

生産効率化への若干の考察

——トヨタ生産方式を中心に(4)——

藤 田 彰 久

V 準備・後始末作業効率化の諸関係

1. トヨタ生産方式の在庫モデル

前稿ではトヨタ生産方式の成立過程における流れの形成への準備・後始末作業効率化について述べた。ともすればシングル段取りの表面的方法論に傾きがちであった従来の考察に対し、準備・後始末作業の意義をいくつかのレベルにおいて考察し、さらに作業組織における複合性——いわゆるマトリックス組織が一般に管理組織における理解であるのに対し、作業組織においてもマトリックス組織的複合組織概念の意識的導入が必要であることを強調した。トヨタ生産方式の一つの特色である多工程持ちなどととも「本来の職務とは何か」を問い直さなければならない時代に入っていることを痛感していたからである。

そのようにして、分業における基本的な変化を内包しつつ準備・後始末作業の効率化が展開されることにより、新たな多くの可能性が創出されることになる。

いわゆる経済ロット概念の変容もその一つである。周知のごとく、資材の調達購入および製造における経済ロットの諸公式は1915年に発表されたハリ

(1)
 ス (F. W. Harris) の公式に端を発する。その後、このハリスの公式を原型とする数多くの公式が導かれているが、それらは前提や条件の違いあるいは展開の違いによるものである。

それらの中で、一般に資材調達（購買）に際しての経済ロットと製造の経済ロットは区別される。図 5-1 に示す〈片側に傾斜をもつ〉鋸歯モデルが、資材調達の場合のもっとも単純な在庫モデルとして、また図 5-2 に示す〈両側に傾斜をもつ〉鋸歯モデルが自らが供給者つまり自社内で製造する場合の在庫モデルとして説明される。いずれの場合でも、在庫がゼロとなった時点で直ちに補充されるよう、所要日数に応じて先行手配（発注または製造指示）されなければならない。リード・タイム、安全在庫、発注点などの概念が適用される。

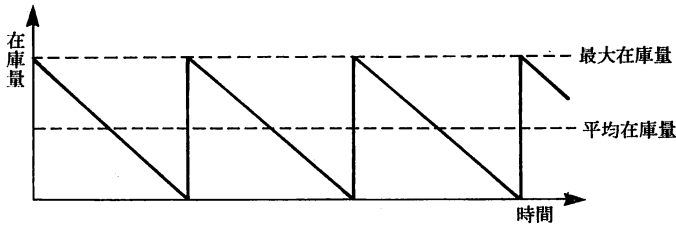


図 5-1 即時補充型在庫モデル

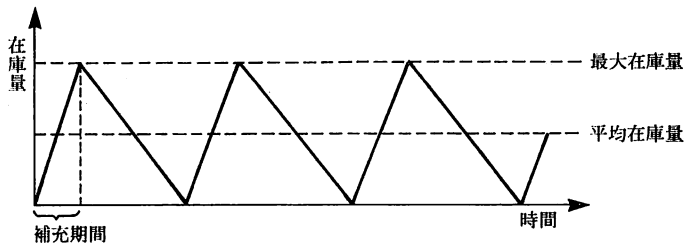


図 5-2 期間補充型在庫モデル

- (1) たとえば、J. A. Riggs, Production Systems, John Wiley & Sons, 1976, p. 444 では $Q = \sqrt{\frac{2OD}{H}}$ 、(Q : 経済的発注量, O : 1 回の発注費用, D : 年間必要数量, H : 単位当り保管費用)。

ところで図5-1の〈片側〉モデルを即資材調達モデルとするには一つの仮定がある。すなわち、納入者である先方内部の製造ロットがどうであろうと予定（契約）日に予定（契約）量がまとめて一時に納入され、在庫量は最大値を示すという仮定である。自社内部で製造する場合には現実的に、いわゆる「瞬間製造機械」を否定して図5-2の〈両側〉モデルを想定しながら、外部から調達する場合には無意識的あるいは結果として「瞬間製造機械」を肯定するというかなり便宜的な仮定である。

外部（他社）から調達するときには、契約どおりの納期・品質・コストであればそれでよい、先方の生産方式はかかわりのないことである、とする一般的な考え方は、結果的に相手を、「予定日に在庫を瞬間的に補充してくれる機械」として試みていることになる。

筆者は後述するような実態に即し、資材調達ロットと〈片側〉モデル、製造ロットと〈両側〉モデルという固定的対比は必ずしも適切でないと考えるので、〈片側モデル〉イコール資材調達型在庫モデル、〈両側モデル〉イコール内部製造型在庫モデルという一般的図式に拘らず単に、図5-1を〈即時補充型在庫モデル〉、図5-2を〈期間補充型在庫モデル〉と呼ぶことにする。

わが国の産業界の慣行の1つに、いわゆる「分納」すなわち分割納入がある。しかも、必ずしも明確な契約にもとづくとは限らないし、発注側の事情ばかりでなく、時には納入側の事情もあって、「分納」が行われる。したがって、納入者側にとって不利益となる場合だけとは限らず、両者の事情が有無相通じたとき、この「分納」システムは双方に利益をもたらすこともある。

すでに触れたように米国カミンズ・ディーゼル・エンジン社では1960年当時、資材調達において1日単位の定時納入無倉庫方式がとられていた。1日1ロットの考え方にもとづく方式であるから〈片側〉モデルの横軸は時間単位となる。当時、製造ロットとしては1日1ロットをとる事例が少なくなかったが、調達ロットとしては稀であり、分納というよりは常規的システムと

して機能していた。

高度成長期に入ったわが国では、次第に調達ロットの小口化が進行した。家電業界や自動車業界においてその傾向は顕著であって、1日から半日さらには時間単位の調達（納入）にまで発展した。「コンペを止めるな」を合言葉にボーナス・ペナルティ方式が採用され、納入の遅れた業者にはペナルティが課せられた。やがて、自動車業界に比べて協力企業の多重構造性が強く、小規模企業の多い家電業界でより多くの形でさまざまな問題が表面化した。

たとえば、協力企業に部品支給するケースの場合、納入事情のきびしさに比べ支給がルーズであったり、交通事情の変動が大きいため余裕を見込んだ納入車が時に列をつくり構内に入りきれない、あるいは検収でロット・アウトになった場合に持帰ってロットばらしにより対応するための在庫をかかえておく、特採のための選別要員をかかえて切り抜ける等々、多くの場合、納入者側の不利益となる問題が続発し、行きすぎが是正される時期をむかえることになる。そのような紆余曲折を経ながらも、わが国では1日1ロットに止まらずに「時間」レベルでの納入、したがってそのレベルの在庫モデル、在庫管理システムが発達したのである。

しかし、トヨタ生産方式が石油ショックを契機として別の意味で注目され、他社他産業で模倣が始まるまでの高度成長期、多くの企業における納入者側の生産方式との体系的結合努力は、支配的下請関係の一部を除き未だ不十分であった。米国ほどではないにせよ、やはり「他社」の内側とは距離があり、製造ロットの背後にある方針や技術水準・管理水準等において懸隔があった。

トヨタ生産方式の成立における主要因として、協力企業を包括したトータルな流れの形成を軸とする総合的な生産システムを確立するための、関係者を挙げての体系的・組織的努力があった。法的には別会社でありながら、一つのトータルな生産システムとしてみた場合の体系性・一貫性・整合性の高さは他にその類例をみない。長年月にわたる努力の積重ねにより、いわゆる

「戦略的一体構造」⁽²⁾としての行動は、経済ロットの部分でも大いにその特色を發揮し、「調達」でありながら〈両側〉すなわち、〈期間補充型在庫モデル〉としての理解と実態の上に機能している。それはやはり本質的には便宜的であり部分解でしかない「分納」——有無相通じる場合のメリットは認めるとしても——とは質的に異なる次元のものである。

在庫モデルの観点からするならば、トヨタ生産方式においては、外部調達と内部製造の間には画然と区別をする必然性はなく、両者を通じて〈期間補充型在庫モデル〉を基本的特質とする段階がまず成立し、さらに時間尺度（横軸）、数量尺度（縦軸）ともに短縮低減され、少くとも石油ショック以前の一般常識（一けた多い時間・量レベル）からするならば、もはや〈期間補充型在庫モデル〉をとりながらも、内部製造においても事実上〈即時補充型在庫モデル〉とみなしうる段階にまで到達したのである。換言すれば、トヨタ生産方式は、限りなく「瞬間製造機械」に近い、「戦略的一体構造」的メカニズムをもつものとして評価することができるのである。

2. 経済ロットと段取り替え効率化

前節で触れたハリスの公式にもとづく経済ロットの概念図は、調達ロットの場合も製造ロットの場合も同様であるから、ここでは「段取り替え」（準備・後始末作業）との関連で製造ロットの場合を考えることにする。図5-3はロットの大きさと費用の関係を示す概念図である。

まず、概念図のもとになる経済ロットの公式を導いておく。⁽³⁾

(2) 拙稿、「80年の経営」海外チーム報告書、関西経営情報科学協会、1980、p. 100：ハーバード大 T. B. Lifson 助教授の Unified Strategic Framework の訳、組織全体のコンセンサスがあって、全員が共通目的を知り一丸となって行動することがその特質で、プロダクト・ライフサイクルに当てはめれば成長期にあっては長所として作用し、日本企業の行動はその典型であるとされる。開発導入期や成熟期には短所として作用しかねない。

(3) IE 応用研究会、ストックレス生産、関西経営情報科学協会、1980年、pp. 51～52より修正引用。

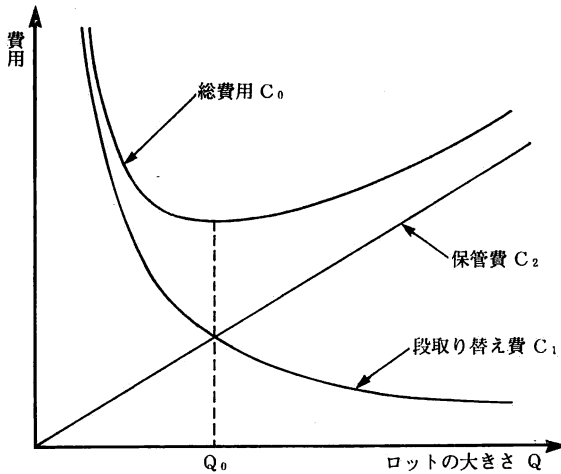


図 5-3 ロットの大きさと費用の関係

C_0 : 年間総費用

C_1 : 年間段取り替え費

C_2 : 年間保管費

R : 年間総生産量

Q : 製造ロット

A : 1 回当り段取り替え費 (関連事務費等を含む)

C : 1 単当たり製造コスト

I : 年間保管費率 (平均在庫金額に対する年間保管費の割合。通常 0.2 ~ 0.3)

Q_0 : 経済ロットサイズ (この場合は年間総費用を最小にする製造ロットの大きさ) とすると,

$$C_0 = C_1 + C_2$$

$$C_1 = \frac{R}{Q} \times A$$

$$C_2 = \frac{Q}{2} \times CI$$

したがって、年間総費用は、

$$C_0 = \frac{R}{Q}A + \frac{Q}{2}CI$$

C_0 を最小にする Q_0 は

$$dC_0/dQ = 0$$

から

$$-\frac{R}{Q_0^2}A + \frac{1}{2}CI = 0$$

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2RA}{CI}}$$

となる。

さて、段取り替え時間を10分の1、20分の1と短縮できることは段取り替え費用も大巾に低減できることを意味し、図5—3でいえば、 C_1 のカーブが原点に向かって左下に移動し経済ロットの大きさを小さくすることができることを意味する。

トヨタ自動車において多様な作業を対象に一貫した着実な準備・後始末作業の効率化が進められ、世の注目を浴びるまでは、固有技術上の制約が大きい場合にはとくに、段取り替え作業に要する時間は止むを得ぬもの、当然かかるものと受け止められていた。長時間を要する代表例であるプレス作業の型替えについては、たとえば三洋電機北條製造所のような方式は少なく、⁽⁴⁾ダイセット方式に変えなければ（新鋭設備に更新しなければ）短縮しえないと、ほとんど思い込まれていた。

固有技術上の、ということをやより正確にいうならば、それは他律的な固有技術上のという意味であって、プレス機械メーカーの専門技術者達によって開発された、より高性能なプレス機械——たまたまそれが型替え時間の短縮を意図した高性能機械であるとすれば、それを買入れることによって初めて

(4) 従来（戦時中）から使用中の小型プレスの型替えにおいて、パンチ、ダイ双方を2方向の基準点からの寸法によって正確な位置にセットしようとする方式、昭和30年頃実施された。

日常操業における型替え時間が（結果として）短縮されるという、あくまで受身の認識である場合が多かった。

トヨタ自動車の場合は、固有技術上の諸問題の中で所与のもの、他律的な部分を極力少なくしようとする努力が積み重ねられた。現在でも一般的傾向として残りつづけている、というかより本質的な専門メーカーの弱点である個別性——たとえば、ある工作機械が単体として高性能であっても他の機械、他の作業と接合するとき、その性能がフルに発揮されなかったり、つなぎがギクシャクしたりすることが多いが、それはサブシステムの一つがいかにも優れていても、システム全体が優れたパフォーマンスを示すとは限らないという意味での個別性が、自律的でしかも肌理こまかい固有技術と透徹した管理技術とによって主体的に統合され構築されたユニークな生産システムである。

固有技術のもつ本来的な属性である「個別性」と管理技術の「総合性」が巧みに組み合わせられたのであるが、管理技術はある意味で「関係づけの技術」であるといえる。さまざまな要素を関係づけて全体としての経済性を追求しようとする立場に立つからである。固有技術と管理技術が明確な目的性のもとにバランスよく統合される時、それらの相乗効果は最大のものとなる。

当然に必要な時間、当然の費用と思われ、したがって経済ロットの算定においても、設備更新でもない限り、多くの場合「1回当り段取り替え費A」は十分吟味されないまま計算されていた。そうした中で、トヨタでは段取り替え時間（費用）の短縮と連動しての小ロット化が進行した。調達ロット、製造ロットを一貫してである。シングル段取りレベルにまで到達すると空気は大きく変わった。もはや長時間の、あまり楽しくない仕事から、1日の仕事の流れに変化を持たせリズム感を与える、そしてそれ故に時には爽快でさえある仕事、さらには貴重な協働の機会へと変容したのである。

人間はいわゆるリズム動物であるから、ワーク・システムの設計ならびに運用上、いかにリズムを発生させるかは一つの重要なポイントとなる。適切なリズム感が得られるとき、人間は生理的にも精神的にも好ましい状態におかれる。

また、前稿で触れたように短時間化されたことによって協働しやすくなったこともあって多くの場合、段取り替え作業は連合作業で行われる。ライン化された作業の（一斉または雁行しての）段取り替えの場合、持場によっては1人で行うが、ライン全体としては協働作業となり独特の活況を呈する。いずれにしても、シングル段取り段階に到るまでの過程そのものがほとんどの場合、作業（ときに小集団）、第一線監督者、専門スタッフの協働作業として展開されたため、そこで得られた「協働」による問題解決の意味や充実感が貴重な体験となって欲求充足や動機づけに作用したのである。そして、その体験は日常的段取り替え（協働）作業の中に一部再現されることになる。とくに、対象作業が「孤立化」された状態である場合の段取り替え作業では、とりわけ協働の意義が重要となる。以上に述べたような視点が段取り替え作業それ自体の位置づけに加えられる必要があり、以前の「必要悪」としてのネガティブな理解とはまったく異なった積極的な意味をもたせた作業組織の設計と運用がますます重要視されなければならない。

一方で、（人間による）段取り替えを必要としないハード・システムが発達中であるが、FA化の波の中にあっても、人間の協働作業の場としての、リズム感の得られる機会としての、段取り替え作業は是非残しておくべきものでなければならない。入念に設計された段取り替え作業が行われるとき、そこに醸成される快よい躍動感「人間」のために残しておくべきものとしての重要性を認識させてくれるであろう。

経済ロットの小ロット化、それを可能にした段取り替え効率化は、Techno-Economic モデルとしてだけでなく、Psycho-Socio-Techno-Economic⁽⁵⁾ モデルとしても評価されなければならないのである。

3. 平準化生産と段取り替え効率化

前節において、かつての経済ロット概念がトヨタ生産方式においては事実

(5) 拙稿、生産効率化の課題と展望、産業能率論集第9号、大阪府立産業能率研究所、1975において多面的考察の必要性について述べた7元モデルの中の4元。

上その意味を大きく後退させたことを示唆した。

新郷重夫氏によれば、氏が設備稼働率を上げようとして段取り替え効率化を進めたとき、大野耐一氏は、それでストックや仕掛り品を減らすことができると発想したという。⁽⁶⁾いわゆる準備・後始末作業の効率化を図ろうとするとき、かつては設備稼働率の向上が最大の目的であって、ストックや仕掛り品を減らそうあるいは減らせるという発想は一般にはなかった。製造ロットを小口化することはしばしば行われていたが準備・後始末作業の効率化と連動させて徹底的に展開しようという発想はなかった。大野氏の卓越した発想に新郷氏は改めて敬意を抱いたという。

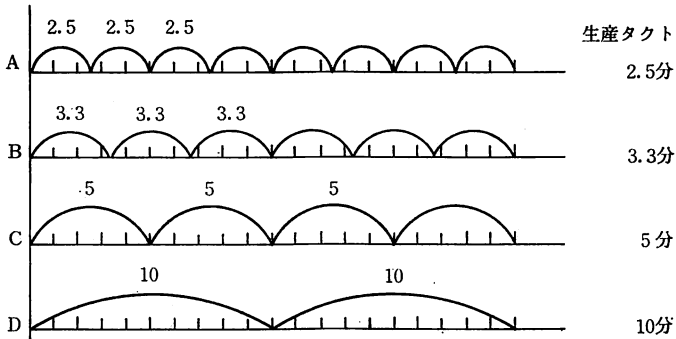
さて、段取り替えの効率化は経済ロットの小口化、小ロット生産、平準化生産、部品・半成品・製品の在庫低減、仕掛り品の減少といった一連の「流れ」の効率化をもたらす。それらはさらに、生産期間（納期）の短縮やオプション処理の早さ、したがって販売における優位性の増大や資本回転率の向上をもたらし、製品の市場性が存在する限り良い方向へ作用しつづけることになる。

ところで、トヨタ生産方式における「平準化生産」の意味は、かつて一般に用いられていた、年間を通して平均的な生産を行いたいとする場合の意味とは異なる。また、ORが盛んになって同様の意味で「生産量のある期間内で平均化する」ことを指して用いられる「平滑化 (smoothing)」とも違う。この場合の「平準化」は量だけでなく品種をも平均化させることをいう。簡単な例で示そう。

品 種	生産数(月)	日 産 数	生産タクト
A	4,000	200	2.5分
B	3,000	150	3.3分
C	2,000	100	5分
D	1,000	50	10分
合 計	10,000	500	

(6) 昭和56年1月23日、I E応用研究会における新郷重夫氏のコメント。

たとえば、普通ならば1,000個を1ロットとして、A, B, C, Dの順番につくろうとするような場合、平準化生産ではどうなるかという、



により、生産順序は

ABCABABCDAAABC…

となる。

自動車の組立ラインでは今日、混流生産が常識となっているがその混流パターンは上記の順序を基本に行われる。また量産の小物部品加工やプレス加工などの場合は条件により小ロットを設けてロット単位で上記の生産タクト比による順序づけを基本に行われることもある。

平準化生産がメリットの高い生産方式として成立するためには、外的条件は別としても、管理技術的・固有技術的に多くのレベルでのさまざまな条件が必要となる。ひと言でいえばトヨタ自動車は長年の積み重ねによりそれらの条件をもっとも充足させた企業であるといえよう。とりわけ、シングル段取りに象徴される段取り替えの効率化が与って力ある。

前記の例示の1ロットが2日分というのは極く普通のパターンであるが、それを1日1ロットすなわち1日に1回1山づつ前進していくというパターンへ、さらに1日2回、1日4回、……と次第にロットの概念をくずしつつ「周期性」を重視した「定期不定量」方式へと移行し、ついで1回1箱づつ

という、初めのロットとは比較にならない小さい単位(ロット)の「定量性」へ、そして遂に1個流し、しかも小ロットの同種品を分割しての1個流し生産ではなく、異種1個流し生産である平準化生産(の典型)へ到達することになるが、その過程での段取り替え効率化の役割りについては度々触れた。

ここでは、平準化生産がその典型に近づくにしたがって重要度を高める段取り替え効率化の方向について2点に集約しておきたい。第一は、人間の協働の場として、仕事の流れにリズムを与える機会として意義づけする方向である。主として大規模な段取り替えの場合、前節で述べたことをふまえて「仕事をする人間」中心のアプローチがされなければならない。第2は、技術-経済モデルとして効率化を追求すべき方向である。主として個別的ないしは比較的小規模な段取り替えの場合と対応する。狭義の「仕事」中心のアプローチであり、この場合、問題解決における固有技術のウエイトは飛躍的に高くなる。前述の新鋭機導入による効率化は別としても、NC機械、マシニングセンター、産業用ロボットの導入等、やや他律性の強い効率化である。できうれば、より自律性の高い、あるいは管理技術的発想の高い効率化が望まれる。たとえば、客体(加工物)それ自身を情報化することにより、機械は自動的に正しい加工をするといった方式によることなどが考えられる。治工具・取付具等に情報を持たせたり、センサーの側からアプローチするなどにより、段取り替えを無視できるレベルを追求することも必要であろう。

ワーク・システムの設計と運用において、わが国の一般的傾向として、運用水準はきわめて高いが設計水準は、応用部分はともかくとして、基礎的な部分において問題をかかえる。本来、バランスがとれているのが正常な状態であるにもかかわらずである。トヨタ生産方式は出発点はともかくとして、その後の積み重ねによりバランス状態に到達し高い水準の主体性を確立した。前述した集約の第一、第二の双方において、ともに主体性の高いバランスのとれたシステムづくりが望まれるのである。

4. かんばんとの関係

「かんばん」ないしは「かんばん方式」という名称はあくまでトヨタ独自のものである。事情のよくわからない人は商店や広告宣伝の「看板」を想像して理解に苦しんだり、外国でも通用する固有名詞“kanban”を絶対視し、「かんばん」を使えば直ちに事態は改善されると錯覚したりする。

「かんばん」はそれ自体、現品票と作業指示票を兼ねた伝票であり、合図信号であり、チケットであるに過ぎない。他の諸要素との関連やバックアップを受けて、表舞台で華やかな振舞いを見せるが、その機能はあくまで「流れ」を円滑に促進させることとそのための微調整にある。そして微調整の道具としての「かんばん」は一般に知られている「伝票」や色・形状によって符牒化された「板」である場合以外にも多くの形式をとりうる。たとえば、前節のA B C Dを加工する場合、ピンポン球状の球にA B C Dの何れかを書いて（または異なった色を塗り）、A B C A B A B C D……の順序で加工される現品にそれぞれ該当する球を同行させ、半成品となって待機状態にあるそれらが後工程に引取られる際、現品と分離されシュートによって第1工程に戻される、第1工程では球が戻って来たら着手し（戻ってきた手許の球が無くなったら次の球が戻ってくるまでは着手しないで）また該当する球をつけて工程を進める、といった方式もありうる。通い箱やパレット、運搬車の数を限定し、箱（等）が戻ってきたらそれが着手信号であると約束する……等々、またそれ以外にもスイッチやセンサーと連動させて信号を発するなどさまざまな形式があるし、またあってよい、要はその機能が意味をもつのである。

「かんばん」が微調整の道具であることは述べたがその微調整がオンライン・リアルタイム的に行われるのは平準化生産方式がとられているからであり、平準化生産はまた段取り替えの効率性に支えられている。そういった関係の前提となるもの、つまり微調整の有効性を保証する前提が見過されてはならない。「かんばん」方式を表面的に導入して失敗するケースの中には、

前提の見直しによるものが多い。

トヨタ自動車のマーケティング能力や市場操作性の高さがトヨタ生産方式の有効性を一層高いものとしていることは否めない事実である。また、車種別数量のまとまる輸出車を同一工場で生産していることによる生産弾力性の高さもトヨタ生産方式に余裕を持たせる作用をしている。それらは相互に原因と結果を交代し合いながら相乗効果をもたらしているといつてよい。

いま仮にそれらの市場優位性を捨象するとすればどうであろうか。いわゆる大日程計画のレベルでは一般論と大きな違いはない、中日程計画レベルでは平準化概念が導入される。前々月に車種別生産台数が社内・協力企業へ内示される。前月に入って型式等の細目についての情報が補足され確定する。それを受けて平準化概念を折込んだ日程計画を立てておく。他社とも、あるいは教科書とも大きく異なるのが小日程計画である。前月後半に組立ライン毎の日別車種別生産量が示される。それぞれのレベルでの信頼性の高さが効率生産をサポートする。あとは毎日4～6回の修正情報を含んだ生産指示により、各組立ラインの第1工程が反応し組立が進行する。それにしたがって組付けによって減少した中間組立品が補給され「かんばん」が前工程へ指示を与える、それを受けてさらに部品段階まで次々、別の「かんばん」がさかのぼって、協力企業と連動した全生産システムが機能することになる。「かんばん」は精度の高い計画と、信頼性の高いマン・マシン・システム、安定した品質を前提としての微調整機能をもった「生産情報」にほかならない。そしてその生産情報を成立させ受け止めるのが平準化生産方式であり段取り替え効率である。

「かんばん」は「生産情報」の一種であると述べたが、その「かんばん」の効用の中で見落されているものの一つに情報処理コストの低減がある。多くの機会にトヨタと日産の生産情報システムにおけるコンピュータ依存度が比較される。⁽⁷⁾日産はコンピュータ70%、かんばん30%、トヨタは丁度その逆とい

(7) たとえば、トータル・プロダクティビティ研究会（関西生産性本部）におけるトヨタ自動車、竹田永参事の報告、昭和56年11月。

われる。社内の全工程、全協力企業へ生産計画を指示し、変更・調整をコンピュータによりリアル・タイム・コントロールするには膨大なコストを必要とするとの見解から⁽⁸⁾生産現場のコンピュータ利用をやめ、「かんばん方式」という極めて低コストで確実、しかも貴重な誰でも目で見てわかる方式が採用されたのである。いかにもトヨタらしい意思決定であったといわねばならない。

5. 協力企業との関係

トヨタ生産方式は下請搾取の方法、下請いじめの方式であると一時強く批判された。事実、筆者が調査したある中小企業では、経営者が「まったく罪なものも流行る」とこぼしていた。その会社は自立を目指して研究開発に力を入れながらも商品開発力とマーケティング能力の不足から経営安定のため下請加工に頼っていた。トヨタ自動車とは関係なかったのであるが、主要得意先3社が相ついでトヨタ生産方式を導入しはじめた。2社はトヨタ生産方式をそのまま、1社は自社流にアレンジしてであった。前2社も準備段階に入ると下請工場に対する具体的指導方針レベルでは異なったものとなり、結局、3通りの準トヨタ生産方式なるものに対応しなくならなくなったのである。

中小企業のこととして、3社から次々と指導に来る人達に対応できる人数は限られているので幹部はほとんど仕事ができない状態が続いた。時日が経過して、とにかく実行段階に入って、まず困ったことは納入回数の急増であった。小ロット化だけが先行したのであった。その工場としては段取り替えの効率化や平準化生産について特別に取り組んではいなかったため、ロット生産のままであった。得意先からは頻度を上げての多品種小口納入が要求されるので一方では残業と休日出勤が増大し、他方ではトラックを追加購入し経理担当者や開発担当者までを運転手に動員せざるをえない状態となった。いわば偽のトヨタ生産方式にふりまわされた経営者の困惑には同情を禁じ得な

(8) 同上研究会資料, p.14.

ったのである。

このような状況では冒頭のように批判されても致し方ないが、トヨタ自動車と協力企業の間関係においては事情がまったく異なっている。

第一に、平準化生産は条件さえ整えば協力企業にむしろプラスとなるのである。最終組立ラインがロット方式をとれば上流工程もロット生産を行うことになり、上流工程にさかのぼるほど生産の変動ははげしくなる。最終組立ラインが平準化生産による混流組立をやれば上流工程の変動は少なくともすむ。平準化生産の恩恵は協力企業を含む上流工程がむしろ受けるのである。

第二に、本稿の第 I 章から繰返し述べてきた協力企業側の水準の高さがある。もちろん各協力企業の苦労や努力は大変なものであった。しかし、段取り替え効率化や平準化生産をこなしうる体質となったことによって実は第一の平準化生産のメリットを、とりわけ上流工程としてのそれを享受できたのである。もし、段取り替え効率化や平準化生産に取り組んでいなかったとしたら、いかに平準化生産の上流工程に対する潜在的メリットがあろうとも前述の事例と同じ結果をまねいていたであろう。前提条件が充足されていれば、下請いじめの批判はまったく当たらないのである。そういう前提があればこそ、トヨタの引取りかんぱんが協力企業の仕掛りかんぱんに引つがれ、連動した安定生産が確保される。フォード自動車はトヨタに先がけて混流組立方式を実現したが、部品加工やサブアッセンブルは計画ロット生産方式のままであった。多様化した車種のままで最終組立ラインがロット生産を行なったとしたら上流工程は大混乱するであろう。最終工程の平準化生産がトータルな効率生産システムを導くものであり、上流工程の平準化生産を完成させたことによってトヨタ生産方式はその経済性を飛躍的に増大させる体質を持ちえたのである。そしてその鍵となったのが段取り替え時間の圧倒的短縮にほかならない。

第三に、協力企業との輸送問題がある。平準化生産の進展によるデメリットとして多種少量品の多回納入による輸送コストの上昇がある。高度成長期の早い段階にトヨタ自動車は協力企業の豊田地域への進出を要請した。物理

的近接性を高めるためである。トヨタ自動車の特色の一つとして主要工場の近接性が挙げられるが、それは協力企業を含めてもほぼ同様のことがいえる。早い段階から意図してきたからである。しかし、それでも毎日のことであり、遠隔地の工場もある。

トヨタ自動車と関係企業によって対応策が検討された。たとえば、混載方式、乗り継ぎ方式、水すまし方式などの方法や費用面での支援などである。水すまし方式というのは、従来、それぞれの協力企業がダイレクトに納入していたものを多回多種少量納入に対応して交代してあるいは輸送業者が近接している工場を回り、集荷して納入する方式であるが、いづれにしても、それらの対応策によりデメリットは相当軽減されたとしても、遠隔地や孤立している場合（前述の事例はそうであった）もある、平準化生産のデメリットとして今後も検討されなければならない課題であろう。