
중소기업의 기술혁신 관리요소에 관한 실증연구

임재현* · 신진교**

<목 차>

- I. 서 론
- II. 이론적 배경 및 연구의 가설
- III. 실증연구
- IV. 결 론

국문초록 : 본 연구에서는 기술혁신의 결정요인 도출 또는 기술혁신의 투입과 산출 간 관계에만 집중한 기존 연구의 한계, 기술혁신의 연결 메커니즘 연구의 필요성 제기 및 관련 연구들이 실태조사 수준에 머물러 있는 현실, 대기업과 중소기업의 기술혁신 추진과정 차이 등에 따라 중소기업의 기술혁신 관리요소에 관한 실증연구를 실시하였다. 이를 위해 자원기반 및 시스템 관점에서 주요 기술혁신 관리요소를 도출·분류하여 연구모형을 제시하였고, 중소기업을 대상으로 실증적으로 규명하였다. 세부적으로 살펴보면, 투입(R&D리더십, 혁신전략, R&D투자, R&D인적자원관리 및 외부네트워크), 과정(포트폴리오관리, 프로젝트관리 및 사업화) 및 산출(기술혁신) 간 관계를 실증 분석하였다.

대구지역 223개의 중소기업을 대상으로 한 구조방정식모형 분석 결과, 투입요소 간 관계, 투입요소와 과정요소 간 관계, 과정요소 간 관계, 그리고 과정요소와 산출요소 간 관계가 전반적으로 긍정적으로 유의하였다. 그러나 투입요소와 과정요소 간 관계에서 R&D투자가 포트폴리오관리와 프로젝트관리에 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났는데, 이는 R&D투자가 독립적으로 과정요소에 영향을 미치기보다 우수한 인적자원, 유용한 정보와 기술이 뒷받침될 때 과정요소에 유의한 영향을 미칠 것으로 예상된다.

* 경북대학교 경영학부 초빙교수 (glp2009@knu.ac.kr)

** 계명대학교 경영학과 부교수, 교신저자 (sdata88@kmu.ac.kr)

본 연구의 결과는 중소기업들이 연구모형을 활용하여 기술경영 상의 제약을 효율적으로 극복하고, 보다 높은 기술혁신 성과를 달성하는데 도움이 될 것이다. 아울러 정책기관들이 중소기업의 기술혁신 관리요소에 관심을 갖고, 애로요인을 보완해 줌으로써 보다 효과적인 정책지원이 가능할 것이다.

주제어: 중소기업, 기술혁신 관리요소, 자원기반 및 시스템 관점

An Empirical Study on Technological Innovation Management Factors of SMEs

Chae-Hyon Im* · Jin-Kyo Shin*

Abstract : Previous researches on technological innovation have several limitations such as lack of general mechanism for technological innovation(inputs, throughputs and outputs of technological innovation), large company oriented studies, and ignoring importance of technology management capabilities. So, this study suggested a new model using resource-based theory and system theory, and empirically applied that to SMEs.

Structural equation model analysis by using 223 SMEs in Daegu region provided a support for most of hypotheses. Research results showed that all of factors on technological innovation were significantly and positively related with each other: inputs(R&D leadership, innovation strategy, R&D investment, R&D human resource management, external network), throughputs(portfolio management, project management, technology commercialization) and output(technological innovation).

In case of technological innovation inputs, R&D leadership influenced on innovation strategy positively and significantly. And R&D leadership and innovation strategy had positive and significant effects on R&D investment, R&D human resource management and external network. R&D human resource management and external network exerted positive and significant influences on technological innovation throughputs such as portfolio management and project management. But R&D investment did not significant impacts on technological innovation throughputs. Among technological innovation throughputs, both portfolio management and project management had positive and significant effect on technology commercialization. In addition, technology commercialization acted positively and significantly technological innovation output.

This study suggests necessary of efforts to implement innovation strategy and manage R&D human resource effectively based on CEO's innovativeness and entrepreneurship.

* Visiting Professor, School of Business Administration, Kyungpook National University

** Associate Professor, Department of Business Administration, Keimyung University

Also, if SMEs want to develop technology and commercialize it, they have to cooperate with external technology resources and informations. Research results revealed that proper level of R&D investment, internal and external communication, information sharing, and learning and cooperative culture were very important for improvement of technological innovation performance in SMEs. Especially, this research suggested that if SMEs manage technological innovation process effectively based on resource-based and system approaches, then they can overcome their resource limitations and gain high technological innovation performance. Also, useful policy support for technological innovation of central or regional government by this research model is important factor for SMEs' technological innovation performance.

Key Words : SMEs, Technological Innovation Management Factors, Resource-based Theory, System Approach

I. 서론

기업의 성공과 생존은 새로운 기술, 제품, 시장 및 산업의 표준을 선점하는 데 달려 있다. 기술 및 제품의 수명주기가 짧아지고 있으므로 기업들은 신기술과 신제품 개발에 몰두해야 하며, 글로벌 표준에 부합하는 신제품과 서비스를 출시해야 한다(Barkema et al., 2002). 중소기업에 있어서도 기술혁신은 지속적인 경쟁우위의 핵심요인이며, 가장 중요한 도전요인이다(O'Regan et al., 2006). 기존의 많은 연구들도 급변하는 경쟁환경 속에서 중소기업이 경쟁우위를 획득하거나 신시장에 진입하기 위해서는 기술혁신이 필수적이라고 한다(Stock et al., 2002 등). 또한 중소기업이 고용을 창출하고 성장을 이루는 데 있어서 가장 중요한 수단은 바로 기술혁신이며(Keizer et al., 2002), O'Regan 등(2006)도 혁신과 창조적 변화를 거부하는 조직은 장기적으로 생존할 수 없다고 하였다.

상기와 같이 기술혁신의 중요성이 확산됨에 따라 중소기업의 경영자들도 기술혁신을 핵심적인 경쟁전략으로 채택하고 있으며(Eisenhardt & Brown, 1999), 학계에서도 기술혁신에 관한 연구들이 크게 늘어나고 있다(Becheikh et al., 2006). 이들 연구들에 의하면 기업들의 기술혁신 추진과정에 필요한 기술경영 능력에 따라 성과가 달라진다(Drake et al., 2006). 그럼에도 불구하고 많은 선행 연구들이 기술혁신의 투입과 산출에만 초점을 두었을 뿐, 투입과 산출 사이의 과정에는 소홀히 하였다(김찬준 등, 2009; O'Regan & Ghobadian, 2005). 또한 기술혁신 추진과정의 주요 활동들을 규명하려는 노력들도 있었으나, 그 연구모형들은 낮은 일반화 가능성 등의 문제점을 갖고 있었다(Adams et al., 2006). 이러한 이유로 기술혁신 관련 변수들의 효과에 대한 많은 검정이 있었으나, 기술혁신 성공에 대한 일치된 연구결과를 보여주지 못하고 있는 실정이다(Becheikh et al., 2006; Souitaris, 2002). 결과적으로 기술혁신이 일어나는 추진과정에 대한 이해가 부족하거나(Coombs et al., 1996), 기술혁신에 관한 기존 연구만으로는 현상을 제대로 이해할 수 없는 상황이다(Becheikh et al., 2006). 이에 기술혁신 추진과정을 일련의 시스템으로 이해해야 한다는 주장이 있다(김찬준 등, 2009; 장성근 등, 2009; Garcia-Valderrama & Mulero-Mendigorri, 2005). 즉 기술혁신의 투입이 어떤 과정을 통해 구체적으로 산출에 영향을 미치는가에 대한 연결 메커니즘의 연구가 필요하다는 것이다(장성근 등, 2009).

따라서 본 연구에서는 기술혁신 추진과정을 시스템으로 인식하고자 한다. 또한 기술혁신 활동을 강화하기 위해 내부자원의 보유와 함께 자원을 효율적으로 결합·활용할 수 있는 역량이 중요하고(Frost et al., 2002), 외부요인보다 내부요인이 더 중요하다는

(Hall & Bagchi-Sen, 2002) 결과에 따라 자원기반이론을 바탕으로 기술혁신 관리요소를 도출하고자 한다.

한편 중소기업에 있어서도 기술혁신은 지속적인 경쟁우위의 핵심요인이지만 대부분의 기술혁신 연구들이 대기업에 초점을 둬으로써(Verhees & Meulenber, 2004), 그 연구결과를 중소기업에 그대로 적용하기는 힘든 실정이다. 그 이유는 중소기업의 기술혁신은 혁신분야, 인력이나 자금 등의 내부적 여건에서 대기업과 차이가 있기 때문이다(Audretsch, 2001). 기업의 R&D역량을 비교분석한 송하율(2009)의 연구에서도 대기업과 중소기업의 혁신과정이 다소 차이가 있음을 알 수 있다. 또한 중소기업에 있어서 기술혁신은 경영난을 해소하기 위한 최선의 도구로 인식되고 있고(김영조, 2005), 특히 우리나라 경제에서 중소기업이 차지하고 있는 비중 등을 감안하면 중소기업의 기술혁신에 관한 실증연구는 더욱 요구된다. 따라서 본 연구에서는 자원기반 및 시스템 관점을 활용하여 설계된 연구모형을 중소기업에 적용하여 실증적으로 규명하고자 한다.

II. 이론적 배경 및 연구의 가설

1. 자원기반 및 시스템 관점에 따른 기술혁신 관리요소

자원기반이론에서는 기업 경쟁우위에 있어 중요한 역할을 하는 가치있고 희소하고, 모방이 어려운 자원인 기업 내부자원의 중요성에 대해 강조한다. 기업들은 보유하고 있는 경험과 기술, 조직문화 등이 상이하므로 각각의 강점과 능력이 다르다(Collis & Montgomery, 1995). 이에 기업 내부에 보유하고 있는 자원뿐만 아니라 자원을 효율적으로 결합하고 활용할 수 있는 능력은 기업경쟁력의 원천으로서 중요하다(Eisenhardt & Martin, 2000). 이와 관련하여 기술혁신 리뷰연구를 통해 변화를 이루고 관리할 수 있는 능력을 제시한 Adams 등(2006)의 연구가 있으며, 기업의 기술혁신 추진과정에서 필요한 기술경영 능력과 역량에 대한 리뷰연구로는 장성근 등(2009)과 Yam 등(2004)의 연구가 있다. 장성근 등(2009)은 R&D투자와 기업성과 간의 관계에 있어 일관적이지 못한 결과로 인한 혼란, 그리고 두 변수 간의 연결 메커니즘에 대한 연구의 필요성에 따라 과정변수로서 기술경영 능력을 도입하였다. 그 결과 기술경영 능력이 R&D투자와 기업성과 간의 관계를 조절하는 것으로 나타났으며, 이에 기업들은 R&D투자를 늘리는 차원을 넘어

기술경영 능력의 향상을 위해 노력해야 한다. Yam 등(2004)의 연구에서는 기술혁신 역량을 도출하여, 이 역량들과 혁신율, 매출액 증가 및 제품경쟁력 간의 관계를 분석하였다. 그 결과 역량 중 R&D역량과 자원배분역량이 가장 중요한 역량임을 보여주었다.

아울러 R&D정책은 단순히 R&D투자에 중점을 두는 데서 나아가 기업의 R&D역량 제고에 초점을 두어야 한다고 강조한 송하울(2009), 국내 중소기업의 혁신역량을 평가한 조용삼 등(2009)의 연구들을 바탕으로 종합해 보면, 여러 단계로 이루어진 기술혁신 추진과정이 상호 유기적으로 연계될 때 효과적인 기술혁신이 가능하다. 또한 기술혁신의 추진과정별로 상당한 시간과 자금의 투입이 이루어지는 만큼 이에 대한 세밀한 기획과 관리가 이루어져야 한다(홍석일, 2004). 즉 기업의 목표가 이윤의 실현을 통한 지속적인 성장·유지인 만큼 기술개발 자체가 목적이 될 수 없고, 개발기술의 사업화로의 연결을 통해 기업성과와 연계되어야 한다.

상기의 여러 연구들을 바탕으로 본 연구에서는 기술혁신 관리요소들을 도출하였으며, 그 결과는 <표 1>에 나타나 있다. 관리요소의 도출 과정에서 도입횟수가 적은 요소(예: 조직문화 등)는 제외하였으나, R&D투자는 도입횟수가 다소 적지만 혁신과정의 중요한 투입요소(Adams et al., 2006)로 볼 수 있어 채택하였다.

<표 1> 기술혁신 관리요소의 도출 및 분류 결과

구분	요소	도입횟수	선행 연구
투입	R&D리더십	6	Adams 등(2006), 장성근 등(2009), 송하울(2009), 조용삼 등(2009)
	혁신전략	9	Adams 등(2006), 장성근 등(2009), Yam 등(2004), 송하울(2009), Garcia-Valderrama와 Mulero-Mendigorry(2005)
	R&D투자	4	Yam 등(2004), 송하울(2009), 조용삼 등(2009), Garcia-Valderrama와 Mulero-Mendigorry(2005)
	R&D인적자원 관리	7	Adams 등(2006), 장성근 등(2009), Yam 등(2004), 송하울(2009), 조용삼 등(2009), Garcia-Valderrama와 Mulero-Mendigorry(2005)
	외부네트워크	8	Adams 등(2006), 장성근 등(2009), Yam 등(2004), 송하울(2009), 조용삼 등(2009)
과정	포트폴리오 관리	10	Adams 등(2006), 장성근 등(2009), Yam 등(2004), 조용삼 등(2009), Garcia-Valderrama와 Mulero-Mendigorry(2005)
	프로젝트 관리	9	Adams 등(2006), 장성근 등(2009), Yam 등(2004), Garcia-Valderrama와 Mulero-Mendigorry(2005)
	사업화	6	Adams 등(2006), 장성근 등(2009), Yam 등(2004), 조용삼 등(2009), Garcia-Valderrama와 Mulero-Mendigorry(2005)

주: 도입횟수는 선행 연구에서 요소로 도입된 횟수임.

그리고 본 연구에서는 도출된 기술혁신 관리요소들을 시스템 접근법을 활용하여 분류하고자 한다. 이를 위해 R&D시스템을 제시한 Garcia-Valderrama와 Mulero-Mendigorry(2005), 국내 지역기업의 R&D역량을 비교하면서 투입-과정-산출의 유기적 시스템을 활용한 송하울(2009), 그리고 Katz와 Kahn(1978) 등의 연구를 바탕으로 시스템의 투입, 과정 및 산출의 기준을 세웠다.

- ① 투입: R&D부서 외부에 존재하고 있으며, 과정활동 이전에 존재하면서 과정이 원활히 움직이게 하기 위해 지속적으로 영향을 미치는 요인으로 본다. 즉 기업의 기술개발 및 기술사업화를 고안하고 실행하는데 이용하는 유무형의 자원이다.
- ② 과정: 기술개발, 기술사업화와 직접 연관되는 의사결정 및 활동으로 본다.
- ③ 산출: R&D활동의 결과로 조직 밖으로 내보내는 것이며, 출시되는 신제품 등이 포함된다.

이 기준에 의해 분류된 투입요소는 R&D리더십, 혁신전략, R&D투자, R&D인적자원관리, 외부네트워크이다. 이 중에서 R&D리더십은 송하울(2009)의 연구에서 과정요소로 보고 있으나, 우리나라 중소기업에서의 최고경영자의 영향력과 역할을 판단해 보면 투입요소로 보는 것이 타당할 것이다. 조용삼 등(2009)도 기술혁신 역량이 우수한 중소기업은 최고경영자의 적극적 개발의지를 기반으로 기술혁신 활동을 활발히 전개하고 있으며, 보다 우월한 기술흡수역량과 활용의지를 갖고 있는 것으로 나타났다. 즉 최고경영자는 중소기업의 특성상 그 역할이 중요한 데다 기술혁신 추진과정에서 최고경영자의 비전과 의지가 매우 중요하다는 것이다(홍석일, 2004). 또한 본 연구에서 설정한 시스템의 투입과 과정 기준에 따라 판단해 보아도 R&D리더십이 기술혁신과 직접 연관된 의사결정과 활동이라기보다는 투입요소로 보는 것이 적합하다.

과정요소는 포트폴리오관리, 프로젝트관리, 사업화이며, 산출요소는 R&D활동의 결과로 조직 외부로 내보내는 것으로 기술혁신이다.

2. 기술혁신 관리요소 간 관계

본 연구에서는 기술혁신 관리요소를 투입, 과정 및 산출요소로 분류하였으며, 이를 투입요소 간 관계, 투입요소와 과정요소 간 관계, 과정요소 간 관계, 그리고 과정요소와 산출요소 간 관계로 구분한다. 이와 같은 구분은 다음의 절차를 반영한다고 볼 수 있다.

중소기업의 기술혁신 추진과정의 특성상 CEO의 R&D리더십을 기반하여 혁신전략이

수립될 것이다. 그리고 R&D리더십과 혁신전략에 따른 기술인프라(R&D투자, R&D인적 자원관리 및 외부네트워크 등의 재무, 인적 및 정보 자원 등)가 갖추어 질 것이고, 그 다음은 기술개발을 위한 단계로 개별 프로젝트의 조합을 결정하는 포트폴리오 관리와 개별 프로젝트의 관리가 수행될 것이다. 마지막으로 자체 기술개발, 공동개발 또는 아웃소싱 등을 통해 획득한 기술 등을 바탕으로 사업화를 추진하여 기술혁신 성과를 달성한다고 볼 수 있다.

2.1 투입요소 간 관계

2.1.1 R&D리더십과 혁신전략 · R&D투자 · R&D인적자원관리 · 외부네트워크

기업의 기술혁신 활동에 있어서 최고경영자 역할에 대한 중요성은 많은 연구자에 의하여 강조되어 왔으며, 특히 최고경영자가 기술혁신을 추진하고자 하는 의지가 없고 혁신성이 부족하면 기술혁신은 성공하기 어렵다(이인근, 2003). 최고경영자가 혁신에 대한 의지가 강하고, 지속적인 관심을 가지면 조직 내부의 혁신성과 혁신역량은 높아질 것이다. 즉 기술혁신의 성공을 위해 최고경영자는 구성원이 위험을 받아들이고 새로운 아이디어를 만들어 낼 수 있도록 끊임없이 격려하고 지원하며, 구성원들과 같이 비전 달성을 위해 모범을 보이고, 의사결정의 자율성도 부여하고, 리더십을 발휘하여 기술혁신을 적극 지원하는 태도를 보인다(조영복 등, 2006). 또한 기술혁신이 실패를 거두기 위해 최고경영자는 기술혁신에 대한 상당한 열의와 신념을 가진다(송상호, 1991). 기업의 기술혁신 추진과정에서 최고경영자의 혁신적 경영스타일은 기술혁신을 촉진하는 가장 중요한 변수이다(이인근, 2003; Damanpour, 1991).

홍석일(2004)도 중소기업의 기술혁신에 있어서 최고경영자의 의지와 역량 등이 중요하며, 기업의 규모가 작을수록 최고경영자의 개인역량이 매우 중요하다 하였다. 특히 R&D와 같이 눈에 보이지 않는 회사의 자산가치를 평가할 때 최고경영자가 정확하게 평가하여 판단하는 것이 중소기업의 성장에 중요하다. 만약 최고경영자의 의지 및 역량 수준이 높으면, 분명한 선택기준에 따른 체계적 과정을 통해 제한된 자원의 사용을 최적화하고 조직의 경쟁지위를 향상시키는데 도움이 될 것이다(Hall & Nauda, 1990). 아울러 중소기업의 경우 기업 전반적인 전략추진에 있어 최고경영자의 영향력이 높기 때문에, 성공적인 기술혁신을 추진하는데 있어 최고경영자가 중요한 영향력을 행사한다. Barker와 Mueller(2002)의 연구에서도 기업혁신에 대한 투자의사결정은 최고경영진의 가장 기본적인 의사결정 사안이라 설명하였듯이, 최고경영진의

기술혁신 역량과 성향은 기업의 기술 전략추진에 직접적인 영향력을 발휘한다고 볼 수 있다. 최고경영자의 특성에 대한 이론에서도, 외부환경에 따라 기업의 경영형태가 결정되기 보다는 최고경영자가 자신의 지식이나 가치체계를 근거로 외부환경을 인식하고 해석하여 전략을 선택한다는 논리에 기반을 두고 있다(Hambrick & Mason, 1984). 최고경영자의 주요 특성으로는 내적 통제위치, 위험감수성 등이 있는데, 위험감수성은 성공하면 상당한 보상을 획득하고, 실패하면 심각한 부정적 결과를 발생시키는 대안의 보상획득 가능성에 대한 개인의 인식차이로 언급된다.

이형택, 채명수(2007)는 선도적인 시장지위를 차지하기 위하여 잠재적인 고객욕구를 적극적으로 이해하려 노력하고, 그러한 노력을 바탕으로 혁신적 제품이나 서비스를 신속히 개발·제공하려는 시장지향적 기업활동은 근본적으로 높은 수준의 위험성을 수반하게 된다고 하였다. 이에 높은 수준의 위험성이나 불확실성까지도 감수하려는 최고경영자의 의지가 없다면 외부 시장정보의 창출 및 정보에 대한 조직적 반응 등을 추구하기에 많은 어려움이 있을 것이다(Slater & Narver, 1995). 김영조(2007)도 최고경영자가 혁신에 대해 도전적이고 적극적인 특성을 가질 경우 혁신활동에 과감한 투자를 함으로써 혁신을 추구하는 조직분위기가 형성되어 혁신활동을 보다 촉진할 수 있다고 하였다.

그리고 최고경영자는 차별성을 달성하기 위한 다양한 방법들을 구상하고, 지속적인 사업기회 발굴과 자신만의 경쟁우위 제품을 개발하기 위해 R&D에 많은 관심을 갖고 투자를 한다(Daellenbach et al., 1999). 따라서 R&D리더십의 혁신전략, R&D투자, R&D인적자원관리 및 외부네트워크에 대한 영향을 가설1~4로 설정한다.

가설1: R&D리더십은 혁신전략에 긍정적인 영향을 미친다.

가설2: R&D리더십은 R&D투자에 긍정적인 영향을 미친다.

가설3: R&D리더십은 R&D인적자원관리에 긍정적인 영향을 미친다.

가설4: R&D리더십은 외부네트워크에 긍정적인 영향을 미친다.

2.1.2 혁신전략과 R&D투자·R&D인적자원관리·외부네트워크

많은 중소기업들이 경쟁우위 획득을 위해 전략에 관심을 기울이고 있으며, 최근 들어 전략에 연계된 제품 및 기술 전략의 수립이 늘어나고 있다. 기존 연구에 의하면 전략경영을 하는 중소기업이 그렇지 않은 중소기업보다 더 높은 성과를 달성하였다(Naffziger & Mueller, 1999). 전략경영을 하는 중소기업들은 성장, 확장 및 혁신능력이 뛰어나며, 더 많은 신제품을 출시하고(Joyce et al., 1996), 높은 수익성을 달성하였다(Roper, 1997). 특히 전략은 기업 규모나 산업영역에 관계없이 환경 변화에 대처할 수 있는 가장 효과적인

인 수단 가운데 하나이다(Hart & Banbury, 1994). 또한 혁신전략을 추구하는 기업은 그렇지 않은 기업과 여러 측면에서 다른데, 더 혁신적인 기업은 차별적인 운영전략 수립으로 유연성이 높아지며(Alegre-Vidal et al., 2004), 이를 통해 환경적응력이 향상되고, 외부의 정보와 기술 등에 대한 접근성 및 활용성이 높아질 것이다.

Schuler와 Jackson(1987)은 기업이 혁신전략을 선택할 경우 높은 유연성과 불확실성에 대한 인내력, 위험감수, 책임감, 높은 전문성, 협력, 상호의존성 및 장기적 관점 등을 지닌 인재가 요구된다고 하였다. 이와 관련하여 혁신전략이 R&D의 투자와 인적자원에 긍정적 영향을 미친다는 의견도 있다(Burgelman, 1994).

한편 제품혁신을 위한 차별화전략을 추구하는 중소기업은 아직 개발되지 않은 아이디어를 찾고 실험비용을 많이 지불하며, 혁신, 위험감수, 유연성, 그리고 새로운 가능성의 발견 등을 강조한다. 또한 새로운 목표를 설정하고, 새로운 의사결정을 하며, 새로운 절차를 만들어낼 필요성에 직면하게 된다(Senge, 1990). 나아가 높은 환경불확실성에 능동적으로 대처하기 위해 장기적인 전망과 비전을 가지며, 예상치 못한 일들에 대비할 수 있어야 한다(Kozlowski, 1988). 특히 차별화를 위한 다양한 방안들을 구상해야 하므로 R&D에 많은 관심을 가질 것이다(Dess & Davis, 1984). 상기 논의에 따라 혁신전략의 R&D투자, R&D인적자원관리 및 외부네트워크에 대한 영향을 가설5~7로 설정한다.

가설5: 제품혁신전략은 R&D투자에 긍정적인 영향을 미친다.

가설6: 제품혁신전략은 R&D인적자원관리에 긍정적인 영향을 미친다.

가설7: 제품혁신전략은 외부네트워크에 긍정적인 영향을 미친다.

2.2 투입요소와 과정요소 간 관계

2.2.1 R&D투자와 포트폴리오관리·프로젝트관리

R&D투자의 기업성이나 혁신성이나에 대한 영향이 다소 일관적이지 못하다는 평가가 있음에도 불구하고, 높은 수준의 R&D강도가 혁신과정의 중요한 투입요인이라는 것은 분명하다(Adams et al., 2006). 즉 R&D에 투입되는 자원이 보다 여유로울수록 다각화를 위한 기회도 제공되며(Kimberly, 1981), 기업 전반의 투자 포트폴리오관리도 수월해 질 것이다. 또한 프로젝트의 실패를 흡수하고 실험문화를 촉진하여 프로젝트 실패의 불확실성도 막아줄 것이다(Kimberly, 1981).

그리고 R&D를 위한 시설 및 시스템 등에 대한 투자도 지속적으로 환경변화의 흐름을 읽고, 프로젝트들의 전략·기술적 적합성을 판단하는데 큰 도움을 줄 것이며, 프로젝트

의 관리체계 수준도 향상시킬 것이다. 또한 새로운 환경 조성은 내부 구성원들이 예전보다 쉽게 내외부의 자원과 정보 등에 접근하고, 공유·대응하게 할 것이다. 따라서 R&D 투자의 포트폴리오관리 및 프로젝트관리에 대한 영향을 가설8, 가설9로 설정한다.

가설8: R&D투자는 포트폴리오관리에 긍정적인 영향을 미친다.

가설9: R&D투자는 프로젝트관리에 긍정적인 영향을 미친다.

2.2.2 R&D인적자원관리와 포트폴리오관리·프로젝트관리

인적자원 관련 요소는 성공적 기술혁신의 가장 중요한 요인으로 간주되고 있으며 (Vracking, 1990), 높은 교육수준과 기술적 자질 등을 갖춘 경험 많은 인재가 기술혁신의 중요한 결정요인이다(Freel, 2003). 이에 우수한 전문인력을 확보하지 못한 중소기업의 경우 성장에 있어서 한계에 직면할 수밖에 없다(Bedrock & Watson, 1993). Damanpour(1991)는 인적자원의 기술과 경험 다양성은 기능부서들을 더욱 차별적이게 하여, 이들 사이의 협력을 통한 프로젝트 및 기술혁신 성공의 가능성을 제고한다고 하였다. 또 높은 수준의 교육과 자존감을 지닌 인적자원은 R&D프로젝트 팀의 효과성을 증가시켰고(Kessler & Chakrabarti, 1996), 다양한 배경을 가지고 높은 교육을 받은 인적자원은 더 많은 팀 혁신과 관련이 있는 것으로 나타났다(Bantel & Jackson, 1989).

따라서 높은 기술적 자질과 다양한 배경을 갖춘 경험 많은 인적자원은 외부환경에 대한 분석능력이 뛰어나며, 신사업 혹은 신제품 개발계획에 필요한 조직 내외부 지식의 획득 및 활용 능력이 뛰어나다. 이러한 지식은 혁신과정에서 매우 중요한 역할을 한다(Hull et al., 2000). 또 우수한 R&D인력들은 외부에 있는 새로운 지식의 가치를 인식하고 이것을 조직 내로 유입하며, 궁극적으로는 사업목적에 적절히 활용할 수 있을 것이다(Cohen & Levinthal, 1990). 즉 우수한 R&D인력의 관리(확보 및 교육 등) 수준이 높을수록, 환경 분석 및 적응력이 향상되어 개별 프로젝트들에 대한 기술·시장·전략적 적합성 판단이 가능할 것이다. 뿐만 아니라 내부의 학습문화가 조성되고, 획득한 자원과 기술을 조직에 맞게 활용하여 관리의 체계성도 높아질 것이다. 상기 논의에 따라 R&D 인적자원관리의 포트폴리오관리 및 프로젝트관리에 대한 영향을 가설10, 가설11로 설정한다.

가설10: R&D인적자원관리는 포트폴리오관리에 긍정적인 영향을 미친다.

가설11: R&D인적자원관리는 프로젝트관리에 긍정적인 영향을 미친다.

2.2.3 외부네트워크와 포트폴리오관리 · 프로젝트관리

기술혁신을 수행함에 있어서 기업은 경쟁보다 외부와의 네트워크가 중요하다(Sung & Carlsson, 2003). 특히 중소기업은 대기업에 비해 혁신자원이 절대적으로 부족하여 혁신활동에 큰 어려움을 겪고 있어 외부의 혁신자원을 활용할 수 있는 협력이 필수적이다(Freel, 2000). 이와 관련하여 성태경(2005)은 중소기업이 외부적 지식 네트워크에 의존할 가능성이 더 높다고 하였고, Hoffman 등(1998)도 중소기업들이 반드시 공식적인 방법으로만 혁신을 하지 않으며, 상당한 정도로 외부네트워크를 활용하고 있다고 하였다.

외부네트워크는 기술혁신에 기초가 되는 아이디어와 정보의 획득 및 연계 · 협력과 관련되어 있다. 기존의 많은 연구에서 고객, 공급자, 대학 및 연구센터 등과의 연계가 기술혁신에 긍정적인 영향을 미친 것으로 나타났다(Souitaris, 2002). 성태경(2005)의 연구에서도 기업 간 네트워크는 고기술과 저기술 산업에 관계없이 모든 유형의 기술혁신 활동에 대해 긍정적인 효과를 나타내어 기술혁신 활동에서 협력의 중요성을 확인해 주었다. 즉 제품혁신 등에 있어 다른 기업 또는 기관과의 공식적인 협력관계를 맺은 기업들이 더 많은 성과를 달성할 가능성이 높다는 것이다. 이처럼 외부 조직과의 연계 및 협력을 통해 획득한 기술 및 정보는 기술 · 시장 기반 프로젝트 수행을 가능케 하여 체계적인 관리(시간 · 비용 절감 등)가 가능할 것이다. 아울러 외부의 기술 및 시장에 대한 정보를 통해 환경변화의 흐름을 파악할 수 있는 통찰력이 향상되어, 수행 중인 프로젝트들의 기술실현가능성 및 우위성 등, 시장경쟁력 및 수익성 등에 대한 판단에 도움을 얻을 것이다.

따라서 외부네트워크에 집중하고, 네트워킹이 활성화된 조직에서는 개별 프로젝트 진단능력의 개선과 함께 보다 효과적인 포트폴리오관리가 가능할 것이다. 즉 환경변화의 흐름을 읽고 새로운 관점의 지식과 정보, 기술을 활용하게 되어 프로젝트관리, 기술 · 지식 관리 등의 R&D 경영방식이 효과적으로 개선된다는 것이다(장성근, 2002). 상기의 논의에 의해 외부네트워크의 포트폴리오관리와 프로젝트관리에 대한 영향을 가설12와 가설13으로 설정한다.

가설12: 외부네트워크는 포트폴리오관리에 긍정적인 영향을 미친다.

가설13: 외부네트워크는 프로젝트관리에 긍정적인 영향을 미친다.

2.3 과정요소 간 관계

2.3.1 포트폴리오관리와 사업화

성공적 제품혁신을 위한 포트폴리오관리의 중요성이 최근 핵심 주제로 떠오르고 있다

(Adams et al., 2006). 이것은 혁신과정에서 자원이 신속하게 소비되고 자원에 대한 관리의 필요성이 높기 때문이다(Cebon & Newton, 1999). 조직이 자체의 R&D 포트폴리오를 효과적으로 관리하는 것은 경쟁우위의 주요 결정요인이다(Bard et al., 1988).

적절한 포트폴리오관리는 개별 프로젝트의 선택과 종료를 통해 효율적인 자원할당과 부서간 협력 등을 가능하게 하여 시장에서의 경쟁지위를 향상시킨다. 이에 혁신제품을 상업적으로 성공하게 만드는 활동에 영향을 미칠 것이다. 즉 시장에서 보다 효율적으로 활동하게 되며, 시장조사 및 테스트 등의 활동에도 집중할 수 있다는 것이다. 또한 기술 및 시장 등에 대한 최신 정보를 통해 시장환경 탐사·분석 및 모니터링, 고객수요 파악 및 대응역량도 향상될 것이다. 따라서 포트폴리오관리의 사업화에 대한 영향을 가설14로 설정한다.

가설14: 포트폴리오관리는 사업화에 긍정적인 영향을 미친다.

2.3.2 프로젝트관리와 사업화

기술혁신 추진과정에서 필수적인 프로젝트관리의 주요 구성요소는 프로젝트 효율성, 도구, 의사소통 및 협력 등이 있다. 먼저 프로젝트 효율성을 나타내는 혁신스피드는 프로젝트의 질 및 고객만족도와 긍정적으로 관련이 있었다(Adams et al., 2006). 의사소통과 협력도 프로젝트관리의 구성요소로 중요한데, Damanpour(1991)는 내부 의사소통과 혁신 사이에 긍정적 관계가 있음을 보여주었다. 즉 내부 의사소통은 조직 내 아이디어의 확산을 도우며, 다양성을 높이는데 기여한다는 것이다. 또 체계적으로 부서간 협력이 이루어진다면 자원공유, 비용절감, 학습 등의 효과가 있는 것으로 이미 확인되었다(Luo et al., 2006). Bengtsson과 Kock(2000)도 부서간 협력은 타부서의 특유 자원에 접근하게 하여 새로운 자원을 개발하는데 소요되는 비용을 공유케 함으로써, 효율적인 기술혁신이 가능하다고 하였다.

위에서 살펴본 바와 같이 개별 프로젝트 수행과정에서 진행상태 관리가 체계적이고 수행능력도 보유하고 있다면 진행속도, 내외부의 소통 및 지식공유 수준 등을 향상시켜 잠재적으로 유용한 시장이 어디에 있는지, 이런 지식에 어떻게 접근할 수 있는지에 대한 정보를 얻을 수 있다(Huber, 1990). 이를 통해 시장환경의 탐사가 용이해 지고, 고객요구를 보다 쉽게 파악·대응할 수 있을 것이다. 따라서 프로젝트관리의 사업화에 대한 영향을 가설15로 설정한다.

가설15: 프로젝트관리는 사업화에 긍정적인 영향을 미친다.

2.4 과정요소와 산출요소 간 관계

2.4.1 사업화와 기술혁신

사업화는 R&D 결과물을 통한 가치창출의 활동과 그 과정이라 볼 수 있고(박종복, 2008), 또 시장을 위한 혁신을 하는 것이지만(Chakravorti, 2004) 생산관리자가 새로운 기술을 도입하는 것도 포함한다(Single & Spurgeon, 1996). Kumar와 Jain(2002)은 사업화를 시장의 요구를 만족시키기 위해 제품을 최적화하고, 장비나 시설 등을 통해 기술을 개선, 가공하여 가치를 올리는 것으로 보았다.

효과적인 사업화는 제품의 생산과 마케팅 등의 복합·포괄적 기능으로 구성되어 상호 긴밀한 연계와 협력이 필요하다. Berry와 Taggart(1994)는 중소기업의 기술혁신 성공에 있어 중요한 결정요인으로 생산 및 마케팅 노력을 제시하였다. Yam 등(2004)도 생산능력과 마케팅능력을 기술혁신 능력의 일부로 제시하였는데, 생산능력은 신기술의 사업화 능력을 가늠하는 기본적 요인으로 보았다.

또한 신제품을 시장에 성공적으로 출시하는 것은 조직의 생존과 성장에 매우 중요하다. Kelm 등(1995)에 의하면 사업화는 조직의 기술능력에 덜 의존하고 시장역동에 더 의존한다. 즉 사업화는 혁신제품을 상업적 성공으로 만드는 것에 관심이 있다는 것이며, 여기에는 마케팅, 판매 및 유통 등의 이슈를 포함한다. 기술능력이 혁신과정의 개발활동의 단계에서 중요한 반면, 제품 실행단계에서는 마케팅능력이 중요하다(Calantone & di Benedetto, 1988). 또한 마케팅능력은 혁신과정에서 시장환경의 탐사, 기존 제품의 개량 및 신제품 개발에서 요구되는 고객수요의 규명을 통해서 기술혁신에 영향을 주는 것으로 나타났다(Rothwell, 1992). 이동석, 정락채(2010)도 사업화가 기술혁신에 긍정적인 영향을 미침을 보여 주었다. 따라서 사업화의 기술혁신에 대한 영향을 가설16으로 설정한다.

가설16: 사업화는 기술혁신에 긍정적인 영향을 미친다.

Ⅲ. 실증연구

1. 변수의 정의 및 측정

본 연구는 제시된 연구모형을 검증하기 위해 설문조사 방법을 이용하였다. 측정도구는 기존 연구의 설문 항목을 토대로 연구 환경에 맞게 수정하였으며, 각 변수는 다음과 같이 측정하였다.

- ① R&D리더십: 최고경영자의 기술혁신 역량 및 성향으로 보고, 이를 측정하기 위해 Covin(1991)과 기술혁신형 중소기업의 기술혁신시스템 평가지표를 제시한 중소기업청(2007) 등을 참고하여 4문항(5점 척도)을 이용하였다.
- ② 혁신전략: 신제품 개발을 강조하는 정도(Li & Atuahene-Gima, 2001)로 보고, Covin 등(1990)이 사용한 문항 중 신제품 관련 3문항(5점 척도)을 이용하였다.
- ③ R&D투자: R&D강도(Cohen & Levinthal, 1990)로 보고, ‘최근 3년간 매출액 대비 R&D투자비’(Parthasarthy & Hammond, 2002)로 측정하였다.
- ④ R&D인적자원관리: R&D인력의 채용과 교육훈련 등의 성과 수준 및 체계성으로 보고, 이를 측정하기 위해 기술혁신활동 평가매뉴얼을 제시한 OECD(2005), 중소기업청(2007) 등을 참고하여 2문항(5점 척도)을 이용하였다.
- ⑤ 외부네트워크: R&D를 위한 외부조직과의 연계 및 활용 수준으로 보고, 이를 측정하기 위해 신진교 등(2009b), 중소기업청(2007) 등을 참고하여 3문항(5점 척도)을 이용하였다.
- ⑥ 포트폴리오관리: 전사적 차원에서 이루어지는 개별 프로젝트들의 선택 및 관리 수준으로 보고, OECD(2005), 중소기업청(2007) 등을 참고하여 4문항(5점 척도)을 이용하였다.
- ⑦ 프로젝트관리: 개별 프로젝트 수행 및 관리의 체계성으로 보고, OECD(2005), 중소기업청(2007) 등을 참고하여 4문항(5점 척도)을 이용하였다.
- ⑧ 사업화: 개별 프로젝트들의 결과물을 통한 시장가치 창출의 활동 수준으로 보고, OECD(2005), 중소기업청(2007) 등을 참고하여 3문항(5점 척도)을 이용하였다.
- ⑨ 기술혁신: 신제품 출시 수준으로 보고, ‘최근 3년간 신제품 출시 건수’(신진교 등, 2009a)로 측정하였다.
- ⑩ 통제변수: 기술혁신에 영향을 미칠 수 있는 기업 규모, 기업 연령, 산업 및 최종고

객 등을 통제변수로 도입하였다.

- 기업 규모: ‘전체 종업원 수’(김영조, 2005; 신진교, 임재현, 2008)로 측정하였으며, 전체 종업원 수의 로그변환값을 분석에 활용하였다.
- 기업 연령: ‘설립연도부터 경과된 햇수’(신진교, 임재현, 2008)로 측정하였다.
- 산업: 산업에 따라 혁신적인 신제품의 빈도(Kotabe & Swan, 1995)가 다르다. 본 연구에서는 기존 연구들의 산업분류를 우리나라에 적용 가능하도록 조정한 홍장표, 김은영(2009)의 산업분류를 활용하여 ‘공급자지배산업’(음식료품, 섬유, 종이 등), ‘생산집약적산업’(고무플라스틱, 금속, 기계 등) 및 ‘과학기반산업’(화학, 영상음향통신 등) 등 3개 집단으로 구분하였다. 이를 더미변수로 처리하여 분석에 활용하였다.
- 최종고객: 최종고객이 누구(대기업 연계, 소비자 바로 접근 등)인지에 따라 기술혁신의 결과가 달라질 수 있다. 이에 ‘대(중견)기업에 완제품 공급’, ‘대(중견)기업에 부품 공급’ 및 ‘기타(소비자 바로 접근 포함)’ 등 3개 집단으로 구분하고 더미변수로 처리하여 분석에 활용하였다.

<표 2> 변수의 측정

변수	측 정 문 항	선행 연구
R&D 리더십	1. 최고경영자는 신기술의 기획 및 개발능력을 가지고 있다 2. 최고경영자는 기술경영에 대한 강력한 전략적 추진의지를 가지고 있다 3. 최고경영자는 경영, 기술, 제품 등의 혁신에 적극적인 편이다 4. 최고경영자는 환경변화에 능동적인 대응을 강조하는 편이다	Covin(1991), 중소기업청(2007) 등
혁신전략	1. 신제품 출시 2. 신속한 제품설계변경 3. 신속한 제품구색변동 등에 대해 경쟁기업보다 얼마나 더 강조하는가?	Covin 등(1990)
R&D투자	최근 3년간 매출액 대비 R&D투자비	Parthasarthy와 Hammond(2002)
R&D인적 자원 관리	1. R&D인력의 확보 수준과 경험 및 능력은 뛰어난 편이다 2. R&D인력의 역량향상을 위한 교육훈련 프로그램이 체계적으로 마련되어 있다	OECD(2005), 중소기업청(2007) 등
외부 네트워크	1. 기술개발을 위한 외부네트워크(연구소, 대학 등)를 충분히 보유하고 있다 2. 기술개발을 위해 외부네트워크로부터 공급된 정보를 적절히 활용하고 있다 3. 기술개발을 위한 전문가 네트워크 체계가 구축되어 있으며, 체계적으로 실시되고 있다	신진교 등(2009b), 중소기업청(2007) 등

포트폴리오 관리	1. 우리 회사는 신기술개발동향에 능동적이고 적극적으로 대처할 능력이 있다 2. 경쟁사의 신제품·신사업을 파악할 수 있는 시스템 및 행동요령이 구비되어 있다 3. 중장기 신사업 혹은 신제품 개발계획이 체계적으로 수립되고 있다 4. 중장기 신사업 혹은 신제품 개발계획이 환경변화에 유연하게 적응하도록 되어 있다	OECD(2005), 중소기업청(2007) 등
프로젝트 관리	1. 신규사업을 성공적으로 수행하기 위한 내부 기획 능력이 뛰어나다 2. 신규사업을 성공적으로 수행하기 위한 회사 내 기술수행 능력이 뛰어나다 3. 기술개발과제의 진행상태 관리체계가 잘 구축되어 있다 4. 자체의 부족한 기술에 대해 외부 인력 및 자원을 효율적으로 활용하고 있다	OECD(2005), 중소기업청(2007) 등
사업화	1. 시장조사 및 시장 환경분석 능력을 충분히 갖추고 있다 2. 사업화 담당인력의 활동이 활발하다 3. 개발제품의 목표시장을 분석하고 마케팅 전략이 수립되어 있다	OECD(2005), 중소기업청(2007) 등
기술혁신	최근 3년간 신제품 출시 건수	신진교 등(2009a)

2. 자료의 특성

본 연구의 모형을 검증하기 위해 실시된 설문조사는 대구지역 제조중소기업 중 최근 3년 간 매출액이 30억 원 이상인 619개 기업을 대상으로 2008년 6월 27일~7월 29일에 실시되었다. 그 결과 총 307개 자료를 수집하였으며(회수율 49.6%), 이 가운데 설문지의 응답이 불성실하거나 신뢰성이 낮다고 판단되는 기업, 본 연구에 적합하지 않은 기업을 제외하고 최종분석에는 223개 기업을 활용하였다.

본 조사의 발송 및 회수방법은 직접방문, 우편, 팩스, 이메일 등이며, 설문응답은 가급적 최고경영층이나 중간관리자급 이상에서 응답(65.9%)하도록 부탁하였다. 경우에 따라 이들의 응답이 어려울 시 R&D를 담당하거나 기술관리 업무에 대한 충분한 지식을 갖고 있는 담당자가 응답(34.1%)하도록 하였다.

최종분석 기업에 대한 기술통계는 <표 3>과 같다. 기업의 R&D투자(최근 3년간 매출액 대비 R&D투자비)는 평균 3.89%이며 최소 0%에서 최대 20%까지 나타났다. 또 기술혁신(최근 3년간 신제품 출시 건수)은 평균 1.7건이며 최소 0건에서 최대 12건으로 나타났다.

<표 3> 기술통계

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
기업 연령(년)	223	5	64	16.88	9.595
기업 규모(명)	223	5	290	57.61	55.058
R&D투자(%)	223	0	20	3.89	4.544
기술혁신(건)	223	0	12	1.70	2.417

기업의 연령은 평균적으로 약 17년이며 최소 5년에서 최대 64년까지 나타났다. 기업 연령별 분포는 10년 이상 20년 미만 48.0%, 10년 미만 22.4%, 20년 이상 30년 미만 15.7%, 30년 이상 40년 미만 12.6%, 40년 이상 1.3%의 순으로 나타났다.

기업의 규모(종업원 수)는 평균적으로 약 58명이며 최소 5명에서 최대 290명까지 나타났다. 기업 규모별 분포는 30명 미만 36.3%, 30명 이상 50명 미만 27.8%, 50명 이상 100명 미만 19.3%, 100명 이상 200명 미만 12.6%, 200명 이상 4%의 순이었다.

기업의 산업별로는 생산집약적산업(금속, 기계 등) 57.0%, 공급자지배산업(음식료품, 섬유 등) 34.5%, 과학기반산업(화학, 영상음향통신 등) 8.5%의 순으로 나타났다. 최종고객에 따른 분류는 '대(중견)기업에 완제품 공급' 8.5%, '대(중견)기업에 부품 공급' 25.6%, '기타(소비자 바로 접근 포함)' 65.9%이었다.

3. 측정모형의 분석

연구모형 검정을 위해 구조방정식모형을 기반으로 한 AMOS를 이용하여 2단계 접근법에 따라 수행하였다. 측정모형의 타당성을 확인하고, 타당성이 검정된 측정모형을 이용하여 구조모형을 수립하고 가설을 검정하였다. 집중타당성의 검정을 위해 표준요인적재량(>0.6)(Bagozzi & Yi, 1988)과 표준잔차행렬(<±2.58)(Anderson & Gerbing, 1988)을 이용하였다. 표준잔차행렬의 평가는 다른 항목들과 높은 잔차분산을 갖는 항목을 한 번에 하나씩 제거함으로써 측정모형에 대한 수정작업을 수행하는 것이다. 그 결과 표준요인적재량이 0.6 이하인 외부네트워크 항목과 표준잔차행렬 기준에 맞지 않는 R&D리더십 항목이 제거되었다. 이상의 과정을 마친 측정모형의 적합도는 권장기준을 대부분 만족하고 있어 측정모형은 전반적으로 타당하다고 할 수 있다.

<표 4> 집중타당성 및 신뢰성 분석 결과

구성개념	측정항목	표준요인적재량	표준오차	복합신뢰도	Cronbach's α	평균분산추출
R&D 리더십	리더십2	0.908	0.113	0.958	0.937	0.884
	리더십3	0.914	0.106			
	리더십4	0.911	0.109			
혁신 전략	전략1	0.819	0.162	0.946	0.892	0.853
	전략2	0.931	0.064			
	전략3	0.812	0.152			
R&D 인적자원관리	HRM1	0.734	0.342	0.784	0.698	0.645
	HRM2	0.743	0.259			
외부 네트워크	외부1	0.868	0.188	0.911	0.884	0.836
	외부2	0.918	0.125			
포트폴리오 관리	포트1	0.756	0.199	0.950	0.888	0.828
	포트2	0.709	0.211			
	포트3	0.929	0.061			
	포트4	0.897	0.099			
프로젝트 관리	프로1	0.609	0.340	0.894	0.836	0.680
	프로2	0.785	0.196			
	프로3	0.796	0.209			
	프로4	0.735	0.274			
사업화	사업화1	0.819	0.172	0.914	0.846	0.780
	사업화2	0.863	0.171			
	사업화3	0.745	0.213			

$\chi^2(p)=266.247(0.000)$, GFI=0.903, AGFI=0.861, NFI=0.924, IFI=0.968, CFI=0.968, RMR=0.027, RMSEA=0.054, PGFI=0.630, PNFI=0.708

신뢰성 분석을 위해 각 잠재변수에 대한 복합신뢰도, Cronbach's α 값 및 평균분산추출 값 등을 평가하였다. 평가기준은 복합신뢰도와 Cronbach's α 의 값은 0.7을 상회해야 하며(Hair et al., 1998), 평균분산추출 값은 0.5보다 커야 한다(Fornell & Lacker, 1981). <표 4>에서 보는 바와 같이 표준요인적재량은 모두 0.6을 상회하고 있으며, 모든 잠재변수에 대한 복합신뢰도와 Cronbach's α 값도 대부분 0.7을 상회하였다. 또한 평균분산추출 값 또한 0.5를 초과하여 본 연구에서 사용된 측정항목들은 집중타당성과 신뢰성을 갖고 있음을 보여 주었다.

마지막으로 판별타당성을 평가하기 위해 각 잠재변수에 대한 평균분산추출의 제공근 값과 구성개념의 상관계수를 비교하였다(Fornell & Lacker, 1981). <표 5>에서 최대 상

관계수인 0.696이 모든 평균분산추출의 제공근 값보다 작음으로 판별타당성이 존재함을 알 수 있었다.

<표 5> 판별타당성 분석 결과

구성개념	R&D리더십	혁신전략	R&D인적 자원관리	외부 네트워크	포트폴리오 관리	프로젝트 관리	사업화
R&D리더십	0.940						
혁신전략	0.461	0.924					
R&D인적자원관리	0.340	0.414	0.803				
외부네트워크	0.326	0.386	0.520	0.914			
포트폴리오관리	0.517	0.507	0.549	0.505	0.910		
프로젝트관리	0.516	0.588	0.696	0.498	0.577	0.824	
사업화	0.313	0.313	0.290	0.387	0.460	0.369	0.883
평균	3.629	3.492	2.740	2.982	3.132	3.013	3.130
표준편차	0.76	0.63	0.71	0.83	0.59	0.61	0.65

주: 각 요인별 대각선의 값은 평균분산추출의 제공근 값이며, 그 외의 값은 상관계수임.

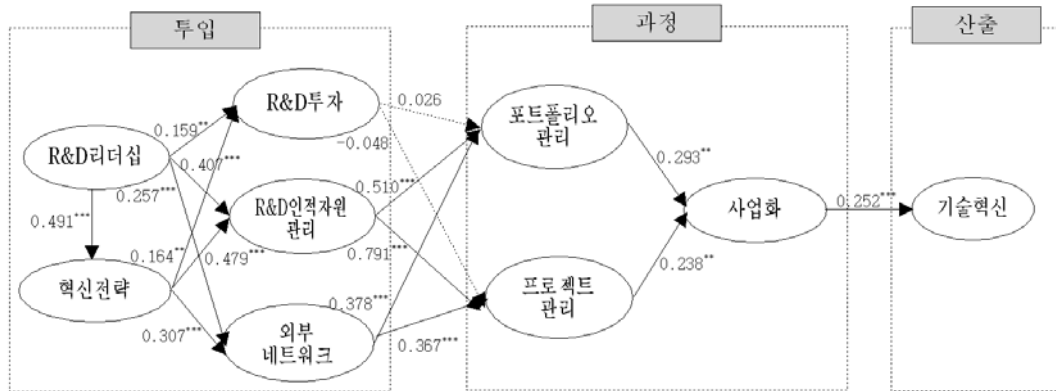
4. 구조모형의 분석

본 연구에서는 가설검정을 위하여 구조방정식모형을 이용하였다. 전체적인 구조모형을 검정한 결과, 적합도 지수 중 RMR 값이 권고수준에 미달하였으나 다른 지수들은 권장수준을 만족하기 때문에 전반적으로 연구모형은 적합한 것으로 판명되었다, 분석 결과를 토대로 연구가설에 대한 내용을 정리하면 다음과 같다. 첫째, 투입요소 간 관계를 살펴보면 R&D리더십은 혁신전략(0.491, $t=7.15$), R&D투자(0.159, $t=2.105$), R&D인적자원관리(0.407, $t=5.232$) 및 외부네트워크(0.257, $t=3.833$) 모두에 긍정적으로 유의한 영향을 미쳤다. 이에 가설1, 가설2, 가설3 및 가설4는 모두 채택되었다. 세부적으로 R&D리더십은 혁신전략에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났으며, R&D리더십의 R&D투자에 대한 영향력이 상대적으로 낮게 나타났다. 혁신전략은 R&D투자(0.164, $t=2.142$), R&D인적자원관리(0.479, $t=5.772$) 및 외부네트워크(0.307, $t=4.381$) 모두에 긍정적으로 유의한 영향을 미쳤다. 이에 가설5, 가설6 및 가설7도 모두 채택되었다. 세부적으로 살펴보면 혁신전략은 R&D인적자원관리에 가장 큰 영향을 미침을 보여주었고, R&D투자에 대한 영향력은 상대적으로 낮았다. 또 R&D투자, R&D인적자원관리 및 외부네트워크에 미치는 영향은 R&D리더십보다 혁신전략이 더 큰 것으로 나타났다.

<표 6> 가설검정 결과

가설	경로	표준화계수	t	결과
가설1	R&D리더십→혁신전략	0.491	7.150***	채택
가설2	R&D리더십→R&D투자	0.159	2.105**	채택
가설3	R&D리더십→R&D인적자원관리	0.407	5.232***	채택
가설4	R&D리더십→외부네트워크	0.257	3.833***	채택
가설5	혁신전략→R&D투자	0.164	2.142**	채택
가설6	혁신전략→R&D인적자원관리	0.479	5.772***	채택
가설7	혁신전략→외부네트워크	0.307	4.381***	채택
가설8	R&D투자→포트폴리오관리	0.026	0.477	기각
가설9	R&D투자→프로젝트관리	-0.048	-1.073	기각
가설10	R&D인적자원관리→포트폴리오관리	0.510	6.044***	채택
가설11	R&D인적자원관리→프로젝트관리	0.791	6.782***	채택
가설12	외부네트워크→포트폴리오관리	0.378	5.575***	채택
가설13	외부네트워크→프로젝트관리	0.367	5.200***	채택
가설14	포트폴리오관리→사업화	0.293	2.860**	채택
가설15	프로젝트관리→사업화	0.238	2.286**	채택
가설16	사업화→기술혁신	0.252	3.699***	채택

주: * $p < 0.05$. ** $p < 0.01$. *** $p < 0.001$.



주: 제시된 수치는 표준화 경로계수임. * $p < 0.05$. ** $p < 0.01$. *** $p < 0.001$.

$\chi^2(p)=379.222(0.007)$, GFI=0.901, AGFI=0.862, NFI=0.903, IFI=0.982, CFI=0.981, RMR=0.164, RMSEA=0.031, PGFI=0.698, PNFI=0.650

<그림 1> 인과관계 연구모형

둘째, 투입요소와 과정요소 간 관계에서는 R&D투자는 포트폴리오관리(0.026, $t=0.477$)

와 프로젝트관리(-0.048, $t=-1.073$)에 유의한 영향을 미치지 못하였다. 이에 가설8과 가설9는 기각되었다. 반면 R&D인적자원관리는 포트폴리오관리(0.51, $t=6.044$)와 프로젝트관리(0.791, $t=6.782$)에 긍정적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이에 가설10과 가설11은 채택되었다. 또 외부네트워크도 포트폴리오관리(0.378, $t=5.575$)와 프로젝트관리(0.367, $t=5.2$)에 긍정적으로 유의한 영향을 미쳐, 가설12, 가설13도 채택되었다. 세부적으로 살펴보면 포트폴리오관리와 프로젝트관리에 미치는 영향은 외부네트워크보다 R&D인적자원관리가 더 큰 것으로 나타났다.

셋째, 과정요소 간 관계에서는 포트폴리오관리가 사업화(0.293, $t=2.86$)에 긍정적으로 유의한 영향을 미쳤으며, 프로젝트관리의 사업화(0.238, $t=2.286$)에 대한 영향도 긍정적으로 유의하였다. 이에 가설14, 가설15는 채택되었으며, 포트폴리오관리가 프로젝트관리보다 사업화에 더 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 마지막으로 과정요소와 산출요소 간 관계를 나타내는 가설16은 사업화가 기술혁신(0.252, $t=3.699$)에 긍정적으로 유의한 영향을 미쳐 채택되었다.

IV. 결 론

1. 연구결과의 요약과 논의

본 연구에서는 기술혁신의 결정요인 도출 또는 기술혁신의 투입과 산출 간 관계에만 집중한 기존 연구의 한계, 기술혁신의 연결 메커니즘 연구의 필요성 제기 및 관련 연구들이 실태조사 수준에 머물러 있는 현실, 대기업과 중소기업의 기술혁신 추진과정 차이 등에 따라 중소기업의 기술혁신 관리요소에 관한 실증연구를 실시하였다. 이를 위해 자원기반 및 시스템 관점에서 주요 기술혁신 관리요소를 도출·분류하여 연구모형을 제시하였고 중소기업을 대상으로 규명해 보았다.

그 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 투입요소 간 관계에서는 R&D리더십이 혁신전략, R&D투자, R&D인적자원관리 및 외부네트워크 모두에 긍정적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이를 통해 최고경영자가 자신의 지식이나 가치체계를 근거로 외부환경을 인식하여 전략을 선택하고(Hambrick & Mason, 1984), 최고경영자의 지속적인 사업기회 발굴과 자신만의 경쟁우위 제품의 개발을 위해 R&D에 많은 투자를 하며

(Daellenbach et al., 1999), 높은 수준의 위험성이나 불확실성까지도 감수하려는 최고경영자의 의지가 외부 시장정보의 창출 및 정보에 대한 조직적 반응 등의 활동을 가능케 하고(Slater & Narver, 1995), 최고경영자의 도전성과 적극성이 혁신활동에 대한 과감한 투자를 이끌어 낸다는(김영조, 2007) 것을 확인하였다. 또한 혁신전략도 R&D투자, R&D 인적자원관리 및 외부네트워크 모두에 긍정적으로 유의한 영향을 미쳤다. 이를 통해 혁신전략 경영을 하는 중소기업들은 혁신능력이 뛰어나고(Joyce et al., 1996), 차별적인 운영전략 수립으로 유연성이 높아져(Alegre-Vidal et al., 2004) 환경적응력과 외부의 정보, 기술 등에 대한 접근성 및 활용성이 향상된다는 것, 그리고 혁신전략이 R&D의 투자와 인적자원의 관리에 영향을 미친다는(Burgelman, 1994) 것을 확인할 수 있었다.

둘째, 투입요소와 과정요소 간 관계에서는 R&D투자가 포트폴리오관리와 프로젝트관리에 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 반면 R&D인적자원관리와 외부네트워크는 포트폴리오관리와 프로젝트관리 모두에 긍정적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이를 통해 높은 기술적 자질과 다양한 배경을 갖춘 경험 많은 인적자원은 외부환경에 대한 분석능력이 뛰어나며 신사업 혹은 신제품 개발계획에 필요한 조직내외부 지식의 획득 및 활용 능력이 뛰어나다는 것을 확인하였다. 또 우수한 R&D인력들은 외부에 있는 새로운 지식의 가치를 인식하고 이것을 조직 내로 유입하며, 궁극적으로는 사업목적에 적절히 활용한다는(Cohen & Levinthal, 1990) 것, 그리고 외부조직과의 연계 및 협력으로 획득한 기술 및 정보를 통해 환경변화의 흐름을 읽고 새로운 관점의 지식과 정보, 기술을 활용하게 되어 프로젝트관리, 기술·지식 관리 등의 R&D 경영방식이 효과적으로 개선된다는(장성근, 2002) 것을 알 수 있었다.

셋째, 과정요소 간 관계에서는 포트폴리오관리 및 프로젝트관리의 사업화에 대한 영향이 긍정적으로 유의하였다. 이를 통해 분명한 선택기준에 따른 체계적 과정은 제한된 자원의 사용을 최적화하고 조직의 경쟁지위를 향상시키는데 도움을 주며(Hall & Nauda, 1990), 이로 인해 사업화 능력이 향상될 것이라는 예상과 체계적인 프로젝트관리가 사업화에 유용한 정보의 위치를 알려주고, 정보의 접근성을 향상시킨다는(Huber, 1990) 결과를 재확인하였다. 마지막으로 과정요소와 산출요소 간 관계에서는 사업화가 기술혁신에 긍정적으로 유의한 영향을 미쳤는데, 제품 실행단계에서의 마케팅능력 등을 포함한 사업화가 기술혁신에 긍정적 영향을 준다는(이동석, 정락채, 2010; Rothwell, 1992) 것을 확인하였다.

상기의 연구결과는 다음의 이론적 및 실무적 시사점을 가진다고 볼 수 있다. 첫째, 기술혁신 관련 리뷰연구를 통해 중요하다고 인식·도입된 변수들이 대부분 기술혁신 관리

요소로 적합함을 알 수 있었다. 둘째, 도입된 변수들을 투입, 과정 및 산출의 구성요소로 분류해 본 결과, 변수 간 관계 및 기술혁신 추진과정을 파악할 수 있었다. 이를 통해 기술혁신 추진과정에 대한 관리 및 통제가 가능하여 기술혁신 성과의 향상을 기대할 수 있다. 즉 기술혁신 추진과정 전체의 효율성 제고가 가능하다는 것이다.

셋째, 기술혁신 추진과정에서 매우 중요하다고 인식된 R&D리더십이 우리나라 중소기업의 특성상 투입요소로 적합함을 확인할 수 있었다. R&D활동은 다양한 조직의 이해관계가 얽히게 되어 신속한 의사결정이 이루어지기 어렵기에, 전사 관점의 의사결정을 내릴 수 있는 최고경영진의 의지와 지원에 따라 기술혁신 추진과정의 효율성이 달라질 수도 있다는 것이다. 본 연구의 결과를 통해 최고경영자가 혁신을 추진하고자 하는 의지가 없고 혁신성이 부족하면 혁신이 성공하기 어려움(이인근, 2003)을 확인할 수 있었다.

넷째, 중소기업에서도 R&D투자뿐만 아니라 외부의 자원, 정보 및 기술 활용을 통해 기술혁신을 달성함을 확인하였다. 이는 중소기업도 자체 R&D만으로 기술혁신을 도모할 수 없으므로, 외부기관과의 공식·비공식 네트워크를 형성 및 활용해야 한다는 것이다. 하지만 중소기업의 외부네트워크 수준이 높지 않아(본 연구에서의 측정 평균은 2.982임), 이를 개선할 방안이 마련되어야 한다.

다섯째, 기존 연구에서 투입요소로 인식된 R&D투자(Adams et al., 2006)는 과정요소에 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 기존 연구에서도 R&D투자는 기업성과 또는 혁신성과와의 관계에서 일관성이 부족한 바가 있었다. 이 결과는 다양한 관점에서 해석될 수 있다. 먼저 다른 투입요소와 함께 고려될 경우 덜 중요한 요소일 수 있기 때문이다. 중소기업의 경우 재무자원보다는 인적자원이나 외부 정보·기술의 활용 및 협력이 혁신과정에 더 중요하다는 것으로 볼 수 있다. Garcia-Valderrama와 Mulero-Mendigorry(2005)는 재무 및 기술요인과 동등하거나, 아니면 더욱 중요한 요인으로 인적자원을 제시하였다.

다음으로 R&D투자가 독립적인 효과를 가지기보다는 다른 요소들과 상호작용할 때 더 유의한 효과를 가질 수 있다. 예컨대 우수한 R&D인력이 확보된 상황, 그리고 외부의 정보 및 기술에 대한 활용이 원활한 상황에서의 R&D투자가 기술혁신의 과정요소에 유의한 효과를 가지게 될 수도 있다. 실제로 중소기업의 기술혁신이 다양한 변수들 사이의 상호작용의 결과라는 인식이 있다. 실제로 기술혁신 추진과정이 선형적이라기보다는 상호작용과 피드백의 성격을 지닌다는 입장을 취하는 연구(Malecki, 1997)도 있으며, 신태영 등(2002)도 혁신에 있어 마케팅, 설계 등의 상호작용이 강조되는 상호작용 모델이 부각됨에 따라 R&D투자가 유일한 혁신 출발점이 아니라 혁신과정 중의 한 요인이라고 하였다. 그러나 높은 R&D강도가 성공적 기술혁신을 보장하지 않지만, R&D에 많이 투자

하는 중소기업은 혁신성과 기술개발을 통해 경쟁력을 보유할 가능성이 높다고 하였다(O'Brien, 2003). 따라서 R&D투자의 지속적 확대와 함께 기술혁신 추진과정상의 효율성 제고에 힘써야 할 것이다.

마지막으로 R&D투자를 측정하는데 있어서의 문제점을 지적할 수 있다. R&D데이터는 미성숙한 R&D 노력을 포함하므로, 과대평가된 측정치일 수 있다(Becheikh et al., 2006). 더욱이 모든 혁신이 R&D 연구실에서만 나오는 것이 아니며(Michie, 1998), 혁신은 구체적인 문제에 대응하거나, 혁신자가 문득 생각해 낸 재치있는 아이디어를 단순하게 따르는 과정에서 나타나기도 한다(Becheikh et al., 2006). 이런 경우 R&D데이터를 통해 측정하는 것은 현상을 과소평가하게 되는 것이다. 또 중소기업의 R&D 노력이 종종 비공식적으로(Kleinknecht et al., 2002), 혹은 비정기적으로(Michie, 1998) 이루어지기 때문에, R&D데이터는 중소기업보다는 대기업에 더 어울릴 수 있다(Becheikh et al., 2006). 이에 대해 R&D투자는 중소기업의 혁신과정을 측정하는데 있어서는 더더욱 유용한 측정치가 될 수 없다는 연구도 있다. 그 이유는 중소기업의 경우 공식적인 R&D활동을 하지 않는 경향이 있으며, 나아가 이것을 제대로 기록하지 않는 경우도 있기 때문이다(Kleinknecht, 1987). 이에 중소기업의 R&D투자에 대한 보다 정교한 측정방법을 파악할 필요가 있다.

종합해 보면 일단 적정수준의 R&D투자가 필요하며, 그리고 R&D투자가 독립적으로 과정요소에 영향을 미치기보다 우수한 인적자원, 유용한 정보와 기술 등이 뒷받침될 때 과정요소에 유의한 영향을 미칠 것으로 예상된다.

여섯째, 중소기업은 최고경영자의 혁신성과 기업가정신 등을 바탕으로 조직의 비전과 목표에 기반한 혁신전략을 수립함과 동시에, 우수한 인적자원을 확보하고 훈련시키는데 적극적인 노력을 기울일 필요가 있다. 또한 외부의 정보, 기술에 대해 협력하고 활용할 때 기술개발 및 기술사업화 과정이 보다 체계적으로 이루어질 것이다. 이런 일련의 과정에서 적절한 수준의 R&D투자, 내외부의 소통과 정보공유, 학습·협력문화 조성 등이 뒷받침된다면 중소기업의 기술혁신 성과는 더욱 향상될 것이다. 즉 본 연구의 결과는 중소기업들이 연구모형을 활용하여 기술경영 상의 제약을 효율적으로 극복하고, 보다 높은 기술혁신 성과를 달성할 수 있다는 것을 보여 준다.

일곱째, 본 연구의 모형을 통해 기존 연구에서 혁신과정에 초점을 두지 않고 분석한 연구결과들의 타당성을 확인함과 동시에, 최고경영자 및 정책입안자들이 혁신과정을 모니터링하고 개선하는데 유용한 기초를 제공해 줄 것이다. 이런 분석을 통해 단순히 자금을 지원하는 정책에서 탈피하여 여러 차원에서 접근된 정책이 이루어질 수 있을 것이다.

즉 정책기관으로 하여금 중소기업의 기술혁신 관리요소의 문제점을 찾아 보완하도록 함으로써 보다 효과적인 정책지원이 가능하다는 것이다. 이렇게 된다면 중소기업의 혁신역량 제고를 통해 지역의 산업성파가 높아지고, 이는 곧 지역성장으로 이어지는 메커니즘이 활성화될 것으로 기대된다.

2. 연구의 한계와 향후 과제

본 연구의 한계점을 고려하여 향후 연구들이 수행되어야 할 것이다. 첫째, 연구표본에 따라 연구결과 및 의의에 차이가 있는 것으로 알려져 있다. 본 연구는 중소제조기업, 특히 대구지역의 대표산업들(섬유, 기계 등)에 한정되어 있다. 따라서 우리나라 중소기업의 특성을 대표한다고 보기 힘들며, 섬유나 기계 산업보다 고도의 기술이나 지식이 요구되며 기술혁신의 중요성 또한 더 크다고 볼 수 있는 전자나 통신산업 등에 대한 연구가 필요하다.

둘째, R&D의 투입과 산출 간에는 시간적 지체가 고려되어야 하는데, 본 연구는 횡단 연구에 머물러 있다. 향후 종단연구를 통해 R&D투자가 실제 성과로 이어지는 과정 등에 대한 규명도 필요할 것이다.

셋째, 기술혁신을 신제품 출시 건수로만 측정하였는데, 다양한 기술혁신 결과를 반영하기 위해 기존 제품의 개선 건수 등도 측정해야 할 것이다. 아울러 신제품 출시 건수는 양적 측정과 함께 신제품 출시 등으로 인해 발생하는 부가가치(전체 매출액에서 신제품 매출이 차지하는 비중 등), 신제품 출시 기간 등과 같은 시간적 측면 등을 고려한다면 보다 정교한 연구가 될 것이다. 본 연구에서는 신제품의 가치와 중요성이 같지 않음에도 불구하고 신제품을 모두 동일하게 취급하였다.

마지막으로 기술혁신에는 산업구조적 요인(외부요인)과 기업의 관리요인(내부요인) 모두가 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다(Nieto & Quevedo, 2005). 하지만 본 연구에서는 내부요인에만 초점을 두고 있기에, 통합적 관점을 얻기 위해 두 이론 이상의 결합(자원기반이론과 산업조직론 등)을 통해 기술혁신을 설명하려는 노력이 요구된다. 아울러 본 연구에서 도출된 내부요인들 간 관계에 있어 쌍방 간의 효과에 대한 고려도 필요하다. 그럼에도 불구하고 본 연구는 국내 중소기업의 기술혁신 관리요소와 추진과정에 대한 검정이 상대적으로 미흡한 수준을 감안할 때 의의가 있다고 본다.

참고문헌

- 김영조(2005), “기술협력 활동이 중소기업의 기술혁신 성과에 미치는 영향: 지식흡수능력(Absorptive Capacity)의 조절효과를 중심으로,” 『경영학연구』, 제34권, 제5호, pp.1365-1390.
- 김영조(2007), “최고경영자의 전략적 리더십, 연구개발 투자, 인사제도와 기술혁신 성과의 관계에 관한 연구,” 『인사관리연구』, 제31권, 제4호, pp.49-83.
- 김찬준·송하율·정종석(2009), 『지역산업 R&D 정책의 개선방안』, 산업연구원 연구보고서.
- 박종복(2008), “기술사업화 이론과 기술경영적용방안: 줄리(Jolly)의 이론을 중심으로,” 『KIET산업경제』, 제113호, pp.26-37.
- 성태경(2005), “고기술산업과 저기술산업에서 기업의 혁신활동 결정요인 비교 분석,” 『산업경제연구』, 제18권, 제1호, pp.339-360.
- 송상호(1991), 『기업유형에 따른 환경, 기업전략, 조직특성 및 기술혁신』, 고려대학교 박사학위논문.
- 송하율(2009), “지역기업 R&D역량의 비교분석과 시사점,” 『KIET 산업경제』, 제10권, 제27호, pp.50-60.
- 신진교·임재현(2008), “IT중소·벤처기업의 연구개발, 시장지향성, 혁신 및 성과,” 『벤처경영연구』, 제11권, 제2호, pp.25-39.
- 신진교·임재현·황수정(2009a), “중소기업의 특성이 기술혁신에 미치는 영향: 대구지역 중소 제조기업을 대상으로,” 『중소기업연구』, 제31권, 제3호, pp.73-91.
- 신진교·임재현·황수정(2009b), “중소기업의 기술혁신 결정요인에 관한 실증연구,” 『기업경영연구』, 제16권, 제4호, pp.1-23.
- 신태영·송위진·엄미정·이정열(2002), 『2002년도 한국의 기술혁신조사: 제조업』, 과학기술정책 연구원 정책연구.
- 이동석·정락채(2010), “우리나라 중소기업의 기술혁신능력과 기술사업화능력이 경영성과에 미치는 영향연구,” 『중소기업연구』, 제32권, 제1호, pp.68-87.
- 이인근(2003), 『혁신성·경영자의 특성과 혁신전략·조직성과간의 상호관련성에 관한 연구』, 경북대학교 박사학위논문.
- 이형택·채명수(2007), “기업가정신, IT능력, 시장지향성, 기업성과의 관계: 외국인투자기업을 대상으로 한 실증연구,” 『국제통상연구』, 제12권, 제3호, pp.205-229.
- 장성근(2002. 1. 16), “살아있는 R&D 리더십을 확보하자,” 『LG주간경제』, pp.36-43.
- 장성근·신영수·정혜혁(2009), “R&D투자, 기술경영능력, 기업성과간의 관계,” 『경영학연구』, 제38권, 제1호, pp.105-132.
- 조영복·곽선화·김성규(2006), “경영혁신과 기업성과의 관계와 네트워크 조직의 조절효과,” 『한국인사·조직학회 하계통합학술대회 발표논문집』, pp.431-455.
- 조용삼·홍지승·홍석일(2009), “중소기업의 기술혁신 실태와 역량 평가,” 『e-KIET 산업경제정보』,

제456호, pp.1-12.

중소기업청(2007), 『기술혁신시스템 평가지표』.

홍석일(2004), 『중소기업의 기술혁신 구조 및 활성화 방안』, 산업연구원 정책자료.

홍장표 · 김은영(2009), “한국 제조업의 산업별 기술혁신패턴 분석,” 『기술혁신연구』, 제17권, 제2호, pp.25-53.

Adams, R., Bessant, J., & Phelps, R.(2006), “Innovation management measurement: A review,” *International Journal of Management Reviews*, Vol.8, No.1, pp.21-47.

Alegre-Vidal, J., Lapedra-Alcami, R., & Chiva-Gomez, R.(2004), “Linking operations strategy and product innovation: An empirical study of Spanish ceramic tile producers,” *Research Policy*, Vol.33, No.3, pp.829-839.

Audretsch, D.(2001), “The role of small firms in U.S. biotechnology clusters,” *Small Business Economics*, Vol.17, No.1/2, pp.3-15.

Bantel, K. A., & Jackson, S. E.(1989), “Top management and innovations in banking: Does the composition of the top team make a difference?,” *Strategic Management Journal*, Vol.10, No.2, pp.107-124.

Bard, J. F., Balachandra, R., & Kaufmann, P. E.(1988), “An interactive approach to R&D project selection and termination,” *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol.35, NO.3, pp.139-146.

Barkema, H. G., Baum, J. A. C., & Mannix, E. A.(2002), “Management challenges in a new time,” *Academy of Management Journal*, Vol.45, No.5, pp.916-930.

Barker, V. L., & Mueller, G. C.(2002), “CEO characteristics and firm R&D spending,” *Management Science*, Vol.48, No.6, pp.782-801.

Becheikh, N., Landry, R., & Amara, N.(2006), “Lessons from innovation empirical studies in the manufacturing sector: A systematic review of the literature from 1993-2003,” *Technovation*, Vol.26, No.5/6, pp.644-664.

Bedrock, R., & Watson, T.(1993), “Managing innovation for survival and growth: Rotunda PLC—a case in point,” *16th National Small Firms Policy and Research Conference*.

Bengtsson, M., & Kock, S.(2000), “Competition in business network: To cooperate and compete simultaneously,” *Industrial Marketing Management*, Vol.29, No.5, pp.411-426.

Berry, M. M. J., & Taggart, J. H.(1994), “Managing technology and innovation: A review,” *R&D Management*, Vol.24, No.4, pp.341-353.

Burgelman, R. A.(1994), “Fading memories: A process theory of strategic business exit in dynamic environments,” *Administrative Science Quarterly*, Vol.39, No.1, pp.24-56.

Calantone, R. J., & di Benedetto, C. A.(1988), “An integrative model of the new product

- development process: An empirical validation," *Journal of Product Innovation Management*, Vol.5, No.3, pp.201-215.
- Cebon, P., & Newton, P.(1999), "Innovation in firms: Towards a framework for indicator development," *Melbourne Business School Working Paper*, pp.99-109.
- Chakravorti, B.(2004), "The new rules for bringing innovations to market," *Harvard Business Review*, Vol.82, No.3, pp.58-67.
- Cohen, W., & Levinthal, D.(1990), "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation," *Administrative Science Quarterly*, Vol.35, No.1, pp.128-152.
- Collis, D. J., & Montgomery, C. A.(1995), "Competing on resources: Strategy in the 1990s." *Harvard Business Review*, Vol.73, No.July-August, pp.118-128.
- Coombs, R., Narandren, P., & Richards, A.(1996), "A literature-based innovation output indicator," *Research Policy*, Vol.25, No.3, pp.403-413.
- Covin, J. G.(1991), "Entrepreneurial versus conservative firm: A comparison of strategies and performance," *Journal of Management Studies*, Vol.28, No.5, pp.439-462.
- Covin, J. G., Slevin, D. P., & Covin, T. J.(1990), "Content and performance of growth-seeking strategies: A comparison of small firms in high-and-low technology industries," *Journal of Business Venturing*, Vol.5, No.6, pp.391-412.
- Daellenbach, U. S., McCarthy, A. M., & Schoenecker, T. S.(1999), "Commitment to innovation: The impact of top management team characteristics," *R&D Management*, Vol.29, No.3, pp.199-208.
- Damanpour, F.(1991), "Organizational innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators," *Academy of Management Journal*, Vol.34, No.3, pp.555-590.
- Dess, G. G., & Davis, P. S.(1984), "Porter's generic strategies as a determinants of strategic group membership and organizational performance," *Academy of Management Journal*, Vol.27, No.3, pp.467-488.
- Drake, M. P., Sakkab, N., & Jonash, R.(2006), "Maximizing return on innovation investment," *Research-Technology Management*, Vol.49, No.6, pp.32-41.
- Eisenhardt, K. M., & Brown, S. L.(1999), "Patching: Restitching business portfolios in dynamic markets," *Harvard Business Review*, Vol.77, No.3, pp.71-82.
- Eisenhardt, M. E., & Martin, J. A.(2000), "Dynamic capabilities: What are they?," *Strategic Management Journal*, Vol.21, No.10/11, pp.1105-1121.
- Ernst, H.(2002), "Success factors of new product development: A review of the empirical literature," *International Journal of Management Reviews*, Vol.4, No.1, pp.1-40.
- Freel, M. S.(2000), "External linkages and product innovation in small manufacturing firms,"

- Entrepreneurship and Regional Development*, Vol.12, No.3, pp.245-266.
- Freel, M. S.(2003), "Sectoral patterns of small firm innovation, networking and proximity," *Research Policy*, Vol.32, No.5, pp.751-770.
- Frost, T., Birkinshaw, J., & Ensign, P.(2002), "Centers of excellence in multi-national corporations," *Strategic Management Journal*, Vol.23, No.11, pp.997-1018.
- Garcia-Valderrama, T., & Mulero-Mendigorri, E.(2005), "Content validation of a measure of R&D effectiveness," *R&D Management*, Vol.35, No.3, pp.311-331.
- Hair, C. K., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C.(1998), *Multivariate Data Analysis*, Prentice Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ.
- Hall, D. L., & Nauda, A.(1990), "An interactive approach for selecting IR&D projects," *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol.37, No.2, pp.126-133.
- Hall, L. A., & Bagchi-Sen, S.(2002), "A study of R&D, innovation, and business performance in the Canadian biotechnology industry," *Technovation*, Vol.22, No.4, pp.231-244.
- Hambrick, D. C., & Mason, P. A.(1984), "Upper echelons: The organization as a reflection of its top managers," *Academy of Management Review*, Vol.9, No.2, pp.193-206.
- Hart, S., & Banbury, C.(1994), "How strategy-making processes can make a difference," *Strategic Management Journal*, Vol.15, No.4, pp.251-269.
- Hoffman, K., Parejo, M., Bessant, J., & Perren, L.(1998), "Small firms, R&D, technology and innovation in the UK: A literature review," *Technovation*, Vol.18, No.1, pp.39-55.
- Huber, G. P.(1990), "A theory of the effects of advanced information technologies on organizational design, intelligence, and decision making," *Academy of Management Review*, Vol.15, No.1, pp.47-71.
- Hull, R., Coombs, R., & Peltu, M.(2000), "Knowledge management practices for innovation: An audit tool for improvement," *International Journal of Technology Management*, Vol.20, No.5-8, pp.633-656.
- Joyce, P., Seaman, C., & Woods, A.(1996), *Small Firms: Contributions to Economic Regeneration*, The Institute For Small Business Affairs, London.
- Katz, D., & Kahn, R. L.(1978), *The Social Psychology of Organizations* (2nd edition), New York: John Wiley & Sons.
- Keizer, J. A., Dijkstra, L., & Halman, J. I. M.(2002), "Explaining innovative efforts of SMEs: An exploratory survey among SMEs in the mechanical and electrical engineering sector in the Netherlands," *Technovation*, Vol.22, No.1, pp.1-13.
- Kelm, K. M., Narayanan, V. K., & Pinches, G. E.(1995), "Shareholder value creation during research and development innovation and commercialization stages," *Academy of Management*

Journal, Vol.38, No.3, pp.770-786.

- Kessler, E. H., & Chakrabarti, A. K.(1996), "Innovation speed: A conceptual model of context, antecedents and outcomes," *Academy of Management Review*, Vol.21, No.4, pp.1143-1191.
- Kimberly, J. R.(1981), "Managerial innovation," In P. C. Nystrom & W. H. Starbuck (Eds.), *Handbook of Organizational Design*, New York: Oxford University Press.
- Kleinknecht, A.(1987), "Measuring R&D in small firms: How much are we missing?," *Journal of Industrial Economics*, Vol.36, No.2, pp.253-256.
- Kleinknecht, A., van Montfort, K., & Brouwer, E.(2002), "The non-trivial choice between innovation indicators," *Economics of Innovation and New Technology*, Vol.11, No.2, pp.109-121.
- Kotabe, M., & Swan, K. S.(1995), "The role of strategic alliances in high technology new product development," *Strategic Management Journal*, Vol.16, No.8, pp.621-636.
- Kozlowski, S. W. J.(1988), "Technological innovation and strategic HRM: Facing the challenge of change," In R. S. Schuler, S. A. Youngblood, & V. L. Huber (Eds.), *Readings in Personnel and Human Resource Management*, MN: St. Paul.
- Kumar, V., & Jain, P. K.(2002), "Commercializing new technologies in India: A perspective on policy initiatives," *Technology in Society*, Vol.24, No.3, pp.285-298.
- Li, H. Y., & Atuahene-Gima, K.(2001), "Product innovation strategy and the performance of new technology ventures in China," *Academy of Management Journal*, Vol.44, No6, pp.1123-1134.
- Luo, X., Slotegraaf, R. J., & Pan, X.(2006), "Cross-functional cooptation: The simultaneous role of cooperation and competition within firms," *Journal of Marketing*, Vol.70, No.April, pp.67-80.
- Malecki, E. J.(1997), *Technology and Economic Development*, Addison-Wesley Longman, Harlow.
- Michie, J.(1998), "The internationalisation of the innovation process," *International Journal of the Economics of Business*, Vol.5, No3, pp.261-277.
- Naffziger, D. W., & Mueller, C. B.(1999), "Strategy in small businesses: Process and content realities," In *The Proceedings of the 14th Annual USASBE Conference*, San Diego, CA.
- Nieto, M., & Quevedo, P.(2005), "Absorptive capacity, technological opportunity, knowledge spillovers, and innovative effort," *Technovation*, Vol.25, No10, pp.1141-1157.
- O'Brien, J. P.(2003), "The capital structure implications of pursuing a strategy of innovation," *Strategic Management Journal*, Vol.24, No.5, pp.415-431.
- O'Regan, N., & Ghobadian, A.(2005), "Innovation in SMEs: The impact of strategic orientation and environmental perceptions," *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol.54, No.2, pp.81-97.

- O'Regan, N., Ghobadian, A., & Sims, M.(2006), "Fast tracking innovation in manufacturing SMEs," *Technovation*, Vol.26, No.2, Vol.251-261.
- OECD(2005), *Oslo manual* (3rd ed.).
- Parthasarthy, R., & Hammond, J.(2002), "Product innovation input and outcome: Moderating effects of the innovation process," *Journal of Engineering and Technology Management*, Vol.19, No.1, pp.75-91.
- Roper, S.(1997), "Strategic initiatives and small business performance," *Entrepreneurship and Regional Development*, No.9, pp.353-364.
- Rothwell, R.(1992), "Successful industrial innovation: Critical factors for the 1990s," *R&D Management*, Vol.22, No.3, pp.221-239.
- Schuler, R. S., & Jackson, S. E.(1987), "Linking competitive strategies with human resource management practices," *The Academy of Management Executive*, Vol.1, No.3, pp.207-219.
- Senge, P, M. (1990), *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*, New York: Doubleday/Currency.
- Single, A. W., & Spurgeon, W. M.(1996), "Creating and commercializing innovation inside a skunk works," *Research-Technology Management*, Vol.39, No.1, pp.38-41.
- Slater, S. F., & Narver, J. C.(1995), "Market orientation and the learning organization," *Journal of Marketing*, Vol.59, No.July, pp.63-74.
- Souitaris, V.(2002), "Firm-specific competencies determining technological innovation: A survey in Greece," *R&D Management*, Vol.32, No.1, pp.61-77.
- Stock, G. N., Greis, N. P., & Fischer, W. A.(2002), "Firm size and dynamic technological innovation," *Technovation*, Vol.22, No.9, pp.537-549.
- Sung, T. K., & Carlsson, B.(2003), "The evolution of a technological system: The case of CNC machine tools in Korea," *Journal of Evolutionary Economics*, Vol.13, No.4, pp.435-460.
- Verhees, J. H. M., & Meulenbergh, M. T. G.(2004), "Market orientation, innovativeness, product innovation and performance in small firms," *Journal of Small Business Management*, Vol.42, No.2, pp.134-155.
- Vracking, W. J.(1990), "The innovative organization," *Long Range Planning*, Vol.23, No.2, pp.94-102.
- Yam, R. C. M., Guan, J. C., Pun, K. F., & Tang, E. P. Y.(2004), "An audit of technological innovation capabilities in Chinese firms: Some empirical findings in Beijing," *China Research Policy*, Vol.33, No.8, pp.1123-1140.

□ 투고일: 2012. 03. 20 / 수정일: 2012. 07. 04 / 게재확정일: 2012. 07. 24