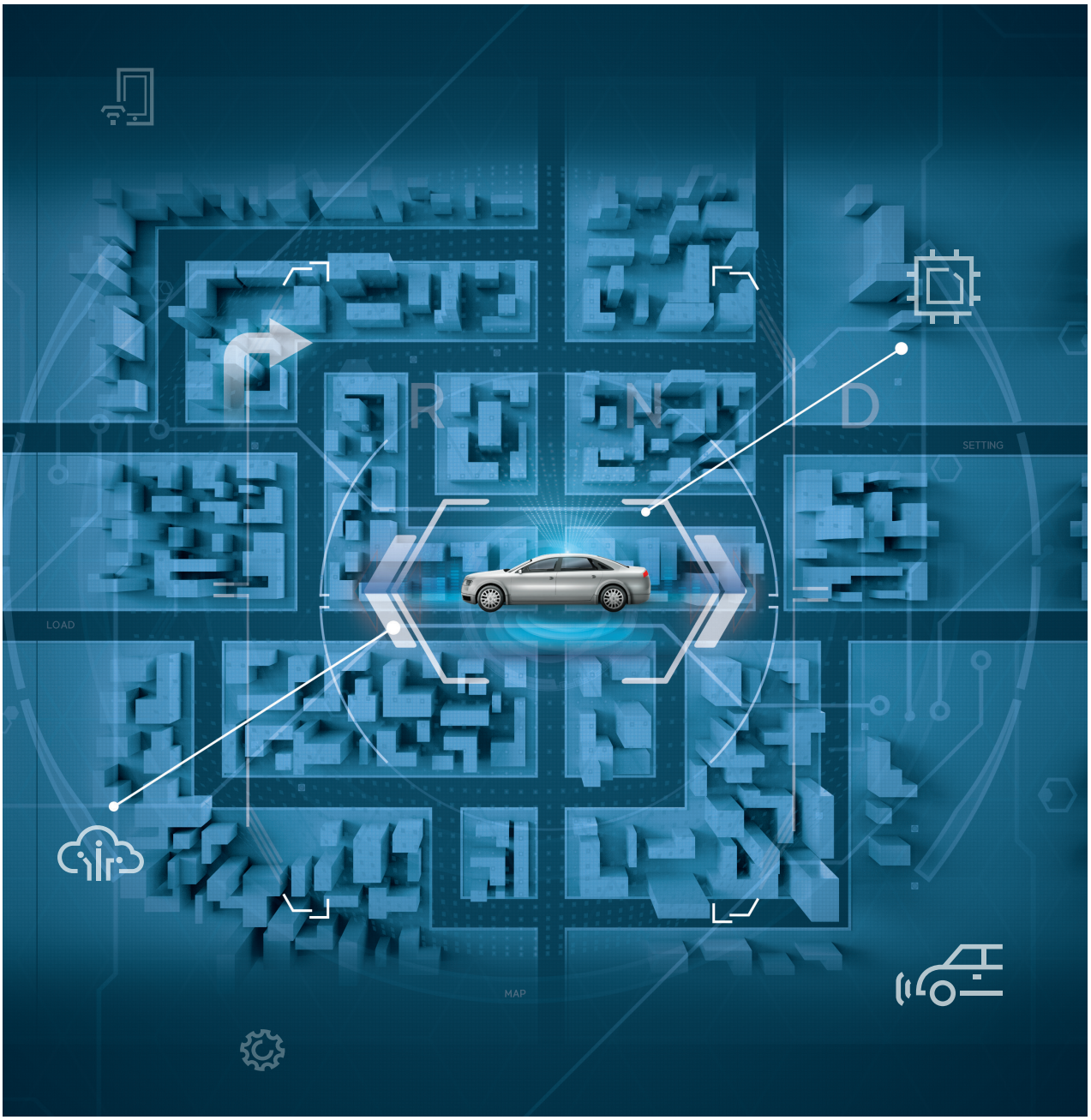
4차년도

자율주행차 국가표준 활용 가이드라인



한양대학교 ETRI 한국전자통신연구원 KSAE 한국자동차공학회 The Korean Society of Automotive Engineers

Contents

1. 개 요 ····· 5

2. ISO TC22 도로차량 ····· 8

3. ISO TC204 지능형교통시스템 ····· 12

4. 국가 표준 요약서 ····· 14

4-1. ISO TC22(도로차량) 분야 KS 10 종 ····· 14

4-2. ISO TC204(지능형교통시스템) 분야 KS 11종 ····· 27

5. 국가 표준 상세 설명서 ····· 39

5-1. ISO TC22(도로차량) 분야 KS 10 종 ····· 39

5-2. ISO TC204(지능형교통시스템) 분야 KS 11 종 ····· 76

참고 문헌 ····· 110

약어표 ····· 111

1 개 요

자율주행 자동차(Autonomous Vehicle)는 자율주차를 포함한 자율주행이 가능한 고성능/고신뢰의 기능을 탑재하여 자차의 각종 센서 정보를 네트워크(5G, LTE, WAVE 등)를 통해 교통 인프라 등과 연결함으로써 자차의 위치와 주변 환경 및 주행 경로를 실시간으로 탐지하고 계획하며, 자동차 스스로 추돌의 위험을 회피하고 교통법규에 따라 안전하게 운행이 가능한 ICT Mobility를 제공하는 지능형 자동차로써, 교통사고를 줄이고 교통 효율성을 높이며 연료를 절감하고 운전을 대신해줌으로써 편의를 증대시킬 수 있는 미래 이동수단이다[1].

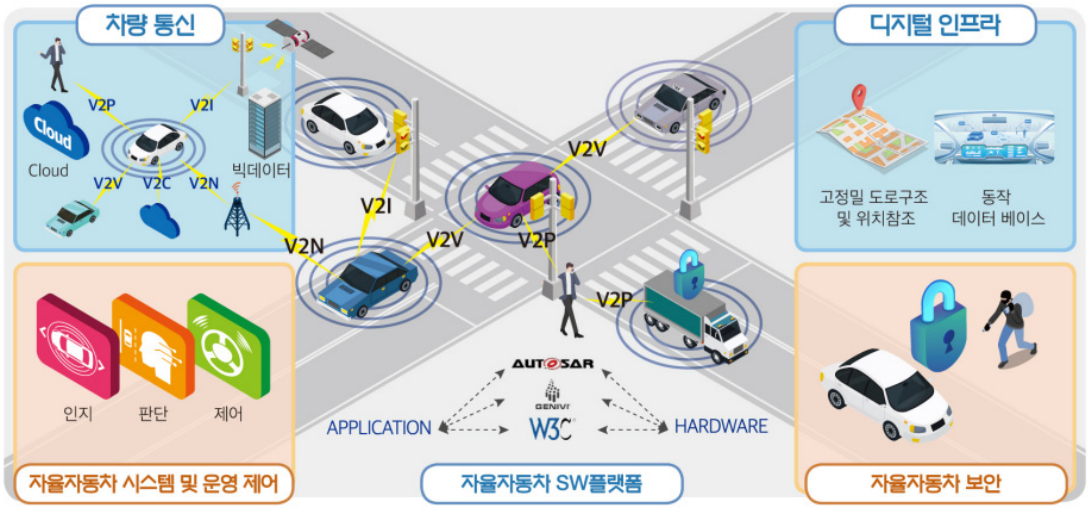


그림 1. 자율주행 자동차 기술 개요도 (TTA 표준화 전략맵 Ver.2021)

일반주행에서 자율주행으로 발전하기 위해서는 사람이 행했던 여러 기능들이 고도의 기술로 변화되어야 한다. 예를 들면, 운전자의 눈과 귀는 센서 융합 기술과 V2X(Vehicle to Everything) 통신으로, 상황판단 능력은 머신러닝을 기반으로 하는 상황판단 알고리즘으로, 사람의 기억은 자율주행 지도나 주변환경 모델링 등으로 대체되어야 한다. 이와 같이 자율주행 기술 개발을 위해서는 자율주행 자동차의 핵심인 인지, 판단, 제어를 포함하는 시스템 기술과 정밀지도 및 정밀 측위(RTK, VRS 등) 기반의 자율주행 지도, V2X 차량통신, 클라우드 인프라, 자율주행 자동차 보안체계 등이 필요하다[2].

자율주행 자동차 용어와 기술 발전단계에 대한 정의는 미국자동차공학회 SAE(Society

of Automotive Engineers) J3016에 정의되어 있고 최근 ISO와 SAE 상호 협력 협정에 따라 SAE J3016을 기반으로 ISO 22736 표준 개발이 완료되었다. 〈그림 2〉는 4개 항목으로 구분된 자율주행 자동차의 발전 단계를 나타낸 것이며, SAE는 비자동화인 Level 0단계부터 완전 자율주행 단계인 Level 5단계까지 정의하였다. 각 기술 단계는 운전환경 모니터링의 주체, 차량제어의 주체, 동적 주행 도중 비상 상황 발생 시, 대비책의 주체, 자율주행이 실시되는 구간이 제한되어 있는지가 구분 기준이 된다.

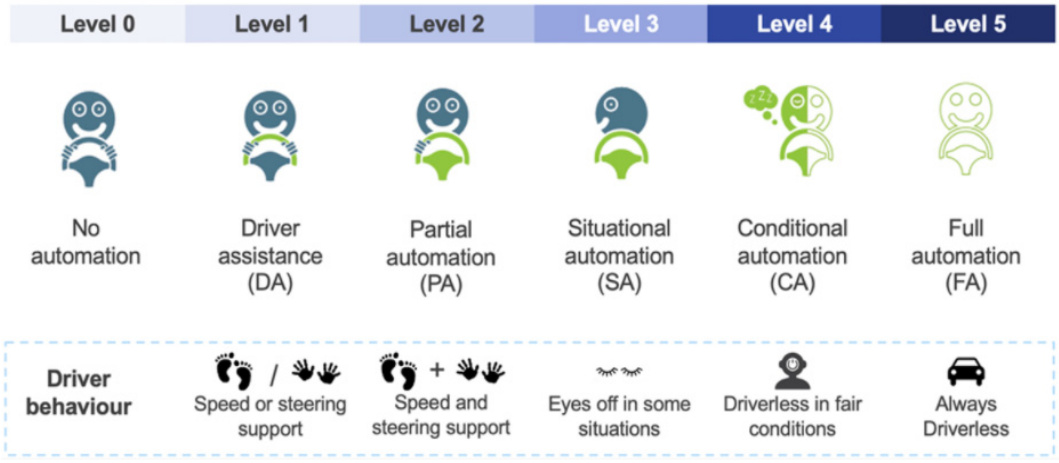


그림 2. 자율주행 자동차 기술 발전 단계(SAE, IDTechEx)

- Level 0: 운전자가 전적으로 모든 조작을 제어하는 단계로 자동화가 없는 단계
- Level 1: 자동차가 조향 지원 시스템 또는 가속/감속 지원 시스템에 의해 실행되지만 사람이 자동차의 동적 주행에 대한 기능을 수행하는 단계
- Level 2: 자동차가 조향 지원 시스템 또는 가속/감속 지원 시스템에 의해 실행되지만 주행환경의 모니터링은 사람이 하며 안전운전 책임도 운전자가 갖는 단계
- Level 3: 시스템이 운전 조작의 모든 측면을 제어하지만, 시스템이 운전자의 개입을 요청하면(Driver fallback) 운전자가 적절하게 자동차를 제어해야 하며, 그에 따른 책임도 운전자가 갖는 단계
- Level 4: 주행에 대한 핵심 제어, 주행환경 모니터링 및 비상시의 대처 등을 모두 시스템이 수행하는 단계. Level 4단계까지는 제한 구간 내에서만 자율주행이 가능함
- Level 5: 모든 도로 조건과 환경에서 시스템이 항상 주행을 담당하는 단계로 완전자율주행 단계

자율주행 자동차 표준화는 국제표준화 기구 ISO, JTC1, ITU-T에서 기술 분야별 표준 개발이 본격화 되고 있다. 특히, 자동차 관련 분야를 다루는 기술위원회 TC22와 지능형 교통시스템을 다루는 기술 위원회 TC204에서 자율주행 자동차의 필수 요소 기술에 대한 표준 개발이 진행되고 있다.

자율주행 자동차 기술 표준화는 자율주행 단계 및 용어 정의 표준(ISO/SAE 22736) 개발을 시작으로 차량 제어, 정밀지도, 인간공학, 안전(기능안전), 사이버 보안, 평가(시험 및 검증)에 관한 국제 표준화 활동이 ISO TC22(도로차량), ISO TC204(지능형교통시스템) 기술 위원회에서 미국, 독일, 프랑스 일본을 중심으로 추진 중이며, 한국도 적극적으로 참여하고 있다. 자율주행 동차차는 정밀 상황인지, AI 기반 판단, 차량제어 등 중요 기술이 융합되어 있어 표준화 작업도 다양한 국제표준 기구에서 진행 중이며, 표1은 ISO를 중심으로 본 자율주행 기술 관련 주요 표준화 작업반 및 표준화 진행 내용이다.

표1. 자율주행 표준화 대상기술 및 표준화 기구

자율주행 기술분야	표준 항목	기술위원회 및 작업반
자율주행 통합시스템 모빌리티 서비스	고속도로 자율주행, 자율주행 자동차 서비스, 자율주행 셔틀 서비스 등	ISO TC204 WG14 ISO TC204 WG19
정밀지도 및 데이터베이스	자율주행 지도 데이터베이스 동적데이터 저장소(LDM)	ISO TC204 WG3
차량 내부 데이터(센서) 통신	차량용 이더넷, Extended Vehicle 센서 시맨틱 인터페이스	ISO TC22 SC31 WG3, WG6, WG9
V2X 및 협력주행	V2X 통신 협력형ITS 서비스	IEEE, 3GPP ISO TC204 WG16, WG18
인간공학	운전자제어권 전환	ISO TC22 SC39
기능안전 및 사이버보안	기능안전, SOTIF 사이버보안	ISO TC22 SC32
자율주행 기술 시험 및 평가	시나리오 기반 시험 방법	ISO TC22 SC33
인공지능, 클라우드 및 엣지 컴퓨팅	강화학습, AI, 클라우드 및 엣지 컴퓨팅	ITU-T, ISO/IEC JTC1 SC38

2 ISO TC22 도로차량

TC22(도로차량) 표준화 위원회에서는 도로차량 전반에 걸쳐 표준 개발을 주도해 왔으며 최근 Autonomous Vehicle(AV) 애드혹(Ad-hoc) 그룹을 결성하여 자율주행 자동차 표준화를 본격화 하고 있다. 2015년 새로 개편된 ISO TC22 산하 11개 조직 중 자율주행 자동차와 직접 관련된 위원회로는 SC31(데이터 통신), SC32(전기전자 부품 및 시스템 전반), SC33(차량 동역학과 섀시 컴포넌트), SC39(인간공학)가 있다. 각 위원회 별 표준범위와 위원회 산하 작업반 구성, 진행하고 있는 표준 아이템은 ISO 공식 사이트(www.iso.org)에서 표준 개발 분야 및 기술위원회에서 좀 더 자세히 확인할 수 있다.

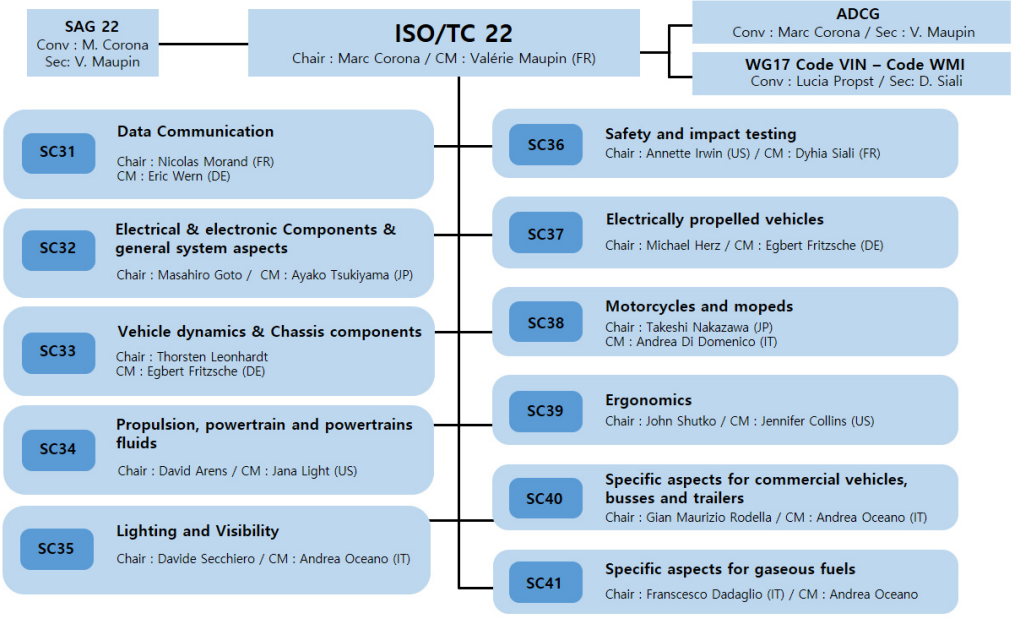


그림 3. ISO TC22 조직도

차량 애플리케이션을 위한 데이터 통신을 다루는 SC31에 서는 데이터 버스 및 프로토콜, V2X 통신, 진단, 테스트 프로토콜, 데이터 포맷 및 표준화된 데이터 등이 주요 표준화에서 다루는 범위이다.

2018년 9월 Plenary 회의에서 WG8, WG9, WG10이 새롭게 신설되었으며, 그중에서 자율주행과 관련하여 WG9, WG10에서 센서 관련 데이터와 안전 관련 긴급 인터페이스 등에 대한 표준화가 진행될 예정이다. 해당 작업분과는 〈그림 4〉와 같다.

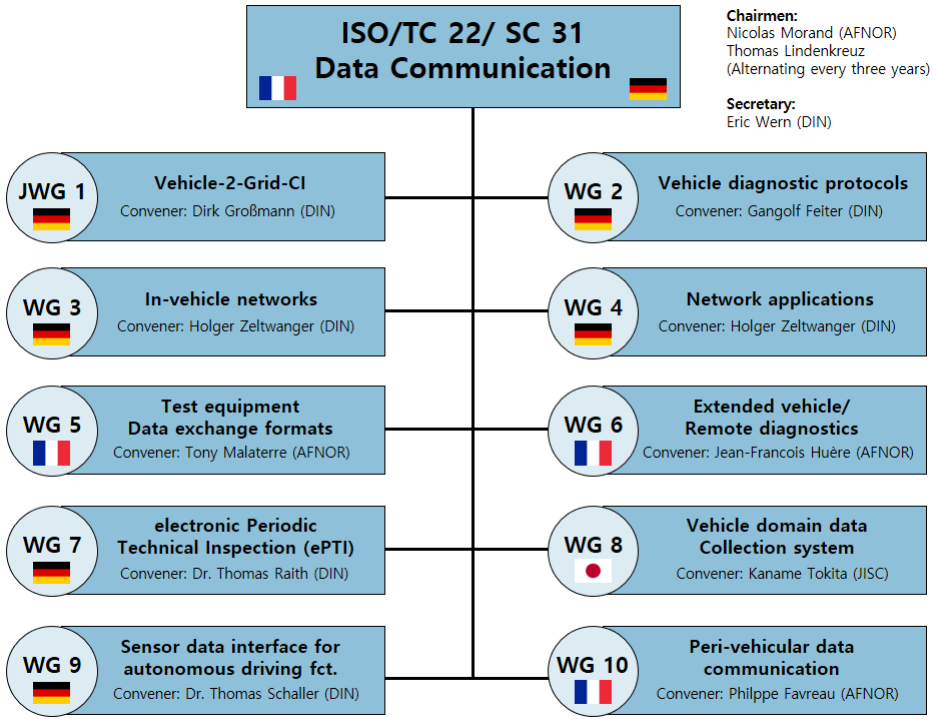


그림 4. ISO TC22 SC31 작업분과 구성도

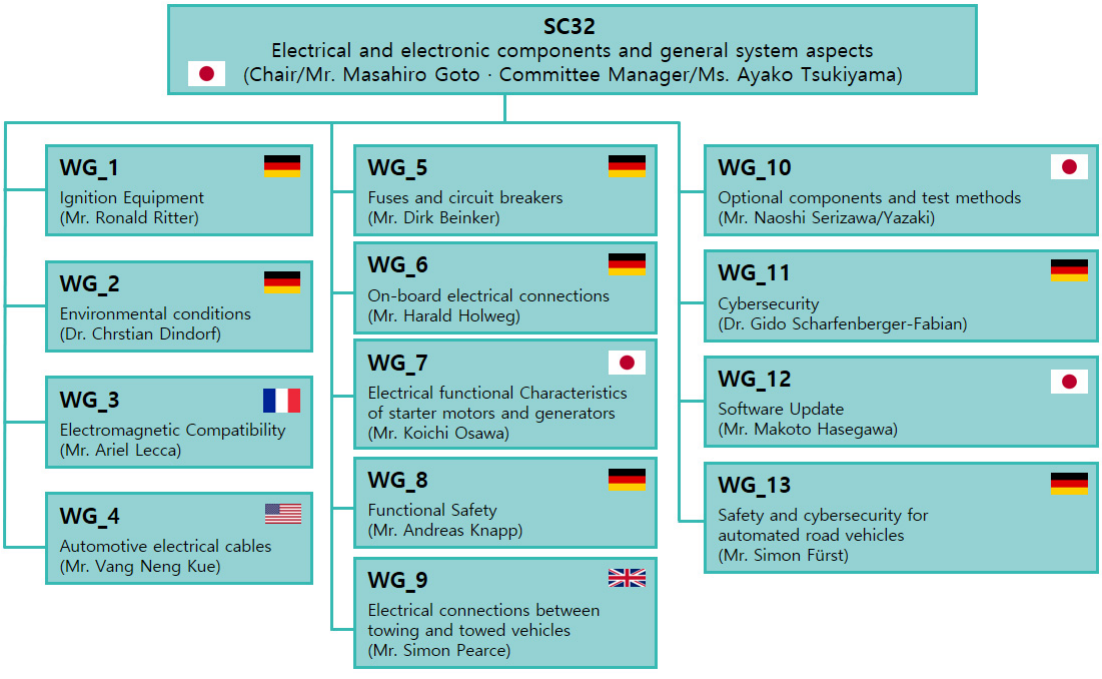


그림 5. ISO TC22 SC32 작업분과 구성도

도로 차량 표준화를 담당하는 ISO TC22에서는 자율주행 애드혹(ADAG, Automated Driving Ad-hoc) 그룹을 구성하여 자율주행 적용 가능 표준을 식별하고 향후 신규 표준화 아이템으로 개발해야 할 기술분야를 발굴하기 위한 작업을 진행하여 2020년 상반기에 기술보고서 초안을 공유하였다(ISO/CD TR 4609). 자율주행 평가 시스템과 데이터 스토리지 시스템을 신규 표준화 아이템으로 정하고 위원회 공동 협업을 통해 표준화 진행하기로 하였다.

ISO TC22에서는 자율주행을 위한 새로운 평가 시스템과 데이터 스토리지 시스템을 신규 표준화 아이템으로 정하고 기술위원회(SC31, SC32) 협업을 통해 표준화 진행하기로 하였다. 자율주행을 위한 데이터 스토리지 시스템에 관해서는 UNECE WP29 GRVA의 EDR(사고기록장치)/DSSAD(자율주행데이터 저장시스템) 그룹에서도 EDR와 DSSAD간의 차이점을 식별하고 각각의 기술적 요구사항을 규정한다.

(ISO TC22 SC31 데이터 통신) WG9(센서 인터페이스)에서는 자율주행 기능을 위한 센서 인터페이스 표준(ISO 23150)이 개발 완료 단계에 있으며, 자율주행차에서 주변 상황인지를 위한 라이다, 레이더, 카메라 등 다양한 센서와 이를 융합하여 판단하기 위한 컴퓨팅 시스템간의 논리적인 인터페이스를 표준화하였다.

전기전자 부품 및 시스템 전반을 다루는 SC32는 2021년 4월 Plenary 회의에서 W13이 새롭게 신설되어 총 13분과로 구성되며, ISO TC22/SC32에 대한 작업분과는 〈그림 5〉와 같이 구성되어 있다. 그중에 WG8의 작업이 활발한 추세이다. TC22/SC32/WG8의 명칭은 자동차 기능안전(Automotive Functional Safety) 표준화 작업반이다. 주요 표준으로는 ISO 26262가 있으며, 탑승자 및 보행자의 안전을 보장하기 위해 자동차 전자제어장치의 고장으로 인한 위험을 제거/방지/완화하기 위한 설계/분석/시험 방법 등 최신기술을 표준화하고 있고, 2008년부터 활동 중에 있다. 우리나라는 2008년 정회원(P-member)으로 가입하여 현재까지 참여 중이다. 국내 주요 참여업체로는 현대차, 현대모비스, LG전자, 삼성SDI, 한국기술시험원(KTL), 한국전자통신연구원(ETRI) 등이 있다. 자율주행 자동차 보급·확산을 위해서는 자율주행 기능에 대한 안전이 선행되어야 하고, 이로 인해 기능안전 설계를 바탕으로 한 국가의 기업간에 기술경쟁이 심화되고 국제표준 선점을 위한 노력이 치열해지는 추세이다.

차량 동역학과 섀시 컴포넌트를 다루는 SC33에서는 최근 AEB(Autonomous Emergency Braking: 자동 긴급 제동)에 대한 성능 평가 방법에 대한 표준화가 진행되고

있다. AEB 기능은 보행자나 앞차를 인식해서 자동으로 차량을 멈춰주는 기능이다. 운전자 부주의에 따른 추돌 사고를 크게 줄일 수 있기 때문에 이미 유럽과 미국에서는 의무장착을 결정하고 장착이 진행 중에 있다. AEB가 장착되면 교통사고의 대부분을 차지하는 후방 추돌 사고를 크게 줄일 수 있게 된다. 유럽의 자동 긴급 제동 의무장착이 2014년 이후로 제도화되면서 국내에서도 국토교통부가 2017년 1월 이후 출시되는 트럭, 버스 등 대형차에 대해서 AEB 기능을 의무화하는 개정을 만들었다. 표준기술 선점을 위해 국내에서는 ISO TC22/SC33/WG3, 11에서 국제표준개발을 진행 중에 있다.

WG9(테스트 시나리오)에서는 자율주행 자동차 테스트 시나리오를 만들기 위해 ISO 23516 시리즈 표준을 개발하고 있다. 실제 사고 데이터 분석을 기반으로 차량, 운전자, 주행 환경 등의 제반 요소를 고려하여 다양한 레벨의 자율주행 자동차의 성능 평가를 위한 테스트 시나리오를 자동적으로 생성하고 시험을 수행하여 그 결과를 저장하고 공유하여 운용할 수 있는 절차를 정의한다. 표준화는 사실상 표준화 기구인 ASAM(Association for Standardization of Automation and Measuring Systems)과 협력하여 OpenDrive, OpenSCENARIO 개발팀과 같이 추진하고 있다.

SC 39에서는 자율주행 자동차 대한 인간 공학적 표준이 시작되었다. 자율주행 자동차의 휴먼 인터페이스, 자율주행이 적용 가능한 다양한 사례들, 자율주행 시에 허용할 수 없는 행동들에 대해 정의가 시작되고 있다. 자율주행 레벨에 따라 운전자에게 허용될 수 없는 행동들은 향후 법·제도적인 측면에서도 중요한 부분이 된다.

3 ISO TC204 지능형교통시스템

TC204(지능형교통시스템)는 1993년 구성되어 20여 년간 14개 분야 작업반을 운영 중이며, 현재 이슈가 되고 있는 협력형 ITS(국내 차세대 ITS), 빅데이터, 자율주행을 포함한 스마트 모빌리티를 위한 다양한 분야의 표준화를 지속적으로 논의 중이다. 여러 작업그룹 중 자율주행기술과 직접 관련된 작업그룹으로는 WG3(ITS 데이터베이스 기술), WG14(차량/도로 경고 및 제어 시스템), WG16(차량통신시스템), WG18(협력형 시스템)이 있다.

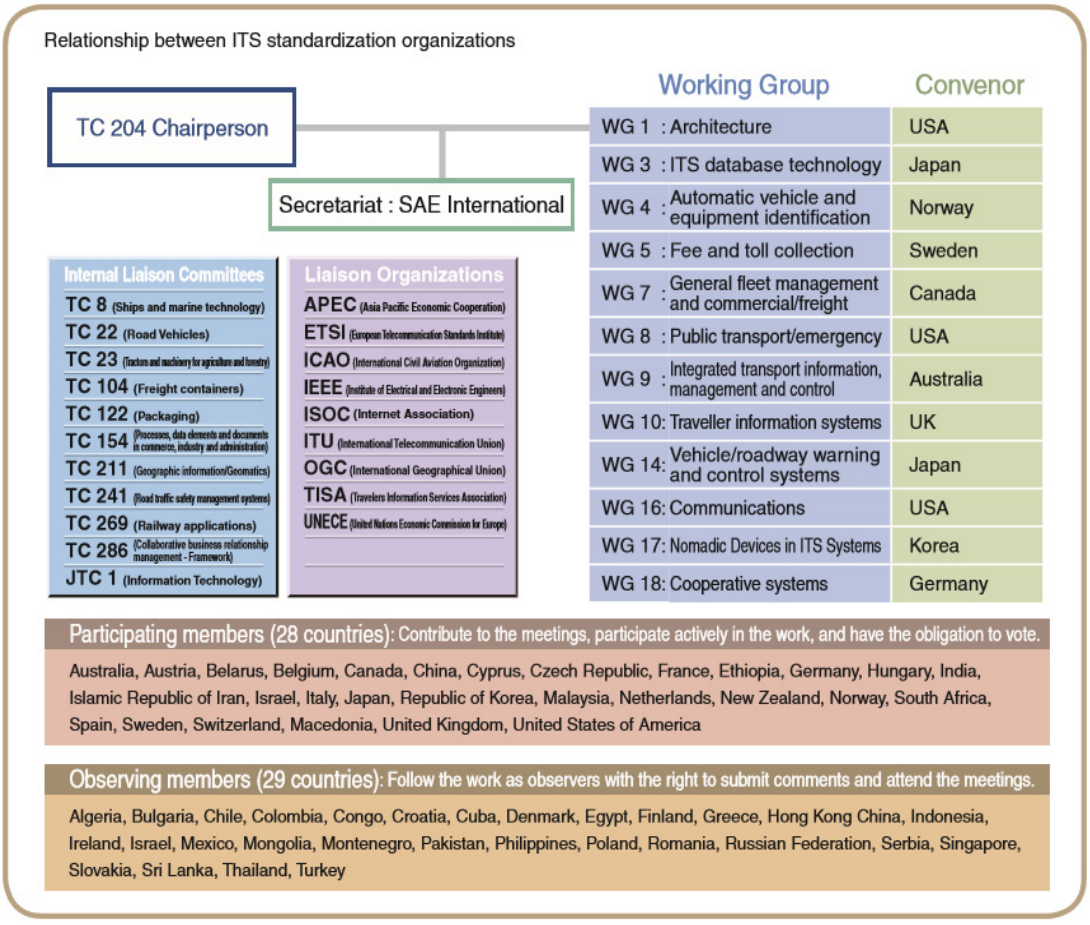


그림 6. ISO TC204 표준화 기구 조직도

ISO TC204 WG3는 다섯 개의 소그룹으로 구성되며, 전자지도 업체 또는 센터각 전자지도 교환 포맷을 다루는 SWG3.1, ITS 기술에서 활용되는 지도 객체의 논리적/물리적

모델을 다루는 SWG3.2, 위치참조를 다루는 SWG3.3, 지도 객체 내용 접근을 위한 API를 정의하는 SWG3.4, 그리고 SWG3.5는 공유형 지리공간 정보를 표준화하고 있다.

ISO TC204 WG14는 운전자의 운전부담감소, 편의증진, 위험인지, 사고회피, 피해경감을 위한 다양한 차량/인프라 경고 및 제어시스템의 표준 개발을 주도한다. 특히, 고속도로 자율주행 및 자율차 셔틀 서비스와 같은 자율주행자동차의 단계별 여러 시스템이 표준화되고 있다.

ISO TC204 WG19는 ITS 분야에서 개인이동수단(PM) 및 공유수단을 비롯한 대중교통체계 및 수송 인프라를 이용자 중심으로 융복합한 개념으로 통합 모빌리티 시스템 및 서비스에 대한 표준화가 진행 중이며, 유럽의 CEN/TC278 Urban Mobility를 담당하는 WG17과 협조하여 국제표준을 개발하고 있다.

TC22와 TC204 에서 중요하게 다루는 표준화 이슈로는 자율주행 기능 개발을 위한 센서 융합 인터페이스, 대용량 차량데이터 처리를 위한 차량용 이더넷, 자율주행시스템을 위한 기능안전(Functional Safety), V2X 차량통신 시스템, 차량용 클라우드, 정밀지도 및 LDM(Local Dynamic Map)를 포함하는 자율주행 지도 등이 있다.

4 국가 표준 요약서

4-1 | ISO TC22(도로차량) 분야

절	표준 번호	표준명
4-1.1	KS R ISO 21111-1:2020	도로 차량 – 차량 내 이더넷 – 제1부: 일반 정보 및 정의
4-1.2	KS R ISO 21111-2:2020	도로 차량 – 차량 내 이더넷 – 제2부: 공통 물리적 개체 요구사항
4-1.3	KS R ISO 21111-3:2020	도로 차량 – 차량 내 이더넷 – 제3부: 광학적 1-Gbit/s 물리적 개체 요구사항 및 적합성 시험 계획
4-1.4	KS R ISO 21111-4:2020	도로 차량 – 차량 내 이더넷 – 제4부: 광학적 기가비트 이더넷 컴포넌트의 일반 요구사항 및 시험방법
4-1.5	KS R ISO 21111-5:2020	도로 차량 – 차량 내 이더넷 – 제5부: 광학적 1Gbit/s 물리적 계층 시스템 요구사항 및 시험 계획
4-1.6	KS R ISO 23132:2020	도로 차량 – 확장된 차량(ExVe) 시간 중요 애플리케이션 – 도로 및 ExVe 안전(RExVeS)과 관련된 시간·제약 상황의 일반 요구사항, 정의 및 분류 방법론
4-1.7	KS R ISO/TR 23786:2019	도로 차량 – 차량에 대한 원격 접근 솔루션 – 위험 평가 기준
4-1.8	KS R ISO/TR 23791:2019	도로 차량 – 확장된 차량(ExVe) 웹 서비스 – KS R ISO 20078 시리즈에 대한 위험 평가 결과
4-1.9	KS R ISO 20794-2:2020	도로 차량 – 클럭 확장 주변 장치 인터페이스(CXPI) – 제2부: 응용 계층
4-1.10	KS R ISO15007:2020	도로 차량 – 교통 정보 및 제어시스템에 관련된 운전자 시각적 거동의 측정 및 분석

광학적 1 Gbit/s 기반 차량 내 네트워크

ISO 21111 시리즈는 다른 국제표준에서 제공하는 차량 내 이더넷 요구사항과 시험 계획을 포함하고 있다. 요구사항과 시험 계획은 OSI(Open Systems Interconnection) 참조 모델에 따라 다양한 표준으로 구성되고, 사용되는 물리 매체와 비트 전송율에 따라 표준들은 그룹화되어 있다. ISO 21111 표준은 1 Gbit/s 광학적 및 100 Mbit/s 전기적 물리적 계층을 규정하고 있다.

또한, ISO 21111 시리즈는 차량 내 이더넷과 관련된 요구사항 명세와 시험 방법을 포함한다. 물리적 계층 개체(커넥터, 물리적 계층 구현) 공급자, 장치(전자 제어 유닛, 게이트웨이 유닛) 공급자 및 시스템(네트워크 시스템) 설계자에 대한 요구사항 명세를 포함하고 있다. 또한 적합성 시험과 상호 운용성 시험을 위한 시험 방법도 규정하고 있다.

분과명	표준번호	표준명	OSI 계층
ISO TC22 SC31 WG3	ISO 21111-1:2020	Road vehicles – In-vehicle Ethernet – Part 1: General information and definitions	1~7 계층
	ISO 21111-2:2020	Road vehicles – In-vehicle Ethernet – Part 2: Common physical entity requirements	1 계층
	ISO 21111-3:2020	Road vehicles – In-vehicle Ethernet – Part 3: Optical 1-Gbit/s physical entity requirements and conformance test plan	1 계층
ISO TC22 SC31 WG10	ISO 21111-4:2020	Road vehicles – In-vehicle Ethernet – Part 4: General requirements and test methods of optical gigabit Ethernet components	1 계층
ISO TC22 SC31 WG3	ISO 21111-5:2020	Road vehicles – In-vehicle Ethernet – Part 5: Optical 1-Gbit/s physical layer system requirements and test plans	1 계층
	ISO 21111-6:2021	Road vehicles – In-vehicle Ethernet – Part 6: Electrical 100-Mbit/s physical entity requirements and conformance test plan	1 계층
	ISO/DIS 21111-8 (Under development)	Road vehicles – In-vehicle Ethernet – Part 8: Electrical 100-Mbit/s Ethernet transmission media, components and tests	1 계층

ISO TC22 SC31 WG3	ISO 21111-10:2021	Road vehicles – In-vehicle Ethernet – Part 10: Transport layer and network layer conformance test plans	3~7 계층
	ISO 21111-11 (Under development)	Road vehicles – In-vehicle Ethernet – Part 11: Application layer to session layer conformance test plans	5~7 계층

KS R ISO 21111 시리즈의 부와 표준 구조는 다음과 같다.

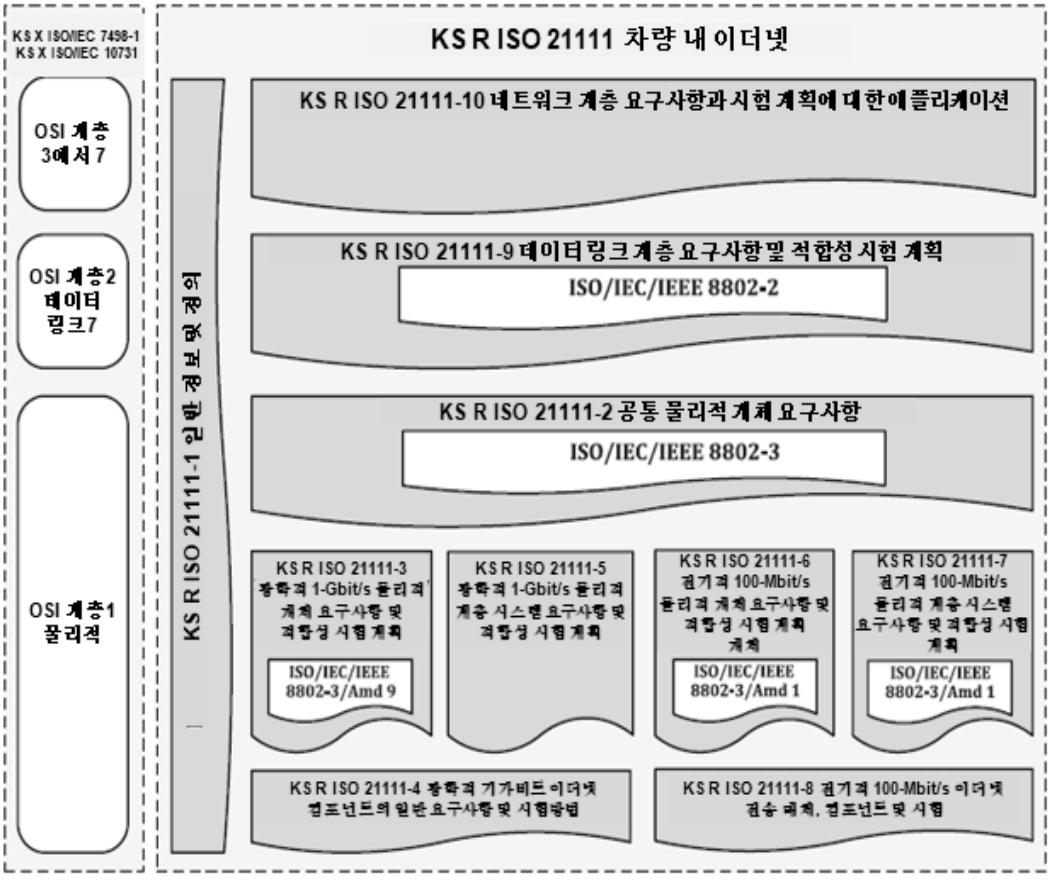


그림 7. OSI 모델에 따른 KS R ISO 21111 시리즈 구

4-1.1 | KS R ISO 21111-1:2020

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC22 SC31 WG3	KS R ISO 21111-1:2020	(한글) 도로 차량 - 차량 내 이더넷 - 제1부 : 일반 정보 및 정의 (영문) Road vehicles - In-vehicle Ethernet - Part 1 : General information and definitions
적용 범위	이 표준은 KS R ISO 21111 시리즈에서 사용되는 용어를 정의하고, ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017 및 추록에 대한 보완 관계, KS X ISO/IEC 7498-1과 ISO/IEC 10731:1994에 규정된 OSI 참조 모델에 따른 표준 구조, 물리적 개체 유형, 차량 내 이더넷 특정 기능성 등을 포함하는 차량 내 이더넷을 위한 표준의 개요를 제공한다.	
목적	이 표준은 이 시리즈의 표준에서 사용되는 용어를 정의한다. 또한, ISO/IEC/IEEE 8802-3 및 추록에 대한 보완 관계, 표준 구조, 물리적 개체 유형, 차량 내 이더넷 특정 기능성 등을 포함하는 차량 내 이더넷을 위한 표준의 개요를 제공하는 것을 목적으로 한다.	
활용 분야	1 Gbit/s급 광 이더넷을 사용하는 차량 내 이더넷 네트워크 및 애플리케이션에서 활용될 수 있다.	

4-1.2 | KS R ISO 21111-2:2020

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC22 SC31 WG3	KS R ISO 21111-2:2020	(한글) 도로 차량 - 차량 내 이더넷 - 제2부 : 공통 물리적 개체 요구사항 (영문) Road vehicles - In-vehicle Ethernet - Part 2 : Common physical entity requirements
적용 범위	이 표준은 ISO/IEC/IEEE 8802-3을 보완하기 위해 다음 항목들을 규정한다. - 감소된 기가비트 매체 독립형 인터페이스(RGMII)를 포함하는 조정 부계층과 물리적 개체 사이의 인터페이스 - 물리적 매체와 전송 비트율에 독립적인 공통 물리적 개체 웨이크업과 동기화된 링크 슬립 기능성(synchronised link sleep functionality)	
목적	이 표준은 독립적인 감소된 기가비트 매체 독립형 인터페이스(RGMII)를 포함하는 조정 부계층과 물리적 개체 사이의 인터페이스, 물리적 매체와 비트 전송률에 독립적인 공통 물리적 개체 웨이크업(wake-up)과 동기화된 링크 슬립(link sleep) 기능성을 규정하는 것을 목적으로 한다.	
활용 분야	1 Gbit/s급 광 이더넷을 사용하는 차량 내 이더넷 네트워크 및 애플리케이션에서 활용될 수 있다.	

4-1.3 | KS R ISO 21111-3:2020

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC22 SC31 WG3	KS R ISO 21111-3:2020	(한글) 도로 차량 - 차량 내 이더넷 - 제3부 : 광학적 1-Gbit/s 물리적 개체 요구사항 및 적합성 시험 계획 (영문) Road vehicles - In-vehicle Ethernet - Part 3 : Optical 1-Gbit/s physical entity requirements and conformance test plan
적용 범위	이 표준은 도로 차량 내부 통신에 대해 특정한 애플리케이션과 함께, ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017/Amd 9:2018을 준수하는 플라스틱 광섬유를 통해 1 Gbit/s를 전송할 수 있는 물리적 계층에 대한 추가 명세를 제공한다. 또한, 적합성 시험에 대해 규정된 시험 계획이 있1다. 시험 계획에는 이 표준에 규정된 기능성에 대한 시험 대상 구현(IUT)의 준수를 보장하는 시험 케이스를 포함한다.	
목적	이 표준은 도로 차량 내부 통신에 대한 특정 애플리케이션과 함께 ISO/IEC/IEEE 8802-3을 준수하는 플라스틱 광 섬유를 통해 1 Gbit/s를 전송할 수 있는 물리적 계층에 대한 추가 요구사항을 규정하고, 물리적 개체 적합성 시험에 대한 시험 계획을 규정하는 것을 목적으로 한다.	
활용 분야	1 Gbit/s급 광 이더넷을 사용하는 차량 내 이더넷 네트워크 및 애플리케이션에서 활용될 수 있다.	

4-1.4 | KS R ISO 21111-4:2020

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC22 SC31 WG10	KS R ISO 21111-4:2020	(한글) 도로 차량 - 차량 내 이더넷 - 제4부 : 광학적 기가비트 이더넷 컴포넌트의 일반 요구사항 및 시험방법 (영문) Road vehicles - In-vehicle Ethernet - Part 4 : General requirements and test methods of optical gigabit Ethernet components
적용 범위	이 표준은 다음과 같은 차량 내 이더넷의 광학 기가비트 전송을 위한 광학 컴포넌트 요구사항과 시험방법을 규정한다. - 헤더커넥터 - 케이블 커넥터 - 플라스틱 광섬유(POF)와 POF 케이블 - 광 채널	
목적	1 Gbit/s 차량 내 광 이더넷에 대한 광 컴포넌트 요구사항 및 시험방법을 규정하는 것을 목적으로 한다.	
활용 분야	1 Gbit/s급 광 이더넷을 사용하는 차량 내 이더넷 네트워크 및 애플리케이션에서 활용될 수 있다.	

4-1.5 | KS R ISO 21111-5:2020

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC22 SC31 WG3	KS R ISO 21111-5:2020	(한글) 도로 차량 - 차량 내 이더넷 - 제5부 : 광학적 1Gbit/s 물리적 계층 시스템 요구사항 및 시험 계획 (영문) Road vehicles - In-vehicle Ethernet - Part 5 : Optical 1-Gbit/s physical layer
적용 범위	이 표준은 다음과 같은 사항을 규정한다. - 시스템 수준에서 물리적 계층에 대한 요구사항 - 상호 운용성 시험 셋업(set-ups)에 대한 요구사항 - 시스템 수준에서 물리적 계층에 대한 요구사항을 확인하는 상호 운용성 시험 계획 - 장치 수준 물리적 계층 적합성 시험 셋업에 대한 요구사항, 장치 공급 업체와 관련된 OSI 물리적 계층에 대한 일련의 요구사항을 확인하는 장치 수준 물리적 계층 적합성 시험 계획	
목적	상호 운용성 시험 계획의 목적은 적어도 두 개의 플라스틱 광 섬유를 통한 기가비트 이더넷(GEPOF) 개체로 셋업해야 하는 물리적 계층 시스템 요구사항을 확인하는 것이다. 이 시험 계획의 IUT는 적어도 하나의 장치와 해당 링크 파트너(LP)에 구현된 두 개 이상의 GEPOF 물리적 개체를 포함하는 완전한 네트워크 시스템이다. 장치 수준 물리적 계층 적합성 시험 계획의 목적은 장치 공급 업체와 관련된 요구사항의 하위 집합을 검증하는 것이다. 이 시험 계획에 대한 IUT는 하나 이상의 GEPOF 물리적 개체를 포함하는 장치이다.	
활용 분야	1 Gbit/s급 광 이더넷을 사용하는 차량 내 이더넷 네트워크 및 애플리케이션에서 활용될 수 있다.	

4-1.6 | KS R ISO 23132:2020

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC22 SC31	KS R ISO 23132:2020	(한글) 도로 차량 – 확장된 차량(ExVe) 시간 중요 애플리케이션 – 도로 및 ExVe 안전(RExVeS)과 관련된 시간·제약 상황의 일반 요구사항, 정의 및 분류 방법론 (영문) Road vehicles – Extended Vehicle (ExVe) time critical applications – General requirements, definitions and classification methodology of time-constrained situations related to Road and ExVe Safety (RExVeS)
적용 범위	이 표준은 ISO 20077-1에 제공된 ExVe 시간 중요 인터페이스에 의해 다루어지는 시간-제약 상황 및 해당 요구사항의 분류 방법론을 정의한다. 이때 시간-제약 상황에는 안전-중요 상황이 포함되며, 시간-제약 상황의 요구사항을 준수하기 위해 차량 설계가 ExVe 시간 중요 인터페이스 리소스에 대한 우선순위 관리를 갖는 것이 중요하다. 방법론은 최적의 차량 리소스 할당을 위한 애플리케이션의 우선순위를 결정하는 분류 수단을 제공한다.	
목적	차량 데이터 통신의 출현으로 도로 차량은 커넥티드(Connected) 차량이 되고, 안전은 이러한 도로 차량 개발의 핵심 이슈이다. ExVe 시간 중요 인터페이스를 사용하는 모든 기능은 해당 기능이 설치된 차량의 능력을 고려하는 것이 중요하다. 설계 단계에서 모든 안전 중요 상황과 외부 환경과의 상호작용과 관련된 커넥티드 차량의 거동을 정의 및 구현할 수 있도록 방법론을 제안하는 것이 본 표준의 목적이다.	
활용 분야	비상 제동, 핸들 조향과 같은 안전-중요 기능과 연관된 커넥티드 차량의 ExVe 시간 중요 인터페이스의 사용으로 교통사고로 인한 사망 및 심각한 상해 발생률을 줄일 수 있다.	

4-1.7 | KS R ISO/TR 23786:2019

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC22 SC31 WG6	KS R ISO 23786:2019	(한글) 도로 차량 - 차량에 대한 원격 접근 솔루션 - 위험 평가 기준 (영문) Road vehicles - Solutions for remote access to vehicle - Criteria for risk assessment
적용 범위	이 표준은 확장된 차량(ExVe)을 구현하여 도로 차량에 대한 원격 접근 솔루션과 관계있는 위험을 평가하기 위한 고려할 수 있는 기준을 식별한다. 식별된 기준은 기술 표준과 같은 원격 통신 솔루션 명세와 관련된 위험 평가의 경우도 포함한다. 하지만, 사이버 보안 위험과 같은 다른 특정 유형의 위험과 관련된 방법론, 기술 명세 또는 표준 등으로 대체될 수 없다.	
목적	원격 통신 솔루션과 같은 솔루션에서 비롯될 수 있는 안전, 보안, 경쟁, 책임 및 데이터 보호와 관계된 가능한 위험 요소들이 존재한다. 이 위험 요소들에 대처하기 위해 고려되는 솔루션과 독립적으로 고려할 기준 목록이 먼저 개발되었으며 모든 인터페이스 솔루션의 위험 평가도 동반되어야 한다. 전문가들이 작성한 포괄적이고 통합된 표준을 기반으로 필요에 따라 보완적인 특정 표준을 참고하여 원격 통신 솔루션에 대한 위험 분석의 수행을 가능하게 하는 것이 본 표준의 목적이다.	
활용 분야	원격 서비스를 통해 차량의 네트워크로 접근 시 위험 요소들로부터 발생할 수 있는 위험들을 점검함으로써 위험 감지 시 네트워크 전체를 보지 않고도 위험을 즉각적으로 판단할 때 사용할 수 있다.	

4-1.8 | KS R ISO/TR 23791:2019

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC22 SC31 WG6	KS R ISO/TR 23791:2019	(한글) 도로 차량 – 확장된 차량(ExVe) 웹 서비스 – KS R ISO 20078 시리즈에 대한 위험 평가 결과 (영문) Road vehicles – Extended vehicle (ExVe) web services – Result of the risk assessment on ISO 20078 series
적용 범위	이 표준은 KS R ISO 20078 시리즈에서 발생할 수 있는 안전, 보안, 경쟁, 책임 및 데이터 보호 위험에 대한 평가와 평과 결과를 규정한다.	
목적	KS R ISO 20078 시리즈는 관련된 유즈 케이스(Usecase)에 따라 확장된 차량의 특정 웹 인터페이스를 구현할 수 있는 웹 서비스를 규정한다. KS R ISO 20078 시리즈의 개발은 해당 인터페이스에서 발생할 수 있는 안전, 보안, 경쟁, 책무 및 데이터 보호와 관련된 가능한 위험에 대한 몇 가지 우려를 드러내었다. 이러한 우려를 다루기 위해 고려된 인터페이스와 독립적으로 고려되는 기준 목록이 먼저 개발되었다. 본 표준에서는 개발된 기준 목록(위험 평가)을 구체적으로 설명한다.	
활용 분야	본 표준을 통해 KS R ISO 20078 시리즈의 유즈 케이스에 따라 확장된 차량(ExVe)의 특정 웹 인터페이스를 명확하게 구현할 수 있다.	

4-1.9 | KS R ISO 20794-2:2020

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC22 SC31 WG3	KS R ISO 20794-2:2020	(한글) 도로 차량 - 클럭 확장 주변 장치 인터페이스(CXPI) - 제2부: 응용 계층 (영문) Road vehicles - Clock extension peripheral interface (CXPI) - Part 2: Application layer
적용 범위	이 표준은 애플리케이션 측정, 제어 데이터 관리, 메시지 전송 및 결함관리를 포함한 응용 계층 프로토콜에 대해 정의한다. 애플리케이션 및 응용 계층에서의 메시지 구조, 통신 방법, 네트워크 관리, 측정 및 제어 데이터, 오류처리에 관해 규정한다. 그리고 이 표준은 서비스 인터페이스와 서비스 인터페이스 관련 매개변수도 함께 규정한다.	
목적	KS R ISO 20794 시리즈에서 CXPI(클럭 확장 주변 장치 인터페이스)는 차량 내부 네트워크로 사용된다. 이 네트워크의 애플리케이션(부분적), 응용 계층, 전송 계층, 네트워크 계층, 데이터 링크 계층, 물리 계층까지 계층마다 요구사항이 존재한다. 본 표준에서는 응용 계층의 요구사항 내용을 설명한다.	
활용 분야	CXPI 프로토콜은 HMI(Human-Machine Interface)와 관련된 스위치 및 센서, 솔레노이드 등 기존 하드와이어(hardwire)로 연결된 전장품을 대체할 수 있다. 따라서 차량의 무게를 감소시킬 수 있으므로 연료 소비도 줄일 수 있다.	

4-1.10 | KS R ISO 15007:2020

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC22 SC39 WG8	KS R ISO 15007:2020	(한글) 도로 차량 – 도로 차량 – 교통 정보 및 제어시스템에 관련된 운전자 시각적 거동의 측정 및 분석 (영문) Road vehicles – Measurement and analysis of driver visual behaviour with respect to transport information and control systems
적용 범위	이 표준은 얼핏보기(Glance) 관련 측정에 초점을 맞춘 운전자의 시각적 거동 분석에 적용되는 주요 용어와 매개변수를 정의한다. 또한 아래에 명시된 교통 정보 및 제어 시스템(TICS) 평가를 포함하는 운전자의 시각적 거동을 분석하기 위해 사용되는 장비와 장비 사용법에 대해 설명한다. 〈 TICS 평가 〉 - 계획 평가 시험 - 데이터 캡처 장비의 규정 및 설치 - 시각적 거동 지표를 검증, 분석, 해석 및 보고	
목적	이 표준은 TICS를 기반으로 다양한 자율 주행 단계에서 자동차를 주행하는 운전자의 시각적인 거동을 정량화하는 과정을 정의한다. 차량 내부와 외부의 정보들을 수집, 분석하여 다양한 TICS 애플리케이션 및 실험 시나리오들을 수행하여 각각의 결과를 비교하고 수행 절차가 이상이 없는지 점검하는 것이 본 표준의 목적이다.	
활용 분야	TICS 기반의 차량 내부 시선추적기(Eye-tracking) 데이터를 사용하여 실시간으로 상황을 알려주는 자동차 계기판 개발에 더 효율적으로 활용될 수 있다.	

4-2 | ISO TC204(지능형 교통 시스템) 분야

절	표준 번호	표 준 명
4-2.1	KS X ISO/TS 21176:2020	협력형 ITS(C-ITS) - ITS 스테이션의 위치, 속도 및 시간 기능
4-2.2	KS X ISO/TS 21177:2019	지능형 교통 시스템 - 신뢰할 수 있는 장치 간 보안 세션 설정 및 인증을 위한 ITS 스테이션 보안 서비스
4-2.3	KS X ISO 21202:2020	지능형 교통 시스템 - 부분 자동 차로 변경 시스템 (PALS) - 기능/운영 요구사항 및 시험 절차
4-2.4	KS X ISO 22418:2020	지능형 교통 시스템 - ITS 범용 신속 서비스 알림 프로토콜(FSAP)
4-2.5	KS X ISO 22738:2020	지능형 교통 시스템 - 지역화된 통신 - 광 카메라 통신
4-2.6	KS X ISO 17515-2	지능형 교통 시스템 - 진화된 범용 지상파 무선 접속 네트워크(E-UTRAN) - 제2부: 기기 간 통신(D2D)
4-2.7	KS X ISO/TR 21186-1:2021	협력형 ITS(C-ITS) - 표준 이용 가이드라인 - 제1부: 표준화현황 및 릴리스
4-2.8	KS X ISO/TR 21186-2:2021	협력형 ITS(C-ITS) - 표준 이용 가이드라인 - 제2부: 하이브리드 통신
4-2.9	KS X ISO/TR 21186-3:2021	협력형 ITS(C-ITS) - 표준 이용 가이드라인 - 제3부: 보안
4-2.10	KS X ISO/TS 19082	지능형 교통 시스템 - 협력형 신호 제어를 위한 노변 모듈과 신호 제어기 간의 데이터 요소 및 데이터 프레임 정의
4-2.11	KS X ISO 22737:2021	지능형 교통 시스템 - 지정 경로의 저속 자율주행(LSAD) 시스템 - 성능 요구사항, 시스템 요구사항 및 성능 시험 절차

4-2.1 | KS X ISO/TS 21176

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC204 WG18	KS X ISO/TS 21176:2020	(한글) 협력형 ITS(C-ITS) - ITS 스테이션의 위치, 속도 및 시간 기능 (영문) Cooperative intelligent transport systems(C-ITS) - Position, velocity and time functionality in the ITS station
적용 범위	이 표준은 일반적인 위치, 속도 및 시간(PVT) 서비스를 규정한다. 또한 ITS 스테이션(ITS-S) 퍼실리티 계층(KS X ISO 21217) 내의 PVT 서비스와 다음과 같은 ITS-S의 다른 기능에 대한 인터페이스를 규정한다. 이 표준에서는 다음을 규정한다. - 특정 구현에 따라 글로벌위성항법시스템(GNSS, 예를 들면 GALILEO, GLONASS 및 GPS), 도로변 인프라, 셀룰러 인프라, 운동학적 상태 센서, 비전 센서와 같은 다양한 포지셔닝 관련 소스를 사용하는 PVT 서비스 - 위에서 언급한 포지셔닝 관련 소스의 데이터를 병합하고, 관련 품질(예를 들면 정확도)을 포함하는 PVT 출력 매개변수(PVT 정보 전달)를 제공하는 PVT 서비스 - PVT 서비스가 ITS-S 퍼실리티 계층의 ITS-S 기능으로 통합되는 방식 - PVT ITS-S 기능과 ITS 스테이션 아키텍처의 기타 기능 사이의 인터페이스 기능 호출 및 응답 - 선택적으로, ITS-S 퍼실리티 계층의 기능으로서의 PVT 서비스 - ASN.1 유형 및 값 정의를 제공하는 ASN.1 모듈 C-itsPvt - 이 표준에 대한 적합성 평가를 위한 기초로서 구현 적합성 명세 양식	
목적	이 표준의 목표는 ITS 스테이션, 통신 아키텍처 및 관련 표준에 적합한 ITS-S 애플리케이션 프로세스를 통해 일관되고 유연하며 미래 보장형의 확장 가능한 방식으로 사용될 수 있도록 PVT 정보 그리고 이러한 새로운 기능과 ITS 스테이션의 다른 기존 기능 간 인터페이스를 제공하는 기능성을 정의하는 것이다.	
활용 분야	ITS 스테이션(차량, 노변, 센터, 개인)에서 PVT 서비스	

4-2.2 | KS X ISO/TS 21177

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC204 WG18	KS X ISO/TS 21177:2019	(한글) 지능형 교통 시스템 - 신뢰할 수 있는 장치 간 보안 세션 설정 및 인증을 위한 ITS 스테이션 보안 서비스 (영문) Intelligent transport systems - ITS station security services for secure session establishment and authentication between trusted devices
적용 범위	이 표준에는 신뢰할 수 있는 개체 간 교환되는 소스의 인증과 정보의 무결성을 보장하는 데 필요한 ITS 스테이션 보안 서비스 세트에 대한 사양이 포함되어 있다. - 제한된 보안 관리 개체로 작동하는 장치, 즉 KS X ISO 21217에 규정된 "ITS 스테이션 통신 장치"(ITS-SCU)와 "ITS 스테이션 장치"(ITS-SU), 그리고 - ITS-SU(한 개 또는 여러 개의 ITS-SCU로 구성됨) 그리고 센서 및 제어 네트워크 같은 신뢰할 수 있는 외부 개체 간 이러한 서비스에는 신뢰할 수 있고 안전한 방식으로 정보를 교환하는 데 필요한 인증과 보안 세션 설정이 포함된다. 이들 서비스는 시간이 중요한 안전 애플리케이션, 자율 주행, ITS 스테이션의 원격 관리(KS X ISO 24102-2) 그리고 노변/인프라 관련 서비스를 비롯한 많은 ITS 애플리케이션 및 서비스에 필수적이다.	
목적	이 표준은 신뢰할 수 있는 장치 간에 발생하는 소스에 대한 인증, 애플리케이션 활동의 기밀성 및 무결성을 보장하는 데 필요한 ITS 스테이션 보안 서비스를 제공하기 위한 것이다.	
활용 분야	ITS 스테이션(차량, 노변, 센터, 개인)에서 보안 서비스	

4-2.3 | KS X ISO 21202

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC204 WG14	KS X ISO 21202:2020	(한글) 지능형 교통 시스템 - 부분 자동 차로 변경 시스템 (PALS) - 기능/작동 요구사항 및 시험 절차 (영문) Intelligent transport systems - Partially automated lane change systems(PALS) - Functional/operational requirements and test procedures
적용 범위	이 표준은 PALS에 대한 기본 제어 전략, 최소 기능 요구사항, 기본 드라이버 인터페이스 요소, 장애 대응을 위한 최소 요구사항 및 성능 시험 절차를 다룬다. PALS는 운전자의 시작과 감독 하에 차로 변경 임무의 일부 또는 모두를 수행한다. PALS는 무동력 차량과 보행자가 금지된 눈에 보이는 차로 표시가 있는 도로(예를 들어, 접근이 통제된 고속도로)에서 작동하고 동일한 방향으로 이동하는 차량들이 있는 차로로 차로 변경을 수행하기 위한 것이다. 임시 또는 불규칙한 차로 표시(도로 공사 구역과 같은)에 대한 지원은 이 표준의 범위 내에 들지 않는다.	
목적	일반적으로, 차량에 장착된 운전 보조 시스템과 자율 주행 시스템은 운전자의 부담을 줄이고 안전 운전에 기여한다. 차로 변경 작업의 경우, 차로 변경을 잘 못하는 운전자가 많이 있다. 이러한 운전자를 지원하기 위해 부분 자동 차로 변경 시스템(Partially Automated Lane Change Systems, 이하 PALS)은 운전자의 요청에 따라 무동력 차량(non-motorized vehicle)과 보행자가 금지되고 차로 표시가 눈에 띄는 도로에서 운전자의 감독 하에 자동 차로 변경 주행을 실행한다. PALS는 차로 내 차량의 위치뿐만 아니라 인접 차로 및 대상 차량(SV) 주변의 장애물에 대한 정보도 획득한다. PALS는 인접 차로로 차로 변경이 가능한지 여부를 평가하고, 차로 변경을 수행하기 위해 차량의 횡방향 이동을 제어하는 액추에이터에 명령을 보낸다. 이 표준은 PALS의 운전자 차로 변경 지원 방법을 규정하며 PALS 운영에 대하여 기술한다.	
활용 분야	도로차량 ADAS 시스템/자율주행시스템	

4-2.4 | KS X ISO 22418

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC204 WG16	KS X ISO 22418:2020	(한글) 지능형 교통 시스템 - ITS 범용 신속 서비스 알림 프로토콜(FSAP) (영문) Intelligent transport systems - Fast service announcement protocol(FSAP) for general purposes in ITS
적용 범위	이 표준은 ITS의 범용 신속 서비스 알림 프로토콜(FSAP)을 규정한다. 이 표준은 KS X ISO/TS 16460의 모든 기능을 참조 및 지원하며, 특히 매우 기본적인 기능만 사용할 수 있는 서비스 알림 메시지(SAM) 이외에 서비스 응답 메시지(SRM) 및 관련 기능을 지원한다. FSAP는 ITS 애플리케이션 식별자(ITS-AID)로 고유하게 식별되는 현지에서 광고되는 ITS 서비스를 지원한다. 이 표준은 KS X ISO/TS 16460을 참조하여 메시지 형식 및 관련 기본 프로토콜 절차 그리고 KS ISO 21217에 규정된 ITS-S의 컨텍스트에서 FSAP 운영을 위한 추가 관련 프로토콜 요구사항을 규정한다. 이 표준은 ETSI TC ITS 및 IEEE에서 규정한 서비스 알림 프로토콜과의 관계를 설명한다.	
목적	이 표준은 IEEE (IEEE 1609.3[TM]에 규정된 "WAVE 서비스 광고"[WSA])와 ETSI (ETSI EN 302 890-1 초안에 규정된 "서비스 알림 기본 메시지"[SAEM]) 의 서비스 알림 사양을 보완하기 위한 것이다. 이 표준에 규정된 서비스 광고 및 관련 프로토콜을 이해하려면 KS X ISO/TS 16460을 이해해야 한다.	
활용 분야	ITS 스테이션(차량, 노변, 센터, 개인)에서 통신 서비스	

4-2.5 | KS X ISO 22738

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC204 WG16	KS X ISO 22738:2020	(한글) 지능형 교통 시스템 - 지역화된 통신 - 광 카메라 통신 (영문) Intelligent transport systems - Localized communications - Optical camera communication
적용 범위	이 표준은 KS X ISO 21217에 따른 ITS 스테이션에 적용 가능한 지역화된 통신용 접속 기술로서 OCC(광 카메라 통신)에 대하여 규정한다. OCC 접속 기술은 KS X ISO 21218에서 규정한 통신 인터페이스에 기초한다. 이 표준은 "ITS-OCC"라는 통신 인터페이스(CI) 사양을 제공한다. 이 표준은 ITS-OCC CI가 다음과 호환되도록 하기 위한 필요한 IEEE 802.15.7:2018에 대한 추가 및 편차를 규정한다. - KS X ISO 21217에 규정된 ITS 스테이션 및 통신 구조 - KS X ISO 21218에 규정된 하이브리드 통신 지원 이 표준은 다음을 규정한다. - C-ITS에서 사용하기 위한 IEEE 802.15.7:2018의 OCC 프로파일 - CAL(KS X ISO 21218)의 세부사항 - MAE(KS X ISO 21218, KS X ISO 24102-3)의 세부 사항	
목적	OCC는 다음을 수행할 수 있다. - 카메라와 LED 장치와의 상호 작용 - LED 소스로부터 메시지 수신, 차량의 후미등과 전조등에서 다른 차량으로 메시지 전송 OCC는 광원(신호등, 가로등, 교통표지) 혹은 차량에서 다른 차량(일 대 다)에 대한 ITS 정보 전파를 목적으로 한다.	
활용 분야	ITS 스테이션(차량, 노변, 센터, 개인)에서 통신 서비스	

4-2.6 | KS X ISO 17515-2

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC204 WG16	KS X ISO 17515-2:2020	(한글) 지능형 교통 시스템 - 진화된 범용 지상파 무선 접속 네트워크(E-UTRAN) - 제2부: 기기간 통신(D2D) (영문) Intelligent transport systems - Evolved universal terrestrial radio access network(E-UTRAN) - Part 2: Device to device communications(D2D)
적용 범위	이 표준은 “ITS-LTE-D2D”라는 이름의 통신 인터페이스(CI)의 ITS 스테이션(ITS-S) 접속 계층에 대한 규격을 제공한다. 이 규격은 ITS-SU에서 다른 ITS-SU로 ITS 정보를 전파하는 데 사용되는 LTE-D2D 통신의 맥락에서 적합하다. 여기서 ITS-SU는 KS X ISO 21217에 규정된대로 차량 ITS-SU, 도로변 ITS-SU 또는 개인 ITS-SU가 될 수 있다. 이 목표를 실현하고 달성하기 위해 KS X ISO 24102의 관련 ETSI/3GPP 릴리스 및 ITS-스테이션 관리 표준의 옵션 조합을 제공한다. ITS-LTE-D2D Ci는 3GPP 릴리스 13에서 표준화된 진화된 범용 지상 무선 접속 네트워크(evolved-universal terrestrial radio access network, E-UTRAN) 기기 간 통신(LTE-D2D) 기술을 기반으로 한다.	
목적	이 표준은 3GPP의 각 규격을 참고하고, ISO 21218에 규정된 통신 인터페이스의 “통신 적응 계층”(CAL) 및 “관리 적응 개체”(MAE)의 세부사항을 규정함으로써 ITS 스테이션에서 ITS 접속 기술로서 LTE-D2D 기술을 사용할 수 있도록 하기 위한 것이다.	
활용 분야	ITS 스테이션(차량, 노변, 센터, 개인)에서 통신 서비스	

4-2.7 | KS X ISO/TR 21186-1

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC204 WG18	KS X ISO 21186-1:2021	(한글) 협력형 ITS(C-ITS) - 표준 이용 가이드라인 - 제1부: 표준화 현황 및 릴리스 (영문) Cooperative intelligent transport systems(C-ITS) - Guidelines on the usage of standards - Part 1: Standardization landscape and releases
적용 범위	이 표준은 주요 표준개발기구(SDO)가 글로벌 차원에서 C-ITS와 관련하여 수행하는 표준화 활동을 설명한다. SDO에서 제공하는 산출물의 여러 목적에 대해 설명하고 이러한 문서의 분류 체계를 소개한다. C-ITS 서비스 제공 및 수행 방법을 설명한다. C-ITS 릴리스 접근법을 도출하고, 이러한 접근법의 예시를 제시한다. C-ITS와 관련성이 있는 표준 목록(참고문헌)을 제공한다.	
목적	C-ITS 구현을 위한 전체 표준문서는 장비 및 소프트웨어(특히 ITS 애플리케이션 소프트웨어) 개발자가 이해하기 어렵기 때문에, 도움이 되는 표준 선택에 대해 설명하는 가이드라인(C-ITS 릴리스)를 제공한다. 표준화된 기능의 목적 및 상호 작용, ITS 애플리케이션 구현 접근방식 및 개발 가이드는 상호 운용 가능하고 미래 보장형 솔루션을 조기에 구현할 수 있는 공정하고 공개된 시장을 위한 전제 조건이다.	
활용 분야	ITS 스테이션(차량, 노변, 센터, 개인)에서 통신 서비스	

4-2.8 | KS X ISO/TR 21186-2

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC204 WG18	KS X ISO 21186-2:2021	(한글) 협력형 ITS(C-ITS) - 표준 이용 가이드라인 - 제2부: 하이브리드 통신 (영문) Cooperative intelligent transport systems(C-ITS) - Guidelines on the usage of standards - Part 2: Hybrid communications
적용 범위	이 표준은 ITS 스테이션 아키텍처 및 관련 협력형 ITS 표준에 따라 배포된 협력형 ITS 서비스에 대한 하이브리드 통신 및 지원 기능의 개념을 설명하는 가이드라인으로 제공된다.	
목적	이 표준의 목적은 관련 표준에 대해 알리고 하이브리드 통신 기술 지원에 정의된 ITS 스테이션 아키텍처의 기능을 설명하는 것이다. 이는 새로운 C-ITS 표준의 개발을 구조화하고 하이브리드 통신 기술 사용에 의존하는 C-ITS 서비스의 배치를 조화시키기 위한 가이드라인을 제공하기 위함이다. 또한 C-ITS 서비스를 정의하는 표준 개발자와 ITS 스테이션 아키텍처 및 하이브리드 통신을 지원하는 기능 세트를 준수하는 C-ITS 솔루션 및 ITS 애플리케이션 개발자를 지원할 것이다.	
활용 분야	ITS 스테이션(차량, 노변, 센터, 개인)에서 통신 서비스	

4-2.9 | KS X ISO/TR 21186-3

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC204 WG18	KS X ISO 21186-3:2021	(한글) 협력형 ITS(C-ITS) - 표준 이용 가이드라인 - 제3부: 보안 (영문) Cooperative intelligent transport systems(C-ITS) - Guidelines on the usage of standards - Part 3: Security
적용 범위	이 표준은 통신 및 데이터 접근과와 관련된 지능형 교통시스템(Intelligent Transport System, ITS)에 적용되는 보안 가이드라인을 제공한다. 특히, 이 표준은 KS X ISO/TS 21177를 이용한 안전한 ITS 연결을 위한 분석 및 모범사례를 제공한다. 이 표준은 안전한 ITS 생태계를 위한 애플리케이션 보안, 접근 제어, 장치 보안, PKI와 관련된 문제를 분석하고 식별한다.	
목적	이 표준은 ITS 애플리케이션을 실행하기 위해 보안 시스템을 배치하는 이행자들에게 유용한 정보를 제공한다. ITS 스테이션은 사양, 이용 및 보안 적합성 표준과 관련하여 빠르게 성숙되고 있다. ITS 스테이션 생태계를 지원하기 위해 장치간 보안 세션 및 리소스 접근 허가를 위한 프레임워크를 제공하는 KS X ISO/TS 21177과 같은 새로운 표준이 개발되었다. 공통 기준 보호 프로파일은 좁은 인프라 메시징 기반 서비스 세트뿐만 아니라 자동차 V2X 안전 서비스와 같은 독특한 유럽 ITS 서비스 영역에서 사용하기 위해 개발 및 채택되었다.	
활용 분야	ITS 스테이션(차량, 노변, 센터, 개인)에서 보안 서비스	

4-2.10 | KS X ISO/TS 19082

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC204 WG9	KS X ISO 19082:2020	(한글) 지능형 교통 시스템 - 협력형 신호 제어를 위한 노변 모듈과 신호 제어기 간의 데이터 요소 및 데이터 프레임 정의 (영문) Intelligent transport systems - Definition of data elements and data frames between roadside modules and signal controllers for cooperative signal control
적용 범위	이 표준은 신호 제어기, 교통 관리 센터, 기타 노변 모듈과 노변 모듈간 교환되는 메시지, 교통 관리 센터와 신호 제어기 간에 교환되는 메시지에 대한 데이터 요소와 데이터 프레임을 규정한다. 데이터 구조는 ISO 14817-1에 지정된 프레임워크를 따르며, 데이터 요소와 데이터 프레임은 ISO 14817-1에 따라 설명 이름, 객체 식별자, 정의 및 데이터 유형으로 설명된다. 이 표준의 사양은 KS X ISO/TS 19091 및 기타 표준의 사양을 보완한다. 노변 모듈은 KS X ISO 21217에 설명된 대로 ITS 스테이션을 포함한 모든 아키텍처 또는 기타 하드웨어 및 소프트웨어 구조를 사용하여 어떤 방식으로든 구성할 수 있다.	
목적	신호 제어기 및 교통 관제 센터는 각 접근방식에 대한 실시간 교통 정보를 기반으로 신호 타이밍을 최적화한다. 예를 들어, 신호 제어기는 긴 대기열에 접근하기 위한 녹색 신호 시간대를 연장할 수 있다. 이 표준의 목적은 로컬 및 조정된 신호 작업을 최적화하는 데 유용한 데이터 요소와 데이터 프레임을 정의하는 것이다.	
활용 분야	노변 모듈, 신호제어, 교통관제 센터간 데이터 교환	

4-2.11 | KS X ISO 22737

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC204 WG14	KS X ISO 22737:2021	(한글) 지능형 교통 시스템 - 지정 경로의 저속 자율주행(LSAD) 시스템 - 성능 요구사항, 시스템 요구사항 및 성능 시험 절차 (영문) Intelligent transport systems - Lowspeed automated driving(LSAD) systems for predefined routes - Performance requirements, system requirements and performance test procedures
적용 범위	지정 경로의 운행을 위한 저속 자율주행(LSAD) 시스템의 안전한 운행을 위한 운행 설계 영역, 시스템 및 최소 성능 요구사항, 성능 시험 절차를 정의한다. LSAD 시스템은 특정 운행 설계 영역(operational design domain, ODD) 내에서 레벨 4 자동화(ISO/SAE PAS 22736 참조)에서 작동하도록 설계되었다.	
목적	LSAD 시스템(기반시설과의 상호 작용을 포함할 수 있음)에 의해 구동되는 차량은 안전하고 편리하며 저렴한 이동성을 제공하고 도시 혼잡을 줄이는 것과 같은 많은 이점을 잠재적으로 가질 수 있다. 또한 운전이 불편한 사람들에게 이동성을 높여줄 수 있다. 그러나 전 세계 업계에서 LSAD 시스템의 다양한 적용으로 인해 제조자, 운영자, 최종 사용자 및 규제 기관에게 안전한 배치를 보장할 수 있는 지침을 제공할 필요가 있다. 여기에 명시된 LSAD 시스템 요구사항 및 절차는 LSAD 시스템 제조자가 설계에 최소 안전 요구사항을 통합하도록 지원하고 최종 사용자, 운영자 및 규제자가 조달 시 최소 성능 요구사항을 참조할 수 있도록 하기 위한 것이다.	
활용 분야	노변 모듈, 신호제어, 교통관제 센터간 데이터 교환	

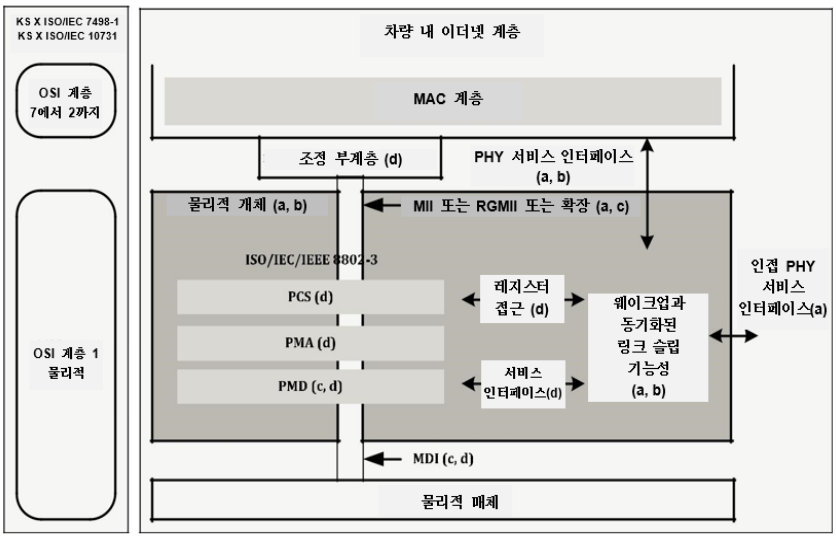
5 국가 표준 상세 설명서

5-1 | ISO TC22(도로차량) 분야

절	표준 번호	표준명
5-1.1	KS R ISO 21111-1:2020	도로 차량 - 차량 내 이더넷 - 제1부: 일반 정보 및 정의
5-1.2	KS R ISO 21111-2:2020	도로 차량 - 차량 내 이더넷 - 제2부: 공통 물리적 개체 요구사항
5-1.3	KS R ISO 21111-3:2020	도로 차량 - 차량 내 이더넷 - 제3부: 광학적 1-Gbit/s 물리적 개체 요구사항 및 적합성 시험 계획
5-1.4	KS R ISO 21111-4:2020	도로 차량 - 차량 내 이더넷 - 제4부: 광학적 기가비트 이더넷 컴포넌트의 일반 요구사항 및 시험방법
5-1.5	KS R ISO 21111-5:2020	도로 차량 - 차량 내 이더넷 - 제5부: 광학적 1Gbit/s 물리적 계층 시스템 요구사항 및 시험 계획
5-1.6	KS R ISO 23132:2020	도로 차량 – 확장된 차량(ExVe) 시간 중요 애플리케이션 – 도로 및 ExVe 안전(RExVeS)과 관련된 시간·제약 상황의 일반 요구사항, 정의 및 분류 방법론
5-1.7	KS R ISO/TR 23786:2019	도로 차량 – 차량에 대한 원격 접근 솔루션 – 위험 평가 기준
5-1.8	KS R ISO/TR 23791:2019	도로 차량 – 확장된 차량(ExVe) 웹 서비스 – KS R ISO 20078 시리즈에 대한 위험 평가 결과
5-1.9	KS R ISO 20794-2:2020	도로 차량 — 클럭 확장 주변 장치 인터페이스 (CXPI) - 제2부: 응용 계층
5-1.10	KS R ISO15007:2020	도로 차량 – 교통 정보 및 제어시스템에 관련된 운전자 시각적 거동의 측정 및 분석

5-1.1 | KS R ISO 21111-1:2020

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC22 SC31 WG3	KS R ISO 21111-1:2020	(한글) 도로 차량 - 차량 내 이더넷 - 제1부: 일반 정보 및 정의 (영문) Road vehicles - In-vehicle Ethernet - Part 1: General information and definitions
적용 범위	이 표준은 KS R ISO 21111 시리즈에서 사용되는 용어를 정의하고, ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017 및 추록에 대한 보완 관계, KS X ISO/IEC 7498-1과 ISO/IEC 10731:1994에 규정된 OSI 참조 모델에 따른 표준 구조, 물리적 개체 유형, 차량 내 이더넷 특정 기능성 등을 포함하는 차량 내 이더넷을 위한 표준의 개요를 제공한다.	
목적	이 표준은 이 시리즈의 표준에서 사용되는 용어를 정의한다. 또한, ISO/IEC/IEEE 8802-3 및 추록에 대한 보완 관계, 표준 구조, 물리적 개체 유형, 차량 내 이더넷 특정 기능성 등을 포함하는 차량 내 이더넷을 위한 표준의 개요를 제공하는 것을 목적으로 한다.	
주요 내용	◆ OSI 참조 모델에 대한 차량 내 이더넷 물리적 개체의 관계	



〈OSI 차량 내 이더넷 물리적 개체의 관계〉

주요 내용

식별부호

(a) KS R ISO 21111-2 (모든 물리적 매체)의 적용범위

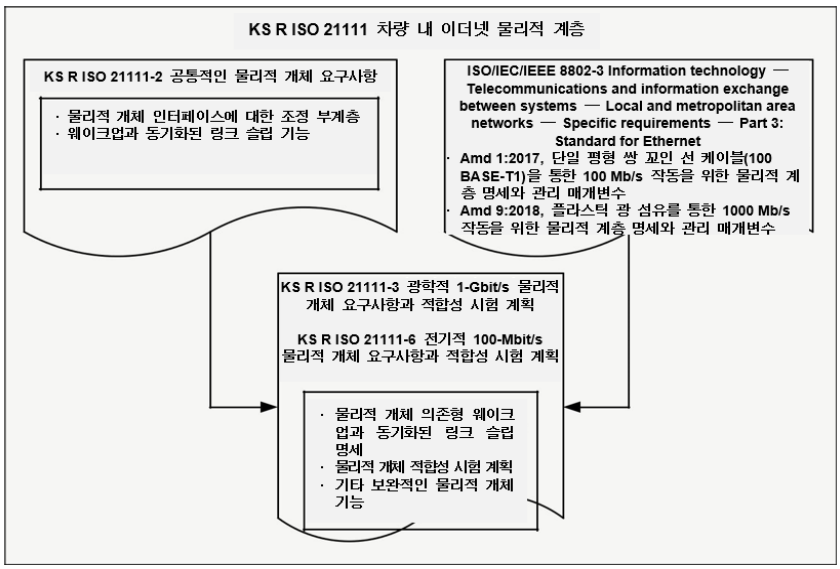
(b) KS R ISO 21111-3 (광학적 1-Gbit/s 물리적 계층), KS R ISO 21111-6 (전기적 100-Mbits/s 물리적 계층)의 적용범위

(c) KS R ISO 21111-4 (광학적 1-Gbit/s 물리적 계층), KS R ISO 21111-8 (전기적 100-Mbits/s 물리적 계층)의 적용범위

(d) ISO/IEC/IEEE 8802-3의 적용범위

◆ 차량 내 이더넷 물리적 개체 선택 사항

이더넷의 OSI 계층은 특정 물리적 매체와 데이터 전송 비트율에 대한 물리적 계층 명세를 추가하는 특정 추록을 포함하여 ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017에 규정되어 있다.



〈차량 내 이더넷 물리적 계층에 대한 KS R ISO 21111 시리즈의 관계〉

ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017/Amd 9:2018과 ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017/Amd 1:2017은 차량 내 이더넷에 적용할 수 있다.

- ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017/Amd 9:2018은 송수신 플라스틱 광 섬유(POF)로 구성된 물리적 매체에서의 작동을 위한 3가지의 점대점(point-to-point)

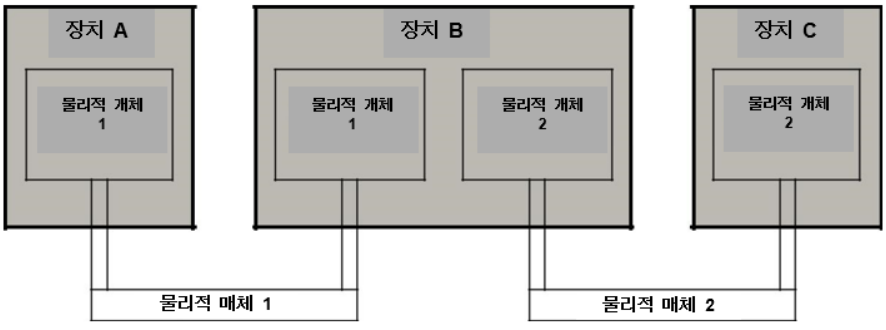
주요 내용

1-Gbit/s 물리적 계층 명세와 관리 매개변수군을 추가한다. 3가지 선택 사항 중 1000BASE-RHC로 정의된 것은 차량 내 이더넷에 적합하다.

- ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017/Amd 1:2017는 단일 평형 쌍 꼬인 선 구리 케이블로 구성된 물리적 매체에서 작동하기 위한 100-Mbit/s 물리적 계층 명세와 관리 매개변수를 추가한다.

◆ **컴포넌트, 물리적 개체, 장치 및 네트워크 시스템 요구사항**

커넥터와 케이블과 같은 여러 컴포넌트에 대한 요구사항이 있다. 또한 물리적 계층 설계자는 몇몇 물리적 계층과 장치 수준의 요구사항 및 권고사항을 충족시켜야 한다. KS R ISO 21111 시리즈에서 이러한 다양한 요구사항 수준은 명확하게 참조된다. 즉, 컴포넌트, 물리적 개체, 장치 및 네트워크 시스템 설계자는 그것과 관련된 요구사항과 권고사항을 명확하게 지도한다는 것을 의미한다.



〈차량 내 이더넷 네트워크 시스템의 예〉

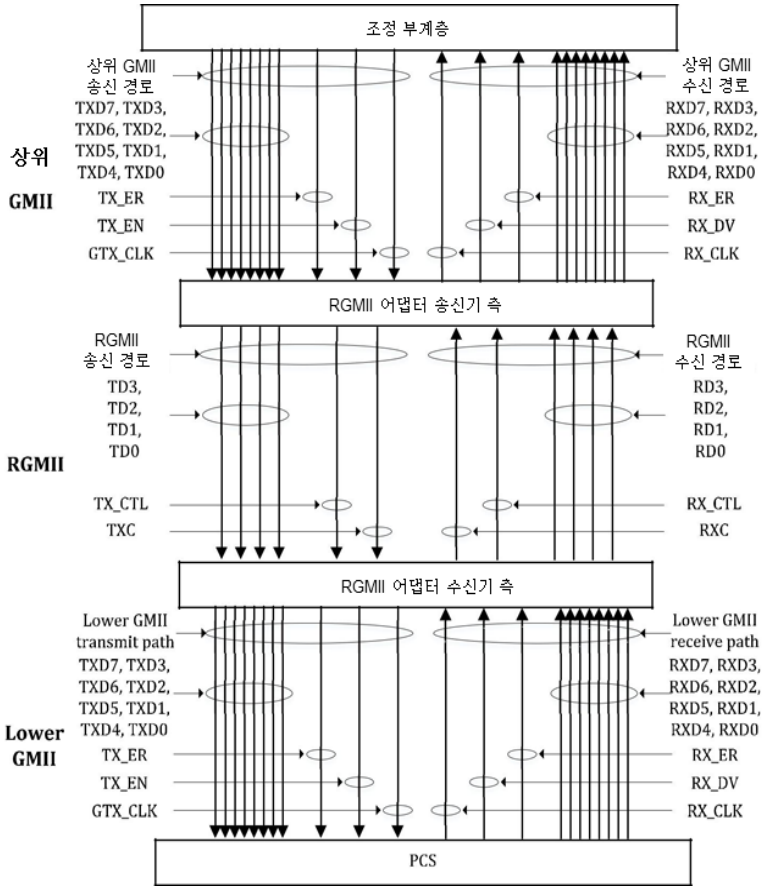
5-1.2 | KS R ISO 21111-2:2020

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC22 SC31 WG3	KS R ISO 21111-2:2020	(한글) 도로 차량 - 차량 내 이더넷 - 제2부: 공통 물리적 개체 요구사항 (영문) Road vehicles - In-vehicle Ethernet - Part 2: Common physical entity requirements
적용 범위	이 표준은 ISO/IEC/IEEE 8802-3을 보완하기 위해 다음 항목들을 규정한다. - 감소된 기가비트 매체 독립형 인터페이스(RGMII)를 포함하는 조정 부계층과 물리적 개체 사이의 인터페이스 - 물리적 매체와 전송 비트율에 독립적인 공통 물리적 개체 웨이크업과 동기화된 링크 슬립 기능성(synchronised link sleep functionality)	
목적	이 표준은 독립적인 감소된 기가비트 매체 독립형 인터페이스(RGMII)를 포함하는 조정 부계층과 물리적 개체 사이의 인터페이스, 물리적 매체와 비트 전송률에 독립적인 공통 물리적 개체 웨이크업(wake-up)과 동기화된 링크 슬립(link sleep) 기능성을 규정하는 것을 목적으로 한다.	
주요 내용	이 표준은 ISO/IEC/IEEE 8802-3 표준을 보완하기 위해 다음 두 가지 내용을 포함하고 있다. 1) 독립적인 감소된 기가비트 매체 독립형 인터페이스(RGMII)를 포함하는 부계층과 물리적 개체 사이의 인터페이스 2) 물리적 매체와 비트 전송률에 독립적인 공통 물리적 개체 웨이크업과 동기화된 링크 슬립 기능성 ◆ 감소된 기가비트 매체 독립형 인터페이스(RGMII) ISO/IEC/IEEE 8802-3은 조정 부계층과 물리적 코딩 부계층(PCS) 사이의 통신에 권장되는 몇 가지 속도별 인터페이스를 규정한다. 권장되는 인터페이스	

주요 내용

중 두 가지는 10 Mbit/s와 100 Mbit/s 가능한 물리적 개체에 사용되는 매체 독립형 인터페이스(MII)와 1 Gbit/s 가능한 물리적 개체에 사용되는 GMII이다.

RGMII 아키텍처는 기가비트 매체 독립형 인터페이스(GMII)를 신호 라인의 감소된 세트로 매핑하고 신호 라인의 감소된 세트 그리고 신호 라인의 감소된 세트를 GMII 인터페이스로 디매핑하는 과정으로 구성된다.



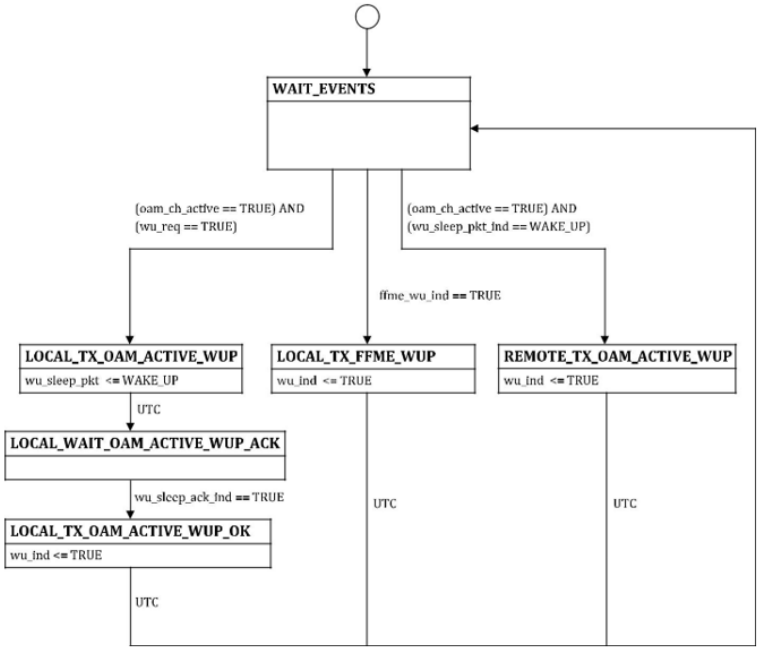
〈RGMII 아키텍쳐〉

◆ 웨이크업과 동기화된 링크 슬립 기능성

물리적 개체의 전원 상태 사이의 전이를 정의하기 위해 사용되는 서비스 프리미티브, 이벤트, 알고리즘 및 상태 머신을 규정한다. 또한 정의된 알고리즘을 완성하기 위해 타이밍 요구사항도 규정하고 있다.

5-1.3 | KS R ISO 21111-3:2020

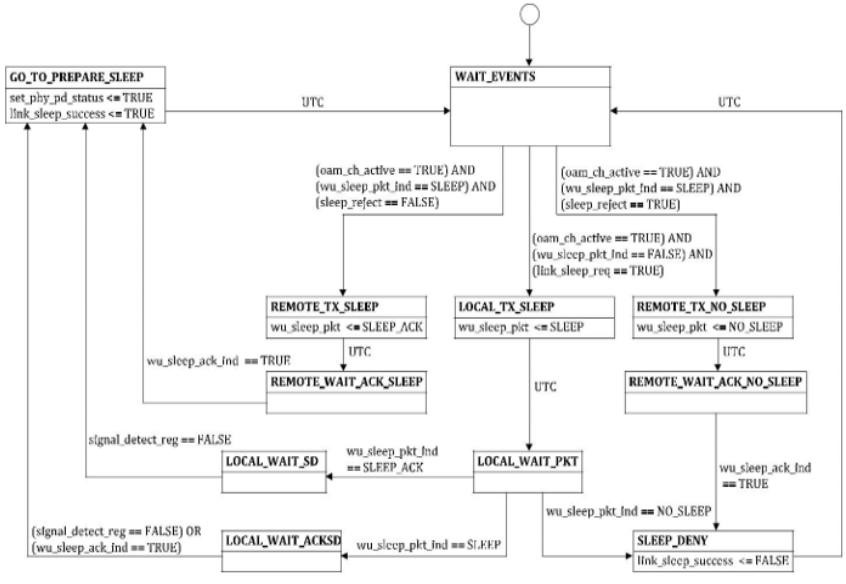
구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC22 SC31 WG3	KS R ISO 21111-3:2020	(한글) 도로 차량 - 차량 내 이더넷 - 제3부: 광학적 1-Gbit/s 물리적 개체 요구사항 및 적합성 시험 계획 (영문) Road vehicles - In-vehicle Ethernet - Part 3: Optical 1-Gbit/s physical entity requirements and conformance test plan
적용 범위	이 표준은 도로 차량 내부 통신에 대해 특정한 애플리케이션과 함께, ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017/Amd 9:2018을 준수하는 플라스틱 광섬유를 통해 1 Gbit/s를 전송할 수 있는 물리적 계층에 대한 추가 명세를 제공한다. 또한, 적합성 시험에 대해 규정된 시험 계획이 있다. 시험 계획에는 이 표준에 규정된 기능성에 대한 시험 대상 구현(IUT)의 준수를 보장하는 시험 케이스를 포함한다.	
목적	이 표준은 도로 차량 내부 통신에 대한 특정 애플리케이션과 함께 ISO/IEC/IEEE 8802-3을 준수하는 플라스틱 광 섬유를 통해 1 Gbit/s를 전송할 수 있는 물리적 계층에 대한 추가 요구사항을 규정하고, 물리적 개체 적합성 시험에 대한 시험 계획을 규정하는 것을 목적으로 한다.	
주요 내용	◆ 웨이크업과 동기화된 링크 슬립 기능성 웨이크업과 동기화된 링크 슬립 관리 개체(WUSME) 웨이크업 기능성은 WUSME 웨이크업 상태 다이어그램을 준수해야 한다. WUSME 동기화된 링크 슬립 기능성은 KS R ISO 21111-2: -, 6.4에 규정된 동기화된 링크 슬립 알고리즘에 대해 GEPOF 개체와 그 링크 파트너 사이에 이벤트 교환을 수행해야 한다.	



〈WUSME 웨이크업 상태 다이어그램〉

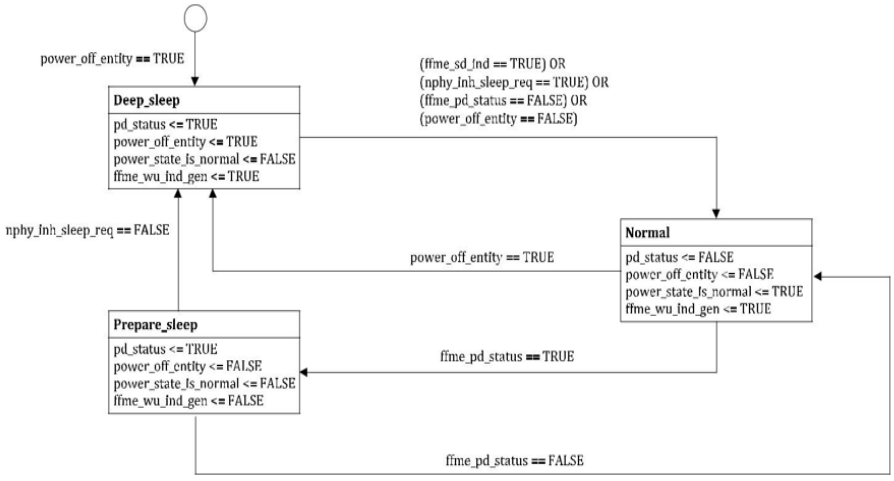
주요 내용

WUSME 동기화된 링크 슬립 기능성은 WUSME 동기화된 링크 슬립 상태 다이어그램을 준수해야 한다.



〈WUSME 동기화된 링크 슬립 상태 다이어그램〉

빠른 전달 관리 개체(FFME) 전원 상태 기능성은 FFME 전원 상태 다이어그램을 준수해야 한다.



〈FFME 전원 상태 다이어그램〉

주요 내용

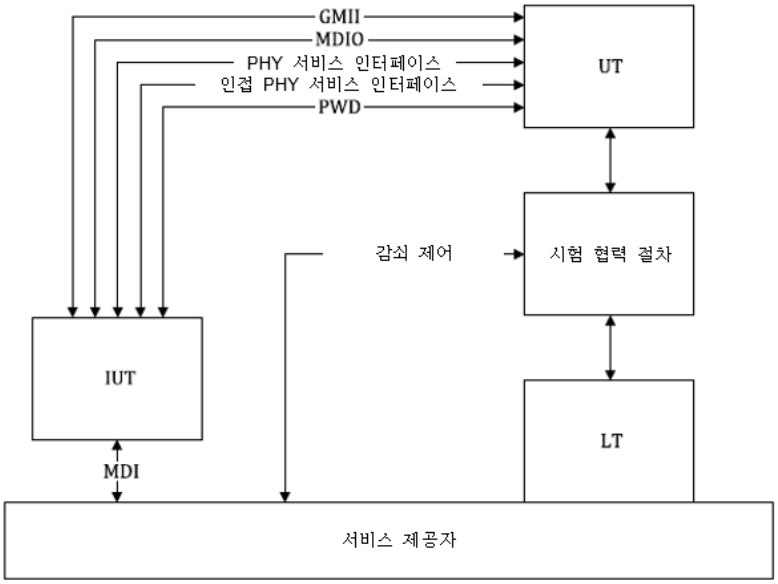
◆ **시험 계획**

IUT와 상위 시험기(UT)를 통신하는 네 가지 인터페이스가 있다.

- ISO/IEC/IEEE 8802-3에 규정된 GMII. 차량용 이더넷을 위한 이 인터페이스의 구현은 KS R ISO 21111-2에 규정되어 있다.
- ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, 22절, 35절 및 45절에 규정된 관리 데이터 입출력(MDIO)
- KS R ISO 21111-2에 규정된 PHY 서비스 인터페이스
- KS R ISO 21111-2에 규정된 인접 PHY 서비스 인터페이스

매체 종속 인터페이스(MDI) 표준화된 인터페이스는 IUT와 물리적 매체를 통신한다.

MDI 광학적 명세는 ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017/Amd 9:2018에 규정되어 있다. MDI는 OSI 프로토콜 표준이 아니다. 따라서 ISO/IEC 9646 시리즈의 방법론을 직접 적용하는 것은 불가능하다. 일부 프로토콜 구현 적합성 명세(PICS) 항목은 평균 광 파워(AOP), 주파수 응답 또는 신호 지터(jitter)와 같은 여러 물리량의 측정을 필요로 한다.



〈일반적인 시험 환경〉

주요 내용

5-1.4 | KS R ISO 21111-4:2020

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC22 SC31 WG10	KS R ISO 21111-4:2020	(한글) 도로 차량 - 차량 내 이더넷 - 제4부: 광학적 기가비트 이더넷 컴포넌트의 일반 요구사항 및 시험방법 (영문) Road vehicles - In-vehicle Ethernet - Part 4: General requirements and test methods of optical gigabit Ethernet components
적용 범위	이 표준은 다음과 같은 차량 내 이더넷의 광학 기가비트 전송을 위한 광학 컴포넌트 요구사항과 시험 방법을 규정한다. - 헤더 커넥터 - 케이블 커넥터 - 플라스틱 광섬유(POF)와 POF 케이블 - 광 채널	
목적	1 Gbit/s 차량 내 광 이더넷에 대한 광 컴포넌트 요구사항 및 시험 방법을 규정하는 것을 목적으로 한다.	
주요 내용	이 표준은 차량 내 이더넷 광 기가 비트 전송을 위해 광 컴포넌트(헤더 커넥터, 케이블 커넥터, POF와 POF 케이블, 광 채널)의 요구사항 및 시험 방법 내용을 포함하고 있다. ◆ **헤더 커넥터** 두 가지 유형(A, B)의 헤더 커넥터를 정의하고 있다. 기계 참조 면(MRP)은 헤더 커넥터와 플러그 커넥터가 결합될 때 기계적 위치를 결정하는데 사용된다. 추가적으로 광 참조 면(ORP)은 효율적인 광학적 결합 가능성을 위해 광학적 경합 성능을 위해 광학적 위치를 결정하는데 사용된다.	

주요 내용

헤더 커넥터의 요구사항(높은 보관 온도 노출, 낮은 보관 온도 노출, 작동 온도 범위)은 다음 표에 명시되어 있으며, 각 요구사항을 평가하기 위해 프로그래머블 오븐을 사용한다.

요구사항	참조
높은 보관 온도 노출	KS R ISO 8092-2 ISO 16750-1 ISO 16750-4 EIA/TIA 455-13A
낮은 보관 온도 노출	KS R ISO 8092-2 ISO 16750-1 ISO 16750-4 EIA/TIA 455-13A
작동 온도 범위	KS R ISO 8092-2 ISO 16750-1 ISO 16750-4 EIA/TIA 455-13A IDO/IEC/IEEE 8802-3:2017/Amd 9

◆ **케이블 커넥터**

두 가지 유형의 케이블 커넥터, 케이블 플러그 및 케이블 소켓이 있다. 케이블 플러그는 헤더 커넥터 혹은 케이블 소켓과 결합되어야 한다.

케이블 커넥터의 요구사항(높은 보관 온도 노출, 낮은 보관 온도 노출, 작동 온도 범위)은 다음 표에 명시되어 있으며, 각 요구사항을 평가하기 위해 프로그래머블 오븐을 사용한다.

요구사항	참조
높은 보관 온도 노출	KS R ISO 8092-2 EIA/TIA 455-13A
낮은 보관 온도 노출	KS R ISO 8092-2 EIA/TIA 455-13A
작동 온도 범위	KS R ISO 8092-2 EIA/TIA 455-13A

주요 내용

◆ POF와 POF 케이블

POF는 KS C IEC 60783-2-40:2015, 부속서 A의 A4a.2와 같이 정의된다. POF 케이블의 재킷은 ISO 16750-1에 규정된 와이어링 케이블과 동등한 기계적 및 환경적 특성을 가지고 있어야 한다.

POF와 POF 케이블의 요구사항(클래딩 직경, 개구수, 감쇠)은 다음 표에 명시되어 있으며, 각 요구사항을 평가하기 위해 마이크로미터 캘리퍼 혹은 레이저 마이크로미터 등을 사용한다.

요구사항	참조
클래딩 직경	KS C IEC 60793-1-20 KS C IEC 60793-2-40
개구수	IEC 60793-1-43 KS C IEC 60793-2-40 IEC 61300-3-53
감쇠	KS C IEC 60793-1-40 KS C IEC 60793-2-40

◆ 광 채널

광 채널은 대향 광 PDM 트랜시버와 광 하네스로 구성된다. 광 하네스의 목적은 직렬로 연결된 하나 이상의 POF 케이블을 사용하여 광 PDM 트랜시버들 사이를 연결하는 것이다. POF 케이블의 직렬 연결은 인라인 커넥터를 사용하여 인라인 시스템에 의해 수행된다.

광 채널의 시험 방법에는 광전 변환 특성, 광학적 특성, 물리적 특성, 온도 환경 특성, 종합 환경 검사, 특정 환경 검사가 있다.

5-1.5 | KS R ISO 21111-5:2020

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC22 SC31 WG3	KS R ISO 21111-5:2020	(한글) 도로 차량 - 차량 내 이더넷 - 제5부: 광학적 1Gbit/s 물리적 계층 시스템 요구사항 및 시험 계획 (영문) Road vehicles - In-vehicle Ethernet - Part 5:Optical 1-Gbit/s physical layer
적용 범위	이 표준은 다음과 같은 사항을 규정한다. - 시스템 수준에서 물리적 계층에 대한 요구사항 - 상호 운용성 시험 셋업(set-ups)에 대한 요구사항 - 시스템 수준에서 물리적 계층에 대한 요구사항을 확인하는 상호 운용성 시험 계획 - 장치 수준 물리적 계층 적합성 시험 셋업에 대한 요구사항, 장치 공급 업체와 관련된 OSI 물리적 계층에 대한 일련의 요구사항을 확인하는 장치 수준 물리적 계층 적합성 시험 계획	
목적	상호 운용성 시험 계획의 목적은 적어도 두 개의 플라스틱 광 섬유를 통한 기가비트 이더넷(GEPOF) 개체로 셋업해야 하는 물리적 계층 시스템 요구사항을 확인하는 것이다. 이 시험 계획의 IUT는 적어도 하나의 장치와 해당 링크 파트너(LP)에 구현된 두 개 이상의 GEPOF 물리적 개체를 포함하는 완전한 네트워크 시스템이다. 장치 수준 물리적 계층 적합성 시험 계획의 목적은 장치 공급 업체와 관련된 요구사항의 하위 집합을 검증하는 것이다. 이 시험 계획에 대한 IUT는 하나 이상의 GEPOF 물리적 개체를 포함하는 장치이다.	
주요 내용	이 표준의 주요 내용은 크게 6가지로 나눌 수 있다. 1) 물리적 계층 시스템 요구사항과 상호 운용성 시험 셋업 요구사항	

주요 내용

2) 상호 운용성 시험 계획 셋업

3) 상호 운용성 시험 계획

4) 장치 수준 물리적 계층 적합성 시험 셋업 요구사항

5) 장치 수준 물리적 계층 적합성 시험 계획 셋업

6) 장치 수준 물리적 계층 적합성 시험 계획

◆ 물리적 계층 시스템 요구사항과 상호 운용성 시험 셋업 요구사항

물리적 계층 시스템 요구사항은 다음과 같다.

- GEPOF 링크 상태는 네트워크 시스템이 GEPOF 링크에서 새로운 상태를 신호하는 시간과 정확도와 관련된 물리적 계층 시스템 요구사항을 포함한다.
- GEPOF 링크 업 시간은 네트워크 시스템이 GEPOF 링크에 포함된 두개의 물리적 개체의 주어진 초기 전원 상태에서 신뢰할 수 있는 GEPOF 링크 상태를 신호하는 시간과 관련된 물리적 계층 시스템 요구사항을 포함한다.
- 채널 품질은 네트워크 시스템이 GEPOF 링크의 채널 품질 변경을 신호하는 시간과 정확도와 관련된 물리적 계층 시스템 요구사항을 포함한다.
- 통신 신뢰성은 네트워크 시스템의 장치가 특정 기후 부하를 받고 통신 채널이 설정될 때 통신 신뢰성과 관련된 물리적 계층 시스템 요구사항을 포함한다.

상호 운용성 셋업 요구사항은 장치와 해당 LP 사이의 통신 채널이 포함된다. 그리고 이 표준에는 다양한 유형의 통신 채널에 대해 규정하고 있고 실현의 예를 정의하고 있다.

◆ 상호 운용성 시험 계획 셋업

상호 운용성 시험 계획의 목적은 적어도 두 개의 GEPOF 개체로 셋업해야 하는 물리적 계층 시스템 요구사항을 확인하는 것이다. 이러한 시험 셋업은 네트워크 설계자와 관련이 있다.

이 시험 계획의 IUT는 적어도 하나의 장치와 해당 LP에 구현된 두 개 이상의 GEPOF 물리적 개체를 포함하는 완전한 네트워크 시스템이다. 상호 운용성 시험 셋업은 각 시험 케이스에서 사용되는 IUT를 결정한다.

주요 내용	IUT와 UT는 시험 코디네이터(TC)에 의해 제어된다. TC는 ISO/IEC 9646-1에 규정된 시험 조정 절차의 기능성을 구현한다. IUT는 UT와 통신한다. UT는 IUT에서 데이터를 생성하고 분석할 수 있으며 결과가 ISO/IEC 9646-1에 규정된 대로 IUT 요구사항을 준수하는지 확인할 수 있다.

5-1.6 | KS R ISO 23132:2020

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC22 SC31	KS R ISO 23132:2020	(한글) 도로 차량 - 확장된 차량(ExVe) 시간 중요 애플리케이션 - 도로 및 ExVe 안전(RExVeS)과 관련된 시간·제약 상황의 일반 요구사항, 정의 및 분류 방법론 (영문) Road vehicles - Extended Vehicle (ExVe) time critical applications - General requirements, definitions and classification methodology of time-constrained situations related to Road and ExVe Safety (RExVeS)
적용 범위	이 표준은 ISO 20077-1에 제공된 ExVe 시간 중요 인터페이스에 의해 다루어지는 시간-제약 상황 및 해당 요구사항의 분류 방법론을 정의한다. 이때 시간-제약 상황에는 안전-중요 상황이 포함되며, 시간-제약 상황의 요구사항을 준수하기 위해 차량 설계가 ExVe 시간 중요 인터페이스 리소스에 대한 우선순위 관리를 갖는 것이 중요하다. 방법론은 최적의 차량 리소스 할당을 위한 애플리케이션의 우선순위를 결정하는 분류 수단을 제공한다.	
목적	차량 데이터 통신의 출현으로 도로 차량은 커넥티드(Connected) 차량이 되고, 안전은 이러한 도로 차량 개발의 핵심 이슈이다. ExVe 시간 중요 인터페이스를 사용하는 모든 기능은 해당 기능이 설치된 차량의 능력을 고려하는 것이 중요하다. 설계 단계에서 모든 안전 중요 상황과 외부 환경과의 상호 작용과 관련된 커넥티드 차량의 거동을 정의 및 구현할 수 있도록 방법론을 제안하는 것이 본 표준의 목적이다.	
주요 내용	이 표준의 주요 내용은 크게 세 가지로 나누어진다. 1) RExVeS-관련 요구사항을 규정하기 위한 규칙 및 지침 2) RexVeS 방법론 3) 커넥티드 차량 설계 전제 조건	

주요 내용

◆ RExVeS-관련 요구사항을 규정하기 위한 규칙 및 지침

RExVeS-관련 요구사항을 규정하기 위해 아래의 형식을 준수해야 한다.

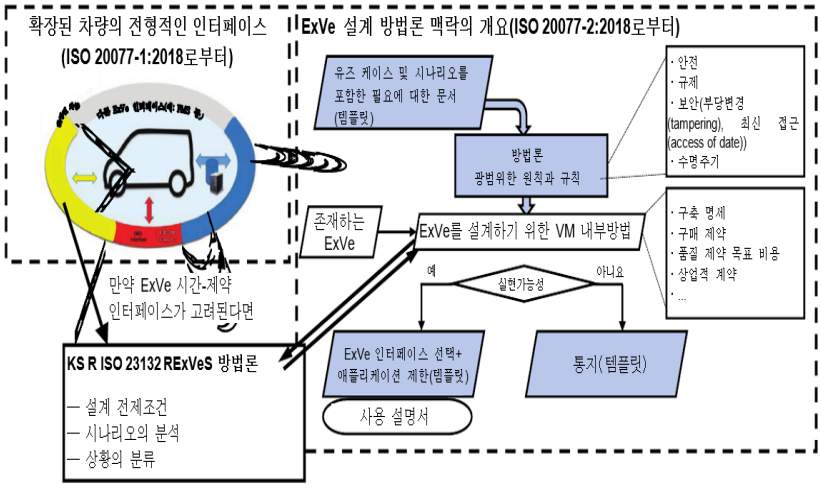
REQ	번호	RExVeS – 이름
설명		

'번호'는 개별 요구사항 번호, '이름'은 필요한 경우 요구사항의 이름, '설명'은 요구사항 자체를 의미한다.

◆ RexVeS 방법론

RExVeS 방법론은 ISO 20077-1에 제공된 ExVe 시간 중요 인터페이스에 의해 다뤄지는 시간-제약 상황을 식별하고 분류하는 수단을 제공하다. 이 방법론은 RExVeS-관련 시간-제약 상황의 우선순위 등급을 결정하기 위해 자동차-특정 위험-기반 접근 방식을 제공한다. 그리고 RExVeS 방법론은 시간-제약 상황이 발생할 수 있는 도로 안전-관련 커넥티드 차량 시나리오의 분석으로 시작된다.

그 다음 각 식별된 시간-제약 상황에 대한 체계적인 평가를 하고 부속된 RExVeS-관련 상황 우선순위 등급을 결정한다. 이때 RExVeS-관련 상황 우선순위 등급은 심각도, 노출 확률 및 제어 가능성 기준을 고려하여 결정된다.



〈ExVe 설계 방법론 맥락의 RExVeS 방법론〉

주요 내용

◆ **커넥티드 차량 설계 전제 조건**

RExVeS 방법론의 적절한 사용은 커넥티드 차량 설계 요구사항을 충족한다고 가정한다.

안전-중요 상황에 대해 안전하고 확실한 RExVeS-관련 기능으로 간주되려면 도로 안전-관련 커넥티드 차량 기능이 주어진 안전-중요 상황과 관여된 위해의 위험을 방지하거나 완화하도록 설계된 RExVeS에 적용할 수 있는 요구사항을 구현해야 한다.

그러기 위해 평가된 각 RExVeS-관련 시간-제약 상황에 대해 적절한 RExVeS-관련 설계 안전 목표가 결정되는 것이 좋다. 또한 RExVeS-관련 설계 안전 목표와 배정된 우선순위 등급 및 평가된 시간-제약 상황의 일관성이 검증되어야 한다.

5-1.7 | KS R ISO/TR 23786:2019

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC22 SC31 WG6	KS R ISO 23786:2019	(한글) 도로 차량 - 차량에 대한 원격 접근 솔루션 - 위험 평가 기준 (영문) Road vehicles - Solutions for remote access to vehicle - Criteria for risk assessment
적용 범위	이 표준은 확장된 차량(ExVe)을 구현하여 도로 차량에 대한 원격 접근 솔루션과 관계있는 위험을 평가하기 위한 고려할 수 있는 기준을 식별한다. 식별된 기준은 기술 표준과 같은 원격 통신 솔루션 명세와 관련된 위험 평가의 경우도 포함한다. 하지만, 사이버 보안 위험과 같은 다른 특정 유형의 위험과 관련된 방법론, 기술 명세 또는 표준 등으로 대체될 수 없다.	
목적	원격 통신 솔루션과 같은 솔루션에서 비롯될 수 있는 안전, 보안, 경쟁, 책임 및 데이터 보호와 관계된 가능한 위험 요소들이 존재한다. 이 위험 요소들에 대처하기 위해 고려되는 솔루션과 독립적으로 고려할 기준 목록이 먼저 개발되었으며 모든 인터페이스 솔루션의 위험 평가도 동반되어야 한다. 전문가들이 작성한 포괄적이고 통합된 표준을 기반으로 필요에 따라 보완적인 특정 표준을 참고하여 원격 통신 솔루션에 대한 위험 분석의 수행을 가능하게 하는 것이 본 표준의 목적이다.	
	이 표준의 주요 내용은 크게 여섯 가지로 나누어진다. 1) 위험 처리 2) 차량 수명주기 동안 사람 및 물품의 안전과 관계된 위험 평가 3) 차량 원격 통신 시스템과 관련된 사이버 보안 위험 평가 4) 관계된 액터 간의 공정한 경쟁과 연계된 위험 평가 5) 관계된 액터의 책임 및 책무와 관련된 위험 평가 6) 리소스 소유자가 소유한 리소스 보호(데이터 보호)와 관계된 위험 평가	

주요 내용

◆ 위험 처리

이 표준에서 고려된 위험은 다음과 같이 분류된다.

위험 범주	설명
안전 위험	차량 수명 주기 동안 사람과 물품의 안전과 관계된 위험
보안 위험	차량 통신 시스템의 보안과 연계된 위험
경쟁 위험	관계된 액터 간의 공정한 경쟁과 연계된 위험
책임 및 책무 위험	관계된 액터의 책임 및 책무와 관련된 위험
데이터 보호 위험	리소스 소유자가 소유한 리소스 보호와 관계된 위험

위험 평가 시행 전 평가 적용 범위를 결정하고 정의하는 것이 중요하다. 특정 원격 통신 솔루션을 다룰 때도 위험 평가를 진행할 수 있으며 평가의 가치는 위험 또는 환경이나 규제와 같은 기타 범주에 대한 최신 솔루션을 고려하여 증가할 수 있다.

이 분석은 하나 혹은 여러 위험을 줄이기 위해 선택할 수 있는 가능한 방법이나 기술적 개선과는 분명히 독립적이다. 이러한 솔루션은 실제로 감소시키려는 위험이 아닌 다른 위험에 영향을 미칠 수 있다. 따라서 이러한 솔루션은 새로운 것으로 간주하며 완전히 새로운 위험 평가를 받는다. 그러므로 원격 통신 솔루션에 적합한 ISO 설계 방법론을 사용하는 것은 고려된 위험을 줄이기 위함이며 결과적인 분석 또한 위험에 대한 솔루션의 가치를 높인다.

◆ 차량 수명주기 동안 사람 및 물품의 안전과 관계된 위험 평가

안전 위험의 목록은 다음과 같이 명시되어 있다.

구분	사이버 보안 이슈 또는 문제로 인한 것이 아닌 안전 위험
SAFE 1	이동 차량의 전자 시스템 과부하 가능성(수많은 동시 요청)
SAFE 2	이동 차량의 전자 시스템 과부하 가능성(빈번한 요청)
SAFE 3	이동 차량의 전자 시스템 과부하 가능성(예기치 않은 요청)
SAFE 4	차량의 불법적이거나 악의적인 원격 제어 가능성

SAFE 5	기존 시스템 및 메커니즘과의 호환성 없음
SAFE 6	해당 경우 VM 백엔드 서버를(back-end server) 포함하는 ExVe의 원격 통신 솔루션 자체의 고장
SAFE 7	전체 차량 수명주기에 대한 고려 없음
SAFE 8	설계 타당성 확인 프로세스와 관계된 위험
SAFE 9	오용 방지의 부족

구분	사이버 보안 이슈 또는 문제로 인한 안전 위험
SAFE 10	차량의 불법적이거나 악의적인 원격 제어의 경우 위험을 줄이기위한 조치가 없거나 부적절함.
SAFE 11	사이버 보안 이슈 또는 문제로 인한 기타 안전 위험

주요 내용

RCS가 안전 위험을 나타낼 수 있는지를 전제로 안전 위험의 분석들이 다음과 같이 이루어진다.

- 이동 차량의 전자 시스템의 과부하 가능성
- 차량(들)의 불법 또는 악의적인 원격 제어
- 사이버 보안 이슈 또는 문제로 인한 기타 안전 위험
- 전체 차량 수명주기에 대한 고려 없음

◆ **차량 원격 통신 시스템과 관련된 사이버 보안 위험 평가**

차량 원격 통신 시스템과 관련된 사이버 보안 위험 평가를 위해 고려되는 사이버 보안 위험에는 최소한 다음과 같은 사항들을 포함해야 한다.

SEC 1	무결성 및 인증성
SEC 2	이동 차량에 위치하지 않는 차량 시스템
SEC 3	전체 또는 부분 사이버 보안 위반의 결과 (안전, 보안, 경쟁, 기밀성 및 데이터 보호 위험 포함)
SEC 4	오용 방지 조치의 부재

주요 내용

사이버 보안 위험과 관계된 고려사항으로 사이버 보안 조치는 커넥티드 차량을 보호하는 방법이 될 수 있으며 소유권에 손상을 주지 않는다. 그리고 무결성 및 인증성과 관계될 수 있으며 SEC 3과 같은 사이버 보안과 관계된 기밀성 및 데이터 보호 위험 역시 사이버 보안 위험과 관계된 고려사항일 수 있다.

오용 방지 조치와 관계된 고려사항으로 보안 위험 측면에서 다음 항목들을 확인해야 한다.

- 차량이 사용 중일 때 통제된 접근 중재 허용
- 전달된 정보의 효율적인 제한 허용
- 전달된 정보의 모니터링 허용
- 오직 신뢰할 수 있는 당사자와의 의사소통

◆ **관계된 액터 간의 공정한 경쟁과 연계된 위험 평가**

경쟁과 관련된 위험은 최소한 다음과 같은 사항을 포함한다.

FAIR 1	습득한 지식의 오용 가능성
FAIR 2	모니터링을 통한 시장에 대한 고유한 지식의 획득 가능성
FAIR 3	모니터링을 통한 고객의 거동에 대한 고유한 지식의 획득 가능성
FAIR 4	관여된 당사자 간의 경쟁
FAIR 5	역할 수행에서 경쟁자의 배제
FAIR 6	새로운 판매 후 애플리케이션의 개발
FAIR 7	제작자 간의 경쟁

관계된 액터 간의 공정한 경쟁과 연계된 위험 평가의 고려사항들은 다음과 같다.

- 관여된 액터
- 시장 모니터링과 관계된 위험
- 모니터링을 통한 고객의 거동에 대해 가능한 고유 지식
- 새로운 판매 후 애플리케이션 개발과 관계된 위험
- 제작자 간의 경쟁 위험

주요 내용

◆ 관계된 액터의 책임 및 책무와 관련된 위험 평가

관련 액터의 책임과 관계있으면서 잠재적으로 책무 위험으로 이어질 수 있는 위험 평가는 다음과 같은 두 가지 사항을 확인해야 한다.

- 원격 통신 솔루션 또는 RCS 명세가 식별된 당사자에게 책임을 할당하지 않고 책임을 도입하는가?
- 원격 통신 솔루션 또는 RCS 명세가 책임 분담을 혼동하는가?

◆ 리소스 소유자가 소유한 리소스 보호(데이터 보호)와 관계된 위험 평가

특정 유즈 케이스에 대해 원격 통신 솔루션이 리소스 소유자가 소유한 리소스 보호(데이터 보호)와 관계된 위험 평가에서 고려되는 데이터 보호 위험은 다음과 같다. 이때 수행하는 리소스 소유자의 능력으로 인해 발생할 수 있는 부정적인 영향에 뒤따르는 위험이 최소한 포함될 수 있음을 감지해야 한다.

- 데이터 오용을 방지하기 위해 제한하는 요구 전송 정보를 결정한다.
- 모두 관여된 당사자(접근하는 당사자, 서비스 제공자 등)에 대한 접근 허가권을 부여하거나 거부한다.
- 리소스 소유자를 대신하여 이루어진 정보 요청을 모니터링한다.

5-1.8 | KS R ISO/TR 23791:2019

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC22 SC31 WG6	KS R ISO/TR 23791:2019	(한글) 도로 차량 – 확장된 차량(ExVe) 웹 서비스 – KS R ISO 20078 시리즈에 대한 위험 평가 결과 (영문) Road vehicles – Extended vehicle (ExVe) web services – Result of the risk assessment on ISO 20078 series
적용 범위	이 표준은 KS R ISO 20078 시리즈에서 발생할 수 있는 안전, 보안, 경쟁, 책임 및 데이터 보호 위험에 대한 평가와 평과 결과를 규정한다.	
목적	KS R ISO 20078 시리즈는 관련된 유즈 케이스에 따라 확장된 차량의 특정 웹 인터페이스를 구현할 수 있는 웹 서비스를 규정한다. KS R ISO 20078 시리즈의 개발은 해당 인터페이스에서 발생할 수 있는 안전, 보안, 경쟁, 책무 및 데이터 보호와 관련된 가능한 위험에 대한 몇 가지 우려를 드러내었다. 이러한 우려를 다루기 위해 고려된 인터페이스와 독립적으로 고려되는 기준 목록이 먼저 개발되었다. 본 표준에서는 개발된 기준 목록(위험 평가)을 구체적으로 설명한다.	
주요 내용	이 표준의 주요 내용은 크게 일곱 가지로 나누어진다. 1) 위험 평가의 일반적인 결과 2) 평가된 위험의 범주 3) ExVe 수명주기 동안 사람과 물품의 안전과 관련된 위험 평가 4) ExVe 통신 시스템의 보안과 관련된 위험 평가 5) 관련 액터들 사이의 공정한 경쟁과 관련된 위험 평가 6) 관련 액터의 책임과 관련된 위험 평가 7) 리소스 소유자가 소유한 리소스 보호(데이터 보호)와 관련된 위험 평가	

주요 내용

◆ 위험 평가의 일반적인 결과

이 표준은 KS R ISO 20078 시리즈의 위험 평가를 제공하는데, KS R ISO 20078 시리즈는 안전, 보안, 경쟁, 책임, 책무 또는 데이터 보호 위험을 초래하지 않는다. 그러나 위험 평가는 KS R ISO 20078 시리즈가 구현되는 방식을 고려하지 않았기에 구현으로 인해 안전, 보안, 경쟁, 책임, 책무 또는 데이터 보호 위험이 존재할 수 있다.

따라서 개별 구현된 솔루션에 대해 안전, 보안, 경쟁, 책임, 책무 또는 데이터 보호에 대하여 차량 제작자에 의한 위험 평가를 수행해야 한다.

◆ 평가된 위험의 범주

평가된 위험은 다음과 같이 나누어진다.

안전 위험	차량 수명주기 동안 사람과 물품의 안전과 관련된 위험
보안 위험	차량 통신 시스템의 보안과 관련된 위험
경쟁 위험	관련 액터(Actor)들 간의 공정한 경쟁과 관련된 위험
책임과 책무 위험	관련 액터들의 책임과 책무와 관련된 위험
데이터 보호 위험	리소스 소유자가 소유한 리소스의 보호와 관련된 위험

◆ ExVe 수명주기 동안 사람과 물품의 안전과 관련된 위험 평가

ExVe 웹 서비스 인터페이스가 KS R ISO 20078 시리즈에서 비롯된 안전 위험 평가를 위해 고려되는 안전 위험은 다음과 같다.

구분	사이버 보안 이슈 또는 문제로 인한 것이 아닌 안전 위험
SAFE 1	움직이는 차량의 전자 시스템의 가능한 과부하(수많은 동시 요청)
SAFE 2	움직이는 차량의 전자 시스템의 가능한 과부하(빈번한 요청)
SAFE 3	움직이는 차량의 전자 시스템의 가능한 과부하(예기치 않은 요청)
SAFE 4	불법적이거나 악의적일 가능성이 있는 차량의 원격제어

SAFE 5	기존 시스템과 메커니즘과의 호환성 부족
SAFE 6	ExVe의 원격 통신 솔루션 자체의 고장(해당되는 경우 VM 백엔드 서버 포함)
SAFE 7	전체 ExVe 수명주기에 대한 고려 부족
SAFE 8	설계 타당성 확인 프로세스와 관련된 위험
SAFE 9	오용 방지의 부족

구분	사이버 보안 이슈 또는 문제로 인한 안전 위험
SAFE 10	차량의 불법 또는 악의적인 원격 제어의 경우 위험을 줄이기 위한 조치가 부족하거나 부적절한 조치
SAFE 11	사이버 보안 이슈 또는 문제로 인한 기타 안전 위험

주요 내용

위 표에 명시된 안전 위험 평가를 분석함으로써 다음을 입증하였다.

- KS R ISO 20078 개념 자체는 제작자의 백엔드 서버를 통해 통신하는 개념을 도입함으로써 차량 제작자가 ExVe 수명주기 동안 사람과 물품의 안전을 보장하는 데에 전적인 책임을 지지할 수 있도록 한다.
- KS R ISO 20078 시리즈는 ExVe 수명주기 동안 사람과 물품에 관련된 어떤 위험도 발생시키지 않는다.
- 사람과 물품의 안전과 관련된 위험 중 일부는 KS R ISO 20078 시리즈 자체가 아니라 KS R ISO 20078 시리즈가 구현되는 방식과 관련이 있다.

◆ ExVe 통신 시스템의 보안과 관련된 위험 평가

KS R ISO 20078 시리즈에 따라 설계되는 경우 ExVe 웹 서비스 인터페이스가 시리즈에서 비롯된 보안 위험은 다음과 같다.

아래 표에 명시된 보안 위험 평가를 분석함으로써 다음을 입증하였다.

- KS R ISO 20078 시리즈는 주로 OAuth2 프레임 워크를 규정함으로써 보안 위험을 다룬다.

주요 내용

- KS R ISO 20078 시리즈는 구현과 관련된 보안 위험과 적용 범위를 벗어난 컴포넌트 또는 통신 시스템을 다루기 위한 권고사항을 다루거나 제공하지 않는다.

SEC 1	무결성과 진정성과 관련된 위험
SEC 2	움직이는 차량에 위치하지 않는 차량 시스템의 위험
SEC 3	전체 또는 부분 사이버 보안 위반의 결과와 관련된 위험 (안전, 보안, 경쟁, 기밀성 및 데이터 보호 위험을 포함)
SEC 4	오용 방지 조치의 부족

◆ 관련 액터들 사이의 공정한 경쟁과 관련된 위험 평가

관련 액터들 사이의 공정한 경쟁과 관련된 위험 평가에서 고려되는 경쟁 위험은 다음과 같다.

FAIR 1	획득한 지식의 가능한 오용
FAIR 2	모니터링을 통해 시장에 대한 고유한 지식의 가능한 획득
FAIR 3	모니터링을 통해 고객의 거동에 대한 고유한 지식의 가능한 획득
FAIR 4	관련 당사자들 사이의 경쟁 위험
FAIR 5	경쟁자가 역할 수행에서 배제될 위험
FAIR 6	새로운 판매 후 애플리케이션 개발과 관련된 위험
FAIR 7	제작자들 사이의 경쟁 위험

위 표에 명시된 관련 액터들 사이의 공정한 경쟁과 관련된 위험 평가를 분석함으로써 다음을 입증하였다.

- 명시된 위험 대부분은 시리즈 그 자체가 아니라 KS R ISO 20078 시리즈가 구현되는 방식과 관련이 있다.
- KS R ISO 20078 시리즈는 구현 프로세스를 다루지는 않는다.

또한 해당 구현으로 인한 경쟁 위험을 방지하는 데 도움이 될 수 있는 조치도 권고하지 않는다. 그래서 여러 경쟁 위험이 제작자 거동과 관련이 있는 경우 이러한 위험은 접근하는 당사자 또는 프로세스 내에 존재할 때 중간 기관의 다른 액터의 거동과 매우 관련이 있음을 의미한다.

◆ 관련 액터의 책임과 관련된 위험 평가

관련 액터의 책임과 관련되고 잠재적으로 책무 위험으로 이어질 수 있는 위험 평가에 대해 다음과 같이 보고한다.

- RESP 1: KS R ISO 20078 시리즈는 식별된 당사자에게 책임을 할당하지 않고 책임을 도입하는가?
- RESP 2: KS R ISO 20078 시리즈는 책임 분담을 혼동하는가?

주요 내용

KS R ISO 20078 시리즈에서 비롯된 관련 액터의 책임과 관련된 위험 평가를 분석함으로써 다음을 입증하였다.

- KS R ISO 20078 개념은 차량에서 정보를 얻는 책임이 공유되지 않고, ExVe 제작자에게만 할당되기 때문에 잠재적으로 일부 책임 위험을 방지한다.
- KS R ISO 20078 시리즈는 역할과 책임을 규정하고 정의된 당사자에게 체계적으로 할당하며 책임 분담에 혼동을 일으키지 않는다.
- KS R ISO 20078 시리즈는 그 적용 범위 내의 책임을 엄격하게 다루고 해당 적용 범위 밖에 있는 통신 프로세스 부분에 대한 책임은 다루지 않는다.

◆ 리소스 소유자가 소유한 리소스 보호(데이터 보호)와 관련된 위험 평가

리소스 소유자가 소유한 리소스 보호(데이터 보호)와 관련된 위험 평가에서 고려되는 데이터 보호 위험은 다음과 같다.

PROT 1	전송된 정보를 결정하는 리소스 소유자 능력에 대한 부정적인 영향
PROT 2	리소스 소유자가 관련 당사자(접근하는 당사자, 서비스 제공자 등)를 선택/거부하는 능력에 대한 부정적인 영향

PROT 3	리소스 소유자가 상황에 따라 적시에 통신을 허용/거부하는 능력에 대한 부정적인 영향
PROT 4	리소스 소유자가 서로 다른 유즈 케이스에 대해 서로 다른 당사자를 선택/거부하는 능력에 대한 부정적인 영향
PROT 5	리소스 소유자가 자신을 대신하여 이루어진 정보 요청을 모니터링하는 능력에 대한 부정적인 영향
PROT 6	데이터 프라이버시 보호(데이터 오용 방지)를 허용하기 위해 전달된 정보를 제한할 가능성에 대한 부정적인 영향

주요 내용

위 표에 명시된 위험 평가를 분석함으로써 다음을 입증하였다.

- KS R ISO 20078 개념은 기본적으로 데이터 소유자로부터 받은 허가를 기반으로 해서 데이터 보호 위험을 초래하지 않는다.
- KS R ISO 20078 시리즈는 VM 백엔드 서버와 접근하는 당사자 사이의 직접 통신의 경우 데이터 보호 위험을 완전히 다룬다.
- KS R ISO 20078 시리즈는 VM 백엔드 서버와 중간 기관 사이의 직접 통신의 경우 데이터 보호 위험을 완전히 다룬다.
- KS R ISO 20078 시리즈는 중간 기관의 경우 데이터 보호 위험만 부분적으로 다룬다.
- KS R ISO 20078 시리즈는 완전한 데이터 보호가 다른 당사자의 참여 방식에 의해 영향을 받는다는 것을 고려하지 않는다.

5-1.9 | KS R ISO 20794-2:2020

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC22 SC31 WG3	KS R ISO 20794-2:2020	(한글) 도로 차량 - 클럭 확장 주변 장치 인터페이스(CXPI) - 제2부: 응용 계층 (영문) Road vehicles - Clock extension peripheral interface (CXPI) - Part 2: Application layer
적용 범위	이 표준은 애플리케이션 측정, 제어 데이터 관리, 메시지 전송 및 결함관리를 포함한 응용 계층 프로토콜에 대해 정의한다. 애플리케이션 및 응용 계층에서의 메시지 구조, 통신 방법, 네트워크 관리, 측정 및 제어 데이터, 오류처리에 관해 규정한다. 그리고 이 표준은 서비스 인터페이스와 서비스 인터페이스 관련 매개변수도 함께 규정한다.	
목적	KS R ISO 20794 시리즈에서 CXPI(클럭 확장 주변 장치 인터페이스)는 차량 내부 네트워크로 사용된다. 이 네트워크의 애플리케이션(부분적), 응용 계층, 전송 계층, 네트워크 계층, 데이터 링크 계층, 물리 계층까지 계층마다 요구사항이 존재한다. 본 표준에서는 응용 계층의 요구사항 내용을 설명한다.	
주요 내용	이 표준의 주요 내용은 크게 다섯 가지로 나눌 수 있다. 1) 애플리케이션 및 응용 계층 소개 2) 서비스 인터페이스 매개변수(SIP) 3) 애플리케이션 및 하위 OSI 계층에 대한 서비스 인터페이스(SI) 정의 4) 애플리케이션(APP) 5) 응용 계층(AL) ◆ **애플리케이션 및 응용 계층 소개** 애플리케이션은 통신 방법, 메시지 유형, 네트워크 관리(선택적 웨이크업 [wakeup], 슬립), 상태 관리(상태 머신), 측정 및/또는 제어 데이터, 오류 처리에 대한 속성을 가진다. 응용 계층은 메시지 교환, 메시지 구조, 서비스 인터페이스 및 매개변수에 대한 속성을 가진다.	

주요 내용

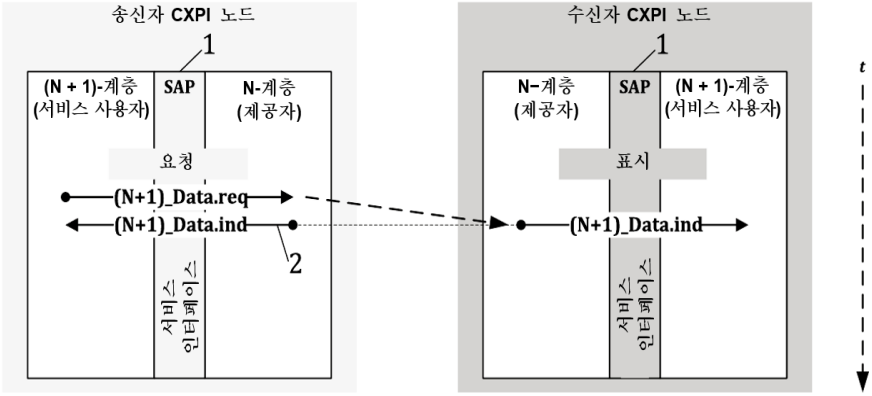
◆ 서비스 인터페이스 매개변수(SIP)

애플리케이션 및 응용 계층 서비스에서 사용하는 서비스 인터페이스 매개변수를 데이터 유형마다 구분하여 설명한다.

① Mtype(메시지 유형)
② ReqId(요청 식별자)
③ ReqTypeId(요청 유형 식별자)
④ PDU(프로토콜 데이터 유닛)
⑤ Length(PDU의 길이)
⑥ ev_wakeup_ind(이벤트 웨이크업 표시[선택적])
⑦ cmd_wakeup_req(명령 웨이크업 요청)
⑧ NMInfo(네트워크 관리 정보)
⑨ SCT(시퀀스 수)
⑩ Result(결과)

◆ 애플리케이션 및 하위 OSI 계층에 대한 서비스 인터페이스(SI)

서비스 인터페이스는 애플리케이션 및 하위 OSI 계층에 대한 서비스 및 매개변수 매핑을 정의한다. 그리고 식별부호 1(서비스 액세스 포인트)과 식별부호 2(하위 OSI 계층에서 제공하는 CXPI 네트워크에서 다시 읽기)를 구분하여 애플리케이션 A_Data.req 및 A_Data.ind 서비스 인터페이스를 나타낸다.



〈A_Data.req 및 A_Data.ind 서비스 인터페이스〉

주요 내용	정상 통신(NormalCom)의 경우 송신자 노드가 마스터 노드이면 요청 보호된 유형 식별자 필드(폴링 방법) 또는 요청 보호된 식별자 필드(A_Data.req)를 전송한다. 모든 노드는 NormalCom(A_Data.ind) 유형의 요청 보호된 식별자 필드를 받는다. 이때 해당 PDU 데이터가 있는 노드는 응답 PDU(A_Data.req)를 전송하고 모든 노드는 응답 PDU(A_Data.ind)를 수신한다. 정상 통신(Normal Com) 메시지는 A_ReqId(요청 필드) 또는 A_PDU(응답 필드)로 구성된다. 요청 필드에는 A_PDU가 없으므로 A_Length = NULL인 반면에 응답 필드에는 A_PDU가 있으므로 A_Length 〉 0으로 나타낸다. ◆ 애플리케이션(APP) 애플리케이션의 속성을 다음과 같이 구분하여 설명한다. - 메시지 교환 - 통신 방법(이벤트 트리거 방법과 폴링 방법) - 네트워크 관리(웨이크업/슬립) - 다중 클럭 마스터 시퀀스 처리 - 측정 및 제어 데이터 - 오류 처리(CXPI 네트워크 오류와 시퀀스 수 오류[선택적]) ◆ 응용계층(AL) 응용 계층의 속성을 다음과 같이 구분하여 설명한다. - 메시지 교환 - 메시지 구조 및 메시지 필드 정의 - 요청 보호된 유형 식별자 필드(폴링 방법) - 요청 보호된 식별자 필드(이벤트 트리거 방법) - 응답 필드 - 오류 감지

5-1.10 | KS R ISO 15007:2020

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC22 SC39 WG8	KS R ISO 15007:2020	(한글) 도로 차량 – 도로 차량 – 교통 정보 및 제어시스템에 관련된 운전자 시각적 거동의 측정 및 분석 (영문) Road vehicles – Measurement and analysis of driver visual behaviour with respect to transport information and control systems
적용 범위	이 표준은 얼핏보기(Glance) 관련 측정에 초점을 맞춘 운전자의 시각적 거동 분석에 적용되는 주요 용어와 매개변수를 정의한다. 또한 아래에 명시된 교통 정보 및 제어 시스템(TICS) 평가를 포함하는 운전자의 시각적 거동을 분석하기 위해 사용되는 장비와 장비 사용법에 대해 설명한다. 〈 TICS 평가 〉 – 계획 평가 시험 – 데이터 캡처 장비의 규정 및 설치 – 시각적 거동 지표를 검증, 분석, 해석 및 보고	
목적	이 표준은 TICS를 기반으로 다양한 자율 주행 단계에서 자동차를 주행하는 운전자의 시각적인 거동을 정량화하는 과정을 정의한다. 차량 내부와 외부의 정보들을 수집, 분석하여 다양한 TICS 애플리케이션 및 실험 시나리오들을 수행하여 각각의 결과를 비교하고 수행 절차가 이상이 없는지 점검하는 것이 본 표준의 목적이다.	
주요 내용	이 표준의 주요 내용은 크게 다섯 가지로 나눌 수 있다. 1) 시험 계획 및 평가 2) 기록 장비 3) 데이터 축소 4) 눈 추적 시스템의 자동 얼핏보기 분석을 사용한 데이터 축소 5) 데이터 분석 및 프레젠테이션	

주요 내용

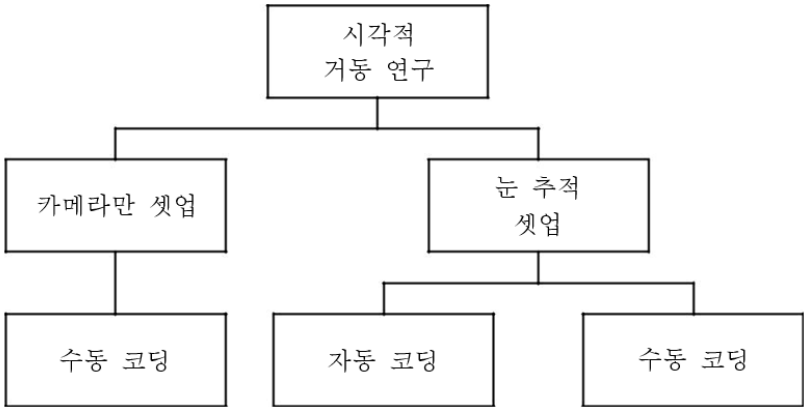
◆ 시험 계획 및 평가

다양한 형태의 TICS 애플리케이션 및 도로 환경과 관련하여 운전자의 시각 요구사항을 평가할 수 있다. 이때 운전자의 시각적 거동에 영향을 미치는 아래의 요인 및 측면들을 고려해야 한다.

- 시험 계획(일반사항, 도로/교통 명세/ 차량 명세/ TICS 명세/ 참가자 선택·교육/ 데이터 제외)
- 데이터 수집 및 데이터 처리 단계
- 실험 조건, 태스크, 하위 태스크, 차하위 태스크 및 관계

◆ 기록 장비

운전자의 시각적 요구를 모니터링하기 위한 데이터 기록 장비 사용에 대한 실용적인 조언과 시각적 거동 연구에서 데이터 수집 및 처리에 사용할 수 있는 기본적인 기술적 셋업을 제공한다.



〈기본적인 기술적 셋업〉

- 눈 추적 장비
- 눈 추적 시스템 교정의 셋업 및 확인
- 기록 셋업 및 점검
- 추가 장비
- 설치

주요 내용

◆ 데이터 축소

원시 기록 데이터의 양은 방대하고 연구와 관련이 없는 기록된 데이터 시퀀스는 삭제될 수 있다. 또한 기록된 데이터의 양을 줄이기 위해 관련된 데이터가 정량적 지표로 변환될 수도 있다.

시각적 거동 데이터의 실험 기록의 축소는 시각적 거동의 정량적 지표를 추출하고 계산하므로 써 이루어진다. 그래서 데이터 축소를 적절하게 달성하기 위한 데이터 분석에서 수행해야 할 가정 및 절차에 대한 지침을 제공한다.

- 샘플 간격
- 평가자/데이터 분석가에 의한 수동 축소
- 평가자/데이터 분석가에 의한 카메라 단독 셋업으로부터의 데이터에 대한 수동 축소
- 평가자/데이터 분석가에 의한 눈 추적 시스템으로부터의 데이터에 대한 수동 축소
- 수동 축소를 위한 데이터 프로토콜

◆ 눈 추적 시스템의 자동 얼핏보기 분석을 사용한 데이터 축소

일부 눈 추적 시스템은 소프트웨어 기반 자동 AOI(Area Of Interest) 검지를 사용하여 자동 시선 검지 및 데이터 분석을 가능하게 한다. 이러한 기능을 사용하면 참가자의 시선 동작을 프레임별로 수동으로 분석할 필요가 없으므로 많은 시간과 노력을 절약할 수 있다. 그러나 AOI의 이러한 자동 검지는 새로운 오류의 원인을 유발할 수도 있으므로 자동 시선 분석을 사용할 때 수행해야 하는 지침과 절차를 제공한다.

- 전체 수집 데이터의 5%를 사용한 데이터 품질 검증
- 눈 추적 데이터의 가용성

◆ 데이터 분석 및 프레젠테이션

AOI 얼핏보기는 필요한 경우 세분화가 가능하며 네 가지의 상위 범주로 나누어진다.

주요 내용	- 전방 도로 장면 - 기타 교통 관련 AOI(왼쪽 도로 장면, 오른쪽 도로 장면, 왼쪽 사이드미러, 오른쪽 사이드미러, 내부 후사경, 속도계) - 관심 있는 디스플레이 및 제어 장치 - 기타 교통과 관련이 없는 AOI (예: 광고판, 하늘 등) 시각적 수요 평가를 위해 기본적인 얼핏보기 지표를 고려하는 것이 좋으며 주요 AOI와 관련된 계산을 해야 한다. 이러한 얼핏보기 지표로부터 시각적 거동의 도출된 지표의 수는 시각적 요구의 관점에서 정의되고 해석된다. 그러므로 유효한 결과를 수집하려면 눈 추적 데이터의 품질과 기록된 데이터의 잠재적 허상에 주의를 가져야 한다.

5-2 | ISO TC204(지능형 교통 시스템) 분야

절	표준 번호	표준명
5-2.1	KS X ISO/TS 21176:2020	협력형 ITS(C-ITS) - ITS 스테이션의 위치, 속도 및 시간 기능
5-2.2	KS X ISO/TS 21177:2019	지능형 교통 시스템 - 신뢰할 수 있는 장치 간 보안 세션 설정 및 인증을 위한 ITS 스테이션 보안 서비스
5-2.3	KS X ISO 21202:2020	지능형 교통 시스템 - 부분 자동 차로 변경 시스템(PALS) - 기능/운영 요구사항 및 시험 절차
5-2.4	KS X ISO 22418:2020	지능형 교통 시스템 - ITS 범용 신속 서비스 알림 프로토콜(FSAP)
5-2.5	KS X ISO 22738:2020	지능형 교통 시스템 - 지역화된 통신 - 광 카메라 통신
5-2.6	KS X ISO 17515-2	지능형 교통 시스템 - 진화된 범용 지상파 무선 접속 네트워크(E-UTRAN) - 제2부: 기기 간 통신(D2D)
5-2.7	KS X ISO/TR 21186-1:2021	협력형 ITS(C-ITS) - 표준 이용 가이드라인 - 제1부: 표준화현황 및 릴리스
5-2.8	KS X ISO/TR 21186-2:2021	협력형 ITS(C-ITS) - 표준 이용 가이드라인 - 제2부: 하이브리드 통신
5-2.9	KS X ISO/TR 21186-3:2021	협력형 ITS(C-ITS) - 표준 이용 가이드라인 - 제3부: 보안
5-2.10	KS X ISO/TS 19082	지능형 교통 시스템 - 협력형 신호 제어를 위한 노변 모듈과 신호 제어기 간의 데이터 요소 및 데이터 프레임 정의
5-2.11	KS X ISO 22737:2021	지능형 교통 시스템 - 지정 경로의 저속 자율주행(LSAD) 시스템 - 성능 요구사항, 시스템 요구사항 및 성능 시험 절차

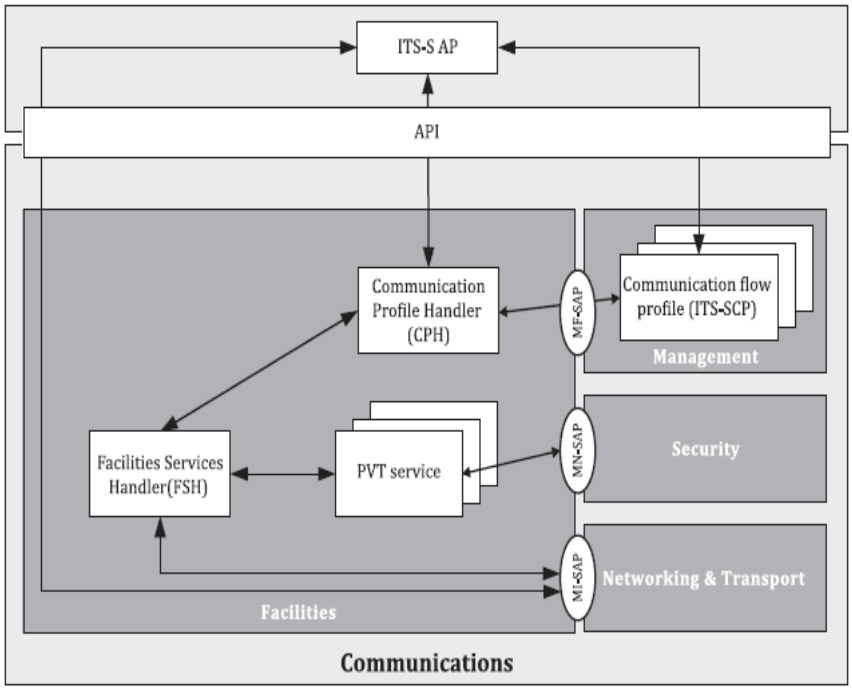
5-2.1 | KS X ISO/TS 21176

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC204 WG18	KS X ISO/TS 21176:2020	(한글) 협력형 ITS(C-ITS) - ITS 스테이션의 위치, 속도 및 시간 기능 (영문) Cooperative intelligent transport systems(C-ITS) - Position, velocity and time functionality in the ITS station
적용 범위	이 표준은 일반적인 위치, 속도 및 시간(PVT) 서비스를 규정한다. 또한 ITS 스테이션(ITS-S) 퍼실리티 계층(KS X ISO 21217) 내의 PVT 서비스와 다음과 같은 ITS-S의 다른 기능에 대한 인터페이스를 규정한다. 이 표준에서는 다음을 규정한다. - 특정 구현에 따라 글로벌위성항법시스템(GNSS, 예를 들면 GALILEO, GLONASS 및 GPS), 도로변 인프라, 셀룰러 인프라, 운동학적 상태 센서, 비전 센서와 같은 다양한 포지셔닝 관련 소스를 사용하는 PVT 서비스 - 위에서 언급한 포지셔닝 관련 소스의 데이터를 병합하고, 관련 품질(예를 들면 정확도)을 포함하는 PVT 출력 매개변수(PVT 정보 전달)를 제공하는 PVT 서비스 - PVT 서비스가 ITS-S 퍼실리티 계층의 ITS-S 기능으로 통합되는 방식 - PVT ITS-S 기능과 ITS 스테이션 아키텍처의 기타 기능 사이의 인터페이스 기능 호출 및 응답 - 선택적으로, ITS-S 퍼실리티 계층의 기능으로서의 PVT 서비스 - ASN.1 유형 및 값 정의를 제공하는 ASN.1 모듈 C-itsPvt - 이 표준에 대한 적합성 평가를 위한 기초로서 구현 적합성 명세 양식	
목적	이 표준의 목표는 ITS 스테이션, 통신 아키텍처 및 관련 표준에 적합한 ITS-S 애플리케이션 프로세스를 통해 일관되고 유연하며 미래 보장형의 확장 가능한 방식으로 사용될 수 있도록 PVT 정보 그리고 이러한 새로운 기능과 ITS 스테이션의 다른 기존 기능 간 인터페이스를 제공하는 기능성을 정의하는 것이다.	

주요 내용

◆ ITS-S 퍼실리티 계층에서 제공하는 PVT 서비스

ITS-S 퍼실리티 계층은 ITS-S-AP에 일반적인 ITS-S 퍼실리티 서비스를 제공하는 기능으로 구성된다(KS X ISO 21217 참조). 이러한 ITS-S 퍼실리티 서비스의 보기에는 지리/시간 스탬핑, 동적공간데이터 저장소(LDM) 그리고 서비스 알림이 있다.



〈 KS X ISO/TS 17429에 기반한 ITS 스테이션 퍼실리티로서의 PVT 서비스〉

PVT 서비스는 기본적으로 스테이션 아키텍처와 상관없이 정의된다. 또한 PVT 사양은 KS X ISO 21217과 관련 표준에 정의된 ITS 스테이션 및 통신 아키텍처에 따라 제공된다.

KS X ISO 21217에 규정된 ITS 스테이션 및 통신 아키텍처에 따라 KS X ISO 24102-6에 규정된 경로와 플로우 관리에 의존하는 ITS-S-AP에서 PVT 서비스를 사용할 수 있도록 PVT 정보(PVT 서비스)를 제공하는 기능은 ITS-S 기능으로 정의된다.

주요 내용

◆ PTV 서비스로의 접속

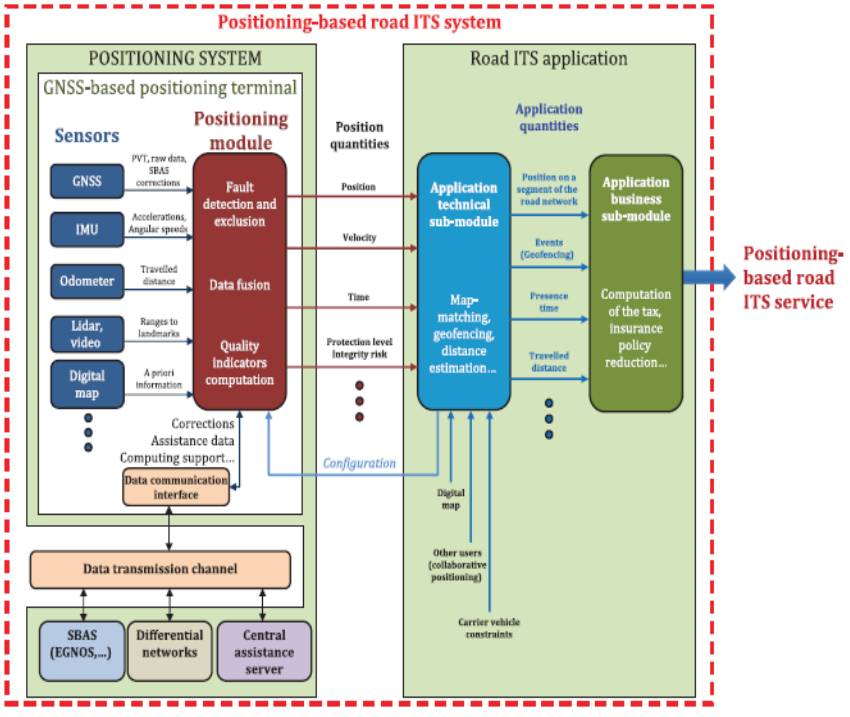
PVT 정보는 ITS-S-AP에서 다음과 같은 두 가지 방법으로 접속할 수 있다.

- PVT 정보 요청 시 직접("풀 방식")
- PVT 정보 수신 가입 시 직접("가입 푸시 방식")

◆ PVT 서비스 참조 모델

PVT 서비스 참조 모델은 EN 16803-1에 따른 GNSS 기반 위치결정 단말 모델을 준수하며, 이는 지능형 도로 교통 시스템의 일반 아키텍처를 두 개의 시스템으로 분해한다.

- 센서와 위치결정 모듈이 포함되어 있는 위치결정 시스템은 PVT 정보를 제공한다.
- 도로 ITS 애플리케이션 시스템은 이러한 PVT 정보를 다른 데이터와 함께 처리하여 최종 사용자에게 최종 서비스를 제공한다.



〈EN 16803-1에 따른 컨텍스트의 GNSS 기반 위치결정 단말 모델〉

주요 내용

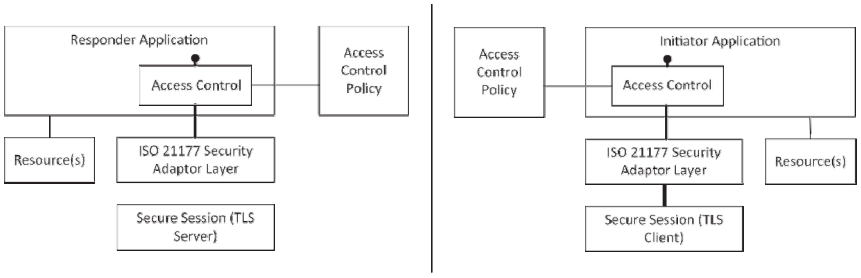
◆ PVT 정보의 세트

PVT 정보 세트	PVT 정보 세트 ID	설명
PvtInfoEcdd	1	위치, 속도, 가속도 및 시간 ETSI TS 102 894-2 V1.3.1(2018- 08)에 따른 위치와 시간, ETSI 공통 데이터 사전(ECDD)이라고도 알려짐 이 표준에서 가속도의 정의는 ECDD에 정의된 횡 방향, 종 방향 및 수직 가속도의 조합인 ECDD의 정의에 기초하고, ECDD는 가속도(이 세 개 요소를 가진)를 데이터 세트로 명시적으로 정의하지 않는다. 이 표준에서 속도의 정의는 ECDD의 정의 그리고 ECDD에 정의된 헤딩과 속력의 조합에 기초하고, ECDD는 속도를 명시적으로 정의하지는 않는다.
PvtInfoEcdd-PosVelocityTime	2	위치, 속도 및 시간. pvtInfoEcdd의 하위 집합이다.
PvtInfoEcdd-PosTime	3	ETSI TS 102894-2 V1.3.1 (2018-08)에 따른 위치 및 시간. pvtInfoEcdd의 하위 집합이다.
PvtInfoEcdd-VelocityAccelera-tionTime	4	속도, 가속도 및 시간. pvtInfoEcdd의 하위 집합이다.
PvtInfoEcdd-VelocityTime	5	속도와 시간. pvtInfoEcdd의 하위 집합이다.
PvtInfoEcdd-SpeedTime	6	ETSI TS 102 894-2 V1.3.1 (2018-08)에 따른 속력과 시간. pvtInfoEcdd-VelocityTime의 하위 집합이고, 결과적으로 pvtInfoEcdd의 하위 집합이기도 하다.
PvtInfoNmeaData	7	NMEA 0183 인터페이스 표준[15]에 기초하여 KS X ISO 17575-1에 정의된 3차원 위치, 속도, 시간 및 GNSS 수신기 품질 관련 정보

5-2.2 | KS X ISO/TS 21177

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC204 WG18	KS X ISO/TS 21177:2019	(한글) 지능형 교통 시스템 - 신뢰할 수 있는 장치 간 보안 세션 설정 및 인증을 위한 ITS 스테이션 보안 서비스 (영문) Intelligent transport systems - ITS station security services for secure session establishment and authentication between trusted devices
적용 범위	이 표준에는 신뢰할 수 있는 개체 간 교환되는 소스의 인증과 정보의 무결성을 보장하는 데 필요한 ITS 스테이션 보안 서비스 세트에 대한 사양이 포함되어 있다. - 제한된 보안 관리 개체로 작동하는 장치, 즉 KS X ISO 21217에 규정된 "ITS 스테이션 통신 장치"(ITS-SCU)와 "ITS 스테이션 장치"(ITS-SU), 그리고 - ITS-SU(한 개 또는 여러 개의 ITS-SCU로 구성됨) 그리고 센서 및 제어 네트워크 같은 신뢰할 수 있는 외부 개체 간 이러한 서비스에는 신뢰할 수 있고 안전한 방식으로 정보를 교환하는 데 필요한 인증과 보안 세션 설정이 포함된다. 이들 서비스는 시간이 중요한 안전 애플리케이션, 자율 주행, ITS 스테이션의 원격 관리(KS X ISO 24102-2) 그리고 노변/인프라 관련 서비스를 비롯한 많은 ITS 애플리케이션 및 서비스에 필수적이다.	
목적	이 표준은 신뢰할 수 있는 장치 간에 발생하는 소스에 대한 인증, 애플리케이션 활동의 기밀성 및 무결성을 보장하는 데 필요한 ITS 스테이션 보안 서비스를 제공하기 위한 것이다.	
주요 내용	◆ 아키텍처와 기능 개체 설명 이 표준에 규정된 메커니즘을 사용하는 ITS-S 애플리케이션 프로세스 쌍 간 보안 통신과 관련된 기능적 개체와 데이터 소스를 나타낸다. 한 쌍의 ITS-S 애플리케이션 프로세스가 다음에 상주할 수 있다.	

- 동일한 ITS-SCU
- 또는 동일한 ITS-SU의 다른 ITS-SCU
- 또는 다른 ITS-SU
- 또는 ITS-SU와 전용 ITS 장치가 아닌 다른 신뢰할 수 있는 개체



〈논리적 아키텍처〉

주요 내용

기능적 개체는 다음과 같다.

리소스 : 리소스는 ITS-S 애플리케이션 프로세스 활동의 종단점이고, ITS-S 애플리케이션 프로세스가 상주하는 ITS-SU 내부 또는 외부에 있을 수 있다.

애플리케이션 : 애플리케이션은 리소스, 동등 ITS-S 애플리케이션 프로세스(동등 애플리케이션) 및 자체 상태의 입력을 사용하여 애플리케이션 활동을 수행하는 ITS-S 애플리케이션 프로세스이다.

보안 하위시스템 : 보안 하위시스템은 보안 메커니즘을 적용하여 동등 애플리케이션에서 취할 수 있는 조치를 결정하고, 이러한 결정을 지원하는 지원 기능을 구현한다. 보안 하위시스템에는 이 표준에 규정되어 있는 일부 비애플리케이션별 기능과 애플리케이션별 기능이 포함되어 있다(접속 제어 결정을 내리려면 애플리케이션 PDU의 의미를 이해해야 한다).

보안 적응 계층 : 데이터, 즉 애플리케이션 자체 간 통신과 세션 제어 명령(즉, 보안 하위시스템의 동등 인스턴스 또는 보안 적응 계층 간 통신)이 동일한 보안 세션을 통해 전송되도록 허용하는 멀티플렉서/디멀티플렉서이다.

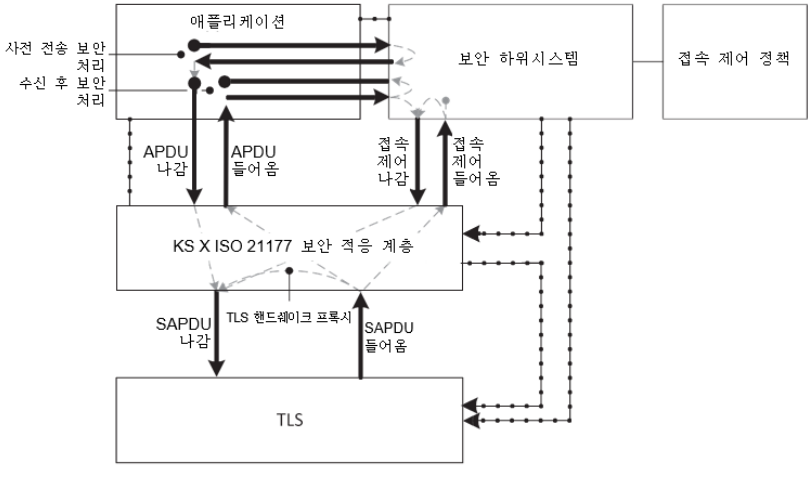
주요 내용

보안 세션 : 전달되는 데이터그램에 대한 기밀성, 무결성, 인증, 보장된 순서대로 전달 및 재생 보호를 제공한다. 이 표준의 이 버전에서는 다음과 같은 두 가지 유형의 보안 세션이 있습니다.

암호화 보안 세션 : 나열된 보안 특성을 얻기 위해 암호화를 사용한다. ITS-SU의 보안 경계를 벗어나는 모든 보안 세션은 암호화 보안 세션이다. 이 표준의 이 버전에서는 지원되는 유일한 암호화 보안 세션 메커니즘은 인증서가 IEEE Std. 1609.2™에 규정되어 있는 TLS 1.3이다.

물리적 보안 세션 : 이는 동일한 ITS-SU에서 실행되는 두 개 애플리케이션 간 세션이다. 즉, 정보 흐름은 ITS-SU 보안 경계를 벗어나지 않는다. 이 경우 ITS-SU는 신뢰할 수 있는 도메인이므로 위에 나열된 모든 보안 속성은 유지되는 것으로 간주된다. 이 표준은 물리적 보안 세션의 사양을 제공하지는 않지만 물리적 보안 세션의 사용을 허용한다.

접속 제어 정책 : 이 표준의 메커니즘을 통해 통신하는 동등 애플리케이션을 통해 허용되는 리소스 접속을 관리한다. 보안 하위시스템 기능적 개체에서 입력으로 사용된다. 접속 제어 정책의 데이터는 보안 세션을 구성할 수 있도록 보안 세션 기능적 개체에 제공된다. 이 표준은 접속 제어 정책 언어의 사양을 제공하지 않는다.



〈로컬 기능적 요소간 상호작용〉

5-2.3 | KS X ISO 21202

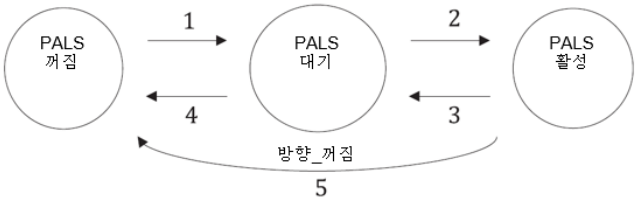
구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC204 WG14	KS X ISO 21202:2020	(한글) 지능형 교통 시스템 - 부분 자동 차로 변경 시스템(PALS) - 기능/작동 요구사항 및 시험 절차 (영문) Intelligent transport systems - Partially automated lane change systems(PALS) - Functional/operational requirements and test procedures
적용 범위	이 표준은 PALS에 대한 기본 제어 전략, 최소 기능 요구사항, 기본 드라이버 인터페이스 요소, 장애 대응을 위한 최소 요구사항 및 성능 시험 절차를 다룬다. PALS는 운전자의 시작과 감독 하에 차로 변경 임무의 일부 또는 모두를 수행한다. PALS는 무동력 차량과 보행자가 금지된 눈에 보이는 차로 표시가 있는 도로(예를 들어, 접근이 통제된 고속도로)에서 작동하고 동일한 방향으로 이동하는 차량들이 있는 차로로 차로 변경을 수행하기 위한 것이다. 임시 또는 불규칙한 차로 표시(도로 공사 구역과 같은)에 대한 지원은 이 표준의 범위 내에 들지 않는다.	
목적	일반적으로, 차량에 장착된 운전 보조 시스템과 자율 주행 시스템은 운전자의 부담을 줄이고 안전 운전에 기여한다. 차로 변경 작업의 경우, 차로 변경을 잘 못하는 운전자가 많이 있다. 이러한 운전자를 지원하기 위해 부분 자동 차로 변경 시스템(Partially Automated Lane Change Systems, 이하 PALS)은 운전자의 요청에 따라 무동력 차량(non-motorized vehicle)과 보행자가 금지되고 차로 표시가 눈에 띄는 도로에서 운전자의 감독 하에 자동 차로 변경 주행을 실행한다. PALS는 차로 내 차량의 위치뿐만 아니라 인접 차로 및 대상 차량(SV) 주변의 장애물에 대한 정보도 획득한다. PALS는 인접 차로로 차로 변경이 가능한지 여부를 평가하고, 차로 변경을 수행하기 위해 차량의 횡방향 이동을 제어하는 액추에이터에 명령을 보낸다. 이 표준은 PALS의 운전자 차로 변경 지원 방법을 규정하며 PALS 운영에 대하여 기술한다.	

주요 내용

◆ PALS 상태 전환 다이어그램 설명

PALS는 자동 운전을 수행하지 않으며, 운전자의 시작과 감독하에 차로 변경 조작만을 제공한다.

운전자가 시스템을 대체할 때, PALS는 운전자가 조종하는 것을 허용해야 한다. 이 경우에 시스템에 의한 차로 변경 조작은 종료되어야 한다.
PALS는 최소한 아래 그림 2에 기술한 대로 운영 및 상태 전환을 제공해야 한다.



식별부호

1 - 점화 켜기
- 그리고 시스템 오류 없음
- 그리고 PALS 스위치 켜기

2 - 차로 변경을 위한 모든 기준이 충족됨
- 그리고 운전자에 의한 차로 변경 시작

3 - 차로 변경 기준 중 일부 미충족
- 또는 차로 변경이 완료됨
- 또는 운전자 오버라이드 감지

4 - 점화 끄기
- 또는 시스템 오류
- 또는 PALS 스위치 끄기

5 - 시스템 장애
- 또는 PALS 스위치 끄기

〈PALS 상태 전환 다이어그램〉

◆ 최소 성능 요구사항

차로 변경 조작 기간: PALS는 차로 변경 조작을 시작한 후 10초 이내에 차량을 목표 차로 안으로 완전히 가져와야 한다.

PALS 운영 속도

PALS는 최소한 아래의 최소 속도로 활성화되어야 한다.
제조자가 정의한 값이 대신 적용될 수 있다.

V_{min} = 20 m/s

PALS는 최소한 아래의 속도까지 범위 내에서 활성화되어야 한다.

V_{max} = 30 m/s 또는 국가 규정에 따른 차량의 가능한 최대 속도 중 더 작은 쪽.

이 시스템은 더 넓은 속도 범위에서 운영할 수 있다.

운영한계

차로를 변경하는 동안 횡 방향 가속도는 특정 값을 초과하지 않아야 한다. 이 값은 커브에서 차로를 따라가는데 필요한 횡 방향 가속도를 포함한다. 차로 변경 기능은 곡선 반경이 최소한 500 m 이상인 도로에서 운영해야 한다. 곡선 반경 내에서 PALS에 의해 생성된 횡 방향 가속도는 차로 변경 조작을 수행하기에 충분하다.

PALS에 의해 유도되는 횡 방향 가속도의 크기는 $A_{PALS,l,max}$를 초과하지 않아야 하며, 횡 방향 저크(jerk)의 0.5초 이상의 이동 평균은 아래에 제시된 $J_{PALS,l,max}$로 제한되어야 한다.

— 경량 차량의 경우: $A_{PALS,l,max}$ = 4.0 m/s^2; $J_{PALS,l,max}$ = 5 m/s^3.

— 대형 차량의 경우: $A_{PALS,l,max}$ = 3.0 m/s^2; $J_{PALS,l,max}$ = 5 m/s^3.

장애 대응

시스템 장애는 운전자에게 즉시 통보되어야 한다. 가능한 경우, 시스템은 주행을 서서히 정지시켜야 한다.

◆ 차로 변경 시험(인접차로 비어 있음)

주요 내용

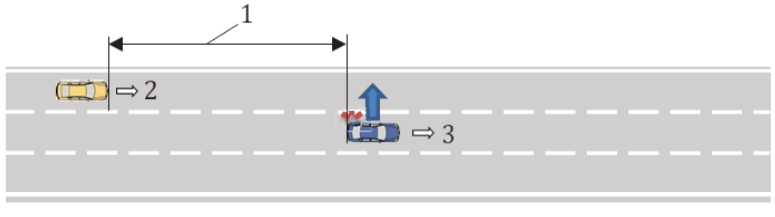
SV는 직선 시험 코스를 따라 22 m/s (±1 m/s)의 일정한 속도, $V_{sv,}$로 주행하고 있으며, 인접한 차로에는 차량이 없다. 차로 변경은 운전자가 시작해야 한다. V_{min}가 22 m/s 이상인 경우, 제조자가 정의한 값이 V_{sv} 대신에 사용될 수 있다. $T_{l,S}$는 **7.5.2.2**에 규정된 시험을 위해 유형 II 시스템에 대해 측정된다.

이 시험은 다음 조건이 충족되면 합격된다.

— 방향 지시등은 SV가 현재 차로를 이탈할 때 활성화된다.

— SV는 방향 지시등이 1초 동안 활성화되기 전에는 현재 차로를 떠나지 않는다.

— SV는 주행을 시작한 후 최대 10초 이내에 목표 차로 내에 완전히 들어가야 한다.



식별부호
1 D_r
2 V_{rv}
3 V_{sv}

〈차로 변경 시험〉

5-2.4 | KS X ISO 22418

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC204 WG16	KS X ISO 22418:2020	(한글) 지능형 교통 시스템 - ITS 범용 신속 서비스 알림 프로토콜(FSAP) (영문) Intelligent transport systems - Fast service announcement protocol(FSAP) for general purposes in ITS
적용 범위	이 표준은 ITS의 범용 신속 서비스 알림 프로토콜(FSAP)을 규정한다. 이 표준은 KS X ISO/TS 16460의 모든 기능을 참조 및 지원하며, 특히 매우 기본적인 기능만 사용할 수 있는 서비스 알림 메시지(SAM) 이외에 서비스 응답 메시지(SRM) 및 관련 기능을 지원한다. FSAP는 ITS 애플리케이션 식별자(ITS-AID)로 고유하게 식별되는 현지에서 광고되는 ITS 서비스를 지원한다. 이 표준은 KS X ISO/TS 16460을 참조하여 메시지 형식 및 관련 기본 프로토콜 절차 그리고 KS ISO 21217에 규정된 ITS-S의 컨텍스트에서 FSAP 운영을 위한 추가 관련 프로토콜 요구사항을 규정한다. 이 표준은 ETSI TC ITS 및 IEEE에서 규정한 서비스 알림 프로토콜과의 관계를 설명한다.	
목적	이 표준은 IEEE (IEEE 1609.3[TM]에 규정된 "WAVE 서비스 광고"[WSA])와 ETSI (ETSI EN 302 890-1 초안에 규정된 "서비스 알림 기본 메시지"[SAEM])의 서비스 알림 사양을 보완하기 위한 것이다. 이 표준에 규정된 서비스 광고 및 관련 프로토콜을 이해하려면 KS X ISO/TS 16460을 이해해야 한다.	
주요 내용	◆ 일반 요구사항 이 표준에 규정된 FSAP는 버전 번호 3으로 FSAP APDU에서 식별되어야 한다. 이 표준에 규정된 APDU는 FSAM과 FSRM이다.	

FSAM과 FSRM에 대한 메시지는 보안 프레임에 의해 캡슐화되어 S-FSAM 및 S-FSRM이 된다.

FSRM 및 FSAM의 단편화된 전송은 금지된다. 따라서 S-FSAM과 S-FSRM의 최대 크기는 전송에 사용되는 프로토콜 스택의 기능에 의해 제한된다.

FSAP는 ITS-S 네트워킹 및 전송 계층에서 다음과 같이 식별된다.

— 잘 알려진 등록된 ITS 포트 번호(ITS-PN) PORT_SAM = 1 = 0x00.01, 그룹 캐스팅된 S-FSAM을 수신하는 FSAP 포트를 식별한다.

— 동적으로 할당 된 ITS-PN:
  — 유니캐스트 S-FSAM을 수신하는 FSAP 포트를 식별하는 PORT_DYN_FSAM. 동적 할당은 S-FSRM을 전송하는 ITS-SU에서 수행된다.
  — 유니캐스트 S-FSRM을 수신하는 FSAP 포트를 식별하는 PORT_DYN_FSRM. 동적 할당은 S-FSAM을 전송하는 ITS-SU에서 수행된다.

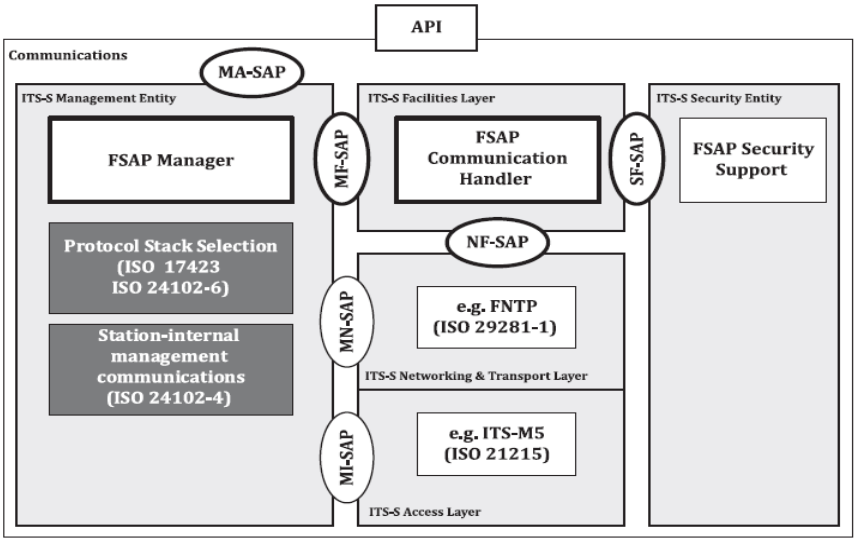
방향	소스 ITS-PN	대상 ITS-PN	MAC 모드
서비스 광고주에서 서비스 사용자에게	PORT_DYN_FSRM	PORT_SAM	그룹캐스트(브로드캐스트 또는 멀티캐스트)
		PORT_DYN_FSAM	유니캐스트
서비스 사용자에서 서비스 광고주에게	PORT_SAM	PORT_DYN_FSRM	
	PORT_DYN_FSAM		

주요 내용

◆ FSAP 참조 아키텍처

FSAP는 ITS-S에 위치한 두 개의 기능 개체를 통해 규정된다(KS ISO 21217 참조).

- ITS-S 퍼실리티 계층에 위치한 "FSAP 통신 핸들러"
- ITS-S 관리 개체에 위치한 "FSAP 관리자"



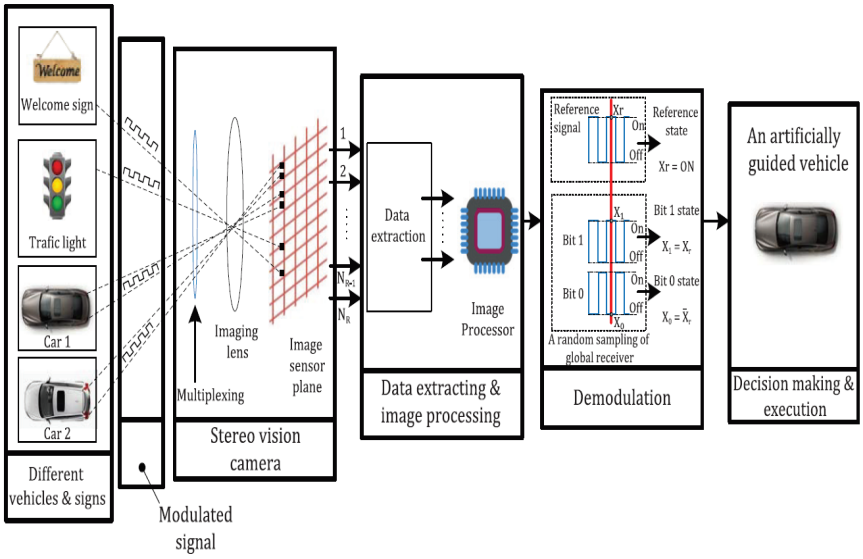
〈FSAP 스테이션 참조 아키텍처〉

5-2.5 | KS X ISO 22738

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC204 WG16	KS X ISO 22738:2020	(한글) 지능형 교통 시스템 - 지역화된 통신 - 광 카메라 통신 (영문) Intelligent transport systems - Localized communications - Optical camera communication
적용 범위	이 표준은 KS X ISO 21217에 따른 ITS 스테이션에 적용 가능한 지역화된 통신용 접속 기술로서 OCC(광 카메라 통신)에 대하여 규정한다. OCC 접속 기술은 KS X ISO 21218에서 규정한 통신 인터페이스에 기초한다. 이 표준은 "ITS-OCC"라는 통신 인터페이스(CI) 사양을 제공한다. 이 표준은 ITS-OCC CI가 다음과 호환되도록 하기 위한 필요한 IEEE 802.15.7:2018에 대한 추가 및 편차를 규정한다. - KS X ISO 21217에 규정된 ITS 스테이션 및 통신 구조 - KS X ISO 21218에 규정된 하이브리드 통신 지원 이 표준은 다음을 규정한다. - C-ITS에서 사용하기 위한 IEEE 802.15.7:2018의 OCC 프로파일 - CAL(KS X ISO 21218)의 세부사항 - MAE(KS X ISO 21218, KS X ISO 24102-3)의 세부 사항	
목적	OCC는 다음을 수행할 수 있다. - 카메라와 LED 장치와의 상호 작용 - LED 소스로부터 메시지 수신, 차량의 후미등과 전조등에서 다른 차량으로 메시지 전송 OCC는 광원(신호등, 가로등, 교통표지) 혹은 차량에서 다른 차량(일 대 다)에 대한 ITS 정보 전파를 목적으로 한다.	
주요 내용	◆ OCC의 차량 중심 데이터 흐름 OCC는 LED를 송신기로 사용하고, 카메라를 가시 광선 또는 근적외선(NIR) 수신기로서 사용한다. OCC의 특징은 다음과 같다.	

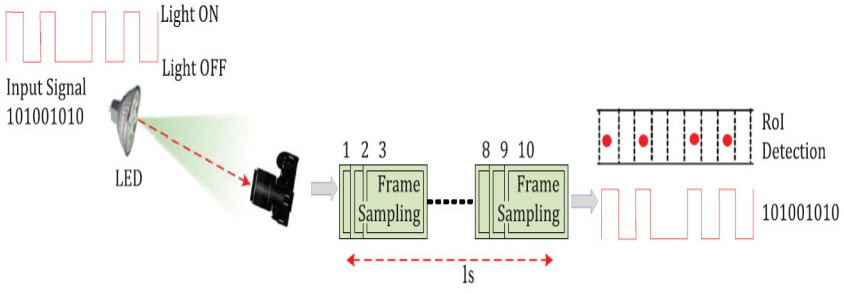
주요 내용

- 가시성(가시광선 대역)
- 광 주파수에 대한 규정 없음
- 인간 건강에 무해함(적외선 및 가시광선 대역)
- 전파를 기반으로 한 CI와의 간섭 없음
- 무 면허 운영



〈OCC의 차량 중심 데이터 흐름〉

OCC의 기본 작동을 보여준다. OCC는 대학 및 기업에서 기 제안한 차량 시나리오를 위한 ITS 애플리케이션을 지원한다,



〈기본 OCC 작동〉

5-2.6 | KS X ISO 17515-2

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC204 WG16	KS X ISO 17515-2:2020	(한글) 지능형 교통 시스템 - 진화된 범용 지상파 무선 접속 네트워크(E-UTRAN) - 제2부: 기기간 통신(D2D) (영문) Intelligent transport systems - Evolved universal terrestrial radio access network(E-UTRAN) - Part 2: Device to device communications(D2D)
적용 범위	이 표준은 "ITS-LTE-D2D"라는 이름의 통신 인터페이스(CI)의 ITS 스테이션(ITS-S) 접속 계층에 대한 규격을 제공한다. 이 규격은 ITS-SU에서 다른 ITS-SU로 ITS 정보를 전파하는 데 사용되는 LTE-D2D 통신의 맥락에서 적합하다. 여기서 ITS-SU는 KS X ISO 21217에 규정된대로 차량 ITS-SU, 도로변 ITS-SU 또는 개인 ITS-SU가 될 수 있다. 이 목표를 실현하고 달성하기 위해 KS X ISO 24102의 관련 ETSI/3GPP 릴리스 및 ITS-스테이션 관리 표준의 옵션 조합을 제공한다. ITS-LTE-D2D Ci는 3GPP 릴리스 13에서 표준화된 진화된 범용 지상 무선 접속 네트워크(evolved-universal terrestrial radio access network, E-UTRAN) 기기 간 통신(LTE-D2D) 기술을 기반으로 한다.	
목적	이 표준은 3GPP의 각 규격을 참고하고, ISO 21218에 규정된 통신 인터페이스의 "통신 적응 계층"(CAL) 및 "관리 적응 개체"(MAE)의 세부사항을 규정함으로써 ITS 스테이션에서 ITS 접속 기술로서 LTE-D2D 기술을 사용할 수 있도록 하기 위한 것이다.	
주요 내용	◆ ITS에서 LTE 사용 LTE 네트워크는 3GPP가 규정한 패킷 교환 셀룰러 네트워크이며, ITS 스테이션 장치, 즉 기기 간 통신(D2D)에서 사용할 수 있는 기능을 제공한다.	

주요 내용

지금까지 3GPP에 의해 확인된 LTE-D2D 통신의 초기 주요 목적은 UE들 간의 직접 통신을 사용하여 근접 서비스를 제공한다(예를 들어, 3GPP TS 36.300 참조). LTE-D2D 통신은 ITS-SU에서 다른 ITS-SU로 ITS 정보를 전파하는 데 사용될 수 있다(예를 들어, 3GPP TR 23303 참조). 여기서 ITS-SU는 KS X ISO 21217에 규정된대로 차량 ITS-SU, 도로변 ITS-SU 또는 개인 ITS-SU가 될 수 있다.

PC5는 LTE-D2D 네트워크에서 직접 통신에 사용되는 사용자 장비 간(UE to UE) 인터페이스다. PC5 통신에서 정보 전파는 사용자 장비에서 다른 사용자 장비로 직접 이동한다.

PC5 통신을 사이드링크(SideLink) 통신이라고도 한다. 사이트링크 통신의 두 가지 작동 모드가 존재한다.

	E-UTRAN에서 제공	E-UTRAN에서 제공되지 않음. 커버리지 영역 밖
지정 모드 (모드 1)	eNB는 사용자 장비별 기준으로 사용할 물리적 무선 자원을 나타낸다.	해당 없음
자율 모드 (모드 2)	사용자 장비는 자체적으로 사용자 장비가 아닌 기준으로 할당된 리소스 풀에서 무선 리소스를 선택한다.	사용자 장비는 자체적으로 사용자 장비가 아닌 기준으로 할당된 리소스 풀에서 무선 리소스를 선택한다.
	eNB는 물리적 리소스 풀 구성(SIB 또는 RRC 시그널링을 통해)을 나타낸다.	eNB는 물리적 리소스 풀 구성(SIB 또는 RRC 시그널링을 통해)을 나타낸다.

〈E-UTRAN D2D의 운영모드〉

◆ D2D 통신에는 4가지 유형의 시나리오

시나리오 A는 사용자 장비가 LTE 네트워크 커버리지 밖에 있는 비운영자 관리 D2D 통신에 사용될 수 있다.

시나리오 B는 사용자 장비 중 하나가 LTE 네트워크 커버리지 밖에 있는 비운영자 관리 D2D 통신에 사용될 수 있다. 또한 LTE 네트워크 커버리지 밖에 있는 사용자 장비에 대한 LTE 네트워크 연결을 지원하는 ProSe UE-to-Network Relay 통신에 사용될 수 있다.

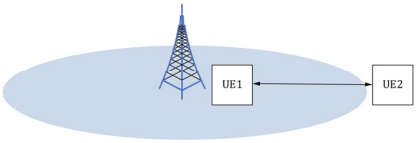
시나리오 C는 하나의 LTE 기지국에서 운영자 관리 D2D 통신을 위한 것이다.

시나리오 D는 서로 다른 LTE 기지국에서 운영자 관리 D2D 통신을 위한 것이다.

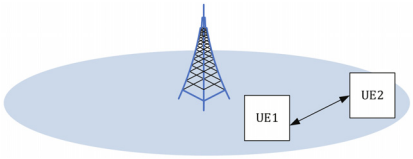
주요
내용



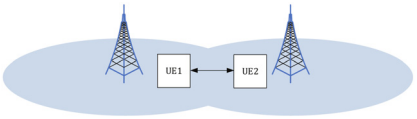
D2D 시나리오 A



D2D 시나리오 B



D2D 시나리오 C



D2D 시나리오 D

5-2.7 | KS X ISO/TR 21186-1

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC204 WG18	KS X ISO 21186-1:2021	(한글) 협력형 ITS(C-ITS) - 표준 이용 가이드라인 - 제1부: 표준화 현황 및 릴리스 (영문) Cooperative intelligent transport systems(C-ITS) - Guidelines on the usage of standards - Part 1: Standardization landscape and releases
적용 범위	이 표준은 주요 표준개발기구(SDO)가 글로벌 차원에서 C-ITS와 관련하여 수행하는 표준화 활동을 설명한다. SDO에서 제공하는 산출물의 여러 목적에 대해 설명하고 이러한 문서의 분류 체계를 소개한다. C-ITS 서비스 제공 및 수행 방법을 설명한다. C-ITS 릴리스 접근법을 도출하고, 이러한 접근법의 예시를 제시한다. C-ITS와 관련성이 있는 표준 목록(참고문헌)을 제공한다.	
목적	C-ITS 구현을 위한 전체 표준문서는 장비 및 소프트웨어(특히 ITS 애플리케이션 소프트웨어) 개발자가 이해하기 어렵기 때문에, 도움이 되는 표준 선택에 대해 설명하는 가이드라인(C-ITS 릴리스)를 제공한다. 표준화된 기능의 목적 및 상호 작용, ITS 애플리케이션 구현 접근방식 및 개발 가이드는 상호 운용 가능하고 미래 보장형 솔루션을 조기에 구현할 수 있는 공정하고 공개된 시장을 위한 전제 조건이다.	
주요 내용	◆ C-ITS 서비스 일반사항 C-ITS 서비스는 협력 개념을 기반으로 하는 ITS 서비스 도메인의 서비스이다. ITS 서비스 및 ITS 유스케이스를 식별하는 접근방법이 존재한다. 기본적으로 ITS 애플리케이션 및 관련 ITS-S 애플리케이션 프로세스는 통신 기술에 영향을 받지 않는다. 그러나 ITS 애플리케이션에는 지역 규정 및 시스템 사양요건(정책)과 함께 ITS-S 애플리케이션 프로세스의 흐름별로 특정 통신	

주요 내용

프로토콜 스택을 선택할 수 있는 특정 통신 기능이 필요할 수 있다. 적용 할 수 있는 관리 표준은 KS X ISO 17423 및 KS X ISO 24102-6이다. 이는 KS X ISO/TS 21186-2에 설명된 하이브리드 통신의 개념으로 이어진다.

◆ 기존 C-ITS 릴리스 사례

C-ITS 릴리스 발행 두 가지 사례는 다음과 같다.

ETSI TC ITS 및 CEN/TC 278 의 M/453[123] 위임 하에 표준 개발의 일환으로 유럽위원회에서 요청한 "C-ITS 릴리스 1"

(a) 유럽위원회의 C-ITS 위임법 초안의 부록 2

(b) "C-ITS 릴리스 1"은 동일한 표준의 다른 버전과 작성중인 표준으로 구성된 두 개의 독립적인 표준 목록으로 구성되어 있다. 여기서 하나는 CEN에서, 하나는 ETSI에서 가져온 것이다. 따라서 이 "C-ITS 릴리스 1"은 이 문서에서 정의하는 의미의 릴리스가 아니다.

◆ CEN 및 ISO 의 C-TIS 릴리스 2

다음에서 C-ITS 릴리스 2는 다음과 같은 C-ITS 표준화에 관련된 모든 SDO의 표준을 고려하여 구성된다.

릴리스의 사용

- 미래 보장형 관리 가능한 C-ITS 장비
- 상호 운용 가능한 장비 활성화
- 하이브리드 통신 지원
- 통신과 관련하여 ITS 애플리케이션의 이식성 및 이러한 애플리케이션의 불가지론(Agnosticism)을 가능하게 함
- 거부된 C-ITS 위임법에서 고려되는 C-ITS 서비스
- 현재 다양한 지역에서 제안, 테스트 및 배포되고 있는 추가 C-ITS 서비스의 예
  - C-로드(C-Roads)
  - 노르딕웨이(NordicWay)
  - 인터코어(Intercor)

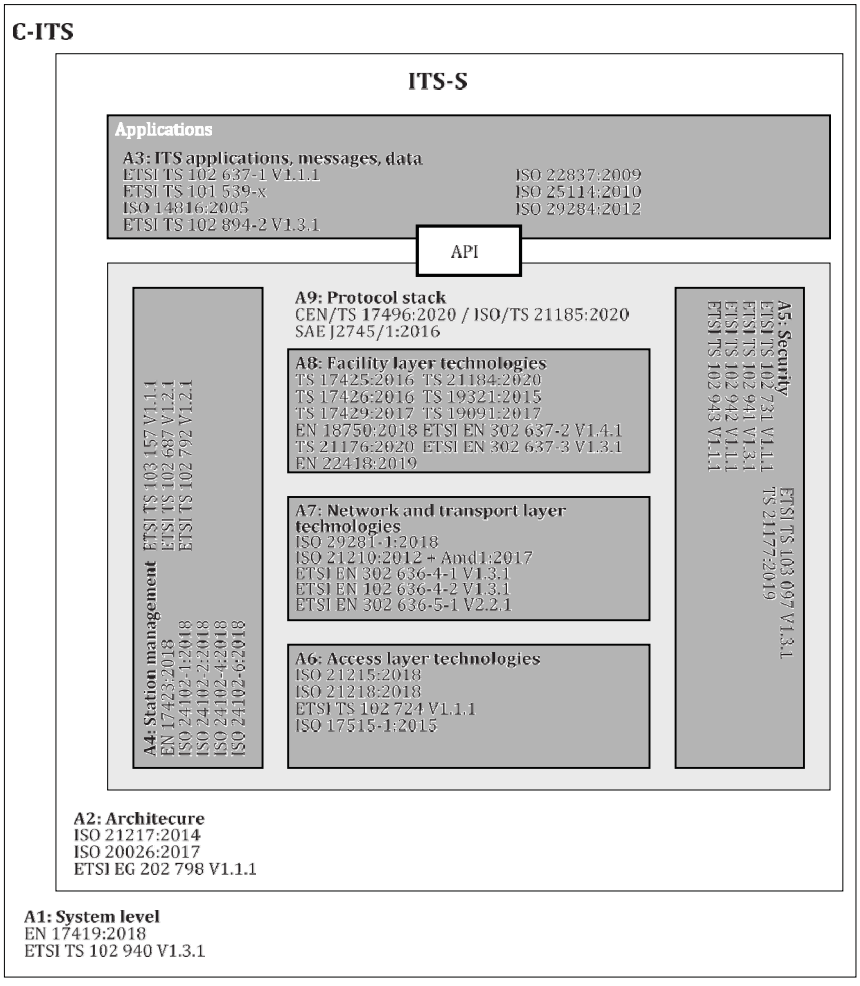
주요 내용

지원되는 C-ITS 서비스

a) ITS-S 시설에서 C-ITS 서비스로 제공되는 기본 서비스

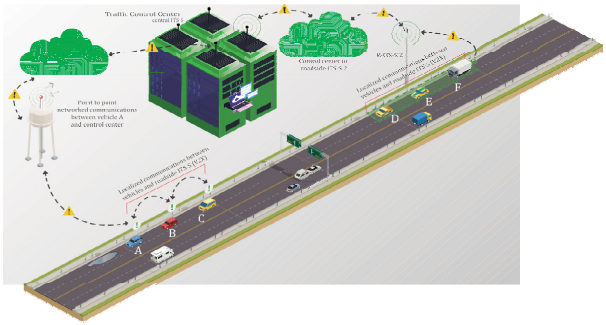
1) 협력형 인지 서비스
2) 분산형 이벤트 알림 서비스
3) 트래픽 세마포어(semaphore) 서비스
4) 차내 표지 서비스
5) 서비스 알림 서비스

b) 이 표준에서 명시되지 않은 일련의 C-ITS 서비스



〈C-ITS 릴리스 2 –그래픽 표현〉

5-2.8 | KS X ISO/TR 21186-2

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC204 WG18	KS X ISO 21186-2:2021	(한글) 협력형 ITS(C-ITS) - 표준 이용 가이드라인 - 제2부: 하이브리드 통신 (영문) Cooperative intelligent transport systems(C-ITS) - Guidelines on the usage of standards - Part 2: Hybrid communications
적용 범위	이 표준은 ITS 스테이션 아키텍처 및 관련 협력형 ITS 표준에 따라 배포된 협력형 ITS 서비스에 대한 하이브리드 통신 및 지원 기능의 개념을 설명하는 가이드라인으로 제공된다.	
목적	이 표준의 목적은 관련 표준에 대해 알리고 하이브리드 통신 기술 지원에 정의된 ITS 스테이션 아키텍처의 기능을 설명하는 것이다. 이는 새로운 C-ITS 표준의 개발을 구조화하고 하이브리드 통신 기술 사용에 의존하는 C-ITS 서비스의 배치를 조화시키기 위한 가이드라인을 제공하기 위함이다. 또한 C-ITS 서비스를 정의하는 표준 개발자와 ITS 스테이션 아키텍처 및 하이브리드 통신을 지원하는 기능 세트를 준수하는 C-ITS 솔루션 및 ITS 애플리케이션 개발자를 지원할 것이다.	
주요 내용	◆ 하이브리드 통신 지원 동기 도로 위험은 지역화된 통신(예: 5.9 GHz 주파수 대역의 차량용 WiFi 사용) 및 네트워크 통신(예: 3G/4G 셀룰러 기술 사용)을 사용하여 활용할 수 있는 도로 안전 위험을 나타낸다.  〈하이브리드 통신을 이용한 블랙아이스 알림〉	

센서가 장착된 차량은 블랙아이스를 검지할 수 있다. 지역화된 통신 기능이 장착된 경우, 추후 후속 차량에 알릴 수 있으므로 적시에 속도를 줄이고 안전을 보장하기 위한 기타 자동 조치를 취할 수 있다. 모든 장착 차량은 차량에서 차량으로 경고를 전달할 수 있지만, 어느 시점에 메시지를 더 이상 전달할 수 있는 차량이 없게 된다. 결과적으로, 몇 킬로미터 떨어진 곳에 위치한 차량에게는 정보가 전달되지 않는다.

이 사례는 도로 위험 경고가 보다 광범위하고 효과적으로 전송될 수 있도록 차량과 제어센터에 도로 위험에 대해 알리기 위해 로컬 및 네트워크 통신을 모두 사용하는 것의 가치를 보여준다. 지역화된 통신은 즉각적인 긴급(time-critical) 위험을 알리는데 사용되는 반면, 네트워크 통신은 상류로 위험에 관해 시간과 위치를 알리는데 사용된다.

주요 내용

◆ 하이브리드 통신기술

커넥티드 및 협력형 모빌리티 서비스는 단일 유형의 통신기술로는 달성할 수 없다. 다중 접속 기술 및 프로토콜이 필요하다.

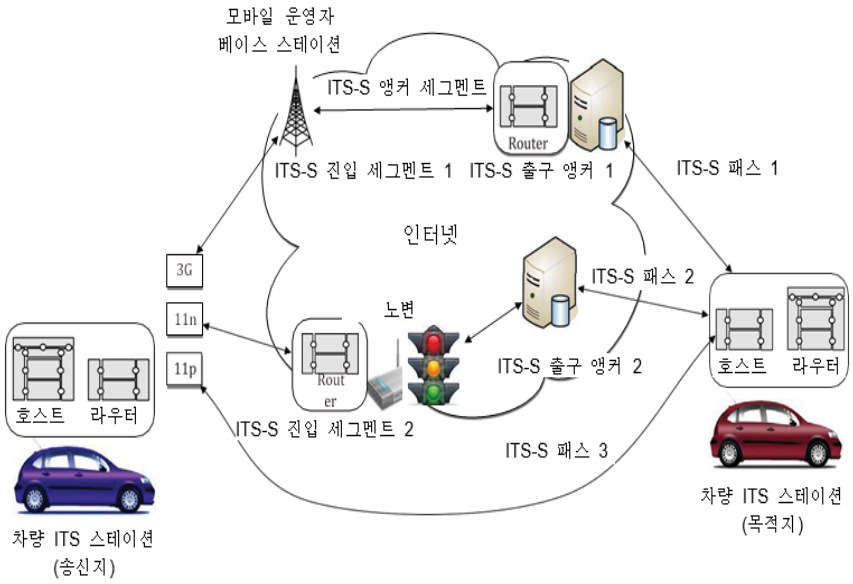
> 다중 접속 기술과 통신 프로토콜을 통합 통신 시스템으로 결합하는 것 (중복성을 위해 복제하거나, 동일한 통신 아키텍처를 준수하는 다중 통신 장치에 분산할 수 있음)을 "하이브리드 통신"이라 한다.
>
> "하이브리드 통신"이라는 용어는 아직 표준화된 정의가 없으며 여러 이해당사자들이 각자 다르게 해석할 수 있다. 다음과 같은 해석이 가능하다.
>
> — 단지 단일 통신 시스템으로의 클라우드 연결에 사용되는 중거리 통신 기술과 지역화된 통신에 사용되는 단거리 접속 기술의 상호 교환 가능한 특성의 조합을 의미한다.
>
> — 일부 차량에서 지역화된 통신을 사용하거나 다른 차량에서 셀룰러 기반 네트워크 통신을 사용하여 동일한 C-ITS 서비스를 배치할 수 있는 기능을 의미한다.
>
> — 두 개의 독립적인 시스템을 단일 플랫폼에 통합하는 것을 의미한다. 하나는 제한된 서비스 세트(시간이 중요한 도로 안전)를 위한 단거리 통신이고 다른 하나는 제한된 서비스 세트(인포테인먼트, 텔레매틱스, 시간이 중요하지 않은 도로안전)이다.

일반적으로 하이브리드 통신 시스템은 다양한 접속 기술과 프로토콜을 결합한 통신 시스템으로 정의할 수 있으며, 서로 다른 다양한 통신 요구사항을 가진 여러 애플리케이션을 지원하는데 사용된다.

주요 내용

◆ 통신경로 다양성 지원

통신 경로(ITS-S 경로)는 네트워크상에서 발신자와 수신자 간에 전송되는 데이터의 여정이다. 이 여정은 임의의 중간단계[예: 홉(hop)]를 가질 수 있다. 제로 홉(예: 동일한 통신 장치에 설치된 발신자와 수신자 간 전송), 단일 홉(예: 두 차량 간 직접 전송), 두 개의 홉(예: 노변 장비를 통한 두 차량 간 전송) 또는 정의되지 않은 수의 홉(예: 인터넷 클라우드를 통한 두 차량 간의 전송)이 있을 수 있다.

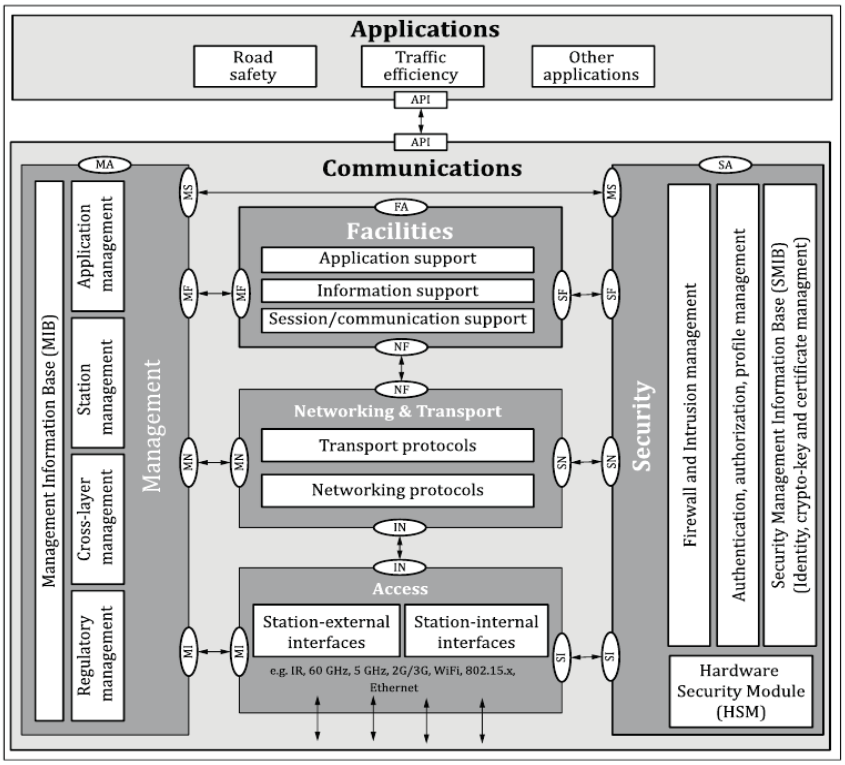


〈다중통신 경로(KS X ISO 24102-6)〉

◆ 하이브리드 통신을 지원하는 ITS 스테이션 아키텍처 및 기능

C-ITS 표준에 사용된 ITS 스테이션 아키텍처는 2008년 시작된 조화 노력의 결과이다. ITS 스테이션 아키텍처는 세 가지 유형의 ITS 서비스(도로 안전, 교통 효율성 및 기타)에 적용되는 보안, 통신, 데이터를 관리하기 위해 정의된 기능 아키텍처이다. 이는 KS X ISO 21217 및 ETSI EN 302665에 명시되어 있다. ITS 스테이션 아키텍처의 기능 빌딩 블록에 대한 세부 사항은 관련 표준 세트에 명시되어 있다.

주요
내용



〈상세한 ITS station 아키텍처 (KS X ISO 21217)〉

5-2.9 | KS X ISO/TR 21186-3

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC204 WG18	KS X ISO 21186-3:2021	(한글) 협력형 ITS(C-ITS) - 표준 이용 가이드라인 - 제3부: 보안 (영문) Cooperative intelligent transport systems(C-ITS) - Guidelines on the usage of standards - Part 3: Security
적용 범위	이 표준은 통신 및 데이터 접근과와 관련된 지능형 교통시스템(Intelligent Transport System, ITS)에 적용되는 보안 가이드라인을 제공한다. 특히, 이 표준은 KS X ISO/TS 21177를 이용한 안전한 ITS 연결을 위한 분석 및 모범사례를 제공한다. 이 표준은 안전한 ITS 생태계를 위한 애플리케이션 보안, 접근 제어, 장치 보안, PKI와 관련된 문제를 분석하고 식별한다.	
목적	이 표준은 ITS 애플리케이션을 실행하기 위해 보안 시스템을 배치하는 이행자들에게 유용한 정보를 제공한다. ITS 스테이션은 사양, 이용 및 보안 적합성 표준과 관련하여 빠르게 성숙되고 있다. ITS 스테이션 생태계를 지원하기 위해 장치간 보안 세션 및 리소스 접근 허가를 위한 프레임워크를 제공하는 KS X ISO/TS 21177과 같은 새로운 표준이 개발되었다. 공통 기준 보호 프로파일은 좁은 인프라 메시징 기반 서비스 세트뿐만 아니라 자동차 V2X 안전 서비스와 같은 독특한 유럽 ITS 서비스 영역에서 사용하기 위해 개발 및 채택되었다.	
주요 내용	◆ C-ITS의 보안 일반사항 시스템은 보안 제어를 사용하여 보안 목표를 달성한다. 보안 제어는 보안 목표를 달성하기 위한 전략의 일부로 구현된 특정 메커니즘이다(편의상 이 표준에서는 보안 서비스의 개념도 사용한다. 보안 서비스는 보안 목표를 달성하기 위해 수행	

해야 하는 작업 종류의 식별자인 반면, 제어는 구체적이고 구현 가능하다). 다음을 포함하여 다양한 종류의 보안 제어가 있다.

— 통신 보안 제어: 신뢰할 수 있는 두 당사자 간의 통신이 시스템의 보안 목표를 충족하도록 보장한다. 즉, 두 당사자가 합법적일 경우 각 당사자가 데이터의 출처를 보장하는 데이터 교환이 있을 수 있으며 상대 당사자는 해당 데이터의 품질을 알고 있으며 통신 과정에서 승인되지 않은 당사자에게 전달되지 않는다는 점을 확신한다.
— 플랫폼 보안 제어: 한 시점에서 신뢰할 수 있는 장치를 여전히 신뢰할 수 있음에 대한 확신 제공

— 데이터 처리 보안 제어: 데이터 전달 전/후에 적절하게 데이터가 처리됨에 대한 확신 제공

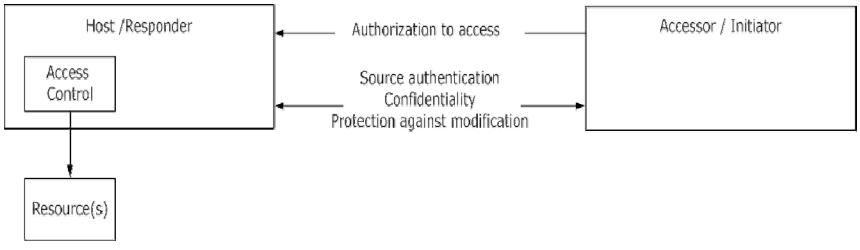
— 접근 제어 보안 제어: 시스템 내에서 활동을 수행할 권한이 있는 당사자에 의해서만 수행됨에 대한 확신 제공

— 조직 및 프로세스 보안 제어: 시스템의 다른 보안 제어가 적절하게 구현됨에 대한 확신 제공

주요 내용

◆ C-ITS 통신 보안 메커니즘

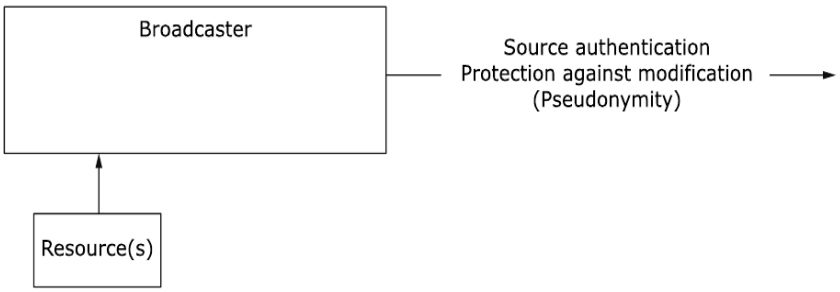
분산 ITS 애플리케이션에 적합한 통신 보안 서비스 및 제어는 통신 토폴로지에 따라 달라진다. 상위 수준의 통신전략은 브로드캐스트와 비브로드캐스트 이렇게 두 가지 유형이 있다. 보안 관점에서 “비브로드캐스트”에는 유니캐스트와 그룹 캐스트가 모두 포함된다.



〈비브로드캐스트 통신 토폴로지를 위한 보안 서비스〉

아래 그림에서는 브로드캐스트 설정의 일반적인 통신 보안 메커니즘을 보여준다. 이 설정에서 행위자(방송주체)는 수신기가 기회에 따라 사용할 수 있는 PDU를 브로드캐스트 하는 기반으로 로컬에서 사용 가능한 리소스를 가지고 있다. 이 설정에서는 교환의 일부로 전송되는 각 개별 APDU에 다음 보안 서비스가 적용된다.

주요
내용



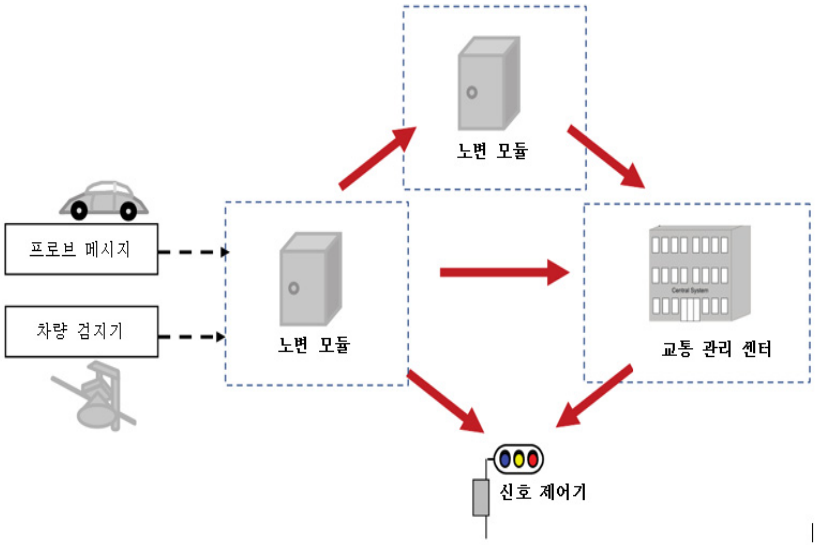
〈브로드캐스트 통신 토폴로지를 위한 보안 서비스〉

5-2.10 | KS X ISO/TS 19082

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC204 WG9	KS X ISO 19082:2020	(한글) 지능형 교통 시스템 - 협력형 신호 제어를 위한 노변 모듈과 신호 제어기 간의 데이터 요소 및 데이터 프레임 정의 (영문) Intelligent transport systems - Definition of data elements and data frames between roadside modules and signal controllers for cooperative signal control
적용 범위	이 표준은 신호 제어기, 교통 관리 센터, 기타 노변 모듈과 노변 모듈간 교환되는 메시지, 교통 관리 센터와 신호 제어기 간에 교환되는 메시지에 대한 데이터 요소와 데이터 프레임을 규정한다. 데이터 구조는 ISO 14817-1에 지정된 프레임워크를 따르며, 데이터 요소와 데이터 프레임은 ISO 14817-1에 따라 설명 이름, 객체 식별자, 정의 및 데이터 유형으로 설명된다. 이 표준의 사양은 KS X ISO/TS 19091 및 기타 표준의 사양을 보완한다. 노변 모듈은 KS X ISO 21217에 설명된 대로 ITS 스테이션을 포함한 모든 아키텍처 또는 기타 하드웨어 및 소프트웨어 구조를 사용하여 어떤 방식으로든 구성할 수 있다.	
목적	신호 제어기 및 교통 관제 센터는 각 접근방식에 대한 실시간 교통 정보를 기반으로 신호 타이밍을 최적화한다. 예를 들어, 신호 제어기는 긴 대기열에 접근하기 위한 녹색 신호 시간대를 연장할 수 있다. 이 표준의 목적은 로컬 및 조정된 신호 작업을 최적화하는 데 유용한 데이터 요소와 데이터 프레임을 정의하는 것이다.	
주요 내용	◆ 물리적 적용 범위 ISO 22951(PRESTO)은 노변 모듈과 신호 제어기 간의 통신을 포함하여 수송	

주요 내용

차량의 신호 시스템 선점 및 우선순위에 대한 메시지 세트를 규정한다. 이 표준은 정상적인 신호 작동을 최적화하는 데 유용한 교통 정보에 대한 메시지 세트를 정의하여 PRESTO를 보완한다. 따라서 신호 제어기와 교통 관리 센터는 PRESTO와 이 표준의 메시지를 참조하는 신호 타이밍을 생성할 수 있다.



〈이 표준의 물리적 적용범위〉

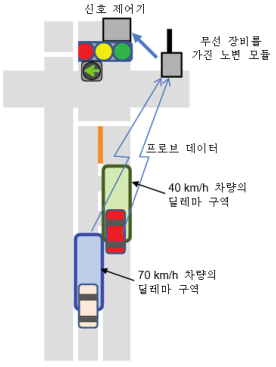
많은 적응형 신호 제어 시스템은 중앙 컴퓨터에서 매크로 제어 기능을 수행하는데, 이 기능은 정체 정보를 기반으로 주기 길이, 분할 및 오프셋과 같은 신호 매개변수를 결정한다. 이러한 시스템은 주요 교차로에서 녹색 표시의 타이밍 효율성을 개선하고 교통 용량을 극대화함으로써 지연과 정지를 줄이는 것을 목표로 한다.

매크로 신호 제어 시스템의 흐름 예는 다음과 같다.

a) 검지기가 있는 노변 모듈은 차량의 존재와 위치에 대한 원시 데이터를 수집한다.
b) 차량 내 장치가 장착된 차량은 프로브 데이터를 노변 모듈로 전송한다.
c) 노변 모듈은 차량 검지기 및 프로브 데이터를 활용하여 교차로의 일부 특성 데이터(예: 교통류율, 평균 속도, 분기율, 차량 유형 비율)를 계산한다.
d) 노변 모듈은 계산된 데이터를 교통 관리 센터로 전송한다.
e) 교통 관리 센터는 교차로에 대한 최적의 매개변수(예: 분할, 주기 및 오프셋)를 계산하여 신호 제어기로 전송한다.

주요 내용

마이크로 신호 제어 시스템의 또 다른 예는 딜레마 구역 제어 시스템이다. 딜레마 구역 제어 시스템은 관찰된 차량 위치와 속도를 기반으로 황색 및 적색 신 위상의 시작 시간을 앞당기거나 이후로 조정하여 딜레마 구역의 차량 수를 최소화한다.



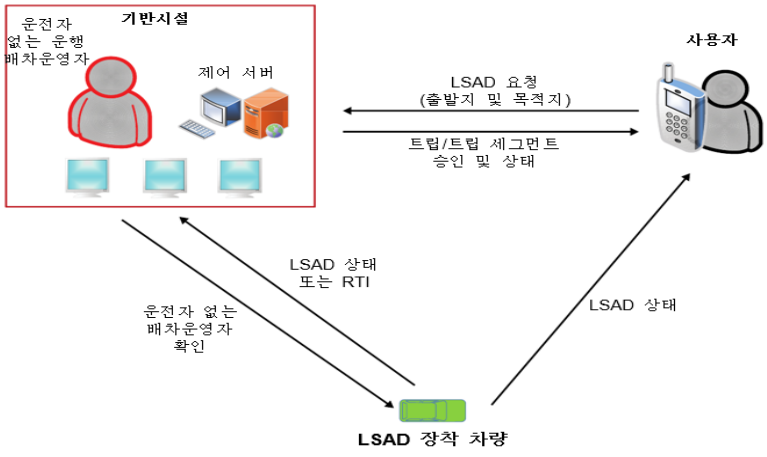
〈딜레마 구역 제어 시스템〉

5-2.11 | KS X ISO 22737

구 분	표준번호	표 준 명
ISO TC204 WG14	KS X ISO 22737:2021	(한글) 지능형 교통 시스템 - 지정 경로의 저속 자율주행(LSAD) 시스템 - 성능 요구사항, 시스템 요구사항 및 성능 시험 절차 (영문) Intelligent transport systems - Lowspeed automated driving(LSAD) systems for predefined routes - Performance requirements, system requirements and performance test procedures
적용 범위	지정 경로의 운행을 위한 저속 자율주행(LSAD) 시스템의 안전한 운행을 위한 운행 설계 영역, 시스템 및 최소 성능 요구사항, 성능 시험 절차를 정의한다. LSAD 시스템은 특정 운행 설계 영역(operational design domain, ODD) 내에서 레벨 4 자동화(ISO/SAE PAS 22736 참조)에서 작동하도록 설계되었다.	
목적	LSAD 시스템(기반시설과의 상호 작용을 포함할 수 있음)에 의해 구동되는 차량은 안전하고 편리하며 저렴한 이동성을 제공하고 도시 혼잡을 줄이는 것과 같은 많은 이점을 잠재적으로 가질 수 있다. 또한 운전이 불편한 사람들에게 이동성을 높여줄 수 있다. 그러나 전 세계 업계에서 LSAD 시스템의 다양한 적용으로 인해 제조자, 운영자, 최종 사용자 및 규제 기관에게 안전한 배치를 보장할 수 있는 지침을 제공할 필요가 있다. 여기에 명시된 LSAD 시스템 요구사항 및 절차는 LSAD 시스템 제조자가 설계에 최소 안전 요구사항을 통합하도록 지원하고 최종 사용자, 운영자 및 규제자가 조달 시 최소 성능 요구사항을 참조할 수 있도록 하기 위한 것이다.	
주요 내용	◆ LSAD 시스템 배치의 유스케이스 LSAD 시스템으로 구동되는 차량은 대형 (MaaS) 시스템의 일부로 사용될 수 있다. LSAD 시스템은 무선 통신을 통해 배차운영자(dispatcher)로부터 트립 목적지를	

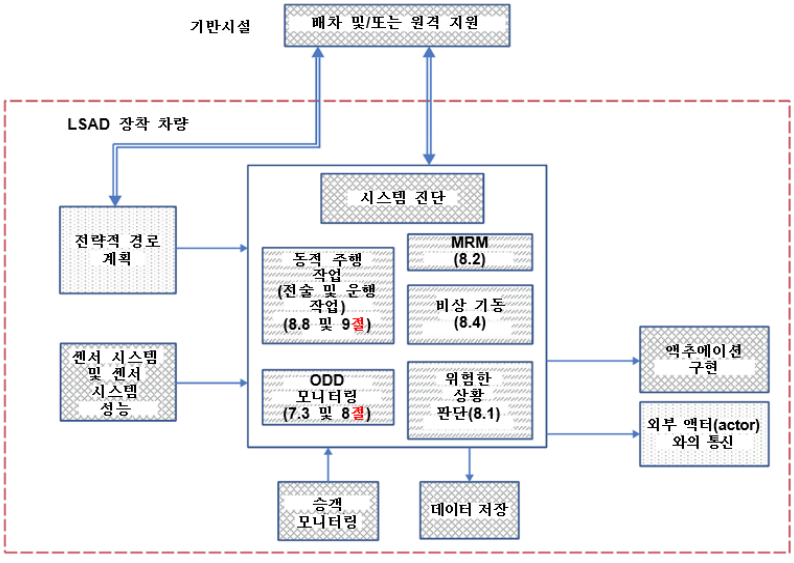
주요 내용

수신하고, 이에 따라(웹 포털 또는 모바일 앱을 통해) 사용자로부터 목적지 요청을 수신한다. 배차운영자 또는 관제 센터는 목적지 요청을 처리하여 사용자에게 트립/트립 세그먼트 확인을 제공하고 LSAD 시스템에 의해 차량을 주행하도록 명령한다. 이 표준에서 “배차운영자(dispatcher)”라는 용어는 운전자 없는 운행 배차운영자를 나타낸다.



〈시스템 아키텍처 예 – MaaS 시스템의 LSAD〉

◆ LSAD 시스템 아키텍처



〈시스템 아키텍처 예 – 개별 LSAD 시스템〉

주요 내용

◆ 최소 작동 기능

LSAD 시스템에 의해 구동되는 대상 차량은 다음 기능을 수행할 수 있어야 한다.

a) 목적지까지 지정 경로를 따름(**8.3**)
b) 위험한 상황 검지(**8.1**)
c) 장애물과의 충돌을 완화 및/또는 피하기 위해 제동 및/또는 조향 개시(**9.1**, **9.2**)
d) 위험 최소화 기동 수행(**8.2**)
e) LSAD 시스템의 결함 상태(예를 들면 이진 플래그)를 배차운영자에게 알림(**8.4**)
f) 위험한 상황의 경우 도로 사용자에게 경고 제공

◆ 운행설계영역(ODD)

모든 LSAD 시스템에는 제조자가 정의한 ODD가 있어야 한다. 제조자가 정의한 ODD 제한은 적어도 다음 속성을 지정해야 한다.

a) 저속: LSAD 시스템의 속도는 8.89 m/s 또는 32 km/h 이하이어야 한다.
b) 적용 영역: 예를 들어 접근이 제한된 전용 도로(공공 또는 사설), 또는 보행자/자전거 통행로 또는 특정 범주의 자동차가 모두 또는 일부 제한되는 지역. 제한된 접근 도로는 차선 표시, 속도 제한 또는 물리적 경계로 지정될 수 있다(예는 **부속서** D 참조).
c) 지정 경로: LSAD 시스템이 작동하기 전에 LSAD 시스템 내에서 정의된 경로. LSAD 시스템은 지정 경로에서만 작동해야 한다. 지정 경로는 관련 이해관계자들이 서로 연계하여 정의해야 한다(예를 들면 지역 당국, 서비스 제공자, 제조자 등). 지정 경로에서 벗어나면 위험한 상황이 발생하지 않도록 배차운영자가 확인해야 한다.
d) 적용 영역의 조명 조건
e) 기상 조건
f) 도로 상태
g) VRU의 유무
h) 주행가능 영역에 정적 장애물의 존재 가능성
i) 연결성 요구사항

LSAD 시스템 또는 배차운영자는 현재 ODD 조건(예를 들면 안개가 낀 기상 조건, 야간 조명 조건)에 기초한 규정된 애플리케이션에 대한 ODD 속성의 지정 값의 경계 내에서 작동 값(LSAD 시스템에 의해 구동되는 차량의 경우)을 선택해야 한다.

참고 문헌

1. K-ICT 표준화 전략맵 Ver. 2021
2. 2020 R&D기반 표준로드맵 (자율주행차) Ver.2020
3. 국가기술표준원, 한국표준협회, “이슈 리포트 (자율주행차),” 2020
4. ISO TC204 홈페이지: https://www.iso.org/committee/54706.html

약어표

AL	Application Layer
APP	Application
AOI	Area Of Interest
AOP	Average Optical Power
ExVe	Extended Vehicle
FFME	Fast Forward Management Entity
GEPOF	Gigabit Ethernet Over Plastic Optical Fibre
GMII	Gigabit Media Independent Interface
IUT	Implementation Under Test
LP	Link Partner
MDI	Medium Dependent Interface
MDIO	Management Data Input/Output
MII	Media Independent Interface
MRP	Mechanical Reference Plane
PCS	Physical Coding Sublayer
PICS	Protocol Implementation Conformance Statement
PMA	Physical Medium Attachment
PMD	Physical Media Dependent
POF	Plastic Optical Fibre
RCS	Remote Communication Solution
RExVeS	Road and ExVe safety
RGMII	Reduced Gigabit Media Independent Interface
SI	Service Interface
SIP	Service Interface Parameter
TC	Test Coordinator
TICS	Transport information and control systems
UT	Upper Tester
WUSME	Wake-Up and Synchronised link sleep Management Entity