



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

경 제 학 박 사 학 위 논 문

연구개발투자에 대한 연구

2019년 8월



부 경 대 학 교 대 학 원

경제학과

송 영 조

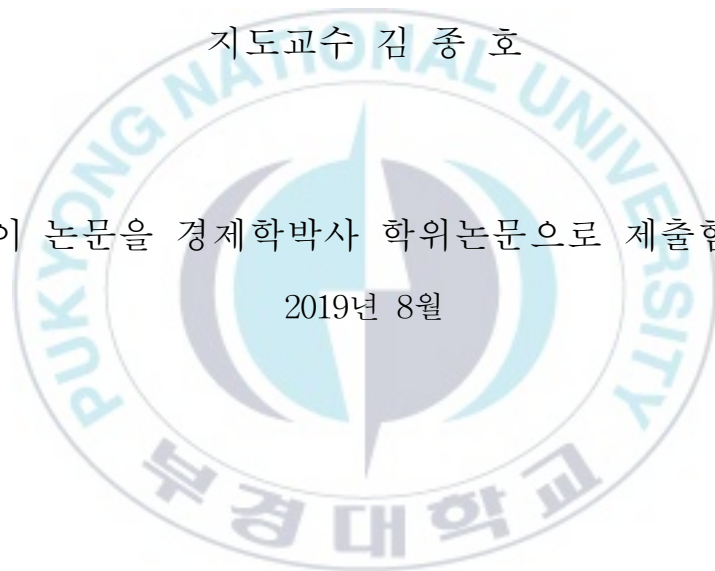
경 제 학 박 사 학 위 논 문

연구개발투자에 대한 연구

지도교수 김 종 호

이 논문을 경제학박사 학위논문으로 제출함.

2019년 8월



부 경 대 학 교 대 학 원

경제학과

송 영 조

송영조의 경제학박사 학위논문을 인준함

2019년 8월



위원장 경제학박사 하 봉 찬 (인)

위 원 경제학박사 서 창 배 (인)

위 원 경제학박사 윤 성 민 (인)

위 원 경제학박사 황 선 웅 (인)

위 원 경제학박사 김 중 호 (인)

<목 차>

I. 서론	1
II. 연구개발투자가 고용에 미치는 영향	3
1. 문제제기	3
2. 선행연구 및 분석과제	5
가. 이론 및 선행연구	5
나. 분석과제	9
3. 실증모형과 기초통계	10
가. 실증모형과 변수	10
나. 자료 및 기초통계	11
4. 분석결과	14
가. 연구개발투자가 고용에 미치는 영향 : 제조업+서비스업	14
나. 연구개발투자가 고용에 미치는 영향 : 산업별	18
다. 연구개발투자가 고용에 미치는 영향 : 기술수준별	22
5. 결론	29
III. 거래집중도가 연구개발집중도에 미치는 영향	33
1. 문제제기	33
2. 선행연구 및 분석과제	36
가. 이론 및 선행연구	36
나. 분석과제	38

3. 실증모형과 기초통계	40
가. 실증모형과 변수	40
나. 자료 및 기초통계	41
4. 분석결과	50
5. 결론	54

IV. 기업 간 거래관계에서 연구개발투자가

중소기업 경영성파에 미치는 영향 57

1. 문제제기	57
2. 선행연구 및 분석과제	60
가. 선행연구	60
나. 분석방법 및 과제	61
3. 실증모형 및 기초통계	63
가. 실증모형과 변수	63
나. 기초통계	65
4. 분석결과	73
5. 결론	77

<참고문헌>	80
--------------	----

〈표 차례〉

<표 2-1> 산업별 기초통계	12
<표 2-2> 기술수준별 기초통계	13
<표 2-3> OECD 산업분류 : 제조업	13
<표 2-4> OECD 산업분류 : 서비스업	14
<표 2-5> R&D가 고용에 미치는 영향 : 전체산업(제조업+서비스업)	16
<표 2-6> 단기에 R&D가 고용에 미치는 탄력성 : 전체산업	18
<표 2-7> R&D가 고용에 미치는 영향 : 산업별	20
<표 2-8> 단기에 R&D가 고용에 미치는 탄력성 : 제조업	21
<표 2-9> 단기에 R&D가 고용에 미치는 탄력성 : 서비스업	22
<표 2-10> 기술수준별 R&D가 고용에 미치는 영향 : 제조업	23
<표 2-11> 단기에 R&D가 고용에 미치는 탄력성 : 고기술산업	25
<표 2-12> 단기에 R&D가 고용에 미치는 탄력성 : 첨단기술산업	26
<표 2-13> 기술수준별 R&D가 고용에 미치는 영향	27
<표 2-14> 단기에 R&D가 고용에 미치는 탄력성 : 지식서비스업	29
<표 3-1> 기초통계 평균값	44
<표 3-2> 연도별 거래집중도 평균값	45
<표 3-3> 연도별 연구개발집중도 평균값	46
<표 3-4> 거래집중도 구간별 연구개발집중도 평균값	48
<표 3-5> 산업분류에 따른 거래집중도와 연구개발집중도 평균과 표본수	49
<표 3-6> 거래집중도가 연구개발집중도에 미치는 영향	51
<표 3-7> 전속기준 변화에 따른 전속공급기업의 거래집중도가	53
<표 4-1> 제조업 기초통계 평균값 : 협력기업 vs 비협력기업	68

<표 4-2> 제조업 기초통계 평균값 : 기술수준별	69
<표 4-3> 매출액증가율 평균값	70
<표 4-4> 영업이익율 평균값	71
<표 4-5> 연구개발집중도 평균값	72
<표 4-6> OECD 산업분류 : 제조업	73
<표 4-7> R&D집중도가 매출액증가율에 미치는 영향	74
<표 4-8> R&D집중도가 영업이익율에 미치는 영향	76

<그림 차례>

<그림 3-1> 거래집중도와 연구개발집중도(단위:%) 분포	45
<그림 3-2> 거래집중도에 따른 연구개발집중도 분포	47
<그림 4-1> 성향점수 매칭 전 후 성향점수분포	67

Three Essays on R&D Investment

Young Jo Song

Department of Economics, The Graduate School,
Pukyong National University

Abstract

This research conducted three empirical analysis on three independent subjects for Research and Development (R&D) investment as follows:

Essay 1. The Impact of R&D Investment on the Employment

This research attempted to estimate the elasticity of employment in order to analyse the impact of R&D upon the employment, by utilizing a Panel Analysis from the Korean Firm Level Data of Statistics Korea from 2006 to 2015. According to the result, non-linear correlation was observed as the increase of R&D and the impact of R&D upon employment showed significant differences as the sector of industries and the level of technologies. In terms of manufacturing industry, the 'U' correlation was observed between the employment and R&D, especially in the mid-tech industries. This clearly proved the fact that R&D can cause positive effects on the employment in the term in case of reaching a certain level. Whilst, in the high-tech industries, the impact of employment was increased as the rise of the R&D, and this congestion rate was relatively rapid. In the sector of Service Industries, R&D did not show significance in traditional service industries. However, in terms of knowledge service industries, the elasticity in the

term showed decrease as the increase of net profit.

Essay 2. An Analysis on the Impact of Transaction Concentration upon R&D Concentration.

This research aimed to analyse the impact of transaction concentration of buyer companies on R&D concentration of supplier companies in transaction relationship amongst small and medium sized companies, especially focusing on manufacturing SMEs, by utilizing the panel data from Korea Enterprise Data Corporation DB between 2009 and 2016. According to the result of empirical study on total suppliers, transaction concentration could not cause any significant impacts on R&D concentration. However, if the exclusiveness of supplier companies is defined in accordance with the criteria of 50% out of total sales on one specific buyer companies, the transaction concentration of exclusive subcontractors showed statistically significant positive. Moreover, adjusting exclusiveness criteria range into 30~60%, the research could also observe significant impacts of transaction concentration on R&D concentration. On the other hand, no significant correlations have been found between transaction concentration and R&D concentration from nonexclusive subcontractors whose portion of total sales on specific buyer company comprise below 50%.

In line with the observations above, the research emphasized that buyer companies accelerate the R&D of cooperative companies in their transaction, however, this has been only observed in exclusive subcontractors. This clearly shows that the amount of transaction exceeded the certain level of transaction scale leads the increase of dependency on buyer companies, therefore, the R&D investment of supplier companies can be affected by buyer companies. However, the fact that transaction concentration has a positive influence on R&D concentration of exclusive subcontractors does not mean that the R&D concentration of exclusive subcontractors is higher than that of

non-exclusive subcontractors.

Essay 3. An Analysis on the Impact of R&D upon SMEs Business Performance

This research aimed to estimate the impact of R&D to the business performances in transaction relationship amongst SMEs. In order to clearly identify the impact of R&D concentration to business profit increase especially in relation to Primary to 4th partner SMEs and non-cooperation SMEs which are included in leading enterprises' transaction network, the panel analysis was conducted based on the unbalanced enterprises panel data from Korea Enterprise Data Corporation DB between 2009 and 2016.

According to the observation, R&D concentration caused positive impact on the increase rate of the sales account. In evaluating the impact of R&D concentration to the increase rate of sales account in the cooperation SMEs group, the coefficient estimates of R&D concentration showed statistically significant positive (+) in the phase 1 of All Enterprises, low-mid tech industry, and high-tech industry. In contrast, R&D concentration did not cause any effects to the increase rate of sales account in non-cooperation SMEs group including All Enterprises, medium-high technology industry, high tech industry as the observation found that there was no statistical significance from the group.

In relation to the impact of R&D concentration to the increase of business profit, no statistical significance was found in All Enterprises, low-mid tech industry, high tech industry. The observation showed same result in both cooperation and non-cooperation SMEs.

I. 서론

본 연구는 연구개발투자에 대한 독립적인 세 가지 주제에 대해 실증분석을 하고 있다. 첫 번째 주제는 연구개발투자가 고용에 미치는 영향이다. 기술혁신이 고용을 감소시키는가? 그렇지 않은가?에 대한 문제는 새로운 기술이 등장할 때마다 항상 등장한 문제제기이다. 현재 우리 사회엔 4차산업혁명이 곧 도래할 것이라는 것이라는 주장과 함께 4차산업혁명이 야기할 기술혁신이 고용에 부정적 영향을 끼칠 것이라는 논의가 제기되고 있는 상황이다. 이에 본 연구는 지금까지 우리사회에서 진행된 기술혁신이 고용에 어떤 영향을 끼쳤는가를 살펴봄으로서 이에 대한 예비적 답을 구하고자 했다. 기술혁신의 대리변수로 연구개발투자를 사용하여 제조업과 서비스업을 대상으로 기술혁신이 고용에 어떤 영향을 끼쳐왔는가를 살펴보고자 했다. 이를 통해 앞으로 기술혁신이 고용에 어떤 영향을 끼칠 것인가에 대해 간접적이거나 추론할 수 있는 근거를 마련하고자 했다.

두 번째 주제는 기업 간 거래관계에서 거래집중도가 연구개발투자에 어떤 영향을 끼치고 있는가에 대한 분석이다. 우리나라의 주요 산업생태계는 최종재를 생산하는 소수의 수요 대기업과 중간재를 납품하는 다수의 공급 중소기업을 중심으로 다층적인 거래네트워크를 나타내고 있다. 이러한 거래네트워크에서 수요기업은 공급기업의 연구개발투자에 어떤 영향을 끼치고 있었는가? 만약 수요기업이 공급기업의 연구개발투자를 추동하고 있었다면 연구개발투자의 측면에 한정해서 바라볼 경우 수요기업은 공급기업에 긍정적 영향을 끼치는 것으로 볼 수 있다. 어떤 형태로든 공급기업의 기술역량을 향상시키는데 기여하고 있기 때문이다. 본 연구는 특정 기업에 대

한 매출이 얼마만큼 집중되어 있는가를 나타내는 거래집중도를 통해 이를 확인하고자 했다. 해당업종에서 최종재를 생산하는 대기업 거래네트워크에 속한 중소기업을 대상으로 수요기업이 공급기업의 연구개발투자에 어떤 영향을 끼치고 있는가를 살펴보고자 했다.

세 번째 주제는 연구개발투자가 경영성과에 끼친 영향이다. 기업이 연구개발투자를 하는 이유는 기업을 성장시키면서 이윤을 얻기 위함이다. 대·중소기업간 거래관계에서 연구개발투자는 어떤 영향을 끼치고 있었는가? 본 연구는 이를 위해 해당 업종에서 최종재를 생산하는 대기업에 중간재를 납품하는 협력중소기업과 중간재를 납품하지 않는 비협력중소기업 간 경영성과를 비교하는 방법을 통해 이를 확인하고자 하였다. 매출액증가율과 영업이익율을 경영성과를 나타내는 종속변수로 사용하여 연구개발투자가 경영성과에 끼치는 영향에 대해 평가하고자 했다.

Ⅱ. 연구개발투자가 고용에 미치는 영향

1. 문제제기

연구개발투자의 결과인 기술혁신이 기업의 지속적인 성장을 위해 필수적이라는 데에는 이론의 여지가 없다(김기진 외, 2016 ; 강신행 외, 2016). 그렇지만 기술혁신이 고용에 미치는 영향에 대해서는 많은 논란이 존재한다. 산업혁명 초기 아담스미스를 비롯한 경제학자들은 기술발전에 의해 발생한 실업은 생산성 향상이 초래한 상품 수요 증대로 해결될 것으로 보았지만, 증기기관으로 대표되는 대량생산으로 수공업 노동자들의 몰락이 가시화되자 리카도, 맑스 등은 기술혁신이 고용에 미치는 부정적 영향에 주목할 수밖에 없었다(장인성, 2012 ; 노용환, 2015).

이러한 상황은 오늘에 이르기까지 되풀이되고 있다. 대기업의 산출이 늘어났지만 이에 맞추어 고용이 늘지 않자, 우리사회에 ‘고용없는 성장’에 대한 우려가 제기되고 있는 상황이다(정준호, 2016 ; 유철규, 2016). 더욱이 스마트공장과 인공지능으로 대표되는 4차산업혁명이 많은 일자리를 잠식할 것이라는 논의가 대두되면서 기술혁신이 고용에 미치는 부정적 영향에 대한 우려가 제기되는 상황이다(IBK 경제연구소, 2016 ; 장윤종, 2016). 이러한 상황에서 기술혁신을 야기하는 연구개발투자가 고용에 미치는 영향을 살펴보는 것은 현실적으로 중요한 의미를 갖는다고 할 수 있다.

그런데 역사적 논란에서 알 수 있듯이, 기술혁신이 고용에 미치는 영향은 이론적으로 명쾌하지 않다. 기술혁신으로 인한 제품혁신과 생산성 증대는 새로운 수요를 창출하고 이는 다시 노동수요를 증가시킬 수 있지만, 노동절약적 기술진보 의해 노동수요가 감소할 수도 있기 때문이다(하태정·문선웅, 2013). 이런 이유로 기술혁신이 고용에 미치는 영향은 이론의 문제라기보다는 실증의 문제로 알려져 있다(노회성 외, 2014). 실증의 문제이기 때문에 연구개발투자가 고용에 미치는 영향은 시기별로, 어떤 수준에서 분석하느냐에 따라 조금씩 다른 결과를 보여주고 있다.

기업수준에서 연구개발투자가 고용에 미치는 영향에 대한 선행연구를 살펴보면, 2003~2014년까지 증권시장에 상장된 8,722개 기업을 분석한 고윤성·최형규(2017)는 연구개발투자가 당기에만 고용에 긍정적 영향을 미치는 것으로 보고하고 있다. 반면, 2008년, 2010년 과학기술정책연구원이 수행한 기술혁신조사의 3,446개 제조업 기업을 기술수준별로 분석한 이석민(2017)은 기술수준별 모든 산업분야에서 고용에 대한 긍정적 영향을 발견하지 못했다. 2009~2013년 통계청의 기업활동조사를 이용하여 수출형 중소기업을 분석한 김성환(2016)에 따르면 연구개발투자는 비제조업분야에서만 고용창출에 긍정적 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 1994~2006년 사이 299개 기업을 대상으로 정부연구개발투자가 고용에 미친 영향을 분석한 하태정·문선웅(2013)에 따르면 정부연구개발투자는 단기적으로 고용을 감소시키지만, 중장기적으로는 고용을 증가시키는 것으로 나타났다.

그런데 선행연구의 경우 중소기업으로 연구대상이 한정되거나, 대체로 분석대상이 전체 산업으로 포괄되어 기술수준별로 나타나는 세부적 차이를 분석하는데 한계를 가지고 있었다. 기술수준별로 연구개발투자가 갖는 영향을 분석한 이석민(2017)의 경우에도 2005~2009년 DB를 활용한 조사에 국한되어 최근의 경향을 반영하지 못하고 있으며, 이마저도 제조업에 한정

된 횡단면분석이라는 점에서 한계를 갖는다.

더욱이 대다수의 선행연구는 연구개발투자가 고용에 미치는 비선형 효과에 주목하지 못하는 한계를 지니고 있었다. Bolgiacino(2014)에 따르면, R&D는 기업이 보유한 고유자산의 한계로 R&D 규모증가에 대해 일정한 수준으로 생산성증가가 발생하지 않는다. 이로 인해 R&D가 증가함에 따라 더 높은 고용효과가 발생한다. 반면, 매출액이 큰 기업은 조직의 효율성이 뛰어나 단위연구 비용의 하락을 가져온다. 그 결과 R&D가 증가함에 따라 더 높은 생산성을 야기하여 고용에 부정적 영향을 끼치게 된다. 지금까지 이러한 효과에 대해 국내 선행연구는 주목하지 않았다.

본 연구는 2006~2015년에 이르는 기업활동조사 패널을 이용하여 R&D 투자가 고용에 미치는 영향을 분석한다. 본 연구는 첫째, 분석대상을 제조업과 서비스업으로 확장하여 두 산업 사이에 나타나는 차이에 주목하고자 한다. 둘째, 제조업을 기술수준에 따라 저기술·중기술·고기술·첨단기술산업으로 세분화하고, 서비스업을 지식서비스업과 전통서비스업으로 세분화하여 기술수준별로 나타나는 차이에 주목하고자 한다. 셋째, 연구개발투자가 고용에 미치는 비선형 효과에 주목하여 이를 산업별, 기술수준별로 분석하고자 한다.

2. 선행연구 및 분석과제

가. 이론 및 선행연구

기술혁신이 고용에 미치는 영향이 이론적으로 명쾌하지 않은 것은 연구

개발투자의 결과인 기술혁신이 갖는 특성에 기인한다. 연구개발투자의 결과 이루어지는 기술혁신은 크게 보면 제품혁신과 공정혁신으로 나누어진다. 제품혁신은 기존에 존재하지 않던 신제품 출시를 목적으로 한다. 이런 이유로 제품혁신은 제품에 대한 수요를 증가시켜 혁신기업으로 하여금 더 많은 노동자를 고용하게 한다. 이런 측면에서 제품혁신의 직접적인 효과는 고용 증대이다. 그렇지만 신제품을 시장에 처음 출시한 혁신기업이 경쟁자가 존재하지 않는 독점적 상황을 이용하여 생산증대보다 이윤극대화에 전념할 경우 그만큼 고용은 감소하게 된다. 더구나 신제품이 기존제품을 대체할 경우 그 영향은 더욱 불투명한데, 신제품이 기존제품 보다 노동절약적 기술을 요구할 경우 오히려 고용이 감소할 수도 있기 때문이다. 이런 이유로 제품혁신이 고용에 미치는 전체적인 효과를 이론적으로 확정할 수 없다(Lachenmaier and Rottmann, 2011).

공정혁신은 생산성 향상을 목적으로 한다. 더 적은 노동력으로 동일한 양의 상품을 생산할 수 있도록 한다. 이런 이유로 공정혁신이 고용에 미치는 직접적인 효과는 고용감소이다. 그렇지만 생산비 감축의 결과 비용이 하락하고, 가격하락에 따라 상품에 대한 수요가 증대된다면 혁신기업은 더 많은 노동자를 고용할 수 있다. 물론 생산성 향상에 따른 비용절감을 가격에 반영하지 않고 독점이윤 획득에 전념할 경우 고용은 감소하게 된다. 이런 이유로 공정혁신이 고용에 야기하는 효과 역시 전체적으로 보면 불확실하다(문성배·전현배, 2008). 기술혁신이 갖는 이런 특성 때문에 연구개발투자가 고용에 미치는 영향은 불확정적이며 기업수준의 분석에서도 시기별, 분석 수준별 상이한 결과를 보여주고 있다.

한편, Bolgiacino(2014)는 연구개발투자와 고용 사이에 비선형관계가 있음에 주목했다. Bolgiacino(2014)에 의하면 비선형 효과는 연구개발투자가 갖는 규모효과(scale effect)와 매출액의 측면에서 큰 조직이 갖는 효율성에

기인한 크기효과(size effect) 때문에 발생한다. 기업의 R&D는 기업이 보유한 고유자산의 한계로 R&D 규모증가에 대해 일정한 수준으로 생산성의 증가를 가져오지 못한다. 이에 따라 R&D가 증가함에 따라 더 높은 고용효과가 발생할 수 있다. 반면, 매출액이 큰 기업은 조직의 효율성이 뛰어나 단위연구 비용의 하락을 가져온다. 그 결과 R&D가 증가함에 따라 더 높은 생산성을 야기하여 고용에 부정적 영향을 끼치게 된다.

이와관련 해외 선행연구를 먼저 살펴보면, 네덜란드 859개 제조업을 분석한 Brouwer et al.(1993)의 연구에 따르면 연구개발투자는 고용에 부정적 영향을 끼친다. 반면, 영국기업을 대상으로 한 Greenhalgh et al.(2001)의 분석결과에 따르면 연구개발투자는 고기술분야에 긍정적인 영향을 끼치고 있다. 1983-2002년 독일제조업을 대상으로 한 Lachenmaier and Rottmann(2011)의 분석에 따르면 제품혁신보다는 공정혁신의 고용효과가 더 큰 것으로 나타나고 있다. 반면, Harrion et al.(2008)에 따르면 공정혁신은 고용을 감소시키지만, 제품혁신은 고용을 창출한다.

유럽의 677개 제조업과 서비스기업에 대한 Bolgiacino et al.(2012)의 연구에 따르면 서비스와 고기술(high-tech) 제조업의 경우 연구개발투자가 고용에 긍정적 영향을 끼쳤지만, 전통(non high-tech)제조업의 경우 통계적으로 유의한 결과가 발견되지 않았다. 2002~2013년 사이 674개 유럽기업을 대상으로 한 Piva and Vivarelli(2017)의 연구에 따르면 연구개발투자는 중·고위(medium-and high-tech) 부문에서만 긍정적 영향을 끼치는 것으로 나타났다.

한편, 연구개발투자가 고용에 갖는 비선형효과에 대한 선행연구는 Bolgiacino(2014)가 2000~2008년 유럽기업을 대상으로 분석한 연구가 존재한다. Bolgiacino(2014)의 분석에 따르면 연구개발투자는 고용에 긍정적 영향을 끼치는 것으로 나타났으며, 고용에 미치는 비선형효과 역시 실증할

수 있었다. 이를 통해 Bolgiacino(2014)는 고용에 대한 R&D 탄력성이 매출액이나 R&D 집중도(R&D/매출액)를 높임으로서 증가될 수 있음을 보이고 있다.

국내 선행연구를 살펴보면 2003~2014년까지 증권시장에 상장된 8,722개 기업을 분석한 고윤성·최형규(2017)는 연구개발투자가 당기에만 고용에 긍정적 영향을 미치는 것으로 보고하고 있다. 반면, 2008년, 2010년 과학기술정책연구원이 수행한 기술혁신조사의 3,446개 제조 기업을 기술수준별로 횡단면 분석을 수행한 이석민(2017)은 기술수준별 모든 산업분야에서 고용에 대한 긍정적 영향을 발견하지 못했다. 1994~2006년 사이 299개 기업을 대상으로 정부연구개발투자가 고용에 미친 영향을 분석한 하태정·문선웅(2013)에 따르면 정부연구개발투자는 단기적으로 고용을 감소시키지만, 중장기적으로는 고용을 증가시키는 것으로 나타났다.

기술혁신 유형에 따른 선행연구를 살펴보면 2000~2007년 사이 한국신용정보(주)와 2008년 기술혁신활동조사를 결합한 패널자료를 분석한 신범철 외(2012)에 따르면 제품혁신은 고용에 유의한 영향을 주지 못한 반면, 공정혁신에서 고용에 유의한 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 반면 2002년 기술혁신조사를 이용하여 ICT기업과 비ICT기업을 비교분석한 문성배·전현배(2007)에 따르면 ICT, 비ICT기업 모두에서 제품혁신의 경우에만 기존제품보다 고용효과가 큰 것으로 나타났다.

중소기업을 대상으로 한 선행연구를 살펴보면, 2009~2015년까지 패널정보를 이용하여 소규모 창업기업을 분석한 김성환(2017)에 따르면 연구개발투자는 소규모 창업기업의 고용창출에 긍정적 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 마찬가지로 2009~2013년 통계청의 기업활동조사를 이용하여 수출형 중소기업을 분석한 김성환(2016)에 따르면 비제조업분야에서만 고용창출에 긍정적 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 중소기업에 대한 정부 R&D 지원

활동의 성과를 분석한 배영임(2015)의 연구에 따르면 정부의 R&D 지원은 기업 R&D가 큰 기업에서 고용증가율에 유의한 결과가 나타났다.

나. 분석과제

앞서 언급했듯이 연구개발투자가 고용에 미치는 영향은 이론의 문제가 아니라 실증의 문제이다. 이런 이유로 어떤 시기의 자료를 어떤 수준에서 분석하는가에 따라 다른 결과를 보여줄 수밖에 없으며, 최근의 경향을 파악하기 위해서는 최신자료를 바탕으로 지속적인 분석이 수행되어야 한다.

그런데 선행연구의 경우 중소기업으로 연구대상이 한정되거나, 대체로 분석대상이 전체 산업으로 포괄되어 기술수준별로 나타나는 세부적 차이를 분석하지 못하는 한계를 지니고 있었다. 물론 기술수준별로 연구개발투자가 갖는 영향을 분석한 이석민(2017)의 연구가 존재하지만, 그 경우에도 2005~2009년 DB를 활용한 조사에 국한되어 최근의 경향을 반영하지 못하고 있으며, 이마저도 제조업에 한정된 횡단면분석이라는 점에서 한계를 갖는다. 또한 대다수의 선행연구는 연구개발투자가 고용에 미치는 비선형 효과에 주목하지 못하여 고용증가를 위한 다양한 정책적 시사점을 도출하는데에도 한계를 보이고 있었다.

이와관련 본 연구는 통계청의 2006~2015년 기업활동조사 패널을 활용하여 선행연구가 갖는 한계를 다음과 같이 보완하고자 한다. 첫째, 분석대상을 제조업과 서비스업으로 확장하여 두 산업 사이에 연구개발투자가 고용에 미치는 공통점과 차이에 주목하고자 한다. 둘째, OECD 분류에 의거 제조업을 저기술·중기술·고기술·첨단기술산업으로 세분화하고, 서비스업은 지식서비스와 전통서비스로 나누어 기술수준별로 연구개발투자가 고용에 미치는 차이에 주목하고자 한다. 셋째, Bolgiacino(2014)의 논의를 토대로 연

구개발투자가 고용에 미치는 비선형 효과에 주목하여 이를 산업별, 기술수준별로 분석하고자 한다. 이를 통해 산업별, 기술수준별로 고용을 증진시키기 위한 정책적 시사점을 얻고자 한다.

3. 실증모형과 기초통계

가. 실증모형과 변수

본 연구에서 연구개발투자가 고용에 미치는 비선형 효과를 추정하기 위해 사용되는 실증모형은 Bolgiacino(2014)의 모형에 기반하고 있다. Bolgiacino(2014)는 CES 생산함수를 가정하고, 이윤극대화 조건에 의거하여 노동수요함수를 도출한 후 2차 다항식으로 구성된 비선형 추정식을 도출하였다. 그 모형은 아래 식 (1)과 같다¹⁾.

$$\begin{aligned} \log(labor)_{it} = & \alpha_0 + \alpha_1 \log(wage_{it}) + \alpha_2 \log(sale_{it}) + \alpha_3 \log(R \& D_{it}) \\ & + \alpha_4 \log^2(R \& D_{it}) + \alpha_5 \log^2(sale_{it}) \\ & + \alpha_6 \log(R \& D_{it}) \log(sale_{it}) + u_i + e_{it} \end{aligned} \quad (1)$$

labor 종업원수 = 상용직+임시일용직(기타 포함)

wage 1인당 임금, *sale* 매출액, *R&D* 연구개발투자

1) Bolgiacino(2014)는 R&D투자가 고용에 미치는 비선형에 관심을 두어 추정식에서 $\log^2(sale)$ 를 제외했으나, 본 연구에서는 원래 추정식의 의미를 살리는 취지에서 $\log^2(sale)$ 를 사용한다. Bolgiacino(2014) 역시 분석과정에 $\log^2(sale)$ 를 포함하여 분석하고 있다.

식 (1)에 사용된 변수를 살펴보면, *labor*는 종업원 수를 의미하며 상용직과 임시일용직의 합으로 측정하였다. *sale*은 매출액, *wage*는 1인당 임금을 의미한다. R&D는 연구개발투자를 의미하며 기술혁신의 대용변수이다. 각 변수에 로그를 취한 값을 모형에 사용하였다.

$\log(wage_{it})$ 의 계수 α_1 은 임금이 고용에 미치는 영향을 나타내며, (-)의 값을 가질 것으로 예측된다. $\log(sale_{it})$ 의 계수 α_2 는 매출액이 고용에 미치는 영향을 나타내며, (+)의 값을 가질 것으로 예측된다. 이차항 $\log^2(R\&D_{it})$ 의 계수 α_4 는 연구개발투자가 갖는 규모효과(scale effect)를 추정할 수 있도록 한다. 앞서 언급했듯이 연구개발투자에 규모효과(scale effect)가 존재한다면 고용에 긍정적으로 작용할 것이므로 이차항 $\log^2(R\&D_{it})$ 의 계수는 (+)값을 가질 것이다. 교차항 $\log(R\&D_{it})\log(sale_{it})$ 의 계수 α_6 은 매출액의 측면에서 큰 조직이 갖는 효율성에 기인한 크기효과(size effect)를 추정할 수 있도록 한다. 만약 크기효과(size effect)가 갖는 효율성이 존재한다면 연구개발투자는 고용에 부정적 영향을 끼칠 것이다. 이런 이유로 교차항 $\log(R\&D_{it})\log(sale_{it})$ 의 계수는 (-)의 값을 가질 것이다.

나. 자료 및 기초통계

본 연구에 사용된 데이터는 통계청에서 실시하는 2006~2015년 기업활동 조사를 이용한 불균형패널이다. 통계청은 도소매업 및 서비스업, 기타 서비스업은 자본금 10억원 이상, 그 외 업종에 대해서는 상용근로자 50인 이상, 자본금 3억원 이상 법인기업을 대상으로 매년 12,000~13,000개 기업의 경영활동을 조사하고 있다. 이 중 본 연구의 대상은 9,856개의 패널 개체로

구성된 제조업과 서비스업이다. 이에 대한 기초통계는 <표 2-1>과 같다. <표 2-1>을 보면 종업원 수, 매출액, 1인당임금의 측면에서는 서비스업이 제조업에 비해 높지만, 연구개발투자는 제조업이 크다.

<표 2-1> 산업별 기초통계 (단위: 명, 백만원)

	제조업+서비스업		제조업		서비스업	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
종업원 수	383	2,072	362	2,158	455	1,752
매출액	254,910	2,209,264	249,350	2,328,849	273,811	1,742,373
1인당임금	45	40	44	22	49	75
연구개발투자	6,023	141,542	6,974	160,757	2,789	16,557

기술수준별 분류는 OECD기준에 따라 제조업의 경우 저기술·중기술·고기술·첨단기술산업으로 나누었고, 서비스업은 지식서비스업과 전통서비스업으로 분류하였다. OECD기술수준 분류는 제조업의 경우 안병민·천세봉(2009), 서비스업의 경우 산업자원부를 참조하여 작성하였고, 분류 내용은 <표 2-3>, <표 2-4>와 같다. 이에 대한 기초통계는 <표 2-2>와 같다. <표 2-2>를 보면 제조업의 경우 종업원 수는 고기술, 첨단기술산업이 상대적으로 많고, 매출액은 중기술산업이 가장 크다. 임금은 중기술산업과 고기술산업이 가장 높고, 연구개발투자는 기술수준이 올라갈수록 증가하는데, 첨단기술산업의 경우 다른 기술수준에 비해 크게 높았다. 서비스업의 경우 종업원 수, 매출액, 1인당임금은 지식서비스업에 비해 전통서비스업의 값이 크지만, 연구개발투자는 지식서비스업의 값이 더 크다.

<표 2-2> 기술수준별 기초통계 (단위: 명, 백만원)

	제조업					
	저기술산업		중기술산업		고기술산업	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
종업원 수	303	734	280	866	378	2,191
매출액	132,437	363,944	318,025	2,343,300	253,688	1,755,305
1인당임금	40	32	45	19	45	19
연구개발투자	1,011	4,756	2,157	18,587	5,651	92,711
	제조업		서비스업			
	첨단기술산업		지식서비스업		전통서비스업	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
종업원 수	444	3,253	407	1,625	591	2,062
매출액	266,856	3,644,841	225,032	1,685,915	410,899	1,885,581
1인당임금	41	17	47	40	53	129
연구개발투자	17,613	310,138	2,993	18,470	2,216	9,250

<표 2-3> OECD 산업분류 : 제조업

	업 중 (중분류 SIC번호)
저기술	식품(10), 음료(11), 섬유(13), 의복(14), 가죽(15), 목재(16), 펄프(17), 인쇄(18), 가구(32), 기타제조업(33)
중기술	코크스석유(19), 고무플라스틱(22), 비금속광물(23), 1차금속(24), 금속가공(25)
고기술	화학(20), 전기장비(28), 기타기계장비(29), 자동차(30), 기타운송장비(31)
첨단기술	의약(21), 전자음향통신(26), 의료정밀광학(27)

참조 : 안병민·천세봉(2009)

<표 2-4> OECD 산업분류 : 서비스업

	업 중 (중분류 SIC번호)
지식 서비스	출판업(58), 영상·오디오기록물제작및배급업(59), 방송업(60), 통신업(61), 컴퓨터 프로그래밍·시스템통합및관리업(62), 정보서비스업(63), 금융업(64), 보험및연금업(65), 금융및보험관련서비스업(66), 연구개발업(70), 전문서비스업(71), 건축기술·엔지니어링및기타과학기술서비스업(72), 기타전문·과학및기술서비스업(73), 사업시설관리및조경서비스업(74), 사업지원서비스업(75), 교육서비스업(85), 사회복지서비스업(87), 창작·예술및여가관련서비스업(90), 스포츠및오락관련서비스업(91)
전통 서비스	자동차및부품판매(45), 도매및상품중개(46), 소매;자동차제외(47), 육상운송및파이프라인운송업(49), 수상운송업(50), 항공운송업(51), 창고및운송관련서비스업(52), 숙박업(55), 음식점및주점업(56), 부동산업(68), 임대업;부동산제외(69), 수리업(95), 기타개인서비스업(96)

참조 : 산업자원부(2007)

4. 분석결과

R&D가 고용에 미치는 효과는 추정식 (1)에 시간(year)더미를 추가하여 고정효과 모형으로 분석하였다. 고정효과모형은 시간에 따라 변하지 않는 패널개체의 특성을 통제할 수 있는 장점을 갖고 있다. 교차항과 이차항 사용에 따른 다중공선성에 대한 우려가 존재하여, 순차적으로 변수를 추가하여 분석함으로서 강건성을 확인하는 절차를 거쳤다.

가. 연구개발투자가 고용에 미치는 영향 : 제조업+서비스업

연구개발투자가 고용에 미치는 영향을 전체산업(제조업+서비스업)에 대

해 분석한 결과는 <표 2-5>와 같다. <표 2-5>의 (1)~(3)은 당기에 선형성과 비선형성을 비교하기 위해 비선형성을 나타내는 설명변수를 순차적으로 대입한 결과이며, (4)는 시차변수를 포함하여 전체적으로 분석한 결과이다.

먼저 통제변수를 살펴보면, 매출액이 고용에 미치는 영향은 $\log(sale_{it})$ 계수추정치가 (4)에서만 (+)의 유의한 값을 보여주고 있지만, $\log^2(sale_{it})$ 계수 추정값이 (+)의 유의한 값을 일관되게 나타나고 있어, 매출액 증가에 따라 U자형으로 체증하는 형태임을 알 수 있다. 임금이 고용에 미치는 영향은 예상대로 통계적으로 유의한 (-)의 값을 보여주고 있어, 고용에 부정적 영향을 미치는 것을 알 수 있다.

본 연구의 목적인 R&D가 고용에 미치는 영향을 당기를 중심으로 먼저 살펴보면, $\log(R\&D_{it})$ 가 고용에 미치는 선형관계를 보여주는 (1)에서 계수 추정치가 통계적으로 유의한 (+)의 값을 나타내어 긍정적 영향을 미치고 있음을 알 수 있다.

비선형관계를 보여주는 (2)~(4)의 결과를 살펴보면, (2)에서 $\log(R\&D_{it})$ 의 계수 추정치가 통계적으로 유의한 (-)의 값을 보여주고 있지만, $\log^2(R\&D_{it})$ 의 계수 추정치가 (2)~(4) 모두에서 통계적으로 유의한 (+)의 값을 보여주고 있다. 이는 고용에 긍정적 영향을 미치는 규모효과가 존재함을 보여주는 것으로서, R&D 증가에 따라 고용이 U자형으로 체증하고 있음을 알 수 있다. 또한 $(\log R\&D_{it})(\log sale_{it})$ 의 계수 추정치는 (3)~(4)에서 예상대로 모두 통계적으로 유의한 (-)의 값을 보여주고 있는데, 이는 매출액 증대에 따라 고용에 부정적 영향을 미치는 크기효과가 존재함을 의미한다.

R&D가 고용에 미치는 장기 영향을 보여주는 (4)의 결과를 보면 $\log(R\&D_{it-1})$ 와 $\log(R\&D_{it-2})$ 의 계수 추정치가 모두 통계적으로 유의한 (+)의 값을 나타내어, R&D가 장기적으로 고용에 긍정적 영향을 끼치고 있

음을 확인할 수 있다.

<표 2-5> R&D가 고용에 미치는 영향 :
전체 산업(제조업+서비스업)

	종속변수 : $\log(\text{종업원수})$			
	(1)	(2)	(3)	(4)
$\log(\text{sale}_{it})$	0.090 (1.12)	0.101 (1.22)	0.104 (1.38)	0.223** (2.25)
$\log^2(\text{sale}_{it})$	0.019*** (4.92)	0.018*** (4.66)	0.020*** (5.33)	0.014*** (2.85)
$\log(\text{wage}_{it})$	-0.585*** (-40.99)	-0.585*** (-40.85)	-0.585*** (-40.96)	-0.605*** (-25.09)
$\log(\text{R \& D}_{it})$	0.017*** (12.40)	-0.012** (-2.48)	0.052*** (3.53)	0.052*** (2.77)
$\log^2(\text{R \& D}_{it})$		0.003*** (6.10)	0.004*** (8.10)	0.004*** (6.79)
$(\log \text{R \& D}_{it})(\log \text{sale}_{it})$			-0.007*** (-4.82)	-0.008*** (-4.11)
$\log(\text{R \& D}_{it-1})$				0.012*** (8.52)
$\log(\text{R \& D}_{it-2})$				0.010*** (7.13)
연도	통제	통제	통제	통제
상수	3.980*** (9.32)	4.008*** (9.29)	3.772*** (9.92)	3.315*** (6.45)
표본 수	53,323	53,323	53,323	31,910
F값	418.18***	389.31***	380.28***	227.14***
$R^2(\text{overall})$	0.7131	0.7169	0.7152	0.7359

주1) ***는 1%, **는 5%, *는 10% 유의수준

주2) ()는 이분산이 고려된 Robust standard error에 기초한 t값

R&D가 고용에 미치는 단기 영향을 종합적으로 판단하기 위해, R&D가

고용에 미치는 탄력성을 도출하였고, 그 결과는 식 (2)와 같다. 고용에 대한 R&D 탄력성을 나타내는 식 (2)는 ① R&D의 직접적 탄력성인 α_3 , ② 매출액과 관련된 $(2\alpha_4 + \alpha_6)\log(sale_{it})$, ③ R&D 집중도(R&D/매출액)와 관련된 $2\alpha_4\log\left(\frac{R \& D_{it}}{sale_{it}}\right)$ 세 가지 항으로 구성되어 있다.

$$\begin{aligned} \frac{\partial \log(labor_{it})}{\partial \log(R \& D_{it})} &= \alpha_3 + 2\alpha_4 \log(R \& D_{it}) + \alpha_6 \log(sale_{it}) \\ &= \alpha_3 + (2\alpha_4 + \alpha_6) \log(sale_{it}) + 2\alpha_4 \log\left(\frac{R \& D_{it}}{sale_{it}}\right) \end{aligned} \quad (2)$$

식 (2)에 따라 전체산업을 살펴보면, $\alpha_3 > 0$, $(2\alpha_4 + \alpha_6) = 0$, $2\alpha_4 > 0$ 이 되어, R&D 집중도(R&D/매출액)가 증가할수록 탄력성이 증가함을 알 수 있다. 이는 전체산업의 측면에서 R&D가 고용에 미치는 (+)의 영향을 증가시키기 위해선 R&D 집중도를 높이는 것이 중요함을 의미한다. 매출액 및 R&D 집중도에 따라 이를 구해보면 <표 2-6>과 같다.

<표 2-6> 단기에 R&D가 고용에 미치는 탄력성 : 전체산업

매출액 (백만원)	①직접 효과	②크기 효과	③R &D 집중도에 따른 규모효과			R &D 집중도에 따른 총효과 ① + ② + ③		
			0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.03
3,832	0.052	-0.066	0.029	0.035	0.038	0.015	0.021	0.024
6,583	0.052	-0.070	0.033	0.039	0.042	0.015	0.021	0.024
8,626	0.052	-0.072	0.036	0.041	0.044	0.016	0.021	0.024
10,542	0.052	-0.074	0.037	0.043	0.046	0.015	0.021	0.024
12,361	0.052	-0.075	0.039	0.044	0.047	0.016	0.021	0.024
14,167	0.052	-0.076	0.04	0.045	0.048	0.016	0.021	0.024
15,994	0.052	-0.077	0.041	0.046	0.049	0.016	0.021	0.024
17,992	0.052	-0.078	0.042	0.047	0.05	0.016	0.021	0.024
20,051	0.052	-0.079	0.042	0.048	0.051	0.015	0.021	0.024
22,357	0.052	-0.080	0.043	0.049	0.052	0.015	0.021	0.024

나. 연구개발투자가 고용에 미치는 영향 : 산업별

연구개발투자가 고용에 미치는 영향을 산업별로 분석한 결과는 <표 2-7>과 같다. 먼저 통제변수로서 매출액이 고용에 미치는 영향을 살펴보면, 제조업의 경우 통계적으로 유의한 (+)의 결과가 나왔지만, 서비스업의 경우 예상과 달리 유의한 결과가 나오지 않았다. 그렇지만 이는 매출액이 고용에 미치는 영향이 없음을 의미하는 것이 아니다. 매출액의 공급향이 통계적으로 유의한 (+)의 영향을 미치는 것으로 나타났기 때문에 매출액이 고용에 미치는 효과는 선형이 아니라 꼭짓점이 원점에서 출발하는 U자 형태로 이루어짐을 의미한다. 이는 제조업, 서비스업 모두 매출액이 고용에 미치는 영향은 매출증가에 따라 일정한 수준으로 증가하는 것이 아니라 체증하고 있음을 보여주고 있다. 단, 이차항의 계수를 보면 서비스업이 제조업보다 2배에 이를 정도로 크다. 이는 매출액 증대에 따른 고용효과가 제

조업에 비해 서비스업에서 더 가파르게 이루어지고 있음을 의미한다.

임금이 고용에 미치는 영향은 예상대로 (-)의 효과를 미치는 것으로 나타났다. 제조업, 서비스업 모두에서 임금상승은 고용에 통계적으로 유의한 (-)의 값을 나타내고 있다. 단, 임금이 고용에 미치는 (-)의 효과는 제조업 보다는 서비스업에서 더 크게 나타나고 있다. 이는 임금이 상승할 경우 서비스부문에 미치는 고용의 영향이 더 큼을 의미한다.

당기에 R&D가 고용에 미치는 영향을 살펴보면, 제조업과 서비스업 모두 $\log(R\&D_{it})$ 의 계수추정치가 통계적으로 유의한 (+)의 영향을 미치고 있으며, 서비스업이 제조업에 비해 2배 가량 크다. 그렇지만 $\log^2(R\&D_{it})$ 의 계수 추정치가 제조업에서만 통계적으로 유의한 (+)의 값을 나타내고 있다. 이는 R&D의 규모효과(scale effect)에 따른 고용증대가 제조업의 경우만 존재함을 의미한다.

$(\log R\&D_{it})(\log sale_{it})$ 의 계수 추정치는 제조업, 서비스업 모두에서 통계적으로 유의한 (-)의 값을 보여주고 있다. 이는 매출액이 큰 기업에서 R&D가 고용에 갖는 부정적 크기효과(size effect)가 제조업 뿐만 아니라 서비스업에서도 존재함을 의미하는데, 그 크기가 제조업, 서비스업에서 동일하여 고용에 미치는 부정적 영향이 동일함을 알 수 있다.

R&D가 고용에 미치는 장기 영향을 살펴보면, $\log(R\&D_{it-1})$ 와 $\log(R\&D_{it-2})$ 의 계수 추정치가 제조업, 서비스업 모두에서 통계적으로 유의한 (+)의 값을 나타내어, R&D가 장기적으로 고용에 긍정적 영향을 끼치고 있음을 확인할 수 있다.

<표 2-7> R&D가 고용에 미치는 영향 : 산업별

	종속변수 : log(종업원수)	
	제조업	서비스업
$\log(sale_{it})$	0.229*** (2.73)	0.106 (0.61)
$\log^2(sale_{it})$	0.012*** (3.04)	0.024*** (2.72)
$\log(wage_{it})$	-0.589*** (-20.13)	-0.614*** (-17.87)
$\log(R \& D_{it})$	0.042*** (2.62)	0.087** (2.27)
$\log^2(R \& D_{it})$	0.005*** (7.99)	0.001 (0.52)
$(\log R \& D_{it})(\log sale_{it})$	-0.008*** (-4.65)	-0.008** (-2.06)
$\log(R \& D_{it-1})$	0.010*** (7.14)	0.015*** (4.10)
$\log(R \& D_{it-2})$	0.009*** (6.41)	0.009*** (2.63)
연도	통제	통제
상수	3.420*** (7.46)	3.545*** (4.18)
표본 수	25,727	6,183
F값	193.60***	54.57***
$R^2(\text{overall})$	0.7738	0.7078

주1) ***는 1%, **는 5%, *는 10% 유의수준

주2) ()는 이분산이 고려된 Robust standard error에 기초한 t값

식 (2)에 따라 단기에 R&D가 고용에 미치는 탄력성을 구해보면, 제조업의 경우 $\alpha_3 > 0$, $(2\alpha_4 + \alpha_6) > 0$, $2\alpha_4 > 0$ 이 되어, R&D 집중도가 일정할 경우 매출액을 증대시키거나, 혹은 매출액이 일정할 경우 R&D 집중도를 증가시킬 경우 R&D가 고용에 미치는 (+)의 영향이 증가될 수 있음을 의미한다.

이는 제조업의 경우 매출액이 큰 기업을 육성하거나 R&D 집중도가 큰 기업을 지원하여 R&D가 고용에 미치는 긍정적 영향을 증가시킬 수 있음을 의미한다. 이를 구해보면 <표 2-8>과 같다.

<표 2-8> 단기에 R&D가 고용에 미치는 탄력성 : 제조업

매출액 (백만원)	①직접 효과	②크기 효과	③R &D 집중도에 따른 규모효과			R &D 집중도에 따른 총효과 ① + ② + ③		
			0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.03
3,832	0.042	-0.066	0.036	0.043	0.047	0.012	0.019	0.023
6,583	0.042	-0.070	0.042	0.049	0.053	0.014	0.021	0.025
8,626	0.042	-0.072	0.045	0.052	0.056	0.015	0.022	0.026
10,542	0.042	-0.074	0.047	0.054	0.058	0.015	0.022	0.026
12,361	0.042	-0.075	0.048	0.055	0.059	0.015	0.022	0.026
14,167	0.042	-0.076	0.05	0.056	0.061	0.016	0.022	0.027
15,994	0.042	-0.077	0.051	0.058	0.062	0.016	0.023	0.027
17,992	0.042	-0.078	0.052	0.059	0.063	0.016	0.023	0.027
20,051	0.042	-0.079	0.053	0.06	0.064	0.016	0.023	0.027
22,357	0.042	-0.080	0.054	0.061	0.065	0.016	0.023	0.027

서비스업의 경우 $\alpha_3 > 0$, $(2\alpha_4 + \alpha_6) < 0$, $2\alpha_4 = 0$ 이 되어 매출액이 커짐에 따라 R&D가 고용에 미치는 탄력성이 점점 감소하고 있다. 이는 서비스업의 경우 단순히 매출액이 큰 기업의 R&D를 지원하는 정책이 고용의 측면에선 효과적이지 못함을 의미한다. 그 값을 구하면 <표 2-9>와 같다.

<표 2-9> 단기에 R&D가 고용에 미치는 탄력성 : 서비스업

매출액 (백만원)	① 직접효과	② 크기효과	①+② 총효과	매출액 (백만원)	① 직접효과	② 크기효과	①+② 총효과
15,994	0.087	-0.077	0.010	31,183	0.087	-0.083	0.004
17,992	0.087	-0.078	0.009	34,977	0.087	-0.084	0.003
20,051	0.087	-0.079	0.008	39,452	0.087	-0.085	0.002
22,357	0.087	-0.080	0.007	44,355	0.087	-0.086	0.001
24,985	0.087	-0.081	0.006	50,395	0.087	-0.087	0.000
27,922	0.087	-0.082	0.005	53,816	0.087	-0.087	0.000

다. 연구개발투자가 고용에 미치는 영향 : 기술수준별

제조업의 경우 R&D가 고용에 미치는 영향을 기술수준별로 살펴본 분석 결과는 <표 2-10>과 같다. 먼저 통제변수를 살펴보면, 매출액은 저기술, 첨단기술산업의 경우 $\log^2(sale_{it})$ 의 계수 추정치가 유의한 (+)의 값을 보여 U자형으로 고용에 미치는 비선형 효과를 확인할 수 있다. 그렇지만 중기술 산업의 경우 매출액이 고용에 미치는 효과는 역U자형을 나타내어 일정수준을 넘어설 경우 오히려 고용이 감소하고 있다. 고기술산업의 경우 $\log^2(sale_{it})$ 의 계수 추정치가 통계적으로 유의하지 않고, $\log(sale_{it})$ 의 추정치만 통계적으로 유의한 (+)의 값을 나타내어 고용에 미치는 영향이 선형적이다. 기술수준별로 매출액이 고용에 미치는 영향은 $\log^2(sale_{it})$ 의 계수가 가장 큰 저기술산업이 가장 높다. 임금이 고용에 미치는 영향은 예상대로 모든 산업에서 통계적으로 유의한 (-)의 값을 보이고 있으며, 기술수준이 낮은 저·중기술산업이 고·첨단기술산업에 비해 더 큰 영향을 받고 있다.

<표 2-10> 기술수준별 R&D가 고용에 미치는 영향 : 제조업

	종속변수 : log종업원수			
	제조업			
	저기술	중기술	고기술	첨단기술
$\log(sale_{it})$	-0.055 (-0.23)	0.684*** (6.14)	0.259* (1.82)	0.043 (0.32)
$\log^2(sale_{it})$	0.028** (2.46)	-0.010** (-2.07)	0.009 (1.46)	0.021*** (3.08)
$\log(wage_{it})$	-0.773*** (-20.61)	-0.652*** (-17.96)	-0.525*** (-8.50)	-0.549*** (-19.02)
$\log(R \& D_{it})$	-0.032 (-0.69)	-0.053* (-1.93)	0.047** (2.00)	0.068* (1.65)
$\log^2(R \& D_{it})$	-0.002 (-1.19)	0.005*** (3.93)	0.004*** (4.88)	0.009*** (5.31)
$(\log R \& D_{it})(\log sale_{it})$	0.006 (1.11)	0.001 (0.25)	-0.007*** (-3.17)	-0.014*** (-2.97)
$\log(R \& D_{it-1})$	0.007** (2.19)	0.005 (1.47)	0.009*** (4.92)	0.022*** (5.08)
$\log(R \& D_{it-2})$	-0.001 (-0.16)	0.008*** (2.94)	0.011*** (5.20)	0.016*** (4.17)
연도	통제	통제	통제	통제
상수	5.188*** (3.86)	1.344** (2.05)	3.175*** (4.08)	4.168*** (5.91)
표본 수	3,944	4,844	10,830	6,109
F값	61.55***	55.98***	89.45***	73.18***
$R^2(\text{overall})$	0.8116	0.7488	0.8003	0.7407

주1) ***는 1%, **는 5%, *는 10% 유의수준

주2) ()는 이분산이 고려된 Robust standard error에 기초한 t값

당기에 R&D가 고용에 미치는 영향을 먼저 살펴보면, 저기술 산업의 경우 $\log(R \& D_{it})$ 계수 추정치가 통계적으로 유의하지 않아 고용에 미치는 긍정적 효과가 존재하지 않았고, $\log^2(R \& D_{it})$ 와 $(\log R \& D_{it})(\log sale_{it})$ 의 계

수 추정치 또한 통계적으로 유의하지 않아 규모효과와 크기효과 모두 존재하지 않았다.

중기술산업의 경우 $\log(R \& D_{it})$ 계수 추정치가 통계적으로 유의한 (-)의 값을 가졌지만, $\log^2(R \& D_{it})$ 의 계수 추정치가 통계적으로 유의한 (+)을 나타내고 있다. 이는 중기술산업의 경우 고용에 긍정적인 규모효과가 존재하고는 있지만, R&D가 증가하더라도 일정 수준까지는 고용이 감소하고, 특정 수준을 넘어설 때 고용에 긍정적 영향을 끼친다는 것을 의미한다. $(\log R \& D_{it})(\log sale_{it})$ 의 계수 추정치는 통계적으로 유의하지 않아 매출액 증대에 따른 R&D의 부정적 크기효과는 존재하지 않음을 알 수 있다.

고기술·첨단기술산업의 경우 $\log(R \& D_{it})$ 계수 추정치가 통계적으로 유의한 (+)의 값을 나타내고, $\log^2(R \& D_{it})$ 의 계수 추정치도 모두 유의한 (+)의 값을 나타내어 고용에 긍정적인 규모효과가 존재함을 알 수 있다. 단, $\log^2(R \& D_{it})$ 의 계수 추정치가 첨단기술산업이 2배나 커 규모효과가 더 클 수 있다. $(\log R \& D_{it})(\log sale_{it})$ 의 계수 추정치 또한 두 산업 모두에서 통계적으로 유의한 (-)의 값을 나타내어, 고용에 부정적인 크기효과 역시 존재함을 알 수 있다. $(\log R \& D_{it})(\log sale_{it})$ 의 계수 추정치 역시 첨단기술산업의 (-)의 효과가 2배에 이르러 매출액 증대에 따른 부정적 영향 또한 더 크다.

R&D가 고용에 미치는 장기 영향을 살펴보면, 저기술 산업의 경우 $\log(R \& D_{it-1})$ 의 계수 추정치가, 중기술 산업의 경우 $\log(R \& D_{it-2})$ 의 계수 추정치가 통계적으로 유의한 (+)의 값을 나타내어 긍정적 영향이 존재함을 알 수 있다. 고기술, 첨단기술산업은 $\log(R \& D_{it-1})$ 와 $\log(R \& D_{it-2})$ 의 계수 추정치가 모두 통계적으로 유의한 (+)의 값을 나타내고 있으며, 그 크기 또한 저기술, 중기술산업에 비해 크다. 특히 첨단기술산업의 경우

$\log(R\&D_{it-1})$ 의 계수 추정치가 다른 산업의 계수 추정치에 비해 2배 이상 높아 장기에 미치는 고용효과는 기술수준이 높을수록 크다는 것을 알 수 있다.

식 (2)를 통해 단기에 R&D가 고용에 미치는 전체적인 효과를 살펴보면, 저기술산업은 $\alpha_3 = 0$, $\alpha_4 = 0$, $\alpha_6 = 0$ 이어서 고용에 대한 R&D 탄력성이 0이다. 중기술산업은 $\alpha_3 < 0$, $\alpha_4 > 0$, $\alpha_6 = 0$ 이어서 R&D 증가에 따라 고용탄력성이 증가함을 알 수 있다. 고기술·첨단기술산업은 $\alpha_3 > 0$, $(2\alpha_4 + \alpha_6) > 0$, $2\alpha_4 > 0$ 이어서 R&D 집중도(R&D/매출액)가 일정할 경우 매출액이 커지면 고용에 대한 R&D 탄력성이 커지고, 매출액이 일정한 경우 R&D 집중도를 증가시키면 고용에 대한 R&D 탄력성이 커지는 것을 확인할 수 있다. 고기술, 첨단기술산업의 매출액과 R&D 집중도에 따른 탄력성은 <표 2-11>, <표 2-12>와 같다.

<표 2-11> 단기에 R&D가 고용에 미치는 탄력성 : 고기술산업

매출액 (백만원)	①직접 효과	②크기 효과	③ R & D 집중도에 따른 규모효과			R & D 집중도에 따른 총효과 ① + ② + ③		
			0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.03
3,832	0.047	-0.058	0.029	0.035	0.038	0.018	0.024	0.027
6,583	0.047	-0.062	0.033	0.039	0.042	0.018	0.024	0.027
8,626	0.047	-0.063	0.036	0.041	0.044	0.020	0.025	0.028
10,542	0.047	-0.065	0.037	0.043	0.046	0.019	0.025	0.028
12,361	0.047	-0.066	0.039	0.044	0.047	0.020	0.025	0.028
14,167	0.047	-0.067	0.04	0.045	0.048	0.020	0.025	0.028
15,994	0.047	-0.068	0.041	0.046	0.049	0.020	0.025	0.028
17,992	0.047	-0.067	0.042	0.047	0.050	0.020	0.025	0.028
20,051	0.047	-0.069	0.042	0.048	0.051	0.020	0.026	0.029
22,357	0.047	-0.070	0.043	0.049	0.052	0.020	0.026	0.029

<표 2-12> 단기에 R&D가 고용에 미치는 탄력성 : 첨단기술산업

매출액 (백만원)	①직접 효과	②크기 효과	③R & D 집중도에 따른 규모효과			R & D 집중도에 따른 총효과 ① + ② + ③		
			0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.03
3,832	0.068	-0.116	0.066	0.078	0.085	0.018	0.030	0.037
6,583	0.068	-0.123	0.075	0.088	0.095	0.020	0.033	0.040
8,626	0.068	-0.127	0.080	0.093	0.100	0.021	0.034	0.041
10,542	0.068	-0.130	0.084	0.096	0.104	0.022	0.034	0.042
12,361	0.068	-0.132	0.087	0.099	0.106	0.023	0.035	0.042
14,167	0.068	-0.134	0.089	0.102	0.109	0.023	0.036	0.043
15,994	0.068	-0.136	0.091	0.104	0.111	0.023	0.036	0.043
17,992	0.068	-0.137	0.093	0.106	0.113	0.024	0.037	0.044
20,051	0.068	-0.139	0.095	0.108	0.115	0.024	0.037	0.044
22,357	0.068	-0.140	0.097	0.110	0.117	0.025	0.038	0.045

서비스업을 지식서비스업과 전통서비스업으로 세분화하여 고용에 미치는 영향을 분석한 결과는 <표 2-13>과 같다. 매출액이 고용에 미치는 영향은 지식서비스업의 경우 $\log(sale_{it})$ 의 계수 추정치가 통계적으로 유의하지 않았지만, $\log^2(sale_{it})$ 계수 추정치가 통계적으로 유의한 (+)의 값을 가져 U자형 형태를 보이고 있다. 반면, 전통서비스업의 경우 $\log(sale_{it})$ 계수 추정치만 (+)의 유의한 값을 나타내었다. 임금이 고용에 미치는 영향은 예상대로 통계적으로 유의한 (-)의 값을 보여주었고, 지식서비스업에 비해 전통서비스업의 부정적 영향이 더 컸다. 이는 전통서비스업이 임금상승에 더 민감한 영향을 받고 있음을 의미한다.

<표 2-13> 기술수준별 R&D가 고용에 미치는 영향

	종속변수 : log종업원수	
	서비스업	
	지식서비스업	전통서비스업
$\log(sale_{it})$	0.067 (0.39)	0.948*** (2.73)
$\log^2(sale_{it})$	0.027*** (2.94)	-0.016 (-1.07)
$\log(wage_{it})$	-0.553*** (-14.39)	-0.829*** (-14.30)
$\log(R \& D_{it})$	0.111** (2.31)	0.051 (1.06)
$\log^2(R \& D_{it})$	0.001 (0.30)	-0.000 (-0.01)
$(\log R \& D_{it})(\log sale_{it})$	-0.010** (-2.18)	-0.003 (-0.59)
$\log(R \& D_{it-1})$	0.015*** (3.59)	0.009 (1.32)
$\log(R \& D_{it-2})$	0.008** (2.10)	0.011 (1.37)
연도	통제	통제
상수	3.559*** (4.23)	-0.400 (-0.20)
표본 수	4,728	1,455
F값	43.72***	27.02***
$R^2(\text{overall})$	0.7601	0.7246

주1) ***는 1%, **는 5%, *는 10% 유의수준

주2) ()는 이분산이 고려된 Robust standard error에 기초한 t값

R&D가 고용에 미치는 당기 영향을 살펴보면 지식서비스업의 경우 $\log(R \& D_{it})$ 계수 추정치가 통계적으로 유의한 (+)의 값을 나타내었지만, $\log^2(R \& D_{it})$ 계수 추정치가 유의하지 않아 고용에 긍정적인 규모효과를

확인할 수 없었다. 반면, $(\log R\&D_{it})(\log sale_{it})$ 계수 추정치가 통계적으로 유의한 (-)의 값을 보여 매출액 증대에 따른 부정적인 크기효과를 확인할 수 있었다.

전통서비스업의 경우 $\log(R\&D_{it})$ 의 계수 추정치가 통계적으로 유의하지 않았고, $\log^2(R\&D_{it})$ 계수 추정치 또한 통계적으로 유의하지 않음은 물론, $(\log R\&D_{it})(\log sale_{it})$ 의 계수 추정치도 통계적으로 유의하지 않았다. 전체적으로 R&D가 전통서비스업의 고용에 미치는 영향은 긍정적이지도 부정적이지도 않았다.

R&D가 고용에 미치는 장기 영향을 살펴보면, 지식서비스업의 경우 $\log(R\&D_{it-1})$ 와 $\log(R\&D_{it-2})$ 의 계수 추정치가 모두 통계적으로 유의한 (+)의 값을 나타내어 고용에 미치는 긍정적 효과를 확인할 수 있었지만, 전통서비스업의 경우 모두 통계적으로 유의하지 않아 고용에 긍정적이지도 부정적이지도 않았다.

식 (2)를 통해 R&D가 단기에 미치는 전체적인 효과를 살펴보면, 지식서비스의 경우 $\alpha_3 > 0$, $(2\alpha_4 + \alpha_6) < 0$, $2\alpha_4 = 0$ 이 되어 매출액이 커짐에 따라 고용에 대한 R&D 탄력성이 점점 떨어지고 있다. 이는 지식서비스업의 경우 단순히 매출액이 큰 기업의 R&D를 지원하는 것으로는 고용에 오히려 부정적 효과가 나타날 수 있음을 의미한다. 이를 계산한 결과는 <표 2-14>와 같다.

<표 2-14> 단기에 R&D가 고용에 미치는 탄력성 : 지식서비스업

매출액 (백만원)	① 직접효과	② 크기효과	①+② 총효과	매출액 (백만원)	① 직접효과	② 크기효과	①+② 총효과
17,992	0.111	-0.098	0.013	39,452	0.111	-0.106	0.005
20,051	0.111	-0.099	0.012	44,355	0.111	-0.107	0.004
22,357	0.111	-0.100	0.011	50,395	0.111	-0.108	0.003
24,985	0.111	-0.101	0.010	53,816	0.111	-0.109	0.002
27,922	0.111	-0.102	0.009	57,942	0.111	-0.110	0.001
31,183	0.111	-0.104	0.007	67,606	0.111	-0.111	0.000
34,977	0.111	-0.105	0.006	79,406	0.111	-0.113	-0.002

5. 결론

본 연구는 통계청의 2006-2015년 기업활동조사 패넬을 이용하여 R&D가 고용에 미치는 비선형효과를 산업별, 기술수준별로 분석하였다. 분석 결과는 다음과 같다.

첫째, 매출액의 경우 전체산업뿐만 아니라 제조업, 서비스업으로 나누어 분석한 경우에도 $\log^2(sale_{it})$ 의 계수추정치가 (+)의 값을 나타내어, U자형의 비선형 효과를 확인할 수 있었고, 그 영향은 서비스업에서 더 크게 나타났다. 이를 기술수준별로 세분화하여 분석한 결과 저기술산업, 첨단기술산업, 지식서비스의 경우에만 $\log^2(sale_{it})$ 의 계수추정치가 (+)의 값을 나타내었고, 중기술산업의 경우 $\log^2(sale_{it})$ 의 계수추정치가 (-)의 값을 나타내어 고용에 미치는 영향이 역U자형인 것으로 나타났다.

둘째, 임금이 고용에 미치는 영향은 모든 경우 (-)의 값을 보여주었고, 제조업보다는 서비스업에 미치는 부정적 영향이 더 컸다. 기술수준별로는

고기술·첨단기술산업에 비해 중기술·저기술산업의 부정적 영향이 더 컸고, 지식서비스업에 비해 전통서비스업의 부정적 영향이 더 크게 나타났다.

셋째, R&D가 고용에 미치는 영향은 전체산업을 대상으로 했을 때, 장·단기에 미치는 (+)의 효과를 확인할 수 있었고, 고용에 긍정적인 규모효과와 부정적인 크기효과를 모두 확인하여 R&D가 고용에 미치는 비선형 효과를 확인할 수 있었다. 이를 통해 단기에서 R&D 집중도를 높일 경우 고용에 대한 R&D 탄력성을 높일 수 있음을 확인할 수 있었다. 그렇지만, 제조업과 서비스업으로 나누어 분석한 결과 제조업의 경우 매출액을 키우거나 R&D 집중도를 높여 고용에 대한 R&D 탄력성을 높일 수 있었지만, 서비스업의 경우 매출액이 커짐에 따라 고용에 대한 R&D 탄력성이 점점 감소하였다.

넷째, 제조업의 경우 R&D가 고용에 미치는 영향은 기준수준별로 중요한 차이가 존재했다. 저기술 산업의 경우 R&D가 고용에 미치는 비선형효과를 발견할 수 없었고, 1기 전기에만 (+)의 영향을 미치고 있었다. 중기술 산업의 경우 2기 전기 R&D의 계수추정치가 (+)값을 나타내어 장기적으로 고용에 긍정적 영향을 미침을 확인할 수 있었고, $\log^2(R\&D_{it})$ 의 계수 추정치가 (+)을 가져 R&D 증가에 따라 고용에 대한 R&D 탄력성이 증가함을 확인할 수 있었다. 단, 당기의 R&D 계수추정치가 (-)의 값이고, $\log^2(R\&D_{it})$ 의 계수추정치가 (+)을 가져 R&D가 증가하더라도 일정 수준까지는 고용이 감소하고, 특정 수준을 넘어설 때 고용에 긍정적 영향을 끼쳤다. 고기술, 첨단기술산업의 경우 R&D가 고용에 미치는 영향이 유사한 모습을 보였다. 장단기에 걸쳐 (+)의 효과를 확인할 수 있었고, 고용에 긍정적 영향을 주는 규모효과와 부정적 영향을 주는 크기효과를 모두 확인할 수 있었다. 첨단기술산업은 긍정적인 규모효과와 부정적인 크기효과 모두에서 고기술산업보다 컸다.

다섯째, 서비스업을 지식서비스업과 전통서비스업으로 나누어 분석한 결과 R&D가 고용에 미치는 영향은 크게 차이가 있었다. 지식서비스업은 장단기에 걸쳐 R&D가 고용에 (+)의 영향을 미치고 있었다. 고용에 긍정적인 규모효과를 발견할 수 없었지만, 부정적 영향을 주는 크기효과를 발견할 수 있었다. 이를 통해 단기에서 고용에 대한 R&D의 탄력성은 매출액 증대에 따라 점점 감소함을 확인하였다. 반면, 전통서비스업의 경우 R&D가 고용에 미치는 영향은 긍정적이지도 부정적이지도 않았다.

본 연구가 갖는 정책적 시사점은 다음과 같다. 첫째, 제조업의 경우 매출액 규모를 키우거나 R&D 집약도가 높은 기업에 대한 지원을 통해 고용에 대한 R&D 탄력성을 높일 수 있는 대안적 선택이 존재한다는 것이다. 고기술산업과 첨단기술산업의 경우 두 가지 선택지를 통해 R&D가 고용에 미치는 긍정적 효과를 높일 수 있으며, 중기술산업의 경우 R&D를 증가시키는 것 자체가 고용에 대한 R&D 탄력성을 높일 수 있음을 확인할 수 있었다. 이는 고용 측면에서 볼 때, R&D 지원 정책이 중기술 이상의 산업을 중심으로 이루어져야 함을 의미한다.

둘째, 서비스업의 경우 제조업과 달리 R&D 지원 정책에 세심한 조정이 요구된다. 지식서비스업의 경우 장단기에 걸쳐 고용에 미치는 R&D의 긍정적 영향을 확인할 수 있었지만, 전통서비스업의 경우 이를 확인할 수 없었다. 이는 고용 측면에서 볼 때, 서비스업에 대한 R&D 지원정책이 지식서비스업을 중심으로 이루어져야 함을 의미한다. 또한 지식서비스의 경우에도 단기의 고용에 대한 R&D 탄력성은 매출액 규모가 커질수록 감소하고 있었다. 이는 고용 측면에서 볼 때 지식서비스업에 대한 R&D 지원정책이 중·소규모 기업을 중심으로 이루어져야 함을 의미한다.

본 연구는 R&D가 야기하는 기술혁신이 고용에 미치는 영향을 분석하였으나, 자료의 한계로 기술혁신을 공정혁신과 제품혁신으로 분리하여 각각

이 야기하는 결과를 분석할 수는 없었다. 이런 이유로 기술수준별로 나타나는 R&D의 영향이 공정혁신의 영향때문인지 혹은 제품혁신의 영향때문인지 특정할 수 없었다. 물론 Pavitt(1984)에 따르면 기술수준이 높은 산업의 경우 신기술을 자체 R&D를 통해 개발하는 것이 중요하지만, 그렇지 않은 산업의 경우 다른 산업에서 개발된 혁신을 이용한다. 이에 비추어보면 기술수준이 높은 산업일수록 R&D를 통한 신제품개발이 중요하고, 신제품 개발에 따른 고용친화적 효과 때문에 기술수준별로 고용에 미치는 차이가 있을 것으로 추론할 수 있다. 그렇지만 제품혁신과 공정혁신에 대한 분석을 수행하지 않은 관계로 이에 대한 엄밀한 해석은 추가 논의를 통해 수행하고자 한다. 또한 총임금에 대한 자료만 존재하여 R&D가 상용직에 미치는 영향과 총종업원에 미치는 영향을 비교분석할 수 없었다. 이를 분석하는 것은 추후의 과제가 될 것이다.

Ⅲ. 거래집중도가 연구개발집중도에 미치는 영향

1. 문제제기

대·중소기업 간 거래관계에서 수요기업이 공급기업의 성과에 어떤 영향을 미치는가는 매우 논쟁적인 연구주제이다. 현존하는 대·중소기업 간 거래관계에서 수요기업이 재화와 서비스를 공급하는 협력공급기업의 성장을 추동한다면 이를 지속 발전시켜야 하지만, 그렇지 못할 경우 수정·보완해야 할 필요성이 사회적으로 제기되기 때문이다.

주지하다시피 과거 한국 경제는 최종재를 생산하는 대기업과 중간재를 공급하는 협력공급기업 간의 거래관계를 통해 발전해왔다. 대기업이 성장하면 중간재를 공급하는 협력공급기업의 매출 역시 증가될 수밖에 없기 때문에, 대기업과의 협력관계를 통해 중소기업 역시 성장할 수 있었다(김선옥·박정수, 2016 ; 복득규, 2008).

그렇지만 외환위기 이후 대기업의 눈부신 성장에도 내수가 활성화되지 않는 것은 물론, 대기업과 중소기업 간 격차가 확대되면서 대기업을 중심으로 한 성장전략과 낙수효과에 대한 의문이 제기되고 있는 상황이다(정준호, 2014). 우선 매출이나 영업이익을 둘러싼 영역에서 낙수효과에 대해 의문을 제기하는 연구가 다수 존재한다. 대기업이 해외계열사와 자회사를 통한 조달을 증가시키면서 대기업 성장의 낙수효과가 약화되고 있다는 것이

다(김근수, 2012 ; 김상조, 2012 ; 홍장표, 2014). 그럼에도 여전히 낙수효과의 중요성을 강조하는 연구 역시 다수 존재한다. 대기업의 성장이 공급기업의 매출성장과 투자에 긍정적 역할을 하고 있거나, 공급중소기업의 영업 이익에 긍정적 역할을 하고 있다는 것이다(이병기, 2012 ; 이종욱·오승연, 2014 ; 남종석·김중호, 2017).

대·중소기업 간 거래관계에서 수요기업이 공급기업의 연구개발투자에 미치는 영향은 어떠한가? 한편으로 대·중소기업 간 거래관계에서 수요기업이 공급중소기업의 연구개발투자에 부정적 영향을 끼친다는 실증연구가 존재한다. 단가인하, 기술유출과 같은 수요기업의 기회주의가 공급중소기업의 연구개발투자를 약화시키는 원인이 되고 있다는 것이다(홍장표, 2011). 다른 한편으로 경쟁도가 높고 기술수준이 높은 산업의 경우 대기업과의 거래관계 증가가 공급중소기업의 연구개발투자에 긍정적으로 작용한다는 연구 결과도 존재한다. 대기업과의 거래량이 증가할 경우 안정적인 판매처가 확보되기 때문에, 공급기업은 혁신강화를 통해 성장을 도모하려 한다는 것이다(김선옥·박정수, 2016).

그런데 대·중소기업 간 거래관계에서 수요기업이 공급기업의 연구개발투자에 미치는 영향에 대한 선행연구는 협력공급기업을 식별할 수 있는 자료의 한계 때문에 제한적으로 이루어질 수밖에 없었다. 이 분야의 대표적 선행연구인 홍장표(2011), 홍장표·남종석(2016)의 분석은 해당 산업에서 매입만 있고 매출이 없는 선도기업과 거래관계를 맺고 있는 공급기업의 연구개발투자를 거래관계가 없는 비공급기업과 비교하는 간접적인 방법을 통해 이루어졌다. 이로 인해 수요기업과의 거래 증가가 공급기업의 연구개발투자에 미치는 영향을 직접 분석하지 못했다. 대기업과의 거래량 증가가 연구개발집중도에 미치는 영향을 분석한 김선옥·박정수(2016)의 연구 역시 개별기업에 대한 매출이 아니라 매출액에서 대기업이 차지하는 비중을 따

라 연구개발집중도의 차이를 분석한 것이라는 점에서 한계를 갖는다. 전체 매출이 같더라도 특정 대기업에 매출이 집중되는 것과 여러 대기업에 분산되는 것은 공급기업에 다른 영향을 미칠 것으로 추론할 수 있기 때문이다. 이런 이유로 수요기업이 공급기업에 미치는 영향을 분석하기 위해서는 전체 매출이 아니라 개별기업에 대한 매출이 차지하는 비중을 통해 분석이 이루어져야 한다.

선행연구가 갖는 한계를 보완하고자 본 연구는 한국기업데이터(주)의 2009~2016년 패널 자료를 바탕으로 대·중소기업간 거래관계 네트워크를 식별하고, 이 거래네트워크에 포함된 중소기업을 대상으로 수요기업에 대한 거래집중도가 공급기업의 연구개발집중도(=연구개발비/매출액)에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 한국기업데이터(주)가 제공하는 각 기업별 판매처와 판매액 정보를 이용하여 제조업 중심의 선도기업 거래네트워크를 구축하고, 선도기업 거래네트워크에 포함되는 공급기업을 식별한 후, 거래집중도가 공급기업의 연구개발집중도에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 특히 매출의존도의 효과가 연속적이지 않을 수 있는 가능성을 고려해 특정 수요기업에 대한 매출비중이 50% 이상인 기업을 전속공급기업, 50% 미만인 기업을 비전속공급기업으로 정의하였다. 이를 통해 전속 여부에 따라 거래집중도가 연구개발집중도에 미치는 영향을 비교 분석하고자 한다. 매출의존도의 효과가 연속적이지 않을 가능성이 있는 이유는 거래규모가 일정수준을 넘어설 때 수요기업에 대한 의존관계가 형성되어, 수요기업의 영향이 나타날 수 있다는 합리적 추론 때문이다.

수요기업에 대한 거래집중도가 공급기업의 연구개발투자에 미치는 효과를 실증 분석하기 위한 본 연구의 구성은 다음과 같다. 본 연구는 2장에서 선행연구 및 분석과제를 논의하고, 3장에서 실증모형과 기초통계를 제시한다. 4장에서 모형에 따른 분석결과를 제시한 후, 5장의 결론 부분에서 본

연구의 시사점을 기술하고자 한다.

2. 선행연구 및 분석과제

가. 이론 및 선행연구

기업 간 거래관계에서 수요기업이 공급기업의 연구개발투자에 미치는 영향에 대한 연구는 제한적으로 이루어져 왔기 때문에 선행연구가 많지 않다. 그럼에도 이에 대한 결과는 논쟁적이다. 우선 기업 간 거래관계에서 수요기업이 공급기업의 연구개발투자에 부정적으로 작용한다는 논의는 관계특수적 투자가 갖는 불완전계약에 주목한다. 기업 간 거래가 특정 수요업체를 중심으로 이루어질 경우 특정 수요업체에게만 가치가 존재하는 관계특수적 투자가 요구되며, 이러한 점은 대·중소기업 간 거래에서도 마찬가지로 발생한다. 그런데 관계특수적 투자는 성격상 다른 용도로 전용하는 것이 어렵다. 이런 이유로 공급기업이 전용자산에 대한 투자를 단행하면 수요기업은 이를 활용하여 재협상을 요구하는 기회주의 행위를 할 가능성이 존재한다. 수요기업에 비해 협상력이 떨어지는 공급기업은 수요기업의 기회주의를 사전적으로 예측할 수 있기 때문에 처음부터 투자량을 줄이는 것으로 대응한다. 이런 이유로 공급기업의 투자는 사회적으로 필요한 수준보다 적을 수밖에 없게 된다(Williamson, 1985 ; Tirole, 1999).

공급기업으로서 하도급기업의 연구개발투자량이 시장판매기업보다 적다는 홍장표(2011)의 실증연구는 이를 입증하고 있다. 홍장표(2011)에 따르면 하도급기업의 연구개발투자가 적은 것은 투자 여력이 없어서가 아니라 단

가인하, 기술유출과 같은 수요기업에 대한 신뢰부족 때문이다. Klein(1992)에 따르면 공급기업이 연구개발투자를 단행하여 수요기업의 수익을 높일 수 있는 제품혁신에 성공할 경우 수요기업은 기존 제품보다 새로운 제품에 대한 납품을 선호한다. 그렇지만 관계특수적 투자를 이미 단행한 공급기업 입장에선 투자에 대한 보상이 없을 경우 기존제품을 생산하는 것이 더 이익일 수 있다. 이런 이유로 제품혁신 투자에 적극적이지 않게 된다.

그렇지만, Konishi et al(1996)는 수요기업이 공급기업들간 경쟁을 유도할 경우 관계특수적 투자가 갖는 과소투자 문제가 충분히 해결될 수 있다고 주장한다. 수요기업이 공급기업들간 경쟁을 유도하여 더 나은 성과를 낳은 공급기업에 납품비중을 높여주는 보상을 하고, 그렇지 못한 공급기업에게도 최소한의 이익을 보장해 줄 경우, 공급기업들은 비록 투자수익이 낮더라도 거래관계를 유지하기 위해 연구개발투자에 적극적으로 나설 수밖에 없다는 것이다.

일본 자동차산업에 대한 Dyer(1997)의 연구 역시 이를 지지하고 있다. Dyer(1997)에 따르면 수요기업이 공급기업과 장기거래를 통해 일정 규모 이상의 납품물량을 보장할 경우 공급기업은 관계특수적 투자에 적극적으로 임하게 된다. 물론 때때로 관계특수적 투자에 대한 보상이 적절히 이루어지지 않는 경우가 존재할 수 있다. 그렇지만 장기거래를 통한 협력관계가 구축되어 있을 경우 공급기업은 다른 사업기회를 통해 이를 보상받을 수 있는 기회가 존재한다. 이런 이유로 관계특수적 투자에 적극적으로 임하게 된다는 것이다. 또한 장기거래는 수요기업이 공급기업간 경쟁을 추동할 수 있도록 한다. 수요기업은 여러 공급기업과의 장기거래를 통해 생산 관련 정보를 취득할 수 있고, 이를 통해 공급기업들간 경쟁을 유도할 수 있기 때문에 공급기업은 기술개발에 적극적으로 임할 수밖에 없다.

전자나 자동차업종의 경우 대기업 네트워크에 포함된 공급기업의 연구개

발투자량이 네트워크에 포함되지 않은 비공급기업에 비해 더 크다는 홍장표·남종석(2016)의 실증연구는 이를 입증하고 있으며, 경쟁도가 높고 기술 수준이 높은 산업의 경우 대기업과의 거래량 증가가 공급중소기업의 연구개발투자에 긍정적으로 작용한다는 김선옥·박정수(2016)의 연구 역시 이를 뒷받침하고 있다.

나. 분석과제

본 연구는 제조업을 중심으로 대·중소기업 간 거래관계에서 수요기업에 대한 의존도가 공급중소기업의 연구개발투자에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 그런데 앞서 언급했듯이 자료의 한계로 선도기업과 거래관계에 있는 공급기업에 대한 식별이 어려웠기 때문에 이 분야의 연구는 제한적으로 이루어질 수밖에 없었다. 대표적 선행연구인 홍장표(2011), 홍장표·남종석(2016)의 분석은 선도기업과 거래관계를 맺고 있는 공급기업의 연구개발투자를 거래관계가 없는 비공급기업과 비교하는 간접적 방식을 통해 이루어졌다. 대기업에 대한 납품량을 토대로 분석을 수행한 김선옥·박정수(2016)의 연구조차 개별기업에 대한 매출이 아니라 매출액에서 대기업이 차지하는 비중 증가가 연구개발집중도에 미치는 영향을 분석하는 것에 머물렀다. 대기업에 대한 전체 매출이 같더라도 특정 대기업에 매출이 집중되는 것과 여러 대기업에 분산되는 것은 공급기업에 다른 영향을 미칠 것으로 추론할 수 있다. 이런 이유로 수요기업이 공급기업에 미치는 영향을 분석하기 위해서는 전체 매출이 아니라 개별 수요기업에 대한 매출이 차지하는 비중을 통해 분석이 이루어져야 한다. 본 연구는 기존 연구의 한계를 극복하기 위해 제조 중소기업을 중심으로 수요기업에 대한 거래집중도가 공급기업의 연구개발집중도에 미치는 영향을 분석한다는 점에서 선행연구와 차별성을

찾는다.

이를 위해 본 연구는 한국기업데이터(주)가 제공하는 2009~2016년 재무 정보와 판매처정보를 바탕으로 선도기업 거래네트워크를 구축하고, 거래네트워크 포함여부에 따라 공급기업과 비공급기업을 식별하였다. 또한 Gofman(2011)을 따라 거래네트워크에서 선도기업에 도달하기까지 필요한 최소 거래수로 공급기업의 거래차수를 정의하였다. 본 연구에서 전체공급기업이란 제조업 분야 선도기업의 1~3차공급기업 중 중소기업을 가리키며, 이에 대해 다음과 같이 패널분석을 수행하고자 한다.

첫째, 직접 거래관계에 있는 수요기업에 대한 거래집중도가 전체공급기업의 연구개발집중도에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 이론적 논의에서 밝혔듯이 만약 수요기업의 기회주의가 지배적이라면 거래집중도가 공급기업의 연구개발집중도에 미치는 영향은 부정적으로 나타날 것이다. 그렇지 않고 수요기업이 공급기업의 연구개발투자를 추동할 수 있다면 그 영향은 긍정적으로 나타날 것이다.

둘째, 전체공급기업을 매출비중 50%를 기준으로 전속공급기업과 비전속공급기업으로 세분하여 거래집중도가 연구개발집중도에 미치는 영향을 비교 분석하고자 한다. 전속공급기업과 비전속공급기업을 구분하여 분석하는 이유는 거래규모가 일정수준을 넘어서면 수요기업에 대한 의존관계가 형성될 수 있기 때문이다. 이는 거래물량에 대한 적절한 보장이 관계특수적 투자를 유도하는데 중요한 요인이 된다는 Dyer(1997)의 연구로부터 도출할 수 있는 사실이기도 하다. 이 추론이 옳다면 거래집중도가 연구개발집중도에 미치는 영향은 비전속공급기업보다 전속공급기업에서 더 유의하게 나타날 것이다.

3. 실증모형과 기초통계

가. 실증모형과 변수

거래집중도가 연구개발투자에 미치는 영향을 분석하기 위해 본 연구에 사용되는 추정모형은 식 (1)과 같다. 이에 덧붙여 본 연구는 연구결과의 견고성을 검증하기 위해 식 (1)을 보완하는 견지에서 다른 거래집중도 척도를 식 (2)에서 사용하였다.

$$rdiratio_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \log(sale_{it}) + \alpha_2 \log^2(sale_{it}) + \alpha_3 \log(old_{it}) + \alpha_4 expratio_{it} + \alpha_5 debt_{it} + \alpha_6 dci_{it} + u_i + e_{it} \quad (1)$$

$$rdiratio_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \log(sale_{it}) + \alpha_2 \log^2(sale_{it}) + \alpha_3 \log(old_{it}) + \alpha_4 expratio_{it} + \alpha_5 debt_{it} + \alpha_6 cr3_{it} + u_i + e_{it} \quad (2)$$

<i>rdiratio</i>	: 연구개발집중도	<i>sale</i>	: 매출액
<i>old</i>	: 업력	<i>expratio</i>	: 수출비율
<i>debt</i>	: 부채비율	<i>dci</i>	: 거래집중도
<i>cr3</i>	: 매출액 비중 상위 3개의 합		

식 (1)에 사용된 변수를 살펴보면 종속변수 *rdiratio*는 연구개발집중도(= 매출액 대비 연구개발비)를 나타낸다. 통제변수 *sale*은 매출액을 나타내며 기업규모를 의미한다. 선지아·현정환(2018)의 선행연구에 따라 기업규모가

연구개발집중도에 미치는 영향을 통제하기 위해 매출액을 포함하였으며, 기업규모가 연구개발집중도에 미치는 영향이 U자형으로 나타난다는 김문연 외(2006)의 선행연구에 따라 로그를 취한 매출액의 2차항까지 포함하였다. *old*는 업력을 나타내며, 로그를 취한 값을 사용하였다. 업력이 연구개발집중도에 미치는 영향은 긍정적이라는 연구(백철우, 2010)도 존재하지만, 부정적이라는 연구(남종석·홍장표, 2017) 역시 존재한다. *exratio*는 수출비율(=매출액 대비 수출액)을 나타낸다. 선행연구에 따르면 수출비율이 높은 기업일수록 기술수준이 높은 해외 업체와 경쟁을 해야 할 가능성이 높으므로 연구개발투자에 적극적일 것이다(설원식 외, 2003). 이런 이유로 계수추정치는 양의 값을 가질 것이다. *debt*는 부채비율(=총자본 대비 부채액)을 나타낸다. 선행연구(김형국·권순창, 2007 ; 윤소라, 2015 ; 이재우·최병호·정종필, 2005)에 따르면 부채비율이 높을수록 연구개발집중도는 작아지기 때문에 계수추정치는 음의 값을 나타낼 것이다.

*dci*는 거래집중도를 나타내며, $\sum share_i^2$ (=매출액 중 *i*기업이 차지하는 비율 *share_i*를 제곱한 값의 총합)으로 측정하였다. 거래집중도 *dci*는 0과 1사이의 값을 갖는데, 특정 기업에 대한 매출 비중이 높을수록 값이 커지는 특성을 갖는다. 이런 이유로 거래집중도가 크다는 것은 그만큼 특정 소수 기업과 밀착관계가 형성되고 있음을 의미한다(장지상 외, 2016 ; 남종석·김종호, 2017). 예컨대 2개 기업에 각각 50%씩 납품하면 거래집중도가 0.5이지만, 1개 기업에 100% 납품이 이루어진다면 거래집중도 값은 1을 갖는다.

식 (2)는 식 (1)을 보완하고자 거래집중도의 척도로서 *dci*대신 *cr3*(=매출액 비중 상위 3개 값의 합)를 사용하였다.

나. 자료 및 기초통계

본 연구는 한국기업데이터(주)가 제공하는 2009~2016년 재무정보와 판매처정보가 포함된 불균형 패널자료를 활용하였다. 한국기업데이터(주)의 재무정보와 판매처정보는 소상공인에서 대기업에 이르는 다양한 규모의 기업들이 영업상의 필요에 따라 신용을 평가받기 위해 자료를 제출하는 과정에서 작성된다. 본 연구에 필요한 거래네트워크를 구축하기 위해 한국기업데이터(주)가 제공하는 판매처 정보를 기본으로 사용하였고, 금융감독원이 공시하는 기업별 감사보고서를 활용하여 보완하였다. 금융감독원의 감사보고서에는 대규모기업집단에 속하는 기업의 계열사 간 내부거래 정보가 담겨있는데, 이를 통해 대규모기업집단에 속하는 기업을 보완하였다(정재현·홍장표, 2015).

두 자료를 활용하여 제조업에 대해 기업 간 연결망을 분석하여, 9개 업종(식·음료, 섬유·의복, 석유·화학, 철강·금속, 전자, 전기, 기계, 자동차, 조선)의 선도기업을 출발점으로 하는 거래 연결망을 구축하였다. 선도기업은 각 업종 내에서 매출 없이 매입거래만 존재하는 기업을 말하며, 대기업(=상호출자제한 기업집단 소속기업)과 중견기업(=기업집단에 속하지 않는 대기업) 237개사가 선정되었다. 거래차수는 선도기업에 도달하기까지 필요한 최소 거래수로 계산되었다. 예컨대 A기업이 B기업과 C기업에 납품을 하는데, B기업은 선도기업 G사에 납품을 하고, C기업은 D기업에 납품을 하고, D기업이 선도기업 G사에 납품을 할 경우, A기업은 선도기업 G사의 2차 공급기업으로 정의된다. 또한 어떤 공급기업이 선도기업 G사의 2차공급기업이고 다른 선도기업 F사의 3차공급기업일 경우, 해당 공급기업은 차수가 낮은 G사의 공급기업으로 정의된다. 선도기업과 거래관계가 있는 공급기업은 4차까지 추적하였고, 이 범위 내 연결망에 포함되는 기업을 선도기업 공급기업, 그렇지 않은 기업을 비선도기업 공급기업으로 정의하였다. 기업 간 연결망은 2011년, 2015년 총 2회에 걸쳐 조사하였고, 2011년과 2015년

조사에 모두 포함된 중소기업 중 선도기업 거래망에 포함된 1~3차 공급기업을 본 연구의 분석대상으로 하였다. 중소기업은 중소기업기본법에 의거 매출액과 독립성기준을 충족하는 기업을 말하며, 거래차수는 거래관계가 지속된다는 가정하에 2009~2013년의 경우 2011년 거래차수를 적용하였고, 2014~2016년의 경우 2015년 거래차수를 적용하였다.

분석에 사용된 주요 변수의 기초통계를 보여주는 <표 3-1>을 보면 특정 기업에 대한 매출비중이 50% 이상인 전속공급기업의 연구개발비, 매출, 업력은 특정 기업에 대한 매출비중이 50% 미만인 비전속공급기업과 유사하다. 반면, 부채비율, 거래집중도는 전속공급기업이 더 높으며, 연구개발집중도, 수출비율은 비전속공급기업이 더 크다. 기업 수에 비해 표본 수가 적은 이유는 본 데이터의 경우 다른 패널 자료와 달리 특정 업체에 대해 정기적으로 조사하는 것이 아니라, 특정 기업이 영업상의 필요에 의해 신용을 평가받는 과정에서 데이터가 작성되기 때문이다. 이런 이유로 8년간의 자료임에도 기업 수에 비해 표본 수가 크지 않다.

거래집중도 분포를 보여주는 <그림 3-1>의 첫 번째 그림을 보면 거래집중도는 0과 1사이에 분포하고 있는데, 거래집중도가 높아질수록 표본 수가 작다. <표 3-1>에서 비전속공급기업의 표본 수가 전속공급기업에 비해 많은 것은 이런 이유 때문이다. <표 3-2>의 연도별 거래집중도 변화를 살펴보면 전속공급기업과 비전속공급기업 모두에서 일정한 값을 계속 유지하고 있음을 알 수 있다.

<그림 3-1>의 두 번째 그림에서 연구개발집중도는 0%보다 크고, 50%보다 작은 값 사이에 분포하고 있으며, 연구개발집중도가 높아질수록 표본 수가 빠르게 감소하고 있다. 연도별 연구개발집중도 평균값을 보여주는 <표 3-3>을 보면 2010년과 2012년을 제외하면 전속공급기업에 비해 비전속공급기업의 연구개발집중도가 높음을 알 수 있다. 그렇지만 전속공급기

업과 비전속공급기업의 연구개발집중도에 대한 연도별 평균차이검증에 의하면 전체 평균값은 비전속공급기업이 높지만, 연도별로 살펴보면 금융위기가 발생한 다음 해인 2009년을 제외한 다른 연도에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

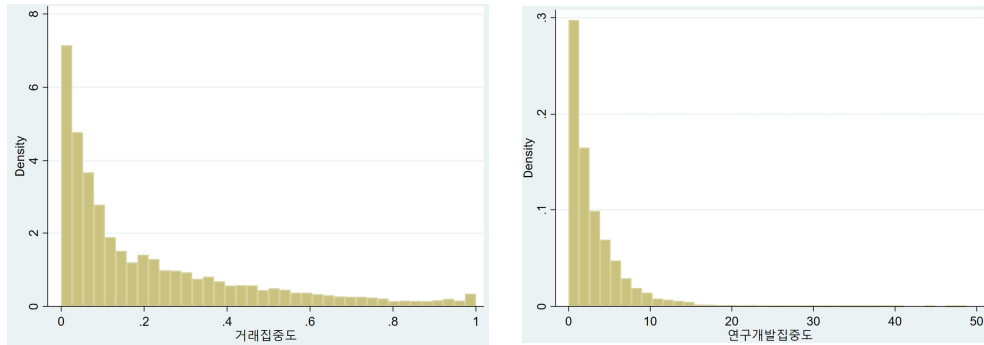
<표 3-1> 기초통계 평균값

(단위: 백만원, %, 년, 개)

	전체공급기업	전속공급기업	비전속공급기업
연구개발비	403 (718)	407 (878)	402 (654)
매출액	18,157 (20,326)	18,256 (21,114)	18,123 (20,051)
연구개발집중도	3.2 (4.09)	3.01 (3.83)	3.27 (4.17)
업력(년)	16 (8)	15 (7)	16 (8)
수출비율	3.0 (11.3)	2.6 (11.4)	3.1 (11.3)
부채비율	181 (146)	199 (152)	175 (143)
거래집중도	0.21 (0.24)	0.55 (0.20)	0.10 (0.09)
표본 수	7,447	1,898	5,549
기업 수	3,058	1,006	2,511

주) ()는 표준편차

<그림 3-1> 거래집중도와 연구개발집중도(단위:%) 분포



<표 3-2> 연도별 거래집중도 평균값

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
전체공급	0.22	0.23	0.23	0.21	0.22	0.20	0.20	0.21	0.21
표준편차	0.24	0.24	0.24	0.23	0.24	0.23	0.23	0.23	0.24
표본수	657	808	1,225	888	863	1,106	1,149	751	7,447
전속공급	0.55	0.57	0.55	0.55	0.55	0.57	0.54	0.54	0.55
표준편차	0.22	0.19	0.20	0.20	0.20	0.21	0.20	0.20	0.20
표본수	170	216	337	216	239	250	277	193	1,898
비전속공급	0.11	0.10	0.10	0.10	0.09	0.09	0.10	0.09	0.10
표준편차	0.10	0.09	0.09	0.09	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09
표본수	487	592	888	672	624	856	872	558	5,549

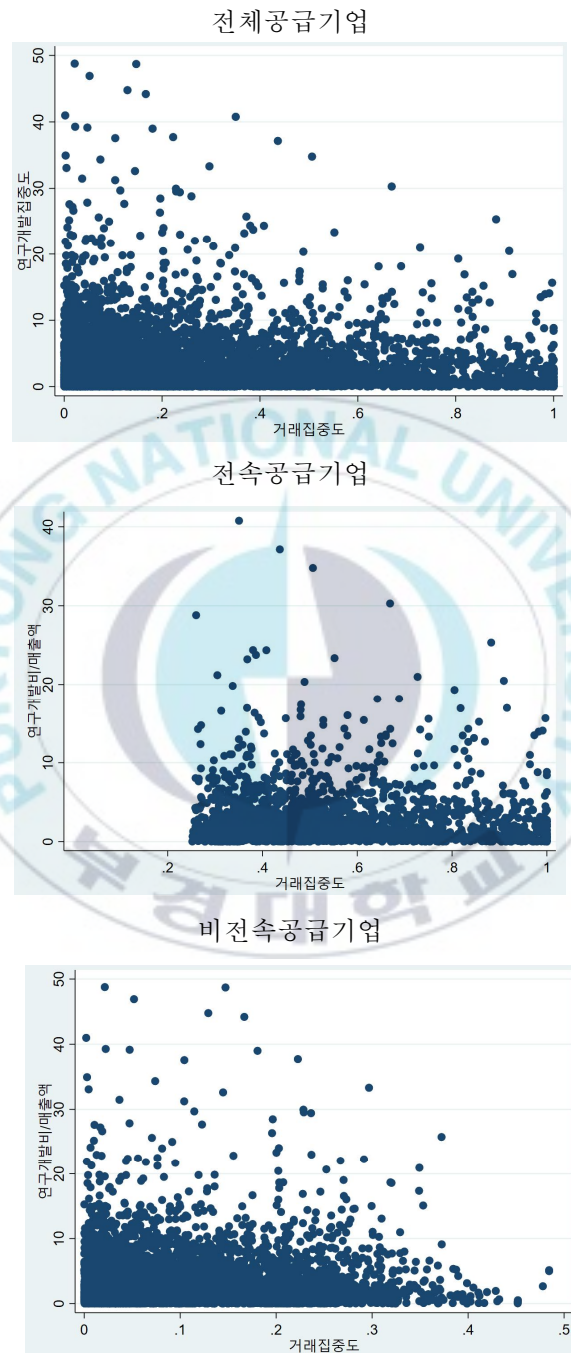
<표 3-3> 연도별 연구개발집중도 평균값 (단위 %)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
전체공급	3.5	3.0	3.3	3.2	3.2	3.1	3.3	3.0	3.2
표준편차	4.7	4.2	4.4	3.9	3.7	3.8	4.3	3.7	4.1
표본수	657	808	1,225	888	863	1,106	1,149	751	7,447
전속공급	3.0	3.1	3.1	3.3	2.9	2.8	3.1	2.8	3.0
표준편차	4.3	4.0	4.1	3.8	3.5	3.4	3.7	3.8	3.8
표본수	170	216	337	216	239	250	277	193	1,898
비전속공급	3.7	3.0	3.4	3.2	3.3	3.2	3.4	3.1	3.3
표준편차	4.8	4.2	4.5	3.9	3.8	4.0	4.4	3.6	4.2
표본수	487	592	888	672	624	856	872	558	5,549
t-test p값	0.05	0.45	0.17	0.37	0.11	0.11	0.14	0.15	0.01

주) t-test(평균차이검증) p값은 전속협력기업과 비전속협력기업의 연구개발집중도에 대한 단측검정 값.

거래집중도에 따른 연구개발집중도의 분포를 보여주는 <그림 3-2>에서 전체공급기업을 살펴보면, 거래집중도가 낮은 기업에서 연구개발집중도가 높은 표본이 다수 관찰된다. 그렇지만 거래집중도가 높은 경우에도 연구개발집중도가 높은 표본이 다수 관찰되고 있다. 전속공급기업을 살펴보면 거래집중도가 증가할 때 연구개발집중도가 높은 표본을 다수 관찰할 수 있지만, 비전속공급기업에서는 뚜렷한 경향을 알 수 없다. <표 3-4>는 이를 확인하기 위해 거래집중도를 0.1 단위로 나누어 구간별 연구개발집중도 평균값을 구한 결과이다. 전속공급기업에서 마지막 2구간을 제외한 6개 구간을 보면 첫 번째 구간의 연구개발집중도 평균값이 가장 낮고, 여섯 번째 구간의 연구개발집중도가 가장 높은 것을 알 수 있다. 비전속공급기업의 경우 마지막 1개 구간을 제외한 4개 구간을 보면 첫 번째 구간의 연구개발집중도 평균값이 가장 낮고, 두 번째 구간이 가장 높지만 세 번째 구간 평균값과 거의 차이가 없다.

<그림 3-2> 거래집중도에 따른 연구개발집중도 분포



<표 3-4> 거래집중도 구간별 연구개발집중도 평균값

전속공급기업					
	[0.25, 0.35)	[0.35, 0.45)	[0.45, 0.55)	[0.55, 0.65)	
값	2.950	3.105	3.198	2.977	
표준편차	0.197	0.210	0.201	0.212	
표본 수	309	433	346	257	
	[0.65, 0.75)	[0.75, 0.85)	[0.85, 0.95)	[0.95, 1]	
값	3.166	3.288	2.626	2.469	
표준편차	0.275	0.355	0.337	0.350	
표본 수	203	127	126	97	
비전속공급기업					
	(0, 0.1)	[0.1, 0.2)	[0.2, 0.3)	[0.3, 0.4)	[0.4, 0.5)
값	3.154	3.502	3.490	3.364	1.419
표준편차	0.067	0.133	0.171	0.346	0.370
표본 수	3,503	1,156	721	151	18

주) [는 폐구간,)는 개구간을 의미, 전속공급기업의 거래집중도가 0.25~1.0 사이에 분포하기 때문에 전속공급기업의 거래집중도는 0.25를 시작점으로 구간길이 0.1로 거래집중도 구간을 나눔. 반면 비전속공급기업의 거래집중도는 0~0.5 사이에 분포하여 0을 기준으로 구간길이 0.1의 5개 구간을 만들.

산업별 거래집중도와 연구개발집중도 평균을 보여주는 <표 3-5>에서 섬유, 인쇄, 석유, 의료물질 등과 같은 분야는 거래집중도가 낮고, 화학, 고무·플라스틱, 1차금속, 금속가공, 전기, 전자, 의료기기, 기타기계, 자동차, 기타운송장비 등과 같은 산업은 거래집중도가 높다. 이에 대한 표본 수를 보면 전체공급기업은 거래집중도가 다소 높은 화학, 고무·플라스틱, 1차금속, 금속가공, 전기, 전자, 의료기기, 기계, 자동차, 기타운송장비 산업에 집중적으로 분포하고 있으며, 전속공급기업 역시 마찬가지이다. 산업별 연구개발집중도를 보면 전속공급기업이 집중적으로 분포되어 있는 산업 중 전자를 제외하면 연구개발집중도가 비전속공급기업과 유사한 것을 알 수 있다. 대체로 경공업 분야의 경우 비전속공급기업의 연구개발집중도가 전속

공급기업에 비해 크고, 중화학공업의 경우 일부를 제외하면 연구개발집중도가 유사하다.

<표 3-5> 산업분류에 따른 거래집중도와 연구개발집중도 평균과 표본수

	전체공급기업			전속공급기업			비전속공급기업		
	거래 집중도	R&D집 중도(%)	표본수	거래 집중도	R&D집 중도(%)	표본수	거래 집중도	R&D집 중도(%)	표본수
10	0.19	1.2	185	0.54	0.9	40	0.09	1.3	145
11	0.11	6.8	2			0	0.11	6.8	2
13	0.14	3.3	116	0.47	2.1	15	0.09	3.5	101
14	0.19	1.2	66	0.55	0.5	11	0.12	1.3	55
15	0.16	0.9	22	0.61	0.2	3	0.09	1.1	19
16	0.22	1.8	18	0.57	1.4	6	0.04	1.9	12
17	0.16	2.1	47	0.52	0.2	9	0.07	2.6	38
18	0.14	2.4	61	0.38	2.1	9	0.10	2.5	52
19	0.08	2.3	33	0.35	2.2	1	0.08	2.3	32
20	0.14	3.4	328	0.58	3.1	47	0.07	3.4	281
21	0.11	7.1	15	0.30	3.6	3	0.07	8.0	12
22	0.20	2.3	450	0.48	2.3	121	0.10	2.3	329
23	0.09	2.0	107	0.41	2.0	10	0.05	2.0	97
24	0.16	1.6	368	0.53	1.9	56	0.09	1.5	312
25	0.21	2.4	691	0.56	2.4	169	0.09	2.3	522
26	0.22	4.9	510	0.62	4.1	116	0.10	5.2	394
27	0.16	6.5	328	0.51	6.7	55	0.09	6.5	273
28	0.23	3.7	817	0.58	3.4	230	0.10	3.8	587
29	0.21	3.6	2,057	0.53	3.4	536	0.10	3.6	1,521
30	0.30	2.7	675	0.55	2.5	265	0.13	2.8	410
31	0.32	2.3	441	0.59	2.9	180	0.14	1.9	261
32	0.09	2.3	41	0.50	1.1	4	0.05	2.4	37
33	0.19	3.3	69	0.73	3.0	12	0.08	3.3	57
Total	0.21	3.2	7,447	0.55	3.0	1,898	0.10	3.3	5,549

주) 10:식료, 11:음료, 13:섬유 14:의복, 15:가죽·신발, 16:목재, 17:펄프, 18:인쇄,

19:석유, 20:화학, 21:의료물질, 22:고무·플라스틱, 23:비금속광물, 24:1차금속, 25:금속가공, 26:전자, 27:의료기기, 28:전기, 29:기타기계, 30:자동차, 31:기타운송장비, 32:가구, 33:기타제조

4. 분석결과

거래집중도가 연구개발집중도에 미치는 영향은 추정식 (1)에 연도더미와 표준산업중분류 업종더미를 추가하여 고정효과 모형으로 분석하였다. 하우스만 검정으로 채택된 고정효과모형은 시간 불변인 패널개체의 특성을 통제할 수 있는 장점을 가지고 있다.

거래집중도가 연구개발집중도에 미치는 영향을 분석한 결과는 <표 3-6>과 같다. 전체 표본을 나타내는 전체공급기업에 대한 분석 결과인 ①을 먼저 살펴보면, 매출액은 $\log(sale)$ 의 계수추정치 부호가 통계적으로 유의한 (-)값, $\log^2(sale)$ 의 계수추정치 부호가 통계적으로 유의한 (+)의 값을 나타내어, 매출액이 일정 규모 이상을 넘어서면 연구개발집중도가 체증하는 모습을 보여주었다. $\log(old)$ 의 계수추정치는 통계적으로 유의한 (+)의 값을 나타내어, 업력은 연구개발집중도에 긍정적 영향을 미치고 있다. 그렇지만 수출비율 $exratio$, 부채비율 $debt$ 이 연구개발집중도에 미치는 영향은 계수추정치가 모두 통계적으로 유의하지 않았고, 본 연구의 주 분석대상인 거래집중도 dci 의 계수추정치 또한 통계적으로 유의하지 않았다.

<표 3-6> 거래집중도가 연구개발집중도에 미치는 영향

	추정식 (1)			추정식 (2)		
	①	②	③	④	⑤	⑥
	전체공급	전속공급	비전속공급	전체공급	전속공급	비전속공급
$\log(sale)$	-18.660*** (-3.62)	-16.445** (-2.08)	-25.343*** (-4.48)	-18.629*** (-3.62)	-16.332** (-2.05)	-25.337*** (-4.48)
$\log^2(sale)$	0.513*** (3.29)	0.463* (1.92)	0.717*** (4.23)	0.512*** (3.29)	0.460* (1.90)	0.717*** (4.23)
$\log(old)$	1.169** (2.27)	1.219 (1.36)	1.618*** (2.61)	1.145** (2.22)	1.135 (1.20)	1.603*** (2.59)
$ex\ ratio$	0.820 (1.53)	1.963** (2.42)	1.066 (1.61)	0.807 (1.51)	1.786** (2.25)	1.063 (1.61)
$debt$	0.001 (0.57)	-0.002 (-1.35)	0.000 (0.29)	0.000 (0.55)	-0.002 (-1.39)	0.000 (0.27)
dci	0.346 (0.87)	1.973*** (3.18)	0.611 (0.75)			
$cr3$				-0.061 (-0.19)	2.110** (2.03)	0.055 (0.16)
상수	167.326*** (3.98)	143.810** (2.23)	220.767*** (4.75)	167.224*** (3.97)	142.169** (2.18)	220.786*** (4.75)
연도	통제	통제	통제	통제	통제	통제
산업	통제	통제	통제	통제	통제	통제
표본 수	7,447	1,898	5,549	7,447	1,898	5,549
Prob>F	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
$R^2(within)$	0.0680	0.0798	0.0780	0.0677	0.0736	0.0778

주1) ***는 1%, **는 5%, *는 10% 유의수준,

주2) ()는 이분산이 고려된 Robust standard error에 기초한 t값임.

전속공급기업에 대한 분석결과를 보여주는 ②를 살펴보면, $\log(sale)$, $\log^2(sale)$ 의 계수추정치가 통계적으로 유의하였고, 부채비율 $debt$ 의 계수추정치는 통계적으로 유의하지 않아 ①과 동일한 모습을 보여주고 있다. 그렇지만 ①과 달리 $\log(old)$ 의 계수추정치가 통계적으로 유의하지 않았고,

수출비율은 예상대로 통계적으로 유의한 (+)의 값을 나타내었다. 본 연구의 주 분석대상인 거래집중도 dci 의 계수추정치는 ①과 달리 통계적으로 유의한 값을 보여주었는데, 이는 앞서 언급했듯이 특정 기업과의 거래비중이 일정규모를 넘어설 때 의존관계가 형성되어 수요기업의 영향이 나타나기 때문인 것으로 추론된다. 또한 거래집중도가 통계적으로 유의한 (+)의 값을 가진 이유는 이론적 논의에서 밝혔듯이, 거래규모가 갖는 거래의 안정성이 공급기업의 연구개발투자를 유발하는데 효과적이었기 때문으로 추론된다.

비전속공급기업에 대한 분석결과를 보여주는 ③은 공급기업에 대한 결과인 ①과 거의 유사하다. 이는 비전속공급기업의 표본 수가 전속공급기업에 비해 매우 큰 관계로 전체 표본을 나타내는 전체공급기업에 대한 결과 ①에 영향을 준 것으로 판단된다.

추정식 (2)에 연도더미와 표준산업중분류 업종더미를 추가하여 고정효과 모형으로 분석한 결과는 ④, ⑤, ⑥과 같다. $cr3$ (=매출액 비중 상위 3개 값의 합)를 사용하여 분석한 결과는 거래집중도 dci 를 사용하여 분석한 결과와 유사한 모습을 보여주고 있다. 매출액 비중 상위 3개 값의 합 $cr3$ 의 계수추정치 역시 전체공급기업과 비전속공급기업의 경우 통계적으로 유의하지 않았지만, 전속공급기업을 대상으로 분석한 경우 통계적으로 유의한 (+)의 값을 나타내었다. 이는 거래집중도 dci 가 연구개발집중도에 미치는 영향이 전속공급기업에서만 유의하다는 결과 ②를 지지하는 것으로 볼 수 있다.

**<표 3-7> 전속 기준 변화에 따른 전속공급기업의 거래집중도가
연구개발집중도에 미치는 영향**

	①	②	③	④	⑤	⑥
전속기준	20%	30%	40%	50%	60%	70%
$\log(sale)$	-16.928*** (-2.86)	-14.574** (-2.11)	-11.244 (-1.19)	-16.445** (-2.08)	-10.544 (-1.49)	-21.414** (-2.56)
$\log^2(sale)$	0.469*** (2.62)	0.402* (1.93)	0.305 (1.07)	0.463* (1.92)	0.279 (1.32)	0.611** (2.44)
$\log(old)$	0.734 (1.08)	0.934 (1.32)	0.945 (1.28)	1.219 (1.36)	0.991 (0.96)	-0.341 (-0.44)
<i>exratio</i>	0.409 (0.67)	1.203** (1.97)	1.592* (1.95)	1.963** (2.42)	1.083 (1.46)	0.536 (0.63)
<i>debt</i>	0.001 (0.58)	-0.000 (-0.29)	-0.001 (-1.08)	-0.002 (-1.35)	-0.001 (-0.93)	-0.000 (-0.35)
<i>dci</i>	0.390 (0.84)	0.860** (2.00)	1.217** (2.34)	1.973*** (3.18)	2.090*** (2.70)	1.000 (0.89)
상수	151.955*** (3.15)	130.964** (2.33)	102.224 (1.32)	143.810** (2.23)	96.844 (1.63)	188.990*** (2.73)
연도	통제	통제	통제	통제	통제	통제
산업	통제	통제	통제	통제	통제	통제
표본 수	5,054	3,740	2,688	1,898	1,338	911
Prob>F	0.0000	0.0001	0.0023	0.0001	0.0012	0.0157
R ² (within)	0.0577	0.0556	0.0494	0.0798	0.1010	0.1154

주1) ***는 1%, **는 5%, *는 10% 유의수준

주2) ()는 이분산이 고려된 Robust standard error에 기초한 t값

본 연구에서 전속공급기업은 특정 기업에 대한 매출액 비중이 50% 이상인 기업으로 정의하였는데, <표 3-7>은 전속공급기업의 매출액 기준을 20~70%로 다양화함으로써 매출액 기준의 변화에 따라 거래집중도가 연구개발집중도에 미치는 영향이 어떻게 변하는가를 보여준다. 전속기업 기준에 따른 거래집중도의 연구개발집중도에 대한 영향의 강건성 검증 결과에

따르면, 거래집중도 dci 의 계수추정치는 ①의 20% 기준에서는 통계적으로 유의하지 않았지만, 30~60% 기준인 ②~⑤에서는 모두 통계적으로 유의한 (+)의 값을 보여주고 있다. 이는 특정기업에 대한 매출액 비중이 일정 수준을 넘어설 때, 수요기업에 대한 의존관계가 발생한다는 본 연구의 결과를 뒷받침하는 결과이다. 단, 1개 기업에 대한 매출액 비중이 70% 이상인 ⑥의 경우 거래집중도의 효과가 통계적으로 유의하지 않음을 보여주고 있는데, 이는 1개 기업에 대한 매출 비중이 특정 수준을 넘어설 경우 공급기업이 이미 과도하게 수요기업에 의존하고 있어서 거래집중도의 변화가 의미를 갖기 어렵기 때문으로 추론된다. 한편 직접 보고되지는 않았지만, 전속공급기업의 매출액 기준을 20~70%로 다양하게 적용하여도 비전속공급기업에서는 거래집중도가 연구개발집중도에 통계적으로 유의미한 영향을 주지 못하는 것으로 나타났다.

5. 결론

본 연구는 한국기업데이터(주)의 2009~2016년 패널 자료를 바탕으로 거래집중도가 연구개발집중도에 미치는 영향을 분석하였다. 대·중소기업 간 거래관계에서 수요기업이 공급기업의 연구개발투자에 미치는 영향을 분석하기 위해 선도기업과의 거래관계에서 1~3차에 해당하는 공급기업을 분석 대상으로 하였고, 전체공급기업을 1개 기업에 대한 매출 비중이 50% 이상인 전속공급기업과 그렇지 않은 비전속공급기업으로 나누어 분석하였다. 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 전체 공급기업에 대한 분석결과 매출액이 연구개발집중도에 미치

는 영향은 일정수준을 넘어서면 체증하는 모습을 보여주었고, 업력 역시 긍정적 영향을 미치고 있었다. 그렇지만 수출비율, 부채비율이 미치는 영향은 통계적 유의성이 없었으며, 본 연구의 주 분석대상인 거래집중도의 계수추정치 또한 통계적으로 유의하지 않았다.

둘째, 전속공급기업에 대한 분석결과 매출액과 부채비율이 연구개발집중도에 미치는 영향은 전체공급기업과 동일했지만, 나머지 변수는 다른 모습을 보여주었다. 전체공급기업에 대한 분석과 달리 업력은 연구개발집중도에 유의한 영향을 미치지 못했지만 수출비율의 계수추정치는 통계적으로 유의한 (+)의 값을 나타내었다. 본 연구의 주 분석대상인 거래집중도의 계수추정치 또한 통계적으로 유의한 (+)의 값을 나타내어, 연구개발집중도에 긍정적 영향을 미치고 있었다.

셋째, 비전속공급기업에 대한 분석결과는 전체공급기업의 분석결과와 거의 유사했다. 매출액이 연구개발집중도에 미치는 영향은 일정수준을 넘어서면 체증하는 모습을 보여주었고, 업력 또한 긍정적 영향을 미치고 있었다. 그렇지만 수출비율, 부채비율, 거래집중도의 계수추정치는 통계적으로 유의하지 않았다.

본 연구가 갖는 시사점은 다음과 같다. 대·중소기업 간 거래관계에서 수요기업은 공급기업의 연구개발투자를 추동하고 있었다. 단, 이는 전속공급기업에 한정된다는 한계를 갖는다. 비전속공급기업의 경우 거래집중도가 연구개발투자에 미치는 영향은 긍정적이지도 부정적이지도 않았다. 전속공급기업에서 관찰된 결과는 수요기업과의 거래비중이 일정규모를 넘어설 때 수요기업에 대한 의존성이 발생하여 수요기업의 영향이 나타나기 때문인 것으로 추론된다. 또한 거래관계에 대한 이론적 연구에 따르면 거래규모가 갖는 거래의 안정성이 공급기업의 연구개발투자를 추동했기 때문으로 추론된다. 본 연구의 경우 전속공급기업을 1개 기업에 대한 매출 비중이 50%

이상인 기업으로 정의했지만, <표 3-7>의 결과가 보여주듯이 1개 기업에 대한 매출 비중이 반드시 50% 이상일 필요는 없다.

물론 거래집중도가 전속공급기업의 연구개발집중도에 (+)의 영향을 미친다는 사실이 전속공급기업의 연구개발집중도가 비전속공급기업에 비해 높다는 것을 의미하지는 않는다. 연도별 연구개발집중도를 보여주는 <표 3-3>의 결과를 보면 비전속공급기업과 전속공급기업간에는 2009년을 제외하면 유의한 차이가 없으며, 2009년과 전체 표본을 대상으로 할 경우 비전속공급기업의 연구개발집중도가 더 높기 때문이다.

본 연구의 한계는 다음과 같다. 본 연구는 한국기업데이터(주)의 2009~2016년 패널 자료를 바탕으로 선도기업 네트워크에 포함되는 공급기업과 그렇지 않은 기업을 식별하고, 거래차수 또한 식별하였지만, 방대한 자료를 분석해야 하는 관계로 이를 위한 조사를 모든 연도에 수행할 수 없었다. 2011년, 2015년 거래관계 자료를 바탕으로 총 2회에 걸쳐 선도기업 중심의 거래네트워크를 구축하여, 거래관계가 지속된다는 가정하에 2009~2013년의 경우 2011년 거래차수를 적용하였고, 2014~2016년의 경우 2015년 거래차수를 적용하였다. 대·중소기업 간 거래관계에서 수요기업이 공급기업의 성과에 미치는 보다 엄밀한 분석을 위해서는 차후 이러한 한계가 보완되어야 할 것이다.

또한 본 연구에 사용된 전체공급기업 표본의 경우 제조업 업종에 고루 분포하는 것이 아니라 화학, 고무·플라스틱, 1차금속, 금속가공, 전기, 전자, 의료기기, 기타기계, 자동차, 기타운송장비 산업 등과 같은 중화학공업에 집중적으로 분포하고 있으며, 전속공급기업 역시 마찬가지이다. 따라서 본 연구의 결과를 모든 산업에 일반화하기는 어렵다. 보다 엄밀한 분석을 위해서는 산업별로 분석하는 것이 요구되지만, 본 연구의 경우 표본 수가 많지 않아 이를 수행할 수 없었다. 이는 추후 분석되어야 할 과제이다.

IV. 기업 간 거래관계에서 연구개발투자가 중소기업 경영성과에 미치는 영향

1. 문제제기

오늘날 기업이 연구개발활동에 투자해야 한다는 것은 자명한 사실에 해당한다. 기업 간 경쟁이 국가를 넘어 전개되는 상황에서 연구개발투자가 없다면 경쟁 우위를 유지하는 것이 어렵기 때문이다. 다시 말해 기업이 연구개발투자를 통해 신제품을 개발하고 생산원가를 절감하지 못하면, 치열한 경쟁에서 생존을 유지하며 수익을 창출하기 어려운 상황이다.

그렇지만 실제 연구개발투자가 기업의 경영성과에 어떤 영향을 미치고 있는가는 명확하지 않다. 기업이 연구개발활동에 투자하는 이유는 궁극적으로 기업을 성장시키고, 수익을 창출하기 위함이지만, 실제 연구개발투자가 경영성과에 기여하고 있는가는 다른 문제이기 때문이다. 이런 이유로 연구개발투자가 기업의 경영성과에 실제 어떤 기여를 하는지 여부가 중요한 연구과제가 되고 있으며, 이에 대한 다양한 선행연구가 존재한다.

영국을 비롯한 글로벌기업을 분석한 Tubbs(2007)에 따르면 연구개발투자는 매출액증가율에 긍정적 기여를 하고 있으며, 성향점수매칭(Propensity Score Matching)방법을 이용하여 중소기업의 경영성과를 분석한 오승환·

김선우(2018)의 연구에 따르면 정부 R&D 지원은 매출액증가율에 유의미한 영향을 끼치고 있다. 반면, 미국기업을 분석한 Coombs and Bierly(2006)의 연구에 따르면 연구개발투자는 매출액이익률과 총자산이익률에 부정적 영향을 미치고 있으며, 성향점수매칭(P propensity Score Matching)방법을 이용하여 신재생에너지 산업을 분석한 오승환·이철용(2014)의 연구에서도 정부 R&D 지원은 매출액증가율에 유의미한 영향을 끼치지 못하고 있다.

그런데, 그동안 선행연구는 기업 간 거래관계에서 연구개발투자가 기업 경영성과에 어떤 영향을 미치고 있었는가에 대해 상대적으로 주목하지 않았다. 대기업을 중심으로 성장한 우리나라의 산업생태계는 최종재를 공급하는 선도기업(flagship)을 정점으로 중간재를 납품하는 1차협력기업, 2차협력기업, 3차협력기업 등이 존재하는 계층화된 구조를 이루고 있으며, 일회성 거래보다는 장기거래관계를 갖는 것으로 알려져 있다(하봉찬 외, 2016 ; 남종석·김중호, 2019).

이러한 산업생태계에서 선도기업 네트워크에 속한 협력기업의 연구개발투자는 경영성과에 어떤 영향을 미치고 있었는가? 이를 분석하는 것은 선도기업 중심으로 경제성장을 해온 우리의 현실에서 매우 중요한 과제라고 할 수 있다. 선도기업 거래네트워크에 속한 협력기업의 연구개발투자가 경영성과에 긍정적 기여를 하고 있었다면 이를 계승·발전시켜야 할 것으로 평가할 수 있지만, 그렇지 않고 부정적 영향을 끼치고 있을 경우 선도기업 중심의 산업생태계를 새롭게 구성해야할 필요성이 제기되기 때문이다.

본 연구는 이러한 문제의식 하에 연구개발투자가 선도기업 네트워크에 속한 제조업 분야 협력중소기업과 선도기업 거래네트워크에 속하지 않은 비협력중소기업의 경영성과에 어떤 영향을 미치고 있었는가에 대해 분석하고자 한다. 비협력중소기업을 포함시킨 이유는 협력중소기업의 경영성과에 대한 비교 준거를 제시하기 위해서이다.

그런데 이 분야의 선행연구는 자료의 한계로 선도기업 협력기업과 비협력기업을 식별하기 어려웠기 때문에 제한적으로 이루어져 왔다. 홍장표·남종석(2016)은 대·중소기업간 거래네트워크를 활용하여 선도기업에 중간재를 공급하는 협력중소기업과 거래관계가 없는 비협력중소기업의 경영성과를 비교·분석했다. 그렇지만 이마저도 경영성과를 영업이익에 한정하여 분석하였으며, 2011년에 국한된 횡단면 분석이라는 점에서 한계를 지닌다.

본 연구는 한국기업데이터(주)가 제공하는 2009~2016년 기업정보 DB를 바탕으로 제조업분야 중소기업을 대상으로 연구개발투자가 경영성과에 미치는 영향에 대해 패널분석을 수행하고자 한다. 이를 위해 선도기업 중심의 거래네트워크를 구축한 후 선도기업 협력기업과 비협력기업을 식별한 자료를 활용한다. 선행연구와 달리 비협력중소기업은 거래네트워크에서 식별된 표본을 그대로 사용한 것이 아니라 성향점수매칭(Propensity Score Matching)방법을 통해 선도기업 협력중소기업과 유사한 특성을 갖는 비협력중소기업을 선별하여 비교결과의 신뢰성을 높이하고자 했다. 또한 홍장표·남종석(2016)의 선행연구가 연구개발투자가 영업이익에 미치는 영향을 협력중소기업과 비협력중소기업에 대해 비교 분석한 것이라면, 본 연구는 연구개발투자가 매출액증가율과 영업이익율에 미치는 영향을 분석한다는 점에서 선행연구와 차별성을 갖는다.

이를 분석하기 위한 본 연구의 구성은 다음과 같다. 2장에서 선행연구와 분석과제를 기술하고, 3장에서 실증모형 및 기초통계를 제시한다. 4장에서 모형에 따른 결과를 제시한 후, 5장의 결론에서 본 연구의 시사점을 기술하고자 한다.

2. 선행연구 및 분석과제

가. 선행연구

연구개발투자가 기업 경영성과에 미치는 영향을 분석한 선행연구는 다수 존재한다. 먼저 연구개발투자가 기업의 경영성과에 긍정적이라는 선행연구가 존재한다. R&D Scoreboard를 통해 영국기업과 글로벌기업을 분석한 Tubbs(2007)에 따르면 연구개발투자는 매출액증가율에 긍정적 기여를 하고 있다. 1951~2001년 사이 8,313개 기업에 대해 분석을 수행한 Eberhart et al(2004)의 연구 역시 연구개발투자는 영업이익에 긍정적 기여를 하고 있다.

2010년 R&D Scoreboard 상의 259개 기업에 대해 2000~2009년 자료를 분석한 윤병섭·허호영(2011)의 연구에 따르면 연구개발투자는 매출액에 긍정적 기여를 하고 있으며, 2003~2005년 증권시장에 상장된 기업 1,344개 표본에 대해 분석한 김선구·연룡모(2007)의 연구 역시 연구개발투자는 1기 시차를 두고 영업이익에 긍정적 영향을 미치고 있다.

반면, 제조업 분야 201개 미국기업을 분석한 Coombs and Bierly(2006)의 연구에 따르면 연구개발투자는 매출액이익률과 총자산이익률에 부정적 영향을 미치고 있다. 2012~2014년 코스닥에 상장된 2,236개 기업에 대해 분석한 노현미·최수미(2016)의 연구에 따르면 연구개발투자는 1인당매출액에 부정적 영향을 미치고 있으며, 5년간 578개 기술혁신 중소기업에 대해 분석한 유태욱·양동우(2009)의 연구에 따르면 연구개발투자는 매출액증가율의 경우엔 긍정적 영향을 끼치고 있지만, 영업이익율의 경우엔 부정적 영향을 미치고 있다.

한편, 성향점수매칭(Propensity Score Matching)방법을 이용하여 중소기업의 경영성과를 분석한 오승환·김선우(2018)의 연구에 따르면 정부 R&D 지원은 매출액증가율에 유의미한 영향을 끼치고 있다. 반면, 2008~2013년 정부 R&D지원을 받은 2만6천여 중소기업 표본에 대해 분석한 노용환·송치승(2014)의 연구에 따르면 정부 R&D지원은 매출액과 영업이익에 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 성향점수매칭(Propensity Score Matching)방법을 이용하여 신재생에너지 산업에 대해 분석한 오승환·이철용(2014)의 연구에 따르면 정부 R&D 지원을 받은 기업의 매출액증가율은 그렇지 않은 기업에 비해 유의미한 차이를 보이지 못하고 있다.

기업 간 거래관계에서 연구개발투자가 중소기업 경영성과에 미치는 영향에 대한 선행연구는 많지 않은데, 자료의 한계로 선도기업 협력기업과 비협력기업을 식별하는 것이 어려웠기 때문이다. 대표적 선행연구는 홍장표·남종석(2016)의 분석이다. 홍장표·남종석(2016)은 2011년 한국기업데이터(주)의 기업정보 DB를 바탕으로 6개 업종(전자, 기계, 자동차, 조선, 통신, 시스템통합) 중소기업에 대해 선도기업 협력기업과 비협력기업을 식별한 후, 연구개발투자가 선도기업 협력기업과 비협력기업의 영업이익에 미치는 영향을 분석하였다. 분석결과에 따르면 6개 업종 모두에서 연구개발투자 탄력성 추정치가 선도기업>비협력기업>협력기업 순으로 나타났다. 거래단계별로 보면 1차협력기업의 연구개발투자 탄력성 추정치는 비협력기업과 유사했지만, 2차협력기업과 3차협력기업은 비협력기업보다 작게 나타났고, 2차협력기업에 비해 3차협력기업의 추정치가 더 작게 나타났다. 업종별 분석결과를 보면 자동차를 제외한 모든 업종에서 거래단계가 내려갈수록 연구개발투자 탄력성 추정치가 작게 나타났다.

나. 분석방법 및 과제

홍장표·남종석(2016)의 선행연구가 대·중소기업 간 거래관계에서 6개 업종(전자, 기계, 자동차, 조선, 통신, 시스템통합)에 대해 연구개발투자가 영업이익에 미치는 영향에 대해 횡단면 분석을 수행한 것이라면, 본 연구는 연구개발투자가 제조 중소기업의 매출액증가율과 영업이익율에 미치는 영향에 대해 패널분석을 수행한다는 점에서 선행연구와 차별성을 갖는다.

본 연구는 이를 위해 한국기업데이터(주)의 2009~2016년 불균형 기업정보 패널을 바탕으로 선도기업을 출발점으로 하는 기업 간 거래네트워크를 구축하였다. 선도기업 거래네트워크는 4차까지 구축하여, 이 범위 내에 존재하는 기업을 협력기업, 이 범위 밖에 존재하는 기업을 비협력기업으로 정의하였다. 이를 통해 선도기업 협력기업과 비협력기업을 식별한 후, 선도기업 거래네트워크에 포함된 제조업 부문의 1~4차 협력중소기업과 비협력중소기업을 본 연구의 분석대상으로 하였다. 이하에서 협력기업이란 선도기업 거래네트워크에 포함된 1~4차 협력중소기업을 가리킨다.

비협력기업을 포함시킨 이유는 선도기업 협력기업의 성과에 대한 비교준거를 제시하기 위해서이다. 그런데 비교의 준거로서 신뢰성을 높이기 위해서는 협력기업과 비협력기업의 성격이 서로 유사해야 한다. 본 연구는 이를 보완하기 위해 협력기업을 기준으로 성향점수매칭(Propensity Score Matching)방법을 사용하여 비협력기업 표본을 추출하는 과정을 거쳤다. 이를 통해 비교결과의 신뢰성을 높이하고자 했다.

본 연구는 이를 바탕으로 제조업 분야 중소기업을 대상으로 선도기업 협력기업과 비협력기업에 대해 다음과 같이 패널분석을 수행하고자 한다. 첫째, 전체협력기업과 비협력기업에 대해 연구개발투자가 경영성과에 미치는 영향을 비교·분석하고자 한다. 연구개발투자는 연구개발집중도(=연구개발비/매출액)를 사용하였고, 경영성과를 나타내는 종속변수는 매출액증가율과

영업이익율을 사용하였다. 둘째, 협력기업과 비협력기업을 기술수준별로 세분하여 연구개발투자가 경영성과에 미치는 영향을 비교·분석하고자 한다. 기술수준별 분류는 OECD기준에 따라 중·저기술산업과 첨단·고기술산업으로 세분하였다.

3. 실증모형 및 기초통계

가. 실증모형과 변수

연구개발투자가 경영성과에 미치는 영향을 분석하기 위한 추정모형은 식 (1), (2)와 같다.

$$\begin{aligned} \text{salerate}_{it} = & \alpha_0 + \alpha_1 \log(\text{asset}_{it}) + \alpha_2 \log(\text{old}_{it}) + \alpha_3 \text{debt}_{it} \\ & + \alpha_4 \text{sub_rdi}_{it-1} + \alpha_5 \text{sub_rdi}_{it-2} \\ & + \alpha_6 \text{nsu_rdi}_{it-1} + \alpha_7 \text{nsu_rdi}_{it-2} + u_i + e_{it} \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \text{oir}_{it} = & \alpha_0 + \alpha_1 \log(\text{asset}_{it}) + \alpha_2 \log(\text{old}_{it}) + \alpha_3 \text{debt}_{it} \\ & + \alpha_4 \text{sub_rdi}_{it-1} + \alpha_5 \text{sub_rdi}_{it-2} \\ & + \alpha_6 \text{nsu_rdi}_{it-1} + \alpha_7 \text{nsu_rdi}_{it-2} + u_i + e_{it} \end{aligned} \quad (2)$$

$$\text{salerate 매출액증가율} = \frac{\text{당기매출액} - \text{전기매출액}}{\text{전기매출액}} \times 100$$

$$\text{oir 영업이익율} = \frac{\text{영업이익}}{\text{매출액}} \times 100$$

asset 총자산, *old* 업력, *debt* 부채비율

sub_rdi (협력=1, 비협력=0)×연구개발집중도

nsub_rdi

(비협력=1, 협력=0)×연구개발집중도

식 (1), (2)에서 *salerate*는 매출액증가율을 의미하며, *oir*은 영업이익율을 나타낸다. *asset*은 총자산을 나타내며, 기업규모가 매출액증가율에 영향을 끼친다는 우석진 외(2018)의 선행연구에 따라 총자산에 로그를 취한 값을 사용하였다. 선행연구에 의하면 α_1 의 부호는 (+)의 값을 가질 것이다. *old*는 기업 업력을 나타내며, 기업업력이 매출액증가율에 영향을 끼친다는 남종석·김종호(2018)의 선행연구에 따라 업력에 로그를 취한 값을 사용하였다. 업력은 당기에 설립된 기업이 분석에서 누락되는 경우를 고려하여 $\log(1 + \text{업력})$ 을 사용하였다. 남종석·김종호(2018)의 선행연구에 따르면 업력은 매출액증가율에 부정적 영향을 끼치고 있다. 이런 이유로 업력의 계수 α_2 는 (-)의 부호를 가질 것으로 예측된다.

*debt*는 부채비율을 나타낸다. 부채비율이 매출액증가율에 영향을 끼친다는 전광학 외(2018)와 전수민(2018)의 선행연구에 따라 부채비율을 사용하였다. 부채비율은 기업의 성장에 (+)의 영향을 끼칠 수도 있지만, 금융비용에 따른 부담으로 (-)의 영향을 끼칠 수도 있다. 이런 이유로 부채비율의 계수 α_3 의 부호는 확정할 수 없다. 전수민(2018)과 전광학 외(2018)의 선행연구에 따르면 부채비율은 매출액증가율에 통계적으로 유의한 영향을 끼치지 않고 있지만, 남종석·김종호(2018)의 선행연구에 따르면 부채비율은 매출액증가율에 긍정적 영향을 끼치고 있다.

*rdi*는 본 연구의 주요 관심 대상 변수로서 연구개발집중도(=연구개발비/매출액)를 의미한다. 연구개발집중도 *rdi*는 내생성을 고려하여 전기변수를 사용하였고, 연구개발투자의 효력이 발생하기까지 시차를 고려하여 2기까지 포함하였다. *sub_rdi*는 협력기업의 연구개발집중도를 의미하며, *nsub_rdi*는 비협력기업의 연구개발집중도를 의미한다.

나. 기초통계

본 연구는 한국기업데이터(주)의 2009~2016년 불균형 기업정보 패널과 금융감독원이 공시하는 기업별 감사보고서를 활용하여 선도기업을 출발점으로 하는 기업 간 거래네트워크를 구축하였다. 선도기업은 각 업종 내에서 매출 없이 매입거래만 존재하는 대기업을 말하며, 상호출자제한 기업집단 소속 대기업과 그렇지 않은 대기업인 중견기업으로 구성된다. 기업 간 거래네트워크는 한국기업데이터(주)에 수록된 판매처 정보를 바탕으로 구축하였고, 금융감독원의 감사보고서를 통해 대규모기업집단 소속 대기업을 보완하였다. 선도기업 거래네트워크는 4차까지 구축하여, 이 범위 내에 존재하는 기업을 협력기업으로 정의하였고, 이 범위 밖에 존재하는 기업을 비협력기업으로 정의하였다.

거래차수는 Gofman(2011)의 방법에 따라 선도기업에 도달하기 위한 최소 거래수로 정의하였다. 예컨대 A기업이 C기업에 납품을 하고, C기업이 선도기업 E사에 납품을 하면, A기업은 선도기업 E사의 2차협력기업이 된다. 동일한 원리로 A기업 선도기업 E사의 2차협력기업과 선도기업 G사의 3차협력기업이면 A기업은 2차협력기업으로 정의된다.

기업 간 거래네트워크는 2011년, 2015년 두 차례에 걸쳐 구축하였고, 거래관계의 지속성을 가정하여 2009~2012년의 경우 2011년 조사를 채택하였고, 2013~2016년의 경우 2015년 조사를 적용하였다. 이를 통해 선도기업 협력기업과 비협력기업을 식별한 후, 2011년 조사와 2015년 조사에 모두 포함된 기업 중 선도기업 거래네트워크에 포함된 제조업 부문의 1~4차 협력중소기업과 비협력중소기업을 본 연구의 분석대상으로 하였다. 1~4차 협력중소기업은 2011년 조사와 2015년 조사에서 모두 협력기업에 포함된

표본을 대상으로 하였고, 비협력중소기업 역시 2011년 조사와 2015년 조사에서 모두 비협력기업인 표본을 대상으로 하였다. 이하에서 협력기업이란 선도기업 거래네트워크에 포함된 제조업 부문의 1~4차 협력중소기업을 가리키며, 비협력기업이란 그렇지 않은 중소기업을 가리킨다.

비협력기업은 거래네트워크에서 식별된 표본을 그대로 사용한 것이 아니라 비교의 신뢰성을 높이기 위해 협력기업을 기준으로 성향점수매칭(Propensity Score Matching)방법을 사용하여 추출하였다. 성향점수매칭은 STATA의 `teffects psmatch` 명령어를 사용하였고, 기술수준별로 분석하기 위하여 OECD 기준에 따라 중·저기술산업과 첨단·고기술산업으로 나누어 매칭한 후 이를 통합하였다²⁾. `teffects psmatch`는 비협력기업 중 협력기업과 가장 유사한 성향점수를 갖는 표본을 1개 찾아서 매칭을 한다. 매칭은 극단값을 제거한 전체 표본에서 협력기업을 기준으로 로그자산 $\log(asset)$, 로그업력 $\log(old)$, 부채비율 $debt$, 연구개발집중도 rdi 와 중분류산업더미,

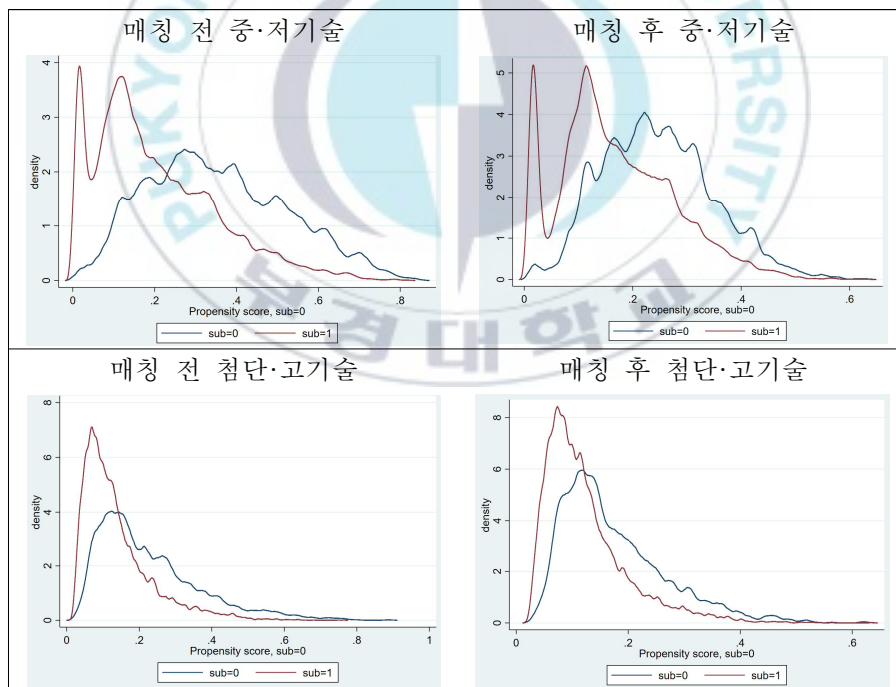
2) STATA는 버전 13 이상에서 성향점수매칭을 위해 표준오차를 개선한 `teffects` 명령어를 제공하고 있다. 성향점수매칭은 매출액영업이익율을 기준으로 하였다. 성향점수매칭의 원리는 다음과 같다. 성향점수매칭의 원리는 다음과 같다. i 가 협력기업($T_i=1$)일 때 성과를 Y_{1i} , i 가 비협력기업($T_i=0$)일 때 성과를 Y_{0i} 라 하면 i 가 협력기업일 때와 비협력기업일 때의 성과의 차이 $\pi_i = Y_{1i} - Y_{0i}$ 가 되며, 협력기업에 대한 평균처리효과는 $E(\pi_i | T_i=1) = E(Y_{1i} | T_i=1) - E(Y_{0i} | T_{0i}=1)$ 가 된다. 그런데 협력기업의 성과 $E(Y_{1i} | T_i=1)$ 는 자료에서 구할 수 있지만, 협력기업이 비협력기업일 때 성과 $E(Y_{0i} | T_{0i}=1)$ 는 자료에서 구할 수 없다. 이를 구하기 위해 추가가정을 한다. 첫째 가정은 $E[Y_{1i} | X_i = x, T_i = 1] = E[Y_{1i} | X_i = x]$, $E[Y_{0i} | X_i = x, T_i = 0] = E[Y_{0i} | X_i = x]$ 이고, 둘째 가정은 $0 < \Pr[T_i = 1 | X_i = x] < 1$ 이다. 첫 번째 가정은 협력기업이나 아니냐는 임의배정이며, 두 번째 가정은 일부는 협력기업이고 일부는 비협력기업이라는 것이다. 두 가정이 만족되면 $E(Y_{0i} | T_{0i}=1) = \sum_j E[Y_{0i} | X_i = x_j] \Pr[X_i = x_j | T_i = 1]$ 를 구할 수 있다. 여기서 $E[Y_{0i} | X_i = x_j]$ 는 $X = x$ 라는 특성을 가진 기업 중 비협력기업의 평균성과이다. 매칭은 협력기업에서 한 개기업을 고른다. 이 기업의 특성을 X_i 라 하자. 비협력기업에서 이와 특성이 일치하는 기업의 번호를 $I_0(i)$ 라 하면 $X_{I_0(i)} = X_i$, $T_{I_0(i)} = 0$ 이 성립하며, 매칭이 되면 협력기업의 평균처리효과 $\widehat{ATE} = \frac{1}{N_T} \sum_{i=1}^{N_T} \{Y_i - Y_{I_0(i)}\}$ 를 구할 수 있다(우석진, 2018).

연도더미를 사용하였다.

중·저기술산업 표본은 협력기업이 13,207개, 비협력기업이 4,163개이었으나, 매칭 결과 누락변수가 없는 2,931개의 비협력기업 표본이 추출되었고, 첨단·고기술산업 표본은 협력기업이 15,712개, 비협력기업이 2,821개였으나, 매칭결과 누락변수가 없는 2,328개의 비협력기업 표본이 추출되었다. 성향점수매칭 분포를 보여주는 <그림 4-1>을 보면 협력기업의 성향점수가 0 근처에 보다 집중적으로 분포하고 있음을 알 수 있으며, 성향점수매칭 후 두 집단 간 성향점수분포의 유사성이 개선되었음을 알 수 있다.

<그림 4-1> 성향점수 매칭 전 후 성향점수분포

(단, sub=1 협력기업, sub=0 비협력기업)



주) 성향점수분포는 영업이익율을 기준으로 함.

이에 대한 누락변수가 없는 기초통계 평균값은 <표 4-1>, <표 4-2>와 같다. 협력기업과 비협력기업을 비교한 <표 4-1>을 보면 매출액증가율은 비협력기업이 더 크지만, 총자산은 협력기업이 더 크다. 나머지 변수는 유사하다. 기술수준별 기초통계값을 보여주는 <표 4-2>를 보면 협력기업과 비협력기업 모두 첨단·고기술산업이 중·저기술산업에 비해 매출액증가율, 총자산, 연구개발집중도가 더 크며, 부채비율은 중·저기술산업이 크지만, 나머지는 유사하다.

<표 4-1> 제조업 기초통계 평균값 : 협력기업 vs 비협력기업
(단위: %, 년, 백만원)

	전체제조업		전체협력기업		전체비협력기업	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
매출액증가율	13	48	12	48	15	47
영업이익율	5.6	7.2	5.6	7.3	5.6	6.7
총자산	14,480	21,955	15,508	23,091	8,863	12,852
업력	15	8	15	8	13	8
부채비율	214	205	211	205	225	204
연구개발집중도	1.9	3.8	1.9	3.7	2.0	4.2
표본 수	33,991		28,732		5,259	
기업 수	5,168		4,041		1,127	

<표 4-2> 제 조업 기초통계 평균값 : 기술수준별

(단위: %, 년, 백만원)

	협력기업				비협력기업			
	중·저기술		첨단·고기술		중·저기술		첨단·고기술	
	평균	표준 편차	평균	표준 편차	평균	표준 편차	평균	표준 편차
매출액증가율	11	44	13	51	13	43	17	52
영업이익율	5.4	6.6	5.7	7.8	5.5	5.8	5.8	7.6
총자산	14,443	22,588	16,401	23,468	8,467	11,733	9,362	14,122
업력	15	8	15	8	13	8	13	8
부채비율	225	207	200	202	230	209	219	198
연구개발집중도	0.9	2.1	2.8	4.5	0.9	2.5	3.3	5.3
표본 수	13,107		15,625		2,931		2,328	
기업 수	1,829		2,212		651		476	

<표 4-3> ~ <표 4-5>는 본 연구에서 사용된 종속변수와 주요설명변수인 연구개발집중도 평균값을 보여주고 있다. 매출액증가율을 나타내는 <표 4-3>을 보면 2012년 이후엔 급격하게 감소하고 있음을 알 수 있다. <표 4-4>를 보면 영업이익율 역시 2012년 이후 지속적으로 하락하고 있다. <표 4-5>의 연구개발집중도를 보면 매출액증가율과 영업이익율이 2012년 이후 지속적으로 하락하는 것과 달리 큰 변화가 없으며, 오히려 매우 미약하지만 조금씩 상승하고 있다.

<표 4-3> 매출액증가율 평균값

(단위: %, 개)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
전체	14.6	31.1	23.3	10.7	6.6	7.3	3.7	1.4	12.6
sd	60.9	66.3	50.5	44.4	37.6	34.2	30.1	32.9	47.5
N	4,186	4,325	4,456	4,450	4,473	4,144	4,130	3,827	33,991
협력	13.8	31.4	23.6	9.8	6.4	7.4	3.9	0.9	12.2
sd	61.5	66.6	51.5	42.8	39.2	33.8	30.7	32.9	47.6
N	3,486	3,593	3,668	3,666	3,680	3,637	3,626	3,376	28,732
중저	14.5	23.4	23.3	9.1	5.2	7.2	3.7	-0.5	10.8
sd	58.1	58.7	51.6	41.1	36.6	28.3	29.4	25.5	43.8
N	1,580	1,641	1,664	1,682	1,688	1,671	1,661	1,520	13,107
첨단고	13.2	38.0	23.8	10.5	7.4	7.6	4.1	2.0	13.4
sd	64.3	71.9	51.4	44.2	41.2	37.8	31.7	37.9	50.5
N	1,906	1,952	2,004	1,984	1,992	1,966	1,965	1,856	15,625
비협력	18.6	30.0	22.2	14.6	7.9	6.8	2.2	4.9	14.6
sd	57.7	65.0	45.6	51.1	29.1	37.5	25.2	32.1	47.1
N	700	732	788	784	793	507	504	451	5,259.0
중저	16.6	25.3	21.2	13.8	8.1	4.3	1.3	3.2	12.8
sd	53.6	54.7	40.4	53.8	28.9	27.5	20.7	26.4	42.5
N	376	411	426	422	425	301	302	268	2,931
첨단고	21.0	36.0	23.4	15.5	7.7	10.3	3.7	7.5	17.0
sd	62.2	75.9	51.1	47.9	29.4	48.4	30.7	38.8	52.3
N	324	321	362	362	368	206	202	183	2,328

<표 4-4> 영업이익율 평균값

(단위: %, 개)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
전체	6.2	6.2	6.1	5.8	5.5	5.4	4.7	4.5	5.6
sd	6.7	6.2	6.3	6.2	7.3	7.2	8.7	8.6	7.2
N	4,186	4,325	4,456	4,450	4,473	4,144	4,130	3,827	33,991
협력	6.2	6.3	6.1	5.8	5.5	5.3	4.7	4.5	5.6
sd	6.7	6.4	6.4	6.4	7.5	7.2	8.7	8.4	7.3
N	3,486	3,593	3,668	3,666	3,680	3,637	3,626	3,376	28,732
중저	6.3	5.9	5.7	5.6	5.1	5.3	4.8	4.6	5.4
sd	5.7	5.6	5.9	5.3	7.2	6.3	8.2	7.5	6.6
N	1,580	1,641	1,664	1,682	1,688	1,671	1,661	1,520	13,107
첨단고	6.2	6.6	6.4	6.0	5.8	5.4	4.6	4.4	5.7
sd	7.4	7.0	6.8	7.2	7.6	7.9	9.0	9.1	7.8
N	1,906	1,952	2,004	1,984	1,992	1,966	1,965	1,856	15,625
비협력	5.8	6.0	5.9	5.7	5.8	5.4	4.6	4.8	5.6
sd	6.5	5.2	5.6	5.4	6.4	6.6	9.1	9.5	6.7
N	700	732	788	784	793	507	504	451	5,259
중저	5.8	5.7	5.8	5.6	5.9	5.4	4.6	4.2	5.5
sd	5.0	4.4	4.9	4.4	5.6	4.6	7.9	9.7	5.8
N	376	411	426	422	425	301	302	268	2,931
첨단고	5.9	6.5	6.0	5.9	5.7	5.4	4.5	5.8	5.8
sd	7.9	6.1	6.5	6.4	7.2	8.8	10.7	9.1	7.6
N	324	321	362	362	368	206	202	183	2,328

<표 4-5> 연구개발집중도 평균값

(단위: %, 개)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
전체	1.9	1.8	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	1.9
sd	3.9	3.7	4.0	3.8	3.7	3.7	3.6	3.8	3.8
N	4,186	4,325	4,456	4,450	4,473	4,144	4,130	3,827	33,991
협력	2.0	1.8	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	1.9
sd	4.0	3.6	3.9	3.8	3.6	3.6	3.6	3.7	3.7
N	3,486	3,593	3,668	3,666	3,680	3,637	3,626	3,376	28,732
중저	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	0.9
sd	2.4	1.9	2.4	2.0	2.1	2.0	2.2	2.3	2.2
N	1,580	1,641	1,664	1,682	1,688	1,671	1,661	1,520	13,107
첨단고	2.9	2.6	2.8	2.8	2.7	2.8	2.8	3.0	2.8
sd	4.8	4.4	4.7	4.7	4.3	4.3	4.2	4.3	4.5
N	1,906	1,952	2,004	1,984	1,992	1,966	1,965	1,856	15,625
비협력	1.8	1.7	2.0	1.9	2.1	2.0	2.1	2.2	2.0
sd	3.6	3.8	4.5	3.8	4.3	4.5	4.3	4.4	4.2
N	700	732	788	784	793	507	504	451	5,259
중저	0.8	0.8	0.9	0.8	1.0	0.8	1.2	1.1	0.9
sd	1.9	2.7	2.9	1.7	2.9	2.0	3.1	2.7	2.5
N	376	411	426	422	425	301	302	268	2,931
첨단고	3.0	2.9	3.2	3.1	3.4	3.7	3.5	3.8	3.3
sd	4.7	4.6	5.7	5.0	5.3	6.3	5.2	5.8	5.3
N	324	321	362	362	368	206	202	183	2,328

<표 4-6> OECD 산업분류 : 제조업

	업 종 (중분류 SIC번호)
저기술	식료품(10), 음료(11), 섬유(13), 의복(14), 가죽(15), 목재(16), 펄프(17), 인쇄(18), 가구(32), 기타제조업(33)
중기술	코크스석유(19), 고무플라스틱(22), 비금속광물(23), 1차금속(24), 금속가공(25)
고기술	화학(20), 전기장비(28), 기타기계장비(29), 자동차(30), 기타운송장비(31)
첨단기술	전자음향통신(26), 의료정밀광학(27)

참조 : 안병민·천세봉(2009)

4. 분석결과

<표 4-7>은 추정식 (1)에 연도더미와 산업중분류더미를 추가하여 R&D 집중도가 매출액증가율에 끼치는 영향을 고정효과모형으로 분석한 결과이다. 전체기업에 대한 분석결과를 의미하는 ①을 보면 자산 $\log(asset_{it})$ 의 계수추정치는 예상대로 통계적으로 유의한 (+)의 값을 나타내었고, 업력 $\log(old_{it})$ 의 계수추정치 역시 예상대로 통계적으로 유의한 (-)의 값을 나타내어 업력이 낮을수록 매출액증가율에 긍정적 영향을 끼치고 있다. 부채비율 $debt_{it}$ 의 계수추정치는 통계적 유의성이 없었다.

<표 4-7> R&D집중도가 매출액증가율에 미치는 영향

	종속변수 : $salerate_{it}$		
	①	②	③
	전체기업	중·저	첨단·고
$\log(asset_{it})$	14.054*** (8.16)	14.176*** (6.02)	14.245*** (5.68)
$\log(old_{it})$	-39.702*** (-7.42)	-34.924*** (-4.82)	-44.444*** (-5.67)
$debt_{it}$	-0.006** (-2.04)	-0.010** (-2.42)	-0.003 (-0.64)
sub_rdi_{it-1}	2.599*** (7.97)	1.221*** (2.90)	2.845*** (7.59)
sub_rdi_{it-2}	0.266 (1.47)	0.331 (0.91)	0.270 (1.33)
nsu_rdi_{it-1}	0.433 (1.19)	0.560 (0.84)	0.425 (1.02)
nsu_rdi_{it-2}	0.368 (1.13)	0.233 (0.59)	0.449 (1.00)
상수	-104.508*** (-3.81)	-115.153*** (-3.00)	-98.126** (-2.53)
연도	통제	통제	통제
산업	통제	통제	통제
표본 수	21,086	9,887	11,199
F값	64.96***	33.48***	33.29***
$R^2(\text{within})$	0.0652	0.0555	0.0739

주1) ***는 1%, **는 5%, *는 10% 유의수준

주2) ()는 이분산이 고려된 Robust standard error에 기초한 t값

본 연구의 주 관심변수인 연구개발집중도가 매출액증가율에 미치는 영향에 대해 살펴보면, 협력기업의 전기 1기 연구개발집중도 sub_rdi_{it-1} 의 계수추정치가 통계적으로 유의한 (+)의 값을 나타내어 매출액증가율에 긍정적인 영향을 끼치고 있다. 그렇지만 비협력기업의 경우 연구개발집중도 계수

추정치는 어느 것도 통계적으로 유의하지 않았다.

중·저기술산업에 대한 분석결과 ②를 보면, 자산 $\log(asset_{it})$, 업력 $\log(old_{it})$, 부채비율 $debt_{it}$ 의 계수추정치 결과는 ①과 유사하다. 본 연구의 주 관심변수인 연구개발집중도가 매출액증가율에 미치는 영향에 대해 살펴 보면, 협력기업의 경우 ①과 유사하게 매출액증가율에 긍정적 기여를 하고 있었지만, 비협력기업 연구개발집중도 계수추정치는 어느 것도 통계적으로 유의하지 않았다.

첨단·고기술산업의 분석결과 ③을 보면, 자산 $\log(asset_{it})$, 업력 $\log(old_{it})$, 부채비율 $debt_{it}$ 의 계수추정치 결과가 ①과 유사할 뿐만 아니라 연구개발집중도 계수추정치의 결과 또한 유사하다. 협력기업의 전기 연구개발집중도 sub_rdi_{it-1} 의 계수추정치가 통계적으로 유의한 (+)의 값을 나타내어 매출액증가율에 긍정적 영향을 끼치고 있었다. 반면, 비협력기업의 연구개발집중도 계수추정치는 어느 것도 통계적으로 유의하지 않았다.

전체적으로 연구개발집중도가 매출액증가율에 미치는 영향은 협력기업의 경우 모든 경우에 매출액증가율에 긍정적 영향을 끼치고 있었지만, 비협력기업의 경우 긍정적이기도 부정적이기도 않았다.

<표 4-8> R&D집중도가 영업이익율에 미치는 영향

	종속변수 : oir_{it}		
	①	②	③
	전체기업	중·저	첨단·고
$\log(asset_{it})$	4.772*** (14.36)	4.355*** (9.77)	5.233*** (10.84)
$\log(old_{it})$	-5.934*** (-6.50)	-6.738*** (-5.62)	-5.640*** (-4.13)
$debt_{it}$	-0.010*** (-14.13)	-0.009*** (-10.13)	-0.011*** (-10.00)
sub_rdi_{it-1}	-0.020 (-0.47)	-0.114 (-1.34)	-0.000 (-0.00)
sub_rdi_{it-2}	0.017 (0.45)	-0.007 (-0.15)	0.023 (0.54)
nsu_rdi_{it-1}	-0.053 (-0.65)	0.078 (0.54)	-0.082 (-0.87)
nsu_rdi_{it-2}	-0.033 (-0.32)	-0.034 (-0.46)	-0.030 (-0.20)
상수	-51.910*** (-10.88)	-43.676*** (-6.81)	-59.616*** (-8.68)
연도	통제	통제	통제
산업	통제	통제	통제
표본 수	21,086	9,887	11,199
F값	31.07***	13.58***	20.57***
$R^2(\text{within})$	0.0748	0.0765	0.0784

주1) ***는 1%, **는 5%, *는 10% 유의수준

주2) ()는 이분산이 고려된 Robust standard error에 기초한 t값

<표 4-8>은 추정식 (2)에 연도더미와 산업중분류더미를 추가하여 연구개발집중도가 영업이익율에 미치는 영향에 대해 고정효과 모형으로 분석한 결과이다. 통제변수인 자산 $\log(asset_{it})$, 업력 $\log(old_{it})$ 의 계수추정치는 ①, ②, ③ 모두에서 매출액증가율에 미치는 영향과 유사한 결과를 보여주고

있지만, 부채비율 $debt_{it}$ 의 계수추정치는 통계적으로 유의한 (-)의 값을 나타내어 부채가 많을수록 영업이익율에 부정적 영향을 끼치고 있다. 이는 부채증가에 따른 금융부담이 수익성의 견지에서 부정적 영향을 끼치기 때문으로 추론된다.

본 연구의 주 관심변수인 연구개발집중도가 영업이익율에 끼치는 영향에 대한 분석결과 ①, ②, ③을 보면 협력기업과 비협력기업 모두에서 연구개발집중도 계수추정치가 어느 경우에도 통계적으로 유의하지 않아, 영업이익율에 끼치는 영향은 긍정적이지도 부정적이지도 않았다.

5. 결론

본 연구는 한국기업데이터(주)의 2009~2016년 불균형 기업정보 패널을 바탕으로 선도기업을 출발점으로 하는 기업 간 거래네트워크를 구축한 후, 선도기업 거래네트워크에 포함된 제조업 부문의 1~4차 협력중소기업과 비협력중소기업을 대상으로 연구개발집중도가 매출액증가율과 영업이익율에 미치는 영향에 대해 패널분석을 수행하였다. 분석결과는 다음과 같다.

첫째, 연구개발집중도가 매출액증가율에 끼치는 영향은 협력기업의 경우 전체기업, 중·저기술산업, 첨단·고기술산업 모두에서 전기 1기 연구개발집중도 계수추정치가 통계적으로 유의한 (+)의 값을 나타내어 매출액증가율에 긍정적 영향을 끼치고 있었다. 그렇지만 비협력기업의 경우 전체기업, 중·저기술산업, 첨단·고기술산업 모두에서 연구개발집중도가 매출액증가율에 끼치는 영향은 어느 경우에도 통계적 유의성이 없어, 긍정적이지도 부정적이지도 않았다.

둘째, 연구개발집중도가 영업이익율에 끼치는 영향은 전체기업, 중·저기술산업, 첨단·고기술산업 모두에서 통계적 유의성이 없었다. 이는 협력기업과 비협력기업 모두에서 동일한 결과가 나타났다.

본 연구의 시사점은 다음과 같다. 본 연구는 연구개발투자가 제조업분야 협력중소기업과 비협력중소기업의 경영성과에 어떤 영향을 끼치고 있었는가에 대해 분석하고자 했다. 이를 통해 선도기업을 중심으로 형성된 우리나라 제조업 분야 산업생태계의 성과를 평가하고자 했다.

본 연구 결과에 따르면 연구개발투자는 선도기업 거래네트워크에 속한 협력기업과 비협력기업의 경영성과에 상이한 역할을 수행하고 있었다. 협력기업의 경우 연구개발투자는 매출액증가율에 통계적으로 유의한 긍정적 영향을 끼치고 있었지만, 비협력기업의 경우 통계적 유의성이 없어 매출액증가율에 끼치는 영향은 긍정적이지도 부정적이지도 않았다. 단, 연구개발투자가 영업이익율에 끼치는 영향은 협력기업과 비협력기업 모두에서 통계적 유의성이 없어 긍정적이지도 부정적이지도 않았다.

이는 협력기업의 경우 연구개발투자가 영업이익율을 증가시키지는 못하지만 매출액증가율을 상승시켜 영업이익의 절대적인 크기를 상승시키는데 기여하고 있었음을 의미한다. 그렇지만 비협력기업의 경우 연구개발투자가 매출액증가율과 영업이익율에 통계적으로 유의한 영향을 끼치지 않아, 비협력기업의 연구개발투자는 매출액증가율과 영업이익율이 악화되지 않도록 유지시키는 역할을 수행하고 있었음을 뜻한다.

이러한 차이가 왜 발생하는가에 대해 본 연구의 분석결과만으로는 알 수 없다. 단, R&D를 통한 사업화성공률이 소기업이 14.7%, 중기업이 23.9%로 대기업 53.4%에 비해 크게 낮은 상황인데, 이를 고려하면 비협력기업의 경우 연구개발투자를 사업화시키는데 상대적으로 어려움을 겪고 있음을 간접적으로 추론할 수 있다(산업경제이슈, 2017).

본 연구의 한계는 다음과 같다. 본 연구는 선도기업 거래네트워크에 속한 협력기업과 그렇지 않은 비협력기업을 대상으로 기업 간 거래관계에서 연구개발투자가 경영성과에 미치는 영향에 대해 분석하고자 했다. 이를 위해 본 연구는 2011년과 2015년 두 차례에 걸쳐 선도기업 중심의 거래네트워크를 분석하여 협력기업과 비협력기업을 식별하고, 거래관계의 지속성을 가정하여 2009~2012년까지는 2011년 거래차수를 적용하고, 2013~2016년까지는 2015년 거래차수를 적용하였다. 이를 통해 제조업 분야 중소기업을 대상으로 협력기업과 비협력기업에 대해 연구개발투자가 매출액증가율과 영업이익율에 미치는 영향을 분석하였다. 보다 엄밀한 분석을 위해서는 보다 많은 연도에 이를 분석해야 했지만, 표본의 방대함으로 인해 이를 수행할 수 없었다. 또한 비협력기업은 협력기업을 기준으로 성향점수매칭(Propensity Score Matching)방법을 사용하여 추출하는 과정을 통해 비교준거의 신뢰성을 높이하고자 하였으나 협력기업 표본에 비해 비협력기업의 표본이 작아 이를 보다 엄밀하게 수행할 수 없었다. 본 연구의 이러한 한계는 추후 분석에서 보완되어야 할 것이다.

<참고문헌>

- 강신형 외(2016), “혁신이 서비스기업의 생존에 미치는 영향 : 혁신유형을 중심으로”, 『산업혁신연구』, 32(4), pp.212-242.
- 고윤성·최형규(2017), “연구개발투자 및 설비투자와 고용창출, 그리고 기업 성과에 대한 연구”, 『회계정보연구』, 35(2), pp.115-141.
- 김근수 (2012), “재벌의 실태와 경제적 파급효과”, 『경제발전연구』, 18(2), pp.7-64.
- 김기진 외(2016), “연구개발과 생산성관계의 장기기억에 관한 연구”, 『산업혁신연구』, 33(3), pp.2-26.
- 김문연 외(2006), “울산지역 기업의 경쟁력 결정요인과 성과 측정 : 연구개발과 기술혁신을 중심으로”, 『연구보고서』, 울산발전연구원.
- 김상조(2012), “경제민주화의 의미와 과제”, 『경제와사회』, 96, pp.113-140.
- 김선구·연룡모(2007), “연구개발비 투자가 기업성과에 미친 다기간 효과분석”, 『회계연구』, 12(3), pp.2-31
- 김선옥·박정수 (2016), “기업간 거래와 연구개발투자에 관한 연구 : 중소기업과 시장집중도를 중심으로”, 2016 마이크로데이터 기반 한국 경제 연구 컨퍼런스.
- 김성환(2016), “수출형 중소기업의 연구개발투자 및 특허활동의 고용창출 효과”, 『무역연구』, 12(1), pp.434-454.
- 김성환(2017), “소규모 창업기업의 연구개발투자가 일자리창출 및 인력대체에 미치는 영향에 관한 연구”, 『한국창업학회지』, 12(4), pp.124-141.
- 김형국·권순창(2007), “연구개발지출기업의 투자결정요인,” 『경영교육연

- 구』, 45, pp.84-100.
- 남종석·김종호(2017), “거래집중도가 협력중소기업 유형자산투자에 미치는 영향”, 『산업경제연구』, 30(6), pp.1945-1963.
- 남종석·김종호(2018), “노동소득분배율이 소상공인 경영성과에 미치는 영향”, 『산업경제연구』, 31(3), pp.975-996
- 남종석·김종호(2019), “불황기 기업간 거래관계와 기업유형별 경영성과”, 『경제발전연구』, 25(1), pp.55-81
- 남종석·홍장표(2017), “공급 네트워크와 중소기업 연구개발투자”, 『산업혁신연구』, 제33(2), pp.49-78.
- 노용환(2015), “중소기업 R&D 지원의 성장효과 분석”, 『산업혁신연구』, 31(2), pp.104-132.
- 노용환·송치승(2014), “중소기업 지원형 R&D 사업의 성과에 관한 연구”, 『산업경제연구』, 27(6), pp.2404-2429
- 노희성 외(2014), “기술혁신과 고용 간의 관계분석”, 『재정정책논집』, 16(2), pp.104-135.
- 문성배·전현배(2008), “기술혁신활동의 고용효과에 관한 실증분석 : ICT기업과 비ICT기업의 비교를 중심으로”, 『산업조직연구』, 16(1), pp.2-24.
- 배영임(2015), “중소기업 R&D활동이 고용창출에 미치는 영향에 관한 연구 : 정부R&D 지원의 조절효과를 중심으로”, 『벤처창업연구』, 10(3), pp.75-83.
- 백철우(2010), “기업 R&D투자확대와 성과제고를 위한 정책방안연구 : 기업 패널데이터를 활용한 실증분석을 중심으로”, 『연구보고서』, 한국과학기술기획평가원.
- 복득규(2008), “외환위기 전후 한국 자동차부품기업의 거래선 다변화현황과

- 결정요인 분석”, 『산업조직연구』, 16(1), pp.74-89
- 산업경제이슈(2017), 「중소기업 기술사업화의 문제점과 향후과제」, 산업연구원
- 설원식·정혜순·유선희(2003), “해외시장 참여 정도가 기업의 연구개발(R&D)투자에 미치는 영향”, 『국제경영리뷰』, 7(2), pp.14-35.
- 선지아·현정환(2018), “중국 기업의 연구개발투자 결정요인에 관한 연구 : 정부보조금의 역할을 중심으로”, 『전문경영인연구』, 21(2), pp.384-401.
- 신범철 외(2012), “기업의 기술혁신 유형에 따른 고용효과 비교분석”, 『기업경영연구』, 19(6), pp.75-91.
- 안병민·천세봉(2009), 국가 R&D의 수출경쟁력 기여 분석과 정책적 시사점, 한국과학기술기획평가원
- 오승환·김선우(2018), “중소기업 R&D 지원의 성과와 방향”, STEPI Insight, Vol 224, pp.2-29
- 오승환·이철용(2014), “국내 신재생에너지 R&D 사업의 경제적 성과분석”, 『에너지경제연구』, 13(2), pp.172-197
- 우석진 외(2018), “중소기업 적합 업종·품목 지정 제도가 중견기업의 수익성과 성장성에 미치는 영향”, 『경영학연구』, 47(6), pp.1392-1422
- 유철규(2016), “저성장과 4차산업혁명에 대한 대응과제”, 『동향과전망』, 97, pp.214-225
- 유태욱·양동욱(2009), “기술혁신 활동, 기술적 성과, 경제적 성과 간의 관계에 관한 실증연구 : 기술혁신형 중소기업을 중심으로”, 『벤처경영연구』, 12(4), pp.69-93
- 윤병섭·허호영(2011), “연구개발투자가 경영성과에 미치는 영향 : 2010년

- R&D Scoreboard”, 『전문경영인연구』, 14(2), pp.109-131
- 윤소라(2015), “기업의 특수관계자와의 거래가 연구개발지출에 미치는 영향에 관한 연구”, 『회계연구』, 20(2), pp.182-202.
- 이공래 외(2010), “기술혁신과 일자리 창출: 고용확대를 위한 기술혁신 지원정책”, 과학기술정책연구원
- 이병기(2012), “대기업 성장의 협력기업 낙수효과 분석 : 자동차·조선 산업을 중심으로”, 『연구보고서』, 한국경제연구원
- 이석민(2017), “민간 제조산업분야 기업의 연구개발투자가 고용창출에 미치는 영향”, 『한국사회와 행정연구』, 28(1), pp.89-107.
- 이재우·최병호·정종필(2005), “제조업의 연구개발투자와 지역임지효과분석”, 『산업조직연구』, 13(3), pp.29-50
- 이종욱·오승연(2014), “대기업의 성과가 중소기업에 미치는 영향 : 네트워크론 자료를 이용한 낙수효과 실증분석”, 『금융지식연구』, 12(2), 142-162.
- 장윤중(2016), “4차산업 혁명과 한국산업의 과제”, KIET 산업경제, 6월호, pp.7-20.
- 장인성(2012), “생산성 향상이 고용에 미치는 영향”, 『예산정책연구』, 1(1), pp.275-302
- 장지상·홍장표·하봉찬 (2016), “거래네트워크로 본 한국의 산업생태계,” 형설출판사.
- 전광학 외(2018), “기업 지원정책과 기업혁신활동이 기업 성과에 미치는 영향 : 중소 중견기업을 중심으로”, 『회계저널』, 27(2), pp.295-323
- 전수민(2018), “산업별 노동소득분배율이 산업의 경영성과에 미치는 영향”, 『유라시아연구』, 15(3), pp.85-110

- 정재현·홍장표(2015), “대기업과 중소기업간 거래네트워크 구조와 특성”, 『중소기업연구』, 37(4), pp.77-103
- 정준호(2014), “경제·산업구조와 발전주의 모델 : 경제·산업구조 양극화의 기원”, 한국형 복지모형구축, 한국보건사회연구원.
- 정준호·조형제(2016), “OECD 부가가치 기준 교역자료를 이용한 자동차산업 글로벌 생산 네트워크의 특성 분석”, 『한국경제지리학회지』, 19(3), pp.492-511
- 하봉찬 외(2016), 거래네트워크로 본 한국의 산업생태계, 형설출판사
- 하태정·문선웅(2013), “정부연구개발투자의 제조업 고용창출 효과에 관한 실증분석”, 『기술혁신연구』, 21(1), pp.2-26.
- 홍장표(2011), “하도급거래에서 구매업체의 기회주의가 공급업체의 연구개발투자에 미치는 영향”, 『사회경제평론』, 37(1), pp.312-344.
- 홍장표(2014), “소득주도 성장과 중소기업의 역할”, 제13회 동반성장포럼 발표자료.
- 홍장표·남종석(2016), “대·중소기업 간 거래관계가 협력 중소기업의 연구개발투자에 미치는 영향”, 『중소기업연구』, 38(1), pp.87-107
- IBK 경제연구소(2016), 인더스트리 4.0이 가져올 노동시장의 변화와 시사점
- Bogliacino, F., M.Piva, and M.Vivarelli.(2012). “R&D and employment : An application of LSDVC estimator using European microdata”, *Economics Letters*, Vol.116, pp.56-59.
- Bolgiacino, F.(2014), “Innovation and employment: A firm level analysis with European R&D Scoreboard data”, *EconomiA*, Vol.15, pp.141 - 154.
- Brouwer, E., A., Kleinknecht, and J.O.N. Reijnen.(1993), “Employment

- Growth and Innovation at the Firm Level: An Empirical Study.” *Journal of Evolutionary Economics*, Vol.3, pp.154-159.
- Coombs, J.E. and P.E. Bierly(2006), “Measuring Technological Capability and Performance”, *R&D Management*, 36(4), pp.422-438
- Dyer, J. H.(1997), “EFFECTIVE INTERFIRM COLLABORATION : HOW FIRMS MINIMIZE TRANSACTION COSTS AND MAXIMIZE TRANSACTION VALUE”, *Strategic Management Journal*, 18(7), pp.535-556.
- Eberhart, A.C., W.F. Maxwell and A.R. Siddique(2004), “An Examination of Long-Term Abnormal Stock Return and Operating Performance Following R&D Increases”, *Journal of Finance*, 59(2), pp.624-649
- Gofman M.(2011), “Profitability, Trade Credit and Institutional Structure of Production”, *Wisconsin School of Business*, Working Paper.
- Gofman M.(2011), “Profitability, Trade Credit and Institutional Structure of Production”, *Wisconsin School of Business*, Working Paper.
- Greenhalg, C., M. Longland, and D. Bosworth.(2001), “Technological Activity and Employment in a Panel of UK Firms.” *Scottish Journal of Political Economy*, Vol.48, pp.260-282.
- Harrion, R., J. Jaumandreuc, J. Mairesse and B. Peters.(2008), “Does innovation stimulate employment? A firm-level analysis using comparable micro-data from four European countries”, *NBER Working Papers*, 14216. Cambridge MA:NBER

- Klein, B.(1992), “Contracts and Incentives : the Role of Contracts Terms in Assuring Performance”, Werin L. and Wijkander, H. eds., *Contracts Economics*, Blackwell, Cambridge, MA, pp.149–172.
- Konishi, H., Okuno-Fujiwara and Y.Susuki(1996), “Competition through Endogenized Tournaments : An Interpretation of Face-to-Face Competition”, *Journal Of The Japanese And International Economies*, 10, pp.199–232.
- Lachenmaier, S., and H. Rottmann(2011). “Effects of Innovation on Employment: A Dynamic Panel Analysis”, *International Journal of Industrial Organization*, Vol.29, pp.210 - 220.
- Pavitt. K(1984), “Sectoral Patterns of Technical Change : Towards a Taxonomy and a theory”, *Research Policy*, Vol. 17, No. 1, pp.72–102.
- Piva, M. and M.Vivarelli.(2017). “Is R&D Good for Employment? Microeconomic Evidence from the EU”, IZA Discussion Papers, 10581. Bonn, Germany: IZA.
- Tirole, J.(1999), “Incomplete Contracts : Where do We Stand?”, *Econometrica*, 67(4), pp.742–781.
- Tubbs, Michael(2007), “The Relationship Between R&D and Company Performance”, *Research–Technology Management*, 50(6), pp.24–30
- Williamson, O. E.(1985), *The Economic Institution of Capitalism*, The Free Press, New York