

국내외 자율주행자동차 기술개발 동향과 전망

이병윤
한국산업기술대학교

요약

최근 자동차와 ICT가 융합되면서 이전에 느껴보지 못한 새로운 가치를 고객에게 전해주고 있다. 자동차산업의 가치사슬 또한 전자업체들이 들어오면서 이전과 다른 양상으로 변하고 있다. 대표적으로 자율주행기술에서 이러한 모습이 잘 드러난다. 자율주행기술의 개발 추이를 보면 충돌방지기술(ADC) 분야의 특허가 53%로 가장 많고, 센싱 및 트래킹기술(AEC) 분야가 28%, 주행주차 지원기술(ACE) 분야가 9%로 그 다음 순이었다. 특히, 주행주차 지원기술(ADE) 분야의 특허는 1994년 이후 다른 분야의 특허보다 배 이상 앞서고 있다는 점을 알 수 있다. 일본의 주요 자동차회사들은 양적 수준에서 외국의 다른 완성차업체들보다 앞선 것으로 나타나 스마트카 기술 개발에 대한 준비를 오래 전부터 한 것으로 보인다. 우리나라도 세계 최고수준의 기술력을 가지고 있는 IT업체들과 자동차업체들의 제휴를 촉진하고 유망 중소기업과도 협력할 수 있는 기반을 마련하여 스마트카 분야의 선순환 생태계를 만드는 것이 중요하다.

미 이전부터 있어왔지만, ICT가 융합되면서 제공해주는 안전성과 편리성은 불과 몇 년 되지 않았다. 미국의 리서치조사업체인 Navigant Research의 2013년 3분기 보고서에 따르면 자율주행차 시장규모가 2035년에 743조원으로 성장하고 세계 3대 시장(유럽, 미주, 아시아)에서 자율주행차 보급 규모가 2035년 9,540만대로 연평균 85% 성장할 것이라고 전망했다. 우리의 예측을 뛰어넘는 놀라운 속도로 스마트 자동차 시장이 커질 것이라고 전망한 것이다.

그렇다면 현재 스마트 자동차와 관련된 기술개발은 어떤 방향으로 어떻게 발전해가고 있는 것인가? 국내 자동차회사의 기술수준은 해외 자동차회사의 기술 수준과 비교해서 어디까지 와 있으며, 향후 대응은 어떻게 해야 할 것인가? 본 연구에서는 이러한 문제제기를 통해 스마트 자동차와 관련된 최신 기술동향을 살펴 보면서 현재 자동차기술이 어떤 방향으로 개발되고 있는지 분석해보고, 향후 우리는 어떻게 대응해야 할 것인지 모색해보고자 한다.

II. 본론

I. 서론

앞으로 다가올 미래기술 중 가장 뜨거운 관심을 받고 있는 것들 중 하나가 바로 스마트 자동차일 것이다. 자동차와 ICT가 융합되면서 이전에 느껴보지 못한 새로운 가치를 고객에게 전해줄 뿐만 아니라 산업간 융합으로 인해 자동차산업의 가치사슬 또한 이전과 다른 모습으로 변하고 있기 때문이다. 최근에 개최되었던 국제전자부품박람회(CES)와 정보통신산업전시회(MWC)에서 주요 언론의 관심과 이목을 집중시킨 것도 바로 스마트 자동차와 관련된 기술이었다.

스마트 자동차에 대한 관심이 급격히 높아진 것은 2000년대 후반부터 자동차와 융합된 ICT가 현실화되고 상용화되면서부터라고 할 수 있다. 내연기관 자동차의 환경오염문제를 극복하기 위한 전기자동차나 하이브리드자동차의 기술 개발은 이

일반적으로 스마트 자동차는 자율주행자동차, 무인자동차, 커넥티드자동차 등을 포함한 개념으로 통칭되고 있다. 자율주행 자동차는 운전자가 탑승하면서 ICT의 도움으로 운전을 안전하게 편리하게 하는 자동차를 의미하고, 무인자동차는 운전자 없이 달리는 자동차라고 이해하면 쉬울 것이다. 커넥티드자동차는 ICT와 자동차를 연결시켜 인터넷 접속과 모바일 서비스 등이 가능한 자동차라고 할 수 있다. 본 연구에서는 자율주행기술과 관련된 분야에 집중하여 살펴볼 것이다.

1. 자율주행의 정의

도로교통공단이 2012년에 발표한 대형 교통사고의 심층조사에 따르면 과속(25.5%), 음주(18.6%), 운전미숙 부주의(16.3%), 신호위반과 졸음(14%), 전방주시 태만(11.6%) 등이 교

통사고의 주요 원인으로 나타났다. 외부 요인 보다는 운전자의 과실에 의한 것이 대부분이라고 할 수 있다. 결국, 교통사고의 이러한 위험요인들을 제거하기 위한 방안으로 ICT를 자동차에 접목하여 주변 차량을 인지하고 기지국과 실시간 소통하면서 안전성을 최대한 높이는 방향으로 새로운 기술이 개발될 필요성이 생긴 것이다.

그렇다면 자동차가 ICT와 융합되면서 어떤 수준의 자율주행 자동차가 되는 것인가? 미국 도로교통안전국 (NHTSA: National Highway Traffic Safety Administration)이 자율주행에 대해 내린 정의를 살펴보면, 자율주행은 레벨0부터 레벨4로 구분할 수 있다. 레벨0은 자동화 영역이 제로인 수준으로 운전자 모든 자동차의 동작을 다루어야 한다. 레벨1은 초보적 운전 작업의 자동화로 적응식 지속주행시스템(Adaptive Cruise Control)이나 자동긴급정지 등이 자동화 영역에 해당한다. 차선 유지 지원시스템 등 특정 기능의 자동화라고 할 수 있다. 레벨2는 2개 이상의 초보적 작업의 자동화로 운전자가 운전을 감시해 어떤 상황이 발생하면 급제 운전을 직접 조절하는 경우에 해당한다. 최근 고속도로에서 자율주행을 설정해 놓고 시험주행하는 경우가 이 레벨이다. 레벨3은 주위 상황을 모두 감시하는 자동화로 운전자의 조작 없이도 부분적으로 자율주행이 가능하다. 횡단보도나 횡단보도를 건너는 행인, 교차로의 신호등을 인식해 차량의 자동 제어가 가능한 수준이다. 마지막으로 레벨4는 운전자 없이 차량 스스로 출발지에서 목적지까지 운행을 관리하고 제어하는 경우이다. 현재 많은 자동차기업에서 레벨2 수준의 기술을 상용화하고 있으며 현대자동차의 EQ900에도 적용되어 있다. 레벨3 수준의 기술은 2019년 정도를 목표로 개발 중이며, 레벨4는 2025년 이후에나 적용될 수 있을 것으로 보인다. Benz, BMW, Volkswagen, GM, Toyota 등은 주로

표 1. 자율주행의 정의 (자료: NHTSA, 2013)

수준	내용
Level 4 (2025~)	〈Autonomous Vehicle〉 No occupants required to be in the vehicle
Level 3 (Target 2019)	〈Automation with full monitoring of environment〉 Driver is not required to monitor the system, but may be required to take control after and "appropriate" transition
Level 2 (2014)	〈Automate two or more primary tasks〉 Driver is required to monitor and take over driving immediately
Level 1 (Now)	〈Automate one primary driving task〉 Driver is overall responsible for driving
Level 0 (Now)	〈No Automation〉 Driver controls all vehicle motion

차선유지 제어기술을 중심으로 차간거리 제어나 충돌 회피기술을 개발하고 있다. Audi, Volvo, Ford 등은 지속 주행시 차량 간격 유지와 자동조향기능 등의 기술을 개발하여 적용 중이다.

2. 자율주행자동차 시스템의 구성

자율주행자동차는 외부 주행환경을 인식하고 이를 판단하여 주행전략을 수립하며, 차량을 제어하는 프로세스로 작동하는 것이 일반적이다. 이러한 프로세스에 따라 자율주행자동차 시스템과 요소기술을 살펴보면 다음 <그림 1>과 같다.

우선 자동차가 외부의 주행환경을 인식하는 과정에는 '경로 탐색', '고정 지물 인식', '변동·이동 물체 인식' 등이 포함된다. '경로 탐색'을 위한 요소기술로는 정밀지도 및 측위가 있으며, 이를 위해 고해상도 지도 및 고정밀 GPS기기가 필요하다. 차로나 차선, 터널 등의 '고정 지물 인식'에는 V2X통신기술이 요구된다. V2X통신기술은 V2V(Vehicle to Vehicle)와 V2I(Vehicle to Infra)기술 모두를 통칭하는 기술이다. V2V통신기술은 차량간 통신으로 실시간 교통상황이나 돌발상황, 교통류 제어상태 등에 활용된다. V2I통신은 차량과 인프라(기지국)간 통신으로 전방의 교통정보, 차량 접근 알림, 충돌경고 등에 필요하다. 차량이나 보행자, 신호등 등의 '변동·이동 물체 인식'은 주로 첨단운전자지원시스템(ADAS: Advanced Driver Assistance System)센서를 통해 적용된다. ADAS는 자동차에 스테레오 카메라, 레이더, 라이다(Lidar) 등을 장착하여 주행 중 외부환경을 감지, 운전자에게 주변차량 접근이나 교통신호 변화 등을 알려준다.

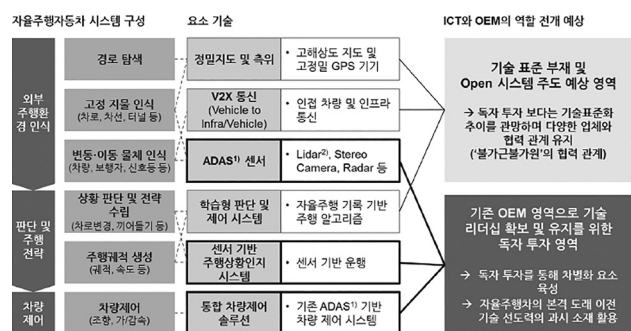


그림 1. 자율주행자동차 시스템 구성 및 요소기술
(자료: 딜로이트 안진회계법인딜로이트 컨설팅, 2015)

외부 주행환경을 인식하고 나면 자동차는 여기에 대한 판단을 하고 상황에 맞는 주행전략을 수립해야 한다. 차로 변경이나 차선 끼어들기 등과 같은 '상황 판단 및 전략 수립'을 위해서는 학습형 판단 및 제어시스템이 필요하다. 즉, 자율주행 기록 기반의 주행 알고리즘이 요구된다. '주행계획 생성'은 센서 기반의 주행상황 인지 시스템을 통해 작동한다. 조향장치를 통한 가속

이나 감속 등의 차량제어는 주로 '통합 차량제어솔루션'이 필요하며 기존 ADAS 기반의 차량제어시스템이 여기에 포함된다. 2016년 현재의 자율주행자동차는 카메라, 레이더, 라이다 등의 차량용 센서를 기반으로 보다 높은 안전성을 제공하는 기술 개발에 중점을 두고 있으며 통합 안전을 제공하는 V2X기술이 더해질 것으로 보인다.

이 외에도 AUTOSAR(Automotive Open System Architecture)라는 자동차 전장 소프트웨어 표준 플랫폼도 자율주행자동차의 주요 시스템 중 하나이다. AUTOSAR는 2003년 6월 BMW, Volkswagen, Continental, Daimler, Bosch 등이 공동 참여하여 만든 산업표준으로 9개 핵심회원들은 자사의 차량에 2017년까지 단계적으로 AUTOSAR 플랫폼을 적용한다고 공표하였다.

3. 국내외 자동차회사의 자율주행기술 개발 현황

가. 미국 자동차회사의 기술 개발

GM은 2008년 차량에 장착된 15개 센서를 통해 주변상황을 인식하고 지정된 목적지로 주행할 수 있는 BOSS를 공개한 이후 자율주행기술 개발에 많은 투자를 하고 있다. CES 2011에서는 통신 네트워크를 장착한 전기차를 선보였고, 2013년에는 고속도로 주행을 위한 반자동 무인운전기술인 슈퍼 크루즈를 공개, 2022년까지 상용화한다는 목표를 세웠다. 현재 개발 중인 슈퍼 크루즈는 개발이 완료단계에 있어 2016년 말 Chevrolet Volt에 탑재될 예정이다. 이 기술에는 카메라, GPS 등의 센서를 통해 도로 외부환경을 인지해 차량간 거리를 유지하거나 장애물을 피해 주행하는 기능이 포함되어 있다. GM은 Cadillac CTS에도 전방위 지능형 크루즈 컨트롤, 차선 이탈 경보시스템, 지능형 브레이크 보조시스템 등이 적용된 기술을 적용하고 2016년 상용화한다고 발표하였다.

Ford는 글로벌 IT업체와 제휴하여 자율주행자동차 개발에 속도를 내고 있다. CES 2014에서 공개한 Sync는 Microsoft와 합작한 시스템으로 운전자의 음성으로 다양한 기기를 제어할 수 있다. CES 2016에서는 아마존과 손을 잡고 자동차와 가전간 연동시스템을 구축하였다.

Continental은 2014년 9월 지능형 교통시스템 연구소를 설립하고 지능형 교통시스템과 커넥티드카 관련 연구개발을 본격적으로 추진할 계획을 밝혔다. 최근에는 ISO에서 표준화되고 있는 차량용 클라우드 관련 표준인 Extended Vehicle 관련 기술을 개발하였는데 이는 주행 중인 차를 블루투스를 이용하여 스마트폰과 연결시키고 스마트폰은 연결된 차의 정보를 서버로 전송하는 기술이다.

Delphi는 2015년 프랑크푸르트 모터쇼에서 아우디 SQ5 기반

의 자율주행 프로토타입을 공개했으며, 이를 기반으로 샌프란시스코와 뉴욕간 거리(5,500km)의 대부분을 자율주행하는데 성공하였다. Delphi의 자율주행기술은 주로 디지털 맵핑과 표면 모델링 등의 기능이 내장된 고기능의 라이다(Lidar), 레이더 및 카메라 센서, 초음파 센서 등을 통해 구현되었다.

자율주행기술이 ICT기술을 기반으로 추진되면서 IT업체의 약진이 두드러지는데 대표적인 업체가 바로 Apple이다. Apple은 2014년 3월 스위스 제네바에서 Carplay 기능을 탑재한 운영체제 iOS 7.1을 공개하였다. 이 기술은 운전 중 운전자가 음성으로 명령하면 문자메시지를 읽어주거나 음악을 틀어줄 수 있으며, 목적지를 말하면 네비게이션을 통해 목적지까지 안내해주는 기술로 2014년 3월 Benz, Volvo 등에 이 기술을 실제 적용하였다. 2015년에 나온 애플워치는 BMW 'i앱'과 연동할 수 있도록 하였다.

Apple과 달리 Google은 2010년부터 차량용 OS를 개발하면서 이미 경쟁에 뛰어든 상태이다. 2013년 3월에는 자율주행차가 80만 마일 무사고 운행을 기록하였다. Google은 자율주행자동차를 운행하면서 도시의 모든 정보 수집을 목표로 하고 있는데 이것이 다른 자동차업체들과 다른 점이다. 자율주행자동차를 통해 빅데이터의 가치와 저력을 계속 확보하려는 야심이 엿보인다. Microsoft도 2014년 4월 자동차용 OS를 발표, 스마트폰과 연동하여 주행을 안내하거나 인터넷, 게임, 음악 재생 등의 인포테인먼트 기술을 공개하였다.

나. 유럽 자동차회사의 기술 개발

Benz는 차량 컨트롤 부문의 특허개발에 주력하여 관련 특허를 51건 보유하고 있다. 주로 차량 및 엔진 제어, 원격 제어, 자율주행 관련 특허들이다. 외부환경 인식에 필요한 스테레오 카메라를 최초로 적용, 2개의 카메라와 함께 차선과 물체 인식, 요철 인식, 거리 측정 등의 다양한 기능에 활용하고 있다. Benz S-Class에는 ADAS를 위한 3종류의 카메라, 3종류의 레이더, 12개의 초음파 센서를 장착하였고, 이를 통해 능동적 주차 보조장치(Active Parking Assist), 교통 표지판 보조장치(Traffic Sign Assist), 적응형 브레이크 조명(Adaptive Brake Lights), 능동적 사각지대 어시스트(Active Blind Spot Assist), 능동적 차선유지 어시스트(Active Lane Keeping Assist), 오픈 주행시 차량 실내 보온성을 높인 최첨단 보온시스템(AIRCAP) 등의 기능이 가능해졌다. 최근 개발된 F015 Luxury in Motion에서는 자율주행모드 선택이 가능해져 GPS 오차 범위가 10cm까지 좁혀지기도 하였다. 2016년 초 디트로이트 모터쇼에서는 신형 E-Class 모델에 지능형 차선 변경기능을 탑재하기도 하였다.

BMW는 2007년 최첨단 GPS를 개발, 한번 주행한 길을 기

역하여 자율주행할 수 있는 무인운전시스템을 선보인 바 있다. 2011년 무인운전시스템 CDC(Connected Drive Connect)에서는 운전자의 조작 없이도 차량 운행이 가능해졌고 독일 아우토반에서 5,000km의 주행테스트를 통과하기도 하였다. New 7 시리즈에서는 3D센서를 통해 운전자의 동작을 인식하는 BMW 제스처 컨트롤이 개발되었고, 2015년 하반기에는 스마트카 버튼으로 차가 스스로 주차하는 자율주차 기능을 탑재하였다.

Audi는 2009년 Audi TTS(자율주행 컨셉카)로 시속 210km의 자율주행에 성공한 바 있다. CES 2014에서는 HMI(Human-Machine Interface) 기술을 적용하고 LTE모듈이 탑재된 Audi Connect를 공개하였다. 이 기술로 차내에서 비디오 시청과 게임이 가능해지고 실시간 정보에 따라 차량의 속도 제어가 가능해졌다. 2014년 자율주행기술인 Piloted Driving 기술이 탑재된 James 2015를 공개하고 그 해 10월 2014 독일 투어링카 마스터즈 대회에서는 17개 커브로 구성된 4.574km 코스를 시속 240km 정도의 속도로 완주하기도 하였다. CES 2015에서는 A7 컨셉카 'Jack'을 선보이며 미국 실리콘밸리에서 라스베이거스까지 900km를 무인으로 자율주행하여 뛰어난 기술력을 보여주었다.

다. 일본 자동차회사의 기술 개발

일본의 3대 자동차회사인 Toyota, Nissan, Honda는 2012년부터 적극적 지원을 아끼지 않은 일본 정부의 지원으로 자율주행시스템 개발에 박차를 가하고 있다.

Toyota는 2013년 1월 자율주행모델인 AASRV(Advanced Active Safety Research Vehicle)을 공개하고, 고속도로에서 자동주행지원(AHDA: Automated Highway Driving Assist)이 가능한 자율주행자동차를 5년 이내에 출시할 것이라고 밝혔다. 또한 차량 카메라로 수집한 영상과 GPS데이터를 활용해 오차 5cm 내 지도를 만드는 지도자동생성시스템을 2020년까지 상용화한다는 목표를 세우기도 하였다.

Nissan은 2018년 다차선 고속도로의 자동운전 상용화, 2020년 교차로를 포함한 일반도로의 자동운전기술을 도입하는 등 향후 4년 동안 자율주행기술이 탑재된 자동차를 개발하기로 하였다. Honda도 2020년까지 고속도에서 차선을 변경하고 주행할 수 있는 자율주행차를 상용화한다고 발표하였고, 2014년 9월 미국 디트로이트 ITS(Intelligent Transportation Society of America) World Congress에서 Aura RLX 세단모델에 자율주행기술을 적용하여 시연해보였다.

라. 한국 자동차회사의 기술 개발

현대자동차는 2015년 CES에서 소개한 신형 소나타에서 운전자 음성으로 시동걸기, 주차장에서 자동차 찾기, 전조등 켜기,

경적올림, 긴급 출동 서비스 호출 등의 기술을 선보였다. 최근 에 개발된 제네시스 EQ900에는 고속도로 및 도심 자율주행, 혼잡주간주행 지원, 선행차량 추종 자율주행 기술 등이 장착되었으며 2020년부터 통합 자율주행기능이 상용화될 예정이다.

기아자동차는 2014년 부산국제모터쇼에서 운전자의 조작없이 차량이 다양한 자율제어로 주행이 가능한 자율주행시스템 탑재 기술을 K9을 통해 보여주었고 CES 2014에서는 전기차 전용 텔레매틱스 시스템과 운전자의 편의성을 향상시킨 인포테인먼트 및 안전 분야 차세대 신기술을 선보였다.

마. 기타 자동차회사의 기술 개발

중국의 지리자동차에 인수된 Volvo는 IntelliSafe Auto Pilot이라는 자율주행기술을 개발, 설정된 경로구간 중 자율주행 구간을 차량 스스로 설정하여 설정된 구간에 진입하면 운전자가 원할 때 자율주행이 작동되도록 하였다. Drive-Me프로젝트를 통해 자율주행기술 및 인포테인먼트 기술을 적용한 100대의 XC90차량을 스웨덴 고텐버그시에서 실제 주행할 계획을 세우기도 하였다. 2013년 7월 운전자 조작없이 시속 90km의 속도로 주행이 가능한 기술을 개발하고 시연하였다. 2014년 9월에는 터치스크린 콘트롤 콘솔, 도로 이탈 보호 시스템, 교차로 충돌 감지 및 긴급제동시스템 등이 포함된 All New XC90을 출시하였다.

2010년 블랙베리가 인수한 QNX는 임베디드 OS와 미들웨어 등을 전문으로 하는 캐나다 회사로 텔레매틱스, 인포테인먼트, 차량 OS 시장의 50% 이상을 차지하고 있다. QNX의 기술은 Ford의 SYNC3 시스템을 비롯한 40여개 자동차회사의 시스템에 적용되고 있다. 현대자동차도 QNX에서 개발한 기술을 제네시스 EQ900에 탑재하였으며, Benz S-Class Coupe, Audi TT, BMW Mini 등도 QNX를 선택, 누적 6,000만대 이상에서 채택한 것으로 나타났다. QNX는 주력인 텔레매틱스와 인포테인먼트 뿐만 아니라 ADAS까지 지원하면서 안정적인 OS운영을 원하는 고급차량의 니즈를 만족시키고 있는 것이다.

4. 자율주행기술 특허 동향 및 주요 자동차회사의 경쟁력

앞에서 살펴보았듯이, 기존의 자동차 제조회사들은 앞다투어 자율주행기술을 개발하고 있으며 IT업체들도 경쟁에 뛰어들었다. 향후 자동차산업 판도에 큰 영향을 미칠 자율주행기술을 미리 확보하기 위해 사활을 걸고 있는 것이다. 그렇다면 현재 자율주행기술 개발은 어떤 분야에서 많이 이루지고 있는 것일까?

한국지식재산보호협회에서 발표한 전세계 스마트카 기술의 특허출원 추이를 살펴보면 우선 안전/보안(AD) 분야가 41%로 가장 많았으며, 인포테인먼트/통신네트워크(AE) 분야가 36%,

바디(AA) 분야가 12%, 파워트레인(AC) 분야는 7%, 새시(AB) 분야는 4%로 그 다음을 차지하고 있다. 안전/보안(AD) 분야의 특허는 1990년대 말과 2000년대 초에 다른 분야 특허보다 많이 출원되었으며, 특히 2000년대 중반에 다른 분야의 배 이상 출원되었다는 점이 주목할만하다.

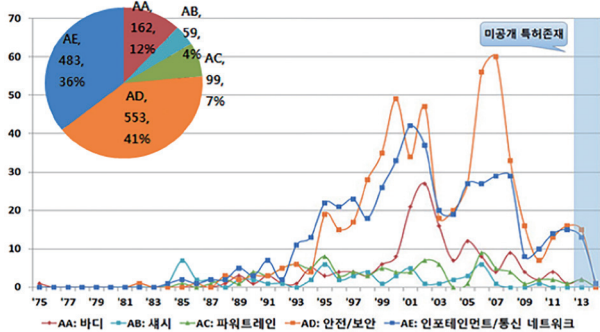


그림 2. 스마트카 기술분야의 연도별 특허 동향
(자료: 한국지식재산보호협회, 2014)

안전/보안(AD) 분야의 특허를 세부적으로 살펴보면, 운전지원(ADE) 분야가 28.9%로 가장 많았으며, 그 다음으로 보안(ADH) 분야가 22.2%, 안전벨트/시트(ADB) 분야가 17.7%를 차지하였다.

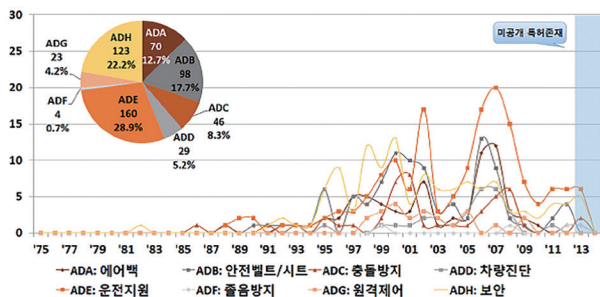


그림 3. 안전/보안(AD) 분야의 연도별 특허 동향
(자료: 한국지식재산보호협회, 2014)

인포테인먼트/통신네트워크(AE) 분야에서는 텔레매틱스/ITS(AEC) 분야가 58.2%로 가장 많은 특허를 출원하였고 V2V/V2I(AEF) 분야가 14.5%, 멀티미디어(AEA) 분야가 12.6%로 그 다음을 차지하였다.

앞에서 살펴본 스마트카의 특허출원을 자율주행자동차에 국한하여 충돌방지기술(ADC), 센싱 및 트래킹기술(AEC), 주행주차 지원기술(ADE)의 중분류로 구분하여 다시 살펴보자. 충돌방지기술(ADC)과 주행주차 지원기술(ADE)은 스마트카의 안전/보안(AD) 분야에 속하며, 센싱 및 트래킹기술(AEC)은 인포테인먼트/통신네트워크(AE) 분야에 해당한다. 자율주행기술의 개발 추이를 보면 충돌방지기술(ADC) 분야의 특허가 53%로 가

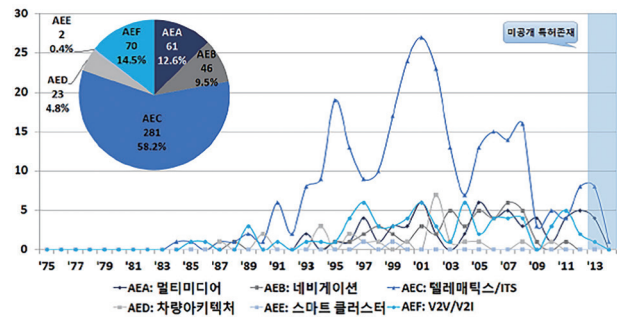


그림 4. 인포테인먼트/통신(AE) 분야의 연도별 특허 동향
(자료: 한국지식재산보호협회, 2014)

장 많고, 센싱 및 트래킹기술(AEC) 분야가 28%, 주행주차 지원기술(ACE) 분야가 9%로 그 다음 순이었다. 특히, 주행주차 지원기술(ADE) 분야의 특허는 1994년 이후 다른 분야의 특허보다 배 이상 앞서고 있다는 점을 알 수 있다.

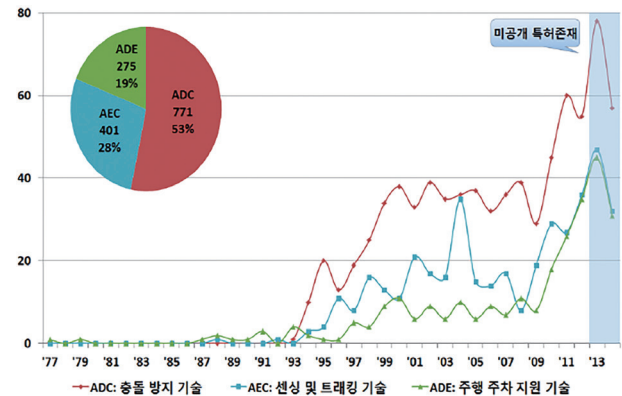


그림 5. 자율주행기술 분야의 연도별 특허 동향
(자료: 한국지식재산보호협회, 2014)

그렇다면 현재 자율주행기술 개발에서 가장 경쟁력있는 자동차회사는 어디일까? 최근 IP노믹스 보고서는 Honda, Toyota, Nissan, Benz, GM, BMW, Mazda, 현대·기아, Volvo, Volkswagen 등 글로벌 10개 완성차업체를 대상으로 스마트카 경쟁력을 평가하였다. 평가기준은 미국 특허등록 기준이다. 평가기술은 스마트카 분야 핵심기술 Top 9로 차량 컨트롤, 차량 알람장치 및 표시장치, 내비게이션, 애플리케이션, 외장표시 및 알람장치, 상대위치정보, 차량위치지시, 방향지시, 특수 애플리케이션이다.

이 보고서에 따르면 스마트카를 10여년 전부터 개발해온 Honda가 양적으로 가장 많은 특허를 보유한 것으로 나타났다. Honda는 스마트카 특허를 454건 보유하고 있는데 이는 Top 10 글로벌 완성차업체의 평균 특허 수 180.7건을 월등히 앞서는 수치이다. 차세대 스마트카 시장의 판도를 좌우할 핵심기술 Top 9 특허에서도 Honda는 총 356건을 보유하고 있었는데, 마찬

가지로 Top 10 글로벌 완성차업체의 평균 특허 수 140.2건을 훨씬 앞서고 있다. Honda의 스마트카 특허 포트폴리오에서 Top 9기술의 비중은 78%를 넘는다. 특히 외부표시 및 알람장치와 방향지시, 특수 애플리케이션, 내비게이션 등의 특허경쟁력이 우수한 것으로 나타났다. 반면에 질적 평가에서는 10대 완성차업체의 평균인 0.674점 보다 낮은 0.672점을 받았다.

현대·기아차는 질적 수준은 높게 평가받았지만 특허의 양적 수준에서는 글로벌 Top 10 완성차업체의 평균보다 많이 낮은 것으로 나타났다. 일본의 3개 업체는 양적 수준에서 다른 완성차업체들보다 앞선 것으로 나타나 스마트카 기술 개발에 대한 준비를 오래 전부터 한 것으로 해석된다.



그림 6. 완성차업체 Top 10의 스마트카 특허경쟁력 평가
(자료: iPhonics, 2014)

최근 톰슨로이터가 발표한 ‘자율주행차 혁신 2016’보고서에 의하면 2010년 이후 2015년 10월까지 자율주행기술 분야의 특허 22,000여건이 등록되었고, 이중 자율운전, 운전자 지원, 텔레매틱스 분야에 집중되었다. 이중 자율운전 분야에 가장 많은 특허가 집중되었는데 Toyota가 1위, Denso가 2위, Nissan이 4위, Honda가 5위로 나타나 일본 기업들의 강세가 최근까지도 계속 이어지고 있다는 것을 확인할 수 있다.

III. 결론

지금까지 본고에서는 스마트카의 자율주행기술을 중심으로 현재 개발방향과 주요 업체들의 개발수준, 기술경쟁력 등에 대해 살펴보았다. 자율주행기술을 비롯한 스마트카의 핵심기술은 앞으로 세계 자동차산업을 뒤바꿀만한 파괴력을 가지고 있어 거의 모든 자동차업체들이 개발에 박차를 가하고 있는 것으로 나타났다.

자동차회사들 뿐만 아니라 정부에서도 예산 투자와 제도

정비 등을 통해 적극적으로 지원하고 있다. 미국은 정부 주도로 IntelliDrive, VSC, CICAS 등의 스마트카 관련 사업을 14개 수행하고 있다. IntelliDrive는 차량간, 차량과 인프라간 무선통신기술 개발 프로젝트이며, VSC(Vehicle Stability Control)는 자동차가 커브길에서 미끄러지는 것을 방지하는 기술이다. CICAS(Cooperative Intersection Collision Avoidance System)은 차량간 통신이나 차량과 인프라간 통신을 이용하여 교차로 사고를 예방하는 시스템이다.

EU도 60여개의 사업을 수행하고 있는데 이는 차량간 및 차량과 인프라간 무선 통신기술 개발의 유럽 버전을 만들기 위한 것으로 자동차 안전 향상 목적의 대규모 프로젝트이다. 일본은 Smartway, DSS, ASV-4 등 5개 사업을 추진하고 있으며, DSRC(Dedicated Short Range Communication) 기반의 상용화단계를 진행 중이다. 독일은 자율주행자동차가 아우토반을 달릴 수 있도록 관련 법 규정을 정비하고 있고 무인자동차의 보험 가입, 로봇차의 운전면허 발급 등을 정할 계획이다.

우리나라도 도로 교통정보를 제공해주는 시스템(UTIS)와 스마트하이웨이, VMC(Vehicle Multi-hop Communication) 등을 개발하면서 상용화 준비를 서두르고 있지만 앞으로 지원해야 할 분야가 많이 있다. 우선, 스마트카 개발과 상용화를 위한 전반적인 인프라가 부족하다. 자율주행자동차 시험운행 허용, 스마트 교통표지판과 신호체계 마련 등 제도적 뒷받침이 필요하고 다양한 기술표준들을 통합하는 통신 플랫폼 구축도 요구된다. 무선랜의 경우 이동성과 지원영역 측면의 한계, 고속차량 운행환경지원 불가능 등의 문제를 해결해야 할 것이다. CALM은 ISO TC204 WG16에서 추진하는 차량용 무선통신 표준으로 유럽과 미국에서 CALM을 채택할 전망이다. 국내 ITS Korea와 한국교통연구원 등에서 향후 CALM 채택을 추진하고 있어 CALM 기반의 통합 통신플랫폼 기술의 조기 확보가 필요하다.

관련 기술 개발에 필요한 예산 지원도 부족한 상황이다. 차량용 카메라와 라이다를 생산하는 국내 기업은 없으며, 주로 Continental과 Bosch 등 핵심기술을 보유한 해외기업에서 수입하고 있는 실정이다. 자율주행기술 개발을 위한 R&D예산의 확대를 통해 핵심부품의 개발을 서둘러야 할 것이다. 자동차업체의 자체 연구개발 예산도 적은 편이다. 현대가 2015~2018년 동안 2조 4,000억원을 투자하기로 한 반면, Ford는 2016~2020년 동안 5조 4,000억원, 아우디는 2015~2019년 동안 30조원을 투자하기로 해서 예산 규모의 양적 차이가 비교된다.

스마트카는 기술융합의 대표적 사례로 기존 자동차완성업체들이 ICT업체들과 합종연횡 전략으로 기술 선점을 꾀하고 있다. 우리나라도 세계 최고수준의 기술력을 가지고 있는 IT업체들과 자동차업체들의 제휴를 촉진하고 유망 중소기업과도 협력

할 수 있는 기반을 마련하여 스마트카 분야의 선순환 생태계를 만드는 것이 중요하다.

참 고 문 헌

- [1] 딜로이트 안전회계법인·딜로이트 컨설팅, 2015, 「ICT업체의 자동차산업 진출 동향과 OEM업체의 대응」.
- [2] KDB산업은행, 2015. “스마트카 시장 확대와 국내 ICT업체의 대응방안”.
- [3] 한국지식재산보호협회, 2014. 『해외특허분쟁 대응전략 로드맵(스마트카)』
- [4] 한테만 외, 2014. “스마트카 적용 첨단 IT기술 및 산업표준 동향”. 전자통신동향분석 제29권 제5호.
- [5] 한테만·이정환, 2014. “자동차-ICT 융합 및 표준화 기술 동향”, TTA Journal Vol.154.
- [6] NHTSA, 2013. “Preliminary Statement of Policy Concerning Automated Vehicles”, pp. 4-5.
- [7] iPnomics, 2014. “When it comes to smart cars, Who will come out a winner?”, IP insight report.

약 력



이 병 윤

1993년 한양대학교 공학사
 1998년 서울대학교 이학석사
 2007년 한양대학교 경영학박사
 1998년~2000년 한국산업기술평가관리원 연구원
 2002년~2009년 한국산업기술재단 과장
 2009년~2014년 한국산업기술진흥원 팀장
 2015년~현재 한국산업기술대학교
 지식기반기술에너지대학원 조교수
 관심분야: 기술혁신전략, 고객니즈진화, 비즈니스모델