

# 창조적인 한국형



정부는 최근 청와대에서 노무현 대통령이 참석한 가운데 '차세대 성장동력추진 보고대회'를 열어 국민소득 2만 달러시대를 이룰 10대 성장동력산업을 논의하고, 10대 차세대 성장동력산업을 확정했다.

새로운 기술혁신체제의 확립이 요구되고 있다. 그 동안의 기술역량 관련 성과 및 투입관련 통계들을 통해 우리 나라 기술 혁신체제에서 나타나는 특징적인 현상들을 살펴보자. 이는 새로운 국가혁신체제의 방향을 모색하는 기초자료가 될 수 있을 것이다.

## 대기업 집중 및 부문간 불균형 발전 심각

우리 나라 기술혁신체제는 주력산업 및 기술분야, 그리고 대기업 혁신주체에 대한 집중현상과 그에 따른 부문간의 불균형적 발전이 두드러진다. 우리 나라는 후발주자로서 선진국을 따라잡기 위해 생산 기술을 기반으로 하는 조립가공분야의 주력산업에 투입자원을 집중하고 외국에서 도입한 원천기술과 핵심부품을 소화·개발·상업화하는 과정을 통해 혁신능력을 축적하는 전략을 추진하였다. 즉, 급속한 산업성장을 위해 선진국에 이미 존재하고 있는 여러 기술을 병렬로 거의 동시에 도입·육성하는 방식으로 기술습득이 추진되어 왔다. 따라서 주력산업분야에서 비관련 다각화된 구조를 지닌 재벌계 기업 집단(대기업)을 중심으로 혁신활동이 진행되었다. 이러한 발전전략은 부품·소재 산업과 중소기업의 혁신역량이 취약해지는 결과를 가져와, 최근 주력산업에서 몇몇 대기업의 세계적인 성장에도 불구하고 부품·소재 자급도는 낮아지고 있다. 수출호조에도 불구하고 내수가 침체되는 최근 우리 경제의 양극화 현상은 주력산업 부문(조립·가공부문)과 부품·소재부문, 대기업과 중소기업의 혁신역량 괴리에 기

**노**무현 대통령의 '혁신주도형 경제' 거론 이후 '혁신'은 최근 정책의 화두가 되고 있다. 여러 분야의 혁신 중에서 기술혁신 역량은 국가경쟁력과 직접적인 연관성을 가지기 때문에 특히 강조되고 있다. 우리나라의 기술혁신체제는 후발국으로 선진국에서 개발된 기술을 도입, 학습하여 이를 자체 역량으로 내재화하는 과정을 통해 구축되었으며, 세계 12위의 경제대국을 이룩하는데 기반을 이루었다. 따라서 여러 후발국들은 우리나라의 독특한 기술혁신체제를 모델로 삼고 있다. 그러나 최근 들어 현재의 기술혁신체제로서는 경쟁력을 지속적으로 유지할 수 없을 것이라는 위기감이 퍼지고 있으며, 새로운 성장동력을 뒷받침할 수 있는

글\_엄미정 과학기술정책연구원 부연구위원  
umi@stepi.re.kr

# 기술혁신체제 필요하다!

국내 주요 전략산업의 기술경쟁력 현황

기준: 선진국 = 100

산업	신제품 개발능력	소재·부품 자급도	생산기술	생산설비 수준	제품품질	종합	산업별 수준		
자동차	60	90	90	95	86	84	84		
조선	90	90	95	110	95	95	95		
주요 기간산업	일반 기계	공작기계	50	40	70	80	70	67	
		건설기계	80	70	80	80	80		
		냉동공조기계	70	60	100	80	80		
		금형	70	80	90	85	80		
	철강	일반강	90	70	95	100	95	91	
		특수강	60	70	90	90	80		
	반도체	메모리	100	60	100	100	100	73	
		비메모리	50	60	85	80	70		
	컴퓨터	컴퓨터	90	75	90	95	95	85	
		석유 화학	범용 제품	70	80	85	85	85	75
정밀 화학	기능성 제품	40	50	40	45	50	50		
	섬유	생리활성물질	40	30	50	60	50	50	60
기능성물질		40	60	70	80	70	70		
신기술산업	통신	화섬	90	90	95	85	90	78	
		면방	70	70	90	70	85		
		염색가공	50	70	70	70	60		
신기술산업	통신	초고속인터넷	85	75	85	80	85	78	
		이동통신	80	70	85	80	85		
		광통신	60	55	70	65	70		
	디지털가전	90	50	100	100	85	85	85	
	바이오 <sup>1)</sup>	65	70	75	55	60	65	65	
	소프트 웨어 <sup>2)</sup>	임베디드	70	60	70	70	60	66	73
		컴포넌트	80	60	80	60	60	68	
온라인게임		90	80	90	80	90	86		
e-biz <sup>3)</sup>	70	70	60	80	-	70	70		

주 : 1) 바이오산업에서 소재·부품자급도, 생산설비수준, 제품품질은 각각 신기능 생물소재 개발기술, 시설 현황 및 연구장비 자급도, 안전성 평가기술을 의미함  
 2) 소프트웨어산업에서 소재·부품자급도는 개발장비 자급도를 의미함  
 3) e-biz에서 신제품개발능력, 생산기술은 각각 사업화능력, 핵심기술 수준을 의미함

인하는 측면이 있다.

이러한 대기업, 일부 주력산업 중심구

주요국 연구개발투자의 집중도 비교 (단위: %)

	한국		미국 (1998)	일본 (2000)
	1991	2001		
상위 5개사	38.1	43.0	15.4	21.3
상위 10개사	46.2	50.6	22.8	34.9

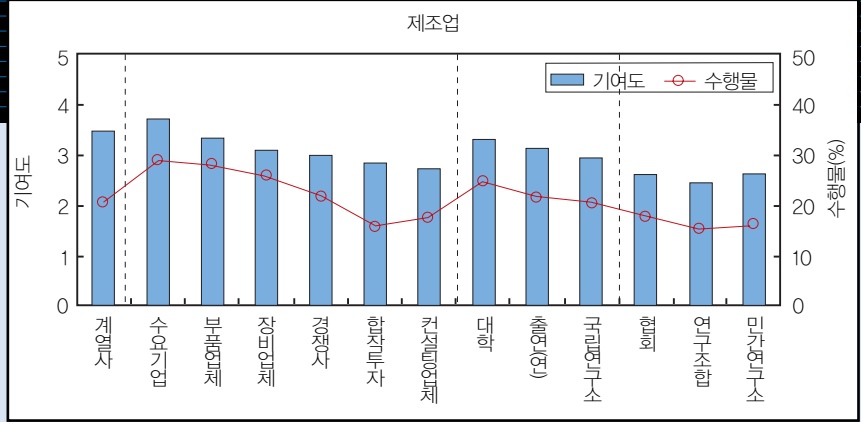
주 : 산업체 연구개발투자액 중 제조업의 연구개발 투자액에서 차지하는 비중  
 자료 : 한국산업기술진흥협회(1993, 2002/2003), 『산업기술주요통계요람』: NSF(2002), Science and Engineering Indicators 2002

조는 현재 기술혁신활동 투입의 집중현상으로도 나타나고 있다. 연구개발투자에서 상위기업, 대기업, 주요 산업의 연구개발 집중도가 다른 나라들과 비교하여 높아, 2001년 현재 상위 10개사의 연구개발비는 총연구개발비의 절반에 이르며, 산업별로도 화학, 기계, 전기전자산업이 75%에 이르고 있다. 반면, 중소기업 연구개발비가 전체 연구개발비에서 차지하는 비율은 2002년 현재 10% 정도로 OECD국가 중에서 하위권에 이르고 있다.

## 혁신주체간 각개 약진

우리 나라 혁신체제에서 혁신주체들간의 관계에서 나타나는 특징은 혁신주체들간의 역할 구분이 미약하고 실질적인 협력연구가 거의 이루어지지 못하고 있다는 것이다. 선진기술을 모방하는 지금까지의 혁신체제에서는 기업집단은 도입된 기술의 내부적인 학습, 내재화에 초점을 두었기 때문에 '폐쇄적인 기술개발방식'을 채택하고 대학, 출연연구소 등 외부 혁신주체와의 상호관계의 필요성을 크게 느끼지 못하였다. STEPI의 기술혁신조사에 의하

면 기업의 혁신방식은 제품혁신이나 공정 혁신 모두에 있어 단독개발만을 수행하는 기업이 60% 이상을 보이고 있다. 그리고 기업의 혁신활동은 주로 가치사슬상의 업체와의 협력을 통해 이루어지는 것이 가장 보편적이며, 혁신활동 정보원천에서 대학 및 연구소는 거의 중요하지 않은 것으로 평가되고 있다. 연구개발비 흐름을 살펴보면, 대학 및 출연연구소로 자금이 이동하는 비율은 3%에도 미치지 못하고 있다. 또한, 제조업체의 폐쇄적 혁신패턴은 제조업과 서비스업간의 미약한 연계고리로 나타났으며, 우리 나라의 비즈니스 서비스업의 혁신역량 취약으로 이어지고 있다. 제조업체의 기술혁신을 위한 정보



주 : 기여도 : 1=전혀 기여하지 않았음, 2=거의 기여하지 않았음, 3=보통, 4=약간 기여하였음, 5=매우 기여하였음

자료 : STEPI(2002), 『한국의 기술혁신조사: 제조업』

원천, 협력파트너로서 비즈니스 서비스업체의 활용 및 비중이 낮다.

한편, 정부 및 공공부문(대학, 출연연구소 등)의 역할은 특정 문제를 해결하기 보다는 국가 전체의 혁신역량을 키우는 것에 초점을 맞추었다. 출연연구소와 대학

의 연구자들은 기업의 애로사항 해결을 위한 연구보다는 선진국의 연구활동을 답습함으로써 기업들의 기술도입 지원 및 사업기획 지원 등 간접적인 영역에서는 기업의 기술혁신활동에 기여하였다. 또한 기업과의 연계가 미약함에 따라 대학과 출연연구소의 주요 연구재원이 정부 연구개발비에 의존함으로써 대학과 출연(연)간의 연구영역 및 내용에 있어 역할이 차별화되지 못하고 협력관계도 미약한 상태이다.

인력유동성 측면에서도 각 혁신주체들간의 상호작용은 매우 낮다. 대학, 출연연구소, 기업의 연구자들이 각기 자신들의 고립된 공동체를 형성하여 대학은 교수, 출연연구소는 연구원, 기업은 자기 기업 내부의 인력들을 중심으로 폐쇄적인 집단을 형성하고 있다고 할 수 있다.

정부와 기업과의 관계도 취약하다고 볼 수 있다. 정부연구개발사업비의 대부분은 출연연구소와 대학 등 공공부문에서 활용되고 있으며(2003년 기준 76%), 정부에서 제공하는 다양한 기술혁신지원제도에 대한 기술혁신활동기업의 활용도와 만족도도 높지 않다. STEPI 제조업 기술혁신

기술혁신활동기업의 개발방식 분포

(단위: %)

		기술혁신활동기업의 개발방식 분포		계	
		단독개발만 수행하는 기업비중	단독연구와 공동/위탁연구를 병행하는 기업비중		기타 혼용형태의 기업비중
제조업	신제품 혁신	58.6	27.1	14.3	100.0
	기존제품 개선	64.6	23.0	12.4	100.0
	공정 혁신	62.5	21.1	16.5	100.0
서비스업	제품혁신	53.2	23.9	22.8	100.0
	공정혁신	49.8	27.5	22.7	100.0

자료 : STEPI(2004년 출간예정), 『한국의 기술혁신조사: 서비스부문』

주요국 연구개발투자의 기관별·성격별 구성비 비교

(단위: %)

	한국(2002)			미국(2000)			일본(2000)		
	기초	응용	개발	기초	응용	개발	기초	응용	개발
산업체	9.1	16.6	74.3	7.8	19.1	73.1	5.8	21.3	73.0
대학	37.1	33.2	29.8	68.5	24.1	7.4	52.2	38.5	9.3
출연(연)	20.5	39.2	40.4	31.9	27.2	40.9	24.8	23.8	51.3
전체	13.7	21.7	64.6	18.1	20.8	61.1	14.3	24.0	61.7

자료 : 과학기술부(2003), 『과학기술활동조사보고』; 일본 문교과학성(평성 14년), 『과학기술백서』

조사 결과에 따르면, 혁신활동을 수행하는 제조업체의 40%만이 정부의 기술혁신 지원제도를 활용하였으며 활용한 업체가 평가하는 중요도도 '보통' 정도로 높지 않았다.

### 대외 개방성 미약

지금까지 우리 나라의 기술혁신역량 축적과정에서 선진국의 기술은 중요한 혁신원천이었기 때문에 선진국의 다국적 기업

에 대한 의존도가 높고 해외고급인력과의 교류도 강화되어왔으나 글로벌 생산체제 및 고급지식/기술 교류를 위한 글로벌 연구개발 네트워크 구축은 미미한 실정이다. 선진기술을 모방하는 단계에서는 공동연구개발이나 인력의 교류보다는 기계장비 및 설비, 기술도입 등 체화 또는 명시화된 지식을 습득하는데 초점을 두기 때문이다. 현재 우리 나라 제조업체의 혁신활동에서 해외기업으로부터의 지적재

산권 구매나 기술제휴는 주요하고 유용한 기술획득원천으로 인식되고 있다. 그러나 현재 국내 기업의 해외직접투자 및 해외기업의 국내직접투자는 다른 선진국에 비해 매우 낮은 수준이며, 연구개발부문의 양방향 교류는 더욱 미미한 수준이다. 우리나라 전체 논문 중 약 25%가 국제협력 연구로서 OECD국 평균에는 미치지 못하고 있으며, 특허출원에 있어서도 국제공동출원의 비중은 5% 이하이다.

우리 나라 기술혁신체제는 후발개도국으로 선진국을 따라잡는 과정에서 주력산업, 대기업에 집중하여 생산기술역량을 기반으로 각 혁신주체들이 각자 혁신역량을 확보하는 과정에서 특유의 한국형 기술혁신체제를 구축해왔다. 이러한 특성을 한마디로 '모방형, 각개약진형 모델'이라고 할 수 있다. 그러나 현재 우리가 직면한 경제상황은 이러한 모방형, 각개약진형 기술혁신체제가 한계에 다다랐음을 보여주고 있다. 즉, 중국이나 브라질 등의 신흥공업국의 급격한 부상과 더불어 치열해진 국제경쟁환경은 원천기술의 확보없이는 경쟁력 유지가 불가능하게 하고 있다.

또한 일부 선도기업들은 세계 선진영역에 도달하여 더 이상은 모방의 대상이 존재하지 않는 완전히 새로운 혁신환경에 직면하고 있다. 따라서 '모방형, 각개약진형 모델'을 대체할 수 있는 내부적으로 원천기술을 확보할 수 있는 창조적이며 혁신주체들간의 협력체제가 공고한 새로운 한국형 기술혁신체제가 요구되고 있다. ㉑

대학과 연구소간 과학기술인력이동의 국제비교

(단위: 명)

구 분	한국 (연평균 : 86~98)	스웨덴 (94~95)	노르웨이 (94~95)	핀란드 (94~95)
대학 → 연구소	0	1,405	85	71
연구소 → 대학	378	165	152	66

자료 : 과학기술자문회의(2003)

기술혁신지원제도의 활용도 및 혁신활동에서의 중요도

	연구개발 조세지원제도	연구개발 자금 지원 (융자, 출연 등)	정부연구개발 사업 참여	정부 벤처자금 지원(투자)	정부기술지원 및 지도 프로그램	정보제공 및 인터넷 서비스	교육지원
활용도(%)	42.2	43.2	36.9	28.3	36.2	50.0	43.7
중요도*	3.5	3.72	3.46	3.26	3.10	3.34	3.13

주 : \* 1=전혀 중요하지 않았음, 2=거의 중요하지 않았음, 3=보통, 4=약간 중요하였음, 5=매우 중요하였음  
자료 : 과학기술자문회의(2003)

제조업체의 기술획득원천별 활용도

(단위: %)

	지적재산권/기술제휴				수요기업 협력	원료공급업체 협력	장비공급업체 협력	기업 합병	기술인력 고용	
	대학	출연(연)	국내 기업	해외 기업						
혁신 기업	높음	47.7	35.8	43.0	53.5	75.9	74.5	70.8	26.6	50.5
	혁신정도	35.5	33.7	44.1	54.3	71.6	67.1	64.6	26.1	42.7
	낮음	21.4	33.3	41.8	50.0	63.9	63.3	59.5	22.4	49.2
혁신실패기업	58.1	41.9	42.0	38.7	67.8	90.3	77.4	22.6	41.9	
소 계	44.0	18.0	42.8	51.6	70.5	69.4	66.2	24.6	48.1	

자료 : STEP(2002), 『한국의 기술혁신조사: 제조업』