

# 試料の結晶・微細構造の 詳細を解明する

ZEISS Xradia CrystalCT

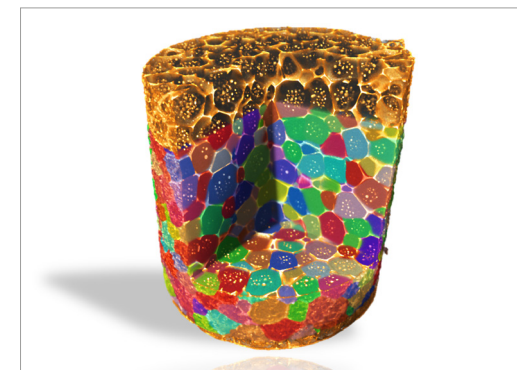


Seeing beyond

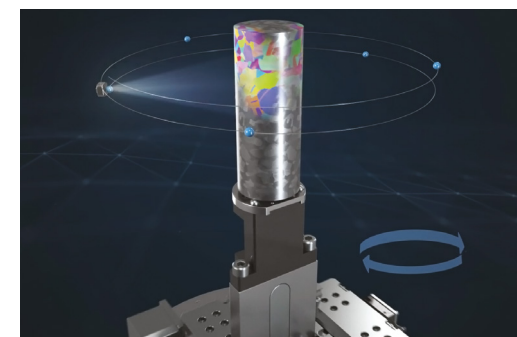
# マイクロ CT を使用した回折コントラストトモグラフィーを世界初市販化

- 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 Research Microscopy Solutions と Xnovo Technology とのパートナー連携により、画期的で新しい研究室用回折コントラストトモグラフィー（DCT）技術を備えた ZEISS Xradia CrystalCT が誕生しました。ZEISS Xradia CrystalCT は、マイクロコンピュータトモグラフィー（マイクロ CT）プラットフォームを使用した初の市販 DCT システムです。ZEISS Xradia CrystalCT は、これまでに市販化されたどのシステムよりも高速な、ハイスループットの大ボリュームイメージングを提供し、より多様な試料形状に対応します。従来の X 線トモグラフィーは、試料の非破壊 3D 検査を可能にし、空隙率、欠陥およびその他の微細構造の特徴に関連する情報を提供してきました。これらのマイクロ CT 技術でも十分に強力ですが、CrystalCT による結晶構造解析は多結晶材料の研究に変革を起こし、新たにより深い知見を得ることができます。シンクロトロンで確立されたこの機能をラボに導入することで効率を上げ、最新の X 線イメージング技術を活用して研究を新たな次元に進めることができます。



吸収・回折コントラストトモグラフィーでイメージングしたアルミニウム銅合金。吸収コントラストは粒界偏析した銅を示し、色分けされた粒子は回折コントラストによる結晶の配向を示しています。



▶ クリックしてビデオを見る

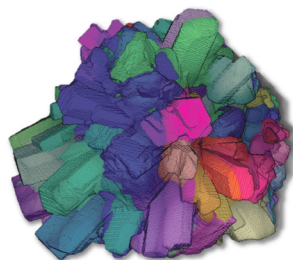
ZEISS Xradia CrystalCT は、標準モードに加え、helical phyllotaxis、helical phyllotaxis raster および helical phyllotaxis HART（高アスペクト比トモグラフィー）といった独自の高度な回折スキャン機能を提供しています。

# 柔軟性と革新性を兼ね備えた使いやすいシステム

- 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

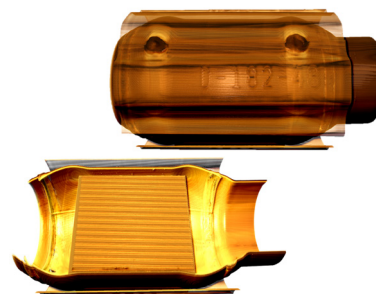
## 研究の可能性を広げる回折コントラストトモグラフィー (DCT)

広視野のフラットパネル検出器を搭載した ZEISS Xradia CrystalCT は、研究・産業アプリケーションにおけるイメージングの多種多様なニーズに対応します。マイクロ CT による DCT では、3D 結晶粒マッピングを用いることで、技術産業研究において様々な金属、鉱物、セラミックス、半導体および医薬品試料などの单相の多結晶物質の 3D イメージングができるようになります。さらに、非破壊 CT により in situ・4D 研究が可能となり、様々な条件における経時変化を測定できます。革新的な DCT 画像取得モードは、従来は小さいものに制限されていたサイズの限界を広げ、様々なタイプの試料の研究が可能になります。画像取得速度がアップし、試料の測定時間が短縮され、生産性と採算性が向上します。シームレスな大容量結晶粒マッピングにより、試料の高速スキャンが可能になり、データを正確に可視化できます。



## コントラストの限界を破る

3D 非破壊イメージングの X 線トモグラフィーは、長年にわたって、X 線の吸収/位相コントラストという 2 つの主要なコントラストメカニズムを用いて幅広く採用され、使用されてきました。いずれのメカニズムも、試料内の材質特性の違いを利用したものです。しかしながら、鋼、合金、セラミックスなどの单相多結晶物質は吸収コントラストによるイメージングでは均一とみなされ、結晶粒ごとの解析はできません。DCT のようなシンクロトロンベースの X 線イメージング法では、单相多結晶試料の回折シグナルを基に結晶情報を提供します。この方法により、約 20 年前に初めてこの種の材料で結果を示すことに成功しました。現在、非破壊 3D X 線イメージングはさらに進歩しています。世界で最も高性能なマイクロ CT プラットフォームである ZEISS Xradia CrystalCT のラボベースの DCT を用いることで、新たな 3D 特性評価法や機能が利用できます。



## パワフルなマイクロ CT プラットフォームに裏付けされた堅牢さ

ZEISS は、強力な Xradia 技術を活用し、世界有数の性能を誇るマイクロ CT を提供しています。堅牢なステージ、ソフトウェア制御の X 線源/試料/検出器の柔軟な位置決め、大規模ピクセルアレイ検出器により、試料やデバイス全体をスキャンして内部の詳細をフル 3D コンテキストで明らかにします。ZEISS Xradia イメージングシステムは、実績のあるハードウェア技術と最先端の安定性およびドリフト補正機能を兼ね備えています。CrystalCT が常にマイクロ CT に対する期待以上の性能を発揮できるのは、この定評あるプラットフォームの優れた安定性があるからこそです。



# 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

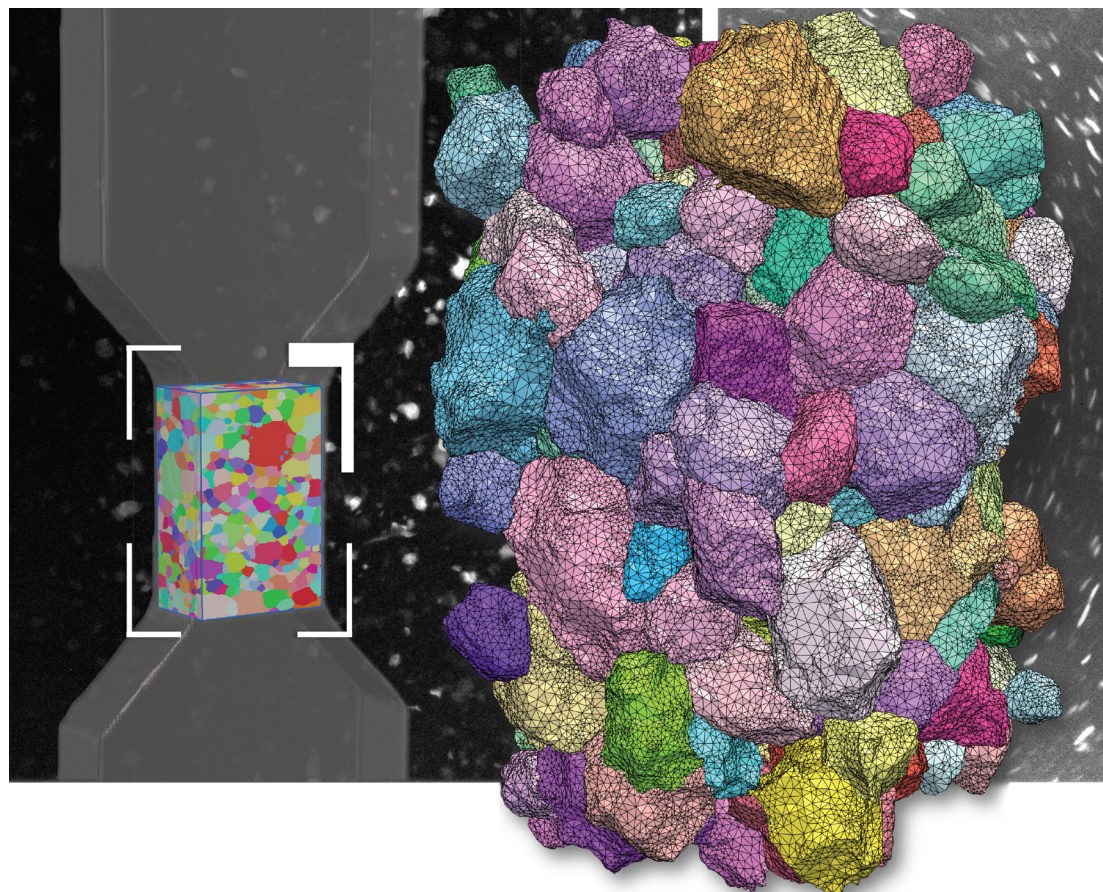
## より高度な結晶構造解析方法

仮想材料試験は、変化の激しい航空宇宙、自動車、エネルギーまたは建設業界にとって重要である、材料開発の迅速化につながります。この研究を可能にするためには、実際のデータを大量に用いて高品質のコンピュータモデルを作成する必要があります。つまり、代表性の高いデータが求められます。

表面情報を慎重にイメージングし、それを断面作成と組み合わせることでボリュームデータを得ることはできます。しかし、広範囲の非破壊 3D スキャンを行って、それをモデルの基礎として使用できるとしたらどうでしょう？

2D の光学および EM 技術では、表面のみの測定が可能です。破壊的なミリングと組み合わせれば 3D 情報を取得できますが、非常に小さい体積に制限され、試料の代表性も低くなります。シンクロトロンでの従来の DCT と初期の XRM ソリューションを用いることで、これらの制約を克服できます。

ZEISS Xradia CrystalCT は、アプローチの異なる最先端の回折スキャン技術を用い、実際の試料形状をターゲットにしながら実使用環境下で大容量試料をイメージングできます。これは、研究産業関連のラボの一般的な要件を満たします。



他の結晶粒マッピング技術と異なり、DCT では非破壊的な 3D 結晶粒イメージングが可能です。ZEISS Xradia CrystalCT では、非常に大容量の粒界表面マッピングができるようになりました。

保存試料の追加研究や、相関研究も可能です。In situ 4D 材料科学を活用して、温度、機械的負荷、破壊力学などの物理的刺激の影響をリアルタイムまたは経時的に調べることができます。

# 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

## マイクロ CT を用いた独自の回折コントラストトモグラフィー

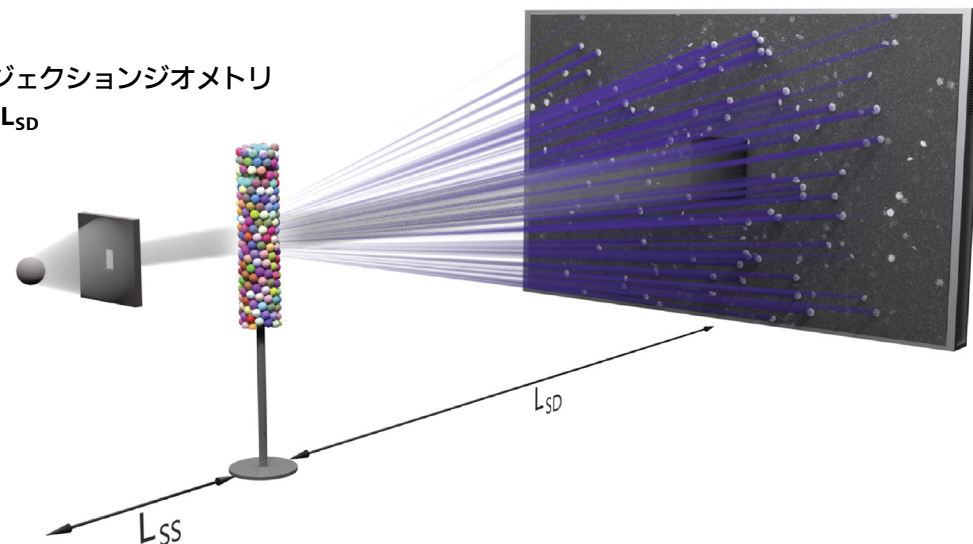
特定の目的のために開発された ZEISS Xradia CrystalCT には、ZEISS Xradia プラットフォームの X 線イメージング技術の堅牢なデザインと高い安定性を活用し、精密にデザインした開口部とビームストップアセンブリが組み込まれています。発散連続 X 線ビームは、開口部を通して抑制され、試料の関心領域を照射します。試料の後ろのビームストップは、検出器で透過 X 線を遮断し、多結晶試料の非常に弱い回折シグナルに対する感度を上げます。

単一の ZEISS Xradia CrystalCT プラットフォームには、試料の輪郭を特徴付ける吸収コントラストトモグラフィー (ACT) スキャンと、試料を回転・平行移動させたときに、特定数の回折コントラストの投影を収集する回折コントラストトモグラフィー (DCT) スキャンの 2 つのモダリティが備わっています。

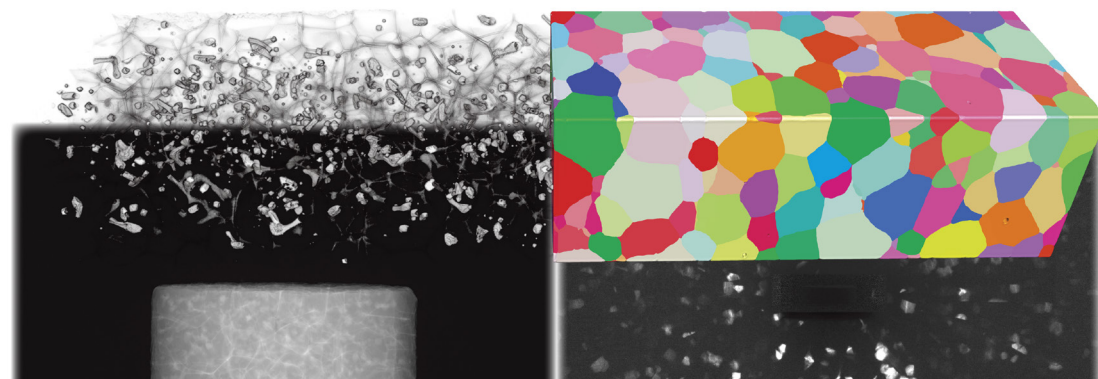
その後、収集された ACT や DCT データは、さらなる処理および再構成のために、Xnovo Technology が開発した GrainMapper3D にインポートされます。粒子形態、結晶配向、サイズおよび重心位置に関する情報は、再構築 3D 結晶粒マップから得ることができます。

## プロジェクションジオメトリ

$L_{SS} < L_{SD}$



CrystalCT による投影形状の概念図。例示試料は、筒状に積み重ねられたサファイア球。



銅装飾された粒界を含むアルミニウム合金。前景：試料の左部分は、吸収コントラストによる銅介在物と粒界偏析、右部分は回折コントラストデータから再構成された結晶配向を色分けした結晶粒マップ。背景：未加工の吸収投影（左）と回折投影（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

## 高度な回折スキャンモードによる優れた試料 代表性

ZEISS Xradia CrystalCT は、革新的な回折スキャンモードにより、材料の特性評価、モデリング、そして発見を促進します。

- これまでになかった試料の代表性の高さを実現
- より大容量の試料のスキャンが可能
- 試料作製や不規則／自然な状態の試料形状の取扱いを簡素化
- スピードの向上
- 試料の特異性に対応

全ての回転角においてアパーチャーの視野に関心領域が含まれていることを前提とした従来の DCT データ収集の課題を、下記の高度なスキャンモードにより克服しました。

自然の黄金角からインスピレーションを得た高度な DCT スキャンモードは、様々な試料形状やサイズを扱えるように helical phyllotaxis のスキーマを備えています。

### Helical Phyllotaxis

Helical phyllotaxis (らせん状の回転) は、アスペクト比が縦長の円筒形試料に使用されます。

### Helical Phyllotaxis Raster

Helical phyllotaxis raster は、通常視野よりも幅の広い試料に使用されます。

### Helical Phyllotaxis HART

高アスペクト比トモグラフィー (HART) は、平坦または板状の試料をイメージングする際の問題を解消します。

### Non-destructive CrystalCT

Volume:  $>>(1000)^3 \mu\text{m}^3$  and beyond

Isotropic voxels: Up to  $2 \mu\text{m}$

Voxel aspect ratio = 1

### Prior Non-destructive DCT

Volume:  $(1000)^3 \mu\text{m}^3$

Isotropic voxels: Up to  $2 \mu\text{m}$

Voxel aspect ratio = 1

### PFIB + EBSD

Volume:  $(250)^3 \mu\text{m}^3$

Slice thickness:  $0.2\text{--}5 \mu\text{m}$

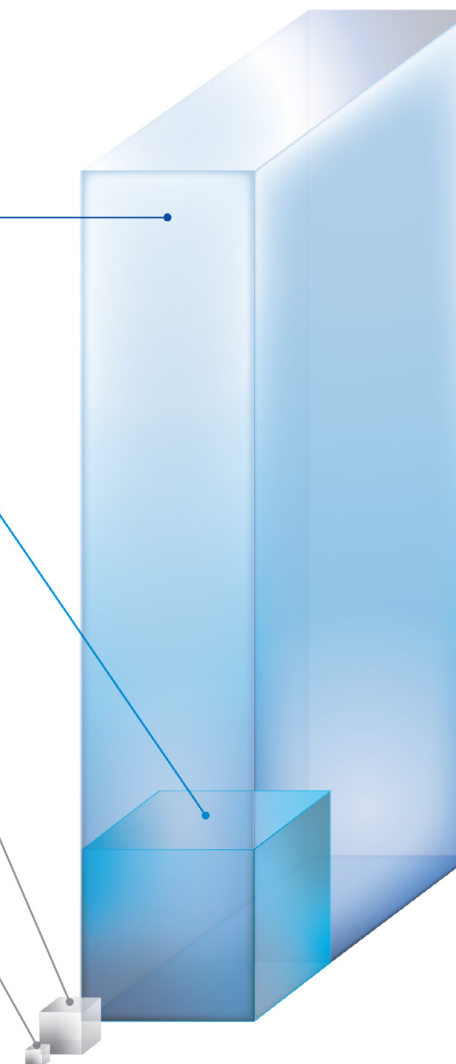
Voxel aspect ratio  $\geq 50$

### Ga-FIB + EBSD

Volume:  $(100)^3 \mu\text{m}^3$

Slice thickness:  $10 \text{ nm}$

Voxel aspect ratio  $\geq 1$



# 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

## 定評のある Xradia プラットフォームに裏付けられた画像品質

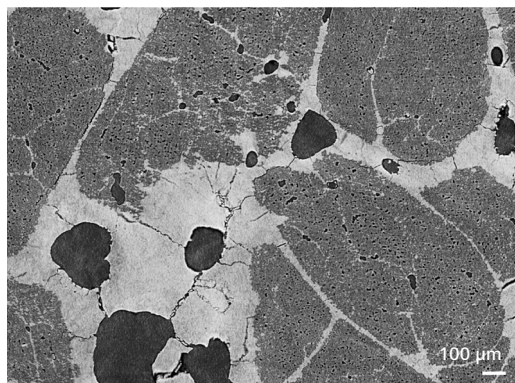
ZEISS Xradia CrystalCT は、DCT プラットフォームであることに加え、完全なマイクロ CT イメージングシステムです。研究産業用途において、高分解能かつサブミクロンまたは広視野の、非破壊 3D X 線マイクロ CT を可能にします。

## 卓越したデータ品質

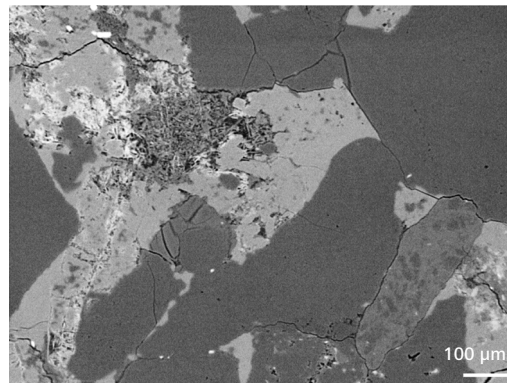
データ品質は、X 線源の特性、ビームエネルギーの調整、検出器の形状と感度、環境制御、運動と振動の安定性、正確なシステム校正、および再構成の精度など、複数の要因に左

右されます。これらの課題に対処するために、ZEISS Xradia CrystalCT は、実績のある Xradia Versa X 線顕微鏡シリーズと同じプラットフォーム上に構築されています。このため、Xradia Versa の高性能 3D X 線イメージングをラボで実現する安定化メカニズムと、優れたデータ品質を継承しています。データのダウンストリームセグメンテーションと定量化をサポートする機能、さらに相や特徴の区別が容易にできる優れたコントラストと画像の鮮明さを、その目で確かめください。

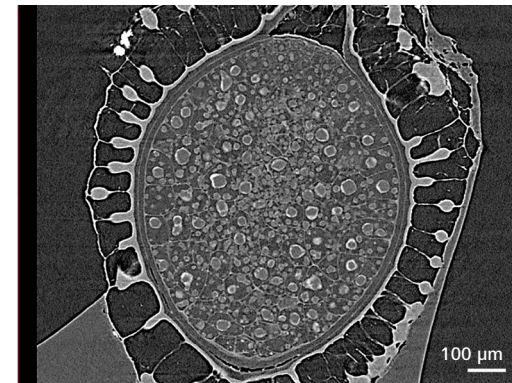
内蔵の垂直スティッチング機能では、さらに視野を広げることができます。また、小さな試料には最大限の幾何学的倍率を使用して、高いコントラストと明瞭さでミクロンスケールの構造を識別および特性評価可能です。さらに、試料の取り付けからスキャンの準備、取得、multi-GPU の再構成、画像処理・解析といった効率的なハイスルーputワークフローで、素早く結果が得られます。



機械的試験後にイメージングした繊維セラミックスマトリクス複合材料の試料。明るい領域はセラミックスマトリクス、中間色の灰色の領域は交差した繊維束、暗い領域はポイドを示す。



硬質砂岩試料。炭酸塩および石英の内容物と粒間のクラックネットワーク。



内部の複雑な細部を示したキクラントゥス・ビパルティツスの種の仮想断面。

# 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

## 空間分解能に関する詳細

ZEISS Xradia のマイクロ CT および X 線顕微鏡システムは、分解能を、機器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。

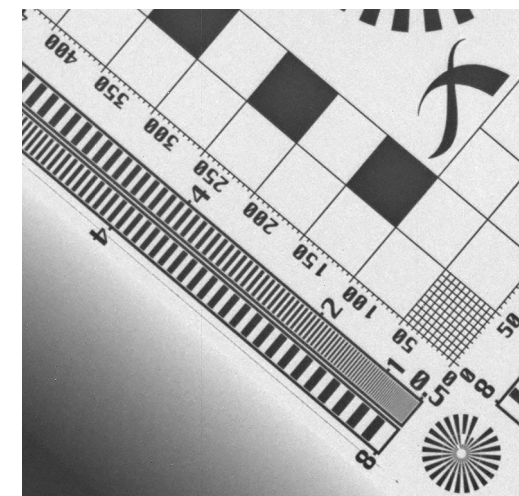
空間分解能とは、イメージングシステムが物体を分解できる最小間隔を指します。一般的には、線の間隔を段階的に狭めた、標準の分解能ターゲットをイメージングして測定します。X 線顕微鏡の空間分解能は、X 線源のスポットサイズ、検出器分解能、幾何学倍率、ならびに振動、電気、熱安定性などの重要な特徴を反映します。

「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理解することはできません。

ZEISS Xradia CrystalCT の空間分解能は、一般的な CT と同じく、非常に小さな試料における短い作動距離（X 線源 - 試料回転中心）で最高分解能を達成します。より大きな作動距離または試料の場合、幾何学的拡大に依存するすべての CT およびマイクロ CT システムの倍率は作動距離に大きく影響されます（空間分解能が作動距離に大きく依存しない X 線顕微鏡とは対照的）。

そこで、Xradia CrystalCT では様々な作動距離で達成可能なボクセルサイズをスペックとして示し、測定の指標を設けています。

X 線イメージングの業界リーダーとして、ZEISS は真に優れたシステムパフォーマンスと透明性を提供します。



サブミクロンスケールの空間分解能評価に使用される ZEISS Xradia の分解能ターゲット。最小ボクセルサイズ 0.5  $\mu\text{m}$ 。

### イメージング仕様

達成可能な最小ボクセル [b]	0.5 $\mu\text{m}$
空間分解能 [a]	0.95 $\mu\text{m}$
作動距離で達成可能なボクセル [b, c]	0.5 $\mu\text{m}$ / 0.5 mm
	0.8 $\mu\text{m}$ / 2.5 mm
	2.5 $\mu\text{m}$ / 12.5 mm
	4.0 $\mu\text{m}$ / 25 mm
	12.1 $\mu\text{m}$ / 100 mm

[a] ZEISS Xradia 2D 分解能ターゲットで測定された空間分解能。

[b] 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空間分解能によって規定。

[c] 作動距離は回転軸周りのクリアランスとして定義。この値は、試料の半径として解釈可能。



# バックグラウンドテクノロジー

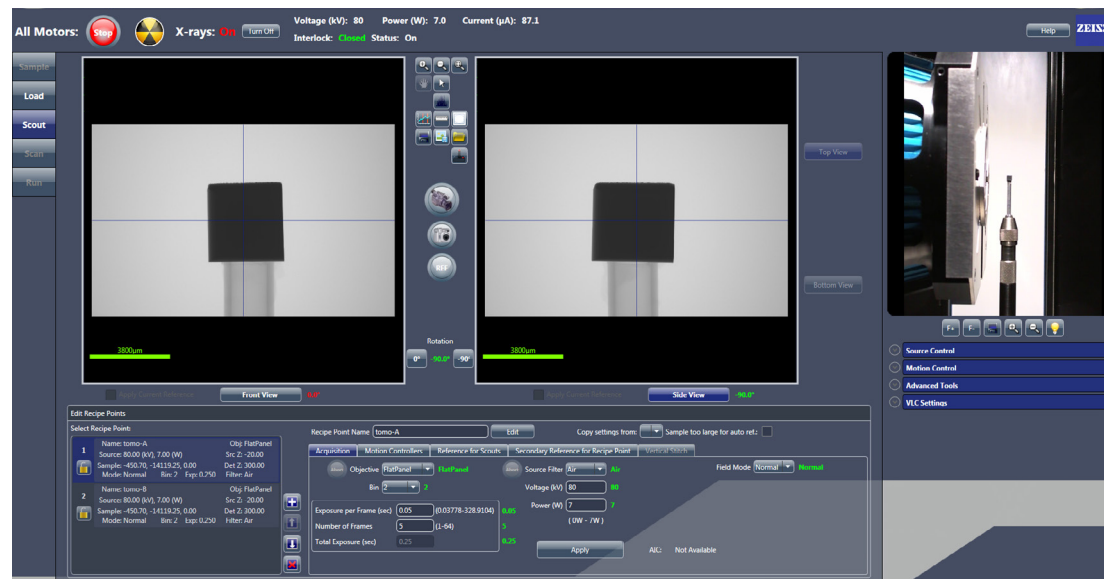
- › 概要
- › **特長**
- › アプリケーション
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス

## シンプルな制御システムによる効率的なワークフロー

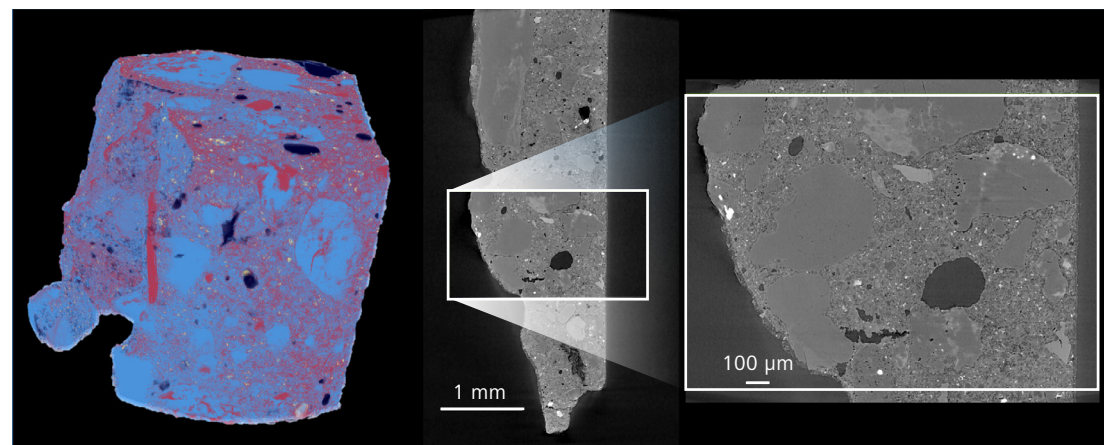
ZEISS Xradia CrystalCT に搭載された機能はすべて、Scout-and-Scan 制御システム内にシームレスに統合されています。このシステムは、関心領域を素早く特定し、スキャンパラメータを指定できる効率的なワークフロー環境です。ユーザーの経験値にばらつきがある環境でも、使いやすいインターフェースで、初心者ユーザーでもすぐにデータ収集を開始できます。また、ZEISS Xradia システムで定評のある柔軟なインターフェースにより、レシピに基づいた再現性のあるスキャン設定が容易に可能であることから、特に in situ 4D 検査または試料の反復スキャンにおいて有用です。

## 特長

- 試料閲覧用内部カメラ
- スマートポジショニング試料ナビゲーション  
ステージ：関心領域を CT 回転軸上に素早く配置
- バッチモードが可能なレシピ制御（設定、保存、呼び出し）：異なるパラメータによる複数のスキャンが可能
- 垂直スティッチング機能：大きな物体の複数スキャンのスティッチング設定が容易
- 自動再構成
- システム設定、カスタムモデル、および最高分解能スキャンの無効化による衝突回避機能
- Deben チャンバー向けの内蔵型 in situ レシピ制御



ワークフローに基づく Scout-and-Scan 制御システム



コンクリート試料の高分解能 3D 画像：試料を探索し、さらなる解析に向けて関心領域をズーム表示

# 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

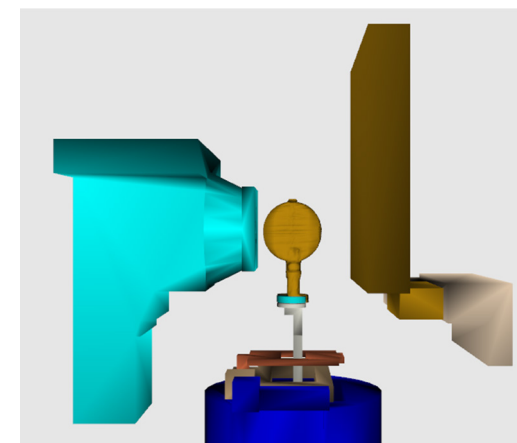
## ZEISS SmartShield – 試料を保護し、実験の設定を最適化

ZEISS SmartShield は、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、Scout-and-Scan 制御システム内で稼働します。ZEISS SmartShield により、ボタンをクリックするだけで自動的に試料が仮想的な保護膜で覆われ、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じようにスムーズに試料の設定ができ、ZEISS Xradia CrystalCT システムを効率的に活用できます。

SmartShield のガイドによる、ワークフローのビデオをご覧ください。

## SmartShield の機能

- Scout-and-Scan 内に完全統合された高速保護膜作成機能
- 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保護膜

# 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

## Advanced Reconstruction Toolbox

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。

この ZEISS による独自の機能を活用することで、X 線物理学や多様な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 標準的な解析 的再構築	OptiRecon 反復再構築	DeepRecon Pro AI (深層学習) ベースの再構成
スループット	1x	最大 4x	最大 10x
画像品質*	標準	良好	最高
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
適用性	反復・非反復ワークフロー		

\*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

初めて市販化された深層学習再構成技術である ZEISS DeepRecon は、スループットを最大 10 倍向上させる、あるいは同じ投影枚数において画質を向上させます。DeepRecon により、XRM が作り出した膨大なデータに隠された有意性を独自に見出し、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。

ZEISS は、DeepRecon Pro および DeepRecon Custom という 2 つの形で、AI を活用してこれまででないスピードで優れた画質を提供します。

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。DeepRecon Pro は、独自の試料や半反復/反復ワークフローに応用可能で、きわめて使いやすいインターフェースにより、お客様ご自身で新しい機械学習ネットワークモデルを作成していただけます。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 は反復ワークフローアプリケーションに特化しており、DeepRecon Pro を凌駕する XRM パフォーマンスを発揮します。ZEISS はお客様と緊密に連携し、反復ワークフロー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 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。

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。

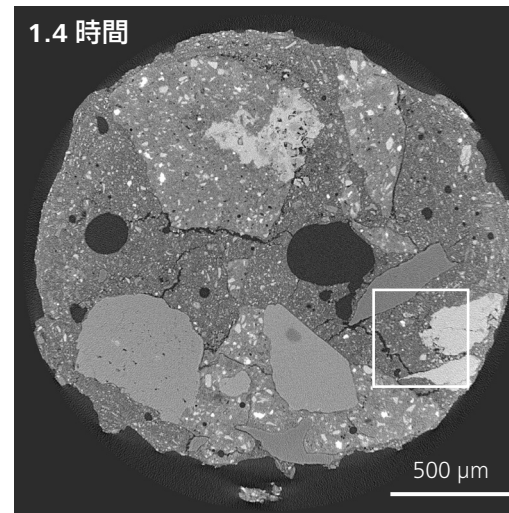
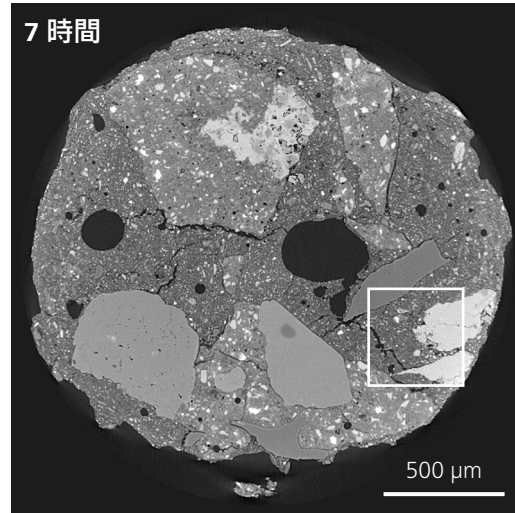
## ZEISS PhaseEvolve

ZEISS PhaseEvolve は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を向上させることで、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。

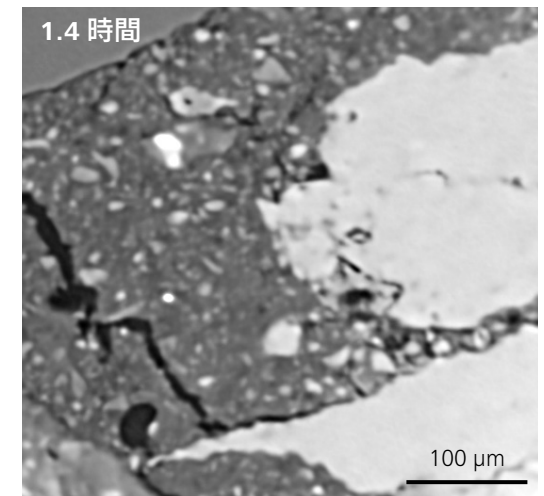
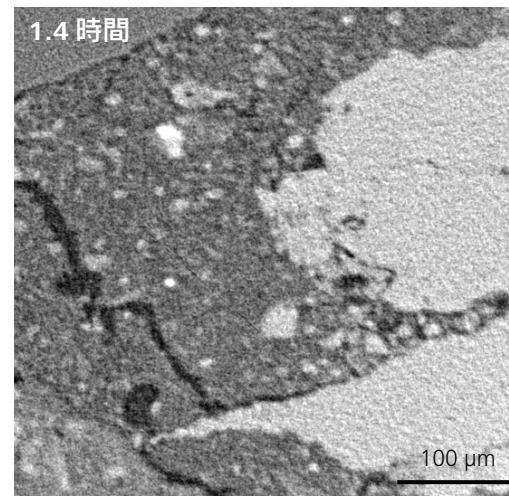
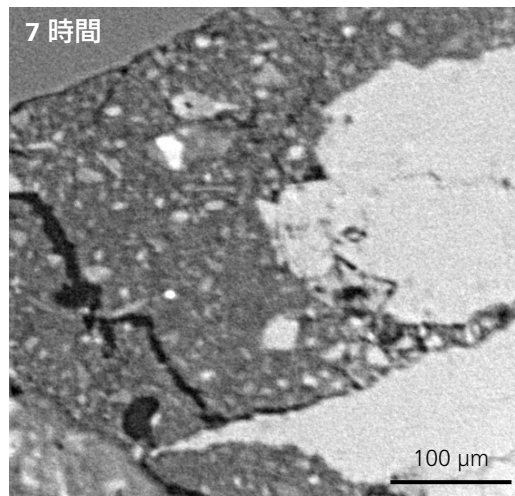
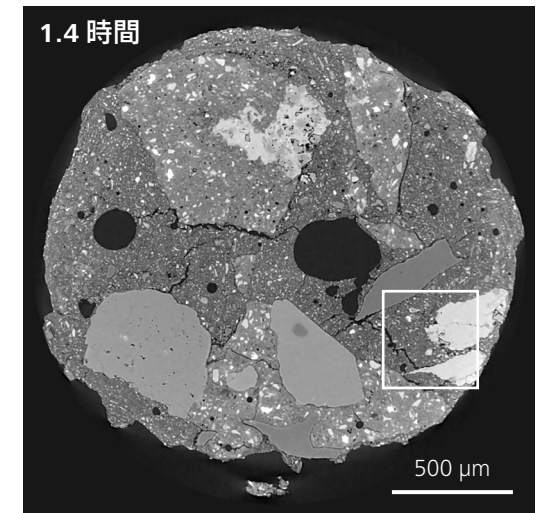
# バックグラウンドテクノロジー

- › 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** – 材料科学分野のアプリケーション例：コンクリート  
標準的な再構成 (FDK)                      標準的な再構成 (FDK)



**DeepRecon Pro**

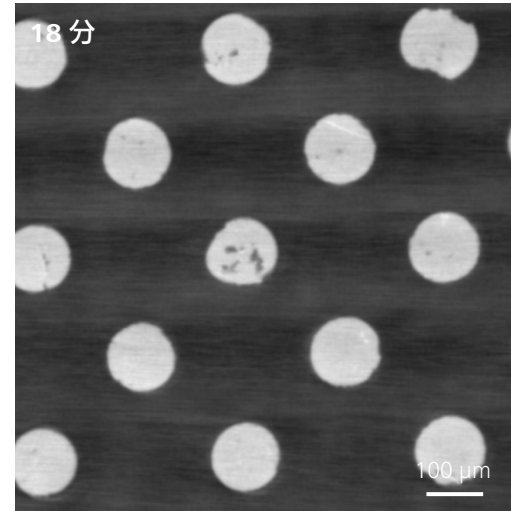
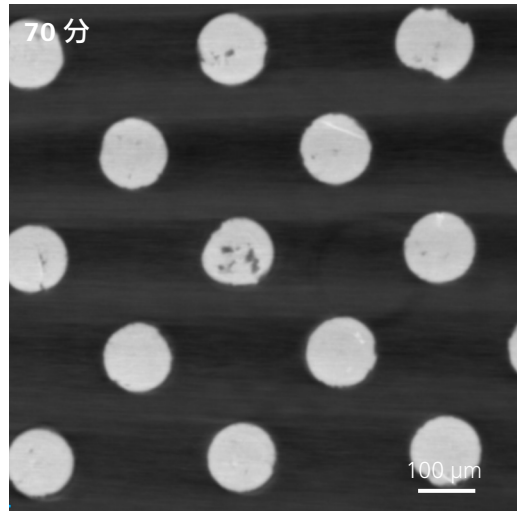


DeepRecon Pro を使用し、位相分布とクラックネットワークの範囲の定量化に必要な画像品質を維持しつつ、コンクリート試料を 5 倍の速さでイメージング。

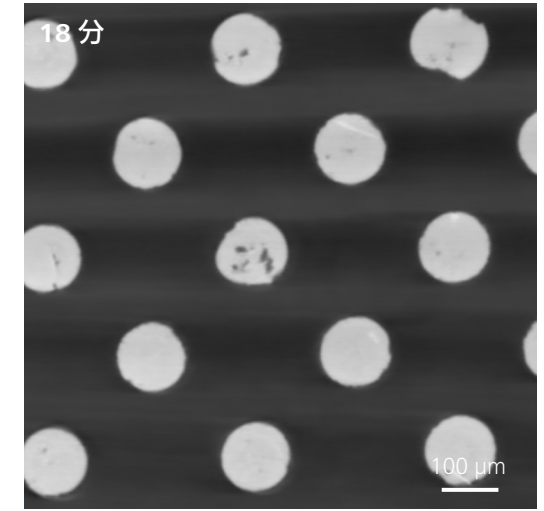
# バックグラウンドテクノロジー

- 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 - 電子機器でのアプリケーション例：プリント回路基板（PCB）**  
標準的な再構成（FDK）



**DeepRecon Pro**



DeepRecon Pro を使用し、細かいクラックの詳細な観察を行うのに必要な画像品質を維持しつつ、電子機器の不良解析を 4 倍の速さで実施。

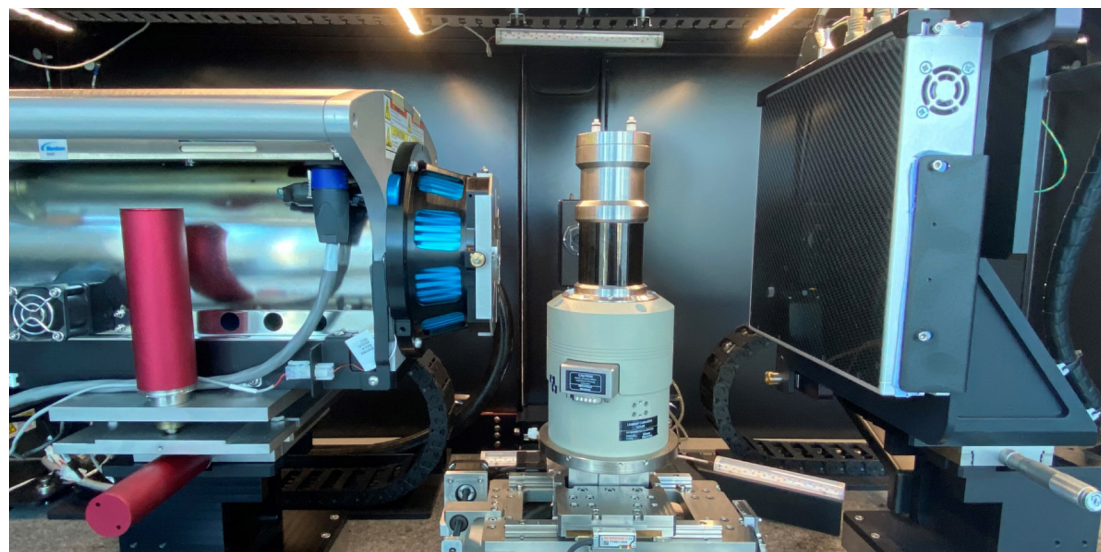
# 可能性を拓く

- 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 In Situ インターフェイスキットによる高度な 4D イメージング

X 線検査の非破壊的な性質を活用して、研究を空間的な 3 次元から、時間次元を用いた 4D 実験に拡張しましょう。

ZEISS Xradia CrystalCT は、高圧フローセルから引張、圧縮、加熱ステージ、ユーザーのカスタム設計まで、様々な in situ 装置に対応します。ZEISS Xradia CrystalCT に追加できる In Situ インターフェイスキットには、機械的統合キット、堅牢なケーブルガイド、およびその他の機能（フィードスルー）が、Scout-and-Scan ユーザーインターフェイス内からの制御を簡素化するレシピベースのソフトウェアが含まれています。In situ 実験の解像度がニーズに対応しきれない場合は、ZEISS Xradia CrystalCT を Xradia 620 Versa X 線顕微鏡に変換可能です。Resolution at a Distance (RaaD) テクノロジーにより、in situ チャンバーや装置内にある試料を非常に高い精度で断層イメージングすることができます。



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



アニーリングの様々な段階でイメージングした Armco 鉄試料の 4D 結晶粒マップ。  
t0：最初の状態、t1：880°C で 8 時間のアニーリング後、t2：880°C で 16 時間のアニーリング後。  
経時的に 3 つの状態を試料のイメージングをすることで、上部のピンク色の結晶粒の異常な粒成長が確認できます。  
ご提供：Prof. Burton R. Patterson, University of Florida, United States

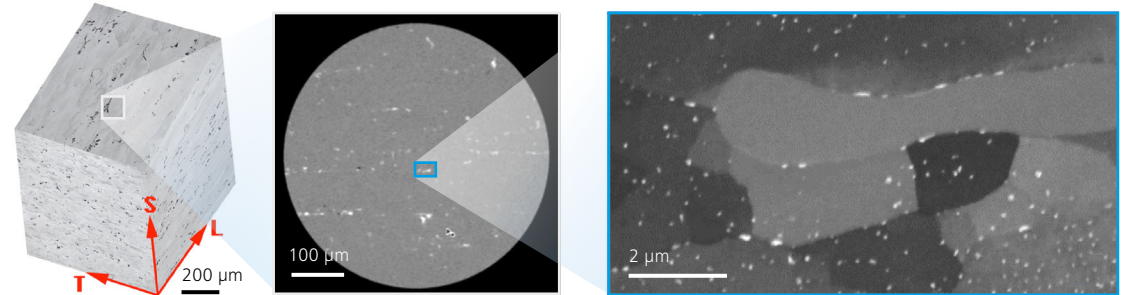
# 可能性を拓く

- › 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

## 相関顕微鏡法

非破壊 X 線イメージングから相関ワークフローを実現し、3D X 線、光学および SEM 解析をシームレスに連携できます。

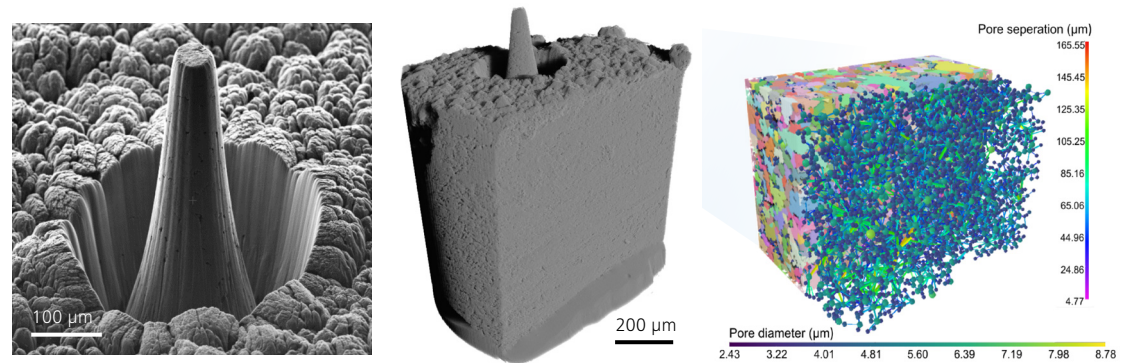
- ZEISS Xradia CrystalCT による試料の非破壊スキャン
- 3D トモグラフィーデータに基づいて特定の関心領域を FIB-SEM で解析
- フェムト秒のレーザーミリングで深部に埋もれている関心領域に高速アクセス
- 深部に隠れた関心構造の TEM または原子プローブ試料作製
- 業界をリードする 3D 分解能による FIB-SEM トモグラフィー



アルミニウム 7075 合金のマルチスケール解析。試料の ZEISS Xradia Versa によるスキャン (左)。ボクセルサイズ 750 nm、視野 0.75 mm の XRM による内部トモグラフィー (中央)。シリコン介在物を示す FIB-SEM トモグラフィーによるスライス (右)。共同研究 : S. Singh and N. Chawla, Arizona State University

## ZEISS Crossbeam レーザーを用いたマイクロ CT 高分解能スキャンのための位置別の試料作製

- 極高密度試料のマイクロ CT 解析のための、位置別の小直径のピラーをアブレーション速度最大 15 mio.  $\mu\text{m}^3/\text{s}$  (シリコン) で高速作製
- 超短フェムト秒レーザーパルスによる試料ダメージと熱の影響範囲の最小化
- 標的精度を 2  $\mu\text{m}$  まで小さくした位置別レーザー前処理



ZEISS Crossbeam レーザーを用いた原子炉用黒鉛のピラー作製 (左)、ZEISS Xradia Versa による全試料のオーバービュースキャン (中央)、ZEISS Xradia Ultra XRM から取得した 3D 再構築データとセグメンテーションデータ (右)、細孔径と細孔間の距離を示す。

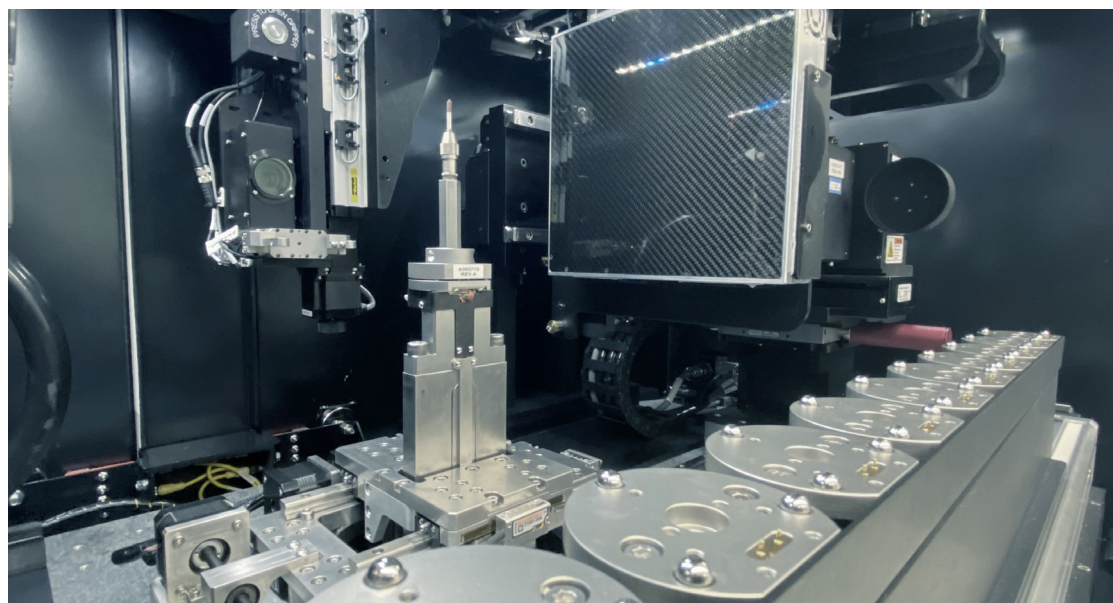
## 可能性を拓く

- › 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

### 試料操作効率を向上させるオートローダー

すべての ZEISS Xradia Versa および CT システムで利用可能なオプションの ZEISS オートローダーを使用することで、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。

オートローダーを用いると、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 / SMS 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 14 個の試料の連続測定が可能に。



# 可能性を拓く

- 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

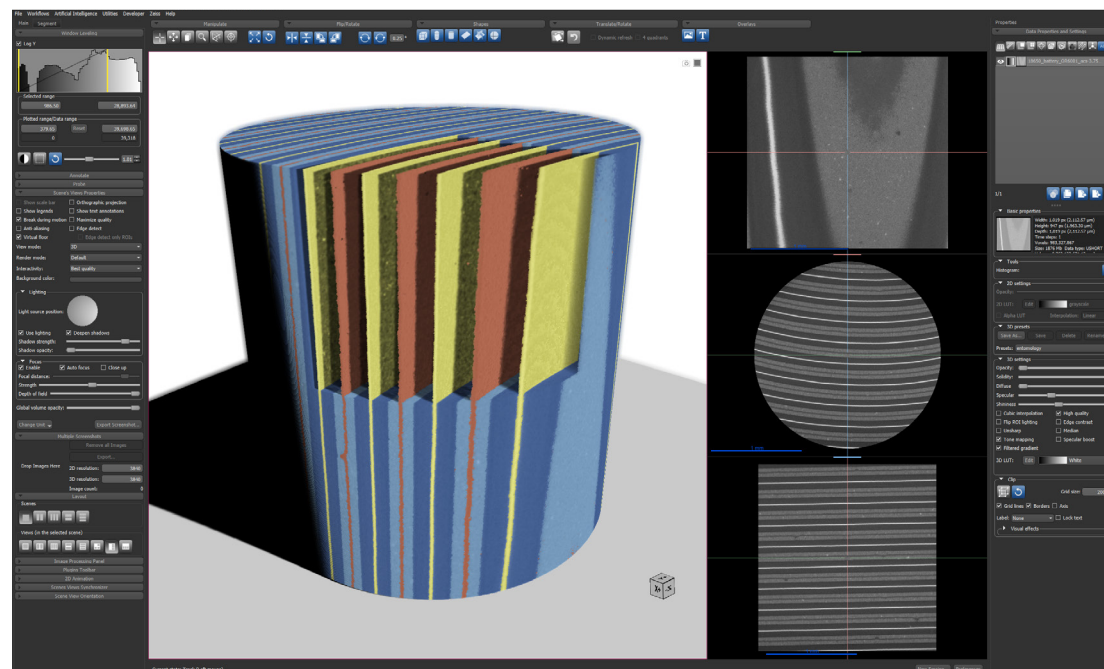
Dragonfly Pro は、Object Research Systems (ORS) の高度な 3D ビジュアライゼーション・解析ソフトウェアで、SEM、FIB-SEM、X 線データ処理を目的として、ZEISS だけが提供しています。

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、データセット特性の細部にわたる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。

Versa または CrystalCT 用の LabDCT モジュールの一部である Xnovo GrainMapper3D で得られた結晶粒マップは、Dragonfly Pro にインポートし、吸収コントラストモグラフィなどの別の種類のデータセットとともに可視化することができます。

## 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 など様々な形式で読み出し/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

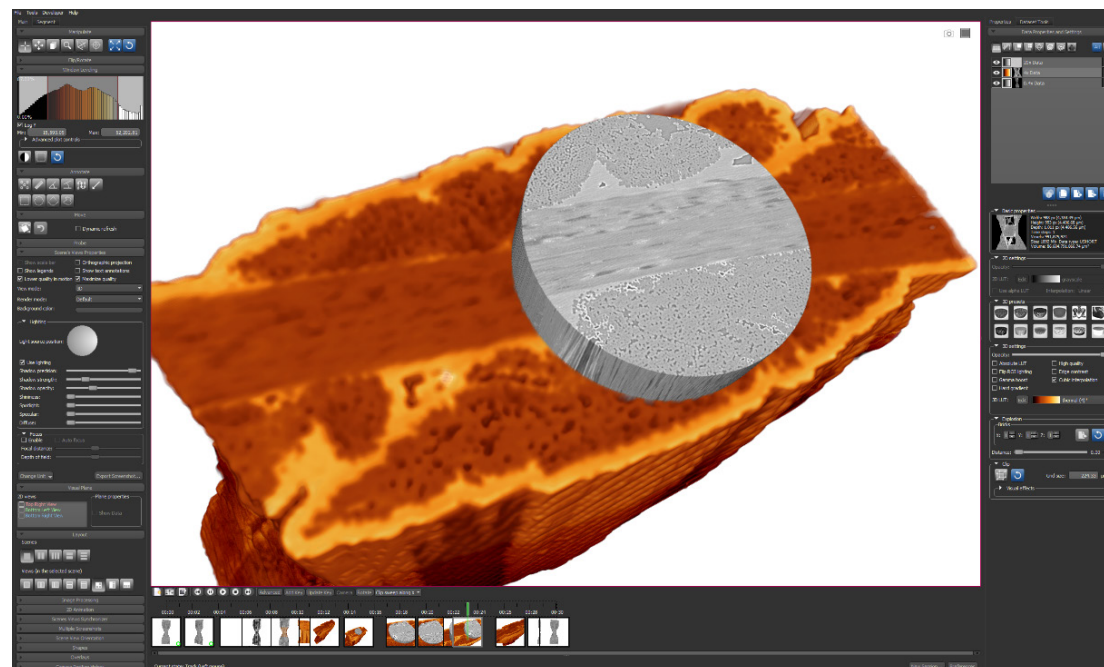
## 全機能を備えた 3D ビジュアライゼーション・データ解析プラットフォーム

- 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

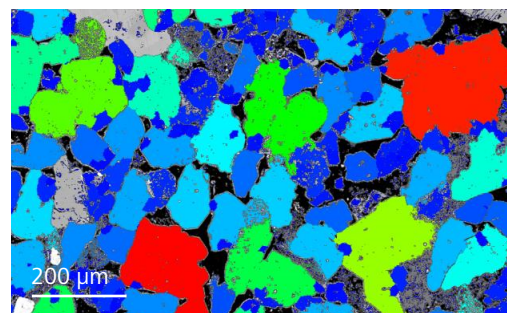
# 可能性を拓く

- 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

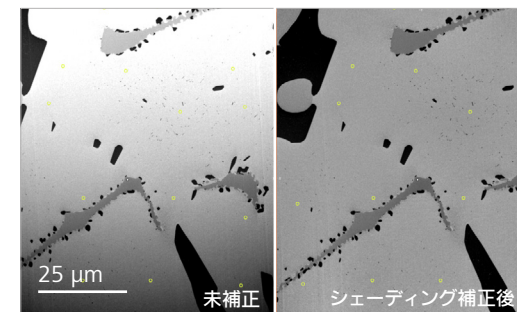
ORS の Dragonfly Pro は、カスタム設定可能なソフトウェアパッケージです。ワークフローに最適なツールをカスタマイズし、位置合わせ精度のコントロール、相違点のマッピング、外観のカスタマイズを可能にするプラグインを選択できます。また Dragonfly Pro は、通常および非構造化表面メッシュをサポートし、メッシュから関心領域を、また関心領域からメッシュを作成するための高度な編集ツールを搭載しています。Plug-In Development Kit (PDK) では、Dragonfly Pro のコア技術を用いて、専用のワークフローを素早く構築することができます。



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 顕微鏡によるセラミックス複合材。試料ご提供：Dr. David Marshall, University of Colorado



形態学的特性を算出して定量解析結果を可視化：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 London



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 で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

- › 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

	タスク	ZEISS Xradia CrystalCT の機能
<b>材料研究</b>	細孔、クラック、ポイド、その他表面下の不良などの結晶粒子配向や微細構造の特性評価	高分解能吸収コントラストモグラフィーから補完的情報が、さらに非破壊 3D 結晶粒マッピングによって粒径、形状、配向および粒界に関する情報が得られます。
	複合材料やその他多相機能性材料の不均一性の分析	光学顕微鏡や走査型電子顕微鏡などの表面イメージング法では見えない内部微細構造や、重ね合わせた結晶粒マップを非破壊的に確認できます。
	4D イメージングで微細構造の変化を可視化・定量化	データをセグメント化および分析して、構造や粒子の定量的な 3D データを取得できます。
	非破壊 3D データセットを使用して、さらなる調査のための関心領域を特定	Ex situ または in situ 実験を通じた 4D イメージングにより、機械的負荷や腐食などによって材料がどのように変化するかを確認できます。
<b>原材料</b>	鉱物、金属および合金の結晶配向やテクスチャの特性評価	3D での粒径および相変化を理解して、合金性能とその熱処理や機械的処理の影響に関する見識を得ることができます。
	材料性能を改善するための処理変数の効果の研究	物理シミュレーション用に実際の 3D 構造をエクスポート：非破壊 3D トモグラフィーデータを使用して、材料特性（機械的、熱的など）またはデジタル岩石シミュレーションを実施できます。
	不良解析：不良原因の特定、および不良・介在物の特定による根本原因の特定	高スループットの岩石コアのイメージング、特性評価、モデリング（最大 4 インチ）が可能です。
	採鉱プロセスの改善：採鉱を効率化するための残渣分析、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 の実施	In situ フロー研究または 3D 鉱物研究のための高コントラスト 3D イメージングが可能です。
<b>製造とアセンブリ</b>	アディティブマニュファクチャリングで製造された部品の内部表面粗さの評価	大型試料を含む様々な試料サイズにフル 3D コンテキストで対応し、特定のアプリケーションでは 3D 結晶粒マップで補完します。
	検査または不良解析のための部品および機器のイメージング	3D プリントした金属部品の結晶学ベースでのプリントの品質評価が可能です。
	電子機器、自動車、医療機器業界向けのプロセス開発の最適化	非損傷状態の機器のハイスループットスキャン結果を短時間で取得できます。  物理的な断面を補完または置換することにより、試料を犠牲にすることなくイメージングが可能です。
<b>ライフサイエンス</b>	細胞のクラスターから動物の全身まで、様々な試料サイズにおける仮想組織学的検査の実施	染色または未染色の硬組織および軟組織と生物学的微細構造の高コントラストイメージングが可能です。
	高分解能、高コントラストの細胞構造の画像を使用して、発生生物学の見識を広げる	試料染色の迅速かつ非破壊的な検証、および 3D 電子顕微鏡を使用した後続のイメージングのための特徴の位置特定ができます。
	脳、大きな骨、動物の全身などの大型試料全体のイメージング	
	土壌の種や根系から茎や葉の構造まで、植物の 3D 組織の観察	
	生体材料とインプラントの 3D 構造の分析	

## ZEISS Xradia CrystalCT のアプリケーション例

- › 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



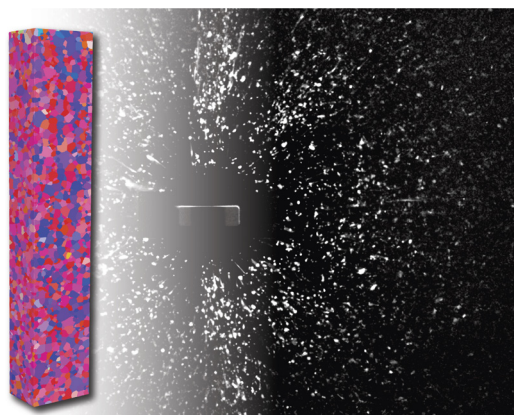
1.1 mm (直径) と 5.1 mm (高さ) の Al-4wt.%Cu 試料の 3D 結晶粒マップ。Helical phyllotaxis で測定。



1.0 mm (辺長) と 3.2 mm (高さ) の  $\beta$ -Ti 試料の 3D 結晶粒マップ。Helical phyllotaxis で測定。



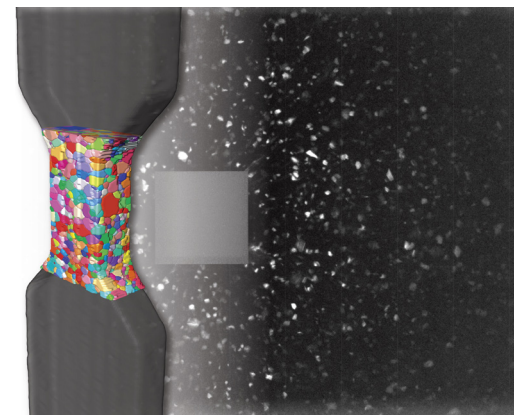
1.0 mm (直径) と 3 mm (高さ) の Armco 鉄試料の 3D 結晶粒マップ。Helical phyllotaxis raster で測定。試料ご提供：Prof. Burton R. Patterson, University of Florida, USA



0.4 mm (辺長) と 2.0 mm (高さ) の低炭素鋼試料の 3D 結晶粒マップ。Helical phyllotaxis で測定。試料ご提供：Prof. Masao Kimura, KEK, Japan



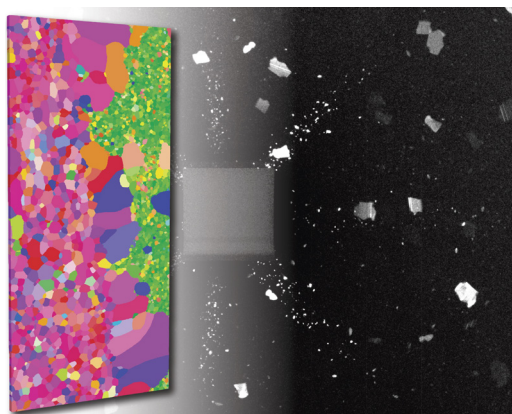
0.66 mm (辺長) と 4.4 mm (高さ) のオーステナイト系ステンレス鋼試料の 3D 結晶粒マップ。Helical phyllotaxis raster で測定。試料ご提供：Prof. Grethe Wither, Technical University of Denmark



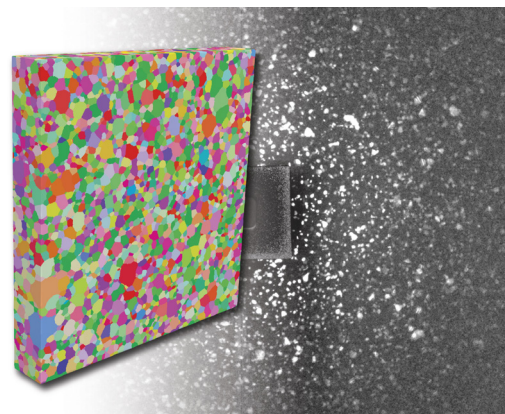
1.25 mm (幅) と 1.0 mm (厚さ) の Al-4wt.%Cu 試料の測定切片の 3D 結晶粒マップ。Helical phyllotaxis HART で測定。試料ご提供：Prof. Masakazu Kobayashi, Toyohashi University of Technology, Japan

# ZEISS Xradia CrystalCT のアプリケーション例

- › 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



4 mm (RD)、2 mm (TD)、0.08 mm (ND) の極薄配向電磁鋼試料の 3D 結晶粒マップ。Helical phyllotaxis HART で測定。試料ご提供：Dr. Li Meng, China Iron and Steel Research Institute



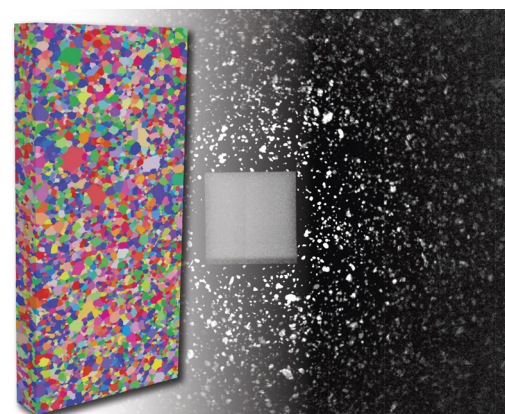
3 mm (RD)、3 mm (TD)、0.5 mm (ND) の 3% シリコン非配向電磁鋼試料の 3D 結晶粒マップ。Helical phyllotaxis HART で測定。試料ご提供：Dr. Ivan Petryshynets, Slovak Academy of Science, Slovakia



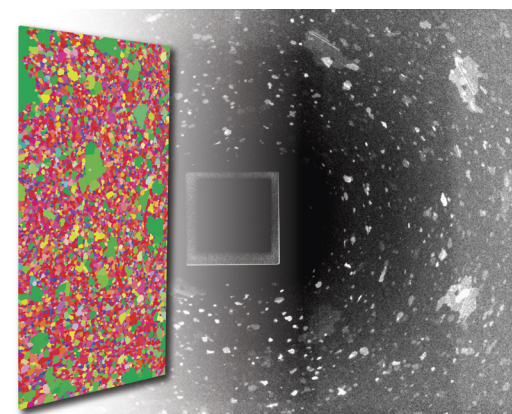
4 mm (RD)、2 mm (TD)、0.08 mm (ND) の極薄配向電磁鋼試料の 3D 結晶粒マップ。Helical phyllotaxis HART で測定。試料ご提供：Dr. Li Meng, China Iron and Steel Research Institute, China



4 mm (RD)、2 mm (TD)、0.5 mm (ND) の AA5657 試料の 3D 結晶粒マップ。Helical phyllotaxis HART で測定。試料ご提供：Dr. Robert Sanders, Novelis, USA



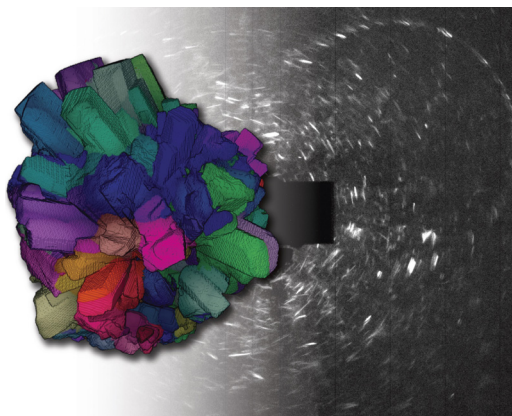
4.2 mm (RD)、2.2 mm (TD)、0.5 mm (ND) の Sb 含有非配向電磁鋼試料の 3D 結晶粒マップ。Helical phyllotaxis HART で測定。試料ご提供：Prof. Liuwen Chang, National Sun Yat-sen University, China



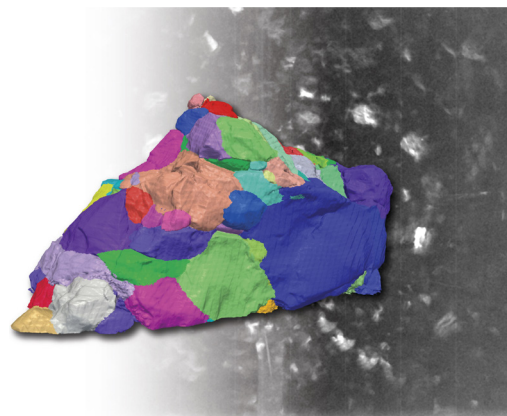
40 mm (RD)、20 mm (TD)、0.2 mm (ND) の配向電磁鋼試料の 3D 結晶粒マップ。Helical phyllotaxis HART で測定。試料ご提供：Prof Ping Yang, University of Science and Technology Beijing, China

# ZEISS Xradia CrystalCT のアプリケーション例

- › 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



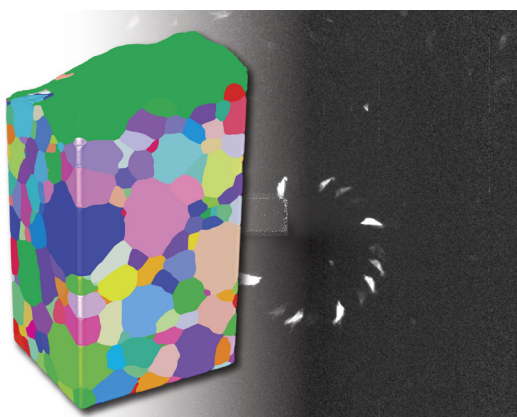
直径約 15 mm のアラゴナイト試料の 3D 結晶粒マップ。Helical phyllotaxis で測定。



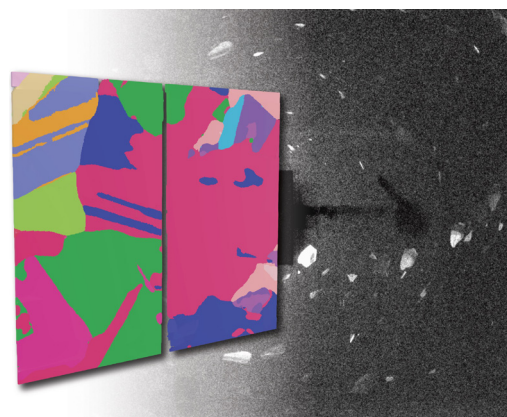
高さ約 3 mm のかんらん岩試料の 3D 結晶粒マップ。Helical phyllotaxis raster で測定。



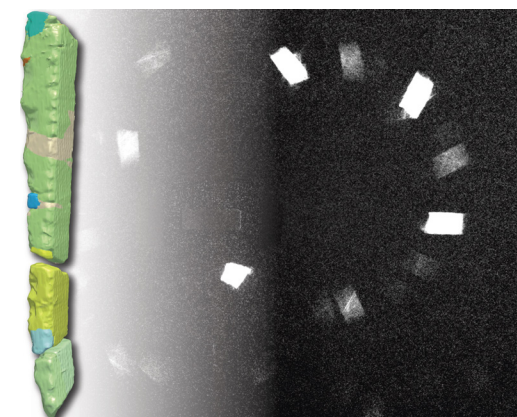
各球の直径 0.2 mm の積み重ねたサファイア球の 3D 結晶粒マップ。Helical phyllotaxis で測定。



辺長 0.8 mm の SrTiO<sub>3</sub> 試料の 3D 結晶粒マップ。Helical phyllotaxis で測定。試料ご提供：Prof. Amanda Krause, University of Florida, USA



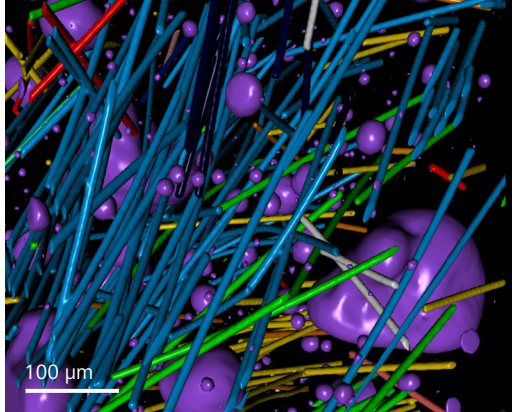
太陽電池パネルの高さ 30 mm のポリシリコン材料の 3D 結晶粒マップ。Helical phyllotaxis HART で測定。



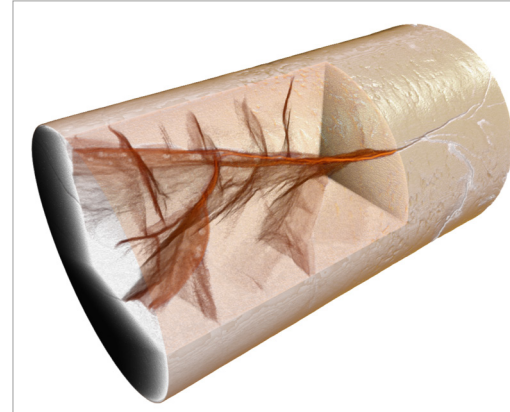
高さ 5.3 mm のポリシリコン試料の 3D 結晶粒マップ。Helical phyllotaxis で測定。試料ご提供：Prof. Ashwin Shahani, University of Michigan, USA

# ZEISS Xradia CrystalCT のアプリケーション例

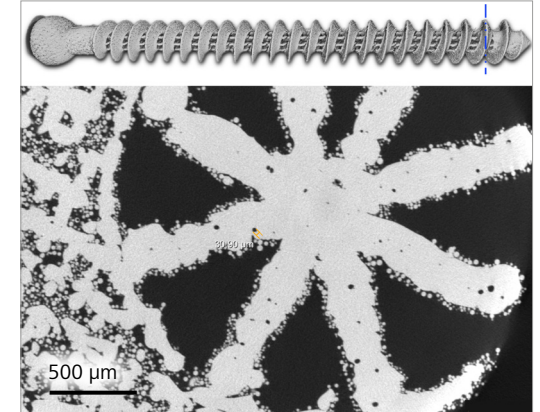
- › 概要
- › 特長
- › **アプリケーション**
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス



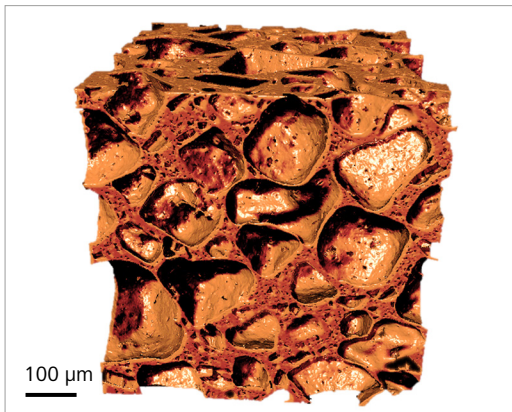
鋼強化コンクリート検体の定量的ボリューム分析。ポイドを紫色でレンダリング。レンダリングは 350 x 100 x 50 mm の大型コンクリートドッグボーン型供試体からイメージングした小容量に対応。



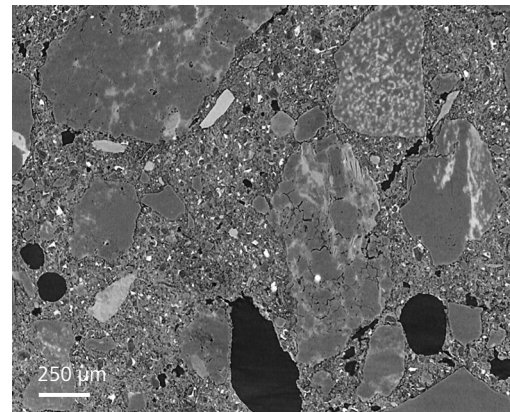
耐力鋼ボルトのシャック部分の腐食疲労により形成されたクラックネットワークの 3D レンダリング。



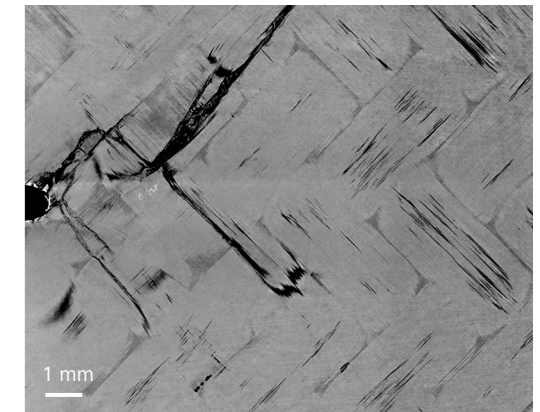
3D プリントした Ti-6Al-4V スクリューのボリュームレンダリング (上)。青色の点線は関心領域スキャンによる断面図 (下) を示し、微細構造およびポイドや非焼結の粉体粒子などの不良が明らかに。



閉気孔細胞構造の多孔質セラミックス検体の微細構造図。3D スキャンにより、壁厚および実効空隙率の定量的評価が可能。



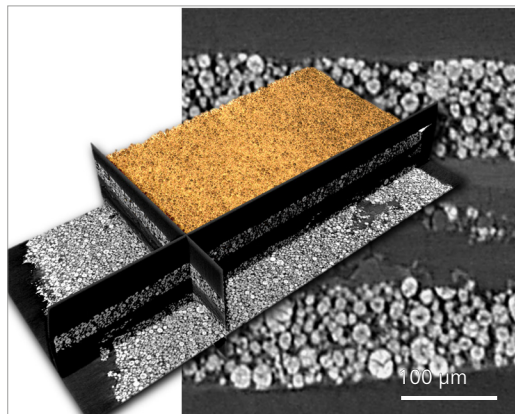
0.8 μm/voxel の分解能でスキャンしたコンクリート試料の断面図。コンクリートの様々な相が異なるコントラストで観察できます。大型粒子と凝集体の間の微細な空隙も識別可能。



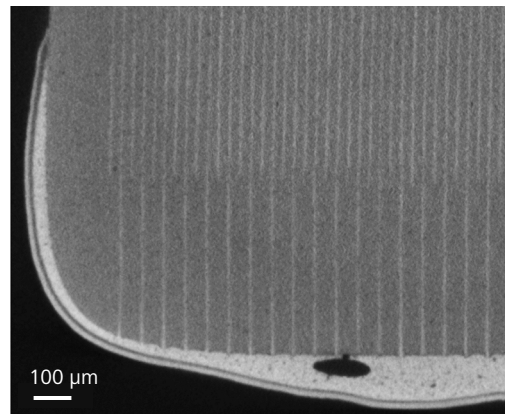
ノッチから発生したカスケードクラックの断面イメージ。高密度に充填した炭素繊維織物複合材料中を伝搬。

# ZEISS Xradia CrystalCT のアプリケーション例

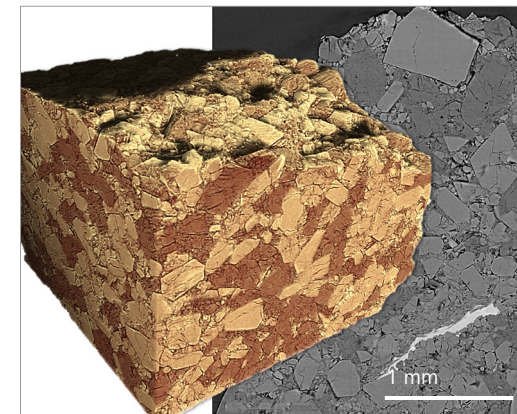
- › 概要
- › 特長
- › **アプリケーション**
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス



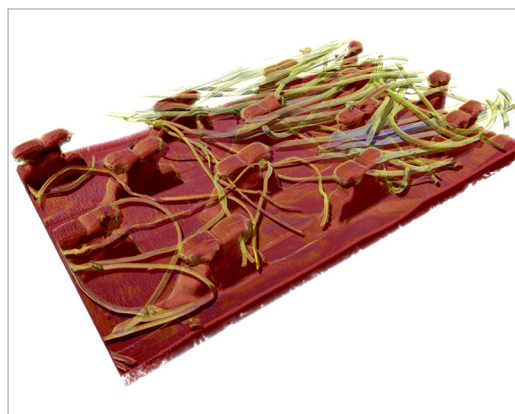
リチウムイオン電池のカソード。劣化損傷は、充電サイクル後のパッケージから出された電池のカソード材をイメージングすることで特性評価が可能。



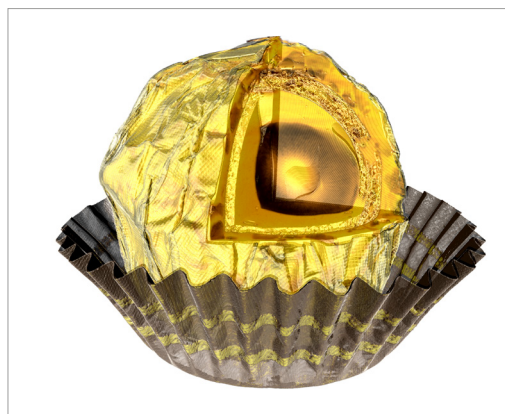
多層セラミックスコンデンサの仮想断面。3D イメージングにより、セラミックスと薄い金属電極が交互に重なった層が明らかに。また、電極接触層の大きな欠陥（ポイド）が認められる。



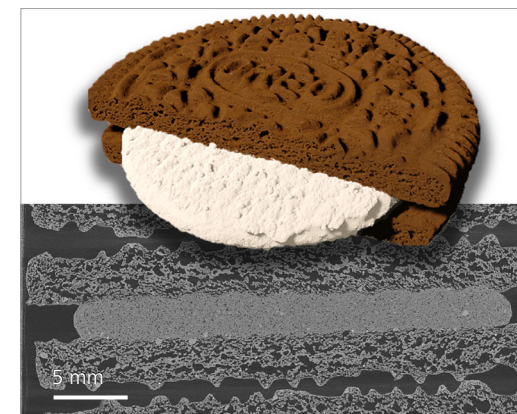
医薬品成分のL-グルタミン酸。2つの結晶多形があり、両方をイメージング。3D レンダリングと2D 仮想断面では、2つの相と界面のクラックネットワークが高コントラストで示されている。



CrystalCT を用いてイメージングした使い捨ておむつ上に固定された微細なフックとループの断片から、フックの列にぴったりとはまった繊維のループ構造が明らかに。繊維とフックの構造はいずれも低密度ポリマーからできており、優れたコントラストで明瞭な観察が可能。



チョコレート菓子の全視野イメージング。チョコレートとウエハースが仮想でセクションされ、中央のヘーゼルナッツの芯が明らかに。CrystalCT は低吸収試料でも優れたコントラストを実現。



3D レンダリングと仮想断面図により、オレオクッキーの内部構造が明らかに。断面は、多孔質の微細構造およびクリームとクッキーの様々な相を示す。

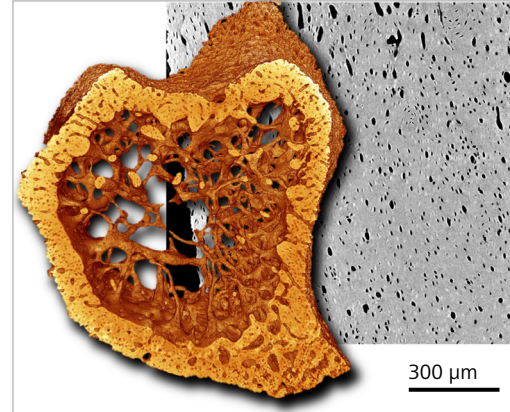


# ZEISS Xradia CrystalCT のアプリケーション例

- › 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



パラフィン包埋したマウス胚の 2D 仮想断面と 3D レンダリングの断面模型図。内部構造を高コントラストで表示。試料ご提供：Massachusetts General Hospital



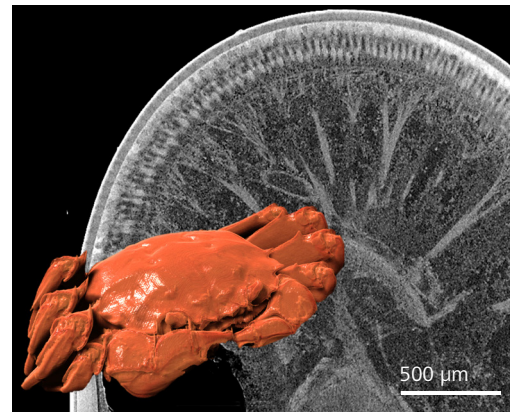
骨の微細構造を示すマウス脛骨の 3D レンダリングと 2D 仮想断面。3D レンダリングで小柱網を示す。



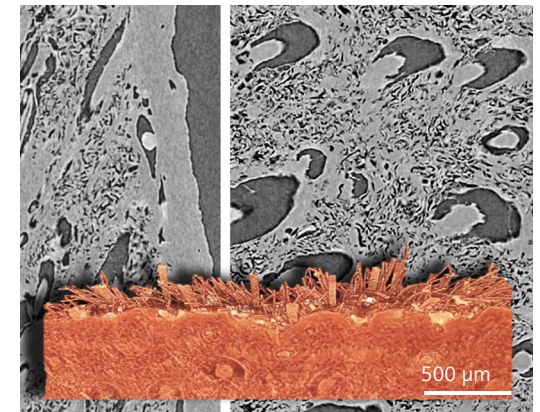
熊の顎の 3D レンダリング。CrystalCT は大型試料の効率的なスキャンにも対応。



吸収コントラストモグラフィーを用いたキクラントゥス・ピバルティツスの種の微細構造図。種の 3D 微細構造の特徴が高コントラストで識別可能。この例では、CrystalCT は高分解能の非破壊仮想セクションが可能であるため、化石生成論に用いる卓越したツールとしての CrystalCT の可能性が明らかに。



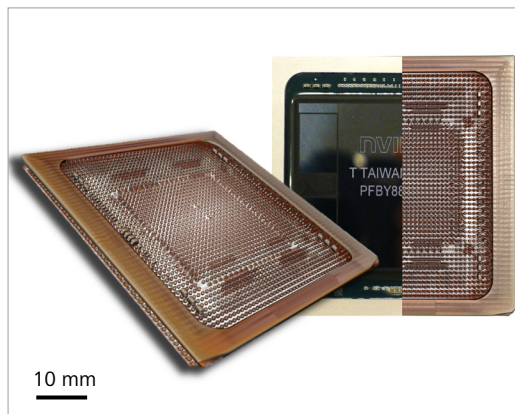
カニの複眼の 2D 仮想断面。角膜レンズ、円すい晶体、小網膜細胞などの様々な微細構造の細部が内部特徴とともに観察可能。



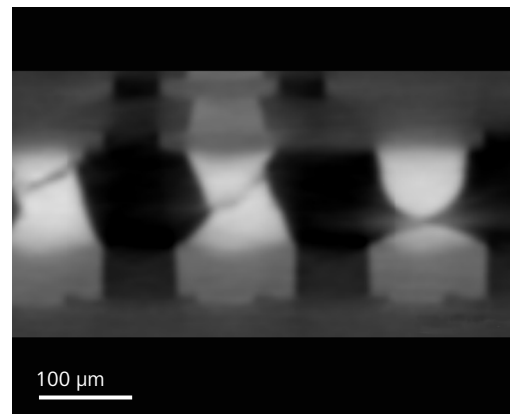
3D (前景) と 2D (背景) の仮想断面で観察したマウス皮膚の微細構造の細部。真皮層および表皮層の様々な細部の情報を示す。

# ZEISS Xradia CrystalCT のアプリケーション例

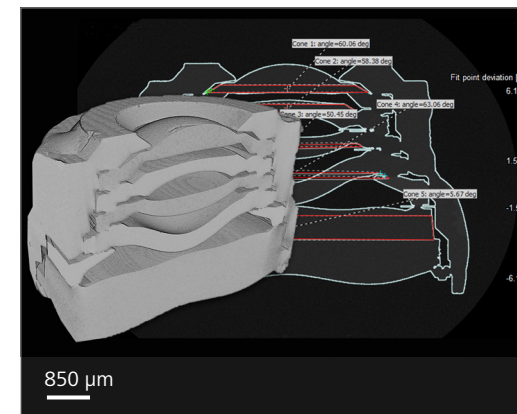
- › 概要
- › 特長
- › **アプリケーション**
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス



2.5D インターポザーパッケージ - Nvidia Tesla v100 の 3D カラーレンダリング画像。



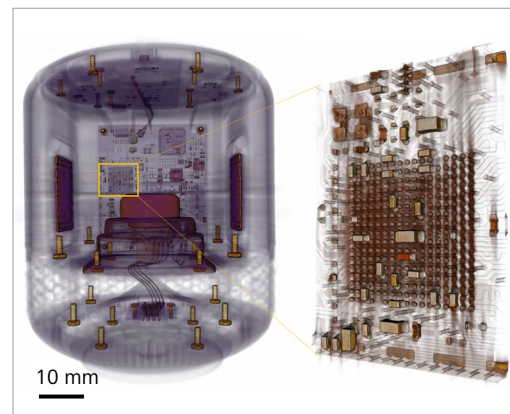
半導体パッケージの C4 バンプ上の未接合欠陥を可視化した仮想断面画像。



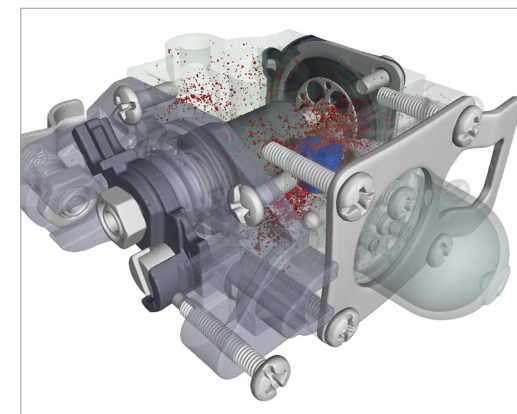
スマートフォンのカメラレンズアセンブリ。



28 μm/voxel でイメージングしたスマートウォッチの 3D レンダリング画像。画像は、ウォッチアセンブリ全体だけでなく、マザーボードや音響部品などの内部の特徴も示す。



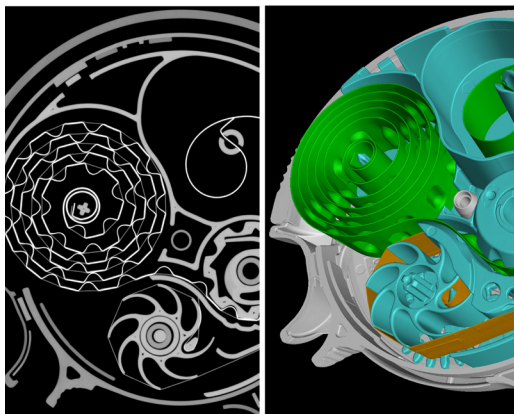
39 μm/voxel (左、縦方向にスティッチング) と 7.5 μm (右) / voxel 分解能でスキャンしたインタクトな状態のスマートスピーカーの 3D レンダリング画像。試料内部の様々な特徴が異なるコントラストで観察可能。



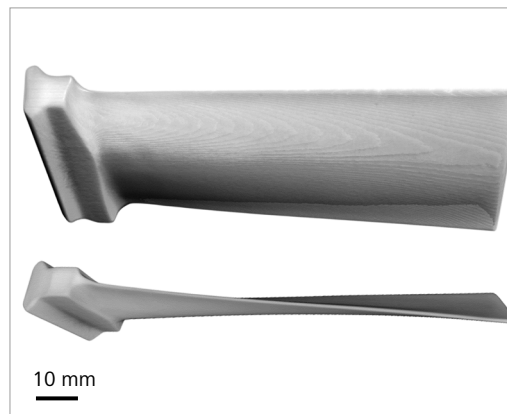
小型のキャパシタアセンブリの半透明図。内部部品を示し、アルミニウム鋳造ブロックの空隙率を評価。

## ZEISS Xradia CrystalCT のアプリケーション例

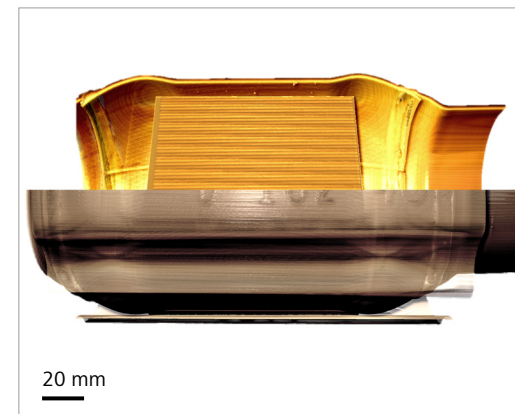
- › 概要
- › 特長
- › **アプリケーション**
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス



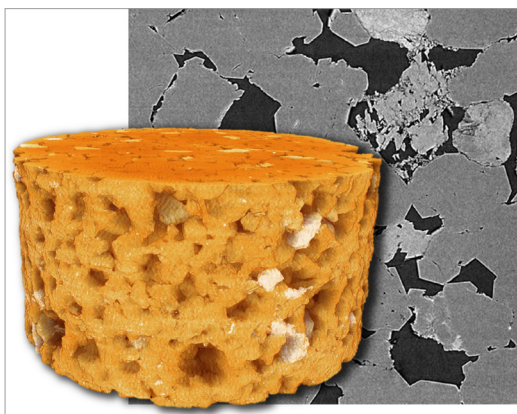
呼吸器系薬剤送達用吸入器。左：2D 断面、右：3D レンダリング



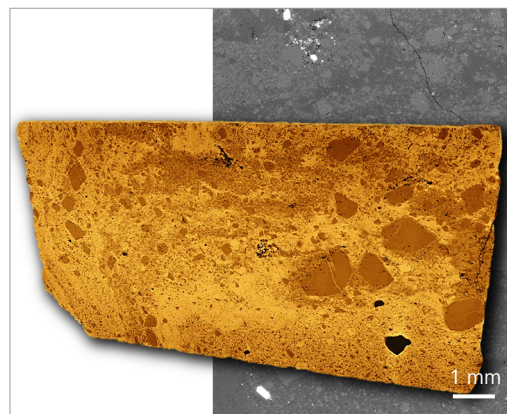
翼形状タービンブレードの 3D レンダリング。



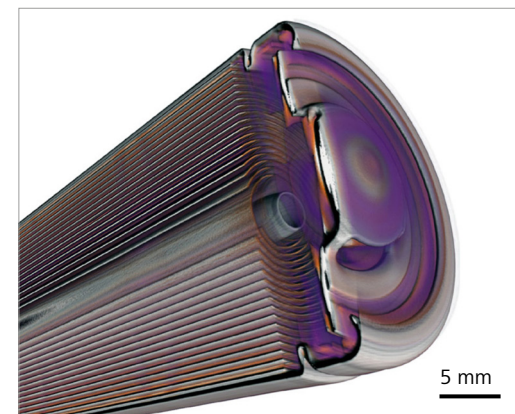
インタクトな状態の触媒コンバーターの 3D スキャン。仮想断面から内部構造の調査が可能に。



高透過性のベレア砂岩の 3D レンダリング（前景）、2D 断面（背景）。石英、長石と細孔が高コントラストにより明瞭に区別可能。



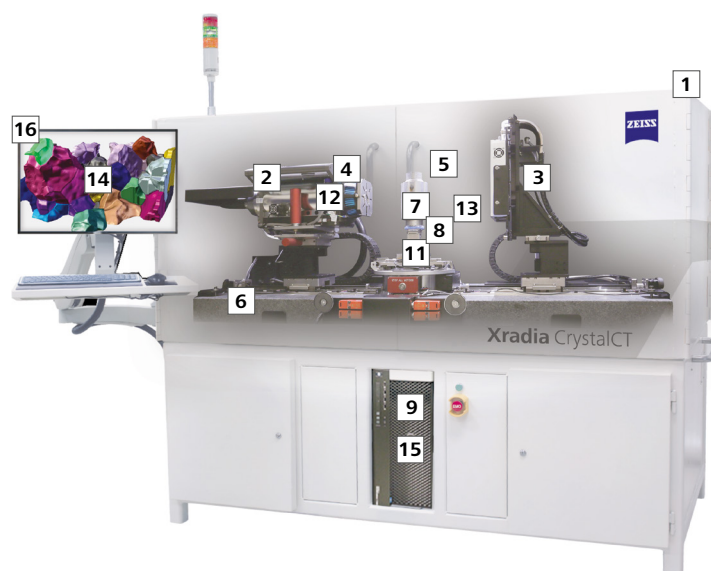
小惑星ベスタのダイオジェナイト試料。試料ご提供：NASA



インタクトな状態のリチウムイオン電池の 3D レンダリング。

# CrystalCT 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 X線マイクロCT

- 広い視野の非破壊 3D X線マイクロCTシステム

## 2 X線源

- 高性能でスポット安定化された、透過式密閉管を用いた X線源 (30 ~ 160 kV、最大 10 W)

## 3 検出器システム

- 広い視野と高スループットを可能にする高速、大規模ピクセルアレイ CMOS フラットパネル検出器 (3072 x 1944 ピクセル)

## 4 結晶学の画像取得モジュール

- 3組の X線照射制限用アパーチャ
- 6組の透過 X線遮蔽用ビームストップ

## 5 結晶学の高度な画像取得モード

- 多様な試料形状での結晶粒マップ取得用
- Helical phyllotaxis
- Helical phyllotaxis-Raster
- Helical phyllotaxis-HART

## 6 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

## 7 吸収モードで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
- 複数のトモグラフィーをつなぐ垂直スティッチング

## 8 SmartShield による試料の保護とセットアップ最適化

- Scout-and-Scan 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

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

- 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 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

## 10 オートローダーオプション (写真にはありません)

- 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

## 11 試料ステージ

- 最大搭載重量 25 kg

## 12 X線フィルター

- 試料サイズおよび密度に基づきビームを調整する 13 個のフィルターセット

## 13 In Situ 4D ソリューション

- 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 (写真にはありません)
- 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

## 14 インストゥルメントワークステーション

- 迅速な再構築を可能にするパワーワークステーション
- デュアル NVIDIA CUDA ベースの GPU / 128 GB RAM
- マルチコア CPU
- 24 インチのディスプレイモニター

## 15 結晶学の再構築とビジュアライゼーションの第 2 のワークステーション

- 迅速な再構築を可能にするパワーワークステーション
- デュアル NVIDIA CUDA ベースの GPU / 128 GB RAM
- マルチコア CPU
- 30 インチのディスプレイモニター

## 16 ソフトウェア

- 画像取得 : ZEISS Scout-and-Scan 制御システム
- 標準的な CT 再構築 : ZEISS XMReconstructor
- DCT 再構築 : Xnovo Technology GrainMapper3D
- ビューア : XM3DViewer
- 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あり
- 画像セグメンテーション用の ZEISS ZEN Intellelis (オプション)
- 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

## X線吸収イメージング

達成可能な最小ボクセル <sup>[a]</sup>	0.5 μm
空間分解能 <sup>[b]</sup>	0.95 μm
作動距離毎の達成可能なボクセル <sup>[a, c]</sup>	0.5 mm で 0.5 μm、2.5 mm で 0.8 μm、12.5 mm で 2.5 μm、25 mm で 4.0 μm、100 mm で 12.1 μm

[a] 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空間分解能によって規定。

[b] ZEISS Xradia 2D 分解能ターゲットで測定された空間分解能。[c] 作動距離は回転軸周りのクリアランスとして定義。この値は、試料の半径として解釈可能。

## 結晶粒イメージング (X線回折コントラストモグラフィー)

最小検出可能粒子径	20 μm
粒子配向角分解能	0.1°
結晶対称性	立方晶系、六方晶系、三方晶系、正方晶系、斜方晶系、単斜晶系、三斜晶系
高度な DCT 画像取得モード	Helical Phyllotaxis、Helical Phyllotaxis Raster、Helical Phyllotaxis HART の 3 つの DCT モード
DCT X線源アパーチャー	3 組の自動調整 DCT アパーチャー
DCT 検出器ビームストップ	6 組のビームストップ
DCT 再構築とビジュアライゼーション	Xnovo Technology が提供する GrainMapper3D

## X線源

種別	スポット安定化、透過式密閉管
管電圧範囲	30 ~ 160 kV
最大出力	10 W

## 検出器システム

高速・大規模アレイ CMOS フラットパネル	3072 x 1944 ピクセル
単一視野 (直径 / 高さ)	140 mm / 93 mm
最大視野 (直径 / 高さ)	140 mm / 165 mm

## Xradia プラットフォームの安定性

胴体	実績のある安定した Xradia Versa プラットフォーム
振動絶縁	花崗岩ベース
温度制御	温度安定化した内部
ドリフト補正機能	適応動作、試料ドリフト、熱トラッキングと熱補償。さらに、特許取得済みの高度な方法
アーチファクトのないイメージング法	ダイナミックリング除去、2 次参照、さらに特許取得済みの高度な方法

# 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

## ステージ

試料ステージ (積載容量)	25 kg
試料ステージ作動距離 (x, y, z, $\theta$ )	50、100、50 mm、360° 電動の微小位置決め機能
試料の関心領域	革新的な試料ステージ技術により直感的な 3D ナビゲーションを用いた関心領域の正確なポジショニングが可能
X 線源の作動距離 (z)	190 mm
検出器の駆動距離 (z)	475 mm
最大試料サイズ	300 mm

## 特長

Scout-and-Scan 制御システム	■
垂直スウィッチング機能	■
ZEISS SmartShield	■
XRM Python API	■
CT 再構築	インストールワークステーション用のデュアル CUDA ベースの GPU 自動パラメータ選択および自動再構築
結晶学再構築	オフライン解析ワークステーション用のデュアル CUDA ベースの GPU
ZEISS オートローダー *	オプション
In Situ インターフェースキット *	オプション
ZEISS OptiRecon	オプション
ZEISS DeepRecon Pro	オプション
ZEISS ZEN Intellesis	オプション
ORS Dragonfly Pro	オプション
ZEISS PhaseEvolve	オプション

\* オートローダーと In Situ インターフェースキットを同じシステムに同時にインストールすることはできません

## 現場での変換

LabDCT と FPX による、Xradia 620 Versa X 線顕微鏡への現場での変換	オプション
--------------------------------------------------	-------

## X 線安全基準

安全基準への準拠	UL / CSA 61010-1、 SEMI S2-0712、 SEMI S8-0712、 CE マーク
放射線に関する安全性	エンクロージャーの表面から 25 mm 上で測定したときに 1 $\mu$ S/時間 (0.10 mRem/時間に相当) 未満

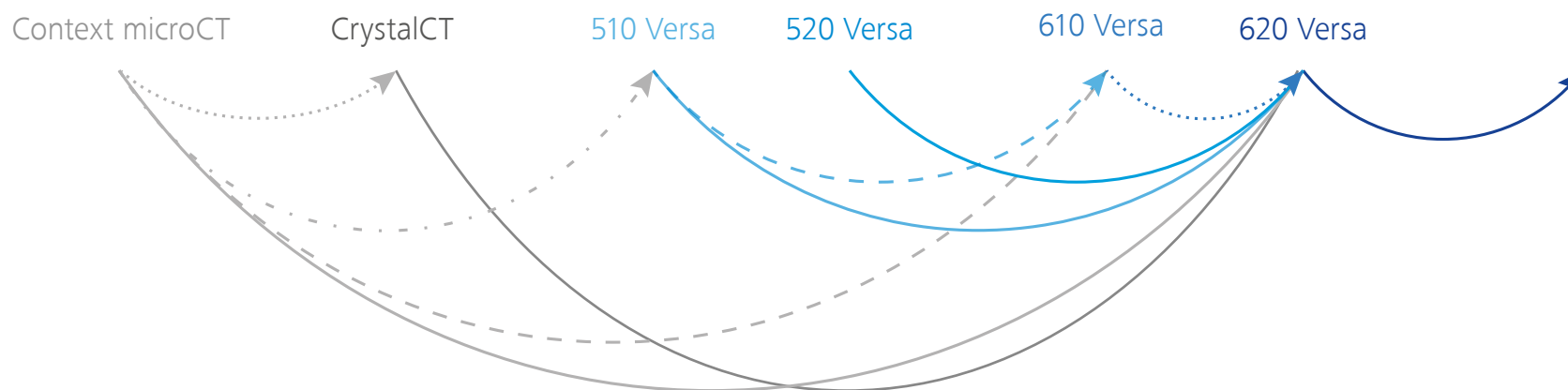
## ZEISS お客様第一主義：継続的改善とアップグレード

- 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** で投資効果をアップ — 常に最新の状態で使い続けられるよう、これまでにない拡張性と確実なサポートを提供

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と拡張ができるよう設計されています。これにより、顕微鏡性能が最先端技術の進歩とともに進化し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。

Xradia Context microCT と Xradia CrystalCT、そして Xradia 510/520 と 610/620 Versa により、既存のシステムを現場で最新の X 線顕微鏡に転換できます。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/crystalct

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