

5G Communication based Automated Vehicle Test-bed

K-City





01 Overview of K-City



Location of KATRI

Located at the Automated Vehicle R&D

center of Korea

- Permanent-standing companies (6)
 - : GM Korea, Ssangyong Motors,
 - Renault Samsung, Mando,
 - Bosch Korea, and Jatco
- Annually, the cars are jointly used by
 88 organizations (in 2017)
 - including Manufactures, research institutes,
 - IT, Commutation company, and universities.







01 Overview of K-City



Overview of the establishment

- (Goal) Provision of various on-road environments (road, traffic, and communications)
 - Simulated testing of possible accidents (crashing) that may happen during the driving
 - ▶ Simulate real world and simulation to support technologies development
 - ▶ Verify safety of automated vehicles
- (Location) KATRI P.G. (Hwaseong City, Gyeonggi Province)
 - The area of the current ITS testing circuit is 360,000 m² out of the total area of 2,150,000 km²
- (Budget) Total 1.9M\$ (Government 1.7M\$, Private 0.2M\$)

K-City Construction costs 1.1M\$

 (Schedule) Aug. of '17, Groundbreaking for K-City Nov. of '17, Motorway Open Nov of '18, entire sections Open



^{- 14} testing roads were established in the largest scale in Korea (2013)

^{*} It is expected that the establishment schedule and cost will be saved through utilizing the existing roads and facilities.







Establishment of on-road assessment environment

Road, traffic, and communications environment similar to the actual road conditions will be established.









Korea Transportation Safety Authority Korea Automobile Testing & Research Institute

Opened at Motorway

- (date) '17.11.07.
- (falicities) main lane (5th lane), merging/demerging section, guiderail, tollgate, median, sound proof wall, bus only lane (total 7 item)





Establishment of various communications systems

Various communications systems for 5G, 4G(LTE), WAVE, and Wi-Fi



 Realization of ultra-high speed/large-capacity data collection



(Reference)
5G demonstration(KT)

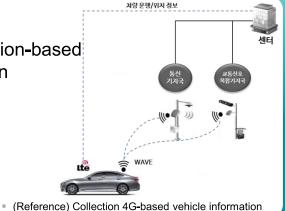




(Reference)
5G demonstration(SK Telecom)

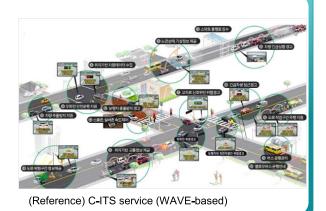
4G(LTE)

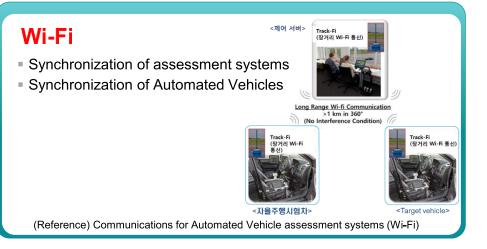
Collection of position-based vehicle information



WAVE

- Provision of traffic information
- Provision of region-specific information



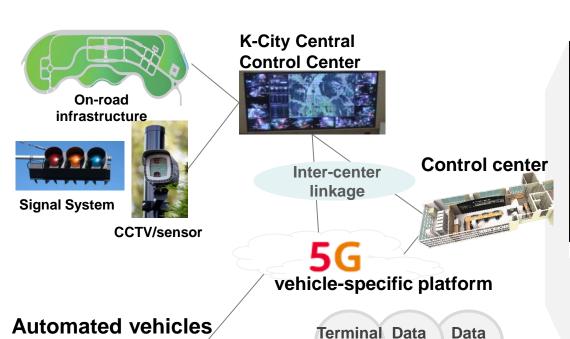




Establishment of 5G Network and Data Support Center

control ollectionnalysis

- Center controls automated vehicles by means of 5G network and a vehicle-specific platform
- Its utilization will be improved in the future in linkage with the C-ITS infrastructure of the K-City



Video wall of the automated vehicle control system

K-City 시험로 차량 위치, 신호등 정보, 위험요소 가시화

자율주행차와 실시간 영상통화 CCTV 영상 기반 보행자/차량 인지



자율주행차의 상태 정보 가시화

HD map 가시화

Track and driving situation | Event and in-driving vehicle Vehicle view info. | Driving record | Vehicle condition | | Video call | On-vehicle camera (CCTV) | HD-Map

03 Event of related K-City & Autonomous Vehicles



- (February 5, 2018) World's first demonstration of the inter-vehicle operating technologies of automated vehicles that utilize 5G communications
 - "automated vehicles make dialog with 5G technologies: They stop within 0.001 s upon the 'child detected' warning"

(Key attendants) Kim Hyunmi, Minister of the Land, Infrastructure, and Transport





"앞에 어린이 조심" "OK"… 자율주행차끼리 대화하듯 운행

"방금 되었죠? 저는 못 봤는데 무단 휘단한 0

린이 앞에서 차가 잠시 멈췄던 것 같습니다. 5일 오전 경기 화성 자율주행 실험도시 'K-City' 관제센터에서는 자율주행차 2대가 트백 음 나라히 본고 있는 모습이 식시간으로 나오고 차량 운전성에 앉아 행들에서 소음 놓은 채 여 유 있는 표정으로 관재센터와 대화하고 있었다. 하지만 이 차량이 갑자기 멈춰 섰다. 스쿨존 건 테 따른 것이다. 앞선 차에 시야가 가려 김 씨

스쿨존-공사구간 등 정보 주고받고 사고 나면 앞차가 뒤차에 전달 먼저 지나감 차도 스스로 정해

내년부터 고속도로서 기술 선봬

앞치에서 보낸 무단횡단 정보를 받았다. 이 먹 분에 김 씨의 차는 보랭자를 보지 않고도 스스 로 브레이크를 작동해 설 수 있었다. 이후에도 김 씨가 탑승한 차량은 앞차와 서로 대화하듯 유행은 이어간다. 공사 구가이나 다준 추본 상 스로 경로용 우합했다. 간존 독박 사항도 과제

는 '협력 운행'을 선보였다. 5G 자율주행차 여러 대가 서로의 경로와 안전을 살피며 협력 운 물은 히피하는 수준이었다며 이날 서보이 자

센서를 담아도 도담 거리와 남씨 제약을 극복하 려 중인 3D 초정밀지도를 처음 등장시켰다. 기 어렵다, 통신 네트워크 인프라에서 기상정보 여기에 국내 공간정보업체인 지오스토리와 함

에 다음하는 형태로 진화됐다. 50당으로 1초 : 방센사가 감지하지 못해도 관재센터가 전지적 는데 아무백 반 관재센터 및 다른 자율주행차와 통 시간 '역할을 한다는 얘기다.

지성을 높일 수 있다. 스의 청사진을 선보였다. 자율주행 관계시고 박진효 SK텔레콤 ICT가술염장은 "차람에 탭에는 엔비디다, 하아 등 글래벙기업들과 현 등은 정당하고 안차가 간지하 정보를 되차에 전 - 계 심시가 도로 산화과 교통정보를 바였하 지 해 나이지 않는 곳의 위한까지 인지하고 사전 일 수 있다"고 따했다. 눈 많이 도로 치성을 차 는 "초정되지도에 안전성과 전화성을 강하하

양지난수생선 치음 세계 최소행(5×5) 제작 차량 등도 이날 함께 공개됐다. SK벡래콘 신 기반 자율주행 기술을 선보일 계획이다.

에서 마나 자유주해차 또 대가 5G 시중국 천보를 준

◀자율주행도로에 설치된 폐쇄회로(CC)TV가 스쿨

존에서 무단 횡단하는 어린이를 발견해 정지신호를 보내자 앞선 차량뿐만 아니라 시야가 가린 후발 차량





04 How to utilize the K-City



Building K-City

Safety performance assessment technologies

Test bed establishment

Utilization method

National certification facilities for Automated Vehicles

- Verification of car safety criteria
- Assessment of car safety levels
- Safety criteria harmonized with international criteria

Research infrastructure

- Utilized by manufacturers, universities, etc. in technical development
- Support for technical development utilizing the test bed
 - → Preparation of various operating support methods including a K-City Partnership program.
 - Provision of opportunities to industries, research institutes, and the academia for direct utilization
 - Implementation of joint researches with industries, research institutes, and the academia