

経営機械化叢書

第 4 冊

経営機械化と経営機構



神戸大学経済経営研究所

1 9 6 1

経営機械化と経営機構

本書は昭和35年度文部省科学研究費による試験研究“経営機械と経営構造との関連についての実証的研究”による研究成果の一部である。

神戸大学経済経営研究所

目 次

序

| | | |
|---|---------------|-----|
| 経営機械化の進展と経営機構…………… | 米 花 稔 | 1 |
| システム・アナリシスへの基本的思考…………… | 小 野 二 郎 | 17 |
| 生産管理領域における経営機械化…………… | 小 林 哲 夫 | 31 |
| 透記簿記法について…………… | 武 田 隆 二 | 49 |
| 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 | 65 |
| アメリカにおける事務機械化史の一節…………… ——タイプライターを世に送り出した人々—— | 井 上 忠 勝 | 75 |
| 電子計算機の最近の動向について…………… | 今 村 茂 雄 | 89 |
| 国産電子計算機の概要…………… | 高 崎 勲 | 109 |
| EDPSの発展とその運用上の問題点…………… | 多 田 誠 澄 | 133 |
| NCR会計機の最近の発展について…………… | N C R 会 計 機 部 | 163 |
| 事務オートメーションの新動向…………… | 大 江 穎 二 | 181 |
| 経営機械化文献Ⅲ…………… | 経営機械化研究室 | 197 |

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一部門である経営機械化に関して、その最近の研究の一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3冊「経営事務機械化の諸問題」につぐ第4冊にあたる。

当研究所のこの分野の研究は、戦前に沿革をもち（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の先駆的役割をはたしてきたものを継承して今日に至っている。

欧米において数十年ないし百年の歴史をもつ経営機械化を、ほとんどこの十年たらずの間に各分野各段階にわたって一斉に導入しているというのがわが国の産業界の実情であつて、そのエネルギーな意欲に驚かされるとともに、それだけに当面する問題もすくなくない。さらにこの数年産業界において「事務機械化」という用語から、「経営事務機械化」を経て「経営機械化」が一般化してきたところに、導入過程におけるその当面する課題もまた経営内外に広汎に及ばざるを得ない事情が示されている。

電子計算機を頂点とする各段階各分野におよぶ経営機械化の進展が、その経営機械をもつともたないにかかわらず、産業界の経営全般にわたつて、事務の考え方、その役割を変革拡大するのみならず、製造現場の機械化、オートメーション化とともに、必然的に経営革新の進展を促進しているのである。

その意味において、わが国の経営機械化の研究は、一方には到達すべき目標を中心とする研究とともに、他方にはその間にふみこえねばならない解決の困難な多くの課題に接近する研究が必要となる。本書も、前回の第3冊に引続いてこのような観点からの諸問題をとりあげたのである。

特に今回は、上述のような現段階のもつ意味から、現在における電子計算機の発展の実情を、特に経営機械化との関連で明かにするために、その欧米の製品を担当する主要会社の専門の方々（すなわちIBM応用科学課長

今村茂雄, Remington 大阪支店教育課多田誠澄, N C R 会計機部および Burroughs 大阪パロース会計機営業部長大江颯二の諸氏)に, それぞれの主要機械を中心に特別に執筆をいただいた。また昨夏より, 電子計算機の国産化が漸く本格的軌道に乗り, 今後数年に急速な進展が期待せられるので, 日本電子工業振興協会電子計算機部長高崎勲氏をわずらわして, 過去数年の発展と現状について御説明いただいた。これらの方々に深甚の謝意を表す。

昭和 36 年 3 月

神戸大学経済経営研究所長

経営学博士 渡 辺 進

経営機械化の進展と経営機構

米 花 稔

1 開 題

アメリカにおいて、事務室に電子計算機をむかえて10年余、その影響がようやく経営内全般に波及して、いまさらに新たな段階に入りつつあるように見受けられる。これと発展段階を異にしてではあるが、わが国もまた、この10年あらゆる段階の事務機械を一斉にきそつて事務室に導入してきて、これまた新たな段階に進もうとしているといえそうである。

別の機会に示したように、アメリカでは、1950年頃までが、電子計算機(1)の事務室への導入期とすれば、それから10年の間に、IDP方式を生み出し、EDP Center の構想を実現し、さらに経営業務発生の原初からの Total System 的接近をくだてる等、そのそじゃく時代を経過し、1960年には American Management Association の Office Management Division が Administrative Service Division と改称することがあつたりして、経営機械化(2)の新しい段階をもたらしつつあることがうかがわれる。

わが国の場合も、戦前からの一部の官公庁ならびに特定企業の事務機械化を別とすれば、戦後数年にして一斉にはじまったP・C・Sならびに記帳式会計機を中心とするいわば第一次の導入期をへて、いまや電子計算機の輸入、その国産化等、EDPの事務室への導入がようやく盛んとなりつつある時期にあたり、その適用分野も、別の機会に述べたように、事務室の機械化(3)のおもむくところ必然的に、現場事務の機械化、企業間事務の機械化による改

(1) 拙稿「平井博士と経営機械化」国民経済雑誌第102巻4号（昭和35年10月）

(2) “Office Management and American Business” Oct. 1960, p. 26.

(3) 拙稿「経営機械化の進展と工場事務管理」神戸大学経済経営研究所経営機械化叢書第3冊（昭和35年刊）所載

善等いわば経営機械化の本来の字義にふさわしい新たな段階にはいりつつある。

このような意味で、ここにいう新たな段階がどのようなものであるかを、アメリカの現況の一部についてみ、これと関連的にわが国の場合における問題点とその克服の方向を考察してみよう。

2 オフィスと現場の一体化

ハーヴァード大学の J. R. ブライト教授によると、機械化における最近のもっとも注意せられる傾向は、いわゆる data-processing システムと製造面の機械化とが結合しつつあることであるという。5 年位前までは、工場の機械化とオフィスの機械化は別の分野のことであり、生産技師とか製造部長と、経理部長とか財務部長とは、機械化についてほとんど共通の場をもってさえいなかったといつてよいという。いまや事情がかわって、

- ① 製造機械は、ますます機械的頭脳 (machine intelligence) によって指図をうけ、
- ② 経営資料は、ますます発生源にさかのぼって機械頭脳化され、
- ③ この機械化された頭脳に、資料は貯えられ分析され、展開されて、自動的に行動にうつされ、
- ④ 機械的頭脳が製造設備の活動を始動し、
- ⑤ 製造設備の制御によって、その諸活動は自動的に資料化され、経営中枢の経営資料の収集、分析、行動開始につながる。

というのである。

このような現象について、ブライト教授の例示するところをみると、(ア)アイスクリーム工場が、日々の原料投入の配合から製作用業開始までをコンピューターで行ない、(イ)工具製造が数値制御工作機械によって、設計図から直接に工作にうつされ、(註…わが国でも国産化されつつある) (ウ)航空機の飛行前ならびに飛行後の各機能テストがコンピューターでおこなわれ、(ニ)製鋼工場の圧延工程がパンチ・カードで制御され (註…わが国の製鋼所にも一部最近設置されている)、(ハ)特許局、健康保険等における資料整理に利用され、(カ)小売業において、顧客の電話にパンチカード装置をつけて、コンピューター

と結合して遠隔受託の自動的処理のころみはじめられ(西ドイツ) (4) コンピューターによって変圧器の設計計算とともに原材料の発註, コスト見積り計算等を同時に処理し, (5) 発電所全体のコンピューター制御を実施しはじめていること, 等があげられている。

現場の技術高度化, オートメーション化は, 機械設備へのすえつけ, とりはずし (work feeding), 運搬管理 (material handling), 検査 (inspection & testing), 組立工程の機械化 (mechanization of assembly), 工場内のコミュニケーション (factory communications), 輸送用コンテナ (shipping containers), 作業用コンテナ (production containers), 自動的倉庫管理 (automatic warehousing), プログラム・コントロール (program control), 自動制御 (feedback control), EDPとの結合等, 各分野において急速な進歩がみられ, しかもこれらの相当大きな部分は, コンピューターを中心とするオフィスのオートメーションと直結するに至っている。

かくて, プライツ教授は, オフィスのオートメーションと, 現場のオートメーションが結合して, 経営は次第に全体としての機械体系化しつつ発展することによって, 製造活動, 事務活動, 販売活動, 原材料部品調達活動ならびにトップ・マネジメント等の間のギャップが, 漸次解消し得る前提条件が生まれつつあることを指摘する⁽⁴⁾のである。

3 EDP と経営組織

コンピューターの企業への導入とその発展は, 以上のような現象をもたらしつつ, 必然的に経営組織にもすくなくならず影響をもたらしはじめたようである。

1957年から2年間, サンフランシスコ湾地域19事業所におけるEDP導入にともなう影響についてのI. R. フースの実態調査によると, その一部に次のようなことが示されている。⁽⁵⁾

(4) J. R. Bright "Are We Falling Behind In Mechanization?" H. B. R. Nov-Dec. 1960

(5) Ida Russakoff Hoos "When the Computer Takes Over the Office?" H. B. R. July-Aug. 1960

この25年間経営の拡大発展ともなうて、諸機能ならびに権限は、分散化の方向をたどってきたのであるが、EDPの開発は、これを逆転して、再集中の傾向をみせはじめたという。EDPセンターの設置により、従来の事務処理がいちじるしく集中的に能率的にこなされ得るようになったことともなうこのような変化を、事例によって強調しているのである。この再集中化は、一方には諸機能の結合、従って内部組織の変化という形において、他方には事業活動単位の再結合という外部諸機構的变化として進められているという。

もっともこれまでから、既に分権管理方式の進展と事務処理というサービス機能の集中化とは、矛盾なく結合され得るものであると論じられてきているので、一律に形式的に考えることは不適當である。その場合も、実態においては、簡単に論理的に処理し得ない困難のあることがつけ加えられている。いずれにしても、すくなくとも最近におけるEDPの技術的發展と、IDPの進展によって、これまでの方向であった分権化の態様にも、相当の変化をもたらしつつあることはいなめないようである。

かくてEDPは、進んでトップ・マネジメント、ミドル・マネジメントのあり方にも影響を及ぼしはじめた。I・R・フースの調査によると、

(ア) トップ・マネジメント——

広範にして最新のインフォメーションを処理する能力をもつEDPによって、経営の多くの機能が好むと好まざるとにかかわらずここに集中する傾向をもち、他の多くの部門の機能が縮少せられる。事例によると、購買、製造、販売等に関する業務が、コンピューター中心に処理されて、部長(Vice President) さえ素通りになることがしばしばあるという。当該部長が退職するとその後任は補充される必要もないであろうというようなことが附言せられているのである。××担当部長(Vice President in Charge of ××)の、担当すべき××がいまやなくなりつつあるという事態がみられるという。

(イ) ミドル・マネジメント——

従来ミドル・マネジメントは、主としてははじめはルーティン業務を担当し、かねて従来の政策決定業務担当の訓練養成過程とみなされているのが普通である。しかしEDPの導入は、ミドル・マネジメントの仕事にも変化をおよ

ばしはじめ、その業務が、インフォメーションの機械に投入される前の誤謬の点検とプログラム化され得ない例外処理等に限定せられ、創意性、判断能力の涵養の機会は著しく減少して、訓練養成を目的とするミドル・マネジメントの意義は失われつつあるとみられている。

以上は一部の実態調査による報告ではあるが、このようにみてくると、電子計算機の事務室への導入の当初から、EDPの進展のもたらすであろうと考えられていた諸影響が、アメリカにおいてこの兩三年現実に具体化しつつあることがうかがえるのである。

4 オフィス・マネジャーからアドミニストレーション担当部長へ

上来のべてきたような状況を反映するように、1960年10月開かれたAMAの Special Administration Service Conference は、従来の Office Manager にかわりつつある最近の Administration 担当部長 (Vice President) の重要性の問題に集中されたことが報ぜられて⁽⁶⁾いる。この問題は既に1959年の同じAMAの大会でもふれられていた所であるが、このことがさらに強調された⁽⁷⁾ことは、この間にはじめにのべたようにAMAの関係部局の名称を変更したことによつても、その最近の動向がうかがえるようである。

さきにのべたように、事務の機械化の進展が、コンピューターを中心に、ビジネス・オートメーション化し、しかも現場の機械化、オートメーション化と結合しはじめた今は、オフィス・マネジャーという名称も、ミドル・マネジメントとしての地位もふさわしくなくなって Administration 担当部長という新たな役割をもたらし、その機能は、販売、製造、財務、研究開発等とならぶトップ・マネジメントとしての重要性を示しつつあるのである。

すなわち Administration 担当部長は経営の諸資料処理とコミュニケーションを総合的に担当するもので、性格的にはサービス機能ではあるのであるけれども、業務活動の諸機能の実態をつかみ得る地位にあって、経営全体の

(6) "AMA Conference Will Stress New Importance of Administration"

Office Management and American Business, Oct. 1960

(7) 拙稿「平井博士と経営機械化」

頭脳であり、神経系統の役割を果すことになるので、必然的に他の諸機能に対し優位にたつこととなる。従来のミドル・マネジメン的なオフィス・マネジャーが、果してこのような役割を果し得るであろうか。さきの AMA の会合において、中心的テーマの一部分としてこのことがとりあげられている。

アメリカにおいては、従来オフィス・マネジャーは、その書記的経歴の故に、また経営内におけるこれまで役割の限られていることの故に、久しく消極的、保守的な人々が多いので、この際に、彼等は新たな実態の認識のもとに、積極的態度で、伝統的考え方にとらわれず、新たな能力と技能の涵養につとめ、みずからを積極的に再教育することの必要性がとかれている。さもないければ、コンピューターの専門家なり、財務担当の系統の人々によって、この新たな Administration 担当部長がみだされることになるであろうと、オフィス・マネジャーの奮起が警告されているのである。⁽⁸⁾

上述のような新たな意義をもった Administration という仕事は、経営資料処理とコミュニケーションを基礎に非常に広範囲におよぶこととなる。しかもそれは、一方に高度に進んだ設備を中心とする技術的な諸問題をもつとともに、他方にはその故に専門的な要員をかかえ、企業内の広い分野にわたるコーディネーション、ヒューマン・リレーションズ等に関する諸問題 (working climate) をかかえるのである。その担当部長は、文字通りのリーダーであることが要請せられている。

かくて AMA のこの部門の大会において、今日企業は、一方には外部からは技術革新を中心に市場開拓、確保のためのはげしい競争に当面し、他方内部では、業務活動の複雑化の増大と設備巨大化によるリスクの増大に当面して、経営における Administration の役割のきわめて大きいことが認識せられた。大会報告は、ドラッカーの言葉を引用して、かつては製造担当者が経営の中心的役割を果し、近年はマーケティング担当者がこれにかわり、今やさらに転じて、経営活動を組織化することを担当するものが、その主役たる

(8) "Vice President-Administration-Target For Tomorrow",
Office Management and American Business, Nov. 1960

うとしていると結んでいるのである。⁽⁹⁾

5 わが国の場合

以上は、EDPの企業への導入がはじまって十数年を経過して今日にいたったアメリカの経営機械化の現況である。この間のオフィス・マネジャーを中心とする事務管理から、トップ・マネジメントによるEDPを中心とする経営管理への変貌は、数年前日本生産性本部よりの業界専門家よりなるアメリカへの（1956年）事務管理専門視察団報告書の一部からもうかがうことができる。

「一般にこのオフィス・マネジャーは、それが事務管理機能のうちのどの機能を担当していようと、これが直接コントローラーの指揮を受ける例の多いことが知られている。

「現在の事務管理は経営の他の分野における発展に歩調を合わせているとはいえない。最高経営者が事務をあらゆる企業活動を調整するための重要な手段とみることに気がつくのが遅すぎるという。

「将来のオフィス・マネジャーはこれらを克服し、みずからの管理手法を確立して、その専門的立場を高めるとともに、総合的な視野をもつて全般的経営に貢献し、それによって最高経営者のオフィス・マネジャーの地位に対する認識を深め、同時にオフィス・マネジャー自身も最高経営者の地位に近づかねばならないであろう。」⁽¹⁰⁾と。

一応これを1956年当時のアメリカの事務管理の一面とすれば、上来のべたこの一兩年来のEDP中心にもたらされつつある経営革新の新しい段階が、対照的にあるていど理解せられる。

もちろんAMAの大会において論ぜられた諸事例なり、諸見解は、General Electric 社、Westinghouse 社、IBM社、McGraw-Hill Publishing 社、NBC 社、RCA 社、等主要大企業の関係部長（Vice President）を中心と

(9) “AMA Conference Opens The Door to Top Management Opportunity”

Office Management and American Business, Dec. 1960

(10) 日本生産性本部「事務管理」(事務管理専門視察団報告書) 昭和33年刊、43頁及び47頁参照。

するものであるから、このような高度の電子計算機導入が直接問題にならないような規模の多数の企業については、どのようであるかは、さらに別に考えてみなければならないものがあるであろう。

しかしながら、電子計算機の導入の有無にかかわらず、経営事務のあり方の問題として、ひろく企業経営全般に、上来のような考え方なり組織、運営のあり方が、すくなくからざる影響をあたえることになるのはいうまでもないと思われる。

わが国の場合、上にもふれたように、この数年来アメリカにおけるオフィス・マネジャーの制度が注意せられ、これにならつて事務管理担当部門の独立性が指摘せられ、⁽¹¹⁾現に近年事務管理課的なものが設けられるに至つた企業もすくなくない。しかもそのいわばお手本というべきアメリカの企業において、オフィス・マネジャーがコンピューターの導入にともなつて止場されて、形式的にはわが国の総務部ともいうべきものを発展しつつある傾向がうかがえるのである。わが国企業に特徴的であるといわれる総務部制の問題はここに論じない。すくなくとも電子計算機の導入がようやく本格化しはじめたわが国においても、これをよりどころとする経営機械化の進展にともなつて、同様の問題に到達することはきわめて近い将来のことといわねばならないであろう。

6 経営機械化の実態と問題点

アメリカにおける電子計算機の経営への導入が展開せしめつつある以上のような諸問題は、既にのべたように、わが国の場合も十分考慮しておかなければならない。しかしながらわが国の経営機械化の最近における急速な進展には、それ以前に、なお多くの重要な問題をかかえているように思われる。

なんとといっても数十年の経過のなかに、事務機械が発展をつみかさね、それらをよりどころにして事務の合理化、近代化が進められてきた欧米の企業経営の経験に対して、わが国の場合は、僅にこの十年間にほとんど各段階の事務機械を一斉に導入して消化しようとしているのであり、電子計算機の導

(11) 例えば、日本生産性本部、日本事務能率協会論「事務管理国内視察団報告書」昭和32年12月、220—23頁。

入さえ、相当顕著に進められている。消化力の旺盛さに驚かれるとともに、また経営内外に多くの問題をかかえざるを得ないことも当然である。

従って、わが国の経営機械化の進展にともなう現段階の課題は、別の機会にわが国の実際にもとづいて指摘したように⁽¹²⁾、

- (1) オフィスにおける事務合理化の進むところ必然的に現場事務の改善の問題におよんで、経営の現場活動自体の改善問題とともにとりくまざるを得ない時期にきており、
- (2) 経営事務の多くは、直接間接に対外関係と密接につながっていることから、事務の対外的制約克服の問題、経営相互間事務改善上の問題等にとりくまざるを得ない、

という二点があげられるのである。しかもこれらは、形式的には一応上来のべたアメリカのビジネス・オートメーションの進展にともなってもたらされている現在の経営問題とも相通じているようである。しかしながら、数十年の歴史と、数年ないし十年の歴史とでは、機械化問題以前の前提条件に大きなひらきのあることにきづかれるのである。このことは、近年のわが国の事務合理化、近代化の過程にみられる諸活動の諸事例のなかにうかがわれる。次のようないくつかのことも、その一例といつてよいであろう。

その一は、経営内の問題で、日本事務能率協会主催の昭和35年5月東京で開かれた第三回全国事務管理研究会議の大会アピールとして、二の要望事項の内の一とし次の言葉がふくまれている。

「われわれは経営事務の近代化に対するトップ・マネジメントの理解と認識こそが、これを促進する原動力であると信ずる。経営内における事務管理組織の確立、事務機械に対する投資などトップ・マネジメントの深い認識と積極的な実行が必要である。」と。

このことは、事務近代化のにない手の中心が多くの場合やはりミドル・マネジメントであり、ビジネス・オートメーションへの進展を前にして当面する主要な課題がトップ・マネジメントにあることを強調しなければならないのが、今日の段階であるということになる。

(12) 拙稿「経営機械化の進展と工場事務管理」

〃 「平井博士と経営機械化」

その二は、対外的問題で、すこし以前にさかのぼるけれども、日本生産性本部、日本事務能率協会主催による「事務管理国内視察団」報告書の一つ（昭和32年12月）において、その総論的部分（2頁）で次の言葉がみられる。「企業の事務管理を語る時にいつもぶつかって来る問題に、到底企業内では解決されないものがある。文字、文章、取引単位、規格、法律、社外事務、通信業務、実務教育、信用制度というような事柄である。誠に事務管理向上は企業の問題だけではなく、国策としての大きな問題でもあるわけで、この双方の努力なくしては国際場裡に後手をふむことになる」と。

わが国の事務近代化が機械化を中心とする限り10年の歴史といつでもよい短期間であることが、その近代化の基盤づくりに、ことさらに骨のおれる段階であることを示している。その故にまた、さきの35年の大会アピールのもう一つの項目として、

「われわれはひとり民間企業のみが近代化をなしとげても行政事務のそれが併行しなければ、わが国の近代化は実現しないと信ずる。行政事務の近代化に対する諸政策の早急な樹立および検討が必要である」と。

行政事務の近代化はこの一兩年急激に重視され、まだ窓口事務改善が中心になっている段階ながら、中央の施策も具体化しはじめてきたが、その直接的効果とともに、そのような態勢が、今日経営が事務改善において、対外的制約として当面している問題のいくつかの解決を、相互理解の道をつけることから、多少とも容易にする前提条件としても期待せられるのである。

わが国の経営機械化の実態をみると、以上のように、事務室と現場、経営とその対外関係において、すくなからざる問題をもっている。しかも、事務の機械化の技術的手段は、短期間に急速に発展し、かつ導入されつつある。問題は事務改善以上のものとして解決されねばならない時期にきつつある。この意味では、わが国も、オフィス・マネージャーとしての問題より、Administration の問題となりつつあるといえよう。

7 事例的検討

経営機械化の進展が、現場との関係、対外関係に多くの問題をもち、その克服には、経営全体として、また関係諸経営間の協力により、一歩ずつ実態

を解明してゆかなければならないということ、経営機構のあり方に及ぶ問題について、わが国の一の場合を検討してみよう。

事務の機械化が、その業態のゆえに比較のおくれていた商社も、最近はきそってこれに着手し、相当の進展をはじめている。そのなかに発生しつつある一つの問題点を中心に、検討を進めてみることにする。

月末数日間に取引事務の50%程度が集中するという問題は、機械化についてのみならず、資金計画その他の諸経営活動についても好ましくないということについてである。その関係する問題点を、大まかにみても次の如くである。

(1) 経営内部の問題

(ア) 事務機械化担当部門においては、その処理すべき事務量が時間的に可及的に変動のすくなくなるよう、業務の組合せを工夫することが、機械化するにともなって要請せられるところであるが、その中心的業務は、それ自身でも、事務量の可及的平準化が望まれる所である。しかも商社の場合、事務処理上のみならず、経営活動自体の要請もある。

(イ) そのような月末集中は、取引活動にもとづくのであるから、その相当部分が対外関係によって招来されていることは当然であるけれども、一部分は、事務処理自体を本来の職務としない現場担当者の事務に対する態度からもたらされていることもいめない。すなわち売買活動を本来の職務とする現場においては、事務はややもすれば、いわゆる inevitable evil 的な考えから、最終期日に間にあうようにあとまわしにされる傾向がすくなくないことからたらされる。しかもこのことが、売買活動の実態をインフォメーションとして正しく十分に反映しないことになるから、手段としての事務処理面からのみでなく、本来の経営管理活動からも望ましくないことはいうまでもない。製造会社で、経営機械化の進展によって、事務改善が製造現場の改善活動と一体とならざるを得ないことと同様の問題に当面しているのである。この種の問題は、事務を本来の職務としない現場事務改善の問題として、事務管理上つねに指摘せられるところである。

(2) 対外関係の問題

しかし取引事務の月末集中の主たる原因は、対外関係にあることはいうまでもない。特に輸出取引においてこのことが顕著である。これを具体的に示すのが、わが国主要貿易港における最近の月末月初の船舶の過度集中という現象である。商社における取引事務月末集中は、貿易港の集荷積込の月末集中であり、船会社、税関等関係諸機関の事務の月末集中であり、製造現場における操業状態の月の下旬への偏向過重となつてあらわれている。関係各部門のなやみのたねの一つとなっている問題である。しかも欧米の主要貿易港が必しもこのような顕著な月末集中になっていないということと対比する時、わが国における受注のあり方、取引方法、生産方式等相関連して、検討されるべき問題があるようである。

- (ア) 事務は、本来業務活動をうらづける手段であるから、上述のような取引方式が、わが国の貿易活動ならびにそのための生産方式の機動性という点に、貿易進展のより所があるものとすれば、事務としてはそのような変動をやむを得ない制約条件として、対処する方途を検討する以外に方法がないといわなければならない。
- (イ) しかしながら、その事務量の増大が関係諸機関において過大となって、その克服が困難になってきつつあるとすれば、各企業、機関の活動のもたらすいわゆる社会的費用の問題として、その克服策について、相互協力して自覚的に検討することが必要となる。しかしそれは各企業、機関の事務改善担当者間のみでは、既に従来からある程度進められたことで、なおその克服が困難であるということは、このような事務をもたらす業務活動の問題として検討されねばならない段階といえよう。
- (ウ) 業務活動という観点からすると、貿易自由化の進展にともなう市場競争の激化は、取引機構、受渡機構、輸送機構、生産機構を通じてのコスト引下げを要請し、他方わが国の産業構造の発展と変化、人口構成の変化が、従来の多種類受注、多種類生産を建前とする機動性発揮の根拠である人的要因を大きく変化させつつあり、生産方式、経営のあり方に変革を要請しており、しかも限度に近づきつつある港湾施設の拡充と、諸輸送受渡施設の近代化と、それらの効率的運営を要請しつつある。その意味では、事務改善を要請している問題は、そのうらづけている本来の業

務活動としているところにおいても、改善が要請せられているものと相関連していることが知られる。

以上によってあきらかなように、経営機械化の進展は、事務室の事務改善から、現場の事務改善、経営間の事務改善、関係行政事務の改善にまでおよびざるを得ず、しかもそれは、それらのうらづけている業務活動のあり方自体の検討を要請しつつある。業務活動自体も、何らかの改善が要請せられている時期においてである。このような事例は、製造、販売活動その他多くの分野において見出されるのである。

8 接 近 の 方 向

経営へのコンピューターの導入から、IDPの考え方が形成せられ、これが現場のオートメーションの進展と一体となり、加うるに受注活動、販売活動を経営活動の出発点とするマーケティング的態度から、経営の事務処理がこれらの対外活動を出発点として、現場と事務室を結合して、業務事務、管理事務、計画事務が組織的に総合化され、いわゆる Total System 的接近方法がとられるという方向が、今日の経営機械化の進展のあり方といえよう。このことはコンピューターの導入のいかんにかかわらず、事務の近代化合理化がこのような概念によって特徴づけられることを意味するのである。

わが国もまた既にのべたように短期間にこの方向に進まざるを得ないようである。従ってその場合に当面している既に示したような対外的障害、内部的障害は、克服しなければならない重要な課題の一つである。特に前者、対外的課題において問題が多い。

事務近代化における対外的障害を大別すると、次の如き諸項目があげられる。

- (1) 一般消費者個人を対象とする場合の障害。
- (2) 諸事業経営、官公庁等との取引、交渉、接触関係における事務処理上の障害。
 - (ア) 事務機械化が、関係諸企業、諸団体によって、程度なりあり方がことなることによる障害（大企業と中小企業における機械化の断層の大きいこと等）

- (イ) 事務処理の手続，方式等がそれぞれの都合で行なわれていることにもなう障害。これには，いわば業務上のものと管理上のものとがある。
- ① 諸企業間の取引，何らかの交渉，官公庁手続等経営活動上欠くことのできない，いわば業務上の事務における相互の手続方式の相異による障害。
- ② 関係企業，同業団体あるいは官公庁等において作成する統計，諸資料諸調査のためのいわば社会的な意味の管理上の事務におけるくいちがいが，煩雑さによる障害。この分野の負荷は今後ますます増大することが予想される。
- (ウ) このような企業間，官公庁間を結合する諸事務処理のうらづけている本来の諸活動，例えば取引業務の如きが相互間にもたらす諸障害によって，事務処理の当面せざるを得ない障害。

以上のような事務処理近代化上の諸障害は，当面の関係者にとっては，既に以前から自覚された課題であり，部分的にはつねにその克服の手段に手をつけてきている所であるけれども，今日では，経営の機械化の進展が急激に高度化しはじめ，個々の企業なり事業体の観点ならびに国民経済的観点から，これらの諸障害を，本格的に少しづつでも克服することが要請せられる時期にきたように思われる。

すなわち，自由経済体制のなかにおいて，企業活動がみずからに直接には吸収することの困難とせられてきた相互間の取引活動，配給機構，生産機構等のもたらす生産配給機構上の社会的費用，それにもなう物資輸送上発生する社会的費用，これらの業務活動をうらづける関係企業，関係団体間の事務処理上もたらされる社会的費用について，現場のメカニカル・オートメーション，ならびにプロセス・オートメーション，これらをつらづけるビジネス・オートメーションの進展が，その関係者に再検討を要請しはじめているものと考えることができる。

換言すると，企業の創造的活動と社会的分業のつくりあげた生産売買機構のもたらす社会的収益との関連において，同時にもたらされた上述の社会的費用の可及的な低減，いわゆる優秀生産，適正配給を目途とする関係諸企業，関係諸団体の協力が要請せられているものということができる。

このような対外的課題は、事務管理ないし事務改善担当者とか、I E担当者とか、マーケティング担当者とかの専門分野における相互協力のみでは解決し得ず、トップ・マネジメントにおけるいわゆるアドミニストレーション担当者が中心となって推進せざるを得ないものといえよう。経営におけるいわゆる対境関係とか、経営政策としてのパブリック・リレーションズといわれるものも、抽象的な心構えの問題でなく、具体的には、このような克服の困難で、しかも少しずつでも解決しなければならない重要な課題をもっているのである。経営機械化について、これがわが国産業の当面する現在の段階といえることができる。

要するに、経営機械化の進展が、事務処理さらにそのうらづける諸経営活動の問題点を明かにすることによって、社会的費用の増大が、国民経済的あるいは産業全体としてのみでなく、個々の経営の負担をも増大せしめつつある面を漸次明かにして、生産売買活動を中心とする関係諸経営、諸団体の形成する経営機構の、より効率的なあり方へ、トップ・マネジメントが積極的に協力して、少しずつでも接近する態度を要請しているということである。

経営内部の機械化にともなう障害の問題については、事務室内のそれと、事務室と現場のそれがあり、現在特に既にふれたように後者により重要な問題をもっているのであるが、別の機会にもふれたので、省略する。

(1961. 2. 14)

システム・アナリシスへの 基本的思考

小 野 二 郎

1

世界的な技術革新の波の最も大きなものの一つとして現われた、近年における電子計算機の発展には著しいものがある。特にその経営におけるデータ・プロセッシング（事務処理）への適用が、我が国においても企業の体質改善・近代化への努力と結びついて驚くべき速さで展開されつつあることは周知の如くである。

そしてこの事実はまた管理・計算の手続き、組織、人間関係、意識諸関係、対外関係等経営の構造全般に重要な変革をもたらすものと考えられるのであるが、そこでより基本的なことの一つは、このデータ・プロセッシングの視点から改めて経営の組織を分析し、設計（design）しなければならないと云うことである。

企業規模の巨大化・複雑化に伴い、経営活動を円滑に遂行するために処理しなければならないデータの量は膨大なものとなったため、データ・プロセッシングと云う範疇が大きく浮び上り、この観点からする一つの経営組織論を重要なものにした。殊にデータ・プロセッシングへの機械の適用は、後にも触れるように、個々の部門毎にステップ・バイ・ステップの方式でも行われ得るけれども、その機械の発展——電子計算機の導入は、その前提として予め経営全体を一つのシステムとして分析し、これを再設計する、システム・アプローチ方式をとることを要求するに致ったのである。

しかも留意しなければならないのは、電子計算機のこの領域への適用は、機械それ自体のもつ技術的な論理と方法とを、このシステム・アプローチの基底におくことを要請すると云うことである。

EDPS導入の成否を左右する条件の一つは、適切なるシステム設計であり、それは電子計算機自身のもつ論理を無視して行われ得るものではない。例えば、一定の段階に成長を遂げた企業にあっては、製造・販売等の部門では分権制が採られるけれども、エレクトロニックスの適用はデータ・プロセッシングを集中させざるを得ないように、電子計算機に基づく新しい組織の分析が必要となりつつあるのである。

これはその性格から云って、理論と云うよりも、尚技術的な手続きと称すべきものかも知れない。しかし経営管理が各部門における、より厳密な予測や計画に依らざるを得なくなり、従って膨大なデータをより適確により迅速に処理しなければならなくなって来た現在においては、EDPS導入を前提とするシステム・アプローチが、経営学・会計学上の重要な課題を提起するものであることは明かである。

以下本稿においては、S・L・オプトナーの著、System Analysis for Business Management に拠りながら、このシステム・アナリシス接近においてとるべき基礎的な態度——基本的な考え方について考察を加えて見たい。

2

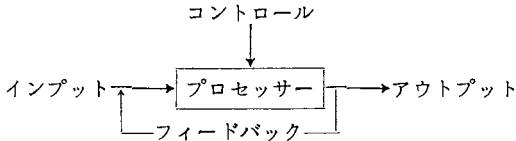
云う迄もなくシステム・アナリシスはEDPSにおいてのみ行われるものではなく、人手によりデータ処理が行われる場合でも重要な意味をもつ。

しかし経営のシステムを考えるときには、いずれの場合にせよ電子計算機システムのもつ論理は極めて有用である。即ちシステムにおいては、その主要な属性として五つの要因が上げられる。インプット (input)、プロセッサ (processor)、アウトプット (output)、コントロール (control) 及びフィードバック (feedback) である。

原始的な固定されたシステムは、単に既知のインプットからアウトプットを得るためのものでしかなかった。つまりシステムの機能も、それに与えられる目的も、またそれを形造る諸要因も硬直的なものとしか考えられなかったのであるが、しかし、第二次大戦後新しいシステムの考え方が必要となった。

これを最も明かに示すのが電子計算機である。即ち、此处では一定の資料

(インプット)を入れ、プロセッシングし、目的とするデータ(アウトプット)を得ると云うに止まらず、プロセッサが予め定められた方式で働くように指令し、監視する手段(コントロール)と、システムの作業の結果を検討し、将来のアウトプットを修正するために、再び、それをインプットに戻す手段(フィードバック)が与えられる。つまり下図の如く理解されるのである。



一つの経営もまたこの五つの要因から成り立つものと理解することが出来る。例えばある製造企業を考えると、そこでのアウトプットは企業の経済的な効用を示す製品と成果(損益)、インプットは労働力、原材料、設備、建物及び資本である。プロセッサは工場自体として扱われる。そしてこのシステムが継続し発展するような指令・監視するのは、経営政策・諸規則・組織・計画等の内部コントロールであり、また外部から多少とも硬直的に、経営と利害関係者との関係を調整するために、そのプロセスの過程を規定する要因として働くものには、商法・証券取引法・最低賃銀法・税法等の法的諸条件や商慣習・契約等が外部コントロールとして存在する。更にフィードバックとして考えられなければならないのは、製品に対する消費者の反応である。アウトプットとして現われた製品の売行が良好であり、成果が増大傾向を示すならば、その事実はフィードバックされて生産を拡大するであろう。また他方逆の悪い結果がフィードバックされるならば、当然より良質の原材料を用い、引渡し期日を修正する等という形でインプット及びプロセッシングを改善しなければならないことになる。

そしてより具体的な個々の活動の間の均衡を保持することにより、経営の継続・発展を遂行し得るものであるということからするならば、この経営と云うシステムは更にいくつかのサブ・システムに分つて考えられねばならない。データ・プロセッシングの概略を見んとする素朴な考え方では、図1に見られるような思考方式がとられ、そのサブ・システムは、インプット、プロセッサ、アウトプットからのみなる原始的な固定化されたシステムの形を

とることになる。

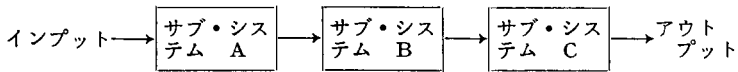


図 1

しかしながらより厳密には、そこでも、五つの要因を考えなければならない。即ち図2の如く示される。

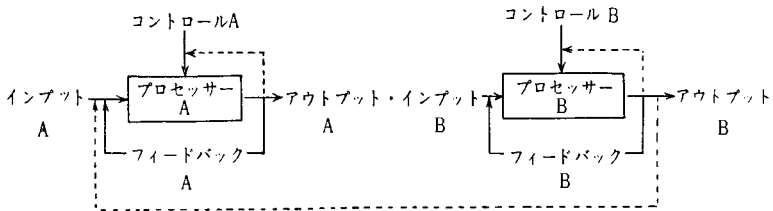


図 2

つまり各サブ・システムがそれぞれ五つの要因をもって働き、そこでのアウトプットはより高次のサブ・システムのインプットを形造るのである。勿論点線で示したようにフィードバックは、いくつも前のインプットにも働き、そして更にそのみならずコントロールにも作用することを考えねばならないし、また各サブ・システムのインプットがすぐ下のサブ・システムのアウトプットからのみでなく、他のデーターからもなり得ると言うことも留意すべきであるが、原則的には五つの要因をもって理解し得る。サブ・システム間の、データーに対する要求、その目的、頻度、量等はその間の結合関係或いは均衡関係を保つものでなければならない。つまりそのインプット、プロセッシング、アウトプット、コントロール、フィードバックの五つの機能を通じて、各サブシステムは全体としてのシステムの要求に望ましい寄与をなしていなければならないのである。

云う迄もなく、経営と云う人間を主たる構成分子とするシステムと、電子計算機やミサイルの如き全く機械的なシステムとは異なる。前者においては、インプット・アウトプットは極めて不安定であり予測し得ず、プロセッサには少なくとも一部は人間が入って来る。またコントロールは、そのシステムの目的に対して信頼性は必ずしも完全なものではなく、したがって上に述

べたよりにアウトプットの如何によっては、此処へもフィードバックを受けて修正を行う必要がある。フィードバックも尚現在の段階では、自働的には行い得ない。これに対して後者にあつては、その機械自体のもつシステムの限りにおいては、インプット・アウトプットは変化はなく、少なくとも統計的に安定し予測し得るものであり、コントロールもフィードバックもより大なる安定性と信頼性とをもって行われる。経営は不完全構造システム (incompletely structured system) であり、電子計算機は完全システム (completely structured system) なのである。

この差異を明確に認識することの重要なことは別として、ともかくこのように経営全体のシステムを電子計算機と同様にインプット、アウトプット、プロセッサ、コントロール、フィードバックの五つの要因から把えることは、データ・プロセシングの観点からするならば、極めて重要な基礎概念を供するものと考えられる。システム・アナリシスを進めて行く上での必要な思考上の枠を与えるものなのである。

データ・プロセシングは、経営における個々の活動——金融・購買・労務・生産・販売・輸送・代金回収及びそれらに関連する計画・統制・評価等の活動に結びつく。近代の経営においては、経営上一定の政策・計画に基づいて一つの行動が行われれば、それと表裏をなして少なくとも一つのデータが発生し、それを定められた方式で処理することが必要となる。そして逆にその処理の結果が、経営上の諸活動の在り方を規定して行くのである。したがってかかる側面から見れば、経営は同時に五つの要因からなるデータ・プロセシングの過程夫自体でもあるのであって、この思考は当然のこととも云える。少なくとも経営組織を責任権限の委譲関係や職務の関係として把え、そこからフロー・チャートやフロー・ダイアグラムを用いて事務の在り方を見ようとするもの（リトルフィールド・ピーターソン共著 邦訳 これからの事務管理 82頁以下参照）や、或いは計算上の目的から資本の循環過程として把えるものよりは、その目的に照応したものと考えられるのである。

我々はこの機械自身のもつ論理を適用した、基本的な思考によって、経営のシステムを、その構成要因に分解しその機能的諸関係を分析し、それが充分に有効に働いているか否かを検討し、更にこれを再設計する手掛りを与え

られるのであって、次にかかる理解から出発する場合具体的にどう云う思考上の手続きがとられるかを見て行きたい。

3

経営のシステムに接近する上での第一の要求は、問題を確認すること、つまりシステムの目的と現在及び将来のオペレーションを明かにし、それを五つの要因に分析し内容を検討することである。かくして対象となるシステムの領域を確定することにより、それを全体として見ると同時に、その個々のサブ・システム及び要因を正しい関係において見る条件を与えられるのである。

データ・プロセッシングのためにも、システムの領域は、一定の目的をもって働く人間の、またはそれと機械との組み合わせとして把握されるが、より具体的には次の如き諸項目として理解されよう。即ち

- (1) 進行中のプロセスと結びついている諸活動。プロセッシングの手続きとプロセッサ——それを行なう主体（人及び機械）の確認。特に現在使用しているデータ・プロセッシングの設備及び将来に予想される設備の検討は重要である。
- (2) システムの活動によりプロセスさるべきデータ、つまり現在及び将来のインプットの確認とその量的表現。
- (3) 現在及び将来におけるプロセッシングの結果として得られるアウトプット——システムのより具体的な目的——の確認とその量的表現。特にそれから得られるインフォメーションの使用価値とコストとの比較検討。
- (4) 進行中のプロセスをコントロールする方式、即ちシステムの信頼性、正確性、迅速性その他必要な条件を維持せしめるメカニズムの確認。
- (5) システムのエラー、定まった様式からの背離、例外等を修正するメカニズム——フィードバックの確認。

そしてこれらの機能については、特に時間とコストについて、正しく働いているか否かが留意されねばならない。時間はそのシステム又はより高次のシステムの機能を逸も条件づけ、コストはシステムの評価を決定するからである。

例えば、生産管理部門と云うシステムの主要な目的は、生産期間・原材料の入手期日・労働力の必要量とその配置を統制して、製品引渡しを正確にすると同時にコストを切下げることにある。そして販売命令とそれに必要な製造技術上のデータがインプットとして入って来ると、これをプロセッシングして、労働力・原材料・設備機械の使用予測を行い生産計画を作成し（アウトプット）、これを工場に流すわけである。此処でコントロールとして働くのは、製造技術上は、青写真のチェック手続き・顧客の設計上の要求・製品規格等、また販売上は顧客の購入計画・マスタープランの写し・引渡しの手続き等である。他方フィードバックとして働くのは、製造技術上は、計画変更の要求・製品規格変更要求等、販売上はキャンセル・引渡し期日の変更・生産状況報告書・発送報告書等である。

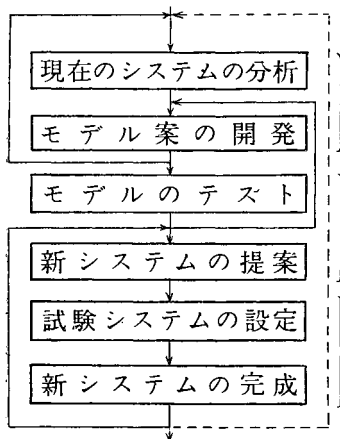
このシステムの領域の確認が、分析の対象となるシステム全体として、より高次のシステムとの関連においてのみならず、そのサブ・システムについても行なわれることは云う迄もないが、その場合システムの類似性——一般性と個別性に関して、留意すべき二つのことがある。

一つは原則として各システムは異なる目的をもつために、その領域も個別的性格をもつものとして分析されねばならないが、しかし同じシステム・デザインをもって有効に働くような条件も存すると云うことである。即ち、(1)双方のシステムが同じような規模と構造をもつ場合、(2)双方のシステムが高度に専門化された、同じデータ・プロセッシング装置をもつとき、(3)例えば運動具卸売と呉服卸売の在庫管理における如く、双方のシステムが極めて単純であり、要因が類似した性格をもつとき、(4)双方が隣接するサブ・システムであり、ディジジョン・メイキングとコントロールとが外部にあり、一方のアウトプットが他方のインプットであるとき、及び(5)異なるデータではあるが、双方のシステムが同じフォームの報告書を、同じ期限内に提出しなければならぬとき等の場合には、その個々の目的による差異は無視し得ないけれども、領域の性格上の類似性を見出すことは出来る。このことはシステム及びサブ・システムの各要因を分析し、システム設計を行う上で、比較のための一つの条件を与えうるものと考えられる。特に一般的な機能をもつ電子計算機を導入する場合には、システム設計の類似性は或程度免れ得ない所で

あり、これらの基本的な条件の認識は、領域の確認において重要なことである。

また他の一つは逆にそのシステムのおかれている環境により、インプットとフィードバックとが、フィルターされなければならないと云うことである。つまり意識的に、或いはその現在の状況により、一定のインプットのプロセシングのみが認められ、不適切のものは除かれるのである。このフィルターの機能は、自然的・社会的条件の如く既に存するか、或いは個々の条件に応じて個々のシステム内に存する場合もある。システムの領域を明かにするときには、このフィルターの機能の有無を認識することが必要である。何故なら後にも触れるように、データ・プロセシングは既にそれ自体が、特定の個別的な経営者の意志又は政策の要請により規定されるが故に、上述したように原則として、そのシステムにとって確実な価値あるインプットのみが認められねばならないからである。

次に第二に考えなければならないのは、システム・デザインの論理的な過程である。これは、次の如く調査(Investigation)、仮説設定(Hypothesis)



3 図

及び実施(Implementation)の三つの過程において行われる。そして各段階の終るごとに検討され、そこで得られた結果は、必要ならば、前の適切なる段階に戻されるのである。

調査の過程は、既存のシステム分析とモデル案の開発からなる。システム領域の確認及び分析の意味については、既に述べた如くであるが、これは文書資料の蒐集・インタビュー等により、

一定のフォームを用いてデータ・記録のデザイン、その必要性、性格等を明細に記し、フローチャート・ブロックダイアグラムを作成する。また、EDPS導入に関連して分析を行うときには一つのレコード毎の字数、ファ

イルにおけるレコード数、レコードの範囲、数字とアルファベットとの区分、プロセッシング頻度等迄明かにすることが必要となる。モデル案の開発は、システムのもつ又はもつべき課題を如何に処理するかについての案、つまりシステム再設計案であって、これが不完全なることが明かになれば、その原因は不充分なる領域分析にあるわけであるから、前の段階に戻らなければならないわけである。

仮説設定の段階は、モデル案のテストと新システムの提案からなる。テストは実際には必ずしも可能ではないが、少なくとも全システムと各サブ・システムについて、その使用者・システムの変動により影響をうける各部門の長の批判・意見を聞き、更に再設計されたシステムで用いるべき新しいフォームにより予想されるアウトプットを作り、その弱点を明かにする。そしてシステム全体及び個々のサブ・システムが相互に統一性をもって有効に働くか否かを検討することが必要である。この場合経営と云うシステムの不完全構造化が、その解明を極めて複雑なものにすることに留意しなければならない。

実施。試験システムの設定も必ずしも可能ではないが、出来ればこれはトップマネジメントを始め経営内の各従業員に理解を深めさせると云う効果をもつ。またこの段階から前の段階へ戻ることは尚可能であるが、次のシステムの完成の段階が終ると、改めてシステムを再設計することは、殆ど不可能となるから、何等かの形で試験システムを設定することは重要なことと云えるのである。

ところで第三に考えなければならないのは、このようなシステム・アプローチを行う場合にも決定的な意味をもつのは経営方針であり、したがって個々の経営の条件と政策との在り方によってシステムを全く変更することも、また現状維持のこともあり得ると云うことである。つまり上述のデザインの過程で云うと、新しいシステムが実施されるに至る場合も、新システムの提案またはそのテストの段階でそのデザインが放棄されてしまう場合も存するのである。データ・プロセッシングに関しては次の如き場合が考えられよう。

(1) 現在の方式の維持。新しいシステムによるデータ・プロセッシングのコストが、そのもたらす利益——得られるインフォメーションの使用価値

より大なる場合である。

- (2) 現在のプロセッサの、提起されたプロセッサへの転換。同じシステムにおいて、より早い、より正確なプロセッサを用いる場合である。これには単に人力をパンチカード式機械によりおきかえるときと、電子計算機を導入して、システムは以前のままであるが、将来に完全に結合され、しかも大きな弾力性と拡大能力をもつシステムに作り上げる可能性をもたせるときが考えられる。システムの研究の時間と費用とは節約し得るが、システム全体の要求からプロセッシングの設備を決定すべきであるとするシステム・アプローチの方式は用いられず、したがって屢々設備そのものの選択を誤るのみならず、新しい設備のスピードと既存のシステムのインプット・アウトプットのスピードとが一致しないために、システムの再設計を行わなければならないことになる場合があるという欠点をもつ。但しインプット・アウトプットが適応するよう修正され、しかもそれらの機能がシステム全体に限られた影響しかもたないことが明かにされた場合、及び新しい設備と従来のものとの間に本質的な差異がない場合には、このやり方も用いられ得る。
- (3) 新システムの設計。データの蒐集とその処理のために新しい方式をとる——即ち新しいインプット・プロセッサ・アウトプット・コントロール・フィードバックに変換する場である。これにもPCSと、EDPSのとくときが考えられる。

これらのうちどれがとられるかは、経営の政策によって決定されるが、その理由の主たるものは、経済上の能力であろう。また経営者の理解の有無も大きな要因である。もし既存のシステムが人手によるデータ・プロセッシングを行っており、しかもそれが経済的にもデータの質と量の上から云っても、PCS或いはEDPSの導入を正当化し得るに充分な条件をもつときは、新しいシステム設計は必要である。電子計算機の場合では、特に経験が余りないために全体的なシステム・アナリシスが必要であるが、これはまた経営にとって、そのデータ・プロセッシング自体を全般的に再設計してより近代的・経済的なベースに再編成する機会でもあるのである。

それ故また経営の政策や方針は、直接・間接にシステムに目的を与え、そ

のアウトプットを評価することを通じてコントロールやフィードバックの機能をも規定する。したがってシステムの在り方は、経営政策に影響を与える諸利害関係者によって決定されているとも云える。例えば取締役会や株主は政策そのものを左右し、消費者は製品への反応により経営の成果に影響を与え、これによってコントロールやフィードバックの在り方を支配しているのである。このことはサブ・システムに対しても同様である。一つの製造過程のみを考えてみると、コントロールの機能を果たす生産計画に対してその実際の生産（アウトプット）が遅れを示すときには、そのデータはフィードバックされ、新しい追加労働力・追加原材料等となってインプットされることになるが、その場合のコントロールやフィードバックの性格を規定するのは、システムの目的であり、経営政策なのである。

そしてまた設計されたシステムまたはサブ・システムが有効に働いているか否かの判断も、システム・アプローチを行うに当たるとられる経営の基本的な態度により基準を考えて、なされなければならない。何故なら個々のサブ・システムは別々に機能するのではなくて、全体としてのシステムの一部として存在し、そのアウトプットはより高次のサブ・システムのインプットとなるからである。例えば在庫管理のシステムは各棚卸資産量とその変化の原因を見ることにより、その活動の有効さを判断されるが、在庫を可及的に少なく保つことに重点をおくか、顧客や製造部門の要求を満足させることに重点をおくかによって評価基準は異なって来る。そしてその量点を決定するのも、経営システム全体の在り方をも同時に規定する経営の政策なのである。

このようにシステム・アプローチにも経営の基本的な態度は、決定的な意味をもつものであることが明確に認識されなければならないのである。

4

以上我々が見て来たように、システム・アプローチの必要は経営そのものが巨大化・複雑化し、データ・プロセシングの量が膨大となり質的にもより高度のものが要求されるようになったことからたらされるものであり、殊にEDPSの導入が——それだけがシステム・アプローチを必要とすると云うのではないけれども——その重要さを決定的なものにしつつあること、そ

してまたこの機械自体のもつ論理がシステムの分析・設計の基盤を規定していることは明かであろう。

しかしながら電子計算機をプロセッサとして用いる場合には、システム・アプローチにおいて若干のユニークな問題が提起される。此処ではそれについては考えて見よう。

第一に最も基本的な問題は、電子計算機を用いるときには他の場合と異なって集中データ処理 (centralized data processing) 方式をとるか、或いは少なくとも将来の発展の目標をそこにおいてシステムを考えなければならないと云うこと、したがってEDPSの導入はトップマネジメントの職務であると云うことである。

EDPSは、速度及びデータの同時処理・割込処理等の機能と大きな固定費の故に、従来の如く各部門で行われるデータ・プロセッシングでは有り得ず、集中データ処理方式をとらざるを得ない。そしてそのためには、トップマネジメントがデータ・プロセッシングの重要性を明確に認識し、まずシステム・アナリシスの意図を各部門が受入れる雰囲気を作り上げることが必要である。

さらにシステム設計を行うについても、それを各部門に委ねるか、特定のグループまたは専門家に依頼するか、或いはコントローラー部長か財務部長 (treasurer) の権限の下におくかの問題があるが、これもまた各方式の長短を考えてトップマネジメントの解決すべきことである。データ・プロセッシング部門が始めからこの仕事も行うのが妥当であろう。

またより重要な問題はそのデータ・プロセッシング部門自身の性格である。これは一例を上げると次の如く考えられる。

A. 集中データ処理部門は、システム・アナリシス、機械の適用、オペレーションの三つの基本的なサービスを提供するクローズド・ショップ (オープン・ショップのように管理のみを行って設備の使用は他の部門に委ねると云うのではなくて、他部門からの依頼により、自身の部門のスタッフがサービスを提供する制度。どちらにも一長一短があるが、特に企業でのEDPS導入の最初においてはスタッフが充分にない点から云ってもクローズド・ショップ制を採らざるを得ないと思われる。) である。即ちシステム・

アナリシス課は、システム・アナリスト、ORアナリストからなり、事前における問題の概略的な検討、データ蒐集、フロー・チャート、フォーム・デザイン、プロセデュア・デザイン、フォーム・コントロール、プロセデュア・マニュアル、組織図等の作成、管理改善研究、システム設計を行う。次に機械適用課は、計算機アナリスト、プログラマー、コーダーからなり、転換計画、ブロック・ダイアグラムの作成、プログラミング、コーディング、技術分析をその職務とする。またオペレーション課は、オペレーター（計算機・製表機・コンソールの夫々についてのオペレーター）及びパンチャーから構成され、データ処理計画の作成、機械操作、システム・アウトプットの作成を担当する。

- B. 有効なる作業上の諸関係を維持するには、集中データ処理部門が、これを利用する他の部門の長以上のレベルの人により管理されなければならない。また、その部長の指導者としては、更に高いレベルの人が望ましい。これらの人々への権限の委譲は、社長自から行う必要がある。
- C. 集中データ処理部門の組織としての職務は、トップマネジメントにより明確に規定さるべきである。その目的・責任・権限も同時に明示する。
- D. 集中データ処理は、厳格な予算規定の下にある客観的な非使用者（集中データ処理部門を使用しない、従って使用順位等に利害関係をもたない）により行われるべきである。そしてデータ処理部門の予算は、それを利用する各部課の要求により決定し、それらに負担せしめることが望ましい。このようにEDPSの導入は、トップマネジメントの担当すべき問題として扱われるのであるが、第二に留意すべきは、EDPSと既存システム及び各EDPS間の比較研究（feasibility study）である。

これは、現在及び将来に予想されるデータ処理量と機械との比較、インフォメーションの使用価値とコストとの比較、プログラミング及び転換の難易の検討、附属設備、メーカーのサービスに関する調査等を含むが、更にシステム・デザインをも重視する。何故ならEDPSにより可能となると考えられる節約は、必ずしも機械そのものに帰せられるものではなく、システムの再設計によるところが極めて大だからである。メーカーの供し得る機械は、その目的が生産管理・棚卸資産管理にせよ予算にせよ大体同じ種類のもので

ある。したがってこれを個々のシステムに適合せしめるのは、システム設計に他ならないのである。一般に行われているのは、既存のデータ処理システムが、EDPSに適しているか否かを分析し再設計する方式であるが、将来におけるデータ処理も考慮しなければならないであろう。

5

以上我々はS. L. オプトナーの所論によりながら、システム・アナリシスを行うに際して、特にEDPSの導入に関連してとるべき基本的な考え方について考察を加えて来た。

ここでは、冒頭に述べたように、電子計算機自体のもつ論理を、システム・アプローチの基底におくべきことが提起された。即ち全ゆるシステムを、インプット、プロセッサー、アウトプット、コントロール、フィードバックの五つの要因からなると考え、そしてこれを更により低位の、同じく五つの要因からなるサブ・システムに分解することにより、システム・アプローチを統一的な観点から理解せんとしたのである。

そして次にシステムの領域決定、システムデザインの段階の在り方を検討し、これらもまた五つの要因に拠つて考えることと、それを規定する基礎的理念が、経営政策に求められるべきことが主張された。

またEDPSの導入に関しては、特に機械のもつ技術的特性の故に、それが必然的に集中データ処理 (Centralized Data Processing) の形をとらざるを得ないものであることを説き、そのことからデータ処理部門のとるべき性格を明かにした。

此処では、更により具体的な個々の細かい技術的な問題も提起されようが、何れにせよ経営自体のもつ基本的な目的とEDPSのもつより技術的な論理とから、システム・アプローチを論理的に体系化せんと企てたことは、新しい問題提起として留意すべきものと思われる。これを具体的なシステム・アプローチの手続きに適用することは、極めて興味のある問題であって、機会があれば次の研究の段階として、さらに考察を進めて見たいと思う。

(1961. 2. 3稿)

生産管理領域における経営機械化

小林哲夫

1

現在の経済の飛躍的發展を支える一つの要因として重視されなければならないものに、オートメーションがある。ここにオートメーションとは、「高度の生産性と経済的効果を得ることを目的として、生産および事務の過程を分析し、これを自動的、連続的なものに組織し制御して、機械、材料、情報および人間のもっとも効率的な結合関係を実現すること」（通商産業省企業局編一産業合理化審議会オートメーション部会の答申書および参考資料一、わが国オートメーションの現状、日本電子計算センター 昭和35年）と一般に理解されているように、生産技術領域における問題であるばかりでなく、経営管理領域における問題でもある。この答申書では、この経営管理領域におけるオートメーション即ちビジネスオートメーションを「現場から送られてくる大量のデータを機械によってできるだけ迅速に処理し、高度に活用し、それにもとづいて経営の合理的運営を図ろうとするものである」と定義し、特に生産企業の場合のビジネスオートメーションの究極の姿が、生産と事務の機械による有機的結合であり、生産のオートメーションに密接に関連するものであると指摘している。ところでわが国における経営管理の実状をみると、従来実際の生産活動が経営全体の計画の中に有機的に統合されずに、現場において部分的にしか管理されないことが多かったようである。しかしこれは経営管理技術の貧困にのみ帰せしめることはできないのであって、むしろ経営規模の増大と経営構造の複雑化及びそれに伴う経営組織の分化のために、生産の現場と上層管理者との間の有機的な関係を常に維持することが不可能であったことにその原因が見出される場合が多い。しかし、P C S 機から電子計算機へと計算機の著るしい進歩と共に、この問題解決のための技術

の前提が充されつつある。従って、我々は、いまやこの問題をあらためて検討すべき時期を迎えているといわなければならない。しかも前記答申書によれば、我が国における現在までの機械導入は、経営活動の各部門においてバラバラの契機、目的、形態でいわば思いつきのに行なわれてきていることが多かったと報告されているが、総合的な立場から、計算機の経営管理面への多面的な利用を考えることは、導入すべき機械の選択をなす場合にも重要な意味を持つであろう。

この小論は、かかる意味で非常に重要な意味を持つと思われる生産管理領域について、経営機械化の意義とその実施上の若干の問題を検討しようとするものであるが、ここで主たる素材として、1958年英国で開かれた Business Computer Symposium における British Tabulating Machine Co. Ltd の報告を取上げることとする (The Computer as an Aid to Production Management, The Business Computer Symposium 1958. London-P.69-116)。このシンポジウムでは、このほかにも生産管理と経営機械化の問題を取上げた二、三の報告がみられるが、特に British Tabulating Machine Co. の報告が生産管理事務の機械化に関連して生ずる諸問題をかなり広範囲にかつ体系的に取上げているので、この小論の素材としては、主としてこの会社の報告に限定して検討を進めていくことにする。しかもこの会社は、多種類受注製品の生産をなしているという点で極めて興味あるケースといえる。すなわち、多種類受注生産体制をとる企業においては、一般に生産活動は極めて多様化し、多くの異なった部門や工程で個別的な生産がなされることが多いから、生産管理および受注品決定に必要な資料の収集にかなりの事務量が要求され、さらに作業の標準化、作業の経済的規制に多くの困難な問題が含まれることが多い。従って、生産活動および販売活動を規制し指導する上に必要な資料を体系的かつ迅速に収集分析する用具としての計算機類が特に必要とされるのである。

2

British Tabulating Machine が生産管理領域について、EDP方式を導入し経営機械化を進展させようとした直接的な動機としては、1) 急速に増

大する外部需要に適合するような製造能力計画の樹立、2) 在庫資産に対するより厳格なる管理、3) 生産性の向上、4) 販売に対する生産の適応性の増加が挙げられているが、他面、経営規模の拡大及び経営構造の複雑化に伴い、上層管理者に対する諸情報の適切にして迅速な伝達が阻害されることが多くなったことが一般的な動機として挙げられている。すなわち、経営規模が拡大し、経営構造が複雑化するにつれて、経営諸機能の分化と専門化及びそれに伴う経営組織の部門化が近代経営の特色とされるようになったが、それは他面適切な経営情報の伝達を阻害し、遅らしめる原因ともなる。すなわち、各部門で作成される報告書は、その部門自体の目的にとつては最も適切な形で示されるとしても、経営全体の立場にとつて不適当な形態であるかも知れないし、また情報が歪められる危険性もある。しかも、その報告は多くの段階を経た後に上層管理者に達するから、どうしてもその伝達が遅くなる。かかる傾向は、上層管理者にとつて不都合であり、経営の全体の管理を阻害する原因となる。そこで British Tabulating Machine Co. では、EDP方式を導入するに際して、上記四つの要求を直接的な動機として顧慮すると共に、全体的な経営管理に役立つような適切な情報処理方式を確立しようとしたのである。いま我々は、この会社のEDP方式導入に関するこれらの方針を顧慮しながら、この会社で実施されたEDP方式による生産管理事務機械化の問題を考えてみよう。

なお British Tabulating Machine Co. Ltd. の工場は、完成品製作のための二つの主工場と一つの附属部品工場からなっている。生産管理事務の機械化を進めるにあたって、これら三つの工場は、本来、販売部門その他の部門に対して、全体として一つの生産部門を形成するものであるが、この報告がなされた当時においては、部品工場のみについてEDP方式が導入されていたにすぎず、他の工場についてはなお計画中であつた。この部品工場における事務機械化は、当工場が自己の生産物にたいする注文を市場から直接受ける権限を持たないために、販売活動自体の事務機械化の領域を含まないのではあるが、それでも主工場から引渡される部品製造指図書によつて間接的に販売活動と接触しているから、当工場が販売面にも関連した生産管理上の諸問題を有していることには変りがない。この意味で、以下紹介するこの工

場における事務機械化の報告は、多種製品受注生産体制における生産管理事務機械化のモルモットのなケースとしての意義を有していると考えられよう。

この部品工場は、さらに次の四つの部課に細分される。

- (1) 機械工作場
- (2) 組立場（組立品として提供する部品について）
- (3) 特殊注文に応ずる部門
- (4) 検査部
- (5) 倉庫部

労働者は約 500 人であり、そのうち 100 人はスタッフ及び監督者である。

なお、当工場の製作する部品の種類は約 600 種にのぼり、次のような部品ないし組立部品からなり、主として会計機（Tabulator）の部品として利用される。

| | | | |
|------|------|---------|-----|
| 被覆電線 | 320種 | 刷子 | 24種 |
| コイル | 120種 | プラグボード | 20種 |
| 継電器 | 120種 | プラグワイヤー | 11種 |

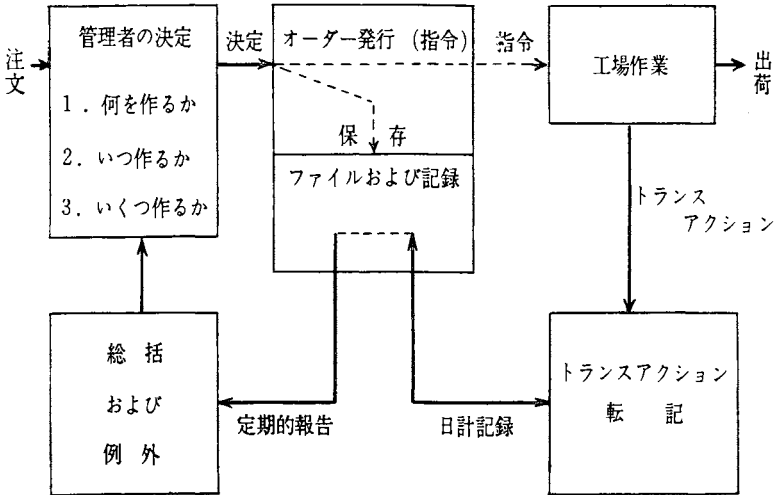
3

さて、このような多種多様な生産活動を対象として事務機械化を進行させる場合に、まず生産管理においては何が問題とされ、そのためにいかなる情報が提供されなければならないかを総合的体系的に考えてみる必要がある。蓋し、1つの局面における生産活動は、孤立的になされるものでなく、他の局面における生産活動に影響を与えるものであるし、また関連ある情報処理を統一的になすことによつて機械導入の効果が倍加されるからである。勿論、この際会社がいかなる情報を特に必要としているかを重視することが必要であり、事務機械化を進めるにあつて、これらの重要目的を中心として工場内の情報の流れを考えてみななければならない。経営機械化を進める場合に、この問題は謂るシステム・プラン（System Plan）の問題として考えられているが、R. G. Canning は、この際、社内の組織をインフォメーションの大きな流れとしてとらえることが必要であると論じている（第一図参照、キャニング著、竹中直文訳電子計算機と経営管理 p. 81）。そして第一図に

示されるような工場内の大きな情報の流れを考えながら、当該会社にとって重要な情報が体系的総合的に処理されるように、より詳細な情報処理方式を確立することが必要となる。

British Tabulating Machine Co. Ltd においては、上記の四つの重要な

第一図 組織内のインフォメーションの大きな流れ



要求すなわち、(1)製造能力計画、(2)在庫管理、(3)生産性の向上、(4)販売計画に適合する生産計画の樹立に役立つ情報確保を中心にして、工場内の情報の流れを総合的に観察した結果、つぎの五つの局面が浮かびあがった。即ち、

1) 生産物需要に関する諸情報の確保、2) 販売予定生産計画への分解 (Programme Breakdown)、3) 作業予定計画 (Plant Loading)、4) 工程管理 (Progress Control)、5) 在庫管理 (Stock Control) の五つの局面である。

第一の局面においては、供給されるべき生産物の種類と数量、その引渡時期、その他販売条件に関する諸情報を確保することが問題となる。British Tabulating Machine においては、外部からの生産物需要に関しては、1年に1回、販売予定 (Sales Programme) をたて、それを定期的、非定期的に検討して、四ヶ月分毎に生産部門に与えられるべき需要を確定する。このほか、修理および企画調査の面からの注文があり、それらは年次予算の形で示

され、適時検討が加えられる。この供給さるべき数量等の予定が承認されると、製造部門に課せられる四ヶ月間の生産数量が確定し、製造部門はこの予定に基づいて実際の作業計画を設定するわけである。この生産物需要に関する予定は、以下に続く生産活動の諸局面に影響することが多く、また実際に生産に携わる人々は往々実際の作業ばかりを考え勝ちであり、そのため生産の最終目的が達成されないことが多いから、生産管理の出発点をなす生産物需要の見積はできるだけ正確になされなければならない。

次の販売予定の分解 (Programme Breakdown) という局面においては、販売予定 (Sales Programme) を生産計画 (Production Plan) に転換し、その計画達成に必要な材料、部分品の購入および製造明細が決定される。これによって購入および生産に際しての経済的数量を確保する手段が与えられると共に、それが全体計画の中に総合される。

必要な生産数量および購入数量が決定されると、つぎには、なされるべき作業の種類、その作業をなす場所及び設備、作業完成時期その他作業上の明細を決定し、同時に個々の作業が全体の計画にうまく適合するように作業の手順を決定することが生産管理の課題となる。British Tabulating Machine Co. では、この作業計画の設定は設備稼動計画 (Plant Loading) を中心として進められているので、この局面は Plant loading という見出の下に説明されている。

第四の局面は工程管理 (Progress Control) である。すなわち上述の局面において設定された生産計画に基づいて常に実際の活動を監督し、また実績と計画の差異を迅速に確認し計画との調整を図ることがこの局面における課題となる。

最後に在庫管理 (Stock Control) 面では、原材料、部分品等の買入から最終的な生産物として出荷する迄の一連の過程に関係のあるすべての項目について、常に計画の実施とそれに伴う資材の有用性を最低の費用で確保することが問題となる。生産管理者は、材料、部品等の実際の調達ないし保存については直接の責任を持たないとしても、あらゆる段階においてその処理を監督し、その有用性と効果的な使用を確保することに関係を持つのであるから、在庫管理が生産管理の一局面として重要な意味を持つていることは否定でき

ない。

かくして British Tabulating Machine Co. においては、生産管理事務を I D P 方式によって進展させる上で、生産管理上の五つの局面が考えられたのである。この中には当然この会社における I D P 方式導入の直接的な動機となった製造能力計画、在庫管理、生産性の向上および販売計画に適合する生産計画の樹立という四つの問題がすべて含まれているわけであるが、またここに問題とせられた五つの局面は、この会社ばかりでなく、一般的に生産管理上問題となる重要な局面を広く含み、しかもそれが総合的体系的に考えられているように思われる。

British Tabulating Machine Co. は、上述の五つの局面のうち第一局面における売上計画事務を除く他のすべての局面に E D P 方式による事務機械化をおし進めた。以下これらの局面におけるその具体的な情報処理手続を紹介し、その意義、問題点について考えてみよう。

4

この会社の採用する E D P 方式の中心となる計算機は、この会社が自ら製作した H E C₄1201 型電子計算機 (Hollerith Electronic Computer 1201 Type) であり、磁気テープを用いず、使用カードとして I B M 式カードと同一形式の Hollerith Card を使用している。

(1)販売予定分解 (Programme Breakdwn) の局面この局面においては、前述のように、販売予定を生産計画に転換し、生産ないし購入すべき部品材料等の数量を確定することが問題となる。すなわちこの局面における最終目標は、販売予定によって与えられた最終生産物を製造するために、いかなる材料、部品がどれだけ調達されなければならないかを算出し、全体としての必要数量の予定表 (Programme of Requirements) を作成することにある。

このためには、まず、確定された販売予定表から各生産物ごとにカードを備え、それに各生産物の種類と四ヶ月間に要求される生産物の数量をパンチし、そこにパンチされた数値を計算機の磁気ドラム記憶装置に貯えておく。つぎに各生産物を生産する上で必要とされる諸材料の種類と数量を明らかにし、それにすでに貯えられた生産物数量を乗じるという手続が必要となる。

しかも最終的に算出されるべき数値は、特定の製品を生産するのに必要な諸材料の明細ではなく、全体の生産活動をなす上に必要な諸材料の種類毎の全数量であるから、被乗数として利用されるカードには、特定の材料がいかなる生産物にどれだけ用いられるかが示されていなければならない。この被乗数として利用されるカードは、各材料の用途を示す基本カードとなるわけであるが、各材料は一連のパートナンバーによって示され、且つこの会社では主要な数値の穿孔に二進法方式をとっているので、この基本カードは Binary Part Master Card と称せられる（第二図参照）。

この二進法による穿孔（Binary Punching）とは、穿孔すべき数値を 1 と

第二図 材料基本カード

| | | | | | | | |
|--|-----------------|-----|---------------|-----------------|------------|--|---------------------|
| 11 10 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 | パート ナン バー | 作 業 | 作業開始に 伴う時間 | 1作業単位に 要する時間 | 作業引 継時間 | Binary Opera tions Master Card | ドラム・ ローケ ーション |
| | | 1 | | | | | |
| | | 2 | | | | | |
| | | 3 | | | | | |
| | | 4 | | | | | |
| | | 5 | | | | | |
| | | 6 | | | | | |
| | | 7 | | | | | |
| | | 8 | | | | | |
| | | 9 | | | | | |
| | | 10 | | | | | |
| | | 11 | | | | | |
| 12 | | | | | | | |

1---6 7 10 11---21 22---29 30---43 44 49 50 51---60 61---70 71---77 78 98 0

0からなる二進法に組み換え、1を示すときに一定位置に穿孔をなし、0を示すときには穿孔しないでおく方式である。この方式によれば、ある数値は一本の垂平軸にパンチされるので、第二図のようなカードでは、横に12区分された12本の水平軸（11, 10, 0-9）を使用して、1つのカードに12系列の数値をパンチすることができる。

この会社が使用した材料基本カードには、各材料の名称を示すパートナンバー、その材料の購入ないし生産にあたるべき部門の名称、カード連続番号、カードの種類（79欄）、計算機の使用特定（80欄）が、各々コード化されて10進法で穿孔され、材料の使用用途別数量およびその数値の貯えられる磁気ド

ラムの位置については2進法で穿孔される。このうち材料の用途別数量を示す部分は、横に40桁の穿孔位置を持つ12列の水平軸からなるが、各水平軸の持つ40桁の穿孔位置はHEC₄1201型電子計算機の語長の長さ（40 binary digits or bits word length）に匹敵する。しかもこのカードに示される材料の用途別数量は最大10桁（2進法）以内に穿孔することができるので、40桁の各水平軸はさらに四分することができ、このカードには各材料の用途別数量を示す部分として48のボックスを持たされる。この各ボックスは、第四回におけるごとく、一連番号が附されるが、各ボックス番号は特定の製品番号を示すものとなる。この会社の部品工場は約600種の部品ないし組立品を製作しているので、もしある材料Xがすべての生産物に用いられるのであれば、材料Xは約600のボックスを持つ13枚のカードを必要とする。

すなわち

カード連続番号 No.1 生産物01から48まで

” No.2 ” 49 ” 96 ”

.....

” No.13 ” 577 ” 624 まで

の各ボックスについて1個ずつ記録される。また、ある材料rが唯一つの製品例えば製品127番にしか用いられないとすれば、この材料についてはカード一枚で足りカード連続番号 No. 3 の 31 番のボックスに製品 127 番の製作に必要な材料rの数量が穿孔される。このようにして第二図の材料基本カードが各パートナンバー毎に作成される訳である。この基本カードは、顧客の注文等によって若干訂正されることもあるが、通常各生産期毎に製品製作上の資料として利用することができるので、永久的なファイルとして保存される。

かくて、この材料基本カードを計算機にインプットすることによって、基本カード上の数量にすでに計算機に貯えられている四ヶ月間の販売予定数量が乗せられる。この乗算は、材料基本カードのドラムロ・ケーションに関する穿孔を通じて、乗数と被乗数を結び合せることによってなされる。つぎに、ここに算出された各パート別の数量から、倉庫ないし工場内に前期から残っている注文引当外の材料や仕掛品を控除することによって、当期における生産ないし購買活動の出発点となる各パート別の四ヶ月間の総必要数量が得ら

れることになる。ここで生産管理上の局面としては、次の作業予定計画 (Plant Loading) の局面に移る。

(2)作業予定計画 (Plant Loading) の局面 この局面においては、前の局面で得られた情報 (何を生産すべきか、どれだけ生産すべきか、どこで生産されるべきかおよびその完成日) を基にして、工場内の作業を組織化することが必要になる。この会社の部品工場では、これを設備稼動計画を中心として進めているので、この局面は Plant Loading と呼ばれている。

この局面の計画のために必要な主要なカード・ファイルとしては、(イ)需要カード (Requirements Card), (ロ)作業基本カード (Operations Master Card), (ハ)設備能力の利用状態を示すカードが挙げられている。需要カードは、前の販売予定の分解の局面で得られた製作すべき部品の数量に関する情報を示すものである。作業基本カードは、第三図に示すごとく、各部品毎に、作業の種類、作業の開始に伴う時間、一作業単位に要する作業時間、ある作業と次の作業との間に生ずる作業休止時間 (作業引継時間) を記録し、作業計

第三図 作業基本カード

| | | | | | | | | | |
|--|-----------------|-----------|----|----|----|----|----------------------------------|---------------|-----------------|
| 11 10 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 | パート ナン バー | 生産部門・購買部門 | 数量 | 数量 | 数量 | 数量 | Binary Part Master Card | ドラム ロケーション | カード 連続 番号 |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | | | |
| | | | 5 | 6 | 7 | 8 | | | |
| | | | 9 | 10 | 11 | 12 | | | |
| | | | 13 | 14 | 15 | 16 | | | |
| | | | 17 | 18 | 19 | 20 | | | |
| | | | 21 | 22 | 23 | 24 | | | |
| | | | 25 | 26 | 27 | 28 | | | |
| | | | 29 | 30 | 31 | 32 | | | |
| 33 | 34 | 35 | 36 | | | | | | |
| 37 | 38 | 39 | 40 | | | | | | |
| 41 | 42 | 43 | 44 | | | | | | |
| 45 | 46 | 47 | 48 | | | | | | |

-----678-1011-----2025-----3031-----4041-----5051-----6061-----7071-7677787980

画を設定するに当り基本的なカードとして利用されるものである。また、ここに穿孔される時間数は、いずれも、最も経済的な作業量の下に必要とされる時間数である。最後に作業計画の予定を設備稼動計画を中心として進めるために、計算機を利用して、工場内にある各設備ごとに当該生産期間にお

る設備能力の利用状態（現在利用されている能力と未利用能力）を明らかにし、それによって工場内のどの設備が過重負担あるいは未利用の状態になっているかを示すカード・ファイルを必要とする。このカード・ファイルは、経営者が設備投資政策や外注政策等を決定するに当たり、有益な情報を提供し得るものでもあるが、生産作業の組織化の局面では、より詳細な設備稼動計画を設定するための基礎情報を提供するものである。

より詳細な設備稼動計画とは、計算機を利用して、設備の利用可能能力と新たな作業量とを調整し、必要とされる全体の作業量を適切に吸収し得るように詳細な作業予定をたてることを意味する。この作業予定は、特定部品の製作が完成した毎になされる。ただこの際注意しなければならないことは、最も能率的に作業をなし得るような経済的な作業量を確保すると共に、顧客の注文により規定された製品発送の期日までに確実に製品を生産し得るようにせしめることである。作業手順と経済的な作業量の大きさは作業基本カードから得られるが、顧客の注文により推定された製品の完成期日に関連して部品の生産を何時始めるかを決定することは、さらに最終製品の組立までの生産日数をより詳細に分析してなされなければならない。例えば、いま最終製品を期日までに完成するために、部品工場がある組立品を製作し得る期間が10週間あるとしよう。部品工場における最終の組立作業に要する時間が1週間であるならば、その組立に要する小部品は9週間以内に生産されなければならない。そしていまその小部品Aの生産に要する時間が1週間、B部品については2週間、X部品については4週間であるとするならば、すくなくともA部品については $(9 - 1) = 8$ 週目、B部品については $(9 - 2) = 7$ 週目、X部品については $(9 - 4) = 5$ 週目に生産を開始しなければならない。さらにX部品が一つの組立品をなし、それに要する部品Cの生産期間が1週間、部品Dが2週間であるとするならば、Cは $(5 - 1) = 4$ 週目、Dは $(5 - 2) = 3$ 週目には少なくとも生産を始めなければならない。このような分析は、計算機を利用して容易になすことができる。

かくて経営管理者は、計算機を利用して得られたこれらの資料に基づいて実際の作業計画をたてることとなるが、この場合に、計算機を利用して種々の情報をアウト・プットすることができる。この局面における計算機のアウト

ト・プットとしては、設備能力利用報告書（生産管理者の手引として、1週間毎に工場内の各設備の能力利用に関する情報を提供するもの）、各作業の実行に必要な種々の作業用具の明細報告書、作業カード（第四図参照）等が挙げられる。このうち、作業カードは、次の工程管理の局面において実際の作

第四図 作業カード

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------------|--|-----|---------------|---------------|----------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|------|
| 11 10 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 | パート ナンバー | | 数 量 | | 作業 順 | 作業 開始 週 | 作業 終了 週 | グル ープ | 作業 | 注文番号 | | |
| | computer operation job card | | | | | | | | | | | |
| | パート ナンバー | | 数 量 | 作業 開始 週 | 作業 終了 週 | グル ープ 番号 | 作業 開始 の 日 時 | 作業 終了 の 日 時 | 1 単 位 評 価 時 間 | 加 工 時 間 合 計 | 作 業 引 継 時 間 | 注文番号 |
| | クラス | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

1 6 7 12 14 16 18 20 23 26 33 38 41 42 53 54 78 79 80

業を統制するための基礎資料として利用されるものである。

(3)工程管理 (Progress Control) の局面 この局面においては、今迄の局面において設定された生産計画を基にして実際の生産活動を統制管理するための情報を得ることが問題となる。この工程管理の基礎資料は前段階(Plant Loading) で作成された作業カードであるが、生産の実績がこのカードにおける作業予定と比較されて工程管理がおし進められるので、この作業カードは工程管理の中心的な手段として利用されているといえる。工程管理は凡そ次のようにしてなされる。

まず各作業カードが集団穿孔されて、(A)計算機室、(B)総管理室、(C)時間記録係、(D)工場の職長の下にそれぞれ一枚づつ配送される。そこである作業が完了し、検査係の検査を受けると、その結果が工場に送られてきている作業カード(D)に記入される。この検査結果の記入された作業カードは、総管理室へ配送されるが、総管理室では、送られてきた作業カード(D)から検査結果を読みとり、前から保持していた作業カード(B)の所定の位置にマークを行い、

そのカード(B)を計算機室へ送付する。計算機室では、そのカード(B)について機械によってマークセンシングを行わせ、その結果を穿孔させ、更にそれを既に保持していたカード(A)と照合することによって、現在の作業の進行状態を把握する。その結果は総管理室に送られるが、総管理室はこの報告によって現在の作業の進行状態についての情報を正確かつ迅速に知り、予定された作業計画に基づいて効果的な工程管理をなすことが可能となる。

なお、工場内の作業の迅速な進行をはかる責任を有する各作業部課の責任者は、予定より遅れている作業については、その理由を総管理室に報告しなければならないが、もし作業の予定通りの進行を確保し得ないような重大な障害が明らかにされたならば、総管理室において作業計画の修正が必要となる。計算機はこの作業計画修正の必要を迅速に明らかにし、且つ修正事務を容易にするのにも役立てられている。

(4)在庫管理 (Stock Control) の局面 以上の局面によって、生産計画から実際の作業活動の統制に至る一連の生産管理事務の機械化が紹介されたのであるが、この会社のEDP方式による生産管理事務の局面として、なお在庫管理の局面がある。前述のように、この局面では、原材料、部品等の買入から最終的な製品として出荷されるまでの一連の過程に関係を持つすべての項目について、常に計画の実行とそれに伴う各資材の保持の有用性を最低の費用で確保することが問題となる。

British Tabulating Machine Co. では、この在庫管理事務の機械化を進展せしめるに当り、二つの根本的な原則がその基礎に置かれた。まず第一の原則として例外の原理が取上げられた。すなわち、なんら検討追及すべき価値もなく、また新たな判断を要しないような情報の提供よりも、予定計画を乱す例外的な異常な性格を有し、その報告に基づいて新たな処理判断を要するような情報の提供についてより機能を果すような事務機械化の方向である。第二には、それに関連して、現在なされている活動と新たになされるべき活動を統制するに必要な情報を提供すべきであるということである。

要するに、EDP方式を導入することによつて、諸情報を将来の計画に反映させ正常な事実よりも異常な事実を考慮し、さらに、なんらかの処理判断がなされなければならない項目とそれについてなされるべき処理に関する明

細を提供し得るような情報処理方式を在庫管理について確立しようと努めたのである。

この会社では、一週間毎ないし毎日継続的に種々の在庫記録に検討を加え、且つそれに関連して種々の判断が加えられているが、それには計算機使用の占める役割が極めて多いと報告されている。もっとも、ここになされている報告ではあまり詳細な手続が示されていないのであるが、つぎに挙げられるような計算機に関する入力および出力データから、機械化がいかなる範囲に及び、いかなる目的に役立っているかをおおよそ知ることができるであろう。

まず計算機にたいする入力データは、つぎのようなカードに穿孔されてインプットされている。即ち、

1. 在庫品残高カード (Stock Balance Card) このカードには、10期間 (一期間約2カ月) を対象とし、各材料毎に、注文済数量、在庫数量、各期間に必要とされる総需要数量、注文未済数量がパンチされ、さらに、廃用資材の指示、屑物比率、許容された最高在庫高、余剰在庫高がパンチされる。
2. 需要カード (Requirement Card) このカードに一期間における需要量が示され、これを使用して、新しい需要が示されたり、現在の需要の修正がなされる。
3. 注文カード (Order Card) 材料パートナンバー毎に、注文がなされた数量が穿孔される。
4. 入庫カード (Goods Received Card) 注文にたいして入庫した数量を示す。

そのほか、その時の必要に応じた情報をインプットするカードとしては、次のものがある。

5. 受入超過ないし不足カード (Overmade Card or Undermade Card)
4の入庫カードと3の注文カードの差として示される受入超過ないし不足を示す。
6. 出庫カード (Issue Card)
7. 超過出庫カード (Excess Issue Card)

8. クレジット・カード (Credit Card) 出庫された資材のうち、再び戻し入れられた数量を示す。

9. 修正カード (Corection Card)

このような種々のカードが適切にプログラミングされた計算機にインプットされると、つぎのような情報が提供される。

(イ)まずカードに穿孔されて出力されるものに、新たな在庫品残高カードがある。これは入力された在庫品残高カードに示された資料をアップ・ツウ・デートにしたものであって、次回の入力データとして利用される。

(ロ)つぎに印刷されて出力されるデータとしては、予定と相違せる事実としてつぎのような情報が提供される。

- a) 附加的に購入を要する材料とその購入時期の明細 この情報によって新たな注文がおこされたり、受入不足が補整される。
- b) 計画を超過して在庫される数量の明細と計画超過となる時期の明細の情報によって、今後の注文数量を縮少し、その余剰在庫を吸収したり、廃用される材料を縮少せしめる。
- c) 不可避的な余剰在庫の明細 これは b)の中に入れられないものである。
- d) 在庫不足品の明細

以上が英国の Business Comptner Symposium で報告された British Tabulating Machine Compony における EDP方式による生産管理事務機械化のあらましである。

5

次に、この British Tabulating Machine Company の報告を基にして、生産管理事務機械化の問題点を明らかにしてみよう。

まず、売上予定を分解して生産および購買活動の基礎情報を得る局面(Programme Breakdown)において、EDP方式による事務機械化は、従来の手作業的な方法では非常に多くの時間を要する事務を非常に迅速且つ正確になすことによってその効果を発揮した。しかもこの局面で処理される資料は、生産ないし、購買活動をなすための基礎情報となるものであるから、以下の

局面における管理統制を有効にし得るためにも迅速かつ正確に収集分析されなければならないのである。このことは、とくに British Tabulating Machine Company のような多種類受注生産体制をとる企業において重要である。というのは、このような企業においては、製品および材料は極めて多種類であり、且つ、それが要求される時期がまちまちとなるため、購買および生産活動を販売活動と密接に関連せしめて経済的能率的に実施し得るための基礎情報の確保には、従来からかなり困難な問題が含まれていたからである。従って British Tabulating Machine Company のこの局面における事務機械化は、全体的にみても非常に重要な位置を占めているものと理解せられる。

次に作業予定計画の局面であるが、この局面における事務機械化は、たんに従来の手作業的事務処理を迅速化し得るだけでなく、質的量的にみて従来なされ得なかった事務処理を可能にするという点で、興味ある問題を提示するものである。

すでに述べたように、この局面においては、個々の作業が全体の計画にうまく適合してなされるように、工場内の種々の作業活動を有機的に組織化することが問題となる。British Tabulating Machine Company においては、この計画は各生産期間における一設備群当りの総負荷量を決定し、さらにそれを個々の設備に割り当てて、具体的な設備使用計画を設定することによってなされた。その際、必要とされる作業が期限までに確実に実行され、且つ、経済的な作業量と設備の有効な使用が確保されなければならない。従来、このような多受注生産企業において、経済的能率的な作業量を確保すると共に期限までに生産物が完成されるように作業予定を適切に組立てることは、非常に重要なことと考えられながらも、手作業的事務処理では十分な情報を確保することが不可能であったために、直接の作業を行なう工場内部に委されていることが多かったようである。しかし、工場の作業者は、現実の作業行為には強い関心を持つが、全体的な計画に通じていないために、個々の作業を全体的な計画の中で考え、それを適切に組織化することをなし得ないことが多い。ここにこの現実の工場内の作業状態を正確且つ迅速に収集し、全体的な計画と結びつけて最も経済的能率的な作業活動を組織化する手段として、機械化が果たす役割は極めて重要であるといわねばならない。換言すれば、

事務機械化によって、作業予定を現場において部分的に組織化するだけでなく、経営全体としての計画から達成すべき目標を与えて、その目標にたいして作業予定の調整が図られねばならない。

ここに管理部門における事務と工場の生産活動を有機的に結びつけようとするビジネス・オートメーションの姿を見出すことができる。計算機は、生産自体の物理的な流れを制御し、技術的にみて最も能率的な生産諸要素の結合を可能にし、また品質管理に役立つという機能を持つものであるけれども、単にそれだけにとどまらず、生産活動を全体的な経営計画の中で統制するという点にもその効果が期待されるわけである。

次に工程管理に関して事務機械化の問題を考えてみよう。前述のように、この局面においては、これ迄の局面において設定された生産計画を基にして実際の生産活動を統制することが問題となる。British Tabulating Machine Company の例をとるならば、この局面における管理の基礎目標を与えるものは、作業カード (Computer Operation Job Card) 上の数値である。この作業カード上の数値は、作業基本カードと材料基本カードから得られたものであり、全体的な計画を考慮して示されているものであるから、標準原価におけるような達成すべき厳格な目標を示すものではないが、現実問題としてその数値はかなり有効な働きを持つといえよう。しかもこの会社では、これまでの局面において生産作業の手順が有効に仕組みられているから、ここに示された基準となる作業能率達成の基礎条件が整備されているといえよう。

つぎに注目されるのは、British Tabulating Company において、EDP方式を導入することによって、生産活動をかなり詳細に分析していることである。従来、個別的な注文生産における原価管理上の一つの障害は、生産活動を適切に分析してこれを標準化するという原価管理上の前提が充され得ないということであったが、この会社は、EDP方式による事務機械化を進めることに伴って、この問題の解決にかなりの努力を払っているように思われる。この努力がどの程度果されたかは、より詳細な報告を必要とするので明確には云えないが、少なくとも、上述の如き一般的な手続から、かなり解決の方向に近づいているものと推察される。

最後に在庫管理についてであるが、この局面についても、事務処理の迅速

化に機械化が貢献していること、また、それが生産管理の一関としてなされ得ることが認められよう。

以上、British Tabulating Machine Company の報告によって提起された生産管理上の各局面について、事務機械化の基本的な問題を簡単に考察してきたのであるが、さらにこれらの局面を総括して全体的な点からみれば、多面的な事務機械化の進展により、生産管理上の資料が総合化されねばならないといえるのであろう。これは、British Tabulating Machine Company 生産管理にEDP方式による事務機械化をおし進めた一般的な動機が、各種の情報を総合的見地から有機的に処理せしめようという所にあったことから十分理解できるところである。

最後に、多種受注生産体制をとる企業の事務機械化にとって、ビジネス・オートメーションが極めて重要な役割を果すことに注目すべきであろう。すなわち、かかる生産体制の下では、現場的な生産管理のみによっては、作業量を有機的経済的に調整することが不可能であり、そこにオートメーションに特有な効果とされる量的効果が十分に期待できないことが明らかなのであり、現場事務を全体的経営管理のための情報処理に有機的に結合して、できるだけ経済的な作業量の確保を可能にするような情報を提供することが必要とせられているのである。

透記簿記法について

武 田 隆 二

1 ま え が き

近年わが国においても、欧米諸国におけると同じく、会計機械の導入による経営の機械化ということが著しく発展するに至った。記帳式会計機とか穿孔カード式会計機とかさらに進んで、電子計算機を手段として経営事務の合理化を達成しようとする動きは、全く目覚ましいものがある。もちろん、このような会計機械の導入は、それ自体種々の経営問題を随伴することはいうまでもない。筆者は「経営機械化叢書」第3冊において、「電子式会計機構導入に伴う経営管理問題」と題して、この方面の研究の一端を紹介したことがある。今回は一応そのような研究の側面からはなれて、機械簿記法の端緒を形造る透記簿記法について簡単な解説を試みたい。

イタリア式簿記法に端を発する企業の帳簿組織、すなわち二帳簿制から種々の帳簿組織が考案され、透記簿記法を介して機械簿記法へと発展する過程は、まさに記録の迅速化と記録誤謬の防止ということによって動機づけられていると見て差しつかえないであろう。このことは端的に転記の省略ということに求められる。われわれはそのような観点に立って、転記簿記法から透記簿記法への発展を概観してみようと思う。透記簿記法から記帳式機械簿記法、さらに穿孔カード式簿記法へ、さらにまた電子式簿記法へと進むことが順序であると考えからである。

2 帳簿組織の発展

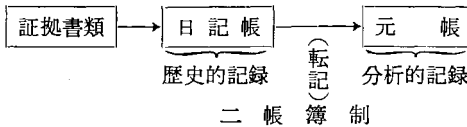
営業取引を記録する出発点をなすものは、いうまでもなく取引に関する証拠書類 (Belege) である。送状とか、小切手とか、領収書といった証拠書類にもとづき、取引が帳簿に日付順に記録される。これを取引の歴史的記録と

いい、その記録される場所を仕訳帳 (Grundbuch, Tagebuch, Journal, Memorial) と名づける。転記簿記 (Übertragungsbuchführung) において、仕訳帳に記録された記録資料は、元帳 (Hauptbuch) すなわち勘定 (Konto) に振替えられる。この振替の手続を転記という。そこで、すべての営業取引は、元帳の上で分析的に記録・集合されることになる。それゆえ、元帳は簿記の中核をなすものである。

このように営業取引は、仕訳帳に日々記録され、勘定に組織的に転記されなければならないのであるから、記録作業は次の二つの段階から成り立つ。

第一の段階……仕訳帳記入 ; 第二の段階……元帳の勘定への転記

証拠書類から日記帳 (仕訳帳) 次に元帳という記録過程をもつ帳簿組織は、複式簿記の完成した15～6世紀のイタリア諸都市でみられたもので、一般にイタリア式簿記法 (die italienische Buchführung) と呼ばれる。これが帳簿組織の原初の形態をなすものである。日記帳と元帳の関係は、次のように表わしうる。



このように、帳簿組織は日記帳と元帳から成り立つので、これを二帳簿制というのである。二帳簿制にあっては、営業取引をまず日記帳に記録した上で元帳へ振替えるという手続をとるため、転記の遅れ (Übertragungsrückstände) をまぬがれず、その上転記の誤り (Übertragungsfehler) も避けがたいため、必然的に照合 (Kollation) を必要とするに至る。

かくて、イタリア式簿記法の欠点として次のようなものがあげられる。

- (1) 膨大な転記労働を必要とすること
- (2) 転記遅れをまぬがれないため、適切な経営の管理がなしえないこと
- (3) 記録作業について分業をなしえないこと
- (4) 個別転記のために元帳の勘定が増大すること
- (5) 記録の突合を必要とすること

このようなイタリア式簿記法の欠点を克服する試みとして、二つの新しい帳簿組織が考察されたのである。

一つの新しい発展は、仕訳帳の分割 (Grundbuchteilung) による多帳簿制への発展の過程であって、これによって記録作業の分業が可能となった。他の新しい発展の傾向は転記労働の省略という方向に向って展開されたもので、これによって仕訳帳と元帳を一つの帳簿に統合せる単一帳簿制への発展がもたらされたのである。

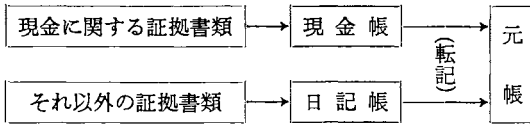
イタリア式簿記法は、成立後まもなくドイツ、フランス、イギリスなどのヨーロッパ各地に伝播した。

イタリア式簿記法における二帳簿制にあっては、勘定科目を記録すべき実物そのものにして分類する。例えば、商品の場合、購入された商品種類ごとに綿花勘定、綿糸勘定、麻糸勘定といった実物による分類法がとられていた。これを実物分類法 (sachliche Gliederungsmethode) と名づける。この実物分類法による時、営業取引はすべて実物にして分類され、実物にして分類されて個別的に転記されるので、この方法は個別簿記法 (Einzelbuchführung) と呼ばれる。ところが、個別簿記法による時元帳勘定には実物による勘定科目の分類がとられるところから、漸次経営の取引活動が広範かつ増大するに伴い、元帳に膨大な勘定科目の設定が余儀なくせられてくる。その結果、元帳記録をみても、営業の状況を即座に概観することが不可能となってきたのである。ここにおいて実物による勘定科目の分類をある同種の科目に総合し、かかる欠陥を除去しようとする傾向が現われた。これがまさに総合勘定 (Sammelkonten) を用いる総合簿記法 (Sammelbuchführung) の展開にはかならない。

総合簿記法の考え方は、そのまま仕訳帳の分割を導びく。仕訳帳分割の思考は、はじめフランス人によって考案された。(de la Porte: Le Guide des Négocians et Teneurs de Livres, 1673) この方法は、次の二つの仕訳帳からなる。

- (1) 現金帳 (Kassebuch)
- (2) 日記帳 (Tagebuch)

現金帳には現金取引が、それ以外のすべての営業取引は日記帳に記録され、さらに転記によって元帳に分析的に記録が行なわれる。すなわち、この関係を示せば次のようになる。



三 帳 簿 制

イタリア式簿記法では、すべての営業取引は日記帳と元帳の二つの帳簿に記録されたのであるが、上に示した帳簿組織では現金帳、日記帳、元帳の三帳簿から成り立つものであるから、これを「改良されたイタリア式簿記法」(verbesserte italienische Buchführung)として特徴づけることができる。この簿記法は三帳簿制ともいわれる。

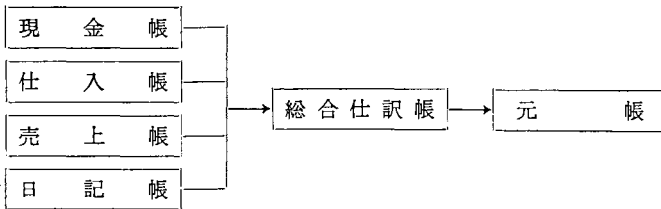
現金に関する取引は現金帳に記録され、毎日もしくは週ごとに元帳に一括転記される。このような三帳簿制が成立するに至った原因は、そもそも経営規模が次第に大きくなり取引量が増大したことに伴い、記録の分業を行わなければならなくなったという実際の必要性に求められるであろう。

この三帳簿制は、さらに

仕 入 帳 (Einkaufsbuch)

売 上 帳 (Verkaufsbuch)

の独立化に伴い、多帳簿制へと発展する。



このような帳簿組織をもつ簿記法をドイツ式簿記法 (die deutsche Buchführung) と名づける。後日、信用取引、振替為替取引、預金取引および手形取引に対する特別の仕訳帳が発生する。このような多帳簿制によるとき、記録労働の分権化 (Dezentralisierung) が可能となるばかりでなく、勘定科目の総合による経営状況の概観性が与えられる長所がある。

仕訳帳の分割による多帳簿制への発展は、これによって記録の分業が可能となったのであるが、転記作業の軽減という点では不十分であった。ここに

転記の省略という考え方が生れる。この思考は仕訳帳と元帳を単一の帳簿に総合するという工夫の上に成り立ったのである。この帳簿は次のような形式をとるもので、アメリカ式仕訳帳 (amerikanische Journal) といわれる。

アメリカ式仕訳帳

| 日付 | 摘要 | 仕訳金額 | 現金 | | 預金 | | 売掛金 | | |
|----|----|------|----|----|----|----|-----|----|-------|
| | | | 借方 | 貸方 | 借方 | 貸方 | 借方 | 貸方 | |
| | | | | | | | | | |

日記帳

元帳

この単一帳簿 (Einheitsbuch) の思考は、一見完全に転記問題を解決したのである。したがって、転記による誤謬はふせげるし、記帳誤謬は貸借の突合によって避けることができるから、誤謬の発生範囲がせばめられる。アメリカ式仕訳帳の仕訳金額の合計は、借方側全体の合計と一致し、かつ貸方側全体の合計とも一致する。

このように、アメリカ式簿記法は仕訳帳と元帳の結合によって、転記の問題を表面上解決したのであるが、それにもかかわらず今日この方法は個人経営とか代理人経営とかごく小規模・単純な場合にしか用いられていないのである。それはなにゆえであるか。アメリカ式簿記法の大きな欠点は、勘定の数が非常に限定されなければならない、他方今日の会計はなかんずく製造工業において非常に多くの勘定を必要とするということに帰因する。

それゆえ、アメリカ式仕訳帳は、今日では、仕訳帳と元帳の単一帳簿として考えられているのではなくて、仕訳帳と総括帳との総合として考えられている。これは、総合簿記法の考え方を接合したものにほかならない。すなわち、しばしば発生する勘定はそれを種類別に纏め (得意先の諸勘定を総合して売掛金とするがごとく)、他方あまり発生しない勘定はこれを諸口欄に纏め、その詳細は補助簿を設けることによつておぎなわれる。それゆえ、勘定種類の転記労働は、これによつて再び登場するのである。

3 透記簿記法の展開

以上において転記簿記法の発展の過程を概観した。転記簿記法にあつては、記録資料 (Buchungsstoff) を日付順で仕訳帳に記録し、さらにそれを元帳へ転記するという二重の作業が必要とされた。この原初の形態はイタリア式簿記法にみられる二帳簿制である。この二帳簿制は記録労働の分業という方向に向つて多帳簿制へと発展し、転記労働の排除という方向に向つて単一帳簿制へと発展したのであつた。しかし、転記労働の排除を意図したアメリカ式簿記法も、ゆきつくところ転記の問題を完全に除去することはできなかつたのである。簿記が発見されて以来解決を求められた転記の省略という課題をいかに解決すべきであるか。このような問題解決に対する実際の要求は、ドイツやスイスにおいて透記簿記法もしくは複写簿記法 (Durchschreibebuchführung) の生誕をもたらしたのである。非転記簿記法としての透記簿記法が、実は機械簿記法 (Maschinenbuchführung) の発展を導びく。

透記簿記法は、仕訳帳と元帳の間にカーボン紙を挿入し、一筆 (Einschrift) で仕訳帳記入と元帳記入を同時に行うものである。この最初の形態が、手書による透記簿記法 (Handdurchschreibebuchführung) である。この方法からさらにタイプライターを用いて透記する方法へと進む。これがそもそも機械による透記簿記法 (Maschinendurchschreibebuchführung) のはじまりで、手書き透記から記帳式会計機 (Buchungsmaschinen) の導入による透記法へ発展する訳である。さらに、すべての記録資料を機械の言葉すなわち符号で表わし、これを機械的に処理して、種々有用な作表を可能にする穿孔カード式会計法 (Lochkartenbuchführung) へ発展する。この方法は物理的な処理法であるが、これに代えて電子的な処理法が発達する。これがまさに電子式簿記法 (Elektronenbuchführung) である。

ここでは問題を透記簿記法に限定して、その構造を概説することにしよう。

透記の思考はいたつて単純であつて本来カーボン紙の工夫によつて成り立つもので、先にも述べたように透記の導入によつて完全に転記労働が省かれたのである。透記簿記法による時、従来の綴込式帳簿 (gebundene Bücher) の使用をやめ、カード式もしくはルーズリーフ (Loseblatt) 式の帳簿

に改めなければならない。最低限、仕訳帳は綴込式でもよいが、勘定は固定しないでおかなければならない。というのは、従来の二帳簿制では、仕訳帳に歴史的記録がなされ、次いで元帳に分析的記録がなされる順序であつたが、透記簿記法では仕訳帳は固定され、元帳にまず手書き記入され、カーボン紙によつて仕訳帳に複写記録されるからである。もつとも、仕訳帳に手書きし元帳へ複写するという方法もあつたが、今日では、ほとんど使用されていない。

ドイツにおいて透記簿記法が考案された当初、帳簿を綴込式からカード式もしくはルーズリーフ式に転換しなければならないことに対し、かなり大きな抵抗があつたようである。それは商法の43条(HGB § 43)の形式に関する規定で、帳簿は綴込まなければならないことを要求していることに基づくのであるが、今日ではそのような反対は全くみられないといつてよい。カードがなくなつたならば新しいカードが補充され、カードが紛失したならば仕訳帳から再び新しいカードを作成することができるからである。

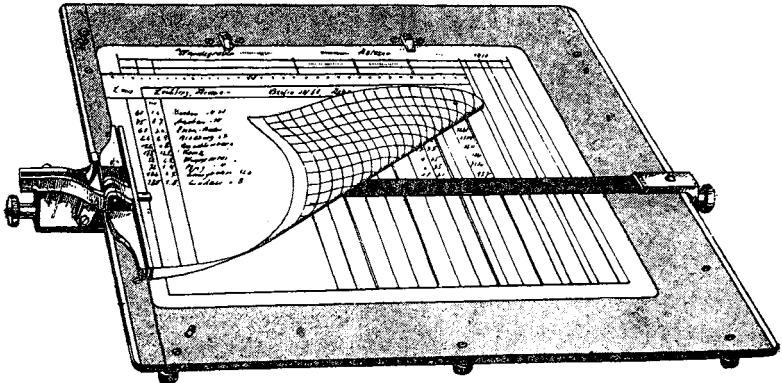
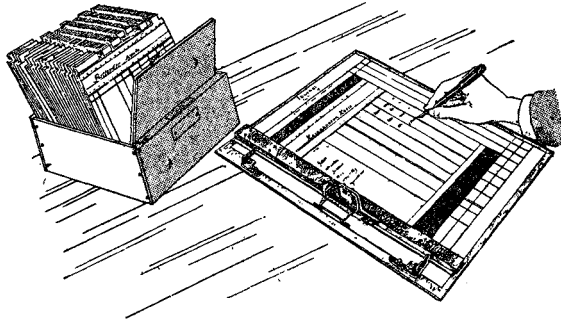
もちろん、簿記が秩序的(ordnungsmäßig)なものとして認められるためには、次の諸前提が満たされなければならない。

1. 索引の原則 (Registerprinzip): 勘定は一定の記号で表示され、確保されなければならない。
2. 保全の原則 (Sicherungsprinzip): 勘定カードが失われもしくは取り替えられる場合には、適宜に補充されなければならない。
3. 勘定計画の原則 (Kontenplanprinzip): 適切な勘定計画 (勘定組織) が必要である。
4. 仕訳原則 (Journalprinzip): 簿記資料は日付順に、秩序的に記録されなければならない。
5. 記録参照の原則 (Prinzip der Buchungsverweise): 記録とその反対記録の記号は、仕訳帳記録と勘定記入との間の関係を明瞭に示さなければならない。
6. 証拠書類完備の原則 (Belegprinzip): 記録の証拠書類は完全でなければならないし、順序よく保存されなければならない。

透記簿記法が適切に運用されるための前提として、以上六つの原則が満た

されなければならない。しかし、4～6の原則は転記簿記法の場合にも共通の原則であるということができる。

さて、透記簿記法を新たに採用する企業は、まずその新しい処理法について簿記方 (Buchhalter) を訓練する必要がある。訓練といっても、元来、透記簿記法はそれほどむずかしいものではないから、それに関する専門書によって研究すれば足りる。あるいは、機械の製造販売会社で発行している案内書を読むことによって、その目的を達してもよいが、これは時には販売政策



記帳器具の一例

的顧慮の影響をうけていることがある。記帳器具 (Buchungsapparat) は記録する場合の下敷として、またカードを固定するのに役立つ。通常、器具の上に仕訳帳の紙葉が継続的に固定され、他方勘定が記録ごとに容易に取り替えられる。透記簿記法にあっては正しい行と列に複写する必要がある。そのために適当な記帳器具を用いる必要があり、また仕訳帳と勘定の行と列を完全に一致するようにデザインし印刷しなければならない。

次に、透記簿記法を採用する準備として、適切な勘定計画をたてる必要がある。(勘定計画の詳細については、拙稿「勘定組織の発展」企業経営研究 Ⅸ号を参照されたい) 勘定計画とは、個々の特定企業の必要に即した勘定の組織的分類体系を指すのである。勘定の分類の方法として

1. 経営過程を基準とする分類原則 (Prozeßgliederungsprinzip)
2. 貸借対照表を基準とする分類原則 (Bilanzgliederungsprinzip)

の二つの原則が考えられる。前者は企業の資本循環の過程である $G \rightarrow W \rightarrow W' \rightarrow G'$ という一連の経営過程に即して勘定を分類する仕方である。シュマーレンバッハのコンテンラーメン (Eugen Schmalenbach, Der Kontenrahmen, 4 Aufl, 1935. 土岐政蔵訳「コンテンラーメン——標準会計組織」森山書店) は、経営過程のうちとくに内部給付過程すなわち原価計算の過程に即した勘定分類がとられている。ドイツで発展したコンテンラーメンの多くはその根本的な分類思考において Prozeßgliederungsprinzip であるということが一つの特徴を形造っている。後者は貸借対照表の科目を基準とした分類法であって、オーストリアのコンテンラーメンはこの原則を最も強く表わしている。この点ドイツと全く対蹠的である。フランスのラーメンもオーストリアほど徹底的なものではないけれどもやはり Bilanzgliederungsprinzip によっている。

また、勘定を符号をもって体系づける場合、一般に10進法 (Dezimalsystem) が採用されている。これによると、はじめに全勘定を0から9に至る10箇の勘定クラス (Kontenklassen) に分類し、さらに各クラスは0から9に至る10箇の勘定グループ (Kontengruppen) に分かたれ、各グループはさらに0から9に至る10箇の勘定種類 (Kontenarten) に分けられる。このようにして000から999に至る1000箇の勘定種類を生ずる。このデシマルシステムのほかにアルファベットによる分類 (最高26クラス) あるいは1~100

の順列による分類の方法などもある。

このようなコンテナーメンもしくはコンテンプランの適切な形成によって、営業取引の明瞭な記録が保証されるのである。

適切な勘定計画がたてられたならば、次にカードボックスを準備しなければならない。カードボックスの様式は多様であって、単純なボール紙の箱から機械的な箱まで種々のものがある。勘定ボックスの扱い方としては、(1)勘定カードは経理担当者以外のもにに触れさせてはならない、(2)引出されたカードが再び元のところに納められるまでは、ボックスを開いたままにしておくこと、(3)勘定カードを長時間引出して使用する必要のあるときは、当該カードが使用中であることを示すために空カード (Fehlblatt) を挿入すべきである、等の注意が払われなければならない。そして、カードは勘定クラス別に色帯を付して区別することが便利である。

透記簿記法における処理法には、種々形態がある。

(1) 記録の場所がカードであるか紙葉であるかという観点から分類されることがあるが、これはさして重要ではない。

(2) 次は、仕訳帳の金額欄の数により

一桁式処理法 (Einspaltenverfahren)

二桁式処理法 (Zweispaltenverfahren)

多桁式処理法 (Mehrspaltenverfahren)

に区別される。

一桁式処理法はイタリア式簿記法もしくは、ドイツ式簿記法に対応する仕訳帳を用い、その仕訳帳にはただ一つの貸借欄が設けられるにすぎない。これは透記式簿記法の原初形態を示すものであるが、今日では実務上ほとんど使用されていない。

二桁式処理法とは、仕訳帳の金額欄が物的勘定に対する貸借欄と人的勘定に対する貸借欄から成り立つ場合の透記処理法をいうのである。多桁式処理法は、通常物的勘定、仕入先 (買掛金) 勘定および得意先 (売掛金) 勘定なる三つの貸借欄をもつ仕訳帳で、簿記資料はこの分類にしたがって処理される。また、経営規模がかなり大きい場合には、三桁式仕訳帳 (Dreispaltenjournal) の代りに、仕訳帳を三つに分割しそれぞれ独立化することによって、

三桁式仕訳帳と同じように簿記資料を分願して記録する方法が有効である。この方法によるとき、記録の分業が可能となるばかりでなく、買掛金および売掛金の額が常に明瞭に示されることになる。三桁式処理法は実務上広く用いられているといわれている。

また、四桁式処理法 (Vierspaltenverfahren) が三桁式とならんで実務上大いに意味をもっている。これは仕訳帳を仕入先勘定、得意先勘定、損益勘定および在高勘定の四桁に分割するやり方で、こうすることによって買掛金や売掛金のほかに企業の収益と費用を一括して示すことができる。

もちろん、いうまでもなく仕訳帳と元帳は同じ罫線を必要とする。それゆえ、三桁式処理法を採用し、仕訳帳を分割・独立させない場合には、元帳の勘定には記入を要しない欄が二つ生ずることになる訳である。この不経済性を除去し、仕訳帳と元帳に同じ記録を行ない、その記録結果から流動性 (Liquidität) や投資割合 (Investitionsquote) や成果問題 (Erfolgsproblem) を直接明らかにしようとする機能的勘定計算 (funktionale Kontorechnung) の方法が生れる。この方法についてはあとで述べる。

(3) 仕訳帳と元帳から成り立つ透記簿記法にあっては、一つの営業取引について二つの勘定カードをとりだしそれを別々に仕訳帳に複写しなければならない。例えば、給料を現金で支払ったという場合、現金カードをとり出しその貸方に手書で記録すると同時に仕訳帳の貸方に現金の出が複写される。次いで、給料カードをとり出し、その借方に支払を記録し同時に仕訳帳の借方に給料の支払が複写される仕組みとなっている。このように元帳カードを二回とり出す手間をさけようとして考案されたものが、アメリカ式仕訳透記法 (Nachspaltenverfahren) である。この方法は、透記簿記法をアメリカ式仕訳帳に結合したもので、各営業取引を二つの勘定と仕訳帳に二行に亘って記録することをさけようとするものである。それゆえ、仕訳帳には複写記録されるべき部分と、単に手書きされそれが後で一括複写される部分との二つの部分に分かたれる。この形式を簡略化して示すならば、次頁のようになる。

現金・予金・手形などのしばしば使用される勘定は、これを特に物的勘定から独立化して特別な欄 (Häufigkeitsspalten) を右の方に設ける。この欄 (Nachspalten) は手書記録の部分で、日もしくは週ごとに総額を各当該物

| 複写記録 | | | | | 手書記録 | | | |
|------|-----------------------------|-----|-----------------------|------|------|----|----|--|
| 日付 | 摘要 | 買掛金 | 売掛金 | 物的勘定 | 現金 | 予金 | 手形 | |
| 7 | A商店売掛金の回収 ↑ (複写) ⋮ | | 500 ↑ (複写) ⋮ | | 500 | | | |

| 日付 | 摘要 | + - | |
|----|-----------|-----|-----|
| 7 | A商店売掛金の回収 | | 500 |

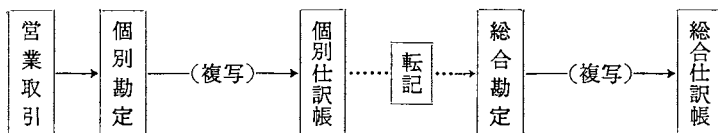
(元帳：A商店)

手書記録

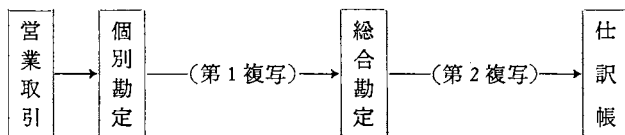
的勘定に複写転記する。この場合はもちろん仕訳帳から元帳に複写されることになる。

買掛金・売掛金・物的勘定の欄は三桁式処理法の場合と同じで、元帳から仕訳帳に簿記資料が複写される訳である。

(4) 以上によって明らかとなったように、透記簿記法では原則として手書(Urschrift)と複写もしくは透記(Durchschrift)が同時に行われる。それゆえ、最も単純な形態では仕訳帳と元帳カードの二葉ですべての記録が行われることになる。この方式を二葉式処理法(Zweiblattverfahren)という。これに対して、三葉式処理法(Dreiblattverfahren)および四葉式処理法(Vierblattverfahren)等の方式もある。四葉式処理法が採用される場合、二重の複写をしなければならない。例えば物的勘定が非常に沢山ある場合、記録資料をグループごとに総合勘定(Sammelkonten)に集計するため、まず個別勘定から、個別仕訳帳(多桁式処理法による——例えば、多桁式仕訳帳の形式でもよい、あるいは総合勘定の数だけ個別仕訳帳を設けてもよい)に複写記録する。一定期間ごとに仕訳帳の合計を総合勘定に集計するため、総合勘定と総合仕訳帳に同時に複写記録される。この関係を示せば、次のようになる。



個別仕訳帳の合計を総合勘定へ書き移す場合、転記が介入する。だが、この転記の手続を排除するため、個別仕訳帳を省略し、次のような形式をとることもできる。



この場合、三葉式処理法の形式をとることになる。三葉式処理法では仕訳帳が記帳器具の上に取り付けられ、取引発生ごとに、該当する総合勘定を仕訳帳の上に、さらに該当する個別勘定を一番上にのせて一筆に透記を行うことになる。

(5) そのほか二筆式処理法 (Zweischriftverfahren) と一筆式処理法もしくは字下り式処理法 (Einschrift- oder Einzugverfahren) などの区別の仕方もあるが、今日では使用されていないのでここでは述べないことにする。

(付記) 透記簿記法については、主として次の著書を参照した。B. Kresse, Die Durchschreibebuchführung von Heute, 1949. わが国においてこの方法をはじめに紹介し、優れた解説を行ったのは、黒沢博士である。(企業の経営と複式簿記 [上] 同文館, 昭28年) この方面に興味をもつ読者は、是非この著書を一読されることをおすすめする。

4 機能的勘定計算と透記簿記法

以上において不十分なが透記簿記法を概観したのであるが、次に機能的勘定計算の方式を透記簿記法に応用した場合の処理法について述べてみたい。

ここに機能的勘定計算^(注) (funktionale Kontorechnung) というの、は近年ドイツにおいて資金計算論の胎動とともに生れでた新しい複式簿記の方式である。

(注) 機能的勘定計算論はトームス教授によって主唱された簿記法で、それについて

は数多くの著書・論文があるが、その代表的なものとして、次のような論政がある。

1. Walter Thoms, Inhalt und Form der Funktionalen Kontorechnung, Herne-Berlin 1957.
2. Derselbe, Das Buchen und Bilanzieren der funktionalen Kontorechnung, Herne, Berlin 1956.
3. Derselbe. Bilanzen der funktionalen Kontorechnung, Wiesbaden 1956.

なおトームスの機能的勘定計算については、拙稿「資金的計算理論発展の一齣」(企業経済研究 11号)を参照されたい。

機能的勘定計算の特徴は、第一に計算の出発点に三勘定系統(貨幣流通計算, 財貨計算, 労働計算)を設定している点, 第二に仕訳帳や元帳に特殊な形式を与え, 従来の複式簿記と異なる様式を採用している点, 第三に記録された資料からダイレクトルに諸種の運動貸借対照表や在高貸借対照表が作成しうる点に求められる。

まず, トームスはすべての勘定を次の三つの系列に分ける。

- (1) 収入と支出に関する勘定。例えば, 現金, 預金等。
- (2) 資本と財産に関する勘定。資本とは貸借対照表の貸方側に掲げられている他人資本と自己資本から成り, 財産とは貨幣を除く借方項目のすべてが含まれている。
- (3) 費用および収益に関する勘定。これはもちろん損益計算書に計上される諸勘定である。

さて, 機能的勘定計算の帳簿組織は, イタリア式簿記法でみられた仕訳帳と元帳から成る二帳簿制がとられている。仕訳帳も元帳も同一の形式をとり, 金額欄は先に区分した, (1)収入と支出を記録する貨幣計算の領域, (2)財産計算と資本計算を行う財貨計算の領域, (3)収益と費用の計算を行う損益計算の領域という区別にしたがって分割された多桁式帳簿の形式をとる。まず, 仕訳帳が記帳器具に固定され, 取引の発生ごとに該当する勘定カード(借方記入のカードと貸方記入のカードの二葉)がとりだされ, 勘定カードに手書されると同時に仕訳帳に日付順に歴史的記録が透記される。次に簡単な例で, 記帳関係を示してみよう。例えば, 10,000円の資金を借入した場合, 現金勘定カードと借入金勘定カードをとりだし, (1)現金勘定カードに手書することによって, 借入金勘定と仕訳帳に複写記入するか(元帳原始記録法 *dio Original-Konto Methode*), あるいは(2)仕訳帳に手書記入することによって元帳へ複

写記入（仕訳帳原始記録法 die Original-Grundbuch Methode）してもよい。
 いま第一の方法で記入された記録結果を示せば次のようになる。

元帳勘定は、当該勘定が所属する勘定グループの欄だけ太線でかこんでおく。そうすることによって、他の記録箇所とハッキリ区分する。

仕 訳 帳

| 日付 | 証拠書類 | 摘要 | 資本計算 | | 財産計算 | | 貨幣計算 | | 貸借計算 | | 費用計算 | | 収益計算 | | 勘定 対 反 対 勘 定 | 仕訳帳 ページ |
|----|------|---------------------------|--------|---|------|---|--------|---|-------------|---|------|---|------|---|-----------------------------|------------|
| | | | + | - | + | - | + | - | + | - | + | - | + | - | | |
| | 1 ↓ | 資金の借入 ↓ (第二複字)..... | 10,000 | | | | 10,000 | | | | | | | | 131-511 | 1 |
| | | | | | | | | | 借入金勘定 (511) | | | | | | | |
| | 1 ↓ | 資金の借入 ↓ (第一複字)..... | 10,000 | | | | 10,000 | | | | | | | | 131-511 | 1 |
| | | | | | | | | | 現金勘定 (131) | | | | | | | |
| | 1 ↓ | 資金の借入 ↓ (手書記入) | 10,000 | | | | 10,000 | | | | | | | | 131-511 | 1 |

仕訳帳と元帳から成る従来の透記法では、元帳の該当する勘定カードが二葉とりだされ借方記入と貸方記入がそれぞれ一回ずつ記入されることになるから、仕訳帳にも一つの取引について二行必要としたのである。しかし、機能的勘定計算の方式では、一筆ですべての記入を完了できるという長所をもつ。また多桁式処理法をとる場合でも、元帳の必要勘定欄以外は全く不要の欄としてそのまま空欄とせられていた。この不経済性を除去ししかも有用な結果を導びきださんとするところに機能的勘定計算のいま一つの長所がある。

この有用な結果というのは、仕訳帳と元帳記入から、直接に運動貸借対照表を作成することができるからで、しかも財貨領域からは資本が財産にどれだけ投資されているかという投資計算を、貨幣領域からは資金繰り計算を、労働領域からは企業の成果をそれぞれ明らかにしうるのである。

ここで、仕訳帳や元帳の締切方法やそれから導びかれる種々の運動貸借対照表や、在高貸借対照表ついて述べることは、前掲拙稿の内容と重複するので、ここではそれを省略しようと思う。前掲拙稿を合せ参照願いたい。

付言するに、機能的勘定計算と名づけられる所以はある営業取引が発生した場合、その営業取引を起した原因とそれがどのような働きをしたかという効果（機能形態）を同時に勘定記録するからにほかならない。すなわち、元帳には分析的記録（太線で囲まれた部分）と機能的記録がなされる点が従来の複式簿記と異なるところである。

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

1 は し が き

尨大なデータ処理、計算に対する即時性と正確性の要請を同時に充し、複雑かつ同型的な反覆計算に対して最も有効な計算能力を発揮する電子計算機が社会会計をはじめ応用経済学一般に用いられて来たのは最近時に属する。ところで、社会会計は、現在の段階では周知の様に租税統計、通関統計、生産センサス等の已存の官庁統計を接合して作成され、国民経済を構成する個々の会計主体から直接資料を得、それを集計するという方法を未だとつておらず、ために、社会会計数値の経済学的意義、および精度の点で、論者から多くの欠陥を指摘せられて来ている。他方、かかる間接推計法を以てしては、⁽¹⁾同型的な計算の即時処理という電子計算機固有の計算能力を十分に発揮しないことも亦明かである。

さて、かかる計算上の欠陥を見とおし、これを克服するために、標本調査法を社会会計に適用する一般理論が、R・ストーン、J・E・G・アッチングおよびJ・ダービンの手によって‘The Use of Sampling Methods in National Income Statistics and Social Accounting’と題して Accounting Research 誌上に発表されている。同論文は、社会会計専攻者によって大いに注目されながらも、入手困難のために、未だまとまって紹介されていない。また、

(1) H. Edey, A. Peacock, National Income and Social Accounting,

藤沢袈沙利訳「国民所得と社会会計」訳

R. Stone, J. E. G. Utting, J. Durbin, The Use of Sampling Methods in National Income Statistics and Social Accounting, Accounting Research, Vol. 1, No. 4, Jul. 1950, p. 342.

すでにこの線に沿う応用が、政府部門について行なわれ、著者の一人アッティングによって Social Accounts of Local Authorities⁽²⁾ と題して発表されて居る現在、電子計算機を操作するソーシャル・アカウントにとって、フローチャートを組む上から見逃すことの出来ない論文である。標本調査法の適用が、現在の間接推計法に対しては勿論、全部調査に対しても、費用、精度、速度の上で優ることは明かで、従って、近い将来、この方法を適用して社会勘定を作成することが、アッティングの実験に留まらず、ソーシャルアカウント一般にとって常識となることは充分想像し得るからである。故に以下、われわれは、ストーン、アッティング、ダービンの上記論文を紹介し、かつその具体化に関する若干の覚書を呈示するものである。

2 社会会計における標本調査法の適用

(1) 現行推定方式の欠陥と、抽出法の利点

はじめにストーン等は、現行計算方法の欠点と、抽出法の利点を対照して云う。

国民所得論および社会会計論における理論の急速な発展にもかかわらず、数値を計算する現行の方法は、必ずしも望ましいものではない。その原因は、資料の多くが行政目的のために採用されて、必ずしも経済学的概念に密接に関係していないこと、および、作成の主要な動機が経済学的であっても、社会会計目的からすればその調査範囲が理想的でない場合が多いことによるものである。これに基因して、技術的に見て、現行方法による推計値は、つぎの欠陥をもつことを余儀なくされる。まず、第一に純粹に憶測的な方法による以外には、過誤を推定することは殆ど不可能であることである。第二に、勘定の自己均衡的性質のゆえに、情報が不完全か又は全く欠陥している状況の下で多数の項目について間接に推定するために、統計的調整からすれば価値ある幾つかの条件を必然的に除去する可能性があることである。第三に、各部門の資本勘定は、相互に分離して示されることが望ましいにも拘らず、現行の結合資本勘定は、他の諸勘定の残高項目として間接的に推計されるた

(2) J. E. G. Utting, Social Accounts of Local Authorities, 1953.

めに、この要請を充すことができない。

かくて、社会会計資料の性格に照して、社会会計目的に適合する形式に必要な情報の直接的蒐集方法を発展させる必要が生じる。そして、この現行方法の改善は、抽出法によって行なわれるべきである。何となればそれは、次の三点から、従来他の方法、すなわち完全調査法に優っている。まづ以て、第一に、何より費用の点で、経済の全取引主体に対して定期的に質問する方法に比して有利である。のみならず第二に、現実の経済政策に利用される点から、社会会計の情報、アップトゥーデートのものである必要があるが、抽出法は、より迅速かつより正確な情報を蒐集できる。第3に、高度に訓練された調査員、工夫された情報、返答者の個人的な注意が保たれる条件の下では、完全調査に比して、より少い過誤を期待することができるのである。

(2) 抽出さるべき母集団、一般的問題

それでは、まづ、社会会計において抽出さるべき母集団とその副次集団は何であるか。ストーン等は次の如く云う。

母集団は、経済の全ての取引主体で構成される。それらは、一切の企業（巨大独占企業であれ自営の一時的営業であれ）、全ての公共機関と国民保険基金、全ての家計および家計と取引ある個人、集会的取引者（スポーツ団体、慈善団体等）である。これ等は、経済学的には、計算主体として数個の部門に異った群として分類できる。しかし、情報蒐集という点では、母集団を構成する異った取引の層化を考えるのが便利であって、さし当り最初の分類としては、母集団は次の三層に分類することができる。

- a. 私企業（職業的勤労者を含む）と私的非営利団体
- b. 家計と個人（囚人のような制度内の個人を除く）
- c. 公共機関（社会保障機関を含む）

この各集団も亦、夫々多様な性質をもつ主体を中に含んでいるから、まづ、集団相互間で、また集団内部で、多くの異った抽出法が使用さるべきである。そのことの必要性が、どの程度であるかは、リスト、地図、大きさの度合等の形で表現されて、調査開始前に利用可能な母集団内部の各部分集団に関する情報如何によることは云うまでもないが、さらに、各種の取引主体が必要な社会会計的情報を提供しうることの難易にも依存している。

したがって、抽出に当って具体的に重要な要素となるのは、第一に、抽出法の目的と合致する取引主体の層化に当って取引主体が与え得る情報の性質である。ここで、取引主体が理解しうる質問を発して合理的な回答を得た後必要な社会会計形式に集計することが要請される。第二に、取引者の多くが情報を秘密の個人的なものに見做すことから、特別な注意を払わなければ無回答や回答の重大な偏差を伴うことが考えられる。したがって、母集団の様々な副次集団に対して種々の質問者を広汎圏で採用することが考慮されねばならない。

それ故、実際には目的に応じて、完全な形態の企業にのみ回答を求める制限的方法、副次的項目を含む複雑な質問形式による試験調査特定集団への正確な完全調査を以て他の集団を推定する方法、調査費節約のための二段抽出等が考えられる。

(3) 企業部門に対する押出法の適用

ストーン等はこの論文で、社会会計への抽出法の適用例として企業部門をとり、以下のように説明している。

以上の3つの集団のうち、私企業と私的非営利団体は、様々な形態、制度の大きさ、存在密度のゆえに、極めて異質的であって、抽出法の適用は最も困難である。よってまづ、標本を抽出する母集団を判別することが問題となる。その結果、副次集団別に夫々異なった抽出法を採用するのが合理的と考えられる。

すなわち、

1. 大企業に対しては、完全調査又は層化抽出法
2. 小企業および私的非営利団体に対しては、地域抽出法と多段抽出法の併用
3. 自営および職業的勤労者に対しては、面接調査

の如くである。今少し具体的に述べれば、その方法は次の様に考えられる。

a. 大企業の調査

まづ大企業のうち、生産統計その他の完全なリストをすでに有するものについては、完全な調査が可能である。

しかし他方、完全なリストを持たない大企業については、規模別分類の極

端な歪度から考えて、直線的な任意抽出法による時許容不可能な大きい過誤を生ずる恐れがあり、よって特別な考慮が必要であり、属化抽出法によるのが適当である。この場合を図示すれば次のごとくなる。

| 母 集 団 | 副 次 集 団 | 副 次 集 団 | 副 次 標 本 | 標 本 単 位 |
|--------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 完全なリストのない大企業 | 工業大企業 農業 “ 商業 “ | 最大工業企業 ∴ 最少 “ “ | 最大鉄鋼企業 ∴ 最小鉄鋼 “ | 最大庄延部門 ∴ 最小 “ “ |
| 抽出基準 | 金融構造の型による層化 | 規模による層化 | 業種の抽出 | 事業部門の抽出 |
| 抽出過程 | 第一層抽出 | 第二層抽出 | 第一段抽出 | 第二段抽出 |

大企業については、完全なリストを持たない企業の場合でも、社会会計目的に合致する様な相当詳細な資料を要求することが可能である。ストーン等は、これ等に対する調査表の雛型として、ブレイの「社会勘定と国民経済における企業部門」‘Social Accounts and the Business Enterprise sector of the National Economy’⁽³⁾ をあげている。

b. 適当なリストの得られない主として小さい制度の企業の調査

これに対しては、完全なリストの不備の故に、多段抽出法を併用した地域的接近法が必要となる。これは大規模な地図や、経済制度の分布についての

| 母 集 団 | 副 次 集 団 | 副 次 標 本 | 副 次 標 本 | 副 次 標 本 | 標 本 単 位 |
|-------------|----------------------|---|---|-------------|---------------------------------------|
| 完全リストのない小企業 | 一定の大きさ以上の町 その他の地域 | 地区 A ₁ ∴ 地区 A _n | 地区 B ₁ ∴ 地区 B _m | ∴ ∴ ∴ | Z ₁ ∴ Z _q |
| 抽出過程 | 層 化 | 第一段抽出 | 第二段抽出 | 第 r 段抽出 | 第 Z 段抽出 |

(3) F. S. Bray, Social Accounts and the Business Enterprise Sector of the National Economy. 1949, なお拙稿「F. S. ブレイ著『社会会計と国民経済における企業部門』」——神戸大学経済経営研究所 企業経営年報第3号所載——参照。

情報を有する都市計画等を参考にして、上に図示する方法によるものである。

この種の調査方法で注意を要する点は、過誤の危険を避けるために、イ。全ての大制度を含めること、ロ。工業、商業地域を分けて他と区別する扱いをすること、ハ。さもなければ、区分 (segments) を大きさと秩序を同じくする地域とすることである。なお小企業では、調査票に上記のブレイの方式を用いることは困難で、より単純な勘定形式によるものを用い、また個人的面接、電話、勧誘を行うべきであるという。

c. 自営および職業的勤労者の調査

個人的勤労者に対しては、家庭又は個人調査による以外になく、しかもこのグループは企業調査に比して抽出比率が遙かに小さいから、相対的に低い正確性しか得ることはできない。他の自営業に対しては、その企業としての活動、地方的特徴に関する知識、季節的かつ間歇的要素を追及することが要請される。小規模の非営利団体についても同様のことが云える。この種の調査方法で注意を要することは、勘定の二重計算を避けることである。尤も、これは、さきの小企業については勿論、一般に必要な注意ではあるが、特に、正規のブックキーピングを行っていない様な零細会計主体について、この点の留意が要請される。

3 社会会計における標本調査の実施への若干の覚書

標本調査理論の公式によれば、抽出単位の計量 X と母集団の総計 x との間には、一定の関係が成立する。

今、 L を層 i の個数、 i 層 j 番集落 (第一次抽出単位) 内の k 番調査単位 (第二次抽出単位) の計量を x_{ijk} とし、 x_{ijk}' は標本におけるものとする、 i 層内の集落の個数 M_i の抽出個数を m_i とし、 N_{ij} は ij 集落内の調査単位の個数であり n_{ij} はその抽出個数であって、 $\sum_{j=1}^{M_i} N_{ij} = N_i$ とする。このとき総計 X は理論上次の如くである。

$$X = \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^{M_i} \sum_{k=1}^{N_{ij}} x_{ijk} \dots\dots\dots(1)$$

今、 i 層における一次抽出率を f_i 、抽出された第 1 次抽出単位からの 2 次抽出率を g_i とし、 $f_i g_i = t_i$ であるとする。上記 X の比推定は $Z = \frac{X}{Y}$ から次の如くである。

$$X'' = Z'Y = \frac{\sum_{i=1}^L \frac{1}{t_i} \sum_{j=1}^{m_i} \sum_{k=1}^{n_i} x_{ij'k}}{\sum_{i=1}^L \frac{1}{t_i} \sum_{j=1}^{m_i} \sum_{k=1}^{n_i} y_{ij'k}} \dots\dots\dots(2)$$

かくて、今、例を上記 a の大企業にとり、正常分布を仮定すれば、母集団たる完全リストを有しない大企業全体の計量の総計 X およびその比推定は次の如くである。

$$X = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^N x_{hijk} \dots\dots\dots(3)$$

$$X'' = Z'Y = \frac{\sum_{h=1}^H \frac{1}{\tau_h} \sum_{i=1}^L \frac{1}{t_i} \sum_{j=1}^{m_i} \sum_{k=1}^{n_i} x_{hij'k}}{\sum_{h=1}^H \frac{1}{\tau_h} \sum_{i=1}^L \frac{1}{t_i} \sum_{j=1}^{m_i} \sum_{k=1}^{n_i} y_{hij'k}} \dots\dots\dots(4)$$

但し、 h を母集団を金融構造によって層化した第一層の番号、 H をその個数、 i を規模によつて層化した第二層の番号、 L をその個数、 H 層中 i 層から抽出した j 番集落中から更に抽出された k 番標本単位の計量を x_{hjk} で示し、その標本におけるものを $x_{hij'k}$ とする。 M, N については先の定義と同じである。 h 層における等 1 次抽出率を τ_h とする。なお f_i, g_i は、夫々第二次抽出率、第三次抽出率と順位が一つづつ下ることを除けば、先の定義に等しい。

かくて、以上から、標本調査法によって、上記最大企業について、偏差最少の X' が得られることが理解される。

最後に以上の標準調査を実施する際の調査表の内容について問題となる点を述べよう。調査表の作成には、社会会計目的からする経済学的な要請と、電子計算機のメカニズムに規定される計算上の二原則が貫徹されるべきである。

すなわち、第一に、社会会計目的からする基本的要請として、ソーシャルアカウンタントの測定する数値は、企業会計数値と異なり、イ・期間的な産出高と之に対応する投入高の発生額である。ロ・現在時価による資本消費額であることの二点が挙げられるであろう。まづこの第一の点についていえば、企業会計の発生主義用法と異なる。売上ではなく付価価値の期間的産出を計測する必要があることである。つぎに第二の点についていえば、取得原価減価償却費および先入先出法又は之に類する棚卸資産費用に対して、物価指数に

よって修正する作業を必要とすることである。ストーンの言うプレイ方式もこの二点を基軸として詳細に展開されて居り、また社会会計の標準的な教科書のすべてがこの原則を掲げていることから、この二点は調査表作成について盛らるべき主内容をなすであろう⁽⁴⁾。なお、社会会計の資本勘定（滞留勘定 *resting a/c* とも呼ばれる）は、現在、企業では作成されて居らず、名称も企業のアカウナントに熟知されていないから、内容的には期首貸借対照表と期末貸借対照表の差額に相当する旨を明示し、かつ期首・期末両貸借対照表項目を記載する様に徹底させることが必要である。

つぎに第2の点について。今、例えば企業部門の生産勘定を最終的に得ることが目的であるとすれば、このためのフローチャートを書くことが出来るような形で抽出単位に対する調査表が作成されてあることを必要とする。このために、調査票は、 $x_{hij/k}$ すなわちこの場合抽出単位の企業の生産勘定から最終的な計量 X の比推定 X' すなわちこの場合企業部門の生産勘定の推定数値を計算する最も能率的な手順をまづ予め想定し、これに沿って先の社会会計目的からする要請を盛り込める様な形式をとらねばならない。例えば、企業の減価償却費を物価指数によって現在時価へ修正するという要請について云えば、調査表に、固定資産の取得年時、減価償却方法、固定資産の種類を別々に記入する欄を設けるとくである。このことは、調査表蒐集後の計算プロセス、すなわち、穿孔カードへの転記、分類機による取得年次別、固定資産種類別、減価償却方法別の分類、分類されたカードの個々の数値をインプットとし、これに対して予め用意された個別物価指数の電子計算機内の乗算を考えることによって、その必要性が明かとなる。計算面から見た調査表の適否は、計算能率、したがって速度を左右する重要なポイントであるといつて過言ではない。

なお、企業部門中、統計能力ある大企業について、プレイの上記勘定がス⁽⁵⁾

(4) Bray, *ibid. idem. Four Essays in Accounting Theory*, 1953. 又、例えば、R. Ruggles, *National Income and Income Analysis*, 1949. なお拙稿「社会会計と企業会計」—産業経理 昭和32年第6号所蔵—参照。

(5) Bray, 'Accounting and Statistical Relationship,' in 'Four Essays,' *ibid.*, pp. 57-59.

トーン等によって推挙されていることはすでに述べたが、私見によれば、これと同じ内容を、遙かに単純化し、かつ明確にした同じくブレイの論文 *Accounting and Statistical Relationship* におけるベーシックな勘定システムが、より適切であると考えられる。同論文は、大巾に勘定項目を整理し全体として単純化されているために、統計能力の少ない小企業にも適用することができる利点をもつ上に、調査表蒐集以後の計算プロセスが、先の「社会勘定」を用いる場合に比して相当短縮されるところからである。この意味で右のブレイの勘定は、調査表の原型としての価値を評価すべきであると思われる。

アメリカにおける事務機械史の一節

——タイプライターを世に送り出した人々——

井 上 忠 勝

1

われわれ社会科学を学んでいるものが、アメリカにおける事務機械化の歴史を展開するということになれば、事務とは何か、また機械化とは何かということをはっきりさしたうえで、その国における会社なり官庁なりの事務がどのように機械化されていたか、またそれによって会社や官庁の運営にどのような変化が生じたかということを探りみるのが、研究の本筋となるだろう。

しかしいうまでもないことであるが、事務機械化の技術的基礎を提供するのは事務機械である。事務機械の導入なくしては事務機械化は達成されえない。そこで事務機械化の歴史を展開するためには、併せて事務機械発達の過程をふりかえることが必要になるのである。

もっともこの場合、19世紀後期以来次々と出現した事務機械について、それらの構造や性能の発達を専門的に研究するということは、われわれ社会科学に従事しているもの手に負えるところではなく、どうしても工学者や理学者の力を借りなければならぬが、しかしそれらの機械がどのような人々の努力によって発明され、実用化され、製造され、また売り出されたかという問題については、むしろわれわれが積極的に採り上げてよい問題である。

古くから言い習わされているものに「必要は発明の母である」という諺がある。事務機械についていえば、事務機械に対する必要が生ずるならば、事務機械は早晩何者かの手によって作り出されるという意味である。しかしたいていの諺がそうであるように、この諺も半分の真理を言い当てているだけである。この諺は、必要がまず先行し、発明という主体的努力がこれに後続

するというのであるが、しかしそれとは全く逆の関係も成り立つのである。唯かが何か新しいものを考案すると、たいていの人々は遅かれ早かれそれを手に入れなければならなくなるという現象がこれである。だから「必要は発明の母である」とともに、「発明は必要の母である」。事務機械についていえば、一方では事務機械化の必要が事務機械の出現を促してみずからの技術的基礎を獲得しようとし、他方では事務機械の出現が事務機械化を要請するという現象が生ずるのである。こういうわけであるから、事務機械化の歴史を展開しようとするれば、事務機械を発明し、製造し、販売した人々の主体的努力を省りみることもまた必要になるのである。あえてアメリカにおける事務機械化史の一節として、タイプライターを世に送り出した人々の物語りをとりあげてみた所以である。

2

最初の実用的タイプライターは、1860年代後期より1870年代初期にかけて、ミルウォーキーの住人クリストファー・ショールズ (Christopher L. Sholes) によって考案された。発明王トーマス・エジソンが「タイプライターの父」と呼んだのがこの人であった。しかしタイプライターが世に出るためには、このインベンターの努力に加えるに、さらに幾人かのプロモーターと呼ばれる人々の協力が必要であった。彼らの中には次のような人々がいた。ジェームズ・デンスモア (James Densmore)、ジョージ・ワシントン・ニュートン・ヨースト (George Washington Newton Yost)、E. Remington & Sons、そして Wyckoff, Seamans, and Benediet。(この最後の会社は E. Remington & Sons の販売代理商であったが、1886年に後者のタイプライター部門を買収して Remington Standard Typewriter Company を設立した。そしてこの会社が最後にはわれわれにとって馴染の深い Remington Rand Inc. に継承されたのである。) これらの人々の努力によって、タイプライターの草分時代は大体1880年代中に完了し、そしてタイプライターはアメリカ社会において広く受け入れられるようになったのである。

ショールズが最初の実用的タイプライターを考案した以前にも、そのような機械を作り出そうとする試みは古くから行なわれていた。人は書くよりも

早く話すことができる。そこで、口で語ると同じような速度で字を書くことができないものかどうか。速記術はこのような必要を満たすために案出されたのであるが、しかし依然、速記文を迅速かつ明瞭に書き換えるという問題が残された。電信機が発明されてからは、この問題は一層さし迫ったものになった。すなわち、サミュエル・モールスは、1837年、電磁石応用の最初の電信機とモールス符号を発明し、1844年、政府の援助を得てボルティモア・ワシントン間に最初の電信線を架設したが、それからどのようにすれば、せきかく電信線で送られてきた電信符号をそれに負けないような速度で文字に翻訳できるかということが問題となった。いわば発明の論理がライティング・マシンを要求するようになった。裁判所の判決記録係や電信技師はその必要を意識し、一方あちこちでは発明家がこれに応じはじめ、特許の申請が相次いだ。ショールズによつて実用的タイプライターが考案されるまでに、次のような多数の人々がこの種の試みを行っていた。

Henry Mill 記録にあらわれた最初のライティング・マシンの発明者である。このイギリス人は、1714年、アン女王より次のような特許を得た。「一つづつあるいは次々と文字を印する、あるいは書き換えるための人工の機械ないし方法。これによれば、どんな文字でも、印刷と変わらないほど正確にまたきちんと紙や羊皮紙の上に清書することができる。」但し、迅速に書けるとは謳われていない。

18世紀にはこのほか、1784年に盲人のために字体を浮き上がらして印字する一つの機械が発明された。この種の機械はその後次々と改良されていったが、それは目的こそ違え、機械の構造においてはタイプライターに通ずるものがあつた。

William Austin Burt 1829年にアメリカ最初のライティング・マシンの特許を得た。

Xavier Progin 1833年にフランスの特許を得た。彼の機械（彼はこれを“Ktypographic” machine or pen と呼んだ）は、活字をつけた棒を組み立てたものからなり、各活字は一つの共通の中心（a common center）を下方に打った。この方法は今日のすべてのタイプ・バー式機械のプロトタイプであつた。

Charles Thurber 1843年にアメリカの特許を得た。彼の機械では、シリンダーあるいはプラテンの動きによって、文字のスペースイング、すなわち文字に間隔を置くということが可能にされた。この原理は今日のすべての標準タイプライターの特徴となっている。

Piece Foucault パリの盲人学校の教師で、1849年に特許をとった。1851年のロンドン大博覧会に出品され、盲人のために見事に字体を浮き上がらしたといわれている。

1850年以後はさらに多くの人々が発明に従事した。アメリカで特許を得たものには次のような人々がいた。ボルティモアの Oliver T. Eddy (1850)、J. B. Fairbanks (1850)。ニューヨーク州の J. M. Jones (1852)。同じく R. S. Thomas (1854)。ニューヨークの Alfred Ely Beach (1856)。彼の機械は点字を印字するように設計されたものであるが、現在の機械とほとんど同じような方法で操作されたといわれている。フィラデルフィアの J. H. Cooper (1856)。ニューヨークの Dr. Samuel W. Francis (1857)。彼の機械はピアノのような鍵(けん)をもっかさ高い物であった。Henry Harger (1858)。ニューヨークの F. A. de May (1863)。バーモント州の Benjamin Livemore (1863)。アイオワ州の Abner Peeler (1866)。Thomas Hall (1867)。そしてアラバマ州の John Pratt (1866)。彼はロンドン在居中“Pterotype”(winged type)と呼ばれる方法を案出したが、それはタイプ・バー原理によらずタイプ・ホイール原理(type wheel principle)によったものであった。

しかしながら、以上の人々の考案した機械は、概して、動作が遅く、また高価であった。

3

最初の実用的タイプライターを案出したショールズは、1819年、ペンシルヴェニア州ムーアズバーク(Mooresburg)で生れた。当時のアメリカは、ニュー・イングランド木綿工業を中心に工業化への道を歩みつつあったが、支配的には巨大な農業国であり、彼の父もまた1人の農民であった。やがて両親は同州のダンヴィル(Danvill)に移り、ショールズは14才までの4年間

をこの地のヘンダーソン氏の塾 (Henderson's school) で学んだ。その後再び両親はアメリカ北部のウィスコンシンに移り、グリーン・ベイ (Green Bay) に定住した。ショールズはどちらかといえばきゃしゃな体質であったが、すぐに仕事を見付け、1年後には公文書の印刷業者となっていた。20才になったとき家を離れ、兄に従ってウィスコンシンのマディソン (Madison) に行った。兄はすでにその土地の新聞 "Wisconsin Enquirer" の有力な出資者であったが、ショールズはこの新聞の編集者となり、併せて土地の立法部の議事録係として働いた。1841年に結婚し、それとともにウィスコンシンのシンガン湖畔の都市サウスポート (Southport, 後の Kenosha) に移り、"Southport Telegraph" の編集者となった。4年後この職を退き、第11代大統領ポークによって、サウスポートの郵便局長に任命された。そしてしまいには、ジャーナリストや郵便局長として活動していたということから、政治にも引き出された。政治は彼の性格に向いていなかったが、しかし有権者の信望を得て、州の上院議員として2期、州議会の下院において1期をつとめた。南北戦争勃発の前年(1860年)には家族とともにミルウォーキに移り、"Milwaukee News" の編集者となった。つづいて "Milwaukee Sentinel" の編集者となったが、やがてこの地位を去り、リンカーン大統領によって、ミルウォーキ港の税関吏に任命された。

ショールズは、ジャーナリストや政治家としての能力に加えるに、発明の才を持っていた。彼が新聞社に入ったころに、新聞のへりに購読者の名前を印刷することによって、新聞にあて名を書く方法を考案したのはそのあらわれであった。しかしその頃からの彼は大変に忙しく、その発明心を発揮する機会がなかった。ようやく関税の収税吏となってから多少の余暇ができたのであろう、1864年、友人の機械工 Samuel W. Sonlé と1台の paging machine を考案し、その特許をとった。つづいて1866年には、白紙帳 (blank book) の頁に連続的に番号をつける機械を発明し、また1867年にはさらにその numbering machine を改良し、それぞれ特許が与えられた。

ショールズら2人はあるマシン・ショップの一部で仕事をしていたが、そのマシン・ショップに Carlos Glidden というものがいた。numbering machine が考察されたとき、彼はショールズに印写機の改良をすすめ、John

Pratt によって最近発明されたライティング・マシンの説明書を示した。彼の提案はショールズに強く訴え、以来ショールズはその余生をタイプライターの完成に捧げることになった。

ショールズらは、1868年6月、特許第79・265号を、つづいて同年7月、特許第79・868号を獲得した。後者が通常最初の実用的タイプライターのモデルといわれるものであった。実際それは、ペンよりもはるかに早い速度で、上手に印字することができた。しかしそれはまだ非常に粗雑な機械であり、今日のタイプライターにみられるペーパー・シリンダーのついた移動台 (carriage) と、今日の形のような鍵盤を欠いていた。ショールはさらに改良への努力をつづけなければならなかったのであるが、それには今1人の男の登場が必要であった。

4

ショールズがタイプライターの発明を開始した頃は、この種の機械に対する直接の必要は主として裁判所や電信局から起った。しかしタイプライターのほんとうの将来が会社や官庁の中に横たわっていたことはいうまでもない。しかし南北戦争と北部の勝利を契機として、アメリカの政治・経済は新しい発展の段階を迎えつつあったとはいえ、当時の実業人や役人はいまだタイプライターの初期の発達に対してほとんど関心を持っていなかった。こういう情勢であったから、ショールズ自身、1867年にタイプライター発明の仕事を開始して以来、その発明が果して完成に値するものであるかどうかを疑わねばならなかった。誰かがタイプライターの価値を世界に確信させる必要があった。しかし何よりもまず、誰かが発明家ショールズ自身にその価値を確信させなければならなかった。この任務を担当したものがジェイムズ・デンスモアであった。

アメリカ人の伝記を十数巻に収録した“Dictionary of American Biography” (1935) を繰ってみても、デンスモアの名前は見当たらない。残念ながら詳しいことはわからないが、ともかくも彼は発明心に富む一家に生れた。彼の父は初期のアメリカ工業史にしばしばみられた無名の発明家の1人であり、打穀機や木盆を作る施盤を拵えた。少年時代のデンスモアは、その住ん

でいたペンシルヴェニアの一地方で、父の作った木盆を行商し、その宣伝につとめたといわれている。やがて法律を学び、弁護士免許を得たが、その後ウィスコンシンに赴き、新聞発行および雑種の印刷仕事に従事した。このウィスコンシンの新聞社で、デンスモアはしばらくの間であったがショールズとともに働いた。1859年にエドウィン・ドレイク (Edwin Drake) がペンシルヴェニア州西北部において石油を掘り当て、あたかもゴールド・ラッシュにも似たオイル・ラッシュが現出したとき、デンスモアは再びペンシルヴェニアに立ち帰り、このブームに加わった。その間彼は、原油を精製所に運ぶタンクカー（台車の上に木製のタンクを置いたもの）の最初の特許を獲得した。このようにデンスモアは、最後にタイプライターの仕事に従事するようになるまでに、すでに新聞や印刷、パテント・ロー、そしてセールスマンシップの本質に精通し、また幾らかの金を蓄えていたのである。

デンスモアが何時頃からまたどのようないきさつでショールズの仕事に参加するようになったかということとは明らかでない。インベーターが仕事を為し、プロモーターが金を儲けるという言葉があるが、彼はしばしばこのような意味でのプロモーターの代表と見做されてきた。一説では、デンスモアがタイプライターのために行った唯一の仕事は、ショールズの発明をわずかな金額で買い取り、そしてそれを莫大な金額で E. Remington & Sons に売り渡したことであったという。しかし事実はそうでなかった。1867—73年のミルウォーキーでのタイプライター発明の仕事を進捗するに当たって、デンスモアは率直にその利潤動機を認めていたが、しかしそのことは彼の役割が全く受動的でまた略奪的であったということではなかった。

デンスモアは資金を提供した。彼は特許申請の手続をした。彼は機械を批評し、長所と短所を明らかにした。彼はいくつかのモデルを職業的利用者を使用させ、彼らの提案を求めた。彼はショールズと彼の発明仲間の仕事を調整した。彼は発明に“タイプライター”という適切な名前をつけた。しかし何よりも大きな貢献は、彼がタイプライター発明の仕事を継続させたことにあった。ショールズらは1867年につづく5年間に殆んど30にも上る実験的モデルを作らねばならなかったが、その間には落胆するものもまた脱落しそうなものも現われてきた。しかしデンスモアは、またしても1871年に、タイプ

ライターの製造を引き受ける業者を見付けることに失敗したときですから、次のようにいったといわれている。「私はその発明を信じている。私は帽子のてっぺんから靴のかかとの鋌の先までその発明を信じている。徹底的に試みてもなお絶対に失敗だというみじめな経験を持たないかぎり、何物もその発明を追い払うことはできないというのが、私の変らぬ確信である。」後にデンスモアを非難したショールズも、これらの苦難な時代に、ひとりデンスモアが、タイプライター完成の仕事に生気を与えたと告白した。

さて、このようにして1872年の機械が生れたのであるが、それは本質において今日のタイプライターであった。それは今日のものよりも重くて不恰好であったが、しかしその移動台は印字にしたがって左へ1スペース移動し、またその鍵はピアノの鍵のようにアクションに連結した。今日の機械に比較して欠けている主要な性能はただ次の2つであった。1つはシフト・キー機構 (shift-key mechanism) であり、これを欠いたために大文字だけしか書けなかった。他はフロント・ストローク (front-stroke) であり、これを欠いたためにプラテンを持ち上げなければ印字された字列を見ることができなかった。

5

ショールズの機械が完成されて間もなく、新たに E. Remington & Sons が舞台上に登場し、タイプライターを世に出すために重要な役割を果たすことになったのであるが、しかしその前に、この会社とデンスモアとを引き合わせたジョージ・ワシントン・ニュートン・ヨーストという大変欲ばった名前の男について一言しておかねばならぬ。

ヨーストはニューヨーク州のある農家に生れた。彼もまた発明心に富んだ人であって、何時か南部のあるプランテーションを訪問したときには、綿花栽培用の鋤を改良したといわれている。またペンシルヴェニアに石油ブームが起ったときには、漏れ口保証の石油樽を考案したり、またデンスモアに加盟して彼のタンク・カーの特許に加ったりした。その後彼はペンシルヴェニア州コリイ (Corry) で農機具工場を経営するようになっていたが、1872年、その考案した収穫機を売り込もうとしてシカゴに赴いたとき、その足でミル

ウォークへ行き、かねて交りのあったデンスモアに会った。そして彼に、ニューヨーク州イリオン (Ilion) のレミントンの工場が、タイプライターを製造さすのに一番よい場所であることを教えた。

1873年、E. Remington & Sons との間にタイプライター製造に関する契約が締結された。世上では、レミントンがタイプライターの特許権を買収したように想像されているが、しかしただ機械の製造を引き受けただけであった。ところでこのとき、ヨーストもまたこの商談に加わったのであるが、それはおそらく、彼とデンスモアとの間において、2人でショールズの特許権を買取ってしまう下相談ないし準備ができていたためであろう。実際、デンスモアとヨーストはただちにパートナーシップ “Densmore & Yost” を形成したが、それはタイプライターの特許権の保有とレミントンによって製造される機械の販売を目的としたものであった。この会社は間もなく “The Type-Writing Company” として法人化された。

ところで、タイプライターの製造を引受けた E. Remington & Sons とはどのような会社であったろうか。簡単にその歴史を振り返ってみると、その創設者エリファレット・レミントン (Eliphalet Remington) は、1793年、コネティカット州サフィールド (Suffield) に生れた。数年後、父がニューヨーク州リッチフィールド (Litchfield) の近くで広大な未開地を手に入れたので、エリファレットはここで成長し、父を助けて農場を経営した。1816年、一家は再びスティール・クリーク (Steel's Creek) に移ったが、父は農業を営む傍ら、1つの鉄工場を建てて簡単な農機具を作った。エリファレットもこの仕事に従事し、とくに鉄を鍛える技術に習熟するようになった。やがて彼は1本の銃身を試作したが、これが契機となって彼ら親子は小銃の製造を開始するようになった。

1828年の父の死後、エリファレットは3年前に開通したエリー運河沿いの土地を買い、そこに小銃工場を建設した。この土地は後にイリオンと呼ばれることになったが、この土地に移ってからエリファレットの事業は急速に拡大していった。そして1845年には、マサチューセッツ州スプリングフィールドの Ames & Company から、その機械設備を買収するとともに、まだ完了していなかった数千挺のカービン銃に対する政府との契約をも引き継いだ。

この頃までに、長男フィロ (Philo Remington, 1816-1889) をはじめ 3 人の子供達はエリファレットを助けて積極的に活動するようになっていたが、今やレミントン家は小銃だけではなくその他の製品の製造にも踏み出した。1847年にはピストルを売り出した。そのすぐれた性能と簡単な構造のために、それは短期間で人々の評判を獲得した。1856年には再び農機具の製造を開始した。最初は収穫機の歯 (cultivator tooth) を試作したが、やがてこれに鋤、草刈機、車のついた熊手 (wheeled rake)、馬鍬 (horse hoe)、および各種の小型農具を加えていった。事業の拡大にともなって、新たに3つの建物が建造され、また従業員は375人を数えるようになった。

1861年にエリファレットは死んだ。長男フィロが、2人の弟の協力を得て、レミントン家の事業を指揮することになった。丁度その頃南北戦争が勃発したのであるが、戦争中彼らは政府より大量の注文を受け取り、その事業を大いに伸張させることができた。

しかし1865年の休戦は彼らにとって少くない打撃であった。ここに彼らは損害の大きい兵器部門から農機具部門を分離するとともに、前者を E. Remington & Sons という名称の下に法人化し、その再建に当ることになった。

E. Remington & Sons の再建は、一方ではピストル部門の重視および後装銃の完成という線に沿って進められ、相当の成果をあげることができた。しかし同時に、戦争中に異常に拡大され、戦後は遊休状態にあった機械設備を利用するために、兵器以外の製品を製造するという政策が採用された。かくてまずミシンの製造が開始された。最初の販売は1870年に行われたが、やがてそのすぐれた性能のために、年間販売高は約35,000台を記録するようになった。そして再び1873年に、前述の如くタイプライターの製造を引き受けることになったのであるが、それもまた同様の趣旨にもとずく E. Remington & Sons の政策であった。しかしその背後には、社長フィロのタイプライターの将来に対する確信がなければならなかったものであり、また彼にこのような確信を持たすためには、デンスモアおよびヨーストの説得がなければならなかったのである。

6

1873年の契約では、デンスモアとヨーストの会社——The Type-Writing Company——がタイプライターの販売を行い、フィロ・レミントンの会社——E. Remington & Sons——はただその機械の製造を請負っただけであった。しかしやがて前者の后者に対する負債が増大し、その結果1875年には、デンスモアとヨーストはレミントンに対してタイプライターの販売権を提供せねばならなかった。かくて前者はただ後者から特許権使用料を徴収するだけのものになったのであるが、この特許権使用料も6年後にはその支払が停止された。すなわち1881年、ヨーストがデンスモアを騙って、その頃自分の獲得した特許権と The Type-Writing Company の特許権を結合した上で、急に American Writing Machine Company を設立し、レミントンとは競争的タイプの機械の製造を開始したためであった。この善悪はさておき、ヨーストがレミントンに対抗してタイプライターの製造を開始したことは、この種機械の市場を拡大したのみならず、またレミントンをして機械の改良につとめさすことになった。

E. Remington & Sons は1873年秋にタイプライターの製造を開始した。その機械は1874年の初期に市場に売り出されたとも、また1876年のフィラデルフィア 100 年記念博覧会までは公けにされなかったともいわれている。いずれにしても、最初のタイプライターは足踏みミシンのような恰好で、実際それには脚とペダルがついており、ペダルを踏めば移動台 (carriage) が元に戻るようになっていた。この機械の製造に当たった William K. Jenne が、レミントンのミシン工場の前工場長であったことを思うならば、それも別に驚くほどのことではなかった。

レミントンの下で達成された最も主要な改良はシフト・キー機構の導入であった。これによって、キーの数を増すことなく、大文字および小文字の両者を印字するという問題がはじめて解決された。この機械は1878年頃に市場に売り出された。なおその後ヨーストが同様の問題を異なる方法によって解決したが、彼のシングル・キーないしダブル・キーボード機構 (single key-or double keyboard mechanism) はレミントンのシフト・キー機構とはげ

しく優劣を競った後、ついに後者にその席をゆずらねばならなかった。

しかしながら、タイプライターの製造および販売のためのフィロ・レミントンの努力も、結局は報われるところが少なかった。すなわち、1873年にアメリカ全土を襲った恐慌とそれに続いた不況のために、E. Remington & Sons は深甚な打撃を蒙ったのであるが、結局この痛手からどうしても立ち直ることができず、かくて1882年にそのミシン部門を他に譲渡したのみならず、さらに1886年にはそのタイプライター部門をも他に売り渡さなければならなかったのである。換言すれば、レミントンはタイプライターの製造を開始してから十数年、ようやくビジネス・オフィスにこの種機械の使途を見出しつつあった頃に、その事業を手放さねばならなかったのである。実際、「トラスト熱狂時」は目前に迫っていた。莫大なペーパー・ウォークをとまなう大規模な事務所の出現は必至であった。それはタイプライターの大量市場 (mass market) を約束するものであった。しかしこのパイオニヤーにはこのような恩恵は殆んど与えられることがなかったのである。

E. Remington & Sons のタイプライター工場を譲り受けたものは、その販売代理商 Wyckoff, Seamans, and Benediet であり、それまでのタイプライターの発達に無縁のものではなかった。すなわちこの商会のメンバー William O. Wyckoff は、老練なセールスマンであったし、タイピストの学校を建てていたし、またレミントンに色々タイプライターの改善を進言していた。また C. W. Seamans は最近までレミントンの販売を預かっていたし、H. H. Benediet は、デンスモアとヨーストがレミントンにタイプライターの製造を依頼したとき、熱心にそれを支持した1人であった。彼らは新らしく Remington Standard Typewriter Company を設立したが、彼らはただタイプライターを世に出すための最後の仕上をすればよかったのである。

7

以上はタイプライターを世に送り出した人々の簡単な物語りである。十分な史料が得られなかったために、満足に説明できなかったところもあるし、また筆者の誤解したところもあろう。しかし最初の事務機械であり、したがって最初に事務機械化を可能にしあるいは促した機械であり、そして後には

新しい事務機械考案の抛り処となったタイプライターが、どのようにして発明され、実用化され、製造され、また販売せられたかということの次第は、多少なりともわかってもらえたと思う。

過去のたいていの発明がそうであったように、タイプライターが世に出るためには、インベンターとプロモーターの協力が必要であった。前者を代表するものとしてショールズが、後者を代表するものとしてデンスモア、ヨースト、フィロ・レミントン、およびその後継者が登場したのであるが、彼らのうちの唯1人を欠いてみてもタイプライターを世に出すための仕事は円滑に進行しなかったであろう。

このような関係の中でもとくに興味あるものはショールズとデンスモアの関係である。この2人の関係を説明するに当ってよく引き合いに出されるものは、インベンターが仕事を為し、プロモーターが金を儲けるという言葉である。もしそれがショールズに同情し、デンスモアを非難する意味のものでなければ、それはたしかに2人の関係をよく物語っている。実際デンスモアにとってはショールズは金の卵であった。彼はショールズの発明の価値を見抜いていた。彼はショールズがタイプライターを完成させるならば、それによって莫大な富が得られるであろうことを確信しまたそれを夢見ていた。学者はしばしば企業家の特徴的な性格の一つとして市場機会のセンス (a sense of market) を挙げるのであるが、彼こそまさにこのような特性を有した人であった。しかし一方ショールズはどうであったろうか。彼は最初から自分が金の卵であることを知っていたかどうか。彼は最初から自分の発明の価値を見抜いていたかどうか。彼は最初からタイプライターの将来に確信を持っていたかどうか。答えはおそらく否定的であり、したがってデンスモアは、1867—72年の間に、幾度となくショールズを激励し、勇気づけ、そして確信を与えながら、タイプライター完成の仕事を推進させねばならなかったのである。後にショールズは、タイプライターの価値が世に知られるようになった頃、かってデンスモアが彼の特許権を余りにも安い価格——多くの人はそれを12,000ドルと知っている——で買い取ったことを非難した。しかしそれは、当時いまだタイプライターの価値を見抜きえなかったことに対する、彼の恵まれなかった晩年のグチというべきものであろう。

しかしながら、ショールズの発明をもとにして、タイプライターの初期の発展と普及につとめた人々も、その努力の割には得たところは少なかった。フィロ・レミントンが正にそういった人であった。いち早くタイプライターの製造と販売に乗り出し、そしてようやくタイプライターをしてビジネス・オフィスの不可欠の要具たらしめることに成功した頃に、空しくその事業を手放さねばならなかった。創始者のありがちな宿命といえるかもしれないが、ただ事務機械の世界にレミントンの名を今も残していることが彼にとってのせめてもの慰めというべきものであろう。

[後記] タイプライターの初期の歴史については W. Kaempffert, *A Popular History of American Invention*, vol. 1: C. E. Weller, *The Early History of the Typewriter* (1918) がある。また、ショールズおよびデンスモアについては、イリノイ大学の Richard N. Current によって最近その伝記が出版されたようである。何れも入手していない。本文作成に当っては、Richard N. Current, *Technology and Promotion: The Typewriter* (*Bulletin of the Business Historical Society*, June, 1951) のほか、Mitchell Wilson, *American Science and Invention* (1954), Harrison Fisher, *Today's Business Machines* (1959), *Dictionary of American Biography*, vol. VIII, IX (1935), *Dictionary of American History*, vol. V (1946), *Encyclopaedia Britannica* などを参照した。

電子計算機の最近の動向について

今 村 茂 雄

電子計算機は《計算する機械》としてではなく《言葉の機械》として認識されるべきである。

— Arumamis —

1 は し が き

最近の電子計算機の発達にはまことに目をみはらせるものがある。1946年最初の電子計算機 ENIAC が世に送り出されてから未だ十数年であるが、その間には長足の進歩・発達が見受けられる。殊にアメリカにおいては商業ベースで電子計算機が市販されるようになった1955年～56年をひとつのピークとみるならば、1960年を契機としてここ1、2年電子計算機は急速なる発展期に入っている感が強い。（第1表参照）

第1表 アメリカにおける電子計算機の発達
(1950年～58年, 単位: 据付および受注台数)

| 年 度 | 商 業 ベ ー ス | | | 非商業用 |
|-------|-----------|-------|-------|------|
| | 大 型 | 中 型 | 小 型 | |
| 1950年 | | | | 6 |
| 1951 | 1 | | | 11 |
| 1954 | 12 | 24 | | 47 |
| 1955 | 86 | 220 | | 49 |
| 1956 | 219 | 645 | | 54 |
| 1957 | 241 | 1,036 | 4,720 | ? |
| 1958 | 316 | 1,718 | 5,166 | ? |

電子計算機発祥の地ともいわれるアメリカにおいて、電子計算機の開発が朝鮮戦争の開始とともになされ、電子計算機の商業的使用が実際には2、3

年間おくれっていたということから、電子計算機の本格的工業化は第1表からも明かなように、非商業用計算機の生産の増加が停止し商業ベースの計算機が急速に増加しはじめた1955年からと考えることができよう。現在アメリカにおいては在来の事務機械系統の会社（IBM, National Cash Register, Burroughs 等）に加えて重電機会社（GE, RCA等）が電子計算機製造の戦列に加わり、これに多くの中小企業の計算機メーカーをまじえて、まこと“計算機戦国時代”（“War of Computers”）の様相を呈しているのが実情である。そしてこの国における電子計算機産業はもはや疑いもなく来たるべき1960年代の今後10年間において技術革新より生まれてくる新しき製品の中で最大の市場を占有するであろう。

さらには欧州を始めとしてわが国においても電子計算機の試作試用期を経て漸く実用機種が世に送り出されようとしている。まことに電子計算機の世界は百花繚乱の賑わいを思わせるものがある。

また、これら電子計算機は初期における単に《計算する機械》という考え方より発展して、現在では資料処理組織あるいは情報処理のためのシステム（Data Processing System, Information Processing System）という高い観点より論ぜられている。従ってこれの応用は極めて広くまた深いもの及要求されているのである。以下、電子計算機の最近の動向について若干ふれてみたいと思う。

電子計算機というものを考える場合に大きく分けて次のように分けることができよう。

- (1) 電子計算機の機械そのものに関すること（通常これを Hardware 《カナモノ》と呼んでいる。）
- (2) 電子計算機に関するシステムの問題（通常上記の Hardware に対して Software と呼んでいる。）

更に電子計算機をもう少し高い観点から考えてみると次のような問題も浮び上がってこよう。

- (3) 電子計算機の応用の問題
- (4) 産業論の立場からみた電子計算機産業の発達について

殊に第4の問題についてはアメリカにおけるこの産業の発達過程を解明す

れば数多くの興味ある問題が得られるであろう。

2 Hardware の発達について

電子計算機の機械そのものの発達について考える場合も、電子計算機そのものが元来システム・マシンなのであるから

- (1) 電子計算機の体系についての発達
- (2) 電子計算機の各装置、各素子についての発達

この二つに分けて考えることができよう。すなわち、(1)前者は計算機のシステム設計に関する考え方であり、(2)後者はそれぞれの機能を実際に遂行する諸装置、各素子についての問題である。

先にも述べたように電子計算機が単に“計算機”として考えられ設計されていた頃は事柄は割合に単純であったが、それが商業ベースに乗って市販されるようになり、企業体の中にあつて資料処理組織という中核的な役割を課せられるようになって事情は一変してきた。使用者側の応用に基く要求は広くまた厳しくなり、設計者側の画く設計のイメージも極めて高度なものとなり、これらの技術的解決に日夜激しい研究が続けられているというのが現状であろう。

3 電子計算機システム設計の動向について

今日電子計算機を製造している企業にあつては必ずそれぞれの開発機種について明確な製造方針をもっている。

- (i) たとえば大型か中型か小型か、どこをねらうか。
- (ii) その使用先はどういう方面か、応用範囲は。
- (iii) その使用限界は。
- (iv) そのために使われるべき技術の限界は。
- (v) 価格範囲を如何に設定するか。
- (vi) 市場における地位を如何に考えるか。

等々いろいろな要因に基いて製造方針がたてられよう。電子計算機のようなシステム・マシンにあつては最初のシステム設計から実用機種の市販に至るまでには数年間を要するから、最初の製造方針で実際の機械が世に送り出

される頃には全般的な外れのものとなり、折角の苦心が日の目を見ない結果に終ることも数少なくない。この意味からも製造方針の確立ということは極めて重要な問題である。

同時に前にも指摘したように使用者側の要求が多く取り入れられてその集大成として製造方針が決められるという場合も相当に多いようである。

最近におけるこれらシステム設計上に表われた動向を若干拾ってみよう。

(1) 超大型機種の出現

超高速、大容量を要求する科学計算（主として原子力関係の計算）の要望に基いて最近ではこの種の計算機が開発されている。演算速度1000万分の1秒以下、超高速（磁気コア）記憶容量20万語以上という機種もすでに世に送り出されている。しかしこの種の計算機はもちろん使用者側の特別な要求によって契約ベースで作られるのが普通である。IBM-7030型（STRETCH）、SR-LARC等はこの分類に入るものであろう。

(2) 小型電子計算機の出現

上記とは反対にできるだけ低価格で一般に受け入れられやすい形にまとめ上げた小型電子計算機の出現である。これには二つの行き方がある、(1)全く新しい構想に基いてシステム設計を行っているものと、(2)従来の中型機種のうち価格の点で若干高価にわたり、かつ機能上さして重要とは思えない部分をおとして再編成したものとがある。この種の計算機が非常に要望されていたことは第2表において1959年以降の伸びが著しいのをみても首肯されよう。（第2表参照）

(3) Computer と Communication の結合

現在世界はすでに3C時代に入っているといわれている。3Cとは——Co-

第2表 アメリカを除く全世界における電子計算機普及調査
（単位：据付および受注台数）

| 年 度 | 大 型 | 中 型 | 小 型 | 計 |
|---------|-----|-------|-----|-------|
| 1957末 | 25 | 417 | 55 | 497 |
| 1958末 | 60 | 607 | 67 | 734 |
| 1959.6月 | 78 | 711 | 99 | 888 |
| 1959末 | 92 | 1,129 | 142 | 1,363 |
| 1960.6月 | 112 | 1,682 | 208 | 2,002 |

computer, Control, Communication の総称である。すでに Computer と Control との結合は数値制御, プロセス・コントロールといった新しい技術分野を作り出しておりかなりの実績をあげている。もちろんこれらの開発は今後に期待する所大であるが, 最近の動向としては Computer と Communication の結合があげられよう。従来, 計算機のデータまたはプログラムの交換は穿孔カード, 穿孔テープ, 磁気テープ間等の媒体を通じて行われてきた。そしてそれらの媒体の伝送手段として種々の方式や装置が考案されてきたのである。

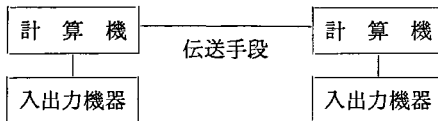
穿孔テープ→(テレプリンター)→穿孔テープ

穿孔カード→(データ・トランシーバー)→穿孔カード

磁気テープ→(伝送機器)→磁気テープ

これらの媒体を通じてではなく直接計算機同士を結びつけようというのがこの考え方である。もちろんこの種の分類に入るものとしてすでに技術的に解決されている座席予約機 (Seat Reserver) があるが, これはあくまでも中央の計算機と末端の数多くの入出力機器とを結合させたものであって考え方は根本的に異なる。(第1図参照)

第1図 Computer と Communication の結合



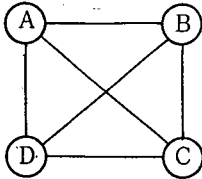
現在の段階では一部実験的に行われているのが現状であるが(軍用, ミサイル内の計算機と制御監視用の計算機との連絡等)将来この分野は非常に発展するものと考えられる。すでに技術者は“会話する計算機”といった夢を抱いてその技術的解決に向かっている。すなわち, いくつかの計算機を Communication の Network で結び計算機内のデータ, 結果, プログラム等を自由にやりとりする。そしてたとえばAという計算機に問題を解かせようという場合にいま計算機Aが運転中であると Network によって空いている計算機Cが呼び出される。

A計算機に入れた問題はC計算機に移されて計算されその結果がA計算機に戻されて出てくる。このような計算機網といったアイデアを抱いているの

である。このような時代は案外早く来るのではなからうか。(第2図参照)

第2図 Computer Network

の考え



(4) 計算機の多重化

ひとつの計算機の中に実は複数個の計算機を持っていて、ひとつのプログラムをこれら複数個の計算機で処理しようという考え方である。代表例としてはアメリカ国立標準局(NBS)のPILOTをあげることができよう。PILOT計算機の例で示せばひとつの計算組織の中に主計算機, “雑用”

計算機, 入出力用計算機の三つが有機的に結合されていて, 次のような役割を果たしている。

- (1) おのおのの部分の仕事を分担する。
- (2) それぞれの記憶装置の間でデータをやりとりする。
- (3) 一方の計算機から他方の計算機へ命令を移しかえる。
- (4) 相手の計算機の状態を調べてその結果によって自分の役割を判断する。
- (5) プログラムの特定の点で相手の計算機に準備完了の信号を送るといったようなことを相互に行ないながら仕事を進めていく。

またIBMのSTRETCHの例ではLook-aheadという装置をもっていて, ひとつの命令を行なっている間に次の命令を解読してそれに必要なデータも呼び出してきて, あとはその命令を実行するばかりに準備を整えておくという機械もある。

現在の大型計算機ではその組織の中に主計算機と副(入出力用)計算機をもつのが一般的な傾向になっている。入出力のみに関する命令は主計算機機構によらず副計算機機構によって処理してしまうのである。これはあたかも近代経営の方向が管理の集中, 権限の分散といった方向に向かっているのと対比できるのではないだろうか。

(5) 時分割または優先順位処理について

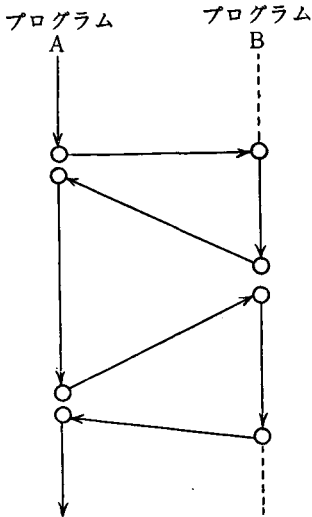
最近の新しい計算機のひとつの傾向として“一台の計算機によるプログラムの多重処理”ということがうたわれている。これは前記とは逆に一台の計算機によって複数個のプログラムを並列的に処理していこうという考え方

である。これはもちろん計算機の中に計算機構がひとつしかないのであるから全く同時に処理してゆくということは不可能である。ただ入出力関係の比較的実行のおそい命令を多く含んだプログラムの場合には、見掛け上は全く独立した2つのプログラムが並列的に実行されているように見えるのでこのようにうたわれているのである。

この問題は技術的には時分割 (Time Sharing) の問題として非常に興味ある問題を提供している。(第3図参照)

複数個のプログラムといっても実際には3つ以上のプログラムを取り扱うことは使用者側に相当負担がかかり実際上の効率にも問題があるので2つの独立したプログラムを取り扱うことが多い。いま2つのプログラムの例をとると図に示すように作動する。これはあくまでもひとつの計算機が2つのプログラムの間を往復しながら実行しているに過ぎない。これは一寸考えるとどちらか一方のプログラムを済ませてから他方の実行するのと何の変りもないようにみえるけれども、一方のプログラムに動作のおそい入出力関係の命令が含まれてくると事情は全く変ってくる。入出力装置には命令だけを与

第3図 2つのプログラムの時分割



えて動作を開始させ、その動作が完了するのを待っている間にすでに他方のプログラムに飛んで実行できるから計算機構を一時たりとも遊ばせないでおくことができる。時分割の技術はこのような入出力装置の実行のおそいことによる計算機時間のムダを少なくしようとする考えのもとに生まれたのである。この考え方を押し進めることによって電子計算機を今までよりも一層融通性に富んだものとすることができ、しかも Hardware (カナモノ) は節約できる結果となった。

一方において、このように入出力装置と計算機本体とのアンバランスを調

和させようとして考え出された時分割の技術も結果としては逆に計算機本体のなお一層の高速化（2つのプログラムをひとつの計算機構で処理しなければならぬため）を要求されるという奇妙な結果も生まれてきたのである。

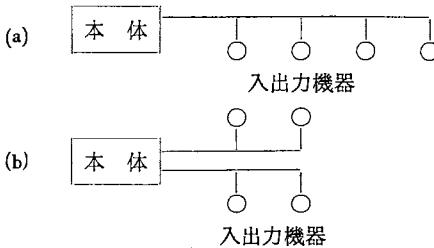
この時分割の技術を計算機によっては優先順位処理(Priority Processing)と呼んでいるものもあるが意味合いは同一である。

(6) データー・チャネルの問題

最近の計算機は小型、低価格のものを除き計算機本体と入出力装置とを結ぶデーター・チャネルは複数個もっているのが通常である。この複数個のチャネルを上手に使いこなすことによって、入力—計算—出力の同時操作が可能になる。大型計算機になるとこのチャネルを8～32本もったものもあり、また計算機外部の入出力機器と結ぶ外部チャネルをもったものもある。

このデーター・チャネルは、たとえていえば貯水槽と消火栓を結ぶ水道管にもたとえられ、もし水道管1本（チャネル1本）に多数個の消火栓（入出力機器）をとりつけてみてもそれほど防火能力は上らない。やはり貯水槽から何本もの水道管（チャネル数本）をひいてその各々に消火栓（入出力機器）をとりつけた方が防火能力が上る例にたとえられよう。（第4図参照）

第4図 データー・チャネルの問題



以上、計算機のシステム設計上いろいろと問題になっている点を挙げて説明しながら最近の動向をさぐってみた。

4 電子計算機各素子の発達について

(1) 演算制御装置

ひとくちに電子計算機を真空管式、トランジスター式、あるいはパラメترون式といってもそれは演算制御装置の主構成素子をさしていることになる。

この装置は極めて数多くの電子的素子の集まりから構成されておりそしてそれらの素子は終局的には switching (回路の開閉の状態を表わすこと) によって演算あるいは制御を司るわけである。その switching の速さが早ければ早いほど計算機の手度は早くなるという理屈である。

電子計算機を発達の手史からみると

- (i) 電子計算機の誕生 (1946~1949)
 - (ii) 電子計算機の商業ベースによる市販 (1950~1953)
 - (iii) 電子計算機産業の出現 (1954~1958)
- 大型電子計算機時代
- (iv) トランジスター電子計算機時代 (1959~)
 - (v) ニュー・メタル電子計算機時代 (?)

以上の内 (i) より (iii) に至る時代はほとんど真空管とダイオードとが用いられていた。現在の電子計算機はこの真空管の時代を経過して大勢はトランジスターを主力とした半導体素子の時代に入りつつある。トランジスター、ダイオード、パラメトロン等の素子が使用されている。また磁気増巾器を素子とした計算機も作られている。話題のエサキ・ダイオードを使用した計算機は未だ実用化されてはいないが、各国において激しい開発競争が行なわれており、ここ 1、2 年のうちには実用機が発表されるのではなからうか。

(注 1) ここで注意してほしいのは真空管式あるいはトランジスター式計算機といっても、switching の主体はダイオードが行うのであってこれらを通過する電流を増巾するのが真空管であり、あるいはトランジスターなのである。

(注 2) 真空管式といいトランジスター式といい計算機を実際に使う立場からすれば機械の調整が完全に行われている限りは使い易さという点がもっとも問題なのであり本質的には差別はない。ただ前者の場合は真空管の寿命の問題、容積の問題、空気調節等の附帯設備に考慮を払わなければならない。

来たるべきニュー・メタルの時代にはどのような素子が現われるだろうか、電子工業の急速な発達の結果として全く予断を許さない。第 3 表に計算機技術発達の手史をあげておこう。

参考までに各素子による概略の switchnig の手度をあげておく。これから大体的計算機相互の關係が比較できよう。

リレー (電氣的素子)

約 1,000 分の 1 秒

| | |
|-----------|-----------|
| 真空管 | 約100万分の1秒 |
| ダイオード | 秒500万分の1秒 |
| エサキ・ダイオード | 約40億分の1秒 |

第3表 1940年～1970年における電子計算機の発展図

| | 技 術 | 調 査 開 発 |
|--------|--|---|
| 1940年代 | メカニカル時代 P C S | 真空管による回路および記憶装置 |
| 1950年 | 真空管素子時代 中, 小型電子計算機 | |
| 1955年 | 大型電子計算機 | トランジスタ クライオトロン Micro-modules Thin Film |
| 1960年 | 固体素子時代 トランジスタ電子計算機 | クライオトロン 高速度印刷機 |
| 1965年 | クライオジェニクス時代 Thin Film 電子計算機 エサキ・ダイオード電子計算機 | |
| 1970年 | クライオトロン電子計算機 | |

(1-B) 演 算 回 路

上記に関連する事柄であるが演算回路の高速化に関する種々の回路設計の研究が行なわれている。これは構成素子の性能はそのままにしておいて回路設計の研究によって演算速度を飛躍的に高めようという試みである。殊に高速桁送り回路の研究が最近では盛んである。

(2) 記 憶 装 置

初期の頃の電子計算機には真空管、陰極線管、水銀遅延管、等が記憶装置として用いられていたが、現状では特殊なものを除き磁気ドラム、磁気コアが主体となっている。すなわち

やや古い型式の中, 小型計算機……………磁気ドラム
新しい型式に属する中, 小型計算機……………磁気コア

大型計算機……………磁気コア
 やや古い型式の外部記憶装置……………磁気ドラム
 新しい型式に属する外部記憶装置……………磁気コア

この他に特殊な記憶装置として **Random Access Memory** といった型式のものがある。(後述)磁気テープ装置も一種の中間記憶装置と考えられるが、これについては入出力装置の項でふれることにする。

磁気ドラムの場合、呼び出し・書き込み速度が大体5ミリ秒～0.1ミリ秒ぐらい(平均2～3ミリ秒)であるがドラムが回転しているため任意のアドレスを呼び出す(書き込む)時間は不均一となる。またプログラムを作成する上からも磁気ドラムの回転を考慮して最適プログラムを組む必要がある。すなわち速度がおそい、速度が不均一になる、従つてプログラミングの上からは面倒な手法が必要という理由から、それに加えて最近では磁気コアの量産化によるコスト低下に伴ない、大勢としては磁気コアが採用される傾向にある。

磁気コアの呼び出し・書き込み速度は10マイクロ秒～0.1マイクロ秒(マイクロ秒は100万分の1秒)である。磁気コアの特長はこの速度が早いのと、速度が一定しているという点である。最近の超高速計算機では高速度(0.5マイクロ秒程度)の磁気コアと比較的低速度(1～2マイクロ秒程度)の磁気コアとを併用して計算機本体の演算速度とバランスを保つように考えて作られているものもある。

記憶装置の容量としては大体の範囲として

| | |
|---------------|------------|
| 中型、小型計算機磁気ドラム | 2万桁～5万桁 |
| 小型計算機磁気コア | 2,000桁～2万桁 |
| 中型計算機磁気コア | 1万桁～10万桁 |
| 大型計算機磁気コア | 10万桁～200万桁 |

最近の研究としては超高速の呼び出し・書き込みを可能ならしめるような

Thin Film Memory (磁気薄膜記憶装置)

呼び出し・書き込み速度 約10億分の1秒

また極めて小さな容積の中に大容量の情報の記憶を可能にする

クライオトロン (Cryotron)

等の研究が進み一部の計算機では試験的にこれらの素子をとり入れているものもある。

先に述べた Random Access Memory は呼び出し・書き込み速度は比較的低速度（0.1 秒～1 秒程度）であってもよいが、極めて大容量の記憶容量が必要であり、かつ任意にどこからでもデーターを拾い集めることができるという要求に基いて作られたものである。応用例としては在庫管理、資材管理、銀行業務等といった、いわゆる In-Line Processing の処理方式を可能ならしめるように考え出されたものであり、このような記憶装置の出現によって電子計算機の応用面はますます大きく広がった感がある。

このような記憶装置はまた何台か連結して極めて大容量の情報を記憶できるように考案されている。（オリンピック参加全選手の経歴、過去の成績等を記憶しておいて競技成績を算出するとともにこれらの情報を提供した応用例がある。）

（3）入出力装置

入出力装置は入出力すべき情報の媒体によって決定される。その媒体としてカード、紙テープが使用されることが多い。

（1）カードとしては従来の穿孔カード式統計会計機時代よりのものが慣習的に用いられており、IBM カード（80欄）、RR カード（90欄）がもっとも有名であり、電子計算機時代に入ってもこれらの媒体は非常によく使われている。

（2）紙テープについても在来の5単位、6単位、8単位の通信機用紙テープが使われており、電子計算機の出現に伴っても新しい種類の紙テープは現われていない。

一時カードか紙テープかという入出力媒体をめぐるの論争が展開された

| | カ ー ド | 紙 テ ー プ |
|---------|----------------------|--------------------|
| 入 力 機 | カード読取機 (150～1000) | テープ読取機 (50～800) |
| 出 力 機 | カード穿孔機 (100～250) | テープ穿孔機 (10～200) |
| 入 出 力 機 | カード読取穿孔機 | テープ読取穿孔機 |

（注）カッコの中の数字はそれぞれ概略の入出力能力：毎分枚数，毎秒字数を表わす。

が、現在では事務計算用（ビジネス・オートメーション）に関する限りは大勢はカードが主力媒体であるという傾向にある。

(3) 出力の一種として印刷がある。これにはタイプライター型式（一字打ち）のものとラインプリンター型式（一行同時打ち）の別がある。従来は印刷機器の技術的開発がおくれていたために一字打ちの型式のものが多く、また後者の型式もその速度がかなりおそかった（毎分100～150行）ため電子計算機本体の演算速度との間にかかなりのアンバランスがあった。最近ではラインプリンター型式のもので相当な高速度（毎分300～1000行）を出し得る技術が開発された。現在ではこれが計算結果の出力用として使われ一字打ち式のタイプライターは制御卓の上に設けられて、プログラム検査用、同修正用、データ変更用、任意のデータ呼び出し用に使われている。

タイプライター型式

制御卓用

インクエアリー（照会）用

ラインプリンター型式

タイプ・フィール

フライング・プリント

ワイヤー・プリント

チェーン（またはベルト）・プリント

反面計算機本体の演算速度は飛躍的に高速化しているので相対的には入出力装置とのアンバランスはそれほど解決していない。入出力機器のうち印刷方式の技術的改良がもっとも要望されており、マイクロフィルム方式、電子焼付方式等々の新しい方式が考案され高速化の一途をたどっているが未だ実用化されていない。

(4) 磁気テープ：先にも述べた通り磁気テープは入出力媒体であるとともに中間記憶媒体ともなり得る。この磁気テープを採用したことによって電子計算機はその応用範囲が極めて広く開けたといっても過言ではない。また計算機本体の演算速度にバランスを保った速さで入出力できるのはこの磁気テープだけであるともいえよう。この意味からも磁気テープの入出力媒体としての重要さは測り知れない。現在磁気テープ装置の技術的開発は非常に進み

毎秒 1.5 万字～15 万字の読み取り・書き込みが可能である。また磁気テープによる記録は密度が極めて高いから一巻のテープに数 10 万枚～200 万枚ぐらいのカードに相当する情報を記録することができる。磁気テープによる資料の交換は極めて便利である。

(5) 磁気インキ：最近磁気インキによって記録された媒体を入力する方法が考えられ実用化している。これは大量の小切手を取り扱うアメリカの銀行業界の要望にそって開発された方法で、磁気インキによって小切手の底辺の所定の位置に特定の形の数字（E-13B と呼ばれる型式）を記入する。これを入力機に入れば磁気インキで書いた数字が読みとられて計算機に入力されるというものである。この特長は人間の目でも読める数字であり、かつ計算機もこれを読むことができるというものである。現在この形の数字を規格として使用しているのはアメリカとイギリスである。

(6) 上記の方式に加えて最近では書類に普通に印刷された数字を読みとって計算機に入力する方法が開発され実用化されている。前記の方法が磁気インキを電子的に読みとるのに反して、この方法は光学的に照らされた数字を電子的に解読する方法をとっている。ただこの場合読みとる数字の大きさ、様式が一定であることが必要である。従って当分の間は限定された書類のみの入力ということになるが将来は任意の手書きも入力できるという時代がやがては来るであろう。ただこの場合は個人差が相当問題になるからその技術的解決が問題である。

(7) さらに進んで音声による入力も研究されている。これも個人差が大きいし更には言語上の障害が大きい。近い将来はともかくとして遠い将来には可能の日もやってくるであろう。逆に音声による出力、すなわち計算結果を読みあげてくれる計算機、こんな夢を抱くのも決して悪くはないであろう。

以上、入出力機器の概略をながめてみたが計算機本体の開発はもとより入出力装置のなご一層の発達が望まれるわけである。

5 電子計算機運営の方式について

電子計算機運営の方式については大別して

ON-LINE 方式（直結処理方式）

OFF-LINE 方式 (分離処理方式)

の2方式がある。前者は計算機本体にあらゆる入出力装置(低速であっても高速であっても)を直結して入力機よりデータを計算機本体に入れ計算結果を出力機より取り出す方法である。この場合低速入出力装置がしばしば使用される場合には先にも述べたように本体の演算速度との間にアンバランスができて計算機全体の使用効率を著しく低下させることになる。これに対して後者は計算機本体には高速度の入出力装置(たとえば磁気テープ装置)のみを連結して計算結果は全部磁気テープに記録してしまう。全体の計算が終ってから印刷または穿孔をする。逆に入力の場合はすべて資料は一旦あらかじめ磁気テープに記録しておくという方法である。このようにすることによって印刷、穿孔等の比較のおそい速度の処理は計算機とは全く分離して処理することができる。この場合でも若干の低速機器を計算機に連結させておくのが普通であるが、完全に磁気テープ装置のみを連結させる方式を Tape Oriented System と呼ぶ。

上記に属さないもうひとつの方式に

IN-LINE 方式

と呼ばれるものがある。これは前述した Random Access Memory を用いた方式で常に必要なデータはこの大容量記憶装置の中に収めておき修正が必要ならば随時入力により記憶装置の中のデータを修正しておく。必要に応じて任意のデータ(常に最新の状態で修正されている)を随時に操作卓より取り出すことができる。すなわち計算機の中に大きな元帳がありそのデータが常に最新の状態で書かれていて何時でも引き出させるという方式である。

6 自動プログラミング方式について

通常ある問題を電子計算機によって処理しようという場合には次のような経過をたどる。

- (i) 問題を解析しその計算手順を考える。
- (ii) 仕事(問題)の流れを流れ図の形に書きかえる。
- (iii) 計算機のプログラムを組む。

- (iv) そのプログラムをテストする。
- (v) プログラムの悪い所を修正する。
- (vi) 完成したプログラムによって実際の数値を入れて計算を行う。
- (vii) 計算の結果を分析して評価する。

この場合実際に計算機を使うのは (iv) (v) (vi) の段階である。(iv) (v) の段階ではまだ実際の計算を行うことはできないから、この時の計算機の使用は、“Non Production” であると云い (vi) の段階を“Production” の計算と云う。電子計算機の計算は非常に速いしまた使用価格は比較的高価であるから工場なみにこのような言葉が使われている。

さてこの場合もっとも問題になるのが (iii) のプログラムを組むということである。従来はこのために相当の人員を必要としていた。何故ならば計算

機械語プログラム

| INST. | OP | ADDRESS |
|-------|----|---------|
| 0501 | 70 | 0001 |
| 0502 | 70 | 0002 |
| 0503 | 70 | 0003 |
| 0504 | 01 | 0001 |
| 0505 | 11 | 0002 |
| 0506 | 19 | 0003 |
| 0507 | 21 | 0004 |
| 0508 | 71 | 0004 |
| 0509 | 72 | 0004 |
| 0510 | 31 | 0501 |

文章プログラム

| LABEL | STATEMENT |
|-------|---|
| START | READ A, B, C D=(A+B)*C PUNCH D PRINT D |
| END | GO TO START |

機の約束に従ってプログラムを書いていたからである。たとえば今、A, B, C なる数をカードから読み込んで $(A+B) \times C = D$ なる計算結果をカードに穿孔しプリントせよという問題があったとすると、一例として次のようなプログラムを作る必要がある。

このような簡単な問題でもプログラムを作るということは決して楽なことではない。このような煩わしさを少なくするために自動プログラミング方式というものが考えられた。たとえば前述の問題を次のように書くこととする。一目瞭然であろう。

このような命令の文章を一枚々々カードに穿孔して計算機に入れば機械は自動的にこれらの文章を解読し翻訳して前例のようなプログラムを作ってくれる。それも人間が行なうよりも能

率的に。そして翻訳された機械語プログラムをデーターとともに計算機に入れば計算結果が得られる。この場合は計算機は2度使われるわけである。初めは文章を機械語に翻訳するために、次には実際の計算を行なうためである。この最初の翻訳の能力はあるいは100人前といわれあるいは30人前といわれるが1人のプログラマーの能力を数十人分に活用できることは事実である。

現在各計算機メーカーともこの種のシステムの開発に力を注いでおり、アメリカでは機械そのものの製造とともにこのシステム開発を同じぐらいに重視している。そして機械の発表と同時にこれらの自動プログラミング方式の発表も行なっている。これらの方式の裏付けのない計算機は激しい競争からどしどし落伍している。(たとえばIBM社では数百名を以てApplied Programming という特別の部を編成している。)

この方式の中で最も有名なものはIBM 704型のために作られたFORTRAN(科学技術計算用)である。これはアメリカの計算機メーカー6社の採用するところともなり各社で開発が急がれている。またアメリカ原子力学会でも原子力問題のプログラムはFORTRANで書くことを公式に制定している。わが国のメーカーでもFORTRAN相当の方式を開発すべく努力が傾けられている。1960年1月には世界的に共通のプログラム言語ALGOLが制定されたが定義が最終的には確立していないのと目標とする所が非常に高いので現在の所まだ実用化されていない。然しこれは各計算機メーカーの目標のひとつともなろう。

事務計算用言語としてはIBMのCommercial TranslatorやUNIVACのFlow Maticが有名であるが1960年アメリカ国防総省がアメリカ国内規格としてCOBOLというプログラム言語を制定した。これは正式規格として公布されアメリカの計算機メーカーにとってはこの方式の開発が一指針となっている。この言語は数式を用いず全く英文と数字だけでプログラムを書くという方式のものでその目的とする所は計算機のことを詳しく知らない事務員でもこの言語さえ(英文の極めて簡単なもの)知っておけば簡単にプログラムが書けるという所においている。従ってプログラマー(プログラムを書く人)を大別して、このような計算機をほとんど知らない人々をOpen-

Shop Programmer, 計算機に精通している専門家を Closed-Shop Programmer とよんでいる。

| | | | |
|-------|--------------|----------|---------|
| 科学技術用 | FORTRAN | アメリカで発達 | 実用中 |
| | ALGOL | 世界的言語 | 将来のもの |
| 事務計算用 | COBOL | アメリカ国内規格 | 1, 2年さき |
| | Comm. Trans. | IBM | 61年春 |
| | Flow Matic | UNIVAC | 実用中 |

7 “システムを販売する” という考え方

すでにしばしば述べて来た通り今日では電子計算機そのものだけを売るという考え方は通用しない。システムの一部として機械を作り (Making a machine part of a System) そのシステムを販売するという考え方に重点がおかれている。計算機メーカーはそのユーザーに対して計算機を供給するばかりでなく如何にしてもっとも有効に計算機を使用するか、ユーザーの中に潜在している問題を探り出し解析し計算機に掛けることまでも担当している。計算機メーカーは過去においては機械を販売し現在はプログラミング方式とともに機械を売り将来は前二者と共に一体をなす所の経営管理方式——それも電子計算機時代に即応した——を完成してユーザーにシステム・サーヴィスを行なうであろう。(たとえば IBM 社は MOS なる新しい経営管理方式を打ち出している。) このようにシステムを販売するという概念は年とともに強まっていくであろう。そのためにも各会社におけるシステム陣の比率は次第に多きを加えていくことになろう。次にアメリカにおける企業の人員構成の変化を掲げておこう。

| | 計算機メーカー | | 計算機ユーザー | | |
|------|---------|-------|---------|-------|------|
| | 1947年 | 1957年 | 1952年 | 1957年 | |
| 経営者} | 5% | 8% | 経営者 | 7.5% | 9.5% |
| 管理者} | | | 管理者 | 1.5% | 7.5% |
| 技術者} | 6% | 15% | 技術者} | 91% | 83% |
| 事務職員 | 13% | 17% | 労働者} | | |
| 労働者 | 76% | 60% | | | |

8 電子計算機産業の興隆

アメリカにおける電子計算機の発達の歴史を産業論の立場より見ることは甚だ興味深いものがある。今ここでは紙面も尽きたのでほとんど触れることは出来ないが多くの方々に興味ある問題を提供してくれるものと思う。

1950年代電子計算機の誕生とともに多くの会社が生まれ消えて行った。そこで電子計算機のリーダーシップを握っていたものは事務機械系4社(IBM, RR, NCR, Burroughs)であった。中でも IBM 対 RR の電子計算機競争はアメリカにおける最大の見物のひとつであったとも云われている。新しいトランジスター時代を迎えて従来の電機メーカー (GE, RCA, Philco 等) がこの戦列に加わって来た。“アメリカの電子計算機産業はもはや疑いもなく来たる1960年代すなわち今後の10か年間に於いて技術革新より生まれてくる新製品の中で最大の市場を占めるであろう。” と云われているだけにその企業競争の激しさは一層の関心をそそられる。そして彼等の販売が機械そのものという外面的なものからシステムの販売という内面的な底の極めて深いものに移行していく時、そこからもたらされる結果は果たして何であろうか。今後の10か年間に於ける電子計算機の需要が世界において発展していくためにはシステムの販売を主流にその販売政策、体制、方法を如何にすべきかの根本的な長期安定発展計画の樹立を迫られているであろう。ここに專業化強い電子計算機メーカー(3社, RR は Sperry Rand となり離脱)と複合化強いメーカー(電機会社)とでは根本的に異なった政策、体制、方法が採られるであろう。

ひるがえって国内をみれば通信機メーカーを中心とした計算機メーカーが試作・試用の域を漸く脱し実用機種を世に問わんとしている。PCS を基盤としてその上に電子計算機の販売体制を築こうとする事務機械系諸社との企業競争はわが国内においても大いに関心をそそらせるものがある。

国産電子計算機の概要

高 崎 勲

は し が き

わが国の電子計算機はアメリカにおいて I. B. M. および R. R. 社などが旧くから開発し経営の合理化および事務データ処理として広く流布されていた P. C. S. 機械の性能向上の見地から必然的に発展して来た電子計算機とは全く独立に、電子計算機本体の研究開発からはじまり、最近にいたり漸く経営機械としての体系をととのえた機器が工場生産に移され、実用されるにいたった。以下わが国における電子計算機の概要をのべてみよう。なお本叢書は主として経営機械化の問題をとりあげる趣旨であるので電子計算機の機種も此の見地から撰定することとした。ただいわゆる汎用とよばれる電子計算機のうち特に科学用と称せられるものも最近では経営管理およびデジジョンメーカーのためのオペレーションズリサーチ等に際して広く使用されるので除外することなくとりあげた。

1 わが国における電子計算機の開発

戦後わが国における自動計算機および電子計算機の技術は、周知のごとく、アメリカおよびイギリスなどにおける同じように、主として大学および官公立研究所の研究によって、その種がまかれ芽ばえた。すなわち、最初の**計数形自動計算機**は、電気試験所において後藤所長、駒宮氏らによって計画された**継電機式 ETL-Mark I** が昭和27年12月に正式運転に入った時をもって、その歴史をはじめたこととなる。この研究はさらに昭和30年11月 ETL-Mark II が約 22000 個の継電機を使用して記憶容量を増すに至って、一応開発の段階を終り、本機は現在もなお電気試験所内部における研究用として活発に使用されている。なお、この仕事に参画した富士通信機においてはその経験を

基とし、さらにその後開発実用化されたクロスバ継電機を使用した FACOM-128, 138 等一連の計算機を製品化するに至り、今日までに FACOM-128 が 10 数台出荷され、一般計算サービス用、建設（道路、ダム、橋梁設計用など）に使用されている外、FACOM-138, FACOM-318 が合計 8 台出荷され、主として光学レンズ設計用として使用されている。このほか相関係数計算機、証券事務処理機、など単能機械として 7～8 台実用されている。

全電子管式の計数形電子計算機は、富士写真フィルム（株）において岡崎氏が自社の研究用として計画し、水銀遅延線を記憶素子とした FUJIC が昭和 31 年 3 月運転を開始したのが始めである。その後この計算機は早稲田大学に移設され、学内の研究用として運転を続けている。これより先、東大においては山下教授等の指導により、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 が計画され、諸種の事情により、その完成は遅れたが、昭和 34 年 2 月に至り正式の運転を開始し、学内の研究用に使用されている。この段階で、継電器および電子管を使用した計算機の新たな開発は終り、電子管式のものには国内製造会社では生産に移行することなく、つぎに述べるパラメترونまたはダイオード、トランジスタを主用する固体電子計算機の時代に入った。

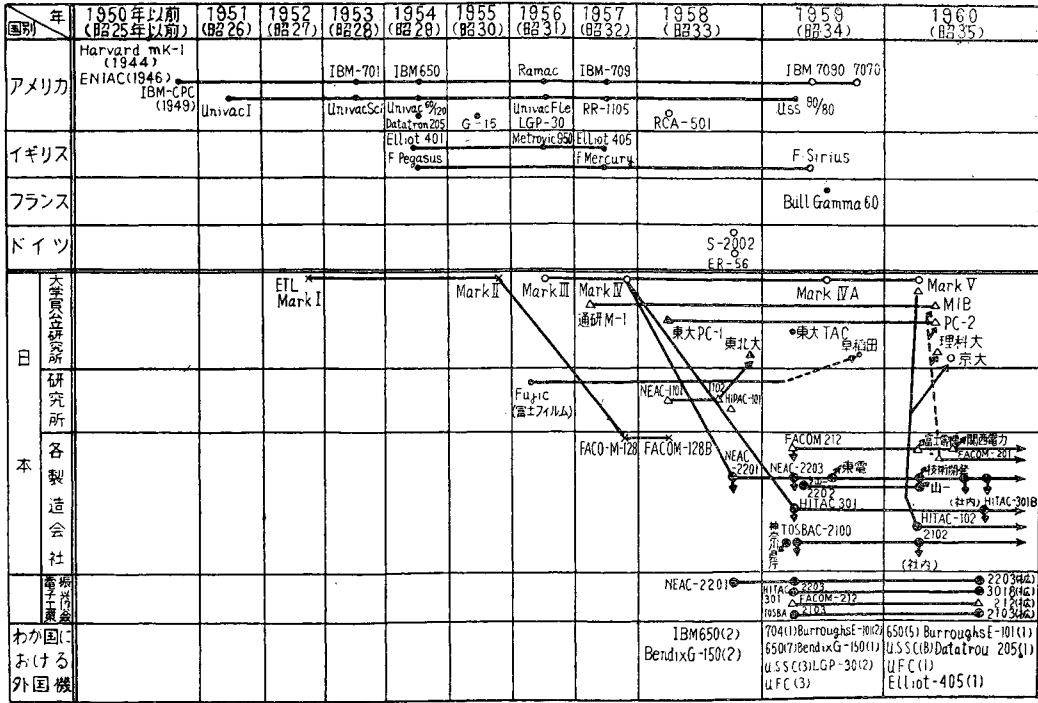
トランジスタ式電子計算機は電気試験所において和田、高橋氏らの研究により点接触トランジスタをダイナミックフリップフロップ回路に使用し、特殊ガラスブロックを超音波遅延回路として使用する ETL-Mark III が昭和 31 年 7 月運転に入ったのをきっかけとし、さらにその改良形として接合形トランジスタを用い小形高速度磁気ドラムを使用した ETL-Mark-IV が昭和 33 年 11 月完成した時期によって、一応の見通しを得た。その後各製造会社はこの技術指導によりトランジスタ電子計算機の製品化に着手し、日本電気の NEAC-2201（昭和 33 年 10 月運転開始）、NEAC-2203（昭和 34 年 5 月運転開始）日立の HITAC-301（昭和 34 年 5 月運転開始）などが完成し、さらに電気試験所自体においても Mark IV-A, Mark-V と磁心記憶装置を有するものにまで発展して来た。さらにトランジスタをスタティック論理回路に使用する電子計算機が東芝において TOSBAAC-2101, 2103（昭和 34 年 3～5 月運転開始）として完成した。

第1表 わが国で昭和34年12月末までに完成した電子計算機

| 所属(設置場所) | 機械名 | 完成年月 | 主要部品 | 数値 | | 命令 | | 記憶装置 | | | 乗算速度 (平均[msec]) | 電力 [kVA] | クロック バレル [ke] | 製造会社 |
|-----------|-----------------------------|---------|--------|-----------|-------------------|-----------|--------|--------------|--------------|-----------------|--------------------|-------------|---------------------|------------|
| | | | | 表現方式 | 桁数 | 種類 | アドレス | 方式 | 容量(語) | 待合時間 | | | | |
| 電気試験所田無分室 | ETL Mark I | 1952.12 | 継電器 | 2浮 10浮 | ±3 0-3 ×10 | 5 ビット | 1 | リレー | 6台 | — | 200 | 0.5[kW] | — | 電試 |
| 電気試験所 | ETL Mark II | 1955.11 | 継電器 | 2浮 10浮 | ±10 ±19 ×10 | 10 ビット | 1 | リレー | 200台 3組 | — | 140~ 1100 | 8[kW] | — | 電試 |
| 富士フィルム | FUJIC | 1956.3 | 真空管 | 2固 10固 | 32 9 | 16 | 3 | 超音波 延線 | 255 | 0.5 | 1.6 | 13[kW] | 1080直 30並 | 富士 フィルム |
| 電気試験所 | ETL Mark II | 1956.7 | トランジスタ | 2固 | 16 | 15 | 1 | 超音波 延線 | 128 | 0.248 | 0.768 | 300[W] | 1[Mc] | 電試 |
| 電電公社通信研究所 | M-1 | 1957.3 | パラメトロン | 2固 | 40 | 130 | 1 | 磁心 マトリクス | 256 | 0.5 | 22 | 5[kW] | 6~30 | 電電公社 |
| 日立中央研究所 | HIPAC-1 | 1957.8 | パラメトロン | 2固± | 38 | 40 | 1 | 磁気ドラム | 1024 | 5.5 | 19 | 6 | 10 | 日立 |
| 小西六 | FACOM-138 | 1957.9 | 継電器 | 10浮± | 8 ±19 ×10 | 1916 | 3 | リレー | 40 | — | 900 | 3 | — | 富士通 |
| 電気試験所 | ETL Mark IV | 1957.11 | トランジスタ | 10固 | 6 | 29 | 1 | 磁気ドラム | 1000 | 1.67 | 4.8 | 50[W] | 180 | 電試 |
| 日本電気研究所 | NEAC-1101 | 1958.1 | パラメトロン | 2浮 | 32 | 32 | 1 | 磁心 マトリクス | 128 | 0.5 | 8 | 5 | 19.5 | 日電 |
| 東大物理教室 | PC-1 | 1958.3 | パラメトロン | 2固 | 36 | 44 | 1 | 磁心 マトリクス | 256 | — | 3 | 3 | 10~16 | 東大 |
| キャノン | FACOM-128B | 1458.4 | 継電器 | 10浮± | 8 ×10±19 | 4896 | 3 | クロスバー リレー | 180 +20 | — | 300 | 7 | — | 富士通 |
| 日本電気 | NEAC-2201 | 1958.10 | トランジスタ | 10固 | 10 | 63 | 1½ | 磁気ドラム | 1040 | 2.5 | 5.7 | 1 | 200 | 日電 |
| 北辰電機 | H-1 | 1958.10 | トランジスタ | 10固 | 8 | 39 | 1 | 磁気ドラム | 1000 | 2 | 7.2 | 400[W] | 200 | 北辰 |
| 東北大学 | SENAC-1 | 1958.11 | パラメトロン | 2固 浮 | 48 | 128 | 1 | 磁気ドラム | 1024 | 1.5 | 1.6 | 10 | 5~20 | 日電 |
| 日立 | HIPAC-101 | 1958.12 | パラメトロン | 2 | 40 | 18 | 1½ | ドラム | 1024 | 3.5 [ms] | 9.5 | 1.5 | 10 | 日立 |
| 東大工学部 | TAC | 1959.2 | 真空管 | 2浮 | 35 | 38 | 1½ | ブラウン管 | 1024 | 3[μs] | 5.9(浮) 5.0(個) | 40 | 330 | 東大 |
| 沖電気 | OPC-1 | 1959.3 | パラメトロン | 10浮 | 7 | 26 | 2 | ドラム | 1000 | 10 [ms] | 90(浮) 70(個) | 1.5 | 10 | 沖電 |
| 山一証券 | NEAC-2202 | 1959.4 | トランジスタ | 10 | 8 | ボード | 3 | マトリクス | 27 | 7[μs] | 25 | 0.7 | 150 | 日電 |
| 電子工業振興協会 | JEIDAC-101 (NEAC-2203) | 1959.5 | トランジスタ | 10浮 | 12 | 87 | 1½ | ドラム | 2040 | 3[ms] | 8.4(浮) 8.4(個) | 0.5 | 200 | 日電 |
| 電子工業振興協会 | JEIDAC-102 (HITAC-301) | 1959.5 | トランジスタ | 10 | 13 | 74 | 1½ | ドラム | 1910 | 3[ms] | 13 | 0.5 | 230 | 日立 |
| 電子工業振興協会 | JEIDAC-201 (FACOM-312) | 1959.5 | パラメトロン | 10 | 13 | 73 | 1 | マトリクス | 3270 | [μs] | 15 | 5 | 14 | 富士通 |
| 電子工業振興協会 | JEIDAC-202 (TOSBAC-2103) | 1959.5 | トランジスタ | 10 | 10 | ボード | 1+1 | トランジスタ | 1820 | [μs] | 16 | 0.5 | 50 | 東芝 |
| 慶応大学 | K-1 | 1959.5 | トランジスタ | 10浮 | 12 | 77 | 1½u(1) | ドラム | 1000 | 3[ms] | 2.5(浮) 14(個) | 0.1 | 200 | 慶大 |
| 電気試験所 | ETL Mark 4A | 1959.8 | トランジスタ | 10 | 8 | 72 | 1½ | マトリクス ドラム | 1000 1000 | 10[μs] 2[ms] | 3.4 | 0.1 | 200 | 電試 |
| 東京電力 | (NEAC-2203) | 1959.9 | トランジスタ | 10浮 | 12 | 67 | 1½ | マトリクス ドラム | 1207 4040 | 7[μs] 3[ms] | 8.4(浮) 8.4(個) | 1.5 | 200 | 日電 |

2進、10進の区別および小数点形式の浮動のもの

第1図 電子計算機の開発年表



●VCEC ○VC-TREC ▲PEC *REC ●TREC

第2表 富士通信機製造株式会社の電子計算機

| 計 算 機 型 名 | | FACOM-212 | FACOM-241 | FACOM-222 | FACOM-201 |
|--|--|---|---|---|--|
| 用 途 | | 事務用 | 事務用 | 汎 用 | 科学用 |
| 1 号 機 完 成 時 期 | | 昭和34年 5 月 | (昭和36年 1 月) | 昭和35年10 月 | 昭和35年 2 月 |
| 同 機 設 置 場 所 | | 日本電子工業振興協会 | 関西電力 | 富士電算機センター | 東京、電々公社通信研究所 |
| トランジスタ(T) ダイオード(D) パラメトロン(P) 真空管(V) | | 5700ヶ 500ヶ | 4,000ヶ 15,000ヶ | 12,000ヶ 50,000ヶ | 400 ヶ 5,500 ヶ 500 ヶ |
| 数値表現 | ビット型式 数 値 語 の 表 現 小 数 点 形 式 文 字 の 表 現 | 10進法E-3(Excess) 符号+12桁 固定 IBM(405)英, 数字, | 10進法 ${}_5C_2$ 符号+7 桁 固定 英, 数, 仮名, 特殊記号 | 10進法 ${}_5C_2$ 符号+12桁 浮動, 固定 英, 数, 仮名, 特殊記号 | 2 進法 符号+39桁 固定 数字, 英字, 特殊記号 |
| 演算式 | 回路形態 基本パルス 直列, 並列の区分 | ダイナミック 同期式14kc 直並列 | スタテイク 同期方式 (200Kc) 直並列 | スタテイク 同期式 (200KC) | ダイナミック 同期式 並列 |
| 演算速度 | 加 減 算 乗 除 算 | 3ms 15ms 30ms | 0.25ms 0.60 // 4.0 // | 固定 0.16ms 浮動0.35ms 0.92 // 0.8 // 4.0 // 3.3 // | 2.50 ms 10.00 // 50.00 // |
| プログラム | 内部, 外部の区分 アドレス方式 命令語の型式 命令の種類 | プログラム外部内部記憶 1 1語4命令 F1+A2 約73 | 内部記憶 1½ 1語1命令 F2+A4 約150 | 内部記憶 1½ 1語1命令 約400 | 内部記憶 1 1語2命令 約140 |
| インデックスレジスター | | | 7桁 4ヶ | 12桁 99ヶ | 0 |
| チェック方式 | | パリティチェック | セルフ・チェック ${}_5C_2$ | セルフ・チェック ${}_5C_2$ | 奇偶検査方式 |
| 主記憶装置 | 方 式 容 量 待 時 間 | 磁心 32語 | 磁心 500~20000語 | 磁心 400~10,000語 | 磁心 1,024語 |
| 紙入出力装置 | テープ方式 テープ読取機 テープ穿孔機 さん孔タイプライター 接続可能台数 | 光電式6単位 200字/秒 25字/秒 穿孔タイプ15字/秒 8台 | 光電式8単位 200~400字/秒 200字/秒 15字/秒 2台 | 光電式(8単位) 200~400字/秒 200字/秒 15字/秒 各10台 | 和文電信用6単位紙テープ 光電式テープ読取機200字/秒 電信用局内送信機12字/秒 高速度テープ穿孔機25字/秒 ベージ式印刷機8字/秒 各1台 |
| カード装置 | 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 | I. B. M-513. 405 100枚/分 100枚/分 プログラム制御 1台 | I. B. M 形式 500枚/分 200枚/分 フォーマット制御方式 2台 | I. B. M 形式 500枚/分 200枚/分 プログラム制御方式 10台 | |
| ラインプリンター | 型 式 文 字 の 種 類 1 行 の 字 数 1 分 間 の 行 数 制 御 方 式 接 続 可 能 台 数 | | 数字, 英字, イロハ, 特殊記号 120字 200行/分 フォーマット制御方式 1台 | 同時式 数字, 英字, イロハ, 特殊記号 120字 300行/分 プログラム制御方式 10台 | |
| 補助記憶装置 | 方 式 単 位 容 量 容 量 待 時 間 接 続 可 能 台 数 | | | 直並列磁気ドラム 符号+12桁/語 10,000語/台 10.4ms (50c/s) 10台 | |
| 磁気テープ装置 | テープの種類, 寸法 テープ速度 密度 チャンネル 容 量 接 続 可 能 台 数 | | マイラー½", 0.002" ×2400ft 15,000桁/sec 8桁/mm 7 5,760,000桁 10台 | マイラー½"×0.002"×2400 15,000bit/sec 8桁/mm 7 5,760,000桁 10台 | |
| その他拡張可能装置 | | | | | |
| 装置の大きさ | ※ (奥行)(巾)(高さ) | 1. 900×1700×860mm 2. 900×1700×860 3. 900×1100×860 4. 440×490×622 5. 500×530×410 | (奥行)(巾)(高さ) 1. 1920×3300×3480mm 重量: 950kg 2. 3800×1540×3110 3. 3840×2480×3950 4. 275×220×250 | 1. 10260×4680×11260mm 6.21m ² 2. 3800×1540×3110 3. 3840×2480×3950 4. 1440×640×1750 5. 275×220×250 | 1. 本体 310×75 ×200m m2.5m ² |
| 電 源 | | 1. 100V | 1. 200±3%3φ1KVA 2. 200V, 3φ7.5KVA 3. 200V3φ4KVA 4. 100V1φ0.3KVA | 1. DC-16~+20V 3.5KVA 2. 200V3φ7.5KVA 3. 200V3φ4KVA 4. 200V3φ1.1KVA 5. 100V1φ0.3KVA | 3φ 200V 5KVA |
| そ の 他 | ※ | 1. 本体 2. カード入出力制御装置 3. テープ // 4. 光電式テープ読取機 5. 高速度テープ穿孔機 | (注) 1. 本体 2. カード入出力装置 3. ライン・プリンター 4. 穿孔テープ読取装置 | ※1. 本体(mm) 2. カード入出力 3. ラインプリンター 4. 磁気ドラム装置 5. 穿孔テープ読取装置 | Illic ライブラリーが使用出来る |

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| 計 算 機 型 名 | FACOM-202 | | | |
| 用 途 | 科学用 | | | |
| 1 号 機 完 成 時 期 | 昭和35年 8 月 | | | |
| 同 機 設 置 場 所 | 東京大学理学部 | | | |
| | トランジスター(T) ダイオード(D) パラメトロン(P) 真空管(V) | 12,000ヶ 500ヶ | | |
| 数値表現 | ビット形式 数値語の表現 小数点形式 文字の表現 | 2進法 48桁(含符号) 固定, 浮動 数字, 英字, 特殊記号 | | |
| 演算式 | 回路形態 基本パルス 直列, 並列の区分 | ダイナミック 同期式 並列方式 | | |
| 演速 算度 | 加 減 算 乗 除 算 | 0.04ms 0.04~0.3 0.32ms 0.32ms 1.6ms 2.2ms | | |
| プ ラ ロ ム | 内部, 外部の区分式 アドレス方式 命令語の型式 命令の種類 | 内部記憶 1 1語2命令 F5+M3+B3+A13 約200 | | |
| インデックスレジスター | | 14桁 3ヶ | | |
| チ ェ ッ ク 方 式 | | パリティチェック | | |
| 主 装 記 憶 置 | 方 式 容 量 待 時 間 | 磁心 4096語 20μs | | |
| 紙 入 出 力 装 置 | テ ー プ 方 式 テ ー プ 読 取 機 テ ー プ 穿 孔 機 さん孔タイプライター 接続可能台数 | 6単位テープ PTR 400字/秒 MTR 10字/秒 ページ式 (25字/秒 (10字)秒) | | |
| カ ー ド 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 | | | |
| ラ イ ン タ ー | 型 式 文 字 の 種 類 1 行 の 字 数 1 分 間 の 行 数 制 御 方 式 接 続 可 能 台 数 | 英数字, 特殊記号 120字 500行 プログラム制御 1台 | | |
| 補 助 記 憶 装 置 | 方 式 種 別 単 位 容 量 待 時 間 接 続 可 能 台 数 | 磁気ドラム 10,000語/台 10.4ms50c/s 8.6ms60c/s 1台 | | |
| 磁 気 テ ー プ 装 置 | テ ー プ の 種 類 , 寸 法 テ ー プ 速 度 密 度 チ ャ ン ネ ル 数 容 量 接 続 可 能 台 数 | マイラ $\frac{1}{4}$ " \times 0.002" \times 2400st 190cm/sec 8桁/mm 7 5,760,000語 1台 | | |
| そ の 他 拡 張 可 能 装 置 | | | | |
| 装 置 の 大 き さ | | F-202 システム所要床面積 100m ² | | |
| 重 量 | | | | |
| 電 源 | | 3φ 200V (50c/s, 60c/s) 9.5KVA | | |
| そ の 他 | | シンボリック, コーディ ング採用 リアルタイムオペレーシ ョン 高精度演算 | | |

第3表 株式会社日立製作所の電子計算機

| 計 算 機 型 名 | | HIPAC-101 | HIPAC-103 | HITAC-102 | HITAC-301 |
|--|---|---|--|---|--|
| 用 途 | | 科学用 | 科学用 | 科学用 | 事務用 |
| 1号機完成時期 | | 昭和34年3月 | (昭和36年5月) | 昭和34年9月 | 昭和34年5月 |
| 同機設置場所 | | 日立中央研究所 | 関西電力 | 電気試験所(MarkV) | 日本電子工業振興協会 |
| トランジスタ(T) ダイオード(D) パラメトロン(P) 真空管(V) | | 本体 } 782ヶ 制御卓 } 291ヶ 入出加力装置 } 590ヶ 40ヶ | 1500ヶ 2500ヶ 8900ヶ 30ヶ | | 本体: 2,000ヶ 25,000ヶ |
| 数値表現 | ビット形式 数値語の表現 小数点形式 小文字の表現 | 2進法 符号+41桁 固定 6ビット | 2進法, 純2進法 符号+47桁(2進) 浮動, 固定 6ビット | 2進化10進法 固定11桁+符号 浮動9桁(仮数)+2桁(指数) 浮動, 固定 10進 2桁 | 2進化10進法 符号+12桁(10進) 固定 2桁で1文字 |
| 算方演式 | 回路形態 基本パルス 直列, 並列の区分 | ダイナミック逐次演算方式 キーイング周波数20KC 並列同期方式 | ダイナミック逐次演算方式 キーイング周波数25KC 並列同期方式 | ダイナミック逐次演算方式 クロック周波数230KC 直列同期方式 | ダイナミック 230KC 直列同期方式 |
| 演速算度 | 加 減 算 乗 除 算 | 0.65ms 2.65ms 27.1ms (アクセスタイム含まず) | 固定0.4ms 浮動1.3ms 1.8ms 1.8ms 6.5ms 5.7ms | 固定500μs 浮動1.3ms 5.8ms 5.2ms 6.0ms 5.5ms (アクセスタイム含まず) | 3.3ms(300μs) 9.2ms(6.8ms) 9.8ms(6.8ms) ()内はコアー使用の場合 |
| プログラ | 内部, 外部の区分 アドレス方式 命令語の型式 命令の種類 | 内部記憶 1½ 1語2命令 A12+M4+F5 62 | 内部記憶 1½ 1語2命令 A13+F7+M4 110 | 内部記憶 1½ F3+M2+A4 122 | 内部記憶 1½アドレス 1語2命令 F2+A4 99 |
| インデックスレジスター | | 2進 12桁 2ヶ | 2進 13桁 3ヶ | 4桁 3ヶ | (符号)+4桁 2ヶ |
| チェック方式 | | なし | なし | 偶数パリティ | 偶数パリティ |
| 主装記憶置 | 方 式 容 待 量 待 時 間 | 高速磁気ドラム6000(rpm) 2048語 平均5ms | 磁心; 磁気ドラム 1024語 8192語 22μs 10ms | 高速磁気ドラム6000rpm 4200語(内クイック200) 普通呼出5ms 即時呼出1.2ms | 高速磁気ドラム(10000rpm) 1960語(内クイック60語) 1800語+磁心 200語 普通呼出3ms 即時0.6ms |
| 紙入出力装置 | テープ方式 テープ読取機 テープ穿孔機 さん孔タイプライター 接続可能台数 | 万能入出力装置(含PTR) MTR 500字/分 PTR 200字/分 500字/分 500字/分 1台 | 8単位万能入出力装置 MTR500字/分 PTR200字/秒 500字/分 500字/分 1台 | 6単位又は8単位 MTR400字/分 PTR200字/秒 480字/分 430字/分(7字/秒) 1台 | 6単位又は8単位 MTR400字/分 PTR200字/秒 480字/分 430字/分 2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 バッチポート制御 3台 |
| ラインター | 型式 文字の種類 1行の字数 1分間の行数 制御方式 接続可能台数 | | タイプホイール 数字英字記号94種 130字 250行 1台 | 64種(数字, 英字) 130字 300行 1台 | フライングベルト 64種(数字, 英字) 120字 180行 バッチポート, プログラム 1台 |
| 補助記憶装置 | 方 式 単 位 容 待 量 待 時 間 接 続 可 能 台 数 | | | 磁心 50語 1台 | 補助ドラム 100語 10,000語/台 平均10ms 9台 |
| 磁気テープ装置 | テープの種類, 寸法 テープ速度 密度 チャンネル数 容量 接続可能台数 | | 巾12.7mm 長さ1110m 100cm/秒 6.4bits/mm 8 2400フィート(単位容量64語) 8台 | マイラーテープ 巾12.7mm 長 1110m 150cm/秒 64字/cm 8 約40万語/巻 8台 | マイラーテープ 巾12.7mm; 長 1110m 150~300cm/sec 64字/cm 8 約40万語/巻 10台 |
| その他拡張可能装置 | | | AD DA変換器 各1台 | 高速テープパンチ 1台 | |
| 装置の大きさ | | 1. 本体2,088×800×1,625 800kg (mm) 2. 制御卓1,200×670×1000 250kg (mm) 3. 万能入出力装置 1,000×670×1,000 250kg | 1. 本体1835×1144 ×760(mm)1000kg 2. 制御卓1000×1100 ×680(mm)250kg 3. 入出力装置1315×1350 ×680(mm)300kg 4. ドラム1135×800 ×1000(mm)300kg | 1. 本体 377×90×208.(cm)2000kg 2. 制御卓 120×64×90(cm) 200kg 3. 万能入出力装置 70×65×90(cm) 150kg 4. 補助メモリ接続装置 126×80×208(cm)700kg 5. 磁気テープ記憶装置 84×77×180(cm) 300kg | 1. 本体 326×80×190(cm) 1800kg 2. カード入出力 153×60×138(cm) 500kg 3. カード制御 126×75×76(cm) 300kg 4. ラインプリンタ 68×42×106(cm)200kg 5. 磁心 800118×80×190(cm) |
| 電 源 | | 入力: 3φ200V50/60 c/s 2.5KVA 出力: 3φ100V50c/s1.5KVA 3φ100V100c/s600W | 入力: 3φ200V50/60 c/s 出力: 3φ200V50/60 c/s 5KVA | 本体補助メモリ磁気テープ用 M-G 200V3φ 50~60c/s 10KVA(磁気テープ2台) 万能入出力装置, PTR用 100V50~60c/s 单相約500W | 本体整流電源カード入出力装置用 3φ200V50c/s2KW M-G用3φ200V50c/s5.5kW ラインプリンタ制御用 3φ200V50c/s2KW |
| そ の 他 | | パラメトロン素子を使用 HISIPが用意されている (記号化入力プログラム) ライブラリが完備 | パラメトロンを演算素子とし ている浮動小数点付である HAP(自動プログラム)が用 意される。 | (注) 装置の大きさは上記 以外は省略 | (注) 装置の大きさは上記 以外は省略 |

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| 計 算 機 型 名 | | HITAC-201 | | |
| 用 途 | | 汎 用 | | |
| 1 号 機 完 成 時 期 | | (昭和36年3月) | | |
| 同 機 設 置 場 所 | | 日立製作所戸塚電子工場 | | |
| トランジスター(T) ダイオード(D) パラメトロン(P) 真空管(V) | | 本 体 入出力装置 磁気テープ | | |
| 数値表現 | ビット型 置語の表 小数点形 小文字の表 | 10進数 1-2-4-8 コード 符号+11桁 固定 浮動 10進2桁 | | |
| 演算式 | 回路形態 基本パルス 直列, 並列の区分 | ダイナミック 同期式 直列 | | |
| 演算度 | 加 減 算 乗 除 算 | 約 4ms 約 30ms | | |
| プログラム | 内部, 外部の区分 () アドレス方式 命令語の型式 命令の種類 | 内 部 記 憶 1½アドレス 約 37 | | |
| インデックスレジスター | | 4桁 8ヶ | | |
| チェック方式 | | 偶数パリティ | | |
| 主記憶装置 | 方 容 式 容 待 時 間 | 高速磁気ドラム9000rpm 4,000語 3.3ms | | |
| 紙入出力装置 | テープ方式 テープ読取機 テープ穿孔機 さん孔タイプライター 接続可能台数 | 8単位又は6単位 MTR10字/秒PTR200字/秒 10字/秒 10字/秒 各5台 | | |
| カ入出力装置 | 取換カードの形式 読取速度 穿孔速度 制御方式 接続可能台数 | | | |
| ラインプリンター | 型 文 字 の 種 類 文 字 の 数 1 行 の 字 数 1 分 間 の 行 数 制 御 方 式 接 続 可 能 台 数 | タイプホイール式 約 100字 120字 約 100行 プログラム制御方式 1台 | | |
| 補助記憶装置 | 方 式 種 別 単 位 容 量 容 待 時 間 接 続 可 能 台 数 | | | |
| 磁気テープ装置 | テープの種類, 寸法 テープ速度 密度 チャンネル数 接続可能台数 | 12.7mm(1/2) 1m/sec 8 16台 | | |
| その他拡張可能装置 | | | | |
| 装置の大きさ | 重 量 | 1. 本体550×700×1200 約250kg (mm) 2. 入出力 約500×440 ×250(mm) 約38kg 3. PTR 250×185 ×167(mm) 約9kg | | |
| 電 源 | | 1φ100V 50/60 c/s 1. 本体 500W 2. 入出力装置 300W 3. PTR 100W 4. 磁気テープ 1kW | | |
| そ の 他 | | 1. 小型である。 2. 価格が安い。 3. プログラミングがやさしい。 4. 信頼度が高い。 5. 維持費が安い。 | | |

第4表 日本電気株式会社の電子計算機

| 計 算 機 型 名 | NEAC-1102 | NEAC-1103 | NEAC-2201 | NEAC-2202 |
|--|--|---|--|--|
| 用 途 | 科学用 | 科学用 | 汎用 | 事務用 |
| 1号機完成時期 | 33年4月 | 昭和35年9月 | 昭和35年10月 | 昭和31年7月 |
| 同機設置場所 | 東北大学 (SENAC-1) | 防衛庁技術研究所 | 日本電子工業振興協会 | 山一証券, 本店 |
| トランジスタ(T) ダイオード(D) パラメトロン(P) 真空管(V) | 約2000ヶ 約10,000ヶ 約700ヶ | 約2350ヶ 約2600ヶ 約9500ヶ 約150ヶ | 約700ヶ 約7500ヶ | 約350ヶ 約700ヶ |
| 数表 値現 | 2進法 2進40桁(符号含む)指数8桁 浮動, 固定 | 2進法 2進40桁(符号含む)指数8桁 浮動, 固定 | 10進法, 4ビット形式 (符号)+9桁1-2-4-8コード 固定 2桁で1文字, 5文字/語 | 10進法 3余り符号 8桁(負数は7桁と負符号) 固定 |
| 演方 算式 | ダイナミック 2MC 20KC 並列同期方式 | ダイナミック 2MC 25KC 並列同期方式 | ダイナミック 200KC 直列同期式 | ダイナミック 150KC 直列同期式 |
| 演速 算度 | 加 減 算 乗 算 除 算 | 固定0.3ms 浮動 1.4ms 1.6ms 1.6ms 10ms 10ms | 5.2ms 9.7ms 14.1ms | 1.2ms 30ms 40ms |
| プ ラ ム | 内部, 外部の区分 ()アドレス方式 命令語の型式 命令の種類 | 内部記憶 1ヶ F4+B4+M4+A2 約190 | 内部記憶 1ヶ F2+B1+A4 63 | 外部記憶 3 11 |
| イン デ ク ス レ ジ ス タ | 12桁 3ヶ | 12桁 3ヶ, 6桁 3ヶ | (符号1桁)+4桁 2ヶ | なし |
| チ ェ ッ ク 方 式 | パリティチェック | パリティチェック | パリティチェック | パリティチェック |
| 主 装 記 憶 置 | 方 容 式 容 待 時 量 間 磁気ドラム 1040語 2.5ms | 磁 心 2048語 約80μs | 高速磁気ドラム(12000rpm) 1040語 2.5ms | 磁 心 27語 13.4μs |
| 紙 入 出 力 装 置 | テ ー プ 方 式 テ ー プ 読 取 機 テ ー プ 穿 孔 機 さん孔タイプライター 接続可能台数 | PTR 200字/秒 2台 500字/秒 5台 | PTR 200字/秒 2台 20字/秒 2台 10字/秒 5台 6単位テープ(2段) PTR200字/秒1台 500字/分 1台 | 7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 | | | |
| ラ イ ン タ ー | 型 式 種 別 文 字 の 種 類 1 行 の 字 数 1 分 間 の 行 数 制 御 方 式 接 続 可 能 台 数 | ドラム式プリンター 英字, 数字, 仮名 90字 300行 プログラム 2台 | | |
| 補 助 記 憶 装 置 | 方 式 種 別 単 位 容 量 容 待 時 量 接 続 可 能 台 数 | 磁気ドラム 64語 10240語 20ms 2台 | | |
| 磁 気 テ ー プ 装 置 | テ ー プ の 種 類, 寸 法 テ ー プ 速 度 密 集 度 チャ ン ネ ル 数 容 量 接 続 可 能 台 数 | 巾12.7mm 長750m 2m/sec 4ビット/mm 8 14000語 10台 | | |
| そ の 他 拡 張 可 能 装 置 | | | | |
| 装 置 の 大 き さ | | 1. 床面積 約100m ² 2. 3. 4. 5. | 1. 本体 1100×1100×1600mm1191kg 2. 操作卓 1000×700×880mm 190kg 3. テープさん孔タイプライター 800×700×880mm 243kg | 1. 750×1400×1400(mm) 2. 約2m ² 3. 約800kg 4. 5. |
| 重 量 | | | | |
| 電 源 | MG 10KVA | MG-30KVA | 1φ100V 50c/s, 60c/s 約1KW | 400VA AVR, DC 電源など全て 本体内に実装されている |
| そ の 他 | 浮動, 固定小数点演算を 切替指令にて切替えて使 用する。指令構成を科学 計算に便利としプログラ ム作成を極めて容易とし ている。 | 浮動, 固定小数点演算を切 替指令にて切替えて使用 する。指令の種類が多く プログラム作成容易で 処理時間が早くなる。 | 1. プログラム内蔵方式である 2. 10進法計算機である。3. 文 字, 数字何れも処理出来る 4. インデックスレジスタ2個 を有しプログラムの作成が容 易である。5. 全面的トランジ スタ化6. データのチェックが 行われる | 7台迄の出力装置を同 時に制御しうる。素子の 数が極めて少ない。 |

| 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 | |
| トランジスタ(T) ダイオード(D) パラメトロン(P) 真空管(V) | | 別項参照 | 本体 400ヶ 本体 6000ヶ |
| 数表 値現 | ビ ッ ト 形 式 数 値 語 の 表 現 式 小 数 点 形 式 文 字 の 表 現 式 | 10進法 4ビット形式 符号1+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 数 値 10桁+符号 固定 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 180kc 直列同期式 |
| 演算 速度 | 加 算 減 算 乗 算 除 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 | 即時記憶使用 13.0ms (3.4ms) 13.9ms (4.3ms) 65.8ms (56.2ms) 65.8ms (56.2ms) |
| プ ラ グ ラ ム | 内 部, 外 部 の 区 分 () ア ト レ ス 方 式 命 令 語 の 形 式 命 令 の 種 類 | 内部記憶 1ヶ F2+4A 88 | 内部記憶 1 F2+A6 37 |
| インデックスレジスター | | 4桁 3ヶ | 4桁 3桁 |
| チ ェ ッ ク 方 式 | | パリティチェック | グループチェック, 二重照合 |
| 主 装 記 憶 置 | 方 容 式 容 待 時 量 間 | 高速磁気ドラム 磁心モ 2040語(40語) 200語 3ms (0.6ms) | 磁気ドラム 主記憶 3000語(12ms) 1/5即時 60語(24ms) 1/10即時 20語(12ms) |
| 紙 入 出 力 装 置 | テ ー プ 方 式 テ ー プ 読 取 機 NEAC-WRNER テ ー プ さ ん 孔 機 統 接 可 能 台 数 | 6 単 位 テ ー プ (2 段) 200字/秒 50字/秒 50字/分 1台 | 6 単 位 テ ー プ PTR200字/秒 MTR560字/分 約600字/5 13,000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 | |
| ラ イ ン タ ー | 型 式 種 別 文 字 の 種 類 1 行 の 字 数 1 分 間 の 行 数 制 御 方 式 接 続 可 能 台 数 | ドラム式 英字(2)数字(4)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 | |
| 補 助 記 憶 装 置 | 方 容 式 単 位 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 の 種 類, 寸 法 テ ー プ 速 度 密 度 チャ ン チ ル 容 量 装 置 接 続 可 能 台 数 | 巾13mm 長730mm 8,000桁/秒 200cm/sec 4桁/mm 8 180,000語 10台 | 1/4" 380m 20cm/sec 3200ビット/秒 8bits/mm 3 10万語/リール 4台 |
| そ の 他 装 置 可 能 装 置 | | 高速さん孔テープ入出力装置 1台 割込タイプライタ席 10台 | |
| 装 置 の 大 き さ 重 量 | | 別項参照 | 1. 1350×800×800 2. 1.1m ² |
| 電 源 | | 別項参照 | 本体 容量 0.6kv |
| そ の 他 | | 1. 汎用 ADP システムとして 高能率広範囲に使用される2. ビルディングブロック方式の 採用3. 和文字「イロハ」の採用 4. システムの多量使用により データ処理が高能率に行われ る5. 固定, 浮動小数点方式6. 全面的なトランジスタ化7. デ ータチェックが行われる8. デ ータのファイルメンテナンス | ディスクタイプの小型計 算機 |

第5表東京芝浦電気株式会社の電子計算機

| 計 算 機 型 名 | TOSBAC—1100シリーズ | TOSBAC—2100シリーズ | TOSBAC—2100シリーズ | TOSBAC—2123 |
|---|---|---|--|--|
| 用 途 | 一般事務用 | 事 務 用 | 事 務 用 | 事 務 用 |
| 1号機完成時期 | 昭和36年3月 | 昭和34年3月 | 昭和35年4月 | 昭和34年11月(35年11月拡張) |
| 同機設置場所 | 東芝小向工場 | 神奈川県商工指導所(横浜市) | 東芝小向工場(川崎市) | 日本電子工業振興協会 |
| トランジスター(T) ダイオード(D) パラメトロン(P) 真空管(V) | 400ヶ 800ヶ | 5,000ヶ 1,800ヶ | 5,000ヶ 1,800ヶ | 8,000ヶ 3,000ヶ |
| 数値表現 | ビット形式 数値語の表現形式 小数点形式 文字の表現 | 10進法、直列ビット 10桁 固定 | 2進化10進法 符号+4.6.8又は10桁(10進) 固定 | 2進化10進法 符号+4.6.8又は10桁(10進) 固定 RRカードコード |
| 演算式 | 回路形態 基本パルス 直列、並列の区分 | スタティック 80kc 直列 | スタティック 70KC 並列同期式 | スタティック 70KC 並列同期式 |
| 演算速度 | 加減乗除 算算 | 20ms 500ms — | 0.35ms 11.5ms 14.0ms | 0.35ms 11.5ms 14.0ms |
| プログラム | 内部、外部の区分 ()アドレス方式 命令語の型式 命令の種類 | 外部記憶 1 8 | 外部記憶 1+1 25 | 外部記憶 1+1 32 |
| インデックスレジスター | | | | |
| チェック方式 | | バリティ | 二重読取 | |
| 主装記憶装置 | 方 容 式 量 容 待 時 間 | 磁気ドラム 3000rpm 32語 10ms | トランジスタフリップ 102桁 フロップ | トランジスタフリップ 102桁 フロップ |
| 紙入出力装置 | テープ方式 テープ読取機 テープ穿孔機 さん孔タイプライター 接続可能台数 | さん孔タイプライター | 6単位 400字/秒 | 6単位 400字/秒 |
| 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 100枚/分 100枚/分 プラグボード | RRカード 150枚/分 150枚/分 プラグボード 1 |
| ラインプリンター | 文字の種類 1行の字数 1分間の行数 制御方式 接続可能台数 | | タイプベルト 数字、英字、記号 90字 200行/分 機械的制御 1 | タイプホイール 英字、数字、記号 120字 200行/分 プログラムによる制御 |
| 補助記憶装置 | 方 式 種 別 容 位 容 量 容 待 時 間 接 続 可 能 台 数 | | | 磁気ドラム 符号+10桁 2700語 3ms 1 |
| 磁気テープ装置 | テープの種類、寸法 テープ速度 チャンネル数 接続可能台数 | | | |
| その他拡張可能装置 | | 紙テープ読取機、紙テープ さん孔機、磁気ドラム カード読取さん孔機 | 紙テープさん孔機 磁気ドラム装置 | 紙テープさん孔機 |
| 装置の大きさ 重 量 | 1.本体 2.500×800×750(mm) 3.80kg | 1.本体2.0×1.8×0.56 350kg 2.テープ読取機 0.23×0.30×0.30 150kg 3.ラインプリンタ 0.73×0.84×1.25 400kg | 1.本体2×0.6×1.8(m)350kg 2.カード読取さん孔機 1.5×0.9×1.5 600kg 3.ラインプリンタ 0.73×0.84×1.25 400kg 4.紙テープ読取機 0.23×0.30×0.30 15kg | 1.本体寸法 (m) (m ²)(kg) 50×276×188 1.38 200 2.カード読取穿孔機 89×77×162 0.69 250 3.カードコード変換機 52×135×188 0.7 100 4.ラインプリンタ 42×68×107 0.28 60 5.紙テープ読取機 23×29×29 0.07 15 6.磁気ドラム 72×120×188 0.86 150 7.新重体 55×145×188 0.8 150 |
| 電 源 | 100V 500W | | 2.3KVA | |
| そ の 他 | | 2101: 本体+ PTR +テープ穿孔機+ラインプリンタ 2102: 2101+ IBM カード 読取穿孔機 2103: 2101+RR カード読取穿孔機 | | 2122: 2102+磁気ドラム 2123: 2123+磁気ドラム |

| 計 算 機 型 名 | TOSBAC-3100シリーズ | TOSBAC-4100シリーズ | TOSBAC-4232 |
|--|---|--|--|
| 用 途 | 汎 用 | 文献検索用(及び事務用) | 事 務 用 |
| 1号機完成時期 | (昭和36年8月) | (昭和36年3月) | (昭和38年3月) |
| 同 機 設 置 場 所 | 東芝本社 (川崎市) | 日本科学技術情報センタ | 東芝本社 |
| トランジスタ(T) ダイオード(D) パラメトロン(P) 真 空 管(V) | 6,000 2,000 | 本体3000 磁気テープ300 1000 100 | 4550 1700 |
| 数表 値現 | ビット形式 数値語の表現 小数点形式 小文字の表現 | 2進化10進法 12桁+符号(10進) 固定, 浮動 1字2桁 | 2進化 10進法 語長可変 10進法 固 定 7ビット |
| 演方 算式 | 回路形態 基本パルス 直列, 並列の区分 | スタティック 210KC 直列 | スタティック 非同期 直列 非同期 |
| 演速 算度 | 加 減 算 乗 除 算 | 固 定 浮 動 0.32ms 0.63ms 4.97ms 4.69ms 6.65ms 5.88ms | 1.5ms(12桁±12桁) |
| プ ラ グ ラ ム | 内部, 外部の区分 ()アドレス方式 命令語の型式 命令の種類 | 内部記憶 1+1 F2+A8+B2+符号1 67 | 外部記憶 2+1 10 内部記憶 2 F2+A4+NA4 58 |
| インデックスレジスター | 4桁 3ケ | | |
| チ ェ ク ク 方 式 | パリティ, ホールカウント 二重読取 | パリティチェック | パリティチェック |
| 主 装 記 憶 置 | 方 容 式 待 時 量 間 | 磁気ドラム 5,000語 7ms (即時1.8ms) | 磁 心 720 桁 140μs(Memory Cycle) |
| 紙入 出力 装 置 | テープ方式 テープ読取機 テープ穿孔機 さん孔タイプライター 接続可能台数 | | PTR 400字/秒 2台 16字/秒 2台 10字/秒 何台でも可 |
| 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, RR {高速読取機400枚/分 読取さん孔機-100枚/分 100枚/分 内部, 外部 IBM用2, RR用2, 計4台 | IBMカード 400枚/分 100枚/分 2 |
| ラ イ ン タ ブ リ | 型 式 文 字 の 種 類 1 行 の 字 数 1 分 間 の 行 数 制 御 方 式 接 続 可 能 台 数 | タイプホイール 数字, 英字, 仮名, 特殊記号 130桁(字) 200行/分 内部及外部 2 | タイプホイール 100 100 200行/分 プログラム, テープ 1 |
| 磁 気 テ ー プ 装 置 | テープの種類, 寸法 テープ速度 密度 チャンネル数 容量 接続可能台数 | マイラー $\frac{1}{2}$ " 2,500ft 150吋/秒 5 桁/min 8 240万桁 10 | マイラー $\frac{1}{2}$ " 2500feet 150cm/sce 5字/mm 8 約240万桁 6 台 |
| そ の 他 拡 張 可 能 装 置 | PTR, PTP 16台 磁気テープ装置 16台 カード読取機 16台 " 読取さん孔機16台 ユア 200語 ドラム(各2万語) 5台 ラインプリンタ 16台 | ラインプリンタ 1台 | テープ読取機 6台 タイプライター 1台 カード読取機(RR) 1台 カード読取穿孔機(RR) 1台 |
| 装 置 の 大 き さ 重 量 | 1. 本体 56×0.75×1.94(m) 1000kg 2. IBMカード読取機 0.76×0.5×1.30 200kg 3. IBMカード読取さん孔機 0.80×0.56×1.30 450kg 4. 磁気テープ装置 0.58×0.80×1.70 150kg 5. ラインプリンタ 1.50×0.75×1.45 600kg 100V±10% | (mm)(kg) 1. 本体2330×500×1650 800 2. 磁気テープ装置 580×800×1700 200 3. PTR 250×290×240 16 | 1. 本体 (m) 2.40×0.50×1.65 700kg 2. 磁気テープ装置 0.55×0.55×1.40 150kg 3. カード読取穿孔機 0.80×0.40×0.55 250kg |
| 電 源 | | 1φ 100V 50c/s 消費電力本体400W 磁気テープ 400W(1台当り) 入出力タイプライター70W(〃) テープさん孔機40W(〃) | 1. 本体 0.5KVA 2 磁気テープ装置 0.7KVA 3. カード読取穿孔機 0.25KVA 4. カード読取機 0.2KVA 5. ラインプリンタ 1.0KVA |
| そ の 他 | 3121: 本体, PTR, PTP, ラインプリンタ 3122: 3121+ IBM カード読 取穿孔機 3123: 3121+ RR カード読取 穿孔機 3131: 3121+磁気テープ 3132: 3122+磁気テープ | 文献検索のため, 照合, 分類に重点をおいた計算機 英(大文字, 小文字)数 記号が扱える。 | |

一方、わが国独特の技術を誇るパラメトロン電子計算機は、昭和27年東大物理学教室高橋、後藤両氏によりその基本的な原理が公表されて以来、これを電子計算機回路として使用する研究が同研究室および電気通信研究所において進められ、それぞれ M-1 (昭和33年3月運転開始)、東大 PC-1 (昭和33年3月運転開始) として完成し、現在それぞれ研究用として実用されている。これらの技術指導をうけ、各製造会社においても日立の HIPAC-1 (昭和32年8月運転開始)、日電の NEAC-1101 (昭和33年1月運転開始)、NEAC-1102 (東北大学設置 SENAC-1 として昭和33年11月運転開始)、富士通信機の FACO-212 (昭和34年4月運転開始) などと数多いパラメトロン電子計算機が現在運転中である。さらに今後近い将来設置運転される予定の国産電子計算機のほとんど大部分は、トランジスタまたはパラメトロン計算機に限られている。

これら電子計算機の代表的な性能とその開発年代の関係をみると、第1表および第1図のとおりである。

2 わが国における電子計算機の標準機種

前節に述べた開発の段階から国内各製造会社が工場生産に移し、標準機種として発表しているものは多種類に亙るが以下各製造会社別に之等の概要を述べることにし、併せて各機種が昭和35年12月末迄に出荷された状況を附記することとする。

2-1 富士通信機製造(株)

前節に述べた如く継電気計算機については相当多数の生産実績を有するがその後電子計算機についても新機種の開発をはじめ下記標準機種を有している。

FACOM-212 パラメトロン電子計算機

小型、事務用として開発され IBM カード方式を採り入れて IBM-513 によるデータの読み込み、結果パンチを行うとともに IBM-405 をオンライン結合して作表を行うことが出来る。本機は此のカード方式以外にさん孔テープ方式を併行して拡張することが可能である。

FACOM-201 パラメトロン電子計算機

通研で開発された M-1B の製造を担当しその後之を標準機種として生産することとしたもので科学用計算機として主に使用されアメリカにおけるイリアック計算機（通研M-1, M-1B が此の流れを汲む）から作られた豊富なプログラムを有している。

FACOM-202 パラメトロン電子計算機

東大で開発された PC-1 の拡張型である PC-2 の工場生産を受注したもののから生れた標準機種であって今日わが国における最高速計算機の一つに数えられる。

FACOM-241 トランジスタ電子計算機

小型事務用として開発された機種でさん孔テープ方式とともに IBM カードの入、出力が可能であり更にファイル用として磁気テープ装置を有する。

FACOM-222 トランジスタ電子計算機

中型、汎用計算機として計画され相当大容量の磁心記憶装置、外部磁気ドラム、磁気テープ装置および高速度一斉ラインプリンターを有しさん孔テープとともに IBM カードの入出力装置を有している。

之等各機の代表的性能は第2表に示す通りであり、出荷実績、(予定)は下記の通りである。

| 機 械 名 | 出 荷 先 | 出荷年月(予定) |
|-----------|-------------------|------------------------|
| FACOM-212 | (社)日本電子工業振興協会 | 昭和34年4月(カード方式) 基本型) |
| ” | ” | 昭和35年11月(テープ方式) 拡張) |
| ” | 富士電機製造(株)三重工場 | 昭和35年2月 |
| ” | 関西電力(株) | 昭和35年10月 |
| FACOM-201 | 電電公社電気通信研究所(M-1B) | 昭和35年3月 |
| ” | 東京理科大学 | 昭和35年6月 |
| FACOM-202 | 東京大学理学部(PC-2) | 昭和35年3月 |
| ” | 東京大学物理研究所 | 昭和36年3月 |
| ” | トヨタ自動車工業(株) | (昭和36年9月) |
| FACOM-241 | 関西電力(株)(2セット) | (昭和36年5月) |
| FACOM-222 | 社内用 | 昭和36年3月 |
| ” | 協栄生命保険(株) | 昭和36年3月 |

” 朝日生命保険相互（株） （昭和36年8月）

昭和35年末 出荷済 6台

2-2（株）日立製作所

HIPAC-101 パラメトロン電子計算機

科学計算用として最も早く開発され昭和34年パリの電子計算機展示会にも出品された。

HIPAC-103 パラメトロン電子計算機

近く完成する予定のパラメトロン計算機で高速度ラインプリンターおよび磁気テープ装置を結合することが出来る。

HITAC-102 トランジスタ電子計算機

電気試験所 Mark V の工場生産を引受け標準機種としたもので主として科学用として使用される。

HITAC-301 トランジスタ電子計算機

事務用を目標とし電試 Mark IV を改良したもので基本型としては高速磁気ドラムを主記憶とするが最近では磁心記憶（200倍）を附加し補助磁気ドラム、磁気テープおよび高速度ラインプリンターを結合、さん孔テープ方式とともに IBM カード入出力装置を有する。

HITAC-201 トランジスタ電子計算機

小型、汎用を目標として近く完成見込のもので磁気テープ、高速度ラインプリンターを結合することが出来る。

これら各機の代表的性能は第3表に示す如く、その出荷実績は下記の通りである。

| 機 械 名 | 出 荷 先 | 出荷年月（予定） |
|-----------|---------------|----------|
| HIPAC-101 | 社内 中研 | 昭和34年3月 |
| ” | 日本科学技術研究所 | 昭和35年8月 |
| ” | 社内 本社 | 昭和35年9月 |
| ” | 社内 中研 | 昭和35年10月 |
| ” | 日本ビジネスコンサルタント | |
| ” | 社内 大阪計算センター | |
| HIPAC-103 | 社内 中研 | |

| | | | |
|-----------|----------------|----------|-----|
| | 関西電力 | | |
| HITAC-102 | 電気試験所 (Mark V) | 昭和34年 9月 | |
| | 京都大学 | 昭和35年 8月 | |
| | 経済企画庁 | | |
| HITAC-301 | (社) 日本電子工業振興協会 | 昭和34年 4月 | 基本型 |
| | 〃 | 昭和35年11月 | 拡張 |
| | 社内 戸塚工場 | 昭和35年 8月 | |
| | 社内 本社 | 昭和35年10月 | |
| | 社内 本社 | | |
| | 日本ビジネスコンサルタント | | |

昭和35年末 出荷済 9台

2-3 日本電気(株)

NEAC-1102 パラメトロン電子計算機

東北大学の設計、要求により製造されたもので純科学計算用として使用される。

NEAC-1103 パラメトロン電子計算機

前記の NEAC-1102 を拡張し、磁心記憶装置、外部磁気ドラム、磁気テープ装置および高速度ラインプリンターを結合し主として科学用計算に使用される。

NEAC-2201 トランジスタ電子計算機

電試 Mark IV の技術指導をうけ工場生産されたはじめてのトランジスタ電子計算機で、昭和34年パリの電子計算機展示会に出品されたがその後後述する NEAC-2203 に発展した。

NEAC-2202 トランジスタ電子計算機

磁心記憶27語を有する小型事務用電子計算機でゼネタイプ7台を同時結合して運転することが出来る。

NEAC-2203 トランジスタ電子計算機

汎用中型計算機として標準生産中の機種で基本型本体においては高速磁気ドラム、さん孔テープ入力であるが最近では磁心記憶装置(200語)、外部磁気ドラム、磁気テープ、高速度ラインプリンターを直結する外 IBM カード

の入出力装置を完成した。

NEAC-2205 トランジスタ電子計算機

近く完成を予定される小型汎用計算機でさん孔テープ方式により磁気テープ装置を結合して運転される。

これら各機の代表性能は第4表に示され、出荷実績は下記の通りである。

| 機 械 名 | 出 荷 先 | 出 荷 年 月 (予 定) |
|-----------|----------------|-----------------|
| NEAC-1101 | 社内 研究所 | 昭33, 3 |
| NEAC-1102 | 東北大学 (SENAC-1) | 昭33, 11 |
| | | 昭35, 3 拡張 |
| | | 昭35, 9 " |
| NEAC-1103 | 防衛庁, 技研 | 昭35, 7 |
| " | 社内 玉川 | 昭35, 12 |
| NEAC-2201 | (社) 日本電子工業振興協会 | 昭33, 10 |
| NEAC-2203 | (社) 日本電子工業振興協会 | 昭34, 4 (2201挿換) |
| " | " | 昭35, 11 拡張 |
| " | 東京電力 (株) | 昭34, 9 |
| " | 日本技術開発 (株) | 昭35, 6 |
| " | 社内 本店 | 昭35, 10 |
| " | 住友金属工業 (株) | 昭35, 12 |
| " | 武田薬品 (株) | 昭35, 12 |
| " | 住友電気工業 (株) | (昭36, 1) |
| " | 郵政省電波研究所 | (昭36, 1) |
| " | 東洋工業 (株) | (昭36, 1) |
| " | 大和証券 (株) | (昭36, 2) |
| " | 早稲田大学 | (昭36, 2) |
| " | 通産省調査統計部 | (昭36, 3) |
| " | 東海大学 | (昭36, 3) |
| " | 名古屋大学 | (昭36, 3) |
| " | 住友生命保険 (株) | (昭36, 5) |
| " | 住友化学工業 (株) | (昭36, 12) |

| | | | |
|-----------|----|------|----------|
| NEAC-2202 | 1組 | 山一証券 | 昭35, 2 |
| ” | 5組 | ” | 昭35, 11 |
| ” | 2組 | ” | (昭36, 2) |

昭和35年末 出荷済 17台

2-4 東京芝浦電気(株)

TOSBAC-1100 シリーズ トランジスタ電子計算機

外部記憶小型事務用を目標としたものでさん孔タイプライターを附属する。

TOSBAC-2100 シリーズ トランジスタ電子計算機

外部記憶、小型事務用の計算機であって IBM 又は RR カード入出力装置をもつとともにさん孔テープ方式を併用し補助磁気ドラムおよび高速度ラインプリンターを直結して運転することが出来る。

TOSBAC-3100 シリーズ トランジスタ電子計算機

汎用中型機として近く完成する見込であり、磁気テープ迄の記憶装置を有している。

TOSBAC-4100 シリーズ トランジスタ電子計算機

主として情報抽出の目的で開発されたが紙テープ入力により大量の磁気テープ記憶を直結して事務用としても標準機種とされている。

之等各機器の標準性能は第5表に示す通りで出荷実績は下記の通りである。

| 機 械 名 | 出 荷 先 | 出荷年月(予定) |
|-------------|---------------|--------------|
| TOSBAC-2101 | 神奈川県商工指導所 | 昭34, 3 |
| -2103 | (社)日本電子工業振興協会 | 昭34, 4 |
| (-2123) | ” | 昭35, 11 (拡張) |
| -2122 | 社内 小向 | 昭35, 9 |
| -2102 | 社内 小向 | (昭36, 2) |
| ” | 社内 本社 | (昭36, 2) |
| TOSBAC-3122 | 社内 小向 | 昭35, 3 |
| -3132 | 社内 本社 | (昭36, 8) |
| -3121 | 早稲田大学 | (昭36, 9) |
| -3133 | 社内 本社 | (昭36, 12) |
| TOSBAC-4134 | 日本科学技術情報センター | (昭36, 3) |

-4200 社内 本社

(昭36, 12)

昭和35年末 出荷済 4台

2-5 その他の各社

前記4社の外主として科学計算用を第一着手とするが近い将来事務用として使用される計算機が下記の如く計画されている。

松下通信工業(株) MADIC-IIA トランジスタ電子計算機

三菱電機(株) MELCOM-1101, 1101F トランジスタ電子計算機

沖電気工業(株) OKITAC-5090B, 6020 トランジスタ電子計算機

これら各機器は昭和35年末現在の処各社内で使用中にとどまり今後の発展が期待されている。

3 わが国における入出力機械の標準機種

電子計算機システムを事務用として使用する場合最も問題となる部分はいわゆる入出力機器であるが此の分野についても富士通信機製造(株), 黒沢通信工業(株), 沖電気工業(株)および谷村(株)新興製作所など従来印刷電信機等の分野で実績のある各社で下記の如く標準機種が生産され前記電子計算機システムに直結され亦は併用されている。

3-1 光電式さん孔テープ読取機

各計算機会社で自製されている外富士通(R-205B), 黒沢通信(R-250)沖電気等において標準機種として製作され光電トラスジスターにより最高1,000字, 通常200~400字/秒の速度で6~8単位さん孔テープを読取ることが出来る。

3-2 カード読取(さん孔)装置

富士通(FACOM-722, 701, 661), 沖電気, 谷村新興(CDI-1)等主としてIBM 80欄カード用のものが製作されており機械式読取方式のものでは大略200枚読取, 100枚パンチが普通であるが光電式読取方式のものでは読取のみの場合その速度が400~500枚/分に増大される。

3-3 テープ, カード変換機

従来広く流布しているPCS機器を地方からの情報を電信回路を利用して, いわゆる集中データー処理用にする場合必ず問題となるのはテープ, カード

相互間の変換であってこのため先ずテープ→カード変換機としては主としてテラタイプコードによるテープから IBM 又は RR カードを作成するものが黒沢通信、沖電気、および谷村新興 (ST-202) 等で製作されその速度はおおむね毎分さん孔カード10枚程度である。また之と逆のカード→テープ変換機も沖電気で生産され毎分約 500 欄のテープが作成される。

3-4 高速度テープさん孔機

電子計算機の出力を紙テープ方式により高速度でとり出すために使用される高速度テープさん孔機も富士通信機 (FACOM-763), 黒沢通信 (HSP-381), 沖電気, 谷村新興 (SRR-101) 等で生産される。

3-5 高速度ラインプリンター

電子計算機直結プリンターとしては富士通信機 (FACOM-521) 沖電気, 谷村新興 (LP 2-2) 等で供給され走行ベルト, 回転円筒型等印字機構は夫々特長のある形式を用いているが何れの機種もわが国における事務処理用として必要な仮名文字を収容し, 文字の種類 96~100 個で 1 行 120~130 字, 250~300 行/分 (仮名を含まない文字の種類 50~64 の場合 400~500 行/分程度に速度が上昇する) の能力を有ししかも印字形式 (用紙スキップを含んだフォーマット) は配線盤等を使用することにより所望の様式を指定し, 文書コピーも 3~4 枚迄は十分実用にたえるものが得られる。

3-6 さん孔タイプライター

書類をタイプすると同時に計算機入力用の紙テープを作成するさん孔タイプライターには種々の形式が考えられ或種のものではさん孔テープを読取ることにより一定形式のタイプを自動的にに行い特定部分のみを手動によるものもある。黒沢通信 (PT-611, T-501), 谷村新興 (ST-12M, ST-12M, 3, 4, Genetyper ST101-M) 等はその主なものである。

3-7 その他の附属機器

上記の外さん孔テープ検孔機 (黒沢通信 VF-11) 自動誤字訂正装置 (黒沢通信 KF-1, KFS, 谷村新興 SL-3M) 等も各使用者の間で部分的には相当広く実用されておる。

4 (社) 日本電子工業振興協会電子計算機センター

以上述べた処によりわが国における国産電子計算機およびその附属機器はカタログ性能的には十分外国製品の相当高性能を有する中型機に相当するものが完成していることは明瞭であるが、遺憾乍らわが国電子計算機の歴史が浅く、之等機器の実際使用のデータがないために最終需要者が国産機を採用することを決心しかねる状態が生ずることを懸念された。此のような国内技術に対する疑問を解明し電子技術全般の振興を図る目的で昭和33年4月、社会法人 日本電子工業振興協会が設立され、その最重要事業として国産機による電子計算機センターを設置することとし今日迄その活動を続けて来ている。

4-1 設置電子計算機の概要

電子計算機センターに設置する機種はわが国における製造各社が標準機種として工場生産をなす代表機種とし時期的に分けて2期の計画をたてた。即ち、

1号機：本センターの計画を立案した昭和33年6月頃の時点において出来るだけ速に設置、運転しうることを第一目標とし、計算機本体としては IBM-604 又は Univac-120 程度の性能を持つもので、入出力装置については之等既存の方式に較べてやや簡略なものとなり、然もさん孔テープ、プリンターを主力とするが一部のものについてはさん孔カード方式との結び付きを併せ考え4機種各1台とした。之等1号機のうち NEAC-2201 は昭和33年10月搬入され昭和34年3月末日迄運転し、昭和34年4月さらに改良された NEAC-2203 と交換され同じく昭和34年4月に搬入された。他の HITAC-301、FACOM-212 および TOSBAC-2103 とともに昭和35年8月迄4機が基本型の規模で運転された。

2号機（拡張型）：当初計画においては1号機4機の他に IBM-650 又は Univac File の性能を有する中型機1機を協同設計、分担製造により2号機として設置する予定であったがその後各製造会社の技術は急激に進展し上記1号機のうち或種のもの計算機本体性能は十分2号機としての目的に合致することを確認したので、1号機の基本型で特に見劣りのする記憶装置およ

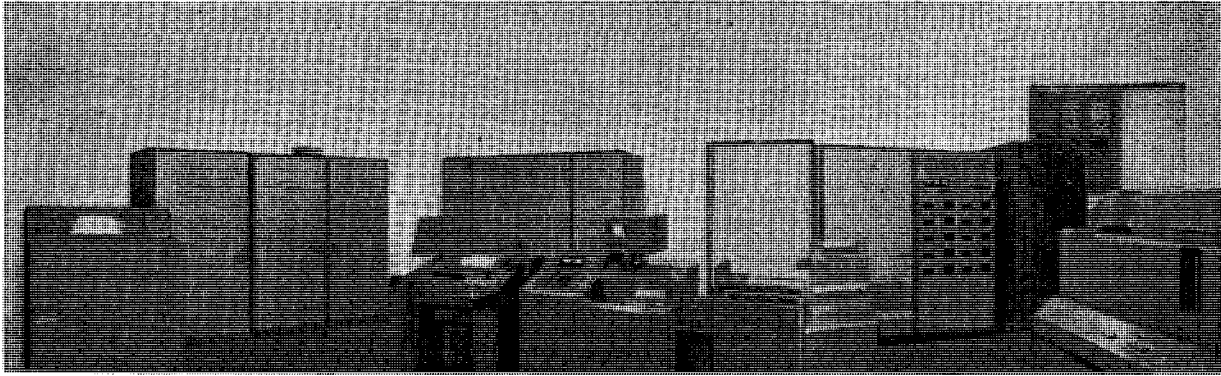
び入出力装置の能力を付加拡張することにより今日の国産電子計算機の中、小型機器としての標準品を完成することとし1号機各機の拡張をなしその増

第6表 電子工業振興協会設置の電子計算機

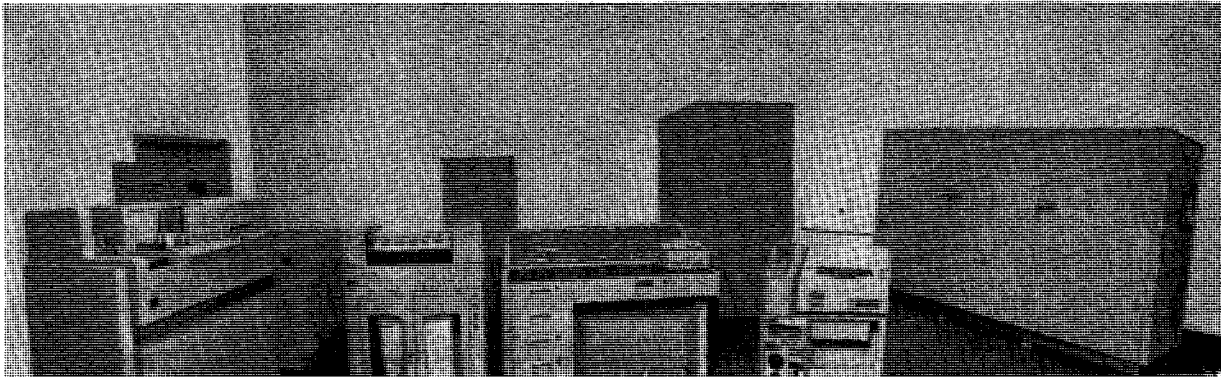
| 電子計算機名 | JEIDAC-101 (NEAC-2203) | JEIDAC-102 (HITAC-301) | JEIDAC-201 (FACOM-212) | JEIDAC-202 (TOSBAC-2103) |
|------------|--|------------------------------|---------------------------|---|
| 製造会社名 | 日本電気(株) | (株)日立製作所 | 富士通情報製造(株) | 東京芝浦電気(株) |
| 構成素子 | トランジスタ 1,500 ダイオード 11,000 | トランジスタ 2,000 ダイオード 20,000 | パラメトコン 8,000 | トランジスタ 5,000 ダイオード 1,000 |
| 制御 | クロックパルス方式 200 kc 直列 | 230 kc 直列 | 14kc 直並列 | 50kc 並列 |
| プログラム方式 | 内部 | 内部 | 内部、外部 | プラグボード |
| 命令方式種類 | 1+アドレス 87 | 1+アドレス 74 | 1アドレス 73 | 1+1アドレス |
| インデックスレジスタ | 3 | 2 | — | — |
| 数値 | 小数点形式 現数 10桁 (内符号1桁) | 固定 10進 13桁 (内符号1桁) | 固定 10進 13桁 (内符号1桁) | 固定 10進 4桁, 6桁, 8桁 10桁 |
| 記憶装置 | 方式 容量 2,040語 平均アクセスタイム (ms) 3.0 | 高速磁気ドラム 1,960語 3.0 | 磁心 32語 — | トランジスタカウンタ 18桁 入力68桁, 中間102桁 出力48桁 |
| 平均速度 | 加減算 (ms) 乗算 (ms) 除算 (ms) | 3.2 5.4 9.0 | 3.5 10 11 | 3.0 15 30 |
| ※増強記憶装置 | 方式 容量 200語 2μs 低速磁気ドラム 10,000語 10ms | 磁心マトリックス 200語 2μs | — | 低速磁気ドラム 3,000語 10ms |
| 入出力装置 | テープ読取機(字/秒) 10 PTR 200 テープ穿孔機(字/秒) 10 プリンタ(字/秒) 頁式 8 | PTR 200 10 頁式 8 | PTR 200 30 頁式 8 | PTR 400 ラインプリンタ 12文字 76字×400行/分 |
| | カード読取機(枚/分) 100 カード穿孔機(枚/分) 100 | | 100 100 | 150 150 |
| | IBM, RR との連動 | 可能 | 可能 | IBM-513 IBM-405 RR—Sensing Punching Unit |
| ※増強入出力装置 | テープ読取機 高速テープパンチ さん孔タイプ | 同上 PTR — — | 同上 PTR — — | 同上 PTR 3,000字/分 頁式 900字/分 — — 頁式 8 |
| | カード入出力装置 | 533相当 200/100 | 533相当 200/100 | 現状通り |
| | 高速度 ラインプリンタ | 96文字 120字×200行/分 | 64文字 120字×200行/分 | 現状通り |
| | 本体の大きさ(底面積) | 1.3m ² | 1.3m ² | 4.5m ² |
| | 本体の消費電力 | 0.5KVA | 0.5KVA | 5KVA |
| | | | | 0.9KVA |

※ 増強装置の完了予定期日は昭和35年9月末日。

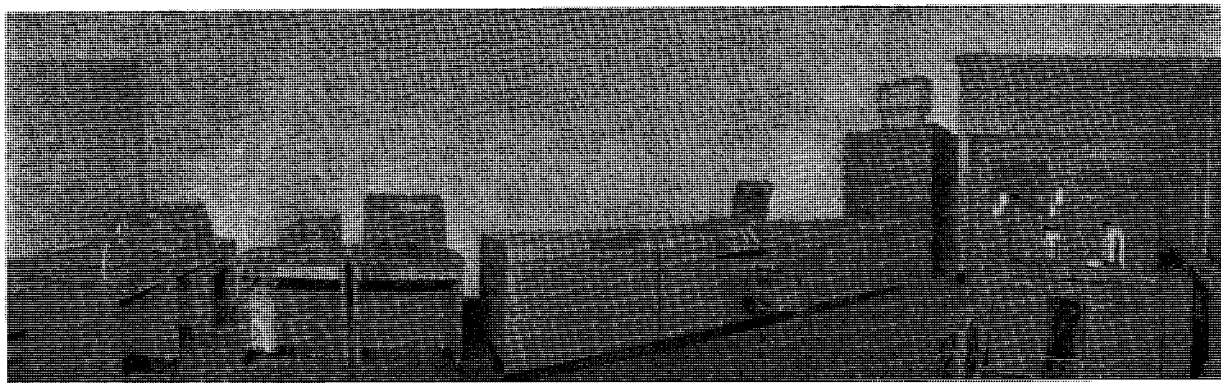
第2図 JEIDAC-101 (NEAC-2203)



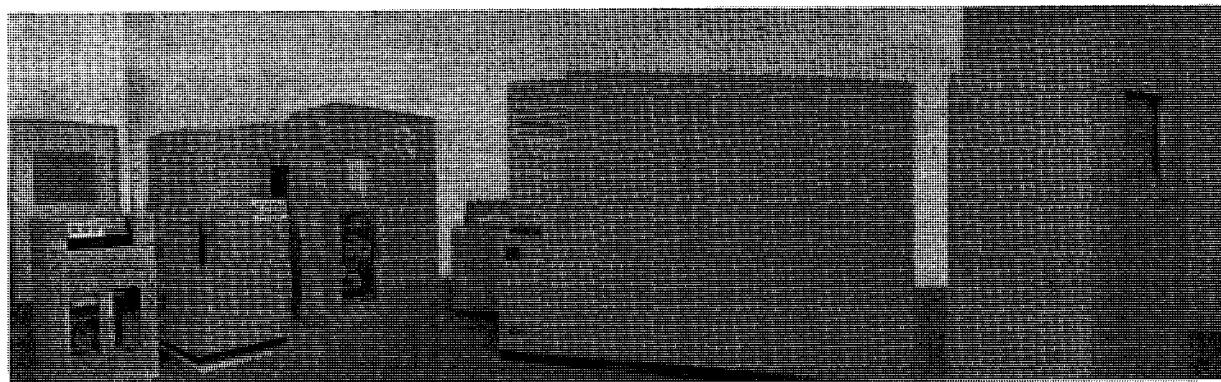
第3図 JEIDAC-102 (HITAC-301)



第4図 JEIDAC-201 (FACOM-212)



第5図 JEIDAC-202 (TOSBAC-2123)



強工事は昭和35年8月より10月迄の間に完了その後約1カ月間の受渡試験、試運転期間を経て昭和35年12月1日から正式の運転を開始した。

現在設置運転中の4機の性能は第6表に示す通りであり、夫々の設置状況は第2図～第5図に示す。本表中※印を付した機器は各製造会社に於て標準品として生産されているものを昨年秋附加して拡張した部分であり今日では此の大きな規模で、必要に応じ適当な装置を組合して運転が行われている。

4-2 カード処理用附属機器

さん孔紙テープ方式による作業は上記国産機のみで完全に処理することが出来るが IBM, RR カード関係の作業には尚不足を要するので附属機器として下記の如き各種機械が整備されている。

さん孔機：IBM-024 RR-204-2型 NEAC-304テープさん孔機
HITAC, TOSBAC テープさん孔機, FACOM テープさん孔機

検孔機：IBM-056, RR- , NEAC テープ検孔機

分類機：IBM-082, 新興, RR-521

照合機：IBM-077, RR-319-2型

翻訳機：IBM-552, RR-312-4型

集団複写さん孔機：IBM-513

英字式会計機：IBM-405

4-3 電源、附置設備

一般に全固体電子計算機は真空管式電子計算機に比較して電源電圧、周波数等の変動に対して極めて安定であるが、市中電源そのままでは瞬時停電等の場合誤動作のおそれがあるので下記のような電源装置を設備している。もっとも之等は一般電源をそのまま使用した場合の各種定格の変動が計算機に如何に影響するかを調査する一つの手段でもある。尚市中電源は高压受電により計算機用変圧器を別に仕立てている。

○電動発電機 JEIDAC-I01 用

入力：3φ 200V 50c/s 30KVA

出力：1φ 200V-100V 50c/s 20KVA

3φ 200V 50c/s 5 KVA

出力電圧は自動電圧調整装置により調定値に制御される。

○電動発電機 JEIDAC-102 用

| | |
|--------------------------|-----------------|
| 入力: 3 ϕ 200V 50c/s | 7.5KVA |
| 出力: 3 ϕ 100V 360c/s | 0.6KVA (磁気ドラム用) |
| 1 ϕ 100V 50c/s | 3KVA |

○自動電圧調整器 JEIDAC-201 用

1 ϕ 7KVA

電子計算機自体の電力消費量従って発熱量もあまり大きくはないので電子計算機室は普通のオフィスにおける温度調節で充分であるが、低速磁気ドラムは磁気ヘッド空隙長(従って感度)を一定に保つため特に温度変化を小さくする必要があり、亦磁気テープ装置はテープの伸縮および静電帯電を防止する目的で特に温度および相対湿度を一定値に抑える必要があり之がため之等機器は副室に設置して下記の如き空調を行なっている。

オフィス共通冷房用

水冷式 10HP パッケージクーラー 2台

磁気ドラム、磁気テープ用 (JEIDAC-101 副室)

水冷式 5HP パッケージクーラー 1台

20KW シリンダヒーター 1台

14000V 放電式除塵装置 1台

4-4 電子計算機センターの業務

a) 国産電子計算機信頼性の確認

国産の電子計算機は先にも述べた如くカタログ性能的には完全にいわゆる中型電子計算機の領域に到達しているが之等を実際に使用された例が少く、しかもその運転統計などは正式に発表された例が少いので当センターにおいては先づ下への各種目的に電子計算機を使用する外そのチェック、故障の状況およびその時間等を詳細に検討している。

現在設置の4機については毎日1回作業開始前に30分間のプログラムによるチェックおよび毎週金曜日午後4時間宛のパッケージ巡回抽出試験(3ヶ月で全パッケージが1回抽出される割合)による予防チェックを正式の定期チェックとし、さらに計算作業中又は障害判定のための不定期チェックを行い、さらに故障発生の場合には発生個所、原因、修理対策、修理時間等を記

録し製造会社および使用者への資料としている。(第5節 国産機運転統計の項参照)

b) 国産電子計算機限界性能の確認

設置されている電子計算機が正常運転の場合において有する最大性能を確かめることはその計算機を使用した場合どの程度の問題をどの程度の時間で処理しうるかを確認するのに必要なデータとなるので広くあらゆる方法によって種類、規模の異なる問題を出来る丈多数処理することにつとめている。

c) プログラムの集積, 新らしいプログラム方式の開発

外国製電子計算機に比較して国産電子計算機はそのプログラム例サブルーチン等が少いのが実用する場合極めて大きな障害となるので、此の点を補ふ意味でSP(科学計算, 数値計算等を主とする)BP(事務データ処理を主とする)およびEP(経済分析, 経営数学等を主とする)研究グループを設けて夫々外部の学識経験者を集めプログラムの集積につとめている。亦計算機の大型化複雑化に伴ひいわゆる自動プログラミング等の手法も亦重要となるので此の方面の努力をなしつつあり差当り共通記号方式による浮動プログラム方式(SIP方式)等を開発使用し、後述する講習会等には之を使用することとしている。

d) プランナー, プログラマーの養成

科学計算, 事務データの処理を合理的に押し進めるためにわが国の電子計算機人口を増すことは極めて重要なことであり此のため当センターは昭和34年以来今日に至るまで5回に亘りいろいろな種類の講習会を開催しその参加者は320名に達している。本講習会の特長はテキスト等に含まれているあらゆる例はすべて当センターで実際に機械を運転して確認したものであることと、応用, 実習の課程においては実際にプログラムを作成し、夫々電子計算機を使用して各講習生が自ら確認するという方法をとっていることであって此の点では他のものと異なった効果をあげようよう配慮されている。

e) 電子計算機システムについてのコンサルタント業務

特に事務データの処理を考える場合現在の事務組織の変更, 帳簿, 伝票システム等を電子計算機処理に適合したものにかえるシステムの決定には特

殊な多岐に亘る事柄を併せ考えなくてはならないのではじめての場合なかなか困難な作業となるが当センターでは外部からの要求に応じてシステム決定のコンサルタント業務を行っており、既に多数の問題に応じ、その中には委託計算の実施を依頼され、ついに国産電子計算機の購入、設置を決定された例もある。

f) 委託計算サービス

科学計算にかぎらず事務データー処理又は経営方針決定のためのO.R. L.P問題等外部からの依頼に応じていわゆる計算サービスを行っておるが之は或意味では出来るだけ広範囲の問題を集めることにも役立ち、特殊問題については一つの新しい実例を加えることとなるので料金は他の商業ベースで運営される計算センターに比較して低料率である。

g) その他国産電子計算機に関する情報の提供

上にのべたあらゆる事業を通じ、亦当協会が国内電子計算機および入出力装置等製造会社のすべてを含む協同体である故に国産電子計算機に関するあらゆる情報を提供することが出来るので此の意味からも広く使用者各位の当所の利用を歓迎する。

5 国産電子計算機の運転統計

昭和34年7月より当電子計算機センター設置4機(夫々の基本型)についてその運転統計をとりはじめ昭和35年8月増強拡張工事のためその運転を中止する迄の13カ月間に亘る運転の統計をかけた、併せて最近稼動を開始した輸入機械の同様定義による運転統計と対比してその運転状況を検討してみよう。

稼動時間統計は昭和34年7月以降各機別に作製しており、その1例として最近の統計である昭和35年8月度の実際のデーターを表示すれば第7表の通りである。

また稼動率を図表化して昭和35年7月以降現在までを通覧すれば第6図に示す通りである。

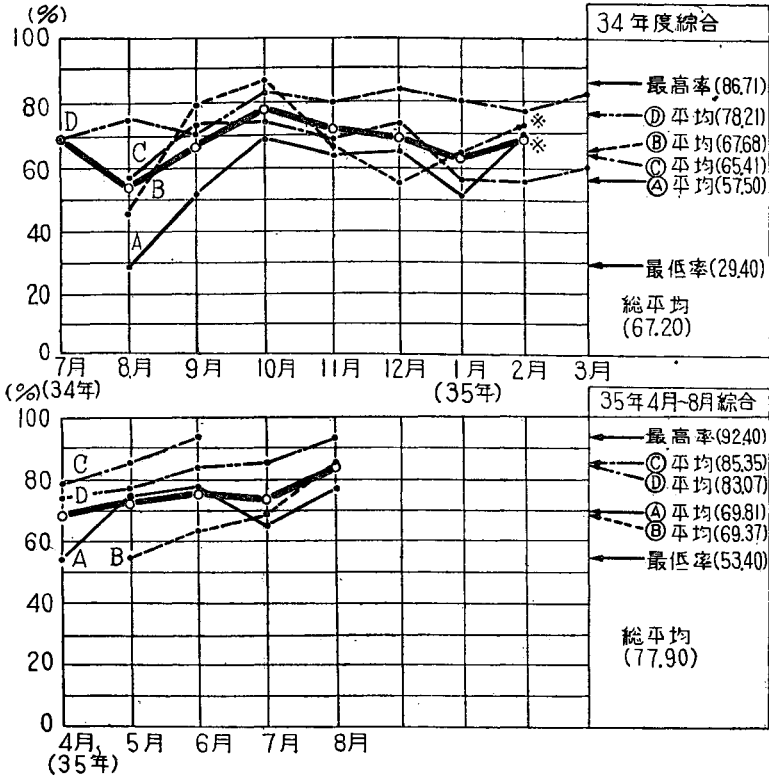
当協会に於ては稼動時間統計を次の様な項目でとっている。即ち、総統計時間を大別して稼動可能時間と稼動準備時間とし

第 7 表

電子計算機稼働時間統計（昭昭35年 8 月度）

| 区 分 | | 機械 No. | | No. A | | No. B | | No. C | | No. D | | 総 合 | |
|--------|-------------------------|-------------------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|------|-----|--|
| | | 時間 | % | 時間 | % | 時間 | % | 時間 | % | 時間 | % | | |
| 稼働可能時間 | 宣 伝, 教 育, 研 究 | 55.40 | | 11.20 | | | | 41.87 | | 110.87 | 14.0 | | |
| | 外 部 賃 貸 | 6.30 | | 6.20 | | | | 30.45 | | 43.35 | 5.7 | | |
| | 委 託 計 算 | 105.45 | | 11.38 | | | | 265.09 | | 382.29 | 50.2 | | |
| | 待 機 時 間 | 38.45 | | 74.05 | | | | 8.15 | | 121.05 | 15.9 | | |
| | 計 | 206.40 | 77.8 | 105.20 | 87.1 | | | 346.36 | 92.2 | 658.36 | 86.4 | | |
| 稼働準備時間 | 機 械 ク 時 間 | 定 期 | 41.05 | | 15.40 | | | 20.25 | | 77.10 | 10.1 | | |
| | | 不 定 期 | | | | | | 2.15 | | 2.15 | 0.3 | | |
| | | 計 | 41.05 | 15.5 | 15.40 | 12.9 | | 22.40 | 6.1 | 71.25 | 10.4 | | |
| | 機 械 修 理 時 間 | 計 算 機 本 体 | 12.05 | | | | | 1.30 | | 13.35 | 1.8 | | |
| | | カ ー ド リ ー ダ ー | | | | | | | | | | | |
| | | プ リ ン タ ー | 5.50 | | | | | 5.00 | | 10.50 | 1.4 | | |
| | | ラ イ ン プ リ ン タ ー | | | | | | | | | | | |
| | | ホ ト テ ー プ リ ー ダ ー | | | | | | | | | | | |
| | | 計 | 17.55 | 6.7 | | | | 6.30 | 1.7 | 24.25 | 3.2 | | |
| | 小 計 | 59.00 | 22.2 | 1.40 | 12.9 | | 29.10 | 7.8 | 103.50 | 13.6 | | | |
| 合 計 | 265.40 | | 121.00 | | | 375.46 | | 762.26 | | | | | |

第6図 機種別稼働率表



註 (1)

| | |
|---------|---|
| ——— | A |
| - - - - | B |
| ——— | C |
| - - - - | D |

 機種番号を示す。 ○——○ 各月の4機の平均を示す。

(2) ※印 △号機は35年3月 B号機は3月および4月に改造のためデータがないことを示す。

稼働率 = $\frac{\text{稼働可能時間}}{\text{総統計時間}} \times 100\% = \frac{\text{稼働可能時間}}{(\text{稼働可能時間} + \text{稼働準備時間})} \times 100\%$
 として表わしている。

尚統計表の中に使用してある調査項目の表わす意味は下記の通りである。

(1) 稼働可能時間

宣伝、教育、研究等のための実使用時間、外部機械賃貸時間、委託計算時間（この中にはプログラムチェック時間を含む）および待機時間の4項目に

分類これを集計した時間で計算機が完全に稼動し得る状態にあった時間の集計である。

(2) 稼動準備時間

機械チェック時間および機械修理時間の集計時間である。

2. 1 定期チェック時間

毎朝1時間チェック時間としチェックプログラムによるチェックを行っている。又昭和35年6月度以降毎週1回約4時間を予防診断時間として各製造会社のメンテナンス員により定期的に巡回チェックを行っている。但し此の予防診断時間は状況により一定していない。これ等の合計時間を定期チェック時間としている。

尚此の時間は稼動率に直接大きく影響を与えるものである。機械の安定度に伴い逐時時間の短縮を図りつつある。

2. 2 不定期チェック時間

計算作業中又は定期チェック中の障害判定のため不定期にチェックする時間である。

2. 3 機械修理時間

機種別に故障発生時より修理完了時までの時間の集計である。

第7表に見る如く、この1ヶ月間の4機平均にて総覧すると総稼動可能時間のうち13%が宣伝、教育、研究の時間、9%が外部機械賃貸時間、55%が委託計算時間、23%が待期時間となっている。

稼動率は3ヶ月間の4機平均で80.0%となっているが、この期間の定期チェック時間は総稼動時間の10%強となっているので平均稼動率は最高90%であるわけである。従って現状の平均稼動率は最高同標の88.8%強に到達していることを示す。

第6図により過去1年有半の稼動率の推移を通覧すれば34年度に於ける4機総平均67.20%に対し35年度に入って8月までの総平均77.90%と約10%の上昇を示し8月に至り3機稼動ではあるが86.4%の稼動率を得るにいたった。しかも35年度に入ってから稼動率は大きな変動がなく上昇カーブを取り極めて良好な稼動状況である。

これを見ても国産電子計算機の信頼性は急激に上昇していることがわかる。

第 8 表
外国電子計算機稼動統計表

| 機種 | 項目 | 35年 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 稼 動 率 | | |
|----------------------------|----------------------|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------|------|
| | | | | | | | | | | 最 高 | 最 低 | 平 均 |
| U S S C | 稼 動 時 間 (a) | 226.46 | 250.08 | 237.35 | 318.54 | 297.34 | 269.04 | | | | | |
| | 検査修理時間 (b) | 78.52 | 74.52 | 47.51 | 48.20 | 116.51 | 114.22 | | | 87.5 | 71.8 | 77.5 |
| | 稼 動 率 % $a/(a+b)$ | 74.2 | 77.0 | 83.2 | 86.8 | 71.8 | 71.9 | | | | | |
| I B M 6 5 0 | 稼 動 時 間 (a) | | | 175.1 | 137.5 | 149.8 | 156.6 | 195.2 | 191.1 | | | |
| | 検査修理時間 (b) | | | 33.7 | 27.0 | 32.0 | 32.6 | 19.8 | 27.4 | 90.0 | 82.4 | 85.9 |
| | 稼 動 率 % $a/(a+b)$ | | | 83.9 | 83.6 | 82.4 | 82.8 | 90.0 | | | | |
| G 1 5 D | 稼 動 時 間 (a) | 134.7 | 14.4 | 188.8 | 171.1 | 133.6 | 198.8 | 226.2 | | | | |
| | 検査修理時間 (b) | 14.2 | 38.5 | 14.9 | 8.9 | 6.0 | 4.1 | 2.5 | | 98.9 | 27.4 | 85.5 |
| | 稼 動 率 % $a/(a+b)$ | 90.4 | 27.4 ※ | 92.7 | 95.0 | 96.0 | 98.0 | 98.9 | | | | |

- 〔註〕 1. USSC は35年1月より稼動。待時間はプログラムの種類により全く異なるため省略、調整時間のうち20～30時間は毎月
の機械の故障に時間係なく定期的に行っている。
2. IBM-650 調整時間のうち20～30間は毎月機械の故障に係なく定期的に行っている。
Bendix G-15-D 33年より稼動しているがその最近の調査だけを戴せた。※印の35年2月は使用真空管を全数テスト
し特性劣化の著しいものを交換したのと磁気ドラムの接手が破損したので稼動率が特に低下している。

上記国産機のデータと比較する目的で試みに現在我国に輸入されている実用に供されている外国製電子計算機のうちで当協会設置の NEAC-2203 又は HITAC-301 等と大体比敵する IBM-650, SPERRY RAND USSC および BENDIX G-15D につき調査した稼動時間統計を第 8 表に附記して御参考に供する。

む す び

国産電子計算機は過去 4～5 年に亘る研究試作の段階を過ぎて昭和 35 年から本格的な標準機種 of 生産段階に到達したが今後尚考えなくてはならない問題も多い。本記事が最終需要者である読者に対し今日の国産電子計算機を公正に判断して頂くための若干の情報になれば幸甚である。

EDPS の発展とその運用上の問題点

多 田 誠 澄

はじめに

生産性の向上を計る上に、EDPS の有用性は、極めて活発に論じられている。これに呼応するかの如く、電子計算機の技術的發展の過程も、大巾な進捗の状況を示し、将来進むべき途も、一定の方向を指向し出したという感がある。このことは体系的に考究さるべき COMPUTER PHYLLOSOPHY の研究開発分野が大きく開かれ、概念としてではなく、実証的な論理の場に於いて一段の進捗を示す時期に到達したことを示すものであろう。

本稿に於て意図するところは、私の EDPS 運用上、実際に得た経験的事実を整理して、特に将来大きな問題点となるであろう事項に関し、その所信を述べることであり、このことは最近の電子計算機の技術的問題とか、プログラミングの紹介とか、特定の使用例の紹介とか云うことよりは、ただ今現在、はるかに重要な問題であると、日常痛感していることであったからである。

1 経営管理と事務機械化

事務用電子計算機に課せられた第1の任務は、経営管理の質の向上のために必要な資料を提供する役割を果たすことである。したがって、我々「人間」が、この「道具」の使用を計る際には、単に計算機械としての構造、機能、Programming Technique を研究するに止まらず、電子計算機組織(E・D・P・S)に対する「ものの考え方」の基本を確立すべきことを、再確認する必要がある。ある企業体が事務の機械化を計画するに際して、先ずその機械化の目標を設定せねばならない。企業体の活動規模が小さいときには事務作業というものが、口頭伝達の域を出ないようなことでも、規模が大きく

なるにつれて事務作業は、量・質ともに増大していく。したがってたとえ事務作業そのものは経営の目的ではなく、手段として存在するものであっても、その「方法」について改善すべき要求は極めて強いものとなって来る。このことはいかに理想的な組織（Organization）・制度（System）を考えてもそれにとまらぬ手続（Procedure）という点で大きな欠陥を生じた場合、企業体の運営が円滑にいかない結果となるということを意味している。科学的経営管理としてテラーは次の4原則を提唱し、その普及に努め、問題解決の一助としている。

a) 組織化・b) 計数化・c) 計画化・d) 標準化。

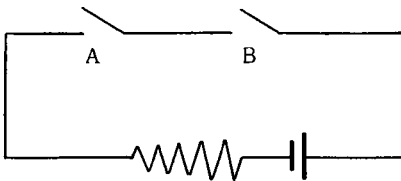
これは経営管理ということの実態を分析して表現し、この認識にもとづいて行われれば、よりよい効果が得られることを約束しているわけであるが、この場合に於て最も基本的であり、最も困難な問題となるのは、b) 計数化ということである。つまり、科学的経営管理では、単に経験や勘に頼るだけでは駄目であるということ、最近までの実績を頭の中に理解していたとしても、それを活用する場合の事務作業にその具体的な方法も用具もなく、事後的な古いデータの収集と、それにもとづく計数化ということにとどまるにすぎない。正確な数値的事実にもとづかぬかぎり、分析的事実・構造的事実・予測的事実も把握し得ないのである。

事務機械化の直接目標を一般的な形で表現するならば、a) 日常繰返し事務、b) 経営管理資料を得るための事務作業、c) 計画のための計算作業、ということになり、EDPSを過大評価し、事務所の無人化ということに目標を定めることなく、又過小評価し、形式的な機械化を行い、EDPSの真の効果を減少せしむることなく、その企業規模とか、組織・制度体系に合致する機械化の実現を図ることが最も重要なことである。

この様なことを本稿に於て述べたことは、いささかの冗長の感があるが、それにもかかわらず繰返し強調すべき必要があるように思われる事実も存在するからである。我国に於ける一部の論議として、特に大型電子計算機導入に際し、「まずはじめに企業体内のデータの流れを機械的・自動的に中央に集中する方式（IDP SYSTEM）を採用し、その方式が実行出来るよう組織・制度を改革しなければ、大型電子計算機を導入する意義がない」というこ

とが云われて居る。これは電子計算機の能力を過大評価し、その評価を基本として Centralization に近い組織形態に移行し、更にデータ処理については、事務室の無人化とか、高度の判断事務も自動的に電子計算機に行なわせようとするものである。この論議の当否は、その企業体に於ける EDPS の能力評定如何によって論ずべき問題であるが、性能・機能上のみこれを探究し、データの量を機械能力で除して時間計算を行い、単にその結果のみでなされている論議が殆んどである。又その能力算定も、きわめてあいまいな知識にもとづいている場合も多い。

企業体に於て、データの処理と、それによる価値の流れ（金額・労力・時間等を云う）を制御する状況を説明するために、試みとして次の様な図を用



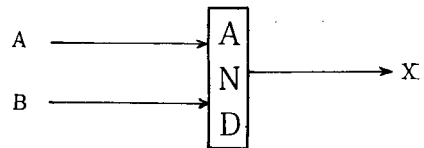
第 1 図

接点 A B が同時に閉じられた時、はじめてこの回路が成立する。つまり次の図で示されるように、A B の 2 個又はそれ以上の個数の情報がこの回路に到達し、1 個の情報 X が得られる。

（2 進法に於ける積の表現をする回路）第 3 図を御参照願ひ、第 3 図を説明すると、データ処理の現場機構、例えば倉庫事務所から日々データが営業所に集められて来るとして、営業所は A B C ・ ・ 倉庫からの集収がすべて揃った時、始めて台帳（㊦で表示されている）及支店よりの管理

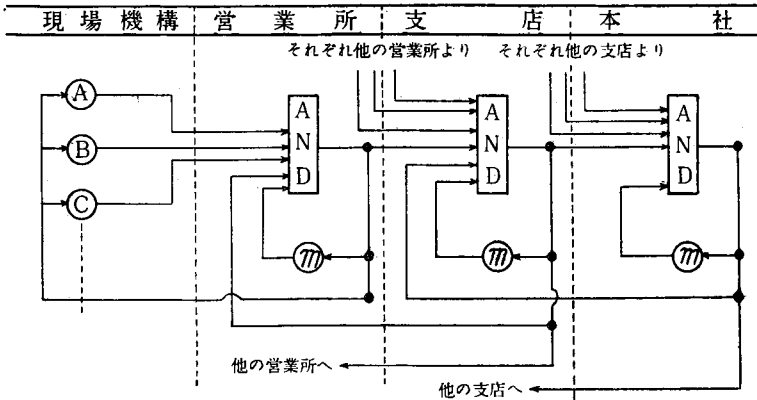
資料にもとづき、データ処理が開始され、その結果は支店へ経営資料として伝送されると共に、次の日の台帳として保管される。又各種の管理資料は各

いてみた。以下第 3 図・第 4 図の説明では、或る企業体の、営業所・支店・本社のデータ処理上の機能を、電気回路の設計に用いられる論理積 (AND) の回路にたとえてみることにした。この回路は、継電器にたとえるならば、



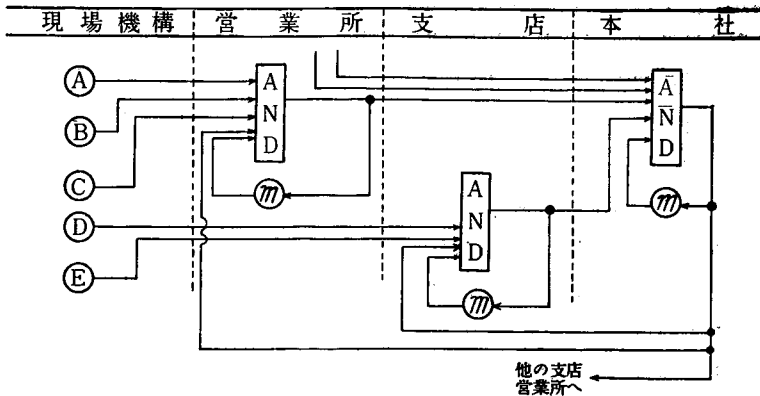
| A | B | X |
|---|-----|-----|
| 0 | × 0 | = 0 |
| 1 | × 0 | = 0 |
| 0 | × 1 | = 0 |
| 1 | × 1 | = 1 |

第 2 図



第 3 図

倉庫に伝送される。これと同様なことが各支店及本社に於ても行われることになる。そして資材・生産等事務系列又は要求の度合によって管理サイクルは、即時・日々等と異ってくるわけであるがいずれの場合にもデータは TIMELY に集収され、処理結果はこの図のようなフィード・バック・ループを繰返すことが必要である。この回路に何等かの欠陥を生ずると事務処理作業の混乱を生ずるということになる。しかしこの図から考えられることは、支店に於ける機能は、すでに営業所に於て行われた作業の繰返し作業に近い存在ではないかということである。そこで IPD の考え方が生じ、第3図は



第 4 図

第4図のような形態をとることになる。

第4図の本社では、支店・営業所からのデータを集収し、処理結果を逆にフィード・バックさせる IDP SYSTEM を意味するものである。この方式はデータの集収・処理が迅速に行われ誠に結構なことでありデータ処理方法の理想的な機構であると云えよう。そこでこの方法が実行可能か否かを考える場合、本社に相当する回路の接点を同時に閉じることが出来るか、又フィード・バック回路のすべては完全に作動するかを研究しなければならない。即ち、データ集収の範囲と管理サイクルの設定の問題、Communication system の問題、電子計算機による処理方式の設定の問題、誤データ修正の問題、Internal auditing system 上の諸問題、等の項目につき極めて具体的に、しかも詳細に研究を要するのである。これ等の諸問題点を論ぜず、単に理想論としての IDP system を論じ、この方法によらざれば大型電子計算機を導入する意義なしと論ずることは全くの誤りである。我国に比し数年の進歩過程にある米国の大企業体に於ては、すでに実行されているという情報は完全な誤りである。むしろ逆に、局地管理の強化にその方向が定められているのが実情である。実際の事務機械化の本質としては、第1図に示される回路を想定し、現在どこに改善の予地があるのかということを見極めた上で、道具としての EDPS を活用し、順次より理想的な組織とか制度を確立して行くべきである。

2 計算機の発達過程

計算機発達の歴史については、多くの書物に紹介されているが、これを次の4つの時期に整理して考えることが出来る。計算機を構成する5大要素は、1) 入力装置 2) 記憶装置 3) 演算装置 4) 制御装置 5) 出力装置、であるが、

A. 卓上計算機の発明

Pascal (仏) 1642 加算機を発明したが、歯車にかかる力の問題から、完全に作動しなかったといわれる。

Leipnitz (独) 1671 四則演算が行えるようにし、今日の計算機械の基礎をきづいたものである。これは Pascal の idea に対し、多段式歯車を用い

たことによって成功したわけである。計算機の要素のうち、演算装置及び記憶装置の部分を機械化したことになり、因みにソロバンは、記憶装置のみを機械化し、他はすべて人間の諸機能が働いているということが異なる点である。

B. “Automatic Sequence Control” の着想

Müller (独) 1786

Babbage (英) 1812

前記卓上計算機に対し、制御装置の機械化に着目し、実際に計算機が演算を遂行するに先きだち、一定の指令を作り (Programming) これを制御装置に組み込み、逐次その順序に従って、目的の演算を自動的に行えるよう考えたのである。このことは今日の電子計算機についても重要な要素となり、特にそれが Programming という形で、電子計算機を論ずる場合の最も現実的な問題として、忘れることの出来ない基本となるわけである。しかしながら、彼等の生存中は、回路設計まで作り上げたのであるが、当時これの製造技術 (電気技術) が未熟であったため、折角貴重な着想も実現するに至らず、その後1944年に至り、HARVARD MARK-1 に於て始めて実現したのである。

C. “Punched Card System” の発明

Hollerith (米) 1887

Powers (米) 1908

米国に於ける人口統計の集計計算に際し、龐大なデータを人力で行うことは非常に困難となったので、特に入・出力装置部分の機械化を計り龐大なデータを処理することを考え、Card に孔をあける方法によりデータの記録を行い、この Card を逐次自動的に計算機内部に送ることにしたわけである。これは今日活躍する唯一の組織機械である Punched Card System の基礎をきざいたものであり、今日の電子計算機組織に絶対不可欠な存在となったのである。

D. “Electronic Data Processing System” の発明

Eckert (米) 1949

Mauchly (米) 1949

第2次世界大戦の最終期頃、米国海軍は、気象観測上、極めて大がかりな計算を行う計算機を必要としたが、上記両者により、世界最初の電子計算機 ENIAC を発明したのであるが、戦後当時の Remington Rand 社はこれを

吸収し、経営管理上、電子計算機を活用することを考え、世界最初の EDPS として UNIVAC-I を完成したのである。

UNIVAC-I の完成を契機として各種の電子計算機が作成されるようになったが、1955年ごろまでに発表されたものの中の主要回路素子としては、真空管 (FLIP-FLOP 回路) 冷陰極放電管・陰極管 (ウイリアムス管)・水銀遅延回路・ニッケル遅延回路・等々が用いられていたが次の様な問題を残すことになった。

- 機能 (計算・記憶等) 容量増大の要求に対し設置スペースが尨大となる。
- 計算速度の増大にも限界を生ずる。
- 消費電力が大きい。
- 発熱のためによる故障率も大きくなる。

したがって EDPS の機能増大という要求に対しては、或る限界点に達した感があった。

そこでこの間、電子計算機各メーカーは、固体物理学 (SOLID-STATE PHYSICS) の応用に力を注ぎ、TRANSISTOR の採用を研究したが、前記1955年頃まで発表されたものは殆んど不調のうちに消え去ってしまった。SPERRY RAND 社では、TRANSISTOR 開発とは別個に、固体回路の研究に着手し、1956年に至り、(4-79) Mo-Permalloy の合金属を $\frac{1}{8000}$ 寸まで圧延し、それを $\frac{1}{32}$ 寸 \times $\frac{1}{10}$ 寸の大きさの絶縁物のポビンに巻きつけ、それに対しそれぞれ逆方向から2筋の銅線をいく重にも巻きつけたものを使用した。つまりこの様な磁気増巾回路を応用して電子計算機の主要周波数を保つためのものとしたのである。

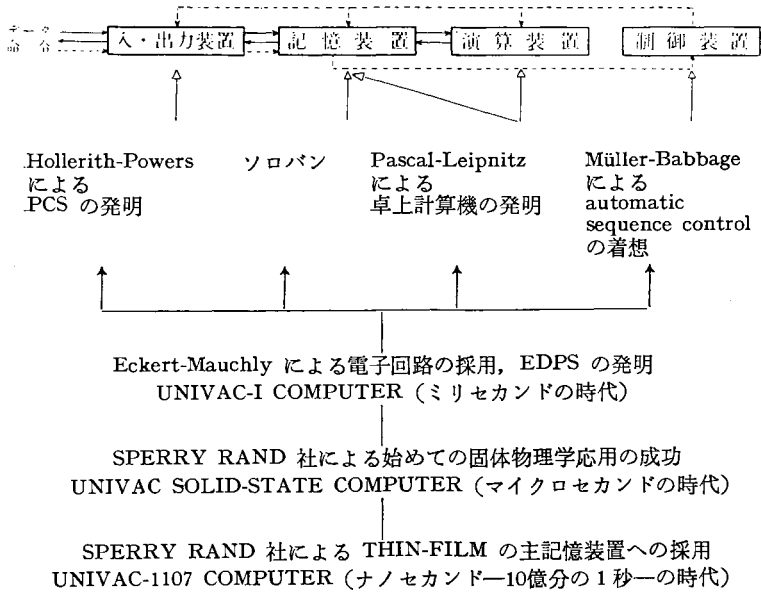
温度差によって磁気特性が変化しやすく、一度変化したものは再び復元しないという TRANSISTOR のもつ最大の欠点に対し、この磁気増巾器は 2,500 KC を温度 200°C の状態で保つという驚異的な実験結果を得て、SPERRY RAND 社はこれに対し FERRACTOR という商品名を付けた。そしてこれを応用した軍用電子計算機 UNIVAC MAGNETIC が生れ、1958年に至りこれを EDPS として発展させ、世界で最初に、SOLID-STATE PHYSICS を採用して成功させた、という意味で、UNIVAC SOLID-STATE COMPUTER (USSC) という名前を付けたのである。

さらに同社は、TRANSISTOR の開発と共に、更に小型化した FERRACTOR を使用し、1960年 UNIVAC-III COMPUTER を発表するに至った。これは前記 USSC が中型に属するのに対し大型電子計算機組織である。

かくして EDPS の機能はいちじるしく増大され、大型化して来たのであるが、にもかかわらず、経営管理面からは、依然として、EDPS の機能増大が要求され続けられている。このことは、事務の機械化ということに対する理想的なイメージと、現実の計画案との間に若干の距りが存在するということの意味する。そしてこの距りがかなり現実的な問題を対象として論ぜられるだけに、EDPS の機能増大に対する要求はますます強いものとなってくるわけである。(このイメージと現実の差について、数十年間 PCS によって確立して来た米国に於ける事務機械化観と、我国のそれとは、一般的に云って質的にその内容を異にしていることに注意されたし)

いずれにせよ、世界の経営管理者は、より大型の安い EDPS の出現を、更に待ちつづけているのである。この様な要求に対し、電子計算機の設計技術者は、その研究の焦点を、より高速度な処理能力をもたせること。より大きな容量の記憶能力をもたせること。より合理的な入出力装置の制御方式をもたせること。等の点に求めつゝあるが、このすべての技術的な前提条件となるべきものとして、より小さな回路素子の発明ということに最大の研究目標が定められてくるのである。このことは既に開発され使用されている各種回路素子に対しては到底望むことは出来ないで、メーカー各社共極秘のうちに新しいものの研究を急いで来たのであるが、1960年に至り SPERRY RAND 社は、UNIVAC 1107 に於て、THIN-FILM MEMORY を採用したことを発表した。これは記憶素子として用いられたものであるが、ガラス板に磁性体の小点を蒸着させたものである。水銀柱 $10^{-5} \sim 10^{-6}$ mm 程度の真空状態におき、ニッケル、コバルト、鉄、その他強磁性体を入れて加熱処理を行い、薄いガラス板の表面に、100 万分の 2 吋という薄さに蒸着させて作ったものである。この THIN-FILM による記憶装置のアクセスタイムは、300 NANOSECOND と云われる。電子計算機の発達過程からみて、真空管等を用いた時期を第 1 期とみるとこれをミリセカンド (1000 分の 1 秒) の時代と云い、固体回路時期を第 2 期としこれをマイクロセカンド (百万分の 1

秒)の時代と云うならば、この THIN-FILM の発明によりナノセカンド(10億分の1秒)の時代となったのであり、電子計算機の技術開発は、正に第3期に突入したと云えよう。



この様にして発展して来た電子計算機の、技術開発の指向するところは、

1) 制御装置

- a) 多くの命令をたくわえること。
(外部指令方式より内部指令方式への移行)
- b) 逐次出す命令の時間差を縮少すること。
(Automatic Program Interrupt 方式等の工夫)
- c) 多種多量の入出力装置の稼働率を高めること。
(Buffered System の採用)
- d) Automatic Program 等各種 Program Routine の開発にともない、これ等が使用し易い制御機構を備えること。
(Indirect Addressing 方式の採用)

2) 演算装置

a) 計算速度を大にすること。

(並・並列方式へと前進するため、Pure Binary 方式の並用の工夫—従来は技術計算を目的とする電子計算機のみを採用されていた)

(周波数の高度化—UNIVAC-III COMPUTER では 2,500 KC 程度まで高めた)

3) 記憶装置

a) 記憶容量の増大を計ること。

b) Access Time を短くすること。

(この2つの命題に対し、技術的問題と経済性のバランスを計るため、それぞれ使用目的に応じ、分割して開発が続けられて来た。即ち Magnetic Core, High Speed Drum, 等高速記憶装置と、Magnetic Drum, Magnetic Disk 等による大容量記憶装置を云う)

4) 入・出力装置

a) 媒体物との情報の読み込み、書き出し速度の高速化を計ること。

(Paper Tape, Punched Card, Printer 等低速度媒体物の高速化の工夫及 Magnetic Tape—高速媒体物—の記録密度、読み込み、書き出し、速度等の開発研究)

b) それぞれ速度の異なる多種多様の媒体物のための入出力装置を同時に制御すること。

(この問題は、各種電子計算機に於て実現されたが、むしろ実際の使用面に於て、このことの可否につき疑義がもたれ、現在の趨勢としては、それぞれ目的に応じて、Paper Tape, Punched Card, Magnetic Tape の3種を用いる媒体方式—Batch Process 方式を主体操作とする—と鍵盤のようなものを用いる直接方式—Inline Process 又は Real Time Operation を主体操作とする。銀行窓口業務・座席予約・航空管制・風洞実験等—の2種に分割して、それぞれ独立に研究開発を進めている)。

この様な電子計算機の技術的発展は、一方事務機械化計画にどのような影響を与えつつあるのであろうか。

a) PCS に於ける場合と、機械化対象目標のとらえ方が異って来たこと。

事務機械化の理念については、前述の通りであり、その企業体のデータ処理方式の中で、どこ部分の円滑に行っていないかを、診断し、発見された弱点を重点的にこの「道具」を用いて STEP BY STEP に機械化を実施して行くということが基本的な機械化理念となつて居ることは、PCS-EDPSを問はず共通なことであることはここに再確認するものである。しかしながら今ここに膨大なデータを処理すべき大きな企業体が存在するとして、PCS（小型電子計算機を含む）のみによる機械化実施時期には、そこに極めて多くのデータ処理方式上の欠陥を見出したとしても、これをことごとく、円滑に行う解決方法は、PCS の能力不足のために（現時点の中型電子計算機以上に比して）実現不能であった。計算機発展過程の中に示した通り、PCS は元來統計機械的な考えのもとに出現したものであるということからわかる様に、日常繰返し事務作業のうち、きわめて人手と時間を要する作業をこのPCS が代りに行うということを最も得意とするところであった。したがって機械化対象業務もその範囲の中に求められるので、場合によっては、PCS を構成する諸機械のうち、製表機が主体となり、計算機は単に補助的に使用するような機械化の方法もあった。資材管理業務に例をとるならば、台帳 FILE に対し、日々発生する伝票をまとめて、各倉庫別・品目別に、又品目別・倉庫別に、当日残高の数量の把握・金額の把握までを行うことを目標とするならば、データの量に応じた製表機を中心とする PCS SET のみで充分行えるのであり計算機は、単価×数量とか、半年に1~2度、在庫水準量の変更計算を行う程度であるので、速度の極めて小さく、安いリレー計算機でも充分この作業を遂行し得るわけで毎日の在庫残高表（前記2種）入・出庫状態表・出庫指図書・週毎在庫状態報告書・及適正在庫量計算に要する資料・程度のもので得ることが可能である。この様な範囲に目標を求めつつ PCS による機械化を実施している企業体に於て、単に作業量が多くなったという理由のみで大型電子計算機を導入し、これをそのままの形で行かせたとすれば、たしかにそれに相当するだけの時間で、極めて円滑にこれを処理することが可能である。しかしながら、これで事務機械化の理念にもとるところはないであろうか、大型機のもつ効用を充分活用しているであろうか、前例の通り資材管理に於て PCS の段階に於ては、制御すべき価値の流れを数量・金額

のみに求めて居たのであるが、機械化の仕事をより意義あらしめるためには、更に時間・労力もこの制御の対象としていかねばならない。又これに従って、工程管理・原価管理等、関連部門への結合部分の機械化、一步進んではそれら関連部門そのものの機械化着手という必要性も起ってくる。ここに至っては、従来のように組織とか職域を中心とした個々の部門に、機械化目標をとらえることはせず、資材の購入から製品管理までというように、事務の系列化という概念が生じてくるのである。ここにその詳細を論ずることは許されないが、この様な概念によって機械化対象目標をとらえるならば、もはや製表機を組織の中心とする PCS ではないかにその台数を増加したとしても、質的に実行不可能ということになる。そこで計算機の増強がのぞまれ、作業量に応じ小又は中型電子計算機の活動する分野が生じてくる。この時はすでに計算機中心の事務機械化であり電子計算機が出現しなかった時代での機械化目標のとらえ方と自ら異ったものとなるのである。更に中型電子計算機をもってしてもその目標とするデータの量を処理しきれぬ場合は、大型電子計算機を一拠に導入してこれを行うべきかという問題に遭遇するであろう。この問題に対しては、それぞれの業務の特殊性を考慮する必要があるが、一般的に云って、一つの系列事務という概念から、そこに存在する価値の流れを制御するという立場で機械化を実施するならば、計画が詳細になればなる程、LOW SPEED MEDIA (card, printer 等) を多く使用する必要が出てくる。このような場合、中型電子計算機と大型電子計算機とのデータ処理速度の差は小さくなって来る。即ち日常繰返し事務を中心とするような、その企業体データ処理のプロセスを直接的に御御するには PCS- 中型電子計算機のような小廻りの利く方法が最も効果的であるというわけである。それでも尚量的に処理しきれぬ場合は、大型機に着目することなく、中型機の増設という方針をとるべきである。このような考え方は、更に電子計算機の故障・事故の場合とか、データ処理手続の各段階に於ける計算機の遊び時間というような実際の運用実施面のことも考慮すれば、更に有用性を増すであらう。この PCS より発展して来た事務機械化の過程に於ては中型電子計算機の活動分野があり、又そこにこそ中型電子計算機の積極的な存在意義があり、ただ単に処理すべきデータの量の尨大なことからのみ、大型電子計算機を導入す

ることは、意味がないということここに再び強調する次第である。この様にして、個々の系列事務の機械化を完了した時、更に有効な経営管理資料を得べき要求が出て来るであろう。この時は個々の原始データを処理分析するというよりは、いくつかの龐大な台帳(MASTER FILE)を種々の観点から分析する必要が多い作業の形態をとるのであり、この時に大型電子計算機の存在意義が出て来るのである。そして斯様な時点に到達するまでには、中型機以下による機械化の組織を確立してから通常数年間を要するものと云われている。現在大型電子計算機組織を導入、使用している企業体の多くは、中型機も並用している例が多いのも、ここに述べたような理由と、事務機械化の過程を歩んで来た結果的な姿であるということに充分の関心と注意を向ける必要がある。又別の論議として「大型機はいかなる種類のデータ処理作業に於ても中型機を並用しなければならない」ということを聞くことがあるが、この考え方も誤りである。一個の独立したデータ処理機械として設計されたものであるならば、中型電子計算機は、大型計算機の機能・組織上の欠陥をおぎなうための補助機械として存在するものでは決してない。一定の機械化理念にもとずき、機械化の段階に応じた目標に到達するために、それぞれの役割を果たす分野がそこには完全に存在するのである。

b) EDPS の運用と関連諸制度の問題

EDPSにより、データ処理が大量化・迅速化されてくると、従来行なって来た諸制度との間に、いろいろな種類のギャップが生じてくる。このギャップとはそれこそいろいろな形で出て来るので一々例を挙げることは出来ないが、ここに大きな問題としての例を挙げてみよう。前述在庫管理を例として、今工場より倉庫に対し或る品物ボルト FLAT HEAD 1105-A というコードで要求して来たとする。そしてこの要求伝票は、Data Processing Center に送られ、Punched Card 化されて、EDPSにより在庫数量がしらべられたところ、在庫量なしという結果を得たとする。ここで通常の事務処理の概念からすれば、在庫量なしの手続の後、その旨を工場側に通達し伝票を返送すればよいのであるが、折角総合的管理の場にある DPC の機能と EDPS のデータ処理の迅速性から考えると、何か物足りないものを生じてくる。もし工場の要求して来た 1105-A という品物がなくてもボルト、ROUND HEAD

1105-B という品物で代替してその生産技術上何ら支障のない場合であるならば、即時に DPC でその旨を判断して、代替品 1105-B の出庫手续をとるとすれば、その企業体の生産性の向上を助ける上に大きな役割を果たすことになるであろう。この様な例から、米国に於けるある企業体の DPC では、EDITING SECTON（校正係）を置きこの様な問題の処理に当らせている。因みにこの EDITOR の仕事を記述すると次の通りである。

1. DPC に送られた各種伝票類のコードの記述が正しいか否かをしらべる。
2. 在庫なしの状況が起った場合、生産技術の立場から、代りの物品を出庫してよいか否かをしらべ、可であればその様な手续をとる。
3. すでに療番になったコードで伝票に記入されて居れば、これを新コードに書き替える。
4. 常時在庫番号コード表 (STOCK NUMBER LIST) (これは単にコード表でなく、生産技術管理上必要な情報一時には図面等も一が収録されている) を保管し、変更事項が起った場合は、直ちに修正して置く。

以上のようなものであるが、これによっても EDITOR という存在は単に伝票を点検する事務員的存在でなく、生産技術管理のかなりの経験者であり、機械化計画に精通するものでもあり、更にデータ処理手续を推進することの出来る権限も持っているということがわかる。

又別の例として、EDPS による日々作成される報告書類は極めて尨大なものとなるであろう。これら報告書は他部課に送達されるのであるから、DPC の CHIEF はそのすべてに責任をとらなければならない。原始データが DPC に到着してから、報告書が出来上るまでの機械による処理手续の正否については、それぞれの段階で、各種の CHECK SYSTEM をとり入れることによって完全に判定し得る。しかし、原始データ発生現場からも包含して、大きな制度上の問題から発生する事故の発見は極めて困難となる。多人数のしかも動的な場に於て処理される方式では、時によっては犯罪的事故の発生が無いとは保障出来ない。この様な事情から、EDPS の発展にともない INTERNAL AUDITING SYSTEM (内部監査機構) の強化ということが大きな問題となって来るわけである。米国に於ける EDPS に関する問題点の中で、

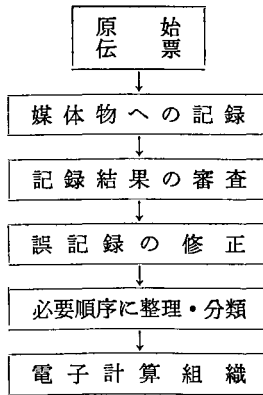
最近特に INTERNAL AUDITING SYSTEM に関する詳細を述べた論文の数が増加しつつあるが、我国では未だ見聞するに至っていない。

3 EDPS に於けるデータ集取の問題

「EDPS の研究は、データの INPUT から始まり、INPUT に終る」という言葉がよく使われている。組織機械 (PCS-EDPS を問わず) の実際の運用計画にあたって、データの集取方法・媒体物として何をえらぶべきか、ということは、一番初期的な問題として考えなければならない。そして次に電子計算機の処理能力を算定していくと、種々の困難な問題に遭遇し、再び INPUT の問題にもどって研究をし直す必要が起って来る。そしてこの間を非常に苦しみながら、繰返し問題を掘り下げて行くと、結局、EDPS に於ける、現在の最大の問題点は、INPUT の方式にあるということ、観念的ではなく、文字通り具体的に、直接的に、身にしみて感ずることになる。その結果としては、当初考えていた機械化計画の基本的問題の再検討を行い、むしろ計画目標とするところの一部を変更せざるを得ないということにもなる。正に INPUT データの取扱如何によって、その企業体の EDPS を成功に導くか否かという、重要な鍵となると云えよう。この問題については、その企業体の経営管理上の、各種条件によってすべて異なるので、計画の当初から結論的な、最適解答を得るということは全く不可能である。したがってどちらの企業体に於ても、極めて長期間に亘りこの問題に頭を痛めながら研究を続けているというのが実情であろう。

現在の電子計算機の発展段階からみて、データの媒体物として、安定性のあるものとしては、Paper Tape, Punched Card, Magnetic Tape, の3種が考えられる。したがってどちらの企業体に於ても、原始データはこれらのうちいずれかを採用しなくてはならない。このことを研究するにあたって、特殊な例を除いて、一般的な立場からは、その利益得失となるべき、経験上の INFORMATION を得ているので次に記述し、御参考の要に供する次第である。

INPUT データの取扱作業は、一般的に次の図のような順序で行われるので、それぞれの段階別に記述してみよう。



a) 原始伝票から記録する場合。

i) Paper Tape.

利点——

- Perforating Typewriter により原始伝票を作成すると同時に、媒体物に記録し得るので、作業量が軽減出来・迅速に集収できる。この点は最も有利なことである。
- Paper Tape は費用が安いので、広く採用し得る。特に一度使用すれば他に用いることのない作業（例えば、単純な累計計算を行うような統計作業）の場合には、最も有利と思われる。
- 機械も比較的安く、設置条件も容易であるので、原始データ発生事務現場に分散配置し得る。
- データの記録の長さ・帳票の設計は Card に比し制限が少ない。
- テレタイプ等伝送システムにそのまま使用出来るので、遠隔地とのデータ交換に便利である。

欠点——

- データ発生現場に分散配置し得るといふ最大の利点は、一面大きな危険性を含んでいる。即ち機械化のためのコード、その他諸規定を現場機構にまで、徹底せしめることは不可能のため、むしろ機械化を失敗に終わらせる危険が多い。この問題の解決には、かなりの人手作業により審査を厳重にするか、電子計算機にかなりの負荷をかけて、審査を

行う必要が絶対にある。

- Perforating Typewriter → Teletype. → Computer への Input-Device 又は、各種 Converter 等というように、異種の機械を多段階にわたるので、機械的安定性に欠ける面が出てくる。

ii) Punched Card,

利点——

- データの取扱いが、1枚の伝票に対応し1枚の Card ということが多いので、取扱上の誤ちが少い。
- 又記録の状態がそのまま、Card に印書されるから、データを取扱いが容易である。
- 宛名印書機等 EDPS の関連機械に連動可能である。
- History File に用いやすい。このことは1つの原始データから、多角的な経営管理資料を得る作業に適している。したがって、機械化の理念に合致する。

欠点——

- Paper tape に比して価格が高い。
- 設置条件も比較的制限が多い。しかがってデータ発生現場に於て、原始伝票作成と同時に Card を作成する計画は、実行にあたって比較的困難となる。
- Card の取扱い上、汚損・棄失にかなりの注意を要する。

iii) Magnetic Tape

利点——

- UNITYPER により原始伝票を作成すると同時に、tape に記録が可能であり、古い記録を消して、何度も使用し得るので、長期間には、保持費用が安くなる。
- 電子計算機に INPUT する際、圧倒的に高速度に処理し得る。
- データの保管スペースが極度に小さい。又長期間保管後の再使用に極めて有利である。このことは Card に於ける場合よりはるかに、機械化理念に合致している。

欠点——

- データ記録の状況を直接目で感知し得ないので取扱いが困難である。
- 塵埃・温度等による影響が多いので、設置条件に制限が多い。

したがって、原始伝票発現場に分散配置することは、事実上困難である。

b) 記録を審査する場合

i) Paper Tape

利点——

- なし

欠点——

- Typewriter に書き出されたものを原始伝票と読み合せる方法を多く採用するので、作業能率甚しく低下し、人手を要する。この審査の問題を省略したためによる機械化失敗例は多い。

ii) Punched Card

利点——

- 意思の異なる他の人間により、再度原始伝票により操作するので、誤りの発見率は高度である。更にこれを別の機械により確認する（313型検孔機）ので意識的な誤りも防ぎ得るので殆んど完全な状態となる。

欠点——

- 特になし

iii) Magnetic Tape.

利点・欠点とも Card に同じ。

c) 誤記録を修正する場合

i) Paper Tape

利点——

- なし

欠点——

- 一連の Tape 上には目で感知するよう印書されていないので、誤り箇所を発見するのは極めて困難である。
- 発見したとして、これを修正するには切り棄てるため、前後のデータを損うこと多く、修正の手間が倍増する。

- 電子計算機及 Magnetic Tape への Converter の Paper Tape 入力装置は通常極めて高速度であるので、Tape が寸断されて来た状態で、集められてくると、手作動に甚だしく時間を要し、Paper Tape 本来の利点も侵害する結果となる。つなぎ合わせるにもかなり高度の規格が要求される。

ii) Punched Card

利点——

- Card を差し換えるのみで済むので、容易であり確実である。

欠点——

- 特になし

iii) Magnetic Tape

利点——

- 記録の審査の際、その場で修正出来るので容易であり確実である。

欠点——

- Card に比し、やや取扱不便（目で直接媒体物に記録されている状態を感知し得ないための不安感）

d) 必要配列順序に整理・分類する場合

i) Paper Tape

方法全くなし

ii) Punched Card

利点——

- 分類機により操作を行なう。又例外的に少数 Card を挿入する場合も極めて容易である。

欠点——

- 多量の Card の分類には、時間を多く要し、誤操作の原因となる。

iii) Magnetic Tape

利点——

- Card に比し高速度に行ない得る。特に多量のデータを扱うときに有利である。

欠点——

- 電子計算機本体を用いるため、操作費用が高くなる。したがって少量のデータの場合には不利である。

以上3種の媒体物につきその利害得失を、一般的な形で整理してみると、

Paper Tape —— 計画上極めて有用と思われる要素をもっているが、組織機械としての機能に欠けていることや、作動の不安定度がやや高いという欠点があるが、この有用性を侵害しているわけである。したがって、Paper Tape に記録したデータは、適当な段階に於て、通常 Punched Card か Magnetic Tape に変換して処理する方法が採用されているが、EDPS に於て、Card に変換することは、その積極的意義を失なうことが多いので、Magnetic Tape に変換されることが多い。この場合、記録の審査・修正・分類整理はすべて、電子計算機本体を用いるため、電子計算機稼動時間のうち、Punched Card による場合よりも、この入力のための手続作業時間は極めて高いものとなってくる。したがって EDPS 導入に際しての本来の目標が思わぬところで坐折することにもなり、経済性からも不利となる。この Paper Tape System 採用の際は、あらゆる角度からの研究を積み重ねた上で、計画に移行するという慎重な態度こそが望ましい。組織とか制度とかの立場のみで IDP SYSTEM を論ずることは極めて容易なことであるが、計画実行への着実な基礎資料とか、報告資料こそが、最も貴重な存在である。

Punched Card —— 今から数十年も前に、世の中に出たこの方式は、EDPS の発達した今日に至っても、すたれるどころか、ますます有用な存在となって来て、PCS なくしては EDPS は存在し得ない。と云われるのが現状である。その理由を考えると、所謂、組織機械としての機能をすべて備えているのは、PCS のみであるということと、事務の機械化の本質は、ただ作業量が増大したから、電子計算機を導入するというような単純なものではなく、そこには企業活動が目的とする個々のプロセスの中の価値の流れを制御するということと、それを総合的な立場から制御するという2つの大きな要素が存在するからである。いうなれば、小廻りの利く作業は PCS、大廻りは電子計算機で、ということばは、或る意味では当を得ているのではなかろうか。

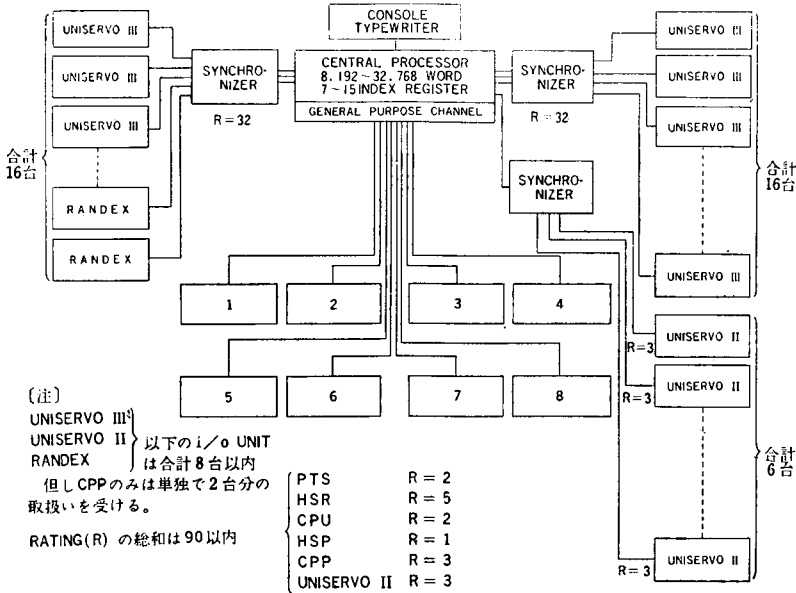
Magnetic Tape —— Card のもっている欠点、処理速度、データの保守、等を補う面も多いが、取扱の不便と経済性から不利となることもある。した

がって、一般的な意味では、日常入力されるデータは Card にして、台帳等のデータは Magnetic Tape というような方式が、最も安定性があるということが出来る。

4 UNIVAC III COMPUTER の紹介

1960年 SPERRY RAND 社は、汎用大型電子計算機としての UNIVAC-III COMPUTER を発表し、すでに我国に於ても、2台以上の導入が予定されているので、本稿の余りを借りてその大略を紹介申し上げる次第である。

UNIVAC III の構成



CENTRAL PROCESSOR の概要

I) WORD の構成 (2進法を基本とし10進法の使用可能)

- BINARY SIGN + 24BIT.
- BINARY CODED DECIMAL NUMERIC SIGN + 6DIG.
- ALPHA-NUMERIC SIGN + 4CHA.

DATA WORD

Decimal Data

| | | | | | | |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| S | Digit 6 | Digit 5 | Digit 4 | Digit 3 | Digit 2 | Digit 1 |
| 25 | 24 | 21 20 | 17 16 | 13 12 | 9 8 | 5 4 |
| | | | | | | 1 |

Alphanumeric Data

| | | | | |
|----|-------------|-------------|-------------|-------------|
| S | Character 4 | Character 3 | Character 2 | Character 1 |
| 25 | 24 | 19 18 | 13 12 | 7 6 |
| | | | | 1 |

Binary Data

| | | | | | |
|----|----------------------|--|--|--|---|
| S | 24-Bit Binary Number | | | | |
| 25 | 24 | | | | 1 |

II) プログラム方式 SINGLE ADDRESS

(INDIRECT ADDRESSING, FIELD SELECTION が可能)

INSTRUCTION WORD

| | | | | | |
|----|----|-------|--------|-------|---|
| 25 | 24 | 21 20 | 15 14 | 11 10 | 1 |
| IA | IR | OP | AR/IR' | m | |
| FS | | | | | |

OPERATION CODE

OPERAND の ADDRESS

m を MODIFY して
m' を作る ADDRESS
MODIFICATION 用
INDEX REGISTER

ARITHMETIC REGISTER 又は
INDEX REGISTER

{ AR 1 { 15 BIT
AR 2 { 7個~15個
AR 3
AR 4

INDIRECT ADDRESSING 又は FIELD SELECTION を示す

III) 記憶装置 磁気コア ACCESS TIME 4.5 μs

| | | |
|----|------------|--------|
| 容量 | 8,192 WORD | } の4段階 |
| | 16,384 " | |
| | 24,576 " | |
| | 32,768 " | |

IV) 演算速度

NORMAL

QUADRUPLE

| | | |
|--------------|--------------------------------------|---------|
| TRANSFER | 9 μs | 22.5 μs |
| ADD/SUBTRACT | (1秒間に約11万1千回~4万4千回) 9 μs | 22.5 μs |
| MULTIPLY | (1秒間に約11万1千回~4万4千回) 54.0~139.5 μs | |
| DIVIDE | (1秒間に約1万8千回~7,000回) 76.5~162.0 μs | |
| | (1秒間に約1万3千回~6,000回) | |

V) CHECKING SYSTEM

CONGRUENCE ARITHMETIC に
よる ARITHMETIC CHECK 及び
RESIDUE MODULO 3 PARITY
CHECK を行なっている。

$$\begin{array}{r} 35 \rightarrow 8, 16 \\ + 17 \rightarrow 8, 16 \\ \hline 3 \overline{) 52} \quad 3 \overline{) \quad} \\ 17 \text{ 余り } 15 \text{ 余り } 1 \end{array}$$

$\frac{\text{BITの総和}}{3} = 0$ となる様な PARITY BIT を附加

Ⅵ) その他

1. SHORT WORD と MULTIPLE WORD OPERAND 可能
2. PRESENT RELATIVE ADDRESSING の併用
3. AUTOMATIC PROGRAM INTERRUPT 可能
4. INDIRECT ADDRESSING の併用

UNIVAC-III INSTRUCTION CODE

| <i>Operation Code</i> | <i>SALT</i> | <i>IA</i> | <i>FS</i> |
|--------------------------------------|-------------|-----------|-----------|
| ARITHMETIC INSTRUCTIONS | | | |
| Add | A | X | X |
| Subtract | S | X | X |
| Add Higher | AH | X | X |
| Subtract Higher | SH | X | X |
| Multiply | M | X | — |
| Divide | D | X | — |
| Binary Add | BA | X | X |
| Binary Subtract | BS | X | X |
| Binary Add Higher | BAH | X | X |
| Binary Sub. Higher | B SH | X | X |
| OPERAND TRANSFER INSTRUCTIONS | | | |
| Load | L | X | X |
| Load with Change Sign | LCS | X | X |
| Extract into Register | EXT | X | X |
| Store | ST | X | — |
| Store with Change Sign | STCS | X | — |
| LOGICAL INSTRUCTIONS | | | |
| Superimpose | SUP | X | X |
| Erase | ERS | X | X |
| INDICATOR INSTRUCTIONS | | | |
| Set Sense Indicator | SSI | — | — |
| Reset Sense Indicator | RSI | — | — |
| Reset Processor Error Indicator (s) | RPE | X | — |
| Reset Contingency Indicator (s) | RCI | X | — |
| Reset I/O Indicator (s) | RIO | X | — |
| OPTIONAL INTERRUPT CONTROL | | | |
| Prevent I/O Interrupt | PIO | — | — |

| <i>Operation Code</i> | <i>SALT</i> | <i>IA</i> | <i>FS</i> |
|---|-------------|-----------|-----------|
| Allow I/O Interrupt | A I O | — | — |
| COMPARISON INSTRUCTIONS | | | |
| Compare | C | X | X |
| Compare Absolute | C A | X | X |
| Compare One Bits | C O N E | X | X |
| Compare Zero Bits | C Z R O | X | X |
| SHIFT INSTRUCTIONS | | | |
| Shift Right | S R | X | — |
| Shift Left | S L | X | — |
| Shift Alphanumeric Right | S A R | X | — |
| Shift Alphanumeric Left | S A L | X | — |
| Shift Binary Circular | S B C | X | — |
| TRANSFER OF CONTROL INSTRUCTIONS | | | |
| Transfer Unconditionally | T U N | X | — |
| Transfer Return | T R | X | — |
| Wait | W A I T | X | — |
| Transfer if High | T H I | X | — |
| Transfer if Low | T L O | X | — |
| Transfer if Equal | T E Q | X | — |
| Transfer if Positive | T P O S | X | — |
| Transfer if Sense Indicator | T S I | X | — |
| Transfer if I/O Interrupt Prevented | T I O P | X | — |
| Transfer if Processor Error Indicator | T P E | X | — |
| Transfer if Contingency Indicator (s) | T C I | X | — |
| Transfer if I/O Indicator (s) | T I O | X | — |
| CONVERSION INSTRUCTIONS | | | |
| Alphanumeric to Decimal | A T D | X | — |
| Decimal to Alphanumeric | D T A | X | — |
| Zero Suppress | Z U P | X | — |
| TRANSLATE INSTRUCTIONS | | | |
| 90-Column Image to Alphanumeric | N I T A | X | — |
| Alphanumeric to 90-Column Image | A T N I | X | — |
| INDEX REGISTER INSTRUCTIONS | | | |
| Load Index Register | L X | X | — |
| Store Index Register | S T X | X | — |
| Increment Index Register | I X | X | — |

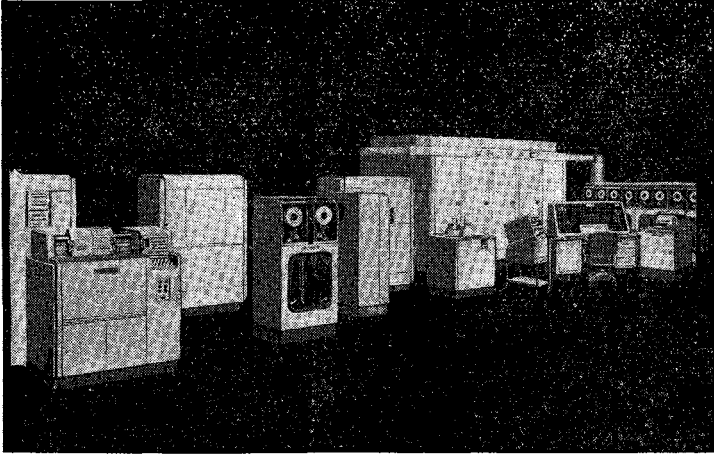
| <i>Operation Code</i> | <i>SALT</i> | <i>IA</i> | <i>FS</i> |
|--------------------------------------|-------------|-----------|-----------|
| Increment and Compare Index Register | I C X | X | — |
| MISCELLANEOUS INSTRUCTIONS | | | |
| No Operation | N O P | — | — |
| Store Memory Address Counter | S T M C | X | — |
| Store Tape Control Register | S T C R | X | — |
| INPUT/OUTPUT CONTROL | | | |
| Initiate I/O Function | I O F | X | — |
| UNISERVO—III | | | |
| Gather Write | G W T | — | — |
| Over-Write | O W T | — | — |
| Forward Scatter Read | F S R | — | — |
| Backward-Scatter Read | B S R | — | — |
| Forward Block Read | F B R | — | — |
| Backward Block Read | B B R | — | — |
| Forward Block Move | F B M | — | — |
| Backward Block Move | B B M | — | — |
| Rewind | R W | — | — |
| Rewind with Interlock | R W I | — | — |
| UNISERVO—II | | | |
| Compatible FWD Read Norm. | C F R N | — | — |
| Compatible FWD Read High | C F R H | — | — |
| Compatible FWD Read Low | C F R L | — | — |
| Compatible BWD Read Norm. | C B R N | — | — |
| Compatible BWD Read High | C B R H | — | — |
| Compatible BWD Read Low | C B R L | — | — |
| Compatible Write | C W R T | — | — |
| Compatible Write subdivided | C W S D | — | — |
| Compatible Rewind | C R W | — | — |
| Compatible Rewind with Interlock | C R W I | — | — |
| HIGH SPEED PRINTER | | | |
| Print | P R T | — | — |
| Paper Advance | P A D | — | — |
| HIGH SPEED READER | | | |
| Card Address | C A D | — | — |
| Feed Card | F C | — | — |
| Card Translate | C T | — | — |

| <i>Operation Code</i> | <i>SALT</i> | <i>IA</i> | <i>FS</i> |
|------------------------------------|-------------|-----------|-----------|
| Feed Card Translate | F C T | — | — |
| Card Select 1 or 2 | C S 1 | — | — |
| | C S 2 | — | — |
| Feed Card, Select 1 or 2 | F C S 1 | — | — |
| | F C S 2 | — | — |
| Card Translate, Select 1 or 2 | C T S 1 | — | — |
| | C T S 2 | — | — |
| Feed Card Translate, Select 1 or 2 | F C T S 1 | — | — |
| | F C T S 2 | — | — |
| CARD PUNCH | | | |
| Punch Card | P C | — | — |
| Punch Card Translate | P C T | — | — |
| Punch Card Select | P C S | — | — |
| Punch Card Translate, Select | P C T S | — | — |
| Checked Card, Select | C C S | — | — |
| TYPEWRITER | | | |
| Print Typewriter | T Y P | — | — |
| Read Typewriter | K E Y | — | — |

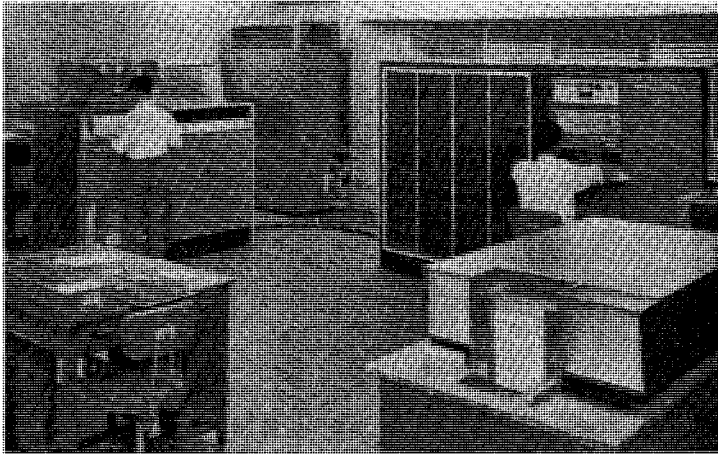
UNIVAC III の諸元

| | 横 (in) | 縦 (in) | 高 (in) | 重量 (lb) | 床荷重 (lb/sq.ft) | 電力 (kw) | 発熱量 btu/hr | 風量 (cfm) | 冷却 (tons) |
|---|-----------|-----------|-----------|------------|-------------------|------------|---------------|-------------|--------------|
| Processor Modules | | | | | | | | | |
| Power Supply | 45½ | 32 | 69 | 3800 | 375 | 5.5 | 18782 | 2300 | 1.57 |
| Power Control | 44 | 32 | 69 | 2000 | 204 | 1.2 | 4098 | — | .34 |
| Tape Synch. (Uniservo II & 2nd Uniservo III) | 44 | 32 | 69 | 2000 | 204 | 2.0 | 6830 | 1000 | .57 |
| Sync. Module (Uniservo III & General Purpose Channels) | 44 | 32 | 69 | 2000 | 204 | 2.0 | 6830 | 1000 | .57 |
| Arithmetic & Control | 44 | 32 | 69 | 2000 | 204 | 2.0 | 6830 | 1000 | .57 |
| Memory (8,192 words) | 45½ | 32 | 69 | 1900 | 188 | 4.0 | 13660 | 1400 | 1.13 |
| Memory (16,384 words) | | | | | | 6.0 | 20490 | 2000 | 1.71 |
| Memory (32,768 words) | | | | | | 8.0 | 27320 | 2000 | 2.26 |
| Tape Equipment | | | | | | | | | |
| Uniservo III Tape Unit | 32 | 31 | 63 | 650 | 94 | 2.8 | 9600 | 325 | .80 |
| Uniservo II Tape Unit | 29 | 33 | 71½ | 745 | 112 | 2.5 | 8700 | 225 | .73 |
| Uniservo Power Supply | 45 | 32¾ | 71½ | 2000 | 194 | 3.9 | 13200 | 1100 | 1.10 |
| Intermediate Cabinet | 12 | 32¾ | 71½ | | | | | | |

| | 横 (in) | 縦 (in) | 高 (in) | 重量 (lb) | 床荷重 (lb/sq.ft) | 電力 (kw) | 発熱量 btu/hr | 風量 (cfm) | 冷却 (tons) |
|--|-----------|-----------|-----------|------------|-------------------|------------|---------------|-------------|--------------|
| Input-Output Equipment, Console | | | | | | | | | |
| High-Speed Card Reader Unit | 28 | 56 | 53 | 800 | 73 | 1.5 | 5122 | 200 | .43 |
| Card-Punch Unit | 31 | 56 | 48 | 775 | 65 | 1.5 | 5122 | 200 | .43 |
| High-Speed Printer (Model 152) | | | | | | | | | |
| Print Unit (Mod 151) | 48 | 33 | 52½ | 1700 | 155 | 3.5 | 11952 | 550 | 1.00 |
| Sync. Unit (Mod 150) | 35 | 33 | 42 | 400 | 50 | | | | |
| High-Speed Printer (Model 125) | | | | | | | | | |
| Print Unit (Mod 149) | 72 | 33 | 52½ | 1700 | 103 | | | | |
| Sync. Unit (Mod 150) | 35 | 33 | 42 | 400 | 50 | | | | |
| Operator's Console | 69 | 33 | 30 | 500 | 32 | | | | |
| 周波数——60サイクル±0.5サイクル | | | | | | | | | |
| 電 圧 208/120ボルト±10ボルト 3相4線 | | | | | | | | | |



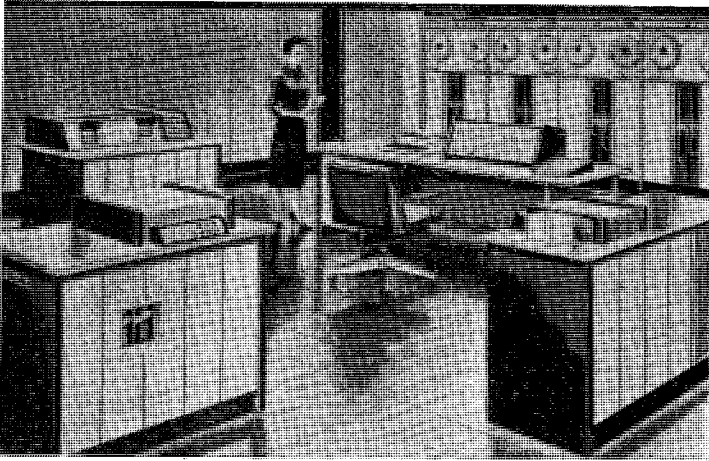
UNIVAC-I COMPUTER 世界最初の EDPS として完成された



三洋電機本社に於ける UNIVAC SOLID-STATE 90 COMPUTER

ここに設置されているのは

1. CENTRAL PROCESSOR
 - a. CONTROL UNIT (INTERNAL PROGRAM · 1+1 ADDRESS SYSTEM)
 - b. ARITHMETIC UNIT (ADD · SUB-85 μ s)
(MULT-255~1785 μ s)
(DIVD-425~1955 μ s)
 - c. STORAGE UNIT (MAGNETIC DRUM-5000 WORDS)
2. CARD HIGH SPEED READER 450 CARDS/MIN
3. CARD READ PUNCH UNIT 150/MIN
4. HIGH SPEED PRINTER 600 LINES/MIN
51 CHRCTOR/LINE

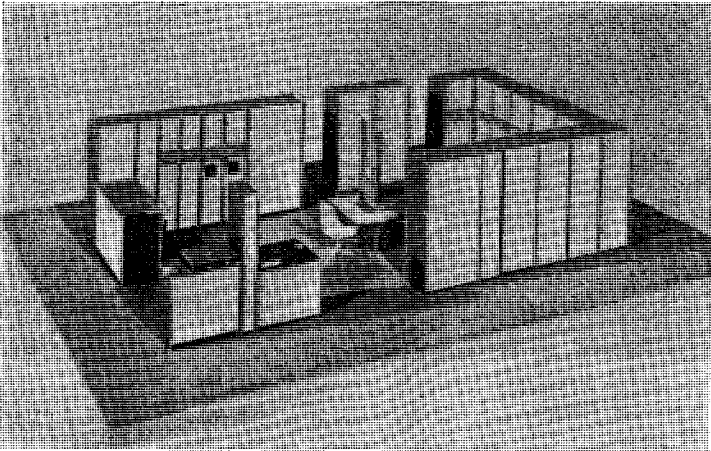


UNIVAC III

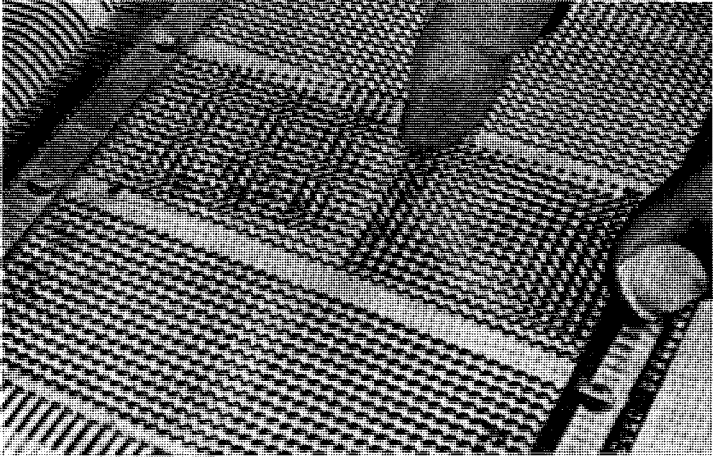
左から

| | |
|------------------------|--------------------|
| CARD PUNCH | 300 CARDS/MIN |
| HIGH SPEED PRINTER | 700 LINES/MIN |
| OPERATOR CONSOLE | |
| UNISERVO III TAPE UNIT | 200,000 DIGITS/SEC |
| HIGH SPEED READER | 700枚/分 CARDS/MIN |

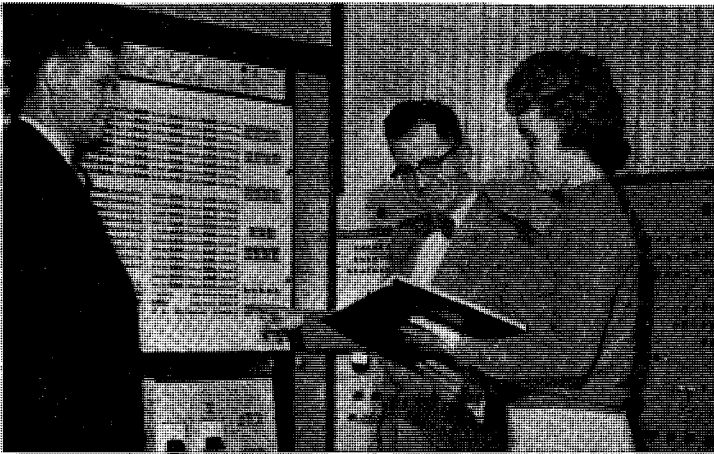
後方に CENTRAL PROCESSOR が見える



UNIVAC-1107 COMPUTER 主要記憶装置として THIN-FILM MEMORY を用いて居り、毎秒50万回の演算が可能で、従来の最高速電子計算機の2倍の速度となり、コストも低くなっている。



UNIVAC-1107 COMPUTER の主要記憶装置として用いられている THIN-FILM MEMORY (薄膜記憶装置) ガラス膜の上に10万分の1ミリという薄さで、磁気合金の蒸気を固定させたもの、磁性の転換がナノセカンド(10億分の1秒)という短い時間でできる特性をもっており、この速度を利用して数値の出し入れを行う。



UNIVAC 490 REAL-TIME SYSTEM の COMMUNICATIONS CONTROL UNIT

UNIVAC 490 REAL-TIME SYSTEM は事務現場の生のデータを電話・電信線を通じ刻々と中央に蒐集し直ちに処理結果をフィード・バックし且つ遠隔地よりタイムリーに指示を行なうことの出来る最初の真の意味の REALTIME COMPUTER として登場した。

on-line で計算機に直結された DATA COMMUNICATION SYSTEM. 計算機内に組込まれた時計等画期的なアイデアが生かされている。

NCR 会計機の最近の発展について

N C R 会 計 機 部

序

事務機械化が、企業の形態、大小を問わず滲透している現在、当初の「事務コストの低下」という点のみにおかれていた事務機械化の目的が、「近代的企業経営の遂行に協働するため」という積極的、建設的な目的に変つてきた。

事務機械化の目的がこの様に発展した結果、事務機械化の意義は事務機械と事務遂行上の道具として利用しようとするのでなく、事務機械のもつ、しかも、事務機械のみがもつ独特の機能と特性とを生かしてはじめて達成しうる新たな事務を見付け出し、経営の合理化に役立たせようとするにありとされている。

最近の企業規模の膨大化と、その企業の周囲を取り巻いて企業自体の運命を左右する社会情勢の変化の迅速性と複雑性とは、もはや、従来の様な事務では、その質、量、早さの上で不十分なものとなりはじめています。

この様な状況下に於て経営を支えて行くには、より新らしい幾多のものが必要となり、新らしい事務はその筆頭に位する。しかも、新らしい事務の働きは、機械化処理によつてのみなすものであるという今日の定説により、機械化するか否かの選択の余地は全く残されず、存続と発展を願う企業に於ては、より充実した事務機械化はもはや否定し得ないものとなっている。

事務機械化の意義、目的に対するこの発展は、経営に於て今迄とは、量、質、早さに於て比較にならないほどの要件を具えたデーターを要求する。

ここに、当然機械による事務処理の方法にも発展を促がさずにはおかない。

事務量の増大、複雑化にともない、各分野で普及している多くの会計機のもつ機能を、メカニカルに、あるいはエレクトロニカルにプラスさせた各種

会計機が出現して、よりスピーデいに、正確に、経済的に、複雑なる経営管理資料を提供してくれる「保証」が要請される様になった。

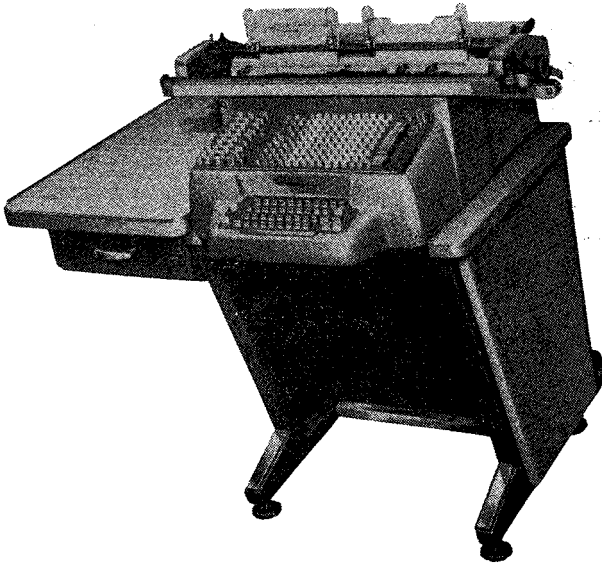
ナショナルでは、これらの要請に応えるべく、前者の例として33号式最新万能会計機を、後者の例として、コンピュトロニック電子会計機、ポストロニック電子会計機、390電子会計機 (390 Electronic Data Processing System)、マグネティック・キャラクター・ソーター等々を作成した。

通常の会計機は主として機械的な計算、記憶、記録機能を利用したものであるが、これを電子的なものに置きかえ、あるいは追加することによって更に、高度な機能をもった会計機となっている。これらは、会計機のもつ融通性に更に、電子計算機のもつ高速度な演算機能をプラスし、能率、信頼度、正確度を一段とたかめている。

1 33号式最新万能会計機

33号式最新万能会計機は、広く使用されている31号機、32号機、34号機の

第1図 ナショナル33号式最新万能会計機



各種機能に、更に多くのメカニカルな機能をプラスし、事務適用範囲を一層拡大させたもので、今迄機械化し得なかった事務にも新しい道を切り開いていく多角的汎用会計機である。(第1図参照)

その特徴として

1. 21ヶ(分割し42ヶ)という豊富な会計器が全部クロスフッターであるため、正負残高を直接自動的に算出する。このため、多数項目の集計や残高算出もでき、その残高の正負につき一切判断考慮を要しないし、複雑な横算の入った計算業務を極めて容易に処理する。
2. 17ヶの合計器コントロール・キーをもっているため、17項目～34項目の分類集計業務が行える。
3. 多くの自動判断機能は、判断業務までも自動的に行うため論理的判断を含む計算事務にも広く適用できる。
 - ・自動正負別集計機能(A S A)……合計器内の数字が「正」か「負」かにより、移行蓄積する合計器を自動的に切換え正負別々に集計する。
 - ・負数の自動零化機能(A W O)……合計器内の数字が「正」か「負」かにより、正数はそのまま、負数はすべて自動的に零として扱うように変える。
 - ・自動コントロール機能(T C T)……合計器内の数字が「正」か「負」かにより、自動的にキャリッジの移動位置を変える。
 - ・自動検証機能(T C R)……合計器内の数字が、「零」か「零以外」かによってキャリッジの移動位置あるいは方向を変える。

これら各種自動判断機能の組合せにより、複雑な判定を自動的に行いうる。

例えば、+、0、-、の三性質の区分がT C T機能、T C R機能の組合せにより可能になり、又、合計器内に予め算入しておいた数字との対比により、更に複雑な判断を自動的に下すことができる。計算の結果算出された数字が、「-」「0～999」「1,000～4,999」「5,000」「5,000以上」であるかにより、計算方式及び記入欄を自動的に変更できる。

更に、この会計機のもつ特徴で、今迄他の会計機に見られない機能として、瞬時に行える全合計器の合計算出又は清算機能がある。

即ち、プログラム・バーに組込んだクリヤーストップ上で、このキーを使

うことにより全合計器内にたくわえられた夫々の合計額を算出したい場合はワンタッチで順次ペーパーフィードしながら自動的に算出記録が行える。又、全合計器を記帳せずクリヤーしたい場合は、今迄の会計機の様に清算用プログラム・バーや各コントロール・キーをいちいち使用する必要がない。

なお、本機は、総合機械化会計組織の一要素となる。即ち、カード又はテープによるインプット・アウトプット装置として利用できるのもパンチ・カード・システムあるいは電子計算機システムに於ける入出力機構として使用することができる。

2 コンピュトロニック電子会計機

本機は、通常の会計機のもつメカニカルな機能に更に電子的機能を加えた高度な、しかも、独立した一機の会計機である。

会計機のもつ万能性と瞬時に処理する電子的演算機構との組合せにより、あらゆる会計業務に適用され、高度なオートメーション化をもたらす。特に本機は複雑な乗算を含む一連の会計業務にめざましい威力を発揮する。

PCSやEDPSは、パンチカード又はテープを媒体として、穿孔、検孔、照合、から計算、作表、印刷にいたるまで各種機能をもつ機械グループを総合的に使用するため、機械組織自体が非常に大きくなるし、一単位の作業をみた場合、最初の工程たる穿孔から最後の印刷までの時間がかなり長くなることは争えない事実である。

これに反し、電子会計機は、計算基礎数値の算入から必要な記録の完成までを、一回のオペレーションで直接行える。従って機械組織が極めて小さくてすむことと、計算記録算出結果の入手が非常に容易なため、手軽にこの高度な機械を利用しうる。

殊に、地域的、時間的に制約を受ける事務は大規模な構成をもつ機械組織によって処理することは不可能である。

特 徴

ナショナル・コンピュトロニック電子会計機は、万能会計機のもつ特徴のすべてを具えている外、次の様な特徴をもっている。(第2図参照)

1. この電子会計機がもつ演算装置は、完全に電子的なもので、単に電気

第2図 ナショナルコンピュータロニク電子会計機



的回路を利用し計算するものと異なる。

この完全電子的演算機構（即ち、電気回路を真空管及びトランジスターの組合せで行う）は極めて高速度な計算を行い、演算の桁数にはほとんど無関係である。

乗数、被乗数の桁数に関係なく、 $\frac{1}{2}$ 秒以内で1つの乗算及びそのチェックを行いその結果の算出、印刷まで行う。電子演算機構は、会計機の機械的な作動の結果を算入しうが、全く独立して使うこともできるため、機械的な計算と同時併行して行い、記帳時間を短縮できる。

2. 電子記憶装置を31ケもち、各桁計算数値を自動的に演算機構に送り込む。

この電子記憶装置は、計算記帳操作に必要な基礎数値の蓄積に利用されるので、31ケまでの数字の記憶が可能。しかし、これを機械的転記やその他種々の目的に利用できる。

もちろん、メカニカルな合計器から基礎数値の算入や転記に使用できるが、完全に電子的装置のみによって行える点から記憶装置を使った方が遙かに高速度であり、又、多数の数値を利用できる点などから有利である。

この記憶装置からの読取り操作は、他の演算装置の働きや、機械的な働きと同時にできる。

3. 10ライン構成の14桁クロスフッター合計器10ケを、電子的演算機構の外にもっているが、これら合計器は、電子的演算機構及び記憶装置と結びつき、計算結果や記憶数値を移行、蓄積することができる。又、合計器内の数値を左右に移行、蓄積したり、小数点位置の移動を行うことも電子的演算機構を通じて可能である。即ち、合計器自体は、電子的演算、記憶装置と連動することにより、その応用分野を広げられる。

4. 電子的演算機構のロック・アウトとタイム・シェアリング機能。コンピュータ電子会計機のもつ電子計算機構の働きは非常に高速度であり、二重に作用する時間的余裕はないが、万一の場合を考慮し二重作用の防止機能がついている。

また、機械的メカニズムとの重複作用をさけるため、タイム・シェアリングの機能が与えられ正確性を確認している。

5. 位取りは自由に且つ自動的にきめられる。

位取り（小数点の位置）はプログラムにより完璧に自動的に決定される。

6. セルフチェック機能

電子的演算装置の計算は、演算数値の逆アクセスにより自動的に検証する機能をもっている。コンピュータ電子会計機は、セルフチェック機能をもつ唯一の会計機である。

完全に、電子的機構のみで演算を行うため、演算自体に要する時間は非常に短く、この検証機能を入れても計算時間に殆んど影響がない。すべての電子的演算には、必ずこの検証計算が付随している。

7. コンピュータ電子会計機は、データ・プロセッシング・システムに於けるインプット・マシンとしてそのまま使用できる。即ち、この会計機にパンチ・ペーパー・テープレコーダー又はカード・パンチ・カプラーと連結し必要な配線を行えば、会計機で記帳した結果が直ちにパンチ・テープ又はカードに副産物的に記録される。これらテープ又はカードを作るために必要なプログラミングや、ストップ・アセンブリーに必要な装置はコンピュータにはすべて取付けられており、特別

の改造や付加装置を必要としない。

8. 4捨5入機能

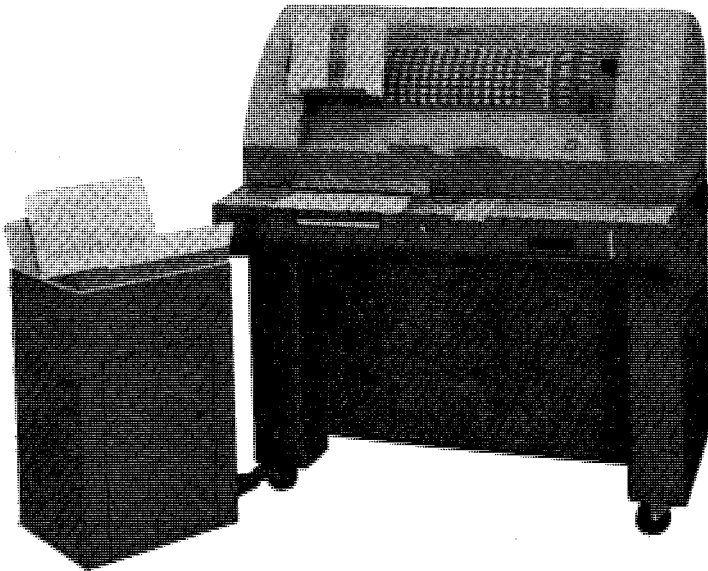
自動的に最下桁より1位下の数字で4捨5入される。この4捨5入は、完全自動的同時的に行われるため別操作は全く不必要である。

又、任意の桁での4捨5入、切上、切捨などもメモリーユニットの利用や、乗算及び移行機能の利用で可能である。

3 ポストロニック電子記帳式会計機

完全なるオートメーション組織に於て記帳部門を担当するポストロニック電子記帳式会計機は、銀行当座預金記帳事務の飛躍的発展をもたらした。というのは、エレクトロニクスを会計機に応用することによって、最も实际的、経済的、スピーディな方法で、しかも1回の操作で完全な記帳を完成させることができるからである。完全な銀行オートメーション・プランのために出現したこのポストロニックには、多数の画期的な機能が施されていて、すべ

第3図 ナショナルポストロニック電子会計機



てを電子的スピードと正確さで処理する。

この会計機の大きな特徴として、裏面に10本のマグネティック・ストライプをもつ元帳を使用することがあげられる。この元帳裏面に印刷されたマグネティック・インクをもとに（第3図参照）

1. 電子的に口座相違を即時発見する。
元帳裏面のマグネティック・インク上の口座番号を読み取り、口座番号キーボード上の口座番号と比較照合するので絶対口座相違はない。
2. 電子的に前残高をピック・アップする。
預り残高、貸越残高を正確に判別する。
3. 電子的に記帳行数を選定する。
記帳行数を選定する手操作は全く必要なく、重複記録、隔行記録の可能性を防止する。
4. 電子的に支払い停止あるいは、保留口座を判別する。あらゆる支払停止口座は記帳することができなくなり、完全な管理がなされる。
5. 電子的に新元帳へ残高を繰越す。
電子的に残高がピック・アップされることにより、新元帳上に迅速、正確な記帳と鮮明なオリジナル記録を行う。
6. 電子的に差引残高帳を作成する。
7. 電子的に月末、期末の残高繰越を行う。
月末、期末に収支報告書を預金者へ発送する前に、キーボードに金額をセットせずに新元帳へ残高繰越を電子的に行う。
8. 自動的に、元帳を機械に挿入せずに、運行することを不可能にする。
総ての訂正記録は、元帳上及びジャーナル上に記録せねばならないため、正しい訂正を強要する。
9. 自動的に預り金額、支払金額記帳の正確性を保証する。
10. 自動的にジャーナル・シートを作成する。
金額相違、入金欄、出金欄の記帳相違をジャーナル・シート上で簡単に発見する。
11. 自動的に記帳項目（入金欄、出金欄）を選定する。
12. 自動的に元帳、収支報告書、及びジャーナル・シート上にオリジナル

記録を行う。

13. 自動的に小切手番号、金額、摘要符号、手形番号、金額等を同時に規定欄に記録する。
14. 自動的に預り金額、支払金額（小切手）、預り訂正金額、支払訂正金額の各合計額及び件数を算出する。
15. 自動的に、貸越残高発生と同時に機械は運行を停止する。
16. 自動的に預り前残高、貸越前残高、預り新残高、預り前残高、貸越新残高の各合計額を算出する。記帳完了時に預り残高と貸越残高が算定出来るので、残高照合は絶対正確で、何等キーボード上に金額をセットすることなく自動的に行われる。

事務量増加に伴う床面積の問題は、如何なる銀行にとっても、大きな問題である。限定された面積で、増大する事務量を処理する上にポストロニックの価値は非常に大きい。

ポストロニックに更に、自動元帳挿入装置と、高速テープ・リーダーを随時連動すれば、記帳業務のフル・オートメーションが実現される。テープ・リーダーは、パンチ・テープを読みとりポストロニックに電子的指令を送る。一方、自動元帳挿入装置は、該当口座元帳をポストロニックの印刷台へ送り込み、一貫した元帳記帳が正確、完全に、スピーディに、自動的に行える。

4 マグネティック・キャラクター・ソーター（磁気分類機）

尨大な量の多種小切手あるいは伝票を驚異的正確さとスピードで分類するナショナル磁気分類機は、小切手（伝票）上に磁気インクで印字された文字をもとに、直接、部門別、勘定科目別、口座別……等必要に応じて自動的に分類する。

この方法は、パンチ・カード、パンチ・テープ、磁気テープを媒体とする従来の方法と異なり、人間と機械の両方がよめる共通文字を媒体とする点で画期的な機械といえる。

0～9までの数字を4種のシンボルで読みとり、各種サイズ、厚さの小切手、伝票、（パンチ・カードでも差支えない、類を一分間750枚の速度で分類する。

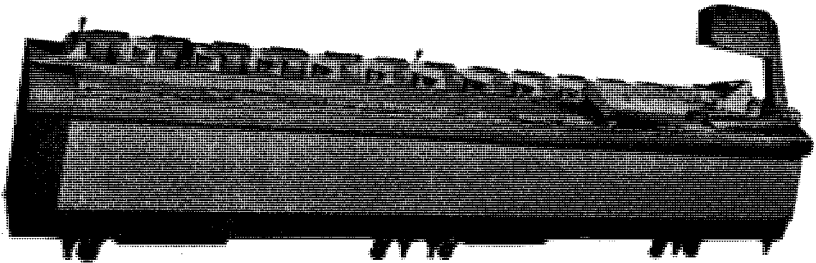
この磁気分類機は、非常に応用性を持ち、オペレーターの指令、あるいは電子計算機の指令を基に小切手、伝票の各種項目を自由に選定し分類する。

更に必要によっては、パンチ・ペーパー・テープレコーダーを連動してテープにパンチしたり、あるいは、リスターを連動し分類結果を一分間750枚の速度でリストしIDP等のインプット資料を作成する。

従来のソーティング・ラックやスライディング・ボックスを使って一々目でみて、手で分けている方法に比べれば15倍のスピードである。その電子的メカニズムの正確性は、すでにフィールド・テストでも十分保証されている。

(第4図参照)

第4図 ナショナルマグネティック・キャラクターソーター



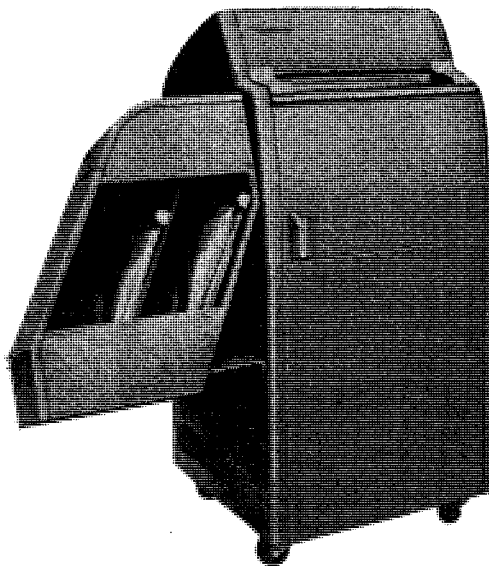
NCRのバンク・フル・オートメーション計画の一端としてこの磁気分類機を中心とするシステムがある。

このシステムは、磁気分類機の外に

1. 磁気金額印刷機 (マグネチック・アマウント・プリンター)
2. 磁気摘要印刷機(マグネチック・クオリフィケーション・プリンター)
3. 口座番号検証装置 (チェック・ディジット・ベリファイヤー)

の各機で構成される。磁気インクで記録された小切手の電子的分類によって当座勘定の記帳あるいは、交換業務の大きな難問を解決してくれるが、前記ポストロニック電子会計機及び自動元帳フィーダーと連結して使えば更に偉力を発揮することになる。(第5図参照)

第5図 ナショナル磁気金額印刷機



第6図 ナショナル磁気摘要印刷機



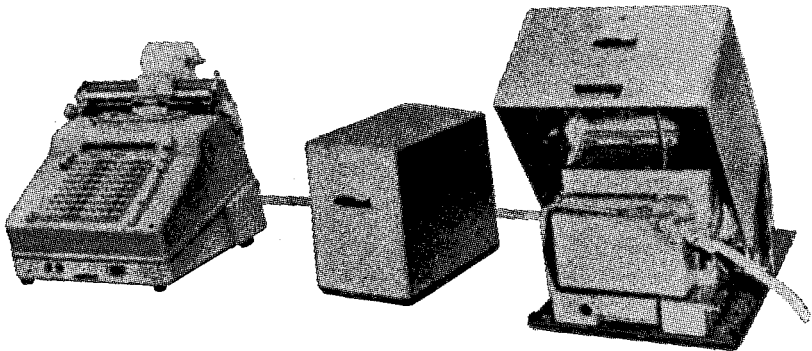
このシステムの中心は、小切手あるいは伝票を磁気記録できる鉄分を含んだ磁気インクで印刷する仕組である。口座番号、金額、日付、摘要コードなどがすべて磁気インクで記入されるので、これを発行したあとの分類や記帳手続も電子的に処理される。(第6図参照)

今迄の考えでは、数字、記号が一たんカードか、テープにパンチしなければ、自動的に機械に読取らせることはできないものとされていたが、この方法によれば、普通の数字と同じ形で印刷されたものが、そのまま機械にかかっていく。従って、目で読める記入とパンチ記入との二重作業の必要もなく照合も目で確かめるだけでよい。

上記3種の機械についてのべてみると、

- 磁気摘要印刷機は、口座番号や銀行番号の印刷されていない小切手に磁気インクで印刷するのに使う。
- 磁気金額印刷機は、計算課で小切手金額の照合の計算を行うとき同時に磁気金額印刷を行う。
- 口座番号検証装置は、口座番号誤りを発見し、未然に防止する。銀行業務に於て益々多くの勘定が機械により処理されると思われるが、キーボードにセットした数字が間違っていた場合は、それ以降の処理は全部誤った結果になる。誤った口座への記帳、不正確な科目別残高報告、統計資料は、経営の発展を直接阻害するだけでなく、対外、対内関係の悪化

第7図 ナショナル口座番号自動検証装置



により多大な損失を招くことになる。(第7図参照)

そこでオペレーター読みの誤りは必ず発見しなければならない。ここで登場したのが、チェック・ディジット方式を採用して誤った番号がセットされた場合自動的に機械は作動を停止し、正確なものだけが、プリント加算、パンチされるこの口座番号検証装置である。

5 390 電子会計機

事務用会計機のエポックを画すとして注目されているナショナル390電子会計機(正式名は390エレクトロニック・データー・プロセッシング機構であるが電子会計機の範疇に入る)は、従来の会計機、電子計算機などには見られなかった全く新しいアイデアと性能をもち、しかも、トランジスタタイプでありながら大規模な電子計算装置と同じ構成、組織及び判断能力をもつ低価額、高性能、経済的な機構である。

最新の電子計算機と同じ様に、機械内部にトランジスタな計算装置をもっており、電子の働きで、1秒間何百回という非常に早いスピードで計算を行うが、機械が小型であること、取扱いがやさしいことなど使い易い点では通常の会計機と同程度に手軽な機械である。

従来の会計機と比べあまりにも性能がずば抜けている390システムは、会計機でやれたことは何でもやり得る。

また電子計算機ではやり得なかった元帳記録の作成が可能であり、しかも、電子計算機と同様、高度な計算もできる。

本機構は次の6つの組合せにより構成される。

1. コンソール(制御装置)とプロセッサ(電子演算記憶装置)
2. 高速光電管式テープ・リーダー
3. パンチ・ペーパー・テープ・レコーダー
4. パンチ・カード・リーダー・カプラー
5. IBMキーパンチ
6. ペーパー・テープ・リワインダー・スプライサー

(註) 最後のペーパー・テープ・リワインダー・スプライサーのみはオフ・ラインで結びつく。

この中の各部分を必要に応じ組合せ使用できる。

上記の全種を組合せた組織を用いれば、

インプットとして、

- a. コンソール・キーボード
- b.パンチ・ペーパー・テープ
- c.パンチ・カード
- d. 磁気元帳

アウトプットとして、

- a. プリンター
- b.パンチ・ペーパー・テープ
- c.パンチ・カード
- d. 磁気元帳

の4種に亘ることができる。

390システムは、電子の働きで計算や判断を行うものであるが、機械内に入れられた数字を如何に計算するか、又如何なる判断を下すかという機械の働きを決めるプログラムも電子的に組みあげられる。即ち、予め数字で表わされた指令を機械に入れてやれば、その後から入ってくるデータは、最初の指令に従って計算される。

この390は、数多くの特徴をもっているが、「磁気元帳」「4種のインプット・アウトプット」「高速光電管式テープ・リーダー」の使用は、その中でも特筆すべきものである。

特徴としては、

1. 小型で手頃である。

390 エレクトロニック・データ・プロセッシング機構は、電子会計機の範疇に入るものであるが、小型電子計算機として見ても、また大容量の計算能力をもつ計算機として見ても、価格が割安である。運営費、人件費も、プログラマーを含め2～3名の担当者ですむため安くてすみ、冷暖房、防塵、防湿、等特別な設備も一切必要としない。

2. 人間の眼でも機械でも直接読みとることができる「磁気元帳」を使用する。

印刷と電子を結びつけたこの磁気元帳は、直接システムに読取らすことのできる電子的記録として、又、商法、税法にかなう一覧式記帳記録として使用される。

磁気元帳の記録は、コンソールから内部のコア・メモリーに直接読みとられ、またコアメモリーから元帳に記録することもできる。これは従来の電子計算機や会計機には全く見られなかった新機能で、単にデーターの保管を無限に広げるというだけでなく、従来のものの致命的な欠陥といわれた元帳の歴史的記録とランダム・アクセスに決定的な新方式をうちだした。

「印刷と電子を結びつけた新しい記憶としての磁気元帳」

磁気元帳の表面には、普通の書式としての印刷がしてあり、右側の裏面に4本のマグネティック・ストライプの印刷がしてある。このマグネティック・ストライプは磁化鉄を含んだインクで印刷された幅0.4cmの線で、ここに種々の数字やコードを記憶させておくことができる。

記憶しうる数字は1枚の磁気元帳に200桁59欄で、その外、次の記帳行を示す位置を表わすこともできる。記憶された数字は、元帳を機械にかけた時に、コア・メモリーに読取られ、計算に利用される。計算が終ったあと、新しいデーターと書換えるために古いデーターを消し新しい数字をコア・メモリーから移すこともできる。

例をさきの賃金台帳にとれば、

固定データー……職番(タイム・カード番号) 基本給、時間外勤務等
各種手当賃率、固定控除金額

書換データー……支給額累計、所得税累計、社会保険料累計
などが磁気ストライプに記憶されるものである。200桁の数字は1秒間で読取り書換えが行われる。

従来のPCSや電子計算機では、磁気元帳の機能をもったものではなく、各口座ごとに元帳をもうけ、それに歴史的な取引記録を作るということは不可能で、事後の調査や索引には非常に不便を感じていた。

通常の元帳用紙の裏面に磁気ストライプも印刷し元帳のデーターをそのまま電子的に機械に移しかえる画期的なこの機能は、事務用計算機とし

て全く新しい、又、大いに期待されている機能である。

3. インプット・アウトプットの多様性。

4種類のインプット・アウトプット機能をもつため、計算のデーターも、データーの処理方法を決めるプログラムも4種類の方法で行うことができる。即ち、パンチ・テープ、パンチ・カード、磁気元帳の外に、インプットの時にはコンソールの金額ボタンから入れることができ、アウトプットの時にはコンソールの印刷機能により普通の会計機と同様にタイプ印刷作表ができる。(第8図参照)

4. プログラムの容易性、融通性

4アドレスのプログラム方式をとっているため理論並びにプログラミングが容易である。

計算や判断のために25種の指令機能をもち、一つの計算をするのに、一つの指令で足り、いくつもの組合せを考える必要がなく、プログラムが非常に簡単に作れる。また、磁気元帳やテープでもプログラムを機械内部に入れることもできるため、各種の事務に転換応用するのにすこぶる便利である。

5. 四則計算、判断、比較、分類……等々すべて電子的スピードで行う。

すべてはミリ・セカンドという速さで処理される。

高度に自動化した連続操作方式により、すべてがモニターの注意を要せず行われる。

6. 大量データーの扱いに便利である。

事務計算は計算自体の複雑さよりむしろデーターの多いことに悩まされるが、高速度の光電管式テープ・リーダーと磁気元帳がこの難問を解決した。また、頻繁に使われる集計や移行の時間を極端に短かくしてあるのも事務用計算には有利である。

7. 単位事務の処理時間を短縮する。

仕事の一単位ごとにデーターのインプットから結果のアウトプットまでの時間が短かく、早急な判断と行動を必要とする事務に適している。

8. コア・メモリーを内部記憶装置として使用している。又、これを補う外部記憶は無制限である。マグネティック・コア・メモリーは、通常電

第8図

図 A 【インプット】

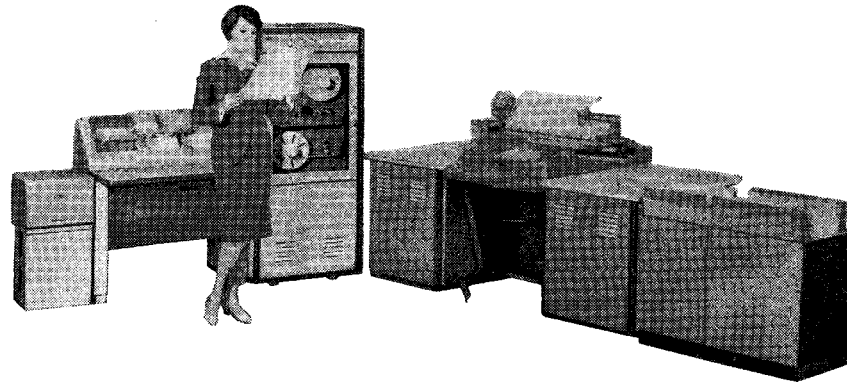
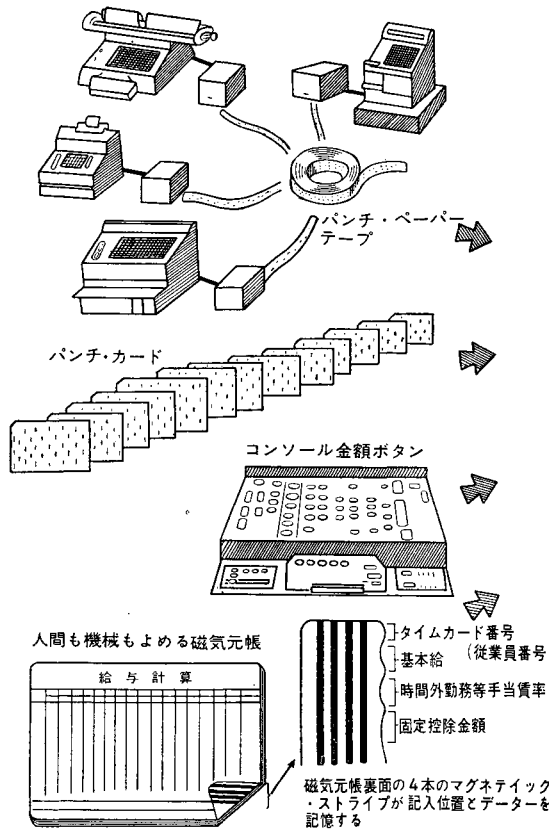
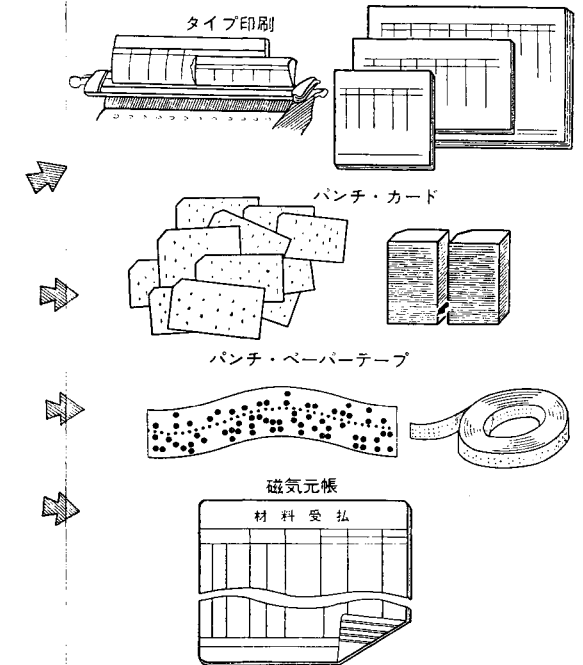


図 B 【アウトプット】



子計算機の使用するドラム、ディスクと異なり、故障が少ないのみならず、アクセス・タイムが非常に短かく、電源が切れてもデーターを保存している。その他耐久力があり、電力消費も少なく、電源の許容範囲が大など、数多くの利点をもつ。

このコア・メモリーは電子的な記憶装置で、電子的な演算装置と直接結びつく。計算に使われるデーターや指令は一たんここに蓄積され、ここから計算装置に送り込まれる。このメモリーは12桁の1ワードを200ワード記憶することができる。12桁の数字の1つ1つは4個のマグネティック・コア（磁化された鉄心）の電気のプラス、マイナスで憶えられる。1桁の数字は2進法に直した場合、4桁未満でおさまるからである。12桁の1ワードのために48個のコアが使われ、200ワードの記憶のために全メモリーは9,600個のコアからなりたっている。

200ワードの記憶容量は1つの計算事務を処理するためには多い方ではない。ここだけで事務計算を行うのは不満足の状態だが、これを補うために外部記憶装置としてのパンチ・テープ、パンチ・カード、磁気元帳があり、これらには制限がないからどんなに大量のデーターでも記憶させておくことができ、必要に応じてインプットしうる。

例を、賃金計算にとると、今、1万人の賃金計算を行うとする。1人1人の計算データーは磁気元帳で作られた賃金台帳の磁気記録と、テープから送られる毎月の変データーの組合せで行われ、翌月再び使用する各人のデーターは磁気元帳に自動的に保存される。

この場合にコア・メモリーは単に1人1人の計算を行うことと、当月分の集計をとるために使われるに過ぎない。従って、200ワードのメモリーの半分も使わなくてすむ。

9. 他のIDP, EDPシステムと完全に両立する。390は現行穿孔カード・システム又は電子計算機システムと完全に同調し、データー交流に際立った融通性を示す。

即ち、パンチ・テープ、パンチ・カードは、遠隔地又は、中央組織に於て独立して作成されたものを直接390にかけうるし、390に於て直接オン・ラインで作られたパンチ・テープ、又はカードは、後に390又は他

のIDP, EDPシステムにそのままのせう。

10. 帳表設計に完全な融通性をもつ。

12桁のライン・プリンターをもつコンソールのプラテンの長さが、26インチであるため、種々のサイズの帳表を使用可能で、デザイン、寸法の撰択は自由である。

11. 高速光電管式テープ・リーダーを使用しているシステム内部の計算速度が如何に早くても、即ち、コア・メモリーに記憶されている数字を使っての計算が早くとも、外部からコア・メモリーに計算データを送るのが遅ければ多量のデータを扱う事務用計算機としては不適合である。

390の高速光電管式テープ・リーダーは非常に速度が早い。

1リール120,000キャラクターのデータを収容する1,000フィートのパンチ・テープは、秒速400キャラクターでもメモリーに移される。

大量のデータを扱うときは、夜中に分類や配列替えの操作を行わせ、翌日、整理されたデータを使って磁気元帳の計算記録を行うという方法が経済的である。

取引件数が多く記帳、計算手続の複雑な所では、よりよく性能が生かされるであろう。

工場に於ける工程計画、生産計画、原価計算はもとより、技術計算にも利用することも考えられる。保険業務、販売会計はもちろん銀行などすべての業種に於て、素晴らしい能力を発揮する。

事務オートメーションの新動向

大江 穎 二

米国にそのもとを發し既に英国、カナダの銀行協会で採用されるに至った MICR システムが日本でも銀行間で大きな問題として取りあげられるようになってきた。

米国のみならず日本でも非常な勢いで増加している小切手枚数及びその処理作業、新業種として昨年の後半期より開設された消費者金融、又は預金業務の集中処理の為に種々の研究が重ねられ必然的に MICR システムが大きくクローズ・アップされてきた。

以下、MICR システム、その応用、機械につき詳述してみよう。

(1) MICR と Bank Automation

ABA (American Bank Association) では初め Fluorescent Ink (螢光インク) による Bank Automation, 即ち小切手・入金伝票に Fluorescent Ink によって ABA No., 口座, 金額種類等を書き込み爾後の元帳記帳, 計算書作成その他統計業務等一切を人の手を勞せず自動的に行うということで研究が重ねられてきた。

パロース, ナショナル, IBM, Remington 等もこの線に沿って研究を進めていたが1956年になってこの Fluorescent Ink ではスピード上, 技術的な面, かつ不可視であるという欠点があり, Magnetic Ink (磁気インク) キャラクターの研究に鋒先が向けられ1959年4月に ABA で正式に Bank Automation をマグネティックインクを基礎にして行うという結論がでて, 以後 MICR, 即ち Magnetic Ink Character Recognition の研究がこの業界で進められ今日に至ったものである。

このシステムに於ては最初にインプリンター (Magnetic Ink による ABA No., 口座番号プリント用) に始まりプルーフ・マシンを兼ねたアメント・

インプリンターで金額その他を Magnetic Ink でプリントして種々のサイズの小切手、伝票その他諸票に磁気化インフォメーションを記帳し、次いでこのソーター、コンソール、電子計算機、レコード・プロセッサーを通して総ての必要な計算、記帳、統計を完全に自動的に行うものである。

結局 MICR による Automation とは原紙伝票に対してすべて Magnetic Ink のプリントを行うことにより爾後の一切の計算、記帳、必要な統計を自動的に行うことであり最も新しい効率的なシステムである。

(2) MICR の為の電子計算機

前記の MICR の研究と平行してバロース、ナショナル、IBM等でMICRをもとにしたオートメーションの電子計算機システムの完成を目指してその技術陣を動員して努力をつづけてきたが1959年にバロースでMICRに基づいた完全な銀行業務のオートメーションの為のVRC (Visible Record Computer) を完成した。

この電子計算機は直接元帳を自動的に選択しそれに書きこむのでヴィジブル・レコード・コンピューターと呼ばれる。この種の装置で始めて発表されたこの電子計算機は種々の厚さと大きさを持った小切手、預金伝票、その他の諸票から直接データを読みとり、かつそのデータに基づいて自動的に計算を行い、夫々該当する元帳を選択してこれにプリントを行うものである。

このような最新式な技術においてはもはや経費のかかるパンチカード或はマグネティック・テープ等の中間的な介在を経ずにデータを処理することが可能となったのである。

この電子計算機では丁度人が字を読むのと同じようにマグネティック・インクで記載された字を読みとって完全なデータ処理を行っている。恐らくこの最新式なバロースのシステムは種々のサイズを含めた大多数の銀行で採用されることになるであろう。

大銀行で大規模のジェネラル・パーパス・コンピューター、即ち何にでも広く使用され大型電子計算機の使用を考えているところでもこのシステムにより非常に効果をあげることがわかるであろう。又このシステムは単に大銀行のみでなく、小或いは中規模の銀行からも強く要求されているものである。

高速度の電子による計算の結合はマグネティックの技術を進歩させるとともに諸様式の自動的処理を大きく促進させている。このシステムでは小切手処理、照合監査、帳票記帳、顧客への照合表や計算書、その他元帳、日記帳等を含むすべての銀行事務、および照合監査が完全に自動的に行われる。

このシステムは非常に融通性を持っているので当座預金、普通預金、定期預金業務、貸付業務等総て完全に処理される。又銀行経営のための最も重要な要素である業務統計報告書を作成する。

新しいこのデータ・プロセッシング・システムはペンシルヴァニアのバオリアにあるバロース・コーポレーションの研究所で五年以上に亙る年月の熱い研究の結晶である。なお、この研究所では同時にアトラス大陸間弾道弾の指示電子計算機等の研究も科学者、技術者によって行われている。

ヴィジブル・レコード・コンピューターの特性を要約すると次のようになる。

1. 自動的に個々の口座元帳を選択し記帳を行うことの出来るEDPMシステムの初の機械である。
2. 人間の目で読むことのできる文字を“読み”，“書く”ことのできる最初のEDPMシステムの機械である。
3. 4800キャラクターのマグネティック・コア・メモリーを容し，システム全体を通じて最も合理的な構造を持っている。
4. 小切手，入金伝票は勿論，その他サイズと厚さの異った諸票の数字を直接に読みとることができる。
5. 完全なデータ自動処理方式を提供する最も低廉なシステムである。
6. 毎日尽きることのない大量の仕事を最もスマートに処理するように設計されている。

次にVRCの各ユニットについて今少し詳細に述べてみると

(1) Sorter-Reader

B101 Sorter-Reader は、マグネティック・インク（MICR）でコード化された入金票，払戻請求伝票，小切手，その他の各種の大きさ，厚さの異なった証票を13のポケットに毎分1,500枚のスピードで分類する。このスピードは特殊給紙装置と分類中でも各ポケットから取り出し出来る装置がつい

ている。分類には、Digital Sort の他に Over-Ride Sort, Zero-Kill Sort Variable Word Length Sort 等の効果的な分類法が採られる。

(2) Computer

全システムの中核である B 250 Computer は、Desk Size のトランジスタ化された Solid State Computer である。この Computer には Input および Output Buffer #1, #2, #3, と 4,800 Characters の演算装置が含まれている。

Program は、Computer の内部のメモリーの他に Card Reader から読み込むことが出来る。

毎分 4,000 回の演算スピードをもっており、この Computer を経て Data は次の Unit の Record Processor に送られる。

(3) Record Processor

B 401 Record Processor は、Computer の Control により完全に自動的に元帳の記帳を行う。

マガジンから元帳を取り出し、元帳裏面のマグネティック・ストライプ(80 キャラクター) から口座番号、前残高等を読み Computer の Data と比較され Data を更新して記帳し、マグネティック・ストライプにも新しいインフォメーションを書き込んで口座順に Output のマガジンに送りこむ。

160 桁のラインプリンターは毎分 180 ラインの記帳を行うことが出来る。口座元帳は次の三つの場所から Processor の Printing Station に Feed される。

(1) Main Feeder の Magazine

(2) Auxiliary Feeder

(3) Manual Insertion Station

更に Processor は元帳とは別に Journal にもプリントすることが出来る。

(4) Console

B 210 Console は、VRC システム全体の状態を操作者に示すもので Console にはキーボードとネオン表示板、Control Panel があり、オペレーターは各種警告装置と Indication で System を監視し、通常は Computer

から自動的に Data は入るが必要に応じてキーボードからも Data を入れることも出来るようになってきている。

1 MICRの応用例

米国では最も作業量の多い当座預金業務でこのバロースにより完成されたVRCシステムが非常に高く評価されている。但し日本では個人当座預金がない為圧倒的に普通預金が多くここでは普通預金業務が如何に処理されるかを述べてみよう。

VRCによる普通預金集中処理方式 従来普通預金業務の集中処理は次のような点で非常に困難視されている。

1. 営業店に元帳がない為照合事務を即座に行えない。
2. 営業店に元帳の代りとして残高表が必要となるが、その作成が困難である。
3. 決算時に利息の元加作業が時間的に間に合わない。
4. 店頭と計算センターとの連絡に適当な手段がない。

以上のような理由で、統計管理資料の容易な作成、作業の統一簡略化、作業時間の短縮等の集中処理の特性としての長所が期待されないところから今日に至る迄国内では一行も集中処理方式をとるに至っていない。

勿論元帳を Visible で Historical Record ということに限定せずマグネティック・テープに変更しデータの集積ということに割切ってしまうれば集中処理方式の可能性も充分に出てくる。

然し通帳は廃止できても Visible な Historical の元帳を廃止することは、普通預金業務には現状では非常に困難であったが、米国バロース社で此の程完成されたMICR (Magnetic Ink Character Recognition) を基調としたVRCシステムで普通預金、当座預金、貸付業務、定期預金を Visible で Historical な元帳を維持しつつ完全な集中処理が効果的に行われるようになった。

2 普通預金業務に於けるVRCシステム

- (1) 小切手(当行券)入金票, 他行券入金票, 支払票求票の磁気インク・プリント。

業務開始前に上記諸票に予め判明しているデータを磁気インク, E 13-

B (type front) 活字で印刷することを云いデーターは次のようなものがインプリントされる。

- (A) 銀行番号 (交換番号) 4桁～8桁— Transit No.
- (B) 支店番号 (2桁～3桁) } —On Us Field
- (C) 口座番号 (4桁～6桁) }



事前に印刷される。

○ 上記印刷された入金票は予め顧客に渡されているものとする。

印刷機としては、T 128 インプリンターが使用される。磁気インク・プリントのためにはその印刷の正確度、位置等かなり正確度を要するため T 128 インプリンターは正確度を十分に考慮の上作られている。

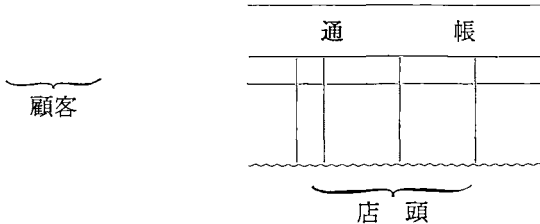
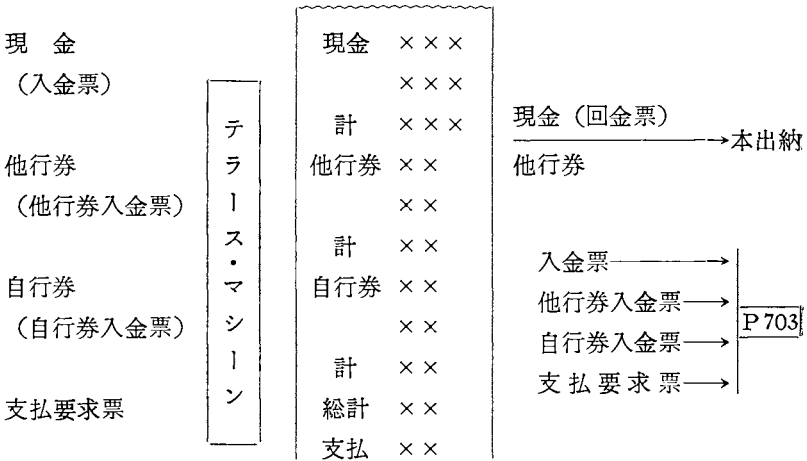
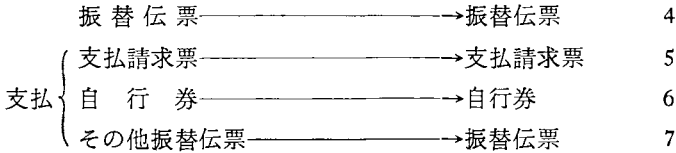
一分間に約70枚の入金票、支払伝票に上記印刷が可能である。次に窓口に出された入金票及びその他の諸票 (銀行番号、支店番号、口座番号が磁気インク・プリントされているもの) は、ペン書きされた金額が磁気インクで該当欄にプリントされなければならない。P 703 アマウント・アンド・アカウントナンバー・プリンターで次の三通りの何れかのプリントが行われる。

1. 口座番号
2. 金 額
3. 口座番号, 金額

P 703 では単に磁気インクでプリントするだけではなく個人毎に集計、零照合を行いつつ総小切手金額計をも算出することが出来る。

(2) 窓 口 業 務

| 種類 | 窓口 | 当座その他 | 磁気インクプリント | 取引種類 | No. |
|----|----|--------------|--------------|------|-----|
| 入金 | { | 現金 (入金票) | —————→入金票 | | 1 |
| | | 他行券 (他行券入金票) | —————→他行券入金票 | | 2 |
| | | 自 行 券 | —————→自行券入金票 | | 3 |



(註) ここで自行券とは集中処理に含まれる営業店舗の自店券を指す。

前図のような Routine で窓口で受けつけたものは Single Item Deposit 方式に入金票, 他行券入金票, 当行券入金票と支払請求票の形にしてしまいテラース・マシンでは入及び払いの合計と通帳の記帳を行う。一定量に達した場合に入・払の合計をプリントしたバッチ・チケットをテラース・マシンをトータルアウトすることにより二枚プリントする。一枚は回金票として他行券を沿えて本出納へ廻し, 他の一枚はバッチ・プルーフのために入金票, 他行券入金票, 自行券, 支払請求票と共に P 703 アマウント・インプリンターに廻送する。P 703 では先づ, バッチ・チケットの合計を入れ続いて附

属した諸票を磁気インクで金額をプリントオフ・マイナスして零照合を行う。
1分間に約20枚の処理が可能である。

(3) 計算センター

(A) 作業過程は次のようになる。

1. 店別分類 B 101
 2. 口座別分類 B 101
- } 1分間 1,500枚のスピード
3. 移動口座 No. のリスト B 101 B 250 B 401 1分間に540口座
 4. リストによる移動口座元帳の Pick up
 5. 元帳の利息計算を含む更新記帳 B 101 B 250 B 401

1口座につき 1.4秒

先ず諸票を店別、口座別にB 101で分類し分類が完了するとB 101に再度通してB 401レコード・プロセッサで口座番号をプリントする。

プリントされた表によりその量に従って数人で手分けをして元帳を pick up してB 401に挿入しB 250コンピューターで諸票と元帳の口座番号の比較、計算（利息計算を含む）、プリント、書き込み（磁気テープ）を完了する。

(B) 作業明細

T 128による諸票の銀行番号、支店番号、口座番号は事前にプリントされる。

P 703による金額のプリントは1日の中店頭から逐次廻送される度にバッチ・プルーフの段階で完了される。

① Sorting

1分…… 1,500枚を分類することが出来る。

② 移動口座元帳 Pick up 迄

B 101ソーターに諸票をインプットしてB 401レコード・プロセッサで移動口座番号をプリントさせる。

1分間に諸票を540枚プロセスして口座番号のプリントを行う。

③ 移動口座の更新記帳 (Up Dating)

B 101ソーターに Sequence に並べられた諸票をインプットしB 401レコード・プロセッサに Pick up された元帳を Feed する。

諸票の磁気インクで書かれた On Us Field の中の口座番号と元帳の

裏の磁気ストライプの中の口座とが比較，確認されて後次のような作業が行われる。

- a. 伝票の読みとり，口座番号，金額，取引種類番号をストアする
- b. 伝票の口座番号と元帳の口座番号の突き合せ
- c. 元帳の磁気ストライプよりインフォメーションの読みとり
- d. 口座番号のチェック・デジットの検算
- e. 次の伝票の口座番号を読み同番号であればストアする
- f. 支払い停止，要注意，例外処理口座等のチェック
- g. 残高の更新
- h. 店別台帳の更新（加算）
- i. 過振りに対する予想残高のチェック
- j. 利息計算および利息残高の更新
- k. 累計残高の算出
- l. 総ての計算のチェック
- m. 次の伝票を読み e から j 迄を繰り返す
- n. 本日移動口座の残高合計のための加算
- o. 元帳へのプリント
- p. 元帳への書き込み（磁気ストライプ）
- q. 元帳のイジェクト
- r. a にトランスファー

④ 時間計算

1 口座の Up Dating は 1.4 秒で完了される

(C) 利息の元加（決算事務）

普通預金の集中処理上最も困難な作業の一つに決算時に於ける利息の元加および営業店へのその通知事務がある。

方法

1. 毎日の元帳更新記帳時に決算日に於ける予定利息を加えた残高（Anticipated Balance）を算出，磁気ストライプにも書き込む。
2. 決算日を土曜として午後 3 時に次の作業を開始する。
全元帳を店別に順次に B 401 レコードプロセッサに Feed する。

口座番号と利息と Anticipated Balance をジャーナル（2枚複写）にプリントし同時にアキュムレートさせる。

3. プリントされたジャーナルは店別に合計と口座毎の口座 No. 利息 Anticipated Balance のプリントがされており各営業店に直に1部回送し、1部は Center に保管する。

4. 時間計算

元帳を B 401 レコード・プロセッサで処理する際のスピードは、
 Accumulation のみの場合……………0.3秒 Per 1 a/c
 Accumulation と Listing……………0.7秒 Per 1 a/c

で行われる。(a/c と Amt.)

(D) 残高繰り越し

毎日の元帳更新記帳時に元帳の記載が Full になった場合は自動的に新元帳が Feed され残高繰り越しが行われる。

店毎の元帳の残高繰り越しを行う場合は1口座毎に3秒を要する。

10,000口座については

30,000秒……………500分を要する。

(E) 営業店の記録

① 移動口座残高明細表

毎日の元帳更新記帳時に副産物として店別のジャーナルコピーが3部とられるので1部を毎日営業店に送付する。

移動口座分のみではあるが毎日送付されるので営業店舗では元帳を常時維持しているのと何等変らない。

② 振替勘定明細表

毎日の元帳への記帳時に口座別の振替勘定明細表を作成し、これを毎日営業店に送付する。

営業店では明細表により適宜通帳に記入したり、或は顧客に対し振替勘定発生の連絡資料とする。

- ③ 上記すべての作業を含めて平均営業店舗の普通預金口座数を10,000口座とし、平均移動口座数を5%、即ち500口座とすると約20店舗集中、即ち200,000口座で1日移動口座10,000口座迄は1セットのVRCで7

時間以内に完了することができる。

そ の 他

マグネティック・ストライプに記録されるデータは要求される諸表に応じてそれぞれ異なる為

米国に於ける元帳磁気ストライプ使用例（当座）を掲げると
行選定コード—— 2桁

Filled Record, 警告, 特別勘定, 店別元帳—— 1桁

Word (7)

1. 口座番号 (12桁)
2. 当日最終移動 (2桁) 新残 (10桁)
3. 今月過振件数 (2桁) 未入金 (9桁) 特別口座 (1桁)
4. 雑 (5桁) 累計残高 (7桁)
5. 先月過振件数 (2桁) 借方累計 (10桁)
6. 分析コード (1桁) 報告データ (1桁) 貸方累計 (10桁)
7. 借方件数 (3桁) 貸方件数 (4桁) 預金件数 (4桁) 当月最終移動 (1桁)

作成される報告書 (コード)

…………… (当座の場合)

1. 高額移動口座
2. 特別勘定要検討
3. 残高大移動による要検討
4. 過振報告書
5. 解約口座表
6. 新規開設口座表
7. 大口取引表
8. 睡眠口座表
9. 他店券過振り表
10. 平均残高表

次に最近銀行間で採用されてきた消費者金融に於てもこのMICRを使用することにより全部の作業が一貫した非常にスマートな方法で行うことが出

来る。以下消費者金融の一つの新しいスタイルとしてVRCシステムと共にその業務，方法を考察してみよう。

給与支払いを基にした消費者金融

このプランは銀行，一般企業及びその従業員，商店を結びつけるものである。

1. 目的

(A) 銀行

預金の大量の増加
手数料（特殊小切手発行）

(B) 一般企業

給与計算の単純化

(C) 一般企業従業員

貯蓄の増加を来す
特殊小切手の流通による消費経済の簡易性，現金扱い減小による誤り，危険の減少

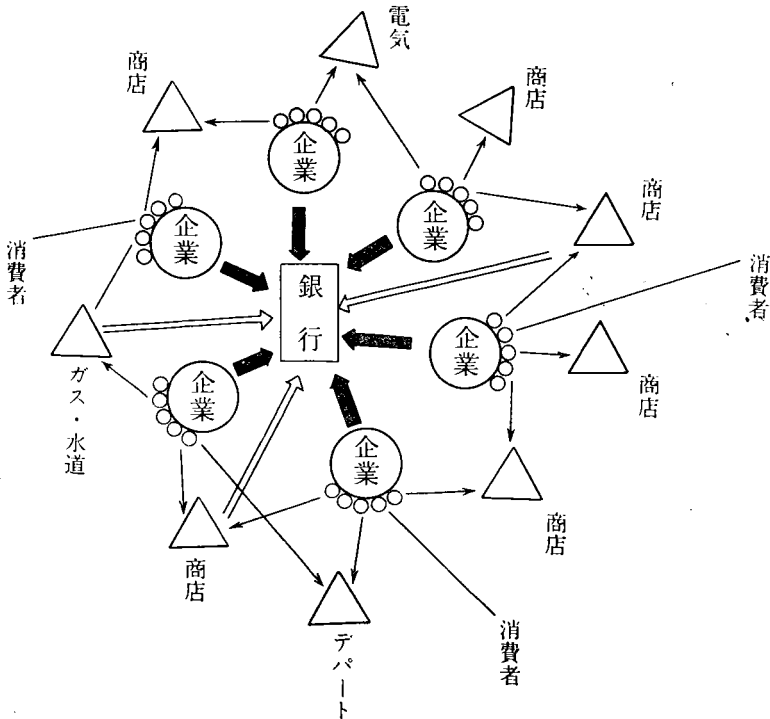
(D) 商品

購買力増加による利益
売掛金回収の容易性
現金扱い減少による誤り，危険の減少

2. 内容

- (1) 加名企業は給料支払いに際し，原則として銀行より半額の Cash と総額の特小切手帳を受領し，これを給与の支払いにあてる。
- (2) 銀行では特別普通預金勘定として前記の半額を個人別元帳に入金し代替に特殊小切手帳を発行する。
- (3) 特別普通預金勘定は入金企業より直接給料支払日にのみ行われ，支払いは特殊小切手にのみ行われるものとする。
- (4) 特殊小切手は特別普通預金勘定のみより発行される。
支払日には給与総額の1.5乃至2倍の特小切手帳を銀行で発行する。

[註](A) 特殊小切手の発行高は原則として頭初1ヶ月の総支給額分を発行し次月以後は個人の希望と支払状況を勘案して銀行で発行する。



(B) 特殊小切手帳は次の様な構成とする。

甲種 消費者が100円未満の金額支払時に使用するもので100円以上の金額は書き込めない。

乙種 同上，1,000円未満に使用する。

発行高は $100 \text{円} \times \text{甲の枚数} + 1,000 \text{円} \times \text{乙の枚数}$ となる。

- (5) 消費者は必要に応じた現金と特殊小切手を受理し、加名商店よりの購買に際しては該当する金額を書き込み、小切手帳カバー上のラミネートされた本人及び他の1名の写真を呈示して特殊小切手による購買を行う。
- (6) 加名商店では銀行に指定された日に銀行に特殊小切手を持参し、翌日商店の要求通りの支払い方法により代金を回収する。
- (7) 銀行の計算センターではこれ等の小切手を商店別元帳の更新記帳に使

用し、次いで支店別、口座別に分類して各口座の元帳の更新記帳及び支店別と企業別の残高を作成する。

〔註〕 集中処理をする計算センターでは元帳の更新記帳時に上記残高表を作成すると同時に貸し越し口座リスト、危険口座リスト、定額超過残高リスト（超過分は客に通知して有利な預金に振替える）が容易に作成されなければならない。

VRCによる消費者金融の集中処理

(1) 銀行より発行される特殊小切手には発行前に次のデータが磁気インクによりプリントされている。

1. 口座 No.
2. 店番号
3. 種類番号, 銀行番号

小切手帳のカバーには Authorized Person として2名の写真をラミネートしたものを使用する。

(2) 特殊小切手の使用量に応じて商店別に支払日を規定し、各営業店舗に集った小切手は次の処理後計算センターに廻送される。

P 703 インプリンターにより先ず商店からの合計金額を入れ、次いで小切手1枚ずつに磁気インクにより金額のプリントを行う。

合計のプルーフ、磁気インクによる金額のプリント持出し小切手のリスト作成が完了する。

(3) 各営業店より小切手及び合計カードが計算センターに集中されるので次の作業が行われる。

1. 営業店別に処理する。

（1 消費者が2 営業店舗にまたがることはない）

2. 口座別分類（小切手）— B 101 ソーター・リーダー
3. 小切手を B 101 に挿入し、元帳を B 401 レコード・プロセッサに挿入して元帳の更新記帳を行う。

元帳の内容

- (A) 借方—小切手1枚毎記帳
- (B) 貸方—給料時に於ける入金記帳

(C) 残高一記帳毎に新残算出

(D) 利息一

4. 個人毎の小切手枚数，合計金額リスト，貸し越し残のリスト，
危険口座のリスト
営業店別残高表，企業別残高表
甲種小切手，乙種小切手の使用枚数が作成される。

以上述べた普通預金集中処理及び消費者金融の2つの利用以外に当座預金，貸付業務等，このMICRを基礎にしたオートメーションが日本に於ても実現の日が近づいてきており，米国，英国，カナダについて日本の銀行協会が正式に採用される日も近い将来に期待される様になってきている。

経営機械化文献目録

- (1) 収録範囲 主に1956年から1960年までに発行されたものを収録した。
- (2) 分類 単行書は (1)事務管理 (2)経営機械化(3)オートメーションの三項目に大別、雑誌は (1)記帳式以前 (2)記帳式 (3)P C S ((I)一般 (II)適用) (4)Computer ((I)一般 (II)適用) (5)事務のオートメーションと I D P の五項目に大別した。
- (3) 排列 項目内は著者名のA B C順に排列した。
- (4) 記載順序 著者、誌名、巻号、所載頁の順にした。

単行本

(1) 事務管理

平山健三・増山元三郎・中村重雄 パンチカードの理論と実際 南江堂 1957 259 p.

事務管理研究会 事務管理ハンドブック (新版) ダイヤモンド社 1958 678 p.

日本事務能率協会編 ハンドソート パンチカード システム I 日本事務能率協会 1957 173 p.

日本事務能率協会編 ハンドソート パンチカード システム II 日本事務能率協会 1957 187 p.

G. R. テリー, 菊地武訳 事務管理の科学(上) 日本事務能率協会 1959 508 p.

G. R. テリー, 菊地武訳 事務管理の科学(下) 日本事務能率協会 1959 519 p.

(2) 経営機械化

朝日新聞社・神戸大学経済経営研究所編 事務合理化, 事務機械化の実態調査報告 朝日新聞社 1960 22 p.

キャニング, 竹中直文訳 電子計算機と経営管理 日本生産性本部 1960 317 p.

R. G. カンニング, 玉井康雄訳 経営のためのエレクトロニック・システム

産業図書 1958 363 p.

平井泰太郎, 岸本英八郎 経営機械化技術論 神戸大学経済経営研究所 1952 116 p.

石田武雄編 経営工学講座(8) 事務のオートメーション 共立出版 1958 323 p.

経営事務研究会編 経営機械化その進め方とケース 中央経済社 1960 322 p.

経営事務研究会(編) 経営機械化 日本能率協会 1960 386 p.

岸本英八郎 オートメーションと経営管理 ダイヤモンド社 1957

神戸大学経済経営研究所編 会計機械化研究 編所 1956 135 p.

神戸大学経済経営研究所編 経営事務機械化の諸問題 編所 1960 265 p.

黒川順二 機械化会計 白桃書房 1960 239 p.

H. S. レヴィン, 竹中・玉井共訳 事務とオートメーション 同文館 1956. 10 198 p.

前川良博 事務機械化時代 ダイヤモンド社 1957 p. 167

牧之内三郎・城 憲三 計算機械 共立出版 1953 229 p.

南沢宣郎 オートメーションと会計学(上)——会計理論はどう変わるか—— 同文館 1958 194 p.

南沢宣郎 オートメーションと会計学(下)——会計システムはどう変わるか

- 同文館 1958 428 p.
- 南沢宣郎 オートメーション経営学
日刊工業新聞社 1958 190 p.
- 三宅通夫 経営コンピューター・プログラミング 白桃書房 1960 185 p.
- 中林義勝 事務機械化——ソロバンよさらば—— 白桃書房 1958 226 p.
- ナショナル・オフィス・マネジメント協会編、日本能率協会訳 電子計算機と近代経営——その原理と応用—— 日本能率協会 1960 322 p.
- 日本電子計算センター編 電子計算機教程(1)~(10) 編所 1959
- 日本電子工業振興協会編 海外の電子工業の現状調査報告書(I) 編所 1959 111 p.
- 日本電子工業振興協会編 海外の電子工業の現状調査報告書(II)——米国の電子計算機工業—— 編所 1959 150 p.
- 日本電子工業振興協会編 電子計算機に関する需要調査報告書 編所 1960 75 p.
- 日本電子工業振興協会編 欧州の電子計算機 編所 1960 103 p.
- 日本事務能率協会編 事務機械ハンドブック 編所 1954 623 p.
- 日本マネジメントスクール 経営機械化の革新 中央経済社 1960 278 p.
- 大阪府立産業能率研究所編 事務の機械化(1)——パンチ・カード・システムの実態—— 編所 1959 112 p.
- PR編集部編 事務機械の基礎知識——経営事務機械化講座 1—— ダイヤモンド社 1958 200 p.
- PR編集部編 事務機械の業務別使用法——経営事務機械化講座 2—— ダイヤモンド社 1958 296 p.
- PR編集部編 経営事務機械化の実例——経営事務機械化講座 3—— ダイヤモンド社 1958 267 p.
- 渋谷政昭 計算機のプログラミング 東洋経済新報社 1960 248 p.
- 渡辺進編 機械化会計 同文館 1956 185 p.
- 山下英男編 電子計算機ハンドブック コロナ社 1960 795 p.
- (3) オートメーション
- J. ディーボルト他、涌田宏昭訳 オートメーションと新しい経営 ダイヤモンド社 1956 137 p.
- J. J. ディーボルト、中島正信・渡辺真一訳 AUTOMATION 中央経済社 1957 170 p.
- ヒルツシュ編 経営技術研究会訳 オートメーション革命 産業図書 1957 174 p.
- 岸本英八郎編 日本産業とオートメーション 東洋経済新報社 1959 272 p.
- 岸本英八郎 オートメーションと経営管理 ダイヤモンド社 1957 275 p.
- 南沢宣郎 経営のオートメーション 同文館 1957 224 p.
- 中山秀太郎 オートメーション 岩波書店 1957 193 p.
- 中山秀太郎・星野芳郎編 オートメーション入門 東洋経済新報社 1960 191 p.
- R. ウォルター、山城章・涌田宏昭訳 オートメーション企業の展望 中央経済社 1957 137 p.
- 関 英男 エレクトロニクスの話——ラジオから電子計算機まで——岩波書店 1959 206 p.
- 通商産業省企業局 わが国オートメーションの現状——産業合理化審議会オートメーション部会の答申書および参考資料—— 日本電子計算センター 1960 229 p.
- 和田弘・磯部孝・杉本正雄・南沢宣郎編 情報理論——オートメーション・シリーズ1—— 共立出版 1960 233 p.
- ウイナー、池原止才夫訳 人間機械論——サイバネティクスと社会—— みすず書房 1954 150 p.

雑 誌

(1) 記帳式以前

- 弘田 遊亀夫 統計機械ではできない面を補って労務統計をパンチ・カードでマネジメント Vol. 15, No. 10 p. 106-112
- 飯 島 昭 市場調査をパンチ・カードでマネジメント Vol. 14, No. 9 p. 92-97
- 伊 藤 健 ホール・ソート・カードの利用で管理能力を強化 事務と経営 Vol. 7, No. 74 p. 35-39
- 神 谷 元 弥 売掛金処理の新方法——会計機とホール・ソート・カードを併用して—— 事務と経営 Vol. 9, No. 99 p. 52-55
- 小 林 一 夫 ホール・ソート・カードによる自動制御装置のPM管理 I. E. Vol. 2, No. 5 p. 361-367
- 中 島 篤 志 カードのできる簡便な市場調査 近代経営 Vol. 2, No. 4 p. 120-121
- 中 村 重 男 ホール・ソート・システムの事務簡素化への活用 PR Vol. 7, No. 10 p. 86
- 難波恒治郎 キー・ソート・メソッドとその適用方法 企業経営研究 No. 7 p. 121-129
- 高 橋 俊 夫 ホール・ソート・カードを利用した手形整理事務 事務と経営 Vol. 7, No. 69 p. 51-53
- 宇 田 芳 弘 帳票管理を中心とした工場事務の改善 事務と経営 Vol. 11, No. 120 p. 68-70
- (2) 記 帳 式
- 青 柳 雄 三 わが社における会計機による賃金計算 事務と経営 Vol. 7, No. 70 p. 29-32
- 江 崎 宗 NCR 31 号式会計機試用経過報告 N 会計機研究資料 1959. 4 p. 23-33
- 福 岡 正 単能会計機を中心に会計事

- 務を機械化 事務と経営 Vol. 12, No. 134 p. 12-18
- 林 英 彦 ナショナル31号式会計機に依る売上伝票及び受取手形の処理 N 会計機研究報告書 No. 6
- 平 光 一 郎 工程管理事務に対する152分類統計機の導入 N 会計機研究資料 1959. 4 p. 34-38
- 平 光 一 郎 会計機を利用した工場管理事務の機械化 N 会計機報告書 No. 23
- 堀 忠 給与計算改善のあらまし——東京都交通局——事務と経営 Vol. 9, No. 88 p. 67-72
- 井 谷 誠 一 ナショナル分類統計機によるガス販売統計について 桜和 No. 45
- 伊 藤 勝 作 当社(伊藤忠商事)経営事務の機械化について N 会計機研究報告書 No. 12 p. 1-22
- 加 藤 鎌 吉 事務機械導入の方法 N 会計機研究資料 1959. 4 p. 2-7
- 加 藤 鎌 吉 ナショナル会計機を中心として事務の総合的機械化 N 会計機研究報告書 No. 21
- 加 藤 鎌 吉 会計機による給料・配当金・総勘定計算の実際 事務と経営 Vol. 11, No. 120 p. 46-48
- 河合源太郎 卸売業における売掛・買掛事務の機械処理について N 会計機研究報告書 No. 22
- 小 貝 進 百貨店経理事務機械化の一例 N 会計機研究資料 1959. 4 p. 8-12
- 桑 子 清 外注部品の受入買掛処理の機械化 事務と経営 Vol. 12, No. 130 p. 26-29
- 森 巖 ナショナル分類統計機の導入とその使い方の実例について N 会計機研究資料 1959. 4 p. 13-22
- 森 巖 工程管理事務は機械化できる マネジメント Vol. 15, No. 3 p. 110-117
- 森 芳 信・日上弘三 会計機による記帳事務——同和営業のモデルケー

- ス——事務と経営 Vol. 9, No. 90 p. 68-72
- 村瀬忠義 材料管理にナショナル会計機を使用して N会計機報告書 No. 7
- 名古屋鉄道株式会社資材部倉庫課 倉庫管理事務の機械化計画 N会計機研究資料 1959. 4 p. 50-63
- 中林義勝 販売統計の機械化 マネジメント Vol. 14, No. 10 p. 70-74
- 中川利吉 販売会計と会計機——大阪窯業セメントの場合——事務と経営 Vol. 11, No. 112 p. 76-80
- 難波恒治郎 記帳式会計機の機構と適用方法について 会計機械化研究 p. 93-120
- 橋原章三 当社(朝日新聞大阪本社)に於ける経理事務の機械化について N会計機研究資料 1958. 3
- 橋本賢一 現場事務所での会計機活用事務と経営 Vol. 9, No. 96 p. 68-70
- 日本電装株式会社 従業員予金業務の機械化 N会計機研究資料 1959. 4 p. 75-80
- 日本国有鉄道資材局計画課 資材業務の機械化 N会計機研究資料 1959. 4 p. 39-49
- 西田五月・水野辰哉 伝票会計から機械化まで——岐阜車体工業の実例——事務と経営 Vol. 12, No. 134 p. 21-26
- 西川茶一 売上管理・支払手形管理を中心とした経理事務の機械化 N会計機研究報告書
- 岡谷鋼機株式会社 当社に於ける事務機械化の実情 N会計機研究資料 1959. 4 p. 64-70
- 齊藤吉二 給与計算事務の合理化——ナショナル31号式による機械計算を中心として—— N会計機研究報告書 No. 15
- 佐々木和雄 台帳なしの倉庫管理 事務と経営 Vol. 11, No. 122 p. 54-57
- 清水昌 キャッシュ・レジスターを用いる機械簿記 産業経理 Vol. 11, No. 11
- 筋野弘喜智 株式配当金計算と会計機事務と経営 Vol. 9, No. 94 p. 82-83
- 高山精造 当社(伊藤忠商事)に於ける機械計算室の運営について N会計機報告書 No. 5
- 高山精造 機械記帳の能率的運営方法に就いて N会計機研究報告書 No. 12 p. 23-53
- 立岩茂 会計機(簿記会計機)の解説とその使用に際しての合理的な考え方(I) 事務と経営 Vol. 11, No. 115 p. 102-104
- 立岩茂 会計機(簿記会計機)の解説とその使用に際しての合理的な考え方(II) 事務と経営 Vol. 11, No. 116 p. 104-106
- 立岩茂 金銭登録機の動向と大規模小売経営の販売管理合理化 事務と経営 Vol. 11, No. 123 p. 106-109
- トヨタ自動車販売株式会社 月賦販売事務の機械化 N会計機研究資料 1959. 4 p. 71-74
- 山田勝次 売上金(特に受取手形処理)を中心とする販売会計事務の機械化について N会計機研究報告書 No. 17
- 山口太郎 電鉄会社に於ける事務の機械化 N会計機研究報告書 No. 25
- 計算記帳と同時に資料をテープさん孔する 事務と経営 Vol. 9, No. 92 p. 70-72
- 記帳会計機 事務と経営 1957. 12 p. 64-69
- 料金調定から領収書発行まで 事務と経営 Vol. 9, No. 89 p. 70-73
- 31号会計機による増資事務について 東京株式懇談会会報 No. 99
- 仕切書の作成から販売日報のできるまで——塩野義製菓——事務と経営 Vol. 12, No. 128 p. 26-27

I 一般

- 阿部剛久 CODE の話 Systems
No. 7 p. 34-39
- 安藤馨 自動会計機の採用にはオートメーション Vol. 1, No. 5, p. 12-15
- 安藤馨他 IBM を使いこなすまで——座談会—— マネジメント
Vol. 11, No. 6 p. 24-30
- 安藤豊祿 事務機械化をどう進めるか 経営者 Vol. 9, No. 8
- 青木茂男 会計の機械化と内部監査 企業会計 Vol. 9, No. 11 p. 62-67
- 有川源太郎 事務機械を採算にのせるには 事務と経営 Vol. 7, No. 69 p. 19
- 馬場光雄 証券界の繁昌は機械化が招来した 事務と経営 Vol. 9, No. 89 p. 12-13
- 米花稔 企業経営における事務機械化の諸問題 PR Vol. 7, No. 1 p. 42
- 米花稔 機械化事務の問題点 PR Vol. 8, No. 8 p. 32
- 米花稔 事務機械化の役割 企業会計 Vol. 11, No. 12 p. 182-178
- 米花稔 事務機械工業の進展と特徴 経営評論 Vol. 7, No. 3
- 米花稔 生産性向上と事務の機械化 事務と経営 1956
- 米花稔 株式事務の合理化・機械化 記録 No. 100
- 米花稔 事務の機械化と経営の業態 会計機械化研究 p. 7-36
- 米花稔 経営機械化の進展と工場事務管理 経営事務機械化の諸問題 p. 1-16
- 近沢弘治 会記の機械化について 税経通信 Vol. 8, No. 6
- 中部電力事務機械化研究所 カナ文字宛名印刷の一方とその結果について Systems No. 9 p. 21-27
- 道下忠行 わが国民間企業における PCS 利用の現状 ——統計会計機調査(民間企業分)の結果から—— PR Vol. 7, No. 10 p. 92
- 道下忠行 事務機械化を使うための問題点 PR Vol. 9, No. 12 p. 26
- 土門基 経営機械化の諸問題に関する一考察 札短大経営論集 No. 6
- 銅野義雄 給与計算事務の分散処理から集中管理まで マネジメント Vol. 11, No. 11 p. 36-39
- 遠藤健一 計算事務の機械化 税経通信 Vol. 11, No. 9
- 現代経営研究会 旧制度から脱皮した経営事務機械化 近代経営 Vol. 4, No. 1 p. 153-156
- 後藤正夫 文明の進歩と統計の速度 Systems No. 5 p. 4-9
- 後藤正夫 統計機械の生い立ち PR Vol. 6, No. 8 p. 84
- 後藤正夫 IBM と Sperry Rand(R. R.) の機械 PR Vol. 6, No. 9 p. 112
- 後藤正夫 事務機械化の手引 PR Vol. 6, No. 11 p. 84
- 長谷川太郎 IBM と複式簿記 企業会計 Vol. 9, No. 11 p. 80-85
- 平井泰太郎 経営合理化と事務の機械化 事務と経営 Vol. 5, No. 44
- 久野尚武 分類コードの作り方 事務と経営 Vol. 11, No. 114 p. 83-85
- 堀重規 UNIVAC 120 と Linear Programming の実用性について Systems No. 14 p. 126-135
- 堀内正 集計おぼえ書 Systems Vol. 2, No. 1 p. 12-16
- 堀内正 機械集計の方法——基本機械による—— Systems No. 7 p. 4-9
- 市川直 進捗する技術計算の集中処理 マネジメント Vol. 18, No. 12 p. 15-22
- 井手新太郎 事務の機械化今後の問題点 事務と経営 Vol. 9, No. 91 p. 21-22
- 井上敏 情報革命はどう展開するか マネジメント Vol. 19, No. 11 p. 2-8

- 井上 忠勝 IBM 社の在外事業経営
経営事務機械化の諸問題 p. 67-78
- 井上 芳枝 こうして合理化を進めている
事務と経営 Vol. 11, No. 120
p. 50-55
- 門川 清美 統計事務機械の能率的な管理
PR Vol. 7, No. 1 p. 104
- 門川 清美 事務機械化の成果と今後の
展望 PR Vol. 10, No. 4 p. 94
- 海保 敬 国鉄の事務近代化
Systems No. 15 p. 17-22
- 加古 豊彦 Punched Card System 会
計の方向と諸問題(1) Systems
No. 10 p. 9-11
- 加古 豊彦 Punched Card System 会
計の方向と諸問題(2) Systems
No. 13 p. 49-52
- 加古 豊彦 事務革命の進行とその展望
Systems No. 16 p. 9-17
- 上枝 一雄 事務の機械化と能率向上
経済人 No. 106
- 上村 久雄 勘定の分類とコーディング
経営事務機械化の諸問題 p. 35-54
- 鴨志田 清 統計事務機械と集計計画
PR Vol. 7, No. 8 p. 86
- 金井昌之助 IBM の採用と漢字の解決
マネジメント Vol. 12, No. 10
p. 60-63
- 金山 信道 事務の機械化・今後の問題
点——国産機械を待望—— 事務と
経営 Vol. 9, No. 91 p. 22-23
- 兼子 春三 生産計画における機械設備
の利用 経営技術 No. 35 p. 62-67
- 加藤 繅吉 事務を生産とみて管理すれ
ば——事務工場の創設中間報告(1)——
事務と経営 Vol. 11, No. 113
p. 62-66
- 加藤 繅吉 計算センターのできるまで
——事務工場の創設中間報告(2)——
事務と経営 Vol. 11, No. 114
p. 56-59
- 加藤 繅吉 計算センターから事務工場
への展開——事務工場の創設中間報
告(3)—— 事務と経営 Vol. 11,
No. 115 p. 48-52
- 加藤 繅吉 事務工場の運営——事務工
場の創設中間報告(4)—— 事務と経
営 Vol. 11, No. 116 p. 55-58
- 加藤 繅吉 事務工場の運営——事務工
場の創設中間報告(5)—— 事務と経
営 Vol. 11, No. 117 p. 54-58
- 川口 輝武 事務改善に関する10章——
事務の機械化にあたって—— 事務
と経営 Vol. 7, No. 72 p. 50-52
- 茅野 健 統計機械の経営への応用
PR Vol. 7, No. 7 p. 84
- 企業研究会 科学的経営管理を真に効果
あらしめるための事務機械化 経営
資料旬報 No. 103
- 木村三平他 事務の機械化をこうして進
めた——座談会—— マジネメント
Vol. 14, No. 5 p. 26-33
- 岸本英八郎 経営事務機械化と管理組織
PR Vol. 9, No. 12 p. 14
- 岸本英八郎・田中慎一郎・吉沢幹夫 経
営機械化と日本の企業——座談会——
ビジネス Vol. 3, No. 11 p.
80-87
- 木谷 秀雄 会計機械化におけるコーデ
ィング 企業会計 Vol. 9, No. 8
p. 60-64
- 神戸大学経済経営研究所経営機械化研究
室 事務機械化に関する調査結果の
報告 経営事務機械化の諸問題
p. 185-265
- 古野谷英一 事務工場の育成 事務と経
営 Vol. 9, No. 90 p. 12-14
- 久保田音二郎 機械化会計の意義とその
限界 企業経営研究 No. 5 p. 85
-98
- 熊田 亨 機械会計の監査要領 税経
通信 Vol. 5, No. 12 p. 16-25
- 倉部 行雄 事務の機械化と輸入事務用
機械の現状 通商産業研究
Vol. 3, No. 12
- 黒沢 精他 統計機械今昔物語
Systems Vol. 1, No. 1 p. 18-25
- 黒沢 清 会計の近代化 Systems
No. 11 p. 53-57
- 前川 良博 事務改善の ABC ビジネ

- ス Vol. 3, No. 1 p. 58-60
- 前川良博 パンチカードシステム ビジネス Vol. 3, No. 4 p. 110-113
- 増崎宗弘 会計の機械化とその監査 企業経営研究 No. 4 p. 145-165
- 松井好 代金回収管理のための経営分析 企業会計 Vol. 12, No. 2 p. 337-346
- 松崎操 Management Control Chart に就いて Systems Vol. 2, No. 1 p. 9-11
- 松崎操 事務の標準化より機械化まで Systems No. 4 p. 3-11
- 松崎操 中企業の生産管理事務における Planing-doing Checking の機械化 Systems No. 12 p. 17-23
- 松崎操 事務の標準化と統計会計機械 PR Vol. 6, No. 12 p. 80
- 南沢宣郎 小野田セメントは何故テープ方式を主体とするか 電子計算と制御 Vol. 1, No. 3 p. 13-16
- 南沢宣郎 経営の採算と事務の機械化事務と経営 Vol. 7, No. 69 p. 10-18
- 南沢宣郎 統計会計機でできること・できないこと 近代経営 Vol. 4, No. 3 p. 7-10
- 宮下陽三 経営事務機械化における時間性 企業会計 Vol. 11, No. 6 p. 63-66
- 宮下陽三 経理事務機械化における問題点 PR Vol. 7, No. 11 p. 86
- 宮内徹之輔 事務機械化への一考察 Systems No. 16 p. 50-56
- 溝口一雄 内部統制組織における機械計算部門のあり方 経営事務機械化の諸問題 p. 17-22
- 水谷 肿 消費 Data の蒐集とその利用性 電子計算と制御 Vol. 1, No. 1 p. 18-24
- 中林義勝 事務機械化を成功させるには マネジメント Vol. 19, No. 3 p. 67-76
- 中島正信・浦田宏昭 オートメーションとマネジメント(上) 企業会計 Vol. 8, No. 4
- 中島正信・浦田宏昭 オートメーションとマネジメント(中) 企業会計 Vol. 8, No. 5 p. 129-131
- 中島正信・浦田宏昭 オートメーションとマネジメント(下) 企業会計 Vol. 8, No. 6 p. 122-125
- 中村喜代嗣 統計事務機械の使い方 PR Vol. 7, No. 2
- 並木高矣 事務の機械化とその運営事務と経営 Vol. 5, No. 44
- 野田信夫 経営近代化のための三つの原則——科学的管理と事務の機械化—— 事務と経営 Vol. 7, No. 71 p. 8-12
- 野瀬新蔵 高度機械化経営の経済性分析 産業経理 Vol. 20, No. 8 p. 20-27
- 小野寛徳 会計技術近代化の課題と方向 企業会計 Vol. 9, No. 11 p. 73-80
- 大阪府立産業能率研究所 事務の機械化——パンチ・カード・システムの実態—— 経営資料 No. 15
- 大島正光 事務機械化の進行と人間管理 事務と経営 Vol. 7, No. 73 p. 8-12
- 大塚俊郎 我が国における会計機械採用の限界とその段階 企業経営研究 No. 3 p. 67-84
- 大山政雄 機械会計における監査上の問題点 経理研究 No. 3
- 大山政雄 会計機械化プランニング上の問題点——特に前提条件と影響に就いて—— 経商論纂 No. 77
- 大山政雄 会計の機械化 簿記 Vol. 7, No. 8
- 大山政雄 会計事務の機械化——特にレミントンランド統計会計機による事務管理を中心として—— 経商論纂 No. 69
- 大山政雄 会計機械の利用に関連して 税経通信 Vol. 15, No. 6 p. 35-41
- 竜花 誠 製造企業における事務機械化 Pattern を求めて Systems

- No. 16 p. 18-25
- 笹淵文男 経営管理における合理主義
—機械化と人間性を中心とし
て— 経営技術 No. 30 p. 20-24
- 三枝鐘介・並木高矣・川口輝武 中小企
業の事務の機械化 会社実務 1960.
7 p. 33-42
- 佐竹金次 アメリカの化学工場におけ
る計算機制御採用の課題 オートメ
ーション Vol. 5, No. 3, p. 16-19
- 佐藤孝一 会計の機械化と近代化 企
業会計 Vol. 9, No. 11 p. 38-48
- 志野晴英 事務合理化5年間の記録
マネジメント Vol. 18, No. 4
p. 87-91
- 高原昭一 近代経営における事務機械
化の役割 Systems No. 12
p. 24-29
- 高原昭一 導入計画書作成まで
Systems No. 13 p. 40-45
- 高原昭一 PCSの実施管理 Systems
No. 15 p. 24-28
- 高雄信一 事務機械化への道—PCS
による事務機械化に当てる問題
点— 経営技術 No. 35
p. 79-74
- 高雄信一 事務機械化への道—事務
機械化を進める手順— 経営技術
No. 36 p. 79-70
- 高雄信一 事務機械化への道—事務
機械化を進める手順— 経営技術
No. 37 p. 77-75
- 高雄信一 事務機械化への道—事務
機械化を進める手順— 経営技術
No. 38 p. 79-75
- 田中宏一 穿孔カード式統計会計機械
の適用とその効果 産業経理
Vol. 14, No. 4 p. 36-40
- 田中星太郎 穿孔カード式計算機とコン
トローラ制度 マネジメント
Vol. 11, No. 10 p. 2-6
- 田中星太郎 アメリカにおける機械会計
士協会—NMAAの歴史とその活
動— PR Vol. 9, No. 6 p. 48
- 立岩茂 事務機械化の問題点と導入
上のキー・ポイント マネジメント
Vol. 17, No. 7 p. 28-33
- 友安亮一 統計の機械化と国勢調査
Systems No. 6 p. 44-47
- 堤光臣 統計会計(管理)機械につ
いて 東洋大学経済学論集 No. 4
- 内野健夫 近代の事務が求める“事務
所”の姿 マネジメント Vol. 11,
No. 5 p. 26-30
- 植木繁 拡がる機械化の範囲 マネ
ジメント Vol. 18, No. 12 p. 23-27
- 涌田宏昭 経営事務機械化と人間関係
PR Vol. 9, No. 12 p. 21
- 渡辺進 会計機械化論序説 会計機
械化研究 p. 1-6
- 渡辺進 会計機械化とコーディング
経営事務機械化の諸問題 p. 23-34
- 渡辺泰助 米国における会計事務の機
械化と決算の現状 企業会計
Vol. 7, No. 12 p. 78-81
- 渡辺泰助 経営事務の機械化と事務管
理 簿記 Vol. 7, No. 5
- 山上日出 事務機械化への一考察
Systems No. 16 p. 41-49
- 山口大二 パンチャーの適性とその採
用 マネジメント Vol. 13, No. 3
p. 52-56
- 山口大二 機械室の運営と管理—統
計会計機による作業管理の体験か
ら— 事務と経営 Vol. 8, No. 82
p. 14
- 山口英治 専門部局, 空気造り, 標準
化権限の分散が必要だ 近代経営
Vol. 3, No. 6 p. 52-54
- 山口栄 月額15万円, 20万円, 50万
円, 100万円による機械導入計画
近代経営 Vol. 3, No. 6 p. 55-57
- 山口栄 総合的事務機械化の構想
事務と経営 Vol. 9, No. 89 p. 73-75
- 山口年一 事務の機械化と内部報告制
度 生産性 1960. 4 p. 35-37
- 山中鎮 事務管理の機械化とかなも
じ PR Vol. 8, No. 9 p. 100
- 横田整 パンチ・オペレーター養成
管理方法とその効果 Systems

- No. 10 p. 12-16
- 米本副之助 事務合理化のあり方 Systems No. 8 p. 6-11
- 吉沢幹夫 RR経営機械組織 PR Vol. 8, No. 8 p. 61
- CARD・DESIGN (1) はじめてカードをデザインする人のために Systems No. 8 p. 62-70
- CARD・DESIGN (2) Systems No. 9 p. 70-74
- データ処理評価のための基準 Systems No. 18 p. 54-56
- 事務機械 その保全と更新 マネジメント・ガイド Vol. 6, No. 3 p. 60-65
- 事務の機械化今後の問題点 事務と経営 Vol. 9, No. 91 p. 16-21
- 機械計算の威力に迫りつけ(東京瓦斯) 事務と経営 Vol. 12, No. 127 p. 40-43
- PCS とスクリプトマテック PR Vol. 10, No. 6 p. 76
- 統計事務機械の使い方 第27回匿名座談会 PR Vol. 9, No. 3 p. 82
- 統計事務に関する匿名座談会 PR Vol. 9, No. 3 p. 67
- わが国にも生まれた株式事務のデパート——株式事務の再編を指向する—— 事務と経営 Vol. 7, No. 72 p. 36-39
- ## Ⅱ 適 用
- 阿部剛久 UNIVAC-120 による移動平均単価法の処理方法 Systems No. 12 p. 49-55
- 阿部剛久・小原脩司 UNIVAC-120 による所得税額の計算方式 Systems No. 13 p. 55-61
- 足立喜作 経理事務の機械化と帳票制度 企業会計 Vol. 9, No. 11 p. 86-92
- 秋葉博 UNIVAC-120 による UCLA EXECUTIVE GAME (実施例) Systems No. 15 p. 60-64
- 有岡春弥・千葉茂 協和銀行の事務機械化について PR Vol. 9, No. 7 p. 84
- 麻生武 機械工場における PCS と生産管理 PR Vol. 7, No. 5 p. 88, No. 6 p. 100
- 粟島浩 地方銀行における機械化のあり方 Systems No. 16 p. 26-40
- 馬場光雄 経営組織の合理化と東京証券取引所の機械化 Systems No. 5 p. 10-13
- 米花稔 株式事務機械化の態様とその影響——株式会社の法理論と実際——(大阪株式事務懇談会編発行) p. 161-178 (1957)
- 千葉一郎 いすず自動車における事務の機械化 PR Vol. 9, No. 6 p. 82
- 遠藤健一 わが社の機械化について——東京出版販売株式会社 IBM 室の概況—— PR Vol. 8, No. 1 p. 104
- 遠藤健一 統計事務機械の使い方——東販における事務の機械化その2—— PR Vol. 8, No. 2 p. 100
- 藤森耕介 事務改善の空気づくり——PCS 導入に踏みきった愛知製鋼事務と経営 Vol. 12, No. 129 p. 54-57
- 郷原弘 減価償却事務の機械化(1) 事務と経営 Vol. 7, No. 67 p. 26-29
- 郷原弘 減価償却事務の機械化(2) 事務と経営 Vol. 7, No. 68 p. 53-58
- 原田隆 川崎製鉄における事務の機械化 PR Vol. 9, No. 1 p. 88
- 井上正三 電線製造工業における事務機械化とその問題点 電子計算と制御 Vol. 2, No. 4, p. 14-18
- 井上真六 日本航空における事務の機械化について PR Vol. 9, No. 9 p. 84
- 井上真六 事務機械による部品管理方式 Systems No. 13 p. 4-15
- 犬伏茂之 UNIVAC-120 による UCLA EXECUTIVE GAME (1) Systems No. 15 p. 48-59

- 石田 甫 PCS 化した財務会計
Systems No. 18 p. 13-36
- 石原善太郎 東洋高圧工業における機械
利用の現状と将来 Systems
No. 18 p. 39-50
- 伊藤 栄一 生命保険業務とパンチカー
ド・システム PR Vol. 7, No. 3
p. 100
- 城 巧 現場を生かした事務の機械
化 マネジメント Vol. 16, No. 11
p. 51-63
- 川口 銚雄 わが社の事務の機械化につ
いて——日本陶器経理部の現況——
PR Vol. 8, No. 12 p. 80
- 木村 正雄 東京ガスにおける PCS の
成果と将来 PR Vol. 10, No. 1
p. 100
- 北村 恵司 IBM機械組織による材料管
理——ラジオ計画生産工場の実例—
— 事務と経営 Vol. 8, No. 84
p. 56-60
- 小林 巧武 線型計画法 Systems
No. 14 p. 136-145
- 小島多計司 経理事務の機械化と税務
Systems No. 17 p. 11-17
- 久保 徳三 販売会計と購買会計の機械
化 企業会計 Vol. 9, No. 11
p. 93-98
- 国 信太郎 松下電器産業における事務
の機械化 PR Vol. 9, No. 2
p. 74
- 松原宏・島田正男 FACOM と PCS に
よる生産管理の実例 電子計算と制
御 Vol. 2, No. 6 p. 10-18
- 松井 安治 タグシステムによる保険料
徴収監査事務 Systems No. 6
p. 52-54
- 松崎 操 第一工業製薬における PCS
の現状 Systems No. 9 p. 4-13
- 南沢 宣郎 資材の総合事務機械化の考
え方とそのシステムの概略 資材管
理 Vol. 2, No. 11 p. 17
- 三浦 英三 わが社東北電力の機械につ
いて——マイクロ回線によるテレタ
イプ伝送の問題—— PR Vol. 8,
No. 4 p. 96
- 宮本 功 電話料金はどのように計算さ
れるか 事務と経営 Vol. 11,
No. 123 p. 48-53
- 宮下 陽三 日本軽金属における PCS と
組織の変貌(1) PR Vol. 10, No. 2
p. 114
- 宮下 陽三 日本軽金属における PCS と
組織の変貌(2) 総合経営 (PR)
Vol. 10, No. 3 p. 84
- 宮下 陽三 機械化により一週間で月次
決算を終える日本軽金属 近代経営
Vol. 5, No. 5 p. 65-68
- 茂呂敬志朗 わが社の機械化について—
—日本鋼管株式会社の経営機械化に
ついて—— PR Vol. 8, No. 7
p. 90
- 茂呂敬志朗 日本鋼管における事務の機
械化(2) PR Vol. 8, No. 8
p. 88
- 茂呂敬志朗 「日本鋼管」における経営
事務機械化——管理者層のモラルを
中心にして—— (総合経営) PR
Vol. 10, No. 5 p. 82
- 中村喜代嗣 タグ・システムと簡易保険
事業の機械化 PR Vol. 7, No. 2
p. 90
- 中村喜代嗣 メトロポリタン生命保険会
社における UNIVAC の採用報告
Systems No. 10 p. 26-31
- 西尾出・矢辺正義 「三井物産」におけ
る経営事務機械化 総合経営 (PR)
Vol. 10, No. 7 p. 86
- 丹羽幹・君島富夫 330 型計算穿孔機使
用による年末調整計算について
Systems No. 17 p. 22-27
- 野村 茂義 日本鋳業における事務の機
械化 PR Vol. 9, No. 4 p. 96
- 野津 彰 回収計算事務の機械化 事
務と経営 Vol. 8, No. 85 p. 32-35
- 岡部信一郎 電気事業と統計会計機械
PR Vol. 7, No. 9 p. 100
- 大野 達男 証券業務と統計事務機械
PR Vol. 7, No. 4 p. 96
- 大野 達男 証券業務の事務の機械化

- Systems No. 6 p. 4-9
- 大野達男 アメリカの事務機械化の近状 Systems No. 10 p. 17-25
- 大野勉包 国鉄大井工場における事務の機械化について PR Vol. 8, No. 11 p. 94
- 大山政雄 IBM による事務管理 中央大学経営論纂 No. 63
- レムランド研究会所得税額計算特別委員会 UNIVAC-120 による所得税額の計算 Systems No. 16 p. 80-87
- 佐藤幸助 東京証券取引所における事務の機械化 PR Vol. 8, No. 10 p. 78
- 宗麓山人 在庫管理の機械化について——在日アメリカ陸軍のシステムから—— PR Vol. 8, No. 3 p. 98
- 多田誠澄 資材管理事務の機械化—機械化の準備— Systems No. 8 p. 71-75
- 田口福久 日本証券金融におけるPCSの現状と将来 総合経営 (PR) Vol. 10, No. 6 p. 84
- 田母上栄 わが社の機械化について——山一証券経営機械化の現況—— PR Vol. 7, No. 12 p. 88
- 田中栄 工程計画と材料計画を同期化した機械化 事務と経営 Vol. 12, No. 127 p. 12-17
- 田中星太郎 ジャドソン・ミルスにおける織布生産・品質管理の機械化 PR Vol. 9, No. 7 p. 69
- 田中星太郎 ダン・リバー・ミルスの仕上加工部門における織布加工生産管理業務の機械化 PR Vol. 9, No. 8 p. 92
- 立岩茂 パンチ・カードが教える仕入——タグシステムと業務の機械化—— マネジメント Vol. 17, No. 11 p. 98-103
- 植木繁 古河電気工業における事務機械化の現状と将来の計画(1) 総合経営 (PR) Vol. 10, No. 8 p. 84
- 植木繁 「古河電工」の事務機械化計画(2) 総合経営 (PR) Vol. 10, No. 9 p. 88
- 渡部泰助 経理事務の機械化と事務管理 簿記 Vol. 7, No. 5
- 山口茂 安田火災海上では何故カード方式を主体とするか 電子計算と制御 Vol. 1, No. 3 p. 9-12
- 山代尚 統計会計機のケース・スタディ——日本鉱業—— 近代経営 Vol. 4, No. 3 p. 10-11
- 吉本正郎 「宇部興産」における事務機械化の現状と将来の構想 総合経営 Vol. 10, No. 10 p. 96
- 給与計算の機械化 (中部電力株式会社) Systems No. 11 p. 9-14
- 西ドイツ・オパール靴下製造会社のUCTシステム Systems No. 16 p. 88-95
- パンチマシンと分類機だけで犯罪統計を作成——福岡県警—— 事務と経営 Vol. 12, No. 128 p. 52-53
- タグを活用した家賃収納の総合機械化——日本住宅公団—— 事務と経営 Vol. 12, No. 130 p. 56-59
- UNIVAC-120 による年末調整の一方法について Systems No. 12 p. 58-65

(4) EDPM

I 一般

- 相磯秀夫 SORTING について 電子計算と制御 Vol. 1, No. 3 p. 17-22
- 安藤馨 IBM 電子計算機 PR Vol. 8, No. 8 p. 56
- 安藤馨 IBM電子計算組織について (1) Computer Vol. 1, No. 1 p. 113-121
- 安藤馨 IBM電子計算組織について——EDPS概論——Computer Vol. 1, No. 2 p. 120-129
- 安藤馨 IBM電子計算組織について Computer Vol. 1, No. 3 p. 107-117
- 安藤馨 IBM電子計算組織について Computer Vol. 1, No. 4 p. 22-28

- 荒木篤亮 電子計算システム導入の問題点 東京瓦斯 電子計算と制御 Vol. 2, No. 2 p. 10-16
- オートマトン集団 電子計算機と頭脳 (その1) 電子計算と制御 Vol. 2, No. 7 p. 18-24
- オートマトン集団 電子計算機と頭脳 オートメーション技術 Vol. 2, No. 11 p. 44-51
- 鳥海登 電子計算機の入出力装置について 電子計算と制御 Vol. 1, No. 2 p. 47-52
- 鳥海登・小川注連男・小林一作 日本の入出力装置——新興製作所の場合——(鼎談) Computer Report Vol. 1, No. 11
- J. ディーポルド, 前川良博・泉 操抄訳 電子計算機はその本来の役割をはたしているか 近代経営 Vol. 4, No. 6 p. 81-83
- 出川雄二郎・岸上勉・松崎栄・塚本祐造・鮫島秀夫・牧野雄一・今田研爾・三木正一・進藤幸三郎・清宮博・稲垣早苗 電子計算機メーカーの現状と意見(2)メーカーは、ユーザーに何を望むか Computer Vol. 1, No. 2 p. 80-87
- 出川雄二郎・金田弘・小林一作 電子計算機の今日的役割 (鼎談) Computer Report Vol. 1, No. 6 p. 8-19
- 道下忠行 国産電子計算機——電子計算機センターをみて—— 総合経営 (PR) Vol. 10, No. 6 p. 78
- I. R. フープ, 福永圭三郎訳 電子計算機によるオフィス革命 近代経営 Vol. 5, No. 15 p. 47-50
- 古瀬大六 予算統制の自動機械化 PR Vol. 8, No. 2 p. 56
- B. グラッド, R. G. キャニング, 大村実訳 EDP のための新しい情報分析手法 インダストリアル・エンジニアリング Vol. 2, No. 8 p. 489-496
- B. グラッド, R. G. キャニング, 古屋敷秀樹訳 EDP システム導入の理論と手法 近代経営 Vol. 5, No. 11 p. 95-99
- 後藤英一 パラメトロン計算回路 エレクトロニクス Vol. 2, No. 4 p. 27-30
- 後藤以紀 電子計算機とその応用について Computer Vol. 1, No. 2 p. 48-54
- 後藤以紀 電気計算機の発達とその現状 オートメーション Vol. 1, No. 8 p. 49-52
- 後藤正夫 大型計算機 PR Vol. 6, No. 10 p. 80
- 樋口一雄・戸川隼人 航空技術研究所に設置されるBurroughs 205について Computer Vol. 1, No. 2 p. 16-21
- 樋口一雄・小林一作 航研・そのData-tron 205 の果す役割——対談—— Computer Report Vol. 1, No. 10 p. 4-9
- 平岡登 EMIDEC 1100 型電子計算機のプログラミング オートメーション技術 Vol. 2, No. 10 p. 55-57
- 平岡登 EMIDEC 1100 型電子計算機のプログラミング オートメーション技術 Vol. 2, No. 11 p. 64-68
- G. M. Hopper, 岡根智明訳 Automatic Coding for Digital Computer Systems No. 15 p. 71-75
- 池田敏雄・山田博・酒井嗣行 FACOM-212パラメトロン電子計算機について 電子計算と制御 Vol. 1, No. 2 p. 27-35
- 池田敏雄 リレー式FACOM-128 オートメーション Vol. 2, No. 7 p. 49-53
- 今田研爾 Burroughs 電子計算組織について (1-5) Computer Vol. 1, No. 1 p. 56-61, Vol. 1, No. 2 p. 108-113, Vol. 1, No. 3 p. 90-103, Vol. 1, No. 4 p. 33-49, Vol. 2, No. 1 p. 56-63
- 今村茂雄 プログラマーのすべて オートメーション Vol. 4, No. 6 p. 60-64
- 今村茂雄・竹下享 プログラミング入門

- (1) Computer Vol. 1, No. 1
p. 34-37
- 今村茂雄・竹下享 プログラミング入門
(2) Computer Vol. 1, No. 2
p. 32-43
- 今村茂雄・竹下享 プログラミング入門
(3) Computer Vol. 1, No. 3
p. 8-20
- 今村茂雄・竹下享 プログラミング入門
(4) Computer Vol. 1, No. 4
p. 6-9
- 今村茂雄・竹下享 プログラミング入門
(5) Computer Vol. 2, No. 1
p. 11-15
- 石原善太郎 電子計算機の効果的利用の道——問題提起資料の作成から ORまで—— 経営技術 No. 37
p. 40-49
- 磯部谷郎 704型電子計算機の操作
Computer Vol. 1, No. 2 p. 63-69
- 岩井麟三・白鳥英一 富士通信機の入出力機器の概要について Computer Report Vol. 1, No. 2 p. 8-9
- 岩井麟三・白鳥英一 富士通信機の入出力機器の概要について Computer Report Vol. 1, No. 3 p. 8-9
- 城 巧 EDPの現状と問題点 インダストリアル・エンジニアリング Vol. 2, No. 9 p. 546-554
- 金田 弘 トランジスタ式ドラム計算機 電子計算と制御 Vol. 1, No. 1 p. 33-37
- 兼子春三 Electronic Data Processingと管理会計 企業会計 Vol. 11, No. 15 p. 130-125
- 川勝昭平・木納崇 電子計算システム導入の問題点——経企庁経済研究所—— 電子計算と制御 Vol. 2, No. 3 p. 10-13
- 川又 晃 デジタル技術の基礎 エレクトロニクス Vol. 3, No. 9 p. 10-22
- 岸本英八郎 事務管理と電子計算機 PR Vol. 8, No. 8 p. 37
- 岸本英八郎 電子計算機の経済性 Computer Vol. 1, No. 1 p. 21-25
- 岸本英八郎 電子計算機の経済性(2) その目的と効果に対する経営学的考察 Computer Vol. 1, No. 2 p. 8-15
- 岸本英八郎 電子計算機と経営学——事務機械化の発展の原理とその自律性—— Computer Vol. 1, No. 4 p. 29-32
- 岸本英八郎 電子計算機と経営学——日本の特性という問題の経営学的解明—— Computer Vol. 2, No. 11 p. 8-10
- 木谷秀雄 電子計算機 経営セミナー 1957. 6
- 木谷秀雄 電子式会計機の特性と構成 会計機械化研究 p. 75-92
- 木谷秀雄 会計事務における電子計算機の特性 企業会計 Vol. 8, No. 5 p. 62-67
- 木谷秀雄 エレクトロニック・データ・プロセッシングにおける分類機能 企業経営研究年報 7 p. 87-106
- 木谷秀雄 電子会計機の構成諸装置による特性 企業経営研究年報 9 p. 103-116
- 木谷秀雄 電子の分類の諸方法について 企業経営研究年報10 p. 101-125
- 木谷秀雄 電子計算機によるデータ処理の諸様式について 国民経済雑誌 Vol. 100, No. 6, p. 355-370
- 喜安善市・川又晃・岩淵健 デジタルの技術 1 ——数値制御とはどんなものでなぜ注目を浴びているか—— エレクトロニクスダイジェスト No. 5 p. 51-58
- 喜安善市・川又晃・岩淵健 デジタルの技術 4 ——数値制御系の形態と機能—— エレクトロニクスダイジェスト No. 5 p. 63-64
- 喜安善市・川又晃・岩淵健 デジタルの技術 5 ——数値の体系と数値化の方法—— エレクトロニクスダイジェスト No. 5 p. 65-68
- 喜安善市・川又晃・岩淵健 デジタルの技術 6 ——制御指令発生装置——

- エレクトロニクスダイジェスト
No. 5 p. 69-93
- 喜安善市・川又晃・岩淵健 デジタルの技術7——演算記憶装置(アキュムレーター)——エレクトロニクスダイジェスト No. 5 p. 74-83
- 小林 一作 電子計算機を巡る諸問題(1)
Computer Vol. 1, No. 1 p. 72-75
- 小林 一作 電子計算機を巡る諸問題(2)
Computer Vol. 1, No. 2 p. 28-31
- 小林 一作 NEAC 2203 を巡る諸問題(3)
Computer Report Vol. 1, No. 6 p. 4-7
- 小林 一作 電子計算機と日本の時点
Computer Vol. 2, No. 1 p. 16-20
- 小林 厚二 事務用電子計算機とその適用業務について(1)
Computer Vol. 1, No. 1 p. 68-71
- 小林 厚二 事務計算用電子計算機とその適用業務について(2)
Computer Vol. 1, No. 2 p. 90-98
- 駒宮安男 計算機に2進符号はどうして有利か
オートメーション Vol. 1, No. 6 p. 58-61
- 駒宮安男 論理回路と論理数学の基礎
オートメーション Vol. 4, No. 10 p. 45-48
- 駒宮安男 計算回路網理論
オートメーション Vol. 4, No. 11 p. 69-73
- 熊倉 尚 磁気ドラム エレクトロニクス
Vol. 3, No. 8 p. 16-23
- H. クーンツ, 大坪檀訳 トップ・マネジメントはEDPを再検討する
近代経営 Vol. 5, No. 15 p. 39-46
- 黒川 順二 電子計算機を主体とした事務経営の末端器
電子計算と制御 Vol. 1, No. 4 p. 6-9
- 畔柳 巧茅 高速度演算方式
オートメーション技術 Vol. 2, No. 10 p. 48-54
- 前川 良博 電子計算機と経営管理
Computer Vol. 1, No. 1 p. 15-17
- 前川 良博 電子計算機
ビジネス Vol. 3, No. 5 p. 52-55
- 前川 良博 電子計算機と経営管理
Computer Vol. 1, No. 2 p. 72-75
- 牧野雄一・小林一作 電子計算機の発展過程と現状をみる、電子計算機実用化の問題点、アプリケーション開発の諸要件——対談——
Computer Report Vol. 1, No. 14 p. 4-13
- 間 中章夫 EDPによる会計教育法
マネジメント Vol. 19, No. 10 p. 81-84
- 松井好抄訳 フォーチュン誌10月号から
電子計算機の夢と現実
マネジメント Vol. 18, No. 12 p. 36-41
- 松井 好 コンピューター革命の展望
マネジメント Vol. 19, No. 8 p. 58-64
- 松岡磐木訳 計算機でできること・できないこと
近代経営 Vol. 4, No. 2 p. 58-69
ビジネスウィーク誌(1958. 6. 21) “コンピュータース”より
- 松崎 武夫 誤字訂正と情報伝送
電子計算と制御 Vol. 1, No. 2 p. 42-46
- J. H. マクレーナー, 坪内和夫訳
オートメーションにおける電子計算機の役割
近代経営 Vol. 5, No. 15 p. 51-55
- 三木 正一 日立デジタル計算機
HITAC-301 電子計算と制御
Vol. 1, No. 5 p. 22-26
- 南沢 宣郎 ビジネスにおける電子計算機
電子計算と制御 Vol. 1, No. 1 p. 12-17
- 宮下 陽三 会社はComputerのSystemを買う
Computer Report Vol. 1, No. 1 p. 14-15
- 望月 光男 電子計算機は採算にのるか——そのバイニング・ポイントを検討する——
マネジメント Vol. 19, No. 11 p. 103-107
- 森下 啓造 プログラマーとは何か——その背景と現況——
Computer Vol. 1, No. 1 p. 110-111
- 森田 清 計算機・レーダー等に用いられるパルス技術
エレクトロニクス Vol. 2, No. 5 p. 95-97

- 守田敬太郎・小野弘智 TOSBAC-2103
東芝事務用電子計算機について 電子計算と制御 Vol. 1, No. 2 p. 15-20
- 元岡達 電子管式デジタル計算機オートメーション Vol. 2, No. 8 p. 49-51
- 元岡達 電子計算機の発達の背景 エレクトロニクス Vol. 4, No. 10 p. 26-30
- 村上幸雄 経済的なパラメロン利用の国産電子計算機 事務と経営 Vol. 9, No. 88 p. 48-51
- 村田四郎 フローチャート概論 Computer Vol. 1, No. 4 p. 10-17
- 村田四郎 フローチャート概論 Computer Vol. 2, No. 1 p. 76-83
- 村田健郎 TAC 計算機 オートメーション Vol. 2, No. 10 p. 49-53
- 室賀三郎 電子計算機のプログラミングについて 電子計算と制御 Vol. 1, No. 1 p. 58-60
- 永井篤三郎 UNIVAC 電子計算組織 Computer Vol. 2, No. 1 p. 34-45
- 中川一郎 国産機誕生から5カ年計画へ Computer Vol. 1, No. 2 p. 22-27
- 中西昌太郎 LGP-30 と小型電子計算機について Computer Report Vol. 1, No. 15 p. 4-18
- 西野博二 ドイツにおける電子計算機の近況 電子計算と制御 Vol. 1, No. 5 p. 16-21
- 西野博二 計数型電子計算機のスイッチング回路 エレクトロニクス Vol. 5, No. 2 p. 128-132
- 能勢信子 電子計算機による国民経済予算の作成 経営事務機械化の諸問題 p. 55-66
- 大日嘉三 銀行の経営近代化と電子計算機の役割 マネジメント Vol. 18, No. 12 p. 27-34
- 岡田勇 デジタル型自動電子計算機の実際 電子技術 1959. 8号
- 岡本彬・古田寿 電子計算機は如何に計算を処理し如何に利用されているか エレクトロニクス Vol. 2, No. 12 p. 55-58
- 岡崎文次 数字式電子計算機フジックオートメーション Vol. 2, No. 9 p. 25-28
- 小野二郎 EDP 導入に伴う経営管理上の若干の問題点について 経営事務機械化の諸問題 p. 97-108
- 大野豊 デジタル電子計算機における制御のしくみ エレクトロニクス Vol. 5, No. 1 p. 65-73
- 太田需 電子計算システム導入の問題点——運輸——電子計算と制御 Vol. 2, No. 3 p. 5-9
- 大塚俊郎 電子計算機の会計上の利用に関する諸問題——機械化会計の着眼点—— 会計機械化研究 p. 52-74
- 来豊平 国鉄におけるエレクトロニクス エレクトロニクス Vol. 4, No. 12 p. 25-30
- 鮫島秀夫 ナショナル304型電子計算機のプログラムとファイル・メンテナンス 電子計算と制御 Vol. 1, No. 5 p. 42-44
- 佐藤亮策 電子計算機の生れるまで 電子計算機の話(1) 事務と経営 Vol. 11, No. 112 p. 96-99, 106
- 佐藤亮策 人工頭脳のメカニズムと“ことば” 電子計算機の話(2) 事務と経営 Vol. 11, No. 113 p. 96-99
- 佐藤亮策 演算と制御をおこなう3つの素子 電子計算機の話(3) 事務と経営 Vol. 11, No. 114 p. 98-101
- 佐藤亮策 記憶装置のいろいろ 電子計算機の話(4) 事務と経営 Vol. 11, No. 115 p. 97-101
- 佐藤亮策 耳(イン・プット)と手(アウト・プット) 電子計算機の話(5) 事務と経営 Vol. 11, No. 116 p. 98-103
- 佐藤亮策 総合動作とバッファー 電子計算機のはなし(6) 事務と経営

- Vol. 11, No. 117 p. 100-102
- 佐藤亮策 新しいプログラミングとしてのオートマテック・コーディング事務と経営 Vol. 11, No. 118 p. 102-105
- 榎本義一・布川昊 電子計算機によるプロセス制御 オートメーション Vol. 4, No. 11 p. 8-11
- 関根智明 電子計算機をめぐる諸問題 インダストリアル・エンジニアリング Vol. 2, No. 7 p. 91-95
- 関根智明・木納崇共訳 BESM コンピュータ 電子計算と制御 Vol. 2, No. 6 p. 19-25
- 島川聖明 銀行業務機械化に残された問題点——電子計算機を中心として——企業診断 1960.2 p. 33-35
- 下条武男 UFC による適正在庫量の管理——UFC プログラミングの一例として—— Systems No. 15 p. 65-70
- 篠沢昭二 電子計算機による操業度計算について インダストリアル・エンジニアリング Vol. 12, No. 12 p. 795-801
- 塩川新助 二進法 Systems Vol. 2, No. 1 p. 17-21
- 総合技術研究所 企業と電子計算機——座談会——Computer Vol. 1, No. 3 p. 3-19
- 清宮博・小林一作 国産機発展の条件——対談—— Computer Vol. 1, No. 1 p. 26-28
- 清宮博 わが国のコンピューターの問題点 Computer Report Vol. 1, No. 7 p. 4-7
- 多田正信 磁気テープ 電子計算と制御 Vol. 1, No. 2 p. 36-41
- 高橋茂 トランジスタ電子計算機——電試マークⅢ, Ⅳ—— オートメーション Vol. 2, No. 11 p. 65-68
- 高橋茂 市販デジタル計算機の概要 オートメーション Vol. 2, No. 12 p. 65-67
- 高崎勲 日本における電子計算機の現状 電子計算と制御 Vol. 1, No. 1 p. 6-11
- 高崎勲 海外事情と日本の電子計算機の立場 オートメーション技術 Vol. 2 No. 12 p. 18-31
- 高崎勲 海外事情と日本の電子計算機の立場 電子計算と制御 Vol. 1, No. 5 p. 10-15
- 高崎勲 電子計算機の最近の動向 電気評論 Vol. 2, No. 48
- 武田隆二 電子式会計機構の導入に伴う経営管理問題 経営事務機械化の諸問題 p. 79-96
- 竹原船治 電子計算機の一時的記憶装置 エレクトロニクス Vol. 5, No. 12 p. 65-66
- 竹川光男 PHILCO 2000 System Computer Vol. 2, No. 1 p. 84-93
- 竹中尚文・南沢宣郎・石原善太郎・宇都宮肇 電子計算機で経営はどう変わる——座談会—— 経営技術 No. 30 p. 54-61
- 竹中尚文 ビジネスにおけるカードとテープ 電子計算と制御 Vol. 1, No. 3 p. 4-8
- 竹中尚文 経営と電子計算機——システム・エンジニアリング—— 電子計算と制御 Vol. 1, No. 5 p. 58-61
- 竹中尚文・小林一作 電子計算機導入過程における諸問題——対談—— Computer Report Vol. 1, No. 8 p. 4-8
- 竹中尚文 電子計算機適用上の日本の課題——問題の提起—— Computer Vol. 1, No. 4 p. 18-21
- 竹中尚文 EDP とその要員 東京都立商科短期大学論集 Vol. 5, No. 1
- 多摩肇 事務機械化の現状と電子計算機への期待 マネジメント Vol. 18, No. 12 p. 10-15
- 玉井康雄 データー・プロセッシングの一考察 経済学進歩のために Vol. 4, No. 1
- 玉井康雄 データー・プロセッシングにおける分類 東京都立商科短期大学

論集 Vol. 5, No. 1

田母上起代士 電子計算システム導入の問題点——山一証券—— 電子計算と制御 Vol. 2, No. 2 p. 6-9

飛田良・福田正利 高速度印刷機 エレクトロニクス Vol. 4, No. 12 p. 38-42

富田和夫 オートマチック・プログラミングについて 電子計算と制御 Vol. 1, No. 2 p. 8-14

上田陸奥夫 EDPM システムへの道 統計局研究彙報 No. 10

上野 滋 COMPUTER の歴史 Computer Vol. 1, No. 1 p. 122-123

和田 弘 国産電子計算機の現状と問題点 Computer Vol. 1, No. 1 p. 82-83

矢板 徹 磁性体を用いる記憶装置 エレクトロニクス Vol. 4, No. 10 p. 69-75

館 雄二 データ・プロセッシングシステムのインプット装置としての計算機械 電子計算と制御 Vol. 1, No. 4 p. 19-21

山下英男外 揺籃期から脱皮する国産電子計算機——座談会—— 近代経営 Vol. 4, No. 13 p. 112-115

山下英男 デジタル型とアナログ型——特長と応用——オートメーション Vol. 1, No. 9 p. 50-54

山下英男 電子計算機と事務用機械への応用 経団連月報 Vol. 3, No. 8

山内二郎 Computer 入門——電子計算機を使う立場で—— Computer Vol. 1, No. 1 p. 6-9

山内二郎 Computer 入門——電子計算機を使う立場で—— Computer Vol. 1, No. 2 p. 6-7

Bendix G-15 Computer Programing Computer Report Vol. 1, No. 8 p. 9-19

ビルディング・ブロック方式について Computer Report Vol. 1, No. 6 p. 24-25

バロース E101 のプログラム Computer Report Vol. 1 No. 10 p. 10-17

カーポランダム社 IDP・EDP 組織 Systems No. 17, p. 52-63

電子計算機の ABC から Z まで(1) ビジネス Vol. 1, No. 8 p. 108-112

電子計算機の ABC から Z まで(2) 人工頭脳による経営革命 ビジネス Vol. 1, No. 9 p. 67-73

電子計算機の速度と経営的決定の調整について Computer Report Vol. 1, No. 7 p. 11-13

電子計算組織導入の準備と要員の教育課程について(1) Computer Report Vol. 1, No. 1 p. 4-7

電子計算組織導入の準備と要員の教育課程について(2) Computer Report Vol. 1, No. 2 p. 4-7

HITAC-102 の概要 Computer Report Vol. 1, No. 3 p. 12-17

IBM 1620 Data Processing System Computer Report Vol. 1, No. 4 p. 10-13

一週間かかった計算を90秒で——すばらしい UCT の性能——総合経営 (PR) Vol. 10, No. 9 p. 83

企業と電子計算機——その今日の意味と役割について——座談会 生産技術研究 No. 10 p. 3-20

TOSBAC 代表 3 機種概説 Computer Report Vol. 1, No. 14 p. 17-27

Ⅱ 適 用

福本保彦 V. R. C. と Bank Automation Computer Vol. 1, No. 2 p. 114-119

井上真六 IDP システムによる経営管理——ユナイテッド・エアラインズ会社の事例—— Systems No. 15 p. 43-47

磯村義泰 技術資料の集中管理システム——造船設計部門における実例—— インダストリアル・エンジニアリング Vol. 2, No. 9 p. 583-590

金田 弘 NEAC-2203 のプログラミング例 Computer Vol. 1, No. 3

- p. 30-40
- 金田 弘 NEAC-2203 のプログラミング例——給与計算—— Computer Vol. 1, No. 4 p. 70-99
- 金田 弘 NEAC-2203 のプログラミング例 Computer Vol. 2, No. 1, p. 94-115
- 丸山 満 リニヤ・プログラミング計算——Bendix G-15D の場合について—— オートメーション技術 Vol. 2, No. 10 p. 22-25
- 岡田 勇 給与計算のプログラミングについて 電子計算と制御 Vol. 1, No. 4 p. 30-34
- 大野 豊 鉄道・航空会社の事務処理の自動化に使われる座席予約用計算機 エレクトロニクス Vol. 2, No. 9 p. 88-93
- 高橋達郎・松岡良兼 電子計算機による索引の編集 電子計算と制御 Vol. 2, No. 7 p. 11-15
- 高井貞夫・竹田健二・小林一作 日航オペレーション・センターのBendixG-15——鼎談—— Computer Report Vol. 1, No. 9 p. 4-13
- 玉井康雄 モンテ・カルロ法と電子計算機の乱数発生 電子計算と制御 Vol. 2, No. 7 p. 5-10
- 田母上起代士 株式取引事務の単能電子計算機 電子計算と制御 Vol. 1, No. 2 p. 4-7
- Bendix G-15 の Application 2 題 Computer Report Vol. 1, No. 9 p. 22-26
- 電子計算機による座席予約業務の機械化について Computer Vol. 1, No. 4 p. 109-113
- 電車の経済運転——Bendix G-15D 電子計算機による運転曲線の計算 Computer Report Vol. 1, No. 4 p. 14-18
- 自動車メーカーの簡単な LP 問題 ——NEAC 2203 のプログラミング例—— Computer Report Vol. 1, No. 2 p. 10-18
- 経済計算としての最小費用輸送計画について Computer Vol. 1, No. 1 p. 29-31
- (5) 事務のオートメーションと IDP
- 安藤 馨 事務のオートメーション 事務と経営 Vol. 8, No. 78 p. 28-29
- 安藤 馨 事務のオートメーション 事務と経営 Vol. 8, No. 82 p. 50-53
- J. R. ブライト, 涌田宏昭訳 オートメーションに至る17段階 オートメーション Vol. 1, No. 7 p. 14-17
- A. E. カールソン 会計組織とオートメーション 近代経営 Vol. 3, No. 9 p. 69-70
- 富士製鉄株式会社調査室 オートメーションの評価法 調査資料 1951. 1
- 郷原 弘 事務管理の反省 PR Vol. 8, No. 8 p. 43
- 早川正寿 経営のオートメーションを目指して マネジメント Vol. 16, No. 11 p. 42-50
- 林 周二 オートメーションと販売管理 PR Vol. 8, No. 6 p. 28
- 平井泰太郎 原子力およびオートメーションの導入に伴う経営問題 PR Vol. 7, No. 5
- 平井泰太郎 オートメーションの経済的社会的意義とその影響 経営者 Vol. 10, No. 8
- 平井泰太郎 生産性向上とオートメーション 学術月報 Vol. 9, No. 8
- 井上正三 わが社の事務オートメーション ビジネス Vol. 4, No. 11 p. 24-26
- 岩崎八男 わが国におけるビジネス・オートメーションの動向と問題点 経営技術 No. 30 p. 2-5
- 角谷登志雄 オートメーション化の二つの契機——電力企業におけるオートメーションの進展を中心として—— 経営技術 No. 35 p. 44-50

- 兼子春三 インテグレートッド・データ・プロセッシングに就て 企業会計 Vol. 9, No. 9 p. 53-57
- 加納直人 電鉄事業の事務オートメーション 事務と経営 Vol. 12, No. 127 p. 64-69
- 河部守弘 経理事務のオートメーション 産業経理 Vol. 17, No. 1 p. 90-94
- 川崎文治 オートメーションと生産性段階 久留米大学産業経済研究 No. 3
- 茅野健 事務の機械化と経営のオートメーション 経営技術 No. 31 p. 65-71
- 木元進一郎 オートメーションと経営管理 経営セミナー No. 1 p. 24-28
- 木村敏雄訳編 英国オートメーション論——技術と経済上の問題点—— オートメーション Vol. 1, No. 9 p. 8-14
- 北川敏男 オートメーションによる品質管理の徹底 オートメーション Vol. 1, No. 6 p. 6-10
- 岸本英八郎 事務のオートメーションについて——トップ・マネジメントに訴える—— 事務と経営 Vol. 9, No. 95 p. 18-22
- 岸本英八郎 経営機械化におけるオートメーションと電子計算機の経営学的研究 甲南論集 Vol. 4, No. 1
- 岸本英八郎 オートメーションの基本問題 甲南論集 Vol. 4, No. 2
- 岸本英八郎 オートメーションの進展の経営組織に及ぼす影響——特に我国鉄鋼業を中心として—— 甲南論集 Vol. 4, No. 3
- 岸本英八郎 経営組織の集中化分散化とオートメーション 甲南論集 No. 10
- 岸本英八郎 オートメーションと生産管理——経営管理の集中化と権限の分散化は—— オートメーション Vol. 1, No. 6 p. 15-19
- 岸本英八郎 サイバネティックスと経営管理 PR Vol. 5, No. 5 p. 16
- 岸本英八郎 オートメーションと経営管理 PR Vol. 7, No. 8
- 岸本英八郎 事務管理とオートメーション PR Vol. 8, No. 6 p. 15
- 岸本英八郎 オートメーションと会計 産業経理 Vol. 17, No. 8 p. 50-54
- 小高泰雄 オートメーションと経営管理 PR Vol. 8, No. 6 p. 5
- 国元綱三郎 I. D. P. 方式におけるテレタイプ組織について 経営技術 No. 31 p. 47-52
- 倉部行雄 生産性向上とオフィスオートメーション——経営管理と事務の機械化を中心として—— 通商産業研究 Vol. 5 No. 11
- 黒沢清 オートメーションで会計はどう変わるか 近代経営 Vol. 2, No. 2
- 松本雅男 オートメーションと原価管理 産業経理 Vol. 17, No. 1
- 松尾憲橋 オートメーションと企業会計 税経通信 Vol. 12, No. 11
- 南沢宣郎 オートメーションによる経営方式の理論的具体的変貌 PR Vol. 7, No. 11 p. 53
Vol. 7, No. 12 p. 43
Vol. 8, No. 2 p. 70
Vol. 8, No. 3 p. 72
Vol. 8, No. 4 p. 79
Vol. 8, No. 6 p. 74
Vol. 8, No. 7 p. 62
- 南沢宣郎 オートメーションと会計原理 産業経理 Vol. 17, No. 8 p. 55-60
- 南沢宣郎 経理事務のオートメーションで年間2億円の支出減が可能か オートメーション Vol. 2, No. 5 p. 6-11
- 南沢宣郎 オートメーション会計と管理会計——会計学の体質改善の問題—— 企業会計 Vol. 11, No. 13, p. 34-45
- 南沢宣郎 最少の経費で経営の近代化を実現するビジネス・オートメーション

- ヨン 近代経営 Vol. 3, No. 6
 宮下陽三 第一次事務機械化の問題点
 ——フィードバック的調整の視角—
 — 経営技術 No. 30 p. 44-48
 桃谷政光 銀行内に於ける静かな革命
 Computer Report Vol. 1, No. 2
 p. 4-9
 村上正三 テレ=ワンライティングの生
 産出庫手配 事務と経営 Vol. 12,
 No. 130 p. 18-21
 中島正信・浦田宏昭 オートメーション
 とマネージメント(上) 企業会計
 Vol. 8, No. 4 p. 179-176
 中島正信・浦田宏昭 オートメーション
 とマネージメント(中) 企業会計
 Vol. 8, No. 5
 中島正信・浦田宏昭 オートメーション
 とマネージメント(下) 企業会計
 Vol. 8, No. 6
 中山秀太郎 オートメーションの現段階
 と今後の方向 近代経営 Vol. 2,
 No. 4 p. 92-95
 中山秀太郎 オートメーションの歴史(1)
 オートメーション Vol. 5, No. 4
 p. 83-84
 中山秀太郎 オートメーションの歴史(2)
 オートメーション Vol. 5, No. 6
 p. 82-84
 中山秀太郎 オートメーションの歴史(3)
 オートメーション Vol. 5, No. 7
 p. 97-99
 中山秀太郎 オートメーションの歴史(4)
 オートメーション Vol. 5, No. 8
 p. 97-99
 中山隆祐 会計制度とオートメーション
 の影響 産業経理 Vol. 17, No. 1
 並木高矣 めざましい事務管理の躍進
 マネジメント Vol. 11, No. 5
 p. 14-19
 野田信夫他 技術革新と経営管理座談
 会——とくにデータ・プロセシ
 ングについて—— ビジネス
 Vol. 1, No. 3 p. 30-37
 小倉栄一郎 総合的資料処理方式——
 IDP の概念を廻って—— 産業経
 理 Vol. 18, No. 6 p. 24-29
 小倉栄一郎 I. D. P. の展開 彦根論叢
 No. 45
 大日嘉三 銀行事務のオートメーシ
 ョンはどこまで可能か オートメーシ
 ョン Vol. 1, No. 6 p. 11-14
 大平陽太郎 銀行事務のオートメーシ
 ョン・システム——アメリカにおける
 機械化の進歩—— 銀行論叢
 Vol. 50, No. 6
 奥村誠次郎 オートメーションと財務管
 理 PR Vol. 8, No. 6 p. 9
 小野寛徳 事務管理の方法と課題 PR
 Vol. 8, No. 8 p. 27
 小野寛徳 会計事務のオートメーシ
 ョンの問題点と動向 産業経理
 Vol. 17, No. 1 p. 86-89
 大須賀政夫 オートメーションと生産管
 理 PR Vol. 8, No. 6 p. 22
 太田文平 軌道にのってきた文書整理
 ——標準化と機械化の向上に期待—
 — マネジメント Vol. 11, No. 5
 p. 20-24
 大谷薫 I. D. P 伝送路の現状と将
 来 経営技術 No. 30 p. 14-18
 白木他石 オートメーション管理者教
 育 PR Vol. 8, No. 6 p. 43
 末広玄六 オートメーション時代の中
 小企業経営法 近代経営 Vol. 2,
 No. 2
 R. M. スミス, 小金丸学訳 中小企業に
 も電子計算機組織を 近代経営
 Vol. 5, No. 7 p. 48-50
 田島義博 アメリカのオフィス——今日
 と明日—— Reprinted from Don's
 Review and Modern Industry Oct.
 1957. マネジメント Vol. 17, No.
 4 p. 9-22
 武村勇 Automation の発展とその
 経済的影響 神戸外大論叢 Vol. 6,
 No. 1
 たむらつとむ ソ連会計誌に現われた計
 算機械効率の源泉 ——ムイト=チェ
 ンコ氏の所説を中心に——事務と経
 営 Vol. 7, No. 74 p. 53-56

- 立岩 茂 マイクロフィルムによる資料管理の合理化と機械化 事務と経営 Vol. 11, No. 112 p. 100-105
- 立岩 茂 マイクロフィルムによる資料管理の合理化と機械化 事務と経営 Vol. 11, No. 113 p. 102-106
- 立岩 茂 マイクロフィルムによる資料管理の合理化と機械化——経営事務機械の動向をさぐる—— 事務と経営 Vol. 11, No. 114 p. 100-103
- 立岩 茂 一貫資料整理調達式について (Integrated Data Processing) Systems No. 4 p. 12-18
- 立岩 茂 事務のオートメーション Systems No. 6 p. 10-15
- 友田三八二 オートメーションは工場管理にどんな影響を及ぼすか マネジメント Vol. 15, No. 7
- 上野 陽一 科学的管理法からオートメーションまで マネジメント・ガイド Vol. 2, No. 4
- 占部 都美 オートメーションと利益計画 原価計算 Vol. 3, No. 12
- 和田 弘 欧米電子技術の近況について Computer Vol. 1, No. 2 p. 54-55
- 山口 栄 日本の IDP を実現する Genetyper 事務と経営 Vol. 11, No. 112, p. 107-109
- 山口 栄 日本の IDP を実現する Genetyper 事務と経営 Vol. 11, No. 113, p. 104-107
- 山城 章 経営事務論の性格と体系 PR Vol. 8, No. 8 p. 19
- 山城 章 オートメーションと会計課題の変貌 産業経理 Vol. 17, No. 1 p. 76-80
- 安間祐一郎・竹中直文 証券業務と電子計算機 (座談)——注目される国産機械採用の現状—— オートメーション技術 Vol. 2, No. 12 p. 8-15
- J. ディーボルト, 編集部訳 オートメーションは果して革命か? オートメーション Vol. 1, No. 5 p. 68-71
- 第二次産業革命の原動力は何か——事務の機械化・管理の自動化の原理を解説する—— 事務と経営 Vol. 8, No. 83 p. 14
- 現段階の「事務・事務管理」とその動向, 学者と実家の共同討論 (3) PR Vol. 9, No. 1 p. 55
- IDP システム ——ビジネス・オートメーション実践特集—— 経営コンサルタント 1960. 6 p. 10-18
- 事務のオートメ化がもたらした給与問題 事務と経営 Vol. 11, No. 122 p. 27-30
- テレタイプによる IDP 方式を確立した岡村製作所 近代経営 Vol. 3, No. 6 p. 58-59

経営機械化と経営機構

昭和36年 3月30日発行

(非売品)

編集者 神戸市灘区六甲台町
発行者 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. 4

BUSINESS MECHANIZATION
AND BUSINESS STRUCTURES

CONTENTS

| | | |
|--|--------------------|-----|
| Development of Data Processing and Administrative Problems in Japanese Industry | Minoru Beika | 1 |
| On the Basic Conception of System Analysis..... | Jiro Ono | 17 |
| Mechanization of Business Administration in Production Control..... | Tetsuo Kobayashi | 31 |
| Eine Betrachtung zur Durchschreibebuchführung | Ryuji Takeda | 49 |
| On the Use of Sampling Method in Social Electronic Accounting..... | Nobuko Nosé | 65 |
| Inventors and Promoters of Typewriter | Tadakatsu Inoue | 75 |
| Recent Development of Electronic Data Processing Equipments | | |
| <i>IBM Japan Ltd.</i> | Shigeo Imamura | 89 |
| <i>Japan Electronic Industry Development Association</i> | Isao Takasaki | 109 |
| <i>Nippon Remington Univac Ltd.</i> | Norisumi Tada | 131 |
| <i>The National Cash Register Co., (Japan)</i> | Accounting Section | 161 |
| <i>Takachiho Koheki Ltd. Burroughs' Dept.</i> | Eiji Ohe | 179 |

THE RESEARCH INSTITUTE FOR ECONOMICS
AND BUSINESS ADMINISTRATION
KOBE UNIVERSITY

1961