

2023년 1분기 ITS 표준화 동향 자료

목 차

I. ITS 관련 동향	1
1. 도시 차량 접근제한(UVAR) 관련 표준 동향 및 유럽 프로젝트	1
2. CCAM 유럽 파트너십	11
II. 국내 ITS 표준화 동향	26
1. 국내 ITS 관련 표준 종류	26
가. 국내 ITS 관련 표준 종류	26
나. 국내 ITS 표준 운영 현황	27
2. 주요 제·개정 및 신규 추진 표준	28
III. 해외 ITS 표준화 동향	29
1. ITS 관련 국제표준화 동향 (ISO/TC 204 중심)	29
2. 주요 제·개정 및 신규 추진 표준	31
가. 신규 제·개정 표준	31
나. 신규 추진 표준	34

I. ITS 관련 동향

1. 도시 차량 접근제한(UVAR) 관련 표준 동향 및 유럽 프로젝트

전 세계적으로 도시 인구집중 및 차량 사용인구 증가로 인해 대기오염, 교통체증, 주차공간 부족, 교통 인프라의 부족 및 노후화 등 다양한 도시문제가 야기되고 있다. 이에 따라 도시 공간을 효율적으로 사용하고 탄소배출 절감을 통해 친환경 ITS를 실현하기 위한 스마트시티 연구가 확대되고 있으며, 다양한 기술이 융·복합된 하나의 도시 플랫폼 기능이 강조되면서 관련 표준화 활동이 확대 추진되고 있다. 특히 C-ITS 연구개발 및 실증사업을 통해 도출한 신규 서비스 중 도시 내 적용 가능한 서비스를 대상으로 국제표준화기구(International Organization for Standardization, 이하 ISO)의 지능형교통시스템 분야 표준화를 담당하는 ISO/TC 204를 통해 도시 ITS(Urban ITS) 관련 표준화 작업이 본격적으로 추진 중에 있다.

최근 ISO/TC 204와 CEN/TC 278은 도시 ITS 중 도시 차량 접근제한(Urban Vehicles Access Restriction, 이하 UVAR) 개념을 기반으로 도시 모빌리티 이용 제한과 규제를 위한 표준 작업 활동을 진행하고 있다. 또한, 유럽을 중심으로 UVAR의 공통개념을 수립하고 UVAR 정보 제공을 위한 디지털화 프로젝트가 추진되고 있어 관련 내용을 소개하고자 한다.

■ UVAR을 위한 제한구역 관련 주요 표준 동향

▶ UVAR 개요

UVAR은 특정 구역 또는 시간대에 차량의 접근을 제한함으로써 다양한 교통수단의 이용을 장려하고, 깨끗하고 안전하며 지속 가능한 도시 모빌리티를 달성하기 위한 솔루션으로 주목받고 있다. 배기가스 및 교통 혼잡 감소에 긍정적인 영향을 미치거나 부족한 도시 공간을 보행자 및 자전거 이용자에게 할당하는 것을 목표로 유럽 도시 전역에 걸쳐 고려되고 있으며, 이를 위해 관련 표준화가 진행되고 있다. UVAR은 저배출 구역(Low Emission Zones, LEZ), 주차 규정(Parking Regulations), 혼잡 요금 체계(Congestion Charges), 교통 제한 구역(Limited Traffic Zones, LTZ), 보행자 구역(Pedestrian Zones) 등 크게 4개의 유형으로 분류된다.

유럽은 UVAR 개념에 주목하며 적극적인 표준화 활동을 추진하고 있다. 특히 유럽연합(European Union, 이하 EU)은 국가들 간 교통 시스템의 상호운용성과 호환성 확보를 통한 서비스 제공의 연속성을 지속적으로 강조하고 있으며, UVAR 또한 유럽 전역에서 활용될 수 있는 공통 데이터베이스로 개발되고 있다. 현재 유럽에서 공유되고 있는 UVAR 공통 데이터베이스는 EU의 27개 회원국이 사용하고 20개 이상의 언어로 제공되고 있으며, 교통 정보 및 교통 데이터 교환을 위해 유럽에서 사용되는 전자 언어인 DATEX-II를 기본 디지털 형식으로 사용하고 있다.

▶ CEN과 ISO의 제한구역 관련 표준 제정 현황

유럽표준 제정 활동을 추진하는 CEN은 2019년 제한구역 관련 표준인 CEN/TS 17380:2019, Intelligent transport systems — Urban-ITS — 'Controlled Zone' management for UVARs using C-ITS를 발간하였다.

Controlled Zone(제한구역, CZ)이란 지리적이고 물리적인 영역으로서 차량 또는 사용자의 일부 또는 전부를 지정된 시간 동안 접근 제한 조건을 적용하는 개념으로 지정된 지리적 지역에 적용되는 영구 또는 임시 규정을 준수하기 위한 교통 제한을 설정하는 것이다. 이는 곧 차량의 접근을 제한할 구역을 지정하는 것으로 UVAR을 실질적으로 이행하기 위한 필수요건이라고 할 수 있다.

관할권이 다른 경우, 서로 다른 방법과 구성으로 자체 제한구역 패러다임을 설계하고 도입하는 것이 적정하지만 제한구역에서 도로 교통을 관리하기 위한 기본적인 기술 요구사항은 유사하며, 기본적인 방법론 또한 동일하다.



[Controlled Zone 주요 개념도]

CEN/TS 17380 표준 제정 이후, ISO/TC 204에서도 도시 접근제한 관리를 위해 2022년 ISO 24311, Intelligent transport systems — Mobility integration — 'Controlled Zone' management for UVARs using C-ITS(지능형교통시스템 — 모빌리티 통합 — C-ITS를 활용한 UVAR을 위한 '제한구역' 관리) 표준의 신규 제정이 추진되었다.

이 표준은 제한구역에서의 교통량 관리를 목표로 모빌리티의 교통량 통제를 지원하며, 첨두 시간대에 교통 혼잡과 대중교통 과밀을 일으키는 도시의 차량 이동을 관찰하면서 교통 흐름을 관리할 수 있도록 접근 제한에 관한 요구사항을 제시한다. 예를 들면, 문화재 지정 구역에는 30년 이상 된 자동차가 들어올 수 없도록 통행을 제한하거나 이벤트 진행 시 반드시 주차 후 도보로 이동할 수 있도록 특정 구역에서 영구적이거나 임시로 모빌리티의 접근을 제한하는 것이다. 구역의 관할권이 서로 다른 곳에서는 CZ 관리 매뉴얼(Toolkit)을 통합·설계하여 연계될 수 있도록 지원하는 방안을 마련하고자 한다. 이 표준은 최종적으로 2024년 1월 발간을 목표로 개발 진행 중에 있으며, 현재 위원회 단계 투표 추진을 위한 초안 개발 작업 진행 중이다.

[CEN/TS 17380 및 ISO 24311 표준 주요 진행 이력]

관련 조직	표준 번호	표준명	단계	설명	일자
CEN/TC 278	CEN/TS 17380: 2019	Intelligent transport systems — Urban-ITS — 'Controlled Zone' management for UVARs using C-ITS	발간완료	표준 제정 및 발간	'20.1.31.
ISO/TC 204	ISO/CD 24311	Intelligent transport systems — Urban ITS — 'Controlled zone' management for UVARs using C-ITS	PWI 채택	WG19 예비작업 항목 제안/채택	'21.7.5.
			NP 제안	WG19 신규작업 항목 제안 및 회람	'22.2.10.
			NP 채택	WG19 신규작업 항목 채택 및 CD 단계 초안 개발	'22.7.22. ~진행 중

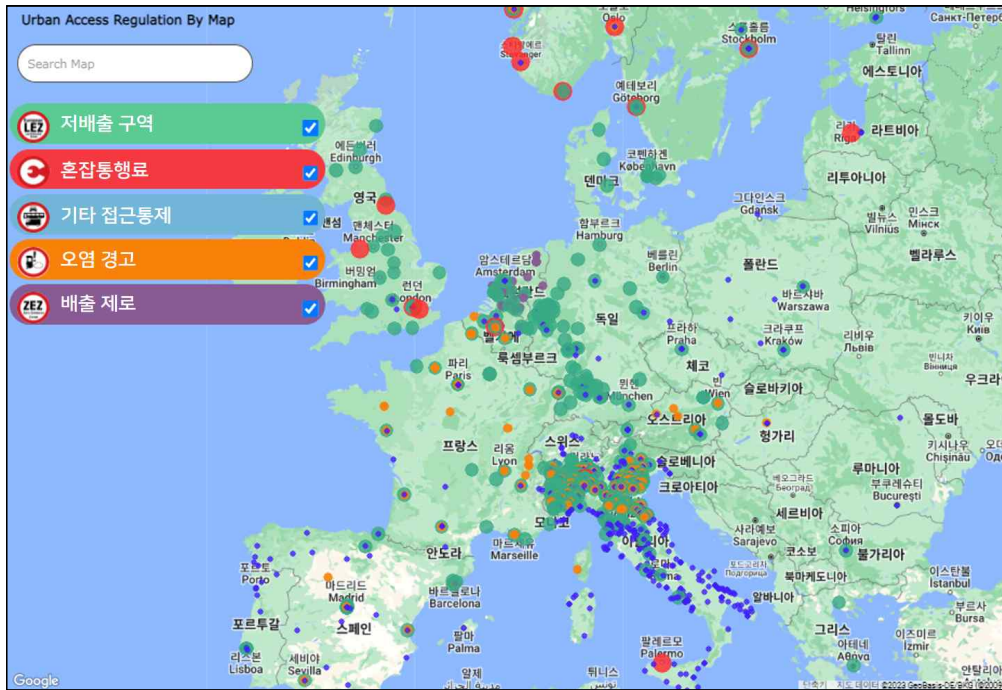
*PWI: Preliminary Work Item, 사전작업 준비 승인
 NP: New Work Item Proposal, 신규작업 제안 승인
 CD: Committee Draft(s), 초안검토 수정 합의

■ ReVeAL (Regulating Vehicle Access for improved Livability, 거주성 개선을 위한 차량 접근 규제)

▶ ReVeAL 프로젝트 개요

앞서 언급한 바와 같이, 유럽은 전 세계 도시들의 탄소배출량을 줄이고 공간 내 대기 질을 개선하기 위해 잠재적으로 도시 공간 용도를 변경할 수 있는 UVAR을 연구하고 있으나, 다양한 지역 상황에 일괄 적용하는 것이 힘들다는 어려움에 직면하였다. 이에 EU는 EU Horizon 2020 프로젝트의 일환으로서 2019년 6월부터 2022년 11월까지 3년 6개월 간 ReVeAL(Regulating Vehicle Access for improved Livability, 거주성 개선을 위한 차량 접근 규제) 프로젝트를 수행하였다. ReVeAL의 목표는 UVAR 관련 모범 사례로 선정된 도시를 지원하고 유럽 내 도시 모빌리티 접근 방식의 표준 범위에 UVAR을 추가하는 것이다. ReVeAL 프로젝트는 빌레펠트(Bielefeld), 헬몬드(Helmond), 예루살렘(Jerusalem), 파도바(Padua), 런던 시티(City of London), 빅토리아 가스티즈(Vitoria Gasteiz) 등 6개 시범 도시에서 UVAR 구현을 지원하며, 다른 도시에서 어떤 UVAR이 적합한지, 구현 시 어떤 것을 인식해야 하는지를 결정하는 데 도움이 되는 툴킷을 개발했다.

ReVeAL에서 정의하는 UVAR이란 도시를 보다 살기 좋고 건강하게 만들며 교통에 대한 일부 목표 달성을 지원하는 데 도움이 되는 도구 중 하나이다. ReVeAL 프로젝트에서는 UVAR을 구성요소인 빌딩블록(Building Blocks)으로 분해하여 도시에 적합한 UVAR을 개발할 수 있도록 지원하였다.



[현재 유럽전역 UVAR 지도]

▶ ReVeAL 구성요소와 주요 테마

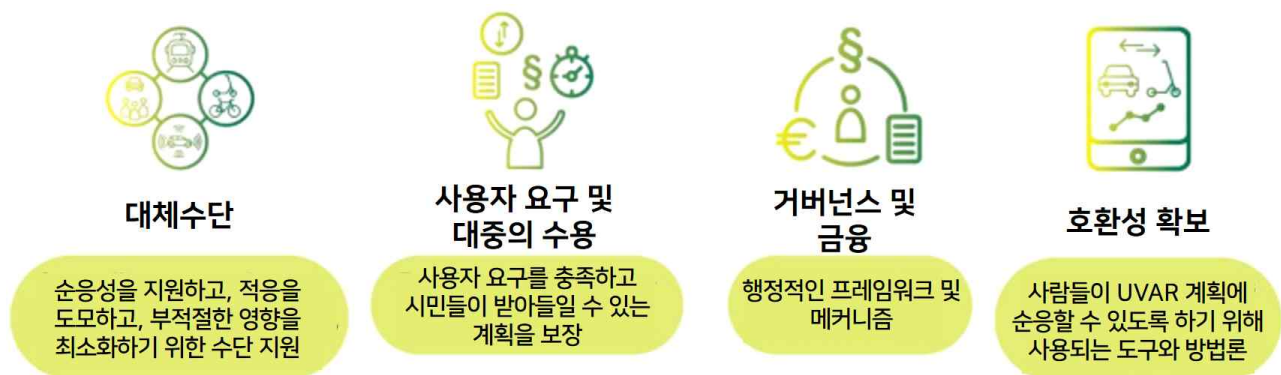
ReVeAL 프로젝트는 UVAR 체계를 분석하여 33개의 구성요소를 정의하였다. 구성요소는 공간 개입(Spatial interventions), 가격(Pricing aspects), 규제 조치(Regulatory measures) 세 가지 분야로 분류될 수 있으며, 그 이하는 다시 12개의 소분류로 구분된다. 공간 개입은 차량이 통과하는 것을 금지하는 공간을 규정하는 등 도시 내 물리적인 공간의 변형을 일으키는 것을 말한다. 가격 측면은 특정 영역에서 이용자들이 차량 접근을 위해 비용을 지불하도록 하는 조치를 말한다. 모든 차량에 대해 도로정체 요금을 부과하는 경우, 또는 탄소배출량, 차량 크기 등 기준에 따라 특정 차량에게만 요금을 부과하는 경우가 있다. 규제 조치는 규제 또는 법령 등 강제적 조치를 취하여 특정 구역에 대한 차량의 접근을 제한하는 것이다. 구체적인 33개의 구성요소와 분류는 다음과 같다.

[UVAR 빌딩블록과 분류]

공간 개입	가격	규제 조치
교통 제한 및 분산	도로 요금	탄소배출량에 따른 규제
<ul style="list-style-type: none"> ♦ 교통의 재순환(일방향 도로 등) ♦ 도로 블록 ♦ 공간 제약 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ 특정 구역에 따른 요금 ♦ 특정 지점에 따른 요금 ♦ 거리 기반 요금 ♦ 시간 기반 요금 ♦ 허가 요금 ♦ 탄소배출량 표준 기반 요금 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ EURO 표준 ♦ 탄소배출량 제로 차량
주차공간 재할당	주차 요금	차량 유형/크기에 따른 규제
<ul style="list-style-type: none"> ♦ 실외공간(parklet) ♦ 모빌리티가 공유되는 하차 구역 ♦ 미니허브 등 물류 만(bay) ♦ 환승정차구역(kiss&ride) 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ 실시간 변경 요금 ♦ 고정 요금 ♦ 탄소배출량 표준 기반 요금 ♦ 근무지역 추가 부담금 ♦ 노상 및 노외주차 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ 차량 유형(HDV/LDV, 차량, 밴 등) ♦ 크기(무게, 길이, 폭 등)

공간 개입	가격	규제 조치
보행자를 위한 도로공간 재할당		통행목적에 따른 규제
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 넓은 도보 ◆ 보행자 우선 도로/구역 		<ul style="list-style-type: none"> ◆ 배달 물류 등 ◆ 통과교통 밴(거주지 또는 특정 사용자에게만 접근하는 수단)
자전거를 위한 도로공간 재할당		허가에 따른 규제
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 자전거 전용 차로 ◆ 자전거 도로 		<ul style="list-style-type: none"> ◆ 통행허가 ◆ 주차허가 ◆ 허가조건 계획(주차공간 수립에 대한 허가 등)
대중교통을 위한 도로공간 재할당		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 버스/트램 우선 차선 		
설계에 따른 감속		
-		

ReVeAL은 UVAR과 관련하여 사용자가 필요로 하는 대체수단, 사용자 요구 및 대중의 수용, 거버넌스 및 금융, 호환성 확보 등 네 가지 주요 테마를 정의하였다. 이 네 가지 테마는 모든 UVAR이 필요로 하며 서로 관련성이 깊어 서로 “교차(Crossing)”한다고 표현된다.



[ReVeAL의 4가지 주요 테마]

■ UVAR Box 개요

▶ 목표

UVAR Box 프로젝트는 오스트리아, 벨기에, 독일, 네덜란드 및 이탈리아를 중점으로 유럽에서 표준화된 UVAR을 디지털화하기 위한 솔루션으로서, 2020년 8월 최초 개발 이후 2년 동안 운영되었다. 이미 사용 가능한 UVAR의 데이터를 효율적으로 디지털화해두었으며, 향후 유럽 전반적으로 통용 가능한 UVAR을 위한 프로세스 개발에 사용될 수 있을 것으로 주목받고 있다.

UVAR Box를 개발하는 과정에서 5개 국가에 위치한 약 700개 이상의 저배출 구역이 디지털화되고 DATEX II 기반 데이터 카탈로그가 개발되었다. 해당 카탈로그는 저배출 구역 외에도 지역별 다양한 주차규정, 보행자 구역, 교통제한 구역 등을 포함하고 있다. 이와 같은 UVAR의 디지털화는 데이터 생성 요구사항을 준수하고 EU 특정 국가의 시민과 기업이 필요로 하는 다른 국가의 정보, 행정 절차 및 서비스에 대한 온라인 접근이 용이할 수 있도록 지원한다.

▶ 핵심 과제

① 대기오염

세계보건기구(WHO)는 미립자 오염으로 인해 EU 27개국과 영국을 합하여 약 350,000명이 조기 사망한다고 추정하였다. 여기에 해당되는 모든 사상자의 사망원인이 승용차 및 도로운송과 직접적으로 연관된다고 확정하기는 어렵지만, 건강·보건 관련 전문가들과 유럽 사회 전체는 교통으로 인한 대기오염을 심각한 해결과제 중 하나로 보고 있다. 미세먼지 오염과 관련된 사망자 수가 지난 30년 동안 절반으로 감소하였지만, 유럽 도심에서 승용차의 부정적 효과를 감소시키려면 여전히 EU의 대기질 제한값을 더욱 엄격하게 규제해야 한다는 의견이 커지고 있다. 과도한 소음 등의 기타 오염 및 기후 배출 또한 대기오염과 더불어 주목해야 하는 과업이다.

UVAR Box 프로젝트는 지정된 구역에 특정 유형의 차량 접근을 규제함으로써 도시 및 차량 제조업체가 대중교통 등 인프라에 투자하고 저공해 차량을 생산함으로써 오염 수준을 줄이는데 기여할 수 있다.

② 도로 이용자 정보

차량 운전자와 운영자가 지정된 UVAR을 준수하도록 하기 위해 UVAR을 홍보하고 정보를 제공할 수 있는 수단이 필요하다. 특히, 교통표지판 정보는 종종 현지 언어로 제공되기도 하여 제한구역 지정에 대한 정보를 사전에 제공받지 못한 방문객이 통행 시 어려움을 겪을 수 있다. 정보 제공의 실패로 인해 지정된 규칙이 준수되지 않는 것은 결국 차량 사용자와 도시 양측 모두에게 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 따라서 지방자치단체는 교통 이용자들이 UVAR 관련 정보에 쉽게 접근하고 정보를 제공받을 수 있도록 지원해야 한다.

③ 조화, 접근성, 통합

교통 이용자에게 UVAR 정보를 공유하는 과정에는 몇 가지 장애물이 있다. 첫째, 지역별로 채택된 조치가 다양하기 때문에 운전자는 차량 진입이 익숙하지 않은 지역에 접근할 때 제한 유형을 예측하기가 어렵다. 따라서 다양한 규제 유형에 대한 조화가 필요하다. 둘째, 규제에 대한 정보의 다양한 형식과 지역화는 접근성을 저해하기 때문에, 정보에 대한 접근을 용이하게 하기 위한 표준화 작업이 필요하다. 셋째, UVAR이 제대로 디지털화되어 있지 않을 경우, UVAR을 도로 이용자 정보 및 내비게이션 시스템에 통합하는 것이 어려울 수 있다. 조화롭고 표준화된 형식의 디지털화를 통해 지방자치단체는 도로 이용자를 대상으로 하는 서비스 관련 데이터를 원활하게 제공할 수 있다.

▶ 과제의 범위

UVAR은 도시 인프라 및 특정 지역에 대한 자동차의 접근을 규제하기 위한 조치이다. 다양한 접근 규정이 도시에서 사용되며, 앞서 언급하였듯이 가장 빈번한 조치로는 저배출 구역(LEZ), 교통 제한 구역 및 주차 규정이 있다. UVAR Box 프로젝트는 혼잡 요금 및 보행자 구역 또한 개발 범위로 포함하였다.

개념적 수준에서 UVAR은 자동차가 정의된 위치에 접근할 수 있는 조건을 규제한다. 이러한 조건은 특히 차량의 중량 또는 크기, 배출 수준, 탑승률 또는 특정 기간, 해당 지역의 현재 대기 오염 수준 또는 해당 지역의 거주자로서의 운전자 상태를 납세자로서 또는 지역 교통 혼잡 요금을 지불하는 것이다. 이러한 조건을 기반으로 이 프로젝트에서 5가지 유형의 UVAR이 정의되고 평가되었다.

① 저배출 구역(Low Emission Zone, LEZ)

LEZ는 차량의 배기가스 기준에 따라 도시 내 특정 지역으로의 접근을 제한한다. EU 대기질 기준에 위반되는 차량이 유발하는 대기 오염을 완화하기 위한 조치로서 시행된다. LEZ는 배기가스 배출이 없는 차량만 지정구역에 접근할 수 있는 ZEZ(Zero Emission Zone)로 확장될 수 있다. 또한 구역을 지정해둔다는 프로젝트의 중점적인 개발영역 외에도, 일부 도시와 지역은 오염 수준(실제, 이전 날짜 또는 예측)에 따라 UVAR이 적용되는 비상 오염 계획(Emergency schemes, 이하 EMERG)을 시행하기도 한다.

② 제한된 교통 구역(Limited Traffic Zone, LTZ)

LTZ는 그 구역에 접근하기 위해 허가가 필요한 지역이다. 허가 조건에는 주행 유형, 차량 유형이 포함될 수 있으며, 추가 요금지불 또는 배출 요건 등의 추가조건이 포함될 수 있다. 대부분의 경우 액세스 제한은 특정 시간/기간으로 제한되며(예: 21:00 ~ 06:00) 해당 지역 거주자의 차량, 응급차량, 택배차량 등은 면제될 수 있다.

③ 도로정체(혼잡) 또는 도시 도로 통행료

정체 요금 또는 도시 통행료는 요금을 지불하는 차량의 지역, 지점 또는 도로 구간에 대한 접근을 제한하며, 이는 운전자가 다른 교통수단으로 전환하거나 다른 시간대에 이동할 수 있도록 비용 인센티브를 제공한다.

④ 주차 규정

주차 제한구역은 하루 중 특정 시간대에 거주자나 다른 허가증 소지자만 주차할 수 있는 구역이다. 주택가나 도시의 주차 혼잡을 줄이는 것을 목적으로 한다.

⑤ 보행자 구역

보행자 구역은 원칙적으로 차량 접근이 허용되지 않는 가장 강력한 UVAR로 볼 수 있다. 간혹 일반적으로 배달 및 기타 필수 접근을 위한 시간대가 지정되어 차량 접근 권한이 부여된다.

■ UVAR Box에 대한 국가별 접근방식 및 결과

▶ 오스트리아

현재 오스트리아는 UVAR Box 도구에서 디지털 방식으로 사용할 수 있는 274개의 UVAR을 보유하고 있다. 특히 8개의 LEZ, 6개의 비상 LEZ, 260개의 PED, 259개의 주차 규제(Parking Regulation, 이하 PARK) 표준이 지정되어 있다. LEZ는 각 연방 주의 규제를 기반으로 하고, PARK는 지방자치단체와 도시 규제를 기반으로 한다. UVAR Box 데이터는 연방 주 뿐만 아니라 해당 지방자치단체/도시에 대한 요청을 통해 수집되었으며, 당국은 규정 형태(PDF) 또는 지리 데이터 세트(Shape 파일)로 필요한 데이터를 보유하고 있다. 지리데이터 세트는 GIP(Graph Integration Platform) 지자체/도시용 데이터 관리 도구로 보유하고 있다. UVAR 관련 정보는 지방자치단체/도시 웹사이트에 데이터로 보관된 후 AustriaTech에 데이터 형태로 입력되어 있다.

오스트리아는 UVAR 데이터 수집·관리 뿐만 아니라, 연방 주, 도시 및 지방자치단체가 협력하여 도로 이용자에게 관련 정보를 제공하기 위해 UVAR의 디지털화를 수행하였다. 각 연방 주에서 LEZ 관련 정보를 공유하고 오스트리아 공과대학교에서 이를 디지털 정보로 입력하였다. PARK 데이터의 경우, 각 도시에 연락하여 UVAR별로 설문지를 작성하거나 Shape 파일 형식으로 데이터를 전송하도록 요청하였다. 이후 AustriaTech 기술 부서에서 데이터를 UVAR Box Tool로 전송하고, 데이터와 구역의 스크린샷이 포함된 엑셀 목록으로 다운로드한 후, 디지털화된 데이터의 검증을 위해 지자체에 다시 전송하였다. 동시에, 데이터는 DATEX II UVAR 데이터 모델 관련 도구에 의해 검증되었으며, 이를 통해 데이터가 올바르게 입력되었는지 여부를 확인하였다. 향후 오스트리아는 연방 주, 지방자치단체, 도시가 직접 데이터를 입력할 수 있도록 지원하는 도구를 개발할 예정이며, 이를 위해 관계자들을 UVAR Box Tool 사용자로 등록할 예정이다.

▶ 벨기에

벨기에는 LEZ와 LTZ를 포함하여 세 개의 UVAR이 지정되어 있다. 세 개 모두 UVAR Box Tool에서 사용할 수 있으며 각 도시 담당자가 이를 관리하고 있다. 벨기에에서 UVAR 정보의 디지털화는 주로 도시 단위의 이니셔티브(Initiative)를 통해 추진된다. 대부분의 도시는 공공 웹사이트를 통해 UVAR 정보를 제공하지만, 대도시는 도시 개방형 데이터 포털을 통해 기계로 읽을 수 있는 데이터를 제공한다. 특히 벨기에의 도시는 데이터를 이용하고 호스팅할 때 RTI(Real Time Traffic Information) 데이터를 기반으로 한다. UVAR Box 프로젝트의 UVAR의 디지털화 전략 수립 당시, 벨기에는 선두주자 도시로 선정되었으며 벨기에의 디지털화 방식은 UVAR Box 워크샵에서 디지털화의 모범 사례로 소개되었다.

그러나 표준화된 형태로 데이터를 입력할 시 데이터의 정확성을 검증하기 위해, UVAR Box Tool에서 자체적으로 디지털화된 UVAR 데이터를 검증하기 위한 프로세스를 찾는 것이 여전히 해결해야 할 과업으로 남아있다.

UVAR Box Tool은 UVAR 데이터를 디지털화하고 정보를 제공하는 데 큰 기반이 될 수 있을 것으로 판단되며, 벨기에는 이 솔루션을 사용하는 것을 지속적으로 장려하고 지원할 필요가 있을 것으로 보고 있다. 특히, 벨기에는 각 도시들이 UVAR Box 도구를 사용하기 위한 인적 자원/비용 등을 투자하고 관련 부서를 수립할 것을 권고하고 있다.

▶ 독일

독일은 현재 68개의 LEZ를 보유하고 있고 모두 동일한 UVAR 프레임워크의 저배출 구역에 지정되어 있으며, 모두 UVAR Box Tool에서 관련 데이터/정보를 제공받을 수 있다. LEZ를 만들기 위한 입법 체계는 2007년에 전국적으로 도입되었다. 해당 법안에서 UVAR의 분류는 차량에 대한 EU 탄소배출 표준에 따라 나뉘며, 1 유로(고배출량/빨간색 스티커)에서 4 유로(저배출량/녹색 스티커)까지 분류된다. 디지털화 이전에 UVAR는 부분적으로 구조화된 디지털 형태로 이용 가능했으며 UBA(Umwelt bundesamt) 홈페이지에서 확인할 수 있었다.

독일은 UVAR의 지정 과정에서 기존에 UVAR를 일부 디지털 형태로 제공한 UBA와의 협력을 중요시하였다. 또한, 국가 고속도로 기관(BAST), 연방 정부(states), 지역, 도시 및 민간 기업으로 구성된 국가 워킹그룹이 구성되어 논의에 참여하였다.

독일은 UVAR Box의 성과가 오래 지속될 수 있도록 하기 위해 UVAR DATEX II 데이터의 장기적인 유지관리를 위한 도시들 간 협력관계를 더욱 견고하게 작업할 필요가 있다고 판단하고 있다. 또한, 데이터 통합은 서비스 제공업체와 UVAR 관련 새로 개발된 DATEX II 표준을 통합하는 용량에 따라 달라지며, 이 또한 NAP와 독일 도시 간에 협력하여 확립되어야 한다.

▶ 이탈리아

200개의 LEZ와 400개 이상의 LTZ를 포함하여 유럽 UVAR의 상당수가 이탈리아에 위치하고 있다. 이탈리아의 모든 LEZ, 3개의 LTZ, 8개의 EMERG는 현재 UVAR Box Tool에서 디지털 정보로 이용할 수 있다. UVAR는 로마의 수도에서 시골의 중·소도시와 코원에 이르기까지 다양한 규모의 도시에 지정되어 있다. 이러한 지정 현황에도 불구하고, 이탈리아 UVAR의 디지털화 수준은 프로젝트 초기에 매우 낮았고, 밀라노, 로마와 같은 큰 도시들만 DATEX II가 아닌 형태로 일부 디지털화된 UVAR 데이터를 관리하고 있었다. 이탈리아는 대부분의 지방자치단체가 UVAR 디지털화 과정을 수행하기 위해 디지털 기술과 적절한 도구에 투자해야 한다고 권고하고 있다. 즉, UVAR Box는 대부분의 이탈리아 도시에서 이상적인 솔루션으로 주목받고 있으며 최근 UVAR Box 디지털화 도구를 통해 이탈리아는 상당한 수의 LEZ를 디지털화했다.

첫 번째 단계로, 지역 및 국가 당국과 이탈리아 인프라 및 지속 가능한 이동성부(MIMS)가 직접 접촉하여 지역 당국과 협력하였다. 국가 부처와의 직접적인 협력은 효율적이었지만, 디지털화 초기 단계의 한계가 있어 큰 성공으로 이어지지는 못했다. 이탈리아의 UVAR 관계자들은 UVAR 데이터 디지털화 과정을 직접 시작하여 약 200개의 LEZ, LTZ, 혼잡요금을 디지털화하는 것을 성공하였으며, 이 데이터는 UVAR DATEX II 데이터 모델도구에 의해 검증되었다.

UVAR Box Tool 덕분에 UVAR 데이터의 디지털화 및 표준화가 지속될 수 있었던 것이다. 이탈리아 지방자치단체들은 향후 UVAR Box Tool과 문서화를 통해 UVAR 데이터의 디지털화를 지속 추진할 예정이다.

▶ 네덜란드

현재 네덜란드 15개 도시가 LEZ를 보유하고 있으며, 30개 이상의 도시가 2025년까지 도시 물류용 ZEZ를 시행할 계획이다. 특히, 네덜란드는 대부분의 도시에 특정 노상 주차 규정과 보행자 구역이 있다. 현재 15개의 LEZ는 모두 UVAR Box DATEX II 데이터 모델을 사용하여 네덜란드 모빌리티 혁신 프로젝트인 VM-IVRA의 Rijkswatersta 프로젝트에 의해 디지털화되었다. 또한 UVAR Box Tool에서 네덜란드 LTZ 1개를 디지털 방식으로 사용할 수 있다. 네덜란드 국가 및 지방자치단체는 2018년 Rijkswaterstat(네덜란드 인프라 및 물류 관리부)가 모빌리티 분야 디지털화를 국가적으로 확대하기 위해 스마트 모빌리티 정책 계획의 청사진에 관련 프로그램을 도입한 이후 UVAR 디지털화 작업을 진행하고 있다. UVAR Box 유스케이스는 다양한 기존 디지털화 이니셔티브에 걸쳐 분산되어 있으며, 네덜란드는 성공적인 UVAR 디지털화를 위해 이해관계자들 간 원활한 협력관계가 구축되어야 한다고 보고 있다. 이를 추진하기 위한 노력의 일환으로서, 네덜란드 UVAR 국가 관계자들은 프로젝트 원칙과 국가 이니셔티브를 수립하여 협력하였으며, Rijkswaterstat 및 네덜란드의 교통정보 데이터창고(National Data Warehouse for Traffic Information, 이하 NDW)의 협업이 구축되었다. Rijkswaterstat와 NDW는 LEZ 데이터의 수집, 디지털화 및 제공 관련하여 VM-IVRA 프로젝트를 통해 공동으로 작업하며 차량 운영자와 내비게이션 서비스 제공자에게 정보를 제공한다. 이 프로젝트는 견고하게 구축된 도로망을 목표로 도로 당국과 용역업체가 협력하여 차량 내 내비게이션 서비스로 교통관리 정보를 전달하고 도로 이용자에게 정보를 제공하며 교통관리 성과를 높이기 위해 추진되었다. 협력자들은 기존의 전국적인 포맷과 달리 UVAR Box 내에서 개발된 DATEX II 모델을 사용하도록 규정되었다.

또한, 네덜란드는 현재 UVAR Box에서 제공하는 도구를 사용하면서 UVAR의 디지털화 및 지정을 지속할 수 있도록 국가 이니셔티브를 개정하여 발표하였다. 국가 수준과 도시 모두 UVAR 디지털화의 이점을 인지하고 있으며 다양한 유럽 국가들이 이니셔티브를 위해 노력하고 있다. 향후 네덜란드는 보행자 구역과 같은 다른 형태의 UVAR을 디지털화할 계획이다. UVAR 데이터의 지속 가능성을 지원하는 활동, 특히 UVAR 데이터 품질을 관리하는 도시를 지원하여 서비스 제공자가 서비스를 지속적으로 사용할 수 있도록 지원하고 그 가치를 보장하기 위한 노력을 지속적으로 추진할 예정이다.

2. CCAM 유럽 파트너십

■ CCAM 개요

Connected, Cooperative and Automated Mobility Roadmap(이하 CCAM)은 EU 연구 프로그램인 Horizon Europe에 따른 새로운 유럽 파트너십이다. CCAM은 유럽에서 커넥티드 환경의 협력형 자동화 모빌리티의 장기적인 발전에 대한 공동 이해관계자의 관점을 제공하는 목표를 가진 유럽도로교통연구자문위원회(The European Road Transport Research Advisory Council, 이하 ERTRAC) 로드맵의 일부이며, CCAM의 예상되는 영향을 달성하기 위한 전략을 설명하는 전략적 연구 및 혁신 의제를 수립한다.

ERTRAC은 도로 교통을 위한 유럽 기술 플랫폼(European Technology Platform, 이하 ETP)으로써 주요 업무로는 유럽의 도로 운송 연구 및 혁신에 대한 전략적 비전 제공, 전략 연구 의제(Strategic Research Agenda, 이하 SRA) 및 구현 연구 로드맵의 정의, 업데이트를 통해 비전을 달성하기 위한 전략과 로드맵 정의 등의 업무를 수행하고 있다.

또한, ERTRAC은 국가 차원에서 도로 운송을 위한 기술 플랫폼 개발을 지원(EU 회원국은 서로 다른 역량을 가지고 있으며 서로 다른 요구에 직면 : 국가 기술 플랫폼을 개발하면 국가 파트너가 혁신적인 운송 솔루션에 대한 특정 연구 정책 및 구현 계획을 식별 가능)하며, ERTRAC은 이러한 활동을 환영하고 유럽 수준에서 수행된 작업과의 조정뿐만 아니라 이들 간의 모범 사례 교환을 촉진한다.

ERTRAC 실무그룹(WG) 중 Connectivity and Automated Driving(이하 CAD)에서는 자율주행에 대한 유럽 로드맵을 모니터링하고 업데이트하고 있다. 이 로드맵은 유럽에서 자율주행을 위한 참조 문서(AD 시스템이 어떻게 개발 및 배포될 것인지, 그리고 해결해야 할 연구 및 혁신 과제에 대한 업계 및 연구 커뮤니티의 단일 비전을 제공)로 사용되며 정의, 배포 경로 및 연구 우선순위가 포함되고, 또한 EU 내 및 전 세계 국가 이니셔티브에 대한 정보도 포함되어 있다.

2021년 중반 WG은 CAD 로드맵 업데이트를 시작하여 Connected, Cooperative and Automated Mobility Roadmap(CCAM)으로 이름을 변경하였으며, 2022년 2월 18일 Connected, Cooperative and Automated Mobility Roadmap(CCAM) Version 10을 발표하였다.

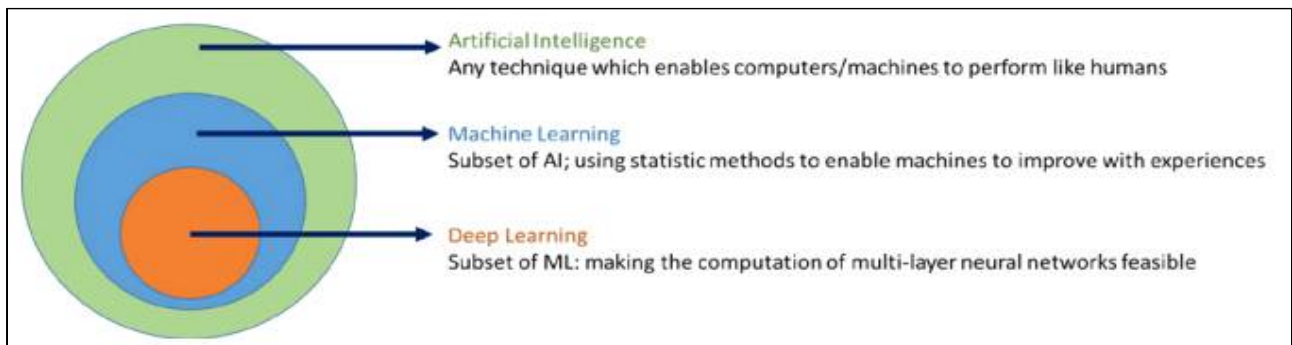
■ CCAM 사업 배경, 목표, 비전 2050

CCAM 비전 2050년에는 차량이 도로 네트워크에서 100% 실시간으로 연결되고 교통 관리 시스템이 원격 운영을 위한 적절한 서비스 수준을 가지는 것이다. 스마트 교통 관리를 가능하게 할 뿐만 아니라 동시에 연결성 관리 개선을 통해 차량 운행의 비효율성과 대기오염을 줄여 환경에도 영향을 미쳐 스마트하고 친환경적인 교통 관리를 목표로 하고 있다.

혁신적인 교통 관리 문제는 개념적 접근 방식이 도로 구간 관리에서 최종적으로 개별 차량

관리로 진행될 때 발생한다. 이를 해결하기 위해서는 자동 운전을 위한 인프라 지원 (Infrastructure Support for Automated Driving, 이하 ISAD)은 물리적 및 디지털 인프라의 실시간 디지털 트윈을 제공하여 자동화된 차량의 운행가능영역(Operational Design Domains, 이하 ODD)을 확장해야 하며, 필요한 표준, 규격 및 관행을 연구하고 개발하고 다양한 이해관계자들의 강력한 협력을 요구한다.

CCAM에서 상황 인식을 위한 AI를 구현하는 것은 산업화, 요구 사항 기반 개발, 안전이 중요한 영역에 적용하기 위한 훈련된 모듈의 지속적인 개선과 같은 다양한 과제를 제시한다. 목표는 반응형 또는 적응형 시스템 지원에서 AI 기반 예측 시스템 상태 인식, 의사 결정 및 작동으로 이동하는 것이며, 이를 가능하게 하기 위해서는 상황에 맞는 정보와 AI의 정의가 필요하다.



[연결 및 자동 운전과 관련된 AI와 ITS의 두 가지 주요 하위 집합]

■ 핵심요소

커넥티드 환경의 자동화된 차량에서 운전 업무를 인간에서 기계로 임시 또는 완전하게 인계하려면 환경 인식, 의사 결정 및 제어 시스템이 최고의 안전 및 성능 표준을 충족해야 한다. 특히 자율주행 차량의 경우 개별 차량의 제어에 기반한 상향식 안전 논리에서 하향식 시스템 안전 패러다임으로의 전환이 예상될 수 있으며, 데이터 흐름, 소프트웨어 업데이트 및 하드웨어 할당이 차량, 인프라 및 클라우드 수준에서 유연하게 조정되어야 한다. 이는 차량 기능의 시험, 검증 및 모니터링을 위한 새로운 기회를 여는 동시에 광범위하게 일반화되고 포괄적이고 공동 설계된 중앙 아키텍처에 통합될 수 있는 기술을 의미한다.

▶ 인프라 및 비즈니스 모델

최적화된 교통 및 차량은 환경에 미치는 영향을 최소화하고 최대의 안전 및 경제적 효율성을 보장하고, 연결 및 디지털화와 협력을 기반으로 CCAM은 교통 관리를 위한 자동화의 이점을 가능하게 한다. 현재는 교통 흐름과 도로 구간을 주요 관심 대상으로 관리하지만 향후 교통 관리는 개별 차량 연결 및 차량군집을 처리하기 위한 데이터 공유 옵션 측면에서 다음과 같은 CCAM 옵션을 최대한 활용해야 한다.

- 차량군집에 대한 세부 사항이 포함된 개별 교통 법규
- 차량 운행을 위한 인프라 지원

▶ 도전 과제

인프라의 역할은 교통 효율성을 높이지만 차량과 인프라가 상호 작용하는 방식에 있어 큰 변화를 요구하며 해결해야 할 과제는 크게 4가지가 있다. ① 자율주행의 이점은 운행가능영역(ODD)의 요구사항이 충족되는 경우에만 발생하기 때문에 광범위한 ODD가 요구되고, ② 차량과 인프라가 하나의 안전에 중요한 시스템을 형성함에 따라 협업의 기술적 구성요소는 발전되어야 하며, 인프라가 제공할 수 있는 지연 시간과 정보량 사이의 상충관계는 기능 안전성을 보장하기 위해 해결해야 문제로 뻗히며, ③ 데이터 신뢰성과 ④ 전체 자동화 시나리오를 해결해야 한다.

이는 커넥티드 환경의 자동화된 차량과 그렇지 않은 차량이 혼합되어 있는 과도기적 혼합 교통 상황에서 사람이 운전하는 차량 및 예측 불가능한 행동을 하는 다른 도로 사용자와 상호 작용하고 반응할 수 있게 안전성을 증가시켜야 한다.

▶ 핵심기술

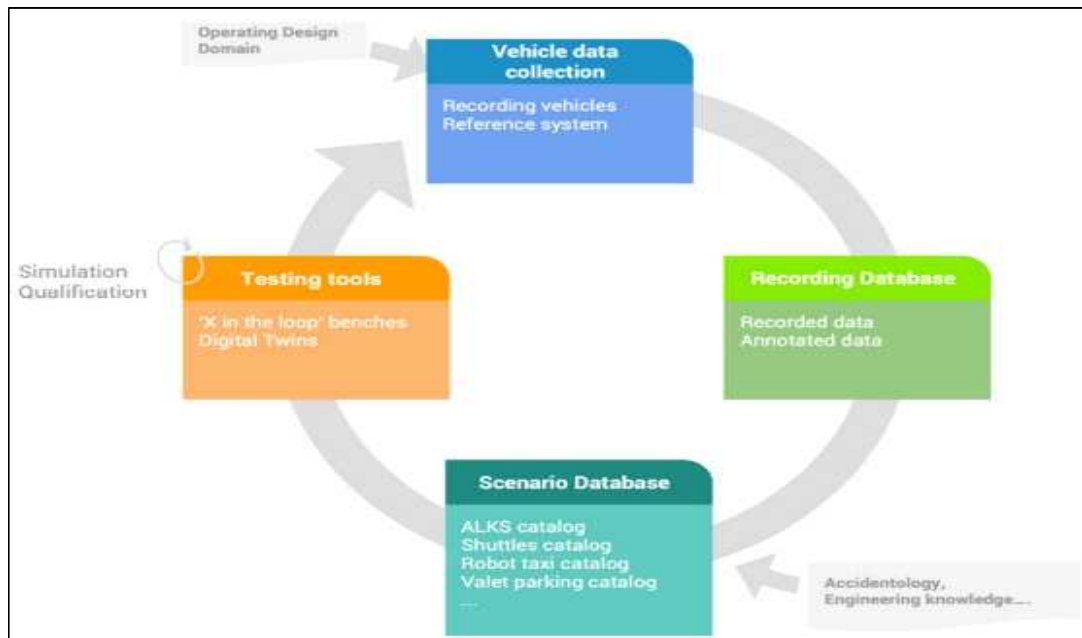
자동 운전의 기술적 과제는 다음과 같다. 레이더, 비디오, 라이다 및 초음파 기술을 기반으로 센서를 사용한 차량 환경의 신뢰할 수 있는 감지, 자율 주행 차량이 정확한 위치를 알 수 있도록 하는 현지화 솔루션, 적합한 주행 전략의 파생, 탄력적이고 강력하며 안전한 시스템의 아키텍처, 데이터 안전 업데이트, 시스템 검증 및 검증을 위한 안전하고 탄력적인 접근 방식을 포함한 보안 등이 있다.

핵심 기술은 세 가지 서비스(차내 기술, 자동화된 구동 토크체인, 클라우드 및 백엔드 기술)를 기반으로 하며, 안전 요구사항을 가진 데이터 중심의 복잡한 소프트웨어 시스템을 설계, 검증 및 지속적으로 개선해야 하는 과제를 해결해야 한다.

▶ 유효성 검사

유럽 연합 공동 연구 센터(Joint Research Centre, 이하 JRC)가 제안한 자동 운전 시스템의 차량 형식 승인은 가상 검증, 테스트 트랙에서의 물리적 검증 및 개방형 도로 또는 운영 사이트에서의 물리적 검증을 결합한 멀티필러 접근법¹⁾을 기반으로 한다. 가상 검증의 필요성은 주로 자동 운전 기능의 광범위한 필요한 안전 목표와 연결되며, 소프트웨어 개발, 고성능 컴퓨팅 및 디지털 기술 분야의 최근 발전은 자동화 차량에 대한 광범위한 가상 검증의 가능성을 열어준다.

1) JRC proposal for Safety Assessment of Automated Vehicles, 3rd VMAD meeting, July 1st, 2019



[자동화 운전 시스템의 차량 형식 승인 가상 검증 구현 프로세스]

▶ 인공지능 및 데이터 분석

대량의 데이터에서 새로운 지식을 생성하는 능력은 미래의 핵심 역량이며 차량 및 교통 데이터베이스는 점점 더 사용자와 사회를 위한 다양한 혜택을 창출할 것이다. 특히 자동 운전 분야에서 유효한 보안 표준을 준수하는 주권적이고 개방적인 데이터 인프라는 CCAM의 성공적인 개발 및 배치를 위한 핵심 전제 조건이 된다. 자동 운전 시스템 개발의 중심 접근 방식은 개발을 위해 데이터를 수집·배치 후 소프트웨어를 업데이트하는 것이다.

딥 러닝 방법(머신 러닝의 하위 분야)이 제공하는 정보가 얼마나 신뢰할 수 있는지를 안정적으로 표시하고 이를 통해 자동화 차량은 어려운 상황에서도 결정을 내릴 수 있다.

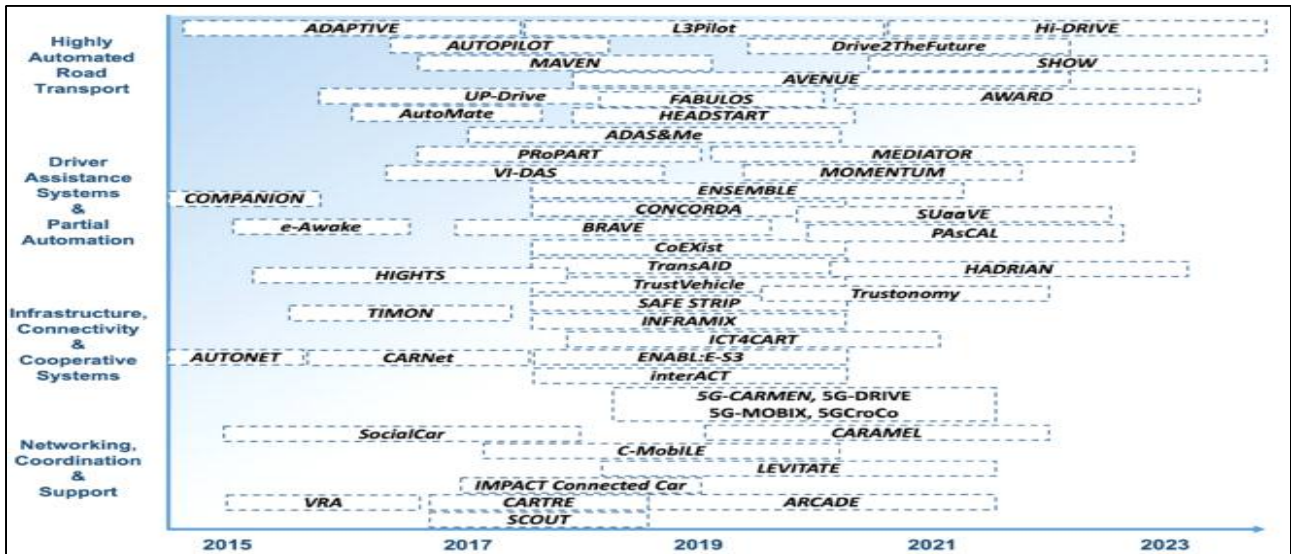
AI 훈련 데이터 사양, 수집, 처리 및 라벨링의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않으며, 훈련 데이터의 품질은 AI 기능의 견고성과 운영 신뢰성을 결정한다.

■ 프로젝트와 계획

▶ 유럽 연구 프로젝트

유럽 연합은 아래 그림에서 알 수 있듯이 CCAM 분야의 협력 연구에 자금을 지원하고, 유럽 연구 기금은 이제 CCAM을 위한 특정 파트너십과 함께 2021-2027년의 Horizon Europe 프로그램의 프레임워크에서 계속될 것이다.

아래 그림에는 가장 중요한 프로젝트만 포함되어 있고, 온라인 CAD 기술 자료를 참조하여 EU가 자금을 지원하는 모든 프로젝트의 최신 목록을 확인해야 한다. 아래 그림은 프로젝트 약어를 사용하여 ①네트워킹 & 조정 및 지원, ②인프라 & 연결 및 협력 시스템, ③운전자 지원 시스템 & 부분 자동화, ④고도로 자동화된 도로 교통까지 4개의 연구 분야로 정리하였다.



[CCAM 개발을 지원하는 EU 자금 지원 프로젝트의 하위 집합 개요]

▶ 유럽 계획

유럽 위원회는 CCAM의 개방형 도로 시험 및 사전 배치를 위한 단일 EU 전체 플랫폼²⁾을 구축했다. 2021년 6월 23일에는 유럽 연합 집행위원회와 CCAM 협회 간의 양해각서 서명을 받아 CCAM 파트너십³⁾이 공식화되었고, CCAM 파트너십은 다양한 이해관계자들을 통합하고 전략 연구 및 혁신 의제(Strategic Research and Innovation Agenda, 이하 SRIA)에서 일반적으로 정의된 R&I 과제를 mapping함으로써 CCAM(연결, 협력 및 자동화 이동성)에 대한 사전 경쟁 연구를 촉진하는 것을 목표로 하며 CCAM 파트너십의 목표는 ①도로 교통의 안전성을 높임, ②모두를 위한 포괄적인 이동성과 상품 접근을 보장, ③도로 운송이 환경에 미치는 부정적인 영향을 줄임, ④유럽 산업의 경쟁력 강화, ⑤지식을 활용하여 CCAM 솔루션의 개발 및 배포를 가속화 등이 있다.

▶ CEF 및 C-Road

유럽 연결 프로젝트(Connecting Europe Facility, 이하 CEF)는 유럽의 인프라 투자를 위한 유럽 연합의 자금 조달 수단으로, 교통, 에너지 및 디지털 서비스 분야에서 고성능이고 지속가능하며 효율적으로 상호 연결된 유럽 전역의 네트워크 개발을 지원한다. CEF는 CCAM 시스템과 서비스의 인프라 부분을 파일럿 배치 및 배치의 다음 단계로 가져가는데 중요한 역할을 한다. Horizon Europe와의 프로그램 시너지는 C-ITS의 R&D와 유사한 방식으로 탐구된다. 유럽 연합집행위원회 및 회원국은 C-ITS 구축 활동을 연계하고, 공동으로 기술 규격을 개발 및 공유하며, 교차 현장 테스트를 통해 상호 운용성을 검증하기 위해 2016년 C-Roads 플랫폼을 출시했다. 2021년 6월 C-ITS 로드쇼에서 입증된 바와 같이 첫 번째 단계의 파일럿은 이제 프로젝트 수명이 거의 끝났지만, 구축된 서비스는 점점 더 정기적인 운영에 포함되며,

2) <https://ec.europa.eu/transparency/expert-groups-register/screen/expert-groups/consult?do=groupDetail.groupDetail&groupID=3657>

3) <https://www.ccam.eu/>

C-Roads 파일럿의 두 번째 프로젝트(2023년 종료)는 약 50개 도시가 관련된 C-ITS 서비스에 초점을 맞추고 있다.

■ EU 회원국 계획

▶ CEDR 초국가적 연구 프로그램(Transnational Research Programme, TRP)

유럽 도로 이사회(The Conference of European Directors of Roads, 이하 CEDR)는 지속 가능한 운송 개발에서 연구의 중요성을 인식하고 특정한 관심 주제의 분석을 목표로 하는 워킹 그룹을 설립하고, 주제는 안전·운영·자연 및 환경·물류·멀티모달리티·연결성·자동화·데이터 및 디지털화와 같은 개발에 이르기까지 다양하며 이 과정을 통해 CEDR 구성원들은 연구 협업의 필요성을 파악하고 연구 활동을 관리하기 위해 협력한다.

▶ 오스트리아

오스트리아 BMK 부처는 2019-2022년⁴⁾ 자동화된 이동성에 대한 행동 프로그램을 발표했다. 내용 중에는 자동화된 시스템은 현재 엄격하게 통제된 환경에서 매우 제한된 범위에서만 테스트할 수 있으며, 실제 조건 하에 공공 도로와 테스트 환경에서 테스트하는 것은 가상 환경뿐만 아니라 자동 운전의 지속적인 개발을 위한 중요한 전제 조건으로 뽑고 있다.

▶ 벨기에

2018년, 플랑드르 정부는 연결 자동 이동성 전략을 위한 프레임워크⁵⁾을 수립하며, 벨기에 교통 규제 분석과 스마트 지능형 교통 인프라 및 클라우드 애플리케이션을 위한 Mobilidata⁶⁾ 투자 프로그램이다.

벨기에 플랫폼은 CCAM의 EU 단일 플랫폼에 입력을 제공하기 위해 다양한 수준의 정책 주체 간에 활동을 조정한다.

▶ 체코

체코는 몇 가지 정부 전략을 시행하고 있으며, 체코의 자율이동성의 적절한 도입을 위해 주요 목표를 정의하는 자율이동성개발의 비전(결의안 제720호, 2017.10.11.)을 가지고 있다. 이 비전은 장기적으로 자율 이동성의 추가적인 성공적인 개발을 위한 구체적인 단계를 설정하는 계획을 수립하기로 약속하고 또한 체코의 국가 인공지능 전략은 운송 분야의 AI 기능 지원을 위한 전략적 자료로 고려되고 있다.

4) https://www.bmk.gv.at/en/topics/mobility/alternative_transport/automated/publications/automatedmobility.html

5) ConceptnotaGeconnecteerde en geautomatiseerde mobiliteit in Vlaanderen

6) <https://mobilidata.be/en/about-mobilidata>

▶ 덴마크

2017년 의회는 덴마크에서 자율주행차 실험을 허용하기 위해 자율주행차 실험에 관한 법안⁷⁾을 통과했다. 이 법은 SAE 레벨 4까지 공공 도로에서 차량 시험을 수행할 수 있도록 하며, 승인을 받으려면 허가 받기 전에 제3자 안전 평가인이 시험 프로젝트를 평가해야한다. 법안의 평가는 2022년에 계획되었다.

▶ 핀란드

핀란드는 ISAD(자율운전을 위한 인프라 지원) 분류를 고속도로망으로 발전시켜 실제로 테스트 했으며, 핀란드 교통 인프라청은 자동화된 차량의 요구를 충족시키기 위해 디지털 트윈을 개발 하고 있다. 자동화된 대중교통, 불리한 도로 날씨 사용 사례, 트럭 등은 기술적 성과, 사용자 수용성, 영향, 편익 및 비용을 평가하고 개선하기 위해 도시와 개방된 도로의 다양한 시험장에서 시범 운영되었다. 또한, 특정 사용 사례와 이를 실현하는 방법에 대한 교통 규칙의 디지털화를 위한 시범 계획이 시작되고 있고, 5G의 사용은 LuxTurrim 5G 및 5G-MOBIX와 같은 프로젝트에서도 중추적인 주제로 사용되고 있다.

▶ 프랑스

2018년 5월에 자동화된 차량 개발에 대한 프랑스 정부의 정책 조치를 구조화하는 전략적 프레임워크⁸⁾를 발표했다. 주요 원칙인 보안, 진보성 및 수용성에 기초하여 국가 전략 기술 및 규제 혁신을 모든 행동의 중심에 두었다.

국가 전략은 사용 사례, 접근 가능한 운영 영역 및 배치에 필요한 단계의 재평가를 고려하고, 혁신 지원 강화(이용 사례, 연결, 기반 시설, 비즈니스 모델의 발전을 고려), 유럽 접근 방식 동원, 지역 이해관계자 동행, 사전 규제 및 규범적 기술 작업 등이 포함된다. 국가 전략의 두 번째는 자동화된 도로 이동 서비스 선호를 증폭시키는 것을 목표로 하며, 주요 우선순위는 부문 간 파트너십 구축, 영토에 새로운 서비스를 구축, 유럽 규모 행동이 있다.

▶ 독일

자동화 및 연결 운전을 위한 연방 정부 전략(2015)⁹⁾은 디지털 테스트 베드뿐만 아니라 법적 프레임워크 개발, 연구 및 혁신 촉진에 관하여 중추적인 역할을 해왔다. 연방 교통 디지털 인프라부가 조정한 학제 간 및 기관 간 전문가 기관으로서의 자동화 주행 협의체는 사회 참여를 위한 중심 플랫폼으로서의 가치를 입증한다.

7) https://www.ft.dk/samling/20161/lovforslag/L120/som_fremsat.htm

8) https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/18029_D%C3%A9veloppement-VA_8p_EN_Pour%20BAT-3.pdf

9) <https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/strategy-for-automated-and-connected-driving.html>

▶ 그리스

2021년 초, 그리스는 자율주행차의 영구적인 순환을 지원하고 촉진하기 위해 법적 틀을 추가로 조정했다. 자율주행의 현행 법률 체계는 배치 영역(urban/peri-urban)에 따라 혼합 교통에서 N1 및 M1 차량뿐만 아니라 셔틀의 자율 운행을 가능하게 하는 새로운 법률 조항 등이 개선 및 업데이트되었다.

국가 프로젝트 AVINT¹⁰⁾은 도시 환경에 통합된 자동화 차량을 다루고 프로젝트의 목표는 완전히 통합된 방식인 자동화 버스로 대중교통 시스템을 향상시키는 것이다.

▶ 헝가리

헝가리는 C-ROADS 플랫폼을 통해 CCAM을 지원하고, 새롭게 개발된 자율주행차 지상 모듈에서 자율주행차에 대한 다중 테스트 가능성과 차량 역학을 모두 통합했다. 자동화 차량의 공공 도로 시험도 포함한 헝가리의 선구적인 프로젝트이기 때문에 단순한 자동차 및 정보 통신 시험 트랙 이상이다. 자동화된 트래픽을 지원하기 위한 대규모 프로젝트인 "Traffic Cloud"는 현재 계획 중에 있으며, CCAM 분야의 활동을 조화시키기 위해 3자 협력 (ASFINAG, DARS, Major Közut)이 설립되고 개방된 도로 조건에 대한 테스트 가능성을 제공하고 나중에는 테스트 존 내에서 시뮬레이션하고 분석할 수 있다.

▶ 아일랜드

아일랜드 정부는 2019년 12월 아일랜드 도로에서 자율 주행 모드 차량의 테스트를 용이하게 새로운 조항을 허용하는 법안¹¹⁾을 승인했다. CAVs(Connected and Autonomous Vehicles)에 대한 전략적 로드맵과 계획에 대한 작업이 시작되었다, 연결된 차량(자동화 차량이 아닌)과 관련된 작업도 진행 중이다. 교통 인프라는 최근 커넥팅 유럽 시설을 통해 커넥팅 차량 서비스에 초점을 맞춘 C-ITS시범 프로젝트¹²⁾을 운영하기 위한 자금을 지원받았다.

FMCI(Future Mobility Campus Ireland)¹³⁾는 자율, 커넥티드, 전기 및 공유 차량 분야의 연구·개발 및 혁신을 자극하기 위한 미래 모빌리티 테스트베드 시설을 만들고 제공하기 위한 목적으로 2019년 8월에 설립되었다. FMCI는 실제 환경에 위치한 Shannon 공항 바로 옆에 CAV 테스트 시설을 건설하고 있으며, 기술 회사와 연구원이 기존 차량 및 기타 도로 사용자 및 운송 모드와의 혼합 교통에서 혁신을 테스트하고 기능을 향상시킬 수 있다.

▶ 이탈리아

C-Roads Italy는 실제 교통 상황에서 "1일차" 및 "1.5일차" C-ITS 서비스를 구현하고 테스트

10) <https://www.avint-project.eu/index.php/en/>

11) <https://www.gov.ie/en/press-release/2dd62e-cabinet-approves-legislation-to-test-autonomous-vehicles-on-public-r/>

12) <https://www.tii.ie/technical-services/research/c-its/>

13) <https://futuremobilityireland.ie/>

하였고 또한, V2X 기술을 기반으로 한 협력 시스템은 트럭 군집주행 및 고속도로 운전자와 같은 자동 운전 애플리케이션에 대해 배치 및 테스트되었다.

▶ 네덜란드

네덜란드 국가 전략은 다음과 같은 4가지 주제로 설명한다. ① 기존 제품 및 서비스 사용 장려 (예: ADAS의 안전한 사용), ② 신세대 차량(산업 및 EC와 협력하여 자동화된 기능), ③ 미래를 대비한 인프라 및 도로 관리(데이터 교환에 중점), ④ 데이터 교환 및 연결의 신중한 사용이 있으며, 이 접근법은 노력의 효과와 효율성을 높이기 위해 공공 및 민간 측면 모두에서 투자를 자극하며 모든 것은 실험과 테스트에서 일상적인 연습에 사용되는 단계를 만들기 위함이다.

▶ 노르웨이

노르웨이의 전략은 Horizon Europe의 기술 관련 EU 연구와 협력하여 운송 활동과 정책을 통해 적절한 연구·개발 및 파일럿을 촉진하는 것을 목표로 한다. 국가 교통 계획에는 기술에 대한 섹션이 포함되고 CAD를 지원한다. 또한 E8 Borealis 프로젝트와 같은 내부 프로젝트를 수행하고 있으며, 북유럽 조건에서 CAD가 가능하도록 소스 데이터에 초점을 맞추고 있다.

▶ 폴란드

폴란드 도로 교통 AV-PL-ROAD 프로젝트는 정부 차원에서 자율 교통에 전념하는 가장 중요한 활동이다. 3년(2018~2021년) 예정된 활동으로는 폴란드 자율주행차 도입을 위한 로드맵과 법적 규정을 만드는 것 등이 있다.

AV-PL-ROAD 프로젝트의 결과 중 하나는 2021년 6월에 자율 및 연결 차량을 위한 역량 센터(CK PAP)¹⁴⁾를 만든 것이며, CK PAP는 산업 및 기술 개발 분야의 자문 기관으로서 동시에 폴란드에서 연구 작업 모니터링 및 규제 시행 분야의 업무를 수행할 예정이며, Visegrad 그룹의 기관들과의 협력도 계획되어 있다.

▶ 스페인

2021-2027년 스페인 R&D 전략은 주 계획과 지역 계획 간의 조정을 극대화하고 Horizon Europe과의 연구개발 정책을 촉진하기 위해 설계되었다. 실제로 기후·에너지 및 이동성이 우선순위 중 하나인 Horizon Europe 테마 그룹에 프레임이 형성되어 있다.

스페인 교통국(Directorate General of Traffic, 이하 DGT)은 연결이 가능한 기술 플랫폼(DGT 3.0 - Connected Vehicle Platform)의 사용을 촉진하고 도로 사용자에게 실시간으로 교통 정보를 제공한다. 서로 다른 테스트 사이트의 모든 영역에서 현장 운영 테스트를 허용하며, 그 중에서도 다음을 사용할 수 있다.

14) <https://www.its.waw.pl/11164,pl,AV-Poland-2021-relacja-wideo.html>

- C-ROADS 스페인: C-ROADS 프레임워크에 따라 마드리드 C-ROADS M-30 협동조합, 스페인 북부, 지중해 등 스페인의 여러 위치에 배치
- Catalonia Living Lab: CAD 기술 개발 및 테스트를 위한 민관 프레임워크이며, 주요 목표는 Catalonia 공공 및 산업 인프라와 서비스의 포괄적인 통합을 통해 CAD 개발 및 테스트와 관련된 국제적 요구를 충족
- 5G-MED: 유럽 CCAM 및 FRMCS 서비스를 지원하는 확장 가능한 국경 간 다중 이해관계자 5G 및 AI 지원 시스템 아키텍처를 배치

▶ 스웨덴

스웨덴에서 연결되고 자동화된 차량에 대한 연구와 혁신은 주로 스웨덴 혁신 시스템에 통합된 국가 프로그램을 통해 다루며, 다양한 프로젝트, 현장 테스트 및 파일럿이 진행 중이다.

FFI¹⁵⁾는 스웨덴의 자동차 연구를 위한 주요 프로그램으로 도로 안전 및 자동화 차량, 전자·소프트웨어·통신, 효율적이고 연결된 운송 시스템, systems-of-systems, Cyber-security for automotive 및 Electro-mobility와 같은 CCAM과 관련된 몇 가지 중요한 영역을 다룬다.

SAFER¹⁶⁾은 안전한 이동성을 만들기 위해 연구자와 전문가가 협력하는 연구이며, 사람·차량 및 인프라를 포함하여 더 안전한 도로 교통과 더 스마트하고 지속 가능한 도시에 기여한다.

▶ 영국

2015년에 설립된 CCAV(Connected and Autonomous Vehicle)¹⁷⁾는 산업 및 학계와 협력하여 정부의 미래 교통 전략을 주도하고 있다. CCAV는 자동화 차량에 대한 법적 프레임워크와 대중교통 네트워크 및 응답형 승객 서비스¹⁸⁾의 광범위한 검토를 수행한다.

Zenzic¹⁹⁾은 글로벌 커넥티드 및 자율주행 부문에서 영국 역량의 핵심 영역에 초점을 맞추기 위해 정부와 업계가 개발하고 역할은 다음과 같다.

- 세계적인 CAM 테스트베드 UK를 주도하고 형성하며 협업을 추진
- 영국의 커넥티드 및 자율주행 차량 생태계를 옹호

영국의 연결 및 자동화 차량: 2020 정보 책자²⁰⁾에 따르면 90개 이상의 정부·산업계·학계는 협업 R&D 프로젝트에 투자하고, 이러한 프로젝트는 중소기업에서 OEM, 대학, 보험 회사에 이르기까지 200개 이상의 조직이 협력했으며, 주요 프로젝트는 다음과 같다.

- Project Endeavour²¹⁾는 영국 전역의 자율 주행 차량 서비스를 제공 및 잠재력을 극대화하고 런던·옥스포드·버밍엄의 지방 당국 및 대중들과 함께 공공 도로에서 고급 시뮬레이션을 실행하였다.
- SWARM(Self-organising Wide area Autonomous vehicle Real-time Marshalling)²²⁾

15) <https://www.vinnova.se/en/m/strategic-vehicle-research-and-innovation/>

16) <https://www.saferresearch.com/>

17) <https://www.gov.uk/government/organisations/centre-for-connected-and-autonomous-vehicles/about>

18) <https://www.lawcom.gov.uk/project/automated-vehicles/>

19) <https://zenzic.io/>

20) <https://www.gov.uk/government/publications/connected-and-automated-vehicles-in-the-uk-2020-information-booklet>

- Aurigo는 새와 곤충처럼 떼를 지어 다니는 시범을 보여주며, 감독 없이 서로 따라다니며, 서로 운전하고 보행자 구역을 향해하는 것을 보여준다.
- CAVFort²³⁾는 유럽 최초의 풀사이즈 자율주행 버스를 만들고 14마일 노선을 따라 간선 도로망에서 운영하는 프로젝트이다.

ServCity²⁴⁾은 도시가 어떻게 최신 자율주행차 기술을 활용하고 이를 복잡한 도시 환경에 성공적으로 통합할 수 있는지와 같은 중요한 문제를 해결하는 데 도움을 주는 주요 영국 연구 프로그램이다. Nissan Leaf를 활용한 최첨단 자율주행차를 사용하여 런던에서 공공 도로 테스트에 앞서 테스트 시설에서 테스트를 수행할 예정이다.

■ 전 세계 계획(Initiatives around the world)

▶ 유럽-미국-일본 3국간 도로교통 자동화 워킹그룹

유럽위원회(EC), 미국 교통부(USDOT), 일본 국토교통 도로국(MLIT)은 ITS활동에 대한 정보를 공유하는 3자간 상호협정으로 공식화되었고, 4개의 작업 그룹이 현재 마련되어 있다.

① 아키텍처 및 표준 조화(미국-유럽연합 양자), ② 휴먼 팩터, ③ 도로교통의 자동화, ④ 배포 (Probe 데이터에 대한 하위 작업 그룹 포함)

협업은 운영 그룹, 조정 그룹 및 도로 교통 자동화(Automation in Road Transport, ART WG)를 포함한 여러 작업 그룹의 세 가지 계층 방식으로 구성되며, ART WG의 임무는 다음과 같다.

각 지역/국가가 서로의 프로그램에서 학습하도록 허용, 각 지역이 공동 연구 활동을 통해 이익을 얻을 수 있는 협력 분야를 식별, 협력적인 연구와 조화 활동에 참여한다.

작업 그룹은 안전, 이동성 및 환경 영향에서 최대의 이익을 달성하기 위한 수단으로 연결된 자동화에 초점을 맞춘다.

▶ 미국

미국 도로안전청(NHTSA)은 CAD를 안전성을 전달할 수 있는 기술로 보고 있고 2021년까지 총 56개 회사들이 고도로 자동화된 차량을 도로에서 테스트했으며, 2020년 6월 NHTSA는 AV 테스터가 정보를 공유할 수 있는 자발적인 플랫폼인 AV TEST 이니셔티브를 시작했다.

미국 정부의 ITS 전략 계획 2020-2025²⁵⁾는 ITS 공동 프로그램 사무소(JPO)가 개발하고 미국 교통부(U.S. DOT)가 자금을 지원한다. 교통 시스템에 대한 자동화 기술의 안전하고 상호 운용 가능하며 효율적인 통합을 추진하는 것이 목표이기 때문에, 공공 부문과 민간 부문이 협력하여 미국 전역의 다양한 분야의 전문 지식을 모으는 것이 목적이다. 또한 SAE ITC의 프로그램인

21) <https://www.bsigroup.com/en-GB/topics/future-of-mobility/project-endeavour/>

22) <https://www.gov.uk/government/case-studies/aurigo-makes-breakthrough-in-driverless-pods-technology>

23) <https://www.transport.gov.scot/transport-network/roads/connected-and-autonomous-vehicles-cav/project-cavforth/>

24) <https://www.ServCity.co.uk>

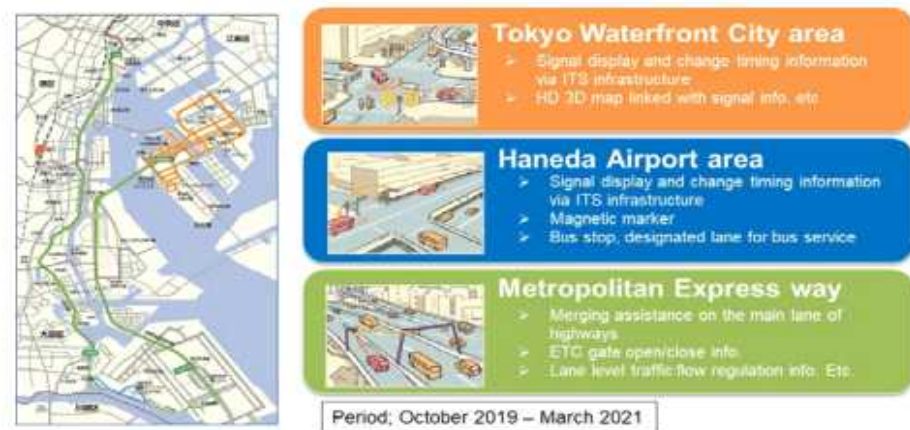
25) https://www.its.dot.gov/stratplan2020/ITSJPO_StrategicPlan_2020-2025.pdf

자동화된 차량 안전 컨소시엄이 구성되어 레벨 4 및 5 자동 운전 시스템의 안전 원칙을 개발했다.

▶ 일본

일본은 사이버 공간과 물리적 공간을 고도로 통합한 시스템으로 경제발전과 사회문제 해결의 균형을 이루는 인간중심사회 달성을 목표로 하고 있으며, 목표를 달성하기 위해 정부는 유니버설 서비스를 위한 자동 운전 시스템(automated driving system for universal service, Adus)을 전략적 혁신 촉진 프로그램(Strategic Innovation Promotion Program, SIP)으로 구축한다.

또한 차량 제조업체 및 자동차 공급업체 29개 기관이 도쿄 워터프론트 지역(FOT)²⁶⁾에서 CAD 현장 작동 테스트를 함께 수행하고 있다.



[도쿄 해안 지역의 FOT(코로나19로 인해 2022년 3월까지 연장, 출처: Kuzumaki 2021)]

일본은 2020년 지도와 고정밀 측위 데이터의 불일치를 없애기 위해 지각 변형 보정 시스템(POS2JGD)이 개발되었고 누구나 쉽게 고정밀 위치정보를 이용할 수 있는 환경을 조성해 자율주행, 드론 물류 등 새로운 서비스 창출에 기여하는 것이 목적이다.²⁷⁾

▶ 중국

2020년 12월, 중국 교통부는 주로 스마트 도로 인프라와 차량과 인프라 간의 협력 시스템을 고려하여 CAD의 핵심 기술 개발에 중점을 두고 있다고 발표했으며, 산업화된 자율주행 기술 적용은 2025년까지 중국에 배치될 예정이다.²⁸⁾

26) S. Kuzumaki, The Challenges for Automated Driving Systems Realization in Japan: SIP-adus. In: G. Meyer, S. Beiker (Eds.), Road Vehicle Automation 8. Springer 2021.

27) <https://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/r01/hakusho/r02/pdf/English%20Summary.pdf>

28) http://english.www.gov.cn/policies/policywatch/202101/05/content_WS5ff39f9fc6d0f725769433b4.html

Leaders in China's self-driving race

Company	Investors	Highlight	Operating locations
Baidu Apollo	Baidu	Holds most Chinese permits for operating robotaxis	Changsha, Cangzhou, Beijing
Pony.ai	Toyota, Sequoia Capital	First to launch robotaxi operations in China	Guangzhou
WeRide.ai	Renault-Nissan-Mitsubishi Alliance, SenseTime	First to secure Chinese online ride-hailing license	Guangzhou
Didi Chuxing	SoftBank, IDG	Aims to deploy 1 million vehicles by 2030	Shanghai
AutoX	Alibaba, Dongfeng Motor	First Chinese company to win driverless car permit in California	Shenzhen, Shanghai
Momenta	Tencent, Daimler	Working with Toyota on camera-based automated mapping	Suzhou

Source: Nikkei Asia research

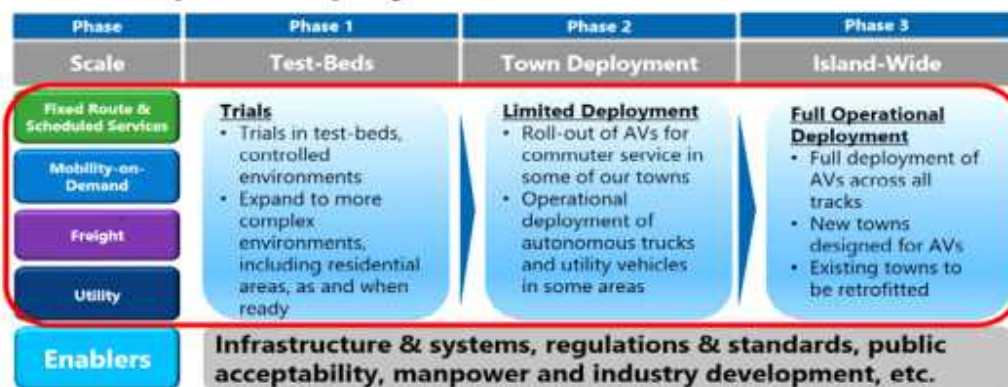
[중국 AV 개발을 주도하는 스타트업]

중국에서는公安부(MPS)와 산업정보기술부(MIIT)가 CAD 규제를 주도하며, CAD 시험의 요건과 교통 위반 및 사고에 대한 규정을 명시한다. MIIT는 2021년 4월 자율주행차에 대한 규정 초안을 발표하였고, 자율주행차 레벨 3과 4를 갖춘 자율주행 차량을 고려한다.

▶ 싱가포르

싱가포르 육상교통 마스터플랜 2040²⁹⁾은 교통체계가 편리하고, 연결이 잘 되고 빠른 도시를 구상하고 있다. 이를 위해 인적 오류를 제거해 도로 안전을 개선하며 인력 의존도를 줄이는 효과적인 공공 솔루션을 제공하기 위해서는 CAD가 필수적이다.

Roadmap for Deployment of AVs



[싱가포르 자동화 차량 배치 로드맵]

공공 자동화 차량 전환 계획의 일환으로, 2020년 10월 국토 교통청과 도시 재개발청은 버스 정류장, 택시 정류장 및 승·하차 지점에서 차량 운영 자동화를 촉진하는 설계 권장 사항과 전략에 대해 공개했다. 목적은 자동화된 차량 전개를 촉진하고 사용자 경험을 향상시키기

29) https://www.lta.gov.sg/content/ltgov/en/who_we_are/our_work/land_transport_master_plan_2040.html

▶ 인도

인도의 자동차 산업은 거리에서 CAD 구현을 방해하는 많은 요소에 직면해 자율주행차 개발 및 제조에 있어 매우 초기 단계에 있다. 그럼에도 불구하고 많은 기업과 스타트업들이 무인 자동차 개발에 힘쓰고 있고, 인도 공과대학교(IIT)에서는 사람의 실수로 인한 사고 수를 줄이는 데 도움이 될 수 있는 무인 해결책 개발에 노력하고 있다.

▶ 캐나다

캐나다의 CAD의 경우 특히 협동 트럭 군집 시스템(cooperative truck platooning systems, 이하 CTPS)을 목표로 하고 있다. CTPS 작업은 시스템 신뢰성뿐만 아니라 운전자 단조로움과 같은 인적 요인 문제에도 초점을 맞출 수 있다.

국가 연구 위원회 CAD 연구 활동에는 ADAS(Advanced Driver Assistance Systems) 성능 벤치마킹, 디지털 인프라, 취약한 도로 사용자를 위한 안전 및 보안 등이 포함된다.

II. 국내 ITS 표준화 동향

1. 국내 ITS 관련 표준 운영 현황

가. 국내 ITS 관련 표준 종류

ITS 관련 표준에는 국토교통부에서 제정·고시하는 기술기준, 국가기술표준원에서 제정·고시하는 한국산업표준(KS), 한국지능형교통체계협회에서 제정·공고하는 ITSK 표준(ITSK), 한국정보통신기술협회에서 제정·공고하는 TTA 단체표준(TTAS)이 있다.

이러한 ITS 표준은 각기 다른 기관에서 제정하는 ITS 관련 표준의 중복 방지를 위해 기술기준과 ITSK 표준은 기초 및 정보형식 분야, KS는 차량장치 및 관련 제품 분야, TTA 단체표준은 정보통신 분야로 표준화 대상을 구분하여 추진 중에 있다.

표준은 제정기구와 적용 성격에 따라 분류할 수 있는데, 기술기준은 강제성을 가지는 반면, 국가표준, 단체표준은 적용 여부를 자발적으로 선택할 수 있다. 그리고 이 중 기술기준, 국제표준, 국가표준은 공인된 표준화 기구에서 제정하기 때문에 공식표준으로 분류되며, 단체표준, 협회표준 등 민간표준은 기업 등 민간의 필요성에 따라 표준으로 정하여 사용하는 특성이 있어 사실상의 표준(실질표준)으로 분류된다.

[국내 ITS 관련 표준 종류]

구 분	고시 기관	관계 기관	법적 근거	분 야	
기술기준	국토교통부	ITS 표준화 전담기관	국가통합교통체계 효율화법 제82조	기초 및 정보형식	· 인터페이스 및 기초 · 그 외 타 기관에 속하지 않는 분야
ITSK 표준 (ITSK)	한국지능형 교통체계협회	ITS 표준총회	한국지능형 교통체계협회 정관		
한국산업규격 (KS)	국가기술표준원 (ISO/TC 204 간사기관)	표준개발 협력기관	산업표준화법 제11조	자동차 및 국제표준	· 차량장치 및 제품 관련
TTA 단체표준 (TTAS)	한국정보통신 기술협회	-	방송통신발전기본법 제34조	정보통신	· 통신 프로토콜 · 통신장치 · 정보처리 · 기타 ITS 관련 정보 통신기술

나. 국내 ITS 표준 운영 현황

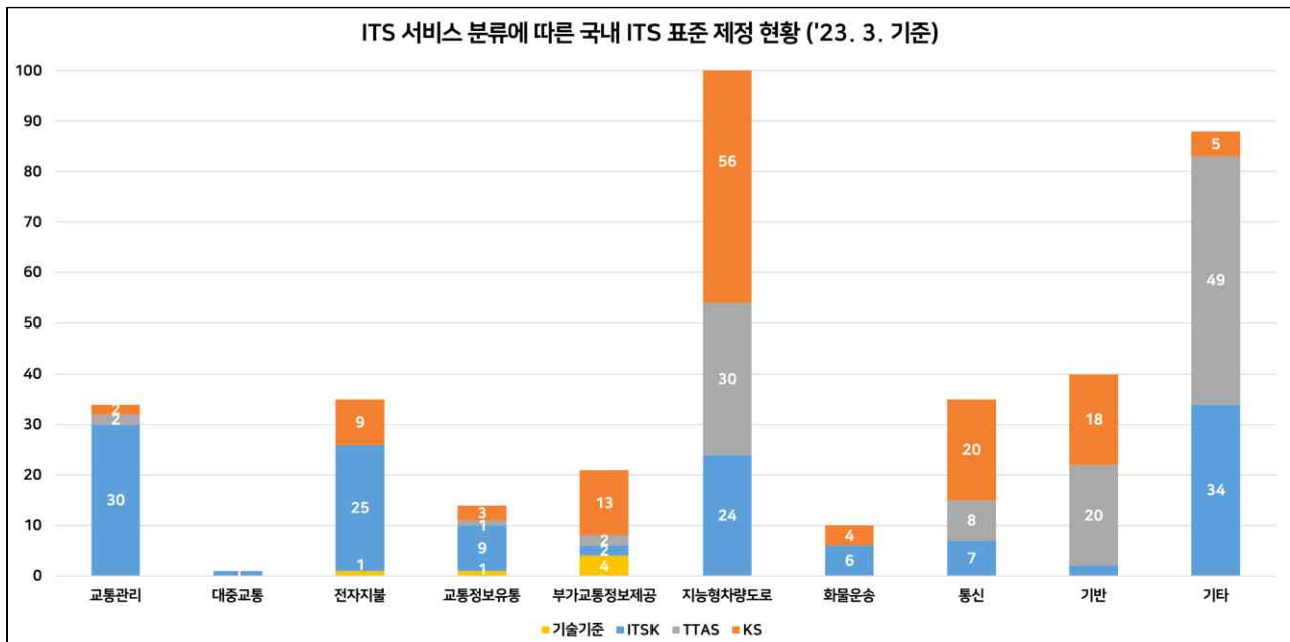
2023년 3월 기준 ITS 관련 국내 표준은 총 388종이 제정되어 있으며, 59종의 표준이 신규 개발 또는 개정 작업을 진행 중에 있는 것으로 파악된다.

[국내 ITS 표준 운영 현황 ('23. 3. 기준)]

구 분	제정 표준 (종)	진행 중 표준 (종) (신규 추진, 개정 등)
합계	388	59
기술기준	6	-
ITSK 표준	140	43
TTA 단체 표준	112	16
KS	130	-

* KS의 경우 ITS분야에 참조 가능한 표준을 제외하고 ITS와 직접적으로 관련된 분야 표준만 정리

ITS 서비스별로 분류하면 가장 많은 수를 나타내고 있는 통신 규격 및 데이터 사전 등 기반 분야 성격의 기타 표준을 제외하면, 지능형차량도로 서비스 분야, 교통관리 및 전자지불 분야 표준이 가장 많이 제정되어 있는 것으로 나타났다. 1월부터 3월까지 1종의 기술기준이 개정 완료되었으며, 신규 추진된 국내 표준은 없는 것으로 확인되었다.



2. 주요 제·개정 및 신규 추진 표준

국토교통부 고시 기술기준 1종이 개정 완료되어 2023년 1월 6일 고시되었다. 개정된 ‘기본 교통정보교환 기술기준 III’은 Open API 기반의 정보교환을 정의한 표준으로 전국 단위의 돌발상황관리 범위의 확대와 정보 제공을 위해 요구되는 정보를 보완하여 개정되었다. 반면 ITSK 표준과 TTA 단체표준의 경우, 1월부터 3월까지 신규 제정 또는 개정이 완료된 표준은 없는 것으로 조사되었다.

[국내 신규 제·개정 완료 표준 현황 ('23. 1.~'23. 3.)]

구 분	종수	표준번호 (고시번호)	표준명	제·개정일	비고	
					신규	개정
합계	1	-	-	-	-	1
기술기준	1	국토교통부 고시 제2023-20호	기본교통정보교환 기술기준 III	'23.1.6.		✓

기술기준

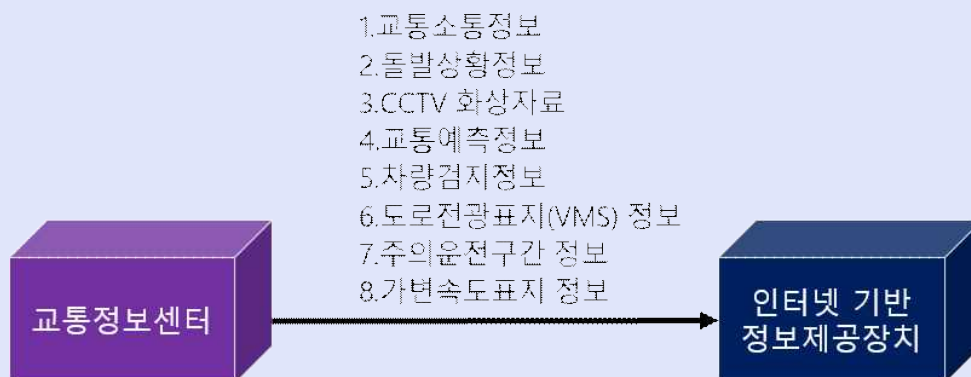
(개정)

■ 기본교통정보교환 기술기준 III

이 표준은 고속국도·국도·지방도·시/군도 등 교통시설에 대한 지능형교통체계 구축·운영 등으로 수집·가공한 교통정보를 인터넷을 통해 이용자에게 제공하기 위해 제정되었으며, 교통정보의 활용 편의성 제고를 목적으로 한다.

이 표준은 국가통합교통체계효율화법에 따라 수행하는 ‘교통체계지능화사업’에서 인터넷을 통하여 교통 정보를 공개하는 경우 적용한다. 이 때 “인터넷을 통하여 교통정보를 공개하는 경우”라 함은 유·무선 인터넷이 가능한 컴퓨터(개인용, 산업용 컴퓨터), 스마트 폰, 태블릿 PC 등 에서 일정한 형식에 따라 요청한 자료를 제공하는 것을 말한다.

이 표준은 교통소통정보, 돌발상황정보, CCTV 화상자료, 교통예측정보, 차량검지정보, 도로전광표지(VMS) 정보, 주의운전구간 정보, 가변속도표지 정보 등 인터넷을 통하여 공개하는 8개의 교통정보를 정의한다.



Ⅲ. 해외 ITS 표준화 동향

1. ITS 관련 국제표준화 동향 (ISO/TC 204 중심)

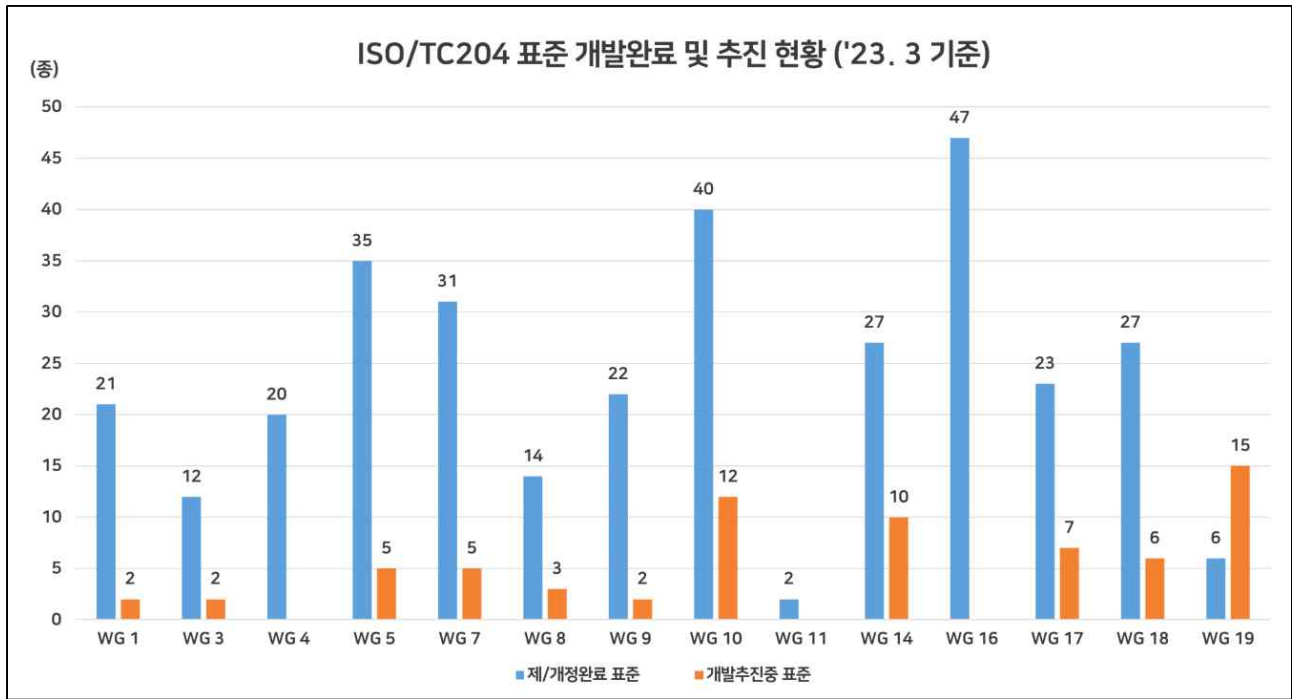
ITS 분야 국제표준화를 담당하고 있는 ISO/TC 204에서는 총 327종의 표준을 운영 중에 있으며, 69종의 표준에 대한 신규 개발과 개정 작업 등을 진행 중에 있다('23.3.기준). 1월부터 3월까지 지능형차량·도로 분야(WG 14) 1종, 모빌리티 통합 분야(WG 19) 2종의 표준 제정되었다. 또한, 동일 기간 동안 여행자정보시스템 분야(WG 10) 1종, 지능형차량·도로 분야(WG 14) 표준 1종이 개정 완료되었다.

현재 각각의 작업반에서 C-ITS, 자율협력주행, 모빌리티 통합을 주요 이슈로 용어·데이터 정의, 송수신 정보 및 데이터 교환 정의, 시험방법 등 다양한 표준화가 진행 중에 있다. 이 중 여행자정보시스템 분야(WG 10)에서는 기존 기술시방서로 개발된 TPEG2 표준을 국제표준으로 개정하는 작업을 확대 중에 있어 현재 진행 중인 표준화 작업 건수가 많은 것으로 조사되었다. 이와 더불어 2018년 신설된 모빌리티 통합 분야(WG 19) 또한 도시 ITS, 주차, 보안 인터페이스 거버넌스 관련 표준 등을 포함하여 적극적인 표준화 활동을 추진하여 여행자정보시스템 분야(WG 10)를 넘어 표준화 작업 건수가 가장 많은 것으로 확인되었다. 또한, 차량 및 도로 경고 제어시스템 관련 표준화를 다루는 WG 14에서도 자율주행 차량 구현을 위한 다양한 표준화를 지속 추진 중에 있는 것으로 파악된다.

[ISO/TC 204 표준 운영 현황 ('23. 3. 기준)]

구 분	제정 표준 (종) (지난 동향보고 대비)	진행 중 표준 (종) (신규 제정, 개정 등)
합 계	327 (+3)	69
WG 1 [아키텍처]	21	2
WG 3 [ITS 데이터베이스 기술]	12	2
WG 4 [차량 및 장비 자동인식, 휴면]	20	-
WG 5 [전자지불]	35	5
WG 7 [화물차량관리]	31	5
WG 8 [대중교통/긴급]	14	3
WG 9 [통합 교통정보, 관리 및 제어]	22	2
WG 10 [여행자정보시스템]	40	12
WG 11 [경로안내 및 항법시스템, 휴면]	2	-
WG 14 [차량 및 도로경고, 제어시스템]	27 (+1)	10
WG 15 [DSRC, 휴면]	-	-
WG 16 [통신]	47	-
WG 17 [휴대용 기기(nomadic device)]	23	7
WG 18 [협력형 ITS(C-ITS)]	27	6
WG 19 [모빌리티(mobility) 통합]	6 (+2)	15
WG 20 [ITS 지원 빅데이터, 인공지능]	-	-

* WG 20[ITS 지원 빅데이터, 인공지능]의 경우, 2021년 9월 신설됨



2. 주요 제·개정 및 신규 추진 표준

가. 신규 제·개정 표준

1월부터 3월까지 신규 제정 완료된 표준은 총 3종이며, 2종의 표준이 개정 완료되었다. 구체적으로는 지능형차량·도로 분야(WG 14)에서 충돌 회피 시스템의 요구사항 및 시험절차 표준 1종, 모빌리티 통합 분야(WG 19)에서 저속 자율주행 서비스 갭분석 표준 1종, 모빌리티 통합 관련 엔터프라이즈 뷰 표준 1종이 신규 제정되었다. 이와 더불어 지능형차량·도로 분야(WG 14)에서 자동주차시스템의 성능 요구사항 및 시험절차 표준 1종과 여행자정보시스템 분야(WG 10)에서 TPEG2 시리즈 표준의 제1부로서 소개, 넘버링 등을 포함하는 표준 1종이 개정 완료되었다. 1월~3월 중 신규 제·개정된 국제표준 현황과 주요 내용은 다음과 같다.

[신규 제/개정 국제표준 현황 ('23. 1.~'23. 3.)]

WG	표준번호	표준명	제/개정일	비고	
				제정 3	개정 2
10	ISO 21219-1:2023	Intelligent transport systems — Traffic and travel information (TTI) via transport protocol experts group, generation 2 (TPEG2) — Part 1: Introduction, numbering and versions (TPEG2-INV)	'23.3.6.		✓
14	ISO 20900:2023	Intelligent transport systems — Partially automated parking systems (PAPS) — Performance requirements and test procedures	'23.2.14.		✓
	ISO 23375:2023	Intelligent transport systems — Collision evasive lateral manoeuvre systems (CELM) — Requirements and test procedures	'23.2.23.	✓	
19	ISO/TR 5255-2:2023	Intelligent transport systems — Low-speed automated driving system (LSADS) service — Part 2: Gap analysis	'23.2.10.	✓	
	ISO/TR 7878:2023	Intelligent transport systems — Mobility integration — Enterprise view	'23.2.28.	✓	

■ 여행자정보시스템 분야 (관련 작업반: WG 10)

여행자정보시스템 분야 표준화를 추진하는 WG 10은 기존 기술시방서 문서를 TPEG 2를 적용하여 IS 문서로 개정하는 작업을 중점적으로 진행하고 있다. 이번 3월에 개정된 표준 또한 개정 작업 진행중인 ISO 21219 시리즈 표준의 1부이며, TPEG 2의 기본적인 애플리케이션 식별자를 정의하고 다른 시리즈 표준들에 대해 간략하게 소개한다.

- [ISO 21219-1:2023] Intelligent transport systems — Traffic and travel information (TTI) via transport protocol experts group, generation 2 (TPEG2) — Part 1: Introduction, numbering and versions (TPEG2-INV)

이 표준은 TPEG 2 톨킷 구성요소 및 애플리케이션에 대한 식별자(Application Identification, AID)를 정의한다. 이 표준은 다양한 TPEG 사양의 최신 상태를 제공하고 상호운용성을 확보하기 위해 새로운 애플리케이션이 발생할 때 업데이트될 예정이다. 예비 AID는 TPEG 2를 개발한 TISA에 의해 할당 및 관리되며 참고문헌에 수록되어 있다.

■ 지능형차량·도로 분야 (관련 작업반: WG 14)

지능형차량·도로 분야에서는 충돌 방지 시스템의 요구사항 및 시험절차 표준 1종이 제정되고, 자동주차시스템의 성능 요구사항 및 시험절차 표준 1종이 개정되어, 자율주행 기술을 반영한 ITS 서비스의 개발을 지원하기 위한 기반 표준을 중점적으로 추진하고 있는 것으로 분석된다.

- [ISO 23375:2023] Intelligent transport systems — Collision evasive lateral manoeuvre systems (CELM) — Requirements and test procedures

운전자의 부주의나 예상치 못한 사고로 교통사고 사망자, 부상자 및 비용발생을 줄이는 것은 전 세계적인 핵심 과업 중 하나이다. 이를 해결하기 위한 솔루션으로 차량의 제동에 의한 자동 감속을 통해 충돌 결과를 완화하기 위한 자동 비상 브레이크(Automatic Emergency Braking, AEB) 시스템이 도입되었다. AEB 시스템은 충돌 가능성이 높을 때 효과적으로 작동하지만, 충돌 가능성이 낮을 때 작동이 제한되거나 작동하지 않는 경우가 있다. 이를 방지하기 위해, 이 표준은 차량의 횡방향 이동에 대한 충돌 회피 시스템 요구사항을 검증하기 위한 기능 요구사항, 최소 성능 요구사항 및 시험절차를 정의한다. 이 시스템의 목적은 실험 차량의 주행 방향에서 발생하는 충돌을 방지하는 것이다.

- [ISO 20900:2023] Intelligent transport systems — Partially-automated parking systems (PAPS) — Performance requirements and test procedures

부분자동주차시스템(Partially-automated parking systems, PAPS)은 차량의 종방향 및 횡방향 이동을 모두 제어하여 운전자 부담을 덜어주는 주차 기능을 수행하는 시스템이다. 시스템을 운영하기 위해 차내장비, 외부 인프라 정보를 통해 의도된 주차 공간에 대한 정보를 제공하여 전략적 경로를 결정해야 한다. 이 표준은 PAPS가 장착된 경차(승용차, 픽업트럭 등)를 대상으로 하여 제조업체가 고려해야 하는 최소 기능 요구사항을 정의한다.

■ 모빌리티 통합 분야 (관련 작업반: WG 19)

모빌리티 통합 분야 표준화 작업을 추진하는 WG 19는 지난 '22년 3월 저속자율주행 시스템의 역할 및 기능모델 표준(ISO/TS 5255-1:2022)을 제정하며 자율주행·자율협력주행 신규 서비스 구축을 위해 참조 가능한 기반을 마련하였다. 이러한 활동의 연장으로 '23년 1분기 동안 WG 19를 통해 해당 표준의 시리즈 표준인 ISO/TS 5255-2가 제정 완료되었다. 이와 더불어 동일 기간 동안 모빌리티 통합 분야의 공통 개념에 대한 엔터프라이즈 뷰를 설명하는 표준이 제정되었다.

WG 19

(신규 제정)

■ [ISO/TR 5255-2:2023] Intelligent transport systems — Low-speed automated driving system (LSADS) service — Part 2: Gap analysis

저속자율주행시스템(Low-speed Automated Driving Systems, LSADS)은 도시 및 농촌 지역에서 물품 및 서비스 이동 수단 역할을 하며, 안전하고 효율적인 이동을 지원하기 위해 해당 시스템의 표준화가 지속적으로 요구되고 있다.

이 표준은 안전 운영을 위한 갭 분석(Gap Analysis)에 초점을 맞추고 있으며, ISO/TS 5255-1에 설명된 역할 외 안전하게 해당 시스템을 운영하기 위해 고려해야 할 추가 역할을 설명하는 기본 표준이다. 이 표준의 목적은 도시 및 농촌 지역의 이동성을 지원하는 인프라 시설을 포함하여 LSADS의 도입을 지원하는 것이다. 구체적으로는 ISO/TS 5255-1에 기술된 기능모델에 대한 안전 역할을 보완 설명한다.

WG 19

(개정)

■ [ISO/TR 7878:2023] Intelligent transport systems — Mobility integration — Enterprise view

도시화, 기후변화, 인구 및 사회적 변화는 지난 수십 년 동안 교통 시스템 및 서비스에 막대한 영향을 미쳤다. 통합 모빌리티 개념은 전 세계적으로 주목받고 있으며, 대부분 MaaS(Mobility-as-a-Service) 및 MOD(Mobility on Demand) 개념을 기반으로 한다. 따라서 상호운용성을 확보하고 원활한 멀티 모달 운송 서비스를 위해 기존 개념을 맵핑하는 개념 설명이 필요하다.

이 표준은 ISO/TR 4447*에 정의된 MaaS 및 MOD의 역할 및 책임 모델을 기반으로 통합 모빌리티에 대한 엔터프라이즈 뷰를 설명한다. 엔터프라이즈 뷰에서는 관련 조직과 서비스 이용자 간의 관계와, 이러한 조직이 모빌리티 서비스를 제공하고 소비하는 과정에서 수행하는 역할을 다룬다. 개체 간 관계는 서비스를 제공할 때 개체가 수행하는 역할에 따라 상이다.

*ISO/TR 4447:2022, Intelligent transport systems — Mobility integration — Comparison of two mainstream integrated mobility concepts

나. 신규 추진 표준

1월부터 3월까지 신규 제정 추진된 표준은 1건으로 협력형 ITS(C-ITS) 분야(WG 18)에서 추진되었다. 동일 기간 동안 개정 작업에 착수한 표준은 없는 것으로 조사되었다.

신규 제정 작업이 추진된 표준은 C-ITS 분야에서 전 세계적으로 통용되는 고유 식별자 표준으로, 2018년 제정 완료된 기존 표준의 일부 변경사항을 설명하기 위한 변경서(Amendment)가 개발 진행 중이다.

[신규 추진 국제표준 현황 ('23. 1.~'23. 3.)]

WG	표준번호	표준명	채택일	비고	
				제정 1	개정 -
18	ISO 17419:2018 /CD Amd 1	Intelligent transport systems – Cooperative systems – Globally unique identification – Amendment 1: Intelligent transport systems – Cooperative systems – Globally unique identification	'23.1.18.	✓	