국내 제조업체의 기술혁신 실태와 시사점

- 한국·일본·독일의 혁신실태 조사 결과 -

<요 약>

○ 우리나라는 일본이나 독일에 비하여 기술혁신에 적극적인 기업의 비율이 낮은 것으로 나타나 혁신기업의 저변이 경쟁국에 비해 크게 취약한 것으로 분석됨.

- 또한, 기술혁신 동기와 수행전략 사이에 부적합성(mismatch)이 크고, 혁신성과물의 질적 수준도 크게 낮으며, 개발성과의 보호전략도 제한적으로 이루어지고 있음.

○ 기업들의 혁신저변이 취약한 가운데 내수부진과 경기양극화로 인해 제조업체의 R&D투자가 위축됨에 따라 우리 경제가 질적인 성장구조로 탈바꿈하는 데 걸림돌로 작용할 것으로 우려됨.

- 투자 확대가 어려운 상황에서는 업계의 기술혁신 활동상 문제점과 취약점을 규명·개선하여 혁신활동의 실효성을 제고시키는 노력이 요구됨.

○ 우리 기업들이 선진국에 버금가는 생산성 향상을 도모하기 위해서는 기술혁신 활동을 내실화와 고도화가 절실히 요구됨.

- 상생적인 하도급 거래관계를 구축하여 부품소재 업계의 기술혁신 마인드를 고취시키고, 복잡다단한 혁신활동에 대해 교육·자문을 강화함으로써 해당 기업이 자사에 적합한 혁신전략을 추진해야 함.

- 외견상 매우 활발하나 내실화의 필요성이 큰 외부와의 공동협력은 독일처럼 인적자원의 상호 교류가 원활히 이루어질 필요가 있음.

□ 민간기업의 R&D투자 위축으로 성장동력 약화 우려

○ 외환위기 이후 어려운 경영여건 속에서도 빠르게 증가하던 민간기업의 R&D투자가 2003년부터 계속된 내수 부진에다 최근에는 수출마저 둔화되면서 크게 위축될 조짐을 보이고 있음.

- 우리나라 제조업체의 총 R&D투자액은 2003년에 12조원으로 5년 전보다 배 가까이 증가하면서 매출액대비 R&D투자비율도 2.64%로 상승하였음.

- 그런데 총 투자의 43%를 점하고 있는 삼성전자, LG전자, 현대자동차, 하이닉스반도체, GM대우 등 상위 5개사를 제외할 경우 여타 대부분 기업의 R&D투자 증가폭은 크게 낮아짐.

- 특히, 중소·벤처기업의 경우 2003년부터 내수 부진에 따른 경기양극화로 인해 매출액대비 R&D투자비율이 2002년 2.28%에서 2003년 2.23%, 2004년에는 2.20%로 계속 축소되고 있음.

○ 생산성 향상과 성장동력 확충에 필수불가결한 R&D투자의 확대는 지식기반경제의 도래, 글로벌 경쟁 심화, 그리고 물량투입형 성장전략의 한계 등에 대응하여 우리 기업과 정부가 꾸준히 추진하여야 할 핵심과제임.

- 그러나 최근 나타나고 있는 민간 혁신주체의 R&D투자 위축은 미국, 일본 등 기술선진국과 중국 등 후발추격국 사이에서 우리의 입지를 더욱 약화시킬 것으로 우려됨.

○ 당분간 민간 R&D투자가 큰 폭으로 증가하기 어려울 것으로 예상됨에 따라 정부의 보완역할 확대와 더불어 업계의 기술혁신 효율성을 제고시키는 노력도 병행될 필요가 있음.

- IMD의 「2005년도 세계경쟁력 평가」 자료에 따르면, 우리나라의 기술인프라 부문 순위는 2위이나 기업경영효율성 부문과 중소기업 효율성 항목은 각각 30위, 50위로 나타나 업계의 기술혁신 행태에서 개선될 여지가 적지 않을 것으로 판단됨.

○ 산업구조와 혁신여건이 우리와 유사한 일본과 독일 제조기업의 기술혁신 행태를 비교·분석한 결과, 우리 기업들은 여러 가지 주목할 만한 취약점을 가지고 있는 것으로 드러남.

- 비교·분석은 EU의 표준화된 조사방법론에 근거하여 각국이 실시한 기술혁신조사결과에 바탕을 두고 있음(세부 내용은 <부록> 참조).

□ 기술혁신기업의 수는 독일의 절반 수준에 불과

○ 우리나라는 10인 이상 제조업체 가운데 기술혁신활동을 수행하는 기업의 비율이 38%, 즉 3개 기업 가운데 1개 정도가 일정 수준 이상의 제품혁신 또는 공정혁신 활동을 전개하는 것으로 조사됨.

- 이는 독일(67%)의 절반 수준에 불과할 뿐 아니라 EU 평균(47%)에 비해서도 크게 뒤짐.

○ 기업규모별로 보면 대기업에서 중기업, 소기업으로 갈수록 혁신기업 비율의 국가간 격차가 더욱 크게 나타나, 우리나라의 경우 중소기업으로 갈수록 기술혁신기업의 저변이 한층 취약함을 보여줌.

<표 1> 기술혁신 활동기업 비율

단위 : %

	전체 제조업	소기업	중기업	대기업
한국	38	31	51	79
일본	33	30	39	63
독일	67	59	73	89
EU	47	40	63	80

자료 : (한국) 과학기술정책연구원, 「2002년도 한국의 기술혁신조사(제조업)」, 2002
(일본) 문부과학성, 「전국이노베이션조사통계보고」, 2004
(독일·서유럽) Eurostat, *Innovation in Europe(CIS 3)*, 2004

주: 각국의 조사기준 시점은 2000년 전후로 거의 비슷하나 공개시점이 달라 발간연도가 차이가 있음(부록의 조사개요 참조).

□ 기술혁신 목적과 실천전략간 부적합(mismatch) 발생

○ 기술혁신을 제품혁신과 공정혁신으로 대별할 때, 한국은 일본, 독일과 같이 제품혁신(product innovation)에 상당한 역점을 두고 있으나, 공정혁신(process innovation)의 수준은 선진국보다 크게 낮았음.

- 이는 우리나라 산업구조의 특징인 가공조립형 성숙단계 산업의 경우 공정혁신이 상당히 중요함에도 불구하고 선진국보다도 오히려 투자나 관심이 적다는 것을 의미함.

○ 한편, 기술혁신 동기는 각국 모두 기술혁신이 제품혁신 중심으로 이루어짐에 따라 제품혁신과 관련된 목적들이 특히 중요한 것으로 나타남.

- 특이한 것은 한국의 경우 공정혁신이 덜 활발한 것으로 응답했던 것과 달리 혁신 동기에서는 생산투입요소비용 절감, 노동코스트 절감과 같은 공정혁신관련 목적들도 중요한 것으로 나타났다는 점임.

- 이는 우리 기업들이 복잡다단한 혁신전략에 대한 이해부족으로 달성하고자 하는 기술혁신 동기(목적)에 합치되는 추진전략(수단)으로 대응하지 못하고 있음을 시사함.

<표 2> 기술혁신 활동기업의 기술혁신 동기

단위 : %

		한국	일본	독일	EU
제품 관련	제품범위 확대	34	28	33	29
	시장점유율 확대	50	20	25	24
	제품의 품질 향상	60	25	39	41
공정 관련	생산의 유연성 향상	21	17	27	23
	생산능력 확대	··	21	27	29
	노동코스트 절감	35	14	19	20
	생산투입요소비용 절감	41	7	11	11
기타	환경·보건·안전 개선	21	13	9	18
	규제·표준 대응	18	9	12	21

자료 : <표 1> 참조

□ **외부 협력에 의한 공동 개발은 경쟁국에 비해 상당히 활성화**

○ 최근의 기술발전에서 두드러지게 나타나는 융합화, 수명 단기화, 투자 거액화 현상에 대응하여 외부 혁신주체와의 공동 협력이 중요한 혁신수단으로 대두되고 있음.

- 혁신조사 결과, 우리나라는 대학, 수급거래업체 등 외부 혁신주체와의 공동 협력이 일본이나 독일보다 크게 활발한 것으로 나타남.

- 협력의 질적 수준을 고려할 때 전문가에 따라 평가가 다를 수 있으나, 이는 정부가 국가연구개발사업을 통해 산·학·연 공동협력을 적극 장려해 온 결과로 보임.

○ 일본과 EU와 마찬가지로 한국도 외부 협력파트너로서 자사와 거래관계에 있는 전후방 기업들의 중요성이 상당히 큰 것으로 나타남.

- 이는 공동 협력의 실효성을 제고시키기 위해서는 대학과의 협력뿐만 아니라 하도급거래 기업간의 협력 촉진도 중요한 정책과제임을 의미함.

<표 3> 기술혁신 활동기업의 외부파트너별 협력수행기업 비중

단위 : %

	한국	일본	독일	EU
그룹 관계사	18	8	4	8
공급업체(설비·재료·부품)	25	11	6	11
수요업체·고객	26	11	7	12
경쟁기업	20	7	5	6
대학	28	7	10	9
공공연구기관	20	5	5	6

자료 : <표 1> 참조

□ **일본과 독일과 마찬가지로 인력·자금 부족이 최대 애로요인**

○ 기술혁신 활동을 수행하거나 시도하는 과정에서 직면했던 애로요인을 보면 한국, 일본, 독일 모두 ‘유능한 개발인력의 부족’과 ‘적절한

자금조달원의 결여'가 가장 큰 문제임.

- 특히, 기업규모가 작을수록 어려움의 정도는 더욱 컸으며, 각국 정부는 이를 보완하기 위해 다양한 금융·인력 지원정책을 실시하고 있음.

- 그런데, 한국의 경우 최근 내수부진과 수익성 악화로 인해 개발자금 조달 상 어려움이 더욱 커지고 있는 반면 개발인력난은 점차 줄고 있음.

○ 한편, 기술혁신을 하지 않는 기업의 경우 그 원인으로서 '자금', '인력' 문제 이외에 '과도한 투자위험'과 같은 경제적 요인이 크게 지적됨.

- 이밖에 한국은 하도급 거래에서 품질·성능향상에 상응하는 납품가격 보상이 이루어지지 못해 기술혁신 자체에 회의감을 갖는 것도 주요 걸림돌로 지적됨.

<표 4> 기술혁신활동상 애로요인

단위 : %

		한국		일본		독일		EU	
		혁신기업	비혁신기업	혁신기업	비혁신기업	혁신기업	비혁신기업	혁신기업	비혁신기업
경제적 요인	과도한 경제적 위험	11	15	22	20	25	25	16	15
	지나친 혁신투자 비용	12	15	15	15	34	28	23	20
	적절한 자금조달원 결여	13	15	21	21	24	19	17	13
내부적 요인	자사내 조직의 경직성	3	··	12	12	7	11	5	5
	유능한 개발인력 부족	21	5	23	23	25	26	15	12
	기술관련 정보 부족	13	6	14	14	3	4	5	5
	시장관련 정보 부족	8	··	12	12	5	6	5	5
기타 요인	규제·표준 등 유연성 부족	5	··	6	6	14	12	9	7
	고객의 신제품 수용성 부족	6	··	6	5	6	12	5	8

자료 : <표 1> 참조

□ 개발기술 보호방법의 다양화 부족

○ 기술혁신 성과를 특허출원 여부로 살펴볼 경우, 한국은 기술혁신 성

공기업의 37%가 특허를 출원함으로써 일본(34%), 독일(25%)보다 기술적인 혁신성과가 높은 것으로 나타남.

- 그러나 특허의 질적 수준을 유추할 수 있는 해외 특허 등록률을 보면 한국은 24%로서 독일(78%), 일본(42%)에 비해 크게 뒤져 개발결과의 질적 수준이 크게 떨어짐을 알 수 있음.

○ 기술혁신 성과는 개발기업이 독점적으로 향유하기 어려운 속성을 지니고 있기 때문에 이의 보호와 활용은 기술개발 못지않게 중요성을 지님.

- 일본, 독일의 경우 '조기 출시로 시장을 선점' 하거나 '사내 기밀로 유지'하는 전략은 물론 '특허 등 지적재산권 등록'과 '디자인 복잡화로 모방 방지' 하는 비교적 다양한 전략을 구사함.

- 한국은 실효성 확보에 어려움이 많은 '지적재산권 등록'에 대한 의존도가 큰 반면, 선진국 기업이 적극 활용하는 '사내 기밀화' 및 '모방 방지' 전략은 활용비율이 크게 낮음.

<표 5> 기술혁신 성공기업의 신제품 개발성과 보호 방법

단위 : %

	한국	일본	독일	EU
지적재산권으로 등록	29	21	19	20
사내 기밀로 유지	21	28	36	27
디자인 복잡화로 모방 방지	7	11	17	17
경쟁기업에 앞서 시장 선점	29	20	43	34

자료 : <표 1> 참조

□ 혁신저변의 확대와 혁신활동의 효율화·내실화 시급

○ 앞서 비교한 각국의 기술혁신조사 결과가 기업 설문조사라는 방법론적 한계와 2000년대 초를 분석기간으로 했다는 약점은 있으나 기술혁신 행태가 쉽게 변화하지 않는다는 점에서 다음과 같은 시사점을

도출할 수 있음.

○ 일본, 독일 등 기술선진국과의 혁신역량 격차를 축소하기 위해서는 무엇보다 기술혁신기업의 저변 확대와 혁신내용의 고도화, 추진전략의 선진화 등이 필요한 것으로 나타남.

○ 특히, 투자 확대가 어려운 현 상황에서 우리 기업과 정부가 앞서본 혁신목표를 달성하기 위해서는 다음과 같은 효율화 및 내실화 노력이 요구됨.

- 먼저, 국내 기업의 70% 가까이를 하도급거래 구조를 일방적 관계가 아닌 상생적 관계로 재구축함으로써 부품소재를 중심으로 한 하청업계의 기술혁신 마인드를 고취시켜야 함.

- 또한, 복잡다단한 혁신활동에 대한 교육·자문을 강화함으로써 해당 기업이 자사에 적합한 혁신전략과 수단을 마련, 추진토록 하여야 함.

○ 대학 등 외부 혁신주체와의 공동협력은 혁신 효율화에 매우 중요한 정책수단으로서, 무엇보다 독일처럼 연구개발인력이 원활하게 상호 교류할 수 있는 여건을 조성해주는 것이 필요함.

<부록> **국제 기술혁신조사 개요**

○ 1990년대 들어 기술혁신의 정책적 중요성이 더욱 부각되면서 유럽연합(EU)은 국가간 비교가능성을 제고시키기 위하여 표준화된 조사매뉴얼을 작성하여 기술혁신조사를 실시해오고 있음.

- 동 조사는 BSC(Balanced Scorecard)와 달리 주관적 접근법을 채택하여 혁신주체인 개별기업에 설문조사 방식을 통해 혁신 행태에 대한 포괄적 내용, 즉 투입→활동(행동/과정)→결과를 주요 조사대상으로 함.

○ 현재 EU국가 이외에 한국, 일본 등에서 국제 비교가 가능한 혁신조사가 이루어지고 있는데, 이번 비교국가인 일본, 독일은 산업여건과 기술혁신 맥락이 우리와 유사하다는 점에서 유용성이 큼.

- 그러나 응답기업의 용어 이해, 무응답기업에 의한 편향성 등의 차이로 인해 국가간 단순 비교에는 다소 유의를 요함.

○ 한국은 현재 제4차 혁신조사가 진행 중이며, 이번 비교분석에 사용된 자료와 특징을 살펴보면 아래와 같음.

- 한국 : 과학기술정책연구원, 「2002년도 한국의 기술혁신조사(제조업)」, 2002.
- 일본 : 문부과학성, 「전국이노베이션조사통계보고」, 2004.
- EU : Eurostat, Innovation in Europe(CIS 3), 2004.

	한국	일본	EU(독일 포함)
시행 차수	3차년도	1차년도	3차년도
기준년도	2000~01(2개년)	1999~01(3개년)	1998~00(3개년)
표본추출율	12%	27%	40%(12%)
설문회수율	61%	21%	94%(21%)
조사방법	설문 우편조사	설문 우편조사	설문 우편조사

※ 기술혁신조사에 대한 세부 내용은 인터넷 홈페이지 kis.stepi.re.kr을 참조.

홍 지 승
(부연구위원·중소벤처기업실)
jshong@kiet.re.kr
(02-3299-3035)