

## アメリカにおける事務機械化の状況

田 中 星 太 郎\*

今回、日本生産性本部の事務管理チームに参加し、アメリカ各地のオフィスを中心に事務管理の状況を見て参りましたので、その中から皆さんにも御関係の深い事務の機械化について御報告いたします。

まず、チームの旅程を追って順に申し上げますと最初にサンフランシスコでは、カリフォルニア大学に参り、ここで、アメリカ経済の概況、企業形態、経営組織、事務管理の問題等、その後の視察旅行に必要なオリエンテーションの講義があり、翌日、同地のバンク・オブ・アメリカの本社に参りました。

### ・バンク・オブ・アメリカ

このバンク・オブ・アメリカはカリフォルニア州（大体日本と面積が匹敵している。）一州だけの銀行であります。その預金高その他の点で世界一といわれております。西海岸地帯一帯、殊にカリフォルニア州の最近の発展は殊にすさまじいものがあり、資源の開発、基幹産業の移転疎開、関連産業の発展等によって人口も逐年増加し、従って同銀行の取引高も年々増大の一途を辿り、支店も毎年少なからず新設されています。御承知のように、アメリカでは小切手による取引が大部分であるため、この取引高の増大によって殺到する小切手をいかにして事務的に処理するかが重大な問題になって来ています。そこで、バンク・オブ・アメリカはスタンフォードの研究所と提携して ERMA と称する電子計算機を試作し、試験的にこれを動かしております。この機械はサンフランシスコから少し離れたサン・ノゼというところにおかれていまして、わたしどもが参りました時は折悪しく故障をしているとかで、実地に見ることはできませんでしたが、その大要は次のようなものです。

この ERMA (Electronic Recording Machine Accounting) は、バンク・オブ・アメリカと

Stanford Research Institute が共同し、5 年間の歳月と数百万ドルの費用をかけて完成したもので、この機械は同銀行が過去10年間に1カ月23,000口の割合で増加しつつある預金口座の整理に対応することを目的としています。これは電子資料処理機械を特殊の目的に合致するように工夫されたもので、少くとも5万の当座勘定口を処理することができ、同銀行としては今後各地に37台の ERMA を設置する予定であるといわれています。この機械は特殊マグネティック・インクで小切手の裏面に印刷されたコード番号によって支店名と預金者口座を読み、爾後の操作によってその口座に貸方及び借方の記入を行ったり、あらゆる取引の明細を記憶して、随時残高利子及びサービス料等を算出し、1分間に600行の割合で印刷を行うものである。これによって、小切手の処理に要する時間は従来の五分の一に短縮され、これまで50人の事務員によって処理されていた仕事を僅か9人の機械オペレーターによって片づけることができるといわれています。

この ERMA もまだ試験段階を脱しないため、同銀行では従来の IBM 設備の上に、702 型の電子計算機を使用してその大きな事務量を捌くべく計画していましたが、これもまだやつと緒についたばかりで、当時は不動産貸付の業務その他をこの機械で処理していました。この電子計算機のある部屋は硝子で仕切って中に入れないようにしてあり、その掲示に曰く、「みなさんに中へ入っていただきたいのですが、残念ながらこの機械でする仕事は1分間に5ドルもかかるので、機械をとめるとその時間に相当する費用がムダになります。もし、みなさんが4分39秒だけヒマがあり、この作業についてお知りになりたいのであれば、右のボタンを押して下さい。」そこでそのボタンを押すと機械の操作の説明が上のマイクを通じて聞えてくるという仕組みであるが、勘定の細かいところはいかにも銀行屋さんらしい。（ただし、われわ

\* 東洋紡績株式会社統制室部長

れはその中へ入れて説明してくれた.)

#### ・サンタ・フェ 鉄道

シカゴではサンタ・フェ 鉄道 (正式にはアチスン・トペカ・アンド・サンタフェ・レイルウェイ・システム) を訪れ、経理部と業務部の人の話を聞いたのでありますが、ここで奇異に感じたのは経理部は IBM を使っているのに対して業務部はレミトン・ランドの機械を用いて貨物の輸送統計を作成していました。お互いの業務が相互に関係があるので同じ機械を使えばもつと能率的に仕事ができるはずですが、別にこれを統一しようとはしない。その理由を聞いても、人によってフォードの好きな人もあればシボレーの好きな人もあるという頼りない返事しか聞けませんでした。ここはその営業哩数においては全米第一で、日本の国鉄と大体同じ位の延長になるのだそうですが、日本の国鉄従業員が40万と称せられているのに対して、サンタ・フェ 鉄道の従業員は63,000人と $\frac{1}{6}$ ぐらいの人でやっている。ところが、アメリカの鉄道業は飛行機と自動車の挾撃にあつて、すこぶる業績が振わない。現在アメリカの各産業がいづれも好況を謳歌しているのに対して、鉄道は鉱山及び繊維産業と並んで繁栄の孤児だといわれています。これは仕事の性質がいずれもオートメーションが不可能で人手を多く要するからでもあります。前に述べましたように経営管理そのものにもまづいところがあるようです。

それはとも角、このサンタ・フェ 鉄道は鉄道業だけに許された電信電話設備を利用し、各地方事務所と本社との間のテレタイプによって資料を本社に自動的に送るいわゆる IDP の方式を考えていましたが、まだ初めてから3カ月ほどにしかならず、8月頃には何とか軌道にのせたいといっておりました。この IDP についてはまた後ほど申し上げます。

#### ・ワークマン・サービス会社

シカゴでは、その他ワークマン・サービスという事務のサービスをする会社に参りましたが、日本にまだない仕事だけに興味深く見て参りました。ここは各社の臨時の仕事を引受けて処理するので、IBM を初め、タイプ・ライター、複写機その他優秀な事務機械をズラリと並べてどんな仕事でも

こなせるようになっていました。そこで引受けている仕事には、例えば、最近アメリカでもクイズばかりで、新聞社に集った30万から70万にも及ぶ回答の整理をやったり、シカゴの市役所からの依頼で市会の議事録(3年分)の索引を作ったり、型録パンフレットの作成から販売分析、市場調査(フィールド・ワークをも含め)、株式配当金支払業務等があります。また、女子事務員にタイプライターや計算機をつけて会社に派遣したり、パート・タイムの婦人の登録カードを備えて随時これを動員したり(3~400人)しています。ワークマン・サービス自身も各地に支店をもっていますが、まだ全国至るところにこのような会社が沢山あり、その上各事務用機械のメーカーが各地にサービス・ステーションを持ち、そこでも各社の臨時の仕事を引受けることをしています。もし26時中機械を動かすほど大量の仕事のないところは、自分のところに高価な機械を買入れてムダな使い方をしなくても、こうしたサービス会社を利用する方がずっと安くつくわけですね。殊に日本のような貧乏な国は各社がムダな機械を買わなくても、こういうサービス会社が出て随時これを利用することができたらどんなにいいことだろうと思われた次第です。

シカゴではその他、オールデンスという通信販売の会社、インターナショナル・ハーベスター社のメルローズ・パーク工場、及びアーンスト・エンド・アーンストというマネージメント・コンサルタントの会社へ参りましたが事務用機械にはあまり関係がありませんので、これを省略してつぎにオハイオ州のデイトンにおけるナショナル金銭登録器の会社のお話を申し上げます。

#### ・ナショナル金銭登録器会社

この会社はみなさんもよく御存知の金銭登録器をはじめ各種会計機を作っておりますが、ここで会計機に使う帖票類の注文を引受け、立派な印刷工場をもって印刷までやっているのには驚かされました。ここで、最近 NCR ペーパーというカーボンペーパーを使わない複写紙を作出しております。まだ一般に普及するところまでに至っておりませんが、これが広く使われるようになれば、事務能率も一段と向上するものと思われました。

ここに本社の社屋を中心に29の工場建物が集っており、これをお互いに地下道で連絡しておりますが、電気廻りやゴム、ガラス・ファイバー等特殊材質のものを除いて、金銭登録器や会計機に用いる150万種の部品を製作し、組立てているということでした。

この会社の事実上の創立者であるジョン・エッチ・パターソン以来の方針で、福利施設の強化が機械の品質をよくし、利益を増加させるための有力な手段であるとして、あらゆる福利施設に非常に力を入れていました。例えば、この社屋の真中に立派な講堂があつて（デイトンの市民もこれを公会堂として利用する）毎日昼休に50分間映画を写し、従業員に自由に観覧させる。会社の前には広大な自家用の公園があり、4,000人を収容するプールを初め、屋外行楽の設備万端が整っているといった工合であります。

また従業員の訓練、特に販売員の訓練に力を入れていることは非常なもので、シボレー自動車販売部長やIBMの社長、副社長もこの会社の販売員出身だそうであります。最近各都市のショッピング・センターが郊外に移り、スーパー・マーケットが続々新設されるようになって、この金銭登録器の使用増加もすばらしいものがあるようです。

#### ・スタンダード・レジスター社

このデイトンでもう一つスタンダード・レジスターという帖票の印刷会社を見ましたが、ここは単なる通り一辺の印刷屋ではなく、依頼会社の帖票以前の事務分析から帖票設計を行って始めて帖票の印刷を引受けるといった具合で、その工場自体の流れ作業方式も秀れたものであります。さらに驚いたことには、この会社の中に事務用機械の実演場を設けて、自分の会社の業務とは直接関係のないIDP方式を宣伝し各社の指導を引受けていたことでもあります。このIDPというのはIntegrated Data Processingの略号で、（部分を全体に結びつけるという意味の）総合資料処理方式といわれているものであります。

これはオリジナルな資料を機械（タイプライター、各種計算機等）で作成すると同時に、共通語のコードで表示された穿孔紙テープを副産物として作成し、これをテレタイプにかけて遠隔地の計算

センターに送り、そこで元の資料を再生するか、もしくはこのテープから穿孔カードを自動的に作って、その後の分類、計算、作表を機械的に行うものであります。この方式は日本にも取入れられて、すでに一部実施している会社もありますが、その後フィラデルフィアで見ましたビジネス・ショーにおいても、各事務用機械のメーカーが従来の計算機やタイプライターにこの紙テープの同時穿孔装置をつけた機械を軒並みに出品していましたし、各社が競ってこれを研究致しております。これによると、従来各地でバラバラに作られていた資料が容易に、即座に中央に送達され、その間に転記、写しかえ等の手数がなくなるのみならず、それによって起るパーソナル・エラーをなくし、帖票を節約することができるわけであります。

もともと、このスタンダード・レジスターという会社は帖票を印刷する会社でありますから、それが帖票をなくする方式を宣伝するというのも不思議に考えられますが、この会社ではIDPが将来の事務所を支配することを正しく洞察して、これを各社にすすめ、指導することにより、IDP方式がとられた後の帖票の更新を自らのところへ引入れようという深謀遠慮の一端であろうと思われる。

このIDPは、さきに申しましたサンタ・フェ鉄道を初め、その後のU. S. スチールその他でも熱心に研究し、一部実施に移していましたが、まだ完成の域に達しているところまでには至っていません。しかし、わが国と違って通信施設が段違いに発達し、事務用機械メーカーばかりでなく、このように印刷屋さんまでが各社の指導に当たっているのですから、いずれ近い将来にアメリカの事務所を席捲するであろうということは想像に難くないので、これが普久徹底を見た暁には、またわが国の事務、ひいては経営管理の質的内容に格段の差がつけられるものと思われる。

このIDPは、それ自身電子計算機を前提とするものではありませんが、電子計算機を効率的に利用するためには、どうしても大量の事務を集中する必要があります。それにはこのIDPによって各ブランチの資料を総合することによって可能となるので、電子計算機を効果的に使用するための不

可欠な前提要件であると考えられますし、同時に穿孔された紙テープを直ちに電子計算機のインプットに利用することもできるので、この人工頭脳に対する最短距離ともなるわけです。

また、中小企業においても従来使用している事務用機械に同時穿孔の装置をつけ、副産的に作られた穿孔紙テープを前に述べました事務のサービス会社にもって行って、複雑な計算、記録等をそこに依頼することもできることになります。

#### ・U. S. スチール

つぎに、ピッツバーグで U. S. スチールに参りましたが、ここは名にしおう世界一の鉄鋼会社で、従業員数が253,000人、経理部門だけで人員が16,000人もいるというのですから、その事務所の模様も到底日本の比ではありません。ありとあらゆる事務用機械がズラリと並んでいて、恰かも工場の様な観を呈しております。ここでは事務用機械にどれだけ金をかけても決して損にはならないと申しておりましたが、誠に羨ましい次第であります。その一端を御披露しますと、マルチリスというオフセット印刷及び謄写の機械が6台も並んでいる。それにコレクターが縦横各1台、A. B. デイックの封緘機1台、孔明及びコーナー・カッター2台、ゼロックス撮影器（これは賃借です）、書類運搬の昇降器に連結されたコンベヤー（これに30万ドル＝1億8百万円かかったそうです。）、その他小さいものに至っては数限りがありません。こうして捌かれる郵便物が30分毎にマイル・ルームに送られ、1日に郵便行囊30袋分が発送されるというのですから大したものです。

また、ここは元来 IBM の統計会計機を使用していたのですが、電子計算機はスペリー・ランドのジャイアント・ユニヴァックを使用していました。それも、まだほんの一部の仕事（賃金計算その他）を軌道にのせた程度でしたし、例の IDP も雑誌その他が宣伝されていたほど完全な形ではやられていなかったようであります。しかも、大きな会社だけに、まだ他の部門は別の IBM を使って、別個の方式で計算をやっている等、ここでもサンタフェ鉄道に見られたような各部門分権化の弊害が見られました。

#### ・メトロポリタン生命保険会社

ニューヨークでは、これまた世界一といわれる

メトロポリタン生命保険会社に参りましたが、ここも U. S. スチールと同じように、従来 IBM を使っていたものを、スペリー・ランドのジャイアント・ユニヴァックを採用することにより、逐次 IBM のパンチその他の機械を返却しておりました。という、IBM の機械より R. R. の機械の秀れているように聞えますが、電子計算機は記憶装置がある上に、従来穿孔機、分類機等で別々に行っていた仕事を一連の電子資料処理設備ですべて行うことができるのですから、これによって包摂される機械が返却されるのは当然のことです。電子計算機ではスペリー・ランドの方が IBM より一歩先んじたために、一早くユニヴァックを使用した会社も多いのですが、IBM もその後704、705といった新鋭電子計算機を作り出していますし、その優劣はいずれともいい難いようであります。

このメトロポリタン生命保険では契約件数が800万、毎日5万通の保険料請求があるとかで、これに対する領収証の発行を機械化する作業を1952年から始めて、1955年の5月に漸く完成したと聞いておりました。ユニヴァックの導入も計画してから準備に8年もかかったそうで、その準備の周到さに驚かされました。

#### ・アメリカン・エヤー・ライン

ニューヨークの空港ラガディアにあるアメリカン・エヤー・ラインの龐大なテレタイプ設備並びにこれと結びつけられたテレライターと称する座席予約設備を見せてもらいました。これはテレタイプと中型電子計算機を結びつけたような機械で各地にある支店、事務所から随時自動的に特定の飛行機の空席の有無を確かめ、座席の予約を行おうとするもので、IBM のテレライターの外、テレレジスターと称するものも作られている。雑誌にはサンタ・フェ鉄道で太平洋、大西洋をこのテレレジスターでつなぎどこからでも汽車の座席の予約ができるように計画中とあったのですが、アメリカン・エヤー・ラインでは最近漸くバッファローとニューヨークの間を試験的にやって見た程度で未だほんの近距離に使っているようであります。しかし、いづれはどこからでも飛行機、汽車、汽船等の席の予約が自動的に、誤りなく行われる日も間近いことが容易にうかがわれます。

## ・スペリー・ランド社

ニューヨークではスペリー・ランドの本社で、会社の誇るユニヴァック・ファイル・コンピューターをスライドで説明を受けました。この現物はミネアポリスの近郊セント・ポールの会社研究所にあるとかで、動いているところを見ることができませんでしたが、その後ここを訪れた小野田セメントの南沢氏の話では古い型のもは一台でき上っているが、新しいものはまだ青写真の域を出ていないとのことで、もちろんまだ一台も実用化されてはいないようであります。このファイル・コンピューターは計算の速度や能力はジャイアント・ユニヴァックより数等落ちるのですが、磁気ドラムによる貯蔵装置を備え、その貯蔵能力は180万ディジットといわれています。本年中に30台引渡が可能だとかで、すでに何百台かの注文をとっているとか、前触れは仲々大したものでしたが、その後注文したという会社へ行って聞いてみても、いつのことになるのかわからないので、キャンセルしたといっているところもありました。

## ・ I. B. M.

さらに、このスペリー・ランドと競争関係にある I. B. M. のポウキープシーの工場と研究所に参り、700型の大型電子計算機が実際にアッセンブリー・ラインを流れているところを見せてもらいました。まだ月産2〜3台程度だそうで、現在製作中の機械もそこに掲示された発注者名を見ますと、ほとんど軍関係、航空会社及び保険会社が多かったようです。

この工場の近くにある研究施設も仲々立派なもので、物理化学面の基礎研究から初って実用化の段階に至る各種の研究を行っておりました。その後、フィラデルフィアの郊外にあるペオリというところで、バロースの研究所を見せてもらいましたが、これまた一事務用機械のメーカーが素晴らしい研究施設をもっているんな基礎的な研究をやっているのに驚かされました。ここではさきのバンク・オブ・アメリカのマグネティック・インクにかわる螢光塗料によってマークされた小切手を分類する装置の試作を完成しておりました。このようにとんでもないところからヒントをえて、新しい機械を作り出していますので、これから先どんな機械がとび出してくるか見当がつかないよう

に感じました。

話を戻して、I.B.M. ではファイル・コンピューターでも、スペリー・ランドに遅れをとったのですが、漸く昨年これに匹敵するランダム・アクセスの装置をもつ小型電子計算機を発表しましたので、ぜひこれを見たいと思っていたところ、この方は実用化されるまでは資料を出さないといつて詳細を知ることができませんでした。

最近になって、やっと RAMAC 及び RAM 650 の新しい機械を発表しましたが、これによると、RAMAC で 600 万ディジット、RAM 650 はこの RAM 装置 4 つを備え 2400 万ディジットを貯蔵できるようです。これらは縦に並んだ 50 枚の電磁金属盤が毎分 1250 廻転する中に、磁氣的標識の形で資料を貯蔵し、任意に投入された資料を項目別に整理、計算して、随時その結果をプリントするものであります。

このほかに用紙に電導インクで印刷された欄を機械が読取って、自動的にタイプのセッティングを行ったり、キャリエージの位置を独りでに直す電子タイプライターや、生産工程における資料を蒐集し、これを整理計算して管理資料を作り上げる A・P・R (Automatic Production Recording System) を同時に発表しておりますが、事務用機械の発展はこれだけにとどまらず、さらにつきに残された課題である

- 1) 勘定の検証 (Checking Account)
  - 2) 直接文字知覚 (Direct Character Sensing)
- に向って進みつつあるようであります。

## ・む す び

このように事務用機械の発展はまことに目覚ましいものがありますが、経営としては従来単能的に用いていた機械を総合化し、事務の流れ全体をオートメーション化しようとする傾向が強く、IDP方式が盛んに計画されております。また、それによってより高性能な電子計算機を導入する可能性も生じるわけで、事務のスピードが一層早められると同時に、その結果を機敏に利用することにより、経営の質そのものが一変するであろうということが容易に想像されます。

また、従来はどちらかという、既製の機械に現在の事務を合わせて行くことが主であったのですが、使用者側に徐々に機械の知識が進歩

するに従って、使用者が事務機械メーカーや研究所と提携し、今度は現在の事務に合ったような機械を作るために努力しております。これによって機械が万能型ではなく、それぞれの事情にマッチした特殊型のものになり、益々事務の生産性の向上に威力を発揮するものと思われまます。

しかし、これらの機械をわが国に導入しようとしても、従来の低賃金による採算の問題や、これによって大量失職の問題がからんできますし、基礎的な条件が異っているのです、アメリカと同じようにはいかないわけでありまます。また、あれほど

機械化の進んだアメリカにおいても、まだまだ問題は機械化以前にあるとして、機械を導入する前に事務そのものを改善し、これを簡素化、標準化、専門化する努力を怠っていませんが、われわれにはそれ以上に機械化以前の問題の解決が残っているわけでありまます。したがって、われわれとしては事務管理の趨勢、ひいては事務機械化の方向をはっきりと見きわめながら、その方向にそって、そのための基礎的な努力を続けて行かなければならないと思ひまます。

以上

## テレビジョン用ブラウン管の製造計画

近 藤 次 郎\*

### 要 旨

一台のプレスや倣い旋盤のような機械を用いて部品を製造する場合に型や母形を交換するために作業を停止しなければならない。頻繁に型の交換を行えば機械の移動時間が減少して生産が低下するが、型の交換を少くして単一部分のみを製造すると完成が遅れて工場に仕掛け品が蓄積する。したがってこのような機械の作業標準を決定するにはこれら二つの要素を考慮しなければならない。

本論文では製造周期という概念を導入して生産量と移動時間の関係を導き、さらに仕掛け品の数量から生産量したがって収益を最大にするための生産周期を決定する方法を述べた。

テレビ用ブラウン管の製造を例にとつて説明したが始めに述べたようないろいろな場合にも応用が可能である。

### § 1 は し が き

テレビジョン用ブラウン管はパネル panel とファンネル funnel に分割して製造される。パネルはプレスで製造され、ファンネルは主としてスピナー Spinner で製造されるが、一部はプレスでも加工される。

現在製造を予定されているブラウン管には14インチ、17インチの2つのサイズがあり、ファンネルの開角は従来すべて  $70^\circ$  であったが、最近開

角  $90^\circ$  のものが製造されるようになって来た。したがって、差当り製造を予定されているブラウン管の品種は次の4種である。以下簡単のためこれらの品種を第1表のように  $A, B, C, D$  の記号で表わすことにしよう。また、これらの品種についてパネルを  $p$ 、ファンネルを  $f$  の添文字であらわすことにする。したがって、例えば  $A_p$  はサイズ14インチ、ファンネル開角  $70^\circ$  のブラウン管のパネルを意味し、 $D_f$  は17インチ、 $90^\circ$  のブラウン管のファンネルをあらわす。

製造されるブラウン管の部品は、したがって  $A_p, B_p, C_p, D_p, A_f, B_f, C_f, D_f$  の8種であるが、このうち  $A_p, B_p, C_p, D_p$  および  $A_f$  はプレスで加工され、 $B_f, C_f, D_f$  の3種はスピナーで加工される。

加工・成型にはプレス、スピナーとも型を使用するのであるが、違った製品を加工するには型の交換を必要とする。この交換所要時間  $\tau$  には3種類あって、プレスでパネルの型を交換するに要する時間  $\tau_p$ 、スピナーでファンネルの型を交換するに要する時間  $\tau_f$  とプレスで  $A$  につきパネルの型とファンネルの型を交換するに要する時間  $\tau_{pf}$

第1表  
ブラウン管品種記号

開角 サイズ	開角	
	$70^\circ$	$90^\circ$
14"	A	B
17"	C	D

\* 東京大学工学部 航空学科