

技術開發과 AIP의 役割

Technology Development and Role of AIP.

姜 昌 淳*
Kang, Chang Sun

序 論

1. 우리는 21世紀에 對處하면서 “技術開發은 政治·經濟와 어떠한 상관계를 갖는가?” 그리고 “새로운 技術은 왜 開發하며, 技術開發은 어떠한 방법으로 推進하여야 하는가?”를 多角的으로 深層있게 分析하고, 이에 대응하여 확고한 技術開發에 대한 哲學을 正립하는 것이 必要하게 되었다. 政府뿐만 아니라, 産業界, 研究界 그리고 學界가 各자의 해야할 役割을 구체적으로 把握하고, 차근히 그리고 묵묵히 자기가 맡은 役割을 수행하여야 할 段階가 된 것이다.

技術의 役割

2. 國家의 산업발달과 생존권의 확보에 있어서 技術開發이 기본문제 로 등장하고 있다. 최근에 와서 세계 各국은 技術開發을 우선으로 한 경제정책 수립에 焦點을 맞추고 있다. 先進國의 技術保護 障壁은 높아지고 있으며, 이에 따라서 開發途上國 및 低開發國은 사회적으로 매우 큰 不安感을 갖게 되었다. 그 이유는 이러한 국가들의 경우 自體技術이 貧弱하여 경제성장 자체가 輸入 先進技術에 의존하고 있기 때문이다. 東西陳營의 정치적 긴장완화와 더불어 이제는 이데올로기의 싸움이 아니라 技術霸權主義의 싸움으로 바뀌는 樣相을 보이

고 있다. 技術先進國들은 技術을 통하여 國際舞臺의 hegemoni를 장악하려는 傾向을 보이고 있는 실정이다. 技術先進國들은 技術保護主義를 徹底히 지향하고 있으며, 國際政治的 측면에서 보면 技術을 武器化하여 對外 경제침략의 도구로 이용하고, 정치적으로 일방적인 압박을 가하고 있다. 한편 技術輸入에 크게 의존하고 있는 國家들은 국제정치적 종속 가능성에 過剩反應을 보이기 시작하고 있으며, 대처방안의 강구에 渾身의 힘을 기울이고 있다.

技術開發의 必要性

3. 현재 21世紀를 향한 技術開發의 重要분야로서 에너지, 환경, 정보통신, 신소재, 우주항공, 생명공학을 들고 있다. 이중 環境分野에 두가지의 例를 들어서 技術開發이 왜 수행되어야 하며, 이것이 政治, 經濟·社會的 측면에서 어떠한 意義를 갖는지 검토해 보도록 하자.

4. 우리 社會에서 環境問題는 갈수록 심각하게 거론되고 있다. 化石燃料의 燃燒로 발생되는 酸性비, 粉塵, 有毒가스와 같은 공해뿐만 아니라, 다량의 이산화탄소의 발생으로 인한 溫室效果는 범세계적으로 重要하게 생각되어지고 있다. 1989, 1990, 1991년에 개최된 67 頂上會談에서는 연 3차에 걸쳐서 化石燃料에 의한 이산화탄소 방출로 大氣汚染이 심각한 것을 인정하고, 이에 따른 溫室效果 防止를 위해 이산화탄소 방출을 억제하는 측면에서의 기술의 再

*에너지(原子力發電技術士)서울大學校工科大學 原子核工學科教授

檢討라는 점에 의견을 같이 하였다. 1992년 6월 리우 유엔환경개발회의에서는 2001년까지 이산화탄소의 방출량을 1990년水準으로凍結할 것을 의결하였다. 결과적으로 이러한 환경문제는 앞으로 화석에너지의 사용에 制約이 예상되며 한 國家의 綜合的인 에너지 政策에 영향을 주게 될 것이다. 따라서 적절히 對應하지 않는다면 에너지의 安定供給에 차질을 빚게 되어 엄청난 국제정치적 영향에 휘말리게 되고, 결국은 한 국가의 經濟的 파탄을 부를 수도 있다. 이와 관련된 제반 技術開發로서는 環境淨化技術, 對替에너지 技術, 석탄액화기술, 신형 원자로 개발기술, 電氣 및 水素 自動車 技術 등을 생각할 수 있다.

5. 또 하나의 環境問題로는 地球 오존층의 파괴를 생각할 수 있다. 오존층 파괴를 막기 위하여 1987년 Montreal 協約에서는 CFC 사용을 2000년까지 완전 禁止하도록 하고 있다. 미국의 경우는 1995년 1월 1일부터 CFC 사용을 전면 禁止하고 있다. 이에 대응하여 미국의 Du Pont 사는 CFC 對替物로 새로운 冷媒뿐만 아니라, PCB 洗滌劑 및 發泡劑를 개발 완료하였고, 영국의 ICI 사도 數億 파운드의 投資로 새로운 冷媒를 개발하여 시판중에 있다. CFC 問題의 해결은 대체물질 개발과 대체 설비 개발 두 분야로 나누어 추진하고 있다. Air conditioner 나 냉장고를 例로 든다면, CFC를 대체하는 冷媒를 개발하는 技術, 새롭게 개발된 冷媒를 사용할 경우 새로운 冷媒에 맞추어 시설을 보완하는 技術, 마지막으로 새로운 형태의 air conditioner 나 냉장고를 개발하는 技術 등 3가지 技術開發 方法을 생각할 수 있다. 어떠한 방법을 택하던 CFC 규제에 대응하여 技術開發을 하지 않는다면 1995년부터는 對美 輸出이 중단될 것이며, 2000년부터는 국내뿐만 아니라 어느 나라에서도 현재의 商品을 팔 수가 없을 것이다. 日本의 경우는 이에 대응하여 이미 1987년부터 대체물질 개발에 대한 연구를 시작한 바 있으며, 이와 並行으로 Du Pont 이 개발한 冷媒 R134A를 사용할 수 있는 자동

차용 air conditioner를 이미 개발하고, 1994년까지는 미국 自動車 시장에 대비하여 대체를 완료할 예정이다. CFC 對替에 대한 對應方案의 강구는 產業體뿐만 아니라 政府次元에서 추진되어야 하며, 學界 및 研究界의 적극적인 참여가 절실히 요구된다고 하겠다.

技術開發의 推進

6. 技術開發의 內容에 대하여 다시 한번 생각해 볼 필요가 있다. 技術開發은 研究와 開發 (research & Dvelopment)로 생각하고 있다. 연구와 개발을 분류하는 것은 無意味하지만, 先進國에서는 일반적으로 基礎研究부터 시작하여, 이를 응용하는 應用研究, 그리고 상업화를 위한 開發研究의 과정을 거쳐서 단계적으로 技術開發이 이루어진다. 그러나 開發途上國은 기초연구를 위한 基盤技術이 脆弱하여 기초연구 및 응용연구를 위한 與件이 조성되어 있지 않다. 이러한 경우에는 기초 및 응용연구를 건너뛰고 상업화를 위한 연구만을 技術開發로 한다. 어떤 경우에는 外國으로 부터의 技術導入 및 合作으로 그 목표를 달성하고 있다. 基礎부터 할 것이냐? 外國으로부터의 技術導入이 타당하냐? 적절한 선택이 있어야 할 것이다. 아무튼 주어진 技術與件에 따라 目標를 설정하고 이에 따라 技術開發의 추진방법을 달리하여야 할 것이다. 그러나 근래에 와서는 전연 選擇權이 없는 경우가 있다. 技術의 소유자가 技術을 주지 않을 경우에는 할 수 없이 기초 및 응용 기술의 개발에 투자를 하지 않을 수가 없다. 技術與件에 따른 目標設定 및 推進方法이 강구되는 것은 매우 중요하다.

7. 技術開發은 또한 需要創出에 따라 이루어진다. 技術開發이 적은 투자만으로 이루어질 수 있는 것이 있는가 하면 한편 막대한 투자를 요구하는 것이 있다. 前者의 경우는 주로 중소기업을 중심으로 이루어지고, 後者の 경우는 대기업을 중심으로 이루어진다. 막대한 투자를 요구하는 경우에는 이에 따른 경제적 危險度도

엄청나게 커서, 투자에 앞서서 미래의 세계시장을 바라보면서 상품의 정확한 需要豫測을 하는 것이 매우 중요하다. 그렇다면 技術開發의 구체적인 추진방향이 정립되어야 하며, 충분한 검토를 거쳐서 필요에 따른 技術開發의 구체적인 추진방향이 정립되어야 할 것이다. 수요창출에 따른 技術開發만이 위험도를 줄이는 方法이라 할 수 있다.

8. 技術開發을 추진하는 責任者의 선정은 매우 중요하게 된다. 특히 대형 프로젝트의 경우 더욱 그러하다. 프로젝트 운영경험이 있는가? 프로젝트 추진능력은 어떠한가? 이 모든 것을 판단하여 적절한 개발책임자가 선정된다고 하여도 관리자층의 이해가 중요하게 된다. 과연 개발책임자에게 충분한 權限과 責任을 주었는가? 業務分掌은 확실히 되었는가? 성공적인 프로젝트 추진을 위해서는, 그리고 좀더 확실한 결과를 얻기 위해서는 명확한 책임 및 권한의 한계와 이에 따른 業務分掌이 가장 우선적으로 확정되어야 한다.

技術開發과 大學의 役割

9. 제2차 세계대전 중 미국의 技術開發을 주도한 것은 產業界가 아니라 學界였다. Roosevelt는 대통령 산하의 國策研究開發을 담당하는 기관인 OSRD(Office of Scientific Research and Development)을 창설하였다. OSRD는 M.I.T.의 Vannevar Bush와 Karl Compton, Cal Tech의 Richard Tolman, Harvard의 James Conant가 주체되어 창설하였다. OSRD가 주관한 연구개발사업으로서, 원자폭탄을 개발한 Manhattan Project는 Los Alamos에 본부를 두고 책임자로 California 大學의 I. Robert Oppenheimer를 임명하였고, 로케트의 개발은 Jet Propulsion Lab을 중심으로 Cal Tech의 Theodore von Karman을, 레이더 개발은 M.I.T.의 Radiation Lab에서 Lee Du Bridge가 수행하였다. 이러한 대형 프로젝트의 技術開發을 위하여 이

밖에도 學界에서는 Columbia 大學의 Enrico Fermi, I. I. Rabi, Harold Urey, 그리고 Chicago 大學의 Edward Teller 등이 발탁되어 참여하였다. 여기서 특기할 事項은 이렇게 큰 프로젝트에 產業界에서 참여한 사람은 거의 없었다는 사실이다.

10. 技術開發의 主體는 과연 누가 되어야 하는가? 大學이나 研究所의 연구원들은 기초연구나 응용연구와 같은 명확히 定義된 소형 과제 외에는 技術開發의 주체가 되어서는 안된다고 믿는 사람이 많다. 아직까지 大學이나 연구소에서 수행한 研究開發은 그 결과에 대한 책임보다는 연구수행 그 행위 自體에 핵심을 두어 왔고 高級人力 養成이라는 측면에서 평가하고 있기 때문이다. 그들은 대형 프로젝트의 경우 技術의 전문적인 지식보다는 프로젝트를 운영해 본 經驗이 중요하다고 믿는 것이다. 이와 반대로 정반대의 의견을 가진 사람도 있다. 예를 들어서 TRW사를 창립하여 수많은 高級技術開發을 담당하여 추진하여 온 미국의 유명한 學者이며 企業家인 Simon Ramo는 다른 의견을 갖고 있다. Simon Ramo는 미국에서 尖端技術開發을 가장 成功的으로 추진해 온 대표적인 인물이다. Ramo는 물리학자이며 동시에 상상력이 豊富한 연구개발 관리자로서 政府를 도와 主要技術開發(microwave, electron microscope, missile guidance, ICBM 등)을 추진하면서 미국을 技術 最先進國으로 이끌어 온 학자이다. Ramo는 그가 쓴 "The Business of Science"라는 책에서 技術開發은 政府, 學界, 研究界가 產業體와 緊密하게 일하는 것이 필수적이라고 하고 있으며, 특히 유전공학, 우주산업, 컴퓨터공학, 에너지분야와 같은 最尖端技術에 무한한 挑戰을 하려면 大學의 젊은이들에 의한 집착스런 研究와 創意性이 필수적이라고 언급하고 있다.

最高産業戰略課程

서울大學校 工科大學은 1988년부터 最高經

營者들을 대상으로 최고산업전략과정(AIP : Advanced Industrial Strategy Program)을開設하여 운영해 오고 있다. AIP는 産業界의 最高經營者들과 技術政策과 관련된 공직자들에게 현재의 국내외 技術狀況을 소개하고, 미래 尖端技術을 전망하여 봄으로써, 이들의 技術開發에 대한 식견을 넓혀 보다 높은 차원에서 국가의 技術開發에 공헌하고 있다. 교과과정은 총 70분 짜리 76講義로 이루어지며, 매주 화요일과 목요일에 저녁 6시 30분부터 9시 20분까지 1일 2강의를 하고 있다. 講義는 工科大學 각 전공분야의 教授들에 의하여 수행되며, 한 교수가 1강의만을 담당함으로써, 尖端技術의 現況 및 展望을 多角的으로 소개하고 있다. AIP를 통하여 서울대학교 工科大學의 모든 연구분야가 자연스럽게 소개되어, 大學의 연구진과 産業界와의 넓은 接觸을 추진하고 있다. 기업의 最高經營者들이 晝耕夜讀하며 공부하는 본 과정은 현재까지 340명의 수료자를 배출하였다. 팔목할만한 사실은 이 과정을 수료한 사람들 사이에서 工科大學의 실상을 알고 産學協同의 필요성에 대한 인식이 엄청나게 높아졌다는 점이다. AIP를 통하여 技術開發에 대한 大學의 役割이 이해되면서 産學協同이 자연스럽게 認識된 것이다. 말로만 하던 技術開發을 위한 産學協同이 좀 더 구체적으로 추진되고 있는 것이다.

AIP 教育課程

12. AIP의 教育課程은 教養課程과 專門課程으로 이루어진다. 교양과정은 사회, 경제, 경영 측면에서 보는 技術에 대한 식견을 제공하고, 그리고 科學技術政策의 방향을 정립하기 위하여 各界의 權威者 및 政府의 책임자로부터 강의를 듣는다. 전공과정은 산업공학, 신소재, 전기/전자, 기계, 국토개발 및 보건, 화학공학, 에너지분야에서 서울대학교 工科大學 교수들의 강의를 듣게 된다. 教科課程은 表 1과 같다.

13. 또한 서울대학교 工科大學 내의 9개 專門研究所인 공학연구소, 반도체공동연구소, 신

소재공동연구소, 기초전력공동연구소, 정밀기계설계공동연구소, 컴퓨터신기술공동연구소, 에너지/자원신기술공동연구소, 자동화시스템공동연구소, 뉴미디어통신공동연구소와 그리고 STRAC 研究開發 응용센터를 통하여 技術開發을 위한 産業體와 긴밀한 産學協同의 架橋를 잇고 있다.

結 論

14. 技術先進國의 技術 武器化에 對處하기 위하여 技術開發을 多角的으로 심층있게 분석하고, 이에 對應하는 戰略을 정립하는 것이 필요하다. 政府, 産業界, 研究界, 學界가 각자의 役割을 명확히 하고, 이에 따른 주도면밀한 수행이 필요하다.

15. 技術開發은 주어진 技術與件에 따라 목표를 설정하고, 이에 적합한 推進方法을 찾아야 한다. 따라서 투자에 앞서 충분한 사전검토를 거쳐야 할 것이다.

16. 技術開發은 需要創出에 따른 투자가 이루어져야 하며, 적은 투자만으로 이루어질 수 있는 것은 중소기업을 중심으로, 한편 막대한 투자를 요구하는 것은 대기업을 중심으로 이루어진다.

17. 技術開發을 추진하는 責任者의 선정은 매우 중요하다. 성공적인 프로젝트 추진을 위해서는, 그리고 좀더 확실한 결과를 얻기 위해서는 명확한 책임 및 권한의 한계와 이에 따른 업무분장이 가장 우선적으로 확정되어야 한다.

18. 最尖端技術에 무한한 도전을 하려면 젊은이의 집착스런 研究와 創意性이 필수적이고 이를 위하여 大學의 役割은 지대하다.

19. 서울대학교 工科大學은 最高産業戰略課程을 개설 운영하고 있다. 産業界의 最高經營者들과 技術政策 담당 공직자들에게 국내외 技術現況을 소개하고, 미래 尖端技術을 전망하여 봄으로써, 이들의 식견을 넓혀 보다 넓은 차원에서 국가의 技術開發에 공헌하고 있다. AIP는 技術開發을 위한 産學協同의 좋은 예가 되고 있다.

表 1. AIP 教科課程

教養課程			
分野	內 容		
社會	<ul style="list-style-type: none"> - 新技術開發과 社會 - 오늘의 대학, 내일의 대학 - 2000년대의 科學技術 	新素材	<ul style="list-style-type: none"> - 新素材와 産業 - 新素材 研究開發과 產學協同 - 세라믹材料的 特性과 開發 - 高分子 新素材와 産業社會 - 色素材料的 발전과 尖端應用 - 纖維工學的 特性과 未來
經濟	<ul style="list-style-type: none"> - 國際經濟와 貿易 - 豫算과 金融 - 經濟와 勞使問題 	産業 工學	<ul style="list-style-type: none"> - 人間工學과 High Touch 전략 - 經營관리의 자동화 - CIMS 構築을 위한 製造情報戰略
經營	<ul style="list-style-type: none"> - 企業과 經營 - 投資의 理論과 實際 - 新製品 技術開發戰略 	電氣\ 電子	<ul style="list-style-type: none"> - 電氣\電子技術의 發電과 展望 - 半導體工學科 産業 - 情報와 通信 - 電子工學的 現在와 未來 - 自動化, 컴퓨터, 그리고 제어 - 컴퓨터 소프트웨어의 發展 - ASIC의 紹介 - 전자씨스템 設計用 CAD 시스템 - Multi-Media의 현재와 미래 - 音樂과 音響
科學 技術 政策	<ul style="list-style-type: none"> - 科學技術의 振興政策 - 中小企業의 育成 - 環境保全과 科學技術 - 產學協同 	國土開 發 및 保全	<ul style="list-style-type: none"> - 슈퍼컴퓨팅과 科學的 視角 - 橋梁設計와 新技術 - 建築環境과 에너지 - 하이테크 建築 - 21世紀의 環境問題 - 철도와 交通
教養	<ul style="list-style-type: none"> - 韓國人의 特性 	機械 工學	<ul style="list-style-type: none"> - 生産工程에서의 열유체공학 - 産業에서의 연소공학 - CAE 應用事例 - 産業에서의 CAD 應用事例 - 마이크로 머쉬닝 - 21世紀의 造船工業 方向 - 航空産業과 航空機 推進機關
		化學 工學	<ul style="list-style-type: none"> - 工程 自動化的 課題와 展望 - 分離技術의 最近動向 - 觸媒와 石油化學 - 半導體産業에서의 化學工程 - 産業廢棄物 管理 - 生物工學的 現況과 展望
		에너지	<ul style="list-style-type: none"> - 에너지 資源의 開發 - 環境地球化學과 健康 - 新再生 에너지 - 21世紀 原子爐 新技術開發 - 核融合技術의 未來