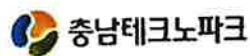




이차전지 핵심 소재·부품 양산성 검증 플랫폼 구축 사업 (재)충남테크노파크 기업지원 장비 안내



(재)충남테크노파크 기업지원 장비 안내

■ 제조공정 장비

전극공정
 01 Mixing
 극판제조용 고성능 양극/음극 혼합기



02 Coating
 극판 제조용 고성능 코팅기



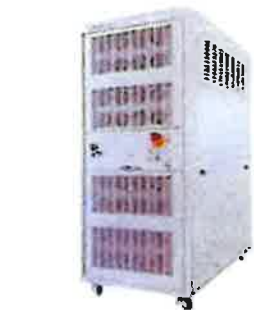
03 Pressing
 극판 제조용 고성능 프레스기



조립공정
 04 Punching
 극판제조용 펀칭기



05 Stacking
 셀 제조용 극판적층 장비



배터리셀 파라미터 시험기
 06 Formation
 완성회공성



열압축장비
 10 Hot Pressing



다개상 및 실링기
 09 Degasing & Sealing



셀 실링장비
 08 Sealing



Al Pouch 성형 장비
 07 Pouch forming

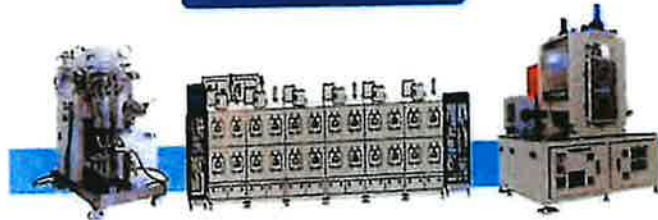
08 Tab Welding
 조음마음착기



(재)충남테크노파크 기업지원 장비 안내

■ 제조공정 장비(구축 중)

'25년 구축예정



양산형 자동 전극 제조/관리 시스템
(믹싱 → 코팅 → 프레스)

구축완료



양산형 Laser Notching 장비
(레이저 노칭)

'25년 구축예정



'25년 구축예정



고정밀 제어 Stacking 장비
(탭웨딩 ← 스택킹)

구축완료



고정밀 Packaging & filling 자동화 설비
(디가스 ← 필링/실링 ← 포밍)

※ '25년 구축예정 장비는 구축 완료 후 지원 가능

■ 이차전지(BMS) 평가

방폭룸챔버 Explosion Proof Test Chamber



주요 사양 및 핵심기능

- 내부 크기 : W2,500 x D5,000 x H2,500 mm
- 온도 범위 : -50°C ~ 150°C (±3°C)
- 히터 제어 : 전력제어방식
- 냉각 사항 : 챔버 일체형 공랭식 냉각시스템
- 온도 안정성 : ±0.5°C
- 온도 분포도 : ±1.0°C (전구간)
- 습도 범위 : 30% R.H. to 95% R.H. (±5% R.H.)
- 관측창 보유, 각종 안전시스템 보유, 방폭기능 및 안전기능 포함

장비용도

- ESS 랙 및 전기차용 배터리 팩과 같은 대면적 배터리의 저온, 고온, 다습 등 다양한 환경 조성을 통하여 BMS 및 BMS가 포함된 배터리 시스템의 성능 및 신뢰성 검증 평가
- Explosion-proof test chamber can simulate battery operating environments to evaluate the performance and reliability of ESS racks and battery packs for EV. (including explosion-proof function)

모듈 항온항습기 Environmental Test Chamber



주요 사양 및 핵심기능

- 내부 크기 : W1,000 x D1,000 x H1,000 mm
- 온도 범위 : -75°C ~ 180°C
- 냉각 성능 : 평균 15°C/min (from 180°C to -65°C)
- 가열 성능 : 평균 15°C/min (from -65°C to 180°C)
- 온도 안정성 : ±0.5°C
- 온도 분포도 : ±1.0°C (from -75°C to 100°C)
±2.0°C (from 100°C to 180°C)
- 습도 범위 : 10% R.H. to 98% R.H. (from +10°C to +90°C)
- 습도 안정성 : ±3.0% R.H.
- 습도 조절용 증류수 자동공급, 관측창/관측카메라 보유, 각종 안전시스템 보유

장비용도

- 이차전지 완제품 및 그에 속한 부품에 대해 다양한 배터리의 운영 환경을 모사하여 온도 조건을 설정
- 운영 중 발생할 수 있는 상황을 증방 전기와 연계 및 모사하여 기계적 전가적 설계 취약점을 사전에 검증하고 신뢰성 및 안전성을 평가함
- Environmental test chamber is used to test different sizes and types of batteries by simulating various battery operating environments.

■ 이차전지(BMS) 평가

범용 항온항습기

Battery Environmental Test Chamber

1,000L

주요 사양 및 핵심기능

- 내부크기 : W1,000 x D1,000 x H1,000 mm
- 온도범위 : -60°C~150°C
- 냉각성능 : 평균 4°C/min
- 가열성능 : 평균 4°C/min
- 온도안정성 : ±0.5°C
- 온도 분포도 : ±1.0°C (from -60°C to 80°C)
±2.0°C (from 80°C to 150°C)
- 습도 범위 : 30% R.H. to 98% R.H.
(from +20°C to +85°C)
- 습도 안정성 : ±2.0% R.H.
- 관측창 보유, 각종 안전시스템 보유

장비용도

- 이차전지원제품 및 그에 속한 부품에 대해 다양한 배터리 운영 환경을 모사하여 온도조건을 설정
- 운영 중 발생할 수 있는 상황을 중방전기와 연계 및 모사하여 기계적 전기적 설계 취약점을 사전에 검출하고 신뢰성 및 안전성을 평가 할
- Environmental test chamber is used to test different sizes and types of batteries by simulating various battery operating environments.



범용 항온항습기

Battery Environmental Test Chamber

1,200L

주요 사양 및 핵심기능

- 내부크기 : W1,200 x D1,000 x H1,000 mm
- 온도범위 : -60°C~150°C
- 냉각성능 : 평균 4°C/min
- 가열성능 : 평균 4°C/min
- 온도안정성 : ±0.5°C
- 온도 분포도 : ±1.0°C (from -60°C to 80°C)
±2.0°C (from 80°C to 150°C)
- 습도 범위 : 30% R.H. to 98% R.H.
(from +20°C to +85°C)
- 습도 안정성 : ±2.0% R.H.
- 관측창 보유, 각종 안전시스템 보유

장비용도

- 이차전지원제품 및 그에 속한 부품에 대해 다양한 배터리 운영 환경을 모사하여 온도조건을 설정
- 운영 중 발생할 수 있는 상황을 중방전기와 연계 및 모사하여 기계적 전기적 설계 취약점을 사전에 검출하고 신뢰성 및 안전성을 평가 할
- Environmental test chamber is used to test different sizes and types of batteries by simulating various battery operating environments.



(재)충남테크노파크 기업지원 장비 안내

■ 이차전지(BMS) 평가

범용 항온항습기 Battery Environmental Test Chamber

	2,880L	주요 사양 및 핵심기능 <ul style="list-style-type: none"> • 내부 크기 : W2,000 x D1,200 x H1,200 mm • 온도 범위 : -60°C ~ 150°C • 냉각 성능 : 평균 3°C/min • 가열 성능 : 평균 3°C/min • 온도 안정성 : ±0.5°C • 온도 분포도 : ±2.0°C (from -60°C to 80°C) ±3.0°C (from 80°C to 150°C) • 습도 범위 : 30% R.H. to 98% R.H. (from +20°C to +85°C) • 습도 안정성 : ±2.0% R.H. • 관측창 보유, 각종 안전시스템 보유
	장비 용도 <ul style="list-style-type: none"> • 이차전지 원제품 및 그에 속한 부품에 대해 다양한 배터리 운영 환경을 모사하여 온도 조건을 설정 • 운영 중 발생할 수 있는 상황을 중량 전기와 연계 및 모사하여 기계적/전기적 설계 취약점을 사전에 검출하고 신뢰성 및 안전성을 평가함 • Environmental test chamber is used to test different sizes and types of batteries by simulating various battery operating environments. 	

모듈 열충격시험기 Thermal Shock Chamber

	주요 사양 및 핵심기능 <ul style="list-style-type: none"> • 타입 : 2Zone Horizontal Elevator Type • 이동 바스켓 크기 : W1,524 x D914 x H914 mm • 온도 범위 : [Hot Zone] +15°C to +200°C [Cold Zone] -73°C to +70°C • 냉각 성능 : 3분 이내 (+15°C to -40°C) • 가열 성능 : [Hot Zone] 3분 이내 (+15°C to +85°C) [Cold Zone] 1.5°C/min 이상 (-73°C to +70°C) • Recovery time : 7분 이내 • 온도 안정성 : ±0.1°C to ±1.1°C 온도 분포도 : ±2.0°C • 바스켓 이동 속도 : 15초 이내 / 바스켓 허용 하중 : 200kg • 관측창 보유, 각종 안전시스템 보유
	장비 용도 <ul style="list-style-type: none"> • 이차전지 원제품 및 그에 속한 부품에 대해 온도 환경을 사용자 요구에 따라 급격히 변화시키는 장비 • 고온과 저온간 온도 사이클링에 따른 배터리의 전기적/기계적 고장을 검출하고 신뢰성 및 안전성을 평가함 • Thermal shock chamber detects electrical and mechanical failures of batteries due to temperature cycling between high and low temperatures and evaluates the reliability and stability of batteries.

■ 이차전지(BMS) 평가

BMS개발 및 고장진단 단층촬영기

Fault Diagnosis CT(Computerized tomography)



주요 사양 및 핵심기능

- Micro X-ray tube maximum voltage 240kV
- Nano X-ray tube maximum voltage 180kV
- Tube current ~3mA (micro tube), ~800uA
- Detail detectability 1um (micro tube), 0.2um (nano tube)
- CT scan size D420mm x H400mm
- Sample weight ~20kg
- 차폐 누설선량 0.5uSv/H 이하

장비용도

- 이차전지 배터리셀, 모듈, Pack 그리고 BMS 보드 등의 3차원 단층영상촬영을 통해 불량 검출
- 각종 안전성 테스트 또는 Field에서의 열폭주 시, 배터리 고장 메커니즘의 판단 근거로 사용
- 시료의 훼손 없이 부품 단일 단위의 치수, 시료 내부의 전극의 돌출 수준, 모듈 내부 Cell 간 Lead position 편차 수준 등 다양한 Dimension 및 Volume 측정
- 기존 데이터를 기반으로 Reverse engineering 지원
- Fault Diagnosis CT (Computerized tomography) can detect defects through X-ray imaging of battery cells, modules, packs, and BMS boards.

모듈 충방전기

Battery Charge/Discharge Tester



주요 사양 및 핵심기능

- 최대 전력: 30kW (단일 구성), 60kW (병렬 구성)
- 전압 범위: 5V~100V
- 전압 정확도: ±0.02%
- 채널 당 최대 전류: 600A (단일 구성), 1,200A (병렬 구성)
- 전류 정확도: ±0.05% FSR
- 최소 데이터 측정 시간: 1ms
- 전류 상승 시간: 1ms
- 충/방전 전환 속도: 3ms
- 오버슈트: 전압 및 전류 0.3% 이하
- 보조 전압 및 온도 측정 보유

장비용도

- 배터리 모듈의 충/방전을 통하여 각종 성능/신뢰성 Test의 전처리 (초기 SOC Setting 등)
- Cycling Test를 진행하며 배터리의 수명 평가에 활용함
- Battery charge/discharge tester can performance/reliability testing through battery charging/discharging for lifecycle tests of battery modules.

(재)충남테크노파크 기업지원 장비 안내

■ 이차전지(BMS) 평가

배터리 셀파라미터시험기

Battery Charge/Discharge Tester



주요 사양 및 핵심기능

- 전압 범위: 0V~5V
- 전압 정확도: $\pm 0.05\%FS$
- 채널 당 최대 전류: 200A(단일 구성), 400A(병렬 구성)
- 전류 정확도: $\pm 0.1\%FS$
- 최소 데이터 측정 시간: 100ms
- 전류 상승 시간: 10ms
- 충/방전 전환 속도: 20ms

장비 용도

- 배터리 셀의 충방전을 통하여 각종 성능/신뢰성 Test의 전처리(초기 SOC Setting 등)
- Cycling Test를 진행하며 배터리의 수명 평가에 활용함
- Battery charge/discharge tester can performance/reliability testing through battery charging/discharging for lifecycle tests of cells.

시스템(1.5kV) 총방전기

Battery Charge/Discharge Tester



주요 사양 및 핵심기능

- 최대 전력: 150kW(단일 구성), 600kW(병렬 구성)
- 전압 범위: 150V~1500V
- 전압 정확도: $\pm 0.1\%FS$
- 전압 해상도: 16Bit
- 채널 당 최대 전류: 600A(단일 구성), 2,400A(병렬 구성)
- 전류 정확도: $\pm 0.1\%FS$
- 전류 해상도: 16Bit
- 전류 상승 시간: 10ms
- 충/방전 전환 속도: 10ms

장비 용도

- 배터리 팩, ESS의 충방전을 통하여 각종 성능/신뢰성 Test의 전처리(초기 SOC Setting 등)
- Cycling Test를 진행하며 배터리의 수명 평가에 활용함
- Battery charge/discharge tester can performance/reliability testing through battery charging/discharging for lifecycle tests of battery packs and ESS racks.

(재)충남테크노파크 기업지원 장비 안내

■ 이차전지(BMS) 평가

Mobiletype용 BMS복합환경시험기

VibrationShaker



주요 사양 및 핵심기능

- 주파수 범위 : 5 ~ 2,800Hz
- 최대 변위(mm): 50mm(Peak to Peak)
- 최대 가속도(g): 130g peak
- 최대 속도(m/s): 2.0m/s
- 최대 사인시험 용량: 40kN (peak)
- 최대 랜덤시험 용량: 40kN (RMS)
- 최대 충격시험 용량: 120kN

장비 용도

- 이동형 장치에 적용되는 BMS의 환경 및 진동, 충격에 대한 신뢰성 확보를 위하여 환경을 모사해주는 장비
- 실제 사용 환경에서 받는 스트레스를 재현하여 온도 및 진동 시험을 동시에 또는 온도 시험과 진동 시험을 동시에 진행하는 장비
- Vibration shaker can provide solutions for random, sine, and shock vibration test, as well as temperature control to ensure battery reliability.

BMS 고장수명 가속시험기

Highly Accelerated Life Tester (HALT)



주요 사양 및 핵심기능

- 온도 범위(-100°C to +200°C (±25°C))
- 온도 변화율 (heating/cooling rate) 70°C/min
- 주파수 범위: 최대 10,000 Hz
- 공압 진동 방식
- LN2 냉각 방식
- 진동 범위: 10gRMS to 100gRMS
- Table size/허용 무게: 700x700mm/200Kg

장비 용도

- 급격한 온도 변화 및 랜덤 진동 스트레스를 인가하여 짧은 시간 내에 제품의 결함 분석 및 개선
- 제품 및 부품의 설계 결함, 파괴 한계 검출 등 잠재적 고장 확인
- 제품의 수명 시험 및 고장률 시험 지원
- Highly accelerated life tester (HALT) performs life test and failure test of products by applying various conditions such as temperature and vibration to the products.



이차전지 핵심 소재·부품 양산성 검증 플랫폼 구축 사업 한국전자기술연구원 기업지원 장비 안내



인사말

국내 리튬이온전지 산업은 일본에 비해 10년이나 늦게 양산을 시작했음에도 각고의 노력으로 일본을 제치고 세계 1위의 전지 생산국으로 발돋움하였습니다.

세계 1등의 전지 산업에 힘을 실어주고 근간이 되는 중소기업 중심의 부품소재 산업을 육성하기 위해서는 기업이 쉽게 활용할 수 있고, 기술적 도움을 받을 수 있는 공동의 인프라 구축이 필요합니다. 또한 앞으로 다가올 새로운 application에서의 기술과 시장을 선점하기 위해서도 기반 기술과 인력 소재의 개발을 뒷받침할 수 있는 고가의 분석장비와 분석기술이 필요합니다.

전자부품연구원은 기존 기본조성시험을 통해 구축한 연구개발 인프라와 현재 진행되고 있는 녹색산업선도형 이차전지 기술개발 사업에서 구축한 장비를 융합하여 2013년 10월 부터 "차세대전지 기업지원센터"를 운영, 본격적인 기업지원과 R&D 지원을 추진할 계획입니다. 아직은 부족한 부문이 있을지라도 전지 산업에 대한 발전으로 그 부족한 부분을 채워나가며 미래를 준비하고자 합니다. 따뜻한 애정과 관심으로 지켜봐 주시고 차세대 전지 산업을 같이 아낌없이가고자 하시는 분들의 많은 관심과 참여 부탁드립니다.

2016. 08

차세대전지연구센터장

『Global Top 이차전지 전문분석센터』 구축

비전

3대 전략



기술적 기대효과

- LIB분야 세계 1위 지속, 성장을 위한 기반기술 확보 가능
- 고도분석, 열화분석 기술 확보를 통한 차세대 신형전지분야 기술 선점

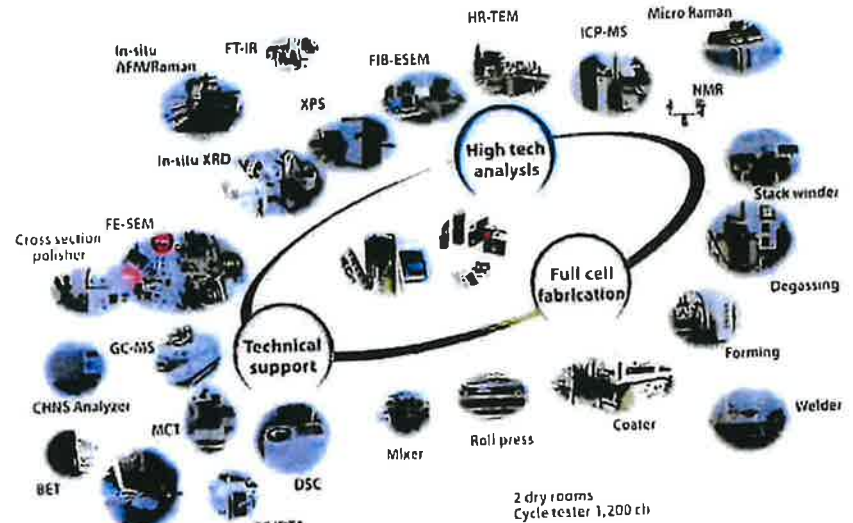
산업적 기대효과

- 중소기업의 연구개발 지원을 통한 이차전지 산업군 동반 성장 가능
- 자동차용 및 에너지저장 이차전지 분야의 신규 수요 창출에 기여

사회·문화적 기대효과

- 미래 에너지공공사회에서의 모바일 전원으로의 이차전지 저변 확대
- 차세대 이차전지 저변 확대를 통한 미래 친환경에너지사회 구현

운영방안



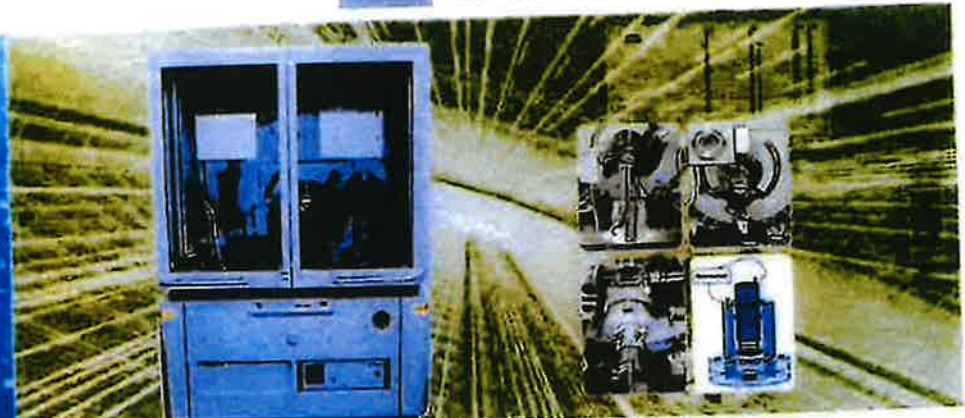
High Resolution Transmission Electron Microscope (HR-TEM)

- | | |
|-------|--|
| 과제상 | JEOL (일본) |
| 모델명 | ARM-200F |
| 도입일 | 2013년 10월 |
| 주요 사양 | <ul style="list-style-type: none"> - Spherical aberration corrector (Cs) attached - Resolution : 0.08 nm (STEM @200 kv), 0.1 nm (TEM @200 kv) - Acc. Voltage : 800 ~ 200 kv - Magnification : x2,000,000 (TEM), x150,000,000 (STEM) - EDS attached (80 mm², windowless type) |



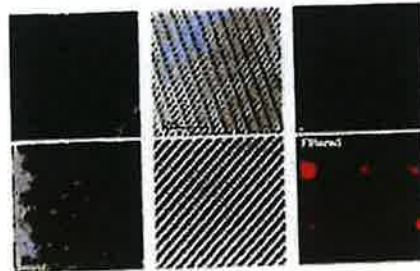
X-ray Diffraction (XRD)

- | | |
|-------|---|
| 과제상 | PANalytical |
| 모델명 | Emprean |
| 도입일 | 2010년 8월 |
| 주요 사양 | <ul style="list-style-type: none"> - X-ray tube: Cu-Kα radiation ($\lambda=1.54056\text{\AA}$) - High performance detector (Pixel-3D) - Reflection, transmission mode - Auto sample changer (45 position) - High temperature module : R,T - 800°C, gas controlled (Air, Ar, He) - In-situ cell attachment + cycler (for in-situ XRD) |



주요 분석 사례

- 원자 단위의 미세구조 분석 (분해능 80 pm)
- Li, O 원소 분석 (ABF detector)
- Light element의 EDS 분석 감도 향상 (windowless type)



담당자

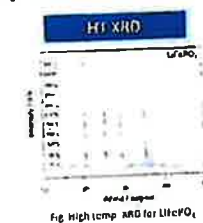
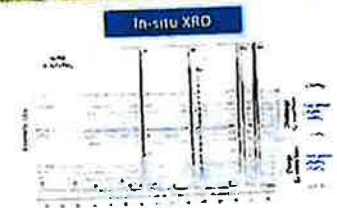
- 조웅남
031-789-7494, jyn@keli.re.kr
- 이은영
031-789-7396, browse105@naver.com

주요 분석 사례

- 분말 소재의 구조 분석 및 격자상수 계산
- In-situ XRD : LIB의 전기화학적 Li 삽입/탈리에 따른 상변화 실시간 분석
- High temp. XRD : 온도에 따른 소재의 상변화 실시간 분석 (분위기 제어 가능)

담당자

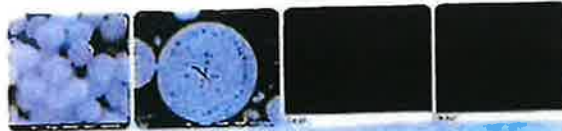
- 조우석
031-789-7495, cho4153@keli.re.kr



Field Emission Scanning Electron Microscope (FE-SEM)



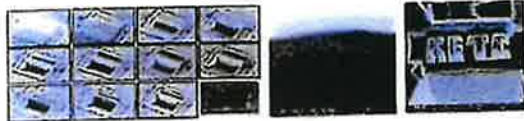
제조사 JEOL (일본)
모델명 JSM-7000F
도입일 2006년 2월
주요 사양
 - Resolution : 3 nm (@30 kv)
 - Magnification : x300,000
 - EDS, WDS, EBSD attached



담당자
 - 조용남
 031-789-7494, jyn@kell.re.kr
 - 박혜진
 031-788-7472, chunsa2004@naver.com

Focused ion Beam with Scanning Electron Microscope (FIB-ESEM)

제조사 FEI (네덜란드)
모델명 Quanta 3D FEG
도입일 2008년 4월
주요 사양
 - FIB mode : Cross-sectional image
 - ESEM mode : charge-free image
 - Preparation for specimen of TEM
 - EDS attached



담당자
 - 조용남
 031-789-7494, jyn@kell.re.kr
 - 유세미
 031-789-7473, sm870909@naver.com

Cross-section Polisher (CP)

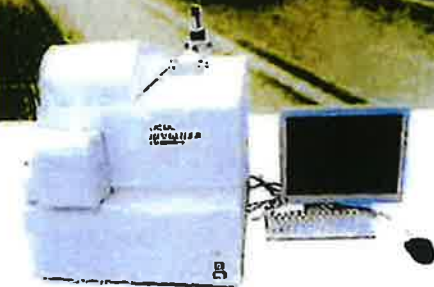
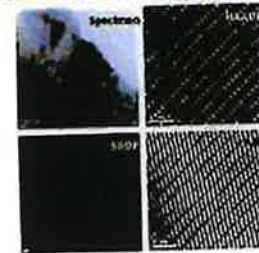


제조사 JEOL (일본)
모델명 SM-09010
도입일 2007년 2월
주요 사양
 - Acc. Voltage : 2~6 kV
 - Beam diameter : 500 um (FWHM)
 - Milling rate : 1.3 um/min (@6 kV, Si)



담당자
 - 조용남
 031-789-7494, jyn@kell.re.kr
 - 박혜진
 031-788-7472, chunsa2004@naver.com

Ion Slicer



제조사 JEOL (일본)
모델명 EM-09100 IS
도입일 2013년 10월
주요 사양
 - 분할 시료의 TEM 측정용 단면 시편 제조
 - Acc. Voltage : 1~8 kV
 - Beam diameter : 500 um (FWHM)
 - Milling rate : 5 um/min (@8 kV, Si)

담당자
 - 조용남
 031-789-7494, jyn@kell.re.kr
 - 이은영
 031-789-7396, browse105@naver.com

X-ray Photoelectron Spectroscope (XPS)

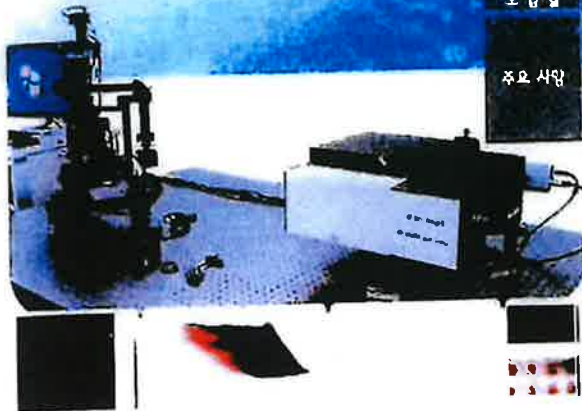


제조사 Thermo-Scientific (영국)
모델 K alpha
도입일 2012년 12월
주요 사양
 - Detection range : 0~2000 eV
 - Energy resolution : ≤ 0.5 eV FWHM
 - Spatial resolution : $< 30 \mu\text{m}$

담당자
 - 조홍남
 031-789-7496, parkms@keli.re.kr
 - 박정우
 031-789-7397, narjw@naver.com



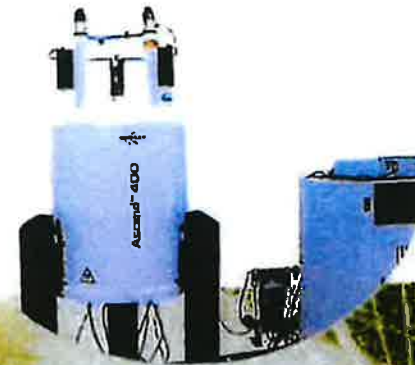
Atomic Force Microscope/Raman Spectroscopy (AFM/Raman)



제조사 NT-MDT (러시아)
모델 NTEGRA Spectra
도입일 2013년 3월
주요 사양
 - Optical AFM Head
 Spectral range : 400~800 nm
 Scanning range : 90x90x9 μm
 - Raman
 Laser wavelength : 532 nm
 Detection range : 400~1100 nm

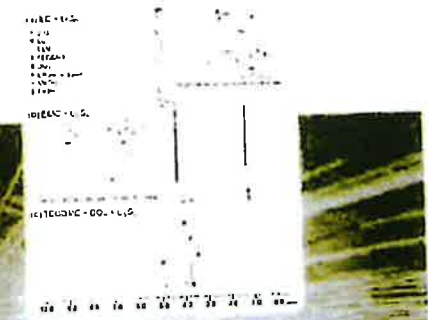
담당자
 - 조홍남
 031-789-7496
 parkms@keli.re.kr
 - 박정우
 031-789-7397
 narjw@naver.com

NMR (Nuclear Magnetic Resonance)



제조사 Bruker
모델 AscendTM 400
도입일 2013년 5월
주요 사양
 - System : Advance 400 (9.4T) (Solution + Solid)
 - Software : TopSpin 3.2
 - Detectable Nucleus : ^1H , ^{13}C , ^{19}F , ^{31}P , ^{15}N

담당자
 - 이제남
 031-789-7396, jinlee@keli.re.kr
 - 임근영
 031-789-7392, keunyoung@keli.re.kr

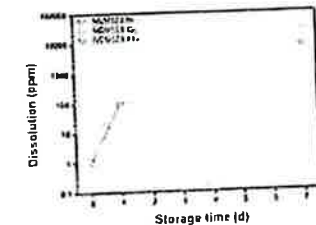


ICP-MS (Inductively Coupled Plasma – Mass Spectroscopy)



제조사 Bruker
모델 Aurora M90
도입일 2012년 7월
주요 사양
 - Software : Quantum
 - Dimension : 896 X 1316 X 722
 - Detectable metal : Ni, Co, Mn 등

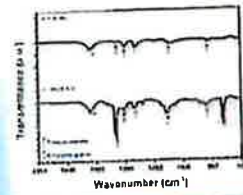
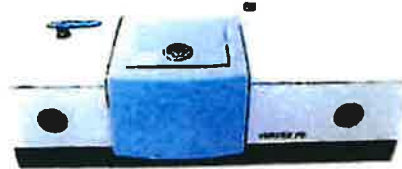
담당자
 - 이제남
 031-789-7396, jinlee@keli.re.kr
 - 임근영
 031-789-7392, keunyoung@keli.re.kr



FT-IR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy)

제조사
모델명
도입일
주요 사양

Bruker
VERTEX70
 2010년 5월
 - Spectral range : 8,000 - 350 cm^{-1}
 - Resolution : High resolution scanner option for 0.16 cm^{-1} resolution
 - Wavenumber accuracy : 0.1% T
 - Signal to Noise (S/N) : 50,000 : 1



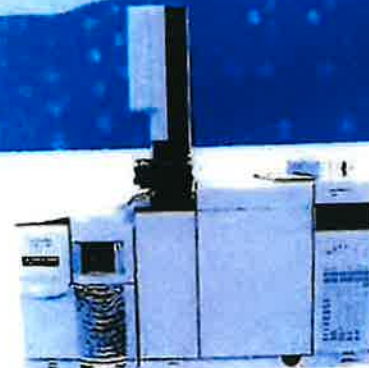
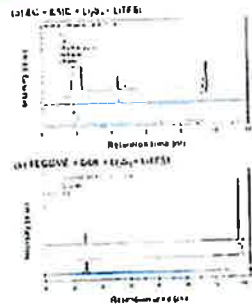
담당자

• 이 제 남
 031-789-7396, jnlee@keli.re.kr
 • 임 상 후
 031-789-7396, lshoo@keli.re.kr

GC-MS (Gas Chromatography Mass Spectrometer)

제조사
모델명
도입일
주요 사양

Agilent
7890A
 2011년 2월
 - Mass range : 1 - 200 amu
 - Sample pressure : 1,000 mbar
 - Filament : yttr. Iridium



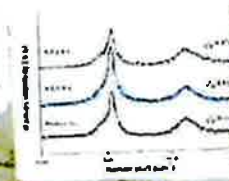
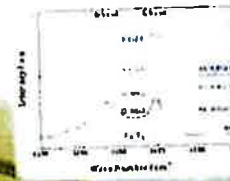
담당자

• 이 제 남
 031-789-7396, jnlee@keli.re.kr
 • 임 상 후
 031-789-7396, lshoo@keli.re.kr

Micro-Raman

제조사
모델명
도입일
주요 사양

Bruker (미국)
SENTERRA
 2012년 3월
 - Laser source : 532 nm
 - Detector : CCD, 1024x128 pixels
 - Spatial resolution : < 1 μm

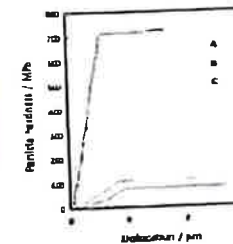


이 제 남
 031-789-7396, jnlee@keli.re.kr

Micro Compression Testing

제조사
모델명
도입일
주요 사양

Shimadzu (일본)
MCT-W500-E
 2007년 4월
 - Detection range : 0~2000 eV
 - Energy resolution : ≤ 0.5 eV FWHM
 - Spatial resolution : < 30 μm



담당자

• 조 용 남
 031-789-7496, parkms@keli.re.kr
 • 박 점 우
 031-789-7397, narjw@naver.com

전지 제조/평가

진행 절차



보유 장비



담당자 : 우상길
031-789-7393, blackdragon@keti.re.kr

Cycler & Electrochemical Tester

Total 1,200 channel, 100mA ~ 200A capable



Supplier : PNE (Korea)
Channel : 100 ch
Date : 2009. 07
Spec : $\pm 100\text{mA}$, $\pm 5\text{V}$



Supplier : PNE (Korea)
Channel : 96 ch
Date : 2012. 01
Spec : 10A, $\pm 5\text{V}$



Supplier : HumanTech (Korea)
Channel : 100 ch
Date : 2006. 11
Spec : $\pm 1\text{A}$, $\pm 5\text{V}$



Supplier : Toyo (Japan)
Channel : 436 ch
Date : 2011. 05 (addition)
Spec : $\pm 6\text{A}$, $\pm 5\text{V}$



Supplier : ETH (Korea)
Channel : 8 ch
Date : 2007. 07
Spec : $\pm 250\text{A}$ (8 ch), $\pm 5\text{V}$



Supplier : BioLogic (France)
Channel : 18 ch
Date : 2009. 12
Spec : $\pm 5\text{A}$, $\pm 10\text{V}$, Impedance



Supplier : Wonatech (Korea)
Channel : 64 ch
Date : 2011. 04
Spec : $\pm 1\text{A}$, $\pm 5\text{V}$, Impedance



Supplier : Maccor (USA)
Channel : 72 ch
Date : 2010. 05
Spec : $\pm 5\text{A}$, $\pm 5\text{V}$, Impedance



Supplier : Toyo (Japan)
Channel : 200 ch
Date : 2011. 12
Spec : $\pm 100\text{mA}$, $\pm 5\text{V}$



Supplier : BioLogic (France)
Channel : 4 ch
Date : 2012. 02
Spec : $\pm 500\text{mA}$, $\pm 12\text{V}$, Impedance

평가 장비 (기타)



Rheometer
 Supplier : TA Ins.(USA)
 Date : 2007.08
 Spec : Torque range
 0.1μNm-200mNm



Mass Analyzer
 Supplier : Pfeiffer Vacuum
 Date : 2008.04
 Spec : 1~200 amu (Mass)
 sample P 1,000 mbar



DSC
 Supplier : Mettler Toledo
 Date : 2008.04
 Spec : -150~700°C Temp.
 Sensitivity 0.04 μW or less



Element Analysis
 Supplier : ATK(Italy)
 Date : 2009.12
 Spec : C/H/N/S-O analysis
 max. 2g, 0.001-100% detect



TG/DTA
 Supplier : PERKIN-ELMER
 Date : 2005.02
 Spec : ambient to 1,100°C
 200mg(sensitivity 0.2 μg)



BET
 Supplier : Micrometics
 Date : 2011.06
 Spec : Min. 0.35mm, Inlet gas
 Pressure 0.0005mmHg



Conductivity
 Supplier : MITSUBISHI
 Date : 2008.04
 Spec : 4 pin probe,
 conductivity (10⁻²-10⁵/cm)



Particle Size Analyzer
 Supplier : NIKKISO
 Date : 2009.05
 Spec : wet analysis, 0.02~
 1,500μm, Tri-laser system

Together with

