

# 프로세스 관점에서의 기술혁신 및 고용성과에 관한 연구 : 중소기업을 중심으로<sup>†</sup>

A Study on Technological Innovation and Employment Performance from the  
Perspective of Process : Focused on Small and Medium Sized Enterprises

봉강호(Kang Ho Bong)\*, 박재민(Jaemin Park)\*\*

## 목 차

I. 서 론	IV. 연구결과
II. 이론적 배경	V. 결 론
III. 연구방법	

## 국 문 요 약

기업들에 있어서 고용은 혁신활동의 결과를 바탕으로 하는 연속된 의사결정과정이다. 따라서 기술혁신을 통한 고용성과를 살펴봄에 있어서 이 같은 관계성을 명시적으로 분석에 고려할 필요가 있다. 이러한 문제의식을 바탕으로 본 연구에서는 중소기업의 기술혁신과 고용효과의 관계를 선행 연구와 같이 단일방정식을 추정하는 순위로짓(ordered logit) 모형으로 분석할 뿐 아니라, 연립방정식을 추정하는 외견무관회귀(SUR) 모형을 활용하여 실제 동시적으로 수행되어지는 기술경영 과정의 상관성을 반영하여 기업의 혁신활동과 기술혁신 성과, 보상제도 그리고 고용 창출의 구조적 관계를 분석하고자 하였다. 분석 결과, 보상제도의 시행은 기술개발 및 기술사업화 성과를 높이고, 이것은 다시 기업의 고용을 촉진하는 구조적 관계를 확인할 수 있었다. 특히 고용성과에 있어 기술개발 뿐 아니라 사업화 성과가 일종의 허들로 작용한다는 점에서 기술혁신을 프로세스 관점에서 관리할 때 기업의 고용성과는 높아진다고 볼 수 있겠다.

핵심어 : 혁신 프로세스, 기술혁신, 고용, 혁신활동, 중소기업, 외견무관회귀(SUR)

※ 논문접수일: 2018.8.24, 1차수정일: 2018.9.12, 게재확정일: 2018.10.9

\* 건국대학교 기술경영학과 석사과정, bk91@konkuk.ac.kr

\*\* 건국대학교 기술경영학과 교수, jpark@konkuk.ac.kr, 02-450-3589, 교신저자

† 논문의 개선에 유익하고 건설적인 논평을 해 주신 익명의 세 심사자들에게 감사드린다. 본 연구에 남아있을 수 있는 오류에 대한 모든 책임은 전적으로 필자들에게 있음을 밝히는 바이다.

## ABSTRACT

---

Employment in enterprises is a consecutive decision-making process based on the results of their innovative activities and it is necessary to consider this relationship as well explicitly in an analysis of the employment performance through technological innovation. Based on this critical mind, this study would analyze the structural relationships among enterprises' innovative activities, the performance of technological innovation, a compensation system and the creation of employment, reflecting the correlation of the process of the actual technology management performed simultaneously, utilizing the seemingly unrelated regression(SUR) model to estimate a simultaneous equation in addition to analyzing the relationship between technological innovation and the effect on employment with the ordered logit model to estimate a single equation as in the preceding studies. As a result of the analysis, a structural relationship could be found out, in which the execution of the compensation system would increase the performances of technical development and technology commercialization, which in turn, accelerates enterprises' employment. Especially, it is judged that enterprises' employment performance increases when technological innovation is managed from a process perspective in that the commercialization performance, as well as technical development, acts as a kind of hurdle in the effect on employment.

Key Words : Innovation Process, Technological Innovation, Employment, Innovation Activity, SME, SUR

---

## I. 서 론

기술혁신이 높은 불확실성과 복잡성을 가지는 반면, 지속적인 투자를 필요로 한다는 점에서 기업들은 이를 체계적이고 정교하게 관리하는 방안과 기법들을 개발하고 활용하는 데 관심을 기울이고 있다. 그러나 전사적 차원에서 전략적·체계적으로 수행되어야 할 기술경영(management of technology)에 관한 그간의 실증연구는 기술경영의 세부적이고 특정한 활동에 초점을 맞추어 기업성과와의 인과관계를 규명하는 데 많은 노력을 기울여왔다(박상문·서종현, 2012). 이는 혁신을 프로세스(process)로 바라본다는 관점에서, 실제 기업이 기술혁신을 이해하고 수용하며 활용해 나가는 의사결정 과정과는 다소 괴리가 있다. 다시 말해, 실제로 기술혁신이 성공적으로 구현되기 위해서는 다양한 관련 활동 또는 과정들이 유기적으로 연계되어야 하며, 특정 단위 활동보다는 투입(input), 변화과정(process), 그리고 성과(outcome)에 이르는 프로세스의 측면에서 다양한 활동들의 상호관계로 성과를 봐야 한다는 것이다(Gregory, 1995; Brown and Svenson, 1998; Drongelen and Bilderbeek, 1999; Cetindamar et al., 2009).

한편, 일반적인 믿음과 달리 대표적인 기업의 성장지표인 고용에 미치는 기술혁신의 효과는 이론적으로 명확하지가 않다. 즉, 이론적으로 기술혁신은 유형에 따라 고용에 긍정적 영향을 미칠 수도 있고, 오히려 위축시키기도 한다(Entorf and Pohlmeier, 1990; Van Reenen, 1997; Vivarelli and Pianta, 2000; Greenan and Guellec, 2000; 문성배·전현배, 2008). 또한 제품혁신이 고용에 긍정적이라고 보는 반면, 공정혁신의 경우 단기적으로는 노동생산성을 높여 오히려 노동 수요는 줄어든다는 주장도 있다(Aghion and Howitt, 1998; Gali, 1999).

더불어 기술혁신 활동 그 자체가 기업의 고용을 결정하는 직접적인 결정요인은 아닐 수 있다. 다시 말해, 기술혁신 활동은 그것이 고품질 혹은 고기능의 신제품이나 낮은 가격을 통해 늘어난 수요 및 이 같은 수요에 대응해 확대된 생산활동을 매개로 고용에 영향을 미친다. 노동 혹은 고용을 파생수요 또는 파생수요적 성격을 가진다고 하는 것 역시 이 같은 맥락이라고 볼 수 있다. 특히 중소기업의 경우 기업활동이 대체로 최고경영자에 의해 전사적 차원에서 수행되어 진다는 점에서 이들의 고용증가는 기업의 기술경영 활동 결과를 바탕으로 한 연속된 의사결정 과정으로써 이해하여야 하고, 이러한 관점에서 기술혁신이 고용과 성장으로 연결되는 과정을 살펴보아야 한다(Scherer and Ross, 1990).

이 같은 문제의식을 바탕으로 본 연구에서는 기업의 보상제도, 기술개발 활동, 사업화 활동 등이 고용성과에 미치는 영향을 프로세스 관점에서 살펴보기로 한다. 그간 국내 중소기업의 혁신과 고용 간 관계를 다룬 연구들은 주로 특정 단위 활동과 성과 간 관계에 초점을 두고 있으며, 연구개발 투자부터 사업화에 이르는 기술경영 활동의 연계성을 고려한 연구는 부족한

실정이다. 예를 들어, 문성배(2015)의 연구에서는 서비스기업의 공정혁신 수행여부와 고용증가 간의 인과성을 살펴보았다. 또 배영임(2015)은 기업 및 정부의 R&D투자, 고윤성·최형규(2017)의 경우 R&D 및 설비투자에 따른 직접적인 고용효과를 분석하였다. 그러나 전술한 바와 같이, 기술혁신으로부터 고용효과가 나타나는 과정에 대해서는 기술혁신에 대한 자원의 투입, 기술혁신 활동의 수행, 그리고 사업화(commercialization)되어 시장성과가 실현되는 일련의 과정들을 포괄적으로 접근할 필요가 있다(정선양, 2016). 이에 본 연구에서는 기술혁신과 고용효과의 관계를 선행 연구와 같이 단일방정식 모형으로 분석할 뿐 아니라, 연립방정식 모형을 활용하여 실제 동시적으로 수행되어지는 기술경영 과정의 상관성을 반영하여 분석하고자 하였다.

아울러 보상제도의 경우, 구성원의 동기를 유발하고 몰입도를 높여 기업의 경영 성과에 긍정적인 영향을 미치는 잘 알려진 조직관리의 방법으로, 이미 Jensen and Meckling(1976)의 대리인 이론(agency theory)이나 Vroom(1964)의 기대이론(expectancy theory)으로부터 출발한 많은 연구를 통해 우수한 인적자원을 유인·확보할 수 있게 하고, 장기적 관점에서 기업 성장을 지지한다고 알려져 있다(Delery and Doty, 1996). 이처럼 본 논문은 궁극적으로 기업의 고용 성과가 기술개발 성과와 기술사업화 성과 그리고 이들 성과에 관여하는 보상제도의 유기적인 상호관계를 바탕으로 결정된다는 시각에서 기술혁신 활동이 고용에 미치는 영향을 분석하기로 한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 기술혁신 프로세스

기업의 기술지식은 자연과학적 또는 기술적 문제를 해결하기 위한 지식의 축적 및 활용을 목표로 하는 체계적인 활동, 즉 연구개발에 의해 끊임없이 종합·변경·추가되면서 진화하게 된다. 문제해결을 위해 기업은 내부의 정보 및 지식을 조직적으로 적용하기도 하고, 새로운 사실을 발견하기도 하며, 생산공정에 기존의 방식과 전혀 다른 방식을 도입하기도 하는데, 이러한 활동을 기술혁신(technological innovation)이라고 부른다(이공래, 2000).

기술혁신의 중요성을 설파한 Schumpeter(1934)는 기술혁신을 생산자원의 결합을 통해 새로운 제품(product), 공정(process), 조직(organization), 시장(market) 및 재료(input) 등을 창출 및 활용하는 현상으로 정의하였다. 이러한 정의에 따르면 기술혁신은 기술발전의 동태적

인 측면을 나타내는 개념으로써 경제주체들에 의한 기술의 개발 및 활용 측면을 강조한다(정선양, 2016). 이후 다수의 학자들에 의해 기술혁신에 관한 개념적 연구가 수행되어져 왔는데, Moge(1993)의 경우 기술혁신을 기술적 아이디어를 생성·개발하여 시장에서의 우위를 확보하고, 이윤을 창출하기 위한 새로운 제품, 공정 및 서비스에 이전시키는 과정으로 정의하면서 기술혁신에 대한 개념에 혁신활동의 과정(process)적 측면을 반영하고자 하였다. 또 Zahra et al.(2000)는 기술혁신을 문제해결을 위해 연구개발 및 기술개발 활동으로부터 얻어진 새로운 아이디어를 제품 또는 서비스의 생산과정에 도입하는 것으로 정의하였고, Schilling(2016)의 경우 기술혁신은 아이디어를 어떠한 새로운 장치 또는 프로세스로 완성하는 과정이라고 하였다.

이처럼 기술혁신에 관한 연구는 대체로 기술이 변화하는 현상의 특성을 파악하는 것에 초점을 두고 전개되었다. 초기의 이론들은 기술혁신을 주로 기술추동(technology push) 또는 수요 견인(market pull)의 선형적인 과정으로 설명하였으나(Von Hippel, 1976; Rosenberg, 1976), 많은 학자들에 의해 복잡한 인과관계가 규명되면서 현대에는 기술혁신이 다양한 과정을 통해 발생하는 것으로 인식되고 있다. 즉, 기술경영 관점에서 기술혁신은 새로운 아이디어의 창출에서 출발하여 연구개발 투자, 연구개발의 수행, 새로운 기술의 개발(기술적 성과), 실용화 및 확산(사업화), 그리고 경제적 성과(이익)의 창출까지의 전 과정을 포함하는 총체적인 개념으로 이해한다(김영준 외, 2017). 대표적으로 Rosegger(1986)은 기술혁신을 기초 연구, 응용연구 및 정보 수집, 개발시험 및 시제품 제작, 투자유치 및 혁신, 시장에서의 확산 등 5개의 단계를 거치며 점진적으로 발전해나가는 과정으로 설명하였다. 또 Rothwell and Zegveld(1985)의 경우, 기술혁신은 아이디어의 생성, 개발, 생산, 마케팅, 판매 등의 단계를 거치는 일련의 과정이며, 각 과정에서는 여러 조직 간에 복잡한 지식교류가 뒤따른다고 주장하였다. 특히 혁신의 역동성이 두드러지는 현대 산업환경에서는 기술혁신을 제조 또는 R&D에 국한하여 접근하는 것은 적절치 않으며, 기업의 가치사슬 전 과정에서 작동·발생하는 현상으로 이해되고 있다.

기술혁신은 불확실성이 높고, 불규칙한 과정으로 묘사되는 반면(Bottazzi et al., 2001), 다수의 연구결과에 따르면 명확히 정의된 혁신전략 및 프로세스를 통해 혁신을 더욱 성공적으로 만들어갈 수 있다고 한다(Cooper, 1994; Brown and Eisenhardt, 1997; Doughery, 2001; Tidd and Bessant, 2013). 이에 다수의 연구자들은 기술혁신을 프로세스 측면으로 접근하여야 하며, 투입-변화과정-성과에 이르는 관련 활동들이 유기적으로 연계되어질 수 있도록 하는 전사적 차원의 기술전략이 강조된다고 하였다(Brown and Svenson, 1998; Drongelen and Bilderbeek, 1999; 정선양, 2016). 아울러 Schilling(2016)에 따르면, 기술혁신 성공률을 향상시키기 위해서는 역동성에 관한 심층적인 지식, 체계적으로 설계된 전략, 그리고 이러한 전략을

이행하기 위한 프로세스의 구축이 요구된다고 주장하였다. 특히, 기업의 조직관리 및 통제시스템은 혁신적인 아이디어의 발생을 장려하고, 기업의 혁신활동 과정은 기술적, 상업적인 성공 가능성을 최대화시켜야 한다고 하였다.

## 2. 기술혁신과 고용의 상관성

많은 연구의 예에서와 같이 고용증가는 기업성장을 나타내는 대표적인 지표이며, 그간 기술혁신에 따른 고용변화를 실증적으로 규명하고자 다수의 연구가 수행되었다. 기술혁신이 고용변화에 영향을 주는 경로는 기본적으로 혁신활동의 성과가 공정에 변화를 줌으로써 발생한다고 가정함으로써 시작한다(문성배·전현배, 2008). 즉, 이론적으로 본다면 기술혁신이 고용변화에 미치는 영향은 직접적일 수도 있지만, 노동을 생산활동의 ‘파생수요(derived demand)’라고 보는 시각에서도 드러나듯 간접적이라고 인식되고 있고(Freeman et al., 1982; Evangelista and Savona, 2003; 박성근·김병근, 2011), 이것은 신제품 출시, 생산비와 제품가격의 하락, 새로운 기계장비의 도입, 신규 투자의 발생, 소득의 증가 등에 따라 작동하는 이른바 ‘보상효과(compensation effect)’라는 메커니즘을 통해 작동하는 것으로 인식되고 있다(Vivarelli et al., 1996). 또 이 과정은 기업 내부로 국한되는 것이 아니라, 특정 분야에서 발생한 혁신이 타 분야로 전파되면서 발생하는 고용까지를 포괄한다.

이처럼 기술혁신과 고용의 관계를 기본적으로 호혜성의 관점에서 해석하는 일련의 연구와는 달리 기술혁신은 공정과정에서의 생산성을 향상시키되, 그 결과 노동투입을 대체하게 된다는 점에서 ‘노동대체효과(labour displacement effect)’를 보다 근본적 관계로 인식하는 학자들도 있다(Entorf and Pohlmeier, 1990; Vivarelli et al., 1996). 특히 시장에서 독점적 지위를 차지하고 있는 기업의 경우 공정혁신에 따라 비용을 절감하더라도 가격을 낮추는 대신 이를 독점이윤으로 수취하게 될 경우 생산량은 변하지 않고 결과적으로 고용만 감소하는 효과가 나타날 수 있다. 또 가격에 따른 수요탄력성의 한계가 존재한다는 반박 또한 있다(Lachenmaier and Rottmann, 2007). 나아가 신규장비의 도입 또한 후방산업의 공급자 부문(sector)에 생산 및 고용증대를 유발시킬 수 있지만 이것이 신규투자가 아니라 기존기계의 대체투자의 경우에는 보상효과가 없다거나(Freeman et al., 1982), 기술혁신으로부터 발생한 잉여이익이 많은 신규 투자를 유발하고, 이에 따라 고용이 증가할 수 있다는 주장에 대해서는 잉여이익이 모두 신규투자를 견인하는 것은 아니라는 반박도 있다(Vivarelli et al., 1996).

이 같은 논쟁을 종합해 볼 때 기술혁신과 고용의 상관성은 직접효과와 소위 보상메커니즘으로 불리는 간접효과 그리고 노동대체효과 같은 부정적 영향의 상대적 관계로 사례에 따라 다를

수 있고, 특히 제품혁신 또는 공정혁신 등으로 구분되는 기술혁신의 유형별로 그 영향은 상이할 수 있다(Van Reenen, 1997; Greenan and Guellec, 2000). 그러나 현대사회는 과거와 달리 신기술이나 제품이 급속도로 출현된다는 점에서 기술 자체의 경쟁력만으로 기업의 성공을 담보할 수 없게 되었으며, 고용에 대해서도 기술개발 자체만으로 기업에 이익이 발생하는 것은 아닌 만큼 기술개발 활동으로부터 고용이 생산활동의 파생물로 구현될 수 있는 지는 명확치 않다. 이에 기술경영 관점에서는 실질적 생산 활동인 기술개발뿐만 아니라 수익을 창출하는 일련의 과정에 보다 근접한 기술사업화(technology commercialization)가 함께 강조되고 있다(Rogers, 1995). 특히 중소기업의 경우 대기업과 달리 기술개발 및 사업화 역량이 미흡함과 더불어 연구개발 투자자원이 제한적이기 때문에 기업성장 과정에서 혁신에 대한 투자를 수익으로 연결시키는 것이 중요하다.

### 3. 성과보상이 기술혁신 성과에 미치는 영향

기업들은 급변하는 시장환경 하에서 생존하기 위해 지속적인 기술혁신을 추구하는 한편, 끊임없이 새로운 경제적 이윤 창출의 기회를 탐색해야 할 필요성이 증가하고 있다(Ireland et al., 2003). 기술이 부가가치를 창출하고 이를 극대화하기 위해서는 연구개발을 포함한 일련의 과정들 역시 중요해지는데, 이러한 과정들은 결국 ‘사람’에 의해 수행되어지기 때문에 조직운영은 성공적인 혁신의 출발점이라 할 수 있다. Tidd and Bessant(2013)에 따르면, 혁신을 경영(managing innovation)하는 과정을 탐색(search), 채택(selection), 실행(implement), 포착(capture) 등으로 구분하였으며, 다양한 기업 내·외부로부터 창출된 혁신을 채택, 실행의 과정을 거쳐 기업의 경제적 가치와 편익(benefit)으로 연결시켜야 한다고 주장하였다. 특히 이러한 과정에서 조직의 비전을 공유(share)하고, 각 구성원들이 혁신 의지(the will to innovate)를 갖도록 하는 조직의 운영이 가장 선행되어야 한다고 강조하였다. ‘혁신의 예언자(prophet of innovation)’로 불리는 Schumpeter(1934)도 혁신의 원천으로 새로운 제품과 새로운 공정, 그리고 새로운 조직 등을 들었고, 기술혁신과 기업 차원의 조직혁신 간 연계 및 공진(co-evolution)의 필요성을 강조한 Chandler(1962) 역시 이런 시각을 반영한다고 볼 수 있다.

한편, 혁신적인 조직의 운영방법으로 성과에 대한 보상은 그 긍정적 효과가 다수의 실증적 연구를 통해 입증된 바 있다(Schuster, 1984; Delery and Doty, 1996; Fabi et al., 2007). 특히 고성장기업 경우 성과에 따른 재정적 인센티브, 스톡옵션 등의 보상제도는 이미 이들 기업의 특징으로 보편화되어 있다고 알려져 있다(Barringer et al., 2005; Lopez-Garcia and Puente, 2012). Jensen and Meckling(1976)의 대리인 이론(agency theory) 관점에서, 성과에 대한

보상은 피고용인이 고용주의 의사에 반하는 행동을 함으로써 불합리하게 발생하는 대리비용을 최소화시키는 통제수단으로써 효율적인 행위를 유도하고 목표를 달성할 수 있다고 본다. 이러한 관점에서 조직운영에 있어서 보상제도의 시행은 최소비용으로 조직을 관리함과 동시에 구성원들에게 혁신 동기를 부여하여 기업 성과를 높이는 데 기여할 수 있으며, 기업은 장기적인 성장을 목표로 하여 조직 구성원들의 행동양식을 격려하기 위한 수단으로 보상체계를 고안하게 된다(Schilling, 2016). 또 Vroom(1964)이 제시한 기대이론(expectancy theory)의 관점에서는 행위의 결과가 보상을 가져다 줄 것이란 기대는 동기유발을 매개로 성과에 영향을 미친다고 본다. 이에 기업은 조직의 목표와 전략을 효과적으로 수행하는 역할행동을 이끌어내기 위해 보상 시스템을 구축하게 되고, 이 시스템이 제대로 작동할 경우 조직의 목표와 전략을 성공적으로 이루어낼 수 있다(Schuler and Jackson, 1987; 이지우, 2011).

Kraft and Lang(2013)에 따르면, 기업은 성과에 대한 보상제도를 시행함으로써 조직 구성원들의 노력지출 증대를 이끌어내고, 기술혁신 또는 경영성과를 향상시킬 수 있다고 주장하였다. Harden et al.(2010)과 D'Andria and Uebelmesser(2016)은 혁신으로 인해 발생하는 이익을 공유하겠다는 기업의 보상제도는 조직 구성원과 기업 간 혁신이라는 목표의 일치화를 유도하여 조직 전체가 적극적으로 혁신에 참여하도록 유도하며, 보상제도가 기업의 목표를 일치시킴으로써 조직 구성원 간에 혁신에 필요한 자신들의 노하우와 지식을 기꺼이 공유하고 혁신을 촉진하려 한다고 주장하였다. 특히 Lin et al.(2006)은 경영전략이나 조직운영과 같은 기업의 내부요인을 고려하지 않은 기술사업화 활동은 실패할 가능성이 높다고 하였다.

#### 4. 가설 설정

보상제도의 시행이 기술혁신 성과 창출에 기여하고, 기업의 성장에 필수적일 수는 있으나, 그 자체가 직접적으로 고용을 창출한다고 보기는 어렵다. 이지우(2011)에 따르면, 행동주의 관점에서 인적자원에 대한 관리전략은 조직 구성원들의 역할행동을 매개로 하여 기업성과에 영향을 미치게 된다. 즉, 보상 그 자체가 직접 고용성과를 높이지는 않지만, 이는 기술경영 활동을 효과적으로 수행할 수 있는 역할 행동을 결정하고, 또 기술경영 활동의 효율성이 높아짐에 따라 고용성과가 증대됨으로써 간접적으로 영향을 미친다는 것이다.

또한 기업이 기술혁신을 성공적으로 구현하고 성장하는 과정에서 다양한 의사결정과 활동을 거치게 되는 반면, 그간의 연구들은 주로 연구개발이나 특정 단위의 활동이 고용창출의 직접적인 원인으로 보는 관점에서 독립적인 과정으로 접근하고 있어 기업의 실제 경영과정과 괴리가 있다. 즉, 기업의 혁신활동은 새로운 아이디어의 창출에서 출발하여 연구개발 투자, 연구개발의



수행, 새로운 기술의 개발(기술적 성과), 실용화 및 확산(사업화), 그리고 경제적 성과(이익)의 창출까지의 총체적인 과정을 포함하는 것으로써(김영준 외, 2017), 고용창출이 기업의 성장에서 파생된 결과임을 감안한다면 기업의 고용성과는 기업성장을 위해 수행되어지는 일련의 경영 활동들에 의한 효과도 있지만, 기술경영 활동이 기술혁신을 창출하는 동시에 사업화 성공으로부터 이윤을 발생시켜 이에 의해 파생적으로 촉발된 영향도 고려해야 한다. 특히 기업의 고용창출 과정에 있어서 필요한 연관 활동들은 동시에 수행되어지며, 각 의사결정들 간에는 상호 관련성이 존재한다. 따라서 기술혁신을 프로세스 측면으로 접근하고, 투입-변화과정-성과에 이르는 관련 활동들이 유기적으로 연계되어질 때 공통으로 미치는 설명요인의 구조적 영향을 고려하여 그 성과를 살펴볼 필요가 있다(Brown and Svenson, 1998; Drongelen and Bilderbeek, 1999).

최근 혁신을 제조·기술 중심으로 보는 관점에서 탈피하여 제품과 비즈니스의 포괄적인 형태로 인식할 필요가 있다는 주장들이 제시되고 있다는 점에서 다양한 기술경영 활동들의 구조적 영향을 고려하는 연구의 필요성이 대두되고 있다. 실제로 OECD의 오슬로 매뉴얼(Oslo Manual) 4차 개정에도 혁신의 유형을 제품과 공정, 조직과 마케팅으로 구분하지 않고 제품과 비즈니스의 포괄적 개념으로 정의할 예정이다(조가원 외, 2017). 이는 기술혁신을 프로세스의 관점으로 접근하는 최근 논의의 흐름을 반영하는 것이라고 볼 수 있다.

한편, 미시적 차원의 기술혁신 연구에서 대기업과 중소기업 모두 기술혁신에 절대적으로 유리한 측면은 존재하지 않는다는 논쟁이 있다(이공래, 2000). 즉, 이들은 기술혁신을 추진하는데 장점 및 단점 모두를 가지고 있다는 것이다. Scherer and Ross(1990)에 따르면, 중소기업은 대기업에 비해 자원부족 문제, 시장창출의 어려움 등을 겪을 가능성이 높은 반면, 기술혁신으로부터 창출된 성과가 전체 종업원에게 직접 보상될 수 있는 조직 구조를 가진다는 점에서 기술혁신의 인센티브가 종업원에게 더욱 강력하게 주어진다고 볼 수 있다. 또 중소기업의 경우 대체로 기업활동이 최고경영자에 의해 전사적 차원에서 수행되어지며, 기업규모가 크지 않아 의사결정이 빠르고 유기적으로 운영된다는 점에서 여러 기술혁신 활동 간에는 높은 상관성이 존재한다고 볼 수 있다. 이러한 관점에서 본 연구에서는 일련의 혁신활동을 통해 고용증가가 나타나는 영향관계가 동시에 결정된다는 가정으로 접근하여 연구 모형을 설계한다.

### **(가설 1) 보상제도 시행은 중소기업의 기술혁신 성과에 긍정적인 영향을 미친다.**

〈가설 1-1〉 보상제도 시행은 중소기업의 기술개발 성공에 긍정적인 영향을 미친다.

〈가설 1-2〉 보상제도 시행은 중소기업의 기술사업화 성공에 긍정적인 영향을 미친다.

**〈가설 2〉 기술혁신 성과는 중소기업의 고용성과에 긍정적인 영향을 미친다.**

〈가설 2-1〉 기술개발 성공은 중소기업의 고용성과에 긍정적인 영향을 미친다.

〈가설 2-2〉 기술사업화 성공은 중소기업의 고용성과에 긍정적인 영향을 미친다.

**〈가설 3〉 보상제도 시행은 중소기업의 고용성과에 기술혁신 성과를 통해 간접적으로 긍정적인 영향을 미친다.**

〈가설 3-1〉 보상제도 시행은 중소기업의 고용성과에 기술개발 성공을 통해 간접적으로 긍정적인 영향을 미친다.

〈가설 3-2〉 보상제도 시행은 중소기업의 고용성과에 기술사업화 성공을 통해 간접적으로 긍정적인 영향을 미친다.

### III. 연구방법

#### 1. 연구모형의 설계

본 연구에서는 다음과 같이 모형을 설계한다. 첫째, 단일 방정식(equation)을 추정하는 순위 로짓(ordered logit) 모형을 활용하여 고용성과를 분석한다. 이러한 모형은 기존 연구와 같이 보상제도, 기술개발, 사업화 등의 기술경영 활동들이 독립적으로 수행되어진다고 가정하는 것이다. 둘째, 연립방정식을 추정하는 외견무관회귀(Seemingly Unrelated Regression, SUR) 모형을 활용하여 분석한다. 외견무관회귀 모형은 여러 개의 식을 동시에 추정하는 방법으로, 여러 기술경영 활동 간의 상관성을 반영한다.

##### 1) 순위로짓 모형

본 연구에서 활용한 연구자료는 기술개발 활동에 따른 고용성과를 0에서 5까지의 순위를 가지는 형태로 관측한다. 이 같은 형태의 종속변수를 대상으로 분석할 경우 적용할 수 있는 일반적인 통계 모형은 순위로짓(ordered logit) 모형이다(Cameron and Trivedi, 2010). 순위로짓 모형은 종속변수가 리커트 척도와 같이 순차적 다분 변수일 경우에 사용되는 방법이다(Greene, 2000).

순위로짓 모형은 잠재변수  $y^*$ 가 점차 높은 임계치들을 통과하면서 순차적으로 나타나는 결

과들이 생성되는 것을 모형화한 것이다. 이를 개인  $i$ 에 대해 표현하면 식 (1)과 같다.

$$y_i^* = x_i\beta + u_i \quad (1)$$

관측되지 않는 효용값  $y_i^*$ 는 독립변수들의 함수로 나타난다.  $y_i^*$ 를 구간별로 나누어 관측 가능한 종속변수  $y_i$ 로 변환하고, 이후 독립변수들의 계수  $\beta$ 와 한계값(threshold)  $\alpha_j$ 를 추정한다.

$$\alpha_{j-1} < y_i^* \leq \alpha_j \text{ 일 때 } y_i = j, \quad j = 1, \dots, m \quad (2)$$

이렇게 추정된  $\alpha_j$ 와  $\beta$ 를 활용하면 식 (3)과 같이 선택 대안에 대한 선택확률을 계산할 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{Prob}(y_i = j) &= \text{Prob}(\alpha_{j-1} < y_i^* \leq \alpha_j) \\ &= \text{Prob}(\alpha_{j-1} < x_i\beta + u \leq \alpha_j) \\ &= \text{Prob}(\alpha_{j-1} - x_i\beta < u \leq \alpha_j - x_i\beta) \end{aligned} \quad (3)$$

여기서  $F$ 는 누적 분포 함수(c.d.f)를 의미한다. 순위로짓 모형의 경우, 오차항이 로지스틱 분포를 따르므로  $F(z)$ 를 식 (4)와 같이 나타낼 수 있다.

$$F(z) = e^z / (1 + e^z) \quad (4)$$

## 2) 외견무관회귀 모형

본 연구에서는 기업 성장을 위한 다양한 기술경영 활동들을 프로세스의 측면으로 바라보고, 이들 활동의 총체적인 연계를 고려하여 고용성과를 살펴보는 데 그 목적이 있다. 이를 위해 여러 개의 방정식을 동시에 추정하면서도 추가적인 계수에 대한 추정을 필요로 하지 않는 반면, 보다 많은 정보를 활용함으로써 효율적인 추정량을 얻을 수 있는 외견무관회귀(SUR) 모형을 고려하였다(Berndt and Christensen, 1973). 각 회귀방정식의 종속변수들 간 상관성이 높아서 방정식들의 오차항이 상관관계를 갖는 경우 이 모형을 활용하여 추정량의 효율성을 향상시킬 수 있다(Cameron and Trivedi, 2010).

외견무관회귀 모형은 한 개인에 대해  $m$ 개의 선형 회귀 방정식이 존재하는데, 개인  $i$  ( $i = 1, 2, \dots, N$ )의  $j$ 번째 방정식은 아래의 식 (5)와 같이 나타낼 수 있다.

$$y_{ij} = x'_{ij}\beta_j + u_{ij} \tag{5}$$

이 때 개인  $i$ 에 관한 모든 관측치들을 쌓아놓았을 때  $j$ 번째 방정식에 대한 추정모형은 아래의 식 (6)과 같이 설정한다.

$$y_j = X_j\beta_j + u_j \tag{6}$$

그 다음  $m$ 개의 방정식을 연립하면 식 (7)과 같이 모형을 만들 수 있고, 이는 식 (8)과 같이 간결하게 표현할 수 있다.

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & X_2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & X_m \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_m \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_m \end{bmatrix} \tag{7}$$

$$y = X\beta + u \tag{8}$$

만일 오차항의 평균은 0이고, 등분산성(homoskedasticity)을 가지며 각 개인들 간에는 독립적이라는 가정이 성립하지 않는 대신 오차항들이 주어진 한 개인의 상이한 방정식들 간에 서로 상관관계를 갖는다고 한다면 서로 다른 방정식  $j \neq j'$ 에 대해 다음의 조건이 성립한다.

$$E(u_{ij}u_{ij'}|x) = \sigma_{ij'}, \sigma_{ij} \neq 0 \tag{9}$$

이에 따라  $N \times 1$  오차 벡터  $u_j (j = 1, \dots, m)$ 는 다음의 가정들을 만족한다.

$$E(u_j|X) = 0 \tag{10}$$

$$E(u_j u_j'|X) = \sigma_{jj} I_N \tag{11}$$

$$E(u_j u_{j'}'|X) = \sigma_{jj'} I_N (j \neq j') \tag{12}$$

따라서 전체 체계에 대해서는 식 (13)과 같은 조건이 성립한다. 여기서  $\otimes$ 은 Kronecker 곱을 나타낸다.

$$\Omega = E(uu') = \Sigma \otimes I_N \tag{13}$$

이러한 분산-공분산 구조를 반영하는 GLS(generalized least square)를 아래의 식 (14)와 같이 추정하면 방정식들 사이의 교란작용 및 이분산성, 계열상관 문제를 해결할 수 있다.

$$\begin{aligned} \hat{\beta} &= [X' V^{-1} X]^{-1} X' \Omega^{-1} y = [X' (\Sigma^{-1} \otimes I) X]^{-1} X' (\Sigma^{-1} \otimes I) y \\ &= [X' (\Sigma^{-1} \otimes I) X]^{-1} X' (\Sigma^{-1} \otimes I) y \\ &= \begin{bmatrix} \sigma^{11} X_1' X_1 & \sigma^{12} X_1' X_2 & \cdots & \sigma^{1M} X_1' X_M \\ \sigma^{21} X_2' X_1 & \sigma^{22} X_2' X_2 & \cdots & \sigma^{2M} X_2' X_M \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma^{M1} X_M' X_1 & \sigma^{M2} X_M' X_2 & \cdots & \sigma^{MM} X_M' X_M \end{bmatrix}^{-1} \times \begin{bmatrix} \sum_{j=1}^M \sigma^{1j} X_1' y_j \\ \sum_{j=1}^M \sigma^{2j} X_2' y_j \\ \vdots \\ \sum_{j=1}^M \sigma^{Mj} X_M' y_j \end{bmatrix} \quad (14) \end{aligned}$$

## 2. 연구자료 및 변수의 선정

본 연구에서는 국내 중소기업의 고용성과를 분석하기 위해 중소벤처기업부·중소기업중앙회의 「2017년 중소기업기술통계조사」 데이터를 활용하였다. 동 조사는 「중소기업기술혁신촉진법」 제8조(중소기업 기술통계의 작성), 「통계법」 제18조(통계작성의 승인)에 근거하여 작성된 국가승인통계이다. 이는 매년 국내 중소기업의 기술개발에 관련한 실태를 종합적으로 파악하여 효과적인 중소기업 기술지원정책을 수립·추진하는 데 필요한 기초자료 제공을 목적으로 조사되고 있다(중소벤처기업부·중소기업중앙회, 2017).

동 조사 데이터는 연간 매출액이 5억 원을 초과하고, 기술개발을 수행하는 57,039개 중소기업을 대상으로 산업중분류 및 매출액 규모에 따른 층화추출법을 통해 획득한 3,300개의 표본기업 자료로 구성되어 있다. 2017년 7월부터 11월까지 5개월 간 표본기업들을 대상으로 설문조사를 실시하였으며, 조사원을 활용한 면접조사를 기본 조사방법으로 하고 이메일, FAX 등을 부가적으로 활용하였다.

실증분석에서 활용하는 변수들의 기초통계량은 <표 1>과 같다. 종속변수의 경우 순위로짓 모형에서는 고용성과를 고려하였으며, 외견무관회귀 모형의 방정식들은 기술혁신 성과를 대리하는 기술개발 성공과 기술사업화 성공, 그리고 고용성과 변수를 활용하였다. 본 연구에서 활용하는 「중소기업기술통계조사」에서는 고용성과를 기업들이 지난 1년(본 조사의 경우 2016년)간의 기술개발 활동을 통해 창출한 고용증가를 0에서 5까지의 리커트 척도로 측정하였으며, 여기서 0은 고용 성과가 없는 경우를 의미한다. 기술혁신 성과를 대리하는 변수로써 기술개발 성공과 기술사업화 성공 건수를 활용하였으며(김건식, 2013; 이종민 외, 2013; 전승표 외, 2016),

기술개발 성공의 경우 기업이 지난 1년간 새로운 기술개발에 성공(완료)한 건수를 측정하였고, 기술사업화 성공은 개발된 기술을 통해 이윤을 창출(매출발생, 비용절감 등)하는 데 성공한 실적(진)을 의미한다. 기술사업화 성공에 대한 변수는 기술사업화 성공 건수(개)로 측정된 변수와 기술개발 성공에 대비한 비율로써 측정된 변수로 구분된다. 그리고 앞서 설정한 가설에 따라 기술개발 및 기술사업화 성공과 함께 보상제도의 시행을 설명변수로 고려하였다. 보상제도의 시행은 앞서 논의한 성과에 대한 보상으로써(Harden et al., 2010; Lopez-Garcia and Puente, 2012; D'Andria and Uebelmesser, 2016), 본 연구에서 활용하는 조사 데이터의 경우 기업이 기술개발 성공에 따른 성과보상 제도를 도입·시행한 경우를 의미한다<sup>1)</sup>.

부가적으로 가설 검증에 있어서 고용증가에 영향을 미칠 수 있는 요인들을 통제변수로써 고려하였다. 첫째, 그간 다수의 선행연구에서 규명된 바와 같이 기술혁신 활동 및 성과는 기업의 업력, 규모, 그리고 기업이 속한 산업 및 지역의 특징에 따라 달라진다(Pavitt, 1984; Cohen and Klepper, 1992; Glaeser et al., 1992; Freel, 2000). 이에 업력은 기업의 설립년도부터 조사기간(2017년)까지 연 단위의 기간, 기업규모는 인력 및 매출규모로써 각각 상시 종사자수, 1년간 총 매출액에 자연로그를 취한 값으로 측정하였다. 또 산업의 경우 산업통상자원부 「산업기술분류표」의 대분류에 따라 8개로 구분하고, 지역은 우리나라의 지역 단위에 따라 16개로 구분하여 이들 특성에 의한 영향을 통제하기 위해 더미변수화하여 투입하였다.

둘째, 연구개발이 실상 대표적인 기업의 기술혁신 활동이라는 점에서 연구개발 계획을 수립하고, 이에 따른 적절한 연구개발비의 지출과 연구개발 활동의 수행이 매우 중요하다. 따라서 그간 연구개발 투자, 외부협력 및 네트워크, 연구개발 조직 등에 관한 변수들이 기술혁신 활동 역량의 지표로써 활용되어 왔으며(Miller and Morris, 2008; 박재민·이중만, 2011; 배영임, 2015; 고윤성·최형규, 2017; 봉강호 외, 2018), 이 같은 관점에서 연구개발 활동 및 조직에 관한 변수를 고려하였다. 연구개발 활동에 관한 변수로는 지난 1년간 기술·연구개발비에 자연로그를 취한 값으로 측정된 연구개발 투자규모, 전체 연구개발 추진방법 중 자체(단독)개발의 비중을 의미하는 내부 연구개발 비중을 활용하였다. 또 연구개발 조직에 관한 변수로는 기업 내 연구개발을 전담하는 조직의 유무를 의미하는 연구소 유무, 전체 종사자 중 연구개발 인력이 차지하는 비중을 측정된 연구개발 인력비율을 활용하였다.

셋째, 정선양(2016)이 강조한 바와 같이 효율적인 기술혁신활동을 추진하기 위해서는 기업의 기술전략과 사업전략이 연계되어야 한다. 즉, 기술혁신 성과로부터 경제적 이윤을 가져오는 것은 새로 개발된 기술을 활용(exploitation)하여 그 가치를 실현하는 일련의 과정, 즉 기술혁신 프로세스의 효율성 측면에서 대단히 중요하다는 것이다(Gregory, 1995; Tidd and Bessant,

1) 본 연구에서 활용한 연구자료의 보상제도에 대한 정의상 내재적(intrinsic) 동기보다는 외재적 동기에 초점이 있다고 볼 수 있으며, 이에 대한 논쟁의 여지는 남아있다는 점을 밝힌다.

2013). 이러한 관점에서 기술혁신 프로세스의 효율성을 대리하는 변수로써 연구개발 매출비중을 고려하였으며, 이는 기업의 총 매출에서 연구개발에 의한 매출이 차지하는 비율로써 측정하였다.

넷째, 정부는 국가적 차원에서 기업들의 혁신을 유도하여 이들이 지속적으로 성장하게 하기 위한 지원정책을 고안해내고 있으며, 이러한 정부지원은 기업의 기술혁신 활동에 따른 성과를 살펴봄에 있어 유의미한 영향을 미치는 외부요인으로써 논의되고 있다(David et al., 2000; Hall and Van Reenen, 2000; 이후성 외, 2015; 전승표 외, 2016). 이에 본 연구에서도 지난 1년간 기업의 기술개발에 대한 정부자금 지원제도 활용경험 유무로 측정된 정부지원 변수를 통제변수로써 투입하였다.

〈표 1〉 기초통계량(Obs=3,300)

		Mean	S,D	Min	Max
기술개발 성공	새로운 기술개발에 성공한 건수(개)	1.96	5.23	0	100
기술사업화 성공	새로 개발된 기술을 통해 이윤을 창출(매출발생, 비용절감 등)하는 데 성공한 실적(건)	1.20	4.84	0	100
기술사업화 성공률	기술개발 성공 건수 중 기술사업화 성공 실적의 비율	.29	.39	0	1
고용 성과	지난 1년간의 기술개발 활동을 통해 창출한 고용의 증가	.61	1.39	0	5
보상제도 시행	기술개발 성공에 따른 성과보상제도의 도입·시행 여부	.12	.33	0	1
업력	설립년도부터 조사기간(2017년)까지 연 단위의 기간	15.52	9.31	1	67
연구소 유무	연구개발 전담조직의 유무	.61	.49	0	1
인력 규모	전체 종업원 수의 자연로그 값	3.25	1.07	.69	6.46
매출 규모	지난 1년간 매출액의 자연로그 값	8.65	1.36	5.18	12.12
연구개발 투자규모	지난 1년간 기술·연구개발 투자액의 자연로그 값	4.98	1.50	0	9.23
연구개발 인력비율	전체 종사자 중 연구개발 인력이 차지하는 비율	.18	.17	0.00	1
내부 연구개발 비중	전체 연구개발 추진방법 중 자체(단독)개발의 비중	.89	.27	0	1
연구개발에 의한 매출비중	연구개발에 의한 매출이 전체 매출에 차지하는 비중	.30	.26	0	1
정부지원	지난 1년간 기업의 기술개발에 대한 정부자금 지원제도 활용경험 유무	.43	.50	0	1
산업/지역더미	-	-	-	0	1

## IV. 연구결과

### 1. 단일방정식 추정 결과

먼저 보상제도 시행, 기술개발 성공, 기술사업화 성공 등 기술경영 활동들이 서로 독립적으로 고용성과에 미치는 직접효과를 살펴보기 위해 단일 방정식의 형태로 분석한다. 한편, 이들

〈표 2〉 순위로짓 모형 분석 결과

	(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)
업력	-.003 (.005)	-.003 (.006)	-.003 (.006)	-.003 (.005)	-.003 (.010)
연구소 유무	.862*** (.140)	.853*** (.141)	.855*** (.141)	.845*** (.140)	.841*** (.141)
인력 규모(ln)	.334*** (.100)	.337*** (.100)	.339*** (.100)	.331*** (.099)	.334*** (.100)
매출 규모(ln)	-.022 (.074)	-.031 (.074)	-.030 (.074)	-.026 (.074)	-.032 (.074)
연구개발 투자규모(ln)	.006 (.047)	.005 (.047)	.004 (.047)	.001 (.047)	.001 (.047)
연구개발 인력비율	.029 (.365)	-.023 (.365)	-.013 (.367)	-.003 (.367)	-.039 (.367)
내부 연구개발 비중	.035 (.194)	.037 (.194)	.038 (.194)	.048 (.195)	.047 (.195)
연구개발에 의한 매출비중	.954*** (.227)	.895*** (.227)	.904*** (.227)	.975*** (.226)	.921*** (.227)
정부지원	.056 (.110)	.066 (.110)	.065 (.110)	.066 (.110)	.072 (.110)
보상제도 시행	.072 (.149)	.053 (.149)	.056 (.149)	.069 (.148)	.055 (.149)
기술개발 성공		.021** (.010)			.017* (.010)
기술사업화 성공			.022** (.011)		
기술사업화 성공률(%)				.290** (.121)	.219* (.126)
산업/지역 더미	Included <sup>1****</sup>				
Log pseudolikelihood	-2044.104	-2040.793	-2040.710	-2041.409	-2039.381
Obs.	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300

\* p<.1, \*\* p<.05, \*\*\* p<.01. ( )안의 수치는 Robust Std. Error임

\*\*\*\* 추정에 포함하였으나 지면상 추정 결과를 표에 반영하지 않음



간의 인과관계를 분석함에 있어 종속변수인 고용성과 변수의 데이터 특성을 반영하기 위해 순위로짓 모형을 적용하였으며, 특히 기술개발 성공 및 기술사업화 성공의 직접효과를 보다 명확히 확인하기 위해 위계적으로 분석하였다. 한편, 기술사업화 성공변수의 경우 모델 (1.3)에서는 성공 건수를 투입하였으나, 기술개발 성공 변수와 동시에 투입할 경우 다중공선성 발생함을 확인하여 모델 (1.4) 및 (1.5)에서는 기술사업화 성공 건수가 아닌 기술사업화 성공률(비율) 변수를 투입하여 분석하였다.

순위로짓 모형의 분석결과는 <표 2>와 같다. 먼저, 기술개발 성공 및 기술사업화 성공은 고용에 대한 유의한 긍정적 효과가 관측되었다. 보상제도의 시행은 고용성과에 유의미하지 않은 것으로 나타났다. 이는 보상제도의 시행 자체가 고용성과에 직접적 영향을 미치는 것은 아닐 수 있음을 의미한다.

이 밖에 기업의 일반적 특성과 혁신 특성에서는 다음과 같은 추정결과를 확인할 수 있었다. 첫째, 인력규모가 큰 기업은 동일한 조건이라면 상대적으로 고용 증가의 가능성이 크다. 둘째, 기업 내 연구개발 전담조직을 운영하는 경우 역시 고용성과가 상대적으로 높았다. 일반화하기는 이르지만, 연구개발을 체계적이고 적극적으로 수행할 경우 조직 자체의 고용 수요도 존재하겠지만 기술개발을 통한 성장효과가 이 같은 긍정적인 영향으로 나타난 것으로 추측해 볼 수 있겠다. 셋째, 연구개발에 의한 매출비중이 높을수록 높은 고용성과가 있는 것으로 나타났다. 연구개발로부터 많은 매출이 발생하는 기업은 혁신에 보다 몰입할 가능성이 높은 만큼 이 같이 고용성과에 긍정적인 기여하는 것으로 판단된다.

## 2. 모형의 확장: 외견무관회귀 모형의 적용

본 연구에서는 기술경영 관점에서 중소기업의 고용성과를 창출하기까지의 다양한 관련 활동 및 과정 간 상관성을 분석모형에 반영하고자 하였다. 기술개발 성공 및 기술사업화의 성공은 기업의 내재된 특성에 의해 좌우될 수 있는 만큼 내생성(endogenous)에 따라 편의(bias)의 문제와 더불어 일반적인 최소자승법으로는 일치추정량(consistent estimator)을 얻을 수 없게 된다. 이에 본 연구에서는 이러한 통계적 문제를 고려하여 외견무관회귀(SUR) 모형을 적용하여 분석하였다. <표 3>에 제시된 각각의 열은 기술개발 성공, 기술사업화 성공, 그리고 고용성과를 종속변수로 하고 있으며, 이 때 기술개발 성공과 기술사업화 성공 변수는 빈도로 관측된 것이다. 단, 고용성과를 종속변수로 했을 때는 기술개발 성공과 기술사업화 성공 변수 간의 다중공선성의 문제를 회피하기 위해 기술사업화 성공을 빈도가 아닌 기술개발 성공 대비 기술사업화 성공률(비율) 변수를 투입하였다<sup>2)</sup>.

한편, 전술한 바와 같이 통계적으로 종속변수와 관련된 관찰되지 않는 다른 요인이 설명변수와 관련이 있는 경우 추정치가 편향될 가능성이 있는데(Cameron and Trivedi, 2010), 조직 구성원에 대한 보상이 혁신행동을 유도함으로써 기술개발 및 기술사업화 성과가 고용에 미치는 영향은 달라질 수 있다. 이러한 내생적 설명변수에 의한 편의(bias)를 통제하기 위해 외견무관회귀 모형 분석에서 보상제도의 시행을 도구변수(instrumental variable)로써 활용하였다. 특히 앞선 순위로짓 모형 분석결과(〈표 2〉 참고)에서 보상제도의 시행이 고용에 미치는 직접적인 영향은 유의하지 않은 것으로 나타나 도구변수로써 기본 조건을 충족한다고 할 수 있다.

외견무관회귀 모형 분석 결과는 〈표 3〉과 같다. 먼저, 보상제도의 시행은 기술개발 성공과 기술사업화 성공에 긍정적인 것으로 나타났다. 즉 기업과 직원이 성과에 따른 이익을 공유하는 방식을 채택하는 경우, 대체로 기업은 보다 높은 성과를 창출할 수 있다는 것이다. 이외에도 조직 규모가 크고, 연구개발 인력 및 연구개발에 의한 매출의 비중이 높을수록 기업의 성과 또한 향상되는 것으로 나타난 것은 선행연구의 결과와 일치한다. 또한 〈표 3〉의 (2.3)과 (2.4)를 통해 기술개발 성공과 기술사업화 성공 모두 고용성공에 유의하면서도 긍정적으로 나타났음을 확인할 수 있다<sup>3)</sup>. 즉 보상을 통해 혁신활동의 성공률은 높아지고, 이런 과정을 통해 궁극적으로 고용성공을 향상시킬 수 있다는 것이다.

이외에도 고용성공에 대한 잠재적 영향을 통제하기 위해 기업의 특성을 나타내는 변수들을 모형에 투입하였고, 그 결과는 〈표 2〉와 유사하다. 한 가지 흥미로운 점은 연구소 유무는 기술개발 성공과 고용성공에는 긍정적으로 기여했지만 기술사업화 성공과는 무관했고, 인력 규모는 〈표 2〉에서와 같이 높은 고용성공으로 나타나지만 기술개발 성공과 기술사업화 성공에 있어서는 매출 규모가 기업이 보유한 일종의 규모의 경제효과를 보다 잘 대리하는 것으로 나타났다. 또한 연구개발 인력이 전체 종사자 중 차지하는 비율은 기술개발 성공과 기술사업화 성공 가능성을 높이지만 기업의 고용성공에는 직접적으로 유의하게 영향을 주는 것은 아닌 것으로 나타난 반

2) 〈표 2〉의 모형 (1.4)와 모형 (1.5)에 사용된 설명변수 중 기술사업화 성공률과 관련해 익명의 심사자는 다중공선성 문제로 인해 기술사업화 성공 빈도 대신 이 변수를 채택한 것에 대해 원인변수들을 통합하거나 일부 변수를 제거하는 것이 바람직하다는 의견을 제시한 바 있다. 이 같은 심사자의 지적이 다중공선성에 대한 가장 명료하고 직관적인 처리방법인 것으로 판단된다. 단지 본 논문의 경우, 기업의 생산활동과 고용이 단순히 기술개발에 성공했다는 것만으로 창출된다고 보다는 이 기술이 실제 사업화라는 과정을 통해 그 효과가 발현되는 것으로 보고자 하는 만큼, 두 원인을 〈표 2〉와 나아가 〈표 3〉의 외견무관회귀 모형을 통해 분석과정에 함께 반영하고자 하였다. 비록 이 같은 처리 결과 기술개발 성공 변수와 기술사업화 성공률로 분석한 모형의 다중공선성은 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났고, 각각의 변수만을 투입했을 때와 두 변수를 모두 투입했을 때 계수값 및 유의성에 큰 차이가 없기는 하지만, 여전히 심사자가 제안한 다중공선성의 처리방법이 궁극적으로 이 문제를 해소하는 가장 명료한 방법이라는 점을 밝혀두고자 한다.

3) 여기서 〈표 3〉의 결과는 두 번의 외견무관회귀(SUR) 추정 결과를 나타내고 있다. 첫 추정 결과는 열 (2.1), (2.2), (2.3)으로 나타나 있는 반면 두 번째의 추정 결과는 열 (2.1), (2.2), (2.4)로 보여지는데, 이 두 추정 모형의 차이는 고용성공을 종속변수로 하는 추정식에서 기술사업화 성공률을 반영하지 않거나 반영하였음에 있다.

면, 연구개발에 의한 매출 비중은 두 개의 기술혁신 성공 변수 뿐 아니라 고용성과에 있어서도 유의하며 긍정적으로 기여하는 것으로 나타났다. 이 같은 연구개발에 의한 매출 비중이 갖는 긍정적인 기능에 대해서는 그 이유를 다양하게 생각해 볼 수 있는데, 무엇보다 이것이 높기 위해서는 최근의 기술개발 및 기술사업화 과정이 성공적으로 수행된 결과인 탓도 있겠지만

〈표 3〉 외건무관회귀(SUR) 분석 결과

	기술개발 성공 (2.1)	기술사업화 성공 (2.2)	고용	
			(2.3)	(2.4)
보상제도 유무	.774*** (.292)	.614** (.273)		
업력	.008 (.010)	.008 (.010)	-.002 (.003)	-.001 (.003)
연구소 유무	.387* (.228)	.317 (.213)	.308*** (.058)	.304*** (.058)
인력 규모(ln)	.053 (.175)	-.016 (.163)	.164*** (.045)	.163*** (.045)
매출 규모(ln)	.290** (.128)	.240** (.120)	-.011 (.033)	-.010 (.033)
연구개발 투자규모(ln)	.021 (.090)	.052 (.085)	-.008 (.023)	-.010 (.023)
연구개발 인력비율	2.668*** (.666)	2.084*** (.622)	-.028 (.171)	-.030 (.171)
내부 연구개발 비중	-.210 (.358)	-.270 (.334)	.008 (.092)	.015 (.092)
연구개발에 의한 매출비중	2.130*** (.408)	1.558*** (.381)	.491*** (.105)	.516*** (.106)
정부지원	-.172 (.198)	-.131 (.185)	.059 (.051)	.056 (.051)
기술개발 성공			.014*** (.004)	.011** (.005)
기술사업화 성공률(%)				.112* (.064)
산업/지역 더미	Included <sup>1</sup> ****			
Cons	-2.002** (.899)	-1.943** (.841)	-.527** (.230)	-.571** (.231)
obs	3,300	3,300	3,300	3,300
$\chi^2$	248.62***	177.26***	490.55***	494.04***
R <sup>2</sup>	.070	.051	.129	.130

\* p<.1, \*\* p<.05, \*\*\* p<.01; () 안의 수치는 Std. Error임

\*\*\*\* 추정에 포함하였으나 지면상 추정 결과를 표에 반영하지 않음

Levin et al.(1987)이 지적했던 것처럼 해당 기업이 혁신으로부터 높은 편익(benefit)을 수용할 수 있는 역량, 즉 전유역량을 보유하고 있고, 이것이 기술적 성과 뿐 아니라 궁극적으로 고용성 과에도 긍정적으로 기능하고 있다는 점을 나타낸다고 보아진다. 특히 보상제도의 시행이 기술 개발 성공과 기술사업화 성공에 긍정적으로 기능한 것까지 포함해 본다면 기술개발이나 기술사업화의 성과를 전유하는 수단으로서 보상제도와 같은 인적자원관리가 효과적일 수 있다는 Hurmelinna and Puumalainen(2007)의 주장도 관련해 원인으로 고려해 볼 수 있겠다.

## V. 결 론

기업들에 있어서 고용은 기업이 혁신활동의 결과를 바탕으로 하는 연속된 의사결정과정의 산물 이자, 이러한 과정에 관련된 다양한 활동들의 결과물이라고 할 수 있다(Brown and Svenson, 1998; Drongelen and Bilderbeek, 1999; Cetindamar et al., 2009). 이 같은 사실에도 불구하고 그간 중소기업의 혁신과 고용 간 관계를 다룬 선행연구들은 연구개발 활동이나 사업화 과정 등 특정 단위 활동에 초점을 두고 있었다. 이에 본 연구에서는 기존 연구들과 같이 단일방정식의 분석모형을 활용한 분석결과를 제시함과 더불어 연립방정식을 추정하는 외견무관회귀(SUR) 모형을 활용하여 혁신 프로세스의 관점에서 투입(input)으로써 기업의 혁신활동, 고용성 성과를 창출하는 변화과정(process)으로써 새로운 기술개발의 성공과 사업화의 성공, 그리고 이를 통해 궁극적으로 고용창출(outcome)에 이르는 구조적 관계를 살펴보고자 하였다. 그리고 이러한 과정에서 조직 구성원들로 하여금 혁신활동에 보다 몰입하게 함으로써 기술개발과 사업화 성공에 긍정적으로 기능하는 수단으로써 성과보상을 분석에 명시적으로 반영하였다.

단일방정식으로 분석한 결과, 보상제도의 시행은 고용성 성과에 직접적으로 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이는 기술혁신을 프로세스로 바라보는 관점에서 혁신활동을 장려하는 기업의 관리·통제 시스템이 기술혁신 성공률을 높여, 궁극적으로 기업성 성과에 간접적으로 연결되는 현상으로 살펴볼 필요가 있음을 시사하였다(Schilling, 2016). 이에 본 연구에서는 고용증가 현상을 분석하는 연구모형을 연립방정식의 형태로 확장함으로써 보상제도가 기술개발 성공과 기술사업화 성공에 긍정적 영향을 미치는 과정을 통해 고용성 성과에 긍정적이고 유의한 기여를 한다는 점을 확인할 수 있었다. 아울러 이 같은 결과를 바탕으로 볼 때 기업이 어떤 보상제도를 설계하고 운영하느냐에 따라 기술혁신 활동과 기업성 성과의 관계는 상이할 수 있으며, 성과기반 보상제도가 혁신을 장려할 수 있다는 선행연구의 결과들이 그 성과물을 기업의 고용이라는 관점에서 보았을 때도 여전히 유의할 수 있음을 확인하였다.

또한 기업의 혁신활동에 따른 기술개발 성공뿐만 아니라 기술사업화 성공 역시 고용성과에 긍정적인 것을 확인하였다. 이 같은 결과는 기업이 기술혁신이란 하나의 과정에 성공했다고 해서 고용효과를 향유할 수 있다기보다, 이 같은 결과가 기술사업화란 후속과정으로 효과적으로 연결될 때 궁극적으로 고용 증가라는 결과물로 나타난다(Pisano, 2010)는 점을 보여줌으로써 기술혁신과 고용의 관계를 혁신 프로세스의 관점에서 접근함이 바람직하다는 본 논문의 제안을 확인해 준다고 볼 수 있겠다.

한편, 본 연구의 실증분석에서 활용한 연구 자료가 횡단면 데이터로서 가지는 한계로 인해 기술개발 및 사업화 활동의 성과가 고용에 반영되는 과정에 소요될 것으로 예상되는 시차(time-lag) 문제를 반영할 수 없었음을 밝혀두고자 한다. 그럼에도 불구하고 앞서 기술한 바와 같이, 그간의 연구에서 기술혁신의 개념은 투입-변화과정-성과에 이르는 관련 활동들이 유기적으로 연계되어지는 프로세스의 측면으로 발전해온 반면, 실제 기술혁신 활동 전반의 상관성을 고려한 실증연구는 부족한 실정이었음을 고려할 때 프로세스 관점에서 실증분석 모형을 설계하여 기술혁신 및 고용성과의 관계를 살펴본 본 연구의 의의를 찾을 수 있다고 하겠다. 본 연구에서는 중소기업만을 대상으로 한 반면, 향후의 연구에서는 대기업과 중소기업 모두를 분석하고 그 결과를 비교한다면 보다 다양한 함의를 도출할 수 있을 것으로 판단된다.

## 참고문헌

- 고윤성·최형규 (2017), “연구개발투자 및 설비투자와 고용창출, 그리고 기업성과에 대한 연구”, 「회계정보연구」, 35(2): 115-141.
- 김건식 (2013), “중소 제조업의 기술개발 영향요인과 개발성과 간의 인과경로 : 기술개발 단계 별 분석”, 「중소기업연구」, 35(4): 25-56.
- 김영준·송경모·민재웅·윤지환·조용덕 (2017), 「기술경영학개론」, 서울 : 탐진.
- 문성배 (2015), “서비스 기업의 기술혁신이 고용창출에 미치는 영향 분석”, 「한국경제연구」, 33(4): 5-29.
- 문성배·전현배 (2008), “기술혁신활동의 고용효과에 관한 실증 분석 : ICT기업과 비ICT기업의 비교를 중심으로”, 「산업조직연구」, 16(1): 1-24.
- 박상문·서종현 (2012), “중소기업의 기술경영 활동수준과 기술역량 및 기술혁신 애로요인간의 관계”, 「중소기업연구」, 34(2): 81-99.
- 박성근·김병근 (2011), “한국의 서비스업에서 기술혁신전략이 고용에 미치는 영향 : 기업수준

- 의 연구”, 「기술혁신학회지」, 14(2): 223-245.
- 박재민·이중만 (2011), “기업의 혁신 활동이 기업성과에 미치는 영향”, 「한국콘텐츠학회논문지」, 11(3): 339-350.
- 배영임 (2015), “중소기업 R&D활동이 고용창출에 미치는 영향에 관한 연구 : 정부R&D 지원의 조절효과를 중심으로”, 「벤처창업연구」, 10(3): 75-83.
- 봉강호·박재민·김재영 (2018), “중소기업의 기술협력이 혁신성과에 미치는 영향에 관한 연구 : 자원기반이론 관점에서”, 「기술혁신연구」, 26(3): 98-128.
- 이공래 (2000), 「기술혁신이론 개관」, 서울 : 과학기술정책연구원.
- 이지우 (2011), “중소제조기업의 인적자원관리제도 도입 및 활용정도와 조직성과의 관계”, 「인적자원관리연구」, 18(4): 23-46.
- 이종민·노민선·정선양 (2013), “중소기업의 기술기획 역량이 기술사업화 성공에 미치는 영향에 관한 연구”, 「기술혁신연구」, 21(1): 253-278.
- 이후성·이정수·박재민 (2015), “정부 R&D지원 유형에 따른 중소기업 기술적 성과 분석”, 「기술혁신학회지」, 18(1): 73-97.
- 전승표·성태응·서주환 (2016), “중소기업 R&D 정보 지원과 성과의 관계에 대한 연구 : ICT 기업을 중심으로”, 「기술혁신학회지」, 19(1): 48-79.
- 정선양 (2016), 「전략적 기술경영」, 제4판, 서울 : 박영사.
- 조가원·김선우·조용래·강희중·손수아·목은지·구원모·김상신·오완근 (2017), 「2017년 한국 기업혁신조사 : 제조업 및 서비스업 부문 - 한국기업혁신조사의 동향과 활용」, 조사연구 2017-03, 세종 : 과학기술정책연구원.
- 중소벤처기업부·중소기업중앙회 (2017), 「2017년 중소기업기술통계조사 보고서」, 대전, 서울 : 동 기관.
- Aghion, P. and Howitt, P. (1998), *Endogenous Growth Theory*, Cambridge: MIT Press.
- Barringer, B. R., Jones, F. F. and Neubaum, D. O. (2005), “A Quantitative Content Analysis of the Characteristics of Rapid-growth Firms and Their Founders”, *Journal of Business Venturing*, 20(5): 663-687.
- Berndt, E. R. and Christensen, L. R. (1973), “The Translog Function and the Substitution of Equipment, Structures, and Labor in US Manufacturing 1929-68”, *Journal of Econometrics*, 1(1): 81-113.
- Bottazzi, G., Dosi, G., Lippi, M., Pammolli, F. and Riccaboni, M. (2001), “Innovation and Corporate Growth in the Evolution of the Drug Industry”, *International Journal*

- of Industrial Organization*, 19(7): 1161-1187.
- Brown, M. G. and Svenson, R. A. (1998), "Measuring R&D Productivity", *Research Technology Management*, 31(4): 11-15.
- Brown, S. L. and Eisenhardt, K. M. (1997), "The Art of Continuous Change: Linking Complexity Theory and Time-Paced Evolution in Relentlessly Shifting Organizations", *Administrative Science Quarterly*, 42(1): 1-35.
- Cameron, A. C. and Trivedi, P. K. (2010), *Microeconometrics Using Stata, Revised Edition*, College Station: Stata Press.
- Cetindamar, D., Phaal, R. and Probert, D. (2009), "Understanding Technology Management as a Dynamic Capability: A Framework for Technology Management Activities", *Technovation*, 29(4): 237-246.
- Chandler, A. D. (1962), *Strategy and Structure*, Cambridge: The MIT Press.
- Cohen, W. M. and Klepper, S. (1992), "The Anatomy of Industry R&D Intensity Distributions", *The American Economic Review*, 82(4): 773-799.
- Cooper, R. G. (1994), "Perspective Third-Generation New Product Processes", *Journal of Product Innovation Management*, 11(1): 3-14.
- D'Andria, D. and Uebelmesser, S. (2016), "The Relationship between R&D Intensity and Profit-sharing Schemes: Evidence from Germany and the United Kingdom", *Demographischer Wandel - Session: Firm Investment and Innovation: Empirical Studies*, C24-V2, 1-35, <http://hdl.handle.net/10419/145622>.
- David, P., Hall, B. and Toole, A. (2000), "Is Public R&D a Complement or Substitute for Private R&D?: A Review of the Econometric Evidence", *Research Policy*, 29(4): 497-529.
- Delery, J. E. and Doty, D. H. (1996), "Modes of Theorizing in Strategic Human Resource Management: Tests of Universalistic, Contingency, and Configurational Performance Predictions", *Academy of Management Journal*, 39(4): 802-835.
- Doughery, D. (2001), "Reimagining the Differentiation and Integration of Work for Sustained Product Innovation", *Organization Science*, 12(5): 612-631.
- Drongelen, I. C. K. and Bilderbeek, J. (1999), "R&D Performance Measurement: More than Choosing a Set of Metrics", *R&D Management*, 29(1): 35-46.
- Entorf, H. and Pohlmeier, W. (1990), "Employment, Innovation and Export Activity:

- Evidence from Firm-Level Data”, in J-P. Florens, M. Ivaldi, J-J. Laffont and F. Laisney(eds.), *Microeconometrics: Surveys and Applications*, Oxford: Basil-Blackwell, 394-415.
- Evangelista, R. and Savona, M. (2003), “Innovation, Employment and Skills in Services. Firm and Sectoral Evidence”, *Structural Change and Economic Dynamics*, 14(4): 449-474.
- Fabi, B., Raymond, L. and Lacoursiere, R. (2007), “HRM Practice Clusters in Relation to Size and Performance: An Empirical Investigation in Canadian Manufacturing SMEs”, *Journal of Small Business and Entrepreneurship*, 20(1): 25-40.
- Freel, M. S. (2000), “Do Small Innovating Firms Outperform Non-Innovators?”, *Small Business Economics*, 14(3): 195-210.
- Freeman, C., Clark, J. and Soete, L. (1982), *Unemployment and Technical Innovation: A Study of Long Wave and Economic Development*, Westport: Greenwood.
- Gali, J. (1999), “Technology, Employment, and the Business Cycle: Do Technology Shocks Explain Aggregate Fluctuations?”, *American Economic Review*, 89(1): 249-271.
- Glaeser, E. L., Kallal, H. D., Scheinkman, J. A. and Shleifer, A. (1992), “Growth in Cities”, *The Journal of Political Economy*, 100(6): 1126-1152.
- Greenan, N. and Guellec, D. (2000), “Technological Innovation and Employment Reallocation”, *Labour*, 14(4): 547-590.
- Greene, W. (2000), *Econometric Analysis*, 7th ed., Harlow: Pearson Education Limited.
- Gregory, M. J. (1995), “Technology Management: A Process Approach”, *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers*, 209(5): 347-356.
- Hall, B. and Van Reenen, J. (2000), “How Effective are Fiscal Incentives for R&D?: A Review of the Evidence”, *Research Policy*, 29(4): 449-469.
- Harden, E. A., Kruse, D. L. and Blasi, J. R. (2010), “Who Has a Better Idea? Innovation, Shared Capitalism, and Human Resources Policies”, in D. L. Kruse, R. B. Freeman and J. R. Blasi(eds.), *Shared Capitalism at Work: Employee Ownership, Profit and Gain Sharing, and Broad-based Stock Options*, Chicago: University of Chicago Press, 225-253.
- Hurmelinna, P. and Puumalainen, K. (2007), “Nature and Dynamics of Appropriability: Strategies of Appropriating Returns on Innovation”, *R&D Management*, 37(2): 95-112.



- Ireland, R. D., Hitt, M. A. and Simon, D. G. (2003), "A Model of Strategic Entrepreneurship: The Construct and its Dimensions", *Journal of Management*, 29(6): 963-989.
- Jensen, M. C. and Meckling, W. H. (1976), "Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs, and Ownership Structure", *Journal of Financial Economics*, 3(4): 305-360.
- Kraft, K. and Lang, J. (2013), "Profit Sharing and Training", *Oxford Bulletin of Economic and Statistics*, 75(6): 940-961.
- Lachenmaier, S. and Rottmann, H. (2007), "Employment Effects of Innovation at the Firm Level", *Journal of Economics and Statistics*, 227(3): 254-272.
- Levin, R. C., Klevorick, A. K., Nelson, R. and Winter, S. (1987), "Appropriating the Returns from Industrial Research and Development", *Brookings Papers on Economics Activity*, 18(3): 783-831.
- Lin, B. W., Lee, Y. and Hung, S. C. (2006), "R&D Intensity and Commercialization Orientation Effects on Financial Performance", *Journal of Business Research*, 59(5): 679-685.
- Lopez-Garcia, P. and Puente, S. (2012), "What Makes a High-growth Firm? A Dynamic Probit Analysis Using Spanish Firm-level Data", *Small Business Economics*, 39(4): 1029-1041.
- Miller, W. L. and Morris, L. (2008), *Fourth Generation R&D: Managing Knowledge, Technology, and Innovation*, New York: John Wiley & Sons.
- Mogee, M. E. (1993), "Educating Innovation Managers: Strategic Issues for Business and Higher Education", *IEEE Transactions on Engineering Management*, 40(4): 410-417.
- OECD (2005), *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 3rd ed., Paris: OECD Publishing.
- OECD (2017), "Status Report on the Revision OSLO MANUAL on Measuring Innovation".
- Pavitt, K. (1984), "Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory", *Research Policy*, 13(6): 343-373.
- Pisano, G. (2010), "The Evolution of Science-based Business: Innovating How Innovate", *Industrial and Corporate Change*, 19(2): 465-482.
- Porter, L. M. and Lawler, E. E. (1968), *Managerial Attitudes and Performance*, New York: Irwin-Dorsey.
- Prahalad, C. K. and Hamel, G. (1990), "The Core Competence of the Corporation",

- Harvard Business Review*, May-June, 79-91.
- Rogers, E. M. (1995), *Diffusion of Innovations*, 4th ed., New York: The Free Press.
- Rosegger, G. (1986), *The Economics of Production and Innovation*, 2nd ed., Oxford: Pergamon Press.
- Rosenberg, N. (1976), *Perspective on Technology*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Rothwell, R. and Zegveld, W. (1985), *Reindustrialization and Technology*, New York: M. E. Sharpe.
- Scherer, F. M. and Ross, D. (1990), *Industrial Market Structure and Economic Performance*, Boston: Houghton-Mifflin.
- Schilling, M. A. (2016), *Strategic Management of Technological Innovation*, 5th ed., New York: McGraw-Hill Education.
- Schuler, R. S. and Jackson, S. E. (1987), "Organizational Strategy and Organization Level as Determinants of Human Resource Management Practices", *Human Resource Planning*, 10(3): 125-141.
- Schumpeter, A. (1934), *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest Rates and the Business Cycle*, Boston: Harvard Business School Press.
- Schuster, M. (1984), "The Scanlon Plan: A Longitudinal Analysis", *The Journal of Applied Behavioral Science*, 20(1): 23-38.
- Teece, D. and Pisano, G. (1994), "The Dynamic Capabilities of Firms: An Introduction", *Industrial and Corporate Change*, 3(3): 537-556.
- Tidd, J. and Bessant, J. (2013), *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*, 5th ed., Chichester: John Wiley & Sons.
- Van Reenen, J. (1997), "Technological Innovation and Employment in a Panel of British Manufacturing Firms", *Journal of Labor Economics*, 15(2): 255-284.
- Vivarelli, M., Evangelista, R. and Pianta, M. (1996), "Innovation and Employment in Italian Manufacturing Industry", *Research Policy*, 25(7): 1013-1026.
- Vivarelli, M. and Pianta, M. (2000), "The Employment Impact of Innovation: Evidence and Policy", *Small Business Economics*, 22(5): 417-420.
- Von Hippel, E. (1976), "The Dominant Role of Users in the Scientific Instruments

Innovation Process”, *Research Policy*, 5(3): 212-239.

Vroom, V. H. (1964), *Work and Motivation*, Oxford: Wiley.

Zahra, S. A., Neubaum, D. O. and Huse, M. (2000), “Entrepreneurship in Medium-size Companies: Exploring the Effects of Ownership and Governance Systems”, *Journal of Management*, 26(5): 947-976.

---

#### 봉강호

건국대학교에서 경영학사를 취득하고 현재 동대학원 기술경영학과에서 석사과정에 재학 중이며, 동 대학 기술혁신연구소 연구원으로 재직 중이다. 관심분야는 기술경영, 혁신, 지식경영 등이다.

---

#### 박재민

서울대학교에서 경제학사를 취득하고, 미 오하이오주립대학교에서 기술경제학 석사·박사 학위를 받았다. 현재 건국대학교에서 기술경영학과 교수, 기술혁신연구소 소장으로 재직 중이다. 관심분야는 R&D 경제성 분석, 비즈니스경제학, 지식경영 등이다.

부록 1. 표본기업의 특성

구분	분류	N	%	구분	분류	N	%
업력	1 ~ 10년	1,123	34.03	매출 규모	10억 이하	355	10.76
	11 ~ 30년	1,965	59.55		10 ~ 50억	1,309	39.67
	31 ~ 50년	200	6.06		51 ~ 100억	478	14.48
	51년 이상	12	0.36		101 ~ 1000억	1,130	34.24
					1001억 이상	28	0.85
상시 종사자 수	30명 이하	1,981	60.03	지역	서울	484	14.67
	31 ~ 50명	467	14.15		부산	242	7.33
	51 ~ 100명	456	13.82		대구	176	5.33
	101 ~ 300명	367	11.12		인천	221	6.70
	301명 이상	29	0.88		광주	88	2.67
산업	기계소재	941	28.52		대전	141	4.27
	전기·전자	381	11.55		울산	102	3.09
	정보통신	305	9.24		경기	673	20.39
	화학	632	19.15		강원	81	2.45
	바이오·의료	268	8.12		충북	167	5.06
	에너지·자원	128	3.88		충남	183	5.55
	지식서비스	511	15.48		전북	133	4.03
	세라믹	134	4.06		전남	105	3.18
			경북		206	6.24	
			경남	282	8.55		
			제주	16	0.48		

부록 2. 상관관계 분석결과

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
기술개발 성공(1)	1													
기술사업화 성공(2)	.985***	1												
기술사업화 성공률(3)	.308***	.341***	1											
고용 성과(4)	.063***	.062***	.033**	1										
보상제도 시행(5)	.084***	.072***	.041**	.034*	1									
업력(6)	.037**	.033*	-.006	.044**	.068***	1								
연구소 유무(7)	.116***	.105***	.149***	.181***	.269***	.131***	1							
인력 규모(8)	.094***	.075***	.099***	.149***	.224***	.351***	.406***	1						
매출 규모(9)	.100***	.081***	.082***	.117***	.201***	.376***	.353***	.845***	1					
연구개발 투자규모(10)	.139***	.123***	.187***	.117***	.240***	.197***	.517***	.609***	.552***	1				
연구개발 인력비율(11)	.093***	.081***	.093***	-.005	.060***	-.175***	.194***	-.295***	-.301***	.137***	1			
내부 연구개발 비중(12)	.020	.022	.021	-.009	.013	.047***	.067***	.048***	.029*	.109***	.065***	1		
연구개발에 의한 매출비중(13)	.162***	.118***	.035**	.069***	-.012	.014	.071***	.065***	.054***	.230***	.151***	.122***	1	
정부지원(14)	.045***	.035**	.119***	.080***	-.016	.038**	.143***	.111***	.087***	.216***	.106***	.013	.179***	1

\* p<.1, \*\* p<.05, \*\*\* p<.01