

자율주행자동차 시범운행지구 C-ITS 구축·운영 계획서

2021. 3.

서울특별시

자율주행자동차 시범운행지구 C-ITS 구축·운영 계획서 (요약)

지자체명	서울특별시
시범운행지구명	상암 자율주행자동차 시범운행지구
추진배경 및 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ▪ C-ITS와 협력으로 세계에서 가장 안전한 자율주행자동차 운행환경 조성 ▪ C-ITS와 융합한 자율주행자동차 시범운행지구 표준 모델 제시 ▪ 민간과 협력을 통해 자율주행 지원 민간내비기반 C-ITS 서비스 구현
시범운행지구 내 C-ITS 구축·운영 계획	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 개요 <ul style="list-style-type: none"> - 위치/규모 : 상암 자율주행자동차 시범운행지구 / 6.2km² - 주요지역 : 상암 DMC, 노을·하늘공원, 난지천·한강공원 등 - 대상 도로(노선)연장 : 총 24개 도로 31.3km ▪ 인프라 구축 및 5G NR(New Radio, Rel.16) 통신망 실증 계획 <ul style="list-style-type: none"> ① C-ITS 인프라 구축(확대) <ul style="list-style-type: none"> - 교통신호(8식), 터널 GPS 발생장치(6식) 등 총 18식 신규 설치 - 기존 121식 + 신규 18식 ⇨ 총 139식 C-ITS 인프라 통합 ② 자율주행지원 특화 C-ITS 시스템 구축 및 서비스 구현 <ul style="list-style-type: none"> - 시범운행지구 가상현실 및 시뮬레이션(디지털 트윈) 환경 구축 - 국가 C-ITS 표준 Syntax 자동 업데이트 플랫폼 구현 - 월 4.3TB의 방대한 빅데이터 활용 교통안전분석 서비스 구현 - 2차원(2D)을 넘어 3차원(3D) 관제환경 구축 및 서버 등 증설 ③ 시범운행지구 안내표지판 등 교통안전·편의시설 설치 ④ 5G NR(Rel. 16) 실증(21.11월 예정, WAVE와 비교 포함) <ul style="list-style-type: none"> - V2V/2I/2C 뿐만 아니라, 5G NR 강점인 V2P(보행자), V2B(자전거) 실증 - 5G NR 특성을 고려한 데이터 교환을 넘어 차량간(V2V) 영상 교환 실증 ▪ 서비스(신규서비스 포함) 개발·구현 계획 <ul style="list-style-type: none"> - 신규 서비스 : 총 12개 신규(특화 8개 + 민간협력 4개) 추가 - 총 서비스 : 기존 16개 포함 총 28개 서비스 예정 <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> ▶ (신규) 측위보정(GPS 발생장치), 어린이보호구역 수동운전 알림, 자율차 저속·정차알림 등 8개 서비스 ▶ (민관협력) 내비에 자율차 저속운행 및 양보 알림 등 4개 서비스 </div>

<p>시범운영지구 내 C-ITS 구축·운영 계획</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 단말 보급 계획 <ul style="list-style-type: none"> - 보급대수 : 120대(자율車 80대, 상암 운행 마을버스 40대) * C-ITS 단말 장착 버스 1,600대 중 310대 상암 시범운영지구 운행 - 주요기능 <ul style="list-style-type: none"> · WAVE를 기본 통신망으로 하고, 5G 상용망 동시 탑재 · 기 구축된 C-ITS 서비스 + 신규 서비스 동시 구현 · 자율주행자동차 제어 PC와 연계 용이성 확보(연계 S/W 탑재) <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>◆ 기 배포된 1,700대 C-ITS 단말장착 차량과의 통합 뿐만 아니라, 민간 협력으로 내비게이션 기반 C-ITS 서비스 구현 ⇒ 1,300만대 이상의 C-ITS 단말 장착 효과 (자율주행자동차 운행 알림 및 양보 유도 서비스 등)</p> </div>
<p>예산 및 운영 계획</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 예산 조달 계획 <ul style="list-style-type: none"> - 총사업비 : 32.0억원(국비 19.2억원, 지방비 12.8억원) - 지방비확보 : 기 확보 * '21년 시범운영지구 C-ITS 인프라 구축 비용 등으로 17.2억원 기 확보 ▪ 전담조직 구성 <ul style="list-style-type: none"> - 서울시 교통정보과내 C-ITS·자율주행 등을 전담한 조직(팀) 신설 및 구성(신임 시장님 취임과 연계, '21년 上) ▪ 운영 및 유지관리 <ul style="list-style-type: none"> - 기 추진한 서울 C-ITS 실증사업 시스템과 통합(확대) 운영 및 유지관리 체계 정립 - 서울시(총괄)·서울시설관리공단(장비관리)·시스템 전문업체와 협력하여 24시간 운영 및 전문 유지관리 체계 구축(용역 시행 등)
<p>효과 및 사업관리</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - C-ITS와 자율주행 융합된 미래 모빌리티 표준 모델 구현 - 민간협력 등을 통한 교통안전 중심 C-ITS(V2X) 서비스로 자율주행자동차와 일반차량 간 교통사고 30%이상 감소 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>◆ “자율주행자동차 시범운영지구 성과평가” 연구용역('21.3월, 서울 기술연구원)에 포함하여 시범운영지구 C-ITS 사업 효과분석 시행</p> </div>
<p>작성 담당자</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 서울특별시 도시교통실 교통정보과 <p>(정) 교통정보과장 직급 과장 성명 이수진(02-2133-4950, lsj4956@seoul.go.kr) (부) C-ITS담당 직급 시설6 성명 김진구(02-2133-4963, realgoo@seoul.go.kr)</p>

목 차

1. 시범운영지구 C-ITS 실증 추진배경 및 필요성	1
1.1. 추진배경 및 목적	1
1.2. 시범운영지구 지역 일반 현황 및 진단	2
1.3. 시범운영지구 내 C-ITS 구축 필요성	5
2. 시범운영지구 내 C-ITS 구축·운영 계획	6
2.1. 사업대상 노선 및 제공 서비스	6
2.2. 사업내용	7
2.3. 단말기 제작 및 배포 계획	12
2.4. ITS 연계방안 및 C-ITS 신규서비스	13
3. 예산확보 및 운영계획	16
3.1. 예산확보 및 예산집행 계획	16
3.2. C-ITS 운영 및 유지관리 방안	17
4. 효과 및 사업관리	18
4.1. C-ITS 구축에 따른 기대효과	18
4.2. 홍보방안	19
4.2. 사업 추진 공정계획	20
[별첨]	
1. 지방비 확보 증빙문서	21

1. 시범운행지구 C-ITS 실증 추진배경 및 필요성

1.1 추진배경 및 목적

『2025년 C-ITS 및 자율주행 산업 경쟁력 세계 1등 국가(도시)』로 도약

- 세계에서 가장 앞서 C-ITS 기반 도심 자율주행 상용화 및 이동의 자유(Moving 5-free) 구현 -
 - * 사고(Accident), 장벽(Barrier, 면허 등), 비용(Cost), 지연(Delay), 오염(Emission) 해방

C-ITS 등 자율주행 지원 인프라 선제 구축
+ 민·관협력 + 실증과 규제혁신



세계에서 가장 앞서
C-ITS 및 자율주행
플랫폼 산업화

□ 포스트 코로나 대비 미래 도로 및 모빌리티 변화의 선제적 대응

- 대중교통 중심 집단 이동 → 안전한 개별교통 선호 수요 대응
- 자동차·도로에서 운전자 구속 → 스마트 교통시대 운전자 해방 촉진
 - 자율주행·커넥티드 카 및 자율주차 등 자율주행 기반 모빌리티 등장
- 단순 도로 → 차량과 도로인프라가 연결하는 C-ITS 기반 스마트 도로
 - ⇒ C-ITS + 자율주행 융합을 통해 가장 안전한 도로환경을 구현하고, 면허와 자가용이 없어도 교통약자 등을 차별하지 않는 “이동의 자유” 실현

□ 우리나라 강점(C-ITS, 5G NR 등)을 활용한 가장 안전한 자율주행 환경 조성

- C-ITS 기반으로 가장 안전한 도심 자율주행자동차 운행 환경 조성
 - 교통신호개방 등 자율주행 필수 C-ITS 인프라 구축으로 안전 지원
 - * 비전센서를 활용한 신호등 인식을 80~90% 내외로 인프라 지원 필수
- 자율주행 기반 핵심 기술 및 장비 개발 지원 체계 정립
 - 선진국에 비해 뒤쳐진 라이더(주위환경 인식 센서) 등 부품 기술을 C-ITS, 5G 상용망 통신 및 V2X 융합 기술로 추월 지원
- WAVE + 5G NR 동시 융합 실증으로 차량무선통신망 기술 선도
 - 5G NR 통신망을 통해 V2V, V2I, V2P 등 V2X 실증(2021.11월, WAVE 비교 등)

□ **글로벌 도시 서울의 위상에 맞는 C-ITS 기반 세계 최고의 자율주행 모빌리티 창출**

- 4차 산업혁명, 디지털·그린 뉴딜의 혁신의 중심으로 자율주행 산업화 촉진
 - C-ITS 인프라, 자율주행 전용 차고지 조성, 자율주행 특화 교통안전 시설(노면표시 등) 등 세계 최고 수준의 자율주행 지원 인프라 마련
 - 자율주행 뿐만 아니라, C-ITS 기반 스마트 도로 및 커넥티드 융합 거점 조성
 - 시민이 직접 이용하는 “新 교통수단” 으로서의 자율주행 위상 정립

1.2 시범운행지구 지역 일반 현황 및 진단

1.2.1 일반현황

- 위 치 : 마포구 상암동 일원
- 면 적 : 6.2km²
- 주요지역 : 상암 DMC, 노을·하늘·난지천·한강공원 등
- 도로연장 : 31.3km(24km)
- 상주인구 : 45,727명
- 유동인구 : 약 20만명/일
- * 연간 상암내 공원 방문객 : 약 1,344만명



1.2.2 도로현황

- 연 장 : 31.3km(공원 내부 도로 포함, 총 24개 도로)
- 주요특성
 - 도심 자율주행 기술 발전 및 실증을 위한 신호교차로, 회전교차로, 터널, 공원내 도로 등 다양한 도로환경 조성
 - 다양한 도로환경 구비로 도심지 자율주행 기술 개발 및 실증 적합

【 시범운행지구 내 도로 차로수별 점유 비율 】

구 분	점유율	연 장(km)	도로수	비고
계	100%	31.3	24	
편도1차로	30.4%	9.5	10	
편도2차로	16.0%	5.0	5	
편도3차로	45.0%	14.1	8	월드컵북로 등
편도4차로	8.6%	2.7	1	가양대로

1.2.3 교통현황

○ 교통량 현황

- 74,891대/일(오전첨두 641대/시/차로)대로 서울시 평균의 약 70% 내외로 도로용량 대비 교통량 양호

지점명	오전 첨두		전일(대/일)	
	유입(3차로)	유출(3차로)	유입(3차로)	유출(3차로)
증산로	2,295대/시	1,554대/시	39,325대/일	35,566대/일

○ 통행속도 현황

- 대상지역의 평균 통행속도는 27.7km/h(오전 첨두 25.1km/h) 서울시 평균보다 높으며 대부분 시간대 원활한 교통흐름 확보

* 서울시 26.0km/h(오전 첨두 23.4km/h), 도심 20.4km/h(오전 첨두 21.6km/h)

구분	도로명	방향	구 간	차로	연장 (m)	통행속도(km/h)	
						오전첨두	전일
동 서 축	성암로	상행	DMC첨단산업센터~모래내지하차도	2	3,383	23.9	29.2
		하행	모래내지하차도~DMC첨단산업센터	2	3,383	33.3	35.0
	월드컵 북로	상행	홍대입구역~덕은교	3	5,287	27.3	25.4
		하행	덕은교~홍대입구역	3	5,275	19.5	23.6
	월드컵로	상행	구룡삼거리~합정역	3	4,946	21.1	25.7
		하행	합정역~구룡삼거리	3	4,943	29.0	27.3
남 북 축	가양대로	상행	수색교~가양대교북단	4	2,383	23.0	32.4
		하행	가양대교북단~수색교	4	2,378	32.3	35.2
	매봉산로	상행	상암삼거리~월드컵파크3단지	3	929	21.2	21.0
		하행	월드컵파크3단지~상암삼거리	3	929	21.9	22.1
	증산로	상행	난지C~응암역	3	4,927	28.2	27.3
		하행	응암역~난지C	3	4,931	21.4	27.6

1.2.4 시범운영지구내 C-ITS 인프라 및 단말기 보급 현황

- (인프라) WAVE기자국(20), 교통신호개방(20), 보행자검지(56) 등 총 219식 기 구축
- (차량단말) 총 C-ITS 단말장착차량 1,700대 중 360대(버스) 항시 운행
- (안전시설) 국내 최초 자율주행전용 노면표시(3.3km) 등 안전시설 설치



- ◆ 시범운영지구내 도로(31.3km)가 기존 C-ITS 인프라 설치 도로연장 (19.3km)보다 확대되어 인프라 추가 설치 필요
- ◆ 인프라 중심에서 안전한 자율주행자동차 운행을 위한 다양한 서비스 개발 및 센터시스템 기능 추가 개발 필요

1.2.5 시범운영지구내 자율주행자동차 모빌리티 창출 계획(안)

○ 전국 최대 50대의 자율주행 여객·화물 유상운송 면허 발급 및 운행('21.6월~)

구분	계	'21년	'22년~	비고
여객운송	40대 (순환버스 18대, 수요응답 22대)	14대 (순환버스 8대, 수요응답 6대)	26대 (순환버스 10대, 수요응답 16대)	'21년부터 유상운송 시행
화물운송	10대	6대(시범운영 - 무료)	4대(유상운송)	'22년부터 유상운송 시행

○ 순환버스·수요응답 등 총 9개 여객·화물 모빌리티 서비스 창출

- 여객 운송 : 순환버스 4개, 수요응답 3개 등 총 7개 서비스

① 지하철역~상업지역, ② 지하철역~주거지역, ③ 지하철역~공원지역 순환
 ④ 친환경 전기차 등을 활용한 공원내부 순환 서비스(관광겸용)
 ⑤ 휠체어이용자 등 교통약자형 ⑥ First&Last Mile형 ⑦ 고급 수요
 응답형 여객자동차 서비스

여객
유상
운송

지하철역~공원 순환버스

교통약자 수요응답 서비스

교통약자 수요응답형

⑧ 대형마트~주거지역간 신선식품 등 상품 배달 서비스
 ⑨ 개인간(P2P) 중고거래시 대형화물 단거리 운송 서비스(당근마켓 등)

화물

자율주행 화물 차량

식료품 배송서비스

식료품 배달 서비스(예시)

※ 대중교통과 경쟁이 아닌 8777번(주말 맞춤, 월드컵경기장~난지캠핑장) 등 적자 노선 대체 및 공원 운행(맹꽂이 버스, 하늘공원 순환) 신규 수요(관광 등) 창출

- ◆ 정기 대중교통 투입이 어려운 특정수요(특정 요일·교통약자 등) 대응
- ◆ 공원 이용 활성화와 연계한 관광 겸용(어린이 체험 등) 수요 창출

1.3 시범운영지구 내 C-ITS 구축 필요성

□ 빈틈없는 C-ITS 인프라·서비스 및 편의시설 지원으로 “세계에서 가장 안전하고, 편리한 자율주행자동차 운행” 환경 조성 필요

- 세계에서 가장 앞선 인프라 → Level4의 자율주행자동차 도심 운행 지원
 - 시범운영지구 전 지역에 대한 빈틈없는 C-ITS 인프라 확대 구축
 - WAVE, 5G NR(Rel.16) 등 모든 V2X 통신환경 구축 및 실증
- 자율주행 특화 시설 → 자율주행자동차 맞춤형 안전·편의 지원
 - 자율주행 모빌리티 창출 지원을 위한 전기차 충전소, 전용주차구획 등 조성을 통해 불편 없는 자율주행 기술 발전 및 실증환경 조성

□ 기존 C-ITS 고도화와 민간 협력을 통해 “C-ITS 표준 모델(서비스) 구현

- 자율주행 특화 C-ITS 서비스 → 시범운영지구 C-ITS 표준 서비스 창출
 - 터널내 GPS 음영해소, 불법주정차 차량 위치 및 어린이보호구역 진입 안내(수동운전) 등 자율주행 안전운행을 위한 특화 서비스 구현 필요
- 민간과 협력하는 C-ITS 서비스 → 단말 없이 일반차량과 V2X 협력 서비스 구현
 - 특수 단말 없이도 민간 업체와의 협력을 통해 시범운영지구 진입시 내비게이션상에서 자율주행자동차 운행 알림 등 일반차량과의 협력 서비스 창출 ⇨ 긴급차량 접근알림과 같은 자율주행차 운행 알림 등

【 민간협력 개념도 】



2. 시범운영지구 내 C-ITS 구축·운영 계획

2.1 사업대상 노선 및 제공 서비스

2.1.1 사업대상 노선

- 위 치 : 상암 자율주행자동차 시범운영지구(상암동 일원)
 - 노 선 : 24개 도로 31.3km
- 【 시범운영지구 위치도(도로중심) 】



2.1.2 C-ITS 제공 서비스

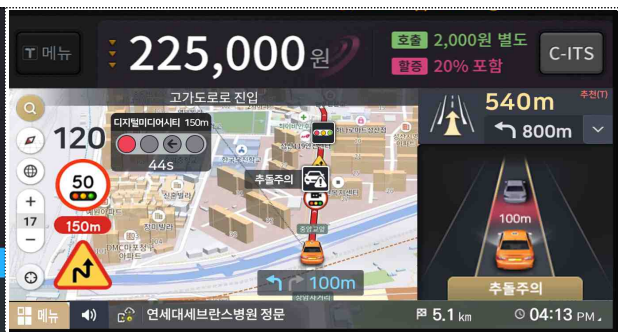
- 시범운영지구에서 제공 중인 C-ITS 서비스 : 16개 서비스

연번	서비스명	연번	서비스명	연번	서비스명
①	보행자 충돌방지 지원	②	전방 추돌 주의	③	차로 이탈 주의
④	위험구간 알림경고	⑤	교차로 충돌사고 예방지원	⑥	터널사고정보 제공
⑦	신호알림 및 경고	⑧	위치기반 교통정보 제공	⑨	위치기반 교통데이터 수집
⑩	불법주정차 위치알림	⑪	휴대용 공사알림	⑫	포트홀 경고
⑬	정류소 정차면 안내	⑭	정류소 정차면 혼잡알림	⑮	승강장 혼잡 알림
⑯	추월차로 통과 감지				

【 서비스 표출 화면 】



버스 표출화면



택시 표출화면

* 제공서비스 상세 내용은 2.4.2 C-ITS 신규 서비스(13페이지) 참조

2.2 사업내용

자율주행차 안전운행 지원 특화 C-ITS 신규 인프라·서비스 등을 창출하고, 5G NR 등 차세대 차량무선통신망에 대한 실증 구현

⇒ 세계에서 가장 안전하고, 차세대 통신망 등 미래 교통기술이 실현되는 **C-ITS 기반 자율주행자동차 모빌리티 거점 조성**

- ◆ 터널내 GPS 음영해소, 어린이보호구역 인프라 신규 도입 등을 통해 **Level4 이상의 도심 자율주행 가능한 C-ITS 인프라 및 서비스 창출**
- ◆ 시범운행지구 사전운행 가상 시뮬레이터, C-ITS 표준 Syntax 자동갱신, 안전분석을 위한 빅데이터 확대 등 C-ITS 시스템 및 서비스 고도화
- ◆ **5G NR(Rel. 16) 실증**을 통해 차세대 차량무선통신망 기술 발전 지원
- ◆ 민간 협력으로 자율주행자동차 운행 알림 등 **민간 내비게이션 기반 신규 C-ITS 서비스 창출** ⇒ **1,300만대 이상 차량에 C-ITS 단말 장착 효과 기대**

2.2.1 자율주행 특화 C-ITS 인프라 확대 구축

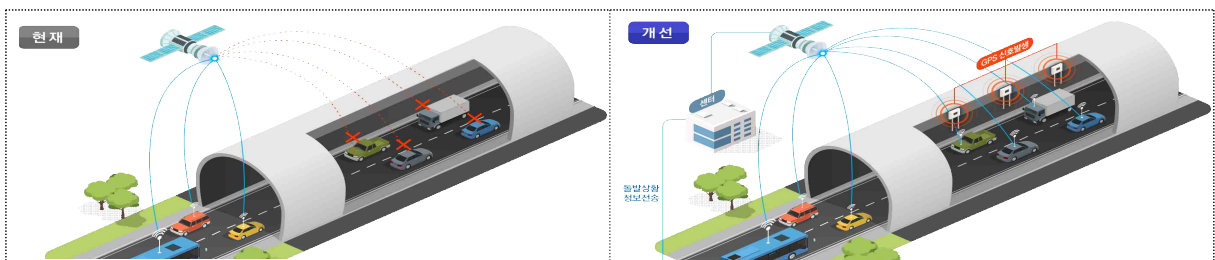
○ 추진방향

- 시범운행지구 지정과 연계한 빈틈 없는 C-ITS 인프라 구축 확대
- 단, 기 구축된 C-ITS 인프라를 최대한 활용하면서 **자율주행자동차의 안전운행에 반드시 필요한 자율주행 특화 C-ITS 인프라 추가 구축**

○ 주요 사업내용 : 총 18식 신규 구축(총 139식 - 기존 121식 포함)

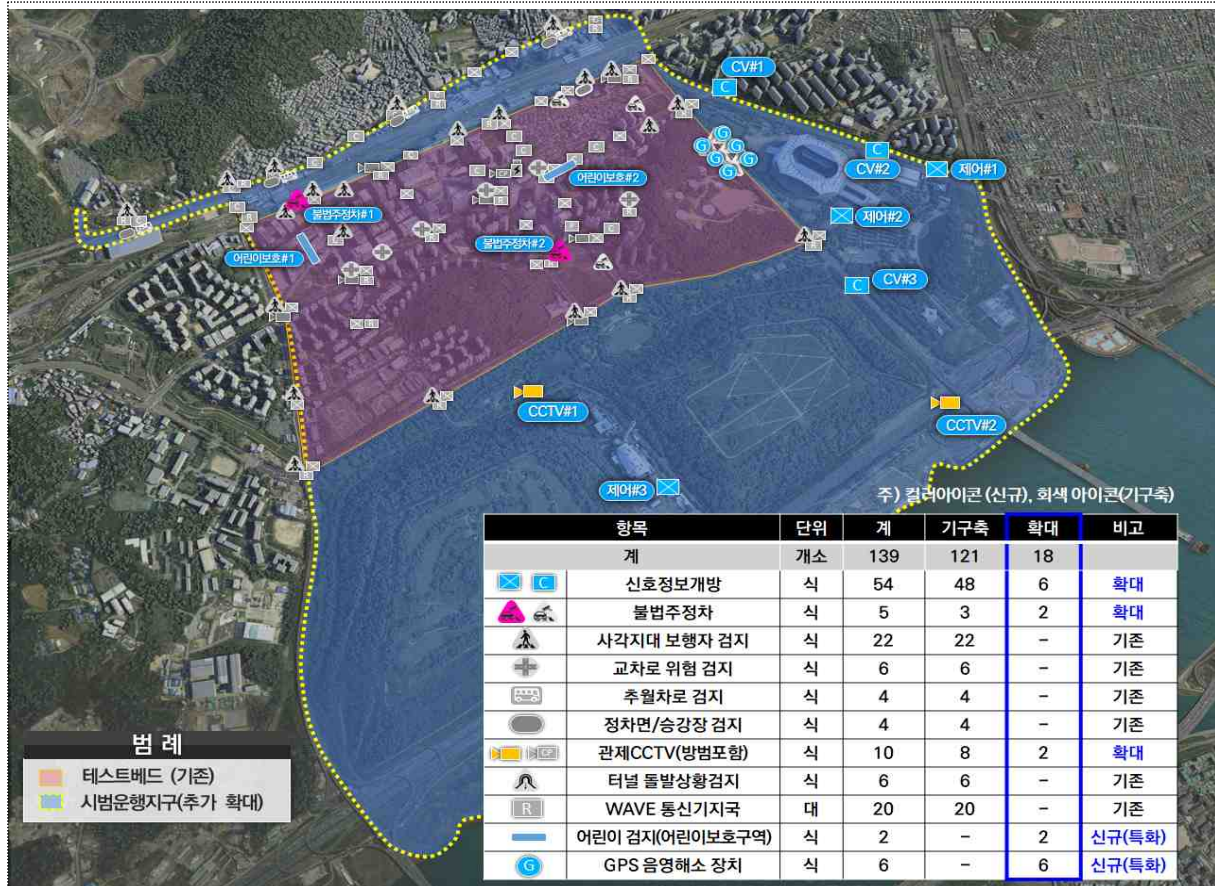
- (교통신호) 교통신호개방장치 6식 추가 설치(48식→54식)
- (측위보정) 월드컵터널내 GPS신호 발생장치 6식 신규 설치

【 터널내 측위보정(GPS 발생장치) 음영해소 개념도 】



- (교통관제) 시범운행지구 지역 확대에 따른 2식 추가 설치(8식→10식)
 - (불법주정차) 주정차 다수 지역 2식 추가 설치(3식→5식)
 - (어린이보호) 어린이보호구역 위험검지 인프라 2식 신규 설치
- ※ WAVE기지국(20식), 보행자 검지(22식) 등 기 구축된 인프라 활용

【 C-ITS 인프라 설치 위치도(수량 포함) 】



2.2.2 자율주행지원 특화 C-ITS 시스템 구축 및 서비스 구현

○ 추진방향

- 자율주행자동차 시범운영지구에 최적화된 C-ITS 시스템 및 서비스 고도화
- 단순 저장이 아닌 축적된 빅데이터 활용 분석·서비스 개발 체계 정립
- 타 지역과의 호환 등을 위한 국가 C-ITS 표준 실시간 적용 환경 조성

○ 주요 사업내용

- 시·공간의 제약없이 모든 민간기업 관계자들이 **언제, 어디서나 24시간 자율주행자동차 관제가 가능한 시스템** 구현
- 자율주행자동차 운행 알림 등 자율주행자동차의 안전운행지원을 위한 **신규 C-ITS 서비스 개발 및 기존 C-ITS 표출단말 고도화**
- 2차원(2D)을 넘어 3차원(3D) 관제 플랫폼 구현 및 실제 시범운영지구 운행 전 **충분한 사전 연습 및 기술 검증**을 위한 **시뮬레이션** 환경 구축
- 월 4.3TB의 방대한 빅데이터를 활용한 교통안전분석, 신규서비스 도입

【 세부 사업내용 】

구 분	주요 내용	비고
<p>① 시범운영지구 디지털 트윈 플랫폼 구현 (가상 시뮬레이션)</p>	<p>▶ 시범운영지구 환경과 동일한 가상현실 구현 ▶ 실제 시범운영지구 운영 전 충분한 사전연습 및 기술검증 기획 제공 ⇨ 모든 C-ITS, 자율주행 기업 등에 무료 개방</p> 	<p>신규 (특화)</p>
<p>② C-ITS 표준 Syntax 자동적용 플랫폼</p>	<p>▶ 지역간 C-ITS 단말 호환 및 국가 C-ITS 표준 적용을 위한 Syntax 자동 업데이트 플랫폼 구현 ⇨ 서비스 단절 없이 실시간 C-ITS 표준 반영</p> 	<p>신규 (특화)</p>
<p>③ 24시간 외부 연계 및 3D 관제플랫폼 구현</p>	<p>▶ 언제, 어디서나 자율주행차량 관제가 가능한 시스템 구현 ⇨ 모든 C-ITS, 자율주행 기업 등에 무료 개방 및 이용 ▶ 3D 관제플랫폼 구축을 위한 서버 등 인프라 신규 구축</p> 	<p>신규 (특화)</p>
<p>④ 빅데이터 플랫폼 구현</p>	<p>▶ 월 4.3TB 이상 축적되는 데이터 저장인프라 확충 ▶ C-ITS 및 자율주행차 안전분석 및 서비스 개발 빅데이터 분석플랫폼 고도화</p>	<p>신규 (특화)</p>
<p>⑤ C-ITS 데이터 연계 표준 SW 개발 및 보급</p>	<p>▶ C-ITS 연계에 어려움을 겪고 있는 자율주행 업체를 위해 교통 신호데이터 등 C-ITS 데이터 표준 연계 프로그램 개발 ⇨ 모든 C-ITS, 자율주행 기업 등에 무료 개방 및 이용</p>	<p>개선</p>
<p>⑥ C-ITS 응용 SW 개발 및 센터시스템 확대</p>	<p>▶ 자율주행차 운행 알림 등 신규 서비스 제공을 위한 프로그램 개발 ▶ 24시간 안정적 데이터 연계 및 서비스 제공 등을 위한 센터인프라 확장(백본, 연계서버, 빅데이터 추가 등)</p>	<p>개선</p>

2.2.3 자율주행지원 교통안전·편의시설 구축

○ 추진방향

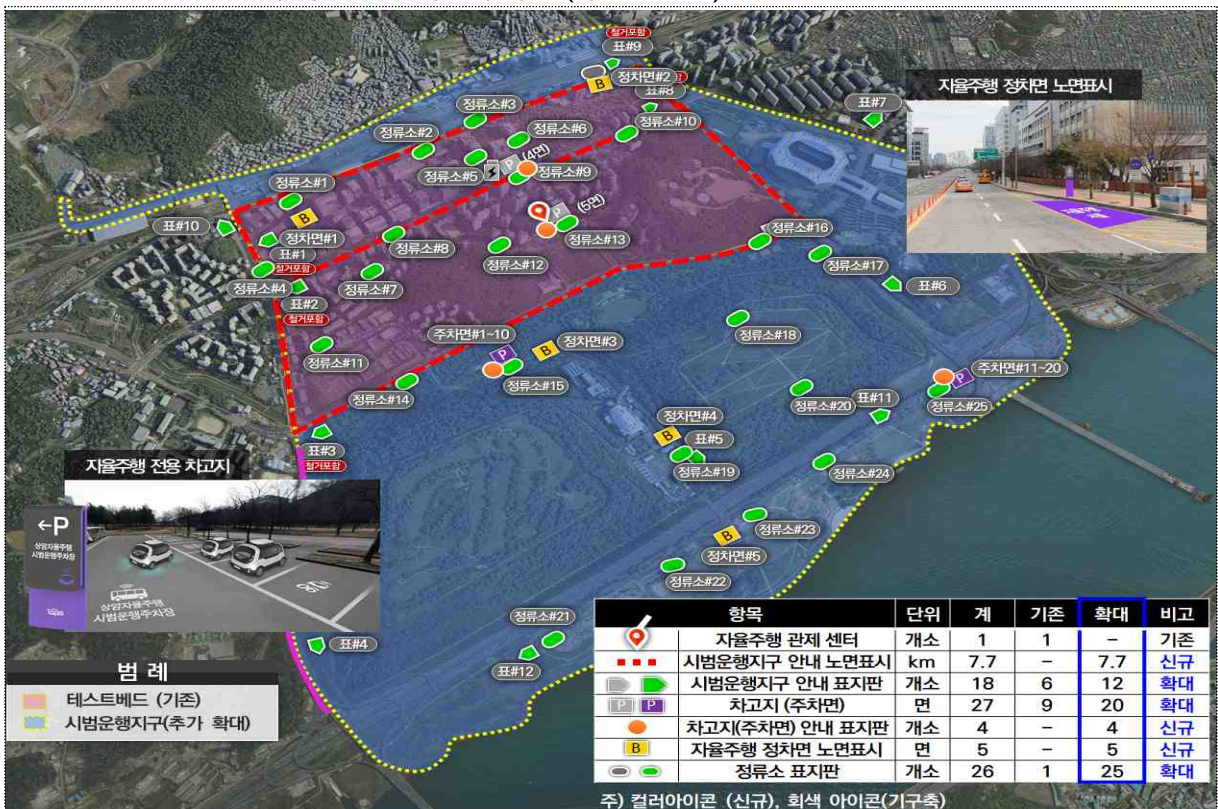
- 자율차 운행, 유상 운송 등에 지장이 없도록 최적의 안전·편의시설 설치
- 특히, 일반차량과 혼재되는 여건을 고려하여 시범운행지구내 특화된 교통안전시설(노면표시, 표지판 등) 설치 ⇨ 일반차량의 안전운행 유도

○ 주요 사업내용

- (표지판) 단순 시범운행지구 안내뿐만 아니라 자율차가 운행 중임을 실시간 알리는 **스마트 시범운행지구 안내 표지판(12개소, LED 표출)** 설치
- (노면표시) 자율차 정기 운행 도로(마을버스 등)내 전용 노면표시(7.7km) 추가 설치
- (운송시설) 여객 유상운송 등을 위한 정류소 표지판(25개소) 및 정차면 신설 등
- (편의시설) 자율차 전용주차구획(20면) 및 전기차 충전소(1개소) 등 추가 설치



【 C-ITS 안전·편의시설 설치 위치도(수량포함) 】



2.2.4 5G NR(New Radio, Rel.16) 실증

○ 추진방향

- '20. 7월 표준화된 5G NR(R.16) 기술 실증 및 활성화를 위한 Living Lab 구현
- 국내 스타트업 기업과의 협업으로 우리나라의 우수한 기술 발전 지원

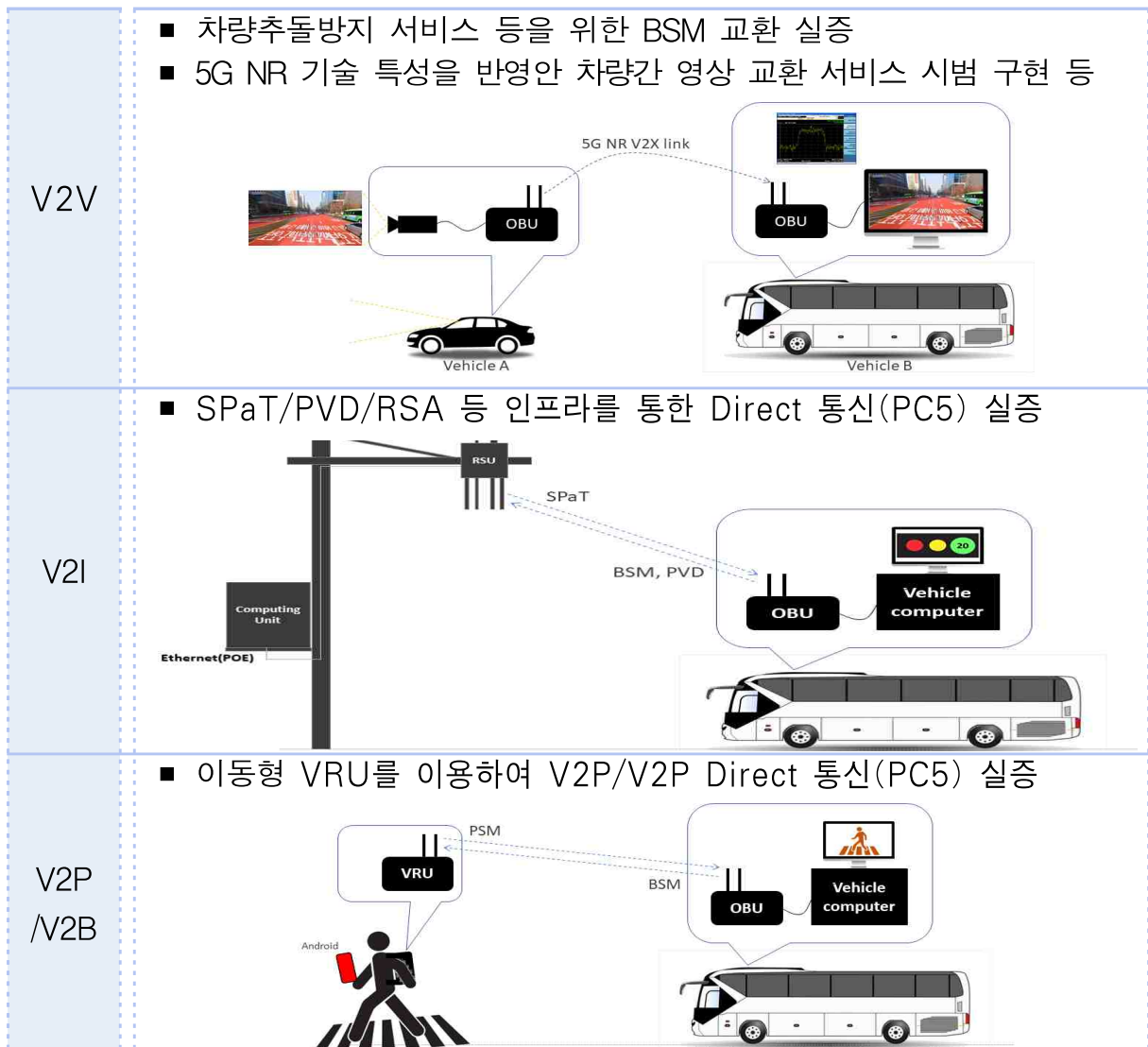
○ 사업내용

- V2V · V2I · V2C 뿐만 아니라, 5G NR의 강점인 V2P(보행자), V2B(자전거) 실증
- 5G NR 특성을 고려한 데이터 교환을 넘어 차량간(V2V) 영상 교환 실증
- WAVE와 5G NR(R.16)간 성능 비교 및 검증(지연시간, 통신거리, 처리용량 등)

○ 도입장비 : 5G NR 기지국(2개소) · 차량단말(5식), V2P/V2B 검증용 VRU(2식)

○ 실증시기 : '21.11월(예정)

【 주요 실증 시나리오 】



2.3 단말기 제작 및 배포 계획

2.3.1 단말기 제작 및 배포

○ 기본방향

- WAVE + 5G 상용망(백업) 통합으로 서비스 단절 예방 및 통신 이중화
- 시범운영지구 운영을 담보할 수 없고, 지속가능하지 않은 불특정 차량(택시, 승용차, 화물차 등)에 대한 차량단말 배포 지양



◆ 민간협력으로 내비게이션기반 자율주행알림 등 신규 C-ITS 서비스 창출 ⇨ 1. 300만대 이상 차량에 단말 장착 효과 기대

- 시범운영지구 운영 모든 간선버스(13개 노선, 310대)는 C-ITS 단말이 장착된 상황을 고려하여 지역내 순환 마을버스에 신규 장착

○ 제작 및 배포계획

- 총 대수 : 120대(자율주행 80대, 마을버스 40대)
- 제작사양 및 배포 대상

구분	제작사양	배포
자율주행 자동차	<ul style="list-style-type: none"> ▶ WAVE · 5G 상용망 겸용 C-ITS 단말만 배포(표출장치 등 제외) ▶ 자율주행 유상운송 면허 취득 차량 등에 무상 배포 	80대
마을버스	<ul style="list-style-type: none"> ▶ WAVE · 5G 상용망 겸용 C-ITS 단말+ADAS(교통안전비전센서) + 표출장치 통합 배포 ▶ 시범운영지구를 운영하는 마포 15 등 2개 노선에 배포 	40대



2.3.2 단말기 관리방안

○ 관리주체 : 서울특별시(모니터링 및 유지관리 통합)

○ 관리방안

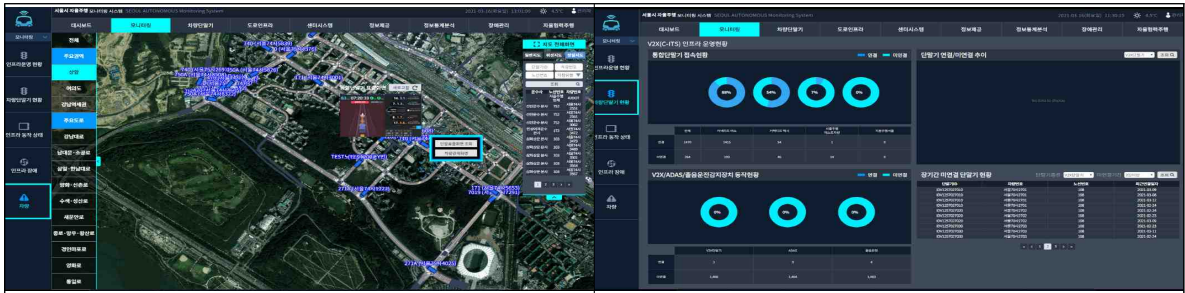
- 기 배포된 C-ITS 단말기(버스 1,600대, 택시 100대)와 통합하여 실시간 모니터링(장애 판단 등) 및 유지관리 체계 정립

⇨ 24시간 장애 모니터링 등을 통해 즉각적 대응 시스템 구현 완료

- 실시간 온라인(On-line) 펌웨어 및 Syntax 업데이트 시스템 구현

- 내구연한까지 단말기 정상운동을 위해 C-ITS 유지관리 사업에 포함하여 단말기 손망실·이설(버스 대폐차) 발생시 즉각 조치
- 서울시에서 자율주행자동차를 포함하여 버스, 택시 등에 장착된 모든 단말기의 5G 상용망 요금 지원으로 100% 가동율 확보

【 실시간 단말 관제 및 장애 모니터링 화면 - 기 구축 】



* C-ITS 단말 작동뿐만 아니라, 실시간 표출화면도 모니터링 가능

2.4 ITS 연계방안 및 C-ITS 신규서비스

2.4.1 기 구축 ITS 및 C-ITS 시스템 연계방안


- 기 구축된 C-ITS 시스템과 통합 플랫폼 구현(기 완료)
 - '18년부터 추진한 서울 C-ITS 실증사업에 구축된 플랫폼에 금번 사업에 추가되는 시스템·단말·서비스 통합(확대) 구축
 - ⇒ 기존 C-ITS 단말에 자율주행자동차 운행 알림 서비스 등 추가 구현
 - 기 구축된 WAVE, 5G 상용망 기반 C-ITS 초저지연 데이터 수집·공유 플랫폼을 활용하여 금번 사업을 통해 추가 수집되는 데이터 통합
 - ⇒ 시간 처짐(Time Lag) 없는 데이터 연계 및 공유(개방) 플랫폼 구현
- * 기존 서울시 ITS와는 C-ITS 실증사업 추진시 연계 완료

2.4.2 C-ITS 신규 서비스

- 서비스 방향
 - 기존 C-ITS 서비스 고도화 및 신기술 도입 등을 통해 자율주행 자동차의 안전운행에 지원하는 자율주행 특화 C-ITS 서비스 개발
 - ⇒ 터널 GPS 음영 해소, 어린이보호구역내 진입 알림 등
 - 민간 내비게이션 업체와의 협력을 통해 C-ITS 단말기 없이도 일반차량에 제공할 수 있는 C-ITS 신규 서비스 개발 및 확대 보급

○ 주요 서비스 : 총 12개 신규(특화 8개 + 민간협력 4개) 서비스 추가

- 기존 교통신호알림 서비스 등 16개 + 민간협력 및 자율차 안전운행·유상운송 특화 신규 서비스 추가 12개 ⇨ 총 28개 서비스 구현


 ◆ 민간 내비게이션에서 교통신호 표출이 아니라, 시범운행지구 진입 및 자율주행자동차 운행 알림 등 신규 안전 서비스 창출
 ◆ 서울 C-ITS 데이터 개방과 연계하여 T맵, 카카오내비, 현대차 내비에서 자율주행자동차 안전운행 지원 C-ITS 신규 서비스(4개) 추가

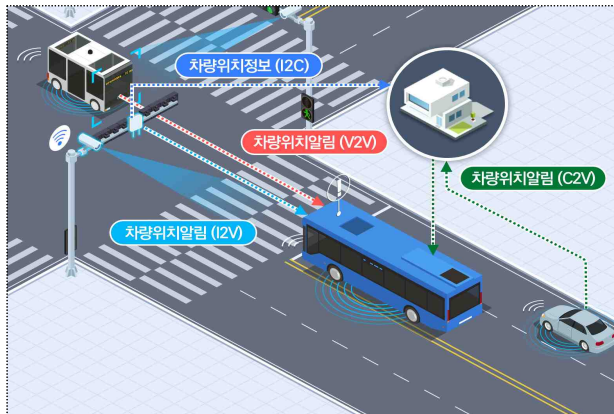
* '20.3월 C-ITS 데이터 사업자 선정 완료(T맵, 카카오, 현대M&N 등 3개사 선정)

【 세부 서비스 내용 】

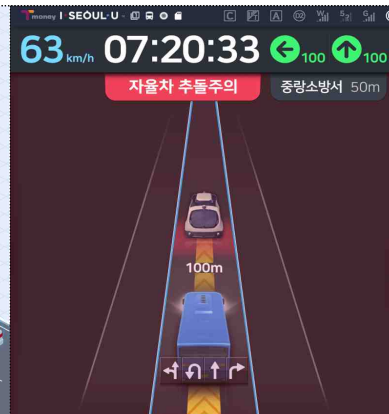
서비스 유형	내용	비 고	
안 전 운 행	어린이보호구역 진입 및 수동운전(자율차) 알림	▶ 어린이보호구역 진입 알림(안전운전 유도) ▶ 자율차에 어린이보호구역 진입시 수동운전 알림(자율차 특화)	신규(특화), V2C
	어린이보호구역내 어린이 위치 알림	▶ 어린이보호구역 내 딥러닝검지기로 주변 어린이를 검지하여 위치 알림	신규(특화), V2I/V2C
	보행자 충돌방지 지원 (무단횡단보행자 포함)	▶ 딥러닝 횡단보도 보행자 검지하여 보행자 위치 및 위험 알림	기존 V2I/V2C
	자율주행자동차 운행 알림	▶ C-ITS 단말차량에 자율차 운행알림 및 양보운전 유도	신규(특화), V2V/V2C
	전방 추돌 주의	▶ ADAS 및 BSM 교환을 통해 전방 차량과의 추돌주의경고	기존, V2V/V2C
	차로 이탈 주의	▶ ADAS 장치를 활용하여 차로이탈경고	기존, V2V/V2C
	자율주행자동차 정류소 정차 알림	▶ C-ITS 단말차량에 자율차 정류소 부근 등 일시 정차 알림	신규(특화), V2V/V2C
	위험구간알림경고	▶ 곡선부 등 위험구간의 정지·사고차, 낙하물 등의 위치 알림	기존 V2I/V2C
	교차로 충돌사고 예방지원	▶ 교차로에서 우회전시 상충 교통류의 위치 및 위험 알림	기존, V2I/V2C
	터널사고정보 제공	▶ 터널내 정지·사고차, 낙하물 등의 위치를 V2C로 제공	기존, V2I/V2C
	돌발상황 CCTV 제공	▶ 돌발상황시 자율차 및 C-ITS 단말장착 차량에 영상(사진) 등 제공	신규(특화), V2I/V2C
교 통 관 리	음영지역 측위보정	▶ 터널 등 음영지역에서 GPS 발생 장치를 통해 측위보정	신규(특화), V2I
	신호알림 및 경고	▶ 실시간 신호정보를 제공	기존, V2I/V2C
	위치기반 교통정보 제공	▶ 차량 위치에 따라 교통정보 제공	기존, V2I/V2C
	위치기반 차량데이터 수집	▶ 차량 PVD 데이터 수집	기존, V2C

서비스 유형		내용	비 고
도로관리	불법주정차 위치알림	▶ 불법주정차 위치 알림 및 주의안내	기존(특화), V2I/V2C
	휴대용 공사알림	▶ 긴급 공사시 공사위치/구간 알림	기존(특화), V2I/V2C
	포트홀 경고	▶ ADAS로 포트홀을 감지 및 알림	기존(특화), V2V/V2C
대중교통	정류소 정차면 및 혼잡 안내 (3개 서비스)	▶ 버스가 정류소 진입시 정차면 혼잡여부를 알려주어 안전운행 유도	기존(특화), V2I/V2C
	추월차로 통과 감지	▶ 정차면의 정지 버스에 추월차로 통과 차량 위치를 알려주어 충돌사고 방지	기존(특화), V2I/V2C
민간협력	시범운영지구 진입알림	▶ 민간 내비에 시범운영지구 진입 알림 및 안전운전 유도	신규(특화)
	자율주행차량 운행알림	▶ 민간 내비에 일반차량 운해경로상 전방의 자율차 위치 제공	신규(특화)
	자율주행차량 우회전 주의	▶ 민간 내비의 일반차량 운해경로상 우회전시 자율차 상충 안내	신규(특화)
	자율주행차량 정차 알림 (정류소 부근)	▶ 민간 내비에 자율 자율차 정차 알림	신규(특화)
5G NR 실증	보행자 위치 및 위험알림	▶ 5G NR 기술을 이용하여 보행자와 차량간 위치 교환(시범)	신규(시범), V2P
	자전거 위치 및 위험 알림	▶ 5G NR 기술을 이용하여 자전거와 차량간 위치 교환(시범)	신규(시범), V2B

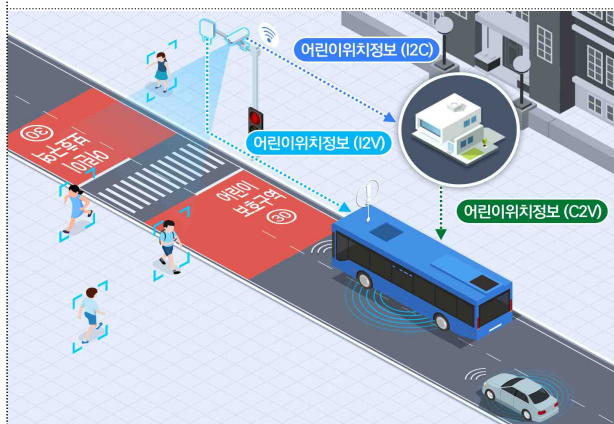
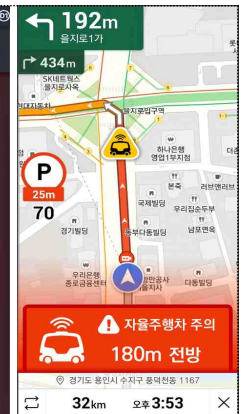
【 세부 서비스 표출화면 예시 】



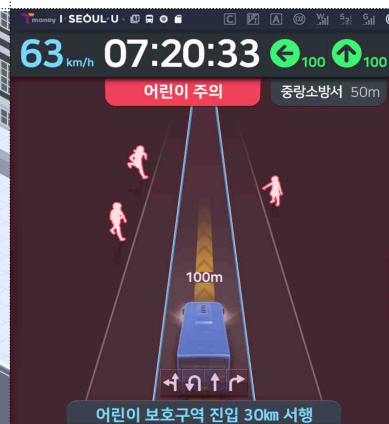
자율주행차량 운행알림 서비스 개념도



버스 및 민간내비 표출 화면



어린이보호구역내 어린이 위치알림 서비스 개념도



버스 및 민간내비 표출 화면



3 예산확보 및 운영계획

3.1 예산확보 및 예산집행 계획

3.1.1 총괄 사업비 현황

○ 사업비 산출 내역 : 32억원

품 목	내 용	수량	단위	단가 (단위: 천원)	금 액 (단위: 백만원)	
총 사업비					3,200	
차량단말기 구축 및 배포 (WAVE+5G)	소 계				360	
	자율車형 단말기	80	대	2,000	160	
	마을버스형 단말기 (ADAS, 표출장치 포함)	40	대	5,000	200	
C-ITS 인프라	소 계				267	
	교통신호개방	6	개소	7,500	45	
	불법주정차	2	식	22,000	44	
	교통관제CCTV	2	개소	25,000	50	
	어린이 위치 검지	2	식	30,000	60	
	음영지역 GPS 보정	6	개소	3,000	18	
	전기통신	2	km	25,000	50	
C-ITS 센터시스템	소 계				1,350	
	센터 H/W	서버, 통신장비 등	1	식	560,000	560
	상용 S/W	OS, 빅데이터솔루션 등	1	식	70,000	70
	응용 S/W 개발	가상 시뮬레이터	1	식	100,000	100
		안전운전 빅데이터시스템	1	식	200,000	200
		Syntax 자동적용 플랫폼	1	식	150,000	150
		24시간 외부연계 및 3D 관제시스템	1	식	170,000	170
		기타 응용 SW 개발	1	식	100,000	100
5G NR 병행 실증환경 구축	소 계				195	
	5G-V2X 단말기	5	대	10,000	50	
	VRU (보행자/자전거용)	2	대	15,000	30	
	5G-V2X RSU	2	대	40,000	80	
	시험료(외부기관 의뢰 등)	1	식	35,000	35	
교통안전시설 및 편의시설	소 계				626	
	시범운영지구 안내 표지판	12	식	25,000	300	
	시범운영지구 안내 노면표시	7.7	km	8,000	62	
	자율차 노면표시	10	km	8,000	80	
	자율차 전용주차구획 지정	21	면	750	16	
	자율차 충전	1	식	50,000	50	
	자율차 정류소 표지판	25	식	4,000	100	
	자율차 정류소 정차면	25	면	750	19	
홍보 및 행사	소 계				120	
	시민체험행사 등	1	식	12,000	120	
소 계					282	
설계비 및 부대비	설계 등 부대비용	1	식		78	
사업관리비	구축비의 7%	1	식		204	

3.1.2 예산확보 계획

- 총사업비: 3,200백만원(국비: 1,920백만원, 지방비 : 1,280백만원 - 기 확보)
- '21. 1월 본 예산(자율주행자동차 시범운행지구 조성 및 운영)에 기 편성된 인프라 조성 예산 활용 ⇨ '21년 본 예산으로 지방비(시설비 1,722백만원) 기 확보
 - 민간보조, 연구비 등을 제외한 순수 C-ITS 인프라 등 구축 비용임
 - * 단, 필요한 경우 시의회 승인을 거쳐 매칭된 지방비에 대해서는 별도사업으로 신설(기존 사업을 감추경하고, 신규 국비 매칭사업으로 이관)

【 '21년 예산서 - e호조 지방재정관리시스템 】

내부전자경제	내외 결재대기	내외 결재건별	예산구분	계	편성액	예산현액(A)			재배정	예산배정(B)		
						수입내채관리	이월액계	미입력액		배정액	유보	
내부전자경제	전수		사업구분	계	편성액	예산현액	수입내채관리	이월액계	재배정	배정액	유보	
				3,200,000,000	3,200,000,000	0	0	0	0	125,000,000	3,075,000,000	
			국비	3,200,000,000	3,200,000,000	0	0	0	0	125,000,000	3,075,000,000	
			- 교통사업특별회계	3,200,000,000	3,200,000,000	0	0	0	0	125,000,000	3,075,000,000	
			- 도시교통실 교통정보과	3,200,000,000	3,200,000,000	0	0	0	0	125,000,000	3,075,000,000	
			- 과학적인 교통운영체계 구축(교통관리계정)	3,200,000,000	3,200,000,000	0	0	0	0	125,000,000	3,075,000,000	
			- 과학적인 교통운영체계 구축(교통관리계정)	3,200,000,000	3,200,000,000	0	0	0	0	125,000,000	3,075,000,000	
			- 자율주행 자동차 시범운행지구 조성 및 운영	3,200,000,000	3,200,000,000	0	0	0	0	125,000,000	3,075,000,000	
			- 201-이 사무관리비	73,760,000	73,760,000	0	0	0	0	5,000,000	68,760,000	
			- 207-이 연구동원비	620,000,000	620,000,000	0	0	0	0	0	120,000,000	500,000,000
			- 302-00 민간경관사업비	200,000,000	200,000,000	0	0	0	0	0	200,000,000	
			- 401-이 시설비	1,720,230,000	1,720,230,000	0	0	0	0	0	1,720,230,000	
			- 401-02 임대비	86,010,000	86,010,000	0	0	0	0	0	86,010,000	

3.1.2 예산집행계획

- '21. 3월 기 확보된 지방비로 기본설계를 시행하고, '21. 6월 내 본 사업 발주
 - ⇨ 현재 기본설계 타당성 심의 등을 완료하고, 입찰(수의계약) 진행 중
- '21. 7~8월 본 사업 착수와 연계하여 선급금으로 80%를 지급하고, '21년내 예산 95% 이상 지급(최대한 연내 집행하고, 일부 예산만 사고 이월 예정)

3.2 C-ITS 운영 및 유지관리 방안

3.2.1 C-ITS 운영 체계

- 총괄 : 서울특별시 도시교통실(교통정보과)
 - 서울시 도시교통실(교통정보과)에서 총괄하고, C-ITS 및 자율주행자동차 시범운행지구 운영 관련 전담 조직 신설(교통정보과내 팀 신설) 예정

- C-ITS 및 자율주행 시범운행지구 지정과 연계하여 교통정보과내 스마트교통을 신설하고, 총 4개팀 ➡ 5개팀으로 확대 개편
- * **현재 기획조정실(조직담당관) 검토 및 시장 권한대행 보고를 완료**하고, 신임 시장님 취임과 연계하여 신설 예정('21.上 예상)
- 운영방안 : **기 구축된 C-ITS 실증사업 시스템과 통합 운영**
 - 기 구축된 C-ITS 및 자율주행을 전담하는 “미래 모빌리티 센터(상암 에스플렉스센터)”에서 통합 모니터링 및 운영 체계 구축
 - 정밀도로지도 기반 관제플랫폼을 활용한 실시간 C-ITS 단말차량
 - 자율주행차량 관제 및 인프라 등 주요 시스템 통합 모니터링
 - ▶ 운영 요원이 상주하여 실시간 차량상태 및 위험상황 등 집중 관제
 - ▶ 시범운행지구내 주요 지점 24시간 CCTV 영상 관제 시행
 - ▶ C-ITS 주요 인프라, 차량단말 등에 대한 실시간 장애 모니터링 시행 등

3.2.2 C-ITS 유지관리

- 총괄 : 서울특별시 도시교통실(교통정보과)
- 유지관리 : **기 구축된 C-ITS 실증사업 시스템과 통합 유지관리**
 - **서울시·서울시설관리공단(현장시설물)·전문업체(운영 및 유지관리) 등이 협력**하여 전문성 있고, 책임 있는 유지관리 체계 구축
 - 지속적인 차량단말 운용 및 주기적 업데이트 등을 위해 자율주행자동차 등 **모든 C-ITS 단말 장착차량에 5G 상용망 등 통신비용 지원**

4. 효과 및 사업관리

4.1 C-ITS 구축에 따른 기대효과

- 정성적 기대효과
 - C-ITS와 자율주행이 융합된 미래 모빌리티 표준 모델 구현
 - 자율주행자동차와 C-ITS(V2X서비스)가 융합된 미래교통 기반 조성
 - 대·중소기업 간 동반 성장 도모 및 4차 산업 관련 신규 시장 창출
 - 자율주행자동차 활성화를 통한 관련 산업과 기술 발전 지원
 - 일반 차량이 혼재된 도심 도로에서의 자율주행자동차 기술 발전 지원

- 정량적 기대효과
 - 교통안전 중심 C-ITS(V2X) 서비스로 자율주행자동차와 일반차량 간 교통사고 30%이상 감소
 - 대중교통 취약지구의 목적통행시간 10% 단축 및 대시민 만족도 증대



◆ “자율주행자동차 시범운행지구 성과평가” 연구용역(’21.3월, 서울 기술연구원)에 포함하여 **시범운행지구 C-ITS 사업 효과분석 시행**

4.2 홍보방안

- **자율주행자동차 유상운송 개시와 연계한 시민체험 행사 마련**
 - 일 자 : ’21.6월~8월 중 예정(국토부와 세부 일정 협의)
 - 장 소 : 상암 자율주행자동차 시범운행지구 일원
 - 참 여 : 국토부·서울시·자율주행자동차 유상운송 업체 등
 - 내 용 : 자율주행자동차 유상운송 모빌리티 발대식 및 시민 체험
 - ▶ C-ITS(V2X)와 융합한 자율주행자동차 안전 운행 시연
 - ▶ 자율주행 유상운송 시작과 연계하여 시민들에게 무료 탑승 기회 제공 등
- **C-ITS 데이터 민간개방 관련 대시민 서비스 홍보**
 - 일 자 : ’21.7월~9월 예정(국토부와 세부 일정 협의)
 - 방 식 : 기자팸투어 및 보도자료 배포
 - 참 여 : 국토부·서울시·민간 내비게이션업체(T맵 모빌리티 등)
 - 내 용 : C-ITS 데이터 개방과 연계한 자율주행 특화서비스 시연 등
 - ▶ 민간 내비게이션에서 자율주행자동차 운행 알림 서비스 시연
 - ▶ 기타 교통신호알림 등 C-ITS 내비게이션 서비스 시연 등
- **기타 사업성과 등 보도자료 배포**
 - 일 자 : ’21.11월~12월 예정(국토부와 세부 일정 협의)
 - 내 용 : 현재 추진 중인 “서울 자율주행자동차 시범운행지구 성과 평가” 학술용역 결과 등 발표
 - ▶ 시범운행지구내 C-ITS 사업 시행에 따른 자율주행자동차 안전운행 기여도
 - ▶ 정량적 성과지표 개발 및 평가 결과 등

4.3 사업 추진 공정계획

○ 주요공정

- '21.3월 : 현재 추진 중인 시범운영지구 조성 기본설계에 해당 과업을 포함하여 설계 시행(대부분 동일한 과업내용임)

⇒ 현재 기본설계 타당성 심의 등을 완료하고, 입찰(수의계약) 진행 중

- '21.6월 : 본 사업 발주 등을 위한 사전심의(계약심의위원회 등) 완료 및 입찰 공고(국토부와 기본설계 사전 협의 등)

- '21.7~8월 : 본 사업(사업관리 포함) 계약 및 선금금 지급(계약금액의 80%)

- '21.12월 : 인프라 설치 완료 및 계약금액의 95% 지출

⇒ 일부 시스템 개발 부분은 사고 이월 필요

○ 추진일정

구분			M-2	M-1	M	M+1	M+2	M+3	M+4	M+5	M+6	M+7	M+8	M+9	M+10	비고	
기획	사전심의 및 사업 기획	투자심사	■	■												기 완료	
		사업계획서 작성	■	■													기 완료
설계	선정 및 시행	발주준비 및 입찰공고	■	■												기 완료	
		기본설계 시행		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	도로굴착 신고
사업관리	선정 및 시행	발주준비 및 입찰공고			■	■											
		업체 선정 및 시행					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	사업관리
본 사업	발주 및 입찰	사전심의 및 입찰공고					■	■	■	■						각종 심의 사전이행	
		사업자 선정 및 계약								■	■						
사업준공	착수 및 시공	착수보고									■					선금금 지급	
		구축시행								■	■	■	■	■	■		
	시험운영 및 평가	단위/통합시험												■			
		시스템평가												■	■		
준공	준공	예비준공검사													■		
		준공검사													■		
효과	사전/사후평가					■	■							■			
기타	예산집행				■								■	■	■	선금금 80% 지급	

