

開發途上國의 科學技術開發戰略 (IV)

(Development Strategy of Science and Technology for Less Developed Countries; (IV))

崔 亨 燮*

第 6 章 開發體制的 確立과 制度的 整備

科學技術振興의 基盤을 構築하는데에는 科學技術을 開發할 수 있는 最少限度의 自體能力을 갖추어야 하더 이러한 能力을 國家目標達成을 위하여 活性化시킬 수 있는 推進體制와 支援制度가 마련되어야 한다. 韓國은 지난 15年間 科學技術開發을 國家的 次元에서 強力하게 推進하여온 結果 이제는 그 基盤이 漸次 鞏固히 構築되어가고 있다. 科學技術의 蓄積이 貧弱하고 發展의 歷史가 日淺한 開發途上國家에서 科學技術을 開發하기 위하여는 먼저 그 基盤을 構築(building-up the scientific infrastructure)하여야 한다는데에는 누구라도 異論을 提起할 수 없는 일이다. 그러나 여기에서 問題가 되는 것은 經濟 社會의 後進의 많은 어려움과 近代 科學技術의 經驗이 全無한 狀態에서 어떻게 그나라의 能力과 與件에 알맞은 制度를 定立하고 基盤을 갖추느냐에 있다. 여기에서 먼저 強調하고 싶은 것은 開發의 初期段階에서 基盤을 構築하기 위하여는 先進國으로부터의 諮問과 支援 그리고 他 開發途上國의 經驗을 比較 檢討함이 絕對的으로 必要하다는 것이다. 科學技術 基盤을 構築함에 있어서는 먼저 國家科學技術政策을 立案하고 効率的으로 執行할 수 있는 政策 및 行政機構를 設定하여야 되고 다음은 그나라의 與件에 알맞은 研究開發體制(National R&D System)를 갖추어 나가야 할 것이다. 이러한 基礎위에서 科學技術開發을 위한 政府의 役割을 增大하여 研究開發投資를 擴大하고 나아가 產業界의 技術開發活動을 促進하기 위한 支援制度를 整備함이 必要하다. 그리고 政府, 大學, 產業界의 役割과 活動을 有機的으로 組織化하고 協同화 함으로써 國家全體 科學技術開發活動을 促進하고 研究開發能力을 蓄積하여 나가도록 하여야 할 것이다.

* 韓國科學技術研究所

1. 科學技術政策機構와 開發體制的 類型

科學技術은 現代經濟社會의 發展과 이에 따르는 國民生活의 向上에 크게 寄與하여 왔으며 國家經濟社會 發展에 있어서 科學技術을 効率的으로 開發하기 위하여 綜合的인 科學技術政策樹立의 必要性을 認識하게 되었다. 科學技術政策은 國家綜合開發計劃의 前提가 되며 科學技術開發目標은 國家目標(National Goal)에 符合되도록 設定되어야 한다.

특히 開發途上國의 科學技術政策(Science Policy)이란 經濟發展과 社會開發을 위한 手段으로서의 科學技術을 어떻게 使用(optimal use)하느냐에 主된 關心을 두어야 하며 그 取扱範圍도 自然科學이나 技術分野에 限定되는 것은 아니고 社會科學과 行態科學(behavioral science)에 이르는 幅넓은 領域에서 다루어져야 한다. 이에 따라 國家科學技術 潛在力을 長期的으로 開發하고 國家開發目標과 社會의 必要를 위한 科學技術을 가장 有効하게 活用하기 위한 政策의 樹立 또는 綜合, 調整 業務를 擔當한 科學技術政策機構가 必要하게 되는 것이다. 그러나 先進國과 開發途上國과는 이러한 機構에서 다루어야 할 業務內容이 스스로 달라지게 마련이다.

즉 先進國에서는 經濟의 成長을 先導하기 위한 高度 產業技術이나 科學知識蓄積과 寔力培養을 위한 巨大科學, 基礎科學育成에 必要한 政策과 計劃을 汎國家的인 次元에서 다루게 될 것이며 開發途上國家에서는 우선 落後되어있는 後進性에서 脫皮하여 經濟自立을 試圖하여야 되기때문에 그나라 工業化를 위한 技術開發과 適用에 重點을 둔 効率的인 開發戰略과 政策을 樹立하고 推進하는데 注重하여야 할 것이다.

1. 科學技術政策機構의 型態

科學技術政策機構(National Science Policy Mechanism)는 單一한 專擅中央官署를 設置하는 경우와 Science Council 또는 Research Council과 같은 政策諮

問委員會의 型態로 設置하는 경우가 있는데 近來에 와서는 이러한 委員會型態가 漸次 專擔中央官署(Ministrial level)型態로 變貌해가는 傾向을 볼 수 있다. 專擔中央官署 形態도 中央官署의 構成이 韓國, 日本과 같은 科學技術의 政策樹立과 豫算의 先審調整, 特定研究 및 關係業務의 執行을 하고있는 類型(調整型)과 佛蘭西와 같이 科學技術의 政策樹立과 이에 必要한 豫算의 一括作成 그리고 研究 및 開發費의 執行등을 總括遂行하고있는 類型(總括型)등 이었다. 또한 政策諮問委員會의 型態에도 英國과 같이 Science Council나 Research Council을 두어 教育科學部와 通商産業部(1972年以前에는 技術部)등 政府機關의 科學技術政策樹立에 대한 諮問을 하고 一部關聯業務의 執行에 關與하는 類型과 印度와 같이 科學技術委員會(Committee on Science and Technology)를 두어 科學技術政策을 直接 樹立하고 이以外에 部門別 여러 委員會를 두어서 科學技術業務에 대하여 部門別 諮問에 應하도록하는 同時에 그業務의 執行에도 關與하도록 되어있는 類型이 있다. 政策諮問委員會型態에서 專擔中央官署의 型態로 變貌된 것으로는 1971년에 캐나다政府에 科學技術部가 設立되어 樞密院委員會(Privy Council Committee)의 科學事務局(Science Secretariat)業務와 National Research Council (N.R.C.)의 科學政策諮問業務가 科學技術部로 移讓된 類型과 네덜란드 政府에서 科學政策樹立을 擔當하는 無任所長官室이 設置되어 科學政策委員會(The Interdepartmental Committee on Science Policy)의 業務와 其他 여러 委員會의 諮問業務가 科學政策擔當 無任所長官室로 移讓된 類型등이 있다.

2. 科學技術政策機構의 類型別機能

(1) 專擔中央官署 形態 :

科學技術政策機構의 機能에 대하여 專擔中央官署 形態인 日本과 佛蘭西의 類型을 보면 다음과 같다.

日本은 原子力, 宇宙, 海洋, 生命科學등 巨大科學分野와 一部 基礎科學分野의 育成을 政府가 直接 支援하고 産業技術開發은 民間企業이 主導하고 있으며 1956년에 科學技術廳(廳長官은 國務大臣)을 設立하여 科學技術政策樹立과 關聯業務 및 豫算의 綜合調整을 하도록 하였으며 長官은 關係部處에 대하여 必要한 資料의 提出 및 說明을 要求하거나 勸告를 할 수 있고 勸告에 대한 措置報告를 要求할 수 있게 되어 있다. 이에 따라 科學技術廳의 重要業務는 國家科學技術 長期計劃의 樹立, 特定分野의 研究開發과 民間技術開發의 支援, 科學技術 情報流通의 促進, 國內外動向調査 및 國際交流등

科學技術政策 樹立과 關聯業務 및 豫算의 綜合調整등으로 되어 있다. 또한 科學技術廳長官은 技術士審議會, 航空技術審議會, 電子技術審議會, 資源調査會, 發明獎勵審議會등 諮問機關을 두어 該當分野의 政策樹立과 執行에 關하여 諮問을 求하고 있다. 그리고 總理의 諮問機關으로 科學技術會議, 原子力委員會, 放射線審議會, 宇宙開發委員會, 海洋開發審議會등이 있으며 科學技術의 基本政策과 巨大科學의 開發에 關한 事項은 科學技術廳長官이 主管하여 推進하되 諮問委員會의 諮問에 따르는 總理의 意見을 勘案하여 執行을 하고 있다.⁽⁴²⁾

프랑스는 原子力, 宇宙科學, 컴퓨터등에 關한 尖端技術을 開發함으로써 國家科學技術 底力培養을 期하고 電子, 化學, 計測機器工業등을 重點育成함으로써 國際競爭力을 強化시키고자 1953년에 科學技術部(1960년에 産業技術開發部로 改稱)을 設立하여 綜合科學技術開發政策을 擔當 樹立하도록 하였고 1958년에는 다시 科學技術研究總廳(DGRST)을 그 傘下에 新設하여 이로 하여금 國家科學技術政策 樹立과 關係部處와의 調整 그리고 科學技術關聯業務의 執行등을 하고 있다.

科學技術總廳(DGRST)은 科學者, 經濟學者, 財務 및 法律에 關한 權威者등 都合 100餘名(1972年)의 專門家로 構成되어 있으며 重要機能은 科學技術振興에 關한 年度別 및 5個年計劃作成, 科學技術關係 年間豫算의 一括作成, 研究開發의 組織的 推進을 위한 共同研究制度와 技術開發支援制度의 設定 및 執行, 研究開發業務에 대한 關係部處와의 調整 등 國家科學技術政策 樹立과 이를 위한 關係部處와의 協調 그리고 豫算作成에 關한 業務를 擔當하고 있으며 傘下에 原子力廳, 國立宇宙研究센터, 國立海洋研究所등을 두어 巨大科學의 開發도 擔當 推進하고 있다. 아울러 科學技術政策과 豫算의 審議를 위하여 首相을 議長으로 産業技術開發部 長官, 科學技術研究總廳長, 財政, 教育, 國防, 農業, 保健社會, 逓信部등 各部長官과 12名의 科學技術研究諮問委員會으로 構成된 科學技術研究長官會議(CIRST)가 있으며 年 2回會議을 開催하고 있고 5~6월에 開催되는 第一回會議에서는 翌年度 科學技術關係豫算案을 議決하고 11~12월에 開催되는 第二回會議에서는 科學技術政策을 議決하고 있다. 또한 1958년에 科學技術研究諮問委員會(CCRST)가 設立되었으며, 이 委員會는 科學界 經濟界에서 選出된 12名의 專門家로 構成되어 있고 重要機能은 科學技術研究總廳(DGRST)에서 作成提出한 科學技術事業計劃 및 豫算案을 檢討하여 意見書를 添附한 후, 科學技術研究長官會議(CIRST)에 提出하고 이

會議에 諮問委員으로 參席하여 意見을 具申하고 있다.⁽⁴³⁾

(2) 政策諮問委員會 形態 :

Science Council 또는 Research Council과 같은 政策諮問委員會를 두고 있는 形態로서 우선 英國의 類型을 살펴보면 다음과 같다. 英國은 原子力, 宇宙, 國防, 環境, 保健科學등의 開發을 政府가 直接 支援하고 電子, 機械等 産業技術은 民間主導로 開發하고 있으며, 1946년에 中央科學技術審議會(Control Advisory Council for Science and Technology)가 首相의 諮問機關으로 設立되었으며, 이 審議會는 科學政策會議(Council for Scientific Policy), 技術政策諮問會議(Advisory Council on Technology) 및 英國 學術院등에서 選出된 數名의 學識과 經驗이 豊富한 者를 委員으로 하여 構成되었고 當 審議會의 重要機能은 國家科學技術政策 樹立과 執行 그리고 豫算 및 關聯重要事業에 대하여 首相의 諮問에 應하고 있다. 또한 教育科學部長官의 諮問機關으로 科學政策會議(Council for Scientific Policy)가 있으며 組織의 代表가 아닌 個人資格으로 選出된 13名의 委員으로 構成되어 非軍事科學全般에 대한 科學政策樹立과 執行에 대하여 政府의 諮問에 應하고 있다.

이 以外에 科學研究會議(Scientific Research Council), 醫學研究會議(Medical Research Council), 農業研究會議(Agricultural Research Council), 社會科學研究會議(Social Science Research Council), 自然環境研究會議(Natural Environment Research Council) 등 5個의 研究會議(Research Council)가 있어 教育科學部長官에게 該當部門의 科學政策樹立 및 執行에 대한 諮問 또는 關聯 該當業務의 執行에 關與하고 있다. 이와 아울러 技術政策諮問會議(Advisory Council on Technology)를 設置하여 通商産業部長官(1942年以前에는 技術部長官)에게 科學技術應用에 關하여 諮問을 하고 있다.⁽⁴⁴⁾

다음에 印度의 境遇를 例示해보면 印度는 科學技術發展을 國力伸張과 直結시켜서 原子力과 重化學工業 등 基幹産業을 政府主導로 開發하고 있으며 1945년에 首相을 議長으로한 科學技術審議會(Committee on Science and Technology)를 設立하여 科學技術開發政策을 審議하여 오다가 1956년에 當 委員會가 內閣科學諮問委員會(Scientific Advisory Committee to the Cabinet)로 改編되었고 1968년에 科學技術委員會(Committee on Science and Technology)로 再改編되어 當 委員會에서 國家科學技術政策 樹立과 一部 執行業務를 擔當 遂行하고 있다.

科學技術委員會(Committee on Science and Techn-

ology)는 企劃委員會(Planning Commission), 科學 및 産業研究會議(Council of Scientific and Industrial Research), 農業研究會議(Council of Agricultural Research), 醫學研究會議(Council of Medical Research), 原子力委員會(Atomic Energy Commission), 國防研究開發機構(Defence Research and Development Organization), 大學獎學委員會(University Grants Commission) 등에서 選拔된 代表로 構成되어있고 議長은 企劃委員會의 代表(科學擔當)가 되며 當 委員會의 重要機能은 科學技術政策樹立, 國家的 優先順位의 決定, 研究機關 相互間의 調整, 科學技術關聯資源의 開發 및 活用, 國際技術協力등으로 되어 있다.

한편 科學技術部門別로 Science Council 또는 Research Council이 設立되어 있으며 그 機能을 要約해보면 科學 및 産業研究會議(Council of Scientific and Industrial Research)는 內閣總事務部(Cabinet Secretariat)傘下의 法人體(Autonomous Body)로서 政府에서 出捐하는 産業研究資金을 管理하고 研究機關과 實驗室등을 運營하고 있다. 이 會議(CSIR)는 首相이 議長이 되고 內閣總事務部(Cabinet Secretariat)의 科學 및 産業關係官과 著名한 科學者, 企業家, 行政家등으로 構成된 管理機構(Governing Body)와 物理, 電波科學, 化學, 地質, 鑛物, 藥學 및 醫學, 金屬, 生物, 電氣 및 機械, 土木 및 水力, 航空學등의 研究委員會(Research Committee)로 構成되어 있으며 傘下에 中央燃料研究所, 中央유리 및 세라믹研究所, 國立金屬研究所, 國立物理研究所, 國立化學研究所, 中央食品技術研究所, 中央電氣機械研究所등의 國立研究機關이 있다. 當 會議의 重要機能은 科學技術研究의 振興, 指導, 調整 및 金融上의 支援과 研究獎學金의 審議 및 支給, 科學文獻의 發刊 및 配布등으로 되어 있다.

다음에 農業研究會議(Council of Agricultural Research)는 農業部長官을 議長으로 管理機構(Governing Body)와 常設財政委員會(Standing Finance Committees), 農業研究委員會(Standing Committee for Agricultural Research), 畜產學研究委員會, 農業教育委員會, 農業經濟研究委員會 등 몇개의 委員會로 構成되어 있고 傘下에 23個의 研究所와 9個의 土壤保全센터가 있으며 重要機能은 農業, 畜產, 關聯技術의 研究와 啓蒙을 하고 應用上의 支援을 遂行하고 있으며 醫學研究會議(Council of Medical Research)는 保健部長官을 議長으로 管理機構(Governing Body)와 著名한 科學者, 醫學, 保健行政家 등 17名으로 構成된 科學諮問委員會(Scientific Advisory Board)로 構成되어 있고 傘下에

35個의 部門別 專門家委員會(Expert Committee)와 10個의 研究所가 있으며 그 重要機能은 醫學 및 公衆保健 分野의 研究開發 및 資金支援 등으로 되어 있다. 그리고 原子力 鑛物資源의 調査 및 이의 利用 研究開發과 核物理學에 관한 基礎研究의 增進 등을 支援育成하기 위한 原子力委員會(Atomic Energy Commission)가 運營되고 있다. 이와 아울러 1938년에 常設科學技術關係長官會議(Standing Group of Ministers on Science and Technology)가 設置되어 首相을 議長으로 國家的次元에서 科學技術開發狀況을 評價하고 檢討하여 科學技術委員會(Committee on Science and Technology)에 基本政策方向을 提示하고 中央關係部處와의 調整 및 協力を 圖謀하고 있다.⁽⁴³⁾

(3) 政策諮問委員會形態에서 專擔中央官署形態로 變貌된 類型

Science Council 또는 Research Council과 같은 政策諮問委員會의 形態에서 專擔中央官署形態로 變貌된 것으로서 네덜란드와 캐나다의 類型을 들 수 있다. 네덜란드는 1808년에 王立아카데미(The Royal Academy of Sciences and Letters)가 設定되어 科學分野의 政策事項에 關하여 政府의 諮問에 應하여 왔는데 1932년에는 應用科學研究中央機構(T.N.O.)를 設置하여 應用科學研究開發에 關한 政府의 諮問役割을 擔當할 뿐 아니라 50餘個의 研究所와 研究單位를 그 傘下에 設立하여 直接 研究所를 運營管理하여 왔으며, 또한 1950년에는 純粹科學研究機構(Z.W.O.)도 設立되어 純粹科學研究開發에 關한 事項을 政府에 諮問하고, 傘下 研究機關의 運營과 政府補助金の 支給을 하여 왔다.

1963년에 이르러 國家科學技術政策機構의 必要性이 提起됨에 따라 科學技術政策審議會(The Science Policy Council)을 設立하여 科學技術政策樹立에 關하여 政府에 諮問하게 되었다. 當 審議會는 大學 및 產業界에서 個人資格으로 政府가 任命한 9名(任期 5年)의 委員으로 構成되어 國家經濟開發目標에 關係되는 科學技術政策樹立과 開發에 關한 事項을 關係長官에게 建議하고 政要에 따라 諮問에도 應하여 왔다. 아울러 科學技術政策審議會(The Science Policy Council)以外에 네덜란드大學審議會(The Netherlands University Council), 應用科學研究中央機構(T.N.O.), 純粹科學研究機構(Z.W.O.), 原子力中央審議會(The Central Council of Nuclear Affairs), 原子力產業審議會(The Industrial Council of Nuclear Affairs) 및 保健關係審議會 등 여러개의 專門分野別 審議會가 設立되어 關係長官에게 政策樹立에 대한 諮問을 하여 왔고 各部長官은 特定課

題를 政策化하고자 할 때에는 科學政策審議會(The Science Policy Council)에서 檢討한 후, 採擇하여 執行하는 것이 通例가 되고 있다.

그러던중 1966년에 科學技術에 關하여 各部處의 政策案을 調整하고 豫算案을 作成하여 長官會議에 上程하기 위한 調整機構의 必要性이 提示되자 科學政策調整委員會(The Interdepartmental Committee on Science Policy)가 設立되었고 當 委員會에 各部處에서 選出된 高級公務員을 委員으로 參與시킨으로써 科學技術政策 및 豫算의 綜合과 調整을 擔當토록 하였다. 1970년에 이르러 科學技術의 重要性이 急激히 增大하고 있는 近代經濟社會에 對處하기 위하여는 科學政策調整委員會(The Interdepartmental Committee on Science Policy)만으로 國家科學技術政策樹立과 綜合調整을 하기에는 未洽하여 더욱 效果의인 政策機構가 必要하다는 意見이 提起되자 專擔中央官署인 科學政策 및 大學教育擔當 無任所長官室을 設置하게 되었다. 여기에서는 各部處의 科學技術研究活動과 關聯事項을 把握하고 이를 調整하여 國家科學技術政策을 綜合樹立하도록 하였다. 또한 關係長官으로 構成된 科學技術關係長官常設會議가 設定되었으며, 이 會議는 首相을 議長으로하고 科學政策 및 大學教育擔當 無任所長官이 會議를 主管하며 議決事項을 執行할 때에는 科學政策 및 大學教育擔當 無任所長官은 關係部處를 調整하는 任務를 갖도록 하였다.⁽⁴⁵⁾

한편 캐나다의 境遇를 살펴보면 캐나다는 一次世界大戰中인 1916년에 國家科學技術政策의 必要性을 認識하여 樞密院委員會(Privy Council Committee on Scientific and Industrial Research)를 設置하였고 1917년에 國家研究開發審議機構(National Research Council)를 設立함으로써 科學技術政策樹立에 關한 業務가 始作되었다. 樞密院委員會(Privy Council Committee)는 財務, 外務, 通商, 에너지, 資源 등 6個部의 長官으로 構成되며 主로 國家研究開發審議機構(N.R.C.)에 諮問하여 여기에서 提示된 案을 檢討하여 國家科學技術政策을 樹立하여 왔으나 이 委員會는 여러가지 事情으로 그 機能이 充分히 發揮되지 못하였다. 따라서 이러한 綜合的인 政策樹立委員會의 活動보다는 오히려 專門分野別委員會의 運營이 더욱 活潑하여 自然히 N.R.C.는 樞密院委員會가 아닌 單位部處에 대한 諮問과 提案에 置重하여 왔던 것이다. 그러던중 1964년에 이르러 좀더 綜合的이고 組織的인 科學技術政策機構의 必要性이 拾頭되어 科學事務局(Science Secretariat)이 樞密院委員會의 下部機關으로 設置되었고 首相 또는 樞密院委

員會의 要請에 따라 科學技術關係情報의 提供과 諮問에 應하고 科學技術投資優先順位를 決定하며 部處間의 業務를 調整하는 등 包括的인 科學技術行政機構의 役割을 하게 되었다. 이어서 1966년에는 首相및 樞密院委員會의 諮問機關으로 科學審議會(Science Council)가 設立되었고 大學, 產業界, 政府 등에서 같은 比率로 首相이 任命한 29名의 非常勤委員으로 構成되었으며 年間 5~6回의 會議를 開催하여 科學技術人力 및 研究開發計劃과 選定된 課題의 適正化, 科學技術開發支援施策, 國際技術交流 등 科學技術政策樹立과 執行에 關하여 政府에 對한 諮問을 하게 되었다. 그러던중 1971년에 이르러 樞密院委員會의 下部機關인 科學事務局(Science Secretariat)만으로는 科學技術 政策樹立과 關係部處의 調整이 未洽하며 効果的인 機構가 必要하다는 意見이 提起되어 專擔中央官署인 科學技術部(The Ministry of State for Science and Technology)가 設立되었으며 科學審議會(Science Council)도 科學技術部長官의 諮問機關으로 改稱되었다.⁽⁴⁷⁾ 以上 記述한 科學技術政策 및 行政機構의 類型別 機能을 綜合하여 볼 때에 專擔中央官署形態에서는 國家科學技術政策樹立 및 調整은 勿論이고 이와 關聯된 業務의 執行까지 一括하여 擔當遂行하고 있는 反面, 政策諮問委員會形態에서는 科學技術政策樹立에 關한 諮問과 提案이 主된 業務가 되고 一部 科學技術研究開發에 關聯된 業務를 執行할 수 있게 되어있는 것이 그 特徵이라 하겠다. 한편 Science Council 또는 Research Council 形態에서 專擔中央官署形態로 變貌된 類型은 從來 採擇한 委員會形式이 그 나라 與件과 發展過程에 附合되지 않는다는 判斷아래 좀더 積極的이고 綜合的인 專擔官署로 轉接시킨 것이며 이에 따라 政府 各 行政機關에서 散發적으로 遂行해 오던 科學技術政策樹立과 이에 關聯된 業務를 新設된 專擔中央官署에 移管하여 여기에서 綜合적으로 다루어 나가도록한 것이다. 科學技術政策機構의 形態중 어느 것이 妥當한 것이냐라는 것은 一律적으로 評價할 수 없는 일이며 그 나라의 歷史, 經濟, 文化 등 背景과 科學技術의 水準, 國民의 趣向 등을 考慮하여 最已 適正한 形態를 選擇함이 妥當한 것이며 이러한 形態라는 것은 固定的인 것이 아니고 變化하는 與件에 따라 伸縮性있게 發展시켜 나가도록하여야 할 것이다.

II. 韓國에 있어서의 科學技術政策 및 行政機構

韓國은 第2次經濟開發5個年計劃의 初年度인 1967年

에 國務委員을 長으로하는 科學技術處(Ministry of Science and Technology)를 發足시킴으로써 科學技術을 國家的 次元에서 發展시키고자하는 強力한 意志를 表明하였으며 이를 契機로 國家科學技術政策이 樹立되고 다음에 記述할 諸般 基盤構築作業이 計劃적으로 推進되어온 것이다.

科學政策機構나 行政制度는 나라에 따라서 各各 相異한 것이나 크게보아서 두가지로 大別할 수 있겠다. 하나는 韓國과 같은 中央官署的 形態(Ministry)이고 또 하나는 政策立案이나 研究開發制度 및 그 支援에 重點을 두는 Research Council이나 Science Council 혹은 Academy of Science와 같은 委員會的 形態라 할 수 있다. 어느 形態의 機構가 바람직한 것인가는 이미 글과 글과 같이 그 나라의 歷史와 與件에 따라 決定될 것이지만 一般적으로 前者는 政策의 立案이나 이의 執行을 國務委員을 長으로 하는 한 部署에서 總括하기 때문에 보다 強力한 推進을 期할 수 있다는 特徵을 가지고 있는 反面에 後者는 보다 科學技術의 特性과 專門性을 살릴 수 있다는 長點을 지니고 있어 單純한 前提아래서는 그 優劣을 가릴 수 없는 것이고 問題는 組織의 外的인 形態보다는 運營의 理念과 方法에 더 左右된다고 할 수 있겠다. 다만 韓國의 經驗에서 보아 科學技術의 開發初期인 基盤의 構築段階에서는 科學技術에 대한 國民의 認識不足, 科學技術界의 自體能力과 經驗不足 등으로 말미암아 政府의 積極的인 役部과 主導性이 要請되는 點에 비추어보아 專擔中央官署的인 形態의 政策 및 行政機構가 보다 能率的인 것이 아닌가 생각된다. 그러나 이것은 어디까지나 그 나라의 政治 및 行政制度, 發展段階과 與件에 따라 決定되어야함은 勿論이다.

I. 科學技術處의 機能

科學技術處는 政府組織法上 經濟企劃院, 總務處와 같이 國務總理 直屬下의 綜合企劃官署로서 그 主要機能은 다음과 같다.

(1) 國家科學技術開發政策 및 計劃의 樹立 :

科學技術長期政策의 樹立, 科學技術開發 5個年計劃의 作成, 各 分野別 施策決定과 이에 必要한 制度의 設立은 가장 重要한 機能으로서, 여기에서 特記하고 싶은 것은 이러한 各種 計劃이나 政策이 國家綜合開發計劃인 經濟開發5個年計劃의 一環으로 相互密接한 聯關을 갖고 樹立·實施되고 있다는 事實이다. 아무리 잘된 科學技術政策이라 할지라도 國家의 總投資의 配分計劃에 反映되지 않으면 計劃의 實効性이 疑問視되기 때문에 科學技術政策에 있어서 가장 重要한 事項은 計劃의

立案段階에서 부터 實施段階에 이르기까지 經濟社會開發計劃과 密接한 關聯을 갖어야한다는 것이며 이를 위하여는 政府 各部處 政策立案者들이 科學技術의 重要性에 대한 充分한 認識을 가질 수 있도록 說得하여야 하며 科學技術投資의 優先性을 納得토록 하여야하는 것이다. 政策計劃으로 發表된 國家科學政策을 explicit policy라 할때 이와같이 보이지않는 政策에의 影響力과 執行過程의 効率性을 implicit policy라 부를 수도 있는 것이며, 이러한 意味에서의 implicit policy는 恒常 關心을 기울여야 할 重要한 事項이다.⁽⁴⁶⁾

(2) 科學技術關係事業의 綜合調整 :

現代 科學技術의 特性의 하나는 專門細分化和 아울러 綜合大型化的 兩面性이라 하겠다. 이러한 特性에 緣由하여 科學技術關係事業을 一個部處나 單一研究所에서 遂行할 수는 없고 그 專門性에 따라 政府各部處와 關聯專門機關에서 各己 맡은 바 任務에 따라 遂行하기 마련이다. 그러나 이러한 事業들은 長期科學技術政策과 聯關性을 갖도록 國家全體의 次元에서 綜合調整할 必要가 있는 것이며 科學技術處는 科學技術振興法에 따라 關係部處및 研究機關의 科學技術關係事業을 每年 綜合調整하고 있다. 그리하여 綜合調整結果를 當該年度 政府豫算에 反映하는 一種의 科學技術關係 豫算에 대한 先審調整役割을 하고 있는 것이다. 이와 같은 綜合調整機能은 制度上으로는 잘 整備되어 있으나 現實의인 運用過程에서 많은 隘路와 問題點이 있는 것이 事實이다. 이러한 綜合調整制度가 每年 政府豫算에 確實히 反映되게 하기 위하여는 첫째, 科學技術政策이 現實의으로 잘 樹立되어 있고 關係部處에서도 이 政策과 計劃을 尊重하는 風土가 造成되어 있어야하고 둘째는 여러分野의 關係事業을 調整할 때에 長期政策에 立脚한 投資의 優先順位에 따라 關係機關 또는 專門家의 立場에서 首肯할 수 있도록 合理的인 調整作業을 하여야하며 셋째는 同 調整結果가 政府豫算에 最大로 反映될 수 있도록 豫算會計法등에서 制度的인 裝置가 確立되어 있어야 된다고 생각한다. 따라서 科學技術關係事業 및 豫算에 대한 綜合調整制度는 今後도 繼續的인 補完發展이 있어야 할 것으로 생각된다.

(3) 支援助成과 執行機能 :

科學技術處는 政策樹立과 綜合調整機能 以外에도 產業界의 技術開發促進, 研究機關의 育成, 科學技術 風土造成, 科學技術人力需給計劃樹立, 國際技術協力, 原子力技術開發등 支援助成과 執行行政機能을 갖고 있다. 그리고 每年 政府豫算策定에 있어 科學技術投資의 擴大를 위한 主導的 役割을擔當하여야 된다는 것은 極히

重要한 것으로 指摘된다.

(4) 科學技術界의 求心點의 位置에서의 役割 :

開發途上國家에서는 一般的으로 科學技術의 重要性에 대한 認識이 不足하여 國家政策의 優先順位에 立脚한 뚜렷한 投資의 配分, 科學技術人力의 養成과 이들의 士氣를 振作시킬 수 있는 與件形成, 能率의인 研究環境의 造成등을 比較的 等閑히 하기 쉽다. 科學技術處 發足以後 科學技術人의 士氣를 振作시키기 위한 研究環境의 造成, 科學技術人에 대한 社會的 優待與件의 形成, 國家主要政策樹立과 課題(project)의 推進에 專門科學技術人들의 參與의 幅을 擴大하는등 科學技術界의 求心點의 位置에서 서서 많은 努力을 기울여왔다. 이러한 보이지않는 役割이야말로 科學技術政策및 行政機構의 重要한 使命이기도 한 것이다.

(5) 未來에 對備한 政策方向의 提示와 새로운 科學技術領域의 開拓

現代 科學技術이야말로 未來指向의인 特性을 가진 것이며 特別 高度産業國家의 建設을 指向하는 韓國과 같은 與件下에서는 科學技術政策機構에서 技術集約的인 高度産業社會로의 開發戰略을 提示하고, 他 行政部處에서 比較的 等閑視하기 쉬운 將來를 豫測하는 長期的인 問題들에 대하여 미리 그 對備策을 提示하여야 한다. 例컨데 急速하게 抬頭되고 있는 Computer 活用을 中心으로하는 情報産業이나 資源과 에너지問題와 關聯된 原子力技術開發, 海洋開發, 未活用 潛在資源의 開發등에 관한 科學技術의 側面에서의 「비전」을 提示하여 지금부터 이에 관한 對備策이 必要하며 또한 國民福祉向上을 위한 保健技術, 環境및 生命科學의 發展등을 促求할 必要가 있는 것이다.

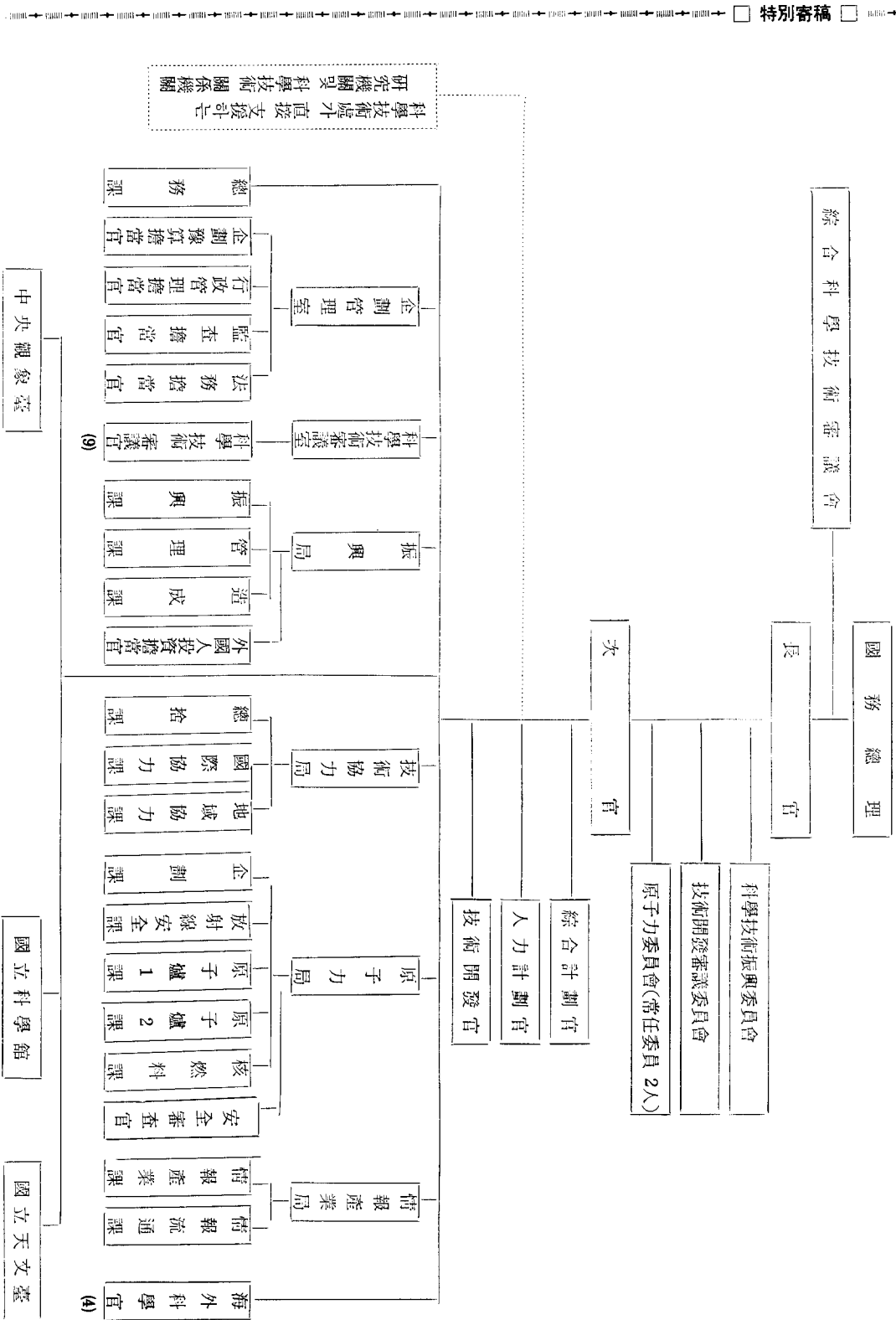
他 行政部門이 比較的 現實的인 事案에 대하여 關心을 集中한다면 科學技術政策機構에서는 한걸음 앞서서 未來指向의 高度複合産業社會의 到來에 對備한 長期戰略과 對應策을 提示함으로써 關係部處의 關心을 促求하는 한편 이에 立脚하여 長期研究開發의 方向등을 設定할 必要가 있는 것이다.

2. 科學技術處의 組織

科學技術處에는 前述한 바와 같이 政府組織法上 國務總理 直屬下에 國務委員을 長으로 하는 綜合企劃調整官署로서 1967년에 發足되었으며 그동안 機構및 機能의 多少間의 變遷은 있었으나 基本骨格은 그다지 變함이 없었다.

表 1.은 科學技術處의 組織을 圖示한 것이고 이에 대한 細部機能을 좀더 具體的으로 要約해 보면 다음과

表 1. 科學技術政策與行政機構圖表(1978年 現在)



같다. 科學技術處는 科學技術振興을 위한 基本政策의 樹立, 計劃의 綜合과 調整, 國際技術協力, 原子力開發, 情報産業育成, 人力開發計劃과 其他 科學技術發展에 관한 業務를 管掌하며 그 下部組織으로서 2室(企劃管理室, 科學技術審議室), 4局(振興局, 技術協力局, 原子力局, 情報産業局), 3擔當官(綜合計劃官, 人力計劃官, 技術開發官)과 非常計劃官, 公報官, 總務課를 두고 그 傘下機關으로서 中央觀象臺, 國立科學館, 國立天文臺를 두고 있다. 企劃管理室은 科學技術處 基本運營計劃의 指針樹立과 綜合·調整 및 豫算編成과 組織 및 定員管理, 事業의 審査分析 其他 科學技術關係 法制에 관한 業務를 擔當하며 이를 위하여 室長 밑에 企劃豫算擔當官, 監事擔當官 및 法務擔當官을 두고 있으며 科學技術審議室은 科學技術開發에 必要한 分野別 政策審議와 計劃樹立에 있어서 核心的 役割을 擔當하는 同時에 政府 各部處에 散在되어 있는 研究機關의 事業 및 豫算의 先審調整을 비롯하여 其他 各種分野別 科學技術關係事業의 技術的 評價와 諮問을 遂行하며 이를 위하여 室長 밑에 科學技術審議官 9名을 두고 있다.

振興局은 科學技術研究機關·團體 및 學會의 育成·在外科學技術者協會의 支援와 其他 科學技術振興業務, 技術用役團體의 育成支援, 技術導入 및 活用に 관한 事務處理, 科學技術風土造成에 관한 業務등을 擔當하며 局長 밑에 振興課, 管理課, 造成課와 外國人投資擔當官을 두고 있다.

技術協力局은 科學技術 國際協力計劃의 總括調整, 技術援助事業의 評價分析 및 事後管理, 對外技術供與와 國際聯合開發機構 등 國際機構와의 技術協力 및 물품보計劃會員國을 包含한 2國間 技術協力業務를 擔當하며 局長 밑에 總括課, 國際協力課, 地域協力課가 있다. 다음에 原子力局은 原子力 利用開發에 관한 基本政策과 長·短期計劃의 樹立, 放射線의 産業的利用과 放射線障礙防衛, 各種 原子爐施設의 安全規制와 其他 原子力 및 核燃料技術開發支援·國際協定에 의한 核物質 및 核施設의 安全保障措置에 관한 業務등을 擔當하며 局長 밑에 企劃課, 放射線安全課, 原子爐 1課, 原子爐 2課, 核燃料課, 安全審査官을 두고 있으며 情報産業局은 情報産業振興을 위한 制度의 設定 및 長期振興計劃樹立, 方式開發育成과 電子計算組織의 國產化支援, 其他 電子計算組織의 利用技術開發 및 流通管理와 電子計算組織導入管理業務를 擔當하며 局長 밑에 情報產案課와 情報流通課를 두고 있다. 이와 아울러 局長級으로 補하는 三個擔當官을 두어 重要한 業務를 計劃 執行토록 하고 있다. 그 첫째는 綜合計劃官인데 여기에서는 科學技術

開發 基本政策과 計劃의 樹立 및 總括調整, 研究開發計劃의 樹立에 관하여 科學技術審議室에서 作成된 案을 行政의인 面에서 綜合整理하는 同時에 大德研究學園都市 建設 및 管理業務를 管掌하고 있다. 다음으로 人力計劃官은 科學技術系 人力活用計劃의 樹立 및 調整과 國家技術資格制度의 運營을 擔當하며 技術開發官은 技術導入에 대한 妥當性檢討, 技術開發促進法에 規定된 民間技術開發事業의 推進 및 研究結果의 企業化 支援을 擔當케 하고 있다. 끝으로 傘下機關인 中央觀象臺에서는 氣象의 觀測과 그 結果의 蒐集 및 發表, 豫報와 警報, 其他 資料의 蒐集, 發表業務를 管掌하며 이 業務를 위하여 臺長 밑에 管理局, 豫報局, 觀測局, 氣象研究所, 氣象技術員養成所, 釜山地臺, 光州支臺를 비롯하여 地方各處에 測候所와 觀測所를 두고 있다. 國立科學館은 理工學, 産業技術 및 自然史에 관한 資料를 蒐集, 保存하고 이를 展示하여 科學知識을 普及하고 生活의 科學化 業務를 管掌하며 館長 밑에 研究部, 庶務課, 普及課, 工作課를 두고 있으며 國立天文臺는 天文學에 관한 研究와 天象觀測, 歷書編纂, 標準時의 決定 및 時報에 관한 業務를 管掌하며 臺長 밑에 庶務課, 恒星天文研究室, 天文計算研究室등을 두고 있다.

以上과 같은 組織과 機能外에도 美國, 佛蘭西, 日本, 소련의 四個國에 科學官(Science Attache)를 派遣하고 있으며 韓國科學技術研究所를 비롯하여 科學技術關係 8個 重要機關의 育成을 支援하고 있다. 앞으로 高度産業社會의 建設에 따른 科學技術의 役割은 그 重要性이 더하여갈 것으로 이에 副應할 수 있기 위하여는 科學技術政策 및 行政制度는 계속적인 補充發展이 있어야 할 것이다. 특히 政策樹立機能의 強化와 統計調整機能의 改善, 各分野別 産業技術開發計劃의 樹立과 支援制度의 發見, 研究開發能力의 提高를 위한 國家綜合研究開發體制의 形成과 關係部處 科學技術關係事業에 대한 綜合調整機能의 確立, 科學技術人力開發計劃의 補充과 科學教育의 發足を 위한 關係部處와의 協助體制講究, 對外技術協力支援體制의 整備, 情報産業, 資源, 에너지, 環境, 海洋, 原子力技術開發을 위한 支援體制의 強化, 國策의 大型研究課題의 效率의인 推進, 科學技術投資의 擴大와 豫算制度의 合理化, 全國民의 科學化運動의 深化 등 社會發展에 隨乎되는 여러가지 要素를 勘案하여 科學技術政策와 行政機構 및 그 機能을 整備發展시켜 나가야 할 것이다.

3. 政策諮問 및 議決機構

(1) 綜合科學技術審議會(科學技術振興 및 大統領令

第6677號에 依據)

科學技術開發은 하나의 部處나 科學技術界의 힘만으로 되는 것이 아니므로 姑息의이며 斷片的인 方式을 止揚하고 汎部處의 次元에서 有機的으로 推進하여야 한다는 必要性에 立脚하여 科學技術最高政策調整機構로서 1973年 國務總理를 議長으로 하고 關係部處의 長官과 科學技術專門家를 委員으로하는 綜合科學技術審議會를 構成하였다. 이러한 類型의 政策調整機構는 여러 나라의 例가 많이 있지만 關係關係를 委員으로하는 審議會의 運用은 자칫 잘못하면 當初의 設定目的에 비추어 불래 充分한 效果를 이룩하기가 어렵게되는 수가 많다. 그理由는 同審議會 上程案件이 經濟長官會議나 國務會議의 上程案件과 類似하거나 重復되는 경우가 많을 뿐아니라 關係 國務委員들은 汎國家的인 觀點에서 보다는 自己部處의 關心을 앞세우는 傾向이 많기 때문이다. 그러나 이 審議會는 問題되는 課題를 解決하는데 重點을 두기보다는 課題의 性格이 各部處間에 關聯되어 있어 科學技術處가 單獨으로 이를 提示·強行할 수 없는 것이 많기 때문에 總理를 議長으로하여 이러한 問題들에 대한 解決方案을 相互理解하고 科學技術處가 提案實施하려는 것을 確認시키는데 더 큰 意義가 있는 것이다.

(2) 科學技術振興委員會(科學技術振興法에 依據)

科學技術處長官의 政策的 諮問에 應하기 위하여 科學技術振興委員會를 設置하고 있는 바, 同委員會는 長官을 委員長으로 하고 產業界·學界의 專門家들을 委員으로 하고 있다. 同委員會는 科學技術政策과 計劃, 關係主要事業과 豫算등에 관한 事項을 審議하고 있으며 政府, 學界產業界가 協同하여 科學技術振興方案을 檢討, 決定한다는데 重要的 意義를 찾을 수 있다.

(3) 技術開發審議委員會(技術開發促進法에 依據)

產業界의 技術開發을 促進하기 위하여 制定된 技術開發促進法을 實踐하는데 必要的인 事項을 審議하기 위한 諮問委員會로서 科學技術處 次官을 委員長으로 하고 關係部處의 公務員과 專門家들로 構成되어 있다.

(4) 原子力委員會(原子力法에 依據)

原子力에 관한 主要政策과 原子力 利用事業에 관하여 政策審議, 長期開發計劃設定 및 關係部處間의 業務上의 調整을 위하여 設置된 委員會로서 科學技術處長官을 委員長으로 하고 關係專門家를 委員으로 하고 있는데 다른 委員會와 다른 것은 2名의 常任委員을 둔 常設委員會 形態로 運營하고 있다는 點이다.

이 以外에도 電算組織의 活用과 電算機 導入管理를

위한 委員會등 業務推進에 必要的인 各種委員會를 設置 運營하고 있다.

Ⅲ. 法令과 制度의 設定

科學技術의 經驗이 日淺하고 諸般制度가 不備한 開發途上國家에서는 科學技術育成關係法令을 制定함으로써 研究活動을 振作하고 產業界의 技術開發을 促進하기 위한 各種 誘引制度등을 發展시킬 수 있는 法的인 뒷받침을 마련함이 必要하다. 科學技術處 發足後 이와 같은 法令의 制定과 制度의 發展을 계속하여 오고 있는 바 他國의 制度를 參考한 경우도 있지만 그 大部分이 獨創的인 것이라 할 수 있으며, 立法의 趣旨나 內容들에서 보아 政府가 主導하고 支援育成하여 迅速한 時日內에 科學技術開發을 促進코자하는 強力한 意志와 制度의인 支援裝置를 갖추고 있음이 特徵이라 하겠다. 그러나 變遷하는 與件에 맞추어 關係法令 및 制度의 계속적인 補完發展이 要請되고 있는 것이다. 主要 科學技術關係立法 例를 보면 다음과 같다.

1. 科學技術振興法(1967年, 法律第1864號):

科學技術을 國家的 次元에서 開發코자하는 趣旨에서 制定된 科學技術關係 基本法이라 할 수 있다. 同法은 國家科學技術政策 및 計劃樹立과 科學技術關係事業에 대한 科學技術處長官의 綜合調整機能을 主된 內容으로 하고 있다. 同法의 特徵의 하나는 科學技術을 振興시키고자하는 國家的인 決意와 基本方向을 提示하였을 뿐이고 具體的인 振興施策이나 支援方案 및 이에 關聯된 事項들은 他法으로 委任하고 있는 것이라 할 수 있다.

2. 技術開發促進法(1972年 法律第2399號):

微弱한 產業界의 技術開發을 誘導·促進하기 위하여 企業의 技術開發投資에 대한 財政, 金融, 稅制上의 優待措置를 主軸으로 하는 것이며 先進外國技術의 導入과 導入技術의 消化改良 促進施策 및 國產 新技術開發에 대한 保護措置를 規定하고 있다. 또한 同法上의 特徵의 하나는 一定規模의 大企業이나 技術導入業體에 대한 技術開發의 施行을 強力히 勸告할 수 있는 一種의 技術開發의 義務化制度를 適用하고 있다는 點이다.

同法 施行과 아울러 制度의 支援措置의 講究로 企業의 技術開發에 대한 認識을 높이고 投資의 擴大를 誘導함에 積極的인 役割을 하고 있다. 이와 같은 制度를 背景으로하여 漸次 企業主導의 技術開發體制로의 轉換

을促進하고 있는 것이다.

3. 技術用役育成法(1972年 法律第2474號):

開發途上國에 있어서 産業技術의 脆弱點의 하나는 技術用役能力의 落後에 있다. 이로 말미암아 研究結果는 企業化가 어렵고 結果의으로 科學技術과 産業과의 斷切現象을 惹起한다. 韓國에 있어서는 60年代初부터의 工業化過程에서 많은 plant 建設을 turn-key式的 資本財導入으로 充當하여 왔기 때문에 國內技術陣이 plant 建設에 參與할 機會가 적어 國內 用役能力의 向上에 큰 制約要件이 되어왔다. 이러한 背景下에 國內技術用役能力을 向上시키기 위하여 技術用役育成法을 制定하였고 同法의 主要內容은 첫째 모든 技術用役業體는 法令이 定하는 資格要件을 갖추어 登錄케 되어있고 둘째 國內에서 發注하는 技術用役事業은 原則의으로 登錄된 國內技術用役業體가 主契約者가 되어 用役을 遂行하되 國內에서 充當할 수 없는 分野에 限해서 外國用役業體가 遂行할 수 있게하되, 이 경우에도 어느 程度는 國內技術者를 參與시켜야 한다는 但書가 붙어있는 것이다.

4. 國家技術資格法(1973年 法律第2672號):

韓國은 工業化進展에 따라 技術人力에 대한 需要가 急増하였고 이에 對處하기 위하여는 公信력있는 有資格技術者와 技能者를 大量 輩出할 必要가 있었다. 國家技術資格法이 制定되기 前에는 技術人力에 대한 資格賦與의 基準과 試驗檢定方法이 産業分野와 職種別로 多元化되어있고 一定한 基準이 設定되지않아 여러가지 矛盾이 많아서 同法을 制定하여 統一되고 一元화된 國家技術資格制度를 確立하였다. 同法에는 各種 技術資格의 等級과 資格基準, 名稱의 統一등 體系化를 期함으로써 國家가 賦與하는 技術資格에 대한 嚴格公正한 試驗管理를 可能케하였고 技術資格所持者에 대한 社會의 公信력을 提高케 하였다. 同法이 意圖하는 根本目的은 技術및 技能資格所持者에 대한 優待措置를 할 수 있는 社會의 風土를 造成하고 良質의 技術및 技能人力을 體系있게 大量 養成코자함에 있다.

또한 同法은 實業系學校 卒業豫定者에 대하여 同 技術檢定을 義務의으로 받게 함으로써 實業教育의 方向과 內容을 보다 産業과 密着시키고자 하는 誘導裝置도 갖추고 있어 同 資格制度의 發展으로 말미암아 韓國의 技術및 技能人力開發에 劃期的인 轉機가 되었다고 할 수 있다.

5. 研究機關育成關係法令(KIST 育成法):

韓國科學技術研究所(KIST)의 設立을 契機로 하여 우리나라 研究開發體制는 從來의 「國公立試驗研究機關中心의 硬直化되어 있는 狀態에서 脫皮하여 自律화된 財團法人形態의 政府出捐研究機關中心으로 改編되어가 기 始作하였다. 이에 따라 KIST를 爲始한 새로운 工業研究機關의 設立과 其他 科學技術關係機關의 政策의 育成을 위한 法的 뒷받침이 이루어지게 되었다. 이러한 法令에는 韓國科學技術研究所育成法(1966年 法律第1857號), 韓國科學技術情報센터育成法(1969年 法律第2109號), 韓國科學院法(1970年 法律第2220號), 韓國技術檢定公團法(1976年 法律第8288號), 韓國科學財團法(1976年 法律第2943號)등의 個別的인 各 機關育成法과 特定業務에 대한 一括의인 法的 뒷받침을 하기 위한 特定研究機關育成法(1973年 法律第2671號)등이 있다.

이를 育成法의 共通的인 特徵은 機關의 形態는 財團法人體이고 財政的인 支援은 政府의 出捐金形態로 支援하고 國有財産을 無償讓與할 수 있으며 運營의 自律性을 保障하고 있다. 特히 特定研究機關育成法은 새로이 設立되는 戰略的 工業研究機關의 設立과 育成을 위한 一般法으로써 支援內容은 위에 例示한 內容과 비슷하나 그 主要特徵은 同 施行令에 特定研究機關으로 指定단하면 個別的인 育成法을 制定치않고 同一한 支援을 할 수 있도록한 것이다. 1978年 現在 同法에 의한 特定研究機關으로 指定된 것은 韓國船舶研究所, 韓國核燃料開發公團, 韓國標準研究所등 12個 研究機關이다. 이와 같은 研究機關育成法은 뒤에 說明할 우리나라 研究開發體制의 整備에 法的 基礎를 이룩하고 있는 것이다.

여기서 한가지 強調하고 싶은 것은 研究機關이나 教育機關등을 支援育成하는데에는 社會가 認識하고 있는 一般的인 管理常識을 適用할 것이 아니라 研究나 教育活動이 지니고 있는 特性을 充分히 勘案하여야 한다는 點이다. 그러기 위하여는 政府가 全的으로 支援하되 그 運營에 있어서는 一切의 干涉을 排除하고 自律性과 安全性을 法的으로 保障하여야 한다. 이러한 意味下에서 1966年 制定된 KIST育成法은 우리나라 研究開發體制 確立을 위하여 轉換點을 이룩한 것이고 KIST育成法制定을 契機로 하여 後續機關이 이 形態와 理念을 그대로 繼承 擴大시켜 나간 것이다.

6. 科學技術振興稅制:

많은 나라들은 企業이 研究開發投資를 하는 경우등

에는 稅制上의 優待措置를 하도록 되어 있다. 우리나라도 微弱한 企業의 技術開發을 稅制上에서 誘導支援하기 위하여 技術開發促進法에서 그 原則을 規定하고 租稅減免規制法등에 이를 反映하고 있으며, 前述한 各機關別育成法과 特定研究機關育成法에 의한 研究機關들도 稅制上의 優待措置를 받도록 되어 있다. 먼저 企業이 技術開發促進法에 따라 技術開發準備金を 積立한 경우에는 이를 損金으로 處理하게 되어 있고 企業이 研究所를 設立하는 경우에는 法人稅法과 所得稅法에 따라 投資金額의 $\frac{8\sim 10}{100}$ 에 相當하는 稅額을 法人稅 또는 所得稅에서 控除하도록 되어 있다. 그리고 國內에서 研究開發한 新技術의 企業化를 促進하기 위하여 機械施設등에 投資한 金額의 $\frac{8\sim 10}{100}$ 에 相當하는 稅額을

法人稅 또는 所得稅에서 控除토록 되어 있다. 한편 技術開發을 위한 研究, 試驗用 機資材에 대하여는 法人稅法에 따라 施設取得價額의 $\frac{50}{100}$ 에 相當하는 金額을 다음 1회에 限하여 特別償却을 하도록 되어 있다.

그리고 韓國科學技術研究所有成法등 研究機關育成法이나 特定研究機關育成法에 의한 研究機關들에 대하여는 租稅減免規制法등 關係稅法에 따라 法人稅, 登錄稅, 財產稅, 取得稅, 特別消費稅, 研究機資材에 대한 關稅 등의 諸稅를 免除하도록 되어 있다. 이와 같은 科學技術振興稅制은 研究開發投資의 長期性, 利潤 不確實 등의 危險性등을 勘案하고 研究活動을 振作하기 위한 主要한 誘引裝置라 할 수 있다. 이들 各種 重要法令을 要約하면 다음 表 2.와 같다.

表2. 科學技術 開發을 위한 重要法律

法の內容에 따른分類	法 律 名	制定年度	立 法 趣 旨
基本體制確立과 底力培養을 위한 法	科學技術振興法	1967年(1972改正)	이 法은 科學技術 開發을 위한 基本法이며 科學技術處의 發足에 따라 科學技術振興에 關한 綜合的 基本政策과 計劃을 樹立하고 그 施行을 위한 體制의 確立과 財政措置의 講究에 關한 事項을 規定하려는 것임.
	原子力法	1958年(1973改正)	原子力의 研究·開發 및 利用과 管理에 關한 基本事項을 規定하여 學術의 進步와 產業의 發展을 圖謀함으로서 國民生活向上에 寄與토록 하려는 것임.
	韓國科學財團法	1976年	技術自立을 圖謀하고 底力培養을 促進시키기 위하여 大學의 基礎研究活動을 支援함으로서 基礎科學育成은 勿論 大學에 存在하는 龍대한 研究人力을 活性化시키려하는 것임.
人力開發을 위한 法	國家技術資格法	1973年	優秀한 技術者 및 技能者의 養成確保를 뒷받침하기 위하여 一元화된 資格制度를 確立하고 이에 따라 技術人力의 資質과 社會의 地位向上을 圖謀하려는 것임.
	韓國科學院法	1970年	創意力과 應用力을 兼備한 高級頭腦輩出로 急速히 發展하는 社會需要에 伸縮性있게 對處할 수 있는 特殊理工系 大學院設置를 위하여 制定된 것임.
	韓國技術檢定公團法	1976年	國家技術資格法制定에 따라 資格檢定을 統一된 基準에 立脚하여 體系化하기 위하여 檢定業務를 專擔한 機構를 設置, 이를 效率的으로 運營하려 함.
	技能大學法	1977年	技能系人力의 最高資格인 技能長制實施에 따라 技能長養成을 위한 特殊大學(技能大學)을 設置하고 一定水準에 到達한 技能熟練者(一級技能士)에게 技術理論 및 管理能力을 附與하여 高級技能管理者로서의 資質을 갖추게 하여 技能의 精銳化를 期하려 하는 것임.

法の内容에 따른分類	法 律 名	制定年度	立 法 趣 旨
産業技術 開發을 위한 法	韓國科學技術研究所育成法	1965年(1967改正)	産業技術開發의 媒介로서 設立된 工業研究機關인 韓國科學技術研究所의 研究의 自律性과 安定性을 保障하기 위하여 必要한 事項(政府의 財政支援을 비롯하여 事業의 計劃과 實行의 自律性, 運營基金制의 設置等)을 規定하고 이를 保護育成함으로써 産業技術開發과 科學振興에 寄與토록 하려는 것임.
	韓國科學技術情報센터育成法	1969年(1972改正)	科學技術情報의 蒐集 普及을 効率化하기 위하여 韓國科學技術情報센터를 財團法人體로 改編하고 KIST 育成法에 準하여 이를 支援育成하려는 것임.
	韓國原子力研究所法	1973年	國立研究機關이었던 原子力研究所를 KIST와 類似하게 財團法人體로 改編하여 그 運營을 民營形態로 함으로써 國立機關이 지닌 短點을 補完하고 그 運營을 効率化하려는 것임.
	特定研究機關育成法	1974年(1977改正)	韓國經濟의 規模가 커지고 그 內容이 깊어져 감에 따라 工業技術도 專門細分化되어, 戰略産業分野에서 優先順位에 따라 많은 專門研究所가 誕生하게 되었으며 이를 專門研究所의 育成을 위한 法的 뒷받침이 必要하게 되었다. 그러나, 그 法的 內容은 大同小異하기 때문에 이를 一括하는 單一育成法을 制定하여 必要에 따라 適用토록 하려는 것이며 法的 內容은 KIST 育成法과 類似하게 한 것임.
	技術開發促進法	1972年(1977改正)	民間企業技術開發을 위하여 技術開發準備金積立制度를 設立하고 準備金의 使用및 研究結果의 企業化에 必要한 投資等に 對하여 金融稅制上의 特惠를 附與하는 同時에 國內에서 開發된 國產技術을 保護함으로써 産業技術開發을 企業主導型으로 誘導促進하려는 것임.
	技術用役育成法	1973年(1976改正)	國內技術用役業體의 健全한 育成과 技術水準의 向上을 위하여 用役業體의 能力과 資質을 嚴格히 規定하는 反面, 國家가 必要로 하는 用役業務의 委託은 國內用役業者에 優先토록 하고, 이에 必要한 支援措置도 아울러 隨伴되도록 하는 것임.

Ⅳ. 研究開發體制(National R&D System)의 整備

1. 概 觀

1960年代初의 우리나라 研究開發投資는 GNP의 0.2%水準에 不過하였고 그것도 産業界나 大學의 研究活動이 全無한 狀態에서 國公立試驗研究機關이 主宗을 이루고 商工行政이나 保健行政등을 뒷받침하는 試驗, 檢査業務와 斷片的인 小規模의 技術支援活動을 非能率

的으로 遂行하고 있었다. 大部分의 國公立試驗研究機關은 8.15解放以前 日本의 植民地統治下에서 設立된 것으로 그 組織이나 運營의 方向이 現代인 研究開發에는 相應하기 어려운 硬直性과 非能率性을 免치 못하고 있었다. 따라서 이들 試驗研究機關들은 研究員의 낮은 給與와 研究環境의 不備로 인하여 優秀한 研究員을 確保하기 어려웠고 이에 따른 높은 離職率, 研究施設의 老後化와 機器의 不足, 研究費의 制約으로 研究다운 研究을 遂行할 수 없었다. 이러한 狀況下에서 工業化에 따른 産業技術開發의 中樞機關으로써 出發한 韓國科學技術研究所(KIST)는 嶄新한 運營理念아래 現代의

인 조직과 設備을 갖추고 優秀한 研究要員을 確保하여 國家的인 期待와 支援속에서 發展되어 왔기때문에 KIST의 設立運營은 數次 言及한 바와 같이 우리나라 研究開發體制의 整備強化를 위한 一大轉機를 마련하였 다해도 過言은 아닐 것이다.

우리나라에서 現代的인 意味에서의 研究開發에 대한 關心이 提起되고 研究機關의 組織과 運用, 研究員과 研究環境, 研究開發投資에 대한 問題意識이 提示되고 나아가 國家研究開發體制의 整備가 論議되기 始作한 것은 1966年 KIST의 設立이 契機가 되었다고 할 수 있다. KIST의 設立理念이나 組織과 運用의 基本方向은 그以後 設立되는 研究機關이나 既存 國公立研究機關의 改編時에 하나의 뚜렷한 Model이 되었다. 그리하여 우리나라의 研究開發體制는 從來의 國公立試驗研究機關中心에서 KIST와 같은 財團法人形態의 政府出捐研究機關中心으로 漸次 轉換하여 왔다. 그리고 現代産業發展에 있어서 研究開發 내지 技術開發의 重要性이 더욱 浮刻되고 이에 따라 科學技術開發은 國家主要開發計劃의 하나로 認識되어 戰略的인 開發을 追求하여 왔던 것이다.

이렇게 볼 때 우리나라 研究開發의 展開樣態를 段階別로 보면 1950年代와 60年代 初半은 國公立試驗研究機關을 中心으로 試驗, 分析, 檢査등을 主로 하는 初期 發芽段階라고 할 수 있고 1960年代 後半에서 70年代 初半까지는 KIST의 設立을 契機로한 工業研究機關의 現代化와 研究開發의 本格的 推進段階라 할 수 있으며, 70年代 後半과 80年代는 從來의 政府主導에서 企業이 主軸이 되어 技術蓄積을 展開하는 企業主導의 技術開發體制로의 轉換이 必須的인 段階라고 볼 수 있다.

2. 研究開發體制의 強化

KIST와 그以後 設立된 많은 工業研究機關의 設立理念이나 組織, 運營上의 特徵을 살펴보면 1960年代以後 우리나라 研究開發體制가 어떻게 變貌 強化되어 왔나 를 알 수 있다. 從來의 國公立研究機關들이 前述한 바와 같이 一般行政官廳的인 組織 및 運營上의 硬直性和 非能率의 研究與件을 가진데 反하여 KIST와 그以後의 工業研究機關들의 特徵은 첫째 政府機關이 아니라 財團法人體의 非營利研究機關이고 둘째 財政的으로는 充分한 政府出捐金으로 支援함으로써 補助金 支援에서 볼 수 있는 政府의 지나친 干涉을 排除케 하고, 아울러 財政의 安定性을 確保케하며 셋째 훌륭한 研究環境을 造成하고 研究의 自律性을 最大로 保障하며 넷째

産業界와의 契約研究(contract research)를 통하여 財政的 自立的인 促進은 勿論 産業界와 密着하여 産業技術開發을 이끌어가는 先導者의 役割을 擔當케한 데 있다 그리하여 研究開發投資의 使用面에 있어서나 研究施設, 研究人力, 研究環境, 研究成果등에 있어서 이들 政府出捐研究機關들은 우리나라 研究開發活動의 主軸을 이루게 된 것이다.

한편 70年代 後半에 들어와서는 韓國의 經濟成長이 中進國水準을 넘어 先進國을 바라다보게 됨에 따라 科學技術底力培養이 切實히 要請되는 段階에 이르게 되었다. 이러한 發展趨勢는 自然히 基礎科學育成에 눈을 돌리게 되었다. 이에 따라 基礎科學研究活動을 國家的 次元에서 支援하여야겠다는 觀點에서 韓國科學財團을 設立하여 大學을 中心으로 하는 基礎研究活動을 支援育成케 함으로써 이제까지의 産業技術開發中心에서 한 걸음 더 나아가 基礎研究分野에 대한 支援體制를 갖추게 되었다. 또한 이제까지는 産業技術開發에 있어서도 政府가 主導하여 工業研究機關을 設立하는 등 政府의 投資와 役割이 絕對的이었으나 70年代 中半에 들어와 産業界의 技術開發與件이 成熟되고 能力이 提高되어 全體의 30%程度밖에 되지 않았던 企業의 技術開發投資가 1977年度에는 國家의 總研究開發投資의 50%線을 넘어서게 되었고 大企業들은 自體附設研究所를 設立하는 鼓舞的인 現象을 보이고 있다. 앞으로 産業技術開發은 企業에서 스스로 擔當하고, 政府는 國防, 航空, 原子力, 海洋開發, 資源 및 에너지, 環境保全과 國民保健, 農林水產技術, 中小企業技術指導, 基礎科學育成 등 보다 長期的이고 大型化된 公共의 性格의 國策的인 研究開發에 集中하여갈 것이다.

이렇게함으로써 1980年代에는 政府, 大學, 産業界, 研究機關들이 뚜렷한 役割과 機能을 分擔하면서도 相互有機的으로 科學技術을 發展시키는 先進國型的인 研究開發體制로 接近하여갈 것이다.

V. 研究開發要件의 造成

1. 研究開發投資(R&D Investment)의 擴大

한나라 研究開發投資規模는 그나라 科學技術水準과 活動을 나타내는 가장 重要한 指標로서 先進工業國의 경우는 GNP의 2~3%水準을 投資하고 있는데 開發途上國의 경우는 GNP의 0.5%이하의 微微한 投資를 하고 있는 實情이다. 一般的으로 GNP의 1%水準의 研究開發投資가 있어야 研究開發이 經濟發展에 寄與할 수 있다고 보고 있다. 즉 研究投資에 있어서도 그 臨界值

를 넘어서야 비로소 研究開發의 效果를 期待할 수 있다는 것이다.

開發途上國에서 研究開發投資가 微弱한 것은 첫째 政府의 限定된 投資財源과 科學技術에 대한 認識缺如로 말미암은 投資配分の 消極性, 둘째 產業界 및 大學의 研究能力의 劣弱, 셋째 現代의 工業研究機關의 不在와 研究環境의 未備등을 들 수 있다. 이러한 條件下에서 研究與件을 造成하고 投資를 擴大하기 위해서는 政府

가 主導하여 計劃的으로 研究基盤을 造成하고 政府의 科學技術關係 豫算을 擴大하여 產業界의 技術開發活動을 積極 誘導促進하여야 한다. 開發途上國에서 工業化의 初期段階에서는 適正한 先進技術의 導入과 活用이 重要하지만 導入技術을 自己技術로 土着化하기 위해서는 自體研究能力의 培養이 必須的이라 하겠으며 이를 위해서는 應分の 投資가 先行되어야 한다.

表 3. 研究開發投資의 國際比較

國名	韓國	日本	美國	英國	西獨	佛蘭西				
年 度	1977	1973	1974	1975	1973	1974	1975	1972	1974	1974
對 GNP 比率(%)	0.81	1.71	1.73	1.76	2.33	2.28	2.29	2.1	2.3	1.7

資料：日本 科學技術要覽, 1977

2. 研究人力確保

優秀한 研究要員의 確保는 研究開發事業遂行에 있어서 가장 核心的인 要件이다. 開發途上國 科學技術의 脆弱性의 하나는 研究員의 量的, 質的 不足이라 하였으며 특히 先進國으로의 頭腦流出(brain-drain)은 問題를 더한층 深刻하게 하고 있다. 人口 1,000名當 研究員

이 몇名인가하는 指數는 研究能力의 國際比較에 있어서 通例的으로 쓰이고 있는 것인 바 先進國의 경우는 研究員의 絕對數뿐만 아니라 人口에 대한 相對的인 構成比率에서도 開發途上國과는 比較가 되지 않을 정도로 높은 것이다. 研究開發投資規模와 함께 研究員數는 先·後進國의 技術格差를 더욱 擴大시키는 要因은 勿論이다.

表 4. 研究人力의 國際比較

國名	韓國	日本	美國	英國	佛蘭西	西獨	蘇聯
年 度	1977	1975	1974	1969	1971	1974	1974
區分							
研究員總數	12,771	255,202	527,800	43,583	56,715	120,000	900,900
人口 1,000名當 研究員數	0.35	2.3	2.5	0.8	1.1	1.9	3.6

資料：日本 科學技術要覽, 1977

3. 韓國에서의 研究開發投資의 趨勢

1960年代初만 하더라도 다음 表 5.에서 보는 바와 같이 韓國에는 現實的인 感覺에서의 研究開發活動은 없

었다하여도 過言이 아니다. 研究開發投資規模는 GNP의 0.2%水準에 不過라고 그것도 大部分이 國公立試驗 研究機關에서의 試驗, 檢査등의 行政 및 技術支援業務 遂行에 必要한 人件費가 大部分이었다.

表 5. 研究開發投資의 年度別 推移 (單位：千圓)

區分	年 度	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
A. 研究開發投資		1,375,197	2,064,660	3,163,696	5,979,130	7,949,891	11,276,085	12,846,933
政府：民間		96：4	90：10	90：10	87：13	88：12	84：16	76：24
B. 國民總生産(10 A/B(%) 억圓)		696.79	805.85	1,302.04	1,242.35	1,575.65	2,047.11	2,561.95
		0.20	0.26	0.31	0.47	0.50	0.55	0.50

區分 \ 年度	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
A. 研究開發投資	12,879,059	14,516,219	18,396,602	43,329,824	49,255,074	70,084,345	123,044,830
政府 : 民間	74 : 26	72 : 28	60 : 40	70 : 30	71 : 29	69 : 31	54 : 46
B. 國民總生產(10 A/B(%) 억원)	3,085.82	3,860.00	4,968.67	6,779.11	9,080.33	12,143.36	15,240.40
	0.42	0.38	0.37	0.63	0.54	0.58	0.81

資料 : 科學技術年鑑, 科學技術處, 1977

1964年度の 研究開發投資는 13億원으로서 GNP의 0.2%이고 이中 政府의 投資가 96% 民間投資가 4%에 不過하다. 그러나 KIST가 設立되던 1966년에는 0.3%로 增加하기 始作하였으며 每年 急速히 增大되어 1977년에는 1,230億원의 研究開發投資로 GNP의 0.8%(國防研究費除外)에 이르고 특히 鼓舞的인 現象은 民間企業의 研究投資가 急激히 增大하여 政府 對 民間의 投資比率이 54對 46에 이르러 거의 50%를 產業界에서 投資하고 있다는 것이다. 研究開發投資가 GNP의 1% 内外에 이를때 經濟開發을 支援할 수 있는 臨界值를 提示하는 것이라고 본다면 韓國은 이水準에 이르렀음을 알 수 있는 것이다. 이와 같은 研究開發投資의 增

加要因은 첫째 政府가 主導하여 研究基盤을 造成하는 過程에서 많은 現代的인 工業研究機關을 設立하고 研究團地(Research Complex)를 造成함과 아울러 國策的인 研究開發課題를 選定, 이에 投資하여 왔기때문이며 다음은 產業界의 技術開發을 促進하기 위하여 技術開發促進法을 制定하여 產業界의 研究開發投資를 刺戟誘引하여온데 있다. 그리고 韓國工業化의 急速한 進展에 따른 技術開發需要의 增大, 國際競爭力 培養의 要請 등 對内外의인 與件과 背景이 投資擴大의 根本的인 要因이 었음은 勿論이다. 이렇게하여 韓國은 第4次 5個年計劃이 끝나는 1981년까지는 GNP의 1.5%線으로 科學技術開發投資를 擴大할 計劃이다.

表 6. 科學技術 投資計劃

(單位 : 10億원)

區分 \ 年度別	1977	1978	1979	1980	1981
G.N.P.	11,433.6	12,520.4	13,637.3	14,875.5	16,214.3
科學技術投資	79.6	112.7	136.4	193.4	273.2
政 府	55.5	73.3	81.9	106.4	121.6
民 間	24.1	39.4	54.5	87.0	121.6
政府 : 民間	70 : 30	65 : 35	60 : 40	55 : 45	50 : 50
對 GNP 構成比(%)	0.7	0.9	1.0	1.3	1.5

資料 : 第4次 科學技術開發 5個年計劃, 科學技術處, 1977

4. 研究人力的 現況과 需要展望

韓國에서 研究機關이나 大學, 產業界에서 研究에 從事하는 大學卒業以上の 研究員(研究助員除外)은 1963년에 1,700名으로 人口 1,000名當 0.06名에 不過하였다. 60年代 後半부터 KIST를 爲始한 많은 工業研究機關이 設立되고 研究環境이 整備되어나와 海外韓國科學頭腦가 多數 誘致되어 核心研究要員으로 治用되는 등

研究員의 數가 每年 增大되어 1977年現在 總研究員數는 12,000名으로 人口 千名當 0.35名의 水準까지 上昇되었다. 그러나 이러한 規模는 先進國과 比較하여 絕對數에서는 勿論 人口에 대한 相對的인 構成比에 있어서도 크게 微弱한 實情이다. 특히 1980年代末에서 90年代初까지는 先進工業國 水準을 指向하는 長期國家開發目標을 勘案할때 高度產業社會建設의 核心的 要員인 高級科學頭腦와 研究員의 需要는 急増하여 갈 것이다.

表 7. 研究人力的 年度別 遷移

(單位 : 名)

區分 \ 年度	'63	'64	'65	'66	'67	'68	'69	'70	'71	'72	'73	'74	'75	'76	'77
研究員總數	1,750	1,906	2,765	2,962	4,061	5,024	5,337	5,628	5,320	5,599	6,065	7,595	10,275	11,661	12,771
人口 1,000 名當研究員	0.06	0.07	0.10	0.10	0.14	0.17	0.17	0.18	0.17	0.17	0.18	0.22	0.29	0.33	0.35

資料 : 科學技術年鑑, 科學技術處, 1977

5. 結 語

100億佛輸出과 國民 1人當 1,000佛所得을 넘어선 오늘의 位置에서 80年代初까지 先進工業國으로의 跳躍을 期約하기 위하여는 科學研究의 役割이 그어느때보다도 絶對的인 重要性을 갖는 것으로써 지금까지의 經濟開發을 위한 支援役割에서 한걸음 더 나아가 이제는 經濟成長을 積極 先導하는 能動的인 役割을 擔當하여야 할 時點에 와 있다고 본다. 이와 같은 觀點에서 볼 때 科學技術開發投資의 劃期的인 擴大와 優秀한 研究員의 量産體制를 갖추어야 할 것인바 5次 5個年計劃이 끝나는 1986년까지는 科學技術開發投資를 GNP의 2% 線으로 擴大하고 國際水準級의 研究員을 8萬餘名 確保하여야 하며, 1991년까지는 科學技術投資를 GNP의 2.5%以上, 研究員을 10萬名以上 確保하여 人口 萬名當 25名の 構成比를 이룩해야 비로소 先進國의 水準에 到達할 것으로 展望된다.

研究開發投資는 過去の 增加趨勢로 보아 計劃值을 無難히 達成할 것으로 展望되나 研究員의 養成確保에 는 많은 隘路가 있을 것으로 國家的次元에서 組織的인 開發이 積極 推進되어야 할 것이다.

表 8. 科學技術 活動指標

	單位	1975	1981	1986	1991
科學技術投資의 對 GNP 比率	%	0.5	1.5	2.0	2.5
政府對 民間의 投資比	%	70 : 30	50 : 50	45 : 55	40 : 60
研究員數 ¹⁾	名	11,834	38,176	84,176	113,128
人口萬名當研究員數	"	3.3	10.0	20.0	25.0
就業人口萬名當研究員數	"	9.4	26.0	48.0	55.7

註：1) 2年以上의 研究經歷을 가진 大卒研究員數
資料：長期經濟社會展望, 韓國開發研究院, 1977

參 考 文 獻

- (42) OECD, Reviews of National Science Policy Japan, Paris, 1967
- (43) Eurofab Engineering, France Science Research and Development, Paris, 1972
- (44) 科學技術調查, 日本科學技術廳, 1969
- (45) UNESCO, Science Policy Studies and Documents, No. 21-25, Paris, 1972
- (46) OECD, Reviews of National Science Policy Netherlands, Paris, 1973
- (47) Technology Enhancement Programs in Five Foreign Countries, Com-72-11412, U.S. Department of Commerce, 1972
- (48) Maximo Halty Carrere, Technological Strategies for Developing Countries, Paper Presented at the Regional Conference on Science and Technology Policy Instruments, Manila, Nov., 1973.