

經濟論叢

第164卷 第2号

-
- 規範と制度化の階層的意識決定モデル……………出口 弘 1
- 都市開発量決定メカニズムの經濟分析(1)……………鄭 炳 潤 31
- リーン生産システムと危機における
労働の柔軟性……………李 在 鎬 45
- 自社の株式を対象とした売建
プット・オプション取引における
會計問題(1)……………池 田 幸 典 66
- カレッキの開発經濟学(1)……………山 本 英 司 87
-

平成11年8月

京 都 大 學 經 濟 學 會

リーン生産システムと危機における労働の柔軟性

——アイシン精機の工場火災への対応の事例研究——

李 在 鎭

I はじめに

前論¹⁾でアイシン精機の工場火災の復旧事例をあげ、火災による突然の部品供給麻痺という危機的状況への対応において、完成車メーカーの主導的役割が重要であると述べた。リーン生産システムにおける危機時の完成車メーカーの調整能力は次の2点にまとめることができる。第一に、事態収拾能力である。事態収拾能力においては主に、緊急対応としてトヨタ自動車（以下トヨタと略称する）とアイシン精機の協力会メンバーを中心に代替生産先を手配すると同時に、暫定対応としてトヨタ主導でアイシン精機に暫定ラインの設置を行い、短期間で代替供給を可能にした。第二に、事後的補償能力である。事後的補償として、トヨタの組み立てラインがストップすることによって連動的に被害を受けた一次部品メーカーを対象として、一定期間、部品の納品単価を上乗せ、間接的な休業補償を行った。この補償額は2次、3次部品メーカーへと再分配された。

ただし、完成車メーカーの事態収拾能力が如何に優れているかが、代替生産を依頼された部品メーカー自身が緊急を要する代替生産の能力を備えていなかったならば、完成車メーカーの努力も支えられなかっただろう。

本稿では、速やかな代替生産の要因を部品メーカーの現場労働の技術力や企

1) 拙稿「リーン生産システムと危機における完成車メーカーの役割」【経済論叢】第163巻第5・6号を参照。

業内もしくは企業間での労働調整の観点から探ってみたいと思う。

II リーン生産システムの労働の柔軟性に関わった研究

労働の柔軟性を巡ってリーン生産システムに代表される日本的経営がポストフォードイズムになれるか否かについて様々な議論が展開された。

Dohse et al. [1985]²⁾ は、トヨタシステムが低賃金による長時間労働や、フレキシブルな労働配置、多能工制、企業への献身などに依存しており、フォード主義を凌駕する新しい経営システムとは見做せないと述べている。彼らは特に柔軟な労働配置や多能工制などについて、無制限な経営権及び、労働者の受動性によってもたらされるものであると規定しており、否定的にとらえている。

それに対して、M. Kenney & R. Florida [1988]³⁾ は、Dohse et al. [1985] が強搾取テーゼ、工場専制論、ハイパー・フォード主義の立場に立っているとして批判している。彼らは日本的経営は無制限的な経営権と労働者の受動性に依拠するものではなく、戦後の階級闘争の経験から形成された階級和解もしくは協調によるものであると述べる。又、機能的特化、断片的仕事、アセンブリライン生産と特徴づけられるフォードイズムが、多能工化、ジョブ・ローテーション、チーム制労働単位、フレキシブルな生産ライン、終身雇用・年功賃金・企業別組合、多品種少量生産、企業内教育、JIT を特徴とする「新しいシステム」⁴⁾ に進歩するものであると述べ、海外移転の可能性を主張している⁵⁾。

このようにトヨタシステムを新しいシステムの創出として高く評価する M.

2) Dohse, Knuth, Ulrich Jürgens and Thomas Malsch [1985] "From 'Fordism' to 'Toyotism'? The Social Organization of Labor Process in the Japanese Automobile Industry," *Politics and Society*, Vol. 14, No. 2.

3) Kenney, Martin, and Florida, Richard [1988] "Beyond Mass Production: Production and the Labor Process in Japan," *Politics and Society*, Vol. 16, No. 1.

4) ケニー等はこれを「富士通主義」と呼んでいるが、こういう方式が富士通が独自に作り出した特徴であるかどうかについて更に検討が必要であると考えられる。従って、ここでは差し当たり「新しいシステム」と書くこととする。

5) Kenney and Florida, *op. cit.*

Kenney & R. Florida [1988] の立場に対して、Kato & R. Steven [1989]⁶⁾ は、フォード主義からポストフォード主義への移行に関するレギュレーション論者の理解をまとめ、批判している⁷⁾。とりわけ Keney & R. Florida [1988] と関連したトヨタ批判として次の3つの点が挙げられる。すなわち、第一に、長期雇用や多能化した労働に対しては生涯を通じてのたらいまわしとしており、第二に、ジョブ・ローテーションなどによるラーニング・バイ・ドゥーイングについては、それが誰のためなのかという問いを投げかけており、第三に、JIT による完成車メーカーと部品メーカーとの生産複合体を通じて相互に情報や技術を共有するという主張に対して、それは下請収奪の機構に過ぎないという見解を繰り広げている⁸⁾。

上記のリーン生産システムや日本の生産システムにおける否定論や肯定論の展開を通じて、平時における労働の柔軟性について垣間見ることができる。いずれにしても、雇用の柔軟性に欠けている日本の生産システムにおいては、労働の柔軟性の確保は不可欠であると考えられる。この労働の柔軟性は、長期雇用に基づいた多能工制とジョブ・ローテーションに加えて、企業間での労働調整と特徴づけられる。

しかしながら、危機の際にリーン生産システムがいかに労働の柔軟性を発揮するのかについての考察は上記の論者においてもまだ十分なされていないと思われる。

本稿ではアイシン精機の工場火災の事例を通じて事故などによる突然の部品供給の機能不能という危機的状況において、リーン生産システムはどのような柔軟性を発揮するのかについて現場労働の技術力や企業内、企業間の労働調整に焦点をあてて考察することにする。

6) Kato, Tetsuro and Stevens, Rob [1989] "Is Japanese Capitalism Post-Fordist?," *Unpublished paper at the 8th New-Zealand Asian Studies Conference, August*.

7) 加藤哲郎、ロブ・スティーヴン編『日本型経営はポスト・フォードイズムか』窓社、1993年。

8) 丸山恵也『日本の生産システムとフレキシビリティ』日本評論社、1995年、197-201ページ。

III アイシン精機火災の事例

1 火災の発生とトヨタの全社的な対応

1997年2月1日トヨタの大手一次部品メーカーであるアイシン精機刈谷工場の第一工場が操業中火災で全焼し、同工場で生産していたブレーキ関連の3部品の供給が中断した。そのブレーキやクラッチ関連の3部品は次の通りである⁹⁾。

- ① タンデムマスターシリンダー：月産38万個
(以下 TM/C と略称する)
- ② クラッチマスターシリンダー：月産21万個
(以下 CM/C と略称する)
- ③ プロポーションングバルブ：月産48万個
(以下 PV と略称する) (『日本経済新聞』97年2月3日)

この3部品の代替供給においては次のような3つの難点があった。

第一に、JITによる供給のため、部品在庫が抑制されていた点である。

第二に、トヨタが3部品を集中的に発注していた点である。トヨタが購入している3部品の8～9割がアイシン精機の専用機によって大量に生産されていた。その内、特に生産における精度を要するPVの場合は刈谷第一工場で集中的に生産されていた。

第三に、上記の3部品がトヨタ特注部品であり、各部品の細部仕様が多かつたため、部品間の互換性に欠けていたことである。

上記の3点の難点を乗り越えるため、トヨタはトヨタ生産システムの全社的な対応に取り組んだ。トヨタの全社的な対応は次の3つの方向である。

第一に、限られていた部品在庫を需要の多い車種、緊急を要する国内生産に

9) アイシン精機刈谷工場の方に問い合わせた結果、当時刈谷第一工場で実際生産されていたのは、3品目以上であることが分かったが、ここでは、生産量が多く、被害も大きかった3品目を主な対象として考察することにする。

優先的に回した。

第二に、緊急対応として、協力会部品メーカーを中心に主に、PV 及び TM/C の代替生産を依頼し、約60~70社の部品メーカーが代替生産に参加した。

第三に、暫定対応として、トヨタ主導でアイシン精機の半田工場の1, 2階にそれぞれ TM/C と PV の汎用ラインが設置された。

このようなトヨタの全社的な対応により、トヨタの組立ラインは3日で全面的な操業停止状態からを脱出し、6日後には通常操業に回復するという早い復旧を見せた。

2 代替生産に参加した部品メーカー

代替生産に参加した企業は2月4日に20社、10日は29社に拡大し、19日には約60~70社に達した。しかし、その後トヨタの主導でアイシン精機の暫定ラインが設置され、さらには専用ラインの一部が復旧したこともあって、代替生産先の企業数は60~70社をピークに、次第に減少し、3月31日には11社になった。

ここでは、各々の部品メーカーが緊急を要する代替生産にどう取り組んでいたのかをみてみる。

代替生産に参加した主な企業群は、アイシン精機、Ai 協力会（以下、オールアイシンと中部アイシン協力会を合わせて Ai 協力会と略称する）、協豊会（トヨタの協力会）、ボデーメーカー、協力会外の部品メーカーに分けられる。

(1) アイシン精機

アイシン精機は火災鎮火直後から協力を要請していたオールアイシンの12社とトヨタグループ各社、中部アイシン協力会加盟の多数の企業から切削加工機械などの遊休生産設備借用などの支援を受け、トヨタ及びその関係企業から応援部隊のサポートを受けた。又、工作機械メーカーに汎用機を中心に加工機械を発注しながら（『中日新聞』97年2月2日）、2月5日までには試作工場代替生産したブレーキ部品を出荷した。かつ3,000平方メートルの空きのある半

田工場に新設中のPV移設ラインの一部で週末も返上しての懸命な作業に取り組み、2月8日(土)にはPVの生産を開始した(『中日新聞』97年2月2日、『朝日新聞』97年2月9日)。さらに、前述したように2月14日には、トヨタ主導で半田工場の1,2階にそれぞれTM/CとPVの汎用ラインを設置し、PVの本格的生産を再開した。これにより、2月15日にはPVの総供給量の内4%に過ぎなかったアイシン製PVは、2月20日には22%を占め、3月12日に50%、3月20日には63%、3月末には70%にまで回復した。

(2) アイシン精機のグループ及び協力会(以下Ai協力会と通称する。)

〈オールアイシン〉

アイシン新和はCM/C(アルミ製)を月産約55,000個加工していたが、アイシン精機の工場火災によるCM/Cの供給停止に対処するため、3直増産体制に入った(『日刊工業新聞』97年2月5日)。

〈中部アイシン協力会〉

興立産業社はクラッチ用油圧部品「クラッチシリンダー」のメーカーであり、アイシン精機の協力会である中部アイシン協力会の切削会員として所属している¹⁰⁾。角岡捷弘社長はアイシン精機の火災の現場を訪ね、火災当日から早くもPVの代替生産の準備に着手した。角岡社長は緊急代替生産を可能にした要因として、日頃鍛えていた生産技術力をとり上げた(『朝日新聞』97年6月6日)。

東陽精機は興立産業社と同様、中部アイシン協力会の切削会員に所属している。同社の犬飼徹社長も火災当日から代替生産準備に入った。試作用工作機械を流用したり、アイシン精機との契約書もなしに一台3千万円の仕事機械を購入し、それを用いて代替生産を開始した。精密度が要求される自動変速機部品の加工技術を保有していたため、図面をみて生産ができたが、生産量は1日70個位であった(『朝日新聞』97年6月6日)。

10) アイシン精機「可能性への挑戦——アイシン精機30年のあゆみ1965-1995」1995年、289-293ページ。

(3) トヨタの協力会 (協豊会)

デンソーは2月2日にアイシン精機からPVの加工を依頼され、3日にその準備に入った(『朝日新聞』97年2月4日)。2月4日の午前、代替生産先の中で最も早く試作品を作り出し、2月5日から本社のある刈谷製作所と安城製作所でラインを立ち上げて2月6日には他の6工場でもPVの出荷を始めた(『日経産業新聞』97年2月6日、『日本経済新聞』地方経済面、97年2月7日)。2月8日(土)9日(日)も休日出勤し8ラインで2交代で増産した(『朝日新聞』97年2月8日、『毎日新聞』中部、97年2月8日、『日経産業新聞』97年2月9日)。

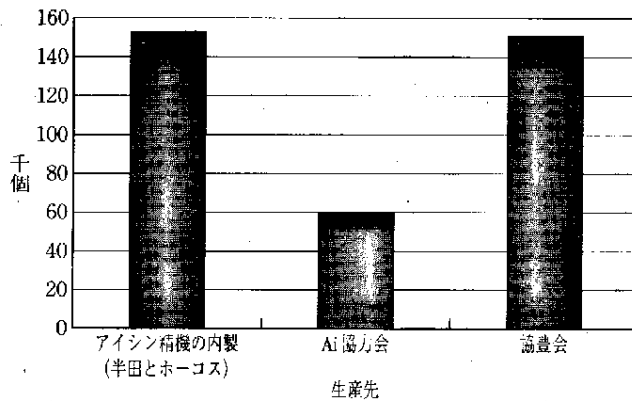
豊田工機はデンソーと同様に2月2日にPVの加工を依頼され、3日に3工場(本社工場、岡崎工場、花園工場)で代替生産の準備に着手した(『朝日新聞』97年2月4日)。2月4日夜から代替生産に入り、翌日の5日からPVの出荷を始めた。検査にはアイシン精機からの専門家が立ち入っていた(『朝日新聞』97年2月6日)。休日の2月8日(土)と9日(日)も24時間操業にあたった(『朝日新聞』97年2月8日、『毎日新聞』中部、97年2月8日)。

豊田自動織機製作所もデンソーと同様2月2日にPVの加工を依頼され、3日に1工場(刈谷工場)で代替生産の準備に着手し(『朝日新聞』97年2月4日)、2月8日(土)よりPVの代替生産を開始して翌日の9日には操業することを決めた(『朝日新聞』97年2月8日)。

愛三工業は本社工場で2月5日からPVの一部加工作業を始め、2月7日からアイシン精機へ出荷を開始した。愛三工業では10-15人の社員が土日返上でフル生産にあたった(『日本経済新聞』97年2月8日)。

曙ブレーキは独立系としてトヨタにブレーキパッドなどを納入した実績はあるが、従来富士重工業向けが中心であり、PVにおいてはトヨタと取り引きが殆どなかった。2月3日に協力の要請をうけ「福島県いわきの子会社で加工を始め2月11日に初回納入の見込み」であった(『日本経済新聞』97年2月4日、『日本経済新聞』地方経済面、97年2月7日)。

第1図 PVの代替生産に参加した主な企業群



注1：2月3, 9, 15, 20, 25, 28日, 3月5, 12, 20, 31日, 4月末の約11日間確認された生産量の総和である。

注2：他に協力会以外の部品メーカーやボアメーカーの生産量は非常に限られていたとみられる。

注3：代替生産先の詳細や、生産量の推移については拙稿、前掲論文、図1 (138ページ)、図3, 4 (145ページ)を参照されたい。

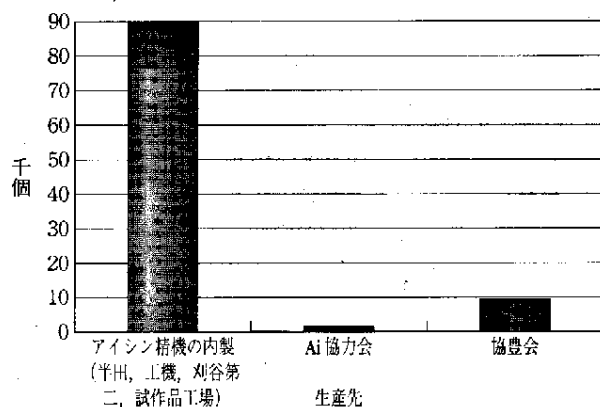
出所：アイシン精機、聞き取り、1998年2月28日。

従来からPVを製造していた日信工業は筆頭株主が本田技研であり、製品の約7割を本田技研向けに、その残りをスズキやダイハツ、川崎重工業、ヤマハ向けに生産している。トヨタにはわずか月産400個のPVを納めるにとどまっていた。しかし、トヨタの要請で24時間体制で2月8日(土)、9日(日)も含めトヨタ向けのPVを日産約1,500個ずつ代替生産した(『日本経済新聞』97年2月5日、『日刊工業新聞』97年5月21日)。トヨタは5月20日、PV生産の約1割を日信工業に移管し、火災前のアイシン精機1社発注から2社発注体制への方針の変更を決めたことを明らかにした(『日刊工業新聞』97年5月15日)。

その他にも住友電工、自動車機器、神戸製作所、光洋精工、カヤバ工業、光洋精工、大豊工業などが代替生産に参加した。

(4) 協力会以外の部品メーカー

第2図 TM/Cの代替生産に参加した主な企業群



注1: 2月3, 9, 15, 20, 25, 28日, 3月5, 12, 20, 31日, 4月末の約11日間確認された生産量の総和である。

注2: 他に協力会以外の部品メーカーやボデーメーカーの生産量は非常に限られていたとみられる。

注3: 代替生産先の詳細や, 生産量の推移については拙稿, 前掲論文, 図1 (138ページ), 図3, 4 (145ページ)を参照されたい。

出所: アイシン精機, 聞き取り, 1998年2月28日。

ブラザー工業は情報機器やミシンのメーカーであり, 2月2日のトヨタとアイシン精機の要請に応じ, PV加工用の汎用工作機械9台を急遽提供すると共に, 星崎工場の試作ラインで9日からPVの代替生産も開始し, 10日には25個のPVをアイシン精機に納入した(『中日新聞』97年2月11日, 『朝日新聞』97年2月13日)。

ナブコはブレーキ油圧部品において日産自動車との取引実績が多い部品メーカーであるが(『中日新聞』97年2月5日), 2月3日にトヨタとアイシン精機からの協力の要請を受け入れたことが分かった(『日本経済新聞』97年2月4日)。その他, 水島機工, 井原精機, 山陽ハイドリック等が代替生産に参加した。

(5) ボデーメーカー

トヨタは2月5日に工作機械などの現場でPVの試作, 生産を開始した

(『日本経済新聞』地方経済面, 97年2月6日)。

盤田工場で生産している全ての車種にアイシン精機製のPVを使っていたスズキは火災後本社と下請け工場で2月9日からPVの代替生産をはじめた(『静岡新聞』2月5日, 『日経産業新聞』2月15日)。

委託生産先であった日野自動車とダイハツもPVの代替生産に参加した¹¹⁾。

上記の五つの代替生産先群の内, 主な代替生産先になったのは, トヨタの重層的な部品供給システムを成している, アイシン精機, 協豊会, Ai 協力会である。部品別に見てみると, 代替生産が最も困難とされていたPVの代替供給において, 協豊会やAi 協力会の貢献が目立つ。TM/Cにおいては, 協豊会やAi 協力会の一部の企業が参加しているのだが, アイシン精機の別工場での速やかな増産によって賄われた割合が大きい。CM/Cの場合は, 同じCM/Cを生産してきたAi 協力会のアイシン新和やアイシン精機の増産によって全てがカバーされた。

本来は分業を行われているはずの部品供給システムの中で, 精度を要する部品の代替生産による供給が早急に実現できたのは注目に値する。

IV 危機における労働の柔軟性

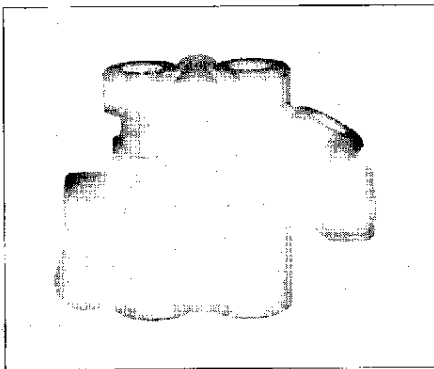
1 現場労働の高い技術力

火災によって供給が止まった問題の部品は, 生産において精度を要するブレーキやクラッチ関連部品であった。PVはブレーキの油圧を車の前後輪にバランスよく振り分ける機能をする部品であり, 横と縦が7cm位の金属でできている。

第3図の半透明なPVの模型図をみると, PVの穴の中には凹んでいる部分があることが分かる。そこにゴムパッキングがぴったりとはまるよう設計されている。そこが少しでも緩くなっていると油圧が漏れ, ブレーキの機能が低下する。従って, 穴の凹んでいる部分の加工は高い精度を要する。アイシン精機

11) アイシン精機, 聞き取り, 1998年2月28日。

第3図 PVの模型



注：これは合成樹脂でできているPVの模型であり、本来PVは金属製である。

出所：トヨタ、聞き取り、1998年1月7日。

の刈谷第一工場で、高度の専用機で多種のPVを生産していたのはその理由である。ただし、代替生産を依頼された多数の部品メーカーは汎用機でそのような作業に取り組まざるをえなかった。最初の段階ではほぼ手作業に近いものであったのである。

しかしながら、第1図から分かるように、トヨタとアイシン精機の協力会の代替生産先の部品メーカーは、全体供給量の多くの部分を占めていると思われる。これは協力会に参加する部品メーカーが現場労働力において高度の技術力を保持していることを意味する。トヨタの渡辺常務が「トヨタのスピード復旧の第一の要因は、部品メーカーの高い技術力にある」¹²⁾と分析したのもこのような脈絡で理解することができるだろう。

では、このような技術力はどこから来るものであるのか。その背景には、第一に、多能工とジョブ・ローテーション、第二に、指導・研修を通じた技術移転をあげることができる。

① 多能工とジョブ・ローテーション 多能工は本来リーン生産システムの

12) トヨタ自動車渡辺捷昭常務、聞き取り、1998年1月8日。

完成車メーカーで組立の現場労働者が多数の工程の仕事をやりこなせるという「多工程持ち」の結果得られる、単能工より多様な仕事ができる労働者のことである。又、「ジョブ・ローテーション」も労働者の多能工化を支援するものと思われる。このような現場労働者の多能工化はリーン生産システムの完成車メーカーにとどまらず、部品メーカーでも進んでいると見られる。西口敏宏は国際自動車プログラムの一環として、1987～1989年にかけて、世界の54部品工場の実地調査を行った¹³⁾。その結果によると、欧米の部品メーカーより日本の部品メーカーのパフォーマンスの高い一因として、労働者の多能工化を取り上げている。その裏付けとして、日本の部品メーカーのブルーカラーの職種が欧米のそれより少ないという点、日本の部品メーカーの労働者1人の平均取り扱い機械数が欧米のそれより多いという点、さらに日系工場では多くの場合、一人の労働者が相当異なった職務を受け持ち遂行し、加えて、ジョブ・ローテーション式の職務訓練を受けているという点などをあげている。

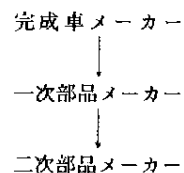
こうした部品メーカーの現場労働力の多能化とジョブ・ローテーションによって、労働者は多様な作業や作業の変化に慣れるようになるのである。そのため、緊急時に与えられる通常と異なる作業にあたって、単能工より迅速に対応することができると思われる。

② 指導、研修を通じた技術移転 部品メーカーの高い技術力は重層的部品供給システムと関連して考える必要がある。これらの重層的構造を成している協会は、新しい技術的概念を普及させるのに重要な役割を果たしてきた。例えば1950年代後半から1960年代前半までは統計的プロセス制御 (SPC) や総合的品質管理 (TQC)、1960年代後半には価値分析 (VA) や価値工学 (VE)、1980年代にはコンピュータ支援設計 (CAD) などの新しい概念が重層的部品供給システムにそって普及した¹⁴⁾。ただ、トヨタの場合、二次以下の部品メー

13) 西口敏宏「柔軟な部品産業が日本車の強さの源泉だ」『エコノミスト』1991年2月11日、74-77ページ。

14) ジェームズ・P・ヴォマック、ダニエル・ルース、ダニエル・T・ジョーンズ「リーン生産方式が世界の自動車産業をこう変える」『経済界』1990年。具体例については、Nishiguchi, To-

第4図 トヨタの重層的構造に沿った技術の移転



カーに対する指導活動は、一次部品メーカーへ任せるという階層別管理の方針を取っている¹⁵⁾。

そこで、トヨタ傘下の一次部品メーカーであるアイシン精機も、その傘下の二次部品メーカー群に常に技術的指導を行ってきた。例えばアイシン精機の場合、生産調査部の91人が系列メーカーを回り、トヨタ生産方式に基づいたコスト削減のノウハウや品質管理を無料で伝授している。アイシン精機の鳥居惟之生産部長は傘下の二次部品メーカーを回り、「生産工程まで入り込み、大声で叱りうるさいことも言うので嫌われている。しかし、5年前には赤字だった協力メーカーを徹底的に指導し立ち直らせた。今では米国に進出するまでに力をつけた」と語る（『朝日新聞』97年6月6日、1998年2月28日の聞き取り調査結果とも整合している）。又、95年からは下位協力会部品メーカーから社員を受け入れ、2、3年間実務に就かせて教育するシステム（留学コース）を導入し、これまで20社から88人の教育を行った¹⁶⁾。

上位企業の技術陣が下位企業の技術的發展において媒介者としての役割を果たすことによって、技術移転を図ってきた。その結果として、部品メーカーに優れた技術力がもたらされた。そのため緊急代替生産時にはこの部品メーカーの技術力が十分に活かされたと考えられる。

shihoro, "Strategic Dualism: An Alternative in Industrial Societies," Ph. D. dissertation, Nuffield College, Oxford University, 1989, pp. 203-206 を参照。

15) 藤本隆宏「サプライヤー・システムの構造・機能・発生」(藤本隆宏, 西川敏宏, 伊藤秀史編「サプライヤー・システム——新しい企業間関係を創る」有斐閣, 1998年)。

16) アイシン精機, 聞き取り, 1998年2月28日。太田敏子「トヨタの系列企業は生き残れるか」YELL, 1998年, 87ページの内容とも一致している。

2 技術者の派遣（技術労働力の企業間移動）

緊急を要する際には部品供給システム内での企業間をまたがる柔軟な技術労働力の移動が見られる。

火災当日もトヨタからアイシン精機の本社へ約500人が派遣され、工作機械の調達方法やグループ内の遊休工場の有無をチェックすると同時に、取引実績のない部品メーカーへの代替生産の打診も並行して行われた（『中日新聞』97年2月7日）。アイシン精機の半田工場で暫定ラインを敷く過程でトヨタのアイシン精機への応援は2月10日現在の時点で延べ1200人に及ぶ。支援の詳細は生産技術担当者（66人）や工場からの技術者（57人）、工場からの指導担当者であり、何れも保全等の技術に関わった労働力であった（トヨタ生産管理部、聞き取り、1998年1月7日）。

このような緊急時における応援体制は、これまでのリーン生産の重層的部品供給システムの危機対応の経験からも見受けられる。

1991年9月19日に台風18号に伴う大雨で名古屋緑区鳴海町の自動車用パネを生産する中央発條の工場が被害を受け、10日分の在庫が水浸しとなった。ただちに部品供給が止まってしまい、トヨタの12工場やダイハツ、日野自動車工業など関連車体メーカー19社の工場が休止状態となった。トヨタによると自動車約17,000台と現地組み立て（KD）部品約3,000台分の生産がストップしているが、20日の夜勤から操業を再開した。中央発條は本社工場に19日の午前7時から8時の間に濁流が押し寄せてくると、すぐに女子社員を全員帰宅させ、スタッフを呼び出し復旧活動にあたった。ラインの立て直しにあたった人員が250人、製品の確保に当たった人員が100人、トヨタなどから応援の為に派遣された設備保全要員を合わせ、約600～700人の人員が徹夜で土日も返上しながら懸命な作業を行った。現場では「トヨタは日頃、コスト削減など厳しい要求を出す、こういう時には借しげなく人を出してくれてありがたい」という声も聞かれた（『日本経済新聞』地方経済面、1991年9月29日）。

1995年阪神淡路大震災の影響で、ブレーキ関連の部品メーカーの住友電気工

業（住友電工）とカーラジオの部品メーカーである富士通テンが被害をうけ部品供給が中断された。その結果トヨタは、2月19日に一部のラインを停止し、20日の夜まで、委託生産工場も含め29工場の操業を停止したが、23日には通常の操業を再開した（『日本経済新聞』95年1月19日）。

住友電工は主に電線・ケーブルを生産するメーカーであるが、ブレーキ関連部品も売上高の8%を占めている。電線を生産していた住友電工の大阪製作所は1月18日の稼働率が6～7割程度で低迷していたが（『日本経済新聞』95年1月20日）、1月19日には平常通りの生産に回復した。伊丹工場では半導体関連部品、粉末合金を生産しているのみでなく、ディスクブレーキ部品を完成車メーカー各社に納入している。トヨタは、「マーク2」「クラウン」等3車種に住友電工製を使用していたのだが、1月19日の夜勤からあえて全工場の操業停止を決めた。マツダも住友電工製を採用していた宇品第一工場のラインの「ユーノス・ロードスター」などの生産を1月23日より1週間停止することを決めた。ディスクブレーキ部品は車種によって仕様が異なり、他社製品では代用ができない場合が多い（『日本経済新聞』95年1月20日）。しかし、その後、完成車メーカーからの支援にも助けられ、ディスクブレーキ部品の生産ラインは1月18日には生産を再開し、23日にはブレーキの生産ラインを通常生産量の7割程度まで回復された（『日経産業新聞』95年1月24日）。又、粉末合金の生産は1月24日に再開し、半導体関連部品も含め、2月3日までに全事業部で再開することを決めた（『日本経済新聞』95年2月1日）。ブレーキ製造ラインの復旧が同工場で最も操業が早かった要因の一つとして、トヨタなど大手自動車メーカー4社が地震の翌日にすぐに技術者を派遣し、ピークの時は300人がディスクブレーキ製造ラインの修復作業にかかったことも重要な役割を果たしたと思われる。このように自動車メーカー各社が応援部隊を繰り出したのは、住友電工の要請よりもメーカー側の自主的な判断が強く働いたため（『日本経済新聞』95年2月4日）であったのだが、それには在庫を極力抑えるメーカー側が部品調達確保に必死になっていたことが反映されていると思われる。

富士通テンのカーラジオ及びカーステレオの主力工場である神戸工場が1月23日から部品操業停止に入った。天井の落下などによって生産設備に被害を受け（『日経産業新聞』95年2月6日）、社員の家屋の全・半壊は160戸に達していた（『日経産業新聞』95年2月23日）。しかし2月6日までに全生産ラインの復旧工事を完了し、2月10日には部品の調達や従業員の出勤率がほぼ100%まで回復する見込みとなり、生産能力も震災前の状況に戻るというめどがたっていた（『日経産業新聞』95年2月6日）。これはトヨタと富士通からの支援が速やかに行われた結果であった。トヨタは富士通テンから支援の要請をしてくる前に、まず1月18日の深夜に3人の生産技術担当者を派遣した。翌日の19日は30人をバスで送り、ヘリの離着陸場が確保された1月22日からは、技術者と部品が次々と送られ、ピークの時は120人の技術者がトヨタから派遣され、寝泊まりしながら、復旧の支援にあたった。この120人の内30人は富士通テンへの部品調達先（2部品メーカー）に出向き、生産設備の復旧に取り組んだ。富士通も自社の明石工場（兵庫県明石市）からピークの時は60人の応援部隊を派遣した。部品の仕分けや組み立てを手伝い、タンクローリー15台で、毎日100トンの水を運んだ。富士通テンの野沢興一社長は「温かい支援が復旧の最大の原動力になった」と述べた（『日経産業新聞』95年2月23日）。このように、危機の際に応援部隊、保全などの技術関連の労働力の移動が企業間を超えて行われる点はリーン生産システムの労働の柔軟性の一つの要因として位置付けることができると思われる。

3 休日出勤、労働シフトの変更（企業内での柔軟な労働調整）

アイシン精機のPVの緊急代替生産先では休日出勤、労働シフトの変更などの労働調整を行った。

2月3日に一部生産ラインをこれまでの約16時間稼働の2交替勤務制から、24時間稼働の3交替勤務制への移行を決め（『中日新聞』夕刊、97年2月3日）、2月8日（土）と2月9日（日）の両日も休日出勤して24時間生産体制

第1表 トヨタのシフト変更

| 3月の土曜日 | 火災前の計画 | 挽回策 |
|--------|--------|------|
| 1日 | | 昼勤1直 |
| 8日 | | 昼勤1直 |
| 15日 | 昼勤1直 | 昼勤2直 |
| 22日 | 昼勤1直 | 昼勤2直 |
| 29日 | | 昼勤1直 |

注：1直目：午前6：30-午後3：15、2直目：午後4：15-午後11：10（通常より2時間短縮）
出所：『中口新聞』1997年2月28日。

とした。

デンソーも安城製作所などの8工場て2月8、9日の両日休日出勤して2交替勤務制で増産体制をとった（『朝日新聞』97年2月8日）。

豊田自動織機製作所も2月8日から刈谷工場て代替生産を開始し、9日も操業した。

豊田工機も岡崎工場など3工場て8、9日の休日出勤、特別対応の24時間生産体制をとった。

本田技研系で今回の代替生産に参加した日信工業は8、9日の両日間の休日出勤を決めた。いずれも、労働組合との速やかな合意に基く結果である（『朝日新聞』97年2月8日）。

なお、トヨタの完成車ラインの3月以降の挽回策をみてもこのような柔軟な労働調整はみられる。火災前の計画では3月15日、22日の土曜日は昼勤（午前6時30分～午後3時15分）1直のみを予定していたが、新たな夜勤（午後4時15分～午後11時10分）を組み2直体制に変更し、休日となっていた3月1日、8日、29日の土曜日の休日出勤に切り替え、昼勤だけの1直体制をとるという挽回策について労使が合意したことが明らかになった。（第1表）

4 良好な労使関係

上記の3で、緊急の際の休日出勤や労働シフト制度の変更による労働調整が

可能だったのは、速やかな労使合意があったからであるという点を述べたが、その背後には日本の企業に日頃培われた、協調的な労使関係が不可欠であると思われる。

このような協調的な労使関係は火災後行われた春闘でも反映されている。全トヨタ労働組合連合会（267組合、28万4,000人）加盟のアイシン精機の労働組合が2月12日に行う予定の春闘要求を2月20日に見送った（『毎日新聞』中部、97年2月13日、『朝日新聞』97年2月13日）ことから、アイシン精機の労働組合が火災復旧を優先したことが分かる。なお、春闘の結果においても、表面的には取り扱われていなかったものの、アイシン精機の賃上げ、一時金アップの両方とも比較的、抑制されており、工場火災が賃上げの抑制要因となったとみる見方もある（『毎日新聞』中部、97年2月13日、97年3月19日）。このように、危機の際には労働組合が一層協調的になる風土が労働調整の柔軟性に繋がったと思われる。

5 平準化生産の原理

平準化は多品種の車両をバランスよく生産し、部品メーカーへの発注を一定にむらなくする生産方法である。

例えば、カローラの3モデル、つまり4ドアのセダン（S）、2ドアクーペ（C）、ワゴン（W）をそれぞれ、月9,600台、4,800台、2,400台ずつ合わせて16,800台生産するとする。そして月20日作業で、1日2交替（2直）が必要であると仮定する。すると、1直あたり、それぞれ240台、120台、60台ずつ合わせて420台生産すればいい。なお、1直当たり480分の労働時間が当てられるとすると、480分の1直で420台を生産するためにはラインは約1.1分（1.1428分）毎にカローラ1台を生産しなければならない。

セダン（S）1台をつくるには2分（タクトタイム）、クーペ（C）1台をつくるのには4分、ワゴン（W）1台を作るには8分かかかる。

この場合3つの生産方法が考えられる。

第一の方法は、大きいロット生産であり、モデルの1日要求量をまとめて生産することである。セダン (S) を240台、クーペ (C) を120台、ワゴン (W) を60台といった順番で、1直ずつ交替して作業する。この方法では在庫を増やすのみでなく、部品メーカーに大きい負荷を負わせることになる。

$$S_1-S_2-S_3-\dots-S_{240}-C_1-C_2-C_3-\dots-C_{120}-W_1-W_2-W_3-\dots-W_{60}$$

第二の方法は、小さいロットで混流をすることである。セダン、クーペ、ワゴンの生産要求量の比率は4:2:1になる。4台のセダンと2台のクーペ、1台のワゴンをまとめて生産周期にすれば、1生産周期が完了するのに約8分(1.1428×7)がかかる。毎直は上記の生産周期を60回繰り返す。このようにすれば、月産混合ラインを平準化することができ、なお部品メーカーの負荷も平準化できるようになる。その流し方は次のようである。

$$S_1-S_2-S_3-S_4-C_1-C_2-W_1-S_5-S_6-S_7-S_8-C_3-C_4-W_2-\dots$$

第三の方法は、1単位のロット(1個流し)を使うことである。つまり、セダン、クーペ、ワゴンの生産要求量の比率は4:2:1であるため、バランスを崩さずに1個ながしをする方法である。

平準化生産をすることによって、多様なモデルに対する部品の要求量を安定した割合で発生させ、部品メーカーの工場では小さいロットが使えるようになる。結果的に所要される生産能力(capacity requirement)は相当平準化される。又このように所要される生産能力は計画段階では実際生産能力と比較され、必要により生産周期、生産要求、生産能力に対する修正を行うことができる¹⁷⁾。ただこれを実現するためには、プレス工程での頻繁な段取り替えが必要である。その流し方は次の通りである。

$$S_1-C_1-S_2-W_1-S_3-C_2-S_4-S_5-C_3-S_6-W_2-S_7-C_4-S_8-\dots$$

トヨタのみでなくアイシン精機などの主要な一次部品メーカーは平準化の原理に基づいて生産を行っている。このような部品メーカーの現場労働者は上記の

17) Ritzman, Krajewski, *Operations Management*, 3th ed., Addison-Wesley Pub. Co., Inc., 1992, pp. 699-700. 及び「生産管理論」トヨタ自動車, 京都大学講義1997年資料を参照。

流し方で分かるように、生産される部品の種類の頻繁な変化に慣れているのである。この部品の種類の変化への対応能力が、緊急を要する代替生産に活かされた。又、平準化生産をする企業は、既存の生産品目と生産量のバランスを崩さずに抑え、速やかに代替生産の方に設備や労働力を回すことが容易であったと思われる。

V む す び

トヨタへ特注仕様の部品を JIT に、かつ集中的に納入していたアイシン精機の工場火災により、トヨタの完成車生産ラインを始めとする重層的部品供給システム全体が連鎖的に操業停止もしくは操業率低下に陥る共倒れ現象が起こった。しかし、リーン生産システムは、危機的状況において柔軟な対応能力を発揮し、システム全体の早期の復旧を可能にした。その要因を労働の柔軟性の側面から分析すると次のようにまとめることができる。

第一に、部品メーカーの現場労働の技術力が高い。その背景には ① 多能工とジョブ・ローテーションにより、平時に多様な作業に慣れてきた点、② 指導、研修を通じたリーン生産システムの上位メーカーから下位部品メーカーへの段階的な技術移転をあげることができる。

第二に、危機の際に、技術者の派遣が企業間で速やかに行われた。このような危機時の技術労働力の企業間移動はかつての危機の際にも共通的にみられる。1991年台風で水害がでた中央発條や、1995年阪神淡路大震災によって被害を受けた住友電工や富士通テンの場合にも、トヨタからの迅速で、かつ大規模の技術者の派遣による支援が行われた。

第三に、代替生産を行った部品メーカーや完成車メーカーでの企業内調整は、休日出勤、労働シフトの変更によって行われた。

第四に、このように、企業間、企業内での速やかな労働調整が可能であった背景には良好な労使関係がある。

第五に、主要な一次部品メーカーの現場労働者は平常時、平準化生産による

部品の種類の変化に慣れていた点があげられる。

要約すると、アイシン精機の工場火災の事例に限って見受けられるリーン生産システムの労働の柔軟性の要諦は企業レベルにおいては高い技術力を有する部品メーカーの現場労働力やその調整能力、企業間レベルにおいては、保全など技術・労働力の速やかな移動にあると思われる。