

'94·'95년도 대한전기협회 전기분야 조사연구논문

전력산업 육성을 위한 연구개발 정책 수립 방안에 관한 연구

〈1〉

문영현

연세대학교 공과대학 전기공학과 교수

1. 서 론

정보화의 물결이 사회의 구석구석을 강타하고 있는 근래, 빛나는 정보통신기술의 그늘에 가려 전력사업은 그 성과가 그다지 세인들의 눈에 화려하게 비춰지지 않고 있는 것이 사실이다. 특히 전력사업에 대한 연구개발 투자는 그 소요액 수나 유발하는 사회적 여파에도 불구하고, 중화학 공업의 일반적인 특성인 일반대중과의 비접촉성으로 인하여, 여러 정책 결정자들의 관심사항의 뒷자리에 밀려나 있는 실정이다.

그러나, 최근 우리나라의 산업구조의 고도화와 생활수준의 향상으로 인한 전력수요의 급증과 일반대중의 고조되는 환경문제에 대한 인식과 더불어 점점 심각해지는 환경오염에 대하여 수립되는 여러 규제책들로 인해 기존의 기술수준으로는 해결하기 어려운 여러가지 난제들이 이 분야에서도 속출하고 있는 실정이다. 더군다나, 무역자유화로 인한 시장개방의 여파는 취약한 기술기반을 지닌 우리 전력산업분야에 그 존망을 좌우하는 위기로서 다가오고 있다. 이러한 여러 사실에 비추어 볼 때, 이제까지의 각개전투식 연구개발이 아닌 체계적인 연구개발 전략에 입각한 효율적 연구개발 정책의 수립과 집행에 의해 전력산업의 기술수준의 우위를 확보하는 것이 무엇보다도 시급한 과제라 아니할 수 없다.

이에 대하여 본 연구에서는 각 국가별 연구개발정책을 비교, 연구한 후 우리의 실정과 비교하고, 특히 전력산업에 대한 기존 연구정책들의 문제점을 보완하여 세계시장에서 각 분야별 기술우위를 확보해 나갈 수 있는 체계적인 연구개발 정책 수립방안을 제시하고자 한다.

가. 연구개발 정책의 목적과 기본성격

연구개발 정책의 근본 목적은 국내 기술수준의 향상과 그로 인한 산업 전반의 기술우위 확보에 있다. 그러나 연구개발의 특성상 투자의 회수기간이 길 뿐더러, 그 결과의 확실한 산출마저 기대하기 어려울 때도 종종 있는 것이다. 그리하여 연구개발에 투자되는 자원은 그 산출에 의해 효율성을 평가 받는 것이 아니라 그 집행과정의 공정성과 합리성에 의해 평가받아야 마땅할 것이다. 또한 위의 특성상 장기적인 연구개발 전략의 수립과 이에 따른 일관된 정책의 수립, 집행이 기술수준 향상을 위한 필수요건이라 할 수 있으며, 이러한 과정을 거친 후의 전반적인 기술수준의 향상 만이 세계시장에서 경쟁력이 있는 제품을 산출할 수 있는 기반이 될 뿐만이 아니라 장기적인 기술수준 우위를 지켜나가기 위한 초석이 되는 것이다.

우리나라의 얼마 안되는 산업발전 역사에 비추어 볼 때,

연구개발에 대한 투자가 세인들과 정책결정자들의 관심사항이 된 것은 근래의 일이며 아직까지도 단발성 연구결과의 발표나, 특정 제품의 개발, 경쟁국과의 순위비교에 너무 많은 관심이 쏠린 나머지 연구개발의 기본성격을 무시하는 여러가지 왜곡된 연구개발 정책결정이 빈발하고 있음을 우리는 쉽게 알 수 있다. 기술수준의 향상이란 쉽게 이루어 질 수 없는 것이며 많은 투자와 긴 시간을 요하는 일이다. 이는 국민 문화수준의 향상에 비견될 수 있는 것으로 특정성과(수상작품)를 만들어 내기 위하여 문화정책이 수립되어서는 안되는 것과 마찬가지로 연구개발 역시 성급한 기대속에 신제품, 신기술 개발을 목적으로 추진되어서는 결코 소기의 성과를 성취할 수 없는 것이다. 신제품, 신기술 개발은 기술수준향상의 부산물로서, 꾸준히 경작한 대가로 주어지는 수확이다.

나. 기술개발 정책의 역사적 배경

고대로부터 한 사회가 지난 기술수준은 타 사회에 대한 물질적 우열의 척도가 되어온 것이 사실이다. 앤빈 토플러는 '제 3의 물결'에서 인류사회의 발전과정을 신석기시대의 농업혁명을 일컫는 제1의 물결과 18세기 말엽으로부터 시작된 산업혁명으로 인해 시작된 제2의 물결과 20세기 후반의 정보기술의 눈부신 발전으로 인해 촉발된 제 3의 물결로 인류의 시대구분을 하고 있는데 이러한 구분 자체가 사회발전에 미치는 과학기술의 영향이 얼마나 심대한 것인지를 나타내는 것이라 할 수 있다.

문명의 태동기를 살펴볼 때에 특정지역(5대문명 발상지)에 집중하는 인구를 부양하기 위한 농작물의 증산을 위해 발달된 치수기술과 그 기술의 적용을 위한 대규모 인력동원을 위해 인류 최초의 대제국들이 탄생하였음을 알 수 있고, 또한 이들 문명권내의 여러가지 세력다툼에서 각 사회가 가진 기술수준이 결국 그 사회의 존망을 좌우하였음을 여러 역사기록을 통해 알 수 있다. 구체적으로 지금의 이라크 지역인 티그리스-유프라테스강 유역에 최초로 대제국을 건설한 수메르인들은 발달된 철기문명과 말을 이용한 전투병

기(전차)를 지닌 히타이트 인들의 침략에 힘없이 무너질 수밖에 없었고, 중국의 경우는 한족의 앞선 정신 문화수준에도 불구하고 흥노족의 강궁에 여러 차례 그들의 강역을 침노당한 기록이 여러 사서에 잘 나타나 있다. 이는 진시황으로 하여금 그때까지의 토목기수의 정수인 만리장성을 수축할 수 밖에 없도록 만들었던 것이다. 이 또한 물질적 하부구조를 결정하는 과학기술이 고대로부터 상부구조의 구조를 결정하였다는 것을 나타내는 사실이라 할 수 있다.

그 이후 동서양의 여러 대제국의 사례를 보더라도 드넓은 세력권을 유지하기 위한 통신기술과 주변 민족에 대한 군사기술의 우위확보가 제국의 존립기반이 되었던 것이다. 보통 기술의 정체시대라 불리던 중세시대에도 주철을 이용한 보습의 제조는 농업생산력을 획기적으로 제고시키는 결과를 낳았으며 꾸준히 그 명맥을 유지하던 연금술의 발전은 그 목적의 확장함에도 불구하고 근세 화학기술의 발전에 결정적 영향을 행사하였다. 또한 화약과 대포의 발명은 그때까지 발전을 거듭하던 축성술을 무의미하게 만들었으며 이에 따른 소총의 발전은 중세 장원제도를 붕괴시키는 하나의 원인이 되었던 것이다.

근세 산업혁명의 태동과 발전은 그때까지 사회적으로 천시받던 과학기술자가 사회발전의 전면으로 부각되는 계기가 되었다. 획기적으로 증가되는 사회적 생산력은 그로 인해 파생되는 여러가지 사회문제에도 불구하고 평균적인 사회구성원들의 삶의 질을 팔목할 만한 수준으로 향상시켜 놓았으며 또한 과학기술의 발전이 한 나라의 부국강병을 좌우우지 한다는 인식의 전파로 인하여 정책결정자로 하여금 의도적인 과학기술연구에 대한 장려와 지원의 배당을 생각하도록 만들었을 뿐만 아니라 각 사유기업의 경영자들도 경쟁에 이기기 위해서는 기술수준의 향상이 필수적이라는 인식을 갖도록 만들었던 것이다. 그러나 이때까지만 해도 체계적인 과학기술 발전을 위한 전략의 수립과 그에 따른 정책결정은 찾아보기 힘들었던 것이 사실이다. 그러나 제2차보불전쟁의 예에서 알 수 있듯이 계속되는 전쟁에서 드러난 과학기술의 우위가 전쟁의 승패를 좌우한다는 사실은 국가적 차원에서의 체계적인 과학기술 발전에 대한 관리, 지원의 필요

성을 높여주었다.

제2차세계대전 이후 발달하기 시작한 정보기술과 시장경쟁의 치열화는 각 기업의 차원에서 연구개발 정책의 수립 필요성을 증대시켰을 뿐 아니라 국가의 경제력이 그 국가의 경쟁력으로 환산되는 시대의 도래와 시장의 글로벌화에 따라 첨예화되는 세계시장에서의 경쟁은 그 동안 군수용 기술개발에만 관심을 가지던 국가의 정부마저도 민생용 기술수준의 향상을 위해 전력투구하도록 만들었다. 이에 따라 연구개발의 내용과 기술수준의 향상을 위한 총체적 관리체계의 필요성이 증대하였고 상대국가에 대한 기술수준의 우위를 확보하기 위해 연구관리조직의 확충 및 민생용 산업부분의 연구개발조직에 대한 지원을 확대하게 되었던 것이다. 이러한 과정에서 그 동안 거의 맹목적으로 투입되었던 자원에 대한 체계적인 관리와 그의 산출에 대한 평가, 다음 단계에 대한 계획 등의 활동이 체계적으로 수행되게 되었던 것이다. 현재는 연구관리조직의 기능이 단순한 연구활동의 보조라는 수준에서 벗어나 연구개발방향의 제시와 그에 따른 연구개발전략의 수립과 정책의 수립, 또한 전체기술의 사회적 영향에 대한 평가 등 그 동안의 전형적인 관리조직의 임무라는 틀을 넘어 여러 개별 연구조직으로서는 불가능한 활동분야로 그 영역을 넓혀가고 있다. 또한 개별적 연구주체들의 방향을 제시하여 주고 그러한 각각의 활동들이 하나의 목적아래 동일성을 가지고 수행되게 할 수 있게 하기 위한 국가적 차원의 연구개발전략의 수립과 그에 따른 정책의 수립, 집행이 이제는 하나의 연구활동에 소요되는 자원의 규모가 일개 기업이나 연구기관이 감당해 낼 수 있는 범위를 벗어나고 그에 따르는 리스크도 시장의 불확실성에 따라 지수적으로 증가함에 따라 선·후진국을 막론하고 그 중요성을 더해가고 있는 것이다.

2. 본 론

가. 각국간 전체적 연구개발 정책의 비교

(1) 국내 연구개발 개괄

우리나라의 산업화 과정에서 기술개발의 개념은 대단히 미미하였으며 R&D의 본격적인 인식은 80년대 중반 3저환경으로 인한 경제활황기가 지난 후 민주화의 영향과 거센 시장개방압력의 여파를 겪으면서 노동집약 산업을 통한 단순 노임구조로는 계속적인 경제 성장을 지속할 수 없다는 인식이 팽배하면서부터이다. 그 이전에는 저임금, 저가격에 바탕을 둔 산업구조에 기인한 가격의 비탄력성으로 인해 적절한 이윤 창출이 힘들고 기술개발에 투자를 할만한 여력이 사실상 없었다. 또한 경제성장에 가장 큰 목표를 두었으므로 국가기반산업인 전력산업 같은 경우는 보다 싼 가격으로 풍부한 인프라를 공급해야 하기 때문에 상황이 더 열악하였다. 하지만 보다 고도화되는 산업사회에서 전력산업의 효율화 고기능화의 측면이 강조되며 전력산업의 기술개발로 인한 유사산업으로의 파급효과도 염두에 두어야 한다. 기존의 연구는 결과물의 산출에 급급하여 연구개발계획이 근시안적이어서 장기적, 단기적 구분에 의한 세밀한 계획이 부족하였으며 민간연구소와 정부출연연구소의 효율적인 역할분담이 이루어지지 않았다. 이러한 이유로는 기술개발을 선도할 수 있는 권한이 여러 부처로 분산되어 주도적인 중심 부처가 없었고 정부에서 기술개발에 합당한 예산을 주무 부처로 배제하지 못했음에 기인한다. 국내 전력산업은 한 전과 관계기업이 컨소시엄을 이루어 전력전송과 중전기기 산업의 신속한 기술교류 및 상호 연관성 있는 기술을 제품화해 나가야 한다. 따라서 이제부터 기술인력의 교육에서 장기적인 기술개발까지 총체적인 계획을 수립하여 전력산업 고도화에 중점을 두어야 한다.

(가) 연구개발부분의 전체적 현황 및 자원의 투입비교

우리나라의 국민 총생산 대비 기술개발 투자는 꾸준한 증가를 해 왔지만 아직까지 선진국에 비해서는 매우 적다. 그리고 GNP규모가 선진국에 비해 훨씬 적기 때문에 실질적인 투자비는 더욱 적은 형편이다. 또한 국제 경제 상황이 급변하여 기술이전의 장벽과 규제가 심해지는 상황하에서

우리나라가 단기간에 전부분에서 선진국과 동일한 기술력을 갖추는 것은 비현실적이라 여겨지며 먼 장래의 과제로서 차근차근 그 기반을 다져나가야 할 것이라 여겨진다. 따라서 현재로서는 경쟁력 있는 일부분을 특화시켜 선진국수준으로 향상시키는 것이 급선무이며 이에 따라 선별적으로 과제를 선정한 후 체계적인 연구개발정책을 수립하여 가시적인 성과를 도출시키는 것이 선행적인 의미에서도 매우 중요하리라 여겨진다.

(나) 국내 연구개발의 현황

88년 시점

1988년도의 연구비는 2조1700억원이며 이 10년간 연평균 31.4%증가로 급격히 증가하고 있다. 연구비 및 그 대 GNP비 1.90%는 OECD제국의 중립국에 상당하며, 단년도에서 보면 구주의 중규모 경제국에 필적하는 것이다. 그러나 아직 기술기반의 대부분은 외국에 의존하고 있다. 1988년의 기술수입액은 6억7600만달러로 상당히 다액이라 할 수 있다. 또 한국내의 특허출원 건수 2만건(1988년)의 70% 정도가 외국인 출원이다. 연구자 수는 1988년에 5만7000명이며, 이 10년간의 평균 신장률은 15%로 고수준이다. 일본의 88년의 연구자 수 44만2,000명에 비하면 약 9분의 1이지만, 이 10년간 신장률은 일본보다 높다.

방침

과학기술의 비약적 발전을 꾀하기 위해 중요기술의 국산화, 기술자의 양성, 민간의 연구개발강화를 정책의 기본으로 하고 있다. 특히, 개발도상국의 추격과 임금의 급상승을 배경으로, 1980년대부터는 「수출입국」에서 「기술입국」으로의 전환을 목표로 하여 과학기술예산의 증대, 국가적 연

구개발프로그램의 실시, 민간의 연구개발투자촉진 등의 시책을 강력하게 추진하고 있다.

정부는 1990년 7월에 앞으로 7년간의 「과학 및 산업기술 발전기본계획」을 발표하였다. 이 계획에 의하면, 앞으로 관민의 연구개발추진액을 1996년에는 7~10조원, 대GN를 3~4%의 규모로 확대하는 동시에 총액 약 1조원의 첨단기술향상자금을 창설하여 키 테크놀로지의 개발을 집중적으로 지원하도록 하고 있다. 또 외국으로부터 첨단기술의 이전촉진을 목적으로 고속철도, 원자력발전 등을 외국에 벌주할 때는 일정범위의 국산부품사용 및 관련첨단기술의 이전을 의무화하고 있다.

제재

정부의 연구개발부담액은 4158억원이며, 이 10년간은 연평균 18.9%증가로 GNP증가율을 조금 상회하고 있다. 조정관청인 과학기술처는 동시에 레이저, 신물질, 광산업, 신소재 등의 중장기적으로 지원해야 할 대형연구개발을 담당하고 있다. 상공부는 중소기업지원, 제품의 국제경쟁력 향상, 신뢰성 향상 등을 위한 기술개발을 담당하며, 기타 각 부처도 소관사업의 육성·발전을 위한 연구개발을 지원하고 있다.

시책

민간만으로는 실시가 곤란한 키 테크놀로지 개발을 위해 국가프로젝트를 1982년부터 실시하고 있다. 산업지향 프로젝트는 기업, 공적기업 및 정부의 공동개발로, 에너지, 자원개발, 건강, 환경관련분야 등 공익성이 높은 프로젝트는 공적부문에서 실시하고 있다.

장래의 발전에 대비하여 연구자를 대량으로 양성하기 위해 이과계 대학생 정원을 1990년의 9만 4000명(대학생

'94·'95년도 대한전기협회 전기분야 조사연구논문

정원의 52%)에서 1996년에는 11만 8000명(동55%)으로 증원할 계획이다.

민간의 연구개발투자 장려책으로서, 대기업에 대해서는 적어도 1개의 연구센터 설치를 중소기업에 대해서는 각각의 분야에서 연구개발こそ시업 창설을 장려하고 있다. 동시에 연구개발투자에 대한 각종의 감세, 첨단연구설비 수입의 촉진책, 장기저리융자 등의 금융·세제 면에서의 지원을 실시하고 있다. 정부의 연구개발 지원책의 결과 산업계연구비가 국가전체에서 차지하는 비율은 1978년의 51.2%에서 1988년의 79%로 대폭 증가하고 있다(표 2-1 참조).

〈표 2-1〉 제목 : 주요국별 R&D 투자현황

연구개발투자증액('85년 불변가격 기준)

연도	연구개발투자(한국)			주요선진국의 GNP대비 연구개발투자 비율(%)			
	금액 (억원)	증가율 (%)	GNP대비 (%)	정부·민간 부담률	일본	독일	미국
68		0.40			1.40	1.98	2.76
81	4,586	11.6	0.81	55.45			
82	6,058	35.0	1.02	50.50			
83	7,383	21.9	1.11	34.64			
84	9,450	28.0	1.29	28.72			
85	12,371	30.9	1.58	25.75	2.49	2.77	2.60
86	15,371	26.4	1.77	23.77			
87	18,658	19.4	1.87	25.75			
88	21,776	16.7	1.94	21.79			
89	23,754	9.1	1.99	20.80			
90	25,530	7.5	1.95	19.81	2.77	2.89	2.63
91	28,580	11.9	2.02	20.80			
92	32,143	12.6	2.12	20.80			

(2) 각 국가간의 연구개발 정책의 특색

(가) 미국

미국은 요 30~40년 압도적인 과학기술력을 배경으로 세계의 경제와 산업을 리드해 왔다. 미국의 1989년도 연구비 총액은 약 1300억달러(추정)로, 이것은 대 GNP비 2.2센트에 해당하지만, 요 수년간 미국의 연구개발 투자 신장률은 낮게 나타나고 있다. 정부는 종래부터 과학기술에 대한 지출은 국가의 장래에 대한 투자라는 인식하에서 정책을

전개해 오고 있다. 미국의 연구개발투자는 정체기미이지만 장기적 발전의 원천이 되는 기초연구에 대해서는 비교적 높은 신장률을 확보하여 힘의 보자, 발전에 힘쓰고 있다. 이러한 분야의 연구특징으로서 빅 사이언스의 추진을 들 수 있으며, 재정위기 하에서도 미국의 과학기술력의 상징으로서 우주탐사, 인간 계놈해석, 스페이스 플레이인 등의 계획을 추진하고 있다.

1980년대 전반에 정부는 강한 아메리카를 목표로 하여 연구개발 투자를 확대하고 이것을 현저하게 국방연구에 경사시켜 왔다. 그러나 1980년대 중반부터는 미국산업의 경쟁력 향상이 과제로 되어, 기술이전, 세제 등에 대한 대처를 모색하고 있다. 이러한 추이를 받아들여 부시정권의 기본 방침도 과학기술력의 강화를 강하게 의식하게 되었는데, 그것은 '90년 1월에 발표한 일반교서 및 예산교서에 잘 나타나 있다. 일반교서에서는 '경쟁력 있는 미국'을 목표로 현 투자를 강조하고 있다. 이것을 실현하기 위해 물적, 지적, 인적에 걸친 모든 자본의 형성을 촉진하도록 하며 이를 위한 시책으로서 과거 최고의 연구개발투자, 우주개발의 추진, 교육의 충실 등을 들고 있다.

제 7회

미국의 과학기술정책 전반에 걸친 종합적인 조정은 대통령 행정부의 과학기술정책국(OSTP)이 하고 있으며, 과학기술정책 종합추진기관으로서 이하의 권한을 가지고 있다.

- 경제, 국가의 안전, 건강, 외교 및 환경을 포함하여 국가적 차원에서 관심이 높은 과학기술상의 고려해야 할 상황에 대하여 대통령에게 조언한다. 과학기술에 있어서의 정부의 노력규모, 질 및 유효성을 평가하여, 적절한 행동에 대해 대통령에게 조언한다.

- 정책예산에 관해 과학기술상 고려해야 할 사항에 대하여 대통령에게 조언하고 각성청의 연구개발예산 제안에 관한 행정관리예산국의 재검토와 분석을 원조하는 동시에 동

국 및 각 성청에 대해 예산편성 전 과정에서 보좌한다.

○ 정부의 연구개발에 있어서의 대통령에 대한 전반적인 지도성 발휘와 조정을 원조한다.

과학기술에 관한 개개의 계획에 대한 기획, 입안 및 실시는 각각 국방성, 후생성 항공우주국, 에너지성 국립과학재단 등 각 성청이 소장에 따라 분담하고 있다. 1980년대 전반에 있어서는, 정부의 국방연구예산은 민생연구예산을 상회하였고, 1986년도에는 정부의 전연구개발예산의 약 7할을 차지하기에까지 이르렀으나, 그후에는 민생연구의 신장이 국방연구의 신장을 상회하여 국방연구의 비율은 서서히 내려가고 있다. 부시정권은 1991년도 예산요구에서 국방연구예산으로 414억 달러를 계상하였는데, 이것은 정부연구개발 예산의 약 6할을 차지하고 있다. 국방성 연구개발비의 9할 이상은 개발, 시험, 평가비이며, 또 국방성은 민간의 하이테크 기술개발에 관한 지원을 하고 있다. 각 성청의 대표적인 연구개발을 살펴보면, 후생성 국립위생원의 에이즈 연구, 항공우주국의 우주탐사와 우주 스테이션 등의 연구개발, 에너지성의 고에너지 물리 등의 연구개발, 국립과학재단의 대학생연구에 대한 지원 등이 있다. 이밖에 농무성, 내무성, 환경보호성, 상무성, 운수성 등에서 각각의 분야에 대한 연구개발을 수행하고 있다.

시책

1991년도의 예산교서에서도 '장래에 대한 투자'를 제 1의 테마로 하고 있으며, 연구개발예산총액으로도 전년도 대비 7퍼센트 증가한 712억달러(채무부담 베이스)를 요구하고 있다. 이것은 1991년도 전체 예산 요구액의 5.1퍼센트를 차지하고 있다. 과학기술 관련 시책으로는 '인류의 프론티어 확대' 및 '연구개발 강화'의 2가지 항목을 들 수 있으며, 구체적으로는 이하의 사항을 추진하도록 하고 있다.

'인류의 프론티어 확대'로는 우주, 바이오 테크놀러지, 초전도 초대형 충돌가속기(SSC)를 들 수 있다. 우주 분야에 관해서는 스페이스 셔틀운항 등의 우주수송기반구축, 우주

스테이션 및 달, 화성 유인 탐사 등에 의한 우주 프론티어의 확대, 혹성탐사 및 지구관측 등에 의한 과학적 지견의 증대, 우주에 있어서의 상업화 지원의 강화 등을 들 수 있다. 또, 바이오 테크놀러지 연구의 추진으로는 식품공급의 능력을 높이고, 질병의 예방, 진단 및 치료에 유용하며, 산업폐기물의 위험성을 낮게 하는 것으로서, 인간계놈해석계획, 농업연구계획 등을 추진하도록 하고 있다. SSC에 대해서는, 기존의 연구시설에서는 불가능한 물질의 본질에 대한 연구를 가능하게 하고, 과학기술에 돌파구를 가져가 주는 것으로서 1991년도에는 마그네트의 설계, 개발을 완료하도록 하고 있다. 그리고, '연구개발 강화'로는 국립과학재단의 예산 배증의 추진, 지구적 규모의 환경 변화에 대한 연구, 에이즈 연구, 컴퓨터, 반도체, 초전도들의 첨단기술의 연구개발, 자기부상 수송을 비롯한 수송기술 연구의 추진, 과학교육의 충실, 시험연구비의 세액공제의 계속 등의 사항을 들고 있다.

산업 경쟁력 강화를 목표로 한 움직임

일본, 구주, 아시아 신홍 공업국의 기술력의 진전이라는 상황에 직면하여, 미국산업의 국제경쟁력 강화를 꾀하려는 움직임이 활발해지고 있다. 1980년대 들어, 민간의 연구개발 투자를 충족하기 위해 시험연구비의 세액공제와 공동연구를 용이하게 하는 트러스트법 적용완화, 지적소유권 보호강화 등의 시책이 도입되었으며, 또 연방 정부에 의한 연구개발성과의 상업적 이용을 촉진해오고 있다. 1980년대 후반에는 미국의 경쟁력에 대한 염려 때문에 연방정부가 민간의 민생기술을 직접 지원하게 되었다. 세마테크는 미국 반도체 업계의 컨소시움으로 차세대 반도체 기술을 개발하고 있으며, 국방성으로부터 연간 1억 달러의 원조를 받고 있다. 기술이전의 촉진에 관해서는 연방정부로부터 민간기업에 대한 보조, 위탁에 의한 연구성과 또는, 민간기업과의 공동연구에 의한 연구성과를 산업체에 이전하는 시책이 추진되어 오고 있다. 1988년 8월에는 1988년 포괄무역,

'94·'95년도 대한전기협회 전기분야 조사연구논문

'경쟁력법'이 제정되어 경쟁력 강화의 법적인 증거가 되었다. 미국 기술력의 상징인 하이테크 제품의 무역수지는 이러한 경쟁력 강화의 의식, 정책 등에 의해 호전되는 기미를 보이고 있다. 하이테크 무역은 1980년대 초에 300억달러 가까운 흑자를 기록한 후, 1986년에는 적자가 되었다가, 요 2~3년 다시 흑자기조로 되고 있다.

(나) 일본

일본경제는 1980년대에 들어오면서부터 안정 성장의 단계에 진입하였다. 세계적인 국제 경쟁력을 확보한 일본기업들은 전자정보기술의 신산업화와 고부가가치 제품의 개발로 기업 경영전략을 크게 발전시켜 나갔다. '새로운 물건과 새로운 서비스'의 개발에 박차를 가하는 기업전략에 의해 이를 위한 연구개발 투자는 더욱 가속되어 80년대 전반기에는 70년대보다도 더 높은 연 9.8퍼센트라는 놀라운 증가율로 투자하였다. 이때부터 일본기업들의 연구개발 다각화 투자가 뚜렷해졌으며, 연구개발 체제의 국제화노력도 본격화되었다. 이러한 강력한 자주적 연구개발 노력은 '85년의 엔고 현상을 1년만에 극복할 수 있게 해 주었으며 80년대 후반에 들어오면서 일본은 사상 최장의 대호황을 맞이하였다. 또한 이로 인한 기업의 고수익성은 연구개발 투자능력을 더욱 강화시킬 수 있게 하였으며 이때부터 기업은 보다 장기적인 관점에서 연구개발의 영역을 확대하여 기초적 연구개발에도 투자를 증대시켜 나갔다. 기업들은 기존의 연구개발 체제를 대대적으로 재정비하여 기초연구소를 경쟁적으로 설립하기 시작하였으며 제2차연구소 설립붐을 일으켰다. 하지만 1991년을 정점으로 일본기업들의 성장에 브레이크가 걸리기 시작하여 기업의 영업수익이 급속히 악화되기 시작하였으며 연구개발 투자도 감소되기 시작하였다. 이러한 일본초유의 현상에 대한 원인은 단순히 버블경제의 붕괴에 의한 국내수요의 감소에 의한 것만이 아니라 매우 복합적인 원인에 의한 것이라는 것이 현재 일본내에서의 주된 분석이다. 1994년 현재 일본경제는 불황의 터널을 벗어나 다시 성장기로 전환하고 있지만 약 3년간에 걸친 일본경제의 침

체를 계기로 일본의 과학기술개발전략에 대한 대대적인 수정이 가해지고 있다(표 2-2 참조).

〈표 2-2〉 일본의 과학기술정책관련 자문, 심의기관

소속 행정기관	자문, 심의기관
총리부	과학기술회의 일본학술회의, 해양개발신의회
과학기술청	기술사심의회, 항공, 전자 등 기술심의회, 방사선심의회
문부성	학술심의회, 촉지학심의회
농림수산성	농림수산기술회의
통상산업성	산업기술심의회
운수성	운수기술심의회
우정성	전기통신기술심의회

연고비 추이

그 동안 일본경제를 위협한 여러차례의 위기상황하에서도 일본기업들은 자사의 연구개발비만은 일종의 성역으로 취급하여 매년 일관되게 전년도보다 연구비를 더 증가시키려는 노력을 지속해 왔다. 특히 구미 선진산업기술을 추격하여 세계시장에서의 경쟁력이 확고해진 1980년대 이후부터는 연구개발투자비 증가율이 더욱 가속화되는 경향이다. 그리하여 GNP대비 총연구개발비(자연과학, 인문사회과학) 비율로 볼 때 1979년에 처음으로 2.03퍼센트를 돌파한 이후 1984년에는 2.61퍼센트로 미국을 앞지르게 되고 1989년에는 2.91퍼센트로 70년대 후반 이후 지속적으로 세계1위를 유지해 오던 당시 서독까지 누르면서 일본은 세계1위로 올라섰으며 드디어 1991년에는 향후 3퍼센트 국제경쟁시대를 예고하는 2.99퍼센트까지 증가시켜 왔다. 그러나 1991년부터 경기후퇴(헤이세이 불황)가 시작되어 시간이 지나갈수록 그 영향이 경제 전반에 증폭됨에 따라 일본의 연구비 증가율은 감속현상을 보이기 시작하여 1992년에는 완전히 정체현상을 보이고 있다. 92년도 연구비 총액(인문 사회분야 포함)은 13조 9095억엔, 이중에서 자연과학연구비 총액은 12조 7882억엔인데, 총액기준으로는 전년대비 1.0퍼센트증가, 자연과학분야 연구비 기준으로는 겨우 0.54퍼센트밖에 증가하지 않았다. 이 증가율은 1980년부터 1990년까지의 평균 증가율이 10.0퍼센트(총액기준), 10.5퍼센트(자연과학기준) 이었던 사실과 비교하면 엄청난

후퇴현상이며 사상최저의 증가율이다.

(다) 유럽공동체

유럽은 지역전체로서, 유럽우주기관(SEA), 유럽원자핵연구기관(CERN)과 같은 연구기관에서 대형 연구프로젝트를 공동으로 추진해 왔다. 근년에 EC 지역의 기업경쟁력을 강화하기 위한 움직임을 비롯해, 1984년에는 EC에 의한 프레임워크계획이, 1985년에는 EC 가맹국을 중심으로 한 유례카계획이 실시되고 있다.

E [

EC는 지난 1992년의 시장통합을 앞두고 경쟁력, 기술력 강화를 위해 과학 기술정책을 의욕적으로 추진해 왔었다. EC의 과학기술정책의 기본은 각국 정책을 비교 평가하여 보완하는 것이다. 그를 위한 목표로서, 역내시장완성을 위해 유럽의 경쟁력을 개선하며, 효과적인 환경정책의 추진, 보건·안전 등의 면에서 국경을 초월한 대응을 하여 생활의 질적 향상을 꾀하며, 기초연구력을 확보한다는 것을 들고 있으며 유럽 전체로서의 기초연구와 응용연구 실시에 대한 밸런스, 연구성과의 자유유통을 추진하는 것을 전제로 한 산업계와 대학과의 협력, 첨단기술의 중시, 저수준에 있는 민간의 연구투자 확대, 기술의 신속한 이용과 그 보급, 유럽전체의 과학기술력을 향상시키기 위한 정책과제와 결속, 미국, 일본, 개발도상국, 동구 등과의 관계 긴밀화, 기술보호주의 배제 등을 과제로 하고 있다. EC는 1984년부터 레임워크계획을 추진하고 있다. 프레임워크계획의 대상은 경쟁전의 기초적인 연구이며, 에스프리(신정보기술개발), 레이스(광대역종합통신기술), 브라이트(제조기술·첨단재료기술) 등의 프로젝트가 있다. 1987~91년의 제3차계획에서는 정보통신기술, 공업·재료기술, 환경보호, 생명과학기술, 에너지 등의 연구개발을 위해 58억ECU를 투입했다. 레임워크계획에는 제2차 계획인 90~91년분 예산 31억EC 더불어, 앞으로 5년간 88억ECU의 예산을 투입할 예정이다 또 제2차 계획보다 제3차 계획은 기초연구에서 응용면으로

중점을 두고 있다(표 2-3 참조).

〈표 2-3〉 에너지에 관한 프레임워크계획의 개요

제2차프레임워크계획(1987~92)		제3차프레임워크계획(90~94)	
분야	예산(백만ECU)	분야	예산(백만ECU)
원자력, 안전확보	440	원자력및안전성	199
핵융합	611	핵융합	458
비원자력에너지와 에너지의협리적이용	122	비원자력에너지	157
합계	1,173	합계	814
전체에대한비율	22%	전체에대한비율	13%

유례카 계획

1985년, 미국과 일본에 대한 유럽기업의 첨단기술 경쟁력을 강화하기 위해 프랑스 미테랑대통령의 제창으로, EC가 12개국, EC위원회 및 EC비가맹국 7개국의 참가에 의해 유례카계획이 개시되었다. 정보처리(15억ECU, 70개 프로젝트), 바이오 테크놀로지 등 첨단기술분야의 프로젝트가 추진되고 있으며, 총사업비는 65억ECU, 프로젝트 수가 297개, 참가연구기관 수가 1,600개에 이르고 있다. EC가 추진하는 프레임워크계획이 경쟁전의 기초적인 연구를 대상으로 하고 있는데 대해, 유례카계획은 제품단계까지의 기술개발을 대상으로 하고 있다. 1989년 6월, 비인에서 열린 관계국 각료회의에서 이 계획을 더한층 확대했다.

유례카의 공동연

프레임워크계획, 유례카계획과 같은 산업계 강화외에, 유럽지역에서는 대형연구 프로젝트에 대한 공동연구가 추진되고 있다. 유럽우주기관(ESA)은 유럽의 독자적인 우주활동을 추진하고 있으며, 우주탐사에서 실용위성 발사까지의 폭넓은 우주협력을 실시하고 있다. 기타, 유럽원자핵연구기관의 대형 가속기에의 소립자물리학의 연구, 유라톰에 의한 핵융합(현재 프레임워크계획에 통합) 등이 실시되고 있다. 또 EC내의 정부 또는 기업에 의한 협력으로 에어버스 등의 개발이 추진되고 있다.