

스마트차량과 자동차 사물인터넷(loV) 기술동향 분석

Analysis of Technology Trends in the Smart Cars and the loV

한태만 (T.M Han) 융합기술미래연구팀 책임연구원
조성익 (S.I Cho) 차세대영상시스템연구실 책임연구원
전황수 (H.W Chun) 사업타당성분석팀 책임연구원
허재두 (J.D Huh) 융합기술미래연구팀 팀장

최근 IT기술과 산업 간 융합이 활발한 가운데 자동차에도 각종 첨단 IT기술이 접목되면서 운전자의 안전과 편의성이 향상된 스마트카(smart car)가 속속 개발되고 있다. 가까운 미래에 스마트카의 도움으로 운전자가 전방주시 의무에서 자유롭게 될 수 있게 되면, 운행 중에 언제 어디서나 모바일 인터넷을 통한 정보접근이 가능하도록 지원하는 컴퓨팅 환경인 자동차 사물인터넷(Internet of Vehicles, Automotive IoT)이 중요하게 대두될 것으로 전망된다. 자동차 사물인터넷의 개념이 아직은 명확히 잡혀있지 않지만, 대체로 모바일 연결성(mobile connectivity)을 중심으로, 교통안전·혼잡해소뿐만 아니라 다양한 사용자 맞춤형 서비스 산업을 창출할 수 있는 컴퓨팅 환경을 의미한다. 즉, 운전자와 자동차, 자동차와 주변환경 및 교통인프라, 그리고 일상생활의 모든 요소가 자동차를 매개로 해서 유기적으로 연결되는 컴퓨팅 환경을 의미하며, 가까운 미래에 이런 컴퓨팅 환경을 지원하는 자동차가 상용화될 것으로 전망된다. 본고에서는 이러한 전망을 반영하여 자동차 사물인터넷 환경의 스마트카에 적용될 주요 기술과 서비스를 분석하고, 스마트카와 자율주행의 핵심기술인 인포테인먼트 플랫폼의 주요 동향 및 이슈를 살펴보고자 한다.

2015
Electronics and
Telecommunications
Trends

ICT 융합기술 R&D 동향 특집

- I. 서론
- II. 자동차 사물인터넷(loV)
주요 기술 및 서비스
- III. 스마트카 인포테인먼트
플랫폼 기술
- IV. 결론

I. 서론

자동차와 IT 간 융합이 가속화되면서 가까운 미래에 사물인터넷 환경의 스마트카(smart car) 시대가 열릴 것으로 전망된다. 최근 몇 년간 사람들의 관심을 끌었던 지능형 자동차가 각종 센서를 중심으로 주행 안전성에 초점을 맞추었다면, 최근의 스마트카는 사물인터넷(Internet of Things: IoT) 기술을 적용하여 자동차의 안전성을 극대화하면서 운전자의 편의성을 추구할 수 있는 자동차의 패러다임을 변화시킬 수 있는 기술을 적용하고 있다[1]-[3].

이러한 패러다임의 변화는 2015년 미국 라스베이거스에서 개최된 세계 최대 가전전시회인 Consumer Electronics Show(CES)에서도 뚜렷하게 나타났다[4]. Audi, BMW 등 9개 완성차와 Delphi, Bosch 등 125개 관련 업체들이 참여하여 자동차와 IT가 융합되는 차세대 신기술을 선보이면서, CES를 Car Electronics Show로 불려야 한다는 이야기가 나올 정도였다. 특히, CES 2015에서는 운전자 없이 주행할 수 있는 자율주행 자동차가 상대 차량과 정보를 주고받거나, 차량 내에서 모바일 오피스를 구축하는 등 자동차와 사물인터넷이 융합되는 미래상을 통해 향후 IT융합의 혁신은 자동차와 사물인터넷 분야로 옮겨갈 것을 보여주었다.

글로벌 자동차 업체들은 향후 자사의 자율주행 자동차 상용화 계획에 발맞추어 ICT업체들의 사물인터넷 기술과 접목하여 자동차산업의 고도화와 새로운 서비스를 창출하기 위한 노력을 경쟁적으로 추진할 것으로 전망되고 있다. 이러한 자동차-IT 융합의 기술 주요 트렌드는 연결성(Connectivity), 웨어러블 디바이스, 친환경, 자율주행 기술, 차량용 앱과 자체 앱스토어의 본격화, 자동차 운영체제 기술 등으로 요약할 수 있으며, 이는 자동차가 이미 전자제품의 범주에 들어오기 시작했음을 의미한다.

본고에서는 이러한 기술개발 전망을 반영하여 스마트카에 적용될 IoT 주요 기술 및 서비스를 분석하고 스마

트카와 자율주행의 핵심기술인 인포테인먼트 플랫폼의 주요 동향과 주요 이슈를 살펴보고자 한다.

II. 자동차 사물인터넷(IV) 주요 기술 및 서비스

최근 미래 모바일 기술의 핵심이 스마트폰에서 스마트워치와 스마트카로 이동하기 시작하면서 자동차-IT 융합에서는 자동차 사물인터넷(Internet of Vehicles, Automotive IoT)의 초기 개념이라고 할 수 있는 커넥티드카(connected car)가 중요한 키워드 중의 하나로 떠오르고 있다. 커넥티드카에 대한 다양한 정의와 관점들이 공존하고 있지만 대체로 자동차 내부의 각종 기기와 외부의 네트워크가 무선통신을 통해 연결됨으로써 정보 연결성과 접근성이 제공되어 차량 자체를 정보 기기처럼 활용할 수 있는 자동차를 의미한다. 주요 구성 요소는 자동차에 내장되어 탑승자가 필요로 하는 각종 정보와 서비스를 제공하는 장치 및 플랫폼, 자동차 내부의 각종 장치나 외부 네트워크에 접속할 수 있도록 하는 네트워크 지원 장치, 탑승자가 접근할 수 있는 서비스 및 콘텐츠 등을 들 수 있다.

커넥티드카의 연결성은 웨어러블 또는 Vehicle to Everything(V2X) 통신환경에서 제공되며, 주요 서비스로는 자율주행, 클라우드 접속, 운전자 인터랙션, 차세대 텔레매틱스 등이 될 것으로 전망된다.

1. 커넥티드카

커넥티드카에 대해서 각종 문헌이나 신문 기사들에서 시장 개척 또는 기술개발의 포지션에 따라 서로 다르게 바라보고 있음을 발견할 수 있다. 커넥티드카를 바라보는 몇 가지의 대표적 관점에 대해 알아보하고자 한다.

텔레매틱스 관점에서는 자동차에 내장되거나 스마트폰과 연동하면서 유무선통신으로 인터넷에 접근할 수 있는 정보 연결성과 데이터 접근성을 제공하는 편의 측면을 강조한다. 인터넷에 접속하여 각종 정보를 주고받거나, 클라우드에 미리 저장했거나 클라우드가 수집한

개인의 선호도 정보를 이용하여 개인 맞춤형 정보를 제공하거나, 자동차 관리 서비스 회사의 서버가 자동차의 주요 부품의 상태를 원격 모니터링하거나, 교통사고가 발생했을 때 자동으로 응급 신호를 발신하는 서비스 등을 포함한다.

첨단 교통 시스템의 관점에서는 Dedicated Short-Range Communications(DSRC), Wireless Access in Vehicular Environment(WAVE)와 같은 표준 방식의 V2X를 이용하여 도로상황인식 성능을 향상시켜서 교통사고발생을 감소시키는 안전과 보안 측면을 강조한다. 운전자에게 안전운전정보 또는 경보를 제공하거나, 사고발생을 감소시키기 위한 능동 안전 관리를 위해 도로 인프라를 제어하여 자동차가 신호등 또는 도로 인프라와 교통정보를 주고받으며 교통흐름을 개선하는 기술 등을 포함한다.

지능형 자동차의 관점에서는 운전자와의 상호작용에서 인간의 업무 부담을 크게 줄여주는 반 자율주행(semi-automated driving) 또는 독자적으로 무인 주행이 가능한 완전 자율주행(full-automated driving) 상태에서 안전하게 정보를 제공하는 측면을 강조한다. 운전자에게 증강 현실, 음성, 제스처 상호작용으로 정보를 제공하거나, 스마트 센서로 전방의 도로상황을 인지하여 사고발생에 따른 충돌을 예방 및 운전자의 간섭이 없는 자율주행과 더불어, 스마트폰을 이용한 자동 주차 및 인출 등을 포함한다.

통신 측면에서는 단거리 무선통신이나 유선통신을 통해 스마트폰에 연결할 수 있는 기기 또는 자동차에 내장되어 단독으로 이동통신 서비스를 제공할 수 있는 통신 방식과 인터넷 접근성을 강조한다. 인포테인먼트 기기와 스마트폰을 USB나 Bluetooth로 연결하는 MirrorLink와 같은 환경뿐만 아니라, 자동차에 내장된 3G/4G 통신기기가 자동차를 무선 인터넷 허브인 WiFi Hotspot으로 만들어 자동차 안에서 각종 기기를 원활하게 사용할 수 있도록 하는 개념 등을 포함한다.

정보 접근성 측면에서는 자주 듣는 라디오 채널, 음악, 비디오 등의 콘텐츠와 더불어 빈번히 이용하는 도로나 자주 찾는 지역에 대한 정보를 클라우드 서버가 분석하여 고객 맞춤형 정보를 생산할 수 있고, 운전자의 위치와 선호도를 감안하여 최적의 실내 온도를 맞추기 위해 에어컨이나 히터를 미리 가동하는 고객 밀착형 서비스도 가능하게 된다는 고객 맞춤형 정보 제공을 강조하기도 한다. 그러나 인터넷과 클라우드를 통한 접근성 제공과 동시에 개인정보뿐만 아니라 자동차 제어 시스템도 보호해야 하는 보안과 안전 측면의 고려가 반드시 필요하다라는 주장도 힘을 받고 있다.

2. V2X통신

자동차용 유무선통신 기술은 차량 중심의 네트워킹을 형성하고 차량 정보화 환경을 제공하여, 주행 안전성과 편리성을 증대시키면서 차량의 부가가치를 높이고, 교통의 효율성을 증대시키는 방향으로 발전하고 있다.

차량을 중심으로 하는 유무선통신 기술은 차량 내 디바이스 간 네트워크(In-Vehicle Network: IVN), 차량 간 통신(V2V) 네트워크, 차량과 인프라 간 네트워크(Vehicle to Infrastructure network: V2I), 보행자와 차량 간 네트워크(Pedestrian to Vehicle network: P2V)로 구분된다[표 1] 참조]. V2I 네트워크는 통신 인프라와 연결되는 형태의 IP기반 패킷 통신망이며, Vehicle to Vehicle ad-hoc network(V2V)와 P2V는 객체(사람, 차량, 센서) 간 Ad-hoc 통신으로 인프라 없이 이동하는 환경에서 패킷 통신망을 구성하는 방식이다.

V2X 통신을 위해 사용되는 WAVE 통신 기술은 미국, 유럽, 일본 및 한국 등에서 사용되고 있다. WAVE 기술은 주파수 5.9GHz로 시속 180km/h 이상의 고속 주행 환경에서도 차량 간 또는 차량과 인프라 간에서 패킷프레임을 100ms 이내에서 송수신 할 수 있도록 하는 표준으로 IEEE 802.11a/g 무선기술을 차량 환경에 맞게 수정 개량한 프로토콜이다. WAVE는 가용범위가 넓은

〈표 1〉 V2V/V2I 통신 응용 서비스

구분	기본 서비스
V2V 통신 응용서비스	- 긴급 브레이크 등 경고, 전방 추돌경고, 교차로 안전지원, 사각지대 및 차선변경 경고, 추월경고, 제어 불능 경고
V2I 통신 응용서비스	- 교차로 안전지원, 속도 관리, 차량 합류지점 정체, 도로상태 경고, 실시간 교통상황, 돌발상황, 차량 예방 진단, 교통제어상태

광대역 주파수를 사용하기 때문에 이동 중 대용량의 정보를 편리하게 사용할 수 있다는 장점이 있다.

미국은 정부 주도의 Vehicle Infrastructure Integration(VII)/IntelliDrive 프로젝트를 통해 꾸준한 연구개발을 수행하였고, 2011년부터는 Connected Vehicle 프로젝트를 추진하고 있으며, 이를 통해 WAVE 통신 기술의 핵심 및 응용서비스 개발과 더불어 테스트베드에서 서비스 모델을 시험하고 있다. 차량 간 통신 기반 차량 안전 지원 서비스는 통신 인프라가 구축되지 않은 상태에서 차량 간 통신에 의해 안전 지원 서비스를 제공을 목적으로 자동차업체들이 컨소시엄을 구성하고 있다. 차량과 인프라 간 서비스는 차량의 상태나 도로의 상태를 파악하여 차량에 정보를 제공하는 서비스로 2015년부터 시작해서 단말 개발은 자동차 업체가, 통신 인프라 구축은 주 정부가 각각 주도적으로 추진하고 있다. V2V 통신 인프라는 도심지와 고속도로 구간, 신호등과의 연계를 위해 교통부(DOT) 산하기관을 통괄하는 Joint Program Office(JPO)에서 테스트베드 사업을 추진한다.

유럽의 V2X 표준은 기본적으로 미국의 WAVE를 준용하고 있다. WAVE를 적용하므로 기존 이동통신 서비스와 연계하여 끊김 없는 차량 간 및 차량-인프라 간 교통통신 서비스를 제공하며, 동시에 차세대 교통통신 체계를 지향하여 나아가고 있다. 그리고 미국과 협력해 2011년부터 Car to Everything(C2X) 테스트베드 사업을 7개 국가에서 구축하여 추진하고 있다. 테스트베드 사업은 상용화를 위해 필요한 단계로서 전 세계적으로 활용할 수 있는 서비스 발굴 및 서비스의 데이터 포맷과

통신 프로토콜을 표준화하여 단말기나 기지국 장치의 호환성을 제공함을 목적으로 한다.

국내의 경우 국토부에서 교통체증 해소, 교통사고 예방을 위하여 2014년 스마트하이웨이사업을 완료하고 2015년부터 C-ITS 시범사업을 추진 중이며 그 내용은 WAVE 통신 및 서비스에 대한 표준, 인증, 주파수 지정 그리고 2017년부터 상용화를 추진할 계획이다[5].

3. 자율주행

최근 급속한 고령화 사회로의 진입에 따라 운전 능력과 돌발상황에 대처하는 능력이 현저하게 떨어지는 고령 운전자가 늘어나는 것이 사회적 이슈로 등장하면서, 자동차 제조사와 IT업체들이 자율주행 자동차에 대한 연구개발에 박차를 가하고 있다. 이미 1990년대부터 자율주행 자동차 관련 연구개발(R&D)이 시작되었으며, IHS에 따르면 글로벌 무인자동차 시장규모는 2025년 23만대, 2050년에는 8,000만대 이상으로 늘어날 전망이다.

2012년 9월에 세르게이 브린 구글 공동 창업자는 “5년 안에 일반인도 무인자동차를 경험할 수 있을 것”이라며 2018년까지 무인자동차를 상용화하겠다는 계획을 발표했다. 구글이 한발 앞서 나가자 완성차 업체들도 자율주행 자동차 개발 청사진을 내놓았으며 독일 Mercedes-Benz와 Audi, 일본 Toyota 등이 2020년 무인자동차를 양산할 예정이다. 미국 GM과 스웨덴 Volvo는 2017년 자율주행 기술을 채택한 차량을 내놓겠다고 이미 밝혔다.

자동차 제조사 중에서 가장 앞선 자율주행 기술을 확보한 업체는 Mercedes-Benz로 알려져 있다. 이 회사의 자율주행 자동차에는 다른 제조사와 달리 자율주행을 위해 개발된 양산 센서 및 향후 양산 가능한 센서들을 사용하고 있다고 알려지고 있다. 아직 다양하고 복잡한 도로상황을 자율주행으로 운행하기에는 어렵지만, 학습된 경로와 특히 교차로의 신호등 같은 경우에는 미리 약

속된 위치에서 제한적으로 인식하여 대응하는 자율주행을 구현하였다.

CES2015에서는 Mercedes-Benz는 자율주행 콘셉트 카 'F015 리셔리 인 모션'을 공개하여 자율주행 이후 변화하는 사용성을 바탕으로 사용자 서비스를 제시했는데, 사용자 움직임이 자유로워지는 방향으로 차량 내부 공간이 변화될 것임을 보여주었다. 그 내용은 스마트홈-스마트오피스-스마트카를 연결하면서 차량이 하나의 생활공간이 되는 '공간연속성'을 제공하였고 공기저항을 줄인 외관으로 앞뒤 오버행을 최소화해 실내 공간과 시야를 극대화했으며, 운전자가 필요 없음을 보여주었다.

자율주행 핵심기술 확보에 사활을 건 아우디는 엔비디아 칩을 활용해 스포츠차 경주대회인 포뮬러원 속도(평균시속 400km)로 구현되는 자율운전에 성공하였으며 CES2015에서 자율주행 자동차를 실제 도로에서 직접 시연하였다. A7 자율주행 콘셉트카를 운행하는 시연을 통해 2020년을 즈음해 자율주행 자동차를 상용화할 수 있는 기술적 진보를 증명하였다.

자율주행 기술은 자동차 한 대가 볼 수 있는 범위에서 이루어지는 독자적인 판단만이 아니라, 시야 한계선 너머에서 일어나는 도로교통정보로 사전에 파악하도록 발전을 하게 된다. 이를 위해 무선통신 기술을 이용하여 차량 중심의 ad-hoc 네트워크를 형성하고, 이를 통한 차량 정보화 환경을 제공하여 운전자에게 안전성과 편리성 증대 및 차량의 부가가치를 높이고 교통의 효율성을 증대시키는 방향으로 발전하고 있다.

미국 도로교통안전국(National Highway Traffic Safety Administration: NHTSA)은 자동차의 자동화 시스템 작동에 따라 레벨 0부터 레벨 4까지 총 5가지 단계로 분류되는 자율주행 자동차에 대한 가이드라인을 발표하였다. 그 내용은 레벨 0은 자율주행 시스템의 작동 없이 오로지 운전자에 의해서만 통제되는 자동차, 레벨 1은 특정 기능을 지원하는 1개 이상의 자동화 시스템이 탑재된 자동차로 대다수 현재 운행되는 차량, 레벨

2는 대부분의 상황에서 운전자가 자동차를 운전하지만 2개 이상의 자동화 시스템이 탑재되어 차량을 통제하는 수준의 자동차, 레벨 3은 본격적인 자율주행 시스템을 갖춘 구글카와 아우디 TTS 등의 자율주행 자동차, 레벨 4는 완벽한 자율주행이 가능한 차량으로, 목적지만 입력되면 운전자 없이도 스스로 움직이는 자동차로 자율주행 가이드라인을 제시하였다. NHTSA는 2020년이 되면 레벨 3 수준의 차량의 양산 시스템이 구축될 것이며, 2025년에는 레벨 4의 자동차도 볼 수 있을 것으로 전망하지만, 자동차에 혁신 기술을 적용하는 것에 대한 저항 또한 만만치 않을 것으로 예상된다.

4. 클라우드 접속 서비스

스마트 센서를 장착하고 이동하는 자동차를 클라우드에 연결된 스마트 객체 중의 하나로 활용하는 서비스로 서비스의 종류는 정보수집 및 가공, 서비스 관리 및 제공, Internet of Vehicles(IoV) 관련 서비스가 있다.

정보수집 및 가공 분야는 블랙박스로 촬영하여 클라우드에 올린 비디오에서 민감한 프라이버시 영역을 열화 또는 제거하는 프라이버시 관리, 클라우드에 올라온 안개/결빙/수막/미끄럼/교통/사고 정보(G센서 이용) 등의 실시간 도로현황정보를 가공하는 도로현황정보 가공, 클라우드에 저장된 영상 정보/주행 속도 정보/제동 및 가속 장치 정보를 생성하는 시간별 교통정보 통계 생성하는 시간별 교통정보 생성, 블랙박스 영상 정보를 이용하여 도로포장 및 평탄 상태를 분석하는 위치별 도로상태정보 생성 등이 있다

서비스 관리 및 제공 분야로는 클라우드에 올라온 블랙박스 영상으로 도로 및 주변의 공간 데이터베이스 구축, 위치별 과거 블랙박스 영상과 현재 영상을 비교하여 공간정보갱신, 가공된 도로평탄정보를 이용하여 완충, 가속, 제동 및 조향 장치 제어, 가공된 실시간 도로현황정보를 이용하여 안전운전 활용, 가공된 도로평탄정보를 도로보수계획 수립에 활용, 자동차의 개인 클라우드

관리자와 사무실 및 홈의 관리자 사이에 연결성 제공 등이 있다.

IoT 관련 서비스 분야는 V2X 소셜 네트워킹 및 자동차 내장형 스마트 센서 네트워킹, 자동차에 적합한 퍼스널 클라우드 컴퓨팅 및 퍼스널 빅 데이터 분석, Vehicle to Grid(V2G) 통신 및 에너지 네트워킹 등이 있다.

5. 운전자 인터랙션 서비스

스마트 자동차에 내장된 통신단말 및 소프트웨어 플랫폼을 이용하여 무선통신환경, 사용자 인터페이스, 플랫폼 및 앱 관리, IoT 보안관리 등의 기본적인 기능을 제공하는 서비스가 있다.

무선통신환경 분야는 스마트폰 또는 자동차에 내장된 통신단말을 이용하여 3G, 4G LTE(2015년), 5G(2020년) 통신방식으로 외부 네트워크와 인터넷에 대한 접근성 제공, 스마트폰과 자동차에 내장된 단말을 USB와 같은 유선 또는 Bluetooth와 같은 무선으로 연결하여 테더링 및 정보 연동 기능, 착용형 기기(smart watch & glass)와 내장 단말을 무선으로 연결하는 기능, 자동차에 내장된 통신단말을 이용하여 WirelessLan 또는 와이파이 핫스팟 등이 있다.

정보수집 사용자 인터페이스 분야는 내장되거나 클라우드에 있는 음성인식엔진을 이용한 음성인식 또는 음성 인터페이스, 전화 응대를 위한 핸즈프리 인터페이스, 자동차에 내장된 단말과 스마트폰 또는 웨어러블 기기를 연동한 터치 인터페이스, 자동차에 내장된 카메라 또는 모션캡처 기기를 이용한 제스처 인터페이스, 터치스크린으로 구성된 대시보드나 센터페시아의 터치 인터페이스, 조그 셔틀, 버튼, 다이얼 등을 이용한 인터페이스, 사용자의 연령, 선호도, 감성 등을 고려한 터치스크린의 개인화된 메뉴 등이 있다.

서비스 플랫폼 및 앱 관리 분야는 무선통신 네트워크를 이용한 앱스토어 접근성, 앱 업데이트 지원, 펌웨어와 소프트웨어 무선 업데이트를 위한 Firmware Over-

the-Air(FOTA) 및 Software Over-the-Air(SOTA) 환경과 원격에서 소프트웨어의 운영성 및 적합성을 점검하는 소프트웨어 구성 관리가 있다. 그리고 자동차를 위한 콘텐츠 서버 관리자, 제공자, 서비스 센터, 최종 사용자를 위한 접근 및 제어를 제공하는 콘텐츠 포털 서비스, 자동차/사용자로부터 수집되는 정보를 클라우드 기반으로 분석하고 관리하여 서비스하는 플랫폼, 플랫폼과 상호작용을 하도록 상주하면서 소프트웨어나 펌웨어의 갱신, 소프트웨어 객체나 데이터의 전달 등을 담당하는 에이전트 등이 있다.

IoT 보안관리 분야는 단말에 설치된 앱이 자동차의 주요 제어장치에 접근하는 것을 감시 및 차단, 외부 네트워크로부터의 해커 또는 바이러스 침입 탐지 및 차단, 통행 요금 징수 및 원격 결제 등에서 보안이 보장되는 통신환경 제공 등이 있다.

6. 차세대 텔레매틱스 서비스

차세대 텔레매틱스 서비스에는 위치정보를 이용하여 교통정보 제공 및 경로안내를 도와주는 위치정보 제공 및 경로안내 서비스, 차량 추적, 주차장 정보를 제공하는 무선 위치 기반 서비스, 긴급 구난 정보 전송 및 응급 대응 등을 제공하는 차량 관리 서비스가 있다.

교통정보 제공 및 경로안내 분야는 Global Navigation Satellite System(GNSS: GPS, Galileo, Glonass 등)을 이용하여 스마트폰이나 자동차의 위치정보 제공, GNSS와 WiFi 네트워크 정보를 이용하여 도심에서 정밀한 위치정보 제공이 있다. 그리고 자동차에 장착된 카메라로 촬영한 영상과 클라우드에 있는 랜드마크/도로표지판 영상 정보를 비교하여 위치 오차 보정, 내장된 내비게이션 소프트웨어 또는 스마트폰의 테더링을 이용한 경로안내, 목적지까지의 루트에 대한 실시간 교통정보/전방의 사고발생 정보/경유지 및 목적지의 기상정보 제공과 무선통신 네트워크를 이용한 지도의 부분 업데이트(map air update), 선호도를 고려한 경로안내 및 우회

도로 제공 등이 있다.

무선 위치 기반 서비스 분야는 복잡한 주차장에서 운전자에게 자동차의 위치와 가까운 주차장 위치, 주차 가능 여부 및 주차요금에 대한 정보를 제공한다. 그리고 목적지까지의 거리와 여행일정을 감안한 주유소 이용 안내 및 요금정보 제공, 현재 위치, 목적지 등에 있는 인근 호텔이나 식당의 위치정보 제공, 응급 사고발생에 따른 구조 신호(eCall) 송출, 및 카셰어링(car sharing)/카풀(car pool)을 위한 사회관계망(SNS) 서비스, 등이 있다.

차량 관리 서비스 분야에는 자동차 운격 시동, 잠금 및 해제 서비스, 타이어 압력과 같은 자동차 안전 부품의 운영상태 감시, 관리 대상 자동차의 실시간 위치 추적 및 종합관리(Fleet Management) 서비스, 도난 차량의 위치 확인 및 회수 서비스, 자동차의 연비관리, 운전자의 운전습관 분석 등을 통한 친환경 운전지원 등이 포함된다.

III. 스마트카 인포테인먼트 플랫폼 기술

자동차 제조사는 ‘네트워크에 접속되는 하나의 모바일 기기로서의 자동차’라는 개념으로 발전하는 커넥티드카 개발경쟁에서 통신기업이나 기술기업이 주도하는 플랫폼 확산 전쟁에서 주도권을 잡지 못하고 있다. 2014년 5월 현재 시장에서 벌어지는 커넥티드카 플랫폼 전쟁은 기술기업인 Google이나 Apple 등이 스마트폰 개발 경험을 바탕으로 추진하는 플랫폼 중심의 연합, 통신 회사인 AT&T나 Ericsson 등이 텔레매틱스 서비스를 발전시킨 경험을 바탕으로 추진하는 클라우드 서비스 중심의 연합, 그리고 정보 서비스 회사인 IBM 등이 Machine to Machine(M2M) 서비스의 개발 경험을 IoT의 한 부분인 IoV로 확장하기 위하여 추진 중인 IoT 서비스 중심의 연합 등으로 구분해 볼 수 있다. 대체로 Apple, Google, Microsoft, GENIVI Alliance, AT&T가 중심이 되어 자동차 제조사들과 협력하는 플랫폼 측면의 협력이 강조되고 있다. 그러나 다양한 시장 참여자가

합종연횡을 거듭하고 있어서 어떤 기업을 중심으로 정리되는지는 좀 더 추이를 지켜봐야 한다.

이 글에서는 편의상 주요 플랫폼 중심으로 플랫폼 개발을 위한 연합이 진행되는 상황, 기술현황, 이슈 및 생태계 조성에 대해 살펴보고자 한다.

1. Android(Google)

Google은 2008년에 결성하여 Android 운영 체제의 확산에 공헌했던 Open Handset Alliance(OHA)의 성공 경험을 바탕으로, Android 플랫폼을 자동차 정보 기기로 확산시키기 위해 2014년 1월에 Open Automotive Alliance(OAA)를 결성하였고, 2014년 6월에는 구글 개발자 회의에서 Android Auto를 공개하였다[6]. 2014년 6월 이후, OAA에는 GM, Ford, Honda, BMW, Audi, 기아와 현대자동차 등 28개의 자동차 제조사와 더불어 Delphi, LG, Clarion, Freescale, Nvidia 등 16개의 기술 회사들이 참여하고 있다.

Apple CarPlay보다 6개월 늦게 시작하였고 참여 회사도 적다는 단점이 있지만, 자동차에 내장되는 플랫폼을 독자적으로 바꾸어 설계할 수 있도록 자유도를 높이고 있다는 점에서 정품 iOS만을 고수하는 Apple과는 차별성이 있다. 오픈 플랫폼의 장점과 자동차 특성에 맞춘 플랫폼 개조를 통해 자동차 제조사들의 적극적인 협력과 빠른 확산을 도모하고, 스마트폰에서 익숙해진 인터페이스를 자동차 환경까지 확산하여 운전자에게 좀 더 안전하고 매끄러운 운전 경험을 제공하는 것을 목표로 하고 있다.

Android 공통 플랫폼과 Google Software as a Service(SaaS)가 중심에 있는 오픈 개발 모델을 바탕으로 하지만, 다른 회사의 SaaS 앱도 클라우드 서비스 제공을 위해 사용될 수 있으므로, 자동차 회사의 전략에 맞는 독자적인 클라우드 서비스 플랫폼을 쉽게 개발할 수 있다는 장점이 있다.

GM은 2014년 1월에 클라우드 서비스를 제공하기 위

한 앱 스토어의 베타 버전을 오픈하였고, 향후 Android 기반 OnStar 4G LTE에 의한 네트워크 서비스를 주력 승용차에 적용할 예정이다. CES 2014에서 내비게이션과 인포테인먼트를 겸하는 12인치 크기의 Android 기반 Virtual Cockpit을 선보였던 Audi는 2015년 1월에 공개된 Tegra 4 칩을 이용하여 4G LTE 기반의 클라우드 서비스를 통해 다양한 앱을 실행할 수 있는 차량용 디스플레이를 개발 중인 것으로 알려지고 있다.

Nvidia는 2014년 1월에 192개의 코어로서 Kepler 그래픽 엔진을 지원하는 자동차 탑재용 모바일 칩인 Tegra K1 VCM을 발표하였다. 이 칩의 고속 그래픽 기능을 이용하면, 차량용 인포테인먼트 시스템의 테더링 뿐만 아니라 실시간 충돌방지를 위한 영상처리, 클라우드 서비스를 통한 음악 스트리밍, 경로안내 등의 애플리케이션 서비스를 고속에 제공할 수 있게 된다.

2. Carplay(Apple)

현재 Apple은 2013년에 열린 개발자 컨퍼런스 WWDC에서 발표한 'iOS 7 in the Car' 계획을 통해 CarPlay 플랫폼을 개발하였으며, GM, Audi, Ford, 현대자동차 등 16개 자동차 제조사와 협력을 하고 있다[7].

Apple이 전통적으로 보여주었던 독불장군 전략에 따라 iCar를 만들 것이라는 세간의 예측과는 다르게, 자동차에 내장되는 정보 단말과 아이폰을 연동하여 익숙한 인터페이스로 정보 단말을 사용하고 네트워크에 접속할 수 있도록 하는 상생 협력 전략을 보이고 있다. iOS 7 이후의 운영 체제에서는 다양한 Bluetooth 프로파일로서 다양한 연결성을 제공하면서, 궁극적으로는 iOS가 향후 개발되는 자동차 클라우드 서비스의 플랫폼이 되도록 유도하는 것이 Apple의 전략이라는 해석도 있다.

CarPlay는 화면 터치나 다이얼을 이용한 전통적인 인터페이스 이외에도 운전대에 장착된 Siri 전용 버튼으로 제공되는 음성 에이전트를 이용한 iPhone과 자동차의 정보 단말의 연결 서비스도 제공하고 있다. 음성인식을

이용하면, 전방을 계속 주시하면서 핸드프리 통화, 음성 메모, 음악 선택, 메시지 송수신, 경로안내, 이력 정보를 이용한 목적지 예측 등의 서비스를 제공받을 수 있다.

2014년 3월에 Ferrari, Mercedes-Benz, Volvo의 3개 제조사가 CarPlay에 대응하는 모델을 발표하였고, Honda, Nissan, Audi, BMW, Ford, GM, 현대자동차, 기아자동차 등을 포함하는 16개 자동차 제조사가 CarPlay 탑재를 검토 중인 것으로 알려지고 있다. Honda, 재규어, 현대자동차는 2014년 말에 출시되는 차량에 CarPlay를 탑재할 예정이었으나, 2015년 후반 또는 그 이후로 탑재가 늦추어질 전망이다. Honda는 2016 Accord 모델에 CarPlay와 Android Auto를 탑재할 예정이지만, BMW, Ford, 기아자동차, 랜드로버, Mitsubishi, Nissan, Opel, Toyota 등의 회사는 아직 탑재 여부에 대한 명확한 입장을 발표하지 않고 있다.

3. Window in the car(MS)

Microsoft는 Ford, Fiat, Nissan, 기아자동차 등과 협력하여 Embedded Automotive 운영 체계를 자동차에 적용하고 있다. 자동차 제조사들이 쉽게 접근 가능한 개발 환경, 스마트폰과 자동차의 정보 단말을 Bluetooth 프로토콜로 연결하여 이메일이나 SNS 등을 확인할 수 있는 유연한 연결성, 멀티 터치 제스처나 음성인식을 이용한 사용자 인터페이스 제공 등을 강점으로 내세우고 있다. 또한, 차량의 위치와 현황을 쉽게 관리할 수 있도록 하는 Autolib 카셰어링 서비스도 제공하고 있다. 그리고 스마트폰과의 연결성은 미러링크(MirrorLink) 기술을 적용했다.

Car Connectivity Consortium(CCC)의 미러링크는 스마트폰과 자동차의 정보 단말을 연결하기 위한 호환 표준으로 운전대나 대시보드의 버튼, 터치스크린 등 차량에 설치된 입력 수단으로 스마트폰의 앱을 제어할 수 있도록 한다. 처음에는 Nokia에 의해 터미널 모드라는 이름으로 표준이 만들어졌지만, 2011년 9월에 CCC에 의

해 미러링크라는 이름을 얻었다. 무선랜을 이용하여 스마트폰과 자동차 정보 단말을 연결하는 WiFi Miracast와 USB 기반의 고속 통신 규격인 High Speed Media Link(HSML)를 지원할 예정인 MirrorLink 1.2는 아직 표준이 공표되지 않고 있다.

Windows Embedded Automotive의 강력한 우군이었던 Ford가 2015년 이후의 Sync 3 서비스에서 이 플랫폼을 더 이상 사용하지 않는다고 발표하는 등 CarPlay와 Android Auto의 약진으로 인해 Windows Embedded Automotive의 입지는 점차 좁아지면서 경쟁에서 밀려나고 있는 중으로 평가되고 있다. 그러나 모바일에서 데스크톱까지 코드 통합을 제공하는 Windows 10이 2015년 7월에 정식 공개된 이후 좋은 반응을 얻는다면 Apple과 Google의 플랫폼을 누르고 기사회생할 가능성도 여전히 존재한다.

4. GENIVI(GENIVI Alliance)

GENIVI Alliance는 Volvo, GM, Honda, Nissan, 현대자동차 등 자동차 제조사들의 적극 참여로 2010년에 오픈 소스 기반의 Meego 플랫폼을 개발하는 성과를 올렸지만, 핵심 참여기업 중의 하나인 Nokia의 몰락과 기술기업 및 통신기업이 주도하는 플랫폼과의 경쟁에서 밀려나는 중이라고 할 수 있다[8].

전통적으로 일차 하청(Tier 1), 이차 하청(Tier 2) 등의 하청 구조를 유지하는 자동차 제조 업계는 소프트웨어를 일차 하청이 납품하는 하드웨어의 일부로 여기는 관성이 아직도 강하게 남아 있다. 이러한 관성은 소프트웨어 플랫폼이 핵심을 차지하는 최근 상황에서 주도권 상실의 중요한 원인으로 작용하였으며, 결국 자율주행에 대해서는 Google에 밀리고, 플랫폼과 네트워크 연결성에서는 기술기업과 통신 회사로부터 압박을 받게 된 것이다. 아직도 GENIVI Alliance를 통해서 'Collaborate or Die'를 외치고 있지만, 현실적으로는 Google, Apple, AT&T 등 기술기업이 주도하는 플랫폼 개발 프로젝트에

걸다리를 걸칠 수밖에 없는 상황이며, 이런 딜레마는 시간이 가면서 더욱 심화될 것으로 전망된다.

5. AGL(Tizen)

리눅스 파운데이션이 추진하는 오픈 소스 프로젝트인 Automotive Grade Linux(AGL) 플랫폼은 Tizen-IVI 프로젝트를 기반으로 날씨, 지도, 대시보드 디스플레이, 미디어 재생, 스마트폰 연결 등 각종 차량 내 소프트웨어를 포함하고 있다. 또한, AGL은 기존 차량의 인포테인먼트 플랫폼의 업계 표준으로 개발되던 GENIVI와 더불어 오픈소스를 활용한 플랫폼과 미들웨어 개발을 추진하고 있으며, 자동차 관련회사뿐만 아니라 반도체, 통신 등 다양한 업체가 개발을 참여하고 있다[9].

커넥티드카 플랫폼인 AGL은 오픈 소스 기반으로 개발하여 자동차 회사들이 직접 핵심 모듈을 수정할 수 있는 개발자용 시스템을 제공하는 것을 목표로 하고 있다. Tizen-IVI는 오토모티브 등급의 리눅스(Linux)를 기본 운영체제(OS)로 가지고 HTML5를 적용 환경으로 사용해 널리 사용되는 HTML, 자바스크립트(JavaScript) 및 CSS와 같은 웹표준 환경을 제공한다. 인포테인먼트 시스템을 위한 앵타이젠(Tizen)의 인포테인먼트 시스템을 기반으로 날씨, 지도, 미디어 재생, 스마트폰 연결, 화면 디스플레이 등을 제공한다. 자동차 회사로는 Toyota, Nissan과 현대자동차가 참여하고 있고, Denso, 삼성, LG, Fujitsu, ETRI 등을 비롯한 전체 34개 회사가 개발에 참여하고 있다.

최근에는 Tizen-IVI와 GENIVI 간의 오픈소스 공유화 작업을 통해 상호 레퍼런스를 취하고 있으며, GENIVI 표준화를 추진하던 많은 인력도 Tizen-IVI 프로젝트에 참여하고 있다.

해외에서는 Tizen 기반 AGL 리눅스를 활용하여 차량의 디지털 클러스터 개발을 추진한 예가 있으며, 재규어 랜드로버는 AGL과 인텔 플랫폼을 활용하여 차량 공조 제어를 개발하였다.

AGL의 경우도 Ubuntu와 Debian과 같은 배포판을 계획하고 있으며, 현재는 타이젠 프로젝트의 리눅스를 가장 적합한 버전으로 선택하여 추진하고 있으며 커넥티드카를 위하여 Tizen-IVI 프로젝트를 사용하며, HTML5 기술과 자바스크립터를 활용한 UI/UX를 개발하며, 데쉬보드, 구글맵, 공조제어, 미디어 플레이어, 뉴스리더, 오디오 제어, 블루투스 폰 연결, 스마트 디바이스 연결 등의 기술을 선보이고 있다[10].

IV. 결론

현재 차량 탑승자의 편의성을 극대화하고 안전운전을 제공하기 위한 다각도의 노력으로 국내의 자동차는 해외 우수 자동차 업체와 비교해도 뒤지지 않는 생산 및 품질관리 수준에 이르렀다. 또한, 정부 주도로 이루어지는 미래 자동차의 로드맵과 연구 추진으로 스마트카를 비롯한 자율주행 자동차는 점차 현실로 다가오고 있다. 본고에서는 이러한 편의성과 안전성 향상을 제공할 수 있는 스마트카 및 자율주행 자동차에 적용될 첨단 IoT 기술/서비스에 대해 알아보고 스마트카 인포테인먼트 플랫폼 기술을 소개 및 분석하였다.

언제 어디서나 네트워크에 접근할 수 있는 스마트폰의 편리함에 대한 소비자의 경험은 자동차 내장형 또는 스마트폰 결합형으로 다양한 앱을 수행할 수 있도록 하는 스마트카 정보 단말에 대한 소비자 수용도를 급격하게 높이는 계기가 될 것으로 보인다. Gartner의 조사에서도 47%의 대상자들이 후속 자동차를 구입할 때 무선 앱이 제공되는 제품을 선택할 의향이 있으며, 2016년 이후 출시되는 자동차에서는 커넥티드카가 보편적인 고려 사항이 될 것으로 전망하고 있다.

하지만 이러한 발전추세에 장애요인도 있다. 원격진단과 같이 자동차 제조사의 발목을 잡을 가능성이 있는 서비스, 그리고 충돌회피를 위한 차량 간 V2V 통신과 같은 안전 관련 서비스의 도입은 쉽게 이루어지지 않을 것으로 전망된다. 왜냐하면, 운전자가 원격진단 기능을

이용할 수 있게 되면, 자동차 제조사는 잘못 설계된 소프트웨어를 포함하고 있는 자동차 부품 등에 대해 문제 발생 시 제조물책임법에 의해 소비자에게 배상을 하거나 리콜을 해야만 하는 상황을 맞게 되기 때문이다. 그리고 안전 관련 서비스는 교통사고가 발생할 경우, 책임 소재를 가리기가 어려운 문제가 발생한다.

이러한 장애요인을 해소하고 IoT 기반의 스마트카 기술의 발전을 위해서는 선진국보다 상대적으로 경쟁력이 취약한 국내 자동차의 산업역량을 강화하고 한국형 스마트카가 향후 글로벌 시장에서 경쟁할 수 있도록 범국가적인 차원에서 기술개발, 산업 융합, 특허, 인프라 구축 등을 고민해야 하는 시점임은 분명하다[5].

용어해설

DSRC ISO 15628에 정의되어 있으며 ITS 시스템을 구현하기 위한 단거리 전용 통신 시스템에 사용되는 프로토콜로써 단거리 전용 통신(DSRC)은 톨게이트나 도로변에 설치하여 자동차에 탑재한 단말 장치와 수 m~수십 m의 거리에서 양방향 무선 통신을 통하여 차량의 정보를 순간적으로 교환한다. 주로 통행료 자동 지불 시스템(ETC)에 이용되고 있지만 향후에는 다양한 지능형 교통 시스템(ITS) 서비스와 무선 인터넷 서비스까지 제공을 목표로 하고 있음. 기본적으로 5GHz 대역을 사용하며 데이터의 전송

WAVE 차량이 고속 이동환경에서 차량 간 또는 차량과 인프라간 패킷 프레임의 짧은 시간 내에 주고 받을 수 있는 무선통신 기술로써, IEEE 802.11a/g 무선랜 기술을 차량환경에 맞도록 개량한 통신 기술

약어 정리

AGL	Automotive Grade Linux
C2X	Car to Everything
CCC	Car Connectivity Consortium
CES	Consumer Electronics Show
DSRC	Dedicated Short-Range Communications
FOTA	Firmware Over-the-Air
GNSS	Global Navigation Satellite System
HSML	High Speed Media Link
IoT	Internet of Things
IoV	Internet of Vehicles
IVN	In-Vehicle Network

JPO	Joint Program Office
LTE	Long Term Evolution
M2M	Machine to Machine
NHTSA	National Highway Traffic Safety Administration
OAA	Open Automotive Alliance
OHA	Open Handset Alliance
P2V	Pedestrian to Vehicle network
SaaS	Software as a Service
SOTA	Software Over-the-Air
V2G	Vehicle to Grid
V2I	Vehicle to Infrastructure network
V2V	Vehicle to Vehicle ad-hoc network
V2X	Vehicle to Everything
VII	Vehicle Infrastructure Integration
WAVE	Wireless Access in Vehicular Environment

참고문헌

- [1] GSMA, "Connected Car Forecast: Global Connected Car Market to Grow Threefold Within Five Years," Feb. 2013.
- [2] Telefonica Digital, "Connected Car Industry Report 2014," June 2014.
- [3] TrendForce, "75% of the World's Cars Will Be Connected by 2020, Reports TrendForce," Apr. 2015.
- [4] 전황수, "CES 2015를 통해 살펴본 스마트카 기술," 주간 기술동향, 2015. 2. 11.
- [5] 한태만, "스마트카: 기술, 비즈니스 모델, 규제," SK텔레콤 TR, 제25권 제1호, 2015년 2월, pp. 77-89.
- [6] Google Android Auto, <https://www.android.com/auto/>
- [7] Apple CarPlay, <http://www.apple.com/kr/ios/carplay/>
- [8] GENIVI Home Page, <http://www.genivi.org>
- [9] AGL Home Page, www.automotivelinux.org
- [10] 한태만, "자동차-ICT 융합 및 표준화 기술 동향," *TTA J.*, 제154권, 2014, pp. 32-37.