

- '자율주행 모빌리티 종합 기반구축 예타사업' 실현 -

선진사례 조사 국외출장 결과보고

- 자율주행 모빌리티 종합 기반구축 - 선진사례 조사 국외출장 결과보고

❖ 민선8기 중점사업으로 추진하고 있는 실생활 기반의 자율주행 종합 테스트기반 구축 관련된 해외(프랑스, 헝가리) 선진사례 조사 국외출장 결과를 보고드립니다.

* (충남도지사 공약) AI 기반 미래차산업 중심허브 육성

I 국외출장 개요

- (기 간) 2022. 10. 23.(일) ~ 10. 28.(금) [4박 6일]
- (방문국) 2개국(프랑스, 헝가리)
 - ▶ (프랑스) ①자동차연구소(UTAC) / ②라데팡스 관리국(EPADESA)
 - ▶ (헝가리) ③자율주행 스마트시티(Zala Zone) / ④자율주행차 연구센터(BME Automated Drive)
- (출장자) 미래전략과장 문병록, 미래비전팀장 윤병일
 - ※ 공동출장기관 : 4명(충청남도 2, 한국자동차연구원 2)
 - ▶ (충남도 2) 미래산업국장 유재룡, 자동차산업팀장 이구주
 - ▶ (한자연 2) 모빌리티산업정책실장 유영호, 차량플랫폼연구센터장 김대성
- (목 적) 자율주행자동차 종합 테스트기반의 선진사례 조사

II 세부 일정

일자	장소	주요 내용	비고
1일차 (10.23.일)	한국	▶ 출국 : 인천(07:30) ✈️ 파리(17:50)	항공 이동
2일차 (10.24.월)	프랑스	① 라데팡스 관리국(EPADESA) 방문(13:00~) ※ (주소) Immeuble Via Verde, 55 Pl. Nelson Mandela, 92000 Nanterre	버스 이동
3일차 (10.25.화)	프랑스	② UTAC 방문(10:00~) ※ (주소) UTAC, Autodrome de Linas-Montlhéry, Avenue Georges Boillot, 91310 Linas - FRANCE	버스 이동
4일차 (10.26.수)	헝가리	③ Zala Zone 방문(11:00~) ※ (주소) Zalaegerszeg, Dr. Michelberger Pál út, 8900	항공 · 버스 이동
5일차 (10.27.목)	헝가리	④ 자율주행차 연구센터(BME Automated Drive)(10:00~) ※ (주소) Budapest, Műegyetem rkp. 3, 1111	항공 이동
6일차 (10.28.금)	한국	▶ 귀국 : 부다페스트(14:35) ✈️ 인천(13:30)	항공 이동

① 라데팡스 관리국(EPADESA) 방문(13:00~) <방문대상 : 줄리아 소로도바 프로젝트매니저>

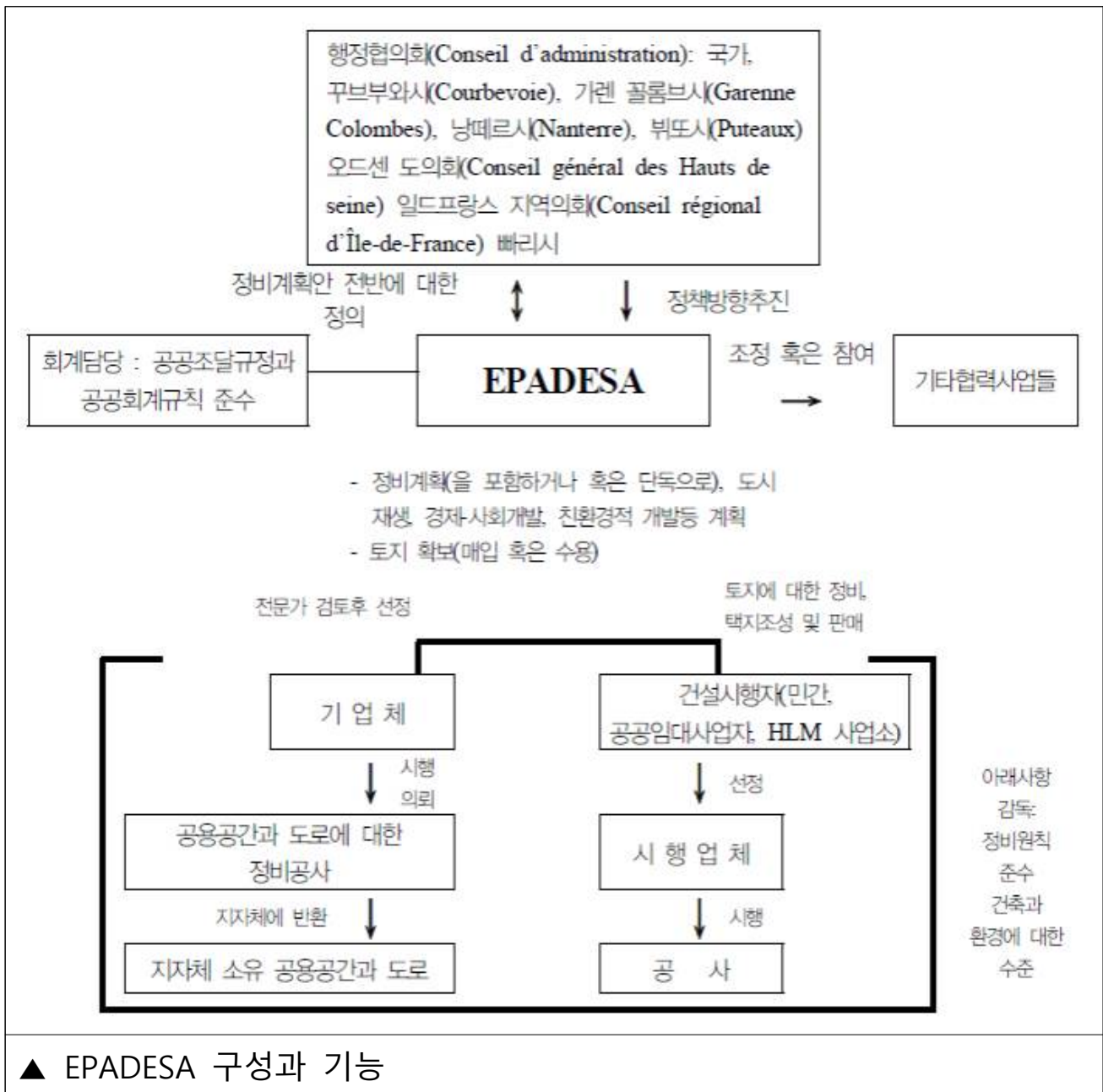
○ (특징) 유럽 최대의 국제비즈니스 거점

- 중심 거점 개발 후 배후지역 개발의 단계적 개발
- 3천 개 회사에 하루 16만 명 통근, 2만 명 거주
- 업무·주거·상업·숙박·문화 등의 복합기능을 갖춘 파리 부도심
- 3차원적*인 도시 및 건축의 통합적 감각은 도시역사의 기념비적인 사례
⇒ 보행자 지상주의 실현, 공간활용도 및 교통효율 극대화

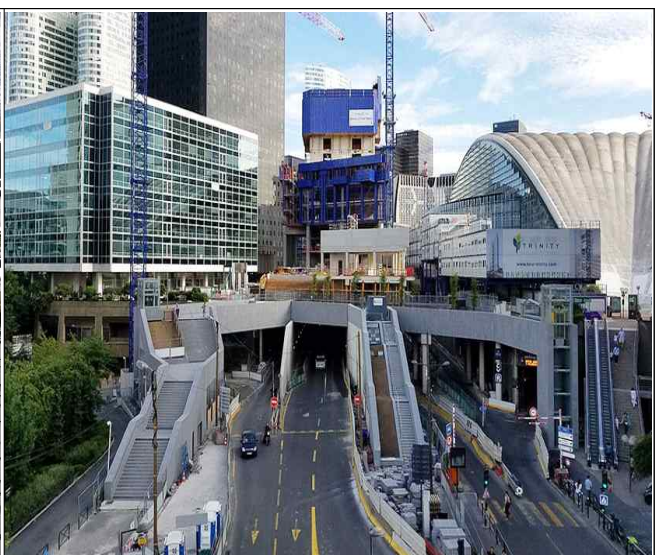
* (상부) 건물, (B1) 전기·수도 공동구, (B2) 물류 수송, (B3) 대중교통, (B4) 주차장, (B5) 지하철

■ 업무기능 창출에 주안점을 두고 개발된 '경제 지향적' 신도시의 전형
○ (개발목적) 국제 규모의 업무지구를 조성해 인구 분산과 도심 업무시설 이전을 중점 목표로 설정
■ 도시 팽창의 한계 해소를 위해 파리의 업무기능과 인구를 분산
○ (자율주행) 르노자동차와 구글 웨이모가 자율주행 셔틀 시범운행 (라데팡스~드골공항, 30km), 지하철 일부(1, 4) 노선에 무인 운행 중 (파리 교통국 통제)
■ 실생활 기반의 자율주행자동차 관련 시설은 아직 도입되지 않음
<일반현황>

- (개발기간) 1958년 ~ 2007년(50년)
- (개발주체) 라데팡스정비공사(EPAD)
- (위 치) 파리시 도시 서쪽 6km 지점
 - 개선문에서 일직선대로 파리 도심과 이어져 있는 파리의 관문지역
 - Haut-de-Seine, Courbevoie, La Garenne-Colombes, Nanterre, Puteaux의 5개 시 포함
- (면 적) 7,380,000m²(약 227만 평)



▲ 라데팡스 조감도



▲ 지상 지하 구분 및 차량 통로

② UTAC 방문(10:00~)

<방문대상 : 피살 제롬 최고기술책임자>

- (자율주행) 레벨2 수준에서 시험 중, 첨단 운전자 지원 시스템(ADAS), 자동 긴급 제동(AEB) 등 전 단계 시험
 - 자이로시스템, 로봇, GPS, 와이파이, 고해상 지도 등을 활용한 차량의 궤적(수평·방향 등)을 항상 정확하게 감지 테스트
- (시험) 추돌 시험, 인증시험 등
 - 추돌 : 실제크기의 인형, 자전거, 오토바이 등 5가지 형태로 테스트
 - 인증 : 점선·실선, 잔디·자갈 등에서 차선지원시스템(LSS) 시험
 - GPS : 터널, 급커브 도로 등에서 신호 차단 시험
 - 다이내믹 플랫폼 : 완벽한 평지로 로봇과 E-스쿠터 등을 활용하여 다양한 시나리오 적용한 시험
- (데이터 관리) 시험결과는 장기간 보존하면서 시나리오 개발에 활용
- (인터넷) 모든 트랙에서 연결, 통신 연결성 센서로 외부 정보 확인
- (설계) 프랑스 설계업체 ARCADIS*와 UTAC의 합작
 - * 자연·건축 환경에 대한 컨설팅과 지속할 수 있는 엔지니어링 분야의 세계적 리더, 70개국 이상에 진출, 직원 33,000명
- (UTAC 제안) PG 건설 위해 3개월 이상의 사전조사와 예비연구 필요, 유로 신차안전도평가(NCAP)에 따른 시나리오 개발에 축적된 경험을 갖춘 UTAC이 충남의 프로젝트에 참여 관심 있음

고려할 사항

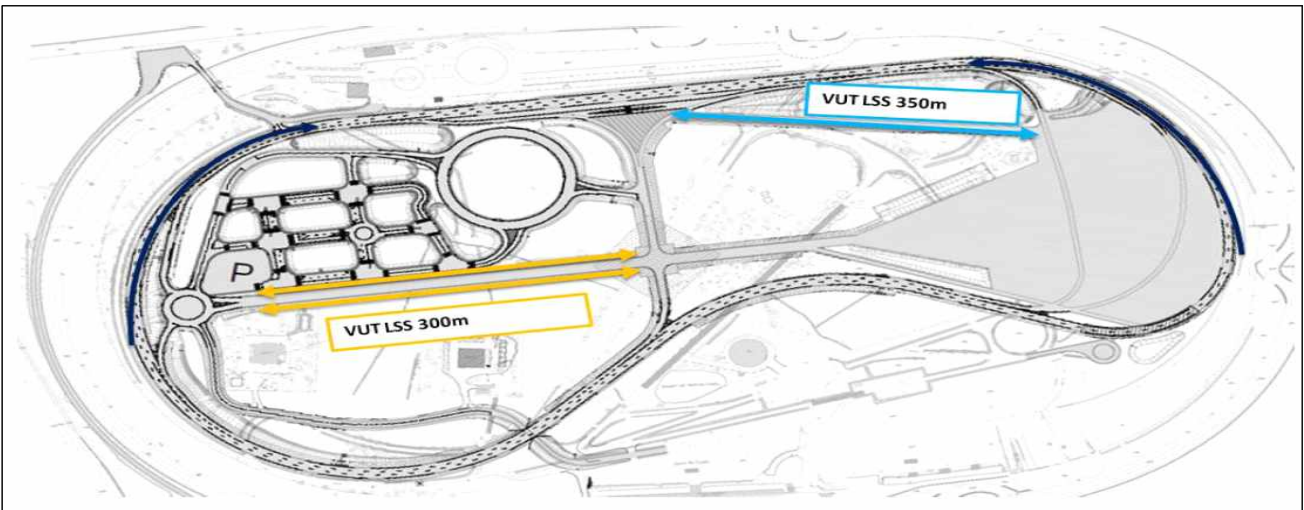
- ① (설계) 유로 신차안전도평가(NCAP)에 적합한 시설, 미래 확장성 감안, 지반의 파일 시공으로 강도 확보, 전기·인터넷·와이파이 지원 검토, 태양광을 고려한 배치 선정, 심야 시험, 지방도·고속도로·도심 도로 등의 환경 반영
- ② (운영) 매일 모든 테스트 진행, 여러 가지 테스트 동시 진행, 방해요인 없이 테스트, 합리적 가격

<일반현황>

- (설립) 1945년
- (규모) 14ha(4.2만 평) / (사업비) 2,800억 원 / (R&D 인력) 660명
- 자율주행, 커넥티드 및 전기 자동차를 위한 테스트, 형식 승인 및 신흥 기술 분야에서 시장을 선도하는 그룹, 커넥티드 자율주행연구 전담센터 테크모 (Teqmo) 운용 중

영국 밀부룩 PG

- 2.8km²(84만 평)
- 유럽 최고 기술 반영하여 세계에서 벤치마킹 대상 1위
- 130km/hr에서 실시간 통신 가능한 시스템
- 디지털트윈과 전용 프로그램(rFPro) 활용하여 실시간 시뮬레이션 가능
- 원격 조정 시험, 모바일 커넥터 활용으로 응급상황 처지 지원 가능



▲ 프랑스 UTAC PG



▲ 영국 밀부룩 PG



▲ 핸들링 로봇



▲ 가속 및 브레이크 로봇



▲ 야간조명 테스트



▲ 보행자(인형) 테스트



▲ E-스쿠터 테스트



▲ 모형 차(천막) 테스트

③ Zala Zone 방문(11:00~)

<방문대상 : 베르나테트 카르마시, 졸탄>

- (사업비 투자) 지역 발전을 위해 헝가리 정부가 일부 지원
- (사업부지) 헝가리 정부 소유로 Zala Zone이 저렴하게 임차 사용중, 부지가 위치 결정 요인
- (시설) 벨로드롬(고속 선회로)은 2025년 완공 예정, 기업 존, 기업연구센터, 구급차 등 안전시설, GPS와 50개의 카메라로 관제, 컨트롤센터 운영
 - 스마트시티 : 고속·저속주행, 신호, 교차로, 주차 존, 재료별(빛 반사, 큰 창문, 철재 등) 건물 설치
 - 브레이킹 존 : 8개 라인, 길이 750m, 폭 2m, 에코·눈길·콘크리트 재질 등에서 마찰계수를 달리하여 시험
 - 다이내믹 플랫폼 : 완벽한 평지, 배수 가능 설계, 다양한 시나리오 구성
 - 고속핸들링 존 : 60~120km/hr에서 안전성 확보 위한 갓길 자갈(20m) 설치
 - 모터웨이 : 고속도로 시험 구간 약 1.5km, 합류 교차로 시험
 - 경사로 : 5%, 12%, 18%, 30%에서 센서가 감지하지 못하는 경우 시험, 세라믹 소재와 물을 활용한 겨울철 시험
 - 울타리 : 다양한 재료로 구성할 수 있도록 설치
 - 주요 표적 : 모형 차(3억 원), 인형(5천만 원)
 - 터널 : 100m로 짧음, 신호 차단 시험
- (시나리오) 유로 신차안전도평가(NCAP)에 따른 표준 50%, 신규 자체 개발 50% 운영 중
- (데이터 관리) 데이터센터가 부재 내 있음, 완성차와 정보 노출 이슈 상존, 시험결과는 필요할 경우 공유 가능
- (대학과 협력) 3개* 대학과 기술개발 및 시뮬레이션 연구 공동 수행 위한 스몰테스트(대학 트랙) 존 운영

* 부다페스트 기술경제대학(BME), 외트비스 로란트 대학교(ELTE), 컴퓨터공학과학 아카데미(MTA SZTAKI)

- (운영) 유럽연합과 헝가리 정부가 지원 중이며, 현재는 적자로 수익 창출 노력 중, 자율주행 트랙과 스마트시티 트랙이 활용도 높음
- (5G 통신) 헝가리 통신사와 함께 구축을 위해 협력 중
- (설계 주체) 영국 기업인 마이라*가 수행함.

* 영국 정부가 자동차 산업 발전을 위해 1945년 발전한 자동차 전문기술 회사

고려할
사 항

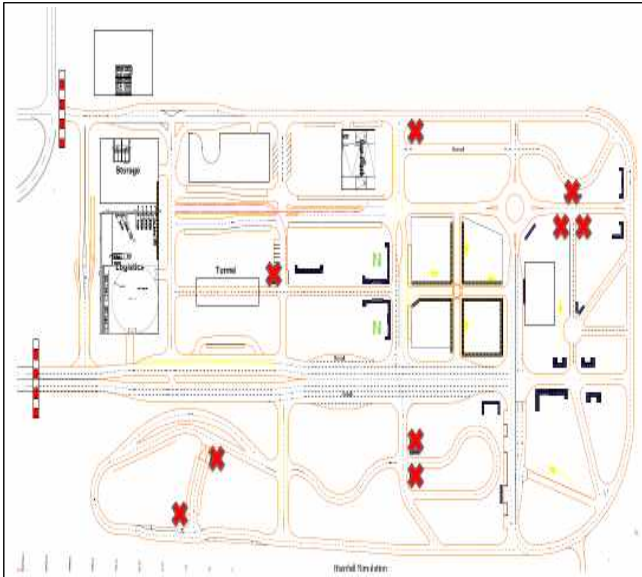
- ① **(설계)** 트랙 규모 결정은 실제 사용할 완성차 기업과 우선 협의하여 우선순위와 비용 결정 필요
※ 고층빌딩, 울타리, 나무, 잔디 등 다양하게 설치 필요
- ② **(대학)** 공동 캠퍼스 설치로 수업에 활용 및 시나리오 개발에 활용할 수 있는 공간 제공 필요
- ③ **(기업)** 관련 기업의 연구소 등이 입주할 수 있도록 공간 제공 필요

<일반현황>

- **(준공)** 2019년
- **(규모)** 전체 400ha(120만 평), 트랙 265ha(80만 평) / **(사업비)** 1,952억 원 / **(인력)** 40명(엔지니어 6명) ※ 외주 적극 활용
- 유럽 완성차(벤츠, BMW 등)들이 차세대 자동차 및 관련 소재 등을 시험 중인 자율주행 국제 스마트시티, 통합 R&D시설, 중소기업·스타트업의 인큐베이터 및 액셀러레이터 역할



▲ 헝가리 Zala Zone PG



▲ 스마트 시티 존



▲ 저속 시험 영역



▲ 다중차선 고속 영역



▲ 다운타운 영역



▲ 교외지역 영역



▲ T 교차로 영역

④ 자율주행차 연구센터(BME Automated Drive)(10:00~)

<방문대상 : 하나우어 가브리엘라>

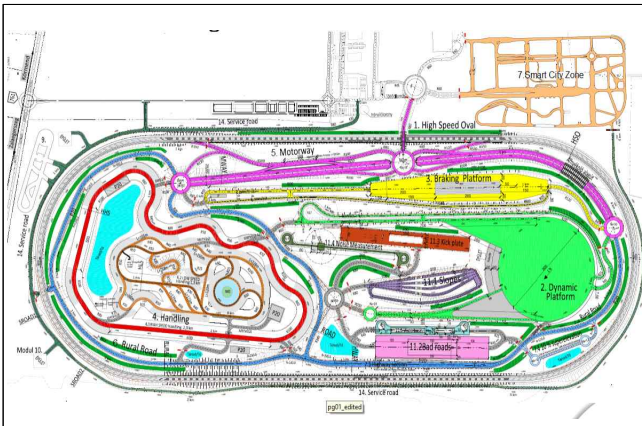
- (시뮬레이션) 완성차/부품업체와 운전시뮬레이터(DSpace, PreScan 등)-가상시각화엔진(Unity 3D, Unreal 등)-교통시뮬레이터(PTV Vssim, SUMO 등)의 다종 툴(Tool) 간 인터페이스 개발
- (PG설계) ZalaZone 설계 초기부터 개발 컨소시엄*의 리더로 참여하여 다양한 시험노면의 요구조건 설정 및 시험로/재현도로/스마트시티 개념설계
 - * 부다페스트대학교, 파노니아대학교, 세체닐스반대학교로 구성
- (고정밀 맵) ZalaZone 시험노면에 대한 고정밀 맵을 개발하였으며, 정보협약 기관의 경우 다양한 포맷*으로 무상 제공, 현재 공학용 소프트웨어(Matlab) 모델 개발 중
 - * PreScan, DSpace, SUMO, Unity 3D, VTD Vires, IPG 등
- (교통신호) ZalaZone 스마트시티의 교통신호 제어기 및 클라우드 기반 모니터링, 원격 관리 시스템을 개발
- (안전보안) 커넥티드자율차의 통신 보안 평가를 위하여 V2X 안전 분석 및 시험시나리오 개발 중이며, 대규모 사고사례 분석을 위한 자동차 포렌식 전문가 양성 프로그램 보유
- (차량제어) BMW M2차를 활용해 드리프트 등 비정상 상태(타이어 슬립 등) 운전 상황에서 차량의 안정적인 자세 제어를 위한 ESP+ 시스템*을 개발, 향후 모터스포츠, 군용모빌리티 등 극한 환경 운전제어기 개발에 활용 가능
 - * Advanced Electronic Stability Program으로 차세대 차량 자세 제어 시스템
- (디지털트윈) 중앙 클라우드 시스템과 ZalaZone의 고정밀 맵, 실제 PG의 실시간 통신환경을 구축하여 실시간 차량 원격 제어, 실·가상 혼합현실 솔루션 및 시나리오 개발에 활용
- (무인자동차) ZalaZone과 협력하여 실차 기반 시뮬레이션(ViLS) 및 SciL* 솔루션 개발을 위한 무인자동차를 개발하여 복잡 교통환경을 모사한 디지털트윈에 활용하고, 각종 센서, 5G 통신 등 평가에 사용
 - * ViLS(Vehicle in the Loop Simulation), SciL(Senario in the Loop)

고려할
사 항

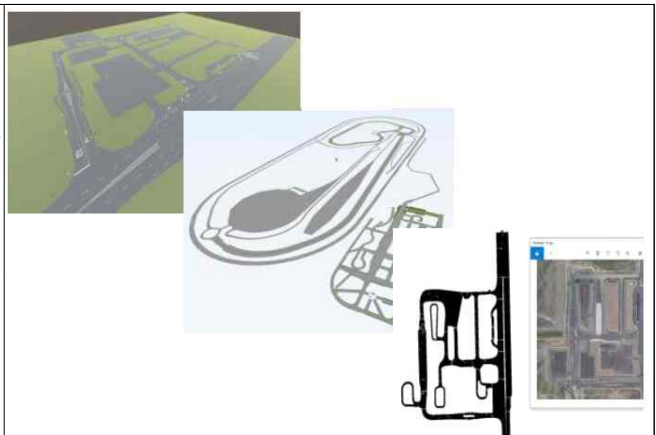
- ① **(대학)** 자율차관련 우수한 인력 양성을 위하여 지역내 대학교와 부다페스트공대와의 인적교류 등 연계방안 수립 검토
- ② **(기업)** 관련기업에 BME가 보유하고 있는 다양한 기술을 전파하여 공동 연구과제 발굴
- ③ **(연구소)** 실차 기반 시뮬레이션(ViLS) 기술 활용한 원격 자율차 시험 가능성 확인, ZalaZone에서의 활용하는 시나리오 시험 방안 연구

<일반현황>

- **(설립)** 1997년
- **(조직)** 7개 그룹(시험평가/인지센서/시뮬레이션/데이터통신/소프트웨어/동력학제어/안전보안)
- **(인력)** 30명(교수 7명)
- **(BME Automated Drive)** 부다페스트 기술 경제대학 자동차학과 내 자율주행 연구소
- 헝가리 정부 투자로 ADAS개발을 위해 Knorr사와 BME가 협력하여 설립한 센터로, 자율주행관련 다수의 유럽연합 과제 수행, 시험법 개발 및 자율주행 관련 연구인력 양성



▲ ZalaZone 설계 수행



▲ 고정밀 지도 제작



▲ 활용중인 디지털트윈 프로그램



▲ 연구에 활용하는 무인자동차

IV

주요 착안사항

분 야	주 요 내 용	비 고
설 계	① 전세계 신차안전도평가(NCAP) 시나리오 분석을 통한 국제 인증규격에 맞게 설계 ② 미래 확장성을 고려한 장기계획 반영 ③ 트랙 지반의 강도 확보를 위한 파일 시공 검토 ④ 태양광의 영향을 고려한 주요 시설 배치 ⑤ 터널, 고층빌딩, 나무, 잔디, 자갈, 건축물 마감재에 따른 다양한 시험 가능 시설 설치 ⑥ 실제 사용할 고객(완성차 기업 등)과 충분한 수요조사를 바탕으로 규모, 우선 순위 등 검토 ⑦ 향후 차세대 5G 통신을 고려한 통신망 확장성 검토 ⑧ 데이터센터 건립방안 및 데이터 관리방안 수립 ⑨ 보행자 중심의 다층개념 자율주행차 시험시설 구축	
시 설	① 통신 차단 및 기상 재현 가능한 터널 구간 설치 ② 굴절로, 급경사로, 골목길 등 국내 도로 반영한 구간 설치 ③ 지하 주차장, 복층 고가도로 등 환경 반영한 구간 설치	
복합공간	① 이용자 편의시설(식당, 카페, 스마트 워크센터, 전망 타워, 전기·수소 충전시설 등) ② 자율주행자동차가 문화의 일부로 자리 매김하기 위한 체험시설 및 이해를 돕기 위한 교육시설, 박물관	
대 학	① 대학이 수업에 이용할 수 있는 공동 캠퍼스 설치로 인력양성, 기술개발, 시나리오 개발 등에 협력	
기 업	① 관련 기업의 연구소 등이 입주할 수 있는 공간 제공으로 상생 모델 마련	
운 영	① 여러 테스트를 동시에 수행할 수 있는 체계 마련 ② 사용자가 이해할 수 있는 합리적 사용료 책정 ③ 외주 용역 활용 등 최소 운영인력 산정	

V

향후 계획

○ 자율주행차 종합테스트 사업기획에 해외 선진사례 조사결과를 반영
 ⇒ 산업부의 사업부지 예정부지 유치 사업계획서에 주요시설물 배치 및 운용계획 등을 상세 기술(해외 선진사례 조사 출장결과 제시)

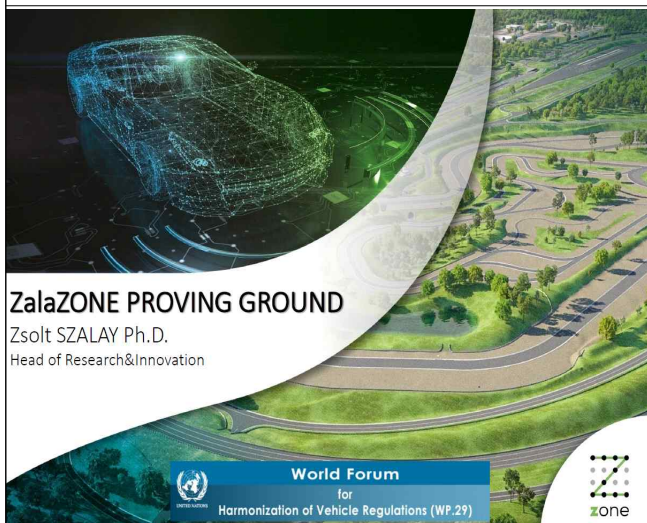
참고1 수집한 자료



▲ 프랑스 라데팡스 안내책자

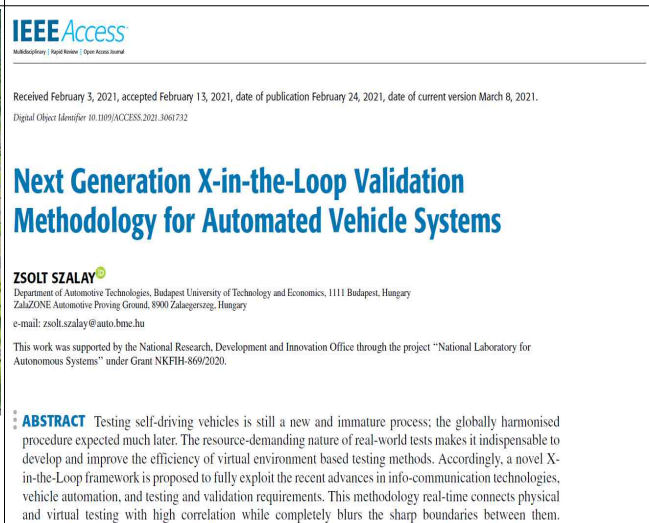


▲ UTAC(프랑스) PPT



▲ 헝가리 Zala Zone PPT

▲ 프랑스 UTAC(영국) PPT



▲ 디지털트윈 관련 논문

참고2 방문기관 관계자 현황

지 역	기 관 명	관 계 자	비 고
프랑스	라데팡스 관리국 (EPADESA)	JULIA SOLODOVA 프로젝트매니저 06 32 64 61 22	(주소) Immeuble Via Verde, 55 Pl. Nelson Mandela, 92000 Nanterre
	자동차연구소 (UTAC)	Mr. PASCHAL Jerome 최고기술책임자 (CTO) 휴대전화: +33687217505 사무실: +33169803414	(주소) UTAC, Autodrome de Linas-Montlhéry, Avenue Georges Boillot, 91310 Linas - FRANCE
		Mr. JOURDA Frantz Service 책임자 +33173236203	
헝가리	자율주행 스마트 시티 (Zala Zone)	Bernadett Karmacsi +36 92 900 117	(주소) Zalaegerszeg, Dr. Michelberger Pál út, 8900
	자율주행차 연구센터 (BME Automated Drive)	Hanauer Gabriella +36-1/463-1615	(주소) Budapest, Műgyetem rkp. 3, 1111

참고3 기관방문 사진대지



▲ 라데팡스 관리국 기념촬영



▲ 라데팡스 관리국 설명 청취



▲ 라데팡스 그랜드아취 기념촬영



▲ UTAC 기념촬영



▲ Zala Zone 설명 청취 후 기념촬영



▲ Zala Zone 기념촬영



▲ 자율주행차 연구센터 기념촬영



▲ 사업예정부지 관련 현장 브리핑