https://doi.org/10.15813/kmr.2019.20.4.004

자율주행 관련 특허의 자동차 부품 산업 내 기업 성과에 미치는 영향에 관한 분석[1]

A Study on the Influence of Self-driving Patents on the Firm Performance in the Automotive Parts Industry

조 현 석 (Hyunseok Cho) 두산인프라코어[2]
곽 찬 희 (Chanhee Kwak) 한국과학기술원 경영대학 경영공학부[3]
최 한 별 (HanByeol Stella Choi) 한국과학기술원 경영대학 경영공학부[4]
이 민 형 (Minhyung Lee) 한국과학기술원 경영대학 경영공학부[5]
이 희 석 (Heeseok Lee) 한국과학기술원 경영대학 경영공학부[6]

ABSTRACT

Self-driving technology is changing the paradigm of automotive industry. Since it is imperative to converge this emerging technology with ICT and there is a time lag between securing this emerging technology and occurrence of firm performance, it is difficult to make decisions on technology development. This study investigates patent indicators to understand the impact of self-driving technology on performance of automotive parts companies. We analyze 611 of self-driving technology patents from 2000 to 2016 and the financial performance of 270 small and medium businesses that register the corresponding patents with consideration of up to four years of time lag. Our analysis results show that patents related to self-driving has a positive impact on asset growth of 2 years and sales growth of 3 years in terms of time lag. This study contributes to the literature by analyzing the impact of technology development on the firm performance in case of convergence of the automotive and ICT industries. Additionally, this study provides a role of patent in knowledge management planning through technology development as a practical implication.

Keywords: *Patent, Technology management, Intellectual property*

1) 논문접수일: 2019년 9월 26일; 1차 수정: 2019년 11월 5일; 게재확정일: 2019년 11월 30일

2) 제 1저자(nkstorm@naver.com)
3) 교신저자(kchhee@kaist.ac.kr)
4) 제 3저자(chb3@kaist.ac.kr)
5) 제 4저자(white_wishes@kaist.ac.kr)
6) 제 5저자(hsl@kaist.ac.kr)

Ⅰ. 서론

자동차 산업의 패러다임이 자동차의 기본적인 주행 성능 개선 중심에서 운전자의 편의 및 안전을 중심으로 하는 자율주행 자동차로 진화하고 있다. 정밀 주행에 따른 교통 사고 감소와 에너지, 주행 시간 절감으로 인한 효율 개선 등 자동차 산업을 넘어서 사회 및 경제 전반에 상당한 파급효과가 기대된다. 무엇보다 운전의 주체가 사람에서 자동차로 옮겨 감에 따라 자동차라는 공간과 용도에 대한 정의가 변하고 있다. 자율주행 자동차는 기계 부품을 기반으로 전자, 컴퓨터, 인터넷 및 통신 부품이 복합적으로 구성된다. 관련업체들이 자율주행 기술을 확보함에 따라 자동차 산업과 정보 통신 산업과의 경계가 모호해지고 있다. 지금까지의 자동차 기술 개발이 '보유한 기술의 수준을 향상'시키는 과정이었다면, 이제는 '정보통신 기술과 융합된 새로운 기술을 탄생'시키는 과정이라 할 수 있다.

자동차 산업은 부품의 제조와 완성차의 조립, 판매, 할부 금융, 보험, 정비 등 광범위한 전후방 연관 산업을 가지는 종합 산업이며, 완성차 업체와 약 2만여개의 부품을 공급하는 자동차 부품 업체 간의 전후방 연계가 매우 뚜렷하다는 특성을 갖고 있다. 부품을 조합하고 검증하여 상품성이 있는 '자동차'라는 제품이자 플랫폼을 제공하는 것이 완성차 업체의 몫이라면, 자동차가 요구하는 기능을 만족하기 위한 요소 기술을 확보하는 것은 자동차 부품 업체의 역할이다. 현재 양산 중인 자동차의 자율주행 기능은 완성차 업체의 관점에서는 업체 간 큰 차별성을 주기 어려운 항목이지만, 부품을 제공하는 부품 업체의 관점에서는 기술력의 차별성을 보여주는 중요 요소이다. 결국 자율주행 기능을 위한 요소 기술의 융합과 발전을 파악하기 위해서는 자동차 부품 산업에 초점을 맞추어 볼 필요가 있다.

자율주행 기술은 새로운 영역의 산업으로, 기술 수명 주기가 증가하는 추세이다. 초기에 기술적으로 뒤쳐져 경쟁력을 확보하지 못한다면, 향후에 경쟁 우위를 갖는 것이 어려울 것이므로(오철·정태현 2017), 자율주행 기술 확보에 대한 의사결정은 빠르게 이루어져야 한다. 그동안 국내 자동차 부품 업체들은 자체 신기술을 개발하기 보다 공개된 기술을 저가에 개발하는 등 양적인 기술 확보에 치중해 왔다(이항구·정승환 2010). 이는 국내 자동차 부품 산업의 구조적 문제에 기인한 것으로 보인다. 일부 완성차 업체의 계열사를 제외하면 대부분의 국내 부품 업체들이 투자여력이 충분하지 않은 중견, 중소기업이기 때문이다. 따라서 기존의 사업의 영역을 넘어서는 자율주행 기술 확보에 대한 의사결정은 쉽지 않은 것이 현실이다.

특허는 자동차 부품 기업이 지속 가능한 수익을 창출하기 위해 필수적이다. 특허는 해당 기업의 기술 개발 활동에 대한 정보를 포함하며, 기업의 혁신 활동의 척도가 된다(Reitzig 2004; 추기능·박규호 2010). 특히 특허지표와 기업 성과 사이의 관계는 이전부터 규명되어 왔는데(Ceccagnoli 2009; Chin et al. 2006), 기업의 특성이 해당 관계에 중요한 요인이 된다고 밝혀졌다(Hirschey and Richardson 2004). 이에 본 연구는 자동차 부품 산업에서 자율주행 기술에 관한 특허 규모와 가치가 기업의 성과에 미치는 영향을 탐구하고자 한다. 구체적으로, 본 연구는 기술 확보가 자동차 부품업체의 매출 및 자산 증가에 얼만큼의 시차를 두고 영향을 미치는지 실증적으로 파악하고자 한다. 국내 자동차 부품 산업 생태계가 반영된 연구 결과는 기술 확보 및 사업 전개를 고려하고 있는 국내 자동차 부품 업체의 전략적 의사결정의 밑바탕이 될 것으로 기대한다. 더불어 기존의 연구가 특정 단일 산업분야에 한정된 분석인데 반해, 본 연구는 복수의 산업이 융합되는 과정에서의 기술 확보가 성과에 미치는 영향과 시차에 대해 분석한 점에 이론적인 함의가 있다.

2. 문헌 연구 및 가설 설정

2.1. 자동차 부품 산업과 자율주행 기술

자동차 부품 산업은 자동차 산업과 소재 산업을 전

후방으로 하여, 광범위하고 유기적인 산업 연관 효과를 가져온다. 한국 표준산업분류 상 자동차 부품제조업(C303)은 자동차 및 트레일러 제조업(C30)의 하위 산업으로 분류된다. 실제로도 자동차 부품 산업의 특성은 대부분 자동차 산업의 하부구조에 위치하기 때문에, 자동차 산업에서는 부품 업체가 과점적 공급자 지위를 갖기 어렵다. 즉, 타 산업 대비, 자동차 산업에서는 부품 업체들이 완성차 업체를 상대로 협상력의 열세를 갖는다(신정관·윤소영 2016). 또한 부품 공급 구조상 상위 업체일수록 자본집약적이고, 하위 업체일수록 노동집약적인 특성을 보이며, 다품종 생산이 이루어기에 중소기업의 비중이 높다 (이승구 2014). 완성차 업체는 일반적으로 부품과 사양을 신차에 맞추어 적용하므로, 부품 업체는 신차의 개발 단계에서부터 혹은 그 이전부터 부품 개발에 착수하게 된다. 그로 인하여 기술 확보와 실제 매출 간의 시차가 발생하게 되며 이러한 시차는 중소, 중견기업 중심의 자동차 부품 업체가 기술 확보를 위한 의사결정을 하는 데 걸림돌이 되기도 한다.

'자율주행 기술'은 현재 표준 산업분류상에 존재하지 않으며, 학술적 정의가 아직 명확하지 않다. 자율주행 기술과 범위에 대해서는 기술 개발 주체와 분류에 따라 다양한 의견이 있으나, 자동차 부품 산업이 본 연구의 대상인 점을 고려하여 [표 1]의 10대 자율주행 핵심부품 기술(한국과학기술기획평가원 2016)을 자율주행 기술의 범주로 정의한다.

2.2. 특허 지표

특허 지표는 특허의 품질이나 특성들을 측정할 수 있는 도구로서(Schankerman and Pakes 1985), 이를 통해 특허가 갖고 있는 다양하면서 신뢰성 있는 정보를 파악할 수 있다(Harhoff et al. 2003). 특허 규모를 측정하기 위한 기본적인 지표는 평가 대상이 소유한 특허의 개수를 합산하는 것이다 (Roper and Hewitt-Dundas 2015). 선행 연구에서는 출원된 특허 수가 평가 대상의 혁신적 활동의 규모를 나타내는 것으로 간주하였다(Han et al. 2018). 한편 단순히 특허 규모만으로는 특허의 혁신적 결과를 완전히 설명할 수 없으므로 특허의 가치를 고려해야 한다고 보기도 한다 (Trajtenberg 1990). 따라서 특허의 가치를 측정하기 위해 특허의 서지 정보를 활용하여 청구항 지수, 피인용 지수, 기술 다양성 지수, 패밀리특허 지수 등의 다양한 특허 지표들이 개발되었다. 다만 이러한 가치 측정을 위한 지표는 기술 분야 및 출원 시점에 따라 차이가 발생하므로 기술 분야 및 출원 시점을 고려하여 표준화할 필요가 있다.

[표 1] 자율주행 핵심기술개발 사업의 10대 자율주행 핵심부품 기술

레이다 기반 주행상황인지 모듈	자율주행용 도로/지형속성 정보를 포함한 디지털 맵
영상 기반 주행상황인지 모듈	보급형 고정밀 복합측위 모듈
통합 운전자 상태인지 기반 자율주행 개인화 모듈	Fail Safety 기반 스마트 액츄에이터 모듈
사고원인 규명을 위한 ADR[7] 모듈	운전자 수용성 기반 자율주행 HVI[8] 모듈
확장성/범용성/보안성 기반 V2X[9] 통신 모듈	차세대 IVN[10] 기반 통합 DCU[11]

7) Autonomous-driving Data Recorder: 필요 시 저장되었던 데이터 확인이 가능한 자율주행 차량 시스템
8) Human Vehicle Interface: 운전자가 효율적인 방법으로 자동차와 소통할 수 있도록 지원하는 시스템
9) Vehicle-to-Everything: 공공도로에서 운행 가능한 차량에 적용될 수 있는 모든 형태의 통신방식
10) In-Vehicle Network: 자동차 내부 네트워크
11) Domain Control Unit: 차량 내 중앙 소프트웨어 및 하드웨어 집적 플랫폼

청구항은 특허법에 의해 보호를 받고자 특허 청구 범위에 기재한 사항으로, 이를 통하여 법적 보호 범위가 결정되므로 청구항 지수는 특허의 권리성을 판단하는 지표가 된다(Dernis 2012). 피인용 지수는 후속 기술 개발에 대한 영향력을 대표하여 특허의 기술적 중요도를 반영하는 지표이다(Squicciarini et al. 2013). 또한 특허의 기술 다양성 지수는 IPC[12]수를 활용하여, 특허에 포함된 기술 분야의 다양성을 측정하는 지표이다(Squicciarini 2012). 패밀리 특허 지수는 패밀리 특허 수를 통해 특허 보호의 지역적 범위를 수치화하여 특허가 가지는 경제적 가치를 측정하는 용도로 사용된다(Lanjouw and Schankerman 2004). 본 연구에서는 선행 연구에 활용된 특허의 규모와 가치 지표를 활용하고자 한다 ([표2 참조]) (선동주 등 2015).

2.3. 특허가 기업 성과에 미치는 영향

특허는 기업의 기술 확보 수준에 대한 정량적인 지표로서 다양하게 연구되었다. 기존 연구에서는 주로 특허 지표가 출원 기업의 매출, 자산, 수익률 혹은 기업 가치에 긍정적 영향을 준다는 가설을 설정하고, 통제 변수로는 직원 수를 활용하여 유의성을 분석한 경우가 많았으며, 대체적으로 매출과 자산에 유의한 영향을 주는 것으로 밝혀졌다.

우선 해외의 선행 연구를 살펴보면, Fortune 500대 기업 중 365개 기업을 대상으로 횡단면 분석 및 회귀분석을 수행한 연구에서, 특허의 규모가 매출 성장 및 수익과 양의 관계가 있음을 확인하였다(Scherer 1965). 미국 의약 산업 대상으로 한 선행연구에서는 등록 특허 대비 인용 수와 재무적 성과 사이에 양의 관계가 있음을 확인하였다(Narin et al. 1987). 또한 독일의 기계 공작 산업을 대상으로 특허 출원 수, 미국 특허 비율, 인용 문헌 인용 비율, 해당 기술 분야당 특허 집중도 등의 특허 지표와 매출 등의 성과 지표 간의 관계를 고찰한 결과, 양의 관계가 있음이 입증되었다(Ernst 1995). 그 밖에 기업 가치를 나타내는 변수인 '토빈의 q' 과 특허 인용 빈도 간 긍정적 관계를 확인하기도(Hall et al. 2000) 하였으나, 반대로 미치는 영향이 없는 것으로 나타나기도 하였다(Shane and Klock 1997).

국내에서는 벤처기업을 대상으로 한 연구에서 특허 수가 매출, 순이익률에 긍정적 영향을 미치고 있음을 밝혔다(이기환·윤병섭 2006). 또 다른 벤처기업 대상 연구에서는, 특허 규모뿐만 아니라 특허 가치 역시 매출 및 순이익과 유의한 양의 관계가 있음을 밝혔다(안연식 2010). 또한 코스닥에 상장된 217개 IT기업을 대상으로 한 연구에서는 종업원 당 특허 출원 수와 자산

[표 2] 특허의 규모와 가치 지표 정의 (선동주 등 2015)

	지표명	계산식	설 명
규모 지표	출원 수	특정회사/년도의 출원수의 합	특허의 기본적인 규모를 측정
가치 지표	표준화 특허 청구항 지수	(특정회사/년도의 특허 청구항 수 평균) / (전체의 특허 청구항 수 평균)	청구항을 통해 발명이 법적으로 보호되는 범위가 결정되므로, 특허의 권리성을 측정
	표준화 피인용 특허 지수	(특정회사/년도의 특허 피인용 수 평균) / (해당 년도의 전체 특허 피인용 수 평균)	피인용 빈도를 통해 후속 기술 개발에 대한 기술적 영향력을 측정
	표준화 기술 다양성 지수	(특정회사/년도의 특허 IPC 분류 수 평균) / (전체의 특허 IPC분류수 평균)	IPC수를 활용하여 특허가 적용되는 기술 범위의 다양성을 측정
	표준화 패밀리 특허 지수	(특정회사/년도의 특허 패밀리 국가 수 평균) / (전체의 특허 패밀리 국가 수 평균)	특허 보호의 지역적 범위를 통해 특허의 시장성을 측정

12) International Patent Classification: 스트라스부르 협정에 따라 국제적으로 통일한 특허분류체계

증가율 사이에 유의한 양의 관계를 발견하였다(김창봉·박정호 2016).

정리해보면, 지금까지 특허와 기업성과 간의 영향을 살펴본 연구들은 비교적 제품의 수명 주기가 짧고 기술 개발이 안정화된 단일 산업분야 혹은 업계 매출 상위 기업군에 한정하여 진행되었음을 알 수 있다. 또한 일반적으로 특허 지표는 기업 성과에 양의 영향을 줄 것으로 예상하였으나, 산업군에 따라 유의하지 않은 경우도 있었다. 본 연구는 복수의 산업 분야 간 융합이 진행 중이며, 후방산업의 특성을 갖는 자동차 부품 산업에서 특허와 기업 성과의 관계를 분석하고자 한다.

2.4. 특허와 기업 성과 간의 시차

기술 확보와 기업 성과 발생 사이의 시차는 의사결정자 입장에서 기술 투자 결정을 주저하게 하는 요소이므로 이를 정량적으로 파악하는 것은 기술 전략 수립에 있어 중요하다. 연구개발비 지출과 특허권 획득, 수익성 간 시차에 대한 선행연구에서 특허 보유 수로 대체된 연구개발 활동은 대체로 기업의 수익성에 1~3년의 시차를 두고 영향을 미친다고 하였다(Branch 1974). 시차는 특허출원부터 특허등록까지 소요되는 시간과 시장과 기업의 상황에 따른 특허 활용도의 차이에 의해 발생하는 것으로 추정할 수 있다(이성수 2001).

이러한 시차는 산업 군마다 차이를 보여주고 있다. 제약산업을 대상으로 한 다른 선행연구에서 특허출원 수와 매출 간의 시차가 3년임을 밝혀냈다(Comanor and Scherer 1969). 제약산업을 대상으로 한 국내 선행연구에서는 특허출원 수가 특허출원 후 2~3년 후의 매출 증가와 양의의 관계가 있으며 4년을 초과한 특허는 매출 증가에 대한 기여도가 낮거나 유의성이 없는 것으로 나타났다. 또한 최근에 글로벌 제약 바이오 산업을 대상으로 수행한 선행연구에서도 매입 특허가 매출에 미치는 영향의 시차는 3년으로 나타났다(이병호·이상원 2017). 녹색인증 기업을 대상으로 진행된 연구에서는 특허 출원 수와 매출 및 영업이익률 사이의 시차를 2년이라 하였다(박성환 등 2013).

2.5. 연구 가설

본 연구에서는 자율주행 기술을 확보한 국내의 중견기업 및 중소기업을 대상으로 특허 지표가 기업 성과에 미치는 영향을 분석한다. 본 연구에서는 기업의 매출과 자산을 기업 성과 지표로 사용하며, 시차에 따른 매출 증가 및 자산 증가를 종속변수로 설정하였다. 더불어 기업의 기술역량으로 선행연구에서 공통적으로 활용된 변수인 특허의 규모와 가치 등의 특허 지표를 독립변수로 정의한다. 선행 연구에서 설정한 기업 성과 시차 결과가 1~4년 사이였다는 것을 통해, 본 연구도 기업 성과 시차를 4년 이하로 설정하였다.

특허 규모는 기업 별 기술 고도화 정도를 측정하는 대표적인 지표이다. 여기서 기업의 기술 발전 정도는 경제적 성과에 매우 중요한 요소이다. Bloom and Van Reenen (2002)에 의하면 기업의 특허 수는 기업의 생산성 및 시장 가치를 증가시킨다. 다시 말해, 특허 규모는 시장 내에서의 기업의 자산 가치와 긍정적인 상관관계를 가진다. 이와 더불어 Ernst(2001)은 특허의 효과에 관한 연구에서 특허는 기술 개발을 보호하는 효과적인 도구이며, 이는 결과적으로 기업의 매출에 긍정적인 영향을 준다는 사실을 계량적으로 밝혀냈다. 보다 구체적으로, 특허의 수는 기업의 매출 및 ROA와 직/간접적으로 양의 상관 관계를 가진다(Artz et al. 2010). 따라서 특허 규모와 관련하여 다음의 두 가설을 제안한다.

H1-a. 국내 자동차 부품 산업의 기업의 자율주행 기술 관련 특허 규모는 자산 증가에 양의 영향을 가질 것이다.

H1-b. 국내 자동차 부품 산업의 기업의 자율주행 기술 관련 특허 규모는 매출 증가에 양의 영향을 가질 것이다.

본 연구에서는 선행 연구에 기반하여 피인용 지수, 청구항 지수, 기술 다양성 지수, 패밀리 특허 지수들

의 합으로 특허 가치를 측정한다. 특허 가치는 특허 규모와 더불어 기업의 경제 혹은 회계 성과에 유의한 영향을 주는 요소이다. 의약, 제조 등 특허가 중요 평가 지표로 작용하는 산업 분야에서 특허 가치는 기업의 시장 가치를 높이는 역할을 한다(Chen and Chang 2010; Lanjouw and Schankerman 2004). 이와 더불어(Agostini et al. 2015) 는 특허 가치는 기업의 R&D 역량 및 혁신 가치를 명확히 측정하는 지표로서 기업의 매출에 긍정적인 영향을 줄 것이라 시사했다. 따라서 특허 가치와 기업 성과에 대하여 아래와 같은 가설을 제안한다.

H2-a. 국내 자동차 부품 산업의 기업의 자율주행 기술 관련 특허 가치는 자산 증가에 양의 영향을 가질 것이다.

H2-b. 국내 자동차 부품 산업의 기업의 자율주행 기술 관련 특허 가치는 매출 증가에 양의 영향을 가질 것이다.

통제변수로는 선행연구를 근거로 해당 기업의 규모를 대표하는 지표인 '직원 수'와 중견기업 혹은 중소기업을 구분하기 위한 더미변수인 '중견기업'을 활용한다. 그 밖에 산업과 기술 간의 융합을 확인하기 위해 출원된 특허의 기술 분류와 출원 기업의 산업 분류를 더미변수로 적용하고자 한다([표 3] 참조).

3. 연구 설계

3.1. 연구 절차

본 연구의 연구 절차는 다음과 같다. 먼저 본 연구에서 정의한 자율주행 기술 관련 특허를 데이터베이스에서 추출하고, 이를 출원한 법인 정보를 기준으로 기업 등록정보와 매칭한다. 특허의 규모 지표는 출원 기업, 출원 년도 기준으로 합산하고, 가치 지표는 표준화되어 평균치를 산출한 후, 이를 본 연구의 대상기업의 재무 실적과 매칭한다. 먼저 적정 시차를 도출하기 위해, 특허의 규모와 가치를 평가하는 연속형 독립변수와 출원 시점 대비 각각 1~4년이후의 자산과 매출의 변동 실적을 종속변수로 설정한 회귀분석을 수행한다. 다음으로 도출된 시차를 종속변수에 적용하고, 더미변수를

[표 3] 본 연구의 변수 정의

통제변수		독립변수				종속변수	
기업규모		특허 규모지표	특허 가치 지표 (표준화)	기술분류	산업분류	시차	기업 성과
직원 수	중견 기업	출원 수	피인용지수, 청구항지수, 기술다양성 지수, 패밀리 특허 지수,	전기통신, 산술연산, 차량일반, 전기소자	소프트웨어, 자동차, 전자부품, 전기장비 기계제조	1년, 2년, 3년, 4년	매출증가, 자산증가

[표 4] 자율주행 핵심부품 기술 특허 검색식

(avoid* or mitigat* or prevent* or 회피* or 방지* or 완화* or 예방* or depart* or keep* or escap* or 이탈* or 유지* or 센싱 or 센서 or 인지 or sensor or recognition)) or (cruise* or 순항* or 하이웨이* or 고속도로* or 전용도로* or highway* or 도로* or road* or autonomous* or driverless or driver-free or self-driv* or unmanned or 자율주행* or (자율 w/1 주행) or 자동주행* or ((무인*) w/1 (자동차* or 차량*)) or (automated w/1 highway) or AHS or (smart w/1 road) or ((군집주행* or 군집 or group* or mob or platoon*) n/1 (주행 or 운전 or driv*))))) AND IC= (H04* or G06* or B60* or H01*) AND AD>= (20100101) AND AD<= (20161231) AND LS=(A)

포함한 위계적 회귀분석을 통해 최종적으로 연구가설을 검증하고자 한다.

'자동차전용도로 자율주행 핵심기술개발 사업'에서 정의한 '10대 핵심부품 기술'을 기준으로, DB차이에 의한 연산자 수정을 거쳐 정리한 특허 검색식은 [표 4]와 같다. 이를 바탕으로 출원 후 기업성과 간의 최소 시차인 1년를 고려하여, 2000년 1월1일부터 2016년 12월 31일까지 17년 간 국내에 출원하여 등록된 특허를 Wisdomain DB 에서 추출하여 활용하였다.

기업의 성과를 분석에 활용하기 위해, 2000년 1월1일부터 2017년 12월 31일까지 18년 간의 기업, 년도 별 자산 및 매출실적을 나이스 신용평가의 데이터베이스로부터 추출하였다. 대상 산업은 한국산업분류 기준, 자동차 및 트레일러 제조업(C30), 전자부품/컴퓨터/영상/음향 및 통신장비 제조업(C26), 전기장비 제조업(C28) 및 기타 기계 및 장비 제조업(C29), 소프트웨어 개발 및 공급업(J58), 엔지니어링 및 기타 과학기술 서비스업(M72)으로 한정하였다.

3.2. 자료 수집 및 특성

본 연구의 분석 대상 기업은 [표 5]과 같이 총 270개이며, 비 기계산업으로 분류되는 소프트웨어(J58: 소프트웨어 개발 및 공급업), 전자부품(C26: 전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업), 전기장비(C28: 전기장비 제조업)산업에 속한 기업이 총 170개로 전체의 63%에 이른다. 기업 규모로 보면 중소기업이 226개로 전체의 84%의 비중을 차지하고 있다.

2000년 1월 1일부터 2016년 12월 31일까지 국내법인에서 출원한 자율주행 관련 특허는 총 2,272개이다. 특허의 객관적인 상대 가치평가를 위해, 분석대상이 아닌 기업에서 출원한 특허도 포함하여 특허 가치 표준화 지표를 먼저 산출하였다.

본 연구의 대상 특허는 국내 자동차 부품 산업에 속한 중소, 중견기업에서 출원하여 등록된 자율주행 관련 특허로, '완성차 업체'(C3012)와 기업규모 기준 '대기업'에서 출원한 특허는 제외되었다. 또한, 출원 기업의 재무 실적이 확인되지 않은 특허를 제외하여 분석에서 고려한 최종 특허의 수는 [표 6]와 같이 총 611개이다. 연도별 특허 출원 추세를 살펴보면, 2016년에 일시적으로 감소하는 것으로 보일 수 있으나, 이는 최소 시차인 1년 후 (2017년)의 재무 실적이 DB에서 확정되지 않아 제외되었기 때문이다. 이러한 경우를 제외하면, 2000년 이후 자율주행 관련 특허출원은 지속적으로 증가하는 추세이다.

연구 대상 기간인 17년간 270개 대상기업의 특허 지표와 시차를 고려한 기업 성과를 매칭하여 분석하기 위해 의 형태로 데이터 셋을 정리하였다. 동일 기업, 동일 년도에 출원된 특허의 규모 지표는 합산, 표준화된 특허의 가치 지표는 평균치로 환산하여 총 408개 데이터 셋을 최종적으로 분석에 활용하였다. 독립변수에 대한 기술통계량은 [표 7], [표 8]과 같다.

[표 5] 분석 대상기업의 규모 및 산업별 분류

규모	산업분류						합계
	소프트웨어 (J58)	자동차 (C30)	전자부품 (C26)	전기장비 (C28)	기계제조 (C29)	엔지니어링 (M72)	
중견 기업	7	1	31	1	2	2	**44**
중소 기업	69	54	28	34	12	29	**226**
합계	**76**	**55**	**59**	**35**	**14**	**31**	**270**

[표 6] 분석 대상 특허의 년도/산업별 출원 현황

년도	산업분류						합계
	소프트웨어 (J58)	자동차 (C30)	전자부품 (C26)	전기장비 (C28)	기계제조 (C29)	엔지니어링 (M72)	
2000	0	1	0	0	2	0	**3**
2001	1	2	0	1	0	0	**4**
2002	0	1	2	0	0	0	**3**
2003	2	1	2	0	4	0	**9**
2004	2	4	2	2	0	0	**10**
2005	2	8	1	0	0	3	**11**
2006	5	10	5	4	1	1	**25**
2007	1	6	5	3	1	1	**16**
2008	5	10	5	7	3	2	**30**
2009	5	9	3	5	5	0	**27**
2010	13	24	10	5	5	4	**57**
2011	12	26	14	5	4	4	**61**
2012	6	46	15	11	0	7	**78**
2013	11	45	13	10	4	9	**83**
2014	9	28	15	5	4	6	**61**
2015	20	26	21	8	3	7	**78**
2016	2	4	4	0	0	1	**10**
합계	**96**	**251**	**117**	**66**	**36**	**45**	**611**

[표 7] 연속형 독립변수 기술통계량

(N=408)	최소	최대	평균	표준편차
직원 수	2.0	4295.0	367.8	743.9
출원 수	1.0	23.0	1.5	1.9
표준화 피인용지수	0.0	20.9	1.4	2.5
표준화 청구항 지수	0.2	4.8	1.1	0.8
표준화 기술다양성 지수	0.3	3.6	1.0	0.5
표준화 패밀리 특허 지수	0.8	5.0	1.0	0.6

[표 8] 더미형 독립변수 기술통계량

(N=408)			빈도	비율	누적비율
기업규모	중소기업 여부	Yes (중소기업)	301	73.8%	73.8%
		No (중견기업)	107	26.2%	100.0%
기술분류	전기통신기술 여부	Yes	99	24.3%	24.3%
		No	309	75.7%	100.0%
	산술연산논리기술 여부	Yes	174	42.6%	42.6%
		No	234	57.4%	100.0%
	차량일반기술 여부	Yes	210	51.5%	51.5%
		No	198	48.5%	100.0%
	전기소자기술 여부	Yes	20	4.9%	4.9%
		No	388	95.1%	100.0%
산업분류	소프트웨어(J58)		74	18.1%	18.1%
	자동차(C30)		122	29.9%	48.0%
	전자부품(C26)		100	24.5%	72.5%
	전기장비(C28)		53	13.0%	85.5%
	기계제조(C29)		22	5.4%	90.9%
	엔지니어링(M72)		37	9.1%	100.0%

4. 연구 결과

.1. 독립변수 간 상관분석

회귀분석을 수행하기 앞서 독립변수들 간의 상관관계로 인하여 발생하는 다중공선성 여부를 확인하기 위하여 Pearson 상관분석을 수행하였다. 상관계수가 0.7 이상이면 매우 강한 관련성, 0.4~0.7이면 상당한 관련성, 0.2~0.4이면 약한 관련성이 있는 것으로 판단

[표 9] 통제, 독립변수 간 상관분석

변수	직원 수	출원 수	표준화 피인용 지수	표준화 청구항 지수	표준화 기술 다양성 지수	표준화 패밀리 특허 지수
직원 수						
출원 수	0.642***					
피인용 지수	-0.134**	-0.043				
청구항 지수	0.053	0.050	0.086			
기술다양성 지수	-0.048	0.002	0.270***	0.080		
패밀리 특허 지수	0.077	0.093	-0.007	0.107*	-0.083	

Significance level: *** p-value < 0.001, ** p-value < 0.01, *p-value < 0.05

할 수 있다. 더미변수를 제외한 통제, 독립변수들 간의 상관분석결과는 [표 9]과 같으며, '출원 수'와 '직원 수' 간의 상관계수는 0.642로 매우 강한 관련성이 있다고 볼 수는 없지만, 상당한 관련성이 있기에 다중공선성이 있을 가능성이 있다. 이를 위해 상태지수 및 VIF검증을 통해 다중공선성 여부를 추가적으로 확인하고자 한다. 그 외의 통제, 독립변수 간의 상관관계는 모두 절대값이 0.3이하로 상관관계가 없거나 무시해도 좋은 수준이므로 모두 회귀분석에 활용하였다.

4.2. 특허와 기업성과 간의 시차 분석 결과

각각의 시차에 대한 자산 증가를 종속변수로 한 회귀분석 결과는 [표 10]과 같다. 독립변수인 특허의 가치 지표는 공통적으로 유의하지 않았으나, 규모 지표가 모든 시차에 대한 종속변수에 공통적으로 유의하였다(p-value < 0.001).

종속변수인 자산 증가에 대한 영향력을 나타내는 특허 규모지표의 표준화 회귀 계수(β)는 시차가 2년일 때 최대인 0.851로 나타났으며, 이때 Adjusted R 2 는 70.5 %로 높은 설명력을 가졌다고 할 수 있다. 이는 특허 출원 후 등록시점까지 소요되는 기간이 대략 2년 이내 이므로 특허 등록 후 진행된 개발비용의 무형자산화에 의한 영향으로 볼 수 있다. 그 밖에 신규사업과 관련한 특허출원의 경우, 기술개발에 의한 신규 제품의 생산을 위한 설비투자로 인해 유형자산이 증가했다고 유추할 수 있다.

또한 각 시차에 대한 매출 증가를 종속변수로 한 회귀분석 결과는 [표 11]와 같다. 독립변수인 특허의 가치 지표는 공통적으로 유의하지 않았으나, 규모 지표가 모든 시차에 대한 종속변수에 공통적으로 유의하였다 (p-value < 0.001).

종속변수인 매출 증가에 대한 영향력을 나타내는 특허 규모 지표의 표준화 회귀 계수(β)는 시차가 3년일 때 최대인 0.699로 나타났으며, 이때 Adjusted R 2 는 79.0 %로 높은 설명력을 가졌다고 할 수 있다. 이는 자율주행 관련 부품이 신차 출시에 적용되면서 매출이 발생하게 되며, 신차 개발기간이 짧게는 1년 6개월에서 길게는 3년 소요됨을 고려할 때 적절한 시차인 것으로 판단된다. 또한 자동차 부품 산업의 특성상, 소프트웨

[표 10] 시차 별 자산 증가에 대한 회귀분석 결과

종속변수: 자산 증가			표준화 회귀 계수 (β)			
			시차 1년	시차 2년	시차 3년	시차 4년
통제변수	기업규모	직원 수	-0.021	0.057	0.238***	0.422***
독립변수	특허규모지표	출원 수	0.825***	0.851***	0.750***	0.636***
	특허가치지표 (표준화)	피인용	-0.002	-0.027	0.009	0.003
		청구항	-0.032	-0.023	-0.045	-0.055*
		기술다양성	0.036	0.014	0.016	0.040
		패밀리특허	-0.001	0.004	0.007	0.013
N(Numbers of data set)			381	330	290	247
F			34.219***	50.255***	59.955***	92.673***
R^2			0.601	0.720	0.778	0.866
Adjusted R^2			0.583	0.705	0.765	0.856

Significance level: *** p-value < 0.001, ** p-value < 0.01, *p-value < 0.05

[표 11] 시차 별 매출증가에 대한 회귀분석 결과

종속변수: 자산 증가			표준화 회귀 계수 (β)			
			시차 1년	시차 2년	시차 3년	시차 4년
통제변수	기업규모	직원 수	0.318***	0.246***	0.307***	0.320***
독립변수	특허규모지표	출원 수	0.484***	0.663***	0.699***	0.649***
	특허가치지표 (표준화)	피인용	-0.003	-0.024	0.001	-0.003
		청구항	-0.02	-0.014	-0.026	-0.045
		기술다양성	0.011	0.007	0.015	0.012
		패밀리특허	0.015	0.017	0.021	0.023
N(Numbers of data set)			381	330	290	246
F			16.882***	35.138***	69.005***	58.603***
R^2			0.426	0.642	0.802	0.804
Adjusted R^2			0.401	0.624	0.790	0.790

Significance level: *** p-value < 0.001, ** p-value < 0.01, *p-value < 0.05

어 개발이 완료되지 않은 상태에서도 하드웨어는 약 6개월~1년 먼저 양산을 시작하여 재고를 확보하기도 한다. 이러한 재고자산의 증가는 매출(3년)과 자산(2년) 증가 사이의 1년이라는 시차 발생의 이유로 해석할 수 있다.

4.3. 특허가 기업 성과에 미치는 영향

통제변수를 제외하고 기술적 요인으로만 구성된 최종 회귀분석 모델이 70.9~79.6%로 높은 수준의 설명력을 가졌으므로 연구대상 기업의 매출과 자산은 기술적 요인에 민감하게 반응하는 특성을 가졌음을 알 수 있다.

2년 후 자산 증가에 대한 위계적 회귀분석 결과는 [표 12]와 같다. 통제변수만 투입된 '모델1'의 설명력은 33.6%이었으나, 특허 규모, 가치, 기술분류지표가 투입된 '모델 4'의 설명력은 70.9%로 가장 높았으며, 특허의 기술 분류가 유의한 음의 관계를 나타냈다. 그러나 특허출원기업의 산업 분류를 추가한 '모델5'에서는 오히려 설명력이 70.5%로 낮아졌으며 추가된 변수 모두 유의하지 않았다. VIF 값은 모두 10미만이며 그 중 VIF값이 가장 높은 직원 수의 상태지수는 1.916로 15보다 작으므로 다중공선성의 문제가 없는 것으로 최종 판단하였다 (Midi et al. 2010).

3년 후 매출증가에 대한 위계적 회귀분석 결과는 [표 13]와 같다. 통제변수만 투입된 '모델1'의 설명력은 55.3%이었으나, 특허 규모 지표가 투입된 '모델2'의 설명력이 79.6%로 높았다. 그러나 특허 가치 지표, 기술분류, 특허 출원 기업의 산업 분류를 추가한 '모델5'에서는 오히려 설명력이 79.0%로 낮아졌으며 추가된 변수 모두 유의하지 않았다. VIF 값이 모두 10미만이며, 그 중 VIF값이 가장 높은 직원 수의 상태지수는 1.884로 15보다 작으므로 다중공선성이 없다고 최종 판단하였다 (Midi et al. 2010).

정리하자면, 기업이 보유한 특허 규모 지표는 2년의 시차를 두고 기업의 자산 증가에 유의한 양의 영향을 미치고 있으며, 3년의 시차를 두고 매출 증가에도 유의

[표 12] 출원 2년 후 자산 증가에 대한 위계적 회귀분석 결과

변수			표준화 회귀 계수 (β)					VIF
			모델1	모델2	모델3	모델4	모델5	
통제 변수	기업규모	직원 수	0.708***	0.071	0.065	0.057	0.057	3.341
		중소기업	0.221***	-0.013	-0.009	-0.026	-0.031	2.420
독립 변수	특허규모	출원 수		0.787***	0.793***	0.848***	0.851***	1.969
	특허가치 (표준화)	피인용			-0.033	-0.029	-0.027	1.149
		청구항			-0.026	-0.016	-0.023	1.147
		기술다양성			-0.017	0.014	0.014	1.192
		패밀리특허			-0.006	0.007	0.004	1.084
	기술분류	전기통신				-0.15***	-0.153***	1.504
		산술연산				-0.135**	-0.135**	2.276
		차량일반				-0.145**	-0.144**	2.912
		전기소자				-0.022	-0.023	1.188
	산업분류	소프트웨어					0.036	2.848
		자동차					0.019	4.543
		전자부품					0.045	3.007
		전기장비					0.017	2.361
		기계제조					0.026	1.954
F			84.41***	251.49***	107.74***	73.85***	50.26***	
R^2			0.340	0.698	0.701	0.719	0.720	
Adjusted R^2			0.336	0.696	0.694	0.709	0.705	

Significance level: *** p-value < 0.001, ** p-value < 0.01, *p-value < 0.05

한 양의 영향을 미쳤으므로 가설 H1은 채택한다. 이는 특허가 몇 년 간에 시차를 두고 기업 성과에 영향을 준다는 선행 연구들과 일치하는 결과이다(Agostini et al. 2015; Branch 1974). 본 연구의 결과를 정리하면 특허 규모는 시차를 두고 기업의 성과에 영향을 주며, 자산 증가에 비하여 매출 증가에 조금 더 긴 시차를 두고 영향을 준다.

반면, 특허 가치 지표 모두 자산과 매출의 증가에 유의미한 영향을 미치지 않았기에 가설 H2는 기각한다. 즉 대상 기간에 출원된 자율주행 요소 기술의 권리성, 영향성, 다양성, 시장성은 모두 기업성과에 영향을 미치지 못하였다. 이는 연구대상 특허의 가치의 격차가 크지 않았거나, 개발이 지속적으로 활발히 이루어지는 기술의 특성상, 가치 평가 수준이 안정화되지 않았기 때문으로 볼 수 있다. 다양한 기술 간 융합 정도를 측정하기 위한 표준화 기술 다양성 지수가 유의하지 않았다는 점에서, 기술 융합에 의한 시너지가 아직은 기업 성과로 이어지지는 못한 것으로 판단된다. 아울러

[표 13] 출원 3년 후 매출 증가에 대한 위계적 회귀분석 결과

변수			표준화 회귀 계수 (β)					VIF
			모델1	모델2	모델3	모델4	모델5	
통제 변수	기업규모	직원 수	0.900***	0.302***	0.299***	0.297***	0.307***	3.791
		중소기업	0.278***	0.066	0.063	0.055	0.063	2.502
독립 변수	특허규모	출원 수		0.691***	0.692***	0.704***	0.699***	2.289
	특허가치 (표준화)	피인용			0.000	0.001	0.001	1.148
		청구항			-0.025	-0.024	-0.026	1.189
		기술다양성			0.009	0.013	0.015	1.278
		패밀리특허			0.018	0.019	0.021	1.108
	기술분류	전기통신				-0.028	-0.029	1.556
		산술연산				-0.030	-0.031	2.241
		차량일반				-0.040	-0.048	3.037
		전기소자				-0.003	-0.006	1.128
	산업분류	소프트웨어					0.023	2.884
		자동차					0.052	4.876
		전자부품					0.062	3.097
		전기장비					0.013	2.438
		기계제조					0.007	2.089
F			179.47***	376.65***	159.95***	100.83***	69.01***	
R^2			0.556	0.798	0.799	0.800	0.802	
Adjusted R^2			0.553	0.796	0.794	0.792	0.790	

Significance level: *** p-value < 0.001, ** p-value < 0.01, *p-value < 0.05

원천 기술일수록 높게 평가되는 표준화 피인용 지수의 영향력이 유의하지 않았다는 결과를 통해 연구대상 기업이 대상 기간에 원천 기술을 확보하지 못했음을 짐작할 수 있다. 더불어 Artz et al.(2010) 는 특허 가치는 기업의 성과에 궁극적으로 긍정적인 영향을 주지만, 직접적인 방식이 아닌 간접적인 영향을 줌을 주장하였다. 이 논리를 감안하면, 특허 가치가 간접적인 방식으로 기업 성과에 영향을 주어 직접적인 효과가 미미하여 유의한 결과가 나오지 않았다고 짐작할 수 있다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 2000년에서 2016년까지 국내의 270개 자동차 부품 산업 내 중소, 중견기업이 출원한 611개 자율주행 기술 관련 특허를 대상으로 특허 규모와 가치가 기업 성과에 미치는 영향을 실증적으로 분석한 점에서 학술적 의의가 있다. 특히, 특허 가치와 기업 성과 사이의 관계는 기업의 특성에 따라 다르기 때문에, 자동차 부품 산업 내에서 특허가 기업 성과에 어떤 영

향을 미치는 지를 확인하였다는 점에서 학술적인 시사점을 주고 있다(Hirschey and Richardson 2004; 임지연 등 2011). 또한 그 동안 특허와 기업 성과 간의 관계에 대한 선행연구는 의약, IT산업 등 비교적 제품의 수명 주기가 짧고 기술 개발이 안정화된 산업, 혹은 업계 매출 상위 기업으로 한정하여 진행되어 왔다. 그리고 자율주행 기술에 대한 특허 분석은 단순히 업계를 선도하는 일부 기업의 특허를 평가하거나, 국가별 기술력 비교 혹은 분야별 기술 동향을 정리하는 데 그쳤다. 본 연구에서는 제품의 수명 주기가 긴 자동차 산업이 정보 통신 산업과의 융합에 의해 변화하는 시점에서, 기술 확보가 기업 성과에 미치는 영향에 초점이 있음에 학술적인 차별점이 있다.

구체적으로 본 연구는 기업이 보유한 특허 규모 지표는 2년의 시차를 두고 기업의 자산 증가에 긍정적 영향을 미치고 있으며, 3년의 시차를 두고 매출 증가에도 긍정적 영향을 미침을 파악하였다. 즉, 자율주행 기술을 확보한 기업들이 확보한 기술을 통해 사업화에 성공하였다고 판단된다. 또한 기술적 요인으로 구성된 최종 회귀분석 모델이 70.9~79.6%로 높은 수준의 설명력을 가진다는 점에서, 연구대상 기업의 성과는 기술적 요인에 민감하게 반응하고 있음을 알 수 있다. 자산 증가의 경우 2년의 시차를 가지며, 이는 특허 출원 후 등록 시점까지 소요되는 기간이 대략 2년 이내인 것을 고려할 때, 특허 출원을 위한 개발 비용의 무형자산화에 의한 영향으로 추정된다. 또한 자동차 부품의 특성상 부품이 탑재되는 신차가 양산되기 이전에 길게는 1년 간 양산이 시작되어 발생하는 재고자산의 증가에 의한 것으로도 해석된다. 아울러 출원된 특허가 신규 사업과 관련된 경우, 이 기술을 적용한 신규 제품 생산 활동에 요구되는 유형자산의 증가에 의한 영향도 긍정적일 것으로 판단된다. 매출 증가의 경우 3년의 시차를 갖는데, 이는 선행연구에서 분석한 결과와 유사한 수준이다. 신차의 일반적인 개발기간이 1.5 ~ 3년인 것을 고려하면, 특허 출원된 자율주행 기술에 기반한 부품이 신차에 적용됨에 따라 매출이 발생했음을 짐작할 수 있다.

특허 가치 지표는 자산과 매출의 증가에 모두 유의미한 영향을 미치지 않았다. 즉 대상 기간에 출원된 자율주행 요소 기술의 권리성, 영향성, 다양성, 시장성은 모두 기업 성과에 영향을 미치지 않았다. 본 연구는 국내 중견기업 및 중소기업에서 확보한 기술의 가치를 상대 평가하여 반영하였으므로 대상 특허 간의 기술 수준의 격차가 크지 않거나, 개발이 지속적으로 활발히 이루어지는 기술의 특성상 가치 평가 수준이 안정화되지 않았기 때문으로 볼 수도 있다.

위 결과를 통해 본 연구는, 자율주행 기술 특허의 가치 보다는 특허의 규모가 매출의 증가에 더 유의미한 영향을 미친다는 것을 발견하였다. 자동차 산업에서 자율 주행과 같이 기술개발이 아직 안정화되지 않았을 때에는 피인용 지수, 청구항, 패밀리특허 및 기술다양성과 같은 특허의 가치 지표 보다는 특허 출원 수를 늘리는 것이 더 중요하다는 실무적인 시사점을 주고 있다. 더불어 B2B2C로 분류되는 자동차 부품 산업에서 자율주행 기술 확보와 기업의 자산 및 매출과의 긍정적인 관계를 도출하고 시차 분석을 함으로써, 국내 자동차 부품 기업들의 중장기 제품 및 기술 로드맵 수립 등 기술 투자에 대한 기업의 의사결정이나, 국가연구개발 사업 기획에 있어 참고할 실무적인 가이드라인을 제시할 수 있을 것이다.

본 연구의 결과는 다음과 같은 한계점과 향후 연구에 대한 시사점을 갖는다. 현재 자동차 부품이 주요 매출처가 아닌 일부 정보통신 기업은 부분 자율주행 보다는 완전 자율주행 기술 확보를 목표로 하는 경향이 있다. 이 경우에는 기술 확보와 사업 전개 시점을 중장기적으로 설정하고 있으므로 해당 기업의 단기 실적과의 관련성이 낮다. 향후 완전 자율주행 자동차가 양산되는 시점에는 자율주행 기술 단계를 구분하여 기업 성과와의 좀 더 치밀한 관계를 연구할 수 있을 것으로 기대한다.

또한 본 연구는 국내 자동차 부품 산업에 초점을 맞추어 진행된 연구로 국내의 산업생태계 조건이 반영되

어 있다. 사업군이 다양하고, 규모와 기술적 영향력이 큰 해외 자동차 부품 대기업을 대상으로 분석한다면, 지역 혹은 제품군 별로 구분하여 분석할 필요가 있다. 또한 이러한 기업들은 완성차 업체의 계열사인 경우가 많으므로 해당 완성차 업체의 매출과 자산 변동을 통제변수로 고려해야 할 것으로 판단된다.

마지막으로, 비록 직원수를 모델에 포함하여 회사 규모의 확대 및 축소를 반영하였으나, 부품 산업의 특성상 한 기업이 여러 산업의 제조사들에게 부품을 납품하는 것이 가능하기에 특정 산업의 효과를 적용하기 어려운 측면이 있다. 만약 세부적인 산업별 연도별 통제 변인을 적용한다면, 특허가 기업 성과에 미치는 영향을 더욱 정확하게 추정할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

[국내 문헌]

1. 김창봉, 박정호 2016. “국내 IT기업의 특허활동요인이 경영성과에 미치는 영향 연구,” *통상정보연구* (18:3), pp. 249-273.
2. 박성환, 이철규, 서철승 2013. “녹색전문기업의 녹색기술 특허가 기업의 재무성과에 미치는 영향,” *기술혁신학회지* (16:3), pp. 724-753.
3. 선동주, 오정민, 최진영, 이수영, 이혜진, 김지희, 박민수 2015. “특허성과 지표 활용 가이드라인,” 성과관리팀. 특허청 산업재산정책국 산업재산정책과.
4. 신정관, 윤소영 2016. “자동차 산업 패러다임 변화에 대한 Q&A,” KB 투자증권.
5. 안연식 2010. “기업의 특허 역량이 성과에 미치는 영향에 관한 실증 분석: 우수 벤처기업을 중심으로,” *지식경영연구* (11:1), pp. 83-96.
6. 오철, 정태현 2017. “스마트 자동차 산업의 기술역량과 발전방향 분석 - 특허 분석을 중심으로,” *KERI Insight* (17-02).
7. 이기환, 윤병섭 2006. “특허활동이 경영성과에 미치는 영향: 벤처기업 대 일반기업,” *기술혁신연구* (14:1), pp. 67-99.
8. 이병호, 이상원 2017. “글로벌 제약· 바이오 기업의 개방형 혁신 특허가 기업 성과에 미치는 영향,” *한국산학기술학회 논문지* (18:9), pp. 356-365.
9. 이성수 2001. “특허와 기업성과,” *기술혁신역량연구* (14:1), pp. 37-45.
10. 이승구 2014. “산업별 신용평가 방법론 : 자동차부품.” 한국기업평가.
11. 이항구, 정승환 2010. “자동차 부품 중견기업 육성을 위한 과제와 전략,” *중견기업연구* (1:2), pp. 67-68.
12. 임지연, 김철영, 구자철 2011. “특허지표와 기업성과의 인과관계에 대한 분석,” *경영과학* (28:2), pp. 63-74.
13. 추기능, 박규호 2010. “특허의 경제적 수명의 결정요인에 관한 연구: 갱신자료를 활용한 생존분석,” *지식경영연구* (11:1), pp. 65-81.
14. 한국과학기술기획평가원 2016. “자동차전용도로 자율주행 핵심기술개발 사업,” 기획재정부.

[국외문헌]

1. Agostini, L., Caviggioli, F., Filippini, R., and Nosella, A. 2015. “Does Patenting Influence Sme Sales Performance? A Quantity and Quality Analysis of Patents in Northern Italy,” *European Journal of Innovation Management* (18:2), pp. 238-257.
2. Artz, K. W., Norman, P. M., Hatfield,

D. E., and Cardinal, L. B. 2010. "A Longitudinal Study of the Impact of R&D, Patents, and Product Innovation on Firm Performance," *Journal of product innovation management* (27:5), pp. 725-740.

3. Bloom, N., and Van Reenen, J. 2002. "Patents, Real Options and Firm Performance," *The Economic Journal* (112:478), pp. C97-C116.
4. Branch, B. 1974. "Research and Development Activity and Profitability: A Distributed Lag Analysis," *Journal of Political Economy* (82:5), pp. 999-1011.
5. Ceccagnoli, M. 2009. "Appropriability, Preemption, and Firm Performance," *Strategic Management Journal* (30:1), pp. 81-98.
6. Chen, Y.-S., and Chang, K.-C. 2010. "The Relationship between a Firm's Patent Quality and Its Market Value—the Case of Us Pharmaceutical Industry," *Technological Forecasting and Social Change* (77:1), pp. 20-33.
7. Chin, C.-L., Lee, P., Chi, H.-Y., and Anandarajan, A. 2006. "Patent Citation, R&D Spillover, and Tobin's Q: Evidence from Taiwan Semiconductor Industry," *Review of Quantitative Finance and Accounting* (26:1), pp. 67-84.
8. Comanor, W. S., and Scherer, F. M. 1969. "Patent Statistics as a Measure of Technical Change," *Journal of political economy* (77:3), pp. 392-398.
9. Dernis, H. 2012. "Measuring Patent Quality and Radicalness of Patents Filed by Regions: Example of the Ict Sector," OECD Economic Analysis and Statistics" Patent statistics, in-novation management and IPR", Paris 6 5, 2012, 5 6 2012. .
10. Ernst, H. 1995. "Patenting Strategies in the German Mechanical Engineering Industry and Their Relationship to Company Performance," *Technovation* (15:4), pp. 225-240.
11. Ernst, H. 2001. "Patent Applications and Subsequent Changes of Performance: Evidence from Time-Series Cross-Section Analyses on the Firm Level," *Research Policy* (30:1), pp. 143-157.
12. Hall, B. H., Jaffe, A. B., and Trajtenberg, M. 2000. "Market Value and Patent Citations: A First Look," ㄴHan, J., Jo, G. S., and Kang, J. 2018. "Is High-Quality Knowledge Always Beneficial? Knowledge Overlap and Innovation Performance in Technological Mergers and Acquisitions," *Journal of Management & Organization* (24:2), pp. 258-278.
13. Harhoff, D., Scherer, F. M., and Vopel, K. 2003. "Exploring the Tail of Patented Invention Value Distributions," in *Economics, Law and Intellectual Property*. Springer, pp. 279-309.
14. Hirschey, M., and Richardson, V. J. 2004. "Are Scientific Indicators of Patent

Quality Useful to Investors?," *Journal of Empirical Finance* (11:1), pp. 91-107.

15. Lanjouw, J. O., and Schankerman, M. 2004. "Patent Quality and Research Productivity: Measuring Innovation with Multiple Indicators," *The Economic Journal* (114:495), pp. 441-465.
16. Midi, H., Sarkar, S., and Rana, S. 2010. "Collinearity Diagnostics of Binary Logistic Regression Model," *Journal of Interdisciplinary Mathematics* (13:3), pp. 253-267.
17. Narin, F., Noma, E., and Perry, R. 1987. "Patents as Indicators of Corporate Technological Strength," *Research policy* (16:2-4), pp. 143-155.
18. Reitzig, M. 2004. "Improving Patent Valuations for Management Purposes—Validating New Indicators by Analyzing Application Rationales," *Research policy* (33:6-7), pp. 939-957.
19. Roper, S., and Hewitt-Dundas, N. 2015. "Knowledge Stocks, Knowledge Flows and Innovation: Evidence from Matched Patents and Innovation Panel Data," *Research Policy* (44:7), pp. 1327-1340.
20. Schankerman, M., and Pakes, A. 1985. "Estimates of the Value of Patent Rights in European Countries During Thepost-1950 Period." National Bureau of Economic Research Cambridge, Mass., USA.
21. Scherer, F. M. 1965. "Firm Size, Market Structure, Opportunity, and the Output of Patented Inventions," *The American Economic Review* (55:5), pp. 1097-1125.
22. Shane, H., and Klock, M. 1997. "The Relation between Patent Citations and Tobin's Q in the Semiconductor Industry," *Review of Quantitative Finance and Accounting* (9:2), pp. 131-146.
23. Squicciarini, M. 2012. "Measuring Patent Quality and Radicalness: New Indicators," 4th IPTS Workshop on *"The Output of R&D activities: Harnessing the Power of Patents Data". Sevilla*, pp. 24-25.
24. Squicciarini, M., Dernis, H., and Criscuolo, C. 2013. "Measuring Patent Quality: Indicators of Technological and Economic Value,").
25. Trajtenberg, M. 1990. "A Penny for Your Quotes: Patent Citations and the Value of Innovations," *The Rand Journal of Economics*, pp. 172-187.

저 자 소 개

조 현 석 (Hyunseok Cho)

KAIST 경영대학원에서 정보경영 석사 학위를 취득하였다. 두산인프라코어에서 상품기획, 제품기획을 수행하였으며, 현재 PM으로 재직 중이다. 자율주행과 커넥티비티 등 ICT융합산업의 기술확보 전략이 주 관심분야다.

곽 찬 희 (Chanhee Kwak)

KAIST 경영대학 박사과정에 재학 중이다. 관심분야는 프라이버시, 보안, 비즈니스 인텔리전스 등이다.

최 한 별 (HanByeol Stella Choi)

KAIST 경영대학 박사과정에 재학 중이다. 관심 분야는 프라이버시, 보안, 공유 경제 등이다.

이 민 형 (Minhyung Lee)

KAIST 경영대학 박사과정에 재학 중이다. 관심분야는 디지털 콘텐츠, 공유경제, 비즈니스 애널리틱스, 녹색 IT 등이다.

이 희 석 (Heeseok Lee)

현재 KAIST 경영대학 교수로 재직 중이다. 아리조나대학 경영학 박사 취득 후 네브라스카대학 교수를 역임하였다. 주요 관심분야는 IT management and growth strategy 이다. MIS Quarterly, Journal of Management Information Systems, Information and Management 등 주요저널에 논문을 발표하였다.