

2023년 2분기 ITS 표준화 동향 자료

목 차

I. ITS 관련 동향	1
1. 제61회 ISO/TC 204 국제표준회의	1
1.1. ISO/TC 204 개요	1
1.2. WG 별 논의 세부내용	3
1.3. 총회 및 향후일정	11
2. 제15회 ITS 유럽총회	14
2.1. ITS 유럽총회 개요	14
2.2. 세션별 세부내용	14
3. SIP-adus 프로그램의 주요 추진내용 및 결과	24
3.1. SIP-adus 프로그램 개요	24
3.2. SIP-adus 프로그램의 목적	25
3.3. SIP-adus 프로그램의 추진내용 및 주요 성과	25
3.4. SIP-adus 프로그램의 의의	36
II. 국내 ITS 표준화 동향	37
1. 국내 ITS 관련 표준 종류	37
1.1. 국내 ITS 관련 표준 종류	37
1.2. 국내 ITS 표준 운영 현황	38
2. 주요 제·개정 및 신규 추진 표준	39
III. 해외 ITS 표준화 동향	42
1. ITS 관련 국제표준화 동향 (ISO/TC 204 중심)	42
2. 주요 제·개정 및 신규 추진 표준	44
2.1. 신규 제·개정 표준	44
2.2. 신규 추진 표준	50

I. ITS 관련 동향

1. 제61회 ISO/TC 204 국제표준회의

1.1. ISO/TC 204 개요

ISO/TC 204는 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 교통 안전성, 운영 효율성, 친환경성 향상을 목적으로 차량 및 도로 통신 시스템에 대한 표준을 개발하는 지능형교통시스템 분야 기술위원회이다.

ISO/TC 204는 정기적으로 정기총회를 개최하여 ITS 분야 전문가들이 최신 동향을 공유하고 기술적인 문제를 논의하며, 새로운 표준 개발 및 기존 표준의 개정을 계획하고 결정한다. 정기총회에서는 작업반(Working Group, 이하 WG)의 활동 보고서, 기술보고서, 표준 초안 등이 검토되며, 국가별 ITS 전문가들이 의견을 제시하고 회원국의 투표를 통해 단계별 표준 개발을 추진한다.

이번 '23년도 제61회 ISO/TC 204 정기총회는 미국 샌안토니오(San Antonio)에서 5월 15일부터 5월 19일까지 진행되었다. 본 보고서에서는 국토교통부가 중점 대응하고 있는 작업반(WG 1, 9, 10)과 향후 국내 C-ITS 도입관련 표준 동향파악을 위한 작업반(WG 18)을 중심으로 주요 표준 제·개정 작업 추진 현황 및 이슈사항을 공유하고자 한다.



ISO표준 제정 절차

- • 일반적으로 제안부터 발행까지 6단계로 구성되며, ISO/IEC 기술작업지침서를 준수한다. 신규표준제안은 ISO 국가회원기관, TC/SC 간사기관, 연계기관, 기술관리이사회 또는 자문그룹, ISO 사무총장에 의해 이루어질 수 있고, 작업안은 해당 기술위원회의 정회원들에게 회부되어 투표를 거치게된다.
- (단계 0) 예비단계(Preliminary stage): 예비작업항목(PWI)
 - 기술위원회나 분과위원회는 후속단계로 진행하기에는 충분하지 않은 예비작업항목(PWI)을 P멤버의 단순 과반수 투표로 작업프로그램에 도입할 수 있다.
- (단계 1) 제안단계(Proposal stage): 신규작업항목 제안(NP)
 - 신규작업항목 제안은 NP제안서식에 작성하여 제출하며, 이 항목을 작업프로그램에 추가할 것인지는 서신 또는 회의를 통해 결정한다. 적어도 5개 이상의 P멤버가 적극적으로 참여하겠다는 의사를 표명해야 하며, 작업프로그램에 프로젝트로 포함시키는 문제는 1단계에서 결정된다.
- (단계 2) 준비단계(Preparatory stage): 작업초안(WD)
 - 이 단계에서는 ISO/IEC Directive, Part 2에 따라 작업초안(WD)을 작성한다. 완성된 작업초안을 위원회안(CD)이라 하며, 위원회안이 기술위원회 또는 분과위원회의 멤버들에게 회람되고 중앙사무국에 등록되면 준비단계는 종료된다.

- **(단계 3) 위원회단계(Committee stage): 위원회안(CD)**
 - 위원회 단계는 국가 회원기관들의 의견을 검토하는 단계이다. 따라서 이 단계에서 국가 회원기관들은 위원회안의 내용을 검토하여 관련된 모든 의견, 특히 기술적인 의견을 제출하게 되며 국제회의의 대표자들은 자국의 입장에 대해 보고하게 된다. 질의안에 대한 회부 결정은 합의 원칙에 따르며, 위원회안이 회람을 위해 질의안으로 승인되고 중앙사무국에 등록되면 위원회단계는 종료된다.
- **(단계 4) 질의단계(Enquiry stage): 질의안(DIS)**
 - 질의단계 기간 동안 중앙사무국은 질의안을 모든 회원기관들에 배포하여 찬반투표를 하도록 하며 이는 다음 조건에서 승인된다.
 - 기술위원회 또는 분과위원회 P멤버 투표수의 2/3가 찬성하고 전체 투표수의 1/4 이하가 반대할 경우
- **(단계 5) 승인단계(Approval stage): 최종국제표준안(FDIS)**
 - 최종국제표준안을 중앙사무국에서 회원국에 배포 후 8주동안 투표한다. 회원국은 찬성 등 의사를 명시하며 반대를 하는 경우 반드시 기술적 사유를 명시한다. 최종국제표준안은 질의안과 같은 조건에서 승인되며, 승인단계는 최종국제표준안을 국제표준으로 발간토록 승인하였음을 명시하는 투표보고서를 회람함으로써 종료된다.
- **(단계 6) 출판단계(Publication stage)**
 - 4주 안에 중앙사무국 기술위원회 또는 분과위원회 간사기관은 오류들을 수정하여 국제표준으로 인쇄하고 배포한다. 이 단계는 국제표준의 발간과 함께 종료된다.



ISO의 기타 발간물

- **기술시방서(TS : Technical Specification)**
 - 사안이 아직 개발 중이거나 또는 다른 이유로 인해 국제표준으로 발행되기 위한 즉각적 합의 가능성이 적은 경우, 기술위원회 또는 분과위원회는 기술시방서 발간을 결정할 수 있다. TS 발간은 기술위원회 또는 분과위원회 P 멤버의 2/3 이상의 찬성이 필요하며, 발간에 찬성한 경우 간사기관은 16주 이내에 중앙사무국으로 기술시방서안을 제출해야 한다. 기술시방서는 발간후 3년안에 기술위원회 또는 분과위원회에 의해 국제표준 발간 가능성에 대해 재고해야 한다.
- **PAS(Publicly Available Specification)**
 - PAS는 국제표준개발 전 발간되는 중간단계의 문서로 표준으로서의 조건을 모두 충족시키지는 않는다. 관련 위원회가 현 국제표준과 상충되는 바가 있는지 확인 후 P 멤버의 단순 과반수 찬성으로 검증 후 발간되며, 발간 후 첫 3년간 유효하다. 유효성은 최소 1회에 한하여 3년 연장이 가능하며 발간된 지 6년 이내에 국제표준으로 제정 또는 폐지할지 결정한다.
- **기술보고서(TR : Technical Report)**
 - 기술보고서는 일반적으로 국제표준으로 발간되는 문서와는 다른 종류의 정보를 포함하는 참고적 문서로서, 기술위원회 또는 분과위원회 P 멤버의 단순 과반수 투표로 사무총장에게 발간을 요청할 수 있다. 기술위원회 또는 분과위원회의 P 멤버가 기술보고서 발간에 찬성하면, 간사기관은 기술보고서안을 4개월 이내에 사무총장에게 제출해야한다. 기술보고서는 관련 기술위원회 또는 분과위원회에 의해 주기적으로 그 유효성이 검증되거나 철회될 수 있다.

1.2. WG 별 논의 세부내용

1.2.1. WG 1 (아키텍처)

아키텍처 분야 표준화를 담당하는 WG 1은 ITS 분야에서 통용되는 용어, 아키텍처 등 ITS 분야 공통개념 정립을 위한 정보 및 ITS 방법론에 대한 표준을 개발한다. 이번 회의에서는 ITS 서비스, 데이터 등 기반 분야의 표준 추진 현황이 논의되었다.

WG1은 향후 ISO/TC 204에서 ITS 표준개발실무자가 ITS 아키텍처를 보다 원활히 적용할 수 있도록 지원하기 위한 서비스 매핑 및 표준 위계를 정립하는 참조문서를 개발 중이다. 다만, 이 문서의 범위에 C-ITS 영역은 포함되지 않는다. 이 문서는 ITS 분야 표준개발실무자 뿐 아니라 ISO/TC204 외 다른 기술위원회에서 활동 중인 ITS 관련 전문가들의 ISO/TC 204 접근성 강화를 목적으로 하고 있다.

위 문서와 더불어 ISO/TC 204 에디터를 위한 참조문서가 WG 1을 통해 함께 개발 중이며, 해당 문서는 ISO/TR 24529:2008¹⁾, ISO/TR 25102:2008²⁾ 등 ITS 분야 표준개발을 위한 통합모델링언어, 유스케이스 양식 템플릿 내용이 적용되어야 한다는 의견이 제시되었다. 그리고 ITS 인터페이스 표준 개발 시 반드시 주요 참조 아키텍처의 인터페이스가 포함되어야 한다는 원칙이 본 문서에 명시되었다. 이 문서의 개발을 위해 향후 프로젝트 리더, 추진일정 등이 논의될 예정이다.

이와 더불어, ISO/TC 204 인터페이스 기반 정보 통합 관련 표준 개발을 위해 미국 교통부가 개발한 국가 ITS 아키텍처인 ARC-IT(The Architecture Reference for Cooperative and Intelligent Transportation), 유럽 ITS 프레임워크 아키텍처인 FRAME 등 주요 ITS 선도국가들의 아키텍처 내용을 적용하는 작업이 진행되고 있다. 각 표준별 주요 논의내용은 다음과 같다.

[ISO/TR 24529:2008] 시스템 아키텍처 — ITS 국제 표준 및 성과물에서 통합 모델링 언어(UML) 사용
본 기술보고서는 ITS관련 국제표준문서(IS, TS, TR 등)에 대한 UML(Unified Modelling Language) 적용 관련 내용을 다루고 있다. '23년 4월까지 표준안 검토가 진행되었으며, 추후 본 기술보고서를 국제표준 문서로 개정할 것인지 혹은 표준 내용을 ISO/TC 204 에디터 참조문서에 통합시킬지 결정할 예정이다.

[ISO/TR 25102:2008] 시스템 아키텍처 — 유스케이스 공식 템플릿

본 기술보고서는 ITS 관련 소프트웨어 시스템의 요구사항 및 유스케이스 적용을 다루고 있으며, 특히 ITS 분야 국제표준에서 설명되는 유스케이스의 일관성을 위해 형식 템플릿을 제공한다. 본 기술보고서 또한 위 ISO/TR 24529 표준과 함께 국제표준 문서로 승격할 것인지 혹은 표준 내용을 ISO/TC 204 에디터 참조문서에 통합시킬지 결정할 예정이다.

1) ISO/TR 24529:2008, Intelligent transport systems — Systems architecture — Use of unified modelling language (UML) in ITS International Standards and deliverables

2) ISO/TR 25102:2008, Intelligent transport systems — System architecture — 'Use Case' pro-forma template

[ISO/TR 25104:2008] 시스템 아키텍처, 분류법, 용어 및 데이터 모델링 — ITS 아키텍처에 대한 교육 요구사항
본 기술보고서는 ITS 아키텍처 교육을 위한 일반적인 교육 및 트레이닝 요구사항과 ITS 아키텍처의 해석·개발을 위한 기술적 내용을 다루고 있다. 본 기술보고서는 WG 1을 통해 개발중인 참조문서에 포함될 예정이며, 해당 반영작업이 완료된 후 본 기술보고서의 폐지 여부가 논의될 예정이다.

[ISO 14813-1] ITS 부문 참조 모델 아키텍처 — Part 1: ITS 서비스 도메인, 서비스 그룹 및 서비스
본 표준문서는 ITS 분야 참조모델아키텍처의 ITS 서비스 도메인, 서비스그룹, 서비스 등을 정의하고 있으며, 개정 추진을 위한 위원회 단계 투표 진행 중이다. 2015년 버전 표준에서는 13개의 서비스 도메인만을 다루고 있으나, 기술환경 변화에 따른 ITS 분야의 확장과 취약한 도로 이용자 등 주요 ITS 이슈사항을 고려하여 서비스 도메인이 확장·보완될 예정이며, 특히 C-ITS 관련 서비스 간 관계를 정의하는 내용이 추가되었다.

기존 ISO 14812 표준 용어 중 ISO/IEC/IEEE 24765와의 문서 호환성을 위한 일부내용 삭제 검토

본 표준은 ITS 용어를 정의한 문서로, 현재 기술시방서(TS) 형태로 개정작업이 진행되고 있으며 '23년 11월 5일까지 질의단계(DIS) 투표가 진행될 예정이다. 관련하여 다른 표준에서 정의된 용어 내용을 수록한 부록 제작 여부가 논의될 예정이며, ISO/IEC/IEEE 24765:2017* 표준을 적용할 경우 조항 번호 체계의 개편이 필요하다는 의견이 제시되었다.

본 표준 ITS 분야 용어를 정의하는 기본적이고 참조 필요성이 높은 표준으로서 '23년 6월, 7월, 8월, 9월에 해당 표준 개정안 검토를 위한 회의가 진행될 예정이다.

* ISO/IEC/IEEE 24765:2017, Systems and software engineering — Vocabulary

ITS 표준개발실무자를 위한 참조문서 개발

앞서 언급한 바와 같이 ISO/TR 24529:2008, ISO/TR 25102:2008, ISO/TR 25104:2008 표준 내용이 포함되는 것이 적절할 것으로 보인다는 의견이 제시되었으며, 유럽연합(EU)의 ITS 통신 및 정보 프로토콜인 EU-ICIP(ITS Communications & Information Protocols) 웹사이트에서 해당 표준 관련 정보를 취합하여 반영하는 작업이 진행될 예정이다.

기타 안건으로 한국에서 ITS 분야 자료목록 및 메타데이터의 관리체계 개선 필요성을 언급하였다. 이와 관련하여 Mr. Fabrizio(이탈리아)는 NAPCORE(National Access Point Coordination Organization for Europe)를 통해 EU가 National Access Points 관련 메타데이터 관리를 추진해온 내용들을 참고할 수 있을 것이라고 첨언하였다. Mr. Petr(체코)는 EU의 DCAT-AP(유럽 Data Catalog Vocabulary(DCAT) 데이터 애플리케이션 프로파일(AP) 포털) 자료를 참고할 수 있을 것이라는 의견을 제시하였다.

1.2.2. WG 9 (통합교통정보, 관리 및 제어)

WG 9는 교통 관련 데이터 및 정보 교환, 교통관리 시스템, 교통 데이터 모델링 관련 표준 개발 활동을 수행하며, 교통 시스템에서 발생하는 데이터 및 정보의 형식, 구조, 프로토콜, 인터페이스 등에 대한 지침을 제공한다. 이를 통해 국제적으로 일관된 ITS 분야 데이터 교환 및 상호운용성을 가능하게 하고, 교통 시스템의 효율성과 안전성을 도모한다.

WG 9는 교통관리 시스템의 성능과 기능을 개선하기 위해 다양한 표준을 개발하며, 교통 흐름 모니터링을 위한 데이터 교환 표준, 교통 신호 제어 시스템과의 상호운용성을 위한 표준 인터페이스, 교통관리 시스템과 다른 ITS 시스템 간 통합을 위한 표준 등을 개발하고 있다. 이번 회의에서 논의된 WG 9 표준 검토 내용은 다음과 같다.

[ISO 14827-4] ITS 센터 간 정보교환 데이터 인터페이스 — Part 4. XML 기반 ITS의 센터 간 정보교환 데이터 인터페이스(Profile B)

본 기술시방서는 2022년 9월 13일 발간되었으며, ISO/TS 19468을 참조하여 DATEX II를 지원하는 SOAP* 기반 센터 간 데이터교환 구현 방법을 다루고 있다. 향후 본 표준의 보안 취약점 개선방안이 논의될 예정이다.

* Simple Object Access Protocol : HTTP/HTTPS/SMTP 등을 통해 XML 기반의 메시지를 컴퓨터 네트워크 상에서 교환하는 프로토콜

[ISO 19468] ITS 센터 간 교통정보 및 제어시스템 데이터 인터페이스 — ITS 데이터 교환 프로토콜 독립 플랫폼 모델 세부사항

2022년 발간된 본 기술시방서는 센터 간 교통정보 및 제어시스템 관련 데이터 인터페이스를 다루며, 특히 데이터교환 프로토콜의 플랫폼 독립모델 사양을 정의하고 있다. 별다른 특이사항이 없는 것으로 본 표준 관련 논의가 마무리되었다.

[ISO 10711] 교통신호제어기 및 검지기 간 인터페이스 프로토콜 및 메시지셋 정의

2023년 1월 15일부터 6월까지 정기 검토가 진행되었으며, 2023년 3월 본 표준 관련 전자파일(ASN.1)이 누락되어 있다는 ISO 민원이 접수되었다. 전자파일 제공 과정에서 한국은 본 표준의 일부 개정이 필요하다는 의견을 제시하였다.

[ISO 14827 시리즈] ITS 센터 간 정보교환 데이터 인터페이스

파트1(메시지 정의 요구사항)과 관련하여, 프랑스 Mr. Loic은 본 시리즈의 파트2가 최근 발간됨에 따라 본 표준의 폐지를 요구하였다. 파트3(XML 기반 ITS의 센터 간 정보교환 데이터 인터페이스(Profile A))는 2019년 1월 국제표준 문서로 발간 완료되었으나, ISO/TS 19468의 개정이 완료되면서 본 표준의 개정도 필요하다는 의견이 제시되었다.

[ISO 15784 시리즈] 노변모듈 통신을 포함한 데이터교환

파트1(애플리케이션 프로파일의 일반원칙 및 문서화 프레임워크)과 파트3(AP-DATEX)는 별다른 특이사항이 없는 것으로 정기검토 투표가 완료되었다. 파트2(SNMP 기반 센터-노변장비 간 통신)는 2023년 1월 6일 위원회단계 투표가 종료되었으며, 미국과 프랑스가 제기한 일부 편집적인 부분에 대한 검토의견을 반영하여 표준안이 수정될 예정이다. 본 문서는 IETF로부터 업데이트된 TLS Transport Model을 참조표준으로 포함하는 등의 개정사항을 기반으로 위원회단계(CD) 투표가 완료되었으며 투표 추진을 위한 표준안 작업이 아직 진행되고 있다. 미국 Mr. Ken Vaughn이 표준안 업데이트를 진행하고 있으며, 질의단계(DIS) 투표 추진을 위한 준비가 마무리 단계에 있다. WG 9 의장은 금번 회의에서 추가적인 의견이 발생하지 않음에 따라 본 표준의 질의단계 투표 상정을 TC 204에 요청할 계획이다.

[ISO/TS 19082] 협력형신호제어 관련 노변장비와 신호제어기 간 데이터요소 정의 및 데이터프레임

지난 회의부터 본 표준을 국제표준 문서로 승격시키는 계획을 논의 중이며, 관련하여 ITS 식별자 레지스트리 업그레이드를 진행하기 위해 국가별 ITS-MessageSet ID의 ASN.1 샘플코드 자료를 구득 중이다. 향후 ISO 14723*, ISO 17419**, ISO 17429***를 참조표준으로 추가하고 관련된 유스케이스 내용이 본문에 추가될 예정이다. 프랑스의 Mr. Loic은 참조표준 추가와 관련하여 최근 엄격해진 ISO의 규정에 따라 구체적인 참조사항을 표준문서에 명시해줄 것을 요청함과 동시에, 표준의 범위를 수정해야 하는 경우 Form 4 부터 다시 제출해야 함을 언급하였다.

* ISO 14723:2009, Petroleum and natural gas industries — Pipeline transportation systems — Subsea pipeline valves

** ISO 17419:2018, Intelligent transport systems — Cooperative systems — Globally unique identification

*** ISO/TS 17429:2017, Intelligent transport systems — Cooperative ITS — ITS station facilities for the transfer of information between ITS stations

[ISO 19482] 도로교통안전 증진을 위한 스마트 도로조명관리플랫폼

본 표준은 한국 연구과제로 개발된 스마트 도로조명관리 플랫폼을 표준화 한 문서로, 총 13개 서비스에 대한 유스케이스, 시퀀스 다이어그램, 송수신 정보 등을 정의하여 기술보고서로 개발할 예정이다. 차기 정기총회에서 본 기술보고서의 표준안이 공유될 예정이다. 미국 Mr. Bob은 본 기술보고서가 NTCIP(National Transportation Communications for ITS Protocol) 관련 표준에 부합하는지 확인해야 한다는 의견을 제시하였다.

노변모듈 SNMP(Simple Network Management Protocol) 데이터 인터페이스를 다루는 시리즈 표준인 ISO 20684의 파트1~7은 2021년~2022년 발간되었으며, 현재 미국 NTCIP 번호 체계와 평행구조를 확보하기 위한 표준번호 체계 개편 작업을 추진 중이다. WG 9는 기존 20684 시리즈 파트1~7을 통합하여 NTCIP 1201에 대응되는 신규 파트1로 개편하는 안건을 확정하였으며, 이를 통해 NTCIP 시리즈와의 평행구조를 확보하고자 한다. NTCIP와 ISO 문서의 평행구조 확보를 통해 산업계가 기존 ISO 20684 시리즈 및 NTCIP 1200 시리즈의 활용과 개발·유지관리에 있어 보다 원활한 작업환경을 확보할 것으로 기대하고 있다. 프랑스는 현행 ISO 20684 시리즈 파트1~7의 통합 및 번호 재정렬이 임의로 가능하지 않을 수 있어, 필요시 각 표준을 전부 폐지하고 새 프로젝트 번호를 부여받아 진행해야 할 수 있음을 우려하고 있다.

한국 주도로 제정완료된 파트10(도로전광표지)은 기술시방서로 2021년 5월 발간되었으며, NTCIP 1203에 대응되는 신규 파트3으로 표준번호를 수정하기 위한 신규제안(NP) 단계 투표가 진행될 예정이다.

한국에서 신규 제안하여 추진 중인 파트11(노변장비)은 지난 회의에서 신규 작업아이템으로 등록되었으나, ISO 20684 시리즈 표준번호 체계 개편에 따라 NTCIP 1218에 대응되는 신규 파트18로 신규제안(NP) 단계 투표가 재신청 될 예정이다. ISO 20684(신규 표준번호 ISO 26048-18) 표준의 세부적인 개발 추진 내용은 다음과 같다.

[ISO 20684-11*] 노변모듈 SNMP 데이터 인터페이스 — 노변장비

* 표준번호 ISO 26048-18로 변경 추진 예정

본 표준은 NTCIP 1218(노변장비)와 한국 단체표준 ITSK-00114-1 등을 고려하여 기술시방서로 개발 추진 중이며, 2026년 발간을 목표로 작업 중이었으나 표준번호 체계 개편에 따른 신규제안(NP) 투표 재신청으로 인해 개발일정이 조정될 예정이다.

미국은 현행 NTCIP 1218을 범용표준(Publicly Available Specification, PAS) 형태의 신규 시리즈 파트18로 제안하는 방안을 제시하였으며, 향후 NTCIP 1218의 추가 업데이트가 완료되면 해당 문서는 범용표준이 아닌 국제표준 문서로 추진하고자 한다. 일본의 Mr. Masafumi와 Mr. Takahiro는 일본과 유럽에도 커넥티드 환경의 차량 관련 노변장비 표준이 있으므로 해당 내용을 준용해줄 것을 요청하였으며, 이를 위해 일본 Mr. Takahiro가 일본의 관련 표준 요약자료를 제공해줄 예정이다. 프랑스의 Mr. Loic은 메시지셋의 명확한 정의 등을 포함하여 본 표준 개발의 목적 및 목표 관련 내용 보완이 필요하다는 의견을 제시하였다.

프랑스의 Mr. Loic은 WG 9 컨비너(Mr. Mehaffey)에게 회의 관련 자료를 회의 직전에 공유하지 말고 충분한 검토가 이루어질 수 있도록 미리 공유해줄 것을 요청했다.

미국은 NTCIP 1203v04를 ISO 20684의 신규시리즈 파트3(즉, 현재 ISO 20684-10, 한국주도 표준)에 반영하고자 2024년 상반기 중 기술위원회 검토를 추진하고, 2024년 가을까지 의견 수렴을 거쳐 표준초안 단계(DTS) 투표 진행 및 기존 표준인 20684-10 폐지를 의결할 계획이다.

WG 9는 금번 회의를 통해 ISO 20684 시리즈의 표준번호 체계 개편을 위한 세 개의 안건을 의결하였으며, 이와 함께 각 안건 별 향후 계획을 정리하였다.

ISO 20684 시리즈 표준번호 체계 개편 주요일정

파트1	표준안과 Form 4를 6월 15일까지 제출, 10월 정기총회 전까지 의견수렴 완료 예정
파트3	개요자료와 Form 4를 6월 15일까지 제출
파트18	개요자료와 Form 4를 10월 정기총회에서 제출

차기 회의에서는 신규 시리즈의 파트1 작업을 위한 표준초안 단계(DTS) 투표 및 기존의 ISO 20684 파트1 표준 폐지 투표를 동시 추진할 수 있도록 의결할 예정이며, 추가적으로 ISO 20684 파트2~파트7 폐지 안건을 같이 상정할 계획이다.

ISO 20684 시리즈 표준과 더불어 WG 9에서 중점적으로 추진되고 있는 ISO 22741 시리즈 표준은 노변모듈 AP-DATEX 데이터 인터페이스 관련 내용을 다루고 있다. 파트1(개요)은 2022년 2월 국제표준 문서로 발간되었고, 파트2(현장장비관리 일반사항)는 지난 회의에서 신규작업아이템으로 등록된 후 2023년 1월부터 4월까지 신규제안(NP) 투표를 진행하였다. 일본이 주도하고 있는 파트2 개발 작업에는 한국과 호주가 참여할 예정이며, 5개국 이상 참여를 확보하여 5월 말 표준초안 단계(DTS) 투표를 추진할 예정이다. 파트10(VMS)은 참조표준인 파트2가 10월 정기총회에서 질의단계(DIS) 투표가 개시됨에 따라 표준초안 단계(DTS) 투표를 예정이다.

또한, 한국은 신규제안아이템으로 국내 우수기술인 ‘주행소리 AI 분석 기반 실시간 노면위험 알림 솔루션’을 적용한 도로노면정보 표준을 소개하였다. 해당 표준 제안에 대한 국가별 의견은 다음과 같다.

주행소리 AI 분석 기반 도로노면정보 표준(한국 신규제안) 의견

유럽	CEN/TC 278 WG 8에서 DATEX 2로 유사한 내용을 정의한 문서(EN 16157-7:2018 / A.2.7.3)가 있으므로 이와 비교한 내용 추가 설명이 필요함.
미국	NTCIP 1204에 관련 내용을 정의한 부분이 있어 데이터 활용을 위해 세부내용을 고려해봐야 함(위 유럽 표준과 마찬가지로 표준 내용을 비교한 추가 설명이 필요함). 신규 표준화를 추진하기보다는 기존 표준에 관련 내용(탐지거리 등)을 추가하는 것이 더 바람직할 것으로 보임.
일본	내부적으로 유사 기술을 조사하여 필요한 경우 제공하고자 함.

1.2.3. Working Group 10 (여행자 정보)

WG 10은 FM, 브로드캐스팅, DSRC, 디지털 브로드캐스팅과 같은 다양한 통신 매체와 통신 방식을 통해 운전자에게 정보를 제공하기 위한 데이터 사전 및 메시지 셋을 표준화하는 작업반으로, 특히 TISA(여행자정보서비스협회)를 중심으로 TPEG(교통 프로토콜 전문가 그룹) 시리즈 표준 제·개정 작업이 활발히 추진되고 있다. 각 표준별 세부 논의내용은 다음과 같다.

[EN ISO 14823-1] 그래픽 데이터사전 — 파트1: 시방서

이 표준은 교통 및 여행자 정보를 전달하기 위해 사용되는 표준화된 코드 시스템인 그래픽 데이터사전의 세부 내용을 명시한다. 2023년 4월 4일 질의단계(DIS) 투표 마감 후 4월 16일 최종표준안 제출이 완료되어 최종 발간을 앞두고 있다.

[EN ISO 14819 시리즈] 교통메시지코딩을 통한 교통 및 여행자정보

본 시리즈 표준의 파트1~3은 2021년 개정·발간 완료된 후 2026년 정기검토가 추진될 예정이며, 파트6은 CEN과 ISO에서 모두 폐지되고 현행 파트3에 일부 내용이 통합되었다.

최근 라디오데이터시스템 교통메시지채널(RDS-TMC)의 활용성이 낮아진 것과 관련하여 국제표준 유지 적정성에 관한 의문이 제기되었다. 아직 디지털오디오방송(DAB)³⁾이 활성화되지 않았고 FM 라디오를 사용하는 국가들에서는 여전히 RDS-TMC가 활발히 사용되고 있으며, 본 기술은 RDS 튜너가 탑재된 거의 모든 차량에서 서비스가 가능하고 타 기술대비 높은 신뢰성과 구축 용이성이 있어 표준 유지가 적절하다는 결론으로 논의가 마무리되었다.

WG 10에서 중점적으로 추진 중인 TPEG2 기반 교통·여행자 정보 시리즈 표준 ISO 21219 제·개정 작업은 파트1, 2, 3, 4, 5, 6, 18이 국제표준 문서로 발간 완료되었으며, 파트9, 10, 14, 15, 16, 17, 19는 발간을 위한 작업 진행 중이다. 파트17은 질의단계(DIS) 투표 완료('23.4.12.), 파트13은 위원회단계(CD) 투표에서 다수의 수정 코멘트를 받아 이를 반영한 표준안 보완 작업이 진행 중이다.

TPEG2 시리즈 표준을 기존 기술시방서에서 국제표준 문서로 승격하여 개정 추진하는 작업은 표수 개수가 많아 중요도를 구분하여 진행 중이다. 중요도가 높은 표준의 개정 작업을 먼저 완료한 후, 후순위 작업을 진행할 예정이다.

3) Digital Audio Broadcasting : 지상파 라디오 주파수를 통해 오디오, 데이터 및 기타 정보를 전송할 수 있는 기술로 기존 아날로그 FM·AM 대비 향상된 음질과 부가기능 등을 갖춘

TPEG2 시리즈 개정 추진 중요도

높은 중요도	파트7, 21, 25(일괄 질의단계(DIS) 투표 등록('23.4.19.))
낮은 중요도	파트23(중단), 24(중단), 26(삭제)
기타	파트22('23 말 정기검토 진행 예정)

운행제한규제(Driving Restriction Regulations, 이하 DRR)와 관련된 파트27은 신규 제정표준으로 제안되어 개발 추진 중이다. 저탄소구역 지원, 차량의 온실가스 배출등급에 따른 접근 제한, 차량번호에 따른 운영요일제 실시 등을 위한 DRR 수요가 증가 중이며, ①다중 메시지 관리를 지원하기 위한 신규 사양, ②제한구역 및 도로관련 규제 일괄 지원, ③차량제한 분류를 명시하기 위한 확장 선택사항 등을 다룬다. 또한, 이 표준은 범위를 명확히 정립하고, 다른 표준과의 중복성을 검토하고, 관련 유스케이스에 대한 업데이트가 필요하다는 의견이 제시되었다.

[TPEG2 시리즈 표준 제·개정 현황(파트1~27)]

파트	제목	상태
1	개요, 순번 및 버전	발간(2023)
2	UML 모델링 규칙	발간(2019)
3	UML-2진수 컨버전 규칙	발간(2019)
4	UML-XML 컨버전 규칙	발간(2019)
5	서비스 프레임워크	발간(2019)
6	메시지 관리 컨테이너	발간(2019)
7	위치참조 컨테이너	질의단계
9	서비스 및 네트워크 정보	발간(2023)
10	조건부 접근정보	발간(2023)
13	대중교통정보	위원회단계
14	주차정보	발간대기
15	교통이벤트	발간대기
16	연료가격정보 및 영업여부	발간대기
17	속도정보	발간(2023)
18	교통흐름 및 예측 애플리케이션	발간(2019)
19	기상정보	발간대기
21	지리정보참조	질의단계
22	OpenLR 위치참조	정기검토
23	도로 및 복합운송 경로	중단아이템
24	경량 암호화	중단아이템
25	전동화 이동수단의 충전 인프라	질의단계
26	요주의지역정보	정기검토
27	운행제한규제	신규제안

1.2.4. WG 18 (협력형 ITS)

협력형 ITS(C-ITS) 표준화를 담당하는 WG 18의 주요 활동을 살펴보면 크게 두 가지로 나누어지는데 첫째는 C-ITS 분야의 신규 표준을 개발하는 것이고, 둘째는 C-ITS 기술(ICT, 자동차 융합기술) 특성에 따라 다른 WG과의 조정 및 표준화 촉진 지원활동을 수행한다.

C-ITS 기술은 자동차가 주변 도로의 다양한 상황정보를 기반으로 자율주행을 위한 인지·판단

활동을 지원하는 시스템으로 ITS-Station(차량, 센터, 인프라, 단말기) 간 정보를 공유하여 자율 협력주행 서비스를 구현할 수 있게 하여 안전성 증가, 이동 효율성 증가, 에너지 절감 등에 기여한다. WG18의 표준화 추진 현황은 다음과 같다.

[갭·중복분석 하위작업반 : SWG 2 - Gap/Overlap]

SWG 2는 최근 재난환경 관련 활동에 대한 C-ITS 표준 고려사항을 다루는 파트4 리포트를 개발하였으며, 본 보고서에서는 UNDDDR(UN 재해위험감소사무국)와 HTG7*, ISO 문서 등에서 구분한 재난상황별 C-ITS 대응 유스케이스를 다루고 있다. SWG2는 WG 18뿐만 아니라 TC 204, 나아가 PIARC**까지 갭·중복 분석에 많은 기여를 하였으며 이와 더불어 WG 18과 PIARC에서 관련 동향을 소개하는 활동을 이어왔다. 이번 회의를 마지막으로 SWG2는 휴면 전환될 예정이다.

* Harmonized Architecture Reference for Technical Standards

** Permanent International Association of Road Congresses / World Road Association, 세계도로협회

[(DT6) CEN ISO/TS/AWI 17429]

2017년 발간된 본 기술시방서는 ITS 관련 애플리케이션을 위한 ITS 스테이션 간 정보교환 매커니즘을 다루고 있으며, ITS 스테이션 참조아키텍처 표준(ISO 21217)를 준용하여 ITS 스테이션 시설 계층 기능을 통신 프로필처리기(CPH), 콘텐츠구독처리기(CSH), 시설서비스처리기(FSH)로 정의하였다. 현재 기존 기술보고서를 3개 파트로 나누어 개정작업을 진행 중이나, 재정적 문제로 작업이 지연되고 있다.

[(DT8.1) CEN ISO/PWI TS 19091]

2019년 발간된 본 기술시방서는 신호교차로에서의 노변장비와 차량 간 정보교환을 위한 메시지, 데이터구조와 요소를 정의하고 있다. 2022년 4월부터 9월까지 정기검토를 진행하였으며, 현재 개정작업 진행 중이다. 본 기술시방서의 참조표준 중 하나인 SAE J2735의 최신버전(2022)에서 일부 메시지(교차로, 톨링 등) 관련 보안 이슈가 있는 상황이며, ISO 지침상 최신 버전의 표준문서를 참조하도록 하고 있어 본 표준의 활용성 저하가 우려되는 상황이다. 이에, DT8.1은 ①본 표준 개정 시 기존 J2735:2016을 참조표준으로 사용하거나, ②모든 프로파일을 삭제하거나, 혹은 ③본 문서를 여러 파트로 나누어 각 프로파일이 개별적으로 다뤄지도록 해야 하는 상황이다. DT8.1은 상기 대안에 대해 WG18 의견을 구하고자 문서를 회람하고 최적 대안을 선정하여 개정을 추진하고자 한다.

[(DT8.3) prCEN ISO/TS 19321]

2020년 발간된 본 기술시방서는 ITS 스테이션 간 정보교환을 위한 ITS관련 차내정보(In-vehicle information, IVI)의 데이터구조를 정의하고 있다. 현재 위원회단계(CD) 투표 추진 중이며, 오스트리아 등으로부터 의견을 수렴하여 대응 중이다. 향후 추가적 의견이 없으면 질의단계(DTS) 투표 신청 예정이다.

[(DT11) ISO/AWI 23374-2]

기술시방서로 개발 중인 본 표준은 자동발렛주차시스템(AVPS) 관련 Type 3*에 대한 보안 수단 및 절차를 정의하고 있다. 지난 정기총회 의결안에 따라 표준화 범위를 AVPS Type3로 한정하였으며, '23년 5월부터 7월까지 질의단계(DTS) 투표를 거쳐 연내 발간을 추진하고자 한다.

* Type 1 차내단말중심 시스템운영 / Type 2는 차량 원격제어 / Type 3 차량의 객체·이벤트검지 및 응답기능 기반 목적지·경로설정 구현

[ISO 17419:2018/CD Amd 1]

본 표준은 ITS 스테이션의 내·외부, 그리고 ITS 스테이션의 관리를 위해 사용되는 고유주소 및 객체 식별자를 설명하고 지정한다. 현재 본 표준은 개정 추진을 위한 질의단계(DIS) 투표 추진 중이다. 참조표준으로 명시된 EN ISO 21177:2023(ITS 스테이션 보안서비스)에서 오류가 확인됨에 따라 해당 문서의 편집 작업이 진행되고 있다.

C-ITS 분야 표준 개발 작업과 더불어 WG 18은 C-ITS와 관련해서 C2C-CC(Car2Car Communication Consortium) 활동을 진행 중이고 EU는 '2030년 대기오염 제로'를 목표로 다양한 노력을 기울이고 있다. 특히 교통분야의 경우 지능형출입관리, 우회지원, 속도제어 등을 포함한 친환경 교통관리(Environmental Traffic Management, ETM)를 추진하고 있다. EU의 도로교통 사고 사망자 수는 2001년부터 지속 감소 추세이나, 2013년부터는 연 25,100명 수준에서 정체 추세이다. 현재 유럽은 C-Roads 프로젝트 추진을 통해 Day1, 2, 3이상의 유스케이스를 정의 중이다.

C-ITS의 대륙별 도입현황을 살펴보면, 한국은 대전-세종 고속도로 및 지자체 C-ITS 도입 추진 현황 및 현안사항(통신방식 유보에 따른 향후 도입 확산 지연)을 소개하였고 미국은 현재 C-V2X와 DSRC 관련 분쟁으로 C-ITS 도입이 지속 유보되고 있다. FCC는 '23년 4월 아우디와 포드, 재규어 랜드로버가 C-V2X 기술을 특정 주(州)에서 9개 장비 제조업체와 함께 도입할 수 있도록 하는 공동면제를 승인하였다. 미국의 ITS 분야 이해관계자들은 이른바 '안전대역'으로 알려진 5.9GHz 대역의 상위 30MHz를 C-V2X 도입에 사용하기를 희망하고 있다.

1.3. 총회 및 향후일정

1.3.1 총회 주요내용

ISO/TC 204 총회 주요내용으로 TISA의 C-ITS 관련 TPEG 활동이 소개되었다. TISA는 C-ITS 관련 세 가지 TPEG 아키텍처 옵션을 제안하였다. 그리고 TC 신설검토와 관련해 기존 WG 7(화물관리) 확대 개편을 통한 물류분야 신규 TC를 설립하는 안건에 대해, TMB는 해당 TC의 업무 범위를 일부 제한하는 등의 의견을 중국에 전달했다.

TPEG 아키텍처 옵션

- ① novel complementary TPEG delivery channel
- ② efficient dissemination of TPEG service messages,
- ③ well-known technologies on both side of the value chain

WG 컨비너 주요내용

- | | |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (WG1) | TC 204의 많은 표준이 ASN.1을 기반으로 데이터 정의를 하고 있으나, ASN.1은 데이터 간의 관계를 정의하지 않아 중복 우려가 있으며, 이에 WG1은 TC 204 내 핵심 프로젝트 간 데이터 문서화 연계 개발을 위한 워크샵 추진을 제안했다. |
| (WG5) | 전기도로시스템(ERS) 관련 전자지불분야 표준화 필요성 검토 초기단계(TC268(스마트시티) 등과 함께 논의 중), 6월 중 차기회의 개최예정이다. |

(WG9)	<p>신규 14827-2 및 19468 발간에 따른 기존 14827-1 폐지를 추진하였고 ISO-NTCIP 연동*을 위한 20684 시리즈 개편안 설명 및 한국주도 20684-11 개발 중단(신규 시리즈 파트18로의 재추진에 따름)했으며, 차기 정기총회에서 22741-10(AP-DATEX VMS)표준의 DTS투표 추진하여 차기회의는 가을 정기총회 주간의 화요일 09:00-16:00 중 개최를 희망하고 있다.</p> <p>* SNMP 기반 ISO 표준은 NTCIP 기반으로 채택되고 있으며, 많은 종류의 장비관련 NTCIP 표준이 ISO/TC 204 구성원의 니즈에 맞게 지속 업데이트 되고 있는 바, 미국은 ISO 20684 시리즈가 자국 NTCIP와 지속 연동될 수 있도록 하는 내용을 의결하였다.</p>
(WG10)	<p>신규 작업아이템으로 ISO/PWI TS 21219-27(TPEG2 기반 여행자정보-운행제한규정(TPEG2-DRR)) 제안했으며, 차기 회의는 가을 정기총회로 하이브리드로 개최 예정이다.</p>
(WG18)	<p>SWG2* 휴면전환 했고, 차기회의는 가을 중 CEN/TC278 WG16과 합동개최 하고자 한다.</p> <p>* GAP/OVERLAP 분석 보조작업반(일본이 의장직 역임 중)</p>

전자지불 분야 표준화를 담당하는 WG 5는 국제표준 및 기술시방서 각 2종 개정, 기 제정 완료된 국제표준 문서 7종의 기술시방서 전환여부를 검토하여 의결 안건으로 채택하였다.

[WG 5 의결 안건 주요내용]

연번	대상표준	주요내용	상태
1533	<p>ISO 13140</p> <p>ISO 13141(현지화 증강 통신표준)에 대한 차내·노변단말기 적합성평가 표준</p>	ISO DIS ballot 및 CEN Enquiry 투표 동시진행 (`24년 5월까지 DIS 등록 추진, 24개월 내 발간목표)	승인
1534	<p>ISO 25110</p> <p>IC카드를 사용한 차내계정 인터페이스 정의표준</p>	ISO 개정 및 CEN 폐지 추진 (`24년 5월까지 DIS 등록 추진, 24개월 내 발간목표)	승인
1535	<p>ISO/TS 21192 교통관리지원 기술시방서</p> <p>ISO/TS 21193 보편적 수단에 대한 EFC 애플리케이션 인터페이스 요구사항 기술시방서</p>	개정 추진 (`24년 5월까지 DTS 등록 추진, 24개월 내 발간목표)	승인
1536	<p>ISO 16407-1 ISO 17575-1(자동화시스템의 요금징수) 관련 적합성평가 표준 파트1(테스트구조 및 목적)</p> <p>ISO 16407-2 ISO 17575-1(자동화시스템의 요금징수) 관련 파트2(ATS*)</p> <p>ISO 16410-1 ISO 17575-3(자동화시스템의 콘텍스트 데이터) 관련 적합성평가 표준 파트1(테스트구조 및 목적)</p> <p>ISO 16410-2 ISO 17575-3(자동화시스템의 콘텍스트 데이터) 관련 적합성평가 표준 파트2(ATS*) * Abstract Test Suite : 프로토콜의 특정 기능에 관한 시험 목적을 달성하기 위해, 시험기가 시험 대상을 제어하고 관찰하는 절차를 특정의 시험 방법에 따라 기술한 시험 케이스의 집합</p> <p>ISO 17575-1 자동화시스템 애플리케이션 인터페이스 정의 파트1(요금징수)</p>	8주간 위원회투표를 거쳐 긍정적인 경우 현 IS의 TS 전환·개정 추진(CEN은 폐지 추진)	승인

	ISO 17575-2 자동화시스템 애플리케이션 인터페이스 정의 파트2(하위레이어 통신)		
1536	ISO 17575-3 자동화시스템 애플리케이션 인터페이스 정의 파트3(컨텍스트 데이터)	8주간 위원회투표를 거쳐 긍정적인 경우 현 IS의 TS 전환·개정 추진(CEN은 폐지 추진)	승인

WG 9는 의결사항으로 국제표준 1종 폐지, 현존 SNMP 데이터 인터페이스 표준의 NTCIP 상호 부합화를 추진하였으며, RITSI(Registry for ITS Identifiers)에 대한 신규 아이템클래스를 추가하였다.

[WG 9 의결 안건 주요내용]

연번	대상표준	주요내용	상태
1540	ISO 14827-1 ITS 센터 간 정보교환 데이터 인터페이스 파트1(메시지 정의 요구사항)	폐지	승인
1541	ISO 15478-2 및 ISO 20684 시리즈(SNMP 기반 표준)	NTCIP(미국 ITS통신표준)와의 지속적 상호부합화 추진	승인
1542	현장장비 SNMP 데이터 인터페이스 파트1(Global objects)	TS 목표로 NP 등록 (리더 : 미국 Ken Vaughn)	승인
	현장장비 SNMP 데이터 인터페이스 파트2(가변전광표지)	TS 목표로 NP 등록 (리더 : 한국 김상헌)	
1543	현장장비 SNMP 데이터 인터페이스 파트18(노변장비)	TS 목표로 PWI 등록 (리더 : 한국 김상헌)	승인
1544	ISO/PWI TS 20684-11 노변장비 SNMP 데이터 인터페이스 파트11(CV 노변장비)	본 표준화(리더 : 한국 김상헌)작업 취소 및 신규 SNMP 시리즈표준 등록 이후 표준화 재추진	승인
1545	신규 SNMP 시리즈 파트1	ITS노변센서·작동장치 타입을 RITSI의 신규 아이템클래스로 추가	승인

1.3.2. 향후 회의 개최 일정

차기 회의인 제62회 ISO/TC 204 정기총회는 금년도 10월 싱가포르에서 개최될 예정으로, 이번 회의와 동일한 하이브리드 방식으로 추진될 예정이다. 전자지불 분야 표준화를 담당하는 WG 5 작업반 회의는 6월 중순 경 온라인 회의로 진행될 예정이다. 한국은 교통정보 분야인 WG 9를 중심으로 신규 표준화 활동을 활발하게 이어가고 있으며, 더불어 ITS 분야의 범위가 빅데이터, 스마트시티, 인공지능 분야까지 점차 확대됨에 따라 ISO/TC 204의 표준 개발을 통한 기반 마련 활동이 지속될 것으로 보인다. 기존 활동중인 작업반을 통한 국내기술의 국제표준화 작업과 더불어 신규 작업반에 대한 도전적이고 적극적인 표준 활동 개시를 통해 한국의 우위 선점이 필요한 시점으로 판단되는 바, 국내 ITS 표준전문가들의 지속적인 관심이 요구된다.

2. 제15회 ITS 유럽총회

2.1. ITS 유럽총회 개요

ITS 유럽총회는 유럽 지역에서 개최되는 ITS 분야의 국제 학술 및 전문 행사이다. ITS 유럽총회는 ITS Europe라는 기관이 주최하며, 매년 여름에 유럽의 다양한 도시에서 개최된다.

ITS 유럽총회는 ITS 분야의 전문가들과 이해관계자들이 모여 최신 기술, 연구, 정책, 서비스 등에 대한 지식과 정보를 교환하고 공유하는 플랫폼을 제공하며, 이 총회는 학술 발표, 전시회, 전문 워크숍, 논문 발표, 토론 패널 등의 다양한 형식으로 진행된다.

ITS 유럽총회는 ITS 분야의 주요 동향과 혁신적인 기술에 대한 최신 정보를 전달하고, 산업과 학계 간의 협력과 네트워킹을 촉진하며, 국제적인 프로젝트 및 협력 기회를 탐색하는데 중요한 역할을 한다. 또한 정부 기관, 산업체, 연구기관, 학계 등의 다양한 이해관계자들이 참여하여 ITS 분야의 발전과 협력을 촉진한다.

이번 '23년도 제15회 ITS 유럽총회는 'ITS: 판도를 바꾸다.'라는 주제로 ERTICO(European Road Transport Telematics Implementation Coordination Organisation)와 유럽연합(EU)이 주최하여 포르투갈 리스본에서 5월 22일부터 5월 24일까지 진행되었으며, 본 보고서에서는 자율협력주행 모빌리티, 뉴 모빌리티 서비스, 디지털화 및 데이터 가치사슬, 미래교통관리 등을 중심으로 주요 논의 표준 및 이슈사항을 소개하고자 한다.



2.2. 세션별 세부내용

2.2.1. Digitalisation of regional-level traffic management of tomorrow

(미래의 지역 차원 교통 관리의 디지털화)

이 세션은 내비게이션 등 디지털 솔루션이 확대 보급됨에 따라 교통 이용자들이 휴대용 기기 및 차량에 의존하는 경우 충돌이 발생할 수 있다고 시사하며, 이를 해결하기 위해 교통 관리에 기존의 아날로그 방식으로 접근하지 않고, 디지털화 및 데이터를 활용하여 문제를 해결하고자 한다.

데이터 플랫폼, 서비스 제공자, 개발자 및 기업들 간 협력이 필요하며, 데이터와 정보의 순환 과정이 중요한 요소로 대두되었고 원활한 데이터 제공 및 중앙 집중화된 액세스를 기반으로 데이터 사용자 피드백을 반영하여 더 나은 디지털화 솔루션을 지원할 수 있어야 한다. 또한, 데이터 범위(교통량, 이동시간, 위치, 대기행렬 길이 등의 동적 교통정보 등)를 모니터링하고 개선해야 하며, 이를 추진하기 위해 서비스 제공자와의 협업이 필요하다. 국제적인 액세스 포인트는 ①데이터 액세스·교환 및 재사용, ②데이터 공급자와 사용자 간 연결, ③유럽연합(EU) 전역의 상호 운용 가능한 ITS 서비스 지원 등이 있다.

2.2.2. C-ITS deployment in Europe – Cooperative ITS is a reality

(유럽에서의 C-ITS 전개 - C-ITS 현재 상황)

[현재 유럽의 C-ITS 구축 상태]

2016년부터 유럽 전체적인 규모의 횡단보도 경고 시스템(Crosswalk Remote Traffic Sensor, 이하 CRTS) 이니셔티브를 시작하였고, CRTS는 협력과 연결성이 핵심 요소로서 국가기관, 도로 운영자, 교통기관, 차량 사업자 등 다양한 이해관계자들 간 협력하는 것이 중요하다. 유럽은 신호 플랫폼을 통해 유럽 각 국가 간 상호운용성을 달성하기 위한 연구를 지속해서 추진 중이며, CRTS는 향후 자동화 활동을 지원하고 교통관리에 대한 운영자 역할을 강화할 것으로 기대하고 있다.

[안전하고 지속 가능한 교통의 가속화 — 스마트 도로와 통신하는 스마트카]

연결된 이동성 애플리케이션에 대한 연구는 도시 도로를 더 친환경적이고 안전하며 효율적으로 만들 수 있다. 유럽 도시를 연구 규모에 따라 계층별로 분류하여 대표적인 시나리오를 선정하고 각 시나리오에서 교통 및 연결된 이동성 애플리케이션을 모델링하는 연구를 추진 중이다. 연결된 이동성 애플리케이션은 성숙도 및 네트워크 요구사항에 따라 하나의 레벨 1 애플리케이션(신호등 규제), 두 개의 레벨 2 애플리케이션(동적 라우팅 및 스마트 교통 연결)으로 구분된다. 향후 비선형 교통 패턴을 가진 도시에서 서로 다른 연결된 이동성 애플리케이션 영향, 도시 및 고속도로 시나리오 연구 등을 추진 예정이다.

[C-ITS — 유럽 전역의 상호호환성 달성]

현재 유럽 전역의 상호호환성을 달성하기 위해 관련 플랫폼을 구축하고 테스트를 수행 중이다. 기술적 상호호환성을 달성하기 위해서는 사양 수준의 조화, 시방서 발행, Car2Car 컨소시엄과의 협업, 적절한 인증 프로세스 등이 필요하다. 기술적 사양의 구축·배포를 기반으로 상호호환성 입증 테스트를 진행하였으며, 테스트 결과를 정리한 보고서를 올해 발표할 예정이다.

[도로부터 거리까지 — 유럽 도시들의 C-ITS]

C-Roads 플랫폼의 WG 4는 서비스의 보안, 지속성, 상호운용성 등을 위한 도시 영역의 C-ITS 구축과 관련 있는 도시 당국과 관련 있으며 유럽 내 54개의 국가와 협업 중에 있다. 도시의 교통관리센터를 위한 Day 1.5 서비스⁴⁾, 주차 및 스마트 라우팅⁵⁾ 등의 유즈케이스는 도시 교통을 효율적으로 관리하고 제한된 공간의 사용을 최대화하기 위해 중요한 요소이다. 도시들이 C-ITS 구축을 통해 도입하고자 하는 유즈케이스 설문조사 결과, 도로 공간, 신호 교차로, 신호 표지판 등이 주요 유즈케이스로 답변되었다.

4) Day 1과 Day 2 사이의 중간 단계로 초기 출시 후 지속적인 혁신과 발전을 통해 사용자 요구에 부응하고 경쟁력을 유지하는 서비스 모델

5) 하나 이상의 네트워크에서 경로를 선택하는 프로세스

2.2.3. New services from new technologies

(신규 기술을 이용한 신규 서비스)

[Dynamic Personal Micro Transit(DPMT) 프로젝트]

Contra Costa Transportation Authority(이하 CCTA)는 샌프란시스코 교통관리기관이며, 미국에서 가장 큰 자율주행차 테스트베드(Gentum station)를 운영 중이며, 미국 전역의 OEM 업체들이 로봇 배달, 목적별 제작 셔틀, CAV 등 Microtransit 서비스를 테스트 중이다.

Microtransit : 대중교통의 일종으로, 작은 규모의 차량 등을 사용하여 개인이나 소규모 그룹의 이동을 지원

스타트업 'Glideways'는 First and last mile을 연결하기 위한 프로젝트로 Contracosta county에 있는 네 개의 도시에서 소형 AI 개인용 포드를 통해 교외지역 교통 접근성 개선 연구를 진행 중이며, 앱을 통해 지정된 위치에서 픽업하여 시뮬레이션 및 타당성 조사 결과 경전철 용량과 비슷한 하루 약 4,500~5,000명의 인원 수송이 가능했다. 기존 대중교통을 대체하지 않는 범위에서, 규제 완화와 운영권한 획득을 위해 미국과 운송업자 사이에 MOU를 체결하여 제안서를 제출하였다.

[여행 경험 개선 및 톨링 프로세스 간소화를 위한 효율적 비디오 톨링 접근법]

현재 리스본에서는 모든 주차장에서 번호판을 통해 톨링할 수 있으며, 전세계적으로 영상톨링 (ANPR 카메라를 이용하여 통행료를 수집하는 방법)이 확대되고 있다. 기존 ANPR(Automatic Number Plate Recognition)방식의 OBU**장치 또는 트랜스폰더를 활용한 톨링보다 비디오 톨링 방식은 OBU 및 트랜스폰더의 장치 가격과 수명주기에 따른 추가 비용 부담이 없다는 장점이 있으며 또한, 데이터 분석을 통해 운전자 특성을 파악할 수 있으며 부정 행위를 방지할 수 있다.

런던과 뉴욕에서의 유즈케이스를 통해 사용자 경험을 개선시킬 수 있는 모바일 서비스 전용 비디오톨링 애플리케이션을 통한 정지 없는 Non-payment 시스템 구축을 강력히 권고했다.

[새로운 교통분석방법 “Traffic Airnalytics” 제시]

Traffic Airnalytics은 드론을 통해 영상을 획득하고 머신러닝을 통해 복잡한 교통패턴 분석 (자동으로 O/D Matrix를 생성하고, 차량 분류, 교통량·속도·방향 측정 등)을 실현할 수 있다. Traffic Airnalytics의 프레임워크는 ①드론을 통한 구간 영상 검지, ②분석 정확도 향상을 위한 전처리과정, ③개별 차량 경로 추적, ④분석 대상 지역의 교통류 매개 변수에 대한 보고서 작성 및 결과전달 순으로 이루어져 있다. 그중 검지 단계에서의 드론 촬영 특성상 객체 검지 (규모, 다방향 차량 이동, 작은 객체 크기, 높은 배경 복잡성 등)의 어려움을 극복하기 위해 YOLO(You Only Look Once) 오픈소스 알고리즘을 적용한다. 추적 단계에서는 SORT(Simple Online and Realtime Tracking) 알고리즘을 적용하여 경로, 거리, 속도 및 파생 가치 등을 계산하여 다중객체추적을 실현한다.

[BRT 경로 시나리오별 우선순위 대체기준에 관한 슬리밍* 접근법을 통한 초기단계 연구]

* 슬리밍(Slimming) 접근법은 딥러닝 모델의 경량화를 위한 알고리즘적인 방법

교통 혼잡은 전 세계적인 이슈이며, 미국의 경우 45%의 국민이 대중교통을 이용하지 못하고 있어 그 해결책으로써 BRT 효율(용량, 높은 유연성, 규모성, 효율성, 지속가능성 중심) 극대화를 위한 연구를 진행하고 있다. 플로리다 남동부에서 연구를 진행하였으며 ①제한없는 혼합 교통류, ②버스 전용 차선 1개(정거장 내 통과 차선 없음), ③교통과 분리된 편도 전용1 차선의 3가지 시나리오로 미시교통시뮬레이션을 진행한다.

지체는 교통량이 적은 북행방향에서 혼합차선과 전용차선을 비교하였을 때 6% 감소하였으며, 교통량이 많은 남행방향에서는 20% 감소하였다.

통행시간의 경우 교통량이 적은 북행방향에서 혼합차선과 전용차선을 비교하였을 때 6.8% 감소하였으며, 교통량이 많은 남행방향에서는 8.4% 감소하였다.

반면 대기행렬 길이는 시나리오 2에서 증가하였으며, 시나리오 3의 경우 전용차선에 신호 현시를 추가할 때에도 대기행렬 길이가 줄어들어 교통류 흐름 개선이 가능함을 도출했다.

[향상된 여행 경험을 위한 비디오 톨링 시스템 구성 및 현황]

비디오 톨링 시스템은 OBU없는 ANPR을 통해 운영되며 다중차로의 자유교통흐름을 구축할 수 있다. 비디오 톨링 주요 요소로는 ①사용자·요금 청구자 및 서비스 공급자와의 상호작용을 관리하는 중앙 플랫폼, ②다양한 국가 및 번호판 유형에 적합한 OCR(Optical Character Recognition) 기술, ③전면 및 후면 번호판 판독으로 구성되어 있다. 유럽에서 가장 큰 톨링 시스템은 6,000km 구간 길이와 25개 지역에 걸쳐있는 이탈리아 motorways이며, 전체 구간 중 65%가 ETC(Electronic toll collection)로 운영중에 있다. 비디오 톨링 시스템 구축을 통해 대기행렬 길이 감소 및 교통 혼잡 완화, 공해물질 배출 저감, 구축비용 절감 및 차량 인식 정확성 향상이 가능해졌다.

2.2.4. Digitalisation – What can mobility users expect?

(디지털화 – 모빌리티 이용자들이 기대할 수 있는 것은?)

[디지털화 성공을 위한 문제 도출 및 해결방안]

디지털화는 우리 일상을 편리하게 만들어주고, 스마트 자동차, 적응형 교통 제어 시스템 등의 첨단 기술을 활용하여 교통 흐름을 최적화하고 탄소 배출량을 최소화함으로써 지속 가능한 미래를 구축할 수 있게 되었다. 하지만 디지털화는 현재 우리가 직면하고 있는 예산 제약, 환경문제, 인프라 업그레이드 등의 난제와도 연관되어 있다. 디지털화를 성공적으로 추진하기 위해서는 협력과 상호운용성이 필요하며, 관련 이해 관계자들 간의 협업을 통해 함께 더 나은 서비스 제공이 가능해질 것이다.

[디지털 연결성 목표와 데이터 측면에서의 거버넌스 모델과 참조 프레임워크 수립]

디지털 연결성 측면에서 5G는 안전 및 보안 목적을 위한 연결 및 자동화의 개발에 필수적이기 때문에 2030년까지 유럽 전역의 주요 교통 노선에서 끊임없는 5G 커버리지와 모든 공공 지역의 완전한 커버리지를 목표로 하고 있다. 데이터 측면에서는 EU는 데이터 접근에 관한 규칙을 제시하는 "데이터 법안"을 마무리중에 있으며, 이는 현재의 관행과 비즈니스 모델에 대한 의문을 제기할 수 있고 상업 및 기술 분야의 이해관계자들에게 불안을 불러일으킬 수도 있다. 그러나 이는 섹터를 혁신하고, 교통 서비스 및 시민들에게 가장 큰 이점을 제공하며, 데이터에 대한 보조 접근을 통해 경제에 대한 큰 기회를 제공하기 위해 필수적이라고 보고 있다. 이동성 데이터 공간을 활용한 교통 데이터는 데이터 전략의 중요한 부분이며, 데이터에 대한 접근과 상호 운용성에 대한 지침을 제시하는 거버넌스 모델과 참조 프레임워크를 수립하고자 한다. 데이터 공간을 통제할 수 있는 것은 한 개의 중앙 집중화된 인프라가 아니라, 비슷한 표준과 프로토콜을 충족하는 데이터베이스의 협업이며, 이를 통해 상호 운용성과 데이터 공유를 증가시키고, 공공 부문 목적을 위한 데이터 활용을 보장할 수 있다.

[유럽 데이터 공간 구축 목표와 필요한 핵심 기능 정의 및 안전한 데이터 접근 방안]

데이터 생태계는 매우 다양하며, 데이터의 가용성과 교환 시스템, 인터페이스 및 거버넌스의 다양성 등이 있고, 데이터 생태계의 동향을 고려하여 유럽 데이터 공간 구축에 대한 전략을 모색하고 있다. 유럽 데이터 공간 구축의 목표는 데이터 생태계를 연합시키는 것이며, 280개 이상의 데이터 증가 시스템을 포함한 인벤토리를 기반으로 각 이해관계자와의 대화를 통해 공통 거버넌스 프레임워크와 데이터 카탈로그, 데이터 공유를 위한 연결자 등 필요한 핵심 기능을 정의하고자 한다. 데이터를 단순히 통합하는 것이 아닌 데이터에 대한 접근 지점을 제공하여 안전한 데이터 교환을 가능하게 하고자 한다.

[AI 알고리즘을 적용한 데이터 처리로 실시간 맵핑 구현 및 운전 습관 행동 맵 구축]

현재 차량은 도로와 거리를 인식하고 공유하고 있으며, 차량의 데이터를 모아 AI 알고리즘을 적용하여 실시간 맵핑을 실현하고 있다. 운전자들은 도로 공사 구역, 도로 결함, 주차 공간 등을 실시간으로 감지할 수 있으며, 또한 시각적인 증거인 사진도 제공되고 있다. 사생활과 익명성 보장의 경우 데이터를 엷지⁶⁾에서 처리하여 사람들의 얼굴이나 차량 번호판 등을 흐릿하게 처리하여 개인 보호를 할 수 있다. 현재 운전자의 운전 습관을 보여주는 행동 맵을 구축하고 있으며, 대용량의 운전 행동을 데이터베이스에서 학습하는 GPT와 같은 기술을 적용하여 차량들이 현재보다 훨씬 우수한 주행 능력을 발휘하는 기점을 볼 수 있다.

6) 엷지 컴퓨팅을 말하며, 데이터 처리 및 스토리지를 네트워크 가장자리의 데이터 소스에 더 가깝게 가져오는 분산 컴퓨팅 패러다임을 말함

[데이터 공간·거래소 등을 통한 데이터 공유·관리와 안전하고 친환경적인 도로 환경 구축]

우리는 교통에 관련된 많은 양의 데이터를 공유하고 있으며, 이를 효율적으로 관리하기 위해서는 데이터 공간, 데이터 거래소 등의 자동화된 방법과 처리가 필요하다. 이런 변화는 오늘날 더 안전한 도로와 교통관리로 주행 거리를 계획하거나 감소시킬 수 있고, 이는 탄소 배출량을 줄이는 것을 의미한다. 이를 구현시키기 위해서는 모든 이해관계자들의 신뢰가 필요하며, 새로운 규칙과 데이터 공간, 데이터 거래소에 대한 최신 정보가 필요하고 계속해서 업데이트 여부를 점검해야 한다. 모든 데이터를 공유함으로써 더 많은 데이터를 얻을 수 있어 모두에게 혜택을 가져다줄 수 있다.

2.2.5 Connected, Cooperative and Automated Mobility(CCAM): How green can you go?

(연결된, 협력하는, 자율주행 모빌리티: 친환경화 하는 방법?)

[디지털전환 기술성장 가속에 따른 CCAM 운영 현안 이슈 및 지속가능한 비즈니스 모델 논의]

현재 유럽 내 95개국에서 5G에 대해 240개의 기업들이 사업에 참여 중이며, CAV(Connected and Autonomous Vehicles)의 4G 완성도는 약 95% 수준이다. 시장은 완전한 전기화 소프트웨어 차량 개발로 전환중이고 5G를 통해 CAV 차량의 완성도가 높아질 것으로 보이며, 2030년 CAV차량의 90%가 5G가 내장될 것으로 예측된다. 향후 위원회의 목표는 자동차 산업 성장에 따른 CAV차량의 효율적인 운영⁷⁾을 도모하고, 2030년에 온실가스 배출량을 최소 50% 줄이는 것을 목표로 하고 있다.

[인프라 관리자 CAV 발전에 따른 인프라 투자와 파트너십 및 정책적 발전 동반 중요성 강조]

인프라의 도움없이 CAV가 이루어지는 것은 불가능하므로 뒤처지고있는 인프라 투자를 자금 지원을 통해 개선하고, 이후 통신 시스템과 연동하여 다양한 솔루션을 제공해야한다. 그린딜의 목표를 달성하고 기후변화에 효과적으로 대처하기 위해 다양한 업체들의 개별 프로젝트를 통한 솔루션 제공보다 구현을 위한 상호운용성 검토 및 통합을 통해 포괄적인 시스템을 구축하는 것이 중요하다. 대중의 수용을 이끌어내기 위한 공공 정책과 규정, 인증 절차의 개발 및 적용이 함께 이뤄지는 것이 필수적이다.

[유럽 그린딜 기여 및 사회적 이익 성취 방안]

세가지 핵심 구성요소 CCAM에 대한 파트너십과 ①공통의 전략적 연구 혁신 의제 개발, ②유럽 연합 차원에서 지원적인 규제 프레임워크 필요성, ③연구와 혁신뿐만 아니라 솔루션 구축에 대한 투자를 통해 유럽 산업 경쟁력을 향상시킬 수 있다.

7) 예시로, Adaptive cruise control의 경우 연료소비감소로 탄소배출량 최대 36%감소

[Mercedes Benz와 유럽이 협력하여 도로 안전 핫스팟에 대한 정보공유로 도로 이용자 보호]

차량 센서(카메라, 레이더, LiDAR 등 300개 이상의 센서 이용)에 의해 수집된 데이터를 활용하여 도시 및 도로 운영자와 협력하여 인프라와 차량을 연결 중에 있다. 인프라와 차량 데이터 공유를 통해, ①노후된 인프라 정비, ②효율적인 노면정비, ③누락된 교통 표지판 식별, ④지역화된 날씨 정보 및 주차 분석 등에 활용 중이다.

[대중교통 운영자 관점에서 그린딜을 위한 CCAM 구축현황 및 향후 과제]

대중교통을 위한 CCAM 서비스를 위해 채널과 신호 측면에서의 보안이 확보되고 연결된 인프라 구축이 필수적이다. 하드웨어와 소프트웨어의 발전에 따라 대중교통도 크기나 경로 관점에서 탄소배출 저감을 위해 관련 권한 및 규제를 완화하여 더 큰 크기의 정기선과 전용차선으로 대량수송이 이루어져야한다. 권한 및 규제 뿐만 아니라 CCAM 발전의 핵심적인 역할을 하는 제조업체와의 협업을 통해 신기술을 효과적으로 구현해야 한다.

2.2.6. Long term operation of C-ITS services of in a multi-stakeholder environment

(다양한 이해관계자 환경에서의 C-ITS 서비스의 장기 운영)

[C-ITS의 구축현황과 시범사업을 통해 경험한 다양한 이해관계자들과의 파트너십 필요성 강조]

50개 이상의 유럽 도시 및 20,000km이상의 C-ITS 시범사업 협업을 통해 도로 안전을 위한 성공적인 C-ITS 구현을 위해서는 지방 당국, 경찰, OEM, 자동차업계 등과의 협약 및 진화하는 기술에 대한 표준 관리를 통해 상호운용성 확보를 강조했다.

[ASICA(유럽 운영자 협회)관점에서의 단일 시스템 구축을 위한 C-ITS 이해관계자들의 협력 강조]

고속도로뿐만 아니라 도시, 교통관리센터에서도 모든 사업자 및 OEM, 교통관리주체가 역할을 수행하는 단일 시스템 구축을 목표로 하고 있다. 도로 이용자와 메시지 및 교통 정보 교환을 위해 데이터 상호 교환 및 인터페이스에 중점을 두어 추가적인 인프라 구축보다는 기구축된 인프라를 활용해 다양한 이해관계자와의 협력을 통한 공통 네트워크 구축 중요성을 강조하였다.

[도로 이용자와 교통 센터 간의 양방향 정보 교환 중요성 강조]

독일 전역의 도로 인프라의 현황을 소개하며 아우토반 인프라 구축 경험 결과, 교통 표지판, 도로 공사 구간, Car to Car간 연결을 위해서 양방향 정보 교환 필요성을 강조했다. 상호운용성 이슈 해결을 위해 Car to Car, CC(Car to Car Communication Consortium) 워킹그룹을 설립하여 웹 기반 운영 모니터링 진행 중이다.

[도시 C-ITS 현안 이슈 및 구축 목표]

오스트리아 Brasse 시에서 C-ITS 구축 프로젝트(“Towards A2” Project, ‘2019년도부터 구축 중) 결과, 도시 C-ITS 이행 측면에서 고속도로보다 뒤처져있으며, 고속도로와 달리 각 도시는 독특한 인프라 및 기술 시스템을 갖고 있어 도시별 요구사항에 따른 기존 표준을 적용하기 어려움이 있었다. 향후 모든 도시에서 꾸준한 소통 및 협력을 통해 각 도시별 그들만의 규제와 제약이 아닌 표준화를 기반으로 참고할 수 있는 유즈케이스가 필요하다.

[C-ITS 구축 경험을 통한 다양한 이해관계자와의 협력 중요성 강조]

기술 성장속도를 보아 향후에도 C-ITS 서비스에 대한 개선을 이어나가기 위해서 CS와 같은 이해관계자 포럼 등을 통해 꾸준한 협력이 필요하다. 또한, 도로 이용자와의 소통에서는 사용자가 기술적 문제와 보안 취약성을 직접 보고할 수 있도록 하는 웹사이트를 통한 연락처 이니셔티브를 소개하여, 도로운영자에게만 의존하지 않고 해결과정에 모든 당사자들이 참여하는 것이 중요함을 강조하였다.

[C-ITS 개발과 배치 과정에서의 세가지 주요 측면 강조]

EU에서 최초로 C-ITS를 구축한 폭스바겐은 개발 및 배치과정에서 ①다양한 이해관계자들과의 협력, ②고객과 이해관계자들 사이에서 소통의 중요성과 C-ITS 필요성 제고, ③고객 데이터 보호 및 IT 보안 구축 순으로 주요 관점을 제시했다. 또한 C-ITS의 확장성, 안정성, 신뢰성 및 혁신을 위해 차량제조업체와 인프라 및 서비스 사업자 간 공동 책임이 필요하다고 강조했다.

[C-ITS을 현실화하는데 있어서 운영측면에서의 정보공유의 중요성 강조]

최종 이용자가 체감하기 위해서는 C-ITS 운영자 그룹을 조정하고 지원하며, 데이터를 이용할 수 있도록 정보공유를 확대하는 것이 중요하다고 강조하였다.

2.2.7. Standardisation requirements for active mobility

(비동력 수단을 위한 표준화 요구사항)

[도시 문제 해결을 위한 유럽 활동]

현재 능동적인 모빌리티 모드를 기반으로 하는 다양한 교통수단의 사용이 활성화됨에 따라 일부 지역에서 교통 체증, 주차, 도시 공간의 비효율적 사용 등 다양한 문제가 야기되었다. 이와 같은 도시 문제들을 해결하기 위해 유럽에서 진행 중인 활동에 대한 논의를 도모하고자 한다.

[DATEX II의 사이클링 데이터 임베딩]

유럽은 자전거와 ITS의 적극적인 활용을 통해 유럽의 최대 관심사인 친환경 이동성 구현을 위해 BITS(Bicycles and ITS) 프로젝트(2019~2022)를 수행했다, 2022년까지 추진된 BITS 프로젝트를 통해 사이클링을 위한 ITS 기반의 자전거 데이터 허브 모델링⁸⁾을 구축했다.

유럽은 성공적으로 완료된 BITS 프로젝트의 연장선으로서 사이클링 데이터를 구체화하고 유럽 전역의 친환경적인 목표를 달성하기 위한 MegaBITS(Mobilizing Europe's green ambition through Bicycles and ITS(2023 ~ 2026)) 프로젝트를 추진하고 있으며, MegaBITS를 통해 ①5개의 플래그십 프로젝트(스마트 사이클링 구역, 자전거를 위한 스마트 교통 관리, 도시 사이클링 디지털화, 스마트 데이터 융합, 스마트 사이클링 관리), ②자전거 데이터 허브, ③BITS 디렉토리 등 세 개의 주요 산출물을 도출 예정이다. TISA(Traveller Information Services Association) 또한 친환경 측면에서 사이클링을 지원하기 위한 다양한 서비스⁹⁾를 구현 중이며, 특히 안정성 및 신뢰성 측면으로 적극적인 연구 활동을 추진하고 있다.

이와 같이 사이클링 데이터의 수집·활용을 위한 활동이 전개되고 있으나 ITS 제공자와 계약 추진 시 해당 데이터의 소유자가 누구인지 명확하지 않다. 따라서 ITS 제공자와 계약할 때 사이클링 데이터 관련 개인정보를 다루기 위한 사용 표준을 명확히 정립해야 하지만, 사이클링과 관련하여 국가 수준의 표준만 있다. BITS 및 MegaBITS 프로젝트는 유럽의 사이클링 표준을 수립하기 위한 시뮬레이션 수행을 위해 유럽 NAPCORE(National Access Point Coordination Organisation for Europe)와 협력을 추진하고 있다.

DATEX II

DATEX II는 도로 및 교통 정보 교환을 위한 국제 표준이다. "Data Exchange for Traffic Information"의 약자로, 도로 및 교통 데이터를 교환하기 위한 프로토콜 및 데이터 모델을 정의한다. 이 국제 표준은 교통 관련 데이터를 다양한 기관 및 시스템 간에 공유하고 통합하기 위해 사용된다.

DATEX II는 실시간 교통 정보, 도로 이벤트, 도로 상태, 여행 시간 예측, 경로 안내 등 다양한 교통 관련 데이터를 포함하며, 이 데이터는 교통 제어 센터, 자동차 내비게이션 시스템, 모바일 앱, 인터넷 서비스 등 다양한 환경 및 애플리케이션에서 활용될 수 있다.

DATEX II는 국제 표준화 기구인 CEN(European Committee for Standardization)과 ISO(International Organization for Standardization)에서 관리되며, 유럽 국가뿐만 아니라 전 세계적으로 사용되고 있다. DATEX II는 교통 시스템의 상호 운용성을 향상시키고, 교통 효율성을 향상시키며, 운전자에게 더 나은 여행 경험을 제공하는 데 중요한 역할을 한다.

[BITS 프로젝트 및 MegaBITS 프로젝트 목적]

BITS 및 MegaBITS 프로젝트의 목적은 자전거가 신뢰할 수 있는 교통수단의 역할을 수행할 수 있도록 지원함으로써 자전거 이용의 활성화를 도모하는 것이다. 현재 위 두 개의 프로젝트를 통해 사이클링 관련 약 300개 이상의 데이터셋을 보유하고 있으며, 관련 서비스 디렉토리를 구축했다. 수집된 데이터를 통해 교차로의 위험 상황에 대한 경고, 도로 폐쇄 등 자전거 이용자에게 유용한 정보 제공이 가능하다.

- 8) 자전거 데이터 허브 모델링을 통해 자전거 이용자에게 자전거 정책, 개방형 데이터 등 정보를 제공함으로써 편리성, 안정성, 신뢰성을 제공
- 9) 교차로 등 위험한 구역에서 자전거 이용자에게 감속 경고, 자전거 이용자에게 작업구역 및 도로 폐쇄 정보 제공, 이용 가능한 자전거 주차 장소 정보 제공 등

[사이클링 산업으로부터의 데이터 및 표준]

사이클링은 주차, 인프라, 실시간 자전거 데이터 등 다양한 부분에서 표준화를 필요로 한다. 자전거 데이터를 수집하는 관련 기업들은 데이터 관리 유형에 포함되며 기업들은 데이터셋의 요구사항을 구체적으로 파악하고 있다. 따라서 기업들이 참여하는 사이클링 표준화 작업이 필요하며, 사이클링 표준은 지역 사회에 지속적으로 가치 있게 사용되는 표준이어야 한다.

[사이클링을 위한 사고 관리 표준화]

사이클링 데이터 관련 서비스 제공자는 표준화를 위해 높은 수준의 자전거 전용 도로 데이터 액세스, 자전거 전용 도로 데이터 저장소 등을 필요로 한다. 사이클링 관련 특정 유즈케이스는 DATEX로 표현하는 것이 쉬우며, DATEX 온톨로지는 다양한 유즈케이스(네트워크, 안전한 주차 인프라, 친환경 자전거 충전 인프라, 화물 자전거를 위한 배달 지역, 취약한 도로 조건, 교통정체, 통행 시간 등)를 커버할 수 있다.

3. SIP-adus 프로그램의 주요 추진내용 및 결과

3.1 SIP-adus 프로그램 개요



일본의 전략혁신 창조 프로그램(Cross-Ministerial Strategic Innovation Promotion Program, 이하 SIP)은 과학, 기술 및 기타 분야에서 혁신적인 성과물 달성을 목표로 2013년 설립된 일본의 협의회로서, 일본의 교통 분야 개발을 촉진하고 관련 이해관계자들 간 협력관계를 강화하기 위한 다양한 워크숍, 세미나 등을 개최하고 있다. SIP는 일본의 세이코 쿠즈마키(Seigo Kuzumaki)를 프로그램 디렉터로 하여 보편적인 서비스를 위한 자율주행 프로그램(SIP-Automated Driving for Universal Service, 이하 SIP-adus)를 통해 2013년부터 교통사고 감소, 교통혼잡 완화, 교통약자 이동수단 확보 등 현대사회의 교통문제 해결을 위한 연구개발 활동을 전개해왔다. SIP-adus 프로그램은 1단계와 2단계로 나뉘어 추진되었으며, 각 단계별 추진 기간 및 주요내용은 다음과 같다.

[SIP-adus 프로그램의 단계별 주요내용]

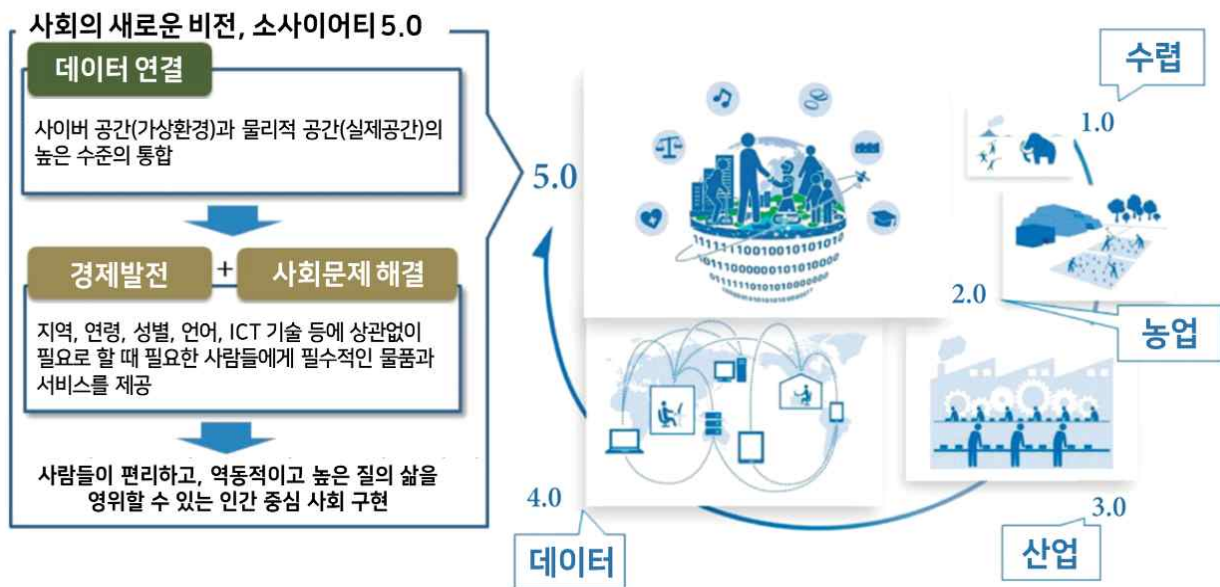
구분	SIP-adus 1단계	SIP-adus 2단계
기간	2013~2018	2018~2022
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> - 공사, 사고 등 도로상황을 업데이트하는 3D지도 구현 및 상업적 유통 개시 - 자율주행의 대규모 현장운영테스트 개시 (오키나와 자율주행 버스 테스트) - V2X 애플리케이션의 실행가능성 입증 - V2V 데이터 프로세싱 효율성 개선 - 사이버 보안 평가 방법 구축 - 보행자 사고 감소를 위한 밀리미터 WAVE 레이더 개발 - 포지셔닝 정확도 개선 - 교통신호 정보를 활용한 서비스 체계 구축 	<ul style="list-style-type: none"> - 3D지도 관련 동적 도로 환경 데이터를 활용하기 위한 메커니즘 수립 - 자율주행 현장운영테스트 운영 범위 확대 (도쿄, 하네다 공항 등) - 도로교통법, 도로교통자동차법 개정을 통해 자율주행 차량 운전 가능 범위를 공공도로까지 확대 - 교통·물류 서비스 분야까지 자율주행 기술 상용화 - V2N 기반 교통신호 정보의 기술적 개발 - 협력형 자율주행을 위한 V2X 연구 - 교통규제 정보의 데이터 정확성 개선 - 카탈로그 데이터 제공 포털 사이트 구축 - 자율주행 시뮬레이션 플랫폼 구축

2018년부터 2022년까지 SIP-adus 2단계가 완료된 후, 지난 2023년 3월 SIP-adus 2단계의 최종 결과 보고서가 공개되었다. SIP-adus 2단계에서는 일본 정부에서 발표한 소사이어티 5.0(Society 5.0) 등 주요 정책 실현을 위해 경제부, 국토교통부 등 공공기관과 ITS 데이터, 통신 등 다양한 분야의 민간기업들이 본격적인 자율주행의 상용화, 실질적인 적용을 위해 협력하였다. 특히, 도쿄 및 하네다 공항을 중심으로 대규모 자율주행 현장운영테스트를 수행하여 1단계의 자율주행 연구 결과와 실제 물리 환경에서의 운영 간 격차를 줄이고 자율주행 적용 범위를 확대하는 것에 주력하였다.

3.2 SIP-adus 프로그램의 목적

일본은 제5차 과학기술기본계획(15.8)에서 소사이어티 5.0의 실현을 중요한 국가 과업으로 제시하였다. SIP-adus는 자율주행 기술의 실제 적용 및 확산, 상용화를 위한 일본 최대 규모의 프로그램으로서 소사이어티 5.0 실현을 위한 기반을 마련하고 핵심 역할을 수행하는 것을 주요 목표로 활동하고 있다.

소사이어티 5.0은 가상환경과 실제공간, 즉 사이버 공간과 물리적 공간이 높은 수준의 통합을 이루는 시스템을 통해 경제발전과 사회문제의 해결을 동시에 달성하는 인간 중심 사회로 정의된다. 이러한 맥락에서 소사이어티 5.0의 실현을 위해 자율주행은 중요한 요소로 규정되며, 자율주행 기술이 도로교통환경 데이터 등 신데이터 산업 창출과 센서 시장 확대를 통해 경제발전에 기여하고 안전한 교통수단 확보 등 사회적 문제를 해결할 수 있을 것으로 기대된다.

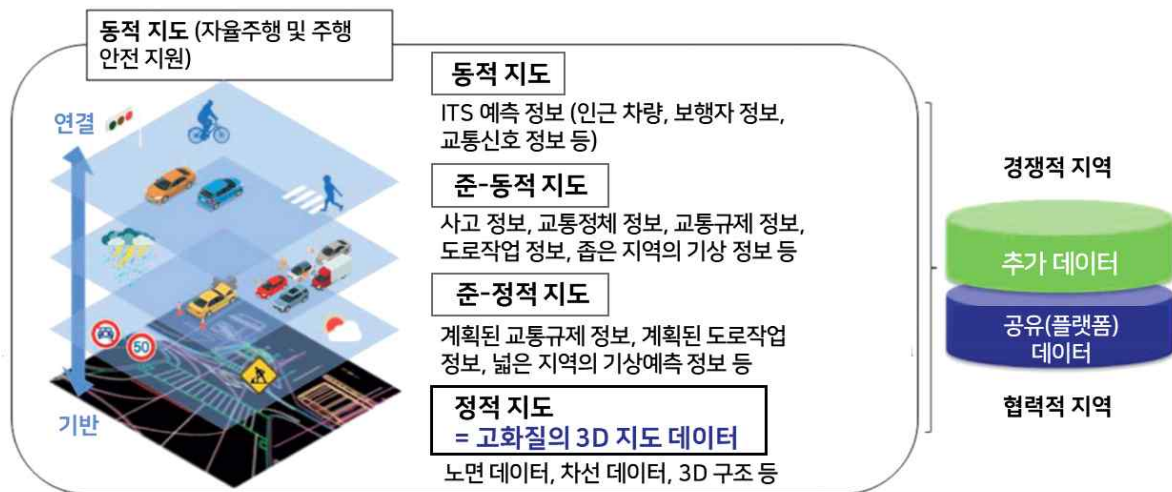


[소사이어티 5.0]

3.3 SIP-adus 프로그램의 추진내용 및 주요 성과

3.3.1 교통환경 데이터 구축 및 활용

높은 수준의 자율주행을 실현하기 위해서는 도로교통환경 데이터 관련 프레임워크를 구축하고 적절하게 활용할 필요가 있다. 여기서 언급하는 프레임워크는 경로 계획을 위한 고화질 3D지도 데이터, 교통법규 정보, 사고 정보, 교통혼잡 정보, 교통신호 정보 등을 포함한다. 자율주행에 필요한 도로교통환경 데이터베이스로서의 역할을 수행하는 이러한 도구를 SIP-adus 프로그램에서 '동적 지도(Dynamic Map)'로 정의하고, 동적 지도의 구현을 위해 다음과 같이 4개의 계층화된 개념을 정의하였다.



[동적 지도의 계층적 개념]

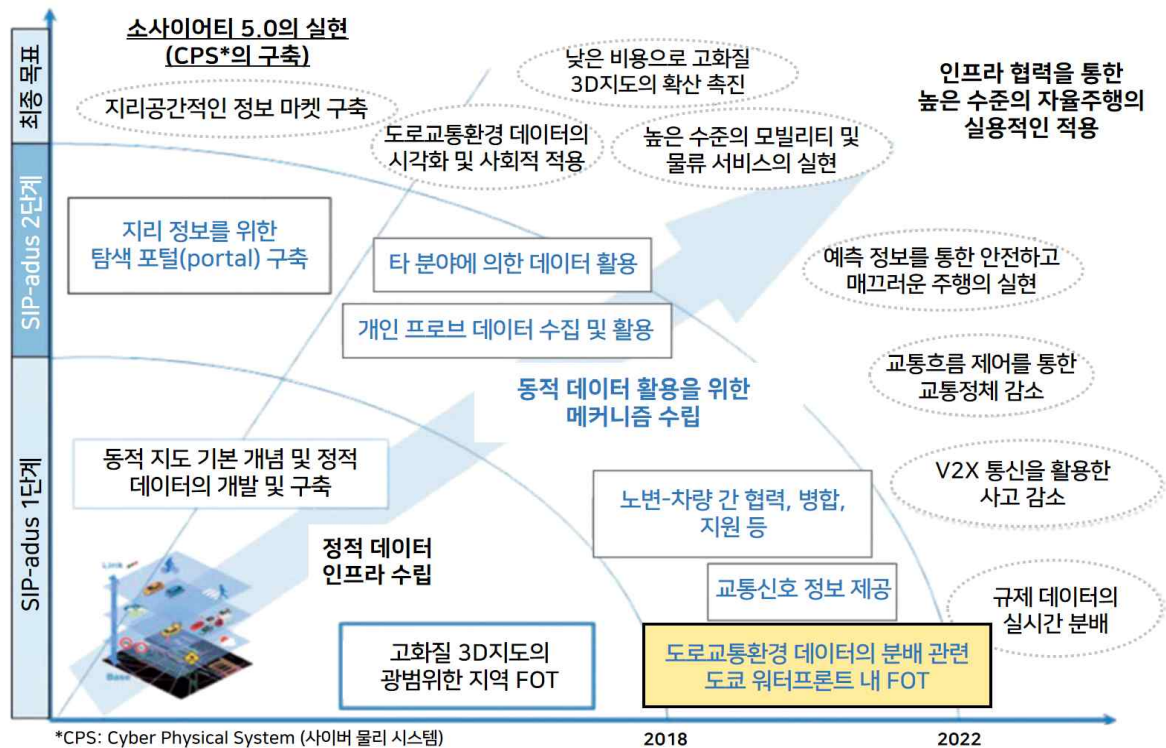
SIP-adus 1단계에서 위와 같은 동적 지도 계층적 개념을 정의하고 고화질 3D지도 구축과 배포를 연구하였으며, 광범위한 지역을 대상으로 지도의 현장운영테스트(Field Operational Tests, 이하 FOT)를 수행하였다(19.10.~22.12.). 연구결과를 기반으로 일본 정부는 2017년 (주)다이내믹맵플랫폼(Dynamic Map Platform)을 설립하여 전국 고속도로 약 3만km에 고화질 3D지도를 보급하기 시작하였다. 2018년부터 해당 지도를 최초 장착한 자율주행 차량이 본격적으로 출시되기 시작하였으며, 일부 자동차 회사에서는 고급 운전보조 시스템으로 사용하고 있다.

SIP-adus 2단계에서는 1단계를 통해 구축된 고화질 3D지도와 관련된 동적 도로교통환경 데이터를 활용하기 위한 메커니즘을 수립하였다. 1단계보다 더욱 좁고 구체화된 지역을 대상으로 FOT를 수행하기 위해 도쿄 워터프론트(waterfront area)¹⁰⁾가 테스트 구역으로 선정되었다. 해당 구역의 FOT 참가자들을 대상으로 한 인터뷰 결과, 교통신호 정보, 차선 병합 보조 정보, 차선 별 교통정체 정보, 긴급차량 정보, 강수 정보 등이 이용 우선순위가 높은 것으로 조사되었다. 따라서 해당 정보들을 검증하기 위해 2단계 수행 기간 동안 해당 정보들을 고화질 3D지도와 연계하여 정보를 생성하고 배포하였다.

SIP-adus 1단계에서 정적 데이터 인프라를 수립하고 동적 지도의 기본 개념을 규정하는 등 동적 지도의 계층적 개념에서 하위 단계의 기반 구축 활동에 주력하였다면, 2단계에서는 구체적인 지역의 FOT를 통해 수요가 높은 정보를 도출하여 실질적인 데이터 활용을 위한 연구활동을 전개한 것이다.

SIP-adus 프로그램을 기반으로 일본은 2023년부터 본격적으로 데이터의 적용, 실시간 분배 등을 통해 교통정체 감소, 사고 감소 등 사회문제 해결을 도모하고 3D지도 확산을 촉진하여 궁극적으로 높은 수준의 자율주행이 적용되는 다음과 같은 도로교통환경 데이터 로드맵을 구현하고자 한다.

10) 바다, 하천, 호수 등 도시의 수변공간을 의미하며, 수변에 접하는 육지에 인공적으로 개발된 공간을 지칭하기도 함. 일본건축학회에서 는 '해안선에 접한 육역주변 및 근접한 수역을 병행한 공간'으로 정의하고 있음 (출처: 서울시 도시계획용어사전, 2020.12.)



[도로교통환경 데이터 로드맵]

또한, 2020년 도쿄 올림픽 및 패럴림픽 기간이 도쿄 워터프론트의 FOT 수행기간에 포함되어 있었다. SIP-adus 프로그램은 올림픽 기간 전 미리 실험환경을 조성하고 다양한 참가자가 테스트에 참여할 수 있도록 정보를 수신할 수 있는 장비를 배포하였다. 그 결과, 일본 국내·외 자동차 업체, 협력업체, 스마트업 회사, 대학 등 총 29개 기관이 테스트에 참여하였으며, 동적 데이터의 효과, 정확성, 형식을 평가하고 각 조직에서 개발한 자율주행 차량의 안전성을 검증하였다.



[SIP-adus의 FOT 주요 참가자]

국토교통부의 RoAD to L4 프로젝트¹¹⁾에 적용될 예정이며, 도쿄 만에 위치한 인공 섬 오다이바(Odaiba)의 SPaT(Signal Phase and Timing) 정보 유통을 위해 설치된 V2I 설비는 SIP의 차세대 프로젝트 ‘스마트 모빌리티 플랫폼 구축’에 사용될 예정이다. SIP-adus 프로그램 2단계에서 수행된 FOT의 구체적인 범위와 테스트 내용은 다음과 같다.

FOT 수행 과정에서 배포할 데이터 유형에 따라 차량-인프라 간 통신(Vehicle to Infrastructure, 이하 V2I), 차량-네트워크 간 통신(Vehicle to Network, 이하 V2N)중 한 가지를 통신 방식으로 채택하였다. 실험 결과, V2I는 교통신호 정보의 배포에 실질적으로 적용할 수 있는 수준임이 입증되었으며, V2N은 도로교통환경 데이터를 효율적으로 배포할 수 있는 가능성이 있는 것으로 분석되었다. 이와 같은 테스트 결과는 일본의 경제부,

11) RoAD to L4 프로젝트: Project on Research, Development, Demonstration and Deployment (RDD&D) of Automated Driving toward the Level 4 and its Enhanced Mobility Services, 일본 경제부, 국토교통부 위탁사업으로 탄소중립 등 지속가능한 모빌리티 사회를 지향하고 자율주행 레벨 4 등 선진 모빌리티 서비스의 실현·보급을 목표로 함 (‘21년~’25년)



도쿄 워터프론트 도시 구역

- SPaT 정보 (V2I & V2N)
- 긴급차량 정보 (V2N)



하네다 공항 구역

- SPaT 정보 (V2I)
- 자계표식 경로
- 임시 버스 정류소, 전용차로 등



하네다 공항과 워터프론트 도시 구역을 연결하는 대도시 고속도로

- 차선 병합 보조 정보 (V2I)
- 차선 별 교통정체 정보 (V2N)
- 강수량 데이터 (V2N)

[도쿄 워터프론트 구역의 FOT]

도쿄 워터프론트 구역의 FOT 결과를 기반으로 자동차 및 통신 업계는 새로운 통신 방식을 공동으로 논의하고 협력형 자율주행을 위한 V2X 통신 방식 로드맵을 구축하기 위한 연구를 수행하였다. 또한, 통신 트래픽 등 향후 V2N이 광범위하게 사용될 때 발생할 수 있는 문제를 해결하기 위한 연구를 수행하였다.

3.3.2 자율주행 안전성 확보

자율주행 기술은 고도화되고 수준이 높아질수록 인간 운전자의 개입이 감소하며, 따라서 자율주행의 핵심 과제 중 하나는 안전성을 보장하는 것이라고 할 수 있다. 자율주행 시스템에 대한 불안을 완화하고 사고 발생 시 책임을 명확히 하기 위해서는 자율주행 기술의 안전성을 입증할 필요가 있다. SIP-adus는 공공 도로의 FOT를 자율주행 안전성을 검증하는 중요 수단으로 규정하여 도쿄 워터프론트 구역에서 수행한 FOT를 확장 구축하였다.

하지만, 안전성 검증은 사고를 발생시키는 위험한 조건에서의 평가를 필요로 하여 공공 도로의 FOT만으로는 불충분하다는 의견이 제기되었다. 이에 따라 SIP-adus 2단계에서 일본은 실제 환경과 거의 일치하고 자율주행 차량에 중요한 센서 성능평가를 지원하는 시뮬레이션 환경을 구축하기 위한 연구개발을 지원하였다.

이러한 노력의 일환으로서 SIP-adus 2단계에서는 ‘주행지능 검증 플랫폼(Driving Intelligence Validation Platform(이하 DIVP)’ 컨소시엄을 수립하여 시뮬레이션 플랫폼을 개발하고 상용화 하였으며 (주)V-Drive Technology가 2022년 9월부터 이 플랫폼을 판매하기 시작하였다.

실제 차량 테스트



가상 테스트



[DIVP 컨소시엄의 시뮬레이션 플랫폼 개념도]

DVIP는 또한 가나자와(Kanazawa) 대학 컨소시엄이 수행하는 AD-URBAN¹²⁾ 프로젝트와 경제부에서 수행하는 안전보장 프로젝트 SAKURA¹³⁾ 등과 함께 협력하여 자율주행 안전성을 보장할 수 있는 방법을 개발하고 관련 도구의 정확성과 사용성을 향상시키기 위해 노력 하였다. 특히 AD-URBAN 프로젝트 연구진과의 협업을 통해 LiDAR 및 카메라의 FOT에서 인식 오류가 발생한 시나리오를 공유하고, 가상 환경에서의 재현 수준을 평가하고, 실제 환경과 가상 환경 간 인식 차이를 확인하여 시뮬레이션 정확도를 향상시켰다.

이처럼 실제 환경과 유사한 시뮬레이션 환경을 통해 자율주행 기술의 안전성을 확보하는 것과 더불어, 해킹 등 외부의 사이버 공격 또한 자율주행 기술의 안전성을 저해하는 요소 중 하나이다. 사이버 공격은 운전 중 외부 통신을 통해 도로교통환경 데이터를 추출해가며, 그 방식이 정교화되고 있어 이에 대응할 필요가 있다.

SIP-adus 2단계에서는 자율주행 차량이 시장에 출시된 이후 발견된 새로운 사이버 공격 방식에 대한 대책 연구 개발에 착수하였다. 사단법인 JASPAR¹⁴⁾와 협력하여 ‘침입 탐지 시스템 (Intrusion Detection Systems, IDS) 평가 지침’을 작성하고 테스트베드 및 실제 차량을 이용하여 IDS 성능평가를 실시하였다. 그리고 J-Auto-ISAC¹⁵⁾와 협력하여 커넥티드카의 통신 해킹에 대응하기 위한 위협 정보 공유 시스템의 기본 사양을 정의하였다. 이 사양은 2022년 말 J-Auto-ISAC으로 이전되어 개선 및 활용을 위한 추가 연구가 지속 추진될 예정이다.

12) AD-URBAN 프로젝트: 학술 연구자의 중립적 지식에 기반한 실제 환경에서의 자율주행 시스템 프로젝트 (Project of Automated Driving system Under Real city environment Based on Academic researcher's Neutral knowledge)

13) SAKURA 프로젝트: 신뢰할 수 있는 자율주행 차량을 위한 안전 보장 Safety Assurance KUDos for Reliable Autonomous vehicles

14) 일본 사단법인 JASPAR (Japan Automotive Software Platform and Architecture)

15) 일본 사단법인 J-Auto-ISAC (Japan Automotive information Sharing and Analysis Center)

사람, 차량, 교통환경의 3대 요소로 보장되는 도로 안전의 특성 상 차량만으로는 안전성을 확보하기 어렵다. 현재 자율주행 안전성을 높이기 위해 자동 비상 제동(Autonomous Emergency Braking, AEB) 등 다양한 주행 안전 지원 시스템이 사용되고 있어 사고 감소에 기여하고 있지만, 인간의 부주의로 인한 사고도 지속적으로 발생하고 있다. 이에 따라 자율주행 기술의 안전성을 확보하기 위해서는 장비, 단말기 등 하드웨어 뿐만 아니라 이용자 안전 교육 및 관련 이해관계자들 간 소통 등 소프트웨어 측면도 동시 보완할 필요가 있다는 의견이 제기되었다.

이와 관련하여 SIP-adus는 국제적 추세를 고려하여 적절한 지시사항과 교육 방법을 포함하는 이상적인 인간 기계 상호작용(Human Machine Interface, HMI) 분야를 조사하고 기술 개발 및 가이드라인 작성을 위한 연구를 수행하였다. 구체적으로는 HMI와 관련하여 다음 세 가지 세부내용을 수행하였다.

HMI 관련 연구 수행내용	
①	SAE 레벨 4 수준의 자율주행 차량을 이용하는 모빌리티 및 물류 서비스에서 자율주행 차량과 주변 교통 참여자(보행자, 자전거, 타 차량 운전자 등)의 안전을 보장하고 서로의 의사를 명확하게 이해할 수 있는 원활한 통신 방법 도출
②	운전환경조건을 일탈하거나 자율주행 시스템 기능이 저하될 때 운전자가 수동 운전을 적절히 인계받기 위한 HMI를 개발하여 운전자를 위한 교육방법 도출
③	SAE 레벨 3 이상의 자율주행 차량 및 보급을 위한 사전 단계로서, SAE 레벨 2 수준에 해당하는 운전자 보조 시스템과 관련하여 운전자, 보행자 등이 습득해야 할 지식과 이를 전달하기 위한 효과적인 교육방법 도출

해당 연구는 SIP-adus와 독일 연방교육연구부(Federal Ministry of Education and Research, BMBF)의 협력을 기반으로 2019년 7월 독일 연구 프로젝트와 추가적인 협력관계를 구축하여 진행되었다. 위 세 가지 수행내용에 대한 후속 연구주제가 설정되고 연구 방법의 타당성 검증이 지속 추진될 예정이다.

3.3.3 저인구 지역의 자율주행 모빌리티 서비스

일본의 인구 수가 낮은 지역에서는 수익성 저하 문제로 대중교통 시스템이 점차적으로 폐지되고 있어 고령자를 비롯한 주민들의 교통수단 확보가 시급한 실정이다. SIP-adus는 자율주행 기초연구부터 실용화, 사업화까지 전반적인 범위를 다루며 사회문제의 해결을 목표로 하는 프로그램으로서, 자율주행을 통해 저인구 지역의 모빌리티 서비스를 지원하는 것을 한 가지 과업으로 설정하였다.

SIP-adus 2단계에서는 지역사회 홍보 단체 및 지자체와 협업하여 전자기식 유도선과 골프 카트를 개조한 차량을 이용하여 장기적인 FOT를 진행하였다. 그 결과, 4개의 일본 미치노에 키16)(아키타 현 가미코야니 촌, 시가 현 히가시오미 시, 시마네 현 이난 정, 후쿠오카 현 미야마 시) 노변 정

16) 미치노에키(道の駅): 국토교통부 주관으로 일본 각 지자체와 도로 관리자가 협력하여 설치하는 도로 시설로, 상업 시설, 휴식 시설, 지역 진흥 시설이 종합된 곳이다. 한국의 고속도로 휴게소와 마찬가지로 주차, 화장실 등 시설, 음식 등을 제공한다.

류장에서 지역의 모빌리티 수요를 충족시키는 서비스가 개시되었고 현재까지 지속적으로 운영 중이다. 해당 모빌리티 서비스의 운영 방식을 기반으로 서비스 구현 매뉴얼이 작성되었으며 다른 지역에도 적용·확장하기 위한 노력이 지속 추진되고 있다.



[아키타 현의 가미코야니 촌에서 운영 중인 모빌리티 서비스]

3.3.4 자율주행 기술에 대한 대중의 수용

자율주행 기술의 광범위한 적용을 촉진하기 위해서는 자율주행에 대한 올바른 개념·이해를 형성하고 구체적인 장단점을 제시하여, 대중의 수용 관점에서 자율주행이 어떻게 받아들여지는지를 살펴보고 해당 기술이 효과적으로 사용될 수 있도록 이끄는 것이 필요하다. 이에 따라 SIP-adus 2단계에서는 자율주행 기술에 대한 대중의 수용을 관찰하기 위해 네 가지 카테고리를 구성하고 평가지표를 정의하여 자율주행 기술에 따른 다양한 영향을 정량화하는 작업이 추진되었다.

생활양식의 변화	배움
자율주행의 확산으로 인한 다양한 생활양식의 변화가 받아들여 질 수 있는가?	광범위한 범위에서의 자율주행 기술의 활용으로 인한 배움의 부담이 받아들여 질 수 있는가?
비용	특이성/기술적 제한
자율주행의 확산으로 인한 다양한 비용 발생에 대한 부담이 받아들여 질 수 있는가?	자율주행만의 특성, 기술적 제한, 위험요소가 받아들여 질 수 있는가?

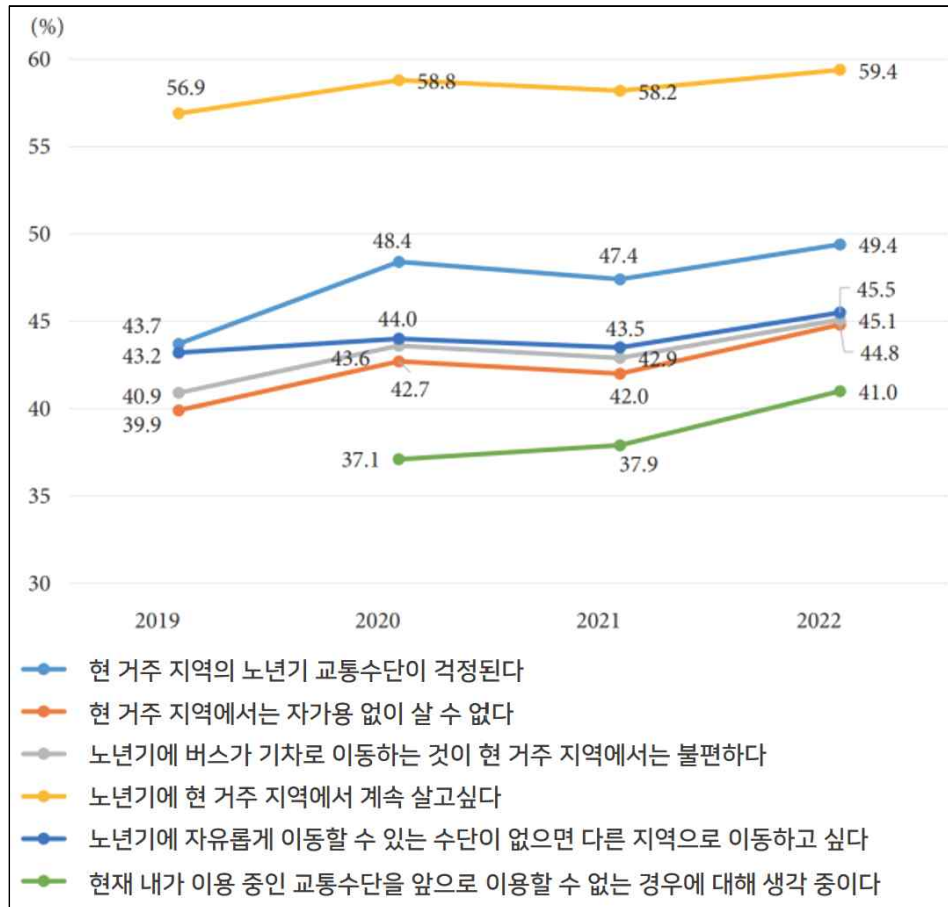
[대중의 자율주행 기술 수용을 측정하기 위한 네 가지 카테고리]

정의된 네 가지 카테고리를 고려하여 자율주행 기술에 대한 대중의 인식 및 수용 정도를 관찰하기 위해 일본 경제부, 국토교통부 인터넷 조사에 참여한 일본 전역의 만 18세 ~ 만 69세 국민을 대상으로 매년 대규모 설문조사가 시행되었다.

설문조사 결과 중 일본의 고령화 추세 이슈와 관련하여 주목할 만한 점은 지역교통 환경에 대한 국민의 인식 수준이다. 노인 인구가 높은 비율을 차지하는 농·어촌 등 지역사회의 특성상, 자율주행 기술은 지역교통 환경과 관련된 교통 문제를 해결하는 대체 교통수단으로서 중요한 역할을 할 것으로 기대되고 있기 때문이다.

노년기의 모빌리티에 대한 인식 관련하여 2019년 이후 설문조사 결과의 변화를 살펴보면, ‘노년기에 현 거주 지역에서 계속 살고 싶다’는 응답이 증가하였으나 동시에 ‘현 거주 지역의 노년기 교통수단이 걱정된다’라는 응답 또한 증가하였다. 마찬가지로 ‘현 거주 지역에서는

자가용 없이 살 수 없다’, ‘노년기에 버스나 기차로 이동하는 것이 현 거주 지역에서는 불편하다’, ‘노년기에 자유롭게 이동할 수 있는 수단이 없으면 다른 지역으로 이동하고 싶다’라는 의견 또한 증가 추세인 것으로 드러났다. 또한 2020년 이후 설문조사 결과부터 ‘현재 내가 이용 중인 교통수단을 앞으로 이용할 수 없는 경우에 대해 생각 중이다’는 응답자 비율도 증가하고 있어 노년기의 모빌리티 문제를 인지하고 있는 사람이 더 많은 것으로 분석되었다.



[노년기 모빌리티에 대한 인식 변화]

자가용에 대한 의존도가 높은 사람들과 지역사회의 인식을 고려했을 때 자가용에 대한 대안으로 대중교통을 이용하는 것은 약간의 진입장벽이 존재할 수 있을 것으로 보인다. 하지만, 진보된 기술이 점진적으로 보급·확산되고 있는 현 상황에서 생활양식의 전환을 고려해야 한다는 의견이 제기되고 있다. 자율주행 서비스 차량은 지역사회의 운전자 부족을 해결하고 지역사회에 모빌리티를 제공하는 하나의 해결책이 될 것으로 기대되고 있다.

자율주행 기술에 대한 단계적인 대중의 수용 확대를 추진하기 위한 KPI(Key Performance Indicator), KGI(Key Goal Indicator)를 설정하는 작업이 추진되었다. 이 작업은 자율주행에 대한 국민의 수용을 촉진하는 과정에서 어떤 점을 유념하고 검토해야 하는지, 어떤 벤치마크를 설정해야 하는지 수립하고 평가하는 것을 목적으로 진행되었다. 해당 지표는 10개의 단계로 분류되고, 각 단계별 고려해야 할 항목이 체크포인트로 작성되었다. 각 단계별 구체적인 내용은 다음의 작업 평가 시트 표에 설명되어 있다.

[작업 평가 시트]

Step	구분	활동 아이템	체크리스트 (2022년 업데이트 버전)
1	기 초 연 구	프로젝트를 위한 전반적인 프레임워크 및 전략의 형성 및 협력 (프레임&전략)	1 연간 활동 계획을 수립하고 기존 정보, 상황 및 전년도 산출물을 기반으로 종합적인 중장기 전략을 수립하였는가?
			2 각 프로젝트에 대해 명확한 목표를 가진 프로세스가 수립되었는가?
			3 낭비 또는 중복이 없도록 프로젝트 간 협력이 이루어지고 있는가? (종합성, 적절한 대상 선정 등)
2		대상과 상황의 정보 수집 및 이해 (대상 파악)	1 대중의 수용을 촉진하고자 하는 대상(사회, 공동체, 사람 등)에 대해 사전에 충분한 정보(문화, 특성, 이슈 등)를 수집하고 이해하고 있는가?
3		전 달	전달될 정보의 선택, 편집, 프로세싱 (적응)
	2 대상 청중에게 적합한 정보가 편집되고 전달되었는가?		
4	정보 전달을 위한 수단, 매체, 경로 (수단)		1 대상에게 정보를 전달하기 위한 가장 적절한 수단, 매체 및 장소가 사용되었는가?
			2 소사이어티 5.0의 관점(물리적 측면과 가상 측면의 융합)이 고려되었는가?
5	경험 기획 생성/UX (경험)		1 대상이 지역의 이슈와 필요에 따라 현실적인 고객 경험을 통해 문제를 개인화할 수 있는 기회를 마련하였는가?
6	반 응 · 보 급	피드백 및 양방향성 (커뮤니케이션)	1 대상의 대응과 상호작용을 통해 정보 전달의 영향을 검증할 수 있었는가?
			2 대상의 대응과 상호작용을 통해 정보 전달의 내용과 방법에 대한 개선점을 발견하고 새로운 아이디어를 얻었는가?
7		정보 보급 및 사회적 관심 (확장)	1 활동 및 정보 전달이 대중매체, 소셜 미디어 등을 통한 관련 정보의 확산으로 이어졌는가?
			2 사람들 사이에 정보를 전달하는 효과를 생성하였는가?
			3 기존 이용자의 만족도를 높여 파생적인 효과를 이끌어낼 수 있었는가?
8	목 표	고객 이해 (이해)	1 자율주행 및 ADAS 기능에 대한 소비자의 이해[무엇(What)]가 향상되었는지 검증
			2 자율주행 및 ADAS 기능을 사회에 도입한 배경에 대한 이해[왜(Why)] 검증
			3 자율주행 및 ADAS 기능을 이해하려는 소비자의 내재적 행동이 자극되었는가?
9		소비 및 사용 패턴 (사용)	1 소비자가 사회적 이슈 및 자신의 상황을 이해하고, 자신의 삶에서 기술을 효과적이고 안전하게 채택할 의지를 보였는가?
			2 소비자는 자신의 삶에 기술을 효과적이고 안전하게 도입하기 위해 어떻게 행동해야 하는지[어떻게(How)]에 대해 생각할 의향이 있는가?
10		사회적 수용 (수용)	1 소비자들이 자율주행 기술의 도입으로 인해 발생할 수 있는 네 가지 카테고리에 수용적인 것으로 보이는가? (1)생활양식의 변화 (2)배움 (3)비용 (4)특이성/기술적 제한

Step 1부터 Step 7은 SIP-adus 1단계에서 검토되었다. 그 중 Step 1과 Step 2는 프로젝트에 대한 전반적인 프레임워크 및 전략의 수립·조정을 위한 “기초연구”로 정의된다. Step 1은 현재까지의 SIP 전체 그림을 파악하고 전략을 고려하는 등 관리 업무를 수행하며, 관련 프로젝트를 조사하여 필요한 부분에 자원을 할당하는 단계이다. Step 2는 대상 및 상황에

대한 정보 수집 및 이해를 위한 과정으로, 대중의 수용을 육성하고자 하는 대상(사회, 커뮤니티, 사람 등)에 대한 정보 수집 및 이해를 의미한다.

Step 3부터 Step 5는 ‘전달’로 정의되어 정보 내용이 청중에 맞게 선택되었는지, 대상 청중이 관련 이슈를 개인화할 수 있도록 경험을 제공하였는지 등을 검토한다.

Step 6과 Step 7은 대상 청중과의 쌍방향 소통을 통해 정보에 대한 영향과 이해 수준을 측정하는 ‘반응·보급’ 단계로, 더 나아가 대상 청중 간의 커뮤니케이션이 파생 효과로 이어졌는지 여부를 검토한다.

SIP-adus 2단계 수행기간 동안 Step 8부터 Step 10이 검토되었다. 해당 부분은 소비자에 대한 이해를 기반으로 소비자가 확산 기술을 효과적이고 안전하고 활용하고, 앞서 소개한 대중의 수용 관련 네 가지 카테고리(생활양식의 변화, 배움, 비용, 특이성/기술적 제한)를 수용하는 데 적극적으로 참여하고 있는지 여부를 검토한다.

3.3.5 소사이어티 5.0을 달성하기 위한 데이터 연결 및 사용

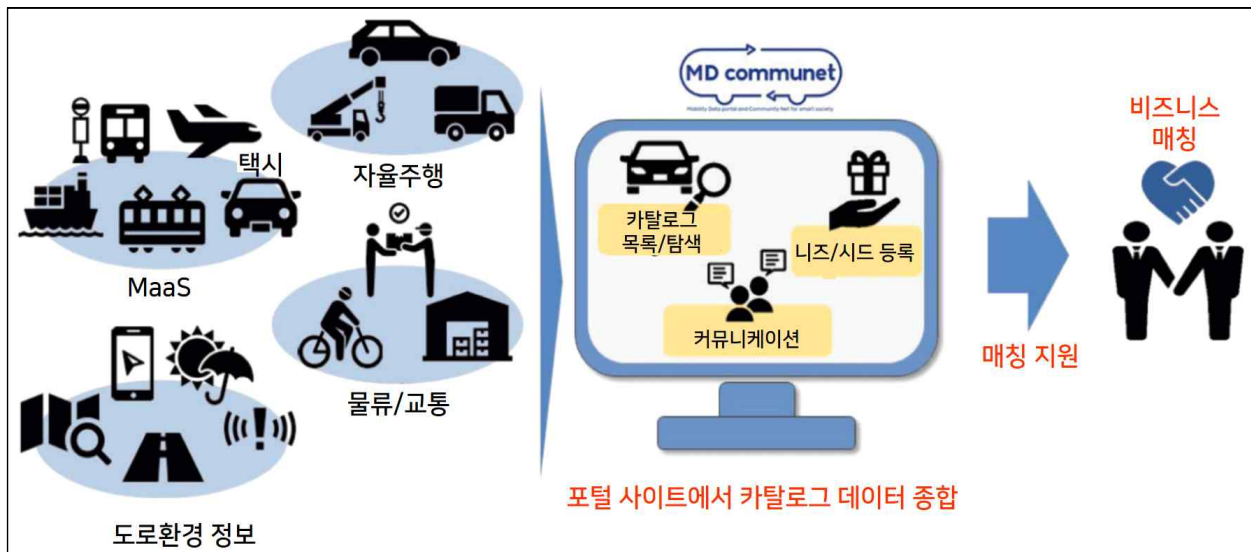
앞서 언급한 바와 같이 SIP-adus는 동적 지도를 포함한 지리적 데이터의 구축 및 활용을 위해 노력해왔다. 소사이어티 5.0은 자율주행 뿐만 아니라 기타 다른 분야와의 데이터를 종합하는 사이버 물리 공간 구현을 목표로 한다.

SIP-adus 2단계에서는 정부와 기업이 보유하고 있는 다양한 지리적 데이터의 조정과 활용을 촉진하고, 데이터의 위치 및 형식을 알려주는 카탈로그를 제공하는 검색 가능한 포털 사이트 MD communit[®]을 2021년부터 운영하기 시작하였다.



[모빌리티 분야 데이터 검색 포털 사이트 ‘MD communit’]

MD communit은 서비스형 모빌리티(Mobility-as-a-Service, MaaS), 자율주행, 물류, 도로환경 등 다양한 교통 정보 관련하여 카탈로그 데이터를 통합하고 회원 등록한 기업들 간 매칭 기회를 제공한다. MD communit 운영을 담당하는 일본의 시스템 통합 기업 (주)NTT DATA는 SIP-adus 2단계 완료 후에도 이 포털 사이트를 지속적으로 운영할 계획이다.



[MD communit 운영 개념]

3.3.6 국제적 협력관계 촉진

SIP-adus는 사업 초기 단계부터 국제적인 협력관계를 형성하는 것을 중요하게 인식하였으며, 2단계 이후부터 일본 표준화 기구와의 협력을 강화하고 있다. 국제협력의 연결점으로서 국제협력조정관(International Cooperation Coordinator)을 지정하는 등 일본-독일 및 일본-유럽 연합(Europe Union, EU) 협력을 중심으로 하는 네트워크를 적극 구축하였다.

또한, 동적 지도, 인적 요소, 안전성 보장, 커넥티드카, 사이버 보안, 사회·경제적 영향, 서비스 촉진 등을 국제적 협력관계 구축의 우선 주제(테마)로 지정하여 테마 리더들이 SIP-adus 1단계 워크숍 등 주도적인 국제협력 활동을 추진하고 있다.

3.3.7 기타 활동

앞서 소개한 SIP-adus 2단계의 주요 활동내용 외, 다음과 같은 기타 과업들이 추가적으로 수행되었다. 첫째, 신도시에서 실용적인 교통 서비스 이용을 지원하기 위한 환경 개선 연구가 추진되었다. 1960년대 중반부터 1980년대 중반까지 일본에서 신도시 개발이 적극적으로 이루어졌고 신도시에 고령화된 인구가 많아 해당 구역에 공공 모빌리티 서비스를 제공하는 것이 시급한 이슈로 떠올랐다. 이에 2019년 국토교통부, 지방자치단체, 지방교통서비스 제공 업체가 협력하여 도쿄의 타마 시, 효고 현의 산다 시의 신도시 지역에서 일주일 간 자율주행 단기 테스트가 시행되었다. 비록 테스트 기간은 짧았지만 신도시 주민들은 실제로 자율주행 차량을 탑승해 볼 수 있었고, 자율주행에 대한 필요성, 기대, 위험성 및 우려되는 부분 등을 조사하는 설문지와 인터뷰를 통해 실제 교통 이용자들의 의견을 수렴할 수 있었다.

둘째, 자율주행 차량이 교통흐름에 미치는 영향을 평가하는 시뮬레이션을 통해 교통안전 확보를 위한 차량-사물 간 통신(Vehicle-to-Everything, V2X) 정보 활용방안이 조사되었다. 이 조사는 일반차량과 자율주행 차량이 함께 운행될 때 필요한 교통안전 대책을 수립하고 교통관리

운영에 활용하기 위해 추진되었다. 도쿄 워터프론트 지역의 FOT 구역 내 관측 지점에 설치된 고정 카메라를 통해 현재의 교통량과 자율주행 차량이 주행할 때의 교통량 및 차량 거동에 대한 데이터를 획득하였다. 이 데이터를 기반으로 교통흐름 시뮬레이션을 통해 일반차량과 자율주행 차량 혼합 교통에서 자율주행 차량이 미치는 영향을 파악하고 교통안전 조치 및 교통관리 운영 계획에 어떻게 활용할 수 있는지에 대한 연구를 수행하였다.

셋째, 대중교통 이용자들, 특히 교통 약자들이 안전하게 버스에 탑승하기 위해서는 버스 정류소에 버스가 정차할 때, 정류소와 버스 간 물리적 간격(gap)이 없어야 한다. 이와 관련하여 버스에 자율주행 기술을 도입하여 정확한 도킹(docking)을 수행하는 신기술이 SIP-adus 2단계를 통해 연구되고 소개되었다. 앞서 SIP-adus 1단계에서는 2020년 도쿄 올림픽 및 패럴림픽에 도입될 버스에 카메라를 사용하여 안내선을 판독하는 방식이 채택되었다. 날씨 및 조도 등 외부 환경에 의해 좌우되는 안내선 시스템 사용 조건과 안내선의 내구성에 대한 기술적 검증이 추진되었다. 이어서 SIP-adus 2단계에서 도쿄 워터프론트 지역의 FOT의 하네다 지역에서 마그네틱 마커를 이용한 버스 정류소의 정밀 도킹 기술이 연구되었다.

3.4 SIP-adus 프로그램의 의의

SIP-adus 프로그램은 지난 10년 간 일본의 자율주행 기술을 발전시키고 관련 이슈를 해결하고 진보된 기술에 대한 사회적인 대중의 인식을 개선하기 위해 광범위한 연구를 수행하였다. 특히 해당 프로그램의 추진 내용에서 주목해야 할 점은 일본이 자율주행에 대한 대중의 수용 측면에 주목하여 기술로 인해 야기될 수 있는 ‘문화지체현상’을 방지하고자 하는 과정을 섬세하게 다루고 탄탄한 과정을 수립하였다는 점에서 전 세계적으로 참고할 만한 표본이 될 가능성이 있다는 것이다.

문화지체현상이란 대중의 인식, 지식, 가치관 등이 급속도로 발전하는 기술을 따라가지 못하여 과학과 문화 간 간극과 균열이 발생하는 것을 말한다. 국내에서도 자율주행 서비스 운영을 위한 자동차선변경, 저속 자율주행 등 다양한 기능을 연구하고 관련 국제표준을 적극적으로 국내 도입하고 있으나, 그 기능을 효과적이고 적절하게 이용할 수 있는 대중의 인식 측면에 대한 연구와 측정 지표의 정량화 등 수용 분야가 기술 연구에 비해 비교적 미흡한 것으로 보여진다. 이제는 기술의 발전과 더불어 실질적인 기술 이용자들에게 자율주행의 명확한 장·단점, 한계점 등 정보를 공유·전파하는 교육 프로그램 등을 통해 정부 차원에서의 대중 인식 개선이 이루어져야 할 것으로 보인다.

일본은 SIP-adus 프로그램이 완료되었지만, 이 연구결과를 RoAD to L4 프로젝트와 SIP의 차세대 프로젝트 ‘스마트 모빌리티 플랫폼의 구축’에서 이어나갈 예정이다. 일본 전역에서 2050년까지 탄소 중립을 달성하고 디지털 도시 국가를 수립하기 위한 비전을 포함하여 사회 혁신을 실현하기 위한 다양한 연구들이 활발하게 추진되고 있다. SIP-adus는 이러한 연구들의 중요한 사례로서 참조할 만하며 특히 협력과 인적 네트워크 구축, 대중 수용의 촉진 등의 방법론 연구와 성과 등이 매우 중요하게 여겨진다.

II. 국내 ITS 표준화 동향

1. 국내 ITS 관련 표준 운영 현황

1.1. 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

1.2. 국내 ITS 표준 운영 현황

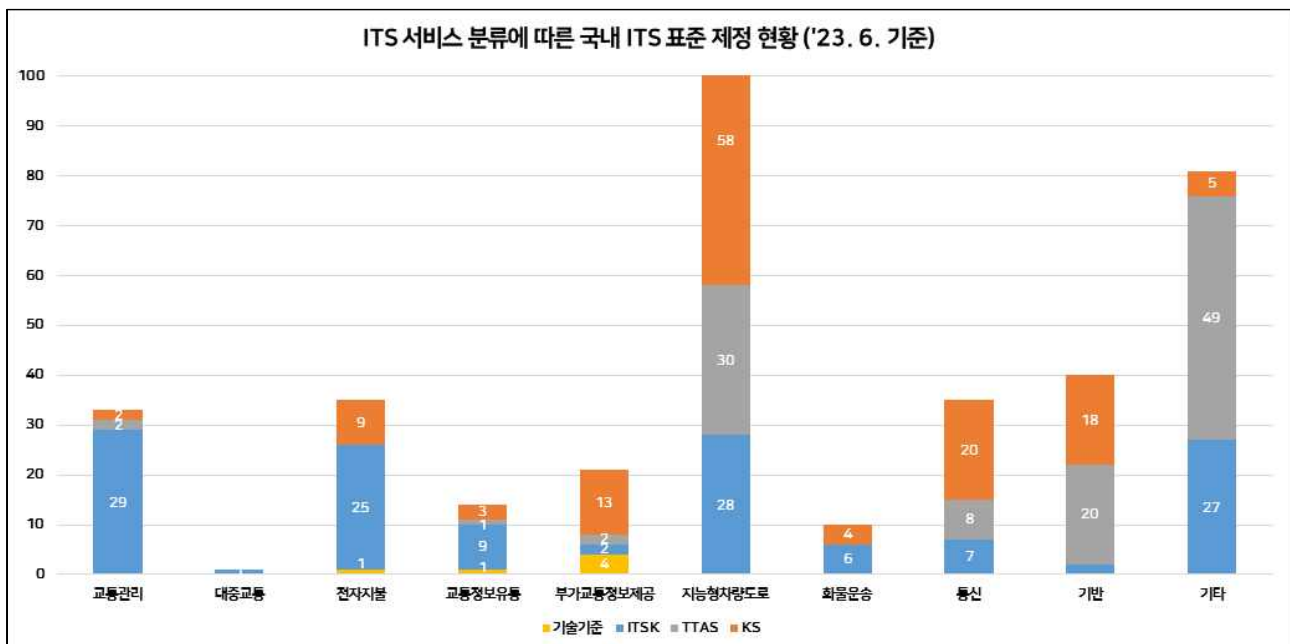
2023년 6월 기준 ITS 관련 국내 표준은 총 386종이 제정되어 있으며, 67종의 표준이 신규 개발 또는 개정 작업을 진행 중에 있는 것으로 파악된다.

[국내 ITS 표준 운영 현황 ('23. 6. 기준)]

구 분	제정 표준 (종)	진행 중 표준 (종) (신규 추진, 개정 등)
합계	386	67
기술기준	6	-
ITSK 표준	136	49
TTA 단체표준	112	18
KS	132	-

* 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, 교통 관리 및 전자 지불 분야 표준이 가장 많이 제정되어 있는 것으로 나타났다. 4월부터 6월까지 KS 2종의 표준이 신규 제정 완료되었으며, 개정 완료된 국내 표준은 없는 것으로 확인되었다.



2. 주요 제·개정 및 신규 추진 표준

KS를 통해 2종의 표준이 제정 완료되어 2023년 5월 23일 고시되었다. 제정된 표준은 개인 ITS 스테이션을 통한 긴급 서비스 지원을 위한 정보 관련 표준 1종, 노변 모듈 데이터 인터페이스 관련 표준 1종 등 제정 완료되었다. 개인 ITS 스테이션 표준은 개인 ITS 스테이션(P-ITS-S, Personal ITS Station)을 통한 긴급 서비스 지원에 대한 유스케이스와 일반 요구사항을 정의하며, 모든 자동차 관련 서비스 제공자는 긴급구난체계(eCall)를 지원하지 않는 차량에 긴급구난체계(eCall) 서비스 시스템을 개발하는 데 이 표준을 참조할 수 있다. 노변 모듈 데이터 인터페이스 표준은 발광 다이오드(LED) 매트릭스 VMS를 관리하기 위한 기본적인 사용자 요구를 식별하고 이러한 요구 사항을 상호 운용 가능한 설계로 추적한다. 여기에는 장치와 장치 기능 및 상태를 식별하는 기능이 포함된다.

[국내 신규 제·개정 완료 표준 현황 ('23. 4.~'23. 6.)]

구 분	총수	표준번호 (고시번호)	표준명	제·개정일	비고	
					신규	개정
합계	2	-	-	-	2	-
KS표준	2	KS X ISO 205301-1	지능형교통시스템(ITS) - 개인 ITS 스테이션을 통한 긴급 서비스 지원을 위한 정보 - 제1부: 일반 요구사항 및 기술적 정의	'23.5.23.	✓	
		KS X ISO/TS 20684-10	지능형교통시스템(ITS) - 노변 모듈 데이터 인터페이스 - 제10부: 도로전광표지판(VMS)	'23.5.23.	✓	

기반 분야

(제정)

■ [KS X ISO 20530-1] 지능형교통시스템(ITS) - 개인 ITS 스테이션을 통한 긴급 서비스 지원을 위한 정보 - 제1부: 일반 요구사항 및 기술적 정의

이 표준은 개인 ITS 스테이션(P-ITS-S, Personal ITS Station)을 통한 긴급 서비스 지원에 대한 유스케이스와 일반 요구사항을 정의한다. 모든 자동차 관련 서비스 제공자는 긴급구난체계(emergency call service, eCall) 비지원 차량에, 긴급 구난 체계(eCall) 서비스 시스템을 개발하는 데 이 표준을 참조할 수 있다.

이 표준은 P-ITS-S를 통한 사고 감지 시스템의 일반 요구사항을 명시한다. 여기에는 다음 정보가 포함되어 있다.

- 사고 감지 시스템 구조
- 충격 감지를 위한 요구사항
- 사고 사례별 사고 판정 프로세스(에어백 전개/전복/정지)

일반적으로 자동차 사고는 급감속, 급격한 RPM 저하, 에어백 전개와 함께 상당한 충격을 유발한다. 이 일련의 데이터는 사고를 식별하고, 잘못된 감지를 걸러내기 위한 합리적인 정보 소스를 제공한다. P-ITS-S가 사고를 제대로 감지하려면 다음과 같은 기능이 필요하다.

- P-ITS-S와 차량의 UMP 서버 간의 데이터 교환 및 충격 및 속도 등 차량 상태를 실시간으로 모니터링하는 기능
- 에어백 전개 이벤트, 전복 및 정지 사고와 같은 주목할 만한 사건만 이 표준과 관련된다. 또한, 긴급 서비스를 위한 차량 데이터 수집 장치 요구사항과 구현 방법론은 이 표준에 적용되지 않는다.

■ [KS X ISO/TS 20684-10] 지능형교통시스템(ITS) — 노변 모듈 데이터 인터페이스 — 제10부: 도로 전광표지판(VMS)

이 표준은 VMS와 교통 관리 센터 간의 상호 운용성을 보장하기 위해 메시지, 메시지를 구성하는 데이터 요소 및 메시지 전송을 위한 응용 계층 프로파일을 정의한다.

특히 VMS와 교통 관리 센터 간의 상호 운용성을 보장하기 위해 OSI(open system interconnection) 7계층을 기반으로 상호 운용성을 개발한다. 각 계층에 대한 표준 프로토콜 컬렉션을 “프로파일”이라고 한다.

도로전광표지판(VMS)은 교통 관리자가 이동 중인 대중에게 정보를 전달해야 하는 필요성을 빈번하게 인식하는 영역에 설치되는데, 예를 들어 인터체인지의 뒤쪽 대중들이 경로를 변경하도록 적시에 전방 혼잡을 경고하기 위한 것이다. 이를 통해 교통 관리자는 여행자 통행의 효율성, 안전 및 품질을 개선할 수 있다.

VMS의 작동과 표시되는 메시지를 관리하려면 관리 시스템과 VMS 간의 정보 교환이 필요하다.

이 표준은 발광 다이오드(LED) 매트릭스 VMS를 관리하기 위한 기본적인 사용자 요구를 식별하고, 이러한 요구사항을 상호 운용 가능한 설계로 추적한다. 여기에는 장치와 장치 기능 및 상태를 식별하는 기능이 포함된다.

반면 ITSK 표준과 TTA 단체표준의 경우, 4월부터 6월까지 신규 제정 또는 개정이 완료된 표준은 없었으나, 총 14건의 제·개정 작업이 신규로 착수되었다. ITSK 표준의 경우, 대중교통(버스) 정보교환 기술기준 적용검증 시험방법 표준 개정과 C-ITS 노변기지국 규격, 스마트 도로조명 플랫폼 표준 개정 등 7건의 개정 작업이 신규로 추진되었다.

TTA 단체표준의 경우, 자율협력주행을 위한 주행협상 통신 프로토콜 표준 개정 등 1건의 개정 작업이 신규로 추진되었다. 또한 분산형 플랫폼 기반 보행자 위치정보 공유 서비스 프로토콜, 지능형교통시스템, IoT 기반 위급상황 개인정보 긴급조치 스마트시티 서비스, 스마트시티 데이터허브 시스템 표준 제정 등 6건의 제정 작업이 신규 착수되었다.

[국내 제·개정 추진 표준 현황 ('22. 4.~'22. 6.)]

구 분	종수	표준번호	표준명	제·개정일	비고	
					신규	개정
합계	14	-	-	-	6	8
ITSK 표준	7	ITSK-NP-00040v3	대중교통(버스) 정보교환 기술기준 적용검증 시험방법	'23.4.12.		✓
		ITSK-NP-00114-2v4	C-ITS 노변기지국 규격 - 제2부 : 기능시험방법	'23.4.12.		✓
		ITSK-WD-00131-1v2	스마트 도로조명 플랫폼 - 제1부 : C2C 정보교환	'23.4.12.		✓
		ITSK-WD-00131-2v2	스마트 도로조명 플랫폼 - 제2부 : C2F 정보교환	'23.4.12.		✓
		ITSK-WD-00131-3v2	스마트 도로조명 플랫폼 - 제3부 : 메타데이터	'23.4.12.		✓
		ITSK-WD-00131-4v2	스마트 도로조명 플랫폼 - 제4부 : C2C 정보교환 시험방법	'23.4.12.		✓
		ITSK-WD-00131-5v2	스마트 도로조명 플랫폼 - 제5부 : C2F 정보교환 시험방법	'23.4.12.		✓
TTA 단체표준	5	2023-0488	분산형 플랫폼 기반 보행자 위치정보 공 유서비스 프로토콜	'23.3.29.	✓	
		2023-0489	지능형교통시스템(ITS): 취약한 도로 사용자(VRU)인식 - 제1부:주행협상 사용 방법 정의	'23.3.29.	✓	
		2023-0412	IoT 기반 위급상황 개인정보 긴급조회 스마트시티 서비스 - 제2부: 등록 서비스	'23.3.29.	✓	
		2023-0413	IoT 기반 위급상황 개인정보 긴급조회 스마트시티 서비스 - 제3부: 정보공유 서비스	'23.3.29.	✓	
		2023-0414	IoT 기반 위급상황 개인정보 긴급조회 스마트시티 서비스 - 제4부: 의사결정지원 서비스	'23.3.29.	✓	
	1	2023-0486	자율협력주행을 위한 주행협상 통신 프로토콜	'23.3.29.		✓
	1	2023-0581	스마트시티 데이터허브 시스템 - 제4부: 데이터 모델	'23.6.14.	✓	

Ⅲ. 해외 ITS 표준화 동향

1. ITS 관련 국제표준화 동향 (ISO/TC 204 중심)

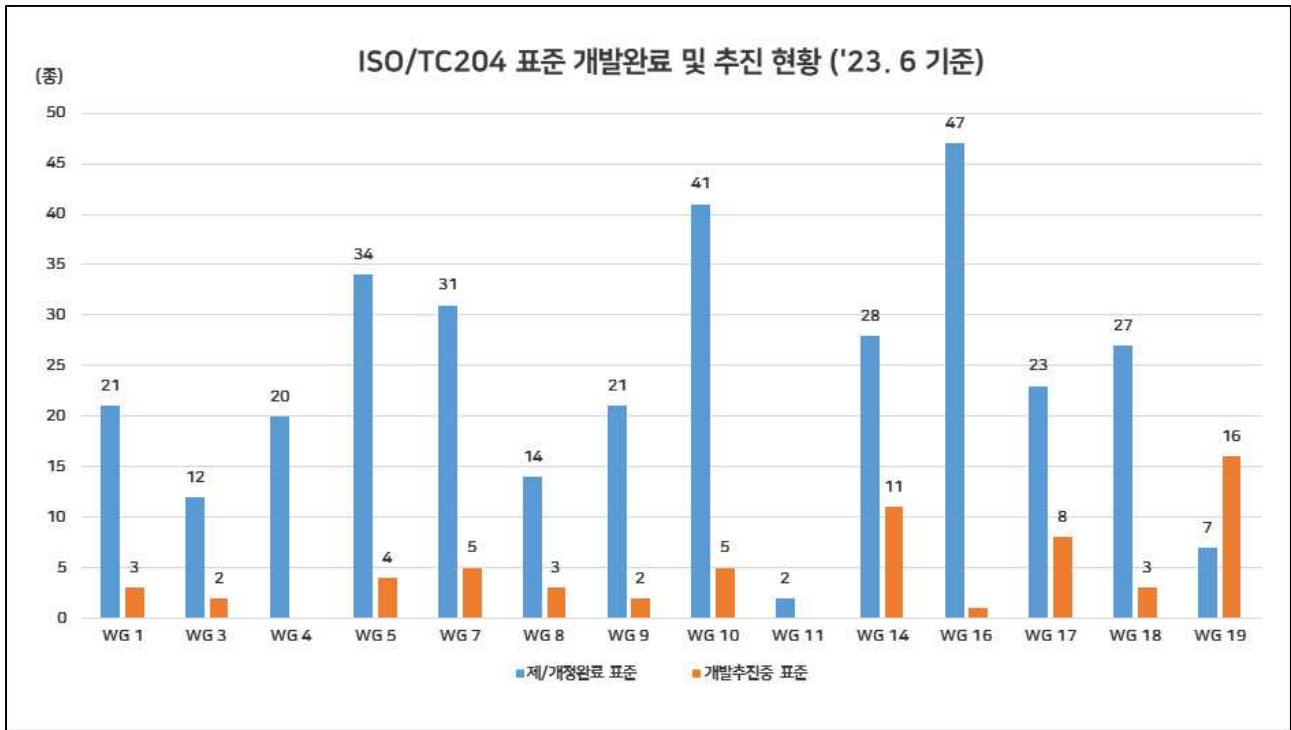
ITS 분야 국제표준화를 담당하고 있는 ISO/TC 204에서는 총 327종의 표준을 운영 중에 있으며, 12종의 표준에 대한 신규 개발과 개정 작업 등을 진행 중에 있다('23.6.기준). 4월부터 6월까지 전자지불 분야(WG 5) 1종, 여행자정보시스템 분야(WG 10) 1종, 차량 및 도로 경고, 제어 시스템 분야(WG 14) 1종, 모빌리티 통합 분야(WG 19) 1종 등, 총 4종이 제정 되었다. 또한, 동일 기간 동안 여행자정보시스템 분야(WG 10) 6종, 차량 및 도로 경고, 제어시스템 분야(WG 14) 1종, C-ITS 분야(WG 18) 1종 등 총 8이 표준 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 여행자 정보시스템 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 표준화 작업 건수가 많은 것으로 확인되었다. 또한, 차량 및 도로경고 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. 6. 기준)]

구 분	제정 표준 (종) (지난 동향보고 대비)	진행 중 표준 (종) (신규 제정, 개정 등)
합 계	328 (+1)	63
WG 1 [아키텍처]	21	3
WG 3 [ITS 데이터베이스 기술]	12	2
WG 4 [차량 및 장비 자동인식, 휴면]	20	-
WG 5 [전자지불]	34 (-1)	4
WG 7 [화물차량관리]	31	5
WG 8 [대중교통/긴급]	14	3
WG 9 [통합 교통정보, 관리 및 제어]	21 (-1)	2
WG 10 [여행자정보시스템]	41 (+1)	5
WG 11 [경로안내 및 항법시스템, 휴면]	2	-
WG 14 [차량 및 도로경고, 제어시스템]	28 (+1)	11
WG 15 [DSRC, 휴면]	-	-
WG 16 [통신]	47	1
WG 17 [휴대용 기기(nomadic device)]	23	8
WG 18 [협력형 ITS(C-ITS)]	27	3
WG 19 [모빌리티(mobility) 통합]	7 (+1)	16
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

2.1. 신규 제·개정 표준

4월부터 6월까지 신규 제정 완료된 표준은 총 4종이며, 8종의 표준이 개정 완료되었다. 구체적으로는 모빌리티 통합 분야(WG 19)에서 주차 모델 기반 아키텍처 표준 1종이 신규 제정되었다. 이와 더불어 여행자정보시스템 분야(WG 10)에서 TPEG2 시리즈 표준의 제10 부로서 조건부 액세스 정보(CAI) 응용 프로그램을 정의 표준 1종과, 모빌리티 통합 분야(WG 19) 등을 포함하는 표준 1종이 개정 완료되었다. 4월~6월 중 신규 제·개정된 국제표준 현황과 주요 내용은 다음과 같다.

[신규 제/개정 국제표준 현황 ('23. 4.~'23. 6.)]

WG	표준번호	표준명	제/개정일	비고	
				제정 4	개정 8
5	ISO/TS 37444:2023	Electronic fee collection — Charging performance framework	'23.6.9.	✓	
10	ISO 21219-9:2023	Intelligent transport systems — Traffic and travel information (TTI) via transport protocol experts group, generation 2 (TPEG2) — Part 9: Service and network information (TPEG2-SNI)	'23.5.25.		✓
10	ISO 21219-10:2023	Intelligent transport systems — Traffic and travel information (TTI) via transport protocol experts group, generation 2 (TPEG2) — Part 10: Conditional access information (TPEG2-CAI)	'23.5.19.		✓
10	ISO 21219-14:2023	Intelligent transport systems — Traffic and travel information (TTI) via transport protocol experts group, generation 2 (TPEG2) — Part 14: Parking information (TPEG2-PKI)	'23.5.24.		✓
10	ISO 21219-15:2023	Intelligent transport systems — Traffic and travel information (TTI) via transport protocol experts group, generation 2 (TPEG2) — Part 15: Traffic event compact (TPEG2-TEC)	'23.5.24.		✓
10	ISO 21219-16:2023	Intelligent transport systems — Traffic and travel information via transport protocol experts group, generation 2 (TPEG2) — Part 16: Fuel price information and availability (TPEG2-FPI)	'23.5.24.		✓

WG	표준번호	표준명	제/개정일	비고	
				제정 4	개정 8
10	ISO 21219-17:2023	Intelligent transport systems – Traffic and travel information via transport protocol experts group, generation 2 (TPEG2) – Part 17: Speed information (TPEG2-SPI)	‘23.5.25.	✓	
10	ISO 21219-19:2023	Intelligent transport systems – Traffic and travel information (TTI) via transport protocol experts group, generation 2 (TPEG2) – Part 19: Weather information (TPEG2-WEA)	‘23.6.9.		✓
14	ISO 17386:2023	Intelligent transport systems – Manoeuvring aids for low-speed operation (MALSO) – Performance requirements and test procedures	‘23.5.26.		✓
14	ISO/TS 23792-1:2023	Intelligent transport systems – Motorway chauffeur systems (MCS) – Part 1: Framework and general requirements	‘23.6.9.	✓	
18	ISO 2177:2023	Intelligent transport systems — ITS station security services for secure session establishment and authentication between trusted devices	‘23.4.7.		✓
19	ISO/TS 5206-1:2023	Intelligent transport systems – Parking – Part 1: Core data model	‘23.4.27.	✓	

■ 전자지불 분야 (관련 작업반: WG 5)

전자지불 분야에서는 유료도로 이용료, 주차장 이용료 등 모든 요금 및 결제 유형을 포함한 전자요금지불 표준화를 위한 노력 중에 있으며, 전자지불 분야에서 신규 제정된 표준 1종은 EFC(electronic fee collection) 시스템의 평가 또는 지속적인 모니터링 중에 사용할 과금 성과 지표와 이러한 지표 측정을 위한 검사 프레임워크를 정의하는 표준이다.

WG 5

(신규 제정)

■ [ISO/TS 37444:2023] Electronic fee collection — Charging performance framework

이 표준은 EFC(electronic fee collection) 시스템의 평가 또는 지속적인 모니터링 중에 사용할 과금 성과 지표와 이러한 지표 측정을 위한 검사 프레임워크를 정의한다.

특정 정보 교환 인터페이스에 대한 과금 성능 또는 통행료 체계 내의 전반적인 과금 성능을 평가하기 위해 책임 주체가 사용할 수 있는 특정 검사 프레임워크의 사양 및 문서화 방법을 명시한다.

다음 구성 유형은 이 문서의 범위에 포함됩니다:

- a) 별개의 계획;
- b) 연속 방식(연속 유형의 시스템).

이 표준에서는 표준화된 인터페이스에 대해서만 측정을 정의한다.

이 표준은 충전 계산과 관련된 오류 수준 측면에서 EFC 시스템의 충전 성능에 대한 메트릭을 정의한다.

이 표준은 EFC 시스템에 대한 요구사항 설정 및 충전 성능의 후속 검사를 위한 참조 프레임워크를 구성하는 정의, 원칙 및 공식을 포함하는 일련의 메트릭을 설명한다.

■ 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. 이번에 개정된 표준은 ISO 21219 시리즈 표준의 1, 9, 14, 15, 16, 19부이며, 제정된 표준은 17부이다.

WG 10

(개정)

■ [ISO 21219-1:2023] Intelligent transport systems — Traffic and travel information (TTI) via transport protocol experts group, generation 2 (TPEG2) — Part 10: Conditional access information (TPEG2-CAI)

이 표준은 TPEG 조건부 액세스 정보(CAI) 응용 프로그램을 정의한다. 무단 액세스로부터 TPEG 서비스의 콘텐츠를 보호할 수 있다. 또한 특정 클라이언트 장치에서 구독을 설정, 연장 또는 취소하기 위해 클라이언트 장치에서 구독자 정보(예: 제어 단어 및 권한 제어 메시지, ECM)의 관리를 지원한다.

CAI 응용 프로그램은 다음을 정의한다:

- 추가 CAI의 전송을 위한 논리적 채널
- CAI가 스크램블된 콘텐츠에 연결되고 동기화되는 방법.

이 표준은 서비스 구성 요소 수준에 적용되는 조건부 액세스와 관련이 있다. 다양한 조건부 액세스 시스템에 통합할 수 있다.

WG 10

(개정)

■ [ISO 21219-9:2023] Intelligent transport systems — Traffic and travel information (TTI) via transport protocol experts group, generation 2 (TPEG2) — Part 9: Service and network information (TPEG2-SNI)

이 표준에서는 TPEG 서비스 내에서 서비스 및 네트워크 정보를 전달하는 방법을 지정한다. TPEG-SNI 애플리케이션은 다른 베어러 채널에서 동일한 서비스의 가용성에 대한 정보 또는 다른 서비스 공급자의 유사한 서비스 데이터를 서비스 공급자에서 최종 사용자에게 직접 효율적이고 언어 독립적으로 전달할 수 있도록 설계되었다.

이 표준에는 서비스, 시기, 내용, 지리적 범위 등을 설명하기 위한 포괄적인 옵션을 제공하는 여러 정보 표가 설명되어 있다. 모든 TPEG 스트림에서 소위 서비스 테이블(GST)에 대한 가이드를 제공해야 한다. 또한, 서로 다른 베어러와 서비스 간의 콘텐츠 연결을 시그널링할 수 있다.

WG 10

(개정)

■ [ISO 21219-14:2023] Intelligent transport systems — Traffic and travel information (TTI) via transport protocol experts group, generation 2 (TPEG2) — Part 14: Parking information (TPEG2-PKI)

이 표준은 다양한 채널, 특히 디지털 방송 및 인터넷 기술을 사용하여 다양한 수신기에 주차 정보를 전달하도록 설계된 TPEG 주차 정보(PKI) 애플리케이션을 지정한다. 주차 정보는 텍스트, 음성 또는 그래픽을 포함하는 다양한 방식으로 사용자에게 제공될 수 있다.

오늘날 교통 혼잡은 도시 지역에서 심각한 문제가 되었다. 일부 교통 혼잡은 주차 공간을 찾는 운전자에게 기인한다. 주차 정보를 적시에 제공하면 교통 혼잡을 완화하는 데 도움이 될 수 있다. 또한 주차 정보는 특히 특별 행사를 위해 임시 주차 시설이 설치된 위치를 알리는 데 사용할 수 있는 경우 방문자에게 유용하다.

- [ISO 21219-15:2023] Intelligent transport systems — Traffic and travel information (TTI) via transport protocol experts group, generation 2 (TPEG2) — Part 15: Traffic event compact (TPEG2-TEC)

이 표준에서는 TEC(Traffic Event Compact) TPEG 애플리케이션을 지정한다. TEC 애플리케이션은 교통 이벤트(예: 도로 공사, 교통 체증)에 대한 정보를 지원하도록 특별히 설계되었다. 교통 이벤트의 특정 형태는 안전 관련 메시지인 지역 위험 경고로, 예상치 못한 위험 상황(예: 블랙 아이스, 커브 너머의 사고, 도로의 장애물 등)을 운전자에게 경고하기 위해 높은 우선 순위로 전송된다.

- [ISO 21219-16:2023] Intelligent transport systems — Traffic and travel information (TTI) via transport protocol experts group, generation 2 (TPEG2) — Part 16: Fuel price information and availability (TPEG2-FPI)

이 표준은 TPEG 연료 가격 정보 및 가용성(FPI) 애플리케이션을 지정한다. FPI 애플리케이션은 주유소의 위치, 제공되는 연료 유형, 연료 가격 및 가용성 정보와 같은 주유소의 정보를 지원하도록 특별히 설계되었다. TPEG FPI 애플리케이션(예: 교통 정보 옆의 애드온 서비스 구성 요소)은 적당한 대역폭 요구 사항으로 많은 수의 주유소 및 연료 가격을 지원하도록 배치된다.

- [ISO 21219-17:2023] Intelligent transport systems — Traffic and travel information (TTI) via transport protocol experts group, generation 2 (TPEG2) — Part 17: Speed information (TPEG2-SPI)

이 표준에서는 여행자의 속도 정보를 보고하기 위한 TPEG 속도 정보(SPI) 애플리케이션을 정의한다. 속도 제한은 일반적으로 도로변 표지판을 통해 운전자에게 표시된다. 제한 속도를 항상 알고 있는 운전자는 안전 운전을 할 가능성이 높아 도로 안전이 향상된다. 대부분의 속도 제한 표지판은 정적이며 수년 동안 변경되지 않은 상태로 유지되므로 내비게이션 시스템 지도 데이터베이스를 통해 사용할 수 있다. 그러나 가변 메시지 표지판, 임시 서명(예: 도로 공사용) 및 아직 지도 데이터베이스에 반영되지 않은 변경된 속도 제한이 증가하고 있다.

- [ISO 21219-19:2023] Intelligent transport systems — Traffic and travel information (TTI) via transport protocol experts group, generation 2 (TPEG2) — Part 19: Weather information (TPEG2-WEA)

이 표준은 여행자의 날씨 정보를 보고하기 위한 TPEG 날씨(WEA) 응용 프로그램을 정의한다. 모든 여행자에게 일반적인 날씨 관련 정보를 제공하며 특정 교통 수단에 국한되지 않는다.

이 응용 프로그램은 운전자에게 특정 날씨 관련 안전 경고를 제공하지 않는다. 이 경고는 TPEG2-TEC 응용 프로그램(ISO 21219-15)의 일부로 안전 관련 메시지로 제공된다.

WEA 애플리케이션은 여러 기간에 걸친 날씨 관련 예보 및 상태 정보를 제공하며, 여러 지리적 영역에 대한 정보를 제공한다.

■ 차량 및 도로경고, 제어시스템 분야 (관련 작업반: WG 14)

차량 및 도로경고, 제어시스템 분야에서 개정된 표준 1종은 MALSO 시스템으로 경량 차량에 장착되며, 정의된 범위 내에서 장애물 감지 및 정보 제공을 통해 운전자의 최소 기능 요구 사항을 충족한다. 신규 제정된 표준 1종은 접근 제한 고속도로에서 다양한 주행 시나리오에 대응할 수 있는 프레임워크를 정의하는 표준이다.

WG 14

(개정)

■ [ISO 17386:2023] Intelligent transport systems — Manoeuvring aids for low-speed operation (MALSO) — Performance requirements and test procedures

이 표준에는 MALSO(Manoeuvring Aids for Low Speed Operation) 시스템이 장착된 승용차, 픽업 트럭, 경량 밴 및 스포츠 유틸리티 차량(오토바이 제외)과 같은 경량 차량에 대해 설명한다. 운전자가 장치에 대해 일반적으로 기대할 수 있는 최소 기능 요구 사항, 즉 정의된(짧은) 감지 범위 내에서 관련 장애물의 존재에 대한 감지 및 정보를 지정한다. 고장 표시 및 성능 테스트 절차에 대한 최소 요구 사항을 정의하며, 여기에는 일반 정보 전략에 대한 규칙이 포함되지만 정보 또는 디스플레이 시스템의 종류를 제한하지는 않는다.

WG 14

(신규 제정)

■ [ISO/TS 23792-1:2023] Intelligent transport systems — Motorway chauffeur systems (MCS) — Part 1: Framework and general requirements

고속도로 운전 기사 시스템(MCS)은 접근 제한 고속도로에서 레벨 3 자율주행을 수행하며, 대체 준비 사용자(fallback-ready user, FRU)가 있다. MCS는 다양한 주행 시나리오에 대응할 수 있는 다양한 형태로 구현될 수 있다. 이 표준은 시스템 특성, 시스템 상태/전환 조건 및 시스템 기능을 포함한 MCS의 프레임워크에 대해 설명한다.

■ 지능형차량·도로 분야 (관련 작업반: WG 18)

지능형차량·도로 분야에서는 표준화 작업을 추진하는 WG18은 기술적으로 개정된 ISO/TS 21177:2019를 취소하고 ISO 21177의 이번 초판으로 대처하며, 주요 변경 사항은 ISO/TR 21186-3:2021에 제시된 변경 제안(CRL 요청 기능 추가, 세션 확장 기능 추가 및 가독성과 명확성 개선을 위한 편집 개선)을 포함하여 통합했다.

■ [ISO 2177:2023] Intelligent transport systems -- ITS station security services for secure session establishment and authentication between trusted devices

이 표준에는 소스의 신뢰성과 신뢰할 수 있는 객체 간에 교환되는 정보의 무결성을 보장하는 데 필요한 일련의 ITS 스테이션 보안 서비스에 대한 사양이 포함되어 있다.

- 경계 보안 관리 객체로 작동하는 장치 간, 즉 ISO 21217에 명시된 "ITS 스테이션 통신 장치"(ITS-SCU)와 "ITS 스테이션 장치"(ITS-SU)
- (하나 또는 여러 ITS-SCU로 구성된) ITS-SU와 센서 및 제어 네트워크와 같은 외부의 신뢰할 수 있는 객체 간의 상호작용

이러한 서비스에는 신뢰할 수 있고 안전한 방식으로 정보를 교환하는데 필요한 인증 및 보안 세션 설정이 포함된다.

이러한 서비스는 안전 애플리케이션, 자동 주행, ITS 스테이션 원격 관리(ISO 24102-2) 및 도로변/인프라 관련 서비스를 포함한 많은 지능형 교통 시스템(ITS) 애플리케이션 및 서비스에 필수적이다.

■ 모빌리티 통합 분야 (관련 작업반: WG 19)

모빌리티 통합 분야 표준화 작업을 추진하는 WG 19 에서 새로운 주차, 이동성 및 운송 서비스에서 데이터 공유는 핵심적인 역할을 한다. 글로벌 커뮤니티는 국제 주차 및 이동성 데이터 사양을 개발하여 데이터 개념과 정의에 대한 공통 언어를 확립했으며, 이는 산업 간 커뮤니케이션을 촉진하고 다양한 이해 관계자 간의 통합을 원활하게 했다. 이러한 활동의 연장으로 WG 19를 통해 해당 표준의 시리즈 표준인 ISO/TS 5206-1가 제정 완료되었다.

■ [ISO/TS 5206-1:2023] Intelligent transport systems — Parking — Part 1: Core data model

이 표준에서는 비즈니스를 지원하는 비즈니스와 최종 사용자 서비스에 대한 공통 데이터를 다루는 주차 및 주차 관련 활동(노상 및 노외 모두)에 대해 모델 기반 아키텍처 방법을 사용하여 정의된 용어, 특성 및 개념의 관계를 정의한다.

2.2. 신규 추진 표준

4월부터 6월까지 신규 제정 추진된 표준은 8종으로 차량 및 도로경고, 제어시스템 분야 (WG 14) 4종, 지능형차량·도로 분야와 관련 있는 통신(WG 16)분야 1종, 모빌리티 통합 분야(WG 19)에서 3종이 추진되었다. 동일 기간 동안 개정 작업에 착수한 표준은 지능형 차량·도로 분야(WG 18)에서 1종 추진되었다.

[신규 추진 국제표준 현황 ('23. 4.~'23. 6.)]

WG	표준번호	표준명	채택일	비고	
				제정 8	개정 1
14	ISO/AWI 12768-1	Intelligent transport systems – Automated Valet Driving Systems (AVDS) – Part 1: Requirements, System Framework, Communication Interfaces and Test Procedures	'23.5.25.	✓	
	ISO/AWI TR 17720	Intelligent transport systems – Guidance for Definition and Application of Operational Design Domain for Automated Driving System	'23.6.12.	✓	
	ISO/AWI PAS 19486	Intelligent transport systems – Acceleration control for pedal error (ACPE) – Performance, requirements and test procedures	'23.6.12.	✓	
	ISO/AWI TR 19560	Intelligent transport systems – Information interface framework between automated driving system and user	'23.6.12.	✓	
16	ISO/CD TR 17732	Intelligent transport systems – Communications – ITS communication role and functional model	'23.4.20.	✓	
18	ISO/CD 21177	Intelligent transport systems – ITS station security services for secure session establishment and authentication between trusted devices	'23.6.15.		✓
19	ISO/WD TR 12786	Intelligent transport systems – Big data and artificial intelligence supporting intelligent transport systems – Use cases	'23.4.21.	✓	
	ISO/AWI TR 17783	Intelligent transport systems – Mobility integration – Role model using Low Earth Orbit (LEO) satellites	'23.5.9.	✓	
	ISO/AWI TR 7874-1	Intelligent transport systems – Mobility integration multimodal pricing – Part 1: Framework	'23.6.12.	✓	