

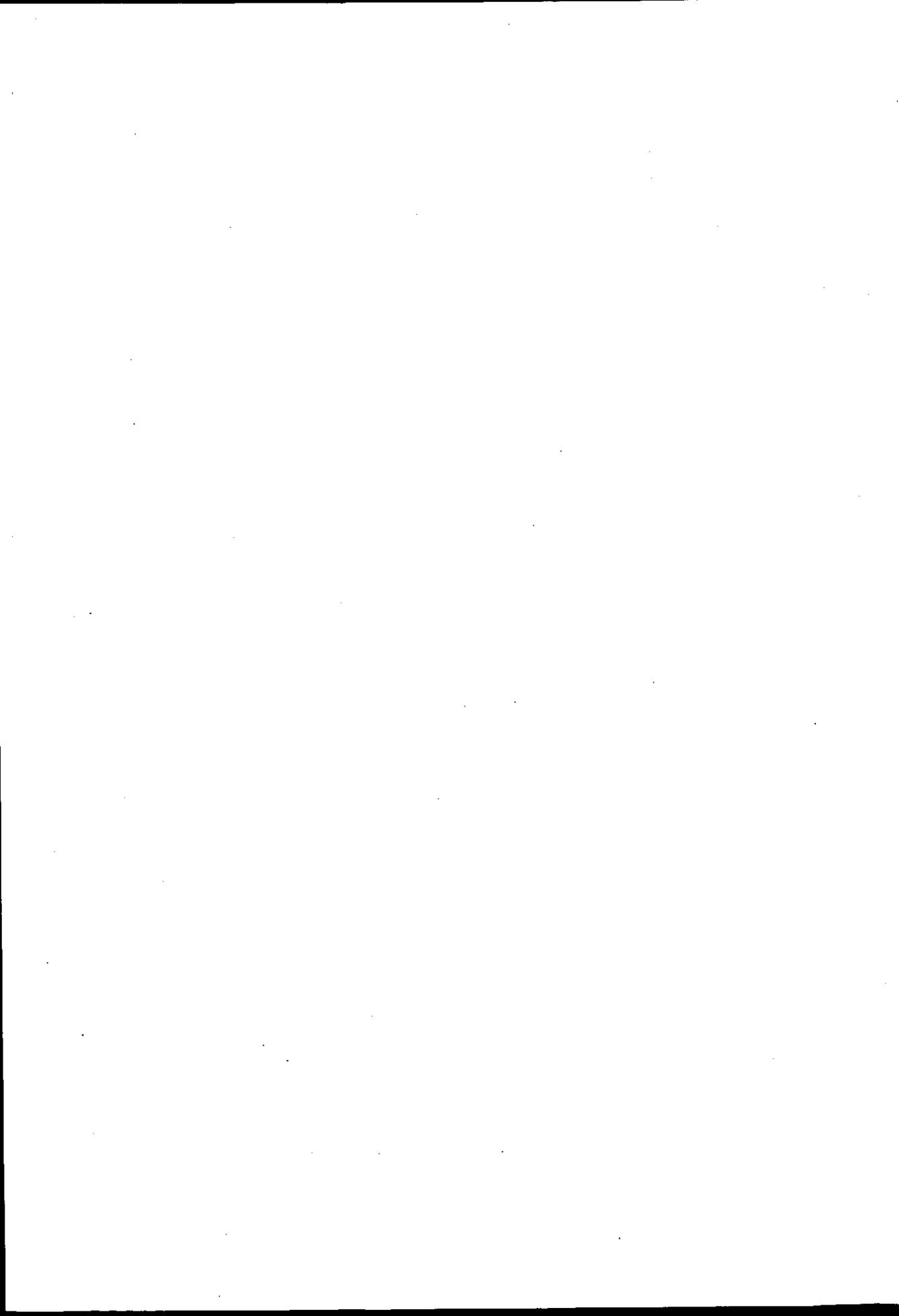
— 経営者のための —

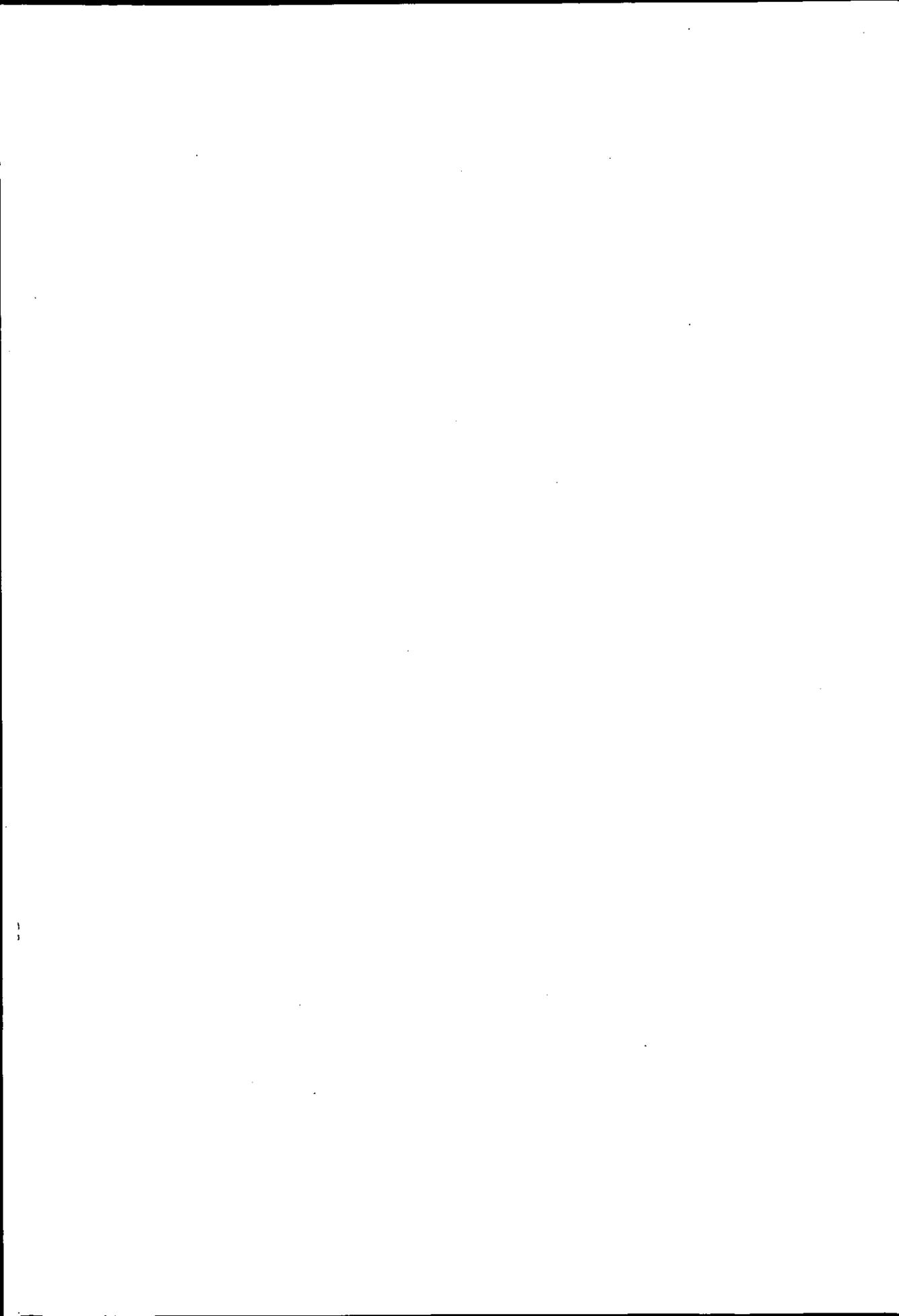
コンピュータ有効利用の手引書

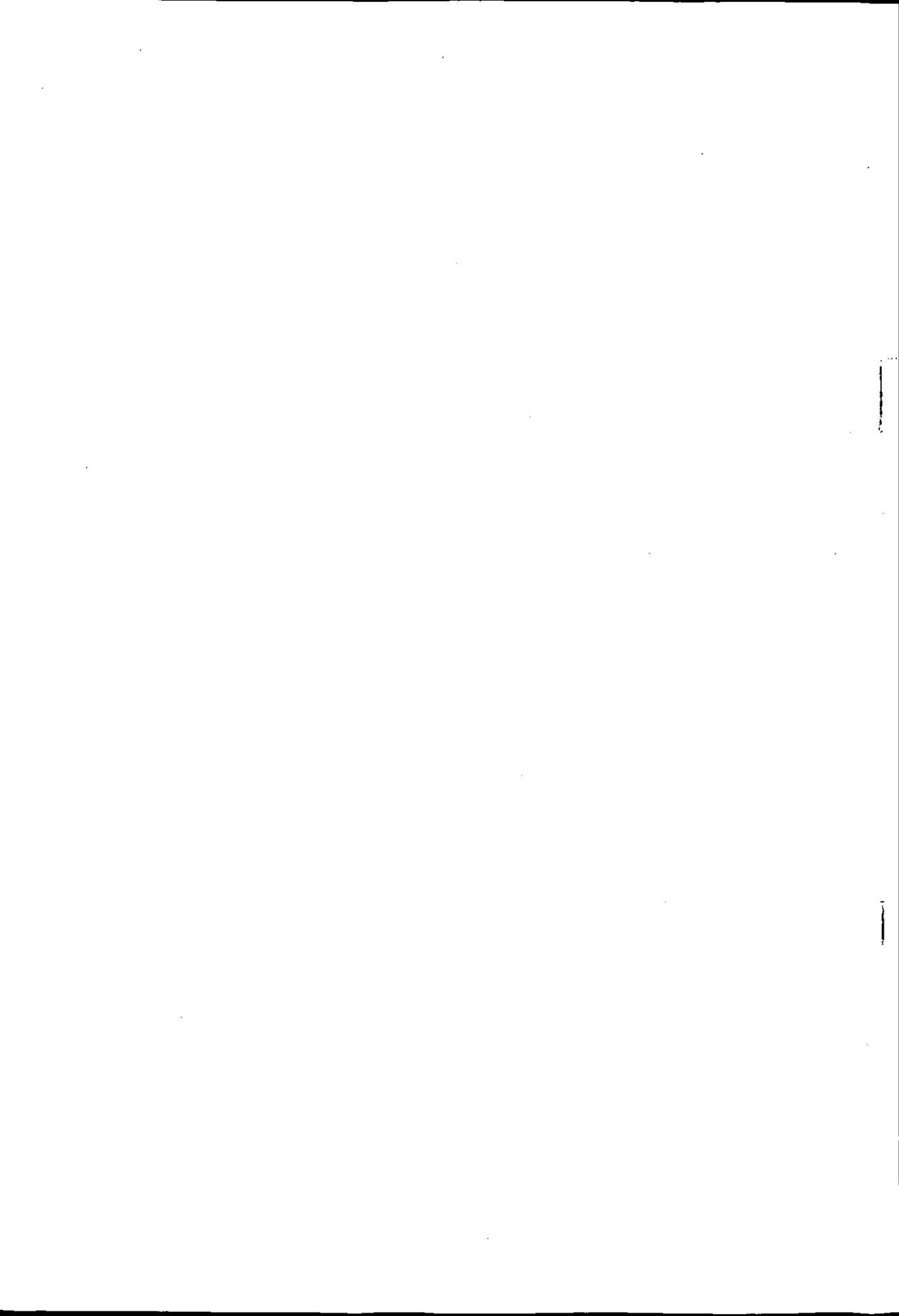
昭和 50 年度

財団法人 日本情報開発協会

日
50-12
1







はじめに

1. 目的

経営においてコンピュータを有効に利用するための、トップとしての正しい認識と強力なリーダーシップを採ることのできる手引書として要点を把握する。

2. 対象

- (1) 経営者、特にトップ
- (2) 経営者層に理解させる立場にあるシステム又はコンピュータ部門の長

3. ねらい

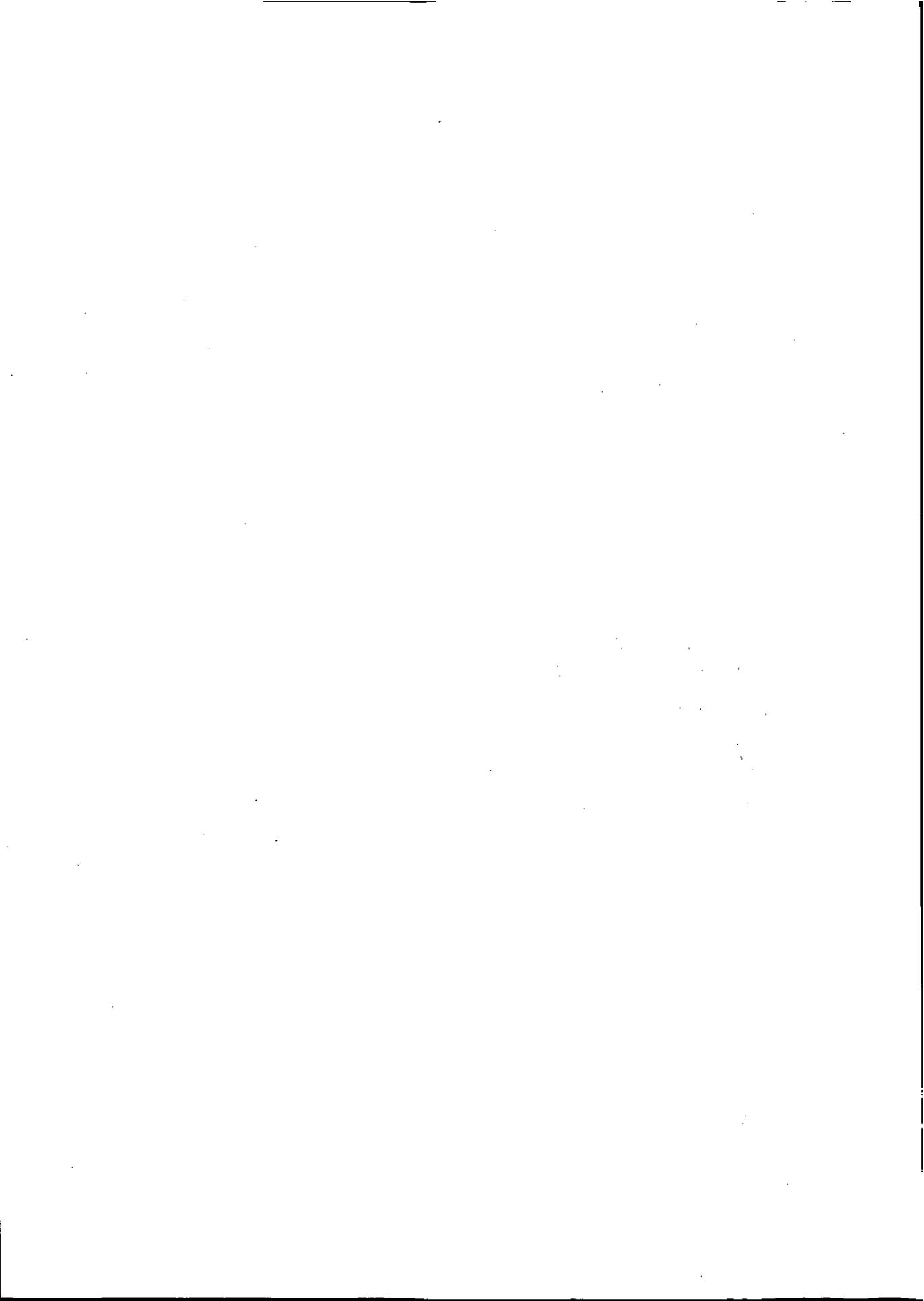
- (1) 問題の提起
- (2) トップの立場
- (3) トップがなすべきこと
- (4) トップの知るべきこと

4. 経緯

以上の教材を作成することを目的とし、昭和50年度日本小型自動車振興協会の補助金の交付を受けて(財)日本情報開発協会教育部内に次の教育委員会を設け再度の審議と各委員からの提案を基に編さんしたものであります。

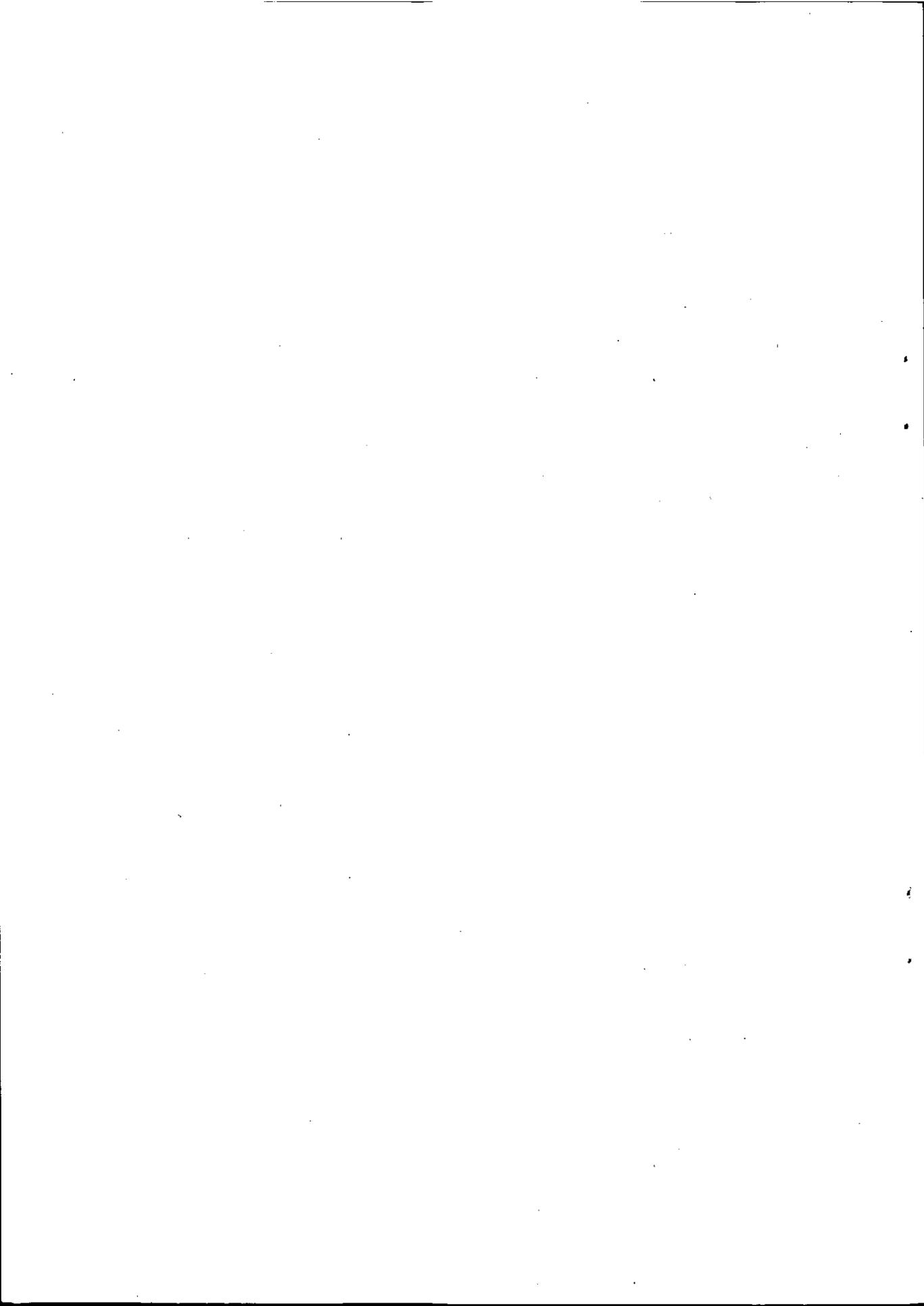
5. 教育委員会 (敬称略)

委員長	鶴 沢 昌 和	(青山学院大学教授)
同代理	松 田 武 彦	(東京工業大学教授)
委 員	相 磯 秀 夫	(慶応義塾大学教授)
〃	石 原 善 太 郎	(三井東圧化学常務取締役)
〃	神 谷 庄 一	(三菱総合研究所常務取締役)
〃	井 上 義 祐	(新日本製鉄システム部課長)
〃	高 山 精 造	(伊藤忠商事情報システム室長)
〃	坂 生 昂 三	(大成建設電子計算センター所長)
〃	御 園 生 光 郎	(電通電算室次長)
〃	大 沢 弘 之	(フジミック第一システム部長)
〃	小 野 功	(日本商工会議所情報処理開発室長) (東京商工会議所)
〃	柿 崎 誠 一	(日本情報開発協会理事)
編さん担当	花 岡 菫	(三菱電機電子計画部部長代理)
補 佐	今 村 喜 典	(アジア共同設計コンサルタント システム開発部長)



目 次

1. 問題の提起	1
(1) コンピュータは活用されているか.....	1
(2) 活用されていない事実とその原因.....	1
(3) 対策と改善すべき方向.....	4
(4) 経営者のなすべき具体的措置.....	5
2. コンピュータの理解	9
(1) コンピュータの特質.....	9
(2) 基本機能.....	10
(3) ハードウェア.....	11
(4) ソフトウェア.....	17
(5) コンピュータ処理.....	19
(6) コンピュータ・ネットワーク.....	20
3. システム分析・設計	22
(1) システムの概念.....	22
(2) 経営システムの構造.....	23
(3) システム開発の目的と手順.....	26
(4) 開発体制.....	30
(5) システムの運営.....	32
4. コンピュータの有効利用	34
(1) 日本的経営との調和.....	34
(2) システム開発における人間の役割.....	35
(3) コンピュータ部門の役割.....	36
(4) 経営情報とコンピュータ.....	38
(5) オペレーションズ・リサーチ.....	40
5. 経営者とコンピュータ	43



1. 問題の提起

(1) コンピュータは活用されているか。

東京商工会議所情報処理開発委員会コンピュータ利用再検討専門委員会報告書「昭和50年代のコンピュータ利用のあり方」によれば、コンピュータを導入している企業の経営者のほとんどは「コンピュータの必要性は認めているものの、その経済性においては半数が不満をもっており、」さらに「経営者の4分の1が費用の効率化の必要性を強く指摘」している。

わが国のコンピュータ活用の歴史もようやく10数年に達し、これまでの企業をとりまく経済環境の量的拡大の時代に呼応し、コンピュータの利用についても、その設置台数の増加と新技術の追求に関心が集中しがちであった。そして真に経営に役立つコンピュータの活用方法についてはやや関心がうすかったといえよう。

最近のように経済環境が高度成長から安定成長へと移行するにしたがい、にわかにはコンピュータの活用法と効用についての見直しがさかんに行われるようになった。しかし経済環境の量的拡大期の反動として、ややもするとコンピュータの本質を理解しないまま、「コンピュータは経費ばかりかかって経営にはあまり役立たないもの」と短絡的な結論づけをしてしまう傾向も見られる。本当にコンピュータは経費ばかりかかって経営とはあまり役立たない機械なのだろうか。また、コンピュータをもつと経営に役立たせる方法はないのであろうか。コンピュータがあまり役立っていないとすれば、なぜなのだろうか。以下にこれらの問題の原因とその対策について種々の検討を加えて行くことにしよう。

(2) 活用されていない事実とその原因

わが国のコンピュータの設置状況は、台数においてアメリカに次ぎ、広く多方向で使用されているにもかかわらず、なぜコンピュータの有効性について問題になるのであろうか。あるいはなにが隘路になってコンピュータの有効活用がされにくいのであろうか。

前掲の「昭和50年代のコンピュータ利用のあり方」では、コンピュータの有

効活用がされにくい事実としてつぎのような指摘をしている。

- ① コンピュータ利用効果および利用分野について不満をもつ企業経営者が全体の40%以上に達している。
- ② コンピュータ担当部門と他部門との間に見解の大きなくいちがいがある。たとえば、低成長経済下の企業経営についても、一切のムダと非効率の排除のために積極的にコンピュータの利用を図るべきであるというコンピュータ部門の主張に対して、コンピュータ利用そのものに多くのムダと非効率が存在するとみる一般業務担当部門の見解が対立しているような事例が少なくない。
- ③ コンピュータの有効利用に不可欠なシステム・エンジニアや上級プログラマは、各種調査によれば深刻な不足がみられるが、一方それらを志す人はむしろ減少する傾向がある。企業内においても、これらの人々の意欲の低下がしばしば指摘されている。^(注1)

- ④ 国費あるいは公的資金によって、各種の汎用ないし標準ソフトウェアが開発されているが、これらの利用は期待されたほど多くない。^(注2)

これらの指摘された事実は、いわば表面に現われた現象面から認められたものであり、その事実はさらに根本的原因から生じたものと考えられる。これらの原因には一般にいわれる日本独得の歴史的風土から由来する問題もあろうし、また問題点を認識すれば解決できるものもあろう。前掲の報告書では問題を生じている原因としてつぎの3項目をあげている。

- ① これまでのコンピュータ利用は「知識集約度の高いコンピュータ産業を日本の戦略的産業として育成するために」一貫して先進技術第一主義であった。
- ② これまでの日本のコンピュータ利用が主として「コンピュータ・メーカーや計算センタなどの指導のもとに」情報処理手段提供者によって推進されており、利用側の主導によるものではなかった。
- ③ 日本の社会風土や日本における企業経営の特質に対する配慮が不足していた。

(注1) 通商産業省「情報処理実態調査」

(注2) 日本データ・プロセッシング協会「コンピュータ実務担当者の意識調査」

1 番目の項目は、企業におけるコンピュータ利用の場合「具体的なコンピュータの必要性や効果の検討よりも、すぐれた機器や技術の導入を急ぐ」という、「手段が目的に優先する誤り」と、コンピュータ運営部門を「特殊な技術部門」とはじめからみなしてしまい、特殊な技術部門の行うことは特殊な技術的なものなので、その部門の言うことを聞いても到底理解できないものときめつけてしまう傾向を指摘したものである。

コンピュータは本当に理解できないものだろうか。たとえば自動車を利用する場合を考えてみよう。自動車を利用する場合、どこへ行くかという目的地がはっきりしていて、その目的地へ行く道順がまずわからなければいけない。つぎに、目的地に行く場合、電車、バスなどの代替手段との比較検討がなされ、その結果自動車が有利であることが明確でなければならない。つぎに自動車を運転する場合、運転手としてはアクセルをどの程度ふめばどの程度の速度がでるか、あるいはブレーキをどの程度の強さでふめばどんな止り方をするかといった知識が必要である。さて、ここで自動車で目的地へ行く場合に必要な知識は、電車、バスなどと比較して自動車の持つ本質をまず理解すること、あるいは利用する立場にたった（つまり外から見た）自動車の機能を理解することである。注意すべきことはある瞬間ピストンが上にあるか下にあるかとか熱力学や材料力学などの技術的知識は不要なことである。

コンピュータの場合もその本質を理解することが重要であり、どこの回路にパルスが流れたとか2進法がどうといった知識は本質の理解にはそれほど重要なかかわりをもつものではない。ところが一般にコンピュータの入門書は、自動車でいったら熱力学の話から入るように、2進法や技術論中心の解説から入る場合が多い。熱力学がわからないから自動車のことはすべて他人まかせにするというドライバーがいるだろうか。では、コンピュータの本質とは一体何なのだろうか。これらについては第2章でくわしく解説することにしよう。

つぎに、2番目の項目は、手段提供者主導型のコンピュータ利用の問題点を指摘した項目である。同報告書はさらに「手段提供者にとって採算のとれる領域のみにコンピュータ利用が偏っており」、また一方では利用者が安易に手段提供者に依存する風潮をつくりあげてしまい、「みずからの内部体制整備のための自主的な努力がなおざりにされがち」であることを指摘している。

なぜこのようになったかの原因には、第1に経営者・管理者がコンピュータの本質をややもすると理解しようとしなかった点があげられ、また第2にとくにシステム・エンジニア（あるいはシステム・プランナ）の育成がたちおくれしていることがあげられよう。また、システム・エンジニアの役割について誤解のあることも第3にあげられる。システム・エンジニアは上級プログラマと本質的に異なり、「コンピュータ技術よりも業務の知識を前提とし、経営における各種の問題を発見し、解決手段を考察することが主たる任務」（同報告書より引用）である。システム・エンジニア不足がコンピュータの有効活用を阻害する原因の1つになっている。ではコンピュータの導入をどのように進めたらよいのだろうか。これらについては第3章でくわしく解説することにしよう。

(3) 対策と改善すべき方向

前掲の報告書では、前項の原因を改めるために、「これからのコンピュータ利用には思いきった発想の転換」が必要であることを指摘し、「あくまで効用中心、利用者主導に徹すること」を提案し、具体的にはつぎの各項を提案している。

- ① コンピュータ教育を刷新し、たんなる技術教育でなく、仕事の仕組の理解、ニーズや問題の発見、最適化の追究などを通じて、合理的な思考のできるような教育を行うこと。
- ② コンピュータ利用における後進分野を育成し、調和のとれた利用分野のひろがりを図ること。
- ③ コンピュータ利用にあたっては、大企業、中小企業とわず基本的態度として利用者主導の立場に立つべきである。
- ④ 情報処理手段提供者に過度に依存することなく、自主的にコンピュータ利用計画を確立し、また、一般業務担当部門が積極的にコンピュータの活用を計ること。
- ⑤ 手段より目的を優先させる態度を基本とし、技術的可能性を中心とした考えではなく、経営ニーズを中心とした考えにたってコンピュータの活用を計ること。

(4) 経営者のなすべき具体的措置

前項の実現のために経営者は強力なリーダーシップを発揮し、当面つぎのような具体的措置をとるべきであると前掲の報告書は提案している。

- ①全社的なコンピュータ利用教育の実施。
- ②全社的な業務の再検討。
- ③業務改善推進者としてのシステム・アナリストの養成。
- ④コンピュータ部門の性格と位置づけの明確化。

第1項のコンピュータ利用教育の目的は、いうまでもなくコンピュータの本質の理解にある。コンピュータの効果的活用は、経営者をはじめとして関係者が正しくコンピュータを理解することから始まることをいっている。コンピュータはむずかしいものと決めつけて他に判断を任せてしまうのではコンピュータを効果的に使用することはむずかしい。なぜならば、経営者・管理者・作業員など経営の階層のちがいにより経営における役割がちがうので、コンピュータを評価する観点もちがうからである。したがって判断を他に任せるということは、自己の属する階層から見たコンピュータの評価をしないことになるので、コンピュータの利用方法も偏ったものになってしまう。第2項の全社的な業務の再検討とは、たんに一般業務担当部門が積極的にコンピュータの活用を計るだけではなく、経営における各階層がそれぞれの役割を果たすことが重要であることを指摘しているのである。

いま、家を建築する場合を例にとると、家族全員が自分の希望を持ちよって経済的な制約条件を考えながら、それぞれの持つ理想をどこまで満足させるかを検討するであろう。この場合全員がそれぞれの希望を明確にもつことが大切だが同時にそれらの希望をまとめ、優先順位をつけ、どこまで希望を実現するかを決定する人がいないと折角のプランも実現しない。この決定する人の役割こそ経営者の役割であろう。家族の希望の優先順位づけがおわると、そのプランをどのように実現するかがつぎの問題である。具体的な実現方法については、専門店知識をもつ建築家の意見を聞きながら、果して自分達のもつプランが実現できるのか、何か未検討のままになっている問題点はないかを確認する。そして何回かの試行錯誤の結果、最終的なプランが作られる。この場合の建築家の役割がシステム・エンジニアの役割に似ているといえよう。ただ建築家は専門

的技術者としてのシステム・エンジニアの役割は果しているが、業務推進役としてのシステム・エンジニアの役割は、この例では建築主が果している。コンピュータの有効活用を計る場合、経営者の意志を実現させるための具体的な手段と手順を構築することのできるシステム・エンジニアが業務改善推進者としてのシステム・エンジニアであり、これは社外のコンサルタントやコンピュータ・メーカーのシステム・エンジニアに頼れない重要な役割だといえよう。つまり自分の家は自分が考え納得したものでなければ住みにくいと同じである。自社内でシステム・エンジニアを確保し養成するのは大変困難なことである。しかし、いくら人手不足だといっても、経営や営業は他社に任せないであろう。つまりシステム・エンジニアの重要性をどの程度に考えているかが問題である。

第3項はコンピュータ部門の役割をどのように考えるかを問題にしたものである。コンピュータ部門の役割の第1はデータ処理機能である。これはコンピュータ部門に入力されるデータを、あらかじめ定められた手順にしたがい処理して、あらかじめ定められた送り先に出力を送りとどける役割である。第2の役割はデータ・ベース機能である。経営活動に必要なデータを集中管理して情報を必要とする部門にいつでも必要な情報を提供できるようにデータを多角的に収集し整理する機能である。第3は業務改善機能である。経営に関する業務（あるいは事務）を改善し、経営の効率化を計る役割を果すことを意味している。第4は経営スタッフ機能であり、経営者・管理者の意思決定を補佐する役割である。

コンピュータ部門の理想像は第4の経営スタッフ機能としての役割を果すことにある。経営目的（あるいは経営者目的）である経営体の充実・発展を達成し、社会責任を果しつつ事業の成果を享受するために、コンピュータという有力な機械をつかって経営者・管理者の決断の補佐をすることこそコンピュータ部門の理想といえよう。しかし現実にはコンピュータ部門が第1のレベルのデータ処理機能しか果していない事例がほとんどである。なぜ、第1のレベルの機能しか果していないかについてはいろいろな原因が考えられる。

まず、日本の経営体における経営の実態には前近代的な生業家業的要素が残滓として存在し、稟議制度で代表される独得の手續手法により経営体が運営されている点が指摘されよう。第2に欧米企業と比較して意思決定における数値^(註1)

的情報（つまりコンピュータ的情報）の重要性がひくいことである。つまり他企業との取引関係を見ても企業間の伝統的關係、資本系列、経営者の出身校などさまざまな観点から意思決定が行われているからコンピュータの活用範囲が欧米に比較してせまいことにも原因があろう。

このようにコンピュータ部門がデータ処理機能しか果していないことからさまざまな問題が生じている。たとえば現実にはデータ処理機能しか果せないコンピュータ部門が、経営の本質を理解しないまま、経営体全体の観点よりも自部門の立場にたった主観的な判断によりコンピュータ利用を進めている事例もその一つである。また逆にこのような機能しか持ち得ないコンピュータ部門に対し他部門が過大な期待をしたり合理化の責任を必要以上に転嫁してしまう（不都合なことはなんでもコンピュータのせいにしてしまう）ことがなかったであろうか。担当部門の合理的な考え方は、ややもするとその部門内では最適であっても経営体全体でみると必ずしも最適ではないことが多い。一般に経費の顕著な節減など真の合理化は、（担当部門から見ると）「およそ科学的ならざる判断にもとづくトップの命令によって実現している」例が多い。^(注2) 月間経費が500万円のコンピュータ部門といえば現在ではそれほど大規模なものとはいえないであろう。しかし、かりに事務室の費用になぞらえれば東京都心で約1000平方メートルも借用できる金額である。「いかに太っ腹の社長でも、こんな巨額の資本支出をそう安々と決裁するかどうかは疑問だが、コンピュータとなると社内の地位としてははるかに下部の組織の決定がなんとなく上司をうごかしてしまう。^(注3) これは正しくないことである。コンピュータ部門の決定を自動的に黙許することも、また、一部門に大きい責任を持たせることも大きな誤りであるといえよう。

今後のコンピュータ部門のあり方は、いうまでもなく経営スタッフ機能を果たすことにある。それには前掲の報告書から引用したように、システム・エンジニアの養成や全社的業務再検討なども必要だが、それと同時に経営者および管理者がコンピュータの本質を正確に理解することが大切である。またコンピュ

(注1) 山城章著「新講経営学」32～35頁 中央経済社（昭和49年12月25日）

(注2) ポール・T・スミス著 鷄沢昌和、和田禎夫訳「近代経営と電子計算機」28～29頁 東洋経済新報社（昭和43年2月20日）

(注3) 前掲書 29頁

一タを活用してどのような手順にしたがって改善を計るべきかについても一通りの知識を持つことが望ましい。

2. コンピュータの理解

(1) コンピュータの特質

コンピュータの動作原理を解説するのは本書の目的ではない。前章で自動車を例にとりて熱力学よりもアクセルのふみ具合に類する「外から自動車を見た」知識が必要であることを説明した。この章では「外からコンピュータを見たときに」どのような機能をもっているかについて解説を進めることにしよう。

コンピュータの第1の機能は大量の情報を記憶できることにある（大容量記憶）。たとえば磁気テープ（テープレコーダのテープに似たもの）には長さ1cm当り約800文字に及ぶ情報を記憶することができる。

ところで、通常に手作業による事務処理においては、たとえば倉庫に保管されている品物を出庫指図票にもとづき出庫する場合、倉庫係は何月何日に、だれからの指図によりどんな品物を何箇、出庫したかを保管台帳に記帳するであろう。このような台帳は、ある目的に関する情報を分類して記録するもので、一般にファイルと呼び、ファイルに情報を記帳したりファイルの情報を取り出したりする処理のことをファイル処理と呼んでいる。

人事情報ファイルを例にとろう。従業員リストを入社年月日順にファイルを作ったとしよう。つぎに出身学校別のファイルを作る必要が生じたら、多分入社年月日順のファイルの中から出身学校の欄を1人1人見ながら書き出すというような作業が必要となろう。一般に手作業で作ったファイルは1つの観点から整理されているので他の観点からそのファイルを使おうとすると大変不便なことになる。この不便さをさけるには、種々の観点にたったファイルを重複して作らなければならなくなる。しかも重複したファイルの内容自体は順番が変わっている程度でほとんど同一の場合が多い。コンピュータのファイルは1つのファイルから種々の観点にたった情報の整理ができるという長所がある（その理由は第2章で解説する）。つまり情報を多角的に活用できるわけである。コンピュータの大容量記憶機能とはたんに物理的に大容量の情報を記憶できるというだけでなく、これから解説する第2、第3の機能との組み合わせにより記憶した情報の多角的活用がはかれるという点に特徴がある。

コンピュータの第2の特徴は、きわめて高速に計算処理ができることである(高速演算)。データの加減乗除などの各種演算、データの大小比較などをきわめて高速に実行できる機能である。

第3の特徴は、同一手順による処理を自動的にくり返して実行できることである(反復処理)。この反復処理は、後に説明するように利用者がコンピュータに覚えこませた処理の手順にしたがいコンピュータが自動的に動作することにより実現している。たとえば給与計算は同一の企業の従業員であればすべて定まった計算式で計算できる筈である。もしプログラマがその計算式を使ったデータの処理手順をコンピュータに与えれば、コンピュータは従業員1人1人の残業時間や税金などを与えられた手順にしたがい順次入力し処理しその結果を出力する作業を反復して進めることができる。

コンピュータの特質を、その性能的特質から整理すると、結局①大容量記憶、②高速演算、および③反復処理の3点に要約することができる。つまりコンピュータとは、この3点を実現することのできる事務機械である。

(2) 基本機能

コンピュータの3大特質である大容量記憶、高速演算および反復処理を実現するためにコンピュータは、つぎの5種類の機能をもっている。この5種類の機能は超小型から超大型まですべてのコンピュータに共通な機能であり、コンピュータの持つすべての機能は逆にこの5種類の機能の組み合わせにより実現している。

第1の機能は記憶機能である。これはデータやプログラムの作ったプログラムを記憶する機能である。第2の機能は演算機能であり、データの演算、比較、判断を行う機能である。第3は制御機能であり、処理の手順にしたがいコンピュータの動作を制御する機能である。第4はコンピュータにデータやプログラムを読みこむ入力機能、第5はコンピュータで処理した結果をコンピュータから出力する出力機能である。これらの機能のうち第1から第3までの機能はコ

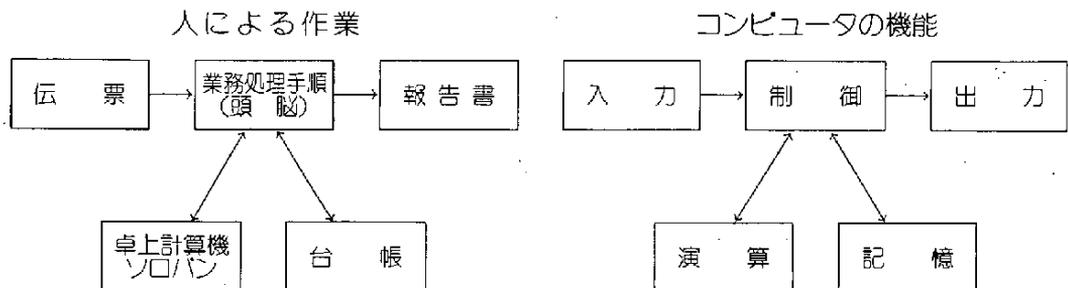
(注1) 情報、データという用語の定義は第3章とする。

(注2) コンピュータにより処理しようとするデータの処理方法をまとめて、コンピュータに与える命令を作る技術者をプログラマという。

コンピュータの特質に直接関係する重要な機能である。第4および第5の機能はコンピュータによる処理が電氣的磁氣的信号により行われるので、われわれが日常文字や図表で表わしている情報を何らかの方法で電氣的磁氣的信号に変換する機能、および、コンピュータで処理した結果はやはり電氣的磁氣的信号なので、このままでは目や耳などで理解することができないから、これらの電氣的磁氣的信号を人間に理解できる形に変換する機能である。これらの変換機能をそれぞれ入力機能および出力機能と呼ぶ。また両者をあわせて入出力機能と呼ぶこともある。

これらの5種類の機能の相互の関連を人間とコンピュータとを対比させて考えてみよう。図2-1の左は人間、右はコンピュータである。人間による作業では、入力の伝票（たとえば出庫伝票）から台帳の所定の項目を選び出し所定の計算をしその結果を報告書にまとめている。計算処理は卓上計算器やそろばんを使用することもある。また一連の業務処理手順は人間の頭脳の中にある。コンピュータの場合は伝票の読みこみが入力機能に当り、同様に卓上計算機が演算機能に、台帳が記憶機能に、報告書作成が出力機能に、業務処理手順が制御機能に似ている。

図2-1 人間とコンピュータの比較



(3) ハードウェア

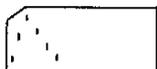
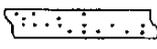
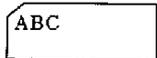
図2-1において、伝票を見る眼、卓上計算機を操作する手、処理手順を覚えている頭脳などは人間が生れながら備わっている器官である。それに対して業務処理手順は実務知識であり、社員が実務を通じて学習した知識である。生れながら備わっている器官は眼で見てふれることのできるもので、いわば機器・装置であり、コンピュータの場合、機器・装置のことをハードウェア(Hardware)

と呼んでいる。学習して得た知識は眼で見たりふれたりすることができない。これはコンピュータにおけるプログラムに相当し、ソフトウェア(Software)と呼んでいる。

コンピュータのハードウェアは、中央処理演算装置、入出力装置、補助記憶装置などから構成されている。中央処理演算装置は記憶機能、演算機能および制御機能を実現するためのハードウェアである。入出力装置は入出力機能のためのものである。また補助記憶装置は大量のデータを記憶するための装置である。つまり前項で説明したコンピュータの5大機能を実現するためのハードウェアがこれらの装置である。

入力装置は入力情報を電気的な信号にかえてコンピュータに入力する機能をもっている。代表的な入力装置には図2-2に示すような種類のものがある。パンチ・カードは英字、カナ、数字などをある約束にしたがって孔の有無の組合せにより表わし、その孔の有無を光を透過させるなどにより電気的信号にかえるものである。磁気テープは磁性被膜のついたテープ上に磁化の有無や磁化の方向のちがいの組合せなどにより記録されている情報を電気的信号におきかえる装置である。光学文字読取装置は文字を光学的に読みこんで電気信号にかえる装置である。

図2-2 入力装置の例

装置の種類	使用媒体	動作原理	特徴
カード読取装置	パンチ・カード 	①キー・パンチャがカードに孔をパンチする。 ②カードを読んで孔の有無を電気信号にかえる。 ③カード1枚に80文字。	①手軽に利用できるのによく使われる。 ②がさが大きくなるのでファイルとして保存するには不向である。
紙テープ読取装置	パンチ・テープ 	①キー・パンチャが紙テープに孔をパンチする。 ②テープを読んで孔の有無を電気信号にかえる。	①装置が比較的安価で手軽のため小型コンピュータでよく使われる。 ②大量になると取扱いがわずらわしい。
磁気テープ装置	磁気テープ 	①磁気被膜に磁化の状態の組合せて記憶する。 ②長さ1cm当り約800文字程度の情報を記憶できる。	①大量に記憶できる。 ②安価である。 ③取り扱いが比較的簡単である。 ④くり返し使用できる。
光学文字読取装置	文字、記号 	①媒体に光をあてると文字のところは反射しないので、文字のパターンを読みとることができる。 ②記号(コード)をつかうこともある。	①目に見える文字がそのまま読みとれるので都合がよい。 ②まだ割高である。
タイプライタ	文字、記号	①通常のタイプライタと同様にキー・ボードをおして入力する。	

中央処理演算装置は、入力装置を經由して入力されたプログラムを記憶装置に記憶し、そのプログラムを構成する命令(注)（もちろん電気信号の組み合わせ）を1つずつ取り出して演算装置により順次処理し、演算結果を記憶装置にもどし、さらに出力装置に送る機能をもっている。これらの機能の原理にこれ以上深く立ち入る必要はないが、若干の補足説明をしておこう。

コンピュータの演算方法は日常われわれが使用する10進数とはことなり、2進数を使用している。10進数は0から9までの数が続き10で1桁あがり2桁の数となる。2進数では0と1しか数字がない。したがって2を表わすには1桁あげて10としなければならない。同様に10進数の3は2進数で11になる。なぜコンピュータではこんな馬鹿げた数の表現をするのであろうか。その唯一の理由は0と1の2つの数字ですべての数が表現できるからである。2つの数字は2つの状態の組合せ、たとえば「電流が流れた」「流れない」とか「磁化「されている」「されていない」といった物理的な状態にたやすくおきかえられるからである。パンチ・カードの孔の有無から電流が流れた流れないの組合せで読みとっていることを思いだせば2進数を利用する理由が容易にうなずけよう。蛇足ながら2進数の計算例を図2-3にあげておこう。

図2-3 2進数の概念

(10進数)	(2進数)	(加算の例)	
0	0	10進法	2進法
1	1		
2	10	2	10
3	11	+) 3	+) 11
4	100	5	101
5	101		
6	110		
7	111		
8	1000		
9	1001		
10	1010		

コンピュータの持つ比較機能（あるいは判断機能）は比較しようとする2つの数の減算により、その差が正、0、または負の何れになるかを判別する回路

(注) プログラムは命令の集りである（ソフトウェアの項参照）。

をコンピュータに組みこむことにより実現している。この比較は、たんに数値だけでなく、たとえば従業員を性別に分類したいときに男子は“1”、女子は“0”というように約束してデータを作れば大小比較により男女の分類のように数値データ以外の情報の分類もできることになる。

中央処理演算のもつもう1つの重要な機能が制御機能である。制御機能を受けもつ制御装置は中央処理演算装置の一部だが、いわば貨物の操車場にある多くの転轍器のような動きをもつ装置である。ある線路に貨車を転送したいときにはその線路に導びけるように沢山の転轍器を左右に操作するであろう。コンピュータの場合は転轍器がスイッチの集団になっていると考えれば良い。たとえばカード読取装置を動作させたかったら、その装置のモータや光電管などに通じる沢山のスイッチをオンにすればよい。いつどこのスイッチをオンにするかは記憶装置に読みこんだプログラムに従えばよい。だからプログラムはスイッチのオン・オフを指図するものといえる。オンを“1”オフを“0”とすれば、この指図は0と1の組み合わせ、すなわち2進数で表現できる。つまりプログラムは結局0と1の組み合わせで構成されていることになる。コンピュータのスイッチは、われわれが日常見かけるような機械的なスイッチではなく、機械的には可動部分のない電子スイッチである。したがってスイッチといっても半導体、IC、LSI^(注)などで作られた電子回路である。

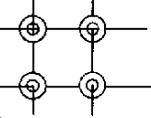
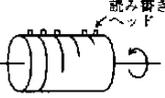
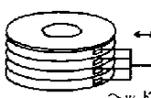
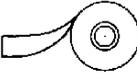
記憶装置はプログラムやデータを“0”、“1”の2進数にかえて、電圧が加わった加わらないとか、磁化されたされないなどの組合せによって保存する装置である。記憶装置には中央処理演算装置の一部として、主としてプログラムを記憶する主記憶装置と、主としてデータ・ファイルを記憶する補助記憶装置とがある。それらの代表的なものを図2-4に示した。

主記憶装置にはコア・メモリが良く使われるがこれは磁性体で作った小さなビーズのような輪の中に導線を通してあみあげたものである。そのためどうしても高価となってしまう、しかも物理的容積(かさ)の大きい割には情報の記憶容量は小さくて大容量の装置は作りにくい。そのために、最近急速にIC回路が使われるようになりつつある。主記憶装置はなんとといっても高速に情報の読

(注) IC—Integrated Circuit (集積回路)

LSM—Large Scale Integrated Circuit (大規模集積回路)

図2-4 記憶装置の例

装置の種類	使用媒体	動作原理	特徴
主記憶装置	コア・メモリ 	①磁性体で作られたビーズのように小さい輪磁化の方向で“0”、“1”を表わす。 	①情報を覚えこませたり、出したりする時間がとても速い。(読み書き速度が高速である)。 ②がさが大きいのであまり大容量のものは作れない。 ③高価である。
	IC・メモリ	①ICを使用した回路で0と1に対応する状態をつくり出す。	①読み書きが高速である。 ②がさがそれほど大きくない。 ③最近はだんだんICメモリになりつつある。
補助記憶装置	磁気ドラム 	①磁性材料を塗ったドラムを回転させる。 ②読み書きヘッドで、情報の読み書きを行う。	①補助記憶装置としては、高速である(主記憶装置に使う、コア・メモリやICメモリよりずっとおそい)。 ②がさが比較的大さい。
	磁気ディスク 	①磁性材料を塗った円板を何枚も重ねて、一諸に回転させる。 ②読み書きヘッドをうごかして、情報の読み書きを行う。	①がさはドラムより小さい。 ②ドラムより低速である。 ③ディスクは音楽レコードのようにとりはずしができるものがある。便利である。
	磁気テープ 	①磁性材料を塗ったテープに読み書きする。	①大量のデータを小さながさの中に入れられる。 ②きわめて安価である。 ③テープの途中のデータを簡単にとり出すことはむずかしい。

み書きができることが大切でありコンピュータの処理速度に関係がある。一方補助記憶装置の記憶媒体はデータを大量に安価に記憶できることが重要である。

出力装置は、コンピュータの中央処理演算装置で情報を処理した結果を、われわれにわかる形になおして出力する装置であり、それらの代表的なものを図2-5に示している。ライン・プリンタは帳票の形で出力する装置である。キャラクタ・ディスプレイはブラウン管上に情報を出力する装置である。必要に応じてブラウン管上の情報を、そのまま紙にプリントすることもできる。グラフィック・ディスプレイは図形の形で出力する装置で設計計算などで良く使われる。XYプロッタはペン書きのディスプレイ装置でやはり設計計算などで使われる。またコンピュータ処理の途中結果を出力し一時保管するために磁気テープなどが使われ、これらも出力装置の一種と考える場合がある。

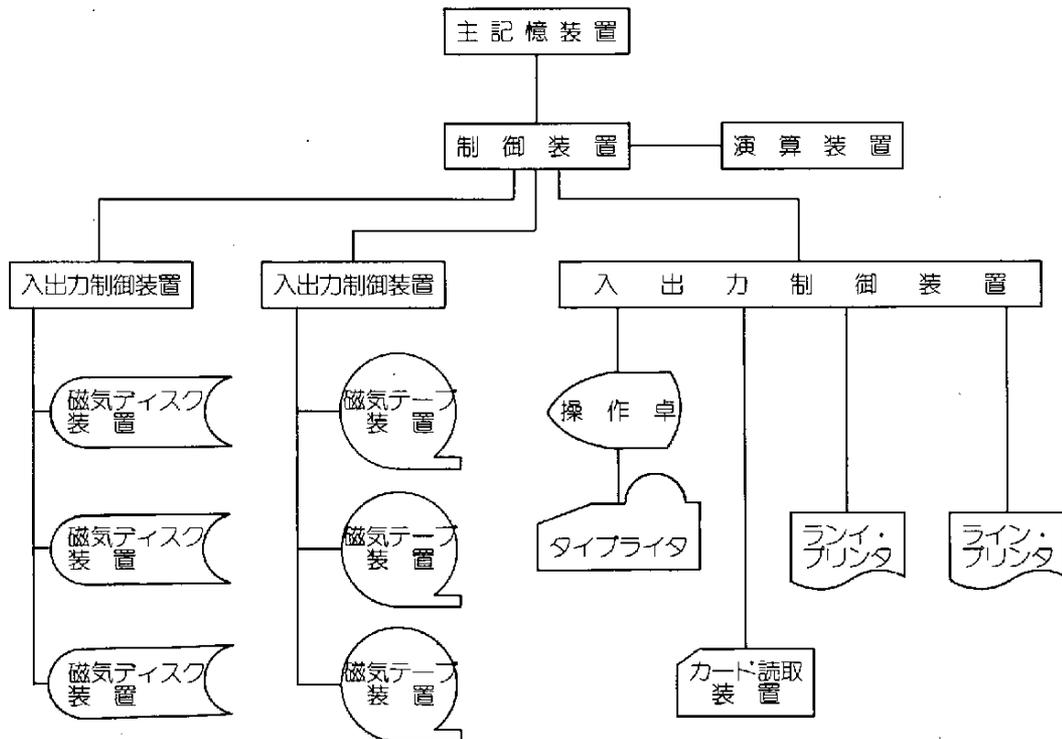
以上説明した各種の装置を組み合わせて構成したものがコンピュータあるいはコンピュータ・システムである。図2-6はコンピュータ・システムの一例をあげたものである。各機器の組合せや、それらの使用台数などはコンピュー

タにより処理しようとする業務の内容やデータの量などにより決められる。

・ 図2-5 出力装置の例

装置の種類	使用媒体	動作原理	特徴
ライン・プリンタ	活字と用紙	①活字をドラムなどにうめそのドラムを回転させ、用紙の下に必要な活字が来たときに、上からハンマでたたくと、リボンのインクが紙に活字の形につく。	①大量の印刷が可能である。 800~1500行/分程度の速度。 ②もっとも一般的に使われる出力装置である。
キャラクタ・ディスプレイ	ブラウン管	①ブラウン管上に文字をうつし出す。 ②必要に応じてその内容を用紙にプリントする。	①キー・ボードからの入力も同時にできるので、予約業務などに良くつかわれる。
グラフィック・ディスプレイ	ブラウン管	ブラウン管上に図形をうつし出す。	設計計算に良くつかわれる。
X Y プロッタ	ペンと用紙	コンピュータからの指示によりペンをうごかして用紙の上に図を書く。	設計計算に良くつかわれる。
タイプライタ	活字と用紙	通常のタイプライタの活字と同じものをコンピュータの指示でタイプする。	①オペレーターがコンピュータとの情報のやりとりに使う。 ②簡易入出力装置として良くつかわれる。
音声出力装置	音	音声で出力する。	特殊用途に使用する。
磁気テープ	磁性被膜	(入力装置の項参照)	①途中結果の出力に使用される。

図2-6 コンピュータの構成例



(3) ソフトウェア

ソフトウェアは人間でいえば学習によって得た知識に相当する。ソフトウェアは具体的には各種のプログラムにより構成されている。これらのプログラムの中にはコンピュータ・メーカーからハードウェアに付属して提供されるもの(基本ソフトウェアと呼ぶ)、あるいは利用者が自分で作るもの(応用ソフトウェアと呼んでいる)などがある。前者はコンピュータの基本的動作をコントロールするソフトウェア(オペレーティング・システムと呼ぶ)や利用者なら誰でも使用する共通的なプログラムから成り立っている。後者は利用者が対象業務の内容を吟味しながら自分で作らなければならないものである。

プログラムはすでに説明したように命令の集りである。命令は制御装置で解読されて制御装置から各装置に対して命令通り動作するよう指令が出される。制御装置は、いわばスイッチの大集団のようなものである。したがって命令はどこのスイッチをオンにするかオフにするかという形で与えられる。したがってわれわれの言葉におきかえてみると、「オンにせよ」、「オフにせよ」というような動詞とどこのスイッチをオンにするのかという情報の送り先や格納場所を示す番地とから成り立っている。すなわち、命令は

命令=動詞+番地

ということになる。ただし、命令は前述の通りオン・オフの組合せ、つまり“0”“1”の組合せで作らなければならない。事実ごく初期のコンピュータではプログラマは0と1をつかってプログラムを組んでいた。したがって、プログラマは“010010ならカード・リードを動作させよという意味だ”というような01の組合せの持つ意味を沢山覚えないとプログラムを作ることができなかった。このような01の組合せの言葉を人間の言語に対比させて機械語(Machine Language)と呼んでいる。

実はコンピュータではごく特殊な場合をのぞきこのわずらわしい機械語が使われることは現在では全くない。現在ではたとえば

READ CARD AT END GO TO OWARI

というようにカードにパンチしてコンピュータに読みこませると“カードを1枚読みそのカードが終りのカードでなければ次の命令へ、もし終りなら OWARI という場所にある命令を実行しなさい”という動作を自動的に行なってくれる。

たとえば READ は英語で“読め”という動詞である。コンピュータは自動的に READ を“0”“1”の組合せの機械語に翻訳してしまう。この翻訳機能はコンピュータ・メーカーから支給される翻訳のためのプログラム（コンパイラと呼ぶ）により実行できる。したがってコンパイラを使えば、利用者は難解な機械語にわずらわされることなく、自然語に近い形でプログラムを作ることができる。

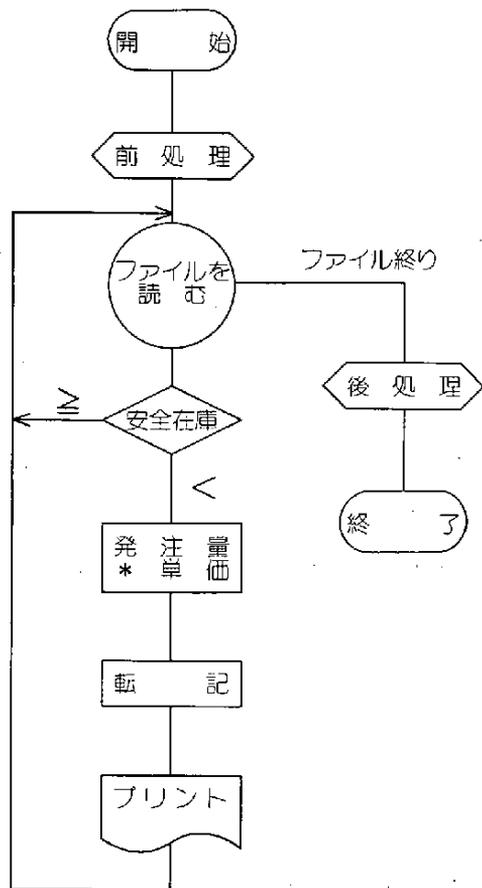
コンパイラには実はいくつかの種類がある。上の例は事務処理の業務のプログラムを作るのに適した COBOL (Common Business Oriented Language) によるプログラムの例である。この例ではたった一行を示したにすぎないが一般のプログラムはこのような命令が数百個以上集まって1つのプログラムとなっており、さらにそのようなプログラムがまた数10本集まって1つの業務（たとえば給与計算業務）にまとまっている。もしプログラムに誤りがあると、コンピュータは必ず誤動作をする。したがってプログラムの誤りは事前に十分チェックしてとりのぞく必要がある。誤りをとりのぞくことをデバギングと呼んでいる。

技術計算用には FORTRAN (Formula Translator) とよばれるコンパイラがある。たとえば、 $A + B(C + D)$ という式を計算したければ、単に $A + B * (C + D)$ と入力してやれば FORTRAN コンパイラがこの式の意味を機械語になおしてしまうので便利である。

コンパイラには COBOL、FORTRAN のほかに ALGOL、PL/I などさまざまな種類があり、それぞれに特徴があるが、これらを逐次解説することは本書の目的ではないので省略する。

プログラマは正確なプログラムを作るために、まずその論理的な展開を図2-7に示すようなフロー・チャートに表わし、論理的な誤りのないことを確かめてからプログラムを記述する。この記述作業のことをコーディングと呼んでいる。コーディングがおわると、はたしてそのプログラムが正確に動作するかどうかをコンピュータを実際を使ってチェックし、さらに正確にできた一連のプログラムをずっと通してコンピュータで実際に流してみ、期待通りシステムが動作するかどうかを確認する。以上のような作業手順をふんで、はじめてソフトウェアが完備することになる。

図 2-7 フロー・チャートの例



(5) コンピュータ処理

コンピュータを諸業務に適用する場合には、その情報の処理方式にはさまざまな種類がある。もっとも利用の歴史が古く、現在でも事務処理の主流をなす処理方式はバッチ処理方式 (Batch Processing) である。最近では経営計算や技術計算を中心に TSS 処理 (Time Sharing System) が広く普及し、また情報が発生したら即時に処理してしまうリアルタイム処理 (Real Time Processing) の事例も多い。コンピュータ・センタの入出力装置の一部を通信回線を介して遠隔地からバッチ処理を行う遠隔バッチ処理 (Remote Batch Processing) も普及しはじめている。

まずバッチ処理をとりあげよう。バッチとは元来束 (たば) の意味である。情報を束にして処理するという意味になる。

まえに例示した給与計算の場合、社員 A の給与の計算方法も社員 B の計算方法も同じである。このような場合、多くの社員のデータを集めて一括して一気に処理してしまう方が能率が良い。したがって、一般にバッチ処理は他の処理方式に比較して処理に要する経費は安くなるのが普通である。しかし、情報をまとめて処理するので、いま処理結果がほしいといってもすぐこれを入手することは不可能であり、定められた処理サイクル (たとえば月報、週報、日報といった) を待つ以外に方法はない。

遠隔バッチ処理は、たとえばカード・リーダーとライン・プリンタをコンピュータ本体から遠隔地まで通信回線を経由して離してむすび、遠隔地から情報の入出力を行う処理方式である。入力データをわざわざコンピュータ・センタに持ちこんだり、あるいは出力情報をわざわざコンピュータ・センタから運搬する必要もなくなる。また中央のコンピュータに集中投資すれば、各所で複数の

コンピュータを所有するよりも高品質なコンピュータを使うことができるという利点があるので、それだけ企業全体のコンピュータの投資効率は向上することになる。

TSS 処理は、1 台のコンピュータを多数の利用者が共用する処理方式の 1 種である。A および B の 2 人が共用する場合を考えてみよう。コンピュータは当初の数 10 ミリ秒は A の仕事をする。もしその期間内に仕事がおわらなければ A の仕事を一時中断し、B の仕事をつぎの数 10 ミリ秒の間行う。同様にその期間中に B の仕事がおわらなければ、B の仕事を一時中断し、先ほど中断したままになっている A の仕事のつづきを数 10 ミリ秒行なう。このような処理の仕方をくり返し、もし A の仕事がおわったらその結果を A に伝える。B についても同様である。利用者 A および B から見ると、コンピュータで処理してほしい情報を入力すると数秒の間に処理した結果が入手できるので、たとえコンピュータが A と B の仕事をこまぎれに処理していたとしても、自分が 1 台のコンピュータを専有しているように思える。この例では A と B の 2 人の利用者がある場合を想定したが、現実には数 10 人から数 100 人の利用者が共通のコンピュータを利用している例がある。

リアルタイム処理は、バッチ処理とは反対に処理すべき情報が発生したらその場で即時に処理してしまう方式である。製造工業におけるプロセス・コントロールや座席予約などがその例である。特に通信回線を介して情報の発生源から直接情報をコンピュータへ入力するリアルタイム処理をオンライン・リアルタイム処理 (On-line Real Time Processing) と呼んでいる。

(6) コンピュータ・ネットワーク

近年、通信回線が広範囲に活用されるようになり、通信回線とコンピュータを結合した利用が急速に普及しつつある。通信回線の利用で、もっとも簡単な形式のものは端末機器 (タイプライタのような入出力機器で通信回線を介して使用するもの) と端末機器を通信回線でむすびデータのやりとりを行う方法である。つぎに使われる形はコンピュータと端末機器を通信回線でむすぶ方式であり、前項で説明した TSS 処理の例などはこの方式によるものである。さらに高度な通信回線の利用方法として、複数台のコンピュータを相互に通信回線で

むすび、コンピュータのハードウェア、ソフトウェアなどの資源の共有と処理の効率化を計るものである。

通信回線には公衆通信回線と特定通信回線の2種類があり、公衆通信回線にはさらに電話回線と電信回線とがある。特定通信回線はコンピュータをオンラインで使用する回線であり、用途に応じ種々の規格の回線が用意されている。公衆通信回線は加入電話または加入電信の交換設備と利用者の間に設け、これにコンピュータを接続して使用するものである。端末機は、これらの回線に転換器と呼ばれる機器を介してつながれる。また電話器の送受話器を介して音声周波数の範囲でデータを音の組み合わせになおして送受する音響結合器(Acoustic Coupler)を使用して、通常の電話器からコンピュータと情報のやりとりをする方法も普及しつつある。

コンピュータ・ネットワークの発達は、とくにアメリカにおいて著しい。アメリカの計算センタ会社が通信衛星を経由して日本にもその端末をうり込んでいる事例も多く、また国内では電電公社の販売在庫管理システム(DRESS)や科学技術計算システム(DEMOS)をはじめとしていくつかの計算センタ会社がコンピュータ・ネットワークによるサービスを開始している。民間企業においてもコンピュータ・ネットワークによる業務処理の事例がふえている。

3. システム分析・設計

(1) システムと情報の概念

最近ではシステムの思考とかシステム化というようなシステムという言葉を使った用語がよく使われている。ところがシステムという言葉の意味を改めて考えると、あるときは合理的という意味であったり、またあるときは体系的という意味であったりして、その概念はかならずしも明確ではない。システムという言葉で辞典に調べると a set of things or parts forming a whole; an ordered group of facts, principles, beliefs, etc; an orderly way of getting things done^(注) といった解釈がされている。

これらの解釈を見るとシステムとは全体を形づくる部分の集合や、何か事をなすときの秩序だった方法といった意味あいをもっていることがわかる。システムの定義についてはいろいろな考え方があるが、ここではつぎのように定義しよう。「システムとは、共通の目的をもち相互に作用しあう、要素の集合体である」すなわち、共通の目的を持つ、相互に作用しあう、集合体である、の3点がシステムの持つ特徴である。したがって一般にいわれるシステム分析あるいはシステム設計とは、システムを構成する要素をシステムの目的に適合させるためにどのように組み合わせたらよいかを分析あるいは設計することである。

企業を例にとるならば、企業を持続させ充実・発展させることが目的であり、その目的を実現させるための手段の1つとして付加価値の高い製品をなるべく原価低減して社会に提供することが重要である。そのためには、企業内の営業、設計、製造、人事、経理といった企業を構成する各部門（すなわち企業というシステムを構成する要素）の相互の関連性とそれぞれの機能のあり方を企業の目的に合致するように構成するにはどうしたらよいかを分析し設計することが企業における経営システムの分析・設計である。また営業、設計、製造、人事といった部門がシステム要素でありそれらを統合したものが経営システムである。

(注) KENKYUSHA'S SIMPLIFIED ENGLISH DICTIONARY より

この例で営業、設計、製造、人事などの部門を統合するためには、経営システムの目的に関連ある指示、伝言、文書などをあらかじめ定められた手続・手順により各部門に円滑に伝達することが重要である。ここで、これらの指示、伝言、文書などを一般に情報と呼んでいる。すなわち、「情報とはシステムの目的に関連ある知識である。」ただしここでいう知識には、いわゆるメッセージや記号も含まれていると考える。また、あらかじめ定められた手続・手順により情報を扱うシステムが情報システムであり、正確に言えば「情報システムとは、入力された情報の特性を、決められた手続にしたがって処理（伝達・貯蔵・変換）し、その結果を出力するシステムである。」

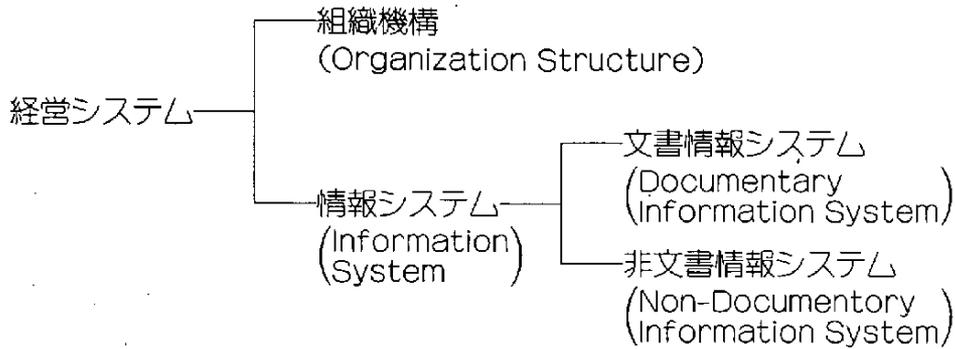
コンピュータによって情報を処理するシステムを EDP システム (Electronic Data Processing System(s)) と一般にいつているが、このシステムは情報システムのうちでコンピュータにより情報を処理する部分のことである。したがって情報システム即 EDP システムではなく、EDP システムは情報システムに内包されるシステム (Miner System) である。すなわち、情報システムにはコンピュータで処理しない、あるいは処理できない部分があることを認識する必要があるが、コンピュータの活用により情報システムの合理化を計ることを一般に EDP 化あるいは電算化、コンピュータ化と呼んでいる。

(2) 経営システムの構造

経営システムの考え方には種々あるが、たとえば図 3—1 に示すように大別して組織機構 (Organization Structure) と情報システム (Information System) に大別して考えることができる。ここでいう組織機構とは業務手続のことを指し、企業であれば定款に定める企業目的・組織・業務に関する基本規則を原点とした企業内の諸手続のことである。情報システムは大別して 2 種類にわけて考えられ、1 つは何らかの媒体に記録された情報を扱う文書情報システム (Documentary Information System) であり、他は媒体には記録されない情報を扱う非文書情報システム (Non-documentary Information System) である。前者には各種報告書や EDP システムが含まれ (磁気テープなども一種の媒体と考

(注) 日本電子工業振興協会「経営情報システムの概念の調査」(昭和42年3月発行)より引用。

図 3-1 経営システムの構造



える)、後者は口頭による情報伝達が主体である。

情報システムを構築する場合には、図 3-1 に示す組織機構との関連を考慮しなければ片手落ちとなる。また EDP システムを考える場合も他の情報システムとの整合性を十分考えないと効率的な情報システムを作りあげることができない。EDP システムは、前章で説明したコンピュータの持つ 3 大特質（すなわち大容量記憶、高速演算および反復処理）を十分に活用した情報システムである。したがってコンピュータの特質を活用したところが他の情報システムと違うだけで本質的に他の情報システムと異なるところはない。

企業における情報システムを特に経営との関連からとらえて経営情報システム (Management Information System(s) — MIS) と呼ぶことがある。経営システムの定義・概念などもきわめて多様であり、やや混乱気味ともいえるが、^(注1) 本書では「企業体の経営システムのなかで、その情報を処理するサブ・システムを経営情報システム」と呼ぶことにしよう。経営情報システムの理想は、経営の各階層に対して業務遂行上必要とする情報を必要なときにいつでも、どこでも提供できることにある。このような理想に接近するためにはどうしてもコンピュータの特質を活用しなければならなくなる。したがって経営情報システムはコンピュータの特質を活用したシステムということができる。

図 3-2 は経営情報システムの概念図である。^(注2) 経営者・管理者などの必要に応じて適格な情報をとり出す非定型サイクルと、執務者が日常業務のために必

(注1) 鶴沢昌和著「経営におけるシステム再考」青山経営論集第10巻第1号(1975.6.30)

(注2) 財団法人運輸経済研究センター「運輸情報システム・ガイドブック」28~29頁
(昭和51年1月)より引用した。

要な情報を定常的に取り出す定型サイクルとから構成されている。非定型サイクルで扱う情報は管理者の問題発見および意思決定のために必要とするもの、および課題達成（問題解決）の責任と標準維持の責任のために必要とするものである。定型サイクルで扱う情報は、たとえば給与計算などのように毎月定められた日程にしたがって定常的に繰り返し処理されるように、定常業務の遂行に必要とするものである。第2章の(5)でとりあげたコンピュータ処理の形態をあてはめて見ると、定型サイクルはどちらかというとはッチ処理の比重が高くコンピュータからの出力形式も定まった形式にしたがうことが多い。非定型サイクルはTSS型やオンライン型の処理が多く、出力形式も必ずしも定まっていないことが多い。

図3-2 経営情報システムの構造 ^(注1)

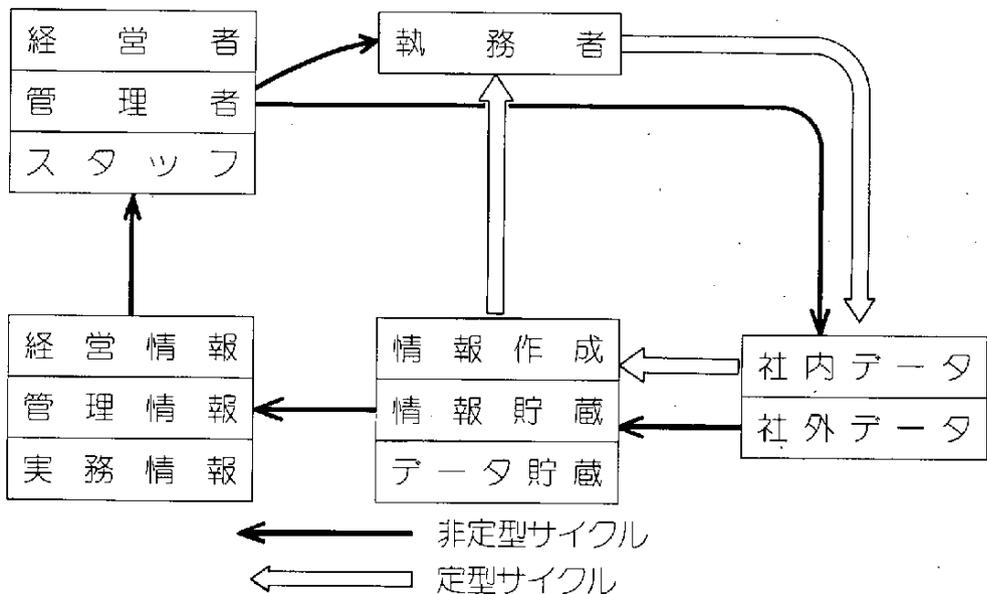


図3-2において経営活動に必要な社内外のデータがまず集められる。社内データは執務者の日常業務から得られるものもあるし、経営者・管理者・スタッフから得られるものもあろう。これらのデータは貯蔵され、加工され情報として(情報作成)、貯蔵される。この情報作成・情報貯蔵およびデータ貯蔵の3つの機能をデータ処理システム(Data Processing System(s))と呼ぶことがあ

(注1) (財)運輸経済研究センター「運輸情報システム・ガイドブック」28頁(昭和51年1月)

(注2) ここでいう情報は狭義の情報を指し、データをある目的のために加工・整理したものをいう。

る。データ処理システムはコンピュータの持つ三大特質を活用できる分野が多いため広くコンピュータが使われている。このようにして作られた情報の一部はさらに必要に応じてとり出され経営情報・管理情報あるいは実務情報として加工されて経営者・管理者あるいはスタッフに提供される。この部分の機能をインフォメーション・ハンドリング・システム(Information Handling System(s))と呼ぶことがある。この部分はむしろ人間にたよらないと処理できない部分が多く、コンピュータの活用範囲は限定されるが、情報検索やいわゆる経営科学と呼ばれる各種の手法が今後広く使われるようになる分野である。

(3) システム開発の目的と手順

システムには共通の目的があることは(1)項で述べた通りである。この目的とはある設定した時期に達成しようとして想定した具体的イメージをまず持つことから始まる。さらにこの具体的イメージをどのように実現させるかという手段・方策を考えること、つまり目標を設定することが重要である。^(注1)つまりシステムの目的とは目標指向的な目的であるといえる。一度定めた具体的イメージ(以下目標という)はなるべく変化しないことが望ましいが、現実には種々の要因の変化から目標の微調整を強いられることが多い。したがってシステム開発上注意すべきことは、予想不能の外部の要因の変化に対して(外乱という)いかに能率良く追従できるかという点である。すなわちシステム全体の調節能力をなるべく確保しながら合理化を図らなければならない。そのために定常状態だけを考えたら不必要な機能でも、調節能力をもたせるために、わざわざシステム内に取り込む必要が生ずる(冗長性を持たせるということになる)。

企業あるいは経営体の責任は対内的には経営体自体の充実と発展にあり、これが経営目的である。この責任を通じて仕事の成果をあげ社会への一種の責任を分担することになる。^(注2)したがって、まえに述べたシステムの共通の目的とは、この場合端的に言って付加価値の高い商品(製品およびサービス)をなるべく原価を低減して社会へ提供することである。コンピュータを活用した情報シス

(注1) フォン・ベルタランフィ著 長野敬/太田邦昌訳「一般システム理論」72頁
みすゞ書房(1973年7月)

(注2) 山城章著「新講経営学」93頁 中央経済社(昭和49年12月25日)

テムもこのシステムの目的に適合したものでなければならない。コンピュータの有効性を計るにはこのシステムの目的に適合させるためにコンピュータがどんな役割を果たしているかを具体的に把握し、そのためにどの程度の経費が必要かを明確にすることが必要である。

システム開発とは企業あるいは経営体の前述の目的を達成するために経営システムを最適化する一連の作業のことをいう。システム開発の手順は、大別して事前準備段階、システム分析段階およびシステム設計段階の3段階に分けて考えることができる。それぞれの段階において、設備(Material)、要員(Man)および資金(Money)のいわゆる3Mの観点からシステム開発の3段階のそれぞれにおいてコンピュータを中心とする諸設備やソフトウェア開発に必要な要員の確保・教育、および必要とする資金の計画・管理などを進めて行く。

まず最初の事前準備段階では、何を目標としてシステム開発を進めるかを明確にすることが最も重要である。すべては「目標を明確にする」ことから始まるというよい。従来の日本的経営における特質(第1章でふれた)からともすれば目標不明確なままつぎのステップへ進んでしまう場合が多かった。本書の冒頭で経営者の半数がコンピュータの経済性に不満をもっているという報告を引用したが、この事実は逆にいえば目標不明確なままコンピュータを導入していたことを意味していないだろうか。

目標を明確にするには、まず何が問題なのかを明確にする必要がある(問題の定義)。ついで、どんな尺度をもってシステムの評価をするかを明確にしなければならない(評価方法の設計)。そうでないとコンピュータが効率的でないといっても、何を尺度にして評価しているかわからなくなるからである。つぎに目標を達成するための具体的イメージをいくつか考える。これらのイメージのことを代替手段といっている(システムの合成)。これらの代替手段を比較検討してそれぞれの長所・短所を明確にし(システム分析)、代替手段の中から目標に対して最適と思われるものを選択して(代替手段の最適化)、その代替手段を構成するいくつかの目標に対して資源をわりあてる(意思決定)。ついで各目標ごとに計画を達成するためのスケジュールを決定する(実行計画)。以上のような手順にしたがってシステム開発計画の立案(Program Planning)の段階がお(註1)わる。

つぎの段階はプロジェクトの立案 (Project Planning) である。前段階で明確になった各目標を実現するためにプロジェクトをいくつか設定する。この場合各プロジェクトが解決すべき問題は何か (問題の定義)、プロジェクトはどんな尺度で成功したかを判断するか (評価方式の設計)、遂行すべき課題 (Task) は何か、プロジェクトの移行計画は何か (システム合成)、などをつぎつぎに明確にして行く。

以上のシステム開発計画の立案とプロジェクトの立案の2つの段階が、先ほど述べたシステム開発の事前準備段階に当る。わが国の歴史的残滓ともいえる数値情報の比重のひくい意思決定のパターンがそのままコンピュータ利用のあり方にも影響を与えている。第1章において経営者のなすべき具体的措置の中に「全社的な業務の再検討」という項目がある。これはシステム全体 (つまり企業全体としての) の目標を明確にせよというのと同義である。つまり事前準備段階での開発計画の立案とプロジェクトの立案を確実にしなさいという意味をもっている。そうすればシステムが稼動したあとで経営者がコンピュータに不満をもつことは少なくなると思われる。

ポール・T・スミスは経営者が主催する部長級によるブレイン・ストーミングの開催を提唱している。^(注2) この際経営者は当初徹底的に聞き役にまわって、どんなにもどかしくてもとにかく部長級の言い分を全部聞く。これは部長級の参画意識をもたせるという意味からも、また以後の自発性をもたせるためにもきわめて重要である。部長にはまえもって自分の部門でもっとも緊急に解決しなければならないと思われる事項を提出してもらう。ブレイン・ストーミングに先立ち各部長から出された「解決すべき事項」を一覧表にまとめる。ブレイン・ストーミングにより部長級から出された項目の中で見落している重要項目がないか、あるいは各項目のうち緊急度の順序はどうなっているかを検討する。するとある部門内ではきわめて重要と思われる事項でも全社的な視野から見ると (つまりシステム全体の視野から見ると) とるに足らない事であったり、あるいはその逆である場合もある。どちらにしても前述の「問題の定義」、「評価

(注1) Battelle Columbus Laboratory の Unified System Theory より引用

(注2) ポール・T・スミス著 鶴沢昌和/和田禎夫訳「近代経営と電子計算機」東洋経済 (昭和43年2月20日) 20~23頁

方法の設計」のステップを明確にするために有効な方法である。このようなブレイン・ストーミングで得られた結論は時にはありきたりすぎてあまり効果的でないこともある。このような事態が予想されるときは時機をみて、経営者が勇断を下し、強引に結論を下すべきである。およそ不合理に見える決断が結果的に大きな効果をあげることがあることは第1章で説明したとおりである。

つぎに一連のシステム開発を何時までにだれが責任をもって推進するかをきめることが重要である。このプロモータとなる人は、たとえ本人が多忙であっても社内の第一級の人を選ぶことが大切である。仕事は多忙な人に依頼すれば成功するというのも事実だからである。なぜなら多忙な人は多くの仕事をこなす能力と関係者を上手に使う能力を備えていることが多いからである。

事前準備段階のつぎはシステム分析の段階である。コンピュータを使用するEDPシステムを念頭に入れてこの段階での作業を眺めてみよう。まず、EDP化すべき業務の範囲を明確にしなければならない。この範囲のなかで現状ではどのような情報がどんな部門にどのような手段により流れているかを詳細に調査する。この調査は帳票類の流れを追ったり関係部門と面接したりして行う。その結果をもとに現行システムのどこをどのように改善したらよいかを考えて改良システムのシステム基本設計をもとにして、もしシステムを改善しようとするならば、どの程度のコンピュータを使う必要があるか、必要な要員はどのようなか、それらに要する初度経費および経常経費はどの程度と予想されるか、コンピュータは買い取りにするか、あるいは、日本電子計算機株式会社（JECC）からのレンタルにするか、などさまざまな事項について調査・検討を進める。

システム設計段階では、改善しようとする情報システムにおける情報の処理をどのようにするかという処理方式の決定、情報の流れの設計、プログラム開発、コンピュータなどの導入にともなうコンピュータ室の確保、電源工事、空調工事の実施、コンピュータ運営組織の決定、関連部門教育などが主要アクション・アイテムである。

以上のシステム開発の過程と主要アクション・アイテムを一覧表にまとめると図3-3の通りとなる。

図3-3 システム開発の過程と主要アクション・アイテム

段階	対象	システムおよび設備 (Material)	要員 (Man)	資金 (Money)
事前準備		①目標の明確化 ②基本構想のまとめ ③対象業務の範囲決定 ④システムの効果見直し	①開発責任者の決定 ②要員の確保(核となる人) ③プロジェクト・チームの発足 ④要員の教育	①所要経費の予測 ②資金計画の立案
システム分析		①対象業務の現状分析 ②システム基本設計 ③システム運営基本設計 ④コンピュータの規模決定 ⑤コンピュータ室設備計画	①要員の確保(プログラマなど) ②要員の教育	①コンピュータ導入形態の決定 (レンタル・買取り)
システム設計		①情報の処理方式の決定 ②情報の流れの設計 ③プログラム作成 ④設備工事	①職能、運営組織の決定 ②関連部門教育	①初度経費支払 ②経常経費見積りと予算管理体制

(4) 開発体制

システム開発が成功するかどうかに最も影響のあるのが開発にたずさわる人材とその体制である。あるコンピュータ・メーカーのシステム・エンジニアの体験によると、「システム開発担当部門の長に良い人材が配置された場合にはシステム開発はほとんど間違いなしに成功するが、そうでない場合はいくら周囲から支援しても失敗してしまうことが多い」という。すでに説明したように、われわれの扱うシステムの目的は目標指向性をもつものである。すなわち達成すべき未来像の具体的なイメージを持ち、人的・資金的・技術的な制約条件のもとで、それを実現するための具体的な方向を見出し、さらに関連部門のそれぞれにその実現のために積極的役割を想定して行くことが、この部門の長の役割である。この役割を果たしてこそコンピュータ部門が業務改善機能や経営スタッフ機能を満足することになる。幕末に明治の来るべき未来社会のあり方を具体的なイメージとして想定し、薩摩および長州という敵対する両藩に未来社会建設のための積極的役割を与えた坂本竜馬に、この部門の長の理想像があるように思えてならない。^(注1)

システム開発は、そのシステムに関連する各部門が共通の価値基準のもとに協力して進めなければならない。そのためにそのシステムに関連する部門から委員を出し、いわゆるプロジェクト・チームを編成して作業を進めるのが普通である。このプロジェクト・チームはシステム開発の方針・目標を設定する役割をもつ部課長級によるチームと、実施を目的とする実務担当者によるチームとの2種類で構成することが多い。このチーム・リーダーは通常コンピュータ部門の長が務めることになるが、この場合リーダーが単にデータ処理工場の長としての役割しか認識していないようではシステムは手段提供者中心のシステムになってしまう。関連部門からの担当者は、特定部門内でいくら重要な問題であっても、全社的な立場にたって見るとそれほど重要でないことも多いので、それをわきまえずに各部門が自分の主張をゆずらずにそのすべてをシステムに持ちこむことはさげなければならない。そうでないとそのシステムは枝葉末節のデータの山を乱造する冗長なものとなってしまう。つまり部分の最適解の総和が決して全体の最適解とはならないからである。たとえば各部門の要員の増員要求を全部受け入れる企業は人件費比率の高騰で必ず破産してしまうのと似ている。

システム開発の事前準備段階のプロジェクト・チームはプロジェクト・リーダーのもとに出来れば専任のシステム・エンジニア^(注2)をおくことが望ましい。そのほかに前述の通り関連部門からの委員が参画する。社外からはコンサルタント会社やコンピュータ・メーカーからのスペシャリストやインストラクタの協力を得ても良い。しかし、自社のあるべき姿を本当に知っている人は自社の要員であり他社の要員ではない。コンピュータの活用が手段提供者主導型にならないためにも、あくまで自社の要員がプロジェクトの総括をなすべきであることは言うまでもない。

システム分析・設計段階ではシステム・エンジニアのもとにプログラマやシステム・アナリスト^(注3)などの専任者が参画することになる。この段階では特にこれらの要員の確保とその教育が問題になる。要員は当初プロジェクト・チーム

(注1) 市井三郎著「哲学的分析」13-49頁 岩波書店(昭和48年3月20日)

(注2) 上級システム・プランナともいう。システム・エンジニアとプランナの定義は必ずしも明確でない。

(注3) 主としてオペレーティング・システムを管理する技術者。第2章(3)項参照。

に参画していた人を配置転換したり、社外から新規採用したり、その方法はさまざまだが、現に活動している企業のシステムをとめずに新システムの開発に人手をさかなければならぬため極めて困難なのが普通である。この段階では多方面にわたる作業進捗を手ぎわ良く進める必要があり、機会損失を最少限にすることを重点とした組織を作らなければならない。

システム開発には長い期間を必要とする。1つのシステムを分析・設計するのに1年も2年もの長年月がかかるのが普通である。しかも、システムのもつ特性として、システムを不変の状態のまま持続させることを不可能にするような内外の変化(矛盾)が必ず発生し、これらの変化に追従する変化をシステム内によびおこさなければならぬ。その変化がまたつぎの変化を起こす、というようにたえ間なく変化する^(註)。したがってシステム開発が完成したときには、次にとりあげるべき目標が目白押しに並んでいるものと思わなければならない。

(5) システムの運営

システム開発が完了したシステムは定常的にコンピュータ部門で運営される。コンピュータ部門の運営組織はシステム・エンジニアやプログラマを中心とするシステム担当部門、コンピュータの運転を担当するオペレータからなるオペレーション担当部門、コンピュータの作業負荷管理を行うスケジューラの部門、コンピュータへの入力データおよびコンピュータからの出力情報の管理を行うチェック部門、パンチ・カードや紙テープをさん孔するキー・パンチャの部門などから成り立っている。

コンピュータ部門の業務には、各部門からの入力データをコンピュータ処理して出力する実務作業、プログラムの開発作業、使用中の各種プログラムの整理やハードウェアの稼動状況をチェックするセンタ管理業務、ハードウェアを定期的に保守する業務などがある。また、コンピュータ部門には全社のデータが集中するので、これらのデータの管理保全には特別な配慮が必要であり、データの保管場所には特定の要員以外は立入りできないようにしたり、重要なデータは二重にして保存し火災などの災害から守る配慮も必要である。機密保持

(注) O・ランゲ著 鶴岡重成訳「システムの一般理論」7～8頁 101～104頁
合同出版(1971年1月15日)

についても配慮が必要であることはいうまでもない。

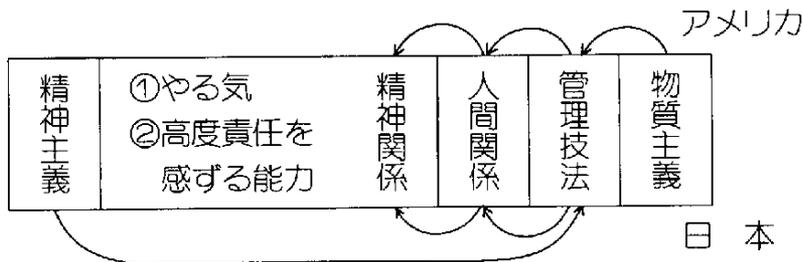
システム運営部門にとって重要なことは、現在稼働中のシステムが全社的視野にたったとき果して合理的なものかどうかを常に確かめることである。そのためには意識的にもこの部門が単なるデータ処理工場ではなく、経営改善の推進役であり経営スタッフであることを自覚する必要がある。そうでなければ、これまで述べて来たシステム開発の進め方やコンピュータの有効活用の話は全く無意味なものになってしまう。自分達こそ経営システム改善のプロモータであるという自覚がなりよりも大切であろう。

4. コンピュータの有効利用

(1) 日本的経営との調和

コンピュータはいうまでもなく元来アメリカを頂点とする西欧の文化の中から生れ育ったものである。したがって日本人の心情、環境、経営の仕組みの実態を考慮せずに、たんにアメリカにおける成功例を追うだけでは真に役立つコンピュータの利用法は見出せないであろう。たとえばプロジェクト・チームを編成する場合でも、バックグラウンドとなる日本における親分子分関係を考慮にいれないと成功しないことなどもその例である。図4-1に示すように、俳句・武士道・三種の神器などから推察される通り、元来日本は高度の精神主義的思考のパターンをもっていた。アメリカは合理主義にもとづく物質主義であったものが管理技法の行きづまりから徐々に人間関係や精神関係が重視されるようになって来た。終戦の頃、アメリカではオペレーション・リサーチなどを中心とする管理技法が全盛であったため、日本は精神主義から一足とびに管理技法を導入し、ついでアメリカが精神関係重視へと移っていくにつれ日本もアメリカを追従して今日に至っている。

図4-1 日本とアメリカのアプローチ比較 ^(注1)



ところが最近アベグレンの日本的経営の評価が一般に知られるにつれ、^(注2) 日本的経営の長所だけがクローズ・アップされすぎる傾向が見うけられる。本当に

(注1) 上原頼夫著「目標管理と部下指導」40頁 日本実業出版社(昭和50年9月20日)

(注2) J・C・アベグレン著 占部都美/森義昭訳「日本の経営から何を学ぶか」ダイヤモンド社(昭和49年1月24日)

日本的経営は良いのだろうか、あるいは、まだまだ欠点があるのだろうか。もし良ければ良いなりにアメリカとは異なった経営の仕組になっているのでコンピュータの使い方も異なってくる筈である。

実践経営学の研究のすすめ方はしばしば「KEA」で表現されてきた。^(注) Kは Knowledge で知識・原理を表わし、これは万国共通の経営原理・原則である。Eは Experience で経験・実際を表わす。これは日本の経営の伝統としての稟議的経営に代表される現象として実際に経験されるものである。つまりKは実践の原理として行動の一般指針であり、Eは実際の状況を表わしている。Aは Ability、能力・実践であり、Kという知識原理とEという実状に即して消化し、こなして行くことである。つまりKとEがあって始めてAという実践がなりたつ訳である。

このように考えるとコンピュータの有効活用を論ずる場合も、KとEを混同して十分消化しないままAをとり出そうとしていたきらいのあることに気付く。もちろんK自体も時代の流れとともに変化はするが、経営に共通する知識原理がある筈であり、また反対にわが国あるいはある企業に独自のEもある筈である。これらをごちゃ混ぜにしてアメリカのシステムは良いとか、やはり日本のシステムは良いと言ってみても、その本質は全く理解されていないことになる。要するに何がKで何がEであるかをまず明確にし、そのKとEとからAを導き出す態度こそ真に科学的な態度だといえよう。これこそ日本的経営に調和したコンピュータ利用の方法を探る合理的な態度だといえよう。

(2) システム開発における人間の役割

システムが大形化するにつれ、システム内部に発生する矛盾の早期発見がむずかしくなり、その矛盾が表面化したときは、もう遅すぎて手のうちようがなくなる傾向がある。昨今の公害問題などもその例である。ある学者の研究によると、化学工場における事故発生率を見ると、終戦直後に建設された工場よりも最近のオートメーション化した工場の方が多現象が一部に見られるという。元来システムは人間のためにある。したがって、人間が自由に制御できるもの

(注) 山城章著「経営学」21～24頁 中央経済社（昭和49年12月25日）

でなければならない。第1章でくり返し主張した利用者中心のコンピュータ利用とは、コンピュータを使ったシステムが利用者により自由に制御できるものでなければならないという意味である。

本来システムは人間の制御するものである。だからもしシステム内に矛盾(つまり異常状態) —上の例では事故の原因—が発生したら、人間はただちにその矛盾を発見することができ、その対応策が案出される筈である。ところが、システムが定常な状態のときは、人間はシステム・オペレータの役割しか果していないように見えてしまう。実はこのときも人間はシステム・チェッカの役割を知らず知らずのうちに果しているのである。システムの合理化あるいはEDP化のときに、ともすれば忘れてしまうのはシステムの成果を享受する人間のシステム・チェッカとしての役割である。人間を単なるオペレータと考えシステムの定常状態だけを想定し、定常状態におけるシステムの改善ないしはEDP化を進めたのでは、万一システム内に矛盾が発生した場合、チェッカ不在のためシステムはますます混乱してしまう恐れがある。システムの定常状態でどんなに合理化されても、異常時の原因追求のために従来の何10倍にもなる情報をシステムとの間でやりとりしないと状況が把握できないようなシステムでは、システムは自滅してしまう。

経営者・管理者が十分留意しなければならない点は、システムと自分との距離を大きくしないで、なるべく自分の手の内にシステムをおくことである。それには定常状態におけるシステムの効率化ばかり追求せずシステムの構成要素としての人間の尊厳を十分認識することが重要である。これこそ手段提供者主導型がない利用者中心のコンピュータ利用の本質である。そのためには、コンピュータ部門のミクロな考え方では冗長に見える機能であっても企業全体のマクロで見ると絶対に必要なものもあり、また逆にいくらコンピュータ部門で必要と思われるものであっても、マクロから見ると、たとえば経済的観点から見ても実行不能な場合もあることを認識しなければならない。

(3) コンピュータ部門の役割

コンピュータ部門はシステム改善の推進役でなければならないが、現実にはシステム改善の手段であった筈のコンピュータが、時にはそれ以上の改善を阻

害するブレーキとなってしまうことが現実には多い。このような事態になる原因の1つに技術的可能性中心の考え方により判断してしまうことがあげられる。経営的ニーズ中心の判断ではなく現在のコンピュータ・システムで、そのニーズが満たせるかどうか判断の基準になってしまうきらいがある。

コンピュータ部門と経営者との連携も重要であり、時にはトップのリーダーシップのもとに、強権を発動しなければシステムの改善が進まないこともある。しかし、いつでもトップの威をかる狐であってはならない。なぜならば常にトップの指示がなければシステムの改善の推進ができないということはコンピュータ部門が業務改善の推進役あるいは経営スタッフとしての役割を果していないことになる。

コンピュータ部門がこのような役割を果すためには、第1にこの部門の管理者が単なる技術管理に終始せず自からが経営の仕組に通ずることが重要である。そのためにはこの部門の管理者を全社的視野で計画的に育成する必要がある。それには営業、総務、経理といった関連部門とのローテーションも必要であろうし、管理者自身の自己啓発も必要であろう。第2にシステム・エンジニア(またはシステム・プランナ)に優秀な人材を確保し教育することである。なぜならばシステム・エンジニアこそ経営システム改善の知恵袋だからである。システム・エンジニアの養成も基本的には一貫した人材育成の方針にもとづく、ローテーションと教育および自己啓発により進められる。システム・エンジニアに特に要求されることは自社の企業経営の仕組に通ずることであり、その意味でもシステム・エンジニアは是非とも自社内で確保し養成すべきであろう。

システムの改善のためにコンピュータ部門の果すべき役割は2つある。第1はシステム開発の進捗管理にあたりチェック・ポイントを正確に持つことである。これは機会損失を少なくするためにも重要である。チェック・ポイントを正確に持つということは、システムの内部をよく知ることに通じ、システムと人間との距離をなるべく小さなものにしておくことにも通じる。言葉をかえれば、システム内に発生する矛盾をなるべく前広に察知してその矛盾への対応策をできるだけ早期にたてて変化への追従を柔軟に進めようということである。第2はチェック・ポイント自体をチェックすることである。いま手の内にあるチェック・ポイントにぬけおちがないかどうかというチェックで

ある。突発事故に象徴されるように事故はチェック・ポイントの隙間をぬって予期しない形で起ることが多い。システムが大規模になればなるほど、矛盾は潜在化してしまい表面に出たときはもう手のうちようがないということになりかねない。その意味でもチェック・ポイント自体をチェックすることが重要な意味をもつことになる。

(4) 経営情報とコンピュータ

第3章で経営情報を扱う経営情報システムについて少しふれた。そこで、ここではコンピュータがどのように経営情報の中で有効活用されるかについて考えてみることにしよう。そもそも経営情報を必要とする、いわゆる企業活動とはどのようなものであろうか。そして経営活動と経営情報との間にはどのような関連があるのだろうか。企業活動の理解の仕方にはいろいろな観点からいろいろな分類をすることができるが、これをまず、活動のレベルから分類すると経営戦略を決定するレベル、経営管理のレベルおよび作業管理のレベルの3つのレベルに分類することができる(図4-2)。

図4-2 企業活動の構造

活動のレベル	管理階層	特徴	コンピュータの利用分野
経営戦略	経営者 (トップ・マネジメント)	非定型的意思決定 (企業の方向づけ) 1回限りの方針決定	長期計画 シミュレーションなどOR Rの手法 情報検索
経営管理	管理者 (ミドル・マネジメント)	定型的意思決定 (実施とコントロール) 過去の経験などによる判断	計画・実績の分析 PERTなどのORの手法 情報検索
作業管理	現業担当者	作業過程 (実績・計画比較)	各種統計処理 一般事務処理 設計計算、研究開発 機械制御、情報検索

(財)運輸経済研究センター「運輸情報システム・ガイドブック」102頁より引用)

経営戦略の決定のレベルは経営者(いわゆるトップ・マネージメント)の活動レベルであり、その特徴はくり返しのない1回限りの方針決定に類する決定が多いことであり、過去の経験などでは判断できない新たな要因を考慮しなければならない場合が多い。したがってその意思決定のパターンは非定型的であり、その都度異なったパターンになってしまうことが多い。意思決定の対象は企業の将来に対して基本的な方向づけをすることであり、たとえば新製品開発、

マーケティングの方針設定、投資計画など企業戦略に関連する事項が多い。このレベルにおけるコンピュータの活用は、これらの意思決定に必要な情報を提供することであり、コンピュータからの出力がそのまま意思決定に使われるというものではない。最近では解析的、数量的、実験的な手法を駆使して、経営の意思決定に有効な基準を与える技術としてのオペレーションズ・リサーチ（OR）が、このレベルでも徐々に使われる兆が見えている。意思決定者が必要とするときに必要な情報をなるべく早く提供し、ときには条件を少しずつ変化させてその全体への影響を検証しながら試行錯誤をくり返す必要がある。このような場合アメリカの企業では TSS 端末を座右におきオペレーションズ・リサーチの諸手法を駆使するのが当り前のこととなりつつある。どのような理由があるにせよ(1)項で解説した E としての経営戦略のあり方に重要な示唆があるように思われる。

経営管理レベルは管理者により遂行される定型的意思決定のレベルである。この意思決定は課題達成または問題解決の責任を果すためのものであり、過去のデータや経験が意思決定の規範として使える特徴がある。また機能的に見ると計画・実績の差異分析、PERT^(注)などの計画管理を中心とする OR の手法が良く使われる。

作業管理レベルは現業担当者の作業過程が主体となる。各種の統計処理、事務処理、設計計算、プロセス・コントロールなどがこの範囲に入る。国鉄の座席予約業務のようにオンライン・リアルタイム処理を主体とするものから、給与計算のように日次バッチ処理を主体とするものまでコンピュータの利用形態はさまざまであるが、基本的には定形的統計的処理が主体となっている。

経営情報の分類には、これまで述べて来た管理階層による分類とは直角の方向となる部門別の分類がある。図4—3にはその分類別を示しているが、この例では企業活動を営業、技術、資材、生産、人事、財務・経理、その他の8部門にわけて考えている。これらの各部門の中では資材・在庫管理部門でのコンピュータ活用の歴史がもっとも古く各種統計的な手法も良く使われている。また、財務・経理部門は部門の性格上、数値情報が主体であるため、ほとんどす

(注) PERT—Program Evaluation and Review Technique の略

図4-3 各部門とコンピュータ

部 門	コンピュータ処理例	特 徴
営 業 部 門	製品在庫管理 売掛金管理 販売統計 需要予測	(1)原始データの作成・収集が重要。 (2)社内コードの完全統一が必要 (3)スループットの短縮化
技 術 部 門	技術開発 技術計算 設計計算 技術管理 情報検索 工程管理 自動設計	(1)PERTなどが良くつかわれる。 (2)グラフィック・ディスプレイ、X Yプロットなどが使われる。
資 材 部 門	発注管理 納期管理 部品材料管理 購買管理 資材・在庫管理	(1)コンピュータ化の歴史が古い。 (2)統計的手法が良く使われる。
生産管理部門	工程管理 品質管理 原価管理	(1)装置工業で進んでいる。
人事管理部門	育成計画 人事考課 勤怠管理 給与計算	
財務・経理部門	決算処理 予算管理 手形管理 支払処理	(1)ほとんどすべての業務がコンピ ュータ化の対象となる。
その他の部門		(1)製品計画、マーケティングなど。

すべての業務をコンピュータ化することができるのでコンピュータの活用がさかんである。技術部門ではグラフィック・ディスプレイやXYプロットなどの比較的新しい端末機器の活用がさかんであり、それにより技術部門以外での各種ディスプレイ装置の活用も一般化しつつある。

(5) オペレーションズ・リサーチ

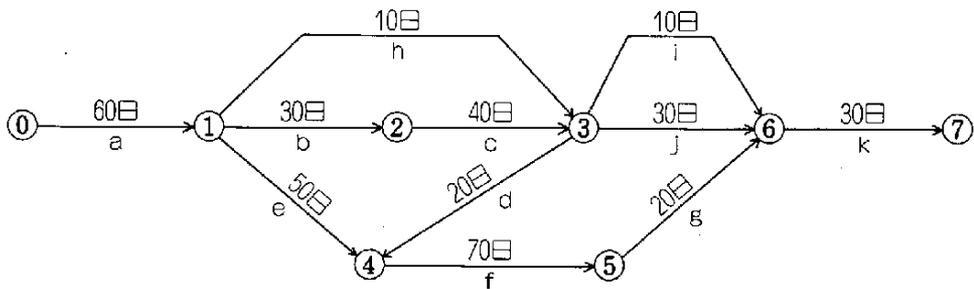
前項でオペレーションズ・リサーチ (OR) という用語が使われているが、これは経営科学 (Management Science) とか数量分析とかいわれるものと同様の概念をもつものである。これらはいわゆる科学的な方法 (解析的、数量的、実験的) といわれるもので今後経営における意思決定に思想的な影響を与

えるものと思われるので若干の解説を試みたい。ORの中でもっとも一般的なものはLP（線型計画法）、PERT、およびシミュレーションである。

LP（Linear Programming）は、ある制約条件（たとえば要員数、資材など）のもとで、たとえばA、Bの2種類の製品を作る場合、それぞれの製品を1個作る時に必要な要員数（工数）や資材の所要量や、それぞれ1個当りの利益などから、何をどの割合で製造したらもっとも利潤が得られるかといった問題を解く手法である。この手法は石油業界の輸送問題や飼料の配合問題などで活用されているが条件の数の多い問題の解を求めるような場合にコンピュータの活用が今後も期待されている。

PERTはプロジェクトの作業手順計画をネットワーク図に表示し、時間的な要素を中心として、目標達成のために計画の評価・調整および進捗状況をチェックする手法で、一種のネットワーク分析手法である（図4-4）。

図4-4 PERTの例



図の矢印は作業を表わし、矢印の下のa、b、…、jは作業名を、また矢印の上はその作業の所要日数を表わしている。○印は各作業の因果関係を表わし、たとえばKという作業はi、j、およびgの作業が完成しないと作業にかかれなことを意味している。この図を見ると一連の作業を進めるのに、どの作業が全体の作業進捗に影響を与えているかが明らかになる。

シミュレーション（Simulation）は対象となる問題について実際の状況を模擬したモデル（通常数学的なモデル）を作り、それによって現実のさまざまな動きを把握する技法である。たとえばトラックが荷物の積降しのためにトラック・ターミナルに回送されてくる場合の待ち行列を考えるような場合、シミュレーション・モデルを使って車両の台数、積荷状況などの条件のもとで積荷需要、トラック・ターミナルのスペースなどの数値を変化させて実験をくり返し、

待ちの状況の資料を作り、それぞれの利益を検討する、というような事例がシミュレーションである。^(注)

(注) 運輸経済研究センター「運輸情報システム・ガイドブック」116～123頁より引用

5. 経営者とコンピュータ

第1章の問題提起からはじまり、第2章でコンピュータの特質は大容量記憶、高速演算および反復処理の3点であることを説明した。コンピュータを用いたシステムの分析・設計の進め方について第3章で解説した。このシステム分析・設計におけるコンピュータの有効利用を計るために、どのような点に留意したらよいかを第4章で説明した。以上のような前提において、システム開発(あるいは合理化)を進める際に経営者は一体何を留意すべきかについて整理して本書のまとめとしたい。

- ①経営者はシステム開発の目的を明確にしなければならない。
- ②システムの合理化は全社的視野にたつて組織的に進めなければならない。
そのためには合理化の活動を組織化する必要がある。
- ③経営者はコンピュータの本質を理解しなければならない(細部の技術論は不要である)。
- ④システム・エンジニアを中心とするシステムの合理化の推進役となる要員の教育を重点的に行う必要がある。
- ⑤システムの合理化を進めるには、その効果を何によって評価するか、効果対費用を明確に把握しているかに注意しなければならない。
- ⑥コンピュータの有効活用を計るには、コンピュータ以前の企業内の問題点をまず明確にしておかなければならない。

以上を要約すれば、どんな経緯があるにせよシステムの合理化に最も影響を与えるのは経営者自身の時機を得た決断であり、その決断を誤らないようにするためには、経営者自身がコンピュータの本質を理解するとともに、補佐役として良い人材をコンピュータ部門の長にすること、および、知恵袋としてのシステム・エンジニアの養成を計ることが当面必要なことであろう。

参 考 文 献

この手引書を作成するために、本文に注記したもの以外に下記の文献を参考にした。

- (1) 平山博著 データ通信 オーム社
- (2) 鶴沢昌和著 要説電子計算機 自由書房
- (3) ケネス・E・ホルディング著公文俊平訳 経済学を超えて 学研
- (4) H・チェスナット著糸川英夫監訳 システム工学の方法 日本経営出版会
- (5) D・I・クリーブランド/W・R・キング著上田惇生訳 システム・マネージメント ダイアモンド社
- (6) J・D・ギャラガ著岸本英八郎著 MIS 日本経営出版会
- (7) 土方文一著 能力主義と動態組織 産業能率短大
- (8) 大坪檀著 技術者のための経営学 講談社
- (9) 江川朗著 プロジェクト・チーム 日本能率出版会
- (10) 渡辺一司著 管理工学入門 東洋経済社聞社
- (11) 中村陽吉著 集団の心理(グループ・ダイナミックス入門) 大日本図書

なお本文中に注記した参考文献は下記の通りである。

- (1) 通商産業省 情報処理実態調査
- (2) 日本データ・プロセッシング協会 コンピュータ実務担当者の意識調査
- (3) 東京商工会議所 今後のコンピュータ利用のあり方
- (4) 山城章著 新講経営学 中央経済社
- (5) ポール・T・スミス著鶴沢昌和/和田禎夫訳 近代経営と電子計算機 東洋経済新報社
- (6) 日本電子工業振興協会 経営情報システムの概念の調査
- (7) 鶴沢昌和著 経営におけるシステム再考 青山経営論集第10巻第1号
- (8) 運輸経済研究センタ 運輸情報システム・ガイドブック
- (9) フォン・ベルタランフィ著長野敬/太田邦昌訳 一般システム理論 みすゞ書房
- (10) Battelle Columbus Laboratory Unified System Theory
- (11) 市井三郎著 哲学的分析 岩波書店
- (12) O・ランゲ著鶴岡重成訳 システムの一般理論 今同出版
- (13) 上原頴夫著 目標管理の部下指導 日本実業出版社
- (14) J・C・アベグレン著占部都美/森義昭訳 日本の経営から何を学ぶか ダイアモンド社

この資料は昭和50年度における、日本小型自動車振興会から小型自動車競走法に基づく小型自動車等、機械工業振興資金の交付を受けて作成したものであります。

財団法人 日本情報開発協会

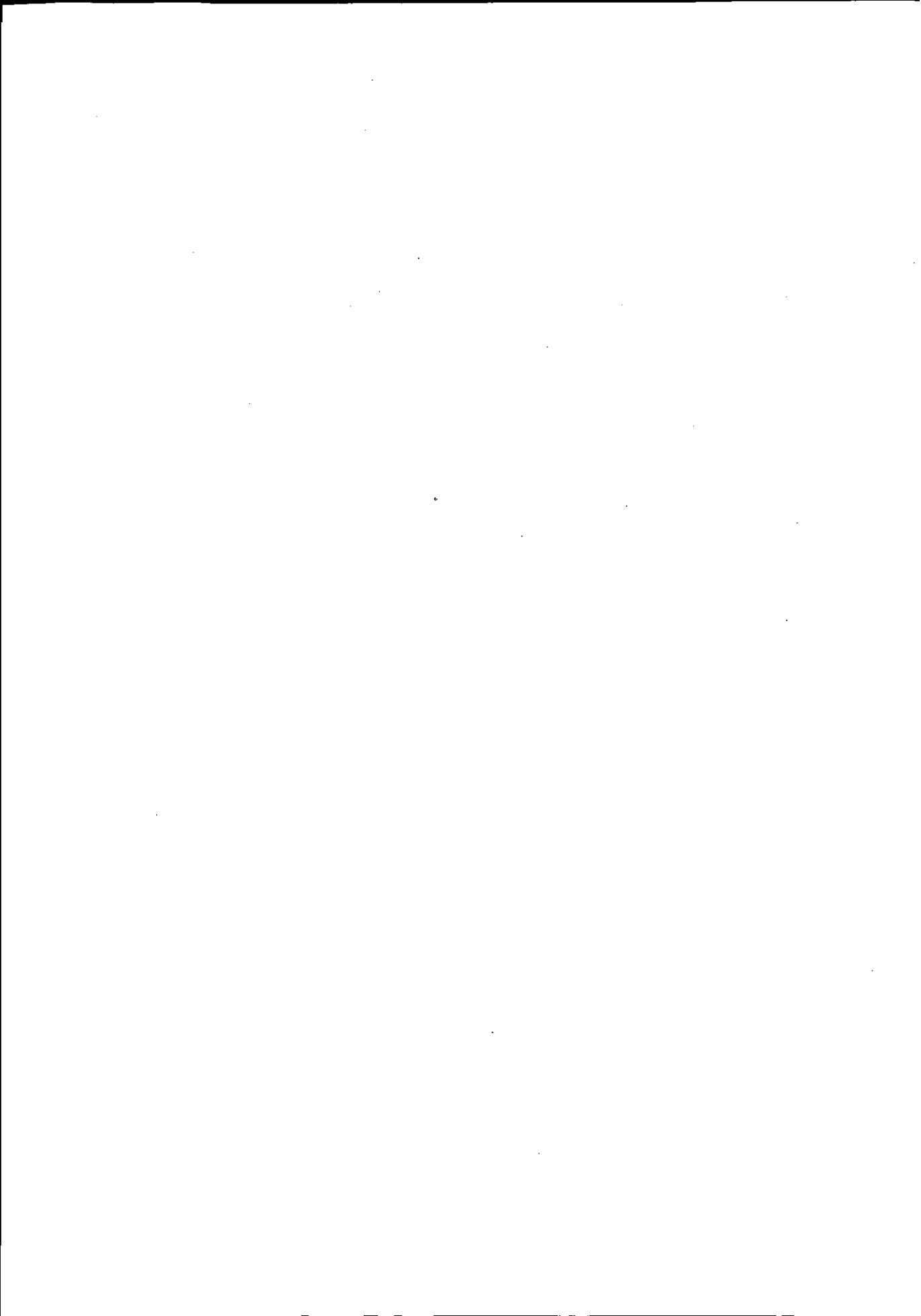
**経営者のための
コンピュータ有効利用の手引書** —禁無断転載—

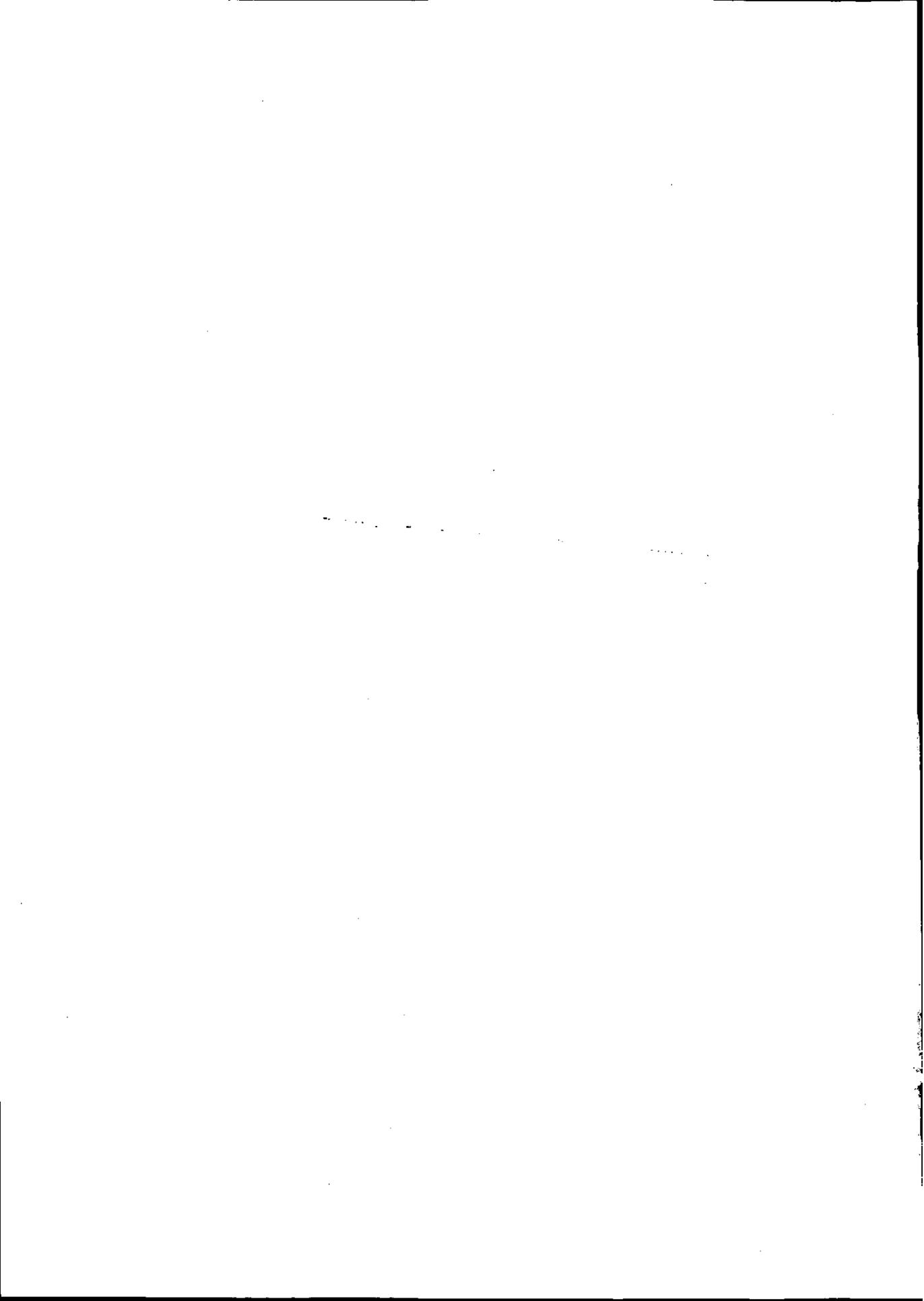
発行日 昭和51年3月
編集・発行 (財)日本情報開発協会
東京都千代田区霞ヶ関3-2-5
霞ヶ関ビル30階
〒100 電話 (03)581-6401(代)

印刷 (株)俵印刷社

1
1

1
1





請求 番号		日 50-12 1		登録 番号	
著者名					
書名					
所属	帯出者氏名	貸出日	返却 子定日	返却日	

