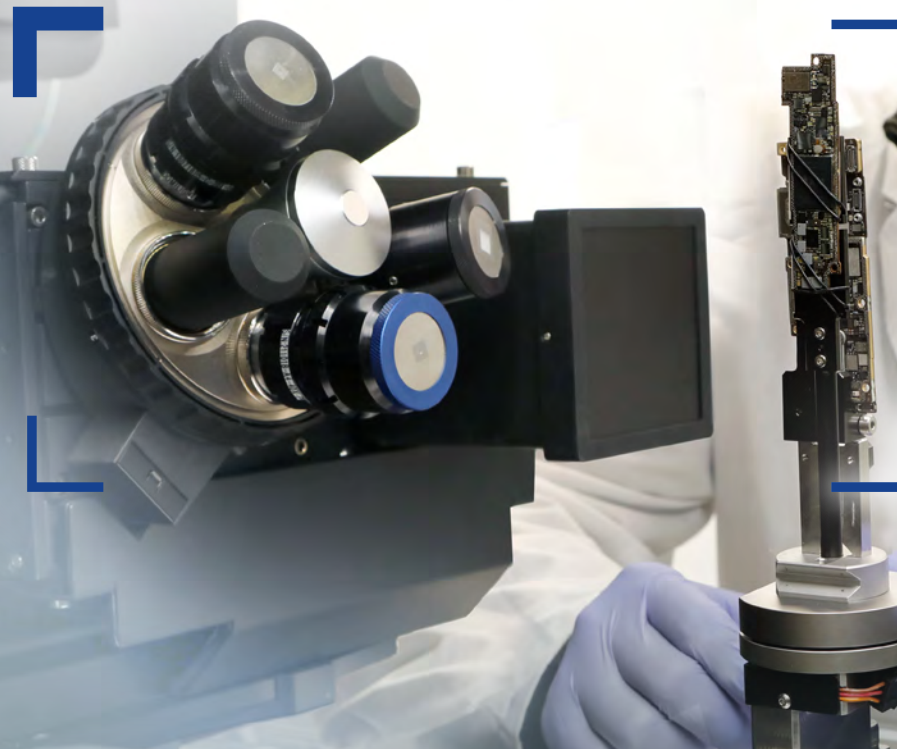


研究と調査の可能性を広げる



ZEISS Xradia 630 Versa X線顕微鏡

優れたアクセシビリティで生産性向上と機能拡張を実現

zeiss.com/630-versa



Seeing beyond

研究と調査の可能性を広げる

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

XRMのユーザー層が世界中で拡大する中、Versaは、世界トップレベルの研究機関で最新の研究に取り組む少数のユーザーを支える存在から、様々なレベルのスキルを持つ幅広いユーザー層が利用する、日々の特性評価プロセスの一部となりました。私たちの日常生活に影響を及ぼす、増え続ける課題に対して新たなソリューションを生み出すため、かつてないほど広範にわたる試料があらゆるレベルで研究・解析されています。

ZEISS Xradia 630 Versa 3D X線顕微鏡 (XRM) は、ユーザーの研究の可能性を広げます。画期的な分解能に加え、直感的なユーザーエクスペリエンスによりかつてないアクセシビリティを実現するほか、高スループット、高速結果取得により生産性を向上します。さらに、革新的なAIを活用することで、これまでにない多種多様な試料の研究が可能になり、初心者からエキスパートまで様々なスキルレベルに対応する全く新しいアプリケーションの可能性が開かれます。

ZEISS Xradia 630 Versa の登場により、従来のX線顕微鏡では答えが得られなかった試料の詳細が明らかになり、新たな問いがさらに生まれることでしょう。

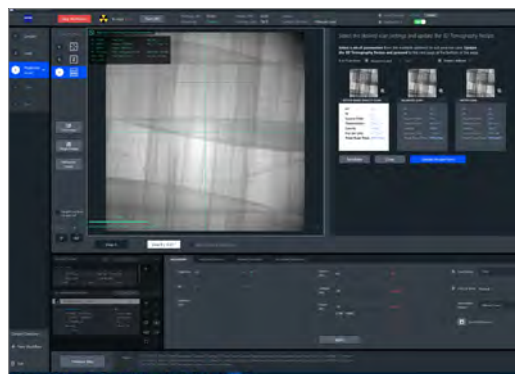


よりシンプル、インテリジェントかつインテグレートされたシステム

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

ユーザーエクスペリエンスの進化

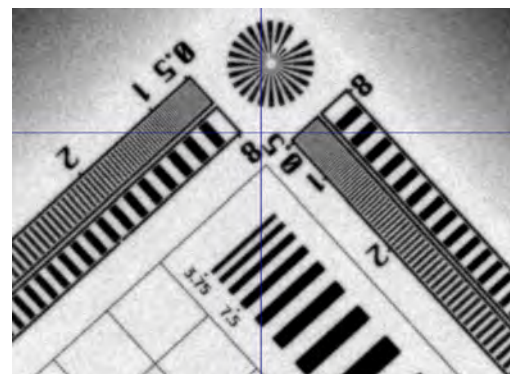
X線イメージングの仕組みは複雑です。ZEISS XRMの研究者はユーザーの習慣を調査し、現場の課題を掘り下げ、人間中心設計（HCD）を採用して、初心者でも多忙な環境ですぐに生産性を上げられるようにしました。ZEISS Xradia 630 Versaの新たなユーザーインターフェースであるNavX™は、インテリジェントなシステムインサイトを用いて自動化されたワークフローによりユーザーをガイドします。これにより、簡単かつ効率的に実験結果が得られるとともに、経験豊富なユーザーは、プラットフォームの汎用性を最大限活用できます。さらに、NavX File Transfer Utility（FTU）が顕微鏡で作成されたデータを自動的に他の場所に転送するため、ユーザーは必要な時に任意の場所でデータを閲覧可能です。



NavXはインテリジェントなシステムインサイトを用いて、自動化されたワークフローにおいてユーザーをガイドし、より簡単かつ効率的に結果が得られるようにします。

画期的な分解能

ZEISS Xradia 630 Versa XRMは、40X-Prime（40X-P）対物レンズの高いエネルギー性能により、サブミクロンイメージングの限界をこれまでになく押し上げます。RaaD™（Resolution at a Distance）技術を搭載したZEISS Xradia Versaプラットフォームでは、様々な種類と広範なサイズのサンプルを高分解能でイメージングすることができます。40X-P対物レンズを搭載し、30 kV～160 kVで450～500 nmという圧倒的な分解能を実現した本システムにより、研究者は全く新しいアプリケーションで進化したRaaD 2.0技術を活用できるようになったのです。

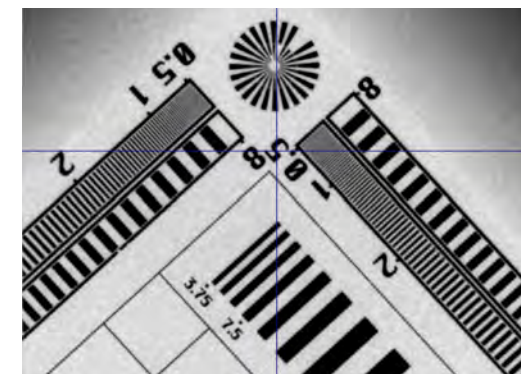


2つの対物レンズの同じkVでの最高分解能を、高kVで比較。40x、800 nm（左）および40X-P、500 nm（右）。いずれも120 kVで、管電圧が低いZEISS LE6 フィルタ（1.3 mmのアルミニウムに相当）を使用。

生産性の向上

ZEISS Xradia 630 Versaは、これまでになくの方法でユーザーと施設の生産性を向上させます。その鍵を握るのは3つの基本性能です。

1. 新たに構築設計されたNavXのユーザーエクスペリエンスは、高度なXRM技術を新たに取り入れ、トレーニングにかかる費用を削減します。これにより、幅広い層のユーザーが、使い始めてすぐにXRMイメージングの力を活用できます。
2. 試料に合わせて作業を自動化し、ワークフローを可視化することで、初心者からエキスパートまで、すべてのユーザーが効率的に結果を取得することが可能です。
3. AIベースのZEISS DeepScoutにより、これまでになくレベルで試料を分析できるようになりました。分解能と視野の依存関係が解消され、これまで不可能だった新たなアプリケーションが実現します。



バックグラウンドテクノロジー

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

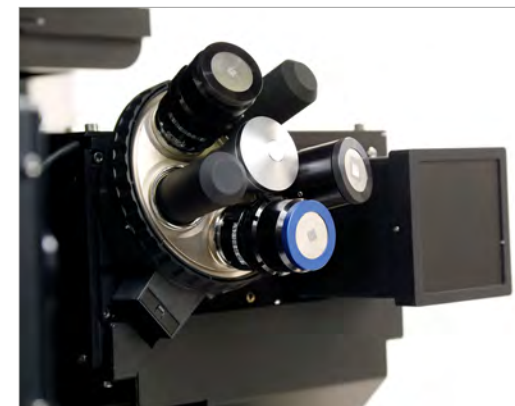
妥協のない最高の分解能

X線コンピュータトモグラフィーには、2つの大きな課題があります。1つはサイズが大きく作動距離が長い試料の分解能を保持すること、もう1つは分解能とX線強度を最大化してスループットを向上させることです。こうした課題に対処するには、画期的なイノベーションを始め、最適化された設計とシステムの統合が欠かせません。ZEISS Xradia 600 シリーズ Versa は、2段階拡大技術と高強度X線源技術を統合することでこれを解決します。

ZEISS の XRM は、分解能を、顕微鏡性能の最も有意義な指標である実際の空間分解能として規定しています。空間分解能とは、

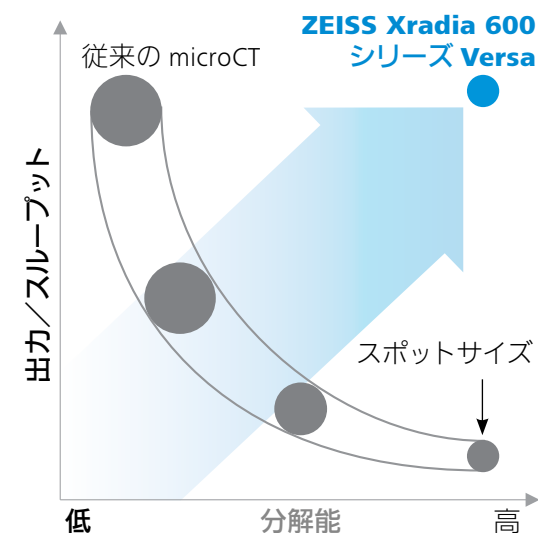
イメージングシステムによって2つの物体を分離できる最小間隔を指します。これは通常、隣り合った線同士の間隔を段階的に小さくした、標準分解能テストターゲットをイメージングして測定します。新しい40X-P 対物レンズは、30 ~ 160 kV のX線管電圧で450 ~ 500 nm という優れた分解能を発揮し、サブミクロンイメージング分解能の業界基準を押し上げます。

ZEISS Xradia 630 Versa は、40 nm の最小達成可能ボクセルサイズと、既存技術に比べ10% 向上した450 nm の空間分解能を実現しました。



ZEISS 40X-Prime 対物レンズ（青色）は、高い管電圧でもX線を効率的に可視光線に変換するため、金属のような高Z物質のイメージングや最高分解能の内部トモグラフィーが可能。

	従来の microCT システムの分解能	ZEISS 3D X線顕微鏡（XRM）の向上した分解能
スポットサイズ	スポットサイズによってボケが生じる	独自の2段階拡大技術により、性能がスポットサイズに制限されない
試料サイズ	試料サイズが小さい場合のみ高分解能観察が可能	ZEISS RaaD 技術により、様々な試料サイズと作動距離で最高レベルの分解能を達成
試料の種類	低加速電圧の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、コントラストが最適化された検出器により、幅広い種類と密度の試料で高い分解能だけでなく内部トモグラフィーも実現
スループット/X線強度	スループット/X線強度を高めるにはスポットサイズが大きくなければならず、分解能が制限される	分解能を損なうことなく、より強度の高い高速スキャンが可能。さらに、ZEISS DeepRecon や OptiRecon などのオプションモジュールを使用すればスループットが最大10倍向上。深層学習ベースのZEISS DeepScoutなら、大型試料の再構成を100倍の速度で実現
装置のセットアップ	操作上の様々なニーズに応じて、複数の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線源は様々な検出器とアプリケーション分野に対応し動作するよう設計されており、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

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

人間中心設計に基づいたアクセシビリティ

NavX の設計にあたり、ZEISS は、バイアス、補正方法、回避策など、ユーザーが直面する問題や課題を確実に理解するために XRM のユーザーを調査しました。このデータをもとに、当社の専門家チームは、初心者でも簡単かつ効率的に実験結果を得られるように、ビルトインガイダンス、自動化されたワークフロー、インテリジェントなシステムインサイトからなる体系的なアプローチを開発しました。

また、熟練したユーザーは、NavX で大幅な効率化を実現し、ZEISS Xradia 630 Versa の汎用性を最大限活用することができます。NavX は、ワークフローの自動化を可能にするとともに、パラメータの選択が設定に与える影響について、ユーザーにガイダンスを提供します。ガイダンスはソフトウェアに直接組み込まれているため、自然にわかりやすく選択肢が提示されます。

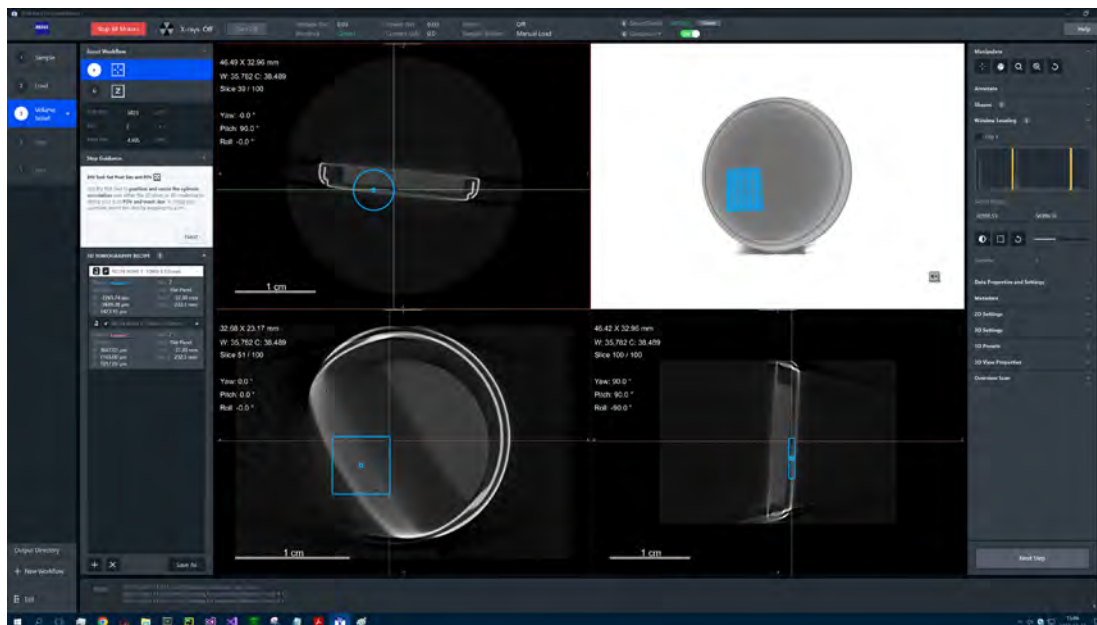
NavX には特別な可視化機能があり、分解能、視野、スループットなどのパラメータが互いにどう影響するかを理解するのに役立ちます。

NavX File Transfer Utility (FTU) により必要な時に必要な場所で顕微鏡データにアクセスできるため、システムからワークステーションへデータを手動で転送したり、ハードディスクに保存して持ち運んだりする必要がありません。

加えて、NavX には、Volume Scout 機能を備えた 3D ビューアが搭載されています。これにより、3D ボリュームの試料でさらに効率的に RaaD 技術を使用することができ、高分解能のイメージングでターゲットとなる特定の関心領域をピンポイントで特定できます。

さらに、NavX は遠隔操作にも対応しているため、ユーザーの生産性が向上します。

XRM ユーザー層の拡大を受けて開発された直感的なナビゲーションが、高度な相関ワークフローの計画と実行を補完するシームレスな統合ワークフローで X 線ナビゲーションとコントロールに変革をもたらします。



NavX は、自動化ワークフローにおいてインテリジェントなシステムインサイトを用いてユーザーをガイドするため、初心者でも安心して使用できます。

バックグラウンドテクノロジー

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

高強度 X 線源がもたらす多くのメリット

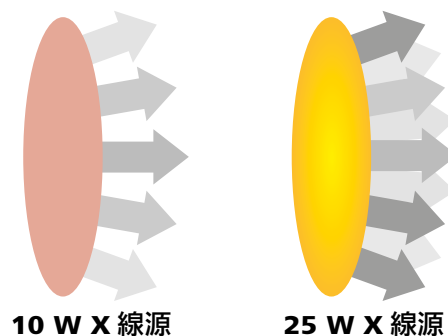
ZEISS Xradia 600 シリーズ Versa は、従来の機種をはるかに上回る高い X 線強度を実現する画期的な高出力（25 W）X 線源技術を搭載しています。Xradia 500 シリーズ Versa のスポットサイズ性能はすでに世界レベルの精度を誇りますが、新しい X 線源はそのスポットサイズ性能を保ちつつ、改良された熱管理、強度とスループットの向上によって性能の限界を押し広げます。新しい X 線源制御システムにより、X 線源の応答性が向上し、迅速なスキャン設定が可能となり、快適で満足度の高いユーザエクスペリエンスを提供します。

Xradia 500 および 600 シリーズ Versa は、高度に最適化された透過式密閉管を用いた X 線源技術を活用しています。開放型の低真空な X 線源システムではフィラメントを頻繁に変更する必要がありますが、この最新システムでは X 線源が密閉されているため、高真空でフィラメント寿命が長くなり、交換回数を減らすことができ、コストや時間の削減、エラーを回避できます。

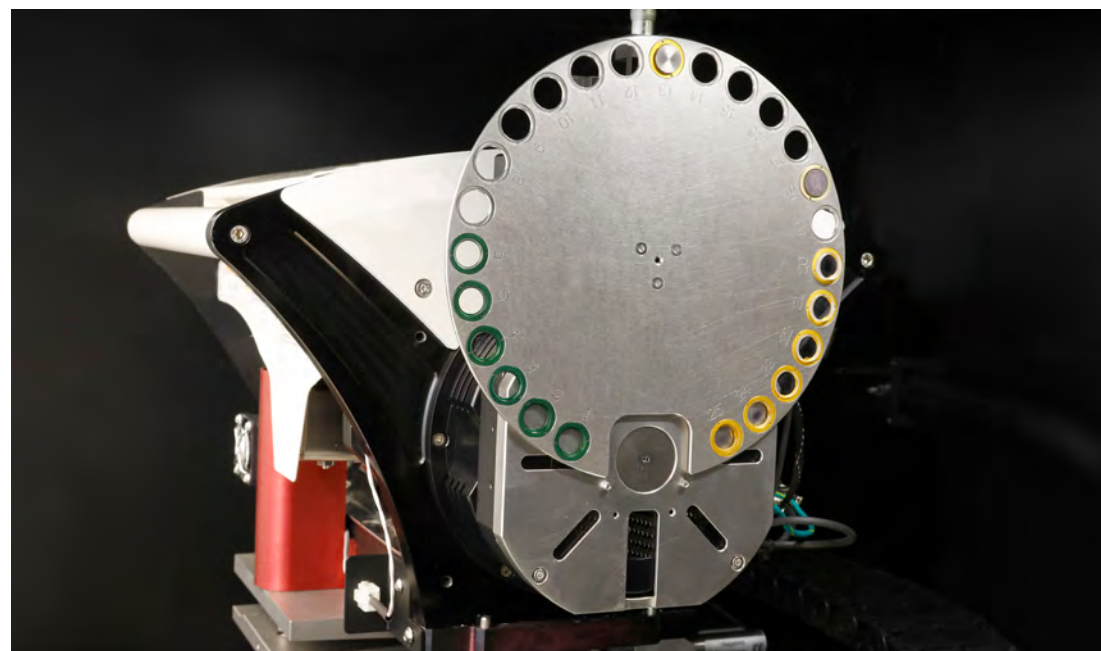
600 シリーズ Versa の技術的進歩は、X 線源の安定性と信頼性を向上させると同時に、高強度の X 線を実現します。

高 X 線強度によって以下が可能に：

- より高速なトモグラフィースキャン
- より多くの試料測定
- より多くの関心領域へのアクセス
- より高いコントラスト／ノイズ比
- より明瞭な回折パターン
- 長時間スキャン／マルチスキャンのワークフロー（in situ 測定、DSCoVer、画像のスティッチング、DCT）



高出力であるほど X 線量は多くなるため、個々のアプリケーションにおいて優れた画像をより迅速に取得できます。



ZEISS Xradia 600 シリーズ Versa X 線源

バックグラウンドテクノロジー

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

高強度 X 線により、スループットが最大 2 倍に

3D X 線画像は、一連の 2D X 線画像から作成されるため、イメージングの際は試料を一定の露光時間、X 線光子数で露出する必要があります。X 線強度が高いほど投影ごとの露光時間が短くなり、全体としてトモグラフィースキャンにかかる時間が短縮されます。25 W の高出力源を搭載した ZEISS Xradia 600 シリーズ Versa は、定評ある Versa サブミクロン分解能の性能を損なうことなく、さらに高速なスキャンを実現します。スループットがどの程度向上するかは、試料の種類によって異なります。高密度、大型、高 Z の試料を透過してイメージングするには、ZEISS Xradia 630 Versa が提供するような高い X 線エネルギーが必要です。Versa の高出力 (25 W) 源は、分解能を損なうことなく、高エネルギー (kV) で優れた性能を発揮します。

	天然資源	材料科学	電子産業	ライフサイエンス
30 ~ 60 kV	小型の石 (1 mm)	ポリマー、木	カメラレンズ部品	小型の骨 (< 5 mm)、昆虫
60 ~ 90 kV	中型の石 (5 ~ 10 mm)	繊維複合材、電極	パッケージから出されたコンポーネント、電池電極	中型の骨 (5 mm ~ 10 mm)、歯
90 ~ 120 kV	大型の石 (25 mm)	コンクリート、セラミックス	多層プリント基板	大型の骨 (> 10 mm)、顎
120 ~ 160 kV	コア全体 (100 mm)	電池全体、金属	インタクトなデバイス、パッケージ、電池	化石

一般的な X 線顕微鏡イメージングの用途

	Xradia 500 シリーズ Versa と比較した出力増加倍率	Xradia 500 シリーズ Versa と比較したスループット向上度予測 ベースライントモグラフィースキャン	
		< 2 時間	> 2 時間
30 ~ 60 kV	1x ~ 1.3x	1x ~ 1.2x	1x ~ 1.3x
60 ~ 90 kV	1.3x ~ 1.5x	1.2x ~ 1.3x	1.3x ~ 1.4x
90 ~ 120 kV	1.5x ~ 1.8x	1.3x ~ 1.4x	1.3x ~ 1.5x
120 ~ 160 kV	1.8x ~ 2.5x	1.4x ~ 1.7x	1.5x ~ 2x

典型的なトモグラフィ取得設定に基づく Xradia 600 シリーズ Versa の代表的なスループット向上率。数値は試料や用途により異なります。

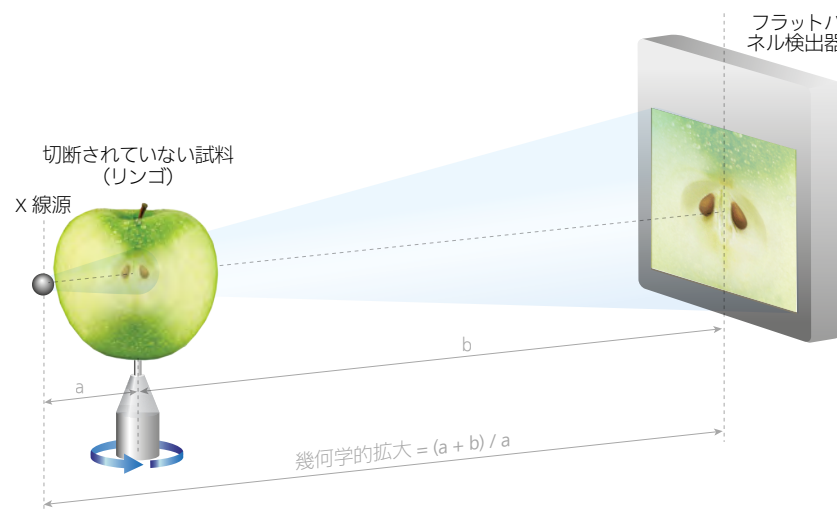
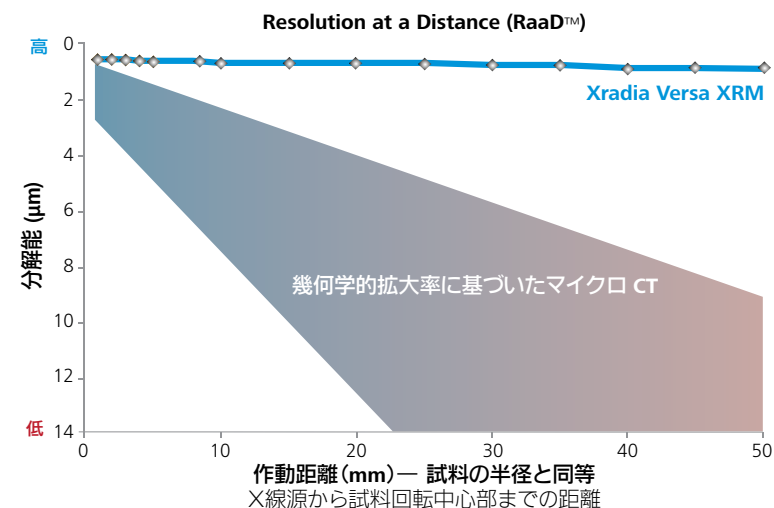
バックグラウンドテクノロジー

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

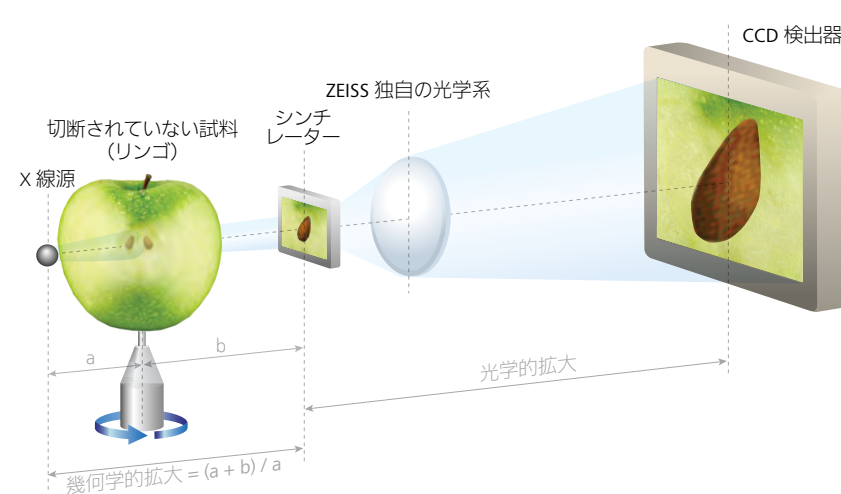
ZEISS X 線顕微鏡が研究にもたらすメリット

ZEISS Xradia Versa は 2 段階拡大技術により、様々な試料サイズと種類に対して、長い作動距離でのサブミクロン分解能のイメージング (RaaD) が可能です。従来のマイクロ CT と同様に、画像はまず幾何学的に拡大されますが、投影された画像はシンチレーターによって、X 線像から可視光像に変換されます。その可視光像がさらに光学対物レンズによって拡大され、CCD 検出器に届くという仕組みです。

拡張フラットパネル (FPX) を ZEISS Xradia 630 Versa X 線顕微鏡に追加することで、汎用性はさらに高まります。この検出器設計の組み合わせにより、幅広いサイズ・種類の試料を効率よく正確に観察できます。Versa ではより多くの X 線光子を利用でき、分解能を損なうことなく、あらゆるサイズの試料についてより早く結果が得られます。



従来の microCT 技術。分解能を得るためには、試料を X 線源に近付ける必要があります。



ZEISS XRM の 2 段階拡大技術。試料は X 線源からの距離に関わりなくイメージングされるため、より大きな試料の内部をより高い分解能で非破壊的にイメージングすることが可能になります。

バックグラウンドテクノロジー

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

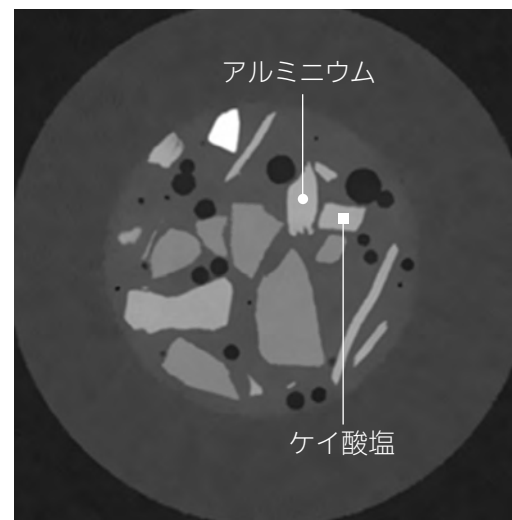
はっきりとしたコントラスト

イメージングにおいて特徴を正確に可視化・定量化するには、必要な細部を明らかにする優れたコントラスト機能が必要となります。ZEISS Xradia Versa は、測定が難しい、低原子番号（低Z）材料や軟組織、ポリマー、琥珀に内包された生物の化石などの低コントラストの材料であっても、柔軟でコントラストの高いイメージングを実現します。

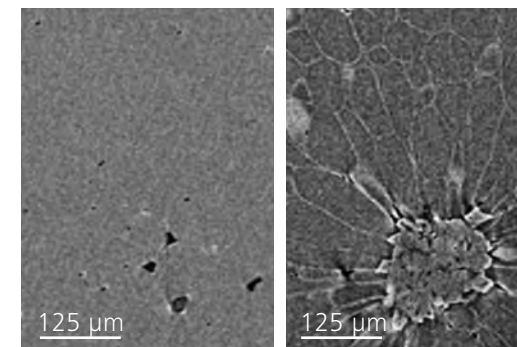
3D X線顕微鏡 (XRM) の Xradia Versa ファミリーは、コントラストを高める機能を複数採用しているため、材料イメージングをより柔軟に行うことができます。これら独自のシステム機能により、ZEISS X線顕微鏡は、イメージングの難しい様々な材料に優れたコントラストを提供します。

- より高い吸収コントラスト：ZEISS の検出器システムは、高度に調整された複数の独自の検出器で構成されています。各検出器はコントラストを生じる管電圧の低いX線光子を最大限に収集できるよう最適化されています。
- 調整可能な伝搬位相コントラスト：独自の位相コントラストモダリティはX線の屈折を測定します。この点が、X線の吸収を測定する標準的な吸収コントラストとは異なります。位相コントラストにより、吸収コントラストの低い材料であっても、ビジュアライゼーションが可能となります。

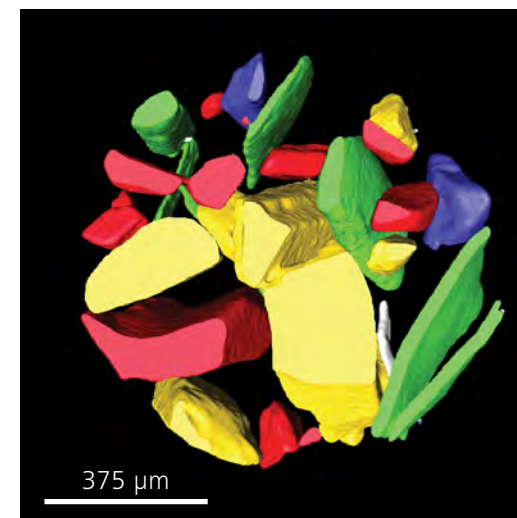
3. Xradia 630 および 620 Versa 専用のデュアルスキャンコントラストビジュアライザ (DSCoVer) は、2つの異なるX線エネルギーで撮影したトモグラフィーの情報を組み合わせることで、単一のエネルギー吸収画像で得られた情報を拡張します。DSCoVer は、有効原子番号と密度に基づくX線と物質の相互作用を利用して、これが材料判別において独自の機能を提供し、例えば岩石内部に含まれる鉱物の差異や、シリコンとアルミニウムなどの識別が難しい元素を見分けることができます。



単一のエネルギーースキャンでは、アルミニウムとシリコンがほぼ同一に表示され（左）、非常に似たグレースケールのコントラストを示します。DSCoVerを使用すると、粒子の分離が可能になります。3Dレンダリングはアルミニウム/緑、ケイ酸塩/赤を示しています（右）。



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（左）、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ます（右）。



バックグラウンドテクノロジー

概要

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 LabDCT Pro – 結晶解析が研究室で可能に

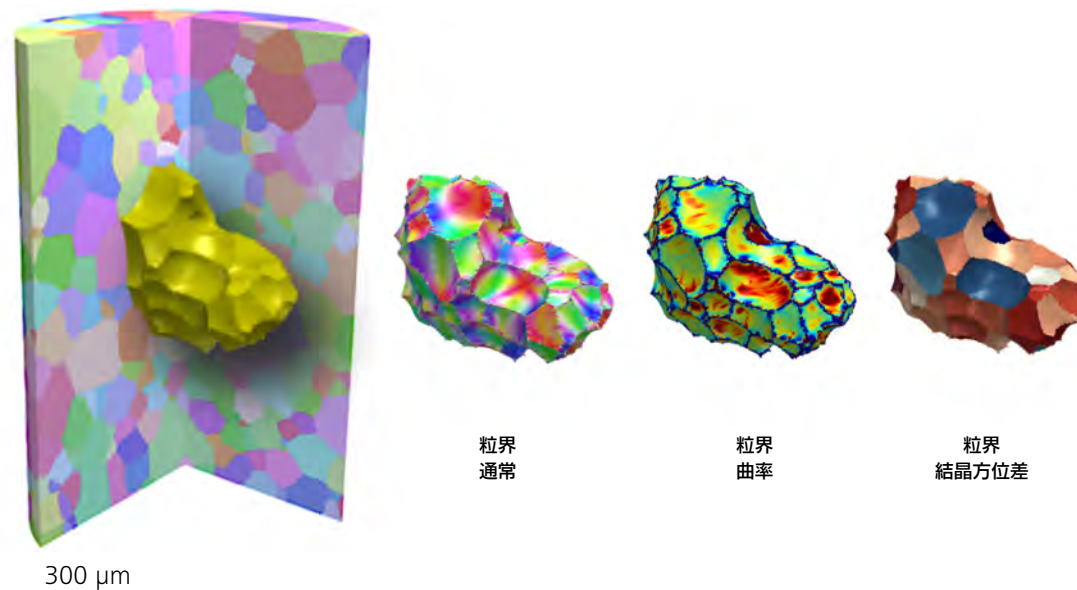
ZEISS は、Xradia 630 および 620 Versa 専用の LabDCT オプションにより、史上初となる研究室ベースの回折コントラストトモグラフィーイメージングを実現します。独自の結晶粒イメージング解析技術が、結晶方位や微細構造の 3D 非破壊マッピングを可能にします。従来の 2D 金属組織学観察に縛られることなく 3D 結晶粒配向を直接ビジュアライゼーションすることで、金属合金、地質材料、セラミックスまたは医薬品などの多結晶材料の特性評価の新たな次元を切り開きます。

■ LabDCT Pro は、数多くの大結晶粒に関する統計から、結晶方位差や曲率などのパラメーターを含む局所的な個別の粒界解析まで、総合的な 3D 微細構造解析を可能にします。4D イメージング実験により微細構造変化を観察し、粒界移動と粒成長プロセスを追跡できます。シンクロトロン実験が研究室で可能になり、数日、数週間、または数ヶ月に及ぶ長期間の経時的な研究をすることも可能です。腐食、クリープまたは疲労の観察に特に適しています。

- 短い取得時間で大量のデータ（粒径、形態、方位など）を非破壊で定期的に取得します。複数の LabDCT スキャンをスティッチングし、結晶粒の数値モデリングの検証と改善に不可欠となる、大結晶粒の統計を生成します。
- 3D の結晶学的情報と、吸収または位相トモグラフィーで確認した欠陥や析出物など 3D の微細構造の特徴を組み合わせ

ます。モダリティを組み合わせ、結晶粒、ポイド、介在物、その他形態の細部の間の構造特性関係を把握します。

- LabDCT Pro は、対称性の高い立方晶系を始めとする、単斜晶系材料などの低対称性の結晶系に属する試料にも対応します。



異常粒成長を示すアームコ鉄試料。試料ご提供：Prof. Burton R. Patterson, University of Florida, US

バックグラウンドテクノロジー

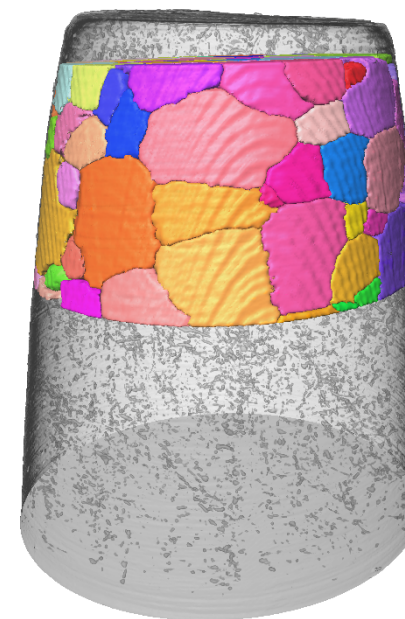
- 概要
- 特長**
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

ZEISS LabDCT Pro の仕組み

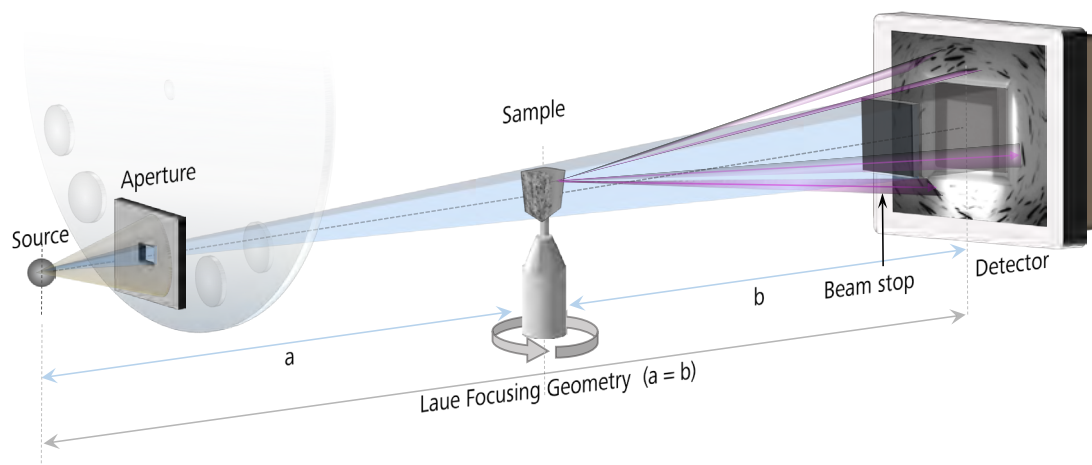
Xradia 630 および 620 Versa の LabDCT Pro オプションは、完全統合型解析モジュールです。X線源の前のアパーチャーを通して試料にX線が照射され、サンプル吸収情報と回折情報の両方が、高分解能検出システムで記録されます。ダイレクトビームを遮断して回折信号のコントラストを高めるため、ビームストップがセットアップに加えられています。3D 結晶学的情報（粒径、形態、位置や方位など）は、GrainMapper3D ソフトウェアを使用して再構成されます。

LabDCT Pro の高度なイメージングモジュール

- 専用ハードウェア：アパーチャー、ビームストップ
- Scout-and-Scan：統合型の画像取得機能
- GrainMapper3D：先進的でインタラクティブな結晶構造再構成ソフトウェア
- 専用の高性能ワークステーション



Al₄Cu 合金の吸収および結晶粒情報。
ご提供：Prof. Masakazu Kobayashi, Toyohashi University of Technology, Japan



LabDCT のセットアップ図

バックグラウンドテクノロジー

- 概要
- 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 Advanced Reconstruction Toolbox

ZEISS Advanced Reconstruction Toolbox (ART) は、ZEISS の最新の再構成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、研究を充実させ、ZEISS 3D XRM の投資利益率を高めることができます。

AI を用いたこれらの独自技術を活用することで、X 線物理学やカスタマーアプリケーションに対する理解を深め、新たな革新的方法でイメージングの最も難しい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スタンドアローンのソリューションなので、アクセスしやすく使い勝手に優れています。

ZEISS DeepScout

ZEISS DeepScout は、高分解能 3D 顕微鏡データセットを低分解能大視野のデータセットのトレーニングデータとして使用し、ニューラルネットワークモデルで大容量データをアップスケールします。ZEISS DeepScout は、ZEISS の AI インフラストラクチャによる継続的なアルゴリズムイノベーションによって開発されており、独自の Scout-and-Zoom 機能により、大型サンプルの内部トモグラフィなどの豊富な情報を高分解能で取得します。

これにより、全体像を示す大きなスキャンを取得し、ZEISS DeepScout の再構成アルゴリズムにフィードして、Zoom スキャンに近い分解能をより広い視野で得られるようになりました。ZEISS DeepScout は、根本的に、マルチスケールで空間的に登録されたデータセットを生成し、それを用いてニューラルネットワークのトレーニングを行い、再構成を向上させる機能に依存しています。

ディープラーニングを活用した新機能が、従来の視野と分解能のトレードオフ問題を軽減します。

ZEISS DeepRecon

ZEISS DeepRecon は初めて商品化された深層学習再構成技術で、RaaD 機能を犠牲にすることなく、スループットを最大 10 倍向上させることができます。あるいは同じ投影枚数において画質を向上させます。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すことができるほか、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。

ZEISS の DeepRecon 技術は、

- 1) ZEISS DeepRecon Pro
 - 2) ZEISS DeepRecon Custom
- の 2 つに搭載されており、どちらも AI を活用してこれまでにないスピードで優れた画質を提供します。

	FDK 標準的な解析画像再構成	OptiRecon 反復再構成	DeepRecon Pro AI (深層学習) ベースの再構成	DeepScout ベースの再構成
スループット	1x	最大 4x	最大 10x	最大 100x
画像品質 *	標準	良好	最高	LVOV、FVOV** を超えるかつてない高画質
使いやすさ	最小	パラメータの最適化が必要	ワンクリックソリューション	簡単設定 慣れ親しんだ Scout-and-Zoom、 使いやすい NavX

* 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。

** 大視野と全視野

バックグラウンドテクノロジー

› 概要

› **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

AI ベースの ZEISS DeepRecon Pro は、幅広いアプリケーションで優れたスループットと画質を実現します。独自の試料や半反復/反復ワークフローに応用可能で、非常に使いやすいインターフェイスを介して、新しい機械学習ネットワークモデルをお客様ご自身で作成できます。ZEISS DeepRecon Pro のワンクリック・ワークフローなら、機械学習の専門知識は必要なく、初心者でもすぐに使用可能です。ZEISS DeepRecon Custom は、繰り返し測定を行うアプリケーションの XRM パフォーマンスを ZEISS DeepRecon Pro 以上に向上させることを特に目的としています。ZEISS はお客様と緊密に連携し、繰り返し測定におけるニーズに的確に対応するカスタムのネットワークモデルを開発しています。ZEISS DeepScout および DeepRecon Pro は、Advanced Reconstruction Toolbox 用の AI Supercharger パッケージの一部として提供されます。

ZEISS PhaseEvolve

ZEISS PhaseEvolve は、特許出願中の処理後再構成アルゴリズムであり、密度が低度~中等度の試料や高分解能データセットでは位相効果によって不明瞭になりがちな、X 線顕微鏡特有の物質のコントラストを明らかにして画像コントラストを向上させます。再構成データのコントラストが高まることで、より

良いセグメンテーションが可能となり、さらに精度の高い解析を行うことができます。

ZEISS Materials Aware Reconstruction Solution (MARS)

MARS は、再構成中の構成要素を感知する再構成アルゴリズムです。研究室での X 線再構成における課題として、白色 X 線を用いたイメージングでは、複数の X 線エネルギーが発生し、線質硬化と呼ばれる現象が発生することが挙げられます。この現象が及ぼす影響は、非常に高密度の物質が、比較的低密度の物質に埋没されている場合に特に問題となります。MARS は、非常に密度の高いオブジェクト間領域で過度な線質硬化の影響を補正する方法を再構成システムに指示します。

これは、骨や組織の隣にあるインプラントを観察する生体材料などのアプリケーションで重要です。また、電子製品の場合、プリント基板上に極めて高密度なはんだボールと低密度の材料があるため、強いアーチファクトが発生します。MARS は、これらの影響を補正して画像を再構成します。

ZEISS PhaseEvolve および MARS は、ART の Artifact Reduction パッケージを構成しています。

ZEISS OptiRecon

ZEISS OptiRecon は、アルゴリズムベースの高速かつ効率的な技術です。デスクトップからの反復再構成が可能で、従来と同等のスループットでスキャン時間を最大 4 倍短縮させ、画質の向上を実現します。

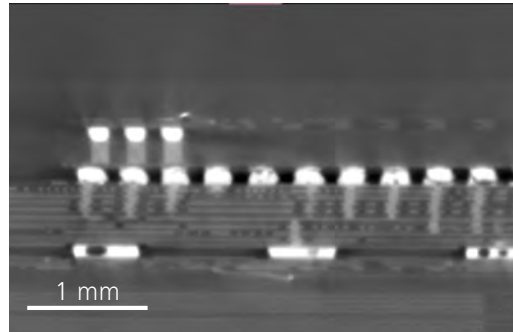
ZEISS OptiRecon は、様々な試料に対し、優れた内部トモグラフィーと高いスループットを提供する経済的なソリューションです。

ZEISS OptiRecon と DeepRecon が組み合わさって ART の Recon パッケージを構成しています。

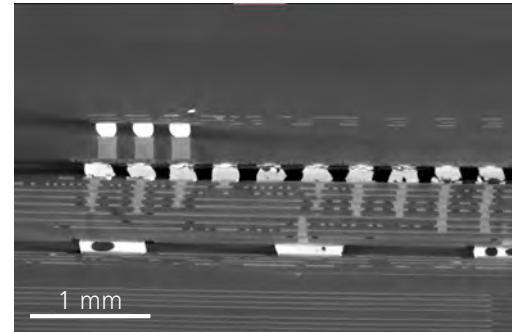
バックグラウンドテクノロジー

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

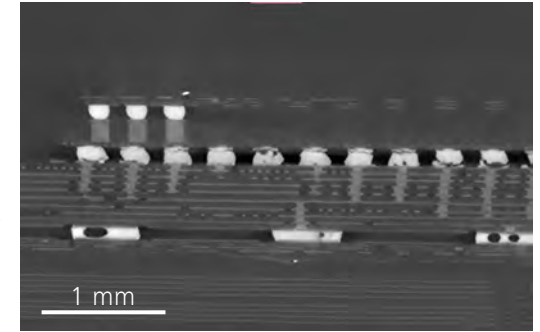
ZEISS DeepScout



低分解能

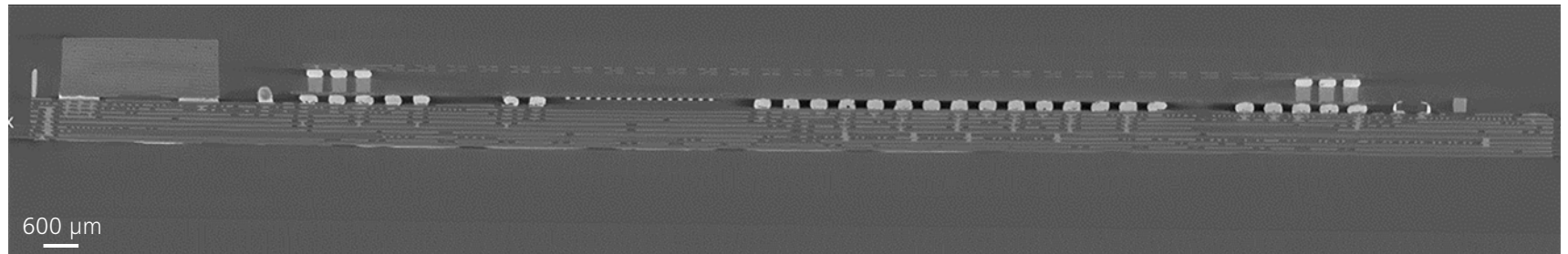


高分解能



ZEISS DeepScout

ZEISS DeepScout では、何度も高分解能スキャンを行う必要がなく、どこでも広視野で高分解能を得ることができます。上の DeepScout の例では、データ取得に要した時間はわずか 3 時間でした。通常の方法では、ボリュームの大きい高分解能データを取得するのに少なくとも 81 時間必要です。DeepScout の画像は、市販の A12 スマートフォン制御基板におけるはんだ接合部の疲労損傷を明示しており、実際の高分解能スキャンと同等の画質を達成しています。

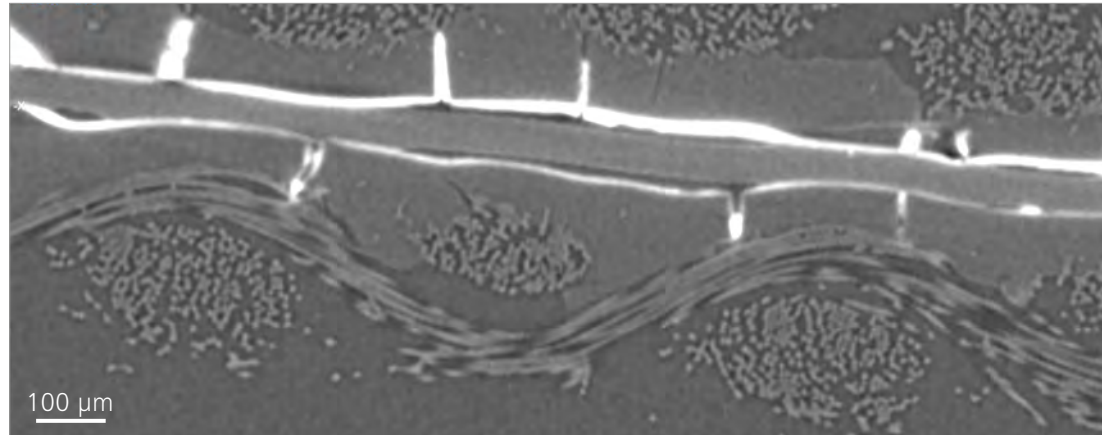


DeepScout による単一の全視野画像は 1.6 時間以内に生成されました。高分解能スキャン 1 枚の所要時間は 2.5 時間でした。DeepScout スキャンとして同じボリュームのデータを取得するには、スキャン 27 回または 67.5 時間が必要になります。

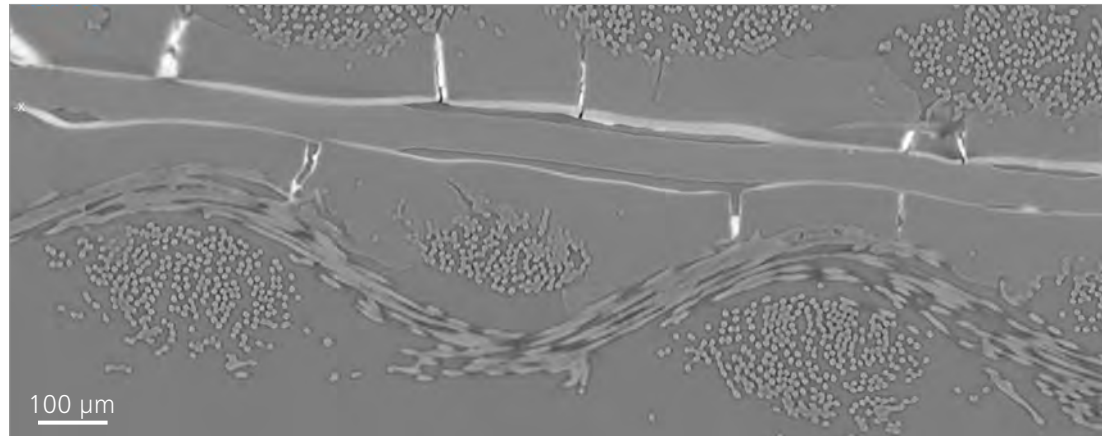
バックグラウンドテクノロジー

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

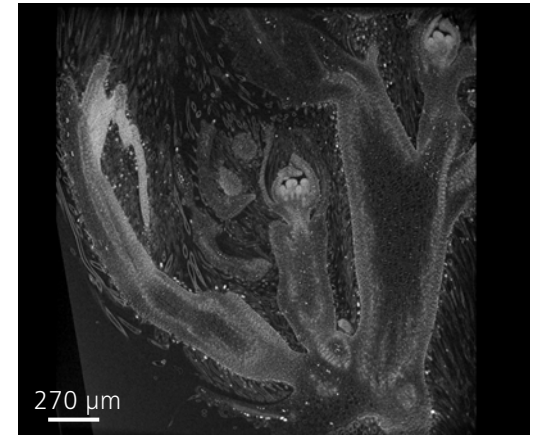
ZEISS DeepScout



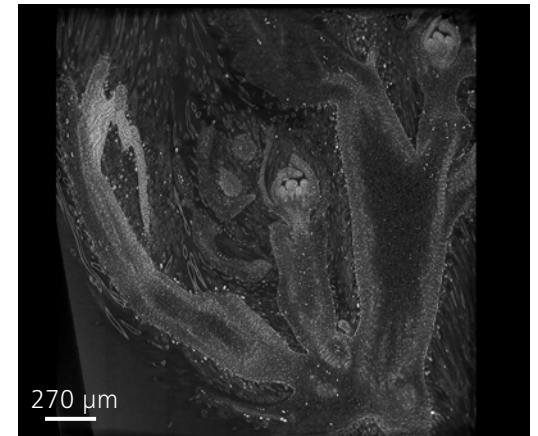
ZEISS DeepScout を使用せずにイメージングした固体高分子形燃料電池 (PEFC) の膜/電極接合体の画像



ZEISS DeepScout : 水の生成と燃料電池の性能に影響を及ぼす重要な微細構造の特徴を明瞭に示す、試料画像全体の高分解能データを取得



ZEISS DeepScout 不使用

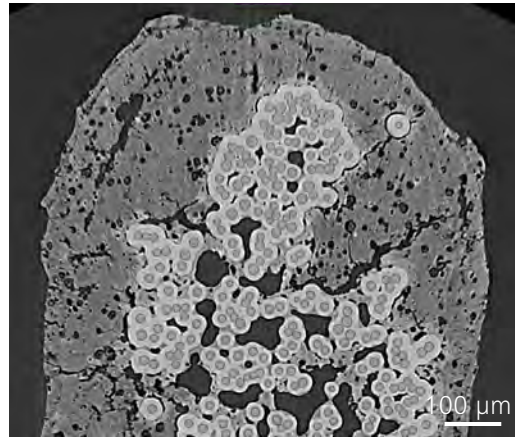


ZEISS DeepScout : 大豆の花。試料ご提供 : Keith Duncan, Donal Danforth Plant Science Center

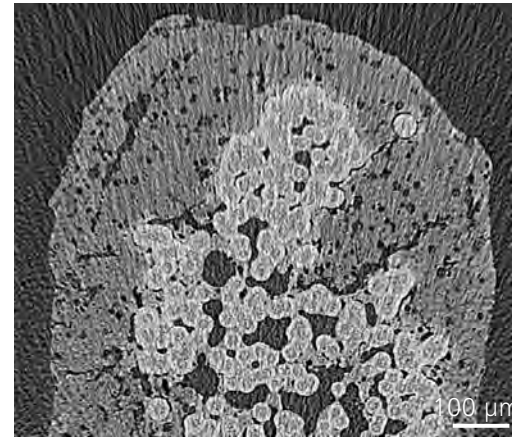
バックグラウンドテクノロジー

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

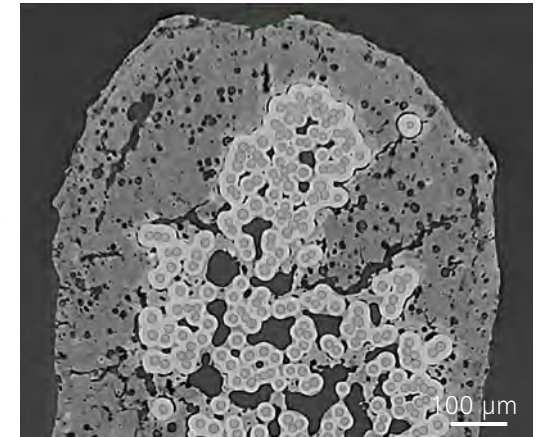
ZEISS DeepRecon Pro



標準的な再構成 (FDK) : スキャン時間 9 時間 (投影数 3001)

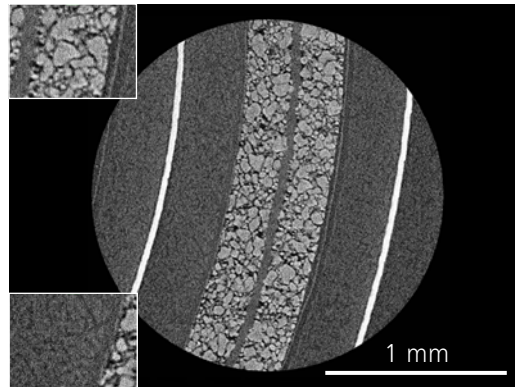


標準的な再構成 (FDK) : スキャン時間 53 分 (投影数 301)

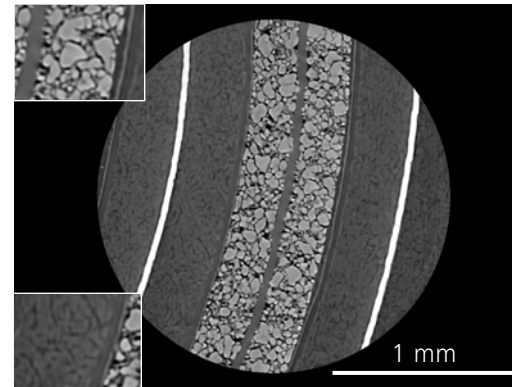


ZEISS DeepRecon Pro : スキャン時間 53 分 (投影数 301)

ZEISS DeepRecon Pro を使用してセラミックスマトリックス複合材 (CMC) 試料のスループットを向上させた例。画質を損なうことなく 10 倍のスループット向上を達成。これにより、in situ 試験において時間分解能が大幅に改善しました。



標準的な再構成 (FDK)



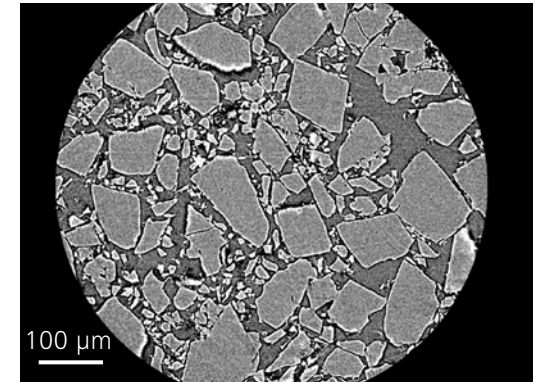
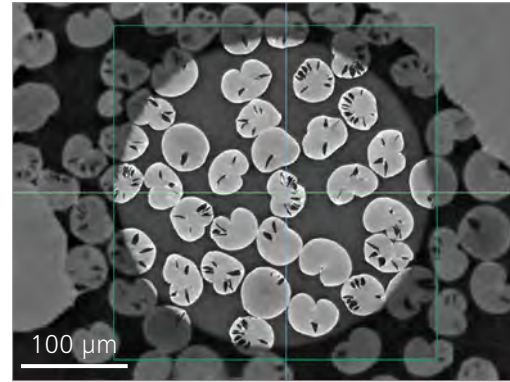
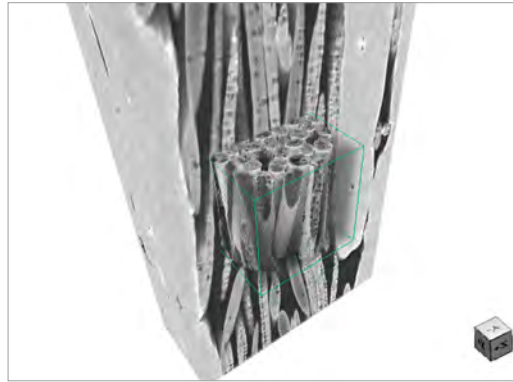
ZEISS DeepRecon Pro

スマートウォッチ用電池の画質改善に ZEISS DeepRecon Pro を使用。ZEISS DeepRecon Pro によって、粒子電極とポリマー電池セパレータの明瞭度が向上しました。また、電解液が飽和した陽極など、画像ノイズで見えなくなっていた特徴も復元可能です。

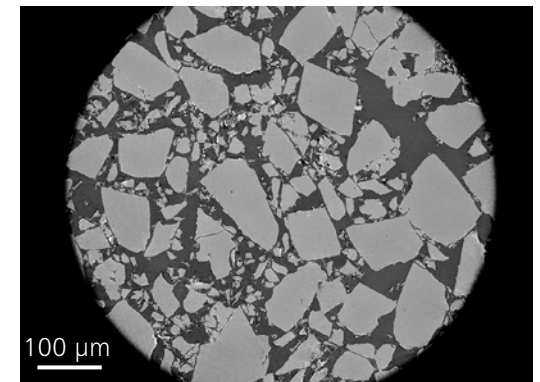
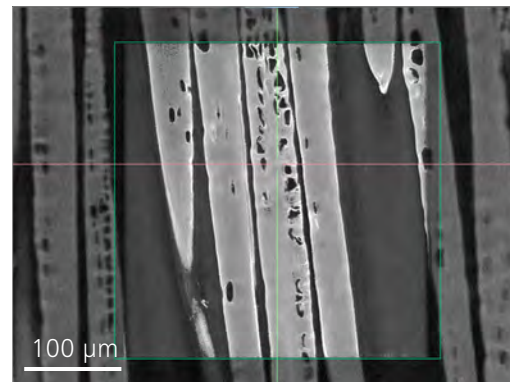
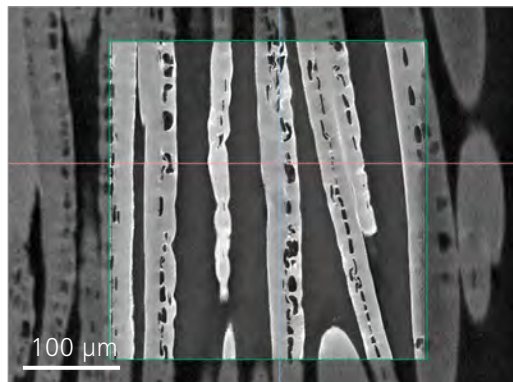
バックグラウンドテクノロジー

- 概要
- 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 PhaseEvolve



標準的な再構成



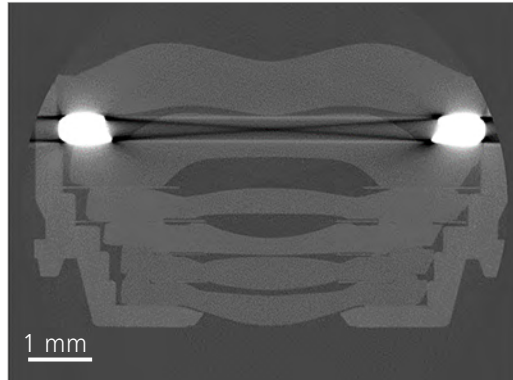
レーヨン繊維を 1.5 μm/voxel の分解能でイメージング。ZEISS PhaseEvolve で処理した結果、繊維長に沿って放射状の孔が広範囲に分布していることが明らかに。試料ご提供：Dr. Sherry Mayo & Dr. David Fox, CSIRO, Australia

ZEISS PhaseEvolve を医薬品粉末試料に使用した例。高分解能または低加速電圧イメージングでは、位相差アーチファクトによって、固有の材料コントラストが不明瞭になることがあります。ZEISS PhaseEvolve は、位相フリッジを効果的に除去して、画像のコントラストを高め、セグメンテーション結果を改善します。試料ご提供：Dr. Parmesh Gajjar, TEVA Pharmaceuticals, UK

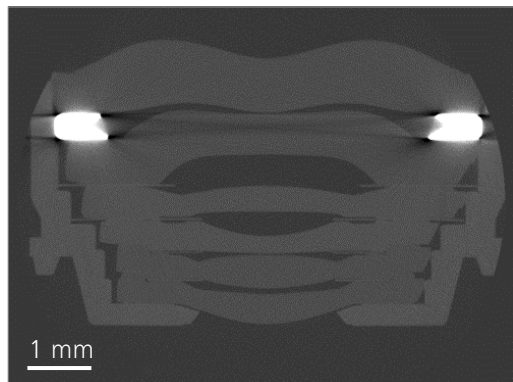
バックグラウンドテクノロジー

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

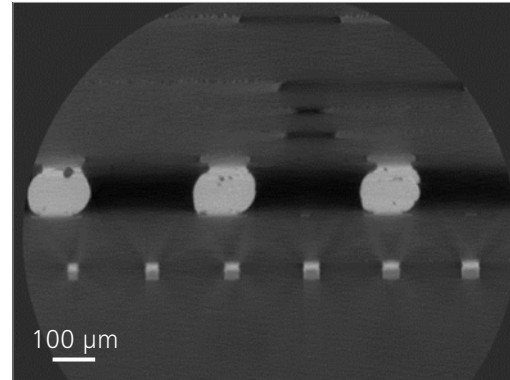
ZEISS Material Aware Reconstruction Solution (MARS) で線質硬化を軽減



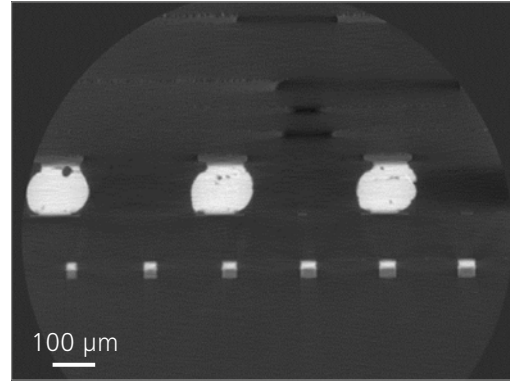
ZEISS MARS 不使用



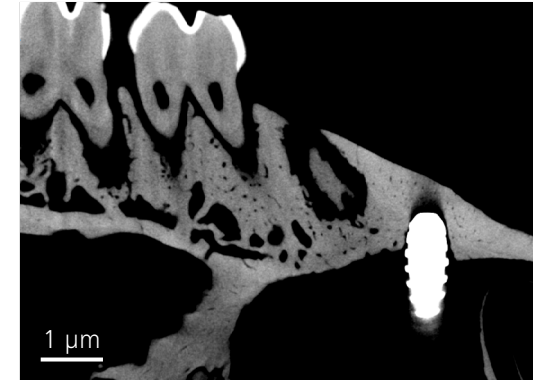
ZEISS MARS 使用時のカメラモジュール画像



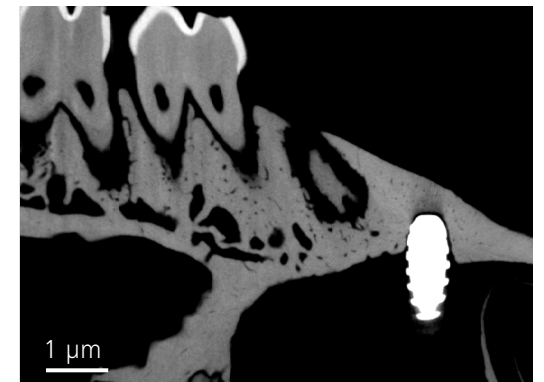
ZEISS MARS 不使用



ZEISS MARS 使用時の半導体パッケージ画像



ZEISS MARS 不使用

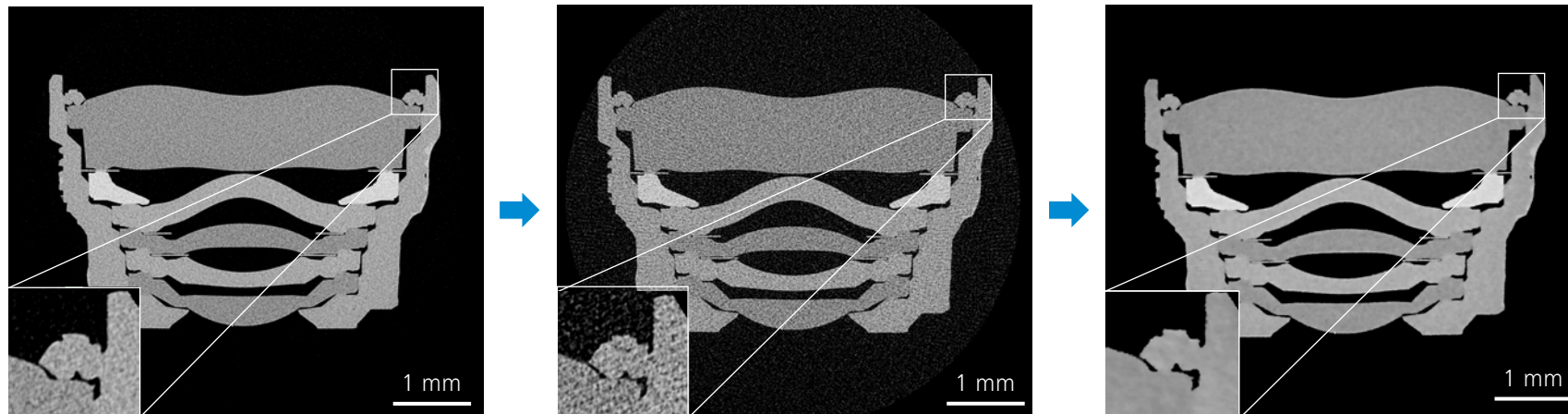


ZEISS MARS 使用時の生体インプラント画像

バックグラウンドテクノロジー

- › 概要
- › **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 OptiRecon



標準的な再構成：スキャン時間 90 分（投影数 1200）

標準的な再構成：スキャン時間 22 分（投影数 300）

OptiRecon：スキャン時間 22 分（投影数 300）

電子機器試料向けワークフローで確認された ZEISS OptiRecon の性能をご覧ください。ZEISS OptiRecon では、スマートフォンカメラレンズの組み込みの問題点を 4 倍の速度で解析可能です。

バックグラウンドテクノロジー

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

より高いスループットを実現 - 結果取得までの時間を短縮

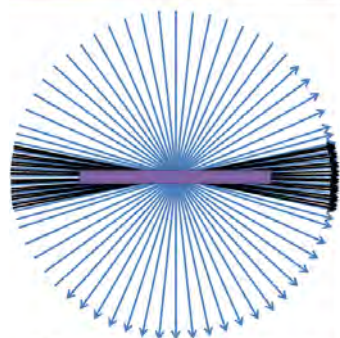
高強度X線と高度な再構成技術による高速トモグラフィースキャンに加えて、ZEISS Xradia 630 および 620 Versa 独自の革新的な高アスペクト比トモグラフィ (HART) モードにより、半導体のパッケージや基板など平らな試料におけるスループットが向上します。HART は、投影の間隔調整を可能にします。つまり、平らな試料の広い側に沿って収集される投影像が少なく、薄い側に沿って収集される投影像が多くなります。試料内の X 線透過距離が長い投影像の撮影間隔を狭く、透過距離の短い像の間隔を広くすることにより豊富な 3D データが得られ、画像取得時に充実した情報が提供されます。

また、HART を調整し、より高いスループットや優れた画質を強調することで、画像取得速度が最大 2 倍になります。パワフルなデュアル GPU ワークステーションに加えて、この高速取得モードが、画像再構成時間を最大 40% 加速します。オプションの拡張フラットパネル (FPX) を追加すると、超大型試料 (最大 10 倍) でより高いスループット (2 ~ 5 倍) を実現します。

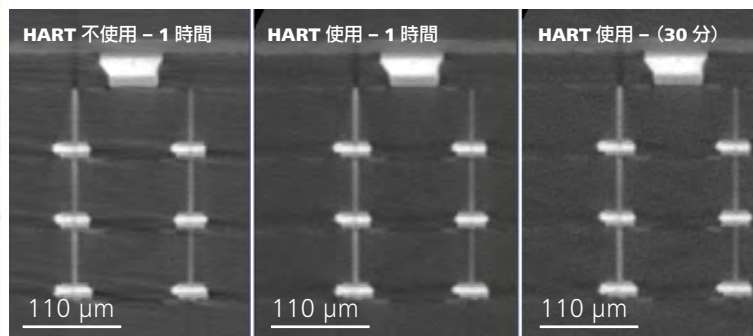
困難な試料のイメージングが簡単に

X 線のエネルギースペクトル調整は通常、X 線源フィルターを使って行われます。ZEISS Xradia Versa にはいずれも 13 個のフィルターの設定が標準装備されています。ZEISS

Xradia 630 Versa システムには自動フィルターチェンジャー (AFC) が搭載されているため、フィルターを人の手を使わずともシームレスに交換でき、使いやすさが向上します。AFC には標準フィルターに加えて、フィルターを追加できる空きスロットが 11 個あり、材質や厚さが異なる複数のフィルターなど、X 線源フィルターをカスタマイズして使用できます。AFC はこれらのフィルターを収容し、各ワークフローについて選択したものを NavX でプログラムおよび記録することが可能です。X 線源フィルターが全く必要ない場合は、AFC の便利なカットアウト機能を使って、試料を X 線源にさらに近付けてスループットを高めることができます。



構造が複雑な短い側に対して、HART の投影間隔と密度を最適化。



DRAM チップ：HART 不使用时 (左) と比較して、HART 使用時 (中央) は、同じイメージング時間でもより優れた画質が得られます。HART 不使用时 (左) と比較して、HART 使用時 (右) は、スキャン時間を半分にしても同等の画質が得られます。HART を調整することで、より優れた画質またはハイスループットを達成できます。



ZEISS Xradia 630 Versa 専用自動フィルターチェンジャー (AFC) には、13 の標準フィルターと、11 のカスタムフィルターのスロットを搭載。

バックグラウンドテクノロジー

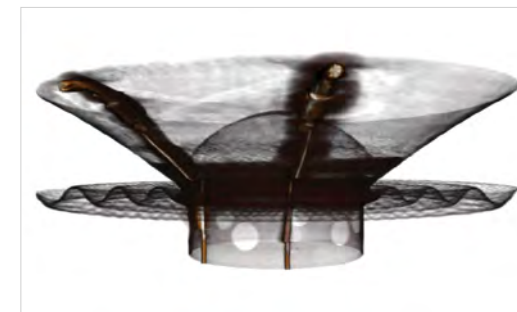
- 概要
- 特長**
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

大型試料を柔軟にイメージング

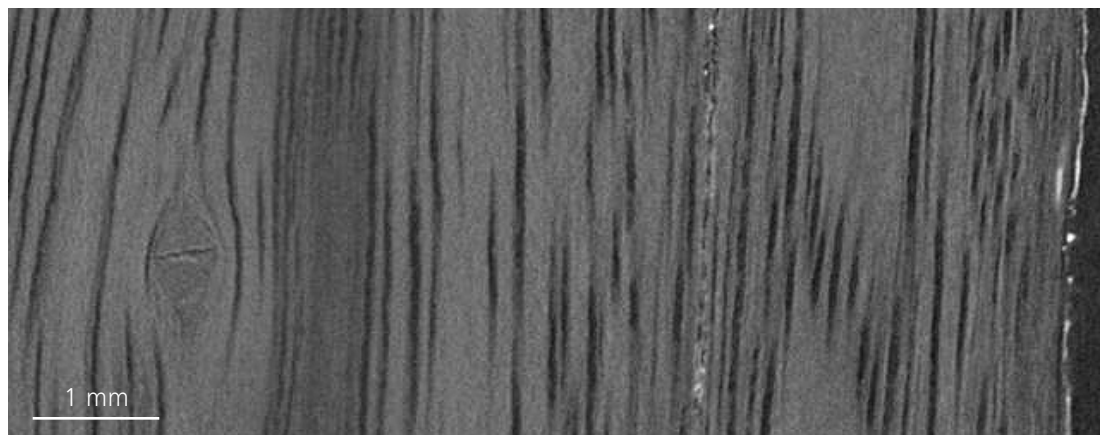
広視野モード (WFM) は、横方向に延長された視野に投像を水平にスティッチングするのに使用します。この技術により、特定の視野に対して高いボクセル密度 (約 2 倍) が実現し、サイズの大きな試料については横方向の広視野によりこれまでの 3 倍の大きさとなる 3D 体積に対応します。

どの ZEISS Xradia Versa システムも、0.4 倍の対物レンズで WFM に対応できます。また Xradia 630 Versa システムは、4 倍の対物レンズの WFM にも対応可能です。

別々のトモグラフィーを縦につないで 1 つの長いトモグラフィーにする Vertical Stitching (縦方向画像スティッチング) を WFM と組み合わせると、幅高さ共に標準視野よりも大きな試料をイメージングできます。



6 インチステレオスピーカーのような大きな試料も広視野モードでイメージングできます。



標準視野モードでより高い分解能 (ボクセル 2 倍) を実現。

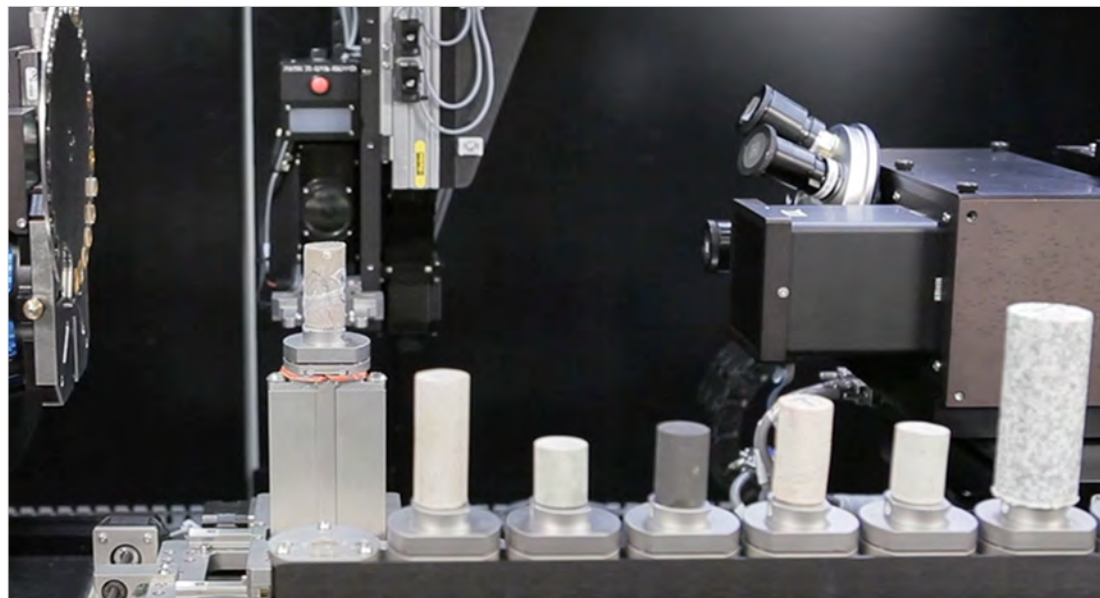
バックグラウンドテクノロジー

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

試料操作効率の向上

サブミクロン 3D X 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オートローダーを使用すれば、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。また、複数のジョブを自動で実行することにより、ユーザーの試料操作回数が減り、生産性が高まります。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。NavX 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。さらに、オートローダーにより同一の試料を繰り返し大量にスキャンすることも可能です。



オートローダーオプションを使用すると、一度に最大 70 個の試料の連続測定が可能に。

バックグラウンドテクノロジー

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

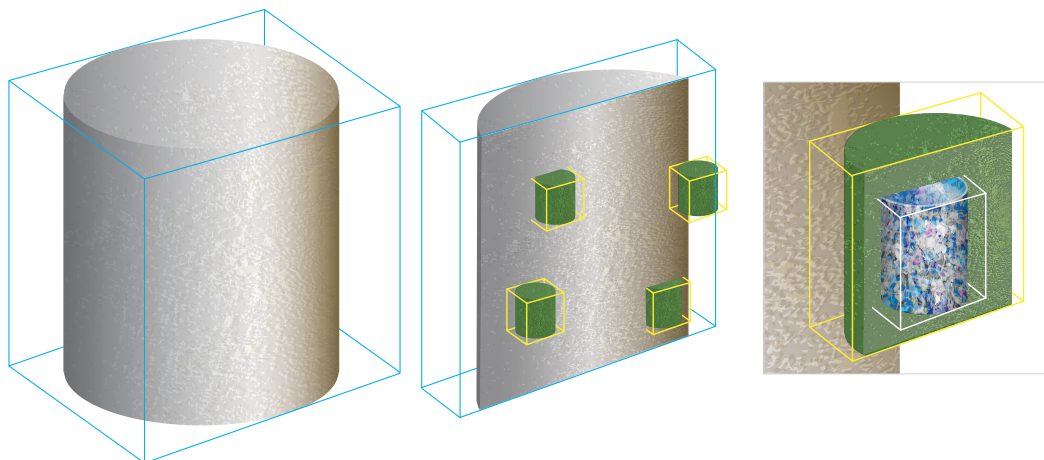
大型試料のハイスループットイメージング

オプションの ZEISS 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。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。

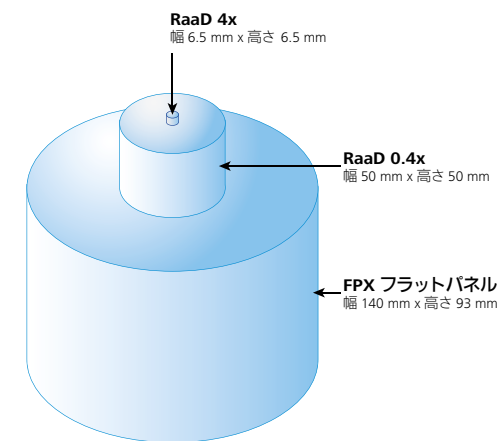
Scout-and-Zoom は ZEISS X 線顕微鏡独自の機能です。FPX を使用すると、様々な種類の試料において低分解能で広視野の「Scout」スキャンを実行し、より高い分解能の「Zoom」スキャンで内部の関心領域を特定することができます。Volume Scout ワークフローは、このプロセスを NavX で合理化します。

Versa の 2 段階拡大対物レンズを用いた Resolution at a Distance (RaaD) がこの強力な技術を実現し、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。

ZEISS OptiRecon や DeepRecon Pro などの高度な再構成技術により、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と同時に、ZEISS DeepScout が「Scout」スキャンの画質を向上させ、FOV での分解能を提供します。



大型試料をイメージング (Scout) し、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)。



異なる対物レンズを用いて再構成した単一 FOV 画像の比較。

FPX 仕様	
フラットパネル検出器	3072 ピクセル x 1944 ピクセル アレイ
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

概要

特長

アプリケーション

システム構成

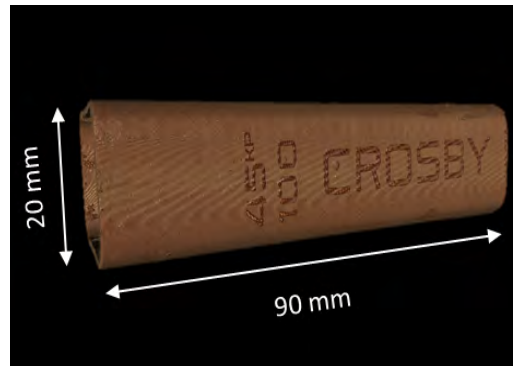
技術仕様

サービス

FPX を用いた大型試料向け Scout ワークフロー

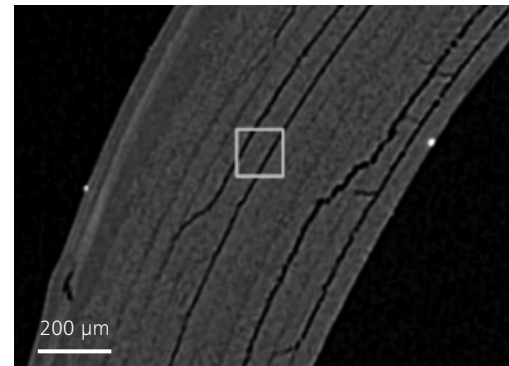
3 段階の Scout-and-Zoom ワークフロー。FPX で広視野を素早くスキャンし、RaaD 対物レンズで関心領域をズームします。

FPX

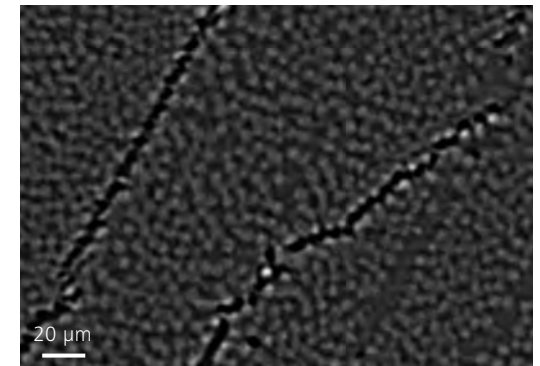


試料：ホッケー用スティック繊維強化複合材

0.4x



4x



FPX

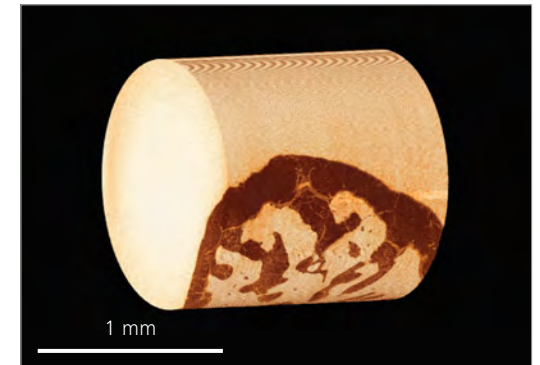


試料：熊の顎、長さ 15 cm

0.4x



4x



バックグラウンドテクノロジー

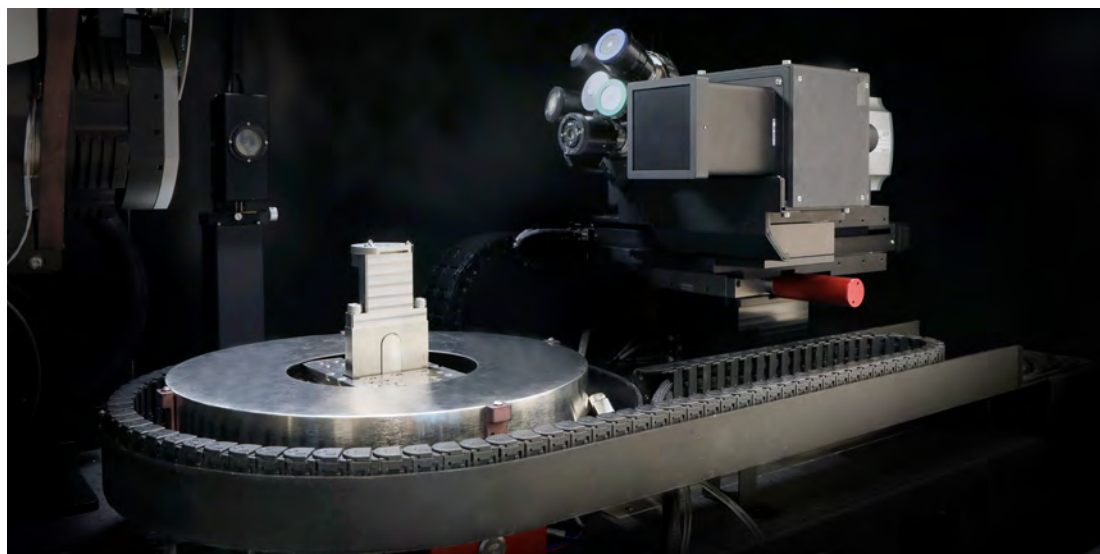
- 概要
- 特長**
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

In Situ インターフェイスキットを 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 X 線顕微鏡は、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 microCT 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 Resolution at a Distance (RaaD) 技術により、in situ イメージングにおいて最高レベルの分解能を実現します。オプションの In Situ インターフェイスキットは、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 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、レシピベースの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利用した 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

引張力 = 50 N 引張力 = 140 N 引張力 = 186 N



200 μ m

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、内部ポ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

- 概要
- 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あり、XRM、SEM および FIB-SEM データ処理を目的として、ZEISS のみが提供しています。高度な画像処理アルゴリズムと最先端のボリュームレンダリングを組み合わせることで、高精細な観察と強力なデータ定量解析を可能にします。使いやすさ、クラス最高の画像セグメンテーションツールキット、無限の拡張性を備えた Dragonfly Pro は、他と一

線を画すツールです。複数の顕微鏡で取得したマルチスケールの画像をインポートして、Dragonfly Pro の最先端関連イメージングプラットフォームのメリットをご活用ください。2D・3D での画像記録、再サンプリングなどの様々な画像処理ツールと統合された最新鋭の画像フィルターにより、アーチファクトなしのイメージングが可能になり、その結果は一目瞭然です。

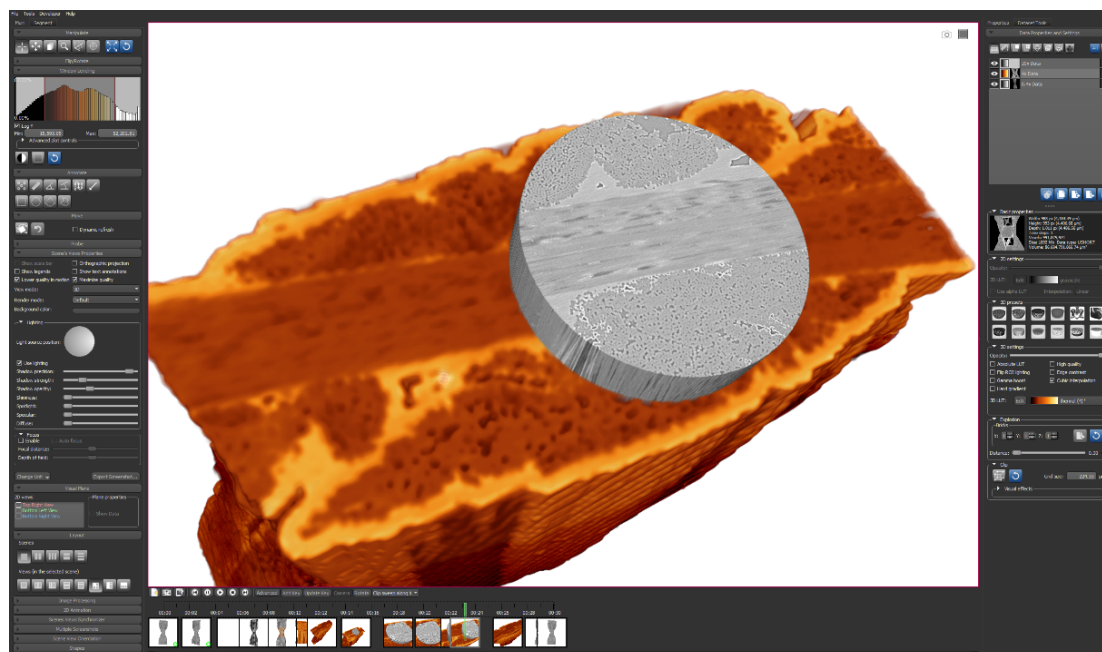
静止画や 2D 動画として洞察に富んだスクリーンショットをキャプチャして共有したり、Dragonfly Pro の 3D Movie Maker でインパクトが強い 3D 動画を簡単に取得したりできます。

Dragonfly Pro 内蔵の機械学習エンジンが困難な試料のセグメンテーションも解決し、インタラクティブなペイントや輪郭ツールがキュレーションと細かい編集を容易にします。さらに、ワークフローを記録し、必要に応じてバッチでも再生できます。カスタム Python コードを作成して、ソフトウェアを高度にカスタマイズされた堅牢なソリューションに仕立てることも可能です。

使い方はいたってシンプルで、それでいて必要とされる定量解析結果と視覚的印象を確実に提供します。Dragonfly Pro で、2D/3D データの生産性向上を実感してください。

主なメリット :

- 使いやすさ
- 画像のセグメンテーション
- マルチモーダル (XRM、SEM、FIB-SEM)
- 堅牢なワークフローのスクリプトとバッチ処理
- マルチスケール
- 定量解析
- 動画



ワークフローに合わせてツールを最適化：位置合わせ精度の制御、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。ZEISS Xradia Versa 顕微鏡でイメージングしたセラミックス複合材。試料ご提供：Dr. David Marchall, University of Colorado, US

バックグラウンドテクノロジー

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

カスタム使用向け Python API

ZEISS XRM Python API には、Versa X 線顕微鏡とのインタラクション向けのオプション機能があります。Python スクリプトに使用できる API は 3 種類あり、各ユースケースに応じて顕微鏡とインタラクションを行います。



- Basic API モジュールは、モーターの移動や対物レンズの切り替えなど、顕微鏡とインタラクションを行うための手段を提供します。
- Recipe API モジュールには、レシピを変更および実行してデータを取得する機能があります。
- Basic Data Set API モジュールでは、取得または再構成によって生成されたデータの読み取りが可能です。

Python API を制御システムにシームレスに統合することで、装置の制御機能が拡張され、研究の生産性と質が向上します。

バックグラウンドテクノロジー

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

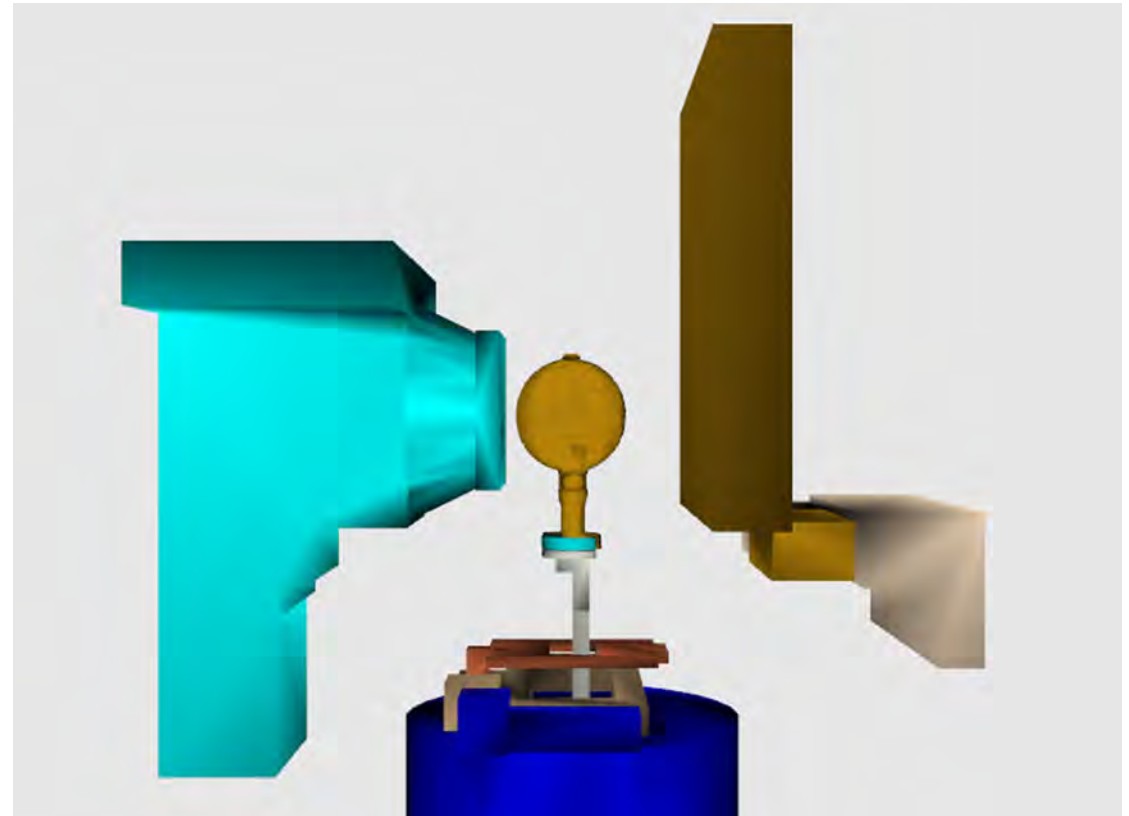
ZEISS SmartShield – 試料を保護し、実験の設定を最適化

ZEISS SmartShield は、ZEISS NavX 制御システム内で稼働し、試料と顕微鏡を保護します。ボタンをクリックするだけで試料がデジタルの保護膜で覆われます。この自動ソリューションによって、試料を安心してX線源や検出器に近付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ワークフローに沿って Versa システムを効率的に活用できる上に、試料の形状に合わせたガイダンスを受け取れます。

透明度の高い試料、反射する試料、平坦な試料、あるいは直径 1 mm 以下の試料の保護に ZEISS SmartShield Lite をご利用ください。

ZEISS SmartShield の機能：

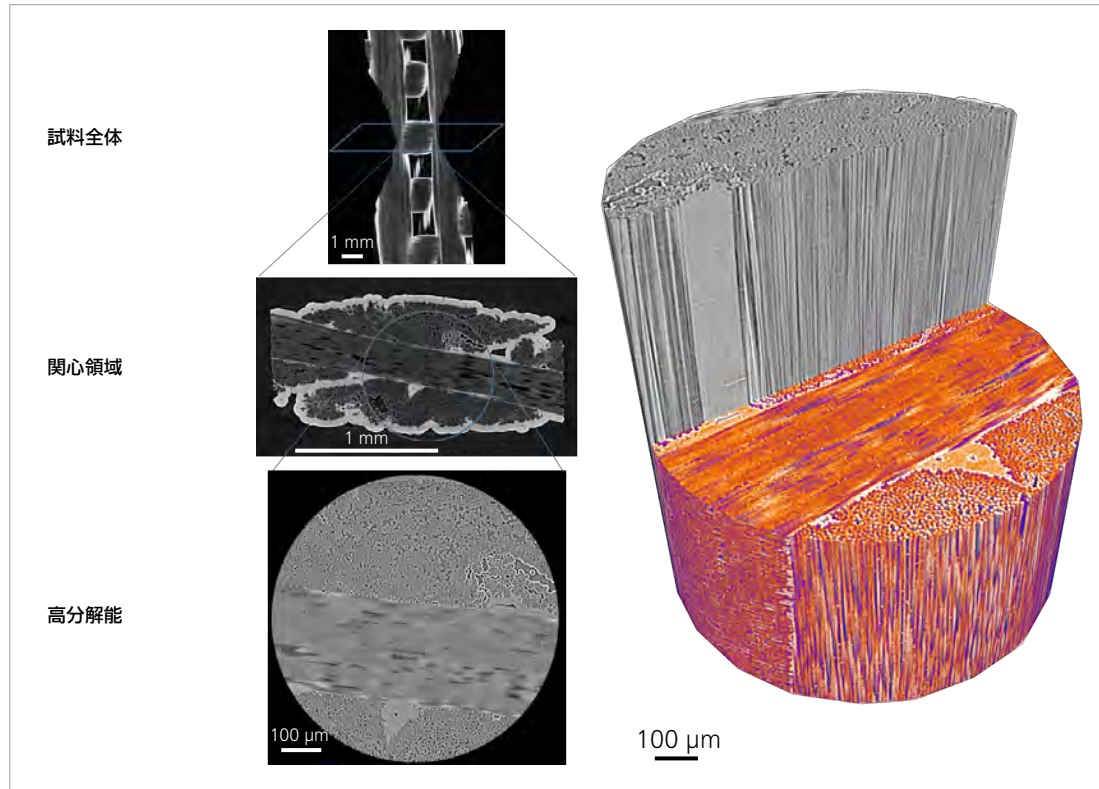
- NavX 内に完全に統合された高速保護膜作成機能
- 3D 認識技術により試料と機器の安全性を確保
- 設定時のオペレーターの業務効率向上



ZEISS SmartShield は、試料を仮想的に包み込み、試料、X線源および対物レンズを保護します。

ZEISS X 線顕微鏡のアプリケーション例： 材料研究

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



in situ 機械的試験に使用される、ドッグボーン形状のセラミックスマトリックス複合材料 (CMC) の試料。Scout-and-Zoom ワークフローを使用して、試料を複数の倍率で非破壊的にイメージング。局所構造の変化を高分解能で特定して、ターゲットを定めて観察できます。試料ご提供：Dr. David Marchall, University of Colorado, US

一般的なタスクとアプリケーション例

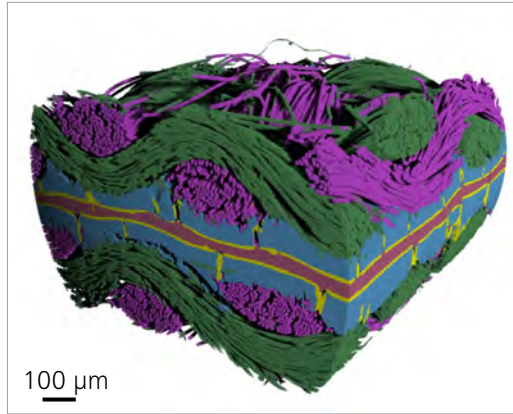
- 3D 構造の特性評価
- 不良のメカニズム、劣化現象、内部欠陥の観察
- 複数の長さスケールでの特性観察
- 微細構造変化の定量化
- 加熱、冷却、乾燥、濡れ、引張、圧縮、膨潤、離水、その他のシミュレーション環境試験の影響を把握するために、in situ 4D (経時変化) 試験を実施

ZEISS Xradia 600 シリーズ Versa の メリット

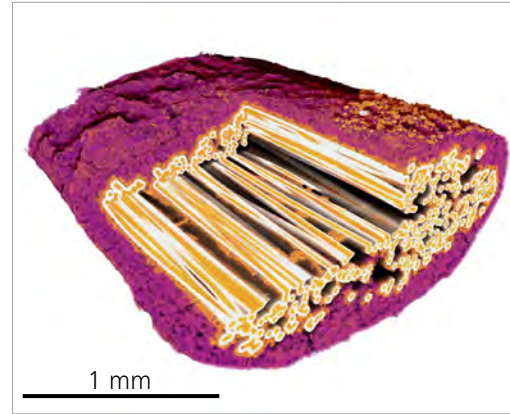
- 2D 表面イメージングでは観察できない、深部に埋まった微細構造まで非破壊で観察。組成コントラストにより、低 Z 材料または原子番号の近い元素やその他の識別しにくい材料を調査
- 非破壊 in situ イメージング実験では長い作動距離でも分解能を維持
- FPX で高速・効率的な Scout-and-Zoom 技術をさらに強化。高分解能イメージングを行う関心領域を決定するため超大型試料をマクロスケールで観察
- スループットの高速化により試料実行数がアップ。データの質の向上と試料統計数の増加を実現
- 学術的な共用施設ではスキャンの高速化によってより多くのユーザーが使用でき、装置の利用率が向上

ZEISS X 線顕微鏡のアプリケーション例： 材料研究

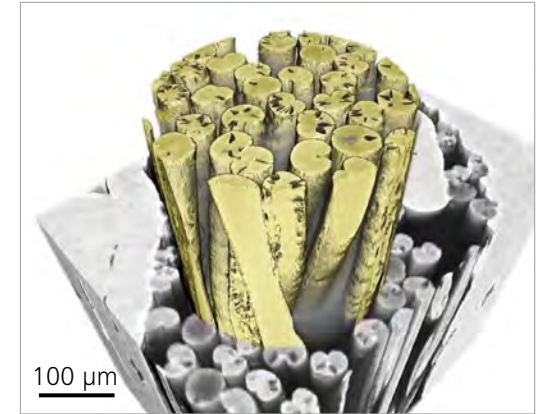
- › 概要
- › 特長
- › **アプリケーション**
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス



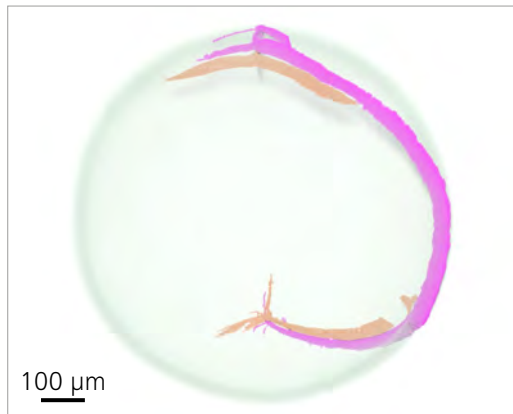
燃料電池用高分子電解質膜内電極集合体の 3D 断面画像。ガス拡散層の緑色と赤紫色の繊維のうねり、青色の微多孔膜層、黄色の触媒、および赤色の電解質膜が観察可能。



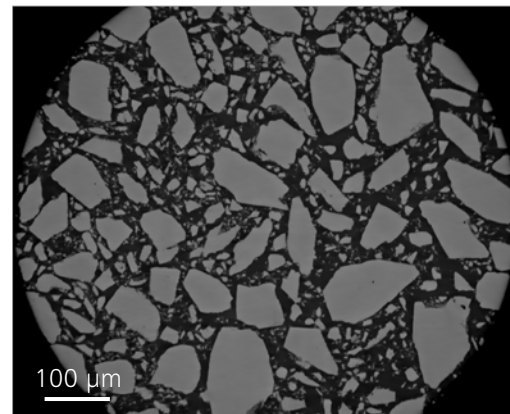
セラミックマトリックス複合材料試料の 3D レンダリング。赤紫色のセラミックコーティング保護層切除部分内部で、オレンジ色と白色でコーティングされた繊維が確認可能。試料ご提供：Dr. David Marshall, CU Boulder, CO, US



ZEISS Xradia Versa X 線顕微鏡の伝播段階のコントラストモードでイメージングしたレーヨンポリマー繊維束の 3D レンダリング。黄色部分は、高分解能で収集された内部トモグラフィーを ZEISS PhaseEvolve で処理し、マイクロボイドを強調表示したものの。



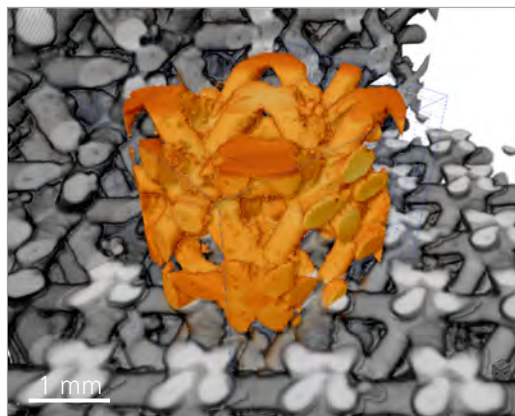
TRISO (3 構造等方性) 燃料粒子の 3D レンダリング。外側の SiC と熱分解カーボン層の亀裂がオレンジとマゼンタで示されている。試料ご提供：Dr. Peter Hosemann, UC Berkeley, CA, US



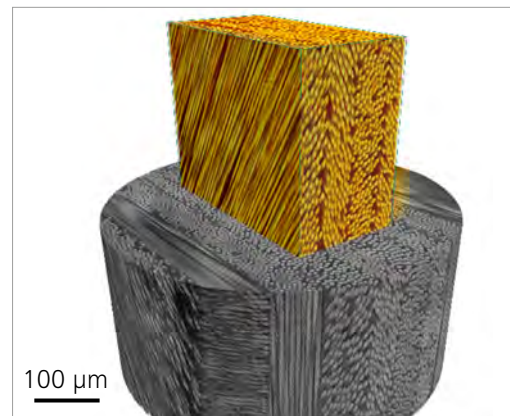
乳糖（比較的大きい粒子）と医薬品 API 粒子（ここでは API は「active pharmaceutical ingredients」の略、1～5 μm の微細粒子）を含有する混合粉末の 2D 仮想断面。ZEISS PhaseEvolve で処理することで、セグメンテーションと粒子分布の定量分析が可能。試料ご提供：Dr. Parmesh Gajjar, TEVA Pharmaceuticals, UK

ZEISS X 線顕微鏡のアプリケーション例： 材料研究

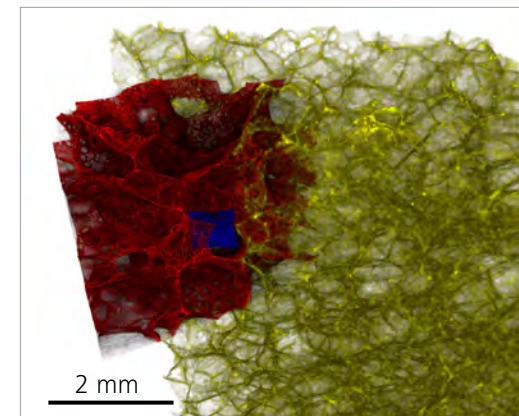
- › 概要
- › 特長
- › **アプリケーション**
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス



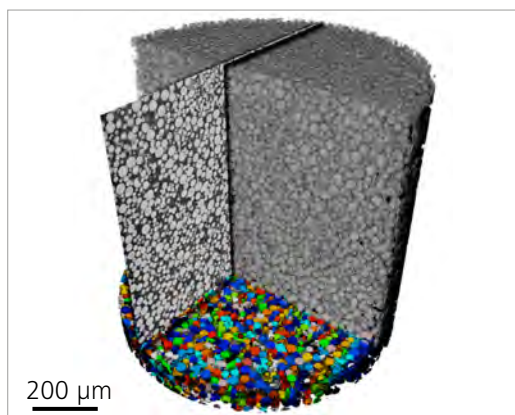
アディティブマニュファクチャリングによる格子構造。試料ご提供：Kavan Hazeli, Mechanical and Aerospace Engineering, The University of Alabama, Huntsville, US



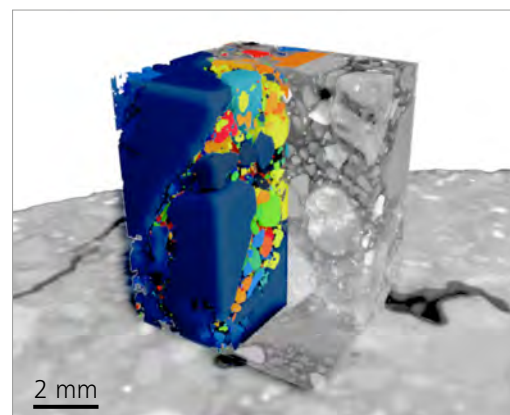
炭素繊維強化高分子複合材



複数の長さスケールでイメージングした多孔質泡沫ガラス製断熱材。試料ご提供：M.B. Østergaard, Dr. R.R. Petersen and Prof. Y. Yue (Aalborg University, DK), and Dr. J. König (Jozef Stefan Institute, Slovenia)



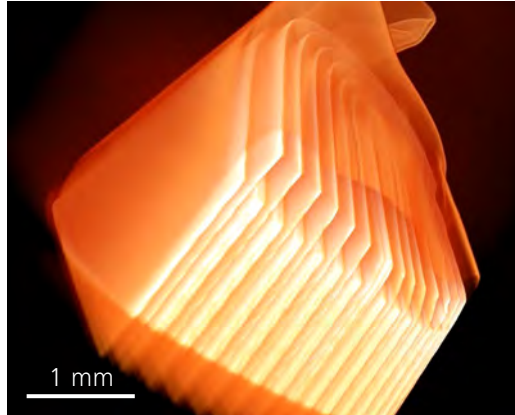
アディティブマニュファクチャリング用の Ti-6Al-4V 原料パウダー



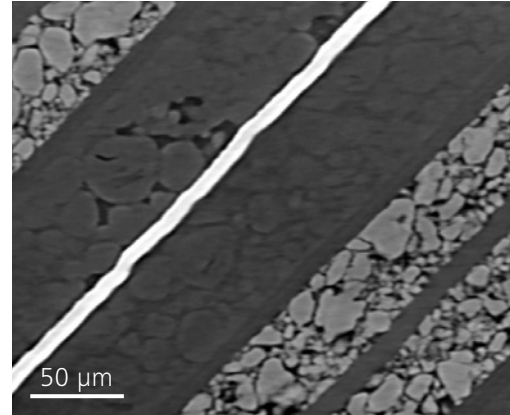
コンクリート中の複数の相の局所高分解能トモグラフィーとセグメンテーション

X線顕微鏡のアプリケーション例： リチウムイオン電池

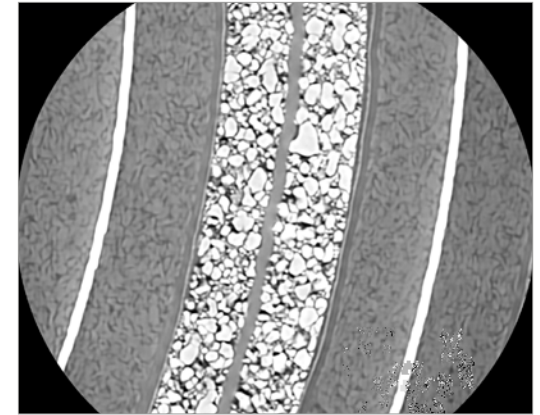
- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス



小型パウチ型電池：0.4x オーバービュースキャン、
4x Resolution at a Distance



2D 仮想断面 40X-Prime 検出器を用いて 80 kV でイメージングし、DeepRecon Pro で再構成した内部画像。高密度陰極粒子と低密度黒鉛陽極の両方に微細粒子と亀裂が観察できる。



DeepRecon Pro によって再構成した小型パウチ型電池の 2D 仮想断面。陰極粒子、陽極粒子、セパレータ高分子膜および金属箔（集電体）などが、積層する電極全体から確認できる。

一般的なタスクとアプリケーション例

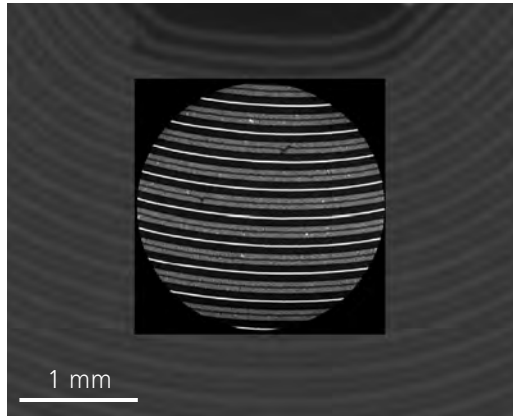
- プロセスレシピの作成とサプライチェーン管理：効果的にサプライヤー管理を行うため、インタクトな試料の検査を実施。性能や寿命に影響を与える可能性のあるプロセスレシピの変更やコスト削減
- 安全性と品質の検査：破片、粒子の形成、電気接点のバリ、高分子セパレーターの損傷の同定
- 寿命と経時変化効果：経時変化効果の縦断的研究

ZEISS Xradia 600 シリーズ Versa の メリット

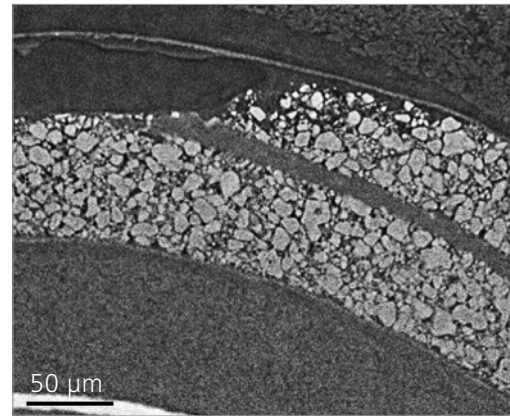
- Resolution at a Distance により、インタクトなパウチや円筒形電池を高分解能でイメージングでき、何百もの充電サイクルにわたって経時変化効果の縦断研究が可能
- これほど忠実にインタクトな電池をイメージングできるのは本製品のみ
- Scout-and-Zoom により、高分解能での観察が必要な関心領域が特定可能
- 600 シリーズでは、高分解能スキャン時間が大幅に短縮
- ZEISS DeepScout では、大型試料の高分解能内部トモグラフィーが可能

X線顕微鏡のアプリケーション例： リチウムイオン電池

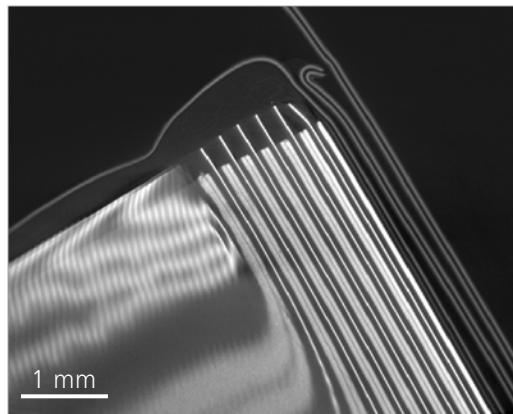
- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス



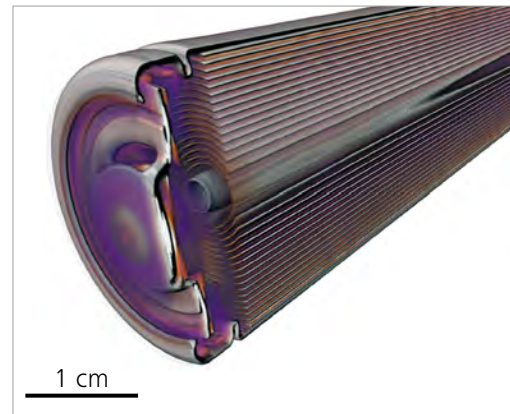
インタクトな 18650 リチウムイオン電池内の経時変化



小型パウチ型電池 (80kV) : In situ 微細構造、カソード結晶粒レベルにおける経時変化、セパレーター層



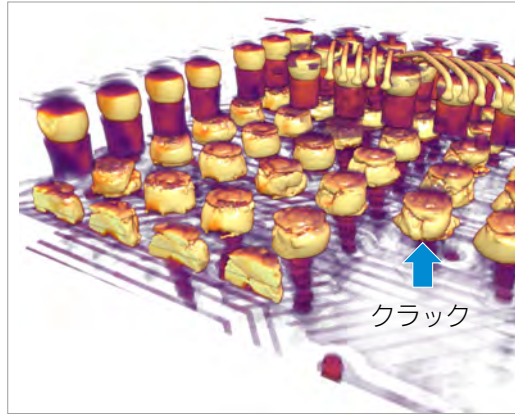
大型パウチ型電池 (120 kV) : 不良解析、膨張、漏れ、電解質ガスの発生



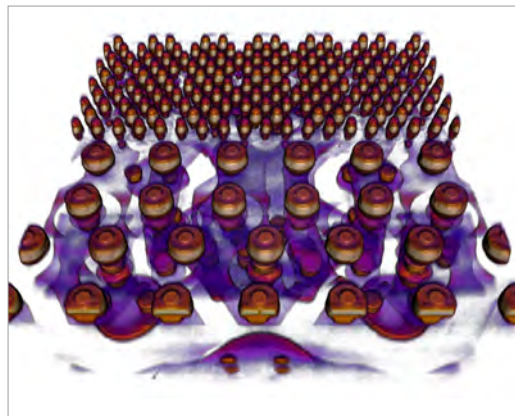
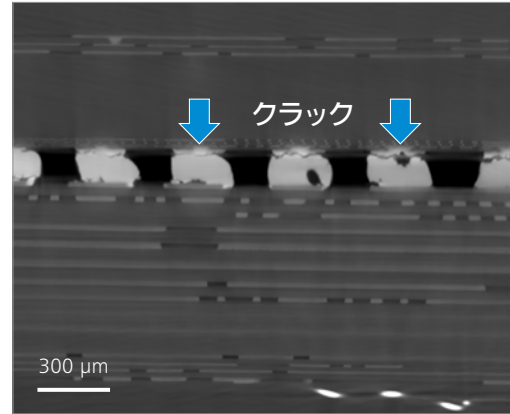
インタクトな円筒型電池 (160kV) : 溶接バリ、金属介在物、導電層の折れとねじれ

ZEISS X 線顕微鏡のアプリケーション例： 電子機器と半導体パッケージ

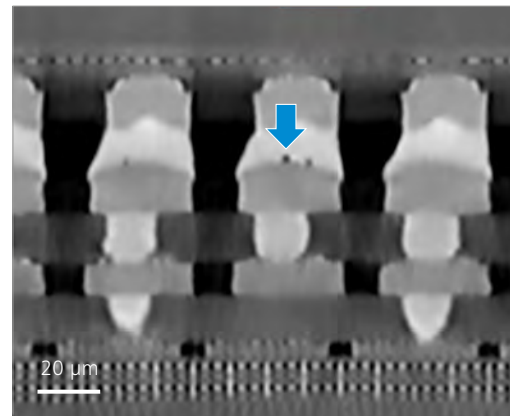
- › 概要
- › 特長
- › **アプリケーション**
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス



熱サイクルしたスマートフォン SIP 制御基板のはんだ疲労クラック。2.5 $\mu\text{m}/\text{voxel}$ の解像度で非破壊的に可視化し、特性評価を実施。



左：22 x 26 mm の EMIB (embedded multi-die interconnect bridge) パッケージのインターコネクトを可視化。
右：EMIB パッケージの直径 30 μm のマイクロポンプの仮想断面。40X-Prime 対物レンズ (オプション) を用いて 0.32 $\mu\text{m}/\text{voxel}$ で取得。



一般的なタスクとアプリケーション例

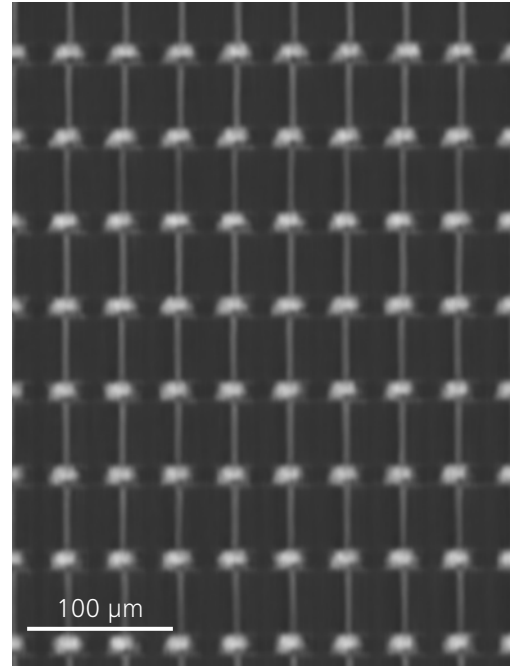
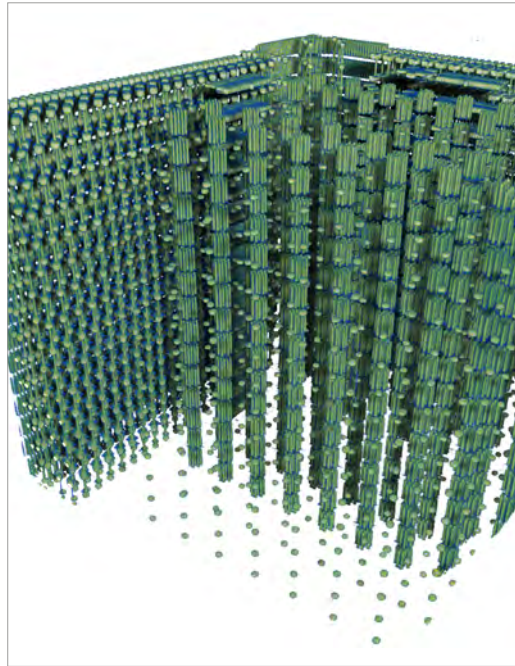
- 2.5D/3D および同種統合パッケージを含む先進的な半導体パッケージのプロセス開発、歩留まり向上、信頼性試験のための構造不良解析の実施
- 比較解析、特許権侵害訴訟およびサイバーセキュリティを目的とした、IC (集積回路) パッケージレイアウト、回路相互接続およびプリント基板のイメージングおよび解析

ZEISS Xradia 630 シリーズ Versa の メリット

- 物理的断面積と同等の画期的な分解能とスキャン速度で、高度な半導体パッケージの内部欠陥を非破壊でイメージング
- 直感的に操作できる NavX のユーザーインターフェースと合理的なワークフローにより、あらゆるレベルのユーザーの操作効率が向上
- 広視野 (FOV) でのスループットの高速化により、不具合とその根本原因を特定する時間が短縮されるため、より多くの試料の測定が可能となり、パッケージング開発、比較解析、サイバーセキュリティアプリケーションに貢献

ZEISS X 線顕微鏡のアプリケーション例： 電子機器と半導体パッケージ

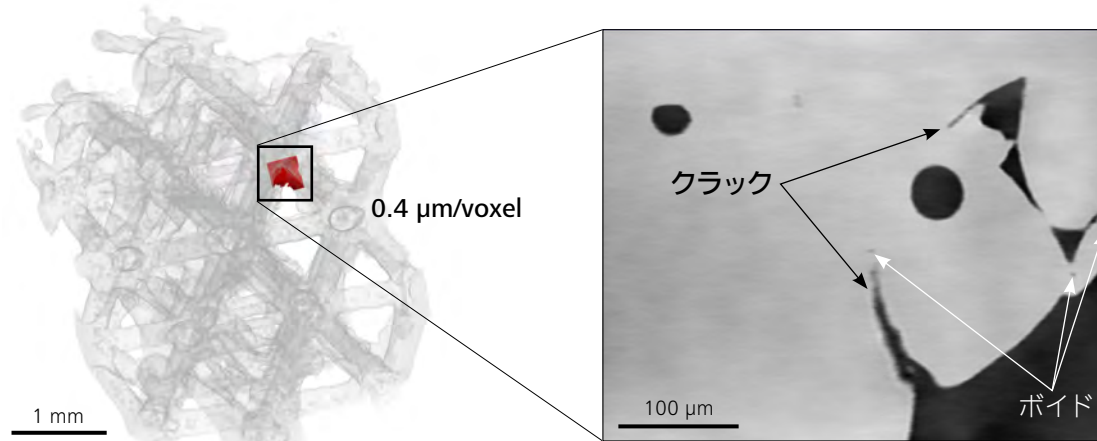
- › 概要
- › 特長
- › **アプリケーション**
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス



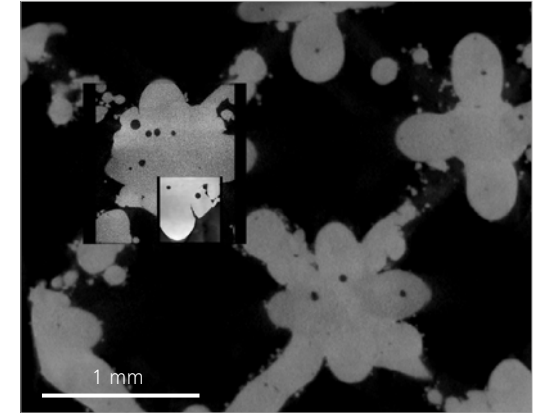
左：1.4 μm のボクセル分解能でイメージングした 15 層 DRAM（ダイナミック・ランダム・アクセス・メモリ）のパッケージ。
右：マイクロバンプの仮想断面。ボンド線の厚さは 15 μm。

ZEISS X線顕微鏡のアプリケーション例： アディティブマニュファクチャリング

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



複数のスケールでアディティブマニュファクチャリングしたインコネル格子の3Dレンダリング。5 mmの試料全体を5 $\mu\text{m}/\text{voxel}$ でイメージングした後、0.4 $\mu\text{m}/\text{voxel}$ で40X-Prime 検出器を用いて140 kVで対象の欠陥領域をイメージングし、ZEISS DeepRecon Pro で再構成。高分解能画像によって、低分解能では可視化できないクラックやポイドが確認可能。



複数のスケールでアディティブマニュファクチャリングしたインコネル格子の2D断面。試料全体を5 $\mu\text{m}/\text{voxel}$ でイメージング。1 $\mu\text{m}/\text{voxel}$ で4倍の検出器を用いて単独のノードをイメージングした後、40X-Prime 検出器を用いて0.4 $\mu\text{m}/\text{voxel}$ 、140 kVで対象の欠陥領域をイメージングし、ZEISS DeepRecon Pro で再構成。

一般的なタスクとアプリケーション例

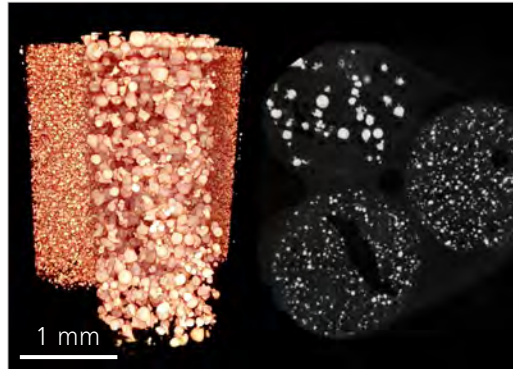
- 適切なプロセスパラメータ決定に必要なアディティブマニュファクチャリングパウダーベッドにおける粒子の詳細な形状、サイズ、体積分布解析
- アディティブマニュファクチャリング部品の微細構造解析のための高分解能、非破壊のイメージング
- 形式的なCADの表示との比較用の3Dイメージング
- 溶融していない粒子、高Z介在物、ポイドの検出
- 他の方法では測定不可能な、内部構造の表面粗さ分析

ZEISS Xradia 600 シリーズ Versa の メリット

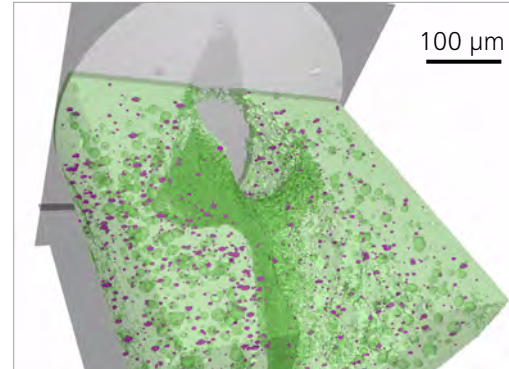
- Scout-and-Zoom 技術で、試料を操作することなく内部構造に素早くアクセス
- スループットの高速化により、アディティブマニュファクチャリングプロセスチェーンに沿った品質検査が可能
- トップクラスのサブミクロン分解能により、プロセスパラメータの解析と材料特性の評価が可能

ZEISS X 線顕微鏡のアプリケーション例： アディティブマニュファクチャリング

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



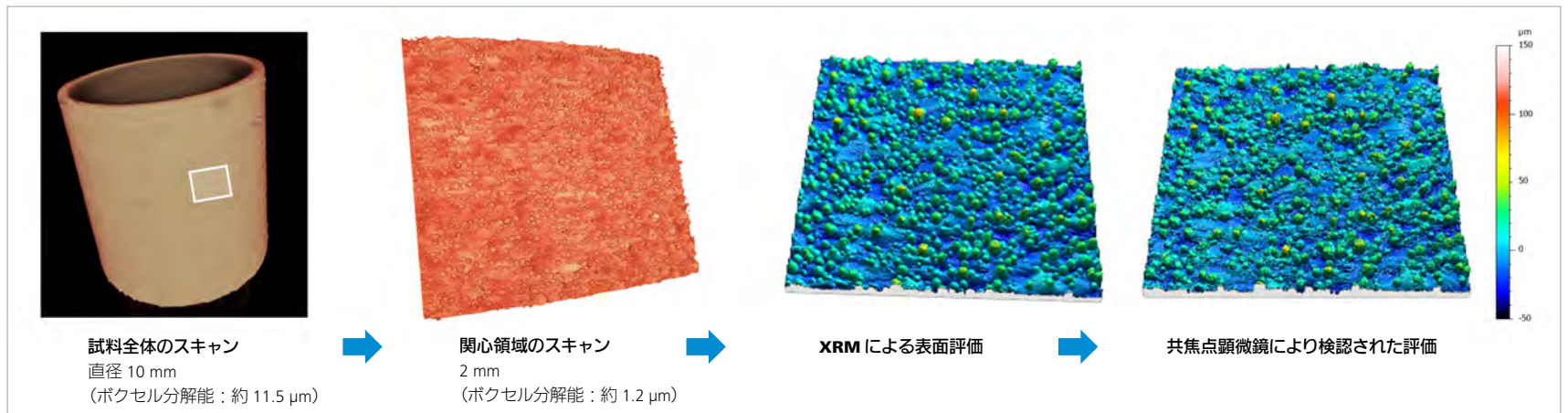
ボクセル分解能 3.9 μm で A205 アディティブマニュファクチャリング用粉末の異なる品質をイメージング。



アディティブマニュファクチャリングで製造されたアルミニウム歯車の内部構造：ボクセル分解能 3 μm の画像により、溶融していない粒子、高 Z 介在物、小さなポイドを確認。試料ご提供：Timo Bernthaler, University of Aalen, Germany



アディティブマニュファクチャリングで製造されたアルミニウム歯車の総合的な特性評価により、介在物や細孔、CAD モデルと相対的な寸法の偏差が明らかに。試料ご提供：Timo Bernthaler, University of Aalen, Germany



Ti-6Al-4V 試験試料の ISO 25178 に基づく表面粗さ評価。XRM と ZEISS Smartproof 5 共焦点顕微鏡はいずれもほぼ同様の結果を示しています。試験部品ご提供：LZN and Liebherr, Germany

ZEISS X 線顕微鏡のアプリケーション例： 原材料

概要

特長

アプリケーション

システム構成

技術仕様

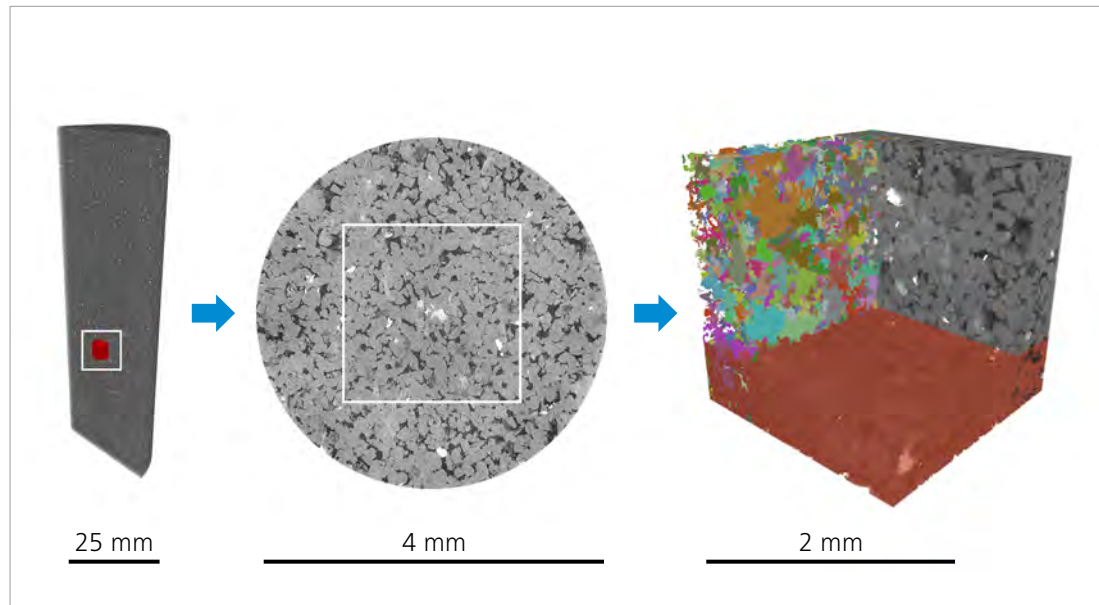
サービス

一般的なタスクとアプリケーション例

- マルチスケールでの細孔構造と流量の分析
- in situ 流量計を用いた細孔スケールにおける流量の直接測定
- ZEISS LabDCT Pro を用いた結晶構造解析
- 全 3D 再構成による粒子分析
- 採鉱プロセスの改善：採鉱を効率化するための尾鉱分析、熱力学的浸出研究、鉄鉱石ペレットなど鉱業生産物の QA/QC 分析の実施
- 鋼や他の金属の粒子配向解析

ZEISS Xradia 600 シリーズ Versa の メリット

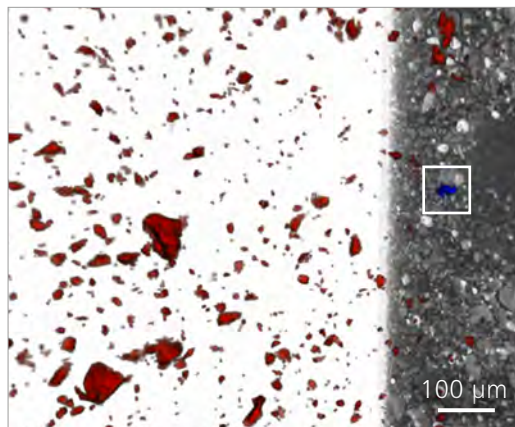
- 石のデジタルシミュレーション、in situ 多相流体の研究、3D 鉱物学、研究室ベースの回折コントラストモグラフィー (ZEISS LabDCT Pro) に適した、最高精度の 3D ナノスケールサポート
- 大型試料 (中心部 4 インチ) をハイスループットでマルチスケールイメージング、特性評価およびモデリング
- スループットの向上により測定時間が短縮され、研究前後のボトルネックを軽減
- より優れたデータ品質でシミュレーションの質も向上
- 高出力により、不完全または対称性の低い結晶からでも高いシグナル/ノイズ比の回折パターンを生成可能
- ZEISS Xradia 630 Versa と Mineralogic 3D を組み合わせて、鉱物同定、鉱物単体分離試験、貴重な試料の非破壊イメージング、CT による自動定量鉱物解析を実行



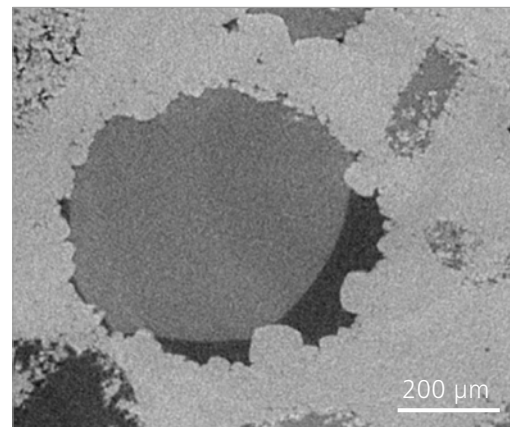
砂岩中心部のマルチスケール非侵襲的特性評価：巨視的イメージング、高品質の非侵襲的内部トモグラフィーおよび統合された細孔スケール解析結果 (細孔の分離を示す)

ZEISS X 線顕微鏡のアプリケーション例： 原材料

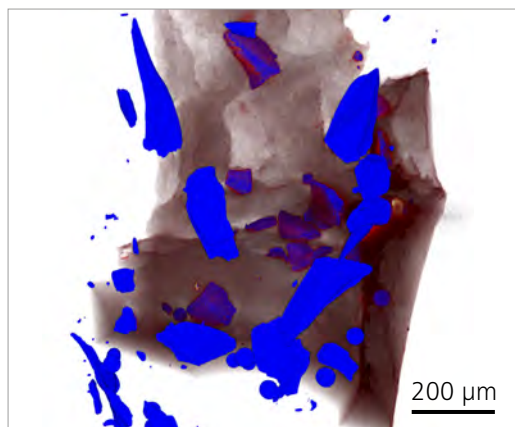
- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス



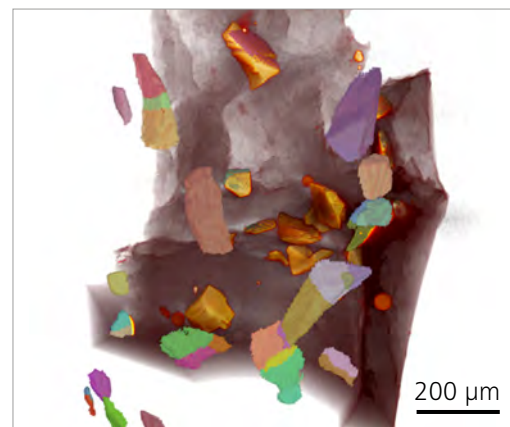
約 26,000 の黄鉄鉱結晶粒群の中から同定された個別の金結晶粒



油（最も濃い位相）- 塩水（中間色の位相）- 方解石（最も薄い色の位相）システムの in situ 接触角度測定



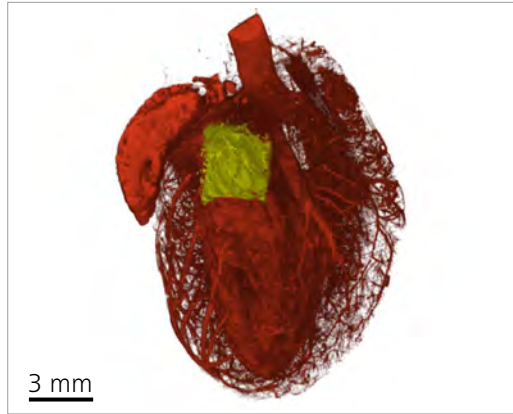
分離したかんらん石の従来法による吸収コントラスト像



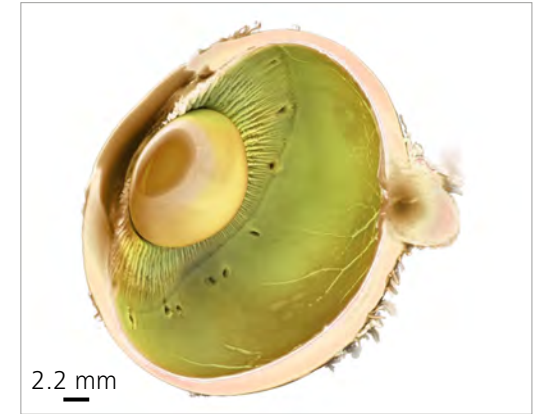
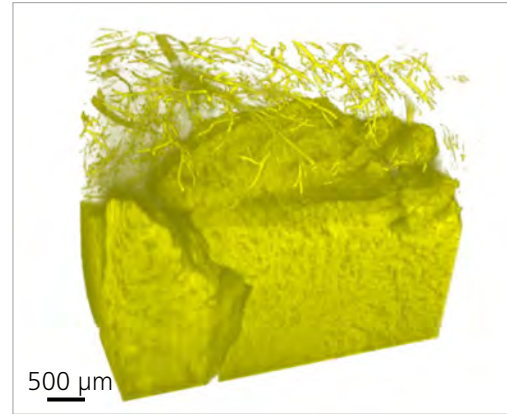
ZEISS LabDCT を用いて同定された、分離したかんらん石の個別の部分結晶粒

ZEISS X線顕微鏡のアプリケーション例： ライフサイエンス

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



心臓などの臓器の高分解能・高コントラストのX線顕微鏡イメージングによって、組織構造に関する貴重な洞察を得て、病態や遺伝子モデル間の違いなどを比較することができます。上の試料は、ラットの心臓（対照動物）を2つの異なる分解能でイメージングしたものです。コントラストが強調された内部の血管構造を確認できます。Dragonfly Proを用いた3D再構成では、低分解能と高分解能の両方でイメージングが可能です。イメージングの全プロセスにおいて、心臓は低融点アガロースが入ったファルコンチューブに包埋され、試料内の水分を維持しました。試料ご提供：The University of Radboud, NL



眼の健康状態を調べて理解を深め、洞察を得ることで、眼の疾患や病態に対する治療の開発が可能になります。ここでは、内部構造を確認し、その仕組みに対する理解を深めるためにフタの眼全体をイメージングしました。試料ご提供：Prof Rachel Williams, Dr. Brendan Geraghty, Dr. Victoria Kearns, Valentin Pied and Dr. Julia Behnsen, University of Liverpool, UK. Drishti を用いてレンダリングした画像。

一般的なタスクとアプリケーション例

コンテキストを失うことなく、大型生体試料の細部を観察するには常に困難が伴います。X線顕微鏡では、繊細な生体試料（石灰化組織、軟組織、個々の臓器／オルガノイド、植物の組織など）を高コントラストかつ高分解能で3Dイメージングすることができます。試料を切除して細胞レベルまで破壊することなく、試料内部の組織学的観察が可能になります。

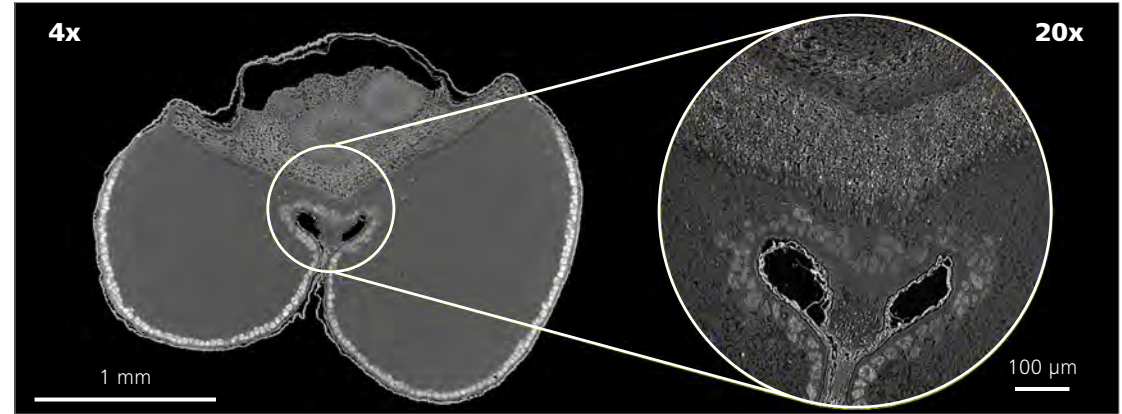
特に Xradia 630 Versa は、最高レベルの分解能と画質が求められる場合に最適です。

ZEISS Xradia 600 シリーズ Versa のメリット

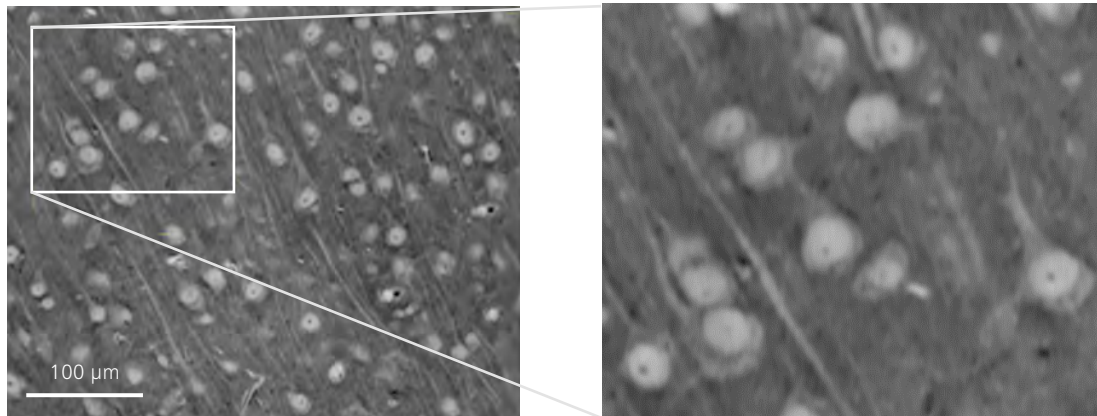
- Resolution at a Distance (RaaD) 機能によって、複数の長さスケールおよび高分解能で試料全体をイメージング可能。骨、臓器、植物または生検組織などの試料を、分解能を妥協せずにインタクトな状態で観察
- DeepScout で大型試料をイメージングおよび処理し、これまで達成できなかった高分解能の画像を作成
- Xradia 630 Versa で取得した高コントラスト画像で、重要な構造を確認し、電子顕微鏡のより高い分解能で失敗なくセグメンテーションを行い正確に位置を同定

ZEISS X 線顕微鏡のアプリケーション例： ライフサイエンス

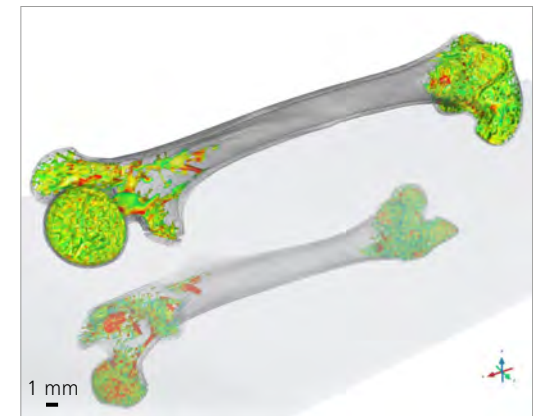
- › 概要
- › 特長
- › **アプリケーション**
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス



種子は硬くコンパクトな構造をしており、試料を物理的に切断せずにその内部をイメージするのは困難です。XRM を使用すれば、試料を破壊することなく内部構造を確認できるため、種子をまるごとの状態で観察可能です。この画像は、2種類の倍率で小麦粒をイメージしたものです。3D再構成した断面が細胞レベルの分解能で内部構造を示しています。ご提供：Kim Findlay, John Innes Centre, Norwich, UK



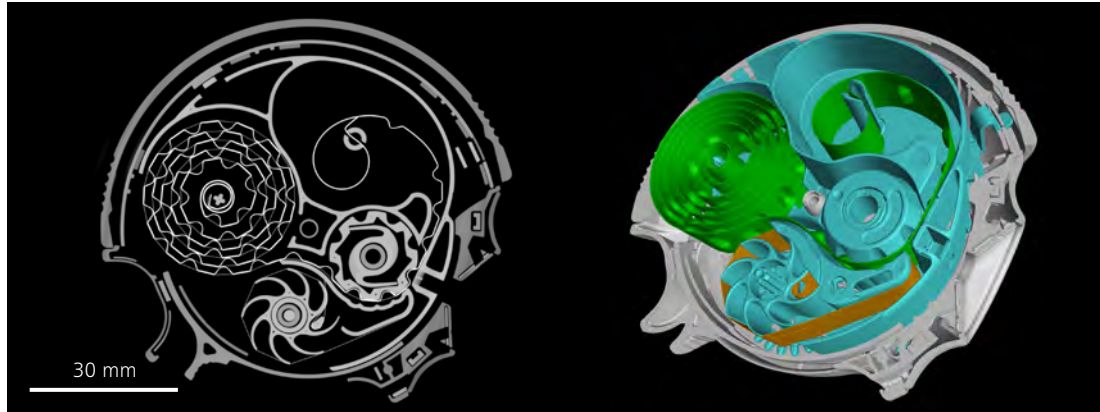
脳などの軟組織試料を XRM でイメージし、3D 構造マップを作成することで、光学顕微鏡や電子顕微鏡などの他の研究アプローチのためのコンテキストが得られます。この試料は、マウス脳の 3D データセットからのシングル断面です。ZEISS Xradia 630 Versa XRM の 40X-P 対物レンズでイメージし、ZEISS DeepRecon で再構成を行いました。反転 LUT が適用されています。試料ご提供：Dr. Kevin Boergens, the University of Illinois at Chicago, US



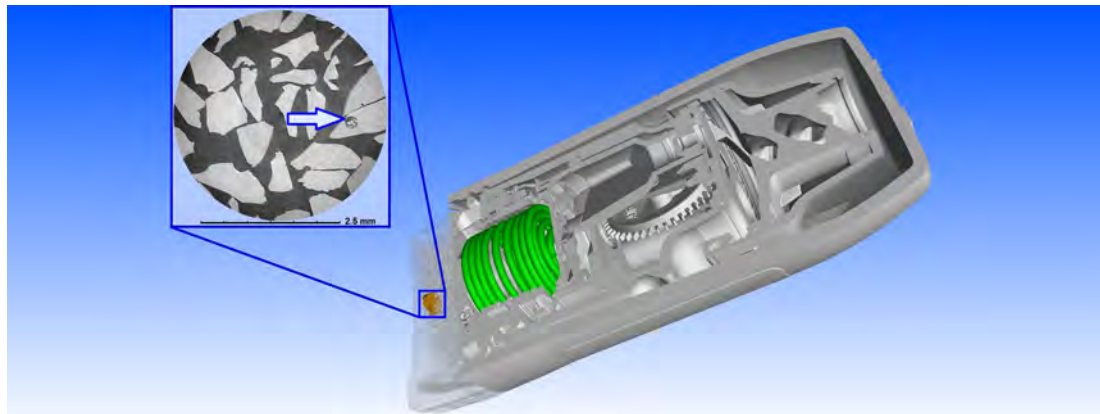
X 線イメージングは、骨の健康状態や疾患の変化を理解するために形態計測を行う上での基礎となるものです。この試料では、マウスの長骨の海綿骨をセグメンテーションしました。XRM の高分解能・高コントラストにより、これを骨の階層構造を探るマルチスケール実験や、構造的・力学的特性を同時に評価する in situ 試験と組み合わせることができます。試料ご提供：Danny Wescott, University of Texas at San Marcos, US. ORS Dragonfly Pro Bone Analysis モジュールを用いてレンダリング。

ZEISS X線顕微鏡のアプリケーション例： 工業検査および品質管理

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



医療機器の乾燥粉末吸入器のX線顕微鏡スキャン。フラットパネル検出器を用いて取得した仮想断面画像（左）と3Dレンダリング（右）。左側の異なるグレースケール値は、吸入器内の異なる密度の材料に対応しています。



吸入器内の粉末の微細構造の詳細を示すX線顕微鏡スキャン。フラットパネル検出器を用いて、当該機器をフルスキャンして取得したクリッピング3Dレンダリング。2D仮想断面（拡大画像）は、4倍レンズでスキャンして取得したものであり、吸入器内の混合粉末における複雑な微細構造を示しています。

一般的なタスクとアプリケーション例

- 様々な構成部品の機能および適合性を、組み立てられている状態で非破壊的に調査
- 微細構造解析および品質管理を目的とした製造部品の高分解能イメージング
- コンピュータ支援設計（CAD）モデルまたはマスター部品と比較することを目的とした3Dイメージング
- 製造開発およびリバースエンジニアリングで3D画像データからCADモデルを製作
- プラスチックおよび金属部品内の欠陥、粒子の介在物、クラックおよび望まない多孔率の検出
- 触覚・光学的検査では確認できない内部構造の非破壊的解析

ZEISS Xradia 600 シリーズ Versa の メリット

- Scout-and-Zoom 技術によって、機器を破壊または分解することなく部品の内部構造を迅速に評価
- より高速なスループットで、製造部品や組み立て後の機器の質の高い検査が可能
- クラス最高レベルのサブミクロン分解能により、部品の微細構造を解析し材料特性を評価

ZEISS Xradia 630 Versa : 柔軟なイメージングソリューション

- 概要
- 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 ハイスループット X 線顕微鏡

- Resolution at a Distance (Raad) 2.0 搭載
ZEISS Xradia 630 Versa
- 材料の識別とデュアルエネルギー解析を行うデュアルスキャンコントラストビジュアライザ (DSCoVer)
- イメージングを高速化し画質を向上させる高アスペクト比トモグラフィー (HART)
- 3D 結晶粒情報をビジュアライゼーションするオプションの回折コントラストトモグラフィー (LabDCT)

2 X 線源

- 高出力/高速起動の透過式密閉管を用いた X 線源 (30 ~ 160 kV、最大 25 W)

3 コントラスト最適化検出器システム

- 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
- 広視野と高いスループットの顕微鏡でイメージングする拡張フラットパネル (FPX) オプション
- 最大 450 nm の空間分解能および 160 kV で 500 nm の分解能を有する 40X-Prime 対物レンズ (オプション)

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
- 特許取得済みの高度な安定化機構

5 多種多様な試料サイズや用途に対応するシステムの柔軟性

- 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 倍と 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)
- 機械学習を利用して画像のポストプロセスとセグメンテーションを行う ZEISS ZEN AI Toolkit (オプション)

6 ZEISS SmartShield による試料の保護とセットアップ最適化

- NavX 制御システム内に完全に統合された高速保護膜作成機能
- 3D での試料と機器の安全性
- 実験設定時のオペレーターの業務効率向上
- 透明な、反射する試料向けの半手動式 ZEISS SmartShield Lite

ZEISS Xradia 630 Versa : 柔軟なイメージングソリューション

概要

特長

アプリケーション

システム構成

技術仕様

サービス

7 性能強化オプション付きの Advanced Reconstruction Toolbox

- ZEISS DeepScout : 全視野での分解能およびスループットで、100 倍速の再構築を実現
- ZEISS DeepRecon Pro : AI ベースの再構成技術を用いて、独自の半反復/反復試料ワークフローで最大 10 倍のスループットまたは高画質を達成
- ZEISS OptiRecon : 最大 4 倍のスループットまたは高画質の反復再構成が可能に
- ZEISS Material-Aware Reconstruction Solution (MARS) : 高度減衰試料に対して線質硬化の影響を軽減
- ZEISS PhaseEvolve : 密度が低~中程度の試料または高分解能イメージングアプリケーションでコントラストとセグメンテーションが向上

8 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 個の試料ステーション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
- NavX のガイダンスと組み合わせることで、データの遠隔処理が容易に

9 試料ステージ

- 超高精度の 4 軸 (x, y, z, θ) 試料ステージ
- 最大搭載重量 25 kg

10X 線フィルター

- 24 枚のフィルター容量とカットアウトで最高スループットの「フィルターなし」イメージングを実現する、自動フィルターチェンジャー (AFC)
- フィルター 13 枚付属
- カスタムフィルター (別注)

11 In Situ 4D ソリューション

- Resolution at a Distance (RaaD) 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 レシピ制御
- In Situ インターフェースキットオプション
- 別注でカスタム in situ フローインターフェースキットを提供

12 インストルメントワークステーション

- 迅速な再構成を可能にするパワーワークステーション
- デュアル CUDA ベースの GPU
- マルチコア CPU
- 24 インチの 4K ディスプレイモニター

13 NavX ユーザーエクスペリエンス

- 人間中心設計に基づいた X 線制御システム
- ガイダンス付きのシームレスな統合ワークフロー
- 多様なパラメータを可視化したガイダンス
- Integrated File Transfer Utility (FTU) でユーザーワークステーションにデータを自動転送
- 関連ワークフローをサポートするガイダンス

14 ソフトウェア

- 画像取得 : NavX 制御システム
- 再構成 : Scout-and-Scan Reconstructor
- ビューア : TXM 3 DViewer
- 装置の機能を拡張する XRM Python API
- 各種 3D ビューアや解析ソフトウェアプログラムと互換性があるアウトプットデータ
- 3D ビジュアライゼーション&解析用の ORS Dragonfly Pro (オプション)

技術仕様

- 概要
- 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 630 Versa				ZEISS Xradia 620 Versa				ZEISS Xradia 610 Versa				ZEISS Xradia 515 Versa							
空間分解能 ^a (ZEISS Xradia の分解能テストターゲット)	0.45 μm				0.5 μm				0.5 μm				0.5 μm							
分解能 ^b (ZEISS Xradia の分解能テストターゲット：160 kV、1.3 mm Al)	0.5 μm																			
Resolution at a Distance (RaaD™) ^c (作動距離：50 mm)	20X 対物レンズ		40X-P 対物レンズ		1.0 μm				1.0 μm				1.0 μm							
	標準		オプション																	
	1 μm		0.7 μm																	
最小達成可能ボクセル ^d (最大倍率時の試料におけるボクセルサイズ)	40 nm				40 nm				40 nm				40 nm							
X線源																				
アーキテクチャ	透過式密閉管、高速起動				透過式密閉管、高速起動				透過式密閉管、高速起動				透過式密閉管							
電圧範囲	安定したスポットサイズ：30 ~ 160 kV				30 ~ 160 kV				30 ~ 160 kV				30 ~ 160 kV							
最大出力	25 W				25 W				25 W				10 W							

コントラスト最適化検出器システム

ZEISS X線顕微鏡 (XRM) 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、最高レベルの吸収コントラストで細部を明らかにします。

	標準				オプション	標準				オプション	標準				オプション	標準				オプション	
	FPX	0.4x	4x	20x	40X-P	0.4x	4x	20x	FPX	40x	0.4x	4x	20x	FPX	40x	0.4x	4x	20x	FPX	40x	
対物レンズ&検出器																					
空間分解能	12 μm	20 μm	1.9 μm	0.9 μm	0.45 μm	20 μm	1.9 μm	0.9 μm	12 μm	0.5 μm	20 μm	1.9 μm	0.9 μm	12 μm	0.5 μm	20 μm	1.9 μm	0.9 μm	12 μm	0.5 μm	
最大 3D 視野 (FOV)	140 mm	50 mm	6.5 mm	1.3 mm	645 μm	50 mm	6.5 mm	1.3 mm	140 mm	645 μm	50 mm	6.5 mm	1.3 mm	140 mm	645 μm	50 mm	6.5 mm	1.3 mm	140 mm	645 μm	
広視野モード、最大 3D FOV		90 mm	11 mm			90 mm	11 mm				90 mm					90 mm					

ステージ

試料ステージ (積載容量)	25 kg
試料ステージ駆動距離 (X、Y、Z)	50 mm、100 mm、50 mm
ステージの駆動範囲 (ローテーション)	360°
X線源の作動距離、Z方向 ^e	190 mm
検出器の作動距離、Z方向 (対物レンズ)	290 mm
検出器の作動距離、Z方向 (FPX 検出器)	250 mm

a) ZEISS Xradia 2D 分解能テストターゲット、通常視野モード、オプションの 40X-Prime 対物レンズで測定された空間分解能。
 b) 160 kV、LE6 X線源フィルタ (Al の 1.3 mm 相当) を用いて、ZEISS Xradia 2D 分解能テストターゲット、通常視野モードで測定された空間分解能。
 c) RaaD™の作動距離は回転軸周り (試料半径) のクリアランスとして定義。ZEISS Xradia 2D 分解能テストターゲットで測定された分解能。
 d) ボクセルは、分解能と関連はあるがそれを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、機器の解像度を総合的に測定した実測値である Versa XRM の空間分解能によって規定。
 e) Z方向は、X線ビームパスに沿った方向として定義。

技術仕様

概要

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 630 Versa	ZEISS Xradia 620 Versa	ZEISS Xradia 610 Versa	ZEISS Xradia 515 Versa
NavX User Experience (File Transfer Utility を含む)	■			
Scout-and-Scan™ 制御システム		■	■	■
Scout-and-Zoom	NavX の Volume Scout	手動または DF Pro を使用	手動または DF Pro を使用	手動または DF Pro を使用
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)	フィルタースロット : 24 標準フィルター : 13	フィルタースロット : 24 標準フィルター : 12		
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)	■	■		
回折コントラストトモグラフィー用 ZEISS LabDCT Pro	オプション	オプション		
広視野モード ^{a)}	0.4x および 4x	0.4x および 4x	0.4x	0.4x
GPU CUDA ベースの再構成	デュアル	デュアル	デュアル	シングル
ZEISS SmartShield	SmartShield、SmartShield Lite	■	■	■
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 Metrology Extension (MTX)		オプション		
ソフトウェア				
ZEN AI Toolkit (Intellesis を含む)	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
Advanced Reconstruction Toolbox				
ZEISS ART AI Supercharger (DeepRecon Pro ^{b)} + DeepScout ^{b)})	オプション	オプション	オプション	オプション
ZEISS ART 再構成パッケージ (DeepRecon Pro + OptiRecon ^{c)})	オプション	オプション	オプション	オプション
ZEISS ART コントラストパッケージ (PhaseEvolve ^{d)} + MARS ^{e)})	オプション	オプション	オプション	オプション

- a) 深層学習を用いた再構成により、反復ワークフローにおいて優れたスループット (最大 10 倍) と高画質を実現
b) 広視野における高分解能イメージングのための DeepScout 再構成エンジン
c) スループット (最大 4 倍) または画質を向上させる反復再構成
d) 位相フリンジを除去して画質を向上させるスマートアルゴリズム
e) ビームハードニングアーチファクトを軽減して画質を向上させる Material Aware Reconstruction Solution (MARS)

ZEISS お客様第一主義：継続的な改善とアップグレードオプション

概要

特長

アプリケーション

システム構成

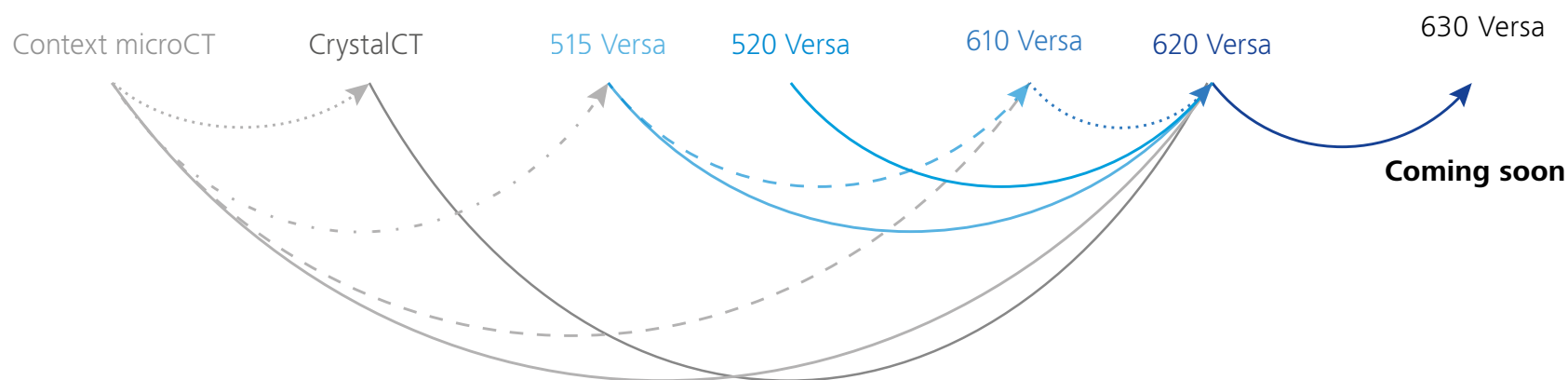
技術仕様

サービス

Xradia 600 シリーズ Versa は、これまでにない拡張性と万全のサポート体制で投資効果を高め、お客様に常に最新のソリューションをお届けします。

ZEISS X 線顕微鏡の多くは、お客様が初期投資を回収できるよう、将来のイノベーションや開発の進歩に合わせてアップグレード・拡張可能な設計になっています。これにより、最先端技術の進歩とともに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ける重要な差別化要素の 1 つです。

Xradia Context microCT を始め、Xradia 515/520/ 610/620 Versa では、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。ZEISS では新しいモジュールが絶え間なく開発されており、施設での機種変換に加えて、ご使用の機器をアップデートすることで、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の高度な機能をご利用いただけます。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、お客様の研究能力を強化します。





Carl Zeiss Microscopy GmbH
07745 Jena, Germany
microscopy@zeiss.com
www.zeiss.com/630-versa

Carl Zeiss Co., Ltd.
2-10-9 Kojimachi, Chiyoda-ku
Tokyo, 102-0083, Japan
Phone: + 81-570-02-1310