

《특별기고》 開發途上國에 있어서의 工業研究 (X)

崔 亨 燮

科 學 技 術 處
(1975년 8월 10일 접수)

第12章 韓國工業化에 있어서의 KIST의 寄與度

KIST는 1966년에 發足하였지만 研究要員의 確保 및 訓練, 研究所의 建設, 研究機器의 設置 等を 完了하는데 3년이 消費되어 本格的인 研究活動은 1969년부터 始作되었다. KIST의 設立目的은 韓國의 產業界를 위한 技術支援과 韓國에 必要한 産業技術을 開發하는데 있으며 이를 爲하여 KIST는 獨立的인 綜合工業研究機關으로 設立, 運營되어 왔다. 設立後 10년이 經過된 오늘날 KIST가 걸어온 발자취는 우리나라 發展經路와 密接한 關係가 있으며 여기에서 그 研究業績을 概括的이나마 되살펴 보는 것은 開發途上國의 工業研究가 그 나라 發展에 어떻게 寄與할 수 있는나를 알아보는 한 實例로서 그 意義가 크다고 생각한다. KIST의 研究活動과 그 結果를 評價하는데 있어 여러가지 面에서 이를 取扱할 수 있으나 여기에서는 韓國의 工業化過程과 結付하여 工業化의 進展에 따라 우리나라 產業界가 必要로 한 技術需要를 KIST의 活動이 어떻게 充足시키고 있는나를 檢討해 보는 同時에 KIST의 設立과 運營으로 말미암아 일어날 수 있는 間接的인 波及效果에 對하여서도 아울러 言及하고자 한다.

I. KIST 研究實績

가. 韓國의 産業發展과 KIST의 研究活動

KIST의 研究活動을 研究內容과 性格을 中心으로 分類하여 보던 韓國産業技術의 發展相을 그대로 反映시키고 있다. 本格的인 KIST研究가 始作된 1969년부터 1970년까지는 主로 短期的인 研究課題 즉 現場指導, 生産工程上의 問題解決, 導入技術의 選定 및 消化를 위한 研究가 主要部分을 차지하고 그 後 1971년부터 現在까

지는 小規模實驗室의 應用研究뿐만이 아니라 工業化中間試驗을 爲主로 하는 開發研究의 業務量도 많이 增加되어가고 있으며 一部 開發된 技術은 企業化를 위한 推進段階에 들어갔고 企業化에 成功한 例도 많이 나오고 있다.

表 1은 그間 KIST가 遂行한 研究實績을 契約高에 基準을 두고 研究性格別로 分類한 것이며 1969년부터 1974年 까지를 2個年씩 3個期間으로 區分하여 研究實績의 性格別 分布를 百分率로 表示한 것이다. 여기에서 보는 바와 같이 初創期에서 現在까지 KIST의 研究業務는 우리나라 技術需要와 相關關係를 가지며 變遷되어가고 있으며 이를 發展段階別과 業務性格別이라는 兩側面에서 分析檢討해 볼 必要가 있다. 먼저 우리나라 産業發展에 따라 技術需要가 內容面에서 어떻게 變遷되어 왔고 이에對하여 KIST의 研究活動이 어떻게 適應되고 또 寄與하였는가를 알아보도록 하겠다.

KIST 初創期인 1967年에서 1970년까지는 産業實態調査를 爲始한 調査事業이 全 契約高의 20%程度(1967~1969年은 23.8%, 1970年에는 18.6%)를 차지하고 있었으며 역시 業務의 主軸은 “알루미늄材料 表面의 着色技術開發”등을 비롯한 現場技術指導事業으로서 그 占有率이 1967~1969年에 31.2%, 1970年에는 34.6%에 達하고 있다. 그러나 이때 이미 導入된 技術의 消化를 위하여 短期的 問題解決의 性格을 띤 小規模 應用研究가 活潑히 展開되었고 1970年에는 그해 全契約高의 44.1%에 到達하게 되었다. 이와 아울러 가까운 將來에 반드시 그 必要性이 切實化되리라는 豫測下에 “國產 Ilmenite를 原料로 한 酸化티탄 製造研究”等 長期的인 性格을 띤 應用研究도 一部 着手하였던 것이다. 1971年을 契機로 KIST의 研究活動은 第1次 發展期에 들어갔고 各性格別 研究課題 構成比率에는 그다지 큰 變化가 없었으나 일의 內容이 좀 더 複雜해지고 深化되면서 實驗室의 應用研究가 質的, 量的 兩面에서 더욱 活潑해지고 1972年에는 全契約高의 46.6%를 차지하게 되었다. 現在 量

表 1. 研究課題 性格別 構成比率*

分 類	初 創 期		第 1 次 發 展 期		第 2 次 發 展 期		備 考
	1967~ 1969	1970	1971	1972	1973	1974	
調 查 事 業	23.8	18.6	22.0	16.4	10.9	6.8	現況把握, 妥當性檢討, 産業政策樹立, 地域開發
技 術 指 導	31.2	34.6	27.1	33.5	14.2	22.4	現場技術指導 및 工程檢討
短期的應用研究 (開發研究包含)	36.4	44.1	43.0	46.6	65.0	54.8	輸入代替, 輸出増大를 위한 導入技術의 消化, 改良 및 土着化
長期的應用研究 (開發研究包含)	8.6	2.7	7.9	3.5	9.9	16.0	戰略産業育成과 關聯된 技術開發 (새로운 製品, 原資材, 工程開發등)
計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

* 註 (1) 研究契約高中에서 電算組織 및 試驗手數料등 小額契約은 除外함.

(2) 1967~69에서는 3年間의 研究契約高的 合計를 基準으로함.

(但, 大部分이 1969년에 이루어진 것임)

産化計劃이 推進되고 있는 “超短波 F.M. 携帶用 無電機의 開發”을 爲始한 많은 應用研究가 이 當時에 試驗室의 小規模研究로 出發된 것들이고 이와 아울러 새로운 輸入代替 産業開拓을 위한 技術開發과 實驗室의 研究結果의 工業化에 必要한 開發研究가 本格的으로 始作되었던 것이다. 따라서 이 時期는 1969년부터 1971년까지의 3年間에 이루어진 많은 應用研究의 結果가 工業化를 위한 中間試驗 段階로 들어간 때라고 할 수도 있다. 또한 이 當時 國內 最大規模의 電子計算機를 保有하고 있었던 KIST는 앞으로 經營合理化나 行政의 電算化등에 電子計算組織이 寄與할 수 있는 潛在能力을 勘案, 迅速하고 正確한 普及을 위하여 한글 Line Printer의 開發에 着手(1969年)하여 이에 成功(1972年)하므로써 우리나라에서 電算組織의 效率의 活用을 더욱 加速化시켰던 것이다. 1971年 以來 KIST의 研究活動을 發展期라고 보는 것은 이때부터 調查研究나 技術指導業務도 大型化되거나 組織化되어 初創期의 Adhoc Crash Basis에서 長期的이고 一貫性 있는 支援事業으로 轉換되어가고 同時에 應用研究 結果가 企業化段階로 結實되어감에 따라 開發研究의 性格을 띤 研究課題가 많이 부각되기 始作한 때문이다.

第2次 發展期라고 할 수 있는 1973年과 1974年을 보면 調查研究나 技術指導에 關聯된 研究契約高가 各各 줄어드는 反面, 應用研究(開發研究 包含)는 全契約高의 60%線을 훨씬 넘어서고 있다.

즉 1973년에는 短期的 應用研究 65% 長期的 應用研究 9.9%라는 構成比率를 보이고 있는데 1974년에는 短期的인 것이 약간 減少한 54.8%가 되는 反面, 長期的인 應用研究가 全體 契約高의 16%에 達하고 있다. 또한 이 時期에는 全世界에 波及된 資源難을 打開하기 爲한

여 KIST에서도 在來式 雪糖의 代替를 위한 “異性化糖 生産의 工業化”, 또는 “國內石炭의 效率的인 活用을 위한 無煙炭코크스製造에 關한 研究”, 飼料用 옥수수代替를 위한 “고구마飼料 生産에 關한 研究” 및 “벼짚을 利用한 蛋白質飼料의 開發”등의 研究가 活潑히 進行되고 있으며 “熱硬化性 아크릴樹脂開發에 關한 研究”, “耐磨耗性 合金鑄鐵球 製造에 關한 研究”, 「ESR 法에 의한 高速度鋼 製造法」등과 같이 將來 需要에 對備한 長期的인 研究課題도 企業界로 부터 委託되기 始作하였다. 이와 아울러 地域社會開發에 技術的인 支援을 하는 Model로서 濟州道 開發事業에 KIST가 主動的 役割을 擔當하게 되었다.

이와 같이 KIST의 研究業務는 우리나라 産業發展과 步調를 같이하여 初創期의 綜合病院的 役割에서 漸次 그 業務가 專門化, 深化되고 名實共히 우리나라 技術開發 核心體로서 그 重責을 勘當하고 있는 것이다. 다음에는 이러한 研究活動을 좀 더 仔細히 分析해 본다는 意味下에서 研究業務의 性格別로 初創期에서 부터 現在까지 어떠한 經路로 그 內容이 變遷되어오고 있는가를 살펴보기로 하겠다.

(1) 調查研究事業

初創期에 KIST가 遂行한 調查研究課題를 보면 “長期에너지 需給計劃(1967年)”, “北坪地區 工業立地調查(1968年)”, “借款業體 技術導入 實態調查(1969年)”, 혹은 “海洋資源 綜合調查研究(1969年)” 등 當時의 韓國의 現況把握을 위한 調查事業이 많았다. 앞으로의 産業政策樹立과 技術開發計劃樹立을 위한 豫備調查라고 생각할 수 있는 이와 같은 調查研究가 훗날의 重要한 基礎資料가 되었음은 強調할 必要도 없다.

특히 이 時期에 이루어진 “綜合製鐵建設을 위한 妥當

性 調査(1969年)는 우리나라에서 最初로 推進되는 綜合製鐵工場(現在 浦項綜合製鐵) 建設을 위한 KIST의 첫 試圖로서 現 浦項綜合製鐵의 生産規模(103萬噸:粗鋼基準), 工場配置, 原料對策 및 施設의 詳細仕様까지에도 KIST의 意見이 많이 反映되어 있다. 또한 이것이 契機가 되어 “國產鐵鑛石의 粉鑛과 Coke Breeze의 活用方案(1969年)”,에서 “原料需給의 電算化(1970年)”等 綜合製鐵工場 稼動을 위한 技術的인 問題가 KIST에서 계속 다루어 지게 된 것이다. 또한 “機械工業 近代化의 基本方向(1969年)”은 70年代의 우리나라 機械工業育成 基本方向樹立의 바탕이 되었고, 大型造船所 設立의 可能性을 처음으로 強調한 調査報告書로서 우리나라 造船業發展의 指針을 提示한 것이라 하겠다.

70年代에 이르러서는 KIST의 調査研究活動은 보다 具體的인 問題를 中心으로 다루게 되었다. 그 例로서 “電子製品의 品質檢査基準 및 向上(1972年)”, “春川·原州 輕工業團地 實態調査(1972年)” 및 “地下鐵 指定路線 建設計劃(1974年)”을 들 수 있으며, 특히 70年代에 이루어진 調査研究은 보다 專門化되고 細分化된 課題가 많았으며, 그 活用度도 더욱 具體化되었다. 即 “서울市 交通量調査(1973年)”에 있어서는 “Origin and Destination Survey”를 詳細히 하였고 計算處理에 있어서는 電算組織을 活用하는 등 調査結果의 活用の 極大化를 기하였다. 또 “鐵鋼材 國內需要豫測(1973年)”에 있어서는 在來의 巨視的(Macro)인 分析뿐만 아니라 微視的(Micro) 分析에 重點을 두어 産業分野別 鐵鋼材 需要를 鋼種別, 規格別로 豫測함으로써 앞으로 綜合製鐵의 新規 또는 施設擴張 計劃時 適正施設容量의 選定에 萬全을 기하도록 한 것은 KIST의 調査研究가 經濟的인 面만을 보지 않고 技術·經濟的인 複合的인 見地에서 이루어지고 있음을 立證하고 있는 것이다.

더우기 最近에 이르러 現況把握 및 妥當性 檢討 爲主로 이루어지는 短期的調査研究가 漸次 産業政策樹立이나 地域開發을 위한 長期的調査研究로 바뀌어져 가고 있다. 最近 政府의 第四次 經濟開發 五個年計劃 樹立過程에 있어 KIST는 技術的인 問題를 全的으로 擔當하여 計劃初期段階에서부터 積極 參與하고 있음은 KIST의 調査研究業務가 政府의 産業政策樹立을 비롯한 國家開發計劃에 直接的인 影響을 미치고 있다는 것을 表示하는 것이다.

(2) 技術指導事業

産業界에 대한 現場指導 및 問題點 解決을 中心으로 한 技術支援事業은 初創期의 KIST 研究業務의 1/3을 占有한 것이고, 이들 研究課題中에는 紡織工場에 대한 “生

産設備體系의 改善을 위한 研究(1968年)”, “假髮用 人毛의 化學的 處理過程開發(1969年)”과 같이 現場指導爲主의 事業이 많았으며 그중에서도 “Polyester 紡糸技術 向上에 관한 研究(1969年)”는 外國技術과 施設로 建設된 工場의 能率向上을 KIST의 技術支援으로서 解決한 實例가 되는 것이고, 이는 導入技術의 消化를 成功的으로 이룩한 代表的인 例라고도 할 수 있다. 그 當時 이 와 같은 現場技術 指導의 對象業體들도 主로 大企業에 屬하는 境遇가 많았으며 이들이 要請하는 技術支援도 “電氣抵抗合金에 대한 研究(1969年)” 또는 “國產鐵鑛石의 還元性 調査研究(1969年)”와 같이 現場에서 생긴 問題를 KIST로 가지고 오는 例가 많았다. 近來에 와서는 이 分野의 契約高가 初創期보다는 많이 줄어가고 있으나 業務活動의 性格은 더욱 複雜해지고 있다. “알미늄 箔紙의 纖維上 腐蝕에 관한 研究(1974年)” 및 “製紙工場에서의 腐蝕 및 防蝕에 관한 研究(1974年)”와 같이 새로운 問題點이 계속 發生하는가 하면 “칼라TV 國產化 및 量產化 技術指導(1972年)”와 같이 技術導入을 위한 指導도 계속 活潑히 進行되고 있으며, “卓上電子計算機用 金型製作(1972年)”과 같은 問題도 KIST에서 많이 다루게 되었다. 특히 “中小企業에 대한 技術指導事業(1973年)”은 中小企業協同組合 中央委員會의 積極的인 支援으로 더욱 組織化되고 擴大된 規模에서 繼續 推進되고 있으며, 이는 KIST의 役割이 새로운 技術開發 뿐만 아니라 이와 같은 規模가 적은 中小企業들이 必要로 하는 技術支援도 하여야 한다는 것을 表示하는 것이다.

年次的으로 技術支援分野의 研究活動 趨勢를 보면 每年 技術支援의 內容이 보다 具體的인 問題로 變하고 그 量도한 때 줄었던 것이 1974년에는 오히려 22.4%로 增大되고 있음을 勘察할때 앞으로 이에 대한 適切한 對策이 必要하다고 생각한다.

(3) 短期的 應用 및 開發研究

短期開發 研究活動은 主로 輸入代替 및 輸出增大를 위한 技術開發로서 導入된 技術을 消化·改良하는 開發研究가 많이 있다. 初創期에 遂行한 短期開發研究課題를 살펴보면 “珪素鋼板製造法에 관한 研究(1968年)”, “칼슘 실리케이트벽돌에 관한 研究(1968年)” 및 “프린트 回路版 製造에 관한 研究(1968年)” “지르코늄有機化合物을 利用한 防水劑製造(1969年)”, “耐熱性포리마開發에 관한 研究(1970年)”等 産業界가 要請하는 小規模 實驗室의 應用研究가 많이 遂行 되었다. 이 當時 始作된 小規模實驗室의 應用研究가 結實되어 生産化된 代表的인 實例를 들어보면 現在 年間 輸出額 500萬弗을 넘는 民星電子株式會社의 「포켓型」 電子計算機도 70年代

初에着手한“卓上電子計算機 國産化에 관한 研究(1971年)”에서 또한 現在 施設擴張을 서두르고 있는 Ethanol-butole 製造工場은 “Ethanol-butole 合成에 관한 研究(1970年)”에서 各各 始作된 것이며 今年(1975年)부터 量産을 위해 工場建設을 推進하고 있는 “弗化炭素(Freon 12) 製造(1970年)” 및 “假髮用 Modacrylic 纖維開發(1971年)”에 관한 技術도 亦是 그 當時에 實驗室規模에서 開發되기 始作한 것이다.

短期開發 研究課題들은 그 後에도 “Seed Bedding Paper 量産機械開發(1973年)”, “異性化糖의 粉末製造에 관한 研究(1974年)” 및 “持續性 殺虫劑 製造에 관한 研究(1974年)”와 같이 比較的 具體的인 研究課題가 많이 나오기 始作하고 또한 이러한 短期開發 研究과 關聯된 問題解決의 速度나 正確性도 增大되고 있음은 그間 KIST가 蓄積한 知識과 經驗이 그 實効를 發揮하기 始作한 것을 證明하는 것이라 하겠다.

現場技術指導를 包含한 이와같은 短期開發 研究들은 그 性格上 앞으로는 專門分野別로 KIST에서 分化된 特定 研究機關이 맡아서 遂行되도록 準備中에 있다.

(4) 長期的 應用 및 開發 研究

長期開發 研究은 앞으로 期待되는 技術上의 問題를 豫測하고 이에 對備하여 研究에 着手하는 課題를 말한다. 初創期 및 70年代 初期에 着手하였던 “Gap 發光 Diode의 製作 研究(1971年)”, “Impatt Diode 製造 研究(1971年)” 등은 現在 開發段階까지 發展되었고 특히 VVC Diode의 活用に 관한 研究結果(1969年)에서 開發되어 市販되기 始作한 “TV 튜너 遠隔調節裝置(1971年)” 같은 것은 最近에 와서 비로소 빛을 보게된 成果의 하나이다 “石油 單細胞蛋白質의 生産 研究(1969年)”도 初創期에 着手하여 試驗室의 研究를 成功的으로 끝내고 Pilot Plant까지 建設하여 量産技術開發에 迫車를 加하고 있으며 現在 石油價格 引上에서 오는 여러가지 問題點은 있지만 長期的으로 볼 때 國內蛋白質飼料의 輸入代替를 위하여 必要 不可避한 研究의 하나라고 생각된다.

現在 進行中인 長期開發 研究中에는 “建物內裝材의 防炎處理에 관한 研究(1972年)”, “탄산가스 置換法에 의한 糧穀貯藏에 관한 研究(1975年)”와 같이 實驗室의 研究를 마치고 企業化 量産體制에 關聯된 問題點을 다루고 있는 研究도 있고 또한 “누에 人工飼料開發(1971年)”의 境遇와 같이 飼料自體의 開發에 成功하여 大量給食 方法을 위한 諸般 機器開發에 힘을 기울이고 있는 研究도 많이 있다. “LSI 製造示範工場의 運營(1974年)”에서는 各種 電子製品에 使用되는 MOS/LSI의 生産技術을 向上시키기 위하여 繼續 Proto-type Production을 爲

主로 하는 開發 研究가 進行되고 있으며 이를 擴大하기 위하여 電子製品 Maker의 하나인 金星社와도 協同하여 이 事業을 推進시키고 있다. 國內 資源活用이라는 面에서 “低質無煙炭의 活用に 관한 研究(1973年)”도 높은 次元에서 長期的으로 研究가 進行中에 있다. 이와같이 KIST의 研究業務는 現場에서 일어나는 技術的 問題解決이나 導入技術의 消化·改良과 같은 從來의 Service爲主의 形態에서 漸次 그 次元을 높여 將來의 技術需要를 豫測하여 새로운 製品이나 새로운 工程開發과 같은 長期的인 研究課題를 다루는 態勢로 들어가고 있으며 한편 産業發展 政策樹立에서도 國家의 頭腦役割을 擔當하는 方向으로 나가고 있는 것이다.

나. KIST 研究活動의 代表的인 事例

KIST는 設立以後 1974년까지 1,000餘件의 主要 研究課題를 다루어 왔다. 이들 研究課題中에는 容易하게 解決해 줄 수 있는 課題들도 있었으나 어려운 問題들도 많았던 것이다. 그러나 多幸한 일은 特別한 事情이 있는 數個課題를 除外하고는 比較的 順調롭게 研究業務가 進行되고 있다는 點이다. 그 理由中에는 現在까지 取扱한 KIST의 課題는 技術移植(Transfer of Technology)이란 觀點에서 이미 先進國에서 使用하고 있는 技術을 다루었다는 것과 産業界의 研究開發 參與를 誘導하는데 있어서는 研究結果의 示範效果(Demonstration effect)가 重要하다는 點을 認識하여 初創期 研究課題選定에 있어 技術經濟적으로 自信있는 課題를 嚴選하였다는 點을 들 수 있다.

그러나 앞으로 KIST가 遂行하여야 할 研究業務는 韓國의 産業發展과 아울러 보다 次元이 높은 研究開發이 이루어져야 할 것이다. 지금까지의 技術移植(Technology transfer)에서 技術의 自體開發(Technology Development)로 研究業務의 性格이 變換 境遇 過去와 같은 成功的인 事例만 나올 수는 없을 것이며, 失敗가 없으리라는 保障도 없다.

앞으로 KIST의 研究活動이 繼續하여 우리나라 産業發展에 寄與하려면 失敗를 두려워하지않는 研究活動은 勿論이지만 研究結果가 失敗로 돌아갈 境遇 이를 폭넓게 받아들여 失敗의 原因을 糾明하여 解決策을 模索하고, 研究의 試行錯誤를 最少로 줄이도록 하는 體制的인 準備와 對策이 産業界, 政府 및 KIST自體에 마련되어야 한다는 點은 極히 重要視해야 할 새로운 命題라고 생각 한다.

이러한 觀點에서 KIST의 研究業務의 變化過程을 살펴보는 것은 여러 面에서 意味가 있는 것이다.

表 2. 研究活動의 代表의 事例 要約

番號	研 究 課 題	類 型	備 考
1	長期에 너지需給에 관한 調査 研究	調 查 研 究	國內에서는 처음으로 長期 Energy 需給에 대한 Model 設定을 한 例(1967年)
2	機械工業近代化의 基本方向	調 查 研 究	産業育成政策 樹立에 있어 科學技術의 寄與度와 必要性을 立證한 例(1969年)
3	光學機器工場의 技術 및 經營 指導	小規模 一般技術支援	經營과 技術의 複合的인 指導로 生産企業의 經營合理化에 成功한 例(1970年)
4	中小企業에 대한 技術支援	組織化된 技術支援	中小企業協同組合과 協力하여 數拾個業體를 對象으로 共通된 問題點을 現場指導로 解決한 例(1973年)
5	綜合製鐵의 計劃, 建設 및 操業에 관한 技術支援	大規模 一般技術支援	一般技術支援事業으로 産業界와 協同으로 導入技術의 消化, 改良 및 技術蓄積을 現場에서 試圖한 例(1969年)
6	「포리에스텔」紡糸技術向上에 관한 研究	小規模 應用研究 (導入技術의 消化適用)	이미 導入된 技術을 完全消化適用시켜 設計容量 以上으로 生産性을 提高시킨 例(1969年)
7	紅參加工技術의 開發	應用研究 (先進技術의 消化適用)	國內固有의 土產品 加工에 있어 先進技術을 消化適用시킨 例(1970年)
8	EDPS 用 한글 Line Printer 의 開發	電算組織 業務開發	앞으로 産業發展에 寄與할 수 있는 EDPS 의 位置 確立과 이에 따른 問題點을 把握하고 이에 對備한 研究開發의 例(1969年)
9	「포켓」型 電子計算機의 開發	應用研究 (先進製品的의 自體技術開發)	外國의 새로운 技術을 技術導入을 하지 않고 自體開發하여 生産化한 例(1971年)
10	「에탄부틀」製造技術開發	應用研究 및 中間工業化試驗 (先進製品的의 自體技術開發)	研究課題選定에 있어 綿密한 特許調査와 市場調査後에 推進된 研究로 그 結果의 企業化가 容易하였던 例(1970年)
11	고구마飼料에 관한 研究	應用研究 및 中間工業化試驗 (國產原資材開發)	世界的으로 深刻해지는 資源難의 打開策으로써 國內資源의 效率的인 活用方案을 樹立이를 推進시키고 있는 例(1974年)
12	弗化炭素(Freon 12)製造技術 開發	應用研究 및 中間工業化試驗 (새로운 工程開發)	先進既存技術을 改良하는 同時에 國內資源活用으로 輸入代替를 기할 수 있는 새로운 工程을 自體에서 開發하여 開發費를 $\frac{1}{2}$ 로 節減시킨 例(1970年)
13	假髮用 原料糸의 開發	應用研究 및 中間工業化試驗 (새로운 原資材 開發)	輸出産業의 原資材로서 絶對 必要하나 技術導入이 不可能하여 國內技術로 開發한 例(1971年)
14	누에配合飼料의 開發	應 用 研 究 (새로운 製品開發)	先進國의 技術開發과 同等한 立場에서 研究하여 보다 좋은 結果를 얻은 例(1971年)
15	小規模 電子交換裝置 開發	開 發 研 究 (새로운 裝置開發)	先進國에서도 開發되지 않고 있는 最新型 電子交換裝置 開發의 實例(1972年)

前述한 바와 같이 KIST의 研究活動은 우리나라 經濟의 發展段階에 따라 當然히 變遷되었어야 하였으므로 그 種類나 性格도 自然히 多種多樣하였던 것이다. 이러한 研究活動狀況은 全部 記載할 수도 없을 뿐만 아니라 그렇게 한다 하여도 큰 意義가 없으므로 여기에서는 一目瞭然하게 그 概況을 理解할 수 있도록 各 性格別 業務內容에서 15個의 代表的인 事例를 選拔하여 例示(表2 參照)하기로 하겠다. 이 表에서 보는바와 같이 KIST는 調査事業, 現場技術指導에서 부터 導入技術의 消化 適用, 國產原資材開發, 새로운 材料나 製品의 開發 等 幅 넓은 技術開發에 從事하였고 將來에도 우리나라 產業 發展과 더불어 그 業務內容이 伸縮性 있게 發展되어 나 갈 것이다. 다음에는 여기에서 選拔된 15個代表 事例의 內容에 관하여 좀 더 詳細하게 그 開發經緯와 이로 因한 成果를 紹介하고자 한다.

(1) 長期에너지 需給에 관한 調査研究

經緯:

KIST 設立 初創期에 遂行한 調査研究의 代表的인 것 으로 美國의 巴爾紀念研究所와 韓國原子力研究所를 비롯 國內 여러 研究所, 大學, 企業體, 政府등의 該當 專門家를 總動員하여 KIST 主管으로 이루어진 調査研究이다.

1966年에서 1981년까지를 豫測對象期間으로 잡은 本 調査研究에서는 Model 設定에 있어 需要와 供給을 區分 하고 需要에 있어서는 輸送에너지, 家庭燃料, 電力用에너지를 微視的으로 分析하였고, 電力用에너지 需要에 있어서는 發展方式의 比較 및 發電施設計劃에 대한 豫測을 包含시켰다. 에너지供給面에 있어서는 植物性燃料 石炭, 石油, 水力發電 및 原子力發電을 모두 包含한 詳細分析이 우리나라에서는 처음으로 이루어진 것이다.

本 調査研究 結果에 의하면 1966년에는 韓國에너지 總需要의 84%를 國內에서 調達하였으나 1981년에는 總需要의 71%를 輸入資源에 依存하여야 한다는 結論이 나왔었다.

成 果:

本 調査研究에서는 國內의 有能한 機關 및 技術陣을 總動員하고 不足한 能力은 外國의 優秀한 研究要員으로 補充하여 이루어진 國內最初의 大規模 調査 研究라는 點과 그 當時 에너지問題가 그다지 重要視되지 않았던 時期에 1981년까지 長期豫測 爲主로, 將來 다가올 에너지의 深刻한 問題를 指摘하고 이에 대한 對策을 提示하였다는데에 意義가 크다고 하겠다. 이러한 豫測은 電力 部門만 보더라도 그間 進行된 實績이 本報告書가 提示한 Model에 거의 符合되고 있다는 것은 特記할만한 事

實이라 하겠다.

(2) 機械工業 近代化의 基本方向

經緯:

電子工業育成方案에 뒤이어 政府에서는 戰略産業을 選定하고 育成策을 마련하기 위한 用役을 KIST에 委託 하였다. 이에 따라 KIST에서는 機械工業을 戰略産業으로 育成함에 있어 必須的인 基本方向을 提示하였으며 그 施行方案에서 綜合重機械工場, 特殊鋼工場, 鑄物鋳工場 및 大型造船所의 建設을 建議하였다.

그중에서도 大型船舶(200,000噸級以上) 建造는 適切한 外國技術導入에 依存하면 成功할 可能性이 充分히 있음을 豫示하였으나 當時 10,000噸級 程度의 船舶建造經驗 缺에 없었던 우리나라에서는 相當히 懷疑的이었었다.

그後 現代 Group에서 KIST의 研究結果를 土臺로 大型造船所의 建立에 着手하였다.

成 果:

現代造船所에서는 이미 259,000T/DW 油槽船 建造가 完了되고 現在 大型油槽船만도 12척의 注文을 받아 1980년까지 造船所의 完全 稼動이 保障되고 있다. 이로 말미암아 造船技術 發展뿐 아니라 關聯産業開發의 中樞的인 役割을 하게 된 것이다. 이러한 調査研究事業은 産業育成政策 樹立에 있어서 科學技術의 寄與度와 必要性을 立證한 좋은 例가 되는 것이다.

(3) 光學機器工場の 技術 및 經營指導

經緯:

大韓光學工業株式會社는 國內 唯一의 雙眼鏡과 카메라 製造業體로서 60年度 後盤期에 設立되었으나 技術및 經營上의 問題가 深刻하여 不實 企業化되었었다. 1969年 政府는 우리나라 精密光學工業 育成의 一環으로 KIST에 그 解決策의 模索을 依頼하였다. 2個月에 걸친 豫備診斷 結果 KIST는 大韓光學 經營合理化方案을 會社側과 政府에 提示하였고 大韓光學 重役陣이 이를 받아들여 KIST에 現場指導를 依頼하였다.

7個月에 걸쳐 遂行된 經營合理化 指導事業은 主로 現場操業을 통한 技術 및 工程管理의 改善을 期한 것이고 그 主要指導 內容은 다음과 같다.

- 工場의 技術水準, 國際市場與件 및 原料事情을 勘案한 生産計劃의 作成
- 工程別 品質管理制度 및 方法의 改善
- 렌스의 研磨 및 鍍金方法 改善
- 在庫管理의 改善과 購買方法 및 購入處의 變更
- 會社組織의 改編

成 果:

KIST가 現場指導에 着手한 1969年 以前에는 大韓光學은 年間 輸出額 60萬弗로 赤字가 1億 5千萬원이 넘었

있으나 指導完了 1年단에는 損益分岐點에 到達하였고 現在 年間 5百萬弗以上の 輸出高를 維持하며 利益도 1億원以上이 發生하고 있다. 特히 科學技術 爲主로만 認識하여온 KIST의 一般技術支援은 事實上 經營과 技術의 複合的인 指導이며 이러한 指導結果는 企業經營에 直接的인 도움을 줄 수 있는 業務라고 評價되고 있다.

(4) 中小企業에 대한 技術支援

經 緯 :

1973年 中小企業協同組合은 KIST에게 組合會員 中小企業들의 生産技術向上을 위한 技術指導를 要請하여 왔었다. KIST는 組合會員 企業들에게 現在 當面하고 있는 現場의 技術上的 問題點들을 書面으로 提出케하고 現場豫備調査를 통해 其中에서 1次支援事業으로 43個業體를 對象으로 選定하였다.

1次支援事業에 提供된 技術支援은 도합 300餘件이 넘으며 그 內容은 主로 技術情報 및 製作圖面 提供로부터 原料의 成分分析과 같은 比較的 單純한 問題에서부터 實驗室의 簡單한 檢討를 經친 鑄物砂試驗, 金型熱處理試驗, 熔接 및 鍍金技術에 이르기까지 넓은 分野를 包含하고 있었다. 例를 들면 自轉車 Pedal 製造業體의 問題는 Pedal이 回轉할 때 소리가 나는 問題의 解決을 要請하였으며 KIST의 檢討結果 冷間壓出(Cold extrusion)過程에서 Pedal Shaft가 굽어진다는 事實이 發見되고 이를 改善하기 위하여 金型の Guide attachment를 考案해줌으로써 問題를 解決하였다.

成 果 :

第1次 現場技術指導結果 中小企業體들의 反應이 너무 좋아 中小企業協同組合은 技術支援事業을 年次 事業으로 決定 每年 2회에 걸쳐 現場技術指導를 實施하게 되었고 이로 말미암아 KIST의 技術支援은 中小企業에도 惠澤이 미치게 되었다.

(5) 綜合製鐵計劃, 建設 및 操業에 관한 技術支援

經 緯 :

1969年 國內最初의 綜合製鐵 建設에 있어서 KIST는 事業의 妥當性調査 作成에서 始作하여 事業推進에 이르기까지 積極的인 技術支援을 하였다. 今後 事業推進計劃이 確定됨에 따라 KIST는 浦項綜合製鐵의 要請으로 製鐵專擔班(國外에서 採用한 外國人 專門技術者 9名 包含)을 組織하여 現在까지 10餘個의 研究課題別 契約을 맺고 建設, 操業 및 擴張計劃에 까지 積極 參與하고 있으며 其中 몇가지 例를 보면 다음과 같다.

- 國內 鐵鑛石의 還元性調査
- 製鐵所 工程別 自動化問題
- 工場建設 操業指導
- 鑄物統 工場建設 및 操業에 관한 技術用役

● 鐵鋼材 國內需要 豫測

● 第2次 및 第3次 擴張計劃 및 工場建設과 操業指導에 대한 技術用役

成 果 :

1次計劃 103萬屯(粗鋼基準)의 工場建設이 完了되고 그 操業이 順調롭게 進行中이며 이어서 2次計劃 260萬屯(粗鋼基準), 3次計劃 850萬屯(粗鋼基準)에 있어서도 이미 KIST와 浦項綜合製鐵 共同의 能力으로 大部分의 業務를 擔當 推進시킬 수 있게 되었다. 特히 先進技術의 適用에 있어 KIST는 產業界와 協同으로 技術導入, 消化 및 改良에 이르기까지 調査研究, 現場指導 및 開發研究를 통하여 廣範圍한 技術支援을 成功的으로 이룩하고 있는 例라고 할 수 있다.

(6) 「포리에스텔」紡糸技術向上에 관한 研究

經 緯 :

三德物産株式會社에서는 60年度 後盤期에 外國으로부터 Polyester Spinning Mill과 이에 對한 技術을 導入하여 試運轉을 끝냈었다. 今後 正常稼動 몇달만에 製品의 質과 工場稼動率이 떨어지기 始作하였고 이를 是正하기 위한 外國技術用役に 20萬弗이 必要하다는 것을 發見한 이 會社 重役陣은 KIST에 技術支援을 要請하였다.

化學分析室, 高分子研究室, 産業機械研究室 및 電氣計測研究室등 各 專門研究室에서 차출된 專門家로 構成된 KIST 技術支援 Team은 이 工場의 主要問題點은 不正確한 計測器와 filaments 사이의 Loop에서 發生한 것을 알아내고 不過 總經費 100萬원 程度로 問題點들을 完全히 解決하여 주었다.

成 果 :

KISP 現場指導完了後 3個月內에 이 工場은 正常稼動水準에 到達하였으며 現在는 設計容量의 30%를 凌駕하여 稼動되고 있다. 設立 初創期에 KIST로서는 우리나라 產業界에 대하여 KIST의 技術支援 能力을 實證하는 示範效果를 보이게 한 實例로 今後 餘他 企業에 대한 波及效果도 大端히 컸었다.

(7) 紅蔘加工技術의 開發

經 緯 :

人蔘은 오래 前부터 韓國 固有의 土產品으로 外國人들에게 많이 愛用되어 왔다. 그러나 在來式 人蔘 乾燥方法(天日乾燥)으로는 나날이 늘어가는 國際需要를 充當할 수 없었으며 國際市場에 있어서의 消費者 嗜好도 在來式 加工보다 새로운 形式에 의한 加工品을 願하게 되었다. 이에 따라 KIST에서는 紅蔘乾燥施設의 開發, 紅蔘加工技術의 開發을 爲主로 韓國產 紅蔘製品의 多樣

化와 製造過程에서의 能率을 向上시키는데 成功하였다.

成 果 :

在來式 農產品의 一種으로서 輸出되던 人蔘이 이제는 近代式으로 加工된 消費製品(Consumer Product)으로서 多様な 製品의 形態로 輸出되므로 製品의 附加價值가 높아지는 同時에 輸出高도 나날이 增加하고 있다. 따라서 國內 固有의 土產品加工에 있어서 先進技術을 消化 適用시킨 좋은 例의 하나가 되겠다.

(8) EDPS用 한글 Line Printer의 開發

經 緯 :

70年代에 이르러 適切한 EDPS의 普及은 우리나라 企業經營과 行政管理에 크게 寄與할 것이며 특히 한글 Line Printer가 開發되면 EDPS의 普及은 보다 促進될 것이다.

70年代初에 이미 KIST의 EDPS는 自體에서 開發한 한글 Line Printer를 使用하기 始作하면서 電話料金通知書를 비롯하여 財産稅告知書등을 EDPS化하기 始作하였고 漸次 그 機能이 擴大되어가고 있다.

成 果 :

한글 Line Printer의 開發은 電算組織 活用の 韓國土着化의 基盤을 마련하였고 國家豫算業務를 비롯하여 證券去來所 및 大企業體들도 KIST의 EDPS를 利用하여 Management Information System을 適用하기 始作한 것은 開發途上國에서는 보기드문 現象이라 할 수 있다. 따라서 이 課題는 KIST가 앞으로 產業發展에 寄與할 수 있는 EDPS의 活用對策과 이에 따른 問題點을 豫測하고 이에 對備한 開發研究의 좋은 例가 된다.

(9) 「포켓」型 電子計算機의 開發

經 緯 :

70年代 初半期에 外國市場에서 小型(포켓型) 電子計算機가 人氣商品으로 登場하였다. KIST에서는 獨自의 部品의 仕樣에 의한 自體回路를 開發하여 이를 國內企業에 讓渡하였다. KIST는 이 企業에 對하여 部品購入先 斡旋부터 生産工程 指導에 이르는 모든 技術支援으로 1年만에 國際市場에 韓國Model을 輸出하였다. KIST는 나날이 變化하는 國際市場 與伴에 맞추어 新種開發 原價節減을 위한 技術指導를 繼續하여 1974년에는 Scientific Model 開發에까지 이르렀다. 今後 이 會社 自體能力으로 Financial Model을 開發하여 1975年 6月에는 國際市場에서 첫선을 보이게 되었다.

成 果 :

1974년까지는 年平均 500萬弗以上の 製品輸出이 維持되었고 1975년에는 6個月만에 600萬弗以上の 輸出高를 達成함으로써 그 輸出量이 增加一路에 있다. 現在 KIST

는 이 會社로부터 Mini-Computer 開發의 研究委託을 받아 研究를 推進中에 있다. 특히 이와같은 例는 새로운 先進技術을 高價한 技術導入의 節次를 거치지 않고 自體開發로서 國內企業에 移植시키고 企業體의 生産能力을 培養시켜 주었다는 데에서도 그 意義가 크다 하겠다.

(10) 「에탄부톨」製造技術開發

經 緯 :

精密有機化學工業育成方案 樹立過程에서 韓國은 Ethanbutol(肺結核 治療藥)을 年間 60萬弗以上 輸入하고 있으나 漸次 그 需要가 增大될 것으로 判斷되었다. KIST에서는 特許情報를 調査한 結果, 이미 國內에 出願한 外國特許는 그 効力이 喪失되었으며 KIST 實驗室에서는 Ethanbutol 製造可能性이 立證되었다. 國內企業과 KIST는 共同으로 KIST 內에 Pilot Plant 規模로 工場을 建設하여 Ethanbutol 製造에 着手하였으며 現在 順調롭게 稼動中이다.

成 果 :

現在 國內需要는 完全히 代替하게 되었으며 同時에 消費者 價格도 1/2로 節減되었다. 이 結果가 製藥原料 및 中間材 國產化를 促進하는 觸媒의 役割을 擔當하게 된 것은 極히 重要視되어야 한다.

(11) 고구마飼料에 관한 연구

經 緯 :

國內에서 生産되는 고구마는 主로 酒精, 澱粉製造 및 食用으로 使用되어 왔다. 그러나 고구마는 아무곳이나 栽培가 可能하다는 利點이 있는 反面, 長期貯藏이 힘들다는 短點이 있다.

나날이 增加하는 飼料用 輸入옥수수를 一部 代替하고자 KIST에서는 고구마 自體뿐만 아니라 過去에는 버리던 잎, 줄기들까지 모두 使用한 飼料를 開發하여 飼育試驗을 實施하였다. 그 結果 고구마飼料는 옥수수를 30% 以上 代替할 수 있음을 發見한 KIST는 政府의 財政의 뒷받침으로 고구마飼料 製造工程 確立을 위한 Pilot Plant 試驗을 遂行, 이에 成功하였다.

成 果 :

政府에서는 1次的으로 3個 내지 5個의 고구마飼料工場을 고구마 生産地에 建設하고 漸次的으로 그 數를 늘려 全國에 40個以上の 고구마飼料工場을 세울 計劃이다. 本 計劃이 成功할 경우 飼料用 輸入옥수수를 30% 以上 國內資源으로 代替할 수 있을 것이다. 世界的으로 深刻해지는 資源難의 打開策으로서 國內資源의 効率的인 活用方案을 樹立, 이를 推進시키고 있는 事例라고 할 수 있다.

(12) 弗化炭素 (Freon 12) 製造 技術開發

經 緯 :

國內에 豐富한 螢石資源을 利用하여 지금까지 全量 輸入에 依存하여 왔던 冷媒, 噴霧助劑, 合成樹脂 原料인 弗化物 製造工程을 開發하였다. 弗化炭素製造法은 美國에서 開發되어 오래 前부터 製造되어 왔으나 KIST에서는 이러한 先進技術의 改良에 着手하여 새로운 製造工程開發에 成功하였다. 現在는 Pilot Plant 를 建設 運轉하여 Basic Engineering Data 를 얻어 本 設計 作成準備가 完了된 段階에 있으며 弗化物製造에 있어서 重要한 原料인 無水弗化水素는 事業推進에 關心이 있는 企業의 既存施設 活用을 爲主로 設計 變更하고 있다.

成 果 :

現在 國內企業에 技術을 讓渡하기 위하여 細部 交渉이 進行中이며, 이 結果로 年 2,000萬의 弗化炭素 製造 工場이 國內 最初로 建設될 計劃이다. 本工場 正常稼動 豫定年度인 1978년부터는 400萬弗以上の 輸入代替 效果를 期待할 수 있으며 海外 여러나라로 부터 Know-how 讓渡 交渉도 받고 있다.

(13) 假髮用 原糸의 開發

經 緯 :

年間 約 7,000萬弗 輸出되고 있는 韓國의 假髮製造業은 그 原糸를 全量(年間 2,500萬弗 程度) 外國에 依存하고 있었다. KIST에서는 假髮用 原糸의 輸入對替를 目標로 1970년부터 豫備調査 및 文獻調査부터 始作하여 새로운 假髮用 原糸開發에 成功하였고 그間 Pilot Plant 의 建設이 完了, 運轉中에 있으며 現在 國內產業界와 本 工場建設을 위한 事業을 推進中에 있다.

成 果 :

1次로 年間 600萬의 假髮用原糸工場이 建設될 것이고 이 工場이 完工되던 年間 500萬弗의 外貨節約이 可能하게 된다. 그後 漸次 市場與件에 맞추어 工場을 擴張할 計劃도 아울러 檢討中에 있다. 特히 假髮輸出國으로서 世界市場을 支配해오던 韓國이 이제야 國內에서 生産되는 自體假髮原料를 使用할 수 있게 되었다는 것은 우리나라 假髮業界에 큰 轉換點을 가지고 올 것이다.

(14) 누에配合飼料의 開發

經 緯 :

食糧의 自給自足과 輸出增大는 우리나라 經濟發展에 가장 重要한 指標이다. 生糸는 外貨獲得에 重要한 位置를 차지하고 있지만 生糸의 增産은 蠶繭의 擴張과 直接的인 關係가 있어 食糧의 增産과는 耕作地의 分配上 相反된 立場에 있다. 限定된 蠶繭에서 生糸의 生産性을 向上시키기 위하여 누에配合飼料에 관한 研究가 先進國

에서는 오래전부터 進行되고 있었으나 그 內容은 秘密이 되어 있고 아직은 實用化段階에 이르지 못하고 있다. KIST에서는 1971년부터 이에 대한 研究에 着手, 1972년에 새로운 配合飼料 開發에 成功하였고 그後 配合飼料의 原價節減을 위한 研究를 繼續하여 값싼 原料로 代替할 수 있게 되었다.

成 果 :

KIST에서 開發된 配合飼料는 稚蠶共同飼育場用으로 3령기까지 이것으로 給食하도록 하고 어린 蠶繭을 크도록 放置하여 두어 이것을 4령기부터 使用함으로써 30% 以上の 고치 增産이 可能하며 勞動力도 1/2로 節減된다. 特히 配合飼料는 原價面에서도 在來의 蠶繭給食보다 低廉하게 供給할 수 있다는 것은 自體技術開發結果가 오히려 先進國의 技術보다도 앞서가고 있다는 實例의 하나가 될 것이다.

(15) 小規模 電子交換裝置 開發

經 緯 :

KIST 電子回路研究室에서는 既存 機械接點方式에 의하지 아니하고 IC 를 使用한 純 電子方式 500回線未滿의 最新型 私設用 電子交換裝置製作을 構想하여 왔고 이것이 先進國의 製品보다 1/2의 價格으로 生産할 수 있는 可能性을 發見하였다. 이에 따라 第1次的으로 自體研究費 6千萬원을 投入, 試作品 1臺를 製造하였으나 國內에서는 KIST의 試作品의 性能을 檢討할만한 能力이 없었다. 이러한 情報을 入手한 美國의 GTE會社에서는 世界各國에서 모은 專門技術者 4名을 KIST에 派遣 一週日 以上 技術檢討를 마친 後, 그 性能의 優秀性과 製作費의 低廉함을 認定하여 量産을 위한 生産모델 開發을 委託한 것이다. KIST에서 이와 같은 小規模 電子交換裝置의 開發이 成功할 境遇, GTE會社는 韓國의 企業과 合作하여 韓國에 工場을 設立한다는 條件下에 現在研究 進行中이다.

成 果 :

研究가 끝나는 1975年以後 量産工場이 建設되면 輸出市場 展望이 밝으며 이미 蓄積된 技術을 바탕으로 大規模 電子交換裝置를 開發, 生産할 能力이 생길뿐 아니라 中型 電子計算機의 國産化에 必要한 技術蓄積도 同時에 이루어지므로 國內 電子通信機 製作技術發展에 큰 寄與를 하게 되는 것이다.

다. 研究契約高 分析

그間 KIST에서 受託한 研究契約高를 分野別 및 委託源別로 分類하여 檢討하여 보면 表3 및 表4와 같다.

(1) 研究分野別 契約現況

表 3. 研究分野別 契約現況

1974. 12. 31 現在

單位 : 원

區 分		年 度		6 7-7 1	7 2	7 3	7 4	計
		金 額	件 數					
電 氣 · 電 子	金 額	286,023,949		288,938,800	264,922,600	473,810,715	1,313,696,064	
	件 數	81	29	21	21	152		
機 械	金 額	286,979,855		559,043,864	707,324,772	474,963,461	2,028,311,952	
	件 數	51	18	17	17	103		
化 學 및 化 工	金 額	238,741,710		200,021,106	460,139,600	356,407,692	1,255,310,108	
	件 數	69	29	25	36	159		
食 品	金 額	122,787,463		69,352,767	130,140,300	173,332,300	495,612,830	
	件 數	39	11	17	16	83		
材 料	金 額	169,387,308		122,994,500	111,756,400	340,611,558	744,749,766	
	件 數	65	19	14	18	116		
其 他	金 額	525,086,882		488,707,392	728,705,022	969,554,560	2,712,053,856	
	件 數	186	59	81	96	422		
計	金 額	1,629,007,167		1,729,058,429	2,402,988,694	2,788,680,286	8,549,734,576	
	件 數	491	165	175	204	1,035		

表3에서 보는 바와같이 1974年末 現在 研究契約고가 13億원 以上이 되는 電氣電子部門은 KIST 總契約高의 15.4%를 차지하고 있다. 70年代以後부터 電氣電子部門의 研究活動의 主軸은 開發研究로 轉換되기 始作하여 研究規模가 漸次的으로 커지게 되었으며 特히 通信部門과 家庭用 및 事務用 電子機器의 開發에 拍車를 加하고 있다. 앞으로는 産業用 電子機器開發方向으로 研究方向이 轉換되어 갈 것으로 展望한다. 다음에 機械分野는 全體契約의 23.7%를 차지하여 分野別 研究活動面에서

는 매우 活潑하였다. 그러나 浦項綜合製鐵단 하드라도 正常稼動을 起點으로 工場運營上의 機械的인 問題에서 原料 加工上의 問題, 즉 材料的인 問題로 그 比重이 變하고 있으며 이러한 일은 비단 浦項綜合製鐵에서만 볼 수 있는 現象은 아니고 우리나라 工業 全般에 걸쳐 일어나고 있는 轉換의 一面이라고 할 수 있겠다. 이미 設立된 船舶研究所와 精密機械設計 및 加工센터등을 中心으로 機械分野의 研究活動은 漸次的으로 現場 指導型的 研究를 脫皮하고 있으며 앞으로 政府에서 力點을 두며

表 4. 研 究 委 託 源

1974. 12. 31 現在

委 託 源		年 度		6 7	6 8	6 9	7 0
		個 別 契 約	一 括 契 約				
政 府	個 別 契 約	8,766,790		19,878,571	51,426,462	143,540,935	
	一 括 契 約	—		—	42,000,000	170,000,000	
	小 計	8,766,790		19,878,571	93,426,462	313,540,935	
産 業 界	研 究 契 約	7,386,300		46,234,615	73,534,707	87,958,660	
	試 驗 檢 査	—		1,100,000	4,072,051	11,321,337	
	小 額 契 約	—		1,208,500	12,925,360	43,861,048	
	其 他	—		—	—	—	
小 計	7,386,300		48,543,115	90,532,118	143,141,045		
委 託 源 別 (%)	政 府	54.3		29.1	50.8	68.7	
	産 業 界	45.7		70.9	49.2	31.3	
總 計		16,153,090		68,421,686	183,958,580	456,681,980	

* 其他部門에는 KIST 自體研究開發費가 包含되어 있음.

있는 機械 및 裝置의 國産化를 主軸으로 하는 機械工業育成策과 步調를 맞추어 보다 長期的인 研究活動으로 轉換할 準備를 갖추고 있다.

化學, 化工分野의 研究도 電氣電子와 거의 비슷한 契約高인 12.6億원(全體의 14.7%) 相當의 研究를 遂行해 왔다. 國內 化學工場들에 대한 技術支援에서 始作하여 現在 輸入原資材 國産化에 대한 研究가 活潑히 進行中이고 製藥用 輸入原料의 國産化에 대한 研究는 많은 成果를 올리고 있으며 앞서 言及된 假髮用 原糸의 國産化등 比較的 大型研究課題도 많이 다루어졌었다. 앞으로는 Fine Chemical 分野에 더 많은 關心을 가져야하며 그 將來가 囑望된다고 본다.

1972년까지 食品加工分野의 研究는 주로 調査 내지 小規模 應用研究에 限定되었으며 現在까지의 契約高도 全體의 5.8%에 지나지 않는다. 이는 그 當時 우리나라 食品加工業界의 現況이 그대로 反映되어 있었던 것으로 생각된다. 그러나 1973年以後 食品加工業體들의 急成長과 아울러 食品貯藏, 加工에 대한 技術開發 要請이 產業界로 부터 갑자기 늘어나기 始作하였고 또한 最近 國際的인 資源難에 刺戟받아 輸入飼料의 國産化에 관한 研究들이 活潑히 進行되고 있다. 앞으로 食糧의 自給化를 위하여는 食品의 加工 및 貯藏技術의 開發이 더욱 加速化되어야 할 趨勢에 있다. 그間 總契約高의 8.7%를 占有하고 있던 KIST의 材料分野의 研究活動은 1974年을 契機로 하여 急成長하게 되었으니 그 理由는 電子分野에 있어서의 LSI/MOS 開發도 結局 材料問題로 歸着하게 되었고 浦項綜合製鐵과의 研究內容도 建設 및

操業에서 原料問題 解決등으로 그 重點이 바뀌게 되었기 때문이다. 이는 產業發展과 아울러 產業技術의 問題點이 現場 爲主의 短期的인 技術問題로 부터 長期的인 新製品開發과 材料開發로 次元이 높아져 가고 있다는 것을 表示하는 것이다. 앞으로 限定된 國內資源의 最大活用이란 問題는 KIST 材料分野의 研究活動에 커다란 挑戰이 될 것이다. 全體 研究契約高의 31.7%를 차지하고 있는 其他部分은 電子計算室, 分析室, 工作室, 工業化試驗室(Pilot Plant), 技術情報室 및 工業經濟部の 活動을 모두 合한 結果로 內容的으로는 앞서 言及된 5個分野의 支援機能이라고 보는 것이 妥當할 것이다. 따라서 各 研究分野의 活動規模의 大型化, 開發技術의 高級化와 아울러 이들 支援部署의 業務內容도 보다 複雜하고 그 規模도 나날이 커지는 傾向에 있다. 특히 研究結果 企業化의 前提條件인 基礎設計(Basic Design)分野는 앞으로 많이 補強되어야 할 業務中의 하나라고 하겠다.

(2) 研究委託源別 契約現況

KIST의 研究契約總額은 1974年 12月 31日現在 85.5億원으로 그 內容은 表4와 같다. 여기에서 보는 바와 같이 委託源別 研究契約高中 政府와의 契約으로 遂行된 研究는 45.9億원으로 全體의 53.7%를 차지하고 있다. 그러나 政府契約研究는 政府補助나 政府豫算에 의한 財政의 支援이 아니고 政府나 그 傘下機關에서 必要에 의해 KIST에 委託한 契約研究로서 그 內容이나 遂行過程, 研究費 支給方法이 一般產業界와의 契約과 한나도 差異가 없다.

別 契 約 現 況

單位 : 원

7 1	7 2	7 3	7 4	計
246,014,543	555,509,661	560,875,525	808,965,264	2,349,977,751
342,000,000	528,972,620	529,421,500	583,346,943	2,195,741,063
588,014,543	1,084,482,281	1,090,297,025	1,392,312,207	4,590,718,814
189,990,140	509,112,971	1,172,709,712	1,246,368,050	3,333,295,155
20,243,370	29,359,037	43,558,518	56,622,729	166,277,042
105,543,778	106,104,140	96,423,439	93,377,300	459,443,565
315,777,288	644,576,148	1,312,691,669	1,396,368,079	3,959,015,762
65.1	62.7	45.4	49.9	53.7
34.9	37.3	54.5	50.1	46.3
903,791,831	1,729,058,429	2,402,988,694	2,788,680,286	8,548,734,576

産業界와의 研究契約은 39.6億원을 차지하고 있으며 이는全體의 46.3%로서 KIST 發足時에 우리가 期待한 것보다는 훨씬 높은 比率를 나타내고 있다.

研究業務가 本格化된 1969年에서 부터 年次的으로 살펴보면 1972年까지는 産業界와의 契約이 平均해서全體의 40%를 下廻하고 있으나 그 比重이 漸次 增加하여 1973년에는 54.5%, 1974년에는 50.1%를 차지하게 되었다.

先進外國의 代表的인 綜合工業研究機關들의 契約現況을 살펴보면 政府와의 委託契約이 70~80%를 차지하고 産業界와의 研究契約은 不過 20~30%程度 밖에 되지 않는다. 물론 先進國에서는 企業 스스로가 各自 研究所를 가지고 自體開發을 하고 있지만 그 技術需要의 質이나 量으로 볼 때, 産業界가 獨立工業研究機關을 더 많이 活用하여야 함에도 不拘하고 이와 같은 現象을 나타내고 있다는 것은 注目해야 할 事實이다. 이러한 現象을 分析해 볼 때 우리는 두가지 重要한 考慮事項을 찾아볼 수 있다. 그 첫째는 工業研究機關을 育成 發展시키려하는데에는 政府가 많은 研究委託을 하여 그 活用度를 極大化시켜 가야 한다는 點이고 둘째는 모처럼 우리나라에서는 産業界가 KIST 와 같은 工業研究機關을 積極的으로 活用하고 있는 이 鼓舞的인 現象을 擴大 發展시키도록 모든 支援을 아끼지 않아야 한다는 點이다. 또한 여기에서 特記할 것은 그間 外國에서 委託하여온 研究契約도全體 契約高의 4%를 차지하게 되었으며 漸次 增加되어가는 趨勢에 있다는 事實이다.

KIST 初創期에는 外國에서 設령 研究依頼가 있다해도 國內 問題解決에 專念해야 한다는 見地에서 이를 받아드리지 않았다. 最近에 와서는 技術·經濟 妥當性 調査 뿐만 아니라 製品開發에 까지도 外國에서 研究依頼가 오기 始作하였고 또 이를 받아드릴 수 있는 能力의 餘裕가 생겼다는 것은 相當한 變化라고 할 수 있겠다.

以上은 研究分野別과 委託源別로 研究契約現況을 分析해 본 것이다. 이에 關聯하여 參考로 一括研究契約의 發展趨勢와 自體研究開發, 電算機 使用業務 및 小額契約의 內容등에 대하여 簡單히 몇가지 附言하고자 한다.

全體 研究契約高의 25.7%를 차지하고 있는 一括研究契約은 政府에서 推進하고 있는 經濟開發計劃下에 育成하고자 하는 産業分野에 있어서의 共通의인 課題들에 대한 技術開發 및 支援을 위해 이들 問題點들을 一括하여 政府가 委託하는 研究契約이다. 이러한 一括研究契約은 産業界의 成長에 따라 그 內容이 漸次 變更되어 그 一部는 共同研究契約 形態로 推進되어 가고 있다. 즉 特定産業育成을 위하여 契約되는 共通研究課題에 대하여 過去에는 그 研究費 全額을 政府에서 支給하고 研

究結果는 그 分野의 企業들이 共同으로 活用하도록 되어 있던 것을 民間企業의 直接 參與를 誘導하고자 政府 50-企業 50出資의 共同研究形態로 轉換시켜간 것이고 이러한 共同研究가 漸次 增加되어 1973년에는 KIST 總研究契約高의 6%를 차지하게 되었다.

이와 같은 共同研究의 結果는 研究費를 半額 負擔한 企業과 KIST가 共同으로 所有하게 되지만 그 結果의 企業化에 대한 實施權은 該當 企業에 優先的으로 賦與하게 되어 있다.

이러한 共同研究는 主로 研究費 規模가 너무 커서 어느 한 企業에서 그 費用을 專擔하기가 힘들든지, 혹은 研究의 成功率에 대하여 産業界에서 多少, 懷疑의인 境遇에 適用되는 形態라고 할 수 있다. 다음에 自體資金에서 調達되는 自體研究費는 總契約高의 2%에 該當되며 여기에서 遂行되는 研究課題는 主로 그 結果가 窮極的으로는 産業技術開發에 寄與할 수 있는 目的基礎研究에 重點을 두고 있다. 電子計算室 業務中 外部에서의 電子計算機 使用現況(總契約高의 3%)을 보면, 그間 Software 開發에 注力한 結果 “電話料金管理 시스템” 등 各種 Program이 開發되어 實用化되고 있기 때문에 國民生活에 直接 影響을 주는 諸般 料金通知書 發付에서 부터 企業體들의 經營管理에 이르기까지 KIST의 電算組織을 많이 活用하게 되었다. 이에 따라 企業體에서는 KIST 電算機를 Terminal로 連結하여 使用하는 예가 나날이 늘어가고 있으며 우리나라 電算組織活用の 先驅者의 役割을 擔當하고 있다 하겠다. 또한 30萬원 未滿의 小額研究契約은 規模가 작은 技術支援業務로서 研究室長 專決로 研究契約을 締結할 수 있게 하여 行政節次上的 번거러움이 없이 迅速히 處理할 수 있게끔 하고 있다.

이러한 契約은 年間 約 100餘件이 되고 있으며 그 支援에 있어 機動性있게 對處하도록 強調되고 있다. 이 외에 分析室, 材料試驗室등에서 1974年만 보더라도 年間 300餘件의 各種 試驗 및 檢査業務를 遂行하고 있다.

II. KIST의 運營에 따른 波及效果

技術開發의 核心體로서의 工業研究機關의 設立과 運營이 開發途上國에 있어서 얼마나 어렵다는 것은 이미 수차례에 걸쳐 言及한 바 있다. 그러나 이와같은 研究所가 成功的으로 運營된다면 그 나라 經濟發展의 原動力으로서 政府나 産業界를 直接的으로 도울 수 있을 뿐 아니라 이러한 研究機關의 存在와 活動이 社會發展 全般에 미치는 間接的인 波及效果도 無視할 수 없다는 點을 強調하고자 한다. 이러한 間接的인 波及效果에 對하

어 KIST의 運營을 통한 經驗에 立脚, 概括하여 살펴 보겠다.

가. 國內에 미친 影響

KIST를 設立運營함으로써 國內에 있어서의 間接的인 波及效果를 企業이나 政府 및 餘他の 研究機關에 對하여 미친 影響과 이에 關聯된 海外頭腦의 活用面이라는 多角的인 側面에서 檢討해 보고자 한다.

(1) 企業에 미친 影響

KIST의 設立以前에는 우리나라 產業界에 研究開發(Research and Development)이라는 認識自體가 缺如되어 있었고 工業化에 따르는 plant의 建設과 必要한 技術은 大部分 海外로 부터의 Turn-Key 形態에 依存하는 實情이었다.

KIST의 研究開發活動과 企業에 對한 技術指導活動이 擴充되어 감에 따라 企業들은 漸次 研究開發의 重要性을 理解하고 研究機關과의 共同參與에 의한 自主的 技術開發의 氛圍氣와 pattern이 造成되어 갔다. 이러한 與伴形成에 있어서 KIST의 研究實績을 통한 示範效果는 研究開發이 企業의 利益을 招來하는 重要한 factor가 된다는 것을 몸소 認識시키게 하였고 이 점은 우리나라 工業化에 있어서 默過할 수 없는 重要한 寄與라고 할 수 있다.

한편 政府는 이러한 技術開發의 氛圍氣를 더욱 振作시키고 企業들의 自體技術 開發活動을 誘導 促進하기 위하여 技術開發促進法을 制定하여 稅制·金融上의 支援措置를 可能케 할 수 있도록 했으며 KIST를 中心으로 政府, 企業, 研究機關의 새로운 協同體制 確立의 示範을 보이게 한 것이다.

(2) 政府에 대한 寄與

KIST는 그間 科學技術振興長期展望(1967), 長期 Energy 需給計劃(1967), 電子工業育成方案(1968), 機械工業育成方案(1969), 重工業育成方案(1969), 浦項綜合製鐵建設計劃(1969~1975)等 政府의 各種長·短期 科學技術 및 經濟發展을 위한 政策樹立에 參與하고 專門的인 諮問役割을 擔當하여옴으로서 重要한 國家政策樹立 및 Project의 推進에 있어서 頭腦的(National Brain) 役割의 一翼을 擔當하고 있는 것이다. 이에 따라 政府의 重要政策 樹立過程에 있어서 科學技術的인 知識과 接近方式의 重要性을 切實히 認識하게 되었고 한편 科學技術界 人士들이 國家開發에 積極 參與할 수 있는 契機와 바탕을 마련하는데 큰 寄與를 하게 된 것이다. 現在 推進中인 第4次 經濟開發5個年計劃 樹立에서도 始初부터 KIST가 積極 參與하게 되었고 科學技術이 國家

發展計劃樹立에 重要한 要素가 되어야 한다는 것을 立證시키는데 큰 役割을 하고 있는 것이다.

(3) 研究機關의 設立과 運營에 대한 Model 提示

KIST는 開發途上國에 있어서의 工業研究機關 設立과 運營의 示範이 되었으며 이에 따라 國內에서 設立 혹은 運營되는 各種 研究所에 대하여 近代의 研究所 管理方案을 提示하게 된 것이다. KIST는 研究所의 自律性과 安定性을 確保하기 위하여 特別法으로 制定된 KIST 育成法을 根幹으로하여 前述한 바와 같이 組織, 研究業務의 計劃 및 管理, 人事, 會計를 비롯하여 資材 管理에 이르기까지 研究의 效率性을 最大로 提高할 수 있도록 先進各國의 本받을 수 있는 制度들을 우리의 與件에 맞게 適用 發展시켜왔다. 이러한 近代의 工業研究機關의 成功的인 運營經驗은 그 후 서울研究團地內의 韓國科學院·韓國開發研究院·韓國原子力研究所등을 爲始한 餘他の 研究機關들의 設立과 또는 改編에 直接的으로 反映되어 우리나라 研究機關의 近代化에 轉換點을 마련한 것이라고 할 수 있다. 즉, 特別法에 의한 法人體 研究機關의 設立, 出捐金制度에 의한 財政的 支援, 研究機關에 대한 國有財産의 無償讓與의 可能性, 運營 基金의 設置, 獨立會計制度 그리고 研究員契約制등의 諸制度는 他研究機關의 設立과 運營에도 그대로 反映되고 있는 것이다.

한걸음 더 나아가 現在 建設推進中에 있는 5大戰略工業研究機關(船舶研究所, 海洋開發研究所, 機械技術研究所, 石油研究所, 電子技術研究所)들은 KIST에서 分化 發展된 研究機關(Spin off Institute)으로서 앞으로 이들 研究機關들의 組織과 運營은 KIST의 形態를 Model로 하여 그 機關의 特性에 맞도록 適用시킬 것이며 아울러 KIST에서 蓄積되어온 그 分野의 技術 및 管理能力은 그대로 同研究機關들에 傳承發展되어갈 것이다. 또한 同研究機關들이 位置하게 될 大德研究學園都市內의 餘他 國公立研究機關들도 이러한 向方으로 繼續 發展시켜 나가게 될 것이다.

(4) 海外頭腦의 組織的 活用

海外頭腦流出問題(Brain drain)는 開發途上國들의 一般的 現象으로 우리나라도 例外가 아니었다. KIST 設立以後 海外에 나가있는 優秀한 韓國의 科學頭腦들을 한꺼번에 大量誘致하여(表5 參照) 各分野 研究開發活動의 核心的인 要員으로 活用함으로써 海外頭腦의 組織的 活用을 期함과 아울러 이를 契機로 하여 韓國科學院, 韓國原子力研究所, 韓國開發研究院등 여러 研究機關 및 大學에 海外頭腦의 誘致活用이 波及되어 科學技術 및 經濟開發에 所要되는 各分野의 核心的인 頭腦들을 쉽게 確保할 수 있었다.

表 5. 海外科學技術者 誘致活用 現況*

75. 6. 30 現在		
機 關 別	誘致者數 (名)	備 考
韓國科學技術研究所(KIST)	68	1966年~現在
韓 國 科 學 院(KAIS)	32	1971年~現在
韓國原子力研究所(KAERI)	12	1972年~現在
韓 國 開 發 研 究 院(KDI)	20	1971年~現在
各 大 學	44	1968年~現在
其他(政府 및 其他國公立研究機關等)	29	1972年~現在
計	205	

* 註：上記致誘者數는 政府에서 歸國旅費를 支給한 者에 限함.

表 6. KIST 에서 外部로 轉出된 人力現況

1975. 6. 30 現在		
機 關 名	職 責	數
政 府	長 · 次 官 級	3
	其 他 幹 部 級	2
	小 計	5
研 究 機 關	所 長 및 副 所 長	5
	責 任 級	15
	小 計	20
教 育 機 關	教 授 및 副 教 授	7
	助 教 授 級	6
	小 計	13
產 業 界	社 長	3
	重 役 級	5
	其 他 幹 部 級	12
	小 計	20
其 他		14
總 計		72

이 表에서 보는 바와 같이 1966年 設立以來 現在까지 KIST 는 總 68名의 經驗이 豊富한 科學技術者(大部分

이 Ph.D.學位取得後 10年以上의 實務經驗을 가진 者) 들을 海外에서 誘致 活用하고 있으며 이를 始發點으로 韓國科學院에 32名, 韓國原子力研究所에 12名, 韓國開發研究院에 20名, 各 大學에 44名 및 其他 國公立研究機關에 29名 등 總 205名의 世界 各 先進國에서 活躍하고 있던 韓國科學技術者 및 經濟學者들의 誘致에 成功하게 되었고 繼續하여 많은 海外頭腦들이 故國에 돌아 오고 있다.

이것은 KIST 에 誘致된 海外頭腦들의 定着에 따른 連鎖反應的 現象으로서 그 意義가 크다고 생각한다. 한편 KIST 에서 일하거나 養成된 研究員, 技術要員, 行政要員등이 社會 各界各層에 移植되거나 KIST 에서 蓄積된 研究 및 管理能力을 바탕으로 우리나라 社會發展에 寄與하고 있다는 것도 大端히 重要한 波及效果의 하나라고 볼 수 있다. (表6 參照)

表 6 을 보면 KIST 에 誘致된 人士中에는 數年間の KIST 經驗을 土臺로 產業界 및 政府의 重要한 職位에 進出하는 사람도 많고 다른 研究機關이나 教育機關의 機關長, 研究責任者 또는 教授로 轉出되어 KIST 의 經營 및 管理方式을 普及시키고 있는 例도 많이 볼 수 있다.

나. 國際的인 關係

KIST 는 우리나라 技術開發의 核心體로서 先進技術을 消化·吸收·改良하여 產業界에 擴散시켜주는 先進技術移植의 Channel 役割을 遂行하는 한편, 美國의 Battelle 紀念研究所, Triangle Research Institute 등과 姉妹結緣을 맺어 恒常 先進海外技術情報를 迅速히 消化·吸收·分析하여 國內에 널리 波及시켜 주는 데에도 큰 寄與를 하여 오고 있다.

先進技術의 國內로의 移植을 위한 KIST 事業의 하나로써 NASA Technology transfer 示範事業을 實例로 들 수 있다. 이것은 美國이 宇宙開發을 通하여 蓄積한 最新高級技術을 開發途上國에서 그나라 發展에 이마지 할 수 있도록 如何히 採擇, 消化, 適用하느냐하는 可能性을 찾아내는 重要한 試圖였고 이것이 成功的으로 이루어짐으로서 技術移植의 示範을 하게 되고 將次 開發途上國 技術開發에 많은 도움을 줄 수 있으리라 생각한다.

한편 1968年以來 거의 每年 國際學術會議를 開催하고 同時에 外國科學技術者를 招請하여 專門分野別 Group Seminar 를 積極的으로 勸獎함으로서 先進國과의 對話의 幅을 넓혀 왔다. 이렇게 함으로서 開發途上國의 工業化에 있어서 工業研究機關이 研究開發뿐만 아니라 多

面的인 役割(Multi-faced role)을 할 수 있다는 것을 KIST는 實證하게 된 것이다.

以上과 같은 KIST의 設立과 運營에 따른 役割과 그 波及效果를 考察할 때 結論으로 KIST는 開發途上國 工業研究에 있어서 “能力的 組織化”가 絶對的인 成功要因을 뚜렷하게 立證한 것이라 할 수 있다.

開發途上國의 研究機關 設立과 運營에 관한 가장 重要한 考慮事項中的 하나로서 研究의 效率성을 期할 수 있는 能力的 最少限度規模(threshold size)를 가져야 한다는 것은 周知의 事實이다. 따라서 能力的 組織化는 必丹 科學技術發展뿐만 아니라 開發途上國의 近代化過程에서 모든 部門에 絶對的으로 要請되는 戰略的 開發手段이라 할 수 있다.

다음으로는 KIST의 設立運營이 우리에게 준 보이지 않은 또 하나의 重要한 結果는 우리힘으로도 技術開發을 할 수 있다는 自信을 갖게 한 것이라 할 수 있다.

從來 最新의 先進產業技術은 너무나 高度하게 發展되어 있기 때문에 우리 스스로 이의 開發에 挑戰한다는 것은 거의 不可能한 것이라고 諦念하고 外國技術에 그대로 依存하여 왔던 實情이었으나 KIST의 運營으로 組織化된 우리의 能力은 國產技術開發에 自信을 갖게 하

였다.

KIST와 協力하여 推進하고 있는 民星電子株式會社의 「포켈」型 電子計算機開發은 그 좋은 例의 하나라고 할 수 있다.

이와 같이 KIST의 研究開發을 통한 直接的인 寄與와 國內外的으로 미친 影響과 波及效果까지 함께 考慮할 때 KIST는 우리나라 工業化와 나아가 國家發展에 寄與할 수 있는 基盤을 마련하는데 充分히 寄與하고 있을 뿐 아니라 우리나라 將來의 發展에 對하여서도 그 活動에 期待하는 바 크다고 할 수 있겠다. 마지막으로 Steven Dedijer 博士가 “Underdeveloped Science in Underdeveloped Countries”에서 指摘하시피 後進國의 經濟開發이나 社會發展을 위하여는 科學技術開發이 必的이며 이를 成就하는데 가장 重要한 要素는 國家元首가 科學技術의 重要性을 切實히 認識하고 先頭에서 直接 이를 領導하고 絶對的인 支援을 아끼지 않아야 한다.

이러한 意味에서 볼 때 韓國은 極히 多幸한 立場에 있다고 할 수 있겠으며 開發途上國의 어려운 與件下에서 KIST가 成功的으로 設立·發展되고 있는 決定的인 要因도 여기에 있다는 것을 새삼 強調하는 바이다.