

工作機械メーカーにおけるCIM化の実態

—FMS化の経験蓄積とCIM化の戦略設定について—

松 本 俊 郎

1 はじめに

本稿では中堅工作機械メーカーA社のCIM (computer integrated manufacturing) 化の動きを取り上げて、そうした試みがどのような必要から、またどのような目標を持って進められているかについて、聞き取り調査の結果を交えながら⁽¹⁾、検証してみたい。

A社は、1922年に創立され、1990年3月の段階で資本金11億4,600万円、売上高204億1,500万円、従業員462人の規模を持つ中堅工作機械メーカーである。主たる事業分野は、工作機械の中でも花形製品というべきコンピューター数値制御旋盤 (CNC 旋盤) ならびにマシニング・センター (machining

(1) 工場調査については1990年4月18日、5月16日、8月18日の3回にわたって、野村正實氏とともに行った。その際、ゼミナールの学生である高橋頭一郎、河村益成両名の協力を得た。他に電話での資料内容の確認を行った。工作機械工業の生産額が機械工業全体の生産額の中に占める割合は一般にかなり低く、日本の場合、わずか1~2%にすぎない (通産省 [1989])。この点は近年、日本を追い上げつつある韓国の場合も同様である (水野順子 [1990])。しかし、工作機械工業は、その製品が持っているマザー・マシンとしての性格からして、一般機械工業はもとよりのこと、広範な工業分野の基盤となる。工作機械工業は、一国の工業にとって、量よりは質の面で、重要な位置を占めることになる。この場合、工作機械 (machine tool) とは狭義のそれであり、通産省商品分類の金属工作機械にあたる。一般に、韓国では金属切削機械製造業と呼ばれ、米国では同じく cutting machine と称されるところのものである。具体的には、金属切削、研削加工、放電・電解加工の機械を含み、せん断、鍛圧・板金、圧延、鍛造などのいわゆる金属加工機械 (金属成形機械, forming machine) を含まない。

center = MC), そして普通旋盤の製造である。1990年3月段階での年間生産数量は、CNC 旋盤1,516台, MC 393台, 普通旋盤641台となっている⁽²⁾。

現在, 日本工作機械工業会に加入しているメーカーは112社にのぼり, このうち CNC 旋盤, MCを作っているメーカーは約40社を数えるが, この CNC 旋盤・MC関連の40社の中には16-17社の有力会社が存在する⁽³⁾。『NIKKEI TELECOM 経営情報』に収録されている金属工作機械製造業101社の中でのA社の位置は, 会社の規模としては, おおよそ第40位の位置にあり, FMS 化, CIM 化の将来性という点からみれば, その位置はさらに上位となる。具体的に指標を挙げておけば, 資本金は第38位, 従業員数は第43位である。自己資本比率の高さから見た順位は, FMS 化を支えてきた近年の外部資金の導入を反映して, 第54位と他指標に比べて若干低い。しかし, 一人当たり売上高, 使用総資本利益率を指標とした順位では, それぞれ第17位, 第11位となっている。

A社は, CNC 旋盤, MCの関連メーカー40社の中では上位に位置し, 先に指摘した16-7社からなる有力メーカー群の中では中位にある。第1表は, この有力メーカー群にはほぼ相当する15社を一人当たりの生産性によって順位

ところで工作機械メーカーの製品は, あらゆる産業分野からの需要に応えるために, 広範囲に広がっている。しかも, 一つ一つのメーカーは, 各々得意とする生産分野を持っており, 生産内容は細分化された特定の製品分野に特化されていることが多い。業界は, それぞれに得意な分野を持っている多数のメーカーによって構成されており, 專業分野の異なったメーカー同士の間では, 同じく工作機械メーカーであるとはいっても, 必ずしも競合関係は生まれない。したがって, 個別の工作機械メーカーを検討するにあたっては, 当該メーカーの生産分野が持っている工作機械工業全体に対しての位置というものを考慮するとともに, 同一分野で同種, 近似の機械を製造しているメーカーを比較対象として選択することが重要となる。

- (2) 1990年10月18日の聞き取りによる。なお『NIKKEI TELECOM 経営情報』会社プロフィールによれば, 同時点の生産実績は CNC 旋盤1,443台, MC 355台, 普通旋盤1,117台である。
- (3) 1990年8月18日のA社での聞き取りによる。一部に製品がA社のそれと対応しない企業も含まれている。

第1表 生産性指標による大手工作機械メーカーの中でのA社の位置
(単位:1,000円)

順位	1986年	1987年	1988年
1	S D社 15,963	S D社 14,242	M製作所 18,421
2	AMDS 社 15,163	M製作所 12,257	AMD 社 18,415
3	AMDW 社 12,028	AMD 社 11,048	AMD 社 14,521
4	M製作所 11,155	AMDS 社 10,460	AMDS 社 13,581
5	AMD 社 10,675	AMDW 社 8,562	O鉄工所 12,913
6	M製作所 9,247	O鉄工所 8,455	AMDW 社 12,650
7	O鉄工所 9,237	T工機 8,285	M製作所 12,020
8	O機工 8,437	T機械 7,266	A社 10,788
9	T工機 8,383	O H機械 6,962	O H機械 10,371
10	T機械 8,135	M製作所 6,605	T機械 9,488
11	O H機械 7,318	A社 6,364	T工機 9,236
12	O制作所 6,435	T U社 6,093	T U社 8,971
13	A社 5,955	O機工 4,110	O機工 8,839
14	T U社 5,532	O制作所 3,715	O制作所 8,083
15	H精機 3,049	H精機 2,677	H精機 7,010

資料『MORGAN STANLEY』, 1990年1月26日号。

づけたものである。A社の生産性指標は、1986年から1988年にかけて第13位から第8位へと上昇している。これは後述する1980年代半ばからのFMS化の進展が、反映されたものである。またA社は、CIM工場についてもヤマザキマザック(1989年4月)⁽⁴⁾に続いて1990年5月に、業界第2位の早さで操業に移している。工作機械メーカーの今後の動向をうらなう上で、A社は格好の位置にあるということができよう。

(4) 『日経産業新聞』1989年8月29日, 10月16日, 1990年6月13日, 22日, 25日を参照。

2 A社における CIM 化の課題と目標

(1) CIM の定義と目標

CIM については、一般に、コンピューターによる統合生産と称され、技術・生産・販売の諸機能を一括管理する戦略的情報システムとも定義されている（ニュース・ダイジェスト社 [1987] 231ページ参照）。しかし、CIM 化の具体的な内容は、導入をはかる工業分野、企業によって大きく異なっている。A社における CIM の基本的な内容については、同じA社が進めてきた FMS (flexible manufacturing system, FA = factory automation) の内容と対比することによって明瞭になる。第2表が二つを対比した表である。これによれば、FMSにおいてはコンセプトが主としてコンピューターによる省力化＝省人化を指向しているのに対して、CIM においてはコンセプトが「人の意志決定の支援」という、より幅の広い内容を持つものとして想定されている。意志決定の支援とは、具体的には(1)リードタイムを短縮し、(2)多品種変量生産を可能とし、(3)間接業務の削減をはかり、それを支えるために(4)受

第2表 CIM とFA化との概念比較

	CIM 化	FA化
コンセプト	人の意志決定の支援 (リードタイムの短縮)	ラインの無人化
ビジョン	時・所を越えた業務	ロボット工場
期待値	戦略的効果	戦術的効果
追求メリット	製造間接費の圧縮（第3の利益）＋直接工数の削減	直接工数の削減（第2の利益）
評価関数	業務の生産性	省力投資効果
アプローチ	情報の統合化	多品種製造の自動化
基盤	LAN, POP	CNC, ロボットなど
必要技術	ネットワーク, POP 情報処理, データベース	センサ, ロボット, 自動制御

資料。A社資料。タイトルなし, N.D.

注記。LAN は Local Area Network, POP は Point of Production, CNC は Computer Numerical Control の略称。

注から出荷までをコンピューターによって一元的に管理するというのである。

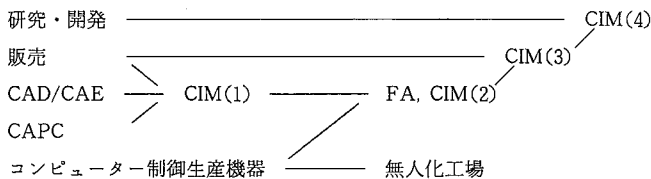
FMS化が工場の中で行われ、ロボット、FMC (flexible machining cell) をコンピューターで連結することによって生産過程の省人化と効率化を追求しているのに対して、CIM化は工場の内側でのみならず外側に対しても情報のネットワークを広げ、広く間接費をも含めた経費の縮減を目指しているところに大きな特徴がある。FMS化の中では追求することができなかった、研究・開発分野を含めたところの間接業務においてもコンピューターの活用をおし進め、よりトータルな形で競争力を引き上げようというのである。

第3表は、業務分野に対応させて、このFMS化 (FA化) とCIM化との関係を整理したものである。本稿でいうところのCIM化は、CIM(3)、CIM(4)にあたる。CIM(2)=FMS (FA) は、それを支える前提技術であり、CIM(1)はさらにCIM(2)の要素技術であるということができよう。A社は、CIM(3)を1992年3月末、CIM(4)を1994年3月末までに完成させようと動いている。

(2) CIM化の経緯と背景

工作機械業界にCIM化が提起されてきた背景には、一方におけるユーザー・ニーズの多様化・個性化・高度化に対する対応の必要性の高まりと、他方における労働時間の短縮、労働力不足への対応の必要性の高まり、という最近の工作機械メーカーをとりまく環境の変化があった。自動化、多機能

第3表 A社のCIM化段階



資料。国際ロボット・FA技術センター『FA用語集』。
 注記。CADはComputer Aided Design, CAEはComputer Aided Engineering, CAMはComputer Aided Manufacturing, CAPCはComputer Automated Process Controlの略称。

化，高精度化，高速化，国際化（日本，欧州，米国，東南アジアごとに仕様
が異なる），システム化，高信頼性（故障減），短納期化，低価格化といった
多岐にわたる諸課題を総合的に達成することが，市場競争力の維持・強化を
はかる上で，かつてなくきびしく求められつつあるのである（工作機械工業
が進めている CIM 化の一般的な背景については，Nomura [1990] を参照）。

A社のケースを具体的に見てみよう。A社の場合，CIM 構想に先立って
1980年に FMS 構想（第2工場）が検討されはじめ，同工場は1983年に稼動
を開始している（前掲第3表，CIM(2)の完成）。一方，CIM 工場（第3工場）
は，第2工場が動き始めた1983年頃に構想が検討され始めたが，1984年末に
なって円高のため，いったん，検討作業が中断されている。この作業は
1985年になって再開され，1986年に CIM 化の決定，構想の細部の煮つめが
行なわれ，1989年3月の着工，10月の建物完成，翌1990年5月の稼動開始と
いう経緯をたどっている⁽⁵⁾。この間，上記のように工作機械工業をとりまく
環境が急激に変化してきたことが計画の具体化を促したわけであるが，A社
の場合には，同時に，同社の FMS 工場における経験の蓄積が，CIM 化への
動きを促進していたことを見とく必要がある。すなわち FMS 化の成功と
そこでのノウハウの蓄積が，コンピューターをさらに積極的に利用するとい
う方向に確信をもたせ，具体的には(a)システム設計，(b)人員配置という二
つの面で，CIM 工場の立ち上げに役立っていたのである。

(3) ユーザー・ニーズの多様化・個性化・高度化とリードタイムの短縮に ついて

A社では，CIM 化の総括目標をリードタイムの50%の削減に置いていると
いう（1990年8月18日，聞き取り）。リードタイムの短縮は，ただちに仕掛
量，在庫量の縮小，したがって生産コストの縮減につながる。またリードタ
イムの短縮は，ユーザーが自社工場を早期に立ち上げる上で有利となるた

(5) 1990年8月18日のA社での聞き取り，ならびに社内資料による。

め、製品価格それ自体の低廉さとは別の意味で、市場競争力を高め、受注を容易にする。しかし、近年の工作機械の製造は、ユーザーごとにいよいよ仕様の個別化、細分化が進行し、見込み生産が難しくなって受注生産を行わざるをえない状況となりつつある。問題は、そうした特徴を持った工作機械を製造するにあたって、どうすればリードタイムを短縮できるのかということである。

A社の場合、リードタイムの短縮は、従来からも、モジュール生産方式の採用(1970年、CNC生産)と⁽⁶⁾FMS化(1983年、CNC生産、MC生産)という2つの方法を柱にして追求されてきた。CIMの段階ではこれらの方法にPOS(point of sales, 販売点管理)、POP(point of production, 生産点管理)を結合させ、リードタイムの短縮化が一層徹底されようとしている。すなわち販売現場、生産現場の管理情報、稼働情報をリアルタイムで掌握することによって(前掲第3表、CIM(3)段階)、(a)顧客に対する納期の回答を正確にし、(b)部品調達における在庫量を削減し(できればJUST IN TIMEを実現する)、(c)人や設備の稼働状況について進捗の分布や遅れの原因の分析をリアルタイムで行うことによってロスタイムの短縮を可能にしようということである。POS、POP導入の効果については、受注、製品開発の段階にまで情報処理のネットワークが広がり、情報収集ならびにそのフィードバックが全工程に拡充されることによって(同上、CIM(4)段階)、良質な製品をさらにムダなく迅速に生産することができるようになるものと見込まれている(POS、POPの効果については油井兄朝[1990]170ページ以下参照)。

具体的にはCNCの場合には1-2ヶ月(受注から立ちあげた場合は4ヶ月)、MCの場合には3ヶ月半というリードタイムを、それぞれ半分にするのが目指されている⁽⁷⁾。

(6) 工作機械をいくつかの基本モジュールに分解して、モジュールごとの需要予測をたて、モジュールの組み合わせで受注に対応していく生産方法。

(4) 間接員の省人化

CIM化による情報管理の一元化においては、省人化というものが大きな目標とされていた。労賃コストの削減をはかるという意味ばかりでなく、労働力の絶対的な不足（採用難）を乗り越える上で、省人化は工作機械業界にとって避けることのできない課題となっているからである⁽⁸⁾。ただCIM化の場合には、課題となっている省人化の主たる対象が直接員よりは間接員に置かれているという点で、FMS化とは大きな違いを持っていた。

第4表は、A社におけるFMS化による1980年代の省人効果の特徴を、直接員、間接員の構成比の変化によって示したものである。見られるとおり、直接員の割合は1980年の46%から1990年の28%へと急減している。工作メーカーでありながら人

員の構成において間接員の方が直接員よりも、はるかに多くなっているという意外な事実が表れている。これはむしろ、1980年代半ばからのFMS化＝工場無人化の進展にともなう機械作業場での作業員の減少を反映したものである。

第5表はFMS工場の加工方法と従来の加工方法とを必要人数によって比較した表である。表記されている生産品目は二つの方法の間で異なっている

第4表 直接員、間接員の構成率変化にみるFMSの省人効果

		1980年	1990年
全人員		100%	100%
加工組立者	直接	46%	28%
	間接	54%	72%

資料。1990年4月10日の聞き取りによる。
注記。間接員には検査者を含む。

(7) 1990年4月18日のA社での聞き取りによる。CNCのリードタイムは、より詳しくいえば、通常で2ヶ月以内、モジュール化が進んでいる場合で1ヶ月以内、モジュールの需要予想があわない場合で3ヶ月半ぐらいになるという。完全受注生産を行なう専用機メーカーにあってはリードタイムが6ヶ月に及ぶこともあるというから、A社のリードタイムは現状でも短い方である（1990年8月18日、聞き取り）。

(8) 技能者の採用難については通産省〔1989〕表11（69ページ）を参照。これによれば、工作機械産業における理工学系卒者の採用状況は、希望の人数を採用できた（1983年31社＝47.7%、1988年13社＝23.6%）、できない（1983年31社47.7%、1988年49社89.1%）、募集せず（1983年3社4.6%、1988年3社5.5%）である。

第5表 FMS の省人効果

設備名	従来の加工方法		FMS による加工方法	
	台数	人員	セット数	人員
立フライス盤	6	6	MC	3
横フライス盤	6	6	多面パレット付MC	2
中ぐり盤	6	6		
ボール盤	6	6		
ブレンダー	2	4		
プラノミラー	1	2		
合計	27	30	5	3+1

資料。A社機械加工センター「FMS の効果」, 1983年4月1日。
 注記。FMS による加工方法の人数は段取作業員3人と班長1人を指す。

が、聞き取りによれば、従来の加工方法における生産設備27台は FMS による加工方法の生産設備5セットとほぼ対応しているということなので、必要人数は30人から3人へとおおよそ10分の1に減少していることになる。計算根拠の詳細は不明であるが、A社にあっては、この間、第2工場では付加価値生産性は1.6倍、労働生産性はFMSゾーンだけをとれば14倍（ワーク・ステーションを増やしたが人数は変わらず）という上昇を見せ、第2工場がFMSの形を取らなかった場合には、同規模の生産を維持するために7-8倍の人員が必要になったであろうと見積もられている（1990年8月18日、聞き取り）。

この場合、直接員の省人化が首切りを伴うものではなかったということを見ておく必要がある。A社の主力商品であるCNC旋盤、MCについては、1980年代に市場が急速に拡大し、A社の生産もそうした変化をとらえて増産基調にあったから⁽⁹⁾、FMS化の成果である直接員の「余剰」は、生産規模の拡大によって吸収されることになった。A社の場合、直接員の減少はあくまでも相対的なものであって、絶対的なものではなかったのである。こうして現有の社員を解雇することなくFMS化を進めることができたということ

は、コンピューターを活用した第2の省人化の試みである CIM 工場の建設に対して社員、労働組合からの協力を得る上で（ないしは反対させない上で）大きな意味を持ったものと思われる⁽¹⁰⁾。

再び間接員の問題に焦点を戻すと、FMS 化による直接員の省人化の進展と行き詰まりは、これに続く省人化の対象を間接員へと向けさせた。直接員についてのさらなる大幅な省人化には、後述するごとく CIM 化構想の中で一部の工場設備の自動化が手控えられたことにも現れているように、一定の限界があることが明らかになり、省人化をはかる上では、構成比の増大した間接員を合理化することが重要視されるようになったのである。工場内の作業についても、たとえば「機械加工では段取りが全体の1/3をしめている。また機械稼働率は70%前後がふつうである。段取り時間をへらして機械の稼働時間を増やすことが重要だ」というような考えが、重視され始めた（1990年8月18日、聞き取り）。そして段取り時間の短縮をはかるためには、機械の稼働状況をリアルタイムで把握することが重要となる。

3 A社における CIM 化の具体的な経過について

A社の場合、FMS 工場における経験の蓄積は、CIM 工場への取り組みに

(9) CNC 旋盤, MCの生産動向については、通産省機械情報産業局産業機械課編[1989], Nomura [1990]を参照。A社の生産数量は、A社事業統括室「機種別生産台数累計表」(1990年1月16日)によれば、1981-89年におけるNC・ドリルセンターとMC・ドリルセンター生産台数の総計が、805, 715, 654, 1,178, 1,476, 979, 1,048, 1,435, 1,750台となっている。

(10) 合理化が直ちに首切り結びつくわけではないということは、日本企業の特徴を見るあたりで特に、注目される必要がある。A社の事例とすべてが重なるわけではないのであるが、この点に関連して、ME化の省人効果が、生産の拡大、内製率の引き上げ、女性労働者・下請け会社の存在などによって、従業員削減には結びつかず、労働組合と経営側との対立をも生まないとされる、いわゆる「日本モデル」の特徴について、徳永・杉本編 [1990] (351ページ以下)を参照されたい。

大きく役立った。FMS 工場の実績が明らかになったことから今後のコンピューター利用に対する確信が生まれ、「7年前は微妙な形でGOサインを出したが、(FMSが)成功だったのでまちがいはないと踏んだ」(1990年4月18日)ということである。しかも、FMS化の中で培われたのは、たんなる一般的な意味でのコンピューター利用に対する確信ではなかった。A社は、一つには工場設備の自動化の水準についてFMSの体験を活かして最終的な判断を下すことが可能になり、また二つには人員をFMS工場の要員の中から確保することによってCIM工場の立ち上げを円滑に行なうことが可能になっていたのである。

(1) FMS 工場での経験蓄積

ところでA社の場合、CIM化(第3工場)にあつては、FMS化(第2工場)の経験をふまえて、作業現場における無人化＝自動化に意識的な歯止めがかけられている部分があつた。FMS化(F/A化)は一般的にはCIM化の前提になっているといえようが、A社では先行するFMS化の実績をふまえて、生産過程の省人化の程度について再度の検討が加えられ、CIM工場の自動化水準がFMS工場の無人化水準よりも高いとはいえないという事態が生まれたのである。A社が「CIMをF/Aの上位概念とは考えない」としている点は、そうした脈絡の中で理解する必要がある(1990年8月18日、聞き取り)。

A社ではFMS工場(第2工場)の段階で異なるコンセプトを持った二つのライン、AラインとBラインを設置した。Aラインは2面パレットを多面化させたパレット・スタンドを自動搬送車でつなぎ、これによって5台のMCにワークを自動供給するというラインである。このラインは追加の設備を組み込むことのできないクローズド・タイプ、すなわち固定型のラインである。一方、Bラインは多面パレットを持った5台のMCと1台のCNC旋盤を自動搬送車で結合し、ワークの着脱以外を自動化したラインである。このラインは、必要に応じて新たな機械を追加してシステム・アップをはかるこ

とのできるオープン・タイプ、すなわち可変型のラインである。この場合、Bラインはワークの着脱に際して人手を要するために、連続運転に対する制約が大きくなる。具体的には、Aラインは20-24時間の連続運転が可能であり、パレット・スタンドを増設・整備すれば、48時間までの運転が可能になるように設計されている。一方、Bラインは段取りステーションで治具とワークの準備（外段取り）をしておけば、連続で16時間の操業が可能となっている。ここではクローズドとオープンの名称は、二つの意味を込めて使われている。一つ含意はラインの構成が固定化されるのかそれともフレキシブルに変更できるのかという違いであり、もう一つの含意はラインが人手を介さないで作業を進行させるのかそれとも人手を介するのかという点での違いである。A社のFMS工場では、クローズド・タイプのラインは自動化率の高さがより強く追求され、オープン・タイプのラインは自動化率は相対的に低くおさえられるかわりにライン構成の可変性がより重点的に追求されていた。これが二つのラインの設計構想における基本的な違いであった。

結局、A社は3つの理由によって、CIM工場に自動化率の低いオープン・タイプのラインを採用した。選択の第1の理由は、CIM工場の製品として比較的大型のCNC、MCが予定され、「重量物なのでそれについて最適な形を選んだ」（1990年5月16日、聞き取り）ということであり、第2のそれは、CIM工場の一部に設置が予定された組立工程を完全に自動化することには莫大なコストが必要になると見積もられたということであり、第3の理由は、「クローズド・タイプは段取りステーション、無人搬送車、パレット・スタンド、ワーク・ステーションの能力のいちばん低いところで働く。よって何かが遊ぶ可能性がある。Aラインでは、どういう品を、何種類のものを、月間いくら生産するという能力の和をシミュレーションし、FMSを構築する必要が有る。条件が変わると非効率になる。また将来への対応ができない」ということであった（同上）。第3の理由を補足して説明するならば、「FMCを構築してこれを無人搬送車（自動搬送車）で有機的につなぐ

FMSの方が有機的』であるとの判断、すなわちオープン・タイプにおいてはFMCを単体ごとに切り替えることができ（これによってコストの固定化の回避が可能になる）、またそうした切り替えの必要性もいよいよ高まりつつあるという認識から、A社のCIM工場の建設に際しては、オープン・タイプの方が長期的に有利であるとの選択がなされたのである。量産型から多品種少量の受注生産へと移行しつつある工作機械生産が要求するところのフレキシビリティが、CIM工場の設計にあたっては、とりわけ強く意識されたということになる。実際、ラインの設計過程では、(ア)少ロット生産への対応と、(イ)非付加価値作業の自動化（生産現場での圧縮が困難化）という二点が、追求すべき課題として特に考慮されていたという（1990年4月18日、聞き取り）。

FMS工場におけるAラインとBラインのいずれが収益性という点で優れているかという点については、A社としても「実施するまでわからなかった」という。そして1984年末に円高のため、いったん、CIM工場の検討作業が中断され、その間に二つのタイプの長所と短所が具体的に見えはじめたということは、CIM工場の設計にとって大きくプラスに働いたともいう。「(CIM化の着手が)遅れてよかったのかもしれない」とされる、ゆえんである（1990年4月18日、聞き取り）。

一般に、企業が経営革新を進めるにあたって採用する新技術をどのような水準に設定するのかわかるという問題への回答は、(a)当面の資本収益と(b)将来への布石という、しばしば短期的には対立してしまう二つの要素を勘案することによって、ある範囲の中で揺れ動くことになる。同じ企業にあっても工場によって設備の自動化の程度が異なっていたり、時には新設工場のほうがその水準が低くなるというようなことは、決してめづらしいことではない。A社の場合も、CIM工場の構想が生まれることなく第二のFMS工場が計画されていたとしても、その無人化の程度については、改めて検討が加えられていたに違いない。実際、既設のFMS工場には、そうした判断を下すための

試験設備としての位置づけが与えられ、既述のように、自動化水準が異なった2種類のラインが設置されていた。しかし、FMS 工場で蓄積された経験を効率的に検討し、新設工場の設備水準を決定したということは、CIM 構想をつめる上で独自に大きな意味を持ったものと思われる。なぜなら CIM 化の追求過程では、資本の収益効率が FMS 化構想の場合以上に多角的に検討されるので、そこでは柔軟で総合的な発想方法が培われ、工場設備の設計にも大きな影響を与えることになったと考えられるからである。

(2) CIM 工場の人員について

FMS 工場の稼動によって CIM 工場の具体化が有利となったもう一つの要素は、人材の蓄積である。人材蓄積の第1は、システムの開発スタッフの養成であった。FMS 工場のライン設計では、Aラインは IBM を介したソフト・ハウスとの協力によって、BラインはA社独自の人材によって開発が進められた。CIM 工場では、A社の中に設計プロジェクト・チームが組織され、基本的にこのチームが開発作業を遂行した。ブラック・ボックスを作らないために、社内に自立した設計能力を養成することが追求されたわけである。そして、FMS 工場の設計、稼動の経験は、このプロジェクト・チームを機能させる上で大きく貢献した。

第2の人材蓄積は、直接員の確保である。CIM 工場に所属する21名の人員は、すべて FMS 工場からの配置転換によって確保された。これによって生まれた FMS 工場の欠員は CNC 旋盤の単体加工の現場から補充され、そこでの欠員は新規採用と組立工程からの配置換えによって補われた。

A社では、MCの操作に関わる直接員の場合を想定すると、新人がセット・マンとして慣れるまでに2ヶ月、実戦力となるために半年—1年が必要であるという。また機能とセットを覚えた上で異常事態への対応を修得し、操作テープの作成ができるまでには3年を要するという(1990年5月16日、聞き取り)。CIM化への対応が焦眉の課題となっている段階で、FMS工場の直接員を即戦力として社内に擁していたということは、A社の決断にとって

大きな支えとなったはずである。

4 小 括

工作機械メーカーの CIM 化への動きは、今後もいっそう活発になっていくものと思われる。CIM 化の背景であるところの工作機械業界をとりまく環境の変化は（180ページ以下参照）、これからもテンポをまして続いていくと考えられるからである。工作機械メーカーA社は、そうした時代の流れを先取りし、具体化の第一歩を踏み出した。CIM 工場は現在、ソフトのデバグを進めつつ、動いている（91年10月）。CIM 化の目標がどこまで達成できたのか、予期しえなかった波及効果・障害が生まれたのかということについては、今後の展開を見なければ判断を下すことはできない。しかし、すでに本論の中で紹介してきた、A社の CIM 化を支えるコンセプトならびにそれを具体化する過程での柔軟な対応は、日本企業が生き残っていくための一つの方向を示しているように思われる。

CIM 化を支えるための会社組織の再編、意志決定過程での意見調整方法、連続操業を可能にするための創意的なハードの改良、労働環境の変化がもたらす労働者への影響、NIEs との競争関係の変化など、触れることのできなかった問題はいくつかあるのだが、すでに紙幅は尽きてしまった。これらの分析については今後の課題としたい。

[参 考 文 献]

- (1) 油井兄朝編著 [1990] 『CIM 生販統合の実現』, 日本経済新聞社。
- (2) 経営システム技術研究会 [1989] 『CIM 経営高度化のために』, 日刊工業新聞。
- (3) 水野順子 [1990] 「韓国工作機械工業の発展要因」(『アジア経済』第31巻第4号)。
- (4) ニュース・ダイジェスト社 [1987] 『工作機械 副読本 改訂8版』, ニュース・ダイジェスト社。
- (5) 徳永重良・松本典之編 [1990] 『F Aから CIM へ——日立の事例研究——』 同文館。

- (6) 通産省機械情報産業局産業機械課編 [1989] 『21世紀の産業機械ビジョン 2000年に向けての我が国産業機械産業の将来像』, 通商産業調査会。
- (7) Nomura, Masami [1990] Social Conditions for CIM in Japan; A Case Study on a Machine Tool Company. Paper presented to the International Conference on "Company Social Constitution under Pressure to Change", Berlin, June 7 - 8, 1990.