

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——

名 和 隆 央

- 一 はじめに
- 二 従来の諸見解の検討
- 三 技術の内的発展法則と機械機械の発展段階の区分

はじめに

本稿の課題は、オートメーションを労働手段の発達史のなかに位置づけることである。オートメーションを労働手段の発達におけるどのような段階として位置づけるべきかという問題については、これまでのところ通説的評価は存在していないといえるようである。オートメーションの位置づけいかによって、現代資本主義の物質的基礎 \parallel 技術的条件の把握方が大きく変わってくる。この点の解明は、現代資本主義における生産過程の性格と傾向を研究するうえで、基礎的かつ不可欠の意義をもつといえよう。

オートメーションの段階規定

労働手段の発達をオートメーションまでたどろうとするならば、分析のための理論がなければならない。わが国の技術論研究においては、石谷清幹・田辺振太郎両氏によって「技術における内的発達法則」が提出されている。この理論は、技術発達の根本矛盾を動力と制御との矛盾においている。わたくしは、このような技術発達の根本矛盾の規定に疑問をもっている。本稿では、「技術における内的発達法則」の問題点を剔抉したうえで、労働手段のオートメーションまでの発展を合法的に解明したい、と考える。

周知のように、一九七〇年代の後半から、マイクロエレクトロニクス技術の発達によって「メカトロニクス型」技術革新がいちじるしい発展をあげている。かつて、わたくしは日本の現状にそくして、ME技術の応用が産業諸部面のオートメーション化を本格的なものとしつつ、合理化問題を新たな段階へおしすすめている諸事情を明らかにした。この新技術の導入による

九九

合理化過程の究明は、日本資本主義の行方をさぐるうえで緊急の課題の一つである。それのみではなく、種々の部面におけるロボット化・オートメーション化の諸作用は、今後の日本経済にとってはかり知れない重大な諸結果をもたらすにちがいない。その分析は、今日の日本経済の分析にとって重要な環をなすといつてよい。

だが、そのためには、ME技術によっていつその発展を上げたオートメーションの技術史的位置、経済学的意義を理論的に解明しておかねばならない。この点を明確にすることによってこそ、今日の技術革新をめぐる諸問題を理論的に正しく究明しうるであろう。

(1) 拙稿「ME技術革新と労働の変化」(『立教経済学研究』第三六卷、第二号、一九八二年二月)参照。

一 従来の諸見解の検討

オートメーションという言葉自体は、高度の自動化をあらわす用語として必ずしも厳密に意味が限定されたうえで使用されているわけではない。しかし、オートメーションは、オートマティック・オペレーション (Automatic operation) またはオートマティゼーション (Automatization) をひびいた造語であり、高度に自動的な機械体系を意味する、と一般的にいうことができる⁽¹⁾。

そうであれば、オートメーションと従来からの機械の自動化

とはどう違うのかを、明らかにしなくてはならない。技術史家 S・リリーは、オートメーションを自分の行動を監視しその結果にもとづいてつぎの行動を自己調節する機械と規定している⁽²⁾。第二次大戦中に自動制御理論、サイバネティクスが高射砲の高速照準の研究を目的として発達し、戦後の自動制御機構の発展の基礎を形成した。自動制御理論は電子技術の発達と相まって、高度の自動情報処理機械 (コンピュータ) の出現をもたらした。今日の機械体系は自動制御機構を備えるようになっており、オートメーションは自動制御される機械体系を意味する、ということができる。

わが国における研究者によるオートメーションの位置づけについてみると、大きく二つに分かれる。(1) マルクスの自動的機械体系にあたる見解と、(2) 機械をこえた新たな労働手段とする見解とである。代表的な論者の見解を検討することにしよう。

(一) 自動的機械体系説

(1) 上林貞治郎氏の見解

「近代の機械的生産すなわち産業革命によって確立された機械的生産は、自動的機械体系をその最高の形態とするものであるが、いわゆるオートメーションとは、技術的には、第二次大戦後における自動的機械体系の発展形態を意味している」⁽³⁾。

上林氏は、オートメーションを機械の最高の形態である自動

機械体系の発展形態として位置づけられておられる。オートメーションを自動的機械体系の発展形態と捉える点は、基本的には正しいと考えられる。しかし、現代のオートメーションとよばれる機械体系と一九世紀中葉に規定された自動的機械体系との相違はどこにあるのか、どういう意味でオートメーションが自動的機械体系の発展形態といえるのか、その点を明確にしなれば、オートメーションの独自の歴史的意義を明らかにしたとはいえないであろう。オートメーションを技術的に進歩した自動的機械体系と規定するだけでは、なにを基準として機械の進歩を評価するのか、という肝心の点が欠落させられてしまっている。

また、氏によれば、機械の機械↓機械体系↓自動的機械体系という発展は、産業資本主義段階↓独占資本主義段階↓全般的危機の第二段階という資本主義の歴史的発展に対応する、とされている⁽⁴⁾。

歴史的生産関係の物質的基礎には、それに照応する労働手段が存在する。とはいえ、機械の自動的機械体系への発展が、ただちに資本主義の歴史的発展段階の物質的基礎をなしている、といえるであろうか。機械の自動化・体系化の発展が独占資本主義の物質的基礎を形成したことも、全般的危機の第二段階においてオートメーションが開発・導入されてきたことも歴史的事実である。このような労働手段と資本主義的生産の発展段階との関係を研究することは、われわれの重要な課題の一つであ

オートメーションの段階規定

ろう。

以上のように、上林氏のオートメーションの規定には不十分な点があるといわざるをえない。ただし、問題の正しい研究方向を示した点に先駆的意義をみとめることができる。

(2) 芝田進午氏の見解

「機械体系は、一つの自動的原動機によつて運転されるようになる、それ自体として『一つの大きな自動装置』を形成する。作業機が、原料の加工に必要なすべての運動を人間の『助力』なしにおこなうようになり、もはや人間の『後見』を必要とするにすぎなくなるとき、機械体系は『自動機械体系』すなわちオートメーションに発展する⁽⁵⁾」。

芝田氏が、自動的機械体系をオートメーションと考えられていることは明らかである。しかし、氏はべつの箇所、従来の機械に「第四の環」として自動制御機構が付加され、機械の機能に変化が生じることを強調しておられる。このかぎり、氏はオートメーションと自動的機械体系との相違に気づかれています⁽⁶⁾。けれども、「オートメーションの歴史は自動時計とともにふるい⁽⁷⁾」とするのが氏の基本的立場であり、あくまで自動的機械体系がオートメーションなのである。

芝田氏の見解の意義は、オートメーションについてつぎの独特な考察をくわえた点にある⁽⁸⁾。

一、機械・機械体系の成立は、原理的には人間を肉体的行為から解放する。その結果、人間は自然との質料変換を精神的行

為によって媒介し、規制し、制御する。だが、自動的機械体系の成立は、この精神的行為からも人間を解放し、「自分自身の行為」を「工業的過程に転化された自然過程」にとつてかえ、媒介、規制、制御という活動それ自体を、自動制御装置によって行なわせるようになる。

二、オートメーションにより、「直接的労働」の比重は減少し、人間はもっぱら科学的法則・技術学的法則の発見、オートメーション装置の設計、創造などの「普遍的労働」に従事できるようになり、労働の質が一変する。

三、機械を構成する三つの環のほかに、オートメーションでは「第四の環」として自動制御装置が附加され、物質的対象を加工する「生産的労働」と情報を加工する「事務労働」とが接近し統一される。

四、オートメーションの全面的発展は、「直接的労働」を減少させ、価値法則・剰余価値法則の基礎を止揚する。

これらの主張が、芝田氏の独自な点である。ここには、オートメーションの行きすぎた評価がみられる。

第一。どのような人間労働も精神的行為と肉体的行為との統一であり、片方だけの人間労働というものは存在しない。機械・機械体系の成立によって人間が肉体的行為から解放されるわけではないし、自動的機械体系の成立によって人間が精神的行為から解放されるわけでもない。自動的機械体系において人間労働は監視・調節労働になるが、監視・調節労働といえども人

間の肉体的行為を伴わずしては不可能であろう。

オートメーションを作動させるには人間労働が必要であり、オートメーションになっても人間が精神的行為から解放されるとはけつしていえないのである。

第二。たしかにオートメーションにより、「直接的労働」の比重が減少し、「普遍的労働」の比重が高まるといえよう。しかし、資本蓄積の増大、新産業分野の拡大は「直接的労働」をも増加させる。物質的富の生産に必要な労働は労働生産力が高まることによって減少するとはいえず、どのような社会においても物質的富の生産の主体は「直接的労働」である。「普遍的労働」は、生産の物質的条件の形成に役立つにすぎない。「普遍的労働」が「直接的労働」にとつてかわり、労働の新たな一般的形態になることは現実にはありえないであろう。

第三。オートメーションになれば、なぜ物質的対象を加工する「生産的労働」と情報を加工する「事務労働」とが接近し統一されるのか、その根拠は明らかではない。技術の発展は、分業をなくすための物質的基礎をつくりだすといえる。だが、どのような分業を組織するかは、社会的関係によって決まるのである。

第四。「直接的労働」の相対的減少から、ただちに剰余価値生産の行きずまりを導きだすことはできない。資本はオートメーション化によって剰余価値率を高め、より少ない労働者からより多くの剰余価値を生みだすことも可能である。また、科学

者、技術者も資本のもとで「生産的労働」に従事するかがり
で、剰余価値を生産する。

もしオートメーションの導入が剰余価値を減少させるなら
ば、資本家はオートメーションの導入を控えるであろう。技術
の発展は資本主義的経済法則に制約されており、技術の発展そ
れ自体が資本主義的生産の基礎を止揚すると主張することは、
正しくない。

以上、芝田氏はオートメーションの独自な意義を指摘されて
いるものの、自動的機械体系をオートメーションとみなされて
おり、しかも議論に混乱や誤りがみられるのである。

(二) 新たな労働手段説

(1) 坂本和一氏の見解

芝田氏は、機械(装置)↓機械(装置)体系↓自動機械(装
置)体系という発展系列においてオートメーションを位置づけ
られた。これにたいして、坂本氏は、単なる道具(容器)↓単
なる機械(装置)体系↓自動フィードバック型機械(装置)体
系を労働手段の発展系列として主張されている。氏によれば、
労働手段には二度の原理的変革があり、第一の変革で道具が機
械に転化し、第二の変革で機械が自動フィードバック型機械(オ
ートメーション)に転化するとされる。自動フィードバック型
機械の成立は、労働手段にたいする労働者のかかわり方の根本
的変革をもたらしており、単なる機械体系の発展形態とは次元

オートメーションの段階規定

の異なる労働手段の出現を意味している、とされるのである。⁽¹⁰⁾
このような見解がみとめられるためには、労働手段に二度の
原理的変革があり、第二の変革が第一の変革に匹敵する意義を
もつことが論証されなければならない。

この点にかんして、氏はつぎのように説かれている。⁽¹¹⁾

第一の原理的変革によって、労働者の手先の機能が客観的機
構に移され、労働者の機能は機械の運転労働になる。労働はま
だ手動労働であり、労働者の労働手段とのかかわり方は直接的
である。

第二の原理的変革では、機械を運転するさいの労働者の機能
(検出・判断・操作・情報伝達)が自動制御機構に移され、労
働は手動労働から監視労働に転化する。労働者の機械へのかか
わり方は、自動制御機構を通じた間接的なものになる。

こうした氏の見解については、つぎの点を指摘しておく。
第一、第二の変革が労働者の機能の客観的機構による代替と
いう意味で、いちじるしい進歩を含んでいることはみとめられ
てよい。しかし、労働者の機能の客観的機構への移行は第一の
変革で開始されており、第二の変革も第一の変革の発展上にあ
る。

第二、機械の運転労働は、機械の進歩にともなつて手動労働
から監視・調整労働に転化するのであり、自動フィードバック型
機械になってはじめて手動労働が監視労働に転化するのではな
い。監視労働は、機械労働の特質をなすのである。

第三。坂本氏の重視される機械にたいする労働者のかかわり方が直接的か間接的かの区別は、道具が機械へ転化するさいの労働者の役割の変化に匹敵する歴史的意義をもつ、といえるであろうか。自動制御機構は機械の構成部分であり、そのかぎりで労働者と機械との関係に根本的変革があったとはみとめられない。

第四。自動フィードバック型機械を単なる機械体系の発展形態とは次元の異なる労働手段と規定されるのならば、まず機械の概念規定を明らかにし、そのうえで機械と区別される労働手段の概念を示さなければならぬであろう。坂本氏の見解にあっても、自動フィードバック型機械がなぜ機械の発展形態として規定されてはならないのか、十分な根拠が示されていない。

(2) 北村洋基氏の見解

北村氏は、動力と制御との矛盾による技術の内的発展法則にもとづいて、技術史の三段階区分を主張されている。すなわち、労働手段の発達には道具→機械→オートメーションの三段階の区分がある、とされるのである。そして氏は、機械制大工業にかわる生産段階としてオートメーション段階の到来を予測されている。歴史的生産様式の変革の基礎には、技術史の時代転換があるからである。

氏は、技術史の転換は動力的技術によってではなく、制御的技術によってつぎのように区分されるとのべられている⁽¹³⁾。

第一段階、制御が基本的に人間の手によって行なわれる道具

の段階。道具の特徴は、「原動部」と「作用部」とが同一物体の両端にあつて結合されていることである。それゆえ、技術のつぎの発展はこの両部の分化・再結合によって実現される。

第二段階、制御の一定部分が人間の手を離れて労働手段に担われる機械の段階。機械の構造上の特徴は、「原動部」と「作用部」とのあいだに「配力機構」が入り込み、「原動部」で生みだされた運動が「配力機構」によって加工・調節・制御され、「作用部」に伝達されることにある。機械の制御の基本部分は、人間の手を離れて機械的に制御されているが、機械全体の制御はまだ手動制御の段階である。

第三段階、制御が基本的に人間の手を必要としない自動制御の段階。機械の自動化は制御の自動化であり、その意味ではオートメーションは機械の直接的発展上に位置づけられる。しかし、機械に「第四の環」として自動制御機構が付加されることは、「配力機構」が導入されて機械が成立したのと同様に、労働手段の機構上の変革であつて、機械の機能に質的に段階の異なる発展をもたらすといえる。

以上が北村氏の見解である。技術の発展法則にもとづいた論理的な展開といえるとしても、やはりつぎの問題点をふくむものといわねばならない。

第一。機械の段階において、人間による制御の一定部分が労働手段によって担われるとすれば、自動制御はこの過程をよりいっそうすすめたものである。したがってオートメーション

は、氏ものべておられるように機械の自動化の発展上にあるといえよう。とするならば、自動制御機械が機械をこえる労働手段といえるのは、従来の手動機械にたいしてのみということになる。

第二。氏は、田辺振太郎氏の見解に、だつて、道具の「原動部」と「作用部」との分化、それらの「配力機構」による再結合という形で機械の成立を説明されている。だが、次節で詳論するように、この説明では機械とはなにかを十分に明らかにしないのである。機械の概念を説明したうえでなければ、オートメーションが機械をこえた労働手段といえるかどうかは、確定できないであらう。

第三。人間労働による制御がいかに労働手段によって担われるのか、という視点にたつて技術史の発展段階を区分することとは、正しい方法といえる。とはいえ、この視点と技術の内的発展法則との関係は、必ずしも明らかにされていない。

以上、本節ではオートメーションの技術史的位置、経済学的意義に関する諸見解を検討してきた。

自動的機械体系説についていえることは、オートメーションとよばれる技術が従来の自動的機械体系との点で相違し、いかなる発展を示しているのかを、よりいっそう究明する必要がある、ということである。この点で、この見解は不十分であった。

新たな労働手段説について。オートメーションを機械をこえ

オートメーションの段階規定

た新たな労働手段と規定するためには、機械とはなにかを解明し、そのうえで労働手段の発達におけるオートメーションの位置を考察すべきであらう。

(1) 中山秀太郎『オートメーション』岩波書店、一九五七年、一二頁。

(2) S・リリー著、伊藤・小林・鎮目訳『人類と機械の歴史』増補版、岩波書店、一九六八年、三一二頁。

(3) 上林貞治郎・笹川儀三郎『資本主義オートメーションと社会主義オートメーション』中央経済社、一九五八年、四四頁。

(4) 同書、四三―四四頁、五三―五四頁。

(5) 芝田進午『人間性と人格の理論』青木書店、一九六一年、二〇〇頁。

(6) 芝田『科学Ⅱ技術革命の理論』青木書店、一九七一年、三二頁。

(7) 同書、二二頁。自動時計はフィードバック機能を備えておらず、自動制御機械ではない。ここで、芝田氏が自動機械とオートメーションとを同一視されていることがわかる。

(8) 同書、三〇―三六頁。

(9) 坂本和一『現代資本主義の生産様式』青木書店、一九七六年、一一八―一九頁。同「戦後日本資本主義と『技術革新』」『科学思想』第一七号、一九七五年七月、参照。

坂本氏の見解の先駆となったのは、『技術の経済学』（三一書房、一九六〇年）における中村静治氏の見解である。中村氏はオートメーションについて、「機械の操作が人間の頭脳から解放され、その機械の一部に組みこまれた機構によってなされるようになったので

ある。このように人間の重筋肉運動、反復的な手の運動の熟練に代
行することが可能になったのであるから、これは従来の機械の概念
からは明らかに一步ぬけだしている、といつてよからう。とすれ
ば、ここにはじめて道具から機械への進化に比肩される生産技術の
変化がはじまっているということになるだろう」（同書、一〇六頁）
とのべておられる。「道具から機械への進化に比肩される生産技術
の変化」を、坂本氏は第二の原理的変革として規定されたわけであ
る。しかし、オートメーションが「従来の機械の概念からは明らか
に一步ぬけだしている」としても、なぜ「道具から機械への進化に
比肩される生産技術の変化」といえるのであろうか。中村氏にあっ
ても十分な論証がなされていない。

(10) 坂本、前掲書、一一八頁。

(11) 同書、一〇九—一一〇頁、一一七一—二八頁。

(11) 北村洋基「技術発展の諸段階」（福島大『商学論集』第四六巻、
第三号、一九七七年二月）、同「生産力展開と剰余価値生産」(講
座・資本論の研究)第二巻、一九八〇年、および同「現代資本主
義の生産力構造」(京都大『経済論叢』第一二七巻、第一号、一九
八一年一月)。

(13) 北村「技術発展の諸段階」、五二—五七頁。

二 技術の内的発展法則と機械

労働手段の発達におけるオートメーションの位置を確定する
ためには、なによりもまず機械の概念を明確にしておかねばな
らない。機械の概念は、道具と機械との区別を考察することに

よって明らかにできる。なぜなら、端緒を問うことは、結末の
姿をも照しだすことになるからである。

この問題の考察にあたって、田辺振太郎氏の『技術論』にお
ける所説を手がかりにさせてもらおう。そこには、道具と機械
との区別と関連について独特の考察がみられるし、動力と制御
との矛盾による技術の内的発展法則の具体的適用が示されてい
るからである。技術の発展法則の提起は、技術論研究における
一つの成果である。(1) だが、これまでの定式化には重大な問題点
が含まれていると思われる。そこで、本節でこの点を立ち入っ
て吟味したいと考える。

(一) 動力と制御の矛盾と機械

田辺氏の見解は、つぎのように要約できる。(2)

労働を一つの物質的運動としてみると、それは人間の筋力に
よって物体が動かされることである。人間の労働は、発生の端
緒から現在まで「物体を動かす」という根本的運動から離れて
は存在しない。物体が人間によって動かされる場合、①対象物
に運動を与える動力と、②対象物を変形する運動に一定の形態
を与える制御との二要因が存在する。

「主体が対象物に加える運動を構成する相矛盾する基本的な
側面がこの動力と制御であり、従ってこれがまた労働過程の根
本矛盾の両項を形づくる側面でもある。労働過程の根本矛盾が
動力と制御であるから労働過程の技術の根本矛盾も動力と制御

とつてある」。

「従つて労働用具の發展の論理も動力と制御の矛盾の展開として跡づけることができる」。

人間は、はじめは素手によつて労働対象を動かした。この場合、対象物の運動は、人間の肉体的制限の内部でのみ行なわれる。手と対象物との運動の同一性を破るものが、労働用具の使用である。

労働用具には、手でつかまれている部分(原動部)と、対象物にふれてそれを變形する部分(作用部)とがある。道具によつて手の運動と対象物との運動が分離され、同時に制約される。人間は、「原動部」に動力と制御とを加えて、「作用部」に適当な運動を生じさせる。人間は道具を操作することにより、肉体的限界内では不可能であつた運動をつくりだし、労働対象を目的意識にしたがつて變形する。

道具の特質は、「原動部」と「作用部」とが同一の固形体の両端に存在するところにある。道具における動力と制御とは、分化させることができない。だから、労働用具のつぎの發展は、この二つの部分を分離し再結合させる以外にはない。

道具の機械への發展は、分離した「原動部」と「作用部」とを再結合する独特の「配力機構」の成立によつてもたらされる。

田辺氏の説明を引用しておこう。

「機械への飛躍は、原動機から供給される運動を制御して労働

オートメーションの段階規定

動対象に注ぎ込む制御の装置に独特な構造が持ち込まれるところらに起こる。この独特な構造が配力機構である。……この配力機構を工学的な規定の上でその萌芽をたどるならば、道具の原動・作用両部を切り離れたあとで、第三物体を仲介させてそれを可動的な形で再結合させた型のものに行きつくであらう。……こうして、原動部は原動機へ、作用部は作業機へと転化し、本式の本格的な配力機構の發達と相まって機械へと發展してゆく」。

以上が、田辺氏による道具と機械との區別、および前者から後者への發展にかんする説明である。

だが、こうした説明にたいしては多くの疑問点を指摘しよう。

第一、田辺氏は、機械の成立を動力と制御との矛盾がいかに媒介されるのか、という視点から説明されている。この説明は、内容的には、道具の「原動部」と「作用部」とが分化し、それらが「配力機構」によつて再結合されるとき機械が成立する、ということに帰着する。

しかし、道具が機械に發展するといつても、文字どおり道具が機械になるのではない。道具は機構の道具として再現するのであつて、さしあたり道具自体にはなら変化はない、と考えるべきであらう。

道具が機械に飛躍し機構の道具として再現する場合においても、道具の「原動部」と「作用部」とは一個の固形体の両端を

なしているものであり、この両部が分化されたり、「配力機構」で媒介されているわけではない。厳密にいえば、道具の「原動部」と「作用部」とを分化させるということは、道具の分断と破壊なしには不可能なことである。

だから、機械が成立した場合においても、道具の「原動部」と「作用部」とは、そのまま道具の両端をなしていることに変わりはないのである。

第二。氏の場合、本格的な「配力機構」の発達によって、「原動部」が原動機に、「作用部」が作業機に転化される、とされている。しかし、道具の「原動部」「作用部」は、機械の原動機・作業機とはまったく異なる範疇である。前者が発達して後者に転化するという関係にはない。

田辺氏は、「原動部」を人間が道具のその部分を握り労働対象の変形をもたらす運動を加える部分、と定義されている。そうであれば、「原動部」は動力を生みだす原動機とは別の範疇であり、原動機の未発達なものともみなすことはできない。

また、氏によれば、「作用部」も労働対象に直接ふれる道具の先端部分、と定義されている。したがって、「作用部」は道具を操作する機構としての作業機とは別の範疇であって、作業機の未発達なものということはできないのである。

道具の「原動部」と「作用部」が機械の原動機と作業機に転化するのではなく、動力的道具と作業的道具が、それぞれ機械的機構に組み込まれたとき原動機と作業機に転化するのであ

る。

第三。氏が、機械成立の指標として「配力機構」を重要視されるのは、「配力機構」が原動機と作業機との中間にあつて動力と制御の矛盾を媒介する位置にあるからであろう。「配力機構」は、「原動機から供給される運動を制御して労働対象に注ぎ込む制御の装置」と定義されている。

だが、労働対象に運動を制御して注ぎ込むのは、「配力機構」ではなく作業機の役割である。「配力機構」の本来の役割は、原動機で生みだされた運動を調節し作業機に伝達するにすぎない。だから、田辺氏の「配力機構」の定義は、作業機の役割をも含むものになっているといわざるをえない。

氏は、「本格的な機械は右の構造が十分に発達して、原動部の運動が配力機構によって媒介されて適当に調整された上で作用部に引き渡される、というこの新しい構造がそのみが営みうる独自の機能を発揮するようになったものでなければならぬ。……そうした機能の発達は構造の発達によってもたらされるのであるが、しかしこの間の構造の変化は言わば連続的であるの一点ではっきり区切られるようなところを一般的な形でとらえることはむずかしい」とのべられている。

このような次第になるのは、「配力機構」の定義に作業機の役割をも含めてしまわれるからである。

配力機構が原動機で生みだされた運動を調節し伝達するだけではなく、労働対象の変形をもたらす固有の運動をつくりだす

まで發達したとき、たんなる配力機構にかわつて作業機があらわれるのである。

第四。田辺氏は、道具と機械との區別を道具と機械との構成部分の相違に見いだされた。すなわち、氏によれば、道具は「原動部」と「作用部」からなり、機械は「原動部(原動機)・「配力機構」・「作用部(作業機)」からなる。機械の特質は、「原動部」と「作用部」とが分化し、「配力機構」が両部を媒介し統一していることにある、とされる。

すでに指摘したように、道具の「原動部」は人間がその部分を握つて動力と制御を加える部分という意味であり、動力を担う部分ではない。また、道具の「作用部」は労働対象にふれる先端部分という意味であり、制御を担う部分ではない。したがつて、機械が原動機・伝動機構・作業機で構成されているのは事実だとしても、道具の「原動部」と「作用部」との分化、それらの「配力機構」による再結合という意味で、機械が動力と制御との矛盾の媒介形態ではないのである。

換言すれば、田辺氏は、道具の「原動部」と「作用部」とをそれぞれ動力担当部分、制御担当部分と——御自身の定義に反して——読みかえられたうえで、「配力機構」によって再結合させ、機械の成立を説かれていると考えられる。

第五。動力と制御との矛盾によって機械成立を説くということとは、道具が發達して动力的技術と制御的技術とに分化し、ならんらかの仕方です再結合されたとき、機械が成立するという説明

になる。

機械は、分化した諸道具の再結合から成り立っている。⁽⁸⁾だから、機械の成立を説明するためには、諸道具がどのように結合されているのかを明らかにしなければならぬ。

(二) 機械の經濟学的規定

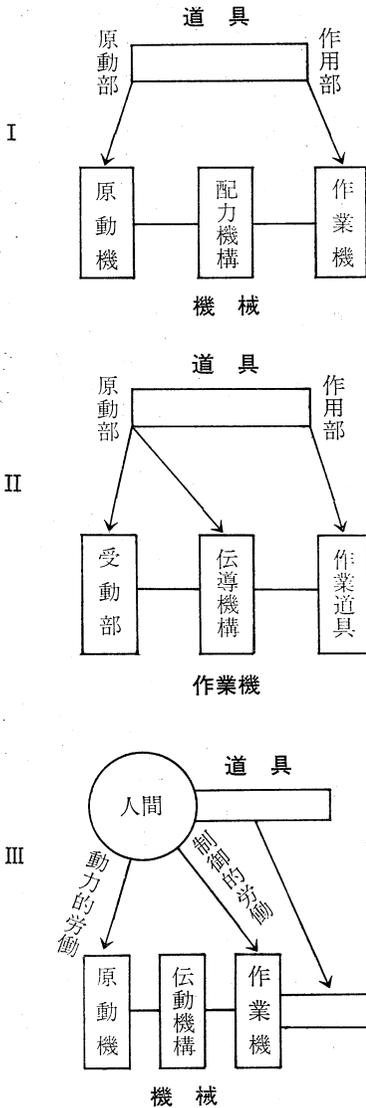
機械は三つの成分、原動機・伝動機構・作業機からなる。原動機は、動力を物體的運動に轉換する。伝動機構は、運動を調節し必要に応じて運動の形態を變換し、作業機に分配、傳達する。作業機は、伝えられた運動を作業に適合する形態に變換し、労働対象を目的にしたがって變形させる。つまり、以上の規定によれば、機械とは生産のために運動を制御し變換する機構である。

田辺氏は、これをマルクスの機械についての結論と考えられ、道具と機械との區別は技術学的規定だけで可能であるとされた。⁽¹⁰⁾

氏は、機械の成立を説明されたあとで、作業機の意義をつぎのようにのべておられる。

「機械の登場が労働過程の内容に及ぼす變化を跡づける直接の規定は配力機構ではなくて作業機である。それは労働対象への労働の投入の形態を直接に規定するものが作業機だからである。……作業機の一般的な特質は、供給を受けた動力を労働対象の加工に適する形の運動に變換すること、である」⁽¹¹⁾。

第1図 道具と機械との関係



(注) 本図の作成にあたってI, IIは、中峯論文を参考にした。

この作業機の規定は、正しい。けれども、作業機と人間労働との関係が考慮されていない点で、技術学的規定にとどまっているといわざるをえない。

経済学の立場から技術を考える場合には、技術学的規定をふまねなければならない。だが、それだけでは「歴史的要素が欠けている」ので不十分である。機械と人間労働との関連を考察することによって、機械の経済学的に正しい規定を行ないうるのである。

第一図は、道具と機械との区別にかんする諸見解をあらわしてみたものである。

Iは田辺氏の見解をあらわす。道具の「原動部」と「作用

部」とが分化し、原動機と作業機へと転化するとされる。この場合、道具を握って操作した人間が、機械になるとどうなるのかはつきりしない。道具は機械の道具として再現するのであり、道具の構成部分が分解して、原動機と作業機に転化するのではない。

IIは中峯照悦氏の見解をあらわす。中峯氏は、道具と機械との区別は道具と機械 (Maschinie) についてではなく、道具と作業機 (Arbeitsmaschine) について明らかにされねばならない、と主張された。たしかに、道具と機械との区別は、道具と作業機との関係を考察することによって明らかにされねばならない。

しかし、氏の見解にあっても、道具の「原動部」が作業機の「受動部」と「伝導機構」に転化し、「作用部」が「作業道具」に転化する、とされている。

道具の「原動部」を握って操作した人間にかわって機械的機構が出現したのであって、道具の「原動部」が「受動部」と「伝導機構」に分化し転化したのではないであろう。また、作業道具は機械における道具の再現であり、道具の先端部分である「作用部」が作業道具に転化するわけではない。

氏がのべておられる「伝導機構」は、作業道具の運動を制御する機構という意味で用いられている⁽¹⁴⁾。それならば、「伝導機構」は作業機構といふべきであろう。氏は、田辺氏の「配力機構」の規定は事実上、作業機の規定をも含むものになっているのであるから、機械の構造を研究する場合には不適切な規定だ、といわなければならない。

Ⅲはわたくしの見解を示す。ここでは、道具を操作する人間と機械との関係があらわされている。道具を操作するさいの動力的労働にかわって原動機・伝動機構が、制御的労働にかわって作業機があらわれたのである。道具を操作する人間にかわって機械的機構があらわれ、道具は機構に組み込まれた形で再現するのである。

道具と機械との区別は、技術が労働過程にどのような変化を与えるのかという視点から考察したときに、はじめて明らかに

(15)
なる。

(1) 道具の場合、労働者の労働を道具が労働対象に媒介し、労働対象を合目的に変形する。これにたいして機械の場合、道具を操作するのは機械であり、道具をあやつる機械の作業を人間が監視・調整し媒介することになる。道具をもって労働対象に直接的に働きかけるのは、人間労働ではなく機械である。人間労働と道具との関係は、機械を通した間接的なものになる。したがって、機械とは一口でいえば、人間労働にかわって道具を操作し労働対象を合目的に変形する物質的機構である⁽¹⁶⁾。

(2) 道具が機械に転化することによって、労働過程における労働者の役割は根本的に変化する。道具を操作するさいの多面的性格をもっていた熟練労働が、機械を監視・調整するだけの一面的な単純労働に転化される。個別的な道具を扱う個人的労働は社会的意義を失い、大規模な機械体系に規定された共同労働が労働の支配的な形態となる。

(3) 機械は労働者にかわって道具を操作する熟練と、道具の運動を生み出す力とをもつ。

機械のもつ熟練とは、機械の構造(Construction)のなかで作用する技術的法則の機能である。機械の構造に対象化された自然科学が、機械の手足をなす道具を合目的に作用させる。

機械はそれ自体は生命のない物体の複合体であるから、自己運動する力を外部から供給されなければならない。原動機は自

然力を物体の運動形態に転換する。機械は、これによりあたかも生命をもつかのように自己運動を続ける能力をもつのである。

マルクスによる作業機の規定をみてみよう。

「道具機というのは、適当な運動が伝えられると、以前に労働者が類似の道具で行なっていたのと同じ作業（Operation）を自分の道具で行なう一つの機構なのである」⁽¹⁷⁾。

ここでは、運動を加工に適した形態に変換するという作業機の技術学的規定が、人間労働との関係で、労働者のかわりに自分の道具で作業（単なる運動ではなく、人間の生産的活動をあらわす）を行なう機構という経済学的規定に深められている。機械は人間の限界をこえて、多数の道具をより巧妙に操作する。それゆえ、機械は労働生産力を飛躍的に高めるのである。

機械の経済学的規定は、機械を物質の特定の運動形態として把握するだけでは不十分である。機械が人間労働とどのように関係しているかまで含めた規定でなければならない。

自動機械は、労働者にかわって道具を操作する機構であるが、一九世紀中葉においては、労働者の機能をすべて機構におきかえることができたわけではなかった。道具を操作する場合、労働者は目的意識をもち、道具を手に握り、目で道具の動きと労働対象の変化に注目し、頭で判断しながら作業をすすめていた。だから、労働者は目的にしたがって多様な労働対象を加工することができたし、作業条件の変化にも適応できたのである。

る。しかし、機械的機構によって組み立てられた機械は、あらかじめ決められた運動を行なうだけであった。そこで、人間が「自分の眼で機械を監視し自分の手で機械の誤りを正すという新たな労働」⁽¹⁸⁾を行なう必要があったのである。

機械は、機械作業の人間労働による媒介を減らせば減らすほどより完全になる。⁽¹⁹⁾機械は人間労働を機構におきかえることで出現したのであるから、どれだけ人間労働を機構におきかえることができるかによって進歩が計られるのである。

(三) 技術の内的発展法則

田辺氏の動力と制御の矛盾による技術の発展法則、労働用具の分化・単能化―再結合の理論は、道具の機械への転化を十分には説明しえなかった。このことは、氏の技術における発展法則の理解に問題が含まれていることを示唆している。この問題点の根本は、氏が労働における矛盾と技術における矛盾とを同一視されている点にある、と考えられる。

田辺氏は、技術における矛盾をつぎのように説明されている。

「労働過程の根本矛盾が動力と制御とであるところから労働過程の技術の根本矛盾も動力と制御とである」⁽²⁰⁾。

「労働過程なる運動において、運動する物質は、運動する主体は、人間であるが、それは裸の、手ぶらの、人間なのでなく、じつに労働用具を握った人間なのであり、同時にまた人間

に握られた労働用具に託された人間なのである。これによって労働過程の根本矛盾なる動力と制御とはそのまま労働用具の運動の矛盾として現われる。従って労働用具の発展の論理も動力と制御の矛盾の展開として跡づけることができる⁽²¹⁾。

ここでの説明を整理すれば、以下のようになる。①労働過程の根本矛盾は動力と制御との矛盾である。②労働用具（技術）の運動は人間労働によって与えられる。したがって、技術の運動の矛盾も動力と制御である。③労働用具の運動の矛盾が動力と制御であるから、労働用具の発展の論理も動力と制御の矛盾の展開として跡づけることができる。

技術（労働用具）の発展の論理を動力と制御の矛盾の展開として説明できるとする見解は、説得的なものであろうか。以上の点にかんして、つぎの疑問がある。

第一。労働用具の運動が人間労働によって与えられると前提されるならば、その運動が人間労働と同一であることはあたりまえである。つまり、人間労働における矛盾と技術の運動における矛盾の同一の論証は、同義反復にすぎないのである。

第二。労働用具の運動の矛盾が動力と制御の矛盾であるとしても、それによって「労働用具の発展の論理も動力と制御の矛盾の展開として跡づけることができる」わけではないであろう。なぜなら、労働用具が労働過程で運動させられること、労働用具の歴史的発展とはまったく異った現象だからである。労働用具の歴史的発展を規定する矛盾は、労働用具の労働過程

オートメーションの段階規定

での運動を規定する矛盾とは別の矛盾でなければならぬ。
第三。労働用具の発展の論理を動力と制御の矛盾で跡づけるとは、すでに考察したように、动力的技術と制御的技術との分化・単能化―再結合によって、労働用具の発展を説明することであった。この労働用具の発展の説明において、技術の労働過程における運動の矛盾はなら役割を果していない。

以上から、技術の労働過程での矛盾と技術の歴史的発展を規定する矛盾とは、区別されなければならないことがわかる。

田辺氏が、労働における矛盾（技術の運動の矛盾）と技術における矛盾（技術の発展の矛盾）とを同一視されるのは、つぎのような氏独特の生産技術の定義に根拠をもっている、と考えられる。

「生産技術とは、生産力の一要素として労働生産性を規定し、生産体系において労働手段を運用し製出する、客観性を具えた、行動の形態である⁽²²⁾」。

この定義にしたがえば、労働手段を運用し製出する人間労働が生産技術だ、ということになる。技術という言葉は、労働における技巧または技術学的知識という意味でも使われる。しかし、技術の発展法則で説明しようとするのは、「労働用具の発展の論理」でなければならぬ。なぜなら、労働の仕方を決めるのは、労働手段のほうだからである。技術史の研究対象となるのは、労働における「行動の形態⁽²³⁾」ではなく、労働手段の歴史的発展にほかならない。

氏は、技術と労働を同一視されておられるので、労働における矛盾がそのまま技術における矛盾になる、とされるのである。

ところが、氏は技術についてつぎのようにものべられている。

「技術が実践に属するものであるならば、そこに伴なわれる知能の構造を前提しないで、逆にそうした特定の構造の知能を生みだす物質的機構によって、その本質を規定できるはずであり、唯物論としては是非を争うしななければならない」⁽²⁶⁾。

ここでは、技術の本質は、労働手段を運用し製出する「行動の形態」によってではなく、「物質的機構」によって規定される、とされている。この説明は、氏のさきの技術の定義とは矛盾している。だが、ともかくここでは、技術の本質が「物質的機構（労働用具）」にあることが主張されている。労働における技術（技巧）とは区別される生産技術とは、労働用具にほかならないのである。だから、「労働用具の発展の論理」を規定する矛盾は、労働用具それ自体にそくして説明されなければならない。

じつは田辺氏は、このような意味での技術における矛盾を説明されているのである。

「技術が、運動の形態としては、労働手段ないし生産手段なる客体的諸物体に条件づけられた行動の形態であるならば、そうした運動は一面では、それらの客体的諸物体が人間主体の活

動を条件づける多少とも一般的な仕方としてそれ独自の方式を打ち出しているであらうし、また他面では、その方式に従って動く運動としてそれ独自の機能を営むであらう。前者はこの運動の形式であり、後者がその内容である。すなわち、技術の内的矛盾はここに述べたような意味での方式と機能との矛盾である」⁽²⁶⁾。

技術を「行動の形態」と規定されている点を別とすれば、技術の内的矛盾を労働手段としての「客体的諸物体」の方式（構造）と機能との矛盾と把握することは、理論的に正しいと考えられる。

たとえば、労働用具としてのナイフは、特定の使用目的に合致した形態をもつことによって、特定の役立ちをもつ。ナイフの形態が特定の使用目的に適合すればするほど、ナイフを使用するさいの労働はより容易になる。つまり、ナイフの形態と機能とは相互に前提し合い、相互に制約し合い、一方なしの他方は存在しえず、同一物の対立する二側面をなしている⁽²⁷⁾。

労働用具の分化とは、特定の使用目的のために形態が固定化されることである。単能化とは、特定の用途にのみ役立つ用具が、特定の労働者の手に握られたときに機能を発揮するという⁽²⁸⁾ことである。労働用具の分化・単能化は、労働用具の内的矛盾が形態と機能との矛盾であることによって規定された、労働用具の発展の様式である。

形態と機能との矛盾は、機械にも存在する⁽²⁹⁾。

「力織機の最初の形態 (Form) では、旧式織機の再現が一目で認められる。その近代的形態では織機は本質的に変わった姿で現われる」⁽³⁰⁾。

「機械学がさらに発展して實際上の経験が積み重ねられてからのち、はじめて形態は完全に機械的原理によって決定され、したがってまた道具の伝来の体型 (Körperform) からは完全に解放されて、道具は機械に成熟するのである」⁽³¹⁾。

「道具機がその構造 (Bauelemente) をはじめ支配していた手工業的な原型から離れて一つの自由なただ機械としてのその任務だけによって定められた姿 (Gestalt) を与えられるにつれて、原動機や伝動機構や道具機の規模が増大し、それらの諸構成部分がいっそう複雑多様になり、いっそう厳密な規則性をもつようになる……」⁽³²⁾。

「作業機の改良は、近代的蒸気織機の場合のように、速度を高い作用を拡大しながら機械の大きさを減らすか、または、紡績機の場合のように、機体を大きくするとともにその扱う道具の大きさや数を大きくするか、または、五〇年代の中ごろの自動ミューール紡績機で紡錘の速度が五分の一高くされたようなやり方で、目に見えない細部の変更によってこれらの可動性を大きくする」⁽³³⁾。

機械の機能は、その形態の変革により高められる。機能を高めることのできない機械の構造的変化は無意味であり、現実には存在しえない。したがって、機械においても形態 (構造)

オートメーションの段階規定

と機能が内的矛盾をなすのである。

技術の発展を規定する内的矛盾は、形態と機能との矛盾である。だが、技術は労働過程において働く労働手段であり、技術の発展は社会的必要に制約される⁽³⁴⁾。技術は社会的必要にたいし、形態を変化させることでこたえねばならない。これが、技術の改良、新しい機構の発明である。新しい技術を開発する場合、必要とされる機能を担う「客体的諸物体」の適当な結合形態が見いだされなければならない。これは、技術が形態と機能との矛盾に規定されて進歩するからである。道具から機械への発展も分化した諸道具の新たな結合形態 (機構) の導入によってもたらされたのである。

(1) 技術における内的発展法則を説明したのは、石谷清幹・田辺振太郎両氏による業績である。本稿では技術論としてまとまっている田辺『技術論』(青木書店、一九六〇年)をとりあげる。石谷氏の見解は、「動力史の時代区分と動力時代変遷の法則」(『科学史研究』第二八号、一九五四年四月)、「技術発達の根本要因と技術史の時代区分」(同誌、第三五号、一九五五年七月—九月)において発表され、『工学概論』(コロナ社、一九七二年)第三編「技術における内的発達法則」により改善されてまとめられている。

(2) 田辺、前掲書、第四章、第五章からの要約。ただし、きわめて圧縮された要約であることをおことわりしておく。

(3) 同書、四八頁。

(4) 同書、六一頁。

(5) 同書、六八—六九頁。

- (6) 馬場政孝氏は、「田辺技術論における配力機構というのは、機械の三要素における伝導機構とは意味が異なる。配力機構というのは、伝導機構を通して伝えられた動力を目的の運動に適合するように制御し、機械の先端部分の道具を動かす機構として理解すべきである。……田辺技術論における『配力機構』という表現が実体を表わす言葉として適切かどうかは問題が残る」(「機械についての一論考」『現代唯物論研究』合同出版、一九七七年、一八〇—一八一頁)とされている。適切な指摘だといえよう。
- (7) 田辺、前掲書、六九—七〇頁
- (8) *Das Kapital*, Bd. I, S. 362 『マルクス・エンゲルス全集』第三巻、四四八頁。以下、K.I.および『全集』と略記する。
- (9) *Ibid.* S. 383 同書、四八七—四八八頁。
- (10) 田辺、前掲書、六六頁、七八頁。
- (11) 同書、七六頁。
- (12) K.I. S. 392 『全集』、四八六頁。
- (13) 中峯照悦「Maschinerieの構造についての一考察」(広島大「社会文化研究」第五巻、一九八〇年三月)。
- (14) 中峯、同論文、七頁、一〇頁。
- (15) 以下の考察は、K. Marx, *Grundrisse der Kritik der politischen Ökonomie 1857—1858*, Berlin 1961, S. 582—602 にもとづいて行っている。高木幸二郎監訳『経済学批判要綱』大月書店、一九六一年、六四二—六六四頁。
- (16) 「機械としては労働手段は、人力のかわりに自然力を利用し経験的熟練のかわりに自然科学の意識的応用に頼ることを必然的にするような物質的存在様式を受け取る」(K.I. S. 407 『全集』) 五〇三頁) という機械の規定は、経済学的立場からの機械の規定である。
- (17) *Ibid.* S. 394 同書、四八八頁。
- (18) *Ibid.* S. 395 同書、四八九頁。
- (19) 「自動作業場は、機械にふさわしい完成した生産様式であって、この作業場は、それが機械(Mechanismus)の完全な体系を形成すればするほど、そして個々の過程がいまだに必要としている人間労働による媒介を減らせば減らすほど、よりいっそう完成する」(MEGA, Abt. II, Bd. 3, Marx, *Zur Kritik der politischen Ökonomie (Manuscript 1861—1863)* S. 2016 中峯照悦・伊藤龍太郎訳『一八六一—一八六三年草稿抄』大月書店、一九八〇年、一九三頁)。以下、*Manuscript* および「草稿抄」と略記する。
- (20) 田辺、前掲書、四八頁。
- (21) 同書、六一頁。
- (22) 同書、二二九頁。
- (23) 技術という言葉は多義的に使われるので、技術の概念規定について論争がある。技術という言葉の多義的性格は否定しえないが、経済学で問題とされるかぎりでの生産技術は労働手段を意味する、と考えられる。中村静治「技術論入門」(有斐閣、一九七七年)第五章「技術の概念」参照。
- (24) マルクスは技術史の研究対象をつぎのように規定している。「ダーウインは、自然的技術の歴史に、すなわち動植物の生活のための生産用具としての動植物の諸器官の形成に、関心を向けた。社会的人間の生産的諸器官の形成史、それぞれの社会組織の物質的基礎の形成史も、同じ注意に値するのではなか。」(K.I. S. 392

『全集』四八七頁。

技術史の研究対象としての技術が、「人間の生産的諸器官」すなわち労働手段（生産用具）であることは明白である。

マルクスは技術史の研究の必要性を強調しただけではなく、研究のための理論をも明らかにしている。それが、労働用具の分化（Differenzierung）・単能化（Spezialisierung）および結合（Kombination）の法則である（*Ibid.* S. 361—362 同書 四四七—四四八頁、参照）。

(25) 田辺、前掲書、二三七頁。

(26) 同書、二二四頁。

(27) 石谷氏は、技術の活動過程の根本矛盾を動力と制御との矛盾と主張されながら、技術の「転換の内容を決めるのが方式と機能との矛盾である」（『工学概論』一八一頁）とのべられている。つまり、石谷氏にあっても技術の発展の質を規定する矛盾は動力と制御との矛盾ではなく、方式（構造）と機能との矛盾にはかならないのである。

(28) *Manuscript*, S. 1913 『草稿抄』三〇頁。

(29) N・ウィーナーは、機械における構造と機能との矛盾を正確に述べている。

「サイバネティックスの立場からみれば、機械の構造も生物の構造も、その機械または生物から期待しうる性能を示す指標である」

（『人間機械論』第二版、みすず書房、一九七九年、五七頁）。

(30) K. I. S. 394 『全集』第四八九頁。

(31) *Ibid.* S. 404 同書、五〇〇頁。

(32) *Ibid.* S. 403—404 同書、四九九—五〇〇頁。

オートメーションの段階規定

(33) *Ibid.* S. 435 同書、五三八頁。

(34) 社会的必要があれば、任意の技術が形成されるといふわけではない。技術の形成は、技術学的諸法則に従つてのみ実現される。ただし、人間が技術学的法則を意識しているかどうかは別問題である。

また、技術は、労働生産力を高める手段であるが、資本主義の生産の目的は利潤の生産と実現であるから、この目的に合致するかぎりでは技術は開発され導入される傾向がある。

三 機械の発展段階の区分

機械としての労働手段の進歩は、それがどれだけ人間労働を補足・代替するかによって度量される。それゆえ、機械の発展段階も、この点を指標にして区分することができる。

機械は、労働生産力の向上という目的に規定されて発達する。既述のように、機械には形態（構造）と機能との矛盾が存在する。特定の構造のもとでは、機械の機能の向上には一定の限界がある。そこで、機械の構造は、新たなものに転換しなければならぬ。技術の内的発展法則にもとづいて、制御的技術の発展を理論的に解明することが、本節での課題である。

制御的技術の発展を人間労働との関連で区分することができるならば、オートメーション段階を労働手段の発達のなかに位置づけることは容易である。こうしたオートメーション段階の規定にたつてのみ、現代資本主義における生産力の意義を正し

く評価することが可能になるであろう。

(一) 機械の発展段階と人間労働

機械の発展段階を人間労働と関連させて精確に研究したのは、J・R・ブライトの業績である。ブライトは、「どのようにして機械は、人間の筋力、感覚、精神的過程、および判断を補足するの⁽²⁾か」という視点から、機械の発展段階を一七段階に区分している（第一表）。機械の発展段階は、機械が人間労働をどれほど代替しているかという水準と、生産過程の全体にわたって機械がどれだけ充用されているかという範囲とによって、規定される。

「機械化一覧表」にもとづいて、技術の発展と人間労働との関連を考察しよう。

水準一。もともと基本的な技術は、人間の身体の使用である。人間の手は、最初の生産器官である。人間は手の運動によって労働対象に目的に応じた変形を加える。手の運動は、人間の動力と制御とによって支配されている。現代の生産過程においても、組立、包装、検査、搬送などでは道具を用いない手作業がある。

水準二。人間の手に握られた道具。人間の手では肉体的制約から不可能であった運動が、道具を媒介物とすることによって可能になる。自動車の組立作業では、労働者がナットとボルトをレンチで締め、ワイヤやロッドをベンチで穴に挿入して

る。道具の運動は手の運動から相対的に独立しているが、依然として人間労働に支配されている。

水準三。道具への機械的動力の応用。歴史的には、畜力、水力、風力の応用から始まる。自然力を動力として利用するには、人工的につくられた機構が必要である。機械は動力の利用を目的として発展の端緒を開く。道具に動力機が付加されても、道具の生産目的への充用にわたっての制御は、いまだに人間の手に依存する。

水準四。この水準において、道具の運動を誘導し制限する物質的機構が道具に追加される。物質的機構が道具の物理的動作の範囲を制限し、生産的活動が生じる空間を限定する⁽³⁾。道具に運動を与える動力と運動を制限し誘導する組立(Framework)とが付加される。だが、道具の素材の加工への適用にあたっての操作は労働者が行なう。労働者は、素材にたいする活動の量、その持続、その方向を制御する。

水準五。固定サイクルを繰り返す単一機能の機械。この機械は人間の助力なしに、限定された空間と速度と時間の制限のなかで単一の活動を行なう。この活動には単純なものから複雑なものまで含まれる。ドリル・ヘッド、ベルト・コンベアの活動は単純であるが、紡績機、力織機、工作機械等の活動は複雑である。

機械の活動は非手動 (nonmanually) で制御される。その活動は、機械的構造または制御機構によって制限されている。

第1表 機械化段階と動力・制御源との関係

オートメーションの段階規定

主導制御源	機械応答の型		動力源	段階番号	機械化の段階
外部において変化するもの	作業に 応答	それ自身の作業を 広範囲の変化をもつて 修正	機械的 (非手動)	17	必要な作業の予測とそれに 応じた調整
				16	操作中の作業遂行の修正
				15	操作後の作業遂行の修正
		14		適切な一連の作業の識別と 選択	
		13		測定にもとづく分離または 除去	
	信号に 応答	前もって決められた 作業の限定された範囲 からの選択		12	測定信号にもとづく速度・ 位置・方向の変更
				11	作業遂行の記録
				10	前もって選択された測定 値の信号(誤りの検出を 含む)
				9	被加工物の特徴の測定
				8	被加工物または素材の 導入による始動
前もって決定された 作業パターンを導く 制御機構	機械内に 固定		7	動力機器のシステム、 遠隔制御	
			6	動力機器、プログラム 制御(固定機能の連続)	
			5	動力機器、固定作業 (単一機能)	
人間	可変		手動	4	動力機器、手動制御
				3	動力付手道具
			手動	2	手道具
				1	手

一一九

労働者は機械を始動させ、監視者として機械に付添っていない場合ならばならない。

水準六。機械は一連の異った活動を人間の助力なしに指令された手順にしたがって遂行する。複合機能機械は、一連の作業をそれぞれ専門的に遂行する分化した諸機械を結合し統合したものである。

機械化のこの段階は、二つの方式で実現される。(a) 素材を一定の場所に保持し、個々のサイクルのために異った道具を次々に連続的に充用する方式。自動タレット旋盤の原理。(b) 相互に関連したワーク・ステーションで連続的な各々の作業を一定のタイミングで行ない自動的に素材を搬送する方式。トランスフアー・マシンの原理。労働者は機械を始動させ、素材の加工と流れを監視し、素材と製品の着脱のために必要とされる。

水準七—八。機械の体系化が主要工程および補助工程に拡大し、制御が集中化して行なわれねばならない。制御の集中化・遠隔操作は、機械間の連関が緊密になり、自動性、連続性、高速度が強まることで、機械体系を協調して活動させるために必要となる。機械間は自動搬送機構で結合され、機械は素材の導入によって自動的に起動される。制御の集中化によって機械の制御が迅速になり、システムの最適制御が行なわれる。個々の機械に労働者が付添う必要はなくなる。

水準九—一。機械は作業を遂行するだけではなく、生産物の特徴を測定し信号によって通報する。機械それ自体が労働者

にかわって作業を監視し、測定した値が標準値と相違していた場合には赤ランプを点滅したり、自動的に停止して、労働者に助力をもとめる。通報された情報にしたがって、機械を調整することが労働者の役割である。

水準一—四。感覚器を通して受け取った情報にもとづいて自分の行動を修正する機械は、フィードバック機能をもつことになる。しかし、この段階の機械化水準では、情報にしたがって適当な行動を選択しうるだけであり、行動の誤りの自己修正は含まれていない。機械の構造内部にいくつかの活動パターンがあらかじめ設定されており、機械はこの活動パターンのどれかを選択するにすぎない。機械の活動の仕方が多様に設定されることで、機械の信号にたいする応答はより柔軟なものになる。

水準一五—一七。この段階において、機械は作業の遂行を監視し、通報された情報にもとづいてより完全な生産物を生産するように自己調節する。検出された情報は、機械の機構内部で自動的に修正された活動に変換される。機械は、自分の眼で機械を監視し自分の手で誤りを修正する人間にかわって自動制御機構を備えている。現代のコンピュータで制御される機械は、誤りの検出と修正を自動的にこなす自己修正機能を内蔵している。

以上のように、機械の発展水準は、道具の運動の人間労働による制御がどれだけ物質的機構（人間の生産器官）におきかえ

られるかによって規定されるのである。

道具に生産目的に合致した運動を与える労働には、動力的労働と制御的労働との二面がある。水準三において、動力機が導入され、人間は制御的労働に専念できるようになる。

制御的労働も詳しくみれば、道具の誘導 (guidance) と適用 (application) とがある。水準四において、機械の構造が道具の物理的活動、空間的運動に制限を加える。労働者は固定された空間のなかで、時間的には自由に道具の運動を手動制御する。水準五になると、機械の構造が道具の運動を誘導するだけではなく、時間的な適用においても制御する。道具の運動は、人間にかわった機械的機構によって制御される。しかし、この段階においても人間が機械の作業を監視し誤りを調整しなければならぬ。人間の制御的労働は道具の誘導と適用ではなく、道具の運動を誘導し適用する機構の監視および調整となる。

したがって機械のつぎの発展は、この監視・調整労働を機構に組み込むことによって画される。水準九において、機械の作業を監視する検出器が機械に付加される。測定された結果を判断して適切な調整を行なうことは、まだ人間の労働である。水準一五以上になると、機械は検出した情報および外部からの指令にもとづいて、自己の活動を調整し修正する機構を備えている。ここにおいて、機械を監視し調整する労働が物質的機構におきかえられた、ということが出来る。

以上の視点から、機械の発展段階を大きく区分すれば、(1)手

オートメーションの段階規定

動機械、(2)自動機械、(3)複合機能機械、(4)自動機械体系、(5)自己検出機械、(6)自己修正機械となる。

初期の機械は、運動が厳密に制限されておらず、いろいろな用途に充用することができた。機械は、このような汎用機から特定の用途にだけ適合した形態をもつ専用機に分化し発達する。だから、生産過程の全体を機械によって担わせるには、分化・専門化した機械を再結合しなければならない。

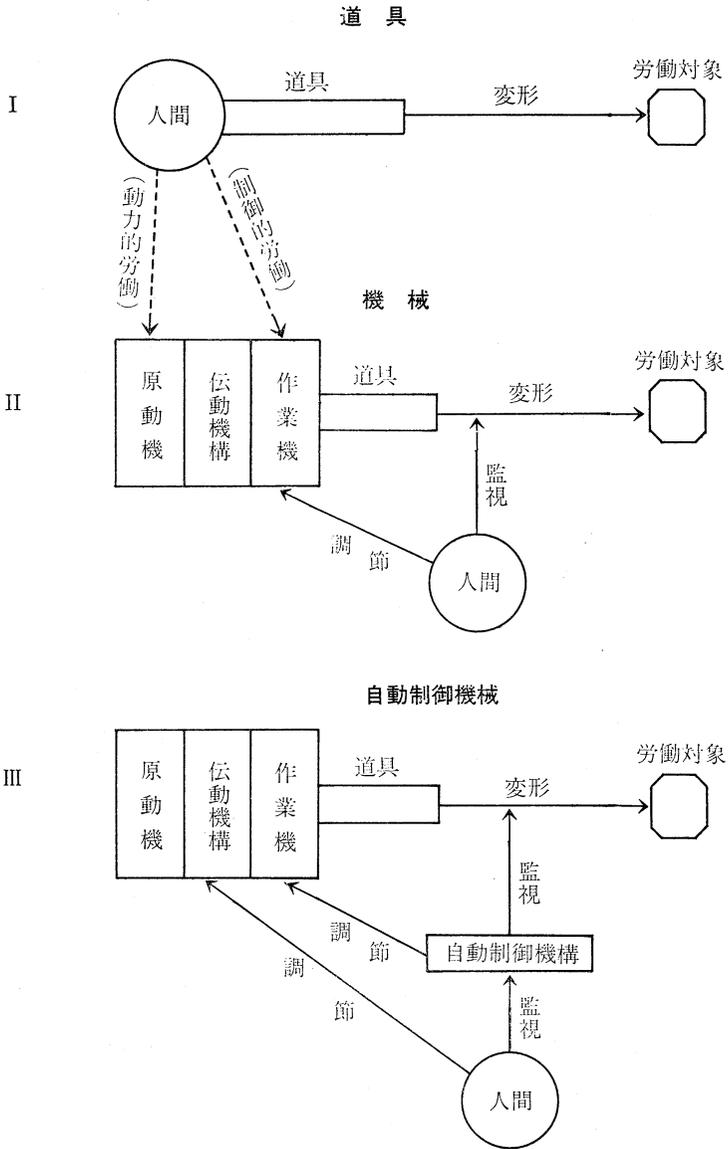
機械の体系化 (再結合) は、(1)主要生産工程を担う段階的に分化した諸機械の結合、(2)それに加えて補助的生産工程 (準備工程、搬送工程、検査工程) を担う諸機械の結合、(3)以前は独立していた原料生産部門と加工部門との結合 (コンビナートの形成)、および(4)機械を制御する労働にかわる機構の機械体系への結合 (オートメーション化) という形で進展する。

(二) オートメーション段階の規定

これまでの考察によって、道具と機械との区別、機械の経済学的概念、技術の内的発展法則、および機械の発展段階の区分が明らかにされた。これらの考察にもとづいて、道具→機械→オートメーションの発展関係を説明しよう(第二回参照)。

I 道具の段階では、人間が動力と制御とを担い、道具を手握って加工目的に適合した運動を行ない、労働対象に変形を加える。道具は、人間労働を労働対象に伝える媒介の位置にある。道具の運動は、労働者の熟練および力に全面的に支配され

第2図 道具・機械・自動制御機械と人間労働との関係



立教経済学研究三七卷四号（一九八四年）

ている。人間の生産活動は、手の物体的運動をとおしてのみ実現される。

Ⅱ 機械の段階では、動力としての労働を原動機・伝動機構が担い、道具を操作する労働を作業機が担う。道具は作業機体に組み込まれ、労働対象を変形する運動は、作業機によって与えられる。道具を握って労働対象に直接的に働きかけるのは、人間ではなく機械である。人間は、いわば機械の外側において、機械の作業を監視し状況に応じて機械を調節する。

道具の運動は機械の構造に規定されており、人間にかわって機械が道具の制御機構となっているのである。「機械の生産性は、その機械が人間の労働力にとつてかわる程度によつて計られる」。機械の構造が人間の構造に匹敵するようになれば、機械の機能も人間と同等の働きをするようになる。

Ⅲ オートメーション（自動制御機械）の段階では、機械を監視し調節した人間にかわつて自動制御機構が機械を監視し調節することになる。検出した情報にもつて適切な行動をとるためには、機械の構造自体が可変的なものでなければならぬ⁽⁸⁾。

しかし、自動制御機械の段階においても、機械全体を監視し調節する人間労働の役割がなくなるわけではない。自動制御機械といえども、あらかじめ人間によつて設定された機能のみを担うのであり、生産過程にかんするすべての情報を適切に処理しうるのではない。予測しえない事態に対処できるのは、いま

オートメーションの段階規定

のところ人間の認識・判断・推理能力だけである。それゆえ、オートメーション工場においても、人間が機械の監視・調節にあらねばならないのである。

労働手段の発達にもなつて、道具を操作する経験的熟練は、自然科学の意識の応用によつて組み立てられた物質的機構に漸次おきかえられていく。その意味で、技術発展とともに労働者の熟練が失われ、労働がより単純労働化するといえる。ただし、単純労働化するとはいえ、労働における科学的・技術的知識の必要は高まるし、適切な判断・推理のためにはより広範な基礎教育が必要である。だから、技術の発展によつて、労働過程において技術を合目的に充用する主体としての人間の意義・役割はより重要になるのである。

労働手段の発達を労働過程への影響という視点から考察するならば、道具と機械とのあいだに根本的变化が存在することは明らかである。オートメーションは、機械の本質——人間にかわつて道具を制御する機構——に合致しており、いわば機械の発展の完成形態といえる。したがつて、オートメーション段階とは、機械の最高の発展段階にほかならない。

本稿第一節では、オートメーション段階の規定にかんする二つの見解を紹介し、簡単な考察を行なつた。ここでは、以上の考察をふまえたうえで、右の二見解を再評価しよう。

(1) 自動的機械体系説
マルクスによる自動的機械体系の規定。

「作業機が原料の加工に必要なすべての運動を人間の助力なしで行なうようになり、ただ人間の付添いを必要とするにすぎなくなると、そこに機械の自動的体系があらわれる」⁽⁹⁾。

みられるように、労働者が道具を操作するように作業機を操作する必要がなくなり、たんに機械体系の付添いにすぎなくなるときの自動的機械体系があらわれる、とされている。

機械の機構が道具の運動を誘導するようになって、実際の生産への適用にあたっての機械の制御は、はじめは労働者の手に残される。手動機械においては、機械の機構と労働者の手が共同して道具の生産目的に適合した運動をつくりだす。たとえば、ミニール紡績機、スライド・レスト付旋盤は人間の手を機構におきかえたが、実際の生産への適用にあたって労働者が多くの操作を遂行しなければならなかった。だから、ここで説明されている事態は、ブライトの水準四から水準五—八への発展をあらわす、と考えられる。

自動的機械体系において、労働者は機械の付添いにすぎなくなり、「自分の眼で機械を監視し自分の手で機械の誤りを直す」という新たな労働⁽¹⁰⁾を担うことになる。自動的機械体系のこうした基本的特徴からすれば、今日オートメーションとよばれる自動制御機械は、機械の発展段階としては前者から区別されるべきであろう。なぜなら、後者は労働者の監視・調節機能を機械の機構内部に備えている点において、人間の眼や手での付添いの労働を必要とする自動的機械体系とは明らかに異っているか

らである。

(2) 新たな労働手段説

新たな労働手段説は、自動的機械体系において必要不可欠であった労働者の監視・調節機能が自動制御機構に代替され、労働者の役割が変化する点に着目し、オートメーションを機械にかわる新たな労働手段と規定する。オートメーションが機械にかわる労働手段といえるならば、現代資本主義の生産様式は機械制大工業にかわるほかの生産様式に移行していることになる。現代資本主義を評価するうえで、重要な論点といわなければならない。

オートメーションが機械の機能において、従来の機械にくらべていちじるしく進歩していることは明白である。しかし、機械としての労働手段の特質は、自然科学の意識的応用によって労働者の経験的熟練を機構におきかえる点にある。機械とは、労働者にかわって道具の運動を制御する機構である。この規定を受け入れるかぎり、人間固有のフィードバック機能が自然科学（サイバネティクス、電子工学等）の応用によって自動制御機構におきかえられるとしても、それは機械の独自の発展段階として把えるべきであろう。

ワットの発明した複動蒸気機関は、運動を制御する调速器（絞弁の自動制御機構）を備えているが、だれもこれを機械をこえた労働手段とはいわない。複動蒸気機関は、「どんな出力でも可能でしかも同時に完全に制御できるような原動機」⁽¹¹⁾

であつた。それゆゑ、作業機に自動制御機構が組み込まれ、完全に自動制御できる機械になつたとしても、これを機械をこえた新たな労働手段と規定することはできない。

労働手段と労働者との関係は、道具の機械への転化にさいして根本的に変革される。すなわち、道具を操作する熟練労働者が、道具を操作する機械を監視・調節する単純労働に転化される。機械の段階における監視・調節労働は、たえまのない神経の集中と手による調節とを必要とする。これにたいして自動制御機械の段階では、機械の通常の監視は制御機構に組み込まれているので、労働者は機械が正常に稼働しているかどうかを監視し、異常のときにだけ機械を調節すればよい。機械のオートメーションへの発展にともなつて、機械労働は操作労働としての性格を失ひ、監視・調節労働としての性格をよりいっそう強めるのである。

オートメーションが従来の機械にくらべて機能的に進歩したのは、フィードバック労働にかわる自動制御機構を機械の構造に組み込んだからである。機械の機能は、構造の変革によつて高められる。こうして、機械はオートメーションにまで発展したのである。

(三) 結 論

一、現代資本主義の物質的基礎は技術的条件はオートメーションにまで発展した機械体系である。したがつて、現代資本主

オートメーションの段階規定

義の生産様式は、機械制大工業の発展形態として把握すべきである。オートメーション段階は機械制大工業の最高の発展段階であり、それにかわる生産様式への移行をあらわしているのではない。

二、技術(労働手段)には最適機能範囲がある。だから、技術の機能を高めるためには、技術の形態(構造)を転換せなければならぬ。技術の発展は、構造と機能との矛盾によつて規定される。技術発展の様式は、分化・単能化―再結合の法則にしたがう。

三、一部の人は、人間の能力よりもすぐれた情報処理能力をもつコンピュータが開発され、完全無人工場が日程にのぼっている、と主張している。しかし、人間こそもっとも多面的で高度な制御機構であり、技術がどのように発展しても、人間が労働過程の主体であることに変わりはない。

四、オートメーション労働の本質は、機械の監視・調整労働であり、単純労働である。オートメーションになれば、このような機械労働が科学的・技術学的労働に転化するといふ見解は正しくない。あらゆる社会の存続条件は、物質的富を生産する直接的労働である。科学的・技術学的労働は、生産の物質的条件の形成にのみ役立つ。

五、オートメーションの発展により生産の社会化が進展し、労働の共同的性格が強まっている。高度に発達した労働手段を合理的に制御するには普遍的能力をもつ労働者が必要である。

資本主義的生産がどこまでこのような労働者を育成しようか、疑問である。

六、本稿では、労働過程の視点から抽象的にオートメーションを考察したにすぎない。現実の資本主義的生産過程におけるオートメーションの役割を日本経済の現状にそくして解明することは、今後の課題である。

- (1) James R. Bright, *Automation and management* (Boston, 1956) pp. 39—56 及び Harry Braverman *Labor and monopoly Capital*, 1974, ch. 9, Machinery, H. フレイツマン著、富沢賢治訳『労働と独占資本』（岩波書店、一九七八年）第九章「機械」参照。

フレイツマンは、「自動化されていくにもなつて機械が実際なにをなし、労働者がなにを知らなにを要請されるのかという問題にかんして、この種の研究を詳細に行なつたのは、学界においては明らかにフライタただ一人であった」(*Ibid.*, pp. 157—158) 同書、二〇八頁)とフライタの研究を評価している。

- (2) Bright, *Ibid.*, p. 41
- (3) フライタの機械の理解は、A・P・アッシュヤー(Usher)の見解に依拠している。アッシュヤーは、マルクス、R・ウィリス、F・ルローの機械の定義を検討して、つぎのように機械を定義している。「機械の各部分はいっせう入念に連結されるようになるので、その機械によって要求される運動以外の運動が起こる可能性は漸次消去される。制限過程がいっせう完全になるにしたがつて、機械は機械とてますます完全なものとなる」(富成喜馬平訳『機械発明史』

岩波書店、一九四〇年、一〇六頁)。

機械が運動を制限する機構であり、制限過程が完全にしたがつて機械がより完全になるという定義は、技術学的規定としては正しい。しかし、この定義においても人間労働との関連がふれられていないことが特徴的である。

- (4) N・ウィイナーによるフィードバックの説明。

「フィードバックとはあるシステムがすでに遂行した仕事の結果をそのシステムに再挿入することによつて一つのシステムを制御する方法である」(『前掲書』六一頁)

- (5) Bright, *Ibid.*, p. 46

- (6) *Manuscript*, S.1449—1451 『草稿抄』、九〇—九五頁。

- (7) K. I. S. 412 『全集』、五一〇頁。

(8) 最近の高度な作業機械である産業用ロボットは、制御装置としてのマイクロコンピュータの発達によるばかりではなく、人間の動作と類似した動作を遂行しうる機械的機構の形成によつて実用化したのである。

- (9) K. I. S. 402 『全集』、四九七頁。

- (10) *Ibid.*, S. 395 同書、四八九頁。

- (11) *Ibid.*, S. 405 同書、五〇三頁。

(一九八三年一月二九日)