

第4次5個年 電子工業計劃과 技術開發展望

鄭 萬 永

韓國科學技術研究所 副所長 工博

1. 緒 論

4次5個年 經濟開發計劃중 電子工業을 KIST가 담당하여 일하던 동안에 電子交換機導入의 妥當性調查와 向後生産育成策을 아울러 수립하게 되었다.

여기에서 計劃期間에 컴퓨터와 電子交換의 시스템產業과 半導體工業育成을 위해 이들分野에 戰略投資함으로써 우리나라 電子工業의 先進國型化가 이루어질 수 있겠다는 展望이 서게 되었기에, 여기에 우리나라 전자공업의 技術開發이 왜 그러한 방향으로 전환되어야 하며 그러려면 어떤 問題點들을 어떻게 하여서 해결할 수 있을 것인가, 또 그렇게 되었을 때의 우리나라의 전자공업의 比重은 4次5個年計劃期間中에 어떤 位置를 차지할 것인가를 살펴보기로 하겠다.

2. 自由世界の 電子工業

우리나라의 전자공업을 살펴보려면 歐美日의 자유세계 전자공업의 動向을 알지 않고서는 특히 우리나라만의 長期計劃을 論할수는 없다. 왜냐하면 電子工業의 技術開發은 發展速度가 가장 빠르고 製品의 重量과 容積이 작아서 先進國과 開途國의 國際分業이 가장 많이 되고 있어서 相關性이 가장 깊기 때문이다. 이러한 點에서 自

由世界の 電子工業, 특히 技術革新의 발전이 어떻게 일어나고 있으며 어떤 展望이 있는가를 概觀하기로 하겠다.

먼저 자유세계 전자공업의 75年度 生産實績에서 80年度의 展望을 推定하면 (그림1)과 같게 된다.

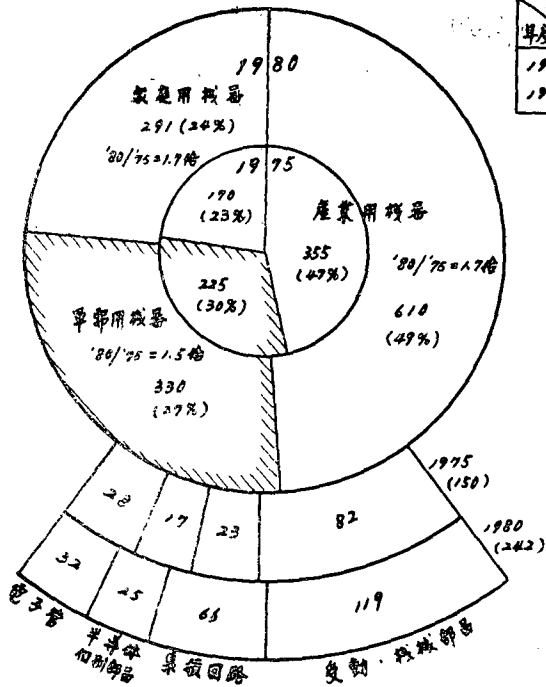
여기에서 機器生産에 所要되는 부품생산은 20%밖에 안된다는 點에서 電子工業은 다른 어떤 제조업보다도 資源節約型이며 技術集約型 産業임을 알수 있다. 특히 軍需用과 産業用機器生産에서 그러한 傾向이 현저하기 때문에 미국, 일본 구라파에서는 이들 機器設計의 開發 및 製作分野에 力點을 두고 있으며, 한편에서는 이들 機器生産에서 性能改良과 低廉化의 核心이 되는 技術革新型 部品開發및 生産에 집중투자과 기술인력의 총력을 경주하고 노동집약적인 가전용기 기라든가 組立部品生産은 開途國에 시켜서 國際分業化가 이루어지고 있는 것은 잘알려진 事實이다. 한편 機器産業가운데서도 군수용이 전체 시장의 30%를 차지하며 가장 附加價値가 높고 部品産業가운데서는 集積回路部門이 가장 急成長을 하고 있는 것을 알 수 있다. 따라서 이러한 分野들에 가장 큰 比重을 두고 있는 것이 先進國型이라 할 수 있다.

74,75年度 實績과 76年度推定으로 美國, 歐洲 日本의 最近市場細分은 (그림2)와 같다.

여기서 先進國型 가운데서도 미국, 구주 일본

單位:億圓

年度	機器	部品	部品
1975	750	150	20%
1980	1231	242	19.7%



< 部 品 >

그림 1. 自由世界の 電子製品生産電子趨勢

의 차이점은 産業用機器部門이 얼마나 많이 차지하고 있는가에 있으며 특히 美國은 軍需, 宇宙用이 여기에 포함되어 있기 때문에 현저한 對照를 이루고 있다. 全般的으로는 石油波動的의 영향으로 75年度는 74年度보다 4%밖에는 伸張되지 않고 家庭用機器에서는 53%의 減少를 보였었다. 그러나 이러한 것이 76年度는 75年度보다 10%의 伸張率을 나타냄으로써 회복이 되었고 특히 半導體에서 23%, 電子通信分野에서 15.6%를 비롯하여 電子機器分野에서 14%의 伸張을 보였다. 특히 昨年부터 80年度까지도 경이적인 發展을 이룩할 分野가 電子時計, 마이크로프로세서, 市民用트랜시버, 各種 電子計算機, 自動生産機器 및 電子交換機등이다. 이러한 機器들은 (그림3)과 같이 여기에 사용되는 半導體部品生産技術의 革新的인 發展으로 크기가 작아져서

集積도가 높아지며 그만큼 해마다 部品價格이 30%以上 떨어지니 그들을 活用한機器들도 小型化되면서 價格이 人件費上昇보다 더 빨리 떨어짐으로써 新規製品들이 開拓되어서 더 많이 普及되기 때문이다. 특히 이러한 傾向은 美國 처럼 軍需用機器와 여기에 사용되는 核心部品開發에 市場高의 15%以上の 投資를 하기 때문이고 그 結果를 얼마나 빨리 産業用機器, 家庭用機器生産으로 活用하는가에 따라 先進國型化가 되는가 못되는가가 달려 있다고 볼수 있겠다.

3. 우리나라 전자공업의 現況과 問題點

우리나라의 電子工業은 1958年 眞空管式 라디오 組立을 始初로 3次에 걸친 經濟開發計劃期間中 輸出面에서 年平均 78%, 生産面에서 年平均 55%의 급격한 成長을 이룩하였다.

이러한 成長率은 他産業과 比較하여 가장 높은 水準이었고 日本의 成長率 23% 보다도 훨씬 높은 水準이었다. 그러나 (그림4)에서 보드시피 이러한 成長을 하기위해서 輸入面에서도 年增加率 58%라는 놀라울만큼 큰 海外依存度를 볼수 있다. 그것은 産業用機器와 機器生産에 所要되는 部品 및 組立部品 生産을 위한 材料가 大部分을 차지하기 때문에 輸出을 많이 하면 할수록 輸入量도 늘어났었다. 여기서 우리나라 電子工

第4次5年 電子工業計劃과 技術開發展望

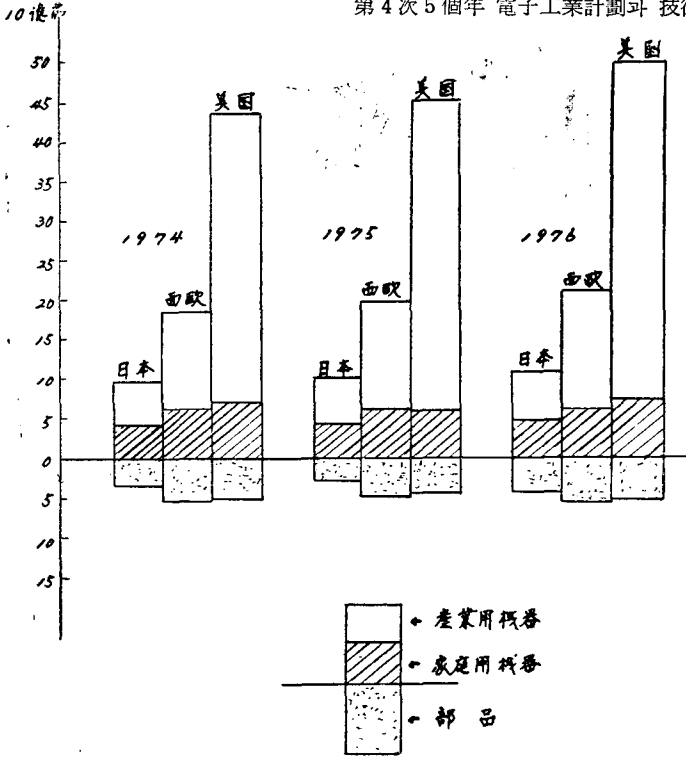


그림 2. 美國, 歐州, 日本의 最近 3年間 電子市場

業의 問題點은 다음과 같이 말할 수 있다. 卽 첫째로 (그림5)와 같이 電子製品的의 生産構造面에서 日本이나 美國과 比較하여 볼때 部品の 加工包裝組立에 너무 치우쳐 있으며 그것마저 原資材는 外國으로부터 處理된 것을 輸入하여서 다시 外國會社가 가져 나가는데의 노동제공만을 하고 있는 狀態를 벗어나지 못하고 있다는 것을 알 수 있다. 둘째로는 機器部門이 全製品生産額의 40% 밖에 안된다는 것은 자체 設計에 依한 製品이 적다는 것으로 附加價値가 낮으며 거기에 使用되는 部品은 자체에서 必要로 하는 것인데도 國內生産이 안되고 輸入하는 部品이 많기 때문에 輸入依存度가 높게 나타나게 된다. 第3次 5年 年 期

間 동안에 家庭用機器生産에서 是 下請組立生産으로부터 自體生産 모델을 開發하여 라디오, 건축, 카세트 및 흑백 TV등은 國內外에 獨自의인 市場을 開拓하고 있으며 特히 電卓, 電子 腕錶 時計 등은 先進國을 除外하고는 어디보다도 빨리 製品開發을 하였으며 最近 여기에 使用되는 CMOS의 國內生産은 質的인 面뿐만 아니라 量的인 面에서 世界的인 水準에 이르렀다고 볼수 있다.

셋째로는 産業用機器生産에서 交換機가 기계식으로 先進化가 되고 있지 못하는 點과 PCM傳送機器를 위주로 하여

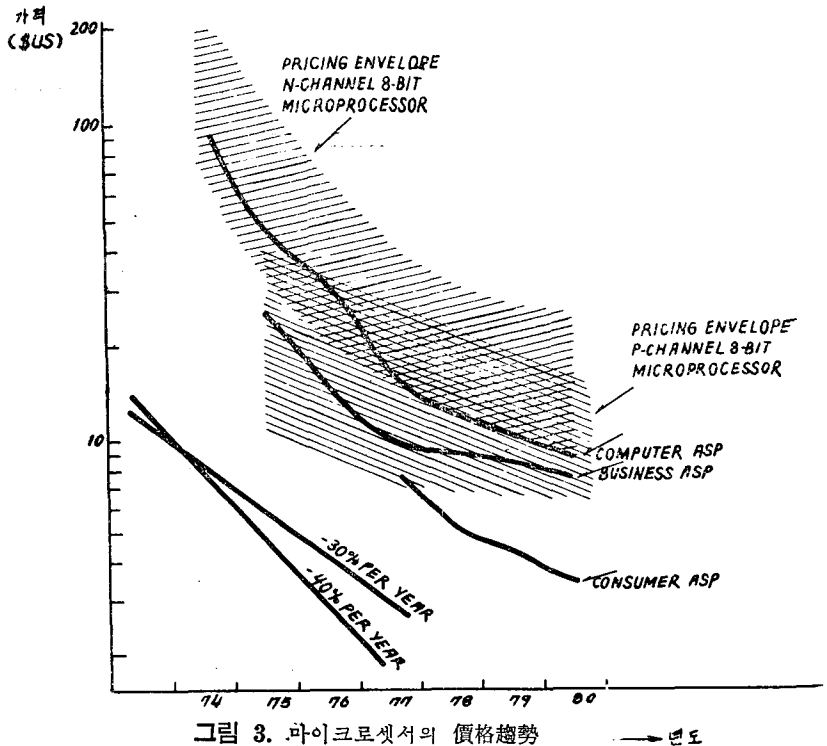


그림 3. 마이크로셋서의 價格趨勢

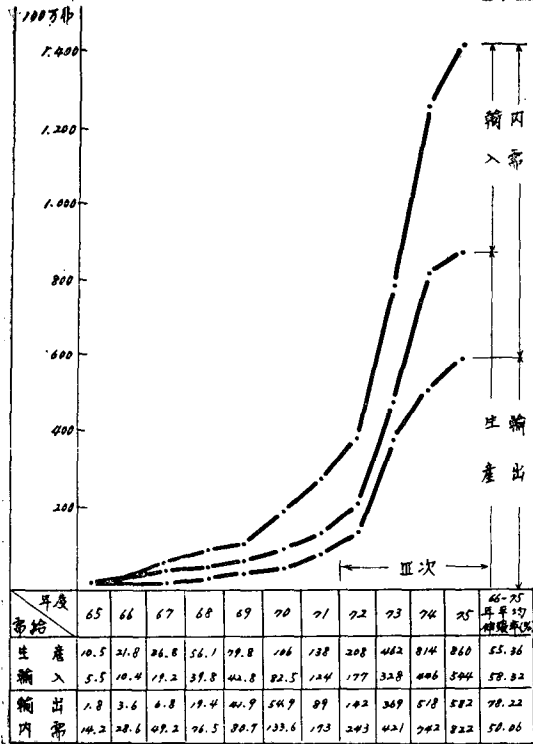


그림 4. 韓國電子工業의 需給實績

電子計算機와 生産自動化機器들은 여전히 海外로부터 輸入依存도가 높다는 點이다. 反面 一部 電卓과 CB트랜시버가 産業用機器의 大部分을 차지하고 있으나 이것 역시 國際市場에서는 미미한 狀態를 벗어나지 못하고 있다. 여기에서 4次 5個年 期間에는 電子交換機, PCM傳送機器 등의 積極的인 國産開發이 앞서야 되겠다. 그렇지 않고서는 各種 電算機技術, 마이크로프로세서 技術, 各種自動生産機械, 마이크로파機器 및 PCM傳送機器 등을 記計生産할 수 있는 高級頭腦의 育成 확보는 難望할 것이다. 이러한 면에서 一部 産業用機器로서 製品生産은 되지만 主體성이 없고 獨自的인 모델 開發이 없어서 苦戰하고 있는 것이 新型電卓, CB 트랜시버, 有線通信機器 등이라고 할 수 있겠다. 그것은 (그림6)에서 보는 바와 같이 新製品의 導入期, 成長期 및 成熟期에서는 自體開發된 技術을 남에게 팔지 않

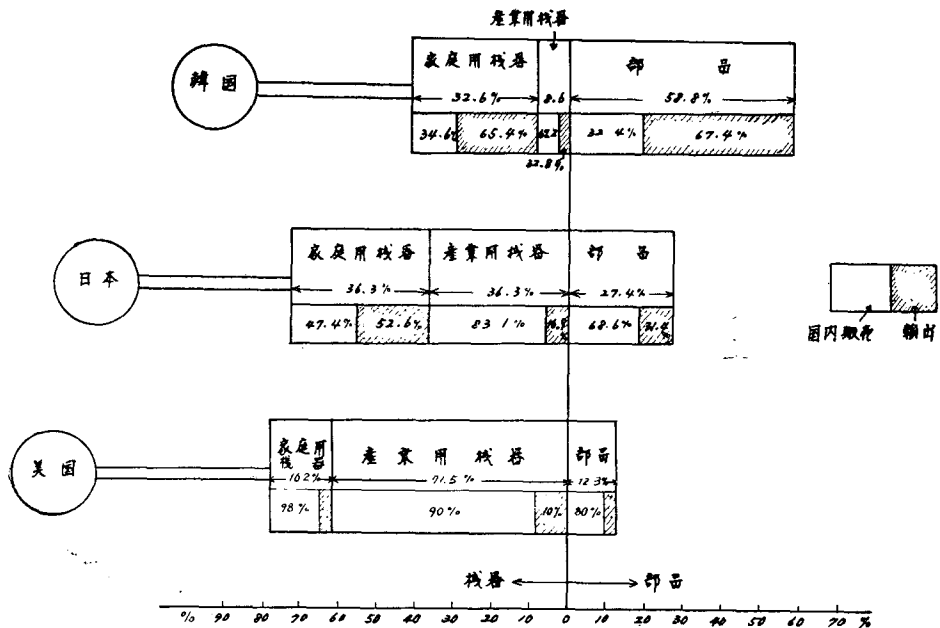


그림 5. 電子製品의 生産構造比較

第4次5個年 電子工業計劃과 技術開發展望

기 때문에 자체 개발능력이 없었던 탓이다. 이러한 點에서는 現在 너무 많이 依存하고 있는 日本技術에서 점차 벗어나서 前述한 바와 같이 軍需用 開發에서 一般 機器로의 導入 期가 빠른 美國 技術을 早期에 直接 들여와 成功한 例가 오늘날의 韓國半導體(株)의 CMOS 生産技術 이라 할수 있으며 自

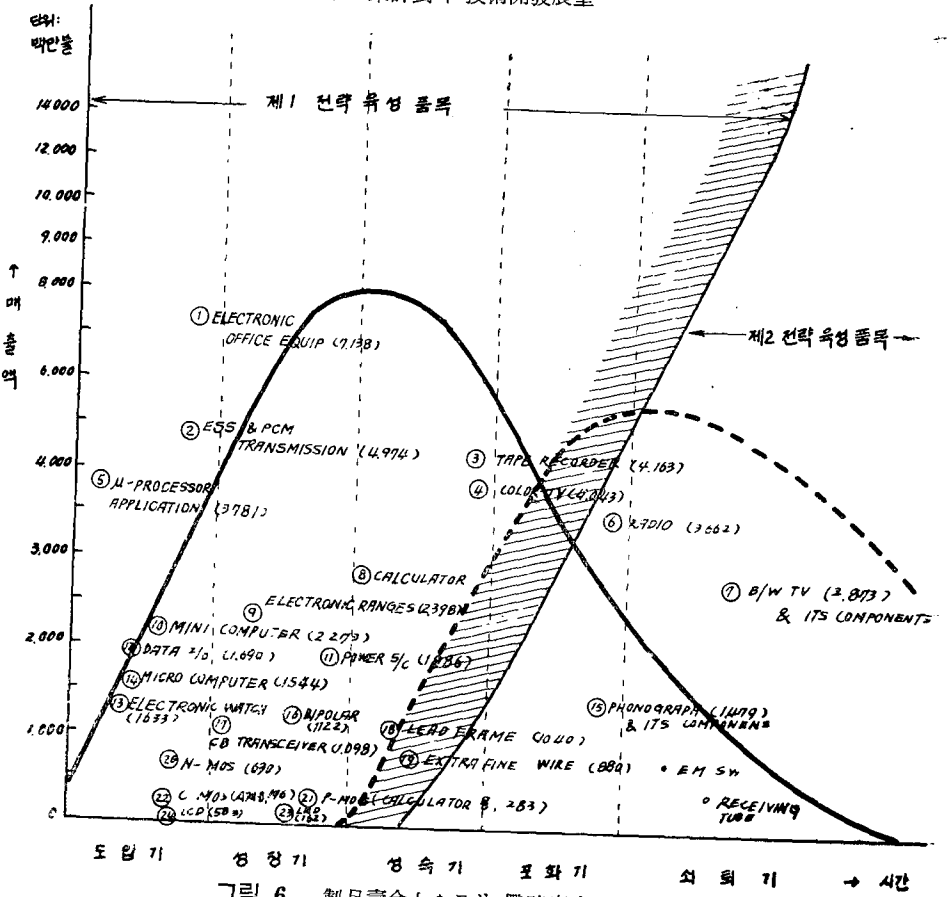


그림 6. 製品壽命上으로본 戰略育成品目

體開發로 導入期에 成功한 例가 電卓, 電子팔목 時計, 時分割電子交換機, 마이크로파 PCM 등 이라고 할수 있다. 따라서 앞으로의 우리나라 電子工業의 課題는 國際競爭力을 높일 수 있는 機器生産과 거기에 所要되는 械心部品을 자체 생산할 수 있도록 하는 것과, 이러한 과정을 될수록 빨리 지나서 軍需用機器와 거기에 所要되는 核心部品까지도 이번 제4차경제개발 5개년계획 안에서 할수 있게 하는 것이 가장 큰 比重을 두어야 할 것이다.

4. 第4次5個年計劃의 重點

우리나라의 電子工業이 機械工業과 함께 第4

次5個年經濟開發計劃期間中에서 가장 重點 育成部門으로 指目되고 있는 것은 輸出主導産業이며 또는 重化學工業에서 가장 先導的인 役割을 하여야 할 産業이며 가장 附加價值가 높고 天然 自源이 不足한 反面 人的自源이 풍부한 우리나라 實情에 가장 적합하기 때문이다. 그러나 너무 非合理的인 輸出에만 치우쳐 있어서도 健全한 産業으로서 發展하지 못하기 때문에 從來의 25. 億弗 輸出目標은 今番에는 修正되어서 18億弗로 確定되었으며 그 代身 國內市場도 着實히 保護 育成하여 國民所得이 오르면 國民生活向上에도 積極活用이 되면서 文化水準을 높이도록 均衡 있는 發展計劃을 짜도록 하는데도 重點을 두었다. 即 (그림7)과 같이 계획기간 최종연도인 81년

까지 輸入은 年 6%增加率에서 8 億弗線으로 抑制하면서 輸出은 18億弗, 生産은 27億弗로 調整되었다. 따라서 國內市場도 17億弗이 된다.

지게 되어서 國內市場이 輸出市場만큼 커지게 되는데도 輸入은 抑制하여 야한다. 이렇게 하는 것이 卽述한 바와같이 生産構造面에서의 問題點 解決을 위하여 部門을 늘리고 自體所要의 核心 部品生産能力을 갖도록 하는것과 合致된다.

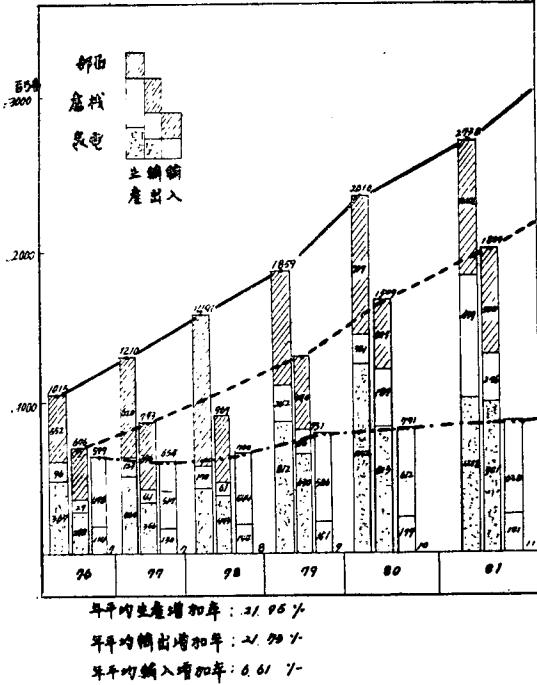


그림 7. 計劃期間中生産需給計劃

國民生活이 向上되면 (그림8)와 같이 民間消費支出에 對한 家庭用機器市場과 (그림9)와 같이 GNP에 對한 産業用 機器市場의 比率이 커

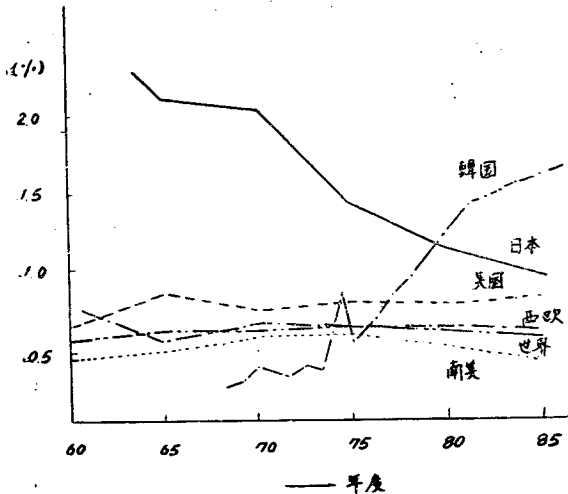


그림 8. 家庭用機器需要的 對民間消費支出比率

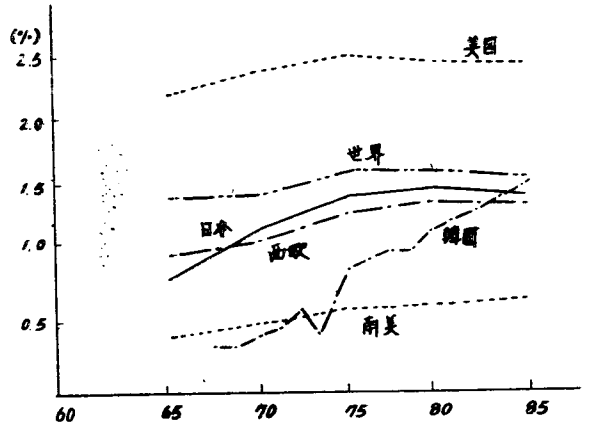


그림 9. 産業用機器需要的 對 GNP比率

이러한 것은 計劃期間內에 이룩하려면 外國과의 下請型生産이나 通常의 技術導入에 依한 生産에만 依存하면 前者로서는 國際競爭力이 없고 後者로서는 너무나 많은 時間이 所要되기 때문에 技術導入은 하되 開發生産을 한 段階에서 市場試驗製品까지 量産할 수 있는 重點投資方式을 取하기로 한것이 이번 計劃에서 가장 두드러진 特徵이라고 하겠다.

卽 製品壽命上에서 戰略開發對象을 競爭期에 있는 40個製品으로, 繼續的인 수출증대를 위해서는 既生産製品이라도 品質을 높여서 競爭輸出이 되는 54個製品으로 合計94個戰略育成品目을 選定하였다.

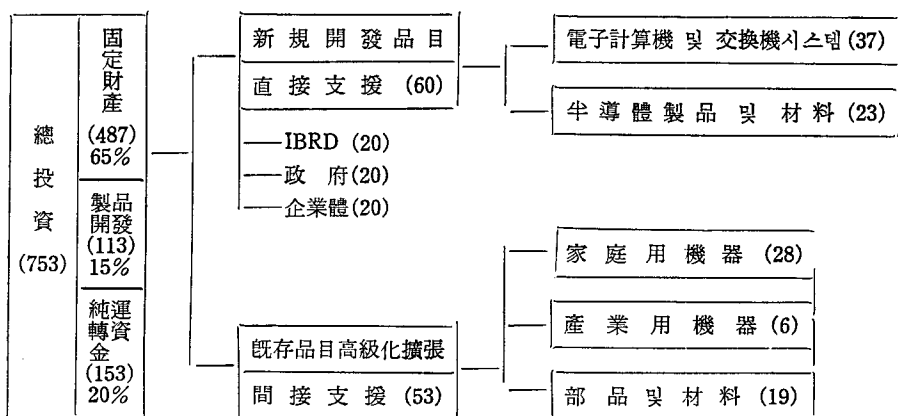
計劃期間中 總投資所要額 7 億 5 千萬弗中에서 1 億 1 千萬弗을 集中投資함으로써 所期の 目標을 達成코자하는 것이다.

특히 戰略開發對象品目 가운데서도 電子計算機交換機 등의 시스템部門과 半導體製品에는 政

政府의 直接支援에 依한 新規開發이 되어야하고 既存品目의 擴張으로 되는 家電 및 産業機器와 部品 및 材料部門에는 政府의 間接支援을 要하는 것으로 分類되었다. 特히 前者에서 6千萬弗 後者에서 5千3百萬弗의 新規開發 및 既存品目의 擴張 投資가 所要되지만 前者에서는 計劃期

間中에 政府에서 運營하고 있는 交換通信網을 電子式으로 轉換하는데 3千萬弗, IBRD에서도 2千萬弗, 美國企業投資에서 各各 1千萬弗씩의 試製量産까지의 開發投資는 妥當性이 있는 것으로 判定되었다. (표1)은 이러한 關係를 總投資費와 比較提示하였다.

表 1. 期間中 製品開發投資計劃(單位=百萬\$)



5. 電子交換機의 導入과 開發

緒論에서 이미 言及한바 와 같이 今般에 KIST가 實施한 電子交換機 導入妥當性調査에 있어서 是世界的인 先發製作會社들로부터 年度別로 國産化 한다는것과 既存施設과의 整合이라는 條件下에서 50萬回線으로 부터 150萬回線을 5年間에 必要로 할때의 價格을 國際入社에 붙여서 그結果를 檢討한바 이미 導入의 妥當性은 萬回線以上에서 經濟的으로도 交換機만으로서 採用的 妥當性이 入證되었다. 이때 같은 條件으로 國內 既存業體로부터 機械式交換機의 價格提示도 받아서 이들을 回線當價格으로 調整比較한 結果가 그림10과 같다 萬回線 以下에서는 空間分割式 電子交換方式이 高價로 되는것은 共通制御用

電子計算機部門의 價格比重이 커지게 되기 때문이다. 따라서 萬回線 以下에서는 5千回線의 子局을 2個 乃至는 3個局으로 分割하여서 電子計算機에 依한 共通制御는 母局에서만 集中制御 托록하면 回線當價格은 그림 10의 (2)*와 같이 低廉하여진다. 한편 이러한 概念으로 現在 5百回線 前後의 時分割式私設電子 交換機가 마이크로프로세서를 使用함으로써 電子計算機部門의 比重은 더욱 低廉하여져서 同圖(3)*에 나타낸것 처럼 된다. 따라서 이러한 子局을 다시 3~5局 集中시켜서 共通制御만 母局에서 하도록하는 分散制御方式은 앞으로 더 低廉化될수 있는 새로운 方式으로서 80年代까지 各國에서 開發의 速度를 한層더 加하고 있다.

이와같은 時分割方式을 大規模局으로 中繼交換에 實用化한 것이 美國의 No.4 ESS方式으로

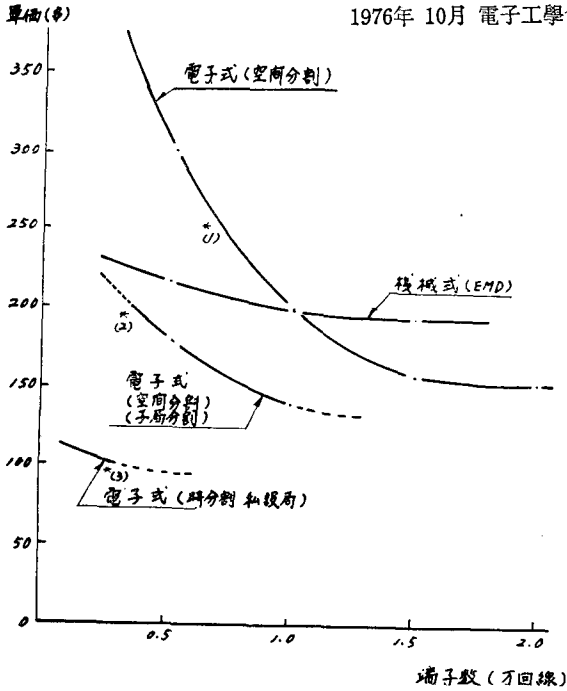


그림 10. 機械式交換機와 電子交換機의 技術動向比較
今年부터 稼動이 始作되어서 78년에는 20局에 이르게 될 것이다. 이러한것을 No.1 ESS, No.2

ESS의 空間分割方式과 年度別로 比較한것이 그림 11로서 從來의 X-bar에 代替되어서 端局으로서는 空間分割式인 No.1 ESS, No.2 ESS가 1000局 以上이 稼動中이며 中繼局과 市外局으로서는 時分割式인 No.4 ESS가 새로이 登場되고 있음을 알 수 있다.

時分割式으로는 小都市 端末局用으로 가장 먼저 實用化되고 있는것이 佛蘭西의 E-10方式으로서 3萬回線까지 分散制御하고 있으나 아직 大都市用은 E-12가 開發中에 있어서 昨今の 大都市 電話의 不足을 解決하기 위하여 갑자기 大都市用空間分割方式을 導入 國內合作으로서 供給을 始作하고 있다. 年度別로 이들의 比率을 나타낸것이 그림 12로서 1980年度以後에는 大都市用으로도 時分割方式이 漸次 많아지나 그以前에 緊急需要를 充足시키기 위해서는 空間分割方式의 導入이 不可避하였음을 알 수 있다.

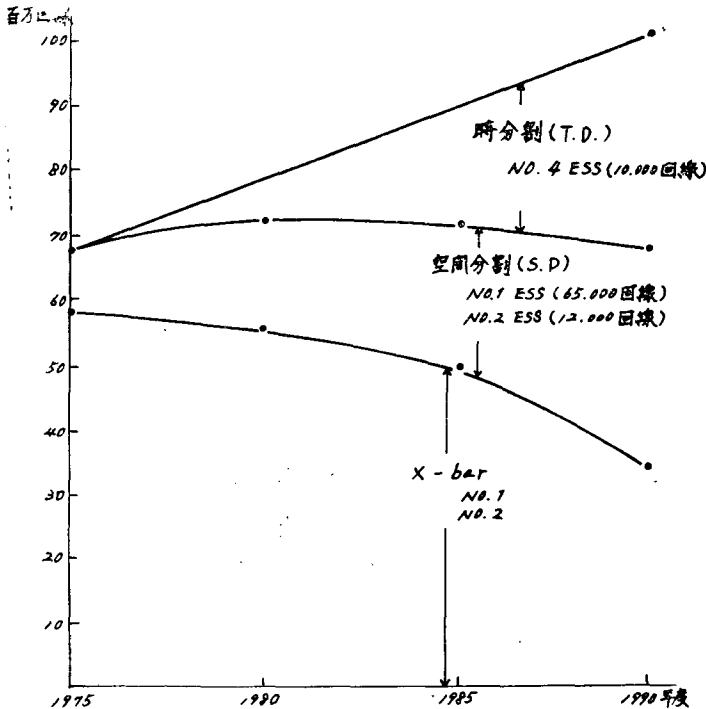


그림 11. 美國의 電話交換機動向

以上과같이 空間分割方式과 時分割方式은 本質的으로는 같은 電子計算機에 依한 共通制御方式으로서 같은 소프트웨어로 動作되지는 通話路스윗치部가 리이드리레이식이나 미니 크로스바아로 되어있는가 또는 半導體스윗치素子로 時分割되어있는가의 差異로서 窮極的으로는 傳送路까지 時分割傳送이 可能하여지면 綜合通信網으로서 交換機自體의 價格이 비싸더라도 總體的으로는 時分割交換方式이 傳送路와의 連結에서 符號變復調器가 必要없기 때문에 經濟的인 利點이 높다는 結論으로 誘導된다. 한편 交換機만으로서도 그림 13과 같이 時分割方式은 現在로서는 空間分割方式에 比較하면 高價로 되어있으나 全-

電子方式으로서 여기에 使用되는 바이폴러 IC의 價格이 年次的으로 떨어짐에 따라서 80年度以後부터는 空間分割의 通路路部에 使用되고 있는 리드스윗치의 價格은 더 이상 떨어지지 않는데 比하여 다이오드 스위치와 制御部의 IC의 價格은 繼續떨어지고 있음으로 回線當價格은 漸次的으로 時分割方式이 더 低廉하게 된다.

以上과 같은 여러가지 點에서 우리나라에서도 80年以前에 電子交換方式을 導入하는데는 空間分割方式을 하루빨리 導入消化하도록 하되 한편에서는 傳送方式에서 從來의 管路를 더 이상 增設 하지않고서도 大都市 局間中繼을 效率的으로 實行하려면 時分割方式에 依한 線路의 多重利用은 不可避하게 되고 있다. 따라서 지금부터 時分割方

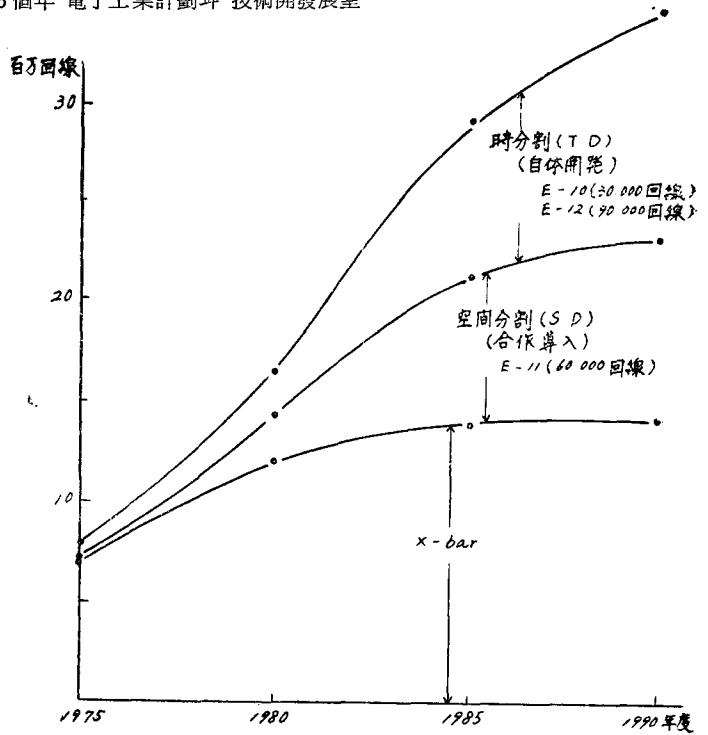


그림 12. 佛蘭西의 電話交換機動向

式에 對備한 交換, 傳送機器開發은 空間分割方式 導入과 同時에 着手되어야 하며 試驗用試作機가 開發이되면 量産化를 위해서는 空間分割式 交換機의 量産施設을 大部分 그대로 活用하면 되기 때문에 그때에는 새삼스럽게 또다시 時分割機器 生産을 위해서 外國技術을 導入할 必要가 없게 되므로 決코 時分割方式의 開發은 國家的인 利益이 된다는 것이다. 이러한것은 어디까지나 空間分割式이 導入되어서 이것을 5年以內에 完全히 90%以上 國産化할수있도록 充分한 技術消化가된다는 前提아래에서만 可能하지 그렇지 않을 境遇에는 空間分割方式自體의 國産化 뿐만 아니고 開發된 時分割方式의 量産化도 여기에 따라서 遲延되기가 일수일 것이다. 따라서 技術導入으로 空間分割方式의 量産技術을 消化하고 여기에 時分割方式의 自體開發로 量産改良을 하려면 兩段階窓口의 一元化가 必可避하게 된다.

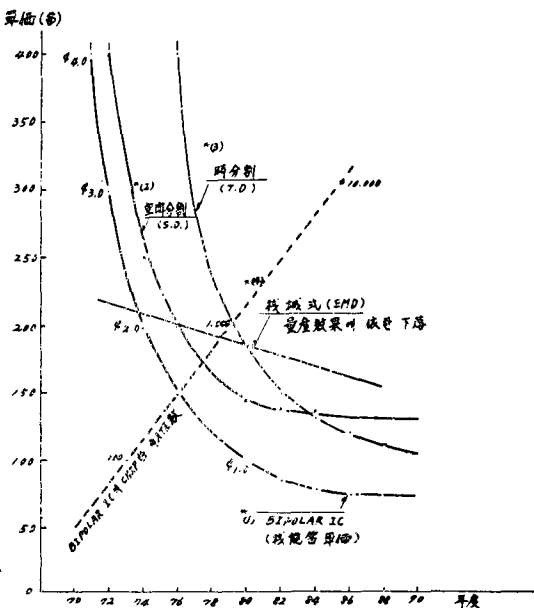


그림 13. 空間分割式과 時分割方式의 技術動向

以上과같이 導入과 開發은 密接한 相關關係가 있으며 어느 한쪽도 疏忽化되어서는 안될 것이다 이것이 바로 4次 5個年 電子工業計劃에서 産業用機器生産을 할 수 있게 되는가 못되는가의 關鍵이 될 것이다. 왜냐하면 電算시스템技術과 半導體部品技術도 機器로서 使用될수있는 需要의 導火線이 바로 電子交換機國産化에 달려있기 때문이다.

6. 4次 5個年計劃에서의 比重

前述한 바와 같이 重點開發이 이루어지면 計劃期間內에 電子工業의 比重은 아래에 列擧하는 것과 같게 될 것이다.

(1). 電子工業의 GNP에 對한 寄與度 增大

年 度	'76	'81	'86	(73) 日本	(71) 美國
GNP에 對한 寄與度	1.53	2.80	3.74	1.8	1.7

(2). 生産과 輸出에서 産業用機器比重增大.

年 度	'74	'81	'86	(74) 日本	(74) 美國
産業用機器 比重 (%)	8.6	18.0	24.9	36.3	71.5

(3). 附加價值提高

年 度	'76	'81	'86	(73) 日本	(71) 美國
附加價值 率年 (%)	29.1	32.0	37.0	43.4	56.6

(4). 輸出에서 世界市場 占有率 提高

部 門 \ 年 度	'76	'81	'86
家庭用機器	1.13	2.96	3.96
産業用機器	0.06	0.32	0.61
部品 및 材料	1.76	2.02	2.16

(5). 國際收支改善에 寄與度 增大

年 度	'76	'81	'86
輸出輸入(百萬\$)	111	855	1,930

특히 本計劃期間중에 重點開發應用되는 시스템 産業은 非單 電子工業分野뿐만 아니라 全産業機械施設에 있어서 全投資費의 1%以上을 차지할 것이며 導入된 機械施設을 活用하는데 있어서도 시스템技術에서 Software를 完全消化하지 않고서는 運營補修만이 아니라 改造는 難望할 것이다. 이러한 뜻에서 4次 5個年計劃에 있어서의 電子工業은 重化學工業에서 先導的役割을 다하여야 한다는 點에서 그 比重은 앞으로 80年代에의 어떤 계획보다는 더 큰 位置를 차지하고 있다고 할 수 있겠다.

7. 結 論

以上에서 論述한 바와 같이 本 4次 5個年計劃에 있어서의 우리나라의 電子工業은 從來의 勞動集約에서 한걸음 더 나아가 技術集約으로의 轉換點에 놓였다고 본다. 특히 産業用機器의 開發과 生産核心部品인 半導體部品の 自體設計生産은 軍需用機器生産能力을 갖추게 되는가 못되는가의 關鍵이 되는 것이다. 이 가운데서도 本計劃期間初期에 政府가 決定하는 電子交換機시스템의 導入生産을 하루 속히 서둘러 이技術을 完全消化하고 여기에 所要되는 核心部品인 半導體部品 및 材料를 完全國産化하도록 함으로써 生産構造를 先進國型化 할 수 있다. 한편 民間企業에서도 여기에 步調를 맞추어 共同參與하는 것과 既存施設의 活用으로 製品의 高度화와 擴張으로 生産과 輸出을 계속 增大 시켜나아가야 할 것이다.

이러한 過程에서 가장 重要한 것이 技術開發人力の 培養으로서 高級頭腦資源의 計劃的인 開發이 切實히 要望되며 그렇게 하기 위해서는 國內外의 頭腦資源을 臨界值가 넘도록 한 곳에 集中시켜 거기에서 窓口가 되어 外國技術을 吸收 傳播하는 것이 가장 效率的으로 할 수 있기 때문에 여기에 産學關係部署에서는 總力을 다하여 協調 迫車를 加해 나가야 할 줄안다.