

# 高度情報化社会の展望

## A View of Advanced Information Society

阿波田 禾 積\*

Hozumi Awata

### 1. はじめに

我が国においても、マイクロ・エレクトロニクス技術を中核にした情報処理技術と通信技術の融合技術、さらには他の先端技術との融合技術が、経済、社会の情報化を著しく進展させている。この情報化の影響は、企業活動から家庭生活に至るまであらゆる分野に及ぶことが予想される。経済・社会の変化を、「情報化」という切り口で捉えた言葉として表題のように「高度情報化社会」という表現がある。情報化社会という言葉自体は、既に1960～1970年代初めに盛んに使われ、別に目新しい表現ではない。この時期の情報化社会論を最も特徴づけた議論としては、D.ベル、M.マハーブル第の「知識社会」という言葉がある。教育、研究、開発、コミュニケーション媒体等の知識産業（情報産業）がリーディング産業として中心的な役割を演じる姿がイメージされている。現在進行している情報化の現象は、このような知識社会への移行の準備段階として特徴づけることも可能である。

しかしながら、現在の情報化の進展を検討してみると、単なる知識(intelligent)を中心とした「脱工業化社会」、「サービス経済」への移行とは違って、情報化が「情報関連の物財」の生産を含むという点で、高度情報化社会に至る特徴的なプロセスを生み出すと考えられる。すなわち、少なくとも今後10年程度の期間、わが国の情報化は、家庭、企業などの社会のあらゆる分野で、そのインフラストラクチャの形成期にあたる。そのため、情報関連機器を生産する特定の製造業の飛躍的な拡大が期待されている。このことは、経済の情報化が、本格的な高度情報化社会に至る準備期間（わかりやすく2000年まで）で、既存の産業分類でいえば製造工業に高い成長をもたらす可能性があることを示唆

している。すなわち、本来、情報化という言葉はサービス中心に考えられるが、実際にはモノの生産とサービスの供給のバランスあるいは相互関連、さらにはこれらの関係が変化することによって産業構造、企業構造に大きな影響を与えると考えられる。

また、情報化の進展は、情報の機器の製造や、情報の提供、伝達、加工処理等のサービスに携る情報産業に限らず、あらゆる産業で起こっている。もちろん、その背景には次の事実がある。各産業内とりわけ製造工業内で顕著に進行している情報化は、もともと生産コストの削減、労働生産性の向上、あるいは原材料の効率的使用や市場情報の効率的利用等、企業の経済効率の増大と深く関わっている。その意味で、情報技術の革新は、製造工業内での生産革命、流通革命ともいうべき現象を含めて、あらゆる産業で同様の変化を引き起こしている。この結果、「市場」、「企業」という概念すら従来とは全く違ったものに変えてしまうかもしれない。

これらのことから、情報に関するあらゆる分野の技術革新（伝達、蓄積、処理、加工）が経済・社会に与えるインパクトは、1960年～70年代に盛んに言われた大量情報の氾濫とその処理に関するものでもなく、また単に知識集約型の産業やサービス産業のみに限定されたものでもないと予想される。さらに、情報化のインパクトは、産業、企業の構造・組織などの変革に留まらず、労働・雇用あるいは余暇時間、新たな価値観の創出などを通して広く国民生活の全般に影響を与えると考えられる。

本稿では、情報化のインパクトを論じるには極めてmyopicな視点かもしれないが、情報化の経済的側面に限定し、とくに情報化による産業構造、雇用構造の変化について、検討し、その経済的影響を概括してみよう。

### 2. 情報化の特徴と産業構造の変化

\* (財)電力中央研究所経済研究所経済部

エネルギー研究室主任研究員

〒100 東京都千代田区大手町1-6-1 大手町ビル

2.1 情報産業の規模と成長の推移

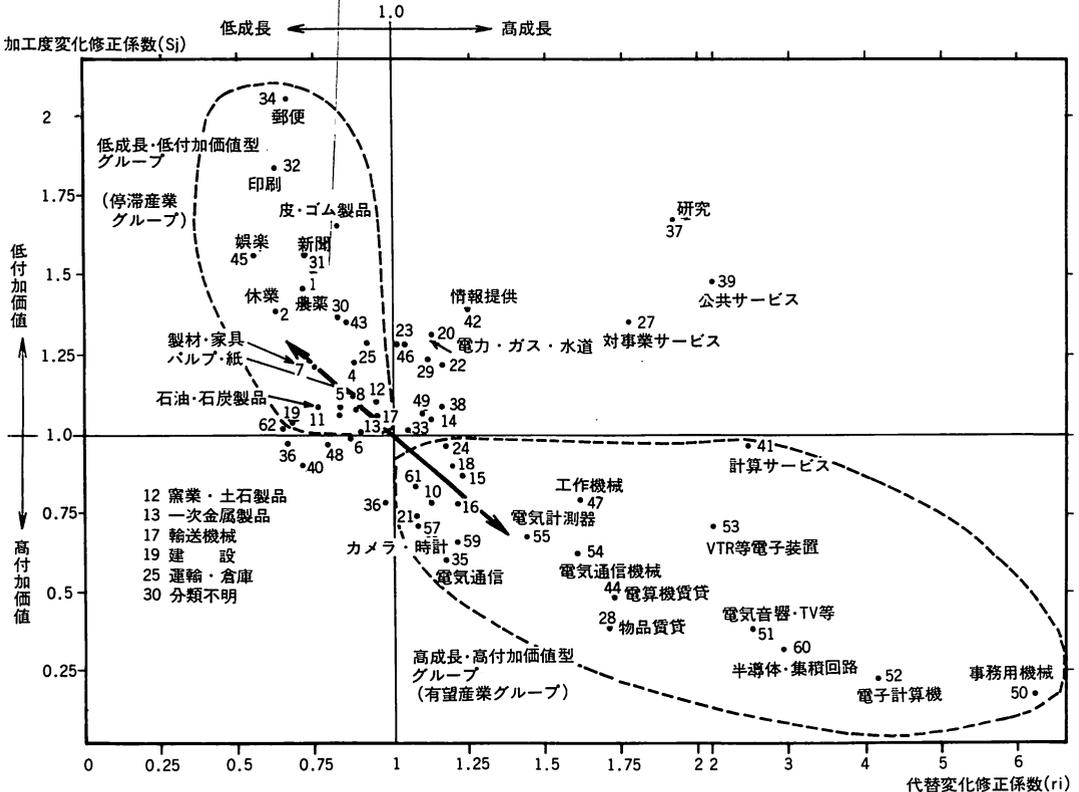
現在のわが国の情報化の最大の特徴は、主として、前述のように産業部門の 1) OA, FAの進展, 2) 企業内外のオンライン・ネットワーク・システムの構築など、産業の情報化を中心に推進されている。その結果、わが国の情報化は、産業部門を中心に着実に進展しており、産業構造に大きなインパクトを与えている。

まず、情報技術の革新と各産業の情報需要の拡大を背景に、製造業内の特定の産業、たとえばコンピュータ、エレクトロニクス、通信機器等の各種の情報関連機器製造業の拡大と、情報関連のサービス業の拡大が引き起こることが予想される。

まず、表1のように、伝統的な産業分類を修正し、情報の生産、処理、加工、伝送及び機器の製造を含め

表1 情報モデルのための産業分類

産業分類	産業関連表による分類
1. 農林水産	耕種農業、畜産、林業、漁業 石炭、鉄鉱石、非鉄金属鉱石、原油天然ガス、その他鉱業、屠殺・肉・酪農品・水産食品、精穀・製粉、その他食料品、飲料、煙草、天然繊維紡績、織物・その他繊維製品
2. 鉱工業	身廻品、製材・木製品、家具、パルプ・紙、皮革・皮革製品、ゴム製品、基礎化学製品、化学繊維原料、その他の化学薬品、石油製品、石炭製品、窯業土石製品、銑鉄・粗鋼鉄鋼一次製品、金属製品、一般機械
3. サービス業	建設、電力、ガス、水道、卸売、小売業、不動産、運輸・倉庫、公務、対事業所サービス、物品賃貸、対個人サービス
4. 情報関連サービス業	新聞、出版、印刷、郵便、電気通信、教育、研究、医療、公共サービス、広告、計算サービス、情報提供、法務・会計サービス、金融保険、電算機賃貸、娯楽
5. 情報関連機器製造業	電気通信機器、電子計算機、事務用機械、電子応用装置、電子計測器、精密機械、テレビ・ラジオ、電機音響機器、印刷・製本機械、洋紙・和紙、インキ・フィルム、半導体・集積回路、電線ケーブル、事務用品



て情報産業を定義し、情報化がわが国の経済成長、産業構造に与える影響を検討してみよう。

まず、情報産業の技術構造の特色とその成長及び規模について定量的に検討してみよう。図-1は、産業関連を用いた分析で情報産業の技術的な性格づけを検討したものである。各産業の生産に関する技術構造の変化、すなわち、投入係数の変化を予測する際に用いられる手法としてRAS方式がある、このRAS方式を1970年及び1980年の2時点の産業関連に適用し、この期間の各産業の投入係数の変化、とりわけ情報産業の技術構造の変化を特徴づけたものである。

図-1から、電子計算機、半導体・集積回路、電気通信機械等を中心とする情報関連器製造業、および計算サービス、電気通信等の情報関連サービスの一部は、代替変化修正係数が高く、かつ加工度修正係数が低い。このことは、これらの情報産業が過去石油危機の後も技術変化による原料代替によって発展し、さらに加工度の変化によって付加価値率の増大を達成してきたことを示している。その意味では、化学製品を除いたその他の素材型を中心とする製造業の大部分が、衰退型かつ付加価値率低下型の変化を示している中で、情報産業は今後最も発展が期待され、かつ付加価値率の上昇が望める有望産業といえることができるであろう。

これらの情報産業の付加価値額の全体に占める構成比は、1970年の14.5%から1980年には16.8%、1985年19.5%（推定値）へと拡大している。これを付加価値額の成長率でみると、年平均約6.3%と産業平均の成長率4.3%強を大きく上回っている。

さらに、情報産業を情報関連サービス業と情報関連機器製造業とに分割してその傾向をみてみよう。まず情報提供業、電算機賃貸業などの業種は、年率10%を超える高成長を示しているが、新聞、出版、教育、研究等を含む情報関連サービス業全体の成長率は年平均4.5%と産業平均程度の成長率である。その結果、情報関連サービス業の付加価値額の全体に占める構成比は、1970年の12.4%から1980年には11.6%、1985年の12.8%へと微増に留まっている。他方、情報関連機器製造業は、この期間で年平均12.5%の高成長を示し、付加価値額の全体に占める構成比は1970年の2.1%から1980年の5.2%、1985年の約7%へと着実に拡大している。情報関連機器製造業のさらに詳細な業種別成長をみると、電子音響・TV・ラジオが最も高い成長を示し、さらに半導体・集積回路、電子計算機およびその他の電子応用装置などが年率20%を超える高成長を示

している。

以上の点から、過去のわが国の「情報の産業化」は、主として情報関連機器製造業の飛躍的な拡大を中心としたものである。これは、わが国の情報化が、情報部門の内でも情報物財を生産する部門の拡大、すなわち情報のインフラストラクチャの形成期にあるという特徴を示している。

## 2.2 産業の情報化と雇用構造の変化

また、わが国の情報化は、同時に、前述のように産業部門のOA、FAの進展や企業内外のオンライン・ネットワーク・システムの構築など、各産業内の情報化を中心に推進されている。すなわち、各産業部門で生産のメカニズムの自動化が進行し、企業は管理・調整機能を強化すると共に、情報コストの削減のため、情報サービスの内部化を図っている。このような各産業の情報部門の拡大化は、各産業内での労働の再配置を促し、より高度な知識労働の必要性を高めている。このため、わが国の就業構造はおおきな影響を受けつつある。

このような企業内あるいは産業内での情報化という現象は、「産業の情報化」と呼ばれ、経済の情報化の1つの重要な側面である。この「産業の情報化」はまさにPoratがその重要性を指摘した「第二次情報部門(secondary information section)」に他ならない。各産業の情報化は、その産業での情報処理および加工等に関する情報活動の増大と考えられる。このような産業部門の情報化の最大の要因は、経済の高度化が進展したためである。経済の複雑さが増大するにつれて生産のメカニズムも複雑となり、それにかかわる諸要素を管理・調整する機能が重要性を増す。その結果各産業内での情報部門の拡大は、企業が生産、販売プロセス等の分野での不確実性を除去し、経済効率を高めるため、企業の経済システムの組織化、管理・調整機能を高めたことに帰因する。このような「産業の情報化」は、各産業内での情報の生産、処理、加工、あるいは管理にたずさわる「情報労働」の増加を伴う。

情報労働を、現実のデータを用いて本格的に定義づけたのは、F. Machulpである。Machulpは、知識労働(産業)と情報労働(産業)とを特に区別せず、情報=知識という考え方で定義づけをおこない、データの作成をおこなっている。さらに、Machulpの分析をベースとして、労働統計、国勢調査統計をもとに、より厳密な情報労働の定義づけと、その推計をおこなったのがM. Porat〔1〕である。

M. Porat は、情報労働を次のように定義する。

- (1) 情報の生産、処理、伝達、販売に従事する職業。
- (2) 情報インフラストラクチャーの操作に従事する職業。

ここでは産業の情報化をみる指標として、各産業内での上述のPoratの定義による情報に関連する職種の就業者数、すなわち「情報労働投入」をみてみよう。

労働投入面からみた各産業の情報化は、緩慢であるが着実に進行している。表2は、各産業での就業者総数に対する情報労働比率の推移を示している。

表2 産業別情報労働比率の推移

	1970	1975	1980	1985
1. 第一次産業	14.0	15.9	15.8	10.9
2. 第二次産業	21.5	22.5	24.5	27.0
3. 第三次産業	36.2	37.9	38.3	39.5
4. 情報関連サービス業	77.0	77.5	78.6	79.1
5. 情報関連機器製造業	25.7	26.5	26.5	27.0
合計	35.9	38.3	40.7	43.5

\* 第二次産業、第三次産業は、定義により情報関連機器製造業、情報関連サービス業をそれぞれ差し引いたものである。

\*\* 情報労働

- 1) 専門的・技術的職業従事者  
(科学・技術者、保健医療従事者、裁判官、弁護士、教員等)
- 2) 管理的職業従事者  
(管理的公務員、会社・団体等役員、その他管理的職業従事者)
- 3) 一般事務従事者等

これによると、総就業者に対する情報労働比率の高い部門は、情報関連サービス業、第三次産業で、1985年でそれぞれ約80%、40%となっており、また各産業内での情報化が継続的に進行しているのが分かる。結果として、わが国全体の情報労働比率は1970年の35.9%から1985年の43.5%へと経年的に緩やかであるが上昇している。この変化は、職業ベースでみた産業構造の大きな変化を示している。

### 3. 情報化の将来展望

ここでは、産業関連表を用いた「情報化経済モデル」によって西暦2000年を目標年次としたシュミレーション予測結果を基に、簡単な情報化の将来展望を行っておこう。その結果を要約的に示せば次の通りである。

わが国の情報化の段階は、今後10年程度の間、依然

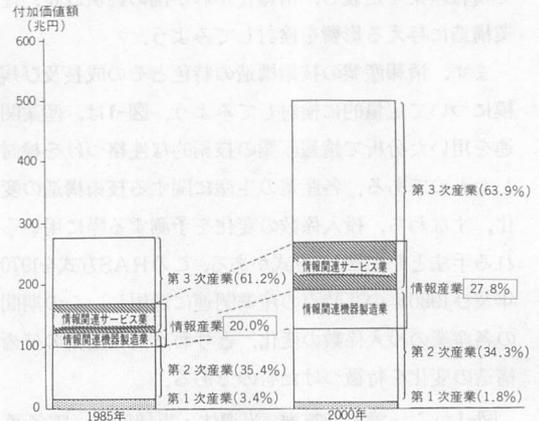


図-2 情報の産業化の展望

として情報のインフラストラクチャーの形成期にあたると思われる。このため、半導体・集積回路、電子計算機、事務用機器等の情報関連機器製造業は、2000年までに年率10%の高成長を示し、その設備投資は、この期間の日本経済の成長を需要面からリードすることになろう。他方、情報関連サービス業も、新聞、出版、郵便等のコミュニケーション媒体産業の成長はやや低いものの、2000年までに計算サービス、研究、公共サービス等が年率8%を上回る高成長をし、全体としては、年率5%程度の成長となる。図-2に示すように、これに前記の情報関連機器製造業を加えた情報産業の規模は、1985年のGNPの20%程度から、2000年にはほぼ30%弱の規模となる。このような情報産業の拡大は新たな情報・通信市場を創出し、事業機会の増加をもたらすことによって経済全般の活性化を促す。さらに既存産業の業際化を著しく進展させることが予想される。

また、このような産業構造の知識化傾向と産業内の情報化によって、わが国の就業構造はおおきな影響をうける。

すなわち、2000年には就業者のほぼ2人に1人(約3500万人)が情報の生産、処理、加工等の情報労働に従事することになる(1985年:情報関連就業者数 2700万人)。1985—2000年の期間の約1000万人の就業者増のうち、80%の800万人がなんらかの形で情報に係わる職種の就業者増である。しかし、他方で生産メカニズムの自動化は、生産に携わる就業者の雇用機会を確実に減少していく。

このように、労働投入面からみた経済の情報化は、各産業で着実に進展していくものと考えられる。わが国の情報労働比率は、今後とも緩やかに上昇していき、

雇用あるいは就業構造からみた産業構造の変化は、情報化の方向に確実に進行していくといえよう。

さらに、情報化は各産業内での職業のプロフィールを大幅に変化させることが予想される。J. Gershuny〔2〕は、サービス経済化が進展する先進諸国で、すでにマニュアル・カテゴリー(manual category)の職種の減少と、管理・専門的・技術的グループ(APT: administrative, professional and technical group)の職種の増大が確実に進行していることを示している。情報化は、このような職業の変化を一層加速するものと思われる。このような職業の大幅な変化は、全体の雇用構造や、産業内での労働の再配置調整などの問題に大きな影響を与えるであろう。

したがって、増加する情報労働の需要に対しては、教育、職業能力の開発などを強化し、円滑な労働移動を行うこと。また、雇用機会の減少傾向に対しては、労働時間の短縮や多様な就業形態の促進によるワークシェアリングが必要となろう。

ここで、このような経済の情報化に伴う産業構造のソフト化、知識集約型への転換が、エネルギー・資源あるいは企業組織、産業組織に与えるインパクトを、極めてスケッチ的であるが、展望しておこう。

前述のように、今後の日本経済のリード役となる半導体、集積回路、電子計算機等の情報関連機器製造業あるいは情報関連サービス業は、過去の成長のリード役であった鉄鋼、化学等の素材型産業に比較すれば当然のことながら極めてエネルギー、電力の集約度の低い産業である。また、鉄鋼、化学等の素材型産業もエレクトロニクス産業への新素材への提供者あるいはエンジニアリング産業への転換など自らを高付加価値化していく必要に迫られるであろう。このような産業構造の変化は、当然のことながら、エネルギー・電力の需要構造を大きく変化させる。この変化の方向としては、今後電力は、電力の総エネルギーに占める比率の増大という意味でエネルギー供給の重要な役割を担うことになる(電力シフト)。しかしながら、産業構造のソフト化、知識集約化及び社会の情報化は基本的には省エネルギー・省資源型の社会を形成するものと予想され、エネルギーの需要条件は大きく変わる。

さらに、このようなエネルギーの需要サイドの変化は、電力の供給条件にも大きな変化を与える。従来の電力の供給技術は、安定した需要の伸びを背景に、規模の経済性(economy of scale)を追求するような技術が選択されてきたといえよう。しかしながら、需要

条件の変化と、省エネルギー及び環境政策という観点から、基本的に規模の経済性の働かない小規模の発電技術(エネルギー効率の高い熱併給型:cogeneration)による電力生産の余地で出現してきた。これらの発電技術は、on-site型の分散電源と呼ばれ、複合ガス・タービン技術、および主として太陽エネルギーを利用した技術、化学反応を利用した新しいタイプの燃料電池などの技術が開発中である。とくにこれらの技術開発には、政府、電力事業はもちろん、ガス事業、各種電気機器メーカーなどが着手している。これは、電力供給に対する潜在的な競争者の増加を意味している。

以上のように、今後の情報化に伴う産業構造の変化は、エネルギー・電力需要の変化を促し、究極的にはエネルギー間の競争の増大と、電力供給市場の変革の問題、すなわち電力供給市場の規制緩和(deregulation)の問題を加速することになる。

また、経済・社会の情報化の進展は、前述のように情報に関連する経営資源の価値を高める。その結果、企業は、情報化の進展に対応して、企業活動全般にわたる効率化を図る。すなわち、生産・物流・販売および事務管理の各部門における省力化、合理化が進展する。とくに、マイクロプロセッサを中核技術とする情報技術の革新は、企業の生産プロセスの革新的な変化を促すであろう。今後の生産におけるプロセス技術と情報技術の融合(例えば、ロボットによるものの生産とCAD、CAMの組み合わせ)による一貫生産システムの進行と、さらにこれらの生産管理システムと販売の情報システム化(例えばPOS)との組み合わせにより効率的かつ伸縮的な生産システム(FMS)が形成されていくものと思われる。

次に、生産における労働力や物的資源は相対的重要度を減じ、情報(市場情報、デザイン企画等)、R&Dや技術そのものが重要な生産要素となる。また、労働投入に関しては、前述のように情報化によって質的な変化が進む。したがって、企業はR&D活動や労働の再配置、再教育など新しい資源の最適配分のメカニズムを検討する必要がある。

すでに、このような環境変化に対応して、多くの企業は、伝統的な事業部制や子会社、下請け制度の考え方から脱皮し、これらを新しく組織し、情報化に対応した柔軟な企業組織を形成しつつある。

現在、進行している企業、産業組織の変化は、情報化による事業機会の増大に対応する各企業の多角化、あるいは、異業種間の系列化である。経営の多角化は

事業部制という組織を生み出したが、特に最近の多角化、系列化は、これとは異なる子会社、下請け制度、joint venture の利用による新しい企業の組織化である。

以上のように、情報化の進展は企業の経営環境を大きく変えることが予想される。

#### 4. 結 び

本稿では、経済の情報化が産業構造に与える影響を便宜上、生産面と雇用構造あるいは就業構造面という2つの側面に分けて検討した。情報化の生産面からの産業構造に与える影響は、情報産業ないし情報部門が定義上情報関連製造業という物財生産部門を含んでいるため、類似の表現である「経済のサービス化」現象とは違った効果を産業構造に与える。すなわち、具体的な例をあげれば、現時点では、「経済のサービス化」は、石油危機の影響から停滞きみで、少なくとも生産面からはあまり進展していない。しかしながら、「経済の情報化」は、わが国が現時点で情報化のためのインストラクチャの形成期にあたることから、情報関連機器製造業の拡大の効果によって、生産面でも緩やかなら進展していることが明らかとなった。

他方、職業ベースの労働投入面からみた情報化が産業構造に与える影響は、生産面からの効果よりも明確である。各産業で、情報の生産、処理、加工、伝送等にたざさわる情報労働の比率は着実に増加しており、経済の情報化が情報産業の拡大だけでなく各産業内で起こっていることが職業ベースのアプローチによって明らかとなった。雇用面でも、「経済のサービス化」という概念と対比させていえば、従来の分類の第3次産業の就業者の構成比の増大をサービス化の指標とすれば、サービス化の進展は確認される。しかしながらその構成比の増大がサービス業内の情報労働の増加と情報関連サービス業の労働増加によって主として引き起されていることから、「経済のサービス化」も情報化に帰因しているといえるであろう。

生産あるいは雇用のいずれの面からみても今後の産業構造の変化を検討する上で、経済の情報化は重要な側面である。

また、高度情報化社会と雇用問題については、高度情報化社会の準備段階では、先述のように情報インフラストラクチャの生産に関連する産業が、成長をリードする可能性が強い。これらの産業は、極めて資本集約的な、技術革新に基礎をおいているため、今後の経

済成長は、jobless growth の性格が強い、したがって雇用機会をあまり創出しないことが予想される。しかしながら、現在及び近い将来に関しては、前述のように、情報関連サービス業および伝統的なサービス業の労働生産性は低いし、それ程急激な向上が見込まれないため、これらの産業で生産部門の流出労働を吸収することになろう。

しかしながら、高度情報化社会の準備段階で出現する先の情報関連機器製造業を中心とする製造業内の生産革命は、長期的観点から“モノの価格/サービス価格”の相対価格の変化は、企業あるいは家計に「セルフ・サービス化」の傾向を生じさせ、その対応として、究極的にサービス産業も伝統的な効率の悪いサービス業は淘汰され、全体的に労働生産性向上の要請が強まるであろう。とくに、今後の情報化は、既にみたように各産業内で情報関連サービスにかかわる職種労働の増大という形で、かなりのサービスを内部化される方向に発展していくものと考えられる。J.Gershuny〔2〕が指摘したように、高度情報化社会では、情報技術の革新によりサービス業自体の変質が起ることが予想される意味でも、高度情報化社会では、雇用創出に向けて新しい情報関連サービスを軸とした「新サービス経済」を如何に構築するかが重要な課題となる。

また、企業活動というミクロの側面では、企業の経営戦略として、情報化に伴う変化を先見し、情報化を中心とした内部資源の利用可能性、技術開発の効率化、多角化によるリスクの拡散などを考慮しながら、環境変化に柔軟な適応性をもった新しい組織化を図ることが必要となるであろう。

#### 参 考 文 献

- 1) Porat, M. U., "The Information Economy: Definition and Measurement" 1977.(小松崎清介監訳, 「情報経済入門」, コンピュータ・エージ社, 1982)
- 2) Gershunw, J., and Niles, I., "The New Service Economy The Tranformation of Employment in Industrial Societies"., 1983.
- 3) Jonscher, C., "Information Resources and Economic Prductivity", Information Economics and Policy, 1983.
- 4) 電気通信総合研究所, 「わが国情報産業現状と発展動向に関する研究」, 1984.
- 5) 阿波田禾積, 「情報化と産業構造の変化」電力経済研究 No.20, 1986.