

# 탐구의 한계를 확장해 보세요.

ZEISS Xradia 610 & 620 Versa

ZEISS

Seeing beyond



## 비파괴 3D 엑스레이 이미징: 탐구의 한계 확장

- › 개요
- › 제품 장점
- › 응용 분야
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스

ZEISS Xradia Versa 제품군 중 가장 어드밴스 모델인 Xradia 600 시리즈 Versa 3D 엑스레이 현미경(XRM)을 다양한 과학적 발견과 산업 연구에 활용해 보세요. 업계 최고의 해상도와 대비를 지원하는 ZEISS Xradia 600 시리즈 Versa는 최고의 유연성으로 비파괴 이미징의 한계를 넘어 연구 속도를 높여줍니다.

소스 및 광학 기술 혁신을 통해 높은 엑스레이 선속을 제공하여 더 빠르게 단층 촬영 스캔을 수행하면서도 업계 최고의 해상도와 대비를 제공 합니다. 혁신적인 영상 캡처 워크플로우를 통해 샘플을 자르지 않고도 최고 해상도로 관심 영역을 찾아낼 수 있습니다. 원활한 워크플로우로 탐색을 넘어 발견의 장을 여세요.



# 간소화, 지능성, 통합성이 더욱 발전된 모델

- › 개요
- › **제품 장점**
- › 응용 분야
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스

## 기존 MicroCT보다 한 단계 높은 성능

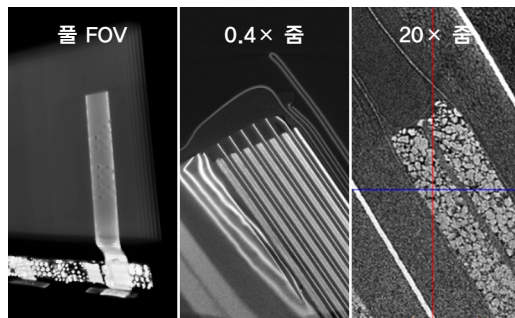
ZEISS Xradia 600 시리즈 Versa는 투영 기반 MicroCT 및 NanoCT 시스템의 한계를 넘어섭니다. 기존 CT 시스템은 1단계 기하학적 배율에만 의존하는 반면 Xradia Versa는 고유한 2단계 배율 광학기와 고선속 엑스레이 소스를 결합하여 가장 광범위하게 온전한광범위하게 온전한 샘플 크기와 유형에 대해 더 빠르게 서브미크론 스케일 해상도로 이미지를 생성합니다. 원거리 해상도(Resolution at a Distance, RaaD) 구조는 온전한 부품 및 기기를 비롯해 더 크고 조밀한 물체의 고해상도 3D 이미지를 지원합니다. 옵션인 평판 확장(Flat Panel Extension, FPX)은 매우 큰 샘플(최대 25kg)을 빠르게 스캔하여 내부 관심 영역을 탐색할 수 있도록 지원합니다. ZEISS Xradia Versa는 최소 복셀 크기인 40nm으로 500nm의 실제 공간 해상도를 얻을 수 있습니다.

## 새로운 자유도 달성

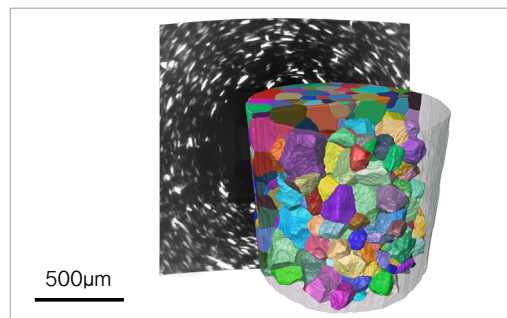
어드밴스 기능을 활용해 Xradia Versa의 성능을 높이세요. Xradia 싱크로트론-구경 광학기로 재료를 식별하여 흡수 대비와 위상차 대비를 최대화합니다. 이중 스캔 대비 시각화(DSCoVer)로 낮은 원자번호(low Z) 또는 유사한 원자번호(similar-Z)를 가진 재료의 흡수 대비를 향상시킵니다. 실험실 기반 회절 대비 단층 촬영(Laboratory-based Diffraction Contrast Tomography, LabDCT)으로 3D 결정학적 정보를 밝혀냅니다. 고종횡비 단층 촬영(High Aspect Ratio Tomography, HART)과 같은 어드밴스 영상 캡처 기술을 사용하여 크거나 불규칙한 샘플의 스캔 속도와 정확도를 개선합니다. 어드밴스 머신 러닝을 사용하는 ZEISS ZEN Intellesis로 후처리 및 영상 분할 작업을 가속화합니다. 인공 지능과 반복적인 재구성 알고리즘을 활용하는 ZEISS DeepRecon Pro 및 OptiRecon으로 처리량과 이미지 품질을 높입니다.

## 프리미어 4D / In Situ 솔루션

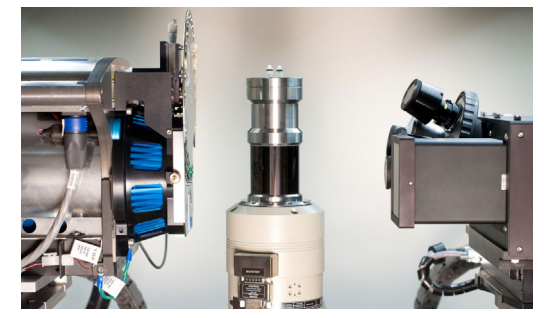
엑스레이 현미경은 통제된 환경(in situ)에서 재료의 3D 미세구조를 비파괴적으로 특성화하는 것은 물론 시간 경과에 따라(4D) 속성이 어떻게 변화하는지 관찰하는 데 사용할 수 있습니다. Xradia Versa는 RaaD 기능을 활용하여 환경 챔버 및 고정밀 in situ 로드 장비 내에 포함된 샘플을 수용해 광범위한 작동 거리에서 최고의 해상도를 유지합니다. Xradia Versa는 다른 ZEISS 현미경과 원활하게 통합되므로 멀티스케일 융합 문제를 해결합니다. Xradia Versa 제품군은 기존 MicroCT 시스템과 달리 업그레이드 가능성, 확장 가능성, 신뢰성이 확립된 ZEISS 3D 엑스레이 현미경 플랫폼을 바탕으로 제작되어 향후 향상이 용이하므로 투자 비용을 보전할 수 있습니다.



스마트 위치 배터리: ZEISS Xradia 620 Versa는 파괴없이 배터리를 스캔하여 관심 영역을 특정하고 고해상도 이미지를 위해 확대합니다.



LabDCT 옵션, Xradia 620 Versa에서 사용 가능, 비파괴 3D 입자 이미징 제공. 샘플: 아암코 철, 재구성된 입자 구조(컬러), 회절 패턴(흑백). 게재 허가: 미국 플로리다대학교 Burton R Patterson 교수



엑스레이 소스(좌), 장력/압축 스테이지(중앙), 검출기(우)가 있는 샘플 스테이지. In situ 샘플 홀더를 수용하는 소스에서 샘플 사이의 거리가 몇 센티미터인 경우에도 1미크론 미만의 복셀 크기를 달성할 수 있습니다.

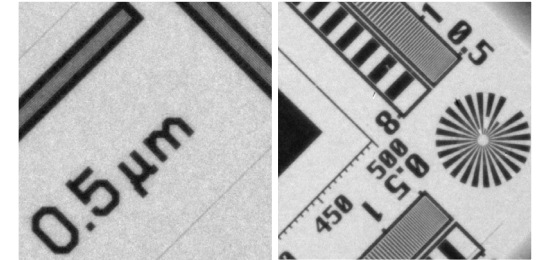
# 혁신 이면의 기술

- › 개요
- › **제품 장점**
- › 응용 분야
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스

## 손상 없는 최고의 해상도

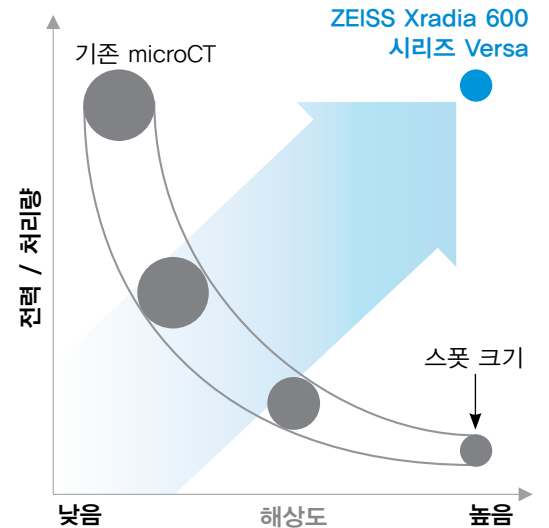
엑스레이 컴퓨터 단층 촬영의 두 가지 주요 과제는 샘플 크기와 작동 거리가 증가해도 해상도를 유지하는 동시에 해상도와 엑스레이 선속을 최대화하여 처리량을 늘리는 것입니다. 이러한 과제를 해결하기 위해서는 획기적인 혁신, 최적화된 설계와 시스템 통합이 필요합니다. ZEISS Xradia 600 시리즈 Versa는 이중 단계 확대 구조와 고선속 엑스레이 소스 기술을 통합하여 이러한 과제를 해결할 수 있는 독보적인 위치에 있습니다.

ZEISS XRM은 현미경 성능의 가장 의미 있는 지표인 실제 공간 해상도(Spatial Resolution)에 특화되어 있습니다. 공간 해상도는 이미징 시스템이 구분할 수 있는 두 점의 최소 거리를 의미하며, 보통 점진적으로 작아지는 두 개의 선-공간을 해상도용 표준 타겟으로 이미징하여 측정합니다. ZEISS Xradia 600 시리즈 Versa는 최소 복셀 크기인 40nm으로 500nm의 실제 공간 해상도를 얻습니다.



좌: JIMA 해상도 타겟에 시연된 0.5 μm 실제 공간 해상도  
우: ZEISS Xradia 해상도 타겟에 시연된 0.5 μm 실제 공간 해상도

	기존 microCT 시스템의 해상도	ZEISS 3D 엑스레이 현미경(XRM)의 고해상도
스폿 크기	스폿 크기에 따라 흐려집니다.	고유한 이중 단계 배율로 스폿 크기에 제한되지 않는 성능을 제공합니다.
샘플 크기	샘플 크기가 작아야만 고해상도를 활용할 수 있습니다.	ZEISS XRM 원거리 해상도(RaD) 기술은 다양한 샘플 크기 및 작동 거리 집합에서 초고해상도를 지원합니다.
샘플 유형	낮은 kV 엑스레이 빔을 사용하는 작고 낮은 원자번호 (low-Z) 샘플로 제한됩니다.	에너지 조정 검출기(Energy-tuned detectors)를 사용해 광범위한 유형 및 밀도의 샘플에서 초고해상도를 활용할 수 있습니다.
처리량/선속	처리량/선속이 높아지면 더 큰 스폿 크기 제한 해상도가 필요합니다.	해상도 저하 없이 더 높은 선속과 더 빠른 스캔이 가능합니다. 아울러 옵션인 DeepRecon Pro 및 OptiRecon 등의 모델은 처리량을 최대 10배 개선할 수 있습니다.
기기 셋업	작동 조건에 따라서 다른 소스 타겟들 혹은 필라멘트들(source targets/ filaments)을 설치해야 합니다.	소스는 다양한 검출기를 사용해 전체 응용 분야에서 작동하도록 설계되어 있어 하드웨어를 수동으로 재구성할 필요가 없습니다.



## 혁신 이면의 기술

- › 개요
- › **제품 장점**
- › 응용 분야
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스

### 더 높은 엑스레이 선속 소스 - 다양한 장점

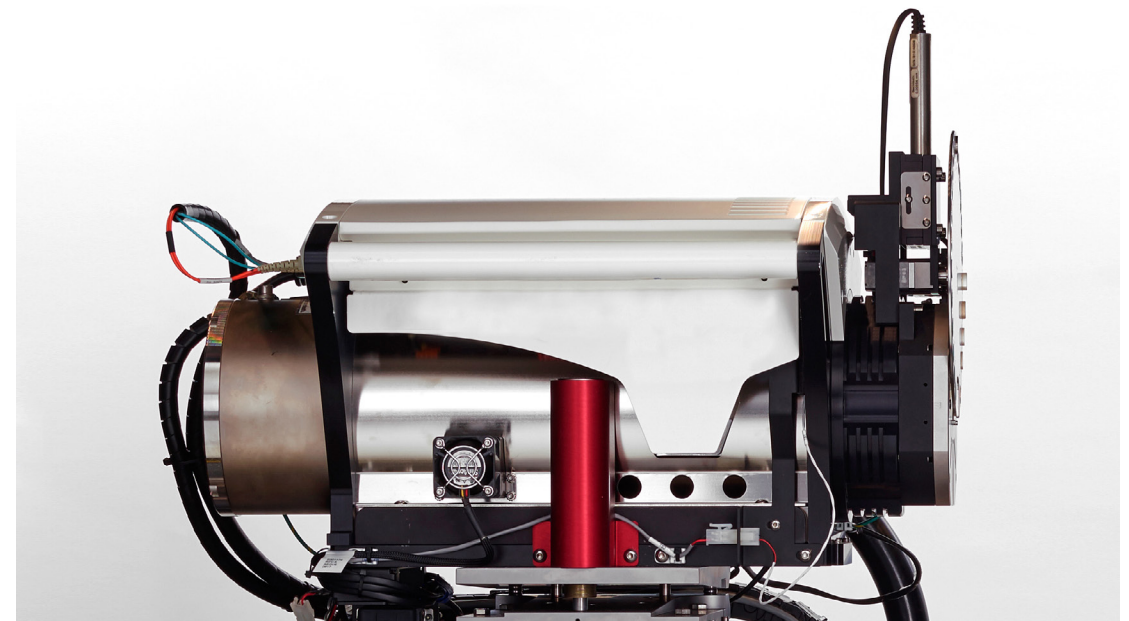
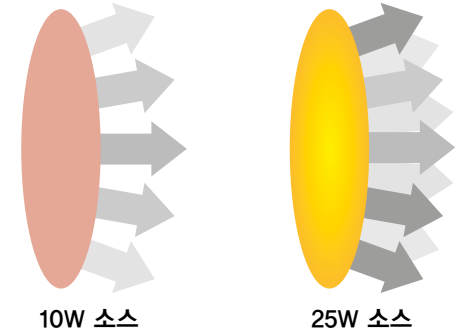
ZEISS Xradia 600 시리즈 Versa에는 이전 제품에 비해 훨씬 더 높은 엑스레이 선속을 제공할 수 있는 획기적인 고효율(25W) 엑스레이 소스 기술이 적용되었습니다. 새로운 소스는 개선된 열 관리로 한계를 초월하여 선속 용량과 처리량을 높이며 동시에 이미 세계적인 수준에 오른 Xradia 500 시리즈 Versa와 동일하게 엄격한 스폿 크기 성능을 유지합니다. 새로운 소스 제어 시스템은 소스 응답성을 개선하여 더 빠른 스캔 셋업이 가능하므로 더 만족스럽고 매력적인 사용자 경험을 제공합니다.

Xradia 500, 600 시리즈 Versa는 고도로 최적화된 밀봉 투과 엑스레이 소스(sealed transmission X-ray source) 기술을 사용합니다. 소스를 밀봉하면 진공이 높아지고 필라멘트 수명이 늘어납니다. 반면에 저진공 개방 소스 시스템은 필라멘트를 자주 교체해야 하므로 비용과 시간 부담이 크고, 오류가 자주 발생합니다. 기술적으로 진보한 600 시리즈 Versa는 더 높은 엑스레이 선속을 지원하면서도 소스 안정성과 수명이 향상되었습니다.

기술적으로 진보한 600 시리즈 Versa는 더 높은 엑스레이 선속을 지원하면서도 소스 안정성과 수명이 향상되었습니다.

### 높은 엑스레이 선속의 장점

- 단층 촬영 스캔 속도 향상
- 샘플 실행 횟수 증가
- 관심 영역 추가
- 대비 대 노이즈 비율 향상
- 더 강력한 회절 패턴
- 긴/다중 스캔 워크플로우 가능(in situ, DSCoVer, 스티칭, DCT)



ZEISS Xradia 620 Versa 엑스레이 소스

# 혁신 이면의 기술

- › 개요
- › **제품 장점**
- › 응용 분야
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스

## 높은 엑스레이 선속 - 최대 2배 더 높은 처리량

3D 엑스레이 이미지는 연속한 2D 투영 방사선 사진으로 구성되며, 각 사진은 특정 노출 시간 동안 엑스레이 광자를 샘플에 노출해야 합니다. 엑스레이 선속이 높을수록 투영당 노출 시간이 단축되어 단층 촬영 스캔 속도가 빨라집니다. 25W 고출력 소스를 사용하는 ZEISS Xradia 600 시리즈는 유명한 Versa 서브 마이크론 해상도 성능의 저하 없이 더 빠르게 스캔할 수 있습니다. 처리량 개선은 샘플 유형에 달려 있습니다. 더 조밀하고 큰 샘플을 투과하고 이미징하려면 높은 엑스레이 에너지가 필요합니다. 높은 출력(25W) 소스는 해상도 저하 없이 높은 에너지(kV)에서 탁월한 성능을 선사합니다.

	천연 자원	재료과학	전자 공업	생명 과학
30 - 60kV	작은 암석(1mm)	폴리머, 목재	카메라 렌즈 조립체	작은 뼈(<5mm), 곤충
60 - 90kV	중간 크기 암석 (5-10mm),	섬유 복합 재료, 전극	패키지 제거 구성 요소, 배터리 전극	중간 크기 뼈 (5mm-10mm), 치아
90 - 120kV	큰 암석(25mm)	콘크리트, 세라믹	다층 인쇄 회로 기판	큰 뼈(>10mm), 턱
120 - 160kV	전체 코어(100mm)	완충 배터리, 금속	온전한 기기, 패키지, 배터리	화석

일반적인 엑스레이 현미경 이미징 응용 분야

	Xradia 500 시리즈 Versa 대비 출력 증가	Xradia 500 시리즈 Versa 대비 예상 처리량 개선 기준 단층 촬영 스캔	
		<2시간	>2시간
30 - 60kV	1x - 1.3x	1x - 1.2x	1x - 1.3x
60 - 90kV	1.3x - 1.5x	1.2x - 1.3x	1.3x - 1.4x
90 - 120kV	1.5x - 1.8x	1.3x - 1.4x	1.3x - 1.5x
120 - 160kV	1.8x - 2.5x	1.4x - 1.7x	1.5x - 2x

표시된 처리량 개선은 샘플/응용 분야에 따라 다른 Xradia 600 시리즈 Versa의 대표값이며 일반적인 단층촬영 영상 캡처 셋업을 기준으로 합니다.

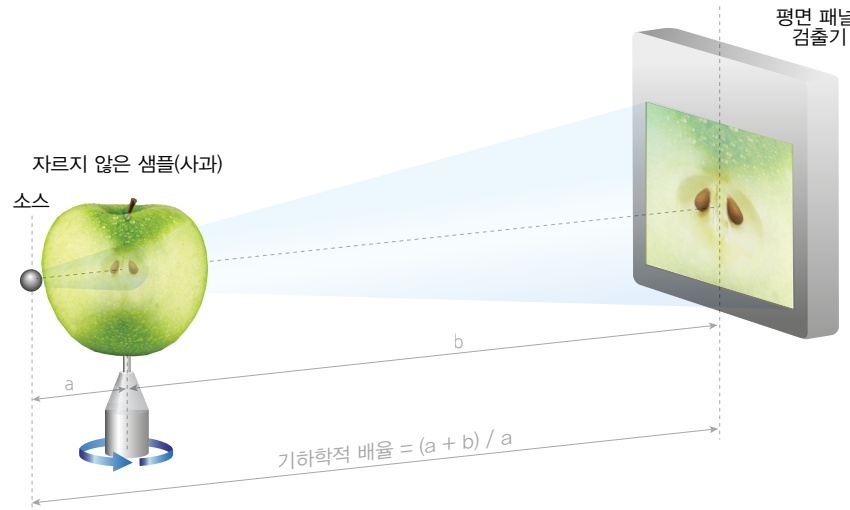
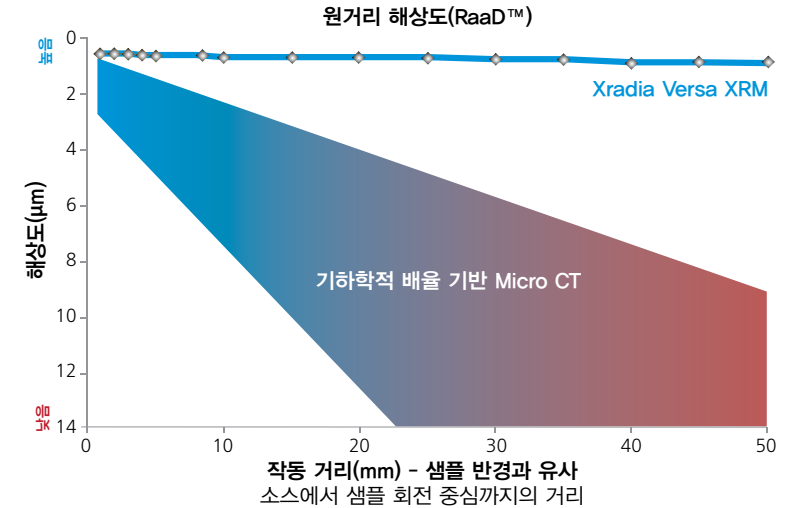
# 혁신 이면의 기술

- > 개요
- > 제품 장점
- > 응용 분야
- > 시스템
- > 기술 및 세부 정보
- > 서비스

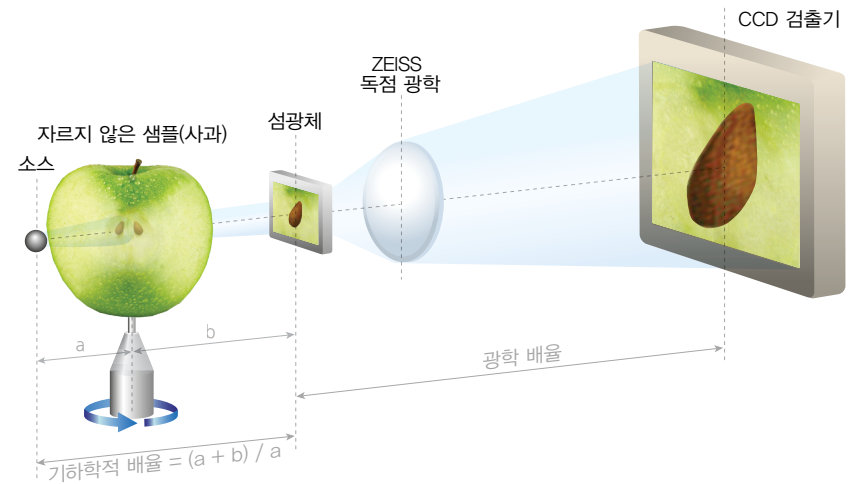
## ZEISS 엑스레이 현미경 - 사용자를 위한 설계

ZEISS Xradia Versa 구조는 다양한 샘플 크기 및 유형 집합에 대해 넓은 작동 거리 (RaaD)에서 서브 마이크로 해상도 이미징을 생성하는 2단계 확대 기술을 사용합니다. 처음에는 기존 microCT를 사용할 때와 마찬가지로 기하학적 배율로 이미지가 확대되지만 투영된 이미지가 섬광체에 닿으면 엑스레이가 가시광선으로 변환되고 CCD 검출기에 도달하기 전에 광학 대물 렌즈에서 확대됩니다.

옵션인 평면 패널 확장(FPX)을 엑스레이 현미경에 추가하면 용도가 더 다양해집니다. 이러한 검출기 설계의 조합으로 가장 광범위한 샘플 크기와 유형을 대상으로 효율적이고 정확하게 연구할 수 있습니다. ZEISS Xradia 600 시리즈 Versa에서는 더 많은 엑스레이 광자를 사용할 수 있으므로 이제 해상도 저하 없이 다양한 샘플 크기에 대해 더 빠르게 결과를 얻을 수 있습니다.



기존 microCT 구조 샘플이 소스에 가까워야만 해상도를 활용할 수 있습니다.



ZEISS XRM 2단계 확대 구조. 소스까지의 거리와 독립적으로 샘플이 이미징되므로 고해상도에서 비파괴적으로 큰 샘플 내부를 이미징할 수 있습니다.

# 혁신 이면의 기술

- › 개요
- › **제품 장점**
- › 응용 분야
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스

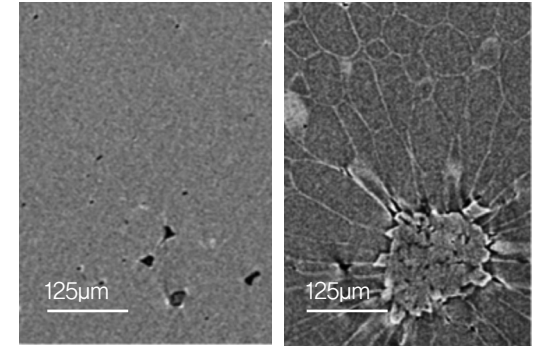
## 대비에 대한 우위 확보

특징을 정확하게 시각화하고 수량화하는 데 필요한 미세구조를 이미징하려면 우수한 대비 기능(contrast capabilities)이 필요합니다. ZEISS Xradia Versa는 낮은 원자번호(low Z) 재료, 연조직, 폴리머, 호박(amber) 안에 갇힌 화석화 유기체, 기타 저대비(low contrast)를 보이는 재료 등 가장 까다로운 재료에 대해서도 유연한 고대비(high contrast) 이미징을 제공합니다.

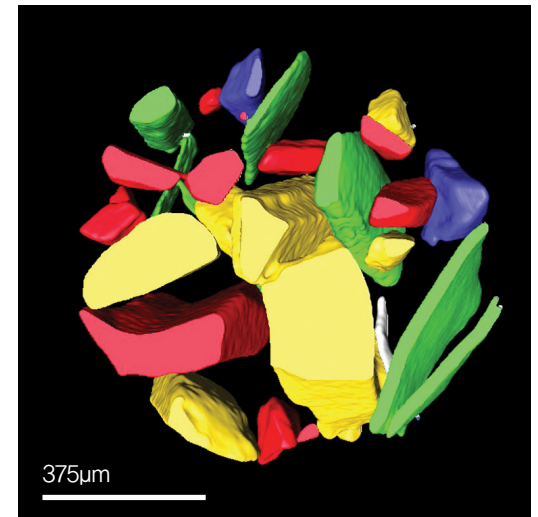
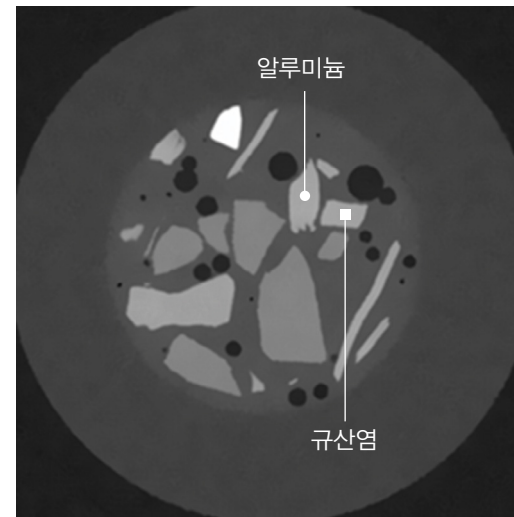
Xradia Versa 3D 엑스레이 현미경(XRM) 제품군은 여러 대비 향상 기능을 채택하여 재료 이미징 유연성을 높이도록 설계되었습니다. 이러한 고유한 시스템 기능을 통해 이미징하기 어려운 재료도 ZEISS 엑스레이 현미경으로 탁월한 대비를 제공할 수 있습니다.

1. 향상된 흡수 대비: ZEISS의 검출기 시스템은 고도로 전문화된 여러 개의 독점적 검출기, 즉 대비를 형성하는 저에너지 엑스레이 광자의 수집을 최대화하도록 각각 최적화된 검출기로 구성됩니다.
2. 조정 가능한 전파 위상차: 고유한 위상차 기법은 엑스레이의 굴절을 측정하며 엑스레이의 흡수를 측정하는 표준 흡수 대비와 다릅니다. 위상차를 통해 흡수 대비가 불량한 재료를 시각화할 수 있습니다.

3. 이중 스캔 대비 시각화(DSCoVer)는 Xradia 620 Versa에서만 제공되며, 두 개의 서로 다른 엑스레이 에너지에서 촬영한 단층 촬영 정보를 결합하여 단일 에너지 흡수 이미지에 캡처된 미세구조를 확대합니다. DSCoVer는 유효 원자 번호와 밀도를 기반으로 엑스레이가 물질과 상호 작용하는 방식을 활용합니다. 이러한 방식으로 암석 내의 광물학적 차이는 물론 실리콘 및 알루미늄과 같이 식별하기 어려운 재료를 구별하는 고유한 기능을 제공합니다.



흡수 대비(absorption contrast)로 이미징한 배(pear) - 세포벽이 보이지 않음(좌), 위상차 대비(phase contrast) 이미징한 배 - 정상 세포 및 stone cells의 세포벽이 자세히 보임(우).



단일 에너지 스캔에서는 알루미늄과 실리콘이 거의 동일하게(좌) 유사한 회색조 대비를 보입니다. ZEISS Xradia 620 Versa에서만 이용할 수 있는 DSCoVer로 입자를 분리할 수 있습니다. 알루미늄/녹색, 규산염/적색을 보여주는 3D 렌더링(우).



# 혁신 이면의 기술

- › 개요
- › **제품 장점**
- › 응용 분야
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스

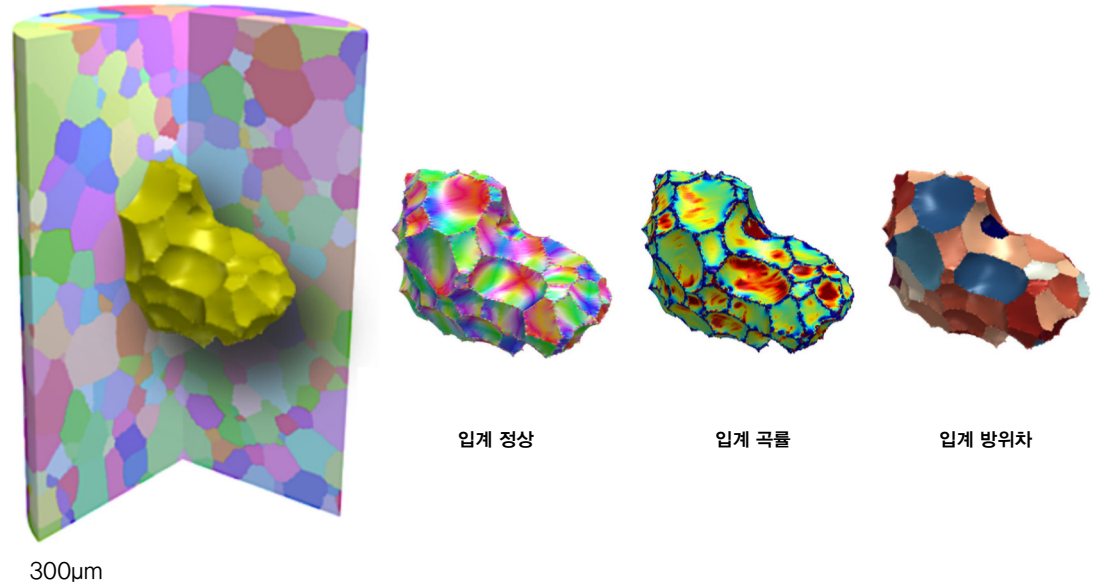
## LabDCT - 연구실에서 밝혀지는 결정학적 정보

Xradia 620 Versa에서만 이용할 수 있는 LabDCT 옵션으로, 최초의 실험실 기반 회절 대비 단층 촬영 이미징 모듈을 제공합니다. 이 고유한 입자 이미징 분석 기술을 통해 3D 방향 및 미세구조의 비파괴 매핑이 가능합니다. 이제 기존의 2D 금속학 조사에 제한되지 않는 3D 결정학적 입자 방향을 직접 시각화하여 금속 합금, 지반 재료, 세라믹 또는 약품과 같은 다결정 재료의 특성화 면에서 새로운 차원을 열 수 있습니다.

- LabDCT를 사용하면 방위차 및 곡률과 같은 매개변수를 포함하여 대량의 큰 입자 통계에서 로컬 개별 입자 경계 분석까지 포괄적인 3D 미세구조 분석이 가능합니다. 입자 경계 이동성 및 입자 성장 과정을 추적하는 4D 이미징 실험으로 미세구조 변화를 조사하며, 며칠이나 몇 주, 또는 몇 달에 걸친 장기간의 시간 종속적 연구를 가능하게 하는 일상적인 접근으로 실험실에 싱크로트론 실험 기능을 제공합니다(부식, 크리프 또는 피로 연구에 매우 적합합니다).

- 빠른 영상 캡처 시간에도 불구하고 정기적이고 비파괴적으로 대량의 데이터(입자 크기, 형태, 방향 포함)를 획득합니다. 여러 LabDCT 스캔을 스티칭하여 수치적 입자 모델을 검증하고 개선하는데 필수적인 초거대 입자 통계를 생성합니다.
- 3D 결정학 정보를 흡수 또는 위상 단층 촬영에서 관찰한 결함 또는 침전물과 같은 3D 미세구조 특징과 결합합니다. 여러 기법을 결합하여 입자, 공극, 개재물 및 기타 형태학적 세부 사항 간의 구조 속성 관계를 이해합니다.

- LabDCT는 이제 높은 입체 대칭에서 단사 재료와 같이 낮은 대칭 시스템까지 결정 구조를 가진 검체를 지원합니다.



비정상 입자 성장이 있는 아암코 철 샘플. 샘플 기재 허가: Burton R. Patterson 교수, 플로리다대학교

# 혁신 이면의 기술

- > 개요
- > **제품 장점**
- > 응용 분야
- > 시스템
- > 기술 및 세부 정보
- > 서비스

## LabDCT - 작동 방법

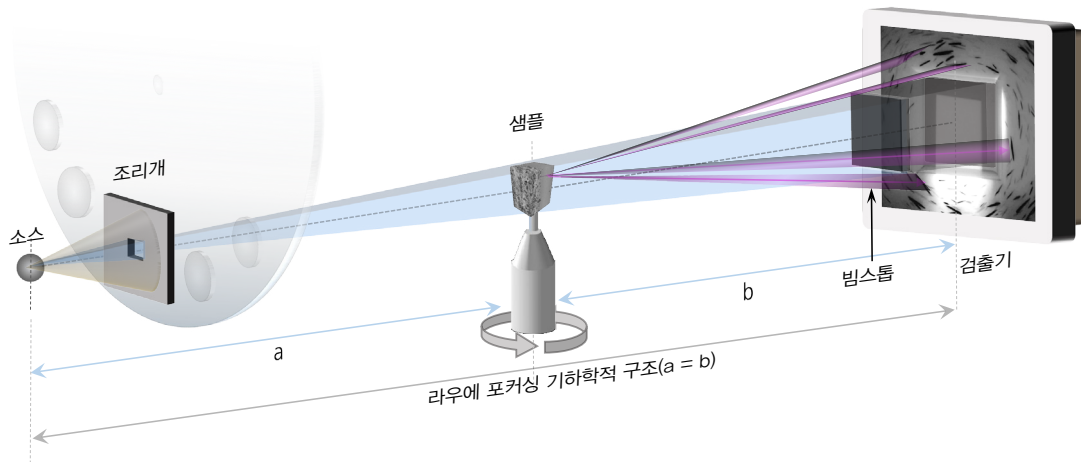
Xradia 620 Versa의 LabDCT 옵션은 완전 통합 분석 모듈입니다. 엑스레이 소스 앞의 조리개를 통해 샘플을 조명합니다. 샘플 흡수 및 회절 정보는 모두 고해상도 검출 시스템으로 기록됩니다. 빔스톱이 셋업에 추가되어 직접 빔을 차단하고 회절 신호의 대비를 향상합니다. 3D 결정학적 정보(예: 입자 크기, 형태, 위치 및 방향)는 GrainMapper3D 소프트웨어로 재구성됩니다.

## LabDCT 어드밴스 이미징 모듈

- 전용 하드웨어: 조리개, 빔스톱
- 초기 선별 스캔 통합 영상 캡처
- GrainMapper3D 어드밴스 대화형 결정학적 재구성 소프트웨어
- 전용 고성능 워크스테이션



흡수 및 입자 정보를 보여주는 Al<sub>2</sub>Cu 합금. 게재 허가: Masakazu Kobayashi 교수, 일본 도요하시기술대학교



LabDCT 셋업 도식

# 혁신 이면의 기술

- › 개요
- › **제품 장점**
- › 응용 분야
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스

## 어드밴스 재구성 도구 상자

어드밴스 재구성 도구 상자는 ZEISS의 첨단 재구성 기술을 지속적으로 활용하여 연구를 향상시키고, ZEISS Xradia 3D XRM의 투자 수익률을 높일 수 있는 혁신적인 플랫폼입니다.

ZEISS만의 고유한 제품들은 엑스레이 물리학과 고객 응용 분야에 대한 심층적인 이해를 바탕으로 가장 어려운 이미징 문제를 새롭고 혁신적인 방법으로 해결합니다. 이 모듈(옵션)은 손쉬운 액세스와 유용성을 제공하는 워크스테이션 기반 솔루션입니다.

	FDK 표준 분석 재구성	OptiRecon 반복적 재구성	DeepRecon Pro AI(딥 러닝) 기반 재구성
<b>처리량</b>	1×	최대 4×	최대 10×
<b>이미지 품질*</b>	표준	좋음	최상
<b>손쉬운 사용</b>	최소	매개변수 최적화 필요	원클릭 셋업
<b>적용 가능성</b>	반복적 및 비반복적 워크플로우		

\* 이미지 품질은 대비 대 노이즈 비율을 의미하며 재구성 기술의 상대적 성능이 나타납니다.

## ZEISS DeepRecon

최초의 상용 딥 러닝 재구성 기술을 사용하면 새로운 XRM RaaD의 성능을 저하시키지 않고도 처리량을 최대 10배까지 높일 수 있습니다. 또는 동일한 투영 수를 유지하고 이미지 품질을 더욱 향상할 수 있습니다. DeepRecon은 XRM으로 생성된 빅 데이터의 잠재적 기회를 고유한 방식으로 창출하고, AI를 기반으로 속도 또는 이미지 품질을 크게 향상합니다.

ZEISS의 DeepRecon 기술은 1) DeepRecon Pro, 2) DeepRecon Custom의 두 가지 형태로 제공되며, 모두 AI를 활용하여 비할 데 없는 속도로 전례 없는 이미지 품질을 제공합니다.

ZEISS DeepRecon Pro는 광범위한 응용 분야에서 뛰어난 처리량과 이미지 품질 이점을 제공하는 혁신적인 AI 기반 기술입니다. DeepRecon Pro는 고유한 샘플을 비롯해 준반복, 반복 워크플로우 모두에 적용 가능합니다. 이제 고객은 사용이 매우 손쉬운 인터페이스를 사용해 새로운 머신러닝 네트워크 모델을 스스로 학습할 수 있습니다. DeepRecon Pro는 원클릭 워크플로우를 사용하여 머신러닝 전문가가 필요하지 않으며 처음 사용하는 사람도 원활하게 작동할 수 있습니다. ZEISS DeepRecon Custom은 DeepRecon Pro를 넘어서는 XRM 성능 향상을 위해 반복 워크플로우 응용 분야에 특별히 중점을 두고 있습니다. 고객은 ZEISS와 긴밀하게 협력하며 반복 응용 분야 요구에 딱 맞는 맞춤형 네트워크 모델을 개발할 수 있습니다.

## ZEISS OptiRecon

빠르고 효율적인 알고리즘 기반 기술을 기반으로 데스크톱에서 반복적인 재구성을 수행하여 최대 4배 빠른 스캔 시간 또는 동일한 처리량으로 향상된 이미지 품질을 달성합니다.

OptiRecon은 광범위한 샘플에 대해 우수한 내부 단층 촬영 또는 처리량을 제공하는 경제적인 솔루션입니다.

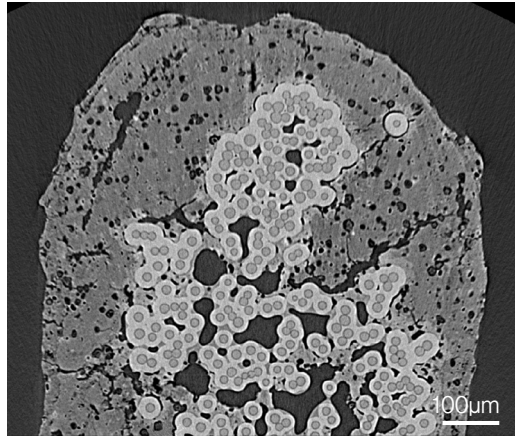
## ZEISS PhaseEvolve

ZEISS PhaseEvolve는 낮은-중간 밀도 샘플이나 고해상도 데이터 집합에서 위상 효과로 흔히 가려질 수 있는 엑스레이 현미경 고유의 재료 대비를 드러내어 이미지 대비를 향상하는 후처리 재구성 알고리즘입니다. 대비와 결과 분할이 개선되어 더 정확한 정량 분석을 수행합니다.

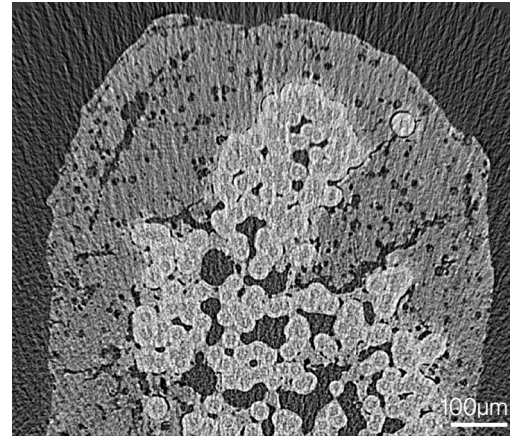
# 혁신 이면의 기술

- > 개요
- > **제품 장점**
- > 응용 분야
- > 시스템
- > 기술 및 세부 정보
- > 서비스

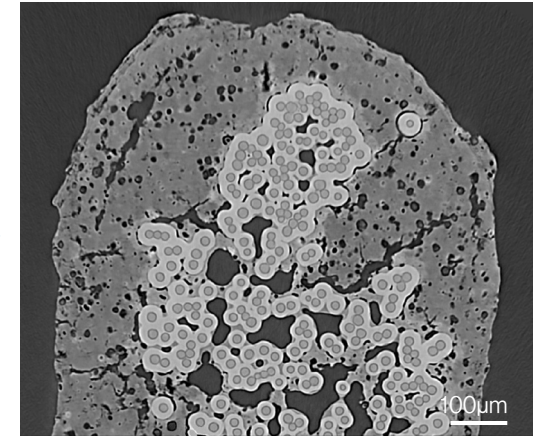
## ZEISS DeepRecon Pro - 재료과학에서의 작동 방식



표준 재구성(FDK): 스캔 시간 9시간(3001개의 투영)



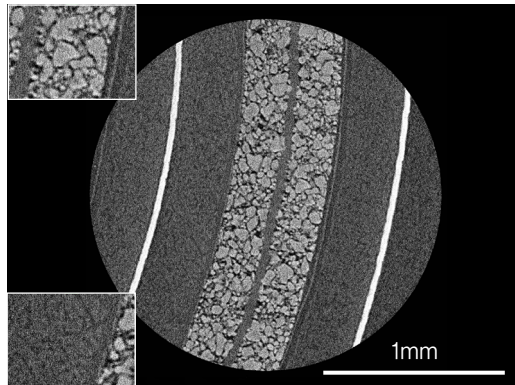
표준 재구성(FDK): 스캔 시간 53분(301개의 투영)



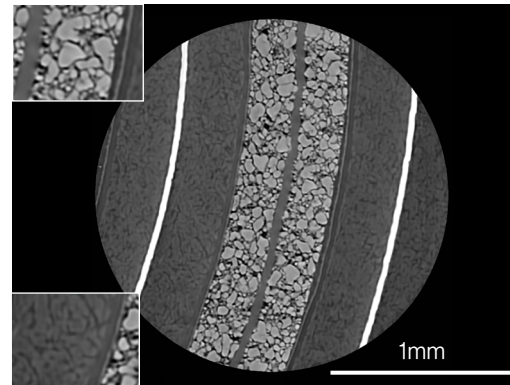
DeepRecon Pro: 스캔 시간 53분(301개의 투영)

DeepRecon Pro가 CMC(Ceramic Matrix Composite) 샘플의 처리량 개선에 사용되어 이미지 품질 저하 없이 처리량을 10배 개선했습니다. In situ 연구에서는 훨씬 더 높은 시간 해상도가 가능할 것입니다.

## ZEISS DeepRecon Pro - 전자 공업에서의 적용 방식



표준 재구성(FDK)



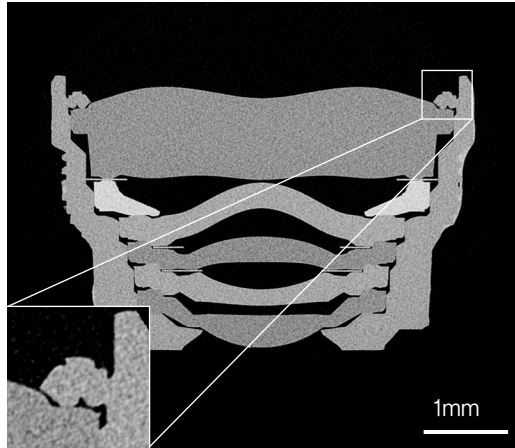
DeepRecon Pro

스마트워치 배터리 이미지 품질 개선에 사용된 DeepRecon Pro. DeepRecon Pro는 음극 입자와 폴리머 분리막의 선명도를 개선합니다. 또한 전해질 포화 양극과 같이 이미지 노이즈로 가려지는 특징을 복구할 수 있습니다.

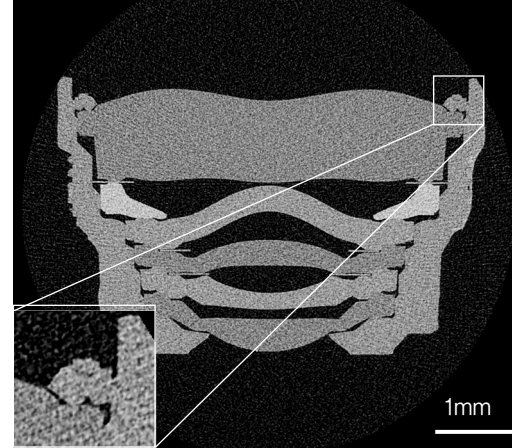
# 혁신 이면의 기술

- › 개요
- › **제품 장점**
- › 응용 분야
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스

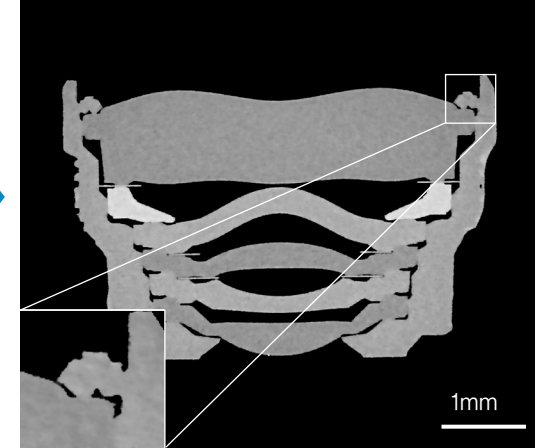
## ZEISS OptiRecon - 전자 공업에서의 적용 방식



표준 재구성: 스캔 시간 90분(1200개의 투영)



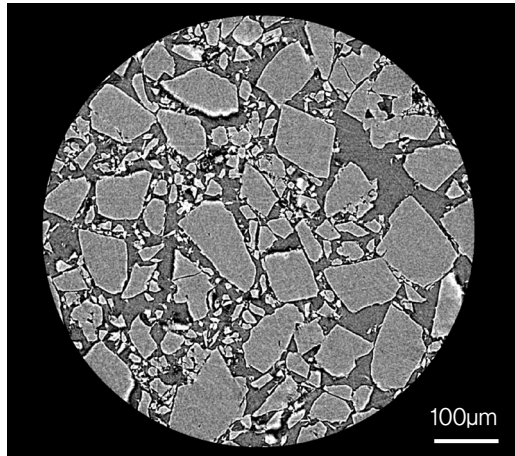
표준 재구성: 스캔 시간 22분(300개의 투영)



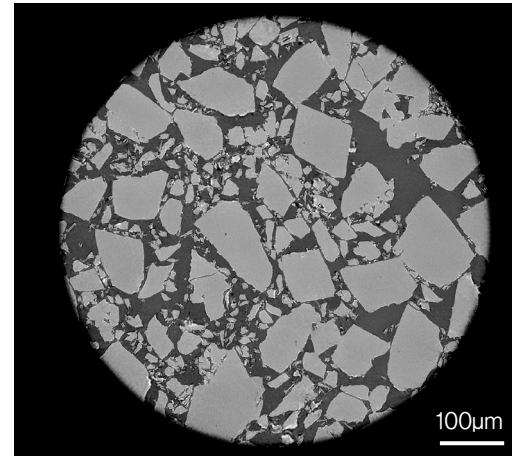
OptiRecon: 스캔 시간 22분(300개의 투영)

전자공학 샘플에서 수행되는 워크플로우에서 OptiRecon의 성능을 관찰해 보세요. 이제 OptiRecon을 사용해 4배 빠른 속도로 스마트 폰 카메라 렌즈의 문제(integration issues)를 분석해 보세요.

## ZEISS PhaseEvolve - 재료 과학에서의 적용 방식



표준 재구성



PhaseEvolve가 적용된 재구성

약품 분말 샘플에 적용된 PhaseEvolve. 고해상도 또는 낮은 kV 이미징은 고유한 재료 대비를 위상차 허상으로 가릴 수 있습니다. PhaseEvolve는 위상 프린지를 효과적으로 제거하여 이미지 대비를 향상하고 분할 결과를 개선합니다.

# 혁신 이면의 기술

- › 개요
- › **제품 장점**
- › 응용 분야
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스

## 더 높은 처리량 달성 - 더 빠른 결과 획득 시간

더 높은 엑스레이 선속과 어드밴스 재구성 기술 덕분에 더 빠르게 단층 촬영 스캔이 가능할 뿐 아니라 ZEISS Xradia 620 Versa만의 혁신적인 고종횡비 단층 촬영(High Aspect Ratio Tomography, HART) 모드로 반도체 패키지, 기판과 같은 평평한 샘플에서 처리량이 증가합니다. HART를 사용하면 투영 간격을 가변적으로 적용하여 평평한 샘플의 넓은 면을 따라 더 적은 투영을, 얇은 면을 따라 더 많은 투영을 수집할 수 있습니다. 이렇게 밀접 배치된 장범위 뷰와 간격이 덜 조밀한 단범위 뷰로 풍부한 3D 데이터가 제공되므로 영상 캡처 중 정보 밀도가 최대화됩니다.

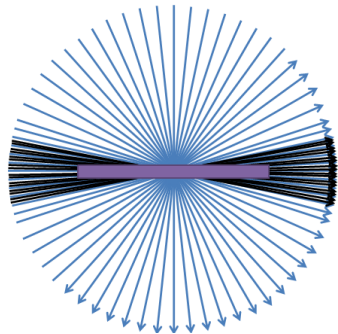
또한 더 높은 처리량 또는 더 나은 이미지 품질을 중심으로 HART를 조정하여 영상 캡처 속도를 2배까지 높일 수 있습니다. 또한 이미지 재구성 시간을 최대 40% 단축하는 강력한 듀얼 GPU 워크스테이션을 추가하여 더 빠르게 영상을 캡처합니다. 옵션인 평판 확장(FPX)을 사용하면 매우 큰 샘플(최대 10배)에서 더 높은 처리량(2-5배)을 달성할 수 있습니다.

## 까다로운 샘플 이미징도 손쉽게 처리

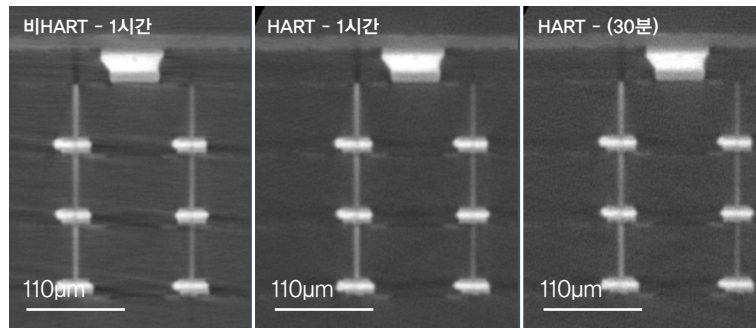
연구자들은 흔히 엑스레이 에너지 스펙트럼을 조정하기 위해 소스 필터를 사용합니다. 모든 ZEISS Xradia Versa에는 필터 12개로 구성된 표준 세트가 함께 제공됩니다. ZEISS Xradia 610 Versa에는 수동으로 필터를 교환할 수 있는 단일 필터 슬롯이 장착되어 있습니다.

ZEISS Xradia 620 Versa 시스템에는 수동으로 개입하지 않고도 원활하게 필터를 교환할 수 있어 편의가 향상된 자동 필터 교환기(AFC)가 있습니다. AFC에는 표준 필터 외에도 12개의 추가 필터 슬롯이 있어 다양한 재료 또는 두께로 구성된 맞춤형 소스 필터를 사용할 수 있습니다.

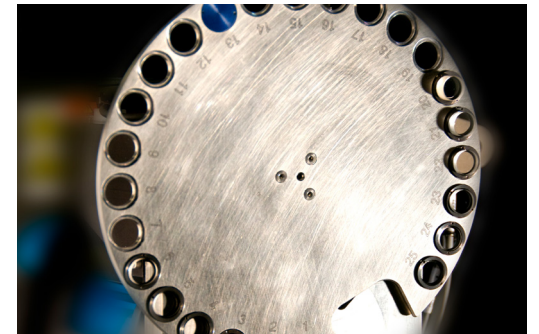
이러한 필터를 AFC에 넣고 Scout-and-Scan 제어 시스템을 사용해 각 레시피에 선택한 필터를 프로그래밍하고 기록할 수 있습니다. 소스 필터가 전혀 필요하지 않다면, 편리한 AFC 컷아웃을 사용하여 샘플을 소스에 훨씬 더 가까이 이동하고 처리량을 높일 수 있습니다.



다기능의 짧은 면에 최적화된 HART 투영 간격 및 밀도.



DRAM 칩: 비HART(좌)에 비해, HART(중앙)는 동일한 이미징 시간에 더 나은 이미지 품질을 보여줍니다. 비HART(좌)에 비해 HART(우)는 스캔 시간이 반으로 줄어도 동일한 이미지 품질을 보여줍니다. ZEISS Xradia 620 Versa에만 제공되는 HART는 더 나은 이미지 품질이나 더 높은 처리량을 중심으로 조정할 수 있습니다.



ZEISS Xradia 620 Versa만의 자동 필터 교환기(AFC)는 12개의 맞춤형 필터가 들어가는 공간이 있으며 12개의 표준 필터를 제공합니다.

# 혁신 이면의 기술

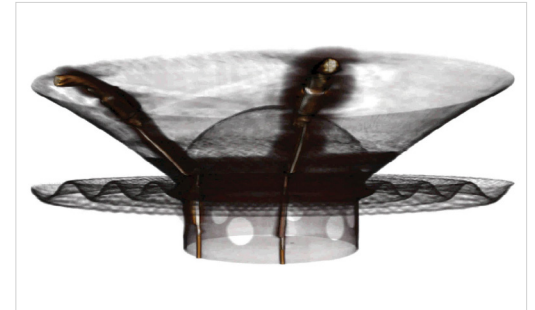
- › 개요
- › **제품 장점**
- › 응용 분야
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스

## 대형 샘플의 유연한 이미징

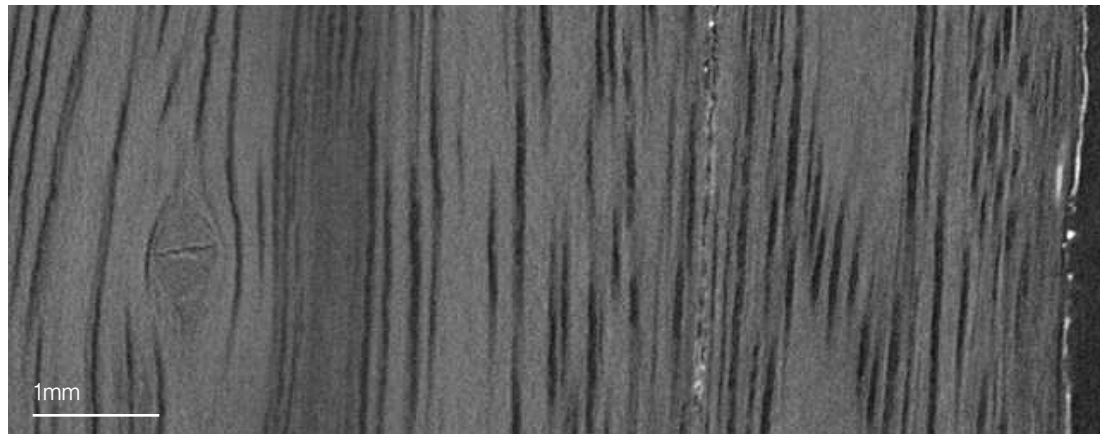
광시야 모드(Wide Field Mode, WFM)를 사용하면 투영을 수평으로 스티칭하여 측면 시야를 확장할 수 있습니다. 이 기술을 통해 주어진 시야에 대해 거의 2배 더 높은 복셀 밀도를 제공하거나 대형 샘플에 대해 3배 더 큰 3D 볼륨을 제공하는 넓은 범위의 측면 시야를 지원합니다.

모든 ZEISS Xradia Versa 시스템은 0.4× 대물 렌즈를 통해 WFM을 지원합니다. 또한, ZEISS Xradia 620 Versa 시스템은 4× 대물 렌즈를 통해 WFM도 지원합니다.

WFM과 기존의 수직 스티칭 기능을 결합하면 독립된 단층 촬영을 수직으로 결합하여 더욱 큰 단일 단층 촬영으로 만들어 표준 시야각보다 더 넓고 큰 대형 샘플을 이미징할 수 있습니다.



이 6" 스테레오 스피커와 같은 대형 샘플을 광시야 모드로 이미징합니다.



표준 시야 모드에서 더 높은 해상도(2x 복셀)를 달성합니다.

# 혁신 이면의 기술

- › 개요
- › **제품 장점**
- › 응용 분야
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스

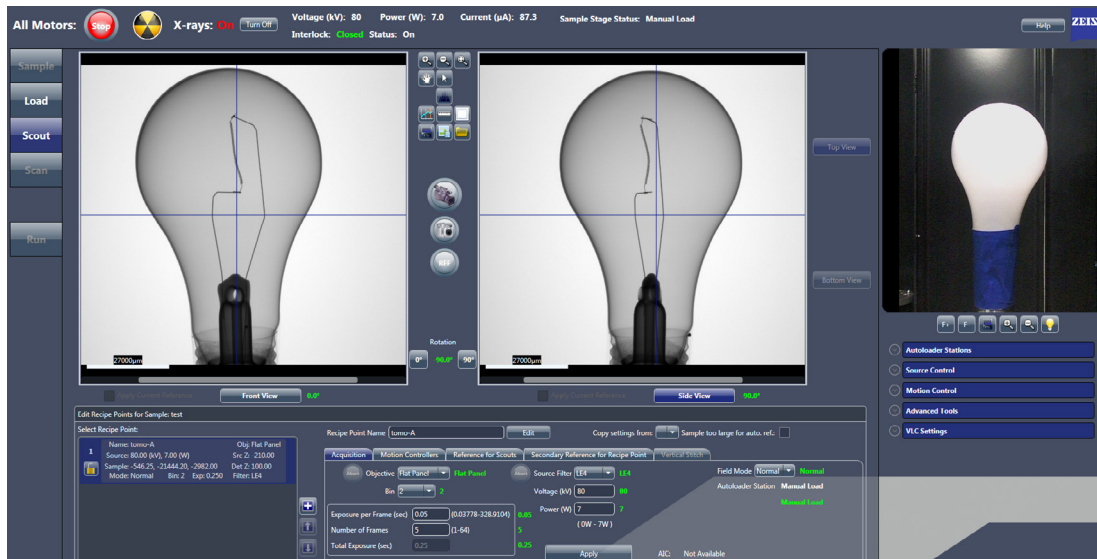
## 매우 간단한 제어 시스템으로 효율적인 워크플로우 형성

ZEISS Xradia Versa 기기에 도입한 모든 기능은 장비 사용 소프트웨어인 Scout-and-Scan 제어 시스템에 원활하게 통합됩니다. 효율적인 워크플로우 환경은 쉽게 관심 영역을 찾아내고, 스캐닝 매개변수들을 설정하게 해줍니다. 이 인터페이스는 ZEISS Xradia Versa 시스템의 널리 알려진 장점인 유연성을 그대로 유지하므로 스캔을 훨씬 더 쉽게 설정할 수 있습니다. 또한, Scout-and-Scan 소프트웨어는 특히 in situ 및 4D 연구에 유용한 레시피 기반 반복성을 제공하고 향후 작업을 위한 제어력

과 효율성을 극대화합니다. 이 시스템은 사용이 쉽기 때문에 다양한 사용자가 있는 중앙 실험실 유형 환경에 적합합니다.

ZEISS XRM Python API를 사용하면 추가로 Versa 엑스레이 현미경과 상호 작용할 수 있습니다. Python 스크립트에서 다양한 사용 사례에 현미경과 상호 작용할 수 있는 세 가지 API를 사용할 수 있습니다.

Basic API 모듈에는 모터 이동 및 대물 렌즈 교환 등 현미경과 상호 작용하는 방법이 제공됩니다. Recipe API 모듈에는 데이터를 캡처하기 위해 레시피를 수정하고 실행할 수 있는 함수가 포함되어 있습니다. Basic Data Set API 모듈은 영상 캡처 또는 재구성에 의해 생성된 데이터를 읽는 데 사용할 수 있습니다. Python API를 제어 시스템에 원활하게 통합하여 기기 제어 기능을 확장하고 연구의 생산성 및 품질을 향상할 수 있습니다.



설정, 로드, 초기 선별, 스캔, 실행, 5단계로 아주 간단하게 분석할 수 있습니다.

## 초기 선별 스캔 장점

- 샘플 관찰용 내부 카메라
- 레시피 제어(설정, 저장, 불러오기)
- 여러 에너지
- 여러 샘플을 분석할 수 있는 Autoloader 옵션
- 마우스만 클릭하면 샘플의 미세한 위치도 조정
- 맞춤형 워크플로우를 위한 XRM Python API



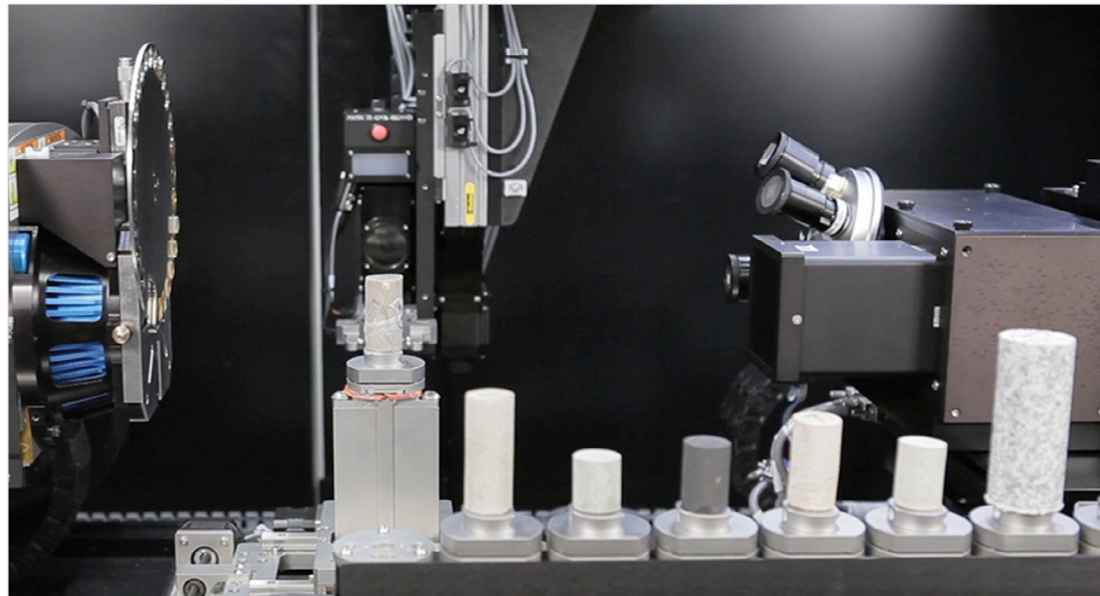
## 혁신 이면의 기술

- › 개요
- › **제품 장점**
- › 응용 분야
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스

### 샘플 처리 효율성 향상

ZEISS Xradia Versa 시리즈 서브 마이크론 3D 엑스레이 현미경 내 모든 기기에서 사용할 수 있는 Autoloader(옵션)로 사용자 상호 작용을 최소화하여 기기의 활용도를 극대화합니다. 여러 작업을 실행하여 사용자 상호 작용 빈도를 줄이고 생산성을 높일 수 있습니다. 샘플 스테이션을 최대 14개까지 로드하면, 최대 70개까지 샘플, 대기열에 추가할 수 있으며 하루 종일 또는 주 근무 시간 이외에도 실행할 수 있습니다.

소프트웨어를 사용하면 언제든지 대기열을 유연하게 재정렬, 취소 또는 중지하여 우선 순위가 높은 샘플을 삽입할 수 있습니다. Scout-and-Scan 사용자 인터페이스의 이메일/텍스트 알림 기능은 제 시간에 대기열 진행 상황을 업데이트합니다. 또한, Autoloader는 유사한 샘플의 대량 반복 스캐닝을 위한 워크플로우 솔루션을 지원합니다.



Autoloader 옵션을 사용하면 한 번에 최대 70개의 샘플이 연속 실행되도록 프로그래밍할 수 있습니다.

# 혁신 이면의 기술

- › 개요
- › **제품 장점**
- › 응용 분야
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스

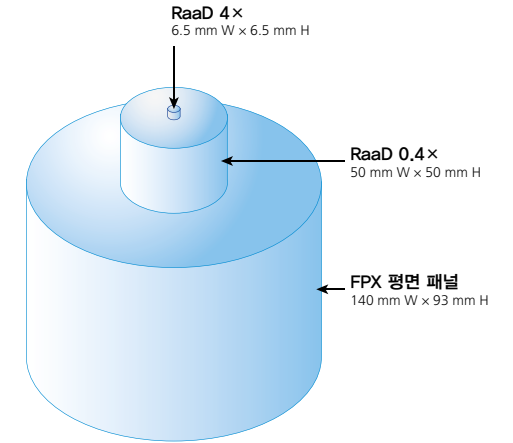
## 높은 처리량으로 더 큰 샘플을 이미지화

평면 패널 확장(FPX)(옵션)은 ZEISS 동급 최고의 이미지 품질로 큰 샘플에 대해 처리량이 높은 스캐닝을 제공합니다. ZEISS Xradia Versa FPX는 산업 및 학술 연구를 위한 올인원 시스템으로 이미징의 유연성을 향상하고 워크플로우 효율성을 창출합니다.

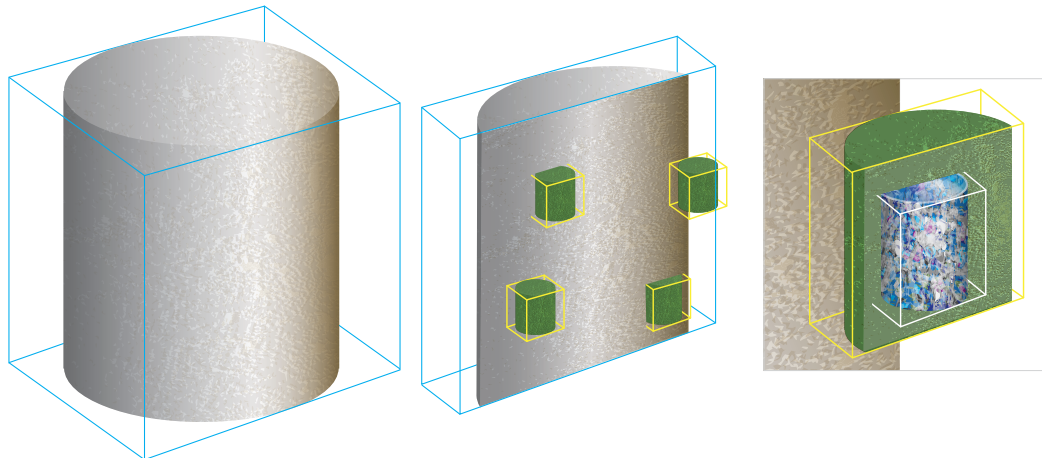
초기 선별 확대/축소는 ZEISS 엑스레이 현미경의 고유한 기능으로, FPX를 활용해 서로 다른 다양한 샘플 유형에 대해 해상도 및 넓은 시야의 "초기 선별" 스캔을 수행하고 해상도가 높은 "확대/축소" 스캔을 위한 내부 영역을 특정합니다.

이 강력한 기법은 원거리 해상도(RaaD)를 지원하는 Versa 이중 확대 현미경 대물 렌즈에서만 이용할 수 있고, 여러 응용 분야에서 관심 있는 영역을 정확하게 식별하는 데 사용할 수 있습니다. 예를 들어 온전한 뼈 내부 해면골(trabecular bone)의 특정 영역, 대형 반도체 패키지 내부의 특정 솔더 범프 또는 복합 재료 샘플의 특정 균열 또는 공극을 확인합니다.

이제 OptiRecon 및 DeepRecon Pro와 같은 어드밴스 재구성 기술은 이미지 인식 시간을 늘리지 않고도 까다로운 "확대/축소" 스캔의 이미지 품질을 향상할 수 있습니다.



단일 FOV 재구성 볼륨 비교



고해상도 서브 샘플링을 사용하여 높은 처리량으로 큰 샘플을 초기 선별 확대/축소

FPX 사양	
평면 패널 검출기(FPX)	3072px × 1944px
단일 FOV	140mm 지름
	93mm 높이
자동 스티칭을 통한 최대 시야	140mm 지름
	165mm 높이

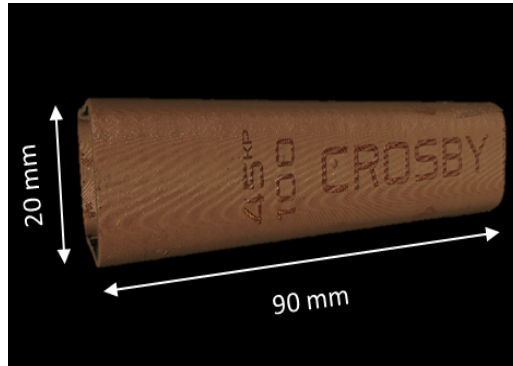
# 혁신 이면의 기술

- › 개요
- › **제품 장점**
- › 응용 분야
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스

## FPX를 사용한 대형 대물 렌즈 초기 선별 확대/축소 워크플로우

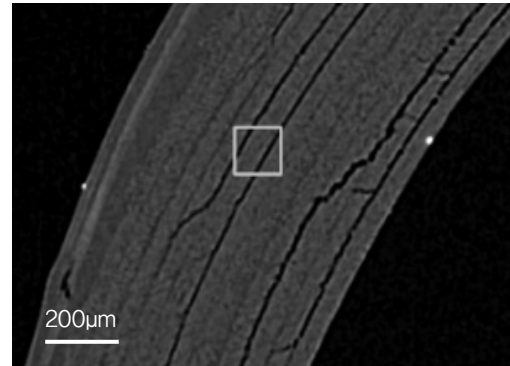
Scout-and-Zoom 3단계 작업. FPX를 사용해 넓은 시야를 빠르게 스캔한 후 RaaD 대물 렌즈로 관심 있는 영역을 확대(Zoom)하세요.

FPX

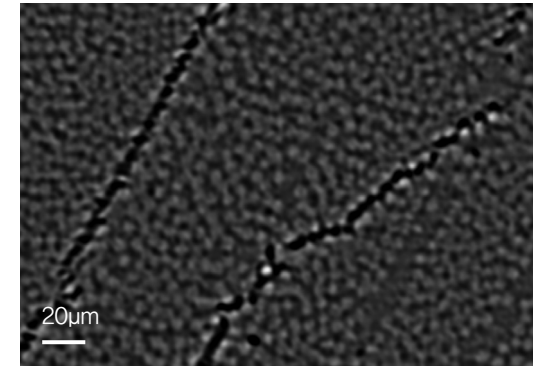


샘플 세트: 하키스틱 섬유 강화 복합 재료

0.4×



4×

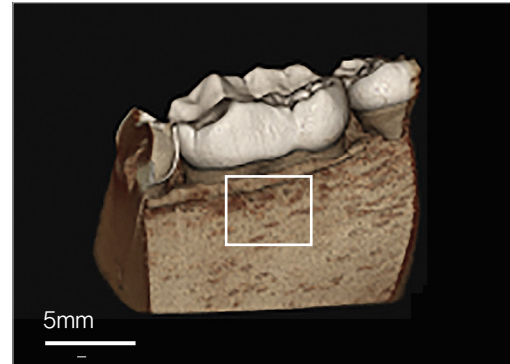


FPX

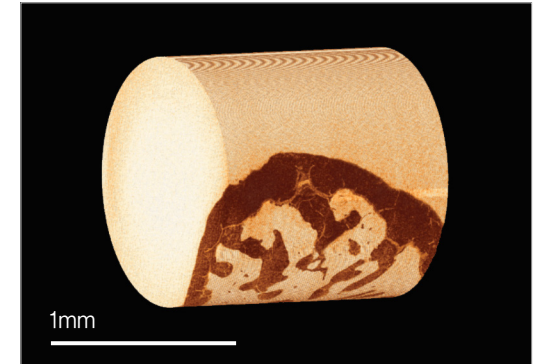


샘플 세트: 곰의 턱, 15cm

0.4×



4×



# 혁신 이면의 기술

- › 개요
- › **제품 장점**
- › 응용 분야
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스

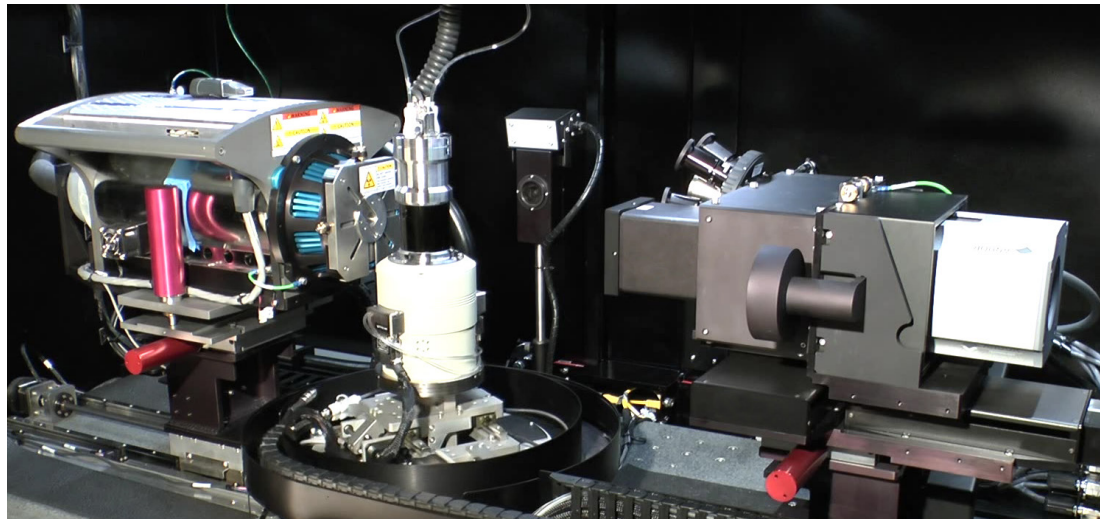
## In Situ 인터페이스 키트를 XRM에 추가하여 실험 가능성 향상

지속적으로 과학 발전의 한계를 넘어서는 ZEISS Xradia Versa 솔루션은 고압 플로우 셀부터 장력, 압축 및 요열기에 이르기까지 다양한 in situ 장비를 위한 업계 최고의 3D 이미징 솔루션을 제공하도록 발전해왔습니다.

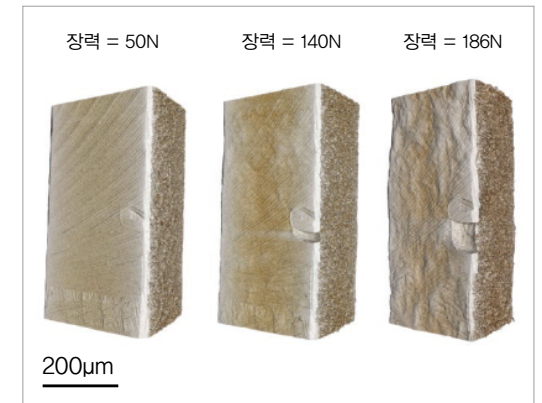
ZEISS 엑스레이 현미경은 최첨단 in situ 실험을 고유한 방식으로 지원합니다. 이러한 연구에서는 다양한 유형의 in situ 장비를 수용할 수 있도록 샘플을 엑스레이 소스로부터 더 멀리 배치해야 합니다.

기존 microCT 시스템에서는 이로 인해 달성할 수 있는 해상도가 크게 제한됩니다. ZEISS XRM에는 in situ 이미징을 위한 최고해상도를 지원하는 RaaD 기술이 탑재된 이중 단계 확대 구조가 장착되어 있습니다. 모든 ZEISS Xradia Versa 기기에는 In Situ 인터페이스 키트(옵션)를 추가할 수 있습니다. 키트에는 초기 선별 스캔 사용자 인터페이스 내 작동을 간소화하는 레시피 기반 소프트웨어와 함께 기계적 통합 키트, 강력한 케이블링 가이드 및 기타

설비(피드 스루)가 포함됩니다. 다양한 환경 조건에서 해상도를 저해하지 않는 광학 구조를 활용하는 Xradia Versa에서 in situ 장치에 대한 최고 수준의 안정성, 유연성 및 통합 컨트롤을 경험해 보세요.



업계 최고의 in situ 솔루션: Deben thermomechanical stage를 통한 in situ 키트 트래킹



증가하는 하중에서 강철 레이저 용접의 장력 시험. 데이터는 거친 표면 결함과 내부 공극의 신장에서 시작되어 전파되는 균열을 보여줍니다. 샘플 제공: Sandia National Laboratories.



# 혁신 이면의 기술

- › 개요
- › **제품 장점**
- › 응용 분야
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스

## Dragonfly Pro – 정량적 해결책을 얻을 수 있는 시각화 방법

Dragonfly Pro는 Object Research Systems(ORS)의 어드밴스 3D 시각화 및 분석 소프트웨어로, XRM, SEM, FIB-SEM, Helium 이온 데이터를 처리하기 위해 ZEISS에서 독점적으로 제공합니다. 어드밴스 이미지 처리 알고리즘과 최신 볼륨 렌더링을 결합한 Dragonfly Pro는 데이터의 고화질 탐색과 강력한 정량 분석을 지원합니다. Dragonfly Pro는 사용 편의성, 동급 최고의 이미지 분할 도구 상자, 무한한 확장성으로 차별화됩니다. Dragonfly Pro가

가장 진보한 상관 영상 플랫폼이라는 것은 멀티스케일, 멀티 현미경 이미지 연구에서 확인할 수 있습니다. 2D 및 3D 이미지 등록, 리샘플링 등을 위한 영상 처리 도구 세트와 통합된 Dragonfly Pro의 첨단 이미지 필터는 허상을 제거합니다.

이러한 이미지는 시각적 결과로 확인할 수 있습니다. 정지 이미지 또는 2D 애니메이션으로 통찰력 있는 스크린샷을 캡처하고 공유하거나 Dragonfly Pro의 3D Movie Maker로 강한 인상을

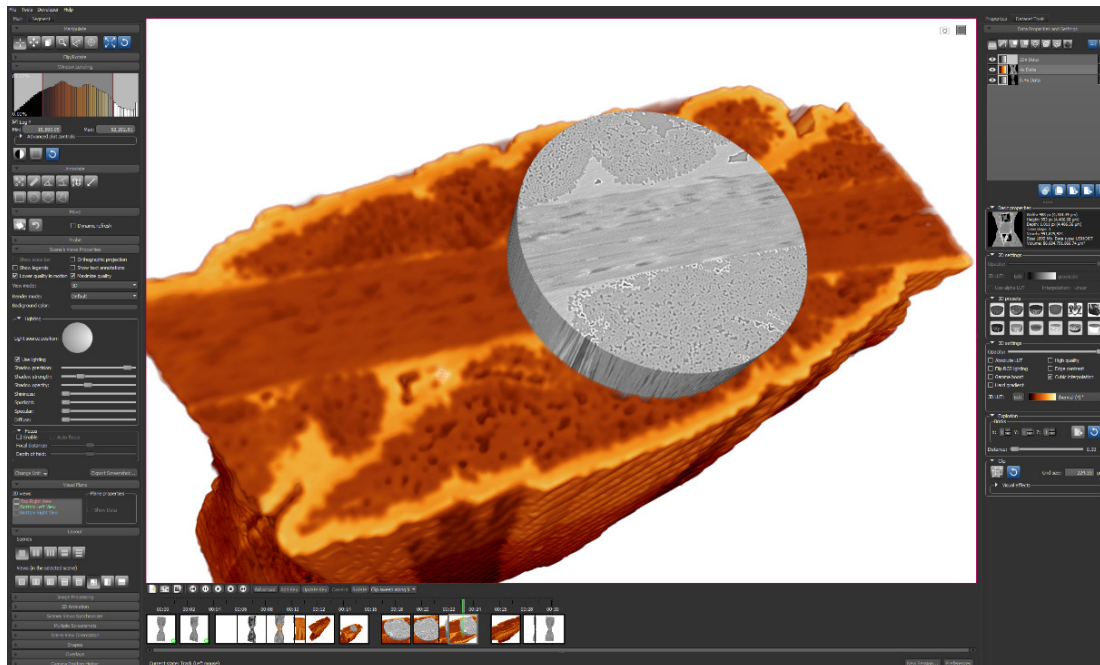
남기는 3D 애니메이션을 손쉽게 만들 수 있습니다. 직관적인 사용자 인터페이스와 사용자의 요구 사항에 직접 매핑되는 간단한 기능을 갖춘 Dragonfly Pro는 처음 사용하는 사용자도 매우 생산적으로 작업할 수 있습니다.

통합 머신러닝 엔진은 가장 까다로운 샘플 분할 문제도 해결하며 대화형 그림 및 윤곽 도구로 쉽게 큐레이션과 미세 편집을 할 수 있습니다. 워크플로우를 기록하고 필요에 따라 또는 배치에서 재생하세요. 사용자 정의 Python 코드를 작성하여 높은 수준으로 맞춤설정된 강력한 솔루션으로 소프트웨어를 구동할 수도 있습니다.

사용이 간단하지만 사용자가 요구하는 정량적 해답과 시각적 인상을 제공하는 Dragonfly Pro는 2D/3D 데이터 생산 속도를 높일 것입니다.

### 주요 사용자 혜택:

- 손쉬운 사용
- 이미지 분할
- 다중 기법(XRM, SEM, FIB-SEM, Helium 이온)
- 강력한 스크리핑과 배치 워크플로우
- 멀티스케일
- 정량적 분석
- 영상화



워크플로우에 최적화된 도구를 맞춤화: 등록을 제어하고 차이를 매핑하며 외형을 맞춤설정할 수 있는 플러그인을 선택합니다. 세라믹 기질 합성물, ZEISS Xradia Versa 현미경으로 영상 촬영. 샘플 기증: David Marshall 박사, 콜로라도대학교

# 혁신 이면의 기술

- > 개요
- > 제품 장점
- > 응용 분야
- > 시스템
- > 기술 및 세부 정보
- > 서비스

## SmartShield - 샘플 보호 및 실험 셋업 최적화

SmartShield는 Scout-and-Scan™ 제어 시스템 내에서 작동하면서 샘플과 현미경을 보호합니다. 버튼 하나만 클릭하면 SmartShield가 포락선으로 샘플을 둘러쌉니다. 이 자동화된 솔루션을 사용하면 안심하고 샘플을 소스와 검출기에 훨씬 더 가깝게 배치할 수 있습니다. SmartShield를 사용하면, 신규 및 어드밴스 사용자 모두 Versa 시스템의 간단한 샘플 셋업 워크플로우와 효율적인 네비게이션을 경험할 수 있습니다.

### SmartShield의 기능:

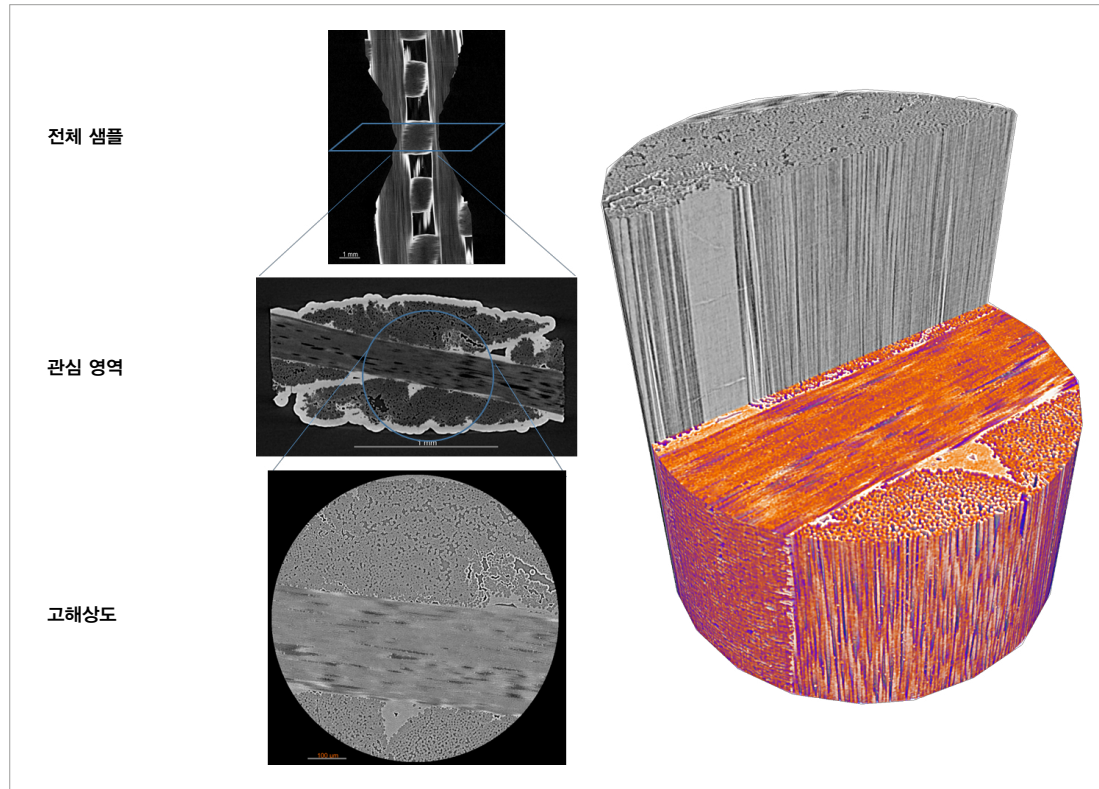
- Scout-and-Scan 내에서 완전히 통합된 빠른 포락선 생성
- 샘플 및 기기 안전에 대한 3D 인식
- 셋업 중 작업자의 효율성 향상



이 영상을 시청하고 SmartShield의 워크플로우에 대한 인사이트를 얻어보세요.

# ZEISS 엑스레이 현미경 활용: 재료 연구

- › 개요
- › 제품 장점
- › **응용 분야**
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스



건물 모양 세라믹 기질 합성물(CMC) 샘플, in situ 기계적 검사에 사용. Scout-and-Zoom 워크플로우를 사용하면 샘플을 여러 배율 수준에서 비파괴적으로 이미징하여 고해상도로 로컬 구조의 변화를 특정, 표적화, 연구할 수 있습니다. 샘플 게재 허가: David Marshall 박사, 콜로라도대학교

## 일반적인 작업 및 응용 분야

- 3차원 구조 특성화
- 고장 메커니즘, 성능 저하 현상, 내부 결함 관찰
- 다양한 길이 스케일에서 속성 조사
- 미세구조 변화 정량화
- 가열, 냉각, 건조, 습윤, 장력, 압축, 흡수, 배수, 기타 모의 환경 연구의 영향을 이해하기 위한 in situ 및 4D(시간 종속적 연구) 수행

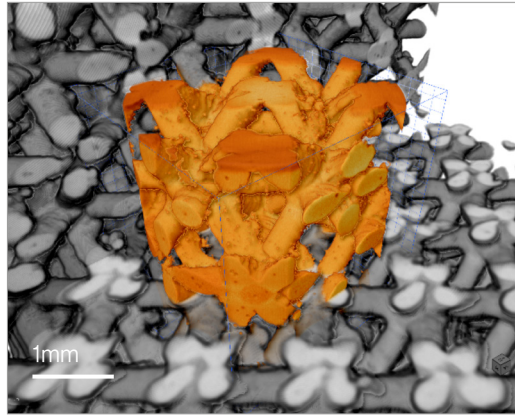
## ZEISS Xradia 600 시리즈 Versa의 장점

- 2D 표면 이미징으로 관찰할 수 없는 심부의 미세 구조를 비파괴적으로 확인하고 낮은 원자번호 또는 "유사한 원자번호"를 가진 요소와 기타 식별하기 어려운 재료의 조성 대비
- 비파괴적 in situ 이미징 실험을 위해 원거리에서 해상도를 유지하는 기능
- Versa FPX로 더욱 향상된 효율적인 Scout-and-Zoom 기술로 매크로 스케일에서 매우 큰 샘플을 조사하여 고해상도 이미징을 위한 관심 영역 판단
- 더 빠른 처리량으로 더 수준 높은 데이터와 샘플 통계를 위한 더 많은 샘플 분석
- 함께 사용하는 학술 시설의 경우 빠른 스캔으로 더 많은 사용자가 사용하여 기기 활용도 개선

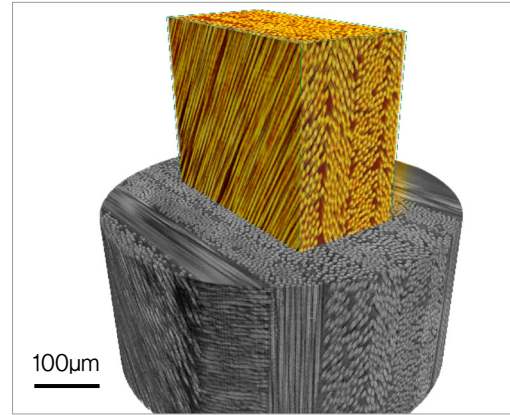


# ZEISS 엑스레이 현미경 활용: 재료 연구

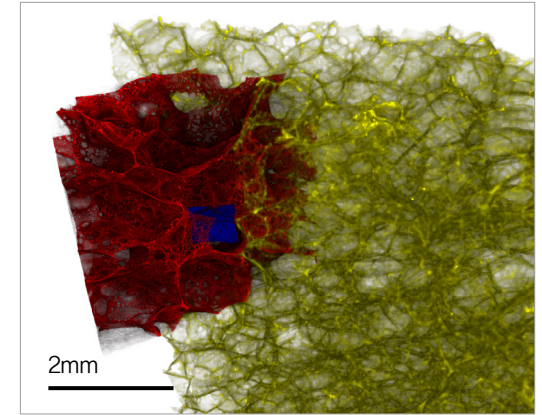
- › 개요
- › 제품 장점
- › **응용 분야**
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스



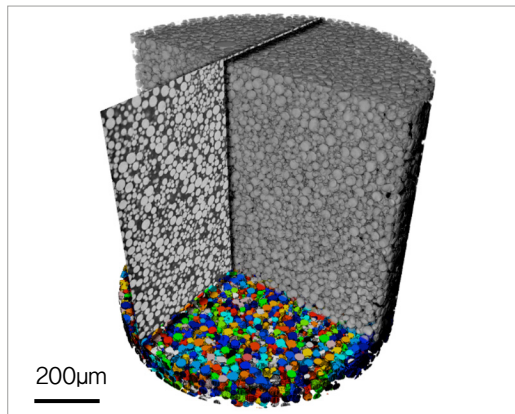
첨삭가공된 격자 구조. 샘플 게재 허가: Kavan Hazeli, 앨라배마 대학교(헌츠빌), 기계항공공학



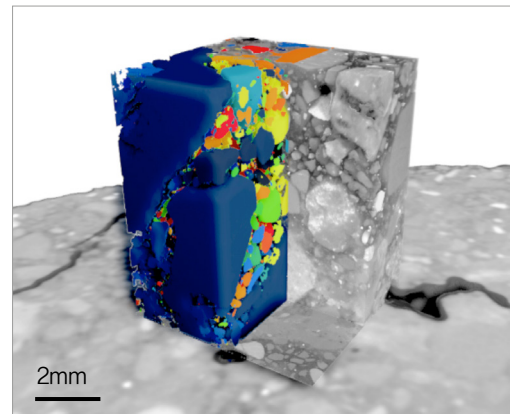
탄소 섬유 강화 폴리머 복합재



여러 길이 스케일에서 이미징한 다공성 유리 폼 단열재. 샘플 게재 허가: M.B. Østergaard, R.R. Petersen 박사, Y. Yue 박사(울브르대학교), J. König 박사(Jozef Stefan Institute)



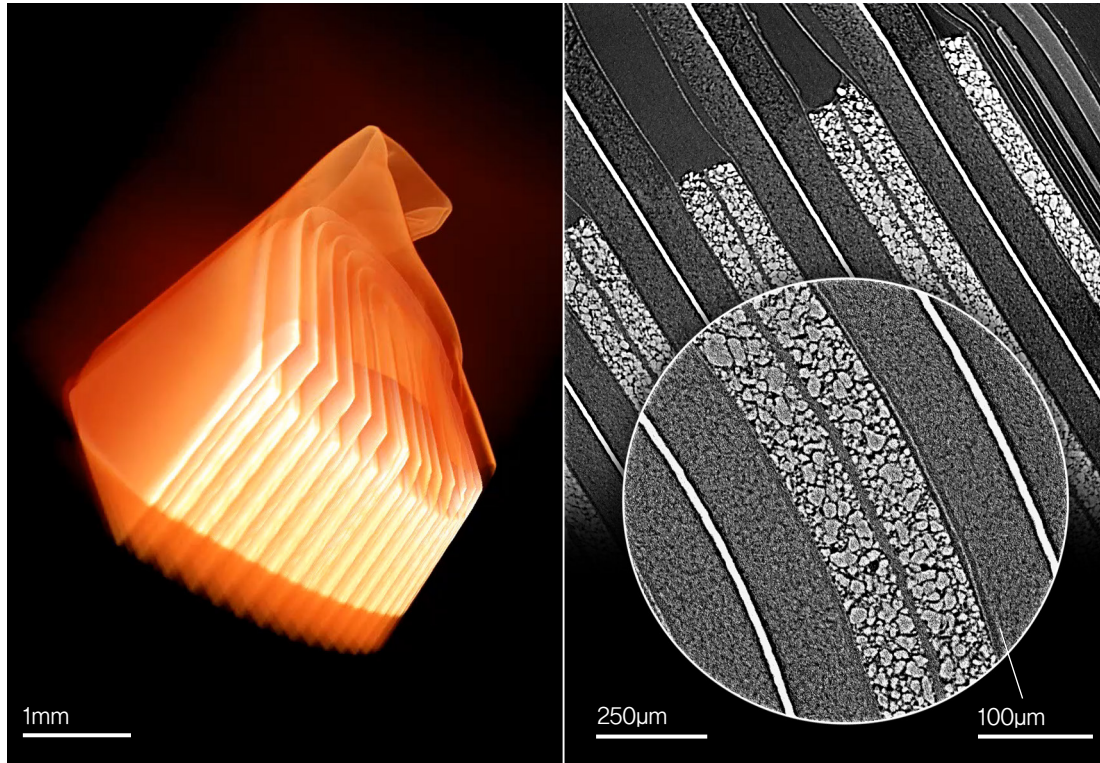
첨삭가공용 Ti-6Al-4V 공급 원료 분말



콘크리트의 국소화 고해상도 단층 촬영 및 다단계 분할

# ZEISS 엑스레이 현미경 활용: 리튬 이온 배터리

- › 개요
- › 제품 장점
- › **응용 분야**
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스



소형 파우치 셀: 0.4× 개요 스캔, 4× 원거리 해상도, 20× 원거리 해상도

## 일반적인 작업 및 응용 분야

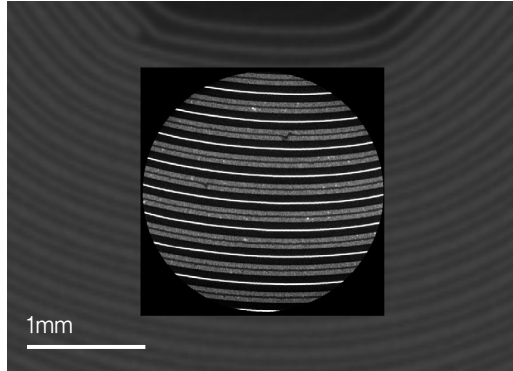
- 레시피 개발 및 공급망 관리: 효과적인 공급업체 관리를 위한 무손상 샘플 검사로, 성능 또는 수명에 영향을 줄 수 있는 레시피 변경 또는 비용 절감 확인
- 안전 및 품질 검사: 전기 접촉부의 이물질, 입자 형성, 버 또는 폴리머 분리막의 손상 식별
- 수명 및 노화 효과: 노화 효과의 종단적 연구

## ZEISS Xradia 600 시리즈 Versa의 장점

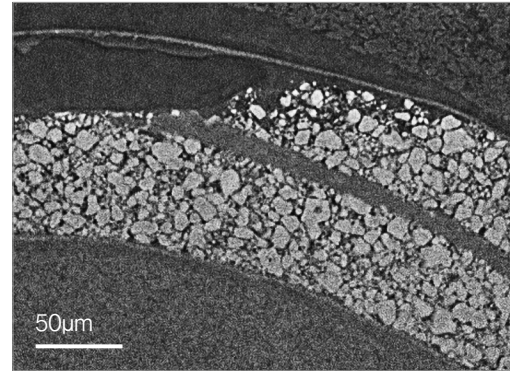
- 원거리 해상도를 통해 무손상 파우치 및 원통형 셀을 고해상도로 이미징할 수 있어 수백 번의 충전 주기에 걸쳐 노화 효과의 종단 연구를 수행할 수 있습니다.
- Versa의 수준으로 배터리를 비파괴로 조사할 수 있는 장비는 없습니다.
- Scout-and-Zoom을 사용하여 고해상도로 조사하며 관심 영역을 식별할 수 있습니다.
- 600 시리즈에서는 고해상도 스캔 시간을 상당히 절감할 수 있습니다.

# ZEISS 엑스레이 현미경 활용: 리튬 이온 배터리

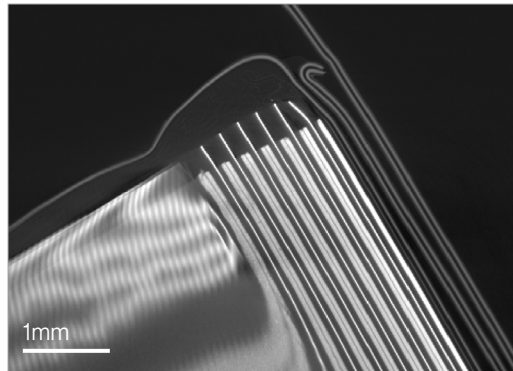
- › 개요
- › 제품 장점
- › **응용 분야**
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스



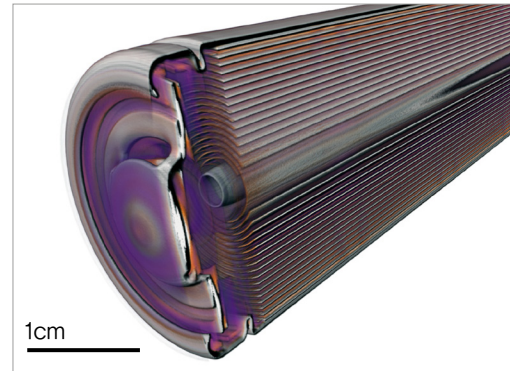
무손상 18650 리튬 이온 배터리 내부의 노화 효과



소형 파우치 셀(80kV) - in situ 미세구조, 음극 입자 수준에서 노화 효과, 분리막



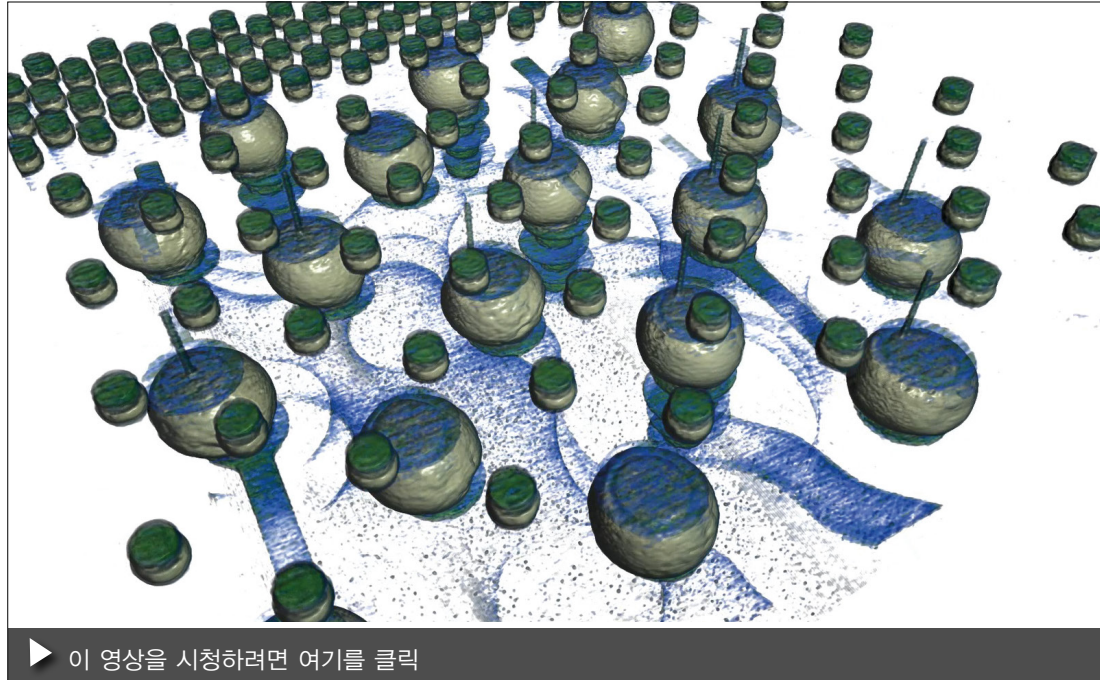
대형 파우치 셀(120kV)  
고장 분석, 팽창, 습윤, 전해질 가스 발생



무손상 원통형 셀(160kV) - 용접 바, 금속 개재물, 전도막 접합 및 꼬임

# ZEISS 엑스레이 현미경 활용: 전자 공업 및 반도체 패키징

- › 개요
- › 제품 장점
- › **응용 분야**
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스



2.5D 패키지의 C4 범프, TSV 및 Cu 필러 마이크로범프의 시각화, 온전한 패키지 내부 고해상도 보기 가능, 1 $\mu$ m/복셀

## 일반적인 작업 및 응용 분야

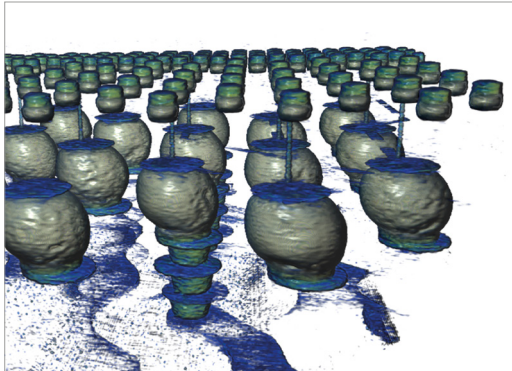
- 2.5/3D 및 팬아웃 패키지를 포함한 어드밴스 반도체 패키지의 공정 개발, 수율 개선 및 구성 분석을 위한 구조 및 고장 분석 수행
- 리버스 엔지니어링 및 하드웨어 보안을 위한 인쇄 회로 기판 분석

## ZEISS Xradia 600 시리즈 Versa의 장점

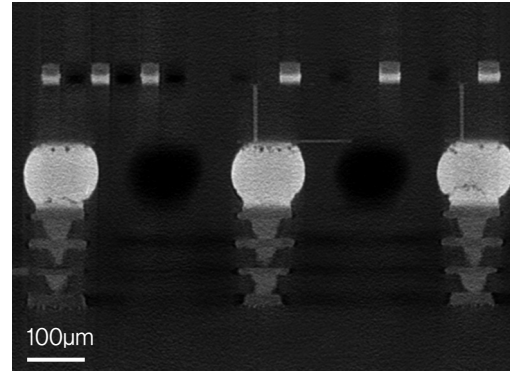
- 모듈부터 패키지까지 길이 스케일로 비파괴적 이미지를 수행해 결함의 서브 마이크론 해상도 특성을 확인하기 위해 물리적 단면 분석을 보완할 수 있는 속도로 상호연결합니다.
- 원하는 모든 각도에서 가상 단면 및 평면 뷰 이미지를 무제한으로 확인하고 결함 위치 및 분포의 이해도를 높일 수 있습니다.
- 더 빠른 처리량으로 고장과 그 원인을 파악하는데 걸리는 시간을 단축하며, 더 많은 샘플을 분석하여 더 수준 높은 데이터 보조 공정 개발과 수율 개선을 지원합니다.

## ZEISS 엑스레이 현미경 활용: 전자 공업 및 반도체 패키징

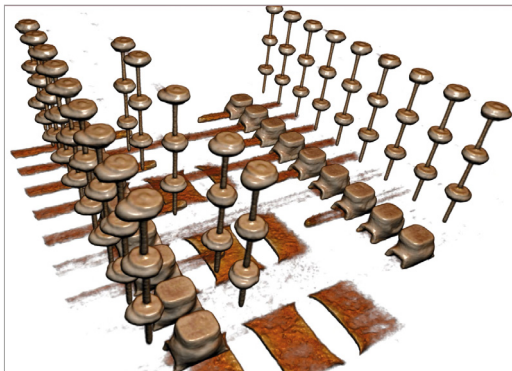
- › 개요
- › 제품 장점
- › **응용 분야**
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스



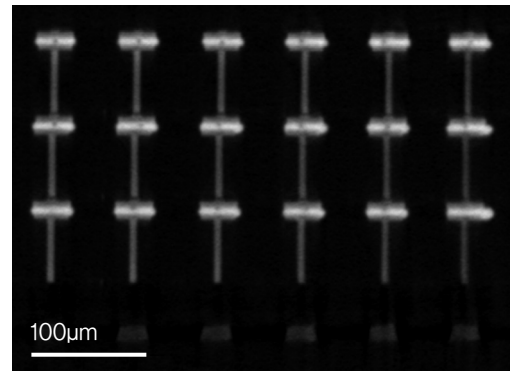
50mm × 75mm × 1mm 2.5D 패키지 내에서 시각화된 패키지 상호 연결. Cu 필러 마이크로범프.



2.5D 패키지의 가상 단면은 C4 범프의 땀납 균열과 공극을 보여줍니다.



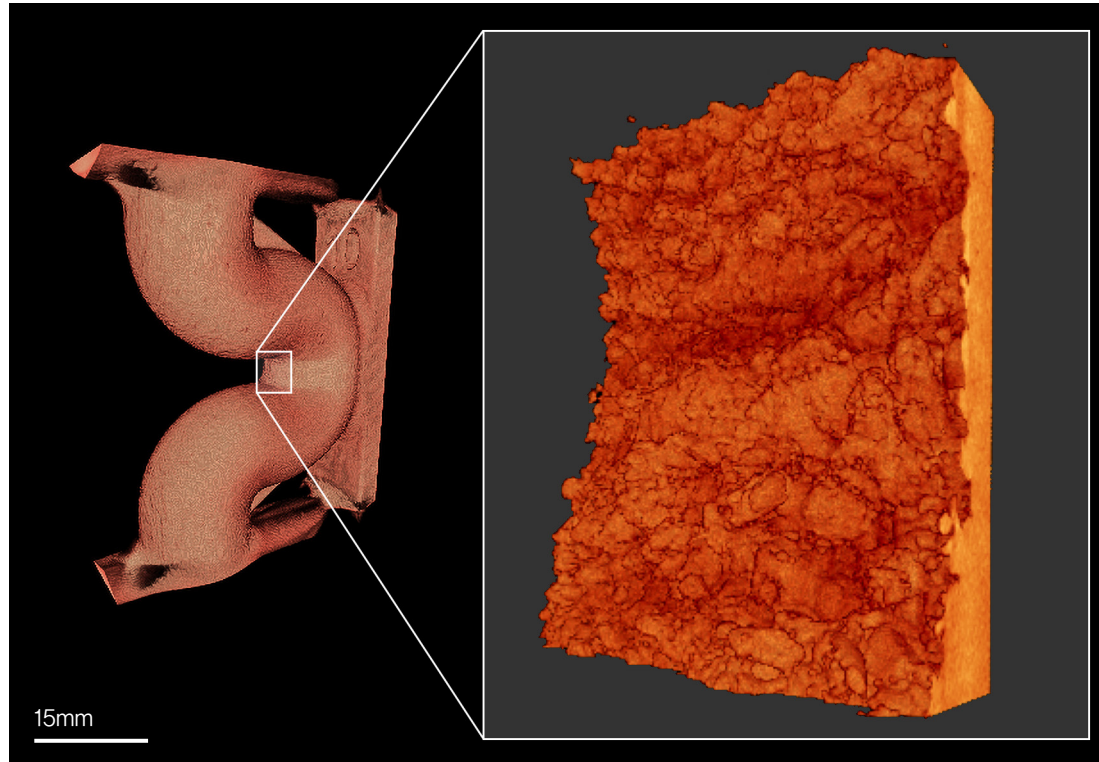
4개의 다이 스택이 포함된 10mm × 7mm × 1mm 패키지 내 DRAM 패키지 상호 연결. 납땀 압출은 3차원, 0.8µm/복셀로 쉽게 시각화됩니다.



DRAM 패키지 마이크로범프의 가상 단면. TSV의 지름은 6µm이고 마이크로범프의 평균 지름은 35µm입니다. 2 µm의 작은 납땀 공극이 보입니다.

## ZEISS 엑스레이 현미경 활용: 적층 제조

- › 개요
- › 제품 장점
- › **응용 분야**
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스



AM 인쇄 덕트(Ti-6Al-4V)의 표면 거칠기 평가, ~3.4mm 영역에서 ~1.7μm 복셀로 획득한 고해상도 스캔  
 검사 부품 제공: LZN 및 Liebherr

### 일반적인 작업 및 응용 분야

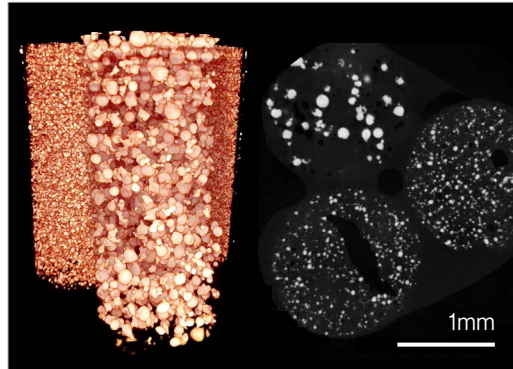
- 적층 제조(AM) 파우더 베드에서 입자의 세부 형태, 크기, 부피 분포를 분석하여 적절한 공정 매개변수 결정
- AM 부품의 미세구조 분석을 위한 고해상도, 비파괴 이미징
- 공차 CAD 표현과 비교하기 위한 3D 이미징
- 미용용 입자, 높은 원자번호 개재물 및 공극 감지
- 다른 방법으로 접근할 수 없는 내부 구조의 표면 거칠기 분석

### ZEISS Xradia 600 시리즈 Versa의 장점

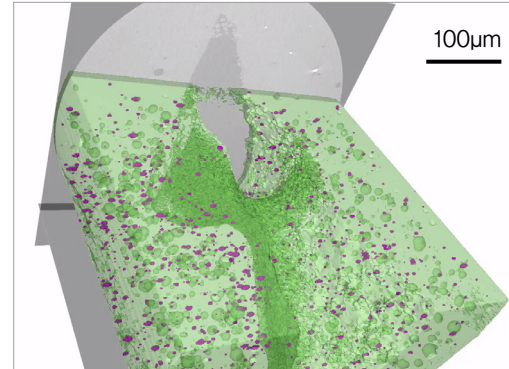
- Scout-&-Zoom 기술로 샘플 조작 없이 내부 구조에 빠르게 접근할 수 있습니다.
- 빠른 처리량으로 AM 공정 체인 내내 품질 검사가 가능합니다.
- 동급 최고의 서브미크론 해상도를 활용해 공정 매개변수와 재료 특성을 자세히 분석할 수 있습니다.

## ZEISS 엑스레이 현미경 활용: 적층 제조

- › 개요
- › 제품 장점
- › **응용 분야**
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스



3.9 $\mu$ m 복셀 해상도로 다양한 A205 AM 분말 품질의 이미징

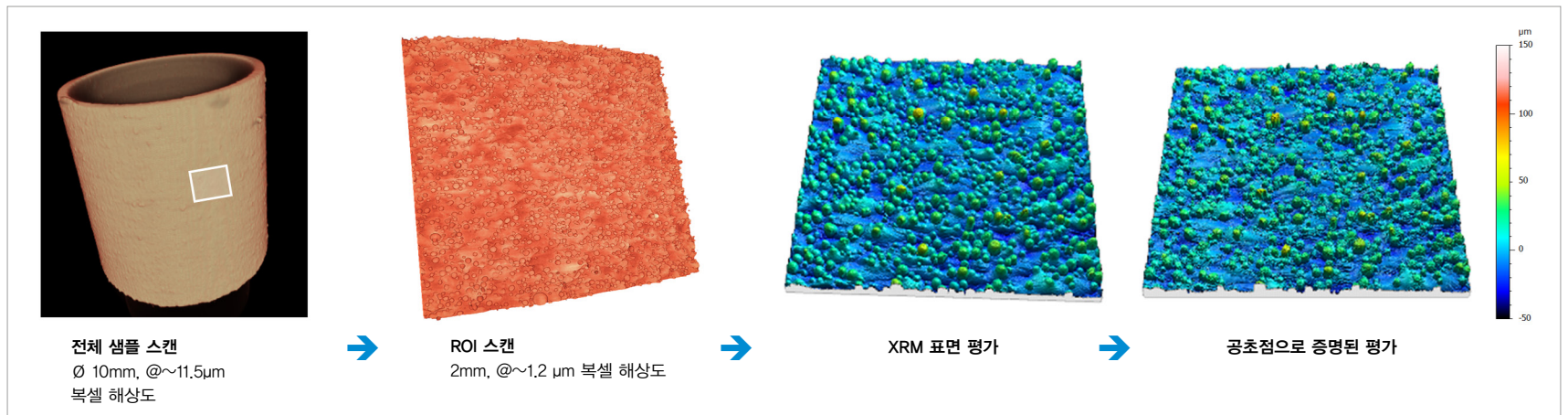


AM 제조 알루미늄 기어 휠의 내부 구조, 3  $\mu$ m 복셀 해상도 이미징을 사용해 녹지 않은 입자, 원자번호가 높은 계재물, 작은 공극을 확인합니다. 샘플 게재 허가: Timo Bernthaler, 알렌대학교



▶ 이 영상을 시청하려면 여기를 클릭

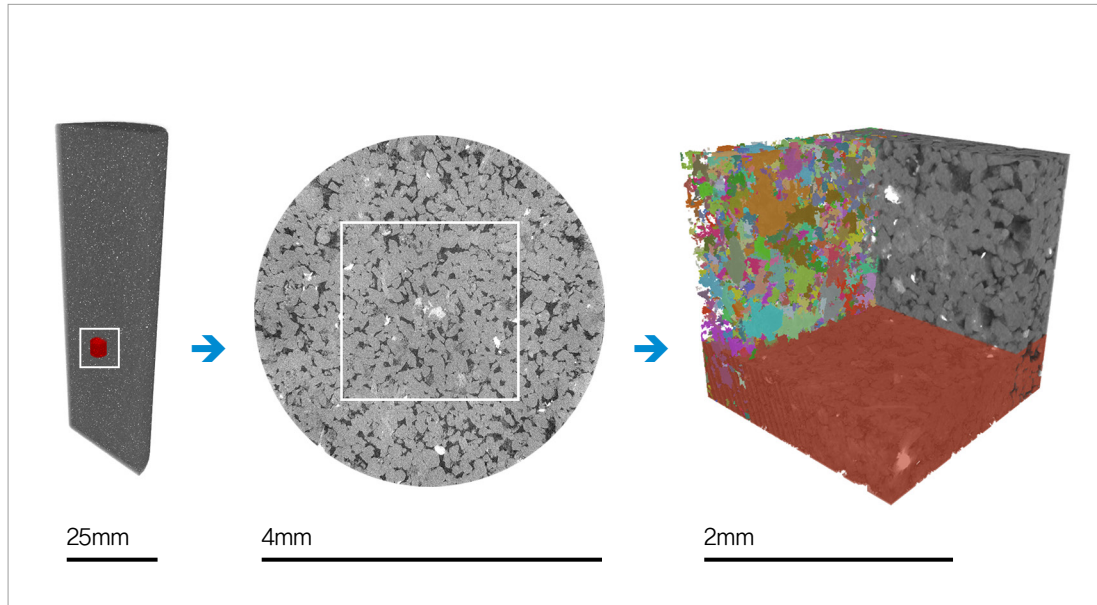
CAD 모델과 관련지어 본 AM 제조 알루미늄 기어 휠의 종합적 특성은 개재물, 기공 및 치수 편차를 보여줍니다. 샘플 게재 허가: Timo Bernthaler, 알렌대학교



Ti-6Al-4V 검사 샘플의 ISO 25178 표면 거칠기 평가 XRM과 ZEISS Smartproof 5 공초점 현미경의 결과는 매우 유사합니다.  
검사 부품 제공: LZN 및 Liebherr

# ZEISS 엑스레이 현미경 활용: 원재료

- › 개요
- › 제품 장점
- › **응용 분야**
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스



사암 코어의 멀티스케일 비침습적 특성화, 육안적 이미징, 고품질 비침습적 내부 단층 촬영 및 통합 기공 스케일 분석 조사(기공 분리 표시)를 보여줍니다.

## 일반적인 작업 및 응용 분야

- 멀티스케일 기공 구조 및 유체 흐름 분석 수행
- In situ 유체 장비를 사용하여 기공 스케일에서 유체 흐름을 직접 측정
- LabDCT를 사용한 결정 구조 분석
- 풀 3D 재구성으로 입자 분석
- 어드밴스 채굴 공정: 광미를 분석해 채굴 성과 극대화, 열역학적 침출 연구 수행, 철광석 펠릿과 같은 광업 제품에 대한 QA/QC 분석 수행
- 강철 및 기타 금속의 입자 방향 이해

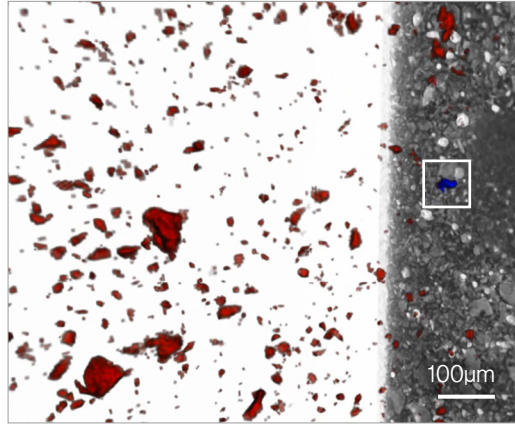
## ZEISS Xradia 600 시리즈 Versa의 장점

- 디지털 암석 시뮬레이션, in situ 다상 유체 흐름 연구, 3D 광물학, 실험실 기반 회절 대비 단층 촬영(Laboratory-based Diffraction Contrast Tomography, LabDCT)을 위한 가장 정확한 3D 나노스케일을 지원합니다.
- 높은 처리량으로 대형 샘플(4" 코어)의 멀티스케일 이미지를 이미징, 특성화, 모델링합니다.
- 처리량이 높을수록 실행 시간이 단축되며 연구 전후 병목 현상이 감소합니다.
- 더 수준 높은 시뮬레이션을 위한 고품질 데이터를 제공합니다.
- 출력이 높을수록 불완전하거나 낮은 대칭 결정에서도 높은 신호/잡음 회절 패턴을 생성할 수 있습니다.

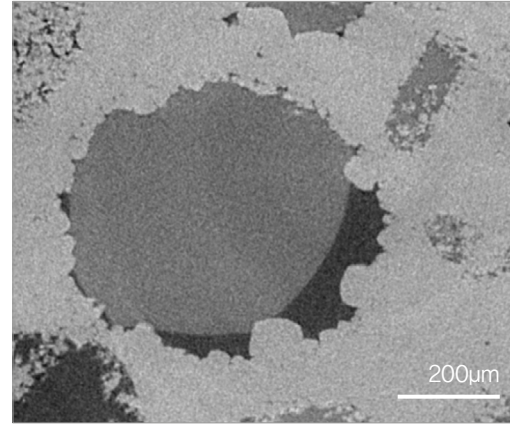


# ZEISS 엑스레이 현미경 활용: 원재료

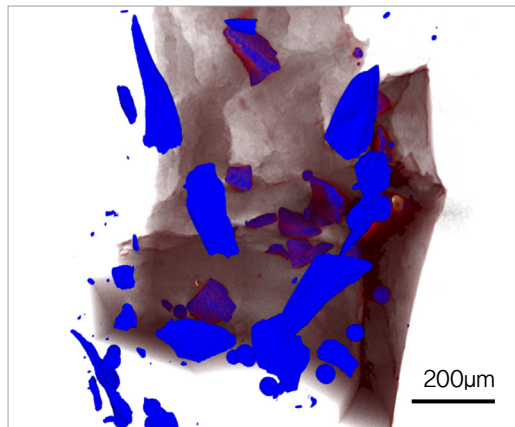
- › 개요
- › 제품 장점
- › **응용 분야**
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스



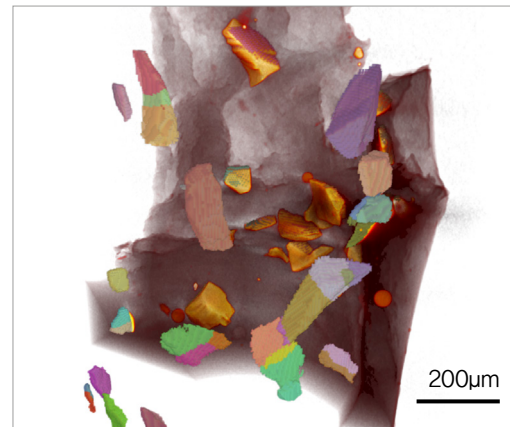
~26,000개의 황철석 입자에서 특정한 개별 금 입자



오일(가장 어두운 상) - 소금물(중간 상) - 방해석(가장 밝은 상) 시스템의 In situ 접촉각 측정



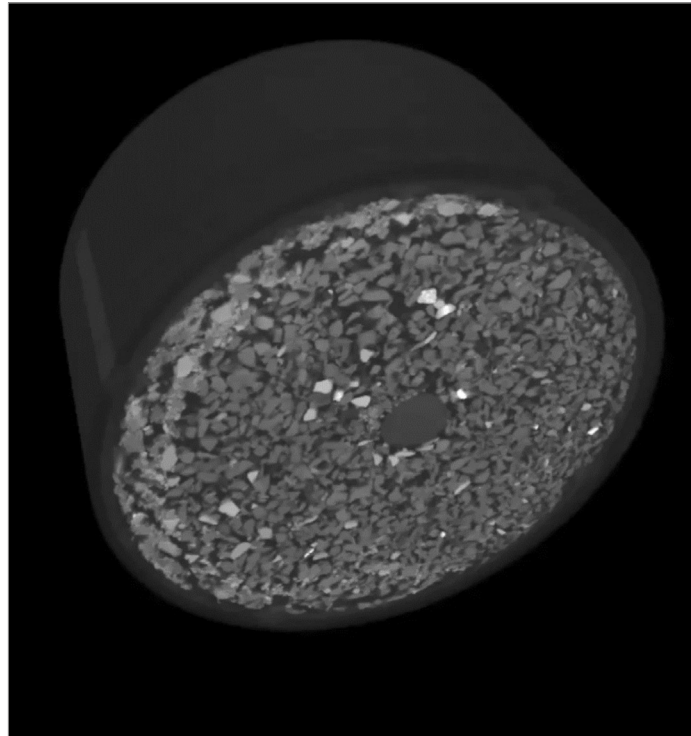
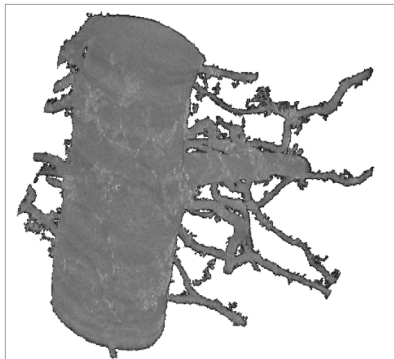
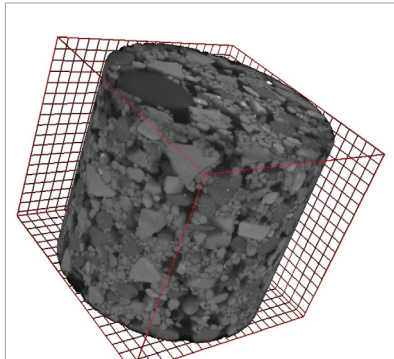
분해된 감람석의 기존 흡수 대비 이미지



분해된 감람석에 LabDCT를 사용하여 식별된 개별 하위 결정

# ZEISS 엑스레이 현미경 활용: 생명 과학

- › 개요
- › 제품 장점
- › **응용 분야**
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스



완전 이미징 과정에서 식물을 토양에 심었습니다. RaaD를 사용하면 큰 샘플도 고해상도로 이미징할 수 있습니다. 데이터 집합에서 토양 속에 있는 식물의 뿌리를 명확히 확인할 수 있습니다. 뿌리는 다양한 크기와 모양의 입자로 이루어진 토양 내에서 지배적인 구조로 인식할 수 있습니다. 복셀 크기: 5.5  $\mu\text{m}$ . 식물의 뿌리는 Dragonfly Pro로 분할했습니다. 잔뿌리와 같은 미세구조도 소프트웨어를 통해 특정하고 시각화할 수 있었습니다. 주변 토양에 따라 분할된 식물 뿌리의 애니메이션. 샘플 게재 허가: Keith Duncan, 연구 과학자, Donald Danforth Plant Science Center, 미주리주 세인트루이스

## 일반적인 작업 및 응용 분야

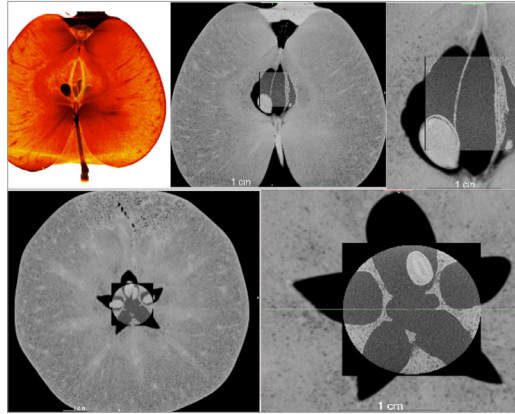
자연 환경 속에서 생물 샘플을 연구하는 일은 언제나 까다로운 일입니다. 엑스레이 현미경을 사용하면 특별한 샘플 전처리 없이 기존 토양 속에 있는 식물의 뿌리를 그대로 이미징할 수 있습니다. Xradia 620 Versa는 환경 배지와 관련하여 식물 뿌리를 이미징하는 데 특히 적합합니다.

## ZEISS Xradia 600 시리즈 Versa의 장점

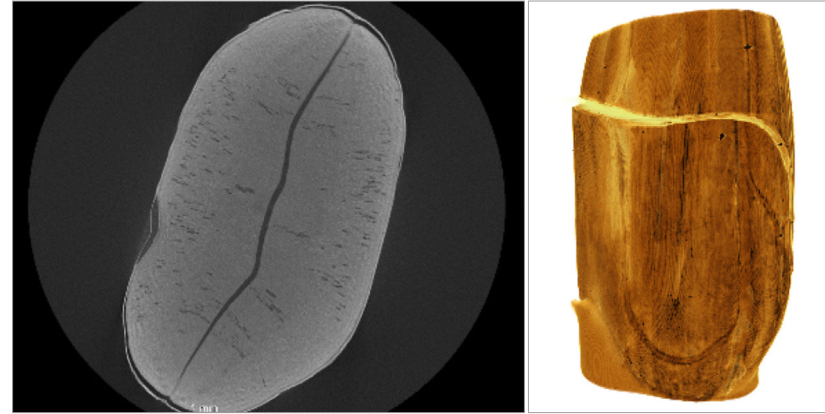
- 높은 원거리 해상도(RaaD)로 샘플을 이미징할 수 있습니다. 해상도 저하 없이 큰 샘플을 연구할 수 있습니다.
- 큰 샘플을 적절한 시간 내로 그 어느 때보다 더 빠르게 이미징할 수 있습니다.
- Xradia 600 시리즈 Versa로 획득한 고대비 이미지를 사용하면 누구나 관심 구조를 쉽게 식별하고 분할할 수 있습니다. 시각화와 분할에는 Dragonfly Pro를 사용합니다.

## ZEISS 엑스레이 현미경 활용: 생명 과학

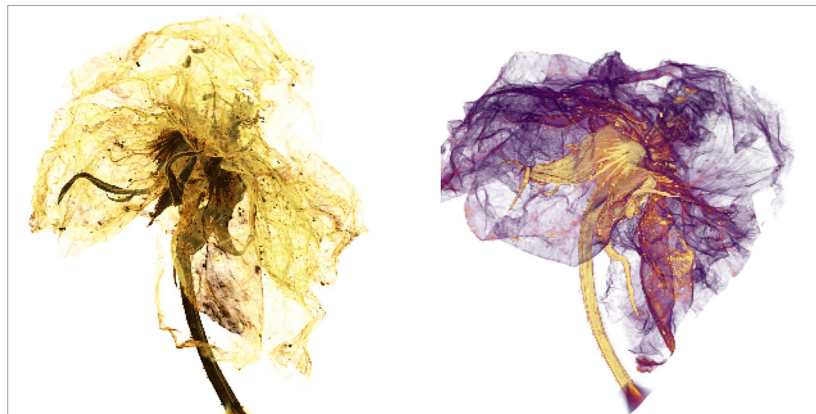
- › 개요
- › 제품 장점
- › **응용 분야**
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스



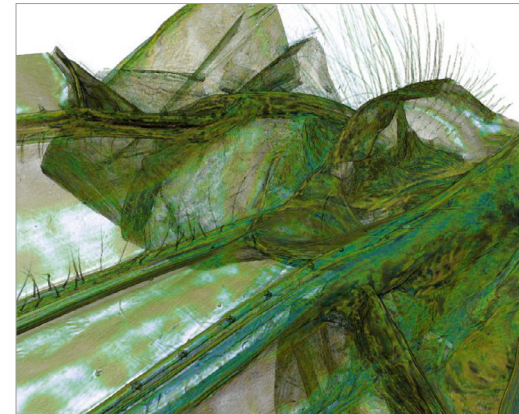
사과는 가장 중요한 유실 작물 중 하나입니다. 사과를 자르지 않고도 씨와 내과피, 종과피를 포함하는 과피를 시각화할 수 있습니다.



씨는 매우 단단하고 조밀한 구조를 가져 내부를 전체적으로 이미징하기 어렵습니다. 이 이미지에서 식물이 성장하기 위한 에너지 저장소를 포함하게 될 떡잎이 미리 형성된 것을 볼 수 있습니다.



새로운 3D로 꽃의 구성 요소를 보여주는 꽃의 XRM 현미경 사진. 식물 표본집의 말린 꽃을 XRM으로 검사합니다. 꽃의 특징을 파괴하지 않고 분명하게 결정할 수 있습니다. 이 이미지에서는 각각의 특징을 가진 꽃잎 종류가 보입니다. 꽃받침(노란색)과 꽃잎(보라색)이 구분됩니다.



잠자리와 같은 섬세한 동물을 전처리 및 절편 준비 없이 이미징할 수 있습니다. 이러한 곤충 유형에서 날개를 개별적으로 제어해주는 비행 근육의 발달을 원래 구조대로 시각화할 수 있습니다.

# ZEISS Xradia 620 Versa: 유연한 이미징 솔루션

- › 개요
- › 제품 장점
- › 응용 분야
- › **시스템**
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스

## 1 고처리량 엑스레이 현미경

- 원거리 해상도(RaD)를 갖춘 ZEISS Xradia 620 Versa
- 재료 식별 및 이중 에너지 분석을 위한 이중 스캔 대비 시각화(DSCoVer)
- 이미징 속도 및 이미지 품질 향상을 위한 고중첩비 단층 촬영(HART)
- 3D 결정학상 입자 정보의 시각화를 위한 회절 대비 단층 촬영(LabDCT) 옵션

## 2 엑스레이 소스

- 빠른 활성화가 가능한 고출력, 밀봉 투과 소스(30 - 160kV, 최대, 25W)

## 3 검출기 시스템

- 최고해상도에 최적화된 섬광체와 다양한 배열의 여러 대물 렌즈가 달린 터릿으로 구성된 혁신적인 이중 단계 검출기 시스템 제공
- 2k x 2k 픽셀, 노이즈 억제 전하 결합 검출기
- 더 넓은 시야, 높은 처리량의 육안 이미징을 위한 평판 확장(FPX) 옵션

## 4 최고해상도를 위한 시스템 안정성

- 화강암 기반 진동 절연
- 열 환경 안정화
- 낮은 노이즈 검출기
- 독점적인 어드밴스 안정화 메커니즘

## 5 다양한 샘플 유형 및 응용 분야에 사용 가능한 시스템 유연성

- 다양한 스캐닝 기하학
- 조정 가능한 복셀 크기
- 흡수 대비 모드
- 위상차 모드
- 0.4x 및 4x 대물 렌즈를 사용해 측면 단층 촬영 볼륨을 증가시키기 위한 광시야 모드
- 여러 단층 촬영을 수직으로 결합하기 위한 수직 스티칭
- 머신 러닝을 사용하는 이미지 후처리 및 분할을 위한 ZEISS ZEN Intellesis 옵션



## 6 샘플 보호 및 설정 최적화를 위한 SmartShield

- Scout-and-Scan 제어 시스템 내에서 완전히 통합된 빠른 막 생성
- 3D 샘플 및 기기 안전
- 실험 셋업 중 작업자의 효율성 향상

## 7 성능 향상 옵션을 위한 어드밴스 재구성 도구 상자

- 고유한 반복, 준반복 샘플 워크플로우에서 최대 10배의 처리량 또는 우수한 이미지 품질을 제공할 수 있는 AI 기반 재구성 기술을 탑재한 ZEISS DeepRecon Pro
- 최대 4배의 처리량 또는 향상된 이미지 품질을 제공할 수 있는 반복적인 재구성 기능의 ZEISS OptiRecon
- 낮은-중간 밀도 샘플 또는 고해상도 이미징 응용 분야에서 향상된 대비와 분할을 제공할 수 있는 ZEISS PhaseEvolve

## 8 Autoloader 옵션

- 사용자 개입을 줄여 생산성 극대화
- 최대 14개의 샘플 스테이션을 처리하도록 프로그래밍
- 대량 반복 스캐닝을 위한 자동화된 워크플로우

## 9 샘플 스테이지

- 초고정밀 4 자유도 샘플 스테이지
- 25kg의 샘플 질량 용량

## 10 엑스레이 필터

- 필터 용량 24개, 최고처리량의 '무필터' 이미징을 위한 컷아웃이 있는 자동 필터 교환기(AFC)
- 12개의 필터 세트 포함
- 특별 주문을 통해 사용 가능한 맞춤형 필터

## 11 In Situ 및 4D 솔루션

- 원거리 해상도(RaD)로 우수한 in situ 이미징 지원
- Deben 단계를 위해 통합된 in situ 레시피 제어
- In situ 인터페이스 키트 옵션
- 특별 주문을 통한 맞춤형 in situ 흐름 인터페이스 키트

## 12 측정기술 확장 옵션

- $MPE_{SD}$  1.9+L/100  $\mu$ m로 높은 정확도 추가
- 두 개의 XRM Check 팬텀
- Calypso 소프트웨어 라이선스
- 통합 사용자 안내형 워크플로우

## 13 기기 워크스테이션

- 재구성이 빠른 강력한 워크스테이션
- 듀얼 CUDA 기반 GPU
- 다중 코어 CPU
- 24" 디스플레이 모니터

## 14 소프트웨어

- 영상 캡처: Scout-and-Scan 제어 시스템
- 재구성: XMRReconstructor
- 뷰어: XM3DViewer
- 기기 성능을 확장하는 XRM Python API
- 광범위한 3D 뷰어 및 분석 소프트웨어 프로그램과 호환 가능
- 3D 시각화 및 분석을 위한 ORS Dragonfly Pro 옵션

# ZEISS Xradia 610 Versa: 유연한 이미징 솔루션

- › 개요
- › 제품 장점
- › 응용 분야
- › **시스템**
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스



## 1 고처리량 엑스레이 현미경

- 원거리 해상도(RaD)를 갖춘 ZEISS Xradia 610 Versa

## 2 엑스레이 소스

- 고효율, 빠른 활성화 및 붕 투과 소스(30 - 160kV, 최대 25W)

## 3 대비에 최적화된 검출기

- 최고해상도에 최적화된 섬광체를 사용한 다양한 배열의 여러 대물 렌즈의 터릿을 갖춘 혁신적인 이중 단계 검출기 시스템
- 2k x 2k 픽셀, 노이즈 억제 전하 결합 검출기
- 더 넓은 시야, 높은 처리량의 육안 이미징을 위한 평판 확장 (FPX) 옵션

## 4 최고해상도를 위한 시스템 안정성

- 화강암 기반 진동 절연
- 열 환경 안정화
- 낮은 노이즈 검출기
- 독점적인 안정화 메커니즘

## 5 다양한 샘플 유형 및 응용 분야를 위한 시스템 유연성

- 다양한 스캐닝 기하학
- 조정 가능한 복셀 크기
- 흡수 대비 모드
- 위상차 모드

- 0.4x대물 렌즈를 사용해 측면 단층 촬영 볼륨을 증가시키기 위한 광시야 모드

- 여러 단층 촬영을 수직으로 결합하기 위한 수직 스티칭
- 머신 러닝을 사용하는 이미지 후처리 및 분할을 위한 ZEISS ZEN Intellesis 옵션

## 6 샘플 보호 및 설정 최적화를 위한 SmartShield

- Scout-and-Scan 제어 시스템 내에서 완전히 통합된 빠른 막 생성
- 3D 샘플 및 기기 안전
- 실험 셋업 중 작업자의 효율성 향상

## 7 성능 향상 옵션을 위한 어드밴스 재구성 도구 상자

- 고유한 반복, 준반복 샘플 워크플로우에서 최대 10배의 처리량 또는 우수한 이미지 품질을 제공할 수 있는 AI 기반 재구성 기술을 탑재한 ZEISS DeepRecon Pro
- 최대 4배의 처리량 또는 향상된 이미지 품질을 제공할 수 있는 반복적인 재구성 기능의 ZEISS OptiRecon
- 낮은-중간 밀도 샘플 또는 고해상도 이미징 응용 분야에서 향상된 대비와 분할을 제공할 수 있는 ZEISS PhaseEvolve

## 8 Autoloader 옵션

- 사용자 개입을 줄여 생산성 극대화
- 최대 14개의 샘플 스테이션을 처리하도록 프로그래밍
- 대량 반복 스캐닝을 위한 자동화된 워크플로우

## 9 샘플 스테이지

- 초고정밀 4 자유도 샘플 스테이지
- 25kg의 샘플 질량 용량

## 10 엑스레이 필터

- 단일 필터 홀더
- 12개의 필터 세트 포함
- 특별 주문을 통해 사용 가능한 맞춤형 필터

## 11 In Situ 및 4D 솔루션

- 원거리 해상도(RaD)로 우수한 in situ 이미징 지원
- Deben 단계를 위해 통합된 in situ 레시피 제어
- In situ 인터페이스 키트 옵션
- 특별 주문을 통한 맞춤형 in situ 흐름 인터페이스 키트

## 12 기기 워크스테이션

- 재구성이 빠른 강력한 워크스테이션
- 듀얼 CUDA 기반 GPU
- 다중 코어 CPU
- 24" 디스플레이 모니터

## 13 소프트웨어

- 영상 캡처: Scout-and-Scan 제어 시스템
- 재구성: XMReconstructor
- 뷰어: XM3DViewer
- 기기 성능을 확장하는 XRM Python API
- 광범위한 3D 뷰어 및 분석 소프트웨어 프로그램과 호환 가능
- 3D 시각화 및 분석을 위한 ORS Dragonfly Pro 옵션

# 기술 사양

- › 개요
- › 제품 장점
- › 응용 분야
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스

이미징	ZEISS Xradia 410 Versa	ZEISS Xradia 515 Versa	ZEISS Xradia 610 Versa	ZEISS Xradia 620 Versa
공간 해상도 <sup>[a]</sup>	0.9µm	0.5µm	0.5µm	0.5µm
Resolution at a Distance(RaaD™) <sup>[a,b]</sup> (50mm 작동 거리에서)	1.5µm	1.0µm	1.0µm	1.0µm
달성 가능한 최소 복셀 <sup>[c]</sup> (최대 배율에서 샘플의 복셀 크기)	100nm	40nm	40nm	40nm
<b>엑스레이 소스</b>				
구조	밀봉 반사	밀봉 투과	밀봉 투과, 빠른 활성화	밀봉 투과, 빠른 활성화
전압 범위	20–90kV, 40–150kV(옵션)	30 - 160kV	30 - 160kV	30 - 160kV
최대 출력	8W, 10W/30W(옵션)	10W	25W	25W
<b>검출기 시스템</b>				
ZEISS 엑스레이 현미경은 배율이 다양한 여러 대물 렌즈를 갖춘 혁신적인 검출기 터렛을 제공합니다. 각 대물 렌즈에는 흡수 대비가 가장 높은 최적화된 섬광체가 있습니다.				
표준 대물 렌즈	0.4×, 4×, 10×, 20×	0.4×, 4×, 20×	0.4×, 4×, 20×	0.4×, 4×, 20×
대물 렌즈(옵션)	40×	40×, 평면 패널 확장(FPX)	40×, 평면 패널 확장(FPX)	40×, 평면 패널 확장(FPX)
<b>스테이지</b>				
샘플 스테이지(하중 용량)	25kg	25kg	25kg	25kg
샘플 스테이지 이동(x, y, z)	50, 100, 50mm	50, 100, 50mm	50, 100, 50mm	50, 100, 50mm

[a] 공간분해능(Spatial Resolution)은 ZEISS Xradia 2D 해상도용 표준 샘플로 측정, 일반 시야 모드, 40× 대물 렌즈(옵션)를 사용하여 측정된 공간 영상 해상도.  
 [b] 샘플 회전 시 엑스레이 소스와 샘플이 충돌하지 않는 RaaD 작동 거리.  
 [c] 복셀 크기는 해상도의 기하학적 용어로서 해상도를 판단하는 기준이 되기 어렵기 때문에 ZEISS에서는 공간해상도(Spatial Resolution)로 정의합니다  
 ZEISS는 기구의 해상도를 전체적으로 정확하게 측정하는 공간 해상도를 통해 해상도를 지정합니다.

# 기술 사양

- › 개요
- › 제품 장점
- › 응용 분야
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › 서비스

특징	ZEISS Xradia 410 Versa	ZEISS Xradia 515 Versa	ZEISS Xradia 610 Versa	ZEISS Xradia 620 Versa
Scout-and-Scan™ 제어 시스템	■	■	■	■
초기 선별 확대/축소	■	■	■	■
수직 스티치	■	■	■	■
XRM Python API	■	■	■	■
자동 필터 교환기(AFC)				■
고중형비 단층 촬영(HART)				■
이중 스캔 대비 시각화(DSCoVer)				■
회절 대비 단층 촬영용 ZEISS LabDCT				옵션
광시야 모드	0.4×	0.4×	0.4×	0.4× 및 4×
GPU CUDA 기반 재구성	단일	단일	이중	이중
ZEISS SmartShield		■	■	■
ZEISS Autoloader	옵션	옵션	옵션	옵션
In situ 인터페이스 키트	옵션	옵션	옵션	옵션
ZEISS OptiRecon	옵션	옵션	옵션	옵션
ZEISS DeepRecon Pro	옵션	옵션	옵션	옵션
ZEISS PhaseEvolve	옵션	옵션	옵션	옵션
ZEISS ZEN Intellesis	옵션	옵션	옵션	옵션
ORS Dragonfly Pro	옵션	옵션	옵션	옵션
ZEISS 측정기술 확장(MTX)				옵션

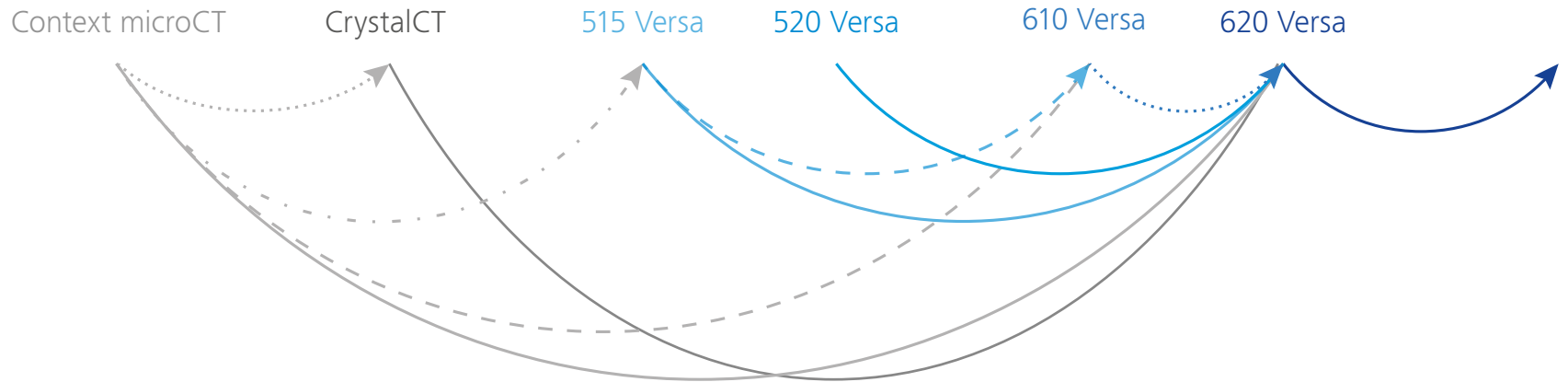
# ZEISS의 고객 중심: 지속적인 개선 및 업그레이드 가능성

- › 개요
- › 제품 장점
- › 응용 분야
- › 시스템
- › 기술 및 세부 정보
- › **서비스**

투자 비용 보호 Xradia 600 시리즈 Versa는 전례 없는 확장성과 꾸준한 지원으로 언제나 고객과 함께 합니다.

대부분의 ZEISS 엑스레이 현미경은 초기 투자 비용을 보존할 수 있도록 향후 혁신 및 개발에 맞춰 업그레이드와 확장이 가능하도록 설계되었습니다. 이에 따라 현미경 기능도 선도적인 기술의 발전과 발맞추어 함께 발전합니다. 이는 3D 엑스레이 영상 이미징 산업에서 핵심 차별화 요소 중 하나라고 할 수 있습니다.

Xradia Context microCT부터 Xradia 515/520 Versa 그리고 이제 Xradia 610/620 Versa에 이르기까지, 현장에서 시스템을 최신 엑스레이 현미경 제품으로 전환할 수 있습니다. 시설에서 기기를 전환할 수 있을 뿐만 아니라 in situ 샘플 환경, 고유한 이미징 장비, 생산성 향상 모듈과 같은 어드밴스 기능을 제공하기 위한 새로운 모듈을 계속해서 개발하고 있습니다. 또한, 정기적으로 이루어지는 주요 배포 소프트웨어에는 기존 기기에서 사용할 수 있는 새로운 중요 기능이 포함되어 연구 역량을 향상하고 확장할 수 있습니다.







Carl Zeiss Microscopy GmbH  
07745 Jena, Germany  
microscopy@zeiss.com  
www.zeiss.com/620-versa