

## 第2章

# 台湾の工作機械産業

### ——分業の外延的拡大——

水 野 順 子

#### はじめに

本章は、台湾工作機械産業の生産分業構造について分析し、台湾域内における分業構造が、中国大陸を含む分業に外延的に拡大しつつあることを述べる。

台湾の工作機械産業は、国内市場が狭隘であったので、輸出指向の発展をしてきた。そのため輸出依存度と輸入依存度がともに高いという特徴がある。また、産業構造は、分業が高度に発達し、工作機械完成品メーカーは極端な場合、加工設備をもたず組立に特化している。これは下請け外注依存度が高いとされる日本の工作機械生産構造と比べても特筆すべきものである。台湾の工作機械産業は、設計と組立だけを行い完成品を作る企業と、工作機械部品を生産する企業と、機械加工を行う企業とに大きく区分されている。もちろん、なかには内製化率の高い企業もあるが、多くの企業は中小企業であるため保有できる設備が少なく、外部設備を活用する外注比率が高い。この結果、生産の分業化が著しく発達している。また、製品開発も社内で行うのではなく、政府系の工業技術研究院機械工業研究所 (ITRI, MIRL) などに委託する企業が少なくなく、開発センター方式をとっている。このような分業の

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	割合 (%)
宜蘭・花東	1	0.3
台北県台北市	50	14.0
桃竹苗地区	29	8.1
台中県台中市	243	68.1
彰化・南投	10	2.8
雲嘉地区	6	1.7
台南県台南市	8	2.2
高屏地区	10	2.8
合計	357	100.0

(出所) 經濟部技術所工業技術研究院産業經濟與資訊服務中心『兩岸工具機産業專題研究』中華民國90年(2001年)12月, 3-34頁。

細分化は、設備効率が高く、フレキシビリティが高いという結果をもたらし、台湾工作機械産業の強みである。細分化された分業関係は、工作機械の作り方を、世界中から安い部品を調達して工作機械を組み立てる組立産業化してしまった。これは、グローバリゼーション下で生産を国際展開するためには有利である。反面、どこかの完成品企業も同じような製品しかできないという面もあるが、少品種多量生産、多品種少量生産のどちらにも適合できるフレキシブルな産業構造である。

本章では、サンプル調査結果からこのような分業構造が、中国大陆との分業に外延的に拡大していることを示し、その基本パターンを析出する。

## 第1節 工作機械メーカーの概要

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%が台中県台中市に集中している。このなか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

表2 台湾工作機械メーカー経営概況統計(2000年)

No	公司名称	営業収入		税引き前純利益		1人当たり
		金額(億元)	成長率(%)	金額(億元)	純利益率(%)	生産額(萬元)
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	百德機械	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	亜崴機電	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頁。

7.2%, 400人以上の企業は1.8%で, 小規模企業が多い<sup>(1)</sup>。

代表的な企業名と経営状況は, 表2に示すとおりである。2000年の営業収入でみると, 力山工業, 台中精機, 金豊機器, 永進機械, 友嘉実業の順に大

表3 台湾工作機械メ

母 公 司	大 陸 公 司	設 立 時 期	負 責 人
盟 立	盟立自動化科技（上海）有限公司	1997.04.07	孫 弘
楊鉄工廠	楊鉄国際貿易（上海）有限公司	1997.07.14	林学圃
	楊鉄機電（上海）有限公司	1997.08.22	林学圃
	德州德揚機械有限公司	1994.08.13	杜潤一
	春揚機床有限公司	1994.11.14	王振民
	重慶惠揚機床有限公司	1995.06.29	孫木荊
	大揚機械有限公司	1994.11.22	閻立民
	湖南長揚機床有限公司	1994.05.20	楊百勳
	梅州市梅鉄鑄有限公司	1993.04.23	侯立棣
台中精機	中台精密機器（廣州）有限公司	1998.01.22	黃明和
	中台精密機器（天津）有限公司	1996.11.20	何煒雄
	上海建栄精密有限公司	—	—
力山工業	杭州力武機電有限公司	1998.08.31	李全能
高鋒工業	高鋒科技有限公司	2001.03.08	莊国輝
友嘉実業	杭州友佳精密機械有限公司	—	—
建徳工業	浙江栄徳機械有限公司	—	—
永進機械	上海永進精密機床有限公司	—	—
東台精機	東昱精機（上海）有限公司	—	—
力鋁機械	南京力鋁機械有限公司	—	—
金豊機器	金豊（中国）機械工業有限公司		
その他	上一工業（上海嘉与）、台湾瀧澤（上海崑山）、慶鴻（浙江蕭山）、亜崑機		

（出所） 表1に同じ、6-13頁。

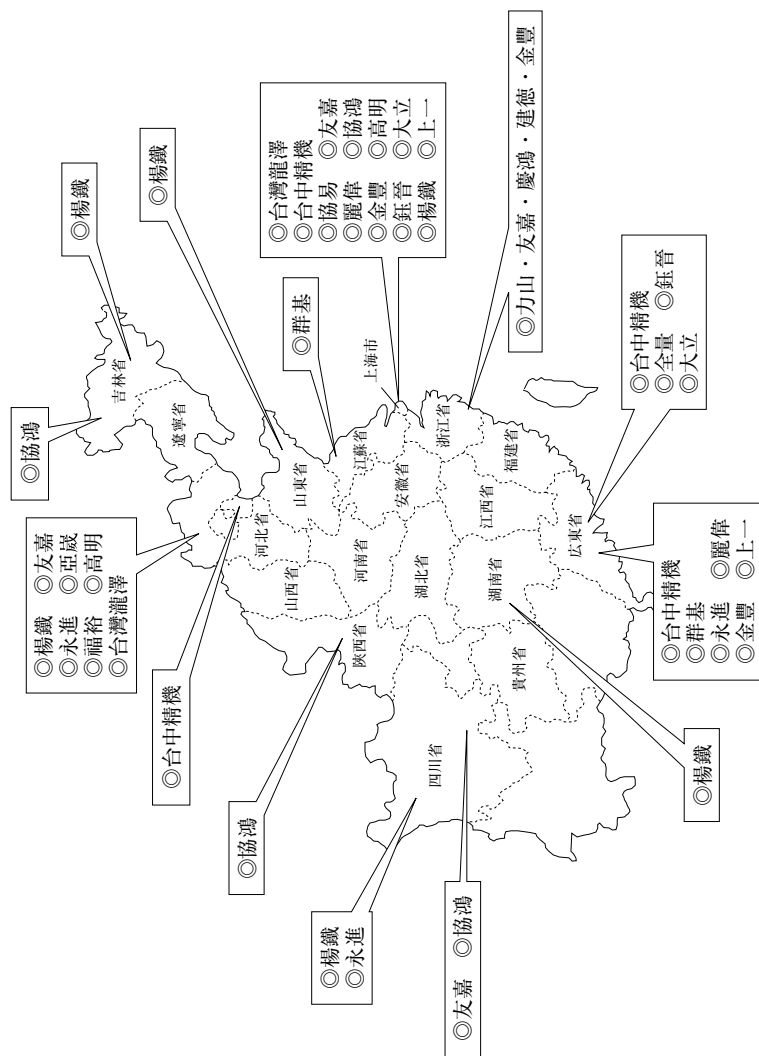
きいが、税引き前純利益率でみると、慶鴻機電、巨庭機械、金豊機器、程泰機械、東台精機、高鋒工業、友嘉実業の順になり、営業収入の少ない企業の利益率が高い。営業収入の上位企業で登場するのは、金豊機器と友嘉実業の2社になる。これは、近年工作機械の世界市場が大きく変動していることと無縁ではない。1999年には、多くの企業が赤字になった。このような背景も

## メーカーの中国大陸投資

住所	業務範囲
上海東浦外高橋保税区	従事経営枕袋式、立式包装機、封口機、貼標籤機、封蓋機
上海市外高橋保税区 上海市青浦縣第200号地塊	経営国際貿易業務 経営傳統車床、傳統銑床および零組件の生産、 銷售業務
山東德州市鉄西南路17号 吉林長春朝陽区永嘉街2号	経営生産銷售高速車床業務 銷售並生産その他臥式車床、その他膝式銑床業務
重慶市南岸区坪村191号 湖南衡陽白沙州聯盟山108号 湖南白沙市金盆路2号 梅州市梅江区	生産及び銷售高速車床 堆高機零件製造業務 経営高速車床の生産および銷售業務 生産銷售鑄件產品
廣州經濟技術開發区東区北片 天津經濟技術開發区第4大街16号 青浦西郊開發区徐民路585号	従事高速車床、傳統型塑膠射出成型機、傳統型 橡膠機の産銷 生産加工銷售普通車床および上述產品相關零組件 CNC/MC 組裝/銷售/服務
浙江省蕭山市經濟開發区惠与路北側 上海崑山經濟開發区青陽南路306号 浙江蕭山經濟開發区市心北路120号 浙江蕭山經濟開發区建設二路北側58号 上海漕寶路3215号 闵行 南京建業区向陽村向石路2号 浙江省寧波市鎮海經濟開發区金豊路3号	経営鑽床、砂輪機、木工機の生産および銷售業務  CNC/MC/PWB 組裝/服務/加工 CNC/MC 組裝/銷售/服務 MC/傳統銑床生産/組裝/銷售/服務 各種沖床の生産/組裝/銷售業務
電（上海）、福裕事業（上海嘉定）、群基（蘇州、東莞）... など	

あり、工作機械企業の中国進出が本格化した。図1は、工作機械企業の対中国進出の現状である。2000年には赤字幅が縮小したりわず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、業界の再編が加速化した。

図1 台湾の工作機械企業の中国大陸進出状況



(出所) 表1に同じ, 6-15頁。

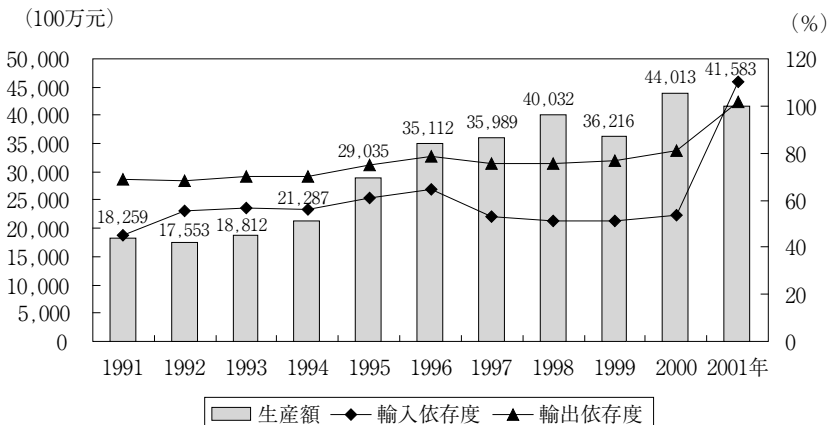
## 第2節 生産の特徴

### 1. 生産

図2のように1994年から1998年まで生産は、増加傾向であった。しかし、1997年にアジア金融危機が起こり、台湾工作機械産業も多少影響を受けた。経済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11億米ドル）、1998年は372億元（約11億米ドル）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もとで、台湾の工作機械生産高は300億元（約9億米ドル）にとどまりマイナス成長に転じた<sup>(2)</sup>。

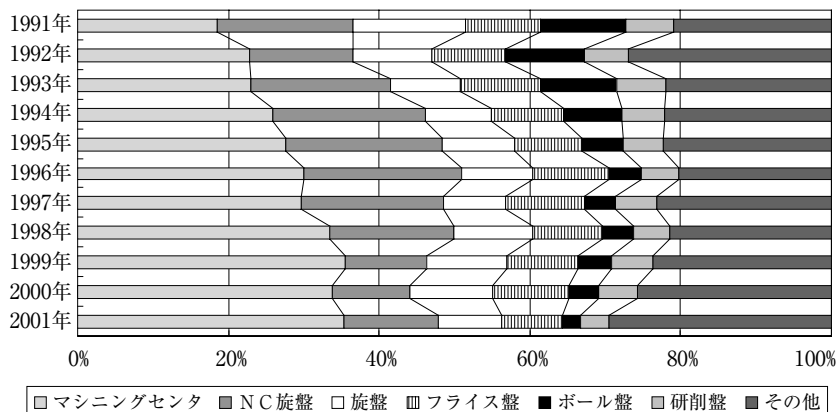
2000年は底を打って上昇に転じ、工作機械生産高は大幅に伸び355億元（約11億米ドル）に達し、伸び率は18%であった。ところが、一部のメーカーは財務問題が表面化して経営危機に陥った。2001年の市場状況は未だ好転せず、加えてアメリカの9・11事件が再び国際市場に衝撃を与えた。このため台湾

図2 台湾の工作機械生産額と輸入、輸出依存度



(出所) 日本工作機械工業会『工作機械統計要覧』各年版。

図3 台湾の工作機械の機種別生産額の割合



(出所) 図2に同じ。

工作機械産業の企業再編が始まった。生産高はわずか279億元（約8億米ドル）で、マイナス21%と、最悪の記録を更新した。

## 2. 機種別生産

台湾の工作機械生産の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<sup>(3)</sup>。この値は、必ずしも高いとはいえない。図3から機種別生産をみると、2001年の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8億米ドル）の43%を占める。マシニングセンタは年々シェアを拡大している。次に多いのが、NC旋盤（17%）である。NC旋盤は、1996年をピークにシェアとしては縮小傾向にある。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。とくにボール盤やフライス盤が金額と台数で依然として多く、市場をもっている。このことは、台湾工作機械のユーザーがパソコンやエレクトロニクス関連の小型部品メーカーの金型企業であることと関係がある。台湾の工作機械は日本や韓国のように自動車



向けの工作機械ではない。ユーザーの金型企業が近年中国大陆に進出していることが、工作機械の需要にも影響を与えている。工作機械企業が中国大陆に進出しているのは、ユーザーが中国大陆に進出しているためである。

### 第3節 輸出入の現状

#### 1. 貿易の特徴

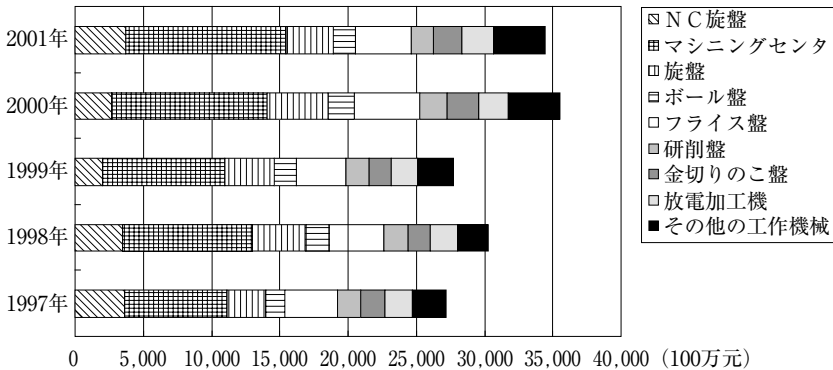
台湾工作機械の輸出入の特徴は、輸出依存度が高いと同時に輸入依存度も高いという点である。輸出依存度が高いということは、域内市場が狭隘であるためであるが、輸入依存度も非常に高いということは、台湾の工作機械が金型や電子部品加工用の機械に特化しているためである。2001年に輸出依存度、輸入依存度が高まっているのは、生産が縮小する一方で、輸入機械の再輸出や海外進出に伴い設備していた機械が輸出された結果であり、輸入依存度が異常に高いのは、輸入した機械を進出先に移す再輸出のための輸入が高まっているためとみられる。

2001年の輸出入は、輸出額が343億元（約10億米ドル）で、2000年の354億元（約11億米ドル）より約3%減少した。輸入の方は2001年輸入額が106億元（約3億米ドル）で、2000年の161億元（約5億米ドル）より約55億元（約1億米ドル）減り、マイナス幅は34%となった。2001年の出超額は2000年よりも44億元（約1億米ドル）伸びて、その規模は236億元（約7億米ドル）に迫った。

#### 2. 機種別国別輸出

図4から機種別輸出<sup>(4)</sup>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10億米ドル）の34%を占める。次に多いのが、NC旋盤（10%）である。3番目に多いのが、非NC旋盤（10

図4 機種別輸出額



(出所) 図2に同じ。

%)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機が多いのは、台湾の特徴である。

表4から輸出先<sup>(5)</sup>をみると、2001年の最大の輸出先は中国大陆であり、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陆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、台中精機などが10億元（約2900万米ドル）以上を輸出している企業としてあげられる<sup>(6)</sup>。

対外貿易が輸出中心というものの、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。

表4 台湾工作機械の国別輸出額

(単位: 100万元, %)

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	中国大陸	11,552.8	40.9	中国大陸	16,100.3	44.2	中国大陸	17,080.6	48.4
2	アメリカ	7,048.2	24.9	アメリカ	8,535.1	23.4	アメリカ	6,265.4	17.8
3	イタリア	1,808.3	6.4	マレーシア	2,262.0	6.2	イタリア	2,129.8	6.0
4	ドイツ	1,371.6	4.9	イタリア	1,876.0	5.1	ドイツ	1,681.7	4.8
5	イギリス	1,239.2	4.4	タイ	1,427.3	3.9	日本	1,674.2	4.7
6	カナダ	1,121.3	4.0	イギリス	1,395.9	3.8	マレーシア	1,510.4	4.3
7	タイ	1,075.9	3.8	ドイツ	1,371.9	3.8	タイ	1,366.1	3.9
8	フランス	1,071.7	3.8	日本	1,206.6	3.3	オランダ	1,353.4	3.8
9	マレーシア	1,052.7	3.7	シンガポール	1,202.3	3.3	イギリス	1,349.5	3.8
10	日本	921.6	3.3	オランダ	1,059.6	2.9	ベトナム	881.5	2.5
10か国計*		28,263.5	100.0	10か国計	36,437.0	100.0	10か国計	35,292.6	100.0

\* 成形機が含まれている

(出所) 台湾工業技術研究院産業経済与資訊服務中心『2002機械産業現況與趨勢分析』中華民國91年(2002年), 5-1-13頁。

### 3. 機種別国別輸入

表5から最近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毎年全輸入工作機械総額の60%以上に達しており、対日依存度が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、輸入先相手国の上位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。

図5より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3億米ドル)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

表5 台湾工作機械の国別輸入額

(単位：100万元，%)

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	オーストラリア	77.4	0.5	オランダ	62.3	0.3	オランダ	104.10	0.8
10カ国計*		16,745.00	100.0	10カ国計	20,752.60	100.0	10カ国計	13,230.80	100.0

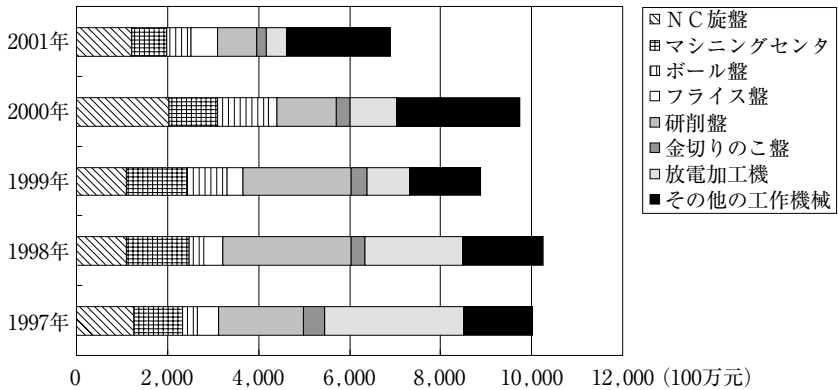
\* 成形機が含まれている

(出所) 表4に同じ，5-1-13頁。

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国大陸進出にともない，その生産設備の輸出が増加している，とみてよいであろう。また，輸入されているNC旋盤は，日本から進出した企業が自社設備として持ち込んでいる台数も多いとみられる。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。

図5 機種別輸入額



(出所) 図2に同じ。

#### 第4節 台湾企業の生産分業の事例

以下の事例は、2001年9月および2002年10月に調査した台湾工作機械企業の生産分業の事例である。調査した企業は、(1)工程間分業を行っている友嘉実業と鋳物企業1社、機械加工企業2社、ならびに全量社、(2)すでに中国大陸と製品間分業を行っている翊峰機械、(3)市場を把握し生産・品質管理だけをしている巨庭機械、(4)外注工程を担当する益全である。

##### 1. 友嘉実業と下請け企業の事例：工程間分業のタイプ

友嘉実業だけでなく、台湾の工作機械企業は、一次下請け、二次下請けと階層化した下請け企業に支えられている。これは、一見日本に似ているようにみえるが、加工工程を比較すれば日本の外注とは比較にならないほど外注比率が高い。昔は工程別に発注していたが、今は一次下請けに発注し一次下請けが二次以下を管理し全部納品されるように変わったという。友嘉実業が

常時下請け加工を委託する企業は40社、ときどき委託する企業も含めれば60社、ユニット発注する企業は20社、部品購買は常時取引のある企業は60社、ときどき取引するところもいれば80社くらいで、合計160社ある。工作機械完成品企業をセンターであるとするなら、ユニット、部品、機械加工は衛星のような関係にあるという。

主軸頭のようなユニットは、ITRIに発注する。ツールマガジンなども一括して発注する。ユニットで発注するのは、主軸頭、ボールスクリュー、ツールマガジン、板金カバー、冷却装置、チップコンベアー、油圧機器、リレー装置などである。

友嘉実業の部品機械加工外注は、すべて台湾国内で海外はない。下請け企業は、生産する機種で発注先がだいたい決まっている。新しい下請けを決めるときは、その企業のこれまでの実績を調べ、合格すれば、R&D、品質検査の担当者と一緒に企業に行って設備、検査機器を評価し、試作を発注して合格かどうかをみる。ユニットの発注先を決めるときは、もう少し厳しい。一つのユニットに1～2社のサプライヤーがある。購入部品を決めるときには、カタログを見て購入する。国際調達するのは、ベアリングではFAG, SKF, NSK, THK, IKOである。コントローラーでは、ファナック、三菱電機、ハイデンハイン、シーメンス。そのほかネジやパイプも同様である。購入品は、スペックの変更などなく、カタログのままに、大量に購入するようなことはなく、必要な量を購入する。ユニットもときには国際調達する。例えば、高速主軸は、ドイツ、イタリアなどから購買する。台湾の工作機械は、汎用の工作機械なので世界最適調達を心がけている。コントローラーの場合、納入先がシーメンスと指定してくる場合がある。

生産ロット数は、1000台のときもあり、また10台のときもある。多量、少量生産に対応でき、フレキシビリティが高い。

下請けに発注する場合、情報は図面を出す。設計の外注はあまりしないが、1社外注先がある。まず、友嘉実業が行う製造工程は、設計と組立である。多品種生産であるので、設計部隊はかなり充実する必要がある。

ベースの鋳物メーカーは、国際競争力をもつ鋳物メーカーで、世界中から受注がくるメーカーであった。大型鋳物製造機械設備を欧州から購入し、自動制御で大量に鋳物を製造しコストダウンをはかっている。友嘉実業の自社内で自社分の鋳物を製造するより確実に安い。

鋳物企業の源潤豊铸造は、大型の鋳物を生産する。同社は、1回に30トンの鋳物を吹くことができ、世界でも規模的にはトップクラスに入るといえる。昔は鋳物企業の製造規模は1トンであったが、今は資本金を出して大きい設備をもっていないと生き残れない。同社の設備は、2年前設備をイタリアから、ソフトをフランスから購入した。酸素ガスの回転式で公害がない。同社は、台湾の工作機械企業のほとんどすべての鋳物を手がける。日本、アメリカ、ドイツからも受注がくる。鋳物500キログラム以上注文の場合、顧客から図面をもらい木型の製作まで30日、木型から鋳造まで40日、加工は2週間、図面から納品まで約2カ月で納品できる。出来上がった鋳物の粗加工は外注に出す。外注先は3～4社である。

友嘉実業が大物機械加工を委託する企業は、工作機械メーカーはもちろん、プレスメーカー、印刷機械メーカーからも機械加工を受注している企業である。各種加工を行い設備の稼働率を高めている。大物機械加工を行う企業は、3～4社あり、競争しているという。この企業は、再下請け企業をもち、友嘉実業は同社および二次下請け企業の品質工程管理を行っている。これは日本の自動車完成車メーカーが行う手法に近い。

大物機械加工を行う同社は、加工の50%が工作機械用の部品加工で、他の50%は印刷機械などの加工である。自社設備が中ぐり盤、ボール盤、タッピングマシンなので、それ以外の熱処理、機械加工は外注に出す。外注先は熱処理1社、フライス加工4社、溶接2社、研削加工2社と取引がある。

小物機械加工を行う企業は、台湾の全工作機械メーカーから受注がくるメーカーであった。一般に日本の企業は、下請け企業を抱え込み、そこから開発情報がもれないようにするので、同じ下請け企業に各社が発注することはない。台湾の工作機械メーカーは、すべての企業が加工を1社に集中して

いるので、そこから機密がもれる可能性があるが、その機密の管理をどのようにしているのかを尋ねた。その結果、台湾の工作機械メーカーは、開発はITRIに委託し、すでにそこで機密がない状態であるためこのようなことができる、という返事であった。自社独自の技術がないので機密がないということである。これは、台湾の生産分業の特徴であり、日本では到底真似のできない生産文化である。

カバー製造の板金加工を行う下請け企業は、ドイツのトルンプの板金加工機械を近年導入し、工程の短縮に成功した。この企業の下にも二次下請け企業があり外注している。

日本の下請けシステムとの大きな違いは、下請け企業に台湾のすべての工作機械メーカーが集中して発注していることである。このような方法のメリットは、受注した企業の設備の稼働率が高まり、コストダウンできることである。生産工程の分割に関し、工作機械完成品メーカーは、設計と組立に特化し、加工をほとんどしない。日本の工作機械メーカーで、自社内に加工用の工作機械をもっていない企業はない。また、台湾メーカーのもうひとつの特徴は、部品の世界調達である。これは自動車産業の最近の世界調達より早い。高速主軸のように国内で調達できない高品質の部品を調達してコストダウンをはかり、利益率を高めるという経営戦略である。

もっとも台湾工作機械メーカーでも、内製化率を高めて高度な工作機械を製造しようとする企業はある。しかし、多くの企業は、その分野は日本にかなわないので日本と異なる独自の市場を切り開こうとしている。また、近年は、中国に進出して中国市場で高い利益率を確保しようとする企業が多い。

工作機械のような高精度の資本財を組立生産するシステムは生産工程の技術革新であるといえる。

## 2. 全量社：工程間分業および前方関連産業へ進出

同社は、台湾では一般的にみられる工作機械完成品企業で、工程間分業の



事例である。同社は、1990年社長と友人6人が資金を出し合って創業した金型彫刻用の工作機械企業である。7人全員が、それぞれCAD/CAM、設計など、工作機械の技術者だった。2001年現在4人残っている。2001年の従業員数は、25人である。生産台数は、月産5台である。同社が行う工程は、設計と組立のみである。加工は外注している。部品の調達先は国内102社、海外8社で、海外は、日本、スイス、イタリア、スペインである。海外から調達する部品は、主軸、ボールスクリュー、ベアリング、リニアガイド、コントローラーなどである。コントローラーは、スペイン（FAGOR）、NUM、CL-3などである。同社は、内製化率を高めると資本や設備が必要になるので高めるつもりはないという。研究開発に関しては、設計を大学と共同で行ったことがあるという。具体的には、新機種開発時に有限要素法の解析を大学に依頼したことがあるという。

販売市場は、輸出が25～30%で、具体的には、中国大陸、日本、東南アジアである。現在海外生産はしていないが、近い将来、機械を中国大陸に持っていき、現地で彫刻加工する計画で準備している。北京オリンピックの記念品販売が増えると見込み、コインのようなお土産物の彫刻製品を製造するためである。

台湾工作機械企業は、全量社のように、小企業でも部品を海外から調達するのが一般的である。

### 3. 翊峰：製品間分業タイプ

同社は、近年中国大陸に進出している典型的製品間分業タイプの事例である。同社は、従業員7人で1990年に設立された工作機械専門企業である。最初の7人の職能と分担は、社長が設計、社長の妻は営業と会計、友人が生産管理、残りの4人は新規採用で生産職である。現在の従業員数は56人である。資本金は社長が1人で全額出資した。売上高は2000年で3億元（960万米ドル）。販売市場は、90%を輸出し、市場は主にアメリカ（60%）、イタリ

ア、イギリス、ブラジル、オーストラリア、トルコなどである。生産品目はフライス盤で2000年は月産250台生産したが、2001年は月産100台に減っている。2001年からは社長が開発したMCを生産開始した。生産台数は、月産6～7台である。生産は、同社では組立で、加工は外注であるが、外注先は同社のグループ社である。

2001年からフライス盤を中心に中国大陆で生産することになった。これは、製品間分業である。工場は1999年に立ち上げた。従業員は、台湾の56人に対して、中国は150人である。平均年齢は台湾の35歳に対して、中国25歳である。中国大陆で生産しているのは、NCフライス盤、汎用フライス盤である。今後MCも生産する予定である。中国大陆で生産したものは大部分現地で販売する。中国大陆での人材は、生産開始の4年前に中国大陆の国立大学と契約をし、資金を出して特別講座（クラス）をもち、教師も教科書も同社が提供し、教育した。教科書は、ITRIの図書館にある本を借りて中国語に翻訳し教材にした。学生は、50人募集し奨学金を出し、テストをし、合格者は卒業後直ちに採用した。採用後2年間トレーニングをした。将来は、生産を全部中国大陆へ移管する計画であるという。台湾に残るのは、設計、営業、会計であるという。

#### 4. 巨庭（市場と生産管理を把握）

巨庭は、もともと木工メーカーであったが、2001年5月に倒産した工作機械メーカー沛洛克を買収してグループ傘下に収め社名をパラテック（PARATEC）と変更した。パラテック社の生産品目は、MCのみで、年約100台を生産する。主な市場は輸出で、中国大陆に70%輸出する。中国以外ではイタリア、トルコに輸出している。従業員は、2000年17人、2001年18人である。PARATECは、現場をもたない生産管理に特化している企業である。従業員18人は、全員生産管理の技術者で生産職はいない。従業員の平均年齢は32～33歳である。生産は、すべて外注先が行う。外注先は18社あり、こ

れらをコントロールするのが18人の生産管理技術者の仕事である。MC 生産にあたり、ベースの鋳物は、台湾域内3社から調達する。重要部品の主軸は、台湾工業技術研究院 (ITRI)，およびスイス TMD，などから購入する。TMD は台湾に代理店があり、販売に来る。一つでも売ってくれる。ガイドは国内や海外から調達する。海外は、日本やドイツ・スター社などから購入する。送り駆動は台湾のハイウィン（上銀），PMI から調達する。サーボ・モーターは日本の三菱電機，刃物台は台湾，NC 装置は三菱電機やファナック，ATC（オートツールチェンジャー），カバーは台湾，というように部品を購入して組立だけするが，その組立も外注が行う。この5～10年でこのように全部外部で作るようになった。内部は設計部分と生産管理に特化した。その設計も30%を外注するという。このような状態なので，設備は設計のためのCAD だけである。CAE を ITRI に外注し，加工は，外注なので CAM はないというように，設備投資がほとんどいらない工作機械完成品企業である。

#### 5. アウトソーシングを担当する益全（ボディ工程を担当）

同社は、1973年の創業である。中学・高校の同級生12人が資金を出し合い設立したが、初めはなかなか利益がでなくて11人は辞めてしまい、そのなかで残っているのは社長1人である。現在の従業員は64人である。このうち15%はタイ人などの外国人である。平均年齢は30歳。20年前は、卓上旋盤を月産250～300台生産して100%アメリカへ輸出していた。輸出は、貿易商社経由で行っていた。貿易商社は、台湾系、アメリカ系の2種類がある。その後生産機種は、フライス盤からMCへシフトしてきた。現在生産しているMCには、ITRIが開発した主軸を装備している。生産台数は月産100台である。今後フライス盤を中国で生産したいと考えている。

益全社は、自社内で組み立てて完成品にするだけではない。もちろん完成品にする場合もあるが、イギリス、アメリカ HURCO やオーストラリア、シンガポールの企業から、ボディの生産だけを受注もしている。それらの企

業がボディをモジュールとして中国に持っていき、現地でそれら企業の電装品を組み付けて完成品にし納品販売しているという。この場合、発注先は、電装品企業であったり、販売だけの企業であったりする。つまり、これまで例示してきた組立企業は、一応完成品を組み立てていたが、同社はボディをモジュールとして電装品企業に納品する、外注メーカーである。同社の国内調達先は、200～300社ある。海外調達先は20～30社である。研究開発は、ITRI に委託する。最近 ITRI が開発した PC コントローラを装備した MC を開発した。同社の中国大陆進出計画は、中国大陆へフライス盤の生産を移管するという計画であった。進出の目的は、コストダウンであるが、ワーカーが潤沢で賃金が安いということである。

## 第5節 分業の類型化

台湾の工作機械の生産分業を、市場の把握、開発、製品設計、生産と分けて図6-1～6-4のようにパターン化して整理してみる。

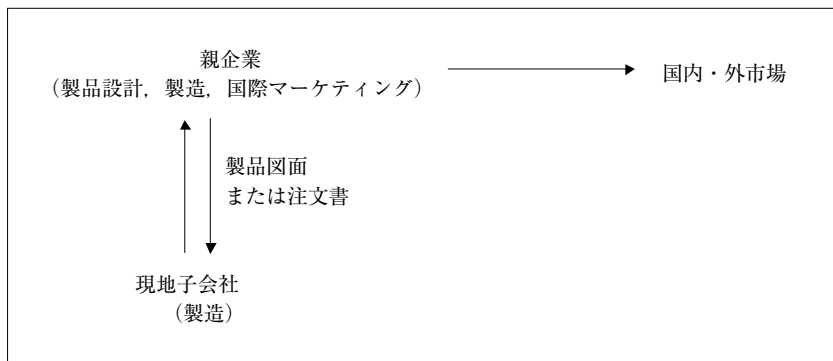
### タイプ1：工程間分業タイプ

図6-1は、生産工程の一部を分業する「工程間分業」、いわゆる垂直分業のタイプである。この分業は、当該工程の人材がない場合、あるいは一般に設備がない、と説明される場合が多い。当該工程を現地に出す結果、コストが下がり利益率が高まる。一方、この分業を採用する親企業は、技術的機密保持を考えると、他社が発注するところへ発注するのを避ける。しかし、台湾ではそのようなことはみられなかった。

### タイプ2：製品間分業タイプ

図6-2は、製品間分業タイプで製品の等級や市場の特徴によって、分業が行われる。この場合の人材は、現地子会社に製品設計技術者がいないケー

図6-1 タイプ1 工程間分業タイプ



1. 工程間分業タイプ	親企業	現地子会社
市場の把握と製品企画	○	×
製品設計技術	○	×
生産・品質管理技術	○	△
熟練技能	○	△
不熟練技能	△	○

ただし、○：保有、△：一部保有または不足、×：無。

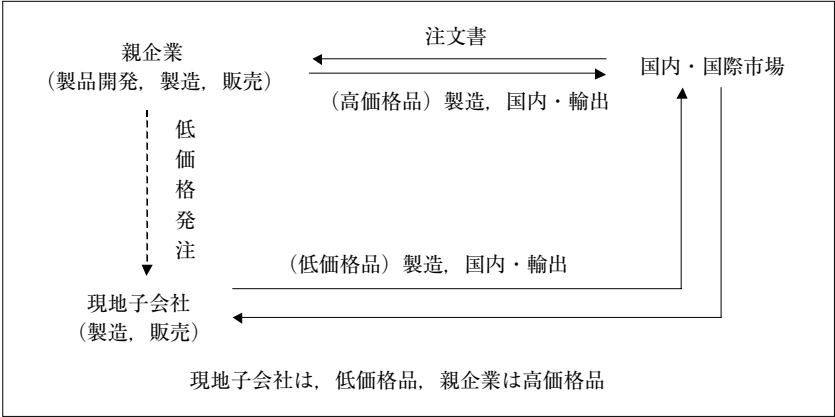
(出所) 筆者作成。

スが多い。親企業が製品設計を行い、市場の把握も親企業が行う。現地子会社は生産に特化し、熟練技能者が不足でも機械に代替されたりして生産し、現地販売する。翊峰の場合は、不足する人材を先に大学教育で補い充足している。ちなみに、ベルリンの壁が崩壊した後のドイツの工作機械メーカーにみられるタイプである。

### タイプ3：市場間分業タイプ

図6-3は、市場を分割し、現地子会社が現地のユーザーニーズを独自に把握し、製品設計を行い生産、販売するという分業である。このとき、開発情報は親企業に提供されるが、親企業と子会社は独自に製品開発をし、それぞれの市場に適合的な製品を提供する。親企業、現地子会社とも、市場を把握し、製品設計のできる技術者を抱え生産を行うので、抱える人材に大きな差はなくなる。翊峰は、現在は親企業が設計を担当しているが、将来中国大

図 6-2 タイプ 2 製品間分業タイプ



2. 製品間分業タイプ

	親企業	現地子会社
市場の把握と製品企画	○	△
製品設計技術	○	△
生産・品質管理技術	○	○△
熟練技能	○	△
不熟練技能	△	○

ただし、○：保有、△：一部保有または不足、×：無。

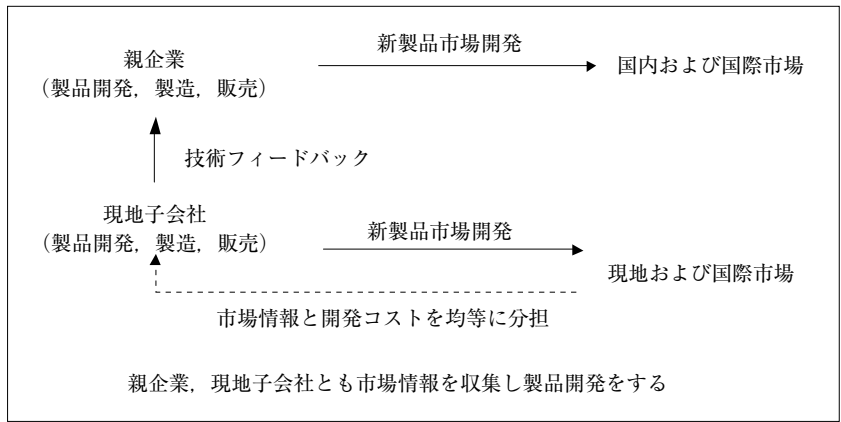
(出所) 筆者作成。

陸で設計も始めると、このタイプに発展することになるろう。

タイプ 4：アウトソーシング混合タイプ

図 6-4 は、親企業が市場を把握して現地子会社に新製品の概念と企画を提供し、現地子会社は現地の大学、研究機関と開発を行い、試験、試作を現地子会社が行うタイプである。この実験成果と規格設定が親企業に提供され、生産は外注が行い、市場に提供される。ここでは、親企業が市場の把握を行い製品企画をし、現地子会社が製品開発を行う技術者を抱え、後はすべてアウトソーシングする。技能者は抱えないタイプである。巨庭と益全は、タイプ 4 のそれぞれ一部を構成する事例であろう。巨庭は市場のニーズを把握して設計を担当し、開発の一部を ITRI に委託している。益全はアウトソーシ

図6-3 タイプ3 市場間分業タイプ



3. 市場間分業タイプ	親企業	現地子会社
市場の把握と製品企画	○	○
製品設計技術	○	○
生産・品質管理技術	○	○
熟練技能	○	○
不熟練技能	△	○

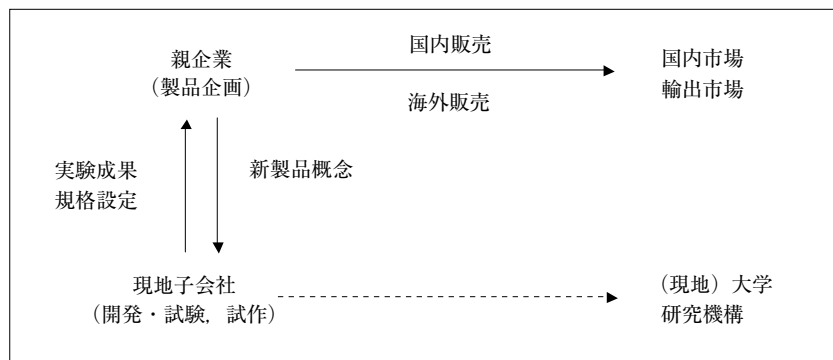
ただし、○：保有、△：一部保有または不足、×：無。

(出所) 筆者作成。

ング部分を受け持つ企業である。

以上述べてきた分業を決定する因子は、人材である。どのような人材を抱えるかによってパターンが決定する。企業の利益率を最大にするために、どのような人的資源を抱え、残りをアウトソーシングするか、という組み合わせである。実際には、事例でもみるように四つのタイプをミックスしたタイプが多く派生することになる。同じ国や地域のなかでも選択肢は沢山あり、国や地域別にタイプを固定することはできず、各企業が自社の資源の比較優位を認識し、現地の比較優位と組み合わせ、ビジネスを設計する。

図 6-4 タイプ 4 アウトソーシング混合タイプ



4. アウトソーシング混合タイプ

	親企業	現地子会社
市場の把握と製品企画	○	×
製品設計技術	×	○
生産・品質管理技術	○△	○△
熟練技能	外注	外注
不熟練技能	外注	外注

ただし、○：保有、△：一部保有または不足、×：無。

(出所) 筆者作成。

## 結 論

台湾工作機械産業の産業構造は、日本や韓国の産業構造とかなり異なる。台湾の工作機械企業は、完成品を作る組立企業と、工作機械部品を生産する部品企業と、機械加工を行う加工企業とに区分され、完成品企業の外注比率が高い。これは工作機械企業に中小企業が多いためであるが、このように自由度の高い細分化された分業は、台湾工作機械産業の強みである。細分化された分業関係は、工作機械産業を、世界中から安い部品を調達して組み立てる組立産業化してしまった。このことは、グローバルゼーション下で生産を国際展開するためには有利である。反面、どこの完成品企業も同じような製品しかできないという面もあるが、フレキシビリティが高い。

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、各企業の特色がうすれ、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、開発の固定費を引き下げることができ、効率的である。

〔注〕—————

- (1) 台湾工業技術研究院産業経済與資訊服務中心『兩岸工具機産業專題研究』中華民國90年（2001年）12月，3-33頁。
- (2) 『經濟部工業生産統計月報』2002年4月。
- (3) 台湾工業技術研究院産業経済與資訊服務中心『2002機械産業現況與趨勢分析』中華民國91年（2002年），5-1-4頁。
- (4) 同上書，5-1-11頁。
- (5) 同上書，5-1-13頁。
- (6) 同上書，5-1-14頁。