

Title	現段階の日本の生産様式について：トヨタ生産方式の一考察
Sub Title	On the today's Japanese mode of production esp. Toyota production system
Author	北村, 洋基(Kitamura, Hiromoto)
Publisher	慶應義塾経済学会
Publication year	1996
Jtitle	三田学会雑誌 (Keio journal of economics). Vol.88, No.4 (1996. 1) ,p.523(21)- 545(43)
JaLC DOI	10.14991/001.19960101-0021
Abstract	
Notes	論説
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-19960101-0021

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.

現段階の日本の生産様式について

——トヨタ生産方式の一考察——

北 村 洋 基

I はじめに＝課題

1980年代の自動車産業におけるアメリカの衰退と日本の躍進という対照的な事態は、日本の自動車の生産方式について国際的な注目と関心を集めさせた。そしてアメリカをフォードシステム、日本をトヨタシステムとし、前者を大量生産システム、後者を多品種生産あるいはフレキシブル生産、さらにはリーン（無駄のない）生産のシステムとして特徴づけ、後者の先進性を論議するのがかなり一般的な風潮となった。しかし1980年にアメリカを抜いて世界のトップに立った日本の自動車産業は、1990年をピークとして停滞・漸減局面にはいり、94年には再びアメリカにトップの座を奪い返されるなど、現在大きな曲がり角にある。自動車の内需停滞は長期の不況によるだけでなく、市場そのものの成熟によるものであると考えられ、今後も内需の大幅な増大を見通すことは困難であろう。また貿易に関しては、日米自動車摩擦など貿易摩擦の深刻化に加えて、円高と国際競争力の相対的低下、さらに80年代後半からの海外現地生産の拡大によって、輸出の減少と逆輸入を含めた外国車の増大が長期的に続くと思われている。こうした日本の自動車産業を取り巻く状況の変化の中で、80年代から今日まで国際的に論議されたトヨタ生産方式に代表される日本の自動車生産のシステムについても、新たな視角からその評価の再検討がなされる必要があるだろう。

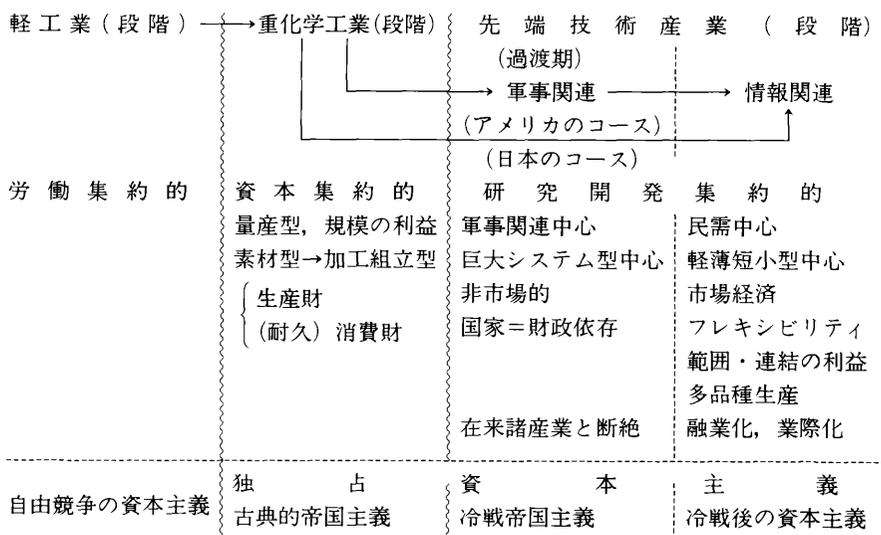
ところで、筆者はこれまで、巨視的な資本主義経済の歴史的展開の中で日本（を初めとする先進資本主義諸国）の現段階の位置を、技術、産業構造、そして生産様式という側面から確定しようとしてきたが、結論的にその要点を示せば次のようになる。

まず技術という側面においては、現代の特徴は情報技術が独自の技術として自立化し、高度に発展するとともに、生産技術や軍事技術など他の諸技術に浸透してそれらを変革する要因となっていることである。生産技術は情報技術と結合することによって機械という範疇を超えた新しい発展段階の労働手段であるオートメーションへと発展してきたが、80年代からのME革命の急速な展開によって現在は本格的なオートメーションの段階にはいっているといえることができるだろう。

産業構造に関しては、現段階は重化学工業段階から先端技術産業が主導する段階にはいつていることである。先端技術産業段階とは、情報関連を中心とする先端技術産業を主導とし、在来の諸産業への浸透・変革を深めながら応答的な再生産構造が形成されることである。先端技術（産業）は在来の諸産業と技術的・産業的に連関し融合して諸産業を変革し、自らを基軸とした新たな産業構造を形成しやすい性格をもっていること、先端技術産業は従来の意味での「工業」を超えており、工業とサービス業との区別を相対化・融業化して総体としての産業構造の転換を推し進めていることから、先端技術産業段階は重化学工業の中の高次の段階というよりも重化学工業を超えた段階であると考えられる（第1図参照）。

さらに生産様式に関しては、マルクス『資本論』においては資本主義的生産様式は機械制大工業が資本主義の最高にして最終の生産様式であると位置づけられており、従来マルクス主義ではそれが当然のこととして捉えられてきたが、もはや大工業を資本主義の最高・最終の生産様式であると決めつけることはできず、大工業を超えた新たな段階の資本主義的生産様式すなわち労働手段のオートメーション段階に適合的な生産様式が成立する可能性を認める必要があること、そして現在は新たな段階の生産様式への移行の過渡期であり、ME革命・情報化はその移行をもたらす技術的・

第1図 産業構造の諸段階



注) 初出は拙稿「先端技術産業＝情報（関連）産業の現段階」（『商学論集』第62巻2号、1993年12月）56ページ。図の詳しい説明は同稿を参照されたい。ただし図は若干修正した。なお最下段の資本主義の段階区分について一言すると、冷戦は直接的にはソ連の崩壊によって終了したが、その過程で他方の極であるアメリカをも衰退させた。冷戦後も帝国主義的な局面は生じているが、資本主義の体制的・段階的概念としてなお帝国主義といえるかどうかについては留保しておきたい。

生産力的要因としてその意義が捉えられる。⁽¹⁾

以上はきわめて巨視的な視点から現段階を位置づけたのであるが、それをふまえてより具体的なレベルで現段階の（日本の）産業構造や生産様式をとらえることが必要な課題である。その場合、問題となる論点のひとつは、自動車産業の技術や生産様式はいかに捉えられるのかということである。

自動車は製品としても製造の仕方においても近年ハイテク化が進んでいるとはいえ、自動車産業それ自体は先端技術産業に位置づけられるものではなく、現代の重化学工業の中心的な産業である。自動車は先進国ではすでに20世紀初頭には産業として成立しており、在来型重化学工業の一部として先進国では成熟段階に達している。日本では1973年までは波はありながらも急速な増大を続けてきたが、新車登録台数は73年のピーク（491万台）以降、オイルショックによる減退を経て毎年500万台から600万台の水準の安定成長の局面を迎えた。高度経済成長の終焉とともに、日本の自動車市場は成熟段階にはいったといえることができるだろう。

しかし今日なお、自動車産業は日本を始め先進資本主義国の中軸的な産業の位置を占めている。日本においては、工業生産に占める自動車産業の割合は売上高においては13.3%、従業者においては7.1%を占め、電気機械工業に次いでいる（『工業統計表』1993年）。しかも自動車産業は大量の部品の製造とそれらの組立からなる典型的な加工・組立産業である。すなわち、大量で多種類の材料や部品を生産する広範な関連産業や企業とつながり、また生産の自動化がすすめられてきたとはいえ、とりわけ組立の自動化には限界があることから、自動車の製造には大量の労働者が必要である。さらに自動車の販売にかかわる企業や中古車市場、さらには修理や車検、ガソリンスタンド等、きわめて広範な関連産業・企業がかかわっている。それゆえ自動車産業の盛衰は一国経済全体に強力な影響を及ぼすことになるのである。

日本の貿易においても、自動車は近年比重を低下させつつあるとはいえ最大の輸出品目であり続け、また自動車部品の伸びも著しい。⁽²⁾ しかも、先進国では市場はすでに成熟段階にあるとはいえ、世界的にはモータリゼーションの余地は非常に大きい。たとえば、N I E S、A S E A N、中国、インドを合わせたアジア市場は、94年実績で約500万台であるが、2000年には900万台から1000万台になると予測されている。⁽³⁾ こうした広大な可能性のある市場をめがけて、先進国自動車資本の進出競争が展開される一方、途上国の多くも自動車国産化を目指しており、複雑で激しい競争が展開されているのは周知のところであろう。

以上のように、自動車産業は一国の基幹産業としてきわめて重要な位置にあり、成熟したからと

(1) 拙稿「情報化・労働・生産様式」（福島大学『商学論集』第57巻1号、1988年8月）、同「ME化・情報化の評価をめぐって」（『土地制度史学』第130号、1991年1月）、同「日本経済の構造転換とその評価について」（『商学論集』第61巻2号、1992年11月）等参照。

(2) 1994年の品目別輸出で自動車は14.6%で第1位、同部品は4.4%で第4位である。『通商白書』1995年。

(3) 『日経新聞』1995年5月29日付。

いて衰退するにまかせたり、本国を捨てて他国に進出するという訳にはいかない。いわば、プロダクト・ライフ・サイクル論が通用しないし、また通用させてはならない産業なのである。こうした先進資本主義国経済における自動車産業の特別な位置が、自動車問題が一国経済の死活に関わる問題として絶えず国際問題になってきた原因である。

生産様式に関しては、自動車産業の生産方式特にトヨタ生産方式は日本の生産システムの代表あるいは事実上日本の生産方式と同義に理解されているほどである。しかし日本の生産様式が総体としてどの段階に位置づけられるかを検討する場合、自動車産業でそれを代表させることには一定の限界がある。

まず前提として、重化学工業段階の生産様式をフォーディズムという自動車産業を特徴づける概念で代表させることは、重化学工業の中心は鉄鋼業などの素材型の量産産業から加工組立型の量産産業へとすでに移行していること、そして自動車産業は加工組立型・量産型重化学工業の典型的な産業であることからある程度理解しうるが——ただし確立期の自動車産業の生産様式をフォーディズムという概念でどこまで一般化しうるかは重要な論争点である——、しかし先に述べたように今や産業構造は重化学工業段階から先端技術産業段階に移行しているのであり、自動車産業を現代の日本の代表産業とみたり、そこでの生産様式（生産システム）に日本あるいは現代資本主義の生産システムを代表させるような見解には賛成できない。

その上で自動車の生産様式についてであるが、自動車の生産は、部品加工や溶接、塗装など非常に自動化が進んだ分野と、組立という人手に大きく依存した分野という対照的な二つの分野からなっているという特殊性があることである。そのことは、生産方式を検討・評価する上で、加工と組立の両面をみられるという側面と、現実にはどちらかに片寄せて評価されがちであり、総体として評価するには特有の困難が伴うという側面とを併せ持っているということになる。自動車の生産方式の特殊性をわきまえることが是非とも必要である。しかも、トヨタ生産方式は日本の自動車の生産方式の一つにすぎない。トヨタ方式を日本の自動車の生産方式に一般化し、しかもそれを日本の生産方式と事実上同義とみなすのはいきすぎた一般化であろう。⁽⁴⁾

とはいえ自動車には産業としても生産様式としても現実にそうした認識が通用するだけの重みがあることも事実であり、日本の生産様式はどのような段階・位置にあるのか、またどのような特殊性をもっているのかをより具体的に明らかにするという筆者の問題意識を、以上のような限定を念頭においた上で日本の現段階の自動車産業を検討することによって深めてみたいというのが本稿の課題である。それはまた、自動車産業の生産様式の展開過程の中で現段階の日本の自動車産業の生産様式とりわけトヨタ生産方式をどのように位置づけるかということも当然の課題となる。

ところで、トヨタ方式あるいはそれに代表される日本の生産様式の評価に関わって、現実には二

(4) 筆者と同様の問題提起は、嶺学「作業組織と労使関係—日本の自動車産業の場合—」(法政大学『社会労働研究』第41巻2号、1994年9月)94-5ページでもおこなわれている。

つの方向からのアプローチがおこなわれているように思われる。その一つは、技術の面に重点を置くもので、ロボット化やFMS、そして情報システムの進展に注目し、それらが日本の場合スムーズにまた先進的に進んでいるところに日本の強さをみようとすることである。

もう一つは、労働とその管理の側面に重点を置くもので、肯定的に評価するにせよ批判的に評価するにせよ労働の組織化、そして労働能力の全面的活用の巧みさと労働のフレキシビリティに日本の強さをみようとすることである。

そうした問題に関わって最近注目されることは、一つは主に前者の技術の面に注目してであるが、松石勝彦氏によって、トヨタ生産方式など日本の生産様式は大工業を超えたものであるという見解がだされている。松石氏の主張の要点は次の通りである。

トヨタのCIMなどは自動車産業だけでなく電機・コンピュータ・半導体などの産業にも見られる情報ネットワーク生産であり、それは新しい生産様式である。これまでの生産様式は、歴史的には協業、分業、機械制大工業であった。オートメーションは機械制大工業を超える新しい生産様式であり、従ってその発展形態であるCIMも新しい生産様式であり、資本主義的生産の新しい発展段階である。生産様式の変革が労働生産力の発展をもたらすのであり、生産様式の変革なくしては労働生産力の発展はない。オートメーションを新しい生産力の発展だと認めながら、新しい生産様式と認めるのに躊躇している二瓶敏氏や筆者（北村）の見解は、おそらく生産様式が生産力と生産関係の統一だというスターリンに由来する誤解に基づくのであろう。生産様式の革新→生産力発展→相対的剰余価値生産、これが正しいシエーマである。⁽⁵⁾

以上の松石氏の主張には、質的に変化しているのは労働手段なのか生産様式なのか、また何をもって新しい生産様式というのか、協業や分業、オートメーションは生産様式なのか、「生産様式の変革なくしては労働生産力の発展はない」といわれるが、大工業のままでも、あるいは一般化していえば一定の生産様式の下でも生産力の発展はあると考えるのが常識であると思われるなど、疑問な点が多い。いずれにせよ生産様式という概念とその射程、また大工業という生産様式の段階区分と現在の位置などを明確にしなければならない。そうした検討をふまえ、また実際の生産方式を検討することによって、現代の生産様式あるいはその一定の代表としてのトヨタ生産方式は大工業を超えたものであるのかどうか、また松石氏の議論の当否を判定することが可能となろう。

もう一つは、とくに後者に関係して、日本の生産方式＝トヨタ生産方式はフォーディズムとどのような関係にあるのか、フォーディズムを超えた新しい生産方式（ポスト・フォーディズムの一形態）なのか、それともフォーディズムの現代的あるいは日本的形態なのか、といった問題が、国際的にもまた日本でも盛んに論議されている。しかしそれについては、そもそもフォーディズムとは何か、不熟練労働の大量雇用と単純繰り返し労働に特徴づけられる単品種あるいは少品種の大量生産方式

(5) 松石勝彦「情報ネットワークの発展の世界史的位罫」(『労働総研クォーターリー』第18号、1995年春季号) 17-18ページ。

と同義のものと理解することが事実にあっているのか、またトヨタ生産方式といってもその本質はどこに見いだされるのか、といったことについて論者によってかなりの認識の違いがみられる。⁽⁶⁾

そこで本稿では、自動車の生産システムとして想定できる理念型をまず考え、そのうえで日本の自動車（トヨタ）の現段階の生産システムを具体的に検討・評価するということにしたい。

II 自動車産業の生産方式の諸類型

自動車に即して生産方式の理念型を考えるのがこの節の目的であるが、その前に、生産様式と生産方式という概念について述べておかなければならない。

生産様式は文字通り労働者が生産手段を使って生産する仕方・様式のことであるが、それは基本的には生産の二大要素である労働手段と労働とのそれぞれの発展段階と両者の結合の仕方の質的な相違によって区分される。資本主義的生産様式については、労働手段が道具の段階にあるか、機械の段階にあるか、あるいはオートメーションの段階にあるか、また労働がどのような組織編成をとり、そこでの労働の性格や内容がどのようなようであるか、によって大きく段階区分される。『資本論』第I部第4編における「相対的剰余価値の生産」の諸方法を資本主義的生産様式の発展諸段階としてとらえ直せば、今日までの資本主義的生産様式は、従来のままの道具を手段とし、また従来のままの労働をする労働者を資本の力によって集積して一緒に働かせる単純協業——ただしそれは資本主義の出発点となる理念型として論理的に想定された生産様式であり、歴史上一つの時代を画するものではない——、労働編成において分業が導入され、それによって労働は部分熟練化し、また道具も単能的に使用されることによって多様化・専門化するマニュファクチュア、そして「独自に資本主義的な生産様式」である機械制大工業という区分になる。

大工業は工場という生産単位に生産手段と労働が大規模に集積されることによって成立する生産様式であるが、そこでの基本的な労働手段は機械であり、原理的に筋力や手工業的熟練は不要となること、そして機械が労働の編成や運動を規定するところに特徴がある。機械による労働編成への規定性とは、大工業の下での労働編成は分業に基づく協業であるが、それはマニュファクチュアの場合とは逆に、過程はあくまでも機械から出発し、機械の配置・編成にあわせて人間が配置・編成されるということである。そして機械システムが変わればそれに応じて労働者の配置・編成も従属的に変わる。もう一つの規定性は、機械の動きにあわせて人間が労働しなければならないということである。「労働手段の画一的な運動への労働者の技術的従属」⁽⁷⁾が機械労働を特徴づける。

(6) たとえば、K. Williams, C. Haslam, S. Johal, J. Williams “CARS : Analysis, History, Cases” Berghahn Books Inc. 1994.は、フォードの生産方式は決してそうしたものではなかったこと、またトヨタ生産方式は決して新しいものではないことを実証的に明らかにしようとしている。

(7) Marx-Engels Werke, Bd.23, Dietz Verlag, S.447. マルクス『資本論』第I巻第3分冊, 新日本出版社, 732ページ。

大工業の下での労働は、機械について働く労働すなわち直接的労働が主要な労働であるが、機械においては労働手段の運動の制御の基本的部分は人間から機構に移っており、人間に必要とされる制御は、主要にはダイヤルの調整やスイッチの操作など数値や記号に変換された情報を機械に直接投入することによっておこなわれる。しかも人間がどのような順序でどのような情報を投入するかはマニュアル化することが可能である。だからマニュアルとして客観化された手順通りに機械に情報を投入してやれば基本的には誰でも機械を制御できることになる。しかし現実には、原材料の微妙な変化や機械の調子など絶えず状況を判断して投入すべき情報を調整するという機械操作における新たな熟練が、程度の差はあれ必要である。それゆえ直接的労働は、単純化された労働と機械熟練労働という二種類の労働が中心となる。ただし組立などの分野では、実際には機械の助けを借りながらも手作業が広範に残り、そこでは肉体的な力や手工業の熟練が必要である。こうした特徴を持つ大工業という生産様式は、産業革命によって確立して以来今日まで基本的に貫徹しているのである。

しかし生産様式という概念はあまりにも大きすぎ、大工業の枠の中での変化をより具体的なレベルでとらえるにはそれとは別の概念装置が必要である。本稿では生産方式という概念を、生産様式をより具体的なレベルで把握する概念として、すなわち生産様式の下位概念であるとともに、一定の生産様式内での小段階を区分する概念としてもちいることにする。その場合、生産方式を具体的に検討し位置づけるためには、生産そのものを取りまく諸要素、たとえば、市場生産か注文生産か、大量生産か多品種生産かといった産業としての特殊性、研究開発の位置と役割、流通との関係など、より具体的な諸問題も考察の範囲にはいつてくることになる。なお本稿では生産システムという概念も生産方式と同義として扱うことにする。

その上で、自動車の生産について、具体的に考えてみよう。

何よりも確認しておかなければならないことは、自動車は大量生産が基本だということである。そもそも自動車産業は、互換性生産と移動組立ラインの導入による大量生産システムが確立することによって近代的な産業として確立したのである。もちろんそのためには、一方では大きな市場、継続的に拡大する市場の存在がなければならず（大量生産＝大量消費）、他方では大規模な設備投資や大量の労働力が必要であり、それに加えて大量・多種類の部品メーカーや優れた素材メーカーの存在など、大量生産を可能とする社会的経済的な条件の存在がなければならぬ。そして自動車の大量生産体制の確立は、今度は量産による高生産性の実現→価格の低下→市場の拡大という好循環を可能にするのである。

もちろん現実には、自動車生産における少量生産も存在する。まだ大量生産確立以前の途上国などの自動車生産の場合とはともかく、日本でもたとえばトヨタ自動車の場合、年間50万台を超える車種がある一方では、500台や1000台程度しか生産されない車種もある。また日産の限定生産車の委託生産をおこなっている高田工業や、年間99台の生産という光岡自動車の例もある⁽⁸⁾。しかしこうし

(8) 山口義行・小西一雄『ポスト不況の日本経済』講談社、1994年、176-178ページ。

た少量車種の存在は現代の多車種化の反映ではあるが、多くの場合量産車と基本構造を共有していたり、エンジンやミッションは他社から調達しており、純粋な少量生産ではない。「巨大企業の生産システムが少品種・大量生産から多品種・少量生産に変わるわけではなく、多品種・多仕様生産を大量生産にいかにか組み込むかが問われているのである⁽⁹⁾」という指摘の通りである。それに、限定生産車は一部のマニアを対象とした高級車とならざるをえず、自動車生産・市場における例外的存在にとどまるだろう。

それゆえ、自動車の基本的な生産システムは大量生産であり、そこでの区別は大きくは単一品種あるいは少品種の大量生産か多品種の大量生産かという区別となる。次にそれぞれの生産方式の理念型を考えてみよう。

(1) 少品種大量生産

まず単一品種あるいは少品種大量生産の場合である。全体の作業は流れ作業を典型としている。そこでの労働手段は専用機械であり、そして機械の発展方向は自動化と体系化である。戦後初期に登場したトランスファーマシンは自動車部品生産における極限的な発展形態の機械である。

労働編成は技術システムによって一義的に決まるものではないが、少品種大量生産システムの下での労働編成は一般に固定的な分業であり、直接的労働の内容・性格は低熟練、単調な繰り返し労働が中心となる。その生産方式は、需要の変動——量的および質的な変動——への対応はかなり困難である。

(2) 多品種大量生産

多品種大量生産についてはいくつかのレベルに区別することができる。理念的に次の三つに区別できるだろう。

1) 生産単位の複数化による多品種生産

個々の生産単位は先にみた少品種大量生産であるが、同一資本の下でそうした生産単位が複数存在する場合である。それぞれの生産単位は基本的には自立しており、企業は事業部制をとるとか別会社にする等のことが考えられる。それ自体としては直接的には少品種生産の寄せ集めによる多品種化にすぎないが、しかしそれでも、生産単位の複数化によって部品の共用などいっそう規模の利益が実現できる。また労働者の生産単位間の異動などによって、需要の質的な変動への対応も一定程度可能である。

2) 本来の多品種生産＝混流生産による多品種生産

それに対して、発達した多品種生産は、同一ラインでの混流生産に代表される一つの生産単位で多車種あるいは同一車種であっても多車型、多仕様の車を生産する場合である。そこでの労働手段

(9) 岡本博公『現代企業の製・販統合』新評論、1995年、22ページ。

は、NC工作機械やロボットなど汎用機械か、あるいは容易に段取り替えができる専用機械であり、生産システムは柔軟性のある労働手段体系によって構成される。労働編成は柔軟な分業編成をとり、労働の性格・内容も多能工が特徴である。部品の種類や仕様も飛躍的に増えることから、部品メーカーとの関係もよりいっそう密になるとともにフレキシブルになるといえるだろう。

今日の自動車産業は多車種化・多車型化・多仕様化を可能にすることによって新たな需要を獲得し、また需要の質的な変動に対応しようとしている。しかし現実には、自動車のように複雑な製品の生産を多品種・多仕様生産することは容易なことではない。需要の動向を正確に見極め、見込み生産を注文生産にできるだけ近づけなければならない。また労働手段や労働をいかにフレキシブルなものにして需要の質的な変動に対応できるようにしたとしても、生産を平準化して円滑にかつ効率的に生産が進行できるようにしなければならない。近年の情報技術とそのネットワークの発達はそのようなことを技術的にある程度可能にしている。とはいえ需要の総量がある程度安定的に確保しなければ、設備と人員の安定した稼働を保証できないことはいうまでもない。

3) 多品種変量生産

多品種大量生産においても、質的な需要の変動ばかりでなく、総体としての需要の大幅な増大あるいは縮小という量的な変動にもかなりの程度柔軟に対応できるような生産システムを可能性としては想定することができるであろう。そこでそれを変量生産ということにしよう。それは大量生産ではあるがある意味では大量生産と矛盾している。変量生産のためには固定資本をできるだけ安価に抑えなければならない。また常に最小の労働量での生産がおこなえるように、労働の質的なフレキシビリティを前提としてさらに労働量のフレキシブルな調整ができなければならない。しかし生産能力それ自体をフレキシブルにする体制を構築し維持することは、労働者の雇用システムや労働システムをフレキシブルに改変することを必要とし、またいかにうまくやっても設備の稼働率の問題など経済的にはコストアップにならざるをえない。とりわけ市場の縮小傾向が続くという状況の下での変量生産体制の構築はとりわけ困難な課題である。

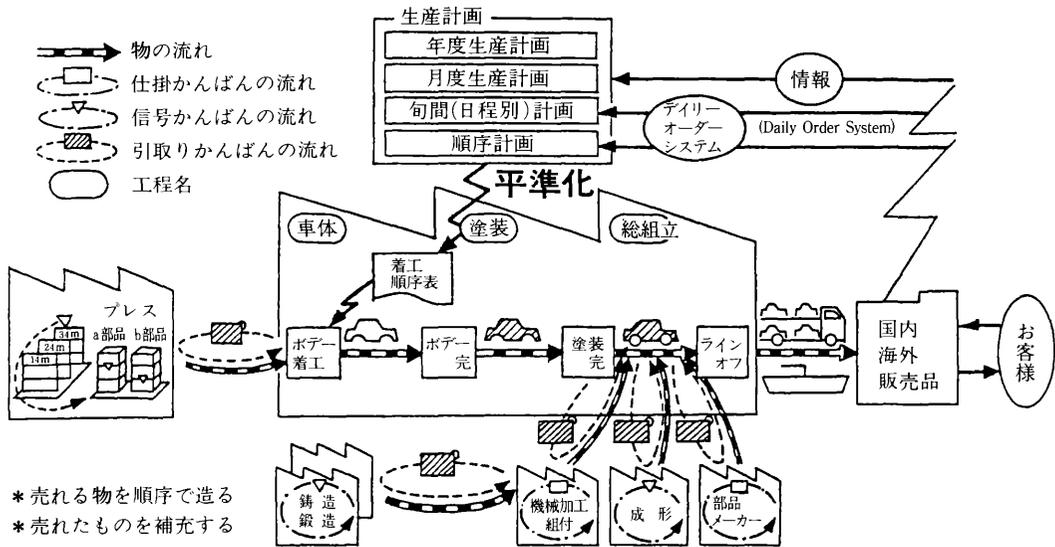
以上のように、自動車の大量生産システムを大きく少品種と多品種に、そして多品種を三種類に区分したが、以上の区分はあくまでも大量生産という視点から論理的に想定した生産システムの区分である。この区分の中で規模の利益がもっともストレートに働くのは少品種大量生産の場合であり、その限りでは少品種大量生産がもっとも効率的な生産システムであるといえる。しかし自動車への消費者の欲望が多様化し、価格よりも嗜好にあった車種や車型が求められるようになると、また自動車産業が「急成長」型の市場から成熟期にはいり、景気変動に伴い数年周期で増減を繰り返す「波動」型市場に構造変化すると、市場における競争力の強化と変動する需要動向に対応するために、多品種化＝製品差別化が必然的に要求される。しかし多品種化はそれ自体としては大量生産と矛盾するから、大量生産の効率性を損なわないようにしながらいかに多品種化を実現するかが課

題となる。しかも成熟期においては、低操業でも利益の出せる体制をいかに構築するかという課題がそれに加わる。すなわち多品種化と変量生産をともに可能にする生産システムが構築されなければならないのであるが、しかし多品種生産と変量生産とは共通する側面もあるが矛盾する側面もある。次節で具体的に検討するように、日本の自動車生産方式（トヨタ生産方式）は、一つにはこれらの課題をかなり効率よく達成して、成熟時代における自動車産業のあり方を示したからこそ、80年代に国際的な注目を集めたといえるだろう。

III 日本の自動車生産方式の現段階

現代の日本の自動車製造工場は、①鋼板を切断し、プレス成形する部門（プレス部門）、②プレス部品を溶接して車体を作る部門（ボデーまたは車体部門）、③車体を塗装する部門（塗装部門）、④エンジン、トランスミッション、シート、ガラスなどさまざまな部品を組み付けて自動車を完成させる部門（機装または最終組立部門）、を主要な部門として成り立っている⁽¹⁰⁾。他に、鋳造・鍛造、車両検査等の部門もあるが、とくに重要なのは、多くの場合最終アSEMBリーの工場とは別の工場で生

第2図 トヨタにおける車づくりの仕組み（物と情報の流れ）



出所 黒須則明「CIMにおける生産管理」(『オペレーションズ・リサーチ』第37巻10号, 1992年10月) 473ページ。

(10) 自動車生産の各パートは、部門とか工程とか工場とか、いろいろな名称が使われているが、本稿では部門という名で統一することにする。また各部門の名称もさまざまであるが、トヨタの最近の工場で使われている名称になるべくそろえることにする。

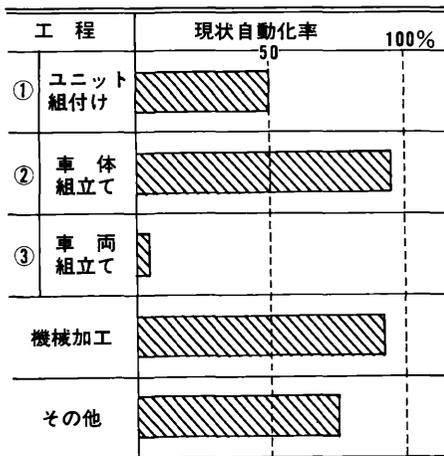
産されているエンジンをはじめとした機械加工部門である。トヨタの自動車生産における物と情報の流れは次のような図によって示される（第2図）。

ところで、注目すべきことは、自動車の生産といっても、生産方式はこれらの諸部門間において、また部門内の各種作業においてもかなりの相違がみられることである。自動車メーカーの生産分野は④の機装部門以外も含めて全体として組立が中心であるが、第3図は工場全体における組立工程別の自動化率である。プレス、溶接、塗装といったボデー組立工程は非常に自動化が進んで90%を超えている一方では、最終組立（機装）は非常に低く数%にすぎない。またボデー部門における作業内容別の自動化率をみると（第4図）、スポット溶接はかなり自動化されているのに、部品のセットやドア等の建付などはほとんど自動化されていないことがわかる。こうした部門あるいは分野による相違をもう少し立ち入って検討することにしよう。ただし実態の紹介や検討は、紙幅の制約もあり、①機械加工、②溶接、③組立、④情報（ネットワーク）とCIM、という主要な部門・分野に限り、それも生産方式の評価に必要な限りにとどめることにする。

(1) 機械加工

自動車は大量・多種類の部品の集合体である。トヨタ自動車の有価証券報告書では、「自動車は大小数千点の部品から組立てられ、その種類も用途により多様におよんでいる。これら部品のすべて

第3図 組立工程ごとの自動化状況



- 注) ①エンジン・足廻り系部品のユニット組付け
 ②車体組立（プレス・溶接・塗装）
 ③車両最終組立（機装）

出所) 宮谷孝夫「自動車組立工程におけるロボット化の現状と展望」(『オートメーション』第36巻6号, 1991年6月) 18ページ。

第4図 ボデー部門における作業内容と自動化の現状

直接工数内訳	自動化率 (%)
部品セット サブ・アッセン ブリ品セット 戻り歩行	30
スポット溶接	88
ロー付仕上	10
建付	8 (ただし、ドアのみ)

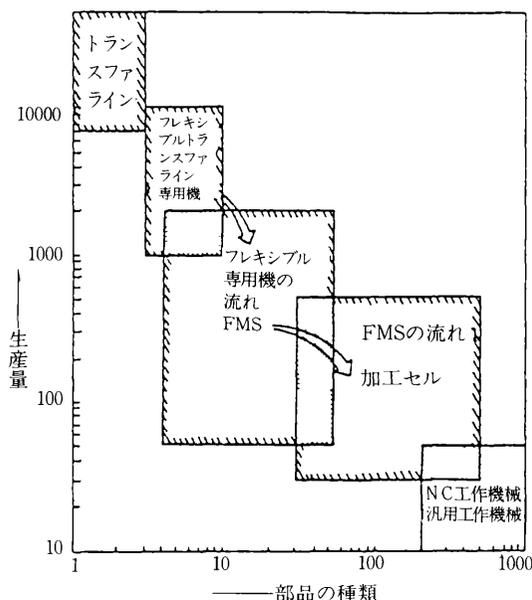
出所) 酒井浩久他「ボデー自動建付ラインの開発」(『TOYOTA Technical Review』Vol.44, No.1, 1994年5月) 54ページ。

を製造することは、膨大な設備と資本を必要とするので、当社においては主要部品（例えば、シリンダーブロック、シリンダーヘッド、カムシャフト、各種ギヤー、トランスミッション、フロントアクスル、リアアクスル、デファレンシャル、フレーム、乗用車のボデー等）を自家製造し、その他の製品（例えば、電装品、スプリング、タイヤ、バッテリー、乗用車ボデー室内調度品、トラックのボデー等）を関連産業および協力会社に外注して車両を組立てている」と述べられている。そして外注依存度は、製造原価の構成割合では乗用車1台あたり約70%であるとされている⁽¹¹⁾。

自動車部品とりわけシリンダーブロックなどのエンジン部品は非常に複雑な形状をしており、しかも高度な品質が求められる。複雑な形状の加工を高精度に一挙に実現する手段として、戦後初期にトランスファーマシンが開発され実用化されたが、それは各種の専用工作機械と自動搬送装置とを体系的に結びつけ、自動的・連続的に対象を加工する機械システムである。オートメーションという用語は、1947年頃にフォードの新鋭工場におけるこのトランスファーマシンによるシリンダーブロックの画期的な自動加工を特徴づける言葉として使われたのが最初であるといわれている。その後各種の自動車部品はトランスファーマシンや専用機のトランスファー配置による自動加工がおこなわれるようになった。

ところで、トランスファーマシンや専用機械の体系は柔軟性に欠けるために、製品の多品種化・多仕様化には適格的ではない。そのために追求されてきたことは当然のことながら「多品種・多仕

第5図 加工システムの領域——FTLとFMS——



出所) 機械振興協会経済研究所『FA化の進展と今後の課題』1985年、94ページ。

(11) 『トヨタ自動車有価証券報告書』1994年6月。ただし以上の記述はここ数年全く変わっていない。

様生産を大量生産にいかにか組み込むか」、すなわち大量生産の効率性を損なうことなく柔軟な生産を可能にする生産システムの構築ということである。しかしそれは産業ロボットやNC工作機械等の数値制御による汎用性のある機械を体系的に配置し、コンピュータで結びつけるといういわゆるFMS（フレキシブル・マニュファクチャリング・システム）を構築するというのではない。FMSは非常に柔軟性が高く多品種中小量生産に対しては効率的であるが、自動車部品は総体としては大量生産であり、多品種・多仕様生産といってもその枠は自ずから限られている。それに対して80年代に進行したのは、トランスファーラインのNC化すなわちFTL（フレキシブル・トランスファー・ライン）の構築である（第5図参照）。慈道裕治氏はトヨタでエンジンプロック用に1984年に開発された「中種中量フレキシブル生産システム」を紹介しているが、その一つであるクランクシャフト・ラインは、フレキシブルNC工作機械28台、フレキシブル非NC工作機械7台、専用設備22台で構成され、「小径フライス、座ぐり、穴明け、ネジたて加工など加工対象ワークが異なっても全加工ラインで共通して使用できるライン用標準NC機械を主体として、それにNC専用機械やフレキシブルな非NC工作機械の配置となっており、標準性と多様性のあるトランスファーラインを構成しようとしている」。「これによつてたとえば、ファミリー内の複数のエンジンプロックを同一ラインで混流生産することができる⁽¹²⁾」。そして氏は、FTLは量産設備のフレキシブル化であり、FMSとは構成原理を異にするものとしてオートメーション論においても区別して論じる必要があると主張している。

はたしてFMSとFTLとは本質的に異なったものであるのかどうか、FTLはFMSに比べてフレキシビリティが若干低いがそれだけ生産性が高いという量的な違いでしかないのではないかと——実際、FMSとFTLとを区別せず、FTLを含めてFMSとして説明している技術書等が多い——、将来的には両者は接近融合してゆくのではないかと⁽¹³⁾、といった問題には立ち入らないが、自動車の加工ラインを具体的に理解する上では、氏の主張される区別は重要である。すなわち、元々の多品種少量生産を自動化して量を増大させる場合と、元々の大量生産を自動化し、多品種化する場合とでは、両者は接近融合してゆく傾向があるとはいえ適用範囲は異なり、技術体系もそこにおける労働にも質的な相違が長期にわたって残ると思われる。実際、自動車部品の加工は、技術的には多品種・多仕様生産といっても変化の幅が狭いために、専用機をNC化した工具交換装置をつけることによって自動化ラインを構成でき、その結果自動車の機械加工部門は非常に自動化が進ん

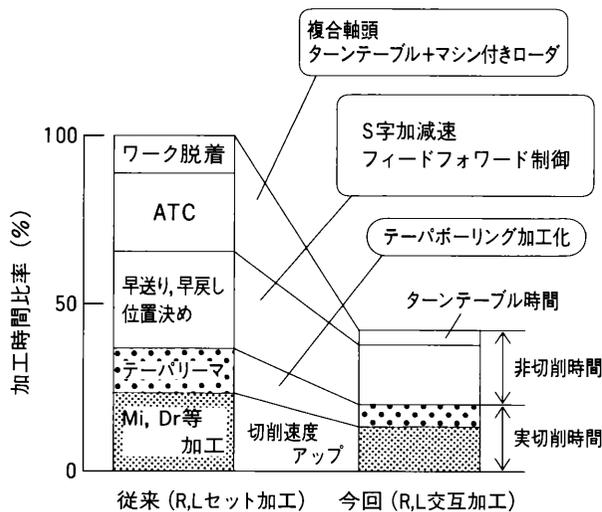
(12) 慈道裕治「オートメーションの二つの形態、FMSとFTL」（『立命館大学人文科学研究紀要』第55号、1992年11月）145-6ページ。なお同氏の「技術の体系性とオートメーション」同上、伊藤哲也他「中種中量フレキシブル生産システムの開発」（『トヨタ技術』第38巻1号、1988年6月、同2号、同12月、第40巻2号、1990年11月）も参照。

(13) たとえば宗像正幸氏は、MEなどの新技術の発展の経営生産への作用は、現在の諸条件の下ではハードな量産方式と個別生産方式の中間帯への中位収斂化を促進する傾向をもつといわれる。宗像正幸『技術の論理』同文館、1989年、348-9ページ。なお本稿第5図も参照されたい。

だ分野となっているのである。⁽¹⁴⁾

なおその後多品種化がますます、車種車型の増大とそれぞれの需要の変動が著しくなり、かつ一種類当たりの生産量が減少傾向にあるという事態になると、種類を限定して量産性を向上させた「中種中量」システムでは不十分となった。そこで高生産性とフレキシビリティを両立した「多種多量生産システム」、具体的には「低負荷ラインを統合し生産するライン、または各種の大量生産ラインの能力を低く設定し不足量を生産するといった、多種類加工が可能でかつ量産性の高いライン」の開発が目指されている。簡単にいえばいっそうの多品種化と変量生産に対応したFTLの大幅なレベルアップである。そうしたラインをトヨタでは「専用性が高く製品種類が多く、しかもモデルライフの短いアクスル部品の一つであるステアリングナックル」の加工において実用化し

第6図 高速高能率加工の結果



出所) 杉浦務他「高速高能率加工による多種多量生産ラインの開発」(『自動車技術』Vol.48, No.11, 1994年11月) 37ページ。

(14) 辻勝次氏は「自動車工場における『集团的熟練』の機能形態とその形成機構」の(上)で「トヨタの生産・労働過程の基本的特徴は多品種大量生産にある。機械システムとしては、たしかに一種の汎用機であるロボットやFMSなどのメカトロニクス機械が大量に入っているが、基本的にはフォード段階と同じ専用機の連結とみるべきであろう」(『立命館産業社会論集』第24巻4号, 1989年3月, 36ページ)とされていたが、次の(中)で、「専用機の連結」を「ME化汎用機の連結」に修正された。その理由として、「『専用機の連結』とってしまったのでは、80年代に入ってからME技術革新の意義をとらえきれないこと、現場労働者にはME機械の取扱能力が相当程度必要とされていることなど」(同上, 第25巻2号, 1989年9月, 30ページ)をあげておられる。この場合、自動車の組立ラインを念頭においてのことならこの修正は当然であるが——ただし本文で述べるように、ME化汎用機の導入にもかかわらず広範な手作業が残ることが組立部門の特徴である——、しかし加工工程はむしろ専用機の連結ととらえる方が正しいと思われる。ただしそれは、数値制御化された、あるいは段取り替えが容易な、汎用性のある専用機である。

た例が紹介されている。それは、従来の機械加工では種類が増えればそれだけツール (= 工具) が増え、A T C (自動工具交換装置) も大型化せざるをえず、ツール交換のための非切削時間も増加するので、非切削時間と実切削時間を画期的に短縮するため、多数のツールを交換するのではなく、一つのツールに柔軟性をもたせたフレキシブルツーリングをもったNC工作機械を開発し、それに制御装置と搬送装置を統合してラインを構成したものである。ツーリングと治具のプログラムの追加・変更のみで自動段取り替えができるようにすることによって、1ラインで多くの種類をランダムに効率よく混流生産することが可能となったのである。第6図にその結果が示されているが、加工時間は従来の半以下に短縮されている。⁽¹⁵⁾

以上の例は、現在、日本の自動車産業とくにトヨタは加工分野においてどのような方向と方法で多品種生産、変量生産に対応した生産方式を実現しようとしているのかをよく示していると思われる。

(2) ボデー溶接

自動車のボデーは約300点あまりのプレスパネルによって構成されているが、これらの溶接は塗装とともにロボットの導入がもっとも早くから進められてきた分野である。トヨタにおいては1971年に最初のスポット溶接ロボットが導入され、80年代に大量に導入された結果、自動車生産の中でもっとも自動化が進んだ分野となっている。ただし同じ自動化といっても、加工分野とは違って、ボデー溶接はFMSの典型である。

ボデー溶接は各部分を組み付けるサブアセンブリーラインとそれらを結合するファイナルアセンブリーラインからなるが、トヨタではFBL (フレキシブル・ボデー・ライン) とよばれる溶接組付システムを開発し、1986年から導入を開始している。従来は溶接作業をロボットで自動化したファイナルラインの周辺に、人手のかかる専用溶接機を中心としたサブラインが密集する配置であったが、その方法では2～3車種の混流生産が限界であり、またモデルチェンジ時に車種数に比例して投資が増大することや、設備切り替え工事による生産停止が必要である等の問題があった。そこで、モデルチェンジが簡単にでき、また需要変動に即応してボデーライン間での生産車種の変更を容易にすることでライン稼働の平準化を可能とし、同時に自動化・省力化と高精度化を実現できるシステムを開発した。FBLはアンダーボデー、サイドパネル、ルーフパネルなどをサブアセンブリーごとに汎用性のある治具パレットにセットし、パレットを循環させて組み付ける方式で、いったんセットしたサブアセンブリー部品は一度もはずすことなくすべてロボットによる溶接組立をおこなうことで、ボデーの品質精度の向上・安定化や、同一ラインでの混流生産、生産変動対応ができ、モデルチェンジ対応はパレットの改造とロボットのティーチングだけでできる。なお一つのボデーラ

(15) 以上の記述は、杉浦務他「高速高能率加工による多種多量生産ラインの開発」(『自動車技術』Vol.48, No.11, 1994年11月) によった。

インに設置されるロボットは250から400台にもなるが、生産指示情報はボデー生産指示用のF Aコンピュータを介してネットワークでロボットやマルチスポットウェルダなどの機械へ、あるいは治具パレットに搭載されたコントローラーへ伝達され、溶接ロボット等はこの治具パレットからの指示により仕様に応じた加工動作を、上位のコンピュータの助けを借りることなく自律的におこなえる仕組みになっている。

なお第4図で明らかなように、ボデー部門においてドアなどの建付けの自動化率は非常に低いが、それを改善するために二次元センサーによる計測やボルト等の認識と締付け技術等を開発し、ロボットによる建付けをおこなう高精度なボデー自動建付けラインが開発され、田原工場のクラウンラインに導入されている。このラインは建付け品質の高度化だけでなく、ライン当たり省人10.6人という省人化を達成している⁽¹⁶⁾。

(3) 組立

自動車の最終的な組立は、ネジ締付けとはめ合わせ作業を主としているが、溶接ロボットなどよりもはるかに高精度の位置決めが必要であり、それに重量物やゴムホースなどの軟体物の把握や運搬、取り付け、ネジ締付け力の調整等、ロボットには不向きな作業が多く、しかも取り付ける部品の形状も大型で複雑なものが多いために人手の器用さに頼った労働集約型の工程とならざるをえない。実際、トヨタの工場の中で例外的に組立の自動化率が高い新鋭工場である田原第四組立工場(91年秋操業開始)でさえ、組立ラインの自動化率は14%である⁽¹⁷⁾。それでもこの自動化はあまりにも高度で高価、しかも専門家でしか扱えないロボット等の導入となり、折からの不況による操業短縮もあって経済的に引き合わず、それにこれらの自動化設備の保全保安要員を大幅に増やすことになって、その後こうした自動化は見直されている。現時点での組立の生産性向上のポイントはいかに労働者を効率的に働かせるかにかかっており、トヨタシステムとか日本の生産システムとして高い評価を与えられている一つの側面は労働者の能力の生かし方、働かせ方の巧みさについてである。その具体的な実際についてはすでに多くの調査研究が積み重ねられているので、ここでさらに繰り返すことは必要ないであろう。

ただ、トヨタでの最近の取り組みとして注目されるのは、主に九州宮田工場(92年12月操業開始)で実践されている次のような取り組みである。一つは組立工程における作業負担を効率的に低減するために、T V A L (Toyota Verification of Assembly Line) とよばれる作業負担の度合いを客観的

(16) ボデー溶接についての記述は、飛田英明他「自動車ボデーのフレキシブル溶接組付システムの開発」(『自動車技術』Vol.45, No.1, 1991年1月)、小林五郎他「ボデーラインにおける情報・制御システムの開発」(『自動車技術』Vol.45, No.1, 1991年1月)、黒須則明「C I M・F A基本理念による調和型自律分散システム」(『オートメーション』37巻11号, 1992年11月)、酒井浩久他「ボデー自動建付けラインの開発」(『TOYOTA Technical Review』Vol.44, No.1, 1994年5月)、等を参照した。

(17) 小川英次編『トヨタ生産方式の研究』日本経済新聞社, 1994年, 166ページ。

に評価する手法を開発し、改善の優先順位を明確化して改善に取り組んでいることである。改善の内容は作業姿勢の改善と取扱重量の低減が中心であり、前者についてはボデー昇降装置を導入し、作業高さを適正化して前屈姿勢をなくしたり、狭い車両内での作業については、車両外のオープンエリアでサブアセンブリー化し、それをボデーに組み付ける方法を開発するなど、後者については、取扱重量が大きく、とくに負担の高いエアコンユニットやタイヤの取付作業は自動化、半自動化を進め、また重量補助装置を導入して手で持ち運ぶ必要をなくすなどである。こうして、女性や高齢層にも従事可能な組立ラインを実現している。

もう一つは、自動車の組立ラインは長大なコンベアによる流れ作業が常識であったが、宮田工場では、工程編成を機能的に分割し、各組が完結性のある作業をするという観点から、組立ラインは組を基本単位として1組1ラインを原則に分割したことである。その結果、メインラインは11本、サブラインは6本で構成されることになった。

こうした試みは従来のトヨタ方式とどのような関係にあるのか、トヨタ方式の修正なのか、発展なのか、という評価の問題は残るが、少なくともこうしたトヨタの新しい展開は、やはり高度な自動化技術の導入によるのではなく、労働者の働く意欲、能力を最大限引き出して生産性を上げるというやり方の延長線上にあるものとして理解することができる⁽¹⁸⁾だろう。

(4) 情報（ネットワーク）とC I M

C I M（コンピュータによる統合生産）といわれる現在の情報ネットワークシステムは、自動車産業の場合二つの領域がある。一つは新しい車を開発し、生産を実現するまでの領域であり、C A D → C A E → C A M（コンピュータによる設計→生産準備→生産）という流れである。もう一つは、受注→生産→納車の流れである。ここでは後者の領域に限定して、現在のトヨタのC I Mを検討しよう。

この、後者についても二つの分野に分けて考えることができるだろう。一つはトヨタと他の企業との関係における情報システムの領域である。ここでもディーラーとの関係におけるO E S（オーダーエントリーシステム）、すなわち製造と販売の統合によって見込み生産を受注生産に近づける仕組みとそこでの情報システムの活用の問題だけを検討する。

(18) この部分の記述は、芝田史興他「組立作業負担の定量評価法（T V A L）の開発」（『TOYOTA Technical Review』Vol.43, No.1, 1993年5月）、川村輝夫他「これからの人が主役の組立ライン造り」（『TOYOTA Technical Review』Vol.43, No.2, 1993年11月）、「総力特集・これがトヨタ【新】生産システムだ!」（『工場管理』Vol.40, No.11, 1994年10月）、加藤博敬他「T V A Lの開発とその適用」（『TOYOTA Technical Review』Vol.44, No.2, 1994年11月）、新美篤志他「自動車組立ラインにおける自律型完結工程の確立」（『TOYOTA Technical Review』Vol.44, No.2, 1994年11月）、小川英次編『トヨタ生産方式の研究』前掲、等を参照した。

もう一度第2図を参照されたい。メーカーは国内のディーラーおよび海外販売部門との密接な情報交換によって生産計画を作り、それをディーラーからの旬オーダー、デイリーオーダーによってさらに調整・具体化しながらどんな車種、仕様の車をどういう順序で作るかという順序計画を作り、組立ラインに伝達する。OEMの構築は非常に早く、トヨタでは1966年に旬間オーダーシステムが開始され、70年からデイリーオーダーシステムの導入が始まっている。そして1986年にトヨタとディーラーをオンラインで結ぶトヨタネットワークシステム(TNS)が開発され、オーダーを即時処理することができるようになったこともあって、オーダー日と生産日とが接近し、現在ではディーラーが注文した車の仕様の変更が生産日の3~4日前までなら可能になっている⁽¹⁹⁾。なおTNSは、トヨタと海外の販売会社、そしてサプライヤーとの間でも、80年代後半に構築されている。

CIMのもう一つの領域は生産そのものを遂行することに関わる情報システムである。トヨタは1966年にアSEMBリーライン・コントロール(ALC)という生産指示システムを初めて構築したが、それは本社のコンピュータがボデー・塗装・最終組立等の工程にあるすべての端末機に直接アクセスするライン直結システムであった。しかし本社集中型のオンライン・コンピュータ制御のシステムでは、システムの拡張も困難であり、多品種化・多仕様化の進展へのフレキシブルな対応には限界があることから、1989年から新しいシステムの導入が開始された(新ALC)。それは、上位コンピュータが複数のサブシステム間の調整制御をおこない、サブシステムのコンピュータがシステムを自律的に制御するという階層的な自律分散型の工程制御システムである。「必要な情報を必要な時、必要なライン・工程へ供給することにより、変動する工場ニーズへの柔軟な対応を実現する、情報版ジャスト・イン・タイム」といわれている。このシステムの役割は、機械に対する指示と人間に対する指示という二つに分けて考えられるだろう。前者は、いうまでもなく生産工程のさまざまな自働機械に対してFAコンピュータを介して指示し、自動的に生産をおこなうことであるが、先にボデー溶接で述べたFBLがその例である。後者は、工程で作業する人に対して指示情報を提供することである。車種や仕様の増大に伴い、組み付け部品数や種類が急増し、作業手順が複雑化したのに対し、作業者が読み取りやすい作業指示情報を車両の流れと同期化して提供し、誤作業を減らすことが目指されている。もちろん、機械への指示と人間への指示とを同時におこなう必要がある工程も多い。

そのほか、どの車から生産にとりかかれば効率的にスムーズにおこなえるかという平準化計画の作成や、車両工場に指示されたその計画が実際の作業の進行の中で起こるトラブル等によって調整・修正する必要が生じた場合、そうした現場レベルでの仕掛かり計画の作成をAI技術を適用して自動化し(車両投入指示エキスパートシステム)、それを新ALCと連動するシステム(AI応用平

(19) OESについては多くの調査研究があるが、門田安弘『新トヨタシステム』講談社、1991年、岡本博公『現代企業の製・販統合』前掲、等参照。

準化制御システム)も構築している⁽²⁰⁾。

IV 現段階の自動車生産方式の位置と評価

以上、トヨタの最近の展開方向と特徴を分野別に鳥瞰してみたが、それをふまえてトヨタにおける生産方式の特徴と現段階を整理し、その位置づけと評価を考えることにしよう。

生産技術と労働について整理すると、第一に明らかなことは、部門間、分野間において自動化の進展状況に非常な不均等があることである。機械加工や溶接、塗装といった部門では、もはや機械制大工業を超えた生産様式だといっても過言ではないほど自動化が進んでいる一方では、とくに最終組立(織装)部門は相変わらず労働集約的であり、各種機械を活用しながらも手作業による労働がおこなわれている。その面をみると、機械制大工業を超えた生産様式であるとはとうていいえないことは明らかであろう。

第二に、機械加工、溶接など自動化が非常に進んだ分野を念頭におけば、そこにおける直接的な労働は非常に省人化されており、主要な労働はもはやロボット等の制御のためにプログラムを作成したり、作業現場から離れたところで自動機械にたいして指示し制御する情報処理の労働であるといえるかもしれない。ただし自動化は無人化ではないし、トヨタはバブル期で内需が急増し、また労働力不足が深刻であった時期に計画・建設が進められた田原工場を例外として、無理に自動化率を引き上げようとはしてこなかったし、また現在もしていないことである。

第三に、省人化の進行は、残された直接的労働それ自体の意義の低下を示しているわけではない。むしろ少ない人間が多能工化することによって生産工程を維持しているのであるから、仕事の上での責任範囲はいっそう拡大しているのである。多能工化は一人で多数・多種類の機械を制御するのであるから、直接機械に規定された労働から分離していく傾向にあるといえなくもないが、現実には特定の機械から複数の機械群に変わっただけで、機械に張り付き、その運動に従属した労働という性格が変わったわけではない。また組立部門の労働は、機械の助けを借りながらも人間が直接ネジを締めたり、部品をはめ込んだりするのであるから、手作業であることには変わりはない。

第四に、自動車産業における労働は、基本的には単調な繰り返し労働が中心であり、トヨタにおいても多能工化を進めているが、それは一日の生産台数を労働時間で割ったタクトタイムに合わせて個々の労働者の受け持ち機械・工程数をフレキシブルに調整できるようにするためである。それを可能にするのが個々の作業の標準化であり、生産ラインのU字型編成である。

(20) トヨタの新ALC等についての記述は、黒須則明「CIMによる生産管理」(『オペレーションズ・リサーチ』第37巻10号、1992年10月)、同「CIM・FA基本理念による調和型自律分散システム」(『オートメーション』37巻11号、1992年11月)、大野和夫「自動車生産ラインを支援する情報/物流システム」(『TOYOTA Technical Review』Vol.44, No.1, 1994年5月)等を参照した。

第五に、トヨタ方式とフォードシステムとの違いは、フォードシステムが単調な労働の代償として高い賃金を保証したのに対して、トヨタは非常に早い時期からQC活動や提案制度を導入し、最近ではすでにみたように作業負担の軽減のための改善措置の導入やラインの長さを短縮し、チームで仕事の達成感をえられるように工夫するなど、労働者の満足感や責任感を醸成するためのさまざまな取り組みを続けていることである。トヨタ堤工場では、2時間ごとに持ち場を変えるというジョブローテーションを93年から実施しているが、これも1直で1日に400台の車を作るとすれば400回⁽²¹⁾の作業を繰り返すことの単調さをいかに緩和するかという試みである。

以上のことからトヨタ方式の特徴としていえることは、トヨタ方式は、無駄の排除、コスト低減を最優先の課題としているが、それは労働に対しては一方では徹底した作業の標準化と省人化の追求であり、過密労働と多能工化を必然化する。そして他方では、労働者の意欲と能力を最大限に引き出し活用するためのさまざまな取り組みをおこなうが、それもコスト低減、生産性向上の有力な手段である。しかもそれらを労働者の満足感や達成感を高めることと結びつけるところに特徴がある。それゆえトヨタ方式は、労働に対しては一方では作業の標準化を進め、省人化を図りながら、他方では自発的な労働意欲を引き出すさまざまな取り組みを進めるといふ本来矛盾する二つの側面を絶えず調整し、改善しながら、無駄の排除、コスト低減を達成しようとする無限の過程であるといふことができるだろう。

また以上のことは、少なくとも現段階では、労働を技術に置き換える大規模な自動化を行うことは、技術的にはかえって多品種生産・変量生産を困難にさせ、経済的にもかえってコストアップになってしまうという段階にあること、それゆえ現時点では技術革新を進めながらもそれは人間＝労働に依存した多品種化・変量生産という性格を変えるものではないという局面にあるということを示している。

そこからまた、トヨタの生産方式について検討した限り、現在の生産様式は機械制大工業としての性格が強く、それを超えた生産様式に移行しているということとはできないと思われる。しかも、現在の発展傾向は、機械制大工業を超えた生産様式に向かっているとも言い切れないのである。

しかし現代の生産様式を特徴づけるのは、以上にみたような直接的生産過程における技術と労働を超えた情報ネットワーク化であり、CIMである。これをどのように評価するのかが焦点の問題である。松石氏のように、現在のCIMを大工業を超えた情報ネットワーク生産として評価する見解もある。

まず第一に確認しておかなければならないことは、現在進められているCIMは、すでにあるシステムをネットワークでつなぐところにと今のところ主要な目的があるということである。前節でみたように、生産過程における自動化機械の導入や製販一体化を目指すオーダーエントリーシステム

(21) 編集部レポート「1日のうち2時間ごとのローテーションで持ち場が変わる」(『工場管理』Vol. 40, No.13, 1994年11月) 参照。

(OES)は、近年の情報ネットワークシステム=CIMが形成される以前からすでにおこなわれているのである。また情報ネットワークシステムの構築によっても、従来のトヨタ方式を特徴づけるかんばん方式というきわめてプリミティブでかつ効率的な情報媒体である「かんばん」による受発注や生産調整システムは、若干の変更は伴いながらも基本的には維持されている(第2図参照)。ただしそれをネットワークで結びつけることによって、生産と販売の統合や開発と生産の統合等がいつそう進むことの意味は、後に検討するようきわめて重要である。

第二に、情報ネットワークとかCIMは、直接ものを生産する技術ではないということである。トヨタにおける新ALC(アセンブリーライン・コントロール)にしても、それは人や機械に対する情報指示システムであり、作業者はより明示された情報を適時に得られ、それにしたがって作業をすることによってミスを少なくし、また作業のスピードアップを図ることを期待されているのであって、作業そのものの性格や内容が変わったわけではない。ただしこれまでの人や自動化機械に対する指示がネットワーク化されることによって、より柔軟な制御が可能になり、多品種生産・変量生産の幅を大きく広げることになった意義は大きい。

第三に、そうしたネットワーク化は、生産様式というものの捉え方にも重要な問題を提起している。生産に関しては、CIMは生産の進捗状況をリアルタイムで把握することを可能にしたことである。すなわち情報ネットワーク・CIMは、それ自身は直接的には労働手段というよりもむしろ管理手段としての役割をはたしているのである。それに、情報ネットワーク化・CIMは、生産と他の諸要素・分野たとえば研究開発や設計、受発注等との情報を結合し、共有することによって、製造と販売の一体化や開発と生産の一体化などを進め、変量生産を促進する手段として機能する。となると、もはや直接的な生産そのものは企業の全体活動の一部にすぎなくなってくる。私は以前に、情報化の進展は直接的生産過程の制御がオフィスにおける制御活動の一部となり、いわばFAはOAに包摂されてゆくだろうと述べたことがあるが、それはCIMによってますます促進されている。⁽²²⁾近年の情報化・CIMは生産と管理の一体化あるいは生産は管理の一要素になってゆくとともに、生産様式というものの内容や範囲を大きく変えることになる。もちろん人や組織がそれに見合ったものにならなければ、たんに技術としてのネットワークにとどまり、その有効性を発揮できないことはいうまでもない。

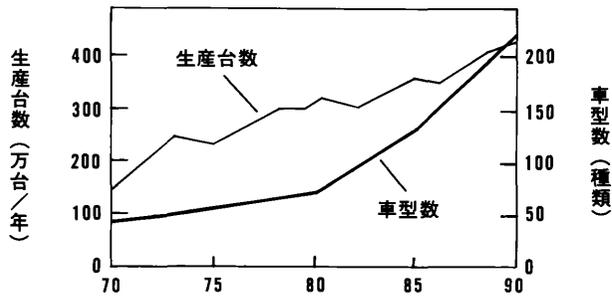
V 総 括

これまでの検討で明らかのように、トヨタは多品種生産をいつそう効率化しながらさらに変量生産への道を進んできた。もちろん多品種変量生産への道はすでに述べたように決して容易なことではなく、完全な意味ではほとんど不可能であろう。しかしそれでも、固定的な大量生産システムが

(22) 拙稿「情報化・労働・生産様式」前掲、51-52ページ。

確立している状態を前提として、そこからの脱却として変量生産に向かう場合と、多品種生産に適的なシステムが確立した上でそこからのいっそうの進展として変量生産に向かう場合とを比べてみると、前者よりは後者の方がよほど困難は少ないであろうということは容易に想像できる。日本（トヨタ）の場合、柔軟な多品種生産を可能とする体制はすでに労働の柔軟な活用を基礎として高度成長期にすでに確立していた。その上で70年代にはいって多品種化・製品差別化を本格的に開始し、ME技術の柔軟性を取り入れて80年代に多品種化を加速化させたのである。伊丹敬之氏によれば、日本の乗用車の車型の総数は1972年にドイツを、73年にアメリカを抜き、85年には両国の約3倍に達している⁽²³⁾。しかも第7図のように、車型の増加は80年代後半にいっそう加速化されているのである。

第7図 トヨタにおける生産台数と車型数の変化



出所) 大野和夫他「自動車生産ラインを支援する情報/物流システム」(『TOYOTA Technical Review』Vol.44, No.1, 1994年5月) 36ページ。

また変量生産については、そもそもトヨタ生産方式を特徴づける「必要なものを、必要な時に、必要なだけ生産する」という「ジャスト・イン・タイム」自体、変量生産の追求そのものである。多品種化も変量生産を土台として進められてきたのである。すでに述べたように、多品種化と変量生産とは調和する側面もあるが矛盾する側面もある。日本（トヨタ）は、矛盾する側面を抑えながら多品種化と変量生産を同時に追求する生産システムを追求してきたこと、そしてそのやり方は少なくとも80年代末までは効果的に働いたということである。

ただし80年代は、市場が成熟し「波動型」にはいったとはいえ基本的には拡大傾向——前半は輸出、後半は内需——にある中での多品種化、変量生産であったことを確認しておかなくてはならない。生産が拡大していく中での多品種化や変量生産の追求と、需要が縮小に向かう中での多品種化や変量生産とは全く条件が異なる。90年代は、国内生産が縮小傾向にあり、それが今後も続くと思通される中で変量生産を追求しなければならない。生産の縮小が工場の統廃合・集約化が避けられ

(23) 伊丹敬之『日本の自動車産業—なぜ急ブレーキがかかったのか—』NTT出版、1994年、10ページ。

ない局面にまで至っているのが現段階であり、事態はもはや従来の変量生産の枠を超えている。多品種化についても、多品種化によるコスト増と需要減退との矛盾が深刻化し、ゆきすぎた多品種化の是正を迫られているのが現段階である。日本の自動車の生産方式は、トヨタ方式のいっそうの徹底やその延長線上での変量生産を模索するのか、それともそこから脱却して新たな方式での変量生産の道を求めるのかの岐路に立たされているのである。

(1995年8月末日脱稿)

(経済学部教授)