



자율주행자동차 상용화와 ISO 국제표준의 추진 현황



유시복 자동차부품연구원 자율주행기술연구센터장

1. 머리말

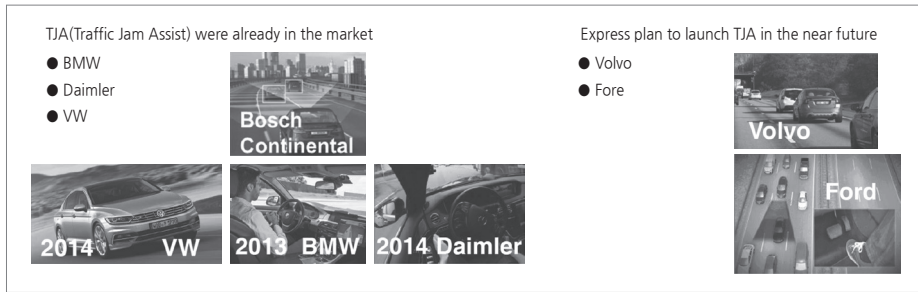
ISO에서 ITS 전반을 담당하는 기술위원회인 TC204에서는, 매년 봄/가을 2회씩 있는 TC204 정기회의 때, 산하 WG 전체가 참여하도록 하는 자율주행자동차 워크숍을 2014년부터 열고 있다. TC204에서는 ITS의 아키텍처(WG1), 디지털 맵(WG3), 대중교통(WG8), 제어 및 경고 시스템(WG14), V2X 통신(WG18), 노메딕 장치(WG17), 통합안전 시스템(WG18) 등에 대한 표준을 담당하고 있으며, P 멤버국(Participating Members, 투표권을 가진 국가)은 26개국, O 멤버국(Observing Members, 옵저버 국가)은 26개국이다.

자율주행 자동차의 상용화와 함께, 자동차 시스템, 도로 인프라, 통신 분야의 다양한 표준이 동시에 진행되어야 하는 자율주행시스템의 특성에 따라 필요성이 제기되었다. 여기에서는 분과별 표준화 아이템을 도출하고, 실질적인 담당자를 정하기 위한

활동을 진행 중에 있다. 이번 워크숍에서는 다음과 같은 6가지 발표가 진행 되었다.

- 1) Near-Term Automation Issues: Use Cases and Standards Needs
- 2) ISO TC204/WG14 Near Term Standardization Items
- 3) Infrastructure requirements for automated driving systems
- 4) Usage of Cooperative ITS standards
- 5) Automated Driving Systems: Roles of Digital Map Databases
- 6) Status of AVHS in Korea-Automated Vehicle & Highway Systems

첫 번째로 자율주행자동차의 용어정의와 유스케이스들에 대하여 Berkeley PATH 연구소에서 발표하였고, 두 번째로 자율주행자동차 상용화 현황에 따른 WG14의 표준화 로드맵에 대하여 일본 마츠다에서 WG14를 대표하여 발표하였다. 세 번째로는 네덜란드 정부를 대표하여 Rijkswaterstaat에서 자율



[그림 1] Traffic Jam Assist System 양산 및 준비 기업

주행자동차를 위한 인프라 관련 발표가 있었고, 네 번째로는 Mines ParisTech와 SRA에서 협조형 ITS 표준의 활용에 대하여, 다섯 번째로는 일본에서 자율주행에서의 맵 데이터베이스에 대하여, 마지막으로 한국 교통연구원에서 한국의 AVHS(Automated Vehicle Highway Systems)에 대한 발표가 있었다.

본고에서는 자율주행자동차 상용화와 ISO 국제 표준의 추진 현황에 대해 알아보고 이에 대한 우리나라의 대응 현황에 대해 살펴보고자 한다.

2. 자율주행자동차 상용화 현황

국내에서는 아직 자율주행자동차의 상용화를 멀게 느끼고 있는 지금, 선진국 시장에는 이미 자율주행 자동차가 시판되고 있다. 2013년 BMW는 X8 차종에 TJA(Traffic Jam Assist) 시스템을 탑재하여 판매하기 시작했고, 2014년에는 Benz와 폭스바겐에서 TJA가 탑재된 차량을 출시했다. 또한, 부품업체인 Bosch와 Continental이 이미 TJA 양산 기술을 확보하고 있으며, 다른 글로벌 부품업체들도 상용화 단계이다. 몇몇 선진 완성차가 기술을 확보한 바와 달리, 대형 글로벌 부품업체가 자율주행 상용화 기술을 확보한 것은, 자율주행 원천기술을 보유하지 못한 후발주자들도 부품업체의 도움을 받아 상용

출시를 할 수 있다는 것을 의미한다. 따라서 실제 자율주행 자동차가 세계 도로에 다니기 시작한 것은 상당한 시일이 지났으며, 이제 대중적 확산을 눈앞에 두고 있다고 봐야 한다.

TJA는 차가 막히는 시내 도로에서 자동으로 앞차와의 거리를 유지하면서 차선을 유지해 주는 시스템으로, 저속 주행 시에 앞차와의 차간거리를 자동으로 제어해 주는 LSF(Low Speed Following)와 차선을 인식하고 자동으로 조향을 제어하여 차로 내로 차량을 유지시켜 주는 LKAS(Lane Keeping Assistance System)의 조합으로 볼 수 있다.

현재 우선적으로 상용화되고 있는 자율주행 제품군은 4종이 있다.

- 1) APS(Automated Parking System): APS는 운전자가 탑승한 상태 또는 운전자가 차에서 내린 상태로 주차를 명령하면 자동으로 주차해 주는 시스템.
유사 시스템으로 탑승자가 내리면 자동으로 주차장을 찾아서 주차하는 Automated Valet Parking이 있음
- 2) TJA(Traffic Jam Assist): 기다서디를 반복하는 저속 시내구간에서 사용하는 자율주행 시스템
- 3) Highway Pilot: 고속도로에서 사용하는 자율주행 시스템.
기본적으로 ACC와 LKAS의 결합 제품
- 4) ALC(Automated Lane Change) 시스템: 자동으로 차선을 변경시켜 주는 시스템

<표 1> 완성차별 자율주행자동차 출시 현황

자율주행 시스템	자율주행 레벨	OEM	상용화 상황
Traffic Jam Assist	Level 2	Daimler, BMW, VW, Bosch, Continental	출시됨
		Volvo, Ford	출시 준비 중
Automated Parking System	Level 2	BMW I-3	출시됨
		Audi, Daimler, Nissan, Toyota, Honda	출시 준비 중
Automated Lane Change System	Level 2 Level 3	Daimler, Audi, BMW, VW, Volvo, Toyota, Nissan, Honda, Ford, Valeo	1-2년 이내 출시 (개발 완료 단계)
Highway Pilot	Level 2	VW, BMW, Daimler, Volvo, Audi, GM	1-2년 이내 출시 (개발 완료 단계)

※ 출처: ISO TC204

상기 4종의 자율주행 시스템 상용화 현황은 <표 1>과 같다. 표에 나타난 바와 같이, 이미 TJA와 APS는 출시가 되었으며 국내에서도 자동차차 관련해서는 이미 2015년 서울모터쇼 등에 상용 수준의 제품을 선보인 바 있고, 현대자동차는 2016년 제네시스에 TJA를 탑재하여 판매할 계획을 공표한 바 있다.

3. ISO TC204 WG14 Vehicle/Roadway Warning and Controls

현재 자동차용 경고 및 제어시스템, 즉 ADAS (Advanced Driver Assistance System)와 자율주행에 대한 시스템 표준을 담당하는 WG14의 표준화 진행 현황은 [그림 2]와 같다. 이 중 차량단독(Stand Alone) 시스템¹⁾은 ERBA, LSF, FSRA, FVCWS,

MALSO, CSWS, FVCMS, PCMS 등이 있고, 협조형(Cooperative) 시스템²⁾으로는 CIWS, CACC, C-FVBWS, C-FCW, C-LCW 등이 있다. 자율주행 관련 표준³⁾으로는 RoVAS), PAPS, TJA, HDA, ALCS 등이 있다. 그림에서 잠재표준은, 현재 진행되고 있지는 않으나 조만간 제안되어 추진될 표준화 아이템이다.

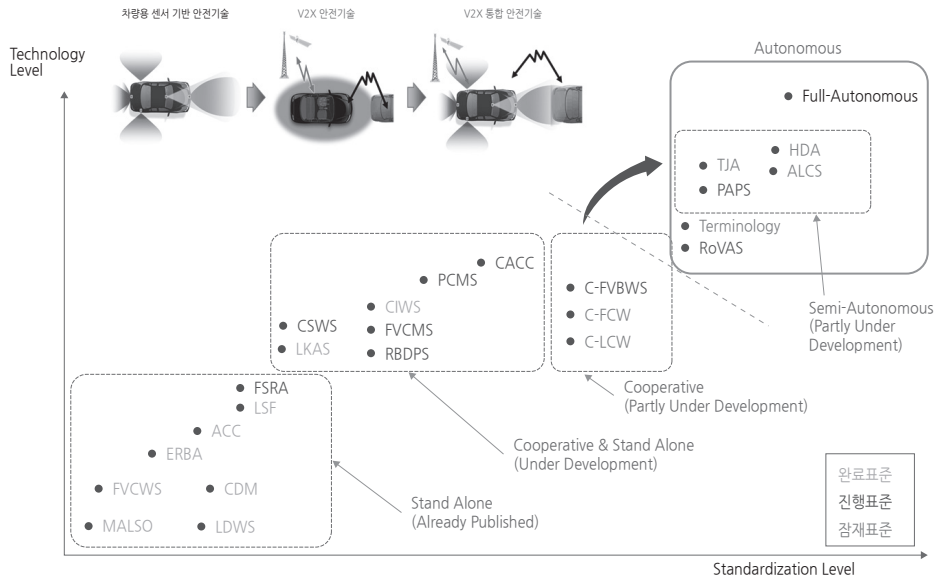
4. 최근 자율주행자동차 표준화 추진 방향

WG14를 포함한 ISO TC204의 가장 최근 회의는 4월 19일부터 24일까지 개최된 항저우 회의이다. 이 회의에서 의장국인 일본은 자율주행 자동차의 상용화가 진행됨에 따라 ISO 표준을 신속히 추진해야 할 필요성을 역설하였으며, 우선적으로 4가지

1) ERBA(Extended Range Backing Assis), LSF(Low Speed Following), FSRA(Full Speed Range ACC), FVCWS(Forward Vehicle Collision Warning System), MALSO(Maneuvering Aid for Low Speed Operation), CSWS(Curve Speed Warning System), FVCMS(Forward Vehicle Collision Mitigation System), PCMS(Pedestrian Collision Mitigation System) 등

2) CIWS(Cooperative Intersection Warning System), CACC(Cooperative ACC), C-FVBWS(Cooperative Forward Vehicle Emergency Brake Warning Systems), C-FCW(Cooperative FVCWS), C-LCW(Cooperative Lane Change Warning) 등

3) RoVAS(Report on standardization for vehicle Automated driving systems), PAPS(Partially Automated Parking Systems), TJA(Traffic Jam Assist), HDA(Highway Driving Assistance), ALCS(Automated Lane Change Systems) 등



※ 출처: KATECH

[그림 2] ISO TC204 WG14의 ADAS 및 자율주행 관련 표준 추진 현황

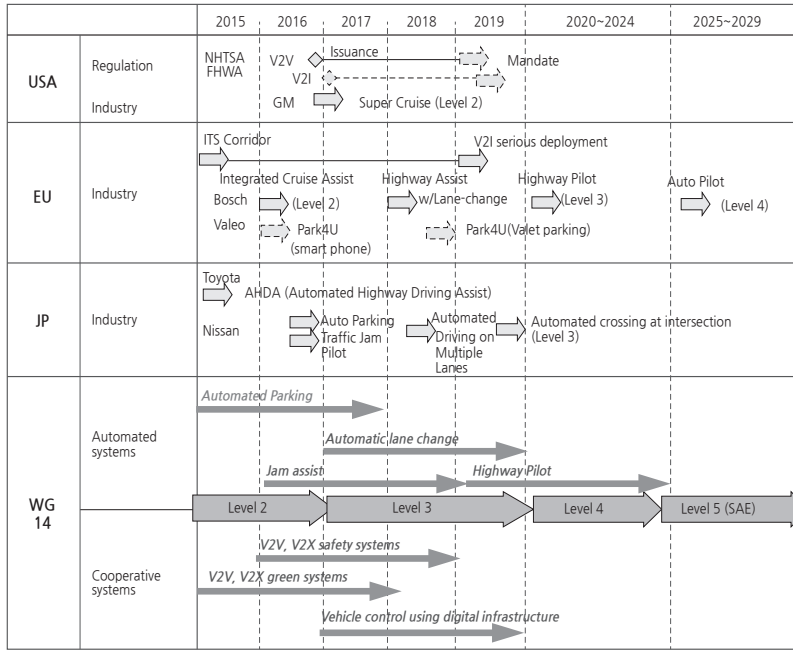
시스템(Traffic Jam Assist, Automated Parking System, Automated Lane Change System, Highway Pilot)에 대한 표준을 제시하였다. 그중 PAPS 표준은 일본이 Work Item Leader 역할을 수임하겠다고 나섰으며, 또한 자율주행 용어 정립을 위한 Terminology 표준의 필요성 역시 제시하였다. 이에 따라, 본격적인 자율주행자동차 표준이 제정되게 되었으며, 각국에서도 아이템을 선점하기 위한 경쟁에 돌입하고 있다. 각국에서 자율주행자동차 개발과 WG14의 표준화 추진 로드맵은 [그림 3]에 나타나 있다.

자율주행자동차 표준의 전체적인 구성과 내용에 대해서는 이미 2013년부터 WG14에서 RoVAS 표준을 추진 중에 있으며, 거의 완료 단계에 있다 (Work Item Leader는 일본). 이례적으로 신속히 추진된 이유는 RoVAS가 일반적인 IS 표준이 아닌 TR(Technical Report)로써 WG14의 의결만으로 Publish 하는 아이টে이기 때문이다. RoVAS의 주요

내용은 <표 2>와 같다. 자율주행 표준은 용어와 자율주행 레벨에 통일성을 갖춘 상태에서 각 자율주행 레벨별로 시스템 요건, 운전자와 시스템 간의 제어통제권 이양, 기능 이상 시의 요건, V2X 통신 관련 요건, 센서퓨전 요건, 신뢰성 및 보안 요건, 블랙박스 요건, 시험규격 및 인증 등 다양한 내용을 포함하게 되며, WG3와 WG18에서 주로 다루어지고 있는 LDM(Local Dynamic Map)과 관련한 부분도 포함되게 된다.

5. 맺음말

자율주행 자동차의 상용화가 이루어짐에 따라, 국내에서는 자율주행자동차 10대 부품 및 5대 서비스 개발을 핵심으로 하는 자율주행자동차 개발 과제가 기획되고 있으며, 현재 예산 타당성 심의 중에 있다. 또한, 개발된 자율주행자동차의 원활한 주행을 위한 도로 인프라 연계기술 개발 과제가 시작 단계에



※ 출처: ISO TC204 WG14


[그림 3] 각국의 개발에 따른 표준화 추진 로드맵

<표 2> 자율주행자동차 표준의 추진 방향을 정의한 RoVAS의 내용

- Common Items
 1. Terminology
 2. Level of automation
- Basic functional requirements
 1. System requirements of each automation level: Recognition of driving status, sensing targets and area, control performance, checks of status and information to driver
 2. Functional allocation between system and driver at each level: Monitoring and/or estimating driver state
 3. Requirements regarding transition of functions between system and driver at each level: Information provided by system, time requirements for control change, interaction with driver, HMI
 4. Requirements regarding system transitions between automation levels: Information provided by system, time requirements for control change, interaction with driver, HMI
 5. Requirements in case of system malfunction at each automation level: System operation, HMI
 6. Elements of communication requirements under cooperative systems: Message sets, data, latency, capacity, communication range
 7. Information processing requirement of cooperative systems: Fusing information from in-vehicle sensors and infrastructure or other vehicles (specifically in case they are inconsistent)
 8. External Information requirements for cooperative systems: Contents, accuracy, update rate, resolution
- Other items
 1. Reliability requirements
 2. Security requirements
 3. Requirements for event data recorder
 4. Testing: Functional tests(test scenarios...), safety and reliability tests, test methods
 5. Requirements for certification
 6. Visible interfaces with other vehicles and pedestrians: Under automated driving, under platooning, interfaces replacing eye contact


있으며, 2014년부터 정부는 범부처 협력을 위한 스마트자동차 추진단을 발족하여 관련 분야의 컨트롤 타워 역할을 수행 중에 있다.

그러나 자동차공학회를 중심으로 산학연 각계의 노력과 국가기술표준원의 지원으로 2년간 운영되던 스마트카 표준화 코디네이터가 올해 종료됨에 따라, 이 분야의 표준을 지휘할 수 있는 컨트롤 타워는 현재 가동되지 않고 있는 아쉬운 상황에 있다. 자동차 산업이 차지하는 국가 경제의 비중과 자율주행자동차가 가져올 사회적 변혁을 고려하면, 향후 자율주행 관련 아이템의 일부라도 한국이 표준을 주도

함으로써, 관련 기술을 선도할 필요가 있으나, 현재 우리나라의 표준화 인프라 구도로는 쉽지 않은 상황이다. 다만 TC204 전문위원회와 WG14 참여 멤버들 간에는, 한국이 우선 Cooperative 시스템 중 일부 표준을 주도하고, 국내 여건이 형성됨에 따라 자율주행 아이템 일부에 대한 주도를 고려하는 방향으로 추진전략을 수립하고 있다. 물론 Cooperative 시스템의 추진에 있어서는, 국내에서 제안 및 주도하고 있는 In-Vehicle Station Gateway 표준(ISO 13185)과의 연계가 중요하다. 

정보통신 용어 해설 <http://terms.tta.or.kr>, 앱(정보통신 용어사전)

주파수 공동사용 Spectrum Sharing



둘 이상의 주파수 이용자가 동일한 범위의 주파수를 상호 배제하지 아니하고 사용하는 것.
주파수 공동사용은 동일한 주파수를 시간적으로 서로 다른 시간에 이용하거나 지리적으로 충분히 떨어진 거리에서 재사용하거나 공간적으로 간섭이 발생하지 않는 공간에서 재사용함으로써 주파수를 공동으로 사용한다.