

탐험과 활용의 혁신전략과 연구개발조직이 중소기업의 기술혁신에 미치는 영향

The Impact of Exploration, Exploitation, and R&D Organization on Innovations
in the Korean SMEs

박상문(Sangmoon Park)*, 이병헌(Byungheon Lee)**

목 차

- | | |
|-----------------|------------|
| I. 서론 | IV. 분석결과 |
| II. 문헌고찰 및 연구가설 | V. 토의 및 결론 |
| III. 연구방법론 | |

국 문 요 약

본 연구는 국내 중소기업의 기술혁신 전략과 연구개발조직이 기술혁신 성과에 미치는 영향을 분석하였다. 기존역량 강화에 초점을 둔 활용적 혁신전략과 신규역량 확보에 초점을 둔 탐험적 혁신전략은 중소기업 기술혁신 전략에 있어서 핵심적인 의사결정 변수이다. 국내 769개 중소제조업체에 대한 실증연구 결과, 탐험적 혁신전략은 업종에 관계없이 중소기업의 제품혁신 성과에 정의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 활용적 혁신활동은 전통업종의 공정혁신에만 정의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 독립된 연구소 조직의 존재는 제품혁신과 정의 유의한 관계가 존재하지만 공정혁신에는 유의한 영향을 미치지 못하고 있다. 이러한 연구결과의 실무적 시사점과 연구의 한계 및 향후 연구 과제를 제시하였다.

핵심어 : 기술혁신, 탐색, 활용, 연구소, 및 중소기업

* 강원대학교 경영학과 조교수, venture@kangwon.ac.kr, 033-250-6153

** 광운대학교 경영학과 부교수, bhlee@kw.ac.kr, 02-940-5311

ABSTRACT

This paper examines the effect of innovation strategy and R&D organization on the innovation performances in the Korean small and medium sized enterprises(SMEs). For the SMEs with limited resources and capabilities, the one of key strategic issues is to allocate innovation resources to the exploitation of existing technological capabilities and/or the exploration of new technological capabilities. Based upon survey data from 769 SMEs, this study investigated relationships among exploitation and exploration strategies, the existence of R&D organization, and innovation performance. Exploration is positively related to product and process innovation performances across the industrial sectors. However, exploitation is positively related only to the process innovation performance in the traditional manufacturing sectors. The existence of R&D organizations has positive effects on the product innovation performance and not on the process innovation performance. Finally, it discusses the managerial implications, the limitations of this study and the future research directions

Key Words : Innovation, Exploration, Exploitation, R&D organization, and SME

I. 서 론

외환위기 이후 우리나라 경제의 생산과 고용에서 중소기업이 차지하는 비율은 지속적으로 확대되어, 전체 산업생산에서 5인 이상 중소기업이 차지하는 비중은 '98년 46.4%에서 '05년 49.5%로 증가하였고 동기간동안 중소기업의 고용비중은 70.5%에서 88.1%로 증가하였다(중소기업청, 2007). 중소기업들이 국민경제에서 차지하는 비중은 지속적으로 증가해왔으나, 대기업과의 경쟁력 차이는 오히려 악화되고 있다. 중소기업의 평균 매출액대비 영업이익률은 '82-'97년 동안 평균 6.1% 수준이었으나, '05년에는 4.3%로 하락하였고, 제조업에서 대기업 대비 중소기업의 노동생산성은 '99년 121%에서 '06년 59% 수준으로 떨어졌으며, 대기업과 중소기업 간 임금격차도 지속적으로 확대되고 있다(중소기업청, 2007). 이러한 대·중소기업간 경쟁력 양극화의 원인중 하나는 기술혁신에 대한 투자 감소에 따른 경쟁력 차이에 있다. 대기업의 매출액대비 R&D투자비율은 '00년 2.08%에서 '04년 2.90%로 높아진 반면, 중소기업은 같은 기간 동안 2.72%에서 1.98%로 낮아졌다(중소기업청, 2007).

우리나라 중소기업의 경쟁력 제고를 위해서는 기술혁신에 대한 투자를 확대하고, 기술혁신 성과를 극대화하기 위한 노력이 필요하다. 특히, R&D재원과 인력이 대기업에 비해 항상 열세일 수밖에 없는 중소기업에 있어서 한정된 R&D자금과 인력을 효율적으로 활용하여 기술혁신 성과를 극대화할 수 있는 방안을 모색하여야 한다. 이러한 실무적 요구에 부응하기 위해서는 다양한 관점에서 중소기업의 기술혁신 성과에 영향을 미치는 요인들을 체계적으로 규명하고 중소기업의 효과적인 기술혁신 관리 방안을 제시할 필요가 있다.

국내외에서 많은 선행 연구들은 기업의 기술혁신 성과에 영향을 미치는 다양한 요인들을 실증적으로 규명하기 위해 노력하였다. 기존연구들에서는 기업규모, 시장집중도, 내부자원역량 및 R&D투자집중도, 네트워크 효과 등과 같은 요인들을 기술혁신의 중요한 요인으로 규명하였다. 특히, 슈페터의 가설에 입각하여 기업규모와 시장집중도를 기술혁신의 주요 영향요인으로 고려하는 연구들이 많았으나, 기업규모에 따른 R&D 투자 강도의 차이나 기술혁신 활동 빈도의 차이는 일관된 결과를 보이지 않는 것으로 나타나고 있다(Cohen, 1995; 성태경, 2006). 또한, 시장집중도의 경우에도 슈페터 가설의 예측과는 달리, 경쟁적 시장과 독점적 시장의 중간 정도 시장에서 기술혁신이 가장 활발하게 이루어지는 것으로 보고하고 있다(Shin, 2003; 송치웅, 2007).

슈페터 가설을 검증하고자 했던 정통 기술경제학 연구자들과는 달리 경영학 분야의 기술혁신 연구자들은 최고경영자의 경력과 경험, 환경의 불확실성, R&D 투자와 기술혁신 전략, 기업외부와의 네트워크 등 보다 다양한 측면에서 기술혁신 영향요인으로 제시하고 있다.

송상호(2006)는 국내 정보통신산업 60개 기업을 대상으로 기업환경, 자원역량, 기업전략, 최고경영자 특성 및 조직문화가 급진적 기술혁신과 점진적 기술혁신에 미치는 상황적 관계에 대해 분석하였다. 환경 불확실성이 높고 비가격경쟁이 심하며 마케팅 능력이 높을수록 점진적 기술혁신이 활발한 것으로 나타났다. 이에 비해 연구개발능력이 높고 혁신적 조직문화를 갖춘 경우에는 급진적 혁신이 활발함을 보여주고 있다. Love & Roper(1999), 성태경(2006) 및 Lin et al.(2006)의 연구에서는 R&D 투자집중도와 기술혁신 성과가 정의 영향관계가 있는 것으로 나타났다. 특히, 중소기업을 대상으로 한 연구에서는 최고경영자의 과거 경력과 전문분야(Romijn & Albaladejo, 2002; Kim & Lee, 2002; 하성욱, 2007), 중소기업의 조직구조(Kim et al, 1993), 중소기업들의 외부연계 네트워크와 외부자원 활용여부(Shan, et al., 1994; 성태경, 2006; 박상문 & 이병현 2006), 조직 내 CTO 존재여부(박상문 2004), 지식자산과 교육투자(박선영 2007)와 같은 요인들을 기술혁신의 영향요인으로 제시하고 있다.

본 연구는 기술혁신에 영향을 미치는 기업 내부요인들을 규명하고자 한 기존연구들을 확장하여 중소기업의 기술혁신 전략과 연구개발조직이 기술혁신 성과에 미치는 영향을 우리나라 중소기업을 대상으로 실증적으로 검증하기로 한다. 본 연구에서 중소기업의 기술혁신 전략은 March(1991)가 개념을 제시한 이래로 He & Wong(2004), 김영배와 하성욱(2005), Jansen, Van Den Bosch, and Volderda(2006)과 같은 최근 연구들에서 기술혁신 전략의 핵심 요소로 받아들여지고 있는 활용적 혁신전략과 탐색적 혁신전략으로 정의한다. 활용(exploitation)적 혁신전략은 기업이 기존에 보유하고 있는 기술자원을 활용하여 기존의 제품시장영역에서 점진적인 개선을 통해 혁신을 추구하는 활동으로 정의되며, 탐색(exploration)적 혁신전략은 외부의 새로운 기술을 탐색하고 확보하여 신규 제품시장영역으로 진출하는 혁신전략으로 정의된다(March 1991).

대부분의 중소기업들은 연구재원과 인력이 제한되어 있기 때문에, 기업부설연구소와 같은 기술개발 전담조직을 설치·운영하기 어렵다. 이에, 우리나라 정부는 다양한 지원정책을 통해 중소기업들의 기업부설연구소 설치를 유인하고 있다. 산업기술진흥협회를 전담관리기관으로 정하여 기업들로 하여금 기업부설연구소를 설치하고 등록하도록 하고 있으며, 기업부설 연구소 지정을 받은 기업들에게는 연구인력에 대한 병역특례, 연구 및 인력개발비 손금 산입 등과 같은 다양한 세제혜택을 부여하고 있다. 또한, 중소기업청은 중소기업이 대학 등과 협력하여 기업부설연구소를 설치·운영할 수 있도록 연구개발비를 지원하고 있다. 이러한 정부의 정책적인 노력은 연구개발 전담조직을 설치하는 것이 중소기업의 기술혁신 성과 향상에 도움이 된다는 가정에 기초하고 있으나, 그 효과는 충분히 검증되지 않았으며

연구개발 전담조직의 운영이 기술혁신 성과에 미치는 영향에 대한 실증 분석이 필요하다.

아울러 본 연구는 기술혁신 전략과 연구개발 조직이 혁신성과에 미치는 영향이 업종 특성에 따라서 어떻게 달라지는가를 분석하고자 한다. 기존 산업혁신시스템 (sectoral innovation system) 연구자들은 산업특성에 따라 기술의 원천, 기술혁신의 투입과 산출 요소, 산학연 간의 상호작용, 고객특성, 기업들의 기술적 다각화 정도, 제도적인 환경 등에 차이가 있다고 주장한다(Pavitt 1984; Malerba 2005; Castellacci 2007). 이들의 주장에 따르면, 기술혁신 전략이나 연구개발 조직의 운영이 기술혁신 성과에 미치는 영향은 업종별로 다를 수 있음을 의미한다.

본 연구의 주요 연구문제를 정리하면 다음과 같다. 첫째 국내 제조업의 중소기업들에서 기술혁신 전략인 탐험적 혁신전략과 활용적 혁신전략은 기술혁신 성과와 어떠한 관계가 있는가? 둘째, 중소기업에서 연구개발 전담조직의 운영이 기술혁신 성과에 영향을 미치는가? 마지막으로 국내 중소기업들의 기술혁신 전략 및 연구개발 전담조직의 운영과 기술혁신 성과 사이의 관계는 업종특성에 따라 어떻게 달라지는가? 본 연구에서는 위와 같은 세 가지 연구문제별로 문헌고찰을 통해 가설을 도출하고, 국내 중소제조업체들에 대한 실증연구를 수행하였다. 마지막으로 실증연구를 토대로 본 연구의 의의와 연구한계 및 향후 연구과제를 제시하였다.

II. 문헌고찰 및 연구가설

1. 활용적 혁신전략 및 탐험적 혁신전략과 중소기업의 기술혁신 성과

기업 전략의 핵심적인 문제는 서로 성격이 다른 기업활동에 대한 자원배분을 위한 의사결정이다. 기술혁신의 상황에서는 활용적 혁신전략과 탐험적 혁신전략을 각각 어느 정도로 수행할 것인가의 문제로 나타난다(He & Wong, 2004). 기술혁신에 투입할 수 있는 자금과 인력이 제한되어 있는 중소기업의 경우, 기존기술과 기존시장 중심의 활용적 혁신전략과 신기술과 신규시장을 위한 탐험적 혁신전략 중 특정영역에 집중할 것인가 아니면 양자를 적절히 균형적으로 수행할 것인가는 기업의 성과와 생존에 있어서 매우 중요하다(Benner & Tushman 2003; Katila & Ahuja 2002; Lee et al. 2003; Nerkar 2003).

활용적 혁신전략과 탐험적 혁신전략은 혁신에 투여하는 자원, 지식, 역량이 다르고 기술

혁신의 목표나 성격 및 접근방법도 다르기 때문에 각각의 혁신전략이 산출해 내는 기술혁신 성과도 달라진다. 중소기업의 활용적 혁신전략은 기존시장과 기술 영역에서 기업이 보유하고 있는 기존역량을 활용하여 기존 제품이나 공정을 개선하는 혁신전략을 의미한다. 이때, 기술적 대안에 대한 탐색은 기존기술의 효율성을 개선하기 위한 제품개발과 생산경험을 활용하는 국지적 탐색(local search)으로 제한된다(March 1991). 이러한 활용적 혁신활동의 성과는 기존 생산공정의 문제점을 해결하거나 보다 효율적인 생산방법을 설계하는 공정혁신으로 나타나게 될 것이다. 물론 중소기업들이 기존 제품의 성능이나 품질 개선과 같이 제품혁신을 목표로 활용적 혁신전략을 사용할 수 있으나, 활용적 혁신전략은 지식과 기술의 탐색과 활용 범위가 제한되어 있기 때문에 기존 제품과 차별화되는 제품혁신을 이루기는 어려운 것이다(하성욱, 2007).

반면, 탐험적 혁신전략은 기존과는 다른 신규시장이나 기술영역에서 역량강화를 목적으로 하는 혁신활동으로, 자신이 보유하고 있는 기술 이외의 다른 기술적 대안을 광범위하게 탐색하고 기존 제품의 개선보다는 새로운 기능이나 성능을 갖춘 혁신적인 제품개발을 위한 혁신활동에 집중한다(Levinthal & March 1993). 따라서 탐험적 혁신전략의 성과는 주로 제품혁신으로 나타나게 될 것이다. 일반적으로는 탐험적 혁신전략은 제품혁신에 국한된 것은 아니다. 혁신적인 신제품을 개발하는 경우에는 신제품의 생산에 필요한 공정혁신을 필요로 할 수 있다. 그러나 기술혁신에 투입할 수 있는 자원과 인력이 제한되어 있는 중소기업들의 경우, 제품혁신과 공정혁신을 동시에 추구하는 탐험적 혁신전략을 수행하기는 어려운 것이다. 제품혁신을 통해 신제품을 개발할 경우에는 신제품 생산에 필요한 공정이나 장비 기술은 자체 개발하기보다 외부로부터 구매하는 것이 더 효과적일 것이다. 따라서 탐험적 혁신전략은 공정혁신 성과에는 크게 영향을 주지 않을 것이다.

활용적 혁신전략과 탐험적 혁신전략이 각각 다른 기술혁신 성과를 창출한다는 주장은 기존의 실증 연구들에서도 입증되고 있다. He & Wong(2004)는 싱가포르와 말레이시아 제조업 206개에 대한 실증연구를 통해서 탐험적 혁신활동은 제품혁신에 활용적 혁신은 제품혁신과 공정혁신에 정(+)의 영향을 미침을 보이고 있다. 이 상의 논의를 토대로 우리나라 제조업의 중소기업에서 활용적 혁신전략 및 탐험적 혁신전략과 기술혁신 성과의 관계를 가설로 제시하면 다음과 같다.

가설 1a. 중소기업에서 탐험적 혁신전략과 제품혁신 성과는 정의 상관관계를 갖는다.

가설 1b. 중소기업에서 활용적 혁신전략과 공정혁신 성과는 정의 상관관계를 갖는다.

2. 연구개발조직과 중소기업의 기술혁신 성과

중소기업의 기술혁신 영향요인에 대한 기존 연구들에서는 연구개발투자비중이나 최고경영자의 지원과 같은 전략적 이슈들에 많은 초점을 둔 반면, 조직구조 측면에서 연구개발활동을 수행하는 연구개발 전담조직의 존재가 기술혁신 성과에 미치는 영향에 대해서는 단지 규범적으로 긍정적인 효과가 있을 것으로 간주되었을 뿐 그 관계에 대한 논리적인 설명이나 실증 연구가 충분하지 않았다.

중소기업의 연구개발 전담조직이 기술혁신 성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이라는 주장은 크게 다음과 같은 두가지 이유에서 타당성을 논증할 수 있다. 첫째, 중소기업에 있어서 연구개발 전담조직의 존재는 기술혁신을 위한 학습활동의 강도를 증가시킴으로써 기술혁신 성과를 제고할 것이다. 기술혁신의 성공여부는 기업들이 활용 가능한 자원과 시간을 특정 기술의 습득이나 문제해결에 효과적으로 집중하는 정도인 학습강도에 의해 결정된다(Cohen & Levintal, 1990; Kim, 1998). 중소기업의 경우에도, 연구개발 전담조직이 존재할 경우에는 관련 조직이 없는 경우에 비해 연구개발 인력과 자원을 기술혁신 과제에 집중투자함으로써 학습의 강도를 높일 수 있다(Scott-Kmmis & Chitravas, 2007). 중소기업에서 연구개발을 담당하는 독립적인 조직의 설립과 운영은 연구개발 담당자들의 역할과 책임을 공식화하고, 연구개발 활동에 대한 권한위양과 자원배분을 촉진함으로써 기술혁신을 가속화 할 것이다. 또한 기술혁신 활동을 수행하는 과정에서 생산되는 정보와 연구개발 결과들이 특정 단위조직에 집중적으로 축적됨으로써 기술혁신 활동의 효율성을 높일 것이다.

둘째, 연구개발조직을 독립된 기업부설연구소 형태로 설립하는 경우 다양한 정부 지원 혜택을 누릴 수 있기 때문에, 연구개발 전담조직의 설치와 운영은 중소기업의 기술혁신 성과에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. 특히, 우리나라의 중소기업들은 독립된 연구소를 설립하는 경우 정부로부터 각종 세제 혜택, 연구개발 관련 자금지원 및 연구개발 인력확보를 위한 지원을 받을 수 있기 때문에 연구개발 비용을 절감하는 한편 보다 양질의 연구개발 인력을 확보할 수 있다. 또한 독립적인 연구소의 운영은 우수 인력을 유인함으로써 기술혁신 성과를 향상시키는 효과도 얻을 수 있을 것이다.

위의 두 가지 관점을 종합하면, 연구개발 전담조직을 설치·운영하는 것은 중소기업의 기술혁신성과를 제고하는데 기여할 할 것이다. 그러나 그 효과는 구체적인 기술혁신 성과 변수에 다르게 나타날 수 있다. 즉, 제품혁신 성과의 경우에는 위와 같은 주장이 타당하나 공정혁신 성과는 다르게 나타날 것이다. 제품혁신과 달리 공정혁신은 대부분의 혁신 아이디어나 기술적인 문제해결책들이 생산현장의 작업자들이나 설비 및 품질 관리자들로부터

창출되기 때문에, 연구개발 전담조직의 설립과 운영이 공정혁신 성과에 미치는 영향은 유의적이지 않을 것이다. 따라서 본 연구에서는 연구개발 전담조직의 설립 및 운영과 기술혁신 성과 사이에 다음과 같은 가설을 제시한다.

가설 2. 독립적인 연구소를 보유한 중소기업일수록 제품혁신 성과가 높게 나타난다.

3. 업종 특성에 따른 상황적 관계

Pavitt(1984)의 연구 이래로, Malerba(2005), Castellacci(2007)의 연구에 이르기까지 일련의 연구들은 업종별로 기업의 기술혁신 활동과 성과차이를 분석하고 있으며, 이들 연구들은 이른바 산업혁신시스템(sectoral innovation system) 이론으로 발전하고 있다. Pavitt(1984)은 1945년 이후 영국의 제조업에 일어났던 2000여개의 혁신 사례에 대한 조사 결과를 토대로, 업종별로 제품 및 공정 기술의 원천, 기술수용자의 가격 민감도, 기술혁신의 전유수단, 제품혁신과 공정혁신의 상대적 중요도, 혁신을 수행하는 기업규모, 기술적인 다각화의 방향과 정도 등에 있어서 차이가 있음을 밝히고 있다. 전기전자 및 화학업종의 경우 과학기술 집약적이고, 기술이 내부 R&D 뿐만 아니라 대학이나 연구소 등으로부터도 유래하고, 다양한 제품혁신이 빈번하게 발생하는 것으로 나타났으며 이들 업종에서 공정기술은 자체 개발뿐만 아니라 공급자로부터 획득된다. 공작 기계 및 계측 장비 업종은 중소기업으로 구성된 공급자 중심의 업종으로 기술은 자체 연구개발과 사용자 기업으로부터 획득되며, 혁신활동은 신제품 설계를 기반으로 하는 제품혁신이고 공정기술은 사용자로부터 획득되는 경우가 많은 것으로 나타났다. 반면, 섬유 등 전통제조업의 경우 혁신활동을 수행하는 중소기업들의 기술은 주로 장비공급업체로부터 주로 획득되며, 가격에 민감한 고객 니즈를 충족하기 위한 공정혁신이 주를 이루고 있는 것으로 나타났다.

Malerba(2005)는 Pavitt(1984)의 연구를 발전시켜, 산업혁신시스템에 대한 체계적인 분석틀을 제시하고 있다. 그의 연구에 따르면, 산업혁신시스템을 특징짓는 요소는 제품 특성, 혁신 조직과 이들의 상호작용 패턴, 지식의 학습 및 축적 과정과 경로, 기반 기술과 투입 요소 및 산출물 시장의 특성과 이들의 상호 연관관계, 기술 표준 및 규제와 같은 제도, 다양한 기업의 탄생 및 소멸 과정 등이다. Malerba(2005)은 이러한 요소들이 산업별로 다를 뿐만 아니라, 동일 산업이라 할지라도 국가간 차이가 있을 수 있다고 주장하며 그 차이를 각 국가의 산업별 혁신시스템에 대한 심층적인 분석을 통해 규명할 필요가 있다고 주장한다.

Castellacci(2007)은 Pavitt(1984)과 Malerba(2005)의 연구를 확장하여, 제조업과 서비스 산업을 모두 포함하는 포괄적인 산업혁신시스템 유형분류 체계를 제안하였다. Castellacci(2007)은 공급사슬 상에서 산업의 위치와 산업 내 기업들의 혁신역량과 기술집약도를 기준으로 산업혁신시스템을 네 가지 유형으로 구분하고 있다. 첫째 유형은 첨단지식산업(advanced knowledge providers)으로 공급사슬상의 상류에 위치하면서, 기업의 혁신역량과 산업의 기술집약도가 높은 유형으로, 공작기계, 정밀 계측기기, 엔지니어링, 소프트웨어, 지식기반 서비스업 등이 여기에 속한다. 둘째 유형은 지원인프라서비스업(supporting infrastructural service)으로 공급사슬의 상류에 위치하지만 기술집약도와 혁신역량은 낮으며 운송, 유통, 금융 및 통신 산업 등이 여기에 속한다. 셋째 유형은 대량생산제조업(mass production goods)으로 공급사슬 상에서 최종 소비자와 가깝게 위치하면서 기술집약도와 혁신역량이 높은 유형으로 자동차, 전자제품, 제약 산업 등이 여기에 속한다. 마지막으로 생활용품 제조 및 서비스(personal goods and services) 산업은 공급사슬의 하류에 위치하면서 기술집약도와 혁신역량은 낮은 산업으로 섬유 및 의류를 포함한 전통 제조업과 음식 및 숙박업 등이 여기에 속한다. Castellacci(2007)의 분류에 의하면 중소기업들이 영위하는 업종은 대부분 첫째 유형인 첨단지식산업이거나 넷째 유형인 생활용품 제조 및 서비스 산업에 속하며, 지원인프라서비스 산업이나 대량생산제조업은 대기업에 의해 주로 영위될 수 있음을 제시하였다.

앞서 혁신시스템 이론가들이 주장하였듯이, 첨단제조업과 전통제조업은 제품혁신과 공정혁신의 기회와 혁신에 필요한 정보와 기술의 원천 및 활용가능성에 있어서 많은 차이가 있다. 첨단업종의 경우에는 기술변화가 상대적으로 빠르고 신기술의 출현이 잦은 특성을 갖고 있으며, 전통 제조업의 경우에는 기술변화가 상대적으로 느리며 신기술의 등장이 많지 않은 특성을 갖고 있다. 따라서 전통 제조업에 비해 첨단 제조업의 경우 기술혁신의 기회와 정보가 더 풍부하고, 기술을 획득할 수 있는 원천이 다양하다. 반면 전통제조업의 경우에는 산업 자체의 기술혁신 기회가 제한적이고 대부분의 기술혁신이 장비공급업체 등 타 산업에 의해 추동되며, 산업 내 기업들은 이러한 기술을 수용하여 공정을 개선하거나, 생산 제품의 품질을 제고하기 위한 제한적인 혁신활동을 수행하게 된다(Pavitt, 1984; Malerba, 2005; Castellacci, 2007).

이와 같이 첨단제조업과 전통제조업 간의 기술혁신 기회와 활용가능 자원차이는 중소기업의 활용적 혁신전략과 탐험적 혁신전략이 기술혁신 성과에 미치는 영향 정도가 산업유형에 따라 달라질 수 있다. 첨단제조업의 경우에는 혁신의 기회와 다양한 외부 기술자원의 활용기회가 전통제조업에 비해 많기 때문에 탐험적 혁신전략이 제품혁신 성과에 미치는

영향은 전통제조업에 비해 보다 크게 나타날 것이다. 반면, 전통제조업의 경우 첨단산업에 비해 공정혁신의 기회가 많고 공정혁신에 대한 고객의 기대가 클 것이기 때문에(Pavitt, 1984, Castellacci, 2007), 중소기업의 활용적 혁신전략이 공정혁신 성과에 미치는 영향은 보다 크게 나타날 것이다.

전담연구개발 조직의 설치 및 운영이 제품혁신 성과에 미치는 영향도 전통제조업 보다는 첨단제조업에서 크게 나타날 것이다. 전담연구개발 조직의 설립은 기술개발에 대한 투자, 학습의 집중도 증대 및 외부 연구개발 자원의 확보를 통한 제품혁신 성과 증대 효과는 혁신의 기회와 자원이 풍부한 첨단 기술 산업에서 높게 나타날 것이기 때문이다. 반면, 제품혁신의 기회가 제한되어 있는 전통제조업의 경우에는 제품혁신 기회 보다는 공정혁신의 기회가 많기 때문에 연구개발 전담조직의 설치가 제품혁신 성과에 미치는 영향은 크지 않을 것이다. 이상의 주장을 가설로 정리하면 다음과 같다.

가설 3a. 중소기업의 탐험적 혁신전략이 제품혁신 성과에 미치는 긍정적 영향은 전통 제조업종 보다 첨단 제조업종에서 크게 나타날 것이다.

가설 3b. 중소기업의 활용적 혁신전략이 공정혁신 성과에 미치는 긍정적 영향은 첨단 제조업종 보다 전통 제조업종에서 크게 나타날 것이다.

가설 3c. 중소기업의 독립적인 연구소 조직이 제품혁신 성과에 미치는 긍정적인 영향은 전통 제조업종 보다 첨단 제조업종에서 크게 나타날 것이다.

Ⅲ. 연구방법론

1. 자료수집

본 연구는 앞서 도출한 가설을 검증하기 위해 우리나라 중소제조업체들을 대상으 수집한 설문자료를 이용하여 통계분석을 실시하였다. 본 연구의 표본 프레임은 전국 산업단지에 입주해 있는 5인 이상의 중소제조업체이다. 5인 이하의 중소기업은 규모가 작아 본 연구의 대상으로 적합하지 않은 것으로 판단되어 제외하였다.

연구를 위한 설문서를 최초로 개발한 후, 예비조사와 중소기업 경영자들과의 면담을 통해 설문서의 모호한 문항과 항목을 보완하여 수정된 최종 설문서를 이용하였다. 예비조사는

중소기업진흥공단의 도움을 받아 50개 중소제조업체를 대상으로 실시하였다. 최종 설문조사는 총 1,000개 기업에 대한 설문서 회수를 목표로 각 지역별 산업단지관리공단의 도움을 받아 설문 조사원이 직접 중소기업을 방문하여 경영자들로 하여금 설문서를 작성토록 하고, 작성된 설문은 조사원이 직접 회수하거나 연구팀에 우편으로 송부하도록 하였다. 지역별 산업단지공단을 통해 2005년 7월 20일부터 2005년 8월 10일까지 총 1,077개 중소제조업체로부터 설문자료를 회수하였다. 이 중에서 본 연구에 필요한 핵심항목들에 대한 응답치가 누락되어 있어 분석이 어려운 308개 기업을 제외하고 총 769개 기업의 설문서를 최종 분석에 활용하였다.

연구표본의 업종 및 기업규모별 분포를 살펴보면 다음 <표 1>과 같다. 업종별 분포에서는 첨단업종의 경우 128개사(16.6%)이며 전통업종은 641개사(83.4%)로 분포되어 있다. 한편, 기업규모별 구성을 살펴보면, 전체 표본 중에서 종업원 100명 이상의 중소기업은 121개사(15.7%)인 반면 종업원 50명 미만의 중소기업은 500개사(65.0%)로 나타났다.

<표 1> 업종 및 기업규모별 표본 분포

업종분포		응답수 (%)	기업규모	응답수 (%)
첨단 업종	의료, 정밀 및 광학기기	21 (2.7%)	5-19명 20-49명 50-99명 100-299명	204 (26.5%) 296 (38.5%) 148 (19.2%) 121 (15.7%)
	컴퓨터 및 사무용기기	27 (3.5%)		
	전자부품, 영상, 음향 및 통신장비	80 (10.4%)		
전통 업종	음식료 및 섬유, 종이	56 (7.3%)		
	화학 및 비금속 광물	129 (16.8%)		
	기계 및 장치, 금속	339 (44.1%)		
	자동차 및 조선부품	117 (15.2%)		
합 계		769 (100.0%)	합 계	769 (100.0%)

2. 변수의 측정

1) 종속변수

기술혁신 성과는 기술개발활동에 의한 결과물을 의미하며, 다양한 형태로 나타날 수 있다. 기존 연구들에서는 기술혁신의 성과를 특허건수와 같은 지적재산권 건수나 제품혁신 및 공정혁신 건수와 같이 양적 지표나(Commbbs & Bierly III, 2006), 기술혁신의 신규성이라는

속성에 초점을 두고 기술혁신의 신규성이나 신제품개발여부를 기술혁신의 성과변수를 측정하였다.

본 연구에서 기술혁신 성과는 제품혁신 성과와 공정혁신 성과로 나누어 측정하였다. 제품혁신 성과는 2002년에서 2004년 사이에 개발하여 출시한 신제품의 수로 측정하였다. 설문에서는 제품혁신에 대한 정의를 “과거의 제품과 원재료, 생산공정, 제품성능 등에서 현격한 차이가 있는 제품” 이거나 “기존제품들에 비해 성능이 10% 이상 향상된 제품” 으로 명시하여, 기존제품을 단순히 설계 변경하여 출시한 제품을 제품혁신에서 제외하도록 함으로써 제품혁신에 대한 응답자들의 주관적 판단을 최소화하였다.

공정혁신 성과는 2002년에서 2004년 사이에 생산 공정의 변화를 가져온 공정혁신 건수로 측정하였다. 생산공정의 변화를 가져온 혁신에 대한 정의를 “새로운 생산 설비나 생산 기술을 도입하여 생산인력이나 원가를 10% 이상 절감하게 된 경우” 라고 명시함으로써 응답자들의 주관적 판단을 최소화하였다. 제품혁신 수와 공정혁신 수의 경우, 개발건수가 전혀 없는 경우를 고려하여 각각의 값에 1을 더한 후 자연로그 변환한 값을 최종 측정치로 사용하였다.

2) 독립변수

혁신전략(활용적 혁신전략 vs. 탐험적 혁신전략): 본 연구에서 혁신전략은 해당 기업의 기술개발 방향성과 기술개발 노력의 분야를 의미한다. 혁신전략의 유형을 도출하기 위해 본 연구에서는 He & Wong(2004) 연구에서 측정한 세부문항을 활용하였다. 활용(exploitation)적 혁신전략은 기존 제품의 품질개선, 생산 및 납기단축을 위한 노력, 생산 비용 절감을 위한 노력 및 불량률을 개선하기 위한 노력의 정도로 측정하였다. 반면, 탐색(exploration)적 혁신전략은 차세대 제품을 위한 연구개발, 생산제품 확대를 위한 품목다변화, 새로운 수요처 발굴을 위한 시장개척활동 및 새로운 기술분야에 대한 노력의 정도로 측정하였다. 각 변수들의 신뢰도 분석 결과, 활용적 혁신전략을 측정한 4개 항목의 크론바하 알파값(Chronbach's α)은 .856이며, 탐험적 혁신전략을 측정한 4개 항목의 크론바하 알파(Chronbach's α)값은 .715로 측정항목들의 신뢰도 수준은 적정하다고 할 수 있다. 또한 각 변수의 타당성 검증은 요인분석을 통해 검증하였다. 혁신전략에 대한 요인분석은 주성분분석(Principal Component Analysis)을 통해 도출하였으며, 요인들의 원활한 해석을 위해 베리맥스(Varimax) 회전방식을 이용하였다. 요인분석 결과는 <표 2>와 같으며, 본 연구에서는 고유치(Eigenvalue) 1을 기준으로 요인을 선정하였다. 도출된 두개의 요인들은 전체 분산의 62.7%를 설명하고 있으며, 각 항목들의 요인적재량은 최소 0.681에서 최고

0.866으로 요인분석에서 요구되는 수준을 충족하고 있다. 요인분석 결과, 활용적 혁신전략과 탐험적 혁신전략 변수의 타당성도 충분한 것으로 나타났다. 혁신전략이 기술혁신 성과에 미치는 영향에 대한 분석에서는 각 혁신전략별 설문응답 값의 평균값을 활용하였다.

연구소 존재여부: 본 연구에서 연구소 존재여부는 각 중소기업별로 기술개발을 전담하는 조직의 설립 및 운영을 의미하며, 독립적인 연구소의 설립운영여부로 측정하였다. 연구소의 존재여부는 이진변수로 측정하였으며 전담 연구소를 설립운영하는 경우에는 1을 부여하고 독립적인 연구조직이 존재하지 않는 경우에는 0의 값을 부여하였다. 전체 표본 중에서 독립적인 연구소를 보유하고 있는 기업은 총 237개사(전체 30.8%)이며 나머지 532개사(전체 69.2%)는 독립적인 연구소를 보유하고 있지 않은 것으로 나타났다. 업종에 따른 연구소 보유 여부를 살펴보면, 첨단업종의 경우에는 128개사중 54개(42.2%인)사가 연구소를 보유하고 있으며, 전통업종의 경우에는 전체 641개사중 183개(23.8%)사만이 독립적인 연구소를 운영하고 있다.

〈표 2〉 기술혁신전략 변수 타당성 검증 : 요인분석 결과

	요인1 (활용)	요인2 (탐색)
차세대 제품을 위한 연구개발	-.001	.763
생산제품 확대를 위한 품목다변화	.112	.721
새로운 수요처 발굴을 위한 시장개척활동	.207	.712
새로운 기술분야에 대한 학습	.293	.681
기존제품의 품질 개선	.710	.217
생산 및 납기 단축을 위한 노력	.848	.108
생산비용 절감을 위한 노력	.866	.119
불량률을 개선하기 위한 노력	.851	.167
고유값 (EigenValues)	3.482	1.531
분산설명력 (% of Variance)	43.529	19.142
누적분산설명력 (Cumulative % of variance)	43.529	62.671

3) 통제변수

본 연구에서는 중소기업의 기술혁신에 영향을 미치는 독립변수 이외에 기업연륜, 기업규모 및 R&D 투자비중을 통제변수로 측정하였다. 각 요인들은 기존연구에서 기술혁신에 영향을 미치는 중요한 영향요인으로 고려되었기 때문에 본 연구에서는 이들 변수들을 통제변수로

측정하였다. 기업연륜은 창업이후 2004년까지의 기업 활동 존속기간으로 정의하고 창업이후 해당기업의 총 사업연수로 측정하였다. 기업규모는 각 기업들의 전반적인 규모를 의미하며 본 연구에서는 종업원 수의 자연로그 값으로 측정하였다. 또한 R&D 투자비중은 R&D활동에 대한 투자정도를 의미하여, 최근 3년간 매출액 대비 R&D투자 금액의 평균비중으로 측정하였다.

4) 상황변수

혁신전략과 연구개발조직이 중소기업의 기술혁신 성과에 미치는 상황적 관계를 살펴보기 위해 본 연구에서는 상황변수로 업종특성 변수를 도입하였다. 본 연구에서는 Pavitt(1984)과 Castellacci(2007)의 분류에 기초하여 중소기업의 주력업종 특성에 따라 크게 첨단업종과 전통업종으로 구분하였다. 본 연구에서 첨단업종은 Castellacci(2007)의 분류상 첫째 유형에 가까운 업종으로 의료, 정밀 및 광학기기, 컴퓨터 및 사무용기기, 전자부품, 영상, 음향 및 통신장비 업종이 여기에 속한다. 전통업종은 Castellacci(2007)의 분류상 넷째 유형에 가까운 업종으로 음식료 및 섬유, 종이, 화학 및 비금속 광물, 기계 및 장치, 금속 자동차 및 조선부품 업종이 여기에 속한다. Castellacci(2007)의 연구와 본 연구의 다른 점은 Castellacci(2007)의 유형 분류가 컴퓨터 제조와 화학산업 등을 대기업 위주의 대량생산제조업으로 별도로 구분하고 있으나, 본 연구에서는 이들 업종에 속하는 중소기업을 해당업종의 기술집약도를 고려하여 첨단업종과 전통업종으로 다시 구분하였다. 예를 들어, 화학산업에 속하는 중소기업들은 대부분 고무 및 플라스틱 제조업에 속함으로 전통업종으로 구분하였으며, 컴퓨터 제조업에 속하는 중소기업은 첨단업종에 포함시켰다.

〈표 3〉 기술통계 및 상관관계 분석

	평균	표준 편차	1	2	3	4	5	6	7	8
1. 기업연륜	15.15	10.66								
2. 종업원수(ln)	3.58	.94	.354***							
3. R&D투자 (%)	.41	.44	-.047	-.143***						
4. 연구소유무	.31	.46	.085**	.337***	.140***					
5. 탐험전략	3.40	.76	-.026	.061*	.233***	.248***				
6. 활용전략	3.89	.72	-.044	.022	.110***	-.016	.369***			
7. 제품혁신(ln)	.64	.98	.068*	.125***	.170***	.246***	.241***	.053		
8. 공정혁신(ln)	.51	.89	.112***	.176***	.096***	.125***	.141***	.105***	.650***	

* p<.10 ** p<.05 *** p<.01

3. 기술통계 및 상관관계 분석

본 연구의 연구가설 검증에 앞서 주요 변수들에 대한 기초통계분석과 변수들간 상관관계를 분석하였다. <표 3>의 변수들간 단순상관관계를 살펴보면, 활용적 혁신전략은 공정혁신 성과와는 유의한 상관관계가 존재하나 제품혁신 성과와의 상관관계는 유의적이지 않은 것으로 나타났다. 한편, 탐험적 혁신전략은 제품혁신(0.264, $p < .01$)과 높은 상관관계를 갖고 있는 것으로 나타났지만, 공정혁신과도 비록 계수는 낮지만 통계적으로 유의적인 상관관계(0.141, $p < .01$)를 갖는 것으로 나타났다. 연구소의 유무 역시 제품혁신 성과와 유의적인 상관관계가 존재고 있으며, 비록 상관계수 값은 낮지만 공정혁신과도 유의적인 상관관계를 갖고 있는 것으로 나타났다. 그러나 이러한 상관관계 분석결과는 통제변수나 상황변수를 고려한 분석이 아니기 때문에, 가설검증을 위해서는 이들 변수를 고려한 회귀 분석이 필요하다.

본 연구에서 중소기업의 혁신전략과 연구개발조직이 기술혁신 성과간의 관계와 업종특성에 따른 차이분석에 대한 가설은 회귀분석을 통해 검증하였다. 주요 변수들 간의 상관관계가 비교적 높게 나타났기 때문에, 회귀분석시 독립변수들 간의 다중공선성의 존재여부를 알아보기 위해 VIF(Varainace Inflation Factor) 값을 계산해 보았다. 변수들의 VIF는 최소 1.017과 최대 1.345이며 평균 1.182로 다중공선성 존재의 일반적인 기준 값인 10보다 작게 나타났다. 따라서 회귀분석에서 독립변수들 간의 다중공선성은 크게 문제가 되지 않을 것으로 판단된다.

IV. 분석결과

1. 가설1과 가설 2에 대한 분석

중소기업의 탐험적 혁신전략과 활용적 혁신전략이 제품혁신 성과와 공정혁신 성과에 미치는 영향에 대한 가설 1a, 1b와 연구소 조직이 기술혁신 성과에 미치는 영향에 대한 가설 2에 대한 회귀분석 결과는 <표 4>의 회귀모형 1과 회귀모형 4에 나타나 있다.

통제변수들이 기술혁신 성과에 미치는 영향을 살펴보면 다음과 같다. 기업연륜은 공정혁신($\beta = .066$, $p < .1$, 모형1)에는 유의한 영향을 미치고 있으나, 제품혁신 성과에서는 유의한

영향관계가 나타나지 않았다. 종업원수로 측정된 기업규모의 경우에는 공정혁신 성과($\beta = .146, p < .01$, 모형4)와는 유의한 영향관계를 보이고 있으나, 제품혁신 성과에는 유의한 관계를 보이지 않았다. 연구개발투자비중은 제품혁신 성과($\beta = .120, p < .01$, 모형1)와 공정혁신 성과($\beta = .089, p < .05$, 모형4)에 모두 유의한 관계가 나타나고 있다.

탐험적 혁신전략이 기술혁신 성과에 미치는 영향을 살펴보면, 가설 1a의 주장과 같이 제품혁신 성과에 긍정적인 영향($\beta = .180, p < .01$, 모형1)을 미치는 것으로 나타났다. 또한 회귀모형 4에서, 활용적 혁신이 공정혁신 성과에 미치는 영향에 관한 가설 1b의 예측과 같이 활용적 혁신전략은 공정혁신 성과에 정의 유의한 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다($\beta = .066, p < .1$). 반면, 활용적 혁신전략은 제품혁신 성과에 유의적인 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 그러나 가설 1a와 1b에서 예측하지 못한 결과도 나타났는데, 모형 4를 살펴보면, 공정혁신 성과는 활용적 혁신활동 뿐만 아니라 탐험적 혁신활동에 의해서도 긍정적인 영향($\beta = .080, p < .05$)을 받는 것으로 나타나고 있다. 따라서 가설 1a과 1b는 부분적으로 지지되었다고 할 수 있다.

〈표 4〉 기술혁신 성과 영향요인에 대한 회귀분석 결과

	제품혁신(ln)			공정혁신(ln)		
	전체 (n=769)	첨단업종 (n=128)	전통업종 (n=641)	전체 (n=769)	첨단업종 (n=128)	전통업종 (n=641)
	모형 1	모형 2	모형 3	모형 4	모형 5	모형 6
기업연륜	.041	-.001	.033	.066*	.248***	.023
종업원수(ln)	.064	.111	.065	.146***	.141	.157***
연구개발투자비중	.120***	.231***	.104***	.089**	.064	.093**
혁신전략						
- 탐색(Exploration)	.180***	.287***	.159***	.080**	.210**	.056
- 활용(Exploitation)	-.023	-.176**	.003	.066*	-.095	.101**
연구소 보유 여부	.159***	.156*	.163***	.039	-.007	.054
R ²	.112	.234	.101	.065	.144	.066
Adjusted R ²	.105	.197	.093	.057	.102	.058
F-value 값	16.070***	6.178***	11.912***	8.775***	3.403***	7.525***

모든 회귀계수는 표준화 회귀계수임

* p < .10 ** p < .05 *** p < .01

〈표 4〉의 모형 1과 모형 4에서 연구개발조직의 존재 여부가 기술혁신 성과에 미치는 영향을 살펴보면, 독립적인 연구소의 보유여부는 제품혁신 성과에 유의적인 영향을 미치고 있으나($\beta=.159$, $p<.01$ 모형1), 공정혁신 성과에는 유의한 영향관계를 보이지 않았다. 이러한 결과는 가설 2의 주장을 지지하는 것이다.

한편, 기술혁신 성과는 이진수로 측정된 연구소의 존재여부 뿐만 아니라 연구소에 배치된 연구개발 인력의 규모에 의해서도 영향을 받을 수 있기 때문에 이러한 점을 고려한 추가분석을 실시하였다.¹⁾ 연구소 존재여부를 나타내는 기존 변수 대신, 연구소에 근무하는 연구개발 인력수를 분석에 사용하였으며, 분석 결과는 〈표 5〉에 나타나 있다. 연구개발 인력규모를 사용한 경우, 앞서의 분석결과와는 달리 제품혁신이나 공정혁신 모두에서 그 영향이 유의적이지 않은 것으로 나타났다. 이는 연구개발 인력규모가 제품혁신 성과와 유의적인 관계에 있는 전체 종업원 수나 연구개발투자비중과 높은 상관관계를 갖고 있어서 추가적인 설명력이 없기 때문인 것으로 풀이된다. 이러한 분석결과는 연구소의 설치운영 여부 자체가 제품혁신 성과 향상에 유의적인 영향이 있음을 의미하는 것이다.

〈표 5〉 기술혁신 성과 영향요인에 대한 추가 분석 결과

	제품혁신(ln)			공정혁신(ln)		
	전체 (n=769)	첨단업종 (n=128)	전통업종 (n=641)	전체 (n=769)	첨단업종 (n=128)	전통업종 (n=641)
	모형 1-1	모형 2-1	모형 3-1	모형 4-1	모형 5-1	모형 6-1
기업연륜	.038	.014	.029	.067*	.264***	.020
종업원수(ln)	.096**	.125	.101**	.148***	.095	.161***
연구개발투자비중	.135***	.238***	.120***	.090**	.047	.097**
혁신전략						
- 탐색(Exploration)	.208***	.328***	.185***	.083**	.203**	.059
- 활용(Exploitation)	-.035	-.176**	-.010	.066*	-.090	.100**
연구소 인력 수	.057	.091	.052	.040	.080	.053
R ²	.093	.222	.079	.067	.149	.069
Adjusted R ²	.085	.184	.071	.059	.107	.060
F-value 값	12.800***	5.766***	8.990***	8.964***	3.532***	7.748***

모든 회귀계수는 표준화 회귀계수임

* $p<.10$ ** $p<.05$ *** $p<.01$

1) 이 분석은 익명의 심사자에 의해 제안되었다.

2. 가설3에 대한 분석

첨단업종과 전통업종별 중소기업의 혁신전략과 연구개발조직이 기술혁신에 미치는 영향의 차이에 대한 가설 3a, 3b, 3c의 검증은 첨단업종과 전통업종으로 표본을 구분하고 각 집단별 회귀분석을 통해 검증하였다. <표 4>에서 모형2와 모형3은 제품혁신 성과에 대한 집단별 회귀분석 결과이고, 모형5와 모형6은 공정혁신에 대한 집단별 회귀분석 결과이다.

가설 3a에서 주장한 업종별 탐험적 혁신활동이 제품혁신 성과에 미치는 영향차이는 모형2와 모형3의 분석결과 나타나지 않았다. 탐험적 혁신이 제품혁신에 미치는 영향은 첨단업종 뿐만 아니라 전통업종에서도 긍정적으로 유의하게 나타났다. 이는 탐험적 혁신활동이 업종에 관계없이 제품혁신 성과를 높이고 있음을 의미한다. 한편, 가설에서 예측되지는 않았으나, 모형5와 모형6에서 탐험활동이 공정혁신 성과에 미치는 영향을 살펴보면 첨단업종에서는 유의한 정의 영향관계가 나타났으나 전통업종에서는 유의한 관계가 나타나지 않았다. 전통업종과 달리, 첨단업종의 경우에는 탐험적 혁신활동이 공정혁신 성과를 높이에 기여함을 의미한다. 이러한 분석결과는 가설 3a에서 주장한 상황적 관계를 지지하지 않는 것이다.

가설 3b의 업종별 활용적 혁신전략과 공정혁신 간의 차이는 모형5와 모형6의 분석결과 가설을 지지하고 있다. 즉, 전통업종에서는 활용적 혁신전략이 공정혁신 성과에 유의한 정의 영향을 미치고 있으나, 첨단업종에서는 그 관계가 유의적이지 않았다. 이는 전통업종에서 활용적 혁신전략이 공정혁신의 성과를 높이게 됨을 의미한다. 활용적 혁신전략과 제품혁신 성과의 관계를 분석한 모형2와 모형3을 보면, 전통업종에서는 그 관계가 유의적이지 않지만 첨단업종에서는 활용적 혁신전략의 제품혁신을 감소시킴을 볼 수 있다. 이는 활용적 혁신전략이 제품혁신 성과를 높이는데 효과적이지 않으며, 첨단산업에서는 오히려 제품혁신에 부정적인 영향을 미침을 의미한다.

가설 3c의 연구개발조직의 존재 여부가 제품혁신 성과에 미치는 영향의 업종별 차이는 모형2와 모형3의 분석결과 가설을 지지하지 않는 것으로 나타났다. 연구개발 조직의 존재 여부가 제품혁신에 미치는 영향은 첨단업종($\beta=.156, p<.1$, 모형2) 뿐만 아니라 전통업종에서도($\beta=.163, p<.01$)가 유의한 영향관계가 나타나고 있다. 한편, 연구개발조직의 존재가 공정혁신에 미친 영향관계는 모형5와 모형6과 같이 첨단업종과 전통업종 모두에서 유의하지 않은 것으로 나타났다. 한편 <표 5>의 추가적인 분석결과를 살펴보면, 연구소 존재 여부를 나타내는 기존 변수 대신, 연구소에 근무하는 연구개발 인력수를 회귀 분석에 사용할 경우에는 제품혁신이나 공정혁신 유의한 영향관계가 나타나지 않았다. 이는 앞서 <표 4>의 모형1의 분석에서와 같이, 연구개발 인력규모를 사용할 경우 총 종업원 수나 연구개발

집중도와 상관관계가 높기 때문에 추가적으로 유의한 설명력을 갖지 않는 것으로 해석된다.

V. 토의 및 결론

본 연구는 국내 중소기업체들의 기술혁신에 영향을 주는 요인으로 탐험적 혁신전략과 활용적 혁신전략 및 독립된 연구개발조직의 존재가 제품혁신 성과와 공정혁신 성과에 미치는 영향을 실증 분석하였다. 나아가 이들 사이의 관계가 업종특성에 따라 어떻게 달라지는가에 대한 상황적 분석을 실시하였다. 본 연구의 주요 분석 결과와 시사점을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 탐험적 혁신활동은 중소기업의 제품혁신 성과와 공정혁신 성과에 모두 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 탐험적 혁신활동은 첨단산업의 제품혁신과 공정혁신 모두에 유의한 영향을 미치는 반면, 전통제조업의 경우에는 제품혁신에만 유의한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 우리나라 중소기업에 있어서 새로운 기술을 획득하고, 새로운 제품군이나 시장으로 진출하기 위한 탐험적 혁신활동이 기술혁신의 성과를 높이는데 있어서 효과적인 전략임을 의미한다. 특히, 전통제조업에 있어서도 중소기업들이 제품혁신을 위해서는 기존의 기술, 제품, 고객에서 탈피하여 새로운 기술을 폭넓게 탐색하여 획득하고 이를 기반으로 새로운 제품 시장으로 진출을 위한 기술혁신을 전략적으로 추진할 필요가 있음을 의미한다.

또한 첨단산업의 경우에 탐험적 혁신활동은 제품혁신 성과뿐만 아니라 공정혁신 성과에 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났다. 이는 첨단업종의 경우, 신규분야에 대한 탐험적 혁신활동은 기술 및 시장영역에서의 제품혁신 성과를 창출하는데 기여할 뿐만 아니라 공정혁신을 통해 기존 영역에서도 새로운 부가적인 가치를 창출하고 있음을 의미한다. 기술의 변화가 빠른 첨단 제조업의 경우, 공정혁신이 중소기업들이 보유하고 있는 기존 기술에 의존하기 보다는 새로운 기술을 기반으로 이루어지는 경우가 많기 때문일 것이다. 첨단산업에서의 제품혁신은 종종 새로운 생산기술을 기반으로 하는 경우가 많기 때문에, 신제품의 생산을 위한 공정혁신을 위해서도 탐색적 혁신활동이 필요하다고 할 수 있다.

둘째, 활용적 혁신활동은 공정혁신 성과와 유의적인 정의 관계를 갖는 것으로 나타났으며, 업종별 특성을 고려한 상황적 분석결과 둘 사이의 유의적인 관계는 전통업종에서 나타나며 첨단업종에서는 유의적이지 않은 것으로 나타났다. 이는 중소기업에 있어서 활용적 혁신전략이 공정혁신 성과로 이어지는 경우는 전통제조업에 국한된다는 것을 의미한다. 기

존에 축적된 기술과 생산경험을 토대로 한 활용적 혁신활동은 전통제조업에서 공정혁신 성과를 높이는데 기여함을 의미한다. 반면, 첨단업종에서 활용적 혁신전략은 공정혁신 성과에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 첨단업종의 경우, 공정혁신 성과는 활용적 혁신전략 보다는 탐험적 혁신활동에 의해 높아지는 것으로 나타났다. 이는 첨단업종의 경우 기존지식과 새로운 지식의 결합이나 상호작용을 통한 공정혁신이 탐험적 활동에 의해서 촉진될 수 있으며, 기존기술에 의존하는 활용적 혁신활동은 공정혁신 성과를 감소시키는 결과를 초래할 수 있음을 의미한다.

탐험적 혁신과 활용적 혁신이 기술혁신 성과에 미치는 영향을 업종별로 종합하면 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있다. 기술변화가 빠른 첨단업종의 경우에는 끊임없이 새로운 기술과 시장에 대한 탐험적 혁신전략이 제품혁신이나 공정혁신의 성과를 제고하는데 모두 효과적이다. 이에 비해, 상대적으로 기술변화 속도가 늦은 전통산업의 경우 새로운 영역으로의 탐험적 혁신활동을 통한 제품혁신과 더불어, 기존 제품시장 영역에서의 활용적 혁신 활동을 통한 공정혁신이 모두 필요하다.

셋째, 연구소 보유가 미치는 영향관계는 제품혁신 성과에만 업종에 관계없이 정의 유 의한 영향관계를 보이고 있는 것으로 나타났다. 이는 업종에 관계없이 독립된 연구소 조직을 설립하여 연구개발조직의 미션을 명확히 하고 연구개발자원을 집중하는 한편 외부의 자금 지원과 인력지원 프로그램을 활용하는 것이 중소기업의 제품혁신 성과를 높이는데 효과적임을 의미한다.

중소기업의 기술혁신 활동에 있어서 연구개발활동에 대한 투입요소(예: 자금이나 인력 등)의 중요성은 많은 연구자들에 의해 제시되었으나, 연구개발조직의 중요성에 대해서는 상대적으로 미흡하게 다루어져 왔다. 연구개발조직의 설립·운영에는 많은 자원과 투자가 요구되기 때문에 연구개발조직의 존재여부는 기술혁신 성과에 미치는 중요한 요인으로 간주되었을 뿐 실증연구적인 측면에서 이를 검증한 연구는 제한되었다. 본 연구결과에 의하면, 연구개발조직의 존재여부가 국내 중소제조업체들의 제품혁신 성과에 미치는 효과는 첨단업종이나 전통업종 모두 유의적인 것으로 나타나고 있다. 이는 중소기업청이 추진하고 있는 중소기업 부설연구소 설치지원 사업과 같이 독립된 연구소 조직의 설립·운영을 유도하기 위한 정부 지원사업들의 대상을 첨단업종 뿐만 아니라 전통제조업 분야의 중소기업으로 확대할 필요가 있음을 의미한다.

한편, 독립된 연구소 조직의 설립과 운영은 업종에 관계없이 공정혁신에 유의한 영향을 미치지 못하고 있다. 이는 공정혁신이 생산현장 중심으로 이루어지고 있으며, 별도로 설치된 연구개발 전담조직이 생산현장과 상호 연계되지 못하고 괴리되어 있어 공정혁신에 기

여하지 못함을 의미한다. 생산현장의 기술혁신과 연구소 조직의 연구개발활동 사이에 상호 괴리와 연계성 부족은 대기업에 자주 발견되는 현상인데, 본 연구결과는 이러한 현상이 중소기업의 연구소 조직에서도 발생하고 있음을 의미한다(Lakemond et al., 2007). 생산현장과 연구소가 서로의 혁신역량을 보완하고 강화하기 위한 긴밀한 협업체제 구축이 중소기업에서도 요구된다고 할 수 있다.

마지막으로, 본 연구에서 사용된 통제변수들과 기술혁신 성과간의 영향관계도 중소기업의 기술혁신 영향요인에 대한 몇 가지 시사점을 제공한다. <표 4>의 분석결과를 살펴보면, 기업연륜은 제품혁신성과에는 유의적인 관계가 없으나 공정혁신에는 유의적인 정의 관계가 있으며, 그 관계는 첨단업종에서 유의한 것으로 나타났다. 이는 첨단업종의 경우, 벤처기업과 같이 신규 진입한 중소기업들의 업력이 쌓이면서 생산에 대한 노하우가 축적됨에 따라 불량품과 제조원가를 감소시키기 위한 공정혁신 활동이 증가하기 때문이다. 종업원 수로 측정된 기업규모도 업력과 마찬가지로 공정혁신과 정의 영향관계가 있는 반면, 제품혁신 성과와의 관계는 유의적이지 않았다(<표4> 참조). 그러나 업력과 달리 기업의 규모와 공정혁신 성과의 영향관계는 전통업종에서 보다 유의하게 나타났다. 전통업종에서는 규모가 큰 중소기업들이 상대적으로 규모가 작은 중소기업에 비해 공정혁신을 활발하게 수행함을 의미한다. 전통제조업의 경우, 대량생산에 따른 규모의 경제 실현을 위해 중소기업의 생산라인이 정형화 되어 있기 때문에 규모가 큰 기업에 공정혁신이 활발하고 할 수 있다. 연구개발투자비중의 경우, 첨단업종과 전통업종 모두에서 제품혁신 성과에 유의적인 정의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 중소기업에서 연구개발투자의 확대를 통해 제품혁신을 촉진할 수 있음을 의미한다. 반면, 연구개발투자비중과 공정혁신 간의 유의한 정의 영향관계는 전통업종에서만 나타나고 있다. 이는 전통업종의 경우, 연구개발 투자확대는 제품혁신 성과뿐만 아니라 공정혁신 성과도 높일 수 있음을 의미한다. 반면, 첨단산업의 경우 연구개발 투자확대는 제품혁신 성과에는 유의한 반면 공정혁신 성과에는 유의하지 않은데 이는 첨단업종 중소기업들의 연구개발투자가 주로 제품혁신에 집중되고 있음을 의미하는 것이다.

본 연구는 국내 중소제조업체들의 기술혁신 성과 영향요인에 대한 대규모 표본을 활용한 실증연구임에도 불구하고 여러 한계점을 가지고 있으며 향후 이에 대한 추가적인 연구가 필요하다. 첫째, 본 연구는 기술혁신 성과를 측정하는데 있어서 여러 한계를 갖고 있다. 기술혁신 성과를 개별 기업들이 개발한 기술혁신 건수로 측정함으로써 응답자 오류 가능성이 존재한다. 향후의 연구에서는 특허수와 같이 기술혁신 성과를 객관적으로 측정할 수 있는 지표와 더불어 수익률이나 매출성장률과 같이 재무적 경영성과 변수를 종속변수로 사용하여 분석할 필요가 있다. 또한 주요 독립변수들과 종속변수간의 시차를 고려하지 않

음으로써 기술혁신 활동과 성과간의 시차(tim-lag)를 고려하지 못하였다. 향후 독립변수와 종속변수간 시차를 고려한 자료 수집과 통계분석을 통해 본 연구의 한계점을 개선할 필요가 있다.

둘째, <표4>에서와 같이 독립된 연구소 조직의 설립 및 운영 여부(0 또는 1로 측정)가 제품혁신 성과에 미치는 영향과 <표5>에서와 같이 연구소 조직의 인력규모가 제품혁신 성과에 미치는 영향이 다르게 나타났으나 그 원인을 체계적으로 규명하지 못하였다. 본 연구에서는 이러한 결과가 연구소 조직의 인력규모의 경우 종업원 수나 연구개발투자비중과 같은 통제변수들과 상관관계가 높기 때문이라고 해석하였으나, 향후 연구에서는 그 원인 체계적으로 규명할 필요가 있다.

셋째, 본 연구는 기술혁신 성과에 영향을 미치는 중소기업 특유의 요인들을 충분히 반영하지 못하고 있다. 향후 연구에서는 최고경영자의 전략적 의지와 기술혁신에 대한 지원정도나 대기업을 포함한 수요업체와의 기술협력과 같은 영향요인들을 분석에서 고려해 볼 필요가 있다. 또한 본 연구에서 다루지 못한 보다 다양한 변수들을 포괄한 분석을 통해 각 영향요인들의 상대적인 중요성에 대해서도 검증할 필요가 있다.

넷째, 본 연구에서는 업종분류에 있어서 보다 세분화된 업종구분이나 업종별 특성을 반영하지 못하고 있다. 산업의 기술집약도와 기술변화 정도를 고려하여 첨단제조업과 전통제조업으로만 구분하였을 뿐 세부 업종별 기술변화의 속도나 신기술의 출현 정도 등과 같은 보다 객관적인 변수측정을 못하고 있으며 업종별 경쟁정도 등과 같은 환경적 요인들을 반영하지 못하였다. 향후, 이에 대한 보완을 통해 보다 다양한 환경요인에 따른 기술혁신 전략과 성과간의 상황적 관계에 대한 추가적인 연구가 요구된다.

다섯째, 본 연구의 대상은 국내 중소기업체에 국한되어 있다. 향후 연구에서는 비제조업 중소기업과의 비교나 대기업과 비교하는 연구가 필요할 것이다. 우리나라 경제에서 서비스업의 비중이 더욱 커지고 있다는 점과 자원의 제약이 상대적으로 적은 대기업에서는 본 연구에서 나타난 것과 다른 결과가 도출될 수 있다는 점에서 이들과의 상호 비교 연구는 본 연구 결과를 확장시킬 수 있다.

참고문헌

- 김영배·하성욱 (2005), “전자부품 중소기업의 기술학습: 탐험학습과 활용학습,” 「2005년 한국인사·조직학회 추계학술연구발표회 연구논문집」, 283-314.
- 박상문 (2004), “벤처기업의 창업팀 특성, 기술전략 및 성과간의 관계,” 「벤처경영연구」, 7(2) : 25-49.
- 박상문·이병헌 (2005), “외부자원 활용이 벤처기업의 기술혁신에 미치는 영향,” 「중소기업연구」, 28(2) : 181-206.
- 박선영 (2007), “중기업의 지식자산과 산업의 역동성이 기업성과에 미치는 영향,” 「기술혁신학회지」, 10(3) : 509-530.
- 배종석·박오원 (2005), “전략적 인적자원관리와 조직의 혁신성과: 탐험적 혁신성과와 활용적 혁신성과의 비교분석,” 「인사·조직연구」, 13(2) : 147-186.
- 성태경 (2006), “기술혁신활동의 결정요인: 우리나라 제조기업과 서비스기업의 비교분석,” 「경영연구」, 21(4) : 283-304.
- 송상호 (2006), “기술혁신 유형과 기술혁신 영향요인에 관한 상황론적 연구,” 「인사·조직연구」, 14(2) : 177-213.
- 송치웅 (2007), “부품소재 중핵기업의 기술혁신 결정요인 분석-기업규모와 시장구조를 중심으로,” 「기술혁신학회지」, 10(3) : 431-457.
- 하성욱·김영배 (2004), “중소기업의 기술학습과 기업성과: 우리나라 전자부품산업 1990-1995,” 「인사·조직연구」, 12(특별호) : 1-40.
- 하성욱 (2007), “우리나라 중소기업의 전략적 변화: 탐험적 기술혁신을 중심으로,” 한국과학기술원 박사학위 논문.
- Benner, M. J. and M. Tushman (2003), "Exploitation, Exploration, and Process Management: The Productivity Dilemma Revisited," *Academy of Management Journal*, 28 : 238-256.
- Castellacci, F. (2007), "Technological Paradigms, Regimes and Trajectories: Manufacturing and Service Industries in a New Taxonomy of Sectoral Patterns of Innovation," Paper Presented at the DRUID Summer Conference, 2007 on APPROPRIABILITY, PROXIMITY, ROUTINES AND INNOVATION, Copenhagen, CBS, Denmark, June 18-20, 2007.

- Cohen, W. (1995), "Empirical Studies of Innovative Activity," in Stoneman P.(eds.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Oxford: Blackwell Publishing, 182-264.
- Cohen, W. M. and D. A. Levinthal (1990), "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation," *Administrative Science Quarterly*, 35(1) : 128-152.
- Coombs, J. E. and P. E. Bierly III (2006), "Measuring Technological Capability and Performance," *R&D Management*, 36(4) : 421-438.
- Danneels, E. (2002), "The Dynamics of Product Innovation and Firm Competences," *Strategic Management Journal*, 23 : 1095-1121.
- Gupta, A., K. Smith, and C. Shalley (2006), "The Interplay between Exploration and Exploitation," *Academy of Management Journal*, 49(4) : 693-706.
- Hall, L. A. and S. Bagchi-sen(2002), "A Study of R&D, Innovation, and Business Performance in the Canadian Biotechnology Industry," *Technovation*, 22 : 231-244.
- He, Z-L. and P-K. Wong (2004), "Exploration vs. Exploitation: An Empirical Test of Ambidexterity Hypothesis," *Organization Science*, 15(4) : 481-494.
- Jansen, J., F. Vand Den Bosch, and H. Volberda (2006), "Exploratory Innovation, Exploitative Innovation, and Performance: Effects of Organizational Antecedents and Environmental Moderators," *Management Science*, 52(11) : 1661-1674.
- Katila, R. and G. Ahuja (2002), "Something Old, Something New: A Longitudinal Study of Search Behavior and New Product Development," *Academy of Management Journal*, 45 : 1183-1194.
- Kim, L., (1998) "Crisis Construction and Organizational Learning: Capability Building in Catching-up at Hyundai Motor," *Organization Science*, 9 : 506-521.
- Kim, Y., Song. K. and J. Lee (1993), "Determinants of Technological Innovation in the Small Firms of Korea," *R&D Management*, 23 : 215-226.
- Kim, Y. and B. Lee (2002), "Patterns of Technological Learning among the Strategic Groups in the Korean Electronic Parts Industry," *Research Policy*, 31(4) : 543-567.
- Lakemond, N., G. Johansson, T. Magnusson, and K. Safsten (2007), "Interfaces

- between Technology Development, Product Development and Production: Critical Factors and a Conceptual Model, *International Journal of Technology Intelligence and Planning*, 3(4) : 317-330
- Lee, J., J. Lee, and H. Lee (2003), "Exploration and Exploitation in the Presence of Network Externalities," *Management Science*, 49 : 553-570.
- Levinthal, D. A. and J. G. March (1993), "The Myopia of Learning," *Strategic Management Journal*, 14(special issue) : 95-112.
- Lin, B., Y. Lee, and S. Hung, (2006), "R&D Intensity and Commercialization Orientation Effects on Financial Performance," *Journal of Business Research*, 59(5) : 679-685.
- Love, J. and S. Roper (1999), "The Determinants of Innovation: R&D, Technology Transfer and Networking Effects," *Review of Industrial Organization*, 15 : 43-64.
- Malerba, F. (2005), "Sectoral Systems of Innovation and Production," *Research Policy*, 13 : 247-264.
- March, G. G. (1991), "Exploration and Exploitation in Organizational Learning," *Organization Science*, 2 : 71-87.
- NerKar, A. (2003), "Old is Good? The Value of Temporal Exploration in the Creation of New Knowledge," *Management Science*, 49 : 211-229.
- Pavitt, K. (1984), "Sectoral Patterns of Technological Change: Towards a Taxonomy and a Theory," *Research Policy*, 13 : 343-373.
- Romijn, H. and M. Albaladejo (2002) "Determinants of Innovation Capability in Small Electronics and Software Firms in Southeast England," *Research Policy*, 31 : 1053-1067.
- Scott-Kmmis, D. and C. Chitavas (2007), "Revisiting the Learning and Capability Concepts .Building Learning Systems in Thai Auto Component Firms," *Asian Journal of Technology Innovation*, 15(2) : 67-100.
- Shan, W., G. Walker, B. Kogut (2004), "Interfirm Cooperation and Startup Innovation in the Biotechnology Industry," *Strategic Management Journal*, 15 : 387-394.
- Shin, T. Y. (2003), *Innovation Behaviors of Korea's Manufacturing Firms: Some Empirical Evidences on the Korean Innovation Survey(KIS) Dataset*, Seoul: STEPI.

Tushman, M. and C. O'Reilly (1996), "Ambidextrous Organizations: Managing Evolutionary and Revolutionary Change," *California Management Review*, 38 : 8-30.

박상문

한국과학기술원(KAIST)에서 경영공학 박사학위를 취득하고 현재 강원대학교 경영학과 조교수로 재직 중이다. 관심분야는 벤처기업의 성장전략, 글로벌 기업가정신, 첨단산업에서의 기술혁신 등이 관심 분야이다.

이병현

한국과학기술원(KAIST)에서 경영학 박사학위를 취득하고, 현재 광운대학교 경영학과 부교수로 재직 중이다. 주요 연구 분야는 과학기술 경영 및 정책, 중소기업의 기술혁신 전략, 국가혁신시스템 등이 관심분야이다.