

開發途上國에 있어서의 工業研究 (Ⅷ)

崔 亨 燮

科學技術處
(1974년 12월 20일 접수)

第10章 重要な 研究支援 機能

研究所의 正常的 運營을 위하여서는 여러가지 研究支援 機能이 必要하게 된다. 그 하나는 研究業務를 創造하고 이것을 持續해나가는 源泉이라고 할 수 있는 情報나 文獻을 통한 끊임없는 새로운 知識의 供給이다. 이러한 機能은 技術情報室이나 圖書室의 役割이며 이들의 充實한 管理 運營이 切實히 要請되는 것이다. 特히 知識의 創造와 흐름이 旺盛한 先進諸國과 距離上이나 發展段階에서나 많이 떨어져있는 開發途上國家에 있어서는 더욱이 世界一流級의 圖書館이나 圖書室의 必要性이 擡頭되는 것이다. 여기에서 한마디 特記하고 싶은 것은 世界一流級의 圖書室이라는 것은 藏書의 量을 말하는 것이 아니다. 물론 꼭 必要한 書籍이나 學術誌의 量도 具備가 되어야 하겠지만 그보다 重要的 것은 知識의 落後를 招來하지 않도록 可能한限 많은 最新 學術誌의 確保 및 活用과 이에 關聯된 圖書의 合理的이고 效率的인 運營 및 管理라는 點이다.

다음에는 資材管理에서도 言及을 하였지만 研究業務의 圓滑한 進行을 위하여 工作室의 重要性을 認識하여야 된다는 것이다. 研究의 本質은 獨創性에 있는만큼 研究施設은 隨時로 이에 맞도록 創造되어야 한다. 이러한 要求를 充足시켜줄 수 있는 工作機能의 支援은 무엇보다도 必要한 것이다. 이와 아울러 開發途上國家에서는 研究에 必要한 高級研究機器를 大部分 先進國에서 導入하고 있는고로 이러한 機器의 補修도 큰 問題가 되는 것이다. 이러한 高級機器는 製作 或은 補修할 수 있는 工業力의 뒷받침이 貧弱한 開發途上國에서는 研究所 스스로가 研究業務에 支障을 招來하지 않도록 하기 위한 最少限의 自體能力을 保有하도록 하여야 한다.

그리고 또 하나는 中間工業化 試驗工場의 運營이다. 어떠한 研究가 實驗室에서 成功的으로 이루어졌을때 大

部分의 경우 그것을 直接 그대로 量產體制로 옮길 수는 없다. 最少限度 어떤 規模 以上の 試驗生産을 試圖한 후, 여러가지 技術經濟的인 檢討를 거쳐 비로소 正規生産 規模의 工場化가 이루어지는 法이다. 따라서 研究의 最終目標을 企業化에 두고있는 工業研究機關에서는 工業化 試驗室의 設置, 運營은 必須不可缺한 것이다. 더구나 企業이 研究의 成果에 대하여 理解가 不足하며 技術移轉에 대하여 經驗이 無다시피하는 開發途上國家에 있어서는 백마디 말보다 實地로 生産할 수 있다는 것을 눈으로 볼 수 있게하여 주는 것이 훨씬 效果가 있기 때문에 工業化 試驗의 必要性이 加一層 強調되는 것이다.

이 以外에 研究의 正確性和 迅速性을 뒷받침하기 위한 分析室과 材料試驗室등의 試驗機能과 電子計算機의 活用을 效率化하기 위한 電算室등 重要的 支援機能이 必要하다. 여기에서는 그중 가장 重要하다고 생각되는 技術情報室, 工作室, 工業化試驗室등에 關하여 KIST의 實例를 들어가면서 概括的으로 살펴보기로 하겠다.

第1節 技術情報分析 機能

1. 序 言

開發途上國에서 그 나라의 工業化過程을 促進하기 위하여 設立된 綜合的 工業研究機關은 새로운 製品이나 工程의 研究開發, 國內資源의 새로운 用途開發, 海外의 新工程을 國內生産 條件에 適用시키기 위한 開發研究등 相當한 規模의 研究施設을 必要로 하는 研究活動 以外에도 技術·經濟 妥當性 調査, 市場性調査, 工場立地나 工場設計등의 用役業務의 活動도 不可避하게 된다. 그 理由는 그 나라의 社會經濟的 要求를 把握하여 그 要求에 立脚한 適切한 研究課題를 選定하기 위하여서도 必要하기 때문이다. 이러한 調査研究 活動없이 그 나라의 社會經濟的 與件이 時急하게 要求하고 있는 研究課題를 正確하게 索出해 낼 수 없을 뿐 아니라 그 나라의

工業化 進展狀況에 따라 5年 내지 10年後에 必要하게 될 將來의 研究課題에 대한 展望을 計劃할 수도 없는 것이다. 또한 5年이나 10年이 지난 뒤에는 모처럼 애를 써서 研究한 結果가 先進國의 한층 새로운 研究開發에 의하여 無效化될 可能性도 있을 수 있는 것이다. 왜냐하면 開發途上國의 工業化란 先進國에 이미 있는 工業이나 技術을 移植하는 過程이 主가 되어 있으므로 研究課題도 世界에서 完全히 새로운 工業을 일으킬 수 있는 獨創적인 것보다는 先進國에서 이미 解決된 問題로서 追試的 實驗에 의한 Know-how의 開發에 屬하는 것이 많을 수 밖에 없기 때문이다. 追試的 實驗에 의한 Know-how 開發이란, 結果는 반드시 얻을 수 있다는 確信을 가지고 하는 研究活動이므로 重要한 것은 그 活動이 社會經濟的 要求와 Timing이 맞느냐하는 것이다. 換言하면 追試的 研究課題는 無限히 있다하여도 過言이 아니며 다만 그러한 研究課題를 必要에 따라 어떻게 選定하고 適期에 이를 消化 適用하느냐가 重要하기 때문에 技術—社會—經濟—市場性 調査研究 遂行의 妥當性을 찾을 수 있는 것이다.

이와같은 技術 및 經濟 兩側面을 勘案하여 構成된 工業研究機關은 工業化 投資計劃의 作成, 戰略産業의 選定과 그 方向決定 등의 政策樹立에 있어서 政府에게는 들도 없는 좋은 助言者가 될 수 있으며 또한 工業化 可能性 檢討, 生産性 向上, 技術導入, 經營合理化 등의 問題解決에 있어서는 産業界에 다시 없는 助言者가 될 수 있는 것이다.

한편 이러한 廣範圍한 業務를 效率적으로 遂行하기 위하여는 優秀한 人的資源外에 工業研究機關은 豐富한 研究施設과 一流級의 圖書館을 包含한 技術情報의 蓄積과 支援이 必要한 것이다. 研究所는 이미 言及한 活動을 하기 위하여 研究施設이나 技術情報 蓄積에 莫大한 投資를 하여야 하며 또한 時間이 흐를수록 研究者의 繼續적인 要求에 따라 그 나라에 보다 適合한 研究施設의 追加는 勿論, 必要한 情報資料도 圖書館에 蓄積되어 갈 것이다. 만일 研究所가 이 두 資源을 研究員의 利用에만 局限시키지 않고 보다 積極적으로 政府나 産業界에서 利用하게 한다면 投資效率은 훨씬 向上될 것이다.

實驗機器의 對外 活用方法으로써는 檢査나 分析 實驗의 代行, 電子計算機의 利用등으로 代表되고 圖書館의 活用方法으로서는 情報서비스로서 特徵지워진다. 實驗機器의 活用은 機器自體의 用途에 立脚하여 이루어지므로 그 方法이 比較的 單純하지만 情報서비스는 워낙 多樣하고 彈力的이기 때문에 (事實 電子計算機의 用途가 複雜한 것도 그 對象이 情報이기 때문이지만 人間의 情報分析 能力을 前提로 하는 情報서비스에 比하면 훨씬 單

純하다) 努力과 方向 如何에 따라서는 成果가 千差萬別이라 할 수 있다. 여기서는 技術情報서비스에 대한 開發途上國의 與件과 工業研究機關의 情報서비스의 方向에 대하여 論하기로 한다. 우선 무엇보다도 強調하고 싶은 것은 그 나라 産業界를 위한 研究를 目的으로 많은 資料를 蒐集하여 廣大한 情報「플」을 形成하고 있고 또한 多分野에 걸친 많은 專門家가 모여있는 工業研究機關은 組織적이고도 專門적인 技術情報分析 서비스를 그 나라 産業界에 提供하기에 가장 適合한 機關이라는 것이다.

2. 科學技術情報의 活用과 開發途上國의 與件

科學技術이 經濟活動에 침투하여 具體적으로 效果를 거두는데에 必要條件으로서 O. E. C. D.의 科學擔當 責任者 Alexander King 博士는 다음의 두가지를 指摘하였다.

○ 情報가 어떻게 選擇·評價되어 어떠한 方法으로 流通되느냐 하는 問題

○ 各種 研究開發結果를 評價하여 企業에 適應시킬 수 있는 科學技術 成果에 대한 感受性과 吸收 能力

이것을 바꿔말하면 情報流通「채널」이 形成되어 있어야 하고 企業이 研究開發結果를 活用할 수 있는 能力을 가지고 있어야 한다는 것을 뜻한다. 이 두가지가 모두 缺如되어 있는것이 一般的으로 開發途上國의 現況이다.

우선 情報流通「채널」問題를 考察하여 보기로 한다. 어떠한 商品의 販賣網이 形成되어 있는 경우와 그렇지 못한 경우와는 그 商品의 消化에 至大한 影響을 미친다. 모든 商品은 工場에서 出荷되어 最終需要者의 눈에 띄는 小賣商까지의 流通「채널」을 가지고 있다. 또한 製造業者들은 그 流通「채널」이 圓滑히 되도록 恒常 努力을 기울여하지 않고 있다. 뿐만아니라 製品이 最終需要者의 눈에 잘 띄도록 또 그들에게 理解되기 쉽도록 包裝이라든지 「카타로그」 등에 많은 努力을 기울인다.

이러한 觀點에서 科學技術情報의 活用問題를 본다면 年間 約 400萬編 以上の 科學技術文獻이 쏟아져 나오고 있고 또한 數千萬編의 過去 文獻이 一種의 有效 在庫品으로 存在한다. 이들이 最終 需要자에게 이르는 情報「채널」을 보통의 商品流通「채널」과 比較하여 그 特徵을 살펴보면,

○ 情報發生者(研究者)는 보통 商品의 製造業者가 갖는 強한 流通意慾을 가지고 있지 않다. 때로는 利害關係때문에 抑制하려고까지 한다.

○ 最終需要者의 理解력과 關係된다. 즉 情報發生者와 最終需要者가 어느 程度의 知識을 共有하고 있어야

한다는 前提가 必要하다.

○ 最終需要者의 數와 情報에 대한 慾望의 強度가 「채널」 形成에 決定的 要因이 된다.

이러한 特徵때문에 國家가 科學技術의 重要性을 일찌기 깨닫고 企業家가 새로운 技術情報에 關心이 높았던 先進諸國의 경우에는 情報流通 「채널」 造成에 대한 國家나 公共團體의 努力과 情報를 蒐集하려는 企業의 努力이 結付되어 情報發生者와 最終需要者 사이에 情報의 都賣商과 小賣商의 機構가 생기면서 情報 「채널」이 形成되었던 것이다. 따라서 쏟아져 나오는 情報은 이러한 情報 「채널」을 통하여 最終需要者에게 흘러들어와 吸收되고 있다. 그러나 開發途上國에서는 情報 「채널」은 存在하지 않고 情報의 洪水만이 밀려 들어오고 있는 實情이다.

先進國에서도 情報量의 激增, 科學技術의 專門化에 의한 情報의 難解化, 境界領域의 擴大에 의한 同一情報의 効用範圍의 擴張등 새로운 傾向때문에 既存 情報 「채널」을 再整備하기에 이르렀다. 이 再整備 方向에 있어서 情報의 量的 問題를 克服하기 위하여는 情報分析業務에 依存하려 하고 있다.

開發途上國에서도 科學技術에 대한 認識과 研究開發에 대한 關心은 커졌지만 情報나 情報 「채널」에 대한 認識은 아직 적은 것 같다. 그것은 情報에 대한 投資效果를 測定하기가 不可能하고 效果가 恒常 間接적으로 長期間에 걸쳐 나타나기때문에 財源不足에 시달리고 있는 政府, 研究所, 企業 등에서 決斷을 내려야 할 사람들로 하여금 情報에 대한 投資를 躊躇하게 만들고 또한 副次的인 問題로 돌리게 하고 있다.

둘째 條件인 情報과 企業의 活用과의 關係를 살펴본다면, 어느 企業이 研究開發成果를 利用하여 生産이라는 過程까지 끌고 가는데에는 社會·經濟·勞動등 여러 가지 要因이 相互關聯된 複雜한 意思決定 過程을 거쳐야 하겠지만 무엇보다도 그 成果에 대한 情報에 깊은 興味를 가질 수 있는 感受性이 있어야 하고 다음으로 工業化할 수 있는 能力이 있어야 한다. 感受性의 問題는 情報傳達의 基本問題로서 情報은 스스로 흐르는 것이 아니라 情報의 發生者와 受信者가 어느 程度의 情報를 共有하고 있을때에만 흐른다는 것이다. 쉬운 말로 表現하면 어른과 어린이 사이의 對話에서 흐를 수 있는 情報은 스스로 制約된다는 것이다. 즉 研究開發 成果에 대한 感受性은 研究開發 活動에 從事하고 있는 者일수록 높다. 開發途上國의 大部分의 企業에는 研究開發 活動이 없거나 貧弱하기 때문에 新製品 自體에는 興味를 느껴도 新製品에 대한 情報나 더욱이 可能性만을 시사하는 科學技術의 成果에는 興味를 느낄 感受性이 缺如

되어 있다. 따라서 開發하여 工業化할 吸收能力은 더욱 없는 것이다. 開發途上國의 企業이 항상 Turn-Key base의 일에만 從事하지 않을 수 없는 理由가 여기에 있다고 하겠다. 情報形態로서 傳達되는 研究開發 成果에 대한 感受性과 吸收 能力은 研究開發 活動에서만 얻을 수 있는 것이다. 企業에 研究開發 活動을 장려하기 위하여 研究開發 結果가 企業에 活用되어 큰 成功을 거둔 「나이론」, 「포라로이드」, 「트랜지스터」 등의 例가 널리 紹介되고 있다. 물론 窮極의인 目的은 이와같은 大發明에 두고 있겠지만 大部分의 企業 研究陣이 이러한 成功을 거두고 있는 것도 아니며 또한 이러한 幸運에만 그 目的이 있는 것도 아니다. 여기서 O. E. C. D. 報告書의 一部를 引用함으로써 大部分의 企業에 있어서는 研究開發 活動이 그 企業으로 하여금 恒常 새로운 情報에 대한 感受性과 吸收能力을 養成하고 있다는 것을 強調하고 싶다.

歐州의 한 一流化學工業會社가 過去 20年동안 賣上高의 3%를 研究開發 活動에 投資하여 왔다. 그러나 단하나의 重要한 發明도 그 會社의 研究陣에서는 나오지 않았던 것이다. 그렇지만 그 會社는 繼續 그 工業의 代表的 會社로서 그 地位를 維持하여 왔던 것이다. 만일 研究開發에 그만한 投資를 하지 않았더라면 그러한 發展은 누리지 못하였을 것이다. 왜냐하면 비록 研究陣이 劃期的 發明을 통해 直接會社를 도우지는 못하였지만 會社의 經營陣, 從業員으로 하여금 恒常 새로운 技術의 可能性이나 새로운 工程등을 알게하여 그 工業分野에 어떠한 變化가 일어나고 있는가를 살피게 함으로써 適時에 技術導入, 工程改良, 原資材의 交替등등의 行動을 取하게 하여 會社를 一流級으로 維持시킨 것이다. 換言하면 이 會社의 研究活動은 새로운 情報에 대한 感受性과 吸收能力을 養成하였던 것이다.

上述한 바를 좀 더 綜合하여 본다면 이미 數次 言及한 바와같이 開發途上國이 先進工業國과의 技術格差를 줄이기 위하여 重要視되는 方法의 하나로서 效率의인 先進技術의 入手와 消化 適用을 들 수 있다. 그러나 實際로 開發途上國이 先進技術을 國內에 移植하기란 매우 어려운 課題인 것이다. 開發途上國家들은 원래 技術水準이 낮다는 커다란 「핸디 캡」을 가지고 있을 뿐만 아니라 先進技術의 移植에 必要한 資金·人力등을 確保하기가 어려우며 또한 企業이 研究能力이 없거나 研究成果에 대한 認識이 不足한 點등 허다한 難關이 있기 때문이다.

그런데 組織的인 技術情報 活動은 이러한 開發途上國家의 「핸디 캡」을 克服하는데 커다란 도움이 될 수 있다. 즉 組織적으로 先進技術 情報를 入手하고 分析處理

하여蓄積하고需要者(研究者 혹은 企業)가 必要로 하는 情報를 精選하여 提供할 수 있게 된다면 開發途上國의 科學技術者들의 研究開發 活動은 매우 能率的으로 遂行할 수가 있다.

그러나 實際로 開發途上國에서는 研究開發 遂行에 여러가지 難點이 介在해 있는 것과 마찬가지로 科學技術 情報活動에 있어서도 先進國에 비해 여러가지 「엔디켈」을 지니고 있다.

첫째로 開發途上國의 科學技術 情報活動은 先進國에 있어서와 같이 自然發生的으로 研究活動에 密着하여 圖書館이나 學·協會를 中心으로 發展된 것이 아니고 工業技術 發展의 必要에 의해 政府의 支援事業등의 形式으로 政策的으로 育成된다는 點이다. 이러한 경우는 單一綜合情報서비스機關을 中心으로 한 集中型이 大部分이며 韓國의 경우 韓國科學技術情報센터(KORSTIC)가 그 範疇에 屬하게 된다.

둘째로 前述한 바와같이 先進國은 情報流通 「채널」이 圓滑히 組織되어 情報가 恒常 흐르도록 構造化되어 있는 반면 開發途上國은 그렇지 못하다는 點이다.

세째로 先進國의 경우 技術開發에 必要한 各種 基本 「데이터」가 잘 갖춰져 있는 반면 開發途上國의 경우는 그렇지 못하다. 開發途上國에 있어서 工業研究에 관하여 必要한 課題를 選定하는 일은 研究 그 自體에 못지 않게 重要한 일이다. 즉 最少限의 資金과 人력을 投入하여 早速히 最善의 效果를 거두어야 하는 것이 開發途上國의 立場인 것이다. 그러나 研究課題의 選定은 國內 技術水準을 비롯하여, 그 技術과 關聯된 經濟的인 各種 「데이터」 등 基礎的인 情報가 갖춰져 있을 때 이를 바탕으로 이루어질 수 있는데 반해서 大部分의 開發途上國의 경우는 이러한 基礎資料 즉, 情報源이 매우 不充分하다는 不利한 點을 지니고 있다.

네째로 開發途上國은 情報專門家나 情報處理 能力面에서 先進國에 비해 훨씬 不足하다는 點이다. 소위 “번갈하는 情報”를 處理하기 위해서는 相當한 數의 情報專門家와 「컴퓨터」와 같은 情報處理 「시스템」이 必須의이지만 開發途上國의 경우 必要로 하는 最少限의 專門家の 確保도 어려운 實情인 것이다.

開發途上國의 立場에서 보면 이외에도 여러가지 制約條件이 存在하지만, 어쨌든 開發途上國은 工業을 發展시키기 위해서는 先進技術을 導入하거나 自體開發을 이룩하지 않으면 안되는 것이며, 이에 必須的으로 効率的인 科學技術情報活用 體制의 強化가 緊要한 課題라고 하지 않을 수 없다. 따라서 開發途上國에서 技術情報 「서비스」를 展開하려고 할 때, 考慮되어야 할 條件으로

서 研究開發 活動의 全般的 低調, 情報問題에 대한 國家나 一般의 認識不足, 情報處理 技術의 後進性, 情報 專門家の 缺如등 많은 問題點들이 있지만 이와 아울러 對 產業界에 대한 技術情報 서비스에서는 情報流通 「채널」이 거의 없다는 點과 企業에 研究開發 活動이 缺如되어 있다는 點이 特히 勘案되어야 한다.

3. 一般技術情報센터와 技術情報分析센터

20世紀의 爆發的인 情報의 增加는 特히 科學技術界에 있어서 어느 個人이나 集團으로 하여금 必要한 모든 情報를 蒐集하여 適切한 分析을 加하는 自體情報處理作業을 거의 不可能하게 만들어 自己自身을 위해서가 아니라 第三者를 위하여 情報를 蒐集·評價·選擇·分析하여 그에게 提供하는 情報活動의 專門機構가 誕生하게 되었다. 이러한 專門機構에는 두가지 類型이 있다.

하나는 分野를 中心으로 展開되는 分野志向的인 情報活動(discipline oriented)이고, 다른하나는 課業을 中心으로 展開되는 使命志向的인(mission oriented)인 情報活動이다. 兩型的인 情報活動이 情報의 蒐集·評價·選擇·分析 整理·蓄積·提供의 機能을 갖는다는 點에서는 共通이지만 分野志向的인 情報活動이 情報의 供給者의 立場에서 營爲되는 反面 使命志向的인 情報活動은 情報의 利用者의 立場에서 이루어진다.

Chemical Abstracts Service, VINITI,

Biological Abstracts Service,

Science Abstracts Service,

등으로 代表되는 分野志向的인 情報活動은 不特定對象을 利用者로 보고 利用者가 情報를 어떠한 目的下에 어떠한 用途로 使用하는 가에는 拘束이 없이 該當分野에서 發表되는 情報를 어떻게 經羅的으로 蒐集하여 効率的으로 迅速·正確하게 流通시키느냐가 關心의 對象이다. 이러한 活動에서는 發表된 原情報가 새로운 것인가를 檢討하는 作業, 內容을 客觀的으로 不特定多數의 利用者에게 公正하게 傳達시킬 수 있는 抄錄作成을 위한 主題分析, 後日의 檢索作業을 위한 索引이나 分類等에 活動의 焦點이 있다. 따라서 情報機構에 따라 取扱하는 學問의 分野만 달라지지 處理方法에는 大差가 없다.

한편 課業을 中心으로 展開되는 使命志向的인 情報活動은 分野志向的인 情報活動과는 主焦點이 다르며 주어진 課業이나 目的에 따라 그 活動內容도 千差萬別이다. 課業이라는 것은 例컨대 “耐高溫性플라스틱의 開發”과 같이 한 研究課題에 지나지 않는 것으로부터 “로타리엔진의 開發”과 같은 中間規模에서 “宇宙開發”과 같은 超大規模의 것도 있을 수 있다. 그러던 이외같은 모든 것

에 對하여 使命志向의 情報센터를 設立하여야 할 것이나 하는 問題가 생기겠지만, 그것은 該當國家의 客觀的 與件에 달려있는 것이고 그 與件에 對하여는 後述하기로 한다. 重要한 것은 使命志向의 情報活動은 이와같이 뚜렷한 目的意識을 가지고 있다는 것이다.

따라서 使命志向의 情報센터는 情報蒐集에 있어서 分野가 問題가 아니라 該當情報가 目的에 適合하느냐가 問題가 된다. 가령 주어진 課業이 “텔레비전의 開發”인 경우 必要한 情報은 電氣나 電子關係의 分野에서만 나오는 것이 아니라 出現頻度는 다를지라도 거의 科學技術 全分野에서 나오게 된다. 때로는 社會科學分野에서도 必要한 情報을 얻을 수 있다.

그 다음 處理過程으로서 情報의 蓄積이나 流通을 위한 抄錄이나 抽錄作成, 檢索을 위한 索引이나 分類作業에서는 方法論적으로 分野志向의 情報活動과 다를바 없지만 그 後의 過程부터는 크게 달라진다.

分野志向의 情報活動에서는 이와같이 蒐集整理된 情報을 不特定多數의 利用者에게 效率적으로 配布한다면 任務가 끝나지만 使命志向의 情報活動에 있어서는 蒐集·整理된 情報을 分析하여 最終利用자가 곧 判斷資料로 使用할 수 있는 새로운 情報을 만들어 그에게 提供하여야 한다. 이러한 情報分析은 研究活動에 있어서 實驗直前까지의 頭腦의 모든 活動을 意味한다. 即 問題意識을 解消하는데에 必要한 情報을 既存情報로부터 抽出하는 모든 分析過程을 뜻한다. 事實 이러한 情報分析過程은 單一研究室에서 어떤 한 좁은 研究課題에 대한 研究를 遂行할때 가장 高度로 進行되는 것이 常例이다. 그러나 그보다도 더 重要視 하여야 할 일은 어떤 한 問題意識이 社會化되어(가령 公害問題 같은것) 여러곳의 여러사람들이 解決하려고 나섰을때 그 問題意識에 대한 使命志向의 情報센터를 設立하여 情報分析活動을 組織化함으로써 더욱 效果적인 結果를 얻을 수 있다는 點이다.

이러한 意味에서 使命志向의 情報센터를 情報分析센터라고 하며 分野志向의 情報센터를 一般情報센터라고 한다. 情報分析센터는 問題意識의 發生과 더불어 創設되어 그 意識이 解消되면 存在價値를 잃는 反面 一般情報센터는 거의 永久的이다. 一般情報센터는 分野指向의 이기 때문에 活動內容이 言語問題를 除外하고는 나라나 地域에 따라 原則적으로 差異가 없는 것이다. 다만 開發途上國에는 利用자가 적을 뿐이다.

開發途上國의 研究者도 Chemical Abstracts Service나, 日本科學技術情報센터와 같은 分野志向의 一般情報센터를 必要로 하지만 開發途上國은 龐大한 規模의 그

러한 것을 갖기에는 一般적으로 國력이 모자라고 또한 投資 對 效果面에서도 非效率的이다. 따라서 開發途上國에서는 一般情報센터를 先進國의 그것을 小規模적으로 縮少 모방하는 非合理的이고 非效率적인 活動은 止揚하고 獨自의 方向을 摸索하여야 한다. 한편 問題意識은 나라나 地域에 따라 다르므로 使命志向의 情報分析센터는 先後進과는 關係없이 그나라 그 社會에 特有的 것이다. 또한 情報分析센터를 成功的으로 運營하려면 이러한 目的을 達成할 수 있도록 여러 分野의 能力 있는 專門家가 參與하여야 함으로 多分野 專門家의 集合體라고 할 수 있는 綜合研究所가 가장 바람직한 設置場所라 할 수 있다.

4. 開發途上國에 있어서 工業研究機關의 情報機構로서의 役割

研究開發 活動이 大端히 貧弱한 開發途上國의 企業들은 좀 極端的인 表現을 빌린다면 오늘의 工程이, 내일이면 낡은 것이 되고 지금의 材料가 내일이면 새로운 材料로 代替되고 現在의 製品이 내일이면 新製品에 壓倒된다는 새로운 可能性을 모르고 있다. 이들에게 適切한 警告와 「가이드」를 줄 수 있는 것은 先進諸國의 어떠한 機關일 수도 없고 오로지 그 나라의 工業技術開發機構만이 이들을 도와줄 수 있는 것이다. 여러가지 工業技術開發機構中에서도 綜合的 工業研究機關은 產業界를 일깨워 줄 수 있는 가장 適合한 機關이라 할 수 있다. 產業界의 企業體들로 하여금 새로운 技術的 可能性을 깨닫게 하여 너무 늦지않게 事前對策 即 工程의 部分的改良, 技術導入, 研究開發, 等等의 行動에 대한 決心을 促求하는 啓蒙的 役割을 工業研究機關은 하여야 할 것이다. 이러한 役割을 遂行하기 위하여 여러가지 活動이 있겠으나 가장 代表的인 것이 技術開發에 關한 學術誌를 定期的으로 刊行하는 것이다. 이 學術誌에서는 어떤 研究所의 研究結果를 發表하는 것이 아니라 先進諸國에서 일어나고 있는 技術革新이 그 나라의 產業界에 어떠한 영향을 줄 것인가를 技術·經濟的인 觀點에서 具體化하여 問題點으로서 밝히는 데에 目的을 두어야 할 것이다. 問題意識을 明白히 浮刻시킨다는 것은 問題解決의 焦點인 것이다. 企業體에 研究開發 活動이 없는 開發途上國에서는 특히 이러한 活動이 必要한 것이다. 어느 工業研究機關이 技術적으로 先見的인 이러한 活動을 成功的으로 遂行한다면 工業研究機關의 長期研究計劃을 樹立하는 데에도 크게 도움이 될 뿐만 아니라 產業界의 그 機關에 대한 信賴는 急速度로 커질 것이며 따라서 產業界에 貢獻할 수 있는 機會도 急増될 것이다.

上記의 活動이 工業研究機關의 廣大한 情報「풀」과

연구원들의 情報分析能力을 結合시켜 豫見的 立場에서 能動的으로 産業界에 作用하는 活動인 反面 産業界에서 生産方法, 工程, 生産施設, 市場性, 經營方法, 特定原料의 用途, 特許 等에 關한 質疑를 받아 應答하여 주는 受動的인 活動이 될 수도 있는 것이다. 開發途上國의 企業들이 (특히 中小企業들이) 當面하고 있는 技術的 問題들은, 그 大部分이 거창한 實驗研究를 必要로 하는 것이 아니라 既存情報를 研究者의 專門知識으로 分析 判斷하여 解決하여 줄 수 있는 것이다. 工業研究機關은 廣大한 情報「풀」과 人的資源을 가지고 있을 뿐만 아니라 開發途上國의 企業보다는 先進諸國의 研究所나 外國人 專門家들과 훨씬 쉽게 情報를 交換할 수 있는 立場에 있기 때문에 이러한 活動을 하기에는 가장 適合한 機關이다. 問題는 單純한 情報서비스機關처럼 質疑에 대한 情報를 提供하는 것이 아니라 解答를 주도록 하는 데에 있다.

以上에서 言及한 두 情報活動은 그때 그때 必要에 따라 그 機關의 情報源과 專門家를 短期的으로 結合시켜 散發的으로 問題에 對處하여 나가는 活動으로서 組織的인 情報活動은 아니다. 그러므로 工業研究機關이 그 社會에 가장 強力하게 貢獻할 수 있는 길의 하나는 使命志向의 情報分析센터를 設立하여 組織的 情報分析活動을 展開하는 데에 있다. 使命志向의 情報分析센터의 性格에 대하여는 前項에서 詳細히 檢討되었지만 開發途上國에 情報分析센터를 必要로 할만한 社會的 與件이 어떠한 것이 있는지가 檢討되어야 할 것이다. 使命志向의 情報分析센터를 設立하는데에는 두가지 條件이 必要하다. 하나는 社會化된 問題意識이—그것이 純粹技術的인 事項이든 아니든—存在하여 많은 사람들이 그 問題意識을 解決하려고 하고 있다는 것과, 또 하나는 그 問題意識이 數年 以內에는 解決될 수 없는 比較的 長期的인 性格을 띠고 있다는 것이다. 왜냐하면 한 사람이나 한 研究者群이 1,2年 안으로 解決할 수 있는 課業에 대하여 使命志向의 情報分析센터를 設立할 必要는 없기 때문이다. 이러한 觀點에서 볼 때 先進諸國과 開發途上國과는 情報分析센터를 設立하기 위한 社會的 與件이 다르다. 科學技術의 最先端을 견고하고 있는 先進諸國의 경우에는 가령 “耐超高温性 物質의 開發”이란 純粹科學技術的인 問題가 科學技術共同體의 廣範圍한 問題意識이 될 수 있기 때문에 그를 위한 使命志向의 純粹技術情報分析센터가 設立될 수 있겠지만 아마도 開發途上國에서는 그러한 課業이 한 研究陣의 問題意識일 수는 있을지 몰라도 多數의 研究陣의 關心事는 되지 않을 것이다.

한편 開發途上國에는 一般的으로 工業化를 위한 開發

計劃이 存在하며 이러한 開發計劃 自體가 社會化된 問題意識이다. 一般的으로 이러한 工業化 開發計劃은 社會經濟的 要請에 의하여 國家가 樹立한 것이고, 實際로 遂行하는 者는 産業界의 企業體들이라 하겠다. 이러한 경우 國家는 財政支援을 하고 技術的인 問題의 克服은 企業들에 一任된다. 技術的으로 後進인 開發途上國의 企業들은 不得已 施設導入, 技術導入, 原資材導入 等を 制限된 情報를 土臺로 判斷하여 遂行하기 때문에 資本의 非效率的인 使用이 不可避한 경우가 許多하다. 萬一 政府가 工業化 開發計劃의 樹立과 同時에 若干의 投資를 同計劃 遂行을 위한 使命志向의 情報分析센터의 設立에 割當한다면 國家的인 見地에서 훨씬 有利할 것이다.

勿論 具體的으로 어떠한 性格의 情報分析센터를 設立할 것이냐 하는 問題에 對하여는 開發計劃 自體를 分析 檢討하여야 할 것이다. 가령 어느 開發途上國이 機械工業開發計劃을 樹立하였다고 하자. 우선 生産施設, 技術導入先, 導入하여야 할 原資材 等에 關한 情報 即 技術과 經濟問題가 混合된 情報를 分析 提供할 수 있는 使命志向의 情報分析센터가 必要하다. 政府가 이러한 種類의 情報分析센터를 工業研究機關이나 機械工業協會 같은 곳에 設置하여 둔다면, 個個 企業들이 받게 되는 도움뿐만 아니라 計劃의 推進業務에 있어서 産業界로부터 情報의 휘이드·백(feed back) 經路를 갖게 되어 計劃을 適時에 適切하게 修正하는 데에도 必要한 情報를 얻게 될 수 있는 것이다. 한편 이러한 開發計劃이 遂行되어 감에 따라 原資材의 需要는 急增될 것이며 어느 段階에 이르르면 原資材의 國產化問題가 반드시 擡頭된다. 機械工業의 「메이커」들은 原資材 「메이커」가 아니므로 原資材의 生産에 興味도 없을 뿐더러 비록 있다 하더라도 技術的 問題 때문에 손을 대지 못한다. 開發計劃을 分析하면 將次 어떠한 特殊鋼이나 合金 等이 必要하게 될 것이라는 豫測이 可能하므로 그에 대한 純粹技術的인 情報分析센터가 設立되어 機械工業「메이커」와 原資材「메이커」에 情報를 供給하여 준다면 原資材의 需要가 工業生産 規模에 이르게 될 때 企業家의 企業意欲과 結付되어 쉽게 企業化되어 工業構造의 高度化를 圓滑히 促進시킬 수 있게 될 것이다.

以上에서는 한 예를 들어 開發途上國에 있어서 工業開發計劃과 더불어 使命志向의 情報分析센터를 設立하여야 할 必要性을 檢討하였다. 勿論 이러한 工業開發計劃과 直接的으로 關聯되지 않은 것으로서 公害와 같이 情報分析센터가 切實히 要請되는 問題도 있다. 多分野의 專門家가 모여있는 工業研究機關은 使命志向의 情報

分析센터를 設立·運營하는데에 最適의 機關이지만 適切한 課題를 擇하였는가가 그 成功 與否를 左右한다.

以上에서 工業研究機關의 對外的 情報分析活動으로서 定期的으로 技術誌를 刊行하여 最新技術을 恒常 產業界가 維持하도록 啓蒙하는 能動的 活動, 產業界로 부터의 質疑에 對한 解答을 提供하는 受動的 活動, 特定課業을 遂行하기 위한 使命志向的 情報分析센터를 運營하는 組織的 活動의 셋으로 크게 묶어 言及하였다.

工業研究機關의 技術情報 活動은 大部分이 產業界나 政府를 위한 對外的인 것이겠으나 自體內 研究活動과 이러한 對外的 情報分析서비스를 圓滑히 遂行하기 위해서는 對內的 情報시스템으로서 能力情報센터를 設置하는 것이 有利하다. 綜合的 工業研究機關의 特徵은 多分野에 걸친 많은 專門家를 多角的으로 利用하는데 있다고 하겠다. 研究員의 數가 적을때에는 問題가 되지 않지만 많아질 때에는 누가 어떤 能力을 가지고 있다는 것을 把握하기가 大端히 어려워 진다. 또한 研究員의 能力도 經驗을 쌓아감에 따라 달라지기 때문에 固定的인 것도 아니다. 組織의 縱的關係에서는 比較的 把握되기 쉬운 狀態에 있지만 研究室과 研究室사이의 橫的 關係에 있어서는 豫想外로 강한 情報障壁이 存在한다. 個個 研究員의 能力을 어떠한 方向으로 부터라도 찾아 들어갈 수 있는 情報시스템을 組織하는 것은 人的 資源을 效率的으로 利用하는 데에 큰 도움이 될 것이다.

다음으로 綜合的 工業研究機關의 各 研究室에 技術情報를 提供하는 對內的 情報시스템이 必要한 가를 檢討하기로 한다. 結論부터 먼저 말한다면 產業界의 한 企業體가 가지고 있는 附設 研究機關은 研究活動이 自意的이기 때문에 問題意識을 限定化할 수 있어서 投資에 대하여 充分히 效果的인 情報시스템을 組織할 수 있고 또한 組織하여야 하지만 獨立된 綜合工業研究機關은 特히 委託工業研究機關은 研究活動 內容이 他意的이기 때문에 問題意識을 限定化할 수 없고 相當히 廣範圍한 分野에 걸치게 되므로 投資에 대하여 效果的인 對內的 情報시스템을 組織하기가 大端히 困難하다. 이와같은 見地에서 볼 때 억지로 對內 情報시스템을 確立하려고 하는 것 보다 오히려 「情報폴」로서 圖書館을 擴充하는 것과 圖書館의 Reference Service를 強化하는 것이 投資面에서는 效果的일런지 모른다.

끝으로 開發途上國의 工業研究機關에서의 技術情報 活動을 效果的으로 發展시키기 위해서는 情報시스템에 對한 研究가 要求된다는 것이 指摘되어야겠다.

先進國에서 開發된 技術情報分析센터의 概念과 運營을 위한 設計는 10餘年에 걸친 經驗에 依하여 이루어진 것이기 때문에 于先은 先進國의 「모델」을 그대로 받아

들이더라도 妥當할 것이나 最適의 方法은 아니다. 後進國에는 前述한 바와같이 情報의 圓滑한 流通을 위한 「체널」의 確立, 使命志向的 情報센터인 技術情報分析센터의 設計·運營 및 시스템의 機械化를 위한 言語問題等 많은 課題들이 있다. 그러나 財源이 恒時 制限되어 있다는 점을 考慮할때 最少의 財源을 넣어 最大의 效果를 얻기 위해서는 情報시스템에 대한 研究課題가 續出할 것이므로 이에 대한 講究策이 세워지기 위해서는 工業研究機關에서의 情報시스템에 對한 研究는 重要한 일의 하나가 된다.

5. 研究業務遂行을 위한 技術情報活動의 重要性

이미 研究業務遂行에 있어서의 工業研究機關의 對內 技術情報 活動에 대하여는 簡略하게 言及을 하였으나 그 重要性에 비추어 한번 더 그 實態를 살펴보기로 하겠다. 美國會社들이 歐羅巴市場에서 成功한 理由가운데 하나는 美國의 經營者들이 市場과 技術에 관한 情報를 他國經營者들에 비하여 보다 짧은 經路를 통하여 入手하고 또 이러한 情報를 보다 迅速한 方法으로 實務에 活用할 수 있었다는 點으로 分析되고 있다. 즉 美國의 技術開發力이 歐羅巴에 비해 優位를 차지할 수 있었던 것은 情報의 入手 및 活用에서 歐羅巴에 비해 優位를 나타낼 수 있는 能力에 크게 起因한다고 認識되고 있는 것이다.

지금 世界는 所謂 情報의 洪水속에 묻혀있다고 表現되는 바와 같이 情報, 즉 知識의 大量生産과 그러한 情報의 流通이 情報生産者와 情報需要者사이에서 끊임없이 이루어지고 있다.

1955年 世界의 年間 科學技術에 관한 論文生産量은 約 100萬件으로 推算되었는데 5년이 經過한 1960년에는 250萬件으로 增加하였고 現在는 約 400萬件이 될 것으로 推算되고 있다.

또한 世界의 科學技術關係 定期刊行物은 現在 約 3萬 5千種이나 된다고 하며 科學技術 情報量은 科學技術者의 增加에 比例하여 增大되고 있다고 報告하고 있다.

이와같은 狀況下에서 科學技術者들은 必要로 하는 情報를 蒐集·活用하는 일이 우선 研究開發 活動의 初期 段階에서 必要 不可缺한 要素이며, 이러한 科學技術情報의 圓滑한 蒐集·活用은 研究開發의 成果에 매우 重要한 役割을 하기 때문에 技術情報 活動의 重要性은 漸次 增大되고 있는 것이다. 따라서 情報活動에 所要되는 科學技術者들의 時間配分은 매우 커다란 比率로 나타나고 있다.

예를 들면 日本의 高級技術者는 全時間의 30%, 下級技術者는 50~70%를 情報蒐集·分析에 使用하고 있으며

(日本科學技術廳 調査), 美國 國立科學財團이 調査한 바에 依하면 美國 化學者들이 情報活動에 使用하는 時間配分은 무려 51%에 달하고 있다.

이러한 技術情報活動은

○ 그 技術의 開發與否

○ 研究에 도움이 될 類似 研究事例의 調査 檢討 등 技術의 側面과 더불어 이러한 技術을 活用하여 製品生産을 試圖할때,

○ 同種 및 類似 商品의 需要動向

○ 市場性 調査

등 經濟的인 側面에 대해 調査·分析作業을 遂行한다.

이러한 情報活動을 效率的으로 遂行함으로써,

○ 技術의 未開發分野의 確認

○ 研究課題의 選定

○ 重複 研究防止와 開發費의 節約

○ 技術開發의 能率向上

○ 效率的인 海外技術導入 및 運用

등의 諸般效果를 얻을 수 있는 것이다. 技術情報 活動이 活潑하다고 할 수 있는 先進國에서도 情報의 入手不足 등에 의한 重複研究가 자주 行해지고 있다고 報告되고 있다.

1967年 日本 科學技術廳의 調査結果에 依하면 化學分野 研究者중 技術情報入手不足으로 인한 重複研究의 經驗者는 民間企業의 경우 47%, 研究機關의 경우는 40%로 나타나고 있으며 같은 理由로 研究의 遲延이나 失敗의 經驗者는 企業의 경우 50%, 研究機關의 경우 44%로 나타나고 있다. 한편 美國에서의 重複研究에 의한 浪費는 年間 約 2億弗에 달하고 있다고 한다. 이러한 觀點에서 볼때 研究業務遂行에 있어서 技術情報의 正確하고 迅速한 入手와 活用이 얼마나 重要な 것인가를 다시 한번 強調하고 싶다.

6. KIST의 技術情報 活動 概況

KIST에서는 研究開發 活動에 있어서의 技術情報 活動의 重要性에 따라서 研究所 設立 當時부터 情報專門 部署로서 技術情報室을 設置 運營하여 왔다.

이 技術情報室의 主要機能은

○ 先進科學技術情報의 蓄積과 活用을 위한 科學技術 情報分析 서비스 機能

○ 研究課題選定·導入技術選定 또는 科學技術 政策樹立에 必要로 하는 基礎資料의 調査 및 蓄積機能

○ 國內產業界의 技術經濟의 諸般狀況의 情報蒐集·蓄積 및 서비스機能 등으로 區分할 수 있다.

(1) 科學技術情報分析 서비스機能

技術情報室에서는 研究所의 研究活動에 있어서나 혹

은 產業界에서 必要로 하는 情報의 要求가 있을때 迅速히 이를 提供하여 주거나 혹은 미리 必要하다고 推定된 情報를 分析 蓄積하였다가 提供하는 支援業務를 遂行하고 있다. 특히 技術情報室의 特徵이라고 할 수 있는 것으로서 自體內의 情報分析센터가 있다. 情報서비스 機關에는 1次情報(研究報告書·學術雜誌·論文)를 提供하는 圖書館, 2次情報(초록, 색인목록) 서비스 및 情報檢索서비스를 위주로 하는 情報센터(例; KO-RSTIC), 特定研究開發 目的達成에 必要한 技術現況 分析을 위주로 하는 情報分析센터, 情報所在案內 서비스를 위주로 하는 크리어링 하우스(Cleaning House)등이 있는데 KIST에서는 技術情報의 分析業務에 置重하고 있다.

現在 KIST 技術情報室에서는 電子技術에 대한 分析業務를 專擔하는 電子製品 開發 情報分析센터(EDAC)를 運營하고 있으며 該當 研究室 및 國內 電子製品生産 業體를 對象으로 分析되고 精選된 情報를 提供해 주는 活動을 하고 있다. 또한 技術情報 서비스業務와 同時에 研究所와 產業界와의 媒介體 役割을 하는 技術專門誌 “새 기술”을 發行하여 全國의 各 企業體 및 關聯機關에 配布하고 있다. 이 雜誌에 掲載되는 內容은 主로 國內에서 必要로 하고 있는 技術에 대한 技術現況 分析報告書(State-of-the-Art Report)이며 大部分 研究所 所員이 作成하고 있다. 이러한 情報分析作業을 위하여 KIST에서는 各 專門分野의 研究員들이 自己 本來의 研究業務를 遂行하는 한편 自己時間의 約 20%를 酷愛하도록 되어 있다.

(2) 調査研究課題의 遂行

앞에서 言及한 바와 같이 開發途上國에서는 先進技術을 導入·活用하려 하거나 自體開發을 試圖할때 이에 必要한 國內외의 基礎資料가 제대로 具備되어 있지 않기 때문에 技術導入에 있어서 不利한 條件에 處해지게 되거나 技術開發課題를 迅速 正確하게 選定할 수 없는 境遇가 많다. KIST 技術情報室에서는 이에 必要한 基礎資料를 蒐集·蓄積하고 있으며 또한 어떤 特定工業分野나 技術分野 또는 技術經濟의 課題에 대한 實態課查를 遂行하고 있다.

가령 KIST 自體의 研究課題를 選定하는데 있어서 研究를 遂行하기 前에 技術情報室은 그 技術에 대한 國內外 現況을 調査·分析하여 그 技術의 未開發與否, 先進國에서의 開發現況을 把握하고 經濟分析室은 經濟的인 側面에서 該當技術의 開發妥當性 與否를 調査 分析하여 그 結果를 提示함으로써 研究課題 選定與否를 決定 짓는 重要な 資料로 삼고 있다. 또한 技術情報室에

서는 앞으로 重化學工業 分野의 技術導入·活用을 위해 必要로 하는 先進技術情報 즉 技術의 種類, 技術開發國 (特許 所有業體 등을 包含하여), 技術導入條件 등 諸般 情報을 調査·分析하는 業務 등 產業界의 需要 혹은 政府의 政策決定에 必要한 基礎資料를 作成 提供하는 業務를 遂行하고 있다. 예를 들어 말하면 政府要請에 依하여 1973年 發刊된 「先進技術 總覽」을 들 수 있다. 開發途上國의 工業化計劃 推進에 있어서는 適切한 先進技術의 效率의인 導入과 이의 消化改良이 必須的이라고 하겠다. 그러나 一般的으로 이에 必要한 適切한 案内書가 缺如되어 있어 어디서 어떻게 導入하는 것이 가장 效率의인 가를 모르고 손닿는 대로 導入하는 實情에 있다. 이를 解決하기 爲하여 KIST에서는 先進技術導入의 案内書를 만들게 된 것이다. 그 내용은 化學, 金屬, 機械, 電氣 電子分野에서 國內生産品 340種, 國內非生産品 260種, 合計 600種에 使用되는 技術 2萬件을 調査하고 이中 導入對象 技術 4千件을 選定하여 必要한 情報을 收錄한 것이다. 이 事業은 繼續 補完되어 나가고 있다.

(3) 産業狀況의 調査 및 써어비스機能

KIST에서의 研究活動은 國內産業界를 그 對象으로 하고 있으므로 産業界의 生産및 生産에 關聯된 原資材 需給·外資導入情報 등 諸般情報을 把握하여 研究活動에 參照하여야 한다. 이러한 情報活動의 一環으로 技術情報室에서는 全國의 約 700個에 該當하는 主要業體의 産業活動狀況 把握과 外資導入業體(借款導入·技術導入·外國人投資)에 대한 外資導入情報을 蒐集·蓄積하여 研究所 研究業務에 寄與하고 있다.

이와같은 機能外에 技術情報室이 主體가 되어 DATA BANK라는 EDPS化된 綜合情報流通機構를 設置 運營하기 爲한 基礎準備 作業을 推進하고 있다.

DATA BANK 設置의 基本目的은 國內産業이 必要로 하는 技術및 經濟에 關한 情報 或은 「데이터」를 電算機를 通하여 蓄積하고 이들 情報 및 데이터를 EDPS化된 情報시스템을 通해서 産業界—研究機關—學界—公共團體—政府機關—情報流通機關사이에 迅速히 流通시킴으로써 情報의 重複을 避하고 그 活用度를 높여 技術開發 및 經濟開發을 效率化시키는데 있다.

以上은 KIST 技術情報室의 運營現況을 機能別로 要約해 본 것이다. 그러나 KIST 技術情報室의 主要한 業務는 어디까지나 技術情報의 分析이다. 그간의 經驗으로 보아 一般的으로 開發途上國家에서는 企業을 비롯한 情報需要者가 情報에 대한 認識이 不足하고 따라서 科學技術情報 流通이 圓滑히 이루어지지 못하고 있음은 뚜렷한 事實이다.

이러한 見地에서 볼때 氾濫하고 있는 技術情報를 分析 精選하여 꼭 必要한 情報의 「에센스」만을 需要者(企業 및 研究者)에게 提供하여 活용토록 한다는 것은 그 나라 産業發展과 科學技術 發展에 不可缺한 일이다. 특히 先進技術에 대한 消化力이 貧弱한 開發途上國家에서 는 더욱 그러하다.

第2節 工作室 機能

研究所 運營에 있어서의 工作室 機能의 重要性에 關하여는 이미 數次 強調한 바 있으므로 여기에서는 再論 하지 않겠다. 그러나 實際적으로 工業研究遂行에 있어서 工作室의 役割이 어떠한 가를 알아보는 것은 研究所의 圓滑한 發展을 構想하는데 相當히 意義가 있는 것이라고 생각하며, 그러한 見地에서 KIST의 實例를 들어 그 規模나 運營實況을 살펴보기로 하겠다.

KIST는 産業과 直結된 研究를 하는 것을 目的으로 設立된 工業研究所이므로 工作室에서는 研究所의 研究機器의 製作補修는 물론이거니와 各 研究室에서 完成한 研究結果를 實現化하는데 必要한 工業化 中間試驗에 所 要되는 裝置의 設計 製作도 支援하여야 하며 또한 産業界가 必要로 하는 示範製作(Prototype-production)등도 擔當하여야 할 義務가 있는 것이다. 따라서 開發途上國에 있어서의 工業研究所의 工作室 機能은 單一한 것이 아니고 複合的인 것이 必然的이라고 할 수 있다. 이러한 觀點에서 KIST에서는 工作室의 業務範圍를 所規에서 다음과 같이 規定하고 있다.

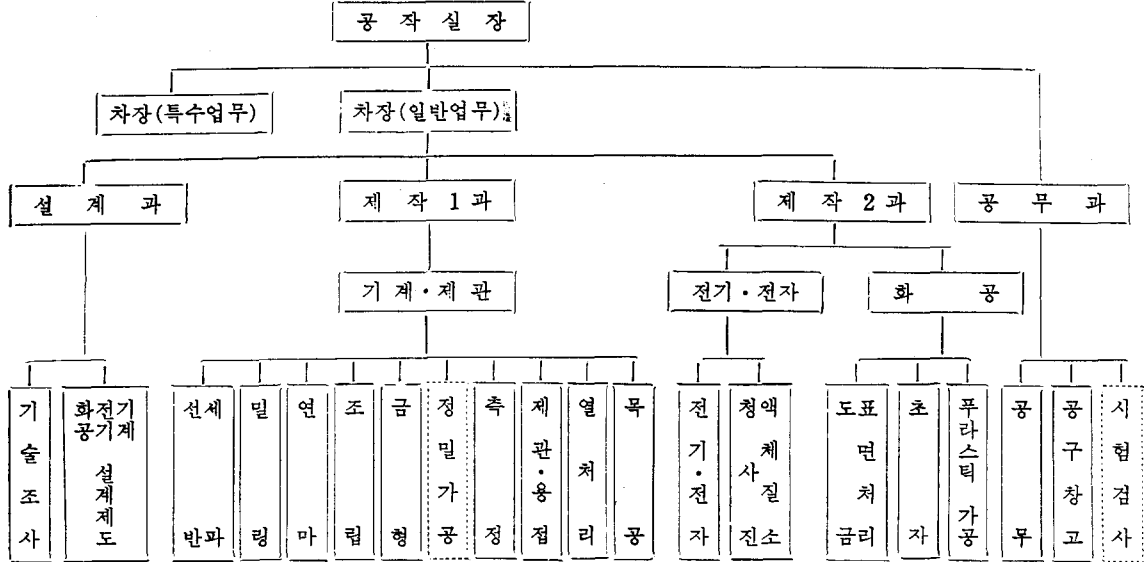
(1) 研究所의 研究開發事業에 所 要되는 研究機器 및 裝置를 製作 補修한다. 이와 아울러 研究所 一般施設의 營繕補修作業을 支援한다.

(2) 産業界가 必要로 하는(특히 機械工業育成을 위하여) 機械및 部品の 示範製作에 있어서의 先導의 役割을 한다.

(3) 機械製作및 金屬加工에 關한 現場實驗의 一翼을 擔當한다.

이와같은 複合的인 機能을 가지게 하기 위하여 KIST의 工作室는 一般研究所의 工作室과는 달리 그 規模나 施設이 훨씬 廣範圍하게 되어 있다. 즉 工作室의 建坪만도 1,500坪(5,000m²)이나 되며 施設도 大小 260種의 機械, 器具를 갖추게 하고 있다. 특히 將來에 精密加工을 豫測하여 全建物를 Air conditioning 할 수 있는 施設을 하고 있다는 것을 附言하고자 한다. KIST 建設 初創期(1966年)에 있어서 或은 이와같은 廣大하고 劃期的인 工作室機能 強化에 대하여 懷疑的인 批判도 하였으나 현재와서 볼때 工作室이 研究所 研究業務支援에

人員 및 機構表



職級別人員 現況

구분	직책	인원수
책임기술원	실장	1
"	차장	2
기술원	과장	2
기술원보		3
기술수		3
기능원		41
사무보조·타자수		2
합계		54

크나큰 寄與를 하고 있는 것은 물론, 우리나라 機械工業育成에도 없어서는 안될 括目할만한 貢獻을 하고 있는 것이다.

이와같이 活潑한 業務活動을 함으로써 그가 가진 施設이 거의 100% 稼動하고 있으며, 1972년부터는 工作室이 自體收入만으로 自立할 수 있는 段階에 들어갔다는 것은 特記할만한 일이라 하겠다.

1. 工作室의 機構 및 人員

1973年 現在 工作室의 機構表를 보면 아래와 같다. 여기에서 보는 바와같이 設計, 機械製作, 金屬加工,

電氣電子, 硝子加工, 木工等 重要な 工作機能이 大部分 網羅되어 있고 人員은 總員 54名으로 되어있으나 이것은 正規職員이며 이밖에 project에 따라 必要的 技術者 및 技能者를 契約에 의하여 隨時로 採用하여 使用하고 있으며 project가 끝나면 不必要的 人員은 整理하게 되어 있다.

2. 施設 및 裝備

a) 建物面積

地下 (Basement floor)	222.12m ²	(67.3평)
一層 (1st floor)	2,963.80m ²	(817.5평)
二層 (2nd floor)	1,655.48m ²	(501.7평)
屋上 (Pent House)	304.24m ²	(91.3평)
總計	4,789.64m ²	(1,477.8평)
廊下 (Corridor)	192.16m ²	(58.2평)
* 실제가용면적	3,000m ²	(910평)

b) 附帶設備

- a) Water line (Hot & Cold Water)
- b) Compressed Air Line
- c) Gas Line (Propane, Nitrogen, Oxygen)
- d) Air Condition: Heating Capacity-533,000BTU/hr
Cooling Capacity-294REF/ton
- e) Emergency Generator (25kw), Transformer (1,000KVA)
- f) Overhead Crane (Cap. 5 ton)

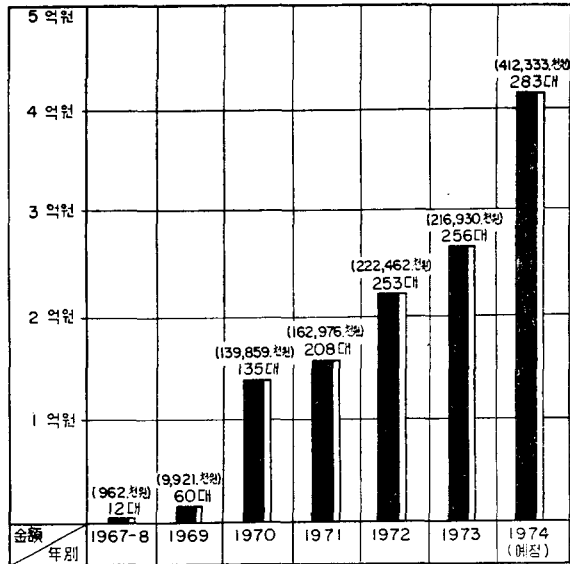
c) 機械器具

가) 機能別 機械器具 一覽表

1973. 12. 31 현재

工作機能別 機械器具	品目數	金額 (단위 : 천원)
工作機械	76	187,571
熱處理施設	2	15,990
測定 및 試驗機械 및 器具	28	40,454
電氣, 電子室用 機械 및 計器	25	4,729
鍍金裝置	6	1,795
硝子加工施設	18	5,681
木工器具	9	2,789
設計器具	16	505
工 具	63	1,921
其 他	13	495
總 計	256	261,930

나) 年度別 導入現況



3. 工作室의 業務實績

a) 受託 區分別 生産高 現況

단위 : 천원

區 分 年 度	研究所 裝備製作 및 修理			産業界로 부터의 示範製作			部 品 製 作			合 計		
	生産高	件數	%	生産高	件數	%	生産高	件數	%	生産高	件數	%
1968	14,593	255	100							14,593	255	100
1969	20,608	872	98				383	58	2	20,991	930	100
1970	27,427	1119	95	897	1	3	534	10	2	28,853	1130	100
1971	27,486	1188	39	42,808	14	59	1,483	26	2	71,777	1228	100
1972	25,249	1068	21	93,292	12	73	8,464	40	6	127,005	1120	100
1973	50,813	949	19	211,928	12	78	9,448	64	3	272,189	1025	100
合 計	166,176	5451	32	348,925	39	65	20,312	198	3	535,413	5688	100

이 表에서 容易하게 알 수 있는 것은 1968年에서 1973年에 이르기까지 5,688件的의 製作 및 修理를 한 것중 5,400件 以上이 直接 研究와 關聯된 研究裝備의 製作 및 補修에 이바지하여 그 本來의 業務를 充實히 遂行하고 있다는 것이다. 그러나 金額上으로 볼 때는 KIST의 工作機能이 所內의 研究用裝備의 製作이나 補修보다는 産業界의 要請에 의한 示範製作에 더 많은 寄與를 하고 있다는 것을 알 수 있다. 開發途上國家에 있어서의 機械工業에 대한 技術支援은 機械工業에 關한 高遠한 學究的인 研究나 知識의 供給보다는 기왕 先進各國에서 製作

하고 있는 機械나 部品の 正確한 製作技術의 消化傳授에 있는 것이다. 이러한 意味에서 KIST 工作室의 機械 및 部品の 示範製作은 開發途上國 機械工業 發展의 基盤을 마련하여 주는 것으로 자못 意義가 크다고 하겠다. 示範製作(Prototype-production)에 關하여서는 여기서 詳細히 說明을 하지 않아도 大部分의 사람들이 잘 알고 있으리라 믿지만 實例를 들어 그 概念을 確認하고 넘어가는 것이 좋다고 생각한다. 예컨대 어떠한 機械製作會社에서 「디젤」機關을 製作하고 있는데 그 形體나 大部分의 部品은 規定된 水準以上의 製品이 나오지만 가

장 核心이 되는 「프란자·폼프」의 性能이 如意치 못할 경우 이것을 製作會社에서 大規模 生産施設을 가지고 滿足할만한 製品이 나올때까지 되풀이하여 試作品을 만들어 본다는 것은 여러面으로 浪費가 많게 될 뿐 아니라 充分한 技術蓄積이나 能力을 갖추지 않고 이러한 일을 한다는 것은 反復의인 試行錯誤만 가지고 오게하므로 企業으로서는 大端히 危險한 일이다. 따라서 小規模이지만 精密하고 正確한 施設과 技術의 能力을 갖춘 工業研究機關이 이를 代行하여 完全한 最終製品 製作을 해 본 후 그 經驗과 知識을 그대로 大量生産으로 옮기게 하여주는 것이 合理的이라고 하겠다. 즉 設計서부터 必要한 適正材料의 選擇, 機械加工, 熱處理, 最終마무리와 組立을 거쳐 既存優秀製品과의 性能比較試驗을 마친 후 어떠한 다른 製品과 比較 손색이 없을때, 大量生産에 必要한 工程開發과 示範製作中 訓練된 人力까지도 包含하여 그 製作技術을 生産工場으로 移轉함으로써 곧바로 量産에 들어갈 수 있도록 한다는 것이다. 이렇게 하므로써 量的, 質的으로 限定되어 있는 各種 能力의 集團을 最大限度로 活用하여 産業界의 要求에 附應하도록 하여야 한다. 特히 開發途上國에서는 이러한 能力의 集團이 必要할 때 隨時로 各己 製作會社가 가질 수 있는 形便이 되지 못하기때문에 더욱 工業研究機關의 精選되고 集約된 能力을 活用하는 示範製作制度를 利用하여야 할 것이다.

b) 重要作業內容

가) 示範製作品 實例

- Paper plug 生産機械
- 織物加工機
- Auto clave
- Carburetor parts
- 밤송이 外皮, 中皮, 內皮 除去機
- Flexible straw 生産機械
- 各種金型(各種 自動車 附品の 粉末冶金用 金型, 各種 Plastic case 用 金型, Table calculator 附品用 金型 등)

- 各種 工具
- Block gauge 를 爲始한 各種 gauge 類

나) 中間工業化 試驗裝置

- 酸化티탄 製造裝置
- 石油 蛋白質 製造裝置
- 에탄부들 製造裝置
- 合成樹脂 製造裝置
- Film coating machine
- KISLON 製造裝置

- 弗化炭素(Korflon) 反應槽(Reaction vessel)

다) 産業用 Plant 建設에 必要한 裝置製作

- Country elevator plant 用 裝置
- Green house 用 裝置
- Sheet tobacco plant 用 裝置
- Seed bedding paper plant 用 裝置
- 紅蔘製造用 乾燥 plant 用 裝置

以上은 KIST의 工作室의 施設規模와 業務에 대하여 概括的인 現況을 살펴본 것인데 여기에서 보는 바와 같이 KIST는 工業研究遂行이라는 本來의 目的을 達成하기 위하여 그 支援機能의 하나로서 工作室機能에 一般에서는 想像도 하지 못하였던 劃期的인 考慮를 하였고 또 이것이 豫想以上の 效果를 냈다는데 대하여 開發途上國의 工業研究機關 設立과 運營에 많은 參考가 되리라고 確信하는 바이다.

第3節 工業化 中間試驗 機能

1. 工業化試驗의 重要性

어떠한 着想이 基礎研究나 應用研究를 거쳐 새로운 製品을 만들어내거나 어떤 製品을 만드는데 必要한 새로운 工程이 될 可能性이 있다고 判定되더라도 곧바로 大量生産을 위한 企業化 段階로 들어가기에는 너무도 未知의 工學的要素가 많다. 그러므로 中間試驗規模의 施設이나 示範裝置를 통한 工業化試驗을 거치는 것이 順序이며 또한 常例라고 할 수 있다. 다시말해서 研究室에서 얻어진 研究結果를 基礎로 大規模 生産施設의 設計, 建設및 操業을 하는데 必要한 技術의이고 經濟的인 與件들을 最少限度 小規模 裝置나 施設을 통하여 可及의 完全히 解決하므로써 安全한 大規模 企業化에 寄與코자 하는 것이다.

즉, 經濟的인 規模로 裝置나 施設을 大型化하였을때 그 設計를 위한 技術的인 資料의 導出과 이러한 工場을 連續操業 하였을때에 製品의 品質이나 生産量, 收率, 運轉費用에 미치는 여러가지 影響, 施設이나 裝置의 操業安全性, 使用材料의 質的適否, 또 副産物의 發生과 이의 處理등 여러가지 問題를 다룰뿐더러 試驗生産製品의 商品으로서의 評價도 결들이게 할 수 있는 中間試驗 段階가 必要하게 된다. 이와같이 工業化 中間試驗은 研究結果의 企業化에 必須的인 開發業務라 할 수 있다는 데 그 重要性이 있는 것이다. 또한 技術에 대한 蓄積과 經驗이 없다시피하는 開發途上國家에서는 企業家들이 自體가 開發한 研究結果의 企業化에 대하여 確固한 自信을 가지지 못하는 것이 一般的인 傾向이 되고 있다.

이러한 見地에서 볼 때 百聞보다 一見이 더욱 效果의 이라는 것은 再論할 必要도 없다. 工業化 中間試驗은 그 가 가진 本質의인 目的도 重要하지만 開發途上國의 企業家들에게 自己눈으로 直接 確認하므로써 그들의 新製品·新技術 企業化에 대한 傳統的인 不安을 解消하여주고 積極的으로 開發된 技術의 活用에 確信을 가지게 하는 心理的인 效果에 더욱 큰 意義가 있다고 본다. 따라서 上述한 바와같이 工業化 中間試驗은 企業에 必要한 技術經濟的 Data의 導出과 蓄積, 이른바 Know-how의 習得, 製品의 市場性評價, 投資家에 대한 示範등을 目的으로 하는 研究의 完了段階라 하겠으며, 이 工業化 中間試驗에서 모든 未知의 要素를 解決하여 大規模 生産 工場段階에서는 損失의 原因이 되는 試行錯誤를 最大限으로 排除하도록 하는 것이다.

2. 工業化試驗室의 機能 및 役割

工業研究機關의 工業化試驗室은 創意性있는 研究의 結果를 效率的으로 또 經濟的으로 企業化하기 위한 中間의 架橋的 役割을 해야하므로 研究所 組織上으로는 技術支援部署에 屬하도록 하는 것이 一應 合理的이라 하겠다. 따라서 그 構成要員도 創意나 基礎的인 學究性보다는 오히려 Engineering의 概念과 裝置化, 設計등에 素養이 있고 經驗이 있는 技術者로 이루어져야 한다는 것은 當然한 일이라 하겠다. 다음에는 工業研究機關에 있어서의 工業化試驗室의 役割과 機能에 대하여 要約해 보기로 한다.

가) 工業化 中間試驗 (Pilot plant test)

前述한 바와같이 實驗室에서의 研究結果를 大規模施設 또는 企業의인 工場規模로 具現하는데 있어서의 "pilot" 役割이다. 技術資料의 蓄積이나 經驗이 不足한 開發途上國에 있어서의 大規模工場 建設에 따르는 技術上의 여러가지 問題點을 解消하여 安全한 操業을 하도록 하기 위해서도 이러한 Pilot test가 더욱 必要하게 된다. 따라서 이러한 工業化 中間試驗은 工程의 確定, 機器의 設計, 機器의 適正選擇, 使用材料의 適否判定, 原料, Utilities의 消費判斷, 試製品의 市場性評價, 좀더 正確한 製品의 原價計算 및 企業性 檢討에 必要한 여러가지 資料등의 導出을 目的으로 한다. 이러한 觀點에서 볼 때, 工業化試驗은 基礎研究나 應用研究를 遂行한 研究室과 緊密한 協助下에 工業化에의 捷徑을 찾도록 效率的으로 運營되어야 할 뿐더러 工業化試驗 途中 研究室의 追加的인 研究가 必要한 것에 대해서는 그 資料를 研究室로 Feed back하여 補完하도록 하여야 할 것이다.

工業化試驗에 所要되는 費用은 基礎研究나 應用研究에 必要한 費用의 數拾倍(10倍 내지 30倍)에 達하는 것이 通例이므로 試驗의 妥當性을 事前에 綿密히 檢討해서 實際로 工業化될 可能性이 充分하다고 判斷되는 境遇에만 執行토록 하는 것이 開發途上國의 實情에 맞는다 하겠다.

工業化試驗의 結果로 얻어지는 各種 技術資料는 基本設計(Basic design) 資料로서 工場設計의 基礎 Data가 되는 것이다. 이 段階에서 얻어지는 技術資料는 生産工場(Commercial plant)의 機械, 裝置에 대한 仕様決定이나 規模決定에 充分한 資料가 될 것이므로 新設되는 工場의 建設費用을 相當히 正確하게 推算하여 事業의 妥當性, 收益性 등을 檢討할 수 있게 되며, 이에 따라 研究結果의 企業化(工業化) 與否도 決定지을 수 있게 되는 것이다.

나) 示範(Prototype)機械나 裝置의 開發

製造工程上의 特殊한 機能이나 處理方法을 위하여 容量이나 能力이 商用規模(Commercial Scale)가 되는 示範機械나 裝置를 開發하는 것도 工業化試驗室의 機能의 하나라 하겠다. 化學反應에 있어서 特殊型式의 反應器를 考案해낸다가, 農產物處理를 위한 適合한 裝置를 設計製作하는 등의 일이다. 適正規模 또는 適正能力의 이러한 示範機械나 裝置가 成功的으로 開發되던 大規模 工場에 있어서는 이러한 것을 復數로 여러個 施設하면 되는 것이다.

다) 研究所內의 技術諮問 役割

基礎研究나 應用研究에 있어서는 研究의 性格도 그럴 뿐더러 研究를 하는 科學者의 個性도 그러해서 어떤 事實 發見에만 치우치는 傾向이 많고 研究結果가 工場化로 가는데까지의 過程이나 技術的인 問題 또는 經濟的인 方案, 原價概念등에 等閑하기 쉬우므로 工業化試驗室은 이러한 問題에 대한 技術的인 諮問을 하고 또 積極的으로 研究의 方向이나 內容에 대해서도 事前에 協議, 關與하도록 하는 것이 바람직한 일이며, 이것이 또한 이 部署의 役割이기도 하다. 化學工業에 관한 研究라면 化學, 化工部門의 定期, 不定期的인 協議會에 參席토록 하여 研究의 內容, 進行狀況, 問題點등을 서로 把握하고 意見交換을 하여 研究에서 大量生産에 이르는 一貫作業을 組織的으로 하므로써 兩者가 共히 效率的으로 맡은바 業務를 遂行할 수 있게 되는 것이다. 이렇게 하기 위하여서는 工業化試驗室의 技術者는 單位操作에 대한 學術的인 知識과 아울러 機械裝置, 材料등에 關한 實際的인 技術의 素養과 經驗을 가져야하며 또한 原價

概念이나 經濟的인 識見도 갖추어져 있어야 한다고 생각된다.

라) 特殊部門의 技術用役 擔當

그나라 工業水準의 向上에 따라 各種 技術用役機關이 育成發展되어야 할 開發途上國에 있어서는 新技術開發을 위한 工業化試驗뿐만 아니라 알려진 工程, 알려진 機械나 裝置에 對한 基本設計나 詳細設計를 하는 所謂, 技術用役에 관한 일도 工業化試驗室의 한 役割이 될 수 있겠고, 예컨대 化學工業의 既存工場의 現場에서 惹起되는 技術的인 問題에 대한 調査나 諮問을 하는 Consultant로서의 役割도 아울러 避치 못하는 機能이라 하겠다. 여기서 化學工場 設計建設의 例를 들어 先進諸國의 技術用役 會社의 發展過程을 살펴보면 처음부터 技術用役會社로 出發한 것도 있지만 研究機關이나 化學工業會社, 機器製作會社, 建設會社등에서 化學工場建設과 關聯하여 各己 專門分野別로 固有의 業務를 擔當 推進하는 동안에 蓄積된 能力을 바탕으로 化學工場建設에 관한 全般的인 技術用役會社로 登場한 例도 많다. 이러한 見地에서 볼 때 KIST와 같은 工業研究機關은 工業化中間試驗을 爲始한 開發研究나 一般技術支援의 經驗을 通하여 將來에는 工程開發業務와 함께 試驗工場建設은 물론 大規模 生産工場建設의 基本設計와 國產資材및 機械裝置의 活用與否를 檢討할수 있는 能力이 充分히 蓄積될 것이고 따라서 이러한 技術用役業務를 擔當하여야 한다는 것은 必然的이라 할 수 있겠다.

3. KIST 工業化試驗室의 現況과 그 運營

가) KIST 工業化試驗室의 現況

1969年末부터 KIST에서는 몇가지 應用研究가 成功的인 結果를 나타내기 始作하였고 이러한 研究의 結果를 工業化하기 위한 開發研究遂行을 위하여 工業化 試驗室이 發足하게 되었다. 工業化試驗室은 創意에 의한 研究部署라기보다는 이러한 創意結果를 生産化하는 裝置에 관한 問題, 單位操作의 試驗, 其他 量産에 關聯된 技術的인 問題, 操業의 效率性등을 究明하고 이를 다루는 部署이기에 組織上으로는 技術支援部署에 屬하도록 되었으며 또한 初期에는 化學工學的인 開發業務를 爲主로 構成되었다. 그렇다고해서 化工系統의 技術者만이 構成要員은 아니고 裝置의 詳細設計를 위한 機械技術者와 製圖要員, 또 工程의 計裝과 電氣關係를 맡는 電氣技術者등도 必要에 따라 配置되었다. 여기에서 한마디 附言하고 싶은 것은 KIST 組織上 工業化試驗室이 技術支援部署로 되어 있다는 것은 결코 研究部署가 主가 되고 이에 追從되어 있다는 것이 아니라 오히려 研究部署와

分離하므로써 더욱 客觀性을 가지게 한다는데 그 趣旨가 있다고 보는 것이 옳을 것이다. 다시말해서 KIST는 産業과 直結된 研究를 하는 것을 目的으로 設立된 工業研究機關이다. 따라서 KIST에서 이루어진 모든 研究結果는 産業界가 이를 活用하거나 生産化되어야 하고 이것이 바로 KIST의 使命이라고 할 수 있다. 研究結果의 企業化와 生産化를 하는데 마무리 段階가 되는것이 工業化中間試驗이라고 할 수 있고 이 機能이야말로 KIST의 目標達成에 있어 가장 中樞的인 役割을 하게 되는 것이다.

특히나 開發途上國家가 지니는 여러가지 與件을 감안할 때 研究機關의 設立과 運營에 있어 工業化中間試驗 機能의 重要性은 더욱 加重되는 것이라고 確信한다. 工業化試驗室은 發足 當時, 첫 課題로 採擇한 開發研究로서 「일메나이트」(Ilmenite)의 Alkali-Fritting에 의한 酸化티탄의 製造에 關하여 工業化中間試驗工場을 設計建設하고 이의 運轉을 通하여 量産體制에 必要한 技術資料를 蒐集하였다. 이 課題는 酸化티탄 製造에 關하여 韓國과 같은 開發途上國의 與件에 맞는 方法을 開發하려는 趣旨에 따라 가장 初期施設投資가 적은 새로운 工程및 技術의 開發과 蓄積을 위하여 研究所 自體事業으로 遂行된 것이며 이에 所要된 期間은 約 2年이었다. 이와같이 初期段階에는 開發研究課題를 研究所가 미리 選定, 어느 程度의 試驗을 거쳐 綿密한 檢討後, 企業家에게 示範結果를 提示하고 그에 立脚하여 企業化를 勸誘하여 研究委託을 받도록하는 例가 많았으나, 그후 몇가지 工業化試驗이 實績을 나타내기 始作한 후부터는 産業界나 政府機關 스스로가 自己들이 必要로 하는 開發課題와 研究範圍를 마련하여 工業化試驗 또는 工場施設의 設計를 委託하는 境遇가 많아졌다. 開發途上國의 工業은 技術이 完全히 새로운 新技術이 아니고 또한 알려져 있는 工程일지라도 技術의 具體的인 消化와 이의 具現에 의한 工業化에 있어서 裝置의 設計나 機器의 選擇, 工場의 配置등 더욱 具體的인 일에 經驗과 知識이 充分치 못하므로 이런 境遇에 研究所를 活用하게 되는 것이다.

KIST의 工業化試驗室은 中間 研究所內에서 自體가 選定한 開發研究와 産業界 또는 政府機關이 依賴하는 課題등 技術檢討로부터 工業化中間試驗, 裝置의 設計, 示範裝置 또는 機器의 開發製作을 비롯하여 既存工場의 操業에 관한 Trouble Shooting에 이르기까지 相當한 實績을 쌓았으며 이러한 業務遂行過程에서 自然히 單位操作의 試驗에 必要한 裝置들을 爲始하여 工業化試驗에 必要한 基本施設들도 漸次 갖추게 되었고 技術的인 資料와 經驗도 蓄積해 나가고 있다.

나) 工業化試驗의 實績과 進行狀況

開發途上國의 工業研究에 있어 가장 問題가 되는 것은 研究結果의 活用 및 企業化라고 하겠다. 이러한 見地에서 KIST가 發足한 以來 遂行했거나 現在 進行中인 開發課題中 重要한 것을 몇가지 要約하여 살펴보는 것은 開發途上國에 있어서의 工業研究가 如何히 發展되어야 하는가를 實感한다는 點에서 큰 意義가 있다고 본다.

(1) 國產 Ilmenite 로 부터 酸化티탄의 製造

이 課題는 우리나라가 가진 資源을 開發하고 研究所의 獨特한 自體能力 培養을 目的으로 特殊金屬鍊鍊技術의 開發과 蓄積을 위하여 採擇되었으며 實驗室에서 이루어진 應用研究의 結果로 새로운 工程의 開發이 確實視되었으므로 첫번째 課題로서 遂行된 開發研究이었다. 示範과 製品의 市場評價까지를 目的으로 一貫된 試驗工場을 建設運轉하여 約 2년에 걸쳐 研究를 完了하였다. 이 課題를 通하여 工業化試驗室의 機能이 確立되었고 開發研究에 대한 自信을 가지게 되었다는 것은 큰 所得이라고 할 수 있겠다.

(2) 化學試藥의 製造

全的으로 輸入에 依存하고 있는 化學試藥의 國產化가 時急하다는 判斷下에 KIST 自體 研究費로 約 2年 6個月에 걸쳐 50種의 化學試藥을 試驗生産하였다. 10個 研究室이 이 研究에 分擔 參與하였고 그 試驗生産을 工業化試驗室이 맡아 遂行하였다. 이 課題遂行으로 이루어진 開發結果는 現在 企業化를 위한 準備作業 段階에 있으며 不遠間 量産工場建設에 着手하게 된다. 이와 아울러 電子工業用 超高純度 試藥의 製造에 관한 研究도 追加推進하고 있다.

(3) 無水結晶 포도糖의 製造에 관한 研究

날로 需要가 增加하는 無水結晶 포도糖의 製造에 관한 研究를 포도糖 製造業體의 委託으로 遂行하였다. 이는 實驗室에서 나온 研究結果를 直接 Scale-up, 工場化하는데 必要한 基本設計와 技術指導를 하였으며, 이미 가지고있는 既存施設을 改良하여 試製品을 生産하였다. 새로운 量産施設은 이 結果에 따라 研究委託者가 直接 購買, 施設하여 現在 生産段階에 있다.

(4) 紅蔘加工用 機械裝置의 開發

專賣廳의 研究委託에 따라 3個年에 걸쳐 年次的으로 必要한 機器의 設計, 示範機器의 開發製作, 새로운 裝置의 試運轉등을 遂行한 것이다. 즉 紅蔘原料인 水蔘의 洗滌用 機器, 洗蔘廢水의 再生施設, 紅蔘의 熱風乾燥機, 紅蔘抽出에 의한 紅蔘精의 連續的 製造施設, 紅蔘精 凍結乾燥施設등이 主軸이 되는 紅蔘加工機器 및 裝置의 開

發을 內容으로 하는 것이다. 특히 在來式 加工施設이 새로이 設計開發된 施設 및 製造方法으로 代替됨에 따라 效率적이고 衛生的인 量産體制가 確立되어 輸出製品의 增大에 많은 寄與를 하게 된 것이다. 이 課題의 遂行에 있어서는 研究室의 應用研究를 土臺로 몇가지 機器 또는 操作에 대한 試驗을 거쳐 機器의 最終設計가 이루어졌으며, 이에 따라 示範機器 및 裝置가 製作되었다. 이러한 경우, 最適의 裝置를 考案할 때까지의 設計變更이나 改良은 必然적인 것이며 새로운 加工施設이 設置됨에 따라 이를 操作할 수 있는 運轉要員의 徹底한 訓練과 正常稼動後의 After service 등이 重要한 것은 再論할 必要도 없는 것이고 이러한 일도 工業化試驗室의 任務의 하나가 되는 것이다.

(5) 石油蛋白質 試驗工場의 設計, 建設(石油蛋白質 生産을 위한 工業化試驗)

食糧資源研究室의 研究結果를 工業化하기 위한 中間工場試驗이며 主로 醱酵工學的인 問題, 菌體分離, 後處理를 위한 單位操作上的 問題등을 다루고 動物飼料試驗을 위한 最少限의 石油蛋白飼料의 試驗生産을 위하여 月 500kg 規模의 一貫된 試驗工場을 設計建設하여 運轉하고 있다. 量産의 境遇를 생각할 때 工業的 規模에 비해 數百分의 一에 該當하는 容量의 醱酵槽로 始作하였으므로 大規模 醱酵工場으로의 一躍 Scale up 은 危險하다고 보며 中間規模의 醱酵槽에 의한 二次工業化試驗이 必要할 것이다. 다만 이 試驗工場은 다른 醱酵工程의 研究에 그대로 使用할 수 있는 汎用施設이므로 他目的에 利用이 可能하다. 本 研究는 政府에서 支給된 研究費와 KIST 自體 研究費로 遂行되었고 將來 中間規模工場의 試驗이 必要할 때는 이를 產業界의 委託으로 遂行하려 하고 있다.

(6) 調味料工場의 廢液을 利用한 有機質 肥料生産施設의 詳細設計

調味料(Mono-Sodium glutamate) 生産過程에서 나오는 廢水는 菌體分離가 어려워 公害의 要因이 되고 있는 바 이를 分離 回收하여 有機質肥料을 生産하고 아울러 公害도 防止하려 하는 것인데 이에 必要한 工程의 開發과 試驗은 調味料 製造業體 自體가 遂行하고 여기에서 새로이 開發된 工程에 대한 基本設計에 立脚하여 工業化에 所要되는 機器를 選定하고, 이러한 機器의 配置, 配管, 電氣計裝 등의 詳細設計(Detail Design)를 研究所가 맡아 이를 遂行하였다. 技術用役專門의 會社가 제대로 活潑히 業務를 하지 못하고 있는 開發途上國에 있어서는 이러한 技術用役業務를 맡아 하지 않을 수 없는 것이 實情이다.

(7) Ethambutol 生産을 위한 半生産規模의 試驗工場 (Semi-commercial plant)의 建設

KIST 有機合成研究室은 Ethambutol(二次肺結核 治療劑)을 새로운 原料로부터 새로운 方法으로 合成하는데 成功하였는바 이를 工業化하기 위한 半生産規模試驗工場(年産 7屯)의 設計建設을 政府의 支援아래 KIST와 製藥會社가 共同으로 推進하여 1974年 5월에 竣工을 보았으며 現在 稼動中에 있다. 計裝 및 單一機器 數種을 除外하고는 모든 施設이 國內調達과 施工으로 이루어진 工場이다. 이것은 半生産工場 規模이지만은 여기서 中間試驗을 통한 여러가지 問題點의 解決과 生産技術向上이 圖謀되어야 한다. 이 開發課題에 所要된 施設投資는 總 9,470萬원이고, 科學技術處, 企業體, KIST의 三者가 共同으로 負擔하였으며 政府, 產業界, 研究機關이一體가 되어 새로운 技術의 開發과 그 企業化에 協同한 좋은 例라고 할 수 있다.

(8) LSI 製造 中間試驗工場

우리나라 電子工業은 每年 큰 成長率을 보여 1973年度에는 生産 146%, 輸出 187%, 內需 165%로 總需要에 對한 平均成長率 151%를 보이고 있으나 現在까지는 附品을 輸入하여 完製品을 만드는 組立工業의 形態를 벗어나지 못하고 있는 實情이다. 現代의 電子製品은 그 附品의 60% 以上이 半導體 IC 혹은 素子로 構成되어 있으므로 半導體 製造業은 電子工業의 核心部分이라 할 수 있다. 그러나 韓國에서의 半導體 製造工業은 거의 外國商社에 의한 保稅加工 形態로서 그 大部分은 半導體 附品을 輸入하여 若干 손질(packaging)한 후, 輸出되고 있는 形便이다. 이 反面 電子製品 製造에 必要한 半導體의 輸入量은 每年 增加하고 있으며 이 輸入量의 10% 程度를 國內에서 生産 代替한다 하더라도 앞으로 10年以內에 6個程度의 中型規模의 半導體 製造業體가 있어야 한다. 따라서 우리나라 電子工業 育成을 위하여는 半導體製造 技術蓄積과 普及은 大端히 時急한 問題라 하겠다.

이러한 見地에서 KIST에서는 一貫된 半導體製造技術의 確立과 普及을 目的으로 하여 政府에서 支給된 新技術開發資金中 8,000萬원으로 基本施設을 또한 나머지 5,000萬원과 外援 20萬弗로 其他 所要裝備를 갖추어 이 試驗工場을 建設하게 된 것이다. 여기에서는 韓國에서 最初로 「실리콘 트랜지스터」 및 IC 「칩」들이 生産되어 產業界에 試製品들이 供給되며 將來 產業界로 하여금 이러한 製品生産工場建設을 先導하는데 重要한 役割을 할 수 있게 되는 것이다. 그 施設規模는 建坪 200坪에 다 IC 製造의 全工程을 管理할 수 있는 裝備가 갖추어져 있으며 生産能力은 IC(LSI 包含) 年間 150萬個,

Transistor 年間 3,500萬個를 製造할 수 있게 되어 있다.

이렇게 함으로써 半導體製造에 대한 技術의 確立은 물론, 製造工場建設에 必要한 工場設計, 機器選定 및 設置, 試運轉, 工程種類選擇, 工程標準化 등의 技術指導에 대한 能力蓄積, 國內需要에 따른 IC Logic design, 回路設計, Logic prove, IC Layout에서부터 Wafer processing, IC의 選別에 이르기까지의 IC 製作의 全工程을 開發하여 우리나라 IC 工業技術의 土着化를 위한 先驅의 役割을 하게 되는 것이다. 특히 우리나라에서 組立生産되고 있거나 將來 生産이 計劃되고 있는 Calculator, Clock, Frequency divider memory, Shift register 등에 必要한 LSI 製造에 있어서는 LSI Chip 自體의 性能에 따라서 製作機器의 質이 定하여지기 때문에 LSI 自體를 만들어내므로써 우리가 願하는 質의 製品을 만들 수 있게 된다는데도 큰 意義가 있는 것이다.

(9) 假髮原料(Modacrylic 섬유)의 開發

假髮은 1960年代에 있어서 韓國의 輸出品의 大宗을 이루었던 製品으로서 한때에는 그 輸出額이 品目別로 볼 때 最高額이 되었을 때도 있었다. 그 후 漸次 그 增加率은 鈍化되고 있지만 아직도 相當한 輸出高를 나타내고 있다. 즉, 1973年度の 輸出額은 7,332萬弗이며, 1974年度에는 約 9,500萬弗이 豫想되고 있다. 그러나 이러한 製品을 만드는데 必要한 原料는 主로 日本(카네카몽), 美國(다이네르) 等地에서 年間 數千萬弗어치를 輸入하였고 購得에 많은 隘路가 있었던 것도 事實이다. 따라서 우리가 年産 1,000屯 規模의 假髮用 섬유工場을 設立한다면 最少 800萬弗의 輸入代替는 물론이거니와 우리가 받아오던 여러가지 購得上的 隘路를 打開할 수 있을 것이다. 이러한 見地에서 1971년부터 1972年末까지 Modacrylic 섬유製造에 관한 實驗室的 研究가 遂行되었고 이 結果에 따라 1973년에 工業化中間試驗工場 建設에 着手하였다. 이 試驗工場은 年産 30屯規模이며 反應槽와 溶解槽를 더 設置하므로써 年産 60屯까지 倍加할 수 있도록 設計되어 있다. 여기에 投入된 開發費는 政府에서 支給되는 新技術開發費 1億 7千萬원으로 充當된 것이다.

이 試驗工場의 施設은 假髮原料의 試驗生産에만 利用되는 것이 아니고 Carpet 用 섬유 및 Pile fabric의 開發에도 使用될 수 있으며, 또한 600 litre 反應槽를 中心으로 한 加壓重合施設은 各種 高分子物質合成에도 活用할 수 있을 것이다. 1974年 8월에 試驗生産이 開始되고 여기에서 얻은 各種 data에 依據, 大量生産 工場으로서 Scale up 作業이 始作될 것이며 늦어도 1976년에는 完 全企業化가 이루어지게 될 것이다.

(10) Korflon(弗化炭素)의 製造技術開發

現在 弗化炭素의 國內需要는 年間 500屯 程度이며 屯當 價格을 700弗로 定하면 現時點에서는 約 35萬弗에 該當 하는 弗化炭素가 輸入되고 있는데 지나지않지만 그 輸 要는 急増할 것이 豫想된다. 한편 弗化炭素의 原料가 되는 螢石은 漸次 그 資源이 品貴 狀態가 되어가고 있는데 우리나라에서는 螢石을 鑛石으로 輸出하고 있는 實情이다. 따라서 螢石을 原料로하여 附價價值가 높은 製品을 만든다는 것은 바람직한 일이다.

이러한 觀點에서 KIST에서는 1970년에 弗化炭素 (Korflon 12) 國內製造技術開發을 위하여 年產 60屯規模의 工業化中間試驗工場 建設에 着手하였으며 1972年 末에 完工하였다. 現在는 이의 企業化를 希望하는 某會社의 要請에 따라 年生産 3,000屯規模의 大量生産工場 建設을 위한 基本設計資料를 導出하는 中에 있다. 이試驗工場 建設에는 約 6千萬원이 投入되었으며 Korflon 12의 試驗生産뿐만 아니라 將來에는 이를 補充하여 Korflon 22의 試驗生産과 Korflon 22의 熱分解로 Teflon의 原料인 TFE(Tetrafluoroethylene)의 生産도 可能하게 되므로 우리나라 弗素化學工業發展의 基盤이 될 수 있을 것이다 이 課題는 全的으로 政府支援에 依한 것인데 우리나라 化學工業發展을 위한 自體技術開發과 蓄積이라는 點에서 볼 때 大端히 意義가 크다고 생각한다.

다) 工業化試驗室의 運營指針

KIST 工業化試驗室의 業務는 前述한 바와같이 大體로 세가지로 크게 區分할 수 있다. 첫째는 將來의 展望을 勘案하여 長期的인 課題를 KIST 自體가 選擇하거나 政府의 要請에 따라 該當研究室을 主軸으로 하여 目的 基礎研究에서부터 工業化中間試驗을 包含한 開發研究까지 一貫作業을 하여 그 結果를 產業界와 協同으로 企業化하는 것이고 둘째는 政府나 產業界에서 委託를 받아 새로운 技術이나 工程은 물론 既存技術이나 工程의 消化 및 適用을 위한 工業化中間試驗과 한걸음 더 나가서 이를 改良하는 開發研究까지도 擔當하는 일이라 하겠고 셋째로는 技術檢討, 經濟的 妥當性調查, 示範機器 및 裝置의 製作 開發을 비롯하여 開發研究結果를 土臺로 한 工場의 基本設計등 一般的 技術用役業務까지도 擔當하고 있는 것이다. 물론 이 外에도 研究部署에 대한 技術的인 諮問도 아울러 하여야 한다는 것은 研究所 組織內의 一部門으로서 當然히 이루어져야 할 일이다. 이러한 業務를 遂行하는데 있어서는 몇가지 格別히 留意하여야 할 點이 있다. 즉 研究의 效率性을 重視하여야 하는 契約研究에 있어서는 研究進行中에서도 恒時 그 研究의

妥當性을 綿密히 檢討하고 現況을 分析하여 研究의 方向調整, 極端的인 境遇에는 研究의 中斷까지도 考慮하지 않으면 안 될 때가 있다. 하물며 開發研究는 어느 段階의 研究보다도 그 研究費規模가 크기때문에 그 課題의 採擇決定에는 特別한 事前檢討가 必要하며 그 推進에 있어서는 綿密한 計劃과 이에 따르는 事後管理가 要望되는 것이다. KIST에서도 工業化試驗을 推進코자 할 때는 다른 모든 研究計劃 推進에 있어서와 같이 事前審議를 받아 그 妥當性이 嚴格히 檢討되는 것은 물론이지만 技術經濟的인 側面에서 더욱 具體的인 檢討가 必要하게 된다. 다시말해서 研究費나 人的資源이 充分치 못한 開發途上國의 工業研究機關에서의 工業化試驗은 그 課題選定의 잘못, 與件의 急激한 變化, 企業家의 直接 技術導入등으로 인하여 業務進行中에 일어날 수 있는 모든 問題點을 事前에 豫測하여 不充分한 事前檢討로 말미암아 招來되는 浪費를 可能한 限, 막아야 된다는 것이다. 一例를 들어보면 KIST에서 自體研究費로 工業化試驗을 計劃할 때는 다음과 같은 觀點에서 그 妥當性을 檢討한다. 이 作業은 應用研究를 擔當한 研究室, 工業化試驗室과 經濟分析室이 서로 協議하여 一次 檢討를 마친 후, 研究業務 審議會를 거쳐 決定하도록 한다. 이러한 檢討의 內容을 要約하면 다음과 같다.

- (a) 應用研究의 結果가 滿足할만한 것인가?
- (b) 工業化의 可能性은 充分한 것인가?
 - 原料의 調達
 - 製品의 市場性
 - 原價計算(企業妥當性), 工場化의 資金所要
 - 製品의 國際性
 - 製品의 固有性
 - 企業家의 工業化希望 可能性
- (c) 가까운 將來에 企業妥當性을 뒤엎을만한 要因은 豫見되지 않는가?
- (d) 外國의 技術狀況은 어떤가?
 - 技術導入의 餘地, 技術의 斬新性
- (e) 外國技術의 導入과 自體開發의 比較
- (f) 工業化試驗에 必要한 技術的인 資料는 어느 程度인가?
- (g) 무엇을 主로 試驗檢討할 것인가?
 - 一貫製造 工程
 - 部分的인 工程(單位工程)
 - 單位操作
 - 새로운 機器, 裝置의 製作
 - 試製品의 生産 및 그 生産量
 - 試驗의 規模

資材의 調達

既存機器의 保有狀況

工業化試驗의 部分的인 省略可能性

이러한 일을 하는데에는 各分野에 專門的인 知識과 經驗을 가진 技術者의 保有가 必須的 要件이 된다는 것은 이미 數次 強調한 바 있다.

化學工業分野의 例를 들면 化學工程에 使用되는 化學工學的 單位 操作上的 問題外에도 그 工業特有的 여러 가지 技術的인 問題를 取扱하여야 할 때가 많은데 綜合

研究所의 性格上 그러한 問題를 各個 專門研究室에 提起하여 協助를 求하는 것이 原則이지만 어느 研究室에서는 이미 推進中인 研究業務에 쫓겨 다른 일에 協助를 할 수 없을 境遇도 생기게 된다.

이런 點을 考慮하여 工業化試驗室에서는 最少限度의 各種 技術者가 마련되어 있어야 한다. 또한 이러한 現場經驗이 豐富한 技術者들을 가짐으로써 工業界의 中堅 技術者와의 紐帶도 한층 더 強化된다는 利點도 있는 것이다.