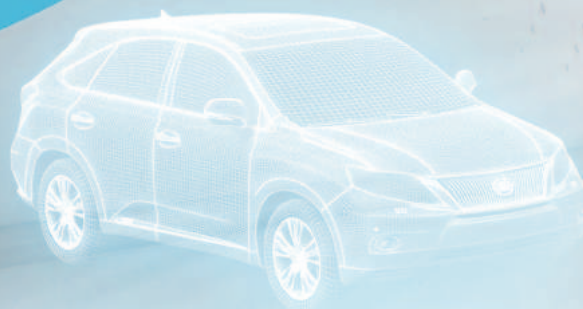




차량융합부품거점센터 보유장비 소개

미래차 분야 IT기술을 선도하는 거점 연구소





GIIC



4차 산업혁명을 선도하는 지역 기업의 동반자

(재)경북IT융합산업기술원은 IT융합부품산업의 활성화를 통한 지역 경제발전 도모와 국가 기술경쟁력을 강화하고자 지역의 IT융합부품 관련 산·학·연의 중심체가 되어, 스마트카, 지능형 자동차 부품 및 의료기기산업의 IT융합 핵심기술인 센서(Sensor), 통신(Communication), 소프트웨어(SW) 기술개발, 기업지원 및 장비이용을 지원하는 연구기관입니다.

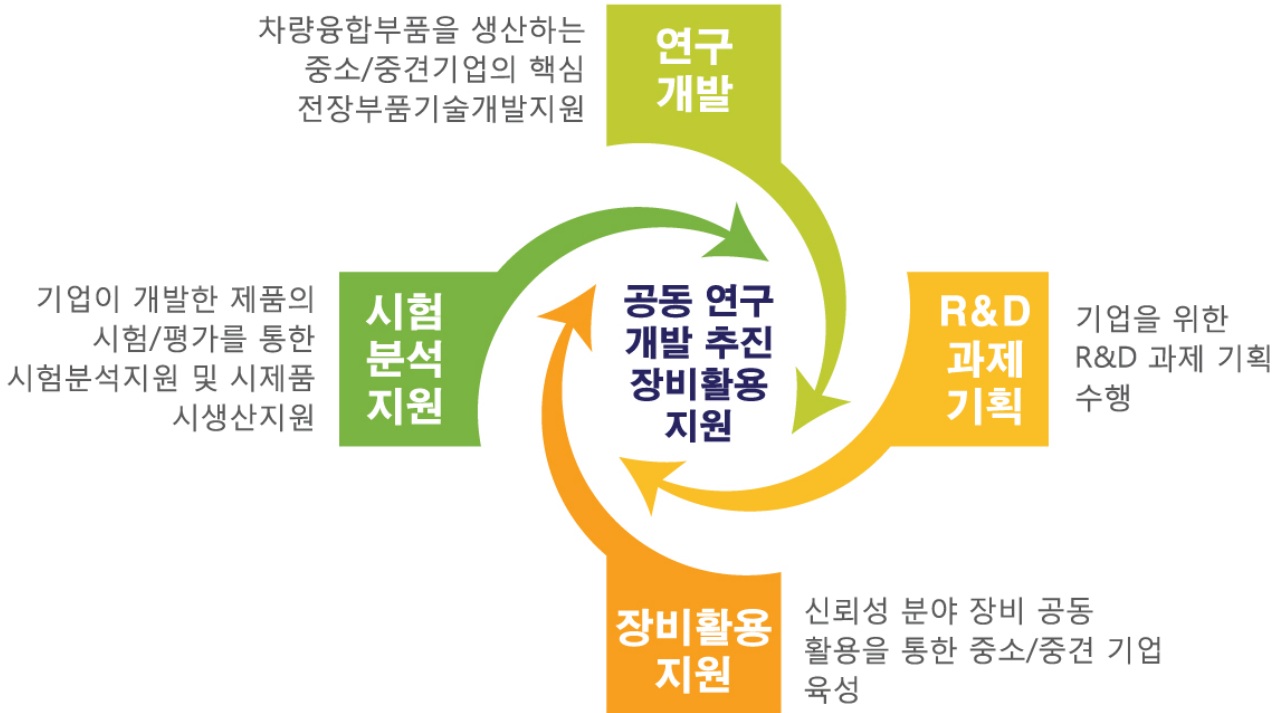


2018	09	차량융합부품거점센터 준공
2016	03	경북SW융합클러스터 경산지원센터 선정
2015	10	첨단스마트센서거점센터 선정
2014	09 04	차세대 차량융합부품 제품화지원 기반조성사업 선정 국가인적자원개발컨소시엄사업 교육관 증축(4~5층)
2012	11	국가인적자원개발컨소시엄사업 운영기관 선정
2011	10	(재)경북IT융합산업기술원 준공
2010	10	IT융합부품실용화센터 건립 착공
2009	11	(재)경북IT융합산업기술원 법인설립

차량융합부품거점센터

차량융합부품거점센터는 스마트/ 자율주행자동차의 전장부품에 필요한 센서융합신호처리, 차량/주행환경감지, V2X 통신기술, ISO26262 기반 SW 설계/검증/ 테스트 및 실차 검증 등의 기술을 확보하여 중소·중견 부품기업과 공동 연구개발을 추진하고 있습니다

>> 목표



>> 주요업무

공동 연구개발을 통해 미래 산업 혁신과 성장을 이끌어 갈 기업을 모십니다

신규 R&D 기획·추진 및 애로기술 지원

- 자율주행차 요소 기술 개발 지원
- 전기차 플랫폼 기술 개발 지원
- 기계/소재응용 부품 개발 지원
- 경량화 부품 개발 지원

☎ 담당 연구원 T.053.245.5022

기술 사업화 지원

- 자동차부품 시제품 제작지원
- 기업의 아이디어발굴 지원
- 기업 네트워킹 지원
- 마케팅 지원

☎ 담당 연구원 T.053.245.5034

환경신뢰성 장비 및 시험평가 지원

- 장비활용 기술 개발 지원
- 환경신뢰성 평가 장비 지원
- 환경신뢰성장비 기반 성적서 발행

☎ 담당 연구원 T.053.245.5029

SW 장비 및 시험평가 지원

- SW 장비활용 기술개발 지원
- SW 설계/검증/테스팅 장비 지원
- SW 장비기반 성적서 발행

☎ 담당 연구원 T.053.245.5025

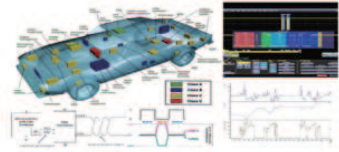
| 자율주행 자동차 관련 기술 |

차량 플랫폼 개발기술



- OSEK OS 기반 차량 Firmware 개발
- 핸들/액셀/브레이크/기어 제어 기술
- CAN Message Parsing 기술

센서융합 신호처리 기술



- LiDAR, Radar, Camera, GPS, IMU 등
- 센서 간의 데이터 동기화/매핑/실시간 저장 기술

차량 및 주행환경 감지기술



- LDWS, LKAS(차선 감지/유지) 기술
- TSR, TLR(표지판/신호등 검출) 기술
- MOD(차량/보행자 검출) 기술

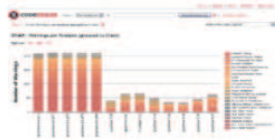
V2X 통신기술



- CAN/LIN 등 차량 내부 통신 기술
- WAVE 등 차량 외부 통신 기술
- AVB 등 차세대 차량 통신 기술

| 시험평가 및 검증 기술 |

ISO26262 기반 SW 설계/검증/테스팅 기술



- MISRA Rule 분석 기술
- 코드기반 단위/통합 정적/동적 테스트 및 분석 기술
- 모델 기반 로직의 모델 복잡도 분석 기술
- 모델 기반 로직의 RCP 장비 연동 실시간 검증

Euro NCAP 기반 실차 검증 기술



- Euro NCAP 기준 평가 시나리오 개발 기술
- AEB 테스트 규격 기반 실차 평가 기술

환경신뢰성 평가 기술



- 자동차/전자부품관련 성능검증 기술
- 차량융합부품 성능/환경/신뢰성 평가 기술

| 기계소재부품 개발 관련 기술 |

초소형 전기차 플랫폼 기술



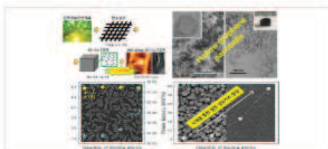
- Chassis, Body Frame CAD/CAE 기술
- Inwheel-motor 안전제어 기술
- Sub-frame 설계 기반 기능구현 기술

기계소재응용 미래형자동차 경량부품 개발기술



- Engineering Plastic 응용 고강성 초경량 부품 개발
- 초소형전기차용 Interior, Exterior 경량 부품 개발
- 3DP 응용 부품 제작기술 (TPU, ABS, PLA 등)
- 초소형전기차용 고효율 공조시스템 개발기술

원천소재응용 고기능성 부품소재 기술



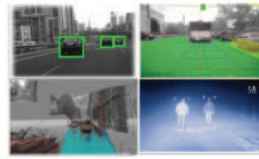
- 고효율 열전소재 개발기술
- 3D 나노구조체 형상제어기술
- Carbide 결정성장기술

자율주행차 검증 / 운용 기술



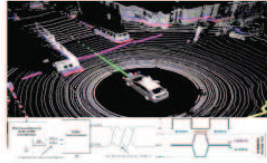
- Euro NCAP 기반 평가 기술
- 인지 / 판단 평가 기술
- 도로 운용 기술

인지 / 판단 기술



- 차선, 표지판 검출 기술
- 차량, 보행자 검출 기술
- 딥러닝 기반 상황판단 기술

센싱 및 제어 기술



- 주행환경 센싱 기술
- 센서신호 맵핑 기술
- 차량 제어기술

SW 검증 기술



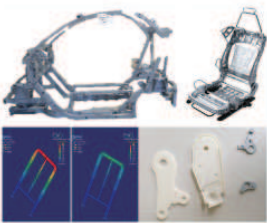
- MISRA Rule 분석 기술
- 코드기반 정적, 동적 테스트 기술
- 모델기반 로직 분석 기술

자율주행 기술 개발

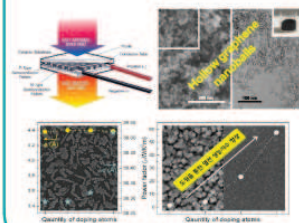


▶ 담당 연구원 T. 053-245-5022

기계소재응용 설계(제작) 기술



부품소재응용 개발기술



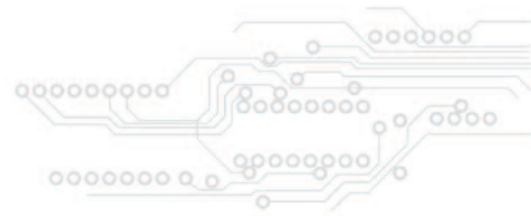
내외장핵심부품 개발기술



초소형 전기차 기술 개발

▶ 담당 연구원 T. 053-245-5081

장비 지원 절차



지역 중소·중견기업 육성을 위한 개발 제품의 품질개선 및 신뢰성 향상을 위해 시험분석을 신속하게 지원

- SW 설계 / 검증 / 테스트 장비지원
- ISO26262 기반 SW 성능 평가
- Euro NCAP 기반 실차 평가
- 환경신뢰성 평가



지원 절차

장비 현황

구분	장비명	구분	장비명
환경 및 신뢰성 장비	복합진동시험기	코드기반 SW 검증솔루션	QAC/C++,
	배터리성능시험기		Code Sonar
	가속수명시험기		VectorCAST
	열충격시험기		Trace32
	항온항습시험기		ADAS HILS
	전기적성능시험기	시스템 검증 솔루션	TPT
	복합환경 부식시험기		CANoe/VT System
	염수분무시험기		DT10
시스템 설계 솔루션	Rhapsody	실차 검증 지원 솔루션	통합 Logging System
	DOORS/RPE		Cohda Wireless
	Medini Analyze		ADAS TEST 이동형 플랫폼 (차량, 보행자, 싸이클리스트)
모델기반 SW 개발 솔루션	MatLab/Simulink		실차 평가용 플랫폼 및 센서
	Medini Unite	SICK-LiDAR	
	TargetLink	IBEO-LiDAR	
	VEOS	Velodyne-LiDAR	
	모델기반 SW 검증 솔루션	PreScan	
AutoBox			
MicroAutoBox II			
Model Examiner/M-Xray			
	BTC		

담당 연구원

환경신뢰성 평가 장비 문의

연구개발부 차량기술팀
T 053-245-5029
E hjahn@gitc.or.kr

SW 장비 문의

연구개발부 차량기술팀
T 053-245-5025
E yhk@gitc.or.kr



복합진동시험기

장비 사양

- 최대가진력(정현파, 랜덤파) : 4,082kgf
- 최대가진력(충격) : 8,164kgf
- 최대 일반 시험변위 : 100mm(p-p)
- 최대속도 : 2.4 m/s 이상
- 최대 하중 : 600kg, 진동주파수 : 0~2,200Hz
- 최대가진력(중력) : 8,164kgf
- 챔버 크기 : 1,000(W)×1,000(D) ×1,000(H) mm
- 온습도범위 : -40 °C ~ 150 °C (±5.0°C/min), 25 ~ 98% R.H.

용도

- 자동차부품 및 전기전자부품의 복합 환경 진동내구 성능평가
- 자동차부품 전기전자제품/부품 일반기계부품 등의 환경적인 스트레스를 인위적으로 인가하여 내구성 평가
- 온습도 및 진동의 환경시험 중, 실시간으로 전장부품의 동작 상태를 확인함으로써 제품의 신뢰성 향상과 품질 향상에 활용

배터리성능시험기

장비 사양

	고전압 배터리성능시험기	저전압 배터리성능시험기
시험 채널 수	4Ch.	4Ch.
전압 변화율	10mV	1mV
전류변화율	0~100A	10A / 5A / 1A
항온항습챔버	- 온습도조절범위 : -40°C~180°C, 20~98% R.H. - 챔버내부용량 : 3.5HP	

용도

- 반복적인 배터리 충방전 시험을 통하여 내구 수명 산출과 충방전 특성 및 용량 평가 분석을 통한 성능평가
- 전압, 전류, 온도의 복합적 환경적 스트레스를 인위적으로 인가하여 환경에 대한 성능, 안정성 및 내구성 평가
- 차량용뿐만 아니라 퍼스널 모빌리티 배터리의 모듈과 팩에 대하여 정격 전압 범위 만족과 실제 사용조건에서의 안전관련 품질 측정



가속수명시험기

장비 사양

- 온도범위 : -100°C ~ +200°C
- 온도변화율 : 70°C/min
- 내부사이즈 : 910mm x 910mm x 910mm(W x D x Hmm)
- 진동주파수 범위 : (저주파대역) 5~40,000Hz,
(최대주파수대역) 2~10,000Hz,
(진동테이블 최대치) 1,000G
- 진동테이블사이즈 : (100G) 760mm x 760mm,
(200G) 2,826cm²
- 진동방식 : 6축자유진동

용도

- 부품에 대한 내구 수명 산출 및 성능평가
- 부품에 대한 고장모드 검출 및 분석 (동작 및 파괴 한계 측정)
- 전장·전동, 센서류, 와이어 히네스/커넥터 부품의 환경에 대한 성능 및 내구성 평가



● 담당 연구원 T. 053-245-5029



열충격 시험기

장비 사양

- 저온 온도범위 : -70°C to 0°C or more.
- 고온 온도범위 : $+60^{\circ}\text{C}$ to $+200^{\circ}\text{C}$ or more.
- 온도 조절정도 : $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ or lower.
- 온도 상승시간 : 상온에서 $+200^{\circ}\text{C}$ 까지 20분 이내
- 온도 하강시간 : 상온에서 -75°C 까지 45분 이내
- 시험실 내부크기 : W630 x D690 x H460 (mm) / 200 리터

용도

- 자동차부품, 일반기계부품 및 전기, 전자기기/부품 등의 규격시험 및 신뢰성 평가시험, 안전성 시험을 수행
- 철도 차량 및 자동차 부품에 대한 열 충격시험장치 시험규격(MIL, JIS, JASO 등)과 IEC 60068-2-14 (Edition 6.0) Test Na Cycle 시험 규격 만족하는 시험 가능
- 전기 및 전자부품에 대한 표준화 열 충격시험장치 시험규격(MIL, JIS 등)과 IEC 60068-2-14(Edition 6.0) Test Na Cycle 시험을 만족함



항온항습시험기

장비 사양

- 시험온습도범위 : -70°C to $+150^{\circ}\text{C}$, 20% ~ 98%RH
- 온, 습도제어정도 :
 - $+100^{\circ}\text{C}$ ~ Under : $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ / $\pm 3.0\%RH$ or lower.
 - $+100.1^{\circ}\text{C}$ ~ Over : $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ or lower.
- 온, 습도 분포도 :
 - $+100^{\circ}\text{C}$ ~ Under : $\pm 0.7^{\circ}\text{C}$ / $\pm 5.0\%RH$ or lower.
 - $+100.1^{\circ}\text{C}$ ~ Over : $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ or lower.
- 온도 상승시간 : 55분 이내, (-70°C to $+150^{\circ}\text{C}$)
- 온도 하강시간 : 45분 이내, ($+20^{\circ}\text{C}$ to -70°C)
- 온도 상승 및 하강 변화속도 : $\pm 4.0^{\circ}\text{C}/\text{분}$, (-48°C ~ $+128^{\circ}\text{C}$)
- 시험실 내부크기 : W1,000 x D800 x H1,000(mm) / 800 리터

용도

- 온습도 환경조건을 임의적으로 제품에 인가하여 전장부품의 동작 상태를 확인함으로써 성능 및 내구성 평가
- 제품의 신뢰성 향상과 품질 향상에 활용



전기적성능시험기

장비 사양

- 1) 전압 변동 시뮬레이터
 - Output range : -15V ~ $+77\text{V}$
 - Output current : 0A ~ 50A, continuous
 - Peak current : 150A for 200ms
 - Bandwidth : DC ~ 250kHz
- 2) 임의 파형 발생기
 - Output range : -15V ~ $+77\text{V}$
 - Output channels : 2 channels
 - Output voltage : 10V, unipolar or bipolar
 - Frequency : DC ~ 50kHz

용도

- 자동차의 전자부품에 전압을 변동하여 시료의 오동작 여부를 확인하는 장비
- ISO16750-2, LV148 등의 규격에서 요구하는 시험파형을 제공함



복합환경 부식 시험장비

장비 사양

- 시험실 내부크기(티타늄) : W2,500 x D1,700 x H1,700(mm)
- 온도 제어 정도 : $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 이내.
- 온습도 분포도 : $\pm 2^{\circ}\text{C}$ / $\pm 5\%RH$ 이내
- 염수 분무 시험 : NaCl 5%, $+35^{\circ}\text{C}$
- 염수 침지 시험 : NaCl 5%, $+30 \sim 50^{\circ}\text{C}$, (DIP : 500mm)
- 건조 시험 : $+20 \sim +80^{\circ}\text{C}$, 저온 시험 : $+20 \sim -20^{\circ}\text{C}$,
- 습윤 시험 : $+40 \sim +70^{\circ}\text{C}$ (50 ~ 95%RH)
- 약액 샤워 시험 : (NaCl + CaCl₂), (NaCl + 진흙)

용도

- 염수, 분무, 건조, 침기, 습윤, 저온, 진흙, 약액샤워의 각 조건 별 사이클 시험을 통한 제품의 성능평가
- 환경 변화에 의한 부식 재현 및 전장부품의 기계적 결합, 성능 안정성 측정



염수분무 시험기

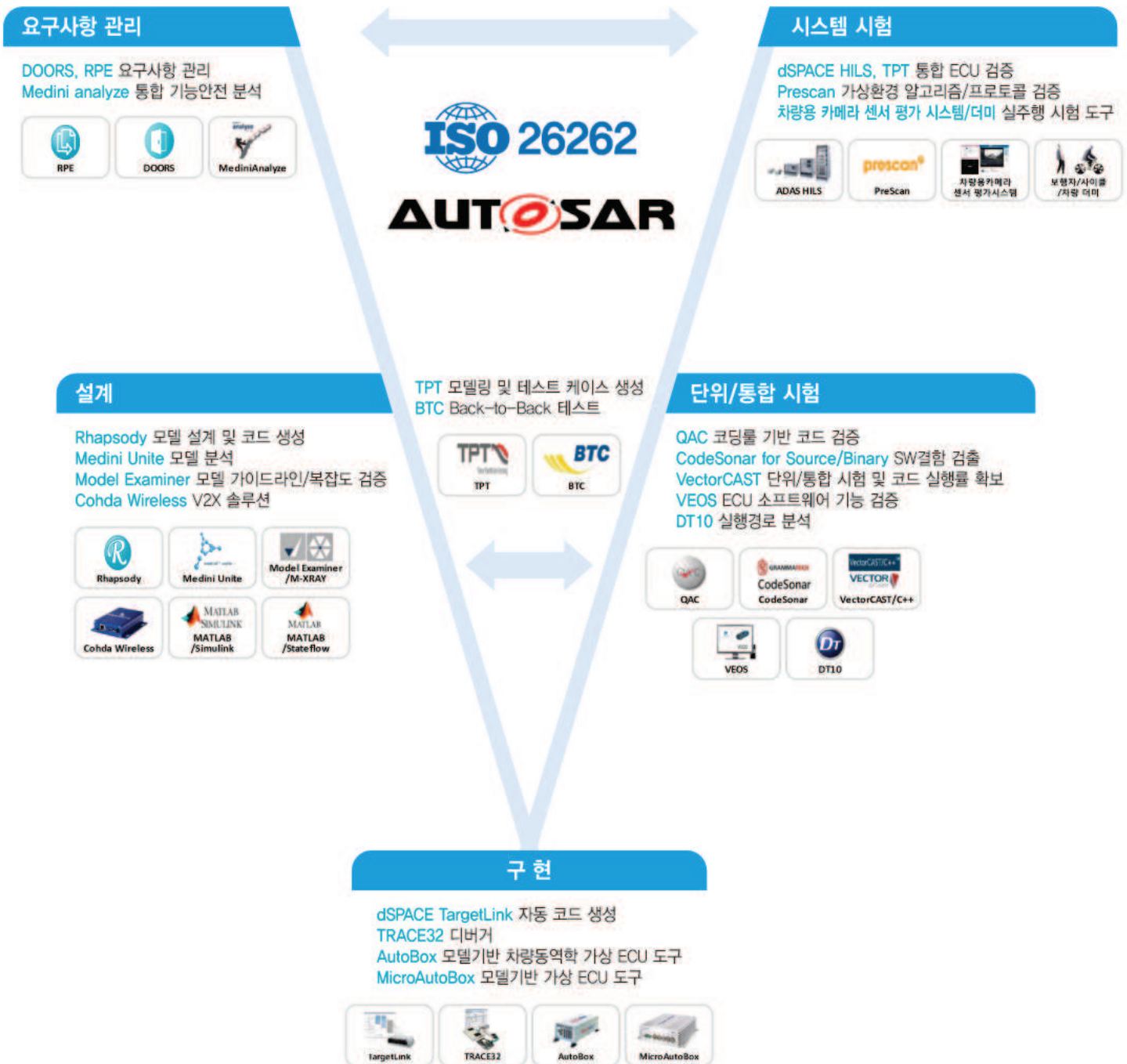
장비 사양

- 시험실 내부크기: W553 x D863 x H620(mm)(1,000L)
- 최대 하중: 150 kg
- 온도범위: 상온~ 50°C 이상
- 염수분무량: 1.0~2.5 ml/ 80cm²/h
- 공기포화온도범위: 30°C ~ 63°C 이상

용도

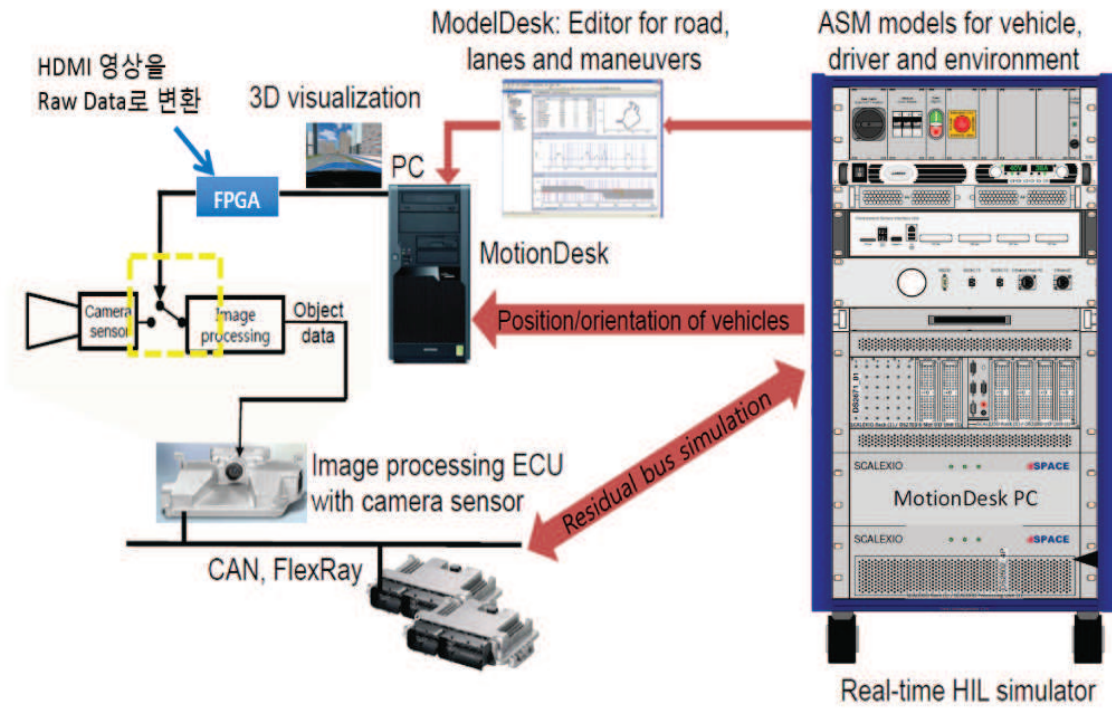
- 염수, 분무 시험을 통한 제품의 성능 및 내식성 평가
- 환경 변화에 대한 부식 재현 및 전장부품의 기계적 결합, 성능 안정성 측정

V-Cycle기반 자동차 검증 솔루션

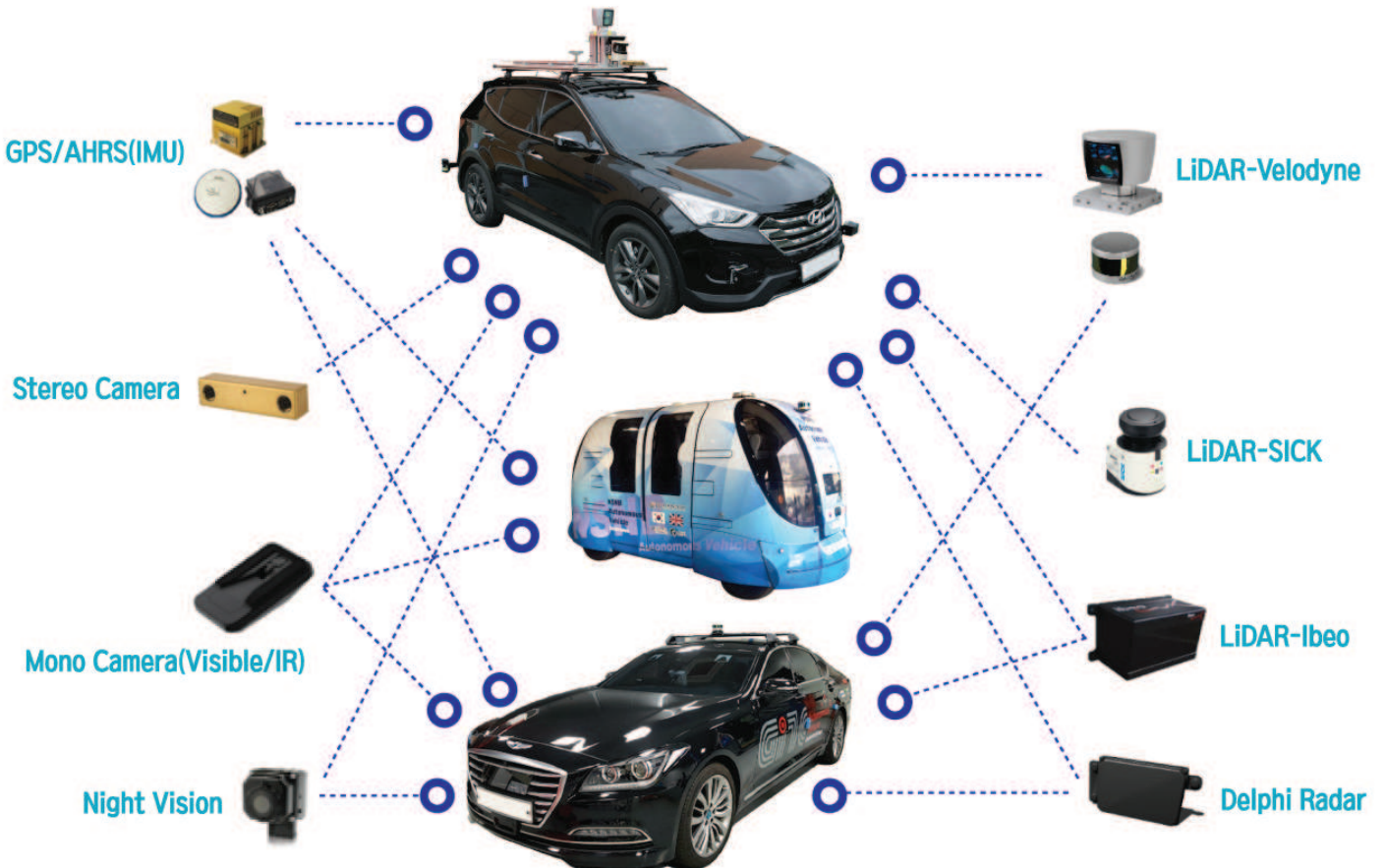


담당 연구원 T. 053-245-5025

영상 센서 기반의 HIL 테스트



실차평가 플랫폼



Rhapsody

장비 사양

- 요구사항과 모델요소간 연결 및 추적성 관리
- 모델과 코드간에 동기화를 통해 상호 변경 적용
- Reverse Engineering으로 기존 코드의 모델화 및 시각화
- FlowChart 기반 분석 및 문서화

용도

- 설계와 개발 간 일관성 유지에 활용

Medini Analyze

장비 사양

- 프로젝트 위험도 분석 및 평가 (H&R)
- 안전 요구사항 분석 및 관리 (DOORS 등 요구사항 관리 도구와의 연동 지원)
- 안전 분석 Tool 지원 (FME(D)A, FTA, HAZOP)
- 고장을 카탈로그를 통한 고장을 자동 계산 (IEC62380, SN29500, MIL-217F 등)

용도

- ISO26262 표준에서 요구하는 안전 활동 분석 및 관리
- 자동차 시스템의 오작동을 유발하는 위험원/고장원인을 분석하여 사람에게 가해지는 위험을 미연에 방지하는 안전성/신뢰성 분석 (H&R, FMEDA, FTA, HAM/PMHF 산출 등)

DOORS/RPE

장비 사양

- IBM Rational DOORS (DOORS)
 - 개발 프로세스 전체에 대한 요구사항 관리
 - 요구사항 추적성/영향 분석관리 기능 제공
- IBM Rational Publishing Engine (RPE)
 - DOORS, Rhapsody 연동을 통해 산출물에 대한 문서 자동 도구

용도

- ISO26262 표준에서 요구하는 안전 활동 분석 및 관리
- 자동차 시스템의 오작동을 유발하는 위험원/고장원인을 분석하여 사람에게 가해지는 위험을 미연에 방지하는 안전성/신뢰성 분석 (H&R, FMEDA, FTA, HAM/PMHF 산출 등)

Requirement Diagram



MatLab/Simulink

장비 사양

- MatLab
 - MBD (Model Based Development) 기반의 제어로직을 설계하기 위한 툴
- Simulink
 - dSPACE에서는 MatLab Simulink로 설계한 제어로직에 대해서만 MicroAutoBox로 다운로드 가능

용도

- 차량 ECU 로직 개발 시 Matlab/Simulink를 통해 설계 및 개발된 모델기반 제어로직을 Model Examiner를 통해 ISO26262, MISRA 가이드라인 체크를 하고 MicroAutoBox를 통해 실차 검증

Medini Unite

장비 사양

- SW 모델(Simulink/Stateflow, TargetLink) 간 차이점 분석
- 모델 다이어그램과 상세 항목별 비교
- SW 모델 간 통합, 최종 버전 관리
- 현상/변경 관리 시스템과의 통합

용도

- Medini Unite는 Simulink/Stateflow, TargetLink로 모델을 개발하고 수정하는 과정에서 모델 간 차이점 분석과 통합 활동을 위해 필수적으로 활용

TargetLink

장비 사양

- 최적화된 양산품질의 코드 생성
- 시뮬레이션 및 Worst-Case 기반의 자동 스케일링 지원
- ISO 26262, IEC 61508 인증 및 Reference Workflow 제공

용도

- Simulink 및 Stateflow로부터의 고품질 양산용 Code 생성
- Target-link로 특정칩(인피니온, TI 등)에 최적화된 양산 코드 생성

VEOS

장비 사양

- 하드웨어 추가 없이 가상 ECU, BUS, 차량 모델에 대한 시뮬레이션 기능 제공
- 실제 차량에서의 ECU간 통신을 모사하기 위한 CAN, LIN, FlexRay 등 BUS 시뮬레이션 지원
- 차량, 환경, 보행자 등 Simulink 모델 제공
- MatLab, Simulink, MatLab Coder, Simulink Coder Stateflow를 포함한 운영SW 제공

용도

- ECU 개발에 있어 실제 ECU를 제작하기 전 AUTOSAR 기반의 제어로직 및 펌웨어를 적용한 소프트웨어 기반의 가상 ECU 테스트

☎ 담당 연구원 T. 053-245-5025

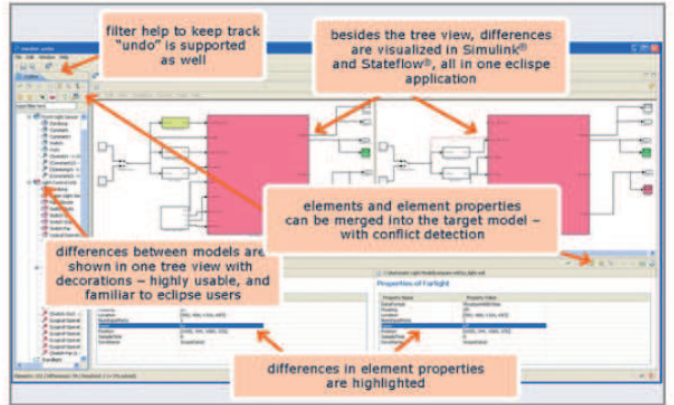
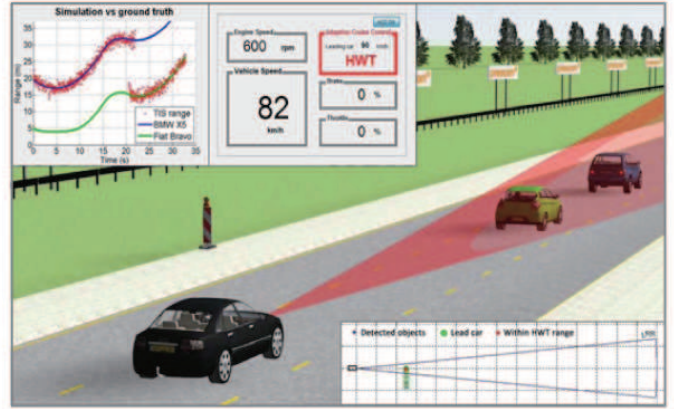
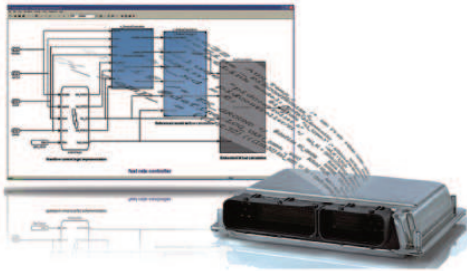
PreScan

장비 사양

- Camera (Mono/Stereo/Fisheye), TIS, Radar, LiDAR, Ultra sonic 등 센서 라이브러리 제공
- 실제 Geometry 차량, 보행자 모델, 건물, 자연환경 및 도로 인프라, 날씨 및 태양 조도, 그림자 라이브러리 제공
- ADAS 데모 알고리즘 및 테스트 프로토콜 시뮬레이션 모델 제공
- 자동화 테스트 (Test Automation) 지원

용도

- ADAS 센서 모듈의 로직 개발을 위한 환경세팅 단계(가상 실험 및 테스트 시나리오 생성)와 해당 로직 검증용으로 활용
- 실차를 이용한 가상 시뮬레이션 환경 및 센서 인터페이스 (Vehicle-In-the-Loop)를 통한 실차 기반 테스트 환경 구성용으로 활용
- 신규 Euro NCAP Test Protocol 및 신규 ADAS 데모 DB를 활용 및 개발 적용



AutoBox

장비 사양

- 프로세싱 유닛
(IBM PPC 750GL, 1GHz or Quad-Core AMD Opteron Processor, 2.8GHz)
- 아날로그 입력(16채널)/출력(20채널) 지원
- 디지털 입력(38ch 및 PWM 24ch)/출력(16ch 및 PWM 9ch) 지원
- CAN, LIN, Ethernet 등 차량에 특화된 통신 protocol 제공
- ASM(차량동역학모델)과 연동하여 통합적인 알고리즘 실시간 기능확인
- MatLab, Simulink, MatLab Coder, Simulink Coder, Stateflow를 포함한 운영SW 제공

용도

- 자동차 분야에서 사용되는 MBD 기반의 제어 로직의 실시간 검증
- 제어 알고리즘 검증을 위해 차량 모델과 연동, 통합 테스트 수행
- 개발하는 ECU에 따라 유동적으로 HW를 교체하며 Real Plant와 연동 테스트 가능
- 제어로직의 실시간성과 차량동역학 및 트래픽 모델 기반 로직 검증

MicroAutoBox II

장비 사양

- 각종 입출력 채널 지원
 - CAN(6ch) / RS232(3ch), Analog IO(32ch/8ch) / FlexRay(4ch)
- 제어 모듈 개발 Package 제공
 - ControlDesk Next Generation Module
 - Real-Time Interface, MLIB/MTRACE
 - Microtec PowerPC Cross Compiler 제공
- Simulink용 Real-Time Interface Blockset 제공
 - CAN/ LIN / Ethernet Blockset

용도

- 실시간 범용제어기(가상ECU) 역할
- Simulink로 설계된 로직을 Simulink Coder로 생성된 소프트웨어의 실시간 실행 검증
- 제어로직의 온라인 실시간 시뮬레이션 기능 수행

Model Examiner/M-XRAY

장비 사양

- Model Examiner
 - 모델링 기반 ISO26262 및 MISRA 가이드라인 체크
 - Simulink 및 TargetLink에서 구현된 모델을 효율적으로 검증 (모델 기반 Dataflow/Control 분석 함수 제공)
 - 각종 규격의 Guideline Rule 제공
- M-XRAY
 - ISO 26262의 Low Model Complexity 측정에 적합
 - 모델의 Complexity 및 구조를 전체 및 계층적으로 분석

용도

- Simulink 및 TargetLink에서 구현된 모델을 ISO26262 및 MISRA에 맞는 제어로직인지 효율적으로 검증
- Automated checking 및 가이드라인의 위반된 모델에 대한 자동 수정 기능을 통해 잠재적 결함 제거

BTC

장비 사양

- Embedded Tester
 - ML/SIL/PIL 자동 테스트 지원 및 Back-to-Back 테스트
- Embedded Validator
 - 요구사항에 맞게 모델이 구현되어 있는지를 검증
- Embedded Specifier : Doors, PTC Integrity등의 틀과의 직접 연계를 통해 자연언어의 문장으로 기술된 요구사항을 컴퓨터가 해독 가능한 언어로 변환해주는 SW

용도

- MBD로 설계한 어떤 로직에 대해서도 ISO26262의 Back-to-Back 테스트가 가능

QAC/C++

장비 사양

- C 1,700개, C++ 1,500개의 코딩규칙 분석지원
- 함수간 Relationship / Call 관계 분석
- 소프트웨어 품질 매트릭 측정
- MS Visual Studio, Eclipse 등 IDE환경과 통합
- 모든 C Compiler 지원

용도

- SW 실행시 오동작 / SW 코딩 규칙 검증
- MISRA Coding Rule 요구 Coding Compliance 분석
- SW Metrics 분석 SW 잠재적 결함 제거
- 코드기반 정적 테스트(Verification)

VectorCAST

장비 사양

- 함수/파일별 단위시험/Command Line Interface 기능
- Statement, Branch, MC/DC 커버리지 분석
- Function, Call Coverage 분석
- C & C++ 언어 지원

용도

- ISO26262 요구하는 Unit / Integration / Structural Coverage Analysis 자동화
- SW 단위/통합 시험 환경 구축 및 ASIL에 요구되는 커버리지 분석
- 코드기반 동적 테스트(Validation)

CodeSonar

장비 사양

- SW 실행 시 발생하는 결함, 코드 파일간의 Link 관계 Extern 영역 결함 검증
- Software Architecture 시각화 및 검증된 결함에 대한 함수 호출 경로 시각화
- GCC & G++, ARM CC, IAR, Visual Studio, Wind River Green Hills, Toshiba, Panasonic, Code Warrior, NEC 등 대부분의 Compiler 지원

용도

- ISO26262 요구하는 Semantic, Data Flow, Control Flow 분석
- 코드기반 정적 테스트(Verification)
- 실행시간 오류(Run-Time Error) 제거

Trace32

장비 사양

- 설계 검증 : PIL(Processor-In-the-Loop) Test를 통한 MBD 틀에서 자동 생성한 코드에서의 시뮬레이션 결과와 실제 임베디드 환경(타겟)에서의 시뮬레이션 결과를 비교 검증하여 ISO 26262에서 요구하는 Back-to-back test 항목 준수
- 시스템 통합 테스트 : DXCPL 모듈의 CAN Interface를 통해 실제 차량에서의 테스트 및 ECU 환경에서의 검증으로, ISO 26262에서 요구하는 ECU network environment 항목과 Vehicle 항목 준수
- 디버거 : 실제 임베디드 환경(타겟) 기반에서 어떠한 탐침 코드 없이 가장 정확한 코어정보 디버깅 및 제어로, ISO 26262에서 권고사항인 Table 10.1d.C 준수

용도

- ISO 26262 준수를 위한 V-cycle 개발모델에서 설계, 구현, 테스트 및 검증 단계에 적용
- MBD 설계 검증(PIL Test), 디버깅, 타이밍 측정 및 분석, ECU 및 실차레벨 검증(DXCPL)

ADAS HILS

장비 사양

- SCALXIO: HIL simulator H/W
- DS2680: ECU와 연결하기 위한 I/O가 장착되어 있는 board
- FIU module: 단선단락 test를 위한 relay set
- ASM model: HIL simulator 안에서 real time으로 구현되는 차량 모델
- ControlDesk NG: HIL simulator를 운용하기 위한 기본 운용 프로그램
- AutomationDesk: 자동화 test를 진행하기 위한 자동화 프로그램

용도

- ECU 기능 검증 및 한계 시험을 통한 통한 품질 확보
- 가상의 시험운전 및 제어 알고리즘 검증, ECU/네트워크상의 통합 시험기능
- ISO26262 6-9 Unit Testing, 6-10 통합 Testing alc 6-11 SW safety requirement Test 수행 가능

CANoe/VT System

장비 사양

- 모델명: CANoe/VT System
- CANoe
 - ECU 분석, 진단, 시뮬레이션, 신호인가 등 다양도로 사용 가능
 - 테스트 자동화, 애러 조기 탐지
- VT System
 - 출력 신호 측정 (voltage, PWM parameters)
 - 단선 또는 단락과 같은 오류 상태 디스플레이
 - 실제 센서와 액추에이터 연결

용도

- 전반적인 ECU 네트워크와 개별 ECU의 개발, 테스트 및 분석
- 개별 MBD 제어 로직 기반 A/D/CAN/LIN 등 I/O 모듈에 대한 테스트

TPT

장비 사양

- TPT MIL Platform : 모델로 구현된 제어기 로직의 기능 검증(MIL)
- TPT SIL(EXE) Platform : 코드로 구현된 제어기 로직의 기능 검증(SIL)
- TPT SIL(FUSION) Platform : 라이브러리화된 제어기 로직의 기능 검증(SIL)
- TPT HIL Platform : HIL 장비를 통한 제어기 로직의 기능 검증(HIL)
- TPT AUTOSAR Platform : 코드로 구현된 AUTOSAR SWC의 기능 검증(다중 ECU 지원)

용도

- 시각적 모델링 및 자동 테스트 케이스 생성
- 정교한 테스트 시나리오 모델링

● 담당 연구원 T. 053-245-5025

DT10

장비 사양

- 하드웨어 Target 통합 Coverage
 - Statement/Branch Coverage 동적 분석 도구
 - 실 타겟에 Function Call Coverage 동적시험 결과 도출 가능
- 시스템 성능 분석 Profiling
 - 수행 함수별 실행시간/주기시간 측정으로 실행경로 분석
 - Core/Process/Thread 동작 흐름을 시각화로 시스템 부하요인 파악
- Long-Term Debugging
 - C/C++/C#/JAVA 테스트매크로 자동삽입, 삭제
 - 최대 한 달까지 저장하여 재현빈도 낮으나 치명적인 문제 원인파악

용도

- ISO26262에서 통합테스트의 산출물로 요구하는 Function/Call coverage 정보 수집에 사용
- 복잡한 소스코드의 흐름 분석 및 Process/Thread switching 정보를 통해 개발시 문제점 원인 분석에 필요

Cohda Wireless

장비 사양

- 미국/유럽의 차량 무선통신 표준 지원
- 5.9GHz 주파수 대역, 10MHz 대역폭
- 3~27Mbps 데이터 전송 속도, Linux 3.10.17 운영체제
- 최고 수준의 정확도를 가진 위치시스템 내장 (오차율 1.5m)
- 이동성 및 다중 경로 허용 오차 (도플러 확산: 800km/hr, 지연 확산: 1500ns)

용도

- V2V 및 V2I 통신을 사용한 V2X 기술 구현에 사용
- 다양한 필드 테스트, After Market 또는 양산용 개발을 위한 참조 모델로 사용

ADAS TEST 이동형 플랫폼(차량, 보행자, 사이클리스트)

장비 사양

- 차량 더미
 - AEB 테스트인 CCRs, CCRm, CCRb 및 Euro NCAP 시나리오 적용
 - 40Km/h 이상의 속도에서 시험 가능
- 보행자(성인, 어린이) 및 사이클리스트
 - 이동형 플랫폼과 조립 및 분리 가능
 - EuroNCAP 기준 사이즈 만족

용도

- 무인 플랫폼의 LiDAR 센서를 이용한 차량간 충돌방지 테스트 (정지 / 이동중)
- 무인 플랫폼의 LiDAR 센서를 이용한 보행자 획득 및 충돌방지 테스트
- 카메라를 이용한 보행자 획득 및 충돌방지 테스트

통합 Logging System

장비 사양

- 통합 Logging System
 - 자동차용 단안카메라, 스테레오 카메라, Mobileye ECU 카메라 Interface 지원
 - 2channel CAN Logging, 무손실 Data 저장 지원, 영상 동기화 GPS Logging 지원
 - 3D Lidar Scanner 의 영상 동기화 Logging 제공
- Control/분석 Software
 - Logging Data Replay 가능 및 2Channel CAN Logging Data, 3D Lidar Scanner Logging Data 분석 Window 제공
- Storage System, Stereo/Virtual Camera
 - Stereo Camera는 차량 ECU Algorithm 검증용 2 Channel HD Camera로 차량용 Camera Lens 및 다양한 Integrated Logging System Interface 제공
 - Virtual Camera는 Camera Output 과 동일한 Data Format으로 신호 출력가능한 ECU Algorithm 개발 및 검증용 Virtual Camera

용도

- 실제 차량의 도로영상 및 영상과 동기화된 CAN/GPS Data 등을 사전에 DataBase로 저장하여, 이를 ECU 알고리즘 개발 시 다양한 시뮬레이션 환경으로 재현 및 테스트



실차평가 플랫폼

장비 사양

- 브레이크, 액셀레이터, 핸들 등을 액추에이터로 제어 가능
- 자율주행 및 ADAS 기술을 탑재해 실차 평가 가능
- 다양한 센서(비전/레이더/라이다/GPS/초음파)를 탑재할 수 있고, 센서 정보를 활용해 현재 위치를 파악하고 주변 장애물을 인식할 수 있음
- 다양한 센서를 탑재해 자율주행 기술 개발을 위한 영상 및 센서 데이터를 Logging 할 수 있음

용도

- ADAS 및 자율주행 기술 실차 평가
- 주행영상 및 센서 데이터 취득

SICK LiDAR

장비 사양

- LMS291
 - Dimensions(W x H x D) : 155 x 210 x 156
 - Enclosure rating : IP 65, Scanning angle : Max, 180
 - Angular resolution : 0.25 / 0.5 / 1 (adjustable)
 - Response time : 53/ 26 / 13 ms
- LMS111
 - Dimensions(W x H x D) : 102mm x 162mm x 105mm
 - Enclosure rating : IP 67, Scanning angle : Max, 270
 - Angular resolution : 0.5 / 0.25 adjustable
 - Response time : 20ms / 40ms

용도

- 자율주행 및 ADAS 기술 개발 및 평가

IBEO LiDAR

장비 사양

- Laser : Class 1, Wave length - 905nm, Range - 200m
- Horizontal field of view : 85 deg (35 ~ -50 deg)
- Vertical filed view : 3.2 deg, Multi-layer : 4 parallel
- Dimensions : 164,5 x 93,2 x 88mm, IP68
- Data I/O : 100Mbit Ethernet, CAN : output Object data, RS232 : Sync / GPS time sync

용도

- 자율주행 및 ADAS 기술 개발 및 평가

Velodyne LiDAR

장비 사양


- Laser : Class 1 eye safe, 905 nm laser frequency
- 64 lasers, entire unit spins
- 360° HFOV, 26.8° VFOV, Radial accuracy : 0.1°
- 1.3M distance points/sec,
- Distance accuracy: +/- 5cm, Range: 120M
- 5 - 15 Hz frame rate, variable
- Data Output : 100 MBPS UDP Ethernet packets

용도

- 자율주행 및 ADAS 기술 개발 및 평가



 **자 가 용** 경산 IC (진량방면)에서 약 10분 소요

 **대중교통** 지하철 2호선 영남대역 하차
 간선 : 911번 (대은테크 정류소 하차 후 도보로 5분)
 지선 : 진량2번 (대은테크 정류소 하차 후 도보로 5분)

Smart specialization infrastructure construction project

스마트특성화기반구축사업

Urban Self-Driving SHUTTLE
Part / module foundation

도심형 자율주행셔틀 부품 / 모듈 기반조성

(재)경북IT융합산업기술원



활용장비 경북IT융합산업기술원



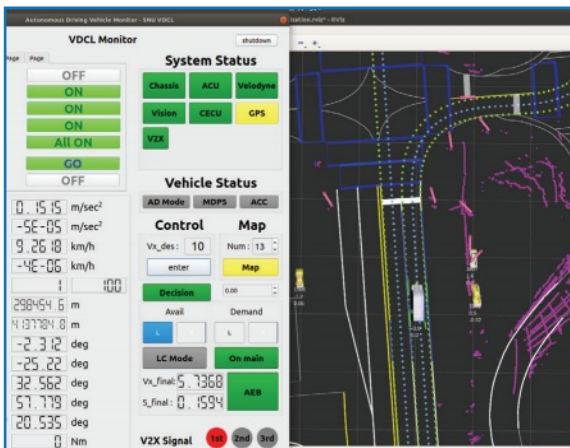
상용차기반 자율주행테스트 플랫폼

사 양

차량 제어 및 데이터 처리용 메인 및 보조시스템
중/횡방향 제어 시스템
자율주행 모드 / 수동조작 모드 변환 시스템
주행환경 인식용 센서 : LiDAR, Camera 등 13여종 탑재

용 도

자율주행에 필요한 차량 부품/센서/제어기 등 단위 부품 테스트
자율주행 시스템을 운용 가능한 주행환경의 DB화를 통해
자율주행 시스템 주행환경 및 모의 시험환경 제시



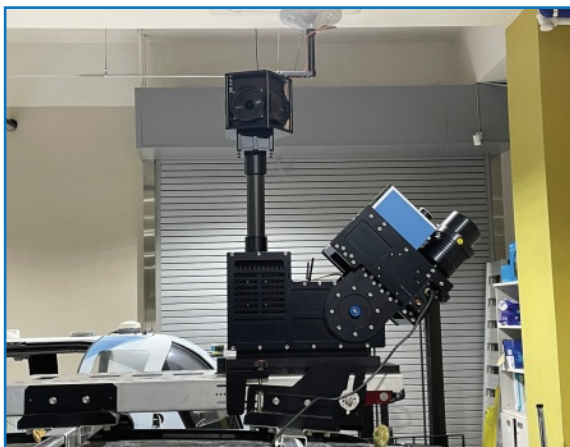
자율주행차량용 인지/판단/제어 소프트웨어

사 양

맵 기반 자율주행, 악천후 자율주행, GPS 음영지역에서 자율주행 가능
운행경로 설정, 운행 속도 제어, 차량/보행자 인지 및 대응 가능
센서(카메라, 라이다, 레이다, GPS) 데이터, 인지 정보 저장 가능

용 도

자율주행 제품/부품/서비스를 개발 업체에서 활용
자율주행 제품 개발에 필요한 데이터 수집 및 제공
자율주행서플 서비스 창출에 활용



공간정보 취득장비

사 양

GNSS : GPS(L1, L2C, L2E), GLONASS(L1, L2), BeiDou(B1, B2),
Galileo(L1, BOC, E5A, E5B)
INS : 수평 좌표오차 (0.02m 이내), 수직 좌표오차(0.05m 이내), Roll & Pitch오차
(0.005도 이내)
DMI : 바퀴 회전 당 1000 Pulse 이상 출력
Lidar : 단위시간 당 점군 수집속도 1,000,000 points/sec 이상

용 도

완전자율주행(Level 4~5) 시스템에 대한 실제 도로에서의 신뢰성 및 안정성
평가를 위한 기초 데이터 활용



활용장비 경북IT융합산업기술원



EV구동부하 측정장치

사 양

30kW급 부하 시스템
출력 : 30kW, 토크 : 190Nm, 회전 수 : 10,000RPM
3kW급 부하 시스템
출력 : 3kW, 토크 : 1Nm, 회전 수 : 20,000RPM

용 도

자율주행의 핵심부품인 모터/인버터 등의 부품 단계에서 신뢰성 평가 및 인증시험 다양한 부하환경 모사를 통한 모터/인버터의 제어 신뢰성 시험



E-모빌리티용 복합환경 새시다이내모미터

사 양

롤러 직경 : 48 inch(1,219 mm)
최대 시험 속도 : 200 km/h이상
축간거리 조절 : 1,950 ~ 4,400 mm
최대 출력 : 350 kW이상
최대 구동력 : (2WD) 15,000N, (4WD) 30,000N

용 도

자율주행 제품/부품/서비스를 개발 업체에서 활용
자율주행 제품 개발에 필요한 데이터 수집 및 제공
자율주행서틀 서비스 창출에 활용



미래차 기반 자율주행테스트플랫폼

사 양

구동장치 : (모터) 최대출력 140kW 이상
배터리 용량 : 최대 120kWh 이상
1회 충전 주행거리 : 최대 200km 이상
1회 충전시간 : 최대 80min 이하
제어 인터페이스 및 자율주행 SW 호환용 미들웨어 포함

용 도

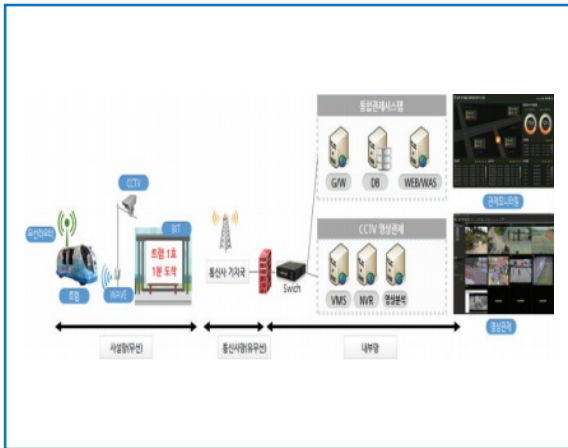
자율주행 제품(센서류 및 차량 부품) 개발사 지원
자율주행 제품/서비스 개발 및 알고리즘 개발에 활용 가능

(재)경북IT융합산업기술원



활용장비

경북IT융합산업기술원



자율주행차량용 원격통합관제 시스템

사 양

- 지도 기반 실시간 차량 운행 정보 모니터링 기능
- 원격 목적지 설정 및 긴급 상황 시 원격 제동
- 원격관제센터에서 복수의 운행차량 관찰
- LTE 데이터 통신망 기반의 무선네트워크
- 차량 및 원격관제센터 간 데이터 송수신 과정 중 데이터 손실 방지

용 도

자율주행셔틀 내부 차량정보 및 장착 된 각종 센서 정보 송수신
GPS 기반 위치추정 및 추적기술을 이용한 현 주행상황 및 운행기록정보에 대한 자율주행 분석 및 자율주행셔틀 운행에 있어 실시간으로 셔틀의 상태 진단 점검



가스 부식 시험기

사 양

- 시험 가스 종류 및 농도(혼합 가스 및 단독 가스 시험)
- SO₂ : 0.1~200ppm, NO₂ : 0.01~200ppm,
- H₂S : 0.1~20ppm, Cl₂ : 0.01~20ppm
- 시험 온도 : 20~65±1℃
- 습도 : 65~95%RH ±3%RH at 20℃, 45~95%RH ±3%RH at 40℃, 30~95%RH ±3%RH at 65℃

용 도

자율주행셔틀/부품 및 전자제품 분야에서 가스에 대한 내식성을 시험
SO₂, NO₂, H₂S, Cl₂ 등의 가스에 의한 혼합가스 시험 · 단독가스시험 가능



전장융합부품 내후성 시험기

사 양

- 시험종류 : Light test, Light +Spray test, Dark Test, Dark + Spray test, Cycle test
- 2개의 광원을 이용한 다양한 시험 대응
- 2,000시간의 수명과 300~400nm의 대역폭을 갖는 Xenon arc 램프
- 300~700nm의 대역폭을 갖는 고 수명 sunshine carbon arc 램프

용 도

도심형 자율주행셔틀 부품/모듈의 내후성 시험 및 평가를 위한 신뢰성 장비
친환경 소재, 고강도 탄소섬유 등 신소재 대체중인 다양한 자동차 내외장재에 대한 내광성 및 내후성 시험을 통한 신뢰성 향상



활용장비 경북IT융합산업기술원



종합 환경시험용 통합 관리 장치

주장비 : 전장부품 열환경 시험평가 시스템

사 양

이기종 장비 데이터 수집을 위한 통신 프로토콜 지원
다양한 파일 및 DB 형태의 데이터 수집/변환 가능
실시간 시험 모니터링 및 시험 시나리오 원격 작성/편집 가능
실시간 시험 데이터 및 과거 데이터 추적 관리

용 도

종합환경시험의 원격 통합 관리
열충격시험기, 항온항습기 등 열환경 시험평가 시스템의 효율적인 스케줄링 및 데이터 추적성 확보



충격 내구시험 장치

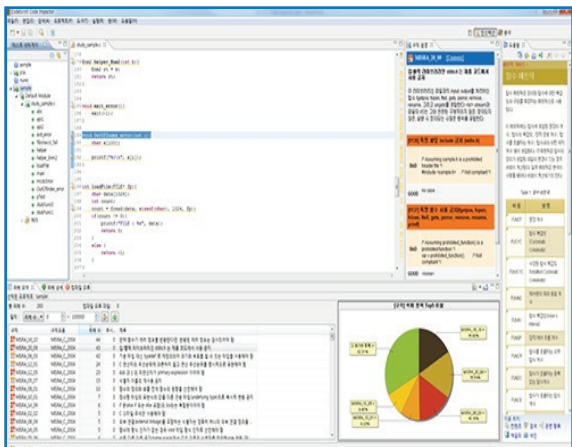
주장비 : 고변위 복합 진동시험장비

사 양

기능 : 충격/범프 시험
테이블 사이즈 : 450 x 450mm
최대 하중 : 30kg
충격 시험 높이 : 25 ~ 450mm
범프 시험 높이 : 25 ~ 120mm
최대 충격 속도 : 6~12 pulse/min

용 도

지속적인 정현반파 충격시험을 통한 시험품의 강도 및 물리적 특성 분석에 활용
전장부품, IT융합부품의 운송과정 및 사용중 발생하는 충격 유형을 재현한 시험을 수행



코드기반 개발/검증SW

주장비 : 코드기반 SW 개발/검증/지원도구

사 양

SW 도메인 별 코딩 규칙 자동 검사
관리자/실무자 관점의 프로젝트 오버뷰
분산 컴퓨팅을 활용한 빠른 분석
필터를 활용한 결함 추적 및 관리
실시간 오류 검출

용 도

코딩 규칙 자동 검사로 다양한 분야에 개발 SW 검증
실 타겟 기반 타이밍 정보 수집 분석

(재)경북IT융합산업기술원



활용장비
경북IT융합산업기술원



통합소프트웨어 실내 평가용 시스템

사 양

SCALXIO: HIL simulator H/W
 DS2680: ECU와 연결하기 위한 I/O가 장착되어 있는 board
 ASM model: HIL simulator 안에서 real time으로 구현되는 차량 모델
 ControlDesk NG: HIL simulator를 운용하기 위한 기본 운용 프로그램
 AutomationDesk: 자동화 test를 진행하기 위한 자동화 프로그램

용 도

ECU 기능 검증 및 한계 시험을 통한 품질 확보
 가상의 시험운전 및 제어 알고리즘 검증, ECU/네트워크상의 통합 시험기능



부식 시험 장비

사 양

시험모드 : 염수분무, 습윤, 건조, 온도 습도 동시조정, 저온, 침지
 내부크기 : 1250 * 1000 * 1300mm (W*D*H)
 염수분무량 : 0.5 ~ 2.5ml/80cm
 습도 범위 : 온도 50℃ 시 습도 15% RH ~ 90% RH
 침지 깊이 : 500mm

용 도

염수, 분무, 건조, 침지 습윤, 저온 등 각 조건시험을 통한 제품의 성능평가
 환경 변화에 의한 부식 재현 및 전장부품의 기계적 결함, 성능 안정성 측정



배터리 성능시험 장비

사 양

채널 수 : 4ch
 전압 사양 : 0 ~ 100V, 0 ~ 5V
 전류 사양 : 0 ~ 100A(병렬 연결 400A), 0 ~ 10A
 온습도범위 : -40℃ ~ 180℃ / 20% ~ 98%RH
 배터리 안전성 테스트, 배터리 잔존가치 평가 지원

용 도

배터리 총방전 시험을 통하여 내구 수명 산출과 총방전 특성 및 용량 평가 분석을 통한
 성능평가 전압, 전류, 온도의 복합적 환경적 스트레스를 인위적으로 인가하여 환경에
 대한 성능, 안정성 및 내구성 평가



활용장비
경북IT융합산업기술원



복합 진동시험 장비

사 양

최대 가진력(정현파,랜덤파/충격) : 4,082kgf/8,164kgf
 최대 변위 : 100mm(p-p)
 최대 하중 : 600kg, 진동주파수 : 0~2,200Hz
 테이블 사이즈 : 800 x 800 mm
 온습도 범위 : -40 °C ~ 150 °C, 25~98%RH

용 도

전자부품의 복합 환경 진동내구 성능평가
 환경적인 스트레스를 인위적으로 인가하여 내구성 평가



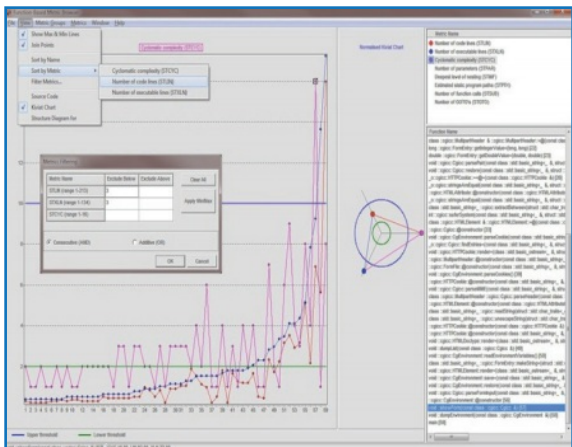
열환경 시험평가 시스템

사 양

항온항습시험기
 -70 °C ~ 150 °C(±5 °C/분), 20~98%RH, 800L
 -70 °C ~ 180 °C(±15 °C/분), 20~98%RH, 800L
 -40 °C ~ 150 °C(±3 °C/분), 20~98%RH, 408L
 열충격시험기 : 70 °C ~ 200 °C, 200L, 탬퍼방식, 온도복귀시간 3분 이내

용 도

전자부품의 온습도 환경조건을 임의적으로 제품에 인가하여 전자부품의 동작 상태를 확인함으로써 성능 및 내구성 평가
 제품의 신뢰성 향상과 품질 향상에 활용



코드기반 표준SW 개발/검증/지원 도구

사 양

C 1,700개, C++ 1,500개의 코딩규칙 분석지원
 코드 작성 표준/사용자 정의 Rule이용, Bug 검출
 데이터 오류로 인한 문제점 검출
 소프트웨어 품질 메트릭 측정

용 도

ISO26262에서의 SW V&V 프로세스 확립
 SW 실행시 오동작 / SW 코딩 규칙 검출
 MISRA 룰 체크



연계활용장비 경북IT융합산업기술원

연번	구분	장비명	용도
1	환경 신뢰성	가속수명시험기	부품에 대한 내구 수명 산출 및 성능평가
2		전기적성능시험기	전장품 전압 변동을 통한 시료 오작동 여부 확인
3	시스템 설계 솔루션	Rhapsody	ISO26262 표준 기반 시스템, 소프트웨어 모델 설계 및 구현
4		DOORS/RPE	ISO26262 표준 기반 소프트웨어 개발 단계별 요구사항 관리
5		Medini Analyze	ISO26262 표준에서 요구하는 안전 활동 분석 및 관리
6		MatLab/Simulink	MBD 기반 제어로직 설계
7		Medini Unite	시스템 안전성 수준별 모델링을 통한 ISO26262 대응 개발툴
8		TargetLink	Simulink 및 Stateflow를 활용한 고품질 양산용 Code 생성
9	모델 기반 SW 개발 솔루션	VEOS	AUTOSAR가 적용된 소프트웨어 기반의 가상 ECU 테스트
10		PreScan	ADAS 센서 모듈 로직 개발용 환경 설정 단계 및 로직 검증
11	모델 기반 SW 검증 솔루션	AutoBox	MBD 기반 제어로직 실시간 검증
12		MicroAutoBox	실시간 범용 제어기(가상ECU) 역할
13		Model Examiner	Simulink 및 TargetLink 구현 모델 효율 검증
14		BTC	MBD 설계 로직의 ISO26262 Back-to-Back 테스트
15	코드 기반 SW 검증 솔루션	QAC/C++	ISO26262 SW V&V프로세스 확립
16		CodeSonar	ISO26262 요구 Semantic, Data Flow, Control Flow 분석
17		VectorCAST	Semantic Analysis를 통한 SW 잠재적 결함 검출
18		Trasce32	ISO26262 V-cycle 모델에서의 설계, 구현, 테스트 및 검증
19	시스템 검증 솔루션	DT10	ISO26262의 SW V&V 프로세스 확립
20		TPT	시각적 모델링 및 자동 테스트 케이스 생성
21		CANoe/VT System	ECU 네트워크 및 개별 ECU 개발, 테스트, 분석
22	실차 검증 지원 솔루션	통합 Logging System	카메라 기반 ADAS 알고리즘 개발용 영상, 센서 통합 Logging
23		Cohda Wireless	V2V 및 V2I 통신을 사용한 V2X 기술 구현
24		ADAS TEST 이동형 플랫폼	무인 플랫폼 차량 충돌 방지 테스트
25	실차 평가용 플랫폼 및 센서	실차 평가 플랫폼	ADAS 및 자율주행 기술 실차 평가
26		SICK LiDAR	자율주행 및 ADAS 기술 개발 및 평가
27		IBEO LiDAR	자율주행 및 ADAS 기술 개발 및 평가
28		Velodyne LiDAR	자율주행 및 ADAS 기술 개발 및 평가

※ 상세내용 <https://www.gitc.or.kr>
[연구개발 - 차량연구팀 - 연구장비소개]



담당자 분야별 담당자

국책과제 기획 및 공동연구

(재)경북IT융합산업기술원

담당자 : 윤장규 팀장
053) 245-5022 / jkyun@gitc.or.kr

시험 · 평가 / 장비이용

(재)경북IT융합산업기술원

담당자 : 안형준 선임연구원
053) 245-5014 / shj@~~gitc~~gitc.or.kr



장비 사용절차



견적문의



장비사용 신청서
작성



장비사용



청구서 및
계산서 발급

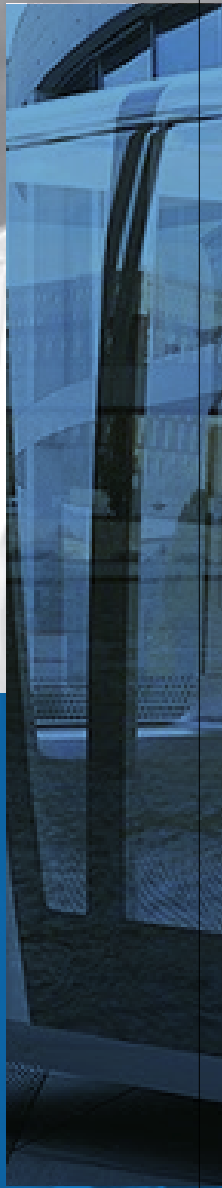


사용료 납부

Smart specialization infrastructure construction project
스마트특성화기반구축사업

Urban Self-Driving SHUTTLE
Part / module foundation

도심형 자율주행셔틀 부품 / 모듈 기반조성



(재)경북IT융합산업기술원
경북 경산시 진량읍 공단9로 12길 1 (연구동)



(재)경북자동차임베디드연구원
경북 영천시 명산길 97-70



(재)경북테크노파크
경북 경산시 진량읍 공단7로 120 (그린카부품기술연구소)



대구가톨릭대학교 산학협력단
경북 경산시 하양읍 하양로 13-13 산학협력관(B8)