

# 특허분석을 통한 자율주행 분야의 경쟁력 분석

백현조\* · 임춘성

연세대학교

## A Competitiveness Analysis of Autonomous Vehicle through Patent Analysis

Hyun-jo Paek\* · Choon-seoung Leem

Yonsei University

E-mail : hyunnjo@gmail.com

### 요 약

자율주행은 4차 산업혁명을 이끄는 주요 기술이다. 최근 자율주행 기술의 진보와 규제완화로 인해 레벨 3 이상의 자율주행자동차 상용화가 본격화될 전망이다. 본 연구는 자율주행 분야의 특허 분석을 통해 기술의 경쟁력을 평가해 보고자 한다. 본 연구에서는 2021년 7월까지의 출원 공개 및 등록된 한국, 미국, 일본 및 유럽의 특허를 대상으로 특허 동향을 분석하고, 특허지표 분석을 실시하였다. 이를 통해 자율주행 기술에 대한 경쟁력을 갖추기 위해 집중해야 할 세부 기술을 파악하고 한국의 국가 경쟁력을 진단하고자 한다.

### ABSTRACT

Autonomous-driving is a major technology that leads to the fourth industrial revolution. Due to recent advances in autonomous-driving technologies and deregulation, it is expected that commercialization of autonomous vehicle with level 3 or higher will begin in earnest. This research aims to evaluate the competitiveness of technology through patent analysis in autonomous driving field. In this study, patent trends were analyzed and patent indicators were analyzed for patents in Korea, the United States, Japan, and Europe that were published and registered until July 2021. Through this, it is going to identify detailed technologies that need to be focused on in order to be competitive in autonomous driving technologies and diagnose Korea's national competitiveness.

### 키워드

Autonomous Vehicle, Self-driving, Patent Analysis, Patent Indicator, Competitiveness Analysis

### 1. 서 론

자율주행차는 자동차가 정보통신기술(ICT)과 융합해 스마트 디바이스화된 '첨단 기술의 집합체'[1]로, 4차 산업혁명을 이끄는 주요기술이다. 지금까지 대부분의 자율주행 기능은 레벨 2, 운전자보조 단계에 머물렀으나, 최근 기술의 진보와 각국의 규제완화로 인해 레벨 3 자율주행차가 상용화될 전망이다[2]이다.

기술발전 속도가 빨라지고 불확실성이 증대됨에 따라 기술 개발의 현황과 산업발전을 예측하기 위해 특허나 논문 등 객관적인 데이터에 기반한 분

석이 많이 활용된다[3]. 특허 데이터는 기술개발 동향을 파악하고 기술 성숙도, 분야별 집중 정도, 기술 발전 정도를 분석할 수 있기에, 분석 대상 기술을 모니터링 하고 기술 개발 전략을 세우는 근거자료가 된다[4]. 특허지표는 특허 데이터를 활용하여 출원인의 특허 데이터 간 유사점 및 특정 역할을 산출한 정량적 지표로써, 연구 목적에 따라 특허 출원 동기, 기술사업화 전략, 가치 평가 지표로 분류된다[5].

본 연구에서는 한국, 미국, 일본, 유럽을 대상으로 자율주행의 세부기술인 인지, 판단, 제어, 도로 시설물, 노변센서, 교통센터와 통신에 대한 특허분석을 진행하였다. 자율주행기술의 특허에 대해 주요 국가별, 세부기술별 분석을 수행함으로써 자율

\* corresponding author

주행 기술에 대한 경쟁력을 갖추기 위해 집중해야 할 세부 기술을 파악하여 한국의 국가 경쟁력을 진단하고자 한다.

## II. 분석대상 및 범위

본 연구에서는 한국과학기술기획평가원의 자율주행 기술 분류를 기반으로 차량의 “인지”, “판단”, “제어” 기술과 인프라 관련 “도로시설물”, “노변센서”, “교통센터”, “통신” 기술로 분류[6]하여 분석을 진행하였다.

자율주행 기술 분야별로 분류하기 위해 출원된 특허들에 대한 국제특허분류 코드(IPC: International Patent Classification)를 활용하였다.

표 1. 자율주행 기술분류 및 정의

구분	기술분류	정의 및 요소기술
차량	인지	차량, 보행자, 운전자, 도로, 장애물 등의 데이터를 수집하여 주행환경을 인지하는 기술
	판단	주행환경에 따른 주행상황을 인식하고 최적의 주행조건(경로, 속도 등)을 결정하는 기술
	제어	차량 주행 및 움직임과 관련된 구동계 등을 제어하는 기술
인프라	도로시설물	자율주행차량의 인지성능 향상과 사고위험 감소 등을 위해서 도로시설물에 적용되는 기술
	노변센서	도로 내외의 물체와 환경을 감지하는 기술
	교통센터	차량과 도로시설물, 노변센서 등으로 수집된 데이터를 종합적으로 분석하고 관리하는 기술
	통신	자율주행에 필요한 데이터를 차량-차량간 또는 차량-인프라간에 송수신하는 기술

본 연구에서 사용한 특허정보는 특허청 KIPRIS에서 2021년 7월까지 공개된 특허를 대상으로 한국, 미국, 일본, 유럽의 자율주행 특허분석을 수행하였다. 최초로 추출한 전체 특허 수는 20여만 건이었다. 중복 데이터와 자율주행 기술과 관련 없는 노이즈 데이터들을 제거한 후, 최종적으로 26,834건의 특허 데이터가 분석에 활용되었다.

자율주행 특허 기술의 국가별, 기술별 현황을 파악하고 양적 지표인 특허활동도와 특허 집중도를 분석하였다.

## III. 본 론

### 3.1 국가별 자율주행 기술 특허 현황

자율주행 기술별 특허건수는 제어 특허가 10,231건(38%)으로 가장 많았으며, 인지 특허가 9,089건(34%), 판단 특허가 4,201건(16%)를 차지하였고, 통신 특허가 2,650건(10%), 노변센서 특허가 437건(1%), 교통센터 특허가 200건(1%), 도로시설물 특허는 26건(0%)으로 분석되었다(그림 1 참고).

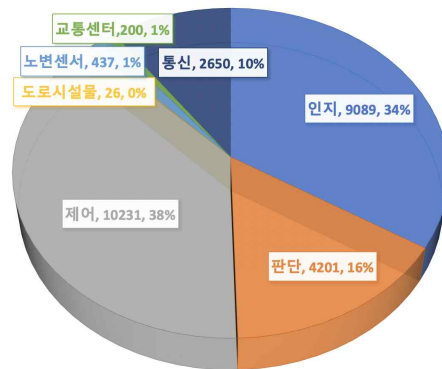


그림 1. 자율주행 기술의 특허출원 동향

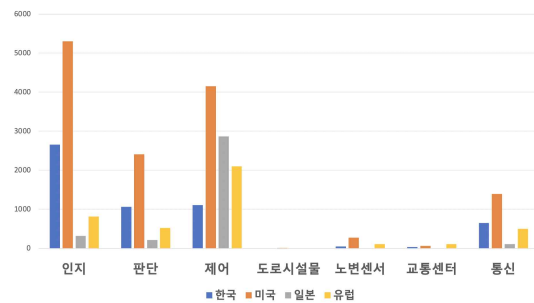


그림 2. 국가별 자율주행 기술 특허출원 동향

국가별 자율주행 기술의 특허 현황을 분석한 결과는 다음과 같다. 자율주행 차량 관련 기술 특허가 인프라 기술 관련 특허보다 더 많이 출원되었음을 알 수 있다. 미국의 경우, 미국에서 출원한 특허는 교통센터를 제외한 모든 분야에서 40% 이상의 점유율을 보이며 가장 많이 출원되었다. 미국이 자율주행 기술에 대한 특허출원 활동이 가장 활발한 것으로 알 수 있다. 한국은 미국 다음으로 자율주행 기술에 대한 특허출원 활동이 활발하였다. 모든 기술 분야에서 비교적 고른 출원 동향을 보였다. 반면 일본의 경우 제어기술과 도로시설물 관련 특허에 집중되어 있으며 그 외의 출원은 상대적으로 저조한 경향을 보이고 있다. 유럽은 교통센터의 특허출원이 집중되어 있으며 차량 인지와

판단기술에 대한 특허출원활동은 취약한 편으로 나타났다(그림 2 참고).

3.2 한국의 자율주행 기술 현황

특허데이터를 기반으로 기술경쟁력 분석을 통해 한국의 자율주행 기술의 현황을 분석하였다. 양적 지표인 특허활동도와 특허집중도 특허지표 분석을 통해 자율주행 분야에 대한 한국의 국가경쟁력을 진단하였다.

특허활동도(Activity Index)는 출원특허 건수를 기반으로 특허의 양적 경쟁력을 측정하는 지표이다[7]. 특정 연구주체가 전체특허건수를 대상으로 특정 기술 분야에서 차지하는 비율을 의미하며, 특허 건수가 많을수록 특허활동력이 높다. 한국 특허의 점유율이 높을수록 국외대비 국내 R&D 역량이 높다고 볼 수 있다[3]. 자율주행 기술별 한국 특허의 규모를 분석한 결과, 인지, 도로시설물, 판단 순서로 경쟁력이 높았다(표 2 참고).

특허집중도(Patent Intensity Index)는 특정국가 가 다른 국가와 비교하여 상대적으로 어떠한 기술 분야에 기술혁신 활동을 집중하고 있는가에 대한 정보를 제공한다[8]. 그 값이 1보다 크면 특허집중도가 높고 1보다 적으면 특허집중도가 낮음을 의미하며 값이 높을수록 다른 기술과 비교했을 때 기술개발이 활발히 이루어지고 있음을 알 수 있다. 한국의 경우 인지, 도로시설물, 판단과 통신 분야에 대해 특허집중도가 높은 것으로 나타났다(표 3 참고).

표 2. 한국의 자율주행 특허활동도

기술분류		한국 출원 건수	전체 특허건수	특허활동도
차량	인지	2658	9089	0.29
	판단	1064	4201	0.25
	제어	1109	10213	0.11
인프라	도로시설물	7	26	0.27
	노변센서	46	437	0.11
	교통센터	29	200	0.15
	통신	650	2650	0.25

표 3. 한국의 자율주행 특허집중도

기술분류		한국 출원 건수	전체 특허건수	특허집중도
차량	인지	2658	9089	1.41
	판단	1064	4201	1.22
	제어	1109	10213	0.52
인프라	도로시설물	7	26	1.30
	노변센서	46	437	0.50
	교통센터	29	200	0.70
	통신	650	2650	1.18

특허활동도와 특허집중도의 분석 결과를 종합해보

면 인지, 도로시설물, 판단, 통신, 교통센터, 제어, 노변센서 순으로 전체 특허의 경쟁력이 높은 것으로 분석되었다.

IV. 결 론

본 연구에서는 자율주행 기술의 국가별 특허출원 동향과 기술별 특허동향을 분석하였다. 이를 위해 자율주행 기술을 분야별로 분류하여 특허 출원 건수를 파악하여 특허활동도와 특허집중도의 특허지표를 산출하였다.

특허현황 분석 결과, 차량 기술과 관련한 연구는 활발하게 진행되는 반면, 인프라 관련 특허 출원은 모든 분야에서 상대적으로 적은 것으로 분석되었다. 국가별 특허동향 분석 결과, 미국이 교통센터를 제외한 모든 기술 분야에서 40% 이상의 점유율을 나타내고 있어 전 세계적으로 미국이 가장 활발한 자율주행 특허활동을 전개하고 있음을 알 수 있다. 한국의 경우, 모든 분야에서 비교적 고른 출원을 하였으나, 노변센서 기술은 상대적으로 낮게 나타나 관련 기술에 대한 연구가 필요한 것으로 조사되었다. 특허지표 분석 결과, 특허활동도와 특허집중도의 순위가 동일하여 인지, 도로시설물, 판단, 통신, 교통센터, 제어, 노변센서 순으로 전체 특허의 경쟁력이 높은 것으로 분석되었다.

본 연구를 통해 자율주행 기술의 분야별 집중 정도와 기술 발전 정도를 분석할 수 있었다. 이러한 분석 결과를 바탕으로, 다음과 같은 시사점을 제시해보았다. 산업적 측면에서 자율주행차량이 본격적으로 상용화되기까지 기술개발과 함께 자율주행 인프라 구축을 위한 연구와 투자를 위한 방향을 설정해야 할 필요가 있다.

또한 세계 각국에서 스마트 시티 구현을 위한 기술 개발을 지원하고 있다. 우리나라 역시 제3차 스마트도시 종합계획을 발표한바 있다. 스마트시티로의 전환의 핵심은 모빌리티로 그 중에서도 자율주행으로 인한 변화가 클 것으로 예상된다. 자율주행의 활성화로 주차 문제 해결이나 탄소중립 실현 등의 효과를 기대할 수 있다. 이러한 스마트시티 내에서 자율주행차를 활성화를 위해 국내 기술 성숙도가 높지 않은 분야인 차량 제어 기술 분야의 기술 개발과 전문가 양성을 위한 교육 인프라 확충 등의 정책적 지원을 확대해야 할 것으로 사료된다.

Acknowledgement

이 논문은 미래융합연구원(ICONS)과 연세대학교의 지원과 국토교통부의 스마트시티 혁신인재육성사업으로 지원에 의함.

## References

- [1] Hyundai Motor Group. Autonomous Driving Innovation [Internet]. Available : <https://www.hyundai.co.kr/TechInnovation/Autonomous/Autonomous.hub>
- [2] S&T GPS. Issue Analysis Vol. 184 [Internet]. Available : [https://now.k2base.re.kr/portal/issue/ovsealssued/view.do?poliIssueId=ISUE\\_00000000000977&menuNo=200046&pageIndex=1](https://now.k2base.re.kr/portal/issue/ovsealssued/view.do?poliIssueId=ISUE_00000000000977&menuNo=200046&pageIndex=1)
- [3] H. Kawak, S. Lee, “Competitiveness Analysis for Artificial Intelligence Technology through Patent Analysis”, *The Journal of Information System*, Vol. 28, No. 3, pp. 141-158, Sep. 2019.
- [4] PIPC. Patent Analysis [Internet]. Available : <https://www.pipc.or.kr/business/patentAnalysis>
- [5] Y. Song, D. Lim, M. Kim, “Technology Commercialization Strategy of Eco-friendly Convergence Technology: Based on Patent Analysis and Business Ecosystem of Electric Vehicle”, *Korea Technology Innovation Society*, Vol. 22, No. 5, pp.780-804, Oct. 2019.
- [6] J. Park, H. Kim, “Self-driving Technology”, *KISTEP Technology Trend Brief 2019-16*, Dec. 2019.
- [7] IITP. The technology level evaluation on the key technologies of the 4th Industrial Revolution [Internet]. Available: <https://www.iitp.kr/kr/1/knowledge/openReference/view.it>
- [8] KEIT. Research Report [Internet], Available : [https://www.itfind.or.kr/m/local/research/researchView.htm%3Bjsessionid=A2A08B0B464FC55F5969A7FB200D33CF.tomcat\\_itfind1?identifier=02-006-121228-000003&page=237](https://www.itfind.or.kr/m/local/research/researchView.htm%3Bjsessionid=A2A08B0B464FC55F5969A7FB200D33CF.tomcat_itfind1?identifier=02-006-121228-000003&page=237)