

技術経営のグローバル化 (2)

— IT の経営と経済効果 —

金山茂雄

要 旨

インターネットから AI, IoT, ビックデータの活用など、いよいよデジタル時代がはじまる。さらに新たな社会として「スマート社会」が時代をリードするように大きく変わろうとしている。企業の経営システム、経済システムの管理体制、事務の標準化、文化など多くの課題を投じている。情報技術、デジタル技術の発達が企業の経営形態そして経済形態および活動にも大きな変化をもたらしている。ここで我々が考えなければならないのは、経済の成長や発展の重要性が主に企業が日々の活動から得られたものであることを認識しなければならない。そして、そこで働く人々や企業への投資する人々の重要性を考えなければならない。つまり資本と労働の役割である。そして、資本と労働の役割を理解しその生産性をいかに上げることができるかが問題である。これらのことは、技術経営のグローバル化に関する重要な項目や点をいくつか提示し、企業経営、産業創造、産業人の人材育成に対して再考していた「経営経理研究 114 号」も含めながらも一度 20 世紀末頃の社会、経済、企業活動の変異を追求する必要がある。そして、その結果からこれからの社会で新たな企業活動が展開されるのか、また企業が成長・発展するために企業経営の倫理観の必要性についてふれながら IT が経済・経営・社会・文化などにどのように影響され変化し形成されていくのか、様々な事例から IT の経営と経済効果に関して若干の考察を試みたい。

キーワード：経済の成長、企業活動の変化、技術の向上、協調・協力

1. はじめに

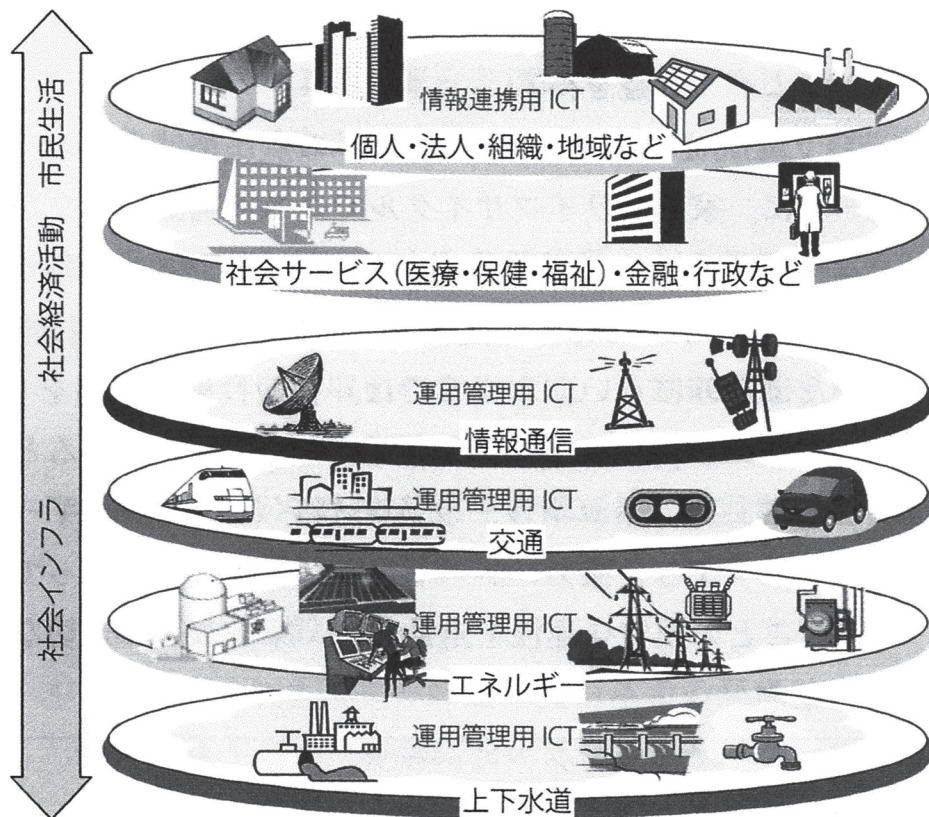
社会が変化する中で、世界全体がグローバルな環境と新しい社会へと移りつつある（拙稿「経営経理研究」114号より）。ここでいう新しい社会とは「スマート社会」をイメージしている。では、スマート社会とは、どんな社会であろうか。筆者は、スマートフォンを始め、スマートテレビやスマートハウスなど「スマート」と用語の先頭についた言葉がある。日本語にすると「賢い」ということになる。基本的にはインターネットにつながり、生活を便利にする機能を備えているという意味で使われている。もう少し奥の深い概念に「スマート社会」というものがある。様々な定義があるが、それらをまとめて簡単に示すと「効率的でありながら快適な社会」を意味し、「社会の効率化」を行う「賢い社会」である（図表1と2参照のこと¹⁾。一方、他の分野では、スマートグリッドやスマート社会と呼ばれている言葉は、欧州ではスマートグリッドと呼び、日本では、スマート

社会と呼んでいる。どちらも同じ意味を示している。スマートグリッドの定義は、従来の電力システムの基本的考え方にふれ、将来のエネルギーに関する基本な課題の中から示されている（ここでは、詳細はしめさないことにする）。日本では、様々な電力を含むエネルギー対策の一環として ICT の利用が欠かせなく、より省エネルギーの推進のためのイノベーションへと「経済発展の理論」の中で示されている。それが、プロダクトイノベーション、プロセスイノベーション、マーケットイノベーション、サプライチェーンのイノベーション、制度・組織のイノベーションである。

それから、最近では、携帯情報端末機としてスマートフォンの利用が増している。このスマートフォンはインターネットができ、金融機関の口座振り込み処理、ショッピングもでき、その場になくてもいい。

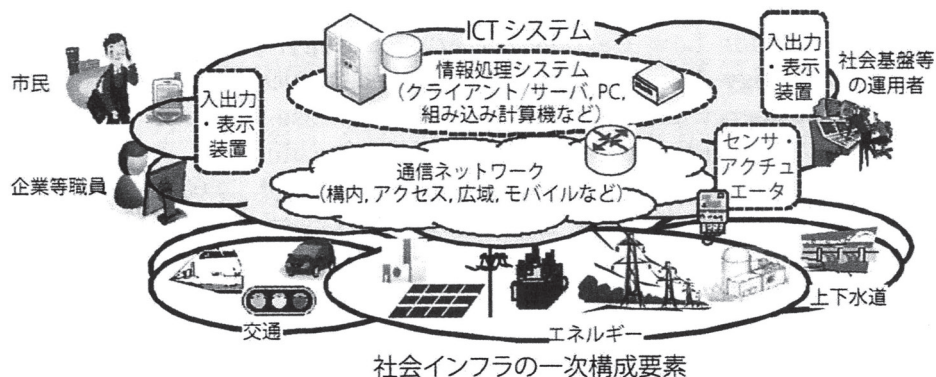
つまり、「効率的でありながら快適な社会」を実現しているのである。これらを総称して「スマート社会」と呼んでいる。

特に、インターネットの普及が世界を一つにし、いろいろな人々がインターネットを介して、仕事や趣味などに活発に利用している。20 世紀の終わりは、このような社会背景が来るとは創造していた人々は多くなく、また企業経営、組織、情報などの管理体制の再構築も創造しただろう。また、一方では、組織体の経営に多くの課題を投げかけた。それは IT の発達に伴い、組織管理が知識型・情報型組織という新しい組織原理の必要性と、そして、企業活動が IT を利用した経営に



図表 1 社会システムと ICT

出所：Serizawa, Y “Smart Society and ICT”, IEEJ Journal, Vol. 133, 2013, pp. 796. より抜粋し、引用。



図表 2 社会システムにおける ICT

出所：Serizawa, Y “Smart Society and ICT”, IEEJ Journal, Vol. 133, 2013, pp. 796. より抜粋し、引用。

移行することである。さらに、企業活動は経営のデジタル化や情報化社会の形成へと進展すると当時推測した。しかし、そこには企業の倫理が最重要課題であり、その必要性が生じた。

一方、今日では情報化社会形成と 21 世紀へのより高度な社会の実現のため、世界的レベルにおいて各国が目標を設定し活動・展開している。社会は、技術革新の急速な進展に伴う環境問題、産業の成長と鈍化、経営の悪化、経済・貿易摩擦の問題の発生など社会環境の変化の中で、企業はなお中・長期的安定を求めて事業展開の構造の再構築を図っている。企業が将来に渡り活動を続けるためには、従来の経営方針などを改革し、さらに新しい体系を創造し展開するマネジメントが必要となる。すなわち、「イノベーション」が求められるわけである。イノベーションは組織の存続そして、発展を図るために欠かせない機能であるとして数多くの研究が報告されている（図表 1 と 2 参照のこと）²⁾。

20 世紀末は政治・経済においても東西冷戦後の体制変化、特に東欧諸国をはじめ旧東側世界の急変とそれに伴う産業社会への転換など 19・20 世紀から引き続いてきた経済システムが根底から変わろうとしていた。

現代の社会が変化してきた背景としては、高度経済成長とともに先端技術（high-technology）、電子化を中心とした技術の急速な発展、その変化を基盤とする高度情報社会（high-information oriented society）の進展、経営のグローバル化（management globalization）などの不可欠性を指摘することができる。当時はデジタル革命の一つの社会現象でもあった。現在は、第四次産業革命といわれ、かなり大げさなように感じる。

組織体は新しい技術の導入とその導入への目的・目標の達成のために日々活動しているがそれも生産性や効率性等、従来から追求してきた項目内容はいまだに達成されていない。そして、生産性向上、低コスト、効率性の追求のため新しい思考と創造で「社会・経済・経営システム」への大きな変化が必要と考えられる。かつては、CALS があった。これは、情報を最大限に活かし新しい組織体経営の実践モデルであった。また経済的効果が期待されていた。いまでは、人工知能（AI）への期待が大きい。

以上、ここでは、技術経営のグローバル化に関する重要な項目をいくつか提示し、企業経営、産業創造、産業人としての人材育成に対して再考するものである（拙稿「経営経理研究」第 114 号、

2019年, pp.1-10. および拙稿「経営経理研究」第101号, 2014年, pp.1-28. 参照されたし)。また, 企業の発展が企業経営の倫理観の必要性に関係する点にもふれながらITによって経済・経営・社会・文化などにどのように影響され変化し形成されていくのか, 様々な事例からITの経営と経済効果に関して若干の考察を試みたい。

2. ITとイノベーションの関係

2.1 社会とイノベーション

企業経営に欠かせないのは, 企業経営者としての様々な事柄に対する意識の強さである。特に, これからの企業経営者は新しい社会の先導者であって, その社会の形成のための新ルールの構築ができることである。この新しい社会の形成に対する経営者は, その多くの企業がいまだに対応していない。その中で, 現在の変化に適応した企業は成功を勝ち取り, 広く資源を利用している。その際, 自社の経営資源が集中するビジネス分野には十分に注意が必要となる。そのための高レベルモラルにはリスクを払うことはしない(品質保証, 信頼性など)。現状のルールを維持するだけである。

現在, 企業の経営は, 情報通信ネットワークを活用し, イノベーションに対する方針等に戦略の基本を変えなければならない³⁾。

社会背景から見て, コンピューター(ここでは以降, 情報技術と称する)が普及し, 通信技術が進歩する一方, コンピューター神話は崩れ落ち, 「人と機械」との関係が話題に挙がっている。「人と機械の共存」から「人と機械の共生」へとシステム概念も変化し, 「一般的な機械」から「電子機械(通称:「メカトロニクス」といい, 機械のメカニクスと電子のエレクトロニクスとの造語)へ変わってきていた。これらは, 製造メーカーではロボットと呼ばれている。特に自動車メーカーや自動車部品メーカーは製造ラインに人の代わりにする機械を導入し効率的な製造を実現していた。これは「アナログ」から「デジタル」への変化を意味する。同様に経済・経営・社会・文化なども「デジタル化」の影響を少なからず受けている。このようなイノベーションの動きは以前にもあった。その一例として, 旧東欧諸国などが挙げられる。

国際社会に目を向けるとソビエト連邦(現在, ソ連は解体されロシアといくつかの国々に分かれた)をはじめ旧東欧諸国の政治・経済体制の崩壊による民族運動の激化とEUの台頭という相反するように思われる動きが見られるが, 共に集団の中の「個」の自覚として捉えられることができ, これらは「共存」から「共生」へと展開されることとして「文化」レベルでのコミュニケーションの問題と考えられる。そこで, 従来から続いてきた技術基盤と産業社会(企業社会を含め)が根底からの変化を迎えようとしていることでもある。特に技術の大きな変化は必ず社会を大きく変えるエネルギーがある。今日, 情報技術革新(ここでは, 以後「ITイノベーション」と呼ぶことにする)によって,

機械の導入 → 製造ラインの機械化 → 特殊作業用ロボット →
人に代わって一部作業するロボット → ロボットに人間と同じ役割を与える →
AI(人工知能)の導入 → 人間の代わり仕事をする?! (第四次産業革命)

以上のようなプロセスから生み出された旧態の組織体は、その中心とする社会システムが崩れはじめ、新しい社会システム（上記の太字・下線部分）が着実なテンポで多様性に対応できるように生まれようとしている。その方向は、以前から示されている「能動型社会システム」、「参加型社会システム」などである。つまり、ITを利活用した社会への形成であり、ITを活かした経営と経済の活動および展開を行うことである⁴⁾。

経営と経済の活動および展開のイノベーションという意味では、ITの発展、コンピューターの歴史の一部で若干把握することができる。そのコンピューターの歴史について触れることにする。

世界最初のコンピューターは、1946年、ペンシルバニア大学のモークリ、エッカートらによって開発された。後に、この技術的成果が一つの会社設立へと動くことにもなる。1951年、米国政府の人口統計局へ商品化した第1号機が納入された。パンチカードシステムに代表されるように、コンピューターを活用したシステム体系の考え方もこの時期に生まれはじめていたのである。もちろん、パンチカードシステムのメーカーはIBMであり、コンピューターメーカーとして、世の中に姿を見せることにもなる。このIBMは、1964年に発表したコンピューターが、ソフトウェアにより科学技術計算や事務処理などに適用した汎用コンピューターでコンピューターの世界市場の独占的地位までも築きあげたのである。

経営と経済の側面から観ると市場にない「モノ」を素早く発明・開発することで実用化に進み商用ベースに速く乗せる方策、いわゆる「先手必勝」の考え方である。これは、組織体の業界内の優位性を確保でき、さらに商品開発や安定した経営へと進むことができる。また、これらのコンピューター開発において従来から着目しなければならないのは、数の概念と数学者の存在である。なぜなら、コンピューターの内部は数という一種の記号であり、暗号でもある。それらが組み合わせり見ただけでは理解できないものになる。このことは、記号や暗号が全ての処理において抜群の能力を発揮する。その能力の一つとして効率性や生産性などがあり、特に処理の速さの点では特徴ともいえる。これらの能力を経営・経済の中で利活用することは、活動とその内容の変化および展開の速さが増すことでもある。

以上の史的展開は、コンピューターの発明と今日、先端技術の代表とされるインターネットにもみられるように商用化への出発点が米国で、さらにネットワークを強化していく国が日本であるような規則性が導き出される。また、この事実関係は文化的側面から異なった文化圏の違いも根底に存在する。

2.2 ITと社会（社会と労働）

技術的变化が社会全体に、特に労働面でどのような影響を受けたのかは、「産業革命」時が顕著に現れている。

産業革命により、単純労働が急激に増加し一般化した。これは、機械の投入である。それによって、女性や若年労働者も増えたのである。

当時、英国の中心工業地帯で男子労働者は20%に満たなかった。当時の労働者の中で、字が書け、計算ができる者は全体の労働者の中で30%程度である。このような中で、工場の作業全体は、必然的に機械に依存しなければならなかった。その他は上司が「1~10まで」細かく指揮し、労働者はただ命令にしたがって働くというトップダウン型システムが産業管理システムとして形成され

た。決定権は「上」に集中し、情報の流れは「上」からの指令、「下」からの報告である。これが20世紀のテーラーシステムにおいて「思考作業を現場労働から分離」という原則となって展開し、フォードシステムにおいて「人々のところへ仕事を持っていくのではない。それぞれの仕事のところへ人間を持っていく」、「組立ラインの原則を適用する本質的メリットは、労働者の側における思考の必要性を減らすことである」というシステムに引き継がれ、管理社会の枠組みが作られた。その特徴は、各構成単位間の一義的固定、上下関係による統合、そしてトップレベルは意思決定に携り、実行には必ずしも携らない、ボトムレベルは実行に携り、意思決定に携らない、という特徴がある。

市場経済は、それが「自由」に放置される限りたえざる「集中化」への傾向をはらむ「集中進行型システム」である。大企業への集中とともに多くの市場において寡占企業による支配が成立する。そこで、資本は市場における消費者をも支配しようとする。寡占企業によって系列化された流通経路は、メーカーから独立した流通業者がその独立性に立って行いうる情報・商品についての選別、商業の社会性を失わせる。その構造条件に立って、寡占企業は販売活動において、ある製品の若干の優越的な特徴をいかにそれが実体のないものであろうと、いかに微少なものであろうと、取り上げ、より大きく見せかけ人々の心により意味あるように見せかけねばならない。すなわち、正しくない情報活動を展開する。いわゆる宣伝や広告などの情報の氾濫とは裏腹に消費者は本質的には情報不足に陥られる。また、消費者の中に寡占支配の源としての無知が作り出される。消費者の無知が寡占のパワー資源になる。そこには、世の中の労働、消費、生産に対してごく少数の大きい者、強い者が動かすという権力集中型の体系の展開にほかならない⁵⁾。

ITイノベーションに伴い、労働プロセスの在り方が産業革命の発生したときより一層変化したことは前述において把握できる。

イノベーションは一般的な従来の機械化のような「何も考えなくても、決まりきった仕事だけを行う」という業務形態が大きく変わってくる。仕事の連結性に應えるために、全ての労働者は、自分が直接かかわりを持つ部分についてだけ把握し、理解するのではなく、それぞれの部分が全体のシステムの中でどのような機能と役割を持っているかについて全体的・動態的な把握、理解、認識、そして情報を得なければならない。このことを満たすためには、全ての労働者が十分な一般的、工学的、管理的教育水準と十分な情報と決定能力を持つことが要求されてくる。これは、一般労働者の知的、情報水準の向上が産業だけでなく、社会全体に進む傾向にある。すなわち、機械的、定型的、反復的な仕事などの単純労働の多くはソフトウェア化され、工場やオフィスから姿を消すこととなる。さらに、異なったポジションの仕事間の連結性が増え、仕事の境界がなくなり、柔軟性と適応性がより一層必要となる。また、一方では通信の分野でもパーソナルコミュニケーションとマスコミュニケーションを統合しネットワークコミュニケーションという新しい形態が形成される。それは、パーソナルコミュニケーション、双方向、マスコミュニケーション、ネットワークコミュニケーション、多対多での双方向である。このネットワークコミュニケーションはマルチメディアに相当し、個人が様々な技術とシステムで世界的、地域的、組織的規模で進めており、その活動が各個人の情報選択、正確な情報の取得・発信に役立ち、さらにネットワークの基礎能力に寄与している。そこには、管理する者と管理される者との境界がなくなり、それによって社会の構造に影響を与え、以前より言われている「情報を持つ者が世界を支配する」考えではなく「全ての

人々が支配する」ことにほかならない。つまり、参加型社会システム、参加型市場経済の考えに共通するところがある。

3. ITの史的な変化

組織体の発展・成長が低迷している状況で企業の新しい事業展開・活動に必要な新技術は、企業の発展・成長に観られるように高度化されたが、現在、新技術の創出が困難になってきている。

組織体を取り囲む諸環境の動向と、組織体内の諸資源などと検討・分析しながら環境変化のなかにどのような事業機会が存在するか、あるいは何かの障害があるか否かといった判断と共に、それらに立ち向かう自社内の諸資源などとしてどのようなものがあるのか、そこにおける優位性は何か、また逆に劣位となる点はどこかを明確化し判断しなければならない。こういった内外の状況判断は、長期的なまたは、短期的な視野に立って下していき、自らの事業展開として望ましいと判断される論理に重点がおかれている。

一方、科学的水準の高度化や新規事業の準備期間の延長化、および投資額の巨大化といった状況からして、かなり長期的な展望をもった意思決定が必要とされるようになってきている。今日のように組織体の存続に対して技術のもつ意味が飛躍的に増大し、すなわち経済・経営における論理を一方的に重視し、経営・研究開発における科学および技術の論理を軽視すれば、組織体は画期的なブレイクスルーを実現することはできず、産業の衰退と共に自らの衰退を招くことになるだろう。もちろん、技術革新を主体的な意思決定の問題として扱おうとする背景には、組織体の大規模化による社会的影響力の増大に関する認識がある。組織体規模が小さければ、研究開発は自主的な意思決定に属するとしても、技術革新は事後的な結果でしかなくなるであろう。しかし、現代の主体的組織体は、その影響力の増大により、新製品・新製造方法の発明ばかりではなく、その事業化と市場への浸透・普及にさえ、かなりの操作性を持つようになってきている。そこで、重要な役割を果たすのが情報システムである。

3.1 情報システムの変化

インターネットに代表される情報技術（IT）の変化は、その機能や役割の可能性を従来のメディアという範囲で把握することはできない。しかし、一方で、ITの大衆化や生活者のライフスタイルの変化を十分把握し、見据えた時間軸においてビジネス化に取り組む必要もある⁶⁾。

新しい概念、そして新しい価値観の創造の下で政治・経済や社会のモデルを構築するほか道はないのである。欧米では、必ず成功したときの鍵になっているのは企業の文化や風土、考え方や意識、そして伝統と習慣を変えることである。変化を求められたとき古いものを固辞するのはどのような組織でも必ず発生する問題である。この情報システムが現行システムで最大限活用するためには、効率性へシフトしなければならない。なぜなら情報システム自体が効率性のもとに構築されているからである。企業がネットワーク環境の中で従来から、緊密な関係を結び維持する際、過去の伝統や手法、習慣の違いをお互いに把握し、理解を深め納得のいく合意をするように調整が必要であり、またしなければならない。そのとき当然合理的判断を行うことになる⁷⁾。ITを最大限活か

した情報システムもハードウェア構成の変更により、その目的も変わることは言うまでもない。組織体はある目標のために情報を活用し、情報を円滑に動かすためにシステムの必要性と情報のシステム化を進めなければならない。その情報のシステム化には、業務の効率化、競争優位の確立、連携企業の推進とその処理形態の3つの目的がある。それが経営情報システム（MIS: Management Information System）、戦略的情報システム（SIS: Strategic Information System）である。その他に電子商取引（EC: Electronic Commerce）である。

情報システムは、集中処理から分散処理、そして統合処理へ進展している。統合処理では全社の基幹業務のデータが一元化され、地上通信から衛星通信、移動体通信へと経緯して、高速化、大容量化、広域化へ拡大している。コミュニケーションを利用するネットワークは、組織体内から特定企業間へと拡大している。特に、特定企業間では、VANが主流ではあるが、最近では特定間でインターネットが利用されている。いずれにしても早期に容易に安い価格にネットワークを立ちあげることができるのがインターネットである。また、ネットワークを支えるデータ交換の標準化などの発展が現代の組織体の大きな外的な力となり、企業社会も代わる。このことは、新たな社会の形成がグローバルな意味の情報社会形成であるといえる。その一方で組織体は、低コスト、時短、業務や企業間の壁の除去、組織の水平化、情報の多彩化と共有化などに変化し一層市場や商品の需要創造、顧客創造、組織体の経営の質の向上、シェア拡大、利益最大化などを追求し市場への活動をしなければならない。

今日の市場はITの利用により、より一層拡大へと向かう。時間と空間を越え、業種も越え他業種市場から参入し情報を活用している。この情報の選別する能力と理解する能力に優れた者はデジタルな経営・経済・社会の活動を行うと考える。

企業のような組織階層とは異なり、各階層の水平化が行われ、よって組織体の活動の効率化と情報空間市場の商品取引きの増加や企業間ネットワークの進展へと寄与する。つまり、デジタル経済社会は、先に述べた。情報技術革新に伴う労働プロセスの在り方を変えていることと同様であると言える。このことは情報技術の支援の基、従来のライフスタイルをも変えることになる。特に、消費者行動のモデル、需要予測などは、POSシステムで対応していたが明確な効果が現れなかった。しかし、大容量データを格納するデータウェアハウスや多次元の分析ができるOLAP（Online Analytical Processing）が登場すると顧客や商品さらに、売上の詳細など以前よりは大量データを扱えるようになり、かつ、双方向で顧客と情報授受ができるようになったことから情報技術導入の経済・社会への効果が現れている。すなわち、顧客との直接対応が可能になり境界が無くなる。このような組織体は、ITの幅広い利用とコンピューターに蓄積されたデータベースの活用により新たなイノベーションへと展開し、将来的な利用拡大とイノベーションが進む中で、やはり要はデータベースとネットワークになることは明確である。例えば、情報の共有による共同商品開発、共同市場調査、消費者同志の団体といったクラブの設立などができ、固定した顧客管理と市場へのシェア確保が可能になる。また、情報はリアルタイムで利用ができ、地域的な限定はない。ただし、情報空間は、ハードウェアとソフトウェアが限定されていることから空間の外から見れば一つの集合体のような塊として扱うことができ管理しやすい。

通常の市場の場合、企業は数十人数百人の管理者が必要であるが、情報空間ではたったの一人で管理ができる。これらは遠隔管理が容易にでき企業活動の際、携帯端末を活用することでビジネス

が幅広くできることになるのである。いわゆる場所や時間に関わらず即時処理ができ、さらに24時間フル稼働が実現される。

したがって、市場の計画、分析、調査や商品開発、販売の促進、営業活動の効率化と営業方法の変化、顧客管理などがより速く、どこでも、何時でもできるのである。また、コンピューターの性能向上とデジタル化および詳細なオペレーションの実現が可能になり、顧客を一人一人、把握する新しい競争のパラダイムへと変化させ、ネットワークによる柔軟な生産方式とテレコミュニケーション技術の実現へと期待される。インターネットの登場のように情報技術は変化し続け、その過程で機能や役割が情報システムの範囲で把握することが難しくなってくる。なぜなら、個人で対応ができ双方向かつ受発注や決済の機能を持ち、広告や販売そしてコミュニケーション活動およびビジネスなどを統合化し、オンライン・ショッピングや電子商取引がはじまっているからである。しかし、一方で情報技術の大衆化や生活者のライフスタイルの変化を十分把握し、見据えた時間軸において取り組む必要がある。

3.2 新情報システムの出現とその効果

1970年代後半に始まったマイクロエレクトロニクスとテレコミュニケーションを中心とするIT革命はその発達によって、組織におけるITの利用が著しく変貌している。それらは、ITのオフィスでの利用から組織活動の活性化として、また組織戦略とITを統合するものとして、SISと呼ばれている⁸⁾。この新情報システムは膨大な紙の量を何とかしたいということである⁹⁾。新情報システムの実現までにいくつかの改善策を実施した結果、数社の企業や産業界の競争力が回復しはじめ企業体質の強化へ効果を上げていった。よって、それらは、企業の活性化と組織体の戦略上の優位に新情報システムが寄与すると考えられる^{10,11)}。

新情報システムは固定概念がなく、常に発展・成長する情報システムの機能性を持ち、データの共有化、無駄の排除、意思決定の迅速化、高度化と進展、そして必ず業務改善の目標が達成されるシステムである。EDI (Electronic Data interchange: 電子データ交換) である。そして、電子商取引 (Electronic Commerce: e-コマース) 化、システム化による合理化が同時に行うことなど極めてメリットが大きい。この延長線上には企業間のデータベースを企業間のネットワークに統合させ、各企業の工程の統合 (企業統合: EI: Enterprise Integration)、そして最終的に各企業の持つ特定の機能のみを受け持ちネットワーク全体で一つの企業活動を展開するバーチャル・コーポレーション (仮想企業) の設立にある¹²⁾。21世紀ビジョンには電子データ交換、電子商取引によるマルチメディア企業社会の具体像が描かれている。

新情報システムの実現は社会構造の変化と産業構造および産業界の変革を目的とする。このシステムは、企業が業務の全工程を持つ必要性がなく、必要に応じて他社に任せることができる組織体の差別はなく、低コストで経営資源の有効活用ができる。さらに「ITを最大限に生かし、効率化と合理化を追求しながら、あらゆる情報を蓄積し、さらに一元管理と経営活動集団の統合化へと増殖させ、集められた資源を有効活用させる仮想空間上の新しい機能である。」といえる。組織体は目標を設定し、その目標を達成するためにはどのような方策が必要か検討して実行に移すのである。したがって、組織体を根底からイノベーションすることでグローバルな経営手法イノベーションも目指せる^{13,14)}。

日本の経済は低迷を続けている中で、産業の経済構造に対して早急なイノベーションを求められている¹⁵⁾。産業構造は、旧財閥に観られるように企業集団、企業グループ内には金融をはじめとしてあらゆる業種、業界に属し、無駄のない技術開発、合理的な製造、販売、高品質など安定したビジネスを確保している。また、外国企業の参入を妨げる規制と雇用制度の確立など安定した経済状態でもあった。しかし、急激な円高は国際的な価格競争力を奪ったため、安定したビジネスが崩れ、従来のような国内生産ができず、安い雇用と豊富な労働力をアジア諸国へ求めたのである。特に、欧米の1.5倍の人件費は企業にとって大きな負担であり、経営者は生産性の向上と人件費削減に向かう。もちろんホワイトカラーの生産性が低く、即削減対象に上げられる¹⁶⁾。新情報システムは完全な自由競争の経済社会を前提としている。自由競争の中でもっとも効率よく業績を向上させる武器となる情報システムとして考えられている。この自由競争の経済社会が確立された場合、激しい競争社会になると推測できる。また、集团的企業行動ではなく、単一的企業行動になる。中小企業であっても大企業と対等に競争ができ、従来型の企業系列は崩壊し自由な企業間提携をもたらしてくれるのである。

一方、企業の成長拡大から観ると「企業は組織的に利用される資源の集合体と見なすことができる。そして、企業の未利用資源の有効利用こそが企業成長の基本的な内部要因である。また、企業は成功体験が組織的に蓄積され普遍的組織構造を創りあげてしまう。新しい環境に適応するためには、過去の環境に成功してきたパターンを思い切って破壊しなければならない。破壊の行為に必要なのは、人間と技術である。特に、創造的破壊は人間と技術を通じてもっとも徹底的に実現される。その二つの要素は構造転換の鍵を握っている重要な経営資源でもある。」新情報システムはスピードが極めて速く、次から次へと業務処理を行う¹⁷⁾。イノベーションと組織構造が整合しながら変化していくのである。ITを駆使して出現した新しい自己組織的な機能は、企業自らコントロールできる体系に変わらないといけないのである。

4. AIによる豊かな社会とは

4.1 企業事例（マイクロソフト社の企業事例）

マイクロソフト社のAIへの取り組みとして「AIの民主化と社会の重要課題の解決のために作り出したすべてのものにAI機能」を導入している。キーワードは「AIの民主化」である。ここでいう民主化とは、特殊な意味を持つわけではなく一般的に使われている民主化のことである。つまり、マイクロソフト社ではすべての人々に使いやすい形でAIを提供することが会社の目標でもある¹⁸⁾。

現在、マイクロソフト社は社内のマイクロリサーチという研究施設があり、施設ができて30年近くなるが様々な研究に取り組み現在も研究し続けている。そのコアがAIであり、昔と今ではAIも全く異なる。昔のAIは、スパムフィルターがその例である。AIを使ってスパムメールをどのようにパターン認識して防ぐか、である。AIを使う原点である。Xboxの“Kinect”というモーションセンサーにAIのロジックを組み込む、など様々なものがAIを入れた研究がされている。もちろん研究論文も多いと推察する。

AIの能力は、人間の能力よりはるかに超えている。画像認識や物体認識の分野では2016年に

AIが人間の認識を上回る精度のベンチマークが記録されている。さらに、音声認識では、昨年1月に、人間の認識率を上回る記録を残した。今年に入って1月には英文の文章読解力で人間を少し上回る記録を残した。3月には、英語の文章を中国語への翻訳で人間の精度より高いことが証明された。AIの物体認識には、画像の中にある物体をひとつひとつ認識する方法（Object Recognition: OR）がある。また画像の画素を観て意味のある領域を分割して「これは空である」とか「ここは道や道路である」などの認識ができる方法（Semantic Segmentation: SS）がある。これらの様々なものを認識し分析が可能なものは他にはない。それらは、対象になっているものが画像の中で認識出来るものはORで、海や空のような広範囲による認識はSSが適している。それぞれの認識に適したものがあることがわかる。これらの技術は自動車の自動走行や前方に障壁があると自動で停止することができる仕組みに利用されている。もちろん物体の認識だけではなく背景色の認識にも適しているものである。これらの認識する技術（認識技術）は、他のものとの組み合わせにより、さらに異種機能や異なった技術として理由ができる。特に、対象のものの認識が主であったが、これらはどちらかといって止まっているものが対象であったか、移動しているものう動いているものにも利用が可能である。つまり、移動しているもの、や動いているものの解析ができることである。映像として撮られているものが認識もでき分析も可能であるということである。これらの事例は、技術の社会への応用されたほんの一部である。

4.2 豊かな社会の形成

ITの先進的な企業は、AIの技術を活用し「豊かな社会」の形成を願っている。特に、企業で紹介したマイクロソフト社は、もちろん今以上の「豊かな社会」を模索しているだろう。かつて、「豊かな社会」について述べて未来社会学者がいる。H. カーン（Herman Kahn）である^{18,19)}。

H. カーンによると2000年の所得水準を5段階に分類（分類の指標は、一人あたりのGNPを用いている）している。当時、H. カーンの指標から各国の所得水準が同じ基準で見ることができた。日本の場合も3つの基準を数十年で通過している。この水準で「豊かな社会」の度合いが分かるようになってきている。H. カーンの所得基準（図表3と4を参照のこと）は、

- | | |
|--------------------|---------------------------|
| 1 50ドル～200ドル | ⇒ 工業化以前の社会（あるいは農業社会、狩猟社会） |
| 2 200ドル～600ドル | ⇒ 一部工業化社会 |
| 3 600ドル～1,500ドル | ⇒ 工業化社会 |
| 4 1,500ドル～4,000ドル | ⇒ 工業化社会（あるいは工業社会） |
| 5 4,000ドル～20,000ドル | ⇒ 工業化以後の社会（情報化社会） |

上記から社会の変化・発展の様子を観ると、①は農業社会やもっと前の場合は、狩猟社会である。農業社会になるまでの時系列的な変化が観られる。農業化社会や農業機械の社会がある。機械が中心的役割を果たし、役割が大きくなると自然に工業化社会が成立し始め、工業社会と移り変わる。その後は⑤のような情報化社会や情報社会と呼ばれている。この表現も統一基準がなく、ひとによって情報化社会であったり、情報社会であったりする。情報社会は、デジタル社会のイメージが強い。つまり、社会や生活の体系がデジタル中心であり、人間が社会で生きていく上で必要なもの

や要素がデジタルのイメージになっていない。よって、情報社会という表現はあてはまらない。もっと現実にあった表現にならないとおかしいことになる。脱工業社会と呼んでいた者もいる。

最近、この情報社会の次の社会を「超スマート社会」と呼んでいる者もいるが、生活が主体で「…社会」と表現しているわけではない。

20世紀末の「豊かな社会」の形成へのいろいろな研究者や著名人などが描いた社会の一部の研究者の持論である。今では、所得額による物的な豊かさは得られるが、その他の豊かさがみえない。AIによる豊かな社会は、物的な側面だけでなく、質的な側面を描いてくれる社会だと信じたい。そういう意味では、企業の技術経営の本質的な側面は、コンピューターを中心とした情報システムやインターネットなどに関わることで今までと異なった一面を新たに描いてくれるといえる。それが文化的側面ではないかと思う。特に、文化のとらえ方にもいろいろあるが、ここでは、下記のように捉える。

文化の捉え方には4つの形態あるいは時期を段階的に示すと次のようになると思われる。

- (1) 文化が主として技術的な文明との対比でそれに対する批判として唱えられた形態。
- (2) 文化革命ということが、中国とフランスで言われるようになって文化が政治と結ついた形態。
- (3) 文化という言葉が、社会を活性化するものとして特別の輝きを発するようになった形態。
- (4) 文化という言葉に幾分かげりが出てきてそれが負のあるいは否定的な意味を帯びるようになった形態である²⁰⁾。

ここでは、特に(2)との検討を行うが、もう少し詳細に示すと、(2)は価値の転倒の運動や行動・行為が文化の形態としている。イノベーションや産業革命の工場現場への機械化の推進などによる労働の変化には、機械化以前の労働と以後の労働の過程の中でその労働の持つ価値を変えさせた。それは、ここで示す価値の転倒の運動や行動・行為にほかならない。また、情報という新しい運動や行動により従来の社会も変貌しようとしている。しかし、新しい時代や社会の形成時には今までにない結果が得られるのは当然のことであり、よって、変化、変革、革新などの言葉として表現されているのである。変革は、総体的に転倒であり、それに対して個人や集団がそれに依拠する価値の体系でその依拠は生命が課する選択をもっともよく行うためにだけなされるのではなく、さらに、進展中の技術的、経済的、社会的な発展に即応して、それらを支配し続けるためにもなされる。したがって、この場合は、変革、社会変化、技術革新、さらに新しい情報システムは価値体系の全面的な変革を意味することになり、CALSはあらゆる体系、形態の変革を目標にし、組織体や社会などを活性化させる唯一のものである。AIによる豊かな社会の形成が達成できるといえる。

文化は、人間が創造した精神的な一面で価値の高いものである。したがって、文化の創造を行った人たちは国家としても重要な財産として毎年その尊敬の念で「勲章」を与える。しかし、身近なものとして慣習化されているものでもある。文化には、学問、芸術、道徳、宗教、生活など様々である。つまり、文化や文明は人間の精神的、内面的な生活に係わるものを文化の要素とし、造形、創造、有形などを文明として区分けしている。文化は時代と共に良き、悪きに直接的に関与しなくても進化するのである。現在、非常に良いとはいえない。企業も同様である。そのために企業の文化、特に倫理観の意識の向上が企業の再生に寄与すると思われる。菊池氏によれば「企業の反倫理

(単位：ドル)

年／国名	日 本	米 国	英 国
1963年	559	2,562	1,298
1964年	630	2,712	1,374
1965年	696	2,910	1,466
1966年	791	3,153	1,517
1967年	1,050	3,305	1,350
1968年	1,231	3,898	1,719
1969年	1,410	4,136	1,823
1970年	1,658	4,272	2,031
1971年	1,701	4,573	2,405
1972年	2,418	4,984	2,565
1973年	3,286	5,560	2,898
1974年	3,562	5,923	3,106
1975年	3,632	6,236	3,684
1976年	4,067	6,973	3,581
1977年	4,900	7,737	3,951
1978年	6,894	8,606	4,953

図表3 一人あたりのGNPの3カ国比較

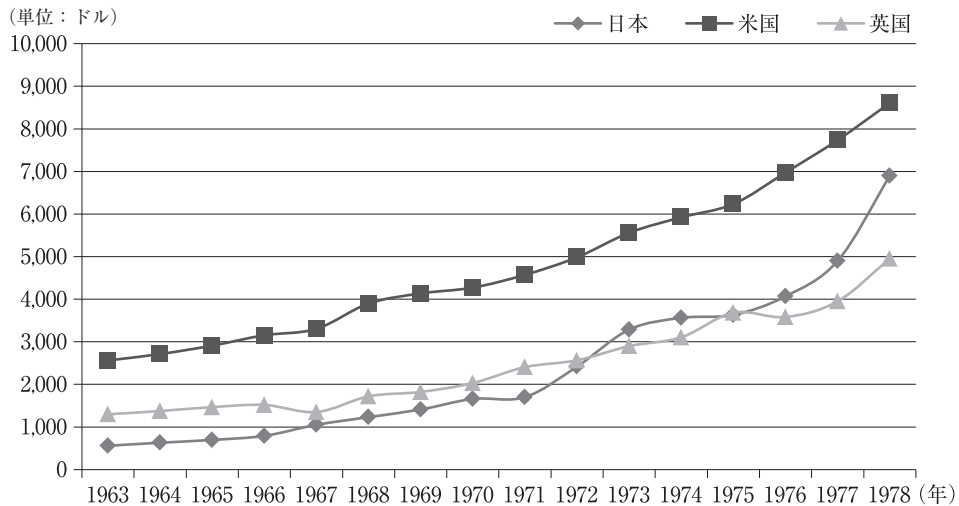
出所：後藤玉夫：『情報基礎論』創成社，1999年，p. 109²¹⁾。

的行動がいかなる要因によって発生し、促進されるか」、特に「企業における反倫理的行動の回避可能性」に着目し、その可能性を次のように挙げている^{22, 23)}。

一つ目は、倫理的価値の制度化。二つ目は、チェック・アンド・コントロール機能の確立。そして、三つ目は、経営教育。この3つの重要性を述べている。また、反倫理的行動の背景に関し、次のように指摘している。一つ目は、社会の状況。二つ目は、企業・組織・文化と文化的要素。三つ目は、職業の倫理性。四つ目は、個人の倫理観。この他にもあるが、これらが複雑に関連しあいながら多様な行動を促進するものであると述べている^{22, 23)}。

以上から、これからの社会は「超スマート社会」の実現に向いている。しかし、忘れてはならないのは、文化が社会を支え、自分たちの生活の基礎になっていることである。この文化が現在の社会に存在しているからこそ、インターネットの普及の中で利用者への利用責任と自覚、利用方法の規則の遵守などが守られていると考える。

現状の社会は幼児・初等から高等教育の階段を上がっていく、この過程では教育界や教育学を主にする学術団体や学会は、伝統的な道徳的教育などの欠落した教育過程であると捉えているものが少なくない。また、この伝統的な道徳的教育などが一つの社会の基盤であったはずであると捉えている。しかし、現状からは、社会の基盤として浸透していたものが失われ別の基盤に変わりつつあり、それが情報であろう。つまり、これらは、企業文化や社会全般の文化が変化していることであり、社会や企業が人の集まりであり、最小単位の集まりや個人まで健全かつ責任ある行動が行えなければならない（拙稿「経営経理研究」第114号、参照されたし）。これらは、企業や社会の制度



図表4 一人あたりのGNPの3カ国比較

出所：後藤玉夫：『情報基礎論』創成社，1999年，p.109.の表をグラフに直し作成。

化を確立したとしても根底にある「人」は変わらないと考える。筆者は倫理的価値創造の方向性が外から内ではなく、内から外への倫理観への教育が必要であると考え。したがって、「超スマート社会」の実現ではなく、「人としての生き方」を問う社会へと向かうことである。そして、普段の日常生活にこそ、倫理性が必要でありそれを習慣化することで企業や社会が制度化しなくても自然に倫理的な社会への形成が実現できると考える。

5. おわりに

いろいろな側面からアプローチを試みたが産業革命以降の社会的変化と現在社会の変化について観てみた。

全ての労働者が十分な一般的、工学的、管理的教育水準と十分な情報と決定能力を持つことが要求されてくる。一般労働者の知的、情報水準の向上が産業だけでなく、社会全体に進む傾向にある。すなわち、機械的、定型的、反復的な仕事など単純労働の多くはソフトウェア化され、工場やオフィスから姿を消す。また、異なったポジションの仕事の間の連結性が増え、仕事の境界がなくなり活動の統合性が進む。そして、新しい情報システムは容易に変更可能な柔軟性と、これに対応して決定プロセスも柔軟性、適応性が問われるように変化する。新情報システムも組織体社会で有効かつ効率的に組織体が利用できる情報システムである。既にアメリカを中心とした世界各国で着々と研究・実験を進めている。世界を一つにまとめることができ、強力なリーダーシップを発揮することもできるのである。新情報システムは未完成のシステムであり、まだまだ進化を続ける。生物界と同様に環境の変化に対応し、既存のシステムを吸収しながら新しいシステムを構築し成長するのである。

したがって、新情報システムは生産における設計・製造間の多様な連携と同盟を実現させ、グローバルなCEを実践するためのものであり、標準化されたグローバル生産ネットワークの構築を

支援するものである。全ての効率化と共有化、そして有機的な統合、同時に各個人の能力が高くなると最大限に使うことができない。また、各個人が無知であるなら、早急に無知の解消と高度化された能力の確率が急務かもしれない。

また、イノベーションのもつ意味の中には文化的側面があり、変わることにそのものに文化的な一面が現われている。新しい情報システムの登場や従来システムの改良など変化する、されることで文化に少なくとも影響を与えているのである。しかし、以前から研究対象になっている「情報文化」の関わりについてはこれからの課題にしたい。

今回、技術経営において、「技術と社会のコミュニケーション」について考えていないが、科学技術基本計画（2001年）においても重視されている。社会のための科学の技術という観点から、科学の技術と社会のコミュニケーションの条件を整えることが不可欠であるとし、このコミュニケーションには、研究者、技術者、ジャーナリストなど、人文・社会科学の専門家も重要な役割を担わねばならないとしている。環境基本計画（2000年）には、化学物質対策のひとつとして「リスクコミュニケーションの推進等と合意形成」が盛り込まれたが、これも科学技術と社会のコミュニケーションの一顧とみなされる。コミュニケーションとは通信や報道を意味するから、文字通りには、様々な主体が情報を発信して主張を述べればことたりる。しかし、このことが協調されるゆえんは、それを介して技術と社会が相互理解、ないし合意に至る。両者の間に新しい関係が構築されて、国民や関係者の意見を採り入れた政策決定手法の展開が期待される場所にある。したがって、相互理解や合意形成を視野に入れてコミュニケーションということばを使うこととする。

技術と社会のコミュニケーションには2つのモデルがあり、そのひとつは欠如モデルであり、技術知識は、専門家から無知な（知識の欠如した）素人に一方的に流れるとする。もうひとつは社会学モデルであり、素人には専門家にない知識（地域知、生活知など）があり、したがって、知識は双方向に流れるとする。これらは技術と社会のコミュニケーションの異なる側面を表現したものであり、科学教育、科学啓発、科学報道などは前者、「市民参加型の政策決定」などは後者の事例といえる。先行研究では、前者を扱っている。ところが、コミュニケーションにかかわる人材の問題は、科学教育を別として、国内外によらずあまり扱われていないようにみえる。なお、アメリカでは科学教員が不足し、その養成が重要課題となっている。

20世紀末頃の社会、経済、企業活動の変異をさらに追求する必要性が感じられる。それは、今も「原因と結果」のように「現在と過去から未来」を推測、創造する方法しかないからである。つまり、これからの社会は、今までの社会から見るとほかないからである。そのために追求した結果からこれからの社会、つまり「スマート社会」で新たな企業活動が展開されるか、どうか。そして、その後の「超スマート社会」へとつながることは、科学技術基本計画から伺える。しかし、「超スマート社会」の実現を目指している現状では「スマート社会」の実現もされていない中、10年後、20年後の社会を描いても必ず実現しているとは限らない。したがって、これらも今後の課題の1つとしたい。さらにITが経済・経営・社会・文化などにどのように影響され変化し形成されていくのか、に関しては様々な企業の実績で立証されている。つまり、企業の業績が良好（前年度より売上が高い、利益率が前年度より高いなどの結果）であれば、そこにはITの存在があり、業務の改善に大いに役立っている。

企業活動の結果は、商法の改正により会計報告書の提出が義務付けとなったことから以前より正

確に国内の経済動向が分かる。そして、経済動向は、経済成長の変化であり、それが技術進歩によりもたらされていることも分かっている。そのために、ライセンスの取得が必要となる（特許申請数と取得率が重要である）。ライセンスの取得が企業活動の新たに活性化へつながるからである。もちろん、企業の経営や経済への影響は、ユーザーであり消費者の購買量により変化するが、その購買へ向かうためのサポートをITが実現されている。人は手間や暇をかけてまでモノを購入するだろうか、と問いかけるとやはり利便性の高い道具を利用すると思う。さらに、人間は怠け者であると思う。そこに、ITの価値と存在があると思う。

サブタイトルに関する考察は、次の号への課題として追求したい。

謝 辞

最後に、本稿は平成30(2018)年度拓殖大学経営経理研究所個人研究助成による研究の成果の一部であること。そして、筆者は日頃の研究活動に対し拓殖大学経営経理研究所に大変感謝するものである。ここに記して同研究所に謝意を表したい。

《注および引用文献》

- 1) URL: http://www.meti.go.jp/policy/emergy_community. 経済産業省「次世代送配電ネットワーク研究会報告」経済産業省, 2010年. 産業省「次世代送配電システム制度検討会第1ワーキング研究会報告」経済産業省, 2011年. 拙稿『経営経理研究』第101号, 2014年, pp.1-28.
- 2) Serizawa, Y “Smart Society and ICT”, IEEJ Journal, Vol.133, 2013, pp.796-799. 総務省編「情報通信白書(平成29年版)」ぎょうせい, 2018年, pp.2-13.
- 3) S.kanayama., “The Computerization of Management Strategy Fundamental Concepts”, Bulletin of Tokohagakuen Fuji Junior College, 5, 1995, pp.251-253.
- 4) 飯尾要「経済・経営システムと情報技術革命」日本評論社, 東京, 1997年, pp.10-20.
- 5) 飯尾要「変革期の社会と技術」日本評論社, 東京, 1997年, pp.20-25.
- 6) 野村総合研究所技術調査部「日本電気研究開発グループ, R & D」Hotline, ノムラ・リサーチ, 野村総合研究所情報開発部, 東京, 1988年.
- 7) 電気通信総合研究所編「ニューメディアの開発と社会的受容」『Rite Review』電気通信総合研究所, 1979年, No.3.
- 8) H. Akiba: Management Systems, A Journal of Japan Industrial Management Association, Vol.1, No.1, 1991, pp.8-14.
- 9) 石黒, 奥田「CALS——米国情報ネットワークの脅威」日刊工業新聞社, 東京, 1995年, pp.44-45.
- 10) 石黒, 奥田「同上書」, p.54.
- 11) 石黒, 奥田「同上書」, pp.844. 富士ファコム制御㈱「物流現場におけるC/Sシステム」富士ファコム制御㈱, 東京, 1996年, pp.1-2.
- 12) Ministry of International Trade and Industry, Machinery and Information Industries Bureau, Information, Computer, and Communications Policy Planning Office: Management Systems, A Journal of Japan Industrial Management Association, Vol.7, No.1, 1997, p.37.
- 13) 富士通㈱「製造業における生産現場物流改善」富士通㈱, 東京, 1996年, pp.4-8.
- 14) 富士通㈱「製造戦略差別化の鍵」富士通㈱, 東京, 1996年, pp.1-8.
- 15) Ministry of International Trade and Industry, Machinery and Information Industries Bureau, Information, Computer, and Communications Policy Planning Office: Management Systems, A Journal of Japan Industrial Management Association, Vol.7, No.1, 1997, p.37.
- 16) Kanayama, S: Enterprise Management In The Information World, Journal of The Japan Information-Culture Society, Vol.4, No.1, 1997, pp.32-41.
- 17) 野中郁次郎「企業進化論」日本経済新聞社, 東京, 1985年, p.39, pp.187-188.
- 18) URL: <https://newsmicrosoft.com/ja-jp/the-future-computer>. 榊原 彰「MicrosoftのAIの取り組み(AIで豊かな社会を築く)『技術経営会議第89回本会議(2018, 軽井沢)講演』の一部である。この会議

は、2018年9月9・10日に開催されたものである。また、内容等に関しては、上記のURLにて公開している。

- 19) 東大社研編「20世紀システムー2」東京大学出版会、1999年、p.6。塩谷谷他訳「経済発展の理論」岩波書店、1977年、p.198。
- 20) 宇沢、藤沢、渡辺「文化とは」岩波書店、東京、1992年、pp.1-29。宇沢、藤沢、渡辺「文化のダイナミックス」岩波書店、1986年、東京、pp.282-298。
- 21) 後藤玉夫『情報基礎論』創成社、1999年、p.109。
- 22) Hatten, K. and M. Hatten., Strategic Management, Prentice-Hall, 1987. p. 1.
- 23) 菊池敏夫「経営における倫理的価値の問題の検討」『経営教育年報』日本経営教育学会、No. 15、1996、p. 1.

参考文献

- S. kanayama., “The Computerization of Management Strategy Fundamental Concepts”, Bulletin of Tokohagakuen Fuji Junior College, 5, 1995. pp. 251-253. 総務省編「情報通信白書（平成29年版）」ぎょうせい、2018年、pp.2-13.
- Hatten, K. and M. Hatten., Strategic Management, Prentice-Hall, 1987. p. 1.
- 菊池敏夫「経営における倫理的価値の問題の検討」『経営教育年報』日本経営教育学会、No. 15、1996、p. 1.
- 菊池敏夫「同上書」、pp.1-2.
- 水谷内徹也「企業行動基準の構築と社会戦略の構想」『経営教育年報』日本経営教育学会、No. 15、1996、pp. 8-9.
- NII（情報スーパーハイウェイ構想）: Information Super-Highway Planning/ National Information Infrastructure: NII)
- 電気通信総合研究所編「ニューメディアの開発と社会的受容」『Rite Review』電気通信総合研究所、No. 3、1979.
- H. Akiba: Management Systems, A Journal of Japan Industrial Management Association, Vol. 1, No. 1, 1991, pp. 8-14.
- 富士通(株)「製造業における生産現場物流改善」富士通(株)、1996、pp. 4-8.
- 総務省編『情報通信白書（平成16年版）』ぎょうせい、2004年。
- H. Miyamoto, H. Fukumuro, I. Nakajima, and K. Aoki., “Information Technology To Support Information Exchangesamong Asia-Pacific Region Countries”, A Journal of Information and Communication Research, Vol. 8, No. 4, 1991, pp. 102-120.
- H. Akiba., “Management Systems”, A Journal of Japan Industrial Management Association, Vol. 6, No. 1, 1996, pp. 10-11.
- H. Miyamoto, H. Fukumuro, I. Nakajima, and K. Aoki., “Information Technology To Support Information Exchangesamong Asia-Pacific Region Countries”, A Journal of Information and Communication Research, Vol. 8, No. 4, 1991, pp. 102-120.
- T. Sekimoto., “International Symposium of Europeam, East-Asis, America and Japan”, Technology and Economy, 6, 1997.
- Jauch, L. R., and W. F. Glueck, Business Policy and Strategic Management, 5th ed., McGraw-Hill, 1988, pp. 5-6.
- 吉田民人「情報・情報処理・自己組織性」『組織科学』、組織学会、Vol. 23, No. 4, 1990, p. 7.
- 総務省編「情報通信白書（平成28年版）」ぎょうせい、2017年。
- 総務省編「情報通信白書（平成29年版）」ぎょうせい、2018年。
- 総務省編「情報通信白書（平成30年版）」ぎょうせい、2019年。

(原稿受付 2019年6月26日)