

日本企業の国際化と生産システムの変容（下）

——電気・電子産業の海外進出とセル生産方式——

秋野 晶二

はじめに

第1節 大量生産システムとしてのJITとその限界

- (1) フォードシステムとその限界
- (2) JITの内容
- (3) JITの位置と限界

第2節 海外生産拠点の急増とJITの限界

- (1) 平成不況下のリストラと成長の停滞
- (2) 海外生産の増大と国内生産の停滞 (以上, 第50巻第1号)

第3節 アジアの工業化と日本の電気・電子産業の海外進出

- (1) 電気・電子産業の特徴
- (2) 電気・電子産業とアジアの工業化 (以上, 第50巻第2号)
- (3) 日本企業の海外進出と国際分業の展開

第4節 海外生産拠点の実態と国際分業

—タイにおける電気・電子産業と日系企業の分析を中心に—

- (1) タイ経済における電気・電子産業の位置
- (2) タイにおける電気・電子メーカーの国内・国際環境
- (3) 円高下の在タイ電気・電子メーカーの動向

第5節 セル生産方式の特徴とその位置

- (1) セル生産方式導入の背景
- (2) U字型ラインとセル生産方式
- (3) コンベアラインとセル生産方式
- (4) セル生産方式の位置

結び

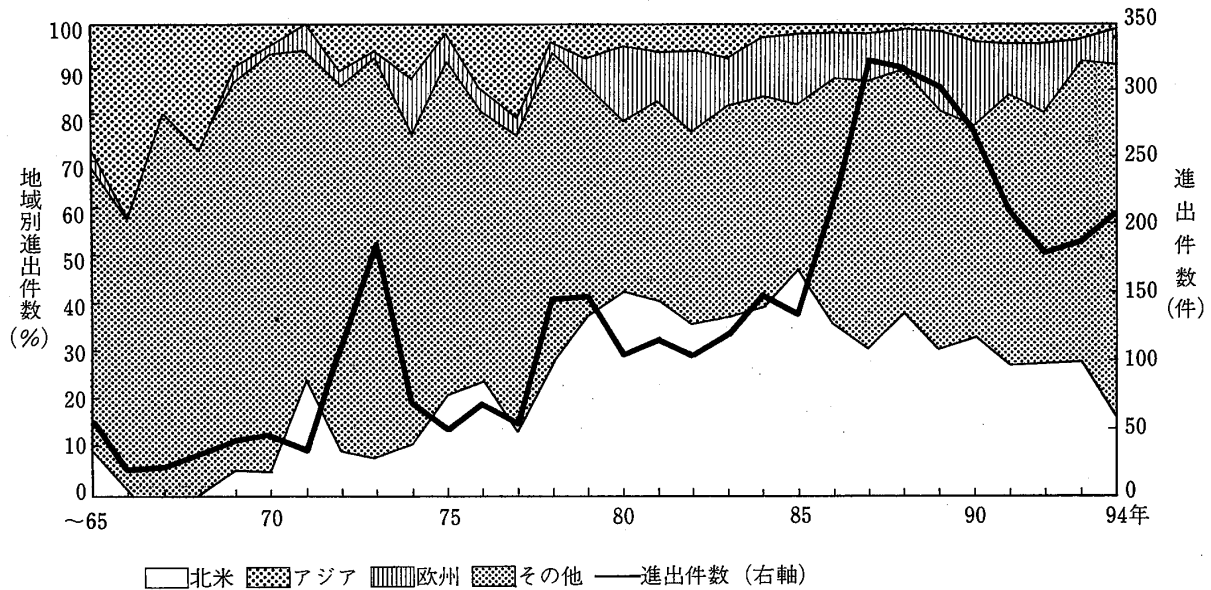
(以上本号)

第3節 アジアの工業化と日本の電気・電子産業の海外進出（承前）

(3) 日本企業の海外進出と国際分業の展開

電気・電子産業は、戦後の日本企業の中にあつて、比較的早い時期に海外進出を果たし、様

図1 日本における電気・電子産業の地域別海外進出件数の推移



(出所) 大蔵省『財政金融統計月報』より作成

々な分野、地域で多数の生産拠点を設置してきており、今日では、企業内国際分業を深化させ、最もグローバルな展開を実現した産業の一つとなっている。ここでは、以下、日本の電気・電子産業の海外進出の展開過程と国際分業の現状についてみておくことにする。

まず、戦後から今日に至る海外への展開過程を対外直接投資の件数で概観すると、図1に示されるように、60年代にはすでに日本企業の海外進出が行われ、特に70年代の前半、一時100件を越え、急増しているのがわかる。また70年代末にも100件を越え、以後その水準が80年代前半にわたって維持されていった。そして80年代後半になると、86年以降の6年間は、200件を越え、一時は87年、88年と300件を超えるほどの海外進出がなされた。その後、87年をピークに減少し始めるが、92年の179件を底に再び増加傾向にあり、94年には再び200件を越えている。

以上の動向を、地域別に見ると、日本の電気・電子産業にとって、アジアが最も重要な直接投資の対象地域となっている。とはいえ、70年代の後半からの北米の比重も高まり始め、80年代の前半を通じて、アジアと拮抗するかあるいはアジアを越える投資先となっている。また、この時期、特に80年代に入ってから、ヨーロッパの比重も高まってきたことがわかる。そして80年代後半以降の急増の時期には、再びアジアの比重が上昇し、94年には約4分の3がアジアへの進出であった。

以上のような地域的な広がりをもちながら、とりわけ80年代後半以降の急激な海外進出の展開により、日本企業における国際分業体制の構築が進められていった。いまその変化の方向を表1に基づいてみておこう。まず全体的にみると、販売の面に関しては、現地販売の割合が低下傾向にあるのに対して、日本および第三国への輸出の比重が高まる傾向がある。また調達面

表1 在外日系電気・電子企業の販売先および調達先の推移（単位：％）

		現地			域内*			日本			第三国		
		1986	1989	1992	1986	1989	1992	1986	1989	1992	1986	1989	1992
北米	販売	98.4	96.9	89.2	98.6	97.5	91.7	1.2	1.5	2.7	0.4	1.6	8.2
	調達	15.8	18.8	25.0	16.7	19.7	26.1	78.5	72.7	65.6	5.7	8.5	9.4
アジア	販売	42.5	37.4	45.7	57.7	51.8	63.4	22.2	26.9	27.2	35.3	35.7	27.1
	調達	36.4	42.4	36.6	44.6	51.1	51.8	54.6	44.6	46.7	9.0	13.1	16.7
ヨーロッパ	販売	86.7	73.4	45.0	97.5	98.0	93.8	1.5	0.8	1.2	11.8	25.8	53.8
	調達	30.2	22.0	15.6	40.0	44.3	43.3	56.7	50.2	50.3	13.1	27.9	34.1
合計	販売	85.6	60.7	60.7	—	—	—	5.4	8.3	9.3	9.0	15.6	30.1
	調達	25.1	26.6	26.6	—	—	—	66.2	61.2	53.8	8.7	13.4	19.6

（注）それぞれ「現地」＋「日本」＋「第三国」の合計が100%となる。

「域内」とは、各地域の販売先・調達先の現地比率に、第三国向け販売ないし調達の内訳としてそれぞれに対応した地域の割合を加えたもの。

（出所）通産省『海外投資統計総覧』各年版より作成。

では、日本からの調達の割合が減少し、第三国からの調達が増加する傾向にある。つまり、輸出市場としての日本の役割の増加と、これに対する調達先としての日本の役割の減少、そして、第三国の調達先および販売先としての役割の増大に見られる国際的分業の深化というように特徴づけられよう。

次に地域別にみると、まず、北米においては、現地販売と日本からの調達の割合が高い。しかしそれも徐々に第三国への販売や現地調達の割合が高くなってきている。また、北米と同様に、現地販売と日本からの調達の割合が高いのがヨーロッパである。しかし、ここでは、80年代末には、現地販売の著しい減少にも関わらず、域内販売の割合がさほど減少していない。つまり、このことは現地以外の域内における販売の割合が急増したことを意味し、域内分業が急速に進展したことを示唆している。最後にアジアであるが、販売に関しては、現地、日本、第三国がそれぞれ比較的大きな割合となっており、他の地域とは異なり、輸出拠点としての役割が大きいことがわかる。そうした中でも、特に90年代に入り、域内への販売の割合が高まってきたと同時に、日本への販売の割合が一貫して高まっている。また、調達に関しては、現地調達と日本からの調達が二分する割合となっている。しかし92年までに現地からの調達も、日本からの調達も減少傾向にある反面、第三国からの調達、特に域内からの調達が増大し、域内での分業が進展してきていることがわかる。

以上の日本の電気・電子産業における国際分業の全体的な変化から、海外生産拠点にとって、日本が重要な市場となりつつあるということ、そしてまた調達先としての日本の役割が低下してきているということがわかる。さらにアジアやヨーロッパにおいてみられるように、域内販売や域内調達といった、域内での分業関係が深化してきていることである。こうした傾向は、90年代に入り、各地域において地域統轄会社を設置し、世界中に設立した多くの企業群を日米

欧亜、あるいは米欧亜といったを4極ないし3極で管理統制する体制を構築してきているところにも現れている。まさにこの時期、日本の電気・電子産業は、域内における分業を深化させることによって、相対的に域内での自立化傾向を示すようになったといえる。

第4節 海外生産拠点の実態と国際分業

—タイ電気・電子産業と日系企業の分析を中心に—

前節では、アジア諸国において、電気・電子産業が経済発展にとっての重要な戦略産業であったと同時に、日本企業が1960年代以降、アジアを中心に生産拠点を構築し、今日では、アジアにおいて緊密な分業関係を構築してきたことをみてきた。そこでは、これらの生産拠点にとって、日本が新たな輸出市場として重要になってくる一方、調達先としての日本の役割が相対的に低下し、これらの海外生産拠点が相対的に日本から自立化する方向へと進む傾向を示唆している。この節では、以上のような全般的な動向を具体的にタイの事例を取り上げて考察する。その際、かかる変化が実際に在タイ日系企業のどのような状況の中から具体的に生じてきたのかを明らかにする。

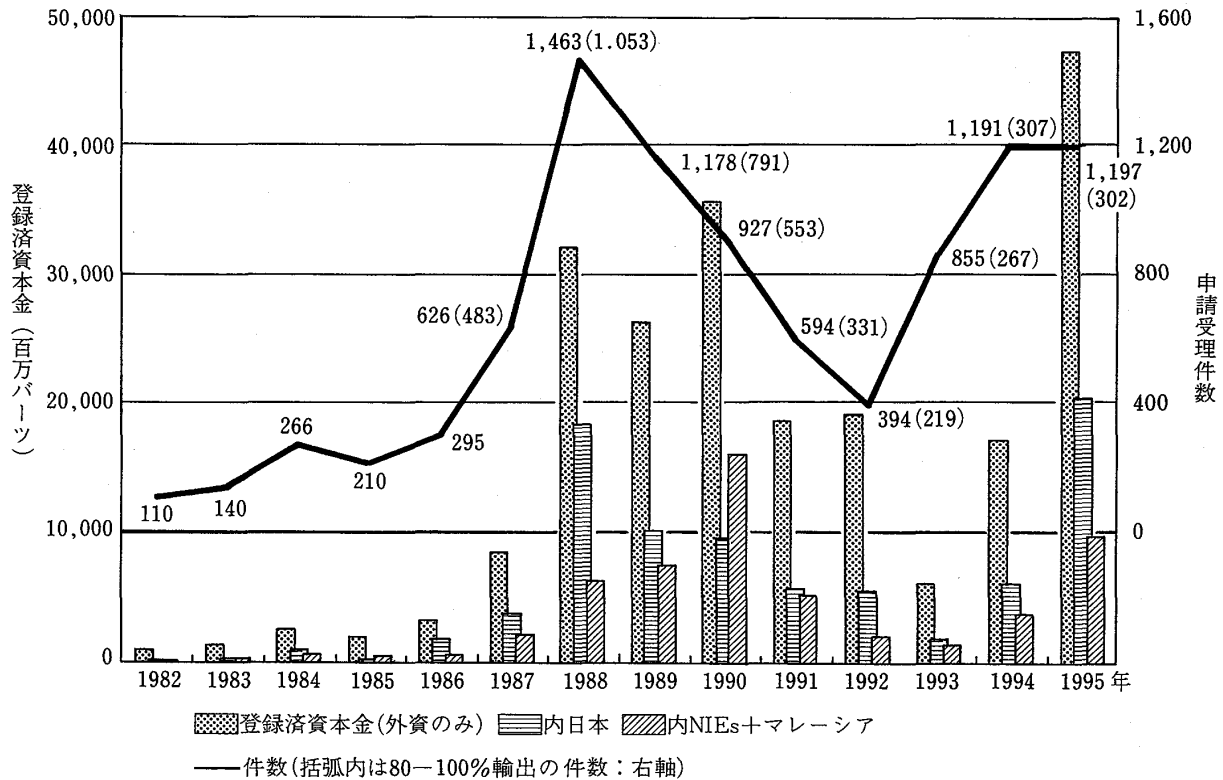
(1) タイ経済における電気・電子産業の位置¹⁾

タイにおける電気・電子産業は、戦後まもなくの政府主導の工業化を見直し、1960年の産業投資奨励法の制定、翌年から開始された経済開発計画の導入により、民間主導型・外資導入による輸入代替工業化へと転換していく中で形成されてきた。当初、技術レベルが低く技術の標準化が進んでいた乾電池や白熱電球のタイでの生産が開始されたが、60年代半ば以降、次第に、ラジオ・テレビ・冷蔵庫・扇風機等も組立られるようになった。この時期には、タイ資本との合併で日本の主要電気メーカーが進出を果たしている。

その後、72年に産業投資奨励法を改正し、労働集約型産業に対して輸出志向型の企業の進出が奨励されるようになった。しかしながら、電気・電子産業において、これに呼応した企業は、オフショア生産を目的に進出してきた米系ICメーカーであった。当時は一次産品が輸出の大半を占めていたタイの輸出品の中であって、ICが70年代末までには上位10位以内を占めるま

1) この項および次項に関しては、以下の拙稿をも参照。「タイにおけるエレクトロニクス産業の発展と海外直接投資」小林英夫・林倬史編著『アセアン諸国の工業化と外国企業』中央経済社、1993年、'Waan long thun dooy trong caak Taangpratheet nai Utsaahakam Ilektroniks : Saphawa Paccuban kap Kaan Phatthanaa khoong Pratheet Thai (エレクトロニクス産業への外国直接投資：タイにおける現状と発展)' (タイ語訳：Thamthawithikun, Surachay,; Chavana-benjawotti, Amaraporn), "Waangsaang Borihaang Thurakic (Journal of Business Administration)" (Thammasat University), No.67, Jan.-Mar. 1995. なお、紙幅の都合で本節の内容を十分に展開できなかった。別稿を期したい。

図2 BOI 投資奨励に対する申請受理の推移



(出所) BOI, "Khrongkaan Anumad hai Kaansongsream Kaanlongthun (投資奨励活動報告書)", 各年12月より作成。

表2 タイへの投資に占める電気・電子産業および日本の比重

	ネット直接投資額 (百万バーツ)			BOI 奨励認可件数		
	A) 合計	B) 電気・電子	B/A	A) 合計	B) 電気・電子	B/A
a) 1986年～89年合計*	88,938	16,559	18.6%	2,385	204	8.6%
b) 内日本	39,682	11,831	29.8%	290	97	33.4%
b/a	44.6%	71.4%	—	12.2%	42.7%	—
c) 1990年～93年合計*	206,657	29,302	14.2%	3,102	424	13.7%
d) 内日本	61,263	15,727	25.7%	633	151	23.9%
d/c	29.6%	53.7%	—	20.4%	35.6%	—

(注) *BOI 奨励認可件数に関しては、1986年から88年および1989年から92年までの件数である。

(出所) バンコク日本人商工会議所・ジェトロ・バンコク・センター『タイ王国概況』各年版, BOI, "Investment Opportunities Study—Electronic Industries in Thailand—", 1992より作成。

でになった。80年代前半にも、輸出志向型企業の投資を奨励するよう認可基準を変更するなど、輸出企業に対する規制緩和の方針が打ち出され、ハード・ディスク・ドライブ (HDD)、ミニチュア・ボールベアリング、コンピュータ周辺装置等の産業用電子機器・ユニット・部品などの外資による生産も行われるようになってきた。しかし、電気・電子産業の本格的な急成長は、80年代末以降のいわゆる海外からの投資ラッシュを迎えてからであった (図2)。

このような投資ラッシュの中で、特に電気・電子産業への投資は、タイ経済にとって重要な役割を果たした。まず、タイへのBOI投資奨励認可件数の比較でみると(表2)、1986年から88年にかけて、全認可件数のうち電気・電子産業は9%弱となっており、さらに1989年から92年にかけては13.7%とその割合を高めている。またそのなかで日本企業の投資が電気・電子産業関連に集中していたこともわかる。さらに、この投資の中でも輸出志向型への投資の比重も高いことが特徴である。まさに、この時期に、電気・電子産業の輸出志向型への傾斜が外資を中心に急速に進んだと言える。²⁾

次にタイ経済における電気・電子産業の比重についてみると、GDP比では、92年の時点で2.3%、製造業の中でも7.9%とさほど大きくはない。しかし、80年時点の数値がそれぞれ0.7%と3.2%であることを考えれば、その成長は著しいと言える。また、電気・電子産業の輸出に対する寄与は大きく、その総輸出に占める割合は、1980年でわずか5%であったのが、92年には21%に達している。³⁾

このような急激な電気・電子産業の発展は、単に量的な拡大というにとどまらず、貿易の面に関して、その内容に大幅な変化が生じている。まず、全般的にみて、タイは、NAIC型とも呼ばれるように⁴⁾、主要な輸出品の構成をみると農業および農業加工物の割合が高かったが、80年代末を経て、その中でも電気・電子製品が上位を占めるようになり、95年にはコンピュータが輸出のトップとなっている。(表3)

また、電気・電子産業内部の製品別貿易構造もこの間大きく変化している。製品別の貿易収支の推移を見ると(図3)、80年代末を転換点として、電気・電子産業の製品別の輸出入構造が、第一に、以前は出超であった電子部品が88年以降大幅入超に転換、その後、年々増加しており、第二に、以前は入超であった民生用とOA機器の分野が出超へと転換し、その後急増している。換言すれば、80年代末以降、急速に輸出志向型の民生用電気・電子機器やOA機器メーカーが多数進出し、その生産が本格化するとともに、輸出超過へと転換する一方、以前はオフショア型の米系企業によって主要な輸出超過製品であったICを中心とする電子部品に対す

2) 電気・電子産業に対する海外からのBOIの投資奨励申請件数のうち、輸出志向型(売上高の内80-100%輸出をする企業)の申請件数とその申請件数総数に占める割合(括弧内)は、下記のとおりである。1990年:33件(31%),91年:25件(25%),92年:33件(41%),93年:54件(51%),94年:61件(41%)。(永井恒太「BOIの1994年の投資動向」『所報』(バンコク日本人商工会議所),第400号,1995年6月号,18頁。)

3) 実際、80年の実質GDPを100としたときの92年時点のGDPが250であるのに対して、電気・電子産業の80年時点での付加価値を100とすると、92年時点では793となり、この間の電気・電子産業の成長がいかに著しいかがわかる。(タイ国国家経済社会開発局(NESDB)データベースより算出。)また輸出に関しては、Office of The Board of Investment(BOI), "Investment Opportunity Study - Electronics Industries in Thailand - ", 1993より算出。

4) NAIC型工業化について詳しくは、末廣昭/安田靖編『タイの工業化-NAICへの挑戦』アジア経済研究所,1987年,序章,第1章を参照されたい。

表3 輸出上位20位以内のエレクトロニクス製品

年	製品名	対総輸出比	順位
1986	I C	5.49%	2
	ボールベアリング	0.70%	13
	コンピュータ・部品	0.63%	15
	計	6.82%	
1990	コンピュータ・部品	6.56%	2
	I C	3.66%	8
	ビデオ・レコーダー・部品	1.99%	13
	ラジオ・テレビ・部品	1.35%	15
	計	13.56%	
1995	コンピュータ・部品	9.13%	1
	I C	4.13%	5
	ラジオ・テレビ・部品	2.24%	11
	ビデオ・レコーダー・部品	1.65%	14
	計	17.16%	

（出所）“Bangkok Bank Monthly Review”, Feb. 1991, Feb. 1995, Feb. 1997より作成。

るタイ国内需要が急増し、輸入超過となったのである。

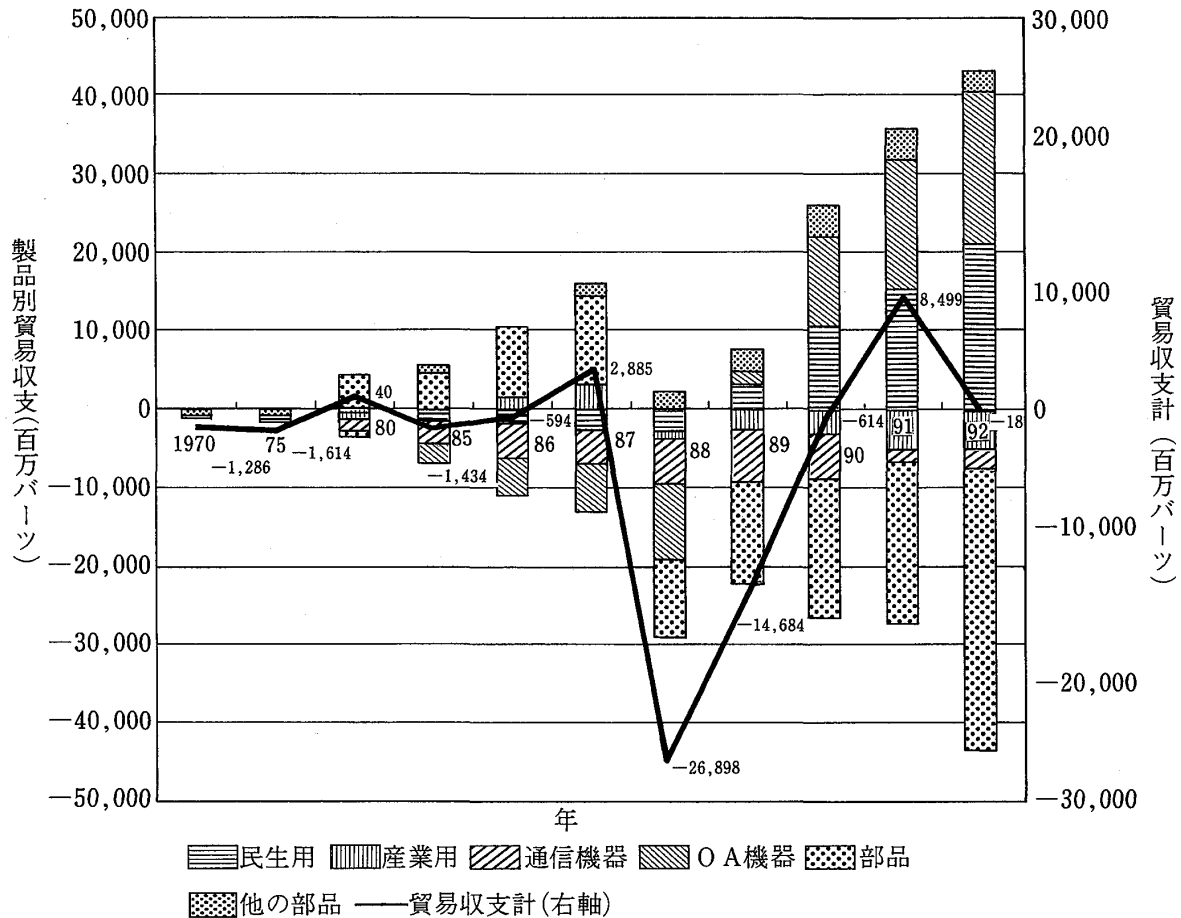
国別の貿易動向についてみると（表4）、資本財の調達先としての日本の役割が依然として高いが、民生用電気・電子機器やコンピュータ・部品といった製品の日本への依存が低下していることがわかる。逆に、輸出市場としての日本の役割が高まる傾向にある一方、調達先、輸出先いずれも、アジアの役割が高まり、その国も調達先としては多様化し、とりわけ輸出先としてのシンガポールの役割は大きい。また、輸出先としてのアメリカの割合は大きく低下してきていることがわかる。いずれにしろ、日本の輸出市場としての役割が高まるとともに、資本財関連を除いて、調達先としての日本の役割の低下がみられる。

（2）タイにおける電気・電子メーカーの国内・国際環境

タイの国内市場について見れば、民生用電気・電子機器では、輸入代替期に進出してきた日系企業を中心として寡占化が進んでいた。しかしながら、90年代に入り、寡占化も弱まり、国内競争が激しさを増してきている。日本製品は、韓国企業によるタイへの積極的な投資やアジアからの輸入の増大に伴い、低級品では中国や韓国製品に押され、中・高級品では同じ日系企業同士の競争が激化してきているといわれる⁵⁾。

5) 在タイの日系民生用電気・電子機器の売上高で見ると、主要企業の売上高に占める上位8社のシェアは、1980年に43%であったのが、85年には約60%にまで達し、寡占化が進んできた。しかもその上

図3 タイ電気・電子産業における製品別貿易収支の推移



(出所) Office of The Board of Investment (BOI), "Investment Opportunity Study- Electronics Industries in Thailand-", 1993より作成。

さらに電気・電子産業分野では、NIEs諸国の急成長に伴って、以前の日米欧の寡占体制が動揺し、国際的な価格競争が激化する中、タイの輸出志向型企業は少なからずこうした国際競争に直面している。すなわち、円高下にあっては、日本からの輸入部品価格が高騰するが、タイ向けであれ輸出向けであれ、この上昇分を製品価格に転嫁することは困難であり、一層のコスト削減が求められている。

位8社のうち、それぞれ5社と6社が日系企業であった。しかし90年時点では、依然として日系企業が上位8社の中の上位5社を占めているが、しかし、シェアは48%にまで低下している。なお上位8社に入った日系企業を上位から示しておく(括弧内は順位)、81年では、三洋(1)、松下(2)、日立(3)、東芝(4)、三菱(5)、85年では、松下系2社(1,8)、三洋(2)、日立(3)、東芝(4)、三菱(6)、90年では、松下(1)、三洋(2)、日立(3)、三菱(4)、東芝(5)となっている。Limsomboon, Kittisak, "Transnational Corporations and Market Structure in Household Electrical and Electronic Appliances Industry", Thammasat University, (M.A. Thesis), 1994, pp.77-93参照。また、最近の動向については、バンコク週報、1996年6月21日~27日号および1997年2月14日~20日号参照。

表4 主要電気・電子製品における主要国別総輸出入額の構成比

輸 出						
コンピュータ・部品	仕向地	シンガポール	アメリカ	オランダ	日 本	イギリス
	1988	26.3%	40.2%	13.0%	4.3%	1.5%
	1992	36.3%	28.8%	7.9%	11.0%	1.7%
	1995	43.5%	19.9%	11.3%	7.8%	3.8%
I C ・ 部 品	仕向地	シンガポール	アメリカ	日 本	オランダ	台 湾
	1988	21.4%	48.0%	1.3%	2.4%	0.2%
	1992	31.8%	27.8%	10.0%	4.6%	2.8%
	1995	30.1%	25.9%	14.3%	8.1%	8.0%
民生用電気・電子	仕向地	日 本	アメリカ	シンガポール	香 港	イギリス
	1988	10.7%	24.1%	6.9%	10.5%	18.0%
	1992	15.0%	35.8%	9.7%	5.7%	7.9%
	1995	23.8%	19.9%	17.2%	5.9%	4.8%
輸 入						
民生用電気・電子産業	調達先	日 本	アメリカ	シンガポール	マレーシア	台 湾
	1987	42.8%	16.2%	9.8%	2.6%	5.7%
	1991	37.6%	13.5%	15.9%	4.9%	5.9%
	1995	28.5%	28.5%	6.0%	10.1%	4.3%
電気機械・部品	調達先	日 本	アメリカ	シンガポール	ド イ ツ	台 湾
	1987	24.4%	44.4%	5.4%	7.7%	2.2%
	1991	45.5%	9.9%	8.9%	6.4%	6.0%
	1995	36.8%	12.5%	10.1%	8.3%	4.8%
I C	調達先	アメリカ	日 本	シンガポール	台 湾	韓 国
	1991	47.7%	19.0%	14.3%	2.0%	3.0%
	1993	44.8%	27.9%	10.6%	3.9%	2.4%
	1995	38.4%	29.6%	10.9%	5.2%	2.7%
コンピュータ部品・周辺機器	調達先	アメリカ	マレーシア	シンガポール	日 本	フィリピン
	1991	29.0%	4.9%	31.7%	19.2%	0.3%
	1993	19.6%	13.6%	18.3%	30.9%	1.1%
	1995	25.2%	16.8%	14.0%	14.0%	12.0%

(出所) 輸出については、Bank of Thailand, "Quarterly bulletin", March, 1996, 輸入については、Ministry of Commerce, "Trade Statistics and Economic Indicators of Thailand", 各年版より作成。

さらにタイにとって、ASEAN諸国との間の域内競争もまた今後、激しさを増していくことが予想される。というのも、1993年1月にASEAN自由貿易地域(AFTA)が正式に発

足し、域内に共通実効特惠関税（CEPT）を適用し、域内での関税を、2003年までに、0から5%の水準に段階的に引き下げようとする実施が進められているからである。

このような域内の関税引き下げは、タイにとって高まりつつある域内輸出を増大させる好機ではあるが、逆に輸入を増やす可能性もある。とりわけ電気・電子製品メーカーにとっては、完成品や部品の輸出拠点が多数立地しているシンガポールやマレーシアとの競争は不可避である。また、ASEAN地域に同種製品を生産する複数の生産拠点をもっている日系企業をはじめとする多国籍企業にとってみれば、域内関税の引き下げによって、スケールメリットを活かすためにも最も効率の良い工場で製品別に生産を集約するなどの生産拠点の再編が起こる可能性がある。それゆえ、タイの生産拠点のうちで、将来、生産を打ち切るなどの製品も出てくると予想される。まさに、CEPTの進展とともに、在タイ企業にとって、域内での企業間競争、さらには同系企業同士の競争に直面せざるをえない。⁶⁾

このような国内、国際、域内といった重層的な競争に直面しているタイ電気・電子産業において、極めて重要になってきているのが、いわゆるサポーター・インダストリー（以下SI）の育成である。タイの電気・電子産業の急激な成長は、一方では輸出志向型の企業が海外市場を対象に大量の販売先を確保して成長してきたが、同時にそれは大量の部品や機械類の資本財を輸入する構造を定着させることになり、その結果、タイ電気・電子産業の発展はかえって海外への依存を高めることとなった。そのため、タイの電気・電子産業の一層の発展と自立化にむけ、SI産業を発展させていくことが目指された。

たとえばBOIにあっては、80年代において、輸出志向型企業の投資奨励に際して、一定の輸出比率を強制しているが、最終的に完成品が輸出される場合には、国内販売を認め、間接輸出を可能にするなどして、部品産業の育成を意図した政策を実施してきた。最近の動きでは、たとえば、93年には、金型、ジグ、鍛造、鋳造を技術発展業種として定め、これらの分野への投資を奨励しはじめ、94年にも、工作機械、表面処理、熱処理、電子コネクタなど10業種をSIとして定めた上で、これらを投資奨励業種として、タイでのSI育成に力を入れている。また、92年に、その下部機関としてBUILD（The BOI Unit for Industrial Linkage Development）を設立し、外資企業へのタイ部品メーカーの紹介、海外部品メーカーとタイ部品メーカーとの合弁計画推進、タイの中小部品メーカーに対する技術支援と訓練等により、タイ部

6) AFTAについては、櫻井雅夫「ASEAN諸国の貿易自由化—AFTA-CEPT協定—」『貿易と関税』、1996年1月号～6月号、および日本機械輸出組合『我が国機械産業のアジア諸国との分業・補完関係の展望と共存・共生のあり方』、1994年、77-290頁参照。さらに、このAFTA構想を前倒しする形で、96年4月には、ASEAN産業協力計画（AICO）がASEAN諸国によって調印され、11月1日から実施された。AICOにおいては、ASEAN加盟国資本が原則として30%以上の域内企業が相互に貿易をする場合に、0-5%の特恵関税を適用するため、AFTA実現に先行して、ASEAN域内での分業が加速される可能性がある。（日本工業新聞1996年4月25日付、日本経済新聞、1996年4月28日付および同年11月1日付参照。）

品メーカーを育成しようとしている。⁷⁾

以上のような諸施策に対応して、80年代後半以降、現地資本に加え、日本、NIEsを中心に、SI関連企業が電気・電子産業において急増してきてはいるが、いまなお機械や基礎金属・金属製品などの分野では不十分であり、またコンピュータや通信といった分野に対するSIもまだ少ない。

以上のような現況をふまえて、次に在タイ日系企業に対するヒアリング調査等をもとに電気・電子産業の今後の海外展開について分析する。

（3）円高下の在タイ電子・電気メーカーの動向

94年から95年の急激な円高期には在タイ日系企業が置かれている状況は極めて厳しいものがあった。円高は、日本への輸出の増加を可能とする反面、比較的多くの原材料・部品を日本からの輸入に頼っている日系企業にとって、コスト上昇を不可避にする。しかしながら、国内においても、国際的にも上述のような激しい競争に直面する日系企業は、コスト上昇分を価格に転嫁することは極めて困難であった。まさに、この時期の日系企業はこのコスト上昇分をいかに削減するのかが大きな課題の一つとなっていた。

こうした状況の中で、ここでは、コスト削減手段として、直接日本との国際分業に影響を与えと思われる部品調達および設計の問題に特に焦点を当てて、1994年度に実施したヒアリングを中心に日系企業の動向を整理しておくことにする。⁸⁾ なおヒアリングを実施した主な企業の概要は表5に示すとおりである。

さて、コストという点で言えば、80年代末以降、タイ経済の急成長に伴い賃金が高騰してきている。タイの場合、最低賃金が年7～8%の割合で増加を続けており、この最低賃金の動向は、日系企業各社における賃金交渉にも反映され、最低賃金の上昇率と同程度の賃金の引き上げが要求されるといわれ、在タイ日系企業にとって大きな経営上の問題として認識されている。しかしながら、電気・電子製品の場合、全コストに占める人件費の割合が小さく⁹⁾、また絶対額もまだ小さいので、急激に中国やベトナムへ工場を移転したり、大規模な自動化投資を進めていくという動きも見られていない。

7) 最近のBOIの政策については、投資委員会事務局『タイ国投資委員会ガイド』、1996年、67-78頁参照。またBUILDについては、BOI, "Towards Developing Thailand's Supporting Industries", 1994, pp.8.参照。

8) ヒアリングに快く応じていただき、貴重なお話をお聞かせいただいた企業・工場の方々はこの場を借りて謝意を表したい。またこのヒアリングに当たっては、現地調査に不慣れな筆者に同行して工場をまわっていただいたタマサート大学のスラチャイ・タムティクン先生、日本で企業との連絡をしていただいた林倬史先生には、特にお世話になった。重ねて謝意を表したい。

9) テレビメーカーのA社によれば、テレビ組立の費用構造は、変動費91%（内訳-資材費97%）、固定費が9%（内訳-減価償却費50%、人件費26%、製造経費19%）となっている。

表5 調査企業の概要

	設立年	資本金1)	売上高1)	輸出2)	従業員数3)	主要製品
A	87	340	8,200	89	658	カラーテレビ
B	92	245	493	0	112	カラーテレビ
C	87	949	8,300	87	2,500	電子レンジ, 冷蔵庫, エアコン, ファックス
D	90	900	4,100	100	1,421	コピー機, プリンター
E	90	2,000	4,224	55	2,200	ブラウン管
F	89	640	5,492	100	1,600	カラーテレビ, テレビ部品
G	64	220	2,200	18	1,200	扇風機, 冷蔵庫, カラーテレビ, 洗濯機, 炊飯器
H	89	420	5,038	100	1,503	FDD
I	85	1,100	1,993	78	3,175	コード, ワイヤーハーネス, ワイヤー・ケーブル
J	89	1,004	4,007	94	5,107	HDD, プリンター, ロータリートランス, プリンター, カメラシャッター
K	61	111	4,723	0	2,420	カラーテレビ, HiFiステレオ, 乾電池, カーバッテリー, 扇風機, 電子部品
L	89	640	2,900	95	1,670	冷蔵庫, エアコン
M	79	NA	NA	15	960	冷蔵庫, エアコン, 炊飯器, 洗濯機, 電気ポット, 送風機

(注) 1) 単位: 百万バーツ, 2) 売上高に対する輸出の割合(%), 3) 単位: 人

そこで有力なコスト削減策のひとつが、コストの中でも大きな割合を占めている資材費の削減であり、その方法として、日本企業からの相対的な自立化を志向するような内製化と現地調達の推進があげられる。まず、内製化に関しては、下請・系列企業による外注化が進んでいる日本に比べて、海外企業の内製率は一般に高いと言われており、このことはタイでも例外ではない。ただ、部品の種類によって採算にあった生産量が異なるため、ある程度生産量が確保できないような部品の場合は、内製化が困難である。¹⁰⁾

たとえば、M社のような比較的狭隘なタイ国内向けに生産を続けてきているような家電メーカーでは、量産効果が十分に活かさないため部品の内製化は制約されるといわれるが、ここでもタイ国内での競争激化および輸出製品の育成の中で内製化を進めていく意向であるという。M社と同じグループのK社は、すでに1961年からタイでの生産を行っている典型的な輸入代替

10) ただしA社によれば、高額部品や大物部品は、輸送費や採算の面で、比較的小量生産でも単価が高いため、現地生産・調達しても採算が合い、この意味で生産国での調達が可能となる。これに対して、小物部品、少額部品は、大量生産が可能になって初めて採算があうため、比較的小生産量の少ない国・地域で生産・調達するよりも、ある国、地域で全世界向けに大量生産したほうが採算があう、したがって他国から輸入して調達するほうが良い場合があるといわれる。

型の企業であるが、この会社では部品の内製化を積極的に行っており、これを外販することで量産効果を活かしている。他方、輸出志向型の企業では、市場規模が比較的大きいこともあり、内製化率は高い。たとえば、C社、D社、L社のように、日本であれば外注に出すような外装枠などの比較的大物で輸送費がかさむようなプラスチック成形部品を、射出成型機などを導入して内製化を進めているケースがある。

そのほかにも、部品の内製化にあたって、様々な量産効果を活かすための方策が採られている。たとえば、F社は、カラーテレビおよびそのシャーシを生産して輸出する輸出志向型のテレビメーカーとしてBOIから奨励を受けて操業している。F社は、タイへの進出当初より、これまで外注に出していた部品製造の技術を新たに習得しながら、偏向ヨークおよびフライバックトランスといったテレビの主要部品の生産を別棟で実施し、内製化を進めている。ここで生産された部品のうち8割は、工場内でテレビやシャーシに組み込まれて輸出される。残りの2割は、F社と同じグループ企業でタイに設立されている国内向けにテレビを出荷している企業に販売される。こうすることによって部品生産の量産化を可能にし、コスト削減を行っている。

また、J社は、日本でのJ社の親会社の2つの事業部と関連会社3社が共同で出資して設立した輸出志向型の企業で、4つの独立した製品事業部と1つの機械部品事業部からなる。J社では、ローカルでの調達では品質・納期の点でなお問題があるため、日本では下請けに出しているような機械部品の内製化を決め、機械部品事業部を設立した。この事業部では、先の4事業部で生産している製品に共通する機械部品の生産を行うことで、量産効果を活かすことができ、また最新の機械を導入しての生産も可能となっている。さらに、社内だけでは、資金回収が遅くなるために50%の外販をも行うことで、一層の量産効果が実現されている。

次に現地調達の動向についてみておこう。94年から95年の急激な円高の中で、各社はそれに対応する一つの方策として、現調化を進める方向を模索している。この現調化は特に日系同士の取引が多い。80年代末以降の投資ラッシュの中で、多くの日本の部品企業も進出してきており、その中には、I社のように、すでに進出しているメーカーからの要請で進出した下請企業もみられる。タイでは、部品企業が少ないため、このような下請企業は、日本での系列関係に左右されずに取引が行われているケースが多く、親企業も下請企業が量産効果を発揮できることから、系列外取引を歓迎しているといわれる。また、ローカルコンテンツの規制がある自動車産業では、比較的下請企業も多いため、現在では、これらの企業から機械加工部品や金型などを調達することが可能となってきている。さらに、内製化していた部品や日本の下請企業から輸入していた部品の生産を別会社化し、量産効果を活かしながら部品の調達を行う場合もある。他方、いまなおタイ系企業からの調達が少ないとはいえ、D社のようにタイ企業の育成による現地調達を促進する部門を設置して、タイ系企業からの部品調達を進めようとしている。

電気・電子部品の生産に関しては、シンガポールやマレーシアで大規模に生産されているた

め、これらの企業からの調達も多い。こうした域内およびタイ国内からの調達を基礎に、円高、あるいは為替変動に左右されない体質づくりを日系企業は進めており、その過程で、現地調達や域内調達をすすめて自立化を図りながら、日本からの調達をできるだけ少なくしていこうとする傾向が見られる。しかしこの現調率引き上げによるコストダウンは、はじめは2～3割下がっても、その後も下がるとは限らないともいわれ、日本のような継続的なコストダウンは日系企業であってもタイにあっては困難であるともいわれる。

ところで、以上のような現地調達を進めるに当たって、設計の現地化もまた必要性を高めてきている。たとえば、A社では、日本で利用されているNCST系テレビは日本で設計したものをタイで生産しているが、タイなどで利用されているPAL系は、タイで、タイ人4人、日本人4人の技術者により設計を始めている。またタイ国内向け新製品の生産に関しても、キャビネットおよび回路デザインは全てタイ国内で開発・設計している。このような設計の現地化を進めるのは、テレビ生産のような標準化が進んでいる製品であって、生産地で消費をするような製品は、設計をその場所で行うことが良いからであるといわれる。逆に、FDDを生産しているH社の場合、FDDは顧客と近接した場所で開発するのがベストであるが、タイではまだFDDを消費する消費者は十分存在しないため、FDDの開発をタイで実施するのは困難であるといわれる。

この生産地や消費地と設計とが近接する必要性は、最近の円高との関連で言えば、現地調達の促進と関連している。現地調達が增大すると、現地部品に見合ったスペックで設計することが必要となるからである。すなわち、日本の比較的高いスペックにあわせた部品の現地調達が困難となるため、部品調達を一層進めていくには、スペックを見直して、現地部品にあわせた設計を現地で行う必要がある。たとえばG社は、日本から扇風機を生産を移管したのに伴い、現地での開発の自立化を図ろうとしている。というのも日本で設計した高スペックの部品をタイあるいはASEAN地域では調達困難であり、結局、日本からの輸入に依存せざるを得なくなるからである。そのため、タイで設計し、日本よりもスペックを下げてこちらでも部品が調達できるようにしたいということである。

他方、M社のように、タイでは、いまだに新製品の開発力は弱く、タイ国内向けでも日本人の指導が不可欠であるといわれる。確かに、他の企業でも基本設計を日本や近隣諸国で行う場合が多く、タイでは現地や域内の部品にあわせた設計の改良が主であるといえる。たとえば、K社のように、マレーシアにR&D機能をもたせ、タイの製品の8割はここで設計してもらっている。その結果、K社のテレビの場合、基本性能は同じで標準化が進んでいるので、近隣で集められる部材にあわせた設計を行うことができる。ここでは、基本設計はマレーシアで行い、改良をタイで行うようにしている。また、改良設計に加えて、ここで生産されているテレビはタイ向けであるため、消費地での設計の重要性から、外枠のデザインは、タイ国内ニーズにあわせてタイで設計をすでに行っている。

以上のように見ると、タイでは、研究開発はもちろんのこと、設計機能も基本設計は未だ十分に進められてはいない。しかし、内製化をも含めた生産の現地調達や域内調達を促進し、日本への依存から脱していく過程で、少なからず、設計や一部のR&D機能をタイ国内や域内で充足できるようにしていく傾向が見られ、この点からも脱日本化が志向されているといえる。

第5節 セル生産方式の特徴とその位置

（1）セル生産方式導入の背景

セル生産方式は、円高が急激に進んだ94年あたりから、一人生産方式などとも呼ばれて注目を集め、特に電気・電子産業、その中でも特に組立工程を中心に導入され始めてきている。（表6）この方式では、従来一般的であった直線型の比較的長い組立ラインおよびそこに設置されていたコンベアが撤去され、これに替わって、たとえば「スパイダーライン」とも呼ばれるクモの巣状のライン（NEC埼玉）や「エスカルゴライン」と呼ばれるカタツムリの輪郭に似たライン（ソニー幸田）などの複雑な形状をもったライン、「ハの字」、「クの字」、「ニの字」といった単純な形状のラインなど、様々な形状をした比較的短いライン（セル）が構築され、組立作業はコンベアラインが最良という固定観念を打破しているともいわれる。¹¹⁾

表6 主なセル生産方式

会社・工場名	製品	システム名	導入年
NEC 埼玉	携帯電話・PHS 端末	「スパイダー・ライン」	93年
NEC 長野	ワープロ、パソコン、パソコン用モニター、プリント基板		93年
オリンパス工学工業伊那事業所	顕微鏡生産	INPS（イナ・プロフィット・システム）	95年
キヤノン福島工場	バブルジェット(BJ)プリンター		95年
ソニー幸田	ビデオカメラ生産	「エスカルゴ」「スパイラル」 「ハート型」	93年
リコー厚木事業所	高速機、大型機、カラー機など、高付加価値型の普通紙複写機	「台車ブロック生産」方式	96年
山形カシオ	時計、ポケベル、PHS	「花笠ライン」	94年
長野ケンウッド	カーオーディオ	「一人U字」	95年
東芝青梅工場	ワープロ	「ワープロ寿司」	94年
東芝富士工場	空調機器		95年
日立製作所空調システム事業所	業務用エアコンなど		93年
富士ゼロックス海老名事業所	複写機組立		94年

（出所）新聞各紙、日経ビジネス編『1ドル80円工場』日本経済新聞社、1995年、「コンベア撤去の衝撃走る——人完結の『セル生産』——」『日経メカニカル』1995年7月24日号、小嶋健史『超リーマン革命——モノ作り維新——が始まった——』日本経済新聞社、1994年等より作成。

11) 関根憲一『工程ばらしのノウハウ（第2版）——新・現場改善法——』日刊工業新聞社、1993年、15頁。

このようなセル生産方式は、どのような背景のなかから導入されてきているのだろうか。たとえば、携帯電話やPHSを生産しているNEC埼玉は¹²⁾、約130メートルのロボットを導入したFA組み立て・検査ラインのコンベヤーを撤去し、スパイダーラインと呼ばれるクモの巣状の全長10メートル程度の手作業ラインを導入した。こうしたラインを導入した背景には、84年の稼働以来増産を続けてきた携帯端末が、94年4月の販売の自由化で国内市場がさらに拡大して増産が続くなか、差別化競争もまた次第に激しさを増してきたところにある。たとえば、端末の種類もそれまでの10倍以上の30—40機種に急増し、平均的な商品寿命も6カ月を切るようになってきたといわれる。しかしながらこれまでのFAラインでは、新機種の生産を始める場合、たとえば、ロボットのアームのつけ替えやソフトの変更などに、通常2—3カ月を要するなど、機種の切り替えに時間がかかりすぎるため、このFAラインは多品種生産に向いていない。また、生産性を高めるために導入した自動化設備は高価なため、機械の稼働率を上げることにとられる傾向にあり、必要のない在庫を生産し、その結果、自動化は膨大な設備投資と在庫の増加によって、機械による生産性向上以上のムダを生んでいたといわれる。

また、NEC長野では、親会社のNECホームエレクトロニクスの業績不振などのために、主力製品であったカラーテレビが92年からタイ工場へと移管され、次いで主力となったパソコン用モニターも94年からマレーシアと台湾に移管されるようになり、売上高半減は時間の問題になりつつあった。こうした状況の中で、海外移管を回避するために、パソコン用モニター、プリント基板、パソコン、ワープロなどにコンベアラインの短縮化やセル生産方式を導入するようになってきた。山形カシオ¹⁴⁾でも、販売先の9割を占めている親会社のカシオが海外生産比率80%という目標を掲げるなか、単価が安い量産品の生産が中心となって生産の海外移管が進んでいった。他方では国内工場での生産量の絶対的減少が続いており、多品種少量生産する多機能腕時計やポケベルなどの多機能モデルや新製品が国内生産の中心となってきていた。たとえば、工場では常時600種の時計を生産しており、なかには1ヶ月の生産量が100個程度の機種や、ある月全く生産しない機種もある。さらにこれらの製品も国内生産を維持できる保証はないといわれるような危機感が生産革新へ向かわせることとなった。そして、これまでのような1本あるいは2本のコンベアラインでは、生産機種が代わる度に頻繁な段取り替えが必要に

12) NEC埼玉については、日本経済新聞、1996年2月7日付、日本工業新聞、96年3月13日付、日経ビジネス編『1ドル80円工場』日本経済新聞社、1995年、22-32頁参照。

13) NEC長野に関しては、日本経済新聞、1994年11月16日付、野口恒「危機感を生産革新・経営革新のエネルギーに変えたNEC長野の挑戦」『工場管理』1994年12月、30-36頁、および同誌60-61頁、「コンベア撤去の衝撃走る——人完結の『セル生産』——」『日経メカニカル』1995年7月24日号、22-24頁、小嶋健史『超リーマン革命——モノ作り維新——が始まった——』日本経済新聞社、1994年、115-130頁参照。

14) 山形カシオについては、日本経済新聞、1996年2月7日付、日本工業新聞、1996年4月3日付、日経ビジネス編、前掲書、33-36頁参照。

なるため、セル生産方式に切り替えた。

以上のような事例をみてもわかるように、平成不況の長期化にともなう内需の低迷、円高や貿易摩擦による海外での生産拡大にともなう外需の減少、海外生産拠点からの低価格品の逆輸入の増大にともなう国内生産の停滞と価格破壊、そしてこうした厳しい環境の中での差別化競争の再燃、といった経済的な背景の下で、セル生産方式がコンベアラインに代わって導入されてきたといえる。

第3節でみてきたように、80年代後半以降、日本の電気・電子産業は海外進出を積極的に展開させつつ、国際分業を深化させてきた。とりわけ急激な円高が進行した94から95年にかけて、空洞化が懸念されるほどの海外投資が増大するなかで、現地や域内での部品調達の度合いも高まり、この面での日本からの「自立化」が進むとともに、アジア地域での生産拠点から日本への完成品や部品の輸出を増大させてきた。それは、タイの事例においてもみたように、日系企業が現地で国内競争、国際競争、域内競争といった重層的な競争環境に対応していった結果でもあった。

このような傾向は、第2節で論じたように、日本企業の海外進出に伴う輸出誘発効果を弱め、また日本や他の国々への輸出を増大させる可能性が高まり、逆輸入効果や輸出代替効果を増大させて、日本国内の生産量を低下させる方向に作用していくこととなる。このような海外展開による日本の生産に与える負の影響は、すでに多数の生産拠点が世界中に設置され、相互に関連をもって本格稼働し始め、生産の拡大が続いている中で、円高や貿易摩擦が解消されれば、容易に解消するといった一時的で可逆的なものではない。それゆえ、消費財や部品などの生産財・中間財の輸出を機軸とした大幅で長期的な生産量の増加に対して期待をかけることはますます困難となる一方、消費財や部品の逆輸入が増えることで、内需向けの生産量の増加も抑制される傾向がでてきている。

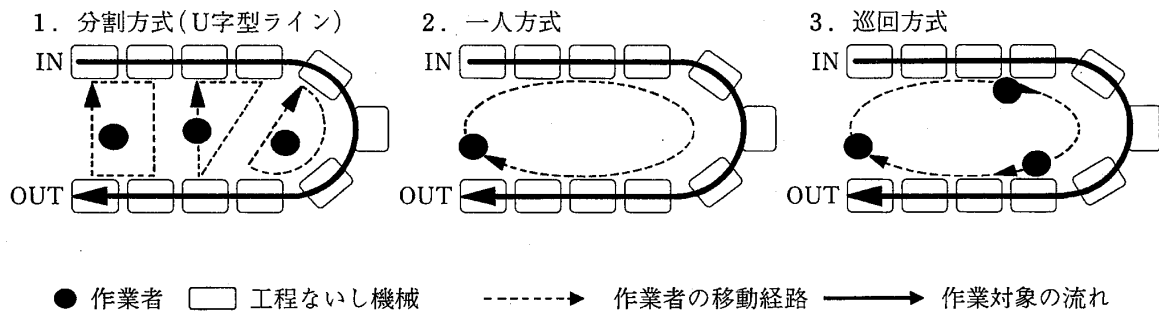
こうした背景の中であって、長期不況で抑制されてきた差別化競争が新製品開発をも含むかたちで再び激化してきている。しかもそれは安価な海外製品・部品の輸入増に伴う激しい価格競争を伴うものであった。そして日本経済の成長を支えた諸産業の多くが採用しているJITシステムに関しても、それを有効に機能させる条件としての市場規模の拡大、したがって生産量の継続的な増加が困難となっており、その変革が要請されてきている。まさにこのような動向に対応した日本における生産システムの変革の方向として、自動化やオープン・ネットワーク化と並んで、セル生産方式が位置づけられるのである。¹⁵⁾

（2）U字型ラインとセル生産方式

セル生産方式は、既に述べたように、そのライン形状において様々な形態をとっている。そ

15) 新たな生産システムの動向については、拙稿「日本企業における生産システムの新動向」『立教経済学研究創刊50巻を記念して』立教大学経済学研究会（近刊）参照。

図4 セル生産方式の3類型



(出所)「コンベア撤去の衝撃走る——一人完結の『セル生産』——」『日経メカニカル』1995年7月24日号より作成。

の外観的な特徴を見ると、ラインの全長は短く、スペースも狭い小規模なラインとなっている。しかも、それは、組み合わせの変更や解体などが比較的容易にできるようなパイプなどの軽微な器材・設備でできていて、初期投資の規模やライン維持費が小さい点で特徴的である。

このようなセル生産方式はそこでの作業の仕方によって「分割方式」、「一人方式」、「巡回方式」の3種に分類できる。¹⁶⁾ (図4) まず第一の「分割方式」では、セル内の全工程を複数の作業員で分担する方式で、トヨタ生産方式の中でU字型ラインとしてしばしば説明されている方式と同様のものである。(以下、U字型ラインと同義に扱う。) 次の「一人方式」とは、セル内の全工程を一人の作業員が全て行う方式で、いわゆる「一人生産方式」と呼ばれるのがこの方式である。最後の「巡回方式」では、セル内の全工程を複数の作業員で行うが、それぞれの作業員は、前の作業員を追いかけるようにしながら全ての工程をぐるぐると巡回しながら全工程をこなす方式である。

このようなセルの基本は、トヨタ生産方式で採用されていたU字型のラインであり、ここから一人方式や巡回方式へと展開していったと考えられる。そこでこのU字型ラインの特徴についてまず述べ、それとの対比で、セル生産方式、特に一人方式と巡回方式を特徴づけておくことにする。

そもそも、U字型レイアウトは、戦後の1940年代後半以降のトヨタ自動車における機種別作業場から品種別作業場への転換の中から、「ニの字型」や「L字型」の機械配置、さらには、「コの字型」、「口の字型」の工程順の機械配置により、多台持ちを実施させていくことから始まり、¹⁸⁾ その後、U字型ラインとして定着していった。そしてこのレイアウトは、トヨタ生産方式にあって、「少人化」を達成するレイアウトとして機能している。ここで少人化とは、需要変動、したがって生産量の変動に対応して、ラインに作業員を追加投入したり、引き抜いた

16) 「コンベア撤去の衝撃走る」前掲稿、37頁。

17) U字型ラインについては、門田安弘『トヨタシステム』講談社、1985年、212-220頁参照。

18) 大野耐一『トヨタ生産方式—脱規模の経営をめざして—』ダイヤモンド社、1978年、23頁。

りすることにより、作業場における必要作業員数を変動させ、こうして生産システムを生産量に対して柔軟にすることである。換言すれば、少人化とは、需要の変動に対応して、人的資源の調整と再配置により、生産性を向上させることである。具体的には、次のように説明されている。「あるラインで、5人の作業員がある一定量の製品を作る仕事をしていたとする。同じラインの生産量が80パーセントに減れば、作業員も4人（ 5×0.80 ）に減らさなくてはならない。さらに、需要が20パーセントに減れば、作業員は一人に減らされるだろう。」¹⁹⁾

このような少人化に適した工程レイアウトがU字型のラインである。このU字型のレイアウトにあっては、機械は、部品の加工順に配置されており、そのため生産の同期化を可能にして在庫を削減できる。また、各作業員は、複数の工程を立てて移動しながら作業（立ち作業）をする多能工である。そしてこの作業員が工程間を移動するにあたっては、工程の順序に従う必要はなく、最初の作業工程と最後の作業工程が最短距離で戻れるように作業範囲と順序を決定している。そうすることによって、各作業員の手待ちをなくして、その受け持つ作業の範囲を容易に広げたり狭めたりすることができる。

これが、たとえば直線型のレイアウトである場合、最初と最後の工程間の距離が大きいため、作業員が最初の工程に戻るための作業時間にロスが生じる。また生産量の変動に適応するために、作業の再配分を行う際、同一のサイクルタイムで作業を各作業員間に配分することが、U字型のレイアウトよりも一層困難になる。いうまでもなく、たとえU字型ラインであっても、生産量の変動に応じて作業員の受け持ち台数を変更させることによって作業員の手待ちを極力なくして同期化を維持するためには、それぞれの担当作業員の受け持つ複数の工程のサイクルタイムがすべて同一である必要がある。それゆえU字型ラインであっても、各工程の標準作業時間と複数工程の作業時間を絶えず厳密に決定することが不可欠である。²⁰⁾

このような特徴に加えて、U字型レイアウトでは、ラインの入口と出口が同じ位置にあるため、同一作業員が出口と入口の作業を行うことで、ライン内の仕掛品の数量は、常に一定に保たれるようになる。また、需要変動への対応は、ライン全体が自動化されては、その稼働率の低下をもたらす、固定費負担を増大させるため困難である。むしろここで志向されるのは、比較的安価な簡易自動機により工程を構成することで、固定費の負担を軽減しながら、自動加工中に作業員は別の工程で作業を行うことができるので、リードタイムの短縮と作業員の手待ちの削減が可能となる。

このような特徴を持つU字型ラインは、部品の機械加工に対して適用されている場合が多く、

19) 門田安弘、前掲書、210頁。

20) こうした標準作業時間の厳密な決定にもかかわらず、U字型ラインでもサイクルタイムが一致するように作業を組み合わせることは困難である。それゆえにこそ複数の部品を作る複数のU字ラインを連結した「連結U型ライン」を作り、標準作業組み合わせの継続的な再評価と定期的改定を行って作業員間のサイクルタイムのアンバランスに対応しようとしている。（門田安弘、前掲書、218-220）

このラインの各工程は簡易型の自動機械で構成され、作業者の主な作業は、加工作業ではなく、作業対象の取り付け・取り外しや移送、段取り替えなどであり、一つの工程のサイクルタイムは短い場合が多い。これに対して、今日見られるようなセル生産方式では、組立工程のU字型ラインである場合が多い。組立工程の場合、機械化率が低く、サイクルタイムも比較的長い。また、セル生産方式では、工数の比較的小さいものが多く、組立部品のグループ化・モジュール化やコンベアの撤去を通じて工数を削減しながらU字型ラインを作り上げる場合が多い。このような組立工程のU字型ラインは以前にも稀に導入されていたことがあるが²¹⁾、とりわけ90年代から電気・電子産業において多く見られるようになってきている。

このようなセル生産方式の中で、一人方式は、U字型ラインにおいて生産量が少ない場合に利用される方式とみなすことができる。他方、巡回方式は、セル内を複数の作業者が作業を行うという点で、U字型ラインと同じであるが、各作業者がセル内の工程を全てこなすのか、一部分しか分担しないのかによって相違する。巡回方式は、一人方式を複数の作業者で行うという点で、生産量が増えた場合への対応といえるが、それがU字型ラインのように分業によって対応しないのは、組立工程のように機械化率が低く、自動機械の速度にあわせてサイクルタイムを確定することが困難なラインでは、分業を実施することで、作業者間に手待ちが発生する可能性が増大するからである。また、組立工程におけるセル生産方式においては、機械加工工程などに比べて工程数が少なく、またラインの長さが短い点でも作業の分割が困難である。

(3) コンベアラインとセル生産方式の

上述のように、セル生産方式は、90年代に入り、コンベアラインに代わって導入されるようになった。それでは、いかなる点においてセル生産方式はコンベアラインよりも優位性があるといえるのであろうか。そこでまず、コンベアラインの特徴について触れ、それがどのような背景でセル生産方式に代替されようとしているかをみておこう。²²⁾

コンベアは、第1節で述べたように、大量生産システムの基礎となっている流れ作業組織において活用されている。ここでは、コンベアは、作業対象を作業者まで移動させる機械的搬送装置であり、その持続的運転により搬送を合理的に実施する機能を有している。またそこでは、作業者は、固定された搬送軌道(ライン)上に作業順に配置され、それぞれ一定の場所で部分的な作業を行う。このような搬送手段としてのコンベアを備えることにより、機種別の職場にみられるような作業対象の迂回や逆行などを排除でき、搬送時間を短縮し、生産期間を短縮することができる。

21) たとえばオリエンタル・モーターは、80年代前半までに組立工程のU字型ラインを構築していた。

(関根憲一、前掲書、第12章参照。)

22) コンベアラインに関する以下の記述は、藻利重隆『流れ作業組織の理論』アカギ書房、1947年、142-148頁、田杉競・森俊治『新訂版 生産管理研究』有信堂高文社、1960年、170-171頁参照。

コンベアは、こうした搬送手段としての機能に加えて、その時間的規則性をもった継続的運転により、作業に対して規則的で持続的な時間的強制進行性と工程間のタクトに均等性を与え、ラインはもとより、作業場全体を同期化する上で重要な役割を果たしている。このような同期化は、工程間での作業が加えられていない仕掛品や作業者の手待ちや仕掛品を削減し、したがってリードタイムを短縮するのに貢献する。

しかしながら近年、以上のような機能を有するコンベアは撤去され、このコンベアラインの有する問題点²³⁾を克服する新たな方式としてセル生産方式が導入されてきている。ここでコンベアラインの第一の問題点は、多品種生産への対応力が弱い点である。そもそも品種別作業組織、さらにはコンベアを有する流れ作業組織は、生産する品種を限定することによって成立している。コンベアラインが長くまた人数が多くて、設備や組織の規模が大きくなればなるほど、機種ごとの切り替えやそれに伴う工程別の標準時間の設定に必要な時間が長くなる。また、同一コンベアライン上である程度の多機種を混流生産するような場合でも、機種によって工数に少なからずばらつきがあるため、コンベアライン内をバランスさせることが困難となる。そしてこうしたアンバランスはライン内の工程数が多ければ多いほど拡大する傾向にある。さらにコンベアラインでは、時間的強制進行性を機械的に与えられているだけに、作業者の手待ちやバッファとしての仕掛品が必要となる場合がある。

第二に、コンベアラインでは、生産量の変動、特に少量生産への適応力が弱い。コンベアラインは、品種を限定した上で、その量産を志向することによってはじめて、コンベアラインへの比較的大規模な人的・物的投資を回収しうるるのであって、この意味で、生産量が減少した場合への適応能力が弱いといえるのである。むしろ、コンベアラインでは、その投資の大規模性からその効率的利用を志向するあまり、ラインの稼働率を高めることが主願となり、その結果、大ロット生産となって、ライン間での仕掛在庫や完成品在庫が増大する傾向にある。

第三に、作業者の作業能力に差があるために生じる問題点がある。コンベアによって強制的に作業速度が決められる一方、作業者はそれぞれの作業能力に差があるため、ライン内でアンバランスが発生することになる。コンベアの移動速度は、作業速度の最も遅い作業者にあわせて設定せざるをえないことになるが、作業の早い作業者は手待ちの状態となるか、これを防ぐために、作業者と作業者の間にバッファを設けるなどして、仕掛り在庫を増やすムダが生ずる。また新たにラインを立ち上げたり、機種の変更に伴い、ラインを効率的にするように新たに標準作業時間を設定できた場合でも、その設定には作業者の習熟を考慮した通時の変化が考慮されているわけではない。そのために、時間の経過とともに作業者による作業の習熟度の相違からラインアンバランスが顕在化する可能性がある。結局、ラインアンバランスという事態は、

23) コンベアラインの問題点としては、「コンベア撤去の衝撃走る」、前掲稿、36-38頁、関根憲一、前掲書、15-18頁参照

時間的強制進行性を機械的に与えながら多くの作業員が分業をしているようなコンベアラインでは不可避免的に生じることになる。

以上のほかにも、コンベアラインでは生産性の上昇に対するいくつかの制約がある。コンベアラインには、作業対象がコンベア上を移動している間に作業を行う方式（「移動作業型コンベアシステム」）と作業対象を作業員が手前の作業台に持ってきてから作業をし、その後再びコンベアへ戻す方式（「静止作業型コンベアシステム」）がある。²⁴⁾ 特に後者は、軽量で小物の電気・電子製品の場合に多く見られる方式であるが、この場合、作業対象の移動（作業をするときに作業員の手前にある作業台に引き寄せ、作業が終わればコンベアラインに戻す「取り置き」）の時間がムダを発生させることとなる。また、コンベアラインでは、細分化された工程で作業を行う作業員の人数が多いため、それに比例して製品に傷を付け、不良を出してしまう可能性が高まる。さらに、不良が発生した場合でも、前の工程の不良を後の工程の作業員が指摘しにくいいため、大ロットで不良が出る可能性も高まることとなる。

このような問題点を有するコンベアラインは、上述のようにセル生産方式に代替されるようになってきている。それでは、セル生産方式は、いかなる点において、コンベアラインに対して優位性を持っているといえるのだろうか。まず第一に、上記のU字型ラインに関して見たように、セル生産方式のラインレイアウトが、少人化を通じて、生産量の減少に対応可能であるという点にある。またセル生産方式においては、コンベアラインのように大規模な投資と広いスペースを必要とすることがなく、小規模な投資とスペースで生産が可能となる。それゆえ、固定費に対する負担がコンベアラインに比べて軽いため、採算点も低く、量産に対する圧力も軽くなる。

第二に、多品種生産への対応能力に関しても、セル生産方式はコンベアラインに対して優位性を持っている。まず、セルはパイプなどを組み合わせた比較的軽微な機材・設備で構成され解体や構築が容易であるため、工場内のレイアウト変更にも機敏に対応できるなど、機種の変更も容易である。また、一人方式や巡回方式によるセル生産方式では、一人で全工程を行い、作業対象一つ一つが作業員とともに工程を移動しながら完成されていくので、同一のコンベアライン上で多機種を流す場合に生じるラインのアンバランスは起こりにくく、基本的には一個流しであったり、ロット数を最小限にできる。それゆえ、仕掛品も不要となり、機種の変更も容易となる。同様に作業員の能力差によって生じるラインのアンバランスももちろん発生することはない。ただ、巡回方式の場合、それぞれの作業員が前の作業員を追いかけるいわゆる「兎追い」という方式であるため、前の作業員を追い越す様な場合が生じる可能性がある。

また効率化という点でも、コンベアラインよりも優位な点がある。まず、コンベア上の

24) コンベアラインの類型については、田杉競・森俊治、前掲書、174-176頁参照。

作業対象を作業台へ取り寄せ、作業後再びコンベアへ戻すまでの置き時間のムダは、セル生産方式にあつては、一人もしくは数人で自ら移動しながら製品を仕上げるので発生しない。また、各作業者が完成品まで仕上げるので、ライン内の仕掛量のばらつきで工程異常が目で確認できたり、もたつきが生じても助け合いで仕掛りを防止して、生産性を向上することができ、さらに、コスト、品質、納期などモノ作りのモラルアップにつながるといわれる。

しかしながら、このような優位性を持ったセル生産方式にも、生産量やサイクルタイムに関して有効に機能する最適な範囲があるといわれる。²⁵⁾ 特に同種製品の生産量の増大に対しては問題がある。機械加工品の分野に関しては、機械化率が高いので、セル生産型の生産方式でも量産への対応はまだ比較的容易である。しかしながら、近年みられる組立工程においては、機械化率が低いために、量産への対応は、まず残業や巡回方式（兎追い）が必要となる。そしてさらなる生産量の増大は、セルそれ自身の数を増やさざるをえなくなる。セルへの設備投資は軽微だとはいえ、結局は、設備投資額の増大や投資の重複をもたらすことになるのである。さらに、生産量の増大に見合う多能工の育成が必要となり、育成コストが増え、また多能工の育成には一定の期間が必要となるので、人材不足が発生する可能性が出てくる。実際に、品種数が比較的少なく、また生産量が増加するようになった比較的少品種の製品が、セル生産方式からコンベアラインに戻す例もみられている。²⁶⁾ こうしてセル生産方式の一つの限界として、少品種の大量生産に対しては、セルの数を増やす必要があり、設備の重複投資が増えたり、また多能工育成に必要な時間と費用が大きくなるという点から、コンベアラインに比べて優位性が低くなるといえる。

25) 「コンベア撤去の衝撃走る」、前掲稿、36頁参照。

26) たとえば、三菱電機中津川製作所は、石油ショックで設備稼働率が下がった70年代の一時期に「JEL Job EnLargement」と呼ばれるセル生産方式を扇風機、クリーンヒーター、換気扇の製造工程に導入した。しかしその後の好景気で、急激な増産への対応を迫られる中、多能工の育成に時間を要するセル生産方式よりも、応援部隊や期間工が即戦力になりやすいコンベアラインが再び主流となったといわれる。（「コンベア撤去の衝撃走る」、前掲稿、35頁。）また93年当時に、山形カシオは、時計生産でコンベア生産に替わるU字型ラインを導入し、マレーシアの海外生産拠点に対抗しようとしたが、結局、セル生産方式は段取り替えが頻繁な多品種少量生産には有効だが、量産品に関しては、海外の低賃金に対抗できずに、マレーシアに生産が移管されることになったといわれる。（日本工業新聞、1996年4月3日付）また最近では、東南アジアなどへのセル生産方式の移転を進めているケースもみられるが、たとえばタイでカラーテレビやオーディオ機器などをタイ国内向け中心に（約8割）生産しているN社でも、タイ国内での市場規模の拡大に加えて、差別化競争も激しさを増し始める中で、テレビの組立工程ではめずらしい分割方式のセル生産方式を導入した。しかし他方で、マレーシアにおけるN社と同系列のカラーテレビの輸出向け製造拠点でも、以前にセル生産方式を導入したが、タイよりも大量生産のためセル生産方式をやめてしまったといわれる。（N社に対する筆者のヒアリング調査による。）

(4) セル生産方式の位置

以上のように見てきたセル生産方式に関して、最後に、80年代において主流となった生産方式であるJITといかなる関連にあるのか、またセル生産方式における労働はいかなる位置にあるのか、これらの二つの点について若干検討を加え、セル生産方式の位置づけをしておくことにする。

JITは、第1節でも見たように、効率的な多品種生産を可能にする生産システムである。しかし、このシステムにおいて、多品種化は、機械設備への投資の増大→固定費負担の増大→機械設備の稼働率の最大化志向→生産量の拡大傾向→シェア拡大のための多品種化…といった循環が生み出される傾向がある。この意味で、JITは多品種大量生産システムとして特徴づけられる。このような特徴をもつJITは、90年代の平成不況における急激な需要の停滞に直面し、動揺を来すことになった。そして、それに対する企業の様々な対応策の中の一つとしてあげられるのがセル生産方式であった。

セル生産方式の原型ともいえるものは、JITにおけるU字型ラインである。それは、とりわけ自動車などの部品生産における機械加工工程で活用されている場合が多い。ここでは、まず、簡易自動機械をベースに安価な品種別の加工ラインが構築されており、固定費を抑えることができる。また、工程の順序と作業の順序は必ずしも一致せず、作業者が多能工として複数の機械(工程)を移動しながら、作業を進めることができるように機械が配置される。これによって需要の減少に応じて作業員数を減らす「少人化」が達成でき、従業員の流動的な活用が可能となる。他方、このU字型ラインは、JITの中にあって、後工程である最終組立工程と同期化され、この組立工程の生産量の変動に依存し、これに対応して少人化が実施されることになる。この最終工程としての組立工程には、大規模なコンベアラインが設置され、そのライン上に多機種を計画的に流すことで生産量の確保と平準化を実現している。

これに対してセル生産方式は、既述のように、そのレイアウトや多能工の活用という点ではU字型と同じではあるが、それが活用されている領域は、機械化が困難で手作業に依存する組立工程に多い。また、コンベアが撤去されており、作業員が作業対象を移動させながら工程を進めていくので、小型の家電製品のような比較的小物の生産に適している。このセル生産方式にあっては、ラインバランスの点、また設備の解体・構築が容易である点で多品種化が可能であるだけではない。組立工程そのものが、小規模で投資額が小さいため、生産量拡大への要請が、JITの多品種生産に比べて弱く、その意味で、少量生産向きのシステムであるといえる。まさにJITの部品加工において、生産量の増減への迅速な対応を考慮したU字型の発展した形態として、組立工程にまで拡大され、一人で全工程をこなすことで工程別の分業によって生ずるライン内のアンバランスを解消し、多品種生産と少量生産の効率化を実現させているのがセル生産方式である。

次に、セル生産方式における労働について見ておくことにする。セル生産方式における労働

に関しては、コンベア上での座り作業が、立ち作業へと代わることによる疲労の問題が指摘されている一方、²⁷⁾ その評価として、「人間復興をもたらす新しいシステム」²⁸⁾ とか、「『ヒト復権』の試み」²⁹⁾ と呼ばれることがある。そこでの作業のやり方は、コンベアの機械的な律動にあわせて作業をすることも、また細分化された一部の作業だけをするともなくなっている。各作業者がセル全体の作業を手作業に依存しながらこなすこのセル生産方式にあっては、自分で全工程を管理できるので自分のラインという意識を生み、作業者の動機付けやモラルの向上に寄与するといわれる。³⁰⁾ また、このようなセル生産方式にあっては、各作業者が自分のペースで一日の生産計画を立てることができるので、人間が主役となり、「ヒト復権」の工場であるともいわれる。さらに、このように評されるセル生産方式を実施している工場では、ラインに大幅に権限を移譲したようないわば「自律的」な組織をつくるようになってきている。

たとえば、NEC埼玉は、95年から、各生産ラインに独立採算の考えを持ち込み、主任クラスにその経営を任せてしまう「ラインカンパニー制」を導入した。³¹⁾ 現在、機種別に7つのカンパニー（ライン）があり、各ラインがその業績を競い合っている。業績は、人件費を含めた営業利益で計算された「ライン損益計算書」で計られる。そして、使用するフロア面積に応じて、リース料、作業者の数に応じて人件費が各ラインに経費としてかかってくる。それゆえ、ラインの収益を圧迫するような余分な人員の削減、外注作業の削減、高価な生産機械のリースの回避など、ライン毎のコスト削減意識が強化されることになる。そしてこのラインカンパニー制が志向するのは、製品を中心とした縦割り型の経営組織であり、各ラインで営業から部品・資材の購買、生産、検査、納入、代金回収までをおこなう一種の分社化であるといわれる。そして、これによって、間接部門が不要になって間接コストが激減し、各ラインがユーザーニーズに即応する体制が実現できるとされる。³²⁾

ラインが利益管理まで行うようないわば「自律化」は、間接部門を縮小したり、自主的改善を促進したり、有効な動機付けを行う手段となっているといえる。と同時に、この「自律化」は、セル生産方式にあって、各作業者がグループに依存している作業のペースを引き上げつつ律する効果を有している。すなわち、セル生産方式では、コンベアや自動機械などといったラインのスピードを律する標準が存在せず、それは基本的にはそれぞれの作業者のペースに依存

27) 立ち作業における疲労に関しては、「コンベア撤去の衝撃走る」、前掲稿、30-31頁、および『金属労働研究』（金属労働研究所）、第6号、1995年12月、20-41頁に詳しい。

28) 山川龍雄・伊藤暢人「元気の良い工場一人を生かしてメーカー復活―」『日経ビジネス』、1996年11月4日、36頁。

29) 日本経済新聞、1996年2月6日付。

30) 「一人生産方式の長所・短所」『工場管理』Vol.43, No.4, 1997年3月23-25頁参照。

31) 川嶋諭・山川龍雄「小さな工場―合言葉は『S・L・I・M』―」『日経ビジネス』1995年9月25日号、25頁、山川龍雄・伊藤暢人、前掲稿、31-33頁。

32) 小嶋健史、前掲書、129-130頁。

せざるをえない。そこで必要になるのが、上記のようなライン別の利益管理であり、これによって各ラインの作業員を、より多くの利益を上げるべく駆り立てるのである。³³⁾ まさにこうして「復興」され、「自律化」された人間とは、企業や工場の中で、自らをより多くの利益を上げるべく駆り立て、各ラインのいわば「社長」として自らを意識する人間であるといえる。セル生産方式にあっては、このような「自律化」を通じて個々の作業員のペースを律し、管理しているのである。

結び

日本経済低迷下での94-95年の急激な円高は、空洞化を懸念させるほどの海外進出と価格破壊ともいわれる低価格な完成品や部品の輸入の増大を惹起した。その結果、日本国内での生産量が減少するとともに、価格競争と並んで、平成不況期に見直しを迫られていた差別化競争も再燃し始め、両者が同時に進展していったのである。

しかし96年以降の円高修正、さらには円安の進行につれて、輸出増や輸入減、また海外移転の速度の鈍化、海外生産の抑制、さらには主要部品生産の海外からの引き上げの検討もみられはじめているといわれる。³⁴⁾ しかしながら、同時に各地域での自律的生産の進展がすでにある程度みられる中で、80年代後半以降つくりあげられてきた世界的な生産体制を変更していこうということころまでは至っていないと思われる。さらに、バブル崩壊後の平成不況を経た後の景気の回復は、93年11月以降、97年の4月で、岩戸景気に並ぶ43ヶ月が経過しようとしている。また、96年の実質経済成長率は、それ以前の過去3年間の「小数点成長」を脱し、3.8%に達した。しかしこの景気回復は長期にわたってはいるが、その過程に勢いがなく、「緩やか」なままの成長が続いている。³⁵⁾

このような円安が進展している中での国際的な生産体制の持続傾向や日本経済の回復過程の「緩やか」さは、90年代に生じた日本経済における変化が、単なる一時的な変化ではなく、何らかの不可逆的な構造的変化であることを示唆していると思われる。

33) いうまでもなく、NEC埼玉のようにライン別利益管理を各ライン自身が行っているような企業はいまなお稀であるが、管理者側がライン別管理を実施して、作業員に目標を与えるケースもある。たとえば長野ケンウッドではラインごとに適正人員を設定し、その人員に見合う付加価値（加工高）をあげるライン別利益管理が行われている。ここでは、ラインごとにかかる費用は、直接費用だけでなく、労務管理や計画、技術などの間接費用も含まれており、これらを各ラインが負担することとなる。こうしたライン管理を徹底するのは、日当たりの目標数を設定して、これを作業員に与えることで、マイペースな作業を回避することにある。（「長野ケンウッドのライン別利益管理」『工場管理』Vol. 43, No. 4, 1997年3月, 53頁および「一人生産方式の長所・短所」, 前掲書, 25頁参照。

34) 日本経済新聞, 97年4月10日付。

35) 日本経済新聞, 97年4月8日付(夕刊)および4月9日付。

このような状況において、一方では、多品種大量生産として位置づけられるJITの限界が顕在化してきた。そして他方では、セル生産方式は、多品種生産と少量生産とをより効率的に実現できる方式として、とりわけ電気・電子産業などの差別化競争と生産の成長鈍化が構造的に定着化しつつある製品分野において、組立工程を中心に、導入されるようになってきたのである。

ところで、近年、セル生産方式によって、「大量生産・大量販売の時代が幕を閉じ…」、「コンベア型の生産システムも役目を終えようとしている」とみなされる場合がある。³⁶⁾ 確かに、電気・電子産業では、特に組立工程においてセル生産方式が導入されはじめている。このような工場ではコンベアラインを活用した生産が姿を消すとともに、差別化競争による多品種少量生産が進んでおり、この範囲において大量生産ではなくなったようにみえる面がある。まさに量産品を海外に移転する一方、他方で国内での生産分野を多品種少量生産型の高付加価値製品に限定していくような比較的小型の製品分野においては、セル生産方式が一つの効率的な生産方式として確立し、発展していくと考えられる。

しかしながら、セル生産方式が一般化すると考えられるのは、全産業のなかで特定の製品においてであって、今のところ、それがあらゆる産業へ浸透し、即座に大量生産・大量販売の時代の終焉とかコンベアラインの役割の終わりを告げるといったものではない。企業の全世界的な展開のなかでは、アジアを中心に今なおコンベアラインでの大量生産が主流であることは否めないであろうし、国内生産であっても、今なお大量生産方式が主流であるといえる。また同じセル生産方式を導入している企業の中においてさえ、セル生産方式では組立部品のモジュール化などが前提となっており、それゆえ逆に部品加工工程では徹底した自動化を進めているところもある。³⁷⁾

大量生産の時代、あるいは体制といったものが転換してきているのかどうかは、一部の生産方式が変化したことによって即断することはできないし、これまでの大量生産体制の中にあっても、様々な形態の多品種少量生産方式がこの体制を補完する形で存在していたのであって、今後、セル生産方式のような多品種少量生産向きの生産方式が主流となる生産体制へと変化するのか、あるいは大量生産体制の補完的役割にとどまるのかは今なお確定しえない。こうした生産体制の転換は、海外生産が進む中で、国際的な生産体制との関連をも考察しながら検討していかなければならないが、この点については今後の課題である。

(1997年4月15日脱稿)

36) 山川龍雄・伊藤暢人，前掲稿，36頁。

37) 拙稿「日本企業における生産システムの新動向」，前掲稿参照。