

トップクラスの **Resolution at a Distance**

最先端の研究の
サポートに

ZEISS Xradia 515 Versa



Seeing beyond



3D サブミクロンイメージングにおける柔軟性が飛躍的に向上

› 要約

› 特長

› アプリケーション

› システム構成

› 技術仕様

› サービス

業界最高の非破壊 3D イメージングソリューション ZEISS Xradia 515 Versa 3D X 線顕微鏡（XRM）は、今までにない新たなレベルのイメージングを実現します。ZEISS Xradia Versa XRM の特徴である Resolution at a Distance（RaaD）機能は、世界中の一流の研究者や科学者からの信頼を得ています。RaaD 機能により、長い作動距離でも最高の分解能を維持することができ、重要な科学的知見や発見を生み出すことができます。高コントラストで、かつ様々な試料サイズ、種類、研究要件に対応する 4D / in situ 測定を ZEISS Xradia Versa の柔軟なプラットフォームと組み合わせることで、優れた汎用性を実現し、研究の結果が迅速に得られます。



柔軟な非破壊イメージングを可能にする革新的な ZEISS Xradia 515 Versa

› 要約

› **特長**

› アプリケーション

› システム構成

› 技術仕様

› サービス

優れた汎用性を誇る XRM

非破壊 X 線イメージングにより、貴重な試料を保存し、長期にわたり試料を使用することが可能になります。ZEISS Xradia 515 Versa の柔軟な 3D イメージングは X 線顕微鏡 (XRM) の性能を極限まで高め、様々な試料と研究環境に対応します。ZEISS Xradia 515 Versa は、0.5 μm の空間分解能および 40 nm の最小ボクセルサイズを達成します。吸収／位相による優れたコントラストでソフトマテリアルや低 Z 材料のイメージングにおける汎用性が向上し、従来のコンピュータ断層撮影法 (CT) の限界を克服します。

マイクロ CT を超える性能

ZEISS Xradia Versa ソリューションは、投影型マイクロ CT システムやナノ CT システムの限界を乗り越え、科学研究の幅を広げます。従来のトモグラフィーは 1 段階の幾何学的拡大に依存しているのに対し、ZEISS Xradia 515 Versa はシンクロトロンクオリティ光学に基づく独自の 2 段階の拡大プロセスを特徴としています。また、同一試料を多様な拡大率で、マルチスケールでイメージングすることができます。ZEISS Xradia 515 Versa は、複数のユーザーがいる多忙なラボに最適な使いやすいワークフローを提供します。

業界最高の 4D In Situ ソリューション

実環境下の材料の微細構造を独自に特性評価し、経時変化を調査できます (4D)。画期的な Resolution at a Distance (RaaD) 機能を利用した、多種多様なアプリケーションや試料の種類、様々な条件下に対応する高精度な in-situ 測定により、ラボベースでこれまでにない研究が可能になります。Xradia Versa In Situ キットが設定を最適化して操作を簡単にし、結果が迅速に得られます。

バックグラウンドテクノロジー

- › 要約
- › **特長**
- › アプリケーション
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス

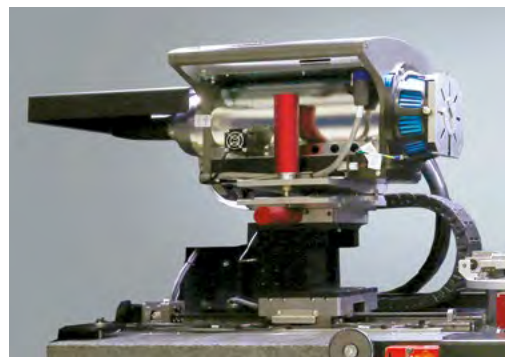
3D X 線顕微鏡

研究では、実環境における試料を3次元的に理解し、経時的な変化を観察する必要があります。世界的な研究施設、大学、シンクロトロン、国立・民間ラボでは、高分解能の柔軟な3D・4Dイメージングへのニーズの高まりに応え、X線顕微鏡（XRM）を導入しています。ZEISS Xradia 515 Versa は、中規模のイメージング施設や産業ラボ向けに、こうした研究機能の実用性を高めます。

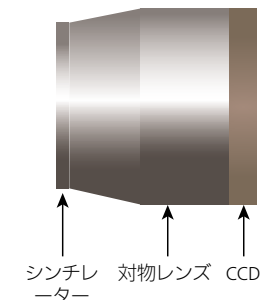
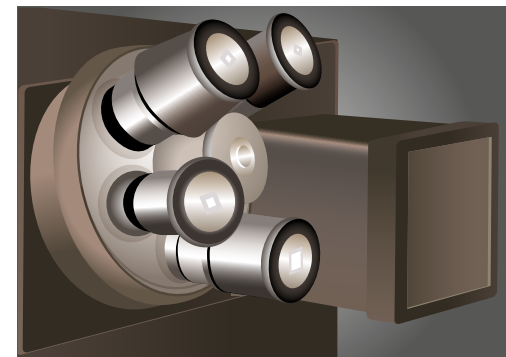
X線顕微鏡は高コントラストかつ高分解能でイメージングを行いながら、貴重な試料を将来使用するために保存できるため、研究のワークフローにおいて極めて重大な役割を担います。従来のワークフローに非破壊のステップを加え、電子・光学顕微鏡の機能を補完することで、その後の研究における関心領域の特定が簡単にできるようになります。

ZEISS Xradia Versa ソリューションは、シンクロトロン用に開発された非常に高度なX線光学技術と独自のシステムアーキテクチャを採用しています。優れた分解能とコントラストに加えて、独自のマルチスケールイメージングが可能となるとともに、自由自在に変更できる作動距離と効率化されたワークフローで多様なアプリケーションや試料に対応します。

XRM の X 線源



XRM 検出器の技術



さらに ZEISS Xradia 515 Versa では、高度に最適化された透過式密閉管を用いたX線源技術を使用しています。X線源を密閉することにより高真空を実現できフィラメント寿命が長くなります。開放型の低真空なマイクロCTシステムの場合、フィラメントを頻繁に変更する必要がありますが、その回数を減らしてコストや時間を削減するとともにエラーを回避できます。こうして一貫した性能を備えつつX線源の安定性を高め、寿命の延長を達成しています。

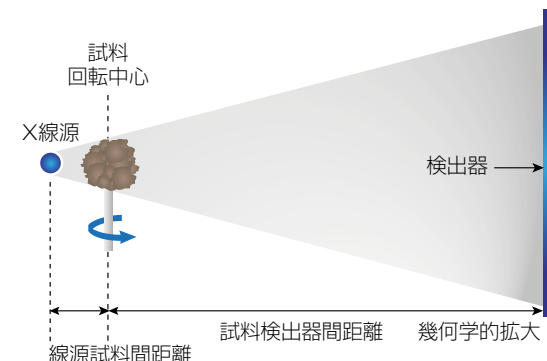
バックグラウンドテクノロジー

- › 要約
- › **特長**
- › アプリケーション
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス

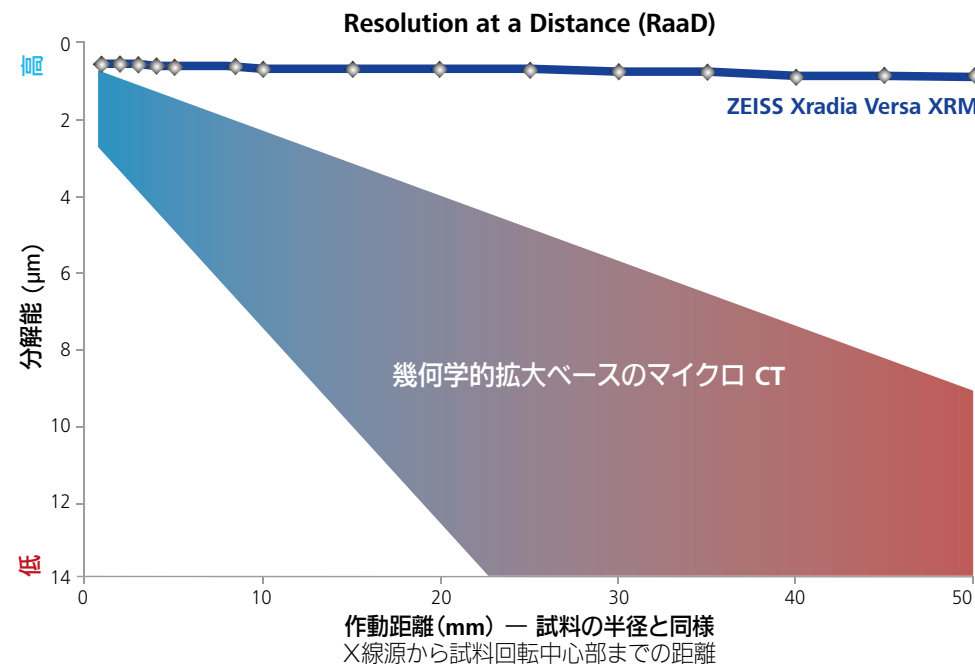
ZEISS XRM : 豊富なメリットをもたらすアーキテクチャ

ZEISS Xradia Versa は、2 段階拡大プロセスを用いた独自の Resolution at a Distance (RaaD) により、長作動距離でも高分解能を実現します。これにより、in situ チャンバー内の試料を含む広範なサイズの試料を効率的に調査できます。

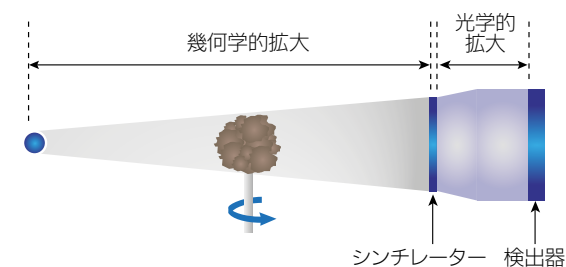
まず、従来のマイクロ CT と同様に、幾何学的拡大ステップで試料イメージを拡大します。2つ目のステップでは、シンチレーターによって X 線を可視光に変換し、次いで光学倍率を拡大します。ZEISS Xradia Versa ソリューションでは、幾何学的拡大への依存度を減らすことにより、長い作動距離でも最高 500 nm のサブミクロン分解能を維持できます。



従来のマイクロ CT 技術



大型の試料において高分解能が維持されています



ZEISS XRM の 2 段階拡大技術

バックグラウンドテクノロジー

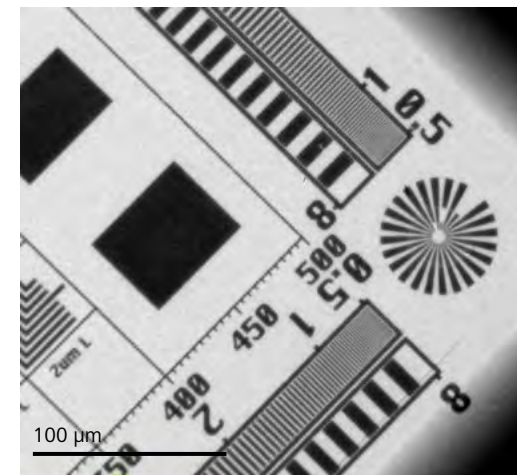
- › 要約
- › **特長**
- › アプリケーション
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス

正確な分解能を実現

ZEISS Xradia Versa ソリューションは、様々な距離、試料サイズ、環境において正確なサブミクロン空間分解能を維持しつつ、高性能な 3D X 線イメージングを実現します。ZEISS では分解能を、顕微鏡性能の最も重要な指標である実際の空間分解能によって規定しています。

空間分解能とは、イメージングシステムが 2 つの物体を分解できる最小間隔を指します。これは通常、線の間隔を段階的に狭めた、標準の分解能テストターゲットをイメー

ジングして測定します。X 線顕微鏡の空間分解能は、X 線源のスポットサイズ、検出器分解能、拡大形状、ならびに振動、電気、熱安定性などの重要な特徴を反映します。「ボクセル」、「スポットサイズ」、「細部検出能」、「公称分解能」などの用語だけでは、システムの性能を完全に表すことはできません。



	従来のマイクロCTシステムの分解能	ZEISS 3D X線顕微鏡(XRM)のグレードアップした分解能
スポットサイズ	スポットサイズに依存してボケが生じる	独自の 2 段階拡大により性能がスポットサイズに制限されない
試料サイズ	小さな試料サイズでのみ高分解能観察が可能	ZEISS XRM Resolution-at-a-Distance (RaaD) 技術なら、様々な試料サイズと作動距離で高分解能観察が可能
試料の種類	低 kV の X 線ビームを用いた小型の低 Z 試料に限定される	エネルギー調整された検出器により、幅広い種類と密度の試料で最高の分解能を実現
装置のセットアップ	様々な操作のニーズに応じて、異なる X 線源ターゲット／フィラメントを設置する必要がある	X 線源が様々な検出器とアプリケーションスペースにまたがって動作するように設計されており、手動でハードウェアを再設定する必要がない

バックグラウンドテクノロジー

› 要約

› **特長**

› アプリケーション

› システム構成

› 技術仕様

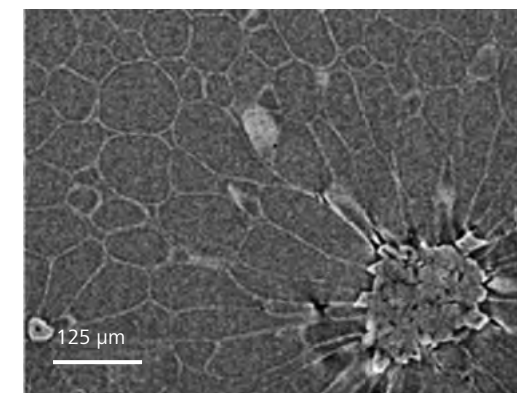
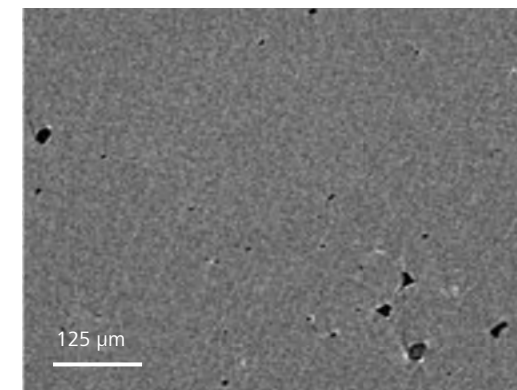
› サービス

はっきりとしたコントラスト

イメージングで特徴を視覚化および定量化するためには、詳細を明らかにする優れたコントラストが必要となります。ZEISS Xradia Versa は、低原子数（低 Z）材料や軟組織、ポリマー、化石化し琥珀色に変色した生物、その他低コントラストの材料など、測定が極めて難しい材料であっても、柔軟な高コントラストのイメージングを実現します。

ZEISS の総合的なアプローチは、独自の高度な吸収コントラスト検出器を採用しています。コントラストを低下させる高エネルギー光子の収集を最小限に抑えつつ低エネルギー光子を最大限に収集することで、優れたコントラストが得られます。

さらに、調整可能な位相コントラストは X 線が材料を透過する際の X 線光子の屈折を測定し、吸収イメージングではコントラストが低くほとんどもしくはまったく見えない特徴を視覚化できます。



梨のイメージング。吸収コントラストでは細胞壁が見えないのに対し（上）、位相コントラストでは正常な細胞と石細胞の細胞壁が細かく見える（下）。

バックグラウンドテクノロジー

- › 要約
- › 特長
- › アプリケーション
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス

非常にシンプルなユーザーインターフェースで効率的なワークフローを作成

ZEISS Xradia 515 Versa に搭載された機能はすべて Scout-and-Scan 制御システム内にシームレスに統合されています。Scout-and-Scan システムは、関心領域を簡単に探索し、スキャンパラメーターの指定もできる効率的なワークフロー環境です。使いやすく、ユーザーの経験値にばらつきがあるセンターラボの様な環境に最適なシステムです。

ZEISS Xradia Versa システムの特長である柔軟なインターフェースはそのままに、スキャンのセットアップがさらに容易になりました。Scout-and-Scan ソフトウェアは、特に in situ や 4D 研究に有用なレシピベースの再現性も提供し、将来の研究に対しても効率性と確実な制御を実現します。



"Set", "Load", "Scout", "Scan", "Run" の非常にシンプルなプロセス。

Scout-and-Scan の特長

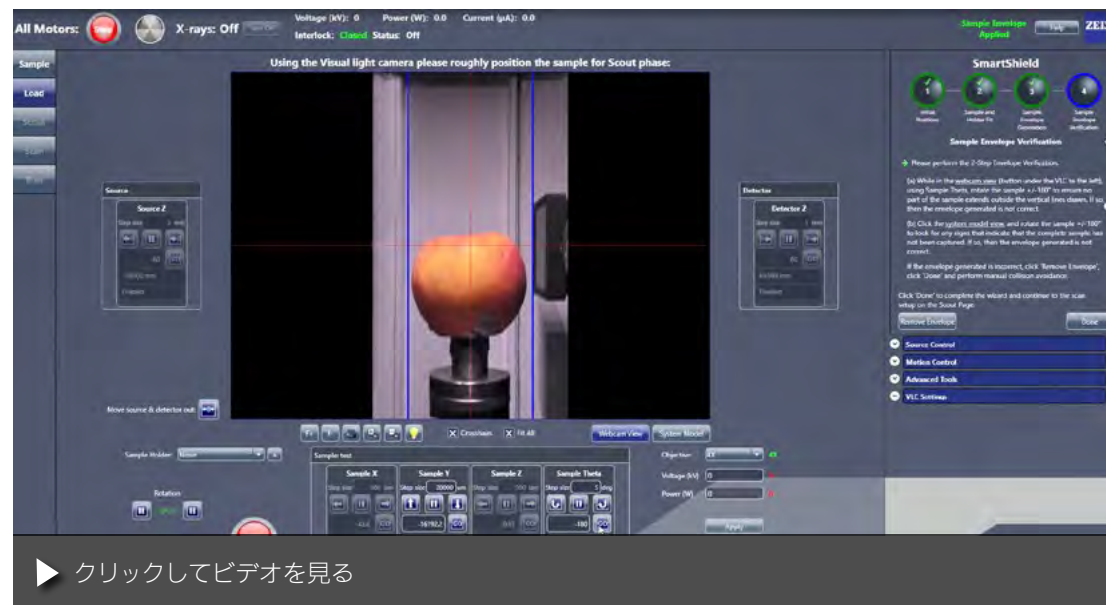
- 試料閲覧用内部カメラ
- レシピコントロール（設定、保存、再生）
- 複数のエネルギーが利用可能
- オートローダーオプションにより複数の試料の大量・連続測定が可能
- マウスクリックでの簡単な微小位置決め機能

バックグラウンドテクノロジー

- › 要約
- › **特長**
- › アプリケーション
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス

SmartShield – 試料を保護し、実験の設定を最適化

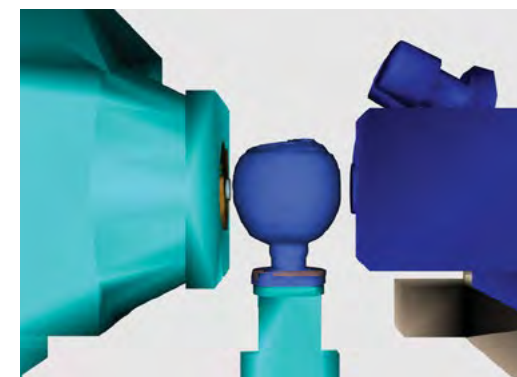
試料と顕微鏡を保護するためのシンプルなソリューションである ZEISS SmartShield は、ZEISS Scout-and-Scan 制御システム内で動作します。ZEISS SmartShield により、ボタンをクリックするだけで試料がデジタルの「膜」で覆われます。この自動化されたソリューションによって、試料を X 線源や検出器により一層近づけることができます。ZEISS SmartShield を用いれば、初心者も熟練したユーザーも同様にスムーズな試料設定ができ、ZEISS Xradia Versa XRM システムを効率的に活用できます。



ビデオを見て SmartShield ガイド下のワークフローを理解しましょう。

SmartShield の機能

- Scout-and-Scan 内に完全に統合された高速膜作成
- 試料や装置の安全確保のための 3D 認識
- 設定時のオペレーターの業務効率向上



ZEISS SmartShield が作り出す試料のデジタル膜

バックグラウンドテクノロジー

- › 要約
- › **特長**
- › アプリケーション
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス

Advanced Reconstruction ツールボックス

Advanced Reconstruction ツールボックスは、ZEISS の高度な再構築技術を継続的に利用できる革新的なプラットフォームです。研究を充実させ、ZEISS XRM の投資利益率を上げるのに有効です。この ZEISS による独自の機能を活用して、X 線物理学や顧客アプリケーションに対する理解を深め、革新的な方法でイメージングの複雑な課題を解決することができます。これらのオプションモジュールはワークステーションベースのソリューションで、アクセスしやすく使い勝手に優れています。

	FDK 標準装備の解析的 再構築	OptiRecon 反復再構築	DeepRecon 深層学習ベース の再構築
スループット	1x	最大 4x	最大 10x
画像品質 *	標準	良好	最高質
適用性	反復・非反復 ワークフロー	反復・非反復 ワークフロー	反復ワーク フロー

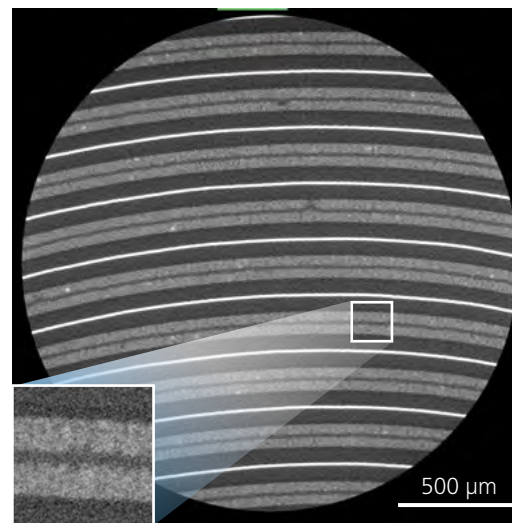
* 画像品質とは、コントラスト／ノイズ比のことで、再構築技術の相対的性能を示します。

ZEISS DeepRecon は、反復のワークフローの試料で優れたイメージングと最大 10 倍以上のスループットを実現します。

ZEISS OptiRecon は、様々な試料でイメージングを向上させ、最大 4 倍以上のスループットを実現します。

ZEISS DeepRecon

初めて商品化された深層学習再構築技術で、繰り返し行う測定に対して分解能を損ねることなく、スループットを 1 桁（最大 10 倍）向上させることができます。ZEISS DeepRecon により、XRM が提供する膨大なデータに隠された有意性を見出し、AI を用いた高速かつ高品質なイメージングが可能になります。

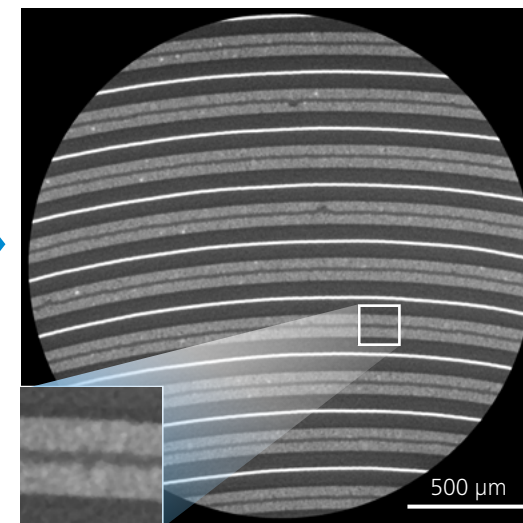


標準の再構築：コントラスト／ノイズ比：3.00

18650 バッテリー、6001 x 6001 投影。ZEISS OptiRecon では、同じ投影回数（スキャン時間）で低ノイズのイメージングが可能で、画像品質が向上します。

ZEISS OptiRecon

高速かつ効率的なアルゴリズムベースの技術で、デスクトップから反復再構築を実現し、スキャン時間を最大 4 倍以上速くしたり、同等のスループットで画像品質を向上させたりすることができます。ZEISS OptiRecon は、幅広い試料で優れた内部トモグラフィーとスループットを実現します。

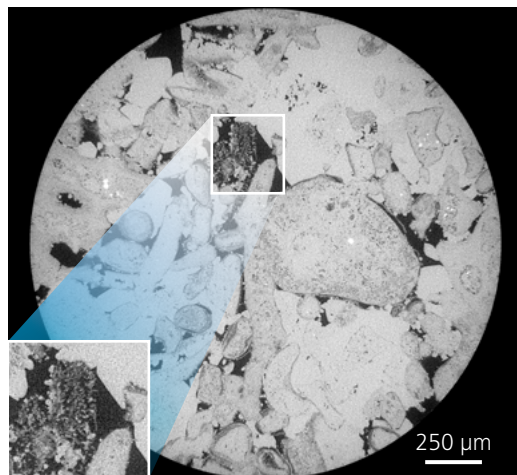


ZEISS OptiRecon：コントラスト／ノイズ比：10.50

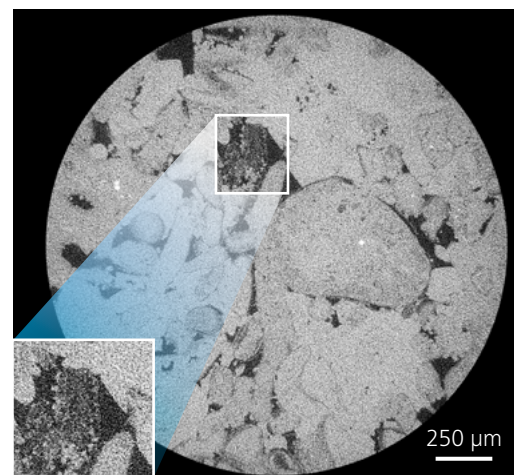
バックグラウンドテクノロジー

- › 要約
- › **特長**
- › アプリケーション
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス

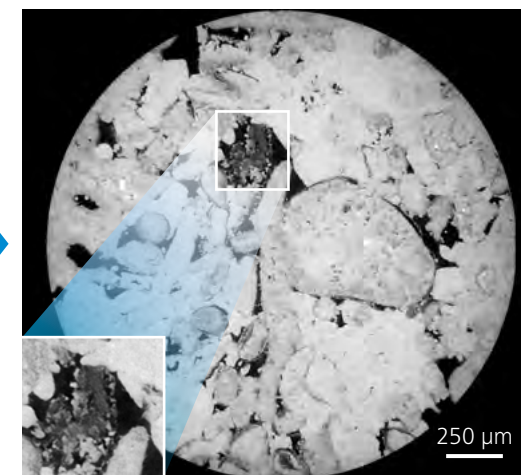
ZEISS DeepRecon – 地球科学分野でのアプリケーション例



標準の再構築：スキャン時間 9 時間



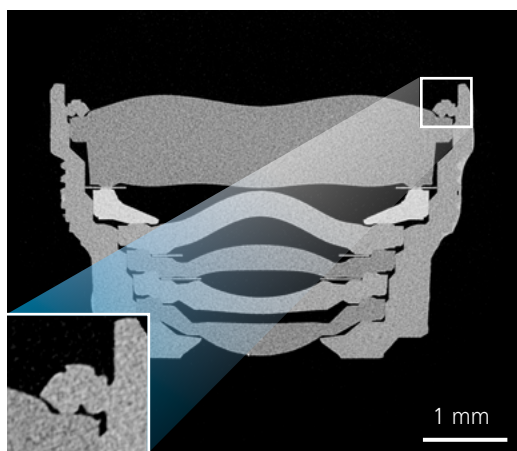
標準の再構築：スキャン時間 1 時間



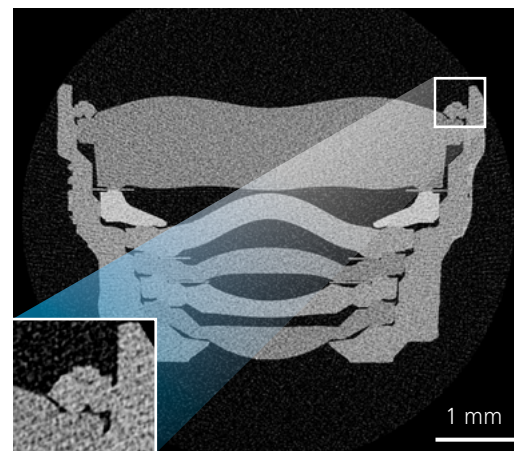
DeepRecon：スキャン時間 1 時間

DeepRecon による反復ワークフローをご覧ください。DeepRecon では 9 倍の速度で炭酸塩岩の細孔を探索できます。

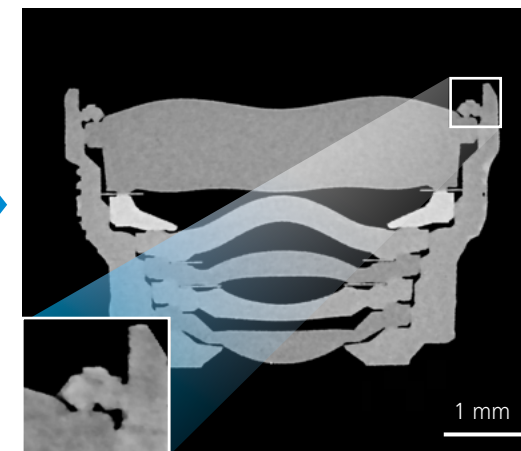
ZEISS OptiRecon – 電子機器でのアプリケーション例



標準の再構築：スキャン時間 90 分（1200 x 1200 投影）



標準の再構築：スキャン時間 22 分（300 x 300 投影）



OptiRecon: スキャン時間 22 分（300 x 300 投影）

電子機器試料向けワークフローでの OptiRecon の性能をご覧ください。OptiRecon では 4 倍の速度でスマートフォンカメラレンズの組み込みの問題点を解析できます。

バックグラウンドテクノロジー

- › 要約
- › **特長**
- › アプリケーション
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス

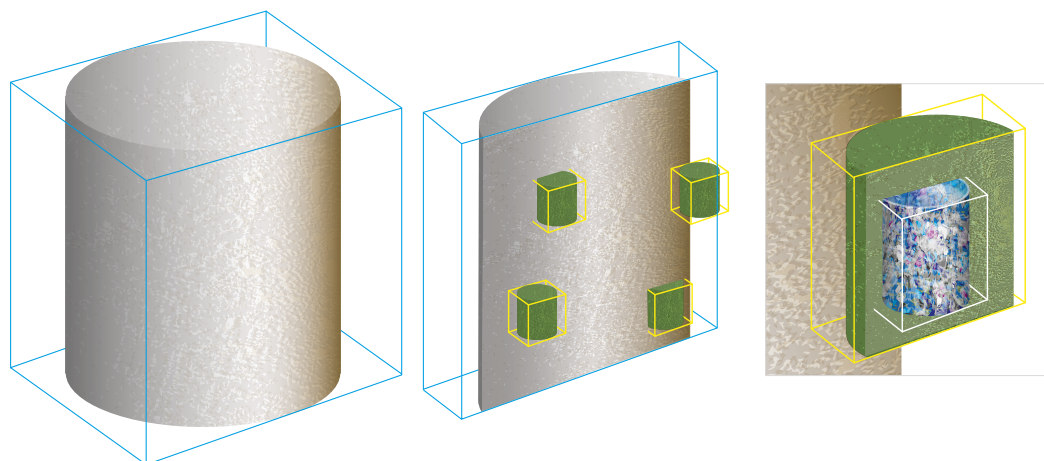
FPX で大きな試料をハイスループットイメージング

オプションの拡張フラットパネル（FPX）は、ZEISS 最高の画像品質で大型試料のハイスループットスキャンを実現します。ZEISS Xradia Versa FPX は、産業・学術研究向けオールインワンシステムとしてイメージングの柔軟性を高め、ワークフローを効率化します。

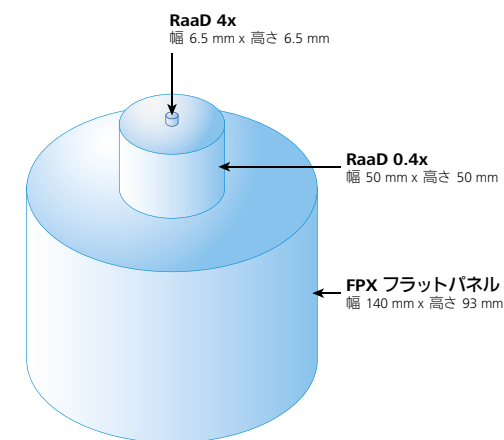
ZEISS Scout-and-Zoom は ZEISS X 線顕微鏡独自の機能です。FPX を使用すると、様々な種類の試料において低分解能で広視野の「Scout」スキャンを実行し、より高い分解能の「Zoom」スキャンで内部の関心領域を特定することができます。

Versa の二段階拡大対物レンズを用いた Resolution at a Distance（RaaD）によりこの強力な技術を実現しており、複数のアプリケーションにおいて関心領域の正確な特定に使用できます。アプリケーション例として、インタクトな骨内の小柱骨の特定領域、大きな半導体パッケージ内部にある特定のはんだバンプ、複合材試料中のクラックやボイドの特定領域などのイメージングが挙げられます。

OptiRecon や DeepRecon などの高度な再構築技術により、画像取得時間を増やすことなく、困難な「Zoom」スキャンの画像品質を向上させることができます。



大型試料全体を測定し（Scout）、内部の関心領域を高分解能かつハイスループットで測定（Zoom）



シングル FOV の再構築体積比較

FPX 仕様

フラットパネル検出器 アレイ	3072 ピクセル x 1944 ピクセル
シングル FOV	直径 140 mm 高さ 93 mm
自動スティッチングによる最大視野	直径 140 mm 高さ 165 mm

バックグラウンドテクノロジー

› 要約

› 特長

› アプリケーション

› システム構成

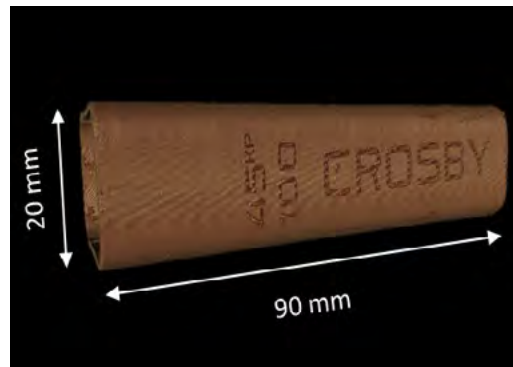
› 技術仕様

› サービス

FPX を用いた大型試料向け Scout-and-Zoom ワークフロー

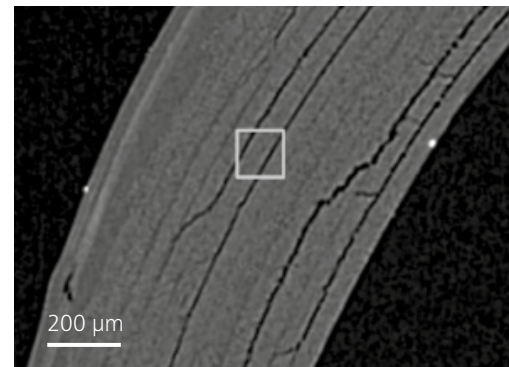
3 段階の Scout-and-Zoom ワークフロー。FPX で広視野を素早くスキャンし、RaaD 対物レンズで関心領域をズームします。

FPX

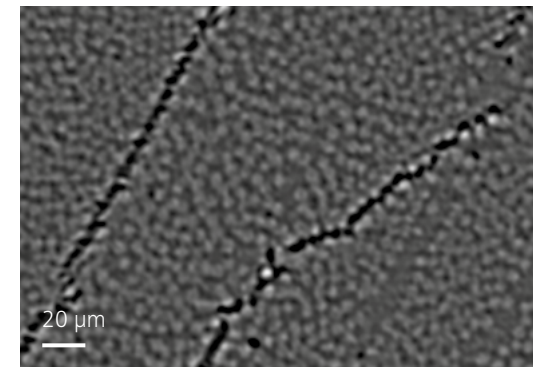


試料：ホッケー用スティック繊維強化複合材

0.4x



4x



FPX

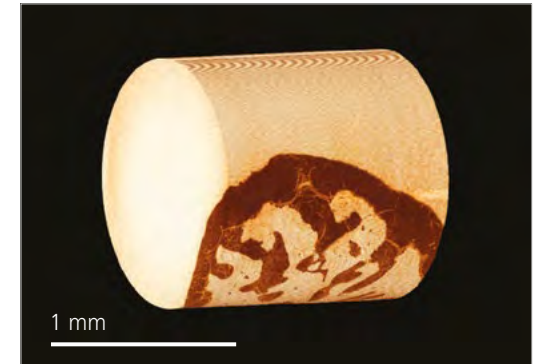


試料：熊の顎、長さ 15 cm

0.4x



4x



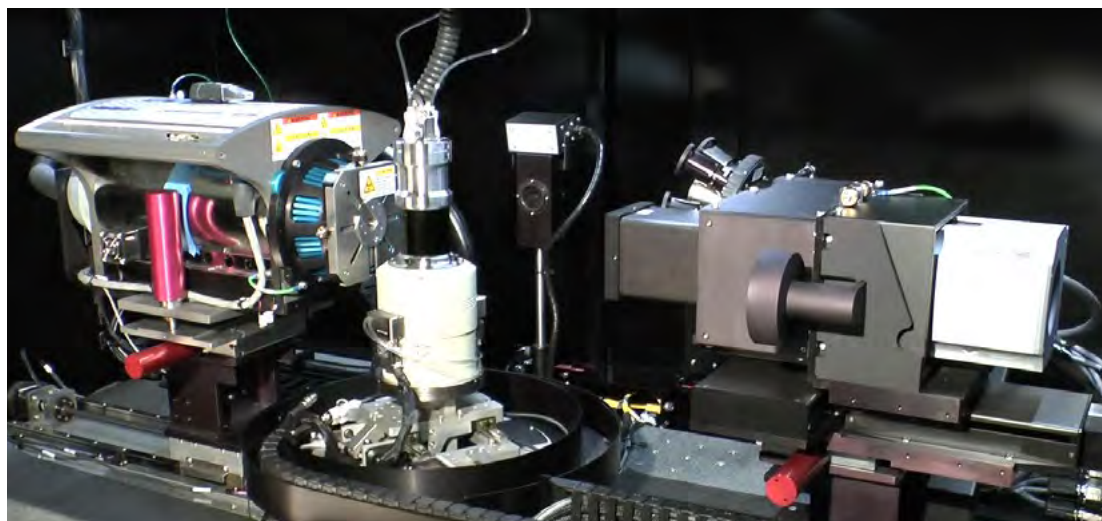
バックグラウンドテクノロジー

- › 要約
- › **特長**
- › アプリケーション
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス

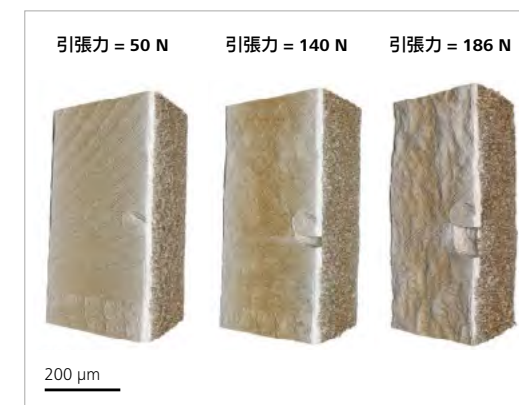
ZEISS In Situ インターフェースキットを XRM に追加し、実験の可能性を広げる
科学の進歩を目指し、限界を超え続ける ZEISS Xradia Versa ソリューションは、高圧フローセルから引張、圧縮、加熱ステージまで、in situ 測定の可能性を無限に広げる業界最高の 3D イメージングソリューションを提供します。

ZEISS XRM は、独自の技術で最先端の in situ 測定を可能にします。研究において様々な種類の in situ 測定を行うためには、試料を X 線源からより離す必要がありますが、従来のマイクロ CT システムでは、測定での分解能が著しく制限されます。ZEISS XRM は独自の 2 段階拡大技術を用いた RaaD 機能により、in situ イメージングにおいて最高の分解能を実現します。

オプションの In Situ インターフェースキットは、ZEISS Xradia Versa 全機種に追加できます。キットには、機械統合キット、堅牢な配線ガイド、その他の機能（フィードスルー）、また ZEISS Scout-and-Scan ユーザーインターフェース内からの操作を簡素化する、レシピに基づいたソフトウェアが含まれます。可変環境条件においても分解能を損なわない光学技術を用いた ZEISS Xradia Versa 上の in situ デバイスで、最高水準の安定性、柔軟性、制御力を是非ご体感ください。



業界最高の in situ ソリューションがさらに進化：Deben の熱機械ステージによる in situ キット追跡



レーザー溶接鋼の引張試験における荷重の増加。
このデータは、表面の粗い欠陥から発生し広がる亀裂と、内部ボイドの広がりを明らかにしています。試料ご提供：Sandia National Laboratories

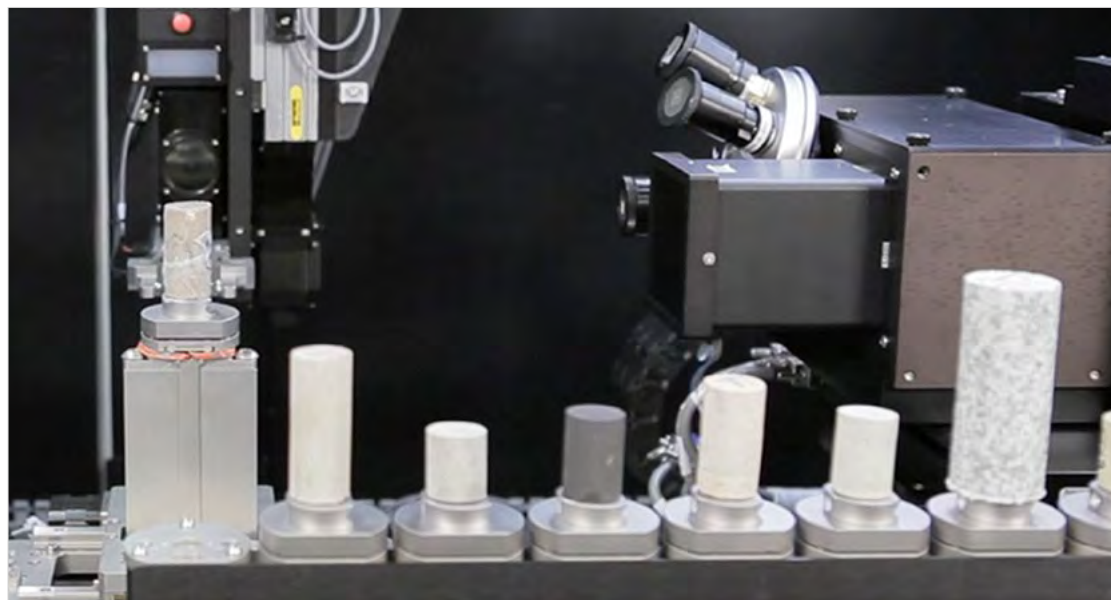
バックグラウンドテクノロジー

- › 要約
- › **特長**
- › アプリケーション
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス

試料操作効率を向上させるオートローダー

サブミクロン3DX線顕微鏡 ZEISS Xradia Versa シリーズ全機種で利用可能なオプションである ZEISS オートローダーを使用して、ユーザーの作業量を最小化しつつ装置を最大限に活用できます。複数のジョブを実行することで、ユーザーの試料操作回数を減らし、生産性を高めます。試料ステーションは 14 個まで積載可能、最大 70 個の試料に対応します。キューに入れ、終日またはシフト時間外でも稼働させることができます。

ソフトウェアを用いて、並べ替え、キャンセル、優先度の高い試料を挿入するためのキューの停止などを柔軟に行えます。Scout-and-Scan ユーザーインターフェースのメール／テキスト通知機能は、キューの進行状況をタイムリーにお知らせします。また、オートローダーにより同種の試料を繰り返し大量にスキャンできます。



オートローダーオプションを使用すると、一度に最大 14 個の試料の連続測定プログラムが可能に。

バックグラウンドテクノロジー

- › 要約
- › 特長
- › アプリケーション
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス

Dragonfly Pro：定量解析結果を視覚的に把握

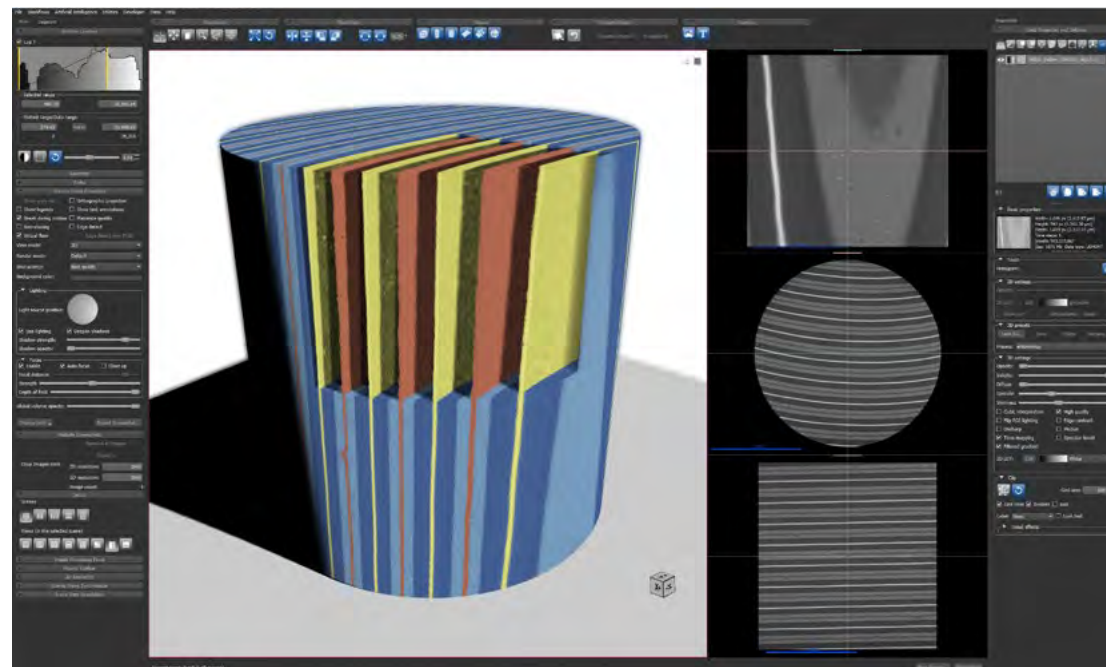
Dragonfly Pro は、Object Research Systems (ORS) の高度な 3D ビジュアライゼーション&解析ソフトウェアで、SEM、FIB - SEM、XRM データ処理を目的に、ZEISS のみが提供しています。高度なビジュアライゼーション技術と最先端のボリュームレンダリングにより、細部にわたるデータセット特性の高精細な観察を可能にします。同じ作業空間内に複数のデータセットを登録することができ、豊富な画像処理機能を備えたセットを用いて 2D・3D データを簡単に操作することができます。

全機能を備えた 3D ビジュアライゼーション&データ解析プラットフォーム

- 強力かつ直感的なセグメンテーションと解析ツールで定量解析結果を取得
- 説得力のある視覚的メディアを作成

顕微鏡技師のニーズをサポート

- センチメートルからナノメートルまでのマルチスケール相関顕微鏡検査を統合する共通の作業空間
- シンプルで直感的なユーザーインターフェース
- Python でカスタマイズ可能



ZEISS 顕微鏡で取得したデータを処理

- .txm や .czi などの様々な形式の読み出し／書き込みが可能
- 自動処理や自動ワークフローにマクロ適用
- ZEISS のみによる提供

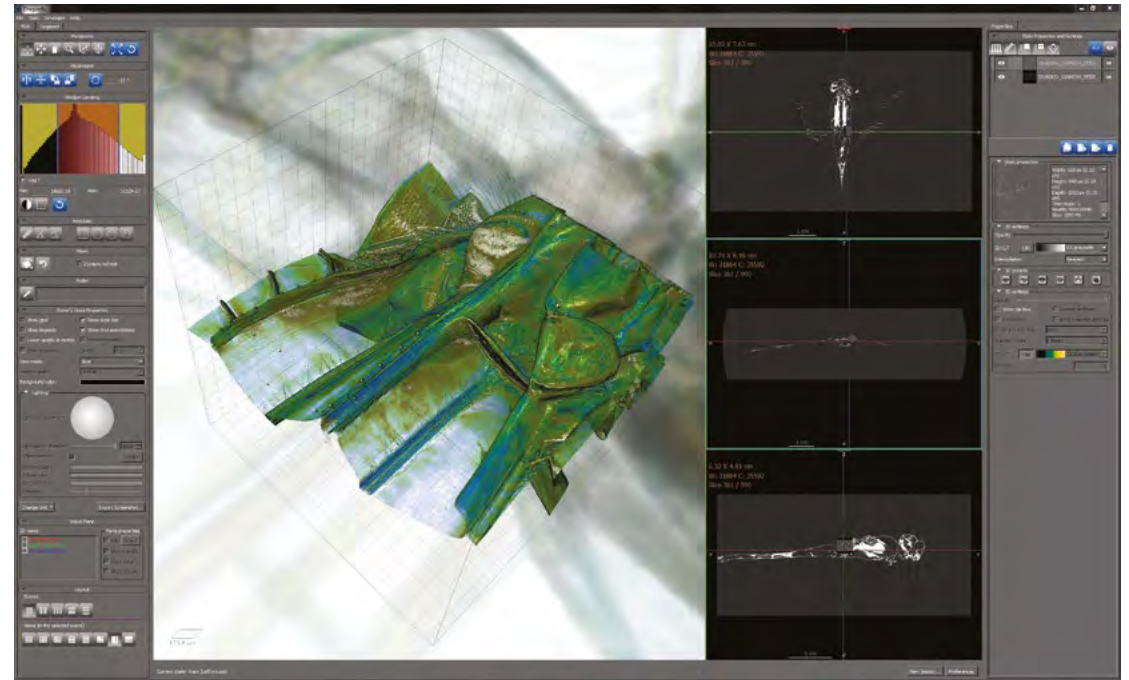
オプションモジュールを用いてソフトウェアを拡張

- 高度なセグメンテーション用の深層学習
- 精密な特定の測定基準用骨解析

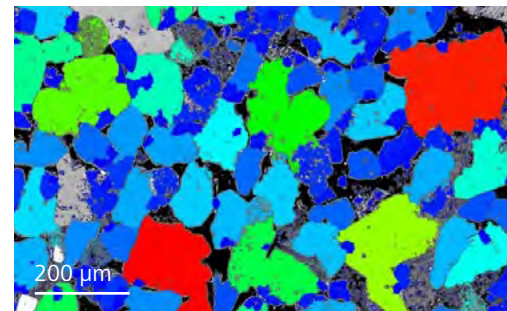
バックグラウンドテクノロジー

- › 要約
- › **特長**
- › アプリケーション
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス

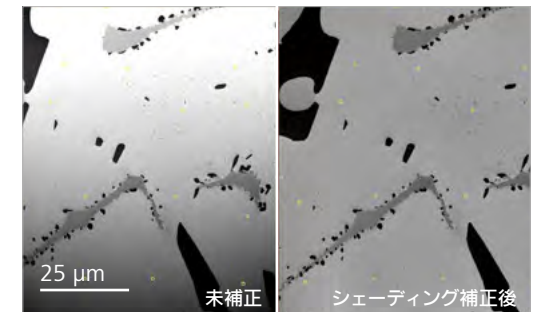
ORS の Dragonfly Pro は、カスタム設定可能なソフトウェアパッケージです。ワークフローに最適なツールをカスタマイズでき、位置合わせ精度のコントロール、相違点のマッピング、外観のカスタマイズを可能にするプラグインを選択できます。また Dragonfly Pro は、通常および非構造化表面メッシュをサポートし、メッシュから関心領域を、また関心領域からメッシュを作成するための高度な編集ツールを搭載しています。Plug-In Development Kit (PDK) では、Dragonfly Pro のコア技術を用いて、専用のワークフローを素早く構築することができます。



ORS Dragonfly – ProComplete の 3D ビジュアライゼーションおよび処理ソリューション



形態学的特性を算出して定量解析結果をビジュアライゼーション：SEM でイメージングした砂岩。砂岩中粒子の分布容積が示されています。ご提供：Imperial College



画像フィルタリング：シェーディング補正、ノイズ除去
Crossbeam FIB-SEM によりイメージングした炭化ニッケル合金。
データセットご提供：P. Bala, AGH University

多様なアプリケーションに的確に対応

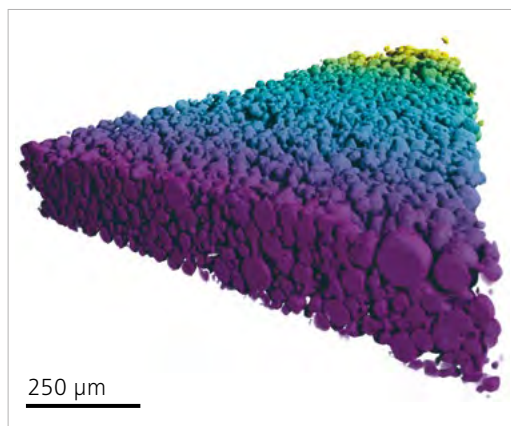
- › 要約
- › 特長
- › **アプリケーション**
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス

	タスク	ZEISS Xradia 515 Versa の機能
材料研究	ソフトマテリアルの複合材における亀裂のビジュアライゼーションから鋼の空隙率の評価まですべてを単一システムで行い、材料研究を強化 引張、圧縮、乾燥、濡れ、温度変化などの様々な条件下でイメージングを行うことで、in situ 試験を実施	光学顕微鏡、SEM および AFM などの 2D 表面イメージングでは観察できない、深部に埋まった微細構造まで観察 In situ イメージング実験の長い作動距離でも分解能を維持し、様々な in situ 装置を用いて多様な試料サイズや形状の調査が可能。さらに、X 線の非破壊的性質を利用して、様々な条件の経時的な影響を把握
生命科学	骨形態検査における骨細胞特性の定量化、ニューラルネットワークのマッピング、血管系の研究、生体構造発達の理解	高分解能と高コントラストを活用し未染色・染色の硬・軟組織を探索
原材料	細孔構造の特性評価および定量化、鉱物単体分離度の解析、炭素隔離効果の研究	岩石のデジタルシミュレーションに適した最高精度の 3D サブミクロン岩石細孔構造特性評価を実現し、多相流体の in situ 調査を実施
半導体と電子機器	処理の最適化、不良解析	物理的な断面作成を補完する、またはそれに取って代わるインタクトなパッケージの非破壊サブミクロンイメージングを用いた欠陥位置の特定および特性評価
電池材料	不良解析、セパレータと電極の欠陥や介在物を確認する品質検査の実施、経時変化メカニズムの分析	器具の機能性を損なわせることなく、または複雑な内部構造を壊すことなく、インタクトなエネルギー材料の非破壊 4D in situ イメージングを実施
マニュファクチャリングテクノロジー	3D プリント部品内部のトモグラフィー解析	Scout-and-Zoom を使用し、観察が必要な関心領域を特定。高分解能イメージングにより、溶融していない粒子、高 Z 介在物、小さなボイドなどの詳細を試料操作なしで観察

ZEISS Xradia 515 Versa のアプリケーション例

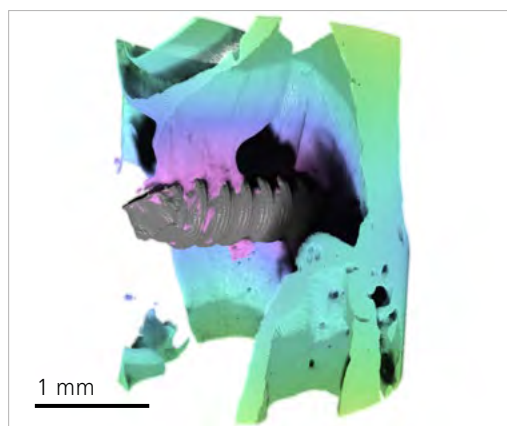
- › 要約
- › 特長
- › アプリケーション
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス

材料研究



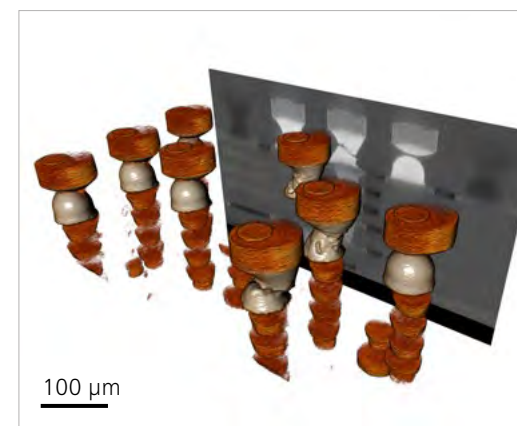
リチウムイオン電池のカソード電極

生命科学



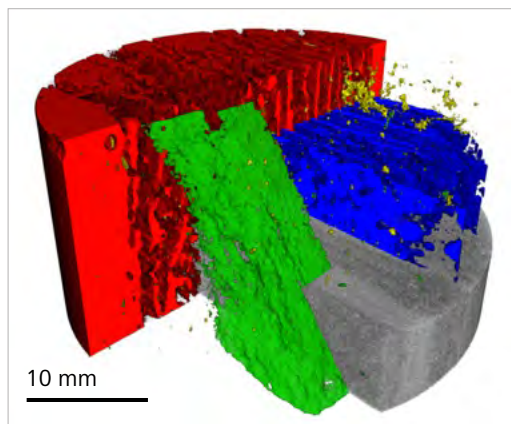
歯科インプラント（付着点と成長部位）

半導体



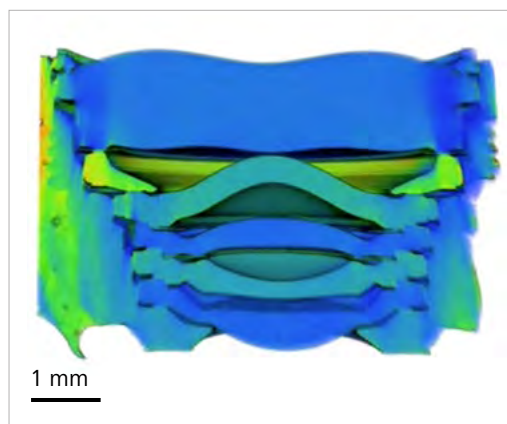
フリップチップバンプの欠陥の非破壊イメージング

原材料



頁岩の不均一性の分類

電子産業



携帯電話カメラ上部などインタクトな機器のイメージング。
試料を破壊せず内部を観察

フレキシブルな構成選択

- › 要約
- › 特長
- › アプリケーション
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス



1 X線顕微鏡

- Resolution at a Distance (RaaD) 搭載
ZEISS Xradia 515 Versa

2 X線源

- 高性能の透過式密閉管を用いた X 線源
(30 ~ 160 kV、最大 10 W)

3 コントラストを最適化する検出器

- 異なる倍率の対物レンズを複数備えた検出器タレットおよび最適化されたシンチレーターを搭載し、最高のコントラストを実現する革新的なデュアルステージ検出器システム
- 2000 x 2000 ピクセル、ノイズ抑制電荷結合検出器

4 高分解能を実現するシステムの安定性

- 花崗岩ベースによる振動絶縁
- 熱環境の安定化
- 低ノイズ検出器
- 独自の安定化機構

5 多種多様な試料サイズに対応する柔軟なシステム

- 可変的なスキャンジオメトリ
- 調整可能なボクセルサイズ
- 吸収コントラストモード
- 位相コントラストモード
- 0.4 倍の対物レンズで横方向のトモグラフィーのボリュームを増やす広視野モード (WFM)
- 複数のトモグラフィーを縦につなぐ Vertical Stitching (縦方向画像スティッチング)

6 オートローダーオプション

- ユーザーの作業を減らして生産性を最大化
- 最大 14 個の試料の操作をプログラム可能
- 大量&繰り返しスキャンの自動化ワークフロー

7 試料ステージ

- 超高精度、8 駆動 (x、y、z、θ) 試料ステージ
- 最大搭載重量 25 kg

8 X線フィルター

- フィルターホルダー 1 個
- フィルター 12 枚付き
- カスタムフィルター (別注)

9 In Situ・4D ソリューション

- Resolution at a Distance による優れた in situ イメージング
- Deben ステージ向けの内蔵型 in situ レジピコントロール
- In Situ インターフェースキットオプション
- カスタム in situ フローインターフェースキット (別注)

10 インストルメントワークステーション

- 素早く再構築を行うパワーワークステーション
- シングル CUDA ベースの GPU
- マルチコア CPU
- 24 インチのディスプレイモニター

11 性能向上のための Advanced Reconstruction ツールボックス

- ZEISS OptiRecon (オプション): 反復再構築を行うことで幅広い試料でトモグラフィーイメージング/スループットを最適化
- ZEISS DeepRecon (オプション): 深層学習再構築を行うことで繰り返しのワークフローにおいて画像品質/スループットが著しく向上

12 ソフトウェア

- 画像取得: Scout-and-Scan 制御システム
- 再構築: XMReconstructor
- ビュアー: XM3DViewer
- 装置の機能を拡張する XRM Python API
- 各種 3D ビュアーや解析ソフトウェアプログラムと互換性あり
- 3D ビジュアライゼーション&解析を行う ORS Dragonfly Pro (オプション)

技術仕様

- › 要約
- › 特長
- › アプリケーション
- › システム構成
- › **技術仕様**
- › サービス

イメージング	ZEISS Xradia 410 Versa	ZEISS Xradia 515 Versa	ZEISS Xradia 610 Versa	ZEISS Xradia 620 Versa
空間分解能 ^[a]	0.9 μm	0.5 μm	0.5 μm	0.5 μm
Resolution at a Distance (RaaD) ^[a,b] (作動距離 50 mm)	1.5 μm	1.0 μm	1.0 μm	1.0 μm
最小達成可能ボクセル ^[c] (最大倍率時の試料におけるボクセルサイズ)	100 nm	40 nm	40 nm	40 nm
X 線源				
アーキテクチャ	反射式密閉管	透過式密閉管	透過式密閉管、 高速起動	透過式密閉管、 高速起動
電圧範囲	20～90 kV、40～150 kV(オプション)	30～160 kV	30～160 kV	30～160 kV
最大出力	8 W、10 W/30 W (オプション)	10 W	25 W	25 W
検出器システム				
ZEISS X 線顕微鏡は、異なる倍率の対物レンズを複数備えた革新的な検出器タレットを装備。各対物レンズには最適化されたシンチレータを搭載しており、最高の吸収コントラストで細部を明らかにします。				
標準対物レンズ	0.4x、4x、10x、20x	0.4x、4x、20x	0.4x、4x、20x	0.4x、4x、20x
オプション対物レンズ	40x	40x、拡張フラットパネル (FPX)	40x、拡張フラットパネル (FPX)	40x、拡張フラットパネル (FPX)
ステージ				
試料ステージ (積載容量)	25 kg	25 kg	25 kg	25 kg
試料ステージ移動距離 (x、y、z)	50、100、50 mm	50、100、50 mm	50、100、50 mm	50、100、50 mm
試料サイズ限度	直径 300 mm	直径 300 mm	直径 300 mm	直径 300 mm

[a] ZEISS Xradia 2D 分解能ターゲット、通常視野モード、オプションの 40 倍対物レンズで測定された空間分解能。

[b] RaaD™ 作動距離は回転軸周りのクリアランスとして定義。

[c] ボクセルは、解像度と関連はあるが決定するものではない幾何学的用語。ここでは比較のためにのみ用いる。
ZEISS では分解能を、機器の分解能を全体として捉えた場合の実際の測定値である空間分解能によって規定。

技術仕様

- › 要約
- › 特長
- › アプリケーション
- › システム構成
- › **技術仕様**
- › サービス

特長	ZEISS Xradia 410 Versa	ZEISS Xradia 515 Versa	ZEISS Xradia 610 Versa	ZEISS Xradia 620 Versa
Scout-and-Scan 制御システム	■	■	■	■
Scout-and-Zoom	■	■	■	■
Vertical Stitch（縦方向画像スティッチ）	■	■	■	■
XRM Python API	■	■	■	■
自動フィルターチェンジャー（AFC）				■
高アスペクト比トモグラフィー（HART）				■
デュアルスキャンコントラストビジュアライザ（DSCoVer）				■
ZEISS LabDCT 回折コントラストトモグラフィー				オプション
Wide Field モード	0.4x	0.4x	0.4x	0.4x および 4x
GPU CUDA ベースの再構築	シングル	シングル	デュアル	デュアル
ZEISS SmartShield		■	■	■
ZEISS オートローダー	オプション	オプション	オプション	オプション
In Situ インターフェースキット	オプション	オプション	オプション	オプション
ZEISS OptiRecon	オプション	オプション	オプション	オプション
ZEISS DeepRecon	オプション	オプション	オプション	オプション
ZEISS ZEN Intellesis	オプション	オプション	オプション	オプション
ORS Dragonfly Pro	オプション	オプション	オプション	オプション
ZEISS Metrology Extension（MTX）				オプション

ZEISS お客様第一主義：継続的改善とアップグレード

› 要約

› 特長

› アプリケーション

› システム構成

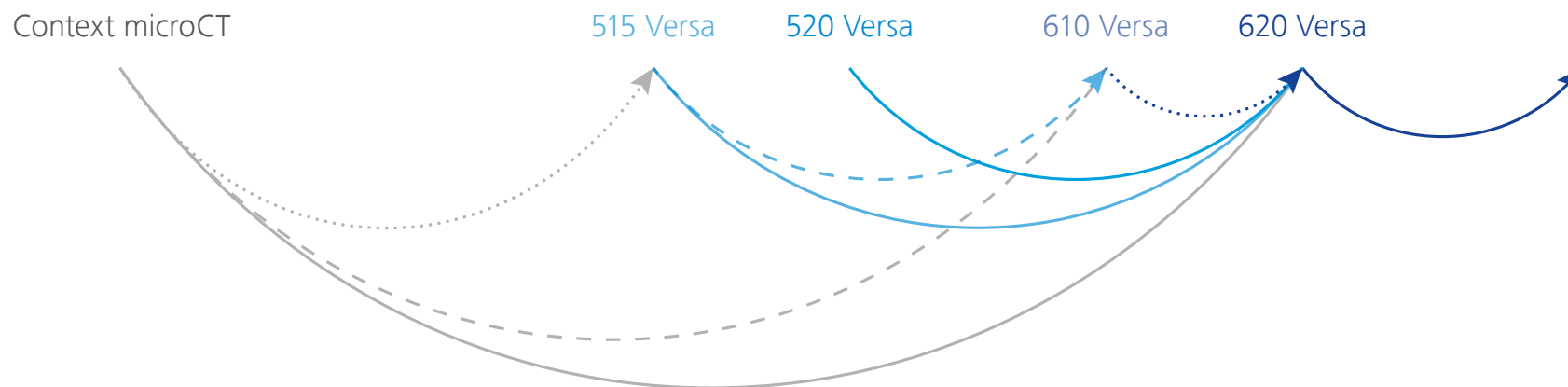
› 技術仕様

› サービス

お客様の投資にお応えします。**ZEISS Xradia Versa** はこれまでにない拡張性を備えています。**ZEISS** はお客様が常に最新の状態で使い続けられるよう、間断なく確実なサポートを提供します。

お客様の投資効果向上を目的に、ZEISS X 線顕微鏡のほとんどは、将来のイノベーションや開発に向けアップグレードや拡張ができるよう設計されています。これにより、最先端技術の進歩とともに X 線顕微鏡の性能を進化させ続けることが可能になります。これは、3D X 線イメージング業界において他と一線を画す重要なポイントの一つです。

ZEISS Xradia Context microCT から ZEISS Xradia 515/520 Versa、そして ZEISS Xradia 610/620 Versa により、既存のシステムを現場で最新の X 線顕微鏡に更新することができます。施設での機種変換に加えて、新しいモジュールが絶え間なく開発され、in situ 試料環境、ユニークなイメージングモダリティ、生産性向上モジュールなど、高度な機能をご利用いただけるよう、ご使用の機器をアップデートできます。また、定期的なソフトウェアのメジャーリリースには、既存の機種でも利用できる重要な新機能が含まれており、研究能力を強化します。





Carl Zeiss Microscopy GmbH
07745 Jena, Germany
microscopy@zeiss.com
www.zeiss.com/xrm

カールツァイス株式会社
リサーチマイクロコピーソリューションズ
info.microscopy.jp@zeiss.com
<https://www.zeiss.co.jp/microscopy>