

우리나라 中小企業의 尖端技術開發에 關한 研究

A Study on Up-to-date Technology Development in
Small & Medium Industries of Korea.

申 鉉 宰*
徐 承 祿**

<Abstract>

This study focuses on the growth and development of small and medium industries of Korea, orienting to the development of up-to-date technology from now on and bolstering their competitive ability in the rapidly changing international markets.

For this purpose, the small and medium industries should

- 1) develop high-level manpower of up-to-date technology,
- 2) make constant efforts to categorize and divide the fields of technology with big business groups to boost their competitiveness,
- 3) raise automation rate by turning all facilities into mechatronics,
- 4) positively develop software know-how,
- 5) jointly conduct researches in cooperation with venture capital and Governmental research institute,
- 6) categorize and systematize the industries.

On the Governmental level, there should be 1) wide-ranging support and assistance in technology, finance, and the facilities,

- 2) positive opening of consumer market,
- 3) assistance in technical cooperation with other nations,
- 4) and such indirect assistance as fostering the fields of related technology.

1. 序 論

우리나라 中小企業은 그동안 많은 發展을 하여 왔으나 대부분 企業이 內實面에서 前近代의이며 工場設備의 後進性, 經營体制의 單一化, 低價格, 低品質의

製品生産, 과당경쟁으로 인한 出血販賣, 資金壓迫, 技術水準, 人力不足 등 많은 문제점을¹⁾ 안고 있으면서도 소멸되지 않는 것은 資本主義가 고도로 발달된 선진국에서도 중소기업은 광범위하게 存在하고 있으며, 앞으로 더욱 많은 분야에서 發展해 나갈 것으로

* 仁川大學 工業 經營學科

** 大邱大學校 工業經營學科

1)申鉉宰, 中小企業의 生産性 向上을 위한 研究, 仁川大學 論文集 第5輯 1983. p.165

기대되므로²⁾ 중소기업이 계속적으로 構造改善과 近代化를 통하여 企業을 系列化시켜야 하며³⁾ 生産管理體制를 合理化시켜야 하고⁴⁾ 國際競爭力을 強化하기 위해 QC活動을 적극 권장하며⁵⁾, 外國技術의 合作投資기회를 增大시키고⁶⁾, 國際環境變化에 對應하는 戰略을 세워⁷⁾ 輸出을 增大시켜⁸⁾ 國家經濟發展과 수출산업으로 政府, 大企業, 中小企業間의 공동보조와 혼연일치의 努力으로 中小企業의 번영을 구현해 나가야 할 것이다.¹⁰⁾

그러기 위해 중요한 當面課題는¹¹⁾ ① 中小企業의 存立基盤의 不安, ② 競爭力 構造가 脆弱, ③ 環境適應能力 不足, ④ 經濟的 機能에서 불 때도 大企業과는 다른 인센티브의 強化가 必要, ⑤ 社會經濟的 役割의 認識不足, ⑥ 中小企業 自體의 與件이나 制度의 未備에서 뿐만 아니라 中小企業振興에 대한 強力한 政策意志의 不足, ⑦ 여기에 관련된 그들의 意識構造上의 問題 등이 있다.

이상과 같은 과제중 본고에서 다루고자 하는 것은 우리나라 中小企業의 현실을 把握하고, 첨단기술의

현황과 첨단기술을 수용하기 위한 과정이 기술혁신, 즉 기술도입, 연구개발, 기술전파의 各단계를 분석하고 이들을 中小企業과 연결시켜 적용하여 장기적인 中小企業의 발전방안을 연구하고자 하였다.

2. 中小企業의 現況

2.1. 中小企業振興의 基本방향

우리나라 경제가 1962年 이후 3次的 經濟開發 5 年 計劃에 의해 급속한 성장을 하여 工業化社會에 도달하였다.

이같은 高度經濟成長과 經濟規模의 확대과정에서 다른 産業構造의 變化와 더불어 産業組織의 새로운 양태인 大企業이 탄생되었으며 政府의 重點支援政策에 의해 그 規模와 經營방식이 선진국단계까지 발전되었으나 中小企業의 성장은 미미하여 대기업과의 격차는 더욱 深化되고 經濟의 不均衡成長, 즉 2중구조의 문제가 심각하게 대두되었던 것이다.

우리나라 經濟成長政策은 生産性向上이나 기술의 蓄積에 앞서서 規模의 經濟性效果에만 의존한 국제 경쟁력 제고로 수출증대에 주력한 결과 中小企業의 상대적 위축과 大企業의 不均衡의 비대를 초래하게 되어 대내외적인 경제외적 충격에 대응력이 허약한 산업구조를 가져왔고, 특혜에 의존하려는 비경제적 기업운리를 낳기도 했다. 더우기 경제성장에 따른 대기업의 독과점진출로 中小企業의 위축이 가속화되고 있는 현실이다.

그러나 80년대를 중요한 福祉國家를 建設하기 위해서는 社會的 安定體인 中小企業의 均衡, 發展없이 大企業의 지속적인 成長이나 輸出의 신장에도 한계가 있음을 감안할 때 中小企業의 육성문제는 급변하는 國際經濟與件 속에서 自立經濟의 달성을 조기에 이룩할 수 있도록 대기업의 상호보안관계형성 및 산업용 不均衡 因子의 해소책과 相關하여 보다 새로운 次元에서 模索되어야 할 것이다.

中小企業 政策立案者들은 中小企業問題를 다루는데 있어서 소극적 태도를 보여 政府豫算中 中小企業에 대한 財政投資의 比重은 經濟開發費가 1979年 3.6%, 1980年 5.4%의 水準이나 日本은 17.3%, 18.7%¹²⁾으로 좋은 대조를 보인다. 政府는 1978年을 中小企業育成의 해로 定하였고 1970年 以後 中小企業의 重要性을 새로이 認識하여 育成을 爲한 當

2) 中小企業振興公團, 中小企業振興 10 年計劃 1982, 서울, p.12

3) 徐炳寅, 中小企業系列化에 대한 考察(機械工業을 中心으로) 釜山大學校論文集 第10輯, 1969

4) 申鉉杓, 中小企業型 生産管理體制의 合理化 方案 研究, 仁荷大學校産業科學技術研究所論文集 第8輯 1981

5) 辛容伯, 國內 中小企業 品質管理의 現況問題點과 效果의인 品質管理 適用推進에 대한 小考, 品質管理學會誌, 第9卷 第2號, 1981

6) 金憲斗, 産學協同財團 研究結果報告書 第7輯 産學協同財團, 1980

金廣斗, 國際競爭力強化를 위한 技術革新研究, 國際經濟研究院, 1980

7) 龍世重, 外國人投資企業에 있어서의 技術吸收度 差에 관한 研究 한국야학회지 Vol.8, No.1, April, 1983 具本英, 外國人投資企業의 投資比率에 관한 分析, 한국開發 研究, 第2卷 第3號, 1980

8) 車永煥, 中小企業環境變化에 對應하는 戰略, 國際大學, 論文集, 第10輯, 1982

9) 金武夫, 中小企業 製品輸出實態分析 啓明實業專門大學, 啓明研究論叢, 창간호, 1983

10) 李相潤, 中小企業 系列化方案에 관한 研究, 榮州 經商專門大學 論文集(社會科學) 第2輯, 1979

11) 中小企業 振興公團, 前掲書, pp.17-23

12) 中小企業協同組合中央會 中小企業 當面課題, 1980. p.5

面政策을 과감히 베푸는 同時에 的목적인 對策을 추진하여¹³⁾ 中小企業을 國內外의 競爭에서 견딜 수 있는 產業群으로 育成支援함으로써 產業의 均衡·發展을 圖謀하자는데 역점을 두고 大企業과의 系列化 促進, 輸出産業化 促進, 中小企業의 合併 및 業種轉換支援 大企業으로 부터의 上小企業保護育成, 固有技術開發 권장 等 中小企業의 政策觀點을 80年代 初半은 保護政策의 効率化를 통한 存立 기반의 보다 견고한 구축에 두고, 80年代後半에는 中小企業環境變化에 適應하여 나가는 構造政策으로의 점진적 轉換을 통하여 中小企業을 競爭産業化하여 나가는데 基本方向을 設定하고 있다.¹⁴⁾

2·2, 中小企業의 實態分析

우리나라의 中小企業을 內容上으로 區別하면¹⁵⁾ 영세小企業, 中間企業, 專門化企業으로 나눌수있으며, 小企業은 單一生産品의 生産이 一般的인 경향인데 反하여 中間企業에서는 生産의 多樣化를 꾀하는 경향이 있어 規模가 작다는 것을 제외하고는 大企業과의 差異가 별로 없다.

專門化企業은 都給에 의한 生産을 그 特徵으로 한다. 中小企業과 大企業이 都給을 통해 分業의 利를 취하는데는 첫째, 商業的 都給(Commercial sub-contracting)이고, 둘째 企業의 分業的 都給(industrial sub-contracting)이다.

商業的 都給은 製品의 販賣網을 가지고 있는 商業 資本家가 生産者로 하여금 製品生産만을 委任하는 것이며, 綜合貿易 商社를 통한 中小企業의 輸出이 여기에 속하며, Sears & Roeback 이라고도 한다.

이에 반하여 企業分業的 都給은 下請을 말하며 系列化와 專門化企業이 여기에 속하며 大企業과의 많은 問題點을 안고 있다.

우리나라 中小企業은 많은 數가 下請企業에 속하며 下請依存度¹⁶⁾는 電子電氣業 90%, 칼라 TV 70~80%, 電氣製品業 67%, 自動車組立 60~65%로써 工業이 發達하면 점점 依存度는 높아지므로 大企業과의 정상적인 關係改善을 이룩해야 하며 製造業部門에서 中小企業이 차지했던 經濟의 比重을 살펴보면 <表1>과 같다.

事業體數는 많은 比重을 갖고 있으며, 從業員數는

<表1> 中小企業 比重(續工業)¹⁷⁾ (構成比: %)

	事業體(個)			從業員(千名)			出荷額(億圓)			生産額(億圓)			附加價值(億圓)		
	全産業	中小企業	大企業	全産業	中小企業	大企業	全産業	中小企業	大企業	全産業	中小企業	大企業	全産業	中小企業	大企業
1979	33,583	96.6	3.4	2,196	47.7	52.3	261,585	32.3	67.7	270,871	32.1	67.9	94,982	35.2	64.8
1980	32,560	96.6	3.4	2,099	49.4	50.6	357,542	32.1	67.9	388,174	32.0	68.0	122,329	35.1	64.9
1981	35,354	96.9	3.1	2,133	50.7	49.3	466,625	32.4	67.6	474,611	32.3	67.7	159,343	34.7	65.3

점점 增加추세를 보이고, 出荷額과 生産額은 비슷하며 附加價值는 減少현상을 보인다. 이것을 日本과 比較하면 앞으로 中小企業方向을 관측할 수 있으므로 1979年度 中小企業附加價值에서는 日本 56.8% 韓國 35.2%, 從業員數에서는 日本 73.5% 韓國 47.7%로써 韓國이 日本에 비해 상당히 弱한 것으로 나타나고 있다. 이를 더욱 자세히 分析하면 (그림 1) 日

本은 19人 以下の 零細企業附加價值比重이 17.5% (韓國 4.5%), 300人 以上の 大企業比重이 43.1% (韓國 64.8%)의 격차를 보이고 있으며, 20~299人 의 中規模에서는 日本이 39.3% (韓國 30.7%)로 비슷하다. 雇傭面에서도 (그림 2) 19人 以下の 零細企業에서 日本 30.5% (韓國 8.0%), 300人 以上 大企業에서 日本 26.4% (韓國 52.1%)로 附加價值面과 유사한 양상을 보이고 있으며, 20~229人의 中

13) 中小企業 振興公團, 前掲書, p. 21

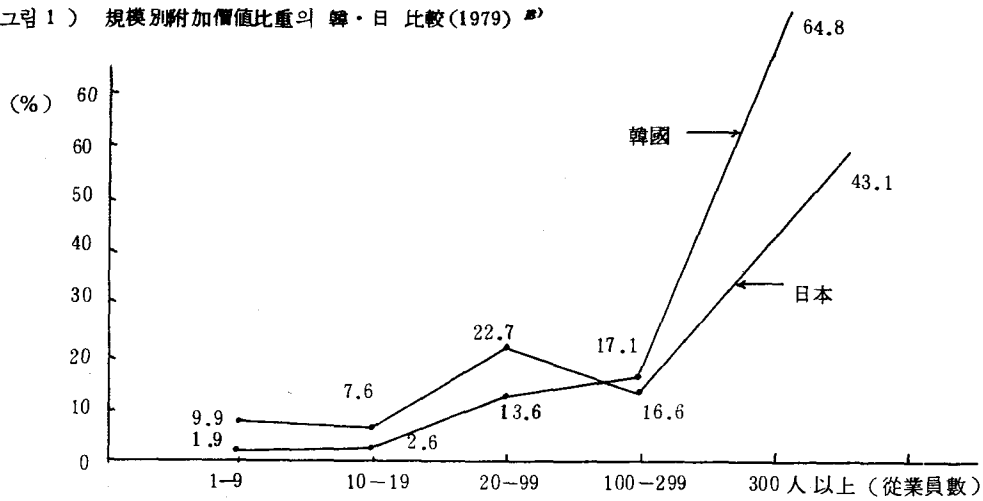
14) 中小企業 振興公團, 上掲書, pp. 24~26

15) 金栽元, 韓國製造業에 있어서 中小企業의 役割과 生産函數, 韓國開發研究, 第2卷 第4號 1980 p. 25

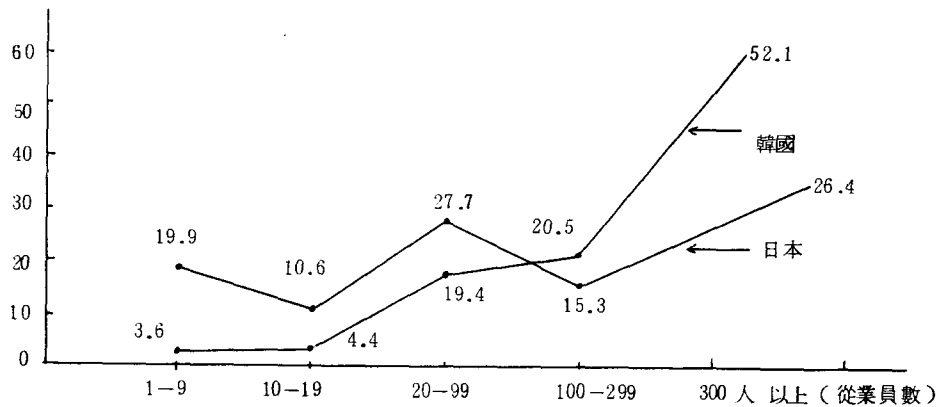
16) 中小企業 振興公團, 前掲書, p. 220

17) 中小企業協同組合中央會, 中小企業實態 綜合統計表, 1982. pp. 15~16

(그림 1) 規模別附加價值比重의 韓·日 比較(1979) ¹⁸⁾



(그림 2) 規模別 從業員 比重의 韓·日 比較(1979) ¹⁸⁾



規模는 거의 같아 日本은 小規模에서도 大企業과의 원활한 協調가 이루어져 安定된 經營構造로 착실히 成長하여감에 比해 우리나라 小規模中小企業은 도 태되어 없어지고, 조금만 成長하면 급속히 大企業으로 轉換을 시도하는데 中小企業이 없는 大企業은 상 상도 할 수 없으며, 組立部品の 供給없이 完製品生

産이란 생각할 수 없기에 더욱 重要하다.

經營 애로事項은 表 2 와 같이 販賣不振이 제일 많은 比重을 차지하며 심각한 현상으로 增加하고 있다. 原價上昇은 점점 줄어 들고 있으나 가장 줄어든 業種 은 第 1 次 金屬製品製造業이며 (51%→47.5%→5.0 %) 그 다음이 化學 石油 石炭 고무 및 프라스틱 製品製造業과 製材業 나무製品 및 家具諸造業이며, 販 賣不振要因은 가장 심각한 곳이 第 1 次 金屬製品製 造業 (34.1%→40.4%→76.0%)이며 그 다음이 製 材業 나무製品 및 家具製造業이다. 原價上昇에 對한 對應策으로 經費節減이 54.1%, 生産工程의 合理化

18) 日本 中小企業廳編, 中小企業自書 (昭和 56 年) 부속통계자료 p. 7, p.9 鐵工業統計 調查報告書 1979. 재인용

10.1%, 製品의 高級化와 高加工度化 9.3%, 製品改良 및 新製品開發 9.3%, 經營管理의 近代化 8.4%, 省力化推進 4.0%, 에너지 使用의 効率化 3.6%, 業種轉換 0.9%, 기타 0.3% 比率을 고려하고 있다.²⁰⁾

知的經營活動事項²¹⁾은 各各 80年과 81年에 製品의 高級化와 高加工度化 56.5%, 46.8%, 新製品開發과 既存製品의 改良이 44.6%, 48.3%. 市場擴大 및 開拓을 爲한 市場調査 38.1%, 47.0%, 디자

〈表 2〉 經營上 路事項別 事業體數¹⁹⁾ (構成比 ; %)

年 度	原價上昇	販賣不振	資金不足	技術水準 低 位	施設考朽 不 足	技能工確保難	其 他	人件費 增 加
'79	40.8	30.2	13.3	0.4	2.7	1.5	2.4	8.7
'80	31.2	40.1	13.8	1.3	2.9	1.8	1.1	6.8
'81	16.2	52.6	17.4	1.4	4.3	2.2	1.3	4.6

인의 開發과 商品化의 促進 21.7%, 17.8%, 研究開發活動強化 13.6%, 15.1%, 其他 2.7%, 0.6% 順이며, 重點經營部門²²⁾은 販路擴大 및 販賣活動強化 60.3%, 58.0%, 新製品開發 및 改良 19.3%, 22.6%, 省力化를 爲한 設備의 新銳化 9.3%, 9.6%, 技術開發 및 導入 5.9%, 5.9%, 雇傭條件改善 3.6%, 3.7%, 其他 1.1%, 0.2% 順이며, 販路擴大가 急급한 현실이나 技術開發 없이는 힘들다는 것을 나타내고 있다.

設備投資動向에서 設備投資의 動機別 事業體構成比는²³⁾ 生産能力의 擴充(57.6%, 51.2%)은 減少하고 있으며, 品質向上(9.7%, 18.3%), 勞動力節約(10.2%, 13.6%), 新製品生産(2.7%, 6.2%)은 增大되고 있는 것은 그만큼 科學的인 經營을 하겠다는 증거이다.

機械別 裝置投資形態別投資實績에서 既存設備의 增設은 減少추세(37.5%, 34.8%)이며, 新種設備의 導入(31.2%, 34.2%)과 既存設備의 代替(29.8%, 30.0%)는 增加 추세를 보이고 있다.

外國產原資材 81年度수급동향은²⁴⁾ 直接輸入額(15.5%,)이 增加되며 間接輸入(9.5%)과 市場購買(1.6%)는 줄고 있으며, 國產原資材는 工場으로부터 直接購買(38.3%), 市場購買(22.6%)는 增加추세를 나타내고 있다. 技術開發費 支出實績²⁵⁾은 81

年 17,979,535 圓으로 試驗研究設備(34.0%), 技術者招請 및 技術提獲(18.5%), 從業員訓練(15.3%) 技術情報資料蒐集(16.2%), 其他(26.0%)를 나타내고 있으며, 事業體中 技術開發費를 支出한 會社가 19.6%, 支出하지 않은 會社가 83.1%, 技術開發費支出計劃이 있는 企業이 16.5% 그렇지 않은 企業이 83.5%²⁶⁾를 보여 技術開發에 얼마나 많은 企業이 등한시 하고 있는가를 잘 보여주고 있다.

中小企業製品의 輸出現況은 各各 80年, 81年을 比較하면 總輸出額(17504.9, 20992.6 백만불)에서 中小企業은 (5623.6, 6516.1 백만불)로써 前年度比增加率이 6.3%, 14.9%를 나타내며, 寄與度는 31.7%, 31.0%로써 減少추세를²⁷⁾를 나타내고 있다.

以上에서 살펴본 것 같이 中小企業製造業 全體에서 經濟的 比重 및 成長은 두드러지게 發展하였으나 앞으로의 發展 전망에 關하여는 構造的 모순을 안고 있어 치열한 國際競爭에서 이겨 나갈 수 있을런지가 의심스러울 정도로 技術開發에 問題點이 나타나고 있다.

3. 첨단技術의 開發戰略

3.1. 尖端技術産業의 類型과 特性

1973年 石油危機는 새로운 두가지 측면에서 技術의 役割을 要求하게 되었는데 그 하나는 에너지 門題의 해결이고 다른 하나는 에너지 供給不安에 따른 不確實性을 극복하는 技術의 役割이었다. 에너지 門題

19) 中小企業協同組合 中央會, 前揭書, p.20

20) 中小企業協同組合 中央會 上揭書, pp.20~22

21) " " p.25

22) " " p.23

23) " " p.29

24) " " p.50

25) 中小企業協同組合 中央會, 前揭書, p.56

26) 中小企業協同組合 中央會, 上揭書, p.62

27) 金武夫, 中小企業製品의 輸出實態分析, 啓明研究論叢, 창간호, 1983 p.124 재인용

의 해결은 既存 에너지 資源의 開發 촉진, 에너지 有効利用技術의 開發, 新에너지源의 開發이라는 긴급한 課題를 등장시켰으며, 한편 不確實性에 대처하기 爲해서는 多様な 技術的 선택의 確保가 必要하게 되었다.

이러한 時代的 要請은 生産性向上과 國際競爭力의 確保를 爲한 새로운 産業 기반구축, 고용의 增大, 生活의 質의 向上을 爲한 技術의 開發이 必然的인 要素로서 強調됨에 따라 先進各國에서는 창조적 技術과 革新的技術의 開發에 競爭의 全力을 기울이게 되었으며 그 結果 첨단技術이라 불리는 高度의 知識集約的 技術으로써 低에너지에 依한 高生産성을 圖謀하고 安定성을 보장하는 창조적 革新的 技術이 탄생되었다. 그러므로 이와같은 첨단技術의 보루없이 先進國으로서의 도약은 不可能할 뿐 아니라 世界의 輿論에 對해 가는 輸出 장벽으로 輸出商品의 競爭의 우위確保는 물론 國家經濟의 安全成長에 기본이 되는 에너지, 食糧 및 資源에 對한 基幹産業의 發展을 期待할 수 없을 것이다.

尖端産業은 Hard Ware 部門을 바탕으로 接合한 soft ware 技術의 一般의 性質에 따라 分類하면²⁸⁾ 1) 에너지 및 資源節約型 産業으로 各種戰略資源에 對한 保有國家의 資源에서 耐리즘의 強化이후 그 開發에 主力하고 있는 分野로서 값비싼 素材를 必要로 하지 않고도 強力한 에너지源確保로 附加價値와 效能이 기대되는 生命工學, 精密化學, New Ceramics, 광섬유통신, 원자력開發, 태양열 等이다.

2) 知識 및 技術集約型 産業은 技術開發이 빈번하고 開發速度가 매우 빠른 것으로 高度의 技術을 驅使하여 小型化, 多技能化, 精密化 된 것으로 情報産業, 컴퓨터, 半導體, 초집속素子, 3次元회로소자, VTR, Fashion 産業 等이며, 3) 省力化 産業은 人力 낭비를 방지하여 原價引上의 壓迫要因을 경감시키기 爲해 開發된 것으로 OA(Office Automation) 機器 NC工作機械, 産業用으로부터 等이며 4) 시스템 産業은 몇개의 異種産業의 既存技術을 体系的으로 結合하여 새로운 分野의 시스템을 開發한 것으로 mechatronics 機器, 항공, 우주開發産業, 해양開發 等이다.

尖端産業의 技術은 흔히 시스템化, software 化, 專門化로 集約해서 그 特性을 表現하는데²⁹⁾ 1) 技

術의 시스템化는 有用한 몇가지 技術을 서로 複合해서 高度의 技能을 부여하며 多樣化를 추구하고 尖銳化水準을 계속 유지하게 된다. 2) software 化의 경향은 機械의 知能化로써 人間의 行動과 思考能力의 一部를 代行하게 될 컴퓨터와 로보터의 開發도 실현되고 있다. 3) 技術의 專門化 추세는 高度化 내지는 尖銳化로 進前되는 것을 말하며 創造의 排戰精神에 依해 이미 開發된 技術은 陳腐化되고 새로운 原理에 입각한 技術이 實用化되는데 이같은 process 가 반복되면서 高度의 科學領域에 들어 가게 된다.

3·2, 尖端技術의 開發動向

3·2·1 半導體

3·2·1·1 發達過程

半導體技術은 1950 年代初 실리콘을 利用한 트랜지스트가 製品化된 이래 60 年代에 IC(집적회로), 70 年代初 SSI(小規模 집적회로), MSI(中規模 집적회로), 80 年代初 LSI(大規模 집적회로), 最近에는 VLSI(初大規模 집적회로)의 開發이 完成단계이며 2000 年代에는 IEC(100만 素子以上)을 開發할 것으로 예측하고 있다. 이러한 半導體 技術의 진보는 전자産業의 高度化는 물론 他産業에 미치는 영향도 매우 크다. 現在 半導體가 使用되지 않는 전자 기기는 거의 없는데 半導體의 使用은 製品을 小型化, 輕量化시킬 뿐만 아니라, 信賴性을 높여주고 低소비전력으로 多樣한 機能을 갖게 해 준다. 한편 他産業에서도 半導體를 活用함으로써 各種기기의 精密化와 自動화가 이루어 지고 있으며 現在 한창 論議되는 메카트로닉스도 半導體가 機械에 適應됨으로써 나타나게 된 分野이다.

半導體産業의 特徵은³⁰⁾ 1) 장치産業으로써 막대한 시설投資를 必要로 하므로 賣出額에 對한 設備投資比率는 20% 정도로 他産業에 比하여 대단히 높다. 2) 技術革新의 速度가 그림 3에서처럼 半導體技術은 매 10 年마다 革新을 보여주고 있으며 Memory 변천은 2 年에 4 倍의 集積度 向上을 보여 매우 빠르다. 3) 半導體産業은 知識集約的 型 産業이므로 研究開發費의 (對賣出額 比率를 보면 日本의 경우 全産業 平均이 1.5%, 電氣機械가 3.6% IC 産業 14.6%) 比重이 대단히 높다. 4) 半導體 産業은 그 製品의 Life cycle이 매우 짧다. 技術革新速度가 빠르므로 生命도 짧다. 그러므로 짧은 時間內에 低

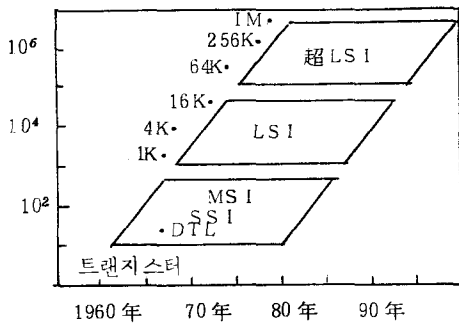
29) 産業銀行, 上揭書, pp. 11~13

28) 産業銀行, 尖端産業의 最近動向과 開發戰略, 1982, pp. 9~10

30) 韓國産業經濟技術研究院, 尖端技術産業의 動向과 우리의 對應, 1983, pp. 23~25

價格로 大量消費 市場確保가 가장 重要하다.

〈그림 3〉 IC의 高集積化推移 ³¹⁾



資料：日本電子機械工業會

3.2.1.2 世界動向

半導체를 利用하여 製品의 高級化와 生産性を 提高함으로써 電算, 通信, 民生用과 産業用電子産業, 教育, 情報産業等은 획기적인 發展을 보이고 있으며 最近에는 半導체가 高集積化 되어 利用度가 컴퓨터 시스템, 通信機器, 에너지産業, 醫療機器, 방위産業, 家庭用機器, 交通(정비용), 一般産業用(設備), 事務用機器, 주택環境機器, 其他 등으로 광범위하게 擴大되고 있다.

이와같은 半導體의 수요증대경향과 關聯해서 1982年 世界의 總 수요規模를 보면 〈표 3〉 NRI와 Data Quest 社가 약간의 差異를 보이고 있는데 NRI에서는 \$ 12,074 백만이고, 地域別로는 北美 45.3% 西歐 19.4%, 日本 31.4%, 其他 3.9% 를 나타내고 있으며 Data Quest 社는 〈表 3〉에서와 같이 \$ 11,232 百만이고 地域別로는 北美 49.6% 歐洲 21.6%, 日

本 23.9%, 其他 4.8%를 나타내고 있다.

1985年의 世界總需要는 \$ 21,701 百만으로 예상 하면서 1980年을 基準으로 年平均增加率은 17%를 반영한 것이다. 이는 歐洲에서 減少현상을 보이고 日本에서는 약간의 增加 추세를 보여주고 있다.

한편 앞으로 半導體需要는 급격히 增加할 것으로 豫測된다. 1985年의 全体需要는 약 \$ 220 億에 이를 것으로 豫測되는데 이는 82年의 \$ 110 億을 基準으로 볼 때 年平均 24.6%의 增加를 보인 것이다. 지금까지 IC의 供給實積을 보면 世界 最大의 供給國은 美國으로 약 70%이며 日本이 25%, 유럽 8% 정도를 供給하고 있는데 ³³⁾ 유럽은 供給보다는 需要의 側面에서 重要性을 갖는 地域으로 볼 수 있으며 美國은 감소추세이고 日本은 增加추세를 나타내고있어 美日間의 치열한 技術競爭이 일어날 것으로 보인다.

IC 개발은 막대한 技術設備投資와 技術水準의 向上에서 發展的 차이를 나타낼 수 있는데 美國의 1980年 5大主要企業 研究開發投資實積은 ³⁴⁾ IC 賣出開發支出額으로 약 6.1% 支援하였고 日本은 IC 賣出額이 ³⁵⁾ 543,443 百만엔에서 71,805 百만엔으로 13.2% 支援한 것으로 나타나 美日間 거의 같은 額數의 研究費를 支出했다. 技術研究은 1980年代 盛반에 技術的 限界에 부닥쳐 革新的 技術開發이 요청되고 있어 초센서素子, 갈륨비소素子, 新技能素子 등 새로운 素子에 대한 연구개발이 活發히 추진되어 세계시장을 선관하고자 노력하고 있다. 美國은 82年度 開發費를 300 百만불, 83年度 1,800 百만불을 計劃하고 있으며 美國政府는 IC 開發을 위해 總設備投資額의 22%, 借款利子中 30%를 5年間, 일부 人件費를 補助하며 法人稅의 40%를 감면해 주고 建物에 대해서도 초년도 54%, 그후 매년 4%씩, 施設에 대해서도 초년도에 100% 特別상각을 인정하고 ³⁶⁾ 있

〈表 3〉 世界의 半導體 總需要豫測 ³²⁾ (단위: 百만달러, %)

	1980	1981	1982	1985	81/80	82/81	85/80 (年率)
北 美	4,721	4,604	5,574	10,585	97.5	121.1	117.5
歐 洲	2,317	2,144	2,429	4,666	92.5	113.3	115.0
日 本	2,266	2,351	2,688	5,300	103.6	114.3	118.0
其 他	465	453	541	1,150	94.4	119.4	120.0
合 計	9,772	9,552	11,232	21,701	97.7	177.6	117.2

31) 韓國産業經濟技術研究院, 上揭書, p.24 재인용

32) 産業銀行, 前揭書. p.24 재인용

33) 韓國産業經濟技術研究院, 前揭書, p.28

34) 産業銀行, 前揭書. p.21

35) 日本電子工業 年鑑, 1981

36) 産業銀行, 前揭書. pp.36~37

다. 日本은 運轉資金을 包含한 總投資의 50% 이상을 長期低利(日本開發銀行 2%)로 融資해 주고 研究開發費는 그 增額分에 대해 1967年 이후 法人稅의 10% 까지 稅額控除하며, 固定資產 取得價額의 1/3 까지 特別償却을 인정하고 있다. ³⁷⁾

3.2.2 컴퓨터

3.2.2.1 發展過程

새로운 產業發展은 電子產業에 의해 주도되고 있으며, 이는 다시 컴퓨터產業에 의해 선도되는 경향이 있으며 컴퓨터를 중심으로 情報化社會로 전개되고 있다. 컴퓨터 產業은 社會全般에 걸쳐 革新的인 變革을 초래하며 이는 基幹產業의 성격에 갖는다. 앞으로의 컴퓨터 產業은 半導體, Hard Ware, Soft Ware 分野의 技術發展이 상호關聯하여 高速化, 小型化, 記憶容量增大, 信賴性再考, 低廉化되는 추세로 발전하는데 가) Hard Ware 部門은 非 Newman 型的 出現으로 大規模科學技術情報 處理가 可能하며 情報의 數值處理 단계를 벗어나 記憶 및 畫像處理가 보편화되며, 人工知能, 自然語處理로 人間의 知的行動을 代행하게 될 것이며 나) Soft Ware 部門은 가상기억방식의 도입으로 컴퓨터의 記憶容量을 고려하지 않아도 되어 生産効率을 향상시키며 多重 프로세스方式으로 處理能力의 손실을 극소화하고 시스템을 자동적으로 再構成하여 처리할 수 있게 하며 信賴性, 可用性, 保守性, 保全性, 機密保護로 인해 컴퓨터시스템의 故障率을 낮추어 大衆化를 유도하며, firm ware化(soft ware가 Hard ware化하는 것)로 초심자도 간단히 이용하는 처리기법이 개발될 것으로 전망된다. ³⁸⁾ 따라서 需要는 모든 면에서 급속히 擴大될 것이다.

3.2.2.2 世界의 動向

Electronic business의 장래예측에 의하면 ³⁹⁾

1982年 需要規模는 690億佛, 1985年 1,060億佛, 1987年 1,380億佛, 1990年 2,090億佛에 달할 것으로 전망하고 있다.

컴퓨터 生産推移(表4)는 美國과 日本이 두드러지게 발전하지만 西獨은 약한 편이며 輸出入現況은 미국, 프랑스가 輸出이 많고 그 외는 輸入이 크다. 設置狀況은 美國이 압도적으로 많고, 그 다음이 日本이며 金額이 낮은 것은 小型을 중심으로 開發되어졌기 때문이다.

競爭은 美日間이며, Hard ware 部門에서 64K-RAM메모리칩과 256K-RAM메모리칩의 실용화와 개발수준에서 손색이 없다. 그러나 美國은 軍事, 原子力, 우주開發分野와 같은 거대 시스템 수요에 의한 soft ware 開發이 原動力이 되었고, 日本은 비즈니스컴퓨터 및 퍼스널컴퓨터로 美國과 대항하고 있다. 美國과 日本의 研究開發費를 비교하기 위해 1979年 主要業체를 보면 日本業체의 컴퓨터 賣上高는 美國業체의 약 1/10이고 法人稅를 控除한 순이익은 2.7%에 지나지 않는다. 賣上高의 5.9%인 2,985억엔, 日本은 9.5%인 475억엔으로서 ⁴⁰⁾ 많은 격차를 보여주고 있다. 우리나라는 세계에서 美日 다음 3번째로 64K-D RAM을 만들어 量産体制에 들어가기 시작했으며, 256K-D RAM을 85年 까지 生産할 計劃을 갖고있어 ⁴¹⁾ 韓國도 컴퓨터의 Hard ware 部門에서 先進國과 競爭을 시작하게 될 것이다.

3.2.3 情報產業

3.2.3.1 發展過程

대부분의 先進國에서는 半導體의 發達로 인한 컴퓨터 導入時期를 중심으로 工業化社會에서 情報化社會로 移行되었으며, 產業分野에서의 經濟効率提高를 중심으로 계속 情報化가 進전되고 있다. 情報產業은 빠

<表4> 主要國의 汎用 컴퓨터 設置現況 ⁴⁰⁾

	設置狀況(1978)		輸出入狀況(1978)		生産推移(1980)	
	金額	臺數	輸出	輸入	金額	年平均增加率(%)
美 國	48,662	57,954	4,194	755	26,000	29.5
英 國	5,776	8,018	867	1,044	1,997	30.1
西 獨	8,092	11,182	849	1,025	2,641	16.5
프 랑 스	6,532	10,195	1,161	1,145	1,988	30.0
日 本	10,935	23,942	331	527	6,180	32.1

37) 産業銀行, 前掲書 p.40

38) 産業銀行, 上掲書, p.49

39) 産業銀行, 上掲書 p.50

40) 産業銀行, 前掲書 pp.50~52 재인용

41) 韓國産業經濟技術研究院, 前掲書 p.84

42) 朝鮮日報, 64K-D RAM 國內開發量産, 1983年 12月 2日字, 1面

른 情報의 흐름과 이에대한 기밀한 對應으로 情報의 蒐集, 加工, 蓄積 電送, 販賣에 관한 서어비스 提供 및 製品 製造를 하는 事業을 總稱한다.

情報産業을 分類하면⁴³⁾ 電子計算機産業으로 電算機의 本体의 製造販賣, 주변장치 및 部品製造와 情報處理産業으로 soft ware 販賣, 情報處理 서비스인 計算 center와 online, 情報提供서비스인 데이터베이스業과 기타 분야로 FM (Facility Management) 業, SH(System House) 業, VAN (부가가치 통신업)로 나누어진 광범위한 産業으로 尖端技術이 必要하고 大規模의 資本集約型産業이다.

이와같은 情報産業은 다양한 情報型態의 集合체로서 그 프로세스를 보면 記事, 컴퓨터 소프트, 데이터베이스 등 情報가 發生(生産)되면, 最新의 電子機器(패키트교환기, CATV controller 등)을 이용해서 이를 처리가능한 후 CATV 通信回路, 通信衛星 등을 통해 電送販賣하며, 消費者는 터미널, 전화기 등으로 商品(情報)을 받게 된다.

3.2.3.2 世界動向

美國의 情報産業은 1981年 2,720 億拂의 막대한 市場을 형성하여 1976年 이후 年平均 13%의 높은 增加率을 보이고 있다. 그 내용은, 가) 電子情報 서비스에서는 通信(國內, 國際, 特殊通信)에서 717 億拂, 放送(商業TV放送, 商業라디오放送, CATV, Pay cable, 廣告部衛星放送, 서브스크리비전 TV, MDS, 쌍방향 CATV)에서 169.3 억拂, 情報處理(온라인 데이터 처리, Facility Management, 배치처리, 기타)에서 47.6 억拂로서計 1,030.8 억拂이고, 나) 패키지에서는 VTR 비데오, 데스크용소프트, 비데오 세임소프트, 컴퓨터소프트, 레코트테이프에서 81.1 억拂, 다) 단체정보서비스에서는 紙情報(신문, 雜誌, 서적, 기업용 印刷物, 조사, 우편)에서 637.2 억拂, 실황정보(영화, 연극, 스포츠관전)에서 292.9 억拂로서計 998.7 억拂, 라) 情報機器類(통신기기, 放送機器, 정보처리기기, 단체기기)에서 610.3 억拂을 보여 總 2,720.9 億拂의 市場을 形成하고⁴⁴⁾ 있다.

1980年代에 들어 情報産業의 構造變化 進行方向을 전망해 보면 電子情報分野에서는 여러가지 새로운 서비스가 등장하여 競争, 融合을 되풀이 하면서 發展을 계속할 것이며, 單體情報分野에서 技能의 一部를 電子情報分野에 蠶食 당하면서도 固有市場을

保持하여 성숙화되어 갈 것으로 전망된다. 電子情報 提供시 IC의 價格이 대폭인하되므로 하여 集中型에서 分散型으로 轉換될 것이다. 이러한 變化에 대비하여 선진국의 많은 기업들은 主要經營戰略의 一環으로 情報産業에 대거進出하는 경향이 많아지고 情報産業分野에 진출한 企業과 그렇지 않은 企業 사이의 격차는 情報化 社會가 진전될수록 擴大될 것으로 예상된다.

3.2.4 로봇(産業用)

3.2.4.1 發展過程

半導體에 의한 電子産業의 發達로 機電結合物로 메카트로닉스가 발달되어 IC 및 컴퓨터의 低價格化, 高信賴化, 高集積化, 高性能化로 인하여 生産自動化 部門에 일대 革新을 가져오게 되었다. 生産自動化機器는 컴퓨터에 의해 制御되는 專用機, 數値制御, 加工機, 로보터 自動組立機 등을 말하는 것으로서 이들 生産自動化機器는 점차 全工場 차원에서 生産自動化(FA: Factory Automation or FMS: Flexible Manufacturing System)로 발전하였으며, FA, FMS는 CAE(computer aided engineering), CAD(Computer Aided Design), CAM(Computer Aided Manufacturing), CAT(Computer Aided Testing) 시스템 등을 構成要素로 해서 數値制御工作機, 로보터, 自動組立機 등을 유기적으로 結合한 産業用 로보트로 發達하게 되었다.

産業用 로보터는 作業用 腕, 손 등을 構成하는 機械技術, 流壓, 空壓技術, 位置決定이나 制御部의 서브기술, 시각, 촉각등의 감각을 구성하는 sense 기술, 시간적 공간적 경로, 위치, 순서를 정하는 演算 制御技術, 시퀀스제어기술, 컴퓨터 hard ware soft ware 기술 등의 複合技術이 상호 關聯性을 가지고 進化를 이루고 있다.

産業用 로보터는 人力情報 및 敎示方法에 따라 manual manipulator, 固定 sequence manipulator, 可變 sequence manipulator, play back Robot, NC Robot, 知能 Robot 등으로 나눈다.

3.2.4.2 世界動向

1979年 産業用 로보터의 총 加動 대수는 日本 産業用 로보터 협회에 따르면⁴⁵⁾ 20,268 대로 나타났는데 이 중 日本이 14,000 대(69%), 美國 3,255 대(16%), 유럽 총 3,013 대(15%)이며 그 중 西獨이 850 대, 스웨덴 600 대, 이태리 500 대, 荷蘭 360 대, 프랑스 200 대, 영국 185 대, 노르웨이 170 대, 핀란드

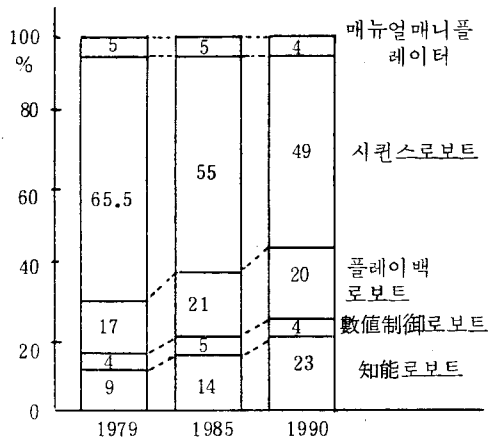
43) 韓國産業經濟技術研究院, 前揭書, p.39

44) 産業銀行, 前揭書, pp.83~84 재인용

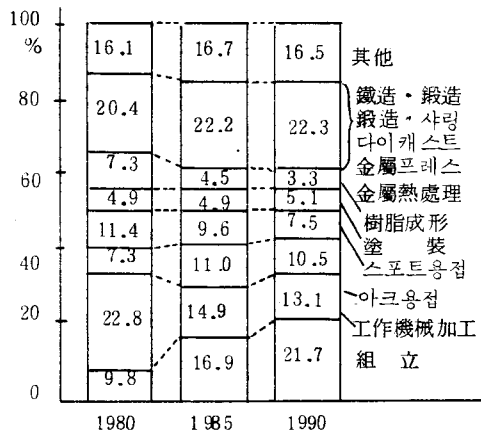
45) 産業銀行, 前揭書, p.108

110대, 소련 25대, 벨기에 13대 등이며 1981년 일본은 67,000을 보유하고 있다. 46) 機種別生産構成比는 그림 4 처럼 Sequence 로봇이 가장 많으나 앞으로는 知能로봇과 play back 로봇이 向上될 전망이다. 生産工程別 需要는 그림 5 처럼 나타날 것이다.

< 그림 4 > 産業用 로봇의 機種別 生産構成 (金額基準) 47)



< 그림 5 > 産業用 로봇 生産工程別 需要構成 (金額基準) 47)



1979年度の産業用 로봇의 需要分野는 第2次産業인 製造業分野가 대부분을 차지하고 있으며, 그중에 金額基準 各構成費는 電氣機器製造業(18%), 自動車工業(38%), 合成樹脂成形加工業(11%), 金屬加工機械製造業(8%), 鐵鋼(4%), 기타(21%)로 나타나는데 48) 앞으로는 一般機械製造業에 있어서 切削加工, 容接, 塗裝工程, 金屬製品製造業에서의 切削加工, 프레스加工, 아아크·容接工程, 自動車工業에 있어서의 組立, 容接工程 등에서 需要가 增大하리라 예상되어 知能로봇의 점유율이 크게 尙상되리라 보며, 今후 産業用 로봇의 量産化, 標準化, 모듈화가 추진됨에 따라 分業生産体制의 擴大 및 이를 위한 企業系列化가 積極 추진될 전망이다.

日本 로봇工業會의 産業用 로봇 需要豫測에서 49) 內需와 輸出은 1980年은 (600, 극소)였고, 1985年(2000~5000, 400~500), 1990年(3700~5000, 800~1000)으로 1990年의 總需要는 4500~6000억엔으로 豫測하고 있으나, 科學技術處는 50) 世界需要를 약 85억불로 豫測하고 있어 급격한 성장을 기대할 수 있다.

日本 政府의 支援은 高性能電子計算機制御用, 産業用 로봇은 取得價格의 13%를 特別償却하며, 中小企業이 勞働安全上 問題가 있는 生産工程에 도입할 경우 中小企業金融金庫에서 低利融資해 주며, 設備近代化를 위해 도입할 경우 設備資金을 借入할 수 있다.

4. 우리나라 尖端産業의 現況과 中小企業의 技術開發展望

4.1. 尖端産業의 現況

4.1.1 半導체産業

韓國의 半導体工業은 51) 1965年 Komy社(美)가 對韓投資로 TR組立을 시작하면서 출발하여 그후 美國과의 合作, 技術支援에 의해 몇몇 企業이 參與IC組立(72年), 發光 Diode組立(72年), 韓國半導体設立(74年), TR 개발생산, LIC, PMOS 개발(75年) 한국전자기술연구소(KIET)設立(76年), Power TR생산(77年), 방산용 LIC 개발, CMOS 생산(79年), Color TV, LIS 개발생산(81年), 64 K-D

46) 韓國産業經濟技術研究院, 로봇産業의 現況과 展望, 1983, p. 49

47) 韓國産業經濟技術研究院, 上揭書, p. 53

48) 産業銀行, 前揭書, p. 111

49) 産業銀行, 上揭書, p. 122

50) 科學技術處, 科學技術年鑑, 1982, p. 200

51) 科學技術處, 上揭書, p. 194

RAM 개발(83年)로 발전되어 왔다.

國內半導體產業체는 國內外投資企業을 합하여 26 個社이지만, Wafer 加工能力을 갖춘 企業은 4 個社에 불과하고 나머지는 單純組立加工製品을 生産하며 81年度 半導體生産額은 <表5>에서와 같이 5.5 억달러로 급속히 성장했는데 輸出比重은 89.1%, 內需는 11%이며, 輸出額이 많은 것은 原資材를 全額 輸入하여 單純加工後 다시 輸出하기 때문이다.

國內 半導體工業의 당면과제는 주요부문인 Software 技術이 거의 불모지대이며, 周邊技術이 均衡 있게 發展하지 못했고, 高級技術者가 대부분족이며, 研究開發投資마저 저조하여 技術開發活動이 둔화되었으며, 先進技術導入費用과 設備投資費用이 막대하게 所要되는데다가 짧은 기간내에 大量生産體制로 돌입해야(짧은 製品 life cycle로)하기 때문에 先進國과의 價格과 品質, 技術競爭에서 많은 위험과

<表5> 半導體需要實績續⁵²⁾ (單位:百萬달러, %)

區 分	'72	'76	'77	'81	年平均增加率 ('72~'81) (%)
生 產 (A)	76.5	315	327	550	24.5
販 輸 出 (B)	75.6	298	303	490	23.1
賣 國 內 (C)	0.9	17	24	60	23.5
輸 入 (D)	60.4	889	298	371	22.3
輸 出 比 率 (B/A)	98.8	94.7	92.7	89.1	

資料: 商工部

불리함을 갖고 있다.

4·1·2 컴퓨터와 情報產業

우리나라 컴퓨터 產業과 情報產業은 1967年 經濟企劃院에서 人口 센서스를 위해 IBM 1401을 도입한 이래 지금까지 30~40%의 높은 需要로 82年엔 738대를 보유하고 있다. <表6>

컴퓨터의 型別分類은 大型이상이 18%, 中형 22% 小型 이하가 60%로 미니컴을 중심으로한 소형컴퓨터가 主類를 이루며, 活用은 分析, 豫測, 企劃 등 高級業務活用 보다는 급여, 인사관리, 단순집계, 통계업무 등 단순한 定型的 管理業務로 이용의 초보단계다.

<表6> 컴퓨터 年度別·機關別 設置現況⁵³⁾ (單位:대)

機關 \ 年度	'77	'78	'79	'80	'81	'82
政府機關	35	39	48	56	60	66
教育研究機關	49	60	87	103	144	172
金融保險	35	36	55	67	78	90
企業體	67	120	237	296	351	410
合 計	176	255	427	522	633	738

資料: 科學技術處. 註) 82年은 8月末 現在

52) 韓國產業 經濟技術研究院, 前揭書, p.35

53) 科學技術處, 前揭書, p.264

生産側面은 컴퓨터 生産技術中 核을 이루는 software 技術은 全無하며, Hardware 技術도 CPU Board, Memory Board 등 核心技術은 없고 주변기술인 端末器를 만들 수 있는 정도이다. 82年 컴퓨터 國產化現況은 政府의 강력한 國產機使用 방침에 따라 CRT Terminal, Personal 컴퓨터 등 國內組立生産이 可能한 品目の 完製品導入은 감소되고, 國產化가 不可能한 것만 도입하여 組立生産하며, 國產化率은 CRT Terminal 60~80%, Personal 컴퓨터 50~60%, Micro 및 Mini 컴퓨터 10~30%⁵³⁾이다.

4·1·3 産業用 로봇

1972年 효성정밀에서 play back Robot 팔을 개발, 77年 KAIST가 이 分野에 대한 研究를 착수하고, 몇몇 企業이 日本으로부터 시험도입하여 國內 12대를 確保하고 있는 실정이다. 1980年 내우증공업에서 Robot 開發팀이 발족되어 84年 이후는 量産體制로 들어갈 것으로 보인다. ⁵⁴⁾

4·2, 中小企業의 尖端技術開發展望

4·2·1 技術革新의 段階分析

中小企業이 競爭力을 強化시켜 持續的으로 成長하기 爲해서는 單純技能工時代에서 점차적인 研究開發과 技術導入을 통한 新技術의 商業的 活用으로 特定

54) 韓國產業經濟技術研究院, 로봇 産業의 現況과 展望, 1983. p.92

技術을 축적하게 되는데, 大企業 또는 先進國으로부터의 模倣開發이 主流를 이루는 것은⁵⁵⁾ 開途國의 中小企業은 生産 및 雇傭效果面에서 큰 意味를 가지나, 先進工業國은 技術革新이나 小規模 分業化 및 專門化의 經濟的 利點에 根據한 生産性向上 等の 成長原動力을 제공하는데 그 重要性이 크게 부각되고 있기⁵⁶⁾ 때문이며, 우리나라 重化學工業의 不振現狀은 大企業底邊을 構成하는 中小機械工業과 關聯技術이 不振했기 때문이다.

이를 타개하기 위해 既存技術(工程)의 改善, 原價節減, 新製品開發, 高級製品生産 等 많은 努力을 하고 있으나 81年度 科學技術投資의 對 GNP 比率은 0.78%, 研究開發費의 對 GNP 比率은 0.69%로써 前年度(各各 0.72%, 0.62%) 보다 다소 增加하였으나 先進國의 약 2% 선에⁵⁷⁾ 거리가 많으며, 技術規模指數는 60年代 後半 0.48에서 70年代 前半 1.01로 向上되었으나 약 美國 보다 1/100, 日本보다 1/49 정도이며, 技術開發力指數는 0.26에서 0.47(日本 35.6, 美國 100)밖에 되지 않으며, 製品의 質의水準은 약 60% 낮으며, 中小企業은 70% 낮다.⁵⁸⁾ 또한 1979年의 研究開發費는 大企業이 賣出額의 0.8%, 中小企業은 0.1%만이 投資하고 있으며, 研究活動支援投資는 1,184 억 원으로 科學技術投資總額의 60%로써 政府主導로 움직이는 실정⁵⁹⁾이다.

以上的 資料처럼 우리나라 企業의 經濟的 基盤은 매우 貧弱하기 때문에 研究開發費의 節約 및 研究開發에 따르는 危險을 可할 수 있어 技術導入으로 技術的 애로를 해결하고 있다. 中小企業의 75%는 自体開發 보다 技術導入을 원하며, 1980年導入된 技術은 178件中 14件만이 中小企業에 依한 것이며, 導入된 技術의 消化·改良의 어려움(55.2%), 資金 및 人力不足(54.2%), 技術導入에 關한 情報入手의 困難(39.7%), 政府規制(19.0%) 等の 어려움이 있는 것⁶⁰⁾으로 나타난다.

技術導入의 決定要因은 技術自體의 購入價格〔先拂金, 經營技術使用料(Running Royalty: 賣出額의 몇%)〕와 技術이 內包된 移轉手段의 設置에 소

되는 資金能力과 技術人力 等 導入技術의 吸收能力, 市場의 競爭狀態, 製品의 選擇可能한 特性의 複雜度 等に 影響을 받기 때문에 慎重한 決定을 하여야 한다.⁶¹⁾ 이렇게 하여 導入된 技術은 商業的으로 運用되는데 이것을 技術革新이라 하며, 이는 新技術의 工學的 效率性과 經濟的 商業的 效率性을 同時에 實現해야 하는 危險性이 큰 活動임에 비해 技術革新을 通해 어느정도 確立된 技術을 模索하는 技術傳播는 훨씬 危險性이 적다.⁶²⁾ 이에 所要費用은 美國에서 一般的인 構成을 보면 研究費用, 開發費用, 革新費用을 보면 各各 5~10%, 10~20%, 70~85%(販賣費用도 包含)⁶³⁾을 나타내고 있어 革新費用에 相當한 投資와 資金所要가 要求되고 있다.

우리나라의 技術輸出은 <表7>과 같이 미비한 것이나 市場을 多變化시키고 尖端技術産業을 育成하여 技術輸出이 아닌 plant나 最新製品의 輸出로 轉換하여야 할 것이다.

<表7> 技術輸出現況⁶⁴⁾ (單位: 百萬佛)

區分	年度	'76	'77	'78	'79	'80	'81
특허·노우하우					6.1	29.2	32.4
기술 용역		5.2	42.1	20.3	95.7	88.2	50.8
컴퓨터소프트웨어		2.3	3.2	2.8	3.4	4.5	6.0
계		7.5	45.3	23.1	105.2	121.9	89.2

4·2·2 技術開發展望

中小企業의 90年代 展望을⁶⁵⁾ 과거 成長에 傾向에 맞추어 보면 總製造業附加價值 成長率은 年平均 11%水準으로 보고 있으며, 中小製造業 11.8%, 大企業 10.6%로써 81년에 35.4%(38,190 억원)에서 86년에 中小製造業 36.7%, 91年 38.3%水準으로 점진적으로 中小企業 比重이 增加할 것이며, 雇傭面에서는 全製造業이 3.9%의 成長을 보여 中小企業에서 81年 27.7%(8,530 억원), 86年 30.2%, 91年 31.8%이며, 平均勞動生産性은 全製造業이 年平均 5.0%

55) 申鉉宰, 前揭書

56) 中小企業振興公團, 前揭書, p.33

57) 科學技術處, 前揭書, p.45

58) 金廣斗, 前揭書, pp.70~71

59) 中小企業振興公團, 前揭書, p.232

60) 中小企業振興公團, 上揭書, p.233

61) 韓國經濟研究센터, 技術導入과 工業所有權, 1976 pp. 21~30

62) 申鉉宰, 前揭書, p.1

63) K. Norris and J. Vaizey, The Economics of Research and Technology, Georgy Allen & Unwin LTD, 1973, p.78

64) 科學技術處, 前揭書, p.225

65) 中小企業振興公團, 前揭書, p.60

의 成長으로 中小企業이 78年 7.72%, 86年 5.28%, 91年 5.26% 인데 反해 大企業은 78年 8.4%, 86年 5.23%, 91年 4.93% 으로 中小企業이 向上(특히 輸出部門)되는 경향을 나타낸다.

이런 경향은 産業構造의 變化的으로 여러 면에서 變化가 예상되는데 最近技術革新時代를 맞이하여 1次金屬은 機械의 小型輕量化로 소폭 伸張하며 2次의 에너지節約과 機械工業은 급격히 伸張하고 鐵鋼, 造船, 石油化學, Hard ware 産業의 成長은 둔화되며, 情報, 컴퓨터, 生命工學等 soft ware 産業과 3次産業部門의 比重은 급속히 成長할 것이다.

生産部門에서는 機械와 電子技術의 급속한 진보에 의해 低價格高精密인 CAD, CAM 시스템, mechatronics의 導入, 活用으로 生産의 自動化가 이루어지며, FMS(無人化)를 촉진시키며, 多品種少量生産體制의 導入(도요다看板生産方式)으로 높은 生産效率를 갖게될 것이다.

컴퓨터, 마이크로 프로세스를 利用하여 人間の 意識活動을 模倣한 Robot가 출현하며, 生命工學의 産業化 確대로 이의 關聯商品이 量産되어 産業進化가 展開되며, 技術開發性向은 個別化에서 soft ware 技術의 支援으로 system 化 될 것이다.

半導체와 컴퓨터 産業은 앞으로 모든分野에서 基幹産業으로 자리잡으며, 이의 均衡的 發展을 爲해 mechatronic 化된 設備로 生産自動化 基盤과 研究開發의 分業化를 기하는 한편, 海外最新技術을 신속히 習得, 消化할 수 있도록 高級技術人力을 養成하여 基礎素材 및 部品을 自給化하고, 半導체 및 컴퓨터의 需要를 政府次元에서 적극 開發하여 支援하여야 한다.

Robot와 情報産業에서 中小企業 대부분이 多品種少量生産 및 生産品種變動, 生産量變動에 따른 問題點과 大企業과의 技術格差의 問題點을 해소하기 爲해 CAD, CAM에 의한 設計生産으로 高精密度의 數値制御 유닛, 直流 서보모터(DC Servo motor)의 구동장치設計 및 제작, 16 Bit 마이크로 프로세스를 利用한 數値制御, 入出力 장치等 産業用制御分野의 核心技術을 開發 촉진시켜야 하며, 工作機械와 結合하여 加工部品の 差脫을 自動으로 行하는 無人運轉 system, 指示制壓에 의한 自由로운 動作經路設定可能, 自己진단과 多樣한 손부착, 원동과표형에 의한 低價格型 로봇트를 제작하여 soft ware 技術과 기구부의 精密度, 配線工學等을 向上시켜 知能 로봇트를 開發하고, mechatronics 化를 開發·活用으로 숙련 技能者의 不足을 해소하며 部

品の 集約化·專門化로 競爭力이 強化되고 技術進歩로 코스트가 낮추어 지므로 勞動集約的 産業에서 技術集約的 産業으로 轉換의 계기가 된다. 그러나 尖端技術은 技術輸入이 매우 힘들어 이의 導入을 爲해 合作會社를 設立하게 되는데 市場提供이 아닌 技術習得에 努力하여야 하며, 새로운 技術(素子)이 開發되어도 製品 lifecycle이 짧기 때문에 早期大量生産販賣와 새로운 技術開發에 組織的인 努力이 必要하다.

日本 機械工業振興會에서 技術革新과 生産體制의 變化에 對한 141個 中小企業(1981年)의 反應⁶⁶⁾을 보면 省力化·코스트다운, 製品의 安定性, 信賴性의 向上, 組立·加工精度의 向上, 自動化推進, 納期短縮順이며, 技術變化가 생기는 工程에는 切削·研磨, 組立·設計開發, 自動化 推進, 新製品의 開發(設計工程)으로 나타나 있다.

中小企業의 機械工業에서 技術革新의 물결에 뒤지지 않기 爲해 設備高度化가 불가피하여 尖端設備의 導入比重이 높아지고 있는데, 日本 中小企業체 602個社中 로보트 導入運用은 7.5%(82年)이며 中小機械工業에서는 15~20%인 것으로⁶⁷⁾ 나타났다. 그러나 메카트로닉스 機器 自体가 高速·高性能인 것만큼 受注努力의 配慮, 技術者의 確保, 最適活用等 生産工程과 調和가 必要하다.

이상에서 본 것처럼 尖端技術이 發展하면 中小企業도 이에 따라 技術開發을 서두르지 않으면 안된다. 따라서 企業의 技術開發活動을 促進시키기 爲해 政府는 健實한 大企業의 적극 參與를 유도하고 組稅, 金融支援, 政府購買擴大, 技術導入自由化措置等을 추진하며 中小企業의 共同애로技術을 해결하기 爲해 産業技術研究組合의 設立으로⁶⁸⁾ 中小企業과 技術研究所의 支援關係를 맺어 研究費를 共同으로 부담하며, 研究施設을 活用하도록 하며, 技術開發資金, 新技術企業化資金, 試作品補助金 支援, 機械設備購入資金等을 적극 支援하여 中小企業自体가 새로운 技術開發에 참여할 수 있도록 環境을 造成해야 한다.

66) 日本 機械振興協會, 技術革新과 生産體制의 變化, 앙케이트 조사 결과, 1981. 10

67) 韓國産業經濟技術研究院, 機械工業의 技術革新과 中小企業에 미치는 影響, 1983. p.42

68) 科學技術處, 前揭書, p. 216

5. 結論 (對應策)

우리나라 企業의 장래는 世界需要市場의 技術變化로 技術開發의 競爭力 없이는 存續하기 힘들고, 이에 따라 大企業의 體質變化와 尖端産業의 發展으로 그에 따른 部品 또는 完製品의 性格도 變化되며, 納品供給을 담당하는 中小企業도 당한 變化가 있어야 할 것이다.

우리나라 大企業의 下請 依存도는 約70%로 先進國에 비해 낮은 편이나 앞으로는 상당히 높아질 것이므로 中小企業은 이에 따른 變化에 對備하여야 한다. 賦存資源이 貧弱하고 人力資源이 豊富한 우리나라 입장에서 技術人力開發과 尖端技術開發에 努力하여 機械加工, 半導體製造裝置, 各種 自動기기, 精密部品, 컴퓨터 周邊기기, 情報産業, mechatronics 기기 등에 적극 참여하여 막대한 世界輸出市場과 國際競爭에서도 이겨 나가야 안된다. 이런 狀況들을 爲하여 中小企業이 고려하여야 할 事項들은:

1) 高級人力養成이다. 中小企業이 經營規模面으로 보아 高級人力을 많이 確保할 수가 없으나, 大企業에서 從事하던 탁월한 人材를 소수 고용하고 있어 能率的이며 現場全體的인 問題의 核心을 把握하는 能力이 좋아 問題意識도 強하다. 또한 海外유학을 보내어 先進技術을 習得한 後 企業을 運營케 하기가 쉽고 海外人力을 유치하여 利用하기도 하고 在外技術者와 共同參與를 行하거나 政府支援研究所의 活用으로 高級人力을 確保하여야 한다.

2) 競爭力 強化이다. 尖端技術은 lifecycle이 짧음으로 因하여 短期間에 大量生産과 販賣를 하여야 한다. 그러므로 Mechatronic 化기기의 最大活用과 尖端技術의 새로운 開發로 比較競爭 優위를 確保하지 않으면 안된다. 이를 爲해 產學協同, 先進國과 共同研究, 特許活用, 海外技術源泉地적극진출, 核心技術導入活用(國內유치), 大企業과의 技術系列化 등을 活發히 展開하여야 한다.

3) 設備의 省力化이다. Mechatronics 化기기의 導入으로 精密度가 높은 商品質의 製品生産이 可能하며, 勞働人力이 減少되며 多品種小量生産이 용이하나 購入價格이 매우 높아 最大活用(加動率 向上)에 努力하여야 하며, 自動化率을 80~90%까지 向上시켜야 한다.

4) 尖端技術의 確保, 多量の software 技術을 開發하여야 한다. Software 技術을 많이 確保하여야 높은 附加價値를 創출할 수 있으며, 技術우위

를 確保할 수가 있는 것이다. 오늘에 만족하지 말고 장래를 豫測하여 항상 새로운 技術開發에 努力을 경주하여 需要를 倉出하는 經營者의 意識변화가 절실하다.

5) 系列化, 協同化, Venture Capital 支援會社를 設立하여야 한다. 中小企業은 固定販賣를 確保하여야 專門化가 이룩되며, 共同研究나 Venture Capital 會社로 因해 研究開發費를 節約할 수가 있으며, 政府의 産業技術研究組合設立으로 中小企業技術 支援施策을 最大한 活用하여야 한다.

6) 尖端産業系列製品 生産. 中小企業에서 이런 製品을 生産하기란 쉬운 일이 아니다. 그러나 거기에 必要한 專門部品 生産에 注力하지 않으면 안된다. 小型이며, 集約性이 強하고 附加價値가 높은 尖端技術製品의 양산을 爲해 標準化, 모듈화가 추진됨에 따라 分業生産體制로 企業系列化가 要求되며, 完製品 生産에도 參與를 할 수 있는 能力을 배양하여야 한다.

7) 政府의 적극적인 金融支援, 尖端産業은 國家經濟에 지대한 影響을 미치므로 設備導入時에 投資擴대를 爲해 감가상각률을 擴大하고, 最低利 利率로 대출, 設備資金支援, 設備導入時 關稅면제, 人力과 技術開發 控除率引上, 技術開發기금確保 등 적극적인 資金支援을 해주어야 한다.

8) 消費市場支援, 國家公共機關의 販賣支援, 大量消費體制開發, 國際協力確大, 海外直接投資, 多國企業進出確大에 支援 등 대단위 소비처는 國家이므로 이를 直接·間接으로 支援하면서 競爭力을 키워 주어야 한다.

9) 周邊技術 적극 支援. 尖端技術은 어느 한 分野의 技術發達로 이룩되는 것이 아니며, 여러 分野의 技術이 모여서 이룩되는 技術이므로 주변技術이 發達하여야 쉽게 이룩될 수 있다. 이를 爲해 官民이 함께 努力하여 工業入國의 기반을 다지지 않으면 안된다.

參 考 文 獻

1. 具本英, 外國人投資企業의 投資比率에 關한 分析 韓國開發研究 第2卷 3號, 1980
2. 金廣斗, 國際競爭力 強化를 爲한 技術革新研究, 國際經濟研究院, 1980
3. 金稔元, 韓國製造業에 있어서 中小企業의 役割과 韓國開發研究, 第2卷, 第4號, 1980
4. 金憲斗, 產學協同財團研究結果報告書, 第7輯, 產學協同財團, 1980
5. 徐炳寅, 中小企業系列化에 對한 考察, 釜山大學校 論文集 第10輯, 1969

6. 辛容伯, 國內中小企業品質管理의 現況 問題點과 效果的인 品質管理適用推進에 대한 小考 品質管理學會誌, 第9卷, 第2號, 1983
7. 申鉉宰, 中小企業의 生産性 向上을 위한 研究, 仁川大學 論文集, 第5輯, 1983
8. 申鉉杓, 中小企業型 生産管理体制의 合理化方案 研究, 仁荷大學校 産業科學技術研究所 論文集 第8輯, 1981
9. 龍世重, 外國人投資企業에 있어서의 技術吸收度差에 관한 研究 韓國 OR學會誌, Vol.8, No. 1 April, 1983
10. 李相潤, 中小企業 系列化 方案에 관한 研究, 榮州經商專門大學 論文集(社會科學) 第2輯, 1979
11. 全武夫, 中小企業製品 輸出實態分析, 啓明實業專門大學 論文集, 創刊號, 1983
12. 亓永煥, 中小企業의 環境變化에 對應하는 戰略 國際大學論文集 第10輯 1982
13. 科學技術處, 科學技術年鑑, 1982
14. 産業銀行, 尖端産業의 最近動向과 開發戰略, 1982
15. 中小企業振興公團, 中小企業振興 10個年 計劃, 1982
16. 中小企業協同組合中央會, 中小企業實態 綜合統計表, 1982
17. 中小企業協同組合中央會, 中小企業 當面課題, 1980
18. 朝鮮日報, 64 K-D 램 國內開發量産, 1983年12月 2日字
19. 韓國經濟研究센터, 技術導入과 工業 所有權, 1976
20. 韓國經濟産業 技術研究院, 機械工業의 技術革新과 中小企業에 미치는 영향, 1983
21. 韓國經濟産業 技術研究院, 로보트 産業의 現況과 展望, 1983
22. 韓國經濟産業 技術研究院, 尖端技術産業의 動向과 우리의 對應, 1983
23. 日本 機械振興協會, 技術革新과 生産体制 變化 1981
24. 日本 電子工業 年鑑, 1981
25. 日本 中小企業廳, 中小企業白書, 1981
26. K. Norris and J. Vaizey, The Economics of Research and Technology, Georgy Allen & Vn-win LTD, 1973,