

한국 기업의 무형투자와 고용: ICT 기업과 비ICT 기업의 비교*

Firms' Intangible Investment and Employment in Korea:
ICT Firms vs. non-ICT Firms

정 혁 (Hyuk Chung)**

국문초록

본 연구는 『기업활동조사』의 2012~2016년 연도별 자료를 활용, 무형투자의 고용효과를 동적 패널모형으로 분석한다. 기술혁신의 고용효과를 분석한 Van Reenen (1997)의 노동수요 연구를 발전시켜, 기술수준을 반영하는 변수로서 무형투자를 적용한 노동수요함수를 시스템 GMM(System Generalized Method of Moments)으로 추정한다. 추정 결과, 서비스업보다는 제조업에서, 비ICT 산업보다는 ICT 산업에서, 비상장기업보다는 상장기업에서 무형투자의 추정계수가 크게 나타나는 가운데, 특히 제조업 상장기업과 그 일부인 ICT 제조업 상장기업에서 통계적으로 유의한 무형투자의 고용효과가 발견된다. 그러나 서비스업에서는 통계적으로 유의한 무형투자의 고용효과가 발견되지 않는다. 특히 무형투자 비중이 높은 ICT 서비스업, 그리고 ICT 서비스업 상장기업이더라도 무형투자에 대한 추정계수가 통계적으로 유의하지 않게 나타난다. 이 결과는 한국에서 유의미한 무형투자의 고용효과가 ICT 제조업에 집약되어 있다는 의미이다. 이 결과는 또한 무형투자의 비중이 높은 산업이더라도 무형투자가 반드시 고용효과로 이어지지 않으며, 한국의 서비스업에서는 무형투자의 고용효과가 미약함을 시사한다.

주제어: 무형투자, 무형자산, 기술변화, 고용효과, 동적 패널

JEL Classifications: L2, O33

※ 논문접수일: 2019. 11. 13, 수정일: 2019. 12. 16, 게재확정일: 2019. 12. 18

* 유익하고 생산적인 조언을 주신 2018년 정보통신정책학회에서 KDI의 한재필 박사님, 2019년 경제학공동학술대회에서 서울대학교의 이정민 교수님, 그리고 익명의 심사자 분들께 감사드립니다. 여전히 남아있는 오류와 연구의 한계는 전적으로 필자의 몫입니다.

** 중앙대학교 경제학부 조교수, E-mail: hchungeon@cau.ac.kr

ABSTRACT

This paper studies the employment effect of firms' intangible investment by analyzing the 2012–2016 annual data from the “Business Activity Survey.” The paper advances Van Reenen's (1997) labor demand model of the employment effects of innovation. The labor demand function in this paper uses firms' intangible investment as an indicator of firms' technological level. Estimating a dynamic panel model using the system Generalized Method of Moments (GMM), the employment effect of firms' intangible investment appears larger for manufacturing firms than for service sector firms, larger for ICT firms than for non-ICT firms, and larger for listed firms than for unlisted firms. The employment effect of firms' intangible investment is significant in manufacturing, and especially among ICT-manufacturing listed firms. However, the employment effects is insignificant in the service sector, regardless of firms' status as operating in ICT or being listed. This implies that the employment effect of firms' intangible investment is concentrated in ICT manufacturing. This suggests that intangible investment does not necessarily lead to employment creation even in sectors with intensive investment in intangibles. It also implies that intangible investment in the Korean service sector might not be effective.

Key words: Intangible investment, Intangible assets, Technological change, Employment effect, Dynamic panel

JEL Classifications: L2, O33

I. 서론

한국경제는 저성장 뿐 아니라 양질의 일자리 부족이라는 어려움에 처해 있다. 여기에 인공지능이나 자율주행 같이 새롭게 등장하는 기술들로 인해 일자리가 사라질지도 모른다는 대중의 불안감도 커지고 있다. 이런 가운데 한국정부는 ‘혁신성장’이라는 방향성을 제시하면서, 적극적인 혁신을 추동하여 새로운 산업의 육성, 효율성 개선, 궁극적으로는 경제성장과 일자리 창출을 추구하는 지향을 표명하고 있다. 이 관점은 혁신활동이 활발해지면 경제성장에 기여할 뿐 아니라 기술진보에 따라 새로운 산업의 성장이 궁극적으로 고용증가로도 이어지는 선순환 구조를 전제한다.

하지만 기술변화가 고용에 미치는 영향에 대한 선행연구들의 결론은 이론적으로나 실증적으로 복합적이다 (Calvino & Virgillito, 2018). 기술변화가 단기적으로 노동을 대체하더라도, 장기적으로는 고용창출 효과가 더 커진다는 이론적 전망이 항상 실증적으로도 입증되지는 않는다는 의미이다. 동시에 기술변화와 노동이 맺는 이론적 관계는 거시적인 대체효과와 생산효과 이상의 여러 조건을 내포한다. 혁신을 경제 분석의 중심으로 내세운 내생적 성장이론의 맥락에서는 연구개발투자(이하 R&D 투자)와 같은 혁신활동은 생산성 향상과 경제성장, 나아가 고용 증대로 이어진다. 기업 수준에서도 혁신활동을 통해 새로운 제품의 개발, 공정 개선 및 생산비용 절감 등을 이루어내면 기업 성장과 고용 증대로 이어질 수 있다. 이 과정에서 생산성 격차에 따른 퇴출이 발생하더라도 더 생산적인 신규 진입은 궁극적으로 산업 수준의 생산성 향상과 고용증대로 이어질 수 있다 (Haltiwanger et al., 2013). 다른 한편, 기술변화를 통해 임금불평등과 고용구조 변화를 설명하고자 제시된 개념이 숙련편향적 기술변화(skill-biased technological change)나 루틴 편향적 기술변화(routine-biased technological change)인데, 이들 개념은 기술변화에 따른 일반적인 고용증감보다는 노동의 특성(가령 수행 과업의 성격)에 따른 기술의 차별적인 영향을 강조한다 (Acemoglu & Autor, 2011).

본 연구는 무형자산에 대한 투자(이하 무형투자)를 능동적으로 기술을 변화시키기 위한 노력으로 해석하여, 무형투자가 기업의 고용에 미치는 영향을 한국 ICT 기업을 중심으로 두고 실증분석한다. 현대경제에서 기술과 혁신의 중요성이 강조될수록 다양한 형태의 무형자산 축적이 중요해지기 때문이다 (Haskel & Westlake,

2018). 나아가 정보통신기술(이하 ICT)의 중요성과 발전 속도를 감안하면, 무형투자가 ICT 기업의 고용에 중요한 영향을 미칠 가능성을 살펴볼 필요가 있다.

본 연구는 통계청 『기업활동조사』 연도별 데이터를 통해 기업 패널 데이터(2012~2016년)를 구축하였고, 동적 패널 분석 방법론 중 하나인 시스템 GMM(System Generalized Method of Moment)을 분석 방법으로 활용한다. ICT 기업에서 이루어지는 무형투자의 고용효과를 살펴보기 위해, 전산업(즉 제조업과 서비스업), 제조업, 서비스업 등 업종별로 ICT 기업과 비ICT 기업을 비교한다. 그리고 기업의 상장 여부에 따른 ICT 기업과 비ICT 기업의 차이를 보고자 한다. 이는 상장 여부가 해당 기업의 성장과정 뿐 아니라 외부 금융조달 조건의 차이를 반영할 수 있으므로 무형투자의 고용효과가 달라지는 가능성을 검토하기 위해서다. 분석 결과, 전체 산업 중에서 ICT 상장기업, 제조업 내에서는 제조업 상장기업, 특히 ICT 제조업 상장기업에서 통계적으로 유의한 무형투자의 고용효과를 발견했다. 하지만 서비스업 기업에서는 ICT 산업 여부나 상장 여부와 상관없이 통계적으로 유의한 무형투자의 고용효과를 확인할 수 없다. 무형투자의 고용효과가 제조업, 그 중에서도 일부인 ICT 제조업에 집약되어 있다는 것이다. 나아가 무형집약적인 ICT 서비스업에서 통계적으로 유의한 무형투자의 고용효과가 나타나지 않은 결과는 서비스업의 발전 필요성과 맞물려 향후 중요한 정책적 시사점을 제시한다.

본 연구결과는 기업 수준 분석 결과로서 산업 수준이나 거시경제 수준의 고용효과와는 다르기 때문에 본 연구결과는 제한적으로 해석되어야 한다. 이 글은 서론에 이어 선행연구, 분석 데이터와 모형, 분석결과, 그리고 결론으로 이어진다.

II. 선행연구

일반론적으로 혁신 나아가 기술변화는 생산을 증대하는 과정을 통해 고용을 증가시킬 수 있지만, 비용을 절감하여 효율성을 높이는 과정에서 고용을 감소시키는 경로도 있기 때문에 혁신과 고용의 이론적 관계는 복합적일 수밖에 없다(Calvino & Virgillito, 2018). 결국 기술변화의 고용효과 분석은 실증 문제라는 의미이다. 기술변화가 고용에 미치는 영향이 최근에 다시 큰 주목을 받게 된 계기는 ICT의 진보가 가지고 온 대규모 노동 대체 가능성에 대한 인식 때문이다(Brynjolfsson & McAfee, 2014; Frey & Osborne, 2017; World Economic Forum, 2016). 그런데 이

같은 대중적 관심을 이끌어낸 광범위한 고용구조의 변화 가능성에 대해 경제학 연구 동향은 기술변화가 노동시장 내에서 차별적으로 영향을 미침을 시사한다. 우선 투자특수적 기술변화(investment-specific technological change)의 이론은 기술발전(가령 ICT 발전에 따른 컴퓨터 가격 하락)으로 투자재 가격이 하락하면서 자본 집약도가 상승하는 경로를 설명한다 (Greenwood et al., 1997, 2000; Cummins & Violante, 2002). 숙련편향적 기술변화 개념은 ICT와 같이 투자재에 체화된 기술의 발전이 고숙련 노동에 대한 상대적 수요는 증가시키고 저숙련 노동에 대한 상대적 수요는 감소시킴을 설명한다 (Autor et al., 1998; Berman et al., 1998; Machin & van Reenen, 1998; Autor et al., 2003; Goldin & Katz, 2008; Autor, 2014). 이 이론은 고졸 이하 수준의 교육을 받은 노동자의 임금 수준이 정체되는 반면에 대학 이상의 교육을 받은 노동자들의 임금이 상승하는 대졸 프리미엄 증가 현상을 설명할 수 있는 이론이다. 더 나아가 최근에는 노동자가 수행하는 과업(task)의 성격에 따라 기술변화가 미치는 영향이 차별적이어서 고숙련 일자리 증가 뿐 아니라 중숙련 일자리의 감소와 저숙련 일자리가 증가하는 양극화 문제를 설명하기 위해 과업 기반의 모형(task-based model)을 이용하는 루턴편향적 기술변화라는 개념이 제시되고 있다. 이런 유형의 기술변화 개념은 비교적 단순하거나 정형화되어 코딩되기 쉬운 과업을 수행하는 직무 또는 직업일수록 자동화/컴퓨터화에 노출되어 대체되기 쉬운 현상을 설명하기 위해 이용되는 개념이다 (Acemoglu & Autor, 2011; Autor, 2013; David & Dorn, 2013; Goos et al., 2009, 2014; Levy & Murnane, 2013; Rotman, 2014).

대표적 기술을 ICT로 한정하여 기술변화의 고용에 대한 영향을 분석하는 경우, 구체적인 기술발전의 지표로서 허재준 외 (2002)나 이학기·이경남 (2017)은 ICT 투자 또는 ICT 자본을 활용한다. O'Mahony et al. (2008)과 주재욱·정부연 (2015)은 ICT 투자 집약도를 설명변수로 하여 산업별 고용변화를 분석한 연구이다. 이들의 연구는 기술변화를 직접적으로 확인할 수 있는 지표가 없기 때문에, ICT 투자를 기술 수준의 변수로 해석하여 ICT의 고용효과를 분석한 사례들이다.¹⁾

1) 혁신 또는 기술변화의 지표를 무엇을 삼을 것인가의 문제가 남는데, 본 연구에서는 투입 측면에서 무형투자를 기술변화의 지표로 삼는 입장이다. 혁신의 산출 측면에서 Van Roy et al. (2018)은 유럽 CIS(Community Innovation Surveys)의 특허 건수 기반의 지표를 산출하여 혁신지표로 삼았고 Coad & Rao (2011)도 특허를 포함하는 혁신성 지표를 사용한다. Van Reenen (1997)은 제품/공정혁신 지표 뿐 아니라 산업 내에서 만들어진 혁신, 산업에서 사용된 혁신과 같은 지표를 사용하여 혁신의 고용효과를 분석한 바 있다. Buerger et

한편 무형투자와는 달리 R&D 투자의 고용효과에 대해서는 비교적 많은 연구가 이루어지고 있다(Bogliacino & Vivarelli, 2012; Bogliacino et al., 2012; Bogliacino, 2014; Van Roy et al., 2018; 송영조·김중호, 2018).²⁾ 이들 연구 중 다수는 혁신의 고용효과를 노동수요 함수를 추정하여 분석한 Van Reenen (1997)에서 출발한다. Bogliacino et al. (2012)은 Van Reenen (1997)의 노동수요 함수를 직접 적용하여 R&D 투자의 고용효과를 추정한 연구이다. 송영조·김중호 (2018)는 한국에서 R&D 투자와 고용의 비선형 관계를 연구하기 위해 Bogliacino (2014)의 연구방법을 국내 자료에 적용한다. 그 결과, 제조업 고기술산업에서 R&D 투자 증가에 따른 고용효과의 체증, 지식서비스업에서는 기업 규모 성장에 따른 고용효과의 체감을 발견했다(송영조·김중호, 2018). Bogliacino & Vivarelli (2014)는 15개 유럽국가의 25개 산업의 패널 자료를 분석하여 제품혁신에 기여하는 R&D가 투자나 스톡 개념에서 모두 고용 창출에 기여한다고 밝힌다. 그리고 Bogliacino et al. (2012)은 677개 유럽 기업의 패널 자료를 분석, 연구개발비가 서비스업과 하이테크 제조업에서 고용효과가 있었음을 확인한다. 이어 Bogliacino (2014)는 유럽의 2000~2008년 R&D Scoreboard 조사 결과를 활용, R&D 투자의 고용효과에는 장기적인 고용증대 효과 뿐 아니라 R&D 투자의 규모 체증효과도 있었음을 실증한다. Van Roy et al. (2018)은 Van Reenen (1997)을 따르되 특히 건수 기반으로 혁신 지표를 산출하여 하이테크 제조업 기업들에서 혁신의 고용효과를 확인한 연구이다. 이는 Bogliacino et al. (2012)이 하이테크 제조업과 서비스업 기업에서 모두 고용효과가 있다고 본 결과와 다른데, 혁신(또는 기술변화)의 지표를 무엇으로 삼는가에 따라 결과가 달라질 수 있음을 보여준다. 가령 Van Roy et al. (2018)의 분석은 특히 기반으로 혁신 지표를 산출하므로 서비스업의 혁신성 자체가 과소평가되었을 가능성이 있기 때문이다. 한편 문성배 외 (2012)는 『기업활동조사』에서 E-비즈니스 활용을 조사한 기간의 패널 데이터를 구축하여 신기술의 도입·활용이라고 할 수 있는 인터넷활용이 기업 생산성, 성장, 고용에 미친 영향을 분석한 바 있다.

al. (2012)는 R&D 지출, 특히, 고용에 대해 VAR 분석을 실시한 연구사례이다. 기술 지표의 선택은 가용 자료에 의존하는 경향 또한 있다.

2) R&D 투자는 개념적으로 무형투자의 부분이어야 하지만 무형투자나 무형자산의 데이터에 비해 회계방식이 정립되었고 누적된 데이터가 있는 환경이 상대적으로 연구가 많은 이유로 판단된다. 하지만 R&D 투자는 현실적으로 제조업에 집중되어 있어 필자는 경제 전반의 아이디어나 지식의 축적(즉 혁신 또는 기술변화)을 설명하기에는 한계가 있다고 생각한다.

이처럼 기술변화를 혁신활동의 내생적인 결과물로 이해하는 시각은 내생적 성장이론 (Romer, 1990; Aghion & Howitt, 1992)의 시각과 이어진다. 그리고 Oliver & Sichel (1994) 이후 Corrado et al. (2009) 등의 연구는 R&D 투자, R&D 자본이나 특허에 머물러 있던 연구의 지평을 넓히며 무형자산의 거시경제적 성과(즉 생산성과 경제성장)의 연구에 많은 발전을 이루어왔다. 최근 Haskel & Westlake (2018)는 아이디어, 사회적 관계, 지식의 생산과 확산 과정에서 축적되는 무형자산의 특징으로 확장성, 매물성, 스피로버, 시너지 네 가지를 제시하며 기존의 유형자산 중심의 경제와는 다른 무형자산 중심의 경제 시스템을 정리한 연구이다. 유형자산이 선형적·누적으로 축적되는 것과는 달리 무형자산은 비선형적으로 축적될 수 있기 때문에 이들이 제시한 무형자산의 네 가지 특징은 지식의 축적 및 확산과정이나 혁신적인 기술변화를 설명하기에 적합하다. Haskel & Westlake (2018)는 실증적으로도 현재 세계경제의 중심적인 기업들일수록 무형자산 비중이 높고 무형자산 축적 둔화가 2007년 이후 생산성 둔화로 이어지는 주요 요인일 만큼 무형자산이 매우 중요한 생산요소임을 시사하고 있다.

그리고 필자의 지식으로는 기업 수준에서 무형자산이나 무형투자에 대한 연구 주제는 기업 성과나 기업 가치에 미친 영향을 연구한 경우가 상대적으로 많다 (Hall, 1993; Chauvin & Hirschey, 1993; Chennells & Van Reenen, 1998; Brynjolfsson et al., 2002; Bresnahan et al., 2002; Hall et al., 2005). 가령 Hall (1993)은 제조기업의 지식자산이 기업가치에 미친 영향, Chauvin & Hirschey (1993)은 광고비 및 연구개발비가 상장기업의 가치에 기여하는 효과, Hall et al. (2005)은 지식자산의 지표로서 특허 인용 건수를 활용하여 기업 가치와의 관계가 긍정적임을 밝힌 연구 사례들이다. Brynjolfsson et al. (2002)과 Bresnahan et al. (2002)은 기술발전이 기업 성과로 효과적으로 이어지기 위한 조건으로 훨씬 측정이 어려운 기업 조직의 개편과 같은 무형적 요인을 강조한다.

본 논문에서는 기업의 무형자산이 기업이 축적한 지식과 기술수준을 반영하며, 무형자산에 대한 투자, 즉 무형투자가 기술발전에 기여하는 요소로 해석한다. 기업은 실험실 운영처럼 정형화된 기술개발을 위한 연구개발 활동 뿐 아니라 새로운 서비스를 개발하는 아이디어 창출부터 브랜드 개발과 같이 광범위한 혁신활동을 통해 무형자산을 축적한다. 무형투자를 통해 축적되는 무형자산은 기업의 생산활동에 기여해야 가치를 갖게 되고, 기업이 보유한 기술부터 브랜드 등의 수준을 나타내는 지표이다. 본 연구를 선행연구와 비교해보면, Van Reenen (1997)의 실증

분석 모형을 응용한 Bogliacino (2014), Van Roy et al. (2018) 등의 연구모형을 따른다. 그리고 기술수준의 지표로서 『기업활동조사』가 제공하는 한국 기업의 무형투자 자료를 활용, 무형투자를 매개로 한 기술변화의 고용효과를 분석한다는 점에서 R&D 투자를 기술 지표로 활용한 송영조·김종호 (2018)와도 차이가 있다.

Ⅲ. 데이터 및 모형

1. 데이터

본 연구는 통계청이 제공하는 마이크로데이터 서비스 MDIS를 통해 확보한 『기업활동조사』의 2012~2016년 자료로 패널 데이터를 구축하여 분석을 진행한다.³⁾ 『기업활동조사』는 상용근로자 50인 이상, 자본금 3억 원 이상의 기업(2016년 조사 기준, 12,471개 기업체)을 대상으로 하는 연도별 조사이며, 매출액이나 종사자 수와 같은 기본 데이터에 더하여 유형자산 및 무형자산 규모와 같은 스톡 변수, 유형자산취득액 및 무형자산취득액, 연구개발지출액과 같은 플로우 변수에 대한 자료를 제공한다. 통계청 (2015)에 따르면 『기업활동조사』에서 무형자산이란 ‘재화의 생산이나 용역의 제공, 타인에 대한 임대 또는 관리에 사용할 목적으로 기업이 보유하고 있으며, 물리적 형태가 없지만 식별가능하고, 기업이 통제하고 있으며 미래 경제적 효익이 있는 비화폐성 자산’이다 (통계청, 2015, p. 82). 그리고 『기업활동조사』는 특허권, 실용신안권, 디자인권, 상표권 등의 보유건수, 유무형 자산 취득액, 연구개발 지출액 뿐 아니라 매출원가, 감가상각비, 인건비 등이 있기 때문에 기업 수준의 연간 부가가치⁴⁾ 등도 산출할 수 있는 등 기업 수준의 다양한 자료들을 제공한다. 본 연구에서는 이들 변수 중 유형 자산 취득액을 유형투자, 무형 자산 취득액을 무형투자로 지칭하고자 한다. 그리고 분석하는 데이터는 불균형 패널 (unbalanced panel)이다.⁵⁾

3) 통계청, 기업활동조사(2012, 2013, 2014, 2015, 2016). 통계청 MDIS, 추출다운로드 (20181023 제공받음).

4) 여기서 부가가치는 ‘매출액 - 매출원가 - 판매비 및 일반관리비 + 감가상각비 + 노동비용’으로 정의된다.

5) 본 연구가 분석하는 데이터는 종사자 수에 더해 임금, 부가가치가 관측되지 않는 관측치를 제거한 불균형 패널(unbalanced panel)이다. 모든 년도에 관측되는 기업만으로 균형 페

ICT 산업 중 ICT 제조업은 9차 표준산업분류 기준 “전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업(26)”, ICT 서비스업은 “출판업(58)”, “방송업(60)”, “통신업(61)”, “컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업(62)”, “정보서비스업(63)”으로 구성한다. 이 중 출판업은 “서적, 잡지 및 기타 인쇄물 출판업(581)”과 “소프트웨어 개발 및 공급업(582)”으로 구분되는데 『기업활동조사』에서는 2자리 산업분류까지만 제공하고 소프트웨어 산업은 중요한 ICT 산업의 일부라 판단하여 출판업은 ICT 서비스업에 포함시킨다.

그리고 ICT 산업과 비교하기 위해 전산업은 제조업과 서비스업으로 한정하였는데 이 과정에서 농림어업, 광업, 전기·가스·수도사업, 하수·폐기물·원료재생사업, 건설업, 금융·보험업, 예술·스포츠, 협회·단체·수리서비스업, 기타서비스업 등에 속한 기업들은 제외했다. 종사자 수와 인건비 등이 결측 되어 노동수요함수 추정에 적합하지 않다고 판단한 경우 역시 분석 데이터에서 제외했다. 가령 농림어업이나 광업은 자연 요인의 영향을 크게 받으며, 금융·보험업은 금융 산업 특성상 재무상태 자체가 여타 서비스업과 이질적이어서 제외된다.⁶⁾

분석 대상 기업들의 요약통계량은 <표 1>에 제시되어 있다. 조사 대상에는 ICT 기업의 수가 비ICT 기업의 수보다 적으며, 제조업 기업이 서비스업 기업보다 많음을 알 수 있다. 평균적으로 ICT 기업의 종사자 수, 부가가치, 무형투자 규모가 더 크지만 평균 임금은 비ICT 기업에서 더 높다. 제조업으로 한정하면 ICT 기업의 종사자 수, 부가가치, 무형투자가 규모가 비ICT 기업보다 크지만, 임금은 더 낮다. 서비스업으로 한정하면 ICT 기업의 부가가치, 무형투자가 비ICT 기업보다 크지만, 종사자 수와 임금은 비ICT 기업에서 ICT 기업보다 크다.

널을 구축하기 어려운 여건이 있었다. 동일 기업이 연도에 따라 산업분류를 변경한 건수만 해도 1829건, 분석 대상이 되는 산업에서 벗어나거나 역으로 분석 대상 산업으로 들어오는 건수도 90건이었다. 가령 26번 산업에 속한 기업이 3차 년도부터 27번 산업으로 변경되는 식이다. 이에 관측 개수 기준으로 균형 패널을 구축하기 어렵다고 판단했고, 관측 개수 5개인 기업만으로 데이터를 구축하는 경우, 관측 개수가 1만여 개 감소한 44,556개인 점도 불균형 패널로 분석하게 된 이유이다.

6) 금융업은 R&D투자 뿐 아니라 ICT 투자가 활발한 업종이고, 금융브랜드의 중요성을 고려하면 무형자산 비중도 높은 산업임은 분명하기 때문에 별도로 업종 연구가 이루어져야 한다.

<표 1> 요약통계량

(단위: 명, 백만원)

제조업+서비스업		ICT		비ICT		
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Obs	Mean	Std. Dev.
종사자 수	8,893	372.0	2,823.1	45,778	293.5	1,191.6
부가가치	8,893	62,665.9	923,447.2	45,778	28,473.2	193,965.1
임금	8,893	50.9	32.2	45,778	53.4	81.1
무형투자	8,879	4,184.7	58,452.9	45,681	782.7	14,261.0

제조업		ICT 제조업		비ICT 제조업		
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Obs	Mean	Std. Dev.
종사자 수	3,672	546.9	4,185.7	24,635	311.3	1,110.4
부가가치	3,672	104,184.2	1,403,193.0	24,635	24,469.5	148,206.9
임금	3,672	45.2	19.7	24,635	56.0	109.2
무형투자	3,667	4,139.0	49,466.9	24,582	1,310.8	30,627.5

서비스업		ICT 서비스업		비ICT 서비스업		
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Obs	Mean	Std. Dev.
종사자 수	5,221	249.0	1,104.0	19,414	328.1	1,111.6
부가가치	5,221	33,465.6	256,673.2	19,414	22,050.2	100,648.7
임금	5,221	54.9	38.1	19,414	56.3	121.4
무형투자	5,212	4,216.9	64,028.4	19,370	528.8	9,198.9

자료: 기업활동조사

주: 종사자 수를 제외한 변수들의 단위는 백만 원이며, 임금은 인건비를 종사자 수로 나누어 산출한 결과임.

<표 1>에서 ICT 산업의 무형투자 규모가 평균적으로 비ICT 산업보다 크다는 점을 확인할 수 있었다. <표 2>와 <표 3>을 통해 ICT 산업에서 무형자산의 중요성을 확인할 수 있다. <표 2>에서 음영 처리된 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업(즉 ICT 제조업)은 제조업 내에서 가장 무형투자 비율이 높은 산업임을 발견할 수 있다. <표 3>에서 보듯 ICT 서비스업 기업(음영 처리)들 역시 평균적으로 무형투자 비율이 높은 편이다.⁷⁾ 하지만 동시에 ICT 기업들이 평균

7) 과학기술정보통신부가 사용하는 개념인 정보통신방송서비스에 방송서비스가 포함되어 있음을 감안하여 ICT 서비스업에 방송업을 포함시킨다.

적으로 무형투자 비중이 높다고 해서 반드시 고용증가율이 높아진다고 할 수는 없다.

<표 2> 제조업 업종별 무형투자비중, 고용증가율

	산업명	무형투자 비율	고용증가율
10	식품제조업	4.1%	2.7%
11	음료제조업	5.9%	2.2%
12	담배제조업	2.9%	3.6%
13	섬유제품(의복제외)제조업	3.2%	0.0%
14	의복, 의복액세서리 및 모피제품 제조업	8.5%	0.9%
15	가죽, 가방 및 신발제조업	2.7%	0.6%
16	목재 및 나무제품제조업	2.6%	2.2%
17	펄프, 종이 및 종이제품제조업	3.8%	0.9%
18	인쇄 및 기록매체복제업	6.9%	0.9%
19	코크스, 연탄 및 석유정제품제조업	5.9%	-0.7%
20	화학물질 및 화학제품제조업(의약품제외)	6.5%	2.3%
21	의료용물질 및 의약품제조업	14.1%	2.7%
22	고무제품 및 플라스틱제품제조업	4.6%	2.0%
23	비금속광물제품제조업	3.8%	1.1%
24	1차금속제조업	3.6%	0.4%
25	금속가공제품(기계 및 가구 제외) 제조업	5.3%	2.1%
26	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	16.1%	-1.7%
27	의료, 정밀, 광학기기 및 시계제조업	20.0%	2.6%
28	전기장비 제조업	11.7%	1.6%
29	기타기계 및 장비제조업	10.9%	0.6%
30	자동차 및 트레일러제조업	4.3%	2.4%
31	기타운송장비 제조업	9.3%	-2.4%

자료: 기업활동조사

주: 무형투자비중은 무형투자/(유형투자+무형투자)로 정의

<표 3> 서비스업 업종별 평균 무형투자비중, 고용증가율

	산업명	무형투자 비율	고용증가율
45	자동차 및 부품판매업	4.8%	5.6%
46	도매 및 상품중개업	11.3%	1.5%
47	소매업(자동차제외)	12.2%	5.9%
49	육상운송 및 파이프라인운송업	2.2%	0.2%
50	수상운송업	1.7%	1.9%
51	항공운송업	3.5%	11.9%
52	창고 및 운송관련 서비스업	6.2%	0.9%
55	숙박업	2.6%	0.8%
56	음식점 및 주점업	5.7%	9.9%
58	출판업	35.5%	-0.9%
59	영상오디오 기록물제작 및 배급업	35.7%	0.7%
60	방송업	19.3%	0.7%
61	통신업	20.6%	3.3%
62	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합 및 관리업	30.9%	-0.8%
63	정보서비스업	31.2%	0.0%
68	부동산업	6.8%	3.1%
69	임대업(부동산제외)	6.3%	-0.4%
70	연구개발업	24.3%	6.7%
71	전문서비스업	23.3%	-3.1%
72	건축기술, 엔지니어링 및 기타과학기술서비스업	17.1%	1.9%
73	기타전문, 과학 및 기술서비스업	33.3%	3.4%
74	사업시설관리 및 조정서비스업	4.3%	3.2%
75	사업지원서비스업	12.3%	1.0%
85	교육서비스업	28.3%	4.2%
86	보건업	33.4%	10.0%
87	사회복지서비스업	4.5%	2.4%

자료: 기업활동조사

주: 무형투자비중은 무형투자/(유형투자+무형투자)로 정의

이어 <표 4>에서는 기업의 상장 여부에 따른 요약통계량을 ICT 산업과 비ICT 산업으로 나누어 제시한다. 상장기업의 고용규모나 생산규모, 임금수준, 무형투자 모두 평균적으로 비상장기업보다 크다. 이는 상장 여부가 기업의 과거의 성과 차

이 뿐 아니라 이에 따른 투자 및 성장 조건의 차이를 드러낼 수 있음을 시사한다. 이에 기업의 상장 여부가 무형투자 고용효과에 어떤 영향을 미치는지도 본 연구에서 분석하고자 한다.

<표 4> 요약통계량(상장/비상장기업 비교)

(단위: 명, 백만원)

ICT산업		상장			비상장		
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Obs	Mean	Std. Dev.	
종사자 수	1,772	994.7	5,875.6	7,121	217.0	1,116.3	
부가가치	1,772	217,072.7	1,993,946.0	7,121	24,243.1	262,003.5	
임금	1,772	54.4	35.9	7,121	50.0	31.1	
무형투자	1,769	15,109.9	121,459.1	7,110	1,466.5	23,685.2	

비ICT산업		상장			비상장		
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Obs	Mean	Std. Dev.	
종사자 수	5,489	804.5	2,926.7	40,289	223.9	637.3	
부가가치	5,489	113,391.5	529,387.7	40,289	16,903.9	58,790.8	
임금	5,489	65.4	57.3	40,289	51.8	83.7	
무형투자	5,483	4,303.5	38,127.7	40,198	302.5	5,562.4	

자료: 기업활동조사

주: 종사자 수를 제외한 변수들의 단위는 백만원이며, 임금은 인건비를 종사자 수로 나누어 산출한 결과임.

『기업활동조사』 활용에는 장단점이 존재한다. 『기업활동조사』 활용의 가장 큰 장점은 무형자산 관련 자료를 통계청이 수집한 기업 수준의 데이터이기 때문에 거시자료에서는 드러나지 않는 고용 요인을 발견할 수 있다는 점이다. 그리고 또 다른 기업별 데이터인 KIS-VALUE가 상장 기업 중심의 재무 데이터인 반면, 『기업활동조사』는 상장·비상장 기업을 아우르며 고용이나 지적재산권 등 다양한 기업 수준 변수를 포괄한 기업별 패널 데이터이다. 하지만 『기업활동조사』는 조사 표본 자체가 50인 이상 기업으로 한정됨에 따라 신생·소기업의 고용효과 분석에는 적합하지 않다. 나아가 『기업활동조사』에서 더 이상 응답하지 않고 표본에서 빠지는 기업 누락 요인은 명시되지 않아 기업 퇴출에 따른 고용효과 분석에도 한계가 있다. 결국 기업의 진입/퇴출, 성장/쇠퇴 등 기업 동학에 따른 온전한 고용효

과는 기업생멸에 관한 행정자료를 활용해야 할 것이므로, 향후 별도의 연구과제로 남겨두고자 한다.

2. 모형

Van Reenen (1997)은 완전경쟁산업에서 아래와 같은 CES 생산기술을 갖는 기업의 이윤극대화 문제를 고려한다.

$$Y = A [(aL)^\rho + (bK)^\rho]^{\frac{1}{\rho}} \quad (1)$$

A 는 Hicks 중립적 기술요소, Y 는 생산, L 은 노동투입, K 는 자본투입이며 a 및 b 는 각각 노동과 자본의 기술충격에 대한 반응 정도를 나타낸다(Piva & Vivarelli, 2005). 여기서 명목임금을 W , 제품가격을 P 라고 할 때, 이윤극대화 문제를 통해 노동수요 함수가 도출될 수 있다(Van Reenen, 1997; Bogliacino et al., 2012). 일계 조건은 아래 (2)와 같이 도출된다.

$$PAa^\rho L^{\rho-1} [(aL)^\rho + (bK)^\rho]^{\frac{1-\rho}{\rho}} = W \quad (2)$$

식 (2)에 로그를 취하면 기본 노동수요함수 식 (3)이 도출되며, 이 노동수요함수는 다양한 형태로 변용, 실증분석에 적용되고 있다(Van Reenen, 1997; Piva & Vivarelli, 2005; Bogliacino et al., 2014; Van Roy et al., 2018).⁸⁾

8) $\frac{1}{1-\rho}$ 는 자본-노동 대체탄력성이 된다(Bogliacino et al., 2012). Bogliacino & Vivarelli (2012), Bogliacino et al. (2012), Van Roy et al. (2018) 등은 식 (4)처럼 생산을 포함한 노동수요함수를 사용한다. Van Reenen (1997)은 자본투입에 대한 일계조건을 활용하여 분석모형에서 Y 를 대체하여 다음과 같은 형태의 노동수요함수 $\ln L = \frac{\rho}{1-\rho} \ln\left(\frac{a}{b}\right) - \frac{1}{1-\rho} \ln\left(\frac{W}{P}\right) + \ln K + \frac{1}{1-\rho} \ln R$ (여기서 R 은 실질 자본비용)을 활용한다는 점에서 차이가 있다. 이 식이 식 (3)으로부터 도출될 수 있는 것은 자본 비용이 기업마다 동일하여 시간 터미로 표시할 수 있다는 가정(Van Reenen, 1997) 때문이며, 산업 노동수요함수의 도출이 목적이기 때문이다.

$$\ln L = \ln Y - \frac{1}{1-\rho} \ln\left(\frac{W}{P}\right) + \frac{\rho}{1-\rho} \ln a + \frac{1}{1-\rho} \ln A \quad (3)$$

본 연구는 『기업활동조사』에서 확보 가능한 기술 지표로서 무형투자를 활용한다. 그리고 본 연구는 고용 조정비용에서 비롯되는 고용의 연속성을 고려하여 식 (4)와 같은 동적 패널 분석 모형을 구성한다. 이 모형은 R&D 투자의 고용효과를 분석하는 Piva & Vivarelli (2005)나 Bogliacino et al. (2014)와 유사하나, R&D 투자 대신 무형투자를 적용한 점이 다르다. 그리고 『기업활동조사』에는 기업의 인건비 자료가 있기 때문에, 본 논문에서는 1인당 연간 인건비를 임금의 대체 변수로 활용한다. 나아가 무형투자를 수행하지 않는 기업도 많으므로 1을 더하여 로그를 취하는 방식으로 변수를 변환한다. 따라서 기본 실증분석 모형은 식 (4)와 같이 주어진다.

$$\log(L_{i,t}) = \alpha + \beta_1 \log(L_{i,t-1}) + \beta_2 \log(w_{i,t}) + \beta_3 \log(Y_{i,t}) + \beta_4 \log(1 + Z_{i,t}) + d_i + e_i + \epsilon_{i,t} \quad (4)$$

($L_{i,t}$: 종사자 수, $w_{i,t}$: 종사자 1인당 인건비, $Y_{i,t}$: 부가가치, $Z_{i,t}$: 무형투자, d_i : 연도더미, e_i : 기업의 시간불변적인 고정효과, $\epsilon_{i,t}$: 오차항)

이 모형은 고용의 조정비용에 따른 동학을 반영함과 동시에, 임금의 영향, 생산량 증가에 따른 노동수요에 대한 영향을 분석할 수 있다. 그리고 Van Reenen (1997)의 아이디어에 따라, 이 모형은 기업이 보유하는 지식 같은 무형자산을 축적하기 위한 무형투자와 고용의 관계가 보완적인지 대체적인지 가늠할 수 있게 도움을 줄 것이다. 기업의 무형투자가 고용에 긍정적이려면 무형투자로 축적되는 지식이 노동을 대체하여 노동수요를 감소시키는 효과보다 노동생산성을 향상시켜 노동수요를 증가하는 효과가 커야 한다.

본 연구는 동적 패널 분석모형의 특징인 내생성을 해결하기 위해서 Blundell & Bond (1998)가 제안한 시스템 GMM 모형을 사용한다.⁹⁾ 시스템 GMM과 Arellano & Bond (1991)의 차분 GMM(difference GMM) 사이의 차이는 시스템 GMM은 추

9) STATA의 xtabond2를 사용하면 시스템 GMM으로 분석 가능하다 (Roodman, 2009).

정식의 차분 후에 과거 수준 값을 도구변수로 사용함과 동시에 과거 차분 값도 도구변수로 사용하여 구조적으로 추정한다는 점이다. Bond et al. (2001)은 시계열 상에 강한 지속성이 있거나 데이터의 횡단면 대비 시계열이 짧은 패널 데이터인 경우 시스템 GMM이 적절하다고 보인 바가 있다. 이러한 점들을 고려하여 본 연구의 분석 방법으로 시스템 GMM을 적용하고자 한다.

IV. 실증분석

1. 무형투자의 고용효과

<표 5>에서는 전체 산업(제조업+서비스업)을 두고 ICT 산업과 비ICT 산업, 제조업 수준에서 ICT 제조업과 비ICT 제조업, 서비스업 수준에서 ICT 서비스업, 비ICT 서비스업으로 구분하여 차례로 분석한 결과를 나타냈다.

우선 <표 5>에 제시된 Arellano-Bond 검정 결과(표의 AR(1), AR(2))에서 오차항 2차 차분에 자기 상관관계가 없다는 귀무가설은 기각되고 있다. 이 중 <표 5>의 모형 (2), (5), (8)을 보면 ICT 기업에서 전년도 고용의 추정계수가 비ICT 기업보다 더 크다. 반면에 부가가치의 추정계수는 ICT 기업보다 비ICT 기업에서 크게 나타난다. 제조업과 서비스업을 포괄하는 (1)~(3)에 따르면 무형투자의 추정계수가 ICT 기업에서보다 비ICT 기업에서 크게 나타난다. 하지만 도구변수가 적합한 경우는 비ICT 기업의 경우뿐이고, 이들의 무형투자 추정계수는 양수이나 통계적으로 유의하지 않다. 제조업에 한정된 (4)~(6)의 결과를 서비스업에 관한 (7)~(9) 모형과 비교하면, 제조업에서 무형투자의 고용효과 추정계수는 ICT·비ICT 기업에서 모두 양수로 통계적으로 유의하지만 서비스업에서는 ICT·비ICT 기업 모두 고용효과 추정계수가 통계적으로 유의하지 않다. 하지만 Hansen 검정 결과, 비ICT 산업, ICT 제조업과 ICT 서비스업의 결과만 유의미하다고 판단된다.¹⁰⁾

10) Sargan 검정은 엄밀하지 않지만(not robust) 도구변수가 많아지더라도 약한 도구변수 문제(weak instruments)가 나타나지 않는 특징이 있다. Hansen 검정은 엄밀하지만(robust) 도구변수가 많아지면서 약한 도구변수 문제가 발생한다.

<표 5> 기본 추정 결과

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	전체	ICT	비ICT	제조업	ICT 제조업	비ICT 제조업	서비스업	ICT 서비스업	비ICT 서비스업
L.log(종사자수)	0.413*** (0.0356)	0.589*** (0.0599)	0.357** (0.143)	0.229*** (0.0459)	0.588*** (0.0794)	0.157*** (0.0503)	0.475*** (0.0450)	0.621*** (0.0739)	0.463*** (0.0491)
log(부가가치)	0.437*** (0.0240)	0.298*** (0.0385)	0.442*** (0.0786)	0.471*** (0.0280)	0.249*** (0.0422)	0.521*** (0.0317)	0.435*** (0.0333)	0.313*** (0.0500)	0.449*** (0.0371)
log(실질임금)	-0.656*** (0.0215)	-0.479*** (0.0288)	-0.719*** (0.0738)	-0.518*** (0.0235)	-0.438*** (0.0331)	-0.549*** (0.0280)	-0.676*** (0.0314)	-0.497*** (0.0397)	-0.712*** (0.0364)
log(무형투자)	0.0765*** (0.0183)	0.0346 (0.0249)	0.104 (0.0645)	0.141*** (0.0270)	0.0880*** (0.0306)	0.152*** (0.0343)	0.0280 (0.0264)	-0.00508 (0.0292)	0.0617 (0.0375)
N	40,173	6,399	4,177	22,395	2,620	19,775	17,778	3,779	13,999
AR(1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
AR(2)	0.777	0.469	0.557	0.684	0.072	0.780	0.560	0.102	0.773
Sargan	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.006	0.000
Hansen	0.000	0.016	0.178	0.000	0.078	0.017	0.001	0.257	0.002
연도더미	포함	포함	포함	포함	포함	포함	포함	포함	포함
도구변수개수	24	24	24	24	24	24	24	24	24

주 1: 괄호 안은 표준편차이며, 연도 더미 및 상수항은 표시하지 않으며 *, **, ***는 각각 10%, 5%, 1% 수준에서 통계적 유의수준을 나타냄.

2: AR(1), AR(2)는 Arellano-Bond 검정의 p 값, Hansen과 Sargan은 각 Hansen 검정과 Sargan 검정의 p 값에 해당

이어서 <표 6>부터 <표 8>은 기업의 상장 여부를 포함하여 전체산업, 제조업, 서비스업 수준에서 ICT 산업과 비ICT 산업을 구분하여, 기업 무형투자의 고용효과를 분석한 결과이다. 추가적으로 상장 여부를 구분함으로써 상장·비상장기업 사이에서 금융조달 조건이나 성과의 차이로 인해 무형투자의 고용효과가 달라지는지 분석한다.

<표 6>은 전체산업(제조업과 서비스업) 수준에서 ICT 산업 여부와 상장여부를 결합하여 분석한 결과이다. 우선 동일 업종 내에서 무형투자에 대한 추정계수는 상장기업이 비상장기업보다, ICT 상장기업이 비ICT 상장기업보다 크다. 여기에서도 Arellano-Bond 검정 결과(표의 AR(1), AR(2)), 오차항 2차 차분에 자기 상관관계가 없다는 귀무가설은 기각되고 있다. Hansen 검정 결과와 아울러 검토하면,

ICT 상장기업, ICT 비상장기업, 비ICT 상장기업에 대한 추정에 적절한 모형구성과 도구변수가 적용되었음을 시사한다. 따라서 ICT 상장기업의 무형투자는 고용 효과가 있다고 판단할 수 있다.

<표 6> 전체산업 상장/비상장 구분한 추정결과

	(1) 전체 상장	(2) 전체 비상장	(3) ICT 상장	(4) ICT 비상장	(5) 비ICT 상장	(6) 비ICT 비상장
L.log(종사자수)	0.540*** (0.117)	0.391*** (0.0373)	0.756*** (0.0943)	0.553*** (0.0634)	0.324** (0.157)	0.394*** (0.0344)
log(부가가치)	0.305*** (0.0635)	0.462*** (0.0250)	0.152*** (0.0528)	0.326*** (0.0403)	0.469*** (0.0847)	0.477*** (0.0237)
log(실질임금)	-0.588*** (0.0551)	-0.674*** (0.0232)	-0.482*** (0.0502)	-0.487*** (0.0328)	-0.693*** (0.0691)	-0.679*** (0.0206)
log(무형투자)	0.108** (0.0466)	0.0573*** (0.0214)	0.0903** (0.0411)	0.0241 (0.0284)	0.0831 (0.0715)	0.0364 (0.0272)
N	5,499	34,674	1,322	5,077	4,674	34,034
AR(1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
AR(2)	0.834	0.876	0.930	0.326	0.700	0.717
Sargan	0.000	0.000	0.036	0.002	0.000	0.000
Hansen	0.025	0.000	0.157	0.184	0.123	0.000
연도더미	포함	포함	포함	포함	포함	포함
도구변수개수	24	24	24	24	24	24

주 1: 괄호 안은 표준편차이며, 연도 더미 및 상수항은 표시하지 않으며 *, **, ***는 각각 10%, 5%, 1% 수준에서 통계적 유의수준을 나타냄.

2: AR(1), AR(2)는 Arellano-Bond 검정의 p 값, Hansen과 Sargan은 각 Hansen 검정과 Sargan 검정의 p 값에 해당

<표 7>은 제조업으로 분석대상을 한정, ICT 산업 여부와 상장 여부를 함께 고려한 분석 결과이다. 전년도 고용에 대한 추정계수는 ICT 제조업 내에서 비교하면 비상장 기업보다 상장 기업에서 크게 나타난다. 그리고 <표 7>의 모형 (3)과 (5)를 보면, ICT 제조업 상장기업의 무형투자가 ICT 제조업 비상장기업 무형투자 뿐 아니라 비ICT 제조업 상장기업 무형투자보다도 큰 추정계수를 갖는다. 특히 <표 7>의 (3)은 세부적으로 ICT 제조업 상장기업의 무형투자가 제조업 내에서 가장 강한

고용효과를 갖고 있음을 시사한다. 그러나 ICT 제조업 비상장기업의 경우, 무형 투자 추정계수가 통계적으로 유의하지 않다. 다만 Arellano-Bond 검정 결과와 Hansen 검정 결과를 함께 볼 때, 제조업 상장기업, ICT 제조업 상장 및 비상장기업, 비ICT 제조업 상장기업 분석에 적절한 모형구성과 도구변수가 적용된 결과임을 시사한다. 제조업 상장기업의 무형투자 고용효과는 비ICT제조업 상장기업이 아닌 ICT 제조업 상장기업의 무형투자가 고용효과에 기인한다는 의미이다.

<표 7> 제조업 내 상장/비상장 구분한 추정결과

	(1) 제조업 상장	(2) 제조업 비상장	(3) ICT제조업 상장	(4) ICT제조업 비상장	(5) 비ICT제조업 상장	(6) 비ICT제조업 비상장
L.log(종사자수)	0.336** (0.135)	0.252*** (0.0412)	0.585*** (0.120)	0.526*** (0.0887)	0.109 (0.196)	0.224*** (0.0454)
log(부가가치)	0.412*** (0.0732)	0.452*** (0.0244)	0.240*** (0.0644)	0.284*** (0.0467)	0.563*** (0.104)	0.473*** (0.0270)
log(실질임금)	-0.450*** (0.0368)	-0.532*** (0.0266)	-0.419*** (0.0570)	-0.461*** (0.0393)	-0.515*** (0.0487)	-0.545*** (0.0302)
log(무형투자)	0.108** (0.0487)	0.116*** (0.0305)	0.117** (0.0546)	0.0515 (0.0380)	0.103 (0.0755)	0.131*** (0.0360)
N	3,968	18,427	705	1,915	3,263	16,512
AR(1)	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
AR(2)	0.982	0.156	0.545	0.096	0.770	0.192
Sargan	0.000	0.000	0.141	0.000	0.038	0.000
Hansen	0.216	0.001	0.434	0.211	0.481	0.042
연도더미	포함	포함	포함	포함	포함	포함
도구변수개수	24	24	24	24	24	24

주 1: 괄호 안은 표준편차이며, 연도 더미, 산업 더미 및 상수항은 표시하지 않으며 *, **, ***는 각각 10%, 5%, 1% 수준에서 통계적 유의수준을 나타냄.

2: AR(1), AR(2)는 Arellano-Bond 검정의 p 값, Hansen과 Sargan은 각 Hansen 검정과 Sargan 검정의 p 값에 해당

서비스업 내에서 상장기업 대 비상장기업으로 나누어 분석한 결과가 <표 8>에 정리되어 있다. 무형투자의 고용효과가 동일 업종 내에서는 상장기업에서 비상장기업보다 크게 나타난다. Arellano-Bond 검정 결과에 따르면, 오차항 2차 차분에

자기 상관관계가 없다는 귀무가설은 모든 경우에 걸쳐 기각되고 있다. Hansen 검정 결과와 종합하면, ICT 서비스업 상장 및 비상장기업, 비ICT 서비스업 상장기업에 대한 분석 모형(즉 <표 8>의 모형 (3), (4), (5))에서 도구변수 구성이 타당하고, 이들 모두 통계적으로 유의한 무형투자의 고용효과를 보이지 못한다. 그리고 서비스업에서는 무형투자 비중이 높은 ICT 서비스업을 포함해 무형투자의 추정계수가 모두 양수이나 통계적으로 유의하지 않다. 서비스업에는 교육서비스업 같은 무형 집약적 산업이 있어 가령 ICT 서비스업 상장기업과 비ICT 서비스업 상장기업 사이에 큰 차이가 없을 수 있다. 하지만 전 부문에 걸쳐 유의하지 않은 무형투자 추정계수는 한국 서비스업에서 무형투자 자체의 경제적 효과가 전반적으로 약해서 고용효과도 약한 가능성도 시사한다.

<표 8> 서비스업 내 상장/비상장 구분한 추정결과

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	서비스업 상장	서비스업 비상장	ICT 서비스업 상장	ICT 서비스업 비상장	비ICT 서비스업 상장	비ICT 서비스업 비상장
L.log(종사자수)	0.549*** (0.139)	0.457*** (0.0475)	0.771*** (0.117)	0.605*** (0.0803)	0.487*** (0.123)	0.454*** (0.0517)
log(부가가치)	0.333*** (0.0872)	0.457*** (0.0356)	0.167** (0.0769)	0.324*** (0.0544)	0.397*** (0.0840)	0.463*** (0.0394)
log(실질임금)	-0.728*** (0.102)	-0.682*** (0.0326)	-0.531*** (0.0735)	-0.487*** (0.0445)	-0.861*** (0.116)	-0.709*** (0.0371)
log(무형투자)	0.0496 (0.0492)	0.0198 (0.0317)	0.0464 (0.0438)	0.00659 (0.0341)	0.0516 (0.0653)	0.0601 (0.0451)
N	1531	16247	617	3162	914	13085
AR(1)	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000
AR(2)	0.864	0.560	0.525	0.114	0.575	0.820
Sargan	0.000	0.000	0.001	0.002	0.000	0.000
Hansen	0.061	0.002	0.355	0.411	0.237	0.004
연도더미	포함	포함	포함	포함	포함	포함
도구변수개수	24	24	24	24	24	24

주 1: 괄호 안은 표준편차이며, 연도 더미, 산업 더미 및 상수항은 표시하지 않으며 *, **, ***는 각각 10%, 5%, 1% 수준에서 통계적 유의수준을 나타냄.

2: AR(1), AR(2)는 Arellano-Bond 검정의 p 값, Hansen과 Sargan은 각 Hansen 검정과 Sargan 검정의 p 값에 해당

이상의 분석 결과를 요약하면, i) 제조업/서비스업으로 구분해보면 서비스업보다는 제조업 내 ICT 제조업의 무형투자가 고용에 양(+)의 영향을 미치고, ii) ICT 상장기업의 무형투자는 고용에 유의한 영향을 미치며(표 6), iii) 제조업 상장기업, 그 중에서도 ICT 제조업 상장기업에서 무형투자가 고용효과를 나타냈으나, iv) 서비스업 기업에서는 통계적으로 유의한 무형투자의 고용효과가 발견되지 않는다.

마지막으로 본 연구에서 크게 두 분류 기준, 즉 ICT 산업 여부와 상장 여부가 무형투자 추정계수에 유의한 차이를 발생시키는지 검토해본다. 이를 위해 (5) 식과 같이 무형투자와 ICT 산업 여부 또는 상장 여부 더미변수(*group*)를 교차시켜 분석대상의 하위 그룹에서 무형투자의 고용효과가 유의하게 차이가 나는지 Wald 검정을 실시, 귀무가설 $\beta_5 = 0$ 을 확인하는 방식을 선택한다. 그 검정 결과는 <표 9>에 제시되어 있다.

$$\log(L_{i,t}) = \alpha + \beta_1 \log(L_{i,t-1}) + \beta_2 \log(w_{i,t}) + \beta_3 \log(Y_{i,t}) + \beta_4 \log(1 + Z_{i,t}) + \beta_5 \log(1 + Z_{i,t}) \times group + d_t + e_i + \epsilon_{i,t} \quad (5)$$

<표 9> ICT 산업여부, 상장여부에 따른 무형투자 추정계수 차이

구 분	chi2(1)	P-value
제조업 대 서비스업	10.09	0.002
ICT 대 비ICT	4.07	0.044
제조업 (ICT 대 비ICT)	3.82	0.051
서비스업 (ICT 대 비ICT)	1.01	0.315
ICT 제조업 대 ICT 서비스업	0.67	0.414
상장 대 비상장	15.15	0.0001
제조업 (상장 대 비상장)	6.67	0.010
서비스업 (상장 대 비상장)	4.9	0.027
ICT 제조업 (상장 대 비상장)	1.72	0.189
ICT 서비스업 (상장 대 비상장)	0.45	0.502

주: chi2는 Chi-square 통계치

추정 결과, β_5 (교차항 추정계수)는 ICT 서비스업 내 상장기업 대 비상장기업을 비교한 경우에만 음수였고 나머지는 모두 양수이다. 즉 제조업이면 서비스업보다, ICT 기업이면 비ICT 기업보다, 상장기업이면 비상장기업보다 무형투자의 추정계수가 크다는 의미이다.¹¹⁾

이들 추정계수가 ICT 산업 여부에 따라 통계적으로 유의하게 다른지 살펴보기에 앞서, 제조업의 무형투자 추정계수는 서비스업의 무형투자 추정계수와 같다는 귀무가설을 유의수준 1% 수준에서 기각하고 있음을 확인할 수 있다. ICT 산업 여부는 무형투자 추정계수에 유의한 영향을 미치지 못한다는 귀무가설이 유의수준 5% 수준에서 기각되고 있어, ICT 산업의 무형투자 추정계수가 비ICT 산업 무형투자 추정계수보다 크다고 볼 수 있다. 그리고 제조업 내에서는 ICT 제조업 무형투자 추정계수가 비ICT 제조업 무형투자 추정계수와 같다는 귀무가설이 유의수준 10%수준에서 기각되고 있다. ICT 기업의 무형투자 고용효과가 비ICT 기업의 무형투자 고용효과보다 큰 결과는 제조업이 주도한 것이다.

ICT 산업 여부보다 더 큰 차이를 보이는 구분 기준은 상장여부인데, 전체 산업/제조업/서비스업에서 상장기업 대 비상장기업 사이에 나타나는 차이가 통계적으로 유의하게 나타난다. 즉 전체 산업이나 제조업, 서비스업에서 모두 무형투자의 고용효과는 상장기업에서 비상장기업보다 통계적으로 유의하게 크다는 의미이다. 하지만 이러한 상장기업과 비상장기업의 무형투자 추정계수가 같다는 귀무가설이 ICT 제조업이나 ICT 서비스업 내에서는 기각되지 못한다. 이는 ICT 제조업이나 ICT 서비스업에서 무형투자의 고용효과가 없거나 약하다는 의미가 아니라, 이들 업종 내에서는 상장형태가 유의미하게 고용효과의 차이를 내는 요소가 아니라는 의미이다.

V. 결론

본 연구는 기업의 능동적인 혁신활동이자 기술수준을 반영하는 무형투자의 고용효과를 ICT 기업을 중심으로 비ICT 기업과 비교하며 분석한다. 이를 위해 『기업활동조사』로 구축한 기업 패널 데이터를 실증분석한다. 무형적 요인의 경제적 성

11) 공간 제약으로 인해, 해당 추정결과표는 본 논문에 포함시키지 않는다.

과를 분석하는 연구 (가령 Haskel & Westlake, 2018)의 일환으로서 무형투자가 고용에 기여하는 효과를 분석하는 것이 본 연구의 목적이다. 실증분석을 위해 기술 변화 지표의 고용효과를 분석한 Van Reenen (1997)의 노동수요모형을 기반으로 했다. 이에 더해 Piva & Vivarelli (2005), Bogliacino et al. (2012), Van Roy et al. (2018) 등 R&D 투자 또는 특허 등의 고용효과를 분석한 선행연구를 따라 동적 패널 모형을 구축하였다. 본 연구는 제조업과 서비스업에서 무형투자의 고용효과를 실증분석 했기에 제조업 위주로 R&D투자 또는 특허와 같은 혁신활동의 고용효과 위주로 이루어지던 선행연구를 확장한다. 나아가 본 연구는 무형투자의 고용효과를 분석한다는 점에서 경제성장 기여나 기업가치 향상 효과를 중심으로 이루어진 무형자산 연구에 기여한다. 그리고 무형투자의 고용효과가 ICT 산업 여부(즉 산업 특성)인지 상장 여부(즉 기업 특성)에 따라 상이할 수 있음을 발견했다는 의의가 있다.

동적 패널 모형을 시스템 GMM으로 분석한 결과, 전체 산업 중에서 ICT 제조업의 무형투자가 통계적으로 유의한 고용효과가 나타난다. 특히 제조업 상장기업과 ICT 제조업 상장기업에서 무형투자가 고용에 유의한 영향을 미친 결과는, ICT 제조업이 무형투자의 고용효과에 중심적임을 시사한다. 그러나 서비스업 기업에서는 ICT 서비스업 여부나 상장 여부와 무관하게 통계적으로 유의한 무형투자의 고용효과가 발견되지 않는다.

종합하면 본 연구결과는 무형투자가 기술변화를 촉진하면서도 동시에 고용 증가에 기여하는 효과는 산업특성(즉 ICT 산업 여부)과 상장형태에 따라 달라지며 한국에서는 ICT 제조업, 특히 ICT 제조업 상장기업에 한정되었음을 보여준다. 반면에 서비스업은 무형투자가 고용으로 이어지는 효과가 통계적으로 유의하지 않을 뿐더러, 무형자산 의존도가 높은 ICT 서비스업 상장기업의 무형투자 추정계수조차 비ICT 서비스업 상장기업보다 무형투자 추정계수가 유의하게 크지 않았다.

서비스업 내에서 ICT 기업과 비ICT 기업 사이에 유의미한 무형투자의 고용효과 차이가 발견되지 않은 점은 비ICT 서비스업에도 무형집약적인 부문이 있어서 나타난 현상일 수는 있다. 하지만 서비스업 전반에 걸쳐 무형투자의 고용효과가 유의하지 않은 점은, 한국 서비스업의 생산성 이슈와 연관되어 무형투자의 전반적 효과가 미약한 상황을 반영했을 수 있다. 나아가 서비스업 내 이질성을 반영하기에는 ICT 서비스업 여부와 상장형태는 여전히 부족한 구분 기준이었을 가능성을 염두에 두고, 향후 서비스업 생산성 문제와 함께 연구를 진행해야 할 과제이다. 또

한 기업의 시장 진입·퇴출과 같은 기업 동학의 영향은 고려하지 못하였고, 경제 전체 수준에서는 산업구조 변화와 같은 효과가 함께 고려되어야 하므로 본 연구에서 발견한 결과의 의미는 제한적으로 해석되어야 한다. 무형자산 축적(즉 무형 투자)이 거시적 고용 순증으로 이어진다는 직접적인 증거는 아니므로 행정자료를 결합한 후속 연구가 필요하다.

참고문헌

- 문성배·전현배·조장희 (2012). 인터넷 활용이 기업의 생산성과 성장에 미치는 영향 분석. 『정보통신정책연구』, 21(3), 53-77.
- 송영조·김중호 (2018). 연구개발투자가 고용에 미치는 영향. 『산업혁신연구』, 34(2), 215-242.
- 이학기·이경남 (2017). ICT가 고용구조에 미치는 영향 분석. 정보통신정책연구원.
- 주재욱·정부연 (2015). ICT 발전에 따른 산업 및 기술수준별 고용효과 분석. 정보통신정책연구원.
- 한국은행 (2015). 우리나라의 국민계정체계. 한국은행.
- 허재준·서환주·이영수 (2002). 정보통신기술투자와 숙련노동수요 변화. 『경제학연구』, 50(4), 267-292.
- 통계청 (2015). 2014년 기준 기업활동조사 조사지침서. 통계청.
- _____ (2016). 2016 통계행정편람. 통계청.
- Acemoglu, D., & D. Autor (2011). Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings. in *Handbook of Labor Economics*, 4, 1043-1171.
- Aghion, P., & P. Howitt (1992). A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, 60(2), 23-351.
- Arellano, M., & S. Bond (1991). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *The Review of Economic Studies*, 58(2), 277-297.
- D. Autor (2013). The growth of low-skill service jobs and the polarization of the U.S. labor market. *The American Economic Review*, 103(5), 1533-1597.
- _____ (2014). Skills, education, and the rise of earnings inequality among the other 99 percent. *Science*, 344(6186), 843-851.

- Autor, D., L. Katz, & A. Krueger (1998). Computing inequality: Have computers changed the labor market?. *The Quarterly Journal of Economics*, 113(4), 1160-1214.
- Autor, D., F. Levy, & R. Murnane (2003). The skill content of recent technological change: An empirical exploration. *The Quarterly Journal of Economics*, 118(4), 1279-1334.
- Berman, E., J. Bound, & S. Machin (1998). Implications of skill-biased technological change: International evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, 113(4), 1245-1279.
- Blundell, R., & S. Bond (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 87(1), 115-143.
- Bogliacino, F. (2018). Innovation and employment: A firm level analysis with European R&D Scoreboard data. *Economic*, 15(2), 141-154.
- Bogliacino, F., & M. Vivarelli (2012). The job creation effect of R&D expenditures. *Australian Economic Papers*, 21(2), 96-113.
- Bogliacino, F., M. Piva, & M. Vivarelli (2014). Technology and employment: the job creation effect of business R&D. *Rivista Internazionale di Scienze Sociali*, 122(3), 239-264.
- Bond, S. R., A. Hoeffler, & J. R. W. Temple (2001). GMM Estimation of Empirical Growth Models, 2001, CEPR Discussion Paper No. 3048 (Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=290522>).
- Bresnahan, T. F., E. Brynjolfsson, & L. M. Hitt (2002). Information technology, workplace organization, and the demand for skilled labor: Firm-level evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, 117(1), 339-376.
- Brynjolfsson, E., & A. McAfee (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a time of Brilliant Technologies*, W.W.Norton and Company.
- Brynjolfsson, E., L. M. Hitt, & S. Yang (2002). Intangible assets: Computers and organizational capital. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, 137-181.
- Buerger, M., T. Broekel, & A. Coad (2012). Regional Dynamics of Innovation: Investigating the Co-evolution of Patents, Research and Development (R&D) and Employment. *Regional Studies*, 46(5), 565-582.
- Calvino, F., & M. E. Virgillito (2018). The Innovation-Employment Nexus: A Critical Survey of Theory and Empirics. *Journal of Economic Surveys*, 32(1), 83-117.
- Chauvin, K. W., & M. Hirschey (1993). Advertising, R&D expenditures and the market value of the firm. *Financial Management*, 22(4), 128-140.

- Chennells, L., & J. Van Reenen (1998). Establishment level earnings, technology and the growth of inequality: evidence from Britain. *Economics of Innovation and New Technology*, 5(2-4), 139-164.
- Coad, A., & R. Rao (2011). The firm-level employment effects of innovations in high-tech US manufacturing industries. *Journal of Evolutionary Economics*, 21(2), 255-283.
- Corrado, C., C. Hulten, & D. Sichel (2009). Intangible capital and US economic growth. *Review of Income and Wealth*, 55(3), 661-685.
- Cummins, J. G., & G. L. Violante (2002). Investment-specific technical change in the United States (1947-2000): Measurement and macroeconomic consequences. *Review of Economic Dynamics*, 5(2), 243-284.
- David, H., & D. Dorn (2013). The growth of low-skill service jobs and the polarization of the US labor market. *The American Economic Review*, 103(5), 1553-1597.
- Frey, C. B. & M. A. Osborne (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?. *Technological Forecasting and Social Change*, 114(C), 254-280.
- Goldin, C., & L. F. Katz (2008) *The Race between Education and Technology*, Belknap Press for Harvard University.
- Goos, M., A. Manning, & A. Salomons (2009) Job polarization in Europe. *The American Economic Review*, 99(2), 58-63.
- _____ (2014). Explaining job polarization: Routine-biased technological change and off-shoring. *The American Economic Review*, 104(8), 2509-26.
- Greenwood, J., Z. Hercowitz, & P. Krusell (1997). Long-run implications of investment-specific technological change. *The American Economic Review*, 87(3), 342-362.
- _____ (2000). The role of investment-specific technological change in the business cycle. *European Economic Review*, 44(1), 91-115.
- Hall, B. H. (1993). The stock market's valuation of R&D investment during the 1980's. *The American Economic Review*, 83(2), 259-264.
- Hall, B. H., A. Jaffe, & M. Trajtenberg (2005). Market value and patent citations. *RAND Journal of Economics*, 36(1), 16-38.
- Haltiwanger, J., R. S. Jarmin, & J. Miranda (2013). Who Creates Jobs? Small versus Large versus Young. *The Review of Economics and Statistics*, 95(2), 347-361.

- Haskel, J., & S. Westlake (2018). *Capitalism without Capital*, Princeton University Press (『자본 없는 자본주의』, 조미현 역, 에코 리브르).
- F. Levy, & R. Murnane (2013). Dancing with robots: human skills for computerized work, Third Way NEXT report.
- Machin, S., & J. Van Reenen (1998). Technology and changes in skill structure: evidence from seven OECD countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 113(4), 1215-1244.
- Oliner, S. D., & D. E. Sichel (1994). Computers and Output Growth Revisited: How Big Is the Puzzle?. *Brookings Papers on Economic Activity*, 25(2), 273-334.
- O'Mahony, M., C. Robinson, & M. Vecchi (2008). The impact of ICT on the demand for skilled labour: A cross-country comparison. *Labour Economics*, 15(6), 1435-1450.
- Piva, M., & M. Vivarelli (2005). Innovation and Employment: Evidence from Italian Microdata. *Journal of Economics*, 86(1), 65-83.
- Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98(5) (Part 2), S71-S102.
- Roodman, D. (2009). How to do xtanond2: An introduction to difference and system GMM in Stata. *Stata Journal*, 9(1), 86-136.
- Rotman, D. (2014). Technology and inequality. *MIT Technology Review*, 117(6), 52-60.
- Van Reenen, J. (1997). Employment and technological innovation: Evidence from U.K. Manufacturing firms. *Journal of Labor Economics*, 15(2), 255-284.
- Van Roy, V., D. Vértésy, & M. Vivarelli (2018). Technology and employment: Mass unemployment or job creation? Empirical evidence from European patenting firms. *Research Policy*, 47, 1762-1776.
- World Economic Forum (2016). The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution, 2016, World Economic Forum.