

우리나라 중소기업의 기술수출에 관한 실증연구*

An Empirical Test on Technology Export of Korea SMEs

백은영(Eun-Young Back)

충남대학교 무역학과 초빙교수

목 차

- | | |
|-------------------------|-------------|
| I. 서 론 | V. 결론 및 시사점 |
| II. 기존연구 검토 | 참고문헌 |
| III. 우리나라 중소기업의 기술수출 현황 | ABSTRACT |
| IV. 실증분석 | |

국문초록

본 연구는 우리나라 중소기업의 기술수출에 초점을 맞추어 이에 대한 폭넓은 고찰과 함께, 2003년-2011년까지 72개국과의 기술무역 data를 활용하여 우리나라 중소기업의 기술수출에 영향을 미치는 다양한 변수를 발굴, 이에 대한 실증분석을 시도하였다. 이러한 실증분석을 통해 우리나라 중소기업의 기술수출에 영향을 미치는 다양한 요인과의 인과관계 분석이 본 연구의 목적이다. 실증결과, 일인당 GDP가 높고, GDP 대비 R&D지출이 많은 국가일수록, 우리나라 대기업의 기술도입이 적은 국가일수록, 또한 기술무역 상대국의 미국특허 등록 기업수가 적은 국가일수록 우리나라 중소기업의 기술수출은 증가하는 것으로 추정되고 있다. 따라서 우리나라 중소기업들이 기술수출 대상국을 선정함에 있어 유의미하게 도출된 요인들을 활용, 기술수출 경쟁력 제고시 고려되어야 함을 시사하고 있다.

주제어 : 한국 중소기업, 기술수출, 기업규모별, 패널분석, 고정효과모형,

* 이 논문은 2010년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(한국연구재단-2010-327-B00343).

I. 서론

세계적으로 유래 없는 빠른 속도의 고령화(2050년 세계 최고령국가(노인인구비율 37.3%))와 급격한 출산율 저하가 동시에 진행 중인 우리나라는 최근 제조업이 주도하는 양적 성장 역시 한계에 도달함에 따라 우리나라의 향후 경제성장동력 창출의 패러다임 전환이 매우 강력하게 요구되고 있다. 더욱이 노동의 잠재성장률 기여율은 2000년대 35.7%에서 2020년에는 7.1%로 감소되는 것으로 예측되고 있고 노동생산성은 미국을 기준으로(미국을 100으로 기준 한 지수) 49.3%, OECD 평균 74%에도 못 미치는 것으로 나타나고 있다(문병기, 2013).

이렇게 경제가 선진국 형으로 전환될수록 이러한 요소투입에 의한 성장에 한계가 드러나게 되고 이에 기술경쟁력을 반영하는 총 요소생산성의 역할이 증대되는 바, 최근 총 요소생산성의 구성요소 중 대표적인 R&D 산출지표로 활용되는 하이테크 무역 수지와¹⁾ 기술무역 수지²⁾가 부각되고 있다. 국가의 기술경쟁력과 산업구조를 평가하는 주요 지표인 2011년 하이테크 무역의 경우, 수출은 세계6위(1400억 달러), 우리나라 총 수출액 중 약 25.2%, 세계시장점유율 약 4.9%를 차지하는 것으로 나타나고 있다.

반면, 2011년 우리나라의 기술무역수지는 57억4천백만 불 적자(기술수출액 53억 천백만 불, 기술도입액 110억 5천2백만 불)를 기록하며 지속적인 적자를 기록하고 있는 바, 이는 하이테크 제품의 핵심부품에 대한 해외의존도가 높은데서 기인하는 것으로 우리나라는 전체 기술도입의 59.1%(6천5백2십만 불)을 미국으로부터 도입하고 있다. 또한 산업별·기술별 기술무역수지는 전기전자가 가장 많은 적자를 보이면서 각각 77.8%(44억 6천7백만불), 92.4%(53억 4백만불), 국가별로는 미국에 대해 55억 4천만 불의 적자를, 기업규모별로는 대기업이 61억5천8백만 불의 적자를 각각 기록하고 있는 것으로 나타나고 있다(미래창조과학부·과학기술정책연구원, 2013).

기술무역은 국가 간 기술이전, 기술서비스, 특허 등의 항목으로 계상된다. 즉, OECD TBP(Technology Balance of Payment) 통계조사 매뉴얼을 적용하여 국내기업과 해외기업 사이에서 발생한 기술(특허, 상표·실용신안·디자인, 기술정보, 기술서비스 등)등의 라이선스 및 매매 비용 등을 분석하여 계상하고 있다. 경제규모가 큰 기술 선도국들은 선도국간 기술투자와

1) 총매출액대비 R&D 투자비율에 따라 결정되며 High tech 제품에는 항공, 컴퓨터사무기기, 전자통신, 의약, 정밀기계 등이 포함되어 있다.

2) OECD의 TBP(Technology Balance of Payment) Manual은 OECD에서 국제적 기술이전의 측정과 분석을 정확하게 정의하기 위하여 만든 지침서로서 OECD 「Main Science & Technology Indicators」을 통해 국가별 기술도입액 및 기술수출액과 기술무역 수지, 또한 총 연구개발비 대비 기술 도입액 등에 대한 시계열 자료 등을 매년 제공하고 있다.

그의 확산으로 더 큰 이익을 얻는 반면, 우리나라와 같은 소규모 경제는 무역에 의한 기술확산에 더 많은 영향을 받는 것으로 나타나고 있다(Helpman 1997, Frantzen 2007). 향후 우리나라의 성장잠재력을 높이고 국가경쟁력 향상을 위해서는 연구개발(R&D)과 지식의 기여가 높은 기술기반 무역의 경쟁력 강화와 그의 확산방안에 관한 폭넓고 심도 있는 연구가 절실한 시점이다.

한편, 우리나라의 기술수출을 기업규모별로 살펴보면, 대기업의 경우, 2012년 총 기술무역액 대비 대기업이 75%(39억 8천만 불)로 전년(92.2%)에 비해 크게 줄었으나 금액은 전년대비(37억 천만 불) 2억불 증가한 것으로 나타났다. 반면, 중소기업은 24.2%(12억 8천만 불)로 전년에 (356%) 비해 급증한 것으로 나타나고 있으나 여전히 대기업의 기술수출 비중이 압도적으로 많음을 알 수 있다. 우리나라 전체 기업의 99.9%(총고용의 86.8%)를 차지하는 중소기업의 경우, 2010년 기술개발 중소기업의 매출액 대비 수출비율은 19.1%로 2007-2008년 평균 20%를 상회하던 수준에서 다소 감소하였고, 특히 중·저 기술 업종(17.7%, 1.8%)과 범용기술 보유기업(11.9%)의 수출비율은 중국 등 신흥시장의 부상으로 상당 수준 하락한 것으로 나타나고 있다. 이에 알 수 있듯이, 우리나라 중소기업개발 업체의 경우 매출액 대비 수출비율은 기술수준에 따른 업종에 따라, 또한 보유 기술에 따라 차이가 있는 것으로 분석되고 있다(중소기업중앙회, 2011).

이러한 우리나라 중소기업에 대한 기술개발 투자기업은 2000년에 1만개에서 2012년에는 2만3천개를 넘었고 또한 2012년 국가연구개발 사업에서 정부의 중소기업에 대한 투자비중이 56.6%(대기업 43.4%)을 차지하고 있는 것으로 나타나고 있어 우리나라의 중소기업에 대한 기술개발 투자 확대가 국제적 기술 확산, 즉, 중소기업의 기술수출에 반영되고 있는 것으로 나타나고 있다.

따라서 본 연구에서는 우리나라 중소기업의 기술수출에 관한 폭넓은 분석을 시도하고, 2003년-2011년까지 기술무역 data를 활용하여 우리나라 중소기업의 기술수출에 영향을 미치는 다양한 변수를 발굴, 이에 대한 실증분석을 시도하였다. 이를 통해 우리나라 중소기업의 기술수출을 확산하기 위한 구체적 방안 제시를 본 연구의 목적으로 삼는다.

이에 본 연구의 구성은 II장에서 중소기업의 국제적 기술이전 및 기술수출에 대한 기존 연구들을 검토하고 III장에서는 우리나라 중소기업의 기술수출 현황을 살펴본 다음 IV장에서는 기술수출 대상국과의 교역에 영향을 미치는 다양한 변수들을 stata12.0을 활용하여 실증분석 결과를 제시한 후, V장에서 중소기업 기술수출을 위한 결론 및 시사점을 제시하도록 한다.

II. 기존연구 검토

중소기업의 기술개발 및 기술혁신, 나아가 기술무역과 관련한 기존 선행연구를 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 이동근·김학민(2013)³⁾은 중소기업의 수출성장에 영향을 미치는 요인으로 정부지원제도 유형 중 기술개발시 세제지원이 기업 성장 단계에서 각각 수출성과와 정의 유의한 관계를 갖는다고 주장하고 있다. 반면, 정부지원제도 중 단순한 기술정보제공은 성숙기 단계에서는 오히려 수출성과와 부의 관계를 갖는 것으로 분석되고 있는 바, 이는 기업의 상황과 특성을 고려하지 않은 정부지원제도는 오히려 중소기업에 도움이 되지 않을 수도 있음을 시사한다고 주장하고 있다.

백은영(2010)⁴⁾은 한국의 기술교역국에 대한 실증분석에서 Hausman Test 검정방법을 통해 고정효과 모형을 적용한 결과, 한국과 기술교역국간 다양한 교역지표 중 교역상대국의 총수입이 증가할수록, 또한 1인당 GDP는 적을수록 한국의 기술수출은 증대됨을 증명하고 있다.

또한 한국의 기술수출규모에 영향을 미치는 요인을 중력모형에 도입하여 분석한 결과, 교역상대국간 GDP의 곱이 클수록 기술수출에 매우 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타나 한국의 기술수출은 상대국의 시장크기와 밀접하다고 분석하고 있으며 특히, 중소벤처기업의 경우 기술수출시 기술유출에 대한 기업의 적극적 자구노력과 정부의 지식재산권 보호 강화 조치 및 기술유출 사범의 처벌 강화 등을 강조하고 있다.

한편, Galbreth(1957)⁵⁾, Schumpeter(1961)⁶⁾ 등은 대기업이 중소기업보다 기술혁신에 적극적이라고 주장한다. 이들은 시장지배력을 갖는 대기업이 ①연구개발 투자에 수반되는 위험을 분산할 수 있고, ②기술혁신을 독점이윤으로 활용할 수 있는 자체 보호, 유지 능력을 갖고 있으며, ③기술혁신의 결과, 생성된 기술적 자산을 타 기업의 모방으로부터 효과적으로 방어할 수 있는 독점적 시장구조를 갖고 있다는데 그 근거를 두고 있다.

반면, Scherer & Ross(1990)⁷⁾는 중소기업이 대기업에 비해 기술혁신 촉진에 유리하다는 관점에서 독점적 대기업은 내재적으로 갖고 있는 경직성과 비효율성 때문에 중소기업보다 활

3) 이동근·김학민·방상봉(2013), “기업성장단계를 고려한 중소기업 기술개발 지원요인이 수출성장에 미치는 영향”, 무역학회지, 38, 4, pp.207-277.

4) 백은영(2010), “기술교역국간 교역지표에 대한 실증분석”, 무역학회지, 제35권3호, pp.47-63.

5) Galbraith, J. L. (1957). *American capitalism -The Concept of Countervailing Power*. Boston: Houghton Mifflin

6) Schumpeter, J. A. (1961). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Interest, and the Business Cycle*. Harvard University Press.

7) Scherer, F. & Ross, D.(1990). *Industrial Market Structure and Economic Performance*. Boston: Houghton Mifflin.

발하지 않을 수 있다고 주장하고 있다. 시장의 구조가 매우 경쟁적일 때 중소기업의 경우 대기업의 관료주의적 조직문화가 적고 조직내·외부의 의사소통이 빠른 유기적인 관계로 인해 의사결정이 신속하다고 주장하고 있다. 따라서 대기업에 비해 기술혁신에 따른 비용이 상대적으로 절감될 뿐만 아니라 각 부문이 유기적으로 통합 운영되기 때문에 기술혁신을 추진하기에 적합하다는 것이다. 또한 Williamson(1965)⁸⁾, Arrow(1974)⁹⁾, Buxton(1985)¹⁰⁾ 등은 독점력을 보유한 대기업이라 할지라도 R&D 투자에 수반되는 위험을 회피할 수 없고 독점기업의 진입장벽은 기술혁신이라기보다는 경쟁적 시장구조 즉, 규모의 경제, 투자자본, 광고 등이기 때문에 독점시장구조보다 경쟁시장구조가 기술혁신을 더 촉진한다고 주장하고 있다.

한편, Cohen & Levin(1985, 1987)¹¹⁾ 등은 기업규모나 시장구조보다는 기술개발에 따른 시장기회, 개발성과의 독점적 전유가능성 등이 기업 간, 산업 간 기술투자의 격차를 더욱 잘 설명한다고 주장한다. 이들은 기술개발 투자집약도의 결정요인으로서 ①시장의 크기에 대한 기댓값(expected market size), ②기술적 기회(technology opportunity), ③개발기술의 전유가능성(approachability) 등 3가지 유형으로 통합하여 설명하고 있다.

다음으로 중소기업의 기술개발 및 기술혁신, 나아가 기술무역으로 이어지는 국제기구의 연구를 살펴보면, UNCTAD(1993)¹²⁾의 연구에서는 중소기업이나 다국적 기업의 기술이전, 즉, 기술수출은 모두 모기업으로부터의 국제적 기술이전으로 인한 것으로 대부분의 경우 모기업과의 합작투자 형태를 띠고 있다고 주장하고 있다. 이러한 해외 중소기업에 대한 기술이전, 즉, 기술수출은 주로 소형 기술이나, 노동집약적 기술, 그리고 특화된 고기술 Know-how(예를 들어 biotechnology, microelectronics)가 대표적이며 기업의 형태로는 합작투자(Joint-venture)가 대다수이나 지분우위의 라이선싱 또는 전략적 제휴의 형태 등으로도 나타나고 있다고 설명하고 있다.

한편으로 OECD(2006)¹³⁾는 중소기업의 기술수출에 따른 장애요인에 집중하고 있다.

즉, 중소기업의 기술개발과 기술 혁신이 기술상용화로 이어지고 나아가 기술수출로 연계되기 위해서는 다양한 장애요인이 존재하는 바, 이를 다음과 같이 지적하고 있다. 첫째, 국제적

-
- 8) Williamson, O. E. (1965). Innovation and Market Structure. *Journal of Political Economy*. 73: 67-73.
 9) Arrow, K. J. (1974). Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention. *Essays in the Theory of Risk Bearing*. London: North Holland.
 10) Buxton, A. J. (1985). The Process of Technological Change in U.K. Manufacturing. *Applied Economics*. 7: 69-79.
 11) Levin, R.C., Cohen, W.M. and Mowery, D.C. (1985) "R&D Appropriability, Opportunity, and Market Structure: New Evidence on Some Schumpeterian Hypotheses," *American Economic Review Proceedings*, V.75 ,pp.20-24.
 Levin, R.C., Klevorick, A.K., Nelson. R.R and Winter, S.G.(1987) "Appropriating the Returns From Industrial R&D," *Brookings Paper on Economic Activity*, pp.783-820.
 12) UNCTAD (1993), Program on Transnational, Small and Medium Sized Transnational Corporations: Role, Impact and Policy Implications, New York: United Nations.
 13) OECD(2006), 『OECD Member Economy Policy Survey and SME Survey』.

인 사업기회를 확인하기 위해 해외 시장을 분석하기 위한 정보의 획득이 어렵다. 둘째, 해외의 잠재고객을 파악하는데 어려움을 겪는다. 셋째, 해외에서 신뢰할 만한 대행사를 확보하는데 어려움이 있다. 넷째, 수출을 추진하는데 따른 국제금융과 관련된 애로점, 다섯째, 전문 인력의 확보, 여섯째, 시장접근 비용을 마련하는 문제, 일곱째, 정부의 지원을 파악하거나 접근하는데 따르는 어려움 등 이러한 장애요인들에 대한 해소 방안을 각국이 적절하게 구사해야 한다는 것을 밝히고 있다.

이상과 같이 기업의 규모별 글로벌 경쟁체제하에서의 경쟁력을 중심으로 많은 연구가 이루어지고 있고 국제기구들도 중소기업에 초점을 맞추어 글로벌 기술경쟁력을 연구하고 있는 바, 본 연구에서는 우리나라 중소기업의 기술수출 데이터를 활용하여 한국 중소기업의 기술수출에 대한 국제경쟁력에 영향을 미치는 다양한 변수들을 발굴하는데 집중하였다.

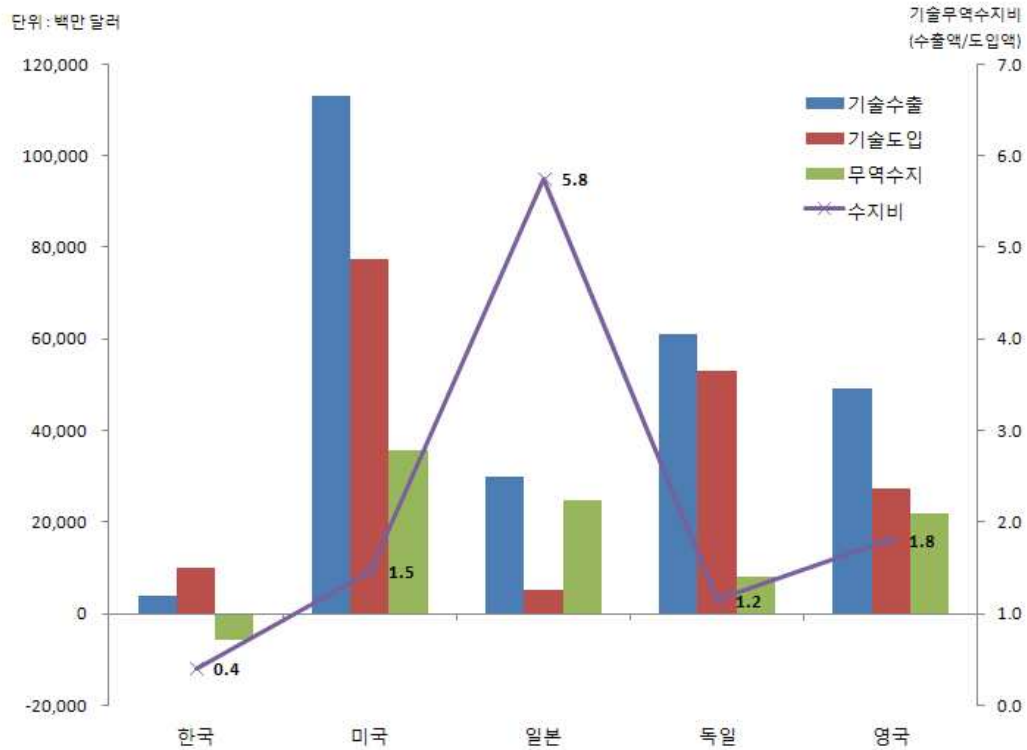
Ⅲ. 우리나라 중소기업의 기술수출 현황

우리나라에서는 2003년부터 매년 기술무역 관련 다양한 데이터 및 지표들을 기술무역통계 조사보고서를 통해 제공하고 있는 바, <그림 1>과 같이 2011년도 우리나라의 기술무역 규모는 135억 7천9백만 불로 나타났으며 기술무역량 세계 1위인 미국이 1,130억 불, 다음으로 독일(611억 불), 영국(491억 불)순으로 나타나고 있다.

이를 다시 기술무역수지비(기술수출/기술도입)로 살펴보면, 일본의 기술무역 수지비가 5.8로 가장 높게 나타나고 있는데 이는 우리나라의 기술무역수지(0.4)에 비해 14배 이상 높은 결과로, 일본의 경우 미국이나 독일에 비해 기술무역총량은 상대적으로 적으나 기술도입에 비해 기술수출량이 월등히 많기 때문에 기술무역수지가 흑자인 동시에 기술무역수지비가 세계에서 가장 높게 나타나고 있는 것이다. 특히, 일본의 기술수출 형태는 모기업과 해외자회사간의 기술교역 형태를 띤 경우가 대부분으로 이는 기술 독점적 일본 기업문화의 특성인 동시에 일본 보유기술의 해외유출을 방지하는 효과가 있는 것으로 분석되고 있다.

그러나 우리나라의 경우 기술수출(약 53억불)에 비해 기술도입(110억불)이 압도적으로 많은 것으로 나타나고 있다. 이는 전술한 바와 같이 하이테크 무역수지의 흑자와도 관련되는 것으로 로열티를 지불하고 도입한 특허기술을 이용, 이의 하이테크 상품 수출로 이어지는 구조로 인해 기술도입이 증가하기 때문인 것이다. 따라서 우리나라 기업의 원천기술 개발과 이의 표준특허로 이어지는 구조 정착이 절실히 요구되고 있는 시점이다.

<그림 1> 2011년 우리나라 및 주요 선진국의 기술무역 지표



자료 : 출처: OECD, Main Science and Technology Indicators, 2013/1

다음으로 우리나라 기업 규모별 기술수출의 연도별 추이를 살펴보면 <표 1>과 같다. 이에 따르면 최근 9년간 우리나라 기술수출은 중소기업과 비영리 법인에 비해 대기업이 차지하는 비중이 매우 높게 나타나고 있어 우리나라 전반적인 산업기술이 대기업에 의해 견인되고 있다는 것을 짐작할 수 있다.

<표 1>에서 알 수 있듯이, 2012년 대기업의 기술수출이 크게 줄어든 반면, 중소기업의 기술수출은 전년대비 3배 이상 증가한 것으로 나타나고 있다. 이는 전술한 바와 같이 2012년 국가연구개발 사업에서 정부의 중소기업에 대한 투자비중이 56.6%로 증가하면서 중소기업의 기술개발 및 이의 기술수출로 이어지는 가시적인 성과가 나타난 것으로 판단된다.

또한 2010년의 비영리법인의 기술수출 폭증은 중동지역에 대한 원자력 기술수출이 반영된 것으로 알려져 있다. 비영리 법인의 비중은 적지만 비영리 법인인 국내 공공연구소 및 대학 등의 특허 미 활용률, 즉, 휴면특허는 국내 전체 특허건수 중 70%에 달하는 것으로 나타나고 있어 이의 중소기업 이전을 통해 우리나라 중소기업의 기술개발 및 기술혁신, 나아가 기술수

출로 이어지는 등의 전략적 방안이 필요하다는 판단이다. 따라서 향후 우리나라의 지속가능한 경제성장동력 창출을 위해서는 중소기업의 기술개발 및 이의 단절성 없는 기술수출로 이어질 수 있는 무역 전략이 절실히 요구되고 있다.

<표 1> 우리나라 기업규모별 기술수출 비중 추이

(단위: 천불, %)

연도	총기술수출액	대기업	중소기업	비영리법인 및 기타
2003	816,174.55	80.0	18.07	1.95
2004	1,416,422.21	89.6	8.50	1.86
2005	1,624,939.39	88.6	9.63	1.80
2006	1,896,597.42	89.4	8.99	1.60
2007	2,178,341.31	86.4	10.77	2.79
2008	2,529,592.71	89.3	9.48	1.17
2009	3,581,895.64	85.1	14.62	0.33
2010	3,344,928.01	73.9	5.54	20.55
2011	4,032,076.15	92.2	6.99	0.78
2012	5,310,823.41	75.0	24.2	0.8

자료 : 과학기술통계서비스(sts.ntis.go.kr)

주 : 한국은행의 국제수지 통계산출 기준 변경에 따라 2009년부터 '해외 연구 및 개발서비스' 및 '건축·엔지니어링 및 기타 기술서비스' 항목을 기술서비스 항목에 편입함.

한편, <표 2>와 같이 우리나라의 기업규모별 세계 각국에 대한 기술수출액을 2003년부터 2011년까지 총 9년간 기술수출규모를 살펴보면, 대기업은 중국과 미국에 대한 기술수출이 매우 큰 비중을 차지하고 있는 반면, 중소기업은 일본과 중국, 그리고 미국에 대한 각각의 기술수출 규모가 비슷하게 나타나고 있다. 전체적으로 아시아에 대한 집중도는 비슷하나(대기업은 아시아 6개국, 중소기업은 아시아 5개국에 기술수출), 전술한 것처럼 선진기술을 도입하여 후진국으로 기술을 수출하는 형태가 아닌 선진기술 도입국가인 북미와 유럽 국가에 대한 기술수출비중도 비교적 높게 나타나고 있는 바, 특히 대기업보다 중소기업들의 대 선진국 기술수출 비중이 더 높게 나타나고 있다. 이는 우리나라의 주된 기술수출 업종인 전기 전자 및 정보통신 기술의 기술우위를 반증하는 자료로써 대기업에 비해 중소기업의 국가별 기술수출 집중도는 비교적 낮다는 것을 보여주고 있다.

〈표 2〉 2003-2011년 총 9년간 기업규모별 기술수출 대상국가 비교

(단위: 천불)

Country	9년간 중소기업수출	Country	9년간 대기업수출
Japan	460121.76	China	6478544.87
China	450583.44	United States	4344541.59
United States	412541.85	Slovak Republic	930774.90
India	69756.61	India	880061.27
Angola	41173.60	Hungary	697174.00
Hong Kong	40655.58	Malaysia	549163.33
Vietnam	39182.38	Indonesia	534991.99
Sweden	32359.83	France	506623.75
Finland	30714.13	Thailand	461570.38
Germany	28162.38	Japan	310103.27

자료: 과학기술통계서비스(sts.nts.go.kr)

다음으로 우리나라 기업의 규모별·산업별 수출 규모를 2003년부터 2011년까지 9년간 합산한 금액과 서비스 업종을 기타로 통합(2008년)한 이후 최근 3년간 합산금액을 비교해 보았다.

우리나라 기업규모별 산업별 기술수출의 경우, 대기업과 중소기업 모두 순위만 다를 뿐, 전기전자 산업과 정보통신산업, 그리고 기계 산업에서 수출비중이 매우 높게 나타나고 있다.

좀 더 구체적으로 살펴보면, 우리나라 기술무역의 통계 데이터가 NTIS에서 제공되기 시작한 2003년부터 총 9년간 산업별 대기업의 기술수출규모를 살펴보면, 전기전자와 기계 산업이 전체대비 약 90%를 차지하는 바, 이는 최근 3년간의 합산 규모와도 같은 비중을 보이는 반면, 정보통신산업과 건설업은 최근 3년간 기술수출 비중이 각각 0.8%, 0.4% 소폭 증가한 것으로 나타나고 있다.

다음으로 중소기업의 경우에는 대기업과는 다른 양상을 보이는 바, 먼저 대기업이 전기전자산업의 비중이 월등히 높았던 반면, 중소기업은 정보통신산업의 비중이 양 기간 모두 약 35%를 차지하고 있다. 이러한 규모는 다른 산업에 비해 대기업과도 큰 차이가 나지 않는 규모로써 우리나라 중소기업의 기술수출은 정보통신산업이 주력산업임을 보여주고 있다.

〈표 3〉 기업규모별· 산업별 기술수출 규모 비교

구분		2003-2011 (9년합계)(단위:천불)	비중	2009-2011 (3년합계)(단위:천불)	비중
대기업	농림수산	43,172.75	0.23	6,597.20	0.07
	섬유	55,041.80	0.30	54,771.80	0.59
	화학	471,679.19	2.56	127,311.10	1.38
	소재	71,410.25	0.39	4,675.80	0.05
	기계	4,231,636.24	22.95	2,156,019.98	23.34
	전기전자	12,369,943.06	67.09	6,155,293.76	66.63
	건설	112,823.17	0.61	94,357.23	1.02
	정보통신	947,520.44	5.14	550,068.13	5.95
	기타(서비스)	135,275.60	0.73	88,803.71	0.96
중소기업	농림수산	17,833.55	0.87	12,469.68	1.26
	섬유	9,755.01	0.47	5,486.52	0.55
	화학	88,436.29	4.29	30,732.08	3.10
	소재	47,473.85	2.30	34,092.94	3.44
	기계	301,463.22	14.64	174,557.63	17.62
	전기전자	452,911.05	21.99	207,609.77	20.96
	건설	133,793.06	6.50	84,268.96	8.51
	정보통신	742,330.87	36.04	349,672.38	35.30
	기타(서비스)	265,792.02	12.90	91,566.53	9.24
비영리 법인 및 기타	농림수산	116.93	0.01	116.93	0.02
	화학	5,103.90	0.55	1,000.00	0.14
	소재	1,430.69	0.15	-	0.00
	기계	732.50	0.08	-	0.00
	전기전자	-	0.00	-	0.00
	건설	14,771.61	1.60	12,232.03	1.67
	정보통신	144,952.01	15.66	12,869.22	1.76
	기타(서비스)	758,281.17	81.94	704,326.40	96.41

자료: 과학기술통계서비스(sts.ntis.go.kr) data 재구성

또한 대기업이 최근 부진하고 있는 소재산업과 농림수산업에서는 중소기업들의 기술수출 규모가 대기업을 크게 앞지르고 있으며, 기타 서비스 기술수출에서도 대기업에 뒤지지 않는 것으로 나타나고 있어 전기전자산업에 지나치게 편중되어 있는 대기업에 비해 우리나라 중소기업은 전 산업에 걸쳐 비교적 고른 기술수출 양상을 띠고 있음을 알 수 있다. 이렇게 대기업과 중소기업의 기술수출 업종에 다소간의 차이는 있으나, 전기전자, 기계, 정보통신 분야의 기술수출이 우리나라 기술수출을 견인하고 있는 것으로 나타나고 있다. 다만, 비영리법인 및 기타 기업들은 전기전자산업의 기술수출이 전무한 반면, 최근 3년간 기타(서비스)산업¹⁴⁾의 기술수출이 대부분을 차지하고 있는바, 정부출연연구소를 중심으로 원자력 관련 기술수출이 기타 산업으로 계상되었기 때문인 것으로 파악되고 있다¹⁵⁾.

IV. 실증 분석

1. 자료 및 변수의 설명

그동안 우리나라의 교역은 교역대상국으로는 중국과 기업규모별로는 대기업에 지나치게 편중되어 있어 교역 다변화 및 균형 있는 무역 전략으로의 전환이 요구되고 있는 바, 빠르게 변하고 있는 시장 및 수요의 변동성에 기민하게 대처하는데 유리한 중소기업 위주의 소규모 기술 집약형 수출 전략이 매우 필요한 시기이다.

따라서 본 연구는 우리나라 중소기업의 기술수출 대상 72개국과의 기술수출에 영향을 미치는 다양한 변수들을 발굴, 분석에 활용하였다.

먼저, 본 연구에서는 우리나라 중소기업의 기술수출 72개국별 기술무역 및 일인당 GDP, 각국별 인구수(pop) 등의 기초데이터와 각국의 기업 총부가가치 대비 R&D 지출, 각국의 GDP 대비 R&D Expenditure(GERD), 각국의 미국특허 등록 기업 수 등 연구개발 효율성 관련 R&D 변수, 그리고 각국 무역 개방도를 의미하는 Free trade index와 우리나라 대기업의 기술도입액, 마지막으로 각국과의 거리 변수를 활용하였으며 분석도구로는 STATA 12.0이 사용되었다.

본 연구의 효율적 분석을 위해 데이터를 시계열 자료와 횡단면 자료가 복합된 패널자료를

14) 기타산업이란, 펄프, 종이 및 종이제품 제조업, 인쇄 및 기록매체 복제업, 가구 제조업, 기타 제품 제조업, 금융 및 보험업, 부동산업 및 임대업, 전문, 과학 및 기술 서비스업, 사업시설관리 및 사업지원 서비스업, 공공행정, 국방 및 사회보장 행정, 교육 서비스업, 보건업 및 사회복지 서비스업, 예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업, 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업, 기타 서비스업을 이른다.

15) 원자력연구소(2010), “원자력발전관련 기술 및 부품의 해외수출시장개척”, KAERI/RR 3046/2009, pp.6-40

활용하였다. 일반적인 시계열 횡단면 자료는 검정력이 낮게 반면, 패널데이터를 활용하면 표본수가 늘어나 검정력을 높일 수 있고 설명변수들 간 다중 공선성(collinearity)을 줄일 수 있기 때문에 모수추정치의 효율성이 향상된다. 이러한 패널자료에 최소자승법(OLS)을 적용하는 경우 설명변수간 자기상관등의 문제점으로 인하여 추정결과에 편의(bias)가 발생한다. 이러한 편의를 제거하기 위해 패널자료를 사용하여 실증 분석을 할 경우에는 고정효과(fixed effect) 모형이나 확률효과(random effect) 모형을 주로 적용하게 된다.

고정효과모형인지 확률효과모형 인지를 판단할 때 중요한 기준은 데이터에서 패널 개체의 특성을 의미하는 u_i 에 대한 추론이다. 패널 개체들이 모집단에서 무작위로 추출된 표본의 개념이라면 오차항 u_i 는 확률분포를 따른다고 가정할 수 있겠지만, 본 연구에서 활용된 데이터처럼 특정 모집단 그 자체라면 오차항 u_i 는 고정효과모형으로 간주하는 것이 더 적절하다(민인식, 최필선, 2009).¹⁶⁾

먼저 패널 개체의 특성(Heterogeneity)을 고려한 선형회귀분석 모형은 다음과 같다.

$$y_{it} = \alpha + \beta_{it} + u_i + e_{it}, \quad i = 1, 2, \dots, n \text{ 및 } t = 1, 2, \dots, T \quad (1)$$

이러한 패널 선형회귀모형은 시간에 따라 변하지 않는 패널의 개체특성을 나타내는 u_i 와 시간과 패널 개체에 따라 변하는 순수한 오차항인 e_{it} 로 구성되어 있다.

이를 다시 본 연구모형에 적합한 고정효과모형을 적용하면 오차항 u_i 를 추정해야 할 모수(parameter)로 간주하고 또한 데이터 간 변동 폭을 줄이기 위해 log를 취하게 되면 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\ln y_{it} = \ln(\alpha + u_i) + \beta \ln x_{it} + \dots \dots \dots e_{it} \quad (2)$$

즉, 기울기 모수인 β 는 모든 패널 개체에 대해 서로 동일하지만, 상수항 ($\alpha + u_i$)는 패널 개체별로 달라지게 된다. 여기서 y_{it} 는 t 년도 i 국에 대한 우리나라 중소기업의 기술수출액을 의미하며, x_{it} 는 t 년도 i 국의 일인당 GDP, 인구수(pop), 기업 총부가가치 대비 R&D 지출, GDP 대비 R&D 지출(GERD), 미국특허 등록 기업 수, Free trade index, 거리 변수, 우리나라 대기업의 기술도입액 등 변수로써 이를 활용하여 실증분석을 시도하였다. 변수들의 출처와 예측부호는 아래 <표 4>와 같다.

16) 민인식 · 최필선, 「STATA 패널데이터 분석」, 한국STATA학회, 2009.

〈표 4〉 변수 설명

변수명	세부 설명	예상 부호	출처
per GDP	각국의 연도별 1인당 GDP	+	World Economic Outlook Database October 2012
Am_royal	해당국의 미국 특허 등록 기업수	+	- OECD Main science & Technology Indicator - 통계청
te-ex, te-im	우리나라의 중소기업의 해당국에 대한 연도별 기술수출 & 도입 규모	-	
Pop	72개국 각국 별 인구	-	
R&D exp	72개국 각국 별 GDP대비 R&D지출	+	
Cornd	해당국의 기업 총부가가치대비 R&D지출	+	
Te-ex Te-im	우리나라 대기업의 해당국에 대한 연도별 기술수출 & 도입 규모	+	- sts.ntis.go.kr(과학기술통계서비스)
fr_trade	Free Trade index(각국의 개방도)	+	- Economic Freedom on the World 2012 annual report
Distance	73개 각국과의 거리	+	- www.cepii.fr

2. 실증결과

우리나라 중소기업의 기술수출에 영향을 미치는 요인을 분석한 결과는 <표 5>와 같다.

우리나라 중소기업의 수출에 유의미한 영향을 미치는 요인으로서는 첫째, 우리나라 대기업의 기술도입 요인이 5% 유의수준 하에서 음(-)의 계수로 나타나고 있다.

이는 우리나라 중소기업의 기술개발 및 상용화는 대기업이 견인하는 것으로 알려져 있는 바, 그러한 대기업의 기술경쟁력은 기술 강국인 선진국으로부터 로열티를 지불하고 도입되는 원천기술이거나 이의 응용기술이 대부분인 실정임을 감안할 때, 본 실증결과에서 나타난 추정결과로 미루어 보면 대기업의 기술도입이 적은 국가일수록 중소기업의 기술수출은 증가하는 것으로 나타나고 있다. 다시 말해, 우리나라 중소기업의 기술수출 대상국가는 <표 2>에 나타나듯이 미국, 일본, 독일 등과 같은 주요 기술도입국가가 아닌 국가일수록 기술수출이 증가하는 한다는 것을 알 수 있다.

둘째, 중소기업의 기술수출 상대국은 어느 정도 기술수준을 보유한 국가, 즉, 일인당 GDP가 높은 국가일수록, 그리고 R&D에 대한 지출(expenditure)이 높은 국가일수록 우리나라 중소기업의 기술수출량이 증가한다는 것을 5% 유의수준 하에서 유의미하게 도출되고 있다.

따라서 이의 결과로 미루어 볼 때, 우리나라 중소기업이 수출하는 기술들은 대기업에 비해

상대적으로 낮은 기술을 후진국에 수출하는 형태가 아니라는 것을 방증하고 있다.

이는 우리나라 기술수준별 상품수출에서도 나타나는데, 중소기업의 저위기술제품 수출 비중이 1995년 대기업 대비 63%에 달했으나, 2010년에는 대기업의 비중이 55.3%로 중소기업을 앞지르고 있으며, 2011년에는 중소기업의 저위기술수출비중이 41.3%인 반면, 대기업은 58.7%에 달하는 것으로 나타나고 있다. 다시 말해, 우리나라 중소기업이 수출하는 유·무형의 제품들이 기술수준면에서 결코 낮은 수준이 아니라는 것을 보여주고 있다¹⁷⁾.

셋째, 미국에 특허를 등록한 각국의 기업수에 대해서는 1% 유의수준 하에서 음(-)의 상관관계가 유의미하게 도출되고 있어 우리나라와 기술교역을 하는 국가들이 미국 특허등록이 적으면 적을수록 우리나라 중소기업의 기술수출이 증가하는 것으로 나타나고 있다. 미국 경쟁력위원회에서 발표하고 있는 혁신지수에서 정의한 경쟁력이란 ‘혁신적인 제품을 생산해서 시장에 내놓을 수 있는 그 나라 경제의 상대적인 능력’이라고 정의하고 있는바, 특히, 이러한 혁신의 산출물로 ‘특허수’를 지목하고 있다¹⁸⁾. 따라서 우리나라 중소기업들의 기술수출은 미국 특허를 보유한 기업수가 적은 국가, 즉, 혁신지수가 낮은 국가일수록 해당국의 기술 수요가 우리나라 중소기업의 기술수출을 유인한다는 추정이 가능하다고 하겠다.

넷째, 우리나라 중소기업의 기술도입에 음의 부호로 유의미한 결과가 도출된 바, 이는 중소기업의 기술도입이 적은 국가일수록 기술수출은 증가한다는 것을 보여주고 있다. 이러한 결과는 우리나라 중소기업의 기술도입 국가와 기술수출 국가가 비교적 명확하게 차이가 난다는 것을 의미하는 것으로 향후 기술수출 전략 방안을 모색할 때 해당 국가별 차별화된 수출 방안이 수립되어야 한다는 것을 짐작 할 수 있다.

그밖에 국가별 산업부가가치, 즉, 기업의 연구개발투자 총액을 산업의 부가가치로 나눈 값으로 기업의 연구개발 집중도를 나타내는 지수와 우리나라 중소기업의 기술수출과는 인과관계가 없는 것으로 추정되고 있으며 해당국의 총 기술수출이나 기술도입, 또한 해당국의 무역 개방도 등의 변수와도 유의미한 인과관계가 나타나지 않았다.

한편, 본 연구에서는 우리나라 기술유형별 기술수출 즉, 기술정보, 특허권, 기술서비스, 상표사용권, 실용신안·디자인 등 5가지 항목으로 구분되는 기술유형별 기술수출과 우리나라 중소기업의 기술수출간의 관계를 실증분석으로 시도하였으나, 결측치가 많아 유효한 결과를 도출할 수 없었음을 밝혀둔다.

17) 문병기(2013), “창조경제 실현을 위해 기술무역이 나아가야 할 길”, Trade Focus, 한국무역협회, pp.44-45

18) 임채운·김석관 외,(2010), “중소기업 기술혁신 역량 평가 및 글로벌 정책연구 동향”, STEPI, p.39

〈표 5〉 중소기업의 기술수출에 대한 Fixed-Effect result

Sma_e(중소기업기술수출)		Coef.	Std. Err.	t-value
indep. variable	Big_im	-.111795	.0449306	-2.49**
	Pop_p	-1.49181	5.418823	-0.28
	Pergdp_P	2.83737	.9457022	3.00**
	R_dexp	5.875939	2.69301	2.18**
	Cornd	-.1382984	2.022857	-0.07
	Am_royal	-1.853484	.5686935	-3.26***
	cons	10.64937	11.44303	0.93
Number of obs		160		
R2		0.42		
Prob > F		0.0000		

주: ***, **, * 는 각각 1%, 5%, 10% 유의수준 하에서 유의함을 의미함.

V. 결론 및 시사점

세계경제의 글로벌화 진전과 전 세계적인 아웃소싱의 확대에 따른 국제적 수직분업의 증진으로 인해 무역의 역동성은 날로 높아지고 있다. 우리나라의 수출은 외환위기 이후 대기업을 중심으로 외연적 성장에 상당한 성과를 거두어 수출의 역동성 증대에 크게 기여했다.

이러한 외연적 성장이 견고한 다국적기업이나 수출 대기업은 해외수요의 변동에 탄력적인 대응이 가능하나 반면, 내연적 성장에 대한 의존도가 높은 대부분의 중소 수출기업은 수요 변동에 취약하여 공급애로가 발생할 가능성이 크기 때문에 중소 수출기업의 역동성을 높이기 위해서는 고기술형 부품소재와 고부가가치형 지식서비스를 중심으로 경쟁력 있는 기업의 수출시장 진출을 적극 유도해야 한다.

이러한 배경 하에 본 연구는 우리나라 중소기업을 대상으로 특히, 중소기업의 기술수출을 활성화하기 위하여 기술수출에 영향을 미치는 교역상대국의 다양한 요인과의 인과관계를 실증분석을 통해 분석하였다.

그 결과 먼저, 우리나라 중소기업의 기술수출 대상 국가는 1인당 GDP가 높고, GDP 대비

R&D 지출이 높은 국가인 반면, 기술도입이나 해당 국가의 기업 특허 수는 적은 국가로 분석되고 있다. 이는 우리나라 중소기업의 기술수출이 기술저개발 국가보다는 비교적 기술수준이 있는 국가를 대상으로 이루어지고 있으며 우리나라 중소기업의 기술수준이 결코 낮지 않다는 것을 확인할 수 있었다.

또한 실증분석 결과에서 드러났듯이 우리나라 중소기업의 기술도입이 적은 국가일수록 기술수출이 활발한 것으로 분석되고 있어 주요 기술선진국으로부터 기술도입이 중소기업의 기술개발 및 혁신, 나아가 기술수출로 이어지는 선 순환적 메카니즘이 어느 정도 이루어지고 있다는 것을 알 수 있었다.

본 연구에서는 좀 더 다양한 변수를 활용하여 추정하지 못했던 한계점이 있으나, 향후 우리나라 중소기업의 기술수출 경쟁력 확보를 위해서는 지속가능한 중소기업의 연구개발 및 기술혁신으로 고부가가치 원천 기술을 확보, 이의 기술수출로 이어지는 체계적 시스템 구축이 시급히 필요하다는 것을 알 수 있었다. 또한 본 연구는 기술수출 중소기업의 대외경쟁력 제고를 위해 대기업과 연계한 중소기업의 기술 인프라 구축이 시급하다는 것과 기술수출 대상 국가별 차별화된 수출 방안이 수립되어야 한다는 것을 시사하고 있다.

참 고 문 헌

- 국가과학기술위원회(2008), “국가연구개발사업 중장기 발전전략”, pp.2-87
- 문병기(2013), “창조경제실현을 위해 기술무역이 나아가야 할 길”, 한국무역협회, Trace focus, Vol12. No23, pp.10-45
- 미래창조과학부·과학기술정책연구원, 각 년도 “기술무역통계조사보고서”
- 민인식 · 최필선, 「STATA 패널데이터 분석」, 한국STATA학회, 2009.
- 백은영(2010), “기술교역국가간 교역지표에 대한 실증분석”, 무역학회지, 제35권3호, pp.47-63.
- 원자력연구소(2010), “원자력발전관련 기술 및 부품의 해외수출시장개척”, KAERI/RR 3046/2009, pp.6-40
- 이동근·김학민·방상봉(2013), “기업성장단계를 고려한 중소기업 기술개발 지원요인이 수출성
과에 미치는 영향”, 무역학회지, 38, 4, pp.207-277.
- 임채운·김석관 외,(2010), “중소기업 기술혁신 역량 평가 및 글로벌 정책연구 동향”, STEPI, p.39
- 중소기업중앙회, “2011년 중소기업 기술통계 조사보고서”, 중소기업청, pp. 1-170
- 한국산업기술진흥협회(2012), “기술무역통계조사보고서”, pp.5-15

- Arrow, K. J. (1974). 『Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention. Essays in the Theory of Risk Bearing』. London: North Holland.
- Buxton, A. J. (1985). "The Process of Technological Change in U.K. Manufacturing". *Applied Economics*. 7: pp. 69-79.
- Frantzen, D.(2007), "Technical Diffusion, Productivity Convergence and Specialization in OECD Manufacturing", *INTERNATIONAL REVIEW OF APPLIED ECONOMICS*, Vol.21 No.1, pp.75-98.
- Galbraith, J. L. (1957). 『American capitalism -The Concept of Countervailing Power』, Houghton Mifflin
- Helpman, E.(1997), "R&D and Productivity: The International Connection", NBER WORKING PAPER SERIES, Vol. No.6 101, all
- Levin, R.C., Cohen, W.M. and Mowery, D.C. (1985) "R&D Approachability Opportunity and Market Structure : New Evidence on Some Schumpeterian Hypotheses," *American Economic Review Proceedings*, V.75, pp.20-24.
- Linneman, H., 『An Econometric Study of International Trade Flows』, North Holland Publishing Company, Amsterdam, 1966.
- OECD(2006), 『OECD Member Economy Policy Survey and SME Survey』.
- Poyhonen, P.(1963), "A tentative model for the volume of trade between countries", *Weltwirtschaftliches Archiv*, 90, pp. 93-100.
- Scherer, F. & Ross, D. (1990). 『Industrial Market Structure and Economic Performance. Boston』: Houghton Mifflin Company.
- Schumpeter, J. A. (1961). 『The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Interest, and the Business Cycle』. Harvard University Press.
- Tinbergen, J.(1962), 『Shaping the World Economy - Suggestions for an International Economic Policy, The Twentieth Century Fund』,
- UNCTAD, Program on Transnational,(1993), 『Small and Medium Sized Transnational Corporations: Role, Impact and Policy Implications』, New York: United Nations.
- Williamson, O. E. (1965), "Innovation and Market Structure", *Journal of Political Economy*, 73: pp. 67-73.
- WTO,(2008), "Global Economic Prospects: Technology Diffusion in the Development World", Report of the Working Group on trade and Transfer of Technology to the General Council, 2008.

ABSTRACT

An Empirical Test on Technology Export of Korea SMEs

Eun-Young Baek*

This study focused on the Technology export of Korea SMEs. Therefore this study made an empirical analysis for investigating the competitiveness of technology export in Korea SMEs and using panel data 2003-2011 of technology trade data between 72 Countries. In particular, the study deduced the correlation between technology export in Korea SMEs using the variables of Gross Domestic Expenditure on R&D and Per capita GDP, distance, population, free-trade index, firm R&D against industry value added of country, Patent grants by country to USA fixed effect model in panel linear regression model. It is found that the Technology export of Korea SMEs made a significant effect on the per-GDP, Gross Domestic Expenditure on R&D. The results suggest that the study should use technology gap variables and the strategy for activating the Technology export of Korea SMEs should be made for future works.

Key Words : Korea SMEs, Technology Export, Panel Data, Fixed Effect Model

* Visiting Professor, Department of International Trade, Chungnam University(gracebaek@cnu.ac.kr)