

주요 국가·업체 별 자율주행자동차의 기술발전 동향과 성장과제

■ 최 주 한*

1. 개 요

최근 인공지능 기반 기술들의 주목과 기술적 진화에 편승하여 인공지능의 사용화 서비스 중에서 가장 높은 수준에 이르렀다고 판단할 수 있는 분야가 바로 자율주행자동차이다. 실제로 최신 IT 기술의 장이라고 할 수 있는 ‘CES 2016’이 라스베이거스에서 2016년 1월 개최되었는데 자율주행자동차와 관련된 업체들이 이곳에 많은 관심을 가지고 있다는 것을 확인할 수 있었다.¹⁾ 그리고 2010년부터 2015년까지 자율주행자동차 관련 주요 이슈가 자율주행자동차의 도로운행 임시 허가 등 주로 규제와 기술 사이의 괴리를 정비하기 위한 법제도적 이슈들이 논의되어 온데 반해, 이번 2016년 들어서는 완성차 업체와 부품관련 업체를 비롯하여 여러 ICT 업체의 기술 상용화 및 향후 발전 가능성에 힘입어 본격적인 자율주행자동차 산업의 성장이 가속화될 것으로 예상된다.

인공지능 기술의 완성판이라고 할 수 있는 자율주행 기술을 탑재한 양산형 자율주

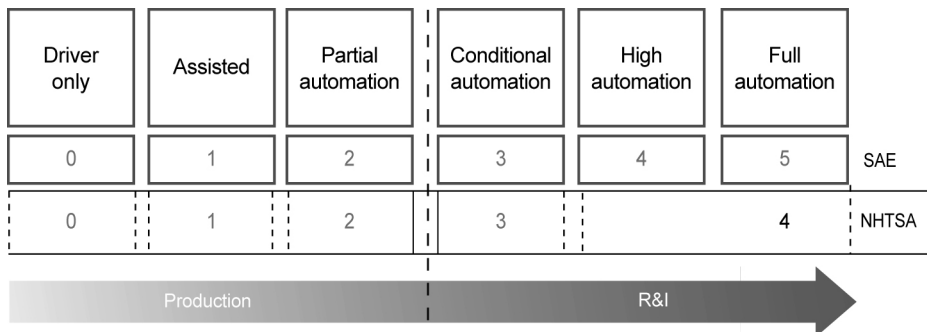
* 정보통신정책연구원 ICT전략연구실 연구원, (043)531-4397, my33ha@kisd.re.kr

1) 정보통신기술진흥센터(2016)에 따르면, 자동차 부분 전시면적이 22만 제곱미터로 전년대비 25% 증가했다.

행자동차는 본격적으로 2020년 시장에 출시될 것으로 예상되며 2020년에서 2035년까지 자율시행자동차 시장에서 높은 성장률을 보일 것으로 전망되고 있다.²⁾ 또한 완전 자율주행자동차 보급 이전에는 일반 자동차에 차선 변경, 교통체증구간 자동운전, 자동주차와 같은 특정 기능의 자율주행시스템이 장착되어 시장을 형성할 것으로 예측되고 있다.

미국과 유럽은 인공지능을 기반으로 하는 자율주행 기술 수준 발전을 단계별로 보았을 때, 아래의 [그림 1]과 같이 구분하였다. 이러한 기술 수준 발전을 토대로 각 국가별 정책이나 발전 방향이 다르며 정책도 상이하지만 긍정적인 시장 전망과 많은 수요 예측을 바탕으로 자율주행자동차 산업의 장려하는 분위기가 대부분이지만 아직 우리나라는 그러하지 못한 것이 현실이다.

[그림 1] 미국과 유럽의 자율주행 기술 수준 단계



자료: EPoSS(2015) 인용

이에 따라 본 고에서는 2016년에 들어 진일보한 기술을 접목한 자율주행자동차 분야의 최근 서비스 현황을 기술 수준 단계를 기준으로 살펴보고, 현재의 기술 수준에서 우리나라의 자율주행자동차 시장 활성화를 위해 요구되는 성장과제를 제시하도록 한다.

2) 융합연구정책센터(2015)에 따르면, 2020년부터 2035년까지 북미, 서유럽, 아시아태평양 3개 지역의 자율주행자동차 시장 연평균성장률은 85%에 이를 것으로 예측했다.

2. 글로벌 동향

(1) 국가 별 동향

자율주행자동차 분야에서 완성차 업체와 이와 관련된 부품업체를 비롯하여 ICT 관련 업체들도 높은 수준의 기술력을 바탕으로 시장을 선도해 나가고 있다. 이러한 흐름에 맞춰서 각 국가 별로 자율주행자동차 산업을 적극적으로 지원하는 정책들이 많이 나오고 있다.

미국은 국방부 산하로 자율주행자동차 경진대회를 개최하여 이를 토대로 우수한 인재를 구글과 애플에 영입할 수 있게 하였으며³⁾ 2011년 구글이 일반도로에서 시험운행이 필요한 시점이 되자 네바다 주가 최초로 자율주행자동차의 시험운행을 허용할 수 있게끔 인프라 구축이나 제도 개선에 주력하였다. 이를 토대로 2016년 3월 말 기준으로 미국에서는 일반도로에서 자율주행자동차 시험운전이 9개 주에서 가능하다. 또한 미국 정부는 2015년 10월 발표된 ‘신 미국 혁신전략(Strategic for American Innovations)’의 9개 중점 육성 분야에서 자율주행자동차의 조속한 상용화를 지원하겠다는 계획을 밝혔다. 자율주행자동차에 필요한 핵심 기술개발과 성능 및 안전 기준 제정, 시험운전을 위한 다양한 환경조성 등을 위해 전년 대비 예산을 2배 늘리도록 하였다.

유럽에서 EU를 중심으로 2015년에 자율주행 기술개발 로드맵 보고서 ‘EPoSS (European Technology Platform on Smart System Integration)’을 발표하였다. 이 보고서에는 현재 자율주행자동차 기술개발 수준과 사회 제도적 측면까지 고려하여 향후 자율주행 기술의 R&D 뿐만 아니라 유럽 내 도로체계, 법규나 제도 등을 다방면에서 고려한 기술개발이 필요함을 명시하였다. 이를 토대로 자율주행자동차 관련 흐름에 맞춰 각 정부 별로 다양한 정책을 내놓고 있다. 영국 정부는 자율주행자동차와 도

3) 한국산업기술평가관리원(2016)에 따르면, 미국 국방부 산하 방위고등연구계획국(DARPA)에서 세계 최초 자율주행자동차 대회를 진행하여 대회 우승팀의 주축 연구자들이 구글과 애플에 영입되었다.

로 간 정보 수집, 도시 정보, 새로운 음성 인식 서비스 등 자율주행 관련된 프로젝트를 지원하기 위해 2,000만 파운드를 투자한다고 밝혔다. 그리고 독일에서는 자율주행 기능 및 주행보조 시스템 시장을 선점을 위해 독일 연방교육연구부(BMBF)는 5천만 유로의 지원계획을 발표하였다. 이 프로젝트에는 독일의 자동차 완성업체인 아우디와 자동차 부품업체인 보쉬가 참여를 하며 신기술이 탑재된 독일 자동차 생산 시스템 개발을 진행하기로 하였다.

〈표 1〉 미국과 유럽의 자율주행자동차 R&D 현황

구분	미국	유럽
기술 R&D	<ul style="list-style-type: none"> - NHTSA 기준 2레벨에 해당하는 요소 기술 개발 완료 - ICT 기술에 가까운 빅데이터, 인공지능, 센서기술 R&D에 더욱 집중하는 상황 - 자동차 완성업체 및 ICT 업체 중심으로 R&D가 활발하게 진행 - 미국 정부 역시 지속적인 정책자금을 지원 중이며 관련 예산도 확대 편성 	<ul style="list-style-type: none"> - NHTSA 기준 2레벨에 해당하는 요소 기술 R&D가 일정 수준 완료 - EU 중심의 R&D프로젝트, 국가 별 개별 프로젝트가 지속적으로 진행 중인 상태 - EU 인프라를 활용한 다국적 참여형 R&D 프로젝트로 경쟁력 확보

자료: 정보통신기술진흥센터(2016) 수정 후 인용

〈표 1〉에 따르면 미국과 유럽은 자율주행 기술이 일정 수준 이상으로 올라온 상태로 국가적인 차원에서 정책과 프로젝트를 실시하고 있으며 이를 적극적으로 지원할 수 있게 관련 예산도 편성하고 있는 상황임을 알 수 있다.

(2) 업체 별 동향

자동차 업계에서 자율주행에 있어 소위 리더 그룹으로 거론되는 기업은 벤츠, 아우디, 구글, 테슬라 등이 있고 그 다음은 GM, 포드 등이 위치하고 있다. 이미 여러 완성차 업체와 ICT 관련 업체에서 자율주행 2단계나 3단계에 해당하는 기술을 확보하였으며, 이를 바탕으로 더 나은 자율주행 기술을 얻기 위해 많은 R&D와 다수의 시험주

행을 실시하고 있다. 또한 이에 발맞춰 자동차 부품업체와 엔비디아, 퀄컴과 같은 플랫폼 업체들도 협업을 통해 자율주행을 위한 소프트웨어, 핵심 하드웨어 부품을 개발하고 있으며 대규모 인력과 예산을 투입하여 시장을 선점하려는 노력을 하고 있다. 다음을 통해 업체 별 기술 현황을 알아보고자 한다.

1) ICT 관련 업체

구글은 2009년부터 자율주행자동차를 개발해 2016년 기준으로 자율주행 수준 5레벨로 평가받고 있다.⁴⁾ 구글은 2015년에 자율주행자동차 시제품인 ‘버블카(Bubble Car)’를 선보였는데 구글이 안드로이드 OS를 기반으로 스마트폰 시장에서 주도적인 역할을 해온 것과 같이 이 자율주행자동차 시제품에 안드로이드 OS를 토대로 자율주행이 가능한 자율주행자동차 플랫폼 기술을 탑재하였다. 구글에서 가장 신경을 쓰는 부분은 자율주행 중 다양한 상황에서 안전하게 대처하기 위해서 빅데이터를 바탕으로 인공지능 기술력을 향상시키는 것이다. 구글의 이러한 목표를 달성하기 위한 노력은 자사의 인공지능 관련한 다수의 ICT 기술 특허 및 요소 기술 안정성을 바탕으로 도로주행 테스트를 타 기업보다 활발하게 하는 것으로 확인이 가능하며⁵⁾ 누적된 경험과 데이터를 토대로 안전하고 완벽한 자율주행 수준 5레벨에 도달하기 위해 기술력 개발에 힘을 쏟고 있다.

애플도 2014년부터 적극적인 R&D를 바탕으로 자율주행 기술이 탑재된 차량을 2020년 안에 생산하겠다는 목표를 가지고 프로젝트를 수행하고 있으며 이를 바탕으로 자율주행 관련 인공지능 기술 수준 평가에서 5레벨로 평가받고 있다.⁶⁾ 애플도 구글과 마찬가지로 자사의 스마트폰에서 사용한 iOS를 이용해서 ‘카플레이’ SW를 개발

4) Frost & Sullivan(2016)에 따르면, 2016년까지 실시한 자율주행자동차 시범운전을 바탕으로 구글의 자율주행 수준을 판단한 결과는 5레벨이다.

5) 한국산업기술평가관리원(2016)에 따르면, 구글은 2011년 미국 네바다 주에서 가장 먼저 자율주행 시험운행을 시작한 이후로 2016년까지 300만km 이상의 자율주행 기록을 가지고 있다.

6) Frost & Sullivan(2016)에 따르면, 애플이 공식적으로 자율주행자동차와 관련해서 완성차 형태로 개발 중이라 발표한 것은 없지만 그들이 가지고 있는 iOS 기반 인공지능 기술력과 막대한 R&D 지출을 보았을 때, 자율주행 기술 수준을 5레벨로 평가하였다.

하였으며 이를 이용해 자율주행이 가능한 전기자동차 개발을 목표로 기술개발을 하고 있다.

2) 완성차 업체

포드는 이번 ‘CES 2016’을 통해 구글과 자율주행자동차 관련한 협업을 진행하고 있으며 미국 정부 지원 하에 공공도로 테스트를 위한 실험용 자율주행자동차 수를 2016년 안에 3배 이상 늘리면서 자율주행 기술력을 축적할 것이라 밝혔다. 이를 바탕으로 향후 자율주행자동차 주행 수준이 3레벨로 평가받고 있다. 또한 포드는 자율주행 수준을 2020년까지 5레벨로 향상시키기 위한 목표를 가지고 있으며 이를 달성하기 위해 자율주행 기술을 개발할 자회사 ‘포드 스마트 모빌리티’라는 AI R&D센터를 미국 캘리포니아 주에 세웠다.⁷⁾

BMW는 2018년 자율주행자동차 상용화를 위한 기술 개발에 힘쓰고 있으며 2016년 자율주행 수준 3레벨로 평가받고 있다. 특히 BMW는 자율주행 차량운행 데이터를 인공지능 개발에 활용해 인간이 원하는 것을 먼저 예상하고 최적화된 환경을 제공하는 자동차를 내놓는 것을 목표를 가지고 있다. 또한 자율주행의 일부분인 자동주차 기술력을 얻기 위해 삼성전자와 협력하여 ‘원격 발렛 파킹 어시스턴트’ 시스템을 개발하였다.⁸⁾

볼보도 자율주행 기술을 탑재한 S90을 공개함으로써 자율주행 관련 기술에 큰 관심을 가지고 개발 중이라고 밝혔다. 이러한 볼보의 자율주행 기술력을 바탕으로 자율주행 수준 3레벨로 평가받고 있다. 볼보는 스웨덴 일반도로에서 자율주행 차량시험을 시작하였으며 이에 그치지 않고 2017년까지 100대의 자율주행 자동차를 일반도로에서 주행하는 것을 목표로 하는 ‘드라이빙 미(Driving Me)’ 프로젝트를 공개하였다. 또

7) 한국과학기술기획평가원(2016)에 따르면, 포드는 미국 정부 주도하에 미국 각 주에서 자율주행자동차 시범운전을 실시하기 위해 적극적으로 기술개발을 노력중이며 특히 인공지능 개발에 힘을 쏟고 있다.

8) 한국과학기술기획평가원(2016)에 따르면, 이 기술을 BMW가 삼성전자가 가지고 있는 자동차의 전장기술을 이용해서 삼성전자의 스마트 웨어러블과 자동차를 연결하는 방법으로 선보였다.

한 인공지능 기술력을 더욱 개발하여 교통체증 시 활용할 수 있는 자율주행자동차를 2017년에 개발하겠다고 선언하였다.

3) 전기차 업체

전기차 업체에서 자율주행자동차 관련해서 가장 큰 업체는 테슬라이다. 이미 2015년 10월 ‘오토파일럿’이라는 고속도로 상에서 자율주행 기능을 상용화하여 자사의 ‘Model-S’ 차량에 소프트웨어 업그레이드하였고 이를 바탕으로 자율주행 수준 2레벨로 평가받고 있다. 이에 멈추지 않고 테슬라는 2016년 하반기까지 자율주행 수준을 3레벨로 올리기 위한 기술개발을 진행 중에 있다.

대표적인 몇몇 ICT 업체, 완성차 업체, 전기차 업체의 자율주행 관련 기술 수준 현황을 알아보았고 각 업체의 향후 미래 기술 발전 방향을 살펴보았다. 또한 앞서 [그림 1]에서 본 미국 도로교통안전청(NHTSA: National Highway Traffic Safety Administration)과 미국 자동차공학회(SAE: Society of Automotive Engineers)와 미국의 리서치 업체인 Navigant Research가 세운 자율주행 기술 수준 단계를 토대로 미국과 유럽 등 자율주행자동차를 개발하고 있는 ICT 업체, 완성차 업체, 전기차 업체의 자율주행 기술 수준 단계를 정리한 것이 <표 2>이다. 이에 따르면 많은 자동차 관련 선진 업체의 기술 수준이 우리나라 업체의 기술력보다 앞서고 있다는 사실을 알 수 있다.

<표 2> 업체 별 자율주행 기술 수준 현황

구분	업체명	주요기능	상용화 계획	자율주행 수준(SAE)	자율주행 수준(Navigant)
ICT업체	구글	완전 자율	2020	5레벨	Leaders
	애플	완전 자율	2020	5레벨	Leaders
	바이두	자체조종	미정	2레벨	-
완성차업체	아우디	교통정체 지원	2017	2레벨	Leaders
	BMW	교통정체·비상운전 지원	2018	3레벨	Leaders
	GM	자체조종, 차선유지	2017	3레벨	Contenders

구분	업체명	주요기능	상용화 계획	자율주행 수준(SAE)	자율주행 수준(Navigant)
완성차업체	포드	자체조종, 자동주차	2020	3레벨	Contenders
	벤츠	교통정체, ACC	2019	3레벨	Leaders
	폭스바겐	교통정체, ACC	2020	3레벨	Contenders
	볼보	자체조종, 차선유지	2016	3레벨	Contenders
	현대·기아차	교통정체, 차선유지	2020	3레벨	Contenders
전기차업체	테슬라	ACC	2015	2레벨	Leaders

자료: Frost & Sullivan(2016), Navigant Research(2015) 종합 후 KISDI 작성

3. 결 어

이상으로 자율주행자동차의 각 국가·업체 별 최근 주요 서비스 동향을 기술 발전 단계의 관점에서 살펴보았다. 대부분의 선진 업체의 기술 수준은 3레벨 이상으로 확인된다. 우리나라의 경우 기술 수준 역시 3레벨로 평가받지만 업체 별 R&D 수준과 부품업체의 역량이 다른 선진 업체에 비해 뒤쳐지는 상황을 바탕으로 글로벌 최고 수준의 기술력에는 미치지 못하는 것으로 판단된다. 현 시점에서 해외 국가·업체의 기술 역량이 국내에 미치는 성장과제를 제시한다.

첫째, 자율주행자동차 관련 R&D 활성화를 위해서 국가적인 차원에서 추진을 해야 한다. 자율주행자동차 산업은 특성 상 ICT 기술의 의존도가 타 산업 대비 높은 편이며, 미국이나 유럽과 같이 자국 내 글로벌 ICT 기업을 상당수 보유한 국가가 R&D와 법·제도 및 규제 전반에서 걸쳐서 시장을 선도하고 있다. 또한 미국과 유럽 모두 민간기업과 정부가 함께 자율주행자동차의 기술완성 가속화를 위해 노력 중이며, 실제로 주행 테스트를 위해 각국 능동적인 자세로 정책을 추진하고 있다. 우리나라도 이에 발맞춰 주요 선진국 대비 다소 뒤떨어진 자율주행 관련 기술 수준을 회복하기 위해서는 정부가 주도하여 관련 분야에 기초과학에서 응용기술까지 적극적인 투자와 실효성을 갖춘 기술 로드맵 수립을 검토하여 정책전략을 수립할 필요가 있다.

둘째, 구글과 애플과 같이 자율주행자동차에 필요한 주행플랫폼 OS와 엔비디아와 쉘컴과 같이 자율주행 시 방대한 데이터를 처리하는 프로세스를 개발할 수 있는 역량이 부족하다. 구글은 자사의 안드로이드 OS를 이용한 ‘안드로이드오토’를, 애플은 자사의 iOS를 이용한 ‘카플레이’를 여러 완성차 업체의 자율주행 플랫폼에 적용함으로써 ICT 업체의 자율주행자동차 시장에 빠르게 적응하고 있음을 알 수 있다.⁹⁾ 또한 쉘컴은 자율주행자동차 산업이 활성화하는 추세에 발맞춰 자율주행 시 더 많은 프로세서가 필요하다는 판단 하에 자사가 가지고 있던 경쟁력을 자율주행자동차 산업에 쏟고 있으며 엔비디아는 차량 주행 시 얻을 수 있는 데이터를 빠른 시간에 처리할 수 있는 기술력을 개발하고 있다. 이와 같이 자율주행자동차에서 가장 핵심적인 기능을 차지하는 플랫폼 개발과 방대한 데이터를 처리하는 기술력이 부족한 상황이다. 우리나라가 제조업 분야에서 큰 강점을 발휘하는 것처럼 자율주행에서 사용할 수 있는 플랫폼이나 OS 영역의 발전을 야기할 수 있는 적합한 기술개발을 검토해야 할 필요가 있다.

참고문헌

- 융합연구정책센터 (2015), “자율주행자동차 동향과 전망”, 융합정책센터 융합 Weekly TIP 2015 August vol.04, 2015. 8.
- 정보통신기술진흥센터 (2016a), “해외 자율주행자동차 정책동향 미국, 유럽, 일본”, 정보통신기술진흥센터 해외 ICT R&D 정책동향 2016-06호, 2016. 6.
- _____ (2016b), “CES 2016 주요 이슈와 자동차-IT 기술 동향”, 정보통신기술진흥센터 주간기술동향 통산 1738호, 2016. 3.
- 한국과학기술기획평가원 (2016a), “미국 자율주행차 정책과 구글의 자율주행차 특허가 주는 시사점”, 한국과학기술기획평가원 R&D InI 제14호, 2016. 6.

9) 한국과학기술기획평가원(2016)에 따르면, 구글과 애플이 각각 자사의 스마트폰에서 이용하던 OS를 자율주행자동차에 적용하는 등 ICT 업계의 플랫폼 기술을 빠르게 접목하고 있다고 밝혔다.

- 한국과학기술기획평가원 (2016b), “자동차전용도로 자율주행 핵심기술개발 사업”, 한국과학기술기획평가원 2014년도 예비타당성조사 보고서, 2016. 5.
- _____ (2016c), “자동차전용도로 자율주행 핵심기술개발 사업”, 한국과학기술기획평가원 R&D InI 제13호, 2016. 4.
- 한국산업기술평가관리원 (2016), “미국 정부의 자율주행차 지원 정책”, 한국산업기술평가관리원 이슈리포트, 2016. 4.
- 한국전자통신연구원 (2016), “운전자에게 자유를, 교통사고는 Zero: 자율주행자동차”, 한국전자통신연구원 Issue Report 2015-03, 2015. 5.
- KT경제연구소 (2016), “인공지능(A.I.), 완성이 되다”, KT경제연구소 디지예코 보고서 Issue&Trend, 2016. 3.
- iPnomics (2016), “구글 인공지능형 자율자동차, 집중 특허 분석”, iPnomics IP노믹스 보고서, 2016. 4.
- EPoSS (2015). “European Roadmap Smart Systems for Automated Driving”. EPoSS. 2015. 4.
- Frost & Sullivan (2016). “Global Test Sites and Incentive Programs for Automated Cars”. Frost & Sullivan Market Research. 2016. 3.
- Navigant Research (2015). “Navigant Research Leaderboard Report: Autonomous Vehicle OEMs”. Navigant Research. 2015. 9.