

Vol.5 G4

디엠엘 분석연구소

종합분석지원센터

DML Total Solution Consulting Center

Total Solution Consulting Center, DML

디엠엘 종합분석지원센터

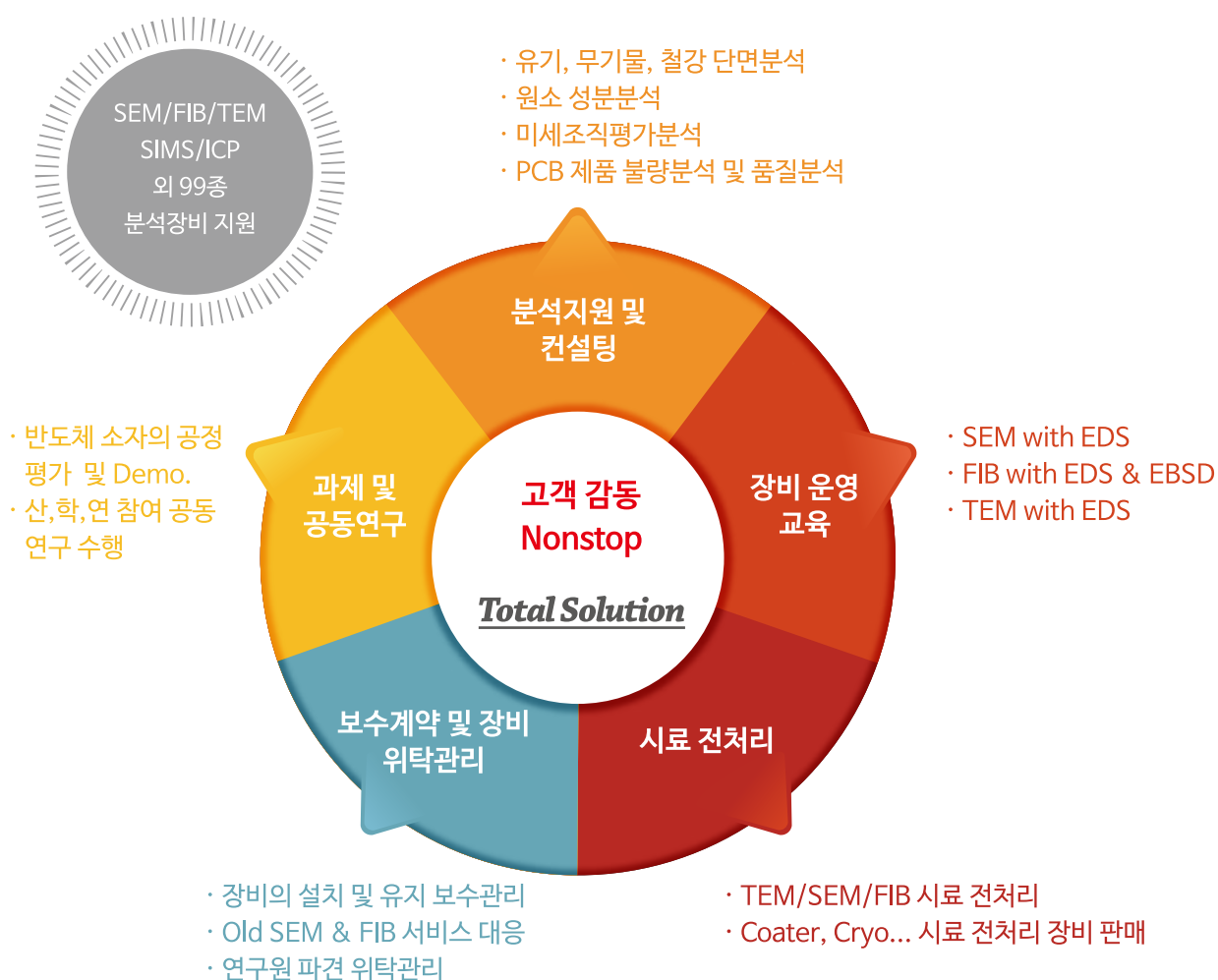
반갑습니다. (주)디엠엘입니다.

(주)디엠엘은 TESCAN KOREA 산하 분석전문 연구소로 2009년 9월에 설립하게 되었습니다.

분말, 철강, PCB, 반도체 등의 부품·소재 산업분야에서 20년 이상의 경력자와 연구진이 FE-SEM, DB-FIB, FE-TEM, EDS, EBSD 등 신뢰도 높은 최신 장비를 운영하고 있습니다.

국가기관, 기업, 연구소, 학교와의 프로젝트 개발 및 제품 불량분석 의뢰 시 시료 전처리부터 분석결과 제공에 이르기까지 최신 전자현미경 분석장비와 새로운 분석 기술을 이용하여 구조 및 표면분석 solution을 non-stop으로 해결하고 있는 종합분석전문 연구소입니다.

본 연구소의 다양한 연구개발 및 시험 분석의 경험을 바탕으로 국내 산업분야의 신뢰성 향상 및 기술경쟁력 확보가 이루어질 수 있도록 저희 (주)디엠엘은 최선의 노력을 다하겠습니다.



SEM (VEGA)

주사전자현미경

주사전자현미경은 전자빔을 표면에 집중하여 표면에서 발생된 이차전자를 수집하여 그 신호를 형상화시키는 현미경이다.

VEGA는 Low Vacuum Mode를 이용해 시료 전처리 없이 부도체 시편의 이미지 분석이 가능하다. 또한 EDS가 부착되어 있어 시료의 표면 성분에 대한 연구를 수행할 수 있다.



Model

TESCAN (VEGA LM)

Specification

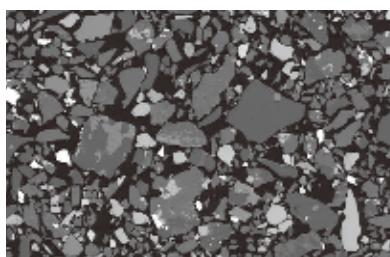
Resolution	3.0nm at 30kV (High vacuum) 3.5nm at 30kV (Low vacuum)
Acc. voltage	200V ~ 30kV
Probe current	1pA ~ 2uA
Electron gun	W heated cathode

Location

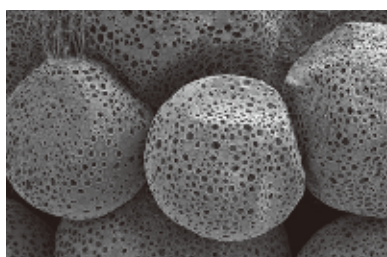
· 안산 분석센터

Application

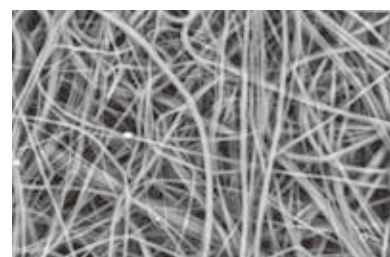
- Low vacuum mode
- BSE high material contrast
- Wet tool moisture



▲ Particles



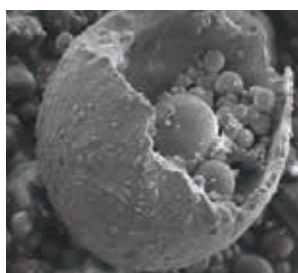
▲ Porous microcapsule



▲ Asbestos



▲ Low vacuum



Dual Beam-FIB (SOLARIS GM)

집속이온빔 장치

집속이온빔 장치는 Ga LMIS(Liquid Metal Ion Source)을 이용해 특정위치의 단면 가공이 가능하며, TEM 분석을 위한 박막 시료를 제작할 수 있다. 철강, 반도체, 금속, 세라믹, 고분자, PCB 등 다양한 시료의 미세 구조를 관찰 할 수 있으며, 또한 EDS, EBSD를 이용해 시료의 성분분석 및 구조분석 연구를 수행할 수 있다.



Model

TESCAN (SOLARIS GM)

Specification

Resolution	0.6nm at 15keV (In-Beam BSE)
	1.2nm at 1keV (In-Beam BSE)
	0.9nm at 1keV (BD mode)
Electron gun	High brightness Schottky emitter
Magnification at 30kV	5x - 2,000,000x
Probe Current	2pA to 400nA
Electron Beam Energy	200eV to 30keV
Ion Column	Orage™
Ion Gun	Ga Liquid Metal Ion Source
Ion Resolution	<2.5nm at 30keV
Ion Magnification	min. 150x at coincidence point & 10kV
Ion Probe Current	<1pA-100nA
Accelerating Voltage	0.5kV to 30kV-providing wide range of cutting and polishing possibilities

Location

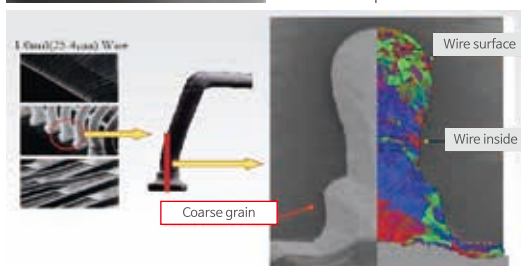
· 안산 분석센터

Application

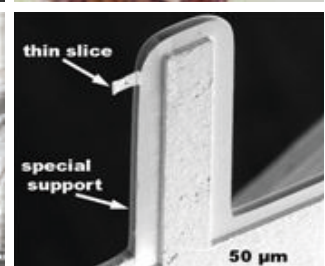
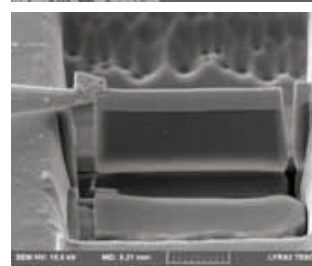
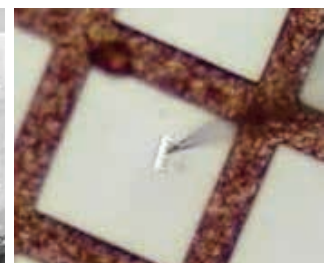
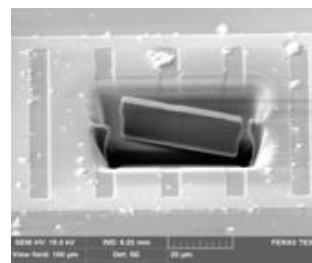
- Cross-section
- Polished particle
- Nano-manipulator TEM lamella



◀ Nano particles



▲ EBSD



▲ In-situ & Ex-situ TEM lamella

Xe Plasma-FIB(XEIA3)

집속이온빔 장치

집속이온빔 장치는 Xe plasma source(ECR type)을 이용해 시료를 가공하는 장비로 최대 2uA의 매우 높은 beam current로 대면적 단면 가공이 가능하며, 3D Tomography 구현 및 TEM 분석을 위한 박막 시료도 제작할 수 있다. 철강, 반도체, 금속, 세라믹, 고분자, PCB 등 다양한 시료의 미세 구조를 관찰 할 수 있으며, 또한 EDS, EBSD를 이용해 시료의 성분분석 및 구조분석 연구를 수행할 수 있다.

Model

TESCAN (XEIA3 GM)

Specification

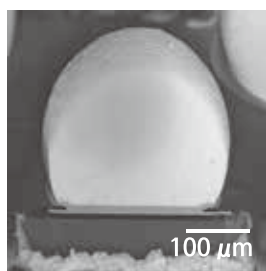
Resolution	0.7nm at 15kV (In-Beam SE)
	1.0nm at 1kV (BDM)
	0.7nm at 30kV (STEM)
	2.0nm at 30kV (In-Beam BSE)
Acc. voltage	200V~30kV
Ion Probe current	1pA ~ 2uA
Electron gun	High brightness Schottky emitter
Ion optic	i-FIB(ECR type)

Location

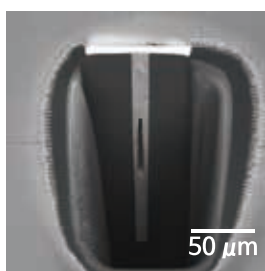
· 안산 분석센터

Application

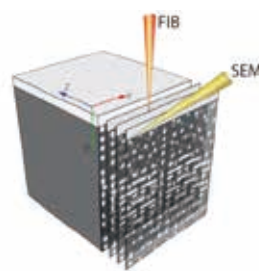
- Large Volume Cross-section
- 3D Tomography
- Failure analysis in integrated circuit
- Nano-manipulator TEM lamella



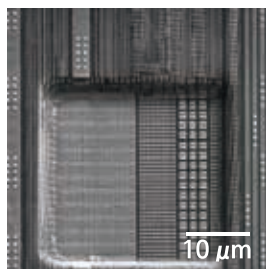
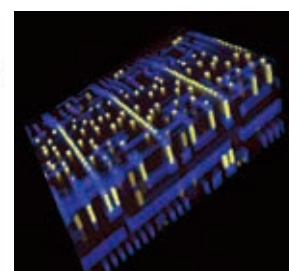
▲ Solder bump



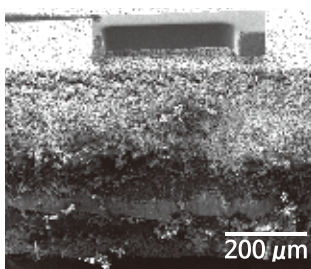
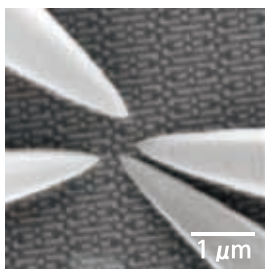
▲ TSV contact



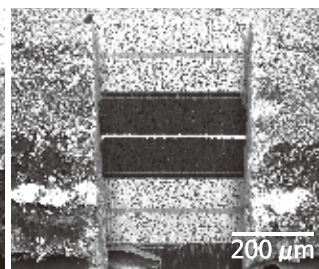
▲ FIB 3D Tomography of an Integrated Circuit



▲ Delayering & Nanoprobng of Integrated Circuit



▲ Cross-section analysis of Li ion battery using patented Si-Mask



Dual Beam-FIB(S8000G)

집속이온빔 장치

집속이온빔 장치는 Ga LMIS(Liquid Metal Ion Source)을 이용해 특정위치의 단면 가공이 가능하며, 손상이 없는 초 박막 TEM 시료를 제작할 수 있다. 차세대 FIB-SEM 현미경으로 field free한 초 고해상도 이미지 및 BDT 기술을 이용한 Low-kV에서의 탁월한 성능을 제공하며, 철강, 반도체, 금속, 세라믹, 고분자, PCB 등 다양한 시료에 있어서 제품 개발 및 양산에 필요한 구조분석 연구를 수행할 수 있다.

Model

TESCAN (S8000G GM)



Specification

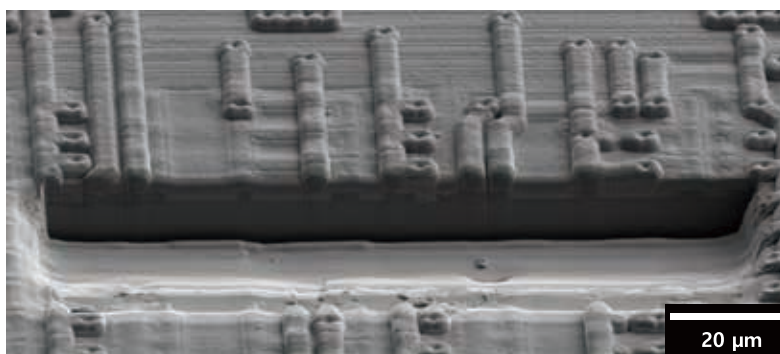
Resolution	0.9nm at 15kV (In-Beam SE)
	1.7nm at 1kV, 1.4nm at 1kV (BDM)
	2.0nm at 500V, 1.6nm at 200V (BDM)
	0.9nm at 30kV (STEM)
Acc. Voltage	500V~30kV
Ion Probe current	1pA~100nA
Electron Gun	High brightness Schottky emitter
Ion Column	Orage™ High-resolution FIB column

Location

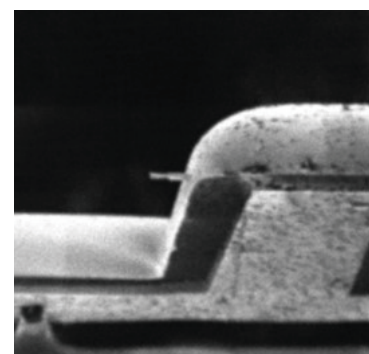
· 안산 분석센터

Application

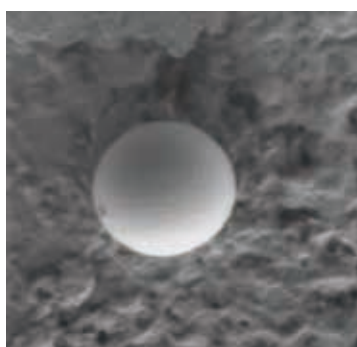
- Fast Large-volume Cross-section
- Field-free ultra-high resolution
- Nano-characterization without sample limitations
- Advanced FIB Low kV resolution for TEM lamellar



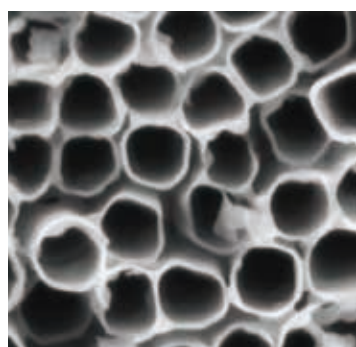
▲ 100 μm × 30 μm × 20 μm completed in 20 min



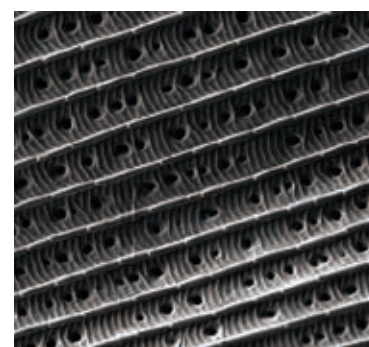
▲ TEM grid imaged with FIB at 1kV



▲ Latex bead imaged at 50 V



▲ TiO2 nanotubes imaged at 500 V



▲ Non conductive sample at 1 kV w/o coating

FE-TEM (JEM 2100F/TECNAI G2 F30)

투과전자현미경

수백 kV의 가속전압을 가지는 전계방출형 투과전자현미경으로 가속된 전자가 시편을 통과하여 발생하는 상변화를 다양한 검출기를 통해 동시 획득하여 미세구조의 영상분석 및 전자회절을 이용한 결정구조 분석, EDS & EELS를 이용한 원소분석 등 나노단위의 정밀한 분석이 가능한 장비이다.

Model

JEOL (JEM 2100F)

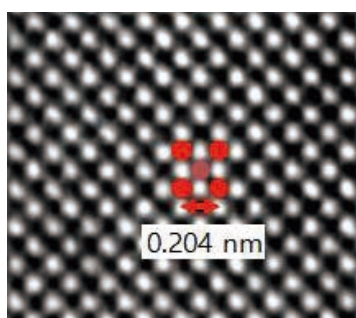
FEI (TECNAI G2 F30 S-TWIN)

Specification

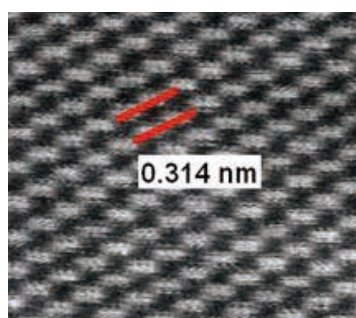
Acceleration voltage	200 KV, 300KV
Lattice resolution	< 0.10 nm
HAADF-STEM resolution	< 0.2nm
Magnification	50 ~ 1,500K

Application

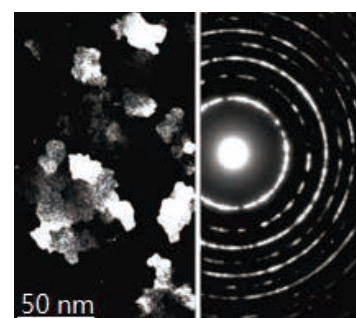
- EDS (EDAX / Oxford)
- Z-contrast
- Crystal structure



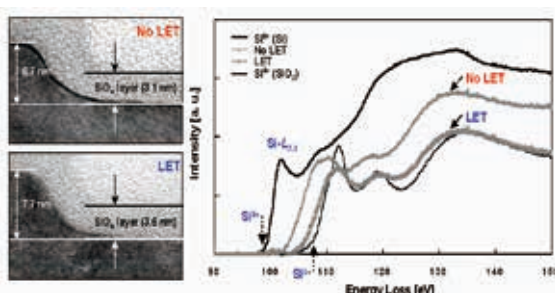
▲ HRTEM of Au



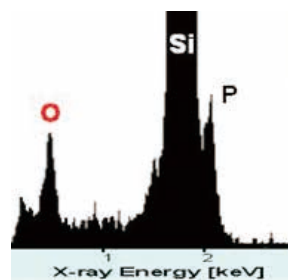
▲ ADF-STEM of Si



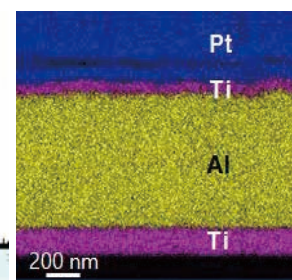
▲ Diffraction Pattern



▲ EELS spectrum of oxide layer with nm scale



▲ EDS point



▲ EDS mapping

EDS (ULTIM® MAX)

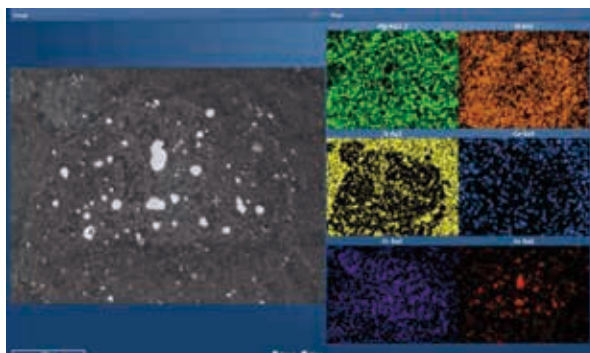
에너지 분산 X-선 분광기

Model

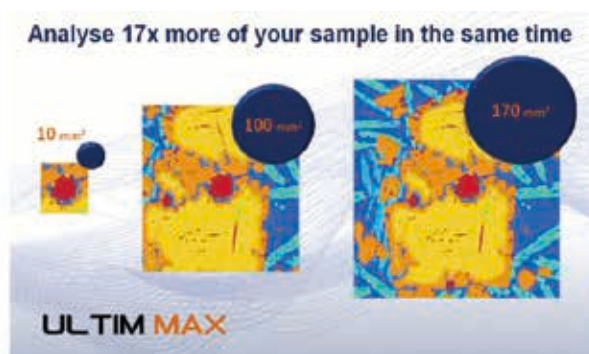
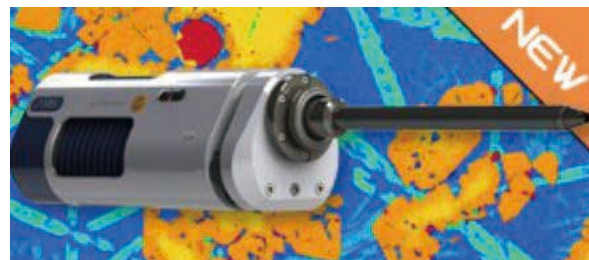
Oxford Instruments (ULTIM® MAX)

Specification

Resolution	127 to 124eV MnK α
Sensor Area	100mm ² / 170mm ²



▲ Real-time chemical imaging



▲ Collect up to 17x the data in the same time

EBSD (SYMMETRY®)

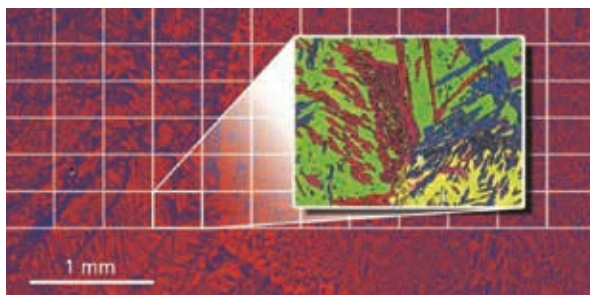
후방산란전자 회절분석 탐침기

Model

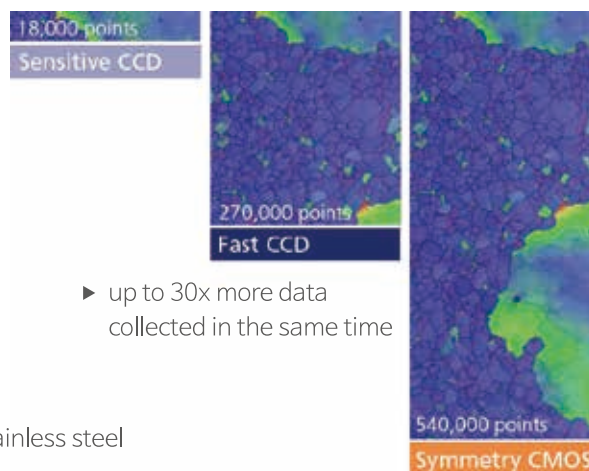
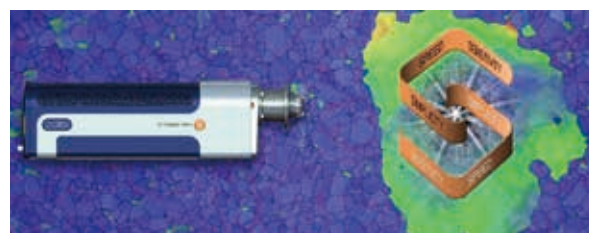
Oxford Instruments (SYMMETRY®)

Specification

Pixel Binning	Over 3,000 indexed patterns per second
Forescatter Detector	Up to 30x faster than existing CCD based detector



▲ Large area phase map of a weld margin in a duplex stainless steel



► up to 30x more data collected in the same time

EDS (XFlash 6)

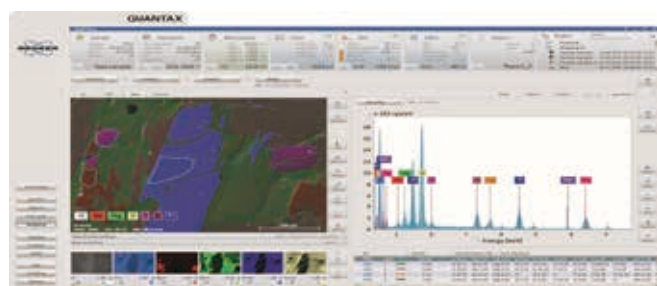
에너지 분산 X-선 분광기

Model

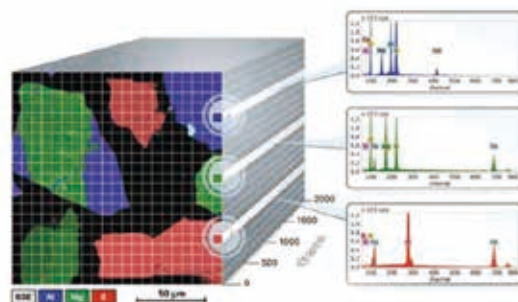
BRUKER (XFlash 6)

Specification

Resolution	129 to 121eV MnK α
Active area	10/30/60/100mm ²
Detector	Silicon Drift Detector LN2 Free Type



▲ ESPRIT - the Ideal Analytical Software



▲ The HyperMap data cube contains a spectrum for each pixel.

EBSD (e-Flash)

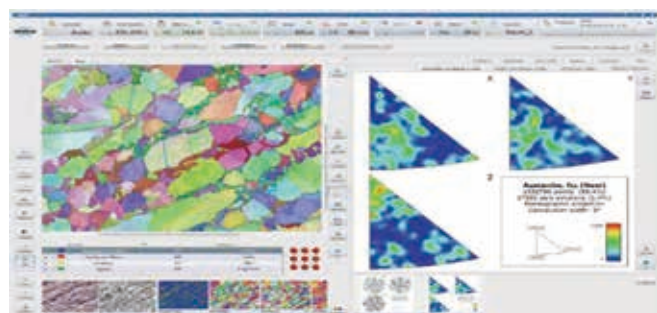
후방산란전자 회절분석 탐침기

Model

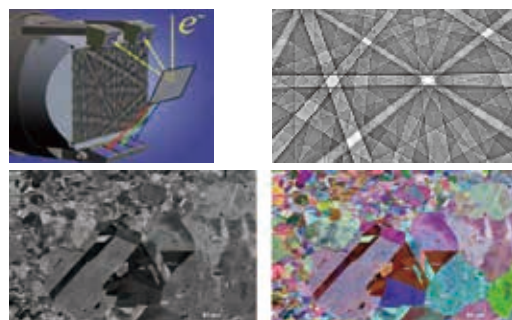
BRUKER (e-FlashHD, e-FlashFS)

Specification

ARGUS™	FSE/BSE Detector Color FSE Image
OPTIMUS TKD™ Detector Head	Low voltage and Nano grain Analysis



▲ Overlaid maps and crystallographic texture



▲ Fore-scattered electron detectors add color to microstructures

Coater (Q150TES)

고진공 코팅기

챔버 안에 고진공을 걸어 코팅재료 표면에 전압을 가하여 음극의 target 에서 양극의 sample로 target의 ion 입자를 확산 증착시키며, 특히 target에 자장을 형성시켜, 입자의 확산성 및 균일성을 매우 좋게 할 수 있다.

Model

QUORUM (Q150T ES)

Specification

Work Chamber	Borosilicate glass 150mmD x 127mmH
Specimen stage	60mmD rotation stage Rotation speed 8~20 RPM
Sputtering	0~150mA to a pre-determined thickness (with optional FTM)



Location

· 안산 분석센터

Application

- Remove charge from specimens
- Better signal-to-noise ratio
- Reduced beam damage
- Better mechanical stability

Ion Miller(DSM-V2)

이온 밀링 미세 가공기

도금 및 PCB 제품의 구조분석을 위한 전처리 장비로서 sample 을 수평 또는 수직하게 Ar 이온 빔을 주사하여 표면/단면 분석을 수행할 수 있으며, 고분자 필름 및 패키징 제품의 고속 절단이 가능하여 절삭 면의 손상없이 milling 할 수 있다.

Model

SEM Ion Miller (DSM-V2)

Specification

Ion gun	Penning type Ar ion gun
Accelerating voltage	0 to 7.5 kV
Ion beam width	Ø 1 ~ 1.5 mm
Maximum specimen size	3(W) × 15(D) × 15(H)
Specimen stage	X : ± 12mm, Y : 5 ± mm
Specimen swing angle	± 70°



Location

· 안산 분석센터

Application

- Pre-treatment
- Low kV milling
- Large-volume cross-section

Cryo-SEM (PP3010T)

극저온 주사전자현미경

극저온 SEM 시료의 실제와 같은 외관을 유지하고 충분히 수화시켜 화학적으로 변형되지 않은 상태로 기록할 수 있도록 주위 온도 이하 (전형적으로 -100°C 및 -175°C)에 생체 물질의 시험을 포함한다.

Model

QUORUM (PP3010T)

Specification

- Cooling down to at least -190°C on both cold stages and cold traps
- Up to 24 hours run time on one fill of LN2
- Automated sublimation, coating and system start up
- Fully compatible with SEM beam deceleration/ stage bias modes up to 5kV

Location

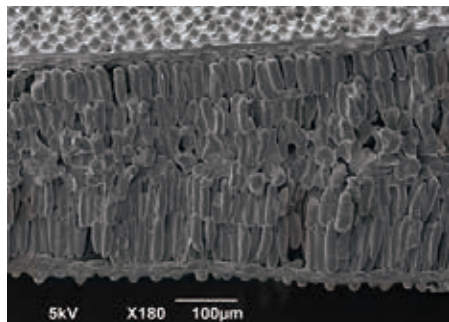
- 협력기관

Application

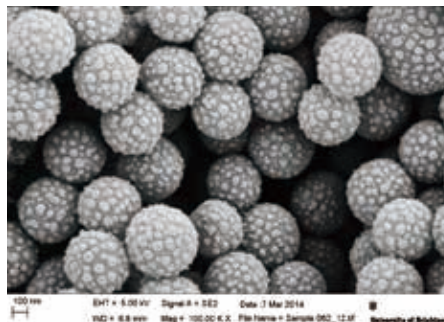
- Any wet or beam sensitive specimen
- Life sciences, Food – all
- Resins, polymers, paints, foams, cosmetics, healthcare



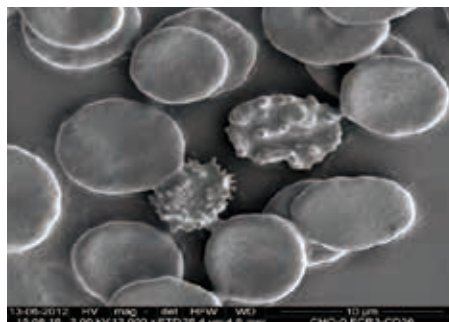
▼ Botanical – plant leaf with surface wax



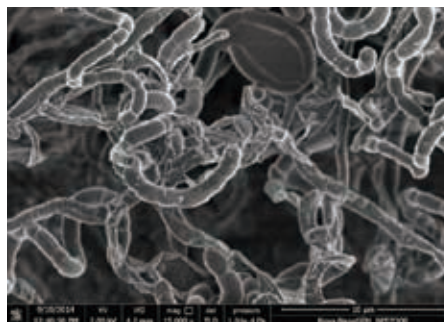
▼ Beam-sensitive specimens – Latex



▼ Animal: Chinese hamster ovary cancer cells



▼ Bacteria: Streptomyces



TOF-SIMS (Time-of-Flight-Secondary Ion Mass Spectrometry)

비행시간형 이차이온 질량분석기

2차 이온 질량분석법으로써 시료의 표면 분석을 통해 표면 정보 (조성 및 성분)을 얻을 수 있는 분석법이다. 비행시간형 (TOF)의 경우 높은 감도와 넓은 질량 영역, 높은 질량분해능 등의 장점을 가지고 있다. 또한, TOF-SIMS는 극표면의 성분 분석이 가능하고 동시에 깊이 분포도 분석도 가능하기에 많은 장점을 가진 표면분석 장비이다.

Model

TOF-SIMS5 (ION-TOF, Germany)

Specification

Mass resolution	>11,000 (at $m/z = 29$)
Mass range	>10,000 amu
Sensitivity	$4.5 \times 10^8 \text{ Al}^+/\text{Nc} @ 7,000 (\text{FWHM})$



Location

· 협력기관

Application

- Molecular structural analysis
- Trace elemental analysis
- Chemical mapping
- Depth profiling

ICP-MS (Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometer)

유도결합플라즈마 질량분석기

ICP-MS는 기존 ICP-OES와 질량분석기를 결합한 형태로 OES에 비해 더 낮은 농도인 ppt 단위까지 초정밀 정량 분석이 가능한 장비이다. 다원소 동시분석, 분석의 자동화, 넓은 농도범위의 분석이 가능하며 빠른 시간안에 분석이 가능한 장점이 있다.

Model

iCAP 6000 Series (Thermo, US)

Specification

Wavelength range	166~847nm
Fuel	Argon gas
Plasma	axially viewed mode



Location

· 협력기관

Application

- Environmental : water, air, soil, waste
- Material : ceramic, metal alloy, plastic
- Biological and food

GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry)

기체 크로마토그래피-질량분석기

GC-MS는 여러가지 화합물을 분리하는데 사용되는 가스크로마토그래프와 GC로 들어오는 물질의 원자질량을 측정하는 질량분석기로 결합되어 있다. 토양이나 수질 등 환경 매체 중에 함유되어 있는 특정물질을 분석한다.

Model

PEGASUS IV (Leco Corporation, US)

Specification

Ionization source	Electron Impact
Mass range	30~500
Injection tools	Headspace

Application

- Analysis of organic composition
- Environmental samples
- Toxic organic compounds in foods

Location

- 협력기관



NMR (Nuclear Magnetic Resonance)

핵자기 공명분광기

핵자기공명은 측정대상물의 물리적 성질에 따라 장치적으로는 두가지로 크게 나뉘어진다. 하나는 광폭 NMR(broad line NMR)이라고 일컬어지고 고체를 대상으로 하고 있으며, 다른 하나는 고분해능 NMR(high resolution NMR)이라고 일컬어지고 주로 유기화합물의 구조결정동정등에 광범위하게 이용되고 있다.

Model

Bruker magnet system 800/45 ASCENDTM

Specification

Operating field	18.79 Tesla
Field stability	<8Hz/hr
Radiacal stray field (0.5mT)	<1.25m
Axial stray field (0.5mT)	<2.50m

Location

- 협력기관



Application

- Structural analysis macromolecules
- Disease-related protein structures
- Natural product analysis

Environmental Stress Chamber (ARS-0390)

항온항습기

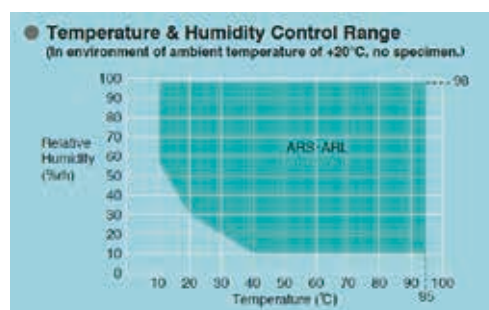
중소형 급의 chamber type의 항온항습기로 정수장치와 연동하여 시험기준 수질을 만족하며 다양한 온도/습도 시험스케줄의 프로그래밍이 가능하여 모든 종류의 항온상습 또는 온도/습도 변동시험을 수행할 수 있는 장비이다.

Model

ESPEC (ARS-0390)

Specification

System	Balanced Temp. & Humidity Control
Temp. range Temp. fluctuation	-75 to +180°C (+103 to +356°F) ± 0.3K
Temp. rate of change	Heat up 5.0K/min Pull down rate 4.0K/min
Temp. & Humidity Humidity fluctuation	+10 to +95°C / 10 to 98%rh ± 2.5%rh



Thermal Shock Chamber (TSD-101W)

열충격시험기

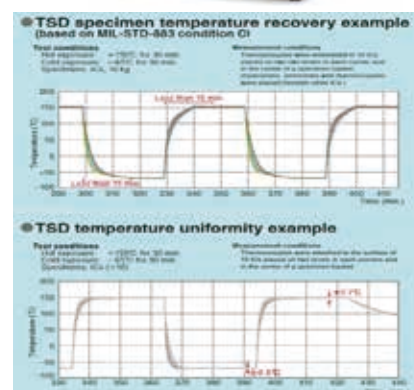
열충격시험기로 지정 cycle 횟수 동안 극한의 고온 및 저온범위의 노출을 통하여 제품의 내구성을 테스트 하는 장비이다.

Model

ESPEC (TSD-101W)

Specification

System	2-zone transition by vertical transfer of specimens
Hot exposure Cold exposure Temp. fluctuation	+50 to +205°C (+140 to +401°F) -77 to 0°C (-106 to +32°F) ± 1.0°C
Temp. recovery time	Specimen IC temp. within 15min.
Ambient Temp. recovery time	within 90min.
Transfer time hot & cold chambers	within 10seconds



TESCAN KOREA

(주)테스칸코리아



당신의 100년!! TESCAN이 함께 합니다.



TESCAN KOREA LTD

서울특별시 금천구 가산동543-1번지 대성 디폴리스 A동 802호
Tel. 02)861-8056~65 / Fax. 02)861-8066
e-mail. tescan@tescan.co.kr / <http://www.tescan.co.kr>



Your R&D Partner

Tungsten SEM, FE-SEM, DB-FIB(Ga LMIS & Xe Plasma), FE-TEM 외 99종의 분석 지원

주요 업무	분석장비명
내물성재료 시험분석	
유기 & 무기물 시험분석	TESCAN DB-FIB LYRA3 XMH with EDS, EBSD
화학특성 시험분석	
미세조직평가 분석	
제품불량분석 컨설팅	TESCAN DB-FIB XEIA3 GMH with EDS, EBSD
시험분석 컨설팅	
기업분석 아웃소싱 지원	TESCAN DB-FIB S8000G GMH with EDS, EBSD
SEM & TEM & FIB Training School	
All maker old SEM & EDS 관리지원	TESCAN Tungsten SEM VEGA3 LMU with EDS
SEM / TEM / EDS 전처리장비 판매	
SEM / TEM / XRF 표준시료 판매	
기업제품개발 분석 지원	FE-TEM JEM2100F & Tecnai G2 F30 with EDS
정부 & 기업과제 분석 지원	



협력기관



한국과학기술연구원
Korea Institute of Science and Technology

NANO 나노중심기술원
NATIONAL NANOPB CENTER



KRICT
한국화학연구원



시험연구원
FRT Testing & Research Institute



Daeil MicroAnalytical Laboratory

(주)디엠엘

경기도 안산시 단원구 동산로 76 타원타크라 II 지식산업센터 7층 717호

Tel. 031)493-3916, 031)380-8160 / Fax. 031)493-3917

<http://www.dml.re.kr>

