のように計算される。

(2) ここではシステム改善の例が考えられているが、この考え方は、原理的には、システムの新規導入に関して2またはそれ以上の選択可能なシステムが考うる場合にも適用できることはいうまでもない。

新システム採用による年間節約額(\$9,570-\$6,600)	\$ 2,970
機械の減価償却による回収額	600
投資による運転資本年間増加額	<u>\$ 3,570</u>

投資の原価÷運転資本年間増加額=運転資本回収期間

$$\$4,800 \div \$3,570 = 1\frac{1}{3} \text{ (年)}$$

なおジョンソンは触れていないが、費用比較に際しては、上のように新規投資を要する場合、新システムについてオポチュニティー・コストをも考慮することが必要であろう。このことはシステムの新規導入に関して選択可能な他の方法が存在する場合の比較分析についてもいいうることである。

費用問題に関して今一つ忘れてならないのは新システムが現実に稼働するまでに要する費用であって、設備の準備、システムの研究あるいは切換え、平行作業（新システムの完成までの期間、新旧両システムが部分的に重複して運用される、）等に要する費用および雑費などからなる。これらは一時的費用ではあるが、問題のシステムが大規模のものであるような場合には準備期間が長期にわたり費用は相当額にのぼることが少なくない。この一時的費用に関してオプトナーは、「……本当の意味の節約が行なわれるならば、一時的費用はあまり重要ではない。この費用は償却すれば終わってしまうけれどもシステムの節約はいつまでも長く続くからである」とのべている。⁽³⁾単純な新・旧システムの分析の場合、またとくに財務上問題を生じない場合にはそのようにいえる。しかし新システムとして2以上の選択的な方式がある場合には、それら選択的方式間の比較検討のためにはこれは1つの要件として考慮されなければならないであろう。

費用節減に関する考察は、経営システム全般に影響を及ぼすような大規模なシステム改造の場合には、上のような簡単なものではなく複雑な検討を要することとなる。例えばEDPSを導入する場合などでは、単なる費用比較に加えて、果してこれをフルに活用するだけの事務量があるか、また現在または将来これを用いなければ生産できない種類の新たな情報の必要が存在ま

(3) Stanford L. Optner, *Systems Analysis for Business Management*, 1960. 植木繁訳「経営のためのシステム分析入門」p. 159. ジョンソンはこの問題については特に論及していない。

たは発生するか等をも考慮しなければならない。新システムのキャパシティが浪費されるような結果が生ずるならば、費用比較で数字上利益が計算されたとしてもそれは1部又は全部実現しえないことになるからである。

以上のほか更に上述の第2の間接的ないし積極的な観点からする分析が行なわれなければならない。新システムの導入によって、直接的な経費節減の利益以外で、有形・無形の利益がえられるかどうかの考慮であって、かかる考慮点として通常挙げられるものは、事務の迅速化、正確化、管理の集中化、内部統制の強化、有用な新情報の生産、事務処理能力の増大などである。このほか事務作業の近代化に伴う従業員の士気の高揚、経営者の満足感、対外的信用の強化等があげられることがあるが、これらは多分に表見的な要素であるので、システムデザインにおいては考慮外におくのが妥当である。

問題は先にあげた迅速化等の要素であって、これらの要素が満足せしめられるとき新システムが利益をもたらすものとして導入推進の要因とされるべきことは明らかである。このうち事務処理能力増大の要素はそれによる利益を比較的客観的に把握しやすい。例えば人員の採用を必要とする新しい仕事の全部または1部を問題の部門に負わせることによって新規採用人員数の全部または1部を削減が可能となるとか、問題の部門に移せる他部門の仕事があればそれだけ人員や設備を浮かせることができるといった場合、その人員・設備の費用額が利益として計算される。また迅速化に関しても、それによって計算の時期を実際数値が確定してのちに繰下げても所定の必要時点までに情報の生産・通報が可能となれば、修正事務に要する労務費、資材費等だけ利益が増大することとなろう。しかし一般的に言って、この種の要素のもつ利益は確定しがたい。新システムの費用が旧システムの費用と同額または以下か、あるいは極く小額の増加に止まる場合であれば、こうした要素の存在は新システム導入の決定要因とされ、あまり問題は生じないであろう。だが、費用増加額が\$1,000未満なら、これら要素を考慮すれば利益になるから新システムを採用する、\$1,000以上なら採用しない、といった決定を確実な説明をもって下すことはできない。かくてこうした問題に立ちいたった場合、その採否は、結論的には当該システムについて最終責任を有する経営者または管理者の考慮に委ねられることになる。オプトナーはこの点について次の

ようにいっている。「経営者はシステムに金を出す立場にあり、独自の価値判断の基準をもっているのである。」⁽⁴⁾ 費用要件に関しては論ずべき点はなお多い。しかしこの問題がシステムデザインに際して考慮すべき不可欠の1要件たるを失わないことは以上によって明らかであろう。

6) 適正な均衡の保持 事務システムデザインが事務効率および事務の経済性を高めもってその生産性を総体的に向上せしめる目的をもったものであることは既にのべた。そして上にみたように各種要件あるいはその内容をなす諸要素の間には競合し、または競合する場合のあるものが存在する。かくて、システムデザインの目的である総体としての生産性の向上を達成せしめるためには、これら各種の要件または要素を総合的な見地から適正に調整し、当該システムが経営システムの有機的な一環として有効に機能するものたらしめられなければならない。これが均衡の問題であって、その性格上他の諸要件とは次元を異にするものではあるが、有効なシステムデザインを行なうためには不可欠な1要件となる。均衡については大別3つの面がある。第1は制御的要件としての費用要件（とくに節約の観点）とその他の推進的諸要件とのバランスであり、第2は推進的諸要件または要素間のバランスの問題（例えば、正確性と迅速性とのバランスの如き）である。これらについては既に触れた。第3は問題の部門または係と他の部門または係とのバランスの問題であって、例えば、あるセクションの作業を迅速化された場合に、その迅速化されたセクションのインプット・アウトプットが、他部門または係の作業との関連において、新システムがもたらすであろう諸種の利益を減殺または相殺してしまうような隘路として作用することがあれば、こうしたデザインは有用なものとはならない。

これら3つの均衡問題については、各種の条件を種々検討して、個々の企業において最適な組み合わせを決定しなければならない。この均衡の要件について満足な決定がなされたとき、システムデザインの大綱は完了する。

3 システムにおける内部統制の要点

上述のような諸要件を具備した満足なシステムを作り上げるためには、望

(4) S. L. Optner. op. cit., 訳書 p. 156.

ましい結果をえるための具体的な方法および手段を決定することが次に必要となる。かかる方法および手段を決定するに当って採られるべき諸原則ないし従われるべき一般的基準を、ジョンソンはシステムデザインの諸原則と称し、それは次の4つからなっている。すなわち、

システムの総合化 (integrating the system)

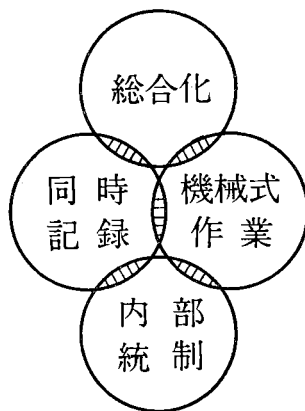
同時記録の原則 (the write-it-once principle)

機械式作業の原則 (the principle of machine operations)

システムにおける内部統制の要点 (special internal control features in the system)

がこれであって、このうち同時記録の原則および機械式作業の原則はそれぞれ独立の原則としての性格をもつものであると同時に、具体的な方法・手段の点ではそれぞれ重複する関係にあり、また他面において、いずれも第1のシステムの総合化および第4のシステムにおける内部統制の原則の両者を満足せしめるための補助原則的性格をも有している。したがってこの4つは構造的には下図のような関係にある。

これらのうち前3者は従来とも、経営事務近代化の一般の問題として比較的多く論及されており、それらが前述の諸要件を充たして合理的なシステムを形成するために必要な原則であることおよびその内容は概ね周知のことと考えられる。そこで以下では、紙数の制約もあるので、第4の点について要点をのべることにする。



内部統制組織が満足なものであるために備えるべき特徴として、AICPAは次のものを示している。

職務上の責任を適切に分割している組織計画をもったものであること。
資産、負債、収益および費用について合理的な会計管理を行なうに充分な委任および記録手続のシステムを有していること。

組織上各部門の義務および職能を達成するために従うべき健全な慣行が存立していること。

責任に相応した能力の保有者が責任者の地位に配置されていること。

システムがこうした特徴したがってまたかかる特徴を備えた内部統制組織を有していることが望ましいのはいうまでもないが、このうち責任の分割ということは最も重要な内部統制のエレメントであろう。これには大別2つの面がある。その1は記録(record keeping)と処理ないし管理責任との分離であり、第2は記録それ自体の分離である。この場合、記録とは実質的には会計事務つまり単純な記録のほか計算、突合等をも含んだ概念であり、処理とは金銭、物品等の実体の取扱を意味している。そして前者は内部統制の目的のうち主として財産保全の目的に資するものであり、後者は主として会計資料の正確性・信頼性の維持達成に資するものであるが、同時にそれぞれは互に他の目的達成の手段として補完的に作用するとともに、そこで正確な会計資料が得られることによって、内部統制の他の目的である経営能率の促進、管理方針の推進のための重要な基礎を提供するのである。

第1の意味の分割は周知のように金銭・物品等の取扱とその収支・増減等に関する会計を別個の部門または少なくとも別個の人に分別担当させることによって遂行される。しかし小規模企業などで人員に制約があり取扱と会計とを同一部門または同一人に属せしめることが余儀される場合がある。この場合でも少なくとも突合の機能だけは別個の部門または人によって行なわしめる措置がとられなければならない。

第2の意味の分割のためには、会計システムのうち次の2つの要件が確立されなければならない。すなわち、各取引は秩序ある順序にしたがって種々の部門の諸種の手取ないし段階を経由せしめること、そして取引が經由する各プロセスを後続のプロセスによって順次チェックせしめて会計を正確かつ確実性あるものたらしめることである。資材購入に例をとると、そのシステムは例えば次のように樹てられる。まず発注は購買部門に授權する：資材の受取を受入部門で記録せしめ、ここで購買部門の活動をチェックする：次に検査部門が資材の質および量を検証する：倉庫または資材請求部門に受入部門から廻送された資材を確認させる：最後に一定の人または部門に以上のプ

プロセスを監査せしめ、そののち仕切状が支払部門および会計部門に廻付されることとするのである。こうしたシステムの原理は他の金銭または物品の計理についても同様に適用されるべきもので、いわゆる内部牽制組織の方式にはかならないが、この方式をとる場合、機械式作業や同時記録の手法を導入することは極めて有効な手段となる。これらの手法による記録は改ゼンすることが困難であり、また最初の段階での記録の誤謬は他部門で容易に自動的にチェックされるからである。また可能なかぎり総勘定元帳で統轄勘定システムをとることも、総勘定元帳係と補助簿係との責任を分割することとなり、かつ両者を相互にチェックせしめることとなるので、有効な手段となる。なおこのように責任を分割することは必ずしも各プロセスを場所的に分離せしめることを意味するものでないことは注意しなければならない。むしろ事務作業能率の向上あるいは事務の総合化のためには、逆の方向こそが望ましいのである。

責任の分割は当然のことながら次の特徴として管理者責任の確立を要請する。いうまでもなく職務（責任）の分割はその背後に当該分割された職務範囲に属する一切の行為その他について担当者が権限を委譲されるものであると同時に責任を負うものであることを意味するからであって、こうした内容をもつことによって初めて相互牽制も可能となり、また物品管理責任等が担当者に自覚されて事務効率が向上することともなるわけである。もちろん管理者責任は物品管理、作業管理等の実体的管理のみに限られるものではなく広く会計行為一般に及ぶものである。かくしてこれはいわゆる会計責任（accountability）の確立を要求する。これによって管理者責任の受託者は委託された職務の達成について順次上位の委任者に報告を行なわれられることになり、ここに各プロセスまたは部門の作業ならびに管理態様は総合的に統制されるとともに、部門相互の牽制が有効に行なわれることになる。

こうしたシステムの構想に基づく内部統制の内容は通常表現によれば、具体的には、会計事務の領域では(1)帳票管理（document control）と(2)会計的管理（accounting control）とからなるものといえる。後者の会計的管理は記録と事実との照合ならびに記録と記録との照合とによって達成されるものであって、狭義には会計が取引事実を正しく反映し処理しているかに関す

るいわば会計そのものの統制を意味するが、広義には、またシステムの見地からは、会計資料をもちいて経営の原価能率あるいは作業実体の管理をも意味するものと解されるべきであろう。

さて以上のような考え方にしたがって取引の処理秩序、管理者責任、および会計責任の体系をシステムのうちに確立し、もって有効な内部統制組織に支えられたシステムを運用するためには、取引の処理手続を文書で公式化したマニュアルをシステム部門またはそれに準ずる会社機関で各部門のために制定し指示することが望まれる。いかに有用なシステムであってもそれが当事者によって理解され日常の活動に十分に浸透して健全な慣行として確立されなければ生きたものとはならず、所期の目的を達成することはできないからである。マニュアルは、多くの場合チャートを使用することによって、各部門の機構、情報が流通する部門相互間の関係、および当該部門の上位部門または上位者との権限の系列等を明らかにしたものでなければならない。更にこうした会社の組織チャートの中には内部監査人または部門が含まれていなければならない。この内部監査人（または部門）の義務には、記録の信頼性を測定すること、経営者によって決定された（したがってマニュアルにのべられている）諸手続および諸方策が守られているかを確かめるために諸取引を検証することが含まれる。

ところで問題は内部監査人が責任を負いその報告をなすべき対象となる相手方であって、一般に副社長クラスの人がその相手方となるのであるが、会社または組織によってはそれが財務担当重役であったり或は経理部長であったりすることがある。しかし監査人がその調査の主要な対象となる部門の長に対して報告することが果して妥当であるかは問題である。したがって合理的には、例えば社長室の如き社長直轄部門の経営補佐役に対して内部監査人は責任をとり報告をなすべきであり、事実多くの会社はこのシステムをとっている。

内部監査（人）の制度は、事務処理の円滑かつ適正な運営を促進しかつ内部統制を達成するために、上記の内部牽制組織等とともに極めて重要な役割をもつ。したがってシステムデザイナーはシステムの設計に当って内部監査人または部門をそのうちに含めること、または含めるよう勧告することを忘

れてはならない。なお会計システムの範囲外ではあるが、やはり記録の正確性・信頼性を促進しかつ諸計算書の健全性・妥当性を高めるのに貢献する機能をもつ定期的な外部監査の制度をも、内部監査制度と並んで取り入れるよう勧告することが適当である。繰返すまでもなく、会計システムデザイナーの職能は単に帳票デザインや計算体系の設計をもって終るものではなく、企業の基本的組織の改善にも及ぶのである。そうした姿勢で総合的な見地から設計されたものであるとき、はじめて当該会計システムは経営の有機的システムの一環として最も有効な機能を発揮するものとなる。

×

×

以上、会計システムデザインに当って留意されるべき基本的な問題点を、ジョンソンの構想を中心に筆者の立場から適宜整理、敷衍しつつ考察してきた。むろんここでは割愛した問題点もあり、また彼の挙げた以外で考慮されるべき点もあろう。システム構成要素の一としてのフィードバックの問題などはその例である。（これは多分にシステムの総合化に関連して考察されるべきものであるが、）更にシステムデザインに関しては当然のことながら、動作研究、時間研究のほかはじめに挙げた種々の技法を用いてのシステム分析がその基底として重視されなければならない、むしろ今日の実務においてはこうした側面に大きな関心もたれているともいえる。しかしこうした個々の実際的問題解決の実践的要求に対しても、それをよりよく充足するためには、上のような一見当然のこととも思え余りに基礎的なと考えられるような地道な思考の姿勢が絶えず忘れられてはならない。むしろ具体的・技術的な側面への志向が余りにも大きく取り上げられる風潮のある時だけに、基礎的な側面への反省がより一層顧みられるべき意義があるともいえよう。その意味で、近代管理思考の要求を加味しつつ基礎的な問題点を整理したジョンソンの構想に基づく上のような考察も、全く無意味なものとはいえないであろう。システムデザインの技術的な手法の側面については何れ機会をえて研究してみたいと考える。

在庫管理事務の機械化

小 林 哲 夫

1

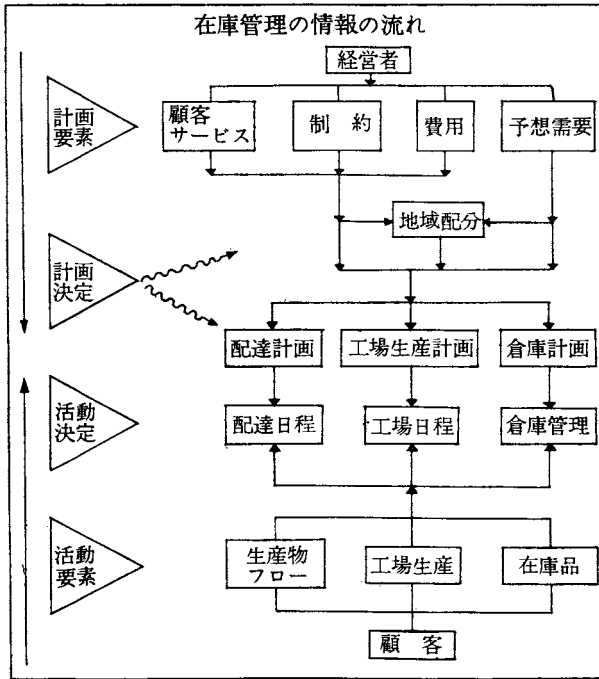
資材・製品等の調達・保管・払出ないし出荷手続等には多くの資料を伴うので、効果的な在庫管理を行なうに当っては、あらかじめ多様な資料を系統的に整理しておかなければならない。ここに在庫管理事務の機械化がとくに注目されるゆえんがある。しかし、このことは資料処理の数量的な問題の解決を機械化に求めることのみが重要であることを意味するのではない。すなわち、多量な情報処理を機械化し、その速度を早めることだけを考えるだけでは十分ではないのである。

在庫管理 (inventory control) は、他の経営管理局面と同様に、計画 (planning) と統制 (control) という2つの要素から成る。従ってその情報処理の機械化を図る場合においても、計画と統制のために必要な情報を相互に結びつけて処理することが必要である。しかも、在庫管理は物品の移動を通じてすでにそのなかに生産・販売活動の管理をも含んでいるものであり、その情報処理の機械化を企てる場合に単に倉庫業務の機械化を考えるだけでは十分でない。むしろ在庫管理は、経営管理の一環として、他の経営管理活動と相互依存的な関係にあるものである。従って、その機械化は他の局面との情報の交換を容易にする方向に進めなければならない。

ところで、在庫管理に関する計画要素にはいかなるものが存するか。第1図は、ある食料品会社における在庫管理上の諸計画を体系的な情報の処理に沿ってあらわしたものである。⁽¹⁾

(1) Arthur H. Smith, Improved Techniques for Inventory Management and Control — An Application of Operations Research Approach, N. A. A. Bulletin 1959. Sept. p. 20.

第 1 図



この表を作成した A. H. Smith 氏は、在庫管理のすべての領域は、一定の計画要素 (planning factors) と活動要素 (operating factors) に基礎を置くと考えている。⁽²⁾ すなわち、一定の計画要素に基づいて計画決定 (planning decisions) が行なわれ、その決定の施行に当っては一定の活動要素を考慮して一定の活動決定 (operating decisions) が行なわれなければならないという。

計画要素としては、顧客サービス、活動条件、費用および予想需要という4つの要素が挙げられている。

顧客サービスとは、例えば、顧客の注文に一致するような品種の調達、指定期日までに製品を納入すること等をいう。棚卸資産の在庫量の増加を防ぎ、そこに多額の資本が固定することを回避するという在庫管理の目的も、顧客

(2) A. H. Smith, *ibid.*, p. 19.

へのサービスを怠ることにならぬ限りにおいて行なわなければならない。このためには、正確な販売分析と販売計画に基づいた生産・購買計画を樹立することが必要であるというのである。

制約とは、倉庫能力の物的限界ないし倉庫のスペース、入出庫等の倉庫業務の弾力性、荷造能力、運送速度、種々の顧客への生産物の配達の信頼性、工場の設備の生産能力、生産工程の転換に要する時間、資金的制約等をいう。在庫計画をたてるに当っては、生産——販売計画との関連において、これらの制約を考慮する必要がある。しかも、その時々状態によってこれらの制約がどの程度実際の活動に限定を加えているかを知る必要がある。

ところで、これら2つの要素は、少なくとも短期的には犯すことができないものが多く、その意味では絶対的な限定要素としての性格をもつが、第3の要素としての「費用」要素は、上の2つの要素の枠内において、ある程度諸方策の選択を許すものである。ここでは、計画決定と活動決定の両者に関して最小の費用を伴う行為の選択が問題となり、そのための情報が要求される。費用要素の観点から在庫管理に関する諸方策の選択を行なうに当っては、とくに固定費と変動費の区別が必要である。というのは、それによって代替的な諸方策の比較分析が可能となることが多いからである。いずれにしても、費用に関する諸情報は、販売・生産・在庫の諸計画の設定において常に基本的な資料として利用されるものである。

第4の計画要素としての予想需要とは、問題となる生産物の当該期間における見積販売量をいう。大部分の企業にとっては、需要は外在的に常に変化するものであるから、これを正確に見積ることは在庫計画ばかりでなく生産計画にも重要な意味をもつ。したがって、大部分の企業では、見積販売量を出発点として生産計画と在庫計画が設定されるのである。販売量を見積る場合には、とくに、季節的変動、地域別の相違、景気変動等を考慮することが必要である。何故なら、そうすることによって始めて生産・在庫計画が効果的に樹立され得るからである。

次に、「地域配分」(district allocation)とは、これらの計画要素の考慮の下に、特定の需要を各地域の工場に割当て、更に地域的な配達計画を樹立することを指している。とくに、工場・倉庫が地域的に分散している場合には、

各工場・倉庫の立地条件を考慮して生産量・在庫量の割当を行なうことが必要である。更に各工場の生産状態あるいは各倉庫の在庫状態が異なる場合には、最も経済的な活動をなし得るところに割当を行なうようにしなければならない。また在庫量は各工場ないし各営業所の生産・販売活動に支障を来たさないように配慮されるべきである。

ところで、このような地域配分の手続がとられ、それに基づいて各地域の工場・倉庫・営業所に対する販売・在庫・生産の割当量が決定されると、つぎの段階として、活動要素の考慮の下に、具体的な活動計画が行なわれる。たとえば、生産は、どのような方法で、何時、どれだけの量で行なわれるべきかが決定されなければならない。また、倉庫における固有の問題として、資材・製品等の入出庫手続・配置場所の問題が考えられなければならない。

以上我々は Smith 氏の示した在庫管理を中心とする情報の流れを追ってきた。しかるに、上の図は、一見したところ、在庫管理に関する情報の流れというよりも、広く生産・販売活動全般にわたる情報の流れを示すものであると考えることもできる。したがって、より厳密な定義を在庫管理に与えようとする場合には、上述の説明には疑問があるかも知れない。しかし、反面において、在庫管理事務の機械化を取上げる場合に、それが他の諸活動に関する情報処理に関連しながら有効に機能すべきであるとすれば、ここでとくに在庫管理の概念を狭く解する必要もないであろう。要は、在庫管理が経営管理の一環として他の情報処理にも密接に結びついていることに注意することを忘れてはならないのである。

ところで、在庫管理に関する経営計画（上記の活動決定をも含む）に対して近年ORを中心として数理的方法の用いられることが多くなった。数理的方法の特色は、計画に考慮されるべき諸要素を数量化し、定量的な分析を行なうことにある。そこで、計画のための諸要素を数量的に把握し、その数量的組合せの下における最適数値を算出するために、高度の計算機の使用がより強く要望されるようになった。

在庫管理のためには、各製品の需要量とその時間的变化、一定期間における購入資材の数量、各製品・部品の生産数量、各工場・設備等の生産能力ないし生産余力等を確定し、各活動に伴う費用・制約等を考慮しながら、そ

の最適な量的組合せを得ることが要求される。経済的購入数量・最低在庫量・経済的ロットサイズ等はそのようにして求められる典型的な例である。また生産販売活動が一定でないところでは、その変化を数量的に考慮しつつ生産・販売の最適なる釣合のもとに在庫量ないし購入量を決定することが必要であり、このような決定はそれに伴う諸数値を迅速かつ系統的に処理する能力を必要とする。

更に、物品の流れの管理という点では、いわゆるスケージュリングの問題である工場内の作業日程計画も合わせて考慮されるべきものである。適切な作業日程計画の樹立は在庫量の低減に寄与することができる。

このような場合に、最適値を決定する上の困難は、計画に関する諸変数が相互に反応し合うことであり、そのためにこれを単純な計算で行なうときには、実際に使用可能なデータを提供し得ないことが多い。ここに計算機の使用が必要となる。計算機の使用は、与えられた数理的方式に従って、一定の品目のために行なわれる活動の諸情報のすべての組合せを同時に検討し、最適値の決定に寄与することが大きい。

もっとも、現在までに示されたOR的手法が実際の計算に完全に適合した方法を示すものとはいえない。実際の計算を行なうためには、OR的手法により展開された等式、不等式、函数およびその解法の意味を理解し、それによって企業の事情にマッチするような情報処理システムを考案する必要がある。C. R. Decalo は、このための1つの手法を生産工程に関する作業計画におけるシミュレーションの問題として取上げ、ニューヨークIBM社の701型電子計算機を用いた実例を紹介している⁽³⁾。しかし、根本的な解決はより広い問題にわたり、より便宜な方法を求めることにあるので、この方面におけるOR的手法の展開と実際への適用には今後に期するものが多いであろう。

ただ、我々は、少なくとも、ここで在庫管理事務の機械化を論ずるに当たって、上述のような計画決定のための情報処理が日常的な仕事にどのような関係を持つかを認識しておかなければならないであろう。この場合に、上述の

(3) Charles R. Decarlo 「生産、在庫管理における自動および半自動計算機の使用」
W. R. Van Voorhis ed. Operations Research in Production and Inventory Control 1954 市橋英世訳 102-117 頁。

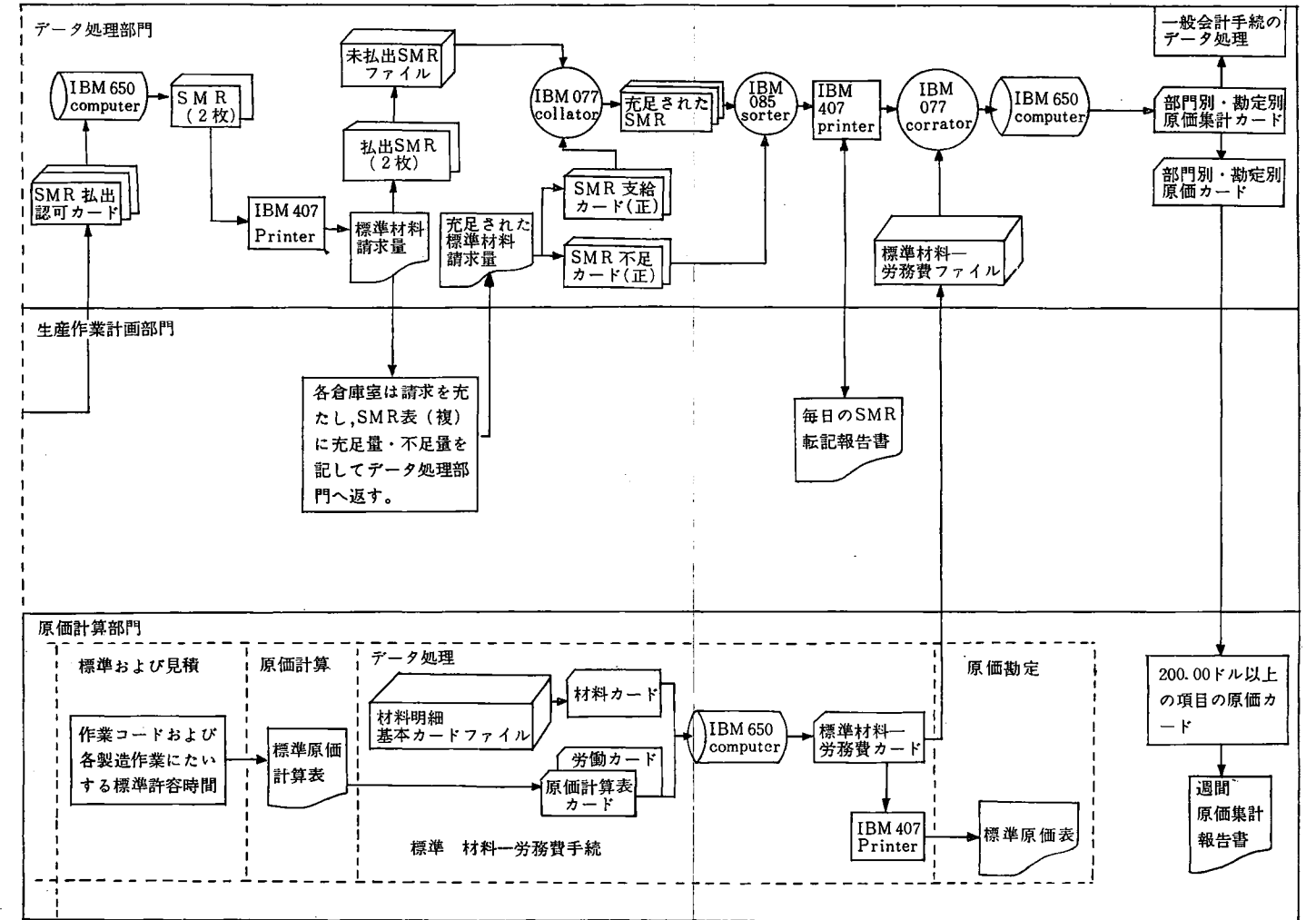
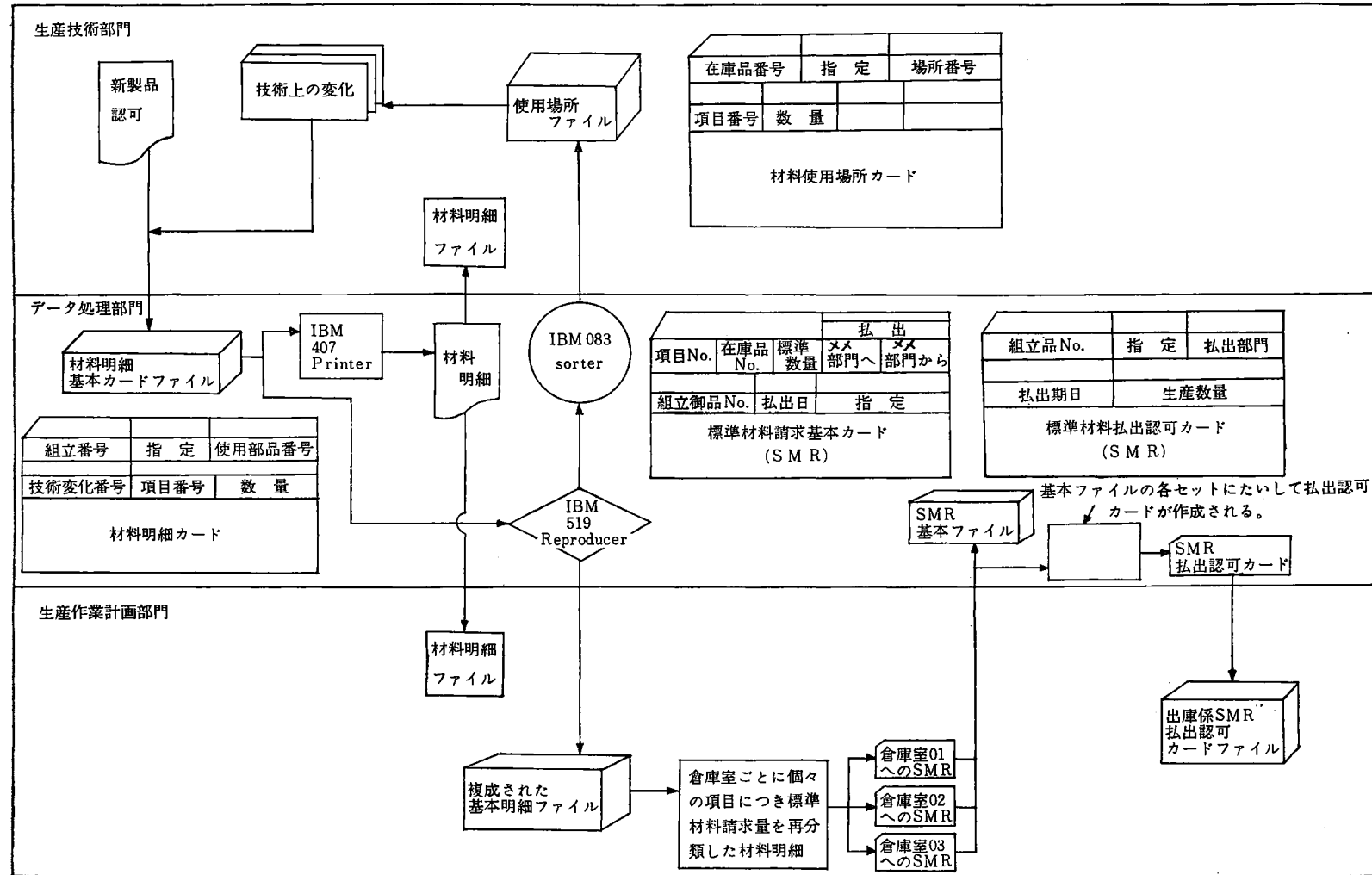
計画手続のなかで、特殊計算に属するものと日常の経営活動に関する常規的な計算を区別することが必要であるが、一般にいてこれらの計画に役立つ基礎資料とそのため情報の適切な集計・分類の方法を保持することがまず重要であると思われる。更に、とくに、Smith が指摘した活動決定に属する領域においては、それに関する情報が基本計画から導かれた活動計画を示すものであると同時に実際活動に関する直接的な統制手段となることに注意すべきである。たとえば、販売分析から導かれた生産必要数量は、各部品生産数量に分解され、更にそれは各設備等の負荷量を示すものに分解されるが、それは同時に工程管理のための実際の統制手段となる。この場合に、各活動数量としては材料数量ばかりでなく、作業時間数、設備運転時間等も合せて示されるが、それは、最適ロットサイズ、作業日程のための計画数値として利用されると共に実際活動の統制数値としても利用される。むしろ、計画に考慮された数値と同一の水準によって統制が行なわれることが必要といえるのである。これは、在庫管理の中心的な課題である在庫量の調整についての計画と統制の適合にもいえる。すなわち、経済的購入量、最低安全在庫量の決定に際して考慮された諸要素は在庫量調整に対する実際の統制に際してもある程度考慮されるのである。このように、計画と統制とが密接な関係を果たなければならぬことから、上述のような在庫管理に関する計画のための情報処理は統制的な側面を持つ事後的な情報の処理にも必要であることが理解される。これはとくに常規的な諸活動についていえることなのであって、我々は当面の問題である日常事務の機械化に当ってもこれを考えなければならないのである。そこで、次に日常的な事務処理についてその実際の流れに即してこれを考えてみよう。

2

ところで、日常の在庫管理事務の機械化を考えるに当って上述の要求を考慮する場合には、インフォメーションの全体的な流れを考慮することが必要である。というのは、それによって始めて、計画のための基礎的資料の体系が得られ、又計画と統制機能を結びつけることができるからである。

第2図は、ある電機製品製造会社における材料請求手続を中心とした計算

第2図 フロー・チャート — 材料請求



(4)
処理のフロウ・チャートである。

最初に材料使用場所カード (“where used” Card) が作成される。これは各部分品について組立番号によって配列された材料使用明細書ファイルを書したものである。製品に技術的な変化があると技術部門によって修正が加えられる。これらのカードは、技術上の変化がパンチされた後、データ処理部門に送られる。材料明細カード・ファイルは、これらの変化について修正を受ける。修正された材料明細あるいは新しい材料明細は、各部門に配布するために I B M 407 でプリントされる。

材料明細カードの1枚は生産作業計画部門へ送られる。これによって1つの与えられた組立品を製作するのに必要な材料数量が伝達される。これは払出倉庫ごとに分類される。生産作業計画部門はカードの表に倉庫番号を記し、それをデータ処理部門へ送る。データ処理部門は、これによって標準材料請求基本カードを作成する。

この場合に I B M 650 のプログラムは標準材料請求基本ファイルの修正に用いられる。

- a. 新しい材料請求を加える。
- b. 技術上の変化を加える。
- c. 陳腐化した標準材料請求カードを廃棄する。
- d. (標準材料請求の要件によって) 払出認可カード (release card) を作成する。

払出認可カードは、生産作業計画部門へ送られ、生産作業計画部門では、発送係がデータ処理部門からの標準材料請求を整えるのに用いられる。

I B M 650 プログラムは、予定作業量に標準請求量を乗じて全体の請求数量を算出する。たとえば、A 部品50単位を製造するとき、A 部品がB 組成部品5 単位、C 組成部品3 単位からなるとすると、650 プログラムを通じて、B 組成部品 250 単位、C 部品 150 単位からなる材料請求数量が算出される。

標準材料請求数量は、I B M 650 のアウト・プットから直接プリントされ、このアウトプットは未払出ファイルに送られる。このファイルは、標準材料

(4) L. P. Guidi & P. J. Gutierrez, Material Control in an Electric Production Control System, N. A. A. Bulletin, May 1959. p.80-85.

請求数量が計算された日のうちに標準材料請求ナンバーによって配列される。この請求数量を記した表（2枚）は各倉庫室へ送られる。原表は充足量，不足量を記し，再びデータ処理部門へ送られる。副表は包装明細として材料に付せられる。

支給カード（finder card）はパンチされて，機械的に未払出標準材料請求ファイルと照合され，支給された請求ファイルが引出される。

支給カードは基本カードと照合して在庫品番号によって分類され，各在庫室の Kardex 記録への毎日の転記手段とのレプリントされる。

これらの支給カードは在庫品番号を通じて標準原価ファイルと照合される。標準原価ファイルの主要な部分は上記の材料明細プログラムの副産物として作成される。労働部分についての標準は工業技術家によって設定される。彼等は，時間研究を行ない，各製造工程に対する標準作業時間を原価計算に与える。これらの標準作業時間は標準賃率と乗ぜられ，製品の標準労務費が計算される。標準間接費は自動的に労務費標準額に適用される。かくして，新しい生産物の原価計算と標準原価ファイルの維持は標準材料請求手続の1部となっている。

標準材料請求高の原価計算は他の650プログラムで行なわれる。この場合に副産物として取引が監査される。この場合に監査の手数を少なくするために，例外の原理が採用されている。

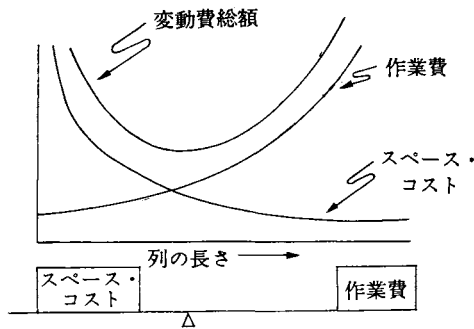
3

上に示されたフロウ・チャートは材料の請求手続を中心とした事務処理の流れを示すものであるが，それは単に事務処理を示すばかりでなく，管理的処理に密接に結びついたものである。我々は，このような流れを中心として，在庫管理に関する資料が系統的に処理されることを考えなければならない。

まず，上の表における事務処理は，Smith 氏のいう計画決定（planning decisions）の領域はかりでなく，活動決定（operating decisions）の領域をも含んでいることに注意すべきであろう。たとえば，材料の払出に関連して，倉庫における物品の配置が整理され，そのシステムが材料支給カードの各カードを通じて維持されることが考えられる。

一定の限られたスペースから成る倉庫のなかで、物品を能率的経済的に保管するためには、スペースをとらないように、且つ容易に物品の出入れを行ない得るように配置を考えなければならない。しかるに、費用の点からみると、場所を使用する費用と物品の出入れに伴う作業費は貯蔵品の配列の長さを中心として反対の動きを示す。これをグラフに示すと、第3図のようになる⁽⁵⁾。そこで、費用的にみて、最も有利な列の長さは、2つの変動費の合計が最小となる点に決定されることが望ましい。しかし、この条件はすべての物品について常に与えられるものではない。倉庫管理者は、全体的にみて最も費用のかからない配置を行なうように、各物品の回転率、最近における生産・販売の状況等を考慮して、全体として最も均衡のとれた配置を決定しなければならない。ところが、その決定のためには在庫の状態に関する資料を知らなければならない。また一旦決定された配置を維持するためには、統一的手段によって倉庫への出入れを継続的に管理することが必要である。そこで、在庫事務の機械化に伴って、このような倉庫内の資材の配置計画と実際の物品の出入の管理を有効に行なうための手段が工夫される。たとえば、ある工場では、各製品の貯蔵場所を bin-number (置場の番号) を通じてコード化している⁽⁶⁾。これによって、各物品の倉庫への出入れを管理することがで

第 3 図



(5) A. H. Smith, *ibid*, p. 35. 但し用語は少し変えてある。

(6) Business Computer Symposium, 1958 (London) Session No. 3. Inventory Control, Accounting and Payroll (The Business Computer Symposium, p. 349-350)

き、更に bin-number を通じて在庫品カードを分類・整理することによって、その時々倉庫の余剰スペースを明らかにすることができる。そして、この場合でも計画と統制の有機的な結びつきが必要であり、それは情報処理のなかで図ることができるのである。

このような活動要素の領域における管理は、工場の作業計画、製品の配達計画にも考えることができる。しかし、在庫管理に固有の最も重要な問題は、適正在庫量を維持することにあるから、我々は、最後に、上のような機械的処理の流れを念頭におきつつ、適正在庫量の維持に関する管理資料の処理を考えてみよう。

4

維持すべき在庫量の決定にたいしては、相異なる2つの要素が働く。その1は、生産・販売活動を営む上に支障を来たさないだけの十分な在庫量の保持であり、その2は、在庫品への無駄な投資を避けるようにできるだけ在庫量を縮減すべきであるという要求である。

従来において資材の在庫量管理の運用方法としては、最低最高価額法 (two-bins method)、周期法 (reorder cycle method) 等が採用されている。最低最高価額法とは、納入の遅れや予定消費量の増加等に対する安全在庫量として、常に一定の在庫品を保持し得るように、在庫量が一定の量に減少すると直ちに注文を行ない、更に経済的注文量と最低保有量の合計を最高保有量とするものである。また周期法とは、一定の購入周期が到来するごとに購入を行なう方法である。最低最高価額法においては、毎回の購入量は原則として同量であるが、周期法においては、購入周期が到来するごとに次期の必要数量を調査し、それに基づいて毎回の購入量が決定される。

この2つの方法は、その運用上において若干異なった性格を持つが、その計画量の決定には同一の理論的基礎を有するものである。というのは、周期法における購入周期は、最低最高価額法と同様の方法で求められる経済的購入量から決定されるものだからである。⁽⁷⁾

(7) これは多くの著者によって指摘されていいる。たとえば、T. M. Whitin, *The Theory of Inventory Management*, 1957. p. 50 横山保・福場広共著「在庫管理」15-16頁等参照。

経済的購入量は一般に次の公式によって求められる。⁽⁸⁾

$$Q = \sqrt{\frac{2YS}{IC}}$$

Y: 年間需要量

C: 購入資材 1 単位の費用

I: 単位費用 C に対する在庫維持費用の割合

S: 1 回当たりの注文費用

この公式は、経済的購入量を算出する最も基本的な公式であり、この考え方は経済的ロットサイズの決め方にもそのまま当てはまる。要するに、在庫量の増大に伴う在庫費用の増加と大規模な購入量ないしロットサイズに伴う注文費用ないし生産費用の減少を考慮して、最小の費用を求めることがその中心的な考え方である。

この公式は、その他数量割引等の条件を考慮して変形されるが、一般にその算定のためには購入量生産量の正確なる予測と購入・生産・在庫活動に伴う費用の変動額の計算を必要とする。

この場合にその資料は購入・生産・販売活動に関する系統的な情報処理によって得られるのであって、これを計算機を用いて集計するためには購入・生産・販売活動の流れに伴う情報処理システムを完成することが必要である。しかも、それは上述の基本的な公式が適用できるような情報の集計・分類機能を伴う。なканずく、一定期間における物品の流れとそれに伴う費用情報を迅速に入手し得るようなシステムが必要である。

以上我々は主として在庫量の計画に関する側面について指摘したが、この考え方はその計画に基づく実際活動の統制の面についても必要である。そして、この場合には、計画と実績の相互の比較ないし予測と結果の相違に基づく適切な救済措置がとられるように記録集計することが必要である。すなわち、販売・生産活動に関する諸情報との有機的な関連性の下に、事前的な在

(8) これは、年間可変費用の公式 $\frac{QC}{2} + \frac{YS}{Q}$ を Q で微分して 0 とおくことによって求められる。すなわち、

$$\frac{QC}{2} + \frac{YS}{Q} \text{ を } Q \text{ で微分して、}$$

$$\frac{IC}{2} - \frac{YS}{Q^2} = 0 \quad \text{従って } Q = \sqrt{\frac{YC}{2}}$$

庫計画を follow up することが要求される。これは、最低最高価額法や周期法における実際的な運用上の措置となるものである。とくに、周期法の場合には、購入周期毎に生産・販売活動の予測を随時取り入れることは、すでにそのなかに仕組まれた基本的な思考であるが、最低最高価額法においてもその前提条件の変化を知って、計画を修正することが必要とされるからである。

この問題を中心とした情報の流れは、前掲のフロウ・チャートに結びつけて考えることによってある程度理解することができると思うから、最後に、⁽⁹⁾ 在庫数量の調整に関するデータ報告手続を——O. Sutton の例解を通じて——考えてみることにしたい（在庫品記録、75頁参照）。

Sutton は、まずつぎのような在庫品記録カードを示し、その手続を以上のように説明している。

この在庫品記録カードにおける5つ残高欄は、最適経済在庫水準の維持に必要なすべての情報を明らかにしている。

注文量 (on order)——これは発注したがなお到着していない材料の個数を示す。

在庫割当量 (allocated)——これは生産計画に対して生産管理部門から要求された調達すべき全数量を示す。

手持量 (on hand)——これは現実の在庫量である。

利用可能および注文数量 (available and on order)——この残高は、在庫および注文数量から割当数量を控除したものを示す。この残高は、割当量が手持量に注文量を加えたものを超えるならば、マイナスになる。その場合には、最低在庫量と共に注文必要量が報告される。

利用可能数量 (available)——この残高は、計算機が働いて、手持量と割当量との差額を算出することによって求められる。いい換えれば、材料の支給がなされた時に生ずるであろう余剰分ないし不足分を示す。不足分が生ずるときには、会計機の carriage が自働的に逆に働き、計算表にその結果を記録する。会計機は計算表における不足数量を複写し、操作係は材料ナンバー

(9) O. Sutton, Machine Accounting 1959. p. 224-229.

を記入する。計算表は定期的に引離されて、生産管理進行部門に送られ、そこで是正活動が指示される。

この在庫記録カードにおける各数値の記入計算はつぎのようにして行なわれる。

1. 1956年の第3四半期の注文 (Lot 1) が行なわれた。注——“ No. Pans (容器番号)” と書かれた欄の数値は、その製造周期中に注文された材料を運ぶために必要な容器の番号を指示している。
2. 1956年の第4四半期の注文 (Lot 2) が行なわれた。
3. Lot 1 が入荷したが、不足量が100個あった。入庫量と不足量は入庫欄に示される。ただし、注文残額は Lot 1 の全額が控除される (このようにして、現実の注分量が確かめられる)。手持量と利用可能量の残高は3,200個増加される。不足分の100個は自動的に利用可能および手持残高から控除される。
4. 7月の生産計画にたいして1,500個の在庫割当がなされた。これは、生産期間の開始1か月前になされる。
注——“利用可能数量”と“利用可能および注分量”の残高は、いま、1,500個の供給義務が生じた結果として、減少を示している。
5. 生産部門に800個の割当数量が払出された。
注——この取引によって変化するのは“割当量”と“手持量”の残高だけである。
6. 1957年の第1四半期の注文 (Lot 3) が行なわれた。
7. 8月の生産計画にたいして1,000個の在庫割当がなされた。
8. 300個と400個の2組の割当に対して払出が行なわれた。
9. 試験用に30個の払出が行なわれた。
注——これは以前に割当されていたものではないから、“手持量”、“利用可能および注分量”、“利用可能量”の残高にのみ変化を与える。
10. 生産部門から前以って割当てられていなかった40個の払出が行なわれた。この型の取引は調査の指針となる。調査によって、材料明細書の欠陥、生産場所における不良品の拒否、盗難ないし紛失が明らかにされるかも知れない。
11. 割当てられていた600個の払出が行なわれた。8月に払出される分としてなお400個の割当分が残っている。
12. 9月分に対する1,000個の割当。いま利用可能残高は9月までの分として370個の不足を示している。この状態を救済するために促進行為が行なわれなければならない。
13. Lot 2 が2つの容器に分れて入荷した。それぞれの容器における超過分5個と不足分50個は会計機によって相殺され、手持量の正しい残高が算出される (すなわち、9,900-2,200)。
14. 400個の割当分の払出。

15. 1,000個のサービス払出。この任意払出は、在庫割当量の状態には影響しないが、払出に先立ち、在庫記録カードをみて、この払出が生産からの要求を妨げないことが明らかにされている。
16. Lot 2 の残高はスクラップ化していた。
17. 10月分3,000個の割当。利用可能数量欄は1度に2,215個の不足分を記録する。すなわち、割当残高4,000－手持残高1,785＝2,215。この不足分も材料番号と共に計算表にプリントされる。この計算表は、定期的に、すくなくとも1日1回毎に、生産管理進行部門へ送られて是正行為が求められる。
注——この割当は見積必要量を越えている。それは予想されなかった顧客の注文によるものである。
18. 実地棚卸が行なわれた。その結果85個の損耗が発見された。関係残高が調整される。
19. 9月分として、割当られていた800個の払出。生産部門は9月には800個で十分であると報告してきた。
注——この日までの全割当量は3,200であり、市場調査部の見積を200だけ越えている（上のA, B, C, Dの記入を参照）。しかし、“利用可能および注文数量”の残高はこの状態がカバーされ得ることを示している。
20. 過大に割当てられた200個が9月の割当量から控除される。
21. 11月4,000個の在庫割当が記入される。これによって“利用可能および手持数量”残高の600個の不足が現われる。つまり、11月の需要に見合うだけの注文量と手持量がないわけである。この状態は直ちに発注を必要とする（この超過は割当量の組み方の誤りによるものである。24参照）。
22. 3,250個の入荷の記入。全割当量に対する計算残は、なお2,850個の不足があることを示している。
23. 割当量に3,600個を借記し、11月の割当量の誤りが修正され、400個にまで減少される。
24. Lot 4 の注文が必要の超過分3,000個だけ減少される。そうすることによって、不必要に貨幣が材料に拘束されることはなくなるであろう。

この例は実際の例ではなく、生ずると予想されるすべての取引を想定して示したものである。しかし我々は在庫量の調整の問題が他の多くの活動の変化、なかんずく生産・販売量の変化によって弾力的に解決されるべきものであることに注意すべきであろう。そこで、在庫量の調整という問題だけを取り上げても、その管理が他の情報との交換によってより有効に行なわれるといえる。そして、その情報処理が、計画要素を中心としてなされるときに、計画の迅速適切な決定に役立つばかりでなく、事後活動の統制に寄与するこ

在庫品記録カード

SHEET NO.....		Part.....		期間	年度	1日平均使用量		四半期毎の見積必要量	計算者	元帳番号							
記入		A	III	56	Serv	Strath'n	3,000			Wkg Time							
Class		B	IV	56		66.6	4,000			S & D Time							
Style		C	I	57		83.3	5,000			Total							
Construction		D	II	57		100.0	6,000			Location							
個数										Detroit							
										Windsor							
注文		入庫					在庫割当			出			残高				
Lot	No. Pons	数量	Lot	Ser	Pan No.	数量	過不足	割当分	部門	割当分	非割当分	日付	注文量	在庫割当量	手持量	利用可能及注文量	利用可能量
1	1	3,300										CEC 20'55	(1) 3,300	0	0	3,300	0
2	4	4,400										MAR 27'59	(2) 7,700	0	0	7,700	0
			1	1	9,756	3,200	△ 100	1,500		800		APR 20'56	(3) 4,400	0	3,200	7,600	3,200
									35			JUL '56	(4) 4,400	1,500	3,200	6,100	1,700
												JUN 20'56	(5) 4,400	700	2,400	6,100	1,700
3	5	5,500						1,000				JUL 2'56	(6) 9,900	700	2,400	11,600	1,700
									35	300		AUG '56	(7) 9,900	1,700	2,400	10,600	700
									35	400							
									104			JUL 11'56	(8) 9,900	1,000	1,700	10,600	700
									35			JUL 17'56	(9) 9,900	1,000	1,670	10,570	670
									35			JUL 20'56	(10) 9,900	1,000	1,630	10,530	630
									35	600		JUL 26'56	(11) 9,900	400	1,030	10,530	630
								1,000				SEP 5'6	(12) 9,900	1,400	1,030	9,530	△370
			2	1	3,754	1,050	△ 50					AUG 6'56	(13) 7,700	1,400	3,185	9,485	1,785
			2	2	8,371	1,105	5		35	400		AUG 15'56	(14) 7,700	1,000	2,785	9,485	1,785
									6		1,000	AUG 20'56	(15) 7,700	1,000	1,785	8,485	785
			2	3	9,644		△1,100										
			2	4	3,251		△1,100					AUG 22'56	(16) 5,500	1,000	1,785	6,285	785
								3,000				OCT '56	(17) 5,500	4,000	1,785	3,285	△2,215
												AUG 23'56	(18) 5,500	4,000	1,700	3,200	△2,300
									35	800		AUG 26'56	(19) 5,500	3,200	900	3,200	△2,300
								200				AUG 27'56	(20) 5,500	3,000	900	3,400	△2,100
								4,000				NOV '56	(21) 5,500	7,000	900	△600	△6,100
4	15	15,000										SEP 13'56	(22) 20,500	7,000	900	14,400	△6,100
			3	1	732	1,150											
			3	2	5,691	1,100	50					SEP 17'56	(23) 17,200	7,000	4,150	14,350	△2,850
			3	5	8,227	1,000	△ 100	3,600				SEP 20'56	(24) 17,200	3,400	4,150	17,950	750
4	3	3,000										SEP 26'56	(25) 14,200	3,400	4,150	14,950	750

とが多いと考えられよう。更に、一定の予測に基づいて計画された最低最高価額法や周期法における計画数値がたえず実際の数値と比較されることによって、それが follow up され、その運用自体も弾力化されるといえるのであって、この事実も併せて強調すべきであろう。

5

以上、在庫管理事務の機械化に伴う問題について簡単に述べてきたが、結論的にいって、機械化が進展すればするほど、たんに事務処理の速度が増加するだけでなく、在庫管理自体も質的に進展すると考えられる。そして、それは、計画のための情報の適切な集計、計画と統制との関係の常規的な捕捉、さらに在庫記録と生産・販売活動の予測と記録の総合的処理によって果される。もちろん、在庫管理事務の機械化に実際に着手するときには、これらのデータ処理をすべて機械化することは不可能であるかも知れない。しかし、その機械化の対象が当初においてその一部にとどまる場合であっても、機械化の究極の目標として各データ処理システムの完成のときに現われる資料の流れを最初から考えておかなければならない。なかんずく、目標とせる管理資料の入手が最初の過程において排除されてしまわないように注意すべきである。これは管理会計のための基本的要件の1つであり、在庫管理事務の機械化ばかりでなく、すべての管理資料の処理についていえることである。

穿孔カード法をめぐる若干の問題

武 田 隆 二

1

穿孔カード法 (punched card system, Lochkartenorganisation) は、それ自体、独自の目的 (Selbstzweck) をもつものではなく、加算機 (Additionsmaschine)、記帳機械 (Buchungsmaschine)、自動計算器 (Rechenautomat) 等と同じように、経営管理もしくは会計の資料処理に奉仕する1つの補助手段 (Hilfsmittel) もしくは用具にすぎないものである。穿孔カード法は、本来、そのような意味での補助手段であってみれば、それをいかに合目的に運用するかによって、その結果えられる成果にも大きな差違を招来するものであることは、けだし、当然のことでもあろう。

わがくの場合、穿孔カード法の普及はかなりの程度に達している。しかし、中小企業が穿孔カード法を導入することは、資金面から必ずしも全面的に許容されるものではなく、将来の問題としてなお解決すべき多くの問題を残しているといつてよいであろう。現に、アメリカにおいてさえ、小企業は伝統的な手書方式 (conventional write-up procedure) によっているところが多く、そのために会計資料処理センターを設け、会計機械を導入できない小企業は公認会計士 (C P A) を通じこの組織を利用するものが漸次増加しつつあるようである。このようなアメリカで運用され、発展をみた資料処理センターをめぐる機械化の事情は、わがくにでもいくらかの参考になるものと考えられる。そこで、本小稿はそのような意味から、最近のジャーナル・オブ・アカウンタンシー紙上に発表された文献に基づき、アメリカにおけ

(1) Plaut, Hans-Georg, Lochkarten und Elektronik im industriellen Rechnungswesen, ZfB, 28. Jahrg., 1958, Nr. 8, S. 500.

(2) Haglund, Byron E., Adamson, Lee J. and Metcalf, Richard D., Punched Card Accounting for Small Businesses, Journal of Accountancy, December 1961, p. 54 ff.

るこの種の問題の一端を前半で紹介しようと思う。

2

実務を実際に担当している会計士の多くのものが直面している問題は、小さな顧客に対し、合理的な料金で、月々の帳簿記入と財務諸表作成の役務を継続的に提供し、しかして同時に常規的サービス・ワークに費やされる時間を削減することにより、低い料金による1時間当りの効果を常にあげようというCPAの希望に関連する。CPAが提供するサービスとして、顧客の原資料を仕訳帳へ月々転記すること（個別のもしくは総括的に）および帳簿の締切、元帳への転記、損益計算書・貸借対照表および種々の租税申告書の作成を含んでいる。もしもこの種の作業に費やされる時間が削減されうるとすれば、CPAは監査、組織立案、管理上の相談、調査等のより有利な仕事に利用しうる時間をもつことになる。この目的を達するためには、資料処理センター（data processing center）を利用し、小さな顧客に穿孔カード法をすすめることである。会計機械を導入できない小企業を対象に設置されたこの種の資料処理センターは、現在、アメリカではすべての大都市および人口25,000から75,000人の大抵の小都市に設けられている。

この穿孔カード法が効果をあげるためには、会計士は資料処理センターと容易に電話連絡のできる距離になければならない。というのは、顧客の原資料の常規的補正（routine correction）はセンターで行なうことができるのであるが、ただし、修正（adjustment）を要する補正は決定のためにセンターによってCPAに照会されなければならないからである。それゆえ、長距離の電話を必要としあるいは郵便連絡にたよらなければならないところにある資料処理センターは、この組織の成功のために必要な弾力性を欠くことになるであろう。

最近、ジャーナル・オブ・アカウンタンシー紙上でこれに関連する2、3の論文が発表されている。たとえば、

Crovatto, Raymond A.: Data Processing for Small Clients, Dec. 1960, p. 57 ff.

Lewis, Ralph F.: Data Processing Centers and the CPA, July 1961, P.

45 ff.

Wittus, Erwin Bud: A CPA Firm's Experience With Punched Tape, Sept. P. 65 ff.

などがあげられよう。これらの諸論文では、小さな顧客を穿孔カード法に転換するための実際の組織について述べられている。ここで述べられている転換の過程は、tape-punching adding machine を利用する方法で、通常、会計士は adding machine を購入もしくは賃借し、それを彼の事務所で操作するのであるが、そこでは会計士事務所員が標準的な adding machine tape からあるいは適当な形で原資料から直接パンチを行なう方法である。

しかし、以下に紹介する穿孔カード法は punched tape を用いないで、その代わりにサービス・センターは顧客の原始仕訳帳 (original journal) を直接カードにパンチするのである。

CPA が彼の顧客の会計処理法を穿孔カード法に転換する際に顧慮すべき事柄について、Haglund, Adamson および Metcalf はつぎのような15の段階に整理して論じている。

Step 1. 会計士はまずもってサービス費用の見込額や背後にある情報を確保するために資料処理センターと接触をもたなければならない。カードのパンチングや印字のための tabulating machine の配線は包括的に標準化されており、センターのサービス費用は \$5 から \$20 の幅をもつ平均 \$12.50 (1カ月1顧客ごとに) が必要とされるのが通常である。この費用は顧客の原資料をカードに穿孔し、それからカードを処理する全体にわたるもので、これらのカードからプリンティングにいたる行程が順次顧客の勘定帳簿となり、さらに月末における顧客の財務諸表と賃金支払記録を作表するであろう。

Step 2. CPA のつぎの仕事は、方針の転換を行なうことが好ましいということをお客様に勧告することである。CPA が顧客を訪問した際、CPA の会話はつぎのようにすすめられることであろう。

「諸原価や諸費用とくに有能な事務職員の費用がたえず増加しつつあるために、現在の手数料契約で有効な会計士のサービスを維持することはたえず問題となってきたことであり、これについて私は非常に多くの時間と考えを費やしてきました。

われわれ相互の利益のために、この問題を解決しようと努めまして、私はお得意様の勘定と関連した常規的記帳処理を行なう上に、資料処理センターのサービスを利用

する実行可能性についてその代表者と話をしました。

資料処理センターは簿記資料を処理し、州や連邦租税諸規定にしたがうために必要なあらゆる仕訳帳、元帳およびそれ以外の記録を維持し、財務諸表や租税報告書ならびに申告書、その他の代理機関へのデータを調整するために、穿孔カード設備 (punched card equipment) を備えています。あなたの記録はいぜんとして同じタイプの常時監査 (running audit) や月々なされる修正、完成されたレポートおよびこれまでのようにあなたの事業経過について作成される意見を付して、われわれの事務所で処理されるでしょう。

資料処理センターの職員は、あなたの記録の処理に際し、必要な機密関係を充分意識しています。それに加えて、あなたの取引は、もしもあなたがそうお望みでありますならば、資料処理センターにおいてだけ識別番号 (number identification) によって処理されることができるのです。

センターのこのサービスを利用することによって、私は近い将来にありうる手数料の引き上げをそれほど考えずに、あなたがこれまで利用してきた質的な面での会計サービスをあなたに与えうると確信しておりおす。

あなたが資料を機構的に処理することにあまり気が進まないならば、あなたの勘定の作業をすべてわれわれの事務所でこれまでどおり取扱うことでしょう。しかしながら、そのような場合、手数料改訂の可能性が考慮されなければなりません。」

この調査資料では、顧客はこの方法の変更にだれも反対しなかったし、また資料処理センターで彼等の名前を用いることにも反対はなかったと述べられている。

Step 3. 顧客の許可が確保された後で、CPAは資料処理センターと連絡をとり、この組織のもとで用いられるべき会計記録をデザインすべきである。ここで最も重要なことは勘定図表 (the chart of accounts) である。この勘定図表の作成に対し、2つのことが顧慮されなければならない。

第1に必要なことは勘定の細分化と統合ということである。すなわち、現在および後日分析を必要とする各種の取引は、むしろ別個の勘定番号と勘定名称 (a sperate account number and name) をもつべきである。たとえば、1個の employer's payroll tax account の代りに、state unemployment, federal unemployment 等のために別個の勘定が設定さる。他方、信用販売を行なっている会社は受取勘定に対する単一の統制勘定 (a single control account) を開くべきである。カードは個々の人名勘定の借方・貸方ごとにパンチされ、そして一定間隔をおいて受取勘定の補助明細書 (a supplementary

of accounts receivable) がプリントされる。一般元帳 (general ledger) をプリントするために用いられるすべてのカードが、貸借対照表や損益計算書をプリントするために用いられるのであるから、なんらかの勘定の統合が財務諸表の長さを短縮することになるであろう。

第2に必要なことは、別個の勘定番号が、プリントされる一般元帳や財務諸表における各科目の欄に用いられなければならないことである。たとえば、別個の勘定番号が、流動資産とか固定資産等の一般的見出項目に与えられる。このことは、続いて生ずる各見出項目欄、小見出 (subtitle), 小計 (subtotal) の順に自動的に排列することを tabulating machine に許すのである。

Step 4. 資料処理センターはカード (勘定名称および勘定番号を含む) を各勘定ごとに作成し、かつ勘定図表のいくつかのコピーをプリントするであろう。会計士は若干のコピーを顧客に預け、また自からその1部を保管するのであるが、顧客は彼が持っている3つの基本的な仕訳帳に日々あるいは週ごとに記録する場合この勘定図表を参照するのである。この3つの基本的な仕訳帳とは、現金受取帳、現金支払帳および賃金支払帳であり、一般仕訳帳 (general journal) はCPAが保有する。

Step 5. 現金受取帳 (cash receipts journal) は一枚の紙の上にデザインされる。しかしながら、6~10インチの紙面もしくはそれ以外のなんらかの便利な封筒大の上に仕訳帳をプリントすることが有効である。いま、現金受取帳が封筒の形態でデザインされたとすれば、顧客が1ヶ月間に用いる封筒の枚数は、彼が現金を日々 (概算20枚の封筒) あるいは週ごと (概算5~6枚の封筒) に記入するかどうかということにかかっている。

現金受取帳の表面には、しばしば用いられる勘定の勘定番号と勘定名称ならびにそれ以外の記入のためのスペースを含むであろう。たとえば、仕訳帳には、売上 (現金売および掛売)、現金売および掛売からの収入、その他の収入、現金過不足 (cash short and over)、現金支払高、預け入等の取引が顧客によって記入される。顧客は彼自身の金銭登録器を締め切り、上に示した範疇ごとに彼の受取と支払を分析しなければならない。このような単純な分析は迅速に行なえるのであるが、このようにしてえられた原資料 (source documents) である預金票、掛売からの現金受領証、金銭登録器のテープは、

該当する封筒のなかにおさまられる。

Step 6. 現金支払帳 (cash disbursement journal) は、一葉の紙の上にデザインされうる。しかし、顧客は1もしくは2枚のカーボン紙のついた voucher check を用いることが推奨される。

Step 7. 顧客がもつ第3の仕訳帳は、賃金支払帳 (payroll journal) である。この仕訳帳は、従業員氏名、社会保証番号、支払帳番号、実働正常時間、超過勤務時間、俸給総額、控除額および支払総額が書かれた一葉の紙の上に示されるべきことが推奨される。資料処理センターは、従業員の受取った収入額と税額を累計し、これらの累計額を示す賃金受取票 (an earning register) をプリントする。

Step 8. 月末直後に、顧客は会計士に現金受取帳、現金支払帳および賃金支払帳を送付する。会計士の事務職員は、通常、仕訳帳および添付された付属書類について誤謬の有無をたしかめ、銀行勘定との一致を計る。これは平均1時間半の時間を要する作業である。

Step 9. この3つの仕訳帳は、それから会計士によって資料処理センターへ送付される。資料処理センターは現金受取帳の表面に記された各勘定ごとに、また現金支払帳に記載されている各 check ごとに、また賃金支払帳の各欄ごとに個々のカードを (a) 勘定番号、(b) 借方か貸方か、(3) 金額にしたがってパンチするであろう。もしも2つ以上の勘定が1個の check によって影響されるとすれば、multiple cards がパンチされる。また、参照目的 (cross reference purposes) のために、源泉コード (source code) を加えるべきである。たとえば、Code 1 は現金受取帳から生じたすべてのカードにパンチされうるし、Code 2 は各現金支払帳に対して、Code 3 は賃金支払帳に対して、Code 4 は一般仕訳帳に対してなされうるのである。このコードが試算表 (trial balance) や一般元帳にプリントされるから、後日必要なときに、どこに源泉資料があるかを迅速にみつけだす有効な手段を提供する。

Step 10. 資料処理センターは各取引をパンチした後、プリント作業 (printing run) がなされる。これらのカードが1ヶ月後に、各一般元帳勘定の前月残高繰越カードに自動的に加算される。賃金支払カードの作業から賃金受取票 (earnings register) がえられる。資料処理センターは、賃金受取票と

試算表を会計士に送付すると同時に、顧客の原資料も返却する。

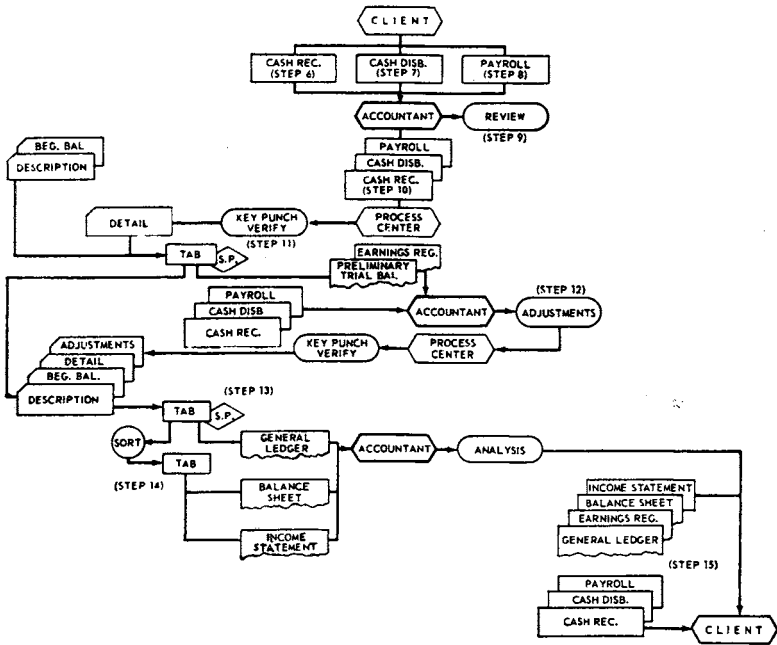
Step 11. 資料処理センターから試算表を受取ったならば、CPAもしくは事務所職員は月次修正を施すのである。試算表の検査と修正は、会計士事務所職員によって約1時間半で通常扱われる。

Step 12. つぎに一般仕訳帳修正 (general journal adjustment) は資料処理センターへ送られ、そこでカードが各記入ごとにパンチされる。それから、一般仕訳帳カードは予備的な試算表カードに統合され、かつ一般元帳が資料処理センターで調整される。それは各勘定の期首残高、当該勘定に影響を与える各取引の記入欄および期末残高から構成される。

Step 13. 資料処理センターは、総額・見出カード (total and header cards) を分離してそれから顧客の貸借対照表と損益計算書をプリントする。

Step 14. 資料処理センターは、一般元帳と財務諸表の2つのコピー (希望によってはそれ以上のコピー) を会計士に送り返す。会計士は財務諸表を吟

PUNCHED CARD ACCOUNTING FOR SMALL BUSINESSES



味し、かつ彼が必要と考える分析はなんでも行なうのである。この分析には、期間比較や比率分析等を含むことがある。これに要する時間は約半時間である。原資料、一般元帳と貸金受取票の1つのコピーおよび財務諸表を必要とするだけの多くのコピーが現在、顧客に送られている。会計士は彼の file にそれ以外の会計記録のコピーを保管している。

Step 15. 資料処理センターは、月・季もしくは1年の間隔で、パンチされたカードから貸金受取票の補助的作業を行なうのである。この作業から、各従業員の貸金受取累計額の記録、租税総額等が自動的にえられるのである。

以上述べた事柄を図表の形で参考までに示しておこう。(前頁参照)

以上において、会計機械を設置することのできない小企業が会計士を通じて資料処理センターを利用する場合の一例を15の段階に分けて説明してきたのである。

結論的に、この穿孔カード法は实际的であり、かつ小さな顧客をもつ会計士によって利用されうる。しかし、この組織においても欠点を伴うもので、それをつぎに列記してみよう。

1. 顧客1件当りの資料処理センターの費用は、会計士の扱う顧客の勘定が3つか4つのわずかの勘定しかない場合には、高くつくことがある。
2. punched tape を用いる方が、ここで述べられた方法よりも満足のいくものであるかもしれない。
3. この組織は、もしも会計士が資料処理センターと容易に電話連絡のつく範囲になれば推奨されない。
4. tabulator のプリント作業によって作表された顧客の財務諸表は標準形式で作成されるため、それが若干の顧客にあまり歓迎されないことがある。
5. 若干の顧客が資料処理センターの職員によって彼等の原資料を処理してもらうことに反対するかもしれないということはあることである。

以上のような欠点のある反面、伝統的な手書方式に比較して、この組織のもつ長所を総括すれば、つぎのごとくである。

1. 会計士事務所で財務諸表をタイプする必要がない。

2. 1ヶ月当りCPAの必要とする約半時間と事務職員の要する3時間だけが、この方法のもとで、典型的な小さな顧客にサービスする必要があるにすぎない。このことが、より収益のあがる仕事のためにCPAの時間を自由にしてくれる。
3. 顧客の一般元帳、賃金支払一覧表および財務諸表の1通のコピーを保持することによって、会計士は顧客の諸帳簿の完全かつ詳細なセットをもつことになる。
4. 顧客はプリント形式で、前月中に発生した各取引を詳細に示した一般元帳と賃金受取票をもつのである。
5. W-2の賃金受取累計額の記録が、この組織の自動的副産物である。
6. CPAによるなんらかの種類の機械会計設備への投資が必要とはされない。
7. 会計士事務所で、結果的に従業員をいらだたせる可能性あるうるさい機械操作を行わなくてよい。その上、特別の穿孔カード備設の訓練を従業員に与える必要がない。
8. 財務諸表は、顧客から原資料を受取った後1~2週間内に顧客に渡すことができる長所がある。
9. 資料処理センターへ支払われる1顧客当り\$5~\$20のサービス費用(会計士が20人ばかりの顧客をもつと仮定して)は、全く代表的なものと思われる。資料処理センターへのこの支払は、穿孔カード法が減少した職員で正常の作業量を完遂することをCPAに許すものであるから、CPAの追加的費用ではないということが注意されるべきである。

3

営業活動が複雑となり、かつ、取引量が増大するにつれて、経営組織の物的規模も大きくなり、その結果、経営者は資産の保管(asset preservation)、誤謬の除去および詐欺の防止といった目的を達成するために、信頼しうる資料を迅速に自から提供することが必須となってきた。そのために、経営資料や会計情報が、えられた便益以下のコストで調整されなければならないであろう。しかしながら、paperwork が急激に増加してきているという事実にもかかわらず

らず、paperwork automation はそれ以外の自動制御 (automatic control) の領域に立ち遅れてきた。1930年代の中頃には、100人の労働者に対し10人のクラークが必要とされたのであるが、ところが1950年までには40人の労働者に対し同数のクラークが必要とされるようになったのである。⁽³⁾このような実際の必要性から、穿孔カード法や電子計算機等の資料処理設備(data-processing equipment) が事務処理の面にまで広く適用されるに至ったのである。しかし、今日もなお、資金的な面や採算の面から穿孔カード法ですら利用できない多くの中小企業があることを忘れてはならない。このような企業に対しては、アメリカで発達をみた資料処理センターの制度を活用することであり、また、わがくにでもかかる制度の広汎な普及が望まれるところである。

先に、経営資料や会計情報が、えられた便益以下のコストで調整されなければならないということを述べたのであるが、このことに関連して、穿孔カード法の経済性 (die Wirtschaftlichkeit des Lochkartenverfahrens) に若干触れておきたいと思う。

まず、はじめに経営の合理化が直ちに経営の機械化に直結していると考えすることは、常に、必ずしも正当ではないということである。というのは、経営の機械化以前に経営の諸制度の合理化が肝要であり、その上に立って機械化の問題が考えられなければならないということの意味する。手記的操作による組織は時代遅れで疑わしいということでもなければ、穿孔カード組織や電子計算設備の設置が常に合理的に立派な組織であるということでもない。⁽⁴⁾ただし、穿孔カード法は、先天的に手記的組織においてすでに発生している欠点と弱点を治す治療法 (Heilmittel) では決してないのである。⁽⁵⁾穿孔カード組織の設置によって、悪い組織を機構化せんと試みる場合、最も大きな蓋然性をもって、欠陥の多い穿孔カード組織を維持することになるであろう。⁽⁶⁾

(3) Wield, Paul W., An Approach to Totally Integrated Data Processing With On-Line Computer Facilities. In: AMA Management Report Number 46, Data Processing Today: A Progress Report, 1960, P. 71.

(4) Plant, Hans-Georg, Lochkarten und Elektronik, im industriellen Rechnungswesen, S. 500.

(5) Derselbe, a. a. O., S. 501.

(6) Derselbe, ibid.

このことは原則として穿孔カード組織から電子計算設備 (elektronische Rechenanlage) へ転換する場合にも妥当する。

穿孔カード組織の目標は、穿孔カードによって与えられた機構化の助けをかりて、より経済的かつ迅速に計算しうることであり、穿孔カードにより、計算技術的に、手記による場合よりもより多くのことを表示しうることは当然である。この場合、このより多くのこと (dieses Mehr) が、実際に採算に合っているかどうかということをもっと立入って検討してみる必要がある。

(7)
穿孔カード法の経済性について研究する場合、国によって異なる賃金落差 (Lohngefälle) が観察されるべきであろう。たとえば、アメリカにおけるタブュレーター (Tabelliermaschine) は1人の平均的書記の人件費に対応する費用がかかるが、他方、西ドイツにおいては一台の Tabelliermaschine の費用に対しほぼ4人の書記に賃金を支払うことができるのである。スイスにおいてはほぼ3人の書記の人件費の対価に対応し、オーストリアにおいてはおそらく6人のそれに対応するであろう。

このような事実から、穿孔カード法の経済性を解明するために、このことがアメリカでも必要であるというそれ以外の基準を設定しなければならないということが、すぐさま明らかとなるであろう。スイスにおいては、穿孔カード法の経済性について、西ドイツの場合よりも容易であり、他方オーストリアにおいては更に不利な前提に合うことが明らかとなる。

ある企業で穿孔カード組織に移行すべきかどうかについて決定を行なう前に、穿孔カード組織の費用と手配的組織のそれとを対比しなければならない。月間の機械費用、場所費用、動力費等ならびに人件費、穿孔カード自体の費用および書式に対するしばしば排除しがたい超過費用——これらは穿孔カード組織の場合、これまでの手記的組織におけるよりも高いことがしばしばある——を総計し、この総計と穿孔カード処理によって節約される労働力とを対比する。穿孔カード法に対するかかる経済性の研究は多くの経営で経験をつんだ専門家によってなされる。

穿孔カード組織の実施に対し要求されるところの総額を、節約される人件

(7) Derselbe, a. a. O., S. 501. ff.

費やその他の減少費用と対比するならば、つぎのような「穿孔カード法の5つの経済性の程度」(fünf Wirtschaftlichkeitsgrade des Lochkartenverfahrens)が区別されうる。

ケース1, 穿孔カード組織の費用が、一義的に手記的組織のそれよりも低い場合。

ケース2, 穿孔カード組織が、一見、手記的組織より高いのであるが、しかし、より多くの数字資料を調整する必要性が認められる場合。このような付加的な組織的課題を手記的に解決しようとするれば、人員の追加が必要とされるであろうから、追加的人員に対する費用を穿孔カード組織によって解消する人員に加算するとすれば、より一層の節約が生ずるであろう。

ケース3, 必要なものとして課せられまた将来必要とされる計算上の労働を穿孔カード法で、手記によらずに実施するであろうならば、事実また穿孔カード組織が高くなる場合。しかしながら、取引の拡張やより多くの労働者および従業員の就業が増大し、また従業員に対する報給の上昇等を顧慮し、かつ予測のつく時点で原価回収点(Kostenschere)が達せられるであろうということが判れば、実際には手記的組織は穿孔カード組織よりも高くなるであろう。

ケース4, 穿孔カード組織が手記的組織で可能であるよりも迅速かつ個別的に諸種の書類を調整するであろうけれども、事実、手記的組織よりもコストがかかり、その上、将来においても現状が変わるとは考えられない場合。

ケース5, 穿孔カード組織はどのような場合でもより高く、そして結果的に示されるより大きな迅速性といった一定の長所は、それによつて余分の費用が補償されるであろうほどには価値的に高く評価されえない場合。

穿孔カード法の経済性について5個のケースをあげたのであるが、穿孔カード法がこれまでの手記的組織よりも一義的に安くなるという第1のケースは、残念ながらほとんどないことである。このような場合が問題となり、かつ経済性計算が十分な経験と中立的な専門家によってなされたとすれば、穿孔カード法の導入はなんな躊躇されることはないであろう。現状に対し実際に穿孔カード法がより高くつくのであるが、それにもかかわらず、穿孔カード法が望ましいというケース2は、實際上最もしばしば出会うケースである。

第3のケースは最も高い慎重さが必要とされるであろう。ケース4および5の場合、通常、穿孔カード法の導入を断念すべきである。

穿孔カード法の経済性を支配するいま1つの尺度は、同じ穿孔カードでいかに多くのオペレーションを処理できるかという点である。穿孔カードの作成は穿孔カード法におけるそれに対応する費用要素であるから、同じ穿孔カードによってできるだけ多くのオペレーションが処理されるとすれば、その穿孔カード法は必然的により経済的となることは明白なところである。

I.C. T-SAMAS 統計会計機 と相互銀行における適用

井上忠勝・柴田章三

目 次

は し が き

第1部 I. C. T-SAMAS データー・プロセッシング・システム

1 I. C. T 社の概要

2 I. C. T 社の特色

3 わが国への I. C. T 導入の経過

第2部 相互銀行における I. C. T-SAMAS の適用

1 相互銀行の性格

2 兵庫相互銀行における I. C. T-SAMAS の導入と適用

付表1 I. C. T 社の歴史年表

付表2 I. C. T 社電子計算機性能表

は し が き

昭和35年10月、株式会社兵庫相互銀行に、イギリス製 I.C.T-SAMAS パンチ・カード・システムが導入された。小論はこの現象に着目しようとするわけであるが、それは次のような理由にもとづいている。

第1. 相互銀行は現在全国で72行を数えているが、そこにおけるパンチ・カード・システムの導入は、この兵庫相互銀行への導入が最初の且つ唯一の事例となっている。その意味において、それは相互銀行にパンチ・カード・システムを適用しようとする1つの「実験」であり、実際、その成果は相互銀行業界のみならず、地方銀行筋からも、多大の期待をもって見守られている。

第2. パンチ・カード・システムといえば、通常、アメリカの I. B. M (International Business Machine Corporation) と Remington Rand Univac (Sperry Rand Corporation) の2社が思い浮かぶ。しかし、パンチ・カ

ード・システムの発展と普及に寄与したメーカーには、これらの2社以外に、なおいくつかの有力な業者がある。フランスの Bull (Compagnie des Machines Bull), チェコスロバキアの Aritoma, およびイギリスの I. C. T (International Computers & Tabulators Ltd.) がそれらである。それらのうち、フランスの Bull 社が、I. B. M 社と同じく、Hollerith 式で80桁カードを使用し、またチェコの Aritoma 社が、R. R. Univac 社と同じく、Powers 式で90桁カードを使用しているのに対して、イギリスの I. C. T 社は Hollerith 式および Powers 式の両原理の結合方式のもとに、カード桁数も 21, 40, 80, 160, の4種の機械群を製造し、きわめて特異な存在となっている。ところが、I. C. T-SAMAS パンチ・カード・システムがわが国にはじめて導入されたのは近々昭和32年のことであり、このシステムのもつ特色は一般にはまだよく知られていない。われわれが、兵庫相互銀行における I. C. T-SAMAS 統計会計機の導入に注目しようとする今1つの所以である。

以下、小論を便宜2部に分ち、まず第1部において、このシステムの原理的機械的特徴を明らかにした後で、第2部において、兵庫相互銀行へのこのシステムの導入と適用の過程を検討してみたいと思う。^(註)

第1部 I.C.T-SAMAS データー・ プロセッシング・システム

1 I. C. T社の概要

I. C. T社は、1959年1月30日、イギリスの2大P. C. Sメーカーである“Powers-Samas Accounting Machines Ltd.”と“British Tabulating Machine Company Ltd.”との合併によって設立された。現在の従業員は約21,000人、資本金は邦貨に換算して400億円を超えている。

I. C. T社はロンドンの Park Lane に本社、イギリス国内の23カ所に工

(註) 参考文献。第1部については I. C. T, Data Processing Journal;—, Home Magazine;—, Information & News; Punch Card Annual のほか、I. C. T 発行の各種パンフレットがある。第2部については、兵庫相互銀行企画室事務管理課および兵庫相互銀行50年史編纂室に集められた資料による。

場、約60カ所に営業所、電子計算機センター、教育センターなどを有している。海外51カ国には子会社または代理店からなる組織網をもっている。

I. C. T社はその製品を最終需要者に提供するだけでなく、他のデータ・プロセッシングのメーカー、例えば、イギリス国内では Eliot, Ferranti English Electric, Emidec などへ、またアメリカでは R. C. A, Burroughs などへ、各種の In/Out Put 装置を提供している。

I. C. T社は最近R. C. A社やイギリスの G. E 社と結んで技術の相互開発を開始したが、また1961年6月には、I. B. M社および Bull 社と共同して、スイスのジュネーブに、“European Computer Manufacturers' Association”を組織した。この協会設立の目的は、In/Out Put の Character Code の統一、共通プログラムの開発、プロセス図解の統一、文字読取装置の開発など、電子計算機開発にともなう諸問題の合理的解決をはかることにあった。初代会長には I. C. T社の Holland Martin が就任した。

I. C. T社の母体となった Powers-Samas Accounting Machines Ltd. および British Tabulating Machine Co., Ltd. は、イギリスにおけるパンチ・カード・システムの発展に対して、それぞれ先進的役割を果たした。しかしこれについては、付表「I. C. T社の歴史年表」にゆずりたい。

2 I. C. T社の特色

I カードサイズの多様性

i) カード・サイズの変遷

I. C. T社の特色は、まず使用カードの多様性に見い出される。現在、カード桁数で4種、カード・サイズで3種に上る機械群がある。その発展過程を Powers-Samas 側と British Tabulating Machine 側とに分けて図示すると次頁の通りである。

Powers-Samas 側では、最初45桁カード ($7\frac{3}{8}'' \times 3\frac{1}{4}''$) が使用されていたが、1930年代に同サイズのカードで容量を65桁に増加するとともに、別に $4\frac{11}{16}'' \times 2''$ サイズの26桁カードおよびそのための機械を開発した。この26桁カードがその後36桁カードを経て現在の I. C. T-SAMAS 40桁カードの母型となった。同時に、この26桁カードの分派として、1936年に $2\frac{3}{4}'' \times 2''$ サイズ

の21桁カードが開発された。それが現在の I. C. T-SAMAS 21桁の機械群につながっている。

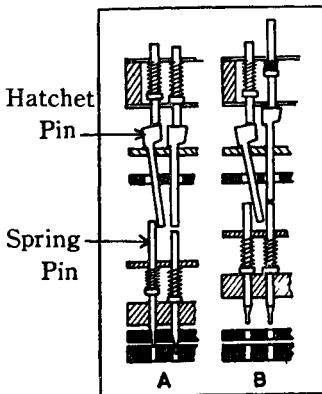
大型スタンダード・サイズ ($7\frac{3}{8}'' \times 3\frac{1}{4}''$) の65桁カードは、その後、カードに Interstage Punching Position を設けることによって、同サイズのまま2倍の130桁をもつようになった。さらに1957年になると、65桁カードは Normal Punch で80桁、Interstage Punch で160桁という世界最大の容量をもつカードになった。

British Tabulating Machine 側では、最初大型スタンダード・サイズの37桁丸孔カードが使用されていたが、1917年頃に45桁丸孔に増加した。1928年には、一方では80桁角孔に発展するとともに、他方では $3\frac{11}{16}'' \times 3\frac{1}{4}''$ サイズの38桁角孔になった。

ii) カード読取機構

James Powers によって発明された Powers 式は、アメリカの Remington Rand においては、Upper および Lower の各 Field に、各桁6穿孔位置の組合せコードとして、それぞれ45桁ずつの90桁カードとして発達し、一方イギリスの Powers-Samas においては、各桁に穿孔位置の組合せコードとして65桁80桁に発達し、さらに Interstage 穿孔方法により130桁160桁に発展した。これは、カードに穿孔する孔の直径が、R. R.の $\frac{1}{8}''$ に対し、I.

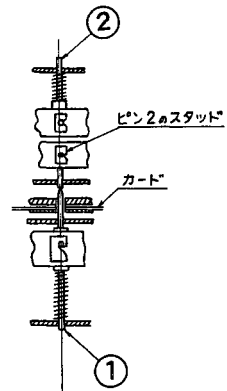
Powers-Samas
Hatchet Pin 方式



- A: 右側の SPRING PIN がカード上の穿孔を読みとっている
 B: 右側の HATCHET PIN がカードの穿孔に応じて押し上げられている、左側は無穿孔のため押し上げられていない。

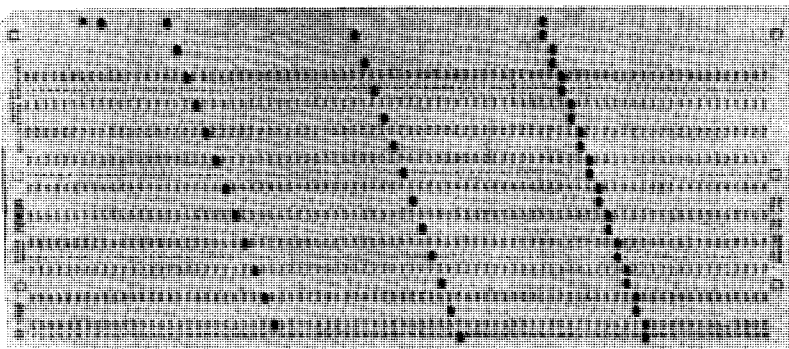
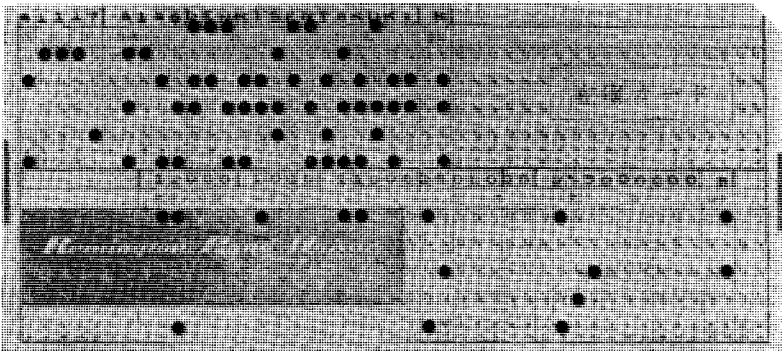
- ①: LOWER PIN
 ②: UPPER PIN

Remington Rand
Lower Pin Box 方式



C. T-⁸⁰/₁₆₀ では $\frac{1}{16}$ " ホールを採用していることによっている。さらにこれを解明すると、カード読取機構の相違によるものと考えられる。

つまり、前頁に図示したように、Powers-Samas 側では Hatchet Pin 方式により、カード穿孔の読取りは、毎サイクル上から読まれるので、読取りピンの先端は細くてよいが、一方 Remington Rand の方では、毎サイクルカード面の下にある Lower Pin Box が上下に動いて、穿孔がある場合 Lower Pin の先端で Upper Pin を押すことによって上部の印字計算機構に情報が伝えられる。そこで、Lower Pin と Upper Pin の結合部のピンの直径は、正確性を保持するためには、それ相当の太さをもたねばならない。このために R. R のカードは孔の直径を小さくできなかった。したがって、同サイズのカードで45桁以上収容しようとするれば、前述のように6穿孔位置の組合せコードを採用せざるをえなかったとみてよいであろう。



iii) 穿孔位置

ここで Powers-Samas の Interstage Punching 方式について一言説明しておこう。左図(下段)にみられるように、通常位置 (Normal Stage) の12穿孔位置の間に、さらに1組の穿孔位置 (Interstage) を設けることによって、さらに80桁分増やしている。それでは、このカード上の上下、 $12+12=24$ 穿孔位置をどのように読むかについて考えよう。

もともと Powers 式の機械の特徴は一斉読取り方法である。したがって、この2組の80桁も1度に読むことが可能である。しかし後述するように、I. C. T社に発展した後は、それをブラシで逐次的に読み、一旦160桁分の磁気コア・ストレージに記憶させてから、任意に印字計算コントロールを行なうようになった。

iv) Over Punch

I. C. T-SAMAS カードについてのその他の特徴をあげるならば、それはカード上のゾーンの用法ということになろう。例えば、前掲の40桁カードのデザインを見れば、年月日のフィールドとして3桁予定されてある。P. C. S の常識としては、このフィールドには6桁必要である。また数量および金額のフィールドにしても、通常の容量をはるかに上まわっていることに気がつくであろう。このような方法ですると、40桁のカードの中に最小53桁 ($40+40 \times \frac{1}{3}$) のデーターを盛り込むことが可能である。つまり、I. C. T-SAMAS のカードには、できるだけサイズを小さくして、しかもできるだけ容量を大きくする工夫がなされているということが出来る。

v) カード種類別適用業務

I. C. T社の4種のカードはそれぞれどのような分野において使用されているのであろうか。以下は主としてイギリス国内での使用例である。

21桁カード

イギリスではわが国に存在するような総合商社はみられない。商品はメーカーから専門問屋に渡り、そこから小売店に流れる。しかし日常の生活必需品については、専門問屋が小売業を兼営している場合が少くない。例えば、小間物を取扱っているある問屋は、ロンドン市内だけでも数10の小売店を有している。この場合、この支店(小売店)に対する諸事務に、21桁カードが

使用されている。

またイギリスでは各地に Co-operative Society が存在している。それは会員に対して一定限度額まで商品を掛売りしているが、この会員に対する限度管理 (Climax Check System) や代金回収業務に21桁カードが用いられている。商品の在庫管理についてはいうまでもない。1957年末の数字では、約80の Co-operative Society で使用されているようである。

40桁カード

I. C. T社における Powers-Samas 系の主要機械はこの40桁のパンチ・カード・システムである。この40桁カードは前述の如く実質53桁以上使用できるからその適用範囲は予想以上に広い。まず官庁諸事務に使用されているのが多いのに気づくのであるが、イギリスでは社会保障制度が発達しているので、これに関係があるのであろう。

金融関係については、例えば5大銀行の1つである Barclays Bank では、current accounts, customer's statement, interest and charges calculation, centralized branch book-keeping などに使用されている。

銀行における特殊な使用例として、アメリカの Berkeley Savings & Loan Bank, Chase-Manhattan Bank など約15行では、“Christmas Club Accounting” に利用されている。それは一種の定期積金制度であるが、あらかじめ52枚のカードにプリ・パンチし、これをクーポン形式にとじこんで顧客に渡す。そして1週1回の入金の毎に、カード1枚を約半分にちぎり、それを I. C. T 21桁カードとして入金処理する。この方法によると、クーポン・カードを作るとき、Gang Punch によりプリ・パンチするだけで、後は一切穿孔しなくても個々の口座の残高および全体の入金額合計もすばやく把握することができるわけである。

80桁カード

機械メーカー、とくに個別生産方式の企業で多く使用されている。そこでは、各データにかかわらず製造命令書 No. や作業 No. が付せられているし、材料関係のカードには、そのうえに材質コードや作成すべき部品 No. が加わって、とかく桁をとりがちであるからと思われる。

最近この80桁カードを生産管理にフルに適用するように研究した結果、後

述するように、2進法数値を80桁カードに穿孔し、マスター・カードあるいはバランス・カードとして使用することにより、80桁カード1枚に優に170桁以上の情報を収容するようになっている。

160桁カード

Interstage 穿孔方式による160桁カードは、80桁カードとほぼ同様に使用されているが、そのほかに、コード化できない不特定多数の顧客をもつ業種、例えば保険業や証券業においては、1枚のカードのなかに顧客の住所氏名がアルファベットで全部収容され、1枚のカードが計算カードと宛名カードの両方の役割を果すように利用されている。

vi) 多種カード・サイズ出現の理由

他のパンチ・カードシステムが80桁または90桁のカード桁数しかもっていないのに対して、I. C. T社が4種類もの機械群を製造している理由について一言しておこう。

第1。イギリスにおいてはアメリカにおけるほど労働が高価ではない。したがってイギリスにおいては、アメリカのように機械の“labor-saving efficiency”だけを問題にすればよいというわけにはいかず、それと並んで、あるいはむしろそれ以上に機械の“initial (or first) cost”を問題にしなければならぬ。ここに、これらの条件をいろいろに組合せた多種類の機械が生れてくる。

第2。イギリスの産業は長い歴史をかけて徐々に発達し、しかも長い間高度に専門化されていただけに、そこにおいて占める中小企業の比重がアメリカに比してはるかに大である。ここにまたいろいろな規模の企業に適合した多種類の機械が生れてくる条件が見い出される。

第3。イギリス人は“tailor made”あるいは“order made”という考え方を好むといわれているが、メーカーも顧客の要求するものをその要求にしたがって作ろうとする気質もっている。このような気質が、上述の経済的条件と相まって、多種類のカード・サイズの機械群を提供し、そしてその中からそれぞれの企業規模や業種業態に適合したサイズのもを顧客に選ばせるという方法を生み出したものと考えられる。

第4。最後に非十進法的計算の困難性があげられる。すなわち、イギリス

では、1ポンドは20シリング、1シリングは12ペンス、1ペンスは4ファージングというふうに、非十進法が使用されていることの結果、計算に単能計算機を適用することが困難となっている。現に乗算除算用の卓上型電動計算機はいまだ存在していないようである。この困難性が、パンチ・カード・システムを安価に使用したいという衝動になって、一挙に小型21桁および中型40桁のカード・サイズを生み出したとも考えられるのである。

II Powers 式プラス Hollerith 式

I. C. T社の第2の特徴はパンチ・カード・システムの2大原理を結合していることであり、他に例をみない。

1910年のアメリカの国勢調査の当時、James Powers と Herman Hollerith は互によき協力者として研究に従事していたのであるが、その後2人は別れ、Powers は機械的メカニズムによるP. C. Sを、Hollerith は電氣的メカニズムによるP. C. Sを開発した。この両方の原理が、50年後のイギリスにおいて再び結合したのである。

一般に指摘されるところの Powers 式と Hollerith 式の特徴は次の如くであるが、両者の異なる諸特徴を結合し、新しい原理による機械群が作り出されている。Integrated Machine がそれである。

Powers	+	Hollerith	→I. C. T
(機械的メカニズム)		(電氣的メカニズム)	
(機械的ピンによる読取り)		(ブラシによる読取り)	
(一斉穿孔・一斉読取り)		(逐次穿孔・逐次読取り)	
Integrated Machine			

Integrated Machine の特徴をあげると次のようである。

第1。一斉方式と逐次方式の併用

カードの穿孔作業には一斉方式が便利であることはあきらかである。複目的カードの使用に便利であり、またパンチャーの自覚ミスによる無駄なカードが生じないからである。

検孔作業には反対に逐次方式の方が有利である。エラー・カードと原票との照合が簡単だけでなく、自動検孔機を必要としないからである。80桁カードでは、この両方の利点を取り、穿孔機は Powers 式機械による一斉穿孔方式を、検孔機は Hollerith 式機械による逐次検孔方式を採用できるよう

になっている。

第2。丸孔・角孔の併用

分類機・翻訳機・照合機などにおいては、旧 Powers-Samas 系の使用先と旧 British Tabulating Machine 系の使用先の両方で使用できるように、丸孔・角孔のどちらでも読取ることができるようになっている。

第3。磁気コア・ストレージの内蔵

ブラシによる読取り方式を採用している機械では前述の Over Punch の処理は不可能である。このような理由から、最新の会計機 (Type 902/q, Type 915) などは、全桁分に当る磁気コア・ストレージを内蔵しており、ブラシでカード上の情報を読むと、すぐそれをコア・ストレージに記憶させ、ここからデーター処理をはじめめる。この点にも、原理的には、一斉方式と逐次方式との結合がみられるのである。

なお、会計機に磁気コア・ストレージを内蔵させると、同一カード上の情報の横計算 (Cross-Footing) が容易であるだけでなく、一時記憶用の Counter はいらず、全体としての Counter の効率を増すことができる。

Ⅲ 今後の開発方向——Computer 組織およびその特徴

i) 各種 In/Out Put (入出力) 装置の開発

電子計算機本体について考察する前に、まず入口、出口になる装置をみてみよう。ここでは、通常のカード・リーダーおよび紙テープ・リーダーに関することはさておき、I. C. T 社では、いかにデーターを発生時点において把握するかに関心をほらっている。このような点から開発されたものうちに、現在名古屋電電公社で使用されている光電管読取による自動穿孔の走査穿孔機 Mark Scanning Punch がある。その後 R. R でも、Mark Reading Punch を開発したようであるが、光電管方式は I. C. T 社が、その嚆矢と考えられる。

Input 装置の諸例をあげると、次の通りである。

Remote Control Card Punch — Line Printer

作業所内の数カ所に Key Station の装置をおき、ここから Key に数値をセットすると、機械室内でカードが穿孔され、Line Printer で印刷されるようになっている。

Plastic Plate Reader

あらかじめ、顧客に顧客コードなどを穿孔したプラスチック製のプレートを渡しておき、これを窓口の読取機にかけ、可変項目を Key Board からセットすることにより、カードが作成される。あるユーザーでは、さらにこれに重量ハカリをつけ、指針の指した重量を全く自動的に穿孔する方法をとっている。

単能機との On-Line 的結合

銀行などの窓口機械10数台を、1台のカード穿孔装置に有線で結合し、その内容を選択しながら、カードを作成する方法である。

光電管による読取り、カード穿孔

前述の如く、光電管の技術は早くから開発され広く使用されている。これは、ブラシ読取りによるマーク・センシングの不確実性に対し、見事にその優秀性を発揮した。これはカード上に普通の鉛筆でかすかにマークするだけでよく、マークするのに特別な注意はいらない。これで名古屋電電公社料金局では、1カ月に優に160万枚以上のカードをわずか3人のオペレーターで穿孔しているのである。

ii) 各種電子計算機の開発

現在 I. C. T社から出している電子計算機の種類には下記のものがある。なお各機種別の性能については付表を参照されたい。

40桁カード用	EMP, 558
80桁カード用	542, 550, 555, P. C. C (160桁)
	1201, 1202
	1301
	1500

I. C. T社には、乗算除算に関する計算穿孔機には、リレー方式の機械は1種もない。したがって前掲の各機種は、すべて電子管によるものか、またはトランジスター等によるものである。これは、リレー方式の回路では、時間が非常にかかり、したがって正確なチェックも期し難いという理由によるものと思われる。反対にこのチェック・システムは速度が早ければ早いほど重要性を増してくる。チェック方式にもいろいろあるが、例えば I. B. M

1400シリーズのカード・パンチにおけるチェックは Hole Count Check (各桁での穿孔の数を照合する) であるに対し、I. C. T 1301では、完全な Digit Check (各桁での穿孔位置を照合する) をとっているようである。

iii) I. C. T 電子計算機の特殊性

イギリスおよびその連邦では、現在もまだ非10進法が使われていることは前述した通りである。インドでは通貨単位としてルピー、アンナが使われているが、1ルピーは16アンナである。このようにどのような計算方法も処理せざるを得ない運命にあったことから、これらの非10進法数値を電子計算機内で共通の進法に変換し計算する方法が考案された。例えば、I. C. T 1200シリーズの電子計算機は、内部はすべて2進法で計算する全くの Binary 方式である。したがって、カード上のデータが電子計算機に読まれると、あらかじめ記憶させてある2進法への変換定数 (conversion constant) により、2進法数値への変換計算がはじまる。計算結果は逆の順序で変換されるようになっている。

他の多くの電子計算機が採用している方式は2進法化10進法 (Binary Coded Decimal) である。つまり、各桁はそれぞれ2進法であらわし、各桁との関係は10進法であらわす方式である。ここで参考のため、両者の特徴をあげればつぎの通りである。(12はそれぞれ次のようにあらわされる)

2進法 (Binary)	2進法化10進法 (Binary Coded Decimal)
1100	00010010
桁数は少なくてすむ	桁数が多くいる。
演算速度は早い	演算速度は遅い
非2進法 (例えば10進法) への変換は時間を要する	変換は早い

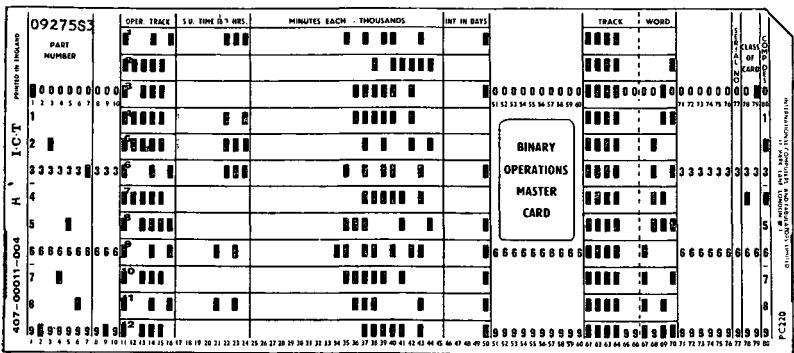
このような利点と欠点があるが、I. C. T 電子計算機の場合、この必要不可欠だった2進法の使用を大きな利点として応用している。つまり、普通の10進法で穿孔されているカードの他に、2進法で穿孔されているカードの読取りが自由であり、また計算結果を2進法数値でカードに穿孔することもできる。普通パンチャーが使用するカード・パンチでは勿論2進法の穿孔は到底無理であるが、これが電子計算機の出力装置としてのカード・パンチでは

可能になる。したがって、この2進法カードをマスター・カードおよびバランス・カードに利用する。

10進法カードと2進法カードを比較してみよう。まづ0から9まで表わすのに、10進法および2進法ではそれぞれ次のように表わされる。

10進法	2進法
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001

このようにみても、2進法の方が桁数は多い。しかるに、カード上に穿孔される場合、10進法では、各桁は12穿孔位置で表わされている。このうち、2穿孔位置は文字またはコントロール用に使われるとしても0~9までの10穿孔位置が10進法の1桁を表わすのに使用される。ところが2進法は0と1とで表現されるので、0を無穿孔、1を穿孔として表わすとすれば、2進法で0から9まで表わすには、わずかに4穿孔位置しか必要としない。つまり10進法の10穿孔位置と比べると、 $\frac{4}{10}$ しか穿孔位置を必要としない。したが



って2進法によれば、あるカード桁数間で優に2.5倍のデーターを収容することができる。

上記のカードでは、11～50、および61～70桁に、2進法数値が収容されている。このうち61～70桁は磁気ドラムの記憶位置を表すので、データーとしては使えない。11～50桁まで、合計40桁分の2進法が上下12段に穿孔されている。この40桁分は、10進法での12桁に相当するので、結局

10進法で 30桁分（1～10, 51～60, 71～80桁）

2進法で 144桁分（12桁×12段）

計 174桁分

が、80桁カード1枚に収容されていることになる。上下の1段が10進法カード1枚に相当する作業の場合、10進法の In/Out Put の速度にくらべて、12倍の早さをもつという点にも留意すべきである。以上の諸点にも、I. C. T社の特色が発揮されているように思われて、今後とも興味深い発展をとげていくように考えられる。

3 わが国へのI. C. T導入の経過

I 日本電信電話公社名古屋料金局

1945年までは、I. C. T社の前身である Powers-Samas 社とアメリカの R. R社との間に締結された市場協定によって、わが国への Powers 式パンチカード・システムの売り込みはもっぱら R. R社の行なうところとなっていた。わが国へのI. C. T導入がおくれた最大の所以であった。

Powers-Samas 社のパンチ・カード・システムがはじめてわが国に導入せられたのは、昭和32年7月、日本電電公社名古屋料金局においてであった。その過程を簡単に述べておこう。

日本電電公社では、それ以前から、東京および大阪の料金局のみならず、名古屋の料金局においてもI. B. Mを使用していたが、いくつかの問題点をもっていた。まずデーターを収めるのに80桁も必要でなかった。ある場合には、1枚のカードを4回にも使っていた。そこでカードの効率がよくないだけでなく、いたずらに保管のスペースをとっていた。また電話の料金計算の作業量は莫大であるが、I. B. Mでのマークセンシング方式は不確実だった

ため、原始データー（例えば市外通話の交換証）からカード1枚1枚に穿孔および検孔せざるをえなかった。

このような問題をもっていた頃、ヨーロッパ出張中の鞆副総裁によって、Powers-Samas が発見された。氏はカード・サイズが40桁と手頃なだけでなく、光電管読取り方式の走査穿孔機があり、大量のカード処理には最適であると確信した。

現在名古屋料金属局は、走査穿孔機3台で1カ月に約160万枚を自動穿孔し、8セット分の40桁パンチ・カード機械を使用している。

II クスタ事務機械株式会社 I. C. T 部——日本総代理店

電電公社に第1号機が導入された後、昭和32年暮、クスタ事務機が Powers-Samas 社の全製品の日本国内での販売権を獲得し、翌33年4月より第1回の研究員をイギリスへ派遣した。Powers-Samas 社は34年1月、British Tabulating Machine 社を合併して I. C. T 社になったが、それと同時にクスタ事務機は I. C. T 社の全製品の日本への導入を取扱うことになった。現在は主として21桁および40桁の P. C. S を導入しているが、近々80桁の P. C. S 電子計算機まで紹介する模様である。

III 日本市場でのその後の動向

クスタ事務機が、代理権を獲得して以後、相互銀行業界ではじめて兵庫相互銀行に導入されたのを初め、商社では、日綿実業、トヨタ自動車販売、東京トヨペットなど、メーカーでは川崎車輛、日本電装、日本新薬など、官庁では西宮市役所、甲府市役所などに採用され、I. C. T を使用しているものは現在約20を数えている。

I. C. T のわが国での使用例を考察するとき、他種パンチ・カード・システムに比べて非常に特徴となっている点は、「データーを発生時点においてとらえている」ということであろう。つまりカードに穿孔されるまでに、何らかの形で手を加えられているのではなく、取引が発生した時点で、カード化される。換言すれば、原始データーがカード化される。例えば、日本電電公社のうち、I. B. M を使用している東京および大阪では、市外通話の交換嬢が、線をつなぎながら、小型の交換証に記入し、これを後程手で大分類してカード・パンチャーへ送り、そこでカードに穿孔および検孔されているのに

比べて、名古屋では、交換嬢が直接40桁カードにマークしているのである。また銀行を例にとると、相当以前からI. B. Mを導入しているK銀行では、各支店において手作業でまとめられた定例報告から、80桁カードを穿孔し、全店集計を行なっている。これに対し、兵庫相互銀行では、顧客との個々の取引伝票から直接カードに穿孔されている。したがって、各支店における作業量は相当減少する訳である。

同様のことはメーカーについてもいえる。1例としてある自動車部品メーカーをとりあげてみると、製造命令による日程計画が出ると、直ぐにそれをカード化して必要な材料および部品の種類および数量を算出し、これを外注先や仕入先へ発注する手続をとり、納期管理や買掛金処理と一環して40桁カードで処理されているのに対し、同社より5年前にI. B. Mを導入した同社の親会社T社では、材料や部品の必要量を手で計算し、外注先に発注する時点ではじめてカード化し、納期管理や買掛金の処理を行っている。

以上のように、データーを発生時点でカード化する方式が、I. C. T使用上の大きな特徴になっているが、これには、前述の入力機械としての走査穿孔機などの機械上の問題だけではなく、またカードの単価も密接な関係もっているのである。すなわち、原初の発生したままのデーターをカード化する方式の方が、手の加えられたデーターをカード化する方式より望ましいことはわかっているが、しかしデーターを発生時点でカード化すると、カード枚数は必然的に増加する。そこでどうしてもカードの単価を問題にせざるをえないのであるが、しかしI. C. T 40桁カードの単価は35銭であり、80および90桁のカードの単価が大体80~85銭に比して、はるかに割安である。I. C. Tの使用に当って、原始データーのカード化が可能となる所以であるが、この点はわが国へのI. C. T導入上の1つのポイントとなるところであろう。

第2部 相互銀行におけるI.C.T-SAMASの適用

1 相互銀行の性格

I 相互銀行の成立

昭和26年6月5日に相互銀行法が公布即日施行せられ、「中小企業者の為の金融機関として且国民大衆の為の貯蓄機関として相互銀行と謂う新制度」が誕生した。ここに従来の無尽業法は金銭無尽に関しては35年の歴史に終止符をうち、またその下において営業をつづけてきた無尽会社は相互銀行の中に発展的解消を遂げることになった。そして相互銀行として出発後は、従来の無尽業務に加えるに一般銀行業務を営みうることとなり、近代的中小金融機関として大きく飛躍していった。昭和36年12月現在において相互銀行の数は72行、その総資金量は14,200億円に上っている。

II 相互銀行の特質

相互銀行におけるパンチ・カード・システムの適用を述べる前に、相互銀行業務の普通銀行業務とは異なるところの特質を知っておく必要がある。

i) 相互信用性——資金還元性

相互掛金契約業務にみられるように、掛金積金という積立資金が給付の形態で融資される。預金者がすなわち貸出先である。つまり双務契約に基づく資金還元金融としての性格をもつ。したがってまた主要な取引対象は中小企業および一般大衆であり、零細資金吸収と中小企業融資銀行として意義づけられる。普通銀行の場合、その資金的つながりが日銀にあるのに対し、相互銀行の場合は日銀からの借入金はなく、あくまで預金掛金の吸収資金の範囲で融資が行なわれる点も大きな特色である。

ii) 地域還元性

相互銀行法は、相互銀行の営業区域を規制しており、定められた営業区域外では営業できないことになっている。普通銀行が地方で集めた資金を基幹産業に集中融資するのは異り、相互銀行は地方の吸収資金を、その地域に還元する。いわば地域還元性の金融機関といえる。

iii) 長期貸付——割賦弁済方式

相互銀行の融資は、比較的長期のものが多くといえる。とくに相互掛金契約に基く給付契約期間は平均30カ月余である。しかもその給付金の返済は、長期の割賦返済方式で行なわれる。

III 相互銀行における事務

上に述べたような相互銀行の特色はおのずから相互銀行の事務に一定の性

格を与えている。そしてそこに相互銀行における事務機械化促進の要因を見出すことができる。

i) 大量の事務量

相互銀行は中小金融専門の金融機関として、特定の大口融資先をもつことを制限されている。加えるに、割賦金融方式を採用しているため、必然的に零細資金を数多く取扱わなければならない宿命にある。換言すれば、1件当りの取引金額は小さいが、その発生頻度は高い。したがって一定の取引額当りの事務量は普通銀行に比べてはるかに大量になる。

ii) 事務の複雑性

相互銀行は普通銀行に比べて、預金業務貸付業務などの一般銀行業務のほかに、それ固有の業務として掛金業務を営んでおり、それだけに事務が複雑である。つまり、提供する商品の多様性が事務の複雑性をもたらしている。また相互銀行では、集金制度もとっている。集金行員が取引顧客の所まで足を運んで預金や掛金を集めるのである。このことから、顧客対銀行窓口のほかに、顧客対集金行員および集金行員対銀行窓口という2種の関係が生じてくる。このことは相互銀行の営業店が概して小店舗であることに加えて、後方事務の処理に時間的人的困難が生じてくる。

iii) 事務コストと収益力

相互銀行においては、事務が大量かつ複雑である割に、1件当りの取引金額は小さい。その結果は、相互銀行の行員1人当たり平均資金量が、地方銀行におけるその約2分の1にしかすぎないという数字になってあらわれている。このことは、相互銀行における事務コストが、普通銀行のそれにくらべて、はるかに割高であることを意味している。

一方、相互銀行は、上限において、大資金量をもつ都市銀行を、下限において、規模は小さいが小まわりのきく信用金庫や信用組合を競争者にもっている。その競争は次第に激しくなる傾向にある。加えるに、昭和38年3月からは、相互掛金契約の方式が残債式計算方式に改正されることになっており、相互銀行の固有の業務である相互掛金業務の収益性の低下も必至である。高い事務コストと収益力の低下、それが相互銀行における事務機械化の底流であった。

2 兵庫相互銀行における I.C.T-SAMAS の導入と適用

I P. C. S 導入の動機

相互銀行業界において最初のパンチ・カード・システムの導入者となったものは兵庫相互銀行である。同社は昭和19年6月に兵庫県下の無尽会社を統合して成立し、昭和26年の相互銀行法の施行とともに、同年10月に相互銀行に転換した。本店は神戸市生田区三宮にあり、兵庫、京都、大阪、岡山、香川、徳島の各府県および名古屋市に合計約60の営業所をもっている。昭和37年3月現在における資金量は約515億であり、業界上位を占めている。

兵庫相互銀行におけるパンチ・カード・システムの導入が、前述の相互銀行一般のもつ性格と無関係でなかったことはいうまでもない。また同社においては、他社に比べて中小規模の店舗が数多く分散して存在し、それだけに営業店での事務コスト軽減に対する必要性が大であったということも事実である。しかし同社が業界最初のP. C. Sの導入者となったについては、同社がそれまでも経営近代化の諸政策を着々とおし進め、それ自体のなかにP. C. Sを導入するにふさわしい体制を作り上げていたという事実を、無視できないのである。すなわち、内外勤制の撤廃による全員外交主義、勧誘費制度の廃止、規定の標準化体系化、事務手続きの簡素化等の諸策を次々と推進するとともに、商品政策にも市場調査にも種々の新政策が準備されていたことが、有象無象、直接間接にP. C. S導入の素地となり、また導入後の稼働の安全性を保障していたものと考えられるのである。

兵庫相互銀行がパンチ・カード式統計会計機を導入するに当って、その目的としてかかげたところは次の諸点である。

1. セールス第1主義の推進
2. 事務量の軽減
3. 人員増加の抑制
4. 経営管理機能の強化——判断事務の強化
5. 予算統制機能の強化

すなわち、本店にP. C. Sを導入することによって、各営業店の事務を軽減する。営業店は事務の軽減によってえた時間を顧客に対する個別政策のた

めに利用する。すなわち、できるだけ多くの行員が渉外活動につけるようにする。また本店は各営業店よりの取引報告をP. C. Sにかけることにより、各営業店および各地域ブロックに対する個別政策を迅速に樹立する。かくて、抽象的・一般的政策ではなく、計数的根拠をもつ高度にして具体的な政策の樹立をはかる。

II I. B. M か I. C. T-SAMAS か?

その頃、わが国の都市銀行はP. C. SとしてすべてI. B. M80桁カードを使用していた。それは日本銀行が戦後I. B. Mを導入したことに関係があるようであって、丁度、東京証券取引所がニューヨーク証券取引所にならってR. Rを導入して以来、わが国の証券会社が一律にR. Rを採用したのと、好一対をなしているように思われるのである。

しかしながら、兵庫相互銀行は、P. C. S選択に当って、前例にとらわれることなく、独自の立場に立って各機種を研究した。そして主として次のような理由からI. C. T-SAMAS導入にふみ切った。

1. 経済性——機械コスト、カードコストが安価なこと。
2. 多様な In Put 方式——普通のカード・パンチ以外に、プリ・パンチ方式、走査穿孔機によるマーク方式、紙テープによるコンバート方式等が採用できる。とくに走査穿孔機は掛金業務および市場調査に利用価値が高い。
3. 発展性——40桁専用のI. C. T電子計算機が開発され、質的量的発展が保障されている。

およそこれらの理由からI. C. T-40桁カードの導入が決定したのであるが、もちろんその前提として、当社においては80桁カードは不必要であり、40桁カードで十分データを処理できるということが検討されていたことはいうまでもない。すなわち、

第1に、小規模店舗大規模店舗一率に80桁分ものデータが必要であるかということ、その必要はない。I. B. M80桁カードの使用者として有名なある市中銀行を調査したが、その貸出カードでさえ、取引時点では80桁のうち58桁しか使用せず、残り22桁は全くあまらせている。他の市中銀行では、商手の割引カードの如きは55桁しか使っていない。したがって同行においてもこ

れ以上のデーターをとる必要はないであろうし、そうなると80桁カードでは不経済である。

第2に、40桁カードでデーターを十分処理できるという積極的理由がある。すなわち、銀行での報告様式の多くは「取引先数」と「金額」の2要素が内容になっている。この「取引先数」つまり「軒数」を、取引伝票から穿孔されるカードのみで管理しようとするれば、正に莫大な作業量になる。例えば、貸出金の業種別・使途別調べの「軒数」「金額」を算定しようとするれば、機械室には貸出先すべてについて貸出残高カードを用意しなければならない。もし貸出先が15万軒あれば、15万枚の残高カードを、新規発生・回収カードによって用意せねばならないことになる。日歩別・金額別・担保別となれば、なおさらである。このようなことは、相当大きな電子計算機を使用することによってのみ解決できるのであって、P. C. S だけでは到底可能ではないだろう。現に都市銀行でも、貸出先別の集計は貸出金の残高が5,000万円以上の大口取引先のみに限っている。とすれば、そこでの軒数は取引カードだけから出てきていないはずである。もしそうであれば、各取引カードには、貸出先コードなどは無意味であるとも極言できよう。この「軒数」管理のためのデーターは、取引伝票が起票された後、元帳へ転記される時点で把握されざるを得ず、またそれで十分である。すなわち、取引伝票起票の時点で作成されるカードは、科目別に「件数」つまり「伝票枚数」「金額」だけを把握すればよく、上述の「軒数」は、元帳記入という別の時点で、パンチ・テープか走査穿孔機によるマーク方式を採用することによって、把握できるのである。このようなデーターの把握方式は、逆に、営業店の元帳と本店カードとの間の残高照合の役目を果すという利点ももっているのである。

このようにみえてくると、40桁カードで十分であって、むしろ Over Punch を使用する必要もない。現に兵庫相互銀行では、Over Punch も含めて実質53桁分の情報を穿孔できるようにカードを設計しているが、これでも若干あまらせているようである。ここに I. C. T-SAMAS の40桁カードのP. C. S が選定されたポイントがあろう。

Ⅲ 対象業務および機械セット

兵庫相互銀行においては、I. C. T-SAMAS 導入による事務機械化の具体化

方針は次の如く決定された。

機械化の基本方針

1. 構造的には本店集中管理方式を採用して営業店の負担を軽くする。このため取引時点におけるデーターを直接カード化する。
2. 対象事務としては、まず営業店から本店へ報告される事務を機械化し、順次記帳計算にまで広げてゆく。最終的には総合予算統制制度を目標とする。

機械化計画基準

1. できるだけ速報形態を採用する。
2. 過渡的措置として、現行の報告方式を継承し、機械化以前の資料との継続性を保つ。その後順次質的改善をはかり管理的要素を付加していく。
3. 現行の事務組織の下では、時間的経済的に作成不可能と考えられる諸統計を重点的に作成する。
4. 定例報告の作成は最小限、せいぜい60~70%にとどめ、他の時間を特殊原価調査に使用することにより、I. C. T-SAMAS システムの機動性を発揮する。

機械化対象

第1次 給付統計

第2次 日計表集計

貸出回収統計

審査統計

定期預金統計

人事管理

契約統計

株式配当金

定期預金積数計算

取引	貸出日	支店	科目	借増減	期日	日歩	回数	日歩	種別	金額																	
1	30	10	10	3	2	0	1	1	3	5	30	10	10	1	30	10	10	1	4	特	1	4	7	①			
40	20								2	4	6	40	20	2	40	20	2	5	残	2	5	8	②				
0	50	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	30	0	0	50	30	3	6	9	③			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
貸出日	支店	科目	借増減	伝票No.	業務	取引先	期日	日歩	回数	日歩	種別	金額	種別	金額													
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3													
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4													
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5													
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6													
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7													
貸出 回収														4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
G. P.														P. V.													
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9													

THE HYOGO SOGO BANK LTD.

SAMAS ACCOUNTING MACHINES 36. 12.

S. 2

S.A.M.S. ACCOUNTING MACHINES 35. 6.																	THE HYOGO SOGO BANK LTD.		
年	月	日	支店	科目	借	減	級	着	号	次	口	数	全 額						
1	30	10	10	3	1	0	1	1	3	5	1	30	10	10	10	100	1	4	7
0	50	20	2	0	0	0	0	0	2	4	6	40	20	20	2	2	5	8	
0	50	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
5	5	5	5	5	5	5	5	5	契約カード			5	5	5	5	5	5	5	
6	6	6	6	6	6	6	6	6				6	6	6	6	6	6	6	
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
G. P.										B. V.									
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
															S. 5				

第3次 掛金業務の全面的機械化

統合予算統制制度の導入確立

以上のような具体的方針のもとに昭和35年10月、まず1セットが導入された。その後若干追加され、昭和37年4月現在では次のような機種が使用されている。

- 手 動 穿 孔 機 1 台
- 自 動 穿 孔 機 5 台
- 走 査 穿 孔 機 1 台
- 自 動 検 孔 機 1 台
- アディング・テープ・パーフォレーター 2 台
- テープ〜カード・コンバーター 2 台
- 分 類 機 2 台
- 複 写 穿 孔 機 1 台
- 照 合 機 1 台
- 翻 訳 機 1 台
- 合計穿孔機付会計機 2 台
- 電子計算穿孔機 1 台

これに要している機械室要員数は次の通りである。

- 管 理 者 1 人
- マシ ン・オペレーター 6 人

パンチ・オペレーター 12人

(原票のチェック他種の機械の操作も兼務している)

Ⅳ 経営管理手段としての I. C. T-SAMAS システム

昭和35年10月に1セットを導入して以後、現在すでに第3次計画の段階にはいっているが、さらにその効果を発揮するためには次のことが考慮されている。

システムにおける問題点として現在ネックになっているインプットの段階を改善する。すなわち、営業店において取引伝票を作成する際、カナタイプを使用し、同時に紙テープを鑽孔する。また他の事務では、加算機・簿記会計機で記帳する際、テープに鑽孔する。このパンチ・テープを本店機械室に送り、コンバーターによってカードを自動的に作成する。同時に走査穿孔機によるマーク方式を拡大し、機械室へより多くのデータがより迅速におくり込まれるようにする。すなわち、I. D. P方式の採用であり、データをできるだけ発生時点でとらえる方式をさらにおしすすめる。

機械室の計画および運用は、現在企画室——コントローラー部門——にゆだねられている。それは、諸政策立案の手段としての使用方法を充実させていこうという狙いがあるためである。すなわち、事務を量的にこなすだけでなく、質的にこなす方向において機械の運用をはかっていこうとする。具体的には、I. C. T-SAMAS を、市場調査の強化および予算統制制度の確立に運用する。そのことは、企画室が、コントローラー部門としての本来の役割をますます強めていくのに役立つだろう。

付表1 I・C・T社の歴史年表

(A) Powers-Samas Accounting Machines Limited

- 1780 Joseph Marie Jacquard カード制御方式織機発明。
- 1830 Charles Babbage, Jacquard カードを difference engine のコントロール用に採用。
- 1907 James Powers アメリカ国勢調査局に入る。
- 1910 最初の Powers 式機械が国勢調査に使用される。
(Slide Punch ; Two-deck Horizontal Sorter)
- 1911 Powers, New York に Powers Accounting Machine Co. of America 設立。
- 1911~3 Auto. Feed Punch ; Printing Tabulator 開発。

- 1913 Powers 式機械ヨーロッパに紹介される。
- 1915 Accounting and Tabulating Corporation of Great Britain Ltd., 設立。
- 1916 Auto. Key Punch 開発。これにより穿孔の Touch System が可能になる。
- 1919 Accounting and Tabulating Corp. of Great Britain はその全株を英国資本で買取られる。(Powers-Samas 社の前身)
- 1919 パンチ・カード初の Alphabetical Printing Tabulator を英国で発明。
- 1922 英国資本で、フランスに、SAMAS 社 (Société Anonyme des Machines à Statistiques) 設立。
- 1929 英国の Accounting and Tabulating Corp. は Powers-Samas Accounting Machines Ltd., に改名。
- 1930 Powers-Samas 社、小型26桁カード ($4\frac{1}{16}'' \times 2''$) 及び一連機械群を開発。
($\frac{1}{8}''$ 直径孔を採用) 2重穿孔による楕円形検孔方式を採用。(現在に至る)
Universal Printing Counting Sorter 開発。
- 1932 小型26桁カードの容量を36桁に増加。関連機械を製作。
($\frac{3}{32}''$ 径孔を採用)
- 1935 Summary Card Punch 開発。
- 1936 更に小型21桁カード ($2\frac{3}{4}'' \times 2''$) 及び関連機械群を開発。
- 1937 スターリング計算可能の初の Multiplying Punch を発表。
- 1939 65桁カード ($7\frac{3}{8}'' \times 3\frac{1}{4}''$) に、intersensing 法で、130桁に増加。一連機械発表。
Combination Automatic and Visible Punch 発表。
- 1940 Interpolator 及び 3-Band Multiple Counting Machine 発表。
- 1943 Cross Adding Punch 開発。
- 1945 Remington Rand との市場協定期間終了。海外市場を更に拡大。
- 1948 英国最大の企業連合、Vickers グループの系列化にはいる。
- 1949 Three Tabulator. Posting Interpreter. Reproducing Feature on Universal Auto-Key Punch 開発。
- 1950 中型36桁カードを、40桁に増加。関連機械発表。
- 1951 Tape to Card Punch, Sales Recorder, Addressing Machine Control Unit 紹介。
- 1951~7 EMP (Electronic Multiplying Punch).
P. C. C (Programme Control Computer).
Samastronic High Speed Tabulator-Printer 開発。
- 1959 British Tabulating Machine Co. Limited と合併。
- (B) The British Tabulating Machine Co. Ltd
- 1904 Raleigh B. Phillpotts と Robert Porter (前米国国勢調査局長) の2人で英国内に、“The Tabulator” 社設立。ホレリス式機械の使用を広める。
- 1907 The Tabulator 社は、The British Tabulating Machine Co. Ltd と改名。

資本金 ￡ 50,000。

$7\frac{3}{8}'' \times 3\frac{1}{4}''$ 37桁, 丸孔のカード使用。

- 1911 England, Wales, Scotland の国勢調査のため, 人口統計用集計機及び穿孔機を改造。
南アフリカ, ヴェノスアイレス等の鉄道関係と, 初の海外契約。
Listing Tabulator (印刷会計機) 開発さる。
- 1914 Total Printing Tabulator (合計印刷会計機) 開発さる。カード桁数同サイズで37桁から45桁に増加。
- 1917 合計自動算出機構 (Automatic Control) が開発さる。エジプトの人口調査契約。
- 1921 Letchworth Garden City に新工場設置。
- 1923 最初の合計自動制御及び合計印字装置付会計機発表。
- 1926 水平式分類機スピード・アップ (250→400枚/分)
- 1927 最初の減算装置付会計機発表。
- 1929 同サイズのカード ($7\frac{3}{8}'' \times 3\frac{1}{4}''$) で, 45桁から80桁に増加。角孔に変わる。
- 1930 自動穿孔機新機種発表。
- 1934 Rolling Total Tabulatorを市場へ出す。Control Change でカウンター相互間の計算が可能になる。
- 1951 最初の Electronic Multiplying Machine (電子乗算穿孔機) 開発。(Type-542)
- 1953 HEC (Hollerith Electronic Computer) 電子計算機発表。(HEC-1201)
- 1957 Type 555 Electronic Calculator 発表。英国原子力公社へ納入。
- 1959 Powers-Samas Accounting Machine Limited と合併。International Computers & Tabulators 社となる。

(C) International Computers & Tabulators Limited

- 1959 1月30日 Powers-Samas Accounting Machines Limited, British Tabulating Machine Co. Limited. の2社合併により, International Computers & Tabulators 社設立。
- 1959 I. C. T-1202 電子計算機発表。
- 1960 I. C. T-1301 電子計算機発表。
- 1961 I. C. T-558 Ferrite Core Computer 発表。
- 1962 I. C. T-1500 電子計算機発表。

付表2 I・C・T社電子計算機性能表

	I・C・T 550	I・C・T 555	I・C・T 558	I・C・T P・C・C
INPUT, OUTPUT 型式及び台数	239 Gang Punch 1台	240 Gang Punch 1台	READER/ PUNCH 2台	
INPUT SPEED	100枚/分	100枚/分	540枚/分	120枚/分 (Normal) 60枚/分 (Interstage)
1度に読み込まれる 桁数	80桁	150桁	40桁 (オーバーパン チ桁含まず)	160桁
OUTPUT SPEED	100枚/分	100枚/分	135枚/分	120枚/分 (Normal) 60枚/分 (Interstage)
1度に出される 桁数	20桁	60桁	40桁	160桁
処理速度 加乗 減除 シフト	172 ms	ドラム回転 3000回/分	300 μ s 180 ms 50 ms 300 \times 2 μ s	150 ms
記憶方式	真空管	ドラム	コア	ドラム
回路組織	(真空管)	(真空管)	トランジスター	真空管
記憶語数	60桁	105語	32語又は64語 8語(出力)	各16桁 (160語)
語型式 語構成	10桁+ サイン	10桁 +サイン	2進化10進法 10桁+サイン	10進法
小数点方式	固定	固定	固定	固定
PROGRAM 方式	配線盤	配線盤	自動コーディン グ 内部指令	配線盤
STEP 数 INSTRUCTION 数	36	150	256 指令 20ヶのFunc- tions	160
その他		Primary Cycle 570	Pulse Rate 70k/cs per sec	sub routine 取付可能

	I・C・T 1202	I・C・T 1301	I・C・T 1500
INPUT 型式及び台数	CARD READER 1 台	590/0 CARD READER 1 台	CARD READER 1台-2台 PAPER TAPE READER 1 台 (2種)
INPUT SPEED	100枚/分	600枚/分	600枚/分 100文字/秒, 1000文字/秒
OUTPUT 型式及び台数	LINE PRINTER 1 台 582/0 CARD PUNCH 1 台	660/0 LINE PRINTER 1 台 600/0 CARD PUNCH 1 台	CARD PUNCH 1台~2台 PAPER TAPE PUNCH 1 台 LINE PRINTER 1台(2種) MONITOR PRINTER 1台
OUTPUT SPEED	100行/分 100枚/分(64桁/枚)	600行/分 (120文字/行) 100枚/分	100枚/分 200枚/分 100文字/秒 1000行/分 (120文/行) 715行/分 (160文字) 10文字/秒
磁気テープ装置	無	Standard System 容量 1296万桁 High Speed System 容量 2592万桁	10K文字/秒 33 $\frac{1}{2}$ K文字/秒 66%K文字/秒
処理速度	BASIC OPERA- TION TIME 1.25 ms	20 μ s (加減)	cycle time 7 ms
記憶方式	磁気ドラム	ド コ ラ ア ム ー	コ ア ー
回路組織	(トランジスター)	トランジスター	トランジスター
記憶語数	4096	12000 2000	40,000文字
語 型式 語構成	2 進 法 40桁+サイン	2 進化10進法 12桁+サイン	variable
指令方式	1 + 1 番地方式	単 番 地 方 式	2 番地方式
指令の種類	32 ケ	約 50ケ	
小数点方式	固 定	(固 定)	(固 定)
PROGRAM 方式	内 部 指 令	自動コーディング 内 部 指 令	自動コーディング 内 部 指 令
そ の 他		1,000,000 サイクル/秒 I. C. T COBOL 使用可能	DATA DISC FILE, DA- TA RECORD FILE I. C. T COBOL 使用可能

発展期日本経済における 主導産業の格差の測定

能 勢 信 子

1 は し が き

1952年以降、戦後初の本格的再生産期に入った日本経済が、その過程において、諸産業の固有の役割と産業間格差を保つと共に、個々の産業内部に企業固有の役割と格差を作り、一般に、この2面を縦横の構造として展開しつつあること、そしてこの一般的傾向が、貿易自由化を控えて加速せられることは、容易に予想し得るところである。われわれは、このことを実証するために、先に鉄鋼業と綿紡績業に属する企業を選び、産業別・企業格差の命題を推論する手がかりを試みたのであるが、対象産業ならびに企業が限られていたために、このときの命題を一般化することはできなかった。それ故新しく食品工業、機械工業の2産業を追加して4部門とし、各産業について20社ずつ選び、さらに観察期間については、貿易自由化を控え投資拡大傾向が一般化した1959年および60年の2年を追加することによって、より総合的な命題を得ることにつとめた。

いうまでもなく鉄鋼業、機械工業は、生産財生産部門を、紡績業、食品工業は、消費財生産部門をそれぞれ代表する主導産業であって、生産力、資本の有機的構成、変動の径路と強度において、本来対照的存在である。さらに跛行的成長を遂げた日本資本主義の歴史的な性格から、生産財生産部門に属する鉄鋼、消費財生産部門に属する紡績が、前者は非自立性すなわち低収益性、自己蓄積力の低位および資本集約性を、後者は自立性すなわち高収益性、自

(1) 拙稿「発展期日本経済における産業別企業格差の測定」—国民経済雑誌第103巻第2号所載—参照。

己蓄積力の高位および労働集約性を典型的に示し、第2に、前者が極端な寡占性を、後者が多占性否競争性を表現してきたこと、第3に、生産財生産部門に属する機械工業が、生産財生産部門としての固有性＝擬似鉄鋼型以外に、高収益性、低生産性、労働集約性および多占性を強く持ち、かつ消費財生産部門に属する食品工業が、消費財生産部門としての固有性＝擬似紡績型以外に、高生産性、資本集約性およびやや寡占的傾向を示して来たことは周知である。

さて、戦後の技術革新と本格的景気循環を迎えて、以上の主導4産業は、どのようにその固有の構造を変化し、かつ産業内各企業は、その相対的位置をどのように変化したか。われわれは、これを、1951年を起点とし、1960年を終点として、経済経営研究所機械室のI. B. M統計会計機を用い、資料により検出する。ちなみに起点、51年は、日本経済が朝鮮戦争による高収益を蓄積し、産業合理化計画を発足した劃期であり、観察期間は、鉄鋼を先導者とする設備合理化投資の進展および後半はとくに集中期に当り、かつ景気の動向から云えば、戦後初の一般的好況と反転を数次記録した時期を意味する。

この劃期における主導4産業の役割と格差ならびに4産業内部の各企業の役割と格差を検出する指標として、我々は、主導4産業に属する企業の各年度における資産形成（資金使途）と資金源泉表およびその構成構目、純利潤率（年間純利益の使用総資本に対する比）、労働者装備率（機械、工具、工場保有船舶等固定資産合計の労働者合計に対する比、以下装備率と略称）、補助指標としてストックの指標たる貸借対照表とその構成項目、ならびにフローの指標たる年間売上高、男女加重平均賃金、年間純利益を選び、夫々について、イ. 各産業所属の各企業の平均と、ロ. 最大企業と最小企業のレンジすなわち変動の巾とを対照することに努めた。次に、調査対照範囲は、1953年版から同62年版までの会社年鑑記載の鉄鋼グループ、機械・諸工業グループ（以下機械と略称）、綿紡・化繊グループ（以下紡績と略称）、および食品グループに夫々属する企業とし、使用総資本水準別に企業の分布を調べ、4産業各20社を分布のちらばりに比例して無作為に抽出して調査対象とした。主導4産業の特徴と格差、ならびに各企業の特徴と格差の推移は、以下に述べる如くである。

2 産業構造の変動と意義

(1) 資産形成とその内容

第1表資金源泉と使途表U欄は資産形成とその内容——装備形成、流動資産形成、その他の資産形成を、S欄はその調達資金をそれぞれ示す。

これに見るように、鉄鋼業は、51年から相当の巾を持ちながら投資を不断に遂行し、就中51, 56, 58, 59の各年に著増している。59年の資産形成額合計は、機械工業の5倍に上り、過去のどの期の首位水準よりも大である。紡績業は、かなり不均等であり、著増した52, 55, 56, 59年以外、総額として負の年度(51, 57)すらある。つぎに食品工業は、その水準は大ではないがコンスタントに上昇し、就中59年に著増を示す。機械工業は、58年以前の水準は至って低い。4産業がこれらの固有の性格をもつ反面、共通点として、54, 57の両年度に投資成長率を落し、58, 59年に至り急上昇を示すことが見られ、成長過程における景気循環と資産形成の関連を示唆している。

次に、資産形成中、装備資産形成については、鉄鋼が51年以降著増し、期中54, 55, 56の3年以外首位を占める。紡績業はみぎの3年間に首位、それ以降2位を占め、食品工業も、ややジグザグであるが装備資産を増加した。機械工業の装備形成は、いたってジグザグで、54, 59年に下降し、56, 58, 52, 53年に集中的に上昇する。ただしその水準は他産業ほど大ではない。

他方、全資産形成に対する装備形成比を第1表から算出した付表は、4産業の装備増強の趨勢、したがって生産性変化の近似的指標を与える。

装備形成比の各産業平均は、各産業共ジグザグに進行し、かつその消長時期としては、紡績と食品に近似(51, 56—58年に上昇)を見、鉄鋼と機械にやや近似(53, 54, 57年に上昇)を見る。装備形成比上昇は資産形成を正とすれば、装備資産形成又は流動資産の負の形成、同下降は装備資産の負の形成又は流動資産形成を意味し、この比がジグザグに進むことは、みぎの形成が交互に起っていることを想像させる。正又は負の流動資産形成は、後に述べる市場関係に強く規定され、かくて全体として資産形成自体、生産力増強と市場の変動の2面の影響を受ける。各産業に見る装備形成比のジグザグ的進行は、各産業の生産力増強意図と市場の規定力が、どの産業でも特に変り

がないことを示すものである。

(2) 生産力

次に、期間における4産業の生産力変化を示す諸指標を比較する。

(i) 装備率

第3表装備率は、平均的には1956年を除き食品が各年首位を占め、紡績が54年以降各年最低である。各産業共装備率を期間を通じて著しく上昇せしめたが、生産力上昇の径路と巾に若干の差異が見られ、鉄鋼は、観察期間の終りに約6倍、紡績は約2.2倍に達し、機械と食品は、それぞれ中間の3.7倍、3.6倍に達した。なお装備率の推移には、鉄鋼のそれと機械のそれとの類似が見られる。

(ii) 使用総資本の水準

つぎに4産業の使用総資本の平均水準を、第2表貸借対照表から見る。機械工業は観察全期間を通して最低であり、1960年における使用総資本の大きさをすらすら期間の起点51年の紡績業、鉄鋼業を下回る水準にある。つぎに食品工業は、おなじく全期間を通じ下2位にある。第3に、紡績業は、56年迄首位を占め、57年以降2位を維持している。第4に、鉄鋼業は56年迄2位、57年以降首位を占め、2位紡績との格差を拡大しつつある。第5に、先進産業—鉄鋼、紡績、後進産業—食品、機械の差は明らかである。さて以上の観察は、使用総資本面から見た紡績の先進性、機械の同じく後進性という経済発展の日本の特徴を典型的に示すものと云える。これは合理化計画の実施により鉄鋼が累年その生産力水準を高め、紡績との相対的位置を交代して工業の首位に立った反面、同じく基幹・生産財生産部門に正反対の形を持つ機械工業が存在することを意味している。

(3) 市場関係

市場関係を示す指標として、第4表4産業の売上高を見よう。観察期間全部を通して平均売上高は紡績が首位を占める。平均売上高から得られる鉄鋼、紡績の動きは極めてジグザグ的で、鉄鋼の場合54、58年度にリセッションが、紡績の場合52、57、58各年度にリセッションが見られる。なお、鉄鋼が初期の低水準に比して、55年度以降その売上高を著しく高めたことを、第4表は示している。期間中平均売上高については1度もリセッションなく順調に上

昇した食品工業は、基本的消費財産業の安定度を示すものといえよう。機械工業の平均売上高は、56年以降、顕著な成長を示すが、その水準は依然高くはない。

(4) 資本調達力

4産業の資本調達力を、自己資本に対する負債の比率によって比較する。鉄鋼業の期間初期における相対的低位は明らかである。自己蓄積過小の傾向は、食品工業についても顕著で、期間後半にとくに著しい。他方、紡績および機械工業は、年度に消長はあるが、自己蓄積力が大である。機械工業は、使用総資本の場合と同様、ここでも鉄鋼と対照的で、いわば擬似紡績型であることが注目せられる。但し、自己資本過小の鉄鋼は、54年以降、増資と資産再評価準備金の資本組入れを槓杆として、自己蓄積力を着実に培養しつつあり、このことが就中59、60年に至って現われている。

(5) 分配関係

第6表の産業別平均によれば、平均年間純利益は、56年迄紡績業がその首位を占め、57、58年のみ鉄鋼業と交代し、59年に復調する。鉄鋼業については、その変動が大であること、および期間後半に著しい上昇が見られる。鉄鋼業の変動的性格は、先に市場関係で触れたが、リセッションの54年に、赤字10社、おなじく58年に5社を出し、かつ記録がブランクの社は概ね赤字と考えられること、ブーム時の56、57、59、60年に一躍高利潤を得ることから立証できる。かかる変動的性格は、より弱い形で機械工業についても見ることができる。機械工業も又、58、59年度の上昇が顕著である。食品工業については、期間を通して大体安定した成長があることが観察される。

他方、利潤を支える一因である賃金率について、その平均を第7表から見ると、期間中を通して紡績が最下位にあり、他方、1953年以外は鉄鋼が最上位にあり、かくて紡績業の低賃金と鉄鋼業の高賃金とは、この資料についても立証せられる。次に第7表から、殆どの年度を通じて、賃金については、鉄鋼、機械、食品、紡績の順位が認められる。かくて機械工業は、分配関係については鉄鋼型のそれを持つことが認められる。他方食品工業は、機械工業に近似しながらやや低目の賃金率を持ち、賃金および、一般に分配関係については、紡績型とやや異なる形態を持つことが明らかである。

(6) 純利潤率

上記の生産力、市場関係、分配関係、資金関係の4条件が最終的に総合指標たる純利潤率として示される。

第8表によれば、鉄鋼業平均純利潤率は、ブームの56、57両年を除き一般に低率で、54年にはマイナス2.8%を示す。紡績は、鉄鋼より高率で、そのピークの年は鉄鋼のピークをなお上回る。両産業、就中鉄鋼の変動性は、54、55、56年の逆転、おなじく57、58、59年の逆転から明かである。

次に機械工業は、54年急下降することを除き一般に高率で、57年以降産業の首位にあり、さらに食品工業は、平均純利潤率については他産業のごときリセッションを蒙らず安定かつ高率であることが観察される。かように格差を見せる諸産業が、59年以下やや近接し、就中鉄鋼が他産業に遠くない平均利潤率を得つつあることは興味がある。

さて、総合指標たる純利潤率と、上記の諸条件の関連を繰返そう。鉄鋼の低利潤率、機械工業の高利潤率は、まず第1に、産業の資本回転の相異の表現である。資本集約的な鉄鋼業では、使用総資本水準が高く、これが平均純利潤率を下降せしめる作用を持つこと、他方、機械工業はその逆であることが考えられる。使用総資本水準が機械工業に次ぎ低い食品工業にもこのことが妥当する。他方、紡績業の総資本水準は、就中観察期間の前半には鉄鋼を凌駕すること、それにも拘わらず、その純利潤率が概して鉄鋼より高率であることは何故か。我々は、純利潤率と関係するストック面の指標だけでなく、フロー面のそれを見なければならぬ。

フロー面の指標として、まず生産力を装備率から見れば、紡績が鉄鋼のみならず食品、機械より低く、他方総資本水準から見れば鉄鋼と同等ないしそれ以上であることを見た。故に紡績は、その資本力を生産の筋骨体系たる装備によりも流動資産に多く充て、かくて本来の労働生産性上昇に基く利潤より商業的、流通的条件に基く利潤を稼得することが推察される。おなじくフローの指標であり市場関係を示す売上高が、紡績をその首位としていることもこの推理を助ける。さらに、自己資本の充実と低賃金が、紡績の高利潤を支える契機となる。他方、鉄鋼は、高装備、高賃金、低自己金融力、市場での変動性故に、紡績と対照的であり、両者は日本型先進産業の2極を示すと云え

る。他の機械工業、食品工業のフローの指標——装備率、分配率、自己金融力、売上高は機械工業の場合、擬似鉄鋼型と紡績型の混合、食品工業の場合、更に基本的消費資料供給部門としての需要の安定が特徴的である。みぎの諸特徴を持つ機械工業の高純利潤率は、かくて日本型後進産業の典型であり、これが基幹・生産財生産部門であるだけに、意味するところ小さくはない。

以上述べた諸産業に高（低）純利潤率をもたらす契機を考慮しつつ第9表成長率の平均を見れば、食品工業（845%）機械工業（646%）の高成長、鉄鋼（393%）に対する紡績（310%）の低位が得られる。前2者は後進資本の高成長、後2者は、同じく先進産業である鉄鋼に対する紡績の相対的斜陽化のシンボルと解される。

3 企業の格差と変動方向

(1) 資産形成

a. 食品工業……投資水準の変動と格差の発生

第1表U欄合計から、51年以降54年まで、頻発する資産の負の形成と対照的に8, 1, 3, 16が投資を遂行して居り、16, 18, 15の資産縮減の56年につづく57年は、食品工業最大の負の投資の年で、7社（2, 7, 8, 9, 10, 11, 12）に資産縮少が観察される。58, 59の両年は全般に資産形成が高水準で行なわれ、就中1, 16, 3の増大が顕著である。全体として安定的な食品工業といえども、企業別に観察すれば、各年に格差が認められ、安定的成長を続ける3と、投資水準が変動する16, 1, 15との対照が見られる。

b. 紡績業……跛行性と上位化繊企業群の優位

第1表によって、資産形成は、起点51年の11社の負の形成から転じて、52年2, 6, 5に、54年6, 14, 3, 6, 11, 12に、56年6, 2, 10に、58年6, 9, 10, 13に、59年6, 2, 9, 10に著しく進んだことが明かである。59年度の6の投資は283億に上り、紡績業中首位を占める。他方、負の形成として、51年11社、54年6社、57年14社の資産縮減が顕著である。一般に、紡績業における資産形成の跛行性——化繊資本のスムーズな成長、上位兼営企業群のジグザグな投資、低位新紡群の停滞が観察される。

c. 鉄鋼業……上位2社の独走

第1表から、全期間を通して1および2と、3位以下の企業との大差が見られる。上位2社優先のこの傾向は、54、57年の投資リセッション、55、58年以降の投資ブームを一貫する。資産形成面での上位2社の増大は著しく、就中1は、59年最大の投資量を記録し、これは観察4産業中最大額である。3位以下の企業については、比較的スムーズな8を除き、資産形成の正負の交代、変動が大きい。

d. 機械工業……過小投資水準下の格差

上位4社の負の資産形成で始まる51年から転じて、52年以降59年まで、2のコンスタントな増大が見られ、58、59年における1,3,7,5,17の増大が見られる。58、59年以前に負の資産形成が散発しているが、正の形成の場合と同様、その水準は小さい。

(2) 装 備 形 成

a. 食品工業……装備不均等化の傾向

第1表U欄一行によれば、51年は装備縮減企業が多く、4、17、18以外顕著な動きはない。本格的な装備形成は、52、53、56、59年に集中して行なわれた。3は全期間に、1は57、58年以外の各年に安定した装備形成を示すが、57年における14の、又59年における13の、あるいは51、58年における16の投資のように、企業別に変動が見られる。一般に、装備形成が資産形成以上に変動性、不均等性を持つことが明らかである。

b. 紡績業……一般的装備形成（負の形成）。

51年の装備縮減は、総資産の負の形成を下回り、不況下に装備形成がなされたことを示している。就中、13、17、16にそれが見られる。しかしながら53、54、55年には、装備縮減が資産の負の形成より大で、装備変動は資産増減より大であることが紡績各社についても見られる。紡績各社における装備形成の年52年には、2、12、3、6の、56年には9、16、20以外の各社の資産形成、おなじく負の形成の年57年には6、14以外各社の、58年には、4、6、10、14以外各社の負の形成又は停滞がそれぞれ見られる。装備形成（負の形成）が一般的な紡績業における例外は6で、その安定的成長は装備縮減の58年にも巨額の投資を遂行し、55年、59年就中上昇した。

c. 鉄鋼業……装備形成における高位と格差

1の装備形成の水準と安定度は鉄鋼各社中最大で、54年と58年に2位である以外は首位を維持し、59年における同社の装備形成は4産業中首位にある。2は1より変動的で、54、58年に鉄鋼業最大の装備形成を行なったにもかかわらず、55および56年には、鉄鋼各社中最小の負の形成値を示す。他方、3以下については、7と14に比較的安定的な投資を見る以外は、正の装備形成と負の装備形成とが交互に進行し、かつ6, 8, 16のごとく中下位企業のそれは低水準である。

d. 機械工業……装備形成過小、格差も小

上位3企業中2は最も安定した装備形成を行ない、52、54、55、57各年に首位を占める。他方1は53、59年に、3は56、58年に首位をそれぞれ占めるが、51、53年に何れも負値を、3は54年にも負値を出している。3社以下の各社については59年14、7が、58、59年4が装備形成を遂行する以外、その装備形成は一般に低位で、格差も少い。

(3) 生産力

(i) 装備率

生産力の指標として、第3表装備率によって4産業各社を比較する。

a. 食品工業……装備率の不均等発展

51年首位の15は、53年以降データが無い。装備率最大の16は、食品工業においてのみならず4産業中最大、他方最小の12はおなじく最小である。16につき17および1の高位と、3の安定的上昇が見られる。

b. 紡績業……装備重点。その一般性

6は期間を通して安定的に装備率を上昇する。中下位化繊企業12、13、16の装備率が高く、これに対して上位旧紡群（就中1、3）の低位が顕著である。最下位19は54年以降データなく、代って20が最低、56、57年に1と交代したが、58年以降また最下位にある。装備率最高位と最低位との格差が小さいことは、紡績業の多占的性質を示す。

c. 鉄鋼業……合理化による相対的に一様な発展

起点51年において3位の1は、52、53、57、58、59と首位を占める。54、55、56年首位の4は、57年以降データがない。期間中を通して5、後期に9、3、17の成長が顕著で、合理化投資による生産力上昇を物語る。他方、11、

14, 16, 18の各社は装備率の成長緩慢で、紡績業に近い低位にある。

d. 機械工業……装備率の不均等発展

期間を通して2が首位を通し、同産業内では生産力が圧倒的であることを物語る。他方、10, 3, 7, 18は低位で、他産業の低位企業に比してなお低位である。2以外の企業は総じて装備率低く、58年以後の装備形成も、生産力上昇に十分の槓杆となり得なかったことが見られる。

(ii) 使用総資本の水準

第2表貸借対照表によって4産業各社を比較する。

a. 食品工業……資本水準格差の発生

首位1は、54, 57年使用総資本を劃期的に増大し2位との差を開け、6, 7, 11, 12, 13, 18の停滞に比して、3, 14, 16, 17が期間を通して成長し、このため初期の順位を逆転した。60年度における上位2社の充用総資本額は機械工業を凌駕する。表から上位3社以外の各社の資本水準は、機械工業および鉄鋼業の3位以下を凌駕し、他方紡績業のそれを下回ることが観察される。

b. 紡績業……総資本水準の高位とその一般性

使用総資本水準が起点51年から4産業中最大、かつ同水準の近接企業が首位から11位まで並ぶという、最も多占的な紡績業の傾向は、期間中再生産されて、期末60年には14社を数える。高資本の例外は、アウトサイダーたる新紡の19および20であって、20の総資本量は4産業中最小である。一般に高資本である紡績業の中でも、化繊メーカーの資本力とその成長は顕著で、就中6, 9, 10の増大が明らかである。

c. 鉄鋼業……集中的不均等発展

鉄鋼企業における使用総資本の集中は、初年度からの1および2の圧倒的高位とそれが再生産される過程から明らかで、60年における1および2の使用総資本額は、おなじく最下位19のそれぞれ25倍および17倍となる。3位以下の各社は56, 57の両年に総資本を増大し、このため1, 2位との格差は一時縮小したが、59年, 60年に再び拡大し、かくて3位以下の鉄鋼業各社の使用総資本水準は、紡績および食品を下回る。第2表は紡績業と対照的な鉄鋼型の資本配分—不均等発展を示している。

d. 機械工業……過小資本と比較的小さい格差

機械工業各社の使用総資本は、2以外期間の何れをとっても低く、首位2の水準は、紡績業に比較すれば11位にあり、過小資本の傾向が示される。2以外の各社の均等度は比較的大である。

(4) 市場関係

a. 食品工業……業種別に異なる発展

起点51年を除き、3, 1, 8, 9の着実な上昇が顕著である。全体として安定的な食品工業も、企業別には業種に応じて不均等な変動が見られ、54年以降の16, 58年以降の14の著増、各年6, 5, 11, 12, 18の停滞が認められる。

b. 紡績業……多占型市場。格差小

起点における2の独走は、53年から漸次売上高を伸ばした6によって、55年交代する。以降、6は、他企業が売上高を縮減したりセッション57年にも増加を続け、58, 59年には他の紡績各社の水準を抜く額に達した。6以外の上位企業群は、52, 54, 57, 58年に売上高を縮減し、56, 59, 60年に増大し、一般に景気変動に応じ変動的で、2位以下各社の売上高格差は少く、多占型市場の特徴を見せる。上位兼営企業群に比して、中位化繊メーカーの売上高の伸びが著しく、かつ、期間中売上高最低位の20の売上は、他産業各最低位のどれよりも高い。

c. 鉄鋼業……変動性、不均等性

最大企業1は、各年鉄鋼のみならず全産業最大の売上高を示す。かつ1と2の合計は、期間を通し鉄鋼20社合計の7割以上を占め、3位以下の企業との格差が著しく、寡占型市場の典型を示している。鉄鋼企業売上高の景気による消長は著しく、就中、4, 19, 13, 20の変動が大である。第4表に見る売上高の変動は、利潤の変動、損失の頻発と対応し、鉄鋼企業の変動性、不均等性を示している。

d. 機械工業……変動性、供給量過小

機械工業各企業は、その変動性において鉄鋼と類似する。56, 58, 59年に上位企業に増大が、52, 54年に縮減が見られる。売上高の絶対水準は低く、最大企業2の売上高は各産業最大企業中最小で、その60年の売上高は、同じく紡績業14位のそれよりも小さい。

(5) 資本調達力

a. 食品工業……上位企業の低位蓄積力

資本調達力を示す第5表の比率が大なることは、自己蓄積力が小なることの現われである。これによれば食品工業中4, 6, 13, 18の醸造メーカーの自己蓄積力大、他方、下位の15, 14が小であること、および上位企業1, 2は上記の企業群および3, 11より小であることが明らかである。売上高最大の上位2企業の他人資本依存性は注目される。みぎの3は期間を通して、また11は後期にみぎの比率を低め、自己蓄積力を高めた。

b. 紡績業……自己蓄積力と相対的差異

起点以後自己蓄積力が大である紡績各社は、60年には自己資本比率の増大(自己蓄積力減小)を示した。企業別には6, 7, 2の自己蓄積力充実が、他方下位18の自己蓄積力過小がそれぞれ目立つ。

c. 鉄鋼業……低位蓄積力と負債依存性

3, 10, 12, 18の低位蓄積力は期間を通して再生産され、鉄鋼業の負債依存性を示す。しかし、鉄鋼企業の自己資本比率は、54年以降不均等ながら下降(例11, 14, 1)し、初期の低蓄積力には漸時改善が見られる。

d. 機械工業……自己蓄積力大

一般に自己蓄積力大で、就中、3, 10, 18の比率小(自己蓄積力高位)が見られる。機械工業における自己蓄積力増大は54年に始まり、期末60年には、紡績および食品各社以上の自己蓄積を示している。ただし上位企業2, 5, 6の他人資本依存は一貫している。

(6) 分配関係

4産業の分配率を第6表の年間純利益および第7表の平均賃金のそれぞれから見る。

a. 食品業……利潤の高位、賃金の低位と格差一般化の傾向

まず純利潤は、51年7, 15の赤字と、1, 4, 8の高利潤を以てはじまる。17, 15の低位は期間中不変であり、19についても同様であるが、他の企業にはかなり消長がみられ、16, 17, 13の53年以降の上昇、1, 3, 8の安定的成長4, 2の振動が顕著である。安定的な食品工業といえども、54, 55, 58年のそれぞれに赤字1社(15, 12)を出し、かつ内部に不均等(例、60年の3と19)を

含むことが明らかである。他方、賃金については、3, 4 が期間中、おなじく19が期間後半から高位を示し、他方16, 13, 14の低賃金が注目される。利潤についてと同様概していえば醸造メーカーに属する(3, 4, 19)企業群の高賃金、製糖メーカーに属する(16, 17, 13)企業群の低賃金が注目される外、利潤について(その最大例は60年の3対17)と同格、相当の格差(その最大例は59年の19対13)が存在する。賃金と利潤の対応関係でいえば、16, 17の場合反対方向に、3の場合同一方向にある。

b. 紡績業……上位化繊企業群の持続的収益力と比較的小さい賃金格差

純利潤については、起点51年に中以上の企業群の一斉高利潤で出発し、52年、54, 55年下位企業に、57年位の化繊メーカー11の赤字に集中的に現われる紡績業の変動の内容を吟味すれば、つぎのごとくである。まづ52年は、一般的リセッション、ついで、53年化繊メーカーに属する6, 7, 9, 10, 11, 12の躍進が見られ、54年1部が反落、同56年再び一斉高利潤が、さらに57年、58年1部が反落、赤字を出し、59年以後再び高利潤を得る。化繊メーカーの変動性は、その最上位6を除き顕著である。次に、旧紡績化繊兼営メーカーの利潤は、58年における3の反転を除き安定的で、化繊メーカーに比して利潤総し1つの特徴を示している。他方新紡系中小企業(17, 18, 19, 20)は概し額は小かつ変動的で、最も景気のショックを蒙る限界企業たる位置を示す。他方、賃金については、期間中殆どの年度に11, 10の化繊メーカーが大、1, 2の旧紡系がこれにつき、新紡系下位メーカーは最低水準にある。かくて、紡績業の低賃金は新紡系下位メーカーに集中的に表現され、かつ、化繊メーカーは、利潤の変動の中および賃金水準の面から、やや紡績本来の型からはなれ、他産業のそれに接近することが注目される。

c. 鉄鋼業……利潤の変動大。賃金の高位とその格差大

上記の諸指標は鉄鋼業に不均等発展が集約されることを示したが、純利潤の動きについてもこのことが見られる。期間中上位2社の高利潤と、赤字10社を出した54年、および赤字5社を出した58年における正の利潤の維持から、その安定性が注目される。両社の利潤量合計は、期間を通して他の鉄鋼各社の合計より大である。他方、2位と3位の格差および3位以下の企業の変動性は顕著である。4のごとき上位企業で、倒産により57年以降データなき企

業すらある。例外的な中位メーカー14の恒常的高利潤については、後に検討する。

他方、賃金については、平均賃金が他産業に比し著しく高いにもかかわらず、企業別にはかなりの低賃金（例、19, 12, 4, 17）があり、格差が存在する。期間中、11, 5, 14, 1, 2の高賃金が、17, 9, 19, 12の低賃金が観察される。みぎの賃金構造と利潤との対応関係はかならずしも明確ではなく、赤字企業における高賃金、最大利潤企業における比較的低賃金が観察される。

d. 機械工業……疑似鉄鋼型分配関係

純利潤の平均が各産業中最低であるように、企業の得る純利潤総額は、上位企業においても他産業の中以下の水準にある。企業別に見れば、1, 3の高利潤が不動で、2も額は下回るが安定的である。上位3社に比して、以下の各社は年度による不均等な変動を見せ、54年には赤字5社（5, 7, 11, 12, 19）を集中的に出している。この赤字の7が逆転して60年には高利潤を出す反面、9, 13, 20等低位に停滞を続ける企業、および16, 13, 10, 15, 6のごとく途中でデータを出さぬ企業が多いこと（理由は前掲）は、鉄鋼同様、機械工業の変動と不均等性を物語る。他方、賃金については、その水準は鉄鋼に次ぎ利潤と対照的で、賃金に関してのみ疑似鉄鋼型をもつことが明かである。期間を通して1, 7, 5, 14, 20に高賃金が観察され、17, 16, 10に低賃金が観察される。一般に期間後半からの上昇が顕著である。

(7) 純利潤率格差

以上の諸指標が、純利潤率に総合的に反映される理由は、前節で示した理由と同じである。第8表について4産業会社を比較すれば次のことが明らかである。

a. 食品工業

食品工業各社の年間平均利潤率は、15が負である以外は全部正である。各社は、イ. 食品工業きっての生産力、自己蓄積力、平均以下の賃金によって高純利潤率を得る（13, 16, 17等）グループ、ロ. 市場条件、自己蓄積力に恵まれ中位以上の純利潤率を維持する（3, 4, 8, 9, 18等）グループ、ハ. 自己蓄積力小で、低利潤率を得る（1, 2, 19）グループに分れる。ただし、

3 グループに共通して、鉄鋼各社に見るとき負の純利潤率を繰返す現象はなく、相対的に安定していることが認められる。

b. 紡績業

第8表から次のことが明らかである。イ. 各社年間平均純利潤率は、17, 18の2社を除き正である。ロ. 上位企業では、2, 5の安定と1, 3の摩擦的不振の対照が見られ、多占型紡績業に於ては、上位企業も変動をまねがれ得ないことを示す。ハ. 化繊メーカー6, 7, 9, 10, 15の高純利潤率は、生産力大、売上高大、自己蓄積力大の結果である。ただし期間後半、下位化繊企業は純利潤率低減と負値を見せた。ニ. 純利潤率の変動があるにもかかわらず、下位企業に高純利潤率が見られるのは、低賃金と、資本の回転率が大きくなることによる。

c. 鉄鋼業

第8表から、54年最大の負の純利潤率を出した4が、57年以降消滅したことが明らかであるが、一般に、イ. 各社年間平均純利潤率が負の企業(18, 9, 19, 10)4社を数えることができる。ロ. 正の純利潤率を持つ企業においても変動が大である。ハ. 鉄鋼各社中、最高の年間平均純利潤率を得たのは11で、同社は賃金率も鉄鋼各社中最高位にある。反面同社は他の諸指標についてみれば、使用総資本水準および装備率は鉄鋼業としては低位にあり、このことは、回転率の面で、他社と異なる他産業なみの優位を持つことを意味する。ニ. 純利潤率最小の18は、同社が特殊鋼部門に属し、市場の変動、自己蓄積力の低位、高賃金の故に、鉄鋼企業中最も不安定な部門である事情から理解できる。ホ. 1, 2は調査期間を通じ安定した純利潤率を維持する。資本金、市場条件、高装備率の利点を持つ2社の安定度は、他社の変動性に比して、注目してよいであろう。

d. 機械工業

機械工業においては、イ. 2は当該産業中、市場条件、生産力大かつ低賃金であるにもかかわらず、年間純利潤率が低く、これと対照的に、ロ. 市場条件低く、生産力および使用総資本水準が低い3, 8, 14等下位企業に高純利潤率が見られる。自己蓄積力および資本回転率の高位が、この原因であると考えられる。ハ. 54, 55の両年に負の純利潤率を出した5をはじめ、景気に

よる変動は大きい、年間平均利潤率を負にするほどではなく、一般に、使用総資本の過小と、資本回転速度の高位によって支えられる。

(8) 成長率

4産業各社の成長率は、第9表によれば、次の如くである。

a. 食品工業

食品工業最大、第2、第3の成長率を示す20、14、19は、それぞれ他産業のどの最大成長率よりも大であり、その平均は4産業中最高位であって、後進産業の成長性を物語る。ただし他の諸指標と同様、成長率に於ても格差は存在し、成長率最下位18は、4産業最下位企業中2位で、同じ後進型産業機械各社と対照的である。

b. 紡績業

紡績業は、6の644%が最大、18の83%が最小であり、6、14のそれは近接する。上位企業の成長率と、中下位企業の高成長率から、紡績業の多占的・不安定的性格は今後も格差をはらみつつ再生産せられることが予想せられる。最大成長率、平均成長率および最低成長率は、すべて4産業中最低である。

c. 鉄鋼業

鉄鋼各社の成長率は、第9表によれば各社平均的で、使用総資本の格差にかかわらず、最上位8の646%を筆頭に、最下位77の150%まで、一般的に顕著な成長を遂げたことが明かである。かように比率的には期間を通じて各社は顕著な成長を遂げ得たのであるが、使用総資本の絶対水準が巨大で、かつ資本配分が不均等であるから、期間の発端51年の資本集中と格差は、量的には再生産されたことをも銘記する必要があるだろう。

d. 機械工業

第9表から機械工業の最大成長率は、17の1724%であり、食品工業の第3位に次ぎ、他方鉄鋼業および紡績業の最大成長率を上回る。最小の成長率を示す10の260%は、4産業の最小率の中では最大で、食品工業より格差は小さい。食品工業同様後進型の高成長率をもつが、格差の発生度は、食品工業を下回るといえよう。

(9) 4産業の企業格差の特徴

以上の産業別企業格差の分析は、われわれに次の比較を行なわしめる。

われわれは、前節で4産業を平均によって比較した。だが、平均の示す範囲は、産業分析にとって必ずしも十分ではない。この節で行った企業分析から得た結論を利用して、4産業の比較を今一度描出しておこう。このために、4産業の各指標の最上位水準と最下位水準をとり、その変動の中を各年対照せしめる第10表最大最小格差対比表を利用する。これによれば、装備率の格差が食品工業および機械工業より小であることを除いて、一般に、鉄鋼の対比值は、観察産業中最大であり、かつ常に同じく先進産業である紡績業より大であることが明かである。したがって、鉄鋼に最大の不均等があることが実証される。つぎに、食品工業は、後進型産業としての高成長と同時に、最大の装備率格差と、資産形成、装備形成、市場関係、資金関係、分配関係および総資本水準の諸点に格差を拡大再生産する傾向が観察される。第3に、多占型紡績業は、上・中位企業の各指標に関しては格差最小ではあるが、アウトサイダー下位新紡企業との格差は再生産される。第4に、機械工業は後進的水準に留まるために同上各指標について格差は小であるが、装備率に関する格差、および資金格差の発生傾向が注目される。このことから、次のことが推論できる。

1. 鉄鋼・紡績が先進産業を、食品・機械が後進産業をそれぞれ代表するキイ産業であるとすれば、一般にここに現われる産業別・企業格差は全産業構造の典型として現われ、変動期日本経済が通過するであろう径路——不均等発展の様相を要約的に示す。2. 一般に、産業別格差は企業格差と結合し就中下位企業に2重の重圧を与える。3. 後進型産業における利潤率の相対的安定と高位は、外的諸条件の変化——為替・貿易の自由化、金融調正・労資関係の悪化等と今後必要な資本の充実——を考慮すれば不安定性を内包するものである。さらにここでとり上げた2つの後進産業は、後進産業一般、ならびに中小企業分析一般に分析の型を与える。

4 格差の一般的要因

日本経済の主導的4産業について、その産業別・企業格差を測定した結果は、以上のごとくであるが、ここに、これらの結果明らかとなった諸論点を要約して、一般に、産業別・企業格差を創出する要因を抽出する必要がある。

われわれは、かってかかる一般式として次の式を得た。

$$\begin{aligned}\mu &= \frac{P}{K} \\ &= \frac{A - (C + C')}{K} \\ &= \frac{1}{K} \left[A - \left(\frac{K}{\pi} + WN \right) - (C' + rL - D + D') \right]\end{aligned}$$

但し μ は純利潤率（年間純利益の使用総資本に対する比率）、 P は純利潤、 C は生産的経費、 C' は不生産的経費、 π は資本の回転率、 W は平均賃金、 N は雇用量、 C' は純然たる不生産的経費、 r は利子率、 L は他人資本、 D は正常減価償却額、 D' は特別減価償却額である。

われわれの指標は、資料の制約上 $\frac{K}{\pi}$ 、正常減価償却額を示すことはできないが、みぎの一般式にかなり近い範囲で論議することができる。その結果、次のことが明らかとなる。

(1) 使用総資本 K の大なることは、純利潤率の高水準を制約する。したがって資本 K が大(小)なる産業・企業の低(高)利潤率が考えられる。

(例、各年の鉄鋼1および機械20)

(2) 純利潤 P を高め、格差の第1の要因となるのは、売上高 A の大きさである。(例、各年の食品3および紡績6。54年の鉄鋼4)

(3) 資産形成、装備形成および装備率上昇は、生産力を高めることによって、直接に非生産的経費 C' を相対的に引下げる要因となる。(例、各年食品の16, 13, 紡績の6, 鉄鋼の5)

(4) 利潤に対する賃金の低位は、生産的経費を直接的に減少させる。(例、各年食品の16, 紡績の20)

(5) 他人資本 L の小なること、或は自己資本との比率の小なることは、利子 rL を減小させ不生産的経費を減少せしめる。(例、各年、鉄鋼11, 機械の18, 食品の13, 紡績の6)

(6) 特別償却 D' が追加されるならば、表見上利潤を過小に評価し、かつ自己金融手段を与えて不生産的経費を減少せしめる。(例示不能)

(7) 純粋な不生産的経費の節約(事務費、俸給、法人税の低減等)も、間接的に利潤率を高め、格差の原因を創る。(例示不能)

これらの諸要因は、産業別、企業別に合成された結果として現れ、その間に格差を作るものとなるであろう。

5 む す び

われわれの実証的分析は、資料と調査時間との関係から2大先進産業、2大後進産業の各20社に限られ、表題の完全な分析とは云えないが、若干の命題提出に貢献したと考えられる。さらに観察期間を延長するとともに、調査産業数を増大して、日本産業の諸格差を分析することが、今後の課題である。

付 産業別企業格差測定の演算プロセス

都藤希八郎・民野庄造・日下部知子

1

本計算は昨年度に引続き行なわれたもので、原資料は会社年鑑記載の各財務諸表であり最終的な分析表も亦産業、企業別諸表あるいはその応用形で他の諸統計にも使用されるよう計画されたものである。また事前にカードの所要枚数も7~8000枚と推定されたので、これらの点からみて本研究所のIBM機械組織を使用するのに最も適した作業ではないかと考え、実施したが恰度計算事務が錯綜した時であったため必ずしも期待通り能率をあげ得たとはいえないが、ほぼその目的を達したものと思われる。

(i) 期間 自昭和36年12月6日至37年2月24日

(ii) 内容

作業日	0	10	20	30	40	50	60
準備	——						
原票作成	——	——					
穿孔機			——	——			
検孔機			——	——			
分類機				——	——		
会計機				——	——		
計算穿孔機				——	——		
照合機				——	——		
作表					——	——	

本表はこの種の作業の参考にかかげたのであるが他の業務を兼ねて行なわれた点もあるのでその大要を示すに止める。

○準備並作表などは機械室外の作業ではあるが充分協議協力をしつつ行われ且このような作業での比重がわかるのでここに対照のため掲げた。準備はサンプリング・カード設計など経営機械化関係教官の指導によって行なった。作表は発表のためプリントの形式を附表の形式に作り変えたものである。

○原票作成は共通の用紙に項目を印刷して主としてアルバイトによった。

2

この分析表は会社年鑑を基礎にし、共通項目について分類・計算を行なった値を各業種について比較対照出来る様に製表したものである。ここで取上げられたものは1951年度から1960年度の10年間の会社別分析統計表ならびに業種別分析統計表の作成途次4業種即ち食品・綿紡化繊・鉄鋼・機械諸工業各20社を比例抽出法によって選びその結果をまとめたものである。

格差を示す諸指標のうち資産形成は当該年度資産額合計から前年度資産額合計を差引いた額を当該年度形成分としてカード#0に結果を穿孔、負の形成分についてはカードはX穿孔、製表の際は*印として表示される。

装備率は構築物、機械、器具等有形減価償却資産から建物土地を減じたものを装備費として扱い、これを男女工員合計数（男女工員数の明記のないものについては従業員総数で表わした）で除したものを装備率としてあらわした。装備形成は資産形成分と同様の方法でカード#3より求めた。資産形成に対する装備形成の割合は当該年度の装備形成額を資産形成額で除して求めたものである。

自己資本合計はカード#7の項目の資本金、積立金……、純利益を夫々加えたもので、負債対自己資本比はカード#5と#6の流動負債と固定負債合計を自己資本合計で除したものである。減価償却比率はカード#8の減価償却実施額上期と下期を合計したものを同一カード上の同範囲額で除した比を求めたものである。平均賃金は各会社の男女現業員数の加重平均賃金即ちカード#9の男子現業員平均賃金に男子現業員数を乗じたものと女子現業員平均賃金に女子現業員数を乗じたものとを加え、全現業員数で除したものを現

カード #1	年 度	業 種	会 社 名	流 動 資 産							9	80							
				(流動資産)	棚卸資産 (製品)	〃 (半製品)	〃 (原 料)	〃 (貯蔵品)	〃 (仕掛品)	その他の棚卸 資産									
1	2	3	4	5	6	8	9	17.18	25.26	33.34	41.42	49.50	57.58	65.66	80				
カード #2	年 度	業 種	会 社 名	流 動 資 産							9	80							
				当座資産 現金および預金	〃 受取手形	〃 売 掛 金	〃 前 払 金	〃 未 収 入 金	〃 有 価 証 券	〃 短期貸付金			その他の当座 資産						
1	2	3	4	5	6	8	9	16.17	24.25	32.33	40.41	48.49	56.57	64.65	72.73	80			
カード #3	年 度	業 種	会 社 名	固 定 資 産							9	80							
				(固定資産)	建 物	構 築 物	機 械 装 置	船 舶	車 輛 運 搬 具	工 具 器 具			そ の 他 の 装 備 費						
1	2	3	4	5	6	8	9	16.17	24.25	32.33	40.41	47.48	54.55	61.62	68.69	80			
カード #4	年 度	業 種	会 社 名	固 定 資 産							9	80							
				土 地	建設仮勘定	(投 資)	(繰 延 勘 定)	特 許 権	専 用 利 用 権	商 標 権			その他の諸 利用権	資 産 合 計					
1	2	3	4	5	6	8	9	15.16	23.24	31.32	39.40	45.46	51.52	57.58	63.64	72.73	80		
カード #5	年 度	業 種	会 社 名	流 動 負 債							9	80							
				(流動負債)	支 払 手 形	買 掛 金	短 期 借 入 金	未 払 費 用	預 り 金	預 り 有 価 証 券			その他の流動 負債						
1	2	3	4	5	6	8	9	16.17	24.25	32.33	40.41	48.49	56.57	63.64	71.72	80			
カード #6	年 度	業 種	会 社 名	固 定 負 債							9	80							
				(固定負債)	社 債	長 期 借 入 金	(引 当 金)	減 価 償 却 引 当 金	価 格 変 動 準 備 金	貸 倒 準 備 金			退 職 手 当 引 当 金	納 税 引 当 金					
1	2	3	4	5	6	8	9	17.18	25.26	33.34	41.42	48.49	55.56	62.63	69.70	76.77	80		
カード #7	年 度	業 種	会 社 名	資 本							9	80							
				(資 本)	資 本 金	再 評 価 積 立 金	特 別 積 立 金	資 本 準 備 金	利 益 準 備 金	繰 越 利 益 金			年 間 純 利 益						
1	2	3	4	5	6	8	9	17.18	26.27	34.35	42.43	49.50	56.57	63.64	72.73	80			
カード #8	年 度	業 種	会 社 名	純 利 益	売 上 高	減 価 償 却 費		支 払 金 利	下期のカードは Col 1 に X と 8 のダブル穿孔			9	80						
						範 囲 額	実 施 額												
1	2	3	4	5	6	8	9	17.18	26.27	34.35	42.43	49.50	80						
カード #9	年 度	業 種	会 社 名	原 価 構 成			現 業 員 数		従 業 員 数		現 業 員 平 均 給 与		従 業 員 平 均 給 与		9	80			
				原 材 料 費	労 務 費	経 費	男	女	男	女	男	女	男	女					
1	2	3	4	5	6	8	9	17.18	25.26	33.34	38.39	43.44	48.49	53.54	58.59	63.64	68.69	73.74	80
カード #0	年 度	業 種	会 社 名	流 動 資 産 形 成	資 産 形 成	装 備 形 成	装 備 費	装 備 率	現 業 員 平 均 給 与	装 備 形 成 率	負 債 自己資本	利 益 資産	60年資産 51年資産	実 施 額 範 囲 額	9	80			
													60年資産 51年資産	実 施 額 範 囲 額					
1	2	3	4	5	6	8	9	16.17	24.25	32.33	41.42	45.46	50.51	55.56	59.60	62.63	66.67	69.70	80

業員平均賃金とした。現業員数の明記のないものについては従業員数をこれに変えた。したがって平均賃金は従業員加重平均賃金になるため*印で区別をつけた。

各業種各年度についての平均は単純平均で求めた。

純利潤率はカード #7 の年間純利益金を使用総資本で除したものである。

分析表作成に要したカードを示すと前頁のとおりである。

カード1欄から8欄までには共通項目であるカード #(1桁), 年度(2桁), 業種コード(日本標準産業分類による数字2桁), 会社名コード(3桁)を設け, 9欄以下は調査項目を設けた。

3

(I) 資産(装備・負債・流動資産……)形成の計算

(1) 分類操作 カードの印刷面を下にした状態で資産カード(C#4)の上に計算穿孔カード(C#0)を重ねてカラム3で分類する。カードは60年度を一番下にし59年・58年……51年度の順序に重ねる。続いてカラム8・7・5の分類をする。今回の企業格差測定では4業種で, それぞれの業種について20社だから3桁の分類で会社別に分けることが出来る。

C#1~0は予め照合しているので, 必要とするデータが穿孔されていないでその該当カードを選別して操作する場合以外は, 以上の分類操作で照合, 組合せが出来る。

(2) 照合機操作 (3)で述べる計算穿孔機操作では, 資産カード及び計算穿孔カードで60年度, 又は60年に最も近い年度のカード(会社が倒産, 合併, 吸収などで中途までしか年鑑に記載なき場合を意味する)は穿孔しないで, 読取サイクルだけでスキップアウトさせる。この操作で資産カードを無穿孔(スキップアウト)とするのは問題ないが, 60年度又は60年に最も近い年度の資産カードの次にフィードされる該当年度の計算穿孔カードを無穿孔とするには, 602Aのディジिटセレクトター等の制限により支障をきたすので照合機により補助操作を行なう。

具体的にはカラム1にX穿孔と, 23に任意の数字穿孔をしたカード(C#8の下期のカードを利用)を, 60年又は60年に最も近い年度の資産カードと該

当年度計算穿孔カードとの間に挿入する。配線指令及び操作を簡単に説明すると、プライマリーホッパーにはカラム1に③、3に④、23に任意の数字穿孔をしたヘッディングカードを加えた資産カード・計算穿孔カードの組合せカードを、セカンダリーホッパーにはC#8を入れる。プライマリーカードをカラム2・3（年度）で配列検査すると、51年度の計算穿孔カードと次にフィードされるカード即ち60年に最も近い年度の資産カードとが比較される場合だけ、次にフィードされるカードの数値が大であるという指令が出される。この状態で作るインパルスを1サイクル遅延させてセカンダリーフィードを起させると前記の操作を行なわせ得る。

(3) 計算穿孔機（IBM—602A）操作 演算プログラムの読取サイクル——資産カードで60年度又は60年度に最も近い年度の資産額を記憶機構①に入れる。この資産カードは51年度計算穿孔カードの次にフィードされるカードだから、読取ブラシのカラム1及び3をディジिटセクター①・②にそれぞれ入れる。ディジिटセクター①では8穿孔を、②では1穿孔だけを読出しパイロットセクター①・②をそれぞれPUする、パイロットセクター①が動作し②も動作している場合にだけリードサイクル端子より配線して記憶機構①にリードインの指令を与えるようにする。パイロットセクター①が動作していて②が動作していない場合は、記憶機構②にリードインの指令をする、記憶機構②に読入れられた資産は、60年度又は60年に最も近い年度以外の各年度資産額である。

資産カード、ヘッディングカード、及び照合機で挿入したC#8のカードにはカラム23に必ず数字穿孔があるので、読取ブラシのカラム23よりスキップアウト端子へ配線して以後のプログラムは取らせない。又C#8の挿入カードの次にフィードされる計算穿孔カードも同様であるので読取ブラシのカラム1よりパイロットセクターをX—PUし、リードサイクル端子からC—Tを経てスキップアウト端子に接続すればC#8の次のカードはスキップアウトする。

ステップ1——記憶機構①に入っている資産額を讀出して計算機構に加算する。

ステップ2——記憶機構②に入っている前年度の資産額を讀出して計算機

構より減算する、と共に記憶機構①にその資産額を入れておく。

ステップ3——計算された形成分を計算機構より取出し計算穿孔カードに、結果を穿孔する。

形成分が負になる場合は結果穿孔欄の最上位の桁にX穿孔をして区別する。

(II) 装備費及び装備率の計算

(1) 分類操作 カードの印刷面を下にし固定資産カード(C#3), 労務状況カード(C#9), 計算穿孔カード(C#0), の順序に重ねる。コラム8・7・5・3と分類し3枚のカードを会社別・年度別に組合せる, 3枚のカードは前例の資産形成の場合と同様にこの操作で照合, 組合せが行なわれる。

(2) 計算穿孔操作

読取サイクル——固定資産カードに穿孔されている機械装置, 船舶, 車両運搬具, 工具器具, 及びその他の装備費を, それぞれ記憶機構①・③・④・⑥・⑦に入れる。

固定資産カードの次にフィードされる労務状況カードの読取サイクルにおいて, カードに現業員, 従業員数いずれにも穿孔されている場合は現業員数を, 従業員数のみが穿孔してある場合は従業員数を記憶機構②の左と右に, 男子, 女子と分けて入れる。

記憶機構②に入った数値が現業員数か又は従業員数であるかを区別するために次のような操作を行なう。

労務状況カードのコラム38よりパイロットセクター①をPUし, コラム48でパイロットセクター②をPUする。パイロットセクター①が動作していないで②が動作している状態は従業員数だけしか穿孔されていないから, この条件の時だけ閉回路になって電流が通じるようにし, この出力でパイロットセクター③をPUする。

パイロットセクター③は, 計算穿孔カードが結果を穿孔し終るまでいずれかの状態に保持する必要があるので, 計算穿孔カードの次のカードがフィードされた時だけ動作するパイロットセクター④によりドロップアウトさせる。

現業員か従業員かを区別する穿孔過程はステップ⑦で説明する。

固定資産カード及び労務状況カードは穿孔しないので, データーを記憶さ

せるだけでスキップアウトしプログラムを取らせない。

ステップ①——機械装置，船舶，現業員（従業員）男を讀出しそれぞれ計算機構①・②・③に加算する。

ステップ②——車両，工具，現業員（従業員）女を讀出しそれぞれ計算機構①・②・③に加算する。

ステップ③——計算機構②を取出し計算機構①に加算する。

ステップ④——その他の装備費を讀出し計算機構①に加算する。

ステップ⑤——計算機構③を取出し記憶機構①に入れる，と共に計算機構①を讀出し記憶機構⑥に入れる。

ステップ⑥——計算機構①の数を記憶機構①の数値で除す。（註 計算機構①は3つの計算機構をカップルしている）

ステップ⑦——商を記憶機構⑦に入れ，記憶機構⑥に入っている装備費と共に，計算穿孔カードの特定欄に穿孔させる。

現業員と従業員を区別する穿孔操作は，ゼロチェックコントロール部分のパンチ端子に，読取サイクルにこれを記憶させたパイロットセレクター③のC—Tを経てステップ⑦の出力より配線する。この配線と，同じゼロチェック部分の11 OR 12端子よりパンチング端子のカラム42への配線とにより，装備費に対する従業員の割合の場合に商の最上位にY穿孔をさせる。

以上簡単な演算操作例であるが，企業格差の測定で行なった代表的な2例について記述した。

第 1 表 資 金 源 泉 と 使 途 (食 品 工 業)

単位 百万円

	51		52		53		54		55		56		57		58		59				
	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U			
負 食 債 S 自 己 品 資 本	1	1,864 374	-245 2,503 -20	3,377 1,229	1,931 1,618 1,058	4,490 598	526 4,526 36	2,724 1,064	1,092 2,129 567	-4,873 1,392	953 4,710 3,098	25,962 180	10,871 4,726 -1,697	-113 184	-1,620 -302 1,852	4,033 173	-811 1,832 3,185	9,298 1,853	3,702 5,570 1,880	1	装 備 形 成 食 流 動 資 産 形 成 品 そ の 他
	2	84 55	-1,027 924 243	-88 886	636 -194 356	298 1,926	529 885 811	3,123 255	932 1,321 1,125	-3,163 720	2,353 1,786 335	13,120 202	3,621 2,217 568	-1,407 1,682	1,355 -888 -792	2,246 41	-2,230 2,013 3,105	5,567 639	1,316 3,591 1,300	2	
	3	-210 1,739	74 1,521 -67	948 1,231	934 807 438	2,080 343	601 1,183 640	192 344	780 -43 975	730 -200	-48 89 1,664	4,420 1,468	3,001 3,179 -291	1,554 474	1,590 930 -491	1,173 1,790	1,134 1,382 457	5,371 3,236	1,762 3,277 3,559	3	
	4	21 823	398 387 60	-62 1,478	90 1,212 113	242 716	572 23 363	135 397	75 378 80	614 1,500	2,284 -104 -65	2,170 -753	171 1,164 81	-649 568	-106 321 64	-17 2,310	10	1,448 1,898	422 937 1,530	4	
	5	1,104 181		724 449		20 276	123 -124 297	607 367		-4,549 403		198	7,417	5,981 1,134	73 298 103	664 -114	136 -2,109 2,523	-6,646 7,564	186 3,356 -2,625	5	
	6	-197 93	50 -173 19	-151 429	209 63 6	121 494	325 276 14	-297 35	3 -308 44	-1,892 6	100 729 36	2,756	153 -278 130	2,564 -233 51	-92 233	1,567 100	433 942 327	260 498	726 190 -139	6	
	7	-424 -254	21 -738 39	-68 149	51 364 -335	390 523	178 726 10	-377 42	10 -359 683	107 -44	35 -78 105	1,007	103 905 48	-295 27	-82 -174 -61	897 62	5 1,017 51	647 324	520 836 -499	7	
	8	3,599 143	95 3,541 107	1,048 1,077	631 1,429 66	-1,209 170	92 -1,156 36	229 28	72 66 120	1,021 94	53 582 481	710 129	639 396 -196	-190 85	308 -629 216	1,104 433	364 515 658	3,918 558	670 2,593 1,214	8	
	9	2,653 290	79 2,678 187	1,298 80	1 1,231 146	-472 587	451 -335 -1	-633 32	14 -604 -10	-42 64	-102 -55 136	725 629	509 738 107	-444 25	198 -719 103	2,638 139	719 1,800 258	774 157	495 271 166	9	
	10	262 58	209 11 100	469 404	234 475 164	822 26	489 448 -88	85 162	-22 168 99	1,261 553	296 997 569	1,199 114	822 961 -244	710 160	364 289 327	1,775 322	748 954 456	2,378 180	954 1,417 373	10	
	11	88 74	-14 174 3	-98 -9	177 -89 -196	140 356	118 192 186	224 106	115 354 -138	407 206	-574 -16 1,203	262 -60	797 309 -904	-337 118	-42 -287 105	139 113	65 118 69	1,125 198	425 892 7	11	
	12	106 30	36 103 -3	171 129	58 49 190	300 75	75 501 -196	154 212	34 298 42	78 26	129 -27 6	198 5	-10 194 3	-27 -395 -2	-231 215	-24 43 75	429 154	414 60	-1 414 60	12	
	13	240 111	-22 226 147	507 213	197 626 -103	118 1,040	611 537 11	181 130	-68 353 27	152 164	-76 380 6	-717 155	-71 -164 104	31 702	18 35 987	1,355 242	-94 506 1,320	905 311	2,100 -40 -919	13	
	14	202 -50	9 33 109	146 108	278 172 -195	651 -33	-47 493 171	230 13	126 -40 158	878 -21	230 506 144	1,441 22	694 931 -185	11,606 2,035	4,186 8,334 1,121	-301 460	516 -530 172	4,055 938	642 3,405 947	14	
	15	212	-1 215 -2																	15	
	16	1,505 311	252 1,466 98	2,715 307	177 882 -37	-1,818 3	68 455 64	-577 115	-28 -777 345	472 561	352 613 67	-135 15	60 -401 224	1,182 428	52 15 1,138	1,257 207	2,348 574 -1,046	235 140	4 261 113	16	
	17	217 336	293 229 32	396 287	188 479 16	-73 113	19 254 7	348 163	53 153 446	62 183	212 413 -206	720 478	331 711 -57	373 571	60 -101 285	222 92	19 -3 323	-81 74	51 -30 62	17	
	18	-5 26	16 7 -3	44 70	8 105 1	-35 28	4 -12 2	15 18	-6 6 2	76 3	-58 74 67	2 -4	68 -17 -62	56 15	18 37 16	26 12	15 11 12	-9	7 -9 -10	18	
	19	-18 30	-27 40 -2	28 1	-7 4 33	121 36	154 35 -31	41 17	1 45 12	258 133	1,059 195 -77	747 29	-104 -12 109	320 8	-130 114 344	700 23	395 57 271	1,517 324	509 732 601	19	
	20	96 3	7 86 6	133 88	19 200 2	54 57	33 80 17	149 102	49 200 16	250 37	67 273 12	272 222	139 338 7	488 117	54 393 72	928 75	201 971 -4	941 494	-61 1,071 455	20	
計	11,399 4,373	204 13,239 2,339	11,537 8,603	5,816 9,440 2,894.7	6,240 7,334	4,928 8,992 2,334.5	6,523 3,602	3,238 3,344 3,719.8	8,277 6,949	7,268 11,701 7,891.3	52,103 5,785	21,794 23,322 7,922.6	20,657 5,272	16,184	28,527 6,695	6,990 10,098 9,165.0	32,129 15,743	14,436 28,740 8,074.6	計		

第 1 表 資 金 源 泉 と 使 途 (紡 績 業)

単位 百万円

	51		52		53		54		55		56		57		58		59			
	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U		
負 紡 織 業	1	-9,868	-1,598	500	1,585	-149	-304	-3,922	-164	644	-118	4,043	1,224	-1,967	23	-823	-600	-213	-57	1
		25	-8,767	2,918	1,734	951	1,038	408	-3,292	1,096	1,530	-757	1,580	-880	-3,350	668	-156	-16,702	1,921	
	2	-2,912	-3,838	1,658	9,053	-2,907	863	326	625	6,030	1,861	5,441	1,963	-3,707	-589	-1,445	-885	10,479	849	2
		-94	274	6,575	-1,461	1,057	1	932	-3,469	3,374	5,919	-276	2,683	-1,330	-4,560	106	-1,684	178	7,099	
	3	-356	1,544	-234	2,914	1,393	282	108	287	10,274	3,792	2,236	1,307	-6,503	-554	1,565	-1,192	831	-215	3
		-1,001	-2,756	3,229	51	-790	306	431	-953	1,198	7,408	-529	-365	-825	-6,176	1,367	3,688	798	941	
	4	-2,915	74	-94	1,271	2,321	-337	-2,674	-175	1,514	1,035	3,730	418	-583	406	-162	694	2,953	29	4
		-199	-3,518	1,387	-293	264	2,465	-74	-3,369	704	1,227	-42	1,740	-543	-2,526	941	113	158	1,798	
	5	-4,089	235	910	1,527	1,784	460	-2,805	822	942	-142	4,324	1,291	-1,061	392	356	-182	3,822	1,255	5
		120	-4,393	2,002	1,289	332	2,081	279	-3,250	994	1,245	-303	2,512	-258	-2,150	686	-44	227	2,205	
	6	745	201	2,867	2,695	-1,198	1,175	3,023	3,901	3,107	6,767	8,217	2,402	-1,258	4,936	7,769	3,298	24,691	5,610	6
		136	400	3,336	1,959	7,052	816	-42,528	1,554	5,612	2,867	1,490	2,512	7,700	4,979	5,030	2,950	18,999	18,999	
	7	-3,885	558	1,047	1,324	569	499	-1,232	-157	-188	-284	4,461	4,535	-2,437	-599	139	-194	1,576	313	7
		114	-4,246	2,559	1,883	-270	-352	418	-1,126	1,511	411	14	1,278	182	-2,223	878	1,264	563	1,621	
	8	-2,014	36	102	458	-586	74	-1,299	-18	445	-12	2,169	723	-410	687	322	-497	1,476	842	8
		-277	-2,723	1,089	643	439	-462	-6,293	-1,220	-6,452	584	-262	1,032	-84	-1,368	821	1,510	2,018	581	
	9	273	-441	-315	2,086	-557	-123	770	1,777	1,888	1,583	4,852	1,822	4,000	182	13,226	5,567	9,625	-255	9
		27	-434	2,867	293	946	216	689	-182	2,094	849	-656	2,149	-245	1,432	793	8,825	4,588	11,413	
	10	1,348	954	313	2,882	-548	470	-506	695	2,943	1,630	6,226	1,806	3,948	686	9,385	2,774	11,824	5,609	10
		1,383	557	3,505	411	600	833	801	-569	1,325	2,215	-631	1,143	488	1,616	3,811	7,236	-424	5,732	
11	1,240	736	1,595	660	908	415	1,297	728	2,373	2,820	1,684	-919	-705	-1,007	253	1,368	6,374	2,221	11	
	-45	-215	384	998	1,058	820	139	1,112	1,508	1,020	75	1,216	43	-525	634	1,343	737	1,578		
12	2,533	-750	1,858	4,709	-298	-988	227	-312	4,897	1,208	69	430	-1,497	-832	-382	-383	-1,441	-435	12	
	303	23	2,286	1,627	-298	435	200	213	96	2,790	-1,832	-1,328	-631	-1,329	235	237	253	355		
13	-344	1,399	237	15	329	647	176	293	1,387	-23	2,539	989	443	483	6,556	3,127	2,192	632	13	
	246	-685	295	85	835	356	269	142	371	320	-374	300	-157	-394	1,162	3,457	-144	1,107		
14	497	611	133	1,181	657	400	1,542	725	4,557	1,553	4,645	648	-472	3,176	1,381	177	4,566	699	14	
	31	187	1,076	19	19	546	788	1,059	1,167	3,291	-4	1,566	1,192	108	646	1,403	743	4,256		
15	149	187	822	771	-857	-12	-269	194	198	557	235	348	-322	109	224	-1,686	2	13	15	
	48	399	744	489	56	-494	163	-436	508	407	-59	198	13	-248	373	737	277	226		
16	-279	184	618	716	-39	-29	1,095	183	1,957	2,226	1,011	729	-51	544	-68	346	606	1,432	16	
	-42	-530	358	289	247	160	146	-51	608	881	-96	663	-94	-34	194	59	584	836		
17	-1	81	-120	-17	-346	-31	287	14	217	50	-139	4	-3	14	-46	-50	-73	-47	17	
	-15	-111	34	-106	-15	-486	-23	385	32	213	112	-37	-66	-84	4	9	3	-21		
18	116	66	101	64	150	-1	33	-1	-97	193	-102	-201	-32	40	-330	-109	-57	11	18	
	-60	80	55	-2	70	-41	-22	-26	-114	42	69	-103	20	-26	21	-152	-152	9		
19	502	19	-122	-18															19	
	-71	106	90	-37																
20	32	2	140	99	-62	39	-30	-3	141	60	-15	-1	-37	-19	-36	-14	39	-15	20	
		26	29	72	49	-58	9	-7	29	110	4	-13	4	-11	49	26	5	59		
計	19,923	264	12,216	33,981	-564	3,503	-3,853	9,416	43,229	24,760	55,626	19,523	-12,654	8,083	37,884	11,558	79,272	18,496	計	
	566	-26,700	34,818	9,662	12,490	8,185	-4,043	-13,486	28,565	33,329	-4,057	18,732	-3,829	-16,874	16,824	32,909	4,979	60,003		

装
備
形
成
紡
織
業
流
動
資
産
形
成
そ
の
他

第 1 表 資 金 源 泉 と 使 途 (鉄 鋼 業)

単位 百万円

	51		52		53		54		55		56		57		58		59				
	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U			
負 鉄 價 S 自 己 資 本	1	22,415	17,220	2,165	7,653	-62	14,123	-3,680	2,442	3,542	3,873	-2,054	15,699	7,925	17,589	9,568	14,158	36,784	33,302	1	装 備 形 成 流 動 資 産 形 成 そ の 他
		12,001	15,730	376	-1,021	49	-5,028	4,773	-2,456	6,499	2,030	1,975	13,068	6,918	-5,212	14,611	12,671	3,697	16,081		
	2	10,526	621	3,971	3,949	147	3,883	2,494	3,943	2,330	-275	8,762	-939	11,723	7,274	20,686	16,745	22,274	12,798	2	
		1,167	9,501	3,156	2,494	8,841	-763	731	3,116	6,361	18,004	6,500	8,900	576	2,940	6,185	6,878	12,029	18,973		
	3	2,132	944	1,994	1,251	3,628	2,827	1,843	468	3,757	9	1,669	1,077	-1,296	135	2,986	-558	3,410	1,759	3	
		871	2,363	876	673	1,381	-1,387	219	1,454	-437	4,805	3,365	3,365	-104	-1,369	-509	1,871	2,445	5,051		
	4	1,071	143	-447		365		964	104	-958	-24									4	
		144	692	-392		2,083		80	1,267	263	1,238										
	5	-180	43	551	-398		1,489	-870	-386	806	-229	1,315	82	-807		1,764	191	3,673	2,468	5	
		89	-138	294	201		380	444	-94	311	1,320	-34	1,181	59	-788	181	2,184	180	1,791		
	6	125	-22	374	115	653	708	155	-322	1,233	157	896	816	-346	-227	-296	-124	158	-266	6	
		122	138	-67	119	185	-52	8	472	528	1,539	599	144	-207	-297	352	-93	57	270		
	7	28	99	630	446	-36	656	669	268	971	132	1,987	717	-400	1,006	753	411	393	477	7	
		45	-69	494	667	648	277	-206	578	481	1,370	860	2,415	8	-1,254	72	554	52	247		
	8	1,168	453	2,150	-70	31	1,081	715	113	1,205	111	24	160	1,603	-270	-2,148	2,706	5,798	-643	8	
		890	1,664	-623	1,452	925	6	172	712	1,049	1,906	-1	-393	-187	776	173	680	327	747		
	9	-98	-30	140	-24	369				230	1,104	312	-20	344	-13	1,746	1,300	507	600	9	
		81	-15	-117	58	721				411	296	69	361	477	356	883	1,337	229	413		
	10	701	31	-320	8	430	58													10	
		12	682	-5	-381	-524	15														
11	542	162	207	129	236	35	-169	81	47	-167	-664	112	300	-11	1,126	654	667	-462	11		
	200	578	29	95	6	-81	51	-153	361	418	351	-400	24	321	85	278	681	61			
12	376	106	357	87	55														12		
	83	313	5	874	-71																
13	3,752					1,283	-471	-200	2,008	876	785	215							13		
	1,824					-381	449	-54	4,065	1,614	1,250	504									
14	-16	-5	51	96	240	67	-29	27	322	109	-30	125	399	104	564	273	1,266	345	14		
	19		207	111	392	-92	56	-45	133	356	269	64	57	315	320	532	158	723			
15	173	5	-72	66	-77	156	115	-83	369	120	-211	47	47	71	308	91	169	59	15		
	3	150	109	-52	39	-101	-74	41	126	410	233	-90	-43	-14	28	256	4	118			
16	218	35	-85	630	367	412	-8	181	56	66	252	273	-520	271	-686	-585	-25	17	16		
	-23	-13	406	21	45	5	10	6	164	79	11	164	-254	53	130	55	17	15			
17	4,064	-9	-4,051	-24	-15	62	149	-5	77	3	438	303	-185	8	-26	-62	-4	-4	17		
	-7	107	-43	-104	-15	-128	-8	-91	137	90	-26	170	-18	3	100	124	43	23			
18	129	64	13	59	256	3	283	-70	283	-70	5	167	95	-19	229	32	683	39	18		
	1	130	-92	-208	244	-11	210	152	-93	266	-154	51	-81	-2	291	466	30	428			
19	96	67																	19		
	248	150																			
20	146	4	238	62	68	410	96	138											20		
	76	109	208	189	155	118	512	410													
計	47,368	19,871	7,887	13,994	6,482	27,514	1,885	6,774	16,278	5,798	13,486	18,839	19,402	25,074	37,565	35,169	75,135	50,029	計		
	17,846	32,075	4,821	4,490	15,239	7,224	7,031	5,316	16,759	28,549	14,576	29,507	7,225	4,559	22,798	27,849	20,068	39,570			
		913.9		-887.3		-11,258		-1,044.9				12,620		1,613.6		18,226.8		15,555			

第 1 表 資 金 源 泉 と 使 途 (機 械 工 業)

単位 百万円

	51		52		53		54		55		56		57		58		59			
	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U		
負 機 價 S 自 己 資 本	1	-320	-16	549	43	-410	542	1,049	-50	1,619	98	520	288	-89	43	888	185	1,930	1,406	機 備 形 成 機 流 動 資 産 形 成 U 機 そ の 他
		14	-393	348	544	621	-748	416	-12	626	220	1,505	57	-401	-2	730	924	1,579	1,832	
	2	-186	141	2,179	633	4,678	27	4,197	96	1,452	437	343	242	122	202	5,768	224	4,115	1,294	
		141	-193	424	1,802	117	4,238	108	4,023	250	968	313	-939	818	473	178	-1,166	1,093	7,932	
	3	-184	-62	444	477	188	386	-19	-95	820	-151	694	531	-107	102	1,204	344	2,195	359	
		117	-13	673	644	275	-79	130	231	511	1,237	87	-63	169	134	1,051	1,805	566	2,049	
	4	-72	-10	49	-36	95	258	14	-37	358	49	351	15	-309	61	801	124	695	143	
		-25	-51	7	63	283	122	18	91	95	397	158	474	33	-339	301	920	59	600	
	5	230	3	625	51	130	216	214	66	960	19	342	93	-680	-6	515	-6	1,120	230	
		259	434	28	470	228	-237	-236	-222	66	1,003	31	533	-157	-536	116	594	448	1,289	
	6	124	36																-764	
		70	193																	
	7	240		260	51	-92	365	-58	-24	424	-15	-172	-44	-25	-18	807	140	1,135	72	
		108	349	26	236	141	-332	5	-27	41	493	85	-52	49	47	568	1,185	652	1,517	
	8	167	59	140	51	-63	235	129	-21	233	8	161	-19	-60	25	370	21	280	-14	
		116	203	170	240	215	-94	8	163	29	229	44	200	36	-46	36	301	569	652	
	9	-89																	-450	
		44																		
	10	92	116	157	66	-163		-59	-27	76	-13	-43	41	16	-32	150	2	177	34	
		115	66	107	175	75	-219	-21	-12	-80	128	9	-87	8	52	77	221	81	161	
11	28	-1		-9	28	4	128	-19	178	25	-239	-18	151	-5	241	63	194	82		
	31	56	-5	4	-16	7	6	152	23	178	5	-218	33	88	147	352	251	253		
12	46	-31	89	58	-15	53	49	-16	-102	-1	-34	-4	94	-5	150	-16	19	39		
	58	57	63	63	67	-16	4	66	82	22	3	-32	83	12	196	196	6	-24		
13	58	24																835		
	29	59																		
14	76	8	124	92	-30	20	53	-13	148	29	68	17	13	24	236	48	374	48		
	18	85	122	154	39	-18	13	87	67	185	10	46	49	26	60	220	134	415		
15	126	16	427	69	203	61	311	-32										-204		
	82	192	281	562	55	247	262	492												
16	52	94																		
	97	44																		
17	119	116	162	165	-39	77	141	43	97	76	427	208	389	123	510	95	401	366		
	157	146	190	186	35	-87	45	132	174	140	111	318	77	332	38	398	667	530		
18	49	-1	6	38	-19	3	72	-5	44	8	7	2	19	-18	117	29	137	18		
	41	70	79	77	43	-59	11	86	41	63	39	23	17	18	77	133	51	91		
19	-8	6	43	37	-48	29	40	-6	205	21	261	28	500	35	222	83	134	18		
	85	27		22	10	-70	5	53	83	260	49	271	59	484	160	279	70	103		
20		29	30	-19	-1	37	2	51		33	23	13	-35	-10	109	18	186	79		
	20	16	56	156		-118	12	47	46	63	19	29	44	16	16	91	67	96		
計	548	499	5,284	1,820	4,424	2,281	6,298	141	6,563	627	2,709	1,394	1	520	12,088	1,359	13,092	-14		
	1,577	1,353	2,569	5,404	2,088	247	358	5,994	1,683	6,878	1,020	102	1,309	933	3,567	6,459	6,293	17,501		
		1,348	736			11,843		-411		4,639		15,409		-172		8,154		18,747		

第2表 貸借対照表 (食品工業)

単位 千万円

	51		52		53		54		55		56		57		58		59		60			
	Dr	Cr	Dr	Cr	Dr	Cr	Dr	Cr	Dr	Cr	Dr	Cr	Dr	Cr	Dr	Cr	Dr	Cr	Dr	Cr		
1	1,224	361	1,448	398	1,909	521	2,418	581	2,797	687	3,673	827	5,063	845	5,070	863	5,491	880	6,606	1,066	1	
2	897	195	911	200	991	289	1,214	482	1,552	507	1,999	579	2,640	600	2,607	768	2,896	772	3,517	836	2	
3	493	71	646	245	864	368	1,106	403	1,160	437	1,330	535	1,919	681	2,122	729	2,420	908	3,280	1,232	3	
4	359	205	443	287	585	435	681	507	734	547	946	697	1,087	621	1,115	678	1,115	678	1,404	860	4	
5	340	131	469	149	586	194	616	222	713	259	807	299	983	319	1,030	432	1,085	421	1,177	1,077	5	K
6	314	73	304	82	332	125	394	176	367	178	454	179	454	193	474	193	644	203	722	253	6	
7	266	62	198	36	206	51	298	103	264	108	270	103	376	103	344	106	452	112	537	144	7	
8	252	141	626	155	839	263	735	280	761	283	872	292	956	305	946	314	1,100	358	1,547	413	8	
9	212	109	507	139	645	147	656	205	596	209	598	215	734	278	692	281	970	295	1,063	310	9	
10	192	75	224	81	311	120	396	123	421	139	602	195	756	206	854	217	1,070	249	1,345	267	10	
11	163	83	179	91	168	90	218	126	251	136	312	157	333	151	311	163	336	174	469	195	11	Cr
12	130	28	143	30	173	43	211	50	249	72	259	74	278	75	236	35	246	57	293	72	12	
13	93	43	129	55	201	76	317	181	348	193	380	209	366	171	470	295	644	320	758	351	13	
14	84	31	99	26	125	37	187	34	211	35	299	33	443	35	1,808	239	1,823	285	2,323	379	14	
15	82	5	103	4																	15	L
16	59	17	240	47	343	70	401	78	355	90	459	146	447	146	567	190	755	211	793	225	16	
17	58	4	113	37	181	65	209	76	275	93	317	111	415	159	440	216	474	225	482	233	17	
18	31	16	33	19	45	25	44	29	44	30	52	30	51	29	59	32	62	32	61	32	18	
19	20	3	21	6	24	6	40	10	46	12	164	25	163	28	196	29	268	31	452	63	19	
20	16	4	26	4	49	13	62	19	88	29	124	33	172	55	224	67	341	74	487	124	20	

(紡績業)

単位 千万円

1	3,999	1,415	3,014	1,418	3,356	1,710	3,436	1,805	3,085	1,846	3,259	1,955	3,588	1,880	3,303	1,792	3,287	1,859	3,550	188	1	
2	3,810	1,603	3,509	1,594	4,333	2,252	4,473	2,357	4,274	2,451	5,214	2,788	5,731	2,760	5,227	2,627	5,093	2,638	6,159	2,656	2	
3	3,285	1,056	3,128	956	3,428	1,279	3,488	1,200	3,542	1,243	4,690	1,363	4,824	1,310	4,127	1,227	4,421	1,364	4,584	1,444	3	
4	1,894	615	1,583	595	1,712	733	1,971	760	1,696	752	2,026	823	2,363	819	2,201	764	2,317	858	2,649	3,139	4	
5	1,659	635	1,262	647	1,553	848	1,827	881	1,574	909	1,706	1,008	2,108	978	1,976	952	2,081	1,021	2,486	1,043	5	K
6	1,511	887	1,599	901	2,219	1,234	2,456	590	3,105	1,663	4,086	2,224	5,039	2,373	5,689	3,143	6,897	3,486	9,730	3,782	6	
7	1,358	501	981	512	1,342	768	1,372	741	1,290	783	1,552	934	1,999	936	1,758	954	1,951	1,042	2,212	1,098	7	
8	1,340	568	1,111	540	1,230	649	1,215	693	1,107	64	1,217	709	1,408	682	1,338	674	1,483	756	1,656	778	8	
9	1,321	853	1,297	855	1,552	1,142	1,685	1,237	1,851	1,306	2,259	1,515	2,661	1,449	3,003	1,425	4,409	1,504	5,878	1,963	9	
10	1,286	693	1,559	831	1,961	1,182	2,113	1,242	2,234	1,322	2,662	1,454	3,203	1,391	3,617	1,440	4,912	1,821	6,095	1,779	10	
11	1,203	509	1,322	505	1,520	543	1,717	649	1,861	663	2,249	814	2,425	822	2,359	826	2,447	890	3,159	963	11	Cr
12	805	345	1,089	376	1,504	604	1,444	574	1,487	595	1,986	604	1,810	421	1,597	358	1,582	381	1,463	407	12	
13	596	295	586	319	640	349	756	432	801	459	976	496	1,193	459	1,222	443	1,994	559	2,227	545	13	
14	455	185	501	181	623	289	691	291	924	370	1,496	487	1,960	486	2,032	605	2,235	670	2,766	744	14	
15	394	144	414	149	570	223	479	217	490	234	566	285	584	279	546	280	619	317	653	345	15	L
16	293	102	261	98	358	134	379	159	503	173	760	234	852	225	837	215	849	235	968	293	16	
17	135	25	133	24	124	27	88	26	111	23	140	27	137	38	130	31	126	32	119	32	17	
18	100	8	101	(-)2	121	7	114	(-)14	119	(-)12	121	(-)1	120	7	118	9	87	12	83	13	18	
19	34	15	77	7	74	17								112	108	75				70	19	
20	11	4	14	4	31	7	30	12	28	13	45	16	44	17	40	17	42	22	46	23	20	

第2表 貸借対照表 (鉄鋼業)

単位 千万円

	51		52		53		54		55		56		57		58		59		60		
	Dr	Cr	Dr	Cr	Dr	Cr	Dr	Cr	Dr	Cr	Dr	Cr	Dr	Cr	Dr	Cr	Dr	Cr	Dr	Cr	
1	6,267	1,474	9,708	2,674	9,962	2,712	10,861	3,596	10,971	4,073	11,975	4,723	15,094	4,921	17,072	5,612	20,619	7,074	25,990	7,443	1
		4,793		7,034		7,250		7,265		6,898		7,252		10,173		11,460		13,455		18,547	
2	4,158	1,539	5,327	1,656	6,040	1,972	6,718	2,110	7,153	2,183	8,228	2,819	9,843	3,469	11,037	3,527	13,875	4,145	17,340	5,348	2
		2,619		3,671		4,068		4,608		4,970		5,409		6,374		8,510		9,730		11,992	
3	619	71	920	158	1,207	246	1,452	454	1,639	457	1,971	414	2,405	681	2,265	670	2,618	619	3,280	864	3
		548		762		961		998		1,182		1,557		1,724		1,595		1,999		2,416	
4	350	121	471	135			384	96	489	104	589	130									4
		229		336				288		385		459									
5	306	99	297	108	382	138	471	156	423	201	535	232	663	228	588	235	857	252	1,314	270	5
		207		189		244		315		222		303		435		353		605		1,044	
6	302	73	327	85	358	79	419	143	436	144	612	197		257	706	237	712	273	733	277	6
		229		242		279		276		292		415		504		469		439		456	
7	251	112	258	116	371	165	467	258	552	237	665	285	1,024	372	999	372	1,101	380	1,181	385	7
		139		142		206		209		315		380		652		627		721		796	
8	245	105	451	194	604	131	713	204	802	221	1,027	326	1,030	326	1,171	307	1,574	324	1,586	357	8
		140		257		473		509		581		701		704		864		1,250		1,229	
9	243	67	241	75	243	64			234	12	298	53	336	59	409	107	681	195	755	218	9
		176		166		179				222		245		277		302		486		537	
10	156	12	228	13	195	13	219	13													10
		144		215		182		206													
11	148	14	222	35	246	38	242	30	232	36	273	72	242	107	274	109	396	118	531	187	11
		134		187		208		212		196		201		135		165		278		344	
12	138	37	184	45	220	45															12
		101		139		175															
13	119	46			676	228	740	267	738	312	985	359	1,189	484							13
		73			448	473		473		426		626		705							
14	103	36	103	38	129	60	125	63	128	69	174	82	198	109	243	115	332	148	474	163	14
		67		65		69		62		59		92		89		128		184		311	
15	95	23	112	23	117	34	131	78	136	45	185	58	187	81	188	78	222	80	239	80	15
		72		89		83		53		91		127		106		110		142		159	
16	89	56	108	53	141	93	182	98	182	99	205	116	231	117	206	92	238	97	239	102	16
		33		55		48		84		83		89		114		114		141		137	
17	67	31	73	30	64	27	61	25	45	24	66	38	108	35	87	33	95	40	102	54	17
		36		43		37		36		21		28		73		54		55		48	
18	42	22	55	22	52	13	83	37	104	38	123	28	108	12	109	4	161	33	233	36	18
		20		33		39		46		66		95		96		105		128		197	
19	39		74	32																	19
				42																	
20	17	2	39	10	84	31	107	46	167	97											20
		15		29		54		61		70											

(機械工業)

単位 千万円

1	404	132	374	133	463	168	485	231	588	229	772	251	830	257	831	267	993	341	1,416	498	1
		272		240		295		254		359		521		573		564		652		918	
2	396	82	391	96	652	139	1,131	150	1,562	161	1,732	186	1,863	217	1,955	299	2,574	317	3,108	427	2
		314		295		513		981		1,401		1,546		1,646		1,656		2,257		2,581	
3	277	120	271	133	382	199	429	227	440	240	577	295	655	304	662	322	887	426	1,163	483	3
		157		138		183		202		200		282		351		340		461		680	
4	82	14	72	12	77	12	115	41	119	43	164	52	215	68	188	72	298	101	373	107	4
		68		60		65		74		76		112		147		116		197		266	
5	71	12	120	38	185	41	211	53	209	30	312	36	349	40	265	24	328	35	485	80	5
		59		82		144		158		179		276		309		241		293		405	
6	67	5	86	12																	6
		62		73																	
7	62	23	97	34	126	37	131	50	125	51	172	55	163	64	166	69	303	126	482	191	7
		39		63		89		81		74		117		99		97		177		291	
8	58	20	86	31	117	48	132	69	146	71	172	73	193	78	191	82	231	85	316	142	8
		38		55		69		63		75		99		115		109		146		174	
9	53	24																			9
		29																			
10	47	26	68	39	94	48	85	56	77	54	77	46	71	45	74	46	97	54	123	62	10
		21		29		46		29		23		31		26		28		43		61	
11	43	25	49	28	48	27	50	26	63	26	83	29	60	29	78	32	124	47	170	72	11
		18		21		21		24		37		54		31		46		77		98	
12	35	8	45	13	61	19	66	27	71	27	69	35	66	35	74	34	91	35	93	36	12
		27		32		19		39		44		34		31		40		56		57	
13	30	11	38	13																	13
		19		25																	
14	28	12	37	14	62	26	63	31	69	31	91	38	99	39	105	44	135	51	186	64	14
		16		23		36		32		38		53		60		61		84		122	
15	27	8	48	17	118	45	144	50	212	77											15
		19		31		73		94		135											
16	25	11	40	21																	16
		14		19																	
17	22	7	50	23	85	41	85	46	104	50	131	67	185	78	231	86	286	90	393	156	17
		15		27		44		39		54		64		107		145		196		237	
18	22	10	31	14	40	22	42	26	51	27	59	32	64	35	68	37	87	45	106	50	18
		12		17		18		16		24		27		29		31		42		56	
19	18	4	26	13	30	13	27	15	31	14	60	23	91	28	145	32	183	48	204	55	19
		14		13		17		12		17		37		63		113		135		149	
20	9	3	11	5	30	21	18	10	23	11	32	16	37	18	38	22	50	24	76	32	20
		6		6		9		8		12		16		19		16		26		44	

第 3 表 装 備 率

単位 千円/人

年度	装 備 率										年度	装 備 率											
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60		
食 品	1	992	6,503	10,162	* 1,271	1,560	1,186	* 3,527	* 4,156	3,906	4,480	鉄 鋼	1	598	1,576	1,908	2,683	2,830	2,772	3,513	4,229	4,551	5,638
	2	2,370	* 1,758	9,417	* 2,110	* 1,846	* 2,319	* 3,059	4,062	3,369	2,515		2	548	589	807	1,019	1,200	* 924	* 875	1,512	2,211	2,548
	3	974	1,052	4,062	1,890	2,280	2,128	3,397	4,121	4,321	4,146		3	35	221	505	1,258	1,407	1,403	1,590	1,453	1,209	1,645
	4	389	607	661	1,029	1,050	2,439	* 2,556	2,404	2,334	2,660		4	494	600		4,819	3,226	4,475				
	5	211		* 335	491			913	938	974	1,006		5	927	1,488	583	1,699	1,710	* 1,471	1,437	1,665	1,855	3,341
	6	* 397	448	942	1,576	* 996	1,097	1,221	* 1,089	* 371	* 1,807		6	598	549	636	1,881	1,515	1,487	2,123	3,351	2,295	1,991
	7	854	1,000	1,111	1,723	1,629	* 999	2,184	2,333	1,965	4,894		7	465	554	803	1,385	1,529	1,422	1,875	2,569	2,526	2,581
	8	947	1,009	1,585	1,678	1,715	1,714	2,181	2,428	2,654	2,893		8	600	863	512	1,396	1,468	1,343	1,539	1,579	3,182	2,643
	9	863	961	976	1,513	1,547	1,446	2,019	2,245	2,907	3,325		9	289	335	530		731	3,985	* 2,965	2,840	4,474	6,645
	10	* 191	* 289	* 365	* 555	* 562	* 644	959	* 1,149	* 1,352	* 1,512		10	461	407	631	1,025						
	11	869	908	1,040	1,451	1,590	* 364	1,947	1,726	3,546	2,119		11	255	691	867	958	961	595	* 888	884	937	961
	12	164	279	339	463	656	926	* 555	950	946	* 469		12	371	499	621							
	13	* 483	4,901	* 667	9,091	7,949	7,974	8,465	8,858	5,698	5,330		13	446		506	1,482	1,354	1,001	2,187			
	14	1,262	1,375		1,081	1,338	* 1,126	2,367	3,774	* 1,107	2,668		14	325	326	594	792	883	1,131	* 1,033	1,665	2,179	1,129
	15	* 3,452	* 2,831										15	501	545	754	1,100	1,705	2,020	* 1,846	1,583	2,047	1,671
	16	1,064	1,482	1,886	2,108	2,688	2,759	2,843	* 3,007	7,738	8,218		16	564	595	1,462	2,111	3,097	3,229	3,421	2,708	1,363	1,972
	17	686	* 4,520	4,027	4,635	4,999		7,092	7,853	7,356	7,035		17	90	261	109	825	713	591	1,917	2,142	1,174	4,483
	18	652	807	941	968	908	344	1,043	1,381	1,518	1,444		18	604	524	547	2,195	1,992	1,403	* 964	1,276	975	1,226
	19	* 190	* 328	327	1,019	829	1,596	* 3,675	2,298	2,477	2,457		19	217	502								
	20	546	556	705	974	1,213	1,537	2,313	1,566	2,090	2,009		20	467	250	306	1,107	1,204					
平均	878	1,663	1,555	1,875	1,964	1,699	2,753	2,965	2,980	3,209	平均	444	599	705	1,632	1,619	1,828	1,878	2,104	2,284	2,677		
紡 績	1	337	367	493	512	543	543	660	732	686	674	機 械	1	231	238	260	447	380	400	575	598	563	1,172
	2	320	246	651	726	792	874	1,083	1,097	970	995		2	2,018	2,500	* 1,186	4,643	5,270	6,056	6,302	6,942	6,735	7,799
	3	241	357	503	580	601	762	1,043	1,123	* 856	906		3	294	227	401	693	631	410	725	644	599	608
	4	386	539	752	748	785	916	1,067	1,013	1,030	1,043		4	639	* 632	279	1,402	1,174	1,231	1,185	1,255	1,222	1,337
	5	392	408	584	688	821	750	953	1,235	1,042	1,093		5	224	220	318	904	1,105	632	853	933	872	1,104
	6	440	* 436	626	657	* 767	1,149	* 1,284	* 1,456	1,618	1,757		6	208	283								
	7	291	441	638	758	735	646	* 1,237	* 1,164	1,112	1,006		7	98	104	155	780	745	523	664	607	824	833
	8	396	530	754	894	947	* 776	* 945	1,280	1,077	1,347		8	323	444	544	1,217	1,190	1,215	1,308	1,424	1,684	1,461
	9	570	532	680	722		* 785	* 1,109	* 991	1,487	1,175		9	300									
	10	376	465	684	711	762	885	855	1,028	1,198	1,786		10	443	724	801	1,757	1,386	1,057	780	1,087	919	540
	11	496	* 580	* 599	651	* 703	* 958	* 1,009	* 870	* 997	1,212		11	478	342	405	471	406	462	383	344	480	606
	12	1,624	1,397	2,845	2,528	* 1,783	* 2,052	* 2,998	* 2,652	* 2,399	2,023		12	426	223	301	699	725	679	756	663	683	633
	13	2,843	611	582	833	905	846	1,099	1,332	1,383	1,511		13	71	131								
	14	320	489	782	829	* 879	1,067	* 986	1,794	1,664	1,626		14	355	392	767	* 466				974		
	15	467	638	784	872	950	1,001	1,078	1,240	664	654		15	147	192	337	164	291					
	16	353	393	751	869	912	1,858	* 1,435	3,117	2,898	3,449		16	176	355								
	17	679	813	890	1,002	932	903	* 843	1,299	1,099	935		17	60	238	512	654	671	* 474	* 602	976	973	1,116
	18	610	675	718	795	931	1,329	1,144	1,228	1,070	1,128		18	281	271	423	485	481	438	447	388	503	484
	19	202	165	138									19	141	164	330	465	445	451	623	739	1,037	925
	20	327	332	429	476	* 443	606	715	573	450	473		20	99	233	301	307	302	470	* 367	451	507	806
平均	584	521	744	834	800	985	1,133	1,327	1,247	1,308	平均	351	417	458	972	950	1,036	1,112	1,202	1,257	1,388		

註 * = 従業員に対する比

第 5 表 負債对自己資本比

单位 %

負 債 自己資本		年 度										負 債 自己資本		年 度										
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60			51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
食	1	239	264	266	316	307		499	487	523	520	鐵	1	325	263	267	202	169	154	143	140	124	168	
	2	360	354	243	152	206		340	247	275	320		2	170	222	206	210	214	174	167	197	218	210	
	3	590	163		175	165	149	182	191	166	166		3	769	481	391	220	258	377	253	238	306	259	
	4	75	54	34	34	34	36	75	59	64	63		4	190	249		301	370	222					
	5	159	214	201	177	176			138	158			5	208	174	177	198	111	130	190	151			
	6	330	269	165	125	106			133	203	174		6	312	282	353	192	201	210	196	198	162	164	
	7	330	444	302	187	145	161	259	224	292	271		7	125	122	124	81	116	130	154	143	160	168	
	8	79	304	219	163	169	198	213	201	208	275		8	134	133	359	250	263	288	216	281	200	344	
	9	94	266	340	220	186	178	164	147	229	243		9	260	219	281		1,944	467	466	291	249	246	
	10	158	179	158	221	202	209	256	276	311	379		10	1,137	1,539	1,365	1,473							
品	11	95	97	87	74	84	99	121	91	93	142	鋼	11	888	535	547	691	546	279	126	150	234	185	
	12	380	376	305	319	246	248	273	566	312	305		12	274	306	381								
	13	114	135	163	76	80		44	34	74	93		13	159		196	177	136	174	146				
	14	170	279	237	452	500	798	1,153	657	540	513		14	180	166	117	98	85	111	81	111	125	191	
	15	1,532	1,980										15	311	80	239	100	198	219	130	143	177	197	
	16	256	405	387	359	249	186	175	198	238	233		16	61	1,047	50	85	83	76	97	124	145		
	17	1,743	208	177	142	154		131	80	86	80		17	115	1,381	141	144	87	76	206	162	135	92	
	18	95	79	75	55	47		75	89	94	91		18	91		301	121	177	336	747	2,253	378	533	
	19	511	240	278	298	289		479	576	756	609		19	406										
	20	267	443	257	209	187		194	233	333	276		20	603		173	130	72						
平 均	378.8	337.6	195.0	197.5	185.8	205.6	243.8	243.5	260.7	264.0	平 均	335.9	378.8	314.8	274.8	295.8	213.9	221.2	327.2	261.0	214.3			
紡	1	182	113	96	90	67	67	91	84	77	746	機	1	206	180	175	110	156	207	223	211	192	170	
	2	138	120	92	76	74	87	108	99	93	132		2	383	307	370	653	869	830	726	532	684	605	
	3	209	227	168	191	185	244	271	236	224	217		3	130	105	92	89	83	95	115	106	108	141	
	4	208	166	133	159	125	133	179	184	162	193		4	458	495	506	181	177	213	215	162	193	246	
	5	161	143	83	100	66	69	116	108	104	138		5	488	216	354	294	597	751	777	1,005	821	503	
	6	70	77	80		70	66	97	69	85	143		6	1,048	572									
	7	171	91	75	85	65	52	100	72	68	79		7	171	187	244	158	145	210	155	141	141		
	8	136	106	89	75	613	62	96	91	85	102		8	195	176	143	90	107	134	147	134	171	122	
	9	55	52	36	29	33	41	76	106	188	193		9	122										
	10	86	88	66	58	51	67	114	138	161	231		10	78	78	93	52	43	67	59	61	80	98	
績	11	136	162	180	164	180	176	195	185	175	228	械	11	72	74	76	92	138	188	104	139	147	123	
	12	133	190	149	151	150	229	330	346	314	260		12	356	238	207	149	164	97	89	118	156	159	
	13	102	84	83	75	74	97	160	175	256	303		13	187	189									
	14	146	176	115	137	149	207	303	235	233	271		14	122	159	133	106	118	136	150	136	167	90	
	15	173	178	155	120	100	89	100	88	84	78		15	203	180	162	185	162						
	16	185	165	167	138	190	224	278	288	261	230		16	123	92									
	17	425	450	351	239	384	419	259	313	294	267		17	218	121	105	88	108	95	135	168	218	151	
	18	1,145	5,108	1,504		1,073	3,639	1,428	1,097	628	538		18	122	121	81	60	84	87	79	81	93	111	
	19	128	877	337									19	308	100	133	89	113	161	225	353	282	270	
	20	132	197	302	137	106	172	158	133	87	103		20	210	124	87	69	93	98	101	66	107	144	
平 均	206.0	438.5	213.0	112.4	197.6	323.1	234.6	213.0	188.3	234.3	平 均	260.0	195.4	185.0	154.0	197.3	224.6	220.0	227.5	237.3	216.6			

第 6 表 純 利 益

単位 百万円

純利益	年度										純利益	年度										
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
食	1	526	457	511	540	895	1,070	1,160	1,173	1,250	1,438	1	3,786	1,668	1,686	1,234	2,843	5,044	5,922	4,979	7,715	10,944
	2	365	293	465	723	977	1,040	1,064	777	552	1,201	2	2,290	1,960	2,186	1,804	2,393	4,111	5,398	4,711	4,665	5,492
	3	248	701	993	1,128	1,165	1,461	1,686	1,640	2,037	2,870	3	349	242	61	* 1,701	44	783	1,230	842	844	1,121
	4	697	1,016	1,093	1,301	1,511	1,408	405	1,233	1,233	811	4	400	188	* 1,438	108	1,071					
	5	418	457	463	492	607	723	698	738	784	823	5	312	254	266	227	364	634	383	349	536	589
	6	80	237	256	298	305	216	150	296	372	313	6	292	9	* 57	24	263	256	* 192	356	451	
	7	* 299	43	172	265	263	103	99	35	112	223	7	325	232	274	185	179	352	330	249	343	369
	8	466	405	370	533	448	430	537	492	595	696	8	210	279	10	* 371	178	361	229	* 137	178	539
	9	384	354	323	402	350	332	428	387	446	579	9	286	58	26	* 515	111	95	135	195	351	
	10	200	233	306	147	290	368	387	438	474	332	10	56	40	29	* 202						
11	173	150	131	261	281	208	120	239	296	296	11	162	20	73	* 108	71	221	232	157	227	278	
12	40	89	94	120	155	181	142	* 326	216	221	12	148	43	10								
13	48	142	210	551	571	598	607	615	695	835	13	244		444	382	307	880	656				
14	40	27	35	* 3	17	20	18	184	301	503	14	197	114	147	109	158	219	247	212	347	436	
15	* 18	1									15	* 12	2	10	* 64	* 49	135	181	18	75	74	
16	78	397	504	650	417	593	457	497	664	742	16	140	65	2	* 50	26	110	134	* 208	55	124	
17	28	160	413	521	474	466	335	432	493	512	17	141	93	10	* 12	15	78	30	* 17	80	137	
18	66	27	33	48	50	38	32	45	50	50	18	26	17	* 235	* 97	* 52	37	115	* 161	328	30	
19		1	2	212	32	33	30	31	48	88	19	33	62									
20	12	13	38	56	86	106	190	241	254	378	20	4	2	8	180	276						
平均	184	261	338	434	523	495	450	482.5	572.6	680.0	平均	449.6	297.1	279.1	10.1	374.9	901.0	1,029.7	781.3	1,139.4	1,495.8	
紡	1	5,166	1,645	2,142	1,105	1,659	3,083	1,768	268	1,884	2,159	1	533	321	183	179	97	381	310	294	466	1,008
	2	7,195	1,828	3,557	1,661	2,555	5,536	2,899	717	1,181	2,197	2	104	152	174	195	198	199	268	389	431	599
	3	3,004	382	1,415	438	957	2,290	897	24	1,811	2,405	3	360	448	515	384	362	726	593	518	904	1,515
	4	2,614	588	1,065	199	395	1,211	826	387	827	1,003	4	* 46	22	20	7	34	64	106	123	158	230
	5	2,530	1,081	1,868	572	800	2,078	1,168	500	1,501	1,557	5	42	95	121	* 283	* 439	74	180	134	116	161
	6	3,203	1,119	2,921	2,653	3,629	5,412	4,717	3,512	8,173	10,044	6										
	7	2,562	1,053	2,380	901	1,000	2,158	1,425	720	1,856	2,172	7	106	72	91	* 100	13	57	135	148	361	740
	8	2,752	655	935	316	439	1,282	673	259	1,192	1,195	8	55	109	128	87	64	84	134	145	144	213
	9	3,169	* 1,247	2,394	1,827	1,996	2,982	1,166	160	1,341	2,815	9	54									
	10	2,731	1,722	2,387	2,381	2,428	3,392	1,571	1,013	1,678	1,198	10	79	76	53	* 93	18	62	42	12	111	179
11	1,930	310	744	403	562	1,223	867	518	1,154	1,651	11	2	13	13	* 4	14	37	33	49	176	261	
12	1,743	788	1,175	619	846	996	* 784	* 610	238	253	12	19	10	16	10	5	49	50	19	36	49	
13		346	701	543	682	1,033	278	62	389	496	13	70	48									
14	702	212	514	376	485	832	583	263	1,294	1,706	14	61	56	83	23	29	77	79	55	113	235	
15	530	473	768	311	361	937	454	166	694	754	15	32	93	217	235	314						
16	473	196	466	257	304	712	308	77	442	424	16	10	18									
17	85	3	42	* 189	* 5	85	49	* 58	12	3	17	21	61	92	63	106	183	285	251	192	246	
18	37	* 66	30	* 193	16	117	88	21	55	54	18	59	78	88	81	48	88	100	72	54	117	
19	99	* 31									19	2	46	33	* 15	5	46	101	111	148	190	
20	19	15	24	7	21	61	46	32	80	60	20	17	23	36	22	25	50	62	62	58	76	
平均	2,134.3	678.6	1,344.0	747.0	1,007.3	1,864.7	1,000.3	423.1	1,358.4	1,692.2	平均	83.5	97.2	116.9	49.6	56.2	145.7	165.7	159.4	231.7	388.3	

第7表 平均賃金

単位 円

平均 給与	年度										平均 給与	年度										
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
食	1	15,427	11,175	◎12,000	◎13,329	◎18,664	16,702	16,112	17,018	23,516	21,929	1	△16,419	15,602	18,960	19,126	23,676	26,278	25,843	29,149	31,051	35,175
	2	△11,600	△13,365	18,354	◎14,163				21,625	19,408	17,023	2	15,836	18,442	24,316	23,167	26,177			29,922	34,367	35,922
	3	16,070	16,951	19,219	15,656	18,337	23,112	24,463	26,062	27,898	27,936	3	15,264	14,630	18,541	16,598	△22,160	23,869	22,983	23,417	△28,940	29,166
	4	18,369	16,163	19,593	20,901	23,678	23,064		23,382	22,981	25,966	4	16,088	17,975	17,311	13,322	24,463					
	5	14,312	◎18,301	◎16,482	17,369	17,697	□12,234	21,013	21,325	22,906	24,383	5	17,733	22,270	22,116	17,409	18,208	17,996	19,544	20,241	2,3653	23,958
	6	◎15,630	19,319	◎18,452	◎20,234	△18,225	△19,848	△20,874	△21,127	△21,837	◎21,737	6	△15,000	16,237	17,021	13,304	19,817	21,073	20,552	◎21,290	◎2,7530	◎29,726
	7	13,234	15,248	12,413	13,999	13,536		15,949	18,747	18,075	25,810	7	15,140	◎15,958	16,673	15,851	19,477	22,941	21,868	24,908	29,343	◎33,042
	8	19,350	16,140	16,406	18,608	19,395	19,774	20,094	20,688	21,907	21,791	8	16,714	17,470	◎21,300	18,392	17,848	22,196	19,456	22,600	24,644	2,6419
	9	15,753	△17,435	◎17,728	◎19,857	△20,562	△21,106	20,022	21,199	21,472	21,696	9	11,090	19,092	△18,200		24,376	◎28,491	△24,540	△23,065	◎26,245	△29,487
	10		△15,680	◎15,769	◎17,507	◎18,230	◎18,649	◎19,230	◎19,525	◎19,465	◎19,651	10	13,845	16,608	◎18,798	16,578						
	11	11,595	14,919	△17,500	17,020	18,195		17,112	18,118	23,808	18,473	11	△26,900	△24,457	◎14,767	△26,316	△28,518	△31,000	△31,456	△35,000	◎38,000	△34,000
	12	8,574	10,400	13,926	15,512	14,583	15,657		18,348	19,589	△21,025	12	17,187	12,283	△9,825					26,084		
	13	△14,870	8,118	◎19,012	12,431	9,907	11,134	12,230	10,664	11,381	11,782	13	16,513		△30,767	△20,638	23,835					
	14	8,119	8,859		15,717	15,746	◎16,142		12,188	△17,224	13,197	14	16,497	24,719	20,965	24,261	31,406	33,812		36,050	33,237	34,661
	15											15	△14,054	15,573	24,544	14,924	△20,651	◎22,948	△18,343	19,854	△27,958	◎25,693
	16	7,474	7,236	9,197	9,821	10,558	10,506	12,143	12,509	12,277	13,185	16	12,518	23,108	15,073	△17,047	16,603	16,615	19,577	18,120	20,872	16,909
	17	15,094	△13,361	13,563	14,273	17,443		△19,972	17,059	21,852	△21,025	17	10,604	11,157	△16,557	11,034	13,391	11,329	12,128	12,261	14,284	22,353
	18	13,042	15,290	18,595	21,435	18,854	18,691		20,460	21,083	20,876	18	18,442	21,200	17,951	21,921	24,189	29,528	△24,239	22,894	△26,710	27,607
	19				△17,568	◎19,004	19,365	◎27,492	◎33,559	△21,027		19	8,476	11,136								
	20	11,995	19,882	16,017	13,214	12,014	13,613	20,075	14,722	15,965	19,104	20	13,933	14,418	17,895	15,249	114,27					
平均	13,559	14,325	16,131	16,169	16,844	16,202	18,475	17,989	20,853	20,401	平均	15,413	17,491	19,126	18,186	26,928	23,753	22,047	26,494	34,773	28,886	
紡	1	8,617	9,429	10,138	12,204	13,220	12,687	13,632	14,364	15,096	15,060	1	14,258	23,039	20,299	15,601	20,154	21,028	18,373	24,898	28,526	28,248
	2	8,750	9,954	10,890	11,260	12,046	11,854	12,467	12,794	13,902	13,770	2	11,491	13,364	◎21,907	15,595	16,697	13,999	14,262	14,807	20,758	11,841
	3	8,703	9,517	11,050	12,065	12,623	12,156	12,222	11,718	△16,480	△16,047	3	13,925	14,521	19,264	16,269	21,909	22,763	22,968	22,784	23,029	◎33,213
	4	8,394	9,811	10,501	11,684	12,488	11,963	12,239	11,510	12,338	12,662	4	◎14,700	△17,750	◎17,231	◎19,301	◎19,356	◎21,000	◎21,455	△22,489	△24,906	△28,258
	5	8,626	6,584	12,682	△14,078	12,962	12,359	12,658	12,662	13,167	13,053	5	16,470	19,912	20,818	21,048	20,573	21,480	23,883	25,481	30,768	33,943
	6		◎10,038	9,591	10,075	◎12,595	12,018	△14,822		14,908	15,230	6	△14,882	16,617								
	7	7,961	9,035	11,024	11,598	11,724	11,342		13,135	△13,598		7	14,610	16,892	20,979	16,937	19,020	25,520	23,959	24,089	30,866	
	8	8,127	9,932	10,906	11,601	12,989			10,923	12,286	12,675	8	13,698	15,618	18,112	15,279	20,615	22,857	◎22,679	23,600	23,824	26,669
	9	10,107	10,552	△11,290	9,813				14,660	18,596		9	16,124									
	10	9,597		11,188	14,307	12,491	14,910		14,937	16,438	18,086	10	10,176	14,437	16,364	14,418	16,589	13,843	◎15,550	15,054	15,802	17,530
	11		11,271	◎12,285	13,292	◎14,212	△15,297	◎16,153		◎19,066	20,485	11	10,726	11,228	12,324	14,701	△17,337	△19,857	15,421	18,986	21,746	27,446
	12	7,214	13,398	15,116	15,278	◎18,050	◎18,743	△21,447		◎23,670	25,997	12	11,666	12,754	13,338	14,983	19,137	20,508	18,960	△26,220	27,616	24,816
	13	6,439	8,971	9,945	10,148	25,778	12,182	12,124	12,561	13,272	13,025	13	16,642									
	14	6,388	6,254	6,622	6,781		7,919		8,398	10,387	10,921	14	20,580	22,522	21,510	◎28,912						
	15	6,398	6,742	8,100	8,860	8,861	9,869	10,299	10,526	12,416	12,552	15	13,419	19,513	19,232	11,898						
	16	7,526	6,728	7,052		△9,276	8,462		8,740	9,628	9,906	16	9,717	11,589								
	17	6,958	6,616	6,738	7,576	△9,578	7,500		◎14,199	11,135	11,770	17	13,284	14,033	15,295	14,021	13,694			14,644	16,305	18,378
	18	5,316	5,209	6,590	6,037	6,225	6,798	7,557	7,263	9,631	9,991	18	13,090	19,095	19,046		17,481	21,410	19,566	23,788	24,726	26,461
	19	7,769	8,791	7,594								19	12,983	17,537		16,358	18,744	21,658	22,296	21,773	23,293	27,309
	20	4,882	5,119	4,907	5,434		5,015	5,687	6,233	6,818	7,207	20	16,985	30,319	25,775	19,501	19,578	23,304		22,806	22,769	27,770
平均	7,654	8,629	9,711	10,110	12,066	11,236	12,609	11,202	13,602	19,507	平均	13,971	16,852	17,593	15,926	18,635	19,231	19,948	21,530	23,924	25,529	

註 ○=男子従業員と女子従業員加重平均 ◎=男子工員のみ給与 △=会社年鑑に平均給与のみ記載のあるもの □=女子工員のみ給与

第8表 純 利 潤 率

単位 1/10 %

第9表 成 長 率 %

利潤率	年度										利潤率	年度												
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60			
食	1	43	32	27	22	32	29	23	23	23	鉄	1	60	17	17	119	26	42	39	29	37	42		
	2	41	32	47	60	63	52	40	30	19		34	2	55	37	36	27	33	50	55	43	34	32	
	3	50	109	115	102	100	110	88	77	84		88	3	56	26	5	* 117	3	40	51	37	32	34	
	4	194	229	187	191	206	149	37	111	111		58	4	114	40		* 374	22	182					
	5	123	97	79	80	85	90	71	72	72		70	5	102	86	70	48	86	119	58	59	63	45	
	6	26	78	77	76	83	48	33	63	58		43	6	97		3	* 14	6	43	34	27	50	62	
	7	* 112	22	84	89	100	38	26	10	25		42	7	130	90	74	40	32	53	32	25	31	31	
	8	185	65	44	73	59	49	56	52	54		45	8	86	62	2	* 52	22	35	22		11	34	
	9	181	70	50	61	59	56	58	56	46		54	9	118	24	11		* 220	37	28		12	29	46
	10	104	104	98	37	69	61	51	51	44		25	10	36	18	15	* 92					33		
品	11	106	84	78	120	112	66	36	77	88	鋼	11	110	9	30	* 45	31	81	96		57	53		
	12	31	62	54	57	62	70	51	* 138	88		75	12	107	24	5					57			
	13	51	111	104	174	164	157	166	131	108		110	13	205		66	52	42	89	55		105	92	
	14	47	27	28	* 2	8	7	4	10	17		22	14	191	111	113	87	123	126	125	87	34	31	
	15	* 23	1										15	* 13	2	9	* 49	* 36	73	97	10	23	52	
	16	133	165	147	162	117	129	102	88	88		94	16	157	60	2	* 28	15	54	58	* 101	84	135	
	17	49	142	228	249	172	147	81	98	104		106	17	208	127	16	* 20	35	117	28	* 21	203	13	
	18	212	81	73	109	112	73	62	76	81		81	18	64	32	* 447	* 118	* 51	31	107	* 147			
	19	2	8	10	522	* 69	20	19	16	18		20	19	84	84									
	20	73	50	78	92	97	86	111	107	75		78	20	28	7	11	168	165						
平均	175	78	84	119	86	76	53	53	63	59	平均	99	47	2	* 28	19	96	59	* 3	56	50			
紡	1	129	55	64	32	54	95	49	8	57	機	1	132	86	40	37	16	49	37	35	47	71		
	2	189	52	82	37	60	106	51	14	23		36	2	26	39	27	17	13	12	14	20	17	19	
	3	91	12	41	13	27	49	19	1	41		52	3	130	166	135	90	82	126	90	78	102	130	
	4	138	37	62	10	23	60	35	18	36		38	4	* 56	31	26	6	29	39	49	66	53	62	
	5	152	86	120	31	51	122	55	25	72		63	5	60	79	65	* 134	* 210	24	52	51	35	33	
	6	212	70	132	108	117	132	94	62	119		103	6											
	7	189	107	177	66	77	139	71	41	95		98	7	169	74	72	* 77	11	33	83	90	119	153	
	8	205	59	76	26	40	105	48	19	80		72	8	96	127	110	66	44	49	70	76	62	67	
	9	240	96	154	108	108	132	44	5	30		48	9	101										
	10	212	110	122	113	109	127	49	28	34		20	10	168	112	57	* 109	24	80	59	17	115	145	
績	11	160	23	49	23	30	54	36	22	47	械	11	7	27	27	* 9	22	45	56	63	142	153		
	12	216	72	78	43	57	50	* 43	* 38	15		17	12	56	22	27	15	8	71	77	26	40	52	
	13		59	110	72	85	106	23	5	20		22	13	232	125									
	14	154	42	83	54	53	56	30	13	58		62	14	221	150	134	37	43	85	81	52	84	127	
	15	135	114	135	65	74	166	78	30	112		115	15	121	195	183	162	148						
	16	161	75	130	68	60	94	36	9	52		44	16	40	46									
	17	63	3	34	* 213	* 5	61	36	* 45	10		3	17	94	122	108	75	102	140	154	109	67	63	
	18	38	* 66	25	* 170	14	96	73	18	63		66	18	260	247	220	191	95	148	156	107	62	110	
	19	288	* 41										19	11	176	109	* 57	19	76	111	77	81	93	
	20	178	110	77	24	77	136	105	80	191		130	20	183	208	122	124	108	154	169	164	115	100	
平均	166	53	92	26	58	99	46	16	61	58	平均	108	113	92	26	34	75	84	69	76	92			

成長率	食 品	紡 績	鉄 鋼	機 械
1	539	89	415	350
2	392	162	417	785
3	665	140	529	419
4	391	140		455
5	345	150	429	680
6	229	644	242	
7	202	163	470	769
8	614	124	646	546
9	499	445	311	
10	700	474		260
11	287	263	358	394
12	226	182		264
13	807	373		
14	2,741	607	459	665
15		166	250	
16	1,341	330	267	
17	832	88	150	1,724
18	196	83	551	469
19	2,186			1,098
20	2,872	418		813
平均	845	310	393	646

註 *=-負

第10表 最大最小格差対照表

年 度	業 種	純利潤率		装 備 率		自己資本比		資 産 形 成		装 備 形 成		総売上高		純 利 益		平均賃金	
		最 大	最 小	最 大	最 小	最 大	最 小	最 大	最 小	最 大	最 小	最 大	最 小	最 大	最 小	最 大	最 小
51	食 品	212	* 112	3,452	164	1,743	75	3,743	* 678	398	* 1,027	12,195	33	697	* 299	19,350	7,474
52		229	1	6,503	279	1,980	54	4,607	* 108	1,931	* 7	19,579	77	1,016	1	19,882	7,236
53		228	10	9,417		340	3	5,089	* 1,038	611	* 47	27,448	343	1,093	2	19,593	9,197
54		522	* 2	9,091	463	452	34	3,788	* 600	1,092	* 68	32,345	1,068	1,301	* 3	21,435	9,821
55		206	* 69	7,949	562	500	34	8,761	21	2,353	* 574	32,116	486	1,511	* 32	23,678	9,907
56		157	7	7,974		798		13,900	* 131	10,871	* 104	35,729	759	1,461	20	23,112	10,506
57		166	4	8,465	555	1,153		13,641	* 418	4,186	* 1,620	43,477	1,091	1,686	18	24,463	12,143
58		131	* 138	8,858	938	657	34	4,206		2,348	* 2,230	45,925	1,124	1,640	* 326	27,492 2	10,664
59		111	17	7,738	371	756	64	11,152	* 8	3,702	* 61	58,417	1,252	2,037	48	33,559 2	11,381
60		110	20	8,218	469	609	63					75,559	1,226	2,870	50	27,936	11,782
51	紡 績	288	38	2,843	202	1,145	55	2,835	* 9,844	1,544	* 3,838	78,931	397	7,195	19	10,107	4,882
52		114	* 66	1,397	165	5,108	52	8,233	* 86	9,053	* 18	6,1485	231	1,828	* 66	13,398	5,119
53		177	25	2,845	138	1,504	36	2,734	* 914	1,175	* 988	67,916	352	3,557	24	15,116	4,907
54		113	* 213	2,528	476	239		6,488	* 3,514	3,901	* 312	67,980	349	2,653	* 193	15,278	5,434
55		117	* 5	1,783		1,073	33	11,473	16	6,767	* 284	45,917	313	3,629	* 5	25,778	6,225
56		166	49	2,052	543	3,639	41	9,531	* 1,762	4,535	* 919	53,900	460	5,536	61	18,743 1	5,015
57		105	* 43	2,998	660	1,428	76	6,501	* 6,969	4,936	* 1,007	59,625	598	4,717	* 784	21,447 3	5,687
58		80	* 45	3,117	573	1,097	69	14,064	* 1,339	5,567	* 1,686	59,098	620	3,512	* 610	14,937	6,233
59		191	10	2,898	450	628	68	28,335	* 1,188	5,610	* 435	81,328	696	8,173	12	23,670 1	6,818
60		130	3	3,449	473	746	78					95,502	573	10,044	3	25,997	7,207
51	鉄 鋼	208	* 13	927	35	1,137	61	34,416	* 91	17,220	* 30	70,111	84	3,786	* 12	26,900 3	8,476
52		127	2	1,576	221	1,539		7,127	* 326	7,653	* 398	68,628	262	1,960	2	24,719	11,136
53		113	* 447	1,908	109	1,365	50	8,988	* 37	14,123	35	73,682	321	2,186	* 235	30,767 3	9,825 3
54		168	* 374	4,819	792	1,473	81	4,349	* 475	3,943	* 386	59,992	300	1,804	* 1,701	26,316 3	11,034
55		572	* 220	3,226	713	1,944	72	10,755	190	3,873	* 275	77,387	483	2,843	* 515	31,406	13,322
56		182	2	4,475	591	467	76	31,188	* 312	15,699	* 939	98,176	760	5,044	37	33,812	11,329
57		125	22	3,513	875	747	81	19,785	* 1,401	17,589	* 520	102,790	953	5,922	30	31,456 3	12,128
58		87	* 147	4,229	884	2,253	111	35,464	55	16,745	* 686	90,525	851	4,979	* 208	36,050	12,261
59		203	11	4,551	975	378	124	34,654	7	33,302	* 643	128,858	1,196	7,715	55	38,000 3	14,284
60		135	13	6,645	961	533	92					148,857	1,269	10,944	30	53,922	16,909
51	機 械	260	* 56	2,018	60	1,048	72	489	* 306	141	* 62	8,585	193	533	* 46	20,580	9,717
52		247	22	2,500	104	572	74	2,604	* 4	633	* 36	6,644	219	448	10	30,319	11,228
53		220	26	1,186	155	506	76	4,795	* 119	542	* 1	8,814	313	515	13	25,775	12,324
54		191	* 134	4,643	164	653	52	4,305	* 80	96	* 95	9,462	272	384	* 283	28,912 1	11,898
55		148	* 210	5,270		869	43	1,840	* 20	437	* 151	10,676	299	362	* 439	21,909	13,694
56		154	12	6,056		830	67	1,311	* 233	531	* 44	13,252	482	726	37	25,520	13,843
57		169	14	6,302		777	59	914	* 838	202	* 32	13,493	623	593	33	23,959	14,262
58		164	17	6,942	344	1,005	61	6,191	125	344	* 16	14,770	508	518	12	26,220 3	14,644
59		142	17	6,735		821	80	5,343	25	1,406	* 14	18,877	744	904	36	30,866	15,802
60		153	19	7,799		605	98					21,625	900	1,515	49	33,943	11,841

註 2: 男工員についての平均賃金 1: 従業員平均賃金 3: 従業員、現業員の区別なし *: 負

付 表 装 備 形 成 比

単位 1/10 %

年度	装 備 形 成 比									年度	装 備 形 成 比										
	51	52	53	54	55	56	57	58	59		51	52	53	54	55	56	57	58	59		
食 品	1	CR 110	419	103	288	109	782	CR2,925	CR 193	332	鉄 鋼	1	500	3,010	1,571	2,233	386	503	889	399	620
	2	CR7,366	797	238	276	526	565	4,167*	CR 772	212		2	53	554	573	907	CR 26	CR 58	609	590	357
	3	5	429	248	1,451	CR 28	510	784	382	205		3	314	436	1,154	250	0.3	248	96*	CR 159	266
	4	471	64	597	141	1,080	121	CR 382		146		4	118			100	CR 25				
	5			416				156	248	203		5	47*	CR 471	1,675	CR 813*	CR 205	65		71	540
	6	484*	752	528	14*	116	6,664	CR 481	255	935		6	CR 89	377	1,157	CR1,974	89	546	CR 411*	CR2,221	CR1,231
	7	31*	639	195	31*	565	98	CR 259*	5	607		7	1,333	40	686	314	117	200	3,934*		599
	8	26	297	90*	282	48	761	2,922*	237	150		8	221	CR 46	991	128	49	6,858	CR 191	672	CR5,105
	9	27	1	3,893	24*	CR4,758	376	475	259	531		9	CR1,864*	CR1,090			1,720	CR 53	CR 19	476	815
	10	654	268	576	CR 91	163	534	371	347	348		10	44	26*	239						
	11	CR 88	1,637*	239	350	CR 936	3,934	CR 195	259	321		11	219	54	1,062*	81*	CR 410	359*	CR 34	540	CR 343
	12	263	196	198	92	1,191	CR 56	CR 51*	CR 260	CR 3		12	232	24							
	13	CR 65	274	528	CR 220	CR 241	CR 542*	18	CR 55	1,840		13			2,030	CR9,140*	354	106			
	14	63	1,088	CR 77	519	262	482	307	3,256	129		14	CR1,805	373	1,781*	1,003	241	526	229	309	242
	15	CR 7			1,732							15	35	1,383	1,072	CR2,055	242	2,099	8,128	270	341
	16	139	173	116	CR 62	342	517*	44	1,252	13		16	180	1,962	999	1,631	303	1,038	CR2,061*	CR2,123	CR3,214
	17	529	275	71	82	508	336	247	56	621		17	CR 165	CR 257*	2,066*	CR 36*	18	736	CR 211	CR 324	CR 72
	18	793	77	668*	CR2,887	CR 701	6,137*	260	399	889*		18		475*	844	17	CR 372	1,122*	CR1,400	63	55
	19	CR2,349	CR 261	976	29	900	CR3,120*	CR 396	547	277		19	197								
	20	75	88	253	188	191	288	105	172	CR 42		20	0.1	140	1,832	227					
紡 績	1	CR 162*	464	CR 380	CR 47*	CR 68	373	8*	CR3,879*	CR 22	機 械	1	CR 55*	49	2,570		53	499	3,590	114	333
	2	CR1,276*	1,100	618	315*	198	380	CR 117*	CR 661*	80		2	3,179*	243	6	22	257	185	221	36	242
	3	988*	973	469	532	331	971	CR 80*	CR 407	CR 131		3	CR 938*	427	834	CR 854	CR 110	680	1,632	153	130
	4	24*	984	CR 131	CR 64*	314	124	253*	602	9		4	CR 111	CR 653	682	CR1,125	108	31	221*	113	190
	5	59*	524	169	325*	CR 108	321	297*	CR 175	310		5	7	78	837	2,976*	19	250	CR 8*	CR 10	147
	6	228	434	497	601	690	252	759	396	198		6	185								
	7	148*	367	1,674	CR 193*	CR 109	1,015	CR 249*	CR 101	120		7		178	7,591	CR 464*	CR 34	CR 515*	CR 764	102	41
	8	16*	385	509*	CR 17*	CR 11	38	98*	CR 342	488		8	208	166	1,550	CR 157	34	CR 93	1,036*	52	CR 17
	9	CR1,790*	817	CR 93	1,072	388	454	53	396	CR 17		9									
	10	350	717	310	575	382	33	166	214	474		10	562	253		CR 341*	CR3,152*	772*	CR1,314	10	134
	11	616	334	211	507	727	CR 522	CR1,522*	1,541	312		11	CR 28	CR2,250*	338	CR 142	126	CR 80*	CR 30	140	179
	12	CR 265	1,136	CR1,656*	CR 729	242	244*	CR 391*	CR2,611*	CR 367*		12	CR 303	382	1,026	CR 304	CR 54*	CR 123*	CR 61	CR 103	1,519
	13	4,276*	28	556	659	CR 13	457	1,688	405	27		13	280								
	14	1,342	968	593	311	271	140	4,408	88	132		14	86	375	2,184	CR 196	139	220	382	162	96
	15	945	492	CR 13*	1,732	738	1,862	29*	CR2,314	41		15	7.7	98	238	CR 48					
	16	572	733	CR 142	148	868	790	3,523*	2,730	1,202		16	631								
	17	4,875*	CR 206*	CR 87*	63	177	15*	200*	CR1,208	CR 67*		17	420	47	834*	232	281	387	266	175	343
	18	4,149	325	CR 1*	CR 23	1,373	CR3,144*	3,345*	CR 356*	242*		18	CR 14	451	136	CR 66	99	46	CR 488	153	96
	19	45	CR 584*									19	8	835	783*	CR 135	76	90	65	217	90
	20	69	581	3,250*	CR 184*	352	CR 169*	CR 563*	CR1,129	CR 344		20	12	160	CR 11*	42	343	305	CR1,173	150	312

左のCRは装備形成が負
右の*は資産形成の負

国産電子計算機の概要

原 科 茂

1 は し が き

国産電子計算機の概要については昨1961年に神戸大学経済経営研究所の経営機械化叢書第4冊に高崎勲氏が当時の状況とそれまでの国産電子計算機の生い立ちを詳細に述べているので、本稿にはその後約1カ年における国産機の開発の状況と1962年秋にはおそらくはさげられないであろうと考えられている自由化に如何に対処して行くかを述べて見たい。

2 国産機の納入状況

国産の電子計算機の開発は初めは主として研究所、大学等において行なわれたが1958年10月には日本電気がNEAC-2201を発表した。これは商品として納入された最初のものである。この間東大と東芝との共同研究によるTAC-1が東大に設置されているが、一応これは商品という立場から除外しておく。

これに引つづいて1959年4月には東芝がTOSBAC-2101と2103を神奈川県商工指導所と日本電子工業振興協会に納入した。さらに日立製作所と富士通がやはり日本電子工業振興協会にHITAC-301、およびFACOM-212を納入した。これらの機械はまだ一般に国産電子計算機に対する認識が極めて薄かった当時の時点においてとにかくPRの役をはたした。これらの機械は多少の問題はあったにしても、立派に動き、科学計算においても事務計算にしてもその偉力を示していた。

その後各機械は入出力装置としてカードの機器を整備し、又記憶容量等をも増強しその面目を一新し中形事務用の機械としての性能を示し、当時一般に使用されていた外国機にも決して劣らないものとなった。

その後約3年の間に国産機は非常にのびてきた。その状況は第1表を見れ

ばわかるように年々倍、倍になっているのである。

第1表 国産電子計算機納入状況

昭和36年11月現在

期 間	科 学 用	汎 用	事 務 用	計
33.4~34.3	5	1	2	8
34.4~35.3	7	4	5	16
35.4~36.3	12	11	11	34
計	26	22	19	67
受 注 ず み	11	7	14	32
合 計	37	29	33	99

即ち現在67台の機械が納入されているのである。又本年中には恐らく100台をこえるものと思われる。なお第1表の数字は制御用その他特殊用途の計算機例えばシートレザベーションのようなものを含んでいない。

この中には磁気テープ装置が10台もついている所がありしかもそれが立派に動いている事を見のがすことはできない。

現在国産の電子計算機はこれら納入されたもの以外に標準機種として各メーカーより発表されているものだけでも30機種にのぼる。この内主なものを一覧表として第2表に示しておく。

3 国産機の稼動状況

国産機は前の表を見ればわかるように既に67台も納入されており、これが一応は動いているのであるが果してその稼動状況はどうなっているのであろう。その詳細については各メーカーとも公表しておらず、又例え数字を挙げたとしてもその算出基礎が違ったのでは比較ができない。

そこで日本電子工業振興協会に入っている機器4種についてその稼動状況を公表して参考にしたい。

国産電子計算機の实用性および信頼性の実証を目的として下記項目についてデータを採っている。

稼動可能時間：宣伝教育，研究，外部賃貸，委託計算，運転調整，待機の

6項目についての時間合計

第 2 表 国 産 電 子 計 算 機 性 能 表

形 名	FACOM-222	FACOM-241	HITAC-103	HITAC-301	TOSBAC-3100	TOSBAC-4200	NEAC-2203	NEAC-2205	OKITAC-5090	MADIC-IIA	MELCOM-1101F
用 途	はん用	事務用	科学用	事務用	はん用	事務用	はん用	はん用	事務用	科学用	はん用
エ レ メ ン ト	T 12,000個 D 50,000	T 4,000個 D 15,000	T 1,500個 D 2,500 P 8,900	T 2,000個 D 25,000	T 6,000個 D 2,000	T 4,550個 D 1,700	T 1,500個 D 11,000	T 400個 D 8,000	T 4,000個 D 6,000	T 500個 D 3,600	T 6,800個 D 8,200
ビット形式 数値語の表現 小数点形式 文字 回路形態 基本パルス	10進法 ₅ C ₂ 符号+12けた 浮動, 固定 英, 数, カナ, 記号 スタティック 200 kc	10進法 ₅ C ₂ 符号+7 固 定 英, 数, カナ, 記号 スタティック 200 kc	2進法純2進法 符号+47けた 浮動, 固定 ダイナミック 24 kc	10進法 符号+12けた 固定, 浮動 ダイナミック 230 kc	10進法1-2-4-8 12けた+符号 固定, 浮動 英, 数, カナ, 記号 スタティック 210 kc	10進法1-2-4-8 語長可変 固 定 英, 数, カナ, 記号 スタティック 200 kc	10進法4ビット形式 符号+11けた 固定, 浮動 英, 数, カナ, 記号 ダイナミック 200 kc	10進 1-2-4-8 10けた+符号 固 定 数 ダイナミック 200 kc	10進 1-2-4-8 符号+12けた 固定, 浮動 2けた スタティック 200 kc	2進 符号+33けた 固定, 浮動 数, 英 ダイナミック 200 kc	2進 符号+32ビット 固定, 浮動 英, 数, 記号 スタティック 214 kc
加 減 算 速 度	固定 浮動 0.16ms 0.35ms	0.25 ms	固定 浮動 0.4ms 0.4~1.3ms	0.3 ms	固定 浮動 0.30ms 0.60ms	5けた+ 5けた 0.4ms	固定 浮動 3.3 ms 3.7 ms	2.9 ms	0.4 ms	固定 浮動 0.51ms 4.5ms	固定 浮動 0.16ms 0.62ms
乗 算 速 度	0.92 " 0.8 "	0.80 "	1.8 " 1.8 "	6.8 "	4.73 " 4.53 "	5×5 3.89 "	5.7 " 5.5 "	30 "	5.5 "	12.2 " 12.2 "	0.62 "
除 算 速 度	4.0 " 3.3 "	1.3 "	6.5 " 5.7 "	6.8 "	6.33 " 5.60 "	10÷5 7.36 "	9.1 " 9.9 "	30 "	10.0 "		2.0 " 1.6 "
アドレス方式 命 令 語	1 $\frac{1}{2}$ 約 200	1 $\frac{1}{2}$ 約 100	1 $\frac{1}{2}$ 110	1 $\frac{1}{2}$ 107	1 $\frac{1}{2}$ +1 $\frac{1}{2}$ 約 70	2 $\frac{1}{2}$ 約 75	1 $\frac{1}{2}$ 88	1 $\frac{1}{2}$ 44	1 60	1+1 35	変則 2 73
インデックスレジスタ チ ャ ッ ク 方 式	12けた 99個 セルフチェック (₅ C ₂)	7けた 4 セルフチェック (₅ C ₂)	2進13けた 3 な し	(符号)+4けた 2 偶数パリティ	4けた 3 パリティ, ホールカウント, 二重読み取り	4けた 6 パリティ, ホールカウント, 二重読み取り	4けた 3 パリティチェック	5けた 3 グリープチェック, 二重照合	符号+4けた 1 パリティチェック	3けた 2 な し	4けた(10進) 7 な し
記 憶 方 式 記 憶 容 量	磁 心 2,000~10,000 語	磁 心 500~2,000 語	磁心, 磁気ドラム 1024, 8192語	磁気ドラム, 磁心 1960, 200 語	磁気ドラム 3000, 5000, 10000語	磁 心 2,000~40,000けた	磁気ドラム, 磁心 2040, 200~700語	磁気ドラム 3,000 語	磁 気 1,000, 2,000, 4,000語	磁気ドラム 4,096 語	磁気ドラム 4,000 語
入 出 力 装 置 テ ー プ 入 出 力	光電式6~8単位 R200~400字/秒 P10000字/分 各 10 台まで	光電式6~8単位 R200~400字/秒 P10000字/分 2 台	6~8単位 R 200 字/秒 P 500 字/分 1 台	6 単位または 8 単位 R 200 字/秒 P 480 字/分 2 台	光電式6~8単位 R 400 字/秒 P 4000 字/分 入力関係合計 で 10 台まで	光電式 8 単位 R 400 字/秒 P 4000 字/分 4 台	6 単位テープ R 200 字/秒 P 50 字/秒 1 台	6 単位テープ R 100 字/秒 P 560 字/分 1 台	8 単位テープ PTR 200 字/秒 P 70 字/秒 2 台	6 単位 フレキシライター 1 台	6 単位 PTR 300~600 字/秒 P 20 字/秒 各 4 台
カ ー ド 入 出 力	IBM, RR R 500 枚/分 P 200 " 各 10 台まで	IBM, RR R 500 枚/分 P 200 " R4台, P2台	—	IBM R 200 枚/分 P 100 " 3 台	IBM, RR R 200枚/分(IBM) R 400 " (RR) P 100 " 各 2 台	IBM, RR R 200枚/分(IBM) R 400 " (RR) P 100 " 1 台	IBM R 200 枚/分 P 100 " 5 台	IBM R 200 枚/分 P 100 枚/分 1 台	IBM R 500 枚/秒 P 150 " 各 1 台	—	—
ラ イ ン プ リ ン タ	120字 300行/分 500行/分 英, 数, カナ, 記号 10 台まで	120字 300行/分 英, 数, カナ, 記号 2 台	120字 250行/分 英, 数, 記号 1 台	130字 300行/分 英, 数 1 台	130字 200行/分 英, 数, カナ, 記号 2 台	130字 200行/分 英, 数, カナ, 記号 1 台	120字 200行/分 英, 数, カナ, 記号 3 台	120字 200行/分 英, 数, カナ, 記号 1 台	120字 500行/分 1 台	—	—
磁 気 テ ー プ	15,000 ビット/秒 8けた/mm 10 台まで	15,000 ビット/秒 8けた/mm 10 台まで	150cm/秒 8ビット/mm 8 台まで	150~200 cm/秒 8字/mm 10 台まで	153 cm/秒 4字/mm 10 台	153cm/秒 4字/mm 10 台	200 cm/秒 4字/mm 10 台	40 cm/秒 4ビット/mm 4 台	190/380cm/sec 8~10字/mm 6 台	150cm/sec 6ビット/mm 4 台	25/12.5cm/sec 4ビット/mm 4 台

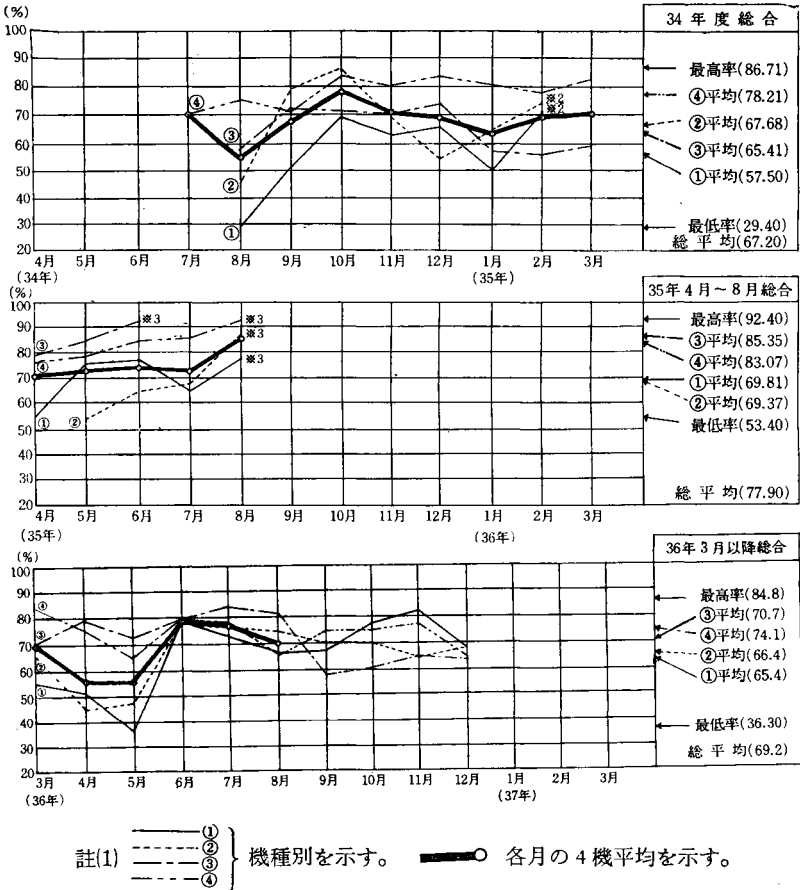
稼働準備時間：機械チェック（定期，不定期）故障（修理待を含む）修理
の3項目についての時間合計

総稼働時間 = (稼働可能時間) + (稼働準備時間)

$$\text{稼働率} = \frac{\text{稼働可能時間}}{\text{総稼働時間}} \times 100(\%)$$

現在までの各機の稼働率を第1図に示しておく。

第1図 日本電子工業振興協会計算センターの機械稼働率表



註(2) ※印 No. 1 号機は35年3月，No. 2 号機は3月，4月に改造のためデータのないことを示す。

(3) ※印 No. 3 号機は35年7月～36年2月，他は35年9月～36年2月の間改造増設のためデータのないことを示す。

第1期の機械は1960年8月より1961年2月の間に性能の向上のための増強工事を行なったため、この間のデータはない。又1961年8月以降は各機の平均をプロットしていない。又1961年11月に関西電子計算機センターが開所し2台の機械が動き出したのでこれを11月よりプロットしてある。この機械の稼働率が良い理由はこれらの2台はベーシックな機械で東京のセンターのようにカード読取せん孔機や高速度印字機がついていないのでこれらの機械のため本体が動かない時間が入っていないためである。

これらを見てもカード入出力装置や高速度印字機に故障が多いことがわかる。この故障の内主なものはリードミスと脱字でこの点が改良されると全体的に故障がへるものと考えられる。この詳細なデータについては目下整理中であり近く発表する予定である。

1961年3月より9月までの平均の稼働時間を示すと

1号機	159.06H
2 "	140.06
3 "	152.32
4 "	230.06

となっている。

又故障件数は同様3～9月までの計で

1号機	95件
2 "	28 "
3 "	45 "
4 "	119 "

でその主なものは前述のプリンタとカードリーダーである。

4 ハードウェアについて

国産の電子計算機も日本電子工業振興協会に4機が設置された当時よりその性能ははるかに改善されると共に新しい機種が開発されている。当時は科学計算用の機械が多かったのであるが、次第に事務用機が現われた。これは当初は紙テープの入出力機械しかなく、止むを得なかったのであるが、その後カードの入出力装置が次第に開発され又フレキシライタよりスピードの早

いラインプリンタが開発されたためである。又 ON-LINE の機器ばかりでなく OFF-LINE の機器に対しても関心がはらわれ、その内のあるもの例えばテープツーカードコンバータやテープパンチタイプ等によいものが現われてきた。

4.1 本体について

先づ本体については記憶装置が初期のフリップフロップ回路から磁気ドラム、そして磁気コアへと変ってきた。その容量も初期の2000語(磁気ドラム)、2000字(コア)程度より5000語、10,000ケタに成長した。

そしてソフトウェアの開発が進むにつれて自動プログラミングの方向に進み、このため記憶容量は急速に増強を要求され今や10,000語はどうしても要するというのが常識である。

当初は IBM 604, UNIVAC-120, IBM 650 クラスが国産機の目標であったが、IBM, RR において、7070, 7090, 1401, 1410, 1620 又 UNIVAC-III, USSC 等が出てくるにつれてこれらの性能に劣らないものが要求された。このため各社の製品も急速にこれに対応する性能のものに改装をよぎなくされた。

計算スピードは mS より μ S の域に入ってきた。このためにはインデックスレジスタを数多くつけ又 μ S アクセスタイムを短くするため磁気ドラムはその回転数を当初の 4,000~5,000 rpm から現在は 10,000 rpm になってきた。

4.2 テープ、カードの入出力装置について

前にも述べたようにわが国の入出力関係機械はその技術を電信機械の技術によっておりテレタイプ関係機器の製作会社がこれを開発した。その開発は仲々むづかしく、機械工業の発達は精密な工作、材料関係の発達を必要とし、その研究には多大の費用がかかるのである。

テープ、カードへの入出力装置は沖電気工業、新興製作所、黒沢通信等が先づ手をつけ、これについで富士通信機その他の計算機メーカーがそれぞれ自分で開発を始めた。

カード入出力装置はそのスピードは1分間200枚にもなったが、まだパンチスピードに多少の問題がある。読み込みだけの場合は500枚のスピードが発表されている。

紙テープについては読取、さん孔ともにそのスピードが著しく上って、現在は1秒間1,000字に近づいている。さん孔スピードも上っている。代表的と思われる機器を2,3挙げておく。

フレキシライターも国産化ができて新興製作所のゼネタイパー、沖電気の万能入出力装置、黒沢通信のデータライタ等優秀な製品がでてきたが更に最近になり計算機メーカーも自分でフレキシライターの開発を始め2,3のものが発表されている。

4.3 ラインプリンタ

国産機のラインプリンタは現在新興製作所のホイールタイプのもの、沖電気のベルトタイプのものであり、いずれも既に2~3年の経験がある。国産機の場合は特にカナが取扱えることが特徴でこのため文字も100字前後の多数に及んでいる。

富士通信機においても開発され、最近の製品はいづれにしても1分間400から500ラインのスピードをもっており、1行の字数は100~130字である。FORMAT CONTROLも行なえる完全なものできつつある。

4.4 磁気テープ装置

磁気テープ装置が実用になりつつあり各社ともこれが開発に力を入れている。そのテープ速度も密度も外国品に劣らないものが現われている。

4.5 部品について

当初の真空管式のもは影をひそめもっぱらトランジスタ、ダイオードを使っている。いずれもプリント配線方式の近代的設計になっている。

一方東大で開発されたパラメロンも用いられているが、特に制御用の計算機にはその優秀性が立証されている。

磁心コアは次第に小形となり直径は1m/mを割る小さいものが出てくる。そのばらつきもなくなり価格も安くなって大容量のマトリックスを組むことが容易になった。

以上のように改善につぐ改善が行なわれているが、国産機に課せられたいくつかの問題はいぜんとして解決していない。その1つは入出力装置の性能の弱さでありもう1つは信頼性の問題である。

カード入出力装置に対しては前述のごとくその性能がやや改善されたが、

事故やミス の点で未だ多少の問題がなきにしもあらずである。

計算機は信頼性が重要であり、この点が問題であるが未だ適格な数字が出ていない。

いづれにしても IBM と特許契約ができた現在においてはハードウェアについては特に目立つ不都合は見当らない。各社の量産態勢ができて生産台数が増加すればその価格も下り、品質も安定するものと思われる。

5 ソフトウェアについて

ソフトウェアについては人によりその解釈がことなる。ソフトウェアとは何であるか？ については Control Engineering Sep. '61によれば、

サブルーチン

コンパイラ

スーパーバイザリーオペレーティングシステム

アプリケーション

以上の4つを挙げている。

国産機が一番弱い点はソフトウェアの不完ということである。外国機には10年という歴史がある。これにくらべて国産機はわずか3年の経験しかもっていない。この経験の不足がその開発が遅れている1つの理由である。

ソフトウェアの開発には実は多大の時間と人手が必要なのである。この点については各社とも最大限の努力をしているが何分にも人というものは一朝一夕では養成出来るものでない。しかも各社とも今すぐ多数のプログラマが必要になっている。これらの現状に対してどんな方策がとられているであろうか。

5.1 SIP の開発

日本電子工業振興協会に4種の計算機が設置されたが、これらはいづれも異なる機械語を用いており、そのプログラムは別々である。しかしこれら4台に若し共通の用語がありプログラムが組めるならば実に便利であろう。

この目的のもとに東大森口教授を中心として SIP (Symbolic Input Program) の研究が行なわれ、既に SIP-101, SIP-102 即ち NEAC-2203, HITAC-301 用の SIP program が完成し同時に協会で行なうプログラミング

の講習会に用いる、いわゆる教育用 SIP として SIP-100 が完成した。

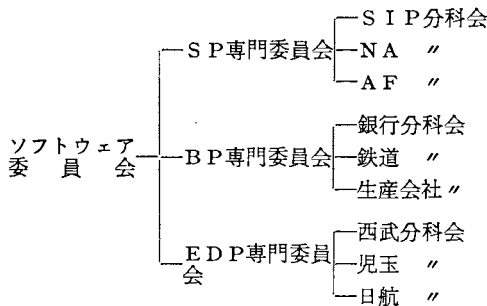
その後 TOSBAC-3100 についても SIP 化が行なわれこれを SIP-T と称している。その他 OKITAC についても又 MELCOM, MADIC についても SIP 化の作業が現につづけられている。又 FACOM-222 の SIP 化も考えられており名実ともに国産機の共通用語としての SIP に発展して行った。しかし一方機種が増すにつれて共通な場合が少くなり色々とむづかしい問題にぶつかっている。これについては目下 SIP 分科会において研究されている。

昨年来関西に当協会のセンターの分室ができここには MADIC-IIA, MELCOM-1101 が入っているがこれらに対しても教育用 SIP-300 と称する 2 進法の SIP が開発されている。

5.2 ソフトウェアの共同開発

国産機のソフトウェアが弱いことは前にのべた所であるが各社がそれぞれ別個に研究をしていたのではとても IBM, RR に対抗することはできないであろう。国産機各メーカーは共同でこれらソフトウェアの研究開発をしなければならない。この見地より通産省では補助金をつけ協会をその共通の場として共同の問題に対して研究を始めた。

このために協会の中に次の組織をつくった。



即ち上記のようなものであり SP (Scientific Program) の委員会は主として科学的問題を取扱い、その下部機構に SIP 分科会(前述)NA (Numerical Analysis) 分科会と AF (ALGOL/FORTRAN) 分科会がありそれぞれ具体的問題について研究をしている。

一方 BP (Business Program) の委員会においては Computer Application

の問題を取りあつかっている。計算機の応用のケーススタディを行なうとともに1つのパターンをつくるよう活動中である。

EDP 専門委員会は Electronic Data Processing の意で既に通産省の補助金によってデパートその他2社の事務管理システムの調査を行なっているもので、目下3企業について調査員がその企業に入って調査をしている。

5.3 協会の機械を運転してプログラムの集積をつくる

協会には現在東京に4台大阪に2台計6台の機械がある。近く OKITAC-5090D が入ってくるようになっており、又今入っている TOSBAC-2123 も stored program 方式の中型事務用計算機に入れ替られることとなろうからこれらの機械を使ってサブルーチンの集積及びコンパイラの開発等を行なうことができる。

又協会にはプログラマが約20人、オペレータが10人おりこれも近く増員をするつもりである。これらの人々は主としてプログラムの開発に当っておりこれらの成果は会員がうけるものである。

協会は委託計算を外部から受けているがこれもプログラムの開発に大きな役目を果している。この割合は50%、50%でその半分は研究開発に向けるよう計画してある。

5.4 アプリケーションの研究のための調査

計算機がどのように使用されているか、このアプリケーションの調査は人手と時間がかかるものである。これらに対してはソフトウェアの調査団を編成して調査をすることを計画している。

又海外におけるソフトウェアがどうなっているかその状態も調査機関を使って調査を行なっており、又実際に現場において実態調査を行なっている。その他アンケートにより調査をしたり全ゆる手段によってその開発を行なっている。

又中小企業に対してもこれらの企業がどのように計算センターを利用したり又は利用する必要があるか、その機械化のやり方を研究するための調査団も計画している。

5.5 プログラムの養成

協会においてはプログラマ養成のため SIP 基本、中級、EDP 等各種の講

習会を計画しており、近くプログラマだけでなくオペレータの養成も考えている。

現在までに SIP の講習をうけたものは 500 名以上に及び、毎回申込みがさっとうしている。これは協会の講習会が講義よりも実習を主としており実際に機械について勉強出来るからであろう。

6 日本電子工業振興協会計算センターについて

この協会は電子工業振興臨時措置法という法律を運用するためにつくられたもので、電子計算機の製造会社及びオートメーション、部品、材料関係等電子工業に関係のある約70社の会員会社によって組織されている。

その目的はあくまで電子工業の振興であり電子計算機ばかりでなく、オートメーション、部品等にも力を入れ、PRと教育を主としている。又通産省とメーカーとの間に立ってその方策をたて、その方策を能率的に運用するのが目的である。

ここには

電子計算機センター
 オートメーションセンター
 基礎部品センター
 電子応用実験室

の4つのセンターがある。

この内特に電子計算機センターの所有する機械についてはその大要を第3表に示しておく。これらの機械を運転して国産機の稼動状況をチェックしこれを公表してPRすると共に、これらの機械を使ってプログラムの開発、講習会を開いている。

この他下記のような委員会がある。

計算機に関係するものだけを挙げると

総合技術	電子計算機	— 特許分科会	
委員会	技術委員会		— コア "
			— 磁気テープ "
			— 紙テープ "

となっており、特許分科会においては計算機の特許の調査とこれに対する方

第 3 表 日 本 電 子 工 業 振 興 協 会 設 置 機 器 性 能 表

電 子 計 算 機 名		JEIDAC-101 (NEAC-2203)	JEIDAC-102 (HITAC-301)	JEIDAC-201 (FACOM-212)	JEIDAC-202 (TOSBAC-2123)	JEIDAC-301 (MADIC-IIA)	JEIDAC-302 (MELCOM-1101)
製 造 会 社 名		日 本 電 気(株)	(株)日 立 製 作 所	富 士 通 信 機 製 造(株)	東 京 芝 浦 電 気(株)	松 下 通 信 工 業(株)	三 菱 電 機(株)
構 成 素 子		トランジスタ 7,700 ダイオード 55,800	トランジスタ 6,000 ダイオード 30,000	パラメトロン 8,100 ダイオード 600	トランジスタ 8,500 ダイオード 2,500	トランジスタ 500 ダイオード 3,600	トランジスタ 3,500 ダイオード 4,000
制 御	クロックパルス方式	200 kc 直 列	230 kc 直 列	14 kc 直 並 列	50 kc 並 列	200 kc 直 列	214 kc 直 列
	プログラム方式	内 部	内 部	内 部, 外 部	プラグボード	内 部	内 部
命 令	方 式 類 種	1 $\frac{1}{2}$ アドレス 88	1 $\frac{1}{2}$ アドレス 99	1 アドレス 73	1 + 1 アドレス —	1 + 1 アドレス 35	変則 2 アドレス 58
	インデックスレジスタ	3	2	—	—	2	I N F O-3,000プログラムにより 7
数 値	小 数 点 形 式	固 定, 浮 動	固 定	固 定	固 定	固 定 浮 動	固 定 (浮動はプログラム)
	表 現 桁 数	10 進 12桁 (内符号 1桁)	10 進 13桁 (内符号 1桁)	10 進 13桁 (内符号 1桁)	10 進 4, 6, 8, 10 桁	2 進 34ビット (内符号 1ビット)	2 進 33ビット (内符号 1ビット), 66ビット (内符号 1ビット)
記 憶 方 式	方 式	1. 磁 心 2. 高速磁気ドラム 3. 外部磁気ドラム	1. 磁 心 2. 高速磁気ドラム	1. 磁 心 2. 定 数 記 憶	1. 磁 気 ド ラ ム 2,700語 トランジスタカウンタ	高 速 磁 気 ド ラ ム 4,096 語	遅 延 線 形 磁 気 ド ラ ム 一 般 4000語, 高 速 46語 一 般 7.8ms, 高 速 0.31ms 0.16ms
	容 量	1. 200語 2. 2,040語 3. 10,000語	1. 200語 2. 1,900語	1. 32 語 2. 8 語	16桁 入 力 90桁 中 間 102桁 出 力 48桁 1.3ms	5.5ms	
平 均 速 度	加 減 算 (ms)	3.3 (0.34)	3.3 (0.3)	3	0.35	0.51 (浮動 4.5)	0.16ms
	乗 算 (ms)	5.7 (2.7)	9.8 (6.8)	15	11.5	12.2 (" 12.2)	10 ms
	除 算 (ms)	9.1 (6.1) () 内は磁心	9.8 (6.8) () 内は磁心	30	14.0	12.2 (" 12.2)	10 ms
入 出 力 装 置	テープ読取機(字/秒)	PTR 200	PTR 200	PTR 200	PRT 200	PTR 200	PTR 300~400
	テープ穿孔機(字/秒)	10	10	30		16	20
	プリンタ(字/秒)	8	8	8		頁 式 10	頁 式 10
	カード読取機(枚/分)	200	200	100	150	—	—
	カード穿孔機(枚/分)	100	100	100	150	—	—
	(文字) ラインプリンタ(行/分)	96 120字×200	64 120字×205	64 88字×80	64 120字×200	—	—
消 費 電 力		15KVA	14KVA	7KVA	7KW	0.4KVA	1KVA

策の検討等を行なっている。

又コア、磁気テープ、紙テープの各分科会はこれら計算機に関する重要な事項の標準化の問題とこれらに関する技術的な連絡をとるものでメーカー、ユーザー、その他の学識経験者より組織されている。

この他センターの運営のためには電子計算機業務委員会があり、センターの方策と共に技術的以外の諸般の庶務的連絡を行なっている。

この他自由化に対処する自由化対策委員会、3号機種の方議等臨時の委員会の他、電子計算機のユーザーとの懇談会等を開いている。その機械は：

東京のセンターには

NEAC-2203

この機械は Stored Program 方式の機械で入出力装置に紙テープ、カードの読取装置、高速度印刷装置、外部磁気ドラム、コアメモリーをもち2000語の磁気ドラムを内蔵している。フローティングシステムを持ち科学計算も事務計算も出来るものである。

HITAC-301

上記同様磁気ドラム内蔵の Stored Program 方式の計算機で入出力装置にはカード、紙テープの入出力機械の他高速プリンタをつけてある。

FACOM-212

これはパラメトロンを使った小形の計算機で入出力装置としては IBM 513, 405 を連結している。特殊なプログラムカードでプログラムを行なう。

TOSBAC-2123

この機械は RR のカードを使うもので入出力装置として RR の Sensing punching Unit を連結してある。メモリーはフリップ、フロップで 102 桁であるが外部磁気ドラムを持ち 3,000 語の容量がある。

この他 off line 機器として次のものがある。

国産機器

304 テープさん孔タイプライタ	3
NEAC テープ用テープさん孔機	1
NEAC " 用 " 検孔機	1

万能入出力装置	2
HITAC テープ用卓上テープさん孔機	1
外国機器	
024 IBM カードパンチ	2
055 IBM ベリファイア	2
077 IBM コレータ	1
082 IBM ソータ	1
552 インタープリータ	1
204-2 RR カードパンチ	1
421 RR ソータ	1
312 RR インタープリータ	1
319-9 RR コレータ	1
手動式 RR ベリファイア	2

7 日本電子計算機株式会社について

日本電子計算機株式会社は国産電子計算機の賃貸を目的とし、政府機関の援助による低金利の資金を利用し、ユーザー、メーカー相互発展を意図して、電子計算機メーカーである沖電気工業、東京芝浦電気、日本電気、日立製作所、富士通信機製造、松下電器産業および三菱電機の7社の均等出資により昭和36年8月資本金10億5千万円をもって設立された。

電子計算機をレンタルで設置したい会社は直接メーカー7社と相談の上適当な機種を選定し計算機会社とレンタル契約をする。計算機会社はメーカーより電子計算機を購入し調整して引渡す。

その取扱機種は

OKITAC-5090

TOSBAC-3100, TOSBAC-2100, TOSBAC-4200 TOSBAC-3200, TOSBAC-4100

NEAC-2203, NEAC-2204, NEAC-2205, NEAC-1201, NEAC-2101

HIPAC-101, HIPAC-103, HITAC-102, HITAC-301, HITAC-201

FACOM-222, FACOM-241, FACOM-212, FACOM-202

MADIC-IIA

MELCOM-1101

である。料金は機種により異なるがいずれにせよ保守サービスを含むもので希望により機種の取換え、又レンタル期間が終了したときは返還ができる。

この会社が設立されて今まで国産機に不利であったレンタル制度を採用出来ることになった。

8 自由化に対処してどのような方策が考えられているか

本年秋には自由化が問題になるが計算機が自由化されるかどうかまだ決まっていないが目下努力をしているにもかかわらずはなはだその成行は非観的である。しかし自由化に対して何等かの手段が考えられており、自由化される前に国産機の力をそれに耐えるように育てておくことが必要なのである。

先ず大きくは電子工業振興臨時措置法の改訂の問題がある。この法律は電子工業の振興の措置を相当大たんに規定しているが電子工業の特殊性にかんがみ更にこれらのまだ1人前に育っていない工業に対してその育成のための保護の政策をとり入れる必要がある。特許について、又税制について大巾な援助をする必要があろう。これらについても例えば固定資産の償却、その他税金の免除等の政策がとり入れられると思われる。

又米国における同種の法律にならってわが国においても官庁採用の計算機についてはこれを国産のものに限る問題や、輸入税の免除基準をあげる問題、又国産品の愛用の運動を起す等積極的に研究をしている。この他補助金を得てソフトウェア及びハードウェアの開発研究を行なういわゆる補助事業も数件既に行なわれている。この他開発銀行の低利資金を融通する開銀融資も行なっている。

9 この他の電子計算機分野について

わが国の電子計算機はその開発を初めは研究所や大学によっており、電気試験所における ETL-MARK-III、-IV そして富士フィルムが製作した Fujiic、東大で開発した TAC 等の果たした役割も決して小さいものではないであろう。この他にも通研における M-1、東大の PC-1、慶大の K-1 等がありこ

これらの計算機は立派に動き更に改良されている。

又本稿には主として事務用の計算機について述べて来たが制御用の計算機もようやく実用の域に入っており既に発電所や装置工業に納入され瞬時も故障を起すことを許されない条件のもとで立派に動いている。この方面における応用は今後の問題であろう。又座席予約装置も既に国鉄、近鉄等に納入されており更にこの将来も期待できる状況である。一方機械翻訳の問題も目下研究されており近く実用になるものと思われる。

10 む す び

国産機の現状については前にのべたように既に高崎氏が前回詳細に報告しており、できるだけ重複をさけたのであるが、商品ばかりでなく、協会その他全体の動きについても簡単にのべたため、はなはだ意をつくさないものになったが、現状をありのまま報告したので何らかの参考になれば幸いである。

第4表 研究所大学等の計算機性能表

形 名	FUJIC	TAC	PC-1	M-1	ETLMARK-IV	PC-2
製 作 者 設 置 場 所 運 転 開 始 年 月	富士フィルム " 昭31-8	東大工学部 綜合試験所 昭34-2	東大物理 " 昭33-3	日本電々公社 電気通信研究所 昭32-3	電気試験所 " 昭32-11	富士通信機 東大理学部 昭34-8
構 成 素 子	V 2000	V 5900 D 2000	パラメトロン 4200	パラメトロン 5500	T 470 D 4400	パラメトロン 9000
クロックパルス [kc]	1080 (直) 30 (並)	200	10~16	6~30	180	100
制 御 方 式	同 期	同 期	並 列	並 列	直 列	並 列
プログラム方式	内 部	内 部	内 部	内 部	内 部	内 部
命 令 方 式 命 令	3アドレス 16	1アドレス 38	1アドレス 44	1アドレス 130	1アドレス 29	1アドレス 200
インデックス レジスタ	—	1	—	—	—	7
小 数 点 形 式 表 現 け た 数	固 定 2進, 10進 32けた, 9けた	固定, 浮動 2進, 10進 35けた, 10けた	固 定 2進 符号+35けた	固 定 2進 符号+39けた	固 定 10進 符号+5けた	固定, 浮動 2進, 48けた(固) 2進, 26"(浮) 指数12けた
記 憶 方 式	超音波遅延線	ブラウン管	磁 心	磁 心	磁気ドラム	磁 心
記憶容量 [語]	255	17920 ビット	256	256	1000	1024
加 減 算 [ms]	0.1	1.2	0.3	5	3.4	40 μ s
乗 算 [ms]	1.6	8.4	3	22	4.8	250"
除 算 [ms]	2.1	16.4	12	87	6.4	1.5
入 出 力 装 置	電気タイプライタ1語/秒	テープ読み取り 6単位70ms/行 1台 頁式プリンタ 400字/分 1台	PTR 200字/秒 MTR 10 " テープパンチ 60字/秒 頁式プリンタ 400字/分 1台	PTR 200字/秒 MTR 9 " テープP 12字/秒 頁式プリンタ 500字/分 1台	PTR 200字/秒 MTR 8 " テープP 30字/秒 頁式プリンタ 500字/分 1台	PTR 400字/秒 テープP 60字/秒 頁式プリンタ 400字/分 1台
消 費 電 力	13KW	40KVA	2KVA	5KW	50W	7KVA

東京芝浦電気の電子計算機

伊 東 一 郎

1 概 説

東芝は、1951年、中央研究所（当時のマツダ研究所）において計数形電子計算機の研究に着手、1953年に設計を、1954年に試作を開始し、以来、数回研究機の試作を重ね、一方において部品、回路の研究開発に力を注ぎ、他方において経営機械としての体系をととのえるため事務システムの分析を行ない、入出力装置の設計開発を行なって、ここに汎用の電子計算機としてトランジスタ式の TOSBAC (**T**oshiba **S**cientific and **B**usiness **A**utomatic **C**omputer) シリーズを完成するに至った。

TOSBAC には、現在つぎの6種類のシリーズがある。

TOSBAC-1100 シリーズは、電動式のカナタイプを主入出力装置として用いた小形事務用電子計算機であって、主として各種伝票類の作成を目的としている。

TOSBAC-2100 シリーズは、真空管式の磁気ドラムメモリー付き計算機 TOSBAC-D の試作をもとにして、1959年に完成した小形事務用電子計算機であり、主記憶装置にトランジスタのフリップフロップ回路を用い、プログラムはプラグボード方式で、紙テープを入出力とした計算のほか、80欄または90欄カードシステムの一環として読取ったカードに結果をさん孔し、同時に印刷を行なうことができる。

TOSBAC-3100 シリーズは、主記憶装置に大容量磁気ドラムを用いたストアドプログラム方式の中形電子計算機であり、各種事務計算に便利のように、カード（80欄または90欄）、紙テープ、ページプリンタ（フレキシライタ、ジェネタイプ、タイプライタなど）、ラインプリンタなどの入出力装置の選択が自由であって、また磁気テープ、磁気ドラム、磁気コアなどの補助記憶装置

の接続ができ、分類作業の多い事務計算用としてばかりでなく、演算ステップが長く結果を多量に必要とすることの多い科学計算用としても有効に使える汎用機である。

TOSBAC-3200 シリーズは、磁気ドラムを主記憶装置としたストアプログラム方式の工業応用電子計算機で、TOSBAC-3100 を小形簡易化した経済機であるが、小形科学用計算機としても使用できる。

TOSBAC-4100 シリーズは、磁気コアを主記憶装置とした小形電子計算機であって、カナ文字、英字を数字とまったく同じように1字を1桁で表わし、大小比較なども可能であるという点で、磁気テープを駆使して、非常に大きなファイルを必要とする業務、例えば図書の整理、人名簿の整理など、多量のデータ整理事務に適した機能をもっている。

TOSBAC-4200 シリーズは、磁気コアを主記憶装置としたストアプログラム方式の中形事務用電子計算機で、TOSBAC-4100 と同様に、英字、カナ文字、特殊記号などを本体内で1字を1桁で取扱うことができ、比較、分類、照合を容易としたほか、語長を可変とし、命令のチェイニングを可能として、記憶装置の有効活用をねらい、コーディングを容易とした。また汎用機として当然のことながら、各種入出力装置、補助記憶装置の選択を自由とし、業務内容、業務処理量に応じて柔軟な構成ができるようにした。

以上は東芝において商品化された機種であって、これらの各シリーズの構成、特長、性能、仕様、命令、用途などについては、あとで説明することとしたい。

なお、研究的なものとしては、CRTを記憶素子とし、電子管およびゲルマニウムダイオードを使用した計算機 TAC-I がすでにあり、これは、その後の設計の基礎となった。また、トランジスタコアのロジックを使用したIBM 650 規模のTAC-II、おなじロジックを用いた計数形微分解析機 TEDDAなどを手がけた。

社内研究グループは、以上の製造および試作と並行して、計算機の高速度化、信頼度の向上のため、各種入出力装置、回路素子その他ハードウェア各分野の研究を続けており、一方、ソフトウェアとしては、事務システムの解析、機種別の自動プログラミング、サブルーティンの整備研究を行なっている。

2 TOSBAC-1100 シリーズ

概 要

本機は同期式の計数形電子計算機であって、電動式カナタイプを主入出力装置とし、タイプライタで伝票を作りながら、金額、合計などを同時に計算し、結果をその伝票の定められた欄に自動的に印字する機能をもっている。主として伝票類の作成が目的であるが、記憶装置の増設によって分類集計機として用いたり、紙テープさん孔機を付加して、さらに高度のデータ処理装置の補助機械とすることができる。なお、プログラム機構は入出力タイプライタに内蔵し、命令は12単位のプラスチックテープにさん孔し、タイプライタのキャリッジに連動させ、伝票フォームに従って順次光電的に読みとる方式である。計算機の内部では数値のみを扱い、10進数の表現を採用し、演算部にカウンタ式加算器を用いている。主記憶装置には磁気コアを使用している。

特 長

- 1) 演算部はトランジスタ・ダイオード回路を使用しており、計算速度が速い。
- 2) 累計、合計が3項目とれる。
- 3) 定数を2語セットすることができる。
- 4) 独特なプログラムテープによる制御方式を採用しているので、フレキシブルなプログラムを組むことができる。プログラムは1本のテープで2段切換可能であり、テープの交換が容易である。
- 5) 入力および出力の桁数を任意に設定できるので伝票設計が自由である。
- 6) 取扱いが簡単で、伝票作成が容易にできる。
- 7) 形状は事務機とほぼおなじであり、どこにでも設置できる。
- 8) 電源は電燈線からとり、特別な電源設備を必要としない。
- 9) ビルディングブロック方式で、必要に応じ用途を拡大できる。

性 能

方 式：ディジット直列，ビット直列 同期式

回路素子：トランジスタ，ダイオード

語 長：1語10進14桁

(1桁は 1. 2. 4. 8. Pコードで表わす)

記憶容量：磁気コア8語

(8語は演算用, 定数記憶用, 累計用などに使い, 用途はプログラムにより適当に融通を持たせることができる)

演算方式：固定小数点演算

(下位8桁まで任意の桁で四捨五入, 切上げ, 切捨てをすることができ, 10位の桁以上で処理をした場合には0を補なうことができる。また, カンマをプログラムにより任意の位置に指定し, 自動的に印字することができる)

演算速度：加減算(14桁)約7.8ms 乗算 平均 0.2s

命令：プログラムテープ方式

2アドレス方式

命令数 12種(加, 減, 乗, 桁送り, 転送, 四捨五入など)

用途

TOSBAC-1100 シリーズは, 従来の伝票作成機を電子化したもので, 伝票作成者の待時間を縮小させ, 計算の機能を増大させることができ, 購入伝票, 売上伝票などのほか通常の各種帳票類の記帳作成に十分な機能を具えている。

3 TOSBAC-2100 シリーズ

概要

このシリーズは, 穿孔カード方式(PCS)の一環として使用できるほか, テープシステムの機械としても使用できる小形事務用電子計算機である。本機は, データをカードまたはテープから読取り, 高速度で計算を行ない, 結果をカードにさん孔またはテープにせん孔し, また印刷・製表することができる。これらの動作の指令や計算方法は, プラグボードの配線によって命令する。

本機は, PCSにおける計算穿孔機と会計機とを結合した形になっていて, 特にデータを読取ったカードに結果を穿孔し, 同時に印刷を行なうことができる特長を有する。

さらに本機は, ブランチ回路, セレクタ, 比較回路を使用することによっ

て、穿孔や計算過程の条件を判断して、計算方法、読取り、穿孔、印刷の方法を容易にコントロールできるようになっており、複雑な仕事も消化でき、そのプログラムも簡単である。

特 長

- 1) 計算穿孔と印刷製表作業が、カードを1回通すだけですむ。
- 2) カードは、IBM(80欄)とRR(90欄)の両方を取扱うことができる。
- 3) トランジスタのスタティック回路を使用しているため、低速運転によるプログラムチェックや保守が容易にできる。
- 4) トランジスタを使用しているため、消費電力が少なく、信頼性があり、小形軽量である。
- 5) 演算回路が桁並列で各桁一斉に演算を行なうため演算速度が速い。
- 6) トランジスタのフリップフロップによる待ち時間のまったくいらぬストレージを約100桁もっており、計算中のデータや計算結果の貯蔵場所としてばかりでなく、入出力のバッファにも役立つ。
- 7) 小数点の取扱い、四捨五入を自動的に行なうことができ、プログラムにより定数を発生できることなど、実用上便利な機構を具えている。

構 成

演算制御装置1台、ラインプリンタ1台を共通とし、紙テープ・ベーシック・システムでは紙テープ読取機1台、カード・ベーシック・システムでは80欄または90欄のカード読取穿孔機1台を接続する。このほか、項目の多い分類集計や、索引の作業を行ないたい場合は、補助記憶装置として、外部磁気ドラムを接続して作業能率を高めることができる。

演算制御装置の性能

方 式：並列10進法

同期式(クロックパルス70kc)

コ ー ド：ストレージ 2進法10進法

数の転送 10進法

語 長：最大10桁

取 扱 文 字：英字(26) 数字(10) 特殊記号(18)

記憶容量：トランジスタフリップフロップ

数字のみ6桁ユニット，4桁ユニット各8組，6桁の乗除算用
ユニット1組，合計86桁

累算器：16桁

定数発生装置：4桁

演算方式：固定小数点演算

(数値の移動は6桁まで桁上げまたは桁下げすることができる)

演算時間：加減算 16桁±10桁=16桁 0.35ms

乗算 10桁×6桁=16桁 11.5ms

除算 16桁÷10桁=6桁 14ms

命令：プラグボード方式（配線点1632点）

入出力装置の仕様概要

紙テープ読取機：フォトトランジスタ使用光電方式，読取速度200または
400桁/秒，テープコード6または8単位コード

紙テープさん孔機：逐次さん孔方式，さん孔速度4000桁/分，テープコード
6または8単位

カード読取穿孔機：逐次読取方式，ブラシ式，読取穿孔速度100枚/分，チェ
ック第2読取機構

ラインプリンタ：フライングタイプホイール式，130字/行，印字速度400行/
分，印字間隔10字/時，スペーシング6行/時

外部磁気ドラム記憶装置：2,700語（1語は10桁および符号）

回転数10,000rpm

用途

TOSBAC-2100 シリーズは，構成としてもっとも簡単な形であり，比較的
単純な仕事を大量に処理する場合に適している。演算速度が速いため，PC
Sと連動し，資材管理，給与計算，原価計算などを能率よく行なうことが
できる。

4 TOSBAC-3100 シリーズ

概 要

TOSBAC-3100 シリーズは、汎用の中形電子計算機である。

企業規模が拡大し、経営の合理化が進むにつれて、複雑な業務を高速度で処理することが必要となり、また技術革新の進展に伴って、高精度の複雑な科学技術計算が要求される今日では、大容量の記憶装置による多量のステップの処理を行なう必要に迫られるようになった。

このシリーズは、これらの要求をみたすため製作された中形電子計算機で、大容量の磁気ドラム記憶装置を駆使することにより、あらゆる企業体の各種業務処理ばかりでなく、科学技術計算をも、高速に高精度に行なうものである。

システムの構成は、各種の用途に最適の装置を、必要に応じ選択できるよう、柔軟性に富むものとした。

特 長

- 1) $1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}$ アドレス方式のストアプログラム方式を採用している。ストアプログラム式の計算機のアドレス方式はいろいろあるが、磁気ドラム記憶装置を用いる計算機においては、待時間が少なくプログラムが組めるように、命令に用いるもののアドレスと、つぎの命令語のアドレスの2つを指定する方式（1+1方式）とすることが多い。本機も、これを採用すると同時に、さらにインデックスレジスタを付加して、そのおのおのを変更することのできる $1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}$ 方式とし、速度を向上できるようにした。
- 2) 浮動小数点の演算が可能であり、浮動小数点の表現の数と固定小数点の数の相互変換が可能である。また、浮動小数点で表わされたものの比較も可能で、さらに、指数の異なる一連のデータを、小数点の位置をそろえて見やすく印刷することができる。
- 3) 1語が12桁であるため、高精度の科学計算ばかりでなく、事務用としても多くの桁数を必要とする業務に使うことができる。
- 4) トランジスタのスタティック回路を使用しているため、低速運転がで

き、十分な表示装置があって、プログラムチェックや回路チェックが容易にできる。

- 5) 固体素子を使用しているため、安定性と信頼性が高く、消費電力と発熱量が僅少ですむ。
- 6) 大容量の磁気ドラムをもち、記憶容量は 5,000 語または 10,000 語である。これはステップ数の大きい科学技術計算に強味を発揮する。
- 7) 3 個のレジスタおよび 3 個のインデックスレジスタを有し、3 個のレジスタはアドレスをもち、その相互の内容およびドラムの内容との加減乗除、トランスファ、ジャンプ、論理演算などを、ドラム内の内容とのおなじ命令で、ドラムのアドレスのかわりに、このレジスタを指定すればこのレジスタ間の演算が可能であるから、2 乗、2 倍などが簡単にできる。
- 8) 入出力装置が完備しているため、紙テープ、カード、ラインプリンタなどをオンラインで接続でき、多様な組合せで自由なシステムを構成できる。
- 9) 各入出力装置にはバッファがつき、磁気ドラム上にバッファバンドが付加されているため、演算速度は入出力装置の動作により害されることがない。
- 10) チェック機構が完備している。演算制御装置、磁気ドラムの出入口、各レジスタ、加算機についてパリティチェックを行ない、入出力装置にもそれぞれのチェックがなされ、万全を期している。
- 11) カード、紙テープ、ラインプリンタは、数字、カナ文字、英字、記号の読み込み、打出しが可能である。
- 12) インタプリタ、アセンブラ、オペティマイザなどの自動プログラムが整備されている。

構 成

演算制御装置、磁気ドラム記憶装置、電源装置のほか、紙テープ読取機およびさん孔機、ラインプリンタ（または出力タイプライタ）などで構成する紙テープ・ベーシック・システムと、カード読取機またはカード読取さん孔機などで構成するカード・ベーシック・システムとが考えられる。これに必

紙テープ読取機：光電式，読取速度 200 または 400 桁/秒，6 または 8 単位コード，接続可能台数カード機器との合計 10 台まで

紙テープさん孔機：逐次式，さん孔速度 4000 桁/分，接続可能台数 10 台

カード読取機：80 欄カード用は刷子式，読取速度 200 枚/分，スタッカ 1 個，90 欄カード用は光電式，読取速度 400 枚/分，スタッカ 3 個，接続可能台数は紙テープ読取機とカード読取さん孔機（1 台を 2 台に数える）との合計 10 台まで

カード読取さん孔機：80 欄カード用，90 欄カード用ともに，読取さん孔速度 100 枚/分，接続可能台数まえにおなじ

ラインプリンタ：フライングタイプホイール式，130 字/行，印字速度 200 行/分または数字のみの場合 400 行/分，印字間隔横 10 字/吋，縦 6 行/吋，折畳用紙巾 76~480mm のものまで使用可能，接続可能台数 2 台

出力タイプライタ：印字速度 600 字/分，印字数 140 字/行，印字紙 14.5 吋，印字間隔 10 字/吋，取扱文字 数字 (10) 英字 (26) カナ文字 (46) 記号 (6) 合計 88 字，44 鍵 2 段切換，接続可能台数 入出力フレキシライタ，入出力ジェネタイパとの合計 10 台まで

入出力フレキシライタ：読取速度 571 字/分，印字速度 588 字/分，さん孔速度 1,000 字/分，8 単位フレキシライタコード，印字数 135 字/行，印字間隔 10 字/吋，印字紙最大巾 15 吋，取扱文字 88 字，44 鍵 2 段切換

入出力ジェネタイパ：読取速度約 500 字/分，印字速度約 500 字/分，さん孔速度約 700 字/分，6 単位ジェネタイパコード，印字数 100 字/行，印字間隔 10 字/吋，印字紙最大 11³/₄ 吋，取扱文字 108 字，44 鍵 3 段切換

外部記憶装置の概要

磁気テープ装置：テンションアーム方式，磁気テープ巾 12.7mm，長さ 760m マイラベース，テープ速度 150cm/秒，記録密度 4 桁/mm，始動停止時間各 5ms，レコード間隔 45mm，トラック数 8

トラック、制御装置バッファ60語、接続可能台数10台
外部磁気ドラム記憶装置：記憶容量 10,000語、回転速度 4,500rpm、平均待
時間7ms

磁気コア記憶装置：200語～1,000語

用 途

TOSBAC-3100 は、対象業務にもっとも適したシステムを自由に構成できるため、あらゆる企業の経営資料作成に役立つものである。1例をあげれば、給与計算、税務計算、株式計算、在庫管理、工程管理、販売管理、需要予測、調達管理などのほか、さきに記したように、複雑で高精度を要する各種科学技術計算にも偉力を発揮し、迅速に作業を処理できる。

5 TOSBAC-3200 シリーズ

TOSBAC-3200 シリーズは、概説に述べたように、主として工業应用到小形計算機であって、TOSBAC-3100 シリーズの浮動小数点やインデックスレジスタを削り、語長を短縮した簡易機であるが、長時間連続使用による信頼性、外部条件による割込みフリップフロップの装備などの特長を有し、一定のルーティンワークに従った計算には、きわめて経済的な計算機である。

本叢書のねらいを外れると思われるので、詳細の説明は省略する。

6 TOSBAC-4100 シリーズ

TOSBAC-4100 シリーズは、従来の大形電子計算機などがもっている特長をそなえながら事務計算に必要度の少い複雑な計算機構を省略し、小形電子計算機程度の価格で、大容量の記憶装置として磁気テープと連動し、分類を伴う業務に適した経済的な事務用電子計算機である。

演算制御部は60語の磁気コアが中心となっている。1語は12桁、10語で1ブロックを構成し、演算速度は12桁どうしの加減算および比較が約1.5msである。クロックパルスは100kc、命令はプラグボード方式で、命令数は12種である。入力紙テープにより、400桁/秒の速度で読取られる。1桁のビット数は8ビットで、カナ文字もアルファベットも1桁で表現でき、入出力タイプライタの取扱文字の種類は合計88字、外部記憶装置として6台までとり

つけられる磁気テープ装置の仕様は、TOSBAC-3100の場合とおなじである。

これらの性能は、住所、人名などの整理のほか、品名整理に広い用途を持ち、データ処理機として分類、照合、演算を高速に行ない、販売計算、集金事務などにも有効である。

7 TOSBAC-4200 シリーズ

概 要

TOSBAC-4200 シリーズは、主記憶装置に磁気コアをもちいた中形電子計算機で、もっとも新しい技術を取り入れ、経営事務用に使いやすく設計した最適の事務用計算機である。このシリーズは、つぎに挙げる多くの特長をもっている。

特 長

- 1) $2^{1/2}$ アドレス方式のストアプログラム方式を採用している。従って、演算、比較、転送には主記憶装置内の2つのアドレスを指定すればよく、レジスタや累算器に置数する必要がないので、プログラムが簡単・容易である。
- 2) 磁気コア記憶装置を使用しているため、コンパクトで安定性が高く、待時間を考慮せずにプログラムを組み立てられ、プログラムの負担を軽減でき、紙テープ、磁気テープの入出力に対しバッファを必要としないためシステム構成を節約でき、同時にブロックの長さを内部記憶装置の余裕により自由に決定できるため磁気テープを経済的に使用できる。
- 3) プログラム上でチェイニングが可能であるため、記憶装置内で連続したデータを逐次操作する場合、命令語のデータ番地を省略することができ、プログラムの桁数をへらし、記憶装置を有効に使うことができ、またプログラムを容易にすることができる。
- 4) 語長が可変であるため、記憶装置を無駄なく使うことができ、データの桁数が短い場合は演算時間をスピードアップすることが可能である。
- 5) カナ文字、英字、特殊記号を数字とおなじように、1字を1桁で表現できる。従って、大小比較、照合、分類などを数字に対してばかりでなく、カナ文字、英字に対しても簡単に行なうことができる。また、1字

を2桁で表わす機種に比べて、入出力速度も速くなる。なお、外国機では、カナ文字を扱える機種はない。

- 6) 入出力装置に、バッファストレージを有し、入力、演算、出力が並行して行なわれ、高速度の演算処理が可能である。
- 7) 語長が自由であり、入力データは紙テープあるいはカードの様式そのまま主記憶装置に入り、プラグボードによる編集の煩雑さはなく、結果は主記憶装置内にプログラムで編集したとおりの様式で印刷あるいはさん孔することができる。
- 8) チェック機構の完備、ビルディングブロック方式の採用、トランジスタ・ダイオードによるスタティック回路方式の利点など、TOSBAC-3100において特長として挙げたことは、このシリーズに対しても同様の特長として強調することができる。

構 成

演算制御装置の主記憶部が磁気コアであり、その記憶容量にいろいろの桁のものを用意してあるため、目的に応じ桁数を選択すればよく、さらに外部に磁気コア記憶装置を付加する必要はない。外部記憶装置としては、磁気テープ装置ならば10台、磁気テープ装置用制御装置1台、外部磁気ドラム記憶装置ならば同様10台まで接続可能である。入出力装置としては、紙テープ読取機4台、紙テープさん孔機1台、カード読取機1台、カード読取穿孔機1台、ラインプリンタ1台まで接続可能で、入出力タイプライタ、入出力フレキシライタ、入出力ジェネタイパはほとんどおなじ目的に使用するため、この3種の機器をあわせて合計10台まで接続可能である。

演算制御装置の性能

方 式：ビット並列，ディジット直列

同期式（クロックパルス200kc）

回路素子：トランジスタ・ダイオード・磁気コア

語 長：可変

取扱文字：英字（26）数字（10）カナ文字（48）記号（19）

記憶容量：磁気コア 2,000桁，4,000桁，10,000桁，20,000桁，40,000桁

演算方式：固定小数点演算

演算速度：桁数により可変

各5桁の場合 加減算 0.42ms

乗算 3.89ms

除算 7.36ms

チェック方式：奇数パリティチェック方式

命令：ストアプログラム方式

$2^{1/2}$ アドレス方式

命令数77種

入出力装置の仕様概要

入出力装置の仕様は、紙テープ読取機、紙テープせん孔機、カード読取機、カード読取さん孔機、入出力タイプライタ、入出力フレキシソライタ、入出力ジェネタイパなど、すべてTOSBAC-3100シリーズの入出力装置の仕様におなじである。

用 途

TOSBAC-4200 を使用すれば、カナ文字を含んだ項目について分類、照合ができるため、PC Sで各種の項目を数字でコード化しなければならない不便を解消することが可能である。EDPM の大きな構成から、計算さん孔機と会計製表機の機能をもたせた小規模な構成まで、用途と作業量に応じて、融通性の高い使い方ができる。

また、テレタイプによって得られた地方営業所、支店からのデータを、IDP方式により総合的に処理することが可能である。

TOSBAC-4200 シリーズは、従って事務計算の非常に広い分野に適用し、そのシステムを自由に構成し、高速に容易に処理する能力をもっている。

日立経営管理用電子計算機の概況

太田文平・味村重臣

1 経営管理の近代化と機械化

経営近代化の思想は、「能率の論理」の具体化をねらったものである。一般に経営の近代化は、合理化ということと混同され、とかく人手の節約や経費の節減といった面に限定され勝ちであるが、広い積極面をもつものとして、経営と事務のあらゆる面において実施され、多目的なものでなければならない。

経営近代化思想の具体化の1つは、「熟練の移転」であり、これは「作業の管理化」の方向と、「作業の機械化」の方向とに進んだのである。

「作業の管理化」は「経営管理の事務化」を要請して「管理事務」を成立させ、この「管理事務」はさらに事務化を要請して「事務管理」を成立させたのである。これに対して、「作業の機械化」は現代を歴史的にもっとも特色づける技術革新を背景とするものであり、オートメーションの思想を前提とするものである。この事実は、事務についていえば、単に作業形態に関する革新ではなくして、管理に関する技術の革新であり、管理の方式と組織に関してきわめて顕著な進歩をもたらすところに、本質的な意味をもつものである。

この段階においては、事務作業が流動的に処理されていくという意味と、それが経営における資料あるいは情報処理の活動であるという事務の新しい意味をもあわせて表現するものであり、経営資料がプロセス的に処理されるということが、経営管理の方式そのものに、重大な影響をもたらすのである。

事務とは一体何であろうか。われわれは、この根本問題に1度たちかえる必要がある。事務が経営管理の中で「事務管理」という独自の立場をとったのは19世紀の末であったが、事務管理が経営活動の中における事務の役割に注目し、その体系化を志向したのは、極めて最近のことである。というのは、事務は、永い間、経営活動と同時的・一体的に考えられ、その存在を意識さ

れず、経営活動とその性格を異にする別個の機能であるという認識がなかったからであり、わが国における事務管理の未成熟の原因は実にここに胚胎するのである。

ところが、近代的経営管理においては、その規模の拡大、業務量の増加、業務の質の向上とその内容の複雑化とが、事務量の増大と質の向上とを必然的に要求するのであって、事務は単なる「必要悪」(necessary evil) というような消極的機能にとどまることが許されなくなったのである。

事務について、従来の消極的な観念を止揚して、現代的な感覚をもたらしたのは、アメリカの経済学者であるヒックス (C. B. Hicks) であるとされている。ヒックスは、その著 *Office Management* 1956 において、すべての経営は基本的にデータ処理 (Data Processing) という業務によって裏付けられておるから、事務の機能を文書処理のみに限定せず、むしろ情報処理 (Information Handling) であると考えてのが適切であるとする見解をのべている。

ヒックスによって言及された事務の本質が、経営管理に必要な情報の作成にあるという考え方は、事務の立場を積極的なものとし、経営近代化の原動力とし、機械化を大きく推進する契機となったのである。

事務の機械化は、PCS (Punched Card System) の段階までは、機能的には大きな発展でないにもかかわらず、わが国の現段階において重要問題になっているのは、経営管理の機械化に属さない他の側面の未成熟のために、均衡調和しないことであり、これはきびしい現実である。事務の機械化は、事務管理の1つの側面であり、事務室における事務作業を対象とする科学的管理法の原理の適用であると解され、主として、人員節減あるいは経費節約を目的とし、事実それが有効であったことは、米国においてすらも、PCS水準までの機械化の実態であったのであり、わが国においては、それ自体1つの大きな変革であったのである。しかしながら、PCSまでの各種の事務機械の導入は、単に事務作業の機械化に止り、経営近代化を志向するという認識につながらなかったのであり、それは事務自体に対する認識の低さにも起因したとはいえ、いわば事務機械化の1つの限界を示すものであったといえることができるのである。

現在、日本の経営における事務機械化の中心問題は、かならずしも電子計

算機（コンピュータ）の問題でなく、P C Sあるいはそれ以上に単純な各種の事務機械も、いまだ重要問題になっているのであるが、この経営管理技術のいわば後進性は、むしろ事務機械化以前の問題に起因するというのが正しいであろう。

日本においては、このような現実が多分に存在するとはいえ、電子計算機の経営管理への導入は、そのたくましい国産化の足どりとあいまって、もはや既定の事実であり、時間の問題であるといえるのである。それは、電子計算機が、P C Sまでの事務機械とは、全く異った性能と経営管理に対する影響力とをもつからである。電子計算機は、いわば事務の機械化を直接目的とせず、経営管理の機械化を意図したものであり、従来の事務の機械化の概念の飛躍的拡充であると共に、究極において目標としたものを端的に実現するものである。この意味で電子計算機は経営者の新しい武器であるといえよう。

電子計算機は発明の動機においては、戦時科学の複雑多量な技術計算を解決するものであったが、原理上デジタルコンピュータ (Digital Computer) であることから、その利用面が経営計算の側面まで拡大されたのは、きわめて自然のなりゆきであり、今後もっとも大きく期待されている分野である。

われわれは、事務の本質を経営および管理のための情報の処理と作成とに求めたのであるが、電子計算機の経営管理への導入は、特にコミュニケーション (Communication) との関係が重要であり、事務処理の集中化を前提として成立するのであるが、EDP (Electronic Data Processing) と IDP (Integrated Data Processing) とは、組合せられる方向に進んでいるのである。EDPはシステムであり、経営管理技術であると共に経営哲学でもあるとされている。EDPシステムによる新しいリセントラリゼーション (Recentralization) の可能性は、従来の分権化されたファンクショナルな経営の変革を指向して、コンピュータリボリューション (Computer Revolution) ということばをもたらしており、また長期計画 (Long Range Plan) や意思決定 (Decision Making) などの複雑な解析を必要とする作業も、より具体的に経営管理にとり入れることが可能となるのである。

2 日立製作所における電子計算機開発の経過

以上のべて来たような情勢を背景にして、日立製作所では、昭和31年からデジタル形電子計算機の研究を開始したのであるが、その後各種用途のものを開発生産するに至ったので、以下その急激な発展過程を概観することとする。

(1) HIPAC 101 (Hitachi Parametoron Automatic Computer 101)

昭和32年末に試作完成したパラメترون電子計算機 HIPAC 1 を改良したものが、HIPAC 101 であり、昭和34年3月に完成し、同年5月パリーで行なわれたユネスコ主催の国際電子計算機展示会に出品して注目を集めた科学計算用電子計算機である。社内用のほか、日本科学技術研修所等各所で使用されている。

(2) HIPAC 103 (Hitachi Parametoron Automatic Computer 103)

HIPAC 101 をさらに大形高性能化し、市場の要望に応ずるため設計製作されたのが HIPAC 103 であり、昭和36年8月に第1号機が完成した。本機は、A-D および D-A 変換器を付けて、アナログ計算機に接続し、ハイブリッド計算機としても使用できる特徴をもち、ソフトウェア (software) も自動プログラム (HARP103) まで完備した科学計算用電子計算機である。社内使用数台の外関西電力・東北電力・海上保安庁・北海道大学・通産省機械試験所など受注実績も多きを数えている。

(3) HITAC 102 (Hitachi Transistor Automatic Computer 102)

昭和34年9月に通産省電気試験所で設計した MARK-V を製品化したトランジスタ電子計算機が、HITAC 102 であり、その後京都大学のアイデアをとり入れた汎用電子計算機である。電気試験所納めの外、京都大学・経済企画庁・バブコック日立など数社で使用されている。

(4) HITAC 501 (Hitachi Transistor Automatic Computer 501)

昭和35年9月に完成したデータログ用を主な用途としたトランジスタ電子計算機である。主として電力会社に納入している。

(5) HITAC 502 (Hitachi Transistor Automatic Computer 502)

制御用として開発した中形トランジスタ電子計算機であり、昭和35年9月

に第1号機を完成し、社内用として稼働中である。

(6) 座席予約装置 MARS-1

日本国有鉄道の指導の下に製作した座席予約業務に使用するための電子計算機であり、昭和35年2月から実用化したのであるが、99.9%という優秀な稼働率を示している。国鉄では、この実績により、全国的座席予約システムを計画し、昭和39年度以降の乗車券窓口サービスの向上を考えている。MARS-1とは、Magnetic Automatic Reservation System 1号機の意味である。

(7) HIDAM 403 (Hitachi Digital Automatic Machine 403)

工作機械の数値制御装置であり、昭和32年から通産省機械試験所の指導のもとに研究を行ない、昭和36年完成したものである。数値指令を記録した磁気テープによって、各種の工作機械をデジタル制御し、自動的に運転して工作させるものである。既に、社内用のほか、川崎航空機に納入している。

以上のものに加え、日立製作所としては、経営管理および事務管理を目的として、HITAC 201, HITAC 301 および HITAC 3010 を製作中であり、次章に詳細に解説することにする。

わが日立製作所は、総合電気メーカーとして、国際的にもトップレベルを目指しているが、こうした高度の機械装置の各部にエレクトロニクスが密接につながっており、またつながらなくてはならないという方針のもとに、いち早く実用化することを考えて来たのである。このために前述したように科学用および制御用は、機種および範囲とも広く開発して来ている。また初期の段階においては、科学用および制御用のものに重点をおいて来たことは事実である。

しかし、現在は経営管理・事務管理のための電子計算機システムの開発にも大いに力をそそいでいる。元来、エレクトロニクスは、日本人に適した産業であり、電子計算機システムも、日本として、ぜひ国産化したいということは、官界・学界および業界の一致した願望であり目標である。このため、われわれも、昭和34年度から HITAC 301 を、昭和35年度から HITAC 201 の開発に努めて来たのであるが、さらに米国の RCA と技術提携することによって HITAC 3010 を市場に送り出そうとしている。

電子計算機システムというのは、最高の技術であるだけでなく、プログラムからサービスに至るソフトウェアの問題が大きな要素になっており、また本体と入出力装置とが密接なシステムの下に、統一的・関連的に構成されなくてはならない。外国メーカーのすぐれた技術力と長期の歴史をもつ、広いソフトウェアの経験は、生易しいことでわれわれが対抗し得るものではない。

われわれに課せられた使命は、国産技術により国産電子計算機システム特に経営管理・事務管理用のものをつくりあげ、外国におとらぬ性能とサービスとを国際市場に提供することである以上、従来の状態においては、国産化への道はきわめて遠いものであり、使命達成は多大の困難があるといわざるを得なかったのである。RCAは、この段階において、わが日立製作所と提携に際し、ノウ・ハウおよび各種の情報を供与するだけでなく、将来お互によいものが製作される場合は、平等の立場で相互に提供し、相共に国際市場に進出しようとしたのであり、日本経済の前途にとっても大きなプラスになるものであると信じているのである。このようにして、純国産電子計算機の生産と販売を企図するところに、われわれの外国技術提携の真の目標と意義があるのであり、わが日立製作所の創業以来の伝統的精神にもそう所以であると考えているのである。

以下、経営管理および事務管理を目的としたものについて、開発順に概説することにする。

3 HITAC 301 (Hitachi Transistor Automatic Computer 301)

本機は通産省電気試験所で開発した Mark IV トランジスタ電子計算機の実想をくむ事務用電子計算機で、昭和34年1月に完成したものである。ついで、昭和35年9月に本格的な事務用計算機として改良を加え、さらに昭和36年10月に科学技術計算にも便利のように、浮動小数点演算装置を付加して、汎用電子計算機として完成した。現在、社内用のほか、日産自動車(株)、日本ビジネスコンサルタントなどで稼働している。

本機は構成素子としてトランジスタを使い、数値は10進で表現し、符号と12桁である。命令は $1\frac{1}{2}$ 方式、6桁でペアー・オーダー方式を採用し、その種類は約110である。またインデックス・レジスタは2個を有している。

さらに、演算速度は記憶装置として磁気コアを用いるときは、加減算 350 マイクロ秒、乗除算は 7 ミリ秒である。

記憶装置は 1800 語の磁気ドラム（平均アクセスタイムは 3 ミリ秒）と 200 語の磁気コア（アクセスタイムは 60 マイクロ秒以下）を有している。

以下、そのおもな特徴を述べると次のようになる。

① ビルディング・ブロック方式の採用。

一貫した採用により、各種の入出力装置と外部記憶装置を、事務の内容と処理量によって最適な組み合わせに選択し、計算システムを構成することができる。

② パンチカード・システムと併用できる。

本システムは入出力に IBM カードを使用することができる。したがって、従来 IBM のパンチカード・システムを採用している所でも、事務のシステムを変更することなく、HITAC 301 電子計算システムを導入し、処理能力を向上させることが可能となる。

③ ファイル・メンテナンス。

外部記憶装置として、磁気テープ記憶装置を 10 台まで、補助磁気ドラム記憶装置を 9 台まで増設できるので、大量のデータ処理ができる。磁気テープに記憶されたデータは、分類、照会およびデータサーチ等が行なわれて、随時所要のものを引き出すことができる。したがって、データ・ファイルとして使用可能となる。

④ 高速演算処理が可能。

本体と外部記憶装置とのデータの受渡しは、補助メモリ接続装置を介して行なわれ、バッファ用として 200 語の磁気コア記憶装置が含まれている。これは内部記憶装置としても使用できるように 200 語全部に番地付されているが、これを利用することにより、演算処理時間をいちじるしく短縮することができる。

⑤ 記憶装置が有効に使われる。

さきに記したように、命令はペアード・オーダー方式を採用しているので、必要とする記憶容量はステップ数の半分で済むことになる。したがって、記憶容量はシングル・オーダー方式に比べて表示されている容量をはるかに上

廻って使用することができる。

⑥ 融通性に富んだプログラミング。

本機には4桁の整数を収容するインデックス・レジスタを2個有している
ので、くり返し演算の多いプログラムも容易にできると共に、アドレスを自
動的に変更する等の融通性に富んだプログラムが可能である。

⑦ ソフトウェアの完備。

SIP (Symbolic Input Program), SAP (Symbolic Assembler Program)
のアッセンブラをはじめ、多数のサブルーチンが用意されている。SIP, SAP
は、いずれも覚えやすいシンボリックコードを採用しているので、プログラ
マの負担をいちじるしく軽減できる。

⑧ 操作が簡単である。

プログラムやデータを計算機に読み込ます時、テープコントロールコード
があるので、難しい操作を行なうことなく、簡単にかつ高速に読み込ませる
ことができる。また、制御卓のスイッチは合理的かつ使い易く配列されてい
るので、演算操作は非常に行ない易くなっている。

4 HITAC 201 (Hitachi Transistor Automatic Computer 201)

最近発表される計算機は大形のものが多く、事務計算や科学技術計算に、
従来とても考えられなかったような威力を発揮している。しかし、このよう
な計算機の大形化は、一方では価格を高くし、多数のプログラマやオペレー
タが必要となり、他方計算機の占有面積が大きくなるので、大企業以外には、
設置、運用が非常に困難になって来ている。このような電子機器として装置
の小形化、高性能化のすう勢にこたえて、早くから研究着手し、35年度通産
省助成金を得て、36年3月完成、同年6月のビジネスショーに出品、好評を
博したものが HITAC 201 である。

本機は小形ながら中形クラスの性能をもち、事務用、科学用に広く使用さ
れるもので、現在受注台数も日本碍子(株)、国際電気(株)、大阪府大等数台
に達している。

本機も構成素子としてトランジスタを使い、数値は10進で表現し、符号と
11桁である。命令は $1\frac{1}{2}$ 方式のシングル・オーダー方式を採用し、その種類

は37である。また、インデックス・レジスタは8個を有している。演算速度は加減算約4ミリ秒，乗除算は約30ミリ秒である。

記憶装置は4000語の磁気ドラム（平均アクセスタイムは3.3ミリ秒）である。

以下，そのおもな特徴を述べると次のようになる。

- ① 小形でありながら中形機の性能をもつ。
- (ア) 多数の入出力装置と外部記憶装置を接続できるので，事務計算あるいは科学技術計算に対し，その処理内容の規模に応じた構成にすることができる。

万能入出力装置	5台まで	} 高速度印刷機をつけた時は 各4台まで
光電式テープ読取機	5台まで	
高速度印刷機	1台まで	
磁気テープ装置	4台まで	

- (イ) 特色のある磁気テープ装置。

本機の磁気テープ装置は1台で4組の磁気テープを実装することができる。したがって，1台で分類，照合等を便利に行なうことができる。

- (ウ) 大容量の記憶装置。

さきに記したように，小形機ではあるが4000語の大容量磁気ドラムを内部記憶装置に使用している。

- (エ) 高速度印刷が可能。

毎秒約2行（130字／行）の印字速度を有する高速度印刷機を接続できるので，製表が高速にできる。

- (オ) カナ文字が扱える。

数学，アルファベット，特殊記号のほかにカナ文字も扱えるので，事務用として便利である。

- ② 小形，軽量，小面積。

計算機本体は従来の中形機の大きさに比べ，きわめて小形であり，重さは約 $\frac{1}{4}$ ～ $\frac{1}{5}$ で，他の付属機器も小形，軽量であるため占有床面積がきわめて小さくてすみ，床強度に対する特別の考慮がほとんど不要である。

- ③ 設備費，維持費が安い。

計算機本体はもちろん磁気テープ記憶装置もきわめて小形化され、部品数も減少したので、相当安価であり、経済的な機器である。

また、計算機本体の消費電力は少なく、電力料金も少なくすむ。

④ プログラミングが容易である。

(ア) インデックス・レジスタ（8個）によって、また SCC によって命令語の番地修正が可能であり、プログラムが組みやすい。

(イ) インデックス・レジスタの加減が自由にできる。

(ウ) テーブル・ルックアップ、ノーマライズをはじめとし、計算処理に便利な命令を多く採用している。

⑤ ソフトウェアの完備。

サブルーチンはもちろん、専門のプログラマに頼らなくても、短時間でプログラミングを修得できる次のような自動プログラムが準備されている。

(ア) HISIP 201

ある特定のルールによる記号でプログラムを書くことができるアセンブラである。

(イ) HISAP 201

HISIP 201 をさらに拡張して便利にしたアセンブラである。

(ウ) 高速度入力プログラム

相当熟練したプログラマが入力速度をあげるために使うもので HISIP 201 と同じようなルールを採用している。

(エ) BUS (Business Use System)

普通に使われている言葉に近い形でプログラムを書くことができる事務用の自動プログラム（コンパイラ）である。

(オ) SOS (Science Oriented System)

BUS を科学用に便利にようにした自動プログラム（コンパイラ）である。

⑥ 高信頼度。

電子機器部品は従来の経験を生かして改良し、寿命が永く安定なものを使用している。また、装置は小形化しているが、回路は安全なものになっている。

5 HITAC 3010 (Hitachi Transistor Automatic Computer 3010)

本機はさきにも記したが、米国RCAとの技術提携によって市場に送り出そうとしている電子計算組織であって、経営管理計算特にEDPSの一環として本格的な中規模のデータ処理にその威力を十分発揮できるものである。

以下、そのおもな特徴を述べると次のようになる。

① バランスのとれた計算組織。

以下に示す各機器が用途に適合した経済的な組織を構成し、全体としてバランスのとれた高性能計算組織を構成する。

② 高速で十分な容量の変長コアメモリ。

記憶装置としては10,000桁のほか20,000桁または40,000桁(将来製造予定)の変長(Variable length)のコアメモリを有している。したがって、記憶容量を有効に使うことができるほか、必要な桁数で演算できるので演算速度をあげることができる。また、多数の入出力装置を能率的に動作させ、それぞれの処理能力を十分発揮することができる。

③ 高速カード読取さん孔。

従来PC Sで使用されているIBMカードと全く同じものを使用し、読取速度は600枚/分、さん孔速度は200枚/分である。読取速度を特に速くしたい場合には2台並列動作をするように接続することもできる。現在、市場にある中形電子計算機は内外品を問わず演算処理をしながら読み込ませると、大部分の事務計算に対しては約500枚/分以下といわれている。本装置は本体演算速度が高速な上、後に述べる同時演算装置の併用と相まって、従来の内外市販品中でカードを最も高速に処理できるものである。

④ 高速度印刷機。

1,000行/分の高速で印字できる上に、特に印字の多い場合には、さらに2台並列動作させるように接続する事もできる。これはいずれも内外市販品の中では処理速度が最も速い装置である。

⑤ 磁気テープ装置。

情報伝送速度が7.5 KC, 33 KC, 66 KCの3種のものがあり、必要な処理速度と経済性より適当なものが選択できる。これらの磁気テープは逆方向に

も読むことが可能であり、後に述べる同時演算装置の併用と相まってデータ分類能力をきわめて速くしている。たとえば、7.5 KC のものでも従来の市販品に比べると高速に分類できるクラスに入る。

⑥ 大容量ランダムアクセス記憶装置。

(ア) データ・レコード・ファイル

1 台当り記憶容量が4,608,000桁、データ伝送速度が2,500桁/秒という大容量の記憶装置を6台接続できるので、特に大きな記憶容量を必要とする場合に便利である。

(イ) 磁気ディスク・ファイル

データ・レコード・ファイルの代りに新しく開発された磁気ディスクを接続することもできる。これは1台当り22,000,000桁～88,000,000桁という大容量で、アクセスタイムは0.1秒という高速である。

⑦ 同時演算装置。

本体にこの装置を付加することにより、入出力装置を動作させながら演算を行なうことができる。また、2台の入出力装置を同時に動作させることができるので、データ処理速度を向上できる。

⑧ 高速演算。

事務計算の大部分を占める加減算は6ケタで約220マイクロ秒（1秒間に4,500回以上）という高速である。

⑨ 完備したソフトウェア。

事務用自動プログラムとして COBOL 61 (Common Business Oriented Language 1961) を採用して事務計算用プログラムの作成を容易にしているほか、アッセンブラや科学計算用として Scientific Interpreting System が準備され、また多くのユーティリティプログラム、サブルーチンがあって、ソフトウェアが完備している。このため複雑なプログラムも容易に組むことができる。

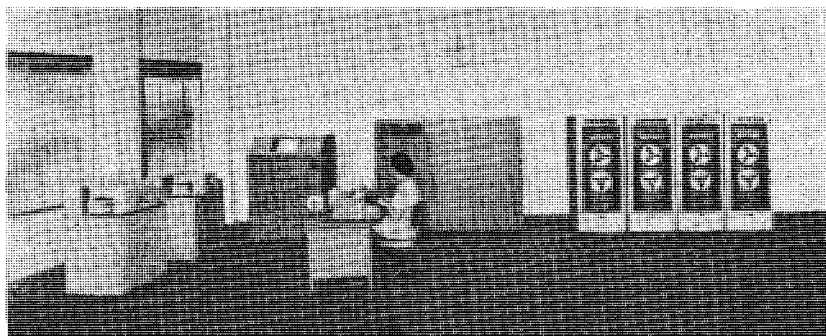
⑩ その他。

将来、磁気インク文字読取分類装置を接続できるほか、現在紙テープ入出力装置をオンライン接続可能である。

(以上)

OKITAC-5090 電子計算機システム

松 田 光 生



OKITAC-5090 フルシステム

OKITAC-5090 電子計算機システムは、昭和36年4月に完成した最新鋭機である。

沖電気工業株式会社においては、既に昭和33年に、パラメトロンを素子とした OPC-1 の試作に成功していたが、その後引続いて、トランジスタ・ダイオードを使用した、ダイナミック演算回路方式、磁気ドラム記憶方式の OKITAC-6020、更にスタティック演算回路方式、磁気コア記憶方式の OKITAC-5080 の試作を完了した。

この OKITAC-5080 の商品化されたものが、現在の OKITAC-5090 電子計算機シリーズである。

本電子計算機システムは、高速演算、安全作動、経済価格を目標とし、且つ沖電気が長年に亘り開発して来た高速入出力装置との“バランス”を充分に考慮に入れて製作されたものである。したがって、電子計算機本体より各種入出力装置迄の一貫メーカーである利点を生かし、その接続は簡潔で経済的であり後述の様に、種々のシステムを自由に構成することが可能になっている。

1 OKITAC-5090 システムの構成

OKITAC-5090 電子計算機シリーズは、各種の用途に適合するように、A, B, C, 及びDシステムがあり、又内部記憶容量も夫々1,000語, 2,000語, 4,000語の3種がある。

簡単に説明すると次の通りである。(表—1, 参照)

- (1) OKITAC-5090A システムは紙テープを入力装置とするもので、2進数演算、論理演算の回路をもち、科学技術計算に適している。また自立型紙テープ読取装置は、磁気テープ装置の変形として、簡単に利用出来る。
- (2) OKITAC-5090B システムは、80欄カードを主たる入出力手段とするもので、特にC P C的な利用方法による事務処理に適している。
- (3) OKITAC-5090C システムは、Aシステムに磁気テープ装置を接続して一層その性能を高めたものである。大きな外部記憶装置が必要な時に便利になっている。
- (4) OKITAC-5090D システムはBシステムに磁気テープ装置を付けて、本格的な事務処理用の計算機システムとしたものである。更に紙テープ入出力装置を付したものは、汎用計算機システムとして、科学、事務の両分野にわたり使用することが出来る。

2 OKITAC-5090 電子計算機の特長

OKITAC-5090 電子計算機は最新の技術を各所に取り入れ、従来の電子計算機とは、相当の相違がある。

- (1) 直列同期式によるスタティック演算回路方式と時分割制御を主体とした設計によって、余分な制御を必要とせず、非常にコンパクトで、しかも使い易い計算機である。
- (2) 内部における演算は、2進10進コードで行なわれているが、純2進の演算も出来るように構成されており、制御用の計算機としても使用することが出来る。
- (3) 記憶装置は全部磁気コアを用い、その容量は1,000語, 2,000語, 4,000語と自由に構成でき、演算の高速化、柔軟性を可能にしている。

(表-1)

OKITAC-5090 電子計算機システム

一 覧 表

システム		付属機器名 機種名 モデル		磁気コア記憶装置			電動タイプライター 5091	カードリーダーパンチ 5092	ラインプリンター 5093	カードリーダー 5094	光電式テープ読取装置		磁気テープ装置		高速度テープパンチ	備考
				1000語	2000語	4000語					卓上形 5095	自立形 5096	4099 (低速)	5099 (高速)		
5090 PAPER TAPE SYSTEM	OKITAC 5090 A	MODEL 1	5090 A1	5090 A2	5090 A4	1台	/	1台	/	1台 2台まで	1台 2台まで	/	/	要求による	基本形 1	
	OKITAC 5090 B	MODEL 2	5090 B1	5090 B2	5090 B4	/	1台	1台	1台	/	/	/	/	要求による	基本形 2	
5090 CARD SYSTEM	OKITAC 5090 B	MODEL 3	同上	同上	同上	1台	1台	1台	1台	1台 2台まで	1台 2台まで	/	/	要求による	MODEL 2 に紙テープ入出力装置を付加したものである	
	OKITAC 5090 C	MODEL 4	5090 C1	5090 C2	5090 C4	1台	/	1台	/	1台 2台まで	1台 2台まで	いずれか 6台まで	/	要求による	MODEL 1 に磁気テープ装置を付加したものである	
5090 MAGNETIC TAPE SYSTEM	OKITAC 5090 D	MODEL 5	5090 D1	5090 D2	5090 D4	/	1台	1台	1台	/	/	いずれか 6台まで	/	要求による	MODEL 2 に磁気テープ装置を付加したものである	
	OKITAC 5090 D	MODEL 6	5090 D1	5090 D2	5090 D4	1台	1台	1台	1台	1台 2台まで	1台 2台まで	いずれか 6台まで	/	要求による	MODEL 5 に紙テープ装置を付加したものである	

- (4) 各語に夫々、1ビットのチェックビットを持っており、演算がより正確に行なわれるように配慮されている。
- (5) プログラムは、内部記憶方式のシングルアドレス方式であり、プログラム制御方式によって各入出力装置のフォーマット及びカード入出力装置のフィールドチェンジ等も自由に行なうことが出来る。
- (6) 命令コードの論理的構成によって、種々雑多な計算を可能にし、とくにインデックスレジスタは有効にその機能を発揮出来るように設計されている。
- (7) 1語に2命令が収まるペアードオーダ方式の採用によって、記憶装置を有効に利用している。
- (8) スタティック方式を採用しているために、保守が非常に容易である。
- (9) 各種入出力装置の追加接続が簡単に可能である。
- (10) 設置に際して、形状が小型、軽量であるため取扱い易い、又消費電力も少ない。

3 OKITAC-5090 電子計算機の演算及び制御

OKITAC-5090 電子計算機は演算及び制御のために、各種のレジスタを有している。レジスタは命令或はデータ即ち情報を記憶する装置で、ある特定の目的に使用され、そのために随時その内容を利用出来る形で記憶している。

(1) OKITAC-5090 のレジスタ

OKITAC-5090 のレジスタには演算に関するものと、制御に関するものがある。前者は四則演算、論理演算などを行なう装置で Upper Accumulator (略称 UA), Lower Accumulator (略称 LA), Memory Register (略称 MR) の3種のレジスタである。後者は命令を逐時解読して、計算機内部に必要な指示を与えることにより、自動的に計算が進行するように制御する装置で、Sequence Control Counter (略称 SCC), Order Register (略称 OR), Index Register (略称 I N D) の3種である。

(イ) Upper Accumulator (UA)

UAは演算装置の主体をなすレジスタであって、加減乗除の結果を記憶したり、被乗数被除数を演算に先だって記憶するところである。その構成は12

桁 (48ビット) の数値部と1ビットの符号とを併せ49ビットからなっている。尚U Aは8,000番地というアドレスを持っており、プログラミングに際して有効である。

(ロ) Lower Accumulator (LA)

LAはU Aの補助レジスタで、その構成はU Aと同じである。乗算の時はU Aとつながりその積を記憶し、除算の時、その剰余はこのレジスタに記憶する。尚普通U AとLAとは独立しているが、乗除算、桁移動等を行なうときは連結され1つのレジスタになる。又LAは特定命令の時、桁指定に用いられる。

(ハ) Memory Register (MR)

MRは、演算装置の1部のレジスタで、その構成はU Aと同じであるが、記憶装置のアドレスと直結され、記憶装置から演算装置、演算装置から記憶装置へ情報が転送される場合、必ずここでパリティチェックがなされ情報がこのレジスタを通過する。又入出力装置との情報の受授もこのレジスタを用いて行なわれる。

(ニ) Sequence Control Counter (SCC)

SCCは主制御装置で、4桁 (16ビット) のカウンタであり、実行すべき命令の順序を記憶しているレジスタである。Jump 命令以外は、1語の命令を実行するたびに、このSCCの内容が1づつあがる。

(ホ) Order Register (OR)

ORは、副制御装置で記憶装置から読出された命令を受け取り、その命令を実行するための一時記憶レジスタである。その構成は、インストラクションパート2桁 (8ビット) とアドレスパート4桁 (16ビット) とを併せて、6桁 (24ビット) からなっている。

命令の実行は、全てSCCによって逐次制御され、先ず左命令を実行した後に右命令を実行する。次にSCCの指令に従い、新しい命令がORに入り、前と同じことを繰返す。

(ヘ) Index Register (IND)

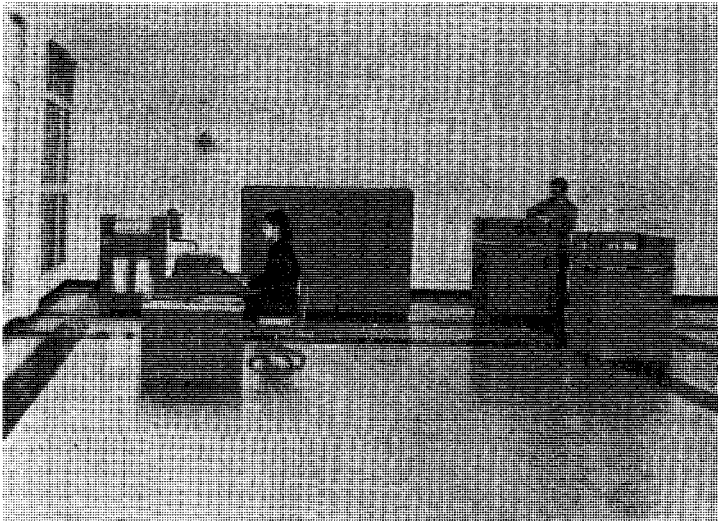
INDは命令の実行にあたり、命令のアドレスパートを変更する時に、このレジスタが用いられる。又計算の過程を計数するカウンタとしても使用さ

れる。

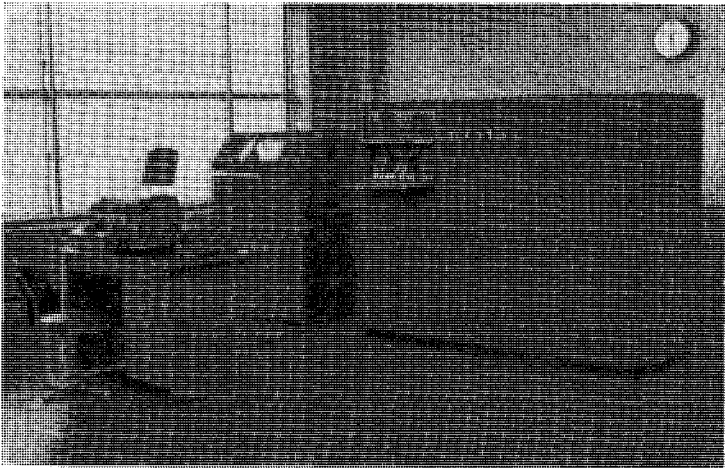
その構成は、4桁（16ビット）からなっている。命令のアドレスの変更は、記憶装置からORに読出したアドレスパートの最高位桁が“4”以上の時は、インデックス指定があることを意味し、インデックスの内容によってアドレスパートの修正が行なわれるのである。

(2) OKITAC-5090 の情報の流れ

プログラムを計算機に入れるには、OKITAC で定められた手順に従い、全てプログラムを紙テープ、或は80欄カードに穿孔する。この紙テープ、80欄カードは入力装置で読取られ、MRを経て記憶装置に入る。その際、穿孔されたプログラムの終りには、必ずプログラム実行開始番地を指定した命令、即ち Jump Unconditionally、或は Halt and Jump が穿孔してある。これは“入力プログラム”で解読され、その命令のアドレスパートの内容がSCCにセットされる。主制御装置“SCC”は、前述の如くプログラムの順序を司り、又副制御装置“OR”は、命令の内容を制御指令に変換して、入出力装置、記憶装置、演算装置などの附属制御回路を動作させ、その命令の目的を司る。SCCは、制御盤に直結しているので、演



OKITAC-5090 カードシステム



OKITAC-5090 紙テープシステム

算実行中、人為的にそのプログラムを中断させ、その変更を制御盤からの指令で独立転送をすることが出来る。

4 OKITAC-5090 システム構成機器の機能

OKITAC 構成機器は夫々卓越した機能を備えている。その概説及び諸元は下記の通りである。

(1) 中央演算処理装置 (OKITAC-5090)

構成素子	トランジスタ・ダイオード		
制御方式	直列同期	プログラム内部記憶	
演算方式	直列内部10進, 2進演算		
数 値	固定小数点	符号+数値12桁	
	浮動小数点	符号+指数部2桁+仮数部10桁	
文 字	2桁で1文字, 1語に6文字		
命令方式	1 $\frac{1}{2}$ 番地	1語に2組	
記憶方式	磁気コア	4,000語 (標準)	読出, 書込周期 10 μ s
演算速度	加減算	0.4 ms	

乗 算 5.5 ms

除 算 10.0 ms

(呼出, 書込周期を含む)

(2) 電動タイプ (OKITAC-5091)

本装置は和欧文2段シフト式電動タイプライタにバーチカル・パリティ・ビットを含む符号をテープに穿孔する機能, 及びテープ読取り印字機能を付加したもので, on, off-line いずれにも使用出来る。また誤動作を検出するために, パンチユニット, リードユニット共に2重読取機構を有している。

印字用紙 最大幅 356 mm (14")

印 字 数 120字/行

紙テープ 8 単位

タイプバ 48本 (2段シフト96文字)

読取速度 450 字/分

(3) カード読取穿孔装置 (OKITAC-5092)

本装置は5090のカード入出力装置として動作し, カード上の入力データを読取り, その処理結果を同一カード上へ穿孔し, 再び読み取った後チェックする動作を行なう。使用カードは80欄カードであるので, 実際にはIBMコードも読めるように考慮してある。カード読取り及び穿孔には, 原則としてパネル・ボードを必要とせず, 後述のシステムプログラムで制御するようになっている。本システムは, 前にも述べたように特別なバッファストレージを持たず, コア記憶装置のリザーブ・ストレージを利用して対処している。本装置の読取穿孔は毎分最高150枚である。

(4) カード読取装置 (OKITAC-5094)

上述の5092はプログラム制御方式であるが, この5094ではカード読取速度(マシンサイクル)で読込むことが出来, その速度は毎分500枚である。

(5) 高速度印刷装置 (OKITAC-5093)

本装置は, OKITAC-5090に直結する出力印刷装置で, 計算機にある印字信号と活字ベルトから光電式に得られる, 同期信号で一致をとり, ハンママグネット駆動回路へ印字指令信号を送って印字を行なう。印字方式は沖電気独特のフライングベルト方式である。

活字種類 48あるいは96種
 1 行字数 最大 120 字
 印字速度 500行/分 (活字48種の時)
 印字用紙 7"~14" 可変, スプロケット用紙
 複 写 実用枚数 4 枚

(6) 卓上型光電式テープ読取装置 (OKITAC-5095)

本装置は、光によるセンシング法を採用した、穿孔紙テープ高速読取装置である。読取素子として、シリコン・フォト・ダイオードを使用しているから、温度の変動に対して安定している。

単 位 数 8 単位 (標準) 又は 6 単位
 読取速度 200字/秒
 制 御 外部パルス方式
 停止時間 1.3 ms 以内
 起動時間 7~10 ms

(7) 自立型光電式テープ読取装置 (OKITAC-5096)

本装置は、5095を本体として、これにリール巻取、巻戻装置をつけたものである。膨大なデータや、サブルーチンを収めておいて、必要に応じて、それら呼び出ししながら演算すると便利である。

(8) 磁気テープ装置 (OKITAC-5099, 及び4099)

本装置は、外部記憶装置として、使用されるものである。テープ送りの高速性、更に起動及び停止の応動性がよく、テープの巻込み巻戻しの制御方式としては、テンションアーム形、バキュームコラム形両種のサーボ機構を採用している。OKITAC-5090 との連動では、アドレス方式をとり、順逆いずれからも、アドレスのサーチが、可能である。チェックは書き込み読み出し共に、縦横パリティと2つのレジスタの照合で行なう。

	5099	4099
速 度	3.81 m/s	1.90 m/s
起 動 時 間	3 ms 以下	11 ms 以下
停 止 時 間	1.5 ms 以下	8 ms 以下
テ ー プ 幅	1/2 inch	1/2 inch

記録密度	8桁/mm	4桁/mm
チャンネル	8	8
リールハブ	NARTB 又は IBM	NARTB 又は IBM
	クイックロック	クランプ

5 OKITAC-5090 命令語の構成

OKITAC-5090 の命令は次の事項を基本とし、簡明にしかも便利のように構成されている。

- (1) Arithmetic は Add, Subtract, Multiply, Divide の4種の命令に集約している。これらはいわゆる四則演算であって、これだけで必要にして充分であるが、他に四捨五入の命令 Round Off, を設けている。
- (2) 2進法の演算命令を持っている。下記の点を考慮に入れたからである。
 - ① 制御用計算機として使用出来る。
 - ② 論理演算を充足出来る。即ち Boolean algebra, Finit field 上の演算においては、10進数表示よりも2進数表示の方がはるかに有利である。
 - ③ Coding が自由自在である。即ち計算機内部において、いかなるコード変換も可能で、情報処理に便利である。
- (3) 論理演算命令が設けられている。And 及び Exclusive or, がそれである。即ち論理積と排他的論理和の命令であり、この2つの命令とコンスタントとして、1を設定すれば、Boolean algebra の2変数に関する基本演算を完全に行なうことが出来る。
- (4) 判断命令は Jump if UA Plus, Jump if UA Zero, Jump if UA minus, Jump if IND Non Zero, Jump if UA Overflow, Jump if Sense on, などを設けている。これらの命令は、レジスタ、ないしはスイッチの状態を判断して、その結果によって分岐する命令である。尚判断をとまわずに、只、分岐するだけの命令として、Jump Unconditionally, Halt Jump や、入出力の Sense Ready を問う Jump if sense Ready, 更に分岐先を分岐先の番地の右命令に設定する Jump Right Set, がある。
- (5) メモリと演算レジスタ間の情報の転送のために、Transfer UA, Transfer UA clear, Transfer Scc, Transfer Block を設けている。Scc は演算を司

る、最っとも重要なカウンタであるが、このカウンターの内容を転送する Transfer Scc 命令は、サブルーチンのつなぎ、割込みなどに特に重要である。Transfer Block は磁気テープ接続の時、特に威力を発揮する命令で、又、線型計算（行列、Linear Programming）などの計算に便利である。要するに記憶装置内の情報をまとめて転送するのに有効である。

- (6) インデックス・レジスタを利用する計算のために、Load Index, Transfer Index, Add Index を設定している。

インデックスの演算は、基本的には、10,000を法とした演算であるから、Subtract Index という命令は本来存在しないが、見かけ上この命令を設定することが出来る。

- (7) シフトの命令は、Shift left, Shift Right, Binary Shift Left, Binary Shift Right を設けている。Shift の命令は U A-L A の内容を10進法の場合は 10^n 乃至は 10^{-n} 倍することで、2進法の場合は 2^n 乃至は 2^{-n} 倍することである。

この外に Shift Left Count, Binary Shift Left Count の命令があり、アキュムレータの内容を標準型に直し、同時に、その指数をカウントする機能を持つものである。浮動小数点演算には重要であり、フローティング・サブルーチンはかなりスマートに構成出来る。この他に除算の時に桁落ちを防ぐのに用いると便利である。

- (8) メモリのある区間にわたって、U Aにある内容と比較し、条件にあったものを探し出すために、Search Table, Search Equal, の命令を設けている。条件にあった番地は、インデックス・レジスタにセットされる。多量のデータ処理には欠くことの出来ない命令であり、比較、照合の操作がきわめて、容易に行なうことが出来る。

- (9) 特殊な命令として、Extract Add, Character Translate, Non effect がある。Extract Add は 1 word のある部分桁だけを抽出して、加算する命令である。Character Translate は Numeric Mode を Alpha Mode に変換する命令で数字の入っている文字を印字する場合など欠くことが出来ない。Non Effect は表面上意味のない命令であるが、OKITAC-5090 がペアド・オーダ方式なので Right Hand Order に余白が生じたときに必要となる。

- (10) 紙テープ入出力装置のため次の命令を設けている。即ちRead in Numeric, Read in Alpha Numeric, Read in Character, Out Numeric, Out Character である。前3者は、紙テープのモードを3つのタイプに分類し読込時に夫々のモードを区別する。従ってコントロール・マークを自由に設定することができるようになり、紙テープ入力の計算機としても十分な機能を持つようにしている。また OKI-SAP ランゲージで書かれたプログラムテープを解読するのに有効な働きをする。後2者はパンチアウトあるいはタイプアウトする命令である。
- (11) OKITAC-5090 コードと異なるコードでの情報をオンラインで読取穿孔するために Read in Bit, Out Bit の命令を設けている。
- (12) ラインプリンタの命令は Line Print, Line Feed である。種々のフォーマットにプリントしたい時は、フォーマットストレージにその希望するフォーマットを指定しておくど、非常に簡単に行なえるようになっている。また、改行を行なうときは希望改行数を Select 命令のアドレス部で指定するとLine Print 実行後自動的に行なえる。
- (13) カードのための命令としては、Card Read, Card Punch, Numeric Translate, Stacker select がある。
- (14) 割込が可能の為に、Release Break in, Suppress Break in, および先にものべた Sense Ready がある。
- (15) 入出力機器を選択するために、Select 命令を設けている。

6 OKITAC-5090 システムのプログラム・ライブラリ

OKITAC-5090 のプログラムライブラリは、サブ・ルーチン、インタープリティブ・ルーチン、サービス・ルーチン、が充分に用意されている。

更にアセンブラーとしては、OKI-SIP (Oki-Symbolic Input Program), OKI-SAP (Oki-Symbolic Assembler Program) が開発され、既にユーザーの手に渡っている。

OKITAC プログラムライブラリの圧巻は OKI-MFTS (Oki Mathematical Formula Transmission System) である。更に ALGOL については、東京大学と共同開発により、本年6月には完成する。本プログラムシステムは、

計算機の回路設計と同じ程度に重要視されている自動プログラミングの最高の目標であるコンパイラである。

以下に入出力関係のプログラムシステムと OKI-SAP について簡単に説明する。

(1) ラインプリンタ出力に関する Automatic Editing System

① 概説

データ処理組織にあっては、機能の優劣はいうまでもなく、計算結果の編集作成が容易に行なえるかどうかということにあり、この点について、特徴あるラインプリンタ制御方式により、種々のデータが任意の形式で簡単に行なえるようになっている。全てのデータはフォーマット・ストレージに指定されているコントロールコードに従って自動的に編集されながらプリントストレージを経て印字される。

② プリントポジション

5093ラインプリンタは1行120字のプリントポジションを有する。従って120字のプリントポジションを20区分し(0, 1, ……18, 19)に分けて、その区分を“プリント区分”の単位と定める。このプリント区分は、実際にプリントする1行の字数を120字のプリントポジションの範囲内で、任意のプリント区分間に印字を行なうための区間指定を表わし、その指定は、インデックスレジスタによって行なわれる。これによって必要なデータのみを印字することが出来、プリントフォーマット上大変便利なものになっている。

③ ライン・フォーマット

OKITAC-5090 電子計算機システムにおけるラインプリンタの動作の際に、プリント命令とフィード命令を別々に働かせたのでは、はなはだ能率が悪い。そこで Select 命令のアドレス部の下2桁でプリントと同時にフィードを行なってラインプリンタを能率よく使用できるよう考慮がはらわれている。

2桁の指定の中、頭1桁はラインプリンタの選択を意味し、下1桁でフィードの数を指定して“Line Print”の命令を実行するとプリントが行なわれて、しかる後に指定した数だけのフィードが行なわれる。

④ コントロールコード

数値を印字する場合のフォーマットは、フォーマットストレージとコント

ロール・コードとをつき合わせて印字していくのであって、コントロール・コードの指令を優先し、つづいて記憶装置の内容が印字されるように制御されている。

㊥ リザーブ・ストレージ

ラインプリントに要するリザーブストレージはプリント・ストレージ、フォーマットストレージ、データストレージの3種がある。前2者は記憶装置の特定番地である。先づプリントストレージにおいては、数字モードで印字する場合、フォーマットストレージにその形式を指定しておき、データストレージの内容とをつき合わせ、その照合にはフォーマットストレージのコントロールコードが優先されて編集され、このプリントストレージに格納された後プリントアウトされる。

次にフォーマットストレージであるが、その目的は下記の2通りがある。数字モードで印字する場合、このストレージに印字形式を指定しておくこと、これに対して、文字モードで印字する場合にその内容を格納しておくこと、である。

データストレージは、実際に印字するデータが格納されている番地であって、格納されている内容は数値のままでよい。

(2) カード入出力に関する Card Loading System (CALOS)

① 概 説

CALOS の特徴は、カード読取穿孔に際して、全然パネルボードを使用しないで全てプログラムで行なっている点である。データカードのワード・サイズ、数字・文字のモード、及びフィールドセレクション、カードセレクトコントロール等を全て本システムプログラムで行なうことが出来る。

尚カードリード、カードパンチ命令は割込み機能が働らくので、プログラムを能率よく組むことが出来る。

㊤ カード・リード

本システムにおいては、データは全て文字モードで記憶装置のある特定番地に読取られる。この読取られたデータをこれに先立って読込まれた、マスクカードのコードによって、解読編集がなされ、又別の特定番地に所望の形で格納される。即ち CALOS によって、先に読込まれているマスクカードのコントロールコードとデータカードのコントロールコードは比較照合され、

前者の指示通り記憶装置の特定番地に記憶されるのである。そしてこの所望の形で記憶された情報は実際の演算に利用されるのである。

コントロールコードはマスク及びデータカードの第80カラム目に夫々特定の方法で穿孔されていて、データの種類の区分に役立つ。又マスクコードは夫々、アルファ、及び数字の指定を行なうことによって、データカードを任意の桁でワード単位に分類し、数字モード、文字モードの区別、更に記憶装置の特定番地の中の格納すべき番地を示している。

④ カード・パンチ

カード穿孔は、カードリードと反対にパンチすべきデータを全て、用意されているシステムプログラムにより、文字モードに変換し、カード80カラム分に編集して、記憶装置の特定番地に格納し、その後、カードパンチ命令を実行する。マスクカードのマスクコードとコントロールコードによって指定がなされることも読込の時と同じである。

(3) OKI-SAP

OKI-SAPの約束に従って書かれ、パンチされたプログラムテープ又はカードを読込み、解読して、ほとんど機械本来の言葉にまで翻訳、編集しその結果をテープ又はカードにパンチするアセンブラに属する1つのシステム・プログラムである。即ちOKI-SAPランゲージで書かれたプログラムをOKITAC-5090本来の読込ルーチンで解読出来るオリジナルランゲージに翻訳、編集するのである。その概要は次の通りである。

① インストラクション・コードは全てアルファベット3文字で構成され、覚え易い形で命令コードを書くことが出来る。このシンボリックコードをOKITAC本来の数字2桁のインストラクションコードに転換する。

② 順序通り記述され、かつ穿孔された命令やデータを解読しながらシンボリックアドレスに適當する数値を割当て、かつ命令やデータの格納番地を決定する。

③ OKITAC-5090に本来存在しないOKI-SAPのPseudo OrderをOKITAC本来のいくつかの命令に翻訳する。

OKI-SAPの命令コードは非常に判り易く記憶に便利のよいアルファベットの記号を用いており、アドレスの記述が楽で自由であるため、プログラムは容易に作成出来る。

電子計算機=FACOM=の概況

松 原 宏

は し が き

富士通信機製造株式会社は昭和10年会社設立以来、通信機メーカーとしての永年の経験と、独自の技術とを応用して計算機に対する研究に戦前より着手し、多数のリレー式自動計算機を世に送ったが、今日では、電子計算機を製作し、FACOM の名称と共に富士通の電子計算機組織を企業の各分野において利用されている。

以下富士通の電子計算機が誕生するまでのあゆみと、今日の FACOM の概要を簡単に記する次第である。

1 電子計算機までのあゆみ

すべての数値計算は要するに2つの数値相互間の演算の繰返しであり、その基をなすものは、 $1+1+\cdots+$ から始まる、という事に着目し、継電器の働きによって、昭和10年個数積算の計数回路の組立に成功した。これより以後、昭和15年3月～5月東京上野で開かれた、「輝く技術博覧会」に展示実演された加減算集計装置を製作し、昭和17年に、2進法4則電算盤、昭和18年に、総計乗算と連乗回路、除算回路、選択計数回路、全て計算機の基礎となる装置の研究試作が進められたが、戦局の緊迫と、戦後の混乱期を迎え昭和25年まで停止状態となっていた。

戦後、昭和27年頃から国内外における、数値計算の機械化への関心が急激に高まって来るにつれて、当社でも戦前に残した研究成果を足場として、再び計算機の研究に着手した。昭和26年に東京大学工学部山下教授御指導のもとに統計用分類集計機を東京都庁に納め、都の人口、交通、世帯、商工業、健康保険、その他尨大な各種調査、統計、製表に使用された。又昭和28年に

は株式証券業務の銘柄別、会員別などによる売買伝票の取引高精算用電算機を研究の上、最初の国産機としてのパイロットモデルを製作した。

以上自動計算機の基礎研究の段階を経て、個々の基礎回路を組立て、まとめて、昭和29年末に今日、自動計算機と呼ばれるパイロットモデルを完成し、以後 **Fuji Automatic Computer** の頭文字を組合せて、富士通製の自動計算機は **FACOM** とすることに決定され、最初のを **FACOM-100** と名称づけられた。

FACOM-100 は有効数字8桁上99桁の中指数の数値を2進化10進法、浮動小数点形式で用いている。全体の装置はテープ作成台、運転台、さん孔機、読取機、継電器架、印刷機、光数字式表示器、などからなっていて、4則演算、開平算などの基礎計算を始めとして、多元1次連立方程式、高次代数方程式、微積分方程式、補間法、任意函数の近似展開その他を、数値解析により、解き得るものである。

以下電子計算機に至るまでの各種自動計算機の概要を述べてみよう。

○E. T. L Mark II 計数型自動計算機

完成：昭和30年

納入先：工業技術院電気試験所

これは理工学上の諸問題その他、広く一般の計算を行うための極めて大規模な万能計算機で約2カ年の日時を費して運転の運びとなった。

○FACOM-128 自動計数型万能計算機

完成：昭和31年

納入先：文部省統計数理研究所

キャノンカメラ株式会社

日本建設コンサルタント株式会社

日本大学理工学部

有隣電機精機株式会社東京本社（2セット）

” ” 大阪支社

富士電機製造株式会社川崎工場

これは **FACOM-100** の性能を5倍に高めた大型万能計算機で、「考えられる例外に対する処理で全ての回路が組まれた計算機である」とまで

いわれたものである。主として科学計算に用いられるものであり、あらゆる数値解析の問題を解く事が可能である。これにより昭和32年毎日工業技術賞を受賞した。

○FACOM-138 小型科学用計算機

完 成；昭和32年

納入先；オリンパス光学工業株式会社

小西六写真工業株式会社

東洋工業株式会社

旭光学工業株式会社

防衛庁技術研究本部第三研究所

富士製鉄株式会社室蘭製鉄所

ある種の計算では、万能型の大型計算機よりも、簡単な装置で計算を行なう方がはるかに能率的である場合がかなり多い。例えば統計に関する計算、自己及び相互相関係数に関する計算、フーリエ分析の計算等その種類は相当に多い。これらの計算は日常絶えず必要であり、且つ入出力の条件が比較的多く、計算としては極めて単純なものであるだけに、万能型の大型計算機ではむしろ不便である。以上のことにより FACOM-128 の小型化として誕生したのが FACOM-138 である。

このような目的で製作されたものに FACOM-318, 415, 416, 426 がある。

○FACOM-318 小型簡易計算機

完 成；昭和32年

納入先；興服産業株式会社，興和光機製作所

世田谷光機株式会社

○FACOM-415 相関係数計算機

完 成；昭和30年

納入先；東京大学理学部地球物理学教室

文部省統計数理研究所

○FACOM-416 相関係数計算機

完 成；昭和32年

納入先；日本電信電話公社電気通信研究所

○FACOM-426 相関係数計算機

完 成；昭和32年

納入先；富士写真フイルム株式会社

運輸省運輸技術研究所

日本電信電話公社電気通信研究所

京都大学電子工学教室

京都大学航空工学科

北海道大学水産学部

文部省国立教育研究所

文部省緯度観測所

東京女子医科大学

関西大学工学部

FACOM-415, 416, 426 は一般にある現象の変動状態を解析する方法として古くから回帰分析あるいは周期分析が用いられて来た。これは一定の時間間隔で抽出されたデータ系列（時系列）から直接ペリオドグラムを作ったりあるいは自己相関係数を求め、これからコレログラムを作って分析する方法である。この方法を行なうには、多数のデータ系列から自己相関係数を求めるための多量の計算処理を行なわねばならない。以上の如き相関係数計算機は特にこれらの時系列から自己または相互相関係数等を求めるに必要な龐大な基礎計算を処理することを目的に作ったものである。

○FACOM-514 及び 524 事務用計算機

完 成；昭和31年

納入先；大和証券株式会社

今まで記述された計算機は科学用計算に寄与するものが殆んどであったが、当社が国産機として事務用計算機を世に出したパイオニア機である。これは日々取り扱われる証券売買データの処理と報告書及び調査表の作成計算処理を中心に使用されている計算機で、現在でも24時間運転を続けて莫大な上記の事務処理を消化している。

2 富士通の電子計算機の現状

当社では、FACOM-128 の完成とそれに続く諸計算機の製作でリレー計算機に関しては、成功したのであるが、アメリカでは既に戦後の電子技術の急激な発展が計算機技術の分野にも進出して来ており、1946年には ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) がペンシルヴァニア大学で完成されており、さらには、EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Calculator) 等がケンブリッジ大学で研究され、さらには UNIVAC (Universal Automatic Calculator) が Sperry Rand 会社 (RR社) で商品化されているのが現状であった。当社ではこのような世界の情勢にかんがみいち早く、リレー式計算機から電子計算機へと、その研究目標を変え基礎研究を続けていた。

2.1) パラメトロン電子計算機

東京大学の後藤英一氏によってパラメトロンが発明され、パラメトロンの特性を演算制御素子として利用できることから、当社は後藤氏の御協力を得て、パラメトロンを演算素子とする計算機の設計に着手した。

昭和33年パラメトロン電子計算機としての試作機 FACOM-200 の製作に続いて、製品として FACOM-212 を完成させた。

他方電々公社電気通信研究所においても、パラメトロンを演算素子とする計算機 MUSASHINO-1 を設計製作されていたが、当社では同研究所の御好意により FACOM-201 として商品化した。

さらに東京大学理学部高橋研究室で完成した PC-1 の設計及び使用経験に基づき同研究室では、PC-1 を大型化した計算機の設計をされたが、当社はその製作を担当、FACOM-202 として製品化している。

以上パラメトロン電子計算機の概要に続いて各種の説明を簡単に述べる。

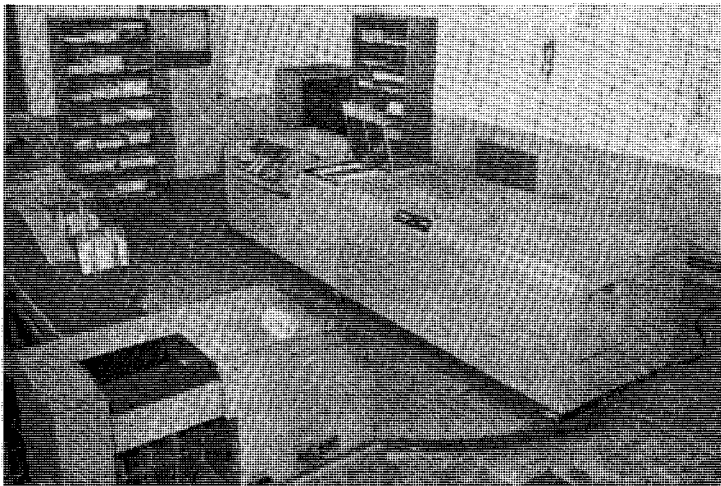
○FACOM-212 小型事務用電子計算機

FACOM-212 は小型の事務用電子計算機として設計されたもので、特にパンチカード組織 (PCS) による事務機械化の計算処理を担当する部分の装置として使用される。但しその性能は単なる PCS の計算さん孔機ではなく、将来電子計算機組織 (EDPS) へ移行する基礎を司るもの

として設計されている。

仕様の概要

セントラルコンピュータ	入出力装置
名称: FACOM-212 及び 931 内訳: 演算, 制御, 記憶, 入出力制御 記憶容量: 磁心56語 (12桁+S桁/語) 演算速度: 加減算 3ms 乗算 15ms 除算 30ms 転送 1ms 命令方式: プログラム外部記憶 (フジカード方式) 及び 内部記憶 (1語4命令) 1アドレス方式 命令種: 73種類	IBM PCS 機と結合 カード入出力: IBM 集団複写 合計さん孔機 印刷: 英字式会計機 各1装置

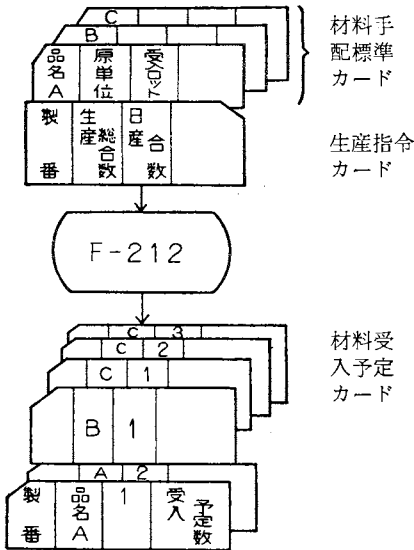


FACOM-212 電子計算機室内

ここで FACOM-212 を使用した実際の例について紹介しよう。FACOM-212 では同一カード上の, または, 異カード間の2つ以上の数値を加減乗除

し、その結果を新規カードにさん孔する時に元カードの必要欄を任意の欄に複写する。この処理は異カード間に計算が行われる場合特に有効である。すなわち、PCS においては、複写と計算さん孔の2ステップをとらねばならないが、FACOM-212 においては1回でよいわけである。親カードと子カードが組み合わされている場合に、親カード・子カード間の計算と同時に親カードにさん孔されている必要内容を、子カードの任意欄に転写 (Gang Punch) することもできる。又、結果カードの枚数が不定で予知できない場合も可能であることも大きな特長である。

この例を組立工業の生産管理業務にとると次の如くである。あらかじめ、定められた材料手配諸標準と月毎に定められる生産計画とによって、所要材料1品別に調達計画をたてるプロセスである。



FACOM-212 計算内容

1. 日産台数×受入ロット
=理論受入台数1回
2. 理論受入台数×受入回目
=理論受入台数累計
3. 生産総台数-理論受入台数累計
=理論受入台数残
4. 理論受入台数残 ≥ 0 なら
理論受入台数=実際受入予告台数
理論受入台数残 < 0 なら
理論受入台数残+理論受入台数
=実際受入予定台数
5. 原単位×実際受入予定台数
=各回受入予定数量

計 算 例

(データ)

生産総台数=5,000 日産台数=200
品 名 A:原単位=1個 受入ロット=15
" B: " =2個 " =25

(計算)

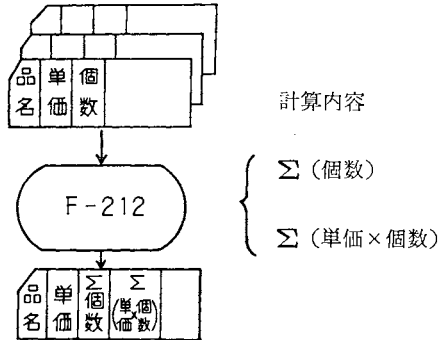
品名 A : 理論受入台数 1 回 = $200 \times 15 = 3,000$
 理論受入台数累計 = $3,000 \times 1 = 3,000$
 理論受入台数残 = $5,000 - 3,000 = 2,000$
 $2,000 > 0$
 \therefore 実際受入予定台数 = $3,000$
 第 1 回受入予定数 = $1 \times 3,000$
 理論受入台数累計 = $3,000 \times 2 = 6,000$
 理論受入台数残 = $5,000 - 6,000 = -1,000$
 $-1,000 < 0$
 \therefore 実際受入予定台数 = $-1,000 + 3,000 = 2,000$
 第 2 回受入予定数 = $1 \times 2,000 = 2,000 =$ 最終回

品名 B : 理論受入台数 1 回 = $200 \times 25 = 5,000$
 理論受入台数累計 = $5,000 \times 1 = 5,000$
 理論受入台数残 = $5,000 - 5,000 = 0$
 \therefore 実際受入予定台数 = $5,000$
 第 1 回受入予定数 = $2 \times 5,000 = 10,000 =$ 最終回

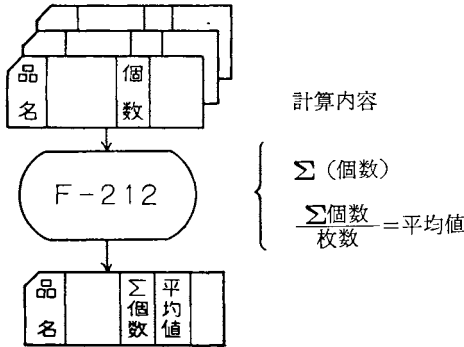
他に種々の実例があるがそれを体系的にとりまとめて述べることにする。

計算結果の合計穿孔

各 Detail Card 上の数値の加減乗除を行ない、それぞれの答の和を一定欄のコントロールにより導くものである。

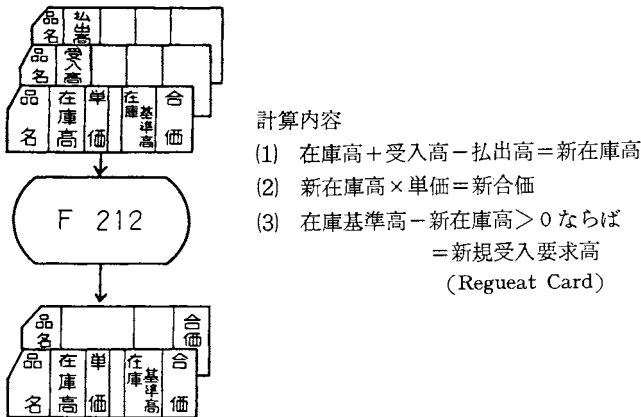


逆に一定コントロールによって各グループの和を求め、グループ毎の平均値を求めること等もできる。即ち、サマリー結果に乗除を行うことができる。



複写と合計の同時処理

これは2種類以上の結果カードを求める手法である。



この場合、2種類以上の結果カードとは、同一コントロールで、2種類以上の異カードをアウトプットする場合と、マイナー・トータル、インター・トータル、メジャー・トータル等のサマリー結果における異カードのアウトプットの場合とがある。勿論、その2者を共にアウトプットすることもできる。

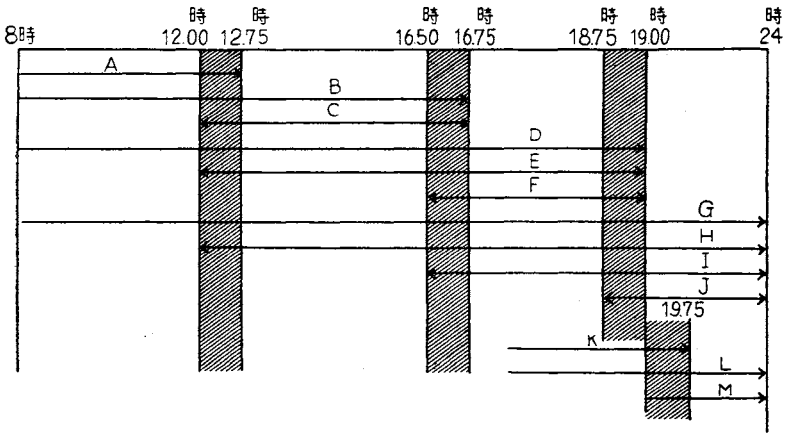
多判別計算

データカード上の判別すべき、あるデータをあらかじめ常数記憶装置に読込ませてある判別基準と比較させて該当ケースを選別し、定められた計算式によって計算を行なうのであるが、その該当すべきケースが、相当多い時非

常に有効である。以下例を作業実績時間の計算方法にとって説明する。

$$\text{実績時間} = \text{終了時刻} - \text{開始時刻} - \text{休憩時間}$$

上の式で実績時間は計算されるが、作業開始時刻と作業終了時刻の種々の場合によって、昼の休憩時間0.75時間、夕の休憩時間0.25時間の取扱い方が違って来る。以下その諸ケースを表示する。



FACOM-212 による計算式

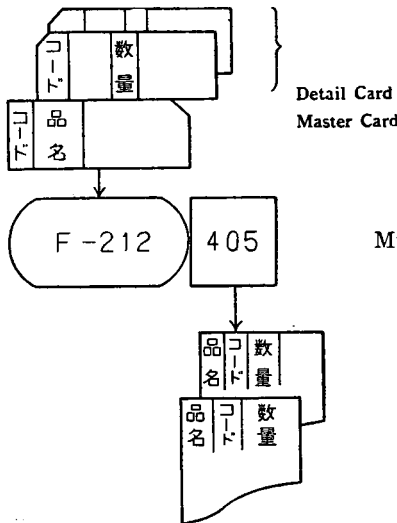
	ケース	判 別 式		計 算 式
		作業開始	作業終了	
一	A		< 12.75時	終了-開始
	B	< 12.00時	≡ 12.75 < 16.75	終了-開始-0.75
	C	≡ 12.00	≡ 12.75 < 16.75	終了-開始
	D	< 12.00	≡ 16.75 < 19.00	終了-開始-0.75-0.25
	E	≡ 12.00 < 16.50	≡ 16.75 < 19.00	終了-開始-0.25
	F	≡ 16.50	≡ 16.75 < 19.00	終了-開始
	G	< 12.00	≡ 19.00	終了-開始-0.75-0.25-0.25
	H	≡ 12.00 < 16.50	≡ 19.00	終了-開始-0.25-0.25
	I	≡ 16.50 < 18.75	≡ 19.00	終了-開始-0.25
	J	≡ 18.75	≡ 19.00	終了-開始

二 交 替 B 班	K	< 19.00	< 19.75	終了-開始
	L	< 19.00	≧ 19.75	終了-開始-0.75
	M	≧ 19.00		終了-開始

FACOM-212 を I・B・M405 会計機と連動する場合に、FACOM-212 の機能を充分に利用することによって、405 を 421 あるいは 407 の機能に近づけることができる。以下その例を述べる。

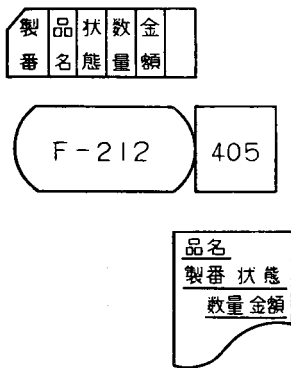
Heading Card Print

Master Card に Detail Card を組合わせて Detail Card 上に穿孔されていない Master Card の内容を Detail Card の Print 毎に Print するものである。



Multiple Line Print

405 単独においては 1 Card は 1 Line Print しかできないが、FACOM-212 と連動することによって 1 Card を多行印刷することが可能となる。製表用紙の幅の節約を図ることができるわけである。即、伝票作製等に便利である。尚一連番号を印刷することもできるから、伝票作製等には一層便利である。



以上述べたものは、計算結果をカードにさん孔する場合とさん孔カードの単なる印刷であったが、会計機の連動によって計算結果を製表用紙上に印刷することも勿論可能である。今迄に述べた結果さん孔の種々のケースと組合わせて印刷を同時に行う等、組合わせの工夫によって、自由に設計することができる。

○FACOM-201 小型科学用計算機

これは科学用に設計された計算機で、その特長とするところは、演算指令の種類がきわめて多く、約 140 種類の命令があること、充実したサブルーチンが利用できるという点であり、このサブルーチンは、ILLIAC, M-1 ライブラリーにさらに当社が FACOM-201 用として附加したもので、数値解析における、あらゆる問題がルーチンとして出来上っているものであり、このため、プログラムの作成が容易であるばかりでなく、演算処理能力を向上させている。

仕様概要

セントラルコンピュータ	入出力装置
名称: FACOM-201 内訳: 演算, 制御, 記憶 記憶容量: 磁心1024語 (1語2進40ビット) 演算速度: 加減算 1.8ms 乗算 8.7ms 除算 35.0ms 命令方式: 命令内部記憶(1語2命令), 1アドレス方式 命令種: 140種	光電式テープ読取機 (1台) 200字/秒 機械式テープ読取機 (1台) 12字/秒 テープさん孔機 (1台) 25字/秒 ページ式印刷機 (1台) 7字/秒

○FACOM-202 大型科学用電子計算機

先に述べたように東京大学理学部高橋研究室で設計されたものであるが、パラメトロン素子の長所を十分に生かした、大型の科学用計算機で命令の多様性、回路方式の新機軸などの特長がある。

仕様概要

セントラルコンピュータ	入出力装置
名称: FACOM-202 内訳: 演算, 制御, 記憶, 入出力 制御 記憶容量: 磁心4096語 (1長語, 2進 48ビット) 演算速度: 加減算 40 μ s	磁気テープ装置 (8台) 15,000字/秒 光電式テープ読取機 200~400字/秒 } (8台) 機械式テープ読取機 10字/秒

乗算 320 μ s	テープさん孔機 } 25字/秒 } (8台) 頁式印刷機 } 10字/秒 } さん孔タイプライター (8台) 磁気ドラム補助記憶装置 (1台) 8192長語
除算 1.6ms	
開平 2.2ms	
命令方式; 内部記憶方式, 1長語2命令	
命令種; 約200種	

2.2) トランジスタ電子計算機

経済規模の拡大は必然的に事務量の増加をもたらすと共に、市場競争は益々激化の一途を辿り、企業経営の目的が最大利潤の追求というよりも、如何にして市場競争に勝ち残るかの問題に変換せざるを得なくなりつつある。このような経営目的の変化は、企業組織体の変革をもたらすであろうことは容易に推測される事である。

当社では、このような企業界の情勢と、各企業の需要に応えるべく近代経営の先端を行く、EDP システムの中心をなす電子計算機組織として、FACOM-222, FACOM-241 組織をトランジスタ式にて製作した。

以下両組織について概要を説明する。

○FACOM-222 大型事務用電子計算機組織

以上に記述した如く、経営学の立場から見た近代経営のあり方に底流するのは、日常多数に発生するデータが一定時間内に処理され将来への判断資料として、トップマネジメントに提出されるような組織の設定を如何にするかということである。そしてこのような組織は高速、且つ大容量の電子計算機が介在することを前提としなくては考えられないことである。

ある程度、規模の大きな場合においても、リニアプログラミング等オペレーションズリサーチに関する問題を解決する計算機組織として当社では FACOM-222 を完成し、実用に供している。

仕様概要

セントラルコンピュータ	入出力装置
名称; FACOM-222	○カード読取装置 500枚/分

<p>内 訳：演算，主制御，記憶，シンクロナイザ，操作卓</p> <p>記憶容量：磁心，最大10,000語（10進12桁＋S桁/語）</p> <p>演算速度：加減算 160μs 乗 算 920μs 除 算 4. ms</p> <p>命令方式：内部記憶方式 1$\frac{1}{2}$アドレス</p> <p>命 令 種：約 300 種</p>	<p>○カード読取さん孔装置 200枚/分</p> <p>○カード読取及びさん孔装置 読 取 500枚/分 さん孔 200枚/分 カード装置は読取部10装置 さん孔部10装置</p> <p>○光電式テープ読取装置（10台） 200字～400字/秒</p> <p>○テープさん孔装置（10台） 10,000字/分</p> <p>○さん孔タイプライタ装置（10台）</p> <p>○高速度印刷装置（10台） Aタイプ 300行/分 Bタイプ 500行/分</p> <p>○磁気テープ装置（10台） 15,000字/秒及び25,000字/秒</p> <p>○磁気ドラム補助記憶装置（10台） 10,000語/台</p>
--	--

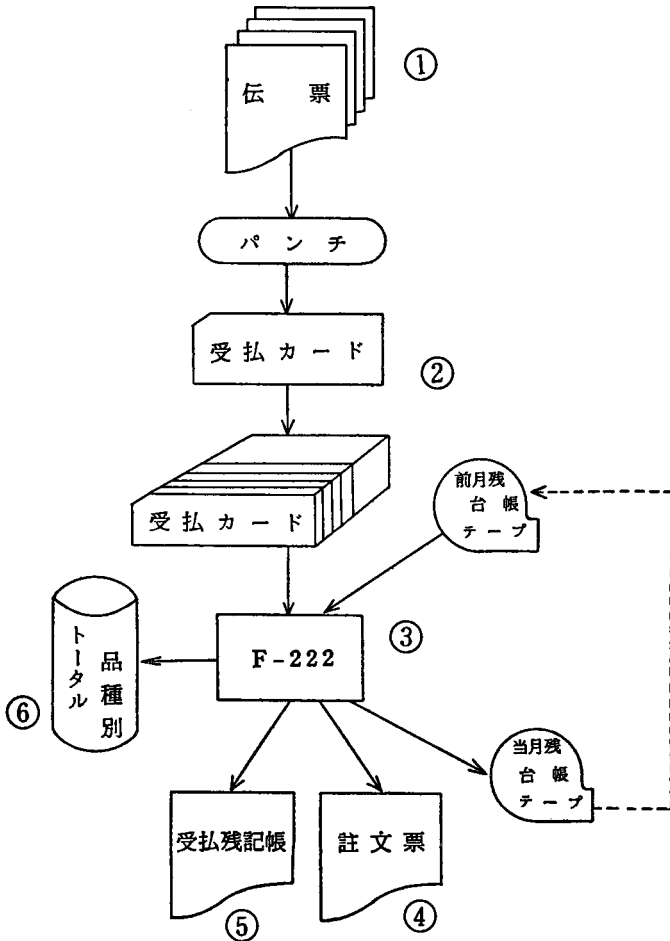
以下実例のうち2組のものを選出し記述することにする。

FACOM-222 システムで在庫管理を考えた場合，どのようにプロセスが行なわれるか，その1例を示してみる。

ここで考えた在庫管理は発註点方式の在庫管理を考え，単価は移動平均単価法をとっている。作業週期は週を単位とし，1月の終りで種々の統計資料を作成するという方法をとっている。FACOM-222 は，高速大容量の電子計算機であるので，作業週期をデイリーとする事も，コントロールの対象品目，受払データの数によっては可能であるが，作業週期の問題は単に時間の要素だけからは決定されないので，以下，データのデザイン図，大まかなデータの流れ図，作業手順図によりながら，FACOM-222 による在庫管理の方法を説明する。（第1図参照）

保険業務の中でも生命保険における月払徴収事務を FACOM-222 で処理した場合をとりあげてみる。

月払徴収事務はデータの数が莫大であること，契約者と直接関連を持つ事務であること，作業期間が短期間であること等のために現在最も多くの人手



第 1 図

- ① 伝票より、カード番号、年月日、製番、品名、数量、単価、金額を穿孔する。
- ② パンチされたカードを製番品名で分類、組合せを行なう。
- ③ ②でできた、受払カードと前期台帳テープとで、新在庫数の計算を行なう。
- ④ 発註点にあるものにつき、注文票を発行する。
- ⑤ 作業週期毎の受払残高の明細をディテイルプリントする。
- ⑥ 月末のプロセスではその月の受払トータルを求めますので通常のプロセスではドラムメモリーにトータルを入れておく。

と労力を費している分野の1つである。しかも生命保険会社の業務のうち基礎的業務の1つであるから、この事務処理の正確性と迅速性が特に強く要求される。

この処理では契約に関する異動変更処理、復活、失効、消滅に対する手当、新契約の保有契約への組入れ、外野給与計算の基礎資料の算定、各契約者への保険料払込領収証、入金明細表（部店別）の作成、の作業を磁気テープを主体として一連の操作で処理している。

月払徴収事務には前述の作業のほか資金関係業務があり、この2つの事務は相互に密接な関係を持っておるので、このプランの作業でも資金関係業務の基礎データの算出を行なっている。

上記の事務処理のブロックダイアグラムを第2図に示し、簡単に説明する。
（第2図の説明）

異動変更処理

旧契約テープと異動変更テープとを比較（組別、証券 No. につき）異動種別を判別し、住所氏名等の訂正、及び保険料、期間の変更処理を行なう。一方復活か否かを判別し復活の時はその処理を行ない、復活テープを作成する。

入金処理

旧契約テープと入金テープとを比較する。
旧契約テープ＝入金テープの時は、入金として入金チェックを行ない、領収書を発行する。
旧契約テープ>入金テープの時は、未入金となり、失効かどうか判別せねばならない。

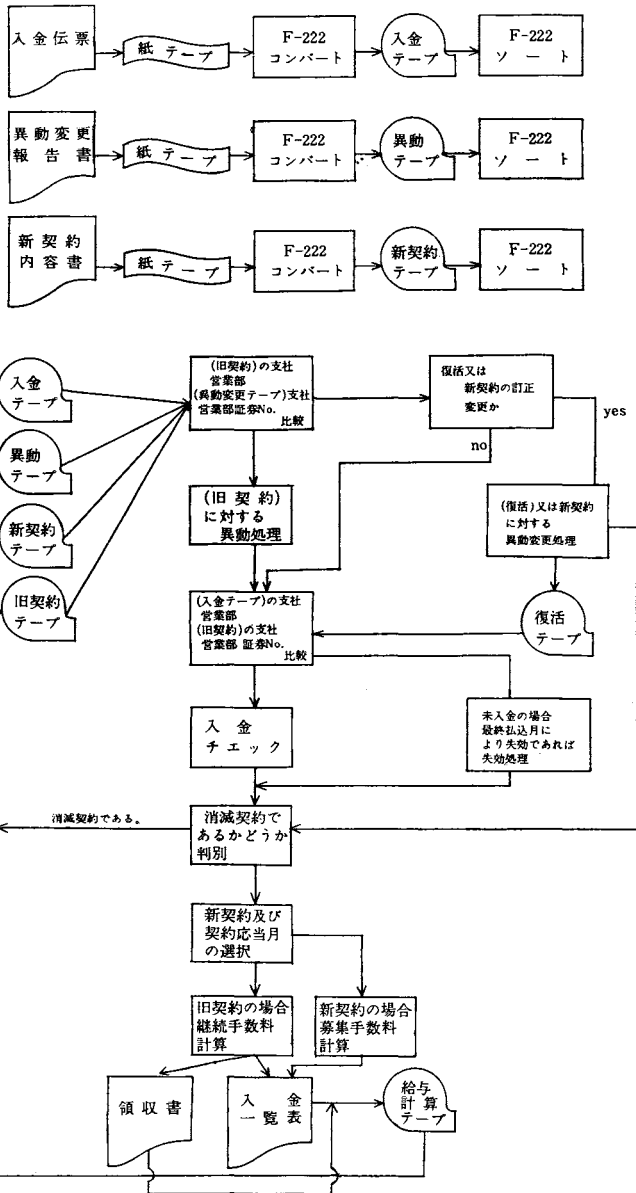
即ち、当月－最終払込月>2……失効通知

当月－最終払込月<2……有効となり、失効でない。

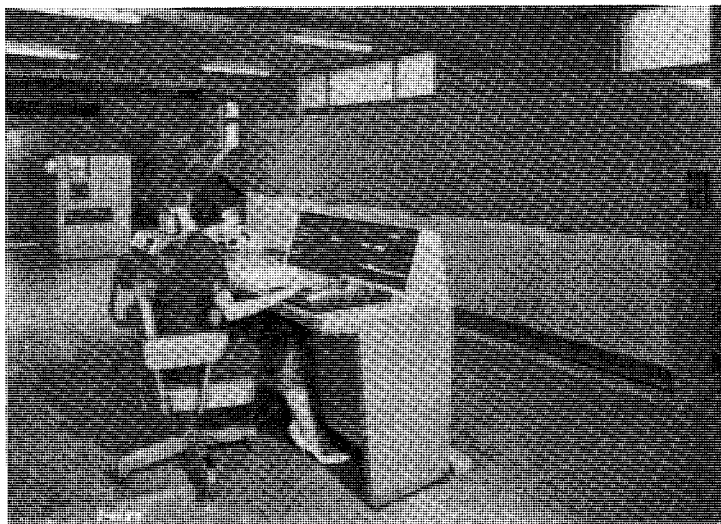
払込案内送り状に未入月をプリントしておく。

給与計算処理

外務員の給与計算の基礎となる募集手数料、継続手数料、募集旅費等の算定を契約継続状況、新契約、入金状況等の処理の過程で行ない、給与計算の際のデータとする。



第 2 図



FACOM-222 電子計算機室内

○FACOM-241 中型事務用電子計算機組織

FACOM-222 組織の入出力装置をそのまま結合させ、機能的にも FACOM-222 とほぼ類似するようにした計算機である。しかし、これは中型機として設計されたもので、その適用目的が FACOM-222 とは、自ら異にする点もあるわけで、222 の持つ命令のうち不要のものを省略、それに代えて中型機としての特色を生かすために、独特の命令形式を持たせてある。これにより需要者各位には、機械化の規模、データ処理量の程度、目的に応じて 241 を選択することにより適切な EDPS を実現できるものと自負するものである。

仕様の概要

セントラルコンピュータ	入出力装置
名称; FACOM-241 内訳; 演算, 制御, 記憶, シンク	カード読取装置 (2台) カード読取さん孔装置 (1台)

ロナイザ	カード読取及びさん孔装置 (1台)
演算速度; 加減算 200~260 μ s	光電式テープ読取装置 (2台)
乗算 800 μ s	テープさん孔装置 (2台)
除算 1.6ms	磁気テープ装置 (10台)
記憶容量; 磁心, 最大 4,000 語	高速度印刷装置 (2台)
(長語 S 桁+14桁)	(Note) 222 と同じ装置
(短語 S 桁+7桁)	
命令方式; 内部記憶方式	
1 $\frac{1}{2}$ アドレス	
命令種; 100種	

以上、当社の電子計算機について、簡単ながら説明した次第であるが最後に昭和37年3月末現在の御採用先を紹介して終りとする。

2.3) FACOM 各種電子計算機納入先

事務用

○FACOM-212

- 日本電子工業振興協会 (1セット)
- 富士電機製造株式会社三重工場 (2セット)
- 関西電力株式会社 (3セット)
- 富士電機製造株式会社本社 (1セット)
- 神戸市役所 (1セット)
- 大同生命保険相互会社 (1セット)
- 古河アルミニウム工業株式会社 (1セット)
- 日本火災海上保険相互会社 (1セット)
- 富士通信機製造株式会社 (自社用)(1セット)

○FACOM-241

- 関西電力株式会社 (2セット)

○FACOM-222

- 富士通電算機センター (自社用)(1セット)
- 協栄生命保険株式会社 (1セット)
- 朝日生命保険相互会社 (1セット)
- トヨタ自動車販売株式会社 (1セット)
- 大和証券株式会社 (1セット)
- 三菱日本重工業株式会社 (1セット)

科学用

○FACOM-201

- 日本電信電話公社電気通信研究所 (1セット)

東京理科大学（1セット）

○FACOM-202

東京大学理学部（1セット）

東京大学物性研究所（1セット）

トヨタ自動車工業株式会社（1セット）

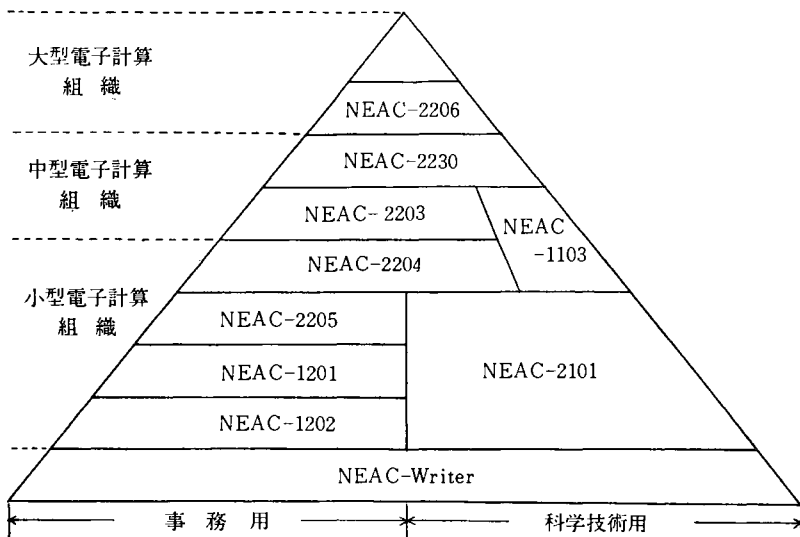
日本電気に於ける 電子計算機の開発の現状

水 谷 胖

I 概 説

電子計算機の開発状況の概要

昭和33年世界の電子計算機界にはじめてオールトランジスタ型電子計算機として「NEAC-2201」を発表して以来、国産電子計算機としてもっとも多くの設置稼働台数を有し好評を博している「NEAC-2203」電子計算システムに加え、昭和36年4月「NEAC-2204」、「NEAC-2205」、「NEAC-1201」、「NEAC-1202」等小型電子計算機群を世に送り、更に昭和37年3月「NEAC-2206」、「NEAC-2230」型電子計算機を発表し内部記憶装置としてコアを使用した大型電子計算機システムとして外国産電子計算機と匹敵する電子計



算機をその標準機種に加えた。

これら一群の電子計算機、および先に発表した「NEAC Writer」とによって形成されるピラミッドを画いて見ると前図のようになる。

前図は NEAC シリーズ電子計算機群の中に占める現時点のポテンシャルを示すものであります。図が示すように大型電子計算機 NEAC-2206 より小型電子計算機 NEAC-1201, NEAC-1202 に到るまでそれぞれの適用範囲に最適の計算機を使用され得ようそのシステムを構成している。

以下代表的な機種についてその概要をのべる。

Ⅱ 各 説

1 NEAC-2206 電子計算機システムについて

1-1 ま え が き

NEAC-2206 電子計算機システムは国産機分野において多数の納入実績を持つ日本電気が従来の経験と卓越せる技術を基にわが国ではじめて完成された本格的な大型電子計算機システムであります。

10,000語迄使用出来る磁心記憶装置

200 種類に及ぶ豊富な命令

最新型メーサートランジスタを使用した高速演算制御装置

高速度の磁気テープ処理及び入出力装置

大容量の記録ファイル

多重プログラムの遂行と実時間処理

等々の秀れた性能は事務用途に、又科学技術計算用途に大型電子計算機として顕著な能力を発揮します。

NEAC-2206 電子計算機システムは NEAC システムの主計算装置として位置し他の NEAC シリーズシステムと完全に融通出来、また IBM システムとの間にカード磁気を媒介として、RR システムとはカードを介して融合システムを構成することが出来ます。

NEAC-2206 電子計算機システムは完全にトランジスタ化された計算機システムであって最新の設計技術と相俟って大型処理能力に拘らず、中型計算機並みの大きさ、価格であり、ビルディング、ブロック方式によって

更に経済的に使用することが出来ます。

1-2 特 徴

a. 広範囲の組織構成

大容量の補助記憶装置、高速の各種入出力装置を多数有機的に結びつけることが可能であり更に紙テープを媒体として広範囲に I. D. P. システムを構成します。

b. ビルディング・ブロック方式の採用

他の NEAC シリーズと同様に企業の規模に応じてシステムを構成し任意に増設することが可能であります。

c. 和文字（カナ文字）の採用

数字、英字、記号の他にイロハ48文字の処理が行なわれ合計96種類の文字の内容を記録、さん孔或は印刷に使用されます。

d. 迅速な演算処理

最新型のメサ・トランジスタの使用、優れた回路構成により演算は μs （マイクロ・セカンド）単位に極めて迅速に行なわれます。

e. 多数の INDEX

(9×3) 個宛の2組のインデックスにより2重3重にアドレスの自動変換が行なえます。

f. 優れた命令構成

インダイレクト・アドレッシングの採用、桁指定による分割格納、読出しなどで極めて高能率なプログラミングが可能であります。

g. 時分割の採用

3重の独立したプログラム制御と優先処理が行なえます。

h. オフライン処理

全ての入出力装置は BUFFER 方式によるオフライン処理が可能ですのでシステムを効果的に使用出来ます。

i. 遠隔操作によるインクアイアリ

10台までのインクアイアリ装置及び20台までのエージェント装置からデータを遠隔地より他のプログラムに支障なく優先して処理出来ますので、リアル・タイムプロセスが遂行出来ます。

j. 高性能のデータ入出力

高性能の各種入出力装置は極めて融通性に富む様式制御が出来、入出力装置の高速化、多様化に対して著しい適用性を持っています。

k. 他の計算システムとの融通性

他の NEAC シリーズの磁気テープを本システムに入出力する事は可能であります。又 IBM729-II 型磁気テープも本システムに入出力する事が可能であります。80欄カードは IBM と共通に使用し、RR の90欄カードも取扱う事が可能であり、IBM, RR と融合使用する事が出来ます。

1-3 システムの構成と機器

a. 基礎計算装置の規格、性能

i) NEAC-2206 計算機

この装置は全トランジスタ化されたプログラム内蔵方式のコア計算機であります。詳細は 1-5 基礎計算装置を参照されたい。

記憶容量、4,000語～10,000語

ii) 操作卓

計算機の始動、停止等の操作、手動による介入、レジスタの内容及び状態の監視等を行なうための装置であります。特に割込プログラム使用に際しては便利になるように考慮されております。

iii) テープさん孔タイプライタ

本機は入力部として鍵盤上下2段シフト、機械式テープ読取部、出力部としてさん孔部、印字部より構成されて数字、アルファベットの他に和文字、記号の処理も行なえます。主としてモニター・プリントとして使用されます。

鍵盤の配列	文字用キー48
	ファンクションキー16
使用コード	6単位
動作速度	鍵盤部 最高 650字/分
	テープ読取部 470字/分
	テープさん孔部 700字/分
	印字部 500字/分

iv) 光電式テープ読取機 (最高3台接続可能)

読取速度	200字/秒
------	--------

v) 高速テープさん孔機

さん孔速度	50字/秒
-------	-------

b. 各付属装置の規格, 性能

記憶装置

i) 磁気ドラム記憶装置

磁心記憶の補助記憶として磁心との間に10語~1000語のブロックでデータ移送して使用されます。3台迄は基礎計算装置に直接接続可能でありますが, 磁気ドラム接続装置を使用する場合は10台迄接続可能であります。

記憶容量	10,000語
アクセスタイム	平均20ms
データ移送速度	200,000桁/秒

ii) 磁気テープ及び制御装置

高速度磁気テープチャンネルを4チャンネルと必要に応じた低速度磁気テープチャンネルを構成することが出来ます。

接続台数	高速度磁気テープチャンネル	10台/チャンネル※1
	低速度磁気テープチャンネル	3台/チャンネル※2

※1 高速度磁気テープ

使用テープ	テープ巾12.5mm	長さ730m
記録容量	1,000,000語	
記録密度	90,000桁/秒	
速度	4m/秒	

※2 低速度磁気テープ

使用テープ	テープ巾12.5mm	長さ730m
記録容量	180,000語	
記録密度	8,000桁/秒	
速度	2m/秒	

低速度用としては他 NEAC シリーズ各テープ, IBM729-II 型テー

ブも夫々各チャンネルに対して3台迄接続する事が可能であります。

iii) ディスク記憶装置

ランダムアクセスファイルとしてディスク記憶装置を高速磁気テープチャンネルに接続することが出来ます。

容 量 512,000語(1枚)~12,288,000語(24枚)

アクセスタイム 平均 25ms~80ms

データ移送 100,000桁/秒~42,000桁/秒

1-4 入出力装置

本システムには入出力制御装置が各種類の入出力装置とを接続する目的で使用されます。入出力装置のアドレスは夫々の種類に対し各10組迄、取る事が可能であります。

i) 製表印字装置

印字桁数 120桁/行

印字速度 96文字用200行/分

48文字用350行/分

56文字用900行/分

活字種類 96文字(数字10英文字26記号12カナ文字48)

48文字(数字10英文字26記号12)

56文字(数字10英文字26記号20)

ii) カード読取穿孔装置

読取速度 200枚/分(80cols, 90cols) 650枚/分(80cols)

穿孔速度 100枚/分(80cols, 90cols) 250枚/分(80cols)

iii) 紙テープ読取さん孔装置

テープ読取速度 200字/秒 600字/秒

テープさん孔速度 60字/秒

iv) 割込タイプライタ席

計算機を使用中でも他のプログラムに優先してデータを入出力させ演算結果を所定の形式に印字することが出来るテープ制御によるオン・ラインのタイプライター・セットである。

印字速度 毎分600字

" (Floating)	±	Expo- nent	Mantissa 10 digits				
Alpha Numeric	±	A	B	C	D	E	F

記憶装置内

P	MSD			P				P				P			LSD	±
---	-----	--	--	---	--	--	--	---	--	--	--	---	--	--	-----	---

(全並列)

演算レジスター内

±				
LSD				MSD

(直並列)

外部磁気ドラム内

符号	LSD												MSD
P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

(直列)

磁気テープ内

6ビット

6ビット

±	LSD								MSD
P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

(直列)

1-6 適用例

NEAC-2206 の特長である多重プログラム処理を例示致します。

プログラム 1. 工程管理

使用機器	割込タイプライタ	3台
	磁気テープ	1台
	ディスク	2台

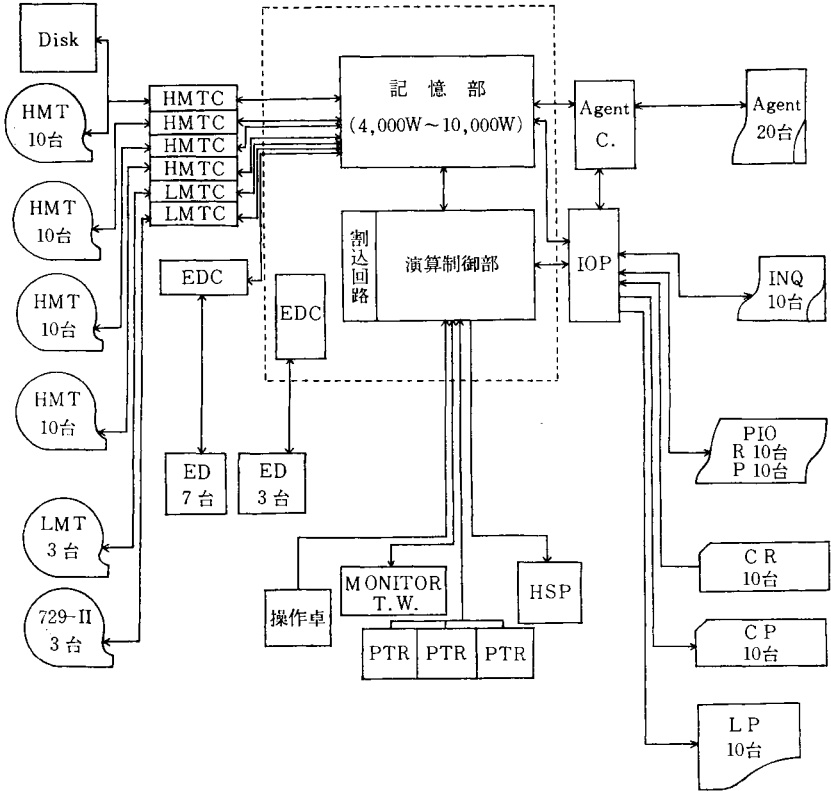
プログラム 2. データ変換 紙テープ→磁気テープ

使用機器	光電式テープ読取機	2台
	磁気テープ	1台

プログラム 3. 株式決算

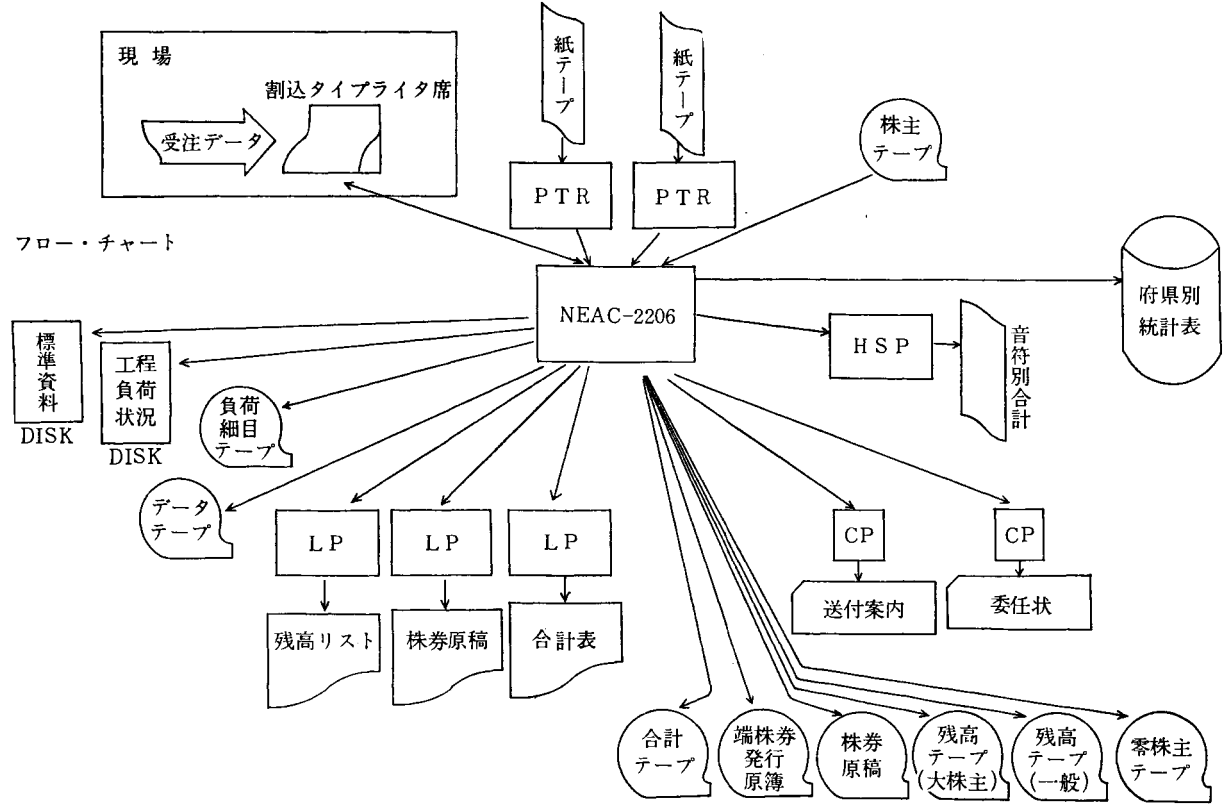
使用機器	磁気テープ	8台
	カード穿孔機	3台

- 製表印字機 3 台
- 紙テープさん孔機 1 台
- 外部磁気ドラム 1 台



NEAC-2206 電子計算システム系統図

割込処理の場合に遂行するプログラムには優先順序がありますので、最優先に工程管理、次にデータ変換、株主決算の序列に致します。通常は紙テープより IN-PUT されたデータを磁気テープに記録します。本システムは各入出力装置のデータがオフ・ライン式に処理されますので、データ変換業務に計算機を占有される時間は極めて小であり、殆んど同一時間内にデータ変換業務と株式決算業務を処理します。営業より受注



の場合は割込タイプライタ席より INPUT し工程負荷計算を致します。工程管理のプログラムは最優先されますのでその際は現行処理を切替え割込業務終了後何等の変更なく前業務処理を遂行致します。

2 NEAC-2230 電子計算機システム

2-1 ま え が き

NEAC-2230 電子計算機システムは日本電気の標準である従来の NEAC-2203 電子計算機システムに対して、内部記憶としての磁気ドラムを磁心記憶にし、完全なコア・コンピューターとしたものでこれに伴って演算制御、入出力装置及び磁気テープ装置などに方式上の改良を加えたものであります。従って従来の NEAC-2203 電子計算機システムの有する特徴

Building Block 方式

和文字「イロハ」の採用

システムの多重使用割込機能

固定、浮動両小数点方式

全面的なトランジスタ化

等はそのまま生かされ、更に次の多くの特徴、機能が備えられています。これらの特徴は多数の NEAC-2203 電子計算機システムの実績、経験を基礎にして、極く最新の技術を活用することによって得られたもので、一般に使い易い中形電子計算機システムとしては、その経済的規模に比して、科学技術用途であれ、事務用途であれ、これ程高能力で且つ融通性に富むものは他に類を見ないものであります。また NEAC-2230 は内部演算制御に関しては NEAC-2203 と同一機能の命令コードを使用していますので NEAC-2203 のプログラムライブラリー及び使用経験は直ちに活用することが出来ます。

2-2 特 徴

a. 高速処理能力

- i) 毎秒10,000回の累積加算能力を有する演算及び記憶装置
- ii) 2種類の“Table Look-up”と“Search Smallest”
- iii) 固定・浮動両小数点演算方式とこれらの倍長演算回路

iv) 高速の入出力装置

b. 磁気テープ装置の高速、高信頼度

読み書き速度 90,000 桁/秒の高速磁気テープ装置は多様な機能を有するその制御装置と相俟って、処理の高速化、処理の信頼性を著しく高めています。

i) 500語迄の可変記録長

ii) 分散読み書き

iii) 2チャンネル迄設備出来る読み書き通路と完全な OFF-LINE 処理

iv) 対ヘッドによる完全な書き込み点検とプログラムによる自動訂正

v) 対レベルによる読み出しと読取り誤りの自動訂正

c. 入出力装置の高速と融通性

入出力装置はすべて内部プログラムで制御され、極めて融通性に富む様式制御が出来ると共に、入出力装置の高速化に対して著るしい適用性を持っています。

i) 内部記憶との間に分散読み書きをコントロール・ワードにて行ないます。

ii) 入出力装置は、すべて内部処理と同時に独立して動作出来ます。(OFF-LINE 処理)

iii) 完全なデータ点検、カード・紙テープにおける2重読取、再読取

d. 多重処理

磁気テープ装置及び各種入出力装置はすべて OFF-LINE 処理として内部処理と同時動作が出来ますが、高速の内部処理能力と相俟って、NEAC-2230 では3種類の独立したプログラムを同時に遂行することが出来ます。

i) 内部プログラムによる独立した従属プログラムの制御が可能

ii) リアル・タイム・プロセスが任意に遂行出来る割込タイプライター

iii) 3種類のプログラムの優劣順序を変えずに試験プログラムが実行出来ます。

e. 大容量の記憶装置

NEAC-2230 には各種のシーケンシャル・ファイルとランダム・ファイルを使用することが出来、大形の処理を一貫して遂行出来ます。

2-3 システムの構成と機器

a. 基礎計算装置の規格, 性能

i) NEAC-2230 計算機

この装置は全トランジスタ化されたプログラム内蔵方式のコア計算機であります。詳細は2-4基礎計算装置を参照されたい。

記憶容量 2400語

ii) 操作卓

計算機の始動, 停止等の操作, 手動による介入, レジスタの内容及び状態の監視等を行うための装置であります。

2-4 基礎計算装置

a. 主要規格

i) 方式一般

同期式 クロック周波数 200kc

直列 (10進)

10進法 1-2-4-8 コード

プログラム内蔵方式

固定, 浮動両演算方式

ii) 語長

数値語 (固定) 10進 12桁 符号1ビット

(浮動) 指数部 2桁

仮数部 10桁 符号1ビット

文字 2桁で1文字

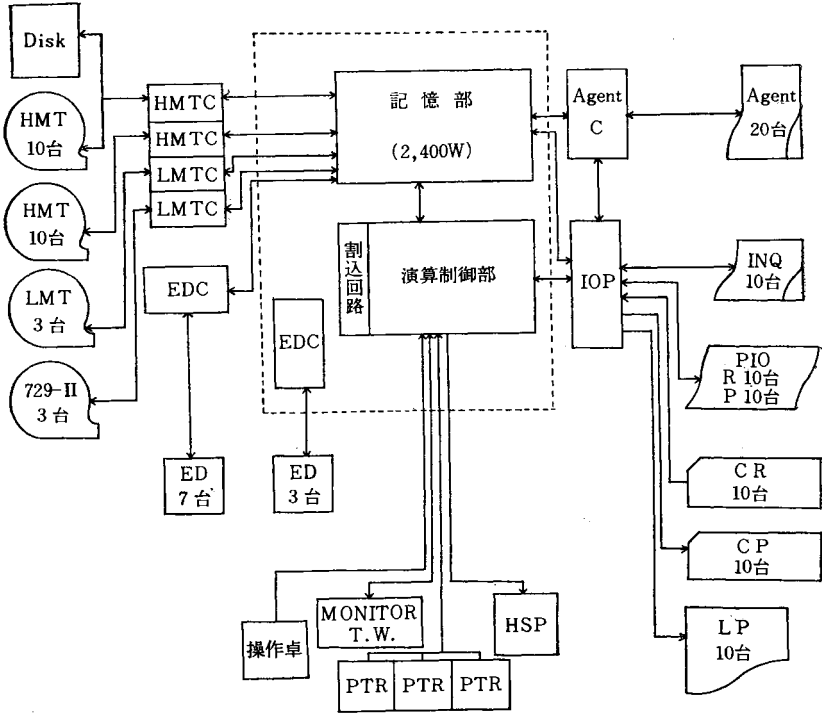
iii) 命令 $1\frac{1}{2}$ アドレス方式 {インデックス3×3}

命令の種類 90

iv) 演算速度

加減算 $100\mu s$

乗算 $3000\mu s$



NEAC-2230 電子計算システム系統図

b. 大容量のディスク装置を使用してリアル・タイムで資材管理が出来ます。又トータル・システムに適して居ります。

c. 多重使用例

例	第1プログラム	第2プログラム	第3プログラム
一括処理による事務処理	データの入力 (例)カード→磁気テープ	データの出力 (例)磁気テープ→L・P	データの処理 (例)分類, ファイルメンテナンス
実時間処理とその管理業務	実時間処理 (例)インカイアリー, 遠隔処理	データの入力及び出力 (例)磁気テープ→L・P	データの処理 (例)分類, 統計
事務, 技術計算の併用	事務処理 (例)データの入出力	事務処理 (例)分類計算	科学技術計算 (例)リニアプログラミング
NEAC-2206 システムの入出力処理装置として	データの入出力 (例)カード→磁気テープ	データの入出力 (例)磁気テープ→L・P	データの入出力 (例)磁気テープ→L・P

3 NEAC-2204 電子計算システムについて

3-1 概 要

NEAC-2204 電子計算システムは7つの相異なるプログラムを同時に処理ができる多重プログラム処理方式の電子計算機システムである。

NEAC-2204 の計算機本体はプログラム内部記憶方式の計算システムで演算素子にはトランジスタ、ダイオードを使用し、磁気コア及び磁気ドラムを内部記憶装置として使用している。また外部記憶装置として6台までの磁気テープ装置を実装することができデータのファイル・メインテナンス及び分類作業に使用される。

NEAC-2204 電子計算システムは入出装置としての NEAC-WRITER を ON-LINE で7台まで時分割方式により同時制御できるので、窓口業務処理等の既時データ処理 (REAL TIME DATA PROCESSING) に適している。また NEAC-WRITER 以外的高速な入出力装置を連動させることによって一括データ集約処理 (DALAYED TIME DATA PROCESSING) 作業をも高速に処理する能力をもっている。

NEAC-2204 電子計算システムは特に小型、小電力、廉価に設計、製作されており安直に各企業で使用できるように配慮されている。

3-2 特 徴

NEAC-2204 電子計算システムは次の特徴をもっている。

- 2.1) 価格は低廉であるにもかかわらず高速大容量の計算機システムである。
 - 2.1.1) 演算素子として高速度のトランジスタを使用しているため、演算制御動作は高速である。
 - 2.1.2) 内部記憶は高速の磁気コア 100 語を主記憶に、低廉な比較的低速の磁気ドラム 3000 語をこの補助に使用して磁気コアと磁気ドラム間は情報のブロック伝送が行なえる。また磁気ドラムに格納されたプログラムは、磁気コアに自動的にブロック伝送されて処理するため、磁気ドラムは比較的低速であるが、高速磁気ドラムに劣らない処理速度を有している。
 - 2.1.3) 命令は $3\frac{1}{2}$ 番地方式で、各入出力装置に 2 個ずつのインデックスレジスタがあるので、プログラミングが容易であるとともに処理速

度は早くなる。

2. 1. 4) 磁気テープは廉価なものを使用し、6台まで制御できる。磁気テープは内部磁気ドラムに設けてある既時呼出しのバッファとの間は、計算機に無関係に情報の授受を行なう。従って磁気テープが比較的低速でも他の計算を阻害せず、システム全体として高能率のデータ処理が行なえる。
2. 2) 7台まで NEAC-WRITER の同時制御が行なえる。
 2. 2. 1) 7台までの NEAC-WRITER を ON-LINE で同時制御が行なえるので、多数のデータを入力して計算できる。この場合、同一のプログラム、或は何種類かの違ったプログラムなど任意に処理できるので、融通性に富んだ計算記帳業務の既時処理が行なえる。
 2. 2. 2) NEAC-WRITER 以外的高速入出力装置を使用し、上述の既時処理と同時に大量のデータの一括集約処理 (Batch Process) ができる。
 2. 2. 3) 計算は適当に分割して実施するようにしてあるので、入出力装置或は計算にはほとんど待合せがないようになっている。
2. 3) NEAC-2204 はカナ文字、アルファベットが取扱えるので事務処理に便利である。
2. 4) NEAC-2230, NEAC-2206 の NEAC シリーズ大型電子計算と磁気テープを媒体として情報の交換ができる。従って将来事務処理量が増大し、NEAC 大型電子計算システムを導入した場合データの転換が容易に行なえる。
2. 5) NEAC-2204 は小型、小電力で特別の空調設備、電源設備、ダクト工事を必要としないように設備してあるので、事務所などに簡単に設置できる。

3-3 NEAC-2204 電子計算システムの規格性能

3. 1) 演算方式

10進直列式 固定小数点

クロック周波数 190KC/S

プログラム記憶方式

3.2) 語 長

数値語 10進12桁及び符号 (1ビット)

文字語 2桁で1文字

3.3) 命 令

$3^{1/2}$ アドレス方式 但し operand, operator, result の任意の組合せにつき修飾可能。

インデックスレジスタ 入出力装置1台あたり2個 (但し1個は主として入出力機械番号による修飾に使用する。)

3.4) 演算速度

加減算 0.75ms

乗算 15ms

除算 18ms

3.5) 磁気ドラム

主記憶 3000語 平均アクセスタイム 12ms

ループメモリ 100語 " 2.4ms

3.6) 磁気コア

100語 アクセスタイム 10 μ s

3.7) 磁気テープ

磁気テープユニット 6台まで

読取書込速度 1,680桁/秒

1 リール 10万語, 380m

3.8) 入出力装置

光電式読取機 3台 200字/秒

高速度テープさん孔機 3台 50字/秒

高速度製表機 3台 (96文字) 200行/分, 120字/行
(48文字) 340行/分, 120字/行

カード読取機 3台 200枚/分

カード穿孔機 3台 100桁/分

NEAC-WRITER 7台 500字/分

3.9) 消費電力

100V±10V 50c/s 或は 60c/s

計算機本体 1.2KVA

磁気テープ装置 約1.2KVA (但し、テープユニット6台のとき)

3.10) 容 積

巾 奥行 高さ

計算機本体 (1200×750×1800mm³)

入出力制御装置 (1000×750×1800mm³)

磁気テープ装置 (1300×600×1800mm³)

高速度製表機 (1350×800×1400mm³)

カード読取機 (820×1050×1350mm³)

カード穿孔機 (1050×820×1350mm³)

3-4 NEAC-2204 電子計算システムによる適用例

NEAC-2204 は7つまでの相異なるプログラムを同時に処理することが可能であるが、実際には入出力装置及び磁気テープ装置の台数からうける制限、或いは内部メモリからの制限により、特殊な使用例を除いては精々3つまでのプログラムを同時に実行させるのが普通である。

ここで述べる適用例は倉庫会社における入出庫報告書の作成業務及び請求書、在庫明細書の作成業務である。

入出庫報告書の作成は顧客から倉庫へ貨物の積入積出しがあるごとにとだちに顧客に対して報告書を作成するもので、その時同一貨物が在庫されている場合にはその数量の記録を更新しておかねばならない。又出庫の際には顧客からの出庫依頼があった時、その貨物が出庫依頼数に見合うものがあるかどうかを調べ、もし貨物がなければその旨を顧客に伝えねばならない。

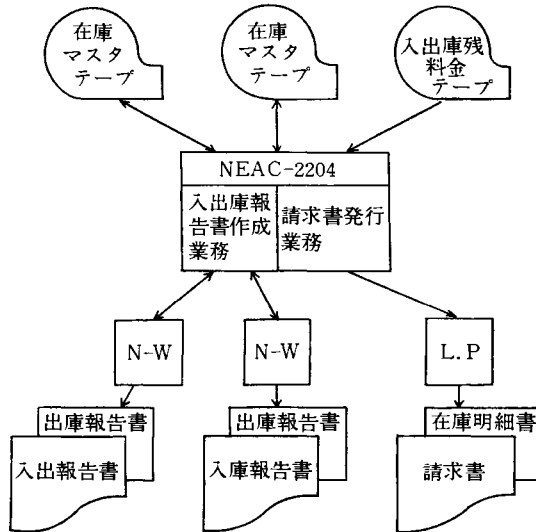
次に請求書作成及び在庫明細書作成業務は月に1度行なわれる作業で、顧客別貨物別に保管料、荷役料、雑貨金を計算して請求書を発行する。又在庫明細書は顧客別貨物別に1ヶ月の入庫数、出庫数と残高の記録を顧客に知らせる作業である。

同上の業務をNEAC-2204で処理させる場合、入出庫報告書作成に関しては、在庫マスタテープを作成し、そこには顧客別貨物別に数量を記録し

ておき、貨物の入出庫がおこるたびに数量を更新し、NEAC-WRITER でただちに入出庫報告書を作成する。

請求書の発行及び在庫明細書に関しては別に入出庫残料金明細テープを設け、このテープをインプットし高速製表機で請求書及び在庫明細書を印字する。

同上の全く相異なる処理作業を NEAC-2204 は同時に処理することができ、作業の処理時間を著しく短縮させることができる。NEAC-2204 による作業を図解すれば下図のようになる。



以上のように NEAC-2204 電子計算システムは、既時処理作業、一括データ集約作業のいずれにも適しており、更に好都合なことには多重プログラム処理方式の計算機である為に、既時処理作業及び一括データ集約作業が同時にできる点である。

3 電子計算機納入実績一覧表

日本電気は国産電子計算機として最も数多くの納入実績を有しているが、その標準計数型電子計算機の納入実績は次の如くであります。

NEACシリーズ電子計算機性能表

計 算 機 型 名		NEAC-2203	NEAC-2205
用 途		汎 用	汎 用
1 号 機 完 成 時 期		昭和34年 5 月	昭和36年 3 月
同 機 設 置 場 所		日本電子工業振興協会	日本電気玉川工場
トランジスタ(T) ダイオード(D) パラメトロン(P) 真空管(V)		1,500 11,000 (本体のみ)	400本 8,000本
数表 値現	ビット形式 数値語の表現 小文字点形式 数字の表現	10進法 4ビット形式 符号+11桁 固定、浮動 6文字/語 2桁で1文字	10進法 1-2-4-8 コード 符号+10桁 固定小数点 5文字/語 2桁で1文字
演方 算式	回路形態 基本パルス 直列、並列の区分	ダイナミック 200KC 直列同期式	ダイナミック 同期式(200KC) 直列
演算 速度	加減乗除 算算算算	3.3ms(3.7~6.1ms) 5.7ms(5.5~7.9ms) 9.1ms(9.4~10.8ms) ()内は浮動小数点演算	2.9ms(平均)(T.M使用) 30 ms(平均) 30 ms(平均)
プ ラ グ ロ ム	内部、外部の区分 () アドレス方式 命令語の形式 命令の種類	内部記憶 1 1/2 F2+4A 88	内部記憶 1 1/2 F2+I1+D1+A4 44
インデックスレジスタ		4桁 3ケ	5桁 3ケ
チェ ック 方 式		パリティチェック	パルス数をカウントしてチェック
主装 記 憶 置	方 容 式 容 待 時 量 時 間	高速磁気ドラム 磁心 2040語(40語)200~700語 8.3ms (0.6ms)	磁気ドラム 3000, 60, 20語 12ms 2.4ms 1.2ms
紙入 出力 装 置	テープ方式 テープ読取機 NEAC-WRITER テープさん孔機 接続可能台数	6単位テープ(2段シフト) 200字/秒 50字/秒 50字/分 1台	6単位テープ(2段シフト) PTR100字/秒 MTR560字/分 高速50字/秒 低速1000字/分 タイプライター600字/分 1台
カ入 出力 装 置	取扱カードの形式 読取速度 穿孔速度 制御方式 接続可能台数	IBM カード 200枚/分 100枚/分 プログラムボード 5台	IBM カード 200枚/分 100枚/分 プログラム記憶方式 読取1台、穿孔1台
ラ イ ン タ ー	型 文 字 式 文 1 行 の 種 類 1 分 間 の 行 数 制 御 方 式 接 続 可 能 台 数	ドラム式 英字(26)数字(10)仮名(48)記号(12) 120字/行 {200行/分(96文字用) {350行/分(48文字用) プログラムボード 3台	ドラム式 英字(26)数字(10)仮名(48)記号(12) 120字/行 200行/分 プログラム記憶方式 1台
補 助 記 憶 装 置	方 容 種 別 容 待 時 量 接 続 可 能 台 数	外部磁気ドラム 1ブロック10語 10,000語 20ms 10台	
磁 気 テ ー プ 装 置	テープ種類、寸法 テープ速度 密度 チャンネル数 装置接続可能台数	巾 13mm 長 730mm 8,000桁/秒 200cm/秒 4桁/mm 2 180,000語 10台	巾 6.35mm 長さ 381m 書込み3.2KC 40cm/秒 4桁/mm 3 100,000語 4台
そ の 他 拡 張 可 能 装 置		高速さん孔テープ入出装置 1台 割込タイプライタ席 10台	
装 置 の 大 き さ, 重 量		1500×700×1800 (本体)	
電 源		本 体 AC-200V 1φ 1.5KVA	
そ の 他		プログラムライブラリー 130件 SIP-101 } 自動プロ NARC } グラム実用中 SALI }	プログラムライブラリー が完成している。

日 本 電 気 株 式 会 社					
NEAC-2101	NEAC-2204	NEAC-1201	NEAC-1202	NEAC-2230	NEAC-2206
主として科学用	事務用	事務用	事務用	汎 用	汎 用
昭和36年12月	昭和36年12月	昭和36年12月	昭和36年 8 月	昭和37年10月	昭和37年 3 月
国際航業(株)	木下産商	日本事務器	三洋電機	住友化学	運輸省技術研究所
700本 6,000本	1,000本 12,000本	150 200 2,400 9	60ヶ 30ヶ 1,600~2,300ヶ 9	1,800 15,000 (本体)	2,000 20,000 (本体)
2進法 符号+32桁 固定、浮動 5文字/語 6bitで1文字	10進法 8-4-2-1 コード 符号+12桁 固定 6文字/語 2桁で1文字	10進法 8-4-2-1 コード 正数は12桁負数は符号+11桁 固定 6文字/語 2桁で1文字	10進法(3余りコード) 符号+11桁 固定	10進法 1-2-4-8 符号+12桁 固定、浮動 6文字/語	10進法 1-2-4-8 符号+12桁 固定、浮動 6文字1語
ダイナミック 同期式(192KC) 直列	ダイナミック 同期式(200KC) 直列	ダイナミック 同期式(3KC) 直列	ダイナミック 同期式(3KC) 直列	ダイナミック 200KC 直列	ダイナミック 200KC 直並列
2.7ms(平均) 8.6ms(") 26 ms(")	1.5ms 33.5ms 38.75ms	30msec 1桁につき 約20msec 300msec(平均)	15msec 250msec(平均)	100μs 100μs 3,000μs 5,900μs	50μs 50μs 1,700μs 2,300μs
内部記憶 1 1/2 F8+I3+D3+A13(bit) 42(内磁気テープ関係7)	内部記憶 3 1/2 F8+A(16+8+16)+I1 (bit) 52	内部記憶 1 1語2命令 F3+A3 23	外部記憶(プログラムバー) F3+A3 10	内部記憶 1 1/2 F2+4A (1語2命令) 90	内部記憶 1 1/2 F3+I3+D2+A4 230
13桁 3ケ	2桁7ケ 4桁7ケ	なし		4桁 3×3	6桁 18×3
番号群チェック(1語に付2bi)	パリティチェック	パリティチェック	パリティチェック(プログラムのみ)	パリティチェック	パリティチェック
磁気ドラム 4096, 48 t12ms 1.5ms	和磁気ドラム 磁心 3000, 100, 100 13ms 2.6ms	磁気ドラム 120語 20msec	パラメトロンレジスタ 3~7語	磁心 2,400語 5μs	磁心 4,000~10,000語 5μs
6単位テープ(2段シフト) PTR200字/秒 MTR560字/分 高速50字/秒 低速1000字/分 欧文タイプライタ600字/分 各1台	6単位テープ(2段シフト) PTR200字/秒 MTR560字/分 HTP50字/秒 MTP1000字/分 和欧文タイプライタ600字/分 PTR4台, HTP4台, MTP MTRタイプライタ7台	6単位テープ2段シフト MTR 560字/分 MTP 1000字/分 和欧文タイプライタ600字/分 MTR 2台, MTP 2台	MTP 1000字/分 和欧文タイプライタ600字/分	6単位テープ(2段シフト) 200字/秒, 600字/秒 560字/分 50字/秒 リーダー4台,パンチ2台	6単位テープ(2段シフト) 200字/秒, 600字/秒 560字/分 50字/秒 リーダー4台,パンチ2台
IBM カード 200枚/分 100枚/分 プログラム記憶方式 読取1台、穿孔1台	IBM カード 200枚/分 100枚/分 プログラム記憶方式 読取3台 穿孔3台			IBM カード(*印RRカードも可) *200枚/分, 600枚/分 *100枚/分, 250枚/分 内部プログラム 入出力各3台	IBM カード(*印RRカードも可) *200枚/分, 650枚/分 *100枚/分, 250枚/分 内部プログラム 入出力各3台
ドラム式 英字(26)数字(10)仮名(48)記号(12) 120字/行 200行/分 プログラム記憶方式 1台	ドラム式 英字(26)数字(10)仮名(48)記号(12) 120字/行 200行/分 プログラム記憶方式 3台			ドラム式 96 48 56 120字 120字 120字 200行/分 350行/分 900行/分 プログラム記憶方式 3台	ドラム式 96 48 56 120字 120字 120字 200行/分 350行/分 900行/分 プログラム記憶方式 3台
外部磁気ドラム 1ブロック10語 10,000語 20ms 10台				磁気ドラム 10語 10,000語 20ms 10台	磁気ドラム 10語 10,000語 20ms 10台
巾 13mm 長 730mm 8,000桁/秒 200cm/秒 4桁/mm 2 180,000語 10台	巾 6.35mm 長さ 381m 書込み3.2KC 40cm/秒 4桁/mm 3 100,000語/リール 1台	巾 6.35mm 長さ 380m 40cm/秒 8bit/mm 3 100,000語/リール 6台		巾 12.5mm, 長 760m 90,000桁/秒 NEACシ 22桁/mm りーズ用テープ及 2 びIBM-729型 1,000,000語 テープの連動 20台 可能	巾 12.5mm, 長 760m 90,000桁/秒 NEACシ 22桁/mm りーズ用テープ及 4 びIBM-729型 1,000,000語 テープの連動 20台 可能
本体 140×80×80cm ³ 本体上に PTR, MTR, Punch およびタイプライターがのせ られる卓型である。		本体 140×75×175cm ³	本体60×81.5×75.3cm ³	本体60×81.5×75.3cm ³	本体2000×700×1800
本体 100V 1φ 0.6KVA		本体 100V 1φ 1KVA	本体 100V 1φ 0.3KVA	本体100V 1φ 0.2KVA	本体200V 1φ 1.5KVA
小型デスクタイプでありながら4096語の容量をもち、固定浮動両演算方式が可能であり取扱いが容易である。		1. 時分割演算による7組までの多重プログラミング可能 2. 入出力装置並びに磁気テープ装置はビルディングブロック方式を採用 3. プログラムライブラリーが完成している。	安価なデスクサイズの小型計算機 プログラムライブラリーが完成している。	電子会計機 プログラムライブラリーが完成している。	特徴 1. 完全なコアコンピュータ 2. 磁気テープの能力が大きい 3. テープ分類が極めて高速に行われる。 4. 三重プログラムの実行が可能(プライオリティー, プロセス) 5. NEAC-2203 のソフトウェアが殆んど使える。 6. 入出力に高速のものがつく 7. 回路の安定性 8. プログラム完備

電子計算機納入実績一覧表

(昭和37年2月現在)

納入年月	型名	納入先	記事
昭和33年3月	NEAC-1101	日本電氣研究所	
〃 33 3	NEAC-1102	東北大学通信研究所	SENAC-1
〃 33 3	CAMA計算局装置	電氣通信研究所	
〃 33 9	NEAC-2201	(社)日本電子工業振興協会	
〃 34 5	NEAC-2203	(社)日本電子工業振興協会	NEAC-2201代替
〃 34 8	NEAC-2203	東京電力(株)	
〃 34 12	NEAC-2202	山一証券(株)	
〃 35 2	NEAC-2401	近畿日本鉄道(株)	座席予約装置
〃 35 3	NEAC-1103	防衛庁技術研究本部	
〃 35 8	NEAC-2202	山一証券(株)	
〃 35 9	NEAC-2203	日本技術開発(株)	
〃 35 9	NEAC-2202	山一証券(株)	
〃 35 9	NEAC-2203	(社)日本電子工業振興協会	システム増設
〃 35 10	NEAC-2202	山一証券(株)	
〃 35 10	NEAC-2202	山一証券(株)	
〃 35 10	NEAC-2202	山一証券(株)	
〃 35 10	NEAC-2203	日本電氣本社用	
〃 35 12	NEAC-2203	住友金属工業(株)	
〃 35 12	NEAC-1103	日本電氣玉川社内用	
〃 36 1	NEAC-2203	武田薬品工業(株)	
〃 36 1	NEAC-2203	住友電氣工業(株)	
〃 36 1	NEAC-2203	東洋工業(株)	
〃 36 1	NEAC-2202	山一証券(株)	
〃 36 1	NEAC-2202	山一証券(株)	
〃 36 2	NEAC-2203	早稲田大学	
〃 36 3	NEAC-2203	大和証券(株)	
〃 36 3	NEAC-2203	通産省調査統計部	(一部改造)
〃 36 3	NEAC-2203	東海大学	
〃 36 3	NEAC-2203	名古屋大学	
〃 36 5	NEAC-2203	住友生命保険	
〃 36 6	NEAC-2203	郵政省電波研究所	
〃 36 6	NEAC-2203	アジア航測(株)	
〃 36 8	NEAC-1202B	三洋電機(株)	大阪本社
〃 36 8	NEAC-1202B	三洋電機(株)	大阪本社

納入年月	型名	納入先	記事
昭和36年8月	NEAC-1202B	三洋電機(株)	東京支店
" 36 8	NEAC-1202B	三洋電機(株)	東京支店
" 36 8	NEAC-1202B	三洋電機(株)	東京支店
" 36 8	NEAC-1202B	三洋電機(株)	札幌営業所
" 36 8	NEAC-1202B	三洋電機(株)	仙台営業所
" 36 8	NEAC-1202B	三洋電機(株)	横浜営業所
" 36 8	NEAC-1202B	三洋電機(株)	新潟営業所
" 36 8	NEAC-1202B	三洋電機(株)	北陸営業所
" 36 8	NEAC-1202B	三洋電機(株)	名古屋営業所
" 36 8	NEAC-1202B	三洋電機(株)	名古屋営業所
" 36 8	NEAC-1202B	三洋電機(株)	大阪営業所
" 36 8	NEAC-1202B	三洋電機(株)	大阪営業所
" 36 8	NEAC-1202B	三洋電機(株)	広島営業所
" 36 8	NEAC-1202B	三洋電機(株)	四国営業所
" 36 8	NEAC-1202B	三洋電機(株)	東京支店
" 36 9	NEAC-1202B	三洋電機(株)	小倉営業所
" 36 9	NEAC-1202B	三洋電機(株)	福岡営業所
" 36 9	NEAC-1202B	三洋電機(株)	大阪本社
" 36 9	NEAC-1202B	三洋電機(株)	大阪本社
" 36 9	NEAC-2202	山一証券(株)	
" 36 10	NEAC-2203	住友原子力工業(株)	
" 36 10	NEAC-2203	住友電気工業(株)	システム増設
" 36 10	NEAC-1202B	三洋電機(株)	東京三洋工場
" 36 11	NEAC-2203	大和証券(株)	システム増設
" 36 11	NEAC-2202	山一証券(株)	
" 36 11	NEAC-2202	山一証券(株)	
" 36 12	NEAC-2203	住友電気工業(株)	システム増設
" 37 1	NEAC-2203	通産省調査統計部	システム増設
(" 37 3)	NEAC-1201	日本事務器	名古屋
(" 37 3)	NEAC-2206	運輸技術研究所	
(" 37 3)	NEAC-2203	大和証券(株)	システム増設
(" 37 3)	NEAC-2203	名古屋大学	システム増設
(" 37 3)	NEAC-2206	北海道大学	
(" 37 3)	NEAC-2101	国際航業(株)	
(" 37 3)	NEAC-2101	京都大学	
(" 37 3)	NEAC-2101	大阪大学	

納入年月	型名	納入先	記事
(昭和37年3月)	NEAC-2101	中央大学	
(" 37 3)	NEAC-1201	千代田生命保険	
(" 37 3)	NEAC-1201	日本碍子(株)	
(" 37 3)	NEAC-1201	大府紡績(株)	
(" 37 3)	NEAC-1201	日本事務器	東京
(" 37 3)	NEAC-1201	日本事務器	大阪
(" 37 3)	NEAC-1201	日本国有鉄道	
(" 37 3)	NEAC-1201	住友銀行	
(" 37 3)	NEAC-2203	住友電気工業(株)	システム増設
(" 37 3)	NEAC-2205	新日本電気(株)	
(" 37 3)	NEAC-2205	住友軽金属(株)	
(" 37 3)	NEAC-2203	日本電気技術協力(株)	
(" 37 3)	NEAC-1202D	住友銀行	
(" 37 3)	NEAC-1202D	住友銀行	
(" 37 4)	NEAC-2204	木下産商(株)	
(" 37 4)	NEAC-2203G	(株)トヨタ中央研究所	
(" 37 5)	NEAC-1201	日本熱学(株)	
(" 37 5)	NEAC-1202B	三洋電機(株)	
(" 37 6)	NEAC-2203	住友電気工業(株)	システム増設
(" 37 6)	NEAC-2205	山村硝子(株)	
(" 37 6)	NEAC-1201	川上貿易(株)	
(" 37 6)	NEAC-2230	住友化学工業(株)	
(" 37 8)	NEAC-2204	八幡化学(株)	

経営機械化叢書(既刊)目次

第1冊 経営機械化技術論 昭和27年刊

岸本英八郎著

- 第1章 経営機械の種類
- 第2章 Punched Card Method の系統的発達
- 第3章 IBM式経営機械の構成
- 第4章 各国に於ける使用状況
- 第5章 経営機械研究の構成及び領域
- 第6章 結語

第2冊 会計機械化研究 昭和31年刊

- 会計機械化論序説……………渡 辺 進
- 事務の機械化と経営の業態……………米 花 稔
- 機械化会計の意義とその限界……………久保田 音二郎
- 電子計算機の会計上の利用に関する諸問題……………大塚 俊郎
- 電子式会計機械の特性と構成……………木 谷 雄
- 記帳式会計機の機構と適用方法について……………難波 恒治郎

第3冊 経営事務機械化の諸問題 昭和35年刊

- 経営機械化の進展と工場事務管理……………米 花 稔
- 内部統制組織における機械計算部門の在りかた……………溝 口 一雄
- 会計機械化とコーディング……………渡 辺 進
- 勘定の分類とコーディング……………上 村 久雄
- 電子計算機による国民経済予算の作成……………能 勢 信子
- IBM社の在外事業経営……………井 上 忠勝
- 電子式会計機構の導入に伴う経営管理問題……………武 田 隆二郎
- EDPE導入に伴う経営管理上の若干の問題点について……………小 野 二郎
- 電子計算機の誤り防止のための Check について……………日 下 部 知

第4冊 経営機械化と経営機構 昭和36年刊

- 経営機械化の進展と経営機構……………米 花 稔
- システム・アナリシスへの基本的思考……………米 野 二郎
- 生産管理領域における経営機械化……………小 林 哲夫
- 透記簿記法について……………武 田 隆二
- 社会会計企業部門における標本調査法の適用について……………能 勢 信子
- アメリカにおける事務機械化史の一節……………井 上 忠勝
- 電子計算機の最近の動向について……………今 村 茂雄
- 国産電子計算機の概要……………高 崎 勲
- EDPSの発展とその運用上の問題点……………多 田 誠澄
- NCR会計機の最近の発展について……………N C R 会 計 機 部
- 事務オートメーションの新動向……………大 江 顕 二

経営機械化とシステム研究

昭和 37 年 7 月 25 日発行

(非売品)

編 集 者
発 行 者

神 戸 市 灘 区 六 甲 台 町

神 戸 大 学 経 済 経 営 研 究 所

印 刷 所

天 理 市 川 原 城 町

天 理 時 報 社

KOBE UNIVERSITY

BUSINESS MACHINE SERIES No. 5

BUSINESS MECHANIZATION
AND SYSTEM STUDIES

CONTENTS

I·D·P and Computers in U. S. A and European Countries.....	Minoru Beika	1
On the Concept and Procedures of System Study —Especially for E D P S—.....	Jiro Ono	27
Some Considerations underlying Accounting Systems Design	Hisao Kamimura	41
Business Mechanization in Inventory Control	Tetsuo Kobayashi	61
Some Problems Relating to Punched Card Accounting System	Ryuji Takeda	77
Adaptation of I.C.T—SAMAS in a Mutual Financing Company of Japan	Tadakatsu Inoue and Syozo Shibata	91
The Difference of Industrial Growth and Business Expansion in Japan, 1951—1960.	Nobuko Nosé	121
Recent Development of Electronic Data Processing Equipments in Japan <i>Japan Electronic Industry Development Association</i>	Shigeru Harashina	147
<i>Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.</i>	Ichiro Ito	161
<i>Hitachi, Ltd.</i> ... Bunpei Ohta and Shigeomi Mimura		175
<i>Oki Electric Industry Co., Ltd.</i>	Mitsuo Matsuda	187
<i>Fuji Communication Apparatus Manufacturing Co., Ltd.</i>	Hiroshi Matsubara	201
<i>Nippon Electric, Co., Ltd.</i>	Yutaka Mizutani	221

THE RESEARCH INSTITUTE FOR ECONOMICS
AND BUSINESS ADMINISTRATION

KOBE UNIVERSITY

1962