

科學技術開發시스템

李 軫 周

(韓國科學技術院經營科學科.교수)

1. 序 論

技術開發에 대한 政府의 政策이나 역할을 올바르게 수행하기 위해서는 技術開發의 環境이나 過程을 체계적으로 파악하여야 할 것이다. 이러한 시스템의 개발이 政策開發이나 집행에 큰 도움을 주리라는 일반적인 기대에도 불구하고 결정적인 시스템 모델이 제시되지 못하고 있다. 그 이유는 科學技術開發過程이 극히 복잡하고 狀況의 일뿐 아니라 어떤 작도나 입장에서 파악, 인식하느냐에 따라 크나큰 차이가 있기 때문이다. 더우기 科學技術開發過程에 대한 연구는 先進國 위주로 이루어져 왔기 때문에 開發途上國의 技術開發시스템에 대한 試圖의 分析도 자연히 개발도상국의 狀況에 맞지 않는 先進國의 측면에서 다루어져 왔다.

科學技術開發시스템은 觀點에 따라 政策手段에 초점을 맞추어 개발될 수도 있고, 科學 및 技術開發의 實際過程을 하나의 시스템으로 파악하여 만들 수도 있다. 여기에서는 科學技術開發시스템에 직접 간접으로 관련된 既存의 研究결과를 포괄적으로 살펴보고 이를 바탕으로 開發途上國에 까지 汎用的으로 적용될 수 있는 새로운 종합적 시스템의 기본틀을 제시해 보고자 한다.

2. 科學技術開發시스템에 관한 既存 研究分析

科學技術開發시스템에 관한 論議에 앞서 명확히 해야 할 것은 科學技術開發시스템의 의미

를 어떻게 定義하느냐는 점이다. 먼저 科學技術開發過程을 중심으로 할 것이냐, 政策시스템을 중심으로 할 것이냐, 아니면 科學開發과 技術개발을 分離해서 다룰 것이냐의 문제가 있고, 그다음 先進國의 경우와 같이 自体研究開發이 위주가 되는 시스템을 생각해야 할 것이냐 아니면 後進國과 같이 技術導入이나 모방이 위주가 되는 경우를 일반적시스템으로 개발하여 포함시키느냐의 문제가 따른다. 즉, 科學技術開發시스템은 科學 또는 技術開發의 “方法이나 過程”에 따라 구상할 수도 있으나 한편으로는 科學技術開發에 관련된 “政策시스템”의 次元에서 고려할 수도 있다는 것이다. 그러나 이미 言及한 바와 같이 이상의 사항을 모두 감안한 綜合的科學技術開發시스템은 아직 개발되어 있지 않으므로 여기에서는 科學技術政策시스템과 技術開發 또는 革新過程시스템의 두가지 基本分類에 따라 既存의 研究결과를 차례대로 고찰하고자 한다. 처음의 OECD, UNESCO, IDRC, MIT 및 Northwestern大學의 시스템은 政策위주의 시스템이며, 나머지는 革新過程시스템이라고 볼 수 있다.

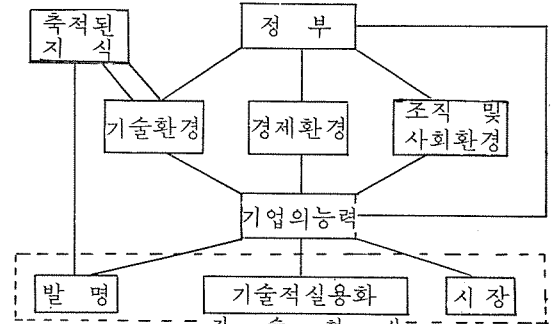
◎2-1. OECD시스템

科學技術開發을 위한 政策研究에 큰 관심을 기울이고 있는 OECD는 科學技術政策시스템의 체계화를 위한 노력의 일환으로 1978년 “産業技術革新의 促進을 위한 政策”이라는 冊字를 발간하였다(OECD, 1978). 이 報告書의 第1卷은 科學技術政策의 概念의 分析을 통한 政策시스템

의 이론적기반을 제시하고 있고, 第2卷과 3卷에서는 OECD會員 국가의 科学技術政策에 대한 비교분석의 내용을 담고 있다. 그러나 이 OECD報告書는 제목이 示唆하는 바와 같이 어디까지나 “産業技術”의 개발과 혁신을 촉진하기 위한 정책수단의 검토에 초점을 맞추고 있다. OECD의 科学技術政策시스템에 대한 기본틀격은 <圖2-1>에 제시된 模型으로부터 유도된 것이다. 이 模型의 暗默的假定은, 첫째로 “産業技術”의 기술혁신은 주로 “企業”에 의해서 이루어지며, 둘째로 新製品開發등의 技術革新過程은 일단 발명등의 활동을 통한 自体技術開發에 의존하고 기술도입이나 이전의 과정은 고려하지 않으며, 셋째로 기술혁신의 촉진은 크게 企業의 “能力”과 企業의 “環境”에 달려 있다는 것이다. 따라서 <圖2-2>는 위와 같은 假定에서 출발하여 企業의 技術革新性向을 제고하기 위해 여러가지 측면의 “企業能力” 즉, 구체적으로 經濟金融的能力, 組織能力, 그리고 科学技

術能力을 향상시키는 것이 목표(objective)임을 나타내고 있다. 이와 같은 목표달성을 위해 다시 下位目標가 주어지고 이들 下位目標의 달성에 영향을 미치는 變數와 이들 영향變數를 操作할 수 있는 전형적 수단이 대표적으로 제시되어 있다. 이러한 수단이 대부분의 경우 政策手段으로 채택된다.

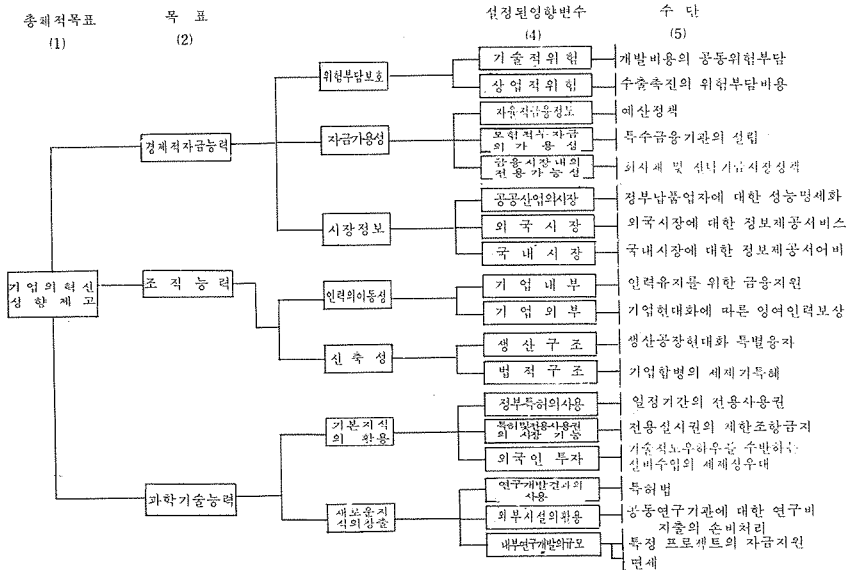
<圖 2-1> 技術革新의 영향요인



註: 이 모형은 제품혁신의 경우이나 생산공정혁신도 거의 같은 형태라고 볼 수 있음.

資料: OECD, 1978. Vol. 1, P. 142

<圖 2-2> 企業의 技術革新을 촉진하기 위한 手段 (企業의 能力提高에 관련된 政策手段)



註: 이 도표에 제시된 手段은 가능한 모든 수단을 포함한 것이 아니기 때문에 추가시킬 수 있는 여백을 남겨 놓았음.

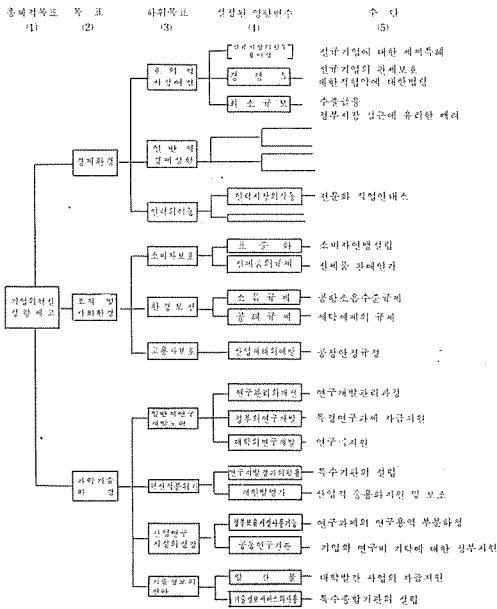
資料: OECD, 1978. Vol. 1, p. 143.

<圖2-3>도 역시 <圖2-1>에 제시된 기술혁

신의 모형에서 技術革新成向의 提高에 유리한

“諸般環境” 즉, 經濟的環境, 組織 및 社會環境 科學技術環境을 달성목표로 하기 위하여 필요 한 下位目標와 影響變數 및 政策手段들을 제시 하고 있다.

圖 2-3) 企業의 技術革新을 促進하기 위한 手段(企業의 환경요소계선에 관련된 정책수단)



註: 이도표에 포함되지 못한 정책수단을 위해 餘剩의 정책수단을 포함시킬 수 있는 여백을 남겨놓음.
資料: OECD, 1978, Vol. 1, p. 144.

OECD報告書는 이상의 모형으로 부터 크게 8가지의 政策手段을 도출하였다. <表 2-1>에 제시된 바와 같이 이들 8가지의 政策手段 즉, 企業研究費의 支援, 發明補助, 政府의 政策의 프로그램, 市場介入의 需要創出을 통한 技術革新촉진, 産業政策을 통한 수단, 公共研究開發의 활용촉진, 政府 및 公共研究結果의 기술이전, 産業體間의 情報 및 기술이전등이 기본적인 수단이며 이들 8개 기본정책으로 부터 細分化된 구체적 정책수단이 예시되어 있다.

이상의 OECD政策시스템은 오랜 검토끝에 제시된 구체적인 틀일뿐 아니라 會員國家의 실제 科學技術政策手段을 실제로 들어 비교분석했다는 점에서 크게 평가받을 만 하다. 그러나 OECD시스템은 科學政策시스템과 技術政策시스템을 모두 포함하지 않고 技術政策, 그 중에서도 産業技術革新의 촉진을 위한 政策시스템의 검토에 한정되어 있다는 한계를 지니고 있다. 또

한 産業技術革新의 추진방법도 OECD會員國이 先進國으로 구성되어 있기 때문에 企業中心의 自体研究開發로 한정시킨 점에서 汎用性을 결여하고 있다. 따라서 産業技術 이외의 기술혁신을 위한 政策이나 기술의 外部導入을 우선하는 開發途上國의 기술정책, 그리고 科學知識의 연구를 위한 科學政策등을 모두 포괄할 수 있는 시스템으로는 부족한 것으로 판단된다.

◎ 2-2. UNESCO 시스템

유네스코는 科學技術政策分析을 위한 報告書를 통해 科學技術開發 및 정책에 대한 시스템을 간접적으로 제시하였다(UNESCO, 1979). 이 報告書는 <圖 2-4>에 제시된 바와 같이 科學과 技術을 별도로 파악하여 이들 관계를 간략히 나타내고 있다. 따라서 OECD시스템과는 달리 科學政策과 技術開發政策이 동시에 한 시스템으로 취급되었다는 점에서 의의가 있다. 유네스코 報告書에 의하면 科學技術政策의 기능은, ① 計劃과 予算機能, ② 조정기능, ③ 관리 및 촉진기능, ④ 집행기능, ⑤ 전반적 政策諮問機能, ⑥ 科學技術에 관한 옹호 및 弘報機能등으로 나누어 <表 2-1> 企業의 技術革新 성향을 제고시키기 위한 政策手段.

- 1) 企業의 研究開發프로젝트에 대한 直接金融
 - 가) 研究費支援(Grants)
 - 나) 研究費貸付(Loans)
 - 다) 保證貸付(Guaranteed loans)
 - 라) 固定比率負擔 貸付(Loan with fixed cost-sharing ratio)
 - 마) 合作投資危險 共同負擔(Joint venture risk-sharing)
 - 바) 資本共同負擔(Equity sharing)
 - 사) 企業化資金(Setting up new enterprise)
- 2) 發明補助
 - 가) 一般金融誘因(General fiscal incentive)
 - 나) 從業員에 대한 法律的 補助(Legal aid for employees)
 - 다) 技術的 支援(Technical assistance)
 - 라) 使用權 補助 및 特許規定 修正(Licensing aid and amendments to patent regulations)
 - 마) 開發資金支援(Financial aid for development)
 - 바) 企業化資金支援(Financial aid for setting up new enterprises)
- 3) 政府政策프로그램
 - 가) 公共研究能力의 動員 및 創始
 - 나) 民間研究能力의 動員
 - 다) 公共 市場을 통한 研究開發促進
 - 라) 産業政策에 結合된 研究開發 促進
 - 마) 中央科學技術政策機構의 努力

4) 市場力 (Market force) 介入을 통한 技術革新促進

- 가) 需要金融타당성의 調整과 集合
- 나) 品質管理運營에 대한 消費者技援
- 다) 規定과 標準
- 라) 性能標準 改善 및 消費者 보호
- 마) 公共購買

5) 産業政策을 통한 手段

- 가) 産業裝備의 改良 및 合理化
- 나) 新規生産技法 導入
- 다) 技術革新을 위한 生産性研究
- 라) 新規産業 創設
- 마) 中小企業改編
- 바) 政府政策 프로그램에 관련된 先道의조치

6) 公共研究開發의 産業界接近 促進

- 가) 産業界를 위한 長期研究 開發
- 나) 物理的, 産業的 標準設定
- 다) 新技術 타당성 조사
- 라) 研究開發프로그램의 管理를 위한 産業界와의 共同調整
- 마) 産業界의 技術需要評價節次에 대한 체계적인 分析
- 바) 契約研究節次

7) 政府公共研究結果의 技術移轉

- 가) 政府研究結果의 技術移轉機構
- 나) 巨大研究 및 科學의 情報配布를 위한 제도 및 기구
- 다) 特許規制
- 라) 公共研究機關의 特許部署
- 마) 情報 및 技術移轉의 中央媒介機構

8) 産業체間의 情報 및 技術移轉

- 가) 情報 및 技術移轉의 中央媒介機構
- 나) 中小企業을 위한 技術開發 및 移轉機構
- 다) 研究組合

資料 : OECD, 1978. Vol. 1. pp. 64-79

어진다.

이에 따라 政府의 政策樹立業務는 다음과 같 이 나누어진다. 1) 國家計劃 및 戰略에 一致되는 科学技術開發의 目標을 설정하고, 2) 이러한 선택을 정당화하여 그 결과를 평가하며, 3) 科学技術을 개발, 이전, 응용시키는 수단과 방법을 關장해야 할 價值規範을 설정하고, 4) 선정된 目標을 추구하는데 필요한 資源을 획득, 조직하여 分配하며, 5) 政策執行의 結果로 나타나 는 阻礙사항을 감독, 평가하는 것이다.

또한 이 報告書에서 지적된 各國의 科学技術 政策의 基本的인 檢討事項은 다음과 같다.

- (1) 科学技術의 자체적, 자율적 능력개발
- (2) 科学技術의 社會에 대한 影響에 비추어 科学技術을 어떻게 人類에 대한 기여에 合致 시키느냐의 문제
- (3) 科学政策과 技術政策의 二重의 성격을 어떻게 종합하느냐의 문제

(4) 평화적 목적에 科学技術의 이용

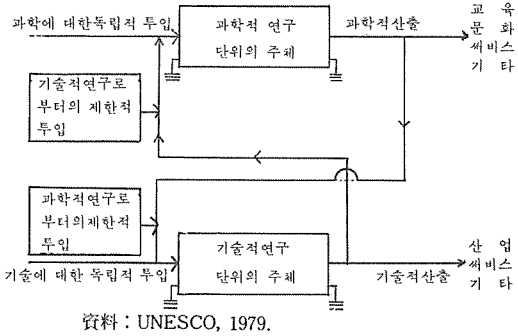
- (5) 科学技術의 各國別 자주독립
- (6) 국제적 科学技術協力の 상호 이익존중
- (7) 科学技術情報의 자유로운 보급전파
- (8) 科学技術者의 지위향상

이상의 여러가지 고려사항을 종합하여 완벽 하지는 못하나마 유네스코報告書는 <圖2-5>와 같은 “研究開發시스템”과 “科学技術서서비스 (scientific and technological public services) 시스템”을 동시에 포함하는 사이버네틱(cybernetic)모형을 제시하였다. <圖2-5>의 第1地域은 “資源配分”을 나타내는 것으로 國家로부터 과학기술에 대한 資源을 배분받아 定해진 목표와 수단에 따라 조절장치인 벨브를 통해 分配하는 것이다. 第2地域은 “執行과 產出을 나타내는 것으로 국가적 境地에서 연구소와 연구집단 및 公共의 科学技術서비스를 실제로 담당하는 모든 임무와 기능을 포함하는 곳이다. 第3地域은 “結果活用”을 보이는 것으로 科学技術知識의 실제 使用者를 중심으로 한 실제적 응용을 포괄한다. 이러한 시스템개념을 통해 과학기술개발에 대한 “效率”(efficiency)과 “效果”(effectiveness)를 점검할 수 있다.

유네스코報告書는 과학기술의 잠재능력의 尺度로서 人力資源, 財政的 資源, 情報資源 및 機關資源 (institutional resources)을 論하고 특히 기술이전 및 國際間의 技術협력에 대해 별도로 설명하고 있다.

이상의 유네스코報告書에 제시된 과학기술에 대한 분석내용은 “科学政策”과 “技術政策”을 모두 포함하고 있고 더욱기 기술이전 및 國際間의 技術협력에 대해 논의하고 있다는 점에서 개념적으로 포괄적이며, 특히 開發途上國의 입장을 어느정도 반영하고 있다. 그러나 유네스코시스템은 科学技術政策手段을 구체적으로 導出하기에는 체계성이 부족하며 구체성도 결여되고 있다. 따라서 政策시스템 일목요연한 파악과 응용을 위해서는 좀더 선된 시스템의 개발이 요청된다.

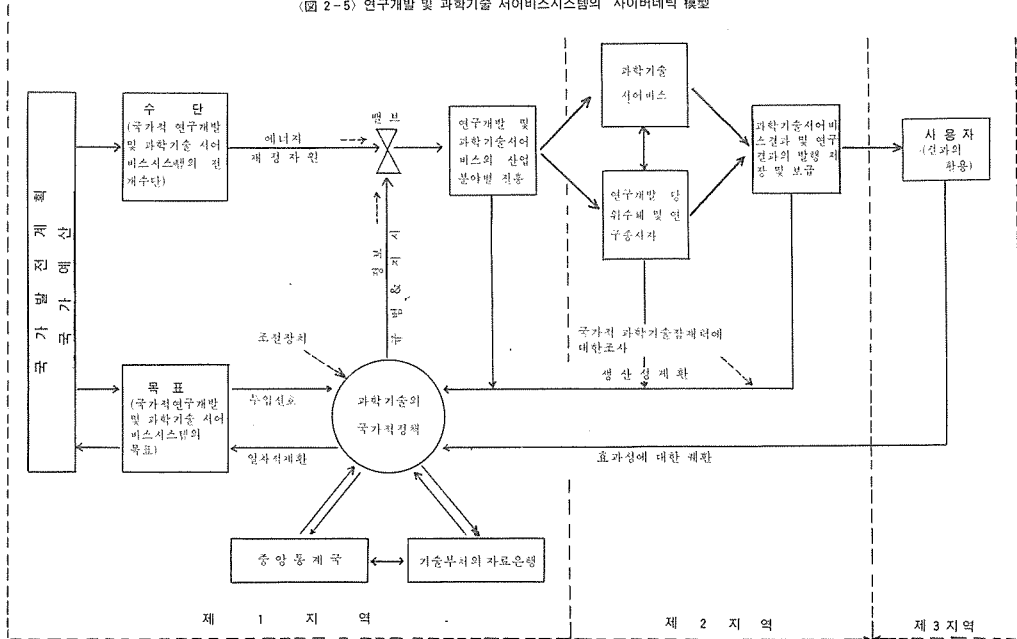
〈圖 2-4〉 科學과 技術의 向係



◎ 2-3. IDRC/STPI 시스템

캐나다의 IDRC는 開發途上國의 科學技術 開發政策手段 (STPI : science and technology policy instrument)의 比較研究를 위해서 科學技術政策의 기능과 활동을 체계적으로 인식하고 이들간의 상호작용과 영향을 종합적으로 파악분석할 수 있는 시스템을 제시하여 활용하였다. (IDRC, 1976). 〈圖2-6〉에 제시된 바와 같이 이 시스템은 行列表의 縱축에 科學技術政策手段을 明示的 (Explicit) 수단 및 默示的 (Implicit) 수

〈圖 2-5〉 연구개발 및 과학기술 서비스시스템의 사이버네틱 모델



단, 그리고 환경적 요소로 大別하고, 行列表의 橫축에는 과학기술의 수요, 공급 및 연결(link-age)의 3개 측면에서 어떤 영향을 미치고 있는가를 나타내도록 고안한 것이다.

IDRC는 STPI比較研究事業의 방법론적 지침을 구체적으로 마련하였는데 明示的 科學技術政策手段으로서의 과학기술진흥법령, 개발계획, 開發銀行의 政策, 研究開發預算, 연구비 지원, 기술이전 및 기술협력등을 例示하고 있고, 默示的 科學政策에는 금융, 관세, 외환, 구매, 外國人投資, 산업정책, 교육, 인력정책, 문화,

환경정책, 인구정책 등을 포함하였다.

STPI比較研究를 위한 IDRC시스템은 科學技術振興을 明示的으로 겨냥한 直接有關政策뿐 아니라, 다른 정책목적으로 계획 집행되는 餘他 國家政策이 意圖된 政策目標의에도 間接적이고 默示的으로 과학기술개발과 진흥에 영향을 미칠 뿐 아니라 環境變數 (contextual variables)에 의해서도 과학기술발전이 좌우될 수 있다는 점을 밝힌 점에서는 큰 기여를 하였으며, 또한 과학기술을 하나의 產物로서 수요, 공급 및 이의연결로 파악한 것도 개념적으로 하나의 큰 진전이

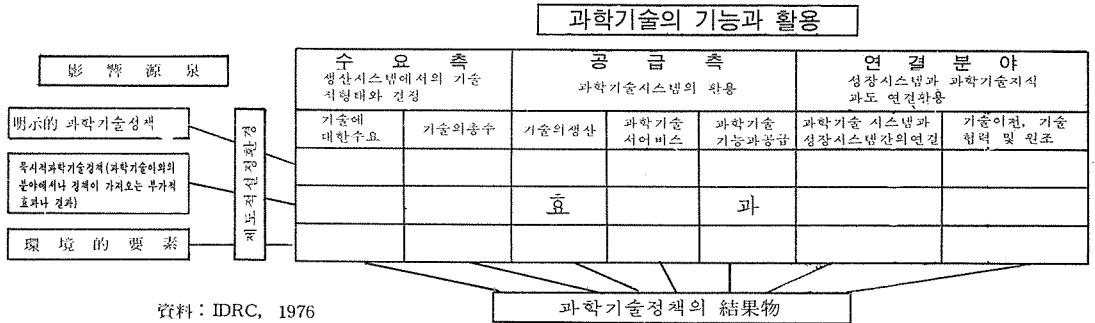
라고 할 수 있다. 그러나 구체적 政策手段의 파악이나 分類에는 개념적으로 도움이 되나, 실제로 直接, 間接政策의 구별이 어려운 경우가 많고 과학지식의 창출과정이나 기술혁신과정을 바탕으로 한 정책수단의 분류가 아니기 때문에 정책수단의 평가를 손쉽게 할 수 있는 개념적인 틀을 제공하지는 못하였다. 다시 말해서 明示·默示의 政策手段의 의미는 확실하였으나 구체적으로 무엇이 明示的 政策이며, 어디까지가 그러한 政策인지, 그리고 政策影響이나 목표가 科學技術開發과 어떻게 연결되는지가 밝혀져 있지 않아 學究의 專門家가 아닌 政策樹立者 및 執行者들에게는 결정적인 도움을 주지 못한다고 볼

수 있다.

◎2-4. NU/CISST 시스템

美国 Northwestern 大學의 科學技術綜合研究中心(CISST: Center for the Interdisciplinary Study of Science and echnology)는 教育分野의 技術革新을 促進하기 위한 政策研究의 報告書를 통해 研究開發시스템을 근원적으로 分析, 比較 檢討하기 위한 하나의 시스템을 제시하였다.(Radnor, et, al. 1977). <表2-2>에 제시된 바와 같이 CISST 시스템은 모든 分野에서의 어떠한 研究開發活動을 기본적으로 4개의 시스템 特性要素로 파악하고 있다. 이들 基本特性

[圖2-6] 과학기술기능 및 활동과 이의 영향원과의 상호작용



資料: IDRC, 1976

要素는 環境, 運營시스템의 條件, 研究開發 및 革新의 機能, 研究開發 및 革新에 관한 研究등으로 구성되어 있다. 이들 4개 基本特性要素는 <表2-2>와 같이 다시 19개의 세분된 特性要素로 나뉜다. 이 表에는 제시되어 있지 않으나 이들 19개의 시스템特性要素는 다시 77개의 要素로 分析되어 있다.

이 模型의 특징은 研究開發 및 革新活動에 대한 綜合的 진단을 가능케 하는 모든 관련사항이 총망라되었다는 점이다. 즉 어떤 組織이 어떤 分野의 研究開發을 추진하고자 하거나 遂行中일 때에는 그러한 活動과 相關된 環境을 우선 살펴 보아야 할 것이다. 그다음 研究開發推進 및 遂行單位組織을 하나의 시스템으로 파악하여 이 시스템의 연혁적 발전과 조직기반을 살피고, 이 시스템의 管理를 위해 目標, 政策 및 戰略을 세우고 經濟管理過程을 점검한 다음 이 시스템의

産出이 効果的인가를 검토하면서 그에 相關된 投入狀態를 分析하자는 것이다. 위와 같은 檢討分析을 위해서는 研究開發과 革新의 機能을 제대로 파악해야 되므로 CISST가 제시한 시스템 <表2-2> 比較 가능한 研究開發 및 技術革新 시스템의 特性要素

| | |
|--|--|
| I. 環境 II. 運營시스템의 條件 시스템 관리 시스템의 투입과 산출물 | 1. 研究開發 및 革新 시스템의 環境 2. 歷史的 發見 3. 組織基盤 (조직의 연계 및 네트워크) 4. 시스템의 目標, 政策 및 戰略 5. 經營管理過程 6. 人力基盤 7. 資金投入 8. 情報流通 9. 技術革新結果 |
| III. 研究開發 및 革新機能 | 10. 必要性認識 11. 創出 및 研究 12. 開發 13. 生産 14. 마아게 / 分配 / 普及 / 伝播 15. 獲得 16. 實用 및 活用 17. 支援서비스 18. 評價研究 |
| IV. 研究開發 및 革新의 研究 | 19. 研究開發 및 革新에 關한 研究 |

資料: Radnor et al., 1977

템에서는 이를 거의 革新의 線型的 過程模型에 準據하고 있다.

이 시스템模型의 考案者들은 어떤 研究開發 시스템도 위의 시스템特性要素를 기준으로 하여 구체적으로 분석함으로써 現況에 대한 체계적인 파악과 문제점을 組織的으로 診斷할 수 있고 研究開發 시스템의 改善方向이나 方案도 손쉽게 마련할 수 있다고 주장하고 있다. 그러나 이 모델 역시 “研究開發”活動에 관련된 事項이나 政策에 초점이 맞춰져 그외의 技術開發과 관련된 政策分析에는 큰 도움이 되지 않는다. 또한 시스템特性要素를 77개로 세분하여 該當 研究開發過程을 상세히 분석할 수 있는 틀을 제공한 것은 사실이나 이들 시스템 特性要素가 지나치게 나열식일 뿐 수많은 特性變數의 관계를 나타내는 相關關係가 명확하지 않다. 따라서 이 모델은 政策分析의 목적보다는 研究開發活動組織의 經營診斷目的에 더 잘 부합된다고 볼 수 있다.

◎ 2-5. MIT/CPA 시스템

美國 Massachusetts 工業大學의 政策研究所 (CPA: Center for Policy Alternatives)의 “技術革新過程에서의 政府의 介入” (Heaton, Holloman, et al., 1978) 이라는 報告書에서 직접하나의 시스템을 제공하지는 않았으나 간접적으로 科學技術政策 시스템에 대한 근거를 제시하였다. 이 報告書는 “技術開發”에 초점을 맞추어 政府政策을 크게 다음과 같은 13가지로 나누어 이를 담당하고 있는 政策部署에 대한 叙述과 함께 綜合的 分析을 하고 있다.

- (1) 新規 및 既存特定技術의 評價
- (2) 新規工程 및 製品의 研究開發에 대한 直接規制
- (3) 新規 또는 既存製品의 生産, 마케팅, 利用에 대한 直接規制
- (4) 民間資本財 및 서비스産業內 및 이들 産業을 위한 技術活用 및 開發의 장려
- (5) 消費者가 주요 고객인 技術의 公共 서비스적인 政府支援
- (6) 政府가 주요 고객인 技術에 대한 開發支援
- (7) 新規技術開發을 위해 필요한 科學基盤의

支援

- (8) 技術開發에 영향을 줄수 있는 産業構造改編
- (9) 技術變化에 영향을 주는 人力資源의 需要供給에 관한 政策
- (10) 技術革新과 直接·間接으로 관련된 産業政策
- (11) 國際貿易 및 投資에 영향을 미치는 政策
- (12) 消費者需要의 變化를 시도하는 政策
- (13) 技術變化에 영향을 미치는 作業者要求에 따르는 政府政策

MIT/CPA 報告書는 위의 13가지 技術開發關聯 政策 프로그램을 담당 또는 관련 부서 별로 좀더 상세히 論하고 있으며 이를 근거로 美國이 당면하고 있는 政策課題 10가지를 導出하였다. 이들 政策課題는, (1) 非目的 指向型 技術에 대한 直接支援 (2) 國公立研究所의 役割에 대한 再考 (3) 新規 中小企業 市場參與 촉진 (4) 民間産業內에서의 技術擴散장려 (5) 環境 및 安全規制의 실시 (6) 人力資源과 技術開發과의 有機的 聯結 (7) 國內의 技術革新을 이용한 産業技術開發 (8) 特定産業에 대한 深層微視分析의 支援 (9) 危險分折에 대한 支援 (10) 新規技術에 대한 支援 등이다.

이상에서 논의된 技術開發을 위한 政策프로그램이나 當面課題는 대부분 타당한 것이나 그와 같은 프로그램이나 課題를 誘導해 낼 수 있는 特定技術開發에 필요한 基本的인 틀, 즉, 시스템은 제시되지 않고 있기 때문에 狀況이 다른 國家에서 그대로 따르기는 무리가 있다. 즉, 政策手段이나 課題를 도출하는데 필요한 概念的 시스템의 틀이 없기 때문에 狀況이 다른 國家나 環境에 맞는 새로운 政策이 거의 白紙 상태에서 새로이 開發되어야 됨을 뜻한다.

지금까지는 주로 科學技術開發政策 자체에 관련된 시스템이나 모델 또는 개념적 틀에 의하여 고찰하였다. 이들은 대부분 研究開發 및 技術革新過程을 총체적인 측면에서 다루고 있기 때문에 政策手段의 效率性を 민감하게 검토할 수 있는 基盤을 제공해 주지 못하는 경우가 대부분이다. 따라서 微視的 立場에서 科學技術開發의 諸過程을 시스템으로 파악하여 各 過程別로 政策的 意味를 분석하여야 적절한 政策變數와 手

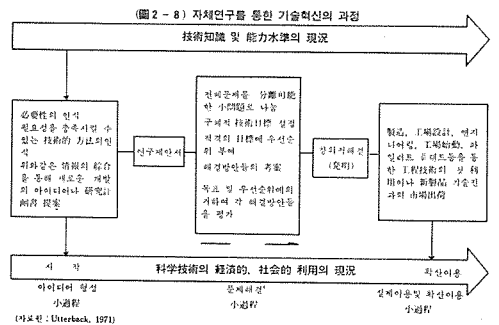
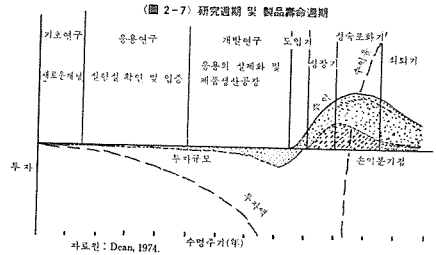
段을 유도할 수 있을 것이다. 그러한 微視的過程시스템이 巨視的政策시스템에 통합될 때 보다 효과적인 科学技術開發政策시스템이 만들어 질 수 있을 것이다. 따라서 다음에 몇가지 科学技術에 대한 過程시스템을 方法別로 소개하도록 한다. 이들 過程시스템의 대부분 模型들 4, 5, 6章과 10章등에서 좀 더 상세히 다루어 질 것이다.

◎ 2-6. 研究週期 및 製品壽命週期

自体研究에 의한 技術開發의 경우 [圖2-7]과 같이 研究週期는 基礎研究, 應用研究 및 開發研究의 過程을 거치게 되며 최종적인 技術革新 結果에 의해서 新製品이 나오게 된다. 이는 다시 製品壽命週期에 따라 導入期 成長期 飽和期 衰退期를 거치게 된다(Dean, 1974.). 많은 경우 이러한 研究開發過程의 시스템분석을 통해 政策手段이 쉽사리 강구된다. 실제로 研究週期の 마지막단계인 開發研究와 製品의 導入期사이에는 工學的 設計(Engineering and design), 原型開發(Prototype), 試驗工場(pilot plant), 工場設計 및 建設(tooling), 製造((manufacturing)의 過程이 전부 또는 일부 포함되며 특히 製品革新의 경우에는 더욱 두드러진다. 이들 過程시스템에 의한 政策의 意味에 대한 예를 들어보면, 研究費用은 研究週期の 進行에 따라 幾何級數의으로 增加되는 반면, 技術的 商業的 成功의 不確實性은 減少된다는 사실과, 自体開發의 경우 研究週期가 時間的 視野(time horizon)는 5年 미만의 短期性이라는 사실 등이다.

[圖 2-7]과 비슷한 개념에서 출발한 技術革

新過程을 프로젝트單位에서 파악한 시스템이 [圖 2-8]에 제시되어 있다(Utterback, 1971). [圖 2-8]의 技術革新過程을 이해함으로써 微視的 點에서의 研究管理의 政策的 意味를 쉽게 파악할 수 있게 된다. 以上の 靜態的 觀點을 벗어나 動態的인 生産單位에서의 沿革的 觀點에서 본 技術革新過程은 [圖 2-7]에서 보는 바와 같이 製品革新과 工程革新別로 3 단계의 過程을 거치게 된다(Utterback & Abernath, 1975)[圖 2-9]는 技術發展을 長期的인 眼力에서 파악하고 있기 때문에 [圖 2-7]이나 [圖 2-8]의 경우보다 훨씬 動態的이고 巨視的인 政策的 意味를 제공해 줄 수 있다. 그중 일부가 [圖 2-9]의 아래에 정리되어 있다.



[圖 2-9] 技術革新과 發展段階

