

해 외 출 장 보 고 서

1. 출장개요

- 과 제 명 : 자율주행버스 안전성과 연결성 성능평가 및 국제표준 개발(I)(수탁)
- 출장목적 : 본 과제의 목적은 판교 제로셔틀을 실제 일반도로에서 운행하여 정의될 수 있는 운행 안전성과 정보연결성을 세계표준총회에 제안하고 승인받아 이를 국제 표준화하는 것임. 출장기간동안 세계표준총회가 헝가리 부다페스트에서 개최되었으며, 본 과제가 표준화 2단계를 통과하였고 그 추진과정을 연구진이 총회 회원국에게 설명하기 위하여 참석하였음. 한국교통연구원이 책임연구진이고 우리연구원, 차세대융합기술연구원이 공동연구기관으로 진행하고 있음
- 출장기간 : 2018. 9. 9(일)~2018. 9. 16(일), 6박 8일
- 출장지역 : 헝가리(부다페스트)
- 출 장 자 : 휴먼교통연구실 빈미영 선임연구위원, 김영돈 연구원(동행 손슬기 연구원)
- 주요일정

날짜 (요일)	출발지	도착지	방문기관	시간	주요내용
9.9 (일)	인천	헝가리 부다페스트	-	10:20 13:55 16:45 18:05	○ 인천국제공항 출발(AY42) ○ 헬싱키 공항 도착 ○ 헬싱키 공항 출발(AY1255) ○ 헝가리 부다페스트프란츠리스트 공항 도착
9.10 (월)	헝가리 부다페스트	-	ISO/TC 204 회의 (Headquarters of NNG 회의장)	08:50 09:00 18:00	○ NNG 회의장 도착 ○ WG 8(Public transport/emergency) 회의참석 ○ WG 8(Public transport/emergency) 회의종료
9.11 (화)	헝가리 부다페스트	-	ISO/TC 204 회의 (Headquarters of NNG 회의장)	08:50 09:00 18:00	○ NNG 회의장 도착 ○ WG 8(Public transport/emergency) 회의참석 ○ WG 8(Public transport/emergency) 회의종료
9.12 (수)	헝가리 부다페스트	-	ISO/TC 204 회의 (Headquarters of NNG 회의장)	08:50 09:00 13:00 18:00	○ NNG 회의장 도착 ○ WG 4(Automatic vehicle and equipment identification) 회의배석 ○ WG 18(Cooperative systems) 회의배석 ○ WG 18(Cooperative systems) 회의종료
9.13 (목)	헝가리 부다페스트	-	ISO/TC 204 회의 (Headquarters of NNG 회의장)	08:50 10:30 17:00	○ NNG 회의장 도착 ○ Artificial Intelligence(인공지능) 세미나 참석 ○ Artificial Intelligence(인공지능) 세미나 종료 ○ 현지 교통수단 및 시설 답사

날짜 (요일)	출발지	도착지	방문기관	시간	주요내용
9.14 (금)	헝가리 부다페스트	-	-	10:00 17:00	○ 현지 교통수단 및 시설 답사 ○ 현지 교통수단 및 시설 종료
9.15 (토)	헝가리 부다페스트	헬싱키	-	11:40 5:00 17:30	○ 부다페스트프란츠리스트 공항 출발 (AY1252) ○ 헬싱키 공항 도착 ○ 헬싱키 공항 출발(AY41)
9.16 (일)	헬싱키	인천공항	-	08:20	○ 인천국제공항 도착

2. 출장배경 및 목적

- 우리연구원에서는 2018년 「자율주행버스 안전성과 연결성 성능평가 및 국제표준 개발(I)」을 수행하고 있는데, 이는 판교 제로셔틀을 일반도로에서 실제로 운행하여 자율주행셔틀이 갖춰야 할 운행 안전성과 정보연결성을 정의하고 이를 국제 표준화하는 것이 연구의 목표임
 - 본 과업은 「국가표준기술개발 및 보급 -국가표준기술력 향상」의 국가 R&D사업으로 한국산업기술평가 관리원 공모사업임
 - 본 과제에서는 자율주행버스 운행시스템 기반구축, 국제표준 개발, 활용·확산이 목표인데 본 과업이 진행되는 4년 동안 국제표준총회에서 아래와 같은 표준내용을 승인받는 것이 최종 목표임
 - ① BRT 운행안전과 연결성 성능평가 및 시험 기준 국제표준 개발 : NP승인 1건, CD승인1건, DIS승인 1건, FDIS승인1건 및 국제표준(IS)등록 1건
 - ② 자율주행버스 서비스 프레임워크 및 요구사항 국제 표준 개발 : NP승인 1건 및 CD승인 1건
 - 국제 표준은 아래와 같이 7단계로 진행되며, 국제표준 회원(Participating Member)의 투표를 통각 단계의 승인을 거쳐야 다음단계로 진행할 수 있음

【국제표준 진행 단계】

상태	단계	활동 내용
PWI(Preliminary Work Item)	예비 단계	사전작업 항목 준비 승인
NP(New Work Item Proposal)	제안 단계	신규작업 항목 제안 승인
WD(Working Drafts)	준비 단계	작업초안 준비 작성
CD(Committee Drafts)	위원회 단계	초안검토 수정 합의
DIS(Draft International Standard)	질의 단계	질의안 투표 수정 승인
FDIS(Final Draft International Standard)	승인 단계	최종투표 승인
IS(International Standard)	발간 단계	오류수정 발간

출처 : 국가교통정보센터 지식정보센터 홈페이지(www.its.go.kr).

- 본 과제는 한국교통연구원, 경기연구원, 차세대융합기술원 기관이 공동으로 수행하고 있으며 자율주행버스의 표준화를 위해 각 연도별 세부과제를 다음과 같이 수행하고 있음

【연구내용 및 기관별 역할분담 요약】

연차	보고서 주제	작성 주체	주요 내용
1차 년도	자율주행버스 기술요소 정의서	한국교통연구원	BIS 및 ITS와 연계한 실시간 교통·신호 정보, 실시간 센싱 및 인지 정보 등
	자율주행버스 BRT 차로운행 시나리오(Use Case)	경기연구원	자율주행버스의 버스전용차로 혹은 일반 차로에서의 운행 계획과 운영 시나리오, 자료 수집 계획 등
	자율주행 서비스 프레임 워크 및 요구사항	차세대융합기술 연구원	자율주행서비스 정의 및 프레임워크 개념 정립 등
2차 년도	자율주행버스 국제표준 성과분석	한국교통연구원	자율주행버스 운행안전성과 연결성 표준 추진 상황과 기술 분석 등
	자율주행버스 적용 및 확산	경기연구원	자율주행 실증 단지 시험운행 적용 등
	자율주행버스 시험 평가 항목	차세대융합기술 연구원	자율주행버스 안전성 평가 방법과 항목, 실증 데이터 분석 등
3차 년도	자율주행버스 국제표준 성과 분석	한국교통연구원	자율주행버스 운행안전성과 연결성 표준 추진 상황과 기술 분석, 국제 사례와 국 내사례 비교분석, 국내 실증 분석과 국제 협력 등
3차 년도	자율주행버스 차로운행 평가	경기연구원	자율주행 버스 안전성과 연결성 성능 평 가 및 시나리오 표준 위한 시나리오 평가
	자율주행버스 시험 평가	차세대융합기술 연구원	자율주행 버스 운행 평가 기준 및 평가 항목 검증, 자율주행버스 프레임워크 및 요구사항 검증
4차 년도	자율주행버스 국제표준 성과 분석	한국교통연구원	자율주행버스 운행 안전성 및 연결성, 자 율주행버스 프레임워크 및 요구사항 국제 표준 완료
	자율주행버스 차로운행 방법과 절차	경기연구원/ 차세대융합기술 연구원	자율주행버스 안전성 평가 방법, 시험 및 평가 절차 마련
	기술표준 확산 계획	한국교통연구원	국제 표준 적용 전략과 성과

출처 : 한국교통연구원(2018), ‘자율주행버스 안전성과 연결성 성능평가 및 시험 국제표준 개발’ 사업계획서 p.31.

- 해외출장 목적은 첫째, 본 연구내용 중에 국제표준화 활동을 하여 연구목표를 달성하기 위함이며, 둘째 세계표준총회에 참석하여 제로셔틀 운행안전성과 정보연결성에 대한 내용을 회원국 대표참가자들에게 설명하고 이를 검증받아 국제표준으로 승인받기 위한 것임

【1차년도(2018년) 주요사업일정】

구분	주요내용	추진 일정 (월)									
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	
국제 표준화 활동	- ISO/TC 204 WG8과 연계한 “자율주행 버스 국제 워크숍” 개최 및 Sub Group 운영										
	- ISO/TC204 회의 참석										
기반 구축	- 자율주행버스 안전성과 연결성 성능평가 및 시험 관련 국내 워크숍 개최										
	- 자율주행버스 안전성/연결성 성능평가 및 시 험 표준기술위원회 구성										
	- 자율주행버스 산업계 네트워크 구성·운영										
보급· 확산	- 자율주행버스 기술요소 정의										
	- 자율주행 버스 BRT 차로운행 시나리오(Use Case) 개발										
	- 자율주행버스 안전성과 연결성 성능평가 및 시험 국제표준 성과 분석										

출처 : 한국교통연구원(2018), ‘자율주행버스 안전성과 연결성 성능평가 및 시험 국제표준 개발’ 사업계획서, p.40.

3. 출장 주요내용 및 결과

○ 국제표준 중 지능형교통체계의 표준화를 담당하는 총회는 ISO/TC 204(International Organization for Standardization/Technical Committee 204)라고 하며 1992년 설립되었고 매년 2회 개최하는데 이번 2018년 가을 총회는 헝가리 부다페스트에서 개최되었음.

- 개최 기간 : 2018.9.8.~2018.9.15. 7일간
- 개최 장소 : 헝가리 부다페스트 (NNG(Nav N GO)¹⁾본사, 부다페스트 대학교)
- 표준 내용 : 지능형 교통체계(Intelligent Transport System)와 관련된 정보, 통신망 기술, 대중교통, 교통관리, 긴급자동차 등의 표준을 담당하고 있음
- 표준 안건 : 지금까지 제안된 표준은 총 258개이며, 현재 90개의 표준이 진행되고 있음
- 회원 구성 : P회원(Participating Member, 정회원)과 O회원(Observing Member)으로 구성되며, P회원은 진행되는 과제에 대한 발언권과 투표권을 가지고 있으며, O회원은 참관인 자격을 갖는 회원임. 과제에서 한국교통연구원은 정회원자격으로 경기연구원과 차세대융합기술연구원은 참관회원자격으로 참석함
- 조직 구성 : 18개의 워킹그룹(WG, Working Group)이 있으며, 본 과제와 관련된 워킹그룹은

1) Nav N GO는 헝가리 네비게이션 소프트웨어 개발 및 제작회사로 2004년에 설립된 회사임

대중교통서비스를 다루는 WG8로 주로 대중교통과 관련된 정보와 긴급차량에 대한 표준화에 대한 개발이 이루어짐

【ISO TC 204의 Working Group】

Working Group	주요 논의 내용	위원장
WG1	아키텍처	미국
WG3	ITS 데이터베이스 기술	일본
WG4	차량 및 장비 자동인식	노르웨이
WG5	전자지불	스웨덴
WG7	화물차량 관리	캐나다
WG8	대중교통/긴급차량	미국
WG9	통합 교통 정보의 관리 및 제어	호주
WG10	여행자 정보 체계	영국
WG14	차량 경고 및 제어 시스템	일본
WG16	정보통신	미국
WG17	지능형 교통체계 내 휴대용 장치	대한민국
WG18	협력형 체계	네덜란드

출처 : 국가교통정보센터 지식정보센터 홈페이지(www.its.go.kr).

- 본 과제인 「자율주행버스 안전성과 연결성 성능평가 및 국제표준 개발(I)」 중 「자율주행버스의 안전성과 연결성 성능평가(Performance testing for connectivity and safety functions of automated driving bus)와 「자율주행버스 서비스 프레임워크 개발(Service Framework for Deploying Autonomus Bus in Public Transport)」의 NP(New Work Item Proposal), PWI(Preliminary Work Item)단계 승인을 위한 발표와 연구진의 추가 설명이 있었음

－ 표준화 과제명

- ① NP단계 : 자율주행버스의 안전성과 연결성 성능평가(Performance testing for connectivity and safety functions of automated driving bus)

※ 본 내용은 2018년 봄에 열린 총회에서 PWI승인을 얻어 이번총회에서는 다음 단계인 NP승인과 회원국의 의견을 반영한 내용을 발표함

- ② PWI단계 : 자율주행버스 서비스 프레임워크 개발(Service Framework for Deploying Autonomous Bus in Public Transport)

－ 발표자 : 김규옥 연구위원(한국교통연구원, ISO/TC 204 정회원)

－ 참관자 : 빈미영 선임연구위원(경기연구원, ISO/TC 204 참관회원)

임정일 선임연구위원(차세대융합기술연구원, ISO/TC 204 참관회원)

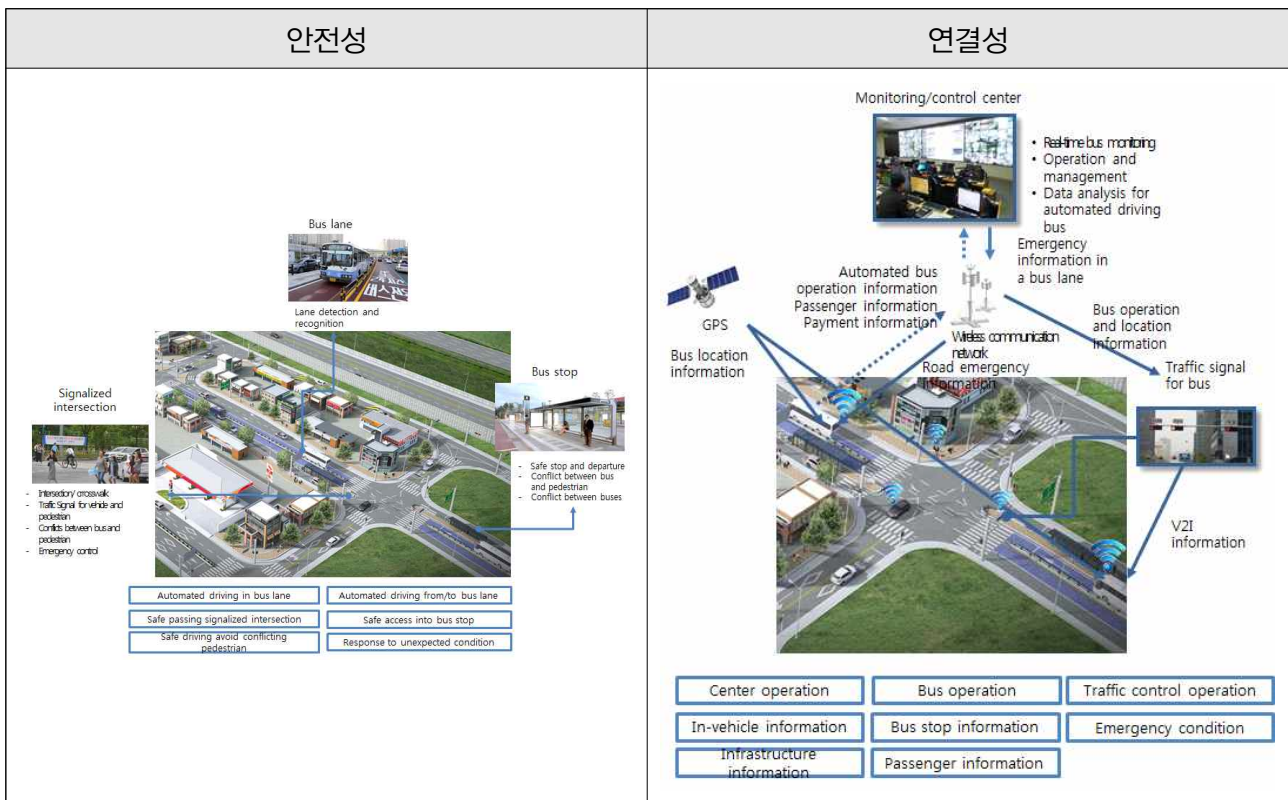
김영돈 연구원(경기연구원, ISO/TC 204 참관회원)

손슬기 연구원(경기연구원, ISO/TC 204 참관회원)

○ NP승인을 위한 「자율주행버스의 안전성과 연결성 성능평가(Performance testing for connectivity and safety functions of automated driving bus)」에서 안전성과 연결성을 구체적으로 설명함

- ‘안전성’은 ‘자율주행버스가 운행 중 발생할 수 있는 교통사고의 위험을 최소화하고, 사고 발생 시 사고피해를 최소화하기 위한 기술 또는 시스템’이고, 연결성은 ‘자율주행버스 시스템을 구성하는 센터, 차량, 승객 등이 신속한 정보를 교환과 의사소통이 이루어지기 위한 시스템’임

【안전성 및 연결성 개념도】



출처 : 김규욱(2018), ISO/TC 204 WG8 발표자료.

○ 투표결과 총 29개국 회원 중에서 16개국 회원이 NP 단계 승인에 동의함으로써 승인을 얻었으며 기타의견이 아래와 같이 있었음(무효표 12개국, 반대 1개국 조건: P 회원 중 2/3이상 찬성)

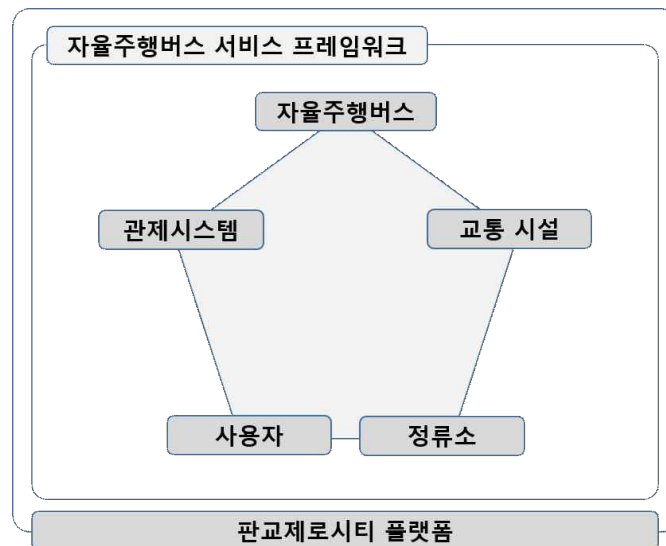
【NP 승인관련 회원국 기타의견】

나라	의견
오스트레일리아	• 현재 많은 곳에서 시범 운행에 관여하고 있음
인도	• 인도는 현재 작성된 초안을 기초로 하여 이 주제관여할 계획을 갖고 있음
일본	• 제안된 내용적 범위가 넓고 모호하며, 기술적인 부분에 있어서 다른 WG과 겹치는 경향이 있음 • 내용이 구체적으로 설명될 때까지 PWI 단계에 있어야 함
미국	• Part 1부터 Part 3까지 Section 10에 개괄적인 설명이 필요함 • 운영을 위한 기능적인 요구사항들이 필요함 • 단어 쓰임 및 문구에 대한 편집관련 요구사항

출처 : 김규욱(2018), 'Performance testing for connectivity and safety functions of automated driving bus', pp. 3-5, ISO/TC 204 WG8 발표자료 요약.

- PWI승인을 위한 「자율주행버스 서비스 프레임워크 개발(Service Framework for Deploying Autonomous Bus in Public Transport)」은 자율주행셔틀버스가 대중교통으로서의 역할을 하기 위하여 서비스를 정의하고 방향을 제시하는데 그 목표가 있음
- 「자율주행버스 서비스 프레임워크」는 자율주행버스(차량), 관제시스템, 교통시설, 사용자, 정류소를 기반으로 제공됨

【자율주행버스 서비스 프레임워크】



출처 : 한국교통연구원(2018), 「자율주행버스 안전성과 연결성 성능평가 및 시험 국제표준 개발」 사업계획서 p.11.

- 현재 버스 서비스는 버스 운전기사의 업무가 가중되어 있지만 새로운 버스 운영 방식은 다양한 실증 데이터를 획득할 수 있으며, 기존 버스 서비스보다 체계적인 서비스가 제공이 가능함
- PWI발표 후 기술보고서(Technical Report) 형식으로 기존 서비스 아키텍처(Service Architecture), Use Case 등을 정의하고, 각 시스템 요소로 확장시키는 방향으로 작업내용을 제시함

【기존 버스 운전기사 및 새로운 버스 서비스 운영 내용 비교】

분류	기존 버스 운전기사	새로운 버스 서비스 운영
내용	<ul style="list-style-type: none"> 차량 주변을 지속적으로 모니터링함 버스가 움직이는 동안 안전을 유지해야함 버스요금 및 정류장 위치 확인 버스노선, 요금, 시간 등 정보 제공 긴급 상황에 대한 대응 버스 위치 확인 버스운전자를 위한 버스정보 제공 등 	<ul style="list-style-type: none"> 버스 운영 계획에 따른 버스 출발 관리 다양한 방법으로 요금 지불 탑승 가능한 탑승객수 확인 각 승객별 목적지 확인 버스 안 긴급 상황 대응 출발 및 도착에 대한 정보 제공

출처 : 김규옥(2018), 「Service Framework for Deploying Autonomous Bus in Public Transport - Proposal for PWI」, pp. 8-10, ISO/TC 204 WG8 발표자료&경기연구원 공동작업 내용

【ISO/TC 204총회 참석 사진】

회의현장사진	회의현장사진
	
총회참석모습	워킹그룹8 소셜네트워킹시간 모습
	

- 총회에서 기타 세미나로 인공지능기술과 빅데이터에 대한 발표가 있었는데 지능형교통체계에서의 기능과 발전방안에 대하여 활용사례를 발표하였음
- Kunt와 Mahmood는 지능형교통체계의 맥락에서의 인공지능이 무엇인지 발표하였고, 인공지능의 기본 개념과 교통 분야에서 인공지능의 활용사례를 발표하였음
- ISO/IEC JTC 1(정보기술분야 표준) 내 인공지능 표준을 담당하는 Kit가 현재 표준으로 개발 중인 인공지능의 기술에 대한 발표가 있었으며 인공지능 적용사례를 발표함


【인공지능 워크숍 발표 모습】



4. 시사점

- 본 과제인 「자율주행버스 안전성과 연결성 성능평가 및 국제표준 개발(I)」의 내용을 ISO/TC 204 세계표준총회에서 투표결과 총 28개국 회원국가 중에서 2/3를 차지하는 16개국 회원이 승인에 동의함
 - 자율주행버스의 안전성과 연결성 성능평가(Performance testing for connectivity and safety functions of automated driving bus)는 NP승인을 얻음
 - 자율주행버스 서비스 프레임워크 개발(Service Framework for Deploying Autonomous Bus in Public Transport)는 PWI 제안함
- 따라서 본 과제 「자율주행버스 안전성과 연결성 성능평가 및 국제표준 개발(I)」 과제에서 ‘자율주행버스의 안전성과 연결성 성능평가’ 부분은 2차 년도인 2019년까지의 목표치까지 달성하는 성과를 거두었으며 ‘자율주행버스 서비스 프레임워크 개발’ 제안도 같은 내용으로 성과를 거두었음
- 향후 국제표준을 위한 단계를 준비하기 위한 내용으로 아래와 같음
 - 자율주행셔틀의 안전성과 연결성의 정의를 구체화하고 이를 평가하는 방법을 개발함. 현재 판교제로셔틀이 9월 4일부터 시범운행을 하였으며, 10월부터는 4개의 그룹(전문가, 민간, 일반, 정책평가단)으로 구분하여 탑승평가를 실시할 계획이며, 제로셔틀 실증운행을 통해 자율주행셔틀의 주행데이터와 탑승평가단의 평가결과 데이터를 축적하고 이를 바탕으로 평가할 것임
 - 이를 위해 평가계획, 평가방법이 포함된 시나리오를 구상하고 공동연구기관의 협의와 전문가 자문을 통해 국제표준 화될 수 있도록 추진함
 - 자율주행셔틀 서비스 프레임워크에서는 서비스 수요자와 공급자의 대상과 역할을 정의하고 서비스 내용을 정의하여 유즈케이스(Use case)를 구상하고 설계함
 - 본 총회에서 지적한 바와 같이 표준화하기 위해서는 보다 구체적인 정의가 필요하다는 의견이 있었으므로 안전성과 연결성의 기능정의에서 구체화가 필요하며 국제표준을 위해 제로셔틀이 대중교통으로써 활용될 수 있도록 각국의 대중교통 제도도 함께 검토할 필요가 있음

부록 - Form 6 : ‘지율주행버스의 안전성과 연결성 성능평가(Performance testing for connectivity and safety functions of automated driving bus)’ NP 승인 결과문서

	International Organization for Standardization Organisation internationale de normalisation Международная организация по стандартизации Ch. de Blandonnet 8 CP 401, 1214 Vernier Geneva, Switzerland T: +41 22 749 01 11 central@iso.org www.iso.org
---	---

Form 6: Result of voting on New Work Item Proposal

Date: 2018-08-21	ISO TC/ 204/SC Click here to enter text. N 4267
Title of TC/SC concerned: Intelligent Transport Systems	

To be completed by the secretariat and sent to the ISO Central Secretariat and to all P- and O-members of the TC or SC concerned, with a copy to the TC secretariat in the case of a subcommittee.

Please attach the results of the NWIP ballot from CIB to this form

ISO/TC 204 /SC Click here to enter text. N 4189	Circulation 2018-05-22	Deadline 2018-08-14
---	---------------------------	------------------------

Title: English title: Intelligent transport systems -- Public transport -- Performance testing for connectivity and safety functions of automated driving bus French title (optional): Click here to enter text.
--

Results (the compilation of results is given as an annex) The following criteria for acceptance have been met: <input checked="" type="checkbox"/> Approval by a 2/3 majority of the voting P-members; and <input checked="" type="checkbox"/> a commitment to participate actively in the development of the project by at least 4 P-members in committees with 16 or less P-members and at least 5 P-members in committees with 17 or more P-members (ISO/IEC Directives, Part 1 clause 2.3.5) and have nominated an expert <input type="checkbox"/> Justification statements have been checked (all negative votes must be accompanied by a statement justifying the decision, or they shall not be counted. See ISO/IEC Directives Part 1, clause 2.3.4)
--

FORM 6 – Result of voting on NWIP
Version 2/2017

In light of results, the proposal is therefore:

- ☒ **Approved** (all approval criteria met) and the project will be registered:
- ☒ as new project in the committee's work programme (stage 20.00)
 - ☐ as a Working Draft (WD – stage 20.20)
 - ☐ as a Committee Draft (CD – stage 30.00)
 - ☐ as a Draft International Standard (DIS – stage 40.00)
- ☐ **Disapproved** (one or more approval criteria not met)
- (note that if no option is selected, the default will be abandoned)
- ☐ The draft will be registered as a preliminary work item (stage 00.60)
 - ☐ Abandoned.

Proposed project leader:

Kyuok Kim, kko@koti.re.kr

This proposal will be developed by:

- ☒ An existing Working Group (please specify which one:
WG8)

- ☐ A new Working Group (title:

[Click here to enter text.](#))

Note: establishment of a new WG must be approved by committee resolution

- ☐ The TC/SC directly
- ☐ To be determined

List of participating experts (give details below, or as a separate annex)

Australia, Dickson Leow; Canada, Barrie Kirk, bkirk@cavcoe.com; France, MISTER Gaillaume GACH; India, Mr. Alok Sethi (DGM, DIMTS) Email id- alok.sethi@dimts.in; United States, Mr. Thomas Kurihara, tkstds@mindspring.com and Mr. Kevin Salzer, Ksalzer@jtafla.com.

Relevant documents (give details below, or as a separate annex)

[Click here to enter text.](#)

Proposed development track

- ☐ 18 months ☐ 24 months ☒ 36 months ☐ 48 months

Note: Selection of a development track will automatically associate default target dates with critical stages. If you envisage that you can advance a project quicker than the default target dates you may indicate your preferred earlier target dates in the field "Target date for submission". Important! Quoting earlier target dates implies a commitment to meeting these dates. If you do not want to change the defaults to earlier dates do not put anything in the "Target date for submission" fields.

Secretariat ANSI (SAE)	Secretary Guan, Adrian Mr.	Registration by the ISO Central Secretariat Date: Click here to enter text. Allocated project number: Click here to enter text.
---------------------------	-------------------------------	--

☒ Other information, comments, etc. appended