

韓国工作機械工業の発展要因

みず の じゅん こ
水 野 順 子

はじめに

- I 韓国工作機械工業の発展の条件
 - II 需要構造の転換
 - III 供給構造の転換
 - IV 政府の支援政策
- 結 論

はじめに

工作機械^(注1)は、「機械を作る機械」といわれるように、産業機械、電機、造船、自動車、航空機等各種機械製品を製造するための生産設備である。その品質（主軸の回転数や加工物の位置決めなどに象徴される性能およびミクロン台の加工精度）と価格は、それによって生産される製品の品質、価格に大きな影響を及ぼす。つまり、工作機械は金属加工分野における母体であるといえる。

工作機械の生産額は、いずれの国においても小さい。日本においても機械工業全体のわずか1～2%を占めるにすぎず、韓国においても1%台^(注2)である。それにもかかわらず工作機械工業が重要視されるのは、機械工業発展の基盤を形成しているためである。工作機械工業が量よりも質を重視するのは、このためである。

韓国の工作機械生産額は、1987年に世界第15位で、アジアでは日本、中国、台湾に次いで第4位にランキングされている^(注3)。本稿は、韓国の工作機械工業が、1970年代半ばから急速に発展した

要因を探ることを目的とする。そのため、第I節においては、韓国の工作機械工業が発展するための条件を提示する。第II、III節では、需要と供給において構造転換があり、第I節で提示した条件が満たされた結果、韓国の工作機械工業が発展したことを明らかにする。第IV節は、政府が、需要と供給の構造転換のために行なった政策について述べる。最後に、韓国工作機械工業の今後の課題を述べて結びとする。

(注1) ここでいう工作機械とは金属工作機械をさし、主として金属の加工物を切削したり、研削すること等によって不要物を切屑にして取り除き、所要の形状に作り上げる機械をいう。具体的には旋盤、フライス盤、ボール盤に代表される機械で、木工機械などの非金属を切削する機械や、圧延機、鍛造機などの塑性加工用の機械を含めない。つまり日本で一般的にいう狭い範囲の工作機械であり、韓国においては金属切削機械製造業とされる部門である。

(注2) 韓国工作機械工業協会『工作機械統計要覧』ソウル 1989—90年版 17、159ページ。

(注3) 同上書 183～184ページ。

I 韓国工作機械工業の発展の条件

1. 工作機械工業の属性

韓国工作機械工業の発展の条件を考えるために、まず、工作機械工業の属性を明らかにしておく^(注1)。

工作機械工業の第1の属性は、多品種であるこ

第1表 主要工作機械の機種別平均価格指数

| | | 1988 |
|-----------|--|---------|
| 旋盤 | | 100 |
| N C 旋盤 | | 653.9 |
| ボール盤 | | 86.8 |
| フライス盤 | | 139.0 |
| 中グリ盤 | | 1,064.1 |
| 研削盤 | | 637.7 |
| マシニングセンター | | 1,639.2 |

(出所) 韓国工作機械工業協会『工作機械統計要覧』ソウル 1988—89年版 137ページより作成。

(注) 機種別に各サイズの工作機械の価格を平均し、指数化した。

とである。

工作機械を用いて加工する工程の種類は、丸削り、穴あけ、平面削り、および研削等の荒・仕上げ加工等多岐にわたり、それに従い使用する機種も旋盤、ボール盤、中グリ盤、フライス盤、研削盤等と異なってくる。工作機械の種類は100種類を超え、しかも加工する金属部品の形状、寸法、要求精度等によってさらに細分化する。加えて、NC (numerical control : 数値制御) 工作機械は、メカトロニクスといわれるように、従来の非NC工作機械の概念とは全く異なるものである。その製造技術は、非NC機に比べてエレクトロニクスをも包摂する広がりを持つ。このように工作機械は多品種である。製造技術は機種によって異なるばかりではなく、同じ種類でも大きさや要求精度等の違いによって異なり、幅が広い。すなわち、小型旋盤、卓上ボール盤を製造できるからといってNC旋盤やラジアルボール盤を製造できるとは限

らないし、まして大型の研削盤や中グリ盤を製造できるとは限らないのである。このように工作機械が多品種であるのは、需要産業があらゆるタイプの機械産業であるからである。

工作機械工業の第2の属性は、少量生産ということである。

工作機械の生産量は機種によって異なる。中・小型の旋盤やボール盤であれば、月産40~50台の生産量である。しかし、プラノミラー、フロアタイプ型横中グリ盤のような大型機になると、月産1~2台から数カ月で1台生産される。一般に大型機は、単品受注的性格を持ち、価格も高価で製造技術も難しいとされる。他方、中・小型の旋盤やボール盤は、大型機に比較すると第1表に示すように価格も安く、製造技術も難しくないとされる。工作機械の生産量は、自動車産業のように年産数十万台の大量生産とも異なり、また造船産業のように完全単品受注でもない。あえて言えば、その中間に位置する少量生産である。このため、工作機械工業は中小企業型産業という性格を帯びている。第2表に示したように、資本金や従業員規模が大きいからといって、1人当りの生産額が高いことはない。

工作機械工業の第3の属性は、需要の変動がきわめて大きいということである。

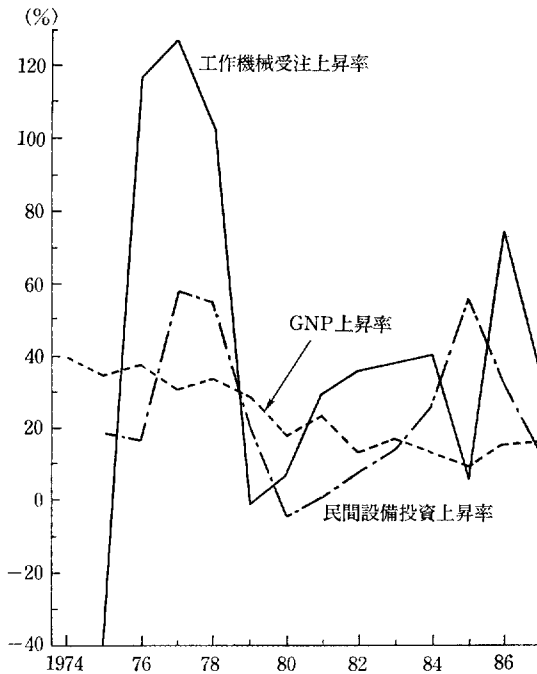
工作機械は資本財であるので、その中心となる需要部門は、政府、家計、海外、民間の4大最終需要部門のなかでも景気変動の影響を最も大きく

第2表 韓国工作機械企業の資本金規模別1人当り生産額 (1987年)

| 資本金 (億ウォン) | 0.5~1 | 1~5 | 5~10 | 10~20 | 20~30 | 30~50 | 50~100 | 100以上 | 合計 |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1人当り生産額 (1,000ウォン) | 35,552 | 21,409 | 27,163 | 20,181 | 31,903 | 67,590 | 4,664 | 32,765 | 31,525 |
| 平均従業員 (人) | 58 | 115 | 104 | 83 | 517 | 195 | 604 | 690 | |

(出所) 第1表と同じ (122~123ページ)。

第1図 工作機械受注と民間設備投資
(対前年上昇率)



(出所) 第1表と同じ(14ページ)。

受ける民間の設備投資部門である。韓国においてもこのことは例外ではない。第1図にみるように、工作機械の受注の伸び率は、民間の設備投資伸び率と同じサイクルで変動し、好況時には設備投資の伸びを上回る受注の増加がみられるが、不況時にはそれを下回って落ち込む。1985年の韓国産業連関表においても、工作機械の最大の需要部門は、国内の民間固定資本形成の64.7%で、海外部門ではない。需要が設備投資部門であるために、景気の変動をもろに受けることから、需要規模の小さい発展途上国で工作機械企業が経営基盤を安定化させるのは、非常に難しい。

国内の需要規模が小さい時、海外に市場を求めるのが韓国の従来の発展戦略であった。しかし、工作機械工業は価格よりも品質をより重視する業

種である。海外に市場を確保するためには、世界の需要に見合う品質でなければならない。ところが、1970年代前半までの韓国の工作機械製造技術水準は、海外の需要はおろか国内需要すらも満たすことができない低水準であった。実際、工作機械工業の輸出比率は1971~79年まで約7%であった(注2)。

韓国において、以上のような属性をもつ工作機械工業が発展するためには、いかなる条件が必要かを、需要と供給のそれぞれから提示する。

2. 需要側の発展の条件

韓国で工作機械工業が発展するためには、第1に経営基盤確立のために一定規模の内需がなければならない。そのためには、民間設備投資が一定の規模をもたなければならない。内需が一定の規模を持つためには、機械産業の広範な発展が必要である。

第2に、需要の質としては、高品質・高価格の大型機種への単品受注的需要ではなく、技術的には中低レベルの、たとえば小型旋盤や小型ボール盤への大量需要でなければならない。なぜなら、前者のような需要では、設計技術上も生産技術上も、また生産設備上も供給が困難であるからである。後者のような需要であれば、優秀な設計図があり、生産設備に問題がなければ、大量に製造するうちに製造技術も蓄積され品質も安定してくる。このような需要は、たとえば自動車産業や電機産業のような大量生産型産業からの需要である。こういった需要が、工作機械の国内生産を誘発すると考えられる。それでは、高品質・高価格の大型機種への需要は、国内生産を誘発しないのであろうか。この類の需要は、典型的には造船産業からのものである。高品質の大型機種を多品種製造するためには、さらに大型の工作機械設備が

必要であり、設計上も製造技術上も困難がある。大型機への需要は、基本的には輸入を誘発することになる。

したがって、韓国で工作機械工業が発展するためには、小型旋盤、小型ボール盤への大量需要の発生が必要であり、そのためには、大量生産型の機械産業の発展が必要なのである。

3. 供給側の発展の条件

需要が小型旋盤や小型ボール盤への大量需要であっても、需要に見合った品質の機械を安く供給できなければ、韓国の工作機械工業発展の条件は十分ではない。

1960年代に韓国の工作機械企業が製造できた旋盤やボール盤は、低価格ではあっても需要側が要求する品質を充たすことができなかった。なぜなら、需要規模が小さいために企業規模が零細（平均従業員数29名^(注3)）で、しかも経営基盤が脆弱なため技術提携ができず、優れた設計図がなかったからである。したがって、小型旋盤といえども輸入品が国産品を上回る状況であった。需要が大量にあれば、先進国と技術提携をして優れた設計図を入手し、高品質の工作機械を生産することも可能である。ところが、先進国との技術提携には資金力が必要であり、零細企業にはとうてい不可能である。供給側の発展の条件は、技術提携をして高品質の工作機械を生産できる企業を育成することである。

これまで韓国で工作機械工業が発展するための条件を掲げてきた。以下では、需要と供給に構造転換があり、発展の条件が満たされ、工作機械工業が発展したことを明らかにする。

(注1) 工作機械の属性については、次の文献を参考としている。日本工業新聞社『日本工業年鑑』各年版。

(注2) 韓国産業銀行『韓国工業』ソウル 1979年版 257ページ/韓国工作機械工業協会 前掲書 1988—89年版。

(注3) 全国経済人連合会『韓国経済年鑑』ソウル 1969年 477ページ。

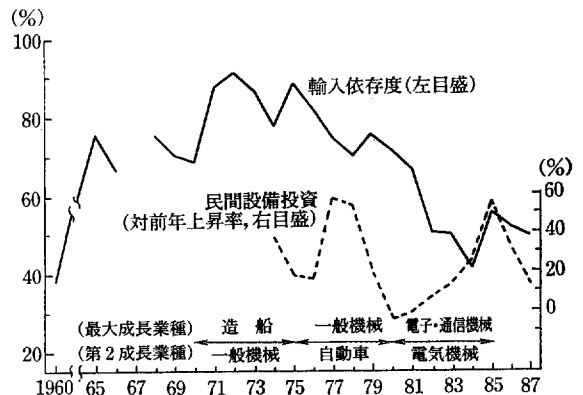
II 需要構造の転換

1. 需要構造の特徴

工作機械工業の内需構造の特徴を金額面から捉えてみよう。そのために輸入依存度、および需要に対する生産と輸出の弾性値を指標として用いる。

輸入依存度を第2図でみると、1971年から75年にかけて異常に高い特徴がある。特に、1972年と75年は、輸入依存度が双璧をなし、自給率は10%前後でしかない。ところが、1976年から輸入依存度は下降基調となる。これを民間設備投資の変化と比べてみると、設備投資が上昇局面(1976~77、

第2図 工作機械の輸入依存度



(出所) 1960~68年：韓国産業銀行『韓国工業』ソウル 1971年版 213ページ/69~70年：同1973年版 236ページ/71~73年：同1979年版 257ページ/74~：第1表と同じ(18ページ)。

(注) 輸入依存度=輸入/(生産-輸出+輸入)×100。金額基準。

80~84年)にあるからといって輸入依存度が上昇しているわけではない。また、設備投資が下降局面(1974~75, 78~79年)にあるからといって、必ずしも輸入依存度が下降しているわけでもない。このことは、国内で供給できない設備があるため、設備投資の特性により、輸入依存度が上昇したり下降したりしている可能性を示唆している。

需要の特性をみるために需要に対する生産および輸入の弾性値を第3表に掲げた。需要が拡大局面にある1966, 69~70年は、需要に対し生産の弾性値が1を超え、生産誘発的な内需であった。しかし、需要が拡大している1972~75年までをみると、生産の弾性値が1を超えたのは73年だけである。一方輸入弾性値は、1972年、74~75年に1を上回った。すなわち、この時期の内需は、生産を誘発しなかった。

ところが、これを過ぎると、1976年から78年まで生産の弾性値は1を超え、再び生産誘発的需要となり、輸入依存度も下降基調になる。

それでは、いかなる要因が作用して、1976年以降需要が輸入誘発型から生産誘発型になり、輸入依存度が下降基調に転換したのであろう。需要の内容をさらに詳しく検討してみよう。

2. 機種別需要

第4表は、韓国の工作機械設備を時期別に機種別・生産国別に台数で示したものである。他に機種別・生産国別の年次別データがないので、5年ごとの設備保有状況を見ることによって代替する。ここから、どのような機種に需要があったのか、国内で供給できたのはどのような機種であったかある程度把握できる。

最初にI期(1970~74年)をみると、ボール盤を

第3表 工作機械の生産と輸入の弾性値

(%)

| | (1) 内需の対前 年上昇率 | (2) 生産の対前 年上昇率 | (3) 輸入の対前 年上昇率 | (4) 生産の弾性値 (2)/(1) | (5) 輸入の弾性値 (3)/(1) | 誘発効果 |
|------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|---------|
| 1966 | 90.5 | 174.3 | 66.3 | 1.93 | 0.73 | ↑ 生産誘発的 |
| 1969 | 4.7 | 30.0 | -3.0 | 6.38 | -0.64 | |
| 1970 | -61.2 | 70.5 | 57.4 | 1.15 | 0.94 | • 生産調整的 |
| 1971 | 0.8 | -63.8 | -8.0 | -79.75 | -10.00 | |
| 1972 | 32.8 | -1.5 | 38.2 | -0.05 | 1.16 | ↑ |
| 1973 | 27.8 | 112.9 | 21.0 | 4.06 | 0.75 | |
| 1974 | 102.1 | 73.9 | 104.5 | 0.72 | 1.02 | ↓ 輸入誘発的 |
| 1975 | 81.7 | 52.7 | 84.0 | 0.65 | 1.03 | |
| 1976 | 29.4 | 108.6 | 19.3 | 3.69 | 0.66 | ↑ 生産誘発的 |
| 1977 | 64.3 | 131.0 | 50.2 | 2.04 | 0.78 | |
| 1978 | 76.6 | 115.8 | 63.9 | 1.51 | 0.83 | ↓ |
| 1979 | 14.0 | -0.0 | 24.2 | -0 | 1.73 | |
| 1980 | -26.2 | 1.7 | -30.7 | 0.06 | -1.17 | • 輸入調整的 |
| 1981 | -6.4 | 20.3 | -12.5 | 3.17 | -1.95 | |
| 1982 | -5.2 | 35.3 | -28.8 | 6.79 | -5.54 | • |
| 1983 | 72.5 | 42.8 | 71.1 | 0.59 | 0.98 | |
| 1984 | 20.8 | -10.0 | 0.5 | -0.48 | 0.02 | ↓ 生産誘発的 |
| 1985 | 35.6 | 57.8 | 82.2 | 1.62 | 2.31 | |
| 1986 | 64.5 | 73.3 | 51.5 | 1.14 | 0.80 | ↓ |
| 1987 | 31.0 | 36.3 | 25.0 | 1.17 | 0.81 | |

(出所) 1973年以前: 韓国産業銀行『韓国斗産業』ソウル 1979年 257ページ, 同 1973年 235~236ページ, 同 1971年 213ページ。

1974年以降: 第1表と同じ(18ページ)。

除いて、各機種とも国産品が外国産品よりも少ないことに気がつく。輸入依存度が金額ベースで80～90%であったこの時期には、旋盤も外国産が多かった。まして、中グリ盤や研削盤はほとんど外国産であった。すなわち、旋盤といえども国内で十分に供給できなかつたのである。

I期からII期(1975～79年)にかけての変化の特徴は、合計台数が一挙に7倍以上に拡大していることである。すなわちII期に一定規模の需要が確保されたとみられる。機種別にみると、すべての機種数の台数が約6～13倍に増加している。しかし、合計台数の約5割は旋盤、ボール盤である。

第4表 工作機械の時期別・機種別設備導入状況
(単位：台、かっこ内%)

| | I期 | II期 | III期 |
|------------------|-------------------|------------------|-----------------|
| 使用年数 推定導入年次 | 11～15年 1970～74 | 5～10年 1975～79 | 5年未満 1980～83 |
| 1 合計 | 359 (100) | 2,656 (100) | 1,749 (100) |
| 外国産 | (35.7) | (43.6) | (58.6) |
| 国内産 | (64.3) | (56.4) | (41.4) |
| 2 旋盤 | 137 (38.2) | 802 (30.2) | 595 (34.0) |
| 外国産 | 55 | 451 | 404 |
| 国内産 | 82 | 351 | 191 |
| 3 ボール盤 | 48 (13.4) | 600 (22.6) | 306 (17.5) |
| 外国産 | 35 | 394 | 217 |
| 国内産 | 13 | 206 | 89 |
| 4 中グリ盤 | 13 (3.6) | 106 (4.0) | 67 (3.8) |
| 外国産 | 1 | 14 | 17 |
| 国内産 | 12 | 92 | 50 |
| フロアタイプ型 横中グリ盤 | 2 | 27 | 9 |
| 外国産 | - | 1 | 4 |
| 国内産 | 2 | 26 | 5 |
| 5 フライス盤 | 56 (15.6) | 402 (15.1) | 267 (15.3) |
| 外国産 | 18 | 121 | 161 |
| 国内産 | 38 | 281 | 106 |
| 6 研削盤 | 39 (10.9) | 354 (13.3) | 256 (14.6) |
| 外国産 | 4 | 50 | 81 |
| 国内産 | 35 | 304 | 175 |

(出所) 中小企業振興公団『全国工作機械製造業体実態調査報告書』ソウル 1984年 95～112ページ。

その需要量はI期からII期にかけて旋盤約6倍、ボール盤約13倍に拡大している。このことは、需要側の発展の条件として掲げた「一定規模の需要」と「中小型機種への需要」がII期に充たされたことを意味する。1976年以降、輸入依存度が下降基調になったのは、国産旋盤が輸入品を上回り供給できたためである。

しかし、II期には中グリ盤が92台輸入されている。中グリ盤のなかでもフロアタイプ型横中グリ盤が27台設備されている。そして、そのうちの26台が外国産である。研削盤も304台輸入されている。輸入依存度の低下は、国内で外国産を上回り小型の旋盤を供給できるようになった結果であり、大型機は依然輸入に頼っていたのである。

フロアタイプ型横中グリ盤は、I期に2台、II期に26台輸入されている。1974～75年が輸入誘発的需要であったのは、旋盤に比べれば台数は少ないが、高価格の大型機種の需要がこの時期集中した結果ではないかとみられる。

II期は、重化学工業化のために一挙に設備投資が拡大した時期である。各機種への需要が拡大していることがそれを示している。それでは旋盤、ボール盤の需要をリードした産業は、いかなる産

第5表 工作機械の主要需要部門
(単位：100万ウォン)

| | 一般 機械 | 電気 機械 | 電子・ 通信機 械 | 造船 | 自動車 ・部品 |
|-----------|----------|----------|-----------------|--------|------------|
| 1970 | 2.5 | 28.9 | - | - | 2.5 |
| 1975 | 197.6 | 16.7 | 96.4 | 288.1 | 85.0 |
| 1980 | 11,636 | 109 | 347 | 5,101 | 2,882 |
| 1985 | 36,041 | 1,180 | 5,725 | 12,053 | 7,449 |
| 年平均成長率(%) | | | | | |
| 1970～75 | 139.6 | -10.4 | | | 102.4 |
| 1975～80 | 125.9 | 45.5 | 29.2 | 77.7 | 102.3 |
| 1980～85 | 25.4 | 61.0 | 75.2 | 18.8 | 20.9 |
| 1984～86* | 58.8 | - | - | -31.2 | 206.8 |

(出所) 韓国産業銀行『産業連関表』ソウル 名年版。

(注) * 韓国産業銀行『韓国産業』ソウル 1987年版 214ページ。

業であったのであろう。

工作機械の輸入依存度の低下を導いた産業が、いかなる産業であったかを次に検討してみよう。

3. 主な需要産業

韓国産業連関表から得られた工作機械の需要産業を第5表に掲げた。これによると、主な需要産業^(註1)は徐々に変化していて、産業構造の高度化により交替している。1970年の統計には、金属加工機械産業も含まれているのであるが、70年の最大の需要産業は、鋳鍛鋼品産業であった。しかし、1975年になると、70年には全くなかった造船産業の需要の伸びが最大となり、シェアでも26.1%を占め最大になる。

1970年代前半から成長していた造船企業は、古くからあった造船公社ではなく、1974年に造船所を竣工した現代重工業(当初は現代造船)であった。現代重工業は、最新設備を海外から導入することで成長した。設備を海外から導入しなければならなかった理由は、3つ挙げられよう。

第1は、設備の特徴である。造船産業に必要な工作機械は、大型で重量もあるものが多い。その大型工作機械を製造するためにはさらに大きな設備がなければならない。日本でも造船用の大型工作機械を製造できる企業は、東芝機械、三菱重工業、新日本工機など数社に限られてくる。

第2は、設計・生産技術上の問題である。この時期に、韓国で最も高品質の造船用の工作機械を作れる企業は造船公社であった。しかし、造船公社も大型船建造の経験がなかった。まして、大型船建造のための工作機械を製造した経験はなかったであろう。しかも造船公社は、工作機械の販売を行なっていなかった。

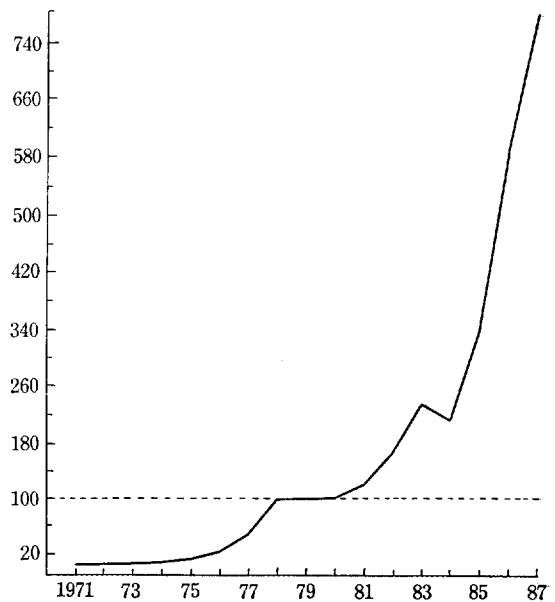
第3は、輸入品との競合関係上の問題である。現代重工業は資金が潤沢であったので、品質保証

の確実な、高品質の工作機械設備を導入しようとしたのであろう。つまり、現代重工業が必要とする大型船建造用の最高品質の工作機械を作れるメーカーは韓国内になかったのである。

造船産業の発展は、工作機械工業の発展を喚起するというよりも、工作機械の輸入をより多く喚起した。したがって、造船産業の発展は、工作機械の需要を輸入誘発的なものにした。

それでは、1976年以降生産誘発的な需要に転換したのは、いかなる要因が作用したためであろう。産業連関表でみると、1975~80年に需要の伸び率が最も高い業種は、一般機械、とりわけ工作機械工業である。次に高いのは自動車産業である。造船産業の伸び率は3位になった。自動車産業は、一般機械の工作機械部門や、造船に比較して生産量が圧倒的に多いので需要量もあり、必要とする工作機械も旋盤、ボール盤、専用機が多

第3図 韓国工作機械生産指数
(1980年=100)



(出所) 第2図と同じ。

い。これに対し工作機械工業が必要とする設備は、大型のフライス盤、研削盤が多く、造船産業は、大型の中グリ盤、ボール盤が多い。

実際に韓国で旋盤の生産台数が増加していたかどうかを確認してみよう。旋盤の生産台数の1972～76年の年平均増加率と、76～80年のそれとを比較すると、前者は3.5%であり、後者は20.4%である。このことから、大量生産タイプの業種からの需要は、数量が多いことが示される。

1980～85年も、その間の最大成長業種が大量生産型の電子産業であり、また84年以降は再び自動車産業の爆発的成長もあり、工作機械の需要は生産誘発的に維持された。これは、生産合計金額の伸びからも確認できる(第3図)。韓国の工作機械の発展は、自動車産業の成長に誘発されたといえるであろう。

ところで、1975～79年に国産の旋盤が輸入品を凌駕できた理由については、供給を検討しなければならない。1976年から供給が爆発的に増加した背景には、供給構造にも転換があったことを窺わせる。そこで、以下においては、供給を検討する。

(注1) 韓国産業銀行『産業連関表』ソウル 1970, 75, 80, 85各年版。

Ⅲ 供給構造の転換

本節では、工作機械の供給構造を、企業、技術、生産ロット数の変化、人材の側面から分析し、需要構造の転換に対応して、供給構造にも転換があったことを述べる。

工作機械の生産額は、第3図で見たように、1976年から増加している。この年を境に、生産規模が拡大しているのは、従来ある企業が生産設備を拡張したからか、新規に参入した企業が増えたから

第6表 工作機械企業数

(単位:社)

| 従業員規模 (人) | 5～49 | 50～99 | 100～199 | 200～299 | 300以上 | 合計 |
|--------------|------|-------|---------|---------|-------|-----|
| 1968 | 115 | 8 | 2 | - | - | 125 |
| 1973 | 71 | 4 | 1 | 1 | - | 77 |
| 1977 | 74 | 8 | 6 | 1 | 2 | 91 |
| 1982 | 62 | 6 | 9 | - | 4 | 81 |

(出所) 韓国産業銀行『韓国9産業』ソウル 1984年版 28ページ。

(注) (1) 金属工作機械製造業に限る。

(2) 1968年の企業数は金属加工機械企業が含まれている。

である。

1. 大企業の参入(注1)

一般に工作機械工業は景気変動が激しいので、日本では経営安定化のために、経営の多角化、大企業の傘下に入ることで、下請け外注の利用、などが行なわれる傾向がある。韓国の場合、1970年代半ば以降のいくつかの企業においては、先の2つが行なわれたことが特徴的である。

1982年の工作機械およびその関連企業数は99社あり、このうち組立加工メーカーは81社、切削工具・部品製造メーカーは18社ある。これら企業のうちで、設立年次が1973年以降の企業は60%以上を占める(注2)。

工作機械企業数を第6表に示した。1973年から77年の間に従業員300人以上の工作機械大企業が2社増え、77年から82年までには、同規模の企業がさらに2社増えている。

大企業は特に、昌原機械工業基地設立(1974年)以降参入してきた自動車関連グループの企業が多い。したがって、これらの企業は、工作機械ばかりでなく、自動車部品等の生産も行なう。工作機械生産額の割合は10～20%である(注3)。

1980年代にNC旋盤、マシニングセンターを製造している代表的な工作機械メーカーは、74年以降

に参入してきた大企業が多い。具体的には、自動車メーカーを母体とする 起亜機工（1976年設立）、大宇重工業（76年設立）、現代自動車（機械業務部：78年に組織化）、および工作機械専用メーカーの貨泉機械工業（75年設立、母体は貨泉機工）、統一（62年設立）の各大企業^(註4)である。これらの大企業は現代自動車を除き昌原機械工業基地に工場がある。

起亜機工は、母体の自動車メーカー 起亜産業が、外国から自動車部品を輸入していたので、その部品と設備を国産化するために設立された。すなわち、自動車製造の下請け・部品メーカーである。現代自動車の機械業務は、新規生産ラインを作る時に、機械の改造をして設備費用の節約を図る目的でつくられた。大宇重工業は、総合機械メーカーであるが、やはりグループ内には大宇自動車があり、自動車部門のサポーター・インダストリーとして始まった。一方、貨泉機械工業は、工作機械メーカー貨泉機工を母体とする、数少ない1972年以前からの工作機械専用メーカーである。統一は、銃器を製造していたが、自動車部品および工作機械メーカーの東洋機械を吸収して工作機械部門に参入した。

1974年以降に参入してきた大企業は、政府の資金的支援を背景に、外国企業との技術提携によって技術蓄積をするという戦略のもとに、多くは、日本の企業と盛んに技術提携を行なった。技術提携は、1975年から79年までに31件を数え、第7表に掲げた技術提携件数全体の大半がこの時期に集中している。技術提携の品目は、非NC機、NC機の各種にわたり、提携先は日本が圧倒的に多いという特徴がある。技術提携の内容には、図面はもちろん、技術情報、ノウハウ、技術者・技能工の半年から1年に及ぶ訓練などが含まれる。

〔起亜機工〕

起亜機工は1976年に設立された。母体は、自動車メーカーである起亜産業である。起亜機工は、起亜産業の自動車製造ライン設備の国産化を目的として設立された。そのため、起亜産業以外への販売は非常に少ない。工作機械の生産を開始したのは1977年10月からである。また、1978年には自動車部品の国産化のために自動車部品の生産も開始している。

起亜機工は、1976年から81年にかけて日本の工作機械メーカー日立精機と技術提携を結んだ。1978年から83年にかけては、豊田工機と研削盤の技術提携を結んでいる。技術提携先が日立精機であったのは、自動車メーカーの親企業である起亜産業が、日立精機のタレット旋盤を多数購入していたことがきっかけとなった。起亜機工は、日立精機との技術提携を前提として設立され、製造したタレット旋盤を起亜産業に納入することを目的とした。現在でも納入先は起亜産業で、外販はほとんどない。初め日本に技術者と技能工が派遣されて数カ月研修を受けた。その後帰国して製造したところが、多数の不良品を出してしまい、手直しできる熟練技能工もいなかったもので、日本から熟練技能工をわざわざ呼びよせなければならなかったということさえあった。

〔大宇重工業〕

韓国の工作機械業界で最大のメーカーである大宇重工業は、1976年に韓国機械工業とソウルにあった大宇機械工業とが合併して設立された。韓国機械工業はエンジン製造メーカーであり、大宇機械工業は産業用ミシン製造メーカーであった。昌原機械工業基地に工場を建設するに際しては、政府から、今後の重化学工業化のために工場を基地に移すよう要請があった。それ以前には工作機械

第7表 工作機械メーカーの技術提携状況(1987~88年現在)

| 企業名 | 技術導入先 | | 技術提携品目 | 契約期間 | 技術料等 | 認可年月 | 主要製品 |
|--|------------------|---------------------------------------|---|----------------------|---|---|--|
| | 国名 | 提供者 | | | | | |
| 新世紀産業(株) 設立 1982. 2. 9 従業員 40人 | 日本 | (株)重西工作所* | フライス盤チャック | 5年 | 300万円 | 1983. 4 | フライス盤チャック NCツリーング・システム |
| (株)起亜機工 設立 1976. 3. 29 従業員 2,079人 | 日本 日本 | 日立精機(株) 豊田工機(株) | 各種工作機械 研削盤 | 5年 5年 | 純販売額の3% 技術情報・特許権使用 | 1976. 4 1978. 5 | 旋盤, 研削機, NCフライ イス盤, 専用工作機械 |
| | 日本 | 富士機械製造(株) | 自動旋盤 | 3年 | 技術情報・特許権使用 | 1978. 12 | |
| | 日本 | 日立精機(株) | CNC 旋盤, 横形フライ ス盤 | 3年 | 設計図面, 特許権使用 着手金 15万ドル 経常料 純販売額の3% | 1983. 7 | |
| 江原産業(株) 設立 1952. 11. 20 従業員 6,400人 | アメリカ | BLAW-KNOX Foundry & Mill M/C | 鋳鋼系およびロール | 10年 | 純販売額の3%(5年間) 残り5年間2.5% | 1976. 2 | 圧延用ローラー エアリー・ハンマー |
| 大韓重機工業 (1986年(株)起亜機工 に合併吸収される) | アメリカ | USI-Clearing | プレス | 10年 | 着手金 8万ドル 経常料 純販売額の5% 技術情報, 指導 | 1981. 5 | 旋盤, NC 旋盤, フライ ス盤, 中グリ盤, マシニ ングセンター, 工具研削 材, 鋳物 |
| | 日本 日本 日本 | 日立精工(株) ヤマサキマサツク(株) 東芝機械(株) | フライス盤 旋盤 中グリ盤, フライス盤 | 4年 5年 5年 | 技術情報, 指導 技術情報, 指導 技術情報, 指導 | 1979. 12 1976. 10 1976. 10 | |
| 現代自動車(株) 設立 1967. 12 従業員 24,800人 | 日本 | 新日本工機(株) | マシニングセンター | 5年 | 着手金 7.5万ドル 経常料 純販売額の3% | 1984. 9 | 専用工作機械, マシニン グセンター, 多軸ボール 盤, 歯切盤 |
| | 日本 | 三菱重工業(株) | 専用機, ホブ盤, ギヤシ ェーブ | 5年 | — | 1978. 7 | |
| (株)統一 1959 設立 従業員 5,171人 (後に東洋機械を吸収) | 西ドイツ | Wanderer | マシニングセンター | 5年 | 着手金 20万Dマルク 経常料 純販売額の3% | 1984. 10 | 旋盤, 研削機, FMS, フ ライス盤, マシニングセ ンター |
| | 日本 西ドイツ | 安田工業(株) Pitter | マシニングセンター 自動旋盤 | — 5年 | 技術情報, 特許権使用 | 1979 1979. 12 | |
| (株)三千里機械 設立 1967. 4. 10 従業員 480人 | 日本 | 北川工業(株) | 旋盤, 油圧シリンダー, 油圧チャック | 5年 | 先私金 2.3万ドル 経常料 純販売額の3% | 1985. 2 | 工作機械(ボール盤)およ び部品(チャック) |
| | アメリカ 日本 日本 | Allis Chalmers Co. 原工業* 北川工業(株) | 精密卓上旋盤 工作機械用チャック ボール盤チャック 旋盤チャック | 3年 5年 3年 2年 | 技術情報, 特許権使用 技術情報, 特許権使用 技術情報, 特許権使用 技術情報 | 1976. 9 1975. 5 1976. 7 1978. 10 | |
| 貨泉機械工業(株) 設立 1975. 6. 14 従業員 330人 | 日本 | 大阪機工(株) | 横形マシニングセンター (YMC 630) | 3年 | 技術情報 | 1987. 7 | マシニングセンター NCフライス盤, ナライ ・フライス盤, NC 旋盤 |

静岡 山口 宮崎 愛知 兵庫 徳島 福岡 熊本

平面研削盤

| | | | | | | | |
|----------|--------------|----|------------------------|--------------------------|----------|----------|---|
| 1978. 5 | 設計図面使用, 技術情報 | 5年 | 着手金 50万ドル 純販売額の3% | 着手金 3,000万円 純販売額の3% | 1979. 4 | ラジアルボール盤 | 原子力・火力・水力発電設備, 船舶用エンジン, 石油化学設備, 運搬荷役機械等 |
| 1974. 10 | 設計図面使用, 技術情報 | 3年 | 着手金 30万ドル 純販売額の3% | 着手金 1,500万円 純販売額の2.5% | 1985. 12 | ボール盤 | |
| 1978. 6 | 設計図面使用, 技術情報 | 3年 | 着手金 50万ドル 純販売額の3% | 設計図面使用, 技術情報 | 1977. 3 | | |
| 1985. 11 | 設計図面使用, 技術情報 | 5年 | 着手金 30万ドル 純販売額の3% | 特許権使用, 技術指導情報 | 1976. 4 | | |
| 1985. 11 | 設計図面使用, 技術情報 | 5年 | 着手金 30万ドル 純販売額の3% | 特許権使用, 技術指導情報 | 1977. 12 | | |
| 1985. 9 | 設計図面使用, 技術情報 | 5年 | 着手金 30万ドル 純販売額の3% | 特許権使用, 技術指導情報 | 1975. 12 | | |
| 1976. 8 | 設計図面使用, 技術情報 | 5年 | 着手金 30万ドル 純販売額の3% | 特許権使用, 技術指導情報 | 1969. 5 | | |
| 1978. 2 | 設計図面使用, 技術情報 | 3年 | 着手金 30万ドル 純販売額の3% | 特許権使用, 技術指導情報 | 1976. 1 | | |
| 1978. 5 | 設計図面使用, 技術情報 | 5年 | 着手金 30万ドル 純販売額の3% | 特許権使用, 技術指導情報 | 1977. 12 | | |
| 1978. 7 | 設計図面使用, 技術情報 | 5年 | 着手金 30万ドル 純販売額の3% | 特許権使用, 技術指導情報 | 1979. 12 | | |
| 1979. 12 | 設計図面使用, 技術情報 | 5年 | 着手金 30万ドル 純販売額の3% | 特許権使用, 技術指導情報 | 1982. 6 | | |
| 1982. 6 | 設計図面使用, 技術情報 | 1年 | 着手金 30万ドル 純販売額の3% | 特許権使用, 技術指導情報 | 1982. 5 | | |
| 1982. 5 | 設計図面使用, 技術情報 | — | 着手金 30万ドル 純販売額の3% | 特許権使用, 技術指導情報 | | | |
| 1979. 4 | 設計図面使用, 技術情報 | 3年 | 着手金 3,000万円 純販売額の3% | 特許権使用, 技術指導情報 | 1979. 4 | | |
| 1985. 12 | 設計図面使用, 技術情報 | 3年 | 着手金 3,000万円 純販売額の3% | 特許権使用, 技術指導情報 | 1977. 12 | | |
| 1977. 3 | 設計図面使用, 技術情報 | 3年 | 着手金 3,000万円 純販売額の3% | 特許権使用, 技術指導情報 | 1975. 12 | | |
| 1976. 4 | 設計図面使用, 技術情報 | 5年 | 着手金 3,000万円 純販売額の3% | 特許権使用, 技術指導情報 | 1975. 12 | | |
| 1977. 12 | 設計図面使用, 技術情報 | 5年 | 着手金 3,000万円 純販売額の3% | 特許権使用, 技術指導情報 | 1969. 5 | | |
| 1975. 12 | 設計図面使用, 技術情報 | 5年 | 着手金 3,000万円 純販売額の3% | 特許権使用, 技術指導情報 | 1976. 1 | | |
| 1969. 5 | 設計図面使用, 技術情報 | 3年 | 着手金 3,000万円 純販売額の3% | 特許権使用, 技術指導情報 | 1977. 12 | | |
| 1976. 1 | 設計図面使用, 技術情報 | 3年 | 着手金 3,000万円 純販売額の3% | 特許権使用, 技術指導情報 | 1979. 12 | | |
| 1977. 12 | 設計図面使用, 技術情報 | 4年 | 着手金 3,000ドル 純販売額の3% | 特許権使用, 技術指導情報 | 1978. 5 | | |
| 1979. 12 | 設計図面使用, 技術情報 | 3年 | 着手金 3,000ドル 純販売額の3% | 特許権使用, 技術指導情報 | 1970. 1 | | |
| 1978. 5 | 設計図面使用, 技術情報 | 5年 | 着手金 3,000ドル 純販売額の3% | 特許権使用, 技術指導情報 | | | |
| 1970. 1 | 設計図面使用, 技術情報 | 3年 | 着手金 3,000ドル 純販売額の3% | 特許権使用, 技術指導情報 | | | |

| | | | | | | | |
|------|--------------------------|--------------------------|----|--------------|----------|-------|--|
| 日本 | (株)瀧澤鐵工所 | 高速旋盤 NC工作機械 | 3年 | 設計図面使用, 技術情報 | 1978. 5 | 平面研削盤 | |
| 日本 | (株)岡本工作機械製作所 | NC工作機械 | 3年 | 設計図面使用, 技術情報 | 1974. 10 | | |
| 日本 | 東芝機械(株) | 横形マシニングセンター | 5年 | 設計図面使用, 技術情報 | 1978. 6 | | |
| 日本 | (株)ソディック | NC放電加工機, ワイヤカット 旋盤 | 5年 | 設計図面使用, 技術情報 | 1985. 11 | | |
| 日本 | 池貝鉄工(株) | フライス盤 | 5年 | 設計図面使用, 技術情報 | 1985. 9 | | |
| 日本 | 浜井産業(株) | フライス盤 | 3年 | 設計図面使用, 技術情報 | 1976. 8 | | |
| 日本 | (株)牧野フライス製作所 | 万能工具研削盤 | 5年 | 設計図面使用, 技術情報 | 1978. 2 | | |
| アメリカ | Kearney & Trecher Co. | ヒザ型フライス盤 | 5年 | 設計図面使用, 技術情報 | 1978. 7 | | |
| 日本 | 三井精機工業(株) | マシニングセンター | 5年 | 設計図面使用, 技術情報 | 1979. 12 | | |
| アメリカ | MIT | NC旋盤 | 1年 | 設計図面使用, 技術情報 | 1982. 6 | | |
| 日本 | 池貝鉄工(株) | 横中グリ盤 | — | 設計図面使用, 技術情報 | 1982. 5 | | |
| 日本 | 大隈豊和機械(株) | フライス盤 | 3年 | 設計図面使用, 技術情報 | 1979. 4 | | |
| 日本 | 小川鉄工(株) | CNCナライフライス盤 ボール盤 | 3年 | 設計図面使用, 技術情報 | 1985. 12 | | |
| 日本 | 大阪機工(株) | 研削盤, フライス盤, 旋盤 | 5年 | 設計図面使用, 技術情報 | 1977. 3 | | |
| アメリカ | Cincinnati & Miraclon | 円筒研削盤 | 5年 | 設計図面使用, 技術情報 | 1976. 4 | | |
| 日本 | (株)大隈鐵工所 | 高速旋盤 | 5年 | 設計図面使用, 技術情報 | 1975. 12 | | |
| 日本 | (株)大隈鐵工所 | 各種工作機械 | 3年 | 設計図面使用, 技術情報 | 1969. 5 | | |
| 日本 | (株)日本機械製作所 | 歯切り盤 | 3年 | 設計図面使用, 技術情報 | 1976. 1 | | |
| 日本 | 小川鉄工(株) | ラジアルボール盤 | 4年 | 設計図面使用, 技術情報 | 1977. 12 | | |
| 日本 | 豊和工業(株) | ヒザ型フライス盤 | 3年 | 設計図面使用, 技術情報 | 1979. 12 | | |
| 日本 | (株)日平トヤマ | 研削盤 | 5年 | 設計図面使用, 技術情報 | 1978. 5 | | |
| 日本 | Daisho * | 各種工作機械 | 3年 | 設計図面使用, 技術情報 | 1970. 1 | | |

大字重工業(株)
設立 1937. 6. 4
従業員 8,350人
(1975年韓国機械と合
供により発足)

斗山機械(株)
設立 1967. 5. 5
従業員 847人

現代洋行
(現、韓国重工業(株))
設立 1962. 9. 20
従業員 6,584人

東洋機械工業
(統一に吸収される)

(株)第一機械
設立 1978. 9. 6
従業員 48人

現代精工(株)
設立 1973. 10. 1
従業員 85人

韓国ペアリング
設立 1953. 2. 7
従業員 2,000人

ボールペアリング, 研削
盤, 油圧機器

| | | | | | | |
|---|----|-----------|-------|----|----------|-----------------|
| 真友機械 設立 1973. 6. 3 従業員 52名 | 日本 | 速川製作(株) | フライス盤 | 3年 | 1980. 3 | 乾燥機, ヒーター |
| 韓国総合機械(株) 設立 1983. 2 従業員 1,492人 | 日本 | (株)日平トヤマ | 研削盤 | — | 1977. 10 | 旋盤, 円筒研削盤 |
| 韓国工作機械(株) 設立 1969. 3. 18 従業員 185人 | 日本 | 大日金属工業(株) | NC 旋盤 | — | 1986. 7 | 旋盤, ボール盤, NC 旋盤 |

(出所) 韓国工作機械工業協会『韓国工作機械工業現況』ソウル 1986年 11ページ/韓国産業研究院『金属工作機械部品工業の実態分析と育成方向』ソウル 1984年 108~111ページ/第6表と同じ(38ページ)/日本工作機械工業会資料より作成。

企業に関する情報は、韓国工作機械工業協会『工作機械製品案内書』ソウル 1988年版/同『会員名簿』ソウル 1988年版/韓国機械工業振興会『韓国機械工業体名鑑』ソウル 1987年版/韓国経済研究所『上場株式』ソウル 1988年秋季版/韓国機械工業体総覧編纂委員会『韓国機械工業体総覧』ソウル 1981年度増補版。

(注) * 日本工作機械工業会『会員名簿』1988年版では確認できなかった。韓国ベアリングのデザータは1981年時のものを使用。

—は不明。

製造の経験はなかった。

日本の池貝鉄工との旋盤3機種と中グリ盤3機種の技術提携により1976年に工作機械の製作を開始した。技術提携にあたっては、どのような工作機械を作っていくかを検討し、世界の工作機械の技術情報を収集し、旋盤において最も優れている池貝鉄工と提携を行なうことにした。1977年1月に1号機を製作した。池貝鉄工には、その後OEMで200台を納入した。この時、池貝鉄工から検査員がきて品質を検査した。その時の厳しい品質検査は、大宇重工業に工作機械を作る厳しさを教示するものであり、その後の大宇重工業の工作機械を作る姿勢を決定するほど重大なできごとであったという。

技術提携は、池貝鉄工に止まらず牧野フライス、浜井産業、三井精機、アメリカのシンシナティ・ミラクロン社と行なってきた。しかし、1978年のNC旋盤の開発は、技術提携によってではなく自力で始めた。技術提携も考慮したが、自力でやってみようと自社開発でスタートしたという。1号機は「ピューマ10」で2年後の1980年1月に完成した。

〔現代自動車〕

自動車メーカーの現代自動車は、その機械業務部が工作機械を製造する有力な工作機械メーカーでもある。機械業務部は、ポニーのエンジンを自社内で開発する必要に迫られ、その加工ラインを作るために1978年に現代自動車の加工、技術各部門から人を集めて組織された。機械業務部設立の狙いは、自動車の新規製造ラインを作るにあたって、設備投資額をできるだけ抑えるため、専用工作機械の製造および改造を行なうところにあった。このような設立の主旨ではあるが、最終的な目標は、独自に専用機を開発することである。外

販は少ない。

現代自動車機械業務部の最初の技術導入は、三菱重工業(京都)との技術提携であった。機械業務部は、1978年9月に政府の認可を受け、翌79年にかけて三菱重工業(京都)と歯切盤製造の技術提携を行なった。この結果、機械業務部から研修のために技術者および技能工が京都に派遣され、数カ月以内に組立、加工、鋳物技術を学んだ。

〔貨泉機械工業〕

工作機械専用メーカーの貨泉機械工業は、1952年光州市に設立された貨泉機工株式会社を親企業とし、75年に昌原機械工業基地に設立された。

貨泉グループは、貨泉機工株式会社と貨泉機械工業株式会社および1978年光州市に設立された工作機械部品メーカーの貨泉ギア工業株式会社の3社、ならびに78年にNC装置メーカーである日本のファナックとの合併で設立された韓国ファナックで構成される。

昌原機械工業基地の工場設立に際しては、政府から土地と設備のための資金支援を受け、それは自己資本よりも大きかったという。創設者でありグループの会長の権昇官氏は、鋳物工場の技能工出身で、16歳から鋳物技能工として働いていた。貨泉機工株式会社は、1960年にベルト式旋盤を自社設計により作った。また、1977年には韓国科学技術院と、韓国内で初めてNC旋盤(WNC 300)を共同開発した。

貨泉グループの技術提携をみると、1974年以降、日本の瀧澤鐵工所から高速旋盤およびCNC(コンピュータ数値制御)工作機械製造技術を導入している。鋳物についてはミーハナイトとの技術提携を5年間行なった。研削盤は岡本工作機械と技術提携を行なった。現在は、大阪機工とマシンングセンターの技術提携を行なっている。

これまでみてきたように、各事例は、最初に導入した技術が旋盤で、その主な需要産業が自動車産業であったことを示している。

韓国の技術導入の特徴を日本の場合と比較すると、韓国的な特徴があることに気がつく。日本は、工作機械製造の経験が長かったので、技術導入をする場合でも設計図の供与をうけるだけであり、訓練のために人を大量に長期間派遣することはなかった。しかし、韓国の場合は、1960年代から工作機械を製造していた企業も含め、優れた工作機械を製造した経験がなかったのでノウハウの習得のために必ず人材の訓練を随伴し、その人数も少なくない。したがって技術提携の内容は、図面の供与のみに留まらず、部品の説明、加工・組み付け方法の指導、技術者には図面の読み方の指導、技能工には現場での訓練を含んだ。また、実際に製造するためには、核心部品等を日本から輸入しなければならなかった。

2. 技術の向上

技術提携は、韓国の工作機械の品質の向上に大きく寄与した。この点を検討するために、1970年以前と76年以降の生産技術を以下に比較する。1970年以前は、優秀な工作機械の設計図がなかった。生産できる機種は限定され、しかも生産設備が悪いために、製品の品質(性能、精度)が悪かった。しかし、1976年以降は、優れた設計図を導入できたので、製造できる機種が拡大し品質も向上した。

製造機種の拡大と、品質の向上を、1970年以前と76年以降を比較しながら検討してみよう。

(1) 製造機種の拡大

韓国科学技術研究所(以下、科学技術研究所と記す)^(註5)によると、1969年の主要工作機械製造企業の年間生産能力は3300台、このうち機種別構成

第8表 機種別輸入依存度

(%)

| | 旋盤 | フライス盤 | ボール盤 | 中グリ盤 | 研削盤 |
|------|------|-------|------|------|------|
| 1974 | 64.8 | 93.8 | 99.0 | 95.8 | 99.1 |
| 1982 | 22.9 | 51.8 | 45.8 | 59.1 | 80.1 |

(出所) 1974年の生産統計は、韓国経済企画院『鉱工業統計調査報告書』ソウル 1972年。それ以外は、第1表と同じ(1985年版)。

(注) 換算レートは、1974年1ドル=484.00ウォン、82年1ドル=748.80ウォン。

輸入依存度=輸入/(生産+輸入-輸出)×100。金額ベース。

は、旋盤 1660台、形削り盤 408台、中グリ盤 112台、フライス盤 273台、歯切り盤 65台、研削盤 10台である。科学技術研究所は、「現在韓国が保有している工作機械約50余種中、国産できる工作機械は、わずか10余種にすぎない」と述べている。すなわち、需要されている工作機械全体の20%にすぎない機種しか生産できなかったのである。このような供給であったので、需要が増えれば輸入が増加するのは必然の結果であった。

大企業の工作機械部門参入とその技術提携は、韓国の工作機械の発展に大きく貢献した。それはまず輸入依存度の低下に顕著にみられる。

技術導入を始めてからの韓国の工作機械の機種別輸入依存度をみると、第8表のとおりである。研削盤を除いて各機種とも1982年には輸入依存度が大きく低下した。

大企業を中心となって行なった先進国との技術提携により、工作機械の生産機種が拡大した。同時に、先進国との技術提携によって、工作機械の品質が向上した。特にその精度の向上には著しい改善がみられた。その点を次にみてみよう。

(2) 品質の向上

第9表は、経済科学審議会が、実際の需要者を対象に1960年代末の国産工作機械の品質(性能)

に関する調査をした内容で、これは国産工作機械の技術水準(性能)を的確に示してくれる資料である。

韓国の1960年代末の工作機械製造技術水準は、第9表のように、たとえば小型旋盤については、需要者が要求する主軸の回転数が2100rpm(revolution per minute. 回毎分)にたいして、国産品は300rpmであり、ボール盤については、要求水準5000rpmにたいし、1200rpmというように、需要と供給の技術的な乖離が大きかった。主軸の回転数は、生産性に影響を与えるので、品質決定の重要な要素となる。

需要と供給の品質の格差の発生の原因を技術的に解明してみると、その縮小のためには、広い範囲にわたっての技術的向上が必要とされた。科学技術研究所の報告書では、「生産される製品の大部分は、外国製品を模倣して製作する機会が多い。精度面では、先進国のものに比べて(それをA級とすれば——引用者)B級に該当し、具体的には50分の1から200分の1程度の精度である。切削速度の高速化は機械の剛性や回転部分のバランス、動力伝達装置、ベアリング等の精度的な要素

第9表 需要者が要求する国産工作機械品質(性能)
(単位: rpm)

| 機種 | 需要者が要求する品質 | 1960年代末の性能 |
|---------------|------------|------------|
| (主軸の回転数) | | |
| 旋盤(心間1,200mm) | 2,100 | 300 |
| 旋盤(心間1,500mm) | 1,000 | 640 |
| 旋盤(心間3,000mm) | 1,000 | 720 |
| ボール盤 | 5,000 | 1,200 |
| (テーブル速度) | | |
| 平削り盤 | 60m/分以上 | 40m/分 |

(出所) 韓国科学技術研究所『重工業発展の基盤』ソウル 1970年 636ページ。

(注) rpm は回毎分。

と関連がある。また自動化による諸般要件が成熟していない現段階では高速・高性能工作機械の開発は不振を免れない」(注6)と指摘している。

また、1970年9月に精密機械センターが主催して、機械製造メーカーを対象に実施した精密度共催大会では、「ミクロン単位の工作は不可能で、100分の1単位の工作が可能であるメーカーが3～4社で、このなかには工作機械(専門—引用者)メーカーが含まれていなかった」(注7)と報告されている。この時期に最も優秀な設備をもっていたのは造船公社であったが、造船公社は工作機械メーカーとして登録されていなかった。つまり工作機械メーカーとして100分の1単位の加工のできることはなかった。

1960年代末に、最新の設備を持ち、最高の人材を揃えていた造船公社においても、生産技術水準は段車式旋盤から全歯車式へ発展している過程にあり、また主軸の最大回転数は600～650rpmで、先進国との格差が大きかった(注8)。

ところが、1986年の商工部の資料(注9)では、第10表にみるように、旋盤とボール盤は、先進国(特に日本)の製品と比較して品質について全く問題がないと言われるまでになった。しかし、その

他の機種については問題があるとされている。旋盤、ボール盤は製造の歴史も比較的長く生産量も多いので、ノウハウがある程度蓄積されてきたということであろう。

旋盤、ボール盤以外の機種で品質上の問題があるのは、NC機や、超精密機種で、「システム・エンジニアリング技術、自動化技術、核心部品設計技術、超精密加工技術等に問題がある」(注10)とされている。

技術を、設計技術、加工組立技術、検査測定技術の3つに分類すると、「設計技術面では、主軸台、ベッド、および周辺装置技術に立ち遅れがみられる。特に主軸ベアリング精密設計、熱変形および振動解析能力、ベッドの剛性、振動構造解析能力、機器の自動化と測定センサーに関する技術が制約となっている。加工組立技術面では先進国に引けを取らないが、熱処理、表面処理技術、超精密加工組立技術が弱い。検査測定技術では、超精密測定と耐久度、信頼性に問題がある」(注11)と、超精密加工組立技術を除けば加工組立技術にほぼ問題がなくなっていると韓国産業銀行は述べている。

価格をみると、品質が日本製品と同等であると

第10表 工作機械の品質・価格比較(1986年)

(単位:1,000ドル)

| | 価格水準 | | 品質水準 |
|-----------|-------|-------|---|
| | 韓国 | 日本 | |
| 汎用工作機械 | | | |
| 旋盤 | 8.5 | 9.0 | 性能、精度等は外国製品と同等 アーム、ベッド、熱処理および表面研削技術が不足、耐久度が劣る 性能および精度等外国製品と同等 |
| フライス盤 | 15.6 | 18.1 | |
| ボール盤 | 6.6 | 7.1 | |
| 研削盤 | 6.5 | 7.5 | } 精密組立技術が不足し耐久度が劣る 設計能力が不足し、性能および精度が劣る |
| 歯切盤 | 27.0 | 33.6 | |
| 専用機 | 64.0 | 96.0 | |
| NC工作機械 | | | |
| NC旋盤 | 62.5 | 69.2 | 品質水準(性能、精度等)は同等、組立技術が不足し故障率が高い 技術蓄積が不足のため耐久度、精度が劣る 精密組立技術が不足し耐久度が劣る |
| マシニングセンター | 120.0 | 145.0 | |
| 放電加工機 | 20.0 | 26.0 | |

(出所) 第6表と同じ(1987年版 222ページ)。

第11表 旋盤の1台当り平均単価

| | 生産台数 (台) | 生産金額 (100万ウォン) | 1台当りの 平均単価 (1,000ウォン) |
|-------|-------------|-------------------|-----------------------------|
| 1974 | 8,186 | 2,145 | 262 |
| 1975 | 3,114 | 2,419 | 777 |
| 1976 | 3,393 | 4,687 | 1,381 |
| 1977 | 5,232 | 11,331 | 2,166 |
| 1978 | 11,361 | 27,980 | 2,463 |
| 1979 | 5,608 | 17,855 | 3,184 |
| 1980 | 7,130 | 24,910 | 3,494 |
| 1981 | 3,938 | 23,854 | 6,057 |
| 1982 | 4,453 | 23,427 | 5,261 |
| 1983 | 5,322 | 29,148 | 5,477 |
| 1984 | 7,121 | 37,474 | 5,262 |
| 1985 | 6,298 | 38,926 | 6,180 |
| 1986 | 9,111 | 42,037 | 4,614 |
| 1987* | 6,756 | 53,157 | 7,868 |

(出所) 第1表と同じ。

(注) * 暫定数値。

される韓国の旋盤とボール盤は、日本製に比べ8割から6割安い。韓国の旋盤、ボール盤が、日本からの輸入製品に対して競争力を持ったことをしめしている。

3. 生産の特徴

韓国ではほぼ自給できるようになった機種が、旋盤、ボール盤で、非NC機でも研削盤等が含まれていないことから、韓国工作機械工業発展のもう1つの要因は、機種を絞りこんだ大量生産型ではなかったかとみられる。すなわち、大型機を需要する造船産業の需要拡大期にはこれに対応できず、大量生産型の需要が発生した段階で、それに対応できたのは、新規参入工作機械企業が自動車メーカーのグループに属して親企業に納入したからばかりではなく、多品種少量生産を特徴としている工作機械でも、生産を比較的需要量のある特定の製品に絞り量産効果を狙った結果であると考えられる。

現在韓国で生産できる機種は、「世界の工作機械1500機種のうち70機種(約5割—引用者)である」という(注12)。これは細分類でみた場合を述べているとみられるが、韓国においては、需要量の

多い旋盤、ボール盤でも特定サイズの製品に絞り込み、規模の利益を追求する方向で工作機械が生産されてきたとみられる。実際旋盤の増加率はすでに述べたが著しいものがあった。

旋盤の生産台数と生産額、1台当りの平均単価を第11表でみてみよう。1974年と75年以降1台当りの平均単価に大きな格差があるのに気がつく。これは、生産される旋盤が、技術提携による高性能製品へ移行したことによる価格の上昇であるとみられる。平均単価は1981年まで上昇し、いったん安定化する。すなわち1980年代にはいると、製造機種はNC旋盤にシフトしていくので、80年以降技術的な変化が旋盤にはほとんどなかったといつてよい。価格には大きな動きがみられない。しかし、1974~76年は、技術提携が活発になり始めた時期にあたり、製造技術に大きな技術革新があったとみて差しつかえない。すなわち、すでに示したように、1974年には貨泉機械工業が高速旋盤の技術提携を開始し、75年には東洋機械工業が日本の大隈鐵工所と同様の技術提携を開始している。これに加え1976年には大宇重工業が日本の池貝鉄工との技術提携により旋盤の生産に参入してきた。この時期の機械金属設備の卸売り物価指数の上昇率(注13)は、1974年から75年には15.7%で、76年には4.8%であった。インフレを考慮し、なおかつ需要が供給を上回り大きかったとしても、

第12表 学歴別職種の構成

(%)

| | 小卒 | 中卒 | 人文系 高卒 | 実業系 高卒 | 職業 訓練 院卒 | 2年 制大 卒 | 4年 制大 卒 | 合計 |
|-----------------|-----|------|-----------|-----------|----------------|---------------|---------------|-----|
| 管理職 (技術者を包含) | 0.0 | 1.4 | 6.3 | 11.8 | 0.0 | 6.3 | 74.3 | 100 |
| 現場の監督者 | 0.0 | 30.0 | 10.0 | 45.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 100 |
| 技能工 | 0.9 | 8.1 | 15.3 | 70.3 | 4.6 | 0.8 | 0.0 | 100 |

(出所) 大手X社とY社の筆者調査結果(1988年)。

(注) N=892人。

第13表 年齢別職種構成

(%)

| | 20歳未満 | 20~24 | 25~29 | 30~34 | 35~39 | 40~49 | 50以上 | 合計 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----|
| 管理職 (技術者を包含) | 0.0 | 0.6 | 37.7 | 39.6 | 16.9 | 5.2 | 0.0 | 100 |
| 現場の監督者 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 35.0 | 30.0 | 25.0 | 0.0 | 100 |
| 技能工 | 0.6 | 7.6 | 46.0 | 21.7 | 18.9 | 5.1 | 0.0 | 100 |

(出所) 第12表と同じ。

1974年から75年の旋盤の平均単価が約3倍になっていて、75年から76年の間にさらに約2倍になったのは、製造される旋盤が、画期的に高性能化したからとみてよいであろう。そして、1976年から80年までの生産台数の増加は、技術提携によって導入された機種種の増加である。しかし、その種類は、多いとはいえない。

4. 人材の質的向上

大企業が工作機械工業に参入したことは、結果として従来よりもこの分野に優秀な人材を集めることになった。すなわち、韓国では、優秀な人材は大企業に集中する傾向が強く、財閥系の企業が工作機械部門に参入したので、財閥企業グループに採用された大卒の技術者が、工作機械部門に配属されてくることになった。現在中堅を担っている技術者は、創立時に採用された人たちである。後に大卒技術者を中心に日本との技術提携や訓練を行なったので、工作機械の品質の高度化に少なからず寄与したといえよう。

技術者対技能工の割合をみると、大企業参入が優秀な技術者を集めるのに効果的であったことを窺うことができる。1968年の韓国において、工作機械工業の人材の職種別構成は、技術者、技術工(下級技術者すなわち生産設計技術者)、技能工の比率が1:6:20^(注14)の割合であった。この比率は、1981年には、1:2:7^(注15)となり、技能工に対して技術者の割合が著しく高まった。技術工の定義は、明確にされていないが、1968年頃の韓国

においては、工業高校を卒業した者と理解してよいだろう。現在は2年制の専門大学を卒業した者とされ、技術レベルは高まっていよう。しかし、技術工の技術者に対する比率自体は低下してしまったので、大企業の参入は、技術工を育成するのに大きな効果を発揮しなかったともいえる。この傾向は現在でもいえる傾向であり、韓国においては、技術工養成は引き続き失敗しているといえよう。

この間、進学率の上昇に伴い技能工の学歴も向上していることは重要である。1970年代半ば以降、大企業は高卒の技能工を採用できるようになったが、それ以前は高卒が絶対数で不足していた^(注16)。大企業2社の現在の職種別学歴構成をみると、技能工の学歴は、75%以上が実業高校卒で、高卒以上では91%を占める(第12表参照)。しかも、彼らは、技術提携時に日本において研修を受けた経験がある者も少なくない。問題があるとすれば、技能工の経験年数は長くて10年であり、40歳代が少ないことであろう(第13表)。つまり、ミクロン台の精密作業ができるまでには15年も20年もかかるところから、経験が不足しているといえる^(注17)。また技術者は層が薄く、25~34歳に集中している。20~30歳代に技術者が集中していることは、設計経験者層が薄いことを意味する。

(注1) 1987~89年にかけての各社ヒアリングによる。

(注2) 韓国産業銀行 前掲書 1984年版 28ページ

ジ。

(注3) 同上書 41ページ。

(注4) 韓国機械工業振興会『韓国機械工業体名鑑』ソウル 1987年版。

(注5) 韓国科学技術研究所『重工業発展斗基盤』ソウル 1970年 591~593ページ。

(注6) 同上書 634~635ページ。

(注7) 韓国産業銀行 前掲書 1971年版 225ページ。

(注8) 全国経済人連合会 前掲書 1969年版 476ページ。

(注9) 韓国産業銀行 前掲書 1987年版 222ページ。

(注10) 同上。

(注11) 同上書 223ページ。

(注12) 李基柱『韓国工作機械工業の発展方向小考』ソウル 貨泉機械工業株式会社 1987年 34ページ。

(注13) 韓国経済企画院『主要統計指標』ソウル 1988年。

(注14) 韓国科学技術研究所 前掲書 633ページ。

(注15) 韓国産業銀行 前掲書 1984年版 36ページ。

(注16) 筆者によるヒアリング。

(注17) 拙稿「韓国工作機械企業における技術移転と技能形成」(尾高煌之助編『アジアの熟練』アジア経済研究所 1989年)。

IV 政府の支援政策

政府の政策として最も重要なのは、1973年に発表された「重化学工業宣言」である。これは、具体的には「長期機械工業育成計画」によって実現されるが、その狙いは、機械産業の輸出産業化による成長促進であり、そのために必要な機械設備は自給するというものであった。自給の内容は、単に完成品ばかりではなくその素材・部品も含む。そこで、機械産業の輸出促進のために、輸出基地としての「昌原機械工業基地」(建設部告示第92号)を建設し、企業を誘致するとともに、機械類の輸出促進のための金融支援制度を整備した^(注1)。一方、それに必要な機械設備自給のために、1976年の初め「機械類国産化戦略」および素材・部品の国産化のために素材・部品の製造企業を認可指定する「中小企業系列化促進法」(1975年)を制定した。

「機械類国産化戦略」の内容には、(1)プラント建設時に標準国産化率の指定公示、(2)設備の近代化のための金融・税制支援、(3)技術革新のための先進技術の積極的導入と試作開発補助、(4)昌原機

第14表 税制上の優遇措置

| 優遇措置 | 対象 | 内容 |
|-----------------|----------------------------------|---|
| 重要事業に対する租税減免 | 機械工業振興法* によって登録され、大統領令で定める機械工業 | 下の中から1つを選択 (1) 所得税、法人税の減免(3年間全額、その後2年間50%) (2) 投資額の8% (国産機械使用の場合は10%)を、所得税または法人税から減免 (3) 普通償却の100%に相当する特別減価償却を認定 |
| 特別減価償却 | 上記重要事業以外に機械工業振興法上登録された機械工業企業 | 普通減価償却の60%を特別減価償却費に認定 |
| 中小企業施設代替準備金税額控除 | 製造業または鉱業を営む中小企業に直接使用される機械設備の代替資金 | 機械設備価額の15%範囲で税額控除 |

(出所) 国際経済研究院『우리나라機械工業의 現況과 問題点』ソウル 1980年 255ページ。

(注) * 同法は、「工業発展法」(1986年制定)の成立とともに廃止となった。

械工業基地への大工場設立、が盛り込まれた。

その他にも需要創出政策として、割賦購入および信用融資購入制度の拡大と国産機械リース制度の拡大や、国内市場保護のための導入機資材事前承認制度が実施された。

1. 需要サイドへの金融・税制上の優遇政策

国産機械設備購入にあたっては、産業金融債券を財源とし、政府の金利補填による金融資金で「機械工業資金」が用意された。融資は、(1)国産化品目として指定された機械を国内生産者から購入する場合と、(2)工場機械設備を新設ないし増設または買い替えるために、国内生産者から機械設備を購入する場合に行なわれた。融資期間は、3年据置8年以内の返済で、金利は10～11%であった。融資比率は所要資金の80%以内である。

税制上の優遇政策は、(1)重要産業に対する租税の減免制度、(2)特別減価償却、(3)新技術企業化のための投資時の投資控除、(4)中小企業施設代替準備金税額控除がある(第14表参照)。

2. 昌原機械工業基地の役割

1974年に始まった昌原機械工業基地の建設は、大企業が工作機械工業部門に参入する重要な契機となった。基地建設の目的は、大企業を誘致し高級機械を廉価に生産することであった(注2)。1979年までに122社が誘致された。機械産業の中身は、素材・要素部品、産業機械、精密、電機、輸

送機械である。素材・要素部品のなかには、鋳物、ギア、油圧機器等、工作機械の重要部品も含まれる。同基地には、企業のみならず機械工業高校、職業訓練所、技能大学校、機械金属試験研究所、電気機器試験研究所がほぼ同時に建設された。

同基地に工場を建設する場合、企業は、法律による租税の減免措置を受けることができた。すなわち、以下の3項目から1つを選び優遇措置を受けることができた。(1)所得税、法人税の3年間の全額免除、その後の2年間の50%免除、あるいは(2)投資額の8%、または国産機械使用の場合には10%を所得税または法人税から減免、(3)普通の減価償却の100%に相当する特別減価償却である。

さらに、金融的にも国民投資基金からの融資では、施設資金については、所要内資の70%融資、融資期間は3年据置、5年分割償還、金利は3～8年が年10%であった(注3)。

3. 系列化促進による部品の国産化

海外からの技術導入により高性能の工作機械を生産できるようになった反面、部品の海外(主として日本)依存が拡大し、その国産化が新たな解決すべき課題となった。たとえば主軸の回転数が画期的に増加すると、その精密かつ高速回転を維持するためには、主軸そのものおよびそれを支えるベアリングを輸入に依存しなければならず、そ

第15表 金属工作・加工機械の系列化指定品目

| 指 定 時 期 | 品目数 | 部 品 名 |
|--------------|-----|---|
| 1979. 3. 14 | 3 | チャック、ギア、鋳物 |
| 1981. 6. 26 | 5 | モーター、油圧機器、NC装置、ボルト、ナット、ワッシャー |
| 1981. 12. 15 | 12 | リードスクリュー、マグネティック・チャック、オイルタンク、ハンドル、コントロール・ボックス、マニホールド、プッシュ、変速機、メカニカルシール、Vベルト、冷却ポンプ、スプリング |
| 1982. 11. 15 | 13 | 圧力計、切削工具、超鋼工具、油圧ポンプ、油圧バルブ、電装品、ブレイカー、クラッチ、ダイヤル、シャフト、オイルピット、プーリー |

(出所) 李基柱著『韓国工作機械工業の発展方向小考』ソウル 貨泉機械工業株式会社 1987年。

第16表 工作機械の国産化率推移

(%)

| | 旋 盤 | | | | フライス盤 | | ボ ー ル 盤 | | | 研 削 盤 | | | | | 中 グ リ 盤 | M C | 専 用 工 作 機 械 |
|------|------------------|------------------|------------------------|------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------|----------------------------|
| | 汎 用 旋 盤 | 自 動 旋 盤 | タ レ ット 旋 盤 | N C 旋 盤 | 汎 用 ス ラ | N イ C ス ラ | 直 立 盤 ボ ー | ラ ジ ー ア ル 盤 | 多 軸 盤 ボ ー | 円 研 削 万 能 盤 | 研 削 内 面 | 研 削 平 面 | 研 削 無 芯 | 研 削 工 具 | | | |
| 1970 | 85 | | | | 90 | | 95 | | | 100 | | | | | — | — | — |
| 1981 | 90 | 80 | 80 | 60 | 80 | — | 95 | 90 | 80 | 70 | — | 80 | 80 | 80 | 80 | 55 | 60 |
| 1982 | 93 | 85 | 85 | 70 | 90 | 70 | 95 | 95 | 85 | 80 | 80 | 85 | 80 | 85 | 85 | 65 | 70 |

(出所) 1970年は第6表と同じ(1973年版 246ページ)。

1981, 82年は宋基在『金属工作機械部品工業の実態分析と育成方向』ソウル 韓国産業研究院(KIET) 1984年 56ページ。

のほかにボールネジ等を輸入するため、完成品の輸入依存度は低下する反面、技術提携をした機種が生産量が増加するにしたいが、核心部品の輸入も増加した。

政府は、工作機械専用部品メーカーを育成するために法を制定することでその解決を図った。これは中小企業系列化促進法として1975年に制定された。同法は1978年、82年に改正され現在にいたる。同法は、商工部令により、特定部品を「系列化品目」として定めるので、その製造は専用部品メーカーに委託しなければならない(1975年、第5条)としている。1978年以降、企業を「総合生産業体」(完成品組立および部品生産)10社、「専門生産業体」(機種別に指定)34社、「部品・素材生産業体」(旋盤チャック、フライス盤チャック、ギア、鋳物等)13社の3グループに分けて生產品目の指定を行ない、部品、素材等系列化品目を33品目(第15表参照)指定し、発注の集中化により、量の確保を図った。

部品の輸入増加は、当該機種の国産化率の低下で表わされる。これをみると第16表のとおりである。1970年85%であった旋盤の国産化率は、いったん低下した。しかし国産化奨励により、国産化

率は再び徐々に上昇した。ところが、核心部品については、輸入に依存し国産化が遅れている状況である。

(注1) 拙稿「韓国における輸出奨励政策の変容」

(アジア経済研究所「アジア諸国の急速な工業化とわが国の対応」1980年)を参考にされた。

(注2) 重化学工業推進委員会企画団『重化学工業発達史』ソウル 1979年 479ページ。

(注3) 商工部『業務便覧』ソウル 1986年 113ページ。

結 論

韓国の工作機械工業は、1976年の「機械類国産化戦略」を契機に、実際にも自動車、電子産業等からの旋盤、ボール盤を中心とした機種の大量需要により、生産基盤を確立した。

供給構造も、1974年からの昌原機械工業基地建設を契機とし、政府の資金的な支援を背景に大企業が参入したので、画期的に変化した。すなわち、大企業が中心となって、日本等工作機械工業先進国と技術提携を行なったため、旋盤を中心とした製品の品質が画期的に向上した。さらに、技術提携機種に絞って生産を行なったため、多品種

少量生産型とされる工作機械工業においても規模の利益が働き、価格競争力がついた。政府の国産品奨励政策もあって、旋盤は、国内市場において輸入品に代替することができた。

韓国においては、中低級型の旋盤、ボール盤は、現在国際的な競争力を持つにいったといつて過言ではない。しかし、技術提携によって、品質が向上した反面、部品の国産化率が低下し、国産化率の向上という新たな課題を抱え込む結果となった。製造機種が高品質化するほど、部品の国

産化率は低くなり、NC装置を含む部品の国産化率向上が今後の韓国の工作機械発展の大きな課題となっている。

(アジア経済研究所経済協力調査室)

〔付記〕 本稿を執筆するに当たり、多くの方々からのご協力を頂いた。特に、韓国の工作機械メーカーの担当の方々には甚大なご協力を頂いた。また執筆に際しては、大東文化大学小島麗逸教授、元日立精機の椎名敏夫氏、アジア経済研究所谷浦孝雄氏、小池洋一氏をはじめとする諸先輩の方々にご指導頂いたことを記して深甚なる感謝の意を表したい。