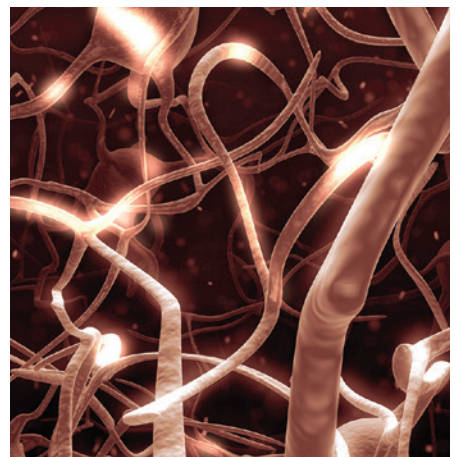
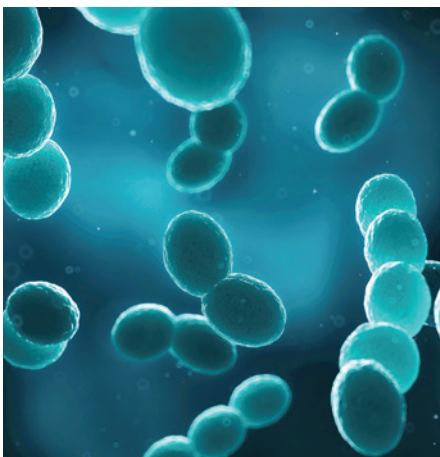
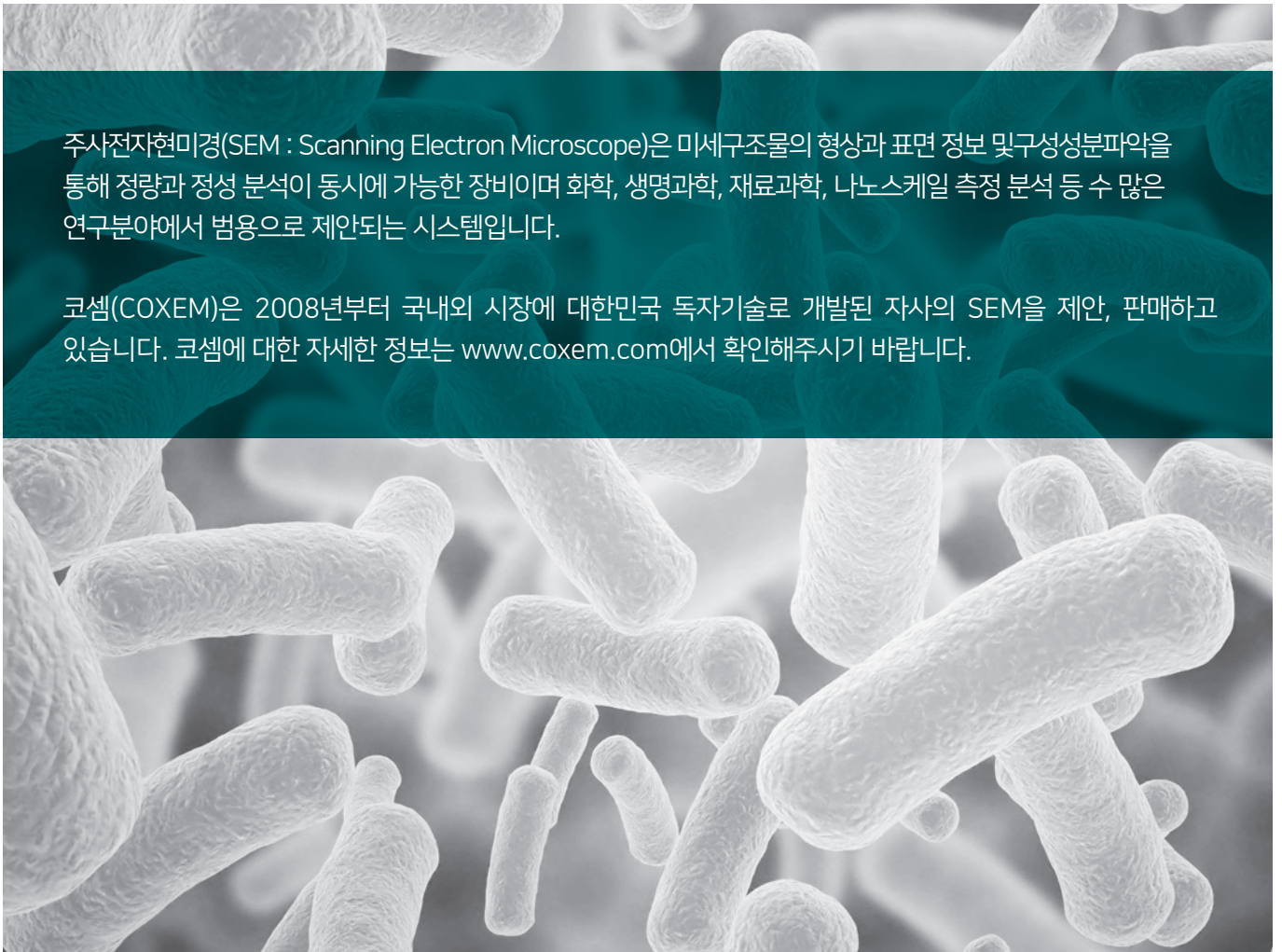


APPLICATION NOTE I

with *COXEM*

주사전자현미경(SEM : Scanning Electron Microscope)은 미세구조물의 형상과 표면 정보 및구성성분파악을 통해 정량과 정성 분석이 동시에 가능한 장비이며 화학, 생명과학, 재료과학, 나노스케일 측정 분석 등 수 많은 연구분야에서 범용으로 제안되는 시스템입니다.

코셈(COXEM)은 2008년부터 국내외 시장에 대한민국 독자기술로 개발된 자사의 SEM을 제안, 판매하고 있습니다. 코셈에 대한 자세한 정보는 www.coxem.com에서 확인해주시기 바랍니다.



EM-30AX



Features

- SEM-EDS 일체형 시스템
- Best Resolution : 5 nm @ 30 kV
- Best Magnification : ~ x 150,000
- Easy to Use : Navigation mode(NanoStation 4.0)
- Driving mode : Joystick을 통한 더욱 정밀한 이미지화면 제어

Specifications

- Magnification : x15 ~ x150,000
- Acc Voltage : 1 ~ 30 kV (1 kV increments)
- Electron Gun : Tungsten Filament (W)
- Detector : SE Detector
- EDS : Oxford - 129eV at Mnk. B(5) ~ Cf(98)
Bruker - 129eV at Mnk. B(5) ~ Cf(98)
- Stage : Auto Stage (X: 35 mm, Y: 35 mm, T: 0 to 45°)
Manual Stage (Z: 5 to 50 mm)
- Image Shift : X, Y, R(Rotation)
- Operating System : Microsoft Windows 10
- Dimension : 400(W) X 600(L) X 550(H) mm
- Weight : 95 kg

Life Science

생명과학분야에서는 세포나 단백질, DNA의 나노스케일(Nano-Scale)관찰을 통해 해당 시료의 표면 구조를 시각화하기 위하여 SEM을 널리 활용하고 있습니다.

코셈은 생체시료의 구조를 효과적으로 관찰하기 위해 SE, BSE, Coolstage와 같은 다양하고 유용한 최신 기술이 접목된 SEM을 제공합니다. 코셈의 제품을 통해 생명과학, 의료과학 관련 연구분야와 대학교, 병원 등 바이오산업 전반에 활용 가능한 데이터를 도출하실 수 있습니다.

- Microbiology
- Food / Environmental Science
- Plants and Animals
- Medicine / Pharmaceuticals
- Human Body

Microbiology

Overview

주사전자현미경은 광학현미경에 비해 깊은 피사계 심도(depth of focus)로, 박테리아부터 바이러스까지 다양한 나노스케일 시료 내 구조, 형태, 구성성분의 특징을 분석 할 수 있습니다.

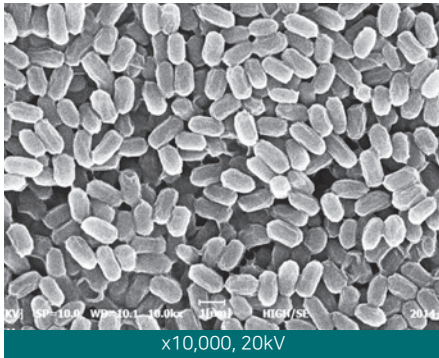
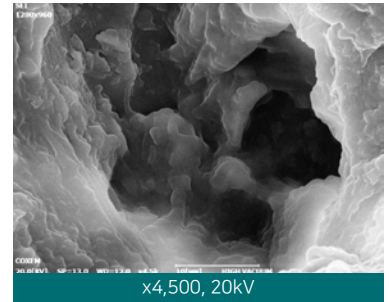
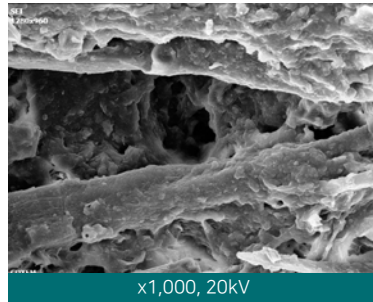
Lactic Acid Bacteria Isolated from Soy sauce

생물 시료의 SEM측정 시에는 적합한 시료 전처리가 필요합니다. 간장에서 추출한 젖산 박테리아의 경우, 간장이 증발되어 농축이 되면 소금결정 때문에 젖산 박테리아를 효과적으로 관찰하기가 어렵습니다.

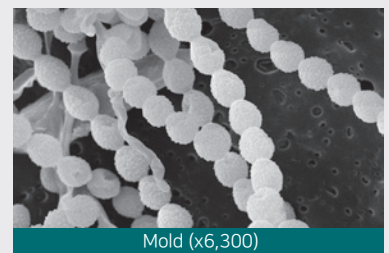
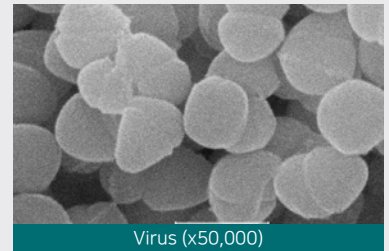
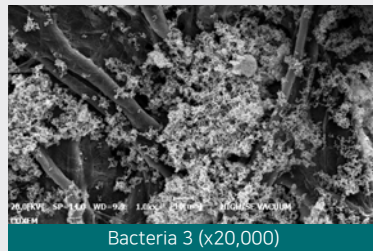
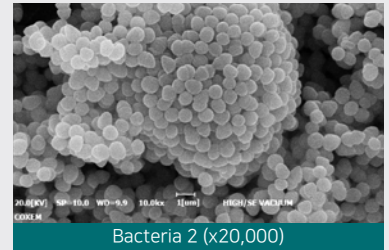
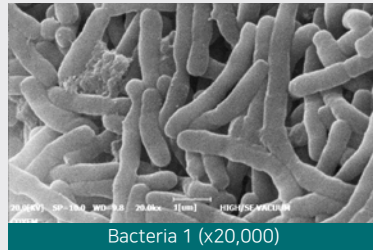
따라서, 추출 후 배양기에서 일정 시간 배양 후 분석해야만 더 선명한 이미지를 얻을 수 있습니다.

Wood Bio-chips

Wood Bio-chip은 나무로 제조된 Chip내 Thermophile microorganisms 을 식종하여 배양 후에 음식물 쓰레기의 비료화를 위해 활용합니다. 고농도의 염분으로 높은 pH의 환경에서 부패하는 음식물 쓰레기의 특성에 따라, Wood bio-chip 내 바이오매스인 Thermophile microorganisms이 음식물쓰레기를 배지로 배양하여 분해하는 기술입니다. 해당 미생물은 이것은 소위 발효-소멸 기술로 불리는 것으로 한국 토지주택공사 연구소의 특허기술 입니다.



Other Images

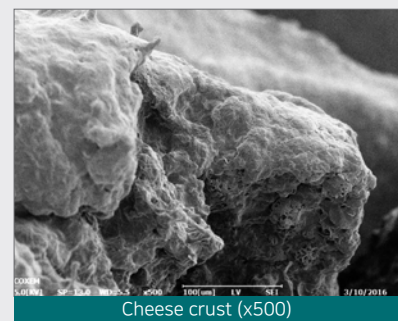
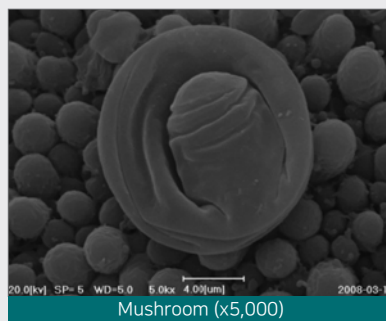
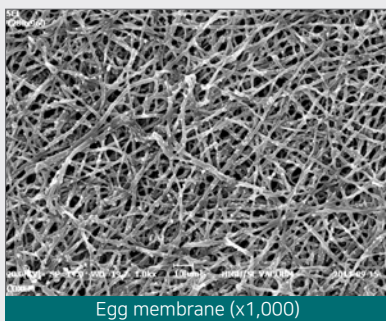
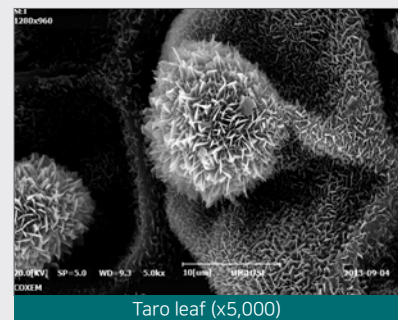
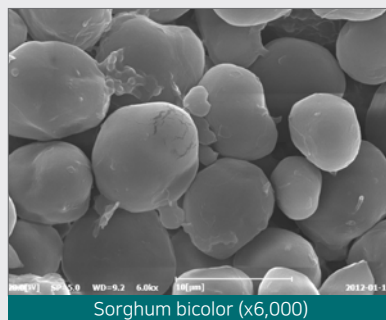
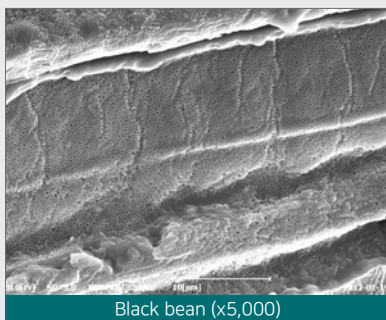
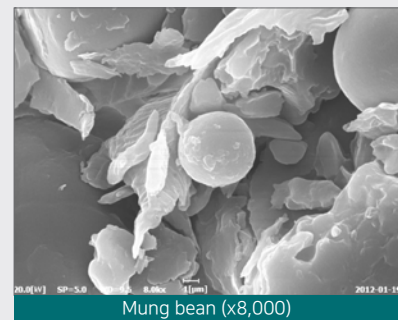
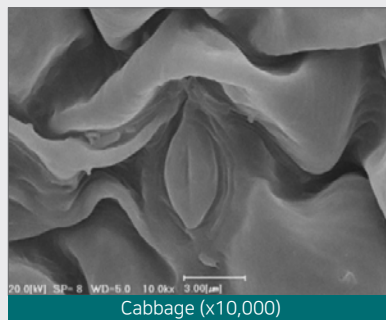
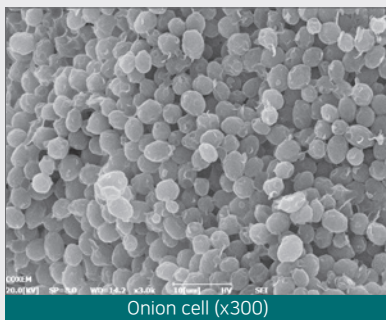
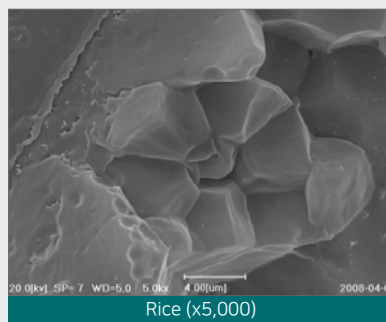
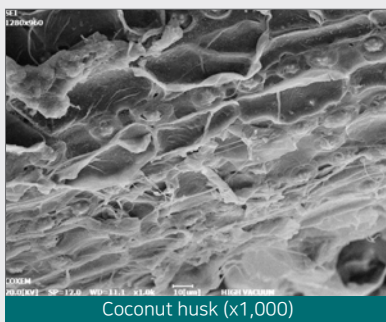


Food | Environmental Science

Overview

주사전자현미경은 식품의 구조를 시각화하여 관찰하기 위한 효과적인 데이터를 제공합니다. 연구자들은 고분해능 이미지를 통해 시료 내부 구조와 단면을 확인하거나 관련 정보를 다양하게 관찰할 수 있습니다.

Images



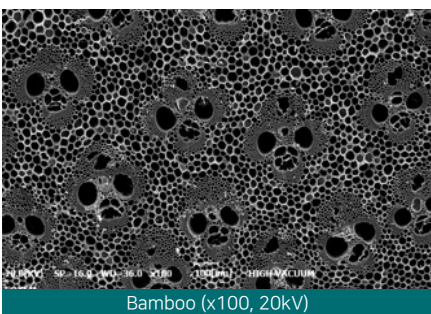
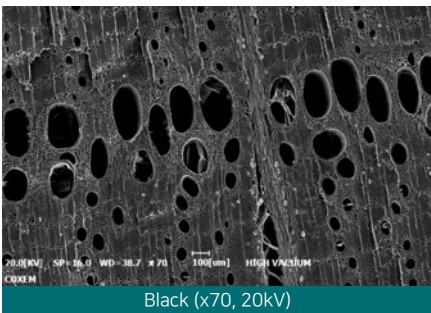
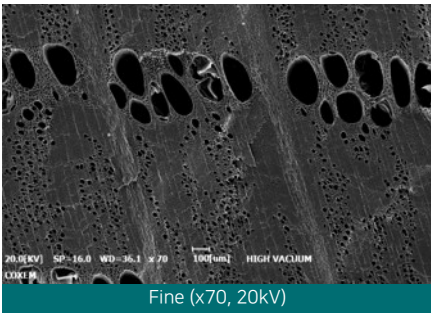
Plants and Animals

Overview

광학현미경이 세포의 일부분 관찰에 활용된다면, 주사전자현미경은 동일한 부분을 몇 만 배까지 확대하여 매우 자세한 관찰 및 분석이 가능합니다. 따라서 동·식물 상호작용 연구에 있어 주사전자현미경(SEM)은 매우 유용한 장비입니다.

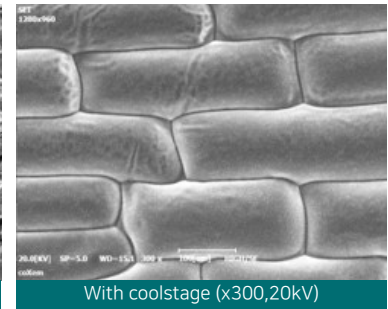
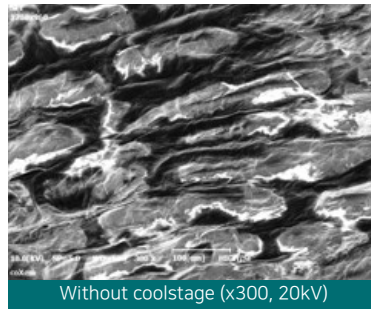
Charcoal (숯)

숯도 원재료인 나무의 종류마다 다른 구조를 가지고 있음을 확인할 수 있습니다.



Onion Skin (양파표피세포)

생물 시료는 시료 내 물의 비율이 굉장히 높은 특성으로 인해 적합한 전처리 과정을 거쳐 시료의 고유 구조가 유지되도록 해야 합니다. 이러한 전처리 과정은 시료의 추출, 고정, 세척 그리고 탈수 절차로 이어집니다. 아래의 이미지는 SEM 내 Coolstage의 사용유무에 따른 양파표피세포의 차이를 나타내고 있습니다. 코셈의 Coolstage가 장착된 SEM을 통하여 시료를 냉각 후 관찰하면, 복잡한 습식전처리 과정과 시료의 손상 없이 빠르고 효과적인 관찰이 가능합니다.



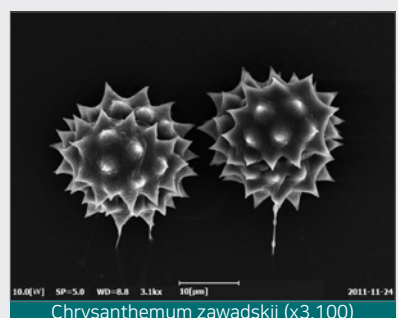
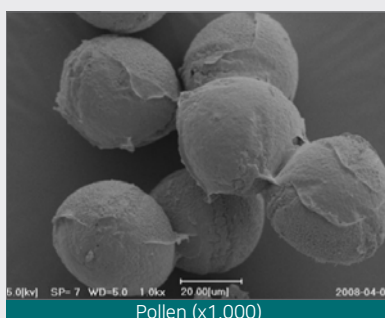
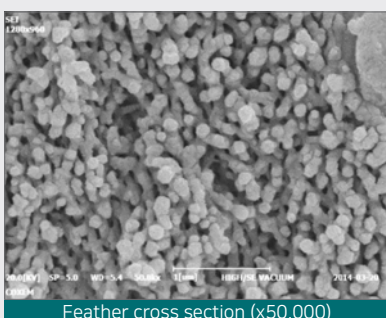
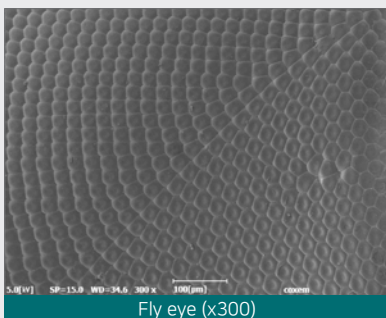
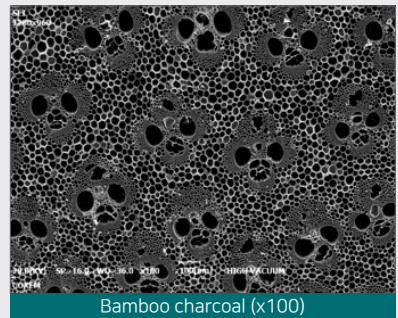
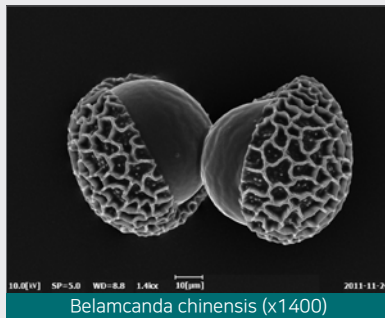
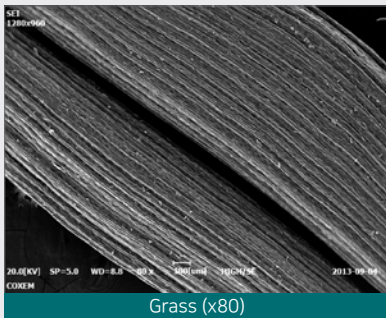
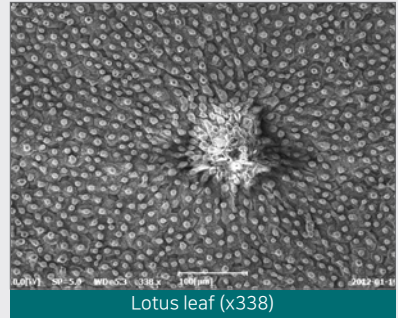
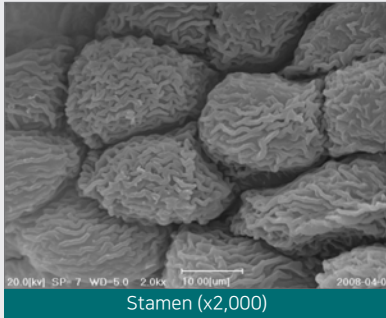
Coolstage (CSU-2)

Coolstage는 생체 시료의 손상 없이 가장 빠르고 효과적으로 관찰할 수 있는 stage로서, 코셈의 Coolstage(CSU-2)는 냉각을 통하여(-25°C) 건조 없이 시료의 형태를 온전히 유지하며 SEM분석이 가능합니다.



Plants and Animals

Other Images



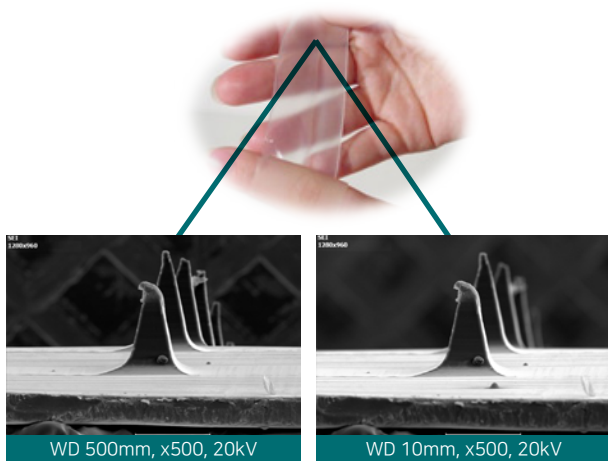
Medicine | Pharmaceuticals

Overview

코셈의 SEM은 미립자의 입자 크기나 구성과 같은 미세구조에 대해 풍부한 정보를 제공합니다. 또한, 본 시스템을 통해 미립자들이 가지고 있는 여러 외부 요소들을 확인 하는데 용이합니다.

Cosmetic Patches(미용패치)

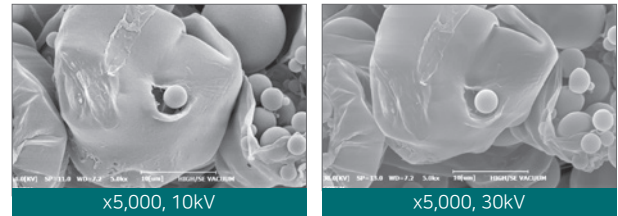
Microneedle-array 패치는 미세 바늘의 뾰족한 끝을 통해 피부에 콜라겐과 영양분의 효과적인 공급이 가능한 미용 제품입니다. 이러한 시료를 SEM으로 관찰할 때는, 작동 거리(Working Distance, WD)를 길게 하여, 깊은 피사계 심도로 적절한 초점 범위를 찾아 더 좋은 이미지를 얻을 수 있습니다.



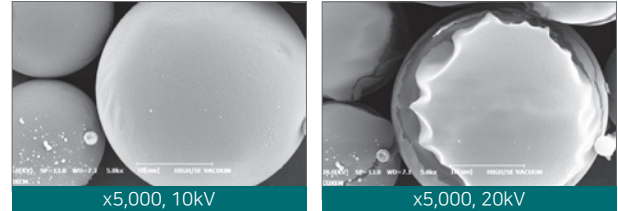
가속전압의 변화에 따른 의약품말의 관찰

가속전압은 시료의 상태와 배율에 따라 쉽게 조절할 수 있습니다. 시료를 고배율로 관찰할 때에는 분해능은 더 좋지만, 동시에 전압을 높게 하면 시료가 손상될 확률 또한 높아집니다. 따라서, 때로는 시료의 특성에 따라 낮은 가속전압에서 관찰하는 것이 효과적일 수 있습니다.

▶ Surface information with changing voltage



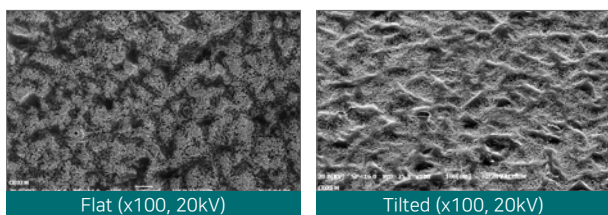
▶ Powder damage with changing voltage



Sunscreen(선크림)

아래의 이미지는 티타늄 옥사이드 (TiO₂) 입자를 함유한 선크림을 적절한 분포를 위해 유리판에 살짝 찍어낸 자국을 촬영한 것입니다. 이 입자들의 모양과 크기가 자외선 차단과 보호에 영향을 끼치는데, 입자의 사이즈가 작을 수록 SPF 보호 수치가 높아지는 반면, UVA 보호 수치는 낮아집니다. 그러나 입자가 너무 작으면 모공을 막아 피부 내 부작용을 일으킬 수 있습니다.

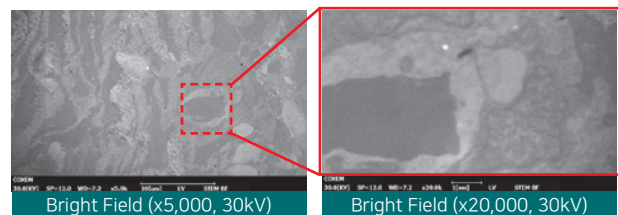
따라서 SEM 이미지를 확인함으로써 입자의 크기를 측정하고, 작은 입자는 높은 투과성을 제공하는 반면 큰 입자는 더 좋은 UVA 보호를 가능케 한다는 점을 고려하여 적절한 균형을 이루는 입자 크기를 찾는데 효과적으로 활용할 수 있습니다.



주사투과전자현미경 (STEM)으로 본 대장암 세포

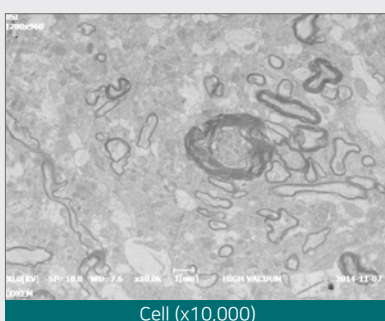
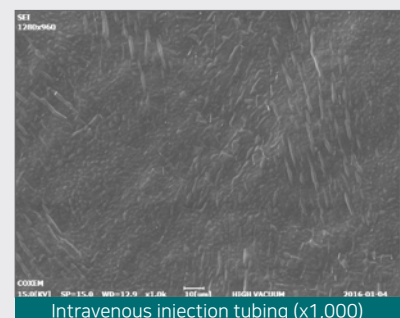
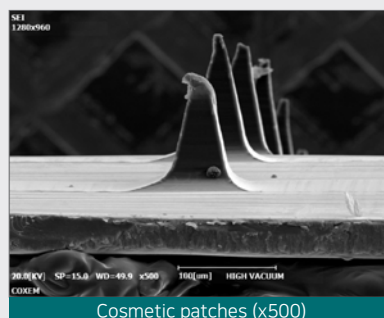
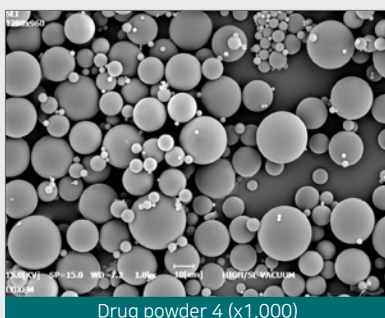
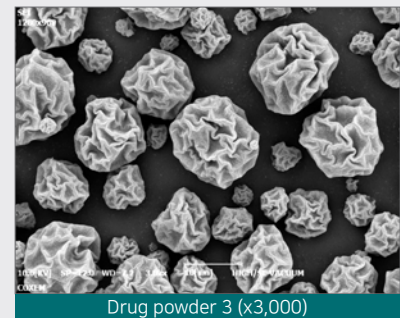
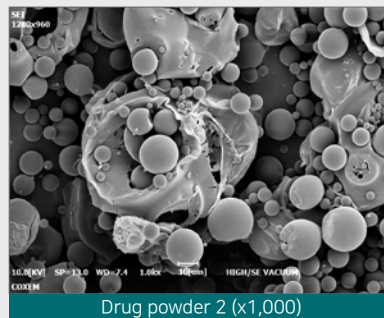
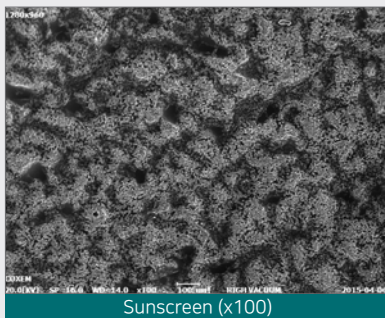
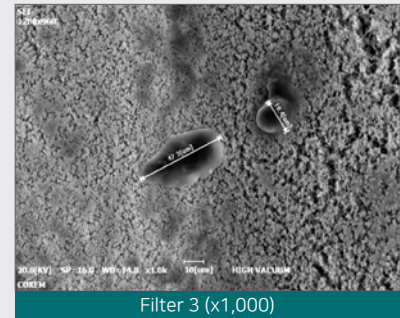
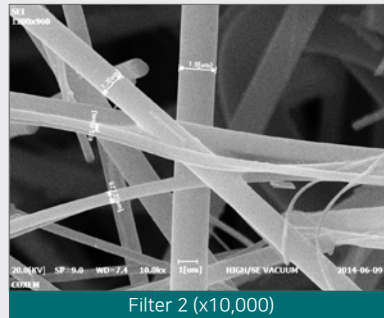
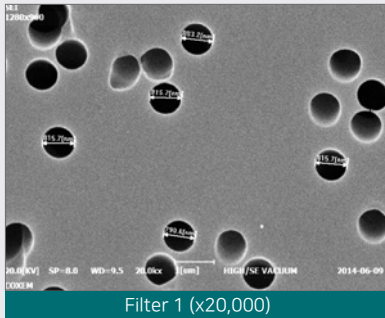
코셈의 주사전자현미경은 STEM 검출기를 삽입함으로써 손쉽게 주사투과전자현미경으로 활용이 가능합니다. 투과된 전자들을 저전압 STEM으로 검출하여, 생체시료의 고도의 명암대비 이미지가 명시야(bright field) 와 암시야(dark field) 이미징 모드로 얻어집니다.

또한, 이 장비를 활용하면 고분해능 투과전자현미경(TEM)의 컬럼에 기초한 전용STEM 장비들에 비해 전압이 낮기 때문에, 방사선에 의한 손상이 적습니다.



Medicine I Pharmaceuticals

Other Images



Human Body

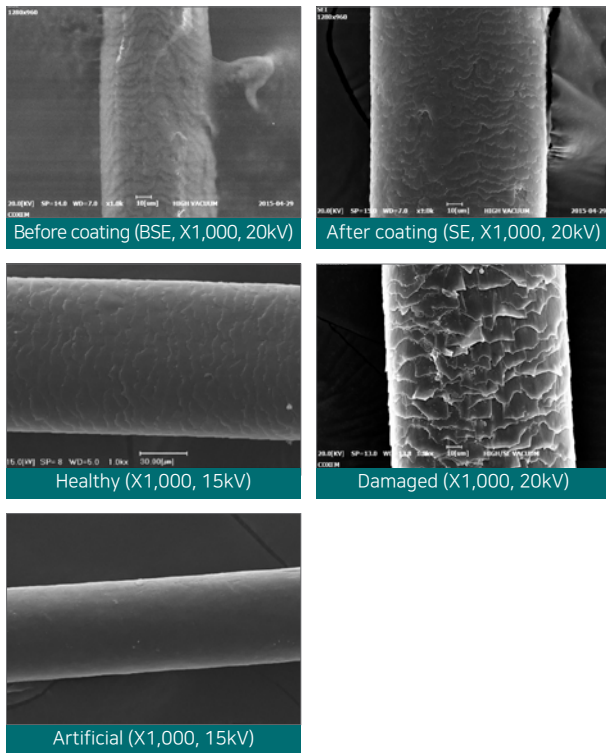
Overview

전자현미경은 인체 여러 부위와 모발을 관찰하는데 사용됩니다.
예를 들어 표피, 모낭, 지방세포, 분비선, 그리고 혈관의 표면을 관찰 할 수 있습니다.

Hair (모발)

(첫째 줄 사진) 사람의 모발은 전기가 흐르지 않는 부도체이기에 SEM분석에 앞서 전자방출이 용이한 도체로 변환하기 위해 금속 코팅을 해야 합니다. BSE 검출기로 분석할 경우, 코팅을 하지 않고도 해당 시료를 관찰할 수 있지만 대전 현상으로 인해 얻어지는 이미지의 품질은 저하될 수도 있습니다.

(둘째 줄 사진) 건강한 모발의 SEM이미지는 외피와 바늘이 표면에 온전히 겹겹이 쌓인 모습이 관찰되는 반면, 손상된 모발은 외피가 손상되고 내부 균열을 보입니다. 가장 아래의 인조 모발은 표면이 매우 부드럽고 외피가 없는 것을 관찰할 수 있습니다.



Ion Coater (SPT-20)

부도체 시료의 경우, 금(Au), 팔라듐(Pd), 금/팔라듐(Au/Pd), 백금(Pt), 은(Ag), 크롬(Cr), 또는 이리듐(Ir)의 금속을 이온 코터를 이용해 시료 표면에 코팅하여 대전현상을 방지할 수 있습니다. 코셈에서는 이온 코터 장비와 함께 고객 시료의 특성에 따라 여러 금속 타겟을 제안하고 있습니다.

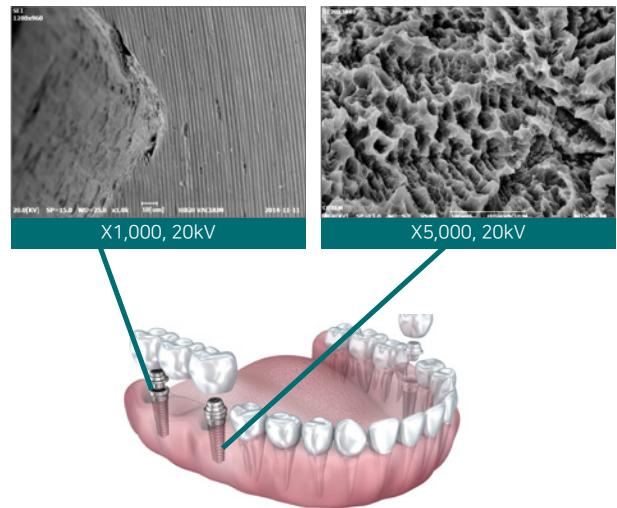


임플란트

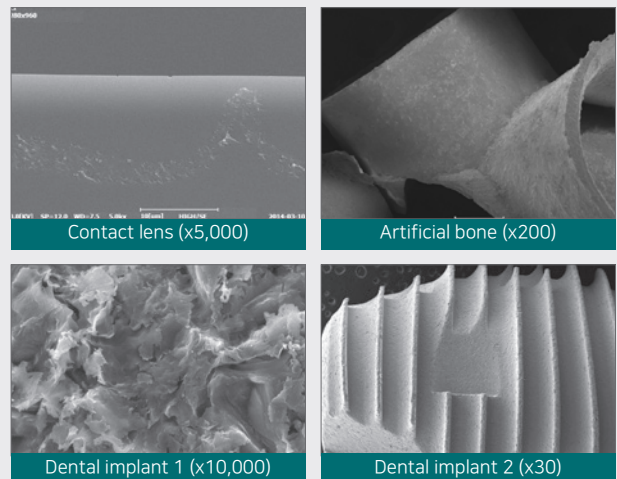
아래의 이미지는 치과에서 치료용으로 사용되는 티타늄 임플란트의 표면을 촬영한 것입니다.

올바른 표면 형태와 화학처리는 임플란트의 구내 이식에 매우 중요한 열쇠이며, 치료효과를 높이기 위하여 임플란트 표면은 다양한 기술을 통해 여러 형태로 가공됩니다.

하기 이미지는 임플란트가 수직의 결정구조와 벌집형 구조 등으로 다양하게 이루어진 것을 관찰할 수 있습니다.



Other Images



EM-30



Features

- Best Resolution : 5 nm @ 30 kV
- Best Magnification : ~ x 150,000
- Easy to Use : Navigation mode(NanoStation 4.0)
- Driving mode : Joystick을 통한 더욱 정밀한 이미지화면 제어
- Auto focus, contrast, brightness 기능으로 손쉬운 조작
- 직관적으로 간편하게 사용 가능한 인터페이스

Specifications

- Magnification : x15 ~ x150,000
- Acc Voltage : 1-30 kV (1kV increments)
- Electron Gun : Tungsten Filament (W)
- Detector : SE Detector
- Image Shift : X, Y, R(Rotation)
- Stage : Auto Stage (X: 35 mm, Y: 35 mm, T: 0-45°)
Manual Stage (Z: 5-50 mm)
- Operating System : Microsoft Windows 10
- Dimensions : 400(W) x 600(L) x 550(H) mm
- Weight : 85 Kg

Materials Science

신소재를 발견하고, 디자인하는 재료 과학은 물리학, 화학, 그리고 공학까지 많은 연구학문을 아우릅니다. 재료 과학자들은 이제 주사전자현미경(SEM)을 통하여 미세구조, 결정구조, 화학 그리고 고체 시료의 표면 구조를 높은 피사계 심도(초점 심도)와 나노 단위의 분해능으로 분석할 수 있게 되었습니다.

코셈의 주사전자현미경에 EDS 분석기(Energy Dispersive X-ray Spectroscopy, 에너지 분산형 분광분석기)를 장착하여 분석할 경우, 시료의 이미지 도출과 함께 해당 시료 내 포함된 원소의 정성 및 정량분석이 가능해집니다. 또한, BSE 검출기를 통하여 시료의 다중 구조를 원소번호에 따라 쉽게 구분하고 기록할 수 있습니다.

- Chemistry
- Automotive
- Construction
- Smartphones
- Energy
- Semiconductors & Electronics
- Metals

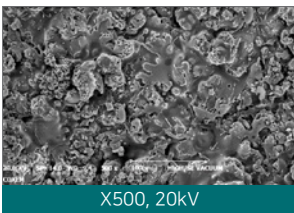
Chemistry

Overview

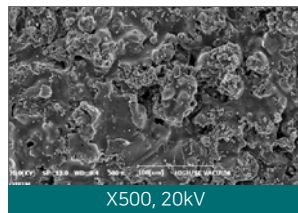
SEM의 고분해능과 높은 피사계 심도를 통하여 다양한 화학물질을 정밀하게 분석할 수 있습니다.

플라즈마 분사 기법을 이용한 산화이트륨 코팅의 미세구조

Suspension plasma spray 기법으로 제조된 알루미늄(Al_2O_3)와 산화티타늄(TiO_2)으로 코팅된 산화이트륨(Y_2O_3)은 매우 다양한 분야에서 활용되어 왔습니다. (연마 후 반도체 표면의 항산화 나노모방지를 위한 코팅 등) 산화이트륨은 낮은 식각비로 코팅 시 선호되지만, 상대적으로 고비용이기에 대체품으로 고순도의 세라믹에 대한 관심이 높아지고 있습니다. 하기의 이미지들은 알루미늄(Al_2O_3)에 산화이트륨을 코팅한 시료의 SEM 이미지입니다.



X500, 20kV

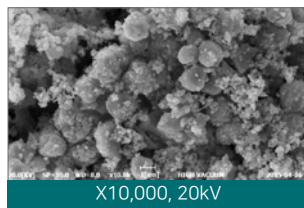


X500, 20kV

Silver Powder

“은(silver)”은 높은 열전도도와 전기 전도도를 가진 특성으로 전기전자재료 분야에서 활발하게 사용됩니다.

은 입자는 스마트폰에 사용되는 터치스크린의 터치능을 향상 시키기 때문에 관련 업계의 연구자들은 Silver nanowire의 개발연구를 활발히 진행하고 있습니다.



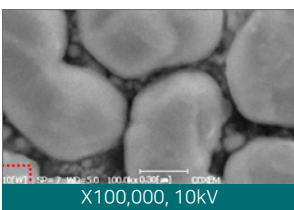
X10,000, 20kV

Gold Particle

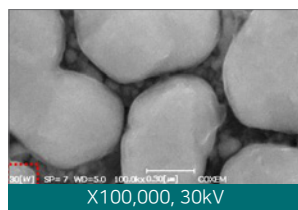
가속전압(Acc.V)은 분해능을 결정하는 중요한 요소입니다.

고전압(HV)으로 고분해능 이미지를 얻을 수 있는 반면, 시료는 고전압에 의한 열에 의해 손상을 입을 수도 있기 때문에 시료의 특성을 고려하여 분석 조건을 설정하여야 합니다. 하기의 이미지에서 금(gold) 입자의 SEM 측정시 전압에 따른 차이를 관찰할 수 있습니다.

(좌-저전압 / 우-고전압)

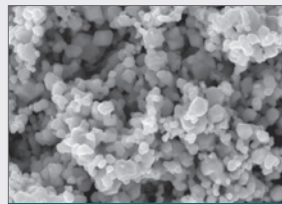


X100,000, 10kV

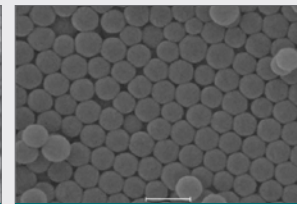


X100,000, 30kV

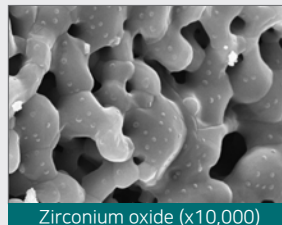
Other Images



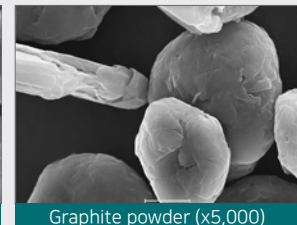
Silver (x20,000)



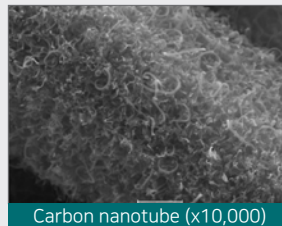
Silica (x20,000)



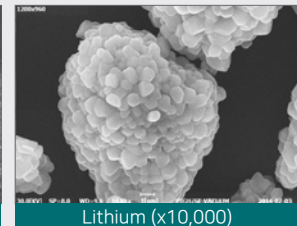
Zirconium oxide (x10,000)



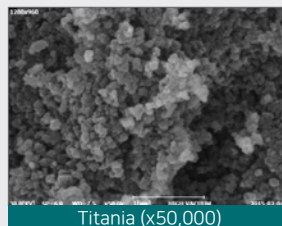
Graphite powder (x5,000)



Carbon nanotube (x10,000)



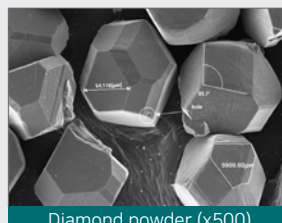
Lithium (x10,000)



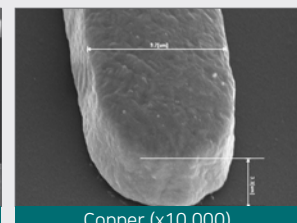
Titania (x50,000)



Fiber (x10,000)



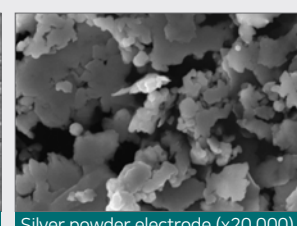
Diamond powder (x500)



Copper (x10,000)



Diamond bulk (x500)



Silver powder electrode (x20,000)

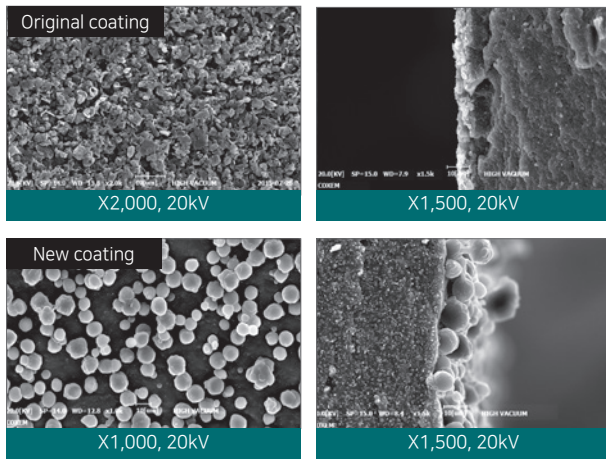
Automotive

Overview

SEM은 자동차 산업에서 사용되는 다양한 재료 및 화합물의 미세구조, 화학, 그리고 결정구조의 평가전략 수립에 활용됩니다.

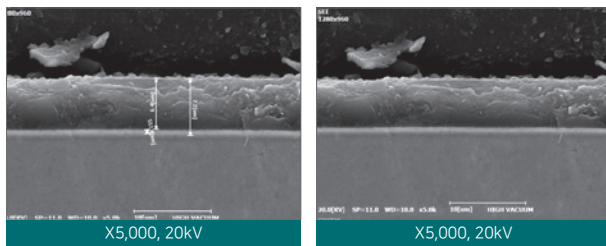
자동차 와이퍼

대부분의 자동차 와이퍼 날(Blade)은 내구성을 높이고, 줄무늬의 물 흔적을 남기지 않으면서 유리가 닳아도록 흑연으로 코팅되어 있습니다. 와이퍼의 내구성 향상을 위한 신규 코팅 물질에 대한 연구는 지속적으로 이어지고 있습니다.

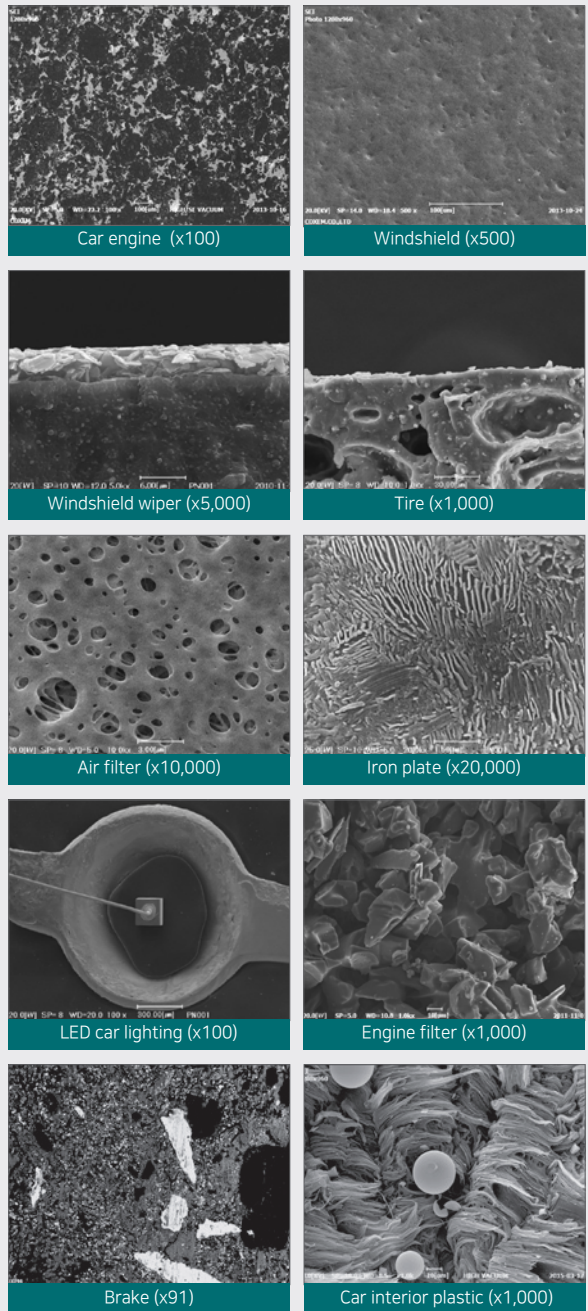


Car Windshield Piston Rings (자동차 피스톤 링)

자동차 엔진에 사용되는 피스톤 링은 가솔린 엔진의 마찰에 의한 마모를 줄이기 위해 특별하게 코팅됩니다. 링의 품질적합성에 직접적인 영향을 미치는 요소로, 해당 코팅의 두께를 측정하는 것이 매우 중요합니다. SEM측정을 위해 링을 물리적으로 자르면 코팅에 손상이 가해지기 때문에, 전자리 장비를 통하여 시료를 몰딩 후 폴리싱해야 합니다. 하기의 이미지들은 적합한 시료 전처리 작업 후에 두께를 측정된 사진입니다.



Other Images



Construction

Overview

SEM은 페인트, 토양 등 다양한 건설 재료들의 입자 크기, 형태, 화학적 특성을 확인하는 데에 활용됩니다.

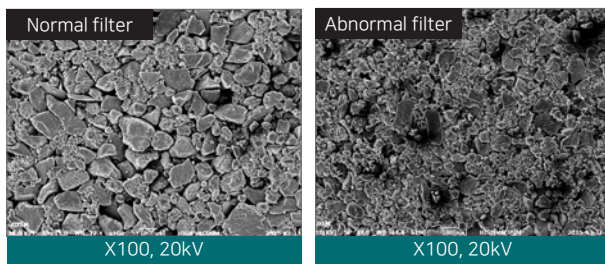
정수 필터

정수 필터는 이온 교환 수지와 활성탄을 혼합하여 제조합니다.

해당 필터를 통해 미생물(박테리아, 바이러스, 미세균), 용존 유기화합물(PCB, 합성세제로부터 발생한), 용존 가스(지하수층에서 발생한 라돈 가스 등), 부유 입자들(섬유질, 먼지 등)을 걸러낼 수 있습니다.

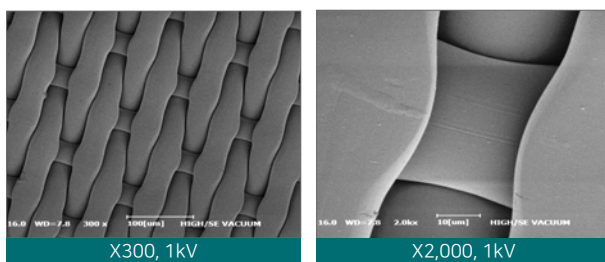
SEM 사진으로 이러한 필터를 분석함으로써 필터 내 미세 기공 등의 결함 유무를 확인할 수 있습니다.

하기 오른쪽의 이미지와 같이 필터 내 결함이 있을 경우 유입수의 흐름을 방해하여 정수 처리 효율을 저감 시킬 수 있습니다.

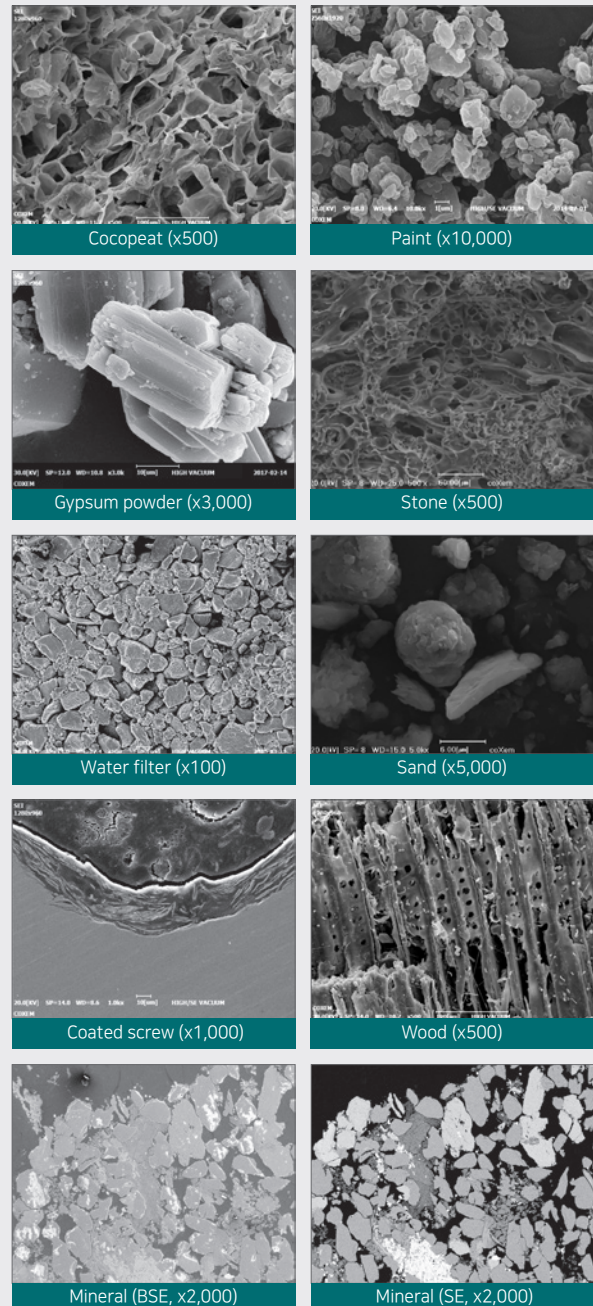


Filter

시료 표면을 관찰 시 낮은 전압으로 측정하면 대전 현상(Charging effect)은 줄어들고 표면에 대한 감도 높은 정보를 얻을 수 있습니다. 때문에 시료 표면의 정보를 획득이 목적인 분석에서는 낮은 전압으로 시료의 이미지를 확인해보는 것이 중요합니다. 하기의 SEM 이미지는 필터의 표면 정보를 얻기 위해 1kV의 낮은 전압으로 시료를 관찰한 이미지입니다.



Other Images



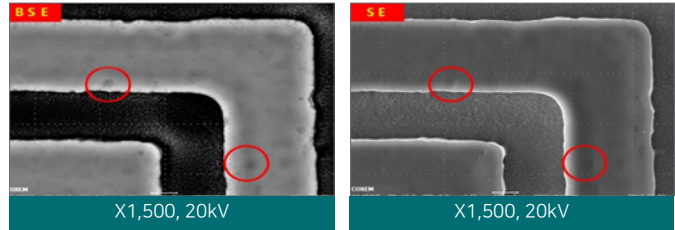
Smartphones

Overview

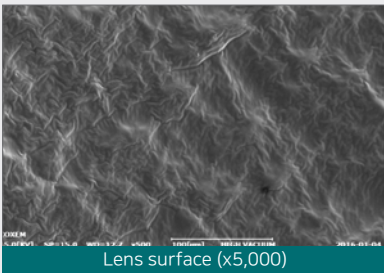
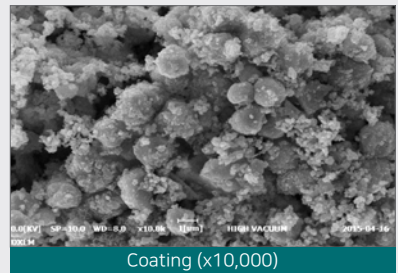
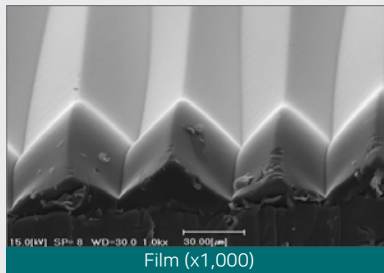
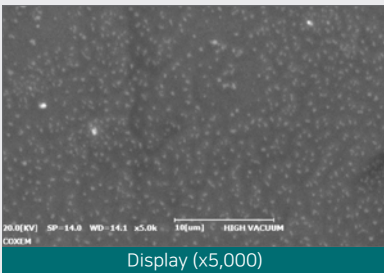
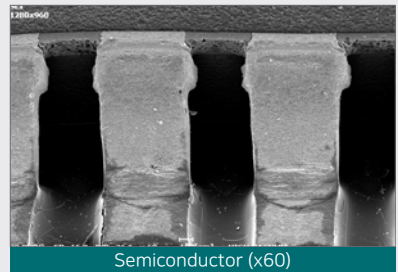
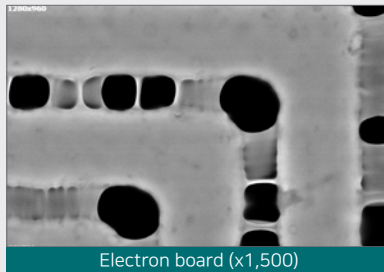
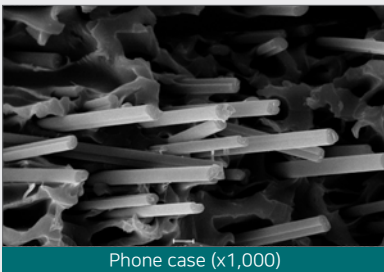
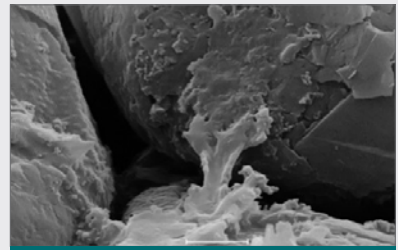
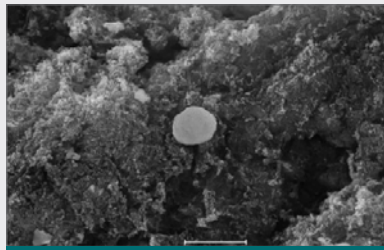
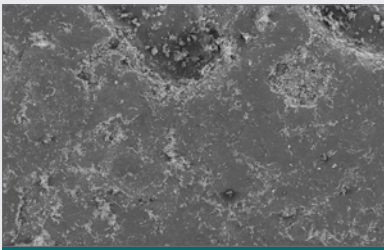
물리학자나 광학현미경 사용자 뿐 만 아니라 전자공학 엔지니어도 SEM을 이용하여 스마트폰에 대한 더 많은 연구를 수행할 수 있습니다.

Electronic Display Board (전자 보드 류)

오른쪽 이미지의 시료는 디스플레이에 사용된 전자보드 입니다. 이러한 전자 보드류는 특정한 패턴을 가지는데 BSE(후방산란전자) 모드를 사용하여 관찰하면 기존 SE(0차전자) 모드에서는 관찰되지 않는 표면 형태와 같이 추가적인 정보를 얻을 수 있습니다.



Other Images



Energy

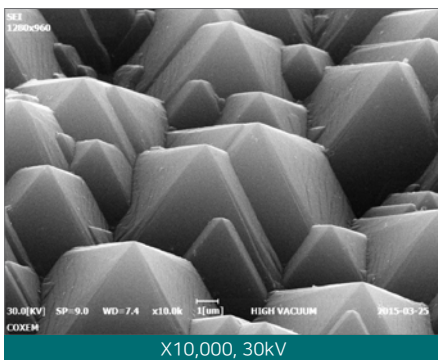
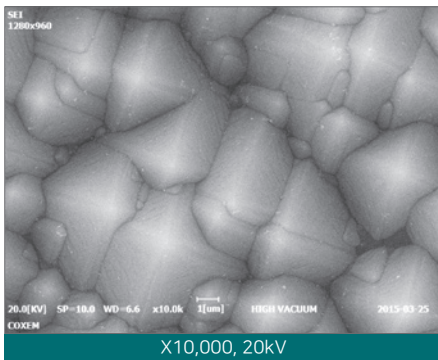
Overview

SEM 이미지는 태양광 전지 내 다양한 부분의 미세 구조 확인 시 유용하게 사용됩니다. 이러한 분석 이미지는 많은 분야에 상용화된 기기(instrument)와 기계(machine)에 매우 유용하게 활용 가능합니다.

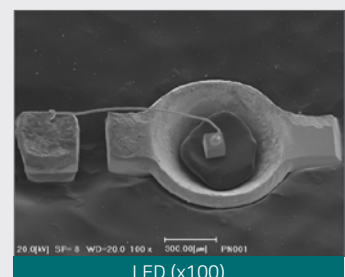
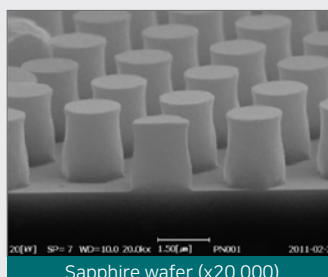
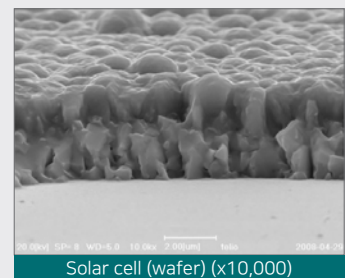
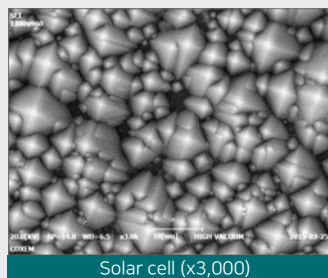
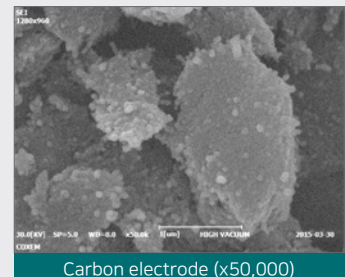
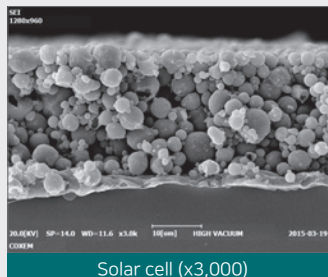
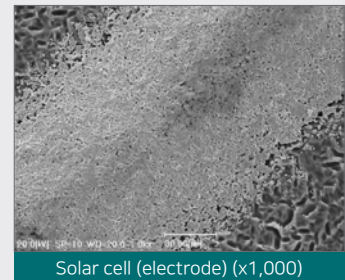
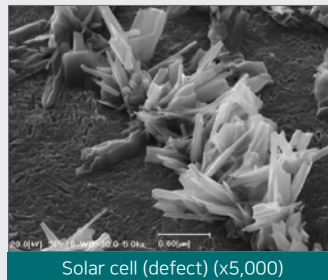
Solar Cell (태양광 전지)

SEM은 표면 정보, 층 두께와 같은 태양광 전지의 미세 구조에 대한 여러 자료를 제공합니다. 이러한 정보는 마이크로(μm) 단위에서 관찰 할 수 없는 구조이기 때문에 광학현미경으로는 측정이 불가능합니다.

또한 동일한 관찰 위치에서 시료를 약 45도 기량 기울여 관찰하면, 하기의 이미지와 같이 표면의 형상에 대한 다른 정보를 얻을 수 있습니다.



Other Images



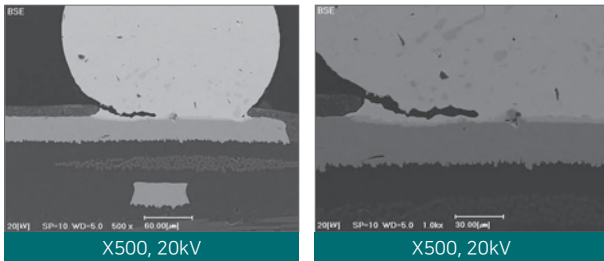
Semiconductors & Electronics

Overview

반도체나 초소형 전자공학 기기들을 관찰 할 때 최대한의 정보를 얻기 위해서는 적합한 분석 절차(표준 SOP에 근거한) 뿐만 아니라 장비의 분석 조건(가속전압, stage 기울기 조절, 스캐닝 시간 등)들을 적절히 선택하여 사용하는 것이 중요합니다.

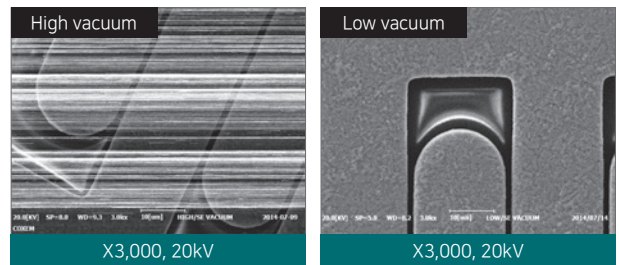
Solder ball 내 균열

Solder ball의 균열(Crack)은 제품의 불량을 야기합니다. 반도체 시료는 단면을 자르기 어렵기 때문에 시료는 몰딩과 폴리싱의 전처리 후 측정합니다. 아래 이미지는 Solder ball과 금속 접합부에 생긴 균열을 SEM으로 측정한 단면 이미지입니다.



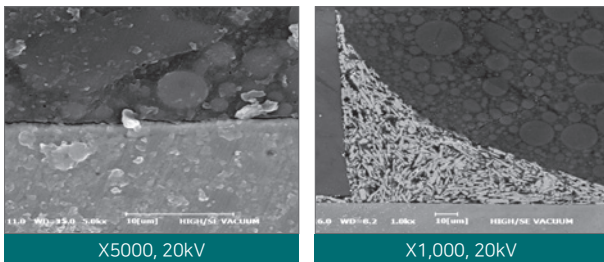
Flexible Printed Circuit Board (FPCB)

SEM은 보통 고 진공(High Vacuum, 10^{-5} torr) 상태에서 사용합니다. 하지만 코팅되지 않은 도체 시료는 저 진공상태(100 pa ~ 1 pa)에서도 관찰이 가능합니다. 아래 이미지는 코팅되지 않은 FPCB를 각각 고 진공 모드와 저 진공 모드에서 측정한 것입니다. 이와 같이 고 진공 상태에서 발생하는 대전 현상(charging effect)을 피하기 위해 저 진공 환경에서 시료를 측정하면 줄이고 더 깨끗한 이미지를 얻을 수 있습니다.



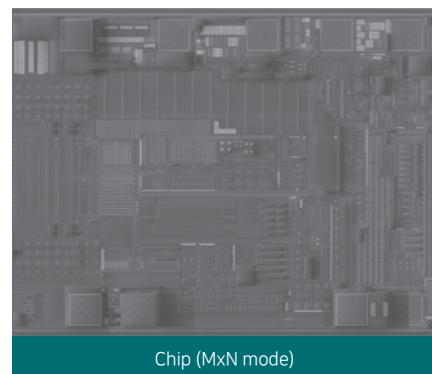
Interface Cracks in QFN Device

고온 · 다습 한 환경에서 비틀린 QFN칩의 접합부 균열은 해당 기기의 불량을 유발하는 주요원인입니다. SEM을 이용하여 이러한 종류의 균열현상(Crack)을 쉽게 찾아 낼 수 있습니다. 분석자는 균열의 확장 예상방향 뿐만 아니라 어디서부터 균열이 시작되었는지 확인 할 수 있습니다. 접촉면의 강도와 관련이 있기 때문에 이러한 균열에 대한 정보는 QFN 기기 연구 평가에 중요하게 활용됩니다.



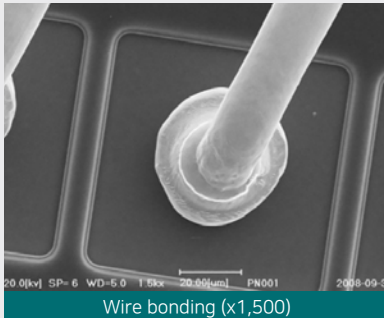
MxN (M by N) Function (Panorama Shot)

시료의 전체 이미지를 얻기 위해서는 시료의 각 부분에서 촬영한 이미지를 하나의 이미지로 합쳐보아야 합니다. 코셈의 M by N 기능(Panorama shot)을 사용하면, 선택된 구역의 다중 이미지를 자동으로 캡처하여 합쳐 볼 수 있습니다. 이 기능은 반도체 표면이나 생체 시료, 또는 금속 시료와 같은 대면적 시료 분석에 적합한 기능입니다.

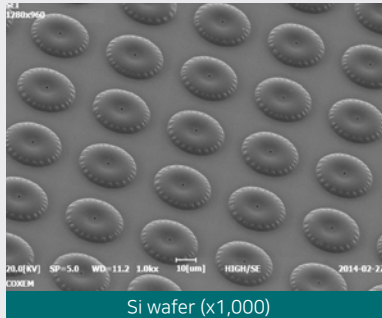


Semiconductors & Electronics

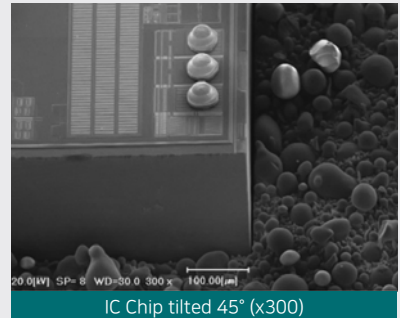
Other Images



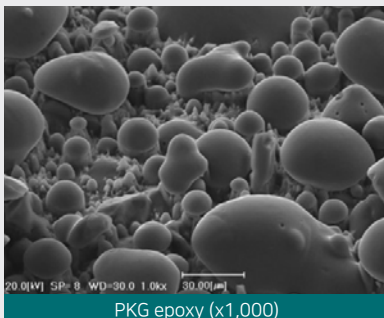
Wire bonding (x1,500)



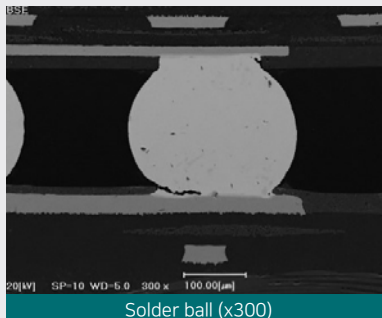
Si wafer (x1,000)



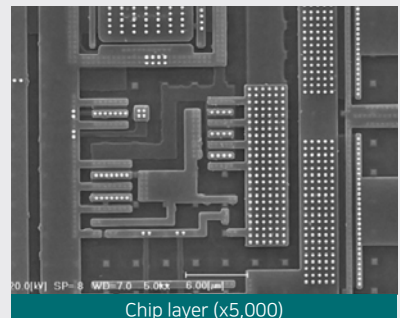
IC Chip tilted 45° (x300)



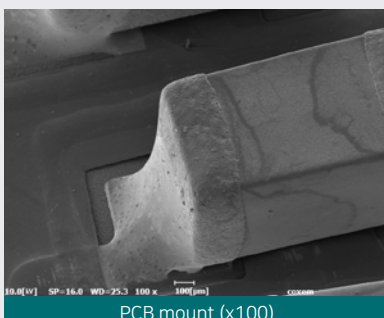
PKG epoxy (x1,000)



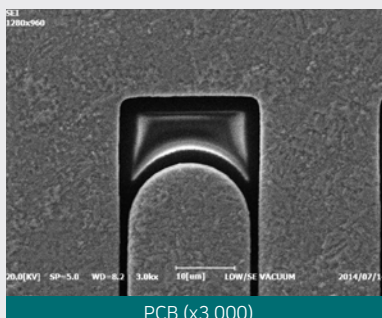
Solder ball (x300)



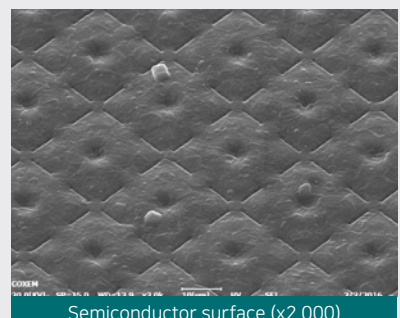
Chip layer (x5,000)



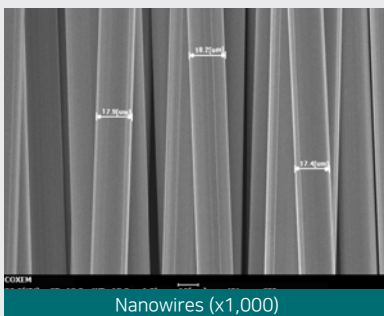
PCB mount (x100)



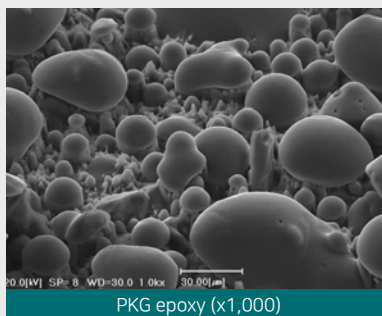
PCB (x3,000)



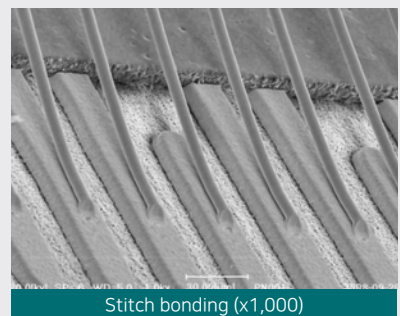
Semiconductor surface (x2,000)



Nanowires (x1,000)



PKG epoxy (x1,000)



Stitch bonding (x1,000)

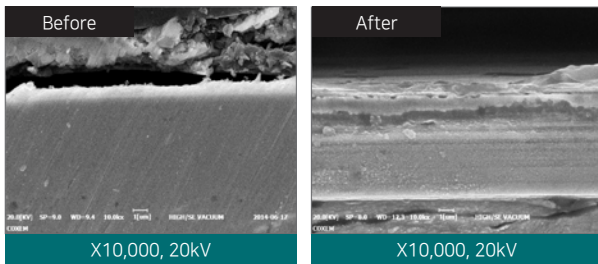
Metals

Overview

SEM은 코팅된 층이나 금속 시료의 표면 정보를 얻는데 사용 될 수 있습니다. 이러한 경우 BSE 검출기를 통한 분석이 매우 유용합니다.

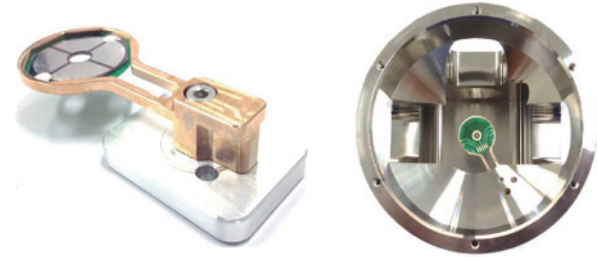
Metal with Chemical Etching (금속의 부식화 처리)

아래의 이미지는 니켈과금으로 코팅된 구리입니다. 니켈과구리는 가까운 원소번호의 금속이기에 두 금속의 층간 경계를 구분하기가 어렵습니다. 하지만 전처리로 부식화(산, 염기를 이용하여)처리 후 측정하면 오른쪽 이미지와 같이 두 개 층을 쉽게 구분할 수 있습니다. 만약 부식화처리를 할 수 없다면, BSE 모드를 통해 두 개 층을 구별하여 확인할 수 있습니다.



Back Scattered Electrons (BSE, 후방산란전자)

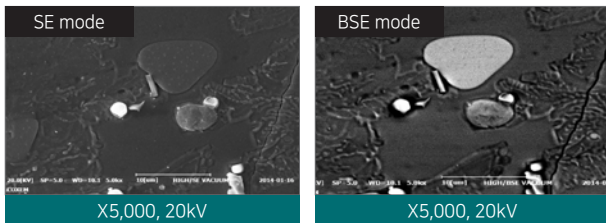
BSE 검출기는 코셈의 제품에 손쉽게 장착할 수 있습니다. BSE 이미지는 SE 이미지만큼 활용도가 높고, 특히 원소번호 차이에 따른 고대비 이미지를 통해 표면정보 및 시료 내 원소구성을 확인 할 때 유용합니다. 예를 들어, 여러 물질로 혼합되어 있는 합금을 관찰할 때 더 확실한 정보의 이미지를 얻을 수 있습니다. 또한 BSE 이미지는 고 진공, 저 진공 모드 모두에서 활용 가능합니다.



금속 표면

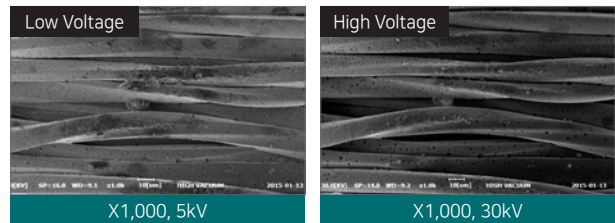
금속 시료는 도체이므로 추가적인 금속 코팅이 필요 없습니다. 만약 금속 표면의 단차가 크지 않다면 입자의 뚜렷한 구분은 어렵습니다.

시료가 합금일 경우, BSE 모드를 통해 후방산란전자를 검출하여 분석하면, 시료 표면의 원자번호에 따른 명암 효과를 극대화 하여 서로 다른 금속 원소에 대한 정보를 바로 얻을 수 있습니다.



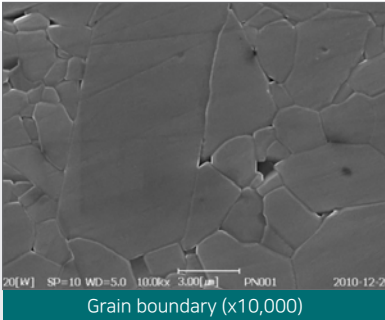
Poly Wire

이 시료는 부분적으로 구리와 탄소로 코팅된 폴리 와이어 시료입니다. 탄소는 원소번호가 낮기 때문에 고 전압에서 측정 시 확인이 어렵습니다. 시료 표면의 다른 정보를 얻기 위해서는 하기 왼쪽의 이미지와 같이 가속전압을 낮추어 원소번호가 낮은 부분도 잘 보일 수 있도록 조정할 수 있습니다.

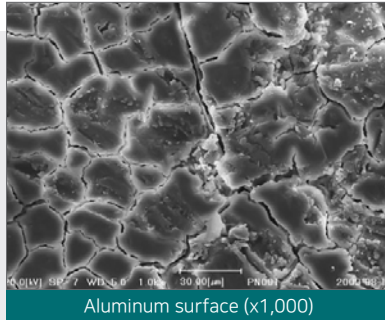


Metals

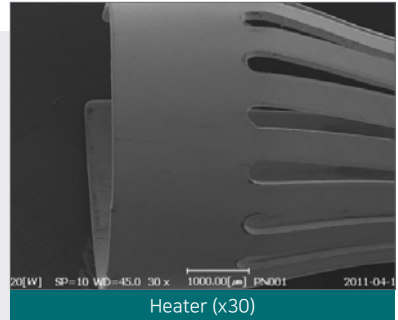
Other Images



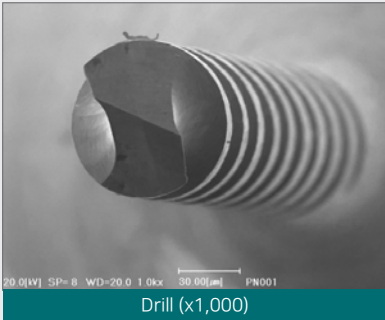
Grain boundary (x10,000)



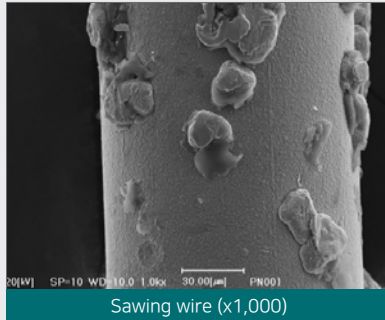
Aluminum surface (x1,000)



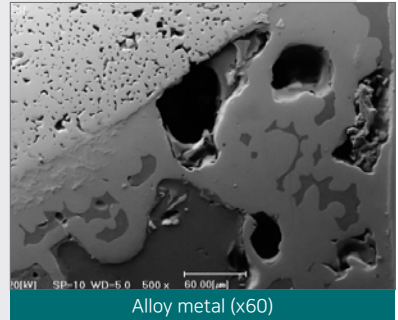
Heater (x30)



Drill (x1,000)



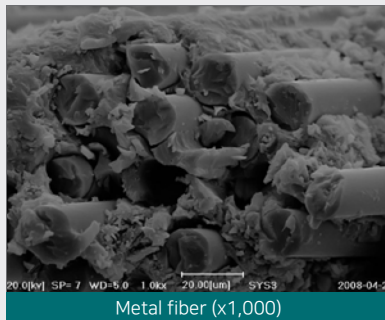
Sawing wire (x1,000)



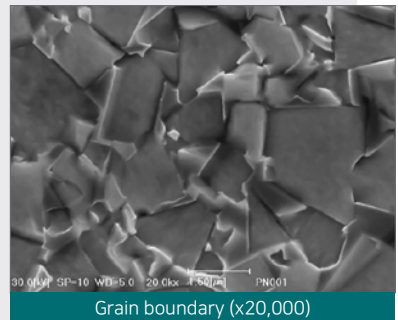
Alloy metal (x60)



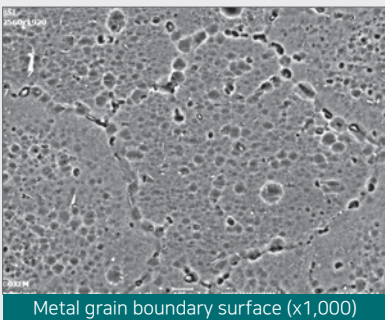
Crack (x10,000)



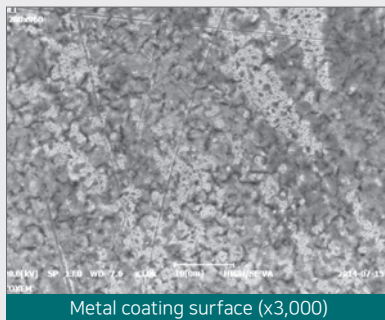
Metal fiber (x1,000)



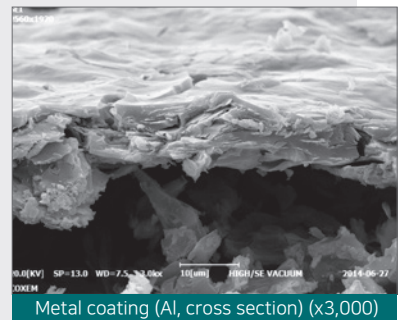
Grain boundary (x20,000)



Metal grain boundary surface (x1,000)



Metal coating surface (x3,000)



Metal coating (Al, cross section) (x3,000)

CX-200Plus



Features

- Best Magnification : ~ 300,000 X
- Full Auto Stage : X, Y, R, T, Z
- Panorama Shot(MxN) 제공
- 자동화 시스템 : Auto Focus/Contrast/Brightness
- Click & Move : 중심점 이동기능 제공
- 고화질 이미지 제공 : 5,120x3,840 pixel

Specifications

- Magnification : x15 ~ x300,000
- Acc Voltage : 1 ~ 30 kV (1 kV increments)
- Electron Gun : Tungsten Filament (W)
- Detector : SE, BSE, EDS Detector (Optional)
- Image Shift : X, Y, R(Rotation)
- Stage : Auto Stage
(X: 40 mm, Y: 40 mm, T: -20° to 90°, R: 360°, Z: 5 to 60 mm)
- Operating System : Microsoft Windows 10
- Dimensions : 800(W) x 900(L) x 1500(H) mm
- Weight : 400 Kg

Specifications

Items / Model	EM-30	EM-30AX	CX-200Plus
Resolution SE	5.0 nm at 30 kV		3.0 nm at 30 kV
Magnification	x15 ~ x150,000		x15 ~ x300,000
Accelerating Voltage	1 ~ 30 kV		
Vacuum Mode	High Vacuum		
	-		Low Vacuum (Optional)
EDS	Integrated (Optional)	Integrated (Standard)	External (Optional)
Maximum Specimen Size	60 mm in diameter		160 mm in diameter
Stage	3-Axes Motorized		5-Axes (Motorized)
X	0~35 mm		0~40 mm
Y	0~35 mm		0~60 mm
T	0~45°		-20~90°
Z	5~50 mm (Manual)		5~60 mm
R	360° (Raster)		360°
Observation Area	40 mm in diameter		110 mm in diameter
Maximum Height	45 mm		55 mm
Electron Gun	Pre-centered Cartridge		
Source	Tungsten		
Detector	SE		SE
	BSE(Optional)		BSE
Control	Mouse		Mouse
	Keyboard		Keyboard
	Joystick		Joystick
Auto Image Adjustment	Auto Focus		
	Auto Brightness & Contrast		
	Auto Filament		
	Auto Start		
Special Features	Multiple Sample Holder		
	Panorama Shot		
	Dual Display(SE/BSE)		
	Signal Mixing(SE+BSE)		
	Line Profile		
	Image Processing		
	Measuring tool		
	Remote Access		
	Navigation View		CCD Camera
Options	EDS	-	EDS
	BSED		Low Vacuum
	Cool Stage		Cool Stage



COXEM (주)코셈

대전광역시 유성구 테크노2로 199 미건테크노월드 1차 201호 (우:34025)
전화 : 042-861-1686 | 팩스 : 042-861-1689 | E-Mail : infor@coxem.com
Web : www.coxem.com
