



미래 모빌리티 신뢰성기술연구의 선두주자 신뢰성기술부문

CONTENTS



- 신뢰성기술부문 소개 01
- 연구대상 및 분야 02
- 연구내용 03
- 기술지원절차 06
- 연구장비 보유현황 07
- 약도 22

신뢰있는 기업지원 파트너 신뢰성기술부문

RELIABILITY

한국자동차연구원 신뢰성기술부문은 산업통상자원부가 지정한 국내 유일의 자동차 분야 전문 신뢰성 지원기관입니다. 시험/평가 등 기본적인 신뢰성기술지원은 물론, 연구개발 단계부터의 신뢰성기술 접목을 통해 자동차 산업의 신뢰성 향상에 앞장서고 있습니다.

오랜기간 축적된 신뢰성기술, 첨단장비, 전문연구인력 등의 인프라를 바탕으로, 기업의 신뢰성 문제 해결을 위해 세계 최고수준의 종합적인 신뢰성 기술지원 서비스를 제공할 것을 약속드립니다.

연구대상 및 분야

미래차 시대 격변하는 환경 속에서도 변치않는 신뢰성기술로 한국자동차연구원 신뢰성기술부문이 함께합니다.

신뢰성기술부문은 미래차(전기차 / 수소연료전기차 / 자율주행차) 핵심부품을 대상으로 신뢰성 시험·평가, 고장분석 및 재현, 가속수명예측 연구를 수행하는 자동차 신뢰성 전문 연구기관입니다.

연구대상

| | | |
|---|---|---|
| 전기차 구동모터 차량용 배터리 인버터·컨버터 etc | 수소연료전기차 수소연료전지 수소저장탱크 연료공급 시스템 etc | 자율주행차 센서 (라이다·광학·레이더) 차량용반도체 etc |
|---|---|---|

연구 분야

한국자동차연구원 신뢰성기술부문

| | | |
|---|--|---|
| 신뢰성 시험·평가 <ul style="list-style-type: none"> > 신뢰성 시험·평가 기법 개발 > 필드 사용환경 계측·분석 > 실차 기반 신뢰성 개선방안 연구 | 고장분석 및 재현 <ul style="list-style-type: none"> > 고장물리(POF) 연구 > 고장 메커니즘 분석 > 선행 고장분석기술 연구 > 필드고장 원인분석 및 개선방안 연구 | 가속수명예측 <ul style="list-style-type: none"> > 가속수명시험법(ALT) 연구 > 설계 취약점 발굴 및 개선을 통한 수명향상 연구 > 실차 주행환경을 고려한 부품수명 예측기술 개발 |
|---|--|---|

연구 내용

신뢰성 시험 · 평가

- > 미래차 핵심부품 신뢰성 시험·평가 및 기법 개발
- > 제품 신뢰성 향상기술 및 신뢰성 설계(DfR) 기술 연구

* DfR(Design for Reliability)
: 초기설계 단계부터 최종제품의 신뢰성 확보까지 동시에 추진하는 선진국형 설계기법



신뢰성 평가 항목

| | | | |
|--|---|--|--------------------------|
| <p>전기적 환경 시험 평가</p> <p>내전압, 절연저항, 내역접속, Ground Offset 등</p> | <p>기계적 환경 시험 평가</p> <p>공진점 검출, 복합 진동내구, 랜덤 진동내구, 내충격 등</p> | <p>기후적 환경 시험 평가</p> <p>내열성, 내한성, 열충격, 온도사이클, 온습도사이클, 고온고습, 내수, 먼지 등</p> | <p>전기차 구동 플랫폼</p> |
| <p>그린카부품 시험 평가</p> <p>구동모터 성능평가, 배터리 충방전 성능평가 등</p> | <p>화학적 환경 시험 평가</p> <p>염수분무, 복합부식, 염수침지, 내화학 등</p> | <p>감성품질시험 평가</p> <p>소음측정, BSR, 흡차음 시험</p> | <p>차량용 반도체</p> |
| | | | <p>차량용 배터리</p> |

고장분석

- 미래차 핵심부품의 고장발생 메커니즘 분석
- 고장 방지를 위한 설계개선 기법 연구
- 필드고장 재현을 위한 고장재현시험법 개발



가속수명예측

- 미래차 부품·모듈의 **예상수명** 및 시간경과에 따른 **성능예측** 기술개발
- 시험 기간·비용 단축을 위한 **가속시험법** 개발
- 제품수명 향상기술 연구

진동+열충격 환경 시험

가속수명시험 프로세스

- 01 목표 수명, 신뢰도 선정 (Global OEM 요구조건)
- 02 대상 고장메커니즘 선정 (제품의 핵심 고장메커니즘)
- 03 사용 환경 빈도 산정 (severe user conditions)
- 04 통계적 내구 작동 횟수 (수학적 통계로 보완)
- 05 최종 내구시험 설계 (제품의 핵심 고장메커니즘)
- 06 가속 내구시험 설계 (제품의 핵심 고장메커니즘)



기술지원 절차



RELIABILITY

문의처 한국자동차연구원 신뢰성기술부문

| | | |
|---------|---------|--|
| 신뢰성 컨설팅 | 위신환 부문장 | Tel. 041-559-3146 E-mail. shwei@katech.re.kr |
| | 박상욱 실장 | Tel. 041-559-3306 E-mail. swpark@katech.re.kr |
| | 이상훈 팀장 | Tel. 041-559-3201 E-mail. shlee2@katech.re.kr |
| 신뢰성 시험 | 김형민 책임 | Tel. 041-559-3319 E-mail. hmkim@katech.re.kr |
| | 김성욱 책임 | Tel. 041-559-3305 E-mail. sokim@katech.re.kr |
| 고장 분석 | 강한별 실장 | Tel. 041-559-3378 E-mail. hbkang@katech.re.kr |
| | 신민경 수석 | Tel. 041-559-3179 E-mail. mgshin@katech.re.kr |
| | 사공현철 팀장 | Tel. 041-559-3095 E-mail. hcsagong@katech.re.kr |

연구장비 보유현황 상세

구동계 시험장비

- 1 >> 모터 다이내모미터 시스템 (Motor Dynamometer System)
- 2 >> 배터리 시뮬레이터 (Battery Simulator)
- 3 >> 인버터 테스트베드 (inverter Testbed)
- 4 >> HILS 장비 (Hardware In the Loop Simulation)
- 5 >> 연료전지 시험기 (Fuel-cell system testbed)

내환경 가속수명 시험장비

- 6 >> 고온동작수명시험기 (High Temperature Operating Life)
- 7 >> 고온역전압시험기 (High Temperature Reverse Bias)
- 8 >> 초가속 스트레스 시험기(HAST) (Highly Accelerated Stress Tester)
- 9 >> 고가속 한계 시험기(HALT) (Highly Accelerated Life Tester)
- 10 >> 복합진동시험기 (Electrodynamic Vibration Shaker System)
- 11 >> 열충격챔버 (Thermal Shock Chamber)
- 12 >> 베어링 복합내구 시험기 (Bearing Complex Durability Test System)
- 13 >> 온습도사이클챔버 (Temperature & Humidity Cycle Chamber)
- 14 >> 온도사이클 챔버 (Thermal Cycle Tester)
- 15 >> 리플로우 오븐 (Reflow Oven)

고장분석 시험장비

- 16 >> 집속이온빔 주사전자현미경 (FIB, In situ Plasma Focused Ion Beam System)
- 17 >> X-ray / CT 분석장비 (X-ray / CT Inspection System)
- 18 >> 주사전자현미경 (SEM, Scanning Electron Microscope)
- 19 >> 나노스케일 주사 탐침 현미경 (Nanoscale Injection Probe Microscope)
- 20 >> 광학 현미경 (Optical Microscope)
- 21 >> 프루브 스테이션 (Probe Station)
- 22 >> 커브 트레이서 (Curve Tracer)
- 23 >> 3D 스캐너 (3D Scanner)
- 24 >> 재료물성시험기 (Material Testing Machine)
- 25 >> 소음 가시화 분석 장치 (Sound Source Tracking System)
- 26 >> 해석용 워크스테이션 (Work Station for Simulation)

1. 구동계 시험장비

01 모터 다이내모미터 시스템 Motor Dynamometer System

400kW급



> 주요 Spec. 및 특성

- 기본 동작 정보
 - 1) 최대속도 : 25,000 rpm 2) 최대토크 : 600 Nm 3) 최대출력 : 400 kW
- 기타 사양
 - 1) 환경챔버 결합 활용 (-40 °C ~ 150 °C)
 - 2) 실시간차량용 통신연동 가능 (CAN, CAN Fd)
 - 3) 400 kW 급 시험체용 1,000 V 급 SIC 인버터 탑재

> 응용분야

- 전기차 파워트레인 최적화 및 신뢰성평가
- 전기차 구동시스템 성능/효율 평가 (ISO 21782 외)
- 전기차 동력발생장치 최적화 및 선행개발

200kW 급



> 주요 Spec. 및 특성

- 기본 동작 정보
 - 1) 최대속도 : 16,000 rpm 2) 최대토크 : 600 Nm 3) 최대출력 : 200 kW
- 기타 사양
 - 1) 환경챔버 결합 활용 (-40 °C ~ 150 °C)
 - 2) 실시간차량용 통신연동 가능 (CAN, CAN Fd)

> 응용분야

- 전기차 파워트레인 최적화 및 신뢰성평가
- 전기차 구동시스템 성능/효율 평가 (ISO 21782 외)
- 전기차 구동시스템 열적특성 평가

150kW 급



> 주요 Spec. 및 특성

- 기본 동작 정보
 - 1) 최대속도 : 12,000 rpm 2) 최대토크 : 500 Nm 3) 최대출력 : 150 kW
- 기타 사양
 - 1) 환경챔버 결합 활용 (-20 °C ~ 110 °C)
 - 2) 실시간차량용 통신연동 가능 (CAN)

> 응용분야

- 전기차 구동시스템 성능/효율 평가 (ISO 21782 외)
- BSG, 알터네이터 성능평가 (ISO 9958)

50kW 급



> 주요 Spec. 및 특성

- 기본 동작 정보
 - 1) 최대속도 : 20,000 rpm 2) 최대토크 : 45 Nm 3) 최대출력 : 50 kW
- 기타 사양
 - 1) 환경챔버 결합 활용 (-20 °C ~ 110 °C)
 - 2) 오일 분사장치 및 온도조절 기능 (10 °C ~ 110 °C)

> 응용분야

- 전기차주요 부품 성능평가 (EWP, E-comp 등)
- 전기차 고속회전 부품 성능 및 신뢰성 평가

1. 구동계 시험장비

02 배터리 시뮬레이터 Battery Simulator

320kW 급



> 주요 Spec. 및 특성

- 기본 동작 정보
 - 1) 최대전압 : 1,200 V
 - 2) 최대전류 : ± 1,000 A
 - 3) 최대출력 : 320 kW
 - 4) 전압 분해능 : ± 0.5 %
 - 5) 전압/전류 반응속도 : 10ms 이내
- 기타 사양
 - 1) 배터리 SOC, 온도 시뮬레이션 가능
 - 2) 누설 전류, 지락 등 전기적 안전 모니터링

> 응용분야

- 전기차 배터리 사용환경 구현 시험
- 전기차 고전력 부품 신뢰성 / 기능안전 시험

250kW 급



> 주요 Spec. 및 특성

- 기본 동작 정보
 - 1) 최대전압 : 850 V
 - 2) 최대전류 : ± 450 A x 2CH
 - 3) 최대출력 : 250 kW
 - 4) 전압 분해능 : ± 0.5 %
 - 5) 전압/전류 반응속도 : 10ms 이내
- 기타 사양
 - 1) 전원단속 및 충전모사 가능
 - 2) 누설 전류, 지락 등 전기적 안전 모니터링

> 응용분야

- 전기차 배터리 사용환경 구현 시험
- 전원단속 및 충전모사 관련 기능안전 시험
- 전기차 고전력 부품 시험

48kW 급



> 주요 Spec. 및 특성

- 기본 동작 정보
 - 1) 최대전압 : 65 V
 - 2) 최대전류 : ± 600 A
 - 3) 최대출력 : 35 kW
 - 4) 전압 분해능 : ± 0.25 %
 - 5) 전압/전류 반응속도 : 5ms 이내
- 기타 사양
 - 1) Surge, Trap 기능
 - 2) 전력사용량 및 파형 모니터링 기능 내장

> 응용분야

- 하이브리드 시스템 구동, 회생제동 모사
- 48V 배터리 충전전 모사
- 전기자동차 부품 고전류 시험

1. 구동계 시험장비

03 인버터 테스트베드 Inverter Testbed



> 주요 Spec. 및 특성

- 기본 동작 정보
 - 1) 직류 최대전압 : 1,200 V
 - 2) 직류 최대전압(rms) : 735rms
 - 3) 직류 최대출력 : 300 kW
 - 4) 교류 최대출력 : 300 kW
- 기타 사양
 - 1) 실시간 차량용 통신연동(CAN, CAN Fd)
 - 2) 회전속도센서 모사(엔코더, 레졸버)
 - 3) 고조파 왜곡(THD) 모사, 단선/단락 등 고장상황 재현

> 응용분야

- 전기차용 인버터 선행개발 및 평가
- 인버터 로직 검증 및 안전기능 시험

04 HILS 장비 Hardware In the Loop Simulation



> 주요 Spec. 및 특성

- 기본 동작 정보
 - 1) data 교환 frequency : 1ms 이내
 - 2) 배터리 전압 모사 : ~ 1,000V
 - 3) 차량용 통신(CAN, CAN Fd) 호환
 - 4) 상용 디버거(Trace 등)와 코드 연동 인터페이스
- 기타 사양
 - 1) 실시간 내구시험장비와 연동가능한 통합 시스템
 - 2) 전기차용 MCU 대상 자동화 시뮬레이션 및 시나리오 모사
 - 3) MCU 로직개발 및 디버깅

> 응용분야

- 차량용 MCU 기초로직 및 안전로직 개발
- 차량용 MCU 로직검증 및 안전성 평가

05 연료전지 시험기 Fuel-cell System Test Bed



> 주요 Spec. 및 특성

- 기본 동작 정보
 - 1) 최대전압 : 1,000 V
 - 2) 최대출력 : 100 kW
 - 3) 최대유량(Anode/Cathode) : 2,000NLPM / 6,500NLPM
 - 4) 온도범위 : 0 ~ 80
 - 5) 습도범위 : 0 ~ 95 %RH
- 기타 사양
 - 1) 연료전지 복합 스트레스스트 인가 가능
 - 2) 가스 순도 모니터링 및 누설감지 기능

> 응용분야

- 수소차용 연료전지 스택 성능 · 신뢰성 평가
- 수소차용 연료전지 셀 특성 분석

2. 내환경 · 가속수명 시험장비

2. 내환경 · 가속수명 시험장비

06 고온동작 수명시험기 High Temperature Operating Life

08 초가속 스트레스 시험기(HAST) Highly Accelerated Stress Tester

General type



> 주요 Spec. 및 특성

- 기본 동작 정보
 - 1) I/O signal : 256 I/O channel (Double wide BIB)
 - 2) 전압/전류 범위 : Max. 9.5V / 60A (4 Ch)
 - 3) Slot(for board) : 32ea
 - 4) 챔버 온도 : RT ~ 150 °C
- Board 사양
 - 1) Board size : 24" x 24"
 - 2) 샘플 별 개별온도제어(ICT) 가능
 - 3) Vector 용량 : 최대 8Mb

> 응용분야

- AP, CIS, RFIC 등 다양한 반도체 고온 동작을 통한 수명시험
- AEC-Q100, JEDEC 규격에 따른 HTOL 평가-인증

Prescreen type



> 주요 Spec. 및 특성

- 기본 동작 정보
 - 1) I/O signal : 256 I/O channel (Double wide BIB)
 - 2) 전압/전류 범위 : Max. 9.5V / 60A (4 Ch)
 - 3) Slot(for board) : 1ea
- Board 사양
 - 1) Board size : 24" x 24"
 - 2) 샘플 별 개별온도제어(ICT) 가능
 - 3) 개방형 구조

> 응용분야

- HTOL 시험 약식 평가 및 전기적 Output 실시간 모니터링을 통한 신뢰성 프로그램 셋업
- AEC-Q100, JEDEC 규격에 따른 반도체 신뢰성 사전 검증

중대형



> 주요 Spec. 및 특성

- 챔버 주요 사양
 - 1) 챔버 크기 : (W) 2,350 mm x (D) 1,400 mm x (H) 1,820 mm x 2 ea
 - 2) 온도 범위 : 105 °C ~ 145 °C, 정밀도 ±1 °C
 - 3) 습도 범위 : 65 ~ 100 % RH, 정밀도 ±3 %
 - 4) 압력 범위 : 0.019 ~ 0.195 MPa
- 기타사양
 - 1) 포화/불포화 환경 조성
 - 2) Bias 인가를 통해 동작 환경 하에서의 내환경 평가 가능

> 응용분야

- 고분자 소재의 HAST 시험을 통한 내열내습성 가속수명모델 개발
- 하우징, 커버, 셸, 가스켓 등 기밀부 적용 부품에 대한 기밀 성능 검증 지원

소형 & ion migration 기능



> 주요 Spec. 및 특성

- 챔버 주요 사양
 - 1) 챔버 크기 : (Dia.) 400 mm x (L) 600 mm x 2 ea
 - 2) 온도 범위 : 105 °C ~ 150 °C, 정밀도 ±1 °C
 - 3) 습도 범위 : 70 ~ 100 % RH, 정밀도 ±3 %
 - 4) 압력 범위 : 0.02 ~ 0.2 MPa (Air Hast)
- Ion migration 평가 기능
 - 1) Max, 30 Channel
 - 2) 전압 범위 : 1 ~ 300V
 - 3) 계측 분해능 : 0.001V, 1pA

> 응용분야

- HAST, THB 등 AEC-Q 기반 반도체 환경시험
- 포화/불포화 증기압시험을 통한 반도체 금속 영역 부식 및 Ion migration 가속 평가

07 고온 역전압 시험기 High Temperature Reverse Bias

09 고가속 한계시험기(HALT) Highly Accelerated Life Tester



> 주요 Spec. 및 특성

- 챔버 주요 사양
 - 1) 챔버 온도 : RT ~ 200 °C
 - 2) 전압 범위 : Max. 2,000V (VDS, VCE Stress)
 - 3) Slot(for board) : 6 ea (6 DUT per Board)
- Board 사양
 - 1) 평가 가능 샘플 : TO220, TO247
 - 2) 샘플 별 개별온도제어(ICT) 가능

> 응용분야

- 전력 반도체(FET, IGBT 등)의 고온 역방향 바이어스 누설전류 분석
- AEC-Q101, JEDEC 규격에 따른 HTRB 평가-인증



> 주요 Spec. 및 특성

- 챔버 주요 사양
 - 1) 챔버 크기 : (W) 1,080 mm x (D) 1,080 mm x (H) 2,000(H) mm
 - 2) 온도 범위 : -100 °C ~ 200 °C, 정밀도 ±1 °C
 - 3) 온도변화율 : 70°C/min
- 가진기 주요 사양
 - 1) 최대 가진력 : 50 Grms, 정밀도 ± 1Grms
 - 2) 가진 주파수 : 5Hz to 1 kHz
 - 3) 다축 반복충격 기능 (3Liner, 3 Rot.)
 - 4) 샘플 최대무게 : 100 kg (지그 포함)

> 응용분야

- 자동차 전장부품 관련 중 ES9000-05, GMW8287, SES E001-19, CETP 00,00-E-412 등 HALT 시험
- 전장부품의 설계마진 파악, 취약점 검출 및 설계개선을 위한 강건성 검증

2. 내환경 · 가속수명 시험장비

2. 내환경 · 가속수명 시험장비

10 복합진동시험기 Electrodynamic Vibration Shaker System

11 열충격 챔버 Thermal Shock Chamber

대형 (10 ton)



> 주요 Spec. 및 특성

- 가진기 주요 사양
 - 1) 최대 가진력(Sine/Random) : 300/240kN
 - 2) 최대 가진력(Shock) : 900 kN
 - 3) 최대 허용 변위 : 51 mm
 - 4) 최대 허용 속도 : 2.5 m/sec
 - 5) 가진 주파수 : 5 Hz ~ 1,700 Hz
- 테이블 크기
 - 1) 슬립 테이블 : 2,900 mm x 2,066 mm
 - 2) 셰이킹 테이블 직경 : 870 mm
- 챔버 사양
 - 1) 온도범위 : -40 ~ 150 °C
 - 2) 온도변화율 : 3 °C/min

> 응용분야

- 주행 중 받는 진동 및 충격 부하에 대한 내구성 검증 및 온도 챔버를 활용한 복합 환경에서의 내진동성평가
- 대상 : 차량용 전장부품(대형부품-중형 모듈)

중형 (5 ton)



> 주요 Spec. 및 특성

- 가진기 사양
 - 1) 최대 가진력(Sine/Random) : 49 kN(5 ton)
 - 2) 최대 가진력(Shock) : 98 kN
 - 3) 최대 허용 변위 : 100 mm
 - 4) 최대 허용 속도 : 2.5 m/sec
 - 5) 가진 주파수 범위 : 5 Hz ~ 2,600 Hz
- 테이블 크기
 - 1) 슬립 테이블 : 1,000 mm x 1,000 mm

> 응용분야

- 주행 중 받는 진동 및 충격 부하에 대한 내구성 검증 및 온도 챔버를 활용한 복합 환경에서의 내진동성평가
- 대상 : 차량용 전장부품(중형 부품-중소형 모듈)

소형 (3 ton)



> 주요 Spec. 및 특성

- 가진기 사양
 - 1) 최대 가진력(Sine/Random) : 29.4 kN(3 ton)
 - 2) 최대 가진력(Shock) : 58.8 kN
 - 3) 최대 허용 변위 : 100 mm
 - 4) 최대 허용 속도 : 2.5 m/sec
 - 5) 가진 주파수 범위 : 5 Hz ~ 2,600 Hz
- 테이블 크기
 - 1) 슬립 테이블 : 600 mm x 600 mm

> 응용분야

- 주행 중 받는 진동 및 충격 부하에 대한 내구성 검증 및 온도 챔버를 활용한 복합 환경에서의 내진동성평가
- 대상 : 차량용 전장부품(중소형 부품) 및 센서류(와이어하네스포함)

> 주요 Spec. 및 특성

- 챔버 주요 사양
 - 1) 챔버 크기 : (W) 630 mm x (D) 690 mm x (H) 460 mm
 - 2) 온도 범위 : 고온(60 ~ 200 °C), 저온(-70 ~ 0 °C)
 - 3) 온도 변화율 : 고온(12 °C / min), 저온(-2 °C / min)
 - 4) 온도 정확도 : ± 0.5 °C
- 기타 사양
 - 1) Damper type으로 중형 크기(최대 50 kg) 수준의 부품까지 시험 가능

> 응용분야

- 급격한 온도 변화에 따른 열피로 발생 조건에서의 신뢰성 평가
- 대상 : 제어기, 센서 등 전장부품 내 이종소재 접합 부품 및 기밀부



12 베어링 복합내구 시험기 Bearing Complex Durability Test System

> 주요 Spec. 및 특성

- 회전축 사양
 - 1) 최대 속도 : 9,000 rpm
 - 2) 최대 축하중 : 13,000 N
- 전기부하 사양
 - 1) 최대 전압 : 50 V
 - 2) 최대 진동수 : 1 MHz
- 기타 사양
 - 1) 차량 작동환경 기반 프로파일 구현
 - 2) 베어링 마찰저항 및 전식전류 실시간 모니터링

> 응용분야

- 베어링 사용환경 재현 내구시험 평가
- 고전압 전동기 전식고장 재현 평가



2. 내환경 · 가속수명 시험장비

2. 내환경 · 가속수명 시험장비

13 온습도 사이클 챔버 Thermal Cycle Tester

14 온도 사이클 챔버 Thermal Cycle Tester

대형 (가스분석 / 방폭)



> 주요 Spec. 및 특성

- 챔버 주요 사양
 - 1) 챔버 크기 : (W) 2,600 mm x (D) 2,000 mm x (H) 1,000 mm
 - 2) 온도 범위 : -60 ~ 180 °C
 - 3) 온도 변화율 : 2 °C/min
 - 4) 습도 제어 범위 : 10 ~ 98 %RH
 - 5) Power Temperature Cycle Test

> 응용분야

- 자동차 부품 및 고전압 배터리, 수소연료전지 스택 등 소재 열화, 폭발 및 소손 영향성에 대한 신뢰성 평가 및 강건성 검증
- 열피로 시험, 온습도 사이클, 고온/저온 방치 시험 등에 활용 가능

TC type



> 주요 Spec. 및 특성

- 챔버 주요 사양
 - 1) 챔버 크기 : (W) 1,300mm x (D) 1,000mm x (H) 1,000mm
 - 2) 온도 범위 : -70 °C ~ 180 °C, 정밀도 ±1.5 °C
 - 3) 온도 변화율 : 15°C/min

> 응용분야

- TC 등 AEC-Q, JEDEC 기반 반도체 환경시험
- 열충격 시험(Temperature Shock)을 통한 차량용 반도체 내 이종소재 접합부에 대한 신뢰성 평가

중형



> 주요 Spec. 및 특성

- 챔버 주요 사양
 - 1) 챔버 크기 : (W) 1,000 mm x (D) 650 mm x (H) 850 mm
 - 2) 온도 범위 : -70 ~ 180 °C
 - 3) 온도 변화율 : 11 °C/min
 - 4) 습도 제어 범위 : 25 ~ 98 %RH
 - 5) Power Temperature Cycle Test

> 응용분야

- 다양한 온습도 환경 하에서의 부품 내외부 결로 발생, 기밀부를 통한 내부 습기 유입, 함습 등에 따른 고장 영향성 평가
- 열피로 시험, 온습도 사이클, 고온/저온 방치 시험 등에 활용 가능

PTC type



> 주요 Spec. 및 특성

- 챔버 주요 사양
 - 1) 챔버 크기 : (W) 800mm x (D) 400mm x (H) 500mm
 - 2) 온도 범위 : -70 °C ~ 160 °C, 정밀도 ±0.5 °C
 - 3) 온도 변화율 : 20°C/min
- 전압 인가부 주요 사양
 - 1) 전압 범위 : -15 V ~ +15 V (Programmable)
 - 2) 4 Channels

> 응용분야

- PTC 등 AEC-Q 기반 반도체 환경시험
- 온도 변화 조건에서 반도체 ON/OFF Cycle 전압 인가를 통해 실제 작동환경 모사평가 및 차량 부품 간 온도 영향성 검증

소형



> 주요 Spec. 및 특성

- 챔버 주요 사양
 - 1) 챔버 크기 : (W) 600 mm x (D) 600 mm x (H) 600 mm
 - 2) 온도 범위 : -60 ~ 160 °C
 - 3) 온도 변화율 : 5 °C/min
 - 4) 습도 제어 범위 : 25 ~ 98 %RH
 - 5) Power Temperature Cycle Test

> 응용분야

- 다양한 온습도 환경 하에서의 부품 내외부 결로 발생, 기밀부를 통한 내부 습기 유입, 함습 등에 따른 고장 영향성 평가
- 열피로 시험, 온습도 사이클, 고온/저온 방치 시험 등에 활용 가능

15 리플로우 오븐 Reflow Oven

> 주요 Spec. 및 특성

- 오븐 주요 사양
 - 1) 10 Heating Zone (10 Top, 10 Bottom)
 - 2) 2 Cooling Zone
 - 3) 온도 설정 범위 : Max, 350 °C
 - 4) 온도 허용 편차 : ±2 °C
 - 5) Heating 방식 : Full Convection
- 기타 주요 사양
 - 1) 최대 샘플 폭/높이 : 410mm/29mm
 - 2) 최대 컨베이어 속도 : 188cm/min
 - 3) 내부 조성 : Air Reflow only

> 응용분야

- PCB 실장과정에서 발생하는 온도 Profile을 인가하여 실장(납땜) 과정 모사 평가
- AEC-Q100, Q101 등 차량용 반도체 규격 내 Preconditioning reflow 평가



3. 고장분석 시험장비

3. 고장분석 시험장비

16 집속이온빔 주사전자현미경 FIB, In-Situ Plasma focused ion beam system

18 주사전자현미경 SEM, Scanning Electron Microscope



- > 주요 Spec. 및 특성
- 챔버 주요 사양
 - 1) 챔버 크기 : (W) 630 mm x (D) 690 mm x (H) 460 mm
 - 2) 온도 범위 : 고온(60 ~ 200 ℃) , 저온(-70 ~ 0 ℃)
 - 3) 온도 변화율 : 고온 (12 ℃ / min) , 저온 (-2 ℃ / min)
 - 4) 온도 정확도 : ± 0.5 ℃
 - 기타 사양
 - 1) Damper type으로 중형 크기(최대 50 kg) 수준의 부품까지 시험 가능
- > 응용분야
- 급격한 온도 변화에 따른 열피로 발생 조건에서의 신뢰성 평가
 - 대상 : 제어기, 센서 등 전자부품 내 이종소재 접합 부품 및 기밀부

일반 분석용



- > 주요 Spec. 및 특성
- SEM 주요 사양
 - 1) 분해능 : 5 ~ 10 nm
 - 2) 배율 : x20 ~ x150,000
 - 3) 가속 전압 : 1 ~ 30 kV
 - 4) 시편 측정 범위 : 100 mm x 100 mm
 - 기타 주요 사양
 - 1) 모터 구동 스테이지의 5축(X, Y, Z, R, T) 방향 조절을 통한 다방면 분석
 - 2) 다양한 유형의 샘플 홀더 구비 → 시편 형태 제약 적음(전처리 최소화)
- > 응용분야
- 단락된 PCB의 부식 흔적(휘스커, 이온 마이그레이션 등) 검사
 - 필드 고장품에 대한 미시 정보 규명(크랙, 표면 산화물)을 통한 고장메커니즘 분석

17 X-ray / CT 분석장비 X-ray / CT inspersion System

정밀 분석용



- > 주요 Spec. 및 특성
- SEM 주요 사양
 - 1) 분해능 : 1.0 nm(@ 15 kV) , 2.0 nm(@ 1 kV)
 - 2) 배율 : x25 ~ x650,000
 - 3) 가속 전압 : 0.5 kV ~ 30 kV
 - 4) 시편 측정 범위 : ~ 30 mm
 - 기타 주요 사양
 - 1) 주 장비인 FE-SEM에 EDS가 부착된 형태로 대상 시료의 정성, 정량 분석 가능
 - 2) 방사 전류(2, 5, 10, 20 μA) 조절을 통한 시료 대상에 적합한 고품질 결과 획득
- > 응용분야
- PCB의 휘스커, 이온 마이그레이션 등의 발생 여부 및 솔더, 칩 와이어 크랙 확인
 - 환경 시험품 표면에 퇴적된 이물질의 미세 형상 확인 및 성분 분석

3D 구조분석용



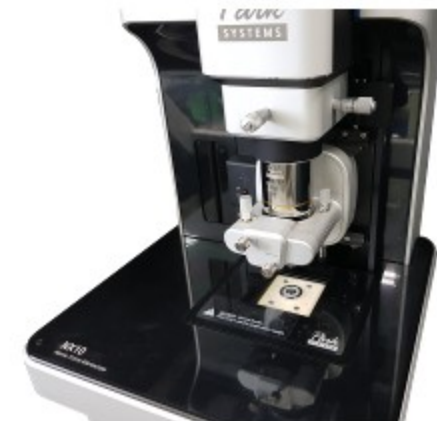
- > 주요 Spec. 및 특성
- 비파괴 검사 주요 사양(Micro Tube)
 - 1) 분해능 : 1 μm
 - 2) 튜브 전압 : 최대 300 kV
 - 3) 측정 범위 : 410 mm x 410 mm
 - 비파괴 검사 주요 사양(Nano Tube)
 - 1) 분해능 : 0.5 μm
 - 2) 튜브 전압 : 최대 180 kV
 - 3) 측정 범위 : 410 mm x 410 mm
 - 시료 측정 관련 특성
 - 1) Board 크기 : 최대 500 mm x 800 mm
 - 2) 시료 무게 : 최대 20 kg
 - 3) 6축 (X, Y, Y-aft, Zt, Rotation, Tilt) 3D 검사 기능 및 3D 해석 자동 보정기능 구현
- > 응용분야
- 모듈 및 반도체 소자에 대한 고해상도 비파괴 분석
 - 정밀 구조 측정 및 3D CT 기능을 이용해 내-외부 형상 분석을 통한 취약구조 분석

정밀 분석용



- > 주요 Spec. 및 특성
- 비파괴 검사 주요 사양
 - 1) 분해능 : 0.05 μm
 - 2) 튜브 전압 : 최대 160 kV
 - 3) 측정 범위 : 210mm x 160mm
 - 시료 측정 관련 특성
 - 1) Board 크기 : 450 mm x 500 mm 이상
 - 2) 시료 무게 : 5 kg 이상
 - 3) 6축 (X, Y, Y-aft, Zt, Rotation, Tilt) 3D 검사 기능 구현
- > 응용분야
- 차량용 전자부품의 분해분석 전, 비파괴 검사를 통한 결함부 사전 검출
 - PCB 내 Void, 크랙 확인 및 미세 회로의 Short, Open 불량 등의 정밀 검사

19 나노스케일 주사탐침현미경 Nanoscale injection probe Microscope



- > 주요 Spec. 및 특성
- 현미경 주요 사양
 - 1) 분해능 : 수평방향(1nm), 수직방향(0.2nm)
 - 2) 프로브 진동주파수 : 1 MHz
 - 시료측정 관련 특성
 - 1) 시료 측정범위 : 수평방향(100 μm x 100 μm), 수직방향(1 μm)
 - 2) 샘플하중 : ~ 400 g
 - 3) 액티브 진동차단 시스템 및 소음 차폐장치(측정 시 외란 최소화)
- > 응용분야
- 나노스케일 소재(연료전지용 전해질 막 및 카본전극)의 표면 열화 분석을 통한 성능 분석
 - 원자 수준의 초정밀 표면 가시화, 단차 측정, 결함부 확인 등의 과정 현상 분석

3. 고장분석 시험장비

20 광학 현미경 Optical Microscope

3D Digital type



> 주요 Spec. 및 특성

- 현미경 주요 사양
 - 1) 배율 : x20 ~ x2500
 - 2) 카메라 타입 : 2,11 Mega Pixel CCD
 - 3) 프레임 속도 : 24 frame/s
 - 4) 스테이지 이송 범위 - 가로 : 200 mm, 세로 : 150 mm
- 기타 주요 사양
 - 1) 2D, 3D 측정 모두 가능
 - 2) 자동 교정 기능(2D), 기울기 보정 기능(3D)을 활용한 고정밀 촬영 가능

> 응용분야

- PCB 솔더, Chip 와이어 등의 마이크로(μ m) 단위 대상체의 고장 분석
- 조도 및 표면 형상 분석을 통한 표면 산화, 이물질 퇴적, 접합부 결합 특성 등 확인

공초점 레이저 type



> 주요 Spec. 및 특성

- 현미경 주요 사양
 - 1) 배율 : x120 ~ x14,400
 - 2) 카메라 타입 : OLS3100-Universal type-100
 - 3) 프레임 속도 : 1024 X 1024 X 16 bit
 - 4) 측정 범위 : (W)300 mm x (L)300 mm x (H)100 mm
- 기타 주요 사양
 - 1) 레이저 공초점 및 광학 방식 병행 사용

> 응용분야

- PCB, 반도체 IC 소자, 단자, 소재부품 등의 3D 이미지 관찰
- 자동차용 전자부품의 3D 이미지를 활용한 단차/각도/높이 측정 및 표면조도 분석

21 프로브 스테이션 Probe Station



> 주요 Spec. 및 특성

- 본체 주요 사양
 - 1) 온도 측정 범위 : -40 °C ~ 150 °C
 - 2) 이동 범위(X/Y/Z) : 305 mm/305 mm/10 mm
 - 3) 이동 범위 분해능 : 2 μ m 이하
- 시료측정 관련 특성
 - 1) 시료 사이즈 : 최대 300mm (12" wafer)
 - 2) Leakage current : 50fA 이하

> 응용분야

- 차량용 반도체 소자의 전류-전압(I-V) 및 캐패시턴스-전압 (C-V) 등 기본적인 전기적 특성 분석
- 고온-저온 조건에서 고전압/고전류 전력반도체 소자의 주요 신뢰성 요소 분석

3. 고장분석 시험장비

22 커브 트레이서 Curve Tracer



> 주요 Spec. 및 특성

- 본체 주요 사양
 - 1) Power source
 - Drain source : 3kV / 1,500A
 - Gate source : 100V / 1A
 - 2) 측정 분해능 : 10 fA / 0.5 μ V
 - 3) C-V 측정 주파수 : 1 kHz to 5 MHz
 - 4) Capacitance 측정 범위 : 100fF to 1 μ F
- 분석 소프트웨어 주요 사양
 - 1) 반도체 소자 I-V 기본 특성 분석 (Ron, BV, Leakage, Vth, Vsat, 등)
 - 2) 3-Terminal 반도체 소자 Capacitance 분석
 - 3) 반도체 소자 Gate charge(Qg) 분석
- 시료 측정 관련 특성
 - 1) 3-pin 패키지 소자 측정용 소켓 모듈
 - 2) Probe station 연결을 통한 wafer 시료 측정

> 응용분야

- 차량용 반도체 소자의 전류-전압(I-V) 및 캐패시턴스-전압 (C-V) 등 기본적인 전기적 특성 분석
- 고온-저온 조건에서 고전압/고전류 전력반도체 소자의 주요 신뢰성요소 분석

23 3D 스캐너 3D Scanner



> 주요 Spec. 및 특성

- 스캐너 주요 사양
 - 1) 측정방식 : 광학, MPT, 패턴프로젝션
 - 2) 렌즈 : CCD렌즈(16M Pixel) 2개, 프로젝션 렌즈 1개
 - 3) 광원 : Blue LED
 - 4) 정확도 : 8 μ m
 - 5) 1회 측정시간 : 0.98s
- 기타 사양
 - 1) 패턴 수 : 128개
 - 2) 측정거리 : 360mm ~ 840mm
 - 3) 측정각도 : 10°, 20°, 30°

> 응용분야

- LED 광원을 대상물에 투사하여 대상물의 형상정보 취득 및 디지털 정보로 전환
- 부품단위의 형상정보를 취득하여 역설계 및 품질관리에 활용

3. 고장분석 시험장비

24 재료물성시험기 Material Testing machine



> 주요 Spec. 및 특성

- 부하 성능 주요사항
 - 1) 최대부하 : 10kN
 - 2) 변위속도 : 0,005 ~ 2000 mm/min
 - 3) 변위정밀도 : 0,4 μm
- 챔버 주요사항
 - 1) 온도범위 : -130 ~ 310 °C
 - 2) 챔버크기 : (W) 254 mm x (D)254 mm x (H)813 mm

> 응용분야

- 온도변화에 따른 재료의 인장/굴곡/굽힘시험을 통해 소재의 물성 분석
- 실차 환경 조건과 유사한 환경조건에서 시험/평가를 통해 부품에 적용된 소재의 물성과 열화정도 분석

25 소음원 추적시스템 Sound Source Tracking System



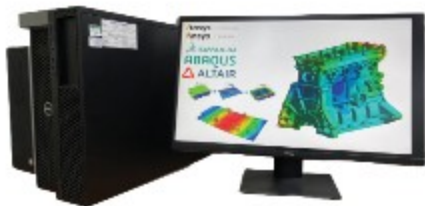
> 주요 Spec. 및 특성

- 집중 장치 주요사항
 - 1) 주파수 범위 : 410 Hz ~ 20 kHz
 - 2) 샘플링 주파수 : 44,1 kHz
 - 3) 마이크로폰 개수 : 128ea
 - 4) 최대 음역 : 최대 120dB
- 기타 사항
 - 1) 카메라영상 분해능 : 2,592 x 1,944 px
 - 2) 소음 가시화 분석 기능

> 응용분야

- 전기차용 전장부품의 소음발생 위치 탐색
- 기구적/전기적 고장원인 분석

26 해석용 워크스테이션 Work Station for Simulation



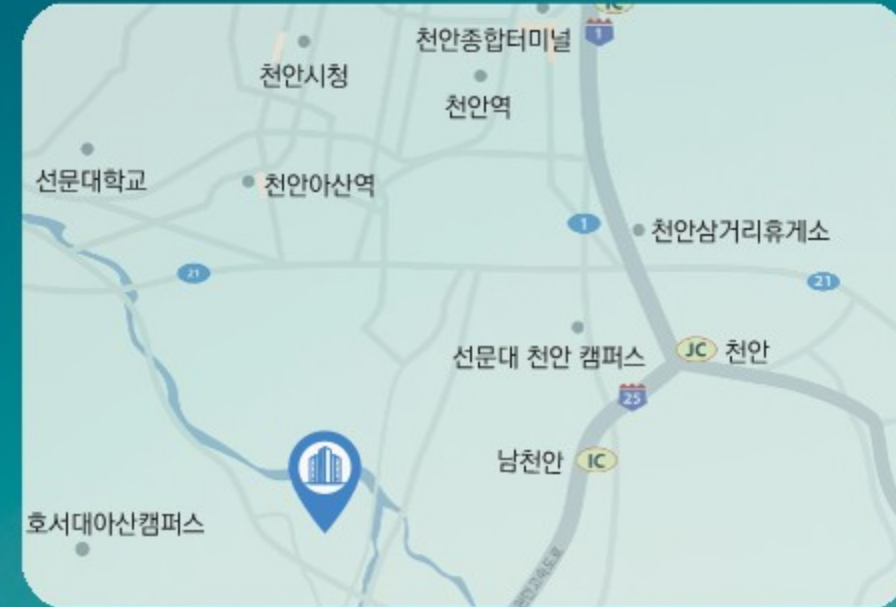
> 주요 Spec. 및 특성

- 분석범위
 - 1) 구조해석 : 선형/비선형, 정적/동적, 복합재료, 피로 등 해석
 - 2) 진동해석 : 모달, 하모닉, 랜덤, 스펙트럼 등
 - 3) 열해석 : 열전도, 열전달, 열응력 등

> 응용분야

- 특정 하중 조건에서의 재료/시스템의 선형적 거동 해석
- 주요 환경 조건에서 발생할 수 있는 자동차 부품용 금속 소재의 탄성변형 해석
- 단일재료 기반 시스템의 열변형 해석

약도



한국자동차연구원 신뢰성기술부문
 (31214) 충청남도 천안시 동남구 풍세면 풍세로 303
 Tel. 041-559-3347 Fax. 041-559-3165



자가용 이용시

고속도로에서 남천안IC로 진입

대중교통 이용시

시의버스터미널

신세계백화점 앞 시내버스 정류장 광덕,
 풍세방면 시내버스 600번, 601번, 650번

천안역 동부광장

천안역 앞 우측 시내버스 정류장 광덕,
 풍세방면 시내버스 600번, 601번, 650번



CONTACT US

☎ 041- 559 - 3347

☎ 041- 559 - 3165

🌐 www.katech.re.kr

📍 충청남도 천안시 동남구 풍세면 풍세로 303

