

5G 포럼 교통융합위원회 및 백서 현황

교통융합위원회 위원장
장경희 (인하대학교 교수)



2019. 04. 03

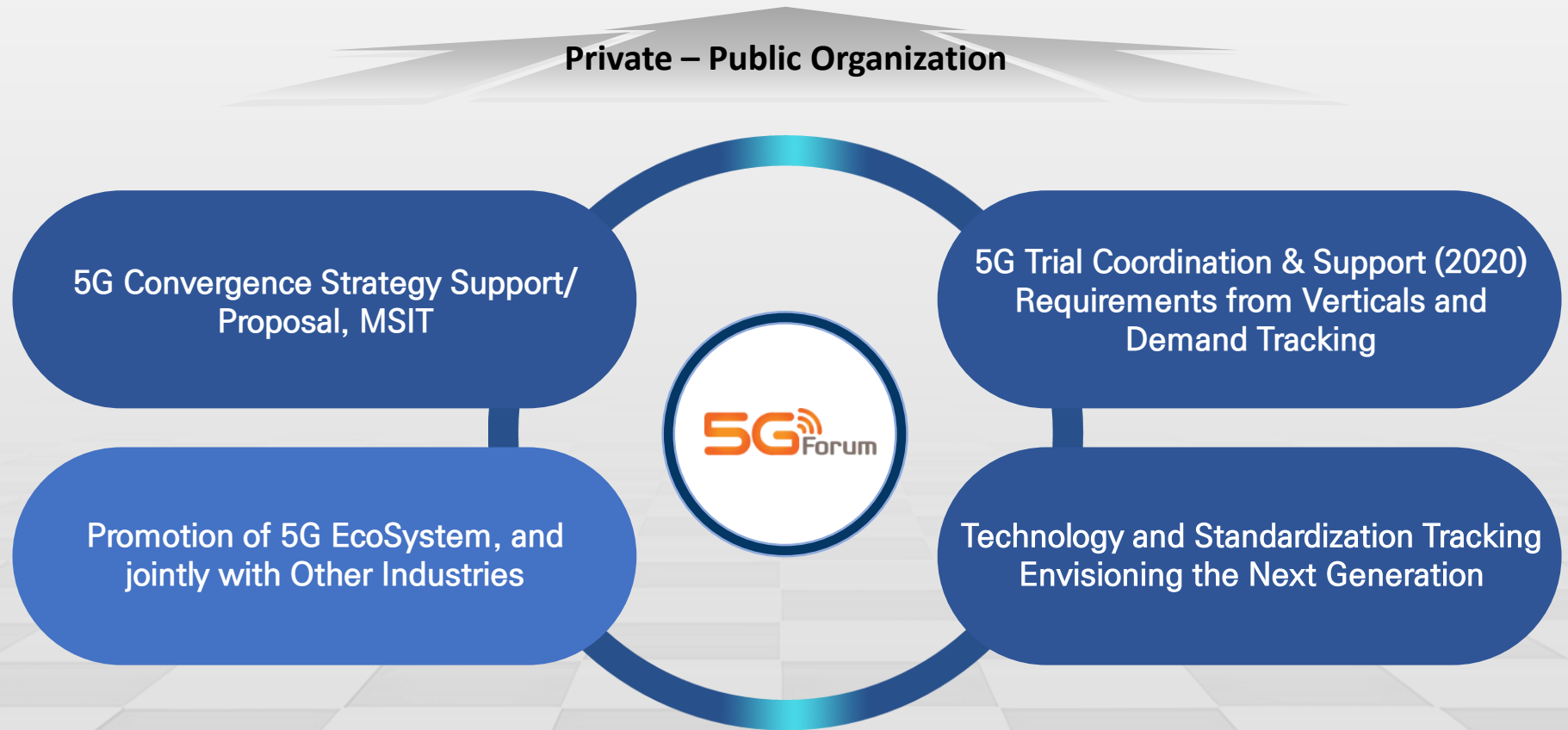
I

5G 포럼 소개

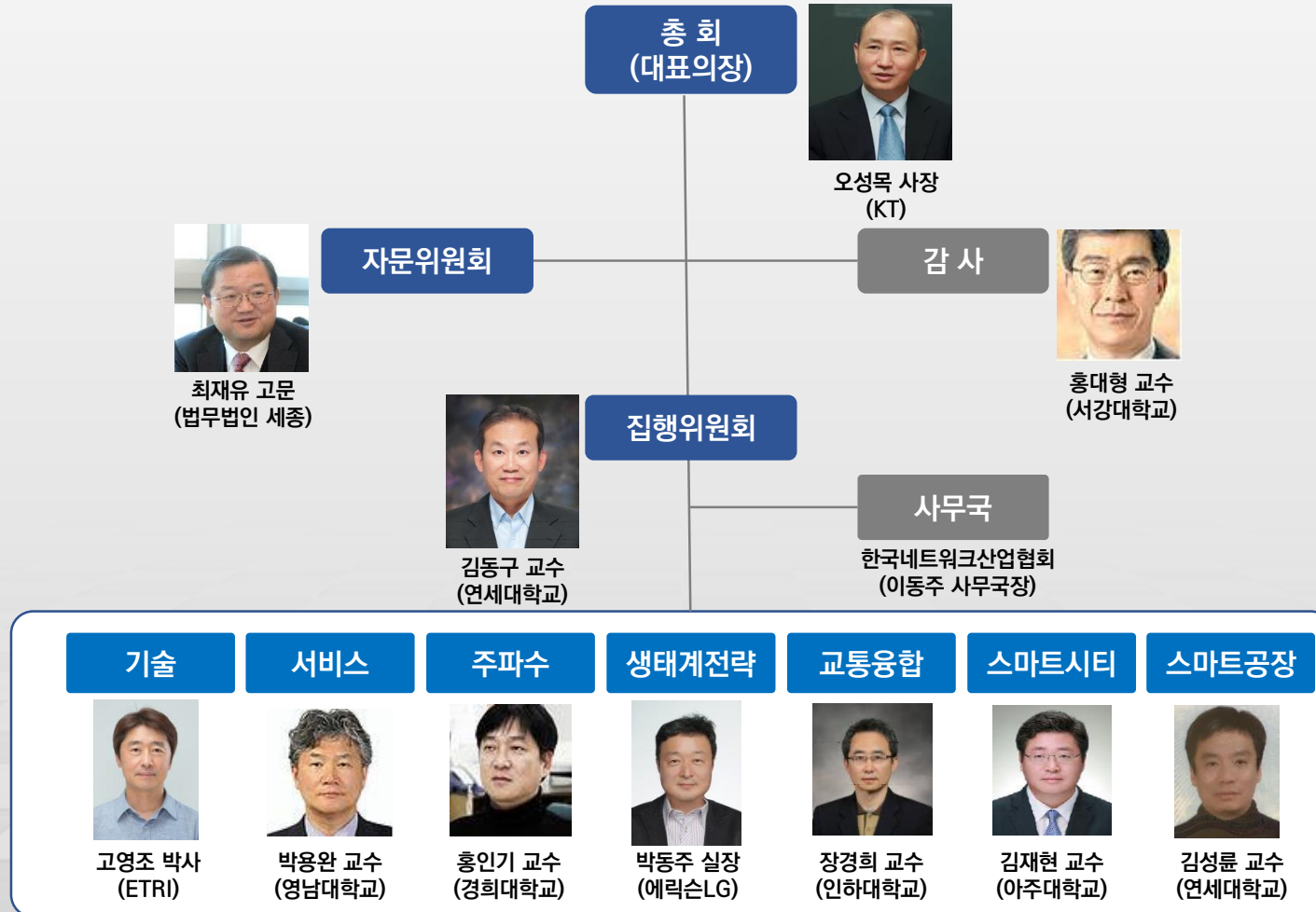
5G 이동통신 기술 선도를 위해서 민·관 합동으로 “5G 포럼” 창립(2013.5.30)
(12년 창립준비위원회 발족을 시작으로 13년 5월까지 준비)



Leading the 5G & Vertical Convergence in 2020's in the context of the 4th Industrial Revolution



총회, 자문위원회, 집행위원회, 7개 실무위원회로 구성



*스물셀WG
*5G시험인증WG

*C-ITS /자율주행
서비스-주파수WG

통신3사, 대기업(제조업), 중소·중견기업 등으로 구성된 **9개 의장社** 구성
5G 관련 글로벌 기업, 장비제조업, 유관단체 등으로 **23개 일반社** 보유



그 간에 **글로벌 5G 단체와 협력채널 마련**, **5G 국제공동연구 기획**, **5G 백서 보급**에 주력
2017년부터 **5G와 타산업 융합을 촉진**하기 위해서 분야별 대표기관과 협력 진행 중

As-Done



On-Going

Phase-1 (2013~2016, 4년)

5G 프로모션 및 국제협력 채널 마련

프로
모션

1. 5G 백서 발간(4종, 2회)
2. 국내외 5G 행사 개최(16회)
3. 국제행사 참가 및 홍보(70회)

국제
협력
채널

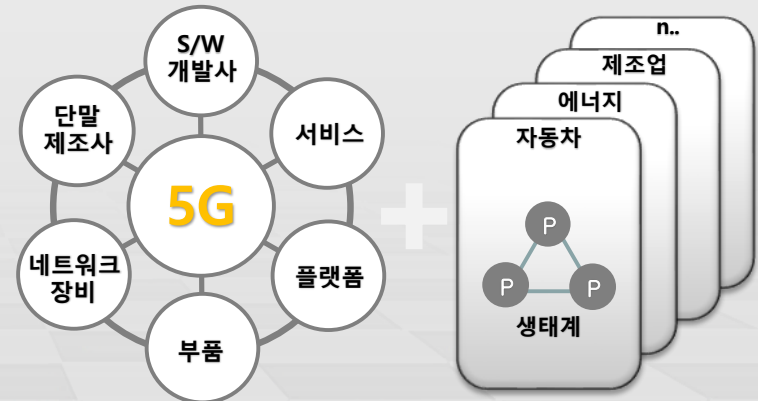
1. 중국(IMT2020PG) : 2013
2. 일본(5GMF) : 2014
3. 유럽(5GPPP) : 2015
4. 미국(5GAmericas) : 2016

기타

1. ITU 5G 비전문서 작성 등 지원
2. 생태계위원회 신설 : 2016
- 스몰셀W/G 운영 중

Phase-2 (2017~2020, 4년)

5G와 타산업 융합 촉진
(5G 생태계 육성 지원)



- 그 간의 5G 프로모션 및 국제협력채널 활동 유지
- 글로벌 5G 단체와 협력을 위한 활동범위 확대
- ICT산업과 타산업 융합을 고려한 산업 생태계 연구
- ICT산업과 타산업 중소·중견 기업 지원

5G Accelerating The 4th Industrial Revolution: Creating new values together



국내외 5G 포럼 협력 파트너쉽

2020년대 5G와 타산업 융합의 적극적 중재자 역할



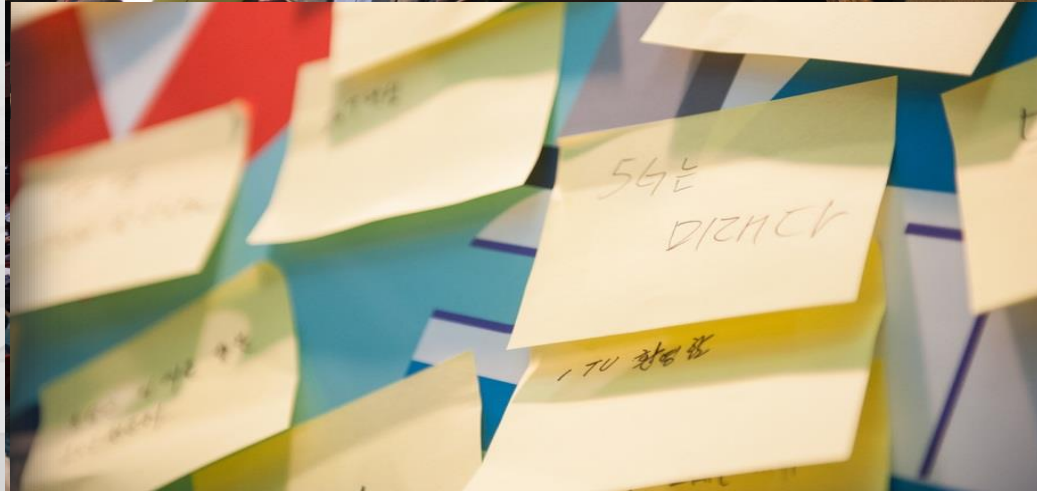
주요 활동 : ① 5G 국제협력 체계 마련

미국, 중국, 일본, 유럽, 브라질 등 5G 단체와 공동업무 협력을 위한 MoU 체결
5G 국제공동연구, 융합서비스 실증사업, 기술교류 등을 포함한 상호협력 진행 중



주요 활동 : ② 5G 프로모션 (1/2)

5G 최신 정보를 공유하기 위한 행사 개최 및 5G 기술, 서비스, 생태계, 주파수 백서 발간
(대표 행사 : 5G Global Summit, Global 5G Event, 5G Open Symposium)



• 5G 포럼 홈페이지(5gforum.org)에서 다운로드 가능

주요 활동 : ② 5G 프로모션 (2/2)

5G와 타산업 융합촉진을 위해서 5G 기반의 융합서비스 현황을 공유하기 위해서 과기정통부가 주최하는 '5G Vertical Summit 2018' 행사 개최(2018.11.13~14)



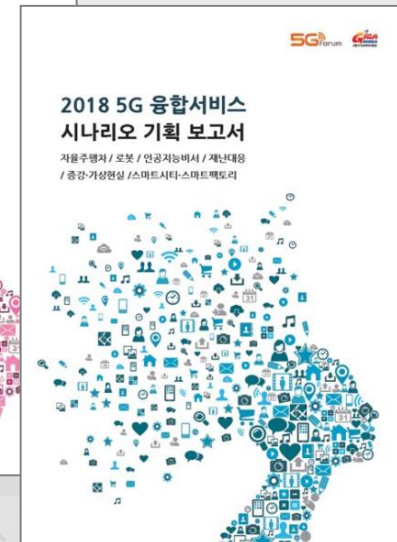
주요 활동 : ③ 5G 융합서비스 시나리오 개발

5G와 他산업 융합을 위해서 기가코리아사업단, 통신3사와
6개 분야에 대한 5G 융합서비스 시나리오 개발 추진(2017)

통신3사(연구반) + 5G 포럼(자문반) 협력



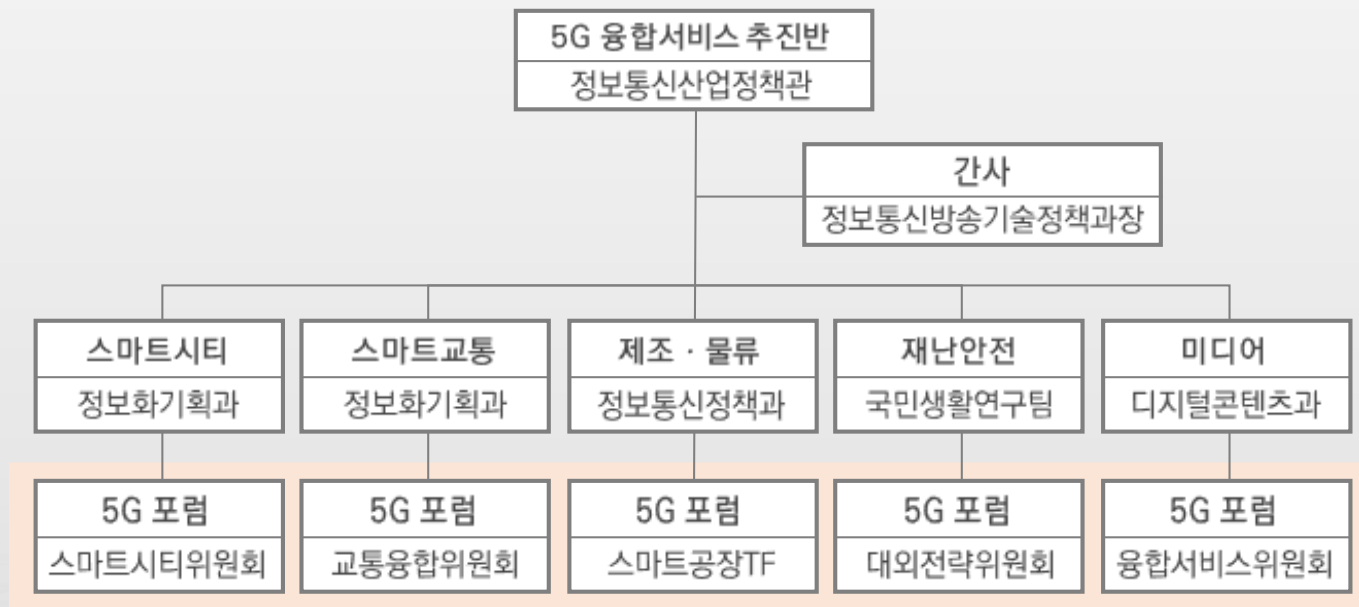
5G 융합서비스 시나리오 개발



- 5G 포럼 홈페이지(5gforum.org)에서 다운로드 가능

주요 활동 : ④ 5G 융합서비스 실증사업 지원

5G 포럼은 과기정통부 **5G 융합서비스 실증사업 정책지원**을 위해서 **분야별 위원회 · TF를 신설**하고 5G와 **他산업 융합지원 체계 마련(2018)**



구분	정부정책 방향	포럼 지원범위
스마트시티 스마트교통 제조물류 재난안전 미디어	융합서비스 시범사업 인력양성사업화 R&D + 규제개선 표준화	5G 서비스 시나리오 및 사례분석 5G 기술 요구사항 및 망구조 검토 5G 기술 및 표준방향 제시 - 국내외 5G 조직 및 기관협력 체계 구축

II

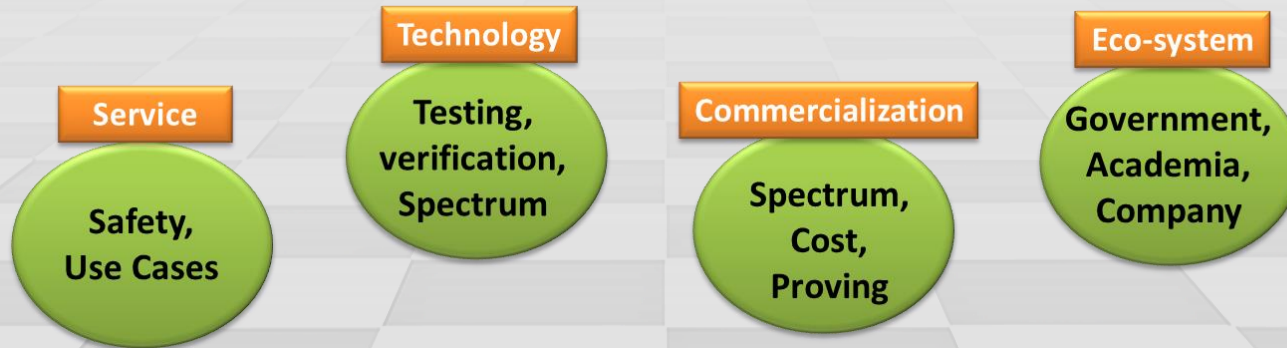
교통융합위원회 소개

Goal

- Collaboration and Convergence of 5G Mobile & Automotive Industry to enhance Traffic Efficiency & Safety

Mission

- Engaging in the Promotion of adapting C-V2X in the National ITS Services
- Development of 5G V2X Scenario & Service to prevent Traffic Accident
- Evaluation and Proving of V2X Technology in Test-bed & Real Road
- Promotion of V2X Commercialization by analyzing Spectrum & Cost
- Extension of Ecosystem by Collaboration with Government, Forum, Academia & Industry



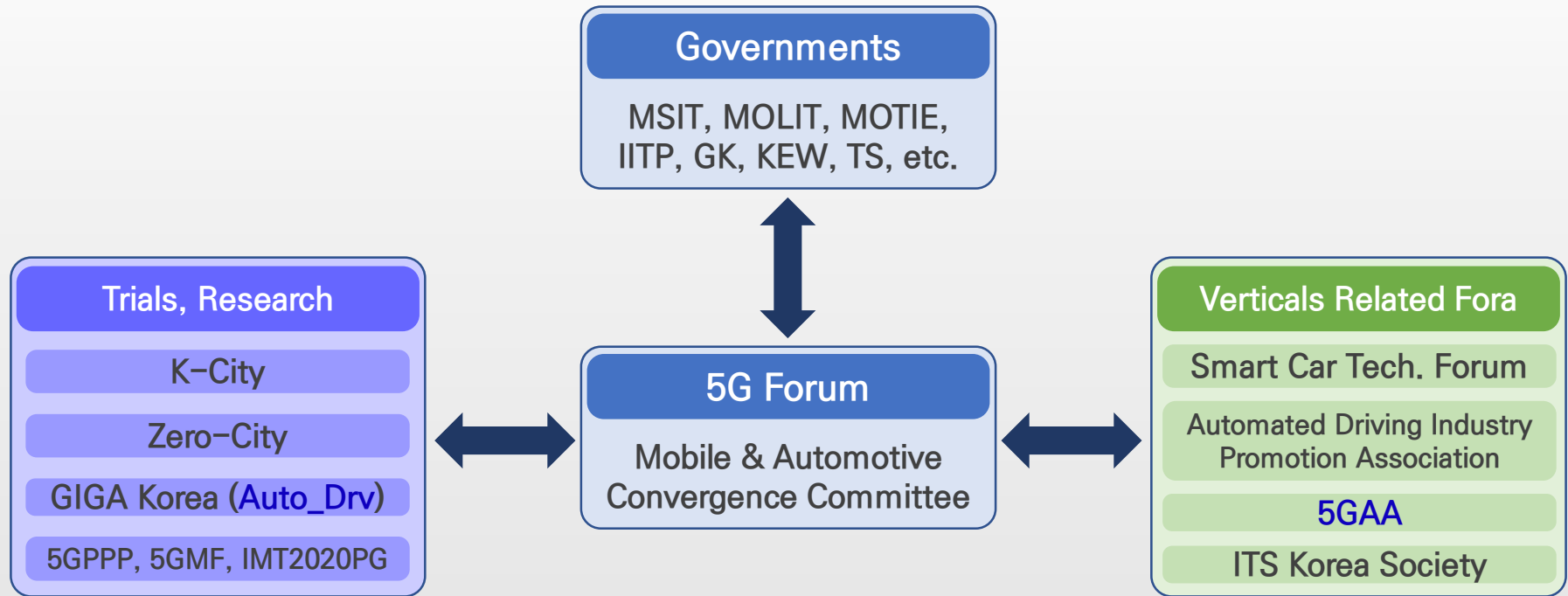
C-V2X 사업환경 조성

- C-V2X의 기술/사업 우수성 및 Use Case 홍보 (백서, 정책 제안, Conference, etc.)
- C-V2X 서비스 및 사업 모델 개발
(해외 동향 분석, 주파수 활용 방안, 구축방안, 서비스 모델 등)
- C-V2X 기술 동향 파악, 표준화 연계 및 기술 개발/검증 환경 조성
(국제 동향 분석, 표준화/정책 방향 제언, C-V2X 검증 환경 조성)

C-V2X 생태계 구축

- 국내 C-ITS 및 자율주행차 사업 주체와의 교류 확대
(정부 및 산하 기관, 산업계, 학계, 포럼 등)
- 해외 C-ITS 및 자율주행차 사업 주체와의 교류 확대(5GAA, IMT2020PG, 5GPPP 등)
- 국내 산업 생태계 구축 및 중소기업 지원(기업 간 정보 교류, 중기/벤처 대상 현황 공유)

위원회 구성 및 협력체계



- Leadership Team

역할	이름	소속
위원장	장경희 교수	인하대
부위원장	김영락 팀장	SKT
부위원장	정재훈 책임	LG전자
부위원장	정재민 팀장	KT
부위원장	황승훈 교수	동국대
간사	강현정 수석	삼성전자
간사	배정숙 책임	ETRI
간사	박동주 실장	ELG

- 위원 구성

- 등록 위원의 수: 총 80명 (도로공사, 안전공단, 현대자동차, KETI 등 포함)
- 평균 정례회의 참석자 수: 약 30명

주요활동 현황 및 계획

■ 정례회의

- 2017년 9월부터 월 1회 정례회의 진행 중. 정례 회의에서 Vertical 산업 (한국교통안전공단, 도로공사, 현대자동차 등) 및 회원사 발표를 통한 현황 및 이슈사항 공유/논의

■ C-V2X 사업 환경 조성

- 5회 이상의 국토부와 회의를 통한 C-V2X 기술, 시장, 주파수, 사업자 역할 등에 대한 설명 진행
- 5회 이상의 과기정통부 (주파수과, 정보화기획과)와의 회의를 통한 C-V2X 기술, 시장, 주파수 소요량, 사업모델 등에 대한 설명 진행
 - ✓ 과기정통부 정보화기획과 대상 C-V2X 현황 보고서 발행 (18.6월)
- 워크숍 개최 : 자율주행과 IoV(Internet of Vehicles) 기술 (18.5.17)
 - / 5G & C-V2X Workshop (5G Forum-ITS-Korea-5GAA) (19.1.31)
 - / 백서 워크숍 (19.4.03)
- 교통융합 백서 완성, '19년 3월 배포
- 자율주행 단계별 서비스 정의 및 주파수 폭 계산 [진행 중]
- C-V2X의 사회/경제적 영향 분석, 인프라 구축 방식 및 비용 분석 [진행 예정]

■ 교통분야 Relationship 확보

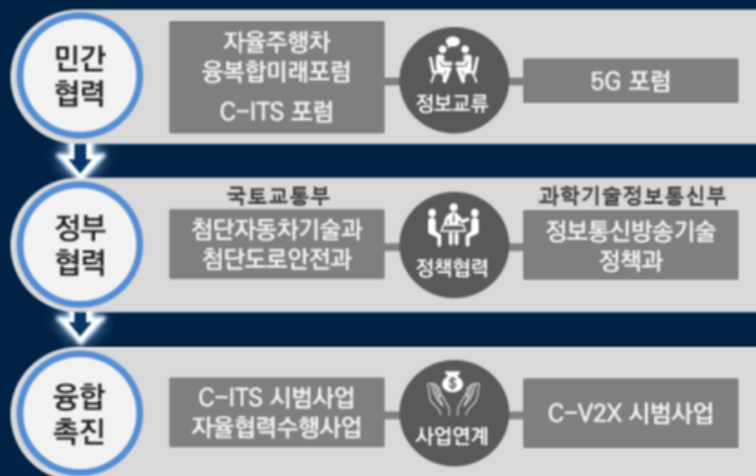
- 정례회의에 교통 산업 초대 및 위원회 가입 (총 위원 73명 중 한국교통안전공단, 전자부품연구원, 지능형자동차부품연구원, 현대자동차, 한국도로공사, 한국교통연구원 등 11명)
- 한국교통안전공단 자동차안전연구원 및 K-city 방문/견학/데모 (18.6.15)
- 교통 산업군의 5G포럼 가입 추진 중
- 교통 산업 내 포럼 (자율주행산발협 등)과의 협력 추진 중
- 5GAA, ITS-Korea 와의 MoU ('19.1.31)
- 중국 IMT2020PG C-V2X WG, 일본 5GMF와의 MoU추진 중

5G와 자동차 산업의 융합 촉진을 위해서 **국토부와 과기정통부 간의 가교 역할**
18년 C-ITS 시범사업, 20년 자율협력주행 상용화 등에 필요한 **쟁점사항 논의**



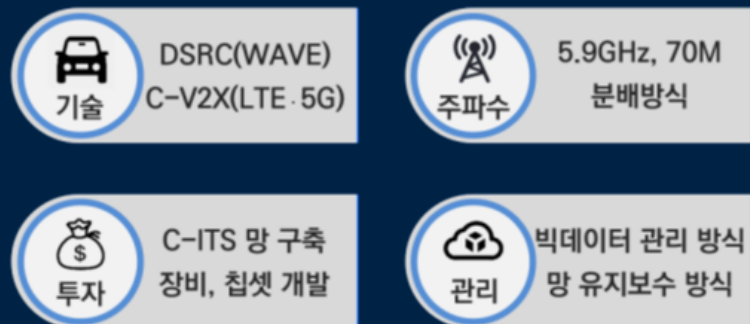
협력 추진

민간 협력으로 빗장을 열고 융합 촉진 유도



쟁점 논의

5G와 자동차 융합을 지연시키는 쟁점사항 논의



목차

약어	1
서론	7
1. 교통 융합 시장 및 기술 동향	13
1.1 C-V2X 적용 분류 및 정의	15
1.1.1 Basic C-ITS	15
1.1.2 Enhanced C-ITS	17
1.1.3 자율 협력 주행	18
1.2 C-V2X 연구 개발 및 실증 동향	19
1.2.1 국내	20
1.2.2 미국	22
1.2.3 유럽	24
1.2.4 아시아	27
1.3 C-V2X 정책 동향 및 방향	31
1.3.1 국내	31
1.3.2 미국	32
1.3.3 유럽	32
1.3.4 아시아	33

목차

2. C-V2X Use Case	35
2.1 3GPP V2X Use Case	37
2.1.1 3GPP LTE-V2X Use Case	37
2.1.2 5G-V2X Use Case	42
2.2 5GAA Use Case	48
2.2.1 5GAA Basic Safety Use Case	48
2.2.2 5GAA Advanced V2X Use Case	51
2.3 국내 C-ITS Use Case	54
3. C-V2X Business Model	57
3.1 C-V2X 구축	59
3.1.1 C-V2X 네트워크 구축방안 비교	59
3.1.2 RSU 설치에 따른 V2X 서비스 소요비용 비교	61
3.2 C-V2X 기반 커넥티드 카 BM 분석	63
3.2.1 차량 관리 서비스	63
3.2.2 콘텐츠 서비스	64
3.3 C-V2X 기반 자율주행 BM 분석	66
3.3.1 주문형 교통 서비스	66
3.3.2 물류 및 배송 서비스	67
3.4 중소기업을 위한 새로운 사업모델 제시	69

목차

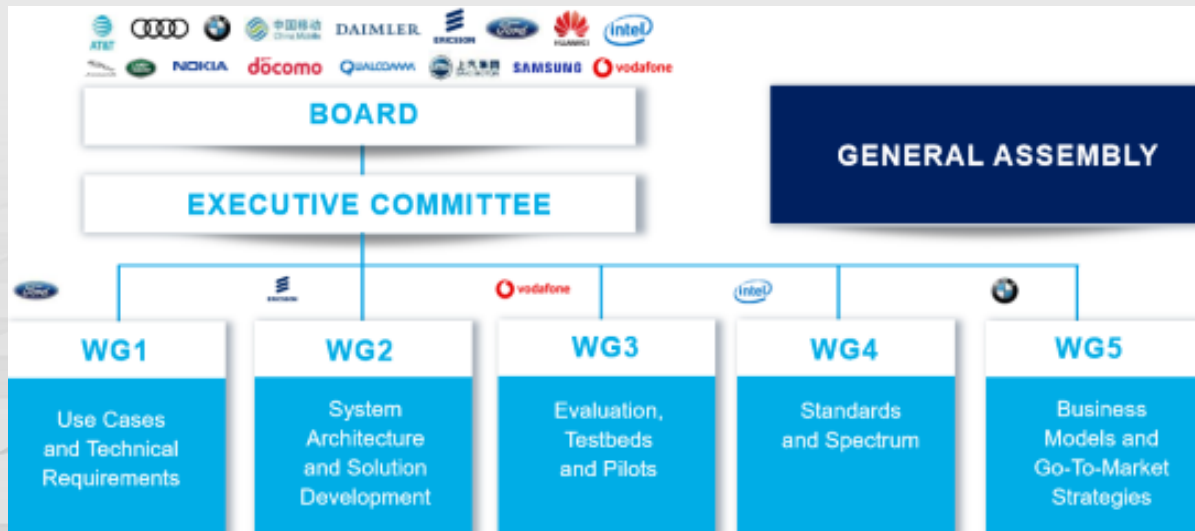
4. C-V2X 기술현황.....	71
4.1 C-V2X와 WAVE 기술 비교.....	73
4.1.1 C-V2X 및 WAVE 플랫폼 구조.....	73
4.1.2 Radio Access Layer 기술 비교: WAVE IEEE 802.11p VS. LTE PC5 TX Mode 4.....	74
4.1.3 안접채널 간섭 분석 및 C-V2X와 WAVE 간 Co-Existence Study.....	78
4.2 C-V2X 무선접속 및 네트워크 기술 현황.....	80
4.2.1 LTE-V2X 기술 개요.....	82
4.2.2 LTE-eV2X 기술 개요.....	87
4.2.3 NR-V2X 기술 개요.....	92
4.2.4 네트워크/인프라 구축 기술.....	93
4.2.5 C-V2X Use Case와 기술 진화.....	95
4.3 C-V2X 시험인증 및 측정 시스템 현황.....	96
4.3.1 시험기술 표준화 현황.....	96
4.3.2 시험인증 현황 및 전망.....	107
4.3.3 시험인증 범위 및 절차.....	112

목차

5. ITS 주파수 및 규제.....	115
5.1 국가별 ITS 주파수 사용 현황 및 정책.....	117
5.1.1 한국.....	118
5.1.2 미국.....	119
5.1.3 유럽.....	124
5.1.4 중국.....	126
5.1.5 일본.....	129
5.2 ITS 주파수 사용에 대한 제언.....	131
5.2.1 주파수 필요 용량.....	132
5.2.2 복수 개 기술의 ITS 주파수 사용.....	132
결론.....	135
참고 문헌.....	139
백서 편집위원회.....	145

참고 : 5GAA 소개 및 워크숍 프로그램 (1/2)

- 5G Automotive Association (5GAA) 설립 배경
 - 설립일: 2016년 9월 27일
 - 설립 목적
 - ✓ C-V2X 통신 기술의 글로벌 확산 지원
 - ✓ 기술 진화와 상용화 촉진을 위한 산업계 컨센서스 구축 및 생태계 활성화
- 5GAA 주요 역할
 - C-V2X 통신 솔루션 개발, 테스트 및 프로모션, 상용화 환경 구축, 글로벌 마켓 활성화
 - 5G 기반 신규 C-V2X의 표준화 추진 지원



- 총 81개 회원 가입 ('18.6 기준)
- **보드 멤버 16개사**: AT&T, AUDI, BMW Group, CMCC, Daimler, Ericsson, Ford, Huawei, Intel, Jaguar/Landrover, NTT DoCoMo, Nokia, Qualcomm, SAIC, Samsung, Vodafone
- 국내 회원사: 현대자동차, KT, LG, 삼성, SKT

5G포럼과 MoU 체결 ('19.01)

참고 : 5GAA 소개 및 워크숍 프로그램 (2/2)

5G & C-V2X Workshop Seoul, January 31, 2019 Speakers' Agenda

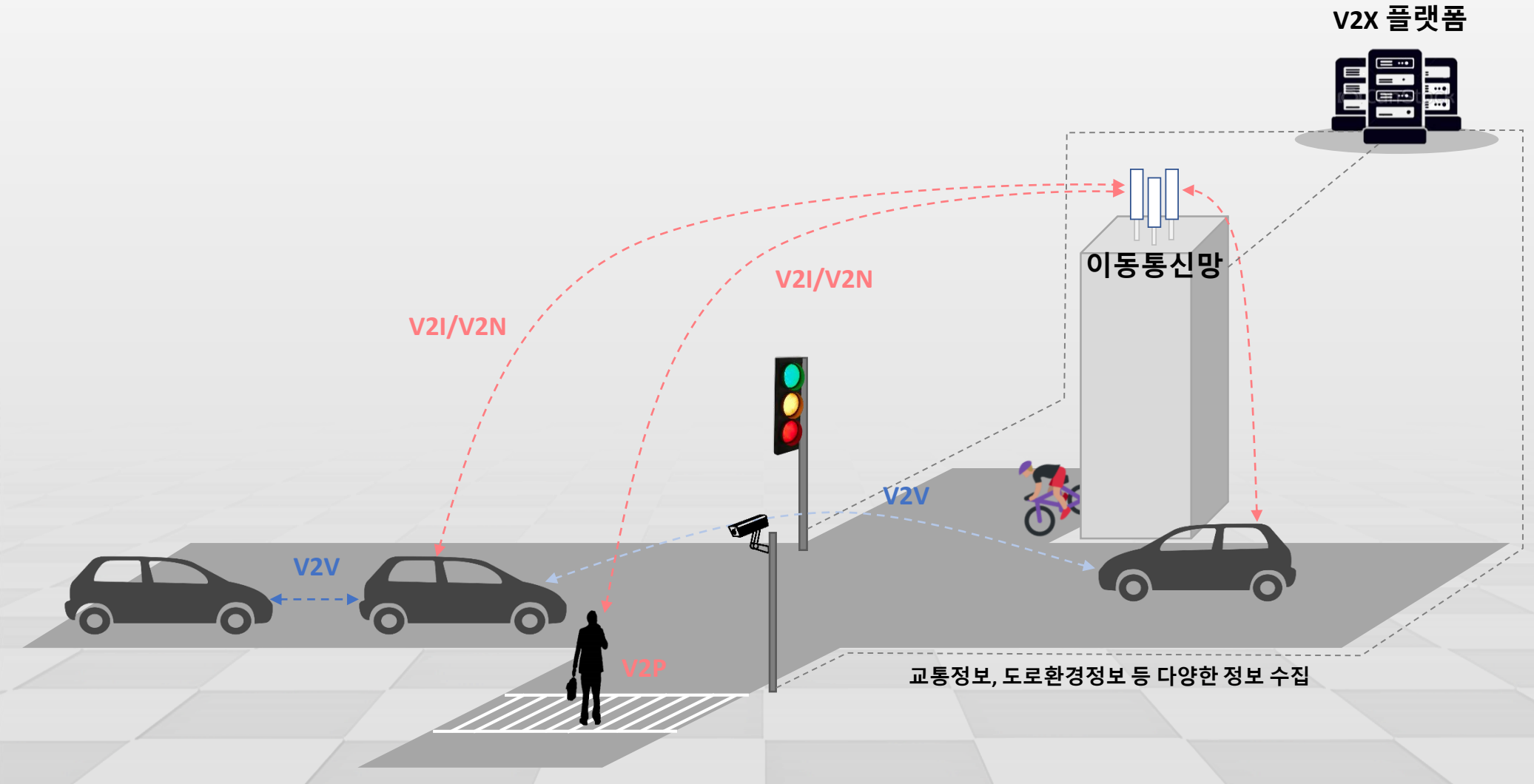
Moderator: Markus Dillinger, 5GAA Secretary, Executive Committee Member

January 31th, 2019 | 9.00 – 17.45

Opening Remark		Company / Institution	First Name	Last Name	Title / Position
09:00-09:30	• MoU sign up among 5G Forum, ITS Korea and 5GAA	KT	Seog-Mok	Dr. Oh	Chairman 5G Forum
		ITS Korea	Seongsoo	Kim	President ITS Korea
		5GAA	Johannes	Springer	Director General 5GAA, CTO Connected Car at T-Systems, Deutsche Telekom
	• Brief introduction of 5GAA (Chairman of 5GAA)	5GAA	Johannes	Springer	Director General 5GAA, CTO Connected Car at T-Systems, Deutsche Telekom
	• Introduction speeches from MOLIT and MSIT (Directors)	MOLIT	Jae-pyeong	Lee	Director, Advanced Motor Vehicles Division
		MSIT	Jinhee	Park	Director, IT Strategy Planning Division (Mrs)
AM1 session: Korea C-ITS Activities Updates					
09:30-09:50	5G Forum	Inha University	KyungHi	Chang	Chairman of the 5G Forum Mobile & Automotive Convergence Committee
09:50-10:10	ITS Korea	ITS KOREA	Sue	Park	Senior Manager
10:10-10:30	Korea C-ITS Update	Korea Expressway Corporation	Seung Hoon	Lee	Project Manager
10:30-10:40	Session Q&A				
10:40-11:00	Coffee break				
AM2 session: Korea Industry Updates					
11:00-11:20	SKT	SK Telecom	Young-Lak	Kim	Head of New Mobility TF
11:20-11:40	KT	Korea Telecom	Sangwoo	Park	Senior Principal Research Engineer
11:40-12:00	LGE	LG Electronics	Hanbyul	Seo	Professional / Advanced Standard R&D Lab.
12:00-12:20	Samsung	Samsung Electronics	Jaeweon	Cho	Director
12:20-12:30	Session Q&A				
12:30-14:00	Lunch break (VIP-lunch in Baekdu 3 next door)				
PM session: 5GAA and Global Activities Update for Roadmap, Standardization, Policy aspects					
14:00-14:30	5GAA recent activities update	5GAA	Maxime	Flament	CTO
14:30-15:00	US regional update	Ford	Don	Butler	Executive Director, Connected Vehicle & Services
		Qualcomm	Jim	Misener	Senior Director, Product Management
15:00-15:30	European regional update	Daimler	Rainer	Krumrein	Engineering Manager
15:30-16:00	Coffee break				
16:00-16:30	China regional update	CATT/Datang	Jinling	Hu	Deputy Chief Engineer, Wireless Center
16:30-16:40	Session Q&A				
16:40-17:30	Panel Discussion (moderator: Maxime Flament, CTO of 5GAA)	5GAA	Johannes	Springer	Director General
		5G Forum	Jaehoon	Chung	Vice-Chair 5G Forum Mobile & Vehicle Convergence Committee/ Affiliation LG Electronics
		Samsung Electronics	Jaeweon	Cho	Director
		ITS Korea	Youngkyun	Lee	Executive Director, Center for Overseas Business (Ph.D)
		BMW	Joachim	Goethel	Senior Manager Project 5G-Alliance
17:30-17:45	Closing	5GAA	Johannes	Springer	Director General

V2X 및 C-ITS 서비스에서 통신망 역할

차량 간 직접 통신 뿐만 아니라, 이동통신망을 통해 차량 운행 안전성, 신뢰성 강화



* 센서, 직접통신, 이동통신망 등 다양한 통신 수단을 복합적으로 활용해 신뢰성 향상

V2N2X 가능성*

통신망, 차량간 직접 통신, 카메라/센서 등의 복합적인 활용이 안전성을 높이는데 도움

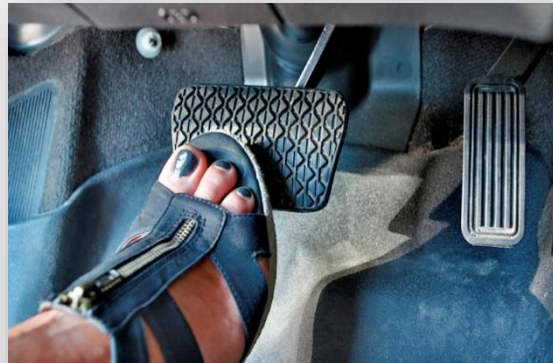
V2N2X



장기적인 운행 예측/지원

수십~수백 미터 전방 보행자, 위험물 감지 경고

V2V



단기적인 상황 대응

차량, 보행자 충돌 경고

Sensor/Camera



즉각적인 비상 대처

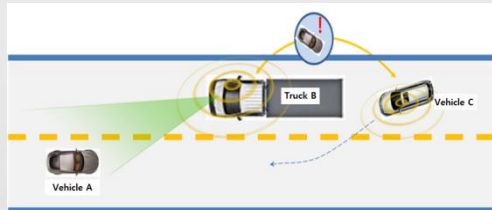
긴급 비상 상황 경고

* 5GAA-5GMF 공동 워크샵 발표 자료 참고, "V2N2X feasibility study by Japanese MNOs", NTT DoCoMo/KDDI/Softbank 연합

세계 이동통신 사업자, 제조사에서 고려하는 C-V2X Use Case *

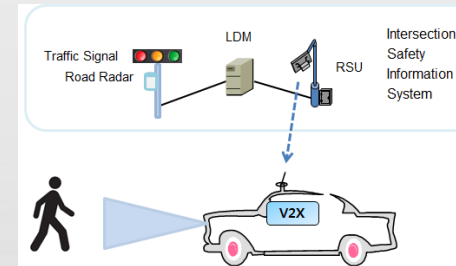
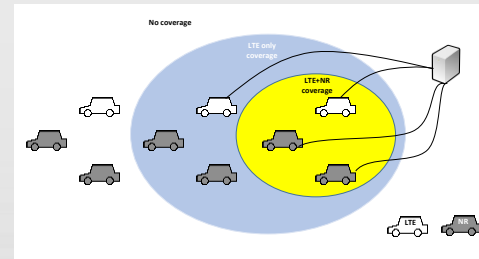
자율 주행

원격 주행 제어를 위한 지원
제한된 자율주행을 위한 주행정보 공유
완전 자율주행을 위한 주행정보 공유
제한된 플레투닝을 위한 주행정보 공유
완전한 플레투닝을 위한 주행정보 공유
운전보조 혹은 자율주행을 위한 영상 데이터 공유
자율주행/운전자주행 간 운전모드 전환
자율주행 차량의 협력차선 변경



협력 주행

플레투닝을 위한 지원
플레투닝 그룹 내에서의 주행정보 교환
차량센서 및 주행상태 정보 공유
단거리 그룹 간 자율협력주행
협력 주행환경 인지
자율주행 차량간의 협력 충돌방지
3D 영상 합성



복합 네트워크

서로 다른 무성망의 차량간 통신 서비스
서로 다른 사업자 환경에서의 통신 서비스
커버리지 밖에서의 동작 시나리오

서비스 및 안전

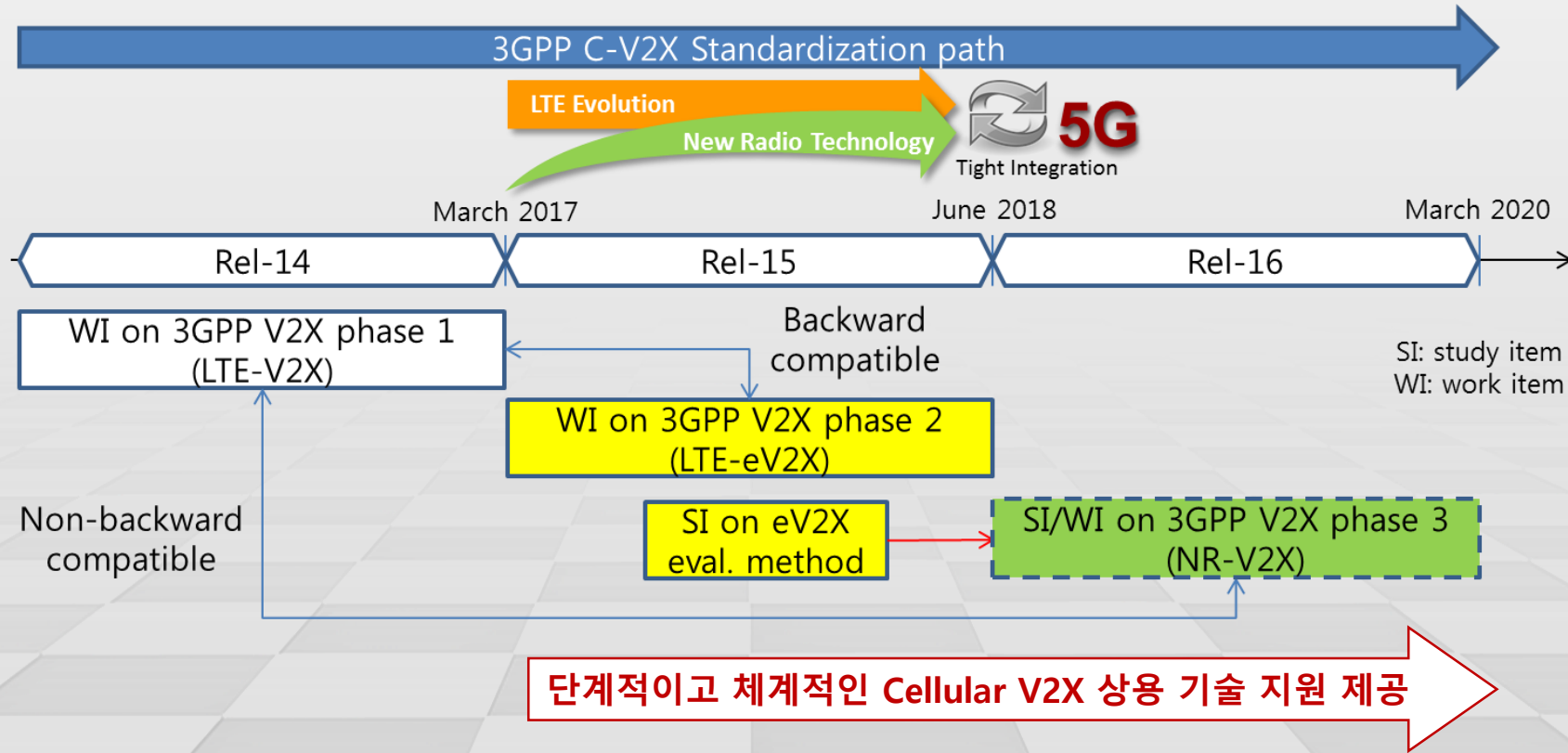
동작 승차 공유
차량내 테더링
긴급 주행경로 보정
원격 운행 지원
도심주행에서의 교차로 안전 운행정보
ECU의 소프트웨어 업데이트

(*) Source: 이동통신 표준화 기관인 3GPP의 V2X Use Case 문서 TR22.886 에서 발췌

Cellular V2X는 20여년 간 이동통신 산업을 주도한 **3GPP**에서 셀룰러 무선 규격을 기반으로 만든 **차량 통신 규격**

3GPP는 산업계 관심을 반영하여 지속적인 **단계적 진화 기술 표준화 진행** 중이며, 현재 2017년 3월에 규격화 완료한 **LTE 기반 Cellular V2X 기술**에 대한 상용 개발 추진

- Phase 1 LTE-V2X (Rel-14): 교통 안전 중심의 V2X 서비스를 지원하는 **LTE 기반 기술 규격**
- Phase 2 LTE-eV2X (Rel-15): 증진된 차량 통신 서비스 지원 목적의 **LTE-V2X의 진화 기술 규격**
- Phase 3 NR-V2X (Rel-16): 신규 5G NR 무선 기술 기반의 **기존 Phase 1/2과 구분되는 신규 기술 규격**



Cellular V2X는 C-ITS 서비스 지원을 LTE-V2X 기술에서 5G V2X 서비스 지원을 위한 LTE-eV2X 및 NR-V2X 기술로 3GPP에서 중점적으로 **단계 적 기술 규격 진화 중**

비교 사항	LTE-V2X	LTE-eV2X	NR-V2X
타겟 서비스	LTE V2X 서비스 지원 (자율주행 단계 3까지 지원)	5G V2X 서비스 지원 (자율주행 단계 4, 단계 5 지원 중점)	
표준화 시점	3GPP Release 14 (2017년 3월 완료)	3GPP Release 15 (2018년 6월 완료)	3GPP Release 16 (2019년 12월 완료 목표)
전송 자원 설정	기지국 스케줄링(mode 3) 및 단말 스스로 선택 (mode 4)	LTE-V2X와 동일	18년 8월부터 기술 논의 시작 예정 NR-V2X 기술은 LTE-eV2X 보다 강화된 서비스 성능 요구사항 을 지원할 수 있어야 함
서비스 QoS 지원	지연시간 (latency)에 따라 서비스 차별화	지연시간 및 Reliability에 따라 서비스 차별화	
송수신 carrier 구성	단일 Carrier	Carrier Aggregation 지원 (최대 8개 carrier)	
지연 요구사항	20 msec 지연 시간 (Over-the-Air 무선 지연)	10 msec 지연 시간 (Over-the-Air 무선 지연)	
최대 전송률	100Mbps	LTE-V2X 보다 높은 데이터 전송율 지원 (단말의 carrier aggregation 능력에 따 라 다름)	
단계별 기술 공존 지원	-	LTE-V2X 단말과 tight한 공존	LTE-V2X 및 LTE-eV2X 단말과 다중 모드 형태로 공존

Cellular V2X는 4세대 LTE와 5G에서 적용되는 최신의 무선 전송 기술을 반영하여 **다중 사용자 전송 용량, 무선 커버리지, 무선 데이터 전송 신뢰도에서 비교 우위** 성능을 보유

* 반면 WAVE/DSRC는 2000년대 초의 WiFi 기술 규격인 IEEE802.11p 기술을 기반으로 설계

기술 특성 #1 (다중 사용자 용량)

- Cellular V2X는 무선자원을 시간-주파수의 2차원으로 세분화하여 사용자 성능 요구에 부합하게 적정량 할당
- 시간 자원만을 구분 할당하는 WAVE/DSRC 대비 고밀도 차량 통신 데이터 트래픽에 대한 대응 능력 제공

기술 특성 #2 (무선 커버리지)

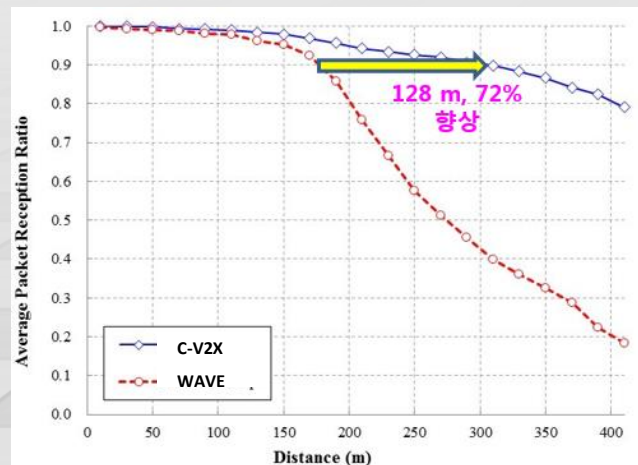
- Cellular V2X는 무선 신호의 시간에 따라 변화하는 변화량이 매우 낮은 신호 파형 적용
- 동일 송신기 파워앰프 제약 조건에서 운용 가능 최대 출력 파워가 WAVE/DSRC 대비 1.8~2.4배 증가되는 효과

기술 특성 #3 (무선 데이터 신뢰도)

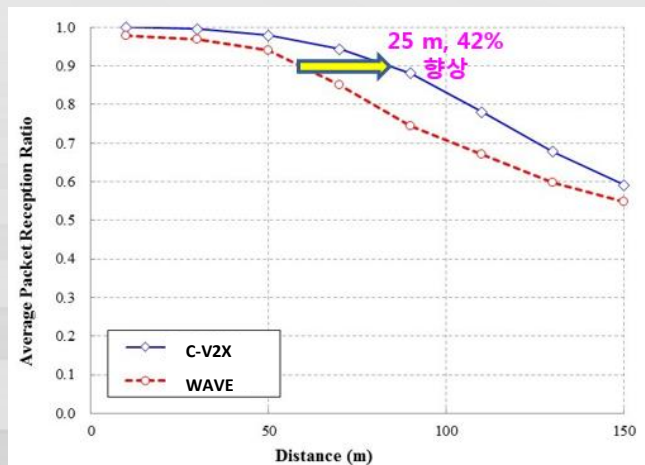
- Cellular V2X는 상용 검증된 최신의 에러 보정 및 다중 송수신 안테나 기술을 적용함.
- 기술 규격 주체에서 성능 요구사항의 공식 규격을 제정하고 스마트폰 개발 수준의 인증 테스트로 적용

무선 데이터 전송 성공율 90% 조건을 만족하는 무선 커버리지 성능 결과

고속도로 왕복 6차선 도로 다중 차량 모델 (평균 차량 간격 97.2m)

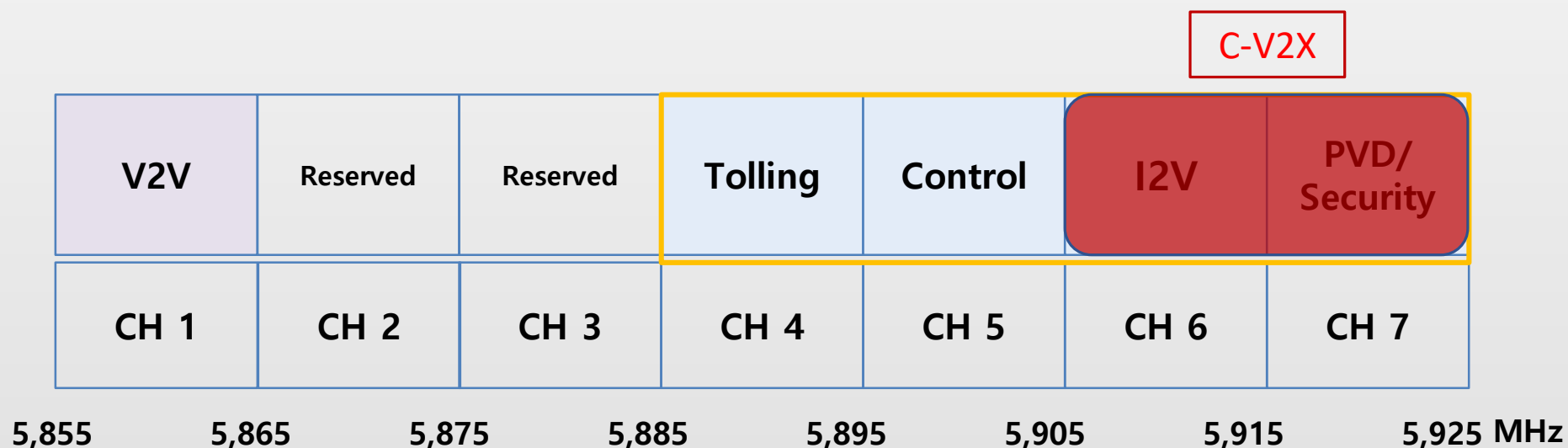


도시 격자형 도로 다중 차량 모델 (평균 차량 간격 41.6m)



Current

- 5,855~5,925 MHz are assigned for ITS service in a technology neutral manner.
- For C-ITS pilot deployment project (a national task by MOLIT), the spectrum is utilized as below:



- The spectrum policy has been studied for C-ITS commercialization through public hearing since late of Y2017.

K-City : Testbed for V2X and AV (1)

Test-center managed by Korea Transportation Safety Authority

- 14 Test Roads (363,300 m²)
- Various road condition (motorway, urban/suburban, parking area, etc.)
- 5G Network Infra deployed.
 - CCTV/Traffic Signal Infra
 - AV Control Center



Source: South Korean Ministry of Land, Transport, and Maritime Affairs

K-City : Testbed for V2X and AV (2)

Future Plan

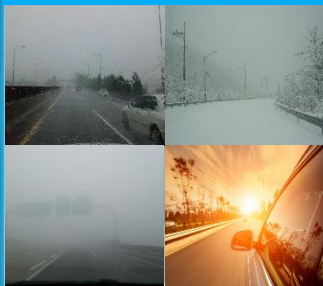
- Environment Test – rain, fog, sunlight ('18~'19 Design, '19~'20 Construction)
- R&D Center for Customer ('19 Design, '20 Construction)

GNSS Simulation

Facilities to evaluate harsh communication environments (towering buildings, diffuse reflection from exterior sides of a building, tunnels) by adjusting signal intensity



Environment Test



R&D Center for customer

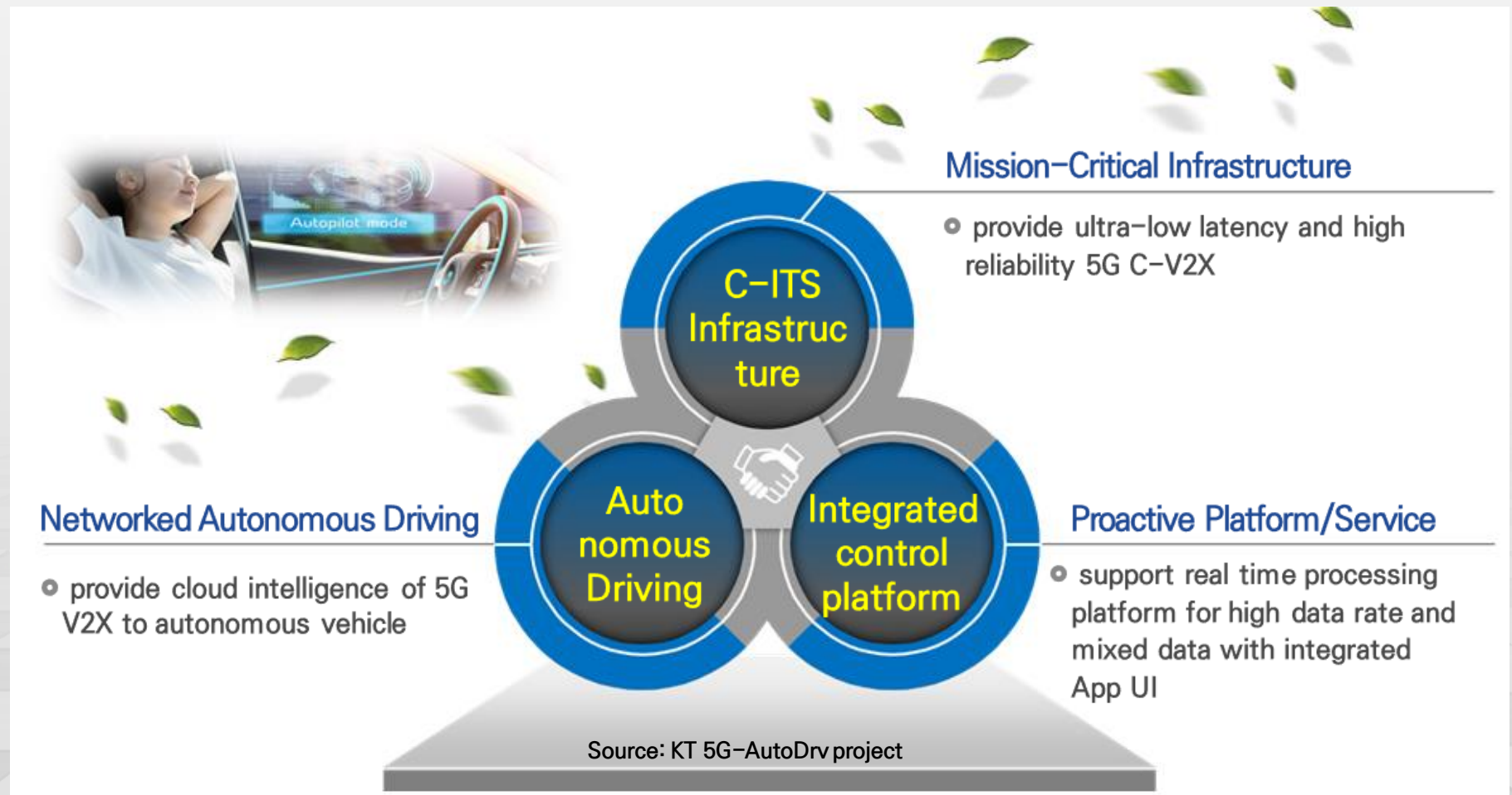
Facilities to support K-City users (office spaces, maintenance, security systems, etc.)



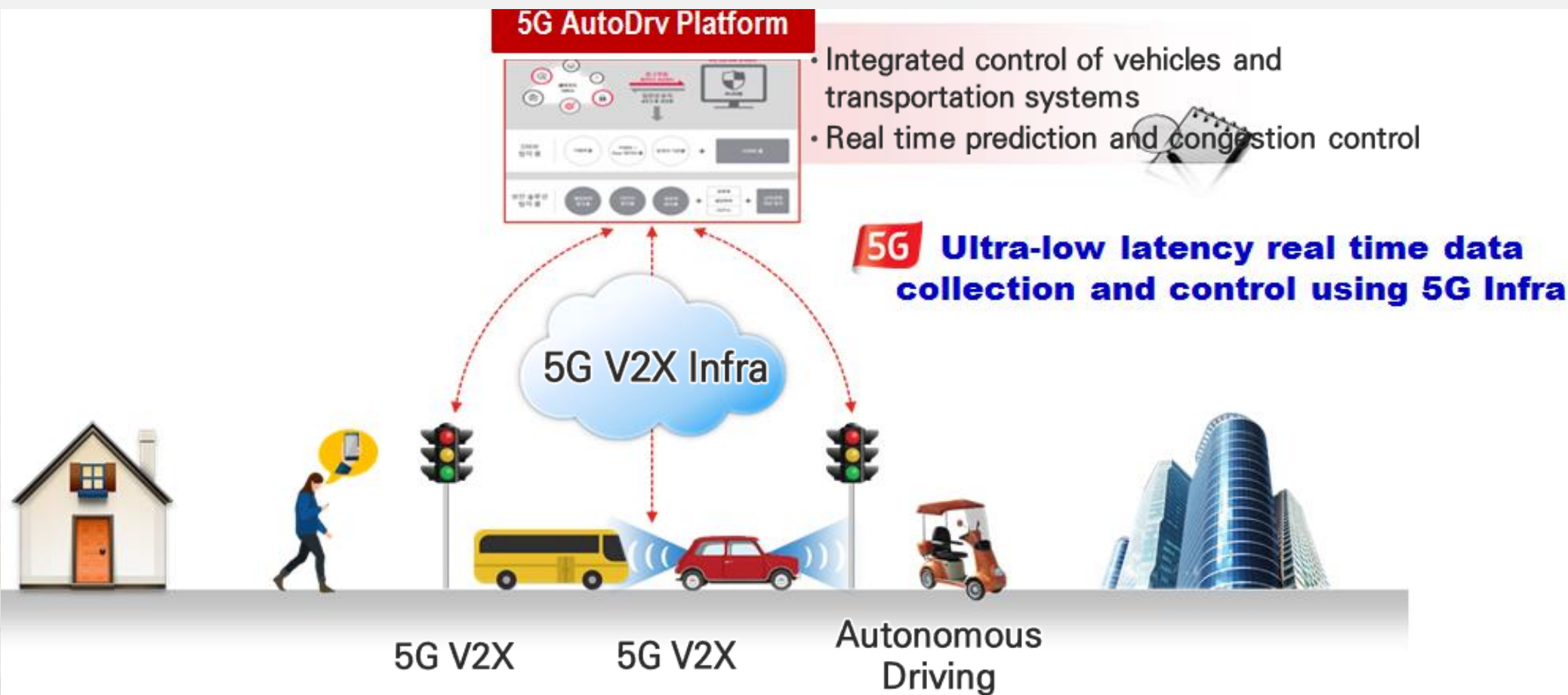
An integrated control center, a data analysis room, and multipurpose spaces (seminar rooms, PR rooms, office space) to operate K-City



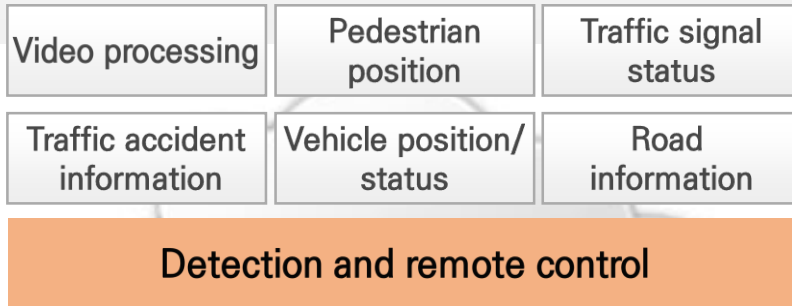
A pan-government project to deploy 5G V2X convergence technologies and tests for autonomous driving and C-ITS services



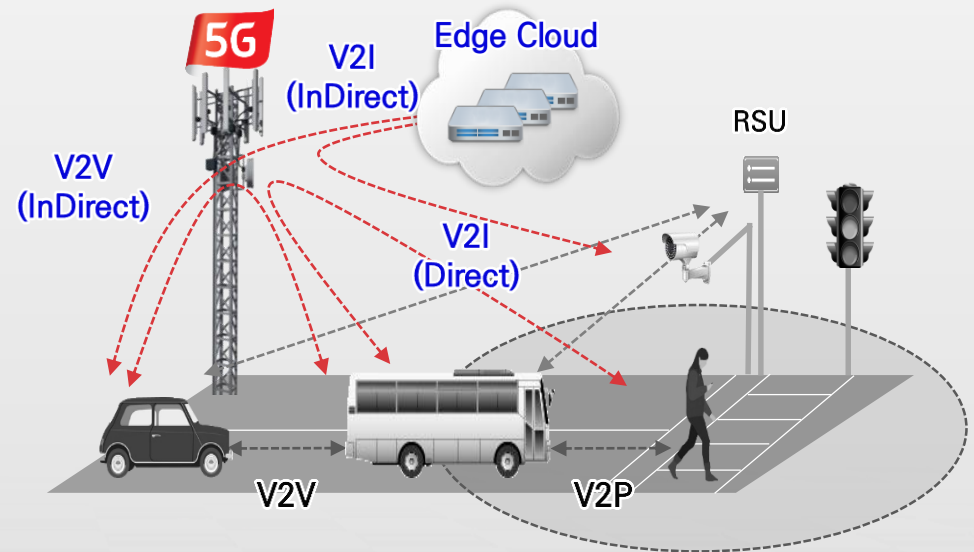
Provide new experience of **E2E transportation services** including **autonomous driving, personal mobility and intelligent traffic control service**



5G-V2X Assisted Autonomous Driving



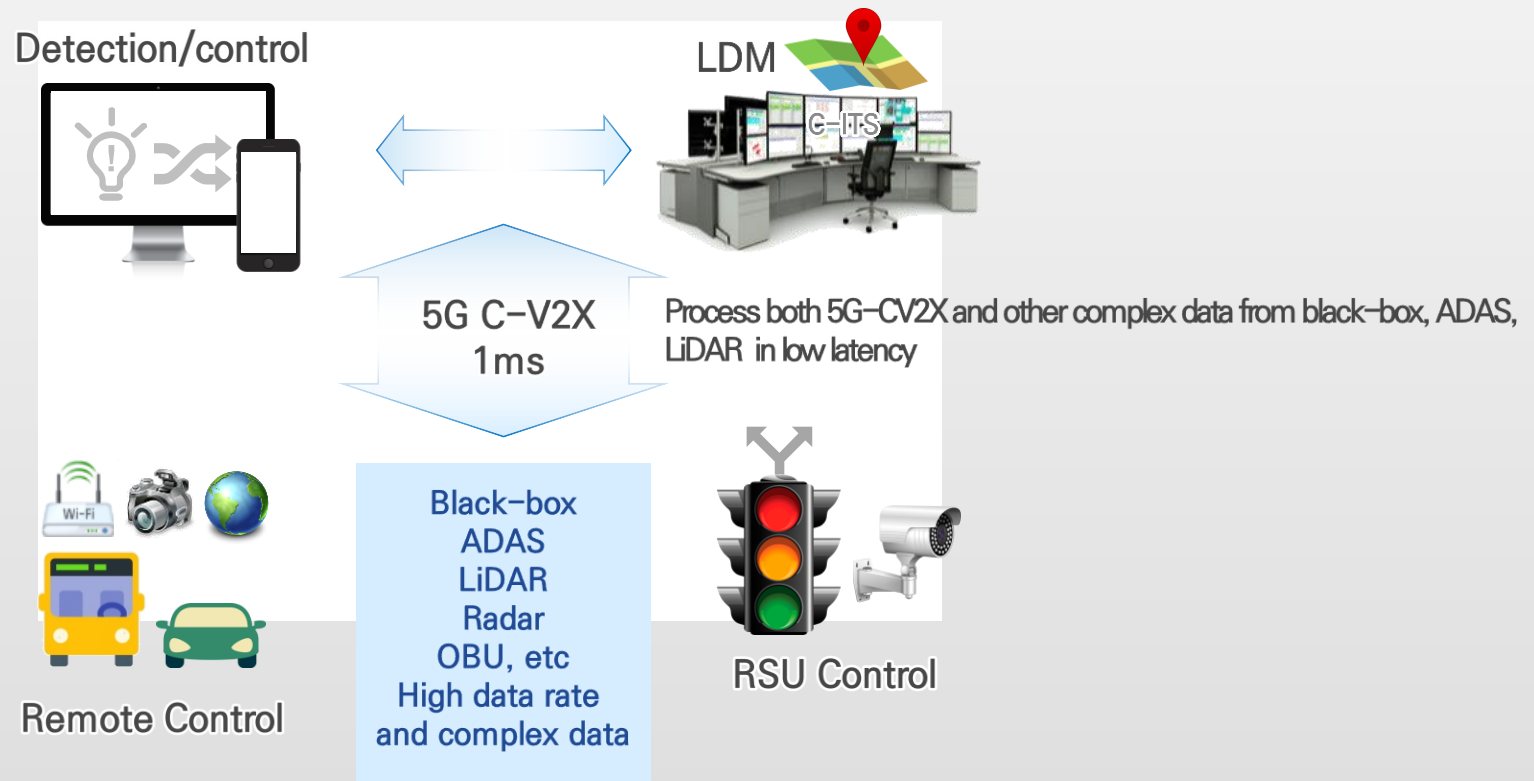
5G Mission Critical Infrastructure



- Use cellular coverage through LTE/5G network
- Reliability enhancement using both direct and indirect methods

Proactive Platform & Service

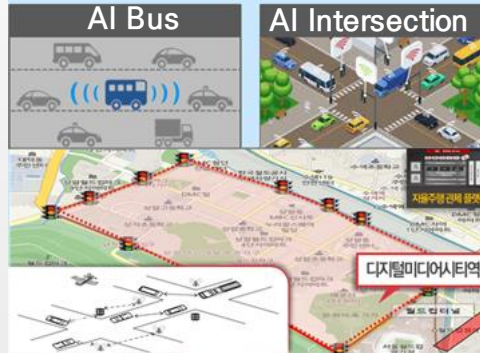
Mixed and high rate data collection and processing in low latency



Enhance safety with more high reliable remote control based on high rate and mixed data

Collaboration with local governments (Seoul, Gyeonggi-do, Daegu)

AI-based intersection testbed
for congestion and collision
control



Jeju C-ITS Pre-commercial Project

Cooperative Autonomous Driving Test-bed using C-ITS Infra & Vehicles

Overview

- Project Period
 - 2018.06 ~ 2021.06 (36 mo.)
- Main Features
 - One of MOLIT's C-ITS Projects with Jeju
 - C-ITS Technologies
 - WAVE/DSRC, LTE, 5G
 - OBUs for Rental Car Service for C-ITS



1st Autonomous Bus in Korea



Expected Services using Cellular Network

Unexpected Traffic Information



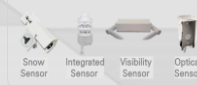
Traffic Control Information



Traffic Signal



RWIS Information

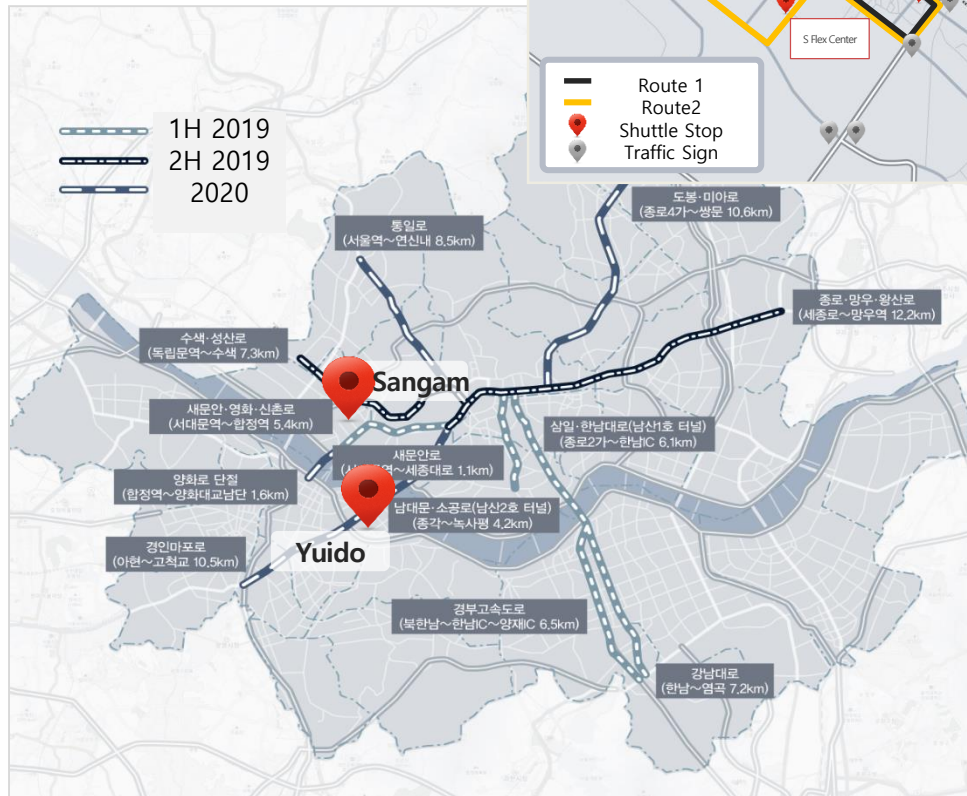


MOLIT
Ministry of Land,
Infrastructure and Transport

World-first Downtown Autonomous Shuttle Service will be launched as a part of Seoul C-ITS Project
: Future Mobility Services such as Traffic Safety & 5G Connected Car will be achieved via C-ITS/V2X.

Autonomous Driving Testbed
@Sangam (over 121.4 km)

Seoul C-ITS Overview



5GX Autonomous Driving Testbed on Public Roads near Sangam DMC

- World-first 5G-based Autonomous Driving & Connected Car Testbed (June 2019)
- 5G Devices based on SKT 5G Infra, HD Map & Mobility Platform

Experience event with periodic Autonomous Shuttle Service

- Autonomous Shuttle Service during June ~ Nov. 2019
- Experimental Events including Seoul Autonomous Vehicle Festival in June 2019

Connected Car Service by T-map® (SKT navigation service)

- Safety Services such as Virtual Traffic Signal Crossroad Safety & Emergency Electric Brake will be provided by T-map in 2020.
- Data Analysis Services such as Traffic Pattern & Road Hazard Warning.

감사합니다.