

2000年代 “電氣産業展望과 技術政策方向”

Prospects for Electric Industry in the 2000s
and Technology Policy Direction

金 在 均

科學技術處 電氣·電子研究調整官

1. 序 言

60年代 이후 5次에 걸친 經濟開發 5年計劃의 効率的인 推進에 힘입어 持續的인 高度成長을 이룩한 우리나라는 이제 開發途上國에서 벗어나 中進國으로 浮上하였으며 向後 2000年代에 이르는 期間은 先進國으로 拔돋움해야 하는 가장 重要한 時期라 할 수 있다.

이에 따라 政府는 先進祖國創造를 위하여 技術革新에 따른 輸出伸張에 의하여 國民 1人當 所得을 1984年度의 1978弗에서 2000年代에는 5103弗로 展望하고 아울러 90年代末에는 모든 外債를 解消시키고 債權國으로 浮上하기 위하여 中長期計劃을 樹立 中에 있다.

그러나 天然資源의 부족, 技術水準의 落後와 先進國들의 기술이전회피 및 보호무역등 많은 장애요소가 散在해 있다. 특히 電力技術分野는 國際間 石油供給의 不安定으로 電源에너지는 現在의 石油依存에서 脫皮하여 原子力을 主軸으로 하고 石炭利用度를 增大하는等 電源에너지의 多元化를 追求할 것이다. 또 大電力 送電技術開發, 大電力의 都心導入 技術開發等에 努力이 傾注될 것이다. 重電機 産業

分野는 이러한 전력사업의 要求에 따라 그 需要가 持續的으로 增大하고, 機器容量의 大型化 使用電壓의 高壓化와 더불어 電氣材料의 發展으로 인한 콤팩트화 에너지節約型化, 電力電子技術 導入등의 技術開發이 촉진될 展望이다.

이러한 추세에 따라 政府에서는 1985年을 거국적 技術開發定着의 해로 設定하여 “技術革新의 促進”을 國家의 四大政策目標의 하나로 定하였고, 科學技術投資를 劃期的으로 增加시켜 技術開發에 拍車를 加함으로써 先進祖國創造의 國民的 念願을 技術革新으로 이룩하려는 意志를 보이고 있다.

2. 經濟的 動向

1983년부터 回復勢에 들어 84年 上半期中 強한 成長局面을 나타내었던 世界經濟는 84年 上半期를 頂點으로 成長勢가 鈍化되고 85年度에는 3%內외의 安定成長局面을 나타낼 것으로 전망된다.

또한 85年度에는 그동안 各國間에 나타났던 景氣 回復速度의 跛行性이 緩化되어 先進各國間의 成長率 隔差가 상당히 줄어들 것으로 보이며 世界의 主要經濟豫測機關들은 OECD 24個國의 平均 成長率이

84년의 4.7%水準에서 85年度에는 3%内外로 멀어지는 반면 開發國들은 84年度 2.7%보다 높은 3.5% 程度의 成長을 달성할 것으로 전망하고 있다.

그러나 世界經濟가 成長局面을 持續함에도 불구하고 最近의 成長이 雇用創出 效果가 적은 尖端產業을 中心으로 이루어지고 있고, 產業構造調整에 따른 構造的 失業이 계속 증가하고 있어 先進國의 雇用事情은 85年度에도 거의 개선되지 못할 것으로 展望되며 이러한 실업율은 保護貿易主義를 強化시켜 世界經濟의 成長을 制約하는 要因으로 作用할 것으로 보인다.

특히 大幅의 貿易赤字를 안고있는 美國이 84年 通商 및 關稅法을 마련하여 先進開發國에 대한 輸入規制를 더욱 強化시켜 우리나라를 비롯한 先進開發國들의 貿易環境이 더욱 어려워질 것이며 이러한 貿易環境 惡化와 先進國의 성장 둔화로 85年 世界貿易 伸長率은 84년의 9%보다 낮은 5.5%를 기록할 것으로 展望된다.

우리나라는 60年代以後 계속적으로 고도성장을 이룩했으며 向後 2000年代까지도 지속적 高度成長을 계획하여 國民 1人當 所得의 增加率이 80年代 후반에는 年平均 7.9%, 90年代에는 年平均 22%의 성장을 이룩할 것으로 전망된다.

이에 따라 重電機器 製品的의 國內需要도 계속 增加할 것으로 豫想되며 1985년의 6000億 원에서 1991년에는 1兆 1400億 원으로 年平均 12%의 增加가 예상된다.

또한 우리나라의 輸出은 70年代의 勞動集約的인 輕工業製品 위주의 수출에서 80年代들어 技術集約的인 重工業製品 위주로 전환됨에 의해 重電機器의 輸出도 增加될 展望이다. 더욱이 선진국에서는 附價價値가 더 높은 電子製品等 尖端技術製品이 主宗을 이루고 重電機 製作은 斜陽化되는 傾向에 있어 앞으로는 우리와 같은 선진개발국이 그 生産을 擔當하게 될 것으로 기대되므로 輸出은 더욱 增加할 것으로 展望된다. 따라서 從來의 저렴한 제품보다는 품질이 우수한 製品的의 需要가 增加될 것이며 지속적인 品質管理와 技術개발로 이에 對處할 수 있도록 準備해야 할 것이다.

3. 電氣產業分野의 展望

가. 電力分野

電力分野를 보면 1984年末 發電設備容量은 14,200 MW, 最大電力需要는 8,800 MW로서 앞으로도 負荷 增加에 대처하여 電源設備은 擴張될 것이므로 1996년에는 發電設備容量이 28,200 MW, 最大電力需要는 22,500 MW가 될 것으로 想定된다.

그러나 우리나라는 石油를 全量 輸入에 의존해야 하므로 早速한 電源에너지의 多元化가 要請되며 이에 따라 油類專燒發電設備의 新規着工은 抑制하는 한편 原子力, 有煙炭 및 LNG, 小水力等 石油代替 電源의 建設을 더욱 擴大할 것이다. 에너지 源別 電源構成比를 1984년의 石油 48.8%, 石炭 24.3%, 原子力 13.5% 水力 8.5%, LNG 4.9%에서 1996년에는 石油 13.3%, 石炭 33.3%, 原子力 33.3% 水力 12% LNG 8.1%로 에너지 多元化가 이루어질 展望이다.

또한 太陽熱, 潮力, 核融合發電 등의 새로운 發電方式의 실용화 연구개발이 各國에서 추진중이며 2000年代에는 이러한 方式의 發電所建設이 實現될 전망이다. 電力輸送設備은 電力需要의 增加에 따라 大容量化될 것이다. 따라서 現在의 345KV의 電力系統의 확장이 불가피할 뿐만 아니라 90年代 후반에는 大電力의 장거리송전을 위하여 800KV급 超高壓電力系統이 運轉될 전망이다.

그리고 電力設備의 信賴度向上 및 現代化로 都心地 電力線의 地中化와 Gas絶緣開閉裝置의 使用이 擴張될 것이며 主機器가 大容量化, 高電壓化 및 콤팩트화로 發展되고 컴퓨터를 利用한 변전소의 無人 自動化 및 遠方監視制御가 이루어질 것이다.

또한 에너지節約을 위하여, 선진국에서 開發研究되고 있는 에너지節約機器開發 直流送電技術, 超電導技術 등이 우리나라에서도 研究開發될 전망이며 配電系統도 配電網構成 및 擴張 등으로 공급신뢰도의 向上과 供給能力의 증가에 기여하게 될 것이다.

에너지多元化의 一環으로 原子力發電所가 增加함에 따라 原子力發電所의 安全 및 效率의 運用은 가

장 重要한 과제라 할 수 있다. 따라서 原子力安全性 研究과 核燃料의 國産化 및 發電所 建設엔지니어링 自立化가 이루어질 것이다.

또 發電所로 因한 大氣汚染 및 沿岸河川汚染, 送配電에 따른 通信施設의 誘導障害, 生物에 미치는 影響等 電氣的 環境保全技術의 研究가 이루어질 것이다.

나. 電氣機器 分野

重電機器 分野에서는 政府의 重化學工業 育成施設策과 電源開發計劃의 추진에 따라 그동안 많은 成長을 이룩했다. 앞으로도 電子産業 및 機械工業部門의 빠른 성장에 힘입어 重電機工業도 90年代에는 우리나라의 主力産業中의 하나가 될 것으로 전망된다.

그러나 現在 우리나라의 重電機器는 많은 部分이 國産化 生産이 되고 있지만 一部 製品은 國産化率이 低調하고 生産技術 역시 外國技術을 導入하여 組立하는 段階로서 技術定着이 부족한 형편이다. 그러므로 80年代 後半에는 導入技術의 消化定着을 促進시켜야 할 것이며 關聯部品과 素材의 國産化를 推進하여 90年代 前半에는 모든 重電機器의 完全國産化를 이룩해야 할 것이다.

또 90年代 후반의 800KV級 超高壓電力 系統의 運轉을 목표로 超高壓 大容量 機器의 國産化를 위한 연구개발이 추진되어야 할 것이며 이를 위해서는 더 많은 技術개발투자가 뒤따라야하며 産業界學界 및 出捐研究機關의 積極적인 共同研究開發이 要望된다.

主要機器의 技術開發 動向을 살펴보면 다음과 같다.

1) 電動機 및 發電機

發電機의 國産化는 80年代에 들어서 急速히 推進되고 있지만 아직은 그 國産化率이 低調하고 先進外國에 比하여 設計 및 製造技術 水準이 낮다. 2000年代에 大容量 原子力發電所의 主發電機를 우리 손으로 設計하고 完全國産化로 生産하기 위해서는 持續적인 研究開發이 推進되어야 하겠다.

또 低損失 電動機開發 電鐵用 直流 電動機, 高速

電磁 浮上電動機等の 研究開發이 豫想된다.

2) 變壓器

變壓器는 60年代에 外國技術導入에 의해 國産化되었으며 80年代에 들어서 그 設計, 製造技術이 國産化 定着되었다. 그러나 絶緣紙, 硅素鋼板, 붓싱(Bushing)等은 輸入에 依存하고 있어 國産化率은 아직도 높지 않은 편이다.

앞으로 800KV級의 超高壓 大容量變壓器의 개발과 低損失變壓器의 개발이 기대된다.

3) 遮斷器

遮斷器의 開發은 機器의 콤팩트화와 性能의 高級化로 가스遮斷器, 眞空차단기 등이 生産되고 있으나 아직은 先進外國에서 主要部品을 輸入하여 組立生産하는 단계에 있다. 90年代의 完全國産化 및 2000年代에 우리의 獨自의인 차단기개발을 위해서는 그 基礎技術부터의 研究가 추진되어야 하겠으며 關聯되는 金屬 및 絶緣材料의 연구개발이 수반되어야 하겠다.

4) 電力電子機器

電力電子機器는 1950年代以後 電力半導体 素子の 發達과 함께 큰 發展을 보게 되었으며, 우리나라는 80年代에 들어 컴퓨터産業 및 設備自動化 추세에 따라 그 需要가 急増하였다.

그러나 技術水準은 아직 微弱하여 外國製品의 단순한 複製生産에 그치고 있는 實情이다. 90年代에는 우리나라의 主力産業이 될 電子工業의 發達에 따라 그 應用分野인 電力電子機器의 需要는 急増할 것이며 가장 有望視되는 分野이다. 특히 에너지 危機의 狀況高調는 電力變換 및 制御에서 經濟적인 效率性을 要求하고 있어 에너지 節約形 機器生産을 위한 研究開發이 切實히 要望된다.

5) 電氣材料

電氣工業의 發展은 原資材 즉 絶緣材料, 導電材料 磁氣材料, 鐵鋼材料등 電氣材料 分野의 技術向上과 國産化가 基本이 된다고 하겠다.

그러나 우리나라의 경우는 硅素鋼板等 一部 몇몇 品目을 제외하고는 거의 輸入에 의존하고 있는 實情이다.

이러한 전기재료기술의 낙후는 90年代에 예상되

는 800KV급 超高壓送電 및 이 超高壓에서 運用될 重電機器의 生産을 위하여서는 빠른 시일內에 극복되어야 할 課題이므로 우리는 中長期의 電氣材料技術開發을 위한 노력을 기울여야 할 것이다.

4. 科學技術政策 方向

80年代부터 科學技術開發은 점점 어려워져가는 國際經濟環境을 극복하고 우리의 經濟成長을 지속할 수 있는 原動力임을 切感하고 정부의 最優先의 人育成分野로 推進되어 왔다.

특히 '85年度는 技術革新을 촉진하기 위해서 繼續的인 科學技術投資 擴大, 尖端技術의 重點的 開發과 産業現場 技術의 高度化를 위한 特定研究事業의 擴大 推進等으로 産業界, 科學技術界 및 政府가 合心協力하는 거국적인 技術開發의 定着을 基本政策方向으로 하고 있다.

가. 科學技術投資의 劃期的 增大

先進祖國 創造의 國民의 念願을 技術革新으로 이룩하려는 政府의 強力한 政策意志는 科學技術投資의 劃期的 增大面에서 잘 反映되고 있다.

올해의 科學技術投資는 84年度の GNP 對比 1.4%에 比하여 1.7%인 1兆 1800億원으로 크게 伸張될 것이다. 또한 86年度에는 선진국 水準인 GNP의 2.0%, 2000年度에는 2.5%를 計劃하고 있다.

한편 技術開發에 대한 企業의 熱意도 날로 높아 가고 있어 企業附設研究所는 81年度の 53個에서 84年末에는 152個, 85年度에는 200個를 넘어설 것으로 전망된다.

企業의 技術開發 準備金도 81年度の 300억원에서 84年度에는 1300億원에 이르렀다. 따라서 技術開發 政策은 現在까지의 政府主導 開發方式에서 漸進的으로 民間主導로 轉換되어 갈 것이며 政府 對 民間 負擔率은 1985년의 43:57에서 1991年度에는 35:65의 比率로 計劃되고 있다.

그러나 先進國의 傾向을 보면 民間 負擔이 政府 負擔의 4~5배에 達하고 있어 우리나라에서도 産業界의 技術開發 投資의 增大가 절실히 要望된다.

또한 政府는 國營企業의 기술개발 活性化 對策도 마련하였다. 政府投資機關은 關聯分野의 國內外 技術開發 動向分析和 技術需要 豫測을 土台로 中長期 計劃을 樹立 施行하며 그 수입금의 一定率에 該當하는 金額을 技術開發計定에 設定하여 이를 關聯技術開發, 基礎研究 및 人力養成等에 投資토록 했다. 또한 機關別 經營評價 指標項目中에서도 技術開發 部門의 加重值가 더욱 向上, 調整되었다.

이러한 조치는 우리나라의 國營企業이 國內 總生産額의 9.6%, 總投資의 21.9%로 國民經濟에서 차지하는 比重이 크므로 機關 關聯分野의 技術開發活動을 확대하면 全産業의 기술개발 活性化에 크게 기여할 것으로 期待하기 때문이다.

나. 企業技術開發 支援 및 科學技術 人力 養成

政府는 産業現場의 共通的인 隘路技術과 企業 單獨遂行이 어려운나 經濟의 파급효과가 큰 核心産業 技術의 開發을 誘導하며 先進産業技術을 조속히 국산화하고 관련기술을 効率的으로 開發活用하기 위하여 企業技術 支援施策強化, 産業現場技術의 高度化 中小企業에 대한 기술지원 強化等の 企業技術開發 支援을 強化하고 있다. 企業技術 開發促進을 위한 施策으로서는 研究開發用品의 관세, 特消稅의 감면 新技術 企業化投資 稅額控除範圍의 확대等の 稅制上的 지원과 Venture, Capital, 무담보 技術信用 保證制度等を 통한 金融上的 지원과 研究要員에 대한 兵役특례, 研究要員의 海外練修, 國內委託教育等을 支援하여 연구요원의 確保를 지원하고 있다.

또한 정부구매제도의 확대 品質, 性能을 重視한 綜合落札制의 實施策을 통한 新技術製品의 구매를 촉진하는등의 지원이 확대되고 있고 또한 技術情報의 신속한 수집제공 시험시설공동활용등이 있다.

이러한 政府의 다각적인 技術開發支援 施策에 힘입어 산업계·學界·研究界등 各界에서 研究開發意慾과 연구개발 活動이 活性化 되어가고 있다.

한편 科學技術人力의 養成은 科學技術의 핵심요소일 뿐만 아니라 우리나라의 人的資源을 効率的으로 活用하기 위하여 持續的으로 推進되어야할 國家

的 課題라 할 수 있다.

技術集約産業의 발전에 따라 單純勞動力의 需要가 相對的으로 減少하는 한편 高級科學技術人力의 需要가 급증할 전망이다. 高級科學技術 頭腦는 1983年度の 3萬2千名에서 1986년에는 4萬3千名으로 2001년에는 15萬名으로 增加되어 선진국 水準인 人口萬名當 高級科學技術人力의 數는 30名線이 될 것이다.

이에 따라 技術開發의 主役이 될 高級頭腦의 養成 確保를 위하여 政府出捐研究機關인 科學技術院을 교육과 연구의 실질적 연계를 이루도록 지난 81年 統合運營體制를 갖추어 운영하여 왔으며 지금까지 3357名(석사: 3151名 博士 206名)의 고급두뇌를 배출시켰으며 85年度에는 碩士 538名, 박사 187名 등 총 725名의 科學技術人材를 選拔하였다. 특히 具體的인 教育方針으로서 박사과정 學生募集을 增加시켜 博士課程을 重點的으로 強化해 나갈 計劃이다.

또한 定着段階에 접어든 研究員 學生制度는 더욱 체계와 운영을 강화시켜 産業體 및 政府出捐 研究機關의 研究事業從事者와 大學의 교수要員들이 효율적으로 學業과 연구를 병행해 나갈 수 있도록 운영의 효율화를 期할 것이며 특히 85年度에는 연구원 학생과정에서 처음으로 석사 168명과 박사 6명을 배출하게 되어 이들이 국내 産業體와 研究機關의 研究能力向上에 큰 도움을 주게 될 것으로 期待된다.

한편 科學 英才教育을 위하여 現 科學技術院에 特殊學部課程으로 科學技術大學을 新設하였고 86學年度부터 학생을 모집 유망尖端 科學技術分野의 教育에 중점을 두고 단계적으로 학생의 수와 教育分野를 擴大해 나갈 計劃이다.

아울러 先進各國에서 활약하고 있는 우리의 과학자를 지금까지 約 1200여명 유치하여 大學, 研究所 企業等에서 활용해 왔으며 올해에도 한국과한 재단 등을 통하여 能力과 經驗이 풍부한 355명의 해외 과학 두뇌를 誘致하여 활용할 計劃이다.

한편 國內의 科學技術學會들의 육성을 위해 85年度에는 지난해의 3倍인 3億원을 지원하고, 올해의 國內 學術大會 개최를 위해 1億5千萬원을 支援

할 計劃이다.

이밖에도 在外 科學協會에 지난해의 2倍인 32萬弗을 지원할 計劃이다.

다. 特定研究 開發事業의 擴大推進

特定研究 開發事業의 目的은 國家의 技術의 發展을 위하여 위험 부담이 커서 民間이 自發的으로 遂行하려 하지 않거나, 開發速度를 더욱 加速化시킬 필요가 있는 연구사업을 支援함으로써 産業技術의 高度化를 促進하고 先進工業國과의 技術隔差를 해소하며 先進國의 기술이전 기피에 대비한 自生的 技術開發 能力을 배양 하는데에 目的이 있다.

이에 따른 研究開發의 效率의 管理를 위하여 技術相互間의 관련성 기술의 경제성 및 타분야로의 波及效果등을 分析, 課題選定에 따른 事前 評價의 機能을 강화함으로써 有効性있는 과제를 선정토록 한다.

또한 研究類型別로 분석하여 産業生産과의 연계를 유지토록하여 새로운 기술과급에 따른 산업구조의 고도화로 새로운 성장의 推進力을 形成하여 나갈 것이다. 그동안 政府, 研究所, 産業界가 一心協力하여 推進해온 첨단산업 技術開發 事業은 그 開發努力의 성과로 22個課題가 企業化되어 商品化되었으며 29個課題는 개발이 끝나고 企業化를 推進中에 있다.

特定研究 開發事業으로 지난해에는 276課題의 尖端技術開發에 325億원(政府: 220億원, 企業: 105億원)을 投資했으며 85年度에는 投資를 대폭 증가시켜 450億원(政府: 300億원, 企業: 150億원)을 投資하여 250여개의 과제를 선정 집중 개발할 計劃이다.

또한 사업추진의 효율성을 제고하기 위하여 公共技術과 核心産業技術 그리고 尖端技術分野와 基礎研究能力의 활성화에 중점을 두어 효율성을 提高시켜 나갈 것이며 이를 위하여 公共技術分野는 “研究頭腦팀”을 構成하며 技術開發의 源泉力인 目的基礎研究 活動을 振作시켜 創造的 研究能力의 배양과 高級頭腦를 적극 양성할 것이다.

특히 전기·전자분야는 技術集約的이고 資源節約

的이며 國內事情에 맞아 追後 情報産業時代に 대비하여 가장 主要한 成長分野라 할 수 있다.

電氣·電子分野의 特定研究사업은 半導體 분야에서는 半導體産業의 핵심기술인 Microelectronics 開發課題를 推進中이며 세부과제로 設計, 工程技術의 開發 및 複合半導體와 特殊素子の 개발기술을 育成시켜 장기적 目標로서 80年代에 Submicron 技術과 光通信用을 비롯한 特殊素子 技術을 확보하며, 컴퓨터 分野에서는 “Computer 技術開發” 課題를 중심으로 次世代컴퓨터, S/W, 컴퓨터 應用技術등 共通의 核心技術의 開發에 集中하는 方向으로 推進되고 있으며 關聯分野의 複合的 技術이 要求되는 시스템産業技術 및 長期的인 研究開發이 必要한 宇宙 科學技術에 대하여서도 基礎研究가 遂行中이며 投資가 계속될 것이다.

電氣産業分野의 國策的 研究開發事業은 通信産業 분야와 마찬가지로 관련 政府投資機關의 출연연구로 추진되고 있으므로 이 分野의 特定研究事業은 미약한 형편이나 전기에너지 節約技術, 小型精密電動機開發, 重電機器用 特殊接點 材料開發等の 연구사

업이 추진중이다.

5. 結 言

科學技術은 경제성장을 이룩하는 礎石이므로 나날이 어려워지는 國際競爭속에서 선진조국을 이룩하는 길은 오직 기술개발뿐임을 새삼 認識해야 할 것이다. 정부는 기술진흥 확대회의의 효율적 운영으로 거국적 技術主導政策을 본격화하여 2000年代의 先進技術立國의 實現을 이룩할 것이며 產業界도 技術中心의 經營體制로 整備하여 技術者가 尊重받고 우대받는 풍토조성에 적극 참여하여야 할 것이다.

특히 전기분야는 國家産業發展에 基幹이 되는 原動力임을 인식하여 需要에 充足한 전력供給力의 確保, 전력공급신뢰도의 向上, 電氣의 環境保全의 提高와 重電機器의 完전국산화 實現等に 力點을 두어 研究所·學界 企業이 서로 協力하여 持續的인 技術개발을 추진하여야 할 것이며, 나날이 발전하는 國際科學技術에 뒤지지 않도록 尖端技術開發에도 參與하여 先進祖國創造에 이바지 하여야 할 것이다.

*

