

第13章

台湾の工作機械産業

分業による国際競争力の強化

第1節 企業の経営

台湾の工作機械メーカーは、表1に示すように357社ある。そのうち68%が台中県市に集中している。この中には、完成品企業ばかりでなく、工作機械部品を生産する企業、機械加工のみの企業も含まれているとみられる。企業規模は、従業員30人以下の企業が59%、30～99人が32%、100～399人が7.2%、400人以上の企業は1.8%で、小規模企業が多い¹。

表1 台湾の工作機械メーカーの地理的分布

地区別	メーカー数(社)	(%)
宜蘭・花東	1	0.3
台北県市	50	14.0
桃竹苗地区	29	8.1
台中県市	243	68.1
彰化・南投	10	2.8
雲嘉地区	6	1.7
台南県市	8	2.2
高屏地区	10	2.8
合計	357	100.0

(出所)台湾工業技術研究院産業経済与資訊服務中心『兩岸工具機産業專題研究』2001年、3 - 34ページ。

¹ 台湾工業技術研究院産業経済与資訊服務中心『兩岸工具機産業專題研究』中華民國90年(2001年)12月、3 - 33ページ。

表2 台湾工作機械メーカー経営概況(2000年)*

No	公司名称	営業収入		税引き前純利益		一人当たり生産額 (万元)**
		金額(億元)**	成長率(%)	金額(億元)**	純利益率(%)	
1	力山工業	54.0	0.1	1.44	2.7	23.1
2	台中精機	35.2	9.2	-5.26	-14.9	-68.9
3	金豊機器	24.9	10.2	3.05	12.2	75.3
4	永進機械	23.9	30.4	1.63	6.8	29.1
5	友嘉実業	23.4	21.8	2.30	8.7	56.7
6	協易機械	21.0	34.7	0.94	4.5	32.0
7	楊鉄工廠	17.6	-3.2	N.A.	-	-
8	東台精機	14.6	40.4	1.48	10.2	43.6
9	台湾瀧澤	14.1	54.1	0.83	5.9	39.4
10	巨庭機械	13.8	-12.4	1.84	13.3	131.2
11	協鴻工業	13.6	3.8	0.12	0.9	6.0
12	福裕事業	13.1	22.7	-1.67	-12.7	-37.1
13	喬福機械	12.1	11.0	0.61	5.1	37.6
14	大立機器	10.5	8.6	N.A.	-	-
15	百徳機械	9.2	54.0	0.18	2.0	20.2
16	台勵福	8.8	25.9	0.07	0.8	4.0
17	程泰機械	7.2	31.2	0.78	10.9	62.2
18	慶鴻機電	7.0	53.6	1.46	20.9	96.8
19	建徳工業	6.3	51.0	0.32	5.1	18.3
20	遠東機械	6.1	52.2	N.A.	-	-
21	高鋒工業	6.0	39.5	0.57	9.5	59.8
22	総格実業	5.9	48.7	0.18	3.1	24.6
23	台湾麗馳	5.0	-	-	-	-
24	亜崑機電	4.9	8.7	0.35	7.3	28.7
25	連結機械	4.6	244.3	N.A.	-	-
26	亜特精密	4.2	29.4	0.12	2.8	7.5
27	新衛電腦	3.7	-1.2	N.A.	-	-
28	高明精機	3.3	11.3	N.A.	-	-

(出所)表1に同じ、3-40ページ。

* 成形機械メーカーを含む。

** 1 USドル=31.235NTドル

代表的な企業名と経営状況は、表2に示す通りである。2000年の営業収入で見ると、力山工業、台中精機、金豊機器、永進機械、友嘉実業の順に大きいが、税引き前純利益率で見ると、慶鴻機電、巨庭機械、金豊機器、程泰機械、東台精機、高鋒工業、友嘉実業の順になり、営業収入の少ない中企業が高い利益率である。営業収入の上位企業で登場するのは、金豊機器と友

嘉実業の2社になる。これは、近年工作機械の世界市場が大きく変動していることと無縁ではない。1999年には、多くの企業が赤字になったが、2000年には赤字幅が縮小したり僅かに黒字になったりと経営が多少好転した。しかし、2001年には、再度多くの企業で経営が悪化し、業界の再編が始まった。

第2節 生産の特徴

1. 最近の傾向

1997年にアジア金融危機がおり、台湾工作機械産業の成長も鈍化した。經濟部工業生産統計月報のデータによると、1997年の生産高は359億元（約11億ドル）、1998年は372億元（約11億ドル）で、伸び率は4%を下回った。これが、1999年には国際市場の飽和と設備投資落ち込みの圧力の下で、台湾の工作機械生産高は300億元（約9億ドル）に止まりマイナス成長に転じた²。

表3 1999～2001年の台湾の工作機械生産統計

（単位：金額／百万台湾ドル*；数量／台）

機種別	1999年		2000年		2001年		2001 / 2000 成長率(%)
	金額	数量	金額	数量	金額	数量	
NC 旋盤	5,471.6	4,112	6,951.3	5,295	5,003.3	3,472	-28.0
非 NC 旋盤	2,319.6	8,818	2,207.2	10,461	1,478.0	6,576	-33.0
非 NC ボール盤	1,955.6	134,518	2,356.1	94,826	1,599.4	66,223	-32.1
非 NC フライス盤	1,904.2	11,359	2,037.3	13,584	2,198.9	9,923	7.9
鋸盤	1,609.2	64,566	1,515.3	75,353	996.9	48,450	-34.2
非 NC 研削盤	1,537.3	4,034	1,813.7	4,512	1,266.8	2,870	-30.2
マシニングセンタ	10,956.2	7,074	14,427.3	9,282	12,106.7	6,994	-16.1
その他の NC 工作機械	1,799.6	1,542	1,700.7	1,151	1,184.5	1,061	-30.4
その他の切削工作機械	2,525.2	787,817	2,549.9	645,413	2,116.0	479,660	-17.0
合計	30,078.5	1,023,840	35,558.8	859,877	27,950.5	625,229	-21.4
輸出額	27,635.9	809,874.0	35,470.9	638,405.0	34,370.8	505,988.0	-3.1
輸入額	12,176.2	25,210.0	16,158.1	32,730.0	10,688.0	28,591.0	-33.9
貿易収支	15,459.7		19,312.8		23,682.8	505,988.0	-3.1

（出所）工業技術研究院産業経済与资讯服务中心『2002機械産業現況与趨勢分析』2002年、5-1-3,7,11ページ。

* 1 US ドルは、1999年32,270NT ドル、2000年31,235NT ドル、2001年33,813NT ドル

² 經濟部工業生産統計月報、2002年4月。

2000年は底を打って上昇に転じ、工作機械生産高は大幅に伸び355億元（約11億ドル）に達し、伸び率は18%であった（表3）。しかし、一部のメーカーは財務問題が表面化して経営危機に陥った。2001年の市場状況は未だ好転せず、加えてアメリカの9・11事件が再び国際市場に衝撃を与えた。このため台湾工作機械メーカーの経営は、特に、新製品開発、海外市場開拓および販売促進などの面で守勢に転じた。生産高はわずか279億元（約8億ドル）で、マイナス21%と、最悪の記録を更新した。

2002年春から一部のメーカーは受注増が顕著となり、とりわけ中国大陸、東南アジアおよびヨーロッパからの注文が増え、納入待ちが3か月を超えるケースも現れ、V字回復の勢いが見られた。受注は回復過程に至ったものの、工作機械企業としては、今後いかに価格競争の旧弊を打破するかが大きな課題である。すなわち、台湾工作機械業界の戦略転換とレベルアップには、製品の差別化、専門化を進めるために高速高効率で精密加工が可能なソフトウェアアプリケーション開発、或いは高付加価値製品の販売戦略を強化すること等が必要である。

2. 機種別生産

2001年の機種別生産を見ると、生産金額の最も大きいのは、マシニングセンタである。総生産額279億元（約8億ドル）の43%を占める。次に多いのが、NC旋盤（17%）である。特徴的なのは、非NC機の割合が日本や韓国に比較して大きいことである。特に非NCボール盤や非NCフライス盤が金額と台数で依然として多く、市場を持っている。生産のNC化率は、1981年には、わずか3.9%であったが、産学研究成果により1986年には20.4%に高まった。2000年には、46.9%である³。

第3節 輸出入の現状

台湾工作機械の2001年の貿易は、輸出額が343億元（約10億ドル）で、2000年の354億元（約11億ドル）より約3%減少した。輸入の方は2001年輸入額が106億元（約3億ドル）で、2000年の161億元（約5億ドル）より約55億元（約1億ドル）減り、マイナス幅は34%となった。

台湾工作機械の対外貿易は、輸出の割合が高く、しかも出超が続き出超額は毎年100億元（約3億ドル）以上である。近年は世界的な景気低迷と台湾の国内投資が減速した影響を受け、輸出圧力が高まり、2001年の出超額は2000年よりも44億元（約1億ドル）伸びて、その規模は236億元（約7億ドル）に迫った。

³ 工業技術研究院業經濟産與資訊服務中心『2002機械産業現況與趨勢分析』中華民國91年、5 - 1 - 4 ページ。

機種別輸出⁴をみると、2001年の輸出額の最大機種は、マシニングセンタである。工作機械輸出総額343億元（約10億ドル）の34%を占める。次に多いのが、NC旋盤（10%）である。三番目に多いのが、非NC旋盤（10%）である。生産において、非NC工作機械の割合が韓国に比較して多いことを指摘したが、輸出においても非NC機が多いことは、台湾の特徴である。

輸出先⁵をみると、2001年の最大の輸出先は中国大陸であり、この傾向は、1999年から変わらない。この輸出のなかには、香港経由での中国大陸への輸出が含まれる。2位はアメリカで、アメリカは1998年までは最大輸出国であった。3位にイタリア、4位にドイツ、5位に日本があがっている。日本は、1999年10位、2000年8位と輸出市場の上位国に食い込んできた。

2001年の上位輸出メーカーとしては、友嘉実業、永進機械、百徳機械、協易機械、台中精機等が10億元（約2900万ドル）以上輸出している企業としてあげられる⁶。

対外貿易が輸出中心とはいうものの、台湾製工作機械の製品レベルは日本や欧米の工作機械主要生産国に比べると、その差は依然としてある。そのため台湾国内の高品質工作機械の市場ニーズには、毎年相当量の工作機械が海外から輸入されている。

最近3年間の輸入について相手国別に分析すると、日本は依然として台湾が輸入する工作機械の最大輸入先で、日本からの工作機械輸入額は全輸入工作機械総額の60%以上に毎年達しており、対日依存度がかかなり高いことを示している。ドイツとアメリカがこれに次いで10%台で第2位と第3位を占め、輸入相手国の上位3国が占める輸入額は、全体の8割を超え、台湾の工作機械輸入における3国の集中度が非常に高いことを表している。表4は台湾が最近3年間に輸入した工作機械の10大輸入先国の順位と金額のデータである。

機種別輸入をみると、最も輸入されている機種は、NC旋盤で2001年の工作機械輸入総額106億元（約3億ドル）の約11%、次にマシニングセンタ（7%）、NC研削盤（6%）である。工作機械は、機種が多いので、台湾では、マシニングセンタと非NCフライス盤およびボール盤に生産を特化して、輸出しながら国際競争力を形成し、輸入は、国内であまり生産していない機種が輸入されるという補完関係を形成している。

ここで、台湾工作機械産業が特化して生産している機種は、マシニングセンタでも立形マシニングセンタが中心で、輸入されるマシニングセンタは横形マシニングセンタとみられる。台湾工作機械企業の主なユーザーは、情報機器を最終ユーザーとする金型企業であり、金型製造に必要な立形マシニングセンタや非NCフライス盤、ボール盤を生産し、近年は金型企業の中

⁴ 前掲、『2002機械産業現況與趨勢分析』5 - 1 - 11ページ。

⁵ 同上書、5 - 1 - 13ページ。

⁶ 同上書、5 - 1 - 14ページ。

表4 台湾工作機械の国別輸入額

(単位：100万 NT ドル、%)

順位	1999年			2000年			2001年		
	国名	金額	割合	国名	金額	割合	国名	金額	割合
1	日本	10,989.30	65.6	日本	13,400.60	64.6	日本	8,136.50	61.5
2	ドイツ	1,948.80	11.6	ドイツ	2,479.30	11.9	ドイツ	1,551.60	11.7
3	アメリカ	1,441.20	8.6	アメリカ	2,101.30	10.1	アメリカ	1,530.30	11.6
4	スイス	1,039.60	6.2	スイス	1,395.00	6.7	スイス	822.50	6.2
5	イギリス	545.5	3.3	イタリア	534.8	2.6	イタリア	480.10	3.6
6	イタリア	306.6	1.8	韓国	414.2	2.0	イギリス	186.40	1.4
7	オランダ	174.1	1.0	中国大陸	157.8	0.8	フランス	176.00	1.3
8	中国大陸	119.7	0.7	タイ	106	0.5	韓国	124.30	0.9
9	韓国	102.8	0.6	イギリス	101.3	0.5	シンガポール	119.00	0.9
10	オーストリア	77.4	0.5	オランダ	62.3	0.3	オランダ	104.10	0.8
	10か国計*	16,745.00	100.0	10か国計	20,752.60	100.0	10か国計	13,230.80	100.0

(出所) 台湾工業技術研究院産業経済与資訊服務中心『機械産業現況與趨勢分析』2002年、5 - 1 - 8

*成形機が含まれている

みられる。もちろん、現地企業に販売している量も少なくないとみられるが、自動車メーカーに日系合弁企業が多いことを考慮すれば、日系または、そこに納入する現地企業が設備しているとみられる。

(楊文瑩・水野順子)

第4節 生産技術

台湾の工作機械メーカーにおける生産技術は、韓国のものとほぼ同様であると云えるが、そこには二つの大きな違いが存在する。一つは、「技術の改良、発展に務めるよりも商売優先の行動様式」の存在であり、他の一つは「数多い部品及びユニットメーカーの存在」である。これらは、「設計及び組立のみは自社内、部品加工は外注、世界規模のサプライチェーンを利用した部品やユニットの購入」という台湾の工作機械メーカーに一般的にみられる生産技術の特徴として現れていて、その典型的な例が友嘉及び勝傑である。又、このような外部組織に依存することが大きい生産体制である上に言葉の障害もないので、台湾瀧澤科技や友嘉に代表されるように、中国大陸への進出は盛んである。但し、注意すべきは、協鴻工業のようにタイへ生産拠点を設けてMCを生産している企業の存在である。この場合、台湾から図面や部品等を供与して、製造、製品検査などをタイで行っていて、少ない投資金額のもとで、新たな市場開拓と生産量増加を期待している。なお、汎用のMCやNC旋盤の領域で組立主導の大量生産

図1 MCベ-スの三角セル構造(大立機器)

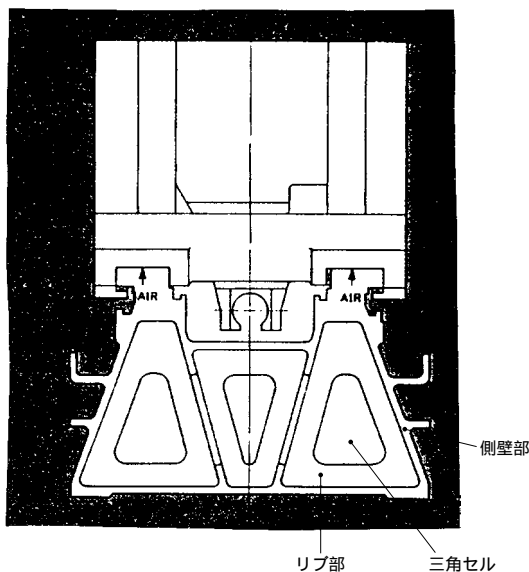
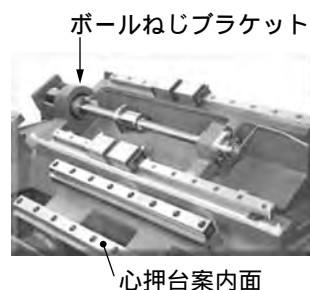


図2 心押台案内面とボールねじブラケットを一体鋳造したベッド(台湾瀧澤科技)



の路線を採る韓国の工作機械メーカーにみられる、日本が脅威を感じるような技術面の急速なレベル向上は2000年初頭でも認められない。しかし、目立たない形で技術の向上を着実に進めている、次のような技術主導形のメーカーが幾つか存在しているので、別の観点から今後の日本の競争相手として分析しておく必要がある。

- (1) 大立機器で生産されている横形MCは、構造設計の面で次のようにみるべきものがある。

図1に示すような、ベ-スの三角セル構造。この構造は、剛性面では確かに大きな利点はあるが、鋳造上は砂落としが大変な作業となる上に、コストが増加するものである。コスト増加をもたらさずに、この構造形態を採用できる製造技術には着目すべきである。

コラムの二重壁構造は評価に値する。

日立精機の影響が多大と思われるが、鋳鉄と合金鋼の一体融合鋳物でベ-ス案内面を構成している他に、主軸頭の案内面は八面拘束方式である。

- (2) 台湾瀧澤科技で生産されているNC旋盤には、構造設計の面で次のように見るべきものがある。

会社としては意識していないが、構造設計の思想は、結果としてモジュラ-方式の展開形として最先端を行く「プラットフォーム方式」の先駆けとなっている。

ベッドは、セル構造を採用して剛性を高めると同時に、図2に示すように、心押台案内面とボールねじブラケットを一体鋳造している(FC25級ミ-ハナイト鋳鉄)。これにより、更に、自動化加工を行いやすくして、加工精度を向上させて、組立コストの低減を図っている。

さて、第12章韓国の場合と同様に、台湾の工作機械技術を一目で理解し、議論を行うために、

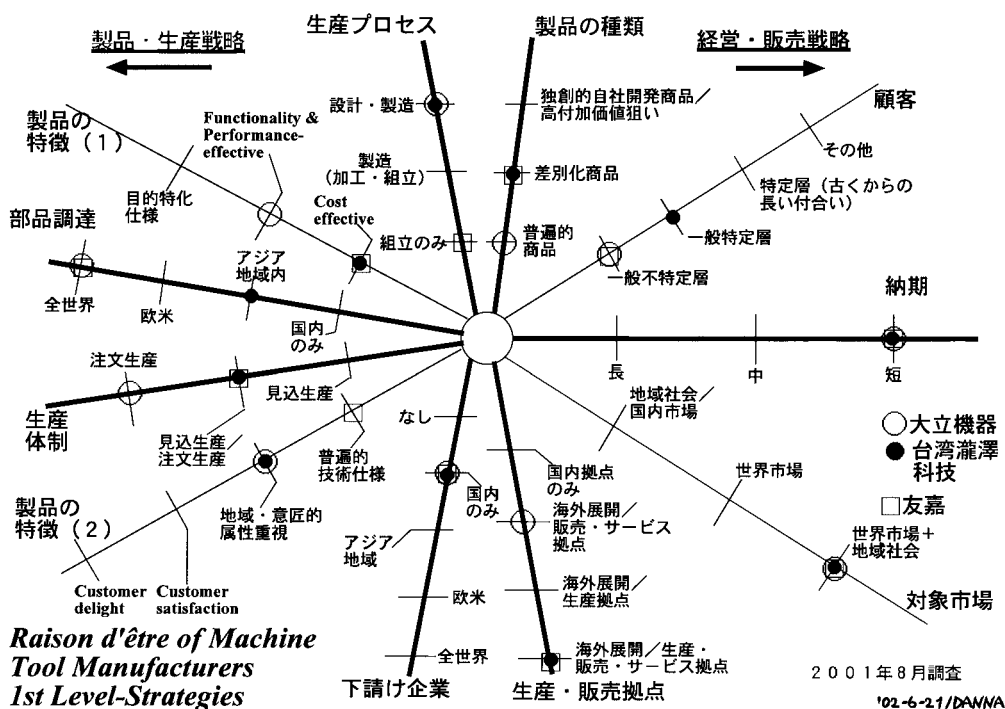
ここでは幾つかの代表的なメーカーの技術を二階層レーダ図（Mind Map）を用いて可視化を行い、比較している。図3(a)及び(b)並びに図4(a)及び(b)は、代表的な5社を比較したもので、これらから台湾の工作機械技術の特徴的な様相を次のように把握できる。但し、健陞機電工業は、放電加工機を生産しているため、以下の議論では省いている。

- (1) 韓国のメーカーと同様に、「短い納期」で「国際規模の一般不特定な顧客を対象」に「普遍的技術仕様」の機械、いわゆる汎用のMC及びNC旋盤を生産して、販売している。但し、技術主導を目指していると推測される大立機器や台湾瀧澤科技の場合には、他にみられない「地域・意匠的属性重視」という興味あるところが認められる。
- (2) 韓国と同様に、世界規模で部品調達を行う一方、国内の下請け企業や協力企業のみ依存して生産を行っている。生産プロセスでは、二極化が進んでいて、いずれの場合も社内で「設計と組立」を行うものの、一つの方向では、大立機器のように、社内加工を重視し、他の一つでは、友嘉のように部品加工を全面的に外注企業に依存している。これは、台湾では、数多くの部品やユニットの専門メーカーが存在することによって解釈できる。又、生産設備は、単独稼動（スタンドアロン）形NC工作機械群を主力として、必要に応じて在来形ジョブショップを併設しているのが、一般的な姿である。ちなみに、企業規模が小さいことによるためかFMCは、あまり用いられていない。なお、韓国と同様に、台湾の工作機械メーカーでも、いまやワールドリッヒコブルグ（Waldrich Coburg）社製のベッド案内面研削盤の設置は常識となっている他に、東芝機械やオークマ製の五面加工機の利用が多い。
- (3) 設計工程と設計属性には、明白な傾向は認められず、これは各社が多様な製品戦略を採用しているためであろう。例えば、台湾瀧澤科技の場合には、仕向け地により設計仕様を変更している。すなわち、日本向けの機械では、「軽量・コンパクト・軽切削」であり、欧米向けでは「高剛性・重切削」である。
- (4) 以上のように、良く似た側面と異なる側面を示しながら、市場に提供している製品は、差別化を図り、多様化が進められている。このことは、基本的には、生産量に違いがあるものの、見込み生産と注文生産の組合せであることから認識できる。但し、そこには企業戦略による違いが認められ、大量生産の代表である友嘉では、部品を見込み生産すると同時に、購入品も見込み購入して短納期化へ対処している。その一方、台湾瀧澤科技では、常に70%迄完成の状態在庫して、短納期化へ対処している。

ここで、第12章韓国と同様に、面接調査の際に収集した更なる情報を加味して議論を進めよう。

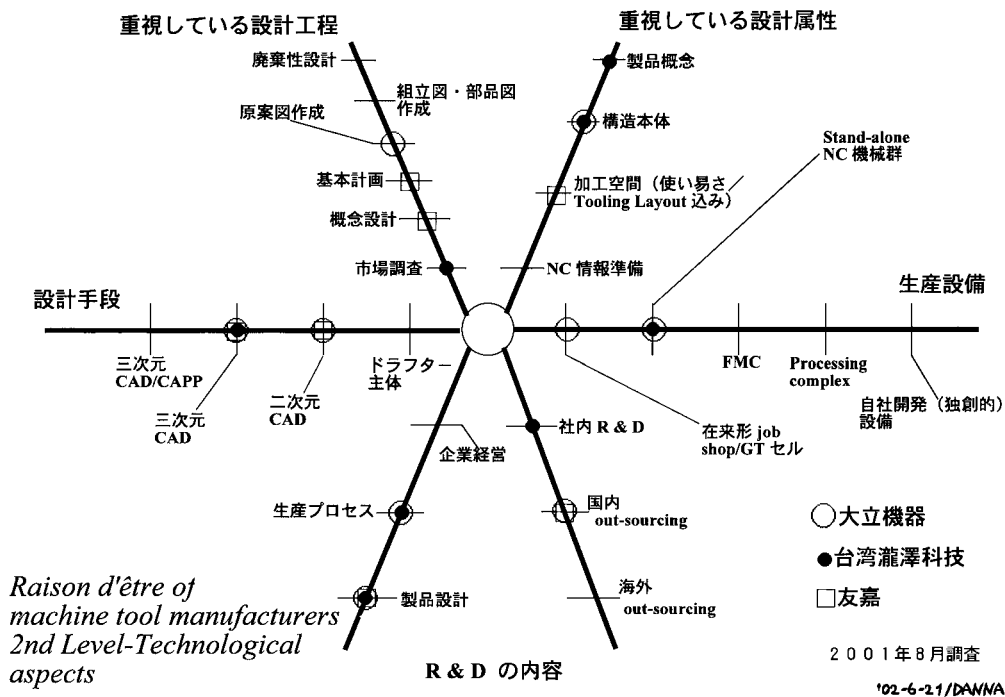
まず、表5は、生産技術に大きな影響を及ぼす、海外市場、納期、並びに販売戦略を比較したもので、色々な販売戦略の下で各メーカーの技術レベルに応じて世界市場に着実に進出していることが判るであろう。すなわち、勝傑工業に典型例が見られるように、CNC旋盤は欧州へ、その一方在来形普通旋盤は、東南アジアや中国大陸、更には米国へ輸出している。

図3(a) 大立機器、台湾瀧澤科技、友嘉の企業経営戦略



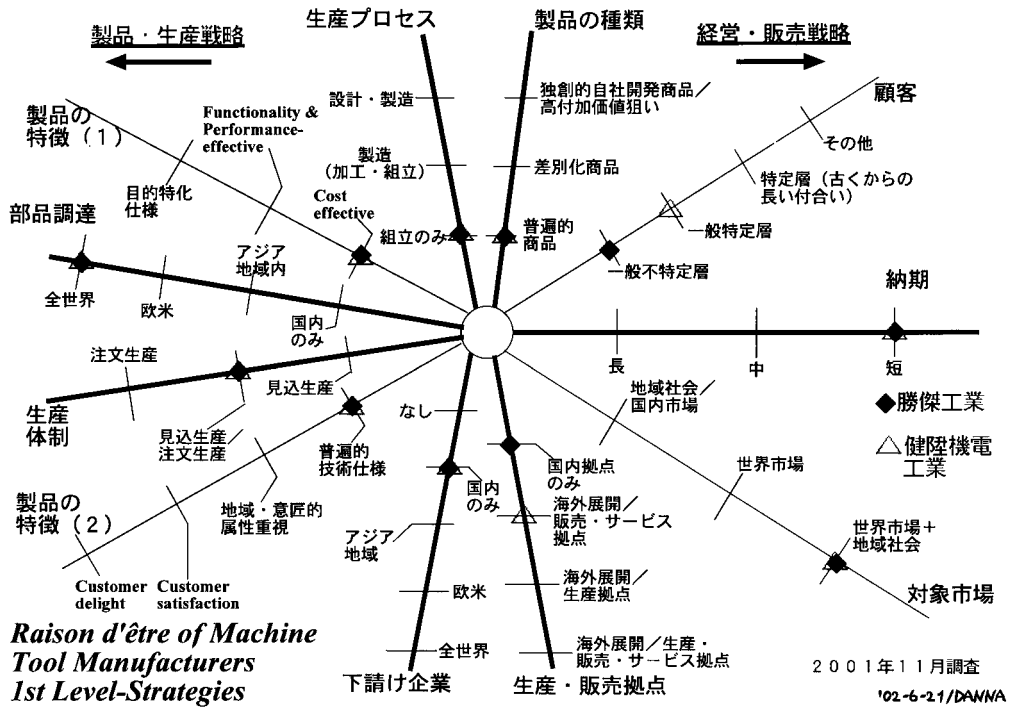
(出所) 筆者作成。

図3(b) 大立機器、台湾瀧澤科技、友嘉の技術戦略



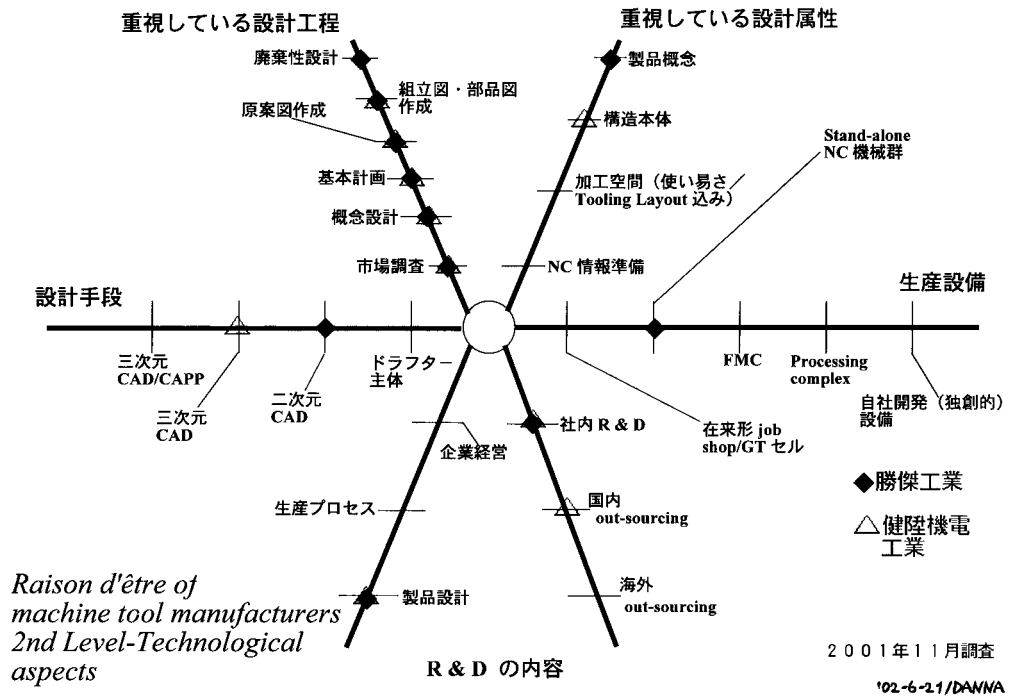
(出所) 図3(a)に同じ。

図4 (a) 勝傑工業、健陸機電工業の企業経営戦略



(出所) 図3 (a) に同じ。

図4 (b) 勝傑工業、健陸機電工業の技術戦略



(出所) 図3 (a) に同じ。

表5 販売面の現状

メーカー名	海外市場	納期	販売戦略
友 嘉	注：CEマークの取得	1ヶ月 (月産120台以上)	顧客のオプション仕様へこまめに対応(全生産高の70%)
大立機器	アイルランド/米国/印度/中国大陸 注：マニュアル操作フライス盤はカナダ、マレーシア等	MC：45日(月産45台) 注：顧客の注文によっては2～3週間	品質重視で販売価格を競合メーカーより少し高く設定
台湾瀧澤科技	有	NC旋盤：2週間 (月産50台)	欧米人の体格や感性に適合した機械/事前予備生産と適性品質・低コストの機械
勝 傑	欧州(NC旋盤) 東南アジア/中国大陸/米国(在来形普通旋盤)	NC旋盤：1～1.5ヶ月	工業でデザインの良さ(英国人技術者が6年間指導)

(出所)図3(a)と同じ。

表6 部品調達先と下請け企業の実態

メーカー名	部 品 調 達 先			下 請 け 企 業		
	国内	アジア	欧米	国内	アジア	欧米
友 嘉	ボールねじ (上銀)		主軸用 軸受(SKF)	機械加工主		
大立機器	部品点数の40%を購入(内15%は国産、 25%は外国製)	主軸受(日本精工、東洋 ベアリング)、ボールね じ他(THK)	NC装置(Siemens, Heidenhein)、リニア ガイド(STAR)	機械加工/き さげ仕上と塗 装は社内外注 /板金カバー 設計は外注		
台湾瀧澤科技	ボールねじ、 板金部品、鋳 物部品等	NC装置(ファナック) /大形主軸受及びリニア ガイド(日本精工)		約100社		
勝傑工業	ボールねじ他	リニアガイド(THK)	パレット(イタリア)	約100社(主軸 を含めた加工)		

(出所)図3(a)と同じ。

次に、部品調達先と下請け企業を調べてみると、表6に示すようになり、韓国と同様の特徴的な様相が認められる。すなわち、まず、ボ-ルねじやリニアガイドの日本や欧米への依存性が依然として存在する一方、国産のボ-ルねじを使用していることである。次に、下請け企業については、部品調達の国際化とは逆に、国内に集中している。なお、韓国と異なる点は、一般的に、下請け企業の数が多いことであろう。

最後に、附言すれば、韓国や台湾の追い上げは、汎用のMCやNC旋盤の領域に於いて激しくなりつつあると同時に、核となる要素部品の分野でも加速していることに留意すべきであろう。例えば、台湾の上銀(ハイウィン)製ボ-ルねじは、日本のメーカーでも採用するよう

になり、そこには長尺、あるいは大径のボ - ルねじのみを SKF や日本精工に依存しようとする傾向がみられる。 (伊東 誼)

第 5 節 工作機械設備の使用状況に関する調査結果⁷

1. 工作機械設備調査

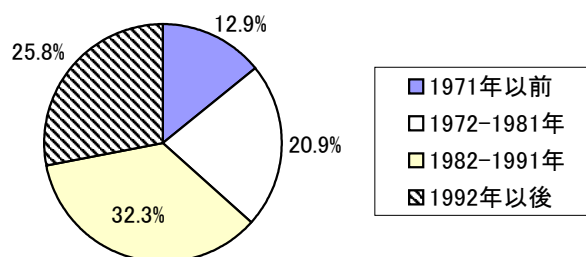
ここでは、台湾の工作機械設備の調査結果について要約して述べることにする。

アンケート調査で回収した有効回答数は31票で、内訳は、工作機械完成品企業11社、工作機械部品企業10社、機械加工企業10社である。

創立期別に見ると、1982 - 1991年の間に創立した企業が最も多く10社、その次が1972 - 1981年創立で9社、1992年以後に創立したものは8社、また1971年以前に設立した企業も4社あった。図5は創立期別の分布状況を示している。業態別と創立期別を総合して分析すると、1971年以前の企業は全てが完成品企業であり、1972 - 1981年の企業は部品企業と完成品企業が中心となり、1992年以後の企業は部品企業が62%で機械加工企業が38%を占める。機械加工企業を分析するとおよそ70%が1982年以後に設立されている。

従業員数規模別に見ると、本調査サンプルの中では11 - 50人の企業が最も多く10社、10人以下の企業が7社、101 - 300人規模の企業は6社、51 - 100人規模の企業が5社、また従業員数が300人以上の企業も3社あった。図6は回収サンプル企業の従業員規模別分布状況を示す。

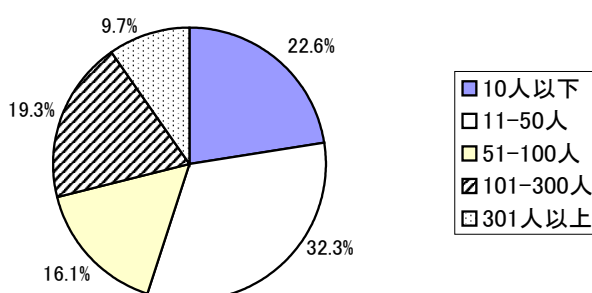
図5 調査対象企業の創立時期分布状況



(出所) 脚注7に同じ、49ページ。

⁷ 本節の詳細は、楊文瑩「第2章 台湾工作機械業界の工作機械設備使用状況に関する調査報告」(水野順子・佐々木啓輔編『アジアの工作機械・金型産業の海外委託調査結果』アジア経済研究所、2003年1月)、参照。

図6 調査対象企業の従業員規模別分布



(出所) 図5に同じ。

業態別と従業員規模別を交差分析すると、7割以上の機械加工企業が従業員規模10人以下で、従業員規模101人以上の企業のうち78%が完成品企業、22%が部品企業となっており、本調査サンプルの各業態別経営規模は、台湾の既存の工作機械企業の経営規模と全く一致する。

2. 国産工作機械

(1) 使用年数別の傾向

回収データを整理した結果、既存の国産工作機械の使用台数は457台、そのうち使用年数6 - 10年が40.7%で最も多く、0 - 5年が32.8%、11年以上が26.5%を占め、業界における工作機械設備の使用年数では5年以上が大多数を占めており、このことはまた国産工作機械の台湾市場における使用状況としてこの5年来、台数が減る傾向にあることも示している。また、既存の工作機械設備457台のうち、常時使用している設備が97%近い高比率を占めていることは、台湾の工作機械産業界が工作機械設備の使用および稼働運転状況から見て、世界の市場が景気低迷にある中で、なお生産加工活動が非常に活発且つ正常であることを示している。

常時使用されている441台のうち、NC工作機械が主たる機種で252台、約57.1%を占め、非NC工作機械は189台で約42.9%である。NC工作機械のなかではマシニングセンタが最も多く43.3%で109台、次がNC旋盤で49台である。一方、非NC工作機械のうちではフライス盤がトップで61台、約32.3%を占め、旋盤が53台19.4%で第2位、平面研削盤が18台で第3位である。

工作機械の使用年数から見ると、0 - 5年の国産工作機械のうちNC工作機械が3分の2強を占め、非NC工作機械は32.8%である。NC工作機械の中では、3分の1がマシニングセンタ、27%が旋盤であり、使用中の国産NC工作機械で使用年数0 - 5年の設備のうちではマシニングセンタと旋盤が工作機械業界における基本的加工設備であることが判る。非NC工作機械ではフライス盤と旋盤が代表的である。

表7 国産および輸入工作機械の使用年数別の台数

(単位：台)

機 種 名	使 用 年 数		
	0～5年	6～10年	11年以上
常時使用する工作機械			
NC 旋盤	26 (9)	21 (4)	2 (10)
マシニングセンタ	33 (14)	43 (32)	33 (13)
NC フライス盤	4 (0)	6 (1)	(0)
NC 放電加工機	3 (0)	3 (0)	(0)
NC ワイヤ放電加工機	(0)	(0)	(0)
NC 研削盤	8 (12)	3 (13)	(2)
NC 専用機	6 (15)	10 (8)	(5)
その他 NC 工作機械	16 (17)	25 (20)	10 (5)
NC 工作機械の台数小計	96 (67)	111 (78)	45 (35)
旋盤	9 (0)	22 (0)	22 (1)
フライス盤	17 (0)	26 (0)	18 (14)
中グリ盤	3 (0)	1 (0)	4 (11)
放電加工機	(0)	1 (0)	(0)
円筒研削盤	7 (0)	3 (1)	2 (16)
平面研削盤	5 (1)	9 (1)	4 (11)
その他研削盤	1 (0)	7 (0)	4 (2)
その他非 NC 工作機械	5 (0)	5 (4)	14 (33)
非 NC 工作機械の台数小計	47 (1)	74 (6)	68 (88)
常時使用しない工作機械の台数	7 (0)	1 (0)	8 (1)
国産工作機械の台数合計(輸入工作機械の台数合計)	150 (68)	186 (84)	121 (124)

(注) ()内は輸入工作機械。

(出所) 図5に同じ、50、56ページ。

使用年数が6 - 10年の国産工作機械では、NC 工作機械が59%を占め、NC 機のなかではマシニングセンタが最多機種で、その次が旋盤となっている。非 NC 工作機械の中ではフライス盤と旋盤がトップ二種である。使用年数11年以上の国産工作機械の使用状況では、非 NC 工作機械が多く、約6割を占め、NC 機は4割である。非 NC 工作機械のなかでは旋盤が最多機種で、フライス盤がこれに次ぐ。NC 工作機械のなかではマシニングセンタが代表的である。

(2) 業態別の傾向

国産工作機械の使用状況を総合すると、使われている主要機種と台湾工作機械産業の主要生

産機種が一致しており、マシニングセンタ、旋盤およびフライス盤がトップ3となっている。

工作機械の完成品企業、部品企業、機械加工企業別に国産工作機械使用台数を分析すると、完成品企業は合計176台を保有し、その使用年数分布は11年以上の設備が56%で最も多く、また常時使用する工作機械165台のなかでは、非 NC 工作機械で使用年数11年以上の機械が最も多い。このことは、完成品企業における国産工作機械の使用状況は、会社創立以来、機械の耐用性と保守作業が非常によいことを示している。部品企業では、使用する合計205台の国産工作機械のうち、使用年数6 - 10年が最も多く、会社の創立時期と深く関わっていることを示す。常時使用されている国産工作機械合計138台の中では NC 工作機械が主で台数の3分の2強を占め、NC 工作機械中ではマシニングセンタと旋盤が最も多い。非 NC 工作機械では使用年数6 - 10年の旋盤とフライス盤の割合が同じで台数もかなり多い。機械加工企業では、合計76台の国産工作機械のうちマシニングセンタが主体である。使用年数から分析してみると0 - 5年がほとんどで非 NC 工作機械が多く、創立後短いこともあって使用年数11年以上の機械の数は5台しかなく非常に少ない。全体としてみると、完成品企業は国産工作機械の使用台数が年々減少する傾向にあり、部品企業と機械加工企業は国産工作機械の使用台数がまだかなり多く、国産工作機械の国内販売における主力市場となっている。

(3) 創立時期別の傾向

創立時期別に国産工作機械の使用台数を見ると、本調査では1971年以前創立の企業は全て完成品企業である。こうした状況下で、1971年以前の創立企業における国産工作機械使用状況は非 NC 工作機械が主体であり、且つ使用年数11年以上が最も多い。1972～1991年の創立企業は NC 工作機械の割合が多い。1992年以後の創立企業では、本調査対象が部品企業と機械加工企業であったこともあり、国産工作機械の使用状況は NC 工作機械が主体で、且つ創立時期の関係もあって使用年数は概ね0 - 5年が多い。創立時期別に全体を見渡すと、完成品企業の創立時期が比較的早いという関係もあって、国産工作機械の使用状況は1982年以前の企業では年々減少しており、逆に創立時期が1982年以降の工作機械企業では依然として高い割合を占めている。

(4) 従業員規模別の傾向

従業員規模別では、100人以下の企業は多くが部品企業と機械加工企業で、創立後あまり長くないことから、使用工作機械の使用年数は10年以内が多い。従業員規模101人以上の企業は、完成品企業が多いことから、使用工作機械の使用年数は概ね6年以上が多い。NC 工作機械と非 NC 工作機械の別で見ると、従業員規模11 - 50人の企業は非 NC 工作機械使用台数が NC 工作機械を上回るが、それ以外の企業は NC 工作機械が主体である。ただ NC 工作機械と非 NC 工作機械の台数差は縮小しており、あまり大きくない。従業員規模別の全体から見ると、国産

工作機械は100人以下の工作機械企業で依然としてかなりの使用台数があり、100人以上の企業では国産工作機械の使用台数が年々減少している。

3. 輸入工作機械

(1) 使用年数別の傾向

回収データによると、輸入工作機械の使用台数は国産工作機械使用台数の約6割で、台湾工作機械市場における輸入工作機械への依存度が相当高いことを示すと同時に、輸入工作機械が台湾市場で一定のシェアと競争力を持っていることも明らかにしている。

回収データの輸入工作機械合計276台中、NC工作機械は65%強を占め、またNC工作機械の中ではマシニングセンタが主であるが、研削盤、旋盤、および専用機においても一定の台数と割合を占めており、輸入工作機械が台湾市場でそれぞれの機種において一定の特色と競争力を持っており、軽視できないことを示している。

非NC工作機械の統計ではその使用年数分布においてNC工作機械のように各年数別全てにあるわけではなく、大部分が使用年数11年以上であり、国産工作機械のNC化が進む中で、非NC工作機械の輸入工作機械は台湾市場で徐々に代替され減ってきている。使用年数で見ると、台湾工作機械市場の輸入工作機械使用台数は、この5年間やや減衰しているが、これは台湾工作機械市場における輸入が下降している状況と一致する。

(2) 業態別の傾向

業態別の輸入工作機械使用台数では、完成品企業が一番多く、部品企業がこれに次ぎ、機械加工企業の輸入工作機械使用台数は非常に限られている。

完成品企業は創立時期が比較的に早いいため輸入工作機械の使用状況は概ね使用年数11年以上が多く、10年以下の輸入工作機械はNC工作機械が主である。完成品企業が使用している輸入工作機械の主な輸入先は日本が代表格で、特に旋盤とマシニングセンタの輸入先としては日本への依存度がより集中している。非NC工作機械のおもな輸入先国は日本をのぞけば、ドイツ、スイスおよびイタリア等である。部品企業の輸入工作機械使用状況は、NC工作機械がほとんどと言える。NC工作機械のなかではマシニングセンタが主として日本からで、旋盤は日本、アメリカ、およびドイツが代表的である。研削盤は日本、スイスが主な輸入先でドイツが続く。専用機でもやはり日本とスイスが主要輸入先国で、その他のNC工作機械では日本、ドイツが主でイタリアが続く。機械加工企業は経営規模と財力の制約により、輸入工作機械はあまり多くない。回収結果では既存の輸入工作機械は全てがNC工作機械のマシニングセンタで、輸入先国は日本が主である。

(3) 創立時期別の傾向

回答企業の創立時期別に輸入工作機械の使用状況をみると、1971年以前に創立の企業が使用する輸入工作機械の台数は116台と最多で、次が1982 - 1991年に創立の企業、1992年以後に創立の企業が使用する輸入工作機械台数がこれに続く。

1971年以前に創立の企業における輸入工作機械使用状況では、使用年数11年以上の非 NC 工作機械が最多で、業態別と一致する。輸入 NC 工作機械中、マシニングセンタと旋盤がトップ二機種で、主な輸入先は日本が首位でドイツがこれに次ぐ。非 NC 工作機械では主な輸入先がやや分散し、日本を除くとドイツ、スイス、イタリア等が見られる。1972 - 1981年創立企業の輸入工作機械では、回収データのすべてが NC 工作機械で、且つ輸入先も日本が主となっている。

1982 - 1991年創立企業の輸入工作機械使用状況では、NC 工作機械がほとんどで、なかでもマシニングセンタの主要輸入先は日本となっている。研削盤も日本が主な輸入先で、次がスイスである。専用機の輸入先も日本とスイスが主で、その他の NC 工作機械は日本とドイツが主である。

1992年以後創立企業の輸入工作機械使用状況では、NC 工作機械がほとんどで、NC 工作機械中マシニングセンタが主として日本から輸入している他は、旋盤、研削盤、専用機及びその他 NC 工作機械の輸入先としてドイツ、スイス、イタリア及びアメリカが主な輸入先となっている。

(4) 従業員規模別の傾向

従業員規模別で輸入工作機械の使用状況を見ると、300人以上の企業が輸入工作機械の使用台数105台と最多で、次いで51 - 100人の企業、101 - 300人の企業の順である。

50人以下の企業は輸入工作機械の使用台数が限られており、あっても NC 工作機械のマシニングセンタで日本製が主である。51 - 100人規模の輸入工作機械使用状況は NC 工作機械の使用年数 0 - 5 年が最も多い。輸入先は、マシニングセンタ、中グリ盤と平面研削盤が主に日本製であるほかは、NC 工作機械にアメリカ、ドイツ、スイス、イタリア製も使われている。101 - 300人規模の企業における輸入工作機械使用状況は、NC 工作機械と非 NC 工作機械の台数がほぼ同じで、そのうち使用年数11年以上の非 NC 工作機械が大きな割合を占める。NC 工作機械のうちでは日本製が主で、ドイツがこれに次ぐ。非 NC 工作機械の輸入先では主として日本の他、研削盤ではドイツとスイスが主な輸入先となっている。300人以上の企業では輸入工作機械のうち NC 工作機械が 6 割を占め、NC 工作機械の中では研削盤が多く、マシニングセンタは 2 番目で、研削盤は主に日本とスイスから、マシニングセンタは日本が主である。非 NC 工作機械では全てが使用年数11年以上で、輸入先は日本の他、ドイツ、スイス、イタリアも主要輸入先国となっている。

4. 設備調査のまとめ

台湾の工作機械産業では、企業の9割近くが中小企業経営で財力が限られていることもあり、工作機械使用状況は国産工作機械が依然として62%の高比率を占め、台湾市場での競争では尚かなり優勢であることを示している。業態別では、完成品企業において国産工作機械使用状況は年々下降する傾向にあり、その主な原因は調査によると、加工を外注することにより設備需要が縮小しているためである。部品企業と機械加工企業においては国産工作機械の使用台数は依然としてかなり多く、国産工作機械の国内販売の主力市場になっている。また完成品企業は創立期が比較的早いため、創立期1981年以前の企業における国産工作機械の使用状況は年々縮小しているが、逆に創立期1982年以後の工作機械企業では依然として保有率が高い。従業員規模別では、100人以下の工作機械企業で国産工作機械の使用台数は依然として多く、100人以上の企業では年々下降している。 (楊 文瑩)

第6章 研究開発への政府の支援

台湾の研究開発は、各企業がそれぞれ行うのではなく、1973年に設立された政府研究機関の工業技術研究院 (ITRI) が、センターとしての役割を果たしている。ITRI は、既存の連合工業研究所、連合鋁業研究所、金属工業研究所と統合、改編して設立された特殊法人である。この傘下に幾つかの研究所があり、工作機械に関する研究は、1977年に設立された精密工作機械発展センターが行っていた。同センターは、1982年に機械工業研究所となり現在にいたる⁸。また、1993年には台湾政府と工作機械企業が共同で出資した財団法人精密機械研究発展センター (PMC) が設立され、R&D センターとして民間企業へ技術移転を行っている。

結論

台湾の工作機械企業は、韓国の工作機械企業と異なり、中小企業が中心で、韓国の財閥系企業が大きな資金力を持っていたのとは異なる。中小企業が多いので、設備保有に特徴があり、設備の稼働率を高めるために分業が細分化し、完成品企業は、組立に特化し、部品企業はすべ

⁸ 佐藤幸人「第2節 台湾」(アジア経済研究所『21世紀の産業構造の変化に対応しわが国の独自性を保ち得る科学技術の展開方法に関する調査 東アジアの動向に関する調査 報告書』平成8年3月) 116ページ。

ての工作機械完成品企業に部品を供給する。最近ではこの部品が輸出競争力も持つようになった。ボールねじのハイウインは、日本、韓国にも輸出を伸ばし、アジアの部品供給基地化しようとしている。また、機械加工企業もセンター的な存在となり、あらゆる工作機械企業の部品加工を受注し、設備稼働率を高めている。これは、新製品開発においても同じ傾向がみられ、台湾工業技術研究院機械工業研究所が、各工作機械完成品企業の開発センターの役割を担っている。各企業の依頼事項に対して守秘義務はあるものの、このようにセンター化すると、各企業の特徴がうすれ、どこの完成品企業も同じような工作機械を製造することになるが、少品種で大量の需要があれば、効率的である。その一方、台湾内で似たような機種を生産している完成品企業が、同時に競争力を喪失する恐れも多分にある。そこで、ドイツの Hueller Hill 社 Hessapp 工場が Hanging Spindle 方式立形旋盤に製品特化をしつつ、台湾方式で生産しているように、「一芸企業への転身」を図ることも将来の戦略として考えておくべきであろう。もし、そのような路線をとれば、日本の一つの生残り戦略と競合することになり、日本にとって脅威となるであろう。

（楊 文螢・水野 順子）