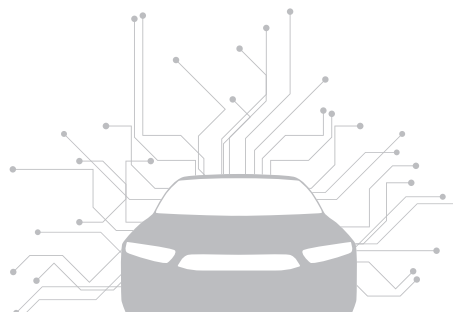


자율주행차 표준화 전략맵

윤현정 ETRI 자율주행시스템연구그룹 표준전문위원



1. 머리말

TTA는 매년 ICT 및 ICT 융합분야 중점 표준화 대상을 선정하고, 범국가적 차원의 표준화 전략을 제시하고자 ICT 표준화 전략맵을 수립하고 있다. 2017년도(ver.2018) 표준화 전략 수립을 위해 선제적 표준화가 필요한 자율주행차 기술 분야 산학연 전문가 20여 명이 참여하여 자율주행차 국내외 현황을 분석하고 표준화 전략맵을 작성하였다. 본고에서는 ICT 표준화 전략맵 Ver.2018 자율주행차에 대한 주요 내용에 대해 소개하고자 한다.

2. 자율주행차 표준화 목표

자율주행차는 차량/운전자/인프라 협력을 기반으로 환경 센서 정보를 이용하여 위치와 주변 환경을 탐지하고 주행 경로를 계획하며, 자동차 스스로 충돌없이 교통법규에 따라 안전하게 운행 가능한 ICT 기반 자동주행 기술이 탑재되어 있는 자동차이다. 자율주행 실현을 위해서는 차량기술뿐만 아니라 정밀측위, 정밀지도를 포함하는 디지털 인프라 기술과 차량 운행 계획수립 및 운행제어 기술, 클라

우드 연계 및 차량통신 기술 등이 구현되어야 한다.

‘ICT 표준화 전략맵 Ver.2018 자율주행차’에서는 자율주행차 산업 강국 실현을 위한 국제표준 주도권 확보라는 비전을 제시하고 자율주행차를 구성하는 요소기술들과 인프라 간 상호운용성을 보장하고 산업체의 글로벌 시장 진출 기회를 확보하고 지속적인 주도권 및 경쟁력 확보 유지를 위해 다음과 같은 표준화 목표를 설정하였다.

단기적으로(2018년 경까지), 범부처 자율주행차 추진단에서 설정한 2020년 SAE 3단계 자율주행차 상용화 지원을 위한 산업 간 기술융합 기반 표준화 전략 수립 및 범부처 표준화 체계를 마련한다. 중기적으로(2020년 경까지) 유럽, 북미의 자동차부품 및 완성차 업체 중심으로 구성된 표준 개발 환경에서 IT 인프라를 앞세운 선제 기술 확보 및 신규 국제표준화 영역 개척 및 주도권을 확보한다. 장기적으로(2022년 경까지) 정부가 목표로 하는 자율주행차 산업 4강 실현을 지원하기 위한 지속적인 국제표준화 인력 지원 및 개발 핵심 기술의 국제표준을 확보해 나간다.

<표 1> 자율주행시스템 및 운영제어 기술의 중점 표준화 항목

중점 표준화 항목	표준화 내용	목표 표준화기구	전략 목표
자율주행차를 위한 센서 아키텍처	자율주행차 센서 성능 요구사항 및 인터페이스, 데이터 구조에 대한 표준	ISO TC22 SC33	차세대 공략
저속 자율주행차 성능 요구사항 및 시험절차	제한된 주행공간에서의 저속으로 주행하는 자율 주행차에 대한 성능, 시스템 요구사항, 시험절차에 관한 표준	ISO TC204	적극 공략
자동차전용도로 협력자율주행시스템	자동차전용도로 협력자율주행시스템에 대한 성능 요구사항 및 시험 절차에 관한 표준	ISO TC204 SAE	적극 공략
자율주행시스템의 기능안전	자율주행시스템에 대해서 오동작 원인이 성능 문제/기술적 한계로 기인하는 경우에 대한 위험을 최소화하기 위한 기능안전 표준화	ISO TC22 SC32	적극 공략
자율주행을 위한 운영제어 기술	협력자율주행 서비스에서 도로인프라 연계를 위한 운영제어 기술에 대한 기능, 요구조건 및 방법에 관한 표준화	ISO TC204	차세대 공략

3. 자율주행차 표준화 중점기술

자율주행차 표준화 전략 수립을 위해 중점기술로 자율주행 시스템 및 운영제어 기술, 디지털 인프라 기술, 클라우드 인프라 및 차량 통신 기술, 자율주행차 SW 플랫폼 기술, 자율주행차 보안 체계 기술을 선정하고 기술별 표준화 중점 항목을 도출하여 현황을 분석하고 전략을 수립하였다.

3.1 자율주행시스템 및 운영제어 기술

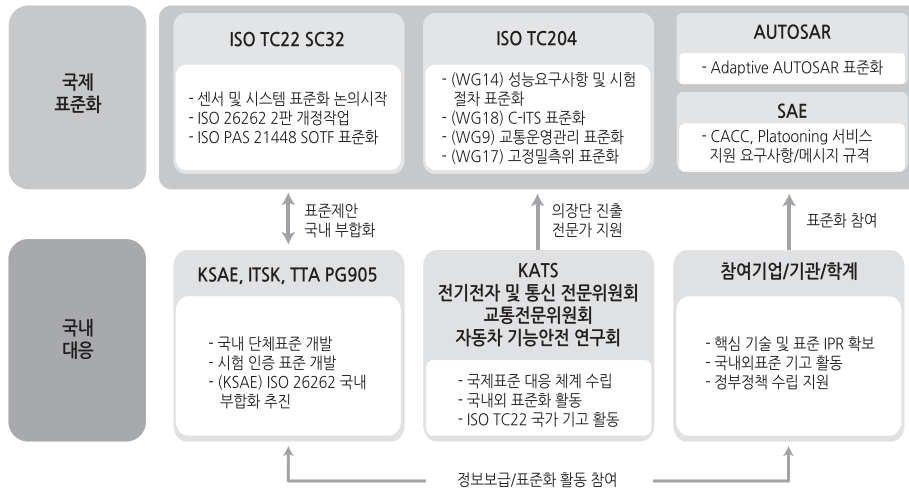
자율주행시스템 및 운영제어 기술은 최근 정부 주도로 시범 인프라 구축과 법 개정을 통해 실제 환경에 적용 가능한 서비스 기술로 발전하고 있으며, 2020년 SAE 3단계 자율주행차 상용화를 목표로 하고 있다. 자율주행 시스템에 대한 국제 표준화는 SAE 3단계 자율주행차에 대한 요구사항과 시험절차에 대한 표준 제안 단계이며, 관련 표준은 주행속도 및 공간이 제한적이다. 일반 주행 환경에 대한 표준 개발 로드맵도 워크숍을 통해 논의되고 있다. 자율주행 시스템 및 운영제어 기술에 대한 중점 표준화 항목은 <표 1>과 같다.

2017년 2월 ISO TC22 SC32에서는 AD(Autonomous Driving) Sensors 워크숍을 개

최하여 센싱 서브 시스템 및 부품을 위한 인터페이스, 센서 아키텍처 표준화 논의를 시작되었다. 관련하여 국내 대응이 시급히 필요하다. 자율주행차를 위한 센서 아키텍처와 자율주행시스템 운영제어 기술은 선행적 표준화 분야로 기술개발과 표준화 연계를 강화해야 한다. 자율주행차 관련 TCA(Traffic Congestion Assist Systems), HAS(Highway Assist Systems) 등 표준화가 ISO TC204 WG14를 중심으로 본격화되고 있다. PASD(Partially Automated In-Lane Driving Systems), LSAD(Low Speed Automated Driving System)와 같은 신규 표준화 아이템이 제안되어 논의 중에 있어, 국제표준화에 대한 국내 적극적 공략이 요구되는 분야이다. 표준화 시작 단계이며 특허를 통한 표준 아이템 도출 전략을 갖고 진행해야 하며 표준에 대해 필수 특허 설계 전략이 필요한 분야이다. [그림 1]에서는 자율주행시스템 및 운영제어 기술의 중점표준화 항목에 대한 국내외 표준화 대응체계를 보여주고 있다.

3.2 디지털 인프라 기술

자율주행 서비스 실현을 위해서 교통 인프라는 현재보다 고도화, 디지털화, 정밀화되어야 한다. 'ICT 표준화 전략맵 Ver.2018 자율주행차'에서는 이



[그림 1] 자율주행시스템 및 운영제어 기술 표준화 대응체계

를 디지털 인프라 기술로 정의하고 <표 2>와 같이 중점 표준화 항목을 선정하였다. 디지털 인프라 기술은 자율주행 서비스를 위한 필수 핵심 기술인 차량 위치결정, 획득된 위치정보 교환 인터페이스, 고정밀 지도, 디지털 교통정보를 포함한다. 관련 표준화 항목들은 시장에서의 기술 상용화 경쟁이 치열한 분야이고 포럼·컨소시엄 위주로 표준화가 진행되는 분야로 사실표준화기구(OGC, OADF)와 공식표준화기구(ISO TC211, ISO TC204)에 대해 적극적인 대응 모색이 필요하다.

[그림 2]는 디지털 인프라 기술의 국내외 표준화 대응체계이다. 고정밀 지도 분야는 ISO TC204 WG3에서 기존 GDF(Geographic Data File)을 확장하려는 논의와 고정밀 지도와 관련된 기본 모델 및 활용 방법에 대한 논의가 시작되고 있다. 국내에서는 자율주행 지원을 위한 고정밀 지도의 시범구축 및 배포가 진행되고 있어 표준화 병행 노력이 필요하다. 또한, 디지털 인프라 기술에서는 정밀한 차량 위치정보를 제공하기 위해 위성항법을 보완하는 차량 위치 측위, 센서와 융합한 측위 기술 관련된 기존 특허 확장을 통한 IPR 확보 전략이 필요하다.

3.3 클라우드 인프라 및 차량통신 기술

자율주행 지원을 위한 클라우드 인프라 및 차량통신 기술에서는 클라우드 인프라로서 자율주행맵 생성을 위한 차량-클라우드 인터페이스를 포함하고, 차량통신 기술로는 인프라와 통신망을 고려한 최적의 차량통신 서비스 제공을 위한 WAVE/LTE 하이브리드 통신시스템 아키텍처, 자율주행 지원을 위한 eV2X 기술 및 단말 인증 기준을 포함한다(<표 3> 참조).

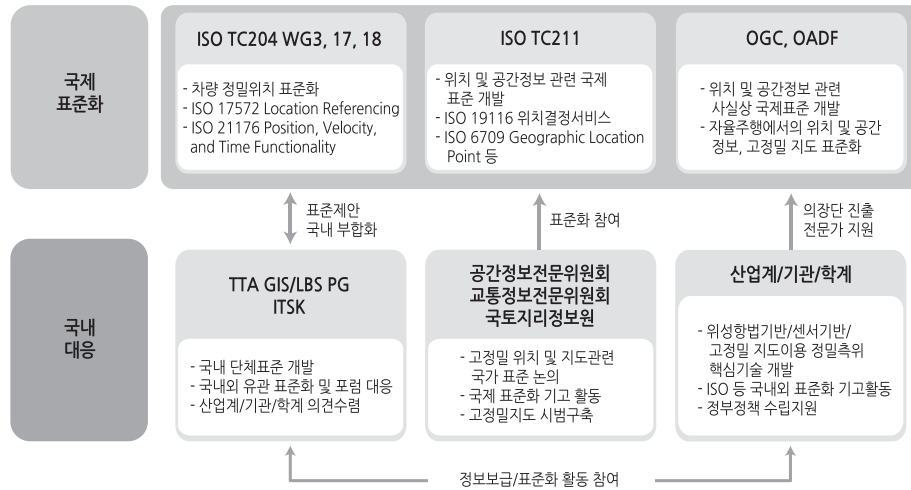
· **관련 표준화 전략분석:** ISO TC22 차량 클라우드 서비스를 위한 ExVe 플랫폼, OADF(OPEN AutoDrive Forum)의 자율주행서비스 지원을 위한 LDM(Local Dynamic Map) 및 클라우드 인터페이스 표준 플랫폼 개발이 한창 진행 중이며 국내 기업체 주도 관련 표준화에 적극적인 기고 활동이 필요하며, 진행되는 표준에 대해 필수 특허 설계 전략이 병행되어야 한다.

3.4 자율주행차 SW 플랫폼 기술

자율주행차 SW 플랫폼 기술은 자율주행기능을 구현하는 SW들을 개발 및 구동하기 위해서 필요한 다양한 제반 SW들을 의미한다. 이 제반 SW들에는

<표 2> 디지털 인프라 기술의 중점 표준화 항목

중점 표준화 항목	표준화 내용	목표 표준화기구	목표 전략
정밀측위 및 위치교환 인터페이스	자율주행 차량의 정밀 위치를 결정하고 위치 데이터 교환을 위한 데이터 포맷 및 인터페이스	ISO TC204 ISO TC211 OGC	다각화 협력
자율주행 지원을 위한 고정밀 지도	자율주행 지원을 위한 고정밀지도 제작에 필요한 원천데이터 및 가공 지도의 교환 포맷	ISO TC204 ISO TC211 OGC	다각화 협력
디지털교통정보	자율주행 서비스를 위해 필요한 정적 및 동적 교통정보를 정의, 데이터 교환 프로토콜, 메시지 사전 정의	ISO TC204 SAE	적극 공략



[그림 2] 디지털 인프라 기술 표준화 대응체계

<표 3> 클라우드 인프라 및 차량통신 기술의 중점 표준화 항목

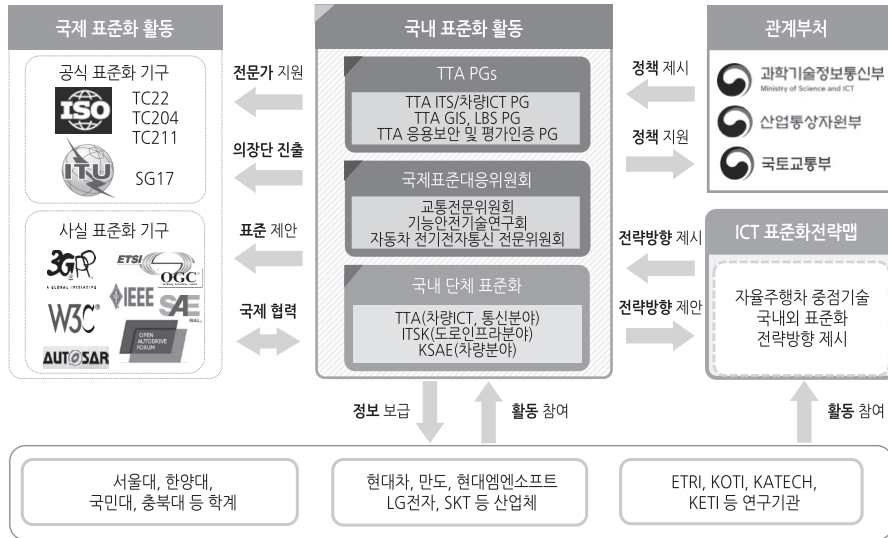
중점 표준화 항목	표준화 내용	목표 표준화기구	목표 전략
차량-클라우드 인터페이스	자율주행 LDM 생성을 위한 차량-클라우드 인터페이스 정의를 위한 데이터 및 메시지 규격	ISO TC204 OADF	차세대 공략
WAVE/LTE 하이브리드 차량통신시스템	인프라와 통신망을 고려한 최적의 차량통신 서비스를 제공하기 위한 WAVE/LTE 하이브리드 차량통신시스템 아키텍처, 차량통신 단말의 인증시험 및 성능평가 기준	ISO TC204 ITU-R SG5 3GPP RAN	다각화 협력

<표 4> 자율주행차 SW 플랫폼 기술의 중점 표준화 항목

중점 표준화 항목	표준화 내용	목표 표준화기구	목표 전략
자율주행차를 고려한 Adaptive AUTOSAR 플랫폼	자율주행을 위한 데이터관리 및 네트워크/통신을 위한 Adaptive AUTOSAR	AUTOSAR	다각화 협력
인터넷 서비스/ IoT 디바이스 연동 표준	차량과 인터넷 서비스 및 IoT 디바이스 등과 연동을 위한 차량 데이터 세트 및 인터페이스 표준	W3C, GENIVI, OCF	적극 공략

<표 5> 자율주행차 보안체계 기술의 중점 표준화 항목

중점 표준화 항목	표준화 내용	목표 표준화기구	목표 전략
V2X 통신 보안 관리 체계	V2X 통신 보안 기능을 제공하는 프레임워크, 차내망 보안 규격에 대한 표준 개발	ISO TC204, ITU-T SG17	적극 공략
차량용 보안 시스템 프레임워크	차량에서 발생할 수 있는 악의적인 공격 및 이상 행위를 탐지할 수 있는 차량용 침입탐지시스템에 대한 표준 개발	ITU-T ISO TC22 SC32	차세대 공략



[그림 3] 자율주행차 표준화 추진 체계

운영체제(OS), 미들웨어, HMI 플랫폼, 응용 플랫폼 (Web과 같은) 또는 SW 개발 프레임워크가 포함된다. 자율주행차 SW 플랫폼 기술에서는 민간단체 국제표준 대응이 필요한 항목 위주로 <표 4>와 같이 중점 표준화 항목을 선정하였다.

- **관련 표준화 전략분석:** 자율주행차, 차량 간 통신 같은 새로운 기술 대응을 위해 AUTOSAR에서는 Adaptive AUTOSAR 표준 개발을 시작하였으며 2017년 3월 첫 번째 릴리즈를 공개하였다. AUTOSAR 표준은 전장 개발 분야의 강력한 사실 표준으로 국내에서도 OEM을 중심으로 관련 업체들이 적극적으로 공동 대응해야 한다. 또한, R&D 기술 결과로부터 얻어지는 노하우를 바탕으로 표준 기술 구현 시, 발생하는 예측 가능한 시나리오를 관리할 수 있는 표준 관련 특허망 구축 전략이 필요한 분야이다.

3.5 자율주행차 보안체계 기술


자동차와 IT의 융합 기술이 활성화됨에 따라 자율주행 환경에서의 보안 사고로부터 사용자 안전 보장이 필수적이다. 이에 자율주행차 보안체계 기술을 중점 표준화 대상으로 선정하고 관련 표준화 항목으로 <표 5>와 같이 선정하였다.

- **관련 표준화 전략분석:** 국내 실정에 맞는 안전한 V2X 통신에 대한 가이드라인 표준 개발이 필요하며 표준 정합성 확보를 위한 특허 재설계 전략이 요구되는 분야이다. 또한 자율주행차 내외부 안전 표준 개발이 ISO TC22 SC32 WG11 Cyber Security를 중심으로 이루어지고 있어 국내 자동차 산업과 공동 연구개발 결과를 국제표준으로 연계하기 위한 적극적 표준화 노력이 필요하다.

4. 맺음말

ICT 표준화전략맵 Ver.2018 자율주행차 보고서에서는 자율주행차 국내외 기술/특허/표준화 현황을 분석하고 중점 표준화 항목을 선정하여 국내외 표준화 대응체계를 제시하고 표준 및 R&D, 특허 전략을 수립하였다.

제시한 전략맵은 자율주행차 상용화 지원을 위한 산업 간 기술 융합에 필요한 표준화 전략 수립 및 범부처 표준화 체계 마련을 위한 기초 자료로 활용될 수 있고 중점 표준화 항목으로 선정하여 전략 분석한 센서 및 자율주행 시스템, 정밀측위, 고정밀 지도

및 교통정보, 클라우드 인프라 및 통신 분야에서 국제표준화 주도권을 확보하고 산업간 기술융합을 위한 관련 기업들의 협업을 촉진할 수 있을 것으로 기대한다. 

[참고문헌]

- [1] K-ICT 표준화 전략맵 Ver.2018 자율주행차, 2017. 09
- [2] SAE J3016, Taxonomy and definitions for terms related to driving automation systems for on-road motor vehicles, 2016. 09
- [3] <http://www.openautodrive.org/>



콘볼루션 신경망 Convolutional Neural Network, CNN (동의어) 합성곱 신경망

심층 신경망(DNN: Deep Neural Network)의 한 종류로, 하나 또는 여러 개의 콘볼루션 계층(convolutional layer)과 통합 계층(pooling layer), 완전하게 연결된 계층(fully connected layer)들로 구성된 신경망.

CNN은 2차원 데이터의 학습에 적합한 구조를 가지고 있으며, 역전달(Backpropagation algorithm)을 통해 훈련될 수 있다. 영상 내 객체 분류, 객체 탐지 등 다양한 응용 분야에 폭넓게 활용되는 DNN의 대표적 모델 중 하나이다.