



電力電子分野의 投資 積極化

高級人力需給對策이 時急

盧 敬 模

現代重電機技術研究所長

1. 序 言

우리나라의 電氣工業은 1960年代의 農·漁村 電化事業의 促進을 시작으로 1961年 發電設備容量 36萬7千KW에 불과했던 것이 그간 持續的인 經濟開發計劃의 成功的인 遂行으로 急速히 發展, 成長하여 1986年末 現在 發電設備容量은 1千6百萬KW에 달하게 되었다.

1960年代 大部分의 重電機器製品을 輸入에 依存하였던 것에 반해 1986年度末 現在로 重電機器製品의 輸出은 크게 伸張되어 1億3千萬弗을 突破하게 되었다. 電氣工業分野는 1970年代 들어 重化學工業化 政策의 推進을 契期로 대규모 產業設備과 發電設備의 投資가 擴大됨에 따라 產業用 電力機器의 需要도 急增하게 되어 電氣工業은 重電機器 時代로 進入하는 一大轉還期를 맞이하였다.

1970年代 後半에 大企業들이 重電機分野에 積極的으로 參與하여 生産設備 規模가 大形化, 國際化됨에 따라 重電機器製品의 生産活動이 활발히 展開되었고 1980年 10月 政府의 重電機部門 投資調整이란 過度現狀을 거치면서도 輸出을 크게 伸張시켰음은 물론 輸入代替의 改善効課도 올려 括日할만한 成長과 發展을 거듭해 왔다.

그러나 우리나라의 電氣工業의 歷史가 日淺한 탓으로 量的인 改善과 伸張에는 큰 變化를 한 것이 事實이나 아직도 先進國水準의 技術을 達成하는 데는 많은 課題를 解決해야만 한다.

1980年代들어 半導體產業과 電子情報產業 分野가 技術革新을 거듭함에 따라 世界電氣工業趨勢는 製品의 需要가 시스템화, 電子化되어가고 있어 技術探究도가 매우 높아가고 있다. 그동안 重電機業界는 많은 技術을 先進諸國에서 비싼 代價를 주고 導入하여 使用해 왔으나 주로 圖面대로 生産해 내는 組立生産技術 위주였으며 素材와 部品은 大部分 輸入에 依存하여 왔다. 그러나 우리의 生産技術의 發展으로 品質이 安定되어 輸出이 伸張되어 감에 따라 先進國家들은 새로운 分野의 技術과 既存核心 技術의 供與를 忌避하고 있는 實情이며 또한 後發開發途上國家들도 技術開發과 品質向上에 力點을 두고 있어 既存市場의 競爭者로 登場하고 있다.

이와같은 世界的인 趨勢와 急變하는 國際 環境속에서 國際競爭力을 確保하기 위해서는 신속하고 能動的인 資勢로 우리의 自活力을 確固히 培養하는 것이 무엇보다 重要하다고 할 수 있으며, 新素材 開發 電子技術의 電力分野應用, 基本設計, Engineering技術을 先進水準으로 發展시키면 輸出產業으로 크게

成長할 수 있는 産業分野라 할 수 있다.

2. 研究開發의 必要性

우리나라의 1960年代에는 輕工業을 中心으로한 關聯産業의 技術이 導入되어 輕工業 分野의 技術과 部品の 單純組立技術이 定着되는 初期段階의 技術開發活動이 展開 되었으며 1970年代에는 造船을 비롯한 石油化學, 鐵鋼, 機械등 重化學工業 關聯産業의 技術이 導入, 活用되었으나 政府의 工業化 政策에 힘입어 關聯企業들은 量的인 成長에만 注力하였고 技術의 研究開發 活動은 매우 活潑치 못한 狀態였다.

그러나 1980年代들어 先進國을 中心으로 新素材, 半導體, 通信, 컴퓨터, 遺傳工學 등 尖端産業의 技術革新이 이룩되면서 先進國들의 自國技術優位確保를 위한 技術確保 政策이 強化되어 新技術 및 既存核心 技術의 移轉을 回避하며 自國의 技術高度化 政策을 強力히 추진함으로써 先·後進國間的 技術水準에 심한 隔差를 가져오고 있으며 後發開途國들도 技術優位政策을 強力히 推進하여 諸般 産業分野에서 國際 競爭力을 向上시켜 우리와의 隔差를 좁혀 오고 있다.

先進國의 深化되어가는 技術保護와 技術競爭에 積極的으로 對應하여 實質的 成長과 發展을 持續적으로 維持하기 위해서는 自生的 研究開發 能力을 하루속히 培養하여 技術優位를 確保함으로써 輸出과 成長을 持續해야 한다.

3. 重電機器 開發現況

(1) 重電機器의 需給現況

우리나라의 重電機器의 需給現況을 살펴보면 표 1에서 보는바와 같이 1984年度에 6千億원의 生産實績과 1千億원의 輸出實績을 나타내고 있다. 1984年度 重電機器 需要 9千億원 중에서 45%인 4千億원의 重電機器가 輸入 되었음을 알 수 있으며 1980年度 輸入依存度 39.3%이던 것이 1984年度 輸入依存度 39.9%로서 아직도 輸入依存도가 높은 實情

에 있음을 如實히 말해주고 있다.

重電機器의 輸出도 1980年度 5百億원에서 1984年度 1千億원으로 增加하였으나 輸出比率面에서 보면 1980年度 19.1%에서 1984年度 10.3%로서 別로 向上된 結果라고 볼 수 없는 低調한 狀態라 할 수 있다.

〈표-1〉 重電機器 需給現況

(單位: 億圓)

區分	年度	'80	'81	'82	'83	'84
供 生 產	給 輸 入	2,577	2,783	3,993	4,802	5,943
	合 計	4,242	5,255	7,048	7,946	9,891
需 內 需	給 輸 出	3,749	4,589	5,339	6,900	8,873
	輸 入 依 存 度 (%)	39.3	47.0	43.3	39.6	39.9
輸 出 比 率 (%)		19.1	23.9	17.8	20.5	10.3
自 給 率 (%)		60.7	53.0	56.7	60.4	60.1

註: 輸入依存度 = (輸入 / 合計) × 100

輸出比率 = (輸出 / 生産) × 100

自給率 = 100 - 輸入依存度

資料: 商工部

(2) 技術開發動向

우리나라의 重電機器製造 業界의 技術水準은 先進國으로부터 全般的인 技術을 導入하여 消化해 나가는 段階로서 先進國의 技術水準에 比하면 如前히 큰 隔差를 보이고 있다.

표 2에서 보는바와 같이 品目別 技術開發에 있어 큰 隔差가 있음을 알 수 있으며, 아직도 導入된 技術을 土台로 自体固有製品MODEL을 開發해 나가고 있는 實情에 있다.

우리나라의 重電機業界는 超高压 電氣機器 生産時代를 맞아 345KV級의 變壓器, 遮斷器를 國産化하였으나 變壓器의 境遇 主資材인 硅素鋼板, 분식, ULTC(Under Load Tap Changer), 絶緣物 등이 輸入되고 있으며 遮斷器의 境遇 機器의 核心部인 遮斷部와 消弧媒体가 輸入되고 있다.

受配電盤 및 制御盤의 境遇를 보면 主要部品の 輸

〈표-2〉 品目別 先進國과의 開發隔差

品目別	韓國	先進國	開發隔差	
電動機	500KW	1970	1932	38
	2,100KW	1978	1951	27
	特殊型(D/C)	1980	1959	21
發電機	150KW이하	1976	1936	40
	300KW이상	1978	1940	38
	發電所用	1979	1947	32
變壓器	油入型345KV	1978	1960	18
	Mould Type 22KV	1982	1965	17
遮斷器	GCB 362KV	1979	1965	14
	OCB 169KV	1977	1972	5
	OCB 22KV	1975	1959	16
	VCB 24KV	1981	1963	18
	ACB 600V	1978	1950	28
	NFB 600V	1978	1960	28
	ELB 600V	1978	1967	18
	MOCB 24KV	1976	1968	9
開閉器	GIS 362KV	1980	1950	12
	Mug S/W 600V	1970	1965	20
整流器	(地下鐵用)	1974	1960	9
	(2,500V)	1981	1965	16
配電盤 및 制御盤(發電所用)	1982	1960	22	
碼子(7.5inch)	1980	1920	60	

資料：商工部 韓國經濟年鑑(1986) 50

入依存도가 가장 높아 實質的인 國産化率이 低調한 狀態에서 組立生産을 하고 있으며, 차츰 自体MO-DEL 開發과 部品開發에 拍車를 더해가고 있다.

回轉機器는 低壓回轉機의 標準設計 製品의 品質은 安定되어 있으나 非標準品, 高壓 및 大容量 回轉機器의 基本設計 能力과 生産技術이 不足한 實情으로 品質의 信賴性이 높지 못한 形便이다.

高品質이 要求되고 있는 國際的인 技術環境 속에 高効率, 低振動, 低騒音에 關한 우리의 技術蓄積은 先進國에 比해 크게 뒤떨어져 있다.

電力, 電子分野는 劃期的인 生産性 向上을 위한 産業生産設備의 自動化推勢 및 컴퓨터應用으로 인 해 需要가 急増하여 關聯業界의 꾸준한 努力으로 品

質 및 生産性이 크게 向上되었다고는 하나 大部分 中小企業形態로서 資本 및 技術水準이 脆弱한 實情에 있으며 自体開發能力이 不足하여 先進國으로부터 導入된 技術에 依存하여 設計 및 製造技術을 그대로 模倣하는 段階에 있어 自体技術蓄積이 微弱한 實情에 있다.

(3) 技術 開發 投資

우리나라의 技術開發投資는 行政 支援 事業費를 제외한 技術開發活動의 直接的인 研究 開發費를 보면 표3에서 보는 바와같이 1980年度 GNP 對比 0.57%인 1百 17億원에서 1984年度에는 GNP對比 1.28%인 8千 3百 39億원으로 年平均 41%(80-84)의 持續的인 增加率을 보였다.

〈표-3〉 主要 先進國의 GNP 對比 研究開發比較

(單位：%)

年度	國別	韓國	美國	日本	西獨	佛蘭西
1979		0.56	2.35	1.83	2.35	1.73
1980		0.57	2.38	1.94	2.58	1.79
1981		0.64	2.43	2.11	2.63	1.84
1982		0.88	2.61	2.20	2.70	2.00
1983		1.06	2.65	2.33	2.79	2.10
1984		1.28	2.62	2.37	2.80	2.06

資料：1) 科技處

2) 日本科學技術振興

3) National Patterns of Science and Technology Resources(1984 N. S. F)

그러나 主要 先進國의 2~3%의 GNP對比 技術開發投資에 比하면 아직도 큰 差異를 보이고 있음을 알 수 있다.

우리나라의 研究開發投資는 民間企業체들이 中心이 되어 每年 投資를 增加해 나가고 있으며 研究開發의 財源 構成을 보면 1981年度를 起點으로 從來의 政府主導型 投資形態에서 民間主導形 投資形態로 轉換되고 있으며 표4에서 보는 바와 같이 1984年度의 政府部門投資가 20.6%이고 民間部門이 79.4

%로서 그 隔差가 커지는 現狀을 나타내고 있다.

81年 以後 民間部門의 研究開發費의 擴大現狀은 各企業의 經營戰略方向이 技術開發에 力點을 두고 있음을 나타내는 結果라고 볼 수 있다.

그러나 基礎研究, 尖端技術研究등 役割이 強調되고 있는 立場에서 보면 이러한 投資形態는 効率的인 研究開發分野의 不均衡을 招來할 憂慮가 있다.

〈표-4〉 各國의 總研究開發費에서 차지하는 政府部門投資의 水準

(單位: %)

區分	韓國	美國	日本	西獨	프랑스
1970	70.3	57.0	25.2	46.6	64.3
1975	66.7	51.4	27.5	48.8	60.1
1980	49.8	47.0	25.8	43.7	56.2
1981	41.5	46.4	25.0	43.0	57.8
1982	41.1	46.1	23.6	43.5	57.8
1983	27.3	46.0	22.2	42.3	—
1984	20.6	45.7	—	—	—

資料: 科技處, 科學技術年鑑, 1985
日本 科學技術白書, 1984

(4) 技術開發 人力現況

技術 革新을 達成하기 위해서는 高級技術人力의 養成, 確保가 그 核心으로서 研究開發投資나 關聯制度 以上으로 重要하다.

勞動集約產業에서 資本集約, 技術集約의 產業으로 바뀌면서 技術人力의 需要도 量的인 需要에서 質的인 需要로 바뀌어가고 있다.

〈표-5〉 部門別 研究員數의 國際比較

(單位: 名, %)

部門	美國(84)	日本(85)	西獨(81)	韓國(84)
研究機關	89,500 (12.1)	32,167 (8.4)	17,664 (15.3)	6,961 (18.8)
大學	103,800 (14.0)	118,018 (31.0)	20,762 (18.0)	13,696 (36.9)
企業體	548,300 (73.9)	231,097 (60.6)	77,017 (66.7)	15,914 (42.9)
計	741,600 (100.0)	381,282 (100.0)	115,443 (100.0)	37,103 (100.0)
人口萬名當研究員數	32	31	21	9

資料: 科技處, 科學技術年鑑, 1985
日本 科學技術要覽, 1986

우리의 電氣工業分野는 물론 各 產業分野에서 필요한 高級人力은 不足現狀을 나타내고 있다.

표5에서 보는 바와 같이 部門別 研究員數를 先進國과 比較해 보면 人口萬名當 研究員數가 9名인 우리나라에 비해 先進國의 研究員數는 30名선을 넘고 있어 우리나라의 研究人力이 크게 不足하고 있음을 알 수 있으며, 우리나라에는 大學에 많은 高級人力이 있는가 하면 先進國에는 企業體에 많이 있는 것도 큰 對照를 이루고 있다.

學位別 研究員의 構成比를 보면 표6에서 보는 바와 같이 우리나라에는 碩士, 博士들이 大學이나 研究機關에 많고 企業體에 적은데 비해 日本의 境遇 企業體에 많이 있음을 알 수 있다.

〈표-6〉 學位別 研究員의 構成比

(單位: %)

區分	韓國			日本			2001年(韓國)		
	博士	碩士	學士	博士	碩士	學士	博士	碩士	學士
研究機關	13.5	21.7	17.2	8.6	6.6	10.6	16.5	16.1	7.4
大學	83.3	56.4	6.3	76.4	15.8	22.7	59.9	9.7	12.5
企業體	3.2	21.9	76.5	15.0	77.5	66.7	23.6	74.3	80.2
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

資料: 韓國科學技術院, 長期人力需給展望 및 對策, 1985.
日本, 三井 情報開發(株), 1984

4. 結 言

우리나라의 重電機工業은 비록 先進國 水準에는 完全 到達하지 못했지만 짧은 重電機器의 開發歷史로 볼 때 急成長, 發展하여왔다 할 수 있다.

그러나 오늘날 先進國의 技術保護政策, 保護貿易主義, 市場開放壓力, 後發開途國의 追擊 등 國際의 인 어려운 環境과 여건속에 있는 우리로서는 신속하고 能動的인 對應策을 마련하지 않을 수 없다.

우리의 重電機器工業을 先進國 技術水準으로 끌어올려 國際競爭力을 갖도록 하기 爲해서는 政府, 業界, 學界 모두가 一體感和 積極的인 자세로 倍前의 努力을 傾注해야만 할 때이다.

이를 爲해 첫째 : 重電氣業界는 長期的인 비전을 갖고 新製品開發, 源泉設計能力의 向上, 生産技術의 自動化 등 技術革新을 통해 技術 및 品質 爲主의 經營風土를 定着시켜 나가야 할 것이다.

특히 重電機器는 高信賴性이 要求되는 製品으로서 安全性, 高效率, 低損失, 低騒音, 低振動 등에 對한 技術革新을 持續해야만 한다.

둘째 : 重電機器業界는 素材와 部品の 具體的인 國産化對策을 樹立하여 國産化를 積極 推進해 나가야만 한다. 源副資材의 원활한 調達이 可能하게 되도록 國際 競爭力이 早期達成될 수 있을 것이다.

세째 : '87年度 輸入自由化에 대한 政府의 對應戰略 및 輸出産業으로서의 重電機 工業을 育成하기 爲한 積極的인 支援對策이 마련되어야 한다.

네째 : 産業 및 研究機關과의 共同研究活動을 통한 自主技術의 開發體制가 보다 強化되어야 한다.

다섯째 : 高級人力의 中長期需給 對策이 보다 確實히 樹立되어 關聯業界에 需給이 원활히 될 수 있도록 해야한다.

여섯째 : 政府 및 重電機器業界는 研究開發에 對한 投資를 보다 擴大해야만 할 것이다. 특히 重電機器의 電子化에 對備하여 附加價値와 技術集約度가 높은 電力電子分野의 投資를 보다 積極的으로 促進해 나가야만 한다.

以上에서 말한 바와 같이 우리나라 重電機器工業의 實狀과 對應策은 우리 모두가 切感하고 있는 現實로서, 우리 政府, 業界, 學界가 새로운 情熱과 創造의 열기를 모아 共同으로 努力해간다면 우리가 願하는 先進技術의 目標도 머지않아 達成되리라 믿는다. *

(15페이지에서 계속)

營體系를 이루는 것이 바람직하며 이를 위하여도 專門管理人을 필요로 한다. 업무와 연구설비의 중복을 최대한 억제토록 하여야 할 것이며, 企業이 원하는 목표를 위하여 研究者가 보다 많은 努力을 투입할 수 있도록 부수적인 사무 절차도 간소화되어야 할 것이며, 또한 개성이 강한 研究員 개개인이 조화를 이루어 효율적으로 研究業務를 수행토록 하기 위하여 專門管理人의 도입 및 육성이 절실히 요구된다.

結 言

技術開發을 위한 지속적인 資本과 人力의 投資는

신기술이나 신제품의 개발을 기대로 하는 것이나 投資回收에 대한 불확실성과 위험도 그만큼 높다. 지금까지 우리나라의 企業들은 이러한 위험을 감수하기 보다는 後發者의 立場에서 선진국에서 기개발된 기술을 도입, 企業 이윤의 極大化를 추구하고 왔다 현재 우리는 先進 工業國의 新기술 移轉 기회와 무역장벽등으로 새로운 국면을 맞이하고 있으며 이를 克服하고 先進 工業國 대열에 들어서기 爲하여 研究開發에 많은 관심과 투자를 추진하고 있으나 본격적인 研究開發을 爲하여는 지금보다도 훨씬 많은 投資가 이루어져야 하며 효율적인 投資 및 研究管理를 爲한 운영기법도 아울러 향상되어야 할 것이다. *