

2000년대를 향한

韓國科學技術발전계획

그 배경과 기본계획

추진방향



李鍾郁

〈韓國科學技術院 技術經濟研究室長〉

◇ 科學技術發展 長期目標 設定의 배경

歷史的 意義

2000년까지의 향후 15년간은 정밀전자공학(micro-electronics)을 중심으로 하는 과학기술의 급격한 발달로 경제·사회의 커다란 구조적 변화가 전망된다. 이러한 대변혁은 農業革命(제1의 물결)과 産業革命(제2의 물결)에 견줄만한 技術革命 또는 제2차 산업혁명으로서, 2세기전의 산업혁명이 農耕社會를 産業社會로 바꾸어 놓은 바와 같이 서기 2000년은 오늘날의 산업사회를 後期産業社會 소위 情報化社會로 이행시키는 역사적 전환점이 될 것이다.

우리는 경제·사회의 대변혁이 있을 때마다 새로운 선진국들이 부상했던 과거의 교훈을 거울 삼아 현재 진행되고 있는 技術革命 즉, 제3의 물결에 슬기롭게 대처함으로써 18세기 후반의 산업혁명에 이어 2000년 만에 다시 찾아온 이 대변혁기를 선진권에 진입할 好機로 삼아야 할 것이며, 이를 위해 우리의 역량과 가용자원을 목표지향적으로 결집·활용할 것이 요구된다.

科學技術을 둘러싼

國際環境의 변화

과학기술개발 경쟁이 날로 심화됨에 따라 선진권 내의 기술우위(technological leadership)은 다기화되어 핵심기술에 대한 선진권의 寡占現象이 표면화될 것으로 전망된다. 또한 선진국들은 첨단산업 뿐만 아니라 첨단기술의 활용을 통하여 노동집약적인 종래의 사양산업에서도 비교우위를 되찾아가고 있다.

따라서 노동과 자본중심의 國際分業體系는 기술요소를 중시하는 새로운 방식으로 전환될 것이며, 선진국 상호간의 분업 및 교역이 강화되는 한편, 技術劣位國인 개도국과의 협력체제는 약화될 것으로 예상된다. 이에 따라 이른바 일본 충격에서 비롯된 선진국들의 對 開途國 進入障礙은 높아만 저서 세계경제체제는 현재의 선진국과 개도국이 고착되는 兩極化現象이 두드러질 조짐을 보이고 있다.

그러므로 오늘날의 선도 중진국인 우리나라는 특정한 과학기술분야에서 세계적인 기술수준을 이룩하여 기술선진권의 일석을 차지하여야만 후진국으로 전락하지 않을 것이다.

최근의 科學技術 動向

최근 정밀전자기술의 발달로 인공지능은 인간 노동의 대체라는 단계를 뛰어넘어 인간의 知的 사고기능을 상당부분 보완할 것으로 전망되며, 생명공학(좁게는 유전자공학)은 과학과 철학의 영역에 속했던 생명현상을 공학의 범주에 포함시켜 장차 지구상에 새로운 풍요를 가져올 것으로 기대되고 있다. 또한 신소재의 출현으로 지금까지 인식되어온 극한개념이 상당히 연장되어 인간의 활동영역이 우주와 해저까지 확대될 전망이다.

이러한 현대 과학기술이 지향하는 바는 첫째로 종래의 하드웨어중심에서 산업의 지식·두뇌 집약화를 추진하는 소프트웨어위주로 전환되고 있으며, 둘째로 기존의 단위기술로부터 다부문 종합연구를 통한 복합기술의 개발에 역점을 두고, 셋째로 자원·에너지 상의 제약을 극복하기 위한 제품의 경량화와 소형화를 추구하고 있으며, 넷째로 소비자의 욕구가 다양화하고 질을 선호함에 따라 종래의 소품종대량생산체제는 다품종소량생산방식으로 변화하는 한편, 다섯째로 기계와 인간의 조화라는 측면에서 과학기술 발전에 수반되는 부정적인 영향을 완화하고자 하는 점들이다.

그리고 이러한 최근의 기술혁신의 특징적 양상을 보면 科學과 技術의 연계가 심화되고 기술혁신의 循環週期가 급속히 단축되어 연구실에서 제품이 곧바로 생산되기도 한다. 또한 기술혁신의 연관성이 높아져서 소위 기술연관효과가 커져가는 한편, 개인적인 발명보다는 조직적이고 집단적인 연구 개발활동이 주류를 이루면서 연구개발 주체간의 범국가적·범지역적인 협동체제가 강화되고 있다. 이에 따라 기술의 진보속도가 매우 빨라지면서 기술이 경제현상의 본질적 요소로 등장함으로써 종전처럼 경제발전의 지원

적 입장에서 탈피하여 선도적 위치를 차지하게 되었다.

◇ 科學技術發展 長期目標

國家發展目標

韓國開發研究院의 「2000년을 향한 國家發展 長期構想」에 따르면 우리나라는 향후 년평균 7~8%의 지속적인 경제성장으로 2000년에는 國民總生産 2,500억불(1인당 GNP 5,000불:84년 불변), 交易量 2,400억불(84년 불변)에 달하는 세계 15위의 經濟主要國 그리고 세계 10大 交易國으로 부상할 것으로 전망되고 있다. 이를 정치·경제·산업면에서 보면 우리의 정치적·경제적 역할이 크게 증대되어 아시아·태평양시대의 주도세력으로 등장하게 되며, 기술집약형·지식 집약적 산업의 비중이 크게 높아져 선진국형 산업구조로 전환되고, 에너지·자원·식량의 안정적인 확보와 국가안보의 확고한 기반이 조성된다는 것이다.

사회·문화면의 발전모습을 보면 도시·농촌간, 사회계층간의 생활수준이 평준화되고 두터운 중산층이 형성되어 사회적 안정을 이룩하게 되며, 정보화사회가 진전되어 산업활동·사회활동·가정생활·개인생활에서 편익과 능률이 크게 증대되는 한편 다양한 국민적 욕구를 충족할 수 있는 복지·후생의 증대가 실현된다는 것이다.

科學技術發展 長期目標

이러한 2000년대 국가발전목표의 실현을 선도하고 경제·사회적요구를 충족하기 위해서는-즉 세계 15위의 GNP와 10大 교역국이 되려면-부존자원이 없는 우리의 실정에서 적어도 산업기술 면에서 世界 10位圈의 技術先進國을 구현해야 할 것이다. 따라서 가용자원을 최대한 과학기술에 투자하고 科學技術立國을 향한 국가적 의지를 확고히 해야 할 것이다. 특히 후발국(Late comer)으로서의 이점을 살려 선정된 특정분야에서 최선진국 수준에 도달하는 高度技術社

셋가 되어야 할 것이며, 범국민적인 의지와 노력으로 이러한 목표의 성취가 가능할 것이다.

한편 2000년대 과학기술 발전목표를 실현하기 위한 중점추진과제를 정리하면 다음과 같다.

- 정보화사회의 조기실현을 위한 전자·정보통신기술의 국제적 개발
- 새로운 산업구조로의 개편을 위한 주요 첨단기술의 중점적 개발
- 기존산업의 국제경쟁력 강화를 위한 핵심요소기술의 집중개발
- 경제와 사회의 안정을 위한 에너지·자원·식량의 기본적 확보
- 생활의 질적 향상과 편익증대를 위한 보건·환경·사회시스템 기술의 개발
- 기술혁신의 원천확대를 위한 창조적 과학진흥과 기초연구의 육성

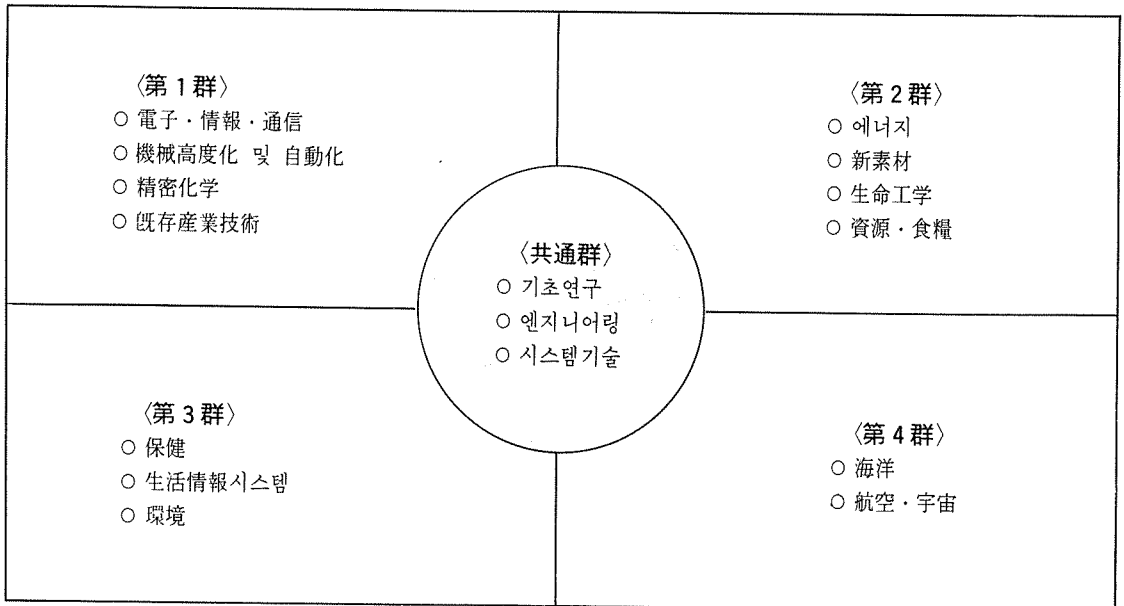
推進의 基本方向

향후 과학기술의 발전을 도모함에 있어 자금·인력 등 우리의 여건과 능력에 적합한 전략을 택해야만 하며, 이를 위해 특화와 전문화의 이점을 최대한 살려야 할 것이다. 이를 위해 선진국 및 개도국과의 기술개발경쟁에서 비교우위를 확

보할 수 있는 전략적 분야와 기술을 선정하고 투자 우선순위에 따라 대상분야를 집중개발해야 할 것이다.

중점추진분야를 선정하기 위한 기준으로는 투자수익성이 큰 경제성, 성공확율이 높은 가능성, 국방·사회안정 등 필수성, 산업파급효과가 큰 기반성, 국민복지를 위한 공공성, 미래개척을 위한 미래성 등이 고려되어야 하며, 이러한 기준을 토대로 향후 중점추진분야를 도출하고 이를 類型化하면 다음 <그림-1>과 같다. 즉 제1군은 투자수익성이 클 것으로 기대되는 분야이고, 제2군은 중기적으로 성공가능성이 크거나 필수적인 분야이며, 제3군은 공공복지분야이다. 그리고 제4군은 미래개척을 위한 분야이며, 공통군은 기술연관효과가 큰 기반적 분야이다.

한편 제1군은 특정분야에서는 미래의 선진국의 先頭수준에 도달하며, 제2군과 공통군은 미래의 선진국수준에의 진입을 목표로 하고, 제3군과 제4군은 2000년까지 현재의 선진국수준에 접근함을 목표로 해야한다. 그러나 이러한 목표수준은 분야 전체가 대상이 되는 것은 아니며, 각 분야별로 우리의 여건에 적합한 전략기술들이 도달해야할 수준이다.



◇主要 科學技術部門別 發展目標

이상에서 언급된 배경과 목표를 토대로 주요 과학기술분야에서 2000년까지 개발하고자 하는 중점목표들을 살펴보면 다음과 같다.

情報化社會의
實現을 위한 情報産業技術

〈컴퓨터〉는 인간의 사고능력의 일부를 대행할 수 있고 자연언어 및 음성을 통하여 컴퓨터에 명령할 수 있는 知能컴퓨터 및 周邊機器를 개발하며, 〈소프트웨어〉는 자연언어를 이용하는 소프트웨어를 개발하는 한편 소프트웨어를 자동생산하는 소프트웨어工場을 실현한다.

그리고 〈통신〉은 각종 정보를 보다 경제적으로 신속·정확하게 전달하는 “정보의 고속도로”인 종합정보통신망(ISDN)을 구축하고 그 운영기술을 확보하며, 〈반도체〉는 2000년경에 세계정상수준으로 예상되는 반도체(256M DRAM)의 설계 및 생산능력을 확보함을 목표로 한다.

새로운 産業構造로의
改編을 위한 尖端技術

생산성의 극대화를 가능하게 할 것으로 기대되는〈機械自動化〉에서는 CAD/CAM, 산업용 로봇, 자동화 산업기계 등 3대 전략적 메카트로닉스 제품의 국제 수준화, 油空壓機器, 서보모터, 센서, 컴퓨터制御機器 등 주요 메카트로닉스 부품의 국산화를 도모하는 한편, 생산자동화 기반기술의 확보와 기계자동설계 소프트웨어를 개발하고 일부無人化工場의 실현을 목표로 한다.

高附加價値의 특화산업으로 유망시되는 〈精密化學〉에서는 이를 輸入代替 및 戰略輸出産業으로 육성함을 목표로, 物質特許 도입에 대비한 新物質 창출능력의 배양으로 生理活性物質·高分子 등에서 新物質 5~10개를 창출하고, 시장규모가 큰 첨단제품을 특허만으로 2~3년전부터 개발하여 특허만으로 즉시 이를 수출할 수 있는 수출거점제품의 개발을 도모한다.

첨단산업의 발전과 기술혁신을 실질적으로 뒷받침하고 기술혁신의 승패를 판가름하는 〈新素材〉에서는 향후 산업기반의 고도화, 에너지문제

의 해결, 정보화사회의 뒷받침을 목표로 하는 새로운 재료를 개발해야 할 것인바, 新金属材料 精密窯業材料·半導體材料·複合材料 등에서 우리의 여건과 능력에 적합한 재료를 개발해 나갈 것이다.

인류사회가 당면하고 있는 식량·환경·에너지난치병 등의 해결에 크게 기여할 것으로 기대되는 〈生命工學〉에서는 遺傳子再組合·細胞培養 및 融合·生物化學工程技術 등 핵심기술을 집중개발하여 藥品原劑 등 新物質을 생물학적으로 창출하며, 人工種子 등 새로운 유전공학적 育種技術을 이용한 식량증산기술을 개발하고, 廢棄物 및 糞糞處理菌株의 개발로 환경·에너지문제의 해결을 위한 기술개발에 주력한다.

既存産業의 國際競争力
強化를 위한 技術高度化

電子·機械·自動車·造船·纖維·鉄鋼 등 기존산업은 2000년대까지도 우리나라의 수출과 성장에 주도적인 역할을 할 것으로 전망되는데, 이들 産業에 공통적으로 활용되는 핵심기술을 미래의 선진국 수준으로 향상시켜야 하며, 특히 첨단기술과의 接木을 통한 기술고도화를 도모해야 한다.

이를 위해 〈設計·엔지니어링技術〉에서는 이들 기술의 自立을 위한 要素技術을 확보하고 점차 設計標準化 및 컴퓨터 利用設計 그리고 시스템 設計능력을 확보하여 선진국과 경쟁할 수 있게 하며, 〈生産·加工技術〉에서는 고도첨단부품·소재를 국산화하고 정밀가공기술을 확보하는 한편 신제품개발 및 제품특화기술을 고도화한다. 그리고 산업계의 공통애로기술인 金型·鑄物·熱處理·表面處理·銲接·染色加工 등 〈産業基礎技術〉은 첨단기술의 활용으로 최선진국수준에 도달함을 목표로 한다.

이와함께 전자·기계·자동차 등 각 분야별로 개발해야 할 요소기술들을 추출하여 이들의 고도화를 추진한다.

經濟의 安定을 위한 技術開發

에너지와 자원의 안정적 확보, 주요 代替에너지원으로서의 원자력 개발, 그리고 식량의 자급도 향상은 경제·사회의 안정적 발전을 위한 필수적인 요소로서 <에너지·資源>에서는 에너지 이용과 절약구조의 정착으로 에너지 절약형 산업구조로 전환하며, 에너지 및 자원기술의 자립을 목표로 석탄의 가스화, 액화기술 등을 개발하는 한편 대륙붕 석유자원 개발기술의 확보 및 부존자원의 탐사·채굴·정련기술의 고도화를 추진한다. <原子力>에서는 原電의 건설 및 안전성 확립기술을 개발하는 한편 核燃料週期技術의 自立을 도모하며, <食糧>에서는 식량의 자급도 향상을 목표로 식량생산기술의 고도화, 收穫後 관리기술의 개선 그리고 생산환경자원의 보존 등을 추진한다.

生活의 質的 向上과

便益 增大를 위한 技術開發

福祉社會건설에 필수적인 保健·環境기술과 情報社會를 국민생활 속에서 실현시킬 生活情報 시스템 기술은 현재의 선진국 수준에 도달함을 목표로 한다.

<保健>에서는 종합질병관리시스템을 확립하여 선진국 수준의 罹患率을 유지하고 난치병 치료제 등 신의약품과 현대적 의료기기를 개발·실용화하며, 국민영양을 획기적으로 개선시킬 영양 개선연구를 추진한다. 또한 <環境>에서는 환경오염을 예방·방지할 수 있는 종합환경관리시스템을 확립하고, 오염방지시설의 국산화와 폐수 폐기물의 資源化기술을 확보한다. 그리고 미래의 사회간접자본이 될 <生活情報시스템>은 보건 의료, 교통, 구매 등 단위 서비스를 단계적으로 개발하고 이를 유기적으로 연계시켜 종합생활정보시스템을 확립한다.

未來開拓을 위한 尖端技術

향후 경제성장과 함께 해양개발, 항공산업, 우주개발 등에 대한 관심과 기대가 증대될 것이지만, 여기에는 고도기술과 대규모투자가 요구되므로 우리의 경제·기술적 여건에 적합한 기술

에 비중을 둔다.

<海洋>은 한반도 주변해역의 해양자원도 작성과 고급어종등 해양생물자원 개발에 중점을 두며, 장기적으로는 해양공학의 발전을 토대로 광물·공간이용·에너지개발 등을 추진한다. <航空>은 국제비교우위가 가능한 부품기술의 개발에 치중하여 장기적으로는 民需用 輕飛行機의 독자적 생산기술을 확보한다. 그리고 <宇宙>는 실용화 측면에 중점을 두어 통신위성 보유에 대비한 통신위성시스템기술의 확보와 지질·자원탐사·기상관측을 위한 遠隔探査기술의 고도화에 주력한다.

技術革新의 源泉擴大를

위한 基礎研究의 育成

기술적 자립을 이룩하고 지속적인 기술혁신능력을 배양하기 위한 기초연구의 활성화가 시급히 요청되는 바, 핵심기술개발을 뒷받침하는 工學分野의 目的基礎研究와 知識의 探究를 วิทยาศาสตร์分野의 純粹基礎研究를 병행하여 추진한다.

이를 위해 방대한 잠재력을 갖고 있는 大學의 研究機能 활성화가 매우 중요하므로, 1단계에서는 석·박사 양성과 연계된 기초연구를 진흥하고, 2단계에서는 대학부설연구소의 연구시설 및 능력의 확대를 통한 첨단과학기술분야의 목적기초연구에 중점을 두며, 3단계에서는 특정분야에서 先導科學者群(architects of science)을 형성함을 목표로 한다. 그리고 90년대 중반에는 粒子加速器등 고가의 정밀시험장치를 갖춘 基礎科學研究所를 대덕에 설립하여 전국 대학의 연구인력이 공동으로 활용하도록 한다.

◇ 推進戰略 및 施策方向

人力의 開發과 活用

이상에서 언급한 목표와 과제를 효과적으로 추진하기 위하여 가장 역점을 두어야 할 사항은 유일한 자원인 人力을 적극적으로 개발·활용하는 일이다.

이에따라 현재 32,000명에 불과한 研究開發人

力을 2000년까지 人口 万名당 30명의 선진국수준인 15만명을 양성·확보해야 하며, 이를 위해 理工系 大学院·韓國科學技術院의 교육기능을 강화하는 한편 海外頭腦의 적극적인 유치 및 인력의 해외연수를 확대해야 할 것이다. 그리고 이중 10%인 15,000명은 세계 일류수준의 고급인력으로서 과학기술발전의 주도적인 역할을 수행하도록 해야 할 것이다. 또한 이들의 효율적인 활용에도 크게 비중을 두어 창조적이고 생산적인 연구분위기를 조성하는 한편 과학기술자간의 교류촉진을 통한 연구수행의 효율성이 도모되어야 한다.

投資의 擴大와 適正 配分

또한 研究開發投資가 획기적으로 확대되어야 할 것인바, 85년도의 GNP 대비 1.7%(추정)에서 2000년대에는 3%이상으로 증대되어야 할 것이다. 이를 위해 정부 대 민간의 投資比率를 40:60으로 설정하고, 이에 따라 정부 및 공공기관의 투자를 확대하여 정부예산 중 과학기술예산의 비중을 85년의 2.8%에서 2000년에는 5%이상으로 확대해야 할 것이며, 민간부문의 투자증대를 실질적으로 유인할 수 있는 체제를 강화하여 企業 매출액의 3% 이상을 기술개발에 투자하도록 해야 할 것이다. 한편 투자자원의 적정 배분을 통한 투자효율의 극대화를 도모해야 할 것인바, 분야별, 기술별 우선순위를 설정하여 수익성이 크고 성공가능성이 높은 분야에 우선적인 투자가 이루어져야 한다.

國家研究開發體制의 확립

한편 국내 연구개발 주체간의 역할 분담과 연계화는 제한된 자원을 갖고 있는 우리에게 불가피한데, 기업은 산업기술의 발전과 상업화에 주력하게 하고, 정부출연연구기관은 국책 연구과제와 기초·응용연구, 국공립연구기관은 공공분야연구 및 시험·검사 등 기업에 대한 기술지원, 대학은 기초연구와 인력양성에 주력하는 등 국내 전 연구인력의 유기적인 협동체제를 갖출 수 있어야 한다.

주요 政策課題

정부는 정책수단의 종합성과 일관성을 유지해야 할 것이며, 포괄적인 관점에서 주요시책을 전개해야 한다. 특히 자금·조세지원 등 공급측면의 정책과 함께 시장조성·수요창출 등 수요측면의 정책도 적극적으로 추진해야 한다. 또한 과학기술정보의 유통, 중소기업의 기술집약화, 대덕연구단지 등 과학기술입지의 조성, 과학기술개발의 국제화, 과학기술 풍토조성등 주요 정책대상분야에서 적극적인 역할 수행이 요구되며, 민간의 자율적인 활동과 상호보완관계를 유지할 수 있어야 한다.

◇ 맺 음 말

지금까지 2000년대 선진사회의 실현을 목표로 하는 과학기술의 장기 발전방향에 대하여 개괄적으로 살펴보았다. 비록 현재의 능력이 불충분하고 또 과학기술을 누적적인 관점에서 보아야 하는 점에서 한계가 있더라도, 世宗祖의 과학정신을 계승하여 과학기술의 고도화에 대한 범국민적인 의지를 결집하고 노력을 경주하면 우리의 잠재력으로 보아 2000년대에 세계 10위권의 기술선진국에 진입하는 것이 가능하다고 생각한다. 그러므로 과학기술의 고도화만이 우리나라의 미래를 약속할 수 있는 유일한 길이라는 점을 감안하여 정부, 기업, 그리고 일반국민의 과학기술 발전에 대한 적극적인 자세가 요구된다 하겠다.

끝으로, 본고의 내용은 필자가 참여하고 있는 “2000년대를 향한 科學技術 長期發展計劃” 작업의 내용을 토대로 하였음을 밝힌다.

가는연말 검소하게

오는 새해 알뜰하게