

造船 2위 · 자동차와 철강은 6위권 기술개발력 일본의 10분의 1 수준

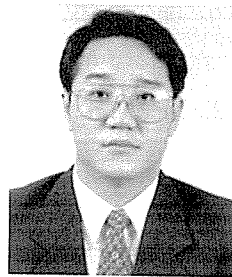
기술은 경제성장의 원동력

기술은 상품, 서비스, 생산공정 및 조직구조에 체제화된 새로운 지식으로 정의되며 자본, 숙련노동과 함께 새로운 산업, 시장 및 고용을 창출하는 경제성장의 원동력이다.

WTO 출범 등 국제경제여건이 급속히 변화하면서 과거와 같이 천연자원과 노동단가의 비교우위에만 의존해서는 경쟁력 향상을 기대할 수 없으며, 신속하면서도 지속적인 품질향상, 생산공정개선, 신 기술의 효율적인 실용화가 국가 경쟁력의 요체로 부각되었다.

이런 점에서 국가 경쟁력은 기술개발의 주체인 기업과 정부의 효율적인 상호작용에 의존하고 있다고 해도 과언이 아니다. 기업의 입장에서 무한 경쟁의 세계시장하에서 더 좋은 품질(Better Quality)을, 저렴한 가격(Lower Price)으로, 적시에 공급(Timely Supply)하는 기업만이 생존한다는 명제를 알기 때문에 그 어느 때보다도 적극적인 기술혁신 노력을 경주하고 있다.

정부도 정책의 범위와 방법에 있어 변화를 요구받고 있다. 오늘날과 같이



石 暎 哲

〈생산기술연구원 산업기술정책연구소
기술정책연구실장〉

경제가 기술에 바탕을 둔 시점에서는 정부 정책도 국가 경쟁력을 좌우하는 결정적 요소인 기술하부구조의 질(Quality), 시의적절성(Timeliness), 규모(Size)에 초점을 맞추어야 한다.

특히, 현대기술은 자본집약적 성격과 복잡성(sophistication)이 강하므로, 기술정책의 장기목표 설정을 위해서는 정부와 산업계간의 지속적인 의견교환이 필요하며 '조정과 협력'이라는 호혜적 환경 설정이 시급하다. 이러한 기술환경의 정책적 당위성 및 구체적 내용을 상술하기 전에 우리나라의 산업 및 기술구조의 변천과정을 살펴보는 일이 우선되어야 할 것이다.

◇산업구조의 변천 : 우리나라는 1960년대에는 단순 노동집약적 산업,

1970년대에는 단순 자본집약적 산업, 그리고 1980년대에는 숙련노동·자본 집약적 산업 등 경제발전 단계에 따라 선도 산업군이 바뀌면서 급속한 경제 성장을 이룩하였다.

그러나 1980년대 후반부터는 급변하는 대내외 환경변화에 산업 구조적 대응이 부진하였다. 급격한 임금상승, 원화의 평가절상 그리고 후발 개도국의 추격 등 급변하는 불리한 상황에서 경제성장과 산업발전을 견인할 새로운 발전 주도산업이 절실히 필요하게 되었다.

60년대의 산업발전은 주로 경공업을 중심으로 한 정부의 각종 공업화 육성 정책의 조기 추진과 이를 뒷받침하는 개별산업 육성법에 의해 이루어졌다. 그러나 이는 단순기능 분야에 편중된 외국기술의 일방적 도입을 통한 모방형, 의존형 기술개발전략이었으며, 인력, 자본 및 정보의 부재로 인해 해외 기술의 도입에 의존할 수 밖에 없는 실정이었다.

우리 산업은 70년대에 이르러 고도 성장을 지속하면서 중화학공업을 축으로 한 산업구조 고도화를 어느 정도 달성하게 되었다. 수출의 비약적인 증가로 경제규모도 크게 증가하였는데

71년~81년 기간동안 국민 총생산액 증가율이 연평균 7.8%에 달했으며, 수출구조도 섬유중심에서 기계, 전자 등으로 구조전환이 이루어졌다.

공급측면에서 보면 철강, 조선, 전자 등에 집중적인 투자와 지원이 이루어졌을 뿐만 아니라 전문연구소와 특정연구기관의 육성을 위한 제도와 법령이 정비, 제정되어 연구개발을 위한 틀이 본격적으로 갖추어지기 시작하였다. 이 시기의 기술관련정책의 특징은 공급일변도에서 수요측면을 감안하는 방식인 이른바 균형정책이 시도되기 시작했다는 점이다.

80년대는 물가불안, 정부의 인위적인 중화학분야 투자조정, 제2차 석유파동에 의한 충격으로 특징지워진다. 그 동안 우리나라의 산업기술 습득의 근간을 이루어온 기술도입은 자율화, 개방화를 통한 시장기능의 회복 및 산업의 국제경쟁력 제고가 당면과제로 부각되면서 인가제에서 신고제로 전환되는 등 자유화 조치가 실시되었다.

한편 역설적으로 특정연구개발사업 등 기술개발에 대한 정부의 대규모 지원이 80년대 초부터 집중되었는데 이는 70년대에 대규모로 투자되었던 자동차 등의 분야에서 투자성과가 주목할 만큼 나타나기 시작했다는 점에 비추어 흥미할만 하다.

제조업 경쟁력약화 심화

기술측면에서 보면 선진국의 기술 이전 회피와 후발국의 급속한 추격에 따라 자체 기술력 확보 전략이 정부에 의해 본격적으로 추진되는 시기였다. 이에 따라 기술도입은 거의 자유화되었으며 민간위주의 기술개

발 선진체제가 빠른 속도로 구축되고 있었다.

80년대부터 중화학공업의 비율이 지속적으로 상승하였는데 이는 기술 집약적 산업이 비약적으로 성장하는 반면 경공업부문의 생산은 큰 폭으로 감소하고 있었기 때문인 것으로 보여진다.

90년대 들어서 제조업의 경쟁력 약화가 심화되어 산업기술의 중요성이 더욱 부각되었다. 특히 신 경제 5개

년 계획에서 정부는 산업정책의 최우선과제로 기술혁신을 설정하고 기술 드라이브 정책을 본격 추진하기로 하는 등 기술혁신에 대한 정부측의 의지가 전례없이 확고해졌다.

이른바 기술선진국의 「중진국 견제론」이 대두되면서 기술개발의 의지는 국가경제에 있어 초미의 관심사항으로 대두되었다.

◇산업기술 현황 : 우리나라의 산업 기술 수준은 선진국과 비교해서 조립

〈표1〉 경제개발 및 기술개발 전략의 변천

	60년대	70년대	80년대	90년대	2000년대
경제개발 전략	수입대체 수출주도 수출주도 기간산업확충	수출주도 수입대체 중화학공업육성	수출주도 균형성장 정보산업육성	수출주도 생산기술육성	전방위 협력 체제 구축 노동생산성의 중요성 독자기술개발 능력확보 치중
시장구조	저급 잡화 위주시장	평균적 상품 등급시장	경제성, 고급성 양극화 시장	다품종, 다극 산만형 시장	다국적 시장 지역 Block화
산업구조	턴키방식 공장형 진입구조	조립생산형	부품국산화 및 조립생산형	자본재산업 생산형	고성장 유망산업 위주의 생산형태
제품생산 구조	재래식	대량생산	이중적구조	다품종 소량 생산	고부가가치의 제품생산 위주
소기술 형태	공정운전기술	조립생산기술	부품개발기술	핵심부품의 모방설계	자체독자설계 기술

〈표2〉 기술정책의 변천

구 분	60년대	70년대	80년대	90년대
산업정책 목표	수출주도산업의 지원 수입대체 중화학공업의 준비	중화학공업지원 수출주도기업지원	전략산업지원 첨단산업의 준비	첨단산업지원 정보산업에 대한 대비
주요 산업 부문	수공업 경공업 (식품, 섬유, 의류, 합판, 신발 등)	경공업 일부 중화학공업 (정유, 시멘트, 철강, 조선)	중공업 일부 첨단산업 (전자, 자동차, 컴퓨터 마이크로칩)	첨단산업 (신소재, 생명공학 산업, 정보산업 등)
기술도입 정책	규제	규제 (수입자유화 준비)	수입자유화의 확대	전면 개방
법령제도	기술사법('63) 직업훈련법('72)	기술개발촉진법('72) 기술용역육성법('73)	공업발전법('86) 첨단산업발전 5개년 계획('89)	공업 및 에너지 기반 조성에 관한 법률('95)
산업기술 정책	1, 2차 기술진흥 5개년 계획	홍릉연구단지조성 기술개발자금 지원제도	기술도입 자유화조치 공업기반기술개발사업	첨단기술산업의 육성 산업기술기반조성사업

기술은 상당한 수준에 와 있으나 신제품과 신 공정 개발에는 한계를 드러내고 있다. 기술개발력을 보면 대체로 미국과 일본의 1/10정도 수준인 것으로 분석된다(〈그림 1〉 참조).

결국 이 한계가 전략산업인 컴퓨터, 반도체, 자동화기계, 자동차, 조선 등이 앞으로 고부가가치를 지속적으로 창출하는데 애로요인으로 작용할 가능성이 있다.

우리나라 주요산업의 세계적 위치는 생산기준으로 조선 2위, 자동차, 철강 6위, 합섬, 에틸렌생산 5위, 가전 2위로 양적인 측면에서는 세계수준을 보이고 있지만 질적인 측면에서는 대량생산방식, 필요한 자본장비와 기술의 대외의존, 낮은 부가가치 생산성 등의 취약점을 지니고 있다.

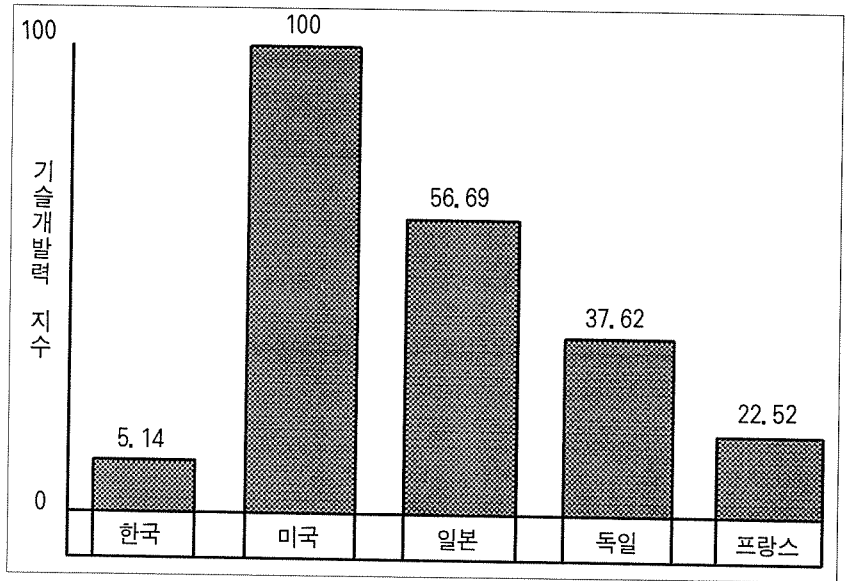
반도체를 필두로 가전, 자동차, 조선, 철강, 석유화학 등이 가격경쟁력에서 다소 우위에, 정보통신, 자동차, 기계, 석유화학 등이 품질 경쟁력에서 열세에 있다. 구체적으로 정보통신은 핵심부품 제조 및 개발기술이, 자동차는 핵심부품과 설계기술이, 기계는 부품, 소재 등 산업기반부문에 약점이 집중되어 있다.

이와 같은 산업구조는 우리나라의 산업성장 과정의 결과로 나타난 것이다. 즉, 그 동안 우리나라의 산업성장 과정의 특징인 단순조립 대량생산을 통한 규모의 경제 활용, 독과점적 시장구조와 기술개발노력 미흡, 낮은 총요소생산성 증가율이 취약한 산업구조에 원인을 제공하였다.

첨단기술산업에 자원 집중을

◇첨단기술산업의 역할 : 부존자원 등 제반 여건을 고려해 볼 때 궁극적

(그림 1) 국내 기술개발력 수준의 국제비교



주 : 기술개발력지수는 90~92년의 평균치임.

자료 : 일본 통계청, 『과학기술연구조사보고: 1994』, 산업기술진흥협회, 산업기술백서, 1994.

〈표3〉산업별 요소기술의 경쟁력 수준

(선진기업=100)

	0~50	50~80	80 이상
가 전		신호처리, 회로설계 최적프로세서, 서보	조립생산
컴퓨터	PC칩세트설계, 주기판설계	회로설계	조립생산
반도체	화합물, 신소재, 마이콤설계	시스템, 설계	메모리제조
자동화	NC화, 간이자동화 로봇언어, 핵심부품	제작	
항공	설계, 소재	조립제작, 기체부품 시험평가	정비
조선	CAD/CAM	기본설계, 기자재	상세설계, 조립
섬유		면방, 제직, 염색	화섬

으로 우리나라는 첨단기술산업에 자원을 집중하는 전략을 채택할 수 밖에 없다. 첨단기술산업은 광범위한 전후방 산업연관효과 및 기술연관효과를 통하여 우리 산업전반의 발전을 효과적으로 촉진하는 유일무이한 수단이기 때문이다.

첨단산업은 재래산업에 이어 새로운 수출유망산업으로 부상함으로써 수출증대에 크게 기여할 것이다. 또한 첨

단기술산업은 고숙련·고기술 및 지식집약산업이기 때문에 고부가가치를 창출할 뿐만 아니라 선진국형 경제의 특징인 고임금 구조를 유지시켜 선진국 진입 이후에도 안정성장을 도모하는 필요조건을 충족시킬 수 있다.

현재의 기술력제고를 위한 산업기술정책은 〈그림 2〉와 같이 이원화된 병렬체제를 유지하고 있으나 기술환경 변화에 능동적으로 대처하기 위해서

는 아래에서 제시된 4가지 조건을 만족시키는 중층구조 또는 상하의 개념으로 이행이 요구된다.

기술력 제고를 위한 정책도구로서 직접적인 기술개발 지원의 비중이 감소하는 만큼 기술개발 관련정책의 제도적 정비는 꾸준히 이루어져 간접효과를 적극적으로 도모해야 한다.

이처럼 정부정책이 간접지원을 중시하는 추세는 최근 산업기술기반의 구축사업을 실시하면서 구체화되고 있다. 포괄적인 기술력 제고의 방법으로 기술하부구조 및 사회간접자본의 확충을 목표로 한 이 사업은 새로운 정책도구로 각광받고 있으며, 국제규범이 허용하는 범위 내에서 앞으로 지속적, 구체적으로 시행될 것

즉 개별 정책도구의 시행을 통한 개별적인 정책효과와 합을 극대화하기보다 전체 정책도구로부터 얻는 전체 정책효과를 극대화하는 전략이 필요하다. 따라서 제도간 조정과 균형을 통한 정책적 상승효과(Institutional Synergy Effect)를 얻을 수 있도록 정책적 조정과 균형이 탄력성을 유지하는데 초점을 두어야 한다.

상품, 기술수명 주기가 급속히 단축되고, 국가간 협상도 국가간 조정에서 경제그룹간 조정으로 이행하면서 경제주체간 처리시간이 대폭 축소되는 가운데 기술(또는 상품) 및 수요변화의 속도가 빨라져 정책의 반응속도도 그만큼 빨라지지 않으면 안된다.

기술환경변화 속도가 빨라지면서 정

르기까지 위험도와 기술의 분류로 표현되는 기술단계상 매우 넓은 범위에 위치하고 있다. 이러한 광범위한 기술 수준을 바람직한 수준까지 끌어올리기 위해서는 정책의 범위와 방향을 백화점식 일반적 종합지원(General Assistance)체계에서 벗어나 인센티브형, 전략형(Pin-point 또는 Wide-Spectrum Assistance)으로의 전환이 요구된다.

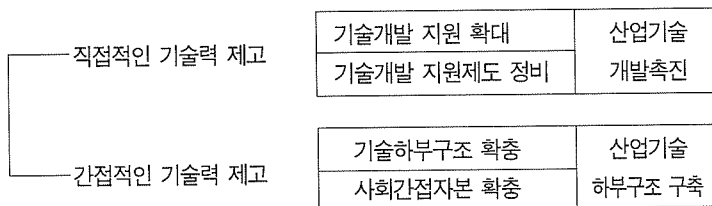
또한 정부의 역할도 '시장실패'에 근거한 소극적 개념에서 '시장의 불완전성'도 보완한다는 적극적 개념으로 그 행동반경을 넓혀야 한다. 구체적으로 기술개발 지원도 정부가 적극적 중개자 또는 촉매자의 역할을 함으로써 민간주도 기술활동을 보완한다는 차원에서 수행되어야 한다.

또한 정책의 신뢰성 내지는 투명성을 높이기 위해 신호효과(Signaling Effect)를 적극 활용하여야 하는데 이는 산업계의 투자가 일관성을 유지하도록 하는 기능이 있다.

앞으로 우리나라는 국민경제 및 그에 따른 민간부문 잠재수요의 절대규모가 커지고, 기술개발과 관련해 민간기업의 지원요구 규모도 정부가 전액을 지원하기 어려울 정도로 커질 전망이다.

따라서 전부분, 전액지원 등 일괄지원 형태를 지양하고, 한시적 지원, 대응투자 조건부 지원, 잠재수요 자극, 잠재 공급자의 개발 등을 목표로 한 이른바 부싯돌(Torch and Run) 전략의 효율적인 구사가 절실하다. ①7

〈그림2〉 기술력제고를 위한 산업기술정책



이 확실하다.

정책의 집중도 뿐만 아니라 정책선택의 폭에 있어서도 간접적인 기술력 제고를 목표로 하는 정책이 직접적인 지원정책에 비해 보다 확대될 것으로 예상된다.

현재 우리나라가 실시했거나 시행중인 기술력 제고에 관련된 정책도구를 보면 구조, 방법, 기간, 정도의 차이는 있으나 가능한 정책적 도구를 모두 보유하고 있다. 다만 정책조정기능의 제고를 통해 정책효과를 높일 여지가 많은 것으로 보인다.

책의 반응속도가 정책효과를 좌우하게 됨은 당연한 귀결이다. 즉 임기응변식 무기적(inorganic) 정책에서 변화에 민감하게 반응하는 유기적(organic) 정책으로의 변화가 필수적이다.

결국 기술관련정책은 유기성을 강조하는 방향으로 정책수립체계를 강화하여, 정책의 대상이 되는 경제주체의 변화대응속도를 촉진하도록 수립하는 것이 바람직하다.

현재 우리나라 산업기술의 수준은 단순 조립형에서 첨단 제품생산에 이