

電子計算機の企業における一応用例

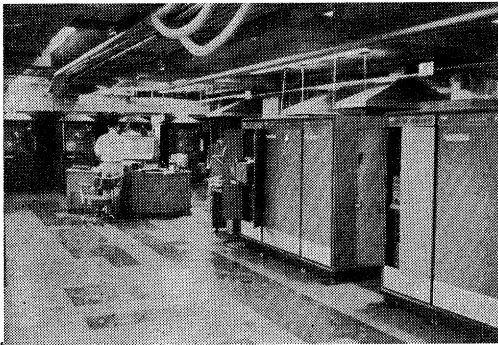
南 沢 宜 郎*

1. 電子計算機について

当社の電子計算機

当社で現在使用している電子計算機は2種(2set)あって、その構成は次のとおりである。

写真-1 Univac File Computer
(中央制御台と磁気テープ装置など)



Univac File Computer I 型 1 set (RR 社製)

中央制御台	1 台
演算装置	1 台 (演算速度…加減算 8~15 m sec, 乗除算 21~52 m sec)
中央制御装置	2 台 (うち 1 台は約 1 万字の記憶容量をもつ高速磁気ドラムを内蔵)
大容量磁気ドラム装置	11 台 (記憶容量約 380 万字, アクセス タイム約 18 m sec)
同 制御装置	1 台
高速印字装置	1 台 (印字速度…600 行/分, 1 行は 130 字)
同 制御装置	1 台
高速紙テープ読取穿孔装置	2 台 (紙テープ読取速度 240 字/分, 穿孔速度 60 字/分)
磁気テープ装置	7 台 (入出力速度 10 400 字/秒)
同 分類照合装置	1 台
ランデックス磁気ドラム	2 台
同 制御装置	1 台
カード読取穿孔装置	1 台 (読取穿孔速度 150 枚/分)
同 制御装置	1 台
	計 32 名

650 型 Magnetic Drum data Processing Machine 1 set (IBM 社製)

650 演算制御装置	1 台 (演算速度…加減算 1 m sec 乗除算 10~15 m sec) (20 000 字の記憶容量をもつ磁気ドラムを内蔵)
655 電源装置	1 台
653 浮動小数点 indexing Resister 装置	1 台
533 カード読取穿孔装置	1 台 (読取 150 枚/分 穿孔 100 枚/分)
407 印字装置	1 台 (150 行/分 1 行は 120 字)
	計 5 台

なお、計算機として、このほか当社では Punch Card System の諸機械も設置しており、これら計算機は通信諸設備、入出力設備とともに、当社の総合集中機械化処理組織の一部をなしている。

当社の電子計算機は後に詳述するように、当社の総合機械化組織の一構成部分であり、電子計算機のみを単独利用を考へて設置したものではない。電子計算機と呼ばれているものにも様々な種類があるが、当社で使用している前述の二種の電子計算機はともに「事務用中型デジタル電子計算機」である。

2. 総合機械化集中処理機構について

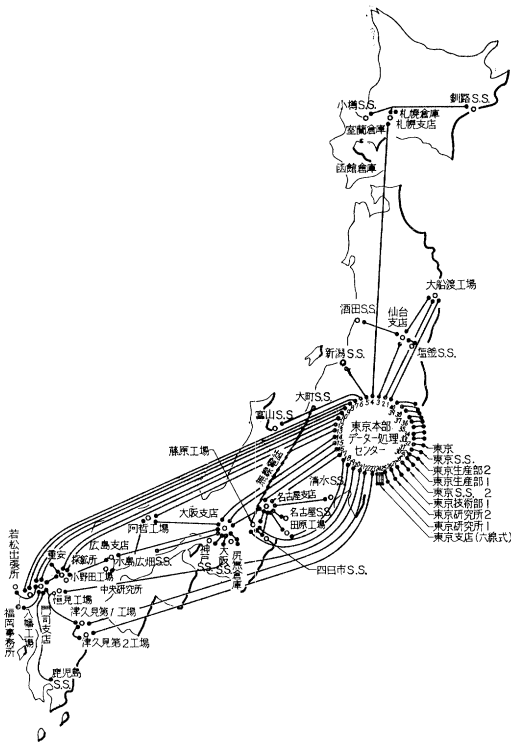
当社の総合機械化集中処理機構は、昭和 28 年に立案され、遠隔間接入力装置として、テープ穿孔自動タイプライター(S.T.O. Auto Punch Typer)の試作を開始し、通信装置として、専用電信回線を当社各事業場間に設置(電電公社より借用)するとともに、計算機としては、電子計算機の代わりに、IBM Punch Card System 2 set を発注してスタートした。

その後各装置の改良、拡充、更新を行ない現在に至っている。

当社は全国各地に事業場が散在しており、その数もかなり多いので(図-1 参照)、各事業場にそれぞれ電子計算機を設置するのは、経費的にもきわめて高価になる。従って当社では東京に高性能の電子計算機を設置し、各事業場との間に専用電信回線網を設けて、それを通じて各事業場のデータを総合的、集中的に計算処

* 小野田セメントKK調査部長代理

図一 電信回線網および対象事業場
計 67 回線 (ただし申請未開通をふくむ)



事業場数	
本社	1
支店	12
研究所	9
事務所	9
工場	17
倉庫	4
探鉱	1
セメント	26
タンカー	13
事業場合計	83 箇所

事業場明細	
東京本部	東京研究所
大船渡工場	酒田包装貯蔵工場
	塩釜包装貯蔵工場
	新潟包装貯蔵工場
	東京包装貯蔵工場
	大町包装貯蔵工場
	清水包装貯蔵工場
	富山包装貯蔵工場
	名古屋包装貯蔵工場
	四日市包装貯蔵工場
	大阪包装貯蔵工場
	神戸包装貯蔵工場
	広島包装貯蔵工場
	田浦包装貯蔵工場
	鹿児島包装貯蔵工場
	泊
	札幌倉庫
	函館倉庫
	青森倉庫
	重安探鉱所

石灰石鉱山名		セメントタンカー	
(大船渡)	普金, 長岩, 大槌, 鷓, 住居, 田茂山, 福伏鉱山	昭洋丸	11,000 t
(田原)	田原, 長楽, 野田, 田原粘土鉱山	雲真洋丸	7,000
(藤原)	藤原, 大貝戸, 粘土 (赤青) 鉱山	宗順洋丸	4,200
(阿哲)	阿哲, 東城鉱山	順泉洋丸	4,000
(小野田)	平松鉱山	電賢洋丸	3,400
(重安)	重安, 金ヶ原鉱山	春盛洋丸	3,350
(八幡)	丸山, 蟹ヶ坂鉱山	つねみ丸	3,200
(恒見)	吉田, 上ヶ, 葉ナシ鉱山	なわ丸	3,000
(津久見)	津久見(1), (2) 綿山, 工場裏鉱山		2,400
			800
			330
			260
			260

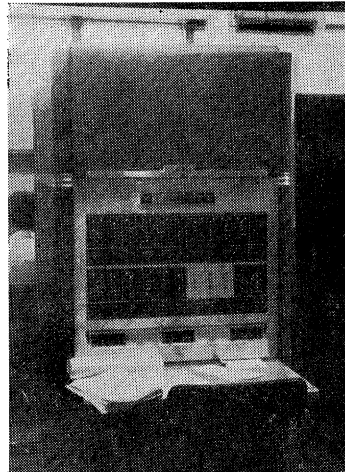
理することとしている。

およそ企業は一つの有機体として経営活動が行なわれなければならない。従って経営のオートメーション設備

もまた、ちょうど人間のように頭脳と神経系統と感覚器官とが一体となって動くよう考慮して設置される必要がある。その意味では、頭脳にあたる電子計算機、神経にあたる通信設備、そして視覚、聴覚といったような人間の五感にあたる働きをする末端遠隔入出力装置の三つがバランスのとれたその企業に適した形態をとっていないなければならない。

現在の当社の data processing の状況は 図-2 に示すとおりである。すなわち全国各地の事業場には数台～10 数台の S.T.O. テープ穿孔自動タイプライターが設

写真-2 IBM 650 型電子計算機 (演算制御装置)



置されていて、各業務担当者が以前ペンで書いていた会計伝票、納品書、各種届書、生産高、運転時間、故障状況などの各種データを各自でタイプする。

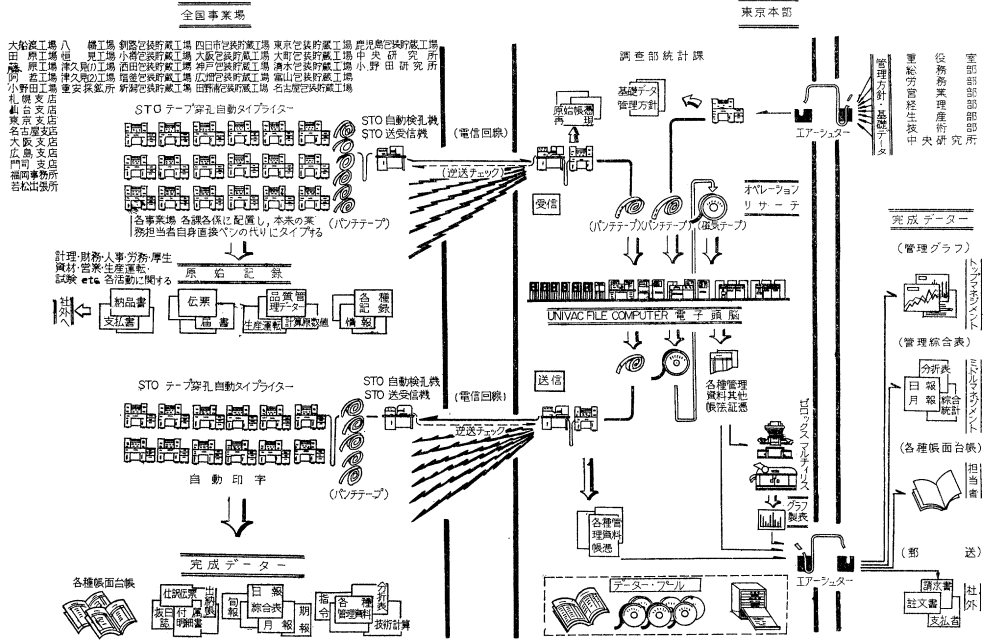
S.T.O. タイプライターはタイプした内容を同時に紙テープ (電信テープ) に穿孔して

いるから、このテープを電信機で東京に送信すれば、東京では全事業場のデータが刻々にキャッチされることとなる。受信した電信テープは、東京の S.T.O. タイプライターで自動的に各事業場でタイプしたとおりの文書に復元されるし、またこの紙テープを電子計算機の読取装置にかけると 1 分間 240 字の高速で読取り、計算処理することができる。電子計算機はこの結果を必要に応じて、あるいは高速プリンターで所定用紙にプリントし、あるいは紙テープ穿孔装置で電信テープに穿孔する。また後刻電子計算機で計算を必要とするデータは磁気テープに記録することとなる。

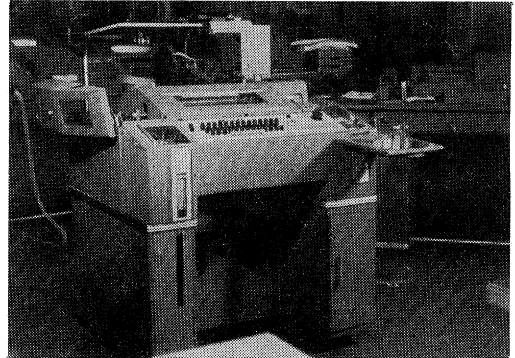
こうして各種結果は、電信テープで各事業場に送り返され、またプリントしたものは本部各担当部課に届けられ、場合によっては工場に郵送される。一方磁気テープに記録された各事業場のデータは、一種のデータプールとして本部に蓄えられ、必要に応じて各種の分析計算が行なわれる (いわゆる Operations Research が効果的に行なわれるためには、単に高性能の電子計算機をもっているだけでなく、こうした大量の正確なデータプールを持っている必要がある)。

電信機で送り返された計算結果の紙テープは、各事業場の S.T.O. タイプライターでただちに文字に復元して

図一 総合機械化集中処理機構
(パンチテープの磁気テープ方式による連続自動化)



写真一 S.T.O. Auto Punch Typer



使用されるし、各事業場で必要とする各種分析計算は、本部に計算を依頼することとなる。

現在の総合機械化集中処理機構はおおよそ前記のとおりであるが、これではまだまだ完全なものとはいえず、今後さらに改良を加えるべく努力を重ねている。

また各種機器の性能向上にともない将来必然的に変更をせまられることも当然予想される。

3. 入出力装置と通信設備について

電子計算機が発達し、その処理能力が大きくなるにつれて、電子計算機の適用分野はきわめて広がってくる。またそれにともなって、多量の正確なインプットデータを迅速に集める必要性も増大してくる。人間の声や人がペンで書いた文字などを直接インプットデータとする電子計算機も一部では試作されているが、まだそういった入力装置はきわめて高価で実用性に乏しく、計算機の原資料インプットデータとしては、ほとんど大部分、穿孔紙テープとか穿孔カードなどが用いられている(直接電子計算機に連動したタイプライターでデータをたたきこむこともあるが、これはデータがごく少量の場合に限られる)。紙テープにしろ、カードにしろ、これを作成するためには、まず人間がキーをたたかねばならない。そしてこの原データは、その手数さえ少なくせずむなら直接担当者が自分で行なうのが最もよい。

従って遠隔間接入出力装置は、現場の担当者が手軽に扱える安価で信頼度の高いものがよく、また伝票をタイ

プする際、副次的にテープやカードに穿孔されるのが望ましい。そして事業場が各地にある場合には、このテープが同時に電信テープとして使用できることがぜひ必要となる。こうした遠隔入出力装置が現場に多数あって、はじめて正確なインプットデータを多量に、迅速に計算機に投入することが容易になるのである。

当社では、この遠隔間接入出力装置として、テープ穿孔式自動タイプライター(S.T.O. Auto Punch Typer)を使用し、総数約180台を全国各事業場に設置している。また、専用電信回線は図一に示すごとく67回線を有している。

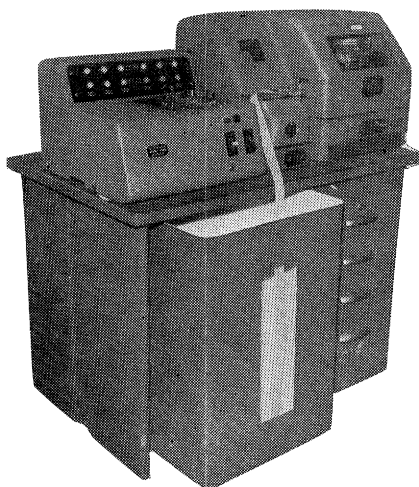
S.T.O. Auto Punch Typerは数字、カナのほか、若干の記号と数10字の漢字を有し、このうち8字の漢字と数字、カナおよび記号は計算機で処理できるようになっ

ている。また、エミッター、エジパンチリーダーをビルディングブロック形式として備えた S.T.O. Programatic Auto Edge Punch Typer も最近試作を完了して使用しているが、これは、人がキイをたたく手数をさらに減少し、あらかじめ用意したカードやテープをそう入するだけでほとんど自動的にタイプおよびテープ穿孔が可能となる機械である。

これによれば現場においてコード打鍵などに頭を悩ますこともなくなり、自動コード化が確実にこなせることなどの利点がある。

一方通信設備は、確認通信方式をとる必要から、SL-1 型送受信機と TK 自動チェッカーによる逆送チェック方式や、ARQ 無誤字電送装置などを採用し、現在なお種々の研究を重ね通信精度の向上に努めている。

写真-4 SLI 型送受信機および TK 型自動チェッカー



さらに、通信回線は、風水害などの天災によって局部の回線に障害が起ころしても、その影響を最小限にとどめるため、大きな事業場間は、網状に回線を設置し、中継を行えば多少の障害があっても、伝達が可能となるよう配慮している。

4. 電子計算機利用の具体例

当社における電子計算機の利用は、科学技術計算とか事務処理とかの一分野に限定せず、おおよそ電子計算機を用いれば効果があると考えられるすべての事務にわたっている。従って、その全部を紹介するには、かなりの紙数を必要とするので、その中のいくつかを選び以下に具体例として紹介しようと思う。

(1) 生産出荷、運転管理、品質管理関係業務

生産高、出荷高など生産量に関する諸資料、工場における各機械工程の運転状況および品質試験結果は、毎日電信で送信されてくる。たとえば、生産出荷在庫高などは、その日の朝の測定値をただちに送信し、本部で電子

計算機により計算集計して、午前9時頃には全事業場の生産出荷在庫高日報、総合表を作成、重役室に提出するとともに各工場に送信している。また毎日の計算結果は、同時に月次の累計計算をもふくんでおり、1カ月の分析計算も非常に迅速に行なうことができる。

作成資料の一部を例示すると次のとおりである。

- ① 生産出荷在庫高日報、総合表など
- ② 生産運転状況表など
- ③ 生産実績総合表
回転窯、乾燥機、粉碎機、ボイラー、タービン、動力関係、各種詳細資料、諸統計
- ④ 品質管理日報、総合表など
- ⑤ 市販セメント試験成績総合表、各種資料試験成績表など

これらの分析統計諸表は、これが直接生産管理、品質管理と結びついてはじめて大きな効果をあげることができる。有益な計算分析結果をいかに採取し、いかに管理面に反映させるかは、電子計算機の活用にあたって最も留意しなければならない点である。

(2) 給与計算

労務管理のための諸資料、人事諸統計の作成に必要な原データの主要部分は、給与計算の際に算出されるものである。その意味で会社の給与計算を機械化することは、計算のための人手をはぶくという以上に重要な意味をもっている。

当社の事業場の中には5~6人の従業員しかいない小世帯のところもあるが、そういったところも、ほかの大きい事業場と全く同じように、テレ送信させて給与計算を行なっているのは、計算後の諸統計を管理資料として使用する意義が大きいからである。

給与計算は IBM 650 電子計算機で行なっている。

おもな input data は

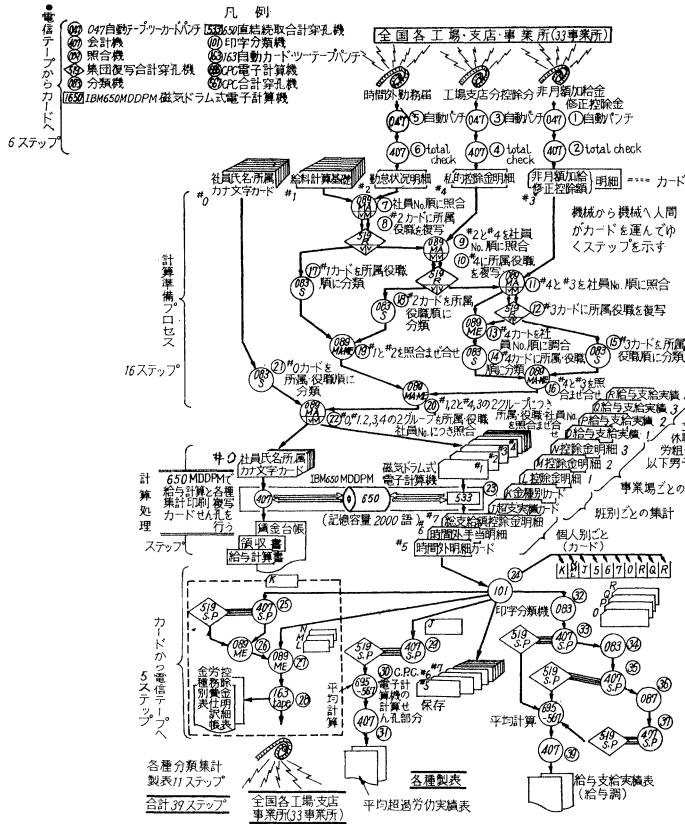
- ① 人事異動報告 入退社、転勤、昇格などの報告
- ② 月額給異動報告 家族給、住宅手当などの増減などの報告
- ③ 勤怠届 出勤、欠勤の日数、残業時間などの報告
- ④ 私的控除金報告 工場購買会などの購入代金で給与より差引く額
- ⑤ その他 生命保険料、預金など給与から差し引く額

などであり、これらは発生のつど、あるいは、締切の翌日電信で全事業場から送信されてくる。

650 電子計算機は、IBM カードしか input できないので、047 型自動カード穿孔機によって入電した電信テープを自動的にカードに穿孔しなおす。

こうして全社員の勤務日数、残業時間、控除金のカー

図-3 給与計算業務 Flow Chart



ドがそろると、これをすでに用意されている基本給のカードと混ぜ合わせ、所属ごとに分類して、650 電子計算機にかける。約 5000 人の給与計算は、10数時間で終了するが、その間作成するものは

- ① 給与計算書 領収書、賃金台帳（各人別）
 - ② 金種別表 （各事業場係、班ごとに 1000 円 500 円、100 円などをおのおのいくら用意するかの明細表）
 - ③ 控除金明細表 （各事業場別）
 - ④ 労務費仕訳帳 （各事業場別）
- などである。

なお、このほか同時に作成したカードを利用して、給与調べ、平均超過労働実績をはじめ数10種の各種届書、統計表を作成している（作業の詳細は図-3 参照）。

（3）会計業務

計理関係業務としては、全事業場の一般会計、原価計算、工事費および固定資産会計などの業務を行なっているが、これらの各原始データとしては、S.T.O. Auto Punch Typers で振替伝票をタイプするとき、領収書をタイプするとき、あるいは、送金案内書をタイプする時等々に副次的に作成される穿孔テープを用いている。こ

れら穿孔テープはその日のうちに全事業場から電信機で東京本部に送信される。

電子計算機 Univac File Computer は、それらの紙テープを光電管で高速に読みとり、演算集計して当日現在の各事業場の現金、預金残高、売掛金、受取手形残などを算出し、記憶機構に記憶すると同時に電信テープに穿孔する（この電信テープは翌朝ただちに全事業場へ送信される）。また各伝票の内容は磁気テープに記録しておいて、これを分類集計し勘定明細元帳、原価計算諸資料および、貸借対照表、損益計算書、経費実績表など各種月報を算出作表している。

各事業場間の付替は、従って自動的に行なわれることとなるし、労務費、原燃料のほか機械化している各種業務の勘定仕訳も電子計算機で総合仕訳している。

会計業務における電子計算機の今後の役割は、高度の管理会計を行なうための有力な手段として、あるいはさらに財務管理、経営管理の方針

を与えるための Operations Research に欠くべからざる機構としてますます重要度を加えることになる。

（4）解析計算

各事業場で種々の目的をもってデータを採取し、そのデータのばらつきや相関を調べる必要が生じた場合、測定値および計算式をタイプして送信してくれば、電子計算機で計算して結果を返送している。

解析項目としては、最も多く行なっているものに不分散平方根、単回帰直線、単相関係数、重相関係数、偏相関係数、などがあり、ほかにキルン運転解析、コンクリート応用計算、ガス密度計算なども行なっている。

ただし、電子計算機の稼働率を高めるよう、かなり長期の運転計画をあらかじめ立てているので、こうした突発的な飛び入りの業務を弾力的に消化するのはあまり容易ではない。従って計算時間そのものはきわめてわずかでよいのであるが、機械のあき時間待ちのため、結果の算出に何日かを要することがある。

だがこうした状況は、電子計算機の性能向上にともない、早晚解消するであろうし、本来の業務を支障なく続けながら、こうした解析計算やさらに複雑な計算を同時併行処理することも可能となって来ている。

(5) Operations Research

経営を合理的に行なうために、近年 Operations Research の研究がさかんに行なわれている。

しかしこれが実際面で本当に効果をあげるためには、時間の問題、資料の質の問題、効果と費用の問題などを十分検討する必要がある。

すなわちデータがタイムリーに入っていないと、Operations Research の結果によって、次の行動を制御することができないし、また計算に多大の時間を要してしまえば、たとえよい結果が得られても、現実の経営管理の面から見れば、時期を失した無価値なものになってしまう。資料の質については、原データから直接計算するという方法をとらない限り、集計途上における集約の誤差、信頼度の低下、誘導値の相対的な相違などをともない、このデータのひずみが不適当な結果を導き出す危険を増大させる。さらに現実の問題をとりあげて Operations Research を行なおうとする場合、抽象化された問題と異なり、例外事項、特約事項、制限事項がきわめて多いわけであるから、性能の低い電子計算機をもっては、とうてい実用に耐え得る OR は行ない得ない。従って高性能の電子計算機と、その多面的な活用を考慮した総合的な機械化によって経営全体からみて、経済的に計数管理をただちに効果あらしめるよう、当社としても真剣にとりくんでいる。

当社で現在行なっている Operations Research の問題としては、「生産計画」、「輸送計画」、「タンカー船配船計画」などがあるが、これらが参考資料以上の効果をあげるためには、まだ数々の解決しなければならない

問題があり、なお幾年月を要すると思われる。しかし企業における電子計算機の利用にあたって、Operations Research は最も大きくその効果を発揮する分野であり、当社においても、今後一層の研究を重ねる必要があると考えている。

5. むすび

当社の電子計算機の利用は、総合機械化の一環としてとらえなければ正確には伝え得ない。電子計算機の性能は年を追って進歩発達しており、それにもなって総合機械化組織も年ごとに変貌を加えている。従ってここに紹介した電子計算機利用の具体例も、二、三年ののちには恐らく過去のものとなってしまふであろう。

電子計算機を中核とした経営のオートメーションは、まだ第一歩を踏み出したともいえないようなごく初歩の段階であって、今後現実の問題に直面しながら、絶えざる努力と研究を続けて行くことが必要である。そしてその過程において、電子計算機は単にその利用の分野が広げられていくといった程度の変化にとどまらず、経営全体にわたる規定、規則、職務権限、レポートシステム、事務組織等々にも大きな影響をおよぼすことにならう。

電子計算機の発達には、近代経営のオートメーションをおし進め、それは企業組織そのものに影響を与えながら、次第に技術と事務を一体に融合していくといった経過をたどるのであろうが、そうした流れの中にあつて、当社の電子計算機の利用方法もさらに一そうの進歩、改良が加えられなければならないと考えている。

(原稿受付：1961.8.18)

書 評

橋台・橋脚の設計 I

藤 森 利 哲 共 著 オーム社刊
栗 原 利 栄

本書はオーム社の土木構造物設計シリーズのなかの一つとして刊行されたもので、特に道路橋の橋台・橋脚を対称としており、鉄道橋については「橋台・橋脚II」として別途発刊の予定になっている。

目次内容を紹介すると、1 総論 (4ページ)、2 外力一橋台・橋脚に作用する荷重 (18ページ)、3 許容応力度 (4ページ)、4 構造細目 (11ページ)、5 基礎 (32ページ)、6 洗掘 (3ページ)、7 橋台 (12ページ)、8 橋脚 (13ページ)、9 橋梁下部工設計例 (58ページ)、付表 (3ページ) となっている。1、2、3の各章には道路橋の橋台・橋脚の設計に必要な建築限界、荷重、許容応力度などが集約されており、設計する場合この本だけ参照すればよいようになっている。下部構造特にその基礎の設計は土質と密接な関連があるわけで、5章においてその面からの検討が比較的良好になされている。基礎のうちくい基礎については述べられているがピヤー基礎(ウェル、ケーソン)については述べてない。ページ数の関係からそこまで望むのは無理と考えるが、ちょっと惜しい気がする。7、8章が各論であるが、上部構造との関連、すなわち、伸縮接手、支承とけた

座との関連、橋台背後の処理などについても言及しており、大方の参考となる点も多いことと考える。

9章の設計例においては、6種のものについて設計例を載せている。また通常の場合、構造物の設計にさいしては、その対象を仮定して設計計算を行なうものであり、当初の仮定がまずい場合には、試算の回数が増える結果となる。その点名神高速道路において使用された扶壁式標準橋台および標準橋脚の主要寸法表および材料表を、付表として載せているのは大いに参考となる。

通読して本書は設計を行なう場合の座右の書として好適であると考えられる。

著者：藤森 正員 日本道路公団名神高速道路京阪建設所、
栗原 利栄 日本道路公団総裁室

体裁：A5判 158ページ (ほかに橋梁下部工設計 図例・7葉) 定価 700円

昭和 36. 11. 20 発行

オーム社：東京都千代田区神田錦町の3の1 振替 東京 20018

【東京都建設局 針ヶ谷 俊】