

# 機械類 및 部品 國產化 促進方案\*

金 天 旭

<延世大學校 機械工學科 教授>

## 1. 序 言

우리나라經濟는 國內外의 政治·社會的 與件의 급격한 變動 속에서도 3低의 好機를 지혜롭게 포착하여 눈부신 發展을 거듭하고 있다. 일부 國民들은 內需經濟의 부진을 들어 政府에서 발표하는 經濟指數에 의혹을 표시하기도 하지만, 輸出產業 中心의 활발한 經濟活動은 우리나라 經濟를 건실하게 이끌고 있다. 이와같은 輸出產業 主導의 經濟成長은 對外的으로 상당한 저항을 받고 있어 否定的인 측면이 있는 것도 사실이며 더욱 어려운 것은 이와같은 否定的인 要素들이 금년에 국한된 일시적인 것이 아니고 構造的이라는데 있다.

電子·自動車 등 輸出主導產業들이 급격히 成長하고 있지만, 그 이면에는 部品·施設材·素材 및 中間財의 급격한 輸入增加問題가 도사리고 있다. 특히, 이들 輸出用 輸入品の 대부분은 日本에 의존하고 있기 때문에 輸出成果 등 많은 부분이 日本으로 流出되고 있다.

이와같은 사실은 금년 우리나라의 對美出超가 60億달러에 이를 것으로 전망되는데 반하여 對日逆調도 거의 동일한 수준에 이를 것으로 전망되기 때문에 확실하다. 주먹구구식으로 말하면 어렵게 美國에서 벌어들여 쉽게 日本에 바친 모양이

되었다. 對美出超의 급격한 증가는 美國內에 政治的 이유를 만들어 美國의 11月 中間選舉에서 상당한 說得力을 가질 것이며 앞으로 對韓貿易 壓力이 加重될 것으로 예상된다.

이 問題의 解決策은 對日貿易逆調의 시정밖에 없다. 우리나라 經濟의 高度成長을 위해서는 輸出產業의 高度成長은 불가피하며 이를 뒷받침하기 위해서는 自由貿易主義를 固守할 수 밖에 없으므로 일시적으로 對日輸入을 억제한다고 하여 問題가 해결될 수 없다.

政府는 對日貿易逆調의 시정을 우리나라 機械工業을 育成함으로써 달성할 수 있다고 판단하여 年初에서부터 機械類·部品 및 素材의 國產化를 촉진하기 위한 政策을 多角的으로 실시하고 있다. 그러나 우리나라 機械工業의 落後와 對日依存性은 構造的인 것이어서 이를 극복할 對策의 수립이 용이하지 않으므로 本 大韓機械學會에서는 行政的으로 調査하기 곤란한 根源의 脆弱點을 찾아내어 技術的인 측면에서 國產化 促進方案을 제시하려고 한다. 本 學會의 調査活動과 國產化 促進方案은 政府 및 關連機關의 育成策에 대하여 補完的인 성격으로 제시되는 것이므로 輕重의 차이 및 視角의 局部化 등이 있을 것이므로 오해가 없기를 바란다.

## 2. 機械工學의 意義

“우리나라 經濟에 있어서 機械工業이 얼마나 重要한가”하는 質問에 대한 答변은 機械工業에 관련된 人士뿐 아니라 일반국민의 경우에도 “매

\* 이 내용은 과학기술처의 특정연구 개발사업으로 수행된 “우리나라 기계·부품기술의 문제점과 그 기술개발능력의 극대화 방안 연구”의 일환으로 개최(’86. 11. 14)한 「기계류 및 부품 국산화 촉진 방안」 심포지움의 주제Ⅳ임.

◆ 資 料

우 중요하다"라고 대답할 것이다. 그러나 이와 같은 상식에도 불구하고 지난 5년간 機械工業이 마치 斜陽産業처럼 취급되어 온 것은 1970年代의 重化學工業建設에 많은 無理가 있어 1980年代初의 우리나라 經濟에 짐이 되었기 때문이다.

이제 다시 凡國民의인 관심을 받게 된 이유는 機械工業이 모든 産業의 基盤이 되는 根幹産業이기 때문이다. 産業構造高度化, 先進産業構造構築 등을 위해서는 機械工業의 先進화가 필수적인 요소가 되기 때문이다. 즉, 機械工業의 충분한 뒷받침 없이는 어떤 産業의 발전도 단적으로 말해서 內實있는 先進産業構造로의 移行에 큰 의의를 가지지 못하고 결국은 거기에 이르지 못한다는 것이다.

최근에 日本의 經濟界에서는 우리나라의 經濟情勢를 1960年代의 日本과 견주어 이해하려고 하는 것 같다. 즉 日本은 韓國動亂의 好機로 經濟를 再建하고 1964年의 東京올림픽을 起點으로 하여 폭발적인 經濟成長을 이루었으며 韓國은 1988年의 서울올림픽을 계기로 비슷한 高度成長을 기대할 수 있을 것이라는 推定이다. 그러면 1960年代 이후의 日本의 經濟成長에 비친 機械工業의 比重은 어떠하였었나를 表 1에서 韓國과 日本의 機械工業의 GNP 成長 寄與率로 보여준다.

이 表에서 보면 日本經濟의 폭발적 成長期인 1965~'70에 있어 機械工業의 寄與率이 12.9%

表 1 韓·日 機械工業의 GNP 成長 寄與率(%)

區 分	韓 國			日 本		
	1970~'75	1975~'80	1980~'84	1965~'70	1970~'75	1975~'80
G N P	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
機械工業	2.3	3.9	6.1	12.9	6.1	5.3
一般機械	0.7	1.3	2.3	4.8	2.4	2.9
電氣機械	0.5	1.0	1.5	4.9	1.6	0.1
精密機械	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.7
組立金屬	0.8	1.2	1.9	2.6	1.6	1.7

資料：李相鎬, "우리 經濟와 機械工業의 役割," 機械工業 中長期 政策課題에 關한 심포지움, 韓國 機械工業振興會, 1986.

(註) 經常價格基準이며 電子 및 輸送機械는 제외됨.

나 됨을 알 수 있다. 이와같은 機械工業의 發展이 近年의 日本經濟를 強力한 기반위에 서게하였다. 表 2에서는 韓日機械類 輸出入動向에서 日本機械工業의 堅實性을 보여준다.

즉, 表 1에서 보는 것처럼 GNP 成長에의 寄與率은 많이 낮아졌으나 日本의 經濟는 機械工業製品的의 輸出로 지속적인 發展을 유지하고 있음을 알 수 있다. 1984年만 하더라도 1,077億 달러의 黑字가 있기 때문에 美國의 農產物과 原資材, 호주의 鐵鑛石, 中東의 石油, 그리고 프랑스의 流行製품을 輸入하고도 336億달러가 남아 外國에 資本投資를 할 수 있었다. 한편, 韓

表 2 韓·日 機械類 輸出入 動向 比較

(單位：億달러/%)

區 分	韓 國 ('85)			日 本 ('84)			韓國의 對日 ('85)		
	輸 出	輸 入	收 支	輸 出	輸 入	收 支	輸 出	輸 入	收 支
總 體(A)	303	311	△8	1,701	1,365	336	45	64	△29
機 械 工 業(B)	129	115	14	1,198	121	1,077	9	41	△32
一 般	20	36	△16	279	45	237	1	19	△18
電 機	43	34	9	385	40	345	4	16	△12
輸 送	63	41	22	456	23	433	3	4	△1
精 密	3	4	△1	79	12	67	1	2	△1
比 重(B/A)	42.6	37.0	—	70.4	8.9	3.2배	20.0	64.1	1.1배

資料：韓國機械工業振興會, 機械工業貿易動向

表 3 大形 機械設備의 分野別 投資現況  
(單位:千달러)

分 野	總投資額	韓產化金額	國產化率 (%)
發電設備	14,330	4,787	33.42
製鐵設備	708,632	295,614	41.72
石油化學	52,652	22,514	42.76
纖維二業	92,727	31,335	33.79
造船設備	21,446	1,670	7.79
自動車設備	24,492	9,418	38.45
시멘트設備	92,458	63,414	68.58
타이어設備	67,806	31,069	45.82
유리工業	38,662	10,563	27.32
製紙工業	24,795	16,066	64.79
電子工業	244,860	29,603	12.10
기 타	142,462	76,935	54.00
累 計	1,523,322	592,988	38.9

資料: 韓國機械工業振興會  
(註) 1984年度 單位營 100萬달러 이상의 大形設備 投資

國의 施設投資는 日本의 機械設備를 輸入하는 것이 극히 많으며 電子製品의 輸出에도 16億달러의 對日輸入이 있었다. 따라서 우리나라 産業의 高度化에는 機械工業의 發展이 필수적임을 명백히 알 수 있다. 表3에서는 이와같은 사실을 뒷받침하기 위하여 最近의 國內 大形機械設備의 分野別 投資現況을 보여준다. 이 表를 살펴보면 다음과 같은 特徵을 발견할 수 있다.

(1) 電子工業分野의 新규투자설비에는 “운반 시설 등의 극히 初步的 技術製品外에는 모두 輸入에 依存”하고 있음을 알 수 있다.

(2) 大形設備의 國產化率은 1982년에 42.9%, 1983년에 41.1%, 1984년에 38.9%로 매년 低下되고 있다. 이것은 設備投資가 증가할수록 國產化率이 떨어지며 設備는 계속 尖端技術化하고 있음을 알 수 있다.

(3) 유리工業設備의 國產化率이 27%에 머물고 있음은 韓國의 機械工業이 技術的인 측면에서 얼마나 落後되었는가를 나타내 준다.

우리나라 機械工業의 落後는 機械工業의 本質的 特性과 政府育成策의 미흡에서 그 원인을 찾을 수 있다. 先進國의 工業發展史를 살펴볼 때

機械工業先進國은 모두 戰爭의 經驗을 가지고 있다. 즉, 總力戰을 수행하는 과정에서 機械工業이 育成되었던 것이다. 그러므로 機械工業을 단기적인 經濟的 收支만으로 평가하게 되면 資本回轉率이 극히 낮고 投資誘引이 低調한 귀찮은 産業이다. 따라서 일시적으로는 斜陽産業으로 취급하고 研究開發의 우선 순위에서도 뒤로 밀리고 있었다.

최근에 輸出主導産業으로 各광을 받고 있는 電子工業과 自動車工業도 機械工業의 획기적 발전없이는 계속 成長할 수 없음이 명백하다. 왜냐하면, 이들 製品은 계속 尖端化하고 있으며 이를 수용하기 위한 部品과 施設財의 수입이 계속된다면 우리나라 經濟에 實質的인 기여를 할 수 없기 때문이다.

表 4 美·日·EC의 産業構造의 變化  
(單位: %)

區 分	美 國		日 本		E C	
	60~ '67	80~ '82	60~ '67	80~ '82	60~ '67	80~ '82
農 業	3.4	2.7	10.2	3.6	5.7	3.5
鑛 工 業	37.7	32.9	44.5	42.7	43.5	37.5
(製造業)	(28.4)	(21.9)	(33.5)	(30.5)	(31.9)	(26.9)
서비스業	58.9	64.4	45.3	53.7	49.7	59.1

資料: OECD, Historical Statistics, 1960~82.

表 4에서는 先進國의 産業構造의 變化를 보여주고 있다. 이 表로부터 注目할 것은 美國의 製造業 比重이 22%에도 못미치는 반면, 日本은 여전히 30% 수준으로 脫工業化 現象이 나타나지 않고 있으며, 美國의 脫工業化의 深化가 輸出競爭力을 弱화시키고 經濟成長의 둔화와 失業率의 증대를 가져옴을 나타내고 있는 것이다.

國民의 一部에서는 우리나라도 美國이나 日本의 經濟成長패턴을 그대로 추적하고 있기 때문에 2000년에는 製造業의 比重이 30% 이하로 될 것이고 우리나라의 産業은 尖端技術에 전적으로 依存하게 될 것이라는 主張을 하고 있으나 이것은 위험한 發想이다. 우리나라는 日本보다도 더욱 資源이 빈약하고 國內市場이 狹소하다. 先進

國들의 脫工業化現象을 好機로 삼고 堅實한 輸出產業의 育成으로 지속적인 高度成長을 이룩하여야 한다. 따라서 機械工業은 輸出產業의 母體로서 戰爭을 수행하듯 總力を 경주하며 育成하여야 한다.

### 3. 機械技術의 本質

우리는 지난 20여년간 輸出代替產業育成的 傳統속에 機械技術의 本質을 이해하지 못하고 있다. 대부분의 國民들은 지금까지 輸入하던 機械製品을 國內에서 똑같이 만들어 내기만하면, 國産化에 성공하였다고 생각한다. 政府의 行政當局者들도 비슷한 개념을 가지고 國産化를 추진하였다. 따라서 國産化의 指標는 몇 %가 國內에서 제작되었는가에 집착하게 되었다. 아무리 몇개의 「샘플」은 똑같이 제작하였다고 하더라도 그 製品을 大量生産할 수 있음을 의미하지 않는다. 몇개의 始作品과 量產品은 技術의 아주 다른 次元의 것이다. 세계에서 가장 잘 조직된 日本의 「Toyota自動車會社」에서도 새로운 自動車엔진을 생산하는데 最小 3년을 잡고 있다. 즉 18個月동안에 150여명의 專門家와 2,000여명의 關聯技術人力을 동원하여 性能이 보장된 試作品을 만들고 이것을 量産하기까지 18개월을 잡는다. 왜냐하면 새 自動車는 몇 臺만 파는 것이 아니고 적어도 1년에 5萬臺는 팔아야 하고, 최소 3年間은 계속 生産되어야 開發費가 回收될 수 있기 때문이다.

機械와 産業設備은 수 많은 部品들의 組立體이다. 그러므로 그 많은 部品를 한工場에서 모두 만들 수는 없고 專門下請業體에서 納品받아 組立하게 된다. 이들 中小企業 製品은 반드시 互換性을 가져야 하므로 公差를 유지하면서 필요한 精密度를 가져야 한다. 또한, 이들 部品은 信賴性을 가져야 하는데 이를 위해서는 材質의 均質性 적절한 熱處理 및 엄격한 品質管理가 필수적이다. 따라서 機械技術은 複合的인 技術의 集成을 요구한다. 그림 1은 새로운 製品을 開發할 때의 각종 技術分野와의 關係를 보여준다.

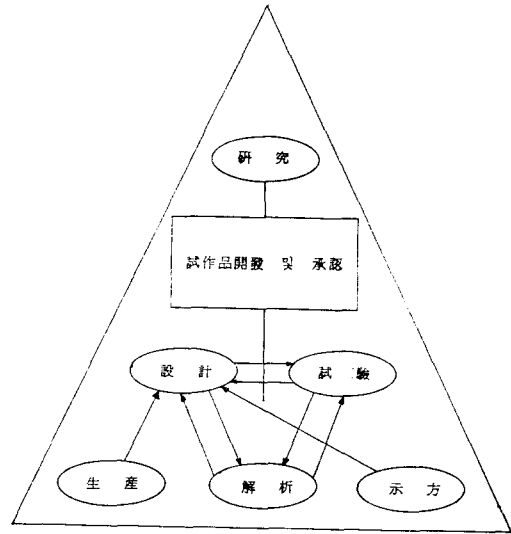


그림 1 新製品 開發에 있어서의 技術分野의 相互關係

이 그림에서 보면, 研究가 完了된 것이라도 製品이 되려면 試作品을 開發하고 이를 公認된 機關의 승인을 받아야 한다.

이것을 量産하기 위하여 設計할 때에는 經濟性을 고려한 生産技術을 충분히 검토하여야 하고 관련된 國家規格 등을 参照하여 필요한 示方을 작성하여야 한다. 이렇게 작성된 基本設計는 解析이 가능한 범위에서 최대로 詳細하게 解析하여 設計의 실패를 방지하여야 한다.

또한, 第二試作品은 試驗을 통하여 性能을 확인하여야 하는데 이와같은 開發期間을 되도록 短縮시키기 위하여 컴퓨터를 이용한 시뮬레이션과 最適化 등의 技法이 동원된다.

우리나라와 같은 技術後進國에서는 앞에서 설명한 바와 같은 開發順序를 다 따를 수 없다. 따라서 先進國의 技術을 導入하여 製品을 생산하게 되는 것은 불가피하다. 그러므로 初期에는 先進技術을 導入하여 模倣시킨 뒤 점차로 自主技術을 開發하게 된다.

例: 日本의 自動車工業

1947年 自動車生産再開—自動車技術會設立—大學·研究所의 主導로 外國技術의 解析—프랑스·西獨의 技術導入—輸出開始—自主技術開發

自主技術의 確立은 우리나라 產業의 理想이다. 지금까지 輸入代替 產業의 타성에 젖어 導入된 技術도 완전히 소화하려고 노력하지 않았으나 輸出 產業으로 개편된 이상 自主 技術을 確保하지 않을 수 없다. 우리나라의 自主 技術은 輸出 指向이므로 계속 改良하여 先進國에 앞서지 않으면 안된다. 이와 같은 與件속에서 機械 技術은 設計 技術· 部品 技術· 生産 技術을 종합적으로 開發하여 손쉽게 얻을 수 있는 基本 技術의 擴散에서부터 導入 技術의 完全 消化와 研究 開發을 통한 自主 技術의 確立으로 機械 工業을 적극 育成하여야 한다.

#### 4. 政府의 機械· 部品 國產化 促進政策

商工部는 金년초에 對日 貿易 逆調 改善을 위한 國產化 促進 政策을 집행하기 시작하였다. 이 中에서 機械· 部品에 관련된 조치를 정리하면 다음과 같다.

(1) '86 開發 對象 品目 告示(商工部 告示 86-12 號, 86. 3. 26)

· 品目數 : 594 品目(機械類 : 113, 部品類 : 442 素材類 : 39 品目)

· 告示 品目에 대한 支援 事項

一 輸出 產業 設備 金融 : 輸入 代替를 위한 機械類· 部品 및 素材 生産 業體를 支援 對象에 포함 시킴('86. 3. 3)

一 技術 開發 資金으로 첫째 產業 技術 向上 資金 支援('86. 6 부터) 및 試作品 開發 支援(450 億원)과 共通 隘路 技術 打開(200 億원), 둘째 中小 企業에 대한 金融 支援 強化('86. 3. 3), 셋째 稅制 및 關稅上 支援을 臨時 投資 稅額 控除 制度의 時限 延長과 技術 및 人力 開發 投資 稅額 控除 擴大

一 技術 指導 및 支援에 는 國策 研究 機關 保有의 試驗· 檢査 施設의 開放· 活用과 國策 研究 機關等의 優先的 技術 指導(國立 工業 試驗院 : 69 件, 中小 企業 振興 工團 : 40 件, 韓國 機械 研究所 : 6 件, 韓國 科學 技術院 : 4 件)이며, 工業 基盤 技術 向上 課題로 選定· 推進(10 個 課題 選定) 等이다.

一 技術 情報 提供에 는 產業 技術 資料 提供 擴大

(KIET : 134 件)와 先進國의 技術 導入 先 韓旋(中小 企業 振興 公團 : 31 件)

(2) 2 次 自動車 部品 開發 現況

開發 計劃 脫明會 開催 및 開發 督勵와 工場 訪問에 의한 開發 狀況 點檢 및 品目別(111 個 品目) 技術的인 問題의 點檢(技術 導入 : 29 品目, 母企業 技術 指導 : 41 品目, 研究 機關, 中小 企業 振興 公團의 技術 指導 : 11 品目, 自體 開發 : 43 品目) 等이다.

(3) 工業 基盤 技術의 實態 調查(工業 振興 廳 '86. 6)

一般的인 事項外에 市場 動向, 國產化 推進 現況, 技術 水準 調查, 開發 및 向上이 필요한 技術 課題 等を 調查하여 技術 開發 政策 樹立을 위한 基礎 資料로 活用 토록 함.

(4) 機械類· 部品 및 素材 常設 展示館 運營('86. 10)

新規로 開發된 機械類, 部品 및 素材를 展示할 수 있는 展示館을 設置하여 國內 需要者, 一般 國民과 海外 바이어로 하여금 쉽게 볼 수 있도록 한다('86. 11. 15 開館 豫定).

展示 對象 品目으로는 機械類 : 180 品目, 部品類 : 840 品目(機械 部品 : 200 品目, 自動車 部品 : 240 品目, 造船 機資材 : 100 品目, 電氣· 電子 部品 : 300 品目), 素材類 : 64 品目 등 總 1,084 品目이다.

#### 5. 國產化 促進方案

앞에서 설명한 바와 같이 政府는 機械類 및 部品の 國產化 促進만이 對日 貿易 逆調의 是正을 위한 產業 構造 先進化 政策으로 정하고 적극 추진하고 있다. 本 研究 事業에 의한 國產化 促進 方案을 具體的으로 다음에 提示한다.

(1) 自主 設計 技術 開發

(가) 基本 技術 : 關連 學會의 協力을 얻어 大學 및 大學院에서 직접 다루지 않으나 實用 技術로 널리 공개된 基本 技術을 集約적으로 보급· 확산 시킨다.

(例 : 潤滑, 防振· 防音, 鑄物 設計, 熔接 設計, 超精密 加工, 內然 機關 設計, 壓力 容器, 크레인,

## ◆ 資 料

荷設備, 熱交換器, 治工具)

(나) 妥當性 調査의 實施: 研究開發政策樹立은 業界의 要請만으로는 곤란하며 深度있는 妥當性 調査를 先行하며 政策樹立의 資料로 活用하도록 한다.

(다) 要素技術의 開發: ISO의 活動에 적극 참여하며 專擔研究教授를 指定하고 支援하며, (例: 나사, 齒車, 베어링, 油壓機器), 專門業體를 育成한다.

(라) 基盤設計技術의 開發: 專門研究팀을 育成하여야 한다.

(例: 潤滑設計, 制御시스템設計, 減速機設計, 原動機設計)

(마) 應用設計技術의 開發

(2) 生産技術의 先進化

(가) 設計者에게 生産技術을 關連學會가 連合하여 보급·확산의 極大化를 기함.

(나) 加工技術開發研究로서 專門研究팀을 育成

(다) 生産工程의 最適化研究

(라) 施設評價 및 自動化技術研究

(마) 中小企業 基盤技術 確保를 위해 專門研究팀을 育成

(3) 機械技術의 尖端化

(가) 自動車技術에서는 첨단기술엔진의 開發研究와 車體設計技術의 確保 및 샤시設計技術의 開發研究

(나) 精密工作機械에서는 廉價의 凡用工作機械 自體모델開發과 NC化 技術의 確保 및 專用工作機械技術의 確保

(다) 電子製品 製造機械에서는 半導體 生産機械의 開發과 家電品 製造機械의 開發 및 通信機器 製造機械의 開發

(라) 産業設備에서는 엔지니어링 技術의 確立

