

## <論 説>

# 「環境変化」・「技術革新」のもとの 外注管理政策と下請構造

三 井 逸 友

## 目 次

まえがき

### 第Ⅰ部 外注管理政策の動向と階層的下請構造の再編成

1. 外注・下請管理政策変動の背景
2. 外注・下請管理政策の性格・役割
3. 階層的下請構造の再編成とその将来

### 第Ⅱ部 [資料] フレキシブル自動生産システム導入と工場労働・中小企業経営

1. FMS の性格と原理
2. 東芝タンガロイにおける FMS (PPMS) 導入の実態
3. PPMS のもたらした変化
4. 結 論

## ま え が き

1974年不況以後の「合理化」過程をへて、今日、低成長の続くうちにも「中小企業問題」はあらたなる局面を迎えている。「国際化」「産業構造変化」「技術革新と先端技術の開発」等の言葉が、その「問題」に対する環境的諸条件と位置づけられるなかで、「問題」性への評価の方向も、大きく分岐し、まったく異なる主張が現われるようになっている。それらの論点のうちでも、中小企業（工業）の6割を占め、また、「中小工業問題の特質を最も集中的に具現している関係<sup>(1)</sup>」として重視されてきた、下請制・下請企業のこんにちをめぐる評価は、きわめて重要であろう。

一方では、「80年代中小企業ビジョン」は、「分業体制」の効率性と下請中小企業の「活力」を、日本経済の発展を支える要素として評価し、礼賛す

る<sup>(2)</sup>。同様に、「収奪システム」としての下請制の機能を否定し、「企業間の良好なコミュニケーションシステム」として再評価すべきことを主張する見解<sup>(3)</sup>も広められている。

これらの主張に対し、ただいたずらに、「シワ寄せ」「支配と収奪強化」「切捨て」といった概念を対置してみても、有効な議論は生まれない。重要なことは、ここで、さまざまな「環境的諸条件」の変化と、寡占大企業の志向する行動に規定された「企業間関係」の変化を、現実のうちからつかみ出し、そこから今一度、下請制の本質をとらえ直してみることであろう。とりわけ、重視すべき点は、最近の技術進歩——技術不変的な「合理化」の行きわたったのちにおける、労働節約的な「生産技術革新」の展開のもつ意味、ならびに、それにつよく規定され、登場してきたとされる「(独立)技術専門企業」の性格、役割の検討であらう。

本稿では、こうした課題について、実証的に検討することをねらいとしている。その場合、下請企業群という多様な存在を、一般的に、大企業と切離して、とらえるのではなく、寡占大企業の外注・下請管理政策の展開とのかかわりでとらえていくことを主な方法としている。さらに、後半(Ⅱ部)では、補足的資料として、最近の生産技術革新の中心的な動向の実態を取り扱い、それがもたらす事態を、労働の変化と、下請関係の変化を軸に、企業経営に与える影響として考察することを意図している。

「下請」概念は幅の広いものであり、その性格も、産業によって相当に異なり、問題の現われ方も異なってくる。ここでは、そうした「下請制論」一般論を行なう意図はない。従来までの、多くの研究成果の到達点を踏まえ、主な考察対象を、「工場制下請」(構内下請等の労務提供形態を別とした)、なかんずくそのうちでも、産業構造に占める比重がますます高まり、近年の外注政策と下請構造の変化、技術の変化の激しい金属・機械工業に置くものとする<sup>(4)(5)</sup>。

## 第Ⅰ部 外注管理政策の動向と階層的下請構造の再編成

### 1. 外注・下請管理政策変動の背景

#### (1) 「国際化」と外注・下請関係

昭和50年代の政府の経済政策・産業政策の掲げる重要課題の柱の1つには、必ず「世界経済の構造変化」と日本経済の「欧米先進諸国へのキャッチアップ」のもとの、「経済の国際化」への対応が挙げられている。すなわち、国際協調関係を重視しつつ、成長経済を維持していくための産業構造の「変革」が求められるのである<sup>(6)</sup>。

世界不況の到来とともに、先進資本主義諸国間の矛盾と対立は深刻なものとなってきている。各国独占資本間の利害を調整しながら、激しい競争にうち勝っていくという課題が一方にある。他方では、本格化するわが国独占資本の資本輸出と多国籍化にともない、国内産業構造との「調整」が必要となってきている。こうした課題が、産業構造全般の再編成を、74年不況以降促進してきたと言えるが、そのなかで、中小企業についても、衰退業種、海外製品との競争敗退業種等からの「事業転換」とともに、国際分業化への対応、さらには、海外投資への対応を、せまってきたものであった<sup>(7)</sup>。

このような事態は、下請中小企業に対しても、直接間接に多くの影響をもたらしている。とりわけ、大企業の海外進出と国際分業生産体制づくりは、国内下請企業の淘汰・再編成を促進せずにはおかない。ここでは、後進国の低賃金利用のみならず、先進国の高度技術・高生産能力利用との競合が、あらたな課題となってくる。さらに、先進諸国の「国内産業保護」策との摩擦を回避し、長期的に市場を確保していくための、生産拠点づくりと現地調達化は、一部下請企業の海外進出も促すが、やはり多くの下請企業に競合するものとなるろう。

昭和40年代に活発化した、繊維製品など軽工業や家庭電気機械工業などの

生産拠点の後進国進出は、とりわけ軽工業分野の下請中小企業に大きな影響を与えてきた<sup>(8)</sup>。しかし50年代のこんにち、こうした事態が多くの業種に広まってきている。1979年の中小企業庁調査によっても、今後海外進出先での現地調達が増え、一部先端部品以外での国内下請発注への影響の生じることが、多くの業種について危惧されている<sup>(9)</sup>。

こうした事態は、日本独占資本の多国籍的展開にともなう、「国際分業下請関係」の形成と不可分な現象としても把握されよう<sup>(10)</sup>。それはまた、①国際分業を新たに展開する日本の大企業の行動と、それに動員される下請中小企業、②国際的な分業下請関係の展開・動向、③親大企業の海外進出ないし海外からの調達拡大の国内下請企業への影響、④外国企業のわが国への進出ないしわが国中小企業からの買付けの拡大の影響、⑤わが国の下請中小企業全体の対応<sup>(11)</sup>、という各側面からとらえることができる。

ここで注目すべきことは、国際分業関係の進展と世界市場規模の競争が、国内産業構造のみならずその生産体制の「技術集約的・高加工」分野への特化と、生産技術の一層の高度化を、促さずにはおかず、これが下請中小企業の地位に重大な影響を及ぼすであろうという点である。その構図は、各国における生産力と生産関係のあり方、市場のあり方によって本来的に規定されようが、少なくとも、わが国国内での下請利用の諸条件が相当の変化をとげていくであろうことは疑いない。

## (2) 低成長・産業構造変化と外注・下請関係

世界的な不況は、消費需要の低迷を招き、独占資本は低操業下の収益確保＝「減量体制」づくりに努めるとともに、あらたな収益機会の獲得と、販売努力強化に躍起となってきている。減量化は、1974～78年にかけての著しい人員削減・配転・出向と、かつてない規模での下請再編成および下請単価切下げによって貫かれてきた。しかしまた、それのみによっては、激化する世界的規模での競争に対処していくには十分でない。先にみたような、多国籍的展開にみあう国内産業構造の再編成をすすめるとともに、技術革新の停滞を打破り、将来の高成長高収益分野への進出を図ることが必要となる。ここ

## 「環境変化」・「技術革新」のよとの外注管理政策と下請構造（三井）

に、いわゆる先端技術・先端分野をめざしての、国際的な「開発競争」が展開されている。

一方また、技術不変的な人べらし・労働強化としての「合理化」の一巡とともに、一層の生産費用切下げのための生産技術の開発・応用が活発化している。各種自動機械や産業用ロボット、さらに自動制御生産システムの展開がそれである。しかも今日のいわゆるファクトリーオートメーション（FA）の波は、非量産工程の生産自動化に及び、間接部門でのオフィスオートメーション（OA）を巻きこんでいるとともに、高度成長後半期以降展開されてきたさまざまな管理技法<sup>(12)</sup>、人べらし・労働強化の方法と結びついて進んでいること、さらに、低成長下の販売努力につながるものである高品質化と多品種少量化の方向に、何らかの形で結びついていることが、特徴的である。多品種生産方式での「合理化」が、トヨタかんぱん方式として追求された過程が、今日では、生産自動化といわゆるフレキシブルオートメーション化の展開として、あらたに実行されようとしているのである<sup>(13)</sup>。

こうした独占大企業の志向は、外注・下請関係に対しても、あらたな役割を課することになるろう。もちろん言うまでもなく、低成長下の世界的な需要停滞そのものと、また、産業構造変化にともなう“衰退業種”の広まりとが、下請発注量・発注品目全般に対し、つよい影響を及ぼしている。とりわけ、最近の国内消費需要の停滞の与えている影響は、下請中小企業にとって深刻なものがある。しかしそのみならず、低成長下に、独占資本の対応戦略そのものが、外注・下請関係を変えつつある点に、注目する必要がある。

## 2. 外注・下請管理政策の性格・役割

### (1) 外注管理政策の担うもの

「外注関係」とは、形式的には、部品や製品の製造・加工を委託注文して行なわせる企業間の取引関係であり、従ってその結果展開される社会的分業の形態である。しかしながら、欧米における購買管理においても、品質、数量(納期)、

価格、サービスを指標とした、内製か購入かの意思決定<sup>(14)</sup>が貫かれるように、外注関係は企業の経営管理政策の重要な柱の一つである。しかも、一般にここでの委託側受託側双方の企業規模・力関係の差があれば、対等ならざる取引関係の成立は明白であり、委託側親企業の購入寡占としてのバイイング・パワーの発揮、一方多くの同種企業との激しい競争、さらに親企業の内製圧力にもさらされる受託側外注企業の立場の不利は、普遍的に貫かれざるを得ない。ここに、外注関係のなかに「支配—従属性」が生じ、外注企業が親企業の外注管理の枠のうちに組みこまれ、操作される基盤がある<sup>(15)</sup>。

このように、外注関係はさらにすすんで、外注企業を集団として、しかも絶えず競争をはらむものとしてとりこんでいく準垂直的統合となり、その内部では、親企業の外注管理が、あたかも企業内での経営管理の一部であるかのように、緻密に実施されていく。収奪機構としての「下請関係」の成立である。しかも、とりわけわが国においては、特定親企業に専属し、経営意思決定の細部にまで干渉をうけ、もっぱら親企業の仕様にもとづき生産するが、技術上でも市場性に乏しく、さらに資金・技術・原料・生産管理などで親企業につよく依存している、というきわめて従属性統合性のつよい「下請関係」が広く成立しているのである<sup>(16)</sup>。ここでは、企業間取引としての契約関係の「常識」を超えた管理が日常化している。

このような、「外注・下請管理」は何よりも、親企業の利潤収奪をできるだけ大きくするような、下請企業の編成と、親企業の優位の確保を担うものであろう。しかもまた、親企業の求める質・量の製品ならびに生産水準を提供させるものでもあり、そのための生産技術・生産管理・労務管理などの「指導」策と密接に結びついてもいる。

こうした「外注・下請管理」が強力にすすめられてくる結果、優良下請企業の選別・育成と、それら優良下請への発注集中と再下請管理の責任負担委任が図られ、企業集団としての下請企業群のうちに、規模階層的秩序が編成される。この下請階層構造は、収奪しわ寄せ機構として、また収奪基盤としての低賃金構造として機能している。規模階層に対応した、競争の階層性、

## 「環境変化」・「技術革新」のもとでの外注管理政策と下請構造（三井）

さらにまた技術水準賃金水準等の階層性が作用しているからである。

下請階層構造はまた、絶えざる競争の促進と、景気変動さらに市場・技術の変化に応じた、企業集団の再編成の場でもある。階層末端の企業ほど、不安定で浮動的な状態に置かれているが、上層の専属的な企業といえどもその地位が不動のものではなく、親企業の内製化を含む、企業集団内外の競争圧力を免れず、階層転落していく可能性をもっている。こうして、外注・下請管理は、下請再編成<sup>(17)</sup>の政策として、下請企業群の淘汰・再編を絶えず図るものとなるのである。

このように、外注・下請管理は、今日の独占資本主義のもとでの、独占大企業による中小企業の「淘汰・駆逐」と「残存・利用」の図られる典型的な形態としてあらわれる。しかも、わが国におけるそれは、日本資本主義の特殊な歴史的展開過程および戦後の急速な重化学工業化・高度成長を反映して、きわめて従属性統合性がつよいうえ、直接的結合・介入にもとづく下請企業全般の技術水準・生産力水準の向上と、下請構造の裾野の拡大＝企業集団の増大を主なねらいとして、すすめられてきた。それだけに、先にみたような、独占資本の蓄積諸条件の変化のなかで、外注・下請管理の方向そのものの相当な変更が必要となり、かつすすめられつつあるのである。

### (2) 外注・下請管理の最近の動向

戦後日本での外注・下請管理の展開過程は①昭和30～35年、外注確保期——急速な近代化投資と生産性向上の追求にみあう、下請企業の確保と育成、②昭和35～40年、外注管理合理化期——量産体制確立と経営近代化推進に対応する、外注管理の合理化、専門化下請企業の育成、一部下請企業の選別、③昭和40～48年、外注管理の（統合的）近代化期——産業再編成と国際化の進行にともなう、総合的計画的な外注管理の近代化、重点外注制度による下請再編、④昭和48年～、激しい下請再編成と外注管理統合化期——高度成長破綻と長期不況による合理化要請により、下請体制の全般的な見直し（一部内製拡大も含む）、生産管理の徹底追求による合理化・コストダウン要求、といった、4つの時期に区分することができる<sup>(18)</sup>。それでは、長期不況局面突入

後10年近くを経過しようとしている1980年代の今日、外注・下請管理政策は、先述のような諸条件のもとで、どのように変化してきているのであろうか。

(A) 総合的統括的外注管理

第一の特徴は、昭和48年以降の時期に引き続いて、総合的統括的な外注管理の展開が図られ、それが一層強化・拡大されていることである。生産技術の革新がすすむとともに国際分業化の要請のつよまっている今日、外注・下請管理は、親企業の経営管理・生産管理の根幹の一つをなすものとなっており、また、主要な生産工程の技術革新や新製品開発の進行と、つよく相互規定的な存在となっているのである。

既に、主要な生産の相当部分を外注に依存している大手企業にとって、下請企業ぐるみの生産自動化やコストダウンの総合的追求が、不可欠の課題となっていた。従って、下請企業の対応能力、技術力の高低は、先記の諸課題に直面する独占大企業の対応を左右しかねない。とりわけ、単なる生産自動化にとどまらない、開発、設計から、生産計画、販売計画や財務にまで及ぶ、高度に集中的・システムの総合管理体制が、コンピュータなどを用いて、つくり上げられてくればますます、外注・下請管理は、総合的統括的に、すすめられる必要に迫られるのである。

メカトロニクス時代の先端をいく電子工業では、生産完全自動化がすすむにつれ、部品メーカーと一体化した生産計画が必要となってきた。東芝深谷工場(TV)では、資材部門の管理体制が技術密着型管理となり、その中で、設計・新投資・生産立上りまでを含む将来展望による、徹底したコストダウンを、部品メーカーぐるみで追求する「ゼロロック VE」の方式がとられている<sup>(19)</sup>。

電機産業全般でも、トータルコストダウンめざし、外注先と一体化した管理体制が、大企業において実現されつつある。例えば、三菱電機静岡製作所では、部分的なコスト低減一本槍でなく、製品特性と市場動向をにらんだ、多品種化に対応するトータルな生産性の追求を、ALPS (All Weather) 作戦として、外注ぐるみで81年より実施、東芝名古屋工場では、製造情報伝達のオンライン化と、購買・外注への総合的な管理を結合し、資材部門全体としての、統一的管理によるトータルコストダウンを図っている<sup>(20)</sup>。



## 「環境変化」・「技術革新」のものと外注管理政策と下請構造（三井）

一方、トヨタ「かんぱん方式」による徹底した外注コストダウンが追求されてきた自動車産業においても、「かんぱん」指示の行きづまりとともに、その手直しと、トータルな技術・販売・生産・品質各情報システムの確立を結びつけ、コンピュータによる予定・予告方式を、一次下請企業を中心にして、形成してきている。ここでは、生産予測・計画による「必要なリードタイム」を見込んだ手配への移行、「かんぱんリーダー」を用いた、コンピュータ管理とかんぱん方式の結合も、興味深い新事態である<sup>(21)</sup>。

### (B) 総合的企業能力による下請選別・再編成

第二に、前述の要請から必然的に、下請企業の対応能力が改めて厳しく問われ、相当な規模での下請再編成が行なわれつつある。ここでの選別の基準は、実例にみるように、下請企業の総合的な経営力・体質であり、単に価格、品質、納期などを個別的に問うものではない点に、注目できよう。

こうした選別の行なわれる理由は言うまでもなく、こんにちの技術変化や、海外とりわけ先進国への進出などの課題に、適応可能か否か、下請企業の体質を問うているからである。しかもそれは、技術力や財務能力、経営管理能力等に力不足の企業を指導・育成するといった方策とは正反対のものである。むしろ、1973年以降の激しい下請再編過程で、多くの“限界的”企業を切捨て、選別してきた中で、生残ってきた企業群の「活力」を利用しながら、さらにそのうちより選別を図る、という狙いにある。技術変化が少なく、生産拡大も続いてきた産業でも、こんにち厳しい下請選別・再編成がすすみつつある。

日立製作所は、昭和50年代前半に相当の下請再編を実施してきたが、さらに、新長期経営計画策定を機に、製品の高度化高機能化、外注量の伸び鈍化・メカトロニクス高効率生産体制実現、自社工場間での製品再編成、という課題にみあう、大幅な協力工場再編成を実施する、と発表している。ここでは、協力工場の技術力適応力が重視された「知識集約型協力工場群」の構築にむけての選別が図られ、しかも協力工場の「自主性」任せの方針がとられている点が、特徴的である<sup>(22)</sup>。

また、先述の東芝名古屋工場のトータルコストダウン追求においては、協力企業

の技術指導強化の前提として、資材部で経営診断チェックシートをつくり、協力企業の経営・品質・価格・納期・設備・日常評価の各点にわたる、総合的な評価・格付を実施している<sup>(23)</sup>。

74年以降、激しい下請再編と、海外生産化・国際分業化の波をいち早く被ってきた電子工業関連では、今日下請選別・再編の動きは若干ゆるやかなのようにも見える。しかしそこでも、外注先の独自技術や経営努力に期待しながら、需要変動の中での「外注浮動化」=選別をねらう動きが、電子部品大手メーカーなどに見られる<sup>(24)</sup>。このことは、新技術の展開と、一層の生産自動化を見通した、家電電子機器メーカーの下請利用の今後の方向として、新技術・高性能設備、さらに生産管理品質管理の能力に、つよく期待が寄せられている事実にも、見られる<sup>(25)</sup>。

工作機械など産業用機械産業でも、製品の高度化・高品質化と、最近の著しい生産自動化にともなって、従来の加工外注依存が大幅に見直され、下請企業の技術・新設備が重視されてきている<sup>(26)</sup>。その一方、下請企業の経営への保護・援助の姿勢は後退してきている<sup>(27)</sup>。

小松製作所川崎工場では、下請ぐるみのTQC推進のうえ、総合的な「企業体質診断書」をつくり、5段階評価を行ない、一次下請クラスのAランク引上げを図る一方、要求にこたえられない下請企業の脱落を促している<sup>(28)</sup>。また、製品のメカトロニクス化を図っているブラザー工業でも、みずから技術革新に対応できない下請企業との直接取引は打切り、下請数を2、3割へらすという<sup>(29)</sup>。

最近の生産技術の進歩にともない、工具メーカー東芝タンガロイ(株)は、後にII部でみるように、フレキシブル生産システムとしてのPPMSを導入、省人化・工程時間短縮などの効果をあげているが、この際工程集約と管理集中、ロスタイム削減の上から、従来外注していた旋盤加工を内製化した。前工程であった素材加工がPPMSに集約され、また必要な加工精度が高まったためである。この外注先の受注減は他製品でカバーされたが、PPMSの増設で今後東芝タンガロイの外注量の大幅削減は免れないとみられる。

自動車産業では、厳しい下請選別・再編に直面している。需要が低迷するなかで、一層の下請単価切下げを要求する政策が、共通してみられ、下請企業間の競争・競合も促されている。トヨタ、日産などの一次下請クラス系列企業は、受注多角化や新製品分野への進出、海外への部品輸出などで切抜けを図っているが、二次下請以

## 「環境変化」・「技術革新」のものと外注管理政策と下請構造（三井）

下等では、下請再編・集約化が広まっている。

トヨタのもとでは、自工・自販合併による購買部門一本化が、下請納入価格切下げにつながっているのみならず、協豊会メンバー企業に対しても、この機会に「自主的対応」が求められ、中小部品メーカーの前途が危惧されている<sup>(30)</sup>。三菱自工は一次下請を3分の2に減らすとし、本田技研は、競合発注と実績主義に立ち、貢献度・努力度により取引を洗い直す、という。東洋工業は、あらたに協力会を組織するとともに、系列中の優良企業13社を選別し、資本参加してテコ入れを図っている<sup>(31)</sup>。

自動車産業での下請選別の基準となっているのは、経営者の能力、VE・VAへの意欲、省力化自動化への意欲、新加工技術開発への意欲など、環境変化への対応能力、独自戦略の有無である、とされる<sup>(32)</sup>。

### (C) 集中発注・ユニット発注化

第三に、選別された「優良」下請企業に対し、系列関係のうえに立ち、技術力の飛躍的向上をはからせ、ここに主要な生産工程を集中的に移していく傾向がみられる。最新の自動制御機械や産業用ロボットなどを多用した、きわめて高能率な生産ラインの登場は、大手企業の生産における内製比率を高めさせることになったが、新生産方法の定着にともない、これを優良一次下請クラスに移管し、より複合的な加工・組立、さらに設計・原材料調達に到る一貫管理責任までの委譲をともなって外注する動きがすすんでいる。技術進歩の著しい電機産業・電子工業などでの集中発注化、ユニット発注化の傾向は、典型とも言えよう。

この場合、先述のように、親企業の高度に集中的な総合管理体制と一体化した下請企業の生産体制が求められる。情報伝達や技術協力は一層密になる。既に積み重ねられてきた、親企業の指導によるVA・VEやTQC活動の定着、また情報伝達・管理システムの高度化が、ここで有効な土台を提供するのである。

しかし、こうした優良下請企業への育成と生産移譲策は、いわゆる「丸抱えの運命共同体化」とは異質であることに、留意する必要があるだろう。あくま

で総合的な経営力の高い下請企業の選別にもとづくものであり、資金・技術・経営など多岐にわたって親企業が援助を行なう必要性があってはならないのである。国際化時代に応じて、工場海外進出や他分野進出など多角化に努めている自動車産業の一次下請クラスの「自主性」発揮を、親企業も奨励している事実にもむしろ注目できよう。

また、こうした集中発注・ユニット発注をすすめる過程では、多種少量性がつよく効率の悪い品目や、機械化自動化の遅れた作業が外注され、下請企業の合理化やコストダウンを促すテコともされている場合も依然多いことも、見逃せない事実である。

電子工業では、これまでの生産体制再編と生産自動化の進行で、重点外注先への集中発注化が整ってきている。松下電器では、回路部品自動挿入機を自社開発しているが、これを有力下請企業に貸与して組立外注を行なわせている。家電製品では、多品種化のなかで、これを消化できる加工ないし組立協力工場の管理能力につよく依っている。

電子部品工業では、自動化とともに、内製化と重点外注化双方が進んでいる。可変抵抗器メーカーのT通信工業では、79年以降部品加工は内製、組立は外注の方針をすすめ、各組立下請企業の選別育成をはかり、有力下請企業にフリーフロー自動組立機体系を貸与、部分組立から総組立に担当を拡張させている。また、こうした重点外注先に、従来直接発注していた下請企業の管理をゆだね、再下請化を図っている。同様の事態は他の電子部品でも生じている<sup>(33)</sup>。

自動車産業では、強力な下請再編のなかで、選別された企業への集中発注・ユニット発注が広まっている。その結果、二次下請クラス等の中規模層では、受注量増加の傾向もみられる<sup>(34)</sup>。

本田技研一次下請の金属プレスM製作所では、本田への依存度が高まり、受注量も急増してくるのに対応、親企業にあわせ75年より「M社・マルA計画」を実施した。自動プレストランスファーラインやロボット導入、溶接ロボット導入、金型内製拡充等で生産性は3倍化した。また、親企業の要請で、塗装やミッション部分組立にも担当工程が広げられ、ユニット発注化がすすんでいる。M社の能力向上に応じて、親企業の発注仕様・技術指導は簡略化してきている。

## 「環境変化」・「技術革新」のもとの外注管理政策と下請構造（三井）

### (D) 専門技術の外注利用

第四に、量産的・専用的な加工・組立分野の複合・集中外注化の一方で、特殊性・専門性のつよい加工分野等を、非専属的な外注企業に発注する傾向がすすんでいる。これはとりわけ、製品技術の高度化や電子技術の応用（いわゆるメカトロニクス化）、新素材新原料の利用などによって加速されている。

その結果、高い専門技術や独特の製造品などをもつ、いわゆる「独立専門企業」型の外注企業が増加してきていることは、事実であろう。こうした企業は、特定親企業に専属せず、強力な指導・援助もうけず、複数の企業から、特定製造品についての発注をうけ、場合によっては、きわめて多品種少量的な生産を行なっている。このような企業の例は、既に電子工業における電子部品専門メーカー（汎用部品の場合と、特殊な能動部品等の場合と、2通りがある）として現われていたとも考えられるが、それが今日、金属加工、プラスチック成形などの加工のうちでも、特殊技術を要する分野や、ごく少量生産のみを行なう分野、あるいは新素材・特殊素材を原料として用いる分野などにおいて、かなり広範にみられるものとなってきている。

こうした「独立専門企業」の実例をあげてみよう。E製作所（1962年創立、資本金1億円、従業員300人）は、プレス業企業の従業員たちが独立して設立した金属プレス業企業で、電機メーカーからの機構部品などの仕事を幅広く手がけてきた。E社の主製品は現在IC用リードフレームで、IC化の波に乗って需要は増加をつづけ、一方新鋭設備の導入と、開発・設計技術陣の充実、金型内製能力向上で業績はのび、年商80億円、国内の電子工業大手企業の大半、さらに海外からも受注している。E社は特定企業専属を避け、自社技術による高生産性高品質と、高度な金型内製能力（ワイヤーカット機をいち早く導入）を特徴としている。E社は、樹脂モールド用金型製作の受注に応じるとともに、CAD/CAM（コンピュータ援用設計/生産）体制への移行を図り、自動作画システム等を導入しつつある。

IC用リードフレーム製造では、いち早く海外受注、海外工場進出を果たしてきたM工作所（1949年創立、従業員750人）の例もあり、M社も金型製造能力を特徴とし、現在NC工作機・放電加工機、ロボット等を多用した、フレキシブル生産システム工場を新設、CAD化拡大も図っており<sup>(35)</sup>、80年代の工場モデルとして注目

されている。

西日本の島嶼部に所在するM鉄工（従業員140人）は、戦前創業で、エンジン部品の加工等とともに、繊維機械メーカーの下請受注をメインとしていたが、昭和40年代以降需要不振を被ると、NC機械やマシニングセンターをいち早く多数導入し、極端な小ロット高加工度品をこなすことを武器として、航空機部品や電算機部品等を大手企業10社以上から受注、専門企業性をつよめている。同社はまた、中小企業の今後は新鋭設備でなく高技能熟練作業員や生産技術者の育成にあるとみる点もユニークである。

このような「独立専門企業」の独自技術に対し、大手企業からの技術交流・補完型提携の動きもみられる。三菱電機——信和産業（動力伝導装置）・中国エックス線（超音波探傷装置）、住友化学——近藤工作所（油類回収法）、三井東圧——日本鋼弦コンクリート（スラブ軌道）、などの例がある<sup>(36)</sup>。

このような企業群の広まりは、「脱下請」の性格をつよめた「専門加工企業」への脱皮過程のようにもみえる。しかし、そうした企業の占める量的比重が後述の(E)、(F)の例に比べてもどの程度のものであるかも問題であるし、また、こうした企業の登場には、親企業の下請・外注管理政策の変化もつよく反映していることも見逃せない。

下請関係が特に1社専属的性格を持ってきたことには、既にみたように、外注先の確保とその育成・向上が重要課題であった時期が反映している。しかし、既に1969年産業構造審議会が「外注管理近代化の諸方策」として、高い技術水準と生産性をもつ「独立型専門メーカー」との合理的な生産分業体制の確立を求めている。「自立」した技術力経営力をもつ「専門企業」の利用は、わが国の独占資本にとっても望むところなのである。むしろ、低成長と「国際化」のもとで、下請企業の専門性を最大限活用し、これと専属的下請への集中発注・ユニット発注などを組み合わせる、という行き方が顕著になっている。また、マイクロエレクトロニクスの応用の波及が、この分野の専門企業の技術の利用を、全般的に広げていることも、影響していよう。

1社専属がつよいとされる自動車下請でも、専門部品メーカー化は早くから促されてきた。最近では、一次下請有力企業の“自立”総合部品メーカー化が図られる

## 「環境変化」・「技術革新」のものと外注管理政策と下請構造（三井）

一方、組立以外の、鋳・鍛造、プレス、切削などの加工外注では、取引関係の長さより、独自の新加工技術開発や新分野開拓等を重視した自動車メーカーの姿勢がみられる。部品メーカー側でも全般的に、取引先分散傾向が一層すすんでいる<sup>(37)</sup>。

このように、「独立専門企業」の登場には、親企業側の外注政策の変化と、それともなう下請企業の対応策とが、からみあった形で反映している。専門化を図れる下請企業には、それだけの経営上技術上などの体質強化があったものとも言えるが、そうした方向を目指さねば、受注関係の不安定化の中で、生き延びていけないとも考えられよう。

### (E) 下請企業の対応努力としお寄せ・切捨て

第五に、前述の事態とは裏腹に、下請受注関係の不安定化のなかで、切捨てられ、あるいは親企業側の相次ぐコストダウン要求に対応できず、経営不安に直面している下請企業群が、一層増加してきている。

前記のような、今日の大企業における外注・下請管理の展開のもとにおいては、当然ながら、厳しい選別の篩から落ちこぼれる企業が続出せざるをえない。

電子部品の組立下請では、親企業の要請で、自動専用機の導入などの対応努力を懸命に重ねたにもかかわらず、親企業側での自動化・内製化の進展によって、発注を打切りないし大幅縮小され、深刻な経営危機に直面している事例が続出している<sup>(38)</sup>。

自動車産業でも、自動機やロボット導入に努めてきた三次下請以下の小規模下請企業では、コストダウンと品質基準の厳しい要求に対応できず、「やるどころまでやって、できなくなったらやめる」という状況に追いこまれていると伝えられる。ここでは、ロボット単価のおしつけ、受注の少量化・不安定化、低単価の前処理加工等の発注拡大、という動きがあるという<sup>(39)</sup>。

親企業のコストダウン要求と、生産合理化・高加工度高品質化へのつよい要請は、自動車、一般機械など多くの業種の下請企業で、零細規模層に到るまで、NC 工作機械や産業用ロボット、さらにマシニングセンターなどの、いわゆるメカトロニクス機械を導入させることになった。しかし、一見華々

しい動きとは裏腹に、それらの導入は、「下請受注競争に脱落しないためにはメカトロニクス化で対応せざるをえない<sup>(40)</sup>」といわれる苦しい事情の反映であった。したがって、「“従業員”はロボットだけ」の工場も現われた、と注目される一方では、「メカトロニクス機器の導入が、必ずしも親企業との受注単価の交渉に際する大きな改善要因とはなっておらず、機器導入によるコストダウンの可能性が逆に受注単価の全体的な相場を引き下げる要因になりうる」と、『中小企業白書』も指摘せざるをえなくなっている<sup>(41)</sup>。現実には、機械工業の中小企業では、労働生産性の向上にもかかわらず、競争激化のもとに、全体として付加価値率が低下している状態にある<sup>(42)</sup>。ましてや、メカトロ機械導入中小企業が、それを基礎に、一層の専門化や高度生産システム化を図るには程遠い状況が、広くみられるのである<sup>(43)</sup>。

このようにして、下請中小企業におけるメカトロニクス化は、一層のコストダウン要求ないしは、親企業側の生産体制変更を通じ、むしろ下請企業の強力な淘汰・切捨てにつながってきている。相次ぐ下請単価切下げと内製率引上げ、受注の不規則・少量化、厳しい品質要求に対し、低賃金とパートなど不安定雇用導入、長時間労働、合理化・生産管理強化、そして機械化・自動化の推進によって耐えてきた下請中小零細企業群にとっては、メカトロニクス化自身、無人化・不熟練化をもたらし、また外部からの「監視・管理・操作」の可能性を広げる、という、下請企業の存立基盤にかかわる窮極的の自己矛盾に結びつかざるを得ない。

#### (F) “弱小”下請の限界的利用

第六に、しかしまたこうした事態は、低賃金低工賃直接活用としての下請利用を、決して不要としてしまうものではない。確かに、今までみてきたような事態は、総合的な経営力や専門技術力の高い下請企業の役割が増し、家内労働を含む不熟練・半熟練労働力の大量動員や、比較的単純かつ汎用的な加工技術利用が、自動機械に置換えられ不要化する過程のようにも見える。

しかし、現実にはそうした性格の企業が依然多数存在するし、あらたな発注増加もみられる。それは、内職など家内労働を含む再下請を一層拡大した



### 「環境変化」・「技術革新」のもとでの外注管理政策と下請構造（三井）

り、パートなど不安定雇用につよく依存したり、という形でもみられるし、相次ぐ単価切下げや発注減を、NC 機械や産業用ロボット導入による雇用労働者削減や受注先拡大で切りぬけている、という形でもみられる。

こうした事態の直接の原因は、もちろん、しわ寄せのなかで、経営を守ろうと、低収益低賃金に耐えている、下請中小企業経営者、従業員の必死の努力の反映でもある。しかしまた、下請制を利用する独占大企業の、重層的下請編成と、産業循環に応じた下層浮動的下請企業利用<sup>(44)</sup>の方策に即していることも、言うまでもない。とりわけ、こんにちでは、大企業の生産体制において、需要の停滞と不安定化、生産品目の多種少量化の一層の進行に対し、国際分業化や生産自動化に容易に乗らない、少量・不規則な加工需要、或いはまた、機械化・自動化しても近い将来、海外生産などに代替される可能性のある分野などが広がり、これを、長期短期の費用計算にもとづき、内製化や重点下請への発注と、技術上低位な“弱小”下請企業の活用とに、巧みにふりわけている。また、上層下請企業の受注不安定化・単価切下げ対策として、浮動的再・再々下請小零細企業の利用も、つよまっている。

電子工業では、VTR という新製品の伸長にともなって、あらたな電子部品需要が拡大したが、その一つであるマイクロモーターを生産しているIS社では、精度の高いVTR用モーターの重点生産のため、新鋭工場を設置し、一方従来の主力品であったオーディオ用モーターの生産については、一次下請企業に外注依存するようになった。その外注単価が内製時より大幅に安いこと、また多品種少量化がつよまったことのため、各組立下請企業やそれに部品を供給している下請企業では、自動機にのらない仕事を多くの内職家内労働にまわして消化しており、内職依存度が高まっている。また、VTR用モーター生産においても、電子回路組立作業が必要となり、IS社では、これを120人もの内職者を抱える下請企業に外注している。このように、「VTRの成長は電子部品専門メーカーの内製化を進展させるとともに、労働集約的な内職作業の需要の増大をもたらした」<sup>(45)</sup>のである。これに似た傾向は、その他の電子工業全般で広く認められる<sup>(46)</sup>。

また、自動車産業でも、組立作業においては、最近むしろ外注傾向がつよまり、一方下請企業の側でも、組立関係では、受注変化等への対応と低工賃利用のための、

再下請への外注傾向がみられる。すなわち、「(自動機械体系導入が)不可能、あるいは十分なメリットをもたらさない場合には最末端の中小零細企業に著しく低い単価で発注するという方式」、「二重のコストダウン」実現が行なわれているのである<sup>(47)</sup>。手作業をはじめとする組立加工等では、外注化の傾向のつよいことが、機械工業全般でみられる<sup>(48)</sup>。一方また、機械工業末端下請の小零細加工業では、低単価おしつけ拡大のなかで、受注先の分散で対処している<sup>(49)</sup>。

機械加工や組立などを行なう中小企業では、ロボットや各種自動機を導入する例が多くなっているが、その理由は、「労働力不足、受注増、人件費高騰」(15人の自動車エンジン部品旋盤加工業、着脱ロボット導入)、「収益向上のためのコストダウン、受注増への対応」(108人のVTRプラ成形部品加工業、塗装ロボット)などである。プレス用ロボット導入で、要員半減・生産性3倍化し、人件費高騰と売価値下りに対処、受注増もえられた(144人のオーディオ部品プレス業)例もある<sup>(50)</sup>。このようにロボット等の導入も、親企業のコストダウン強化や生産量変動に対応できることで、存立を許されるための条件となっている。こうした企業では、熟練工・女子パートなど不熟練不安定雇用・ロボットや自動機、という3者間の代替関係がみられる<sup>(51)</sup>。

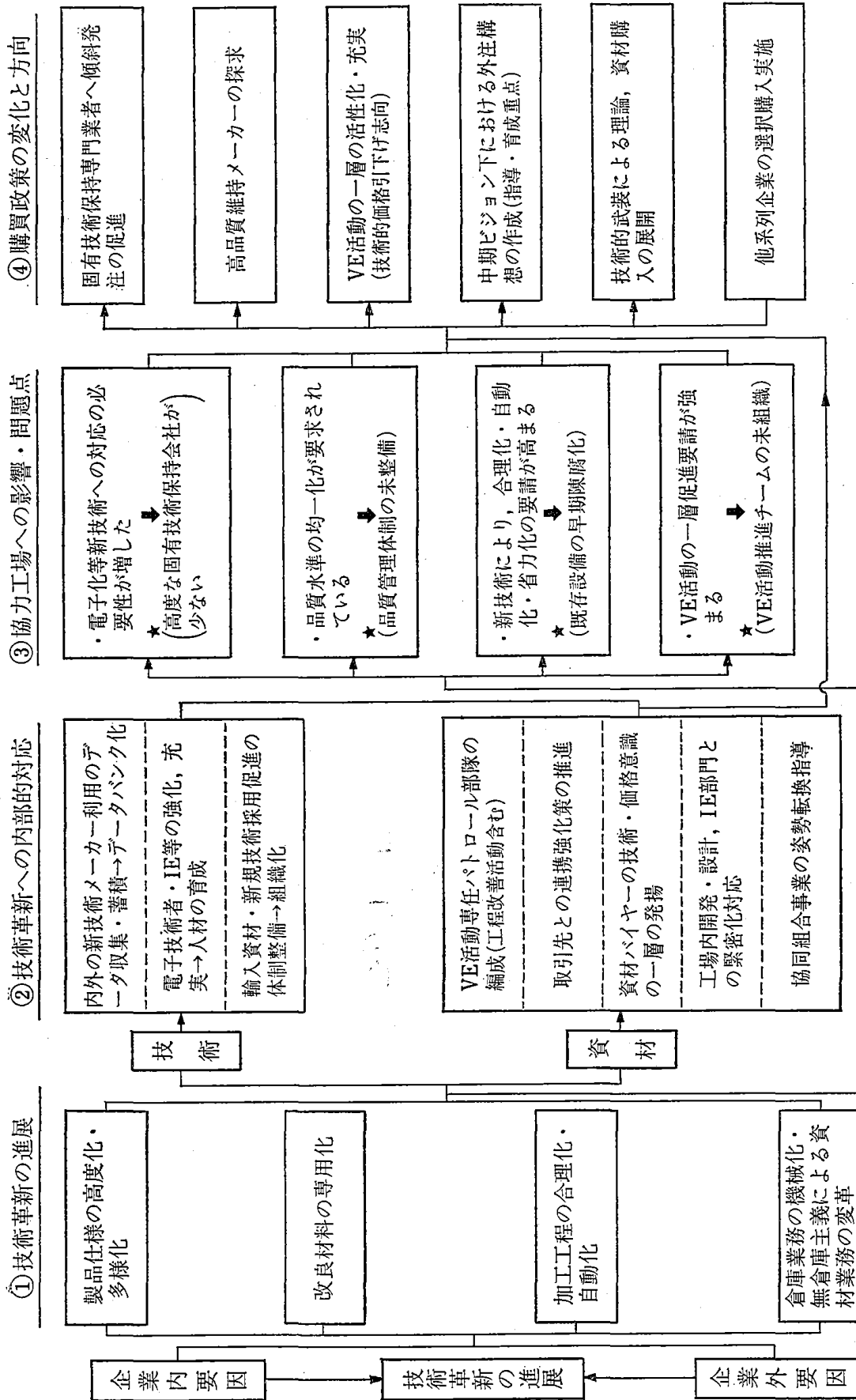
### 3. 階層的下請構造の再編成とその将来

#### (1) 下請構造の構造変化

今までみてきたように、日本資本主義をめぐる大きな諸条件・局面変化のなかで、その有効な「支柱」としての下請制自身が、重要な変化をせまられている。その変化を促がす論理は、独占資本の高蓄積をひきつづき追求する戦略・政策の一環としての、外注・下請管理政策のあらたな展開方向にある(これにかんし、第I-1, 2図も参照)。

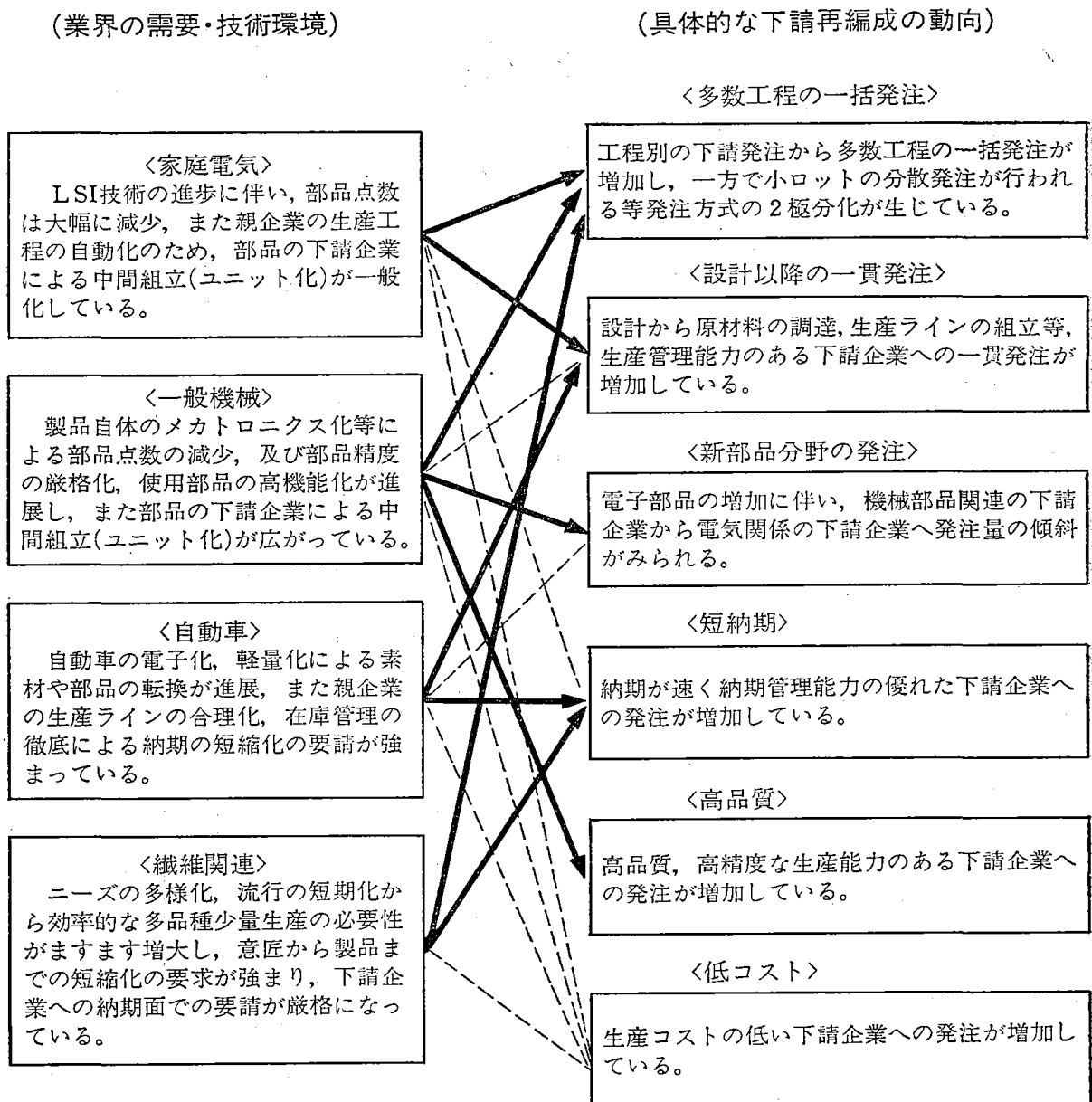
こうした政策にもとづく、1980年代での下請再編成が全体としてもたらずものは、第一には言うまでもなく、階層的構造の再編成とそれにともなう下請企業の「落層」現象、そして過剰化する企業群の経営基盤の不安定化・経営危機の進行である。中小企業全般の経営状態悪化、倒産・廃業の続発のな

I-1 図 技術革新の進展と購買政策の変化の方向（東芝富士工場）



出所：静岡県中小企業振興公社『生産工程における技術革新の実態と対応に関する調査研究報告書』1982年，p.65。

I-2図 下請再編成の動向



資料：中小企業庁・中小企業事業団調べ

(注) ➡は近年の特徴的な方向を示し、……は従来からの方向を示している。

出所：中小企業庁『昭和57年版中小企業白書』p.187。

かで、金属・機械など「加工組立型産業」は比較的堅調な生産ののびを示してきたものの、自動車、TV、VTRなど輸出向生産の主力製品が頭打ちとなり、機械等の生産指数が81年後半以降落ちこむにつれ、中小製造業企業の状態悪化が急速に表面化している<sup>(52)</sup>。また、下請取引をめぐる紛争はいぜん多発しており、とりわけ不当値引等や長期手形交付といった親企業の優越的

地位にもとづく圧迫が増加している<sup>(53)</sup>。

第二には、その一方で、総合的な経営力を買われた“優良”下請企業が成長し、独占大企業の生産体制の重要な支柱となり、再下請を含む生産管理全般に責任を果たすものとなってきている。ここでは、自動車産業にみられるように、企業合同を含む系列会社の再編によって、「総合部品メーカー」が生じる場合もある。その結果、いわゆる下請階層構造は、全体として、裾野がせばまり、また生産に占める上層企業の役割が増し、ピラミッド的な構造から、上方に広がった構造に近づきつつあるとも言える。

第三には、独占大企業は、自動化量産化の利益の大きい部門・工程を新生産技術で内製化しながら、一方では絶えず、系列有力下請への生産の移譲を図り<sup>(54)</sup>、あるいはまた、系列性の薄い「独立専門企業」の技術・製品を利用し、自社をして新技術・新製品開発や、試作・管理に特化させていこうと試みている。こうした行き方は、低成長と「国際化」に対処すべきわが国独占資本の長期戦略の一環であり、業務請負ないし人材派遣＝労務供給形態の増加も、共通する性格をもつと言える。

第四には、これらの事態の進行によって、わが国の下請制は全体として、親企業と下請企業との専属的な関係が弱まり、流動的ないし浮動的な色彩がつよくなってきている。しかしその意味するところについては、内製化や下請再編にともなう切捨て・浮動化についても、資金、技術、管理等に力をつけた有力企業への責任委譲と「独立」奨励も、同列にみるわけにはいかない。また、「独立専門企業」の役割拡大も含め、こうした事態をして、下請制の問題としての「支配・従属関係」と「収奪関係」の解消、対等な取引にもとづく分業関係の展開の証拠とみるのも、きわめて一面的である。

わが国での極度につよい親企業と下請企業の結びつき、そこにつくられてきた直接介入——育成・指導と干渉・服従や、専属的取引関係の固定というものの自身、先述のように一つの歴史的産物である<sup>(55)</sup>。その歴史が、「国際化」と低成長という環境変化、ならびに下請企業全般の技術力向上のもとに、あらたな段階を迎えているこんにち、下請制の形態が従来と同じであるはずが

ない。むしろ、専属的關係の後退は、下請再編策の普遍的な形態であるとともに、直接的結合・介入關係を媒介としない、あらたなレベルでの総合的体系的な外注・下請管理の諸方策の展開であると見るべきであろう。

## (2) 下請制の今日的役割

それでは、こうしたあらたなレベルでの外注・下請管理の展開は、下請構造そのものの性格をどのように変えつつあり、また今後の技術進歩などの進展のなかで、どのような方向にすすむものであろうか。

まず重要なことは、下請制のもつ、利潤率階層化と賃金格差・低賃金構造を基盤とした、また景気変動に対する調節弁の使命をもたせた、収奪機構としての本質は、基本的に変らない点である。これはピラミッド的階層構造と直接的結合・介入關係の成立を、絶対の必要条件とするものではない。先に指摘したような、市場における取引上の立場の差、ならびにそれをもたらす競争の組織化、親企業の内製能力、技術力優位の確保が続けば、外注・分業關係は「管理政策」のもとでの支配・従属關係として機能し続ける。直接的支配を離れた「自立」企業といえども、場合によって「一時的」には「専門性」にもとづき「対等な取引」を確保しえたとしても、長期的には、競争のもとで寡占的「発注企業群」からの収奪を免れえない。事実、これまでみてきた外注・下請管理の現在の展開のもとで、下請企業の数はずっと増加し、その間の競争も一層激しくなっている。むしろ、階層的秩序が大きく再編され、従来の専属的取引關係外の、多くの「独立企業」との外注取引も広がる結果、競争のあり方はきわめて厳しいものとならざるを得ない<sup>(56)</sup>。

また、大企業の生産を肩代りする有力企業や重点外注先以外では、ますます採算性の悪い作業が外注される。にもかかわらず、新技術で受注確保をめざす下請企業は設備投資を重ね、資金繰りや設備稼働確保のための「過当競争」に駆られ、悪循環を呼んでいる。ロボット導入ブーム後の「ロボット単価」の広まりが、これを示す。

「独立専門企業」といえども、先進国の高度技術や親企業の技術開発力との競争にさらされ、「技術独占」を保つことはほとんど夢物語にすぎない。

## 「環境変化」・「技術革新」のもとの外注管理政策と下請構造（三井）

独占大企業は産業毎の差異をもちながら、一方では生産上の直接結合を弱め、資本結合に傾斜する有力部品メーカーの「自立」を促し、あるいは明白な賃金格差利用と「危険負担」回避のために生産の主力を一体的管理下に重点外注に移し、他方では広範な中小零細企業の低賃金低工賃下請利用をすすめている。それはいわば、環境変化のもとでの、わが国中小企業の「活力」利用＝「集中」としての準垂直的統合の今日的形態とも言えよう。しかし、技術進歩の進行にもかかわらず、経営状態の悪化と先行き不安で、下請中小企業の投資意欲も冷えこみつつある。また、機械化自動化自身が、中小企業の「活力」源であった、熟練労働の対応力や少量生産向の小まわり性・弾力性、技能蓄積を崩していきかねない。さらにまた、外注管理の「近代化」と専属関係の後退下に、“日本の下請関係”の支配をどこまで貫けるものか、国際社会の「常識」に照らしても問題であろう。

### 注

- (1) 伊東岱吉「中小工業問題の本質」、藤田・伊東編『中小工業の本質』有斐閣、1954年、所収、p. 72。
- (2) 中小企業庁編『中小企業の再発見』通商産業調査会、1980年。
- (3) 中村秀一郎「強い競争力を支える下請企業」『エコノミスト』1981年11月30日増刊号。
- (4) もちろんまた、構造変化する問屋制下請や、繊維産業、建設業、運輸業などでの下請制、さらに「サービス経済化」に拡大している業務請負や労務供給形態の「下請」等の実態検討と理論的把握も必要であることは、明白である。敢えて言えば、工場制下請全般の構造変化と表裏一体に、業務請負や労務供給の拡大がすすんでいることに注目すべきだろう。そして、両者に共通した性格をもつ部分が現われている。
- (5) 本稿I部は、元来、集团的著作の一部となる論説とりまとめのために、準備した草稿である。諸般の事情で発表が遅れたため、基礎とした資料は、草稿執筆時点の1982年8月までのものとなっている。その後、機械振興協会経済研究所『技術革新下における下請中小企業の対応』1983年、商工組合中央金庫調査部「昭和57年下請中小企業実態調査」、 「特集 走り出した80年代外注・下請企業の再編成」(池田正孝、清响一郎氏らによる)『工場管理』第29巻6号、1983年、等の貴重な調査研究や論稿が出されているが、これらは上記の事情から活用できなかった。しかし、筆者の本稿での主張に、大きな変更の要はないと考えられる。なお、本

稿での記述中特に引用出所を示さないものは、すべて筆者が直接調査した事例による。

- (6) 『新経済社会7ヶ年計画』経済企画協会, 1979年。
- (7) 中小企業庁編『昭和55年版中小企業白書』, 1980年, 第3章第2節。
- (8) 詳しくは, 大阪府立商工経済研究所『国際分業の進展と繊維産業の構造変化(1)~(3)』, 1976年, 等を参照。
- (9) 『昭和55年版中小企業白書』 pp. 173~174。
- (10) これにかんし, 詳しくは, 福島久一「独占資本の多国籍企業化と中小企業の海外進出」『日本大学商学集志』第51巻4号, 1982年, 参照。
- (11) 佐藤芳雄「中小企業と国際下請関係」, 瀧澤菊太郎編著『中小企業と国際化』有斐閣, 1982年, p. 139。
- (12) 自動化, オートメーション化は, 品質管理技術を不要にせず, 新システムに合わせた管理技術を要する, と指摘される。座談会「自動化時代の武器QC」『日経産業新聞』1982年3月4日号。
- (13) 林正樹「メカトロニクス化と「日本的経営」」『経済』第203号, 1981年。
- (14) Westing, J. H. & I. V. Fine, *Industrial Purchasing*, Madison, 1955 (春日井, 厨訳編『購買管理』日本生産性本部, 1963年)。
- (15) 佐藤芳雄『寡占体制と中小企業』有斐閣, 1976年, 参照。
- (16) 佐藤芳雄「下請中小企業の経営」, 加藤, 水野, 小林編『現代中小企業基礎講座5 経営体質と中小企業』同友館, 1977年, 第3章, 参照。
- (17) 巽信晴「中小企業の存立形態と下請制」, 加藤, 水野, 小林編『現代中小企業基礎講座1 経済構造と中小企業』同友館, 1976年, 第4章, 参照。
- (18) 佐藤芳雄編著『低成長期における外注・下請管理』中央経済社, 1980年, による。
- (19) 『工場管理』第28巻7号, 1982年。
- (20) 『I E』第24巻6号, 1982年, 『工場管理』第28巻7号, 1982年。
- (21) 『月刊自動車部品』第280号, 1981年。
- (22) 『日刊工業新聞』1982年4月27日号。
- (23) 『工場管理』第28巻7号, 1982年。
- (24) (社) 中小企業研究センター『電子部品工業における構造変化と80年代の生産・分業体制』1981年。
- (25) 機械振興協会経済研究所『機械および繊維産業における技術革新と下請生産構造の変化』1982年。
- (26) 居城克治「工作機械業界における下請企業の現状と課題」『商工金融』第31巻6号, 1981年。
- (27) 機械振興協会経済研究所, 前掲書。
- (28) 『日経産業新聞』1982年3月15日号。



「環境変化」・「技術革新」のものと外注管理政策と下請構造（三井）

- (29) 『日刊工業新聞』1982年2月2日号。
- (30) 「新生トヨタ・協豊会の課題 上～下」『日刊自動車新聞』1982年7月1日～5日号、『週刊東洋経済』1982年7月1日臨時増刊号。
- (31) 松村明「輸出自主規制と自動車業界(その2)」『中小企業金融公庫月報』第29巻6号, 1982年。
- (32) 機械振興協会経済研究所, 前掲書。
- (33) 池田正孝「産業の国際化と下請再編成」, 渡辺陸編『80年代の中小企業問題』新評論, 1982年, pp. 95～99。
- (34) 清响一郎「選別が進む自動車部品産業」『エコノミスト』1982年3月9日号。
- (35) 『週刊東洋経済』1982年1月23日号, 『日経産業新聞』1982年4月26日号。
- (36) 嶋本久寿弥太「国際化時代における中小製造業の対応」『工場管理』第25巻12号, 1979年。
- (37) 機械振興協会経済研究所, 前掲書。
- (38) 池田正孝「電子部品工業の生産自動化と農村工業再編成」, 中央大学経済研究所編『兼業農家の労働と生活・社会保障』中大出版部, 1982年, 第V章, 中小企業研究センター, 前掲書。
- (39) 清, 前掲論文, また, 『赤旗』1982年7月31日号, 8月3日号。
- (40) 原澤謹吾「変貌する機械工業」『経済評論』第31巻7号, 1982年。
- (41) 『昭和57年版中小企業白書』, 1982年, pp. 180～181。
- (42) 同上書。
- (43) (社) 中小企業研究センター『超メカトロニクス経営と中小企業』, 1982年。
- (44) 巽, 前掲論文, p. 119。
- (45) 池田正孝「家庭用VTRの成長と電子部品工業」『商工金融』第32巻4号, 1982年。
- (46) 福島県に工場をもつカーステレオメーカーでは, 進出当時から育成を図ってきた有力下請6社に自動挿入機などを貸与し, 完成品組立を含む組立作業の大部分を外注している。一方, 「ピラミッド作戦」で開拓してきた, 内職を含む多くの部分組立・加工下請小零細企業を, 地域割で計画的に配置・管理しており, 直轄外注先のみでも30社近くを数える。
- (47) 機械振興協会経済研究所, 前掲書, 清, 前掲論文。
- (48) 静岡県中小企業振興公社『生産工程における技術革新の実態と対応に関する調査研究報告書』1982年。
- (49) 大阪府立商工経済研究所『低成長経済下における一般機械関連下請の実態と問題点』1979年。
- (50) 中小企業研究センター, 前掲『超メカトロニクス経営と中小企業』。
- (51) 77～78年にかけて深刻な不況に見舞われ, 構内下請を含む下請企業切捨てと大量人員整理, 過剰設備廃棄が政府の力を借りてすすめられた造船産業の場合, 生

産回復とともに市場構造生産構造が変わってきている。中小造船企業が淘汰・集約される一方、大手企業は、CADなどメカトロ化をすすめながら、陸機、兵器、エンジニアリングなど“先端部門”に一層傾斜し、さらに来島グループなど“中堅”は、本工を大量削減し、社外工を大幅に増やし、極端な低賃金と著しい労働強化によって、競争力を確保している。

相田利雄「国ぐるみの荒療治」、全造船労組編『未踏の挑戦』労働旬報社、1981年、所収、座談会「ロボットで職場はどう変わった」『経済』第219号、1982年、拙稿「失業問題の深刻化と雇用政策の役割」、社会政策学会編『日本労使関係の現段階』御茶ノ水書房、1981年。

- (52) 商工組合中央金庫、中小企業金融公庫、国民金融公庫の各調査では、1982年4月以降中小企業の生産は低迷を続け、売上、受注額とも「減少」とする企業の割合が、大幅に増えている。29人以下の小企業の場合、一般機械、電気機械を中心に売上の停滞が目立ち、とりわけ自動車部品での売上減が著しい。自動車部品では、受注見通し増加とする企業が15.3%しかなく、減少とするものは49.2%に及ぶ。
- (53) 姉崎直己「下請取引の適正化と下請企業の体質強化」『資材管理』第25巻3号、1982年。
- (54) こうした視角については、二場邦彦「今日の中小企業再編の特徴」『経済』第211号、1981年、参照。
- (55) こうした視角については、渡辺幸男氏の主張によるところが大きい。
- (56) 電子部品工業のうちでも、生産自動化が極度にすすんだ一方、IC化や小型高性能化のため、需要変動を被っている固定抵抗器市場では、大手部品メーカーや商社系列を離れた、中小独立メーカーが、著しい単価切下げと受注競争激化のもとで、設備資金負担におわれ、相次ぎ転廃業に追い込まれている。拙稿「わが国電子部品工業の構造変化と中小企業の当面する問題」『駒沢大学経済学論集』第13巻1号、1981年、『電子機器（産業用）・部品市場要覧 1982年版』科学新聞社、1982年。

## 第Ⅱ部 〔資料〕フレキシブル自動生産システム導入と 工場労働・中小企業経営

### 1. FMS の性格と原理

#### (1) はじめに

FMS という用語が、産業用ロボット等とともに、最近の生産技術革新を代表する言葉の一つとして、氾濫している。一方また、目覚ましい技術革新による自動化の展開が、雇用に及ぼす影響についても、真剣な議論が展開され

ている。

「技術革新」を社会経済構造から切離し、今日の資本主義の諸矛盾の展開と無関係にとらえることが正しくないことは言うまでもない。しかしまたそこに示されている技術学上の原理・法則を踏まえなければ、「技術革新」の将来とその社会的結果を十分考察することもできない。そして、この「技術の論理」とその「資本主義的使用」の形態・帰結を結んで、検討を行なう上で有効な分析方法の一つは、現実にある事例を観察し、その意味を論理化するところに求められよう。

本稿はこうした見地から、'80年代日本資本主義の技術革新の展開とその結果、とりわけ労働過程——直接的生産過程に生じている変化と雇用ならびに生産構造（下請分業生産体制）に与えている効果を考える上での、ケーススタディを意図したものである<sup>(1)</sup>。

この「資料」から展開さるべき課題としては、フレキシブル・オートメーション（フレキシブル自動生産化）、FMS というものの技術論上、技術史上の性格規定と位置づけの作業があろう。それについては、紙幅の制約もあり、他日の発表機会を待ちたい。

## (2) FMS とは何か

フレキシブル・マニュファクチュアリング・システム（FMS）とは、字義通りにとれば、「柔軟な生産体制」ということになるが、それだけではその論理・意義は不明のままである。また、言葉としての解釈は幅広く可能であるため、その理解が混乱している傾向もみられる。

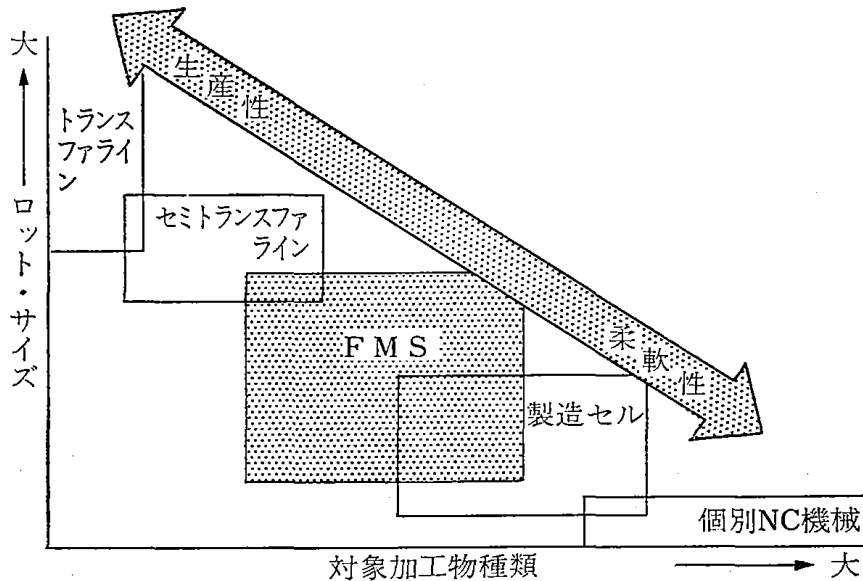
しかし、元来 FMS とは、特定メーカーの用いた呼称であった。そして、この名が用いられた当時は、それはさしたる注目を浴びなかった<sup>(2)</sup>。それが生産技術の革新の新原理として注目されるようになるには、社会的な要請と、いくつかの技術的課題の解決を前提とした、と言えよう。

FMS を必要とする社会的要請とは通例、ニーズの多様化に照応した、多品種少量生産化の趨勢に求められている。「多様化の時代には矛盾する要因であるフレキシビリティと高効率を両立させるような生産方式が望まれる。

この要請に応えるものとして登場してきたものの一つが、フレキシブル・マニファクチャリング・システムといえよう<sup>(3)</sup>。」

確かに、FMS を構成する原理は、多品種生産への対応と効率化の2つであると考えられよう。そして、この効率化に自動化が結びついてこそ、FMS の技術史上の画期の意義がある。しかし、多品種少量生産化が必要になってきたから FMS が利用されだしたとみるのは正確ではない。実際には多くの場合、多品種少量生産形態の生産体系が、FMS へ移行していったのである。つまり、II-1 図にみるような概念図でいえば、左上方の大ロット大量生産が少品種化し右下方へシフトしてきた結果ではなく、右下方の小ロット少量生産に近いタイプの生産が、FMS へ移行した結果<sup>(4)</sup>なのである。この理解の差は、意外に重要なものである。

II-1 図 工作機械使用形態からみた FMS の位置



出所：「日本機械工業連合会」(1978年)―「プロダクションシステムのシステムデザイン調査研究」(機械技術協会編)

戸根木光次『やさしい FMS 入門』日本能率協会，1982年，より転載。

すなわち、今日進行している、いわゆるFMSを軸とする「フレキシブル・オートメーション (FA)」(フレキシブル自動生産) 化の動きとは、従来生産自動化の波及が遅れていた多品種少量生産分野の工程における自動制御化の進展のうえに生じているのである<sup>(5)</sup>。それは主には、加工方法・仕様の転換

「環境変化」・「技術革新」のもとの外注管理政策と下請構造（三井）

——「段取替え」の自動化，加工対象物の搬送・取付・取外しの連続化自動化，さらに測定・加工データの自動検出・自動処理，工具消耗・折損などの事態への自動対応といった諸技術，そしてこれらをトータルにシステムとして稼働させる自動制御体系と「システム技術」（ソフトな技術学の応用）のごとき諸技術の進展によって可能になってきたのである。

ここに登場・展開されてきた労働手段体系としての FMS は，以下のような諸要素より構成されている。否，これらから構成されるものが FMS であると呼んでも支障ない。

〔機能として〕 (6)

- ① ハードウェア機能
  - 自動加工機能（数値制御工作機械群）
  - 自動物流機能（自動搬送，マテリアルハンドリング装置等）
  - 自動保管機能（パレットループ，自動倉庫等）
- ② ソフトウェア機能
  - 動作ソフトウェア
  - 運用ソフトウェア
- ③ 自動診断機能
  - 検知機能
  - 判断・修復機能

〔ハードな構成部分として〕

{マシニングセンター  
NC 工作機械

ワーク自動着脱装置（含，パレットチェンジャー，ロボット）

ワーク自動搬送装置（含，コンベヤー，無人台車）

自動倉庫

自動計測装置

コンピュータ

こうした構成からなる FMS とは，機械加工，なかんずく旋削，穿孔，転削，研削等の切削加工による金属製部品の形状形成を中心に展開されてきたものである。これらの加工を行なう工作機械の NC 化，工具自動交換機能をもつマシニングセンター（ターニングセンター，ドリリングセンター等も含め）<sup>(7)</sup>の登場の延長上に FMS があることは疑いもない<sup>(8)</sup>。

それでは，大量生産タイプからの FMS 化へのインパクトはないのである

うか。もちろんそうした志向性も今日顕著となり、装置工業型化学工業においてさえ、FMS化が試みられようとしている。しかし、それらは、いわば量産型生産体系のうちでの生産機能の変更—プログラムの変更であり、基本は固定されたシーケンス動作の繰り返しであると考えられ、多品種生産の自動化とはいく分原理そのものを異にしている。古川勇二氏は、ここに2つの原理を区別し、

空間的フレキシビリティ = 多種の生産機能の空間的集約による、同一設備での異種製品の同時生産、—→中・少量製品向。

時間的フレキシビリティ = 生産負荷の長期的変動に対し生産機能の変更を可能にし、同一設備で新機種を生産—→大量生産向。

と位置づけている<sup>(9)</sup>。このうちの前者の原理を実現したものが、今日展開されているFMSの姿なのである。もちろん、前者・後者の原理は、将来においては、密接に結合された形態に具現されていきうるのであろう。しかし、現状では、後者の原理に拠るフレキシブル生産システムの展開はまだ少ない。自動車工業、電子機器工業などでは、塑性加工（板金加工）や組立などの工程に、量産型自動生産ラインのFMS化が試みられつつある。

例えば、パーツのキット化、トレイ装着と自動組立機「アセンブリセンタ」の利用で、カセットレコーダ組立FMS“FX-1”を81年より稼働させているソニーの場合、この生産量は日産7,000個である<sup>(10)</sup>。腕時計地板の塑性・切削加工を連続的におこなう自動加工ラインを80年末より稼働させている第二精工舎高塚工場の場合、まだFMS化が進んでいるとは言い難いが、リクエストカード方式によるジャスト・イン・タイム生産で、1日平均2ロット、各500~1,000個の生産を行なっている<sup>(11)</sup>。

これに対し、ファナック富士工場コンプレックス、山崎鉄工大口工場FMF、村田機械犬山工場、山武ハネウェル寒川工場DNCライン、後述する東芝タンガロイPPMSなどの、今日稼働しているわが国の著名なFMSは、ランダムアクセス型（加工対象物随意移動・接近型）、ライン型いずれの構成をとるにせよ、多品種生産をねらいとし、ひんばん加工方法、仕様の

「環境変化」・「技術革新」のよとの外注管理政策と下請構造（三井）

II-1表 日本で現在稼働中の主な FMS (MC=マシニングセンター)

会社名	概略	加工対象	稼働開始
富士ゼロックス海老名工場	MC 5台, チェーンコンベア	複写機のアルミダイカスト部品	1972年1月
山武ハネウエル寒川工場	NC 機7台, 専用機1台, ローラーコンベア	電磁バルブ本体	1972年11月
川崎重工業西神戸工場	NC 機9台, ロボット	スタッファモーターのバルブケーシング	1975年1月
ヤンマーディーゼル阪神ディーゼル事業部	MC 8台	ディーゼルエンジンのシリンダーブロック	1975年4月
石川島播磨重工業呉造船所	①MC 4台, パレットコンベア (豊田工機製)	船用エンジン部品 (角物)	1976年5月
	②立て型旋盤, MC 3台, 無線台車 (東芝機械製)	船用エンジン部品 (丸物)	1977年
富士通ファナック本社工場	旋盤4台, フライス盤3台, MC 4台, ロボット	油圧サーボモーター	1976年12月
東京芝浦電気三重工場	NC 機8台, 専用ローダー	特殊電動機シャフト	1976年
東京芝浦電気富士工場	MC 3台, チェーンコンベア	ロータリーコンプレッサーのフレーム	1977年
レオン自動機	MC 2台, パレット搬送台車	食品機械部品	1978年6月
久保田鉄工筑波工場	MC 6台, NC フライス盤 NC 計測装置, ローラーコンベア	トラクターミッションケース (5種類)	1978年12月
日立精機本社工場	MC 5台, 自動倉庫, チェーンコンベア	NC 工作機械の中小物部品	1979年6月
ブラザー工業瑞穂工場	NC フライス盤12台, NC ボール盤9台, レール走行式オートローダー6台	鋳鉄 (FC 20) 製オーバーロックミシンフレーム	1980年3月
東芝タンガロイ川崎事務所	NC 旋盤1台, MC 4台, 同時5軸制御横型研削盤1台	切削工具	1980年6月
富士通ファナック富士工場	CNC 工作機械29台, 自動倉庫, 無人搬送車4台, 産業用ロボット	産業用ロボット部品, 工作機械部品	1980年12月
日本輸送機本社工場	汎用工作機械7台, MC 4台, 無人搬送車1台	フォークリフト部品	1981年1月
新潟鉄工所新潟内燃機工場	NC 立て旋盤1台, MC 4台, 無人搬送車1台	ディーゼルエンジン部品	1981年1月
村田機械犬山工場	MC 6台, 自動倉庫, 無人搬送車1台	繊維機械部品, 工作機械部品	1981年3月
ナカシマプロペラ	MC 1台	船用プロペラ	1981年6月

資料:「ロボット革命」日本経済新聞社

出所:(社)中小企業研究センター『中小企業における生産システムの変革と展望』1983年, p.216。

変更に対応している。ブラザー工業瑞穂工場の FMS は、ミシンフレームの機械加工ラインを DNC 自動化したものであるが、これとても月の生産数量が少なく品種の多い、オーバーロックミシン用フレームの汎用機による単品手動加工を、連続自動加工化したのであり、月産 2,000 個、1ロット50個以下の生産である<sup>(12)</sup>。

(3) FMS と「システム技術」・管理機能

それでは、FMS は多品種少量生産の自動化とも断言できるのであろうか。

II-2.3表, 2~4図は、内外の FMS の生産データを示す。まだ判明しているものが多数はないが、ロットサイズ 100 個前後のものが国内で多く、外国ではこれがさらに 1,000 個近くまで分布する。加工部品の種類としては(類似形状で異なる寸法のもの加工可能数)、50種以下が多く、外国では10種以下が多い。さらに、FMS で加工できる部品形状類数(角物, 円筒, 円板等)については、1種に限られるものが、内外ともに殆んど<sup>(13)</sup>を占める。欧米と日本の FMS の用途, 構成展開等のちがいはある(欧米は NC 工作機械やヘッドチェンジャ付システム適合型工作機械主体に構成したシステムが多く、システムの融通性が低い、日本の場合殆んどがマシニングセンター主体の構成である)ものの、いずれにしても、FMS のフレキシビリティは意外なほど低く、1ロット 1~数個といった少量生産は殆んど行なわれていない。つまり、それに対する評価とは裏腹に、現状の FMS は、もちろん大量生産ではなく、超多品種少量生産でもない、せいぜい多品種中量生産程度の、いわゆるバッチ生

II-2表 FMS におけるロットサイズの例

ロットサイズ(個)	該当するシステムのセット数
10~50	5
20~1,000	7
1,500~2,000	2

II-3表 FMS における年間生産量の例

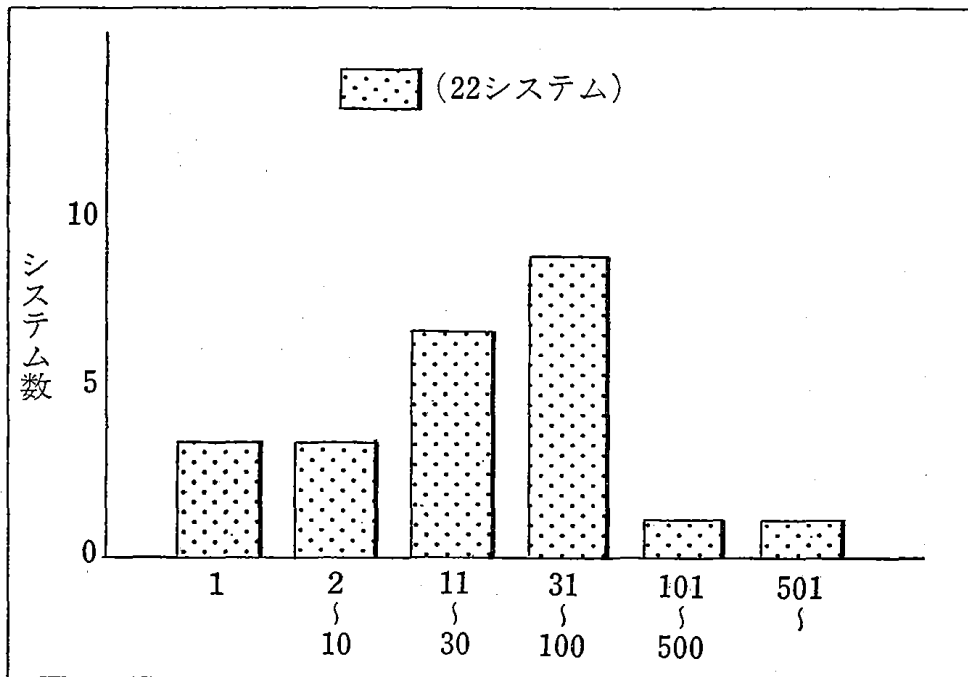
年間生産量(個)	該当するシステムのセット数
4,000 以下	3
5,000~10,000未満	5
10,000~20,000未満	9
20,000~30,000未満	4
30,000以上	13

出所：(社)機械技術協会生産技術調査分科会『欧米の FMS 事例集——これが FMS だ』マシニスト出版, 1981年, p.9。

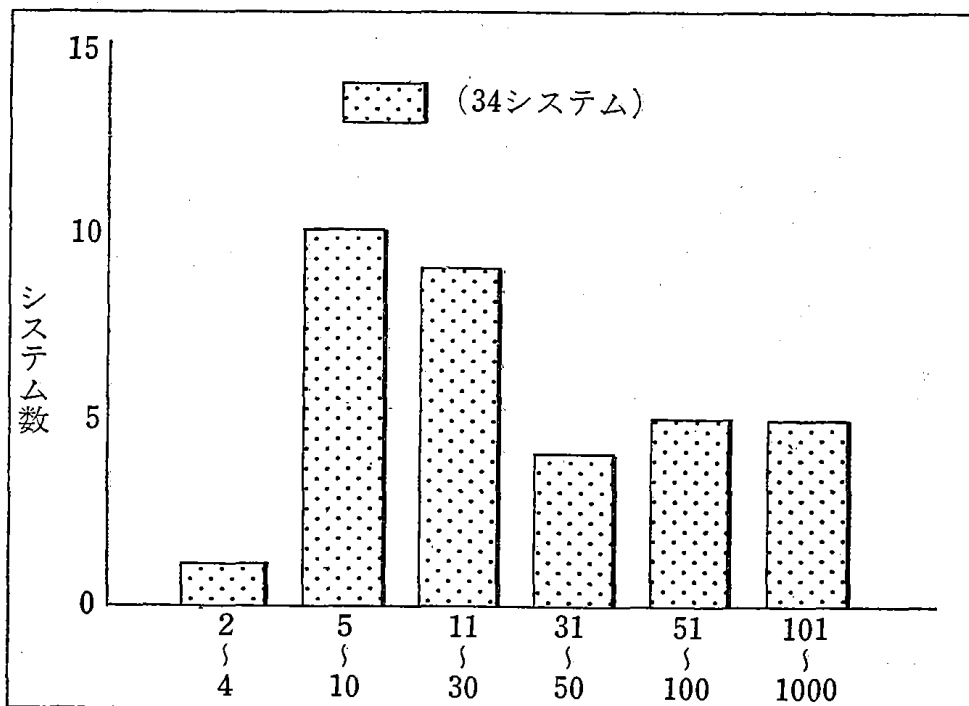


「環境変化」・「技術革新」のものと外注管理政策と下請構造（三井）

II-2 図 角物用システムの平均ロットサイズ

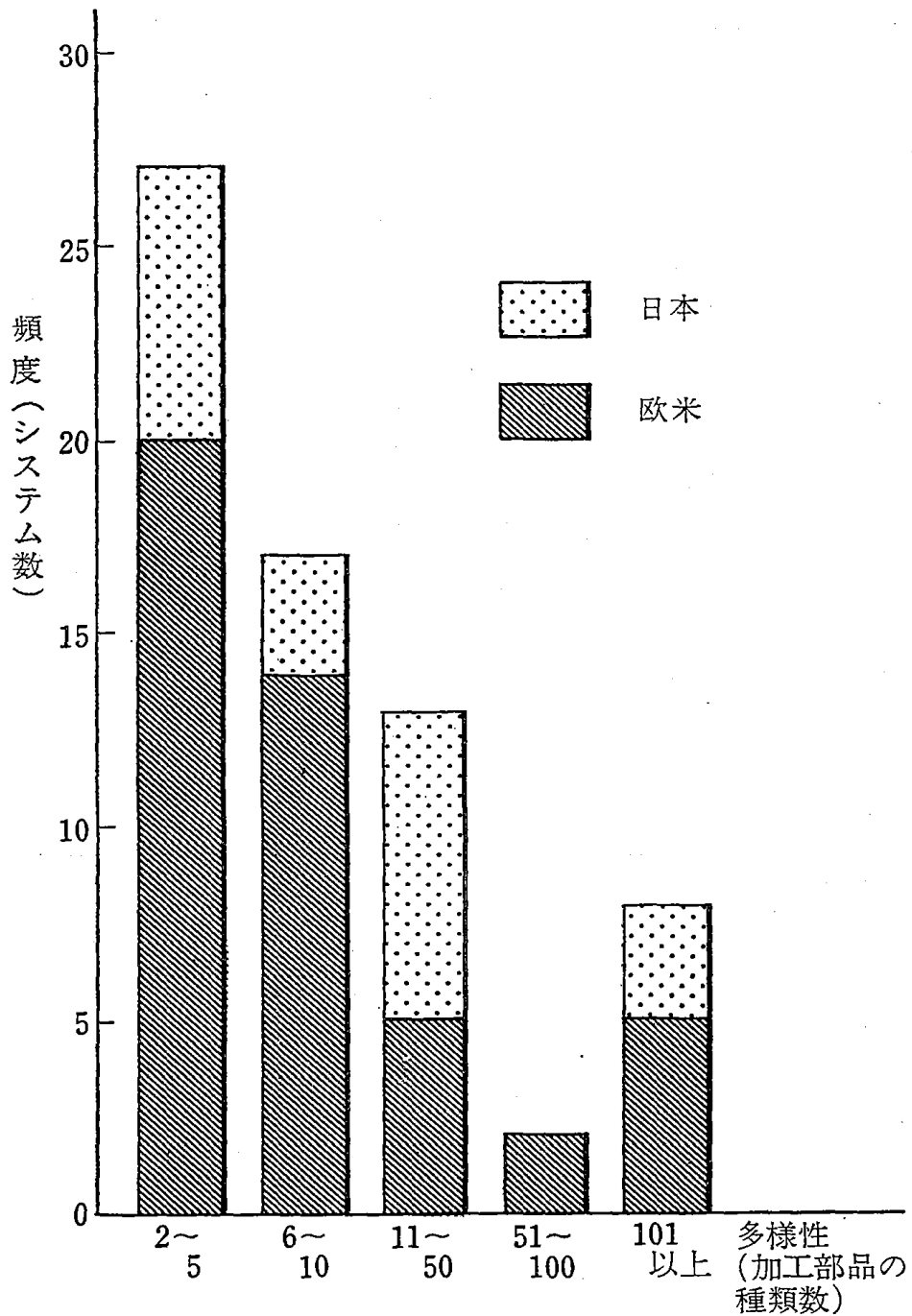


II-3 図 角物用システムで加工される部品の種類



出所：(社)機械技術協会生産技術調査分科会『日本の FMS 事例集』マシニスト出版, 1982年, p.110。

II-4図 FMSにおける多様性



出所：II-2図に同じ。p.116。

産（一定個数まとまったロットを単位に生産を継続・切替）形態なのである。

現実に存在する生産物の大部分，50～75%程度は，1ロット $10^2 \sim 10^4$ 個程度の中量生産で，10個以上まで含めればほとんどをカバーしうる，とも言われる。一方単品生産とトランスファーラインによる大量生産の間には，100

### 「環境変化」・「技術革新」のもとの外注管理政策と下請構造（三井）

倍以上の単位当たりコストの開きがある<sup>(14)</sup>。中量ないし少量生産のコストをできるだけ大量生産型に近く引下げていくのが生産システム高度化のねらいであり、中・少量生産に対応する FMS の展開は目的にかなっていないとも言われる<sup>(15)</sup>。

現在の FMS でも、1 品種 1 個の加工物を次々に流し、すべて加工方法、仕様等を切換えていくことも出来ないわけではない。無論それはシステムを構成する機械そのものを高価にするだけでなく、システムを動かすプログラム、加工データそのものを膨大なものとし、きわめて非効率的な動作しか結果しないだろう。

むしろ逆に、今日の FMS について、その投資と操業コストに見合う生産性をあげさせるための、効率的でムダのないシステム設計と、生産物、生産方法に即した生産管理の展開が、一般に強調される。FMS 導入へのアセスメントの第一歩は「標準化」である。加工対象物、加工方法、加工工具、治具・取付具等々、すべてを洗い直し、その再編成・集約化をすすめることが求められる。モジュール構造化や形状要素の標準化等が利用され、時には製品設計そのものから、標準化にあわせ、加工を容易とするよう、再設計される<sup>(16)</sup>。また、生産にあたっては、「グループ・テクノロジー」(GT) がフルに活用される。GT とは、「対象製品に関連した各種特性の共通性に着目し、その共通性を最大限生産に活かし、生産性を高める手法」<sup>(17)</sup>である。これにもとづき、形状、工程、機能等に応じたグルーピングを行なってはじめて、システム編成や加工プログラム・データ等をもっとも効率的でムダのないものにし、さらに段取替などの実加工時間以外のムダ時間を最少にし、システムの稼働効率を高めることができるのである（NC 工作機械でさえ、全操業時間の大部分は、モデル加工、段取り、仕事なし・機械不向き等の遊休時間で、実切削時間は 30% にしかならないという<sup>(18)</sup>）。実際、のちに例示する東芝タンガロイの PPMS の場合でも、4,000 種近くの品種を整理し、300 種の標準品を定め、これを中心に流しているのである。その標準化作業を含め、システムの構想・設計に到るまで、膨大な実験、研究・記録と整理の作業が積み重ねられたのであった。

このように、生産管理の諸技法と、「システム技術」の応用が、全面的に求められるだけでなく、操業後においても FMS は、生産管理の高度化を必要としていく。単体の工作機械等とちがい、FMS では、まさしくシステムとして、全体の機械群を有効かつ効率的に動かしていかなければならない。在庫・仕掛品の量、各工程間の加工時間バランス、物流時間バランス、工具や治具の管理・保守等は、つねに改善を要するし、新製品の出現のたびに、新しい課題があらわれる。もちろん実際の生産は、DNC 等にゆだねられるコンピュータプログラム等の形に作成される必要があり、それらの生産情報の管理も大切である。また、FMS といえども、人力をすべて排するわけではなく、他工程との接点も存在するから、それらとの調整も考えねばならない。

こうした諸課題の解決には、当然ながらエレクトロニクスが幅広く応用される。生産情報の制御そのものとしては、FMS は、必ずしも高度集中的な情報体制をとらないことが多い。生産現場に密着した、ミニコンピュータ DNC+NC 装置を中心に、上位コンピュータと結びつけていく「階層構造」(ハイエラキ・システム)がとられている。今日のコンピュータ情報システムはまだ能力上不十分な点が多く、集中的な制御を行なうには困難が多いからであり、また、各々の製品や加工方法、そして生産システムに応じ、生産情報のプログラムをつくっていくこと自体、現状でも多大の時間と人員を要しており、それを複合的集中的な形態のソフトウェアにすることは、想像をこえた困難があるからである。

それでもすでに、自動プログラミングの拡大、MRP (資材所要量計画) 等の生産管理技法の応用による、受注結合の生産プログラム編成などが広まっている。それらの延長上には、CAD/CAM (コンピュータ援用設計・生産) の実現がある。否、FMS は CAD/CAM 実現のための道筋であり、「FMS とは CAM を担うハードウェア構造の一つに過ぎない<sup>(19)</sup>」とも評価されるのである。CAD/CAM という、諸情報の作成、整理、伝達、管理のエレクトロニクス化がすすめばますます、生産管理技法の開発・応用と「システム技術」の展開がすすむ必要が高まろう。つまり、FMS とは、人間の計画、

判断，制御によって各種作業機を結合し，工程を形成する形態を，「システム技術」を媒介に，自動制御される体系に移しかえていく技術進歩過程の一産物である。

## 2. 東芝タンガロイにおける FMS (PPMS) 導入の実態

### (1) PPMS の構造・機能

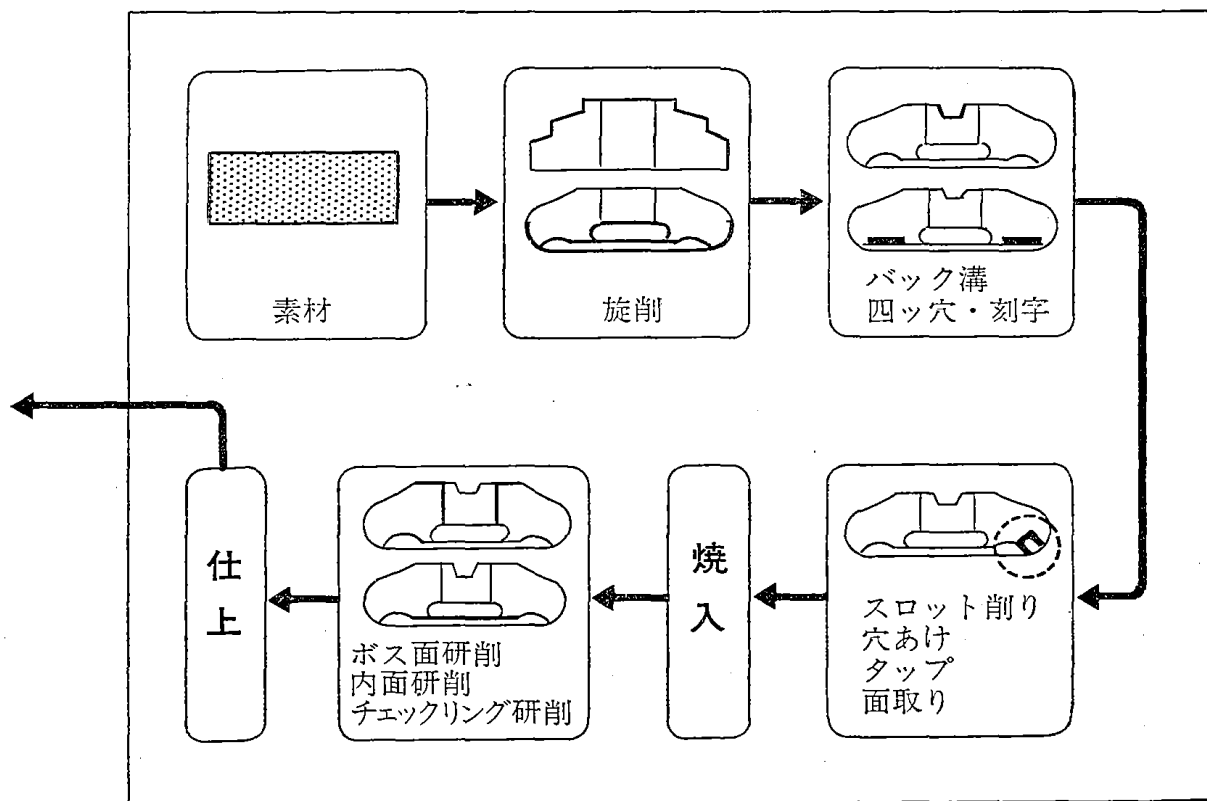
東芝タンガロイ（株）は，昭和9年設立の特殊合金工具（株）にはじまる東芝系の超硬合金工具メーカーで，昭和30年代以降，スローアウェイ（TAC）工具の量産で急成長をとげ，超硬合金工具の市場で高いシェアを保っている。現在資本金25億円，従業員数約1,300人，年間売上額255億円（昭和57年度）である。本社（川崎市）のほか，大阪，名古屋，荏崎各工場，横浜事業場をもつ。

FMS——同社の呼称では PPMS（プログラマブル・プレシジョン・マニファクチュアリング・システム）——を導入した本社・川崎事業場は，チップ，バイト，フライス，ミルなどの各工具を製造している。PPMS を導入したのは，このうち，TAC チップを取付けるカッターボディ（フライス盤用の TAC ミルを構成）およびクランプバイト用ホルダ（旋盤用の TAC バイトを構成）の機械加工工程である。

この作業は，従来は汎用工作機械群（旋盤，フライス盤，ボール盤，研削盤等計50台）を用い，広い面積と多数の機械工を必要としていたものである。しかし，この製品の主需要先である自動車工業での多品種生産化と段取替時間縮減の影響をうけ，専用工具化がすすみ，生産・受注量がきわめて多種少量化してきた（製品によっては1種2～20個）。その中で生産性を向上させるべく，稼働率を向上させることが求められ，また作業員の労働環境向上およびコストダウンのため，夜間・昼休みの無人運転<sup>(20)</sup>をねらうべく，生産体制の改変が図られたのである。

新生産システムの開発は，（財）機械システム振興協会の新機械普及促進事業の一つに指定され，その全面的な支援をうけた。システム製作には，東芝

II-5 図 PPMS の流れ



出所：東芝タンガロイ株式会社『会社案内』による。

機械（株）があたり、牧野フライス、池貝鉄工、東芝電気がこれに協力した。開発は昭和53年にはじまり<sup>(21)</sup>、54年3月より製作に着手、55年7月完成し、翌月より試用に入り、56年4月より本格運転を開始している。

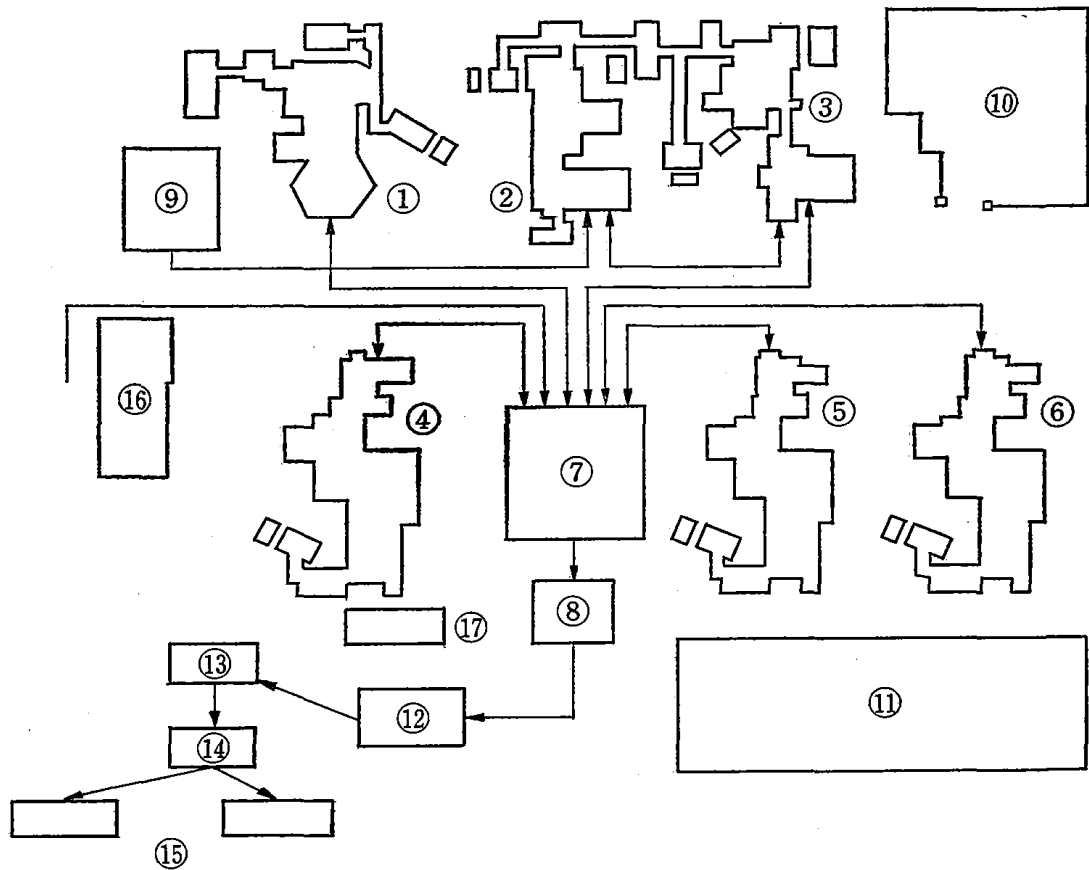
このシステムは、II-6 図にも示されるように、NC旋盤1、立形マシニングセンター1、同時5軸制御横形マシニングセンター3、NC 複合研削盤1、群制御装置、集中監視盤、加工物準備ステーションから成り、64 KB のミニコンによる DNC 制御となっている。システムのうちには、①故障診断（時間・順序監視による）、②加工状況監視（モーター電流測定により、工具摩耗や折損を検出）、③工具折損検出（②では検出できない折損）、④精度補償（温度上昇による主軸変形に対し、原点補正）、⑤インプロセス計測（複合研削盤での内径を測定）、⑥加工物識別（加工物直接取付の場合はその径測定で、取付具使用の場合はコードリングで、加工物を識別）、⑦寿命管理による工具更新（データ蓄積により、工具準備の自動指示と、無人運転時の工具自動交換を行なう）、⑧汎用取付具開発（テ



ーパー状のハンドリングアーバの使用で、位置決め高精度を確保), といった自動化新技術が用いられている。システムの運転には, ①NC テープ自動作成プログラム, ②加工時間自動見積プログラム, ③自動スケジュール作成プログラムの, 3種のソフトウェアが用意され, 作業スケジュールから工具管理, 取付具管理等をこなしている。

これらの設備やコンピュータの購入, ソフトウェア作成等を含め, 総額約5億円が投じられた。そのみならず, システム開発までには, 膨大な経験データや実験データの蓄積が, また, エンジニアやプログラマーの養成がすすめられてきたことにも留意する必要がある。

II-7 図 PPMS のレイアウトおよび製品の流れ

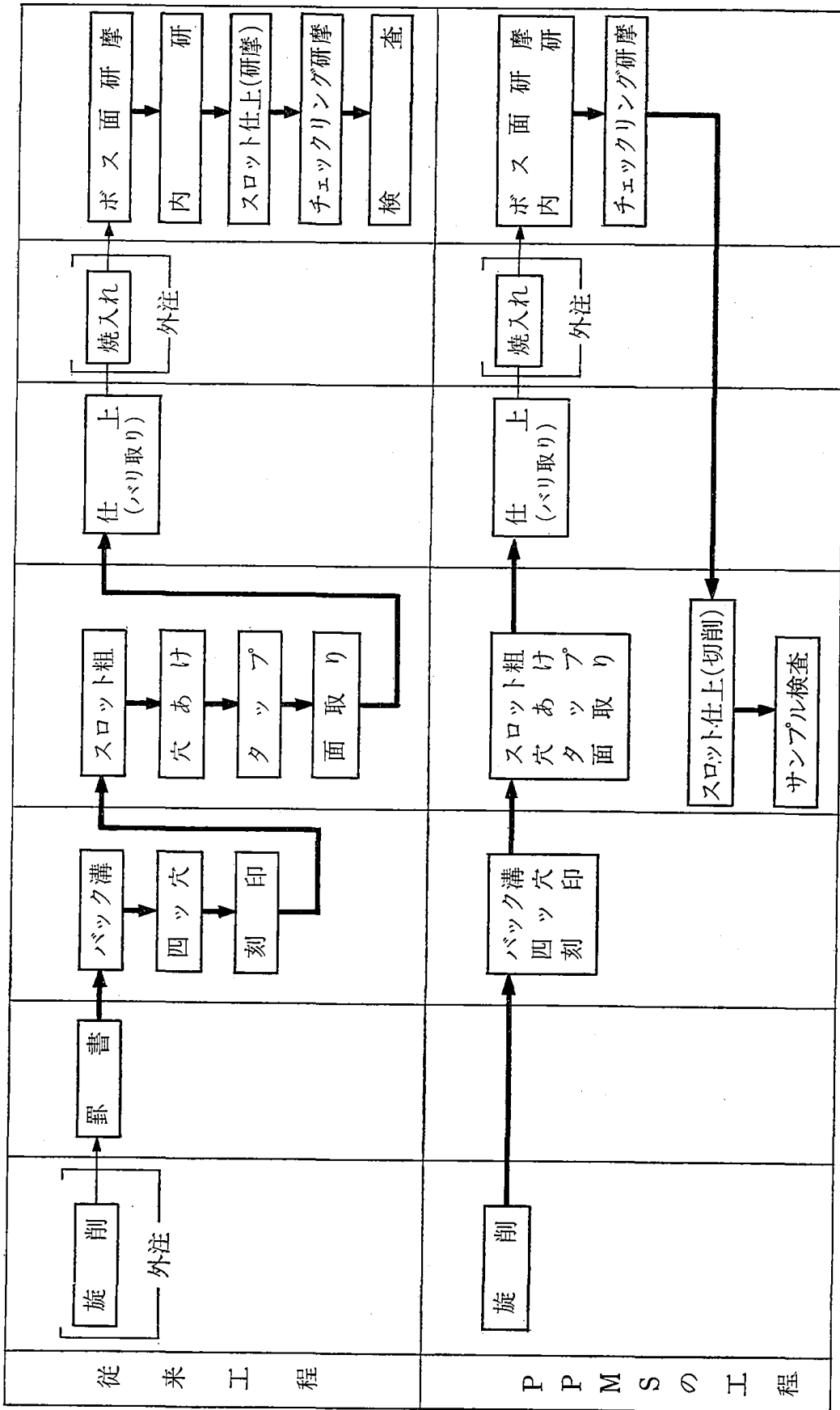


- |           |          |         |
|-----------|----------|---------|
| ①NC研削盤    | ⑧仕上台     | ⑬検査     |
| ②NC旋盤     | ⑨素材置き場   | ⑭包装     |
| ③立型MC     | ⑩コンピュータ室 | ⑮製品棚    |
| ④⑤⑥横型MC   | ⑪工具置き場   | ⑯外注受入払出 |
| ⑦準備ステーション | ⑫組立      | ⑰部品棚    |

出所: II-6 図に同じ。



II-8 図 TAC ミルカッターボディ加工の工程編成



出所：II-6 図と同じ。一部修正。

(2) PPMS 加工工程のしくみ

システムはII-7図のように配置されている。加工対象は左より入り、各加工機械間を必要に応じて移動し、予定された形状に加工され<sup>(22)</sup>、中央下より次の組立工程に渡され、TACチップを取付られ、検査・包装をへて出荷されるのである。これらの作業手順は、上位コンピュータでつくられたスケジュールにもとづき<sup>(23)</sup>、ミニコンが日々の作業者用作業リストを打出すことですすめられる。作業者がリスト通りに加工物をセットし、操作スイッチを押すと、ミニコンがディスクに記憶されているNCデータを選んで各加工機械に送り込み、自動加工を行なわせるのである。

このシステムは、FMSを称さないことから判るように、完全無人化システムではない。自動倉庫をもたないだけでなく、各機械間の搬送、ワークマガジンへの取付、さらに準備ステーションでの汎用取付具への加工物取付・交換は、人手によって行なわれている。とりわけ搬送作業は、搬送機械化コストの問題、加工物着脱方法標準化の困難・そのための取付具や着脱装置コストの問題（自動搬送機やハンドリングロボット導入には5,000万円以上の投資を要する）から、手動が現実的であるとされた。加工物が小さく軽い（50kgないし200kg）ことから、手押車や手動マニピュレーターで十分となったのである。

しかし、汎用取付具も用いたことにより<sup>(24)</sup>、5軸横形マシニングセンターの加工物姿勢制御機能が従来設備での治具段取替に相当する役割を引受け、人手を省くようになり、連続作業を可能とし、1～数個/ロット単位の加工でも十分経済的メリットを生むものになっている。また、夜間は、ワークマガジンに加工物を数個取付けておき、自動着脱装置を働かせることで、完全無人運転を実現している（加工時間1時間以上の物を10個まで取付ける）。

上の事実からも判明することであるが、このシステムで行なわれる加工は、加工時間が最長1時間で、各々相当に長いのである。素材の合金鋼が硬いこと、加工が多岐にわたり、加工度・精度とも高いことが指摘されよう。一方、生産は極度の多品種少量生産で、GTによる標準化を基礎としつつも、自動

「環境変化」・「技術革新」のもとの外注管理政策と下請構造 (三井)

着脱に適応するものでも、カッターボディ 1,500 種以上、バイトホルダー 2,100 種以上が予定され、特注品については特定できないものである。各ロット単位は、2～30個程度と設定されている。しかし、標準品は約 300 種に集約されている。他の対象物の加工は行なっていない。このような条件下に構想されたものが、同社の PPMS である事実には、注意を払う必要がある。

また、工程のレイアウトからも判明するように、各機械間での加工物の行き来が多様・複雑で、単線的なラインを形成しないランダム・アクセス型であることにも留意すべきである。このような U 字型ライン配置には、人力搬送による動作の最小化、加工機械故障時での流れの切換え（外部の設備による代替）の容易さ、というメリットもある。

(3) PPMS の経営上の効果

この PPMS の採用による効果は、II-4 表のように説明されている。省人化と工程時間短縮、設備稼働率向上が著しい。省人化の仕組は別として、工程時間と設備稼働率については、夜間無人運転のほか、①工程集約、②スロット仕上加工の研削から切削加工への切換え、③自動ローディング（ワーク自動反転を含む）の採用、それらの結果としての加工時間と段取時の機械停止時間の短縮の寄与するところが大きいと説明されている。この結果、巨費を

II-4 表 PPMS による効果

	従 来 工 程	本システム	効 果
機 械 台 数	50 台	6 台	約88%削減
労 働 力	70 人	16 人	約77%削減
製 品 歩 留	95 %	99 %	約4.0%向上
稼 働 率	20 %	73 %	約3.5倍
床 面 積	1480 m <sup>2</sup>	350 m <sup>2</sup>	約76%削減
工 程 数	15	8	約1/2
全工程時間	18.6 日	4.2 日	約1/4

出所：II-6 図に同じ。

投じたこのシステムも、稼動後2年にして採算に乗っているという。

同社では、PPMS 導入において、償却期間を5年間として利益をあげるとの目標設定をして、投資に踏み切ったが、年々の償却費用をこえる収益は、稼動後1年余で生み出されるようになった。厳密に考えれば、稼動後3.5年で投資を回収できるとの展望である。人員の教育・訓練や採用・配転にともない必要となる費用は、後述するように、同社の場合きわめて少なく済んでいることも無視できない。

同社は、このシステムの成功を足がかりに、同様の生産システムの大量導入を計画しており、既に3基の新設にとりかかっている。同時にまた、CAD/CAM 化の導入にとり組み、1982年8月より、英国製のソフトウェアを購入して、その実験・準備を開始している。CAD/CAM 化は、生産能率の向上とともに、注文に応じた製品の設計を自動化し<sup>(25)</sup>、さらに製造情報を自動作成、これをデータベースとして、各生産システムいずれでも直ちに生産できる情報のストックと伝達をめざしている。つまり、PPMS を各工場の各所に設置し、これを計画的機動的に動かして生産しようというねらいなのである。CAD による設計データの蓄積は設計の標準化を、CAM による製造情報の蓄積は生産技術の標準化を各々一層促し、CAD/CAM による受注・設計段階からの全社的自動化の基礎がつくられよう。

### 3. PPMS がもたらした変化

#### (1) 職務の構成

それでは、これらの作業に従事する人間は、どのような構成となっているであろうか。

PPMS に携わる職場の人員構成は、次のようになっている。(1)システム・エンジニア(SE)6人、(2)DNC 操作者6人、(3)組立作業員3人、(4)管理職(班長)1人、の計16人が基本構成である。

しかし、この編成は、付随的作業を行なっている者を除いている。この他、

## 「環境変化」・「技術革新」のものと外注管理政策と下請構造（三井）

庶務として生産管理を手伝う女子1人，バリとり等の「仕上」作業を行なう者1人，包装作業を行なう女子パート1人がついている。さらに，1983年に入って，職務の変更と増員が行なわれている。班長がSEとしての資格をとり，主務に昇格した一方，SEを兼ねていた課長が，管理的職務に専任することになった。そのため，SEの資格者は7人となったが，その実勢は変わらない。また，PPMSでの機械増設が予想されるため，DNC操作担当者が1名増員されて計7人となった。従って，これに携わる総人員は合計20人である(II-5表参照)。

各々の職務の内容を少し詳しくみてみよう。

SEは，同社内での職務評価にもとづく「系列」中の「技術系列」に属する有資格者である（系列は，管理，技術，事務，監督，技能の5種があり，現場作業者は技能系列である）。その仕事は，システムの開発・設計からはじまり，現在はシステム稼動用のプログラム・NCテープ作成および現場作業への教育を主とし，同時に生産管理業務やさらに治工具設計，ツーリングから，メンテナンスまでも一部では兼任している。彼らの仕事がPPMSにかかわるもっとも基幹的な作業であることは言うまでもない。これに6人もあてられているのは，常識的にみて相当に多いが，そこが新システムの試験工場であること，また教育業務も行なっているためでもある。しかし，今後ここで経験を積んだSEを，他職場へ振りむけていくとしても，この職場からSEが不要になることはない。現システムの改良が常に必要だからである。

DNC操作者は，直接加工物や機械とふれる現場作業者であるが，その仕事は，与えられた作業指示とプログラムテープによる運転（1人2台もちが基本）とともに，前述の事情から，加工物の搬送，取付具への着脱，ワークマガジンへの取付・取外し，さらに工具の交換を担当している。また，応用動作としての故障時の立上りも責任のうちである。DNC操作者は各々，2人ずつ，3日毎に4時間残業して，夜間用の加工物取付と段取りを行ない，無人運転の準備をする。この職務配置により，旋盤工，フライス盤工といった職種区分は消滅した。

II-5表 東芝タンガロイPPMS 職場の人員構成 (1983.6.現在)

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
役	課長	主務	主務 (当初班長)				[女子]	班長	
年齢	41	39	45	35	31	31	26	21	40
入社	1960年	1959	1960 (中途採用)	1963	1971	1973 (中途採用)	1979	1980	1961
学歴	高	中 (夜間大卒)	高	中	高	高	大 (機械科)	高	高
現職務	SE	SE	SE (中途より)	SE	SE	SE	SE	庶務	組立
職務内容	現場管理(人事等) 主に生産管理 他NCテーブ作成		生産管理→ SE・主務へ昇格	主にNCテーブ作成, ソフトウェア開発	NCテーブ作成, 治 具設計, ソーリン グ, 兼メイテンナンス	主にメイテンナ ンス, NCテーブ作成	NCテーブ作成, ソフトウェア開発	生産管理の補助, 伝 票処理, 在庫チェッ ク	組立作業→DNC操 作兼務
経歴	工具部生産技術→ 配属で課長に 現場工員→大学, 専門 学校(コンピュータ)卒 →ソフトウェア開発へ (8年間) 現場工員(汎用フライ ス)→配属で班長に			現場工員→専門学校 (コンピュータ)卒→ソ フトウェア開発へ(8 年間)	工具部生産技術(NCを 担当)→配属後1.5年 間はシステム設計 (機械メーカー電気関 係)→自社用機械内作 担当	PPMS のため新採用		機械製作部現場工員 (各種工作機)→班長昇 格→1981より配属 工具部現場工員(フラ イス)	
教育・訓練	専任担当者として, PPMS 開発時に学ぶ ①に同じ(特に設備に ついて) (ジョブシヨンプラステ 成) PPMS 設置時, メーカ ーより3ヶ月教育→稼 動後SE化トレーニング ②に同じ				特になし(専任担当者)	PPMS 開発当初より 担当	PPMS 開発時より学 ぶ そのつと OJT	現場での講習→無人運 転中に職務拡大へ PPMS 開発時, メーカ ーへ3ヶ月実習へ派遣 →SE化教育中	

「環境変化」・「技術革新」のものと外注管理政策と下請構造（三井）

⑪	31	1970	高	卒	DNC 操作	DNC 操作、 組立兼務	工具部現場工員（フラス イス）（※⑩と職場は別）	⑬に同じ→SE化教育 中
⑫	28	1973	高	卒	DNC 操作	DNC 操作、 組立兼務	工具部現場工員（NC 旋盤）	即操作、OJT のみ →SE化教育中
⑬	21	1980	高	卒	DNC 操作	DNC 操作、 組立兼務	新採用	PPMS設置時2ヶ月教 育→SE化教育中
⑭	21	1980	高	卒	DNC 操作	DNC 操作、 組立兼務	新採用	⑬に同じ
⑮	21	1980	高	卒	DNC 操作	DNC 操作、 組立兼務	新採用	⑬に同じ
⑯	18	1983	高	卒	DNC 操作	DNC 操作、 組立兼務	新採用（機械増設に備 える）	先輩につき、OJT
⑰		1960	中卒(?)	組立	組立作業	組立作業	現場工員、機械および 組立工→1981より配属	一週間の OJT
⑱		1961	高卒(?)	組立	組立作業	組立作業	自動車運転、営業等	⑰に同じ
⑲	45	1980 (中途採用)	高卒(?)	仕上	バリとり他(1人で 担当)	バリとり他(1人で 担当)	(トラック運転手等)→ ※身障者	そのつど
⑳	44	1983			包装作業	包装作業	※ 前任者のかわりに採用	そのつど

出所：聞きとりによる。

DNC 操作者は、常時3人で作業する。そこで、作業についていない3人は、組立作業の方にまわる。1日交代で各人が異なる2つの作業に従事する多能工となっているのである。さらに、彼等は今後 SE としての能力を備えるべく、職場で SE からプログラミングの教育をうけている（増員された新人を除く）。

組立作業者は、完成したカッターボディやホルダに TAC チップやその他の小部品（外注品等）を取付け、完成品とする作業を行なう。これは上述のように、専任作業員3人のほか、DNC 操作者の兼任3人で遂行され、さらに補助的作業に2人があてられている計算となる。組立作業は手作業で、決して熟練度の高いものとは言えない。しかし同社では、この作業に対する評価を高めることが志向され、1名は班長として配属されている。その班長はまた、DNC 操作の能力も教育され、上とは逆の方向からの多能工化も図られている。

## (2) 労働者の構成と訓練

これらの職務を構成する人員の内容を、年齢、学歴、経歴、前職などから II-5 表にみてみよう。はじめに注意しなければならないことは、この構成には同社の実験のねらいが強く反映している点である。若年者と中高年者、優秀作業員と不適応者、経験者と新卒者、汎用機熟練工と NC 工などが巧みに組みあわされて用いられている。それは興味ある実験材料を提供してくれているが、同時にまた、将来も同様の人員構成がとられるものとするわけにはいかない。

SE のうち⑦はこのシステム設置のため採用された新卒者、①、⑤、⑥の3人は、従来より現場でのエンジニアリングを担当してきた者（①以外はいずれも若い）であるが、②④は異色の人材で、現場の機械工出身である。自ら意欲をもち、仕事のかたわらコンピュータ関係の学校に通って勉強し、その意欲を買われてソフトウェア開発に抜擢され、社内の専門教育をうけ、SE となった者なのである。③の前班長もこれに近く、機械工から PPMS への配属は、エンジニア化を意図されている。



## 「環境変化」・「技術革新」のもとでの外注管理政策と下請構造（三井）

⑦以外のこれらの人々が、当初からシステムの開発・設計に携わるかたわら、メーカーの技術者と協力して、ソフトウェアをつくってきたのである。その中で③も、短期間の教育とその後の OJT で、SE の資格をえたのであった。これは同社の、エンジニア養成上での現場作業経験重視の考え方の現れである。これに対し、新卒者の⑦は、応募者30人のうちから専門性を買われ（工学部機械科のコンピュータ系出身）採用されたのであるが、そのまま“使いもの”になった訳ではなく、開発プロジェクトに加えられ、仕事のかたわら勉強してきたのであった。

DNC 操作者のうち⑩をのぞく6人の中で、⑩～⑫の3人は同じ工具部のバイトホルダー等加工の仕事をしてきた機械工出身、⑬～⑮の3人は技術系高校卒の新採用者である。前者は明らかに、新技術への従来作業者の適応性をみるねらいで集められている。このうち⑩、⑪の2人は、職場は異なるが各々フライス盤の熟練工で、優秀技能者と評価されてきている。しかしともに、NC 機械の経験はゼロで、これは班長で配属された③も同じである。思い切った試みであるが、⑩はメーカーでの3ヶ月の教育、⑪は現場でのメーカーによる教育で、必要な知識を身につけたのである。NC 機の経験をもつ⑫については、それも行なわれなかった。同社の考え方では、既に知識を有するか否かより、現場で機械を動かしてきた経験と、その後実際に新システム設備の搬入・組立・試運転等に携わりながら、OJTでえてきた経験の方が、その後の職務遂行能力を育てる、とみている。新卒者の⑬～⑮は、採用1ヶ月の訓練後、適性に応じて配属され、やはり設備設置にあわせ2ヶ月間現場で教育を受けた。さらに、補充された⑯は、体系的教育なしに、OJTでそのまま仕事についている。

入社間もない⑯以外の6人は、作業が軌道に乗るとともに、SE の指導で、プログラミング能力を身につけ、SE となるよう教育されつつある。これは、無人運転等の時間を利用した職場での講習会、座談会や、新しいNCテープによる試運転への参加等の方法が中心であり、決して「エンジニア養成教育」を専務的に受けている訳ではない。つねに自発的な勉学意欲と現場経験

が優先されるのである。

組立作業者の3人は、いずれも40歳前後で、機械工その他の出身であり、その配置には明らかに余剰中高年者活用への実験のねらいがある。とりわけ、⑰⑱の2人は、前の職場での不適應者で、意欲も低いとみられていた。それを新技術の職場に配属したのは、興味ある試みと言えよう。組立作業の熟練性は低く、マニュアルにもとづき、1週間のトレーニングで仕事をはじめている。しかし、この試みは成功しているようである。熟練機械工であった班長の⑨は、職務を拡大できるようになっているし、後述するように、⑰、⑱も定着してきている。⑰、⑱への職務拡大の教育はまだ実施されていないが、今後行なわれる可能性がある。

⑲について詳しいことは分らない。身障者の活用の試みである。彼の採用で、この職場は身障者雇用率5%を達成している。

⑳の女子パートタイマーの仕事は、とかく見落されがちな存在であるが、こうした新技術の職場にも必ず、このような職種のあることを軽視すべきではない。もちろんこの仕事自体はPPMS稼動時から存在しているが、定着化が困難なようである。重量物を運ばねばならないため、長続きしない。現在担当している女性も、前任者が辞めたため、今年代わりに募集されたのである(同社川崎事業所全体では、常時約50人の女子パートが働いている)。

これらの技術者や作業者の勤労意欲は、全般的に高く、年齢等による適應の差も小さいと報告されている。例えば、工場全体の出勤率は平均95%であるが、この職場では98%に達している。また、前職場で不適應とみなされていた⑰は、以前は残業をしたことがなかったのに、ここへ配属されてから、同僚が仕事を抱えているのを見すごせなくなり、次第に進んで残業をするようになったという。さらに、全般的に進んで経験を積み、知識を身につけていこうとする意欲が高い。講習や討論が活発であり、QCサークルといった枠にとらわれず、研究や提案が絶えず行なわれ、むしろ少々「手綱を締めるのに苦労するほど」で、落伍者もなく(もちろん女子パートを除いてだが)、きわめて良好な職場状況にあるという。

## 「環境変化」・「技術革新」のよとの外注管理政策と下請構造（三井）

こうした意欲の高揚を支える原因には、もちろんまず、(1)この職場が最新技術を実験する、いわば生産現場の最先端に位置し、そこに抜擢されたという意識がつよく、(2)慎重に選ばれ組みあわされた人選のうえで、開発の当初からチームワークを組み、労苦をともにしてきている、という点を見る必要がある。これに加えて、(3)夜勤がなくなったこと、(4)省人化により、各人の責任範囲、権限が大きくなったこと、(5)全社的に自主的研鑽、能力開発が奨励され、SE は積極的に外部の講習等に派遣されていること、も挙げられる。

さらに、(6)人間関係円滑化への努力、を軽視できない。自動化が進んだ現場では、人間と機械との関係が中心となり、人間同士のつながりが薄くなるとも考えられる。この点に配慮したのか、同社では、人間関係を保つことに努めている。毎日5～15分の現場集会、月1回は全体集会をもち、各月の末日には、夜間無人運転への準備作業を中止して、機械のそばで“酒盛り”をし、大いに議論を交わす習慣としている。この準備作業時の残業も、必ず2名にて行なうのも、コミュニケーション保持上好ましいという。

このようにして、FMS を実験するこの職場は、生産のうえでも、労働者の適応と意欲向上のうえでも、成功を収めつつあるようであり、一般に予想されるような単純な熟練技能の解体・無用化や、機械に支配された無内容な労働が現在まで広まっているとは言えない。しかし、労働の質が大きく変わっていることは事実であり、また、さまざまな不熟練職種を周囲に再編成してきていることも否定できない。組立作業のような性格の労働に対する評価も、今後変わってこざるを得ないだろう。さらに、SE やプログラミング能力をもつ現場作業者の養成がきわめて容易となってきたこと、彼らの多能工化が図られていることにも、今後注目する必要がある。

### (3) 旧工程に従事した労働者の行くえ

一方、常に注目される、従来の職場から排された労働者の行くえはどうか。また、PPMS の職場でも、中高年者は十分転換に適応できているのであろうか。

後者に関していえば、先にみたように、中高年者でも、新職場に順調に適応しているようである。しかし、年齢差が現われてもいる。とりわけ、DNC 操作者の SE 化については、やはり新卒者の自発的意欲が高く、メカトロニクスへの抵抗感がないのに対し、現場出身の30歳前後の者の方が、精神的疲労が大きいようであり、今後差が出てくることも考えられる<sup>(26)</sup>。これは、SE の一層の技能高度化についても、考えられる点であり、当社の人事管理上、今後年齢の要素は大きくなるかも知れない。組立作業の40歳以上の者たちの今後も、彼らの職務拡大を図れるものか否か、見ていく必要がある。

これに対し、従来のカッターボディやホルダ加工の職場についていた計70人は、事実上ほとんどが新システムには移れず、残されたか配転となったとみなせる（厳密に言えば、新システムは従来工程を大幅に集約化したのであり、従来の各工程段階は必ずしも同一職場、同一工場内でまとめて遂行されていたものではない。従って従来と新システムはすべて対応してはいない）。しかし、それらの残された者たちは、同一の作業を従来の工程で遂行しているのであり、以前と異なる職務についた者はない。つまり、同社全体としては、PPMS を設置した分だけ、この工程の生産能力が増えた結果となっている。それが許容されたのは、当時需要が増加したこと、PPMS の自動生産によるコストダウンで、同社製品のシェアをひろげることができたことによる。このようないわば外的要因が、余剰化する人員の横すべり——外延的生産規模拡大による吸収・解決を可能にした。

しかし、それはなかば偶然の成果である。今後、競合他社の技術も進もうし、何よりも同社自身の PPMS 増設・普及が進めば、従来工程からの切りかえがすすみ、従来工程の機械工等は必らず余剰化するであろう。それらの吸収方法も、既に同社は様々検討している。組立作業への配属もその一つであろうが、無論これは十分な解決にはなりえない。余剰化する中高年技能系列の者がふえれば、賃金体系等の見直し、職務評価の見直しも実施されよう。結局、同社もまだ最善の対策は見出してはいない。熟練技能のトレーナーと

## 「環境変化」・「技術革新」のもとの外注管理政策と下請構造（三井）

しての再活用，あるいはまた，「社内第三次産業」的部門の設置・拡張への吸収などが考えられてはいる。

### （4）外注関係の変化

同社の PPMS の効果で今一つ注目されるのは，下請企業への影響である。

FMS という自動機械体系の形態がすすんでいけば，従来細かく分業化されていた各工程は集約されていき，また工程間の物流時間も最小限とすることが求められる。工程の進行をめぐる情報の伝達とフィードバックも，各々高度に管理機能と結合したものとなる必要がある。この方向と，外注化という工程の流れの時間的空間的な分化とは，技術学的原理として相反する性格をもつ。さらに，生産自動化による生産性向上・生産能力拡大は，当該企業全体の内製能力を高め，コスト比較としての外注化の志向性を低めるとも考えられる。

事実，同社では，従来工程での最初に位置していた旋削外注を，PPMS ではそのうちに内製化してしまった。その理由は，工程集約（そもそもこの工程は従来，前工程の素材加工として大阪工場が一括担当していた部分なのである）と，管理集中，ロスタイム削減にあると言えるが，直接の理由は，PPMS 化によって，素材段階での精度向上が必要となったからである。つまり，生産自動化を図るには，先にみたように，機械の識別力や加工力，加工情報の整備のレベルに応じ，標準化をすすめる必要があり，それは素材加工段階からの形状管理のレベルアップから始めねばならなかったのであった。従来の外注先企業では，旋盤加工での精度向上が期待できないから，これは PPMS の担当加工のうちに内製化されたのである。

従来の外注先企業に対し同社は，単に内・外製の単純コスト比較のみで外注していたわけではなく，旋盤加工の技術力を買ってもいた。しかし要求されるレベルが外注を許さなくなったのであり，外注先企業の経営者もその点を，PPMS を見学に来て「自分の眼で見て確かめた」から，発注打切りを認めざるをえなかったという。同社は，その代償として別種の製品加工を新たに発注している。それでもなお，同社の発注量総額はへり，その外注先企

業は他に受注先をもとめているという。

PPMS によって外注量の増えた部分もある。組立作業に用いられるネジ、クサビ等の小部品群は特注品で全外注されているが、先にみたように、PPMS 設置分だけ生産量がふえたのに比例し、それらに対する発注量が増加している<sup>(27)</sup>。

けれども全体としてみれば、PPMS のような生産自動化が全社的に広まるとともに、上記の組付小部品を含め、内製化がすすまざるをえない。当面過剰化してくる生産能力・人員の吸収が必要であるし、工程集約と品質向上が内製化の要請をつよめることも、先にみた通りである。これに対し、外注先企業自身が FMS 化を図り、当社の仕事を包括受注していく可能性もないわけではないが、それには下請企業の技術力、資金調達力に制約がきわめて大きいだろう、との判断が語られている。やはり、この例の場合でも、生産自動化は基本的に外注削減、下請企業群の過剰化を招く傾向にあると言わねばならない。

#### 4. 結 論

この一つの事例から、すぐに多くを語ることはできない。対象となった時期も短いし、企業の経営政策、管理構造全般は把握されていないからである。とりわけ、賃金や労働時間等、ならびに、下請関係全般の広がりや外注管理等の解明は必要であった。しかし、それでも、いくつかの仮設的結論と課題提示は可能であろう。

(1) 「オートメーション」——自動生産化への技術進歩の展開段階において、長期的巨視的にみれば、今日実現されている FMS とは、電子工学や制御工学をはじめ、さらに「システム技術」等の進歩にもとづく、「第二のオートメーション」=多品種中・少量生産形態——“バッチ生産” の生産自動化としてすすんでいる。しかし、その対象領域となる加工物、加工方法はまだ限られている。システムとしての技術展開が、従来から開発されてきた生産管理

## 「環境変化」・「技術革新」のよとの外注管理政策と下請構造（三井）

技法を基礎としている、つまり人間の知的活動を移しかえたものであるうえ、電子装置技術、制御技術、「ソフトウェア」等の未発達、ロボットなど、人間の手を直接代行する機構とその制御技術の未発達などに制約され、多品種少量（単品）生産や大量生産、組立領域などへのひろがりも、今後の課題となっている。それでもなお、CAD/CAM といった方式への展開とともに、制御全般の人間から機械体系の側への移植＝情報システムの確立、という可能性は現われてこよう。

(2) また、フレキシブル自動生産というものの実現を、個別的にみても、それは、技術的条件の成熟のみで直線的に進むものではなく、当然ながら、多くの経済的諸条件に規定され、制約されて進行する。技術的にも、一般の想像をこえ、細部にわたる実験と研究の蓄積を図らねば、自動生産システムの導入は可能とならない。例えば、マシニングセンターの発揮する複合的生产機能も、加工対象物を正確に取付け、その位置と加工仕様指定位置との空間上の関係が、ミクロン単位の精度で確認でき、加工中も狂いを生じていかないようであれば、実用には供しえないのである。しかし、人間のもつ高度な適応力はそのまゝ自動機械には移ってくれない。そこで、「位置決め」や「位置転換」を正確に行ないうるような、搬送装置やハンドリング装置と、加工機械との間のインターフェースこそがきわめて重要な課題となる。

こうした課題の解決には、各々の製品、加工方法に適した治具等の周辺装置の製作が決定的であることが、従来から指摘されてきている。それらの自作に成功した企業が、マシニングセンターやロボットを“使いこなし” えているとしばしば報告される。東芝タンガロイの場合も、そこにハンドリング・アーバの開発のねらいがあるし、手動搬送の理由の1つもある。

(3) 上のことに関連して、フレキシブル自動生産システムではとりわけ、システム全体の構成、結合関係の構想と設計、さらにそれをフレキシブルかつ高能率で作動させるような、制御のための情報——プログラムの開発・設計が重要となる。トランスファー・マシンによる量産形の生産自動化は、固定されたシーケンスでの制御を基本としているので、前者のシステム設計が

完成すれば、後者の生産制御のためのプログラム設計はあまり重要でなかったのであろう。しかし、今や、文字通りにフレキシブルなシステムの成立の上では、情報系が加工物の流れとならぶ編成原理となり、それに対して適合的な制御情報を多様に提供せねばならない。しかもそれは、加工物の形態、大きさ、材質、加工方法、加工時間、加工量や、異種品目の混入のしかた、企業の受注の特徴、生産計画の特徴等々、きわめて多くの変数から組み立てられねばならず、容易に「レディ・メード」化できるものではない。先発企業の開発した技術の普及で、他の企業でも容易に利用可能となるものではない。ここには、「システム技術」の活用と、各々の生産現場に即した「システム・エンジニアリング」が決定的に重要なのである<sup>(28)</sup>。

(4) 生産の現場においては、直接加工対象物と機械にふれる労働が大量に不要化した。従来 of 熟練技能者が行っていた、機械の構造・機能と加工方法等に関する知識と経験にもとづき、与えられた仕様に対し加工方法を検討し、自分で段取りをつけ、また加工物の形状、寸法と図面を照合しながら完成品をつくっていく、という仕組みは、NC化によってNCテープと制御装置の側へ少なからず移された<sup>(29)</sup>。FMSでは、そのほとんどがコンピュータと各制御装置へ移ってしまった。そのため、現場にいる作業者は、スイッチを入れ機械の指示によって工具を交換したり、簡単な調整や清掃を行ったりするだけの、少人数の機械の補助者になってしまう。その労働は、機械に支配され能率を決められる。とりわけ、段取替え、工程編成の変更といった作業が、基本的に自動化されたことは、現場作業者の介在するところを大幅に少なくしたと言える。

これに代わり、生産工程を計画し、作業を進行させ、その状況を監視し、あるいは作業方法の改善を考えたりする「管理労働」がきわめて重要となる。しかもそれは、自動機械体系全体の有効な稼動とフレキシビリティを確保すべき「システム設計」のレベルまでを含む必要があるのと、生産の計画と加工方法の検討結果を、コンピュータによる制御システムとして機能させる能力をもつ必要があるという点で、量産型自動生産での管理労働よりはるかに



高いレベルの知識と技能をもつ<sup>(30)</sup>。

もちろんそれも、経験の蓄積と情報装置制御装置の高度化、それらの内部での分業化によって、「グレードダウン」しうる<sup>(31)</sup>、彼らの労働も、今度は情報システムによって支配されていく。また、一部では、従来型の熟練技能者がこれに移行していく場合もある。しかし、ほとんどの管理労働者は、あらたに養成された「知的職能労働者<sup>(32)</sup>」であり、大半の旧熟練技能者は、現場から排除されるか、グレードダウンした機械の補助者や単純労働者（組立工など）になっていく。

(5) しかしまた、ここにも現実には、2つの方向がある。1つには、“完全な自動化”は技術学の原理のみで達成されない。技術進歩はその投資額・労働生産性と現在の賃金率との比較によるため、単純に労働節約的にはすまさない。事例でみるように、現場の労働には、加工物の搬送、取付といった、別種の機械の補助労働が与えられ、さらに「多能工化」ということで、組立作業までに職域を広げられている。機械化の困難な領域、それが経済的に「ひきあわない」領域に、人間労働の“活用余地”がむけられていく原理である。さらに言えば、包装などの作業に、低賃金のパートタイマーなどが容易に利用できるものであれば、それらは機械化されないのである。

今1つには、機械の補助者と化した現場の作業員にも、プログラミングの能力などを取得する機会が与えられれば、新しい知識と技能をもつ新しいタイプの「知的労働者」になっていく可能性がある。それはまた、労働者の勤労意欲と向上心を大いに刺激している事実にも注目できる。その成長が、「職場集団」の共働性のうちで実現されるものであれば、ひとつの新しい方向を示すものであろう。また、旧熟練の経験等が、実践的な「システム・エンジニアリング」の遂行（それはまた、労働の熟練が機械に移されていく過程ではあるが）能力習得に有益なものであれば、これも労働者の発達のひとつの新しい方向であろう。もっとも、現実には、年齢の差、そして恐らくは受けてきた教育体系の差が、適応力の差を生んではいる。

(6) フレキシブル自動生産化は、直接にも中小企業の存立を脅かしかねな

い。むしろ、中小企業の得意とするような、少量生産の分野を自動化しているのである。量産型自動生産の多品種少量化ではなく、多品種少量（中・少量）生産の自動化であると認識すべき理由はそこにもある。しかも、生産のシステム化は、工程集約・管理機能集中を基礎としている。下請利用は、技術学原理上でも、コストの比較の上でも、メリットを失ってくる。事例でみた、旋盤外注工程の内製化が、加工精度アップの必要という技術的要因を理由としていたことは象徴的であろう。

内製化の趨勢に対し、下請中小企業の側が自身の自動生産化で対抗し、受注をひろげていく可能性も高いとは言えない。ひとつには、前述のように、生産システムはますます高価額なものとなるからである。もっとも小規模なセル型の FMC（マシニングセンター等の複合工作機械とロボットなどの自動搬送・供給装置を組み合わせた小規模な自動システム）でも、最低 5 千万円ないし 1 億円以上の価格になると推定されている。これに対し、既存の工作機械を活用して FMS としていく方法も考案されているが、軽視できないのは、情報系の装置価格と、いわゆるソフトウェア関係の開発費用であろう。例えば、NC プログラムの作成の場合でも、機械の正味加工時間 1 時間当りのプログラム作成の必要労働時間は、横形マシニングセンターで 19.5 時間、立形マシニングセンターで 13.5 時間に相当する、と計算される<sup>(33)</sup>。単純に賃金計算しても、加工時間 1 時間当り約 2 万円、24 時間フル稼働（もちろん繰返し動作も多いだろうが）させるには、約 47 万円を要する<sup>(34)</sup>。こうした負担に中小企業が耐えうるかどうかの問題である。

今ひとつには、中小企業が自社にあったシステム設計を行ない、これを有効に作動させうる能力の有無が問題である。先に指摘したように、ここには「レディ・メイド」は有用でない。「システム技術」を応用し、「システム・エンジニアリング」を導入後も操業後も行なえる自社能力が必要なのである。しかし、中小企業では SE の確保・養成も容易でない。また生産システムの有効な稼働を確保するには、自社の製品に見合った治具等の開発が不可欠である。生産量が少なくなれば、そのコストも大きな障害となる。

## 「環境変化」・「技術革新」のものと外注管理政策と下請構造（三井）

(7) 「システム技術」とは、みかたを変えれば、人間の能力・活動によって結合され、制御されてきた各作業機の構成する工程を、機械体系に移しかえたということである。それが十分人間の能力にとって代われるだけ、情報系や制御装置、さらに搬送装置などの技術が進歩し、労働費用以下の費用で生産能率を高められるようになったものである。しかし、それは、先に指摘したように、少なくとも現在のところは、決して対応性の幅が広いものではない。当然ながら、人間のもつ対応能力の幅にははるかに劣るものである。人間は、自らの判断と計画により、自在に加工方法と工程を組み立て、自分が位置を変え動作を変えることで（可能性としては）あらゆる生産と生産物に対処できるが、機械体系はいかにシステムとして有機的効率的に組み立てられていても、逆にシステム——管理・制御の情報が、手足のようにさまざまな作業機群等を組みかえ、操るといふ具合には容易に進歩できないのである。所詮、現在の FMS は、既存の自動機械群の体系から人間の直接介在を排した段階での、人間の判断と計画を写しとった“利用技術”の性格にある。

そうであれば、下請中小企業等が FMS を導入し、治具開発もできないのは論外として、たとえともかくこれを一定程度「使いこなし」えたとしても、逆にその首を絞めかねない面をもつ。そもそも、中小企業、とりわけ機械工業等の下請企業が確保してきた存立基盤には、コストダウン追求は無論として、生産技術の向上（品質、精度、加工度等）とともに、独自の経験と知識の蓄積にもとづく“熟練性”“汎用的適応能力”もあったのではなからうか<sup>(35)</sup>。そのような人的能力のもつ可能性を軽視し、他企業や親企業とのコスト競争で、パートタイマー等の低賃金不熟練労働力の活用拡大、さらに単なる自動機械の「購入」のみに走れば、設備資金と固定費用増大に加え、企業としての適応力転換力を失い、自ら存立基盤を掘り崩すことになる<sup>(36)</sup>。まして、既に「ロボットブーム」や「OA ブーム」で経験されたごとく、新技術の消化も十分できかねるようでは問題外であろう。

親企業の選別、集中発注化の対象となる上層「下請」企業群では、FMS の導入条件も比較的高く、さらにそこから独自技術を開発していく可能性も

あるかも知れない。しかし、いずれにせよ、ここでは技術進歩と人的能力、言いかえれば、科学・技術学——労働手段体系——人間労働（もちろん知的活動も含め）のそれぞれのあいだの結合・相互作用のしかた、それに対する社会的評価のレベルを、今一度考える必要がある<sup>(37)</sup>。

中小企業といえども、社会全体の技術水準と、産業連関——生産力構造＝技術的過程の広がりの中にあり、安易に「中間技術」等の概念は振りまわせない。けれども、中小企業と「技術」を考えるには、こうした発想をもって臨むことが、存外に大切とも思われる。

注

- (1) このケーススタディは、中小企業事業団中小企業研究所の昭和57年度委託調査「中小企業における生産システムの変革と展望」（実施・（社）中小企業研究センター）における実態調査結果の一部を利用したものである。この調査にあたられた、吉川弘之東大教授、古川勇二都立大助教授をはじめとする研究委員の方々、とりわけ直接資料を提供下さった浅野克彦東芝タンガロイ（株）部長代理には、厚く御礼申上げたい。なお、この調査結果は、同名の報告書で公けにされている。
- (2) FMS を実用化した最初のもは、英国モリンズ・マシン社が1967年開発した「システム24」であるが、これはコンピュータの制御能力の限界のため、失敗した。1970年には米国カーネイ&トレッカ社が、「FMS」と称するシステムを開発し、ロックウェル社に納入している。わが国でもこの頃より、同様のシステムが登場した。こうした「オートメーション」の歴史については、岩崎武司『フレキシブル・オートメーション』日本工業新聞社、1983年、が簡明である。
- (3) 戸根木光次『やさしいFMS入門』日本能率協会、1982年、p.18。
- (4) こうした視点からの指摘は、意外に乏しいものである。座談会「新・産業革命と工作機械工業」『生産財マーケティング』第19巻2号、1982年。
- (5) 技術史家 S. Lilley は、自動的な制御と操作にもとづくオートメーションの時代の到来を記すについて、「トランスファー・オートメーション」と「プログラム制御型オートメーション」を区別し、さらに個々のトランスファー・ラインやオートメーション機械を一個の調和のとれた統一物とした「計算機制御自動工場」を次の段階とした。その「プログラム制御型オートメーション」は、狭義の機構としては発達しなかったが、数値制御という制御方法の置換（それには、データの記録・読み取りと、電気信号の処理・伝達、精度の高いサーボ機構が必要である）、さらにいわゆるマイクロエレクトロニクスによるコンピュータ情報処理・制御の発達に条件づけられ、今日のフレキシブル自動生産の原理となってきた

「環境変化」・「技術革新」のもとの外注管理政策と下請構造（三井）

ている、と言えよう。Lilley, S., 伊藤・小林・鎮目訳『人類と機械の歴史 増補版』岩波書店, 1968年, 第14章。

- (6) 古川勇二『FMS——生産革命の主役』日刊工業新聞社, 1983年。
- (7) NC 工作機械 (NCフライス) は1952年, マサチューセッツ工科大で開発された。日本では1957年に, 東工大が NC旋盤を製作している。工具自動交換装置と加工物位置割出しテーブルをもつマシニングセンターは, 1958年米国カーネイ & トレッカ社が開発したのが最初である。メカトロニクス編集委員会編『メカトロニクス実用便覧』(株) 技術調査会, 1983年, p. 11。
- (8) マシニングセンターの登場には, FMS 的志向が既に下地としてあったとの指摘もある。しかし, これは技術原理を説明しても, 実際の技術の展開を示すことにはならないだろう。日刊工業新聞特別取材班『FA 新時代』日刊工業新聞社, 1983年, p. 16。
- (9) 古川, 前掲書, pp. 15, 34~38。
- (10) 『日経メカニカル』1982年5月24日号による。
- (11) 日刊工業新聞特別取材班, 前掲書, pp. 57~63。
- (12) 同上, pp. 78~85, (社) 機械技術協会生産技術調査分科会『日本の FMS 事例集』マシニスト社, 1982年, pp. 86~87。
- (13) (社) 機械技術協会生産技術調査分科会, 前掲書, p. 115。
- (14) 古川, 前掲書, pp. 16~67。
- (15) M. H. Ross も, 生産物全体の80%を占めるバッチ生産の自動化が今日の課題であることを指摘している。Ross, M. H., "Automated Manufacturing——Why is it taking so long?," *Long Range Planning*, Vol. 14, No. 3, 1981。
- (16) 戸根木, 前掲書, 参照。
- (17) (社) 中小企業研究センター『中小企業における生産システムの変革と展望』1983年, p. 147 (島吉男氏による)。
- (18) 古川, 前掲書, 参照。
- (19) 同上, p. 32。
- (20) 従来, 仕事増加時には三交代夜勤がかなりみられた。
- (21) 1976年の不況時に同社は600人の希望退職を募集するなどの大幅合理化を行なっている。その上に FMS が展開されてきたことにも注目すべきであろう。『日本経済新聞』1982年9月22日号による。
- (22) 実際には, 後述するように, この間に入る熱処理は外注となっている。
- (23) 作業スケジュールは, 受注と設備特性, 工具, 取付具の稼動状況に応じ, 1日毎に設定されるが, 全体としては週単位で組まれている。
- (24) X, Y, Z軸のほか, 加工物の回転 (A軸) とテーブルの回転 (B軸) の5方向を同時制御できる。

- (25) ジャスト・イン・タイムの考え方による、受注にもとづく工程管理には、既に着手されている。
- (26) 中高年者は、他職場との調整や外注先との交渉等、人的接触の経験を生かせる職務に秀れる傾向も現われているという。
- (27) 前記のように、PPMS による加工の中段にある焼入れ=熱処理は一貫して外注されている。加工方法の性質上、これは当分変化しないかもしれない。
- (28) (社) 中小企業研究センター、前掲書。
- (29) 森清『町工場のロボット革命』ダイヤモンド社、1982年、参照。
- (30) 養成期間の短さ、OJT による経験習得重視からみると、彼らの知識・能力も、それほど高いレベルとも言い難い。その意味でも、彼らは「技術者」としてより、労働者の一部となってきたとみる必要がある。
- (31) 例えば、NC 制御へのプログラミングでも、CNC (コンピュータ内蔵) の対話型となると、操作は非常に容易となり、三角関数を知らなくとも、コンピュータの指定通り条件をセットするだけで、プログラムがつくれるという。
- (32) Leonardi, S., 原聡男訳『技術の進歩と労働関係』合同出版、1962年、p. 77。
- (33) (社) 中小企業研究センター、前掲書、p. 183, 参照。
- (34) 『昭和56年賃金センサス』で、男子プログラマーの「毎月決まって支給する現金給与額」19.88万円を基準とした。
- (35) とりわけ大都市の機械工業零細経営では、この性格がつよい。渡辺幸男「大都市における機械工業零細経営の機能と存立基盤」『三田学会雑誌』第72巻2号、1979年、参照。
- (36) こうした視点から「町工場」の技能を見直すものとして、座談会「NC 時代の技術と熟練」(森清, 小関智弘, 中村秀一郎)『国民金融公庫調査月報』第246号、1981年。また、FMS の限界と小零細企業の生産自動化の問題点を論じたものとして、野口祐「FMS と生産の国内外再編成問題」『世界経済評論』第27巻6号、1983年、がある。
- (37) こうした視角については、「システム工学」の方法をとる経営科学の展開に対する批判的検討・摂取が有益な寄与をすることも思われる。