

주제발표 1

과학기술 하부구조 혁신전략

석 영 철

산업기술정책연구소

1. 기술하부구조의 개요

- 1) 개념
- 2) 경제적 역할
- 3) 구성요소
- 4) 수준별 범위

2. 우리나라 기술하부구조의 실태

- 1) 기술인력
- 2) 산·학·연 공동연구시설
- 3) 산업표준화
- 4) 중소기업지원
- 5) 기술정보확산

3. 기술하부구조확충정책

- 1) TIP(Technology Infrastructure Policy)의 특성
- 2) 기술하부구조정책의 전개

4. 추진전략

- 1) 산업체 기술혁신 촉진을 위한 금융 및 세제시스템 구축
- 2) 기술개발을 위한 인력·정보공급 등 인프라 구축
- 3) 수요자중심의 기술개발을 위한 하부구조 구축
- 4) 산업별로 특화된 공공재의 공급

1. 기술하부구조의 개요

1) 기술하부구조의 개념

기술하부구조에 대한 정의는 학자에 따라 혹은 추구하는 사업에 따라 어느 정도 방향을 달리하고 있다. 기술하부구조란 민간주도의 기술개발능력 함양을 위한 제반의 공동노력 중에서 공공재의 성격을 띠는 모든 것으로 정의된다. 또한 미국 표준과학기술원(NIST)의 Tassey는 기술하부구조를 "민간기업이 활용가능한 과학, 공학 및 기술적 지식 및 이들이 체화된 인간, 시설 및 제도 등의 총체"로 정의하면서, 이에 대한 구체적인 예로 기초적 공유기술, 기반기술, 기술정보, 표준 및 연구·시험설비, 품질관리, 전략적 기획 및 시장개발 관련정보, 정부·산업의 공동 기획 및 협력을 위한 포럼, 지적 재산권 문제 등을 들고 있다.

이를 종합해 보면 기술하부구조란 "기술획득의 토대가 되는 유형적, 무형적 기반으로 민간의 충분한 투자를 기대할 수 없거나, 외부효과가 큰 準공공재적 기반능력의 성격을 지니며 정부의 시장형성 노력이나 촉매자 및 중개자로서의 역할이 요구되는 분야"이다. 이에 대한 구체적인 예를 들면, 기술인력, 기술정보, 연구시설 및 기자재, 표준화, 기술협력기반, 기술지도 및 창업보육 등이 있다.

2) 기술하부구조의 경제적 역할

시장의 국제화가 진전되고 국제경쟁력 강화를 위한 각국의 노력이 치열해지면서 경제체제와 사회·정치적 구조와의 상호작용이 더욱 밀접하게 되었다. 시장의 국제화와 더불어 경제활동의 성격이 점증적으로 복잡다기해지는 이유 중의 상당부분이 경쟁력을 결정해 주는 주요 요인인 기술에 의존한다.

기술에 대한 의존도가 증대되면서 기술이 경쟁력 강화의 수단으로서 이용되는 방법 자체도 다양해지고 있다. 특히 생산성, 품질, 신상품 개발속도와 애프터 서비스 등과 관련하여 기술의 전략적 역할이 강조되고 있다. 이러한 전략은 직접적으로 고도의 기술 집약적 제품을 대상으로 하고, 또한 일련 제품군의 경우에도 부품간의 기능이 상호 결점 없이 조화를 이루도록 하는 데 목적이 있다.

이러한 전면적 변화와 경제체제 운영의 새로운 방식에 대한 도입요구가 증대함에 따라 경제체제를 보는 시각도 보다 장기적인 관점에서 도출되는 경향을 띠고 있다. 특히 중요시되고 있는 문제로서 자본비용의 증가, 과학기술의 상품화 문제, 정부와 산업계 간의 협력 미약, 그리고 부실한 교육체계 등을 들 수 있다. 이러한 문제들은 특정요소의 비효율성을 보여주지만, 기술을 기반으로 한 경제체제에서 효과적인 경쟁력 강화는 모든 요소들이 갖고 있는 문제점을 동시에 고려한 장기비전이 먼저 정립되어야만 한다.

이러한 장기 비전이 미비될 경우에 부분적으로는 결과를 얻을 수 있지만, 총체적으로는 결실을 기대하기 어렵고 조정속도도 매우 느릴 것이다. 특히 지금까지는 생산비용 축소, 산업구조조정, 환율조정 등을 통한 단기적인 경쟁력 강화 노력을 해 온 것이 사실이다. 최근 기업들의 국제경쟁력에 대한 시각의 변화와 정부의 규제완화 등으로 산·학·연·관 사이에 새로운 협력관계가 형성되기 시작한 점은 매우 고무적이다. 이러한 추세와 더불어 경제전략과 정책수립에 있어 시스템적 접근방식이 경쟁적으로 도입되고 있다. 또한 각종 정보의 창출과 이의 통합노력이 여러부문에서 일어나는 관계로 경제활동의 많은 요소들이 더욱더 기반적인 성격을 띠게 된다. 특정기술이 상위의 시스템에 효과적으로 연계·통합되기 위해서는 기술개발의 선행단계와 개발 후 기존 상품과의 호환성 등 전체 R&D과정 자체가 이전보다 더 효율적이어야 한다는 점에서 새로운 기술하부구조가 요구되는 것이다.

기술하부구조에 대한 과소투자의 근원은 민간기업이 지금까지 경험해보지 못한 새로운 경제환경의 도래, 최근에 부상된 기술기반의 경제시스템에 대한 인식 부족 및 이를 위한 핵심요인이 미비된 데에 있다. 기술하부구조를 구성하는 요소들은 전체 경제시스템의 일부로서 그 중에서도 특히 제도적 장치의 역할이 매우 중요하다. 아울러 기업의 전략과 제도간의 동태적 상호작용이 파생하는 하부구조가 경제의 효율성 제고를 위한 주요 동인으로서 작용한다는 점에 유의할 필요가 있다.

보다 경쟁적이고 기술에 기반을 둔 경제를 구축하기 위해서는 다음과 같은 선결조건이 충족되어야 한다. 첫째, 현대경제는 공공부문과 민간부문을 포함하여 다양하고 상호연계된 각종 요소들이 시스템적으로 연결된 개체라는 점이다. 둘째, 이러한 시스템이 효율적으로 작동하기 위해서는 제반 경제활동을 조직적으로나 행태적으로 통합하는 장치가 필요하다는 점이다. 이는 기술만능시대에 있어 기술하부구조가 기업내는 물론 기업간의 경쟁전략으로도 중요하지만 궁극적으로 기술하부구조에 대한 다양한 수요를 창출하게 됨을 의미한다. 즉 기술하부구조가 경제시스템의 유희유 역할을 하게 되는 것이다.

기술하부구조의 경제적 특징은 크게 공유성, 간접성, 범위의 경제 세가지를 지적할 수 있다.

첫째, 공유성. 기술하부구조는 개별 기술혁신이나 기업에 특화된 R&D에 주안점을 두고 있는 것이 아니라 다양한 사용자를 그 대상으로 하고 있다. 기초연구는 기술하부구조의 중요요소이지만, 모든 기술하부구조가 기초연구활동을 포함하고 있는 것은 아니며 또한 모든 기초과학연구가 기술하부구조를 창출하는 것도 아니다.

둘째, 간접성. 기술하부구조의 경제적 가치는 간접적이기 때문에, 개별기업이 상업적으로 공급하고자 하는 유인이 작기 때문에 경쟁기업간의 협력을 성공적으로 유도할 수도 있다. 실제로 기술하부구조 프로그램에 용융을 주목적으로 한 연구가 수시로 수행되는 이유는 이러한 활동이 사용자(개별기업)의 능력 개발에 도움을 주기 때문이다.

셋째, 범위의 경제. 전통적인 사회간접자본(도로, 전력 등)은 규모의 경제가 있는 반면 기술하부구조는 다양한 범위의 특화된 수요에 의해 창출됨에 따라 범위의 경제를

가지고 있다. 따라서 잠재공급자는 이러한 역할을 개별적으로 담당하고자 하는 유인이 작을 수 밖에 없다.

3) 기술하부구조의 구성요소

기술하부구조는 개별기업에 의해서 구축될 수도 있지만 대부분 개별기업의 범주 밖에서 창출되고 있다. 즉 개인간 접촉이나 출판 등을 통해 직접적으로 확산되거나 표준에 관한 제반 규정, 또는 품질인증기법의 경우와 같이 잘 짜여진 프로그램 형태를 취해서도 확산된다. 기술하부구조의 주요한 특징의 하나는 진행속도가 느리고 이를 수립·유지하는데 많은 노력과 시간이 요구된다는 점이다. 기술하부구조의 최종 수요자인 개별기업보다도 공공, 민간, 그리고 민간과 공공부문의 공동참여 등 다양한 조직들이 직접 또는 조직화된 방식으로 이러한 성격의 하부구조를 제공하고 있다.

재원조달의 형태는 다양하게 나타날 수 있는데 주로 다음과 같은 세 가지 방법이 이용된다. 즉 개별기업에 대한 직접적인 자금지원, 조세감면 등을 통한 간접지원, 공공연구소와 연구컨소시엄 등 특정 조직에 대한 자금지원 등이다. 그러나 기술하부구조의 창출에 대한 자금지원도 중요하나 기술이전에 대한 지원도 병행되어야 한다.

기술하부구조는 경제활동의 거의 모든 단계에 영향을 미친다. 이는 기술개발, 생산, 시장거래 등 제반활동의 효율성을 제고시킨다. 측정방법이나 과학적 데이터베이스가 없이 연구수행이 불가능한 것처럼 특정한 기술하부구조가 미비된 상태에서는 이러한 경제활동이 효율적으로 이루어지지 않거나 아예 불가능할 수도 있다. 실례로 측정기법이나 공정관리기법이 구축되지 않은 상태에서 첨단 자동화기술은 제기능을 발휘할 수 없으며, 자동화시스템 자체도 호환성에 관한 표준이 수립되지 않은 경우 비용면에서 효율적이지 못하다. 또한 기술하부구조는 새롭고 시장잠재력이 강한 경제하부구조의 토대로서 작용하기도 한다. 미래 멀티미디어 통신의 기축이 될 광섬유를 이용한 광역네트워크 구축은 이를 뒷받침하는 여러 기술적 표준이 마련되어야만 가능하며 이러한 표준을 수립하기 위해서 보다 복잡한 기술적 기반이 형성되어야 한다.

기술하부구조의 기능에 관한 종합적인 분석을 위해서 첫째, 자국기업의 기업전략, 해외경쟁기업의 기업전략, 그리고 주요 경쟁국의 관련 경제성장정책 등이 결국 기술하부구조의 역할을 규정하기 때문에 반드시 포함되어야 한다. 둘째, 특정기업전략의 기능과 주어진 역할을 정의하고 집행시키는 정책 메커니즘에 대한 평가작업이 이루어져야 한다. 마지막으로 기술개발 자금지원기관, 기술개발연구 수행기관, 기술이전관련 기관, 그리고 기술정보 및 서비스 제공기관 등 조직에 대한 연구가 이루어져야 한다.

4) 기술하부구조의 수준별 범위

기술하부구조를 수준별로 보면, 기초적 기술하부구조(Basic Infrastructure)와 고등적 기

술하부구조(Advanced Infrastructure)로 나누어진다.

기초적 기술하부구조는 업종별로 재래산업분야 혹은 중소기업을 주된 대상으로 기술적 서비스(디자인, 정보, 측정·분석 등)를 제공하는 것으로, 예를 들어 제품디자인 서비스, 새로운 생산요소 식별·검사 및 확인, 신생산기술 및 설비의 파악·선택 및 채택능력, 품질관리 및 국제표준 설정, 생태학적 문제해결능력 등이 이에 해당된다. 고등적 기술하부구조는 첨단 산업분야 혹은 첨단기업들의 특정한 기술혁신활동이나 전략적 기술개발 프로젝트에 대하여 투입요소(인력, 정보, 시설, 조직 등)를 제공하는 것으로, 예를 들어 일본의 VLSI, 영국의 ALVEY프로그램, EEC의 ESPRIT와 JESSI, 미국의 MCC, SEMATECH 등 첨단 과학·공학기술 혁신능력개발 프로그램 등이 이에 해당된다.

기초적 기술하부구조는 중·하위기술분야의 중소기업과 관련되는 것이 일반적이지만 첨단산업분야에도 기여할 수 있으며 고등적 기술하부구조 역시 마찬가지라고 할 수 있다. 오히려 근본적인 차이는 필요로 하는 기반적 능력이 외부에 존재하고 접근가능 하느냐(접근가능성의 문제) 아니면 완전히 창출되어야 하느냐(신규창출의 문제)에 있다고 할 수 있다.

<표 1> 기술하부구조와 사회간접자본의 비교

구 분	사회간접자본	기초적 기술하부구조	고등적 기술하부구조
산출물 성격	생산 요소	기술적 서비스	R&D 요소
목 적	생산활동의 촉진	확산의 촉진	혁신활동의 촉진
투자 초점	지리적 요소가 강함	분야별성격이 강함	기능별성격이 강함
이용자 구조	불특정	다수의 중소기업	선택된 소수
산출물의 다양성	거의 없음	상대적으로 높음	매우 높음
수요의 정도	확실	거의 명확	불명확
수요결정시 사용자의 참여필요	불필요	어느정도 개입필요	매우 긴요
산출물에 대한 시장	시장이 존재함	존재하지는 않으나 시장형성 가능	시장형성이 가능하지 않을 수 있음
전형적인 수행주체	정부, 민간	산업별 단체 및 협회	사용자 컨소시엄
정부의 역할	투자자, 규제자	주도적 촉매자	촉매자 혹은 중개업자
정책적 초점	규모, 가격결정	시장형성	민간혁신능력창출 촉진

2. 우리나라 기술하부구조의 실태

1) 기술인력

기술개발연구인력의 경우, 우리나라는 그 동안 꾸준한 양적 증가를 보였으나, 주요 선진국과 비교하면 아직도 열위에 있으며, 기업체의 고급연구인력의 비중이 대학이나 연구기관에 비해 매우 낮은 등 구조적 부조화를 갖고 있다. <표2>에서 볼 수 있는 바와 같이, 우리나라 연구인력 수는 주요 선진국인 미국, 일본, 독일에 비해 1/2~1/11수준에 불과하며, 인구만명당 연구원 수는 미국, 일본에 비해 절반수준에 불과하다. 또한 기업체의 연구개발투자액은 총 연구개발 투자액의 73%를 차지하고 총 연구인력의 57.5%가 종사하지만, 석·박사급 연구인력의 비중이 27%로서 연구기관 75%, 대학기관 97%에 비해 매우 낮은 수준이며 전체 박사급 연구인력의 8.4%만이 기업체에 종사하고 있다.

<표2> 연구원 수의 국제비교

(단위:명)

구 분	한국('92)	미국('89)	일본('92)	독일('89)
연구원 수	88,764	949,300	518,869	176,401
(상대국 수준 : 한국=1)	1	10.7	5.8	2.0
인구만명당 연구원 수	20.3	38.4	41.7	28.5

자료: 과학기술처(1994)

그리고 우리나라의 대학생 수와 대학 수는 선진국 이상의 수준에 있으나, 산업계에서 필요로 하는 학위별, 전공별 인력의 원활한 공급은 안되고 있는 실정이다. 예를 들어 공학계열의 학사, 석사, 박사인력의 초과수요 정도는 이학계열보다 매우 크게 나타나지만 공급은 이에 미치지 못하는 실정이다. 즉, 이학계열의 경우 '92~'96년 중 학사·석사의 수급은 초과공급상태인 반면, 1992~2010년 중 공학계열의 학사·석사·박사인력의 초과수요규모는 각각 13만명, 7.8만명, 3.6만명으로서 학위별 전체 공급부족분의 대부분을 차지하고 있다.

우리나라의 이학·공학계 졸업생 비율은 1:1.7로 일본의 1:15.7의 비율에 비해 공학계 부문이 현저히 취약하며, 배출인력도 즉시 현장에서 활용하기 어렵다는 지적이 많다. 앞으로 학과별 공학부분 인력부족은 학사인력은 기계·조선공학, 전기·전자공학, 화학공학 등에서, 석·박사인력은 기계조선, 전기·전자, 금속, 재료공학 등에서 크게 부족할 것으로 예상된다.

또한 기술인력의 양적 공급부족의 문제점과 아울러 질적 수준의 미흡, 즉 현장 적응능력의 결여, 전공지식 및 창의성 부족 등 기업수요에 부응치 못하는 점도 지적되고

있어, 교육시스템의 내실화와 함께 현장적응성을 제고하기 위한 방안이 강구되어야 한다는 지적도 많다. 예를 들어 우리나라의 교수 일인당 학생 수는 평균 31.1명으로 MIT 10.3명, 동경대 5.8명에 비해 너무 많으며, 교수의 주당 강의시간은 평균 12시간으로 선진국의 3시간에 비해 지나치게 많다. 반면 학생일인당 교육비는 우리나라의 경우 평균 700달러로 MIT대 7만 9천 달러, 동경대 4만 2천 달러에 비해 너무 적다.

나아가 공학부문의 졸업자가 제조업 취업을 기피하는 것도 문제이다. 우리나라 공학계 대졸자의 취업률은 66.1%인데 대해 평균 제조업 취업률은 50.3%이므로, 공학계 대졸자의 33.2%만이 제조업으로 취업한다고 볼 수 있다. 한편 일본은 공학계 대졸자의 취업률이 81.1%, 평균 제조업 취업률은 56.2%로서 공학계 대졸자의 45.6%가 제조업으로 취업하여 우리나라보다 10%정도 높은 제조업 취업률을 보이고 있다.

2) 産·學·研 共同研究施設

주요 선진국에서는 앞을 다투어 공동연구시설의 확충 및 공동연구를 촉진하고 있으나 우리나라는 아직 크게 미흡한 단계에 있다.

일본에서는 기술혁신단계를 기술개발단계, 기술확산단계, 생산단계로 분류하여, 각 단계에서 소요되는 공동이용가능 연구시설의 정책적 확보 추진 및 신에너지산업기술 총합기구(NEDO)를 통한 제3섹터 방식의 지원 등 연구시설에 대하여 정부가 선도적으로 투자를 하고 있다. 또한 미국은 국가적 공동이용시설의 건설·운영비를 범국가적 연구개발프로그램에 포함하여 추진하고 있으며, 이들 시설의 산·학·연 공동활용을 촉진하고 있다. 독일의 경우에는 밀접한 산·학 연계체제, 지역적으로 잘 분포된 공공연구소를 매개로 연구시설의 경제적 활용을 도모하고 있다.

이에 반해 우리나라의 경우는 대덕연구단지 등 정부주도의 공급자위주 공동연구를 제외하고는 산·학·연의 공동연구기반조성은 시작단계에 있는 실정이다.

연구시설 및 기자재는 기업에서 78.2%, 연구기관에서 18.6%, 대학에서 3.2% 정도를 구입하고 있는데, 기업에서는 종업원 1천명 이상인 대기업이 대부분 이를 구입하고 있으며 종업원 1백명 이하인 중소기업은 연평균 5천 만원 미만으로 이를 구입하고 있는 실정이어서 기술개발에 애로요인으로 작용하고 있다. 대학이나 연구기관에서는 연구과제 수행에 필요한 연구기자재를 해당 연구비를 활용하여 단편적으로 마련하고 있어 연구기자재가 선진국에 비해 극히 부족한 형편이다. 즉 대학의 실험·실습기자재는 선진국에 비해 30% 수준에 불과하다.

또한 고가이거나 관리·운영상 고도의 전문성 등으로 확보 및 운영이 어려운 정밀기기, 특수기기 및 사용빈도의 낮은 필수기기 등에 대해서는 공공연구시설의 공동활용이 긴요함에도 불구하고 이용절차, 사용수수료, 담당조직의 인식부족 등으로 활용에 애로를 겪고 있다.

<표3> 세계 각국의 과학기술단지 조성현황

국 가	IASP & AURRP 가입 단지수	기 타
미 국	133	국제기업창업협회(NBIA)에 가입한 단지수는 530개로 보고됨 (1994년 제8차 기업창업학회)
프 랑 스	53	
영 국	44	UKSPA자료는 87년까지 25개의 사이언스파크가 조성되었다고 보고되고 있으나, Monck et.al.(1988)의 자료에 의하면 1987년까지 36개가 조성됨
캐 나 다	18	
호 주	15	
스 웨 덴	12	태국과학기술에너지성(1992)의 자료에 의하면 10여개의 대학중심 과학단지와 30개정도의 incubator존재
이탈리아	11	
러 시 아	11	
핀 란 드	10	
중 국	8	Deugn Shoupen(1994)의 연구자료는 52개의 첨단기술단지를 보고하고 있음
스 페 인	8	
노르웨이	7	
독 일	6	Fiedler(1994)의 논문에 따르면 현재 약 160여곳에 innovation center가 설립되어 있고, 독일기술창업협회의 회원이 179개 기관임
그리스	5	
오스트리아	5	
포르투갈	4	
벨 기 에	4	
남아프리카	4	
덴 마 크	4	
일 본	4	1994년 NISTEP(과학기술정책연구소) 조사연구에 따르면 70여개의 단지가 조성됨
인도의 3개국	3 x 4	인도, 멕시코, 네덜란드, 브라질
한국외 6개국	2 x 6	한국, 홍콩, 이스라엘, 스위스, 태국, 에스토니아
기타 11개국	1 x 11	아르헨티나, 아일랜드, 아이스랜드, 리도아니아, 마카오, 말레이시아, 싱가포르, 대만, 불가리아, 체코, 에스토니아, 헝가리
합계	401	기타 자료를 취합하면 세계적으로 조성된 과학기술단지(S&T Park)는 약 1200여 곳으로 추정됨

자료: 吉澤 純一외 3인, 사이언스 & 테크노로지파크의 개발동향에 관한 조사연구, 과학기술정책연구소(NISTEP), 1995.

산·학·연 공동연구에 핵심요소인 테크노파크의 조성 또한 선진국에 비하여 매우 미흡한 실정으로, 대학의 잠재능력을 활용한 실질적 의미에서의 테크노파크 조성은 초기단계에 머물고 있다.

3) 産業標準化

선진국들은 195개의 표준을 확립하고 있는데 반해 우리나라는 122개 분야에서 표준을 확립하고 있으며, 국가표준의 정밀도 수준 또한 선진국의 1/10 수준에 불과하다. 미국의 경우, 시험·평가·분석·검사 및 표준화 등의 측정활동으로 인한 부가가치는 GNP의 3.5%를 차지하며 20개 관련산업의 GNP 기여도도 13.4%에 달하는 것으로 나타났다.

KS규격은 총 8,811종으로 대부분 범용상품과 일반기술 위주의 규격이며 첨단산업분야의 규격은 선진국에 비하여 매우 부족한 실정이다. 나아가 표준화 전문인력 및 예산부족으로 심도있는 규격개정 검토 또한 미흡한 실정이다.

<표3> 우리나라의 연도별 산업표준규격제정 현황

년 도	'62	'70	'81	'90	'94.11월말
종 수	300	1,846	7,029	8,552	9,005

자료 : 공진청

<표4> 주요 산업표준규격의 국가별 현황

구분 \ 국가	한 국	미 국	일 본	독 일	영 국
규격수	9,005	9,537	8,334	21,000	11,168
담당인원	32	125	88	792	1,646
1인당 관장규격	282	76	95	27	7

자료 : 공진청

주 : 1) 외국은 '93년말 통계임(ISC에서 3년마다 통계발표)
2) 한국은 '94년말 현재 산업표준국의 기술직 정원 기준임

표준화의 연구개발체제 또한 미약하여 新수요분야 표준화 연구와 선행적 보급이 잘 이루어지지 못하고 있다. 일본은 산업단체, 학회 등에서 국가규격초안을 작성하는 반면, 우리나라는 용역 또는 외국규격을 참조하여 정부자체에서 작성하고 있는 형편이다. 특히 주요선진국의 경우 민간단체의 표준화사업이 활성화되어 있어 단체규격 수가 미국 100,000개(580개 기관), 일본 5,000개(200개 기관)인데 반해 한국은 640개(46개

기관)로 매우 취약하다.

게다가 표준화의 중요성에 대한 사회전반의 인식이 부족하여 이미 제정된 표준의 보급과 활용도 활발치 못한 실정이다. 독일의 경우에는 DIN표준 부착상품이 전 유통량의 50% 정도를 차지하며, 기계, 금속, 전기·전자의 경우는 70% 이상이 이 표준 부착상품이다.

또한 국내표준을 국제표준에 부합화시키는 작업은 매우 중요한데, 현재 우리나라에서는 국제표준화 전문인력 및 예산부족으로 국제표준화 활동이 부진하고 국제 표준 검토도 소홀하다.

국제표준인 ISO/IEC 규격과의 부합화를 적극 추진하고 있으나 선진국에 비해 부합화율이 낮고, ISO/IEC 등의 TC/SC 1,035개중 미국, 일본 등의 선진국은 900개 이상에 가입된 반면 우리는 365개에 가입하고 있을 뿐이다. 그리고 예산 및 전문인력 부족으로 '93년도 1,484개 규격관련회의에 대해 단지 22개 회의에만 참가했으며, 연간 20,000여건의 국제기술문서 및 표준안에 대한 심의건수는 년 1,000 여건에 불과하다.

4) 中小企業技術支援

중소기업은 한 나라의 산업기반(공급베이스)이며 이들의 경쟁력 향상은 산업계 전반의 생산활동을 확대시킨다. 그러나 중소기업지원 네트워크 구축시 반드시 전체기업을 수혜대상으로 할 수 없으며 지원사업의 효과가 가장 높은 부문부터 자원을 집중 투입하는 것이 바람직하다. 대다수 중소기업은 첨단제조기술과 실행기능을 갖추지 못하여 해외 경쟁기업에 비해 경쟁력이 없으며 그 결과 하부구조에 대한 기여도 증대나 그들의 생산성 제고에 장애요인으로 작용하고 있다. 또한 중소기업의 발전전략 수립에 기술도 중요하지만 이밖에 마케팅, 금융, 각종규제 등이 더 중요한 경우도 있다. 중소기업의 경쟁력 향상은 곧 그들이 선진제조기술과 기법을 채택함으로써 생산성을 제고시키려는 노력의 결과이며 이는 기술지원 뿐만 아니라 여타 요인(금융, 회계, 마케팅, 수출 등)에 대한 지원이 동시에 이루어지는 총체적 지원체계에서는 위의 관계가 성립된다.

중소기업기술지원사업은 중소기업에 선진제조기술의 이전을 가능케 하고 그들의 지속적인 생산공정개선 노력에 대한 자문서비스를 제공하는 것을 목적으로 하고 시행상 다음과 같은 문제를 고려해야 한다. 즉, 기술이전활동과 여러 성공측정요소(시장 점유율, 매출고, 이윤 등)간의 관계를 밝히는 작업은 많은 내·외적 변수들로 인해 매우 어렵기 때문에 기술이전에 대한 지원사업의 성과분석은 간단하지 않다는 것이다. 최근에는 중소기업으로 하여금 전통적 기능인 단순생산(Make-to-Print)에서 제품의 디자인 개발 등과 같은 새로운 역할수행에의 참여 즉, 소프트웨어적 노하우의 판매까지도 요구되고 있다.

한편 기업의 협력 증진을 위한 일대일 전자 네트워크 구축으로 기술정보의 유통이 원활화되고 기술이전을 위한 표준화된 시스템 구축으로 많은 중소기업들이 다양한 데이터베이스에 대한 접근이 용이해지고 있다. 따라서 이 사업에 대한 정부의 지원은

공공성과 장기적으로 지역경제에 미칠 긍정적 효과로 인해 그 타당성을 갖는다.

중소기업의 기술력 제고를 어렵게 하는 요인을 다음과 같은 네 가지 차원에서 볼 수 있다.

- 0 기업차원: 기존기술의 부적절한 사용, 기술인력훈련 미흡, 정보 부족, 전문성 결여, 시간 부족, 장기전략 부재, 열악한 재정, 생산비용절감에 대한 의지 부족
- 0 기업하부구조의 측면: 근시안적 고객관리, 기술판매자로부터의 자문 및 서비스부족, 빈약한 자문루트, 협회 및 조합의 기술에 대한 인식결여, 동일산업내 타기업과의 연계고리 미약
- 0 사회간접자본: 낮은 교육과 훈련의 질, 현존 기술현대화 프로그램에 대한 접근 난이, 능력부족 또는 기술경시, 대학의 순수연구에 대한 편중 지원
- 0 국가정책과 인식: 국가정책의 제조업에 대한 불확실한 태도, R&D와 첨단기술개발에 대한 정책적 편중, 중소기업에 대해 별로 유익하지 못한 거시경제, 조세, 무역 정책 등

중소기업 기술지원의 하부구조를 구축하기 위해서는 다양한 조직(기존 또는 신설)을 적극적으로 활용하여야 한다. 이러한 목적으로 이용될 수 있는 기관으로 자문위원, 기타 독립적인 전문가, 장비, 공정 및 소프트웨어 판매자, 대학, 전문대학 등의 연구 및 시험시설, 재단, 정부보조 연구센터, 업종별 지원 공급체계 개발 및 TQM, 지방중소기업센터, 업종별 협회, 조합, 상업용 데이터베이스, 기존 공공기술정보 제공기관, 중앙집중식 기술정보서비스 시스템, 마지막으로 산업기술로의 응용이 가능한 공공연구소 보유 기술 등이 있다.

주요 선진국에서는 중소기업의 다양한 애로요인의 해소를 위해 각종 기술지원 프로그램을 강화하고 있다.

미국의 경우, 연방연구기관과 중소기업의 연계를 강화하기 위하여 MTC(Manufacturing Technology Centers)를 7000개의 중소기업이 위치한 인근지역에 설립함으로써 중소기업에 대한 다양한 지원의 파급효과를 극대화시키고 있으며, 기술지원의 필요성은 있으나 기업집중도가 낮은 지역에 대해서는 MOC(Manufacturing Outreach Centers)를 통해 기술지도 및 각종 기술지원사업을 실시하고 있다.

MTC는 현재 7개로 센터당 약 6백만 달러의 자금을 사용하고 있으며, 5년간 1년에 5개씩 약 30-40개가 추가 설립될 예정이다. 또한 MOC는 대개 대학의 기술지원센터, 주정부의 기술지원기관 등이 이 역할을 맡게 되어 운용비용은 60만 달러 정도가 소요되며, 향후 1년에 20개씩 전국에 120-140개 정도가 설립될 예정에 있다.

이외에도 미국은 STEP(State Technology Extension Program)을 통해 중소기업에 대한 기술지도 및 각종 기술지원을 하고 있으며, 매년 4개州씩 38개州에 확산할 계획이다.

일본의 통산성은 중소기업에 대하여 기술개발지원외에도 연수·지도·교류 지원, 지역기술활성화 지원, 기업화 지원 등 크게 3가지 유형의 지원시책을 추진 중이다.

연수·지도·교류 지원은 기술연수 보조(都道府縣 기술연수, 중소기업사업단 기술연수), 기술지도 보조(都道府縣기술지도 시설정비, 都道府縣기술지도), 기술지도 사업단(중소기업단 기술시장교류촉진사업)을 통해 이루어지고 있다. 한편, 지역기술활성화 지원은 지역기술진흥사업, 지역인재부족대책 기술개발사업, 지역 연구자 양성사업, 전략적 지역기술형성사업, 지역 기술네트워크 형성사업을 통해 보조되고 있다. 기업화 지원은 첨단기술진흥사업, 공항창조기업육성유자, 프론티어기업육성유자 등 유자의 형태로 이루어지고 있으며, 보험신사업개척보험으로도 행해지고 있다.

독일은 중소기업위주의 경제구조를 가지고 있기 때문에 대부분 기술지원제도도 중소기업위주로 기술지도, 기술창업관련제도가 잘 조직화되어 있으며, 최근에는 이를 구동독 지역으로 확산시키고 있다.

대표적인 것으로 신진기술기반기업지원제도를 들 수 있는데, 이는 구동독지역에 창업예정이거나 창업 2년이내의 종업원 10명미만인 기술기반기업에 대해서 계획단계, 연구개발단계, 시장진입단계로 나뉘어 각각 차등 지원하는 제도이다. 그리고 중소기업 신기술응용지원을 위한 연구개발유자제도를 들 수 있는데, 이는 연간 매출 5천만 마르크 이하인 중소기업으로 제한되며 대상분야는 주로 첨단분야이다. 기타, 연구개발인건비 지원제도, 연구인력고용확대 지원제도 등도 구동독지역 중소기업 지원을 위해 강화되고 있다.

우리나라에서는 중소기업청, 국립품질기술원, 중소기업진흥공단, 기타 정부출연 연구소 등에서 유망선진기술기업제도 등 중소기업을 대상으로 한 기술지도를 시행하고 있으나, 활용도 및 효과제고를 위한 내실운영이 긴요한 실정에 놓여있다.

한국경제연구원의 기술지도제도에 대한 조사에 의하면, 대기업은 별 도움이 되지 않는다는 이유로 이 제도를 거의 이용하지 않고 있고, 중소기업도 보통이하로 활용하고 있으나 지도효과는 상당히 있는 것으로 나타나고 있다. 기술지도제도의 활용도가 낮은 이유로는 교육내용의 비현실성, 비용과다, 시간부족, 자체해결 가능, 이용방법 모름, 기술의 유출우려의 순으로 조사되었다. 이는 정부기관을 통한 기술지도가 기업이 현장에서 필요로 하는 것이 아닌 비현실적이란 것을 의미한다.

기술지도는 현재 공업진흥청과 국립공업기술원을 중심으로 활발히 진행되고 있으나 지역적·기술적인 수준에서 그 한계가 있어, 대학이나 정부출연연구소를 적극 활용할 수 있는 방안이 필요하다.

또한 우리나라에서는 신기술 보육이나 창업과 관련해서는 정책수단이 상대적으로 확대·발전되어 온 것은 사실이나 아직 많은 문제점을 안고 있다. 신기술의 기업화 과정에서 주변기술 등의 각종 기술정보 부재, 기술적 능력부족, 자금 부족, 시장확보 어려움 등 현실적 문제점과 아울러 현재의 정책은 매개기능의 미약, 산만한 구성, 정보지원 기능 미약, 모험자본 기능 미흡 등으로 문제해결에 별 도움을 주지 못하고 있는 실정이다.

우리나라의 신기술 보육 및 창업관련 지원시책을 간략히 정리해 보면 <표5>와 같다.

<표5> 우리나라의 신기술 보육 및 창업관련 지원시책

구 분	내 용
조세지원제도	기술개발선도 물품에 대한 특별 소비세액 감면, 기술이전 소득세액 감면, 기술집약형 창업중소기업에 대한 조세특례, 신기술 기업화 사업용 자산투자 세액공제 또는 특별상각, 신기술사업금융회사 등의 투·융자 손실 준비금 손금산입 조세특례, 신기술사업금융회사 등(예)의 출자에 대한 조세특례 등
금융지원제도	공업기반기술개발사업(신기술보육사업), 정보통신진흥기금사업(국내 주전산기 보급확대지원), 중소기업기반조성자금 중 기술개발자금(기업화 부분), 산업은행의 기술개발자금(기업화 부분), 지방중소기업육성자금 중 기술개발지원자금(사업화 부분), 중소기업구조개선자금, 중소기업에 대한 기술무상양허사업, 유망중소정보통신기업 선정지원, 한국기술진흥금융, 한국종합기술금융(기술의 기업화 관련 부분), 기술신용보증기금의 기술신용보증 등
기타	인증제도, 포상제도
관련기관	중소기업진흥공단(BI), 생산기술연구원(TI), 한국종합기술금융의 연구개발실용화 사업단, 기타, 대학 및 연구소의 실용화 관련 조직 등

이 시책들은 대부분 시행초기이거나 지원규모가 미미하며 상호연계가 미흡하고, 기업입장에서 보면 혜택절차가 복잡하며 부분적 측면지원에 그쳐 국가적 차원에서는 아직 미흡한 부분이 상당히 있다는 것이 일반적인 평가이다.

5) 技術情報擴散

선진국들은 원천기술 확보차원에서 기술정보에 대한 체계적인 시스템을 구축하고, 확보된 기술정보의 효과적인 확산을 위한 정비에 박차를 가하고 있다. 전세계 과학·기술정보량의 27%를 차지하는 세계 최대 정보생산국인 미국의 경우, 정부는 원자료를, 학·협회를 중심으로 한 민간은 DB제작 등 역할분담이 잘 이루어지고 있으며, 또한 이를 촉진하기 위해 최근 클린턴 정부는 정보고속화도로구축사업 등 국가정보통신기반

확충에 170억 달러의 투입계획을 밝힌 바 있다.

일본 또한 통산성에서는 DB 산업육성을, 과학기술청에서는 JISCT를 통한 정보의 수집·제공을, 문부성에서는 대학의 학술연구정보 DB의 가공을 담당하는 등 역할분담이 명확하며, 일반과학기술정보(JOIS)와 전문학술정보(NACSIS)가 이원화되어 유통되고 있다.

독일에서는 '70년 이후 정부주도의 종합계획 수립·추진으로 단기간내에 과학기술정보 유통체제를 선진화하였으며, 주요 DB 제작 및 유통은 16개 전문정보센터가 담당하고 있다. 대만 역시 '73년 STIC를 중심으로 기술정보의 수집·가공·유통망 운영을 통합관리하면서 단기간내에 선진국수준의 과학기술 정보 유통체제를 구축하였다.

반면 우리나라의 기술정보 및 수집·분석·제공체제는 다음과 같은 여러 문제로 인해 체계화되어 있지 못하고 극히 취약한 실정이다. 현재 정보자원을 동원·조직하고, 관리·지원할 수 있는 고유기능이 어느 부처에도 제도적으로 부여되어 있지 않아 각기 분산되어 있는 국가보유 기술정보자원의 상호연계 및 종합적 관리기능이 미약하며, 기술정보의 원활한 유통을 위한 표준화 등의 관련법 및 제도 그리고 기관 상호간 역할분담이 모호해 기존 통신망 조차 체계적·유기적으로 활용되지 못하고 있다. 전문적이고 핵심적인 기술정보의 생산량 및 보유량조차 적은데다 이를 보장하기 위한 해외 기술정보의 수집기능 또한 선진국에 비해 취약한 실정이다.

<표6> 과학·기술 DB 보유현황

구 분	우리나라	미국 ORBIT	일본 JOIS
과학·기술 DB	300	3,577	2,583

자료: 과학기술처(1994)

<표7> 과학·기술 DB 보유비율

구 분	우리나라 ('93)	미국 ('93)	일본 ('91)
비 율 (%)	7.4	18.9	29.6

자료: 과학기술처(1994)

개별기업차원의 기술정보 입수·활용 또한 전반적으로 체계화되어 있지 못하며, 중소기업일수록 각종 애로요인이 상존하고 있는 실정에 놓여 있다.

주요 선진국에 비해 국내 연구소는 대부분 규모가 왜소하고 역사가 일천하여 기술정보가 체계적으로 관리·운영되지 못하고 있다. 대기업은 대부분 전담조직을 갖추고 있으나, 중소기업은 조직적인 정보관리체제를 갖추고 있지 못하여 연구원들의 개별적 노력으로 필요 기술정보를 입수·활용하고 있는 형편이다. 이와 같은 기업의 기술정보관

리상의 애로요인으로는 i) 정보담당 전문인력의 부족 및 전담부서의 역할 불충분, ii) 핵심 기술정보에 대한 공식적, 비공식적 채널의 부족, iii) 필요기술정보에 대한 소재 파악 곤란, iv) 기술정보 관련기관의 보유정보량 부족, v) 수집정보의 해석 및 가공능력 부족, vi) 기술정보 관련기관이 보유한 정보의 낮은 질적 수준 등을 들 수 있다.

3. 기술하부구조 확충정책

1) 기술하부구조정책(Technology Infrastructure Policy)의 특성

가. 기술하부구조와 경제체제

시장의 국제화가 진전되고 국제경쟁력 강화를 위한 각국의 노력이 치열해 지면서 경제체제와 사회, 정치 구조의 상호작용이 더욱 밀접하게 되었다. 시장의 국제화와 더불어 경제활동의 성격이 점차 복잡다기해지고 있는 데 이는 경쟁력을 결정하는 주요 요인인 기술이 끼치는 영향도 크다고 볼 수 있다. 즉, 기술에 대한 의존도가 전에 비교할 수 없을 정도로 증대되었고, 기술을 경쟁력 강화의 수단으로서 이용하는 방법 자체도 다양해지고 있다. 특히 기술이 생산성, 품질, 신상품 개발속도와 애프터 서비스 등과 관련되면서 전략적 역할이 강조되고 있다. 이러한 전략은 직접적으로 고도의 기술집약적 제품을 대상으로 하고 있으며, 제품군의 경우에도 부품간의 기능이 상호 무리없이 조화를 이루도록 하는데 주요 목적이 있다.

이러한 전부문에 걸친 변화가 지속되고, 경제체제 운영의 새로운 방식 도입에 관한 요구가 증대함에 따라 경제체제를 보는 시각도 보다 장기적인 관점에서 도출되는 추세에 있다. 이러한 장기적 관점이 특히 중요시하고 있는 문제로는 자본비용의 증가, 과학기술의 상품화 문제, 정부와 산업계간의 부조화 및 부실한 교육체계 등을 들 수 있다. 이러한 문제들은 주로 특정요소의 비효율성을 보여주고 있다. 특정요소의 비효율성을 부분적으로 개선하는 것은 한계를 지닌다. 오히려 기술을 기반으로 한 경제체제에서 효과적인 경쟁력 강화는 모든 요소들이 갖고 있는 문제점을 동시에 고려한 장기적인 방향의 우선적인 정립이 선결과제이다.

이러한 장기 비전이 미비된 경우에는 어떠한 정책적 노력도 부분적으로는 결과를 얻을 수 있지만 총체적으로는 아무런 결실이 없고 조정속도도 매우 느릴 것이다. 지금까지는 생산비용축소, 산업구조조정, 환율조정 등을 통한 단기적인 경쟁력 강화 노력을 해 온 것이 사실이다. 그러나 최근 기업들의 국제경쟁력에 대한 시각의 변화와 정부의 규제완화 등을 통해 산·학·연·관 사이에 새로운 협력관계가 형성되기 시작한 점은 매우 고무적이다. 이러한 추세와 더불어 경제발전전략과 정책수립에 있어 시스템적 접근

방식이 경쟁적으로 도입되고 있다.

또한 각종 정보의 창출과 이의 통합노력이 다부문에서 일어나기 때문에 경제활동의 많은 요소들이 더욱더 기반적인 성격을 가지게 된다. 더구나 특정기술이 상위의 시스템에 효과적으로 연계, 통합되기 위해서는 기술개발의 선행단계와 개발후 기존 상품과의 호환성 등 전체 R&D과정 자체가 이전보다 더 효율적이어야 한다는 점에서 새로운 기술하부구조의 구축이 요구된다.

기술하부구조에 대한 과소투자의 근본적인 이유는 민간기업이 지금까지 경험해보지 못한 새로운 경제환경, 즉 최근에 부상된 기술기반의 경제시스템에 대한 인식 부족과 이를 위한 핵심요인들을 보유하지 못한 점에 있다. 기술하부구조를 구성하는 요소들은 전체 경제시스템의 일부로서 그 중에서도 특히 제도적 장치의 역할이 매우 중요하다. 아울러 기업의 전략과 제도간의 동태적 상호작용에서 파생되는 하부구조가 경제의 효율성 제고를 위한 주요 동인으로서 작용한다는 점에 유의할 필요가 있다.

보다 경쟁적이고 기술에 기반을 둔 경제를 구축하기 위해서는 다음과 같은 선결조건이 충족되어야 한다. 첫째, 현대경제는 공공부문과 민간부문을 포함하여 다양하고 상호연계된 각종 요소들이 시스템적으로 연결된 개체라는 점이다. 둘째, 이러한 시스템이 효율적으로 작동하기 위해서는 제반 경제활동을 조직적으로, 행태적으로 통합하는 장치가 필요하다는 점이다. 이는 기술만능시대에 있어 기술하부구조가 기업내는 물론 기업간의 경쟁전략으로도 중요하지만 궁극적으로 기술하부구조 자체에 대한 다양한 수요를 창출하게 됨을 의미한다. 즉 기술하부구조가 경제시스템의 윤희유 역할을 하게 되는 것이다.

나. 기술하부구조정책의 특성

- 기술하부구조정책은 산업구조변화 차원에서 이해되고 정의되어야 한다.
- 기초적 기술하부구조정책은 기술적 서비스의 수요와 공급을 자극시킴을 주목적으로 한다.
- 고등적 기술하부구조정책은 수요자 중심의 혁신능력 창출을 자극시킴을 주목적으로 한다.
- 양 정책 모두 민간부문의 적극적 참여를 유도하는 촉매적 활동을 내포한다.
- 양 정책 모두 중립성(정책대상산업)과 비용(정책집행비용)간의 상충관계가 존재하므로 선별성을 지녀야 한다.
- 양 정책 모두 정부부문의 수준높은 역량을 요구한다.

기술하부구조 확충과 관련한 정책집행시 정부가 유의해야 할 사항으로는 다음과 같은 사항을 지적할 수 있다.

첫째, 정부의 초기역할은 촉매자의 역할로 민간부문으로 하여금 합리적인 프로젝트를 제출하게 유도하는 것이다. 다음 단계에서 정부는 명시적인 기술혁신전략에 따라 선

별적으로 프로그램을 집행해야 한다.

둘째, 기술정책의 진화적 성격에 따라 단선적인 기획위주의 접근보다는 지속적인 실험에 의한 정책집행이 중요하다.

셋째, 민간부문의 자발적인 참여를 유도하기 위해서는 정부 스스로 역량제고를 위해 노력해야 할 것이다.

네째, “시장실패”자체가 기술하부구조정책 시행의 당위성을 제공하는 것은 아니다.

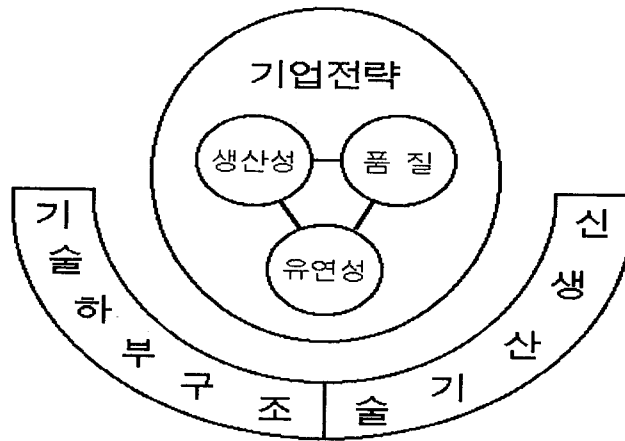
2) 기술하부구조정책의 전개

가. 수평적 기술정책(HTP: Horizontal Technology Policy)

수평적 기술정책은 특정업종이나 기술분야에 중점을 두지 않고 기술개발 촉진을 목적으로 하는 일련의 기술정책으로 정의된다. 이는 기존의 통상적인 기술정책의 주류가 특정기술이나 업종에 초점을 둔 수직적(Vertical), 특정적(Specific), 선별적(Selective)인 것과 대조되는 개념이다. 수평적 기술정책은 종래의 단순시장실패 분석을 통한 정부개입의 정당성을 부여하는 기존 기술정책의 차원(Arrow, 1962)을 넘어 **사회적으로 바람직한 기술관련 활동(SDTA: Socially Desirable Technological Activities)**을 광범위하게 지원하는 광의의 기술정책이다. 따라서 특정기술개발을 염두에 두기보다는 SDTA를 진작시키기 위한 탐색(Search)과 시장형성(Market Building)의 중요성을 특히 강조한다. 즉 시장실패의 개념에는 시장의 존재유무를 떠나 SDTA의 공급과정에서 존재하는 시장의 불완전성(Market Imperfection)도 포함시켜야한다고 보고 있다. 이러한 관점은 우리가 그동안 지녀왔던 시장메카니즘의 우월성에 대한 맹신을 불식하고 시장체제를 보완할 수 있는 제도적, 관료적 체계에 대해서 연구의 주안점을 두어야 한다는 것을 의미한다. 수평적 기술정책의 대표적인 예로 기술하부구조정책 (TIP: Technology Infrastructure Policy)을 들 수 있다. 기술하부구조의 조성은 어느 특정분야에만 영향을 주는 것이 아니라 이의 파급효과가 기술혁신활동전반에 광범위하게 확산되기 때문이다.

수평적 기술정책은 궁극적으로 민간주도의 기술혁신활동을 지원함을 목적으로 하는 일련의 기술관련 제도, 조직 및 서비스를 포괄한다. 따라서 이러한 민간주도의 기술혁신 시스템하에서는 기업의 기술혁신활동이 매우 중요하다. 기업전략의 3대 목표는 생산성(Productivity)제고, 품질(Quality)향상, 유연성(Flexibility)확보에 있다고 볼 수 있다. 민간기업의 기술개발활동은 독과점금지법을 고려하여 경쟁전 단계에 중점을 두어야 하며, 기업의 경쟁력 향상을 위해서는 자체기술혁신활동은 물론 Joint Venture 등을 통하여 타기업이 보유하고 있는 자원을 보완적으로 활용하여야 한다. 또한 최근 많은 기업들이 추구하고 있는 수직 또는 수평적 통합노력에 있어서도 단순히 조직적 차원의 결합이 아니라 정보하부구조(Information Infrastructure)를 통하여 연계되어야 한다. 즉 네트워크를 통한 유기적이고 탄력적인 결합이 바람직하다.

<그림 3-1> 수평적 기술정책의 개념도



나. 진화론적 기술정책

민간부문의 기술혁신활동을 촉진시키기 위해서는 정부가 제공하는 인센티브시스템이 적절히 구축되어야 한다. 기술정책의 스펙트럼을 살펴보면 다음과 같다.

- ◆ 통상적 기술개발(Routine R&D)을 위한 기술정책 : 전통적 부문에서의 기업이 일반적으로 수행하는 기술개발활동에 대한 보조금, 용자, 세계감면 등을 통한 지원
- ◆ 복합적 기술개발(Complex R&D)을 위한 기술정책 : 주로 하이테크 분야의 기업이 수행하는 첨단기술개발, 공동연구 등에 대한 지원
- ◆ 기술하부구조(Technological Infrastructure)확충을 위한 기술정책 : 산업전반의 기술력 제고에 영향을 미치는 인력, 연구시설, 기술정보 등을 구축하기 위한 지원

기술정책은 기술의 수명주기와 같이 일정한 사이클이 존재하는데, 이를 단계별로 보면 다음과 같다.

- 초기단계 : 정책의 학습단계인 동시에 실험단계에 속한다. 주로 탐색활동이 포함되며 기술혁신활동에 대한 이해를 증진시키는 것이 중요한 시기이다. 또한 적정한 SDTA관련 프로젝트를 발굴하는 시기이며 정책목표에 대한 불확실성을 감소시키는 것이 중요하다. 그리고 이러한 정책목표를 달성하기 위한 정책수단을 명확하게 제시하여야 한다.

- 성장단계 : SDTA가 본격적으로 출범하는 시기이며 이 단계에서는 비록 정부의 지원이 없더라도 상당수의 SDTA관련 공동 프로젝트가 민간부문에 의해 착수되기도 한다.
- 성숙단계 : 정부 내부에 실질적인 정책수립 능력이 축적되고 정책시행 결과에 대한 객관적 평가 및 분석과정이 정착된다. 특히 정부의 지원프로그램을 과감히 중단시킬 수 있는 정치적 역량이 존재한다. SDTA의 정착을 위해서는 자발적이고 집단적인 학습과정, 조직 및 제도적 변화, 그리고 시장형성이 필수적이다.

<시계열로 본 총R&D투자와 정부지원투자의 변화>

① 유형 A : 비동태적 분야\기업과 기술정책 부분개편의 경우

총R&D지출 곡선이 S자 형태를 갖고 정부투자 곡선은 종형(Bell-shaped)을 띤다. 궁극적으로 정부투자분은 감소하며 이는 정부의 촉매자적 역할의 축소를 의미한다. 이러한 현상은 기업의 동태적 발전전략의 부재와 복합적 R&D와 기술하부구조에 대한 정책적 비중을 증대시키려는 정책개편의 의지가 부족하다는 점에서 발생한다.

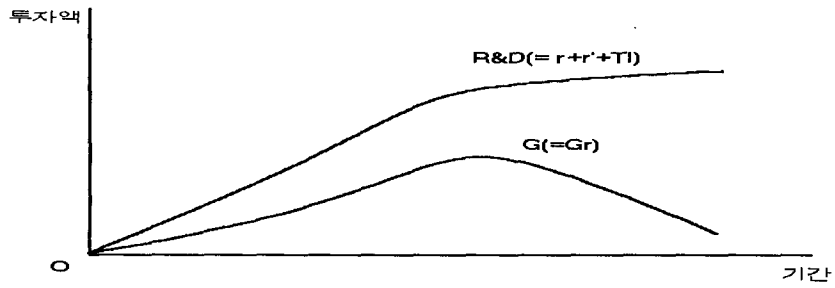
② 유형 B : 동태적 분야\기업과 기술정책이 총체적으로 개편된 경우

장기적으로 총R&D지출 중 정부지원분이 경미하게 감소한다. 기술정책이 총체적으로 개편된 경우에는 상대적으로 통상적 R&D에 대한 지원을 줄지만 정부는 자원을 복합적 R&D의 촉진과 기술하부구조의 확충에 집중시키기 때문에 전체적으로는 크게 감소하지는 않는다. 기술혁신활동이 통상적 R&D에서 복합적 R&D로 발전적으로 변화하는 단계에서는 특히 총체적인 기술정책 개편의 영향이 크다.

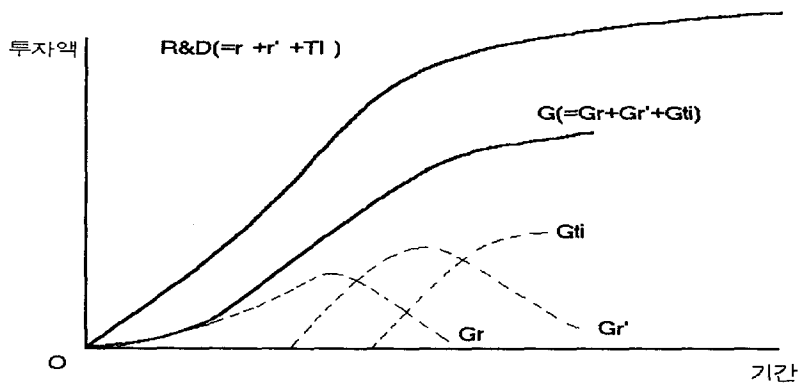
③ 유형 C : 중간형(비선형적 형태)의 경우

유형 A와 유형 B의 중간형태로서 기업은 동태적이나 정책개편이 부분적인 경우 주로 발생한다. 이러한 현상은 관료적 무능력이나 기업 및 기술개발 연구자의 반대로 인해 기술하부구조 정책의 실시가 지연되기 때문이다. 특히 통상적 R&D에 대한 지원의 감소가 기술하부구조에 대한 지원 증가분에 의해 보충되지 않으며 이에 의해 총정부지원이 절대적으로 감소하는 기간이 존재하게 된다. 기술하부구조 관련 정책의 실시를 지연시키는 경우 경제성장의 둔화, 무형의 기술적 자산의 축적 부실 등 국가경제에 커다란 비용을 초래하게 된다.

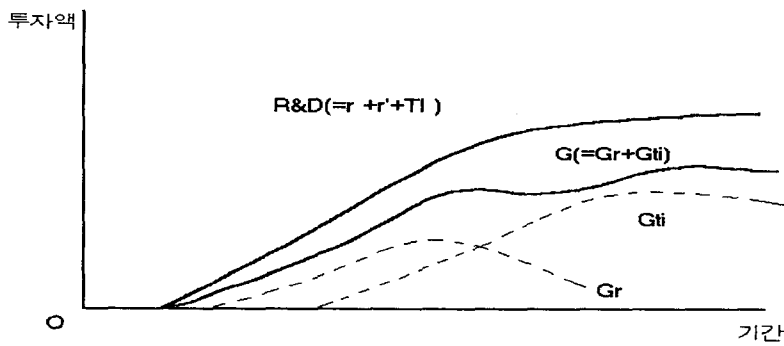
<그림 3-2> 총 R&D투자와 정부지원투자의 변화 유형 (A)



<그림 3-3> 총 R&D투자와 정부지원투자의 변화 유형 (B)



<그림 3-4> 총 R&D투자와 정부지원투자의 변화 유형 (C)



r : 통상적 R&D투자 Gr : 통상적 R&D에 대한 정부지원
 r' : 복합적 R&D투자 Gr' : 복합적 R&D에 대한 정부지원
 TI : 기술하부구조에 대한 투자 Gti : 기술하부구조에 대한 정부지원

4. 추진전략

1) 산업체 기술혁신 촉진을 위한 금융 및 세제시스템 구축

○ 기술혁신 촉진 금융체제 구축

- 기술금융 지원자금의 규모 확대

- 기술금융자원 자금의 확대방안으로는, ①주택채권과 같은 조건과 방법에 의한 저리의 '기술채권' 발행 ②과학기술진흥기금 재원으로 활용하고 있는 '기술복권'의 발행 확대 ③제도권외의 자금(일명 지하자금)을 산업자금화하기 위해 장기저리의 '(가칭)기술금융채권' 발행 등이 있음

- 기술개발 관련 정책금융 대출조건의 완화

- 정부기금으로 대출되는 기술금융자금은 사업화 부문보다는 기술개발에 비중을 높일 수 있도록 금리, 여신기간 등을 조정

- 보증제도 및 기술담보제도의 보완

- 기술금융에 대한 업체별 보증한도의 특례적용 인정. 예를 들어 '기술개발'용 정책금융에 대하여는 추천절차 등을 통해 필요성이 인정된 것에 한하여 신용보증을 우선지원
- 기술집약형 중소기업에 대한 지원 확충을 위해 대상기술 및 대상자금 확대
 - * (현재) 특허권, S/W권 → (개선) 노하우 등 기업의 종합적 기술력

○ 기술혁신 촉진 세제지원체제 구축

- 기술집약형 중소기업에 대해서는 기술개발투자의 최저한세 세율을 차등적용함으로써, 중소기업 및 벤처기업의 기술개발투자를 촉진할 필요

- 중소기업연구소 기술인력(연구원)에 대한 소득공제 지원확대

- 현재 자본재산업에 포함된 중소기업연구소의 기술인력에만 해당되는 소득세 감면(근로소득의 30%범위내)의 대상을 전산업의 중소기업연구소 기술인력으로 확대

2) 기술개발을 위한 인력·정보공급 등 인프라 구축

○ 기술인력 공급 및 양성체계 구축

- 새로운 기술인력 수요의 체계적 분석과 종합대책 수립
 - 정례적으로 업종별 기술인력 수급실태 조사 및 종합대책 수립 추진
 - 기술환경 변화에 따른 새로운 공학교육 커리큘럼 개발·보급
 - 언제 어디서나 누구든지 업무수행에 필요한 기술교육을 받을 수 있도록 원격기술교육체계 구축
- 고등교육체계의 개선
 - 근로자가 산업현장에 재직하면서 새로운 기술과 지식을 계속 교육받을 수 있는 “기술대학제도” 도입
 - 시장기능에 의한 기술인력 수급의 탄력적 조정을 위해 대학설립·운영 규제완화 및 대학정원 자율화 실시
 - 직업교육이 현장적응력 증대를 위해 공고교육에 “2+1”제도 도입 추진
- 고급기술인력의 기업기술개발 참여 추진
 - 병력특례 지정요건 완화 및 연구인력의 소득공제 등으로 기술혁신형 중소기업의 전문인력 확보 원활화 도모

○ 기술정보화 확충

- 해외 산업기술정보 및 과학기술정보의 수집체제 구축 및 국가 과학기술정보유통 중추기관 육성
- 국가 기술정보의 공급능력을 확충하고 그 저변을 확대하기 위해, 해외정보 공급 확대 및 국내보유 정보자원의 이용촉진기반을 구축하고 기술분야별 DB의 구축을 확대
- Inno-Net을 활용하여 기술혁신거점과 산업체, 중앙정부 및 지방자치단체, 협회 및 단체, 정부출연연구기관을 연결
- 최근 새로운 무역라운드로 부상하고 있는 인터넷 전자상거래에 대응하기 위하여 전자상거래 기반 구축

- 전자상거래의 법적기반 구축을 위해 “전자상거래기본법” 제정 추진
- “전자상거래지원센터” 설치를 통해 전문인력 양성, 기술지원, 기술정보제공 및 컨설팅 사업 추진
- 전자상거래 도입기업에 대한 금융 및 세제지원 강화
- 전자상거래의 경쟁력을 좌우하는 콘텐츠(Contents)산업 육성을 위한 정책마련 및 지원

○ 개발된 기술의 사업화 촉진

- 기술혁신형 공공구매제도의 개선

- 시제품 구매제도(Prototype Purchasing)의 도입 및 공공구매와 연계한 정부의 기술개발지원 등을 통해, 정부가 혁신제품의 초기구매자가 됨으로써 신기술의 초기시장 확보
- 또한 중소기업의 신기술사업화를 촉진시키기 위해서는 ‘중소기업제품 구매촉진제도’를 적절히 활용

- 연구지원산업의 전략적 육성

- 기술개발부터 마케팅까지 일괄적으로 자문·지원할 수 있는 기술전문 컨설팅회사를 육성
- 개발기술의 활용도 제고 및 확산을 위하여 “신기술복덕방” 운용을 확대하며, 고부가가치 기술은 신기술창업보육센터(TBI) 입주 및 벤처자금 알선 등을 통한 사업화 촉진

- 국내외 기술시장(Techno-Mart) 활성화를 통한 신기술기업화 지원

- 특허 DB 제작·보급 등 “특허기술정보센터” 운영 활성화
- 공개특허마트 개최 등 “특허기술사업화알선센터” 기능 확충

3) 수요자중심의 기술개발을 위한 하부구조 구축

○ 공동연구단지의 조성 및 활용 촉진

- 생산기능, 연구학술기능, 주거기능 및 일부 신기술창업기업의 생산기능 통합으로 기술집적화 및 연구효율 제고가 가능한 테크노파크 조성 추진

- 지방대학과 지역특화산업을 연계한 지역기술혁신센터(Technology Innovation Center)의 설치를 전국적으로 확대하며 지방기술혁신기반 구축
- 전략산업별로 산업현장 친화적·수요지향적 인력양성센터 설치

○ 표준화 제도 개선

- 관련 정부기관과 민간기관과의 적정역할분담으로 표준화제도 운영의 효율성을 제고
 - 정부기관: 산업표준화 정책수립 및 조정, 각종 기술규격 및 기준의 제정, 네트워크 구축 등
 - 민간기관: 확립된 규격·기준에 의한 시험·검사·인증, 산업표준의 보급·교육·지도, 단체표준화, 표준화 투자 강화 등
- 국내표준의 국제화 추진
 - 국내표준의 국제표준(ISO, IEC 등)과의 부합화 추진
 - WTO TBT위원회에 적극 참여 및 외국과의 표준 및 적합성 평가에 대한 상호인정 추진
 - 국제표준과 EU, NAFTA 등 경제블록의 표준과 인증제도에 적절히 대응해 나가기 위해, 신기술혁신이 급속히 진행되는 정보산업의 표준화, 기간산업인 자본재산업의 표준화 및 물류표준화, 인증표준화 등이 시급

○ 지적재산권 관련 행정 및 제도의 개선

- 특히 관련 전문인력 및 심사·처리체계를 보완하여 전문성제고와 심사처리기간 단축(현행 3년→1년 6개월)
 - 정보화의 진전 및 생물공학 등 신기술에 대한 새로운 지적재산권 개념정립을 위한 행정체제의 조속 정비
- 출연(연) 및 기업의 산업·지적재산권 관리 전담조직을 육성
 - 선진국 수준의 지적재산권 전문연구기관을 육성하여, 국제 대응전략의 수립, 정책연구, 국제전문가 양성기능 등을 담당
 - 아울러 기업들도 자신들의 산업재산권 보호를 위한 직무발명규정, 영업비밀 관리규정 등의 구축과 사내 산업재산권 전담부서 설치 및 전문가 양성 시급

- 국내외 특허정보의 DB 구축 및 보급

- 단순한 과학기술정보 보다는 철저한 특허기술에 대한 특허정보의 전산화를 통해, 중복연구에 따른 시간적·경제적 낭비를 억제하고 분쟁가능성 예방

4) 산업별로 특화된 공공재(ISPGs : Industry-Specific Public Goods)의 공급

- 산업별로 특화된 공공재의 특징은 한편으로는 다수에 의해 공동으로 사용되는 공공재적 성격이 있는 동시에 다른 한편으로는 특정 산업에 특화되어 있음.
(예) 특정 기술 및 교육훈련사항, 특수한 자본재 장치, 기초연구를 바탕으로 한 일부 응용연구, 특정 기술표준, 기술적 서비스 및 기초상품에 관한 정보지원 프로그램 등
- 자발적인 산업투자위원회의 구성을 통해 각 구성원의 의무적 분담에 의해 ISPG를 공급.
 - ① 의무적으로 비용을 할당함으로써 free-rider 문제해결
 - ② 위원회를 통해 공급된 ISPG는 공공재이기 때문에 구성원 모두 사용 가능
 - ③ 필요시 새로운 위원회를 구성, 기존 위원회를 대체할 수 있으며 이는 기존 위원회가 타성에 빠지는 것을 방지하는 동시에 환경의 변화에 따라 기업들 스스로 적절한 대응을 가능케 함.