

産業技術開發의 實態와 政策的 示唆點

成 素 美

흔히 우리의 취약한 기술력은 GNP에 대한 R&D 투자비중이 낮은 것으로 대변되고 있고, 기술개발투자의 확대가 기술력 향상과 동일시되고 있다. 그러나 産業發展段階에 따라 開發對象 技術의 構成이 달라지므로 선진국에 비해 R&D 비중이 낮다고 하여 반드시 기술개발 노력이 부진한 것은 아니다.

韓國은 기술개발에 투입할 경제여력이나 그것을 담당할 수 있는 고급 인력의 공급측면에서 선진국에 비해 절대적 열세에 처해 있는만큼, 研究開發投資의 절대 수준도 중요하나 技術開發의 成果를 극대화하기 위한 기술의 獲得 및 習得過程의 效率化에 최선을 다해야 할 것이다.

産業競爭力 향상을 위한 技術開發政策의 基本方向은 국내산업의 기술발전단계와 연구개발의 국내기반에 입각하여 技術開發投資의 效率化를 위한 國際化 戰略의 전개, 기업중심의 研究開發 네트워크의 고도화, 공공연구기관의 精銳化 및 대학의 研究活性化를 유도해 나가는 것으로 요약된다.

I. 序 論

과거 우리 경제는 값싼 노동력을 바탕으로 본격적인 技術開發 없이도 高度成長을 지속할 수 있었다. 따라서 지금까지 우리 경제가 축적할 수 있었던 知識 및 技術의 範圍와 深度

에는 한계가 있을 수밖에 없었다. 그동안 우리가 확보한 기술은 주로 조립·생산기술이며 高附加價值化의 根幹이 되는 基礎基盤技術 및 商品化技術이 크게 뒤떨어져 있고 주요 산업의 생산성을 좌우하는 核心部品 및 資本財產業 역시 발전이 부진한 상태에 있다.

그러나 민주화와 함께 다가온 高賃金時代, 저성장단계로 접어드는 經濟發展段階, 市場開放의 진전, 技術競爭의 격화, 低開發國의 追擊 등 대내외적인 여건변화는 우리로 하여금 하루빨리 기술개발에 주력하여 成長의 活力을 되찾음은 물론 高附加價值 生産體制를 구축해

筆者：本院 研究委員

* 筆者는 原稿를 읽고 유익한 조언을 해주신 本院의 朴垞卿, 金周勳 박사께 감사드린다.

나갈 것을 요구하고 있다.

이와 같이 産業의 知識·技術集約化가 시급한 시대적 요구임에도 불구하고 國內企業들의 技術개발투자자는 여전히 소수의 主要 大企業들에서만 본격화되고 있으며, 이들 주요 대기업들에서조차 技術開發戰略에서 質的 變化를 보인 것은 극히 최근의 일이다. 대부분의 기업에서 技術개발투자자는 설비투자나 기타 단기자금 수요에 비해 우선순위가 떨어지고 있으며 技術開發戰略이 中長期 經營戰略과 連繫性이 없이 추진되고 있는 실정이다.

本稿에서는 産業기술력 향상의 주체인 國內企業들이 知識 및 技術蓄積을 위해 과연 어떤 구체적인 노력을 얼마만한 수준으로 하고 있는지 그 實態를 파악하고 産業기술력 향상을 위한 국가차원의 技術개발체제에 대한 시나리오 및 政策的 示唆點을 도출하고자 한다.

本稿의 構成은 다음과 같다. 第II章에서는 國內의 技術開發現況을 量的 指標를 중심으로 서술함으로써 이후 논의의 기본배경을 소개한다. 第III章에서는 國內 연구개발투자에서 가장 큰 비중을 차지하고 있고 技術개발집약도가 가장 높은 전자산업에서 주요 기업들이 최근 技術開發戰略에서 어떤 質的인 變化를 보

이고 있는지를 서술함으로써 國內의 技術개발수준에 대한 하나의 지침을 제공하고자 한다. 第IV章에서는 政府出捐研究所의 實態와 問題點을 지적하고 産業技術力 향상을 위한 기업의 노력과 出捐研究所간의 합리적인 연결점을 모색하고자 한다. 第V章에서는 政府的 技術開發支援施策에 대한 간략한 소개를 하고, 第VI章에서는 政策的 示唆點을 제시하며, 마지막 第VII章은 맺음말로 구성되어 있다.

II. 國內企業의 技術開發實態

1. 企業의 技術開發投資

研究資産 分布面에서 볼 때 國內기업은 <表 1>에서 보는 바와 같이, 1990년 현재 한국의 총연구개발비 지출 3兆 2,105億원 중 74%, 연구인력은 연구원 7萬 503명 중 54.9%를 차지하고 있어서 그야말로 技術力 向上의 核心主體임을 알 수 있다. 企業의 技術開發投資는 80년대 초반 하더라도 2,000億원 수준을 넘지 못하였으나 1990년에는 2兆원을 넘어섰으며,

〈表 1〉 研究開發 主體別 研究開發 資源分布(1990)

(단위: 億원, 名)

	合 計	企 業 體	大 學	研究機關
研究開發費 (構成比)	32,105 (100.0)	23,745 (74.0)	2,443 (7.6)	5,917 (18.4)
研究員數 (構成比)	70,503 (100.0)	38,737 (54.9)	21,332 (30.3)	10,434 (14.8)

資料: 科學技術處, 『科學技術研究開發活動 調查報告』, 1992.

〈表 2〉 研究開發投資額 및 研究員數의 年平均 增加率(1986~90의 5개년)

(단위 : %)

	合 計	企 業 體	大 學	研究機關
研究開發費	22.8	26.1	14.3	17.2
研究員 數	11.3	15.5	7.4	8.0

資料 : 上揭書, 各年號.

연구인력면에서도 급격한 증가를 보이고 있어서 사실상 기업은 국내의 기술개발 노력을 주도하고 있다. 〈表 2〉에서 보는 바와 같이 최근 5년간의 總研究開發投資額은 年平均 22.8%의 신장률을 보이고 있는 데 반해 기업의 研究開發投資는 年 26.1%의 성장률을 보이고 있으며, 研究員數의 증가율도 기업은 年平均 15.5%로 전체 연구원수 증가율 11.3%를 훨씬 상회하고 있다.

2. 企業附設研究所의 急增

1980년 54개에 불과했던 企業附設研究所는 1991년 4월 현재 1,000개에 이르고 있어서 연구소수는 80년대 이후 年平均 34%의 增加率을 보이고 있다(表 3 참조). 그러나 1990년 말 현재 研究費 100億원 이상의 연구소는 40개, 研究員 100명 이상인 연구소는 49개에 불과하며, 이 중 75% 이상이 85년 이전 대기업에 의해 설립된 연구소들이다. 80년대 초

〈表 3〉 企業附設研究所 增加推移

(단위 : 個)

	大企業 研究所	中小企業 研究所	合 計	計	大企業 : 中小企業 研究所 比率
				增加率(%)	
1980	54	0	54	—	—
1981	66	0	66	22.2	—
1982	95	1	96	45.5	99.1 : 1.0
1983	118	7	125	30.2	94.4 : 5.6
1984	149	14	163	30.4	91.4 : 8.6
1985	180	24	204	25.2	88.2 : 11.8
1986	228	89	317	55.4	71.9 : 28.1
1987	301	202	503	58.7	59.8 : 40.2
1988	334	340	674	34.0	49.6 : 50.4
1989	368	456	824	22.3	44.7 : 55.3
1990	419	547	966	17.2	43.4 : 56.6
1991.4	428	572	1,000	—	42.8 : 57.2

資料 : 産業技術振興協會, 『産業技術白書』, 1991.

에 설립된 연구소는 주로 大企業에 의해 주도 되었으나, 80년대 후반에는 中小企業에 의한 소규모 연구소가 많이 설립되어 1988년 이후 대기업연구소의 수보다 많아졌다. 80년대 후반 중소기업연구소의 급증현상은 연구소 설립 이후의 關稅, 地方稅, 兵役特例 등의 지원과, 租稅, 金融支援 등에 있어서 중소기업에 대한 우대, 최근의 각종 중소기업 기술개발지원책에 힘입은 바 크다.

이와 같이 企業附設研究所의 數는 대폭 증가하였으나 그 역사가 짧아 아직 量的 增加에 부응할 만한 體制가 정착되지 못하고 있다. 대부분의 연구소들이 영세한 規模로 1989년 말 현재 연간 연구개발비 10億원 미만 연구소가 전체의 70%, 30명 미만의 연구인력을 보유한 연구소가 전체의 79%이다. 또한 연구개발부문의 역할과 비중이 이전보다 중시되고는 있으나, 아직도 시급한 設備投資나 原料確保가 필요한 경우 技術開發部間보다 이 부문에 우선적으로 투자하는 경향이 여전히 있어서 전반적으로 볼 때 기업내에서의 위치도 확

고하지는 못한 편이다.

3. 研究開發 集約度 및 投資內譯

한국기업이 1989년 지출한 賣出額 對比 研究開發費 比率은 全產業 平均이 1.93%, 製造業 平均은 2.14%이며, 업종별로는 電氣 및 電子器機業이 4.83%로 가장 높고 그 다음이 精密化學 4.24%, 自動車 2.82%의 순이다. 매출액 대비 연구개발비를 주요선진국과 비교해 볼 때, <表 4>에서 보는 바와 같이 제조업의 경우 美國의 절반 수준에 불과하며 업종별로도 전반적으로 연구개발집약도가 낮음을 볼 수 있다.

국내기업의 기술개발투자의 支出內譯(表 5 참조)을 보면 經常費:資本的 支出의 비중이 62:38로 經常費의 비중이 80% 이상인 日本, 西獨 등 선진국의 경우와 비교해 볼 때 資本的 支出의 比重이 높은 편이다. 이것은 국내 기업연구소들이 초기단계에서 研究施設의 擴充 및 研究機資材 購入에 상대적으로 많은 자

<表 4> 主要 產業別 賣出額 對比 研究開發費 國際比較

(단위 : %)

	韓國 (1989)	日本 (1988)	美國 (1986)	西獨 (1985)	프랑스 (1982)
全 產 業	1.93	2.6	—	3.2	3.5
— 製 造 業	2.14	3.2	4.7	3.8	5.4
• 化 學	1.23	4.6	5.1	4.8	4.1
• 機 械	2.39	2.6	7.4	3.3	2.5
• 電氣·電子	4.83	5.5	9.1	7.8	8.9
• 精密化學	4.24	4.9	10.5	5.3	5.2
• 自 動 車	2.82	3.3	—	3.7	3.1

資料 : 科學技術處, 前揭書, 1991.

〈表 5〉 國內企業의 技術開發費 支出內譯(1990)

(단위 : 億원, %)

經常費	人件費	7,538	(31.7)
	其他 經常費	7,252	(30.5)
	小 計	14,790	(62.3)
資本的 支出	機械·器具裝置費	5,981	(25.2)
	土地建物費	1,999	(8.4)
	其他 資本的 支出	975	(4.1)
	小 計	8,955	(37.7)
技術開發費 合計		23,745	(100.0)

資料 : 科學技術處, 前揭書, 1992.

본을 투자하고 있기 때문이다.

4. 業種別 技術開發 投資現況

국내기업의 技術開發投資의 業種別 分布(表 6 참조)를 보면 반도체, 컴퓨터 등 첨단분야인

電氣·電子業種이 전체 연구개발투자의 41.8%, 엔진개발비 등 대규모 기술개발비를 투입하는 組立金屬·機械業種이 24.2%, 정밀화학을 비롯한 化工業種이 12.5%의 비중을 차지하고 있어서 위의 세 분야가 전체기술개발투자의 거의 80%를 차지하고 있다.

〈表 6〉 業種別 技術開發投資 現況(1990)

(단위 : 億원, %)

	投資額	構成比
電氣·電子	9,927	41.8
組立金屬·機械 ¹⁾	5,757	24.2
化 工 ²⁾	2,961	12.5
纖 維	775	3.3
食 品	645	2.7
其他 製造業	1,282	5.4
製造業 以外 產業	2,398	10.1
合 計	23,745	100.0

註 : 1) 組立金屬·機械는 전기·전자를 제외한 조립금속제품, 기계, 운수장비, 측정 및 제어장비 등을 포함.

2) 化工은 산업용 화합물 및 기타 화학제품, 석유정제업, 석탄 및 고무제품, 플라스틱 제품 등을 포함.

資料 : 科學技術處, 前揭書, 1992.

〈表 7〉 主要 大企業에의 研究開發費 集中度(1990)

(단위 : 億원, %)

	研究開發投資額	比 重
上位 5個社	8,246	34.7
上位 10個社	10,137	42.7
上位 20個社	12,265	51.6
企業體 全體	23,745	100.0

資料 : 科學技術處, 前揭書, 1992.

〈表 8〉 中小製造業의 技術開發投資 推移

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
賣出額(10億원)	58,073	29,543	38,089	49,573	57,426	64,740	75,773
技術開發投資業體數(個)	5,103	5,630	6,664	7,522	9,821	5,962	6,701
全中小企業 對比(%)	13.4	14.0	15.6	15.7	18.5	10.3	10.5
技術開發投資額(100萬원)	60,769	65,155	94,496	108,609	164,545	119,622	188,874
業體當平均投資額(100萬원)	12.0	11.4	14.2	14.4	16.9	20.1	28.2
賣出額 對比(%)	0.22	0.22	0.25	0.22	0.29	0.19	0.25

資料 : 中小企業協同組合中央會, 『中小企業實態 調查報告』, 各年度.

5. 技術開發投資의 企業規模別 分布

研究開發投資의 企業규모別 分포를 보면 上位 20個 企業이 전체 연구개발투자의 절반 이상을 차지하고 있어서 실질적으로 연구개발 투자는 소수의 大企業이 主導하고 있음을 볼 수 있다. 〈表 7〉에서 보는 바와 같이 1990년 현재 上位 5개 企業이 전체의 34.7%, 상위 10개 企業이 42.7%, 상위 20개 企業이 51.6%를 차지하고 있다.

1) 本節의 실태는 製造業에 종사하고 있는 中小企業에 국한하고 있다.

6. 中小企業의 技術開發 實態¹⁾

가. 技術開發投資 規模

중소기업은 技術開發活動에 參與하고 있는 業體數가 절대적으로 부족할 뿐만 아니라 投資規模가 극히 영세하다. 〈表 8〉에서 보는 바와 같이 제조업의 경우 1990년 현재 기술개발에 투자하고 있는 中小企業體數는 6,701개로 전체 중소제조기업의 10% 정도에 불과하며 해당업체의 平均投資額은 연간 3千萬원 수준에도 미치지 못하고 있다. 이에 따라 중소제조업 전체의 研究開發集約度 역시 극히 미미한 0.25%에 머물고 있다.

〈表 9〉 中小企業의 技術開發에 대한 認識程度

(단위 : 個, %)

	業 體 數	開發不必要	필요하나 못하고 있다	실행하고 있다	계획중이다
製 造 業	64,435	49.9	32.7	11.7	5.7
飲食物品 製造業	4,552	58.8	27.7	12.3	1.2
纖維·衣服 및 가죽	16,084	62.3	28.9	4.7	4.1
나무제품 및 家具	3,695	68.0	25.9	3.3	2.8
종이·印刷 및 出版業	4,690	58.5	36.6	2.6	2.3
化學·石油· 고무제품	7,148	34.6	40.0	19.9	5.5
非金屬鑛物製品	3,389	54.2	27.8	10.9	7.1
第1次 金屬製品	1,411	33.9	44.3	8.5	13.3
組立金屬·機械裝備	20,681	38.1	34.9	17.9	9.1
其他 製造業	2,785	52.6	31.0	14.1	2.3

資料 : 中小企業協同組合中央會, 『中小製造業技術實態 調査報告書』, 1991, pp.564~575.

나. 技術開發에 대한 認識 및 中長期 戰略

중소기업들은 기술개발에 대한 認識과 情報 不足으로 기술개발을 어느 분야, 부문 혹은 公定에서 시작해야 할지 모르는 경우가 많으며, 따라서 技術開發에 대한 意慾도 적은 편이다. 中小企業協同組合中央會의 實態調査에 따르면 기술개발이 불필요하다고 한 중소기업이 전체의 50%에 이르고 있으며, 필요는 하나 실행에 옮기지 못하고 있다고 한 업체가 30% 이상이다(表 9 참조).

또한 技術開發投資 決定이 기업의 성장과 발전을 위해 중요한 의사결정의 하나임에도 불구하고 중소기업은 자금 및 인력 등의 어려움 때문에 기술개발투자에 관한 결정을 함에 있어 中長期計劃에 따르기보다는 그때그때의 資金 및 人力事情과 經營者의 判斷에 의해 이루어지고 있음을 〈表 10〉에서 잘 볼 수 있다.

〈表 10〉 中小企業 技術開發 投資規模의 決定要因

決 定 要 因	比 重 (%)
社內 資金事情	33.4
經營者의 投資意志	17.9
開發組織 및 人力	17.4
中·長期 投資計劃	11.7
開發課題數 및 需要	8.5
前年 投資水準	6.3
機資材 등 開發能力	4.8

註 : 標本은 제조업내 總中小企業體 64,435개 중 기술개발 활동업체 7,493개.

資料 : 上掲書, p.678.

다. 技術開發投資의 內容

중소기업 기술개발투자의 支出分野는 〈表 11〉에서 보는 바와 같이 新製品 開發(17.6%)

〈表 11〉 中小企業 技術開發費 支出分野

(단위 : %)

	製造加工 技術	新製品 開發	生産設備	既存製品 改良	原 材 料	其 他
製造業	42.4	17.6	14.1	12.6	5.5	7.8
小企業	39.8	10.5	23.0	5.6	9.5	11.6
中企業	46.2	22.0	10.7	16.7	3.8	0.6

註 : 標本은 기술개발비 지출업체 6,701개 업체.

資料 : 中小企業協同組合中央會, 『中小企業實態 調查報告』, 1990, p.154.

〈表 12〉 中小企業 技術開發費 支出內譯

(단위 : %)

	合 計	試驗研究 設備	人件費	技術者招請 및 技術提携	從業員 訓練	技術情報 資料蒐集	其 他
製造業	100.0	49.9	28.6	5.2	4.4	3.2	8.5
小企業	10.2	33.1	47.5	8.3	1.8	3.8	5.5
中企業	89.8	51.8	26.7	4.8	4.9	3.2	8.6

資料 : 上掲書, p.142.

이나 既存製品の 改良改善(12.6%)보다는 生産現場의 製造加工技術(42.4%)이 위주이며, 특히 소규모기업들의 경우 기술개발이란 생산 설비 및 생산공정의 개선과 동일시되고 있음을 알 수 있다. 지출내역을 보더라도(表 12 참조) 기술개발비 지출의 80% 정도가 設備와 人件費로 지출되고 있다.

라. 技術開發方法

중소기업의 기술개발방법(表 13 참조)은 주로 자체내에서의 獨自開發의 형태(49.3%)로 이루어지고 있으며, 다음으로 國內模倣開發(24.5%), 外國模倣開發(9.9%), 母企業과의 共同開發(4.6%) 등의 순으로 행해지고, 外國으로부터의 技術導入(3.6%), 각종 研究機關

〈表 13〉 技術開發方法

技術開發方法	比重(%)
自體 獨自開發	49.3
國內 模倣開發	24.5
外國 模倣開發	9.9
母企業과 공동개발	4.6
外國으로부터 技術導入	3.6
國·公立 試驗研究機關 위탁개발	3.5
大學研究所와 공동개발	1.4
他企業과 공동개발	1.3
專門技術者 초청개발	1.1
大企業으로부터 기술도입	0.8

資料 : 中小企業協同組合中央會, 『中小製造業技術實態 調查報告書』, 1991, p.612.

(3.5%) 및 大學(1.4%)과의 共同研究開發 비율은 아주 낮다.

마. 技術開發組織

〈表 14〉에서 보는 바와 같이 中小企業은 技術開發投資를 하고 있다고 하더라도 技術개발을 위한 별도 組織이 없는 경우(80.1%)가 대부분이며, 조직을 가지고 있는 경우에도 개별연구소를 설치하기보다는 一般製造活動과 並行하거나 專擔部署를 통해서 이루어지는 것이 거의 대부분이다.

지금까지 국내기업의 技術개발활동에 關한 量的 指標들을 소개하고 最近의 狀況을 정리해 보았다. 80년대 이후 국내기업의 技術開發投資는 급속히 伸張되어 왔으나 본격적인 技術개발은 몇몇 大企業에만 국한되고 있으며, 대부분의 기업들에서는 여전히 技術개발투자가 설비투자나 기타의 단기자금 수요에 비해 優先順位가 떨어지고 있는 것이 현실이다. 그러나 技術集約的 產業의 主要 大企業들은 80

년대 후반 이후 技術개발전략에서 뚜렷한 質的 變化를 보이고 있는 점이 주목된다.

다음 章에서는 국내 연구개발투자의 40% 이상을 차지하고 있는 電子產業을 중심으로 주요 기업들이 最近 技術開發戰略에서 質的으로 어떤 구체적인 變化를 보이고 있는지를 서술함으로써 국내산업의 중장기 전망에 하나의 지침을 제공하고자 한다.

III. 國內 主要企業의 技術開發戰略

變化：電子產業을 中心으로²⁾

1. 成長戰略의 變化와 構造調整

80년대 후반 이후 國內企業들은, 저임금 때문에 규모의 경제를 실현할 수 있었던 분야에서는 이제 競爭優位를 喪失하게 됨에 따라 표준화된 상품들을 대량생산, 대량수출하던 從

〈表 14〉 中小企業의 技術開發組織 形態

(단위 : %)

	없다	實行하고 있다					計劃中
		合計	研究所 설치	專擔部署 설치	Task Force 운영	一般製造 活動과 병행	
製造業	80.1	12.0	17.6	38.4	2.2	41.8	7.9
小企業	88.9	3.2	23.3	20.8	—	55.9	7.9
中企業	67.1	25.0	16.5	41.8	2.7	39.0	7.9

資料：上揭書, p.576.

2) 本章은 技術개발전략의 질적 변화를 例示하기 위해 技術변화 속도가 빠른 뿐 아니라 技術개발의 重要性이 어느 분야보다도 강조되고 있는 電子產業의 사례를 소개하고 있다. 국내기업의 全般的 技術開發戰略에 대한 보다 엄밀한 평가는 각 산업유형별로 技術적 특성 및 技術개발단계 등을 고려한 深層研究가 있어야 할 것이다.

來의 方式에서 脫皮하려고 노력하고 있다. 이에 따라 국내 주요기업들은 모든 분야에서 중저가 상품을 만들기보다는 사업분야간의 戰略的 優先順位를 정하여 적어도 몇가지 전략상품에서는 高價品을 開發하여 收益性을 확보하려는 集中戰略(focus strategy)으로 성장전략을 전환하고 있다.

戰略的인 分野로서는 대개 선진국도 기술축적이 낮은 상태여서 技術障壁이 비교적 낮은 제품이거나 우리의 長點을 창조적으로 應用할 수 있는 분야(high touch)를 목표로 하고 있으며, 이와 같은 전략적 고가품 개발을 위해서 商品企劃은 개발자 위주에서 顧客 爲主로 전환, 엔지니어링이 중시되던 단계에서 마케팅의 비중이 높아지는 단계로 이행하고 있다.

이와 같은 성장전략의 변화와 더불어 그동안 백화점식 경영을 해왔던 국내 대기업들은 高附加價値製品을 集中 育成하기 위하여 경쟁력이 취약한 품목을 中小企業에 移讓하거나 生産을 中斷하는 등 事業構造調整을 서두르고 있다³⁾. 대량생산 하기만 하면 팔렸던 1970~80년대와는 달리 내수 및 수출이 저성장단계로 접어들면서 첨단고부가가치제품은 대기업이, 중소기업에 적합한 품목은 중소기업이 생

산하는 構造改編이 이루어지고 있는 것이다.

2. 技術開發戰略의 高度化⁴⁾

주요기업들은 기술적으로 模倣技術戰略을 벗어나는 단계에 있으므로 長期經營戰略 및 長期技術戰略을 수립, 추진할 필요성도 커지게 되었으며 이에 따라 기업차원의 技術開發戰略의 高度化가 추진되고 있다.

1980년 이전까지는 주요 대기업들에서조차 기술개발전략이 경영전략의 일부로서만 취급되고 독자적으로 크게 중요성을 갖지 못하다가 80년대에 들어오면서 별도의 기술개발전략이 수립되기 시작하였다. 그러나 이 시기에는 주로 1년 미만의 短期開發課題 爲主로 운영되어 왔으며 中期 技術開發計劃도 존재하지는 하였으나 단기과제와 중기과제간의 連繫性이 미흡하였다. 그러나 80년대 후반 이후 長期 短期 技術開發課題간의 연계성이 강조되었으며 현재에는 그룹전체 차원에서의 長期技術豫測을 통해 장기 경영전략을 수립하는 추세로 기술이 경영전략수립에 있어 가장 중요한 요인 중의 하나가 되고 있다⁵⁾.

가. 研究計劃期間의 長期化 傾向

과거에는 1년 미만의 短期開發課題의 比重이 압도적이었으나 1986~89년을 기점으로 하여 1~3년의 中期課題의 比重이 오히려 커지는 추세를 보이고 있다⁶⁾. 그런데 3년 이상의 연구과제 비중이 20%를 넘는 사례는 드물고 더구나 10년 이상 과제의 비중이 절반을 차지하는 日本의 Hitachi社와 비교해 본다면 여전히 단기성향이 강하다. 그러나 계획기간의 장기화 경향은 국내기업들로서는 技術開

3) 家電分野에 국한해서 본다면 家電 3社는 대형컬러TV, 대형냉장고, 레이저 디스크 등에 重點을 두면서 카세트, 오디오 등 음향기기는 外注生産으로 전환하고 있다. 구체적인 구조조정 내용에 관해서는 『電子新聞』, 1992년 3월 21일자 참조.

4) 本節의 內容은 주요기업들의 기술개발전략에 대한 질적 평가로서 業體 訪問, 關聯人士들과의 面談 및 討論會로부터 얻은 정보를 筆者 나름의 시각에서 정리한 것이다.

5) S社의 경우 1992년부터 전체그룹 차원에서의 長期技術豫測 活動을 시작하였다.

6) S電子의 경우 1986년을 기점으로, K社의 경우 1989년을 기점으로 이러한 추세를 보이고 있다.

〈表 15〉 研究課題의 期間別 分布：國內 K社의 경우

(단위：件數, %)

	1986	1987	1988	1989	1990
1년 이하	155 (57.4)	229 (52.2)	338 (57.0)	332 (51.9)	220 (36.1)
1 ~ 3년	97 (35.9)	187 (42.6)	206 (34.7)	272 (42.5)	337 (55.2)
3년 이상	18 (6.7)	23 (5.2)	49 (8.3)	36 (5.6)	53 (8.7)
합 계	270(100.0)	439(100.0)	593(100.0)	640(100.0)	610(100.0)

註：() 안의 숫자는 구성비.

〈表 16〉 K社의 研究組織間 豫算配分의 變化推移

(단위：%)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991
設計室 技術導入費	30.4	32.0	31.4	22.2	15.1	19.4
設計室 開發費	21.8	24.0	25.7	27.8	22.6	19.5
研究所 研究費	47.8	44.0	42.9	50.0	62.3	61.1

發戰略의 變化方向을 시사하는 유효한 지표임에 틀림없다.

한편 연구개발 조직간의 研究開發豫算의 配分도 과거에는 短期開發業務를 담당하는 設計室(開發室)의 비중이 압도적이었으나 중기적 研究業務를 담당하는 研究所의 比重이 점차 커지고 있으며, 일부 기업의 경우 개발실 예산이 전체의 절반 이하로 떨어지고 있음을 볼 수 있다.

나. 研究開發組織의 高度化

科學技術處에 따르면 1989년중 연구개발활동을 수행한 것으로 조사된 총 1,689개 기업 중 獨立研究所 및 附設研究所를 두고 있는 기

업이 절반 이상인 803개 업체로 나타났으며 (表 17 참조), 다수의 기업이 研究開發部署를 獨立연구소 및 부설연구소 형태로 獨立시키는 추세에 있다⁷⁾.

한편 主要 大企業들의 연구조직은 대개 그룹차원의 綜合研究所, 각 계열사의 研究所, 각 사업본부의 技術開發擔當部署(설계실 혹은 개발실)의 3層 構造로 되어 있다. 그룹종합연구소는 기술개발전략의 고도화에 따라 그룹내 중복연구의 회피, 기초연구의 활성화, 공통애로 기술개발, 기술개발의 종합화 등의 목적으로 설립되고 있다. 1991년 현재 그룹綜合研究所로는 경기도 용인의 삼성종합기술원, 경기도 안양의 럭키금성 제1연구단지, 현대그룹 마북리 연구단지, 대덕의 한국화약그룹 종합연구소 등 10여개가 이미 설립되었거나 설립을 추진하고 있다.

7) 총 1,689개 기업 중 21%인 325개 업체가 電氣·電子 製造業體이다.

〈表 17〉 従業員 規模別 研究開發遂行 組織形態

(단위: 個)

	計	獨立研究所	附設研究所	研究開發部	研究開發課	其 他
299명이하	1,041	15	377	291	196	162
300~999명	368	12	186	107	43	20
1,000명이상	280	13	200	40	17	10
總 計	1,689	40	763	438	256	192

資料: 科學技術處, 『'90 科學技術年鑑』, 1991.

다. 核心部品 및 核心工程技術의 自體消化를 위한 努力

국내의 일부기업에서는 先進企業들이 次世代製品을 개발할 때 동일제품 개발에 투자하기 시작함으로써 技術開發時差를 短縮할 뿐 아니라 核心工程 및 核心部品을 自體消化할 수 있는 比率을 段階的으로 높여 나가는 노력을 시작하고 있다⁸⁾.

이러한 전략이 過去戰略과 다른 점은 첫째, 技術開發 時差가 短縮되므로 技術開發費用의 還收率이 높아지는 것이다. 따라서 다음 단계의 기술개발에 신속하게 再投資할 수 있는 能力이 향상된다. 둘째, 핵심부품과 핵심공정의 海外依存을 제품개발 초기부터 낮추기 때문에 最終製品이 시장에 소개된 후에 경쟁기업과 費用節減競爭을 할 때에도 상대적으로 유리한 입지에 설 수 있다. 셋째, 최종제품의 製品差別化에 드는 비용, 시간, 위험을 지속적으로 절감할 수 있다.

8) S電子的 경우 기술개발 시차단축에 관한 인식제고의 한 방안으로 연구프로젝트를 製品壽命週期別로 分類하는 방법도 시도하고 있다.

라. 研究開發·生産·마케팅 등 全部署間의 情報交換 및 協力

고부가가치 전자제품의 경우 顧客의 嗜好가 상대적으로 세련되어 있어서 연구개발단계부터 마케팅 분야의 정보가 무엇보다 중요할 뿐 아니라, 특히 製品의 壽命週期가 짧으므로 판매시작 후에 미비점을 보완한다는 것은 거의 불가능하다. 따라서 研究開發部署, 生産現場, 마케팅 등 全分野가 製品開發 初期부터 함께 참여하는 초기유동관리(concurrent engineering)가 강조되고 있으며, 각 기업별 기술개발 사례분석을 보더라도 경영시스템 전반의 意思疏通 및 協력이 주요 成功要因으로 꼽히고 있다.

마. 企業次元에서의 研究人力 養成을 위한 體系的인 努力

國內企業은 人력 확보 수단으로 주로 타기업 인력의 스카우트에 주력해 왔으며 必要人力에 대한 自體養成 분위기가 미흡하였으나, 최근 社內技術大學(院) 설립 붐 등 연구인력의 교육 및 훈련에 대한 인식이 높아지고 있다. 각 업체는 기업고유분야 기술에 대한 전문인력을 자체 양성함으로써 변화하는 기술환경에의 적

응력을 높이려 하고 있으며, 최근 2~3년간 자체적인 교육훈련 투자를 눈에 띄게 늘리고 있다.

바. 戰略的 提携의 重要性

국내기업들은 技術開發 時差短縮과 技術開發費用을 節減하기 위해 전략적 제휴(strategic alliances)를 적극적으로 추진하고 있다. 과거에는 주로 생산기술 위주로 외국의 대기업으로부터 설계도면까지 포함해서 기술료를 지불하고 사오는 형태였으나, 최근에는 外國尖端企業에의 資本參與 혹은 買收·合併, 외국의 소규모 벤처기업으로부터의 要素技術 導入, 외국의 技術者 誘致, 現地研究所 設立을 통한 현지인력 이용 및 현지기술흡수 등으로 기술획득 방법이 다양화되고 있다⁹⁾.

3. 戰略的 提携 現況 : 半導體產業의 事例¹⁰⁾

三星半導體의 주요기술은 주로 미국계 기업들로부터 도입된 것으로 초기에는 個別素子技術 중심의 저급기술을 도입하다가, 1983년 美國의 Micron Technology社로부터 64K 및 256K DRAM 설계, 제조 및 공정기술을 도입함으로써 칩디자인과 마스크 등에 관한 기술을 습득하였고, 동년 11월말에는 세계에서 세 번째로 64K DRAM의 시험제작에 성공했다.

三星半導體는 1983년 7월 美國 실리콘밸리

9) 각사별로 다수의 海外研究所를 보유하고 있으며 電子產業의 경우 어떤 기업은 12개의 現地研究所를 가지고 있다.

10) 반도체 산업의 현황 및 본항의 배경에 관한 보다 자세한 설명은 拙稿 「企業國際化와 尖端技術產業의 育成」 참조.

에 現地法人 SSI(Samsung Semiconductor & Telecommunication International Inc.)를 설립하고 현지인력을 통한 기술개발 및 기술도입도 추진하였으며, 미국회사인 Intel社로부터 1985년에는 마이크로프로세서 제품기술을, 1986년에는 EPROM 제품기술을 도입하였다.

三星은 DRAM 분야에서의 우위를 바탕으로 國際化를 적극 추진하고 있는데, 최근 전략적 제휴의 형태도 기존의 기술도입 위주로부터 벗어나 자체 디자인에 의한 OEM 수출, 상호기술을 교환하는 交叉라이선싱, 특정제품의 공동개발 등으로 다양해지고 있다. Intel社로부터 8bit MPU기술을 제공받는 한편 자체 기술로 개발된 EPROM을 OEM공급하고 있으며, Hewlett Peckard社와는 RISC CPU를 공동개발하고, IBM社와는 자체설계·제조관련 특허의 교환사용, 그리고 NCR社와는 광범위한 6個年 技術交換契約을 맺었다. NCR社와는 삼성이 NCR社로부터 비메모리 계통의 기술인 ASIC 및 PC Chip set에 대한 기술을 받고 NCR社에는 삼성의 64K SRAM 기술을 공급하는 서로 다른 분야간의 交叉라이선싱 계약을 체결했다. 뿐만 아니라 종래 技術導入源이었던 Micron Technology社를 비롯한 여러 회사의 주식을 매수함으로써 자본참여를 통한 제휴관계의 강화도 시도하고 있다.

럭키금성그룹은 AT & T社와 합작으로 金星半導體를 설립하였고, 금성반도체는 技術 및 資本提携를 통해 AT & T社와의 제휴관계를 강화해 왔다. 金星은 삼성이나 현대와는 달리 비메모리 분야인 TTL과 Gate Array 분야에 주력해 왔으나 메모리 사업의 중요성이 부각됨에 따라 표준메모리 분야에 뒤늦게 진출했다. 이를 위하여 1985년과 1986년에 AMD

社 및 AT & T社로부터 16K 및 256K DRAM 기술을 도입하였고, Fairchild社로부터는 64K SRAM 기술을 도입하였다.

金星이 DRAM 메모리사업을 펼치게 된 것은 1989년 日本의 Hitachi社와 1M DRAM 기술제휴 및 OEM 공급계약을 맺는 것으로부터였다. 기술후발자인金星으로서는 자체개발보다는 선진기술 보유자와의 제휴를 선호하였고, 기술제공자인 Hitachi社의 입장은 Toshiba社와의 경쟁에서 약점을 보완해야 할 필요성이 있었다. Hitachi社는 1M DRAM 분야에서 Toshiba社보다 훨씬 작은 생산규모를 가지고 있었으므로 이러한 약점을 보완하기 위한 신규투자가 필요하였으나, 차세대품인 4M에 주력하기 위해서는 1M DRAM 시설투자를 대신해 줄 제휴파트너가 있어야 했다. 즉 Hitachi社는 보다 고부가가치제품인 4M DRAM에 주력투자하고 1M DRAM에서의 미약한 생산능력은金星을 통해 해결하려 했던 것이다. 한편金星도 삼성의 SSI에 대응하는 美國現地法人 Goldstar Technology社를 통해 선진기술의 도입 및 습득에 주력하고 있다.

現代는 1983년 이후 반도체분야에 진입하여 거의 표준메모리 분야에 집중해 왔다. 現代는 미국현지자회사인 HEA를 통해 美國 및 유럽기업들로부터 기술을 도입해왔는데, 1984년 INMOS社(Thorn EMI의 자회사로 이후에 SCG-Thompson에 의해 매입됨)로부터 16K, 256K DRAM 기술을 도입하였고 美國 WDC社로부터 8bit, 16bit 마이크로프로세서 기술도 도입하였다. 1985년에는 美國 Vitelic社로부터 설계 및 제조기술을 도입하여 256K DRAM개발에 성공, 1986년도부터 양산단계로 들어갔고, 1988년 4월 Vitelic社로부터 다

시 고속 256K DRAM 및 고속 256K Video RAM 기술을 도입하였다. 한편 캐나다의 LSI Logic社로부터는 1988년 ASIC 제조기술을 도입하였고, 같은해 12월 日本의 Sanki Engineering社로부터 1M DRAM, 4M DRAM 관련기술도 도입하였다.

現代의 이러한 외국기업과의 전략적 제휴는 단순한 기술도입 형태로부터 시작해서 OEM 生産契約으로 발전하였다. 1985년에는 美國의 Texas Instrument社와 메모리제품 장기 생산공급계약을 체결하였으며, 1989년에는 Intel社와 16K 및 64K SRAM의 OEM 계약을 추진하였다. 이러한 제휴관계는 대개 美國 메이커들이 이미 개발한 디자인에 따라 現代는 생산만 담당하는 식의 垂直的인 提携關係이다.

大宇半導體는 앞의 세 기업에 비해 가장 늦게 출발한 업체로서 1984년 Northern Telecom社와 50% 합작으로 설립되었다. 大宇半導體는 외국기업과의 전략적 제휴를 통해 성장하고 있는데, 1986년 美國의 Zymos社에 51% 지분참여를 하는 한편 1989년 Zymos社와 합작으로 주문형 반도체 디자인센터인 Dae-woo-Zymos Technology Co.를 설립했으며, 같은해 日本의 Richo社와 1M MASKROM 수출계약을 체결하였다. 大宇는 대규모 투자가 필요한 표준메모리분야는 피하고 소규모투자로 가능한 주문형 반도체(ASIC)를 중점사업으로 하고 있다.

大宇는 ASIC 분야에서 첨단설계 및 공정기술을 보유하고 있던 Zymos社로부터 기술도입만을 하던 단계에서 점차 적극적인 지분참여를 통하여 공정한 분업을 시도하였다. 즉, Zymos社는 생산시설을 전부 서울의 大宇로 이전시킴으로써 생산은 大宇가 전담하고 디자

인개발과 마케팅은 美國 현지에서 Zymos社가 담당하게 되었다. Daewoo-Zymos Technology Co.는 양사가 디자인에서의 적극적 기술이전을 위해 韓國國內에 합작으로 설립한 ASIC 디자인센터이다.

4. 産業技術 水準에 관한 評價

한국 전자산업의 技術水準은 최근 반도체, 컴퓨터 등 주요제품에 대한 기술개발노력이 강화되면서 급속히 향상되는 추세를 보이며 企業附設研究所, 研究組合, 海外研究所의 設立도 크게 증가하고 있다. 그러나 전반적으로 生産技術面에서는 어느 정도의 경쟁력을 갖추고 있으나 製品設計技術, 素材處理技術, 試驗分析技術 등 基盤技術은 선진국에서 이미 성숙기에 도달한 기술이 우리나라에서는 도입이나 尙早 초기단계에 있는 경우가 많다. 전자산업의 각 부문별 기술현황을 살펴보면 다음과 같다¹¹⁾.

가. 家電産業

국내 가전산업은 外國技術을 도입하여 응용하는 模倣學習型 기술개발전략을 택함으로써 기술후발자로서의 이익을 최대한 이용하면서 발전해 왔다. 그러나 최근 선진국의 技術保護主義가 강화되고 국제무역이 기술적인 요인에 크게 영향받는 추세에 있어 국제간의 技術摩擦은 계속 심화되고 있다. 따라서 가전산업의 경쟁력을 유지하기 위해서는 상당한 수준의 源泉技術과 자체 기술개발력을 보유해야 할

필요가 있다. 가전산업의 核心技術 보유실태를 특허보유 건수로 파악해 보면 韓國家電産業의 경우 1985~89년 동안 TV기술을 중심으로 한 영상기술부문의 特許와 實用新案公告件數는 각각 265건, 585건으로 日本의 5,830건, 1,915건과 비교해 볼 때 각각 5%, 30% 수준에 불과한 실정이다. 뿐만 아니라 韓國은 日本과는 반대로 비교적 源泉技術에 해당하는 特許公告의 비중이 응용기술 위주의 實用新案보다 훨씬 낮은 것을 볼 때 국내 가전업체의 원천기술 부족실태를 더욱 잘 짐작할 수 있다.

나. 半導體産業

반도체 제조기술은 크게 設計技術, 마스크製作技術, 웨이퍼加工技術, 組立技術, 試驗 및 檢査技術 등으로 나눌 수 있는데, 현재 국내 반도체산업의 技術水準은 웨이퍼가공과 조립 기술을 제외하고는 初步的인 단계에 머물러 있다. 국내업체들의 設計技術을 보면 일부 記憶素子를 제외하고는 獨自的인 設計能力을 보유하고 있지 못하고 逆設計(reverse engineering)에 의한 복제설계 내지 보완설계가 가능한 정도에 머물러 있다. 마스크製作技術은 집적도가 낮은 일반IC와 오디오·비디오용 Linear IC, Logic IC, 개별소자 등의 마스크제작은 가능하나 回路設計가 매우 精巧한 VLSI급의 메모리IC나 주문형 VLSI는 마스크의 國內製作이 불가능해 美國이나 日本에 제작을 의뢰하고 있다. 웨이퍼加工技術은 1980년대에 들어와 급속도로 발전하였고 組立技術部門과 함께 선진국 수준에 크게 뒤떨어지지 않는 부문이다. 試驗 및 檢査技術은 대부분의 裝備를 美國과 日本에서 輸入하고 있고, 시험소프트웨어도 외국으로부터 導入하여 사용하고 있다.

11) 電子産業의 技術現況에 관한 보다 상세한 문헌은 朴在龍(1990), 鮮于爽皓 외(1990), 商工部(1990), 『科學技術年鑑』, 『情報産業年鑑』 참조.

製品別로는 MOS 메모리제품의 경우 선진국과의 기술개발 시차가 존재하기는 하나 4M DRAM을 量産하는 단계에 있다. 그러나 메모리 분야와 달리 높은 수준의 디자인 기술이 요구되는 ASIC의 경우 國內業體들은 낮은 設計技術 수준과 시스템 디자이너의 부족으로 어려움을 겪고 있다. 마이크로디바이스 기술은 美國이 절대적 우위를 보이고 있고 日本과 유럽기업들도 일부 제품을 생산하고 있는데, 國內業體들은 외국으로부터의 기술도입에 의해 일부제품의 연구개발을 추진하고 있으나 현재 기술수준은 아주 취약한 단계에 있다. 化合物 半導體技術은 美國, 日本, 유럽에서는 활발한 기술혁신이 진행되고 있으나 國內에서는 아직 초보단계에 있어서 個別素子 수준의 工程 및 集積回路技術을 보유하고 있는 정도이다.

다. 컴퓨터産業

국내 컴퓨터산업의 기술은 퍼스널컴퓨터와 일부 周邊器機 위주로 축적되어 偏重現象을 보이고 있다. 工程別 技術水準을 보면 設計技術은 퍼스널컴퓨터와 슈퍼 미니컴퓨터의 모방 설계에서 독자설계로 이행하는 단계에 있으나 메인프레임 및 슈퍼컴퓨터의 설계기술은 극히 초보단계에 있고, 組立技術은 생산공정 자동화 및 공정개선기술 등이 다소 미흡하나 선진국수준에 근접하고 있다. 試驗·檢査技術은 퍼스널컴퓨터급의 부품검사, in-circuit검사, 기능검사, 시스템검사 등 공정간 검사기술은 어느 정도 확보된 상태이나 시험검사의 자동화, 검사프로그램 및 도구제작 등에서는 美國, 日本 등 선진국에 비해 많이 뒤떨어진다.

製品別로는 컴퓨터 本體에서는 퍼스널컴퓨

터, 周邊器機에서는 CRT터미널, 모뎀, FDD, HDD 등을 중심으로 자체기술을 확보하고 있다. 퍼스널컴퓨터는 자체기술로 생산하여 수출하고 있으나 마이크로프로세서 등 主要部品와 시스템 소프트웨어는 輸入에 의존하고 있다. 주변기기 중 FDD와 HDD는 주요 核心部品를 수입하여 조립생산하는 단계에 있으므로 Spindle/Stepping motor 및 자기헤드 등의 핵심부품에 대한 技術確保가 시급하다. 소프트웨어의 경우 외국에서 개발된 OS(operating system)를 비롯한 基本시스템 소프트웨어를 마이크로 및 미니컴퓨터에 移植하는 技術과 한글處理를 가능하도록 변경시키는 기술은 확보하고 있지만 시스템 소프트웨어 자체를 개발하기 위한 源泉技術은 부족하다.

라. 通信器機産業

국내 通信器機産業은 다른 부문과 마찬가지로 선진국으로부터의 기술도입에 의한 組立生産 위주로 발전하였으므로 독자적 설계 및 원천기술은 아직 부족하다. 통신기술은 크게 交換技術, 傳送技術, 端末技術, 源泉技術로 나눌 수 있는데, 우선 交換關聯技術의 경우 그간의 技術導入과 자체 연구개발활동으로 全電子交換機인 TDX-1A, TDX-1B, TDX-10이 개발되는 등 반도체, 컴퓨터의 주요 回路技術과 高信賴度 소프트웨어 프로그래밍기술 및 主要基盤技術의 토대 위에 발전해 왔으나, 設計技術, 특히 네트워크구성 및 시스템설계, 부품기술인 특정용도 반도체기술 등이 매우 취약한 실정에 있다. 傳送關聯技術 중에서 광통신분야는 70년대 말부터 지속적인 기술개발을 추진한 결과 현재 90Mbps급 光傳送시스템을 常用化하는 단계에 와 있으나 光加入者시스템은

기초연구 단계에 머물러 있다. 단말기술관련 주요 제품으로는 音聲技術의 전화기, 文字技術의 텔리텍스, 화상기술의 팩시밀리와 비디오텍스, 複合技術의 워크스테이션용 단말기 등이 있다. 電話機는 코드리스 폰, 자동응답장치 등이 상품화되어 수출이 활발히 진행되고 있으나 카드식 공중전화기의 核心部品인 Card reader용 주문용 IC 및 데크메커니즘 등은 國產化가 부진하다. 팩시밀리는 日本의 선진기업들로부터 기술도입 또는 기술제휴로 G3 기종은 日本 수준에 근접하고 있으나 핵심부품인 정밀모터, 感熱記錄素子 등은 輸入하고 있다. 無線通信關聯技術 중 周波數資源活用技術은 11GHz 이하의 마이크로웨이브 무선전송 시스템 제작기술은 확보하고 있지만 20GHz 이상의 기술은 초보단계에 있다. 電波利用 서비스분야는 각종 移動通信 서비스기술을 외국으로부터 도입·운용하고 있다.

5. 産業의 中長期 展望

90년대에는 國際分業型 産業 및 貿易構造의 전개에 따라 국내기업의 해외진출증대, 기업내 국제분업과 저생산성부문의 産業調整이 진전되면서 전자산업 역시 지식 및 기술집약화가 가속화될 것이다. 先進國企業은 경쟁력을 보완하기 위해 生産技術에서 경쟁우위를 확보한 韓國企業과 산업내 生産分業 및 資本·技術提携를 확대해 갈 것이므로 국내기업의 技術蓄積은 가속될 것으로 보이며, 이에 따라

競爭優位の 領域(competitive scope)도 넓어질 것으로 전망된다.

이와 같은 기술수준의 향상이 진전되는 가운데서도 일부 첨단부문의 경우 선진국과의 技術隔差는 중기적으로 더욱 확대될 수도 있을 것이다. 그러나 이와 같은 기술격차의 확대로 인해 韓國 電子産業이 경쟁력 자체를 상실할 것으로 보는 것은 지나치게 비관적인 견해라고 할 수 있다. 電子産業 全般의 競爭力向上은 일부 첨단부문에서의 기술격차를 축소하는 문제가 아니라 산업전반의 生産性向上을 가속화하는 문제이며, 생산성 향상은 첨단기술뿐 아니라 附加價值체인의 全工程에서 국내기업이 競爭優位를 發掘하고 擴大해 나가는 經營革新으로 이루어진다.

90년대 한국전자산업의 競爭力은 결국 日本과의 경쟁에서 우리가 어떤 시장과 製品構成으로 대응해 나갈 것인지에 달려 있다. 價格面에서는 日本의 ASEAN 地域 現地法人들과 경쟁하면서 궁극적으로 技術面에서의 격차를 좁혀 나감으로써 현재 수입에 의존하고 있는 핵심소재와 부품의 국산화를 추진해 나가야 한다. 中期的으로 볼 때 모든 품목에서 日本의 商品化 能力을 따라잡는 것은 불가능할 것이나 앞서서도 본 바와 같이 국내기업들은 적어도 한두가지 품목에서는 2000년대까지 日本을 따라잡는 것을 목표로 技術 및 經營戰略面에서의 變化를 시도하고 있다. 국내기업의 이러한 전략변화는 극히 최근의 일이지는 않지만 최근의 성공적인 國產化 事例나, 선진국의 벤처기업의 첨단기술과 국내기업의 제조기술을 결합한 성공적인 商品化 事例 등 전략변화로부터의 성과를 보이고 있는 것은 주목할 만하다¹²⁾.

12) 최근의 성공적인 國產化 事例로는 HDD(Hard Disk Drive)를 들 수 있고 선진벤처기업 기술의 성공적인 商品化 事例는 모 약기제조회사의 전자 피아노를 들 수 있다.

韓國은 日本 다음으로 製造技術이 강한 나라이므로 결국 一定水準의 技術力이 蓄積된 다음에는 언젠가는 技術隔差를 점차 좁혀갈 수 있는 단계에 도달할 것으로 상정할 때 그러한 단계에 이르기까지의 속도는 결국 企業의 發想, 組織構造 및 組織文化가 環境變化에 얼마나 신속하게 適應하느냐에 의해 결정된다.

그러나 中短期的인 價格競爭力은 전자업체들의 경영혁신과 더불어 고부가가치형 및 고도가공형 업종의 비중이 증대하면서 산업전반의 生産性이 상승하게 되는 것에 대해 賃金上昇이 어떤 속도와 패턴으로 이루어질 것인가로 파악될 수 있다. 즉, 단기적인 산업성과는 결국 산업전반의 生産성 향상에 대해 임금상승이 어떤 속도와 패턴으로 이루어질 것인가에 달려 있으므로 巨視經濟 安定과 合理的인 勞使關係의 定着이 경쟁력 유지의 관건이다.

IV. 政府出捐研究所의 役割과 改善方案

1. 實態와 問題點

科學技術系 政府出捐研究所는 1991년 6월 말 현재 21개에 이르고 있으며, 1萬여명의 人力(행정직 및 기능직 포함)과 4,700億원(설비투자 및 기본운영비 포함) 정도의 豫算規模를 가지고 있다. <表 18>에서 보는 바와 같이 출연연구소 총예산 중 절반 정도가 政府出捐金

13) 예를 들어 S電子的 연간 研究開發豫算(1992년)은 시설투자를 제외하고도 4,300億원, 研究人力은 8,700여명에 이르고 있다.

이며, 나머지는 受託研究, 特定研究開發事業, 工業基盤技術開發事業 등으로부터의 自體收入으로 충당된다.

사실상 21개 出捐研究所의 이와 같은 豫算規模 및 研究人力은 國內의 일개 大企業 水準에 불과하다¹³⁾. 이와 같이 적은 예산과 부족한 연구인력으로 늘어가는 國策연구과제를 수행하기에는 역부족일 때가 많으며, 상대적으로 낮은 처우로 인하여 우수한 研究人力을 확보·유지하기도 어려운 상황이어서 기업과의 共同研究에서도 프로젝트를 선도해 나갈 만한 능력을 점차 상실해 가고 있는 실정이다.

정부출연연구소의 問題點은 무엇보다도 각 연구소별로 기업이 필요로 하는 共通基礎技術研究를 담당할 것인지, 中小企業 生産現場의 技術指導를 담당할 것인지 役割分擔이 명확하지 않고, 國策研究의 경우에도 각 과제별로 優先順位가 명확하지 않아서 연구의 集中性이 결여되어 있는 데 있다. 정부는 제한된 자원으로 최대한 많은 분야의 기술개발을 추진하려는 경향이 있어서 豫算配定에서 課題數를 줄이기보다는 課題當 豫算을 줄이는 쪽을 선호하고 있다. 따라서 많은 경우 과제당 예산이 研究成果의 實效性을 기대할 수 있는 最小規模(critical mass)에 이르지 못하여 研究의 集中性 및 持續性을 기대하기 어렵게 되는 것이다.

2. 産業技術力 向上을 위한 出捐研究所의 役割

공업화 초창기인 60년대, 70년대와는 달리 80년대 후반 이후 대학 및 기업의 연구개발 능력이 크게 신장되고 있어 政府出捐研究所의

〈表 18〉 科學技術處 傘下 理工系 政府出捐研究所 現況

(단위 : 名, 百萬元)

機 關 名	設立 年度	人 員						豫 算		
		研究職	技術職	行政職	技能職	其 他	計	出捐金	自體收入	計
								1991	1991	1991
한국과학기술연구원	1966	446	20	51	279	2	798	17,208	20,559	37,767
부설유전공학연구소	1985	129	15	16	45	—	205	5,842	3,523	9,365
부설시스템공학연구소	1984	184	14	29	144	—	371	14,869	8,022	22,891
한국과학기술원	1971	—	51	92	336	363	842	39,716	8,846	48,562
부설과학기술정책연구소	1987	53	6	11	14	—	84	2,079	846	2,925
한국해양연구소	1978	132	27	34	119	2	314	8,031	4,363	12,394
한국원자력연구소	1980	934	167	120	432	2	1,655	24,807	13,652	38,459
부설원자력병원	1988	18	12	21	162	590	803	—	28,060	28,060
한국원자력안전기술연구원	1987	146	40	17	26	2	231	5,724	1,699	7,423
한국동력자원연구소	1981	447	66	62	276	2	853	19,346	14,248	33,594
한국표준연구소	1975	208	65	37	194	2	506	11,155	9,920	21,075
한국기계연구소	1981	159	17	28	127	2	333	6,845	10,615	17,460
부설해사기술연구소	1976	111	20	17	99	—	247	6,703	6,071	12,774
부설항공우주연구소	1989	45	14	15	29	—	103	6,740	323	7,063
한국화학연구소	1976	289	16	34	132	2	473	9,862	10,887	20,749
한국전자통신연구소	1985	1,179	78	99	224	2	1,582	1,347	91,948	93,295
부설천문우주과학연구소	1986	35	5	8	25	—	73	3,516	564	4,080
한국인삼연초연구소	1981	207	10	40	97	2	356	12,212	287	12,499
한국전기연구소	1985	156	52	37	67	2	314	4,269	9,697	13,966
한국과학재단	1977	—	72	75	22	2	171	9,661	10,159	19,820
부설기초과학연구지원센터	1988	42	10	16	25	—	93	7,127	361	7,488
計		4,920	777	859	2,874	977	10,407	217,059	254,650	471,709

註：韓國科學技術院의 ‘其他’는 교수요원이며, 原子力病院의 ‘其他’는 의료요원임.

資料：科學技術處, 『科學技術年鑑』, 1990, 1991 ; 韓國產業技術振興協會, 『產業技術白書』, 1991.

새로운 役割定立이 필요하게 되었다. 大學의 경우 1989년 基礎科學育成法 제정, ERC(Engineering Research Center), SRC(Science Research Center) 등 우수연구집단 설치, 기초연구비규모 확대 등을 통하여 80년대 초에 비하여 연구의욕이 고조되고 있고, 특히 企業의 경우 기술개발투자 증대와 함께 企業附設

研究所 설립증가, 產業技術研究組合 설립증가 (1990년말 현재 53개) 등으로 연구개발활동이 크게 강화되고 있을 뿐 아니라 산업기술에 관한 한, 연구개발 능력면에서도 중추적인 위치를 점하고 있다.

산업기술력 향상을 기본전제로 할 때 國家의 연구개발시스템에서 각 주체의 役割分擔

및 協力關係에 관한 斯界의 共通認識은 다음과 같다고 본다. 企業研究所는 商品化에 직결된 응용·개발연구와 專用性(proprietary) 基礎技術에 집중하고, 共有性 基礎技術이나 기초·응용연구는 業種別 研究組合 혹은 產·學·研 連繫體制를 통하여 추진한다. 한편, 반도체, 초전도체, 생명공학 등 첨단기술분야 중에는 기초과학과 산업기술연구개발간의 영역 및 범위의 구분이 어려운 경우가 많으며, 이러한 분야에서는 國內外 大學과의 연계를 통한 기술획득이 효과적일 수 있다. 그리고 出捐研究所는 기업의 상품화 연구를 지원하는 기초 및 응용연구를 수행하고 産業技術의 長期發展을 위하여 戰略的 重要性이 높은 共有性(generic) 기초기술을 蓄積·管理하며, 산업계 研究開發人力을 養成·支援한다.

특히 出捐研究所는 그동안의 연구경험을 바탕으로 多分野 複合, 大型 尖端技術課題를 主管하고 調整하는 역할을 담당할 수 있다. 기업들간의 협력연구가 어려운 것이 韓國의 실정임을 생각할 때 이해조정자 역할은 필요불가결하며, 이를 정부가 직접 담당하기보다는 專門性을 가진 출연연구소가 담당하는 것이 보다 바람직하다. TDX 共同開發은 출연연구기관의 이와 같은 잠재력을 증명해 주고 있는 대표적인 成功事例이다.

그러나 모든 출연연구소가 이러한 역할을 담당할 수 있는 것은 아니고 保有人力의 人的 資質에 대한 판단으로부터 각 연구소가 大型 課題의 調整者 역할을 담당할 것인지 中小企業에 대한 技術支援을 담당할 것인지를 분명히 해야 할 것이다. 중소기업의 경우는 자체 기술개발 능력이 극히 취약하므로 산업화를 전제로 한 기술부문이라 하더라도 中小企業에

관한 한 앞으로 상당기간동안은 제품의 개발·생산화 단계까지도 지원할 필요가 있다. 기술 지원의 실질적 내용을 개선하는 것은 물론, 産業別 共同研究 및 研究組合, 部品研究所 등과의 연계를 통해 출연연구소의 연구결과가 중소기업들의 개발 및 생산으로 원활히 이전되어야 하겠다.

3. 出捐研究所 管理改善方案

出捐研究所가 종전과 같은 산업기술 전반에 관한 나열식 기술개발을 지양하고, 연구개발의 集中性 및 方向性을 유지하면서 앞에서 논의한 바와 같은 역할을 효율적으로 수행하려면 정부는 다음과 같은 점에서 研究管理를 개선해야 한다.

첫째, 정부는 國家次元의 長期技術開發戰略을 수립함으로써 중장기적 연구개발의 방향을 명확히 설정하고 研究所別 人的 資源을 정확히 판별함으로써 정부출연연구소의 役割分擔을 분명히 해야 한다. 둘째, 國策課題를 추진하는 방법에 있어서도 중점대상 분야 및 우선순위를 분명히 정하고 인력 및 투자를 과제의 특성에 따라 實效性이 있도록 배분해야 한다. 셋째, 부처간의 사전조정을 거쳐 일단 확정된 연구계획은 一貫性, 連續性을 유지하여야 한다. 넷째, 최근 연구개발 수요가 다양화되고 있고 정부출연연구소가 담당해야 할 역할도 다원화되어 있으므로 정부의 획일적인 지침에 따른 운영보다는 출연연구소 스스로가 自律的이고 彈力的인 運營體制를 수립해야 할 필요성이 증대되고 있다. 따라서 각 연구소는 인사 및 예산면에서 적정한 자율성을 가지고 연구의 기획 및 관리면에서도 각 연구소별로 戰

略性和 一貫性を 유지할 수 있어야 하겠다. 마지막으로, 出捐研究所 人力에 대한 처우개선을 통해 연구인력의 質的 水準을 유지함은 물론 연구인력의 사기진작을 통해 研究効率을 향상시켜 나가야 할 것이다.

V. 政府의 主要 技術開發 支援施策

1. 租稅 및 金融支援

정부는 기업의 기술개발촉진을 위하여 다양한 租稅 및 金融支援施策을 추진하고 있다. 技術開發關聯 稅制支援은 〈表 19〉에서 보는 바와 같이 외형상으로는 다양하나 각 지원제도가 개별적인 목적을 위하여 個別制度別로

補完・發展되어 왔기 때문에 制度間 有機的 連繫性이 부족할 뿐 아니라, 실제 적용대상과 범위에 한정성이 많고 활용상 복잡한 점들이 문제가 되고 있다.

金融支援의 경우에는 特定研究開發事業, 工業基盤技術事業 등과 같은 直接支援이 있고, 금융기관을 통한 投・融資 支援이 있다(表 20 참조). 직접지원에 해당하는 特定研究開發事業費와 工業基盤技術開發事業費의 경우 장기적이고 안정적인 財源確保가 뒷받침되지 않고 主管部處別로 매년 실행예산을 확보하여 집행하는 형식을 취하고 있어 행정부처간의 협력방식에서나 과학기술계획의 실천에 있어서도 相互 連繫性이 없는 실정이다.

한편 용자지원의 경우 정책금융 이외의 技術開發融資는 이자율 등 대출조건에서 유리한 점은 없으며, 工業發展基金 이외에는 매년 종류별 지원실적이 계획에 못미치고 있고 支援

〈表 19〉 産業技術開發에 대한 稅制支援

기술개발준비금(租減法 16條)
기술 및 인력개발비 세액공제(租減法 17條)
연구·시험용 시설투자세액공제 또는 일시상각(租減法 18條)
시험·연구용 기본품에 대한 특소세 면제(租減法 75條)
기업부설연구소용 부동산에 대한 지방세 면제(地方稅法 110, 128, 184條)
기술대가에 대한 감면(外資導入法 24條)
외국인기술자에 대한 소득세 면제(租減法 1條)
신기술기업화사업용 자산투자 세액공제 또는 일시상각(租減法 18條)
기술소득에 대한 조세지원(租減法 19條)
기술개발선도물품에 대한 특소세 감정세율 적용(特別消費稅法 1條)
기술용역사업소득공제(租減法 20條, 技術用役育成法 2條)
기술집약형 창업 중소기업에 대한 지원(租減法 15條)
생산성향상 시설투자세액공제(租減法 71條)

註：租減法은 租稅減免規制法.

〈表 20〉 主要 技術開發 資金支援 現況

	支 援 內 容
〈補助金〉	
• 특정연구개발사업에 의한 연구비 지원	특정연구개발사업에 참여하는 기업이나 산업기술연구조합에 대해 총 연구비의 일정률을 출연지원
• 공업기반기술개발사업에 의한 기술개발비 지원	공업기반기술개발사업에 참여하는 기업이나 산업기술연구조합에 대해 기술개발비의 일정률을 출연지원
〈融資支援〉	
• 한국산업은행 등 금융기관에 의한 지원	한국산업은행, 중소기업은행 등 금융기관을 통해 연구개발, 신기술의 기업화 등에 소요되는 자금을 일반금리 수준으로 융자지원
• 신기술사업금융회사 등에 의한 지원	한국기술개발(주), 한국기술금융(주) 등 신기술사업금융회사를 통해 연구개발, 신기술의 기업화 등에 소요되는 자금을 일반금리 수준으로 융자지원
• 산업기술향상자금 등 관련기금에 의한 지원	산업기술향상자금, 공업발전기금 및 국민투자기금에 의하여 연구개발, 신기술의 기업화 등에 소요되는 자금을 융자지원(산업기술향상자금은 연리 5%, 공업발전기금은 연리 6.5%, 기타는 일반금리 수준)
• 특정설비자금	11.14 경기부양책으로 설치된 특정설비자금을 의하여 연구개발, 신기술의 기업화 등에 소요되는 자금을 연리 8% 수준으로 융자지원
〈投資支援〉	
• 신기술사업금융회사 등에 의한 투자지원	한국기술개발(주), 한국기술금융(주) 등 신기술 사업금융회사와 한국기술투자(주) 등 중소기업 창업투자회사에 의하여 주식, 전환사채, 신주인수권부사채 등의 인수방식의 투자지원
〈技術信用保證支援〉	89년 4월에 설립된 기술신용보증기금에 의하여 담보능력이 빈약한 신기술사업자 및 산업기술연구조합에 대해 기술신용보증지원

資料：科學技術處, 『科學技術年鑑』, 1990.

與否의 決定에서 기술개발 프로젝트의 내용보다는 企業擔保力이 주요 고려사항으로 되고 있다. 이러한 경향은 정부에서 고시한 기술범위에 대한 해당여부만을 판단하는 消極的인 運用, 技術評價能力의 부족, 기술위주의 事業性 評價基準未備 등에서 비롯되며, 이로 인해 支援對象 企業이 실제로는 기술개발이나 이용

실적이 있는 기업에 한정되는 경우가 많아서 一般金融支援과 類似한 성격에 머물고 있다.

2. 特定研究開發事業

1982년부터 추진되고 있는 特定研究開發事業은, 첫째 기업이 독자적으로 개발하기 어려

우나 3~5년 후에 본격적으로 참여가 가능한 기술을 선도적으로 지원하는 産業先導型 역할, 둘째 5~10년 후에 기업이 본격적으로 참여할 것으로 예상되는 未來尖端技術의 씨앗을 원천적으로 배양하는 源泉技術培養 역할, 셋째 환경, 의료, 에너지, 주택, 교통문제 해결을 위한 公共福祉 增進 역할, 그리고 항공, 우주, 해양 등 大型複合技術開發 등을 목표로 하고 있다.

그런데 과거의 支援實績을 보면 정부출연연구소에 대한 예산지원의 성격이 강하고 기업 지원에서도 方向性과 集中性이 결여되어 산업 선도 및 미래의 원천기술 배양이라는 목표가 뚜렷하게 드러나지 않고 있음을 볼 수 있다. 특정연구개발사업이 시작된 1982년부터 1989년까지 투입된 總研究費 3,460億원 중 26%인 908億원만이 企業에 支援되었는데, 그 支援內容을 보면 연구비지원을 받은 1,512개사 중 中小企業이 67%인 1,018개사를 차지하고 있으며, 연구비지원 비율에 있어서도 중소기업의 경우는 연구비 총액의 70%까지 지원하는 (大企業의 경우는 30%까지 지원) 등 중소기업 지원에 역점을 두어 왔으며, 1986년 이후에는 機械類·部品·素材의 國産化를 집중 지원해 왔다.

過去 특정연구개발사업의 推進方式은 과학기술처에서 기술분야별 추진대상 사업을 공고한 후 연구자들로부터 자유응모형식으로 관련 세부연구과제를 신청받아 과제선정심의위원회에서 수행과제 및 연구주체를 함께 선정하는 방식에 의해 추진되어 왔다. 그러나 앞으로는 운용방식을 바꾸어 國策研究開發 專門企劃團을 구성하여 國策연구개발사업 등에 대해서는 자유응모방식이 아닌, 專門家의 課題選定過程

을 거쳐 細部研究課題를 決定하는 방식을 취할 예정이므로 연구기획면에서의 효율성이 다소 개선될 것으로 기대된다.

최근 特定研究開發事業 중 가장 큰 비중을 두고 추진되고 있는 과제는 2000년대까지 世界 科學技術 7位圈 進入을 목표로 하는 G7 프로젝트이다. 본 프로젝트의 추진전략은 모든 분야에서 先進國과 경쟁할 수는 없으므로 科學보다는 技術에 優先順位를 두고 현재 국제경쟁력이 있는 산업기반을 바탕으로 세계 최우량 제품이나 기술을 選別的으로 開發, 確保해 나가거나 선진국에서 實用化以前 段階에 있는 기술 중 特定分野를 공략하는 방식을 취하고 있다. 우선 첫단계는 선진국과 경쟁가능성이 있거나 산업경쟁력 확보를 위해 확보해야 할 14개 과제(제품기술개발과제 7개, 기반 기술개발사업 7개)를 선정, 產·學·研 連繫를 통해 추진할 계획으로 있다. 현재로는 연구사업의 綜合企劃段階에 있으나 產·學·研 協同體制 構築 등을 통하여 한정된 연구개발 자원을 효율적으로 동원, 활용하고자 하는 의지가 뚜렷하며, 종전과는 달리 汎部處의인 參與下에 推進되고 있다. 候補課題別 推進計劃은 <表 21>에 요약되어 있다.

3. 工業基盤技術 開發事業

工業基盤技術事業은 工業發展法에 의하여 1987년부터 시행되어 왔으며 工業技術 需要 調査를 통하여 발굴된 산업계의 共通隘路技術, 그리고 주물, 열처리, 용접, 금형 등 모든 산업제품의 품질수준을 좌우하는 生産基盤技術, 生産自動化技術 등의 기술분야에 대해 기술개발비용의 일부 또는 전부를 정부가 지원

〈表 21〉 G7 프로젝트의 候補課題別 推進計劃 概要

	候補課題名	1段階 開發目標 및 期間	總括部處 및 關係部處 ¹⁾
製品技術 開發事業	(1) 초고집적 반도체 개발	256M DRAM (1983~96)	과기처(상공부, 체신부)
	(2) 광대역 ISDN 개발	ATM 교환기 (1992~96)	체신부
	(3) 고선명 TV(HDTV) 개발	HDTV 수상기 (1992~93)	상공부(체신부, 공보처)
	(4) 전기자동차 개발	시판가능제품개발 (1992~96)	상공부(과기처)
	(5) 인공지능 컴퓨터 개발	신경망 컴퓨터 (1992~97)	과기처(체신부, 상공부)
	(6) 신의약·신농약 개발	항생·살균신물질 (1992~96)	과기처(보사부)
	(7) 첨단생산시스템 개발	C I M (1992~96)	상공부(과기처)
基盤技術 開發事業	(1) 정보·전자·에너지 첨단소재 기술개발	(1992~99)	과기처(상공부)
	(2) 차세대 수송기계·부품 기술 개발	(1992~99)	상공부(과기처)
	(3) 신기능 생물소재 기술개발	(1992~99)	과기처(농림수산부)
	(4) 환경공학 기술개발	(1992~2001)	환경처(과기처, 건설부, 상공부)
	(5) 신에너지 기술개발	(1992~99)	동자부(과기처, 상공부)
	(6) 차세대원자로 기술개발	(1992~2001)	동자부(과기처, 상공부)
	(7) 감성공학 기술개발	(1992~99)	과기처(상공부)

註: 1) () 안은 관계부처임.

資料: G7전문가기획단, 「21세기 선도기술개발사업」, 1991.

하는 시책이다. 1987~90년간 총 925개 기술의 개발을 위하여 785億원의 政府出捐金과 601億원의 民間負擔金이 투입되었다. 개발사업 주관기관별로 보면 전체 지원과제의 31%가 기업부설연구소에, 15%가 산업기술연구조합에 지원되었고, 정부출연연구소와 대학에도 각각 20%, 28%가 지원되었다.

또한 1989년부터는 공통애로 기술분야 외에도 尖端技術의 早期確保를 위한 공동기술개발사업을 지원하고 있다. 1989년 16/64M DRAM 개발사업에 20億원, 첨단영상기기(HDTV) 개발사업에 50億원, 차세대 기억소자 개발사업에 30億원, 자동차 부품 개발사업에 20億원, 첨단중형컴퓨터 개발사업에 15億

원, 신소재 개발사업에 10億원, G4 FAX개발 사업에 5億원 등 150億원을 지원, 産·學·研 공동개발 사업을 추진하고 있다.

그러나 첨단기술관련 사업에의 지원은 한정된 자원으로 지원범위를 지나치게 넓히고 工業基盤技術事業을 二元化함으로써 애초의 방향성과 집중성을 저해할 수 있다. 중소기업의 공통애로기술인 핵심기반기술 및 생산공정기술 등은 그 자체로서 支援의 範圍가 상당히 넓을 뿐만 아니라 상당부분이 在來技術分野로서 기술개발의 내용 자체가 需要指向的(market-pull)이고 漸進的인 技術革新(incremental innovation)을 추구하는 것이 대부분이다. 즉, 工業基盤技術開發事業은 주로 擴散指向型(diffusion oriented) 시책이라 볼 수 있는데 尖端技術支援은 技術先導(technology-push) 原理를 적용하는 任務指向的(mission-oriented)인 성격이 강하기 때문이다¹⁴⁾.

4. 機械類·部品·素材 國產化施策

가. 事業內容

商工部는 1986년부터 對日輸入依存도가 높고 相關산업에의 기술적·경제적 波及效果가 큰 품목 및 수출산업화 유망종목을 선정하여 기계류·부품·소재 國產化시책을 추진하였고, 이를 위해 각종 지원시책을 강구해 왔다. 金融支援의 내용은 시제품 개발자금으로 工業 발전기금, 중소기업구조조정자금 등을 지원하고 國산기계구입자금, 특별설비자금 등 기존

의 시설자금을 國산화 품목의 경우 우선적으로 지원하는 것이다. 技術支援의 내용은 公營 진흥청, 중소기업진흥공단, 公營시험장, 기계연구소 등을 통한 현장 애로기술 지도, 개발업체에 대한 시험설비 제공 등이다.

國產開發對象品目 告示 및 開發現況을 보면 對日輸入比重이 50% 이상이고 부품수입액이 연간 10萬달러 이상인 품목 및 기술적·경제적 波及效果가 큰 품목을 중심으로 1986년부터 91년 10월까지 15회에 걸쳐 총 4,542개 품목을 國산회개발 대상품목으로 고시하고, 이 중 2,157개를 개발완료하여 47.0%의 國산화 추진율을 보이고 있다(表 22 참조).

나. 問題點 및 改善方案

國產化施策은 실질적인 성과를 볼 때 운영면에서 개선의 여지가 많다. 國산화 품목이 商品化에서 얼마나 성공적인지를 판단할 만한 精確한 指標는 없으나 國산개발 후의 隘路事項이 주로 需要確保가 곤란하고 他企業의 參與로 인한 점에 비추어 볼 때 國산화된 제품이 거의 시장에서 競爭力을 갖지 못하는 것을 알 수 있다(表 23 참조). 빠른 시간내에 國산화한다는 목적에만 충실할 뿐 國산화된 제품이 市場性을 缺如하고 있는 것은 심각한 문제이다. 산업기술은 무엇을 만들 수 있느냐가 중요한 것이 아니라 얼마나 競爭力이 있는 제품을 만들어 市場에 浸透시킬 수 있느냐가 문제인 것이다.

國產化施策의 근본적인 問題點은 國산화를 輸入代替의 관점에서 추진하는 데 있다. 수입 대체의 입장에서 추진한다는 것은 결국 保護爲主의 정책을 의미하며, 이러한 여건하에서 생산된 제품은 신속한 國산화를 목표로 할 뿐

14) 확산지향형 시책(diffusion-oriented policy)과 임무지향형 시책(mission-oriented policy)에 관한 보다 자세한 내용은 Ergas(1987) 참조.

〈表 22〉 國產化對象品目 告示 및 開發現況

(단위: 品目)

		1986	1987	1988	1989	1990	1991.10	計
對象 品目 告示	機械類 및 同 部品	460	438	496	394	455	524	2,767
	電子電氣 및 同 部品	180	317	245	202	183	151	1,278
	素材	64	96	67	98	119	53	497
	計	704	851	808	694	757	728	4,542
開發 完了	機械類 및 同 部品	264	128	230	199	196	300	1,317
	電子電氣 및 同 部品	40	181	97	96	86	105	605
	素材	10	28	36	70	76	15	235
	計	314	337	363	365	358	420	2,157

資料: 商工部.

〈表 23〉 國產開發後의 隘路要因

(단위: %)

	應答 業體數	需要確保 곤란	母企業 參與	他企業 參與	外國業體 덤핑	其 他
機械部品	22	50.0	9.1	13.6	22.7	4.6
電子部品	29	37.9	—	27.6	20.7	13.8
自動車部品	32	25.0	6.3	40.6	12.5	15.6
造船機資材	14	50.0	14.3	28.6	—	7.1
部品産業計	97	38.1	6.3	28.9	15.5	11.2

資料: 産業銀行 實態調査.

세계시장에서 이루어지는 개선, 개량을 쫓아가는 노력이 부족하게 된다. 요컨대, 국산화 시책은 對日貿易逆調 改善 차원에서가 아니라 소재, 부품, 기계류를 수입해야만 하는 근본원인이 이들 제품에 體化된 核心技術을 보유하고 있지 못한 데 있다는 확실한 인식으로부터 출발하여야 한다.

따라서 국산화시책의 초점은 국산화 대상품목에 내재될 技術의 自體消化 및 蓄積, 그리

고 최종적으로 그러한 기술을 競爭力 있는 製品으로 商品化하는 데 중점을 두고 추진되어야 하는 것이다. 기계류·부품·소재는 주로 다품종 소량생산방식의 중소기업 업종으로 國產化의 主體가 주로 中小企業이며 기술적으로는 같은 제품이라 하더라도 그 규격, 품질, 성능이 매우 다양하고 생산공정도 복잡다난하기 때문에 장기간에 걸친 다양한 기술축적이 필요한 부문이다. 따라서 기술력 향상을 위해서

는 生産의 現場, 關聯企業 및 産業이 유기적인 연계를 가지고 지속적으로 정보교환을 계속할 수 있는 技術開發의 連繫網(network)이 중요하다.

機械類·部品·素材 國産化施策은 관련 核心技術을 蓄積해 나간다는 分명한 目的下에 需要者, 供給者, 研究所 및 聯關産業이 함께 참여하여 共同研究팀 혹은 研究組합을 통하여 지속적인 技術개발을 추진해 나가는 것이 바람직하다. 이러한 체제하에서는 國産화 완료 후 需要確保를 곤란하게 만들던 많은 要因들이 共同研究過程에서 상호간의 정보교환 및 이해관계 조정을 통해 解消될 뿐만 아니라 생산현장의 다양한 경험이 누적적으로 蓄積되고 축적된 技術의 擴散效果도 기대할 수 있게 된다.

VI. 政策的 示唆點

산업기술력 향상의 핵심주체인 企業의 技術開發活動을 볼 때 80년대 후반 이후 國內기업의 전략은 質的으로나 量的으로 상당한 變化를 보이고 있고, 이것은 主要産業의 中長期競爭力에 대해 다소의 희망적인 要素를 제공하고 있다. 한편, 政府도 2001년까지 研究개발투자를 GNP대비 5%까지 확대할 것을 계획하고 있는 등 선진국 진입을 목표로 技術力向上에 대한 意志가 強力하다. 그러나 國家全體의 研究開發費 支出水準이 3兆 2,105億원(1990년)으로 선진국의 일개 기업 수준에 불

과하다는 것이 우리의 現實이기도 하다¹⁵⁾. 기업이나 政府의 인식어 어떻게 변화하더라도 人력 및 자금 등 研究開發資源面에서 상당한 劣勢에 있는 것은 피할 수 없는 현실이므로 결국 우리의 과제는 戰略面에서 優越한 技術開發體制를 구축하여 연구개발의 效率性을 極大化하는 것이라고 볼 수 있다.

國內기업의 技術개발전략은 아직 신제품을 경쟁기업보다 먼저 내놓기 위해 경쟁을 하는 단계가 아니라 선진기업이 이미 개발완료단계에 있거나 상품화한 技術을 최대한 빨리 쫓아가는 단계에 있다. 따라서 國內기업들은 技術開發 時差의 短縮과 費用節減을 위해 선진기업과 다양한 戰略的 提携를 적극적으로 추진해야 한다. 한편 政府는 선진국 技術개발전략과의 단순한 비교 혹은 모방의 차원을 벗어나 國內産業의 技術發展段階와 研究開發의 國內基盤에 입각한 技術개발의 國際化 戰略을 확대해 나가야 하며 企業中心의 研究開發 連繫網(network)을 形成·發展시켜 나가야 한다.

産·學·研간의 連繫가 부족한 근본원인은 産·學·研간의 情報交換과 協力을 지속적이고 體系의으로 추진할 수 있는 制度的 裝置가 부족한 때문이다. 研究개발의 연계망 구축은 政府의 권장사항으로만 존재할 것이 아니라 政府는 出捐研究所를 연결의 媒介體로 활용하고 企業을 중심으로 하여 각 주체간의 人的交流 및 情報交換을 제도화할 需要가 있다.

한편 政府는 企業의 研究개발 국제화를 뒷받침하기 위해 海外研究活動에 소요되는 資金의 送出入에 관련된 規制를 緩和하고 外國人投資 및 技術導入의 실질적인 자유화 폭을 넓혀 나가야 할 것이다. 또한 국제적인 공동기술개발을 확대해 나가기 위해 국가별로 공동

15) 韓國의 총연구개발비 투자규모가 45億달러(1990년)임에 비해 GM은 47億달러(1988년), IBM은 44億달러(1988년).

연구가 가능한 사업을 추출하고 政府間 技術 協力 締結은 물론 企業의 共同研究를 촉진하기 위한 제도적 기반을 강화해 나가야 한다.

企業에 대한 技術開發支援은 個別企業을 상대로 하는 정책수단보다는 다수기업으로 형성된 研究集團 혹은 產·學·研 共同研究에 대한 지원수단에 보다 중점을 둬으로써 기술의 축적 및 확산을 촉진하는 방향으로 이루어져야 한다. 일개 기업차원에서 수행하기 힘든 共有性 基礎技術이나 大型研究課題는 정부차원에서 주관하고 정부는 專門性을 갖춘 조정자 역할을 수행하기 위해 出捐研究所 인력의 질적 향상을 도모해야 하며, 이를 위해 처우 개선 및 명확한 업무영역 설정 등 출연연구소 관리를 개선해야 한다.

또한 주요 기업들의 선진화를 위한 설비 및 연구개발투자 규모가 엄청나게 큰 것을 감안할 때 資金調達問題는 무엇보다도 심각하다¹⁶⁾. 한국의 현실을 고려할 때 이와 같은 투자규모는 기업의 內部留保나 정부의 政策金融, 기타 支援施策에만 의존할 수 있는 수준을 넘어서고 있으므로 海外資金을 원활히 도입할 수 있

도록 허용해 주는 방안을 고려할 필요가 있다. 현재 海外株式發行이 허용되고 있으나 해외로부터의 商業借款은 실질적으로 허용되지 않고 있다. 상업차관을 허용할 경우 어떤 국민경제적 효과가 있을 것인지를 면밀히 분석하고 합리적인 방안을 모색해야 한다¹⁷⁾.

中小企業에 대해서는 產業別로 需要者, 供給者, 研究所 및 聯關産業이 함께 참여하는 共同研究팀 혹은 研究組合을 활성화하고 이들이 지속적으로 정보교환 및 기술축적을 계속해 나갈 수 있는 제도적 장치를 고안하여야 하며, 가공조립형 산업의 경우 部品研究所를 적극 육성하여 중소기업의 기술기반을 구축하는 한편, 전문가집단을 적극적으로 활용하여 영세기업들을 위한 技術支援의 實質的 內容을 개선해 나가야 한다.

중소기업의 공통애로기술 개발지원을 위한 현행 工業基盤技術開發事業은 한정된 자원으로 지원범위를 지나치게 넓히기보다는 사업의 方向性과 集中性을 뚜렷이 할 필요가 있다. 또한 素材·部品·機械類 國產化施策의 경우 국산화된 제품이 시장성을 결여하게 되는 문제점을 개선하기 위하여 국산화시책은 輸入代替의 관점이 아닌 技術蓄積 및 競爭力 있는 製品으로의 商品化에 중점을 두고 추진되어야 하겠다.

大學은 1990년 현재 博士級 연구인력의 77%, 碩士級 연구인력의 33%를 차지하고 있어 研究의 潛在力이 매우 크지만 產業技術開發에 대한 寄與가 未洽하다. 大學이 基礎研究뿐만 아니라 應用·開發段階까지를 포함한 복합적인 연구를 할 수 있도록 정부는 특정연구개발사업, 공업기반기술사업의 추진에서 출연연구기관이나 기업의 연구인력뿐만 아니라 大學의

16) H自動車 會社の 예를 들면, 매출액 대비 설비투자가 5.5%, 매출액 대비 R&D 투자는 4.5%로 1992년의 매출목표가 7兆원임을 감안할 때 올해의 설비 및 연구개발 투자소요는 7,000億원에 이른다.

17) 흑자는 通貨管理上の 문제를 논의하기도 하나 資本市場 自由化가 추진되고 있는 추세에서 株式市場으로 들어오는 자본에 비해 商業借款이 差別的으로 취급되어야 하는 이유는 분명하지 않다. 뿐만 아니라 商業借款이 허용되더라도 海外金融市場에서 信用度를 평가받아야 하므로 그 규모가 급격히 늘어나지는 않을 것이며, 資金調達을 위해서라도 국내기업들은 財務構造를 건전화하고 기업의 成長潛在力을 배양하는 등 긍정적인 효과도 있을 것이다.

研究人力을 적극 活用해야 하며, 대학에 대해서 産·學·研간의 共同研究 및 기업으로부터의 委託研究를 적극적으로 장려해야 한다.

이같은 産·學協同을 增進하기 위하여 우수 공과대학에 企業技術支援센터를 설립하고 그 센터는 기업 또는 정부로부터의 研究用役 仲介, 技術情報의 交流, 이공계 졸업자의 就業斡旋 등을 담당토록 하는 방안을 강구할 수 있다. 또한 教授들의 연구비가 임금의 보조수단화하는 것을 방지하기 위해서는 연구비의 일부는 대학재정으로 흡수시키고, 대학은 그 대가로 강의부담을 줄여주는 관행을 정착시키고 研究教授制 및 研究安息年制度를 강화하는 것도 고려할 필요가 있다.

그리고 高級人力을 질적·양적으로 확충해야 함은 물론이다. 우선 양적으로 産業構造와 맞지 않는 人力供給이 문제가 되고 있다. 정부는 産業構造 變化를 예측하고 이에 따라 대학의 學科別 定員도 신축적으로 調整해 나가야 할 것이다. 工大의 교과과정이 現實의 技術進步와 지나치게 유리되어 현실과 동떨어진 교육을 받는 경우가 많아 최근의 技術動向에 관해서 用語조차 모르는 경우가 허다한 것이 업계에서 자주 지적되고 있다. 理論과 應用能力을 겸비한 산업계의 핵심연구개발인력을 양성하기 위하여 大學과 出捐研究所의 協力을 強化하여 學·研 協동연구 碩·博士課程 운영, 교수요원의 共同指導 및 研究施設의 共同活用 등의 방안을 확대해 나가야 한다.

人力養成에는 장기간이 소요되나 海外人力 誘致는 단기간에 고급인력을 확보하는 방안이다. 해외두뇌유치는 국가전체의 연구개발능력 배양은 물론 기업에서 부족한 高級研究人力의 需要를 充足하고 첨단기술의 R&D 경험을 통

해 國際技術競爭力을 키우기 위해 최근 들어 매우 중요시되고 있다. 그러나 해외인력 유치에서의 隘路點은 선진국과의 科學技術 및 R & D 環境의 차이, 고급인력의 細部專攻과 國內技術與件의 불일치, 研究人力의 所在 및 經歷에 관한 情報不足 등이다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 국가적 차원에서 현재 시행되고 있는 해외과학 기술자에 대한 情報管理 및 국내외 산업기술 정보의 수집, 분석 및 보급 사업을 體系化, 內實化할 필요가 있다. 산업기술의 세부동향, 요소기술별 고급인력의 소재 및 경력에 대한 정보를 수집하는 것은 個別企業이 투자하기에는 規模의 經濟를 실현하기 어려운 경우가 많으므로 정부가 국가적 차원에서 기술정보를 수집, 보급할 필요가 있다.

한편, 국가차원의 研究開發事業은 몇 개의 대형과제로 묶어서 政府는 대형 프로젝트의 選定段階까지만 담당하고, 그 이후의 구체적인 연구과제선정과 관리는 學界, 產業界, 研究界가 共同參與하도록 企劃할 필요가 있다. 지금까지는 1년에 수백 개의 個別單位課題를 執行하면서 세세한 부분까지도 政府에서 직접 선정 내지는 기획함으로써 매우 다양한 推進體系와 研究形態를 포함해야 하는 어려움 때문에 과제간의 有機的 連繫性 및 統合性 不足, 豫算의 浪費를 초래하는 경향이 있었다.

政府部門 研究開發投資에 대한 事後管理能力을 제고하기 위해 日本의 新技術事業團(JRDC)이나 次世代 産業基盤技術 支援센터와 같은 政府次元의 專門的인 研究管理機能이 필요하며, 이러한 기능을 맡은 기관들은 자체적인 연구수행보다는 研究프로젝트의 전반적인 靑寫眞을 제시한 후 부문별 연구는 대학이나 기업연구소, 출연연구소 등에 맡기는 형태

로 研究課題를 配分하고 管理하는 역할을 할 수 있게 해야 한다.

技術豫測活動은 적은 투자로 큰 효과를 낼 수 있는 정부역할의 예이다. 日本政府는 기술 예측에서 얻어진 정보를 民間企業에 제공, 민간과 정부의 기술협력이 긴밀하게 이루어지고 있다. 기술예측활동은 정부내의 관료들에 의해 이루어지는 것이 아니라 정부에서 초빙한 企業, 大學, 政府出捐研究所의 수많은 專門家들에 의해 이루어지며, 정부는 전문가를 선정, 모집하고 이들의 활동을 후원하며 활동결과를 민간에 제공하는 지원적 기능만을 수행할 뿐이다. 韓國의 경우 특정연구개발사업의 추진을 위한 ‘特定研究開發事業審議委員會’ 및 산하기관의 실무위원회에 소수의 산업계 및 학계전문가가 참여하여 연구개발과제 선정에 관여하는 것을 제외하고는, 정부의 주도에 의해 민간이 광범위하게 참여하여 체계적으로 기술 예측활동을 수행하고 그 정보를 기업에 제공함으로써 국가전체의 R&D 활동을 전략적으로 유도하는 제도가 없다.

한정된 연구자원으로 최대의 효과를 발휘하기 위해 정부는 全部處 次元에서 국가의 技術開發戰略에 대한 장기비전을 제시함으로써 각 연구개발주체들이 기본적인 연구개발방향을 설정하는 기반을 마련해 주어야 한다. 정부는 國家의 長期技術開發戰略으로부터 重點對象分野와 優先順位를 가지고 있어야 하며 각 연구주체간의 效率的 役割分擔을 유도하기 위한 조정자 역할을 담당하여야 한다.

현재 국내산업의 기술발전단계와 연구개발의 국내기반을 고려하여 정부는 技術獲得의 國際戰略을 전개하는 企業中心의 研究開發 連繫網을 형성·발전시키는 한편, 公共研究機關

의 정예화 및 大學의 연구활성화를 유도해 나가는 것이 產業競爭力 向上을 위한 技術開發 政策 體系의 基本方向이라 생각된다.

VII. 맺음말

최근 韓國經濟가 成長의 活力을 잃어가고 있다는 우려의 소리가 높다. 賃金水準이 높아져서 勞動集約的 產業에서는 後發開途國에 價格競爭力을 상실했고, 그렇다고 高附加價値商品을 개발하기에는 自體技術力이 취약하여 先進國과 도저히 경쟁할 수 없는 입장에 있으므로 활로가 보이지 않는다는 것이다. 그러나 임금수준이 낮아야만 혹은 선진국과 같은 기술수준을 가져야만 國際競爭力을 유지하고 成長을 지속해 나갈 수 있는 것은 아니다.

오늘날 世界市場은 끊임없이 변화하는 消費者의 기호와 技術變化에 따라 동일품목에서도 상품이 매우 다양하게 세분화되고 있고, 하나의 상품생산에서도 다수의 부품과 多段階의 生産工程으로 구성되고 있음을 상기할 필요가 있다. 이와 같이 심화되어 가는 國際分業體系속에서 國際競爭力은 新技術을 신속하게 상품화하고 적절한 세부시장(market niches)을 선택할 수 있는 企業의 能力에 의해 좌우된다.

國內企業이 변화하는 對內外 與件에 적응하면서 각자의 特性和 能力에 알맞는 부문을 선택해 나가고 끊임없이 高附加價値化를 추진해 나가기 위해서는 하루빨리 技術開發基盤을 확충해 나가야 한다. 현실적으로 技術革新이란 획기적인 신발명이 아니라 과학적이거나 기술적으로 이미 규명된 技術의 商品化가 대부분이

다. 특히 韓國企業들의 技術開發戰略은 아직 신제품을 경쟁기업보다 먼저 내놓기 위한 경쟁을 하는 단계가 아니라 선진기업이 이미 개발완료단계에 있거나 상품화한 기술을 최대한 빨리 쫓아가는 데 있다.

따라서 국내기업들은 技術開發 時差의 短縮과 費用節減을 위해 선진기업과 다양한 戰略的 提携를 적극적으로 추진해야 한다. 기술개발이란 自體開發뿐만 아니라 國內外 연구개발 주체들과의 共同研究 및 委託研究, 외국 첨단 기업에의 資本參與 혹은 買收·合併, 海外研究所 設立, 交叉라이선싱, 단순한 기술도입에 이르기까지 다양한 技術源泉들의 最適 포트폴리오로 간주되어야 하는 것이다.

이와 같은 戰略的 提携를 확대하기 위한 체계적 노력도 없이 技術保護主義에 대한 우려만 표명하는 소극적 자세는 지양되어야 하겠다. 현재 先進企業들은 성장잠재력이 높은 아시아지역 市場을 확보하고 機能集約的 工程을 移轉할 목적으로 아시아 中進國 企業들과의 제휴를 확대할 전망이므로 製造技術面에서 비교적 우위에 있는 한국기업들은 선진기업들과의 分業 및 提携關係를 확대하면서 선진기술을 습득할 여지가 많다.

그리고 技術의 壽命週期가 짧아짐에 따라 선진기업들은 次世代 製品에 전념하기 위해 후발기업들에게 生産委託을 하려는 유인이 있게 되므로 技術後發者라 하더라도 비교적 양호한 조건으로 生産工程技術을 포함한 여타 기술들을 이전받을 수 있다. 뿐만 아니라 高畫質텔레비전(HDTV)의 예에서 볼 수 있듯이 開發 初期段階에서 技術의 선두주자들은 자기 기술을 産業標準화해야 할 필요가 있기 때문에 자기기술 방식에 참가할 기업들에게 自發

的으로 技術移轉을 하는 세컨드소싱(second sourcing)을 행하게 되므로 기술후발자들도 선진기술에 참여할 기회는 적지 않다.

다음으로 강조하고 싶은 것은 기술이 중요하다 하고 해서 무조건 技術開發投資를 늘려 가는 것만이 최상의 방안은 아니라는 것이다. 흔히 우리의 취약한 技術力은 GNP에 대한 R & D 投資比重이 낮은 것으로 대변되고 있다. 그러나 産業發展段階에 따라 開發對象技術의 構成이 달라지므로 선진국에 비해 R&D 비중이 낮다고 하여 반드시 기술개발 노력이 부진한 것은 아니다. 단적인 예로 日本이 美國을 따라잡던 고도성장기에도 R&D 지출비중은 美國에 비해 현저히 낮았던 사실을 들 수 있다.

韓國은 기술개발에 투입할 經濟餘力이나 그것을 담당할 수 있는 高級人力의 공급측면에서 선진국에 비해 절대적 劣勢에 처해 있는만큼, 研究開發投資의 절대수준도 중요하나 技術開發의 成果를 극대화하기 위한 기술의 獲得 및 習得過程의 效率化에 최선을 다해야 할 것이다.

技術力 向上이란 企業이라는 組織 全體가 집단으로 학습해 가는 과정이므로 단순한 연구개발 투자의 증가만으로 얻어질 수 있는 것이 아니며, 기업내 모든 부서에서 눈에 보이지 않는 改善과 革新이 이루어져야만 하는 것이다. 이를 위해 知識 및 技術이 蓄積될 수 있는 기업의 長期戰略 構想, 經營組織 및 管理의 革新, 혁신을 유발할 수 있는 企業文化, 연구개발 주체들간의 效率的 連繫 등 시스템 전체의 效率化가 전제되어야 한다.

이제 기업들은 成長의 活力이 저임금보다는 生産性和 品質, 이를 위한 기업구성원들의 積極的 參與에 있다는 확실한 인식하에 人間中

心の經營管理와 공정한 經營成果 配分을 통해 合理的 勞使關係를 수립해 나가야 할 계에 있다. 한편 政府는 企業들의 이와 같은 自己革新 노력을 촉진하기 위한 環境造成에 힘써야 한다.

90년대에는 國際分業型 産業 및 貿易構造가 더욱 심화되어 나갈 것으로 전망된다. 이

러한 環境하에서 國際競爭力을 유지한다는 것은 우리의 産業구조적 특성과 技術능력에 알맞는 國際分業內 位置를 찾아나가는 동태적인 과정으로 파악되어야 하며, 이러한 과정의 핵심요소는 技術力이다. 그리고 技術力 向上이란 우리 모두의 自己革新 노력으로부터 얻어진다.

▷ 參 考 文 獻 ◁

朴在龍, 「DRAM産業의 現況과 展望」, 『産業技術』, 第279號, 韓國産業銀行, 1990.

鮮于爽皓 외, 『家電産業의 國際競爭力 増大를 위한 研究』, 産業研究院, 1990.

成素美, 「企業國際化와 尖端技術産業의 育成」, 韓國開發研究院 政策研究資料 91-17, 1991a.

_____, 「韓國電子産業 競爭力의 實態와 展望」, 韓國開發研究院 政策研究資料 91-22, 1991b.

科學技術處, 『科學技術年鑑』, 各年號.

_____, 『科學技術研究開發活動 調查報告』, 各年號.

産業技術振興協會, 『産業技術白書』, 各年號.

商工部, 『우리 産業의 競爭力 實態와 90年代 發展方向』, 1990.

政府出捐研究機關 合同評價團, 『21世紀를 향 한 科學技術系 政府出捐研究機關 運營改善 方案』, 1991.

中小企業協同組合中央會, 『中小企業實態 調查報告』, 各年號.

_____, 『中小製造業技術實態 調查報告書』, 1991.

韓國電子工業振興協會, 『情報産業年鑑』, 1990.

G7전문가기획단, 「21세기 선도기술개발사업」, 1991.

Ergas, H., "The Importance of Technology Policy," in P. Dasgupta and P. Stoneman (eds.), *Economic Policy and Technological Performance*, Cambridge University Press, 1987, pp.51~93.