

資料

OAの社会的影響に関する調査研究

——調査研究へのアプローチ——

昭和 58 年 3 月

JIPDEC

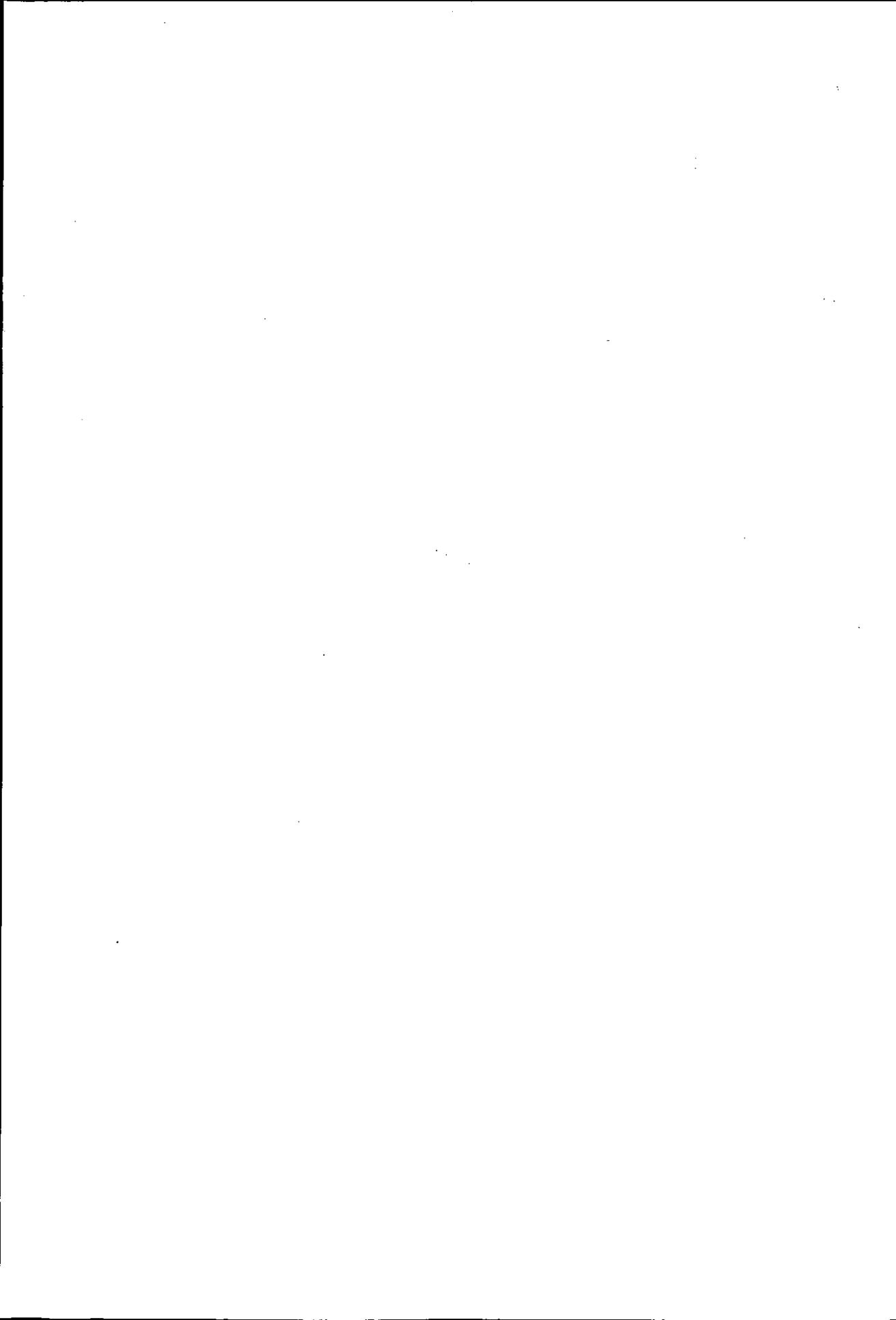
財団法人 日本情報処理開発協会

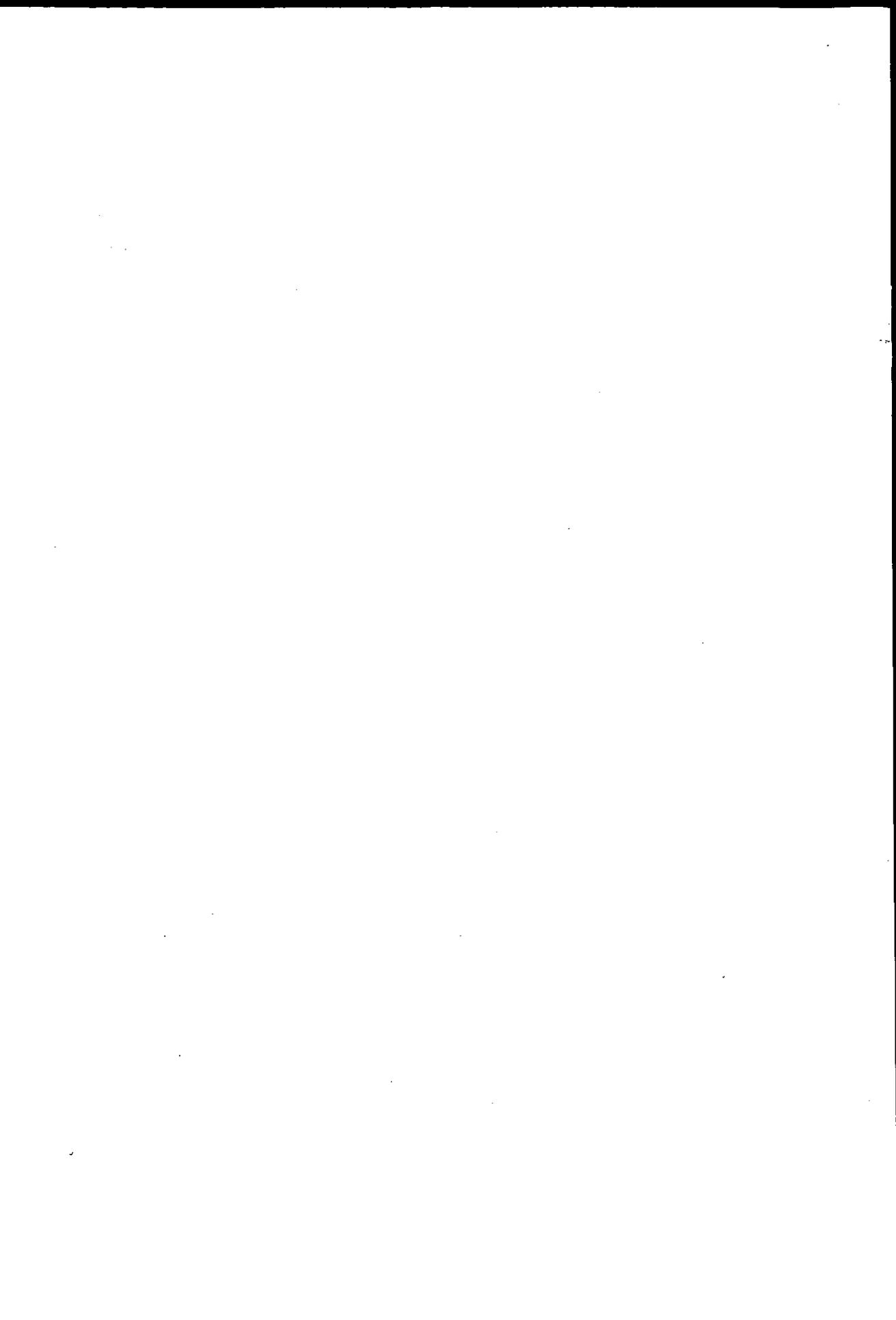
JIPDEC

57

X002

この資料は、日本自転車振興会から競輪収益の一部である機械工業振興資金の補助を受けて、昭和57年度に実施した「わが国の情報処理に関する動向調査」の一環としてとりまとめたものであります。





はじめに

オフィスオートメーション（OA）の急激な技術進歩と普及拡大は、企業の事務部門の生産性の向上を押し進めるにとどまらず、企業の仕事のやり方そのものに大きな変化を与えつつある。このような変化は、一方では最近の国際的景気低迷という経済的環境の中で、雇用問題を始めとする社会的な影響を与え、るとして国際的に論議されている。

当協会では、昭和55年1月に「マイクロコンピュータの雇用に与える影響調査」を実施したが、本年度においては、上述の背景から、特に「OA化の進展に伴う社会的影響」について調査研究を実施した。この問題は、多くの経済的、社会的諸要因が相互に複雑に関連しており、このような影響のメカニズムを明らかにする方法論は、いまだ確立されていないのが現状である。このため、本年度は、まずOA化技術の中核であるコンピュータ技術についての発展の予測を行い、さらに、問題解決のための方法論、枠組の検討を行った。本資料は、その検討結果をとりまとめたものである。

最後に、本調査研究実施に当り、ご指導、ご協力をいただいた関係各位に心より感謝する次第である。

昭和58年3月

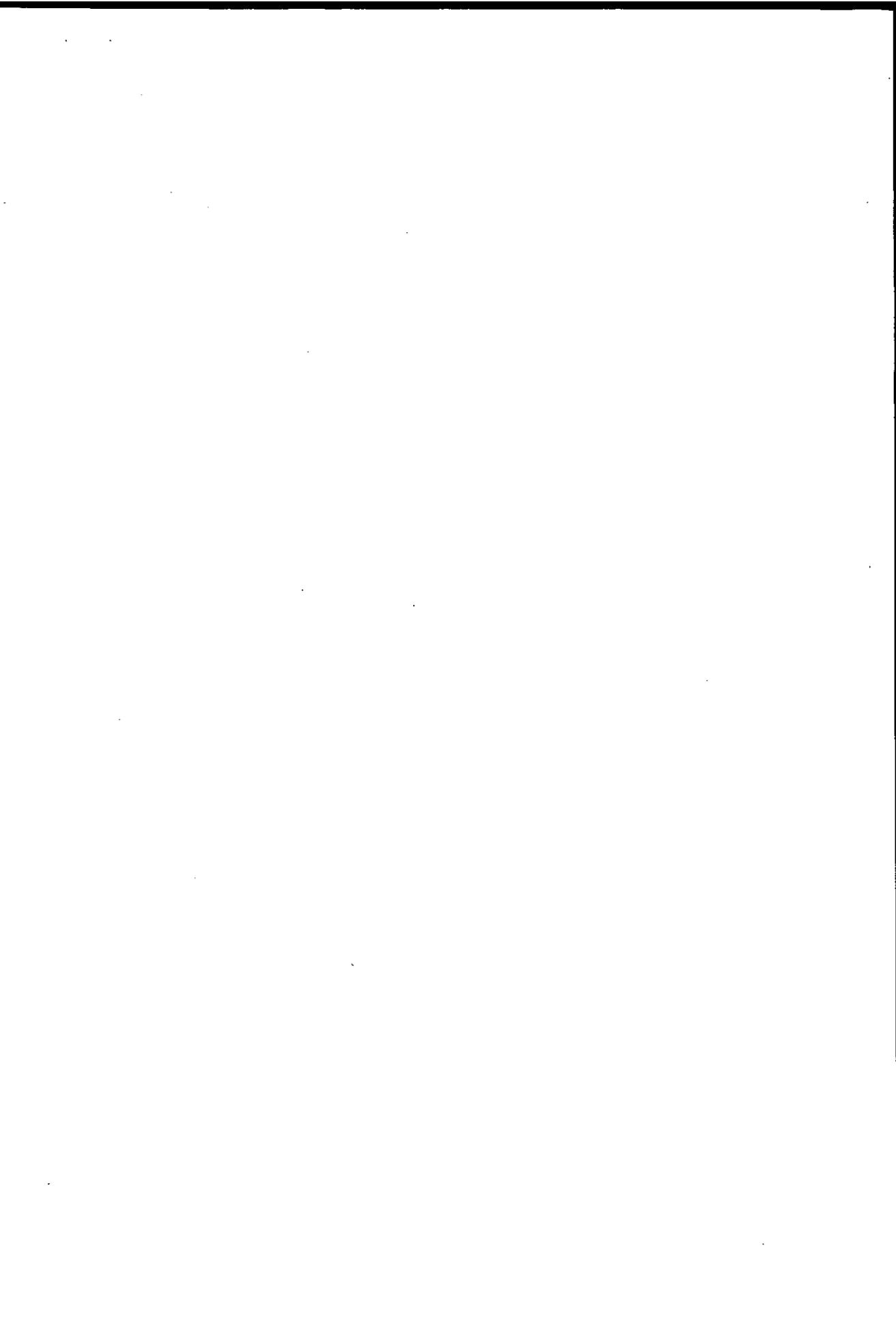
OAの社会的影響調査委員会

(順不同, 敬称略)

委員長	唐津	一	松下通信工業㈱常務取締役
委員	竹内	啓	東京大学経済学部教授
〃	金子	敬生	早稲田大学政治経済学部教授
〃	松井	好	立教大学社会学部教授
〃	島田	晴雄	慶応義塾大学経済学部教授
〃	坂村	健	東京大学理学部情報科学科助手
オブザーバ	鈴木	耀太郎	(社)日本オフィスオートメーション 協会事務局長
〃	細溝	清史	通商産業省機械情報産業局電子政策課
〃	嶋田	吉彦	通商産業省機械情報産業局電子政策課
〃	小松	正則	通商産業省機械情報産業局電子政策課
事務局	(財)日本情報処理開発協会 マイクロコンピュータ 振興センター		

目 次

ま え が き	1
I・総 論	3
II OAの技術的可能性	11
III OAの社会的影響 — その考え方 —	47
1. OAの影響に関する調査について — 一つの視点	47
2. OAの社会的影響 — マクロ経済的視点からのアプローチ	52
3. OAの社会的影響 — 問題発見と問題解決への方法	66
4. OAの社会的影響と雇用問題 — 考え方の枠組	77
5. OAが社会に与える影響	86
6. OAの社会的影響 — 現状の実態的側面からの検討	91



ま え が き

OAの社会的影響調査委員会委員長

松下通信工業㈱常務取締役

唐 津 一

OAについての調査は、このところいささかブームの様相を示していて、多くの報告がある。企業経営の中で、OAは合理化のために残された最後の未利用資源ともいうべきものがあつた。製造とか設計といった、モノづくりの分野については、既に多くの方法論があり、固有技術があり、またそのためのハードも用意されている。そして、これらの導入によって、期待された生産性を実現するといったことは日常となつた。しかし、事務という分野については、まだ多くのことが残されている。

それだけに、OA化のインパクトについては、そのイメージについて共通の認識を得るにいたっていないのは当然ともいえよう。OAのハードウェアについての将来の姿を画くことは、むしろ容易であるが、これを使って何をするかの問題である。

この委員会においては、このようなことから経済、社会、また経営などその他OAをとりまく環境について、できるだけ幅広い分野・立場の専門家が参集して、それぞれの分野からそのインパクトをどのように考えるかの研究を行うこととした。

今年度においては、従つて結論を出すことよりも、この問題をどのように考え接近すればよいかについて、発散型な討論を展開し、むしろ洩れのないことの方に留意して、中間報告を作成することとした。

その討論のスケジュールとテーマは、以下に示す如くであるが、報告書の内容についても、ひとつひとつが独自の立場からの見解を示すという形になっている。

経 過

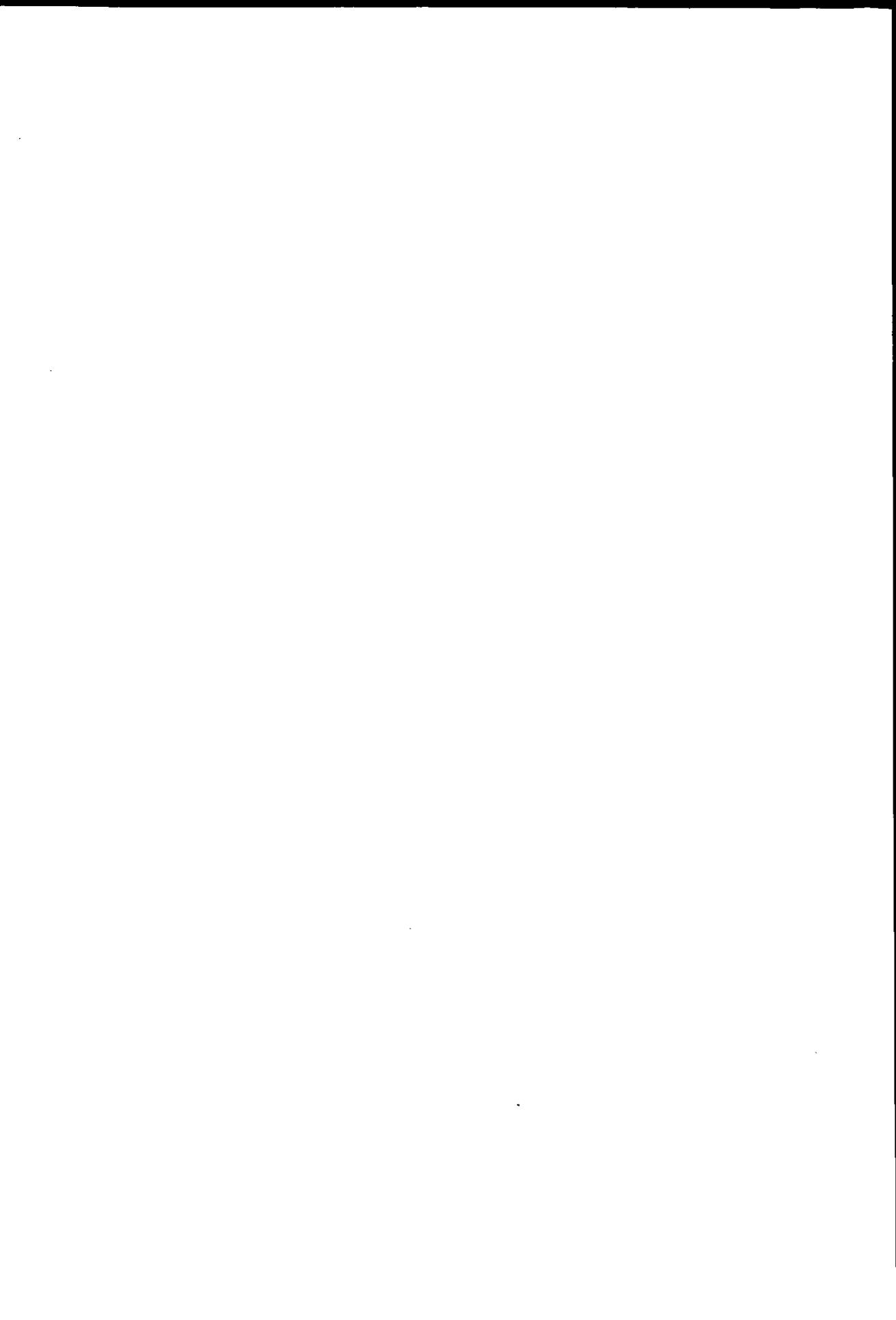
- 第1回委員会（昭和57年12月）
 - ① 調査研究の目的・内容
 - ② 解決すべき諸問題の検討

- 第2回委員会（昭和58年1月）
 - ① 5年後の技術予測
 - ② 解決すべき諸問題の検討

- 第3回委員会（昭和58年3月）
 - ① 5年後のOA技術（コンピュータ技術）の予測とその影響
 - ② OAの影響の考え方

- 第4回委員会（昭和58年3月）
 - ① OA化に対する意識

I 總 論



I. 総 論

松下通信工業(株)常務取締役

唐 津 一

1. 合理化ということ

最近の日本の経営の成功の原因について、多くのことが語られている。日本では終身雇用なので、安心して働いている。集団の意志決定からくるチームワークの良さがあるなどを始めとして、中には日本的な曖昧さまでが成功の理由としてあげられるようになった。

しかしながら、いまから20数年前に出版された米国コロンビア大学のアベグレン教授の著書“日本の経営”では、現在日本が成功した理由とされるものを、逆にマイナスとしてあげていた。年功序列だからダメだ。稟議制度は時間がかかりすぎるといった具合である。ところが、日本が成功すると、それらがすべてプラスとしてあげられるようになった。

アメリカにおいて科学的管理法を創始したテーラーは、現場の作業を細分化し、単純化することによって、ベルトコンベアによる大量生産方式を成功させた。そして、このシステムは、現在においても工業生産の基本的方式となっている。しかしながら、これは一方において人間を機械のように扱うということである。そのため、有名なホーソン実験といった例に見るように、生産性向上のためには、人間の意欲も考慮すべきことが明らかにされた。

そして近頃では、スウェーデンのボルボ社が実施したように、コンベアを廃止することの方が、品質、生産性ともに向上したといった例もでてきている。これは、生産量が少ないからできたということがあるかも知れない。

しかしながら、このような企業における合理化の歴史を見ると、ある目的のための最適解は、必ずしもひとつに集約されるのではなく、いろいろなやり方があるということ、しかもそれらは実績でみても、個々の違ったシステ

ムがそれなりに充分競争力を持ち並存できるということが示されている。

最良な方式がひとつに集約されてもよさそうな品物をつくるための製造の場合においてさえ、このようなことがある。従って、品物ではなく、情報という得体の知れない対象を扱うオフィスの仕事では、どのようなやり方が最適かを解明し、評価することには多くの困難のあることが予想できる。その中では、よりよいやり方というのはあるかも知れないが、これが最善であるということの証明は、不可能と行ってよからう。

最近の不況の中で、どのような企業でも目をつけるのは間接部門の合理化である。直接部門については、近頃のように管理技術が高度化し、徹底的に煮詰められた合理化が行われている。だからそれ以上の合理化となると容易でない。そのため、合理化のほこ先は間接部門に向ったのは自然のなりゆきであった。そしてその第一歩は、不必要なことを、片っぴしからやめていくというのが一般的な方法である。しかもそれをやめても、当分は全く業務に支障を来さないことが多い。仕事をなくせば、OA機器も何も不必要なのだから最も安上りである。民間企業の場合は、多少の不便があっても、従来のしきたりがあっても、生きるためという一声で、バツサリ切捨てることが現実に行われている。これが企業の現実である。このようなことを知ると、OAの波及効果を占なうことは、必ずしも容易でないことがわかるのである。

一般的にOAの導入というと、まずそれまでに手作業その他の業務が存在していて、これを機械におきかえるということから考え始めるという手順ですすむのが普通である。その場合は、この機械を入れることで人手が何人減るといったことで、前後の差を比べることは比較的容易である。しかしながら、工場の機械化と違って、事務の合理化では、仕事のやり方や手続きそのものを変えることで、その効果をあげることが現実に可能だし、またその事の方が効果が大きいという場合が多い。つまり、旧来の方式をただ機械にのせるのではなく、やり方を変えてしまうのである。古くからあった印鑑証明は、今は

カードを持って行くと発行するようになった。更にすすめば、ハンコを廃止して、カードが本人を証明するところまでいこう。

2. 質の变革

ところで、OAの導入には、ただ人員を減らすとかスピードアップといった効率という尺度で示されるもの以外に、それによって新しい業務やサービスが実現し、そこからのメリットによって作り出される新しい付加価値という波及効果も考えなくてはならない。

日本の自動車工業の強力な競争力はよく知られているところだが、その理由は、世界各地の事情に丁度適合するクルマを、すぐれた品質で、しかも充分低いコストで実現したことに集約される。この場合、海外のメーカでも同じ様に、自動車工業は大量生産の原理にもとづいてつくられている。つまりそれは、ヘンリーフォードI世による標準化、専門化、単純化といったいわば画一化の技術である。ところが日本のメーカは、その原理に更に加えてコンベアの上で混合生産を効率よく実現したのである。そこで使われたプレスやロボットは、ハードとしては海外のメーカと同じである。しかし、その扱い方に新しい工夫が加わっている。ボディを成型する大型プレスの場合、海外では8時間くらいが常識であった金型取替の段取時間を、僅か20分くらいでやるといったことである。それだけでなく、混合生産を安く実現できない。こうなると、見たところでは同じ設備の工場でも、その工場の実現している機能は、まるで質の違うものである。ハサミも使いようという言葉通りである。今では世界的に有名になったトヨタ自工のカンバン方式は、このような改善努力を背景として実現した。

この委員会においては、OA機器のハードについての技術的可能性の推測についての作業はもちろん必要であるが、それと同時に、カンバン方式に相当するような、OA機器の各種業務への組み込み方についての検討を行うことが、社会への波及効果を占なうために、不可欠であることがわかるのであ

る。従って、これはいわば経営そのもののあり方にまでさかのぼる問題である。

最近、小型軽量な可搬型端末の進歩にともなって、金融機関が出先から電話回線でコンピュータにアクセスし、預金の振替えを行うことについて、大蔵省が認可を与えることになった。これは、やがてはホームバンキングにもつながる大きなできごとである。

これまで大蔵省は銀行の店舗の設置数について厳しい認可制度をとっていたわけだが、この新しい端末の実用化は、まさに移動店舗の実現である。そのためもあって、差当りは、一銀行当り使用可能な端末数について台数を制限した。しかしながら、これは情報技術の立場から見れば、全く無意味なルールである。この技術は、やがては銀行業務の革命的变化へと発展することは間違いない。

3. 国際化の中で

1982年においては、日本のGNPは世界の10.8%に達したと推定されているが、このことは、世界の金の動きの1割を日本がにぎっているということである。従って、既に日本の経済は国際化がどんどん進んでいるということである。

ロンドンのある日系銀行の支店では、取引のデータを直接日本に送るのではなく、アメリカのオハイオ州クリーブランドにあるコンピュータスーパーセンターのファイルに送り込む。これは時差を避けるためである。そして日本では夜が明けるとこのデータを取り出すという使い方をしている。

このことは、可搬型端末を持って歩くなら、電話回線の通じる限り世界のどこからでも振替業務が可能だということである。従って、その端末の台数制限という大蔵省の行政指導は、人力車とか郵便しか存在しなかった時代の発想だといわれてもしかたがあるまい。情報化時代という新しい酒には、新しい酒袋の用意がいる。

今日、シンガポールは、ロンドン、ニューヨークとならんで、世界の金融センターのひとつとなった。アジアダラーの中心である。これは、シンガポールの地理的位置が、ロンドン、ニューヨークに対して時差の点で丁度中間にあるということ、及びシンガポール政府の政策で、デジタル交換機、衛星通信といったあらゆる最新の通信システムを導入し、しかも料金も割安にしたためにこのことが実現した。もちろん、回線利用上の制限は全くない。日本の場合、為替について大蔵省の制約もあり、資金が自由に動かせない。そのため東京はセンターになれないのである。

これまでに述べてきたことからわかるように、OAの将来を占なうには、技術上の発展についての予見の上に、これを利用するための各種の制度、料金、それぞれの業界の特異性、更には企業家のバイタリティなど、多くの要点がからみ合うことによって、その利用方法や、これによる社会へのインパクトが変るのである。

4. 経営のシステム

OAは、いうまでもなく経営のための道具である。だから、これをどのように使いこなすか、またこれがいかなる効用を実現して、インパクトをどのように与えるかは、経営のシステムそのものが、どの方向に変化していくかを発想の原点として考えることから始める必要がある。ここでは、従って、OAはこうあるべきだといった理想化された又は抽象化されたモデルだけを前提とすると、現実から遊離した答案ということになってしまい、単なるおとぎ話ということになるかも知れないのである。

あるシステムが実現して経営的に成功するには、実に多くのことがうまく関連づけられて活動しているのである。たとえば、ロボットによる無人化工場といったことが世間の話題になっている。夜中は機械だけが働いている。これこそ未来の工場だという印象を人々に与えている。しかし、これがうまく活動することのためには、実に多様な人々の仕事がかううまく機能しているの

である。まずそれには、この工場を最大限に働かせるための販売力がともなわなくてはならない。注文がなければ、工場は動かない。しかもこれらの製品はつねに他社に対して打ち勝つために、技術、コストなどすべての面で強力でなくてはならないし、また市場から安定した受注のできる必要がある。

また、製造についても、品質管理が充分なされていて不良がゼロであることが必要である。無人運転したのは良いが、不良品が混入していたのでは、あと始末が大変である。自動機械を入れると不良率が下がるのではない。製造のカンドコロがすべて押えられていて、不良率がゼロに近いから自動機械を入れると動くのである。また、品種切換えのための段取時間の問題、設備の予防保守も重要だし、更にはこれに使用する機械についても、品質、供給などすべてが満点の状態でなくては、無人工場は運転できないのである。

従って、これは単なるロボットの利用という面だけを取り上げてみると、大きな判断の誤りを犯す。OAの導入も、これと同じように企業を取り巻く社会環境を含めた経営そのものだというわけである。

最近、日本の経営の成功に学びたいということで、海外の視察者が来日するが、真の専門家ほど日本の工場の高い生産性と高品質を見ても、とてもこれを自分の国に移しかえることは不可能だと理解する。それは、工場とは、その社会の中に存在する企業経営のほんの一部であって、これらは複雑にからみあっていて機能している。だから一部だけをツマミ食いしてまわることは、とても不可能だということに気づくからである。

5. 接近へのわく組み

前節までの考察から示されるように、この作業では、まずOA機器の技術の発展の予想は、基本的条件を示すものとして重要である。しかしそれと共に、これを組込んだ経営の場が、どのような形に将来変わっていくかについて、そのイメージづくりをすることが必要である。

そこでは、経営体質の変化を迫ることの要因、いわば引き金を引くものは何かということについて、技術や市場の変化、社会環境、競争原理、国際化などを検討すると共に、これらを受けとめるための、各種の手段として、OAをはじめとするマイクロエレクトロニクス及びそのハード、ソフトの進歩、これを使う人間の適応性、意識の変化、企業をとりまく行政、社会、教育などの対応について、探求していくのである。

経営の基本はその合理性にある。合理性を失った経営は、やがては失速して浮力を失い、社会から脱落していく。ここで言う合理性とは、ある理論や原則に忠実であるということではない。現実適合できるかどうかの意味である。従って、新しい技術がOAという形でどのように導入され、また機能するかについては、合理性という尺度によって、判断のめどを与えることができるわけである。

たとえば、いかに素晴らしいOA機器でも、その導入のコストが、企業の収支のバランスを失わせるほど高価なものなら、その導入は不可能である。また、これを扱うために特殊な技能を必要とするなら、その人員を入手できない限り、普及するわけがない。つまり、OAの導入という変革のつじつまが合わなくなるからである。

従って、OAの与えるインパクト研究の第一歩としては、企業という単位での自己完結型の合理性という尺度のもとで、どのような経営システムが実現するだろうかということについて、そのパターンをさぐることから始めるというアプローチの仕方が考えられる。ここで、自己完結型といったが、それはもちろん企業活動に対して与えられている法律、習慣といった社会とのつながりのもとにおいて完結するものである。しかし、私企業である限り、収支のバランスを失えば、確実に倒産する。経済活動はもちろん慈善事業ではない。このような意味でとにかくその生存のために、何をやるべきかがきまるのである。

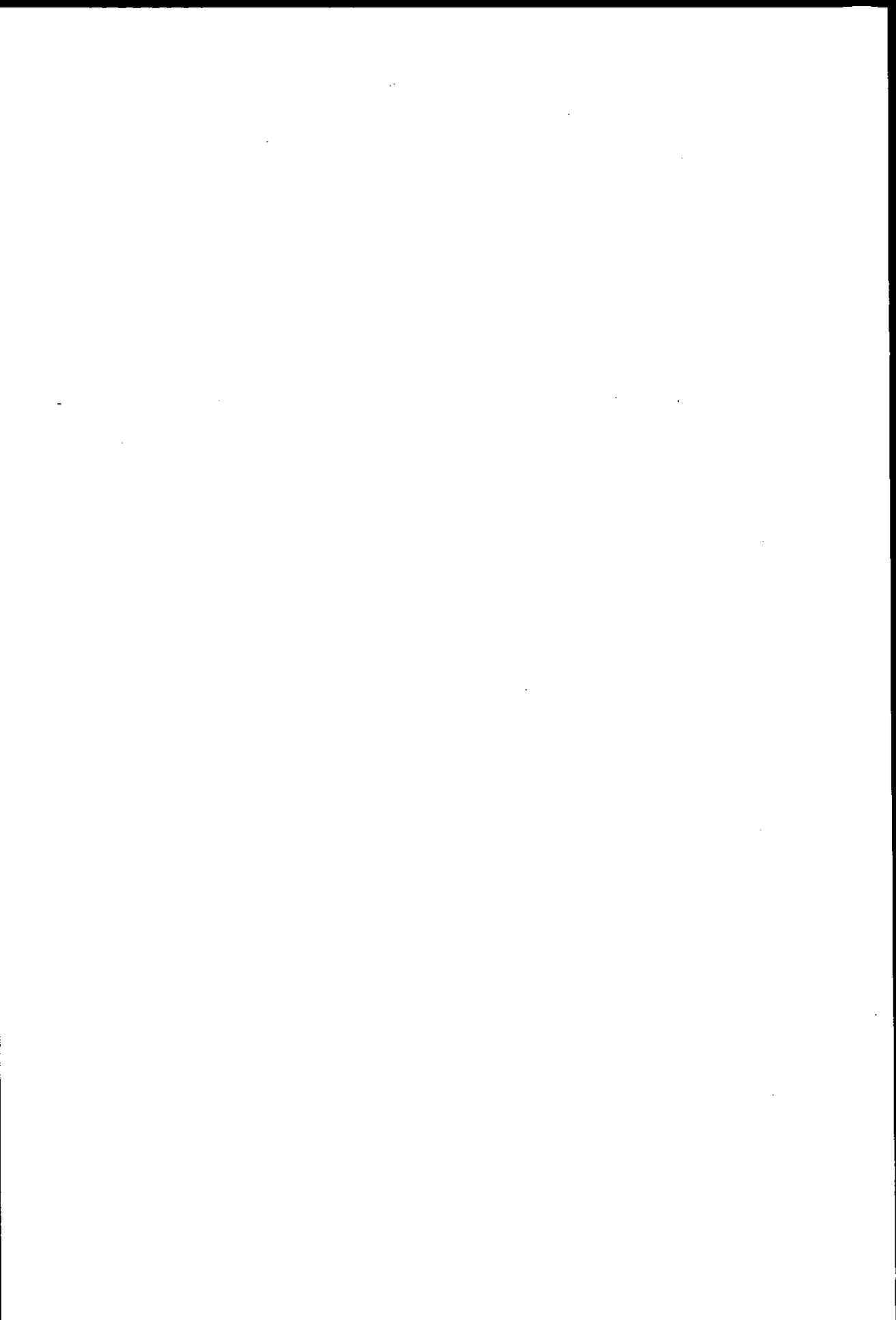
行政におけるOA化も、発想の原点は民間の場合と同様である。地方自治

体、国といえども自己完結でなくては困ったことになる。

これを忘れたために、大変な赤字となって失速した例を行政や公共企業体にも見受けることができるからである。

このような意味での合理性という立場からアプローチすることによって、将来へのイメージをつくり出すことができるであろう。

II O A の技術的可能性



Ⅱ. O A の 技 術 的 可 能 性

東京大学理学部情報科学科助手

坂 村 健

本編は、O A (オフィス・オートメーション) が、社会に対してどのようなインパクトを与えるかを探るため、技術的にどういう事が可能になるかを予測したものである。

予測の手法としては、ユーザの要求から、どのようなシステムの出現が望まれるかを想定するトップダウン的な方法と、半導体技術など要素技術の発達から、いかなるO Aシステムが実現可能になるだろうかというボトムアップ的な方法の二つが考えられる。ここでは、実際に五年後、十年後に実現されるであろうという現実性の立場から、後者のボトムアップ的な手法を取っている。さらに、そのようなO Aシステムの出現により、社会にどのような影響が生じてくるかを予測している。

さて、ボトムアップの見地から見ると、新しい要素技術が実用化された時点から、それが次世代のシステムに影響を及ぼすのに少なくとも二～三年は経過し、そのシステムが誰の手にも届くようになるまでに十年は経過することになる。システムの普及が、社会的なインパクトを与え始めるのは、システムの誕生から数年経過して社会に浸透し、後戻りができなくなり始めようとする頃であろう。例えば、日本語ワードプロセッサは昭和54年に発売されて、三年経過して一般への浸透が顕著になってきた。オフィスで日常的に使われ、マスコミでも頻繁に取り上げられ、印刷業界、出版界なども対応を始めた。いわばターニング・ポイントを超えたわけである。

このような要素技術の誕生からシステムの完成、そして普及にかなり年月を要する事を考えると、現在手持ちの、または予想される要素技術を基にして五年後、十年後のO Aシステムと、その社会に対する影響を充分予測する事ができよう。

OA（オフィス・オートメーション）

＝その技術的可能性を探る＝

我々は5年後、10年後、そしてその先にどのようなコンピュータを手に入れる事ができるのか。

そしてそれで何が可能になるのか。

OAとは、成熟したコンピュータ技術に支えられた自動化オフィスの構築をいう。

よって、未来のOAを考える場合には、まず技術的可能性を押えておかなければならない。

◎考え方としては、

トップダウン式 に考える方法と

ボトムアップ式 に考える方法がある。

《トップダウン方式》

・オフィスにおける自動化の

要求（ニーズ）



・コンピュータへの要求



・素子の発展を促す。

《ボトムアップ方式》

・オフィスへの適用。



・コンピュータの製作



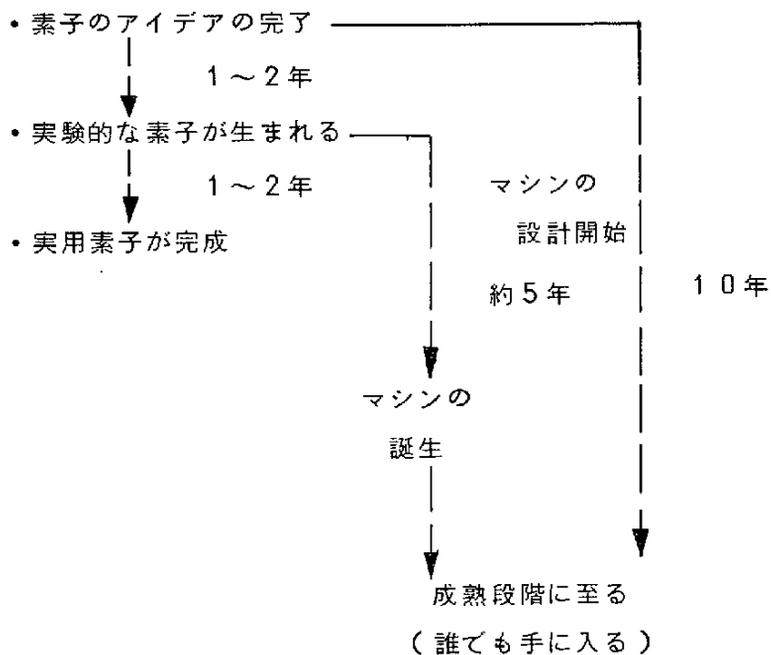
・新しい素子ができる。

（シーズ）

《アーキテクト》

*実際にはボトムアップ式が多い。

◎成熟の予測サイクル



例えば、

	8BIT	マイクロプロセッサ	
1969		マイクロプロセッサのアイデア	
1972	インテル8008	(初の8BIT)	(\$200)
1974	インテル8080		\$500
		モトローラ6800	
1976	ザイログZ80	(8BITの標準)	\$100
1982	8BITは成熟	Z80が\$5以下	

要素技術を組合わせて構築したシステムの五年後、十年後を予測するためには、次の四点が主たるポイントであろう。第一は、各人の仕事を行うためのスーパー・パーソナルコンピュータ、第二はスーパー・パーソナルコンピュータでは不可能な巨大な計算を引き受けるスーパー・コンピュータ、第三はこれらのコンピュータ同士を結び付けるネットワーク・システム、最後に人間とコンピュータの対話を司るマン＝マシン・インターフェースである。

ここで近未来にシステムが取り得る姿をイメージして見よう。まず、ひとつのイメージとしてはスーパー・パーソナルコンピュータが多数結合されたローカル・ネットワークが数多く存在し、これらがさらにグローバル・ネットワークで結ばれているような高度分散処理アーキテクチャが浮んで来る。スーパーコンピュータもグローバルネットワークを介してアクセスできるので自分のもとで行えない大きな仕事は、スーパー・コンピュータにやらせる事ができる。また、人間とコンピュータが非常に自然な対話が行えるような高度なマン＝マシン・インターフェースの確立されたシステムがイメージされる。

そして、最後に未来に登場するシステムがOAに与える影響を考えて見よう。まず、パーソナルコンピュータやスーパー・コンピュータの能力が非常に上がり、かつ価格が劇的に下がったらどうなるか。また、マン＝マシン・インターフェースが大変簡単になったらどうなるか。データベースやエキスパート・システムが高度に発達するとどうなるか。このような角度から見ると五年後、十年後のOAの姿を的確に捕えることができよう。

1. 要素技術の5年後, 10年後を予測

＝ボトムからの見方＝

- (1) プロセッサ素子(論理回路)
 - (2) メモリ素子
 - (3) 二次記憶
 - (4) 入力
 - (5) 出力
 - (6) ソフトウェア技術(データベース, エキスパートシステム)
 - (7) システム技術, アーキテクチャ
- がどうなるか。

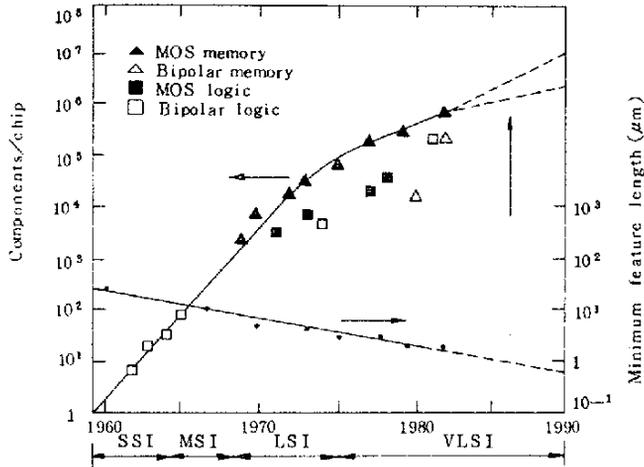
要素技術の側からマイクロ・プロセッサ(論理素子), メモリー, 二次記憶, 入力方式, 出力方式, ソフトウェア技術, システム技術やアーキテクチャの各項目についてボトムアップに5年後, 10年後の様子を予想する。

1.1 マイクロ・プロセッサ(論理素子)

プロセッサ素子

5年後	100万ゲート/チップ
10年後	1000万ゲート/チップ

(シリコン)



Source: Bell Laboratories

(出典: Electronic Design, Jan 6, 1983)

実際に商品となるマイクロプロセッサ

5年後 20万デバイス/チップ

10年後 40万デバイス/チップ

<5年後>

規模の点から言えば,

- 100万ゲート/チップのデバイスが実現しよう。

しかし、汎用の商業ベースのマイクロ・プロセッサでは,

- 30~50万デバイス/チップ程度であろう。

速度に関しては,

- 3 MIPS.....整数

- 1 MFLOPS.....浮動小数

ぐらいのいわゆる32BITプロセッサが出現しているだろう。

例えば、68000, 80386, 16000の後継機種が上のような性能になるろう。

この場合、用いられるテクノロジーは,

- CMOS (消費電力の面から)

又は、• 高密度NMOSであろう。

ただ、ガリウムひ素などによる超高速素子が実用の域に入ってくるので、専用プロセッサや特殊プロセッサで、性能を追求する用途では数 10 M I P S の性能のデバイスが用いられよう。

以上は、汎用プロセッサに関してだが、この他に、

- ・カメレオンプロセッサ (ダイナミック・マイクロプログラムによる可変構造マイクロ・プロセッサ)

のように、ユニバーサル・ホストマシンの性格を持ったものから、各種の専用プロセッサまで生まれてこよう。

- ・メモリー管理, 仮想記憶管理, キャッシュ管理プロセッサ。
- ・I/O, チャンネルプロセッサ。
- ・数値計算プロセッサ 5 から 10 M I P S 。
- ・グラフィクス・プロセッサ 10 Mpixel/S
- ・信号処理, 音声合成, 認識 20 M I P S
- ・ファイル, データベース・プロセッサ

さらに

- ・プロセッサ・アレイ
- ・シストリック・アレイ

も実用化されよう。

< 10 年後 >

規模の点では実働する素子 (超 L S I) として

- ・ 1000 万ゲート / チップの域に達しているだろう。

科技庁の未来技術予測では 10 年後に 1 億から 10 億素子のチップが実用化しているとなっている。これは、三次元素子や超微細構造などが実現していると想定しているのだろう。ただ、実際に商業ベースにおいては信頼性, コスト, テスト性の面から

- ・ 数 100 万ゲート位であろう。

また、汎用のマイクロプロセッサに関しては、

- ・ 数十万ゲートの素子で安定している可能性もある。

速度に関しては、

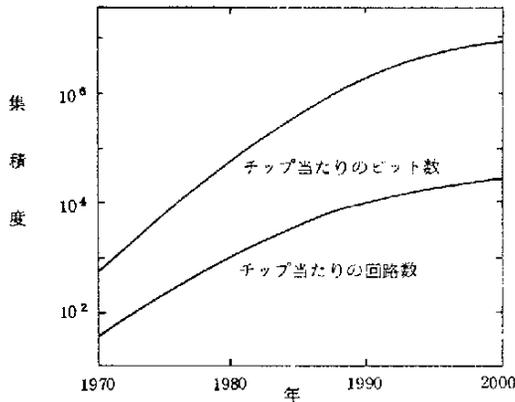
- ・ 5年後の10倍から100倍のスピードの素子の実現していよう。

これは、ガリウムヒ素やジョセフソン系の素子などが実用化の域に入り、一般に使用されていることを想定している。

1.2 メモリー（主記憶）

メモリー素子

5年後	1Mビット/チップ, 100NS
10年後	4Mビット/チップ, 100NS以下
現状	64Kビット/チップ, 150NS



(出典: IEEE Journal of Solid-State Circuits
Apr 1979)

<5年後>

メモリーの場合には、半導体技術の発展による容量的な面での進歩は著し

く予測も難しくない。例えば、

- RAMは容量1 Mbitでアクセス時間が100 NSのチップが商業ベースに乗るだろう。テクノロジーは、NMOSあるいは、CMOSを使っておりダイミック型もスタティック型もありうる。この時点ではまだ256 Kが主流であろうが、4 Mbit もしくは、それ以上も発表されているだろう。
- ROMは、容量4 Mbitのチップが商業ベースに乗っている。それ以上の8 Mbitや16 Mbitのチップも現われていよう。
- 速度的には、100 Kbitで10 NS以下のアクセス時間を持つ素子が実用化されよう。

しかし、メモリー・アーキテクチャ的な進展は、アイデアによるところが大きいので予想は困難である。

- 特殊メモリーは、プログラム可能なProgrammable Logic Array, 動的書き替え可能なDynamic Logic Array,あるいはPALのようなメモリーと論理回路の性格を兼ね備えたタイプの発展が著しいだろう。規模も大きくなり、各種のLogic In MemoryやIntelligent Memoryが現われるだろう。

なお、メモリー、論理回路を問わず、ピン数や放熱の問題が深刻になってくるので、市販のチップでも新しいパッケージング方式が用いられよう。

システムとしてのメモリーでは、RAMで

- 手のひらに1MByte,ポータブルなシステムで10 MByte程度が達成できるであろう。

<10年後>

10年後には、現在の延長線としてメモリー素子の集積度が高くなって行くとは考えにくいので、三次元構造や多重冗長構成などを用いて容量をあげていくことになるだろう。その場合には、数百Mbitで数NSのアクセス時間をもつ素子の実現されるかもしれない。もちろん、パッケージ方式や放熱、ノ

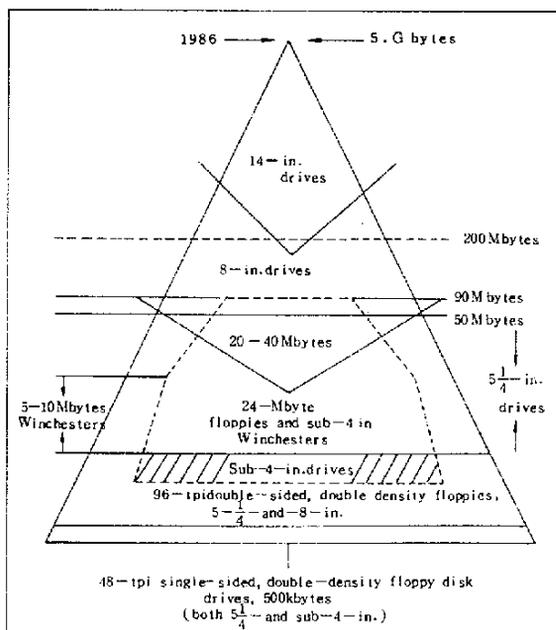
イズ耐性などの山積する問題が解決しているとしてだが。

速さの面では、ガリウムヒ素や高移動度デバイス、それにジョセフソン素子などが実用になっているだろうから、数NS台のアクセス時間はもちろんのこと1NS以下のものも実用になっているであろう。また、全く原理の異なる分子記憶やバイオテクノロジーによるメモリーも実用化が考えられるので様相が一変しているかもしれない。

1.3 二次記憶

二次記憶（ディスク）

5年後	5インチディスク（手の平）	100MB
	8インチディスク（両手）	300MB
	14インチディスク	5000MB
10年後	5インチディスク	1GBを越す
現状	5インチディスク	20MB



(出典: Electronic Design, Jan 6, 1983)

< 5年後 >

二次記憶も量的な進歩の予測は容易で、記録密度が着実に増加していく。

a 磁気ディスクでは、固定ウインチェスターの場合

- 5インチ・ディスク (手のひら) 100 MB
- 8インチ・ディスク (両手) 500 MB
- 14インチ・ディスク 5000 MB

程度の容量に達した機種が出回ろう。アクセス時間は、10から30msとあまり変わらないだろうがマルチヘッド型やヘッドパートラック型が普及すればさらに高速になる。

b 光ディスクは、画像情報ファイルシステム、メッセージ交換用ファイルなどの超大容量記憶に用いられているだろう。

直径30cmの光ディスクの場合

- 1回のみ書き込み型で、数千MBから1万MB。
- 消去、再書き込み型で、1000 MB >

程度であろう。アクセス時間は、ディスク1枚の場合100ms位だろう。システムでは、秒の単位になる。

< 10年後 >

10年後には、磁気記憶方式も物理的限界に近づくほどの高密度記録に達しているだろう。垂直磁気記憶方式も商業ベースにのっており多分主流になっているだろう。

容量的には、5インチディスクで1000MB以上になっており、14インチディスクの必要性がほとんどなくなっているかも知れない。容量が大きくなるとともに、転送速度も速くなり、100Mbyte/sを越えるようなものになるだろう。

光ディスクも、書き替え可能なタイプが定着して、OAばかりでなく家庭用ビデオなどの分野でも主流を占めているだろう。

1.4 入 力

入 力

- キーボード
- ポインティング・デバイス
- 音声入力
- 画像入力

などがあるが人間と直接に向い合うものなので、定量的な進歩は望めず予測は困難

ただ、

5年後	2000単語の音声理解システム
10年後	ほぼ自由な音声理解システム
現状	200単語

<5年後>

入力の方法も多種多様なアプローチが存在するが、全般的に言って人間の側により近づいたマンマシン・インターフェースになっていく。しかし、試行錯誤により改良されていくため他の要素技術に比べて進歩はゆるやかであろう。

- キーボードは、日本語入力のために現在のJISより格段に優れたキーボードになっている。
- ポイントデバイスは、指すだけでポイント可能なデバイスが普及しよう。3次元空間で有効なデバイスの可能性も。
- 音声入力は、2000単語程度の不特定話者の明瞭に発音した連続発音を認識する。

- 手書文字入力、明確に書かれた手書きの漢字をほとんど認識する。
但し、升目などにより字の大きさを規定した場合。
- 画像入力については、ビデオ入力は、家庭でも出来るぐらいに普及する。それより細かい、高精細度の画像入力もイメージ・スキャナの固体化が進み、個人レベルでも精細な画像入力ができるようになる。例えば、新聞が入力できるようになる。カラー化も部分的に可能になる。

< 10年後 >

5年後よりさらに人間にとって自然と思われる方式が使われるようになる。キーボードなどはそれほど変化がないかも知れないが、(100年以上の歴史が有る。)ポインティングデバイスなどは、なにも意識させないで指し示すことができるようなデバイスも出てこよう。指でも視線でも頭の動きでも利用者の望む方向を認識できるようなものである。

音声入力に関しては、人間が特別な注意を払わなくても認識できるようほぼ自由な音声理解システムが実現しているのではないだろうか。不特定話者の連続発声でふつうの話し方なら認識できるというものである。

その他に筋肉電流や脳の反応を非侵襲で検出することにより、人間の思考の読み取りに一步ちかづいた形態の入力デバイスも可能になっているかも知れない。

1.5 出力技術

出 力	
• ディスプレイ	
5年後	平面ディスプレイ
	白黒 1000×1000
	カラー テレビと同等

		(640 × 480) 画素	
		がブラウン管より安価	
現状	白黒	320 × 240	の平面ディスプレイがブラウン管の10倍の価格
・プリンター			
5年後	無騒音	72ドット/ミリ	
現状		8ドット/ミリ	

(1) ディスプレイ

<5年後>

ディスプレイは、現在のCRT全盛から液晶、プラズマ、エレクトロルミネセンスその他による平面型ディスプレイが主流になっているだろう。

- ・平面型ディスプレイは、白黒で1000 × 1000画素
カラーで640 × 480画素

程度のものが同等の性能のCRTより安価になっているだろう。

- ・CRTは、カラー2000 × 2000画素程度が個人用としても容易に手が届くようになっているだろう。

平面型ディスプレイもCRTも現在より人間工学的に洗練され、ちらつきによる眼精疲労や肩凝りなどは軽減されよう。発熱や種々のノイズも低減する。

<10年後>

一般のディスプレイは、やはり平面型が主流。しかも、カラーで1000 × 1000画素以上のものが実用になろう。マンマシン・インターフェースをさらに向上させるために、立体ディスプレイの実用化も十分考えられる。

(2) プリンタ

<5年後>

プリンタは、現在でもピンからキリまで多種多様あるが、PPCプリン

タが主流になっているだろう。

- ・高精度化の面では、現在のレーザー・プリンタなどが8mm/本であるから、72mm/本程度になるだろう。
- ・速度の点では、PPCプリンタ（レーザー、静電、LED）の場合、数百万/分（数万行/分）になるだろう。
- ・写真なみのカラー化（階調は256以上）、両面プリントの機能も可能になる。

低価格製品でもPPCプリンタが主流になり、速度は10から20枚/秒で中間調が出せ、図形、画像、テキストの混合が可能。さらに、画像スキャナー、コピーマシン、ファクシミリの兼用型が増える。個人用にも適用されよう。

インクジェットプリンタも、高速化（1000行/分以上）、カラー化、中間調、高精度化、印刷の安定化が達成される。

<10年後>

10年後の状況も5年後のすがたがさらに進んだものとなり、携帯用でも高精度、高速、リアルカラーなどが実現されよう。100mm/本以上の精度も十分実現しよう。

1.6 ソフトウェア技術

ソフトウェア技術

・データベース

5年後 分散型データベースマシンの普及

・エキスパート・システム

5年後 数万ドルの専門家向け汎用エキスパート・システム

10年後 ・千ドル以下の携帯用システム
・大型エキスパートセンター

(1) データベース

データベースは、それ自体の構築が一般に大変なものだが、いろいろな場所で作られたデータベースをお互いに共同でアクセスできるように、

- ・分散型データベース・マシン又は、分散型のデータベース・システムが普及しよう。もちろん大型のデータベース・センターといったものはさらに巨大化をつづけていこう。維持に要する費用、労働力などは大変なものである。
- ・利用者からみた場合、問い合わせシステムは、データベース、知識ベース、エキスパート・システムなどが入り混ざったものになっていき、はっきりとした区別はなくなっていくだろう。

(2) エキスパート・システム

専門家の働きを代行するエキスパート・システムは、限定された機能のものでもその実用化は80年代後半になるだろう。各分野の専門知識と判断推理機能を教え込むのがひと苦勞である。自動的な知識の獲得はしばらく望めない。

5年後には、

- ・数万ドルの専門家向け汎用型のエキスパート・システムが実現。

10年後には、

- ・両極分化して1000ドル以下の携帯用専門家システムも出現すれば、文字どおり知識の宝庫である大型エキスパートセンターといったものができよう。多くの利用者が共同でアクセスするわけである。

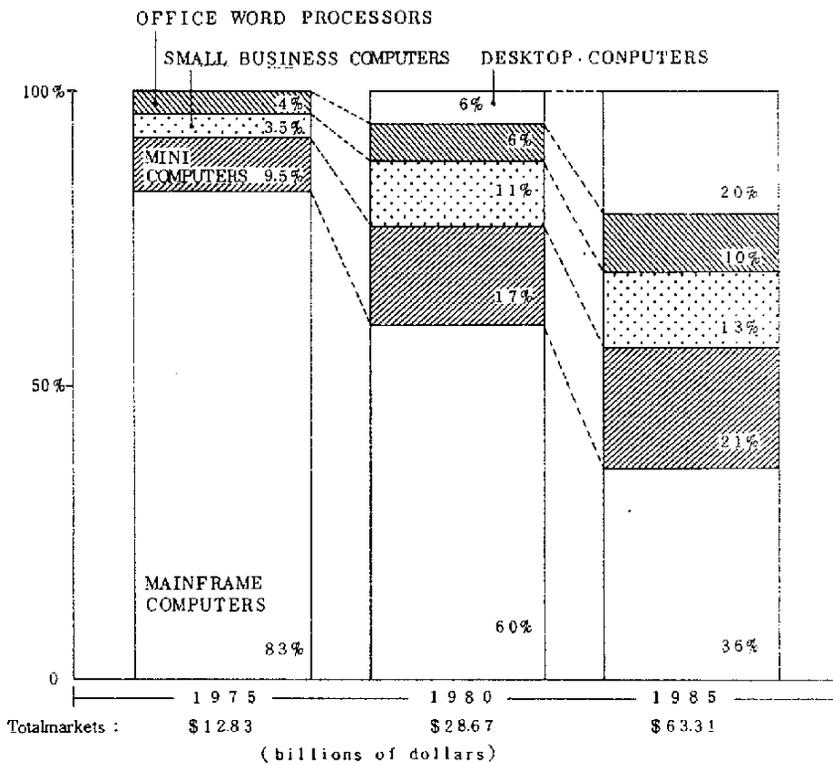
1.7 システム技術, アーキテクチャ

システム技術, アーキテクチャ

• アーキテクチャ

5年後 分散処理が一段と進みメインフレームの退潮

10年後 スーパーパーソナルとスーパーコンピュータ
が主流



(出典: Business Week, Feb 15, 1982, データは IDC... International Data Corp.)

• ローカルネット

5年後 10MB/Sのネット, ノード当り50ドル

10年後 100MB/S以上の光ネットが大衆化

(1) アーキテクチャ

<5年後>

アーキテクチャの5年後は、一般の商業機についてはVLSI化が進むとともに、

- ・標準化されたアーキテクチャ、マイクロ・プロセッサの多用がさらに進む。
- ・あらゆる意味で分散処理が進行し、メインフレームの退潮がはっきりしてくる。
- ・マシンは、スモール、ミディアム、ラージの3階層ぐらいに分かれ、現在のパーソナルコンピュータ、オフィスコンピューターなどが属するスモールが大多数を占めるようになる。

<10年後>

10年後には、殆どの処理を個人の所有するスーパーパーソナルコンピュータが行ない、それでは出来ない仕事をスーパーコンピュータに任せるようになる。スーパーパーソナルコンピュータは、互いにローカル・ネットワーク、グローバル・ネットワークで結ばれており、さらにスーパーコンピュータをアクセスできる。

(2) 通 信

<5年後>

通信は、グローバル・ネットワークとローカル・ネットワークに分けられるが、前者は、我国では電電公社の動きでほとんど決まってしまう。高帯域デジタル網の整備、衛星通信網の普及などが考えられる。ローカル・ネットワークについては、

- ・高速ネットは、100 Mb/S 以上の光ファイバーがオフィスに入るようになる。
- ・低速ネットは、100 Mb/S の同軸ケーブル（又は、低価格光ファ

イパー)を用いたネットワークがノード当たり1万円程度で一般に普及する。家庭内でも各種機器の統一的な制御のために簡易型ネットワークが使われ始める。

<10年後>

10年後には、各種のメディアを統合化して通信できるような、マルチメディア・ネットワークの実現が予想される。光ファイバー・ネットワークによる高速大容量通信とメディア間の互換性や変換が鍵となろう。

2. 実現可能なシステム<5年後, 10年後の要素技術から予想する。>

＝システムからの見方＝

- (1) パーソナルコンピュータ
- (2) スーパーコンピュータ
- (3) ネットワーク
- (4) マンマシンインターフェース

がどうなるか。

先に予測した要素技術の5年後, 10年後をもとに, 各々実現可能なシステムをパーソナルコンピュータ, スーパーコンピュータ, ネットワーク, マンマシン・インターフェースについて検討してみよう。

2.1 パーソナルコンピュータ

パーソナルコンピュータ

5年後

・1MIPS 32BIT

プロセッサ

- 1MBメモリー
- 100MBディスク
- 1000×1000平面ディスプレイ(白黒)
- 10MB/Sローカルネット

が少なくとも卓上型,あるいはポータブル

\$5000以下(百万円)

10年後

予測は難しい

ただ5年後のものが完全に大衆消費品になっている。

<5年後>

5年後のパソコンは、スーパーパーソナルコンピュータとなっており現在のものからかなりかけ離れた姿をしているだろう。その性能は、

- プロセッサは 32 bit で、速度は 3 M I P S。他にディスプレイ、I/O、数値計算等を専用のプロセッサで分散処理。
- 主記憶は、1 MB 以上。
- 二次記憶は、100 MB 以上で、仮想記憶アドレスは 1000MB 以上。
- ディスプレイは、1000 × 1000 の平面型ディスプレイ (白黒)。
- ローカル・ネットワークは、10 MB/S 以上。ノードを内蔵している。

の程度で、これを基本ソフトウェア (インテグレートッド・エンバイロメント) が付属している。形は、卓上型かポータブル型で、価格は 100 万円或いは \$5000 以下。このマシンの使い勝手は、一般ユーザーがほとんど戸惑いを覚えなくて操作ができる位のものとなるだろう。

<10年後>

10年後の姿の予測は容易ではないが、5年後にはまだ専門家のものであったスーパーパーソナルコンピュータが一般の人々の手に渡っている。現在の電卓なみの普及をしていることも考えられよう。

パーソナルコンピュータの近い未来像

IBM-CMU (1985~6)

・プロセッサ	32BIT
・スピード	1MIPS
・メモリー	0.5~1MB
・仮想記憶	1000MB
・ディスプレイ	ビットマップ
・インプット	タブレット キーボード
・ローカルネット	トークン・リング
・開発期間, 費用	3年, \$2000万
・価格	\$6000

参考までに、IBMとカーネギーメロン大が共同で開発しようとしているパーソナル・ワークステーションは、1985年から1986年为目标でその性能は、以下の通り。

- ・プロセッサは32bit演算で、速度は0.5から1MIPS。
これは現在の中型機(メインフレーム)の性能で数年前なら大型機に相当した。それが個人のものになるわけである。
- ・主記憶は0.5から1MB。仮想記憶は1000MB。
これも数年前の大型機に当る。但し、二次記憶は標準では持たないでローカル・ネットワークを介してファイル・サーバーにアクセスする。
- ・ディスプレイは、高解像度ビットマップ。
マンマシン・インターフェースの向上のためにはじめてスーパーパーソナルコンピュータで導入されたディスプレイ。画面上の各画素

の操作を高速に行なえるので文字，図形を問わず自由な画像を表示することが可能。メインフレームでさえ持っていない。

- 入力は，グラフィック・タブレット，キーボード。
グラフィック・タブレットはビットマップ・ディスプレイとともに用いて，位置を示すことによりマシンと対話を行なう。キーボードは一般の文字，数字の入力用。
- 通信は，高速ローカル・ネットワーク（IBMのトークン・リング方式か？）。ファイルは，ローカル・ネットワークを通してファイル・サーバーを共有する。高速のローカル・ネットワークにスーパーパーソナルコンピュータを数千台ぶら下げることによりパソコン間で自由に大量の通信ができる。又，大型計算機（スーパーコンピュータ），巨大データベース，知識ベースなどをパソコンの使用者が居ながらにして利用することが出来るようになる。
- オプションとしてローカルのディスク，カラーディスプレイ。
- 価格は，その時点で\$ 6000（120から150万円）。

現在なら100万円未満の感じなので，この性能なら非常に安いといえよう。カーネギーメロンでは，これを最終的に（90年代初頭）7500台キャンパスにばらまく予定である。

2.2 スーパーコンピュータ

スーパーコンピュータ		
	平均速度	記憶容量
現状	1 0 0 M F L O P S	1 0 M B
5年後	1 0 0 0 M	1 0 0 M B
10年後	1 0 0 0 0 M	1 0 0 0 M B

例えば、気象予報

- ・地球上のグリッドを半分にして精度を高めると負荷は16倍になる。CRAY-1でも翌日の予報が24時間でできない。

その他、

- ・粒子シミュレーション 1週間で1回
- ・画像処理 1日で2シーン

スーパーコンピュータは、いつの時代でも一般の計算機では不可能な仕事をやるために構築され利用されてきた。常にいくらかでも巨大な計算があること、各種の要素技術の発達が著しいことを考え合わせてみると、この傾向はしばらく変わりなく続くだろう。つまり、スーパーコンピュータの存在価値は強まることさえあれ、なくならないだろう。

<現状>

現状では計算速度が平均で100 MFLOPS（1秒間に1億回の浮動小数点計算を行う）、主記憶容量が10 Mbyte（文字にして1千万文字を記憶できる）というのがいわゆる数値計算用のスーパーコンピュータの性能の水準である。分類としては、20 MFLOPS以上の性能を持つマシンをスーパーコンピュータと呼ぶことが多い。米国クレイ社、CDC社が製品を出しており、富士通、日立も発表している。

<5年後>

5年後には、現在の延長線上の技術を用いても平均速度が1000 MFLOPS、主記憶容量が100 Mbyteとなっていよう。つまり10倍の性能向上である。構成素子は、ガリウムヒ素や高移動度デバイスが用いられており、実装や冷却に非常に気が配られているだろう。計算機の大きさも現在より小型になっていよう。

< 10年後 >

ジョセフソン型のデバイスが充分実用になっており、並列処理のアーキテクチャが商用機に根づいているだろう。平均速度は、10000 MFLOPS、主記憶容量1000Mbyte と現状の100倍、5年後の10倍の性能になっていよう。

この性能の向上がどれくらい実際の応用に影響を与えるかを考えてみよう。天気予報に計算機を使う場合、気象現象の方程式は、南北および東西の位置高さ、時間ステップの4次元になる。例えば、400 km × 400 kmのグリッドで北半球の24時間予報を行うためには、1000億回の計算が必要。これを現在のスーパーコンピュータで行なうと、1秒間に1億回の速度だから1000秒かかることになる。約20分である。さらに精密な予報を行うために200 kmグリッドにすると4次元だから16倍(2の4乗)の時間がかかる。これは、300分くらい。5時間もかかってしまう。現実には常に1秒間に1億回の速さで計算ができるわけではないので、24時間予報が24時間では不可能といったことになる。グリッドを100 kmにしたりするともう絶望的となる。

これを仮に5年後(性能10倍)の機械で計算すると、200 kmグリッドで30分となる。10年後(性能100倍)でやると3分で出来る。

この他にも航空機などの三次元モデリングを実用になる時間で行なうには1000 MFLOPS(5年後)必要。核融合のプラズマ・シミュレーションは、現在では5日間かかり、人工衛星からの画像処理では、1日にたったの2シーンしか処理できない。このようにスーパーコンピュータの発達により恩恵を得る分野は多い。

2.3 ネットワーク

ネットワーク

・グローバル・ネット

5年後	広帯域デジタル網 衛星通信網	の一般化
10年後	マルチメディア・ネット, 光ファイバー化	
現状	公衆通信網, 部分的VAN	

一つのビルディング内のデータ通信を司るローカルネットワーク・システムについては、我国では、やっと実際に使われ始めようとしている段階である。グローバル・ネットワークについては、電電公社のサービスする従来からの公衆回線網や特定回線、新しいDDX網やパケット網によるデジタル・サービスなどを用いていわゆるデータ通信が行なわれている。ただ、異なる組織間の通信、付加価値通信サービス等が制限されているので、グローバルネットワークの有効性を充分には活用していない。

<5年後>

今から5年後には、ローカル・ネットワークは、OAの進展とともに企業に根づいているだろう。構造についてはイーサーネットのようなバスになるか、IBMの推しているようなリングになるか、あるいは電子交換機を用いたPBXが主流になるかはよくわからない。10Mbit/S程度の速度のシステムは、非常に低価格になっており、オフィスでノードを増設するのも大変容易になっていよう。多量の情報が高速で往き来するようなオフィス、例えば大企業の本社ビルでは高速の100Mbit/S以上のたぶん光ファイバーを用いたネットワークがはりめぐらされているだろう。

グローバルネットワークでは、広帯域(16Kbitから64Kbit/S)のデジタル網の普及。データを高速に、しかも信頼性が高くたぶん安く送れるようになる。ただ全国にあまねく普及するのは(社会資本の問題)だいぶ先のことだろう。衛星通信網の実用化がはじまっていよう。つまり各企業が通信の手段として、パラボラ・アンテナを屋上に設置するなどして衛星通信網の利用を始めている。

<10年後>

10年後には、ローカル・ネットワーク、グローバル・ネットワークにかかわらず各種のメディアを統合化して扱えることになっていよう。つまり、文書、データ、音声、映像などをまとめて扱うことができるようになる。ネットワークで結ばれた2つの地点が実質的に距離がなくなり相手が目の前にいる状態に近づいたわけである（嗅覚、触覚、実在感などを別にして）。また、ローカル・ネットワーク、グローバル・ネットワーク、そして衛星通信網がより有機的に結合されているだろう。あるローカル・ネットワークのノードから、遠く離れた別のローカル・ネットワークのあるノードへの通信がその間の各種のネットワークの存在を感じさせずにごく自然に行なえるようになっていくかもしれない。

2.4 マンマシン・インターフェース

マンマシンインターフェース

5年後	市井の人間が家電製品を扱う位の容易な操作性の確立（控え目）
10年後	機械を意識させない自然さの付与
現状	かなり複雑な操作

現在の人間と計算機とのインターフェースはかなりぎこちないもので、もっとも配慮してあるパーソナルコンピュータでさえもブアーである。今の計算機を入力や出力機器の個々にでなくシステム全体として眺めたとき、人間との対話などと表現するのは、まだまだおこがましい。人間が気を配って、計算機にあわせてきめられたとおりのコミュニケーションをかわさねばなら

ない。人間は、たいへん自由度の大きい適応度の高い存在だからあまり問題にはなっていないが、ストレスがたまると一因であるのもたしかである。又、このような状態では、はじめから拒絶してしまう人がこれからも絶えないだろう。主従がマンマシン・インターフェースに関しては逆転していて人間がマシンに仕えているようなものであろう。

<5年後>

使い易いキーボード，実用の域に入った音声入力，高解像度ディスプレイ，そして人間の特性を良く考えたソフトウェアにより，少なくとも個人の使うマシンについては今よりずっとよくなっているだろう。たとえていえば，ふつのが家電製品を扱うくらいの容易さというのがごく当りまえになろう。

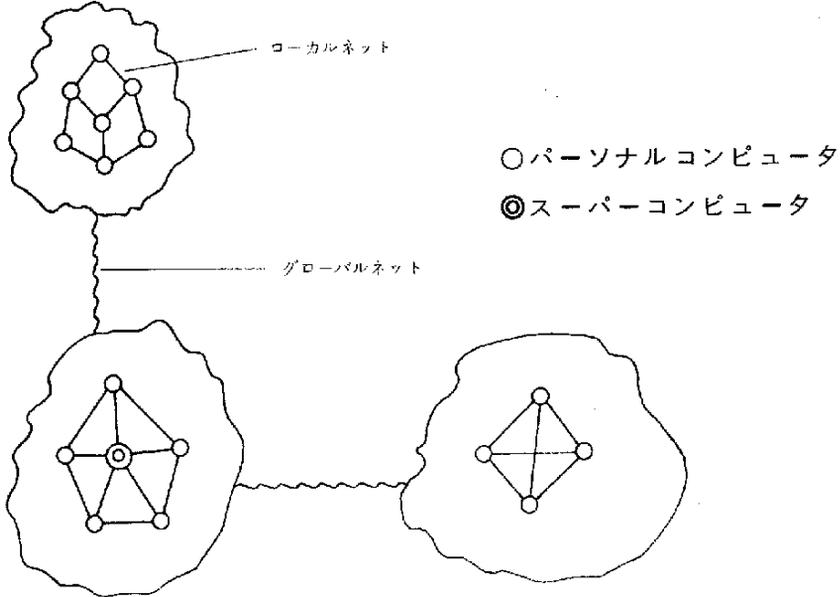
<10年後>

各種の入出力機器および高度に洗練されたソフトウェアがばらばらでなく有機的に働くようになっており，人間に相手が機械であることを特に意識させない程度の自然さを持つように至るだろう。つまり，あるていどの常識をもって少々いいかげんなことをも許すようになる。

3. 未来のコンピュータ・システムのイメージ

＝未来のコンピュータシステムのイメージ＝

・高度分散処理アーキテクチャ



○個人のコンピュータで可能なこと
パーソナルコンピュータで行なう。

◎個人のコンピュータで不可能なこと

- ・巨大計算，高速計算（多次元偏微分方程式）
などニーズは少ないが必ずあるもの。
- ・これは多人数でスーパーコンピュータを
共用する。

・高度なマンマシンインターフェースシステム



(1) 高度な分散処理システム・アーキテクチャ

スーパーパーソナルコンピュータ同士がローカル・ネットワークで結合されており、さらにローカル・ネットワーク同士がグローバル・ネットワークで結ばれている。グローバル・ネットワークの1ノードには、スーパーコンピュータもつながっているので、どこのスーパーパーソナルコンピュータからでも使うことができる。

もちろん、個人のコンピュータで可能なことは各々のスーパーパーソナルコンピュータで行なうが、出来ないことや時間があまりにも掛かりすぎることはスーパーコンピュータを多人数で共用することになる。これは、たとえば多次元偏微分方程式のようにニーズは少ないが必ず必要な巨大計算、高速計算が当ろう。

(2) 高度なマンマシン・インターフェース・システム

人間とマシンがお互いにその能力をおぎないながら問題を解いていくシステム。現在のように人間がある意味では計算機に仕えているのとは全く異なる。

4. 各技術の発達がOAなどに与える影響

＝ OA への影響 ＝

- (1) パーソナルコンピュータ
- (2) スーパーコンピュータ
- (3) データベース
- (4) エキスパートシステム

のそれぞれの技術が

- ・能力が向上
 - ・コストの低下
 - ・小型化，携帯化
- するとどうなるか。

パーソナルコンピュータ，スーパーコンピュータ，データベース，エキスパートシステムの技術の発達がOAなどにあたえる影響について考察する。

4.1 パーソナルコンピュータの場合

- ・パーソナルコンピュータの能力が上がるとどうなるか。コストが下がるとどうなるか。小型化，携帯化するとどうなるか。

能力向上（スーパーパーソナル化）

- ・高速，大量の処理，検索
- ・使い易さ，対話性の向上
- ・きめ細かい，行き届いた処理によるオフィスへのいっそうの浸透

コスト低下

- 家庭の必需品化
- オフィスで一人1台の達成，ネット化

小型化，携帯化

- 営業マン必需品
- 紙と鉛筆の代わり，思考の助け

- 能力が向上。
- コストの低下。
- 小型化，携帯化。
- 能力の向上により，つまりスーパーパーソナルコンピュータになることにより
 - 高速で大量の計算処理，情報検索が可能になる。
 - 使い易さが向上し，あたかも対話をしているぐらいの操作性が得られる。
 - きめこまかい，行き届いた処理を行なえる。
- これらにより，オフィスにより一層ひろまっていくだろう。
- コストの低下によって
 - 各家庭に1台あるというくらい普及する。
 - オフィスにおいては，一人につき1台が達成される。もちろん，各マシンは，ローカル・ネットワークで結ばれている。
- 小型化，携帯化することにより
 - 外勤の営業マンなどが自分の仕事のための必需品とする。
 - 永く続いてきた紙と筆記用具のかわりをする。考えるための道具になる。

4.2 スーパーコンピュータの場合

- スーパーコンピュータの能力が上がるとどうなるか。コストが下がるとどうなるか。

能力向上

- 各種超大型計算
 - 気象予測
 - 水力学
 - 航空機設計, 宇宙計画
 - 医学分野
 - 核計算
 - 軍事 など

コスト低下

- CAD (設計援助) の大幅効率向上
- グラフィクス
- 理論計算

- 能力向上。
- コストの低下。
- 能力が向上するとさらに大きな計算が可能になる。
 - 気象予測
 - 大型建築物設計, 水力学。
 - 航空機開発分野, 宇宙開発関係分野
 - 医学分野 (体内の動く様子を再構成する)
 - 核融合
 - 素粒子物理
 - 軍事分野 (核兵器開発, 防御)

- コストが低下するとより広く各方面に用いられる。
 - CAD（コンピューターによる設計援助）の大幅な能率向上。
 - コンピューター・グラフィックス，アニメーション
 - 各種理論計算への応用
 - 音響，画像など実時間信号の認識

4.3 データベースの場合

- データベースの能力が向上するとどうなるか。

コストが下がるとどうなるか。

小型化，携帯化するとどうなるか。

能力向上

- ほとんどの事柄の問い合わせにすぐ答えられる。
- 個人が各々の情報を持つ必要が減り，実質的な仕事に専念できる可能性。

コスト低下

- 個人，小集団で専用のデータベースを構築。

小型，携帯化

- 家庭に各種データベースが入る。
- 携帯用辞書，知識などにより，どこにいても情報をアクセスできる。

- 能力の向上。
- コストの低下
- 小型化，携帯化
- 能力が向上すると
 - 利用者が聞きたいと思っているほとんどの事柄にすぐ答えられるようになる。

- ・個人が各々の情報を個別に持つ必要が減り、探し出す手間も減少するので、

実質的な仕事に専念できる可能性が生まれる。

- ・コストが低下すると
 - ・個人、小集団で専用のデータベースを構築できる。
 - ・だれでもがデータベースを簡単に利用出来る。
- ・小型化、携帯化されるようになると
 - ・各家庭に各種データベースがはいるようになる。ちょうど百科事典のように
 - ・携帯用辞書、知識などによって、どこにいても情報をアクセス出来るようになる。

4.4 エキスパート・システムの場合

- ・エキスパートシステムの能力が上がるとどうなるか。コストが下がるとどうなるか。小型化、携帯化するとどうなるか。

能力向上

- ・各種専門分野への実用
- ・高度技術分野
- ・複雑なシステムの管理
- ・ソフトウェア生産や保守
- ・軍事、防衛分野

コスト低下

- ・家庭のコンサルタント
- ・各種の設計
- ・OA

・インテリジェントCAI

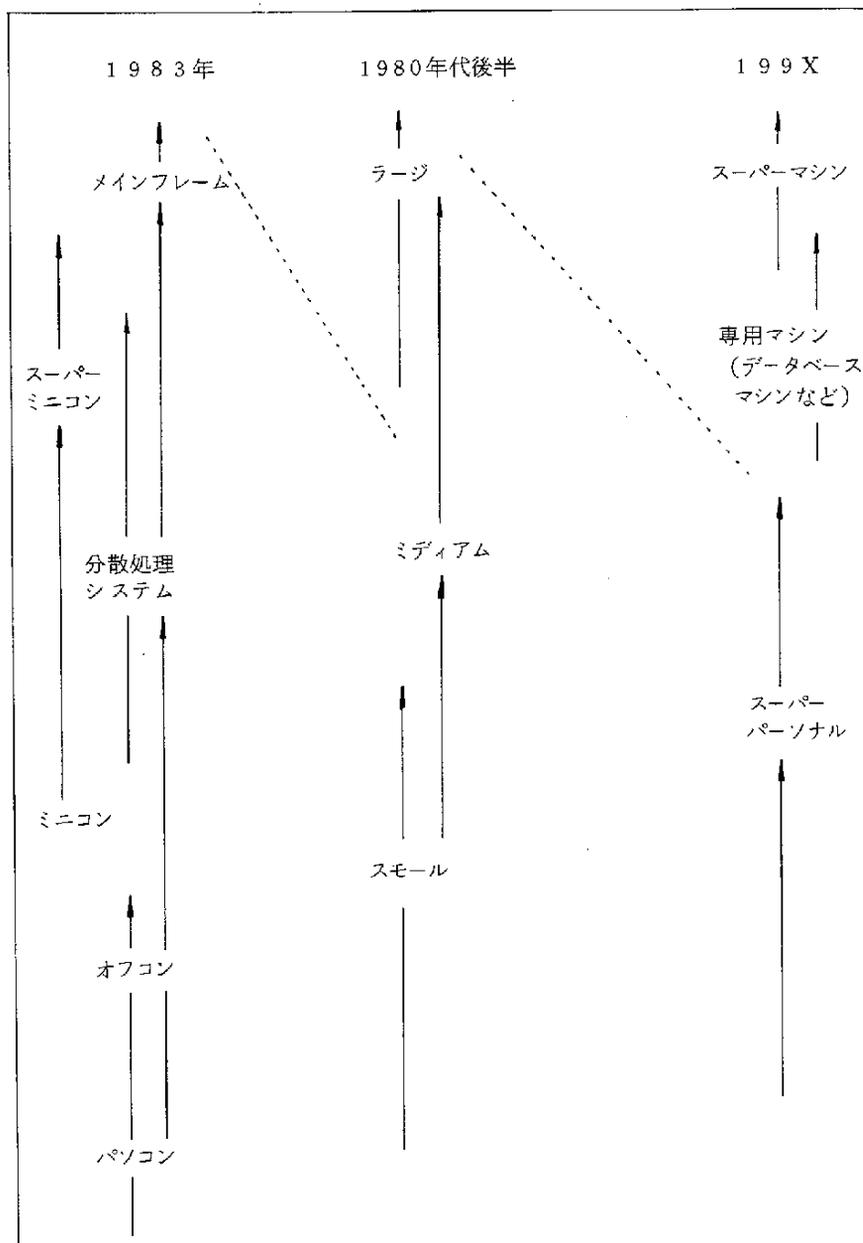
小型化，携帯化

- ・ポータブルコンサルタント
- ・知識エイド

- ・能力の向上
- ・コストの低下
- ・小型化，携帯化
- ・能力が向上すると，
 - ・各種専門分野に実用化される。
 - ・高度な技術分野にも適用が可能になる。
 - ・原子力，化学など複雑なシステムの管理。
 - ・ソフトウェアの生産，保守に用いられるようになる。
 - ・軍事，防衛分野における応用。
- ・コストが低下すると，
 - ・家庭のコンサルタント。
 - ・各種の設計。
 - ・OA分野への浸透。賢い電子秘書等。
 - ・知的なCAI（教育の補助）。
- ・小型化，携帯化すると
 - ・ポータブル・コンサルタントを持ち歩けるようになる。
 - ・知識エイドを常に身に付けていられるようになる。

なお，データベース・システムと知識ベース・システムの違いは，利用者側から見た場合だんだん薄れて行くだろう。つまり，聞いたことは何でも答えてくれるようになる。主に計算機のパワーと知識の構成法が問題になっているが5年後はまだしも10年後には解決されていよう。

• アーキテクチャの変遷予測



Ⅲ. O A の社会的影響

—その考え方—



Ⅲ. O Aの社会的影響—その考え方—

1. O Aの影響に関する調査について—一つの視点

東京大学経済学部教授

竹内 啓

O Aの社会的影響については、いくつかのレベルに分けて考える必要がある。最も直接的な段階では、現行の仕事のやり方、企業の組織、機構、企業間での制度や慣習は変らないものとして、O A導入の直接的影響を考えることができる。

しかしO Aの導入は、仕事や組織、制度をも変えざるを得ないことになるであろうし、またそれが企業間の慣行をも変えることになるであろうし、雇用や人間管理のあり方をも変えることになるであろう。

更に進んでは、経済全体として、産業構造や雇用構造、或いは地域的な経済構造にも変化が生ずるであろう。それに応じて社会制度の面でも、いくつかの変化がさげられないことになるであろう。

社会的ないろいろな面での変化とともに、個人生活にもいろいろな形での影響が現われ、それが人々の生活慣習や価値観の変化をもたらすことになる。

最後に、このような変化の結果として、政治制度や、支配的な社会思想をふくむ社会体制そのものが何らかの変革を迫られることになるかもしれない。

以上の5つのレベルを、1.直接的影響、2.組織への影響、3.経済構造への影響、4.社会への影響、5.体制への影響と呼ぶことにしよう。これらの区分は必ずしも厳密なものではないが、このような区別を認識すること、そうして大きな技術変化はしだいにより高いレベルに及ばざるを得ないことを理解することが大切である。近代の産業革命はまさに社会体制全体の大変革をもたらした。今後の情報技術の革命が近代の産業革命にも匹敵する大革命にならないとはい

えない。

しかし当面の問題として、社会体制の変革までを考慮し、予測することは不可能である。しかし逆に直接的影響のみを考えて、単にOA化のための投資額、OA機器に対する需要、或いはOA化にともなう雇用量的変化、或いは労働時間の増減というようなレベルでのみ問題を考えていたのでは、そのインパクトを正しく評価できないと思われる。勿論このような問題を研究、分析することは重要であろうが、しかし現在の企業組織や経済構造をそのまま前提として、単にOA化の量的影響のみを捉えようとしても、正しい予測は不可能であろう。少なくとも上記の第3のレベル、すなわち経済構造の変化までは考慮に入れなければならないと思われる。

より具体的にいえば、次のような点を問題にしなければならない。まず企業組織、制度の問題としては、現在ほとんどの企業で採用されている経営組織、すなわち部—課—掛というようなヒエラルキーの構造がどのように変わるかということである。経営組織というものは本来一つの情報処理機構にほかならないのであるから、情報機能の全面的機械化は当然それに対応する人間の組織構造の変化をもたらさずである。会計処理の全面的な機械化だけにしても、経理部の組織やその業務内容に根本的な変化を生ずるはずであって、これまでと同じ人々が同じ業務を、ただ機械の助けを借りて行うことにはとどまらないはずである。また、もしそれにとどまるならば、OAの名には値しないであろう。

経済組織の変化にともなって、雇用形態、人事管理、昇進、賃金などの制度も変らざるを得なくなる。年功序列制、或いは中間管理職のあり方なども変化するであろう。それは経営者—中間管理者—一般従業員—臨時雇用者ないし外部従業者の間の関係に大きな変化をもたらすであろう。特に情報の集中管理の進展と、高度の情報技術者の発生は一般中間管理層の没落をもたらすものと思われる。

しかし経営組織の変化は、企業の経営戦略、働く人々の意識、或いは労資関係などによって決定されるものであって、単に技術的可能性だけによって自動

的に進行するものではない。このような企業内部における制度的要因、或いは広い意味の人間関係を考慮せずに、ただOAの技術的可能性だけから、在宅勤務、フレックスタイム、或いは請負的雇用形態などの実現について論じても意味がない。かりにアメリカの一部や、或いは日本でも情報技術者の一部にはそのような形の仕事の形が見られるとしても、それはそれらの業界の社会的特殊性によるものであって、それが直ちに全面的に普及する可能性は存在しない。

この点でわが国における「日本的経営の特殊性」と呼ばれるものに注意する必要がある。協調性と全員の参加を建前とする経営理念は、OA化においても十分生かされるであろうし、またそれでなければOA化も成功しないであろう。しかしそのことはOA化の結果生まれる企業のあり方を大きく左右するものと思われる。このようなOA化の「日本的な進め方」は、技術的合理性のみの観点からすると不合理なものと思われる面を含んでいるかもしれない。しかしそれを簡単に不効率、「後れ」ときめつけることはできないということは、今では常識であろう。

またもう一つ注意すべき事は、企業においても仕事を進める上での「建前」と「実際」の違いである。意志決定の最終機関が取締役会であるとしても、その席上は単なるセレモニーの場であるのが普通である。（このようなことは特にわが国だけに限ったことではないし、「建前」と「実際」の二重性は、人間の組織のあり方として、一概に不合理とは言えない。）そうすると「建前」の場を「電子会議」ふうにOA化することは可能であっても、複雑な人間的折衝をふくむ「実際」の意志決定の過程をOA化することは不可能である。従って、一見「不効率」「不合理」な制度や慣習を残すことが必要になるかもしれない。ロボットが完全に人間にとって代って「無人工場」ならぬ「無人企業」ができるならばともかく（しかし、そうするとそのような「無人企業」はロボット株主のために利益を上げることを目的とすることになるのだろうか）、経営体が人間の組織である限り、それは人間関係の場であって、企業においてはつねに収益性の論理が支配するにしても、人々の意識や意欲が大きな影響力を持つこ

とは当然である。

私は今年度のこの調査研究プロジェクトにおいて、各企業がOA化に対応して、どのような組織、機構の変化を考慮しているか。またそれをどのような形で計画し、またそれについて人々の合意を得るためにどのような手続きを考えているのかを調べてみたいと思う。勿論このような点について具体的な計画を持っている企業は、まだあまり多くないと思われるので、統計的調査よりも先進的な事例について具体的に調査することが必要であろう。そうして、とくに製造業よりも第3次産業部門、とくに商業、金融などの部門における企業の中から先進的なものを選んで調査したい。

もう一つの問題はOAの経済構造への影響である。ここでいくつかの側面を考える必要がある。第一はOAにともなう機械その他に対する需要と、更にはそれから生ずる産業連関的間接需要をふくめた需要構造の変化である。この際、企業の長期的なOA化戦略にともなう長期的な需要の変化を追求する必要がある。

第二は、OA化にともなう雇用構造の変化である。その際単に雇用の量の変化だけでなく質的構成も重要な意味を持つ。またパートタイマーや中高年者の雇用がどのように変化するかも重要である。これについても、第3次産業、とくに商業、金融、サービス業等における雇用の変化に注目すべきである。この点では統計的調査を行うことも考えられる。

第三は、OA化にともなう特に第3次産業部門での営業形態や経営形態の変化である。第3次産業部門、とくに卸売業、小売業、金融業、保険業、不動産取引業、およびサービス業の中のいくつかの部門、或いは通信業などはすべて本質的には情報関連産業と考えられる。従って情報革命は、これらの産業部門の構造に大きな影響を与えるであろう。一例を上げれば、銀行における普通（総合）預金および当座預金口座のオンライン化は、銀行業務のあり方に大きな変化を生ぜしめるであろう。このような問題に対して銀行業界が将来に対してどのよ

うな予測を行い、またそれにどのように対処しようとしているかをアンケートなどによって調査してみたい。

もう一つの興味ある問題は、公務をふくむ公共的サービスにおけるOAの影響である。例えば医療におけるOA化が、地域の医療サービス体制、或いは病院の管理体制にどのような変化、或いはサービスの改善をもたらし得るかを考えてみることは、或いはこの点について専門家の意見をたずねてみることも興味あることであると思われる。それは社会の高齢化の進展にともなう医療需要の増大、医療費負担の増大に対応するための重要な方策となるべきであると思われるからである。教育におけるOA機器の普及についても、それが学級編成や教師団の構成にまでどのような影響を及ぼすかを考える必要がある。

ただし、医療、教育、或いは社会保障の面でのOA化については、その導入が実質的なサービスの低下、非人間化をもたらすことがないように慎重に検討することが必要であって、単なる技術的可能性の追求や経費や人員の削減という観点からのみ問題を考えることが危険であることは言うまでもない。

2. OAの社会的影響—マクロ経済的視点からのアプローチ

早稲田大学政治経済学部教授

金子 敬 生

オフィス・オートメーション（以下、OAと略称する）とは、オフィス・コンピュータ、ワード・プロセッサ、ファクシミリなどに代表される機器を導入することにより、「高度の生産性と経済的効果を得ることで、目的として、生産及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果的な結合関係を実現することである」（産業合理化審議会オートメーション部会）と、表現することができる。

FAの時代に、非常に多くの工場労働者が排除されたと同様、OAは作業文書の作成（伝票の起票、帳簿記入、照合、整理、保管、検索）や、特定帳票の処理に従事していたオフィス・ワーカーを不要とする。したがって、OAの社会的影響に関する議論は、OA導入によりその導入主体（＝企業、官庁など）が受ける影響と、そのことによって労働者や他産業が蒙る影響とに二大別して考察することが必要である。前者はOAのミクロ経済的効果であり、後者はマクロ経済的効果である。

本稿では、これら二つの効果のうち、後者に焦点を合わせて論ずることとしたい。

2.1 歴史的背景

機械化によって労働者が排除され、それが労働者に対してどのような影響を与えるかという問題は、古くは、とりわけ産業革命によるマニュファクチュアから大工業制生産への転換を背景とした18世紀末から19世紀初めにかけてのイギリス古典派経済学者たちの重要な関心の一つであった。

機械導入の社会的影響に関し、D.リカードは、1917年に公刊した『経済学及び課税の原理 (Principles of Political Economy and Taxation)』において、機械が生産力を増強し、それは資本の増殖を通じて「労働基金」を増大させ、社会全般の利益を増進させるという、アダム・スミスの見解を採用し、「労働節約の効果のある機械が、何れかの生産部門に使用されることは全体の利益となる。ただ、資本及び労働を一つの用途から他の用途に移すに当って、大ていの場合発生する不便を伴うのみである」と指摘したが1921年、『原理』の第3版において、「機械の使用は、しばしば彼らの利益に有害であるという労働者階級の懐いている意見は、偏見又は誤謬に基づくものではなく、経済学の正しい原理に一致している」と述べ、彼が初版の際に述べた意見を修正した。その理由として、リカードは以下のように指摘する。すなわち、機械は、資本家及び地主が彼らの収入を仰ぐ資金を増加するものの、賃金支払に充てられる流動資本を固定資本化し、それが代置するすべての労働に職業を与えないからである。リカードは、次のように述べている。

「機械は、資本をその現在の用途から、他に向けかえるために作用するよりも、むしろ節約せられ、蓄積された資本の用途を決定する上に作用するものである。資本と人口との増加するごとに、食物は騰貴し、その結果は賃金の上昇となる。賃金の騰貴は、常に貯蓄された資本を前よりも大なる比率において機械の使用に向って固定化する傾向を有するであろう。機械と労働とは常に競争の地位にあり、前者はしばしば賃金が騰貴するまでは使用され得ぬであろう。」(Ricardo, D., Principles of Political Economy and Taxation, pp. 386 - 389)。

このようなリカードの見解は、19世紀の初め、急速な技術発展の下で展開されつつあったラダイト運動に刺激されたものである。当時、機械導入の社会的影響をめぐるリカード的悲観論は「排除説」といわれ、機械の導入により排除された労働は、機械の生産に吸収されると説く「補償説」と対立す

るものであった。

20世紀の現代社会におけるOAの社会的影響に関する議論も、本質的には、このリカード機械論にその起源をさかのぼることができる。

2.2 影響の計量的把握のためのフレームワーク

OA (=事務部門の機械化)のマクロ経済的効果を評価する際には、基本的には、上述の「補償説」の立場がとられる。つまり、OAによって節約された労働力は、OAのために使用される各種機器の生産部門に吸収される。たゞ、このような結論が現実妥当性をもつかどうかは、実証分析による計量的裏付けが必要である。このような計量分析の手法としては、産業連関モデルを利用するのが便利であろう。その基本的考え方は、次の通りである。

OAは、各産業の投入係数ベクトル $\{a\}$ を $\{a^*\}$ へと変化させる。それに伴って、労働投入マトリックス $[L]$ を $[L^*]$ へと変化させる。

この $\{a^*\}$ と $[L^*]$ とを外生情報として、2段階RAS・ラグランジュ未定係数法を適用して、投入係数 $[A^*]$ を予測し、この $[A^*]$ をもとにして、

$$[L^*][I - A^*]^{-1} = [L^*]$$

を利用してOA完成後の産業別雇用構造 $[L^*]$ を予測し、これとOA前のそれ $[L]$ との比較を試みればよい。

わが国の政府の手で作成されている産業連関表の部門分類と、産業別・職業別雇用マトリックスの概念規定は以下に示す通りである。

(1) 産業連関表における統合部門分類

(165部門及び61部門)について

統合部門分類は、基本部門分類(554行部門×407列部門。分類表は計数編(1)を参照。)を統合したもので、統合小分類(165行部門×165列部門)及び統合中分類(61行部門×61列部門)から成っている。

統合小分類と統合中分類との関係は次表に示したとおりであり、基本部門分類と統合小分類の間には、前者の部門符号(行部門では7桁、列

部門では6桁)の上から4桁の符号が、後者の部門符号と一致しているという関係がある。

内 生 部 門

統 合 小 分 類 (165部門)			統 合 中 分 類 (61部門)			統 合 小 分 類			統 合 中 分 類		
符号	部 門 名		符号	部 門 名		符号	部 門 名		符号	部 門 名	
0011	米	麦	01	耕 種 農 業		2140	清 涼 飲 料	15	(つづく)		
0012	野 菜	2200				煙 草	16	煙 草			
0013	果 実	2301				製糸 (絹紡を含む)	17	天 然 繊 維 紡 績			
0014	食用作物(除別掲)	2302				綿 紡					
0015	非 食 用 作 物	2303				毛 紡					
0016	畜 産	2304	麻 紡								
0017	養 蚕	02	畜 産	2305	ス フ 紡	18	化 学 繊 維 紡 績				
0020	農 業 サ ー ビ ス	03	農 業 サ ー ビ ス	2306	合 成 繊 維 紡						
0211	育 林	04	林 業 (狩猟業を含む)	2311	絹・人絹織物	19	織 物 ・ そ の 他 繊 維 製 品				
0212	その他の林業 (狩猟業を含む)			2312	綿・スフ織物						
0220	素 材			2313	合 成 繊 維 織 物						
0410	海 面 漁 業	05	漁 業	2314	毛 織 物						
0430	内 水 面 漁 業			2315	麻 織 物						
1101	石 炭	06	石 炭	2316	染色整理(サ-ビスのみ)						
1210	鉄 鉱 石			07	鉄 鉱 石	2320	メ リ ャ ス 製 品				
1220	非 鉄 金 属 鉱 石	08	非 鉄 金 属 鉱 石	2390	そ の 他 の 繊 維 製 品	20	身 廻 品				
1301	原 油			09	原 油 ・ 天 然 ガ ス			2410	履 物 (ゴ ム 製 を 除 く)		
1302	天 然 ガ ス	10	そ の 他 の 鉱 業	2430	衣 料 ・ 身 廻 品	21	製 材 ・ 木 製 品				
1410	窯 業 原 料 鉱 物			2510	製 材 ・ 合 板 ・ チ ッ プ						
1420	砂 利 ・ 石 材			2520	そ の 他 の 木 製 品						
1990	そ の 他 の 非 金 属 鉱 物			2600	家 具	22	家 具				
2011	屠 殺			11	屠 殺 ・ 肉 ・ 酪 農 品			2711	パ ル プ	23	パ ル プ ・ 紙
2012	肉 製 品	2712	紙								
2020	酪 農 品	2720	紙 製 品								
2030	野 菜 ・ 果 実 ・ 加 工	(14へ統合される)				2800	印 刷 ・ 出 版	24	印 刷 ・ 出 版		
2040	水 産 食 品	12	水 産 食 品	2910	製 革 ・ 毛 皮	25	皮 革 ・ 皮 革 製 品				
2050	精 穀 ・ 製 粉	13	精 穀 ・ 製 粉	2930	革 製 品						
2060	パ ン ・ 菓 子			14	そ の 他 の 食 料 品	(革製身廻品を除く)					
2070	砂 糖	14	そ の 他 の 食 料 品	3000	ゴ ム 製 品	26	ゴ ム 製 品				
2091	そ の 他 の 食 料 品			3111	無 機 基 礎 化 学 薬 品			27	基 礎 化 学 製 品		
2092	配 合 飼 料			3112	非 石 油 系 有 機 基 礎 化 学 薬 品						
2110	酒 類			15	飲 料	3113	石 油 系 有 機 基 礎 化 学 薬 品				

符号	部 門 名	符号	部 門 名	符号	部 門 名	符号	部 門 名
3115	化学纖維原料	28	化学纖維原料	3704	その他の軽電機器	38	(つづく)
3116	合成纖維原料			3705	電線・ケーブル		(35へ統合される)
3117	合成樹脂	27	(27へ統合される)	3810	造船・同修理	39	輸送機械
3118	化学肥料・農薬			3820	鉄道車両		
3119	その他の基礎薬品			3830	自動車		
3130	塗 料	3840	自動車修理				
3191	医 薬 品	3850	自動自転車・自転車				
3192	その他の化学製品	3860	航空機				
3210	石油製品	30	石油製品	3890	その他の輸送機械		
3291	石炭製品	31	石炭製品	3910	精密機械	40	精密機械
3310	建設用土石製品	32	窯業土石製品	3920	光学機械		
3320	ガラス製品			3930	時 計		
3330	陶 磁 器			3990	その他の製造業	41	その他の製造業
3340	セメント			4001	住宅新建築	42	建築(建設補修を含む)
3390	その他の土石製品			4002	非住宅新建築		
3411	鉄 鉄	33	鉄鉄・粗鋼	4003	建設補修		
3412	鉄 屑			4004	公共事業	43	土 木
3413	フェロアロイ			4009	その他の建設		
3414	粗 鋼			5110	電 力	44	電 力
3415	熱間圧延鋼材			34	鉄鋼一次製品	5120	都市ガス
3416	鋼 管	5130	熱供給業				
3417	冷けん仕上及びめっき鋼材	5200	水 道			46	水道(廃棄物処理を含む)
3418	鋳 鍛 鋼 品	5300	廃棄物処理				
3421	非鉄金属地金	35	非鉄金属一次製品			6110	卸 売
3422	伸 銅 品			6120	小 売		
3423	アルミ圧延			6200	金 融	48	金融・保険
3429	その他の非鉄金属一次製品			6300	保 險		
3501	建設用金属製品			36	金 属 製 品	6401	不動産業
3502	その他の金属製品	6402	住宅賃貸料				
3601	原動機・ボイラー	37	一 般 機 械	6403	不動産賃貸料	50	不動産賃貸料
3602	工作・金属加工機械			7110	国 有 鉄 道	51	運 輸
3603	産 業 機 械			7120	国有鉄道(国電旅客)		
3604	一般産業機械及び装置			7121	地方道路・軌道		
3605	事務用機械			7122	道路旅客輸送		
3606	その他の一般機械			7123	自家用旅客自動車輸送		
3701	重 電 機 器			7131	道路貨物輸送		
3702	民生用電気機器	7132	自家用貨物自動車輸送				
3703	電子計算機回付装置	38	電 気 機 械	7142	道路輸送施設提供		
				7150	外 洋 輸 送		
				7160	沿海・内水面輸送		

符号	部 門 名	符号	部 門 名	符号	部 門 名	符号	部 門 名
7170	航 空	51	(つづく)	8220	保 健	56	保健・社会保障機関
7190	そ の 他 の 輸 送			8250	社 会 保 障 機 関		
7200	倉 庫			8290	そ の 他 の 公 共 サ ー ビ ス	57	そ の 他 公 共 サ ー ビ ス
7201	自 家 倉 庫			8300	対 事 業 所 サ ー ビ ス	58	そ の 他 の サ ー ビ ス
7300	通 信	52	通 信	8302	賃 貸 サ ー ビ ス		
8101	公 務 (中 央)	53	公 務	8400	娯 楽 サ ー ビ ス		
8102	公 務 (地 方)			8410	放 送		
8210	学 校 教 育 ・ 研 究	54	教 育	8501	飲 食 店		
8211	自 家 教 育			8509	そ の 他 の 対 個 人 サ ー ビ ス		
8212	社 会 教 育 ・ そ の 他 の 教 育			8600	事 務 用 品	59	事 務 用 品
8213	学 術 研 究 機 関	55	研 究	8700	租 包	60	租 包
8214	自 家 研 究			9000	分 類 不 明	61	分 類 不 明
				9099	内 生 部 門 計	62	内 生 部 門 計

最終需要部門

符号	部 門 名	符号	部 門 名	符号	部 門 名	符号	部 門 名
9110	家計外消費支出(列)	64	家計外消費支出(列)	9412	(控除)輸入(直接購入)	74	
9121	家計消費支出	65	家計消費支出	9420	(控除)関税	75	(控除)関税
9122	対家計民間非営利団体消費支出	66	対家計民間非営利団体消費支出	9430	(控除)輸入品商品税	76	(控除)輸入品商品税
						77	輸 入 計
9130	一般政府消費支出	67	一般政府消費支出	9500	最終需要部門計	78	最終需要部門計
9141	国内総固定資本形成(政府)	68	国内総固定資本形成(政府)	9700	国内生産額	80	国内生産額
				9710	副産物・屑(中間需要)	81	副産物・屑(中間需要)
9142	国内総固定資本形成(民間)	69	国内総固定資本形成(民間)	9720	屑(最終需要)	82	屑(最終需要)
				9730	輸 入	83	輸 入
9150	在庫純増	70	在庫純増	9740	関 税	84	関 税
9211	輸 出	71	輸 出	9750	輸 入 品 商 品 税	85	輸 入 品 商 品 税
9212	輸 出 (直 接 購 入)			9760	商 業 マ ー ジ ン	86	商 業 マ ー ジ ン
9300	最終需要計	72	最終需要計	9770	貨 物 運 賃	87	貨 物 運 賃
9350	需 要 合 計	73	需 費 合 計	9780	供 給 合 計	88	供 給 合 計
9411	(控除)輸 入	74	(控除)輸 入			99	国 内 総 支 出

付加価値部門

符号	部 門 名	符号	部 門 名	符号	部 門 名	符号	部 門 名
9110	家計外消費支出(行)	64	家計外消費支出(行)	9440	(控除)補助金	70	(控除)補助金
9311	賃 金 ・ 俸 給	65	賃 金 ・ 俸 給	9500	付 加 価 値 部 門 計	78	付 加 価 値 部 門 計
9312	社会保険(雇用主負担)	66	その他の雇用者所得	9600	副産物・屑発生額	79	副産物・屑発生額
9313	その他の給与及び手当			9700	国 内 生 産 額	80	国 内 生 産 額
9412	営 業 余 剰	67	営 業 余 剰			98	国内純生産(要素費用)
9420	資 本 減 耗 引 当	68	資 本 減 耗 引 当			99	国 内 総 生 産
9430	間接税(関税を除く)	69	間接税(関税を除く)				

(2) 生産活動部門別職業別雇用者数マトリックスについて

政府の手によって作成されている雇用マトリックスは、生産活動と職業別労働力との関連を分析するためのものである。

概念と定義をまとめると、次のようになる。

産業×職業マトリックスは、有給役員を含む雇用者に関するものであり、ここでいう雇用者及び産業の概念、定義及び範囲は、雇用表におけるそれと同一である。

1) 産 業

産業は産業連関表の統合中分類の61部門であるが、このうち「事務用品」「分類不明」は雇用表において雇用者数がゼロと推計されているので、実際には61部門のうち、この2部門を除いた59部門について推計している。

2) 職 業

職業分類は、昭和50年国勢調査における分類を用いている。これは必ずしも昭和45年3月に改訂された日本標準職業分類とは一致しない。その主な点を列挙すると次のとおりである。

① 分類の数

分類は、大分類、中分類、小分類の3段階であるが、その職種数はそれぞれ次の通りである。

	大分類	中分類	小分類
昭和50年国勢調査	11	52	286
日本標準職業分類	12	53	393

② 分類のくくり

一般に昭和50年国勢調査は、日本標準職業分類における分類をいくつかくくっている。例えば、大分類が一つ少いのは、「農林業作業」と「漁業作業」とを一つにくくったためである。

また、中分類段階では、日本標準職業分類では小分類であるものをまとめて中分類として設定したものには、次のものがある。

「法務従事者」，「公認会計士」，「宗教家」，「文芸家 記者，編集者」，「美術家，デザイナー，写真師」，「音楽家，舞台芸術家，職業スポーツ家」がある。

逆に、日本標準職業分類の中分類をくくって中分類としているものには、次のものがある。

「農林業作業者」（「農耕作業者」，「養蚕作業者」，「養畜作業者」，「林業作業者」，「その他の農林業作業者」の五つをくくっている。）

「採鉱・採石作業者」（「採掘作業者」，「その他の採鉱・採石作業者」の二つをくくっている。）

「鉄道・自動車運転従事者」（「鉄道機関士」，「自動車運転者」の二つをくくっている。）

③ 分類の変更

小分類については、一般に、日本標準職業分類における小分類をいくつかくくって小分類としているが、それ以外に分類を変えているもので主なものを挙げれば、次のとおりである。

「郵便局長，電報電話局長」

中分類「その他の管理的職業従事者」の中の小分類であるが、日本標準職業分類では、局，中継所の課長までを含め、国勢調査の範囲よりも広い。

「その他の外勤事務従事者」

中分類「外勤事務従事者」の中の小分類で、電気，ガス，水道，のメーター検針員である。日本標準職業分類では「一般事務従事者」に含めている。

「運輸事務員」

中分類「その他の事務従事者」の中の小分類としているが、日本標準職業分類では中分類「運輸・通信事務員」に分類している。

「他に分類されない単純労働者」（中分類）

日本標準職業分類では、この分類を廃止し、この中の「荷造工」「倉庫夫」，「沖仲仕，運搬夫」，「駅手」，「配達人」については、大分類「運輸・通信従事者」の中の中分類「その他の運輸従事者」に分類し，その他の機械の掃除，小使等については，中分類「技能工・生産工程作業員」，「サービス職業従事者」に分類している。

「一般機械組立・修理作業員」（中分類）

日本標準職業分類では，中分類「その他の機械組立・修理作業員」としている。

「その他の電気作業員」

劇場の電気照明係，舞台配電係などであるが，日本標準職業分類では，「電気工」の中に含めていて，分離していない。

「生産記録工」，「製図工，写図工」，「現図工」，「試験工，分析工」，「その他の技術補助員」

日本標準職業分類では，これをまとめて「技術補助員」という中分類を設けているが，国勢調査では，「生産記録工」は「一般事務員」に，「試験工，分析工」は「化学工」その他に含め，それ以外は，「その他の技能工・生産工程作業員」に分類している。

④ 産業×職業マトリックスにおける職業分類

大分類，中分類については，昭和50年国勢調査におけるそれと同じとし，小分類については，原則として多数の産業にまたがる職業あるいは従業者数の多い職業を特掲した。したがって，小分類の積上げ

値は、必ずしも中分類に一致しない。

昭和50年産業×職業マトリックスにおいては昭和45年表に比べ小分類の特掲を5職業追加し、大分類11、中分類52、小分類93とした。追加した5職業は、1.保母、2.社会福祉事業専門職員、3.保険代理人外交員、4.自動車組立工、5.娯楽場等の接客員である。

その詳細は、以下に示す通りである。

符号	職業分類	符号	職業分類
000000	総 数	030300	その他の事務従事者
010000	専門的・技術的職業従事者	030301	運輸事務員
010100	科学研究者	030302	速記者, タイピスト
010101	自然科学研究者	030303	せん孔機等操作員
010200	技 術 者	030304	電子計算機等操作員
010201	機械技術者	040000	販売従事者
010202	電気技術者	040100	商品販売従事者
010203	化学技術者	040101	販売店員
010204	建築技術者	040200	販売類似職業従事者
010205	土木技術者	040201	外交員(保険を除く)
010206	農林技術者	040202	保険代理人・外交員
010207	情報処理技術者	050000	農林・漁業作業者
010300	医療保険技術者	050100	農林作業者
010301	医 師	050101	農耕・養蚕作業者
010302	薬 劑 師	050102	養 畜 作 業 者
010303	栄 養 士	050103	育 林 作 業 者
010304	看護婦, 看護師	050104	伐木・造材作業者
010400	法務従事者	050105	集材・運材作業者
010500	公認会計士	050200	漁業作業者
010600	教 員	060000	採鉱・採石作業者
010700	宗 教 家	060100	採鉱・採石作業者
010800	文芸家, 記者, 編集者	070000	運輸・通信従事者
010900	美術家, デザイナー, 写真師	070100	鉄道・自動車運転従事者
010901	デ ザ イ ナ ー	070101	電気機関士, 蒸気機関士
011000	音楽家, 舞台芸術家, 職業スポーツ家	070102	電車・気動車運転士
011100	その他の専門的技術的職業従事者	070103	自動車運転者
011101	保 母	070200	船舶・航空機運転従事者
011102	社会福祉事業専門職員	070300	その他の運輸従事者
020000	管理的職業従事者	070400	通信従事者
020100	管理的公務員	070401	無線通信士, 無線技術士
020200	会社・団体の役員	070402	有線通信士
020300	その他の管理的職業従事者	070403	電話交換手
030000	事 務 従 事 者	080000	技能工, 生産工程作業および単純作業者
030100	一般事務従事者	080100	金属材料製造作業者
030101	一般事務員	080101	製鉄工, 製鋼工
030102	会計事務員	080102	鑄 物 工
030200	外勤事務従事者	080103	圧 延 工
030201	集 金 人	080200	金属加工作業者

符 号	職 業 分 類	符 号	職 業 分 類
080201	金 属 工 作 機 械 工	081702	左 官
080202	金 属 プ レ ス 工	081703	れんが積工, タイル張工
080203	金 属 溶 接 工	081704	配 管 工 , 鉛 工
080204	鉄工, びょう打工, 製かん工	081705	土工事作業者・道路土工事作業者
080205	板 金 工	081706	鉄道線路工事作業者
080206	め っ き 工	081800	定置機関・建設機械運転作業者
080300	一般機械組立・修理作業者	081801	汽 か ん 士
080301	一 般 機 械 組 立 工	081802	起重機・巻上機運転工
080302	一 般 機 械 修 理 工	081803	建 設 機 械 運 転 工
080400	電気機械器具組立・修理作業者	081900	電 気 作 業 者
080401	電気機械機具組立工・修理工	081901	発 電 工 ・ 変 電 工
080500	輸送機械組立・修理作業者	081902	電 線 架 線 工
080501	自 動 車 組 立 工	081903	電 気 工 事 人
080502	自 動 車 整 備 工	081904	電信・電話機器据付工・保守工
080600	精密機械組立・修理作業者	082000	その他の技能工・生産工程作業者
080601	計 器 組 立 工 ・ 調 整 工	082001	塗 装 工 , 図 工 , 看 板 工
080700	製 糸 ・ 紡 織 作 業 者	082002	製 図 工 , 写 図 工
080701	粗 紡 工 ・ 精 紡 工	082003	包 装 工
080702	織 布 工	082100	他に分類されない単純作業者
080703	編物工, メリヤス編立工	082101	荷 造 工
080704	染 色 工	082102	倉 庫 作 業 員
080800	織布製品製造作業者	082103	陸 仲 士 , 運 搬 員
080801	ミ シ ン 縫 製 工	082104	配 達 員
080900	木・竹・草・つる製品製造作業者	090000	保 安 職 業 従 事 者
080901	製 材 工	090100	保 安 職 業 従 事 者
080902	合 板 工	090101	看 守 ・ 守 衛 ・ 監 視 員
080903	木 工	100000	サ ー ビ ス 職 業 従 事 者
081000	パルプ・紙・紙製品製造業者	100100	家 事 サ ー ビ ス 職 業 従 事 者
081100	印 刷 ・ 製 本 作 業 者	100200	個 人 サ ー ビ ス 職 業 従 事 者
081200	ゴム・プラスチック製品製造業者	100201	理 容 師
081300	かわ・かわ製品製造業者	100202	美 容 師
081400	窯業・土石製品製造業者	100203	ク リ ー ニ ン グ 職 , 洗 張 職
081401	陶 磁 器 工	100204	調 理 人
081402	セメント製品製造工	100205	給 仕 従 事 者
081500	飲 食 料 品 製 造 作 業 者	100206	娛 楽 場 等 の 接 客 員
081501	パン・菓子製造工	100300	その他のサービス職業従事者
081502	水 産 物 加 工 工	100301	下宿・アパートの管理人, 倉監, 寮母
081600	化学製品製造作業	100302	清 掃 員
081601	化 学 工	110000	分 類 不 能 の 職 業
081700	建 設 作 業 者	110100	分 類 不 能 の 職 業
081701	大 工		

2.3 ま と め

前節では、産業連関モデルによって、OAのもたらす雇用・付加価値・産出額（＝換言すれば産業構造）への影響を、産業別・職業別雇用マトリックスの予測を通じて計量的に明らかにするフレームワークを示したが、このような分析手法を採用することのメリットは以下の点にある。

- (1) OAのもたらす産業構造変革への効果について、いくつかの代替的ケースを想定したシミュレーション分析が可能である。
- (2) OAの結果として、一産業で起こる投入構造の量的変化と労働市場での労働需要の変化についての因果関係が把握できる。
- (3) 技術変化を前提にした投入係数の将来予測の方法として、筆者が他の機会に開発したTSRL法^(注)（2段階RASラグランジュ未定係数法）の適用が可能である。

(注) 金子敬生「2段階RASラグランジュ未定係数法による投入係数の予測」『早稲田政治経済学雑誌』266-267号, pp. 186-221. 尚, この論文の主旨については, International Federation of Operational Research Societies, International Abstracts in Operations Research, Vol.25, No.2, Oct, 1982. に要約されているが, 以下に再録する。

Nidankai RAS=Lagrange Miteikeisuhō ni yoru Tonyukeisu no Yosoku (On Forecasting the input coefficients by means of two stages RAS-Lagrangian method) (Japanese). Kaneko, Yukio (Waseda Univ., Tokyo 160, Japan.) Waseda Journal of Political Science and Economics (Japan) 266-267 (1981) (July), pp. 186-221.

This paper present a new method of forecasting input coefficients in Leontief's Input-Output Model. As a first stage of forecasting, we use well-known R.A.S. method in which a matrix is adjusted to give row and column totals by applying successive pre-rating of its rows and columns. In order to get better accuracy of forecasted input coefficients matrix, we

apply Lagrangian method to the results obtained from the first stage of forecasting. In the second stage we solve the minimization problem with some constraints. We call this process of forecasting input coefficients matrix "Two Stages RAS-Lagrangian Method." The degree of accuracy of forecasting input coefficients matrix when we apply the two stages RAS-Lagrangian method to Japanese Economic data is empirically shown in this paper.

尚，本稿で提示した手法を，わが国の産業連関表を用いてその実際の適用を行なう際には，とくに「事務用品部門」の従来の処理方法の改善を含む，作表上の改善を必要とする。この点については，行政管理庁当局の協力が必要である。

3. O Aの社会的影響－問題発見と問題解決への方法

立教大学社会学部教授
松 井 好

3.1 O Aの社会的影響調査の現状と問題点

O A技術の急速な進歩につれて、近年、その社会的影響に関する多数の調査研究が実施されている。その現状をみると、残念ながら多くの問題が残されている。

第1の問題点は調査対象の把握のあいまいさである。O Aの対象となるオフィス業務は、図3-1に示すように、データ・ベース機能、コミュニケーション機能、個人別処理機能の3つの基本的機能によって構成されている。

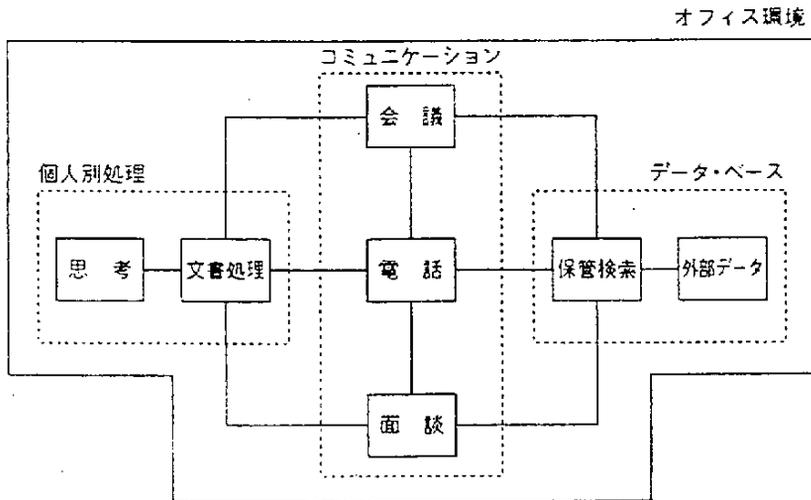


図3-1 管理者のオフィス業務を構成する3つの機能

〔出典〕 栗山仙之助、「情報の多目的利用を基盤としたO Aの機能と活用」、オフィス・オートメーション、Vol. 3, No. 2, 5頁、オフィス・オートメーション学会、1982年

したがって、オフィス業務のOA化も、データ・ベース機能のOA化、コミュニケーション機能のOA化、個人別処理機能のOA化、および、これらを統合したトータル機能のOA化などに大別して把える必要がある。

いうまでもなく、OA化の実態は機能別に相違があり、それを一様に扱うには無理がある。これまでの調査研究では、この相違点を考慮した分析がなされていない。

第2の問題点は学際的研究の不足である。OAを実現するために必要な知識体系は、①コンピュータの技術、②コミュニケーションの技術、③マネジメント科学、④行動科学、の4つの領域であろう。したがって、少なくとも、これら4領域にまたがる学際的研究によらなければ、OAに関する十分な調査研究は達成できないことになる。

しかし、そうした学際的研究は、まだほとんどなされていないように思われる。

第3の問題点は波及効果分析の不足である。OAの社会的影響には、風が吹けば桶屋がもうかる式の、長い因果ループによる波及効果が少なくない。それほどではないにしても、例えば、新聞のコンピュータ編集化による雇用への影響の調査の場合をみると、配置転換や職種転換による雇用への影響は調査されているが、配置転換による従業員の職務満足度の調査や、彼等の価値観、労働観、企業への忠誠心などの変化についての調査などはまだほとんどなされていない。

その他にも、OA機器の機能高揚にともなう第1世代機器の影響と第2世代機器の影響との比較分析のような、技術成熟度の変化による社会的影響の調査なども、まだ未着手の状態であるといつてよからう。

こうしたOAの社会的影響調査の現状からみると、社会的影響の認識はまだ極めて浅薄であり、問題の再発見の必要性が高いといわざるをえない。したがってまた、これまでに指摘されている問題解決の課題や方法についても再吟味の必要性が高いといえよう。

3.2 第2の「ホーソン実験」の必要性

FA（ファクトリー・オートメーション）を発達させたアメリカでは、その初期においてFAの社会的影響について長期的・学際的な調査研究を行ない、アメリカにおける物的生産の生産性向上に大きな貢献を果たした。それは、文化人類学者のメーヨー（Mayo, G. E.）らによって、ウェスタン・エレクトリック社のホーソン工場で、1927年から1932年まで実施されたところから「ホーソン実験」（Hawthorn experiments）と呼ばれているものである。その結果、発見されたインフォーマル・オーガニゼーションの理論は、その後の生産組織の改善と労働生産性の向上に大きな理論的支援を与えた。

現在、われわれが再検討を必要としているOAについて、今後、ホーソン実験の場合にとられたような長期的・学際的な調査研究が実施され、オフィス業務の生産性向上への理論的発見が行えれば、それによって、マネジメント科学の面で、日本が独創的な貢献を果たすことができよう。

OAに関する調査研究も、そうした目的基礎研究の段階から取組んでいかなければ、対症療法的な問題解決に終始し、OAの社会的影響についての抜本的な対応はなされないままになってしまうのではあるまいか。

ホーソン実験が成功した理由は2つあった。1つは、リーダーのメーヨーが文化人類学という学際的性格の強い専門分野の出身で、無意識のうちに学際的研究ができたことである。

今日のように、学問の専門分化が進むと、専門家は誰でも学際的研究の必要性を痛感するが、いざ学際的な研究を実施しようとする時、大抵、失敗する。日本では、専門家はコンフロンテーション（対決）というか異分野の専門家との間で議論することを非常にきらう傾向がある。学際的研究にはコンフロンテーションが不可欠だがそれがきらいでは話にならない。

民間のシンク・タンクなどの仕事をみても、異分野の専門家の学際的協力関係を確立するためにプロジェクト・リーダーは大変な苦勞をしょい込み、

それだけで疲労してしまうことが多い。メーヨーのように、学際的な性格の強い専門分野からリーダーを出すことが第2のホーソン実験を成功させるためには必要である。

ホーソン実験が成功した第2の理由は、実験計画が合理的であり、しかも、6年間という長期間継続されたことであろう。ホーソン実験の報告書が出版されたのは1938年であったから、実質10年以上の長期プロジェクトであったことになる。

こうした長期的研究プロジェクトの資金調達は、わが国では極めて困難だが、産業革命から百年の「イギリスの時代」、科学的管理法から百年の「アメリカの時代」に次いで、これからの百年を「日本の時代」にするためには、是非、OAについての第2のホーソン実験を、われわれ日本人の手でやるべきである。

3.3 第2のホーソン実験への引金

第2のホーソン実験への第1歩を踏み出すためには、2つの引金を引く必要がある。それは、参加的観察法による現場データの収集と、シミュレーション・モデルによる因果関係の分析である。

さきに指摘した職務満足度のような心理的データの収集は、通常のアンケート調査法や面接調査法などでは不十分である。その点、参加的観察法では、オフィス業務に参加しながら観察することによって、詳細な現場データをうるることができる。この調査は、日本オフィスオートメーション協会などが窓口になって、幾つかのモデル・オフィスを選定して、そのメンバーに参加的観察を委託する方法をとれば可能であろう。

こうした参加的観察法によって収集された現場情報から、OA化にともなって解決しなければならない真の問題が何か、発見されることになる。

次に、その問題を解決するための方法を解明するためには、シミュレーション・モデルによる分析が必要である。システム・ダイナミックス・モデル

(SDモデル)を使えば、長い因果関係についても、その波及効果の過程を分析することができる。

あるいは、環境庁が経済活動の水準と環境の質との関係を分析して環境政策のビジョン設定を行なった場合のように、経済モデルとSDモデルを連動させるような方法をとることも有効かも知れない。

また、地域防災についての政策分析のために、住宅公団がやったように予想される災害状況をシナリオとして描写し、それを地域住民に見せて、住民の意識や行動様式からみて修正シナリオを作成する方法(住宅公団ではシナリオ・シミュレーションと称した)も利用できよう。

3.4 OAの重点研究課題

オフィス業務を、機能、システム、ワークステーション、関連機器の各視点から整理すると表3-1のようになる。

この中で、コミュニケーション、データ・ベース、個人別処理の各機能ごとに、OAの社会的影響研究の重点研究課題を抽出してみよう。

(1) OAによる会議のための移動の分析

電子協とAT&Tの調査によると、日米の管理者の会議および面談にとられる時間は、日本の場合32% (会議: 15.6%, 面談: 16.4%), アメリカの場合47% (会議: 15%, 面談: 32%)であるという。こうしたオフィス業務では、必ず人の移動をとらない、それが都市交通などに大きな社会的影響を与えている。

OAの導入・普及は、社会的には意思決定のための管理者の会議のための移動時間を短縮し、それが引金となって、会議時間の短縮や、交通・通信上の問題解決などへの大きな波及効果をもたらすことになる。

例えば、国土が広大なアメリカでは、電話会議やTV会議などによって、会議出席のための旅費や時間の軽減が実現できたケースが目立ちはじめている。こうしたシステムの導入は、やがて、自宅勤務や自宅学

表3-1 オフィス・オートメーションにおける機能とシステムおよび機器

機 能	シ ス テ ム	ワ ー ク ステーション	機 器
コ ミ ュ ニ ケ ー シ ョ ン （ 会 議 ・ 対 話 ）	思考・判断・決 定（調査・企画 立案）	意思決定支援シ ステム、スケジ ュール管理システ ム	マネジメント汎用 ワークステーシ ョン CRTディスプレイ装置 ハードコピー装置を装備
	コミュニケーション (会議・対話)	電子会議 システム	コミュニケーション ワークステ ーション CRTディスプレイ装置をは じめとする映像機器、電子黒 板、ディクテータリング・マ シン等を装備
	伝 達	電子メールシス テム 通信ネットワー ク・システム	図形電子メール ワークステ ーション CRTディスプレイ装置、イ ンテリジェントファクシミリ 電子メール・ボックス・ファ イル等を装備
	個人別 処理	文書画像作成 (消書・修正) (複写・追加)	文書編集システ ム、イメージ・ プロセッシング・ システム
データ ベース	計数データ処理 保管・検索・ 廃棄	データ処理システ ム、POSシステム 電子ファイリン グ・システム問 合せ応答システ ム	事務計算、ワー クステーション 保管検索、ワー クステーション 大容量メモリ、CRTディス プレイ装置を装備 磁気ディスク、光ディスク、 電子画像編集ファイル等の保 管、記録、検索機器およびC RTディスプレイ装置を装備
オフィス環境の 高度化	オフィス・ システム		オフィス・ファニチュア、照明機 器、事務用品、空調機器等の環境 施設その他

〔出典〕 栗山 仙之助 「情報の多目的利用を基盤としたOAの機能と活用」
 オフィスオートメーション、Vol. 3, No. 2, 6頁
 オフィスオートメーション学会、1982年

習などの新しい就業形態を実現させ、交通問題などの社会的課題の解決への緒口となる可能性を持っている。

この分析は、そうした社会的影響に関するフィージビリティ・スタディとなるものである。

(2) OAによる調査企画機能の高揚に関する分析

日本のオフィス業務を、プラン・ドウ・シー（plan—do—see）というマネジメント・サイクルで見ると、プランニング機能の高揚の必要性が高い。それは、日本のように、合意を尊重し、ボトム・アップの意思決定方式が定着している社会では、優れた人材の着想は、とかく少数意見として処理され、企画、ひいては計画の質の低下が発生しやすい。

日本のビジネスの優秀性は、こうした欠点を、目標が設定されたのちの集団の活力によって十二分にカバーすることによって達成されている。

したがって、若し、調査企画段階における機能高揚がOAによって実現できれば、日本のオフィス業務の生産性は、今後、さらに一段と向上する可能性がある。

アメリカのように、専門家の組織間流動性の高い国では、社会的課題の達成のためには、組織の壁を超えて、広い視野から人材を選択できるので、企画機能は、日本のように流動性の低い国に比べると必然的に高くなる可能性を持っている。OAは、こうした文化的、歴史的背景にもとづく日本の企画面での弱点を補強する存在である。

この分析は、そうしたOAによる企画機能高揚のフィージビリティ・スタディとなるものである。

(3) OAによる伝達機能高揚に関する分析

オフィス業務においても、経営の国際化とともに、国際的なコミュニケーションの必要性は加速度的に高まっている。OAの国際的伝達機能の高揚は、今後の日本の加工貿易経済体制の維持にとって、何よりも大事な最優先課題といえよう。

この面では、既に科学技術情報センターによって特許情報の機械翻訳の技術開発プロジェクトが3ケ年計画でスタートしている。また、新世代コンピューター技術開発機構によって、専門度の比較的高い会話の機械翻訳の技術開発プロジェクトが10年計画で進められている。

これらの技術開発成果がOAの第2世代の機器として登場するようになると、日本人は、国際的伝達において、ランゲージ・バリアーに悩まなくてすむようになり、国際社会も、日本に対するいわれなき誤解を持たなくてすむようになるだろう。

ハイテクノロジーをめぐる貿易摩擦は、今後、一層深刻化する可能性が高いおりから、こうした長期的研究開発成果の社会的影響についての確なる予測と評価をしておくことは是非とも必要である。

(4) 私的計数データ処理の流通に関する分析

OAの普及の過程で、しばしば障害になるのがデータ・ベース化の遅れである。これをたすけるために、個々のオフィスで整備されている私的計数データ処理の成果が商品として流通するような社会的システム化が進めばデータ・ベース化の遅れはかなり促進される可能性がある。

これらは、市場メカニズムによって次第に整備されていくことが最も望ましい姿ではあるが、初期需要が小規模なので、市場メカニズムが有効に機能しえない恐れがある。どうすれば、そうした問題を軽減し、解消できるかを解明することはOAの普及上必要である。

(5) データ・ベース利用のための料金制度の研究

保管・検索・廃棄などの業務は、何れもコストをとともなうもので、そのコスト計算のシステムを確立しておかないと、「OA倒産」(OAの整備がコストを忘れて行なわれることによる倒産)を誘発する危険性がある。最近の日本生産性本部の軽井沢トップ・セミナーで、牛尾電機の牛尾治郎会長が、「企業には『イノベーション倒産』の恐れがある」と警告して注目された。その後の分科会で、筆者が、コーディネーター

としてその真意を再度確かめたところ、牛尾氏は、「現在は、何れの企業もマイクロエレクトロニクス革命の熱に浮かれ気味で、この流れに逆うことは経営者といえども容易でない。しかし、イノベーションへの投資は設備投資にまけないくらいコストがかかるにもかかわらず、成功確率ははるかに低い。この点を十分慎重に考慮しないと、イノベーション倒産が起ることになる」との判断を示していた。

私も、その危険性は決して小さくないと思う。それと同時に、同じような意味でOA倒産の危険性も考えておく必要があると思われるのではない。

この問題は、対内的にはコスト計算の問題であるが、対外的には料金制度の問題である。逦増型料金制度にするか逦減型料金制度にするかなど、長期的、社会的観点からの分析が加えられるべきである。

(6) オフィス業務の暗黒大陸の探研

オフィス業務の暗黒大陸は、個人別処理業務の分野である。この分野では、すでにワードプロセッサ(WP)が革命的インパクトを与えはじめている。しかし、現在までのところ、その波及効果は限界があり、大きな障壁に囲まれている。

例えば、公的資金を使って実施されるプロジェクトの場合、WPで作成した原稿は、会計検査の際にチェックされる恐れがあるということで採用されない例が多い。

これは、原稿料の支払には、手書き原稿が証拠としてなければならなかった伝統的な会計処理の仕組みが技術進歩にとり残されていまだに機能していることによるものである。

マネジメントでは、性悪説に立ったY理論が否定され、性善説に立ったX理論が導入されているが、会計の論理はY理論に立って組立てられており、ときとしては、技術進歩を抑制することになる。

オフィス・オートメーションの暗黒大陸には、そうした人間の行動に

対する基本的価値観に属するような問題にメスを入れないと解決できない問題が多い。

OAの社会的影響の調査では、是非、こうした問題にも大胆にメスを入れるべきである。

3.5 OAの社会的影響調査への期待

本調査では、実施計画に示されたように、国際的側面と国内的側面の両面から、①OA化、②雇用、③社会的経済的要因、の3点から検討が進められてきた。

OA化と雇用については、既存の関連調査も多く、ほぼ問題はないと思われるが、社会的経済的要因の分析については、若干問題が残されているように思われる。それは、時間的制約から、委員個人の見解として要因抽出が行われているが、体系的要因抽出という点で見直しの必要性があるのではないかということである。

この種の体系的要因抽出については、最近、野村総合研究所が、「エレクトロニクスの社会的インパクトに関する研究」（NIRA委託研究）を実施し、そのなかで、一応の対応をしている。

この野村総合研究所の調査には、唐津委員長と松井委員も参加しているので、こうした成果をふまえて、本研究のための社会的経済的要因の体系的抽出について、見直しを行ない、そのうえで新たな展開を試みることも考慮してみるべきではあるまいか。

本調査に対するもう1つの期待は、技術と社会のクロスインパクトに関する発想である。この種の既存調査のほとんどが、技術の進歩が社会へ与える影響について調査しているが、もう1つの視点として、社会が技術進歩に及ぼす影響の調査がある。現代社会における技術と社会との関係は、技術から社会へのインパクトと、社会から技術へのインパクトとのクロスインパクトとして把握する必要がある。

前述の会計の論理などは、社会から技術へのインパクトとして捉えるべきものの一例である。技術から社会へのインパクトは、比較的単純に把握できるが、社会から技術へのインパクトは、それほど単純には把握できない。こうした側面の調査は、既存の関連調査を超えるためにも、慎重に取り組む必要がある。

4. O Aの社会的影響と雇用問題—考え方の枠組

慶応義塾大学経済学部教授

島田晴雄

4.1 はじめに

本小論の目的は、O Aの社会的影響を把握するための考え方の枠組を整理することである。それは以下の3つの段階に分けて行う。

- (1) O Aによるオフィス変革の技術的可能性に関する省察
- (2) O Aにおける制度的ならびに社会学的制約に関する省察
- (3) O Aの経済社会に及ぼす影響に関する省察

以上の省察はO Aの雇用に及ぼす影響に主眼を置いて行われる。このように概念枠組を整理した上で、本稿の段階では、今後の調査研究のために、重要と思われる調査項目をより具体的に指摘することとしたい。

4.2 O Aによるオフィス変革の技術的可能性

O Aは現在、ワード・プロセッサ(WP)、マイクロ・コンピュータ(MC)などの機器を部分品としてオフィスにおける情報の収集、整理、分析、保存、ならびに伝達などの事務処理機能の自動化の技術革新として急速に進んでいる。

技術革新それ自体の展望やその技術革新によって何ができるようになるかの具体的な推察は、本プロジェクトの他の専門家によって行われるので、それは本稿の主たる任務ではない。本稿では、O Aが高度に進んだ段階においては、企業組織におけるオフィスというものの位置や役割はどうなるかについて展望をしてみよう。

企業におけるオフィスの役割は、企業活動を遂行する上で必要な情報の処理を行うことであり、オフィスとはその処理過程の場であるということがで

きる。製造業における企業を例にとれば、人、資金、資材などの諸資源を結合して生産物をつくり出し、それを市場に販売して利潤を得ることが、企業活動の内容である。オフィスはそれら諸資源の結合のしかたの決定、生産活動の遂行、そして成果の分配に至るまでの各段階や側面で必要な情報の処理が行われる場である。これは、無形のサービスを提供する非製造業企業の場合にも基本的に共通する。

OAによる技術革新のねらいもしくは意義はこの情報処理過程を合理化し短縮し、一定の成果を生むために必要なその処理過程に投入される資源やエネルギーを削減することにある。いいかえれば、オフィスはこれまでのように多量の人員、書類、情報のファイル設備の組合せでなく、合理的能率的に連係されたOA機器と、情報処理過程の必要な個所に介在して判断業務を行うごく少数の人員の組合せによってとって変られよう。すなわち、極論するなら、企業活動のインプット（諸資源）とアウトプット（利潤）を結ぶ情報処理プロセスが短縮され、旧来型のオフィスは不要となるということである。そして、OAが高度に進んだ段階では、旧来の意味でのオフィスを実質上、究極的に排除することは技術的には可能であろうと思われる。

4.3 OAにおける制度的、社会学的制約

以上のような変革が技術的には可能になるとしても、現実の企業活動の上で、そうした変革はどこまで実現し得るだろうか。OAの社会的影響を考える場合、重要なことは社会で実際に実現される変革はどのようなものであるかを推察することである。

技術的には可能な変革を阻害する制約として、次の2つの要素を指摘したい。ひとつは制度的な制約条件であり、いまひとつは、企業組織に固有な人々の行動パターンである。

(1) 制度的制約条件

企業は、諸資源を結合し生産活動を行うための組織であるが、そうした

企業という存在そのものが実は一定の約束事にもとづいて成立する社会制度である。商法や会社法といった法律制度の枠組の下で、定款や各種規約によってその構造や機能は規定され一定の制約を受けている。

資源を結合し利潤を生むという経済活動だけに着目するならば、OA技術を前提とした最も合理的かつ効率的な組織構造や機能を想定することはできるであろうが、それが上記のような制度的制約条件を満さないという事態は充分にあり得ることである。たとえば、株主総会や取締役会などが企業活動を進める上で果している機能そのものは、OA技術の高度に進んだ段階では商法や会社定款に定める株主総会や取締役会の形式要件を満さなくても実現しうるであろう。実際これらの法律制あるいは制度的とりきめの成立そのものが、過去の情報処理技術の条件によって規定されている場合は少ない。しかし、ひとたびそれらの制度が成立し、それに即した社会的あるいは政治的利害関係が発生し定着してしまうと、経済条件の変化や技術進歩によってそうした制度がいかに経済的、技術的には不合理なものであっても制度それ自体がその存在を主張するか、あるいは変革を余儀なくされても適応を遅らせる制度的惰性が働くということによくあることである。

このような例は無数にあるであろうし、OAの社会的影響を将来にわたって推察する場合には技術と制度との対立・緊張関係の実例をくまなく調査し検討することが必要である。たとえば、契約を結ぶ場合の形式要件としての書式、印鑑、登録の様式などの大部分はOA技術の進んだ段階ではまったく形骸化したものというべきであろうが、それを廃止することはできるか。土地・建物の登記、税務署への申告から自動車運転免許に至るまで、およそあらゆる役所の登録関連手続きは、OA技術による記録の統合管理と通信機能の連係が高度に進めば、廃止しても不都合はないはずであるが、そうなるだろうか。皮肉な例で言えば、役所の予算で行われる各種専門委員会や研究会の年度末報告書の類は、情報のプールと処理がOAに

よって適切に行われていれば、大部分節約できそうである。あるいは、語学教育に高度なOA技術を適用できるならば、現在の語学教師のほとんどは陳腐化して不要となるハズである。学校における試験制度なども無意味になるかもしれない。

しかしながら、これらの制度のなかにはすでに制度の存在そのものが半ば目的化して、その存在理由を主張しているものも多く、容易に改革はできそうもない。たとえば、教育界においては陳腐化した語学教師の雇用機会を維持することが現実には事実上の目的となっているようにさえ思われるフシがある。そうした諸制度の基本的骨格を変えることが困難であるとするれば、いかにそれが経済的、技術的には不要なものであっても、OAはそうした根本にはふれずに、そうした制度の存在を前提にした周辺の作業の合理化、効率化の領域でのみその効力を発揮するということにならざるを得ない。たとえば、登記書類や申請書式の形式が70年前の毛筆に合せてつくられたものであっても、その書式そのものは変更されず、その書式を適切に埋めるようにWPが活用されるといった無駄はなくなる。

OAの影響を調査するためには、このような制度の存在自張がどれだけ強いのか、OAはそうした制度制約をどこまで浸蝕できるのかあるいはできないのか、を精査することが重要である。

(2) 組織における社会学的行動パターン

いまひとつの重要な制約は、人々の行動を律する社会学的な行動原理もしくは様式の存在である。ここでは、とりわけ企業組織内における人々のそうした行動パターンの制約を考える。

その良い例が会議である。高度なOA技術が利用できるなら、今日のオフィスで行われている大部分の会議は不要となるであろう。情報の処理と伝達機能がOAシステムをつうじて合理的にできるならば、それは旧来の会議のもつ機能の多くの部分を代替しうるであろうからである。そもそも、オフィスに集って仕事をするということ自体あまり意味をもたなくなるで

あろうし、現実にOA技術の発達と普及にともない在宅勤務なども一部では実施に移されている。これは旧来のオフィスの解体を意味するように思われるが、果してそのような変革がどこまで進むであろうか。

同じ場所に集まり、会議で顔をつき合せ、食堂その他で無駄話しをするという人間同志の紐帯のもつ意味を過少評価すべきではないだろう。このような直接の対面的相互作用（面と向ってのお互いの働きかけ）の中から発生してくる連帯、論争、緊張、協力、そして学習もしくは習熟などの効果を見逃してはならない。QCサークルやOJTなどによる相互の学習や啓発の効果は、このような集団活動のもつ論理を最大限に活用することから生れたものということもできよう。さらに労使の対立や協力といったダイナミズムもこのような企業組織にもとづく社会関係を基礎として展開する。

このように見てくると、ここでもOAによる企業組織や機能の根本的な変革に対しては大きな障壁もしくは制約があることが推察される。

いずれにしても、OAの社会的影響を考えるためには、以上のような制度的、ならびに社会学的阻害要因のはたらきを十分に吟味し展望することが必要である。

4.4 OAの経済社会におよぼす影響——雇用問題を中心として

以上の考察では、OAによるオフィス変革の技術的可能性と、そうした変革を阻害する制度的、社会学的制約条件のはたらきを対比して、OAによる現実的なオフィス変革の方向や程度を把握する考え方を整理した。そこでは、実際にどのていどの変革が起りそうかを予測することはしなかったが、以上の阻害要因の省察は、技術的に可能な変革と実際に起りそうな変革のていどの間には大きなギャップがありそうであることを示唆している。

次に、OAによって経済社会にどのような影響が及ぶ可能性があるかを考える枠組を整理してみることとするが、そうした問題を考える上でも、以上

に整理したようなOAのもたらす技術的に可能な変革と現実の制度や社会慣行の中で受容され得る変革とがどれほど異っているかを確認することがきわめて重要であることを再度強調しておきたい。

OAの経済・社会への影響を考えると、本小論ではとくに雇用問題を具体的な問題として念頭に置く。この問題を考える上で、次のような区別をさしあたり提案したい。

① 量と質の区別

② 内部労働市場と経済全体の労働市場の区別

(1) 量と質の区別

量として問題になるのはいうまでもなく労働力需要ならびに供給量のバランスである。OAの進行にともなって一定の技能ないし熟練をもった労働力への需要が増えると同時に他の種類の労働力への需要が減る。また供給側にも一定の変化が進行すると考えられるから、その需給バランスがどうなるか、需給ギャップの構造はどうなるか、などが考察の焦点となる。このような分析を行うためには、質の異なる労働力(Labor mix)需要の推定に関する方法論、異質労働力供給量の推定に関する方法論など、一定の分析方法論の適切な応用が必要である。それらの応用によって精度や信頼度に問題はなお残されるとしても、予測のための一定の手がかりを得ることができる分析方法を、われわれは現在手にしている。このような方法を用いて、OAの影響を分析する場合、もっとも重要なことはOAの進展によって必要とされる熟練の内容や構造はどうなるかという需要側の技術的な見通しの情報である。分析にインプットされるその情報の精度が高ければ需給バランス分析の精度もそれだけ高くなる。他方、必要とされる技能や熟練はどれだけの時間と資源を投入すれば形成されるかという、いわば供給側の人的投資効果や労働者の反応に関する見通し情報も必要である。この情報の信頼性が高ければ需給バランス分析がそれだけ確かなものとなることは言うまでもない。

OAの進行にともなう、実際に必要とされる熟練の構造がどうなるかを見透すためには、前項で述べた技術的可能性と社会的制約のバランスがどうなるかについての見透しがひとつの重要な基礎となることに留意しておく必要がある。

質的問題としては、熟練の形成プロセス、技術革新の下での人々の期待や態度変容の問題が重要である。この問題は、とりわけOAの進行の下で生起する技術的要請の変化に対して労働者がいかに反応し適応するかという供給側の対応と深くかかわっている。さらに、OAにともなう疎外、参加、満足、不満などの社会心理学的側面とのつながりも重要である。過去の技術革新は、通例、いわゆる「熟練の分解」という現象を引き起こしつつ進んできた。これは単純に言えば、旧来の熟練のうち、設計や技術開発にかかわる高度の熟練の要素と大量生産装置の操作という低度の熟練の要素とが分解され、高級技術者とオペレーターとに労働者層が分解されるという変化である。OAの進展にともない、OAシステムを開発する高級な技術者集団とそのオペレーターという分解が進行しつつあることは否定できないが、操作そのものが逐次自動化して、情報処理プロセスで人間が介入するのは判断業務だけというような事態になれば、そうした二極分解の意味は大きく変わってこよう。また、OAのソフトウェアが業務の実態に合わせて複雑多様に、しかし、比較的容易に現場で編成できるようになれば、作業は単純なキーパンチャーのような性質のものでなく、システム設計に近いものとなり、その意味でも旧来の熟練二極分解とは異なった傾向がでてくることが想像される。このような質的展開は、労働者の疎外や参加、満足感、士気などに密接にかかわるものであると同時に、OAそのものが労働者や労働組織の中にどのように受容れられていくかその速さや深さ、あるいは広さを制約する条件ともなる。

影響分析・視点のひとつとして、以上のような意味で、量と質の側面を明示的に考えることが有益であると思う。両側面は無論相互に密接にかか

わっているが、その相互作用をよりよく理解する上でも両側面を区別して見ることに意味があると考えられる。

(2) 内部労働市場と経済全体の労働市場

今日の経済社会では、労働力の配分や労働成果の配分の多くの部分が企業という組織体の中で、独自の慣行、制度、ルールをつうじて行われている。個人個人の独立の労働や自営業などは広汎に存在してはいるが、現代社会の労働市場を通観すると、この企業を媒介とした労働力の配分や賃金の決定が大きな比重を占め、かつ主導的な役割を一国経済全体の労働市場の中で演じていると言っても過言ではない。

企業組織内部での労働力配分や報酬の決定については、単純に労働力の需給バランスだけでは割り切れない諸多のルール、慣行、制度などのはたらきが介在する。このような企業組織内の労働力配分の独特のあり方を総称して、「内部労働市場 (Internal labor Market) 」という概念が労働経済学者の間で用いられている。

OAの影響を考える場合、まず第一に重要なことは、それが企業組織の内部でどのように進展するかを見極めることであることを前述したが、雇用問題とのかかわりで見るとそれはまさに内部労働市場の問題なのである。そこでは労働力の配分に関して、採用、訓練、昇進、配転などについて一定のルールが形成されており、また報酬体系についても一定の制度が成立している。さらに、労働組合はそうしたルールに参加すると同時にルールの遵守をチェックする役割を果している。OAによるオフィスや企業組織への変革の力や業務内容変革への動きは、内部労働市場に成立しているこれらのルール、慣行、制度、さらに共有された価値感の枠組にある程度まで沿いながら、そしてまたそうしたものを少しずつ変容させつつ浸透せざるを得ない。したがって内部労働市場の構造と機能を明示的に分析することは、OAが雇用にもたらす量、質面での変革や前項で強調したようなそうした変革に対する制約の程度などを理解する上できわめて重要であると

考える。

最後に、以上のような視点やチェックポイントをふまえた上で、OAが一国経済全体の労働市場の中で、どのような深さと速さで、どのような質的、量的影響をもつかを総合的に分析する枠組を構成する必要がある。

それが経済全体で見た、OAの雇用におよぼす影響を把握する分析の枠組になるだろう。そこでは労働市場の需要と供給、ならびに各部門や各労働力層の間での各種のフィードバックの網の目が、雇用の量・質両面での変化を展開させて行く上で、どのような働きがあるかが考察されることになるだろう。

以上の考察で強調された諸点は、以下のようにまとめられる。それはわれわれの調査分析のために考慮すべき分析視点でもあろう。

- ① OAによってオフィスの構造と機能がどこまで、どのように変り得るのかその技術的可能性。
- ② 企業組織体そのものやその内部の集団行動を規定する各種のルールや制度、また社会慣行がもたらすOAに対する諸制約。

このような制度的、社会的制約のはたらきは、企業に対してだけでなく、経済・社会全体の構造や機能に関するものについても考察の視野を拡げることは有意義である。
- ③ 内部労働市場の構造、制度、慣行がOAとのかかわりでどのような意味をもっているのか、その制約条件の解明。
- ④ 以上をふまえた経済社会全体の労働市場における各種フィードバックの整理と分析。

5. O A が社会に与える影響

東京大学理学部情報科学科助手

坂 村 健

5.1 基本的考え方

オフィス・オートメーションというのは、何度も申し上げているように、電子工学、特にコンピュータをベースとしたオフィスの事である。従来、人手で処理していた仕事をコンピュータを使いオートメーション化するのがオフィス・オートメーションであり、その目的とするところはオフィスワークの効率向上ならびにコスト低減にあるということは言うまでもない。つまり、そのスタートにあるものは、あくまでコンピュータを中心とした電子機器であり、オフィス・オートメーションの影響を考えるには、これらの電子機器を使ってどのようなことができるのかを十分考えることから始めなければならない。電子機器の能力がどの位あり、いつそれが手に入るのかという事を技術的な見地から調査し、それを元にオフィスの仕事がどのような変化を受けるかを明らかにする。その結果どのようなことが起るかを予測することができれば、オフィス・オートメーションが社会に与える影響をある程度考えることができるだろう。未来予測というのは、イギリスの科学者アーサー・C・クラークが言うように科学技術等に対する外挿はある程度可能であるが、それ以外の例えば生活の変化とか政治経済に関しては無理なのである。

しかし、技術的な進展に対しての予測をある程度行うことができるならば、起り得る可能性を列挙することは可能である。どうなるかを断言することはもちろんできないが、問題点を抽出することは可能だ。例えば、車というものに対しての技術予測が、今から30年前に正確かつ大規模に行われていたならば、そしてしかるべき手だてがとられていたならば、現在の道路行政や交通行政などにより強い影響を及ぼしたことは間違いない。その結果、今よ

りも交通事故などを減らすことができたかもしれない。また、自動車による貿易摩擦なども予測できたかもしれない。

我々が現在決定しなければならないことが将来及ぼす影響を知るために、未来予測を使う事はじゅうぶん意味のあることだ。そして、コンピュータが未来社会に及ぼす影響は車以上であるということは、想像に難くない。

5.2 感覚的想像はいかにいい加減か

5.1で述べたように、技術的事実から起り得る可能性のみが未来については論じられるのであって、それ以外の感覚的な予測というのがいかにいい加減であるかを実例をあげて述べたい。というのは、つい最近まで私は日本電子工業振興協会のフューチャーオフィスイメージ構築委員会の委員長をつとめており、ここでフューチャーオフィスのイメージスライドというものを作った。さらに、それを約千人のオフィスワーカーに見せ、アンケートを取り、その結果を分析していた。そしてその結果を纏めたのであるが、それを見ていると大変面白いことがわかってきたからだ。

例えば、よくオフィス・オートメーション機器における入力形態について議論する場合、日本人、特に管理者はキーボードアレルギーがあり、「キーボードは一般には広く受け入れられるようにはならないであろう」などの意見がよく出されるが、分析の結果によればそのようなことを思っている人は二割弱であり、多くの方はそうでないと思っている。また、在宅勤務などに関しても、それを望まない人は約三割であり、これまた多くの方が望んでいるのである。アンケートはもちろんサンプル調査だし、また統計処理をした結果であるから、それが絶対正しいというつもりは毛頭ないし、いわんやまた現在多くの方がそう思っているからといって未来社会がそうなるという保証も全くない。しかし、ちょっとデータを取っただけでも世の中で尤もらしく思われていると思う事は、実は多くの方の考えとは全く反対であることがわかるという事を言いたいのである。

また、未来社会におけるオフィス・オートメーションの影響を本格的に探ろうと思えば、その他の場に於ける生活とか生活環境その他諸々のことすべてを予測しなければどうなるかなどわかるわけがない。また、未来のことは未来人が決めるのであって、現時点において「我々が在宅勤務は人と人の接触が減るからいやだ。よってそういうことは未来において技術的に可能でも行われまいだろう」などと考えることもおかしい。未来人に言わせれば、よけいなお世話だということになるかもしれない。つまり、人と人の接触を現在望んでいるからそういう意見が出るのであって、これはその人の主張であり予測ではないのだ。

5.3 未来予測とは倫理基準を決めることではない

我々が今出来ることは、技術の進歩が将来の社会に対して及ぼすであろう主観を除いた可能性の探索なのである。

そして、その可能性の探索が終わった後に行うことができるのが重みを掛けた予測である。技術的に可能なことについてそれが実現されたらどうということが起るかということすべ出した後でそれに重みをつけて、その結果をさらに検討するのである。例えば、高速な通信手段と安価なターミナルの開発が可能となることを技術的に予測し、それにより在宅勤務やフレックスタイム勤務を行えるということを示す。そして、もし在宅勤務やフレックスタイム勤務を多くの人が採用することになった時にどのような社会現象が起きるのかということのリスト作りを行うのである。

何度も言うように、在宅勤務の是非を問うことを検討する必要はない。それを決めるのは未来人であるし、現在の我々が論じる資格はない。しかし、在宅勤務を多くのひとが行うようになった時に、どういうことが起きるのか、例えば個人的に自由な時間が多くなるとか、会社の人々が直接会って話をする機会は減るだろう。というようなことを言うことはできるのだ。それ以上は危険である。例えば在宅勤務でくつろぎと仕事のけじめが難しいだろうな

どと言うのは人に因る問題なのであって、主観にもとづく意見であるということをも十分留意しておかなければならない。つまり、そこまで踏み込むのであれば、それは未来予測ではなく未来に於ける倫理基準を決める仕事をする事になってしまうからだ。(もちろん未来の倫理基準を決める仕事をやっ
いけないという事ではない)

5.4 おわりに

オフィス・オートメーションが社会に与える影響を考えることは非常に重要な仕事だと思うが、いろいろ述べてきたように難しい問題も多い。また、その方法を間違えるとあまり意味のある予測になるとは思えない。そのような意味で従来よく未来予測の手法として使われている外挿法、デルファイ法、アンケート法などを使うには十分留意する必要があるだろう。つまり、やり方を間違えるとそこから出てくるのは現代人が未来についてどう思うかという主観集にしかならず、それは未来予測とは全く異なったものであると思われるからだ。

付 録 オフィス・オートメーションが未来社会に及ぼす影響を知る方法論の案のまとめ

- ① 技術的な可能性を検討することにより、オフィスで使うことのできる未来技術を予測する。方法としてはまず、要素技術の側から、例えば論理素子、メモリ、二次記憶、ソフトウェア技術、システム技術、アーキテクチャなどの各項目について予測を立てる。つぎにそれを元
に実現可能なシステムを、例えばパーソナルコンピュータ、スーパーコンピュータの形で予測する。
- ② そしてそれを元にどのようなことが出来るかの詳細な予測を立てる。例えば、スーパー・コンピュータの発達が天気予報にどれくらい影響

を与えるかということを考える。

- ③ さらに、天気予報が99%の確率で行われるようになったとして、
(これは②の結果から導かれたとする)それが、どのような産業分野
のどのような仕事に影響を及ぼすかをリストアップする。(ここで未
来生活などオフィスを取り巻く他の環境も考えなければならない)
- ④ リストアップされたものに重みを掛け、未来社会シミュレーション
を行う。しかし、これは大変である。というのは、予測されて出てく
るシステムの数も多いだろうし、またそこからリストアップされる数
も大変多いからだ。重みを掛けた組み合わせはたいへん大きなもの
になってしまう。しかし、社会的影響を検討するには出来る限り多くの
場合について考えて見なければならない。

6. O Aの社会的影響－現状の実態的側面からの検討－

(社)日本オフィスオートメーション協会事務局長

鈴木 耀 太 郎

6.1 O A化の背景

(1) 技術革新による就業構造の変化

日本における就業構造の変化について、長期的観点から見てみると、昭和40年には全就業者は4,763万人であり、そのうち、農林業就業者1,111万人である。これに対して製造業における生産作業者は906万人、事務従事者は625万人であった(図6-1)。この時期は農林業に雇用吸収力があり、しかも農林業の機械化も初まったばかりであり、多くの人手を有していたと考えられる。工業においては人手不足の時代であり、この後、急速に工業の雇用吸収が高まってくる。また、この時期は事務従事者は農林業や工業におけるサービス部門としての位置づけであったといえる。

昭和50年になると農林業就業者は半減し、685万人となる。そしてもっとも多い就業者は製造業の生産作業者で996万人となるのである。事務従事者は884万人となり、農林業の就業者数をこえる。この時期がわが国が工業化が最も進んだころと考えられる。

昭和60年における就業者の変化についてみると、農林業就業者は583万人となることが予測されており、製造業における生産作業者数の半分強となると見られ、製造業の生産作業者も1085万人となり、雇用吸収力が飽和点に達する。この時期における事務従事者は1,093万人となり、全就業者の中でもっとも多い人数となると見られる。つまり情報化によるオフィス従事者の数が増加してくる時期と見られるのである。

このように就業構造の変化を見ることによって、技術革新がどのような

性を向上させてきたと見ることが一つの見方としてできる。また、生産性が向上し、機械設備が充実してくれば、多くの雇用を必要としなくなり、雇用は頭打ちになる。そこで別な雇用吸収の場を求めて、人が動く形となるといえる。

(2) ホワイトカラーの急増

就業構造全体の動向は(1)で示したとおりであるが、このうちでホワイトカラー就業者だけについてみると、就業構造基本調査によると、昭和46年に1,960万人で全就業者に対して38.7%であったが、昭和54年調査では2,374万人で全就業者に対して43.3%でこの8年間に21.1%と増加している。これに対してブルーカラー就業者はこの8年間に-0.08%と減少している(表6-1)。

このホワイトカラー就業者の内訳をみると、専門的技術的職業従事者が昭和46年には343万人であったものが、54年時点では454万人となり、32.2%と高い増加率を示し、テクノクラートの重要性を示している。また、管理的職業従事者は昭和46年で163万人であったものが、54年には240万人となり、46.7%ともっとも高い増加率を示している(表6-2)。

次にホワイトカラーの中ではもっとも就業者数の多い事務従業者は昭和46年には820万人であり、54年では935万人となり、この8年間に、14.0%の増加を見ている。そして、販売従業者は、昭和46年は632万人

表6-1 ホワイトカラー・ブルーカラー就業者

項 目	昭和46年	昭和54年	増 加 率
全産業就業者総数	50,630千人	54,737千人	8.1%
直接的作業者	31,022	30,997	-0.08
ホワイトカラー職業	19,608	23,740	21.1

(出典： 昭和54年就業構造基本調査)

表 6-2 ホワイトカラー就業者の構造

項 目	昭和 46 年度	昭和 54 年度	増 加 率
ホワイトカラー職業計	19,608 千人	23,740 千人	21.1 %
専門的技術的職業	3,439	4,547	32.2
管 理 的 職 業	1,637	2,401	46.7
事 務 従 事 者	8,207	9,359	14.0
販 売 従 事 者	6,325	7,463	18.0

(出典：昭和 54 年就業構造基本調査)

であったものが、54年で746万人となり、この8年間に18.0%の増加となっている。

すなわち、ホワイトカラー全体の就業者が増加しているということは、産業構造全体が“物”を作る仕事から“情報”を取扱う仕事に変化してきていることを意味し、そこに雇用の増加が見られるという指摘ができると同時に、ホワイトカラー職業の中でも専門的技術的職業従事者の雇用の増加率が著しく高い点は、仕事の中に“創造的”“技術的”活動領域が拡大していつていることを示しているといえるのである。したがって、このように雇用の増加または人手不足領域に技術革新のニーズが高いことも示唆されているといえるのではなかろうか。

6.2 OA化の必要性

ホワイトカラー就業者が年々増加し、雇を増加しているが、反面この領域は労働集約化が進んでいくことになり、単位労働量当りの効率は必ずしもよいとはいえない面をもっていることが指摘されている。

それはSRIの調査によれば、米国では生産部門は1960～1970年の10年間に生産性が90%向上したのに対して事務部門は同時期にわずか

に4%しか生産性が向上していないとの指摘がある(図6-2)。

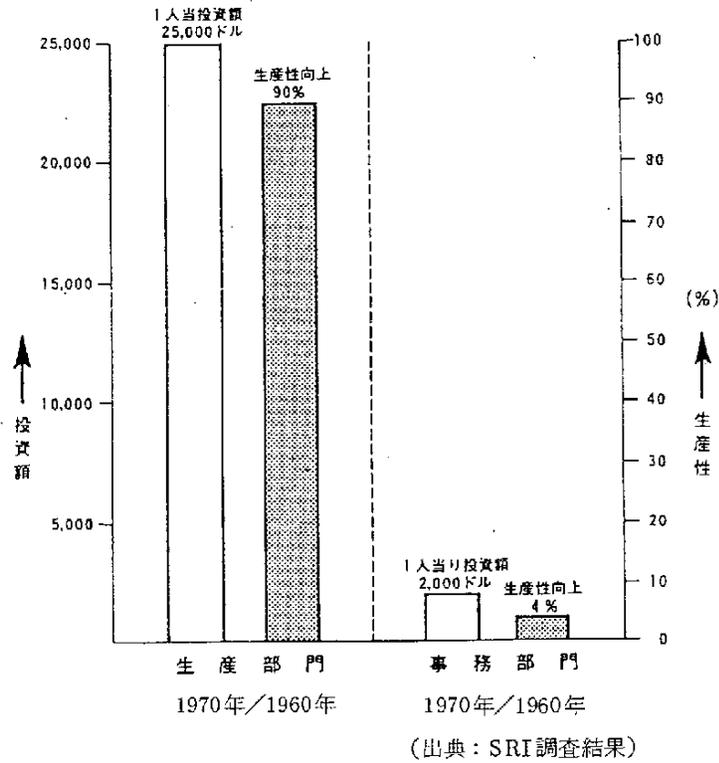


図6-2 過去10年間の部門別生産性向上(米国)

この生産性の向上の裏には、生産部門では労働者一人当り年間25,000ドルの設備投資が行なわれている。しかし、事務部門においては、わずかに2,000ドルの設備投資しか行なわれていないとの指摘である。

このことは、オフィスにおける情報活動において本格的な技術開発による生産性向上投資が行なわれていなかったということになる。したがって、OA機器が開発され、オフィス業務の機械化が行なわれれば、オフィスがより生産性を向上させることができると仮定しているように考えられる。

また、現在の経済情勢を考慮に入れると、企業行動としては生産性を向上させるためには、オフィス部門に機械化投資を行ない、労働集約的な効率の悪い部門を改善しなければならないということとが関連づけられてくるのである。

そこで、昭和57年11月社団法人日本オフィスオートメーション協会が上場1・2部企業および主要非上場企業350社に対して調査を行なった結果をみると、OA化を必要とする背景としては、「企業の競争力強化のためにオフィス部門の生産性を向上しなければならない」とする指摘が全体の回答の42.3%に達している（図6-3）。

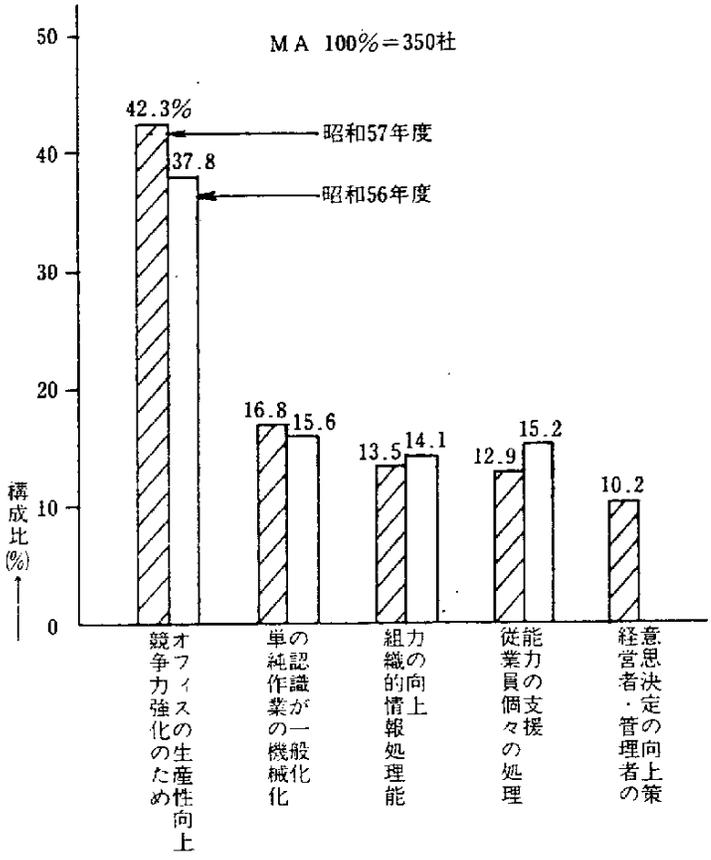


図6-3 OA化を必要とする背景

また、オフィスにおける「単純作業の機械化の認識が一般化」してきているという回答が16.8%となっており、オフィス業務の生産性向上と合計で59.1%となり過半数になる。

このようにOA化が、オフィス業務の効率化のために必要であるとする認識は一般化しつつあるといえるのである。

6.3 OA化の実態

(1) OAに対する企業の認識

OAとはいったいどのようなことなのか、一般企業の認識について調査結果を先の調査の内容で見ると、圧倒的に多くの人々が、「従来のコンピュータ化と他のOA機器を総合的に再編成して効率化を図るもの」であるとの認識が強く、全回答の63.1%に達している。

この他の回答として、これまでのコンピュータだけを拡大利用することがOA化であるとするものは、全体の20.3%と低く、あるいはまた、従来からの合理化・効率化など機器を全く使わない活動であるとの認識もわずか2.3%と少ないものになっている。

このように一般企業においては、コンピュータおよびその他のOA機器を利用して、オフィスの業務を効率化することがOAであるという認識は一般化してきているといえるのである。

(2) OA機器の普及状況

それではOA化とはいったいどの機器をどの程度利用している状況であるのか、これについては、労働省が昭和57年5月、大手企業に対して調査した結果では、汎用コンピュータで87.1%、オンライン端末で70.2%、オフィスコンピュータで36.1%、その他のコンピュータで30.8%、ワードプロセッサで29.0%、ファクシミリで60.2%、マイクロフィルムシステムで34.0%となっている(表6-3, 6-4)。

このようにOA機器といっても一つのことを指すのではなく、多くの種

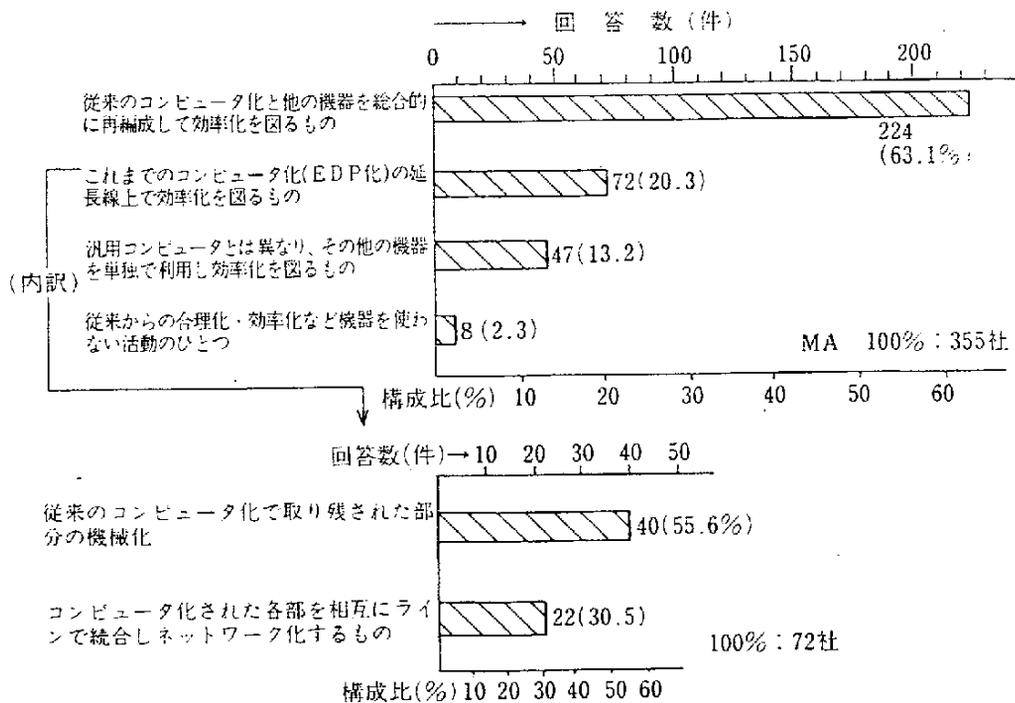


図 6-4 O A に対する認識

表 6-3 産業別事務処理機器の導入割合

M.A (%)

事務処理機器の種類	計	建設業	製造業	卸売、小売業	金融・保険、不動産業	運輸通信・電気・ガス・水道・熱供給業	その他
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
汎用コンピュータ	87.1	76.1	87.2	93.9	96.2	86.8	46.2
オンライン端末装置	70.2	47.8	72.6	71.4	83.3	64.2	30.8
オフィスコンピュータ	36.1	34.8	37.1	44.9	30.8	28.3	46.2
その他のコンピュータ	30.8	26.1	34.7	32.7	21.8	24.5	23.1
ワードプロセッサ	29.0	23.9	30.7	44.9	23.1	18.9	23.1
ファクシミリ	60.2	45.7	67.5	65.3	47.4	45.3	46.2
マイクロフィルムシステム	34.0	23.9	28.0	36.7	71.8	28.3	7.7

(注) その他の産業は漁業、鉱業、サービス業である。

表6-4 企業規模別事務処理機器の導入割合

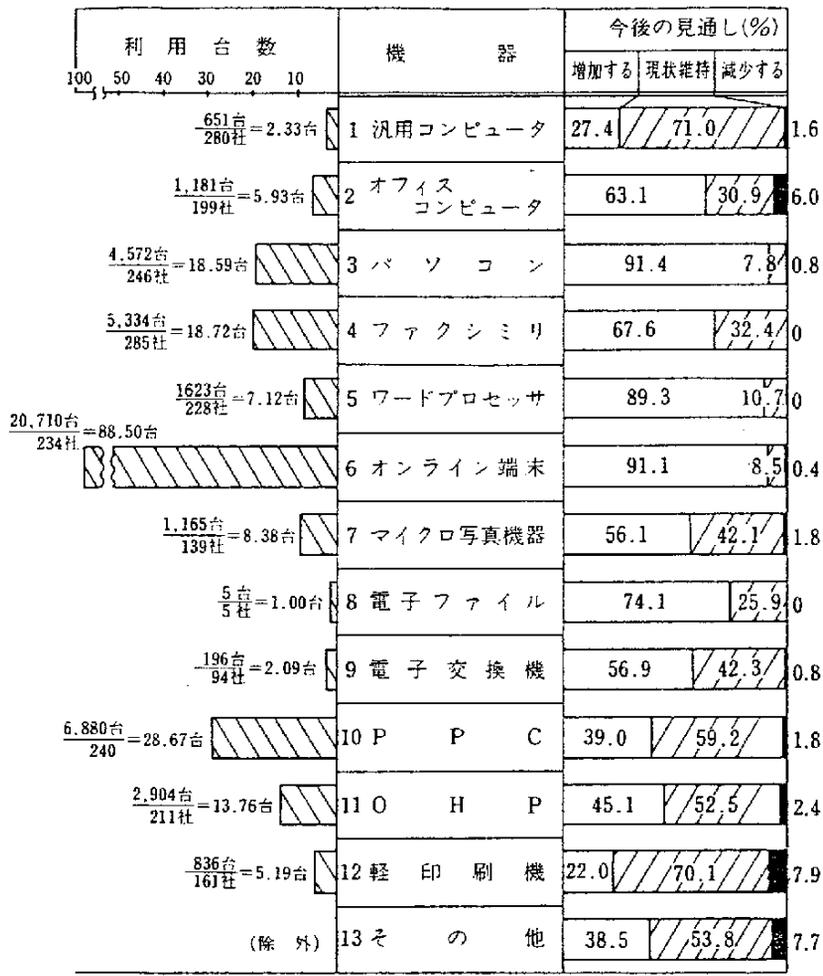
事務処理機器の種類	計	M.A(%)			
		10,000人以上	5,000～ 9,999人	2,000～ 4,999人	1,000～ 1,999人
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
汎用コンピュータ	87.1	94.3	94.1	89.3	79.7
オンライン端末装置	70.2	90.6	83.3	74.8	54.1
オフィスコンピュータ	36.1	58.5	44.1	31.6	30.9
その他のコンピュータ	30.8	56.6	35.3	31.3	21.7
ワードプロセッサ	29.0	58.5	39.2	29.6	15.9
ファクシミリ	60.2	84.9	68.2	57.8	52.2
マイクロフィルムシステム	34.0	62.3	51.0	36.9	15.5

類のものを利用することを目的としており、しかも単独の機器を利用するのではなく、各種の業務にいろいろな機器をシステムとして利用しようとしているわけであり、その普及度合も違っていることがわかるのである。ただしその普及度は業種により、規模によっても相当に差があることもまた事実である。

(3) OA機器の利用台数

OA機器の普及状況については前項で述べたとおり、かなりの普及度に達しているが、それは、一台利用しても百台利用しても同じレベルとしているが、実態としては単なる普及度だけではなく、利用機器の台数が大きな影響を持つことになるはずであり、そこで、日本オフィスオートメーション協会の調査結果から、現在の各企業における一企業当りの利用台数を調査した結果、汎用コンピュータで2.3台、オフィスコンピュータで5.9台、パソコンでは18.5台、ファクシミリで18.7台、ワードプロセッサで7.1台、オンライン端末で88.5台、マイクロ写真機器で8.3台、電子ファイル1台、電子交換で2.0台、PPCで28.6台などとなっている。

(図6-5(1))

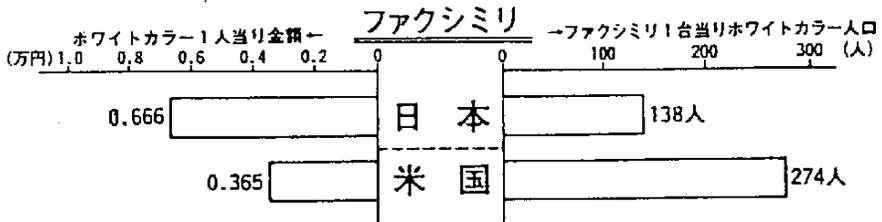
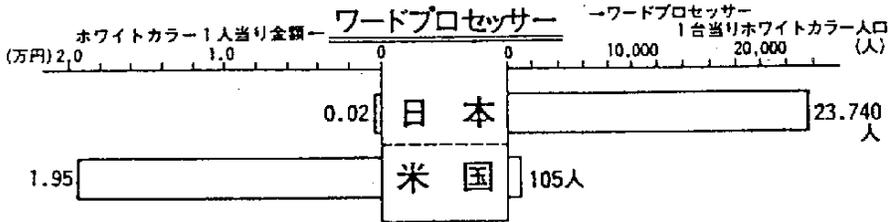
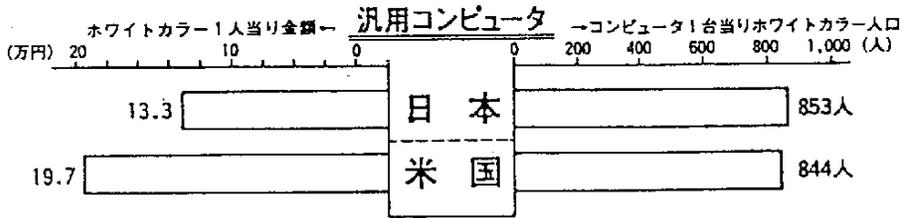


(注：利用台数については、非連続の例外値を除き集計)

図 6 - 5 (1) O A 機器の利用台数

なお、日・米における O A 機器の普及度合を比較してみると、次のようになる。

これによると、現在の O A 機器の普及が日本で高いといっても、日・米間では相当に格差があることがわかるのである (図 6 - 5 (2))。



※上記の数字は統計を(社)日本オフィスオートメーション協会が加工し、試算したものである。

図6-5(2) 日・米OA機器の普及状況と投資金額
(1979年ベース)

(4) 企業内におけるOA化の展開

OA化という事象が企業内でどのように展開しているかについてみると、現在のOA化の対象部門をトップマネジメント、総務、人事・労務、経理・財務、企画スタッフ、営業、資材・購買、生産管理、開発・設計、その

他の部門の10部門に分け、職位としては、一般事務、管理者、経営者に分け、対象情報については、計数情報、文書情報、イメージ情報、コミュニケーションの4つの種類にわけて、OA化のステップとしては業務見直し中、単体機器使用、汎用コンピュータの拡大、汎用コンピュータと各種OA機器の結合の4つのステップに分類して、先の調査と同様に日本オフィスオートメーション協会が調査した結果、次の図に示すような結果を得た(図6-6)。



図6-6 OA化の対象領域と段階

この結果、部門別にOA化の程度が異なり、職位別にも異なる傾向にある。

特に部門別に対象情報の種類を見ると、経理・財務部門では計数情報の処理が74.5%に達しているのに対して、総務部門では文章情報の処理が61.2%に達していて、対象情報の内容も違っている。またOA化のステップを部門別の関係で見ると経理・財務部門および営業、資材・購買、生産管理部門では、汎用コンピュータ利用の拡大が多いのに対して、総務、開発・設計部門は単体機器利用度合が高くなっている。

このようにOA化と一口にいても、部門によって情報の内容とそれを処理する手段が違っており、一企業内においても、OA化の展開は多角的、多様な方法で行なわれているといえるのである。

(5) OAに対する個人意識

OA化が現在多くの企業で展開されていることは先の調査結果で示したとおりであるが、そのOA化の波を受ける個人個人はどのように受けとめているかについて、日本オフィスオートメーション協会の調査でみると、（この調査は、先の350社の回答企業のうち33社をサンプリングして、250人の個人に意見を求めたものである。）現在のOA化が進展していった場合、個人個人の仕事はどのようになるか、という問に対して「オフィス業務を効率化すると各人の考える時間が増し、オフィス業務処理がスムーズになる」という回答が72.4%と多くの回答結果を得ている（図6-7）。

次に、現在のOA化に対してどのような障害があるかについて同様の調査を行なった結果、「オフィス業務の効率化した結果、将来のオフィスは人間にとって豊かな仕事の場になるのかのシナリオがない」という回答が、全体の44.4%となり、多くの指摘となっている（図6-8）。

つまり、OA化を推進した場合、当面は、ルーチンの業務が機械化され、考える時間を持たせてくれるが、はたして将来において自分の仕事は人間

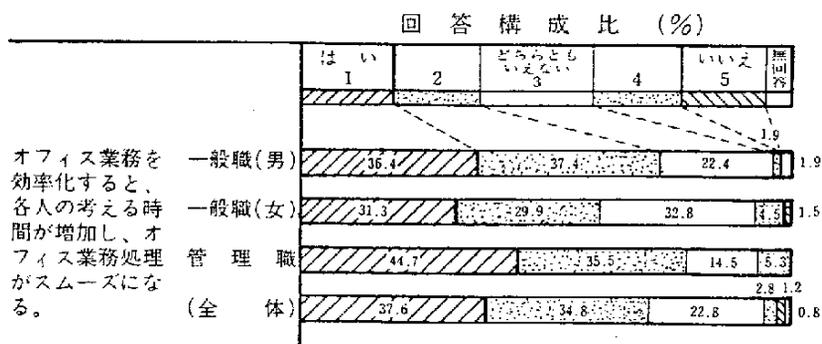


図6-7 オフィス業務を改善してどのような結果になると思うか

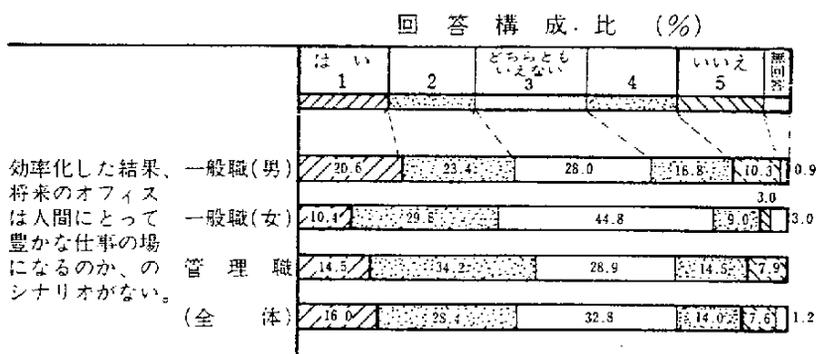


図6-8 オフィス業務の効率化をしようとした場合
個人的になにが障害か

らしい仕事の場を形成してくれるのかどうかの疑問をいただいていることもまた事実である。

このようにOA化については経営的に考える面と個人の仕事と結びつけて考える面と立場によってその判断が微妙に違っており、個人の仕事に対する意識への影響という点については充分配慮を要することがうかがえるのである。

(6) OA化の効果

現在のOA化の効果といっても、単にOA機器を導入して効果を出しているわけではなく、OA機器導入以前にオフィスにおける業務改善あるいは文書削減運動や事務簡素化を行ない、その後に機器を導入するという形

式を取っている。

このため、OA化の改善効果としては、当然、オフィスの経費削減が行なわれている。

また、現在の経済情勢を反映してオフィス部門の人員増加に対して抑制がかかり、できるだけ人手による事務処理を機械化することで、人員を削減しようとしているのである。

したがって、どの企業においてもオフィス部門の仕事の生産性向上を狙いとしているわけである。しかし、OA化について、単にオフィス業務の生産性向上だけが効果といえれば必ずしもそうではなく、企業によっては、情報処理手段を持つことが、企業競争上必要であるとの指摘もある。

つまり、OA化の効果には、経済的成果と非経済的成果の2面が併存していて、それを分離計測できないとする指摘も多く存在しているのである。

特に先の調査でOA化の効果に触れている項があり、その中で、OA化による定量的経済効果として、オフィス業務の改善とOA化によって、どの程度、オフィス部門の生産性が向上したか、主観的評価を試みたところ、次のような数値が回答されたのである（図6-9）。

これによると、ほぼ年率で12.6%の生産性向上があるとの指摘であり、この数値の妥当性は、各種のOA化の実例からみると、それほど高い数値ではなく、全体的な平均としてはこの程度の効果を出すことはできる、あるいは期待できるものと言えるのではなかろうか。なお、この他の定性的、非経済的效果について、その内容は多岐にわたり、本文においては省略する。

6.4 OA化による影響調査に対する考え方

OA化による社会的影響分析を行なうためには、現在のオフィス業務の改善から機器導入による効果あるいは機器利用による人間への物理的・心理的影響など多角的かつ広範な調査分析を行なう必要がある。

そこで、これらの調査研究を行なうための手順を構築する必要があり、その一つの形を下記の示すものである（図6-10）。

この方法によると、調査研究の範囲を確定する必要があり、次いで技術の内容について克明に解説し、その結果の社会への影響を明らかにしていくという、三つの段階が必要であると考えているものである。

もし、その結果が出て、影響について何らかの改善が必要であれば、それに対する対策を考慮するという過程が考えられる。

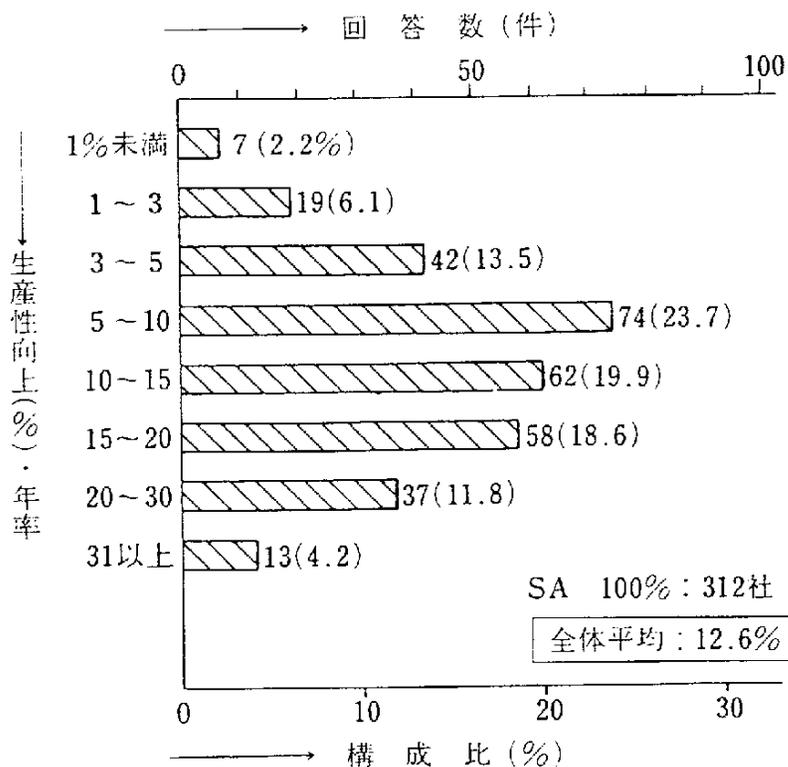


図6-9 生産性向上(年率)

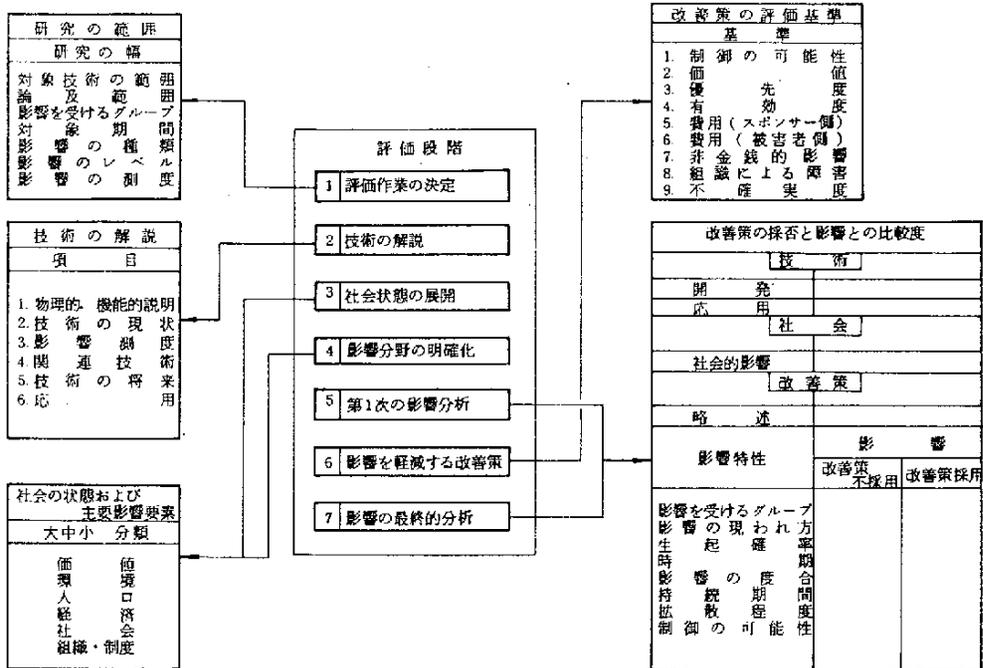


図 6-10 情報化に対する影響評価の関連



—— 禁無断転載 ——

昭和 58 年 3 月 発行

発行所 財団法人 日本情報処理開発協会

東京都港区芝公園 3 丁目 5 番 8 号

機械振興会館内

Tel (434) 8 2 1 1 (代表)

印刷所 株式会社 タケミ印刷

東京都千代田区神田司町 2 - 1 6

