

Title	ME技術の特質とその歴史的位置づけ：現代の経営管理過程分析のための準備作業として
Sub Title	Characteristics of ME Technology and Its Historical Position : Preparatory Work for the Analysis of Contemporary Management Process
Author	小野, 隆生(Ono, Takao)
Publisher	
Publication year	1986
Jtitle	三田商学研究 (Mita business review). Vol.29, No.3 (1986. 8) ,p.92- 111
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234698-19860825-04053969

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

ME 技術の特質とその歴史的位置づけ

—現代の経営管理過程分析のための準備作業として—

小 野 隆 生

1 はじめに

周知の通り、「外部環境」における不安定要因の増大とともに現代企業には「多品種少量生産」と「自動化」の同時達成というこれまで不可能かあるいはそれに近かった問題の解決が要請され、こうしたとりくみの中の最重点課題として「情報化」、具体的には ME (マイクロエレクトロニクス) 技術に基づいて開発された新しい機械の高度な利用ということが求められている。

しかしながら現在の企業経営の生産力的土台となりつつあるこの ME 技術の理論的把握に遅れがめだつために、現代の経済学、経営学はこれからの企業経営の方向性を論理的に説明できるまでに至っていないように思える。そのため、一方では眼前に進行している事態を単なる合理化に帰着させ、その中を貫いて流れている新しい傾向を見逃すことになってしまったり、他方ではこの新しい傾向を認める場合にも ME 技術の限界が理解できないために、それを過大評価してしまったりしているのである。

そこで本稿ではこうした状況にかんがみて、今後の企業経営、特にその中心といえる経営管理の行方を研究していく際の 1 つの導きの糸として役立てるべく、私なりの ME 技術の理論的評価を行いたいと思う。なおこの問題についてはこれまで様々な論争が展開されてきているが、今回は紙幅の関係上その具体的検討は割愛せざるをえない。

2 ME 技術の評価のための視座

これまで ME 技術の理論的評価をめざしてきた人たちによって展開された諸見解は根本的なところで次の 2 つに大別できる。つまり、その一方は ME 技術を機械とは質的に異なる新しい労働手段

であるとする見解¹⁾ (以下新しい労働手段説とよぶ) であり、他方はそれを機械と本質的には同じであり、その完成形態にすぎないとする見解²⁾ (以下機械の完成体説とよぶ) である。しかし実はそこには以下のような共通点<1>～<3>と相違点<4>とが存在しているのである。

<1> ME技術を「オートメーション」と同レベルのもの、あるいはそれを社会的に普及させるものとして捉える。

<2> ME技術を人間のフィードバック労働の代替手段として捉える。

<3> ME技術を合理化用労働手段としてのみ捉える。

<4> ただし<2>の点を上記のような技術史上の画期設定の基準として積極的に採用しているか否かについて両者の見地は分かれる。

一般的にいて、人間と労働手段——の体系——(技術)との関係は後者によって前者が規定されるという、いわば人間がパッシブな立場にあるものとして捉えられがちである。しかし、技術はそのままではただの物体であるにすぎず、それに生命を吹き込むのは人間主体なのである。人間は労働をする主体であり、客体としての技術に対し優位に立つのである。技術の規定をする場合にはこの2側面がともに重要であり、これらを統一的に理解しておく必要があるのであるが、従来は後者、つまり人間の³⁾アクティブな側面を見失ってしまうことが多かったように思われる。

では労働手段(技術)との関わりで人間をアクティブに捉え、このことを重視して労働手段の発達史を論じるとはどのようなことであろうか。

確かに労働手段は人間労働を代替する。したがって、そこで人間主体の側に残された役割は労働手段が発達するほど従来の範囲より縮小していくことになる。そしてこのことは人間が労働をするにあたって自らの身体諸器官を使用していることにかんがみていけば、当の労働手段がこの諸器官を代替するほど、⁴⁾換言すれば労働手段が身体諸器官の外化物として発達するほど、人間が使用する諸器官を限られたものにしていくということでもある(パッシブな側面)。しかしながら、主体として

1) 代表的論者とその業績は以下の通り。

中村静治『現代工業経済論』汐文社、1973年、同『技術論入門』有斐閣、1977年、同『戦後日本の技術革新』大月書店、1979年。

北村洋基「技術発展の諸段階——オートメーションの評価をめぐって——」『商学論集』46巻3号(1977年)、同「産業構造の転換について」『土地制度史学』102号(1984年)。

2) 代表的論者とその業績は以下の通り。

名和隆央「ME技術革新と労働の変化——最近のオートメーションの理論的・実証的研究——」『立教経済学研究』36巻2号(1982年)、同「オートメーションの段階規定——現代資本主義の物質的基礎について」『同上誌』37巻4号(1984年)。

3) 現実には技術の資本主義的発達とともに人間の「主体性」が奪いとられるからという理由で人間労働のアクティブな側面を考慮しないという傾向がみられる。しかし、この場合でもパッシブな側面とアクティブな側面とは互いに排除し合いながらも両立している。人間の「主体性」が奪いとられるためには、人間がアクティブに働きかけねばならないのである。

4) 馬場政孝「技術の進歩についての覚え書き——技術史ノートⅡ——」『中央大学論集』5号(1984年)参照。なお、本稿で使用している「アクティブ」とか「パッシブ」とかいう表現は氏のこの労作にならったものである。

の人間はこの残された器官を働かせて、まさに労働手段の制御主体として客体たる労働手段を動かしているのであり、人間労働のこのような役割は労働手段がいかに発達しようともかわるものではない。否、むしろ労働手段はその性格上人間を越えた能力を部分的に有しているのであるから、その限りでいえば労働手段の発達には人間の労働能力をより高次なものにひき上げるものでもある（アクティブな側面）。たとえば、機械は筋骨系統の代替であるといわれるが、これは機械が人間の手の働きを代替したという意味であって、そこでは人間主体は頭脳の働きや手に「信号」を送る神経の働きを労働として担わざるをえないのである。以上の点はさきの共通点〈3〉にみられるような技術史を合理化水準の問題としてのみみていく立場に一定の反省を迫るものといえる。

次に人間労働の特質はフィードバック制御に求めることができるが、従来までその具体的な分析はあまり行われてこなかったといつてよい。共通点〈1〉〈2〉にみられる問題点及び相違点〈4〉を生み出すもとはここにある。

フィードバック一般は単に信号が神経系統を往来するだけの機械的現象ではなく、そこにはいわば制御部としての頭脳が介在しているのであるから、この問題を検討するに際してはどうしても頭脳の役割に着目しなくてはならない。もちろん、頭脳といえども個々の神経素子群（それは機械的なフィードバック回路を形成する）から成っており、それが複雑に絡み合ったものでしかない。しかし、それは複雑に絡み合うことによって個々の回路ではおよそ不可能な機能を果たしうるものであり、その意味で個々の回路の働きを揚棄したものとといえるのである。⁵⁾ 頭脳の働きは個々の回路の算術的総和ではなく、まさに高次神経活動として論じられなければならないのだが、これまではともすればこの神経系統の階層性を無視して個々のフィードバック回路レベルの分析で満足し、その結果として機械的制御論に陥ってしまうことが多かったように思われる。ME技術により神経系統が代替されたとよくいわれるのであるが、そのためにはその特質をより立ち入って検討する必要がある。

神経系統の特質及びそれと筋骨系統（手）との内的関連をまとめると以下のようにいえるであろう。

まず第1に、人間の目的意識的活動の基礎には単純な運動、さらには反射があるが、しかし目的意識的活動はその総和として片づけることのできない新しい質をもっているということである。ここでは複雑なものが単純なものを揚棄しているのであって、人間の労働をフィードバック制御労働というにしても、それは新しい質をもった複雑なフィードバック制御労働なのであり、汎用的な論理活動を可能にするまでに至ったそれなのである。

5) 「複雑な現象というものはこれを単純な過程の総和に帰着させることはできない。というのは、複雑な系の中には新しい法則が生まれるからである」(С. Н. Брайнес, А. В. Налацков, В. Б. Свечинский, «Нейропсихология», Государственное издательство медицинской литературы, Москва, 1962, 田辺振太郎, 榎本セツ訳『神経サイバネ序説——脳のはたらきかたの究明——』世界書院, 1966年, p. 148)。

第2に、上と関連して、単純な運動や反射は日常的、定型的なものであるために、むしろ大枠としては頭脳全体に制約されながらも、相対的に自立したものとなっているということである。そこには構造と要素の統一としての系（システム）が存在し、「(1)構造の相対的自立性、(2)構造の要素への依存、(3)要素の相対的自立性、(4)要素の構造への依存性」を看取することができるのである。⁶⁾

最後に、手の汎用的性格が頭脳の汎用的性格を実現するための物質的土台となっているということである。このことは人間の頭脳がもっている汎用的性格を生かすも殺すも道具や機械などの労働手段が汎用性を有しているか否かにかかっているということを意味するものである。

3 機械とオートメーション及びME技術

——技術と労働との関連で——

(1) 機械の発達史

前項までに検討してきたことからME技術の評価を行うにあたっては基本的には次の〈5〉〈6〉2つの視座が必要であると思われる。

〈5〉 労働手段に合目的的に働きかけ（制御、操作し）、対象の形態変化を生み出す労働、つまり主体としての労働、アクティブな労働（生産的労働）の確定とその具体的内容の変化という視座。

〈6〉 人間の制御的労働をフィードバック制御労働とみる。その代替は筋骨系統から神経系統の代替へと進むが、その中でも特に後者は単純なものから複雑なものへの代替へと進み、このことによって頭脳本来の機能の技術化への道をひらいていくという視座。

以下本項ではこれらの視座に基づいて機械以降の生産技術の発達史をみていくが、その前に行論の必要上、道具と機械との関連についてふれておかなければならない。

人類最初の労働手段はいうまでもなく道具であるが、これは人間の手の延長として人間によって握られ、作動させられるものである。そこでは人間労働の2つの側面である動力的労働と制御的労働が渾然一体となっており、道具の中でも手に握られる部分にその一体となった2つの労働が伝えられることになる。その意味で手それ自体は原動部であるとともに制御部でもある。これは人間労働の2側面が分化せず、一体となっていることの道具の側からみた表現にほかならない。

次に、機械はこの一体となった原動部と制御部とが分離し、伝動機構によって再結合されたものである。⁷⁾ このことにより人間労働の2側面は分離し、各々の労働の担当者があらわれることになったのである。これら両労働が各々原動機と制御機（作業機）に代替されれば、ここに機械体系が成立

6) ミクロなものからマクロなものへ、単純なものから複雑なものへの発展とその内的構造については岩崎允胤、宮原将平『現代自然科学と唯物弁証法』大月書店、1972年、pp. 151—294を参照されたい。

7) いわゆる「動力と制御の矛盾」については田辺振太郎『技術論』青木書店、1960年、石谷清幹『工学概論』コロナ社、1972年を参照されたい。ただし、両氏が原動部と制御部（作用部）とを各々道具の両端に位置づけられている点については、技術と労働との表裏一体的性格という見地からして賛同しかねる。この点は中村静治氏の主張に賛成である（中村『技術論入門』pp. 104—108参照）。

することになる。以上は労働手段の側からみれば原動部と制御部の矛盾として、労働の側からみれば動力的労働と制御的労働の矛盾として表わすことができる。労働手段における矛盾と労働における矛盾とはこのように同じメダルの表と裏の関係にある。このような見地に立ってはじめて労働手段のダイナミックな発展が理解できるのである。以上のことは労働手段の発達史が労働との関わりで論じられなければならないことを意味している。

さて、機械にあっては労働の2側面が分化し、各々が原動機と作業機により代替されていくことになるが、この中でも決定的に重要なのは後者である。なぜなら、本来前者は動力を労働手段に提供するだけの単調な労働であるにすぎず、人間独自の頭脳の役割とはさしあたり無関係であると考えられるからである。作業機が制御的労働を代替することによって、人間が労働の際に使用していた諸器官は外化され、人間は残された諸器官の能力を発揮して外化された労働手段に対してアクティブに働きかけ、自分の目的意識を実現することになる。ここで想起したいことは前に頭脳と手の間の関係にふれて、頭脳の能力は手の能力に規定されているといったことである。

まず第1に、機械はそれまで人間の手の運動に支配されていた道具がまさにそのために有していた有機体独自の生理学的限界を突破する。機械は自らの技術学的機構によって生み出された運動で道具を支配するために、限界は物理学的、力学的なものに転化する。そして、その限りでは手段の発達に規定されて、人間の目的意識的な労働能力はより高度なものになっていくといえるのである。

しかし、他方では手という生理学的機構が機械という力学的機構に転化するということは人間労働の柔軟性、汎用性を失わせるものとしても作用する。かつての手工業者が様々な仕方で道具を制御するところから生まれたトータルな熟練はここにおいて否定される。道具の制御は物理学的に実現され、物体として固定化された機構によって担われるため、多かれ少なかれ定型的なものとなるが、人間はこのような機構を通じてのみ道具を動かさるのであるから、その労働の汎用性は失われていかざるをえないのである。換言すれば、機械はそれ自体が自立した制御運動の機構であるために、道具と違って人間が思い通りに動かさうものではなく、人間労働は多かれ少なかれ定型的なもので事足りるのであって、もはや機械の制御中枢に人間が位置することは1つの偶然となるのである。機械に限らず、技術の発達方向は本質的に労働生産性の向上を志向しているのであるが、後述するように、機械の場合それは特定用途にのみ役立つ方向、つまり特殊化・単能化の方向に向かうことによるのみ可能となる。そもそも技術は労働の際の人間の目的意識の客体化であり、その限りで人間の主体的な働きかけの範囲と内容を最初から規定し、その枠の中におさめるといえるのであるから、機械がこのようにますます特定の目的意識を反映して設計、製作されるならば、それに対する人間の主体的働きかけもますます特殊なもの、単能なものとならざるをえない。前述した技術の発達に伴う人間の労働能力の高度化とこうした特殊化の両立こそが機械という

労働手段のもつ特性なのであって、そのためにこそ機械は人間の熟練を排除しようるのである。

周知の通り、機械の技術学的基礎を形成したのはマニユファクチュアであるが、これは異種マニユファクチュアと有機的マニユファクチュアとに分類できる。⁸⁾この分類は製品そのものの性格、つまりそれが独立した部分生産物(部品)の機械的な組み合わせでつくられるか、あるいは1系列の連続した諸工程を素材が順次に経過していくことによってつくられるかに基づいて行われたものであり、前者は組み立て工業の、また後者は進行工業(プロセス工業)の基礎を成すものである。しかし、両者はまた互いに関連し合っているものでもあって、前者の基礎にある部品生産は多かれ少なかれ後者の性格をもち、またその性格を発展させていくことになる。つまり、有機的マニユファクチュアが「マニユファクチュアの完成形態」といわれるように、機械制大工業においてもその発展方向は進行工業における生産の反復化と工程の連続化の強化という道を組み立て工業が追いかけるという形をとるのである。

有機的マニユファクチュアでは、一般に加工物の種類や作業内容が限られているために、それが機械制大工業へ発展するにあたっては、ある労働対象が相関連する工程を構成する各作業機を順次に流れていく、いわゆる「本来の機械体系」をつくり上げることになる(ラインの形成)。これら各作業機は特殊機能遂行のための特殊諸器官となり、全体としての体系を構築する。そして、その生産性は過程の中断が少ないほど高められるわけであるから、労働対象を人間にかわって機械が次工程へと運んでいくほどそれは全体として効率的になるのであり、この種の工場では各工程連続化の原理がますます支配的になってくるのである。ここでは作業機が特殊化され、単能機への道を歩んでいる。機械は過程全体を通じて人間の助力なしに、そのつきそいを必要とするだけの状態に近づいていくのである。

これに対して、異種マニユファクチュアの場合には様々な部品の生産、したがってまた様々な労働対象を様々な形状、寸法に加工する必要があるため、作業機は各種工作に適するように汎用的なものでなければならない。労働対象はさしあたり旋盤、フライス盤など各機種ごとに配置された生産区をその最適な加工順に各々独自に往来するのである。しかし、その工場の最終生産物に対する需要がふえ、量産化の必要に迫られると、各種作業機の台数をふやし、同じ加工物が同じ機械に2度かかることがないように工程が編成されるようになる(ラインの形成)。そうなると各作業機は汎用機でありながらも、実際にはその機能及びそれを実現する機構の一定部分しか使用していないわけであるから、他の部分は余計な存在となって切り捨てられていき、各々はその用途に応じて特殊化され、全体として多様な姿をとるようになる。その行きつく先はさきと同様の単能機にほかならな

8) 以下の機械の発達史については奥村正二『工作機械発達史』科学主義工業社、1941年、同『自動車』岩波書店、1954年、笹川儀三郎「工業における専門化について——技術的發展にたいする一視角——」『経営研究』28号(1957年)、さらには注記1)の中村氏の諸労作を基本的に参考とし、それらをまとめたものである。

い。当初の汎用機にあっては道具の運動を規定する機構に柔軟性があるために、人間とりわけその頭脳のもつ汎用性に多くを依存せざるをえず、人間は自らの経験によって身につけた熟練を発揮することができた。これは単能機の出現とともに姿を消し、機械に吸収される。前述したように、人間と違い機械は所詮物理学的な運動機構であるにすぎず、従ってそれが人間労働を吸収するためには、予めそれが特殊化されていなければならないのであり、逆に機械がそれを吸収したならば、もはやそれまで備えつけられていた汎用的な機構は当の機械にとって不必要となってくるわけである。その意味で、汎用機はまだ道具から機械への転化が完成されたものではない。単能機こそが機械の完成形態というべきものなのであって、ベルトコンベアを利用した同時化の上に実現されるフォード・システムはこの単能機を土台として成立するのである。この同時化の遂行は各ラインにおいて人間の果たす役割が大きいほどその個人的要素に左右され、不安定なものとならざるをえない。これが各作業機の単能化及びそれらの1台への統合、さらには自動機械の出現、そのライン全体への普及とそれらの自動搬送装置による結合（トランスファーマシン）といった条件を具備するに至れば、もはや個人的要素は完全に消失し、安定的な同時化水準を徐々に達成しうることになり、したがって次の組み立て工程合理化のための基礎をつくりだすことになる。

機械の本質は道具の制御であり、したがってそこには必ず道具の段階における人間の目的意識的活動が物理学的機構に一体化され、そういうものとして固定化されている。そこでは、ある意味で機械が人間の頭脳を代替したといえなくもないが、しかしその代替が機構から分化せず一体化している限り、頭脳本来の機能である汎用性は否定され、定型的で融通性のない単能化の道をたどることになり、人間の頭脳活動はますますその範囲と内容を狭隘なものにしていく。頭脳はさしあたりその目的意識を実現する手段が存在している限り、あらゆるプラン、プログラムを立て、その実現過程を制御しうるのであり、そのために複雑なフィードバック回路が備えられているのである。機械の発達史は生産的労働を担う人間の介在をなくしていく歴史であるといえるし、またその限りで制御の自動化の歴史であるといえるが、ここでの「頭脳の代替」はその物理学的機構との一体化に由来する。換言すれば、機械は頭脳の低次な働きを吸収する代償として、その本来の機能を放棄するのである。

しかしながら、この発達方向は一体化していた「手」（機械）と「頭脳」（目的意識）とが分化し、後者が自立的な自動制御装置に代替され、再結合されることで一変する。

(2) 「新しい労働手段」としてのME技術

A シーケンス制御機構発達史

9) 現実の企業は常に市場問題を念頭においた技術開発をする必要がある。したがって、多様な単能機の開発、導入が利潤に結びつかない場合にはこの傾向がむしろ固定資本の肥大化、遊休化に結果し、それは抑止されることになるが、このことは汎用機→単能機の発達方向に何ら抵触するものではない。

一般に制御といわれるものにはシーケンス制御とフィードバック制御とがある。前者は連続的な加工手順（プログラム）が予め決定されていて、この手順にそって加工作業が進められるものをいうが、これはさらに2つに大別できる。ここでは一応それらを狭義の「シーケンス制御」とプログラム制御とよび——両者はなかなか分類しにくいのだが——、前者を加工内容とその手順が作業機の物理学的機構と一体化、したがってまた固定化し汎用性に欠けるもの、後者をそれらが分離し、したがってまた汎用性に富むものとしておく。現在のME機器が後者に属することはいうまでもないが、ここで注目したいのは前者が後者に転化する必然性であり、その道のりである。

前者の（狭義の）「シーケンス制御」はその基礎を単能機においており、その自動化の方向はこれら多様な各単能作業機の関係によって構成される一連の諸工程、ラインが自動搬送装置により結びつけられ、入口から素材を投入すれば後はいわば「勝手に」出口から完成品が出てくるという方向、つまりトランスファー型オートメーションの完成を目標としたものとなる。それは単一製品の量産のためのものであり、前述した機械の合法的な発達過程に全面的にそったものである。その本質はラインの自動化（工程の連続化・統合化）にあり、マルチウェルダなどの単能多作業機はさしづめその延長にあるのであって、そこでは各単能機が1台に統合されることになる。しかし、こうして多様な単能機が生まれ、それが普及し、連続化していくということは製品設計の変更に対する適応性のなさという矛盾を醸成していくことにもなるのである。つまり、前述のように単能化は本来人間の目的意識、特にその中心となるプログラムが物理学的機構と一体化する（ここでは機構が記憶器の役割を果たしている）ことから生まれてきた傾向であり、その限りで目的意識のとりかえは機械それ自体のとりかえを伴わねばならないわけである。この矛盾は後者のプログラム制御によって揚棄されていくことになる。

プログラム制御にあつては、人間の目的意識が物理学的機構から相対的に自立化し、独自の機構に体化される。それが自動制御装置であり、これを備えた作業機は汎用化の傾向をみせはじめる。例としてはカム制御機械、模型を利用したならい制御機械やパンチカードを利用したジャカード織機があげられようが、そこでは人間の目的意識はカムなどに体化されており、人間はそれを製作したり、あるいはできあいのものの中から適当なものを選択したりして、それを汎用機にとりつけばよいことになる。汎用機は様々な目的意識を実現する土台であり、したがってプログラム制御機械は自動化の延長上にこの機能を「再現」という意味をもっている。その限りで、自動制御装置の出現（自立化）とその発達史は頭脳の汎用的な機能が客体化され、技術化されていく歴史であるといつてよい。では、このプログラム制御機械の基本的発達方向はどのようなものであろうか。それは自動制御装置からの目的意識の分化であり、相対的自立化に求められなければならない。

例えばカムは確かに1つの自動制御装置であり、作業機本体から分化して独自の機構を形成し、人間の頭脳（目的意識）の外化物として本体の運動を制御してはいる。しかし、その目的意識は自動

制御装置という機構と一体化し、そういうものとして固定化されている（ここではこの装置が記憶器の役割を果たしている）。したがって、目的意識変更のためには、この装置そのものをとりかえざるをえない。カムはいわば特殊化され、単能化された制御装置なのである。人間の頭脳は汎用機能を発揮するし、またそのために器としての「頭脳」も汎用的なものとなっているのであるが、カムはそうではなく器として単能化されており、したがって単一機能しか発揮できないのである。この自動制御装置の製作ととりつけの手間を省くためには、そこから目的意識が分化していかねばならず、またそのために制御装置そのものが汎用化していかねばならないのである。

さきあげたジャカード織機はこの課題を基本的¹⁰⁾に克服している。これは自動制御装置が織機本体の上部にとりつけられ、それが外部から与えられるパンチカードを読みとって本体を制御するものである。ここでは制御装置から目的意識が分化しており、模様の変更のためにはカードをかえればよいだけとなっている（ここではカードが記憶器の役割を果たしている）。ただし、それはまだ制御装置が本体から完全には分化（汎用化）してはいないし、また目的意識もこの制御装置から完全には分化してはいない。つまり、制御装置は織機用の装置であることをやめてはいないし、カードもまた縦糸を通すために既設された横針の選択利用ということをやめてはいないのである。

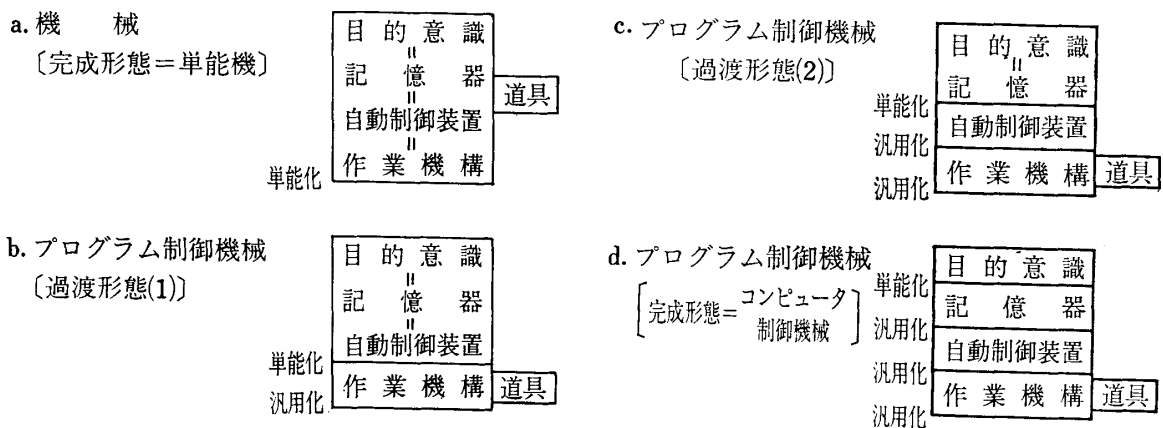
よく指摘されるように、（ハードワイヤード式）NC工作機械はこのジャカード織機と類似し、それをさらに発展させた性格を有している。第1に、NC装置という制御装置が外部から与えられるパンチカードの中に具体化されている数値情報（目的意識）を読みとり、それにしたがって作業機本体の運動を制御するものであるということ。したがって、制御装置が本体から分化しているとともに、また目的意識がこの装置から分化しているということ。第2に、しかしこの分化ははまだ完全なものではなく、作業機の機種ごとに専用のNC装置が開発されねばならないということ。自動制御装置が本体から完全に分化するということはそれが真の汎用性をもち、あらゆる目的意識を吸収できるということにはほかならない。その限りでは、目的意識の分化・自立化は制御装置の分化・自立化に規定されているといえる。第3に、記憶器としてのパンチカードが制御装置から分化してはいるものの、それは目的意識と一体化し、したがってそのとりかえのためには記憶器自体をとりかえる必要があるということ。さらに第4に、NC装置がうけとる目的意識はジャカード織機の場合と同様にデジタル信号であるということ。したがって、アナログ信号に基づくカム制御の場合のように、目的意識実現のために高度な経験的熟練を要さなくともよい（厳密なるカムの設計、製作）。それは数学的論理にとってかわられている。数学とはすべての自然現象をその対象領域として含むいわば3次元科学なのであって——だからこそそこには限界が潜んでいるのだが——、まさにあらゆる目的意識安定のために適合した性格を有しているのである（後述）。以上、2つの自動制御装置の

10) ジャカード織機については、夏野日砂夫『コンピュータと社会』新日本出版社、1973年、pp. 29—32参照。

類似性について指摘してきたが、しかし、次の点で両者の間には大きな相違がある。それは以上の特質を実現するために応用される自然科学的基礎の違いである。ジャカード織機の場合には、さん孔の読みとりが機械的な横針の圧迫によるものでしかないのに対して、NC装置の場合にはそうではなく、その光電式読みとりを可能としており、デジタル信号に全面的に適合した電子技術を採用するに至っている。つまり、それは電子技術と機械技術の複合体としての、いわゆるメカトロニクス機器への過渡的形態を成しているといえるのである。

このように機械とプログラム制御機械の間には重要な相違があるが、しかし両者はともに自動化機械であり、したがってそれがもつ社会経済的影響力も合理化対象人員の大小の違いでしかない。この点についても両者に歴然たる相違が生まれるのはコンピュータ制御機械、とりわけCNC工作機械の誕生とその発達をまたなければならない(図1参照)。

図1 シーケンス制御においてみられる自動制御装置の発達

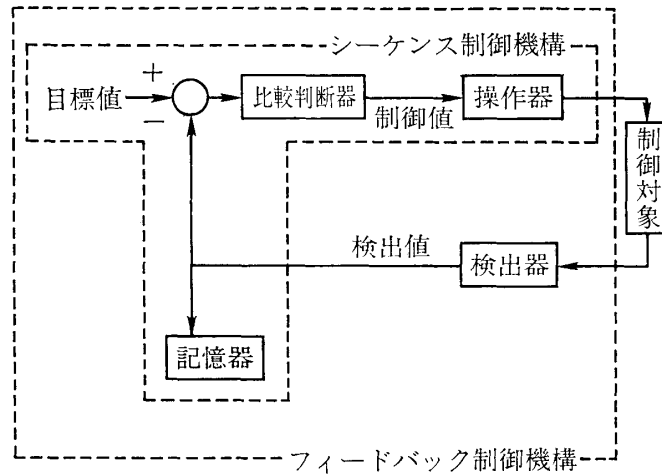


B フィードバック制御機構発達史

さて、制御機構には前述したシーケンス制御とともにフィードバック制御が存在していた。これは閉回路を形成し、まさにそのことによって目的意識(目標値——一定の目的意識の数量的表現)と実際の作業結果(制御量——労働対象の状態の1つの側面の数量的表現)とを比較し、その間に「誤差」が生じれば目標値に合致するように「修正動作」をするというものである。シーケンス制御の場合には開回路でしかなく、誤動作の生じる度合いやその際の修正動作の困難さといった点で問題を残しているのであり、フィードバック制御はこうした品質管理上の問題を克服するものとして期待され、生まれたものといえる。

前述したように、シーケンス制御機構の歴史の中には一定の質的な発達過程が存在していた。実はフィードバック制御機構にもバイメタルから、コンピュータまでの発達の過程が存在するのであって、後者の登場をもって単にフィードバック機構の普及という量的な問題に還元してしまうことはできない。

図2 フィードバック制御機構の構造



人間のフィードバック労働を機構によって代替するためには、図2からわかるように、比較判断器（自動制御装置）、記憶器、操作器（作業機）、検出器という装置が必要である。検出値（フィードバック量）とは目標値と比較するために比較判断器にフィードバックされる量であり、また制御値とは目標値と検出値との差であって、それにしたがって操作器が「修正動作」を行うことになっているのである。

ところで、制御対象（労働対象）の中には本来様々な質を異にする側面——例えば対象の形状、温度など——が総合的に含まれている。しかし、検出値は量的側面であり、その限りで質の総合性は捨象され、何らかの質に特定化した量が対象の中から検出されることになる¹¹⁾。だからこそ、検出器は現在制御対象の状態把握のために複数個とりつけられているのであり、その各々は各々の特定化した対象の質に対応して、その状態を量的に表現する機能を果たしているのである。オペレータは管制盤など1ヶ所に集められた各々の個別の質の量的側面を判断材料にし、それらを再び「総合化」して自らの判断を下すことになる。ここには、制御対象の状態（総合）→検出値（個別）→判断（『総合』）というサイクルがある。最近では多機能センサーが開発されているが、それでも以上述べた特質については基本的に異なるものではない。それは量化作業（質の特定化）に必ずつきまとう特質だからである。

フィードバック機構の発達史は単一の質の量的把握の機構から複数の質に対応した量的把握の機構の実現へ、つまり単純なものから複雑なものへの発達過程として捉えられるのだが、これは機構的にはどのような質的な発達過程としてあらわれるのだろうか。

その際問題となるのは検出器と比較判断器との関連性ということになるが、ここではシーケンス

11) 目的意識の場合と同様に、制御対象の質的側面についてもそれがそのまま検出されるとは限らない。他の質的側面との間に関数関係が明確に存在している場合には、その側面をもとにして目的とする制御対象の質的側面が検出されることもある。

制御とフィードバック制御との関係を見失わないようにすることが大切である。つまり、フィードバックとは人間の認識活動であり、シーケンスとはその実践活動であるが、この両者の関係は実践あつての認識であり、その根本を成すのは実践活動にほかならないのである。実践に結びつかない認識は無意味であるといわなければならない。以上をフィードバック機構にあてはめると、検出値は目標値に結びついてはじめて意味をもつということになり、その限りで検出値は目標値に規定されることになる。また目標値とは目的意識、とりわけその根幹を成すプログラムの数学的、量的表現にほかならず、検出値もまた対象の状態の一定の質の数学的、量的表現にほかならない。したがって、検出値は目標値と同質の量として抽出され、それと同種の物理量に変換されなければならないのである。

電気ごたつにとりつけられているサーモスタットを例にとつていえば、それはバイメタルの素材特性を利用して、制御対象であるごたつ内温度を検出し、サーモスタット接点の開閉という「2値信号」を通じて電流のON、OFFという動作を連続的に繰り返すものである。ここで重要なことは検出値が「2値」であつてよいのは人間の目的意識が比較判断器及び操作器と一体化されているために、残された「制御運動」がまさにスイッチのON、OFF 2種類以外にありえないからであるということである。この点についてはトランスファーマシンも同様で、それがもつトランスファーマカニズムや自動停止装置は「2値信号」の検出とフィードバックをもとに工程の前進のON、OFFを決定するものである。通常、これら「2値信号」の検出はフィードバック機構としてではなく、シーケンス機構としてとり上げられることの方が多いが、それは残された「制御運動」の二者択一的性格のため、換言すればシーケンシャルな目的意識が機構そのものと一体化され、固定化されているからにほかならない(図1-a)。この場合には目的意識の数量的表現としての目標値に基づく制御値に変更の余地はなく、したがって目標値と検出値との比較判断が行われたとしても、そこには「誤差修正」のための新たな制御運動が行われることはないのである。

また特にサーモスタットの場合、比較判断器、記憶器、操作器、検出器が融合し、素材特性を生かしてそれら諸機能が遂行されるように設定されているが、これはサーモスタットがフィードバック機構の原初形態としてもっている特性にほかならない。フィードバック機構の発達史はシーケンス機構の発達史、とりわけプログラム制御機構のそれ(汎用自動化)と関連し、それといわば軌を一にするものである。それは目標値が機構に固定されているのではなく、それから分化し、またそのことによって機構自体が汎用化してくるからなのである。検出値との絶えざる比較判断が「2値信号」以外のもので行われる物的土台はこのようにして形成される。

ところでフィードバック機構の発達史では、比較判断器と検出器、制御対象の質の分化・汎用化が問題となるが、この場合もやはり比較判断器の発達度が他を規定する最大のポイントである。この点はさきに、どんな場合にでも目標値と検出値の両者は同質の量として抽出され、同種の物理量

に変換されねばならないといった点と密接な関連がある。その発達史はこの物理量の個別的、特殊的一致から「汎用的一致」への過程をたどっていくのである。そのことによって、様々な質的量的把握が1つの器の中で行われることになるからである。上記の機構の分化・汎用化はそれを可能にするための土台であり、そのための機構手段の発達史と位置づけられるのである。

このように、シーケンス機構とフィードバック機構とは互いに絡み合って発達していくものであり、その基礎はむしろ前者の方にある。前述の通り、フィードバック機構成立のためには、シーケンス機構に可変的な部分がなければならない。これがない限り、検出値は「2値信号」以外に送り込みようがないのである。

それでは、比較判断器が操作器から自立してはいるものの——操作器の汎用化——いまだ目標値が比較判断器と一体化している段階（図1-b）についてはどうであろうか。ここでは目標値を変更するためには比較判断器をとりかえる必要があるわけで、確かにフィードバック機構は存在するが、それは比較判断器が目標値と一体化していることに対応して、制御対象の状態の一定の質的側面のみが比較判断器と個別的、特殊的に連結されるよりほかにない。比較され、判断材料にされるのが検出器によって一定の物理量に変換された検出値と目標値であること、その物理的形態が何よりもまず比較判断器に規定されざるをえないことを考えるならば、この段階では検出器もまたそれと対をなすよりほかにないからである。

ところで、目標値も検出値もそれが量である限りにおいて、そこには必ず一定の質的側面に対応しているはずである。つまり、フィードバック機構の完成形態は諸種の質的相違を保持しながらも同一の物理形態で様々な目標値と検出値が集められ、それが同一の比較判断器に入り込み、そこで処理されるものでなくてはならず、またそれを可能にする比較判断器が技術的に生まれ、発達していなければならないのである。それはこれまでの論述からわかるように、シーケンス機構の完成形態、つまり目標値と比較判断器、操作器が各々分化し、後2者が汎用化して目標値自立化のための物的土台を形成する段階、さらにいえばフィードバック機構において検出器が比較判断器から分化している段階である。目標値についても検出値についても数学的論理学を応用した信号が使用されているのはまさにそれが数学的であるがゆえに有する長所、つまり汎用性のためであり、比較判断器がそれだけ汎用的な信号を処理しうるまでに発達したということをも物語っている。いかなる質をもった目標値や検出値であっても、すべて同じデジタル信号をもって表現されるということがいわゆるフィードフォワード原理の可能性をもたらすし、またそのための前提となる目標値、検出値の「汎用化」を可能とするための物的土台となっているのである。現段階においてLAN（企業内通信網）やVAN（付加価値通信網）といったネットワーク化が進み、またその方向にソフトウェア（目標値＝プログラム）が発達しているのは以上のような理由に基づいている。

(3) 機械とオートメーション及びME技術

はじめに紹介したように、機械とそれを越えた労働手段との間に技術史上の画期を設ける場合に、多くの人たちはフィードバック機構を有しているか否かをもって区分のメルクマールにしようとしている。このような観点に立つ限り、機械式のフィードバック制御機械もME機器もすべて「同じもの」であり、違いはその社会的普及度といういわば量的なものに還元されてしまうことになる。多くの人たちがよく使用している「オートメーション段階」なる概念は、フィードバック機構を備えた自動化機械ということですべてを1色に塗りつぶした結果として生まれたのである。

しかし、現在のME技術の特質はコンピュータ制御機械とコンピュータ制御機械とが通信技術やソフトウェアを媒介にして複雑に絡み合い、いわゆるネットワークを形成しているところにあるのであって、これらの現状及びそこまでの発展の論理は従来のような自動化、合理化水準の問題としてのみ技術の発達史を捉える観点からは決して導き出すことはできない。フィードバック機構にも単一の質に特定化したものから汎用的なものまで様々なレベルの違いがあるのであって、そこには単純なものから複雑なものへという発展の論理がある。フィードバック機構自体は技術のシステム化に伴う仕損じ品の波及効果という危険を防止するために、品質管理上の要求から必然化したものであるが、そこには前項でみたような質的発展の過程が内在しているのである。私はシーケンス機構発達史を基礎におきながら生産技術にのみ焦点をあてて、いわゆるハードウェアの問題としてこれを分析してきたのであるが、ソフトウェアの本質については以下のように考えることができている。

ソフトウェア労働はコンピュータの出現とともにいずこからともなく降ってわいたものではなく、自動制御装置の発達とともに分化してきた直接的制御労働を本質としているのであって、従来から存在していた(ハード)技術労働と決して同じものではない。そうではなくて、制御労働の根幹ともいべき知的熟練(目的意識、特にその中心となるプログラム)が制御装置から分化し数学的論理活動と複合化したものにほかならない。目的意識、自動制御装置、作業機の分化と後2者の汎用化があるからこそ、そこに旧熟練との連続性を看取することができるのであり、またソフト労働特有のソフト熟練とでもいべきものがあらわれるのである(不連続の中の連続)。現在は手動制御が知的¹²⁾制御に進化したのであり、それを実現する高次な神経労働手段が誕生したのである。

ところで、本稿では生産技術に的を絞って分析を進めてきたのであるが、コンピュータは何も生産現場だけではなく事務所などどこにでも設置されている。以上をふまえて、ソフトウェアの本質をより正確に規定すれば、それは直接的労働、事務労働、システム労働、あるいはソフト労働その

12) 頭脳労働とか精神労働とかいう概念は通説のいうような「高級労働」という意味ではない。それは社会的労働体における人間と労働手段との技術的配分において、当人がどの次元の労働を担っているのかという視点から定められなければならないであろう。

ものといったあらゆる労働領域に立体的にまたがる労働一般¹³⁾ということが出来る。なぜなら、人間労働にはすべて目的意識が内在しているからである。

また、本稿では行論の都合上自動制御装置ないし比較判断器の完成形態としてコンピュータを捉えてきたが、コンピュータは軍事用計算機器として生まれ、発展したという歴史を考えてみてもわかるように、別に制御領域にのみ応用されるものではない。それはあらゆる物質の運動の中から人間により抽出された共通の側面を処理する「機械」であり、その意味では「情報処理機械」として捉えた方がより正確である。自動制御装置としての位置づけはその1つの、しかも最も重要な応用分野として考えてさしつかえないであろう。

従来までの技術史研究では、道具→機械→「オートメーション」という図式をあたかも道具の完成形態→機械の完成形態→「オートメーション」の完成形態という図式かのように見る傾向があったように思う。だからこそ、私にいわせれば単純なフィードバック機構の登場をもって即自的に「オートメーション段階」に入り、第2次産業革命に突入したかのような論調が後を絶たないのである。しかし、考えてみればわかるように、いきなり道具が機械になったのではなく、その間には犁や石臼などといった過渡形態が存在していたのである。私は機械を越えた労働手段としてME技術を考えているのではあるが、それは決してフィードバック機構の一般化などといった量的な問題としてではなく、その量的広がりをもたせた質の高度化の問題として考えている。かりに現段階を「オートメーション段階」とよぶにしても、それはME技術という質的に高度な、いわば完成形態としての「オートメーション」を考えているのであって、その基軸としてコンピュータを位置づけているのである。「オートメーション」という用語はむしろその語源¹⁴⁾からいっても現段階を説明するものとしては適切ではない。現段階を「コンピュータ・ネットワーク段階」とよび、そこへの過渡形態を「オートメーション」とよんだ方がまた各々の特徴をうまくいい表わしているとさえいえる。この場合に、「ネットワーク段階」の土台を形成するのはコンピュータ制御機械、とりわけCNC工作機械という質的に高度な「オートメーション機械」であるといえる。

CNC工作機械はいわゆるDNC（群管理システム）の中から必然化する。従来のNC工作機械ではプログラムをテープに入力することによって制御を自動化したにすぎず、したがって、そこでは単体導入はみられても遠隔操作によるシステム的展開は基本的に無理であった（目的意識と記憶器の一体化）。これに対して、DNCはNC装置のかわりにコンピュータを使い、そこから何台もの機械に制御信号を送り、いわばシステム的にそれらを作動させる。中央のコンピュータが共同利用され

13) 野口 祐「科学、技術と生産の現代的意義」『三田商学研究』27巻1号（1984年）参照。

14) オートメーションという用語をはじめて使ったのはディーボルドとハーダーである。

「ディーボルドは『自動操作および物を自動的につくる過程』に使い、ハーダーは『生産工程で人手無しに加工物を機械から機械へ自動的に移送する』意味に使ったが、1955年になってディーボルドは、(1)フィードバックによる自動調節、ならびに、(2)複数機械の統合、の2つの意味をもつと述べた」（浦田宏昭、人見勝人『FAとOA』日刊工業新聞社、1983年、p. 7）。

るために、そこではTSS（時分割多重処理）が行われることになる。しかし、そこでは1台のコンピュータに負荷が集中し、あるいは各工作機械の「自律的運動」が阻害されるために、そのシステムの展開はやがて限界にくる。これを乗り切るべく生まれたのがマイコンを搭載したCNC工作機械であり、それは全体的には上位コンピュータに制御されながらも、サブルーチンな作業プログラムを自己の記憶器の中に備え、「自律的運動」を可能としている¹⁵⁾。したがって、それは単体としてみた場合でも既に上位コンピュータとのリンクが想定されているのであり、その意味でシステムの展開の必然性を内在した技術であるといわなければならない。私がCNC工作機械をもって完成形態と位置づけ、ここで機械との間に画期を設けようと考えているのは以上の理由に基づいている(図1-d)。

4 MEシステム化、ネットワーク化の展開¹⁶⁾

人間集団を含み物質的世界に存在する諸要素とそれらの間の相互諸作用は、様々なレベルの質と量との統一物である。したがって、同じ技術基盤の上にあらゆる物質的世界をのせるためには、様々な質的相違をさしあたり捨象して量的側面に主眼を移すことが必要となる。この側面を土台として所与の問題を一連の定められた手続き(アルゴリズム)において解決するのがコンピュータであり、その意味でそれは数学的論理学に立脚する「機械」にはかならない。さらに量を演算過程に移す場合、それは何らかの記号ないし信号の形をとってのみ可能となるのであるから、コンピュータはこの限りで記号処理あるいは「言語処理機械」といえるであろう¹⁷⁾。太古より人間は物質的世界に対する主体的、能動的認識を行い、それを実践活動を通じて確証してきた。そこでは様々なレベルの質的相違を乗り越えた一般的手段が存在していたはずである。この「手段」のあらわれが言語活動にはかならない。もちろん、この場合でも質的相違は蔽として残るのであって、だからこそコンピュータといえどもこれを無視した組み合わせ、演算は「御法度」となっているのである¹⁸⁾。

さて、前項までにME技術の特質を理論的に分析してきたので、ここではそこで得られた結論をふまえて現在進行しつつあるMEシステム化、ネットワーク化を企業内に限ってとり上げて私なりに解釈し、その歴史的意義を掘り下げてみたい。この場合に注意したいのは現在の自動化機器の汎用性であり、情報処理機械としてのコンピュータのもつ汎用性である。前者は後者を活用するための土台であり、また後者は同一のコンピュータがその場に応じて機能を様々に変更するというこ

15) 渡辺茂編『無人工学入門』共立出版、1980年、pp. 99 参照。

16) 本稿ではまだシステムという用語とネットワークという用語とを明確に区別しうるところまで研究が進んでいない。ここでは一応ネットワークはシステムの延長線上にあるとだけ述べておきたい。

17) 沢柳 篤「コンピュータ技術論ノート」『技術と人間』1978年9月臨時増刊号参照。

18) 情報をメモリに入れる場合にアドレスを指定したり、通信の際各々の情報の頭部にその類別表示を行ったりしている究極の理由はここにある。

とやどんな機器とでもさしあたり自由に結合しうるということを意味しているのである。

企業内のシステム化、ネットワーク化は現在大企業を中心に展開しつつあるが、今後の「導入計画」から判断するとそれはますますトータルな形で行われるであろうことを予期させている。¹⁹⁾以下では、特に中心を生産点において検討したい。

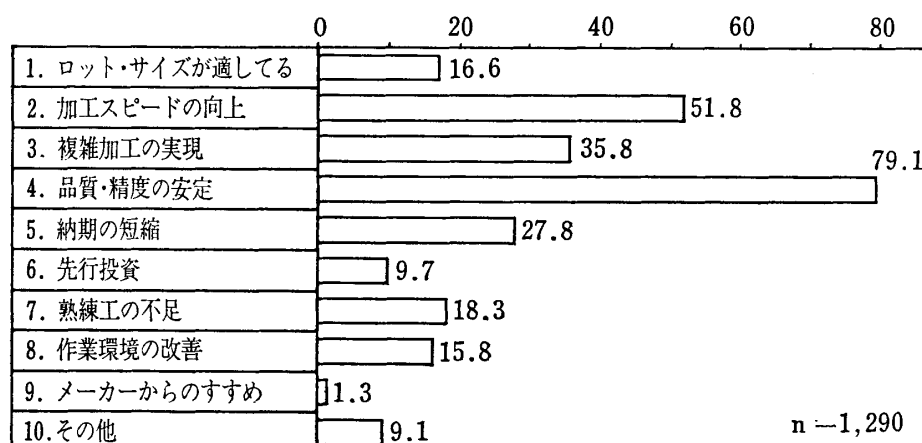
ME技術の特質は各々のコンピュータが有機的に結合しあい、互いに情報の交換、処理をしながら全体としてのコンピュータの体系をシステムチックに使いこなす体制を形成しうるところにある。ここで注意したいのは、情報の流れが決して一方通行となっていないこと、つまりコンピュータがその時々に応じてある時には発信者としての機能を果たしたり、またある時には受信者としての機能を果たしたりするということである。コンピュータ間通信とはこのように必要な情報をいつでも利用できるということなのである。各所で設けられるデータベースはこうした企業内外からの情報のストックとして位置づけられるのであり、この情報の共有性は何よりも全体としてのコンピュータ・システムの有機的性格、巨大情報処理機械としての性格を表わしているといえる。つまり、各コンピュータは各々が独立した機能を遂行しながらも、他の系との複雑な相互諸作用を通じて全体としての「巨大機械」を構成する1要素となっているのである。そして、このことはまたいわゆる「自律分散型システム」が形成されつつあることをも意味している。²⁰⁾今日の「多品種少量生産システム」のためには、生産現場におけるその時々に応じた、その場での柔軟な対応が求められるのであるが、こうした事態に対処するには各々のステーションの内部構成、搬送経路の変更や増設が可能であるような高い柔軟性や拡張性が要求されるのである。サブシステムの自律性保持や必要に応じたシステムの協調によって品目や量の変化に迅速に対応できる体制の構築こそが現代企業の技術開発上の目標なのである。

CNC工作機械の持つ「汎用」フィードバック機構の意義はリアルタイムに収集される検出値(計測情報)を誤差修正作業に生かす(自動制御する)ことにより品質管理能力を高める点に求められる(このことはそれが持つ省人力を何ら排除するものではない、図3参照)。したがって、これら単体機器が1台のコンピュータに接続される(この場合、前者は汎用の『検出器』としての機能を担っているといっ
てよい)ならばこの計測情報や各単体の稼動・生産実績といった「検出値」のリアルタイムな把握は工程全体の生産管理の最適化を可能にして、生産計画変更に対する柔軟性を生み出すことになる。本来、生産管理の実践のための判断材料となる情報は多様かつ大量であり、発信や受信が工程の流れにそっている必要がある。コンピュータはこれらの受信、発信、さらには処理を迅速に、したがってまた柔軟に行うための決定的な手段となる。もちろん、これらのサブシステムは全体とし

19) 産業研究所、国際産業構造研究センター『我が国産業における情報化の進展の実態に関する調査研究報告書』1984年参照。

20) 以下、特に生産管理の叙述については、中小企業研究所『生産工程におけるLANの構築に関する研究』1984年を参考にし、まとめたものである。

図3 ME機器の導入理由 (M. A.)



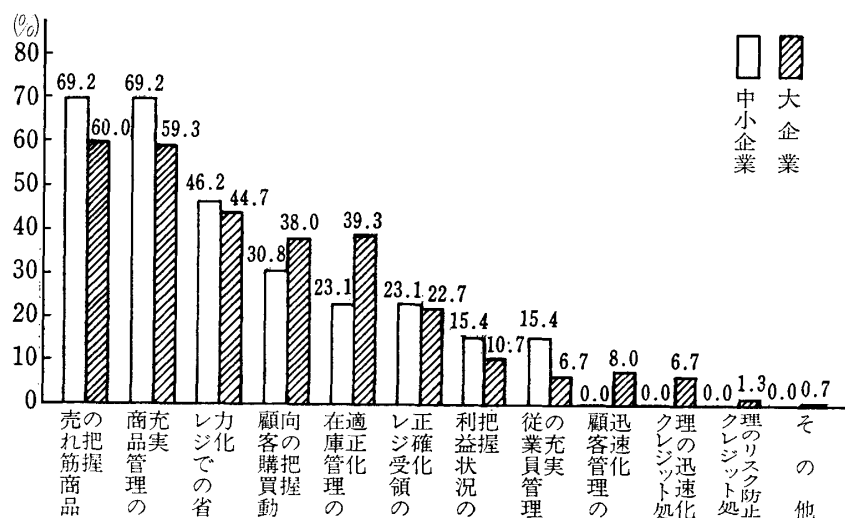
出所) 雇用促進事業団雇用職業総合研究所『マイクロエレクトロニクス化と生産技術・職場組織の変化に関する研究報告書』1985年, p. 9.

での「統括制御システム」の中に位置づけられるのだが、そこに分散的要素が存在することにかわりはなく、特にリアルタイム的性格が要求される計測、監視のシステムには自立性が必要となる。

また、NC制御プログラムの中には単なる機械の制御情報だけでなく、所要時間や工具情報、加工条件なども入っており、ここでは技術管理を通じての生産管理とのリンクがある。そのほかに、購買・外注関係等からも必要な情報が集められ、生産管理のための判断材料となっているのだが、ここで重要なことは集められた情報の利用の仕方についてである。従来までは、仕事のために必要な情報だけが上から与えられるという、現場からみると受動的なものであった。しかし、現在のように「多品種化」と合理化を同時達成しなければならない段階では、こうした一部の計画部からの「トップダウン方式」では対応できなくなり、ここにサブシステムが自ら必要な情報を探し、それを処理することが求められてきた。各々のコンピュータは汎用の情報処理機械であるために、通信技術、そして何よりもソフトウェアによる論理的結合関係²¹⁾が許す限り、自ら場合に応じて情報の提供者、処理者、要求者としてネットワークの形成に参加するのであり、そのことによってネットワークは汎用的で複合的な機能を果たす柔軟な存在となりうるのである。特に最近コンビニエンスストアなどを中心に発展しているPOS（販売時点情報管理）システムがこれに組み込まれるようになると、売れ筋商品の把握を通じて市場動向を知ることができるようになり、商品管理、ひいては経営管理計画の現実適合性を高める（計画的生産）ための手段となる（このことはPOSの省人力を何ら排除しない、図4参照）。現在の経営管理はME技術を土台としたシステム化、ネットワーク化技術を手段として展開されるものであるといえよう。

21) 私はソフトウェアの発達史についても本稿でみた分化、汎用化の過程が存在すると考えているが、この問題については今後の研究課題としたい。

図4 小売業のPOSシステムの導入目的



原資料) 「チェーン店等の情報化実態調査」

出 所) 波形克彦『問屋の情報武装戦略』ビジネス社, 1986年, p. 26.

5 むすび

本稿において私は人間労働の人間労働たる所以が何よりもその主体的、能動的働きかけ（アクティブな側面）にあるということ、人間のフィードバック労働とは従来考えられていたよりもずっと複雑であるということという2点に基本的視座をおいて、ME技術の特質とその歴史的位置づけを理論的に分析し、それを現実の企業システムの動きと照らし合わせてきたが、そこで得られた結論は次のように要約できる。

これまでME技術の理論的分析をめざしてきた先学の多くは単体機器のフィードバック機構がもつ合理化力にのみ目を奪われ、そのために現在の汎用フィードバック装置としてのコンピュータと従来の機械式専用フィードバック装置との間に質的な相違を見出すことができず、その違いを単なる社会的普及度という量的なものに還元しがちであった。しかし、この社会的普及という点に絞っていても、その普及の仕方はバラバラなものでは決してなく、そこにはシステムの、ネットワーク的な展開が看取されるのである。もちろん、ME単体が合理化の力を有していること自体は疑いようのない事実であり、それは例えばフィードバック機構一般がルーチン化した情報の処理、伝達作業を代替し、現場の状況をリアルタイムに把握する機能をもつということを考えても明らかである。しかし、これまでに述べてきたように、現在のME技術の特質はそれだけにあるのではない。合理化機器としての性格がその究極の土台にあること自体は事実であるが、現在はむしろこの性格を持った機器が複雑に絡み合うことによって新しい性格——計画化——をシステムが有するようになった段階であると捉えなければならない。「計画化」は品質管理、情報処理・伝達の汎用

化、リアルタイム化という形であられる合理化の基礎の上に生まれる新しい質であり、その限り²²⁾でそれを揚棄したものといってよいであろう。コンピュータはフィードバック装置の完成形態、つまり汎用フィードバック装置なのであり、したがってどんな機器とでも結合してその情報処理機械としての性格を生かし、その場に応じた機能を遂行しうるのである。LAN、VANの進展はコンピュータの持つこのような特質を抜きにしては分析できない。現在の「多品種少量生産」時代に企業が求める計画化機能こそ、以上の特質の具体的なあらわれである。²³⁾

技術の発達史はしばしば人間労働の代替史とおきかえられるが、この「代替」ということの最も重要な意味は人間労働の主體的側面がどのように変化しつつあるのかという点にある。従来の見解が「代替」＝「労働の無内容化」あるいは「合理化」という図式のみを定立してきたのは労働のアクティブな側面を看過してきたからにはほかならない。現在においては、定型的なフィードバック労働を人間が遂行する必要はなくなりつつあり、それにかわって様々な質を持つ情報をリアルタイムにつき合わせて判断材料にし、自らの実践活動に生かす労働とか手動制御にかわる知的制御労働とかが新しいフィードバック労働として生まれつつある。

私の見解が「機械の完成体説」と「新しい労働手段説」のいずれに入るのかといえ、それは疑いもなく後者である。しかし、それは従来の「新しい労働手段説」とは違うものであり、私にいわせれば、従来のそれは根本的なところで「機械の完成体説」と同じであり、むしろその1変種でしかないといわなければならない。

(1986年1月31日脱稿)

〔商学研究科研究生〕

22) さきのフィードバック制御機構発達史の項でみた「誤差」、「修正動作」ということばはこの機構が品質管理の問題と絡んで生まれてきたことを示している。このことばは単体機器として生産技術をみる場合には現在でも相変わらず真であるが、技術を総体としてみた場合には再考の余地があるといえるであろう。

23) コンピュータの持つ計画化機能は既にS.リリーによって指摘されている (Samuel Lilley, *Men, machines and history*, Lawrence & Wishart Ltd., London, 1965, 伊藤新一, 小林秋男, 鎮目恭夫訳『人類と機械の歴史』岩波書店, 1968年, pp. 324—329 参照)。