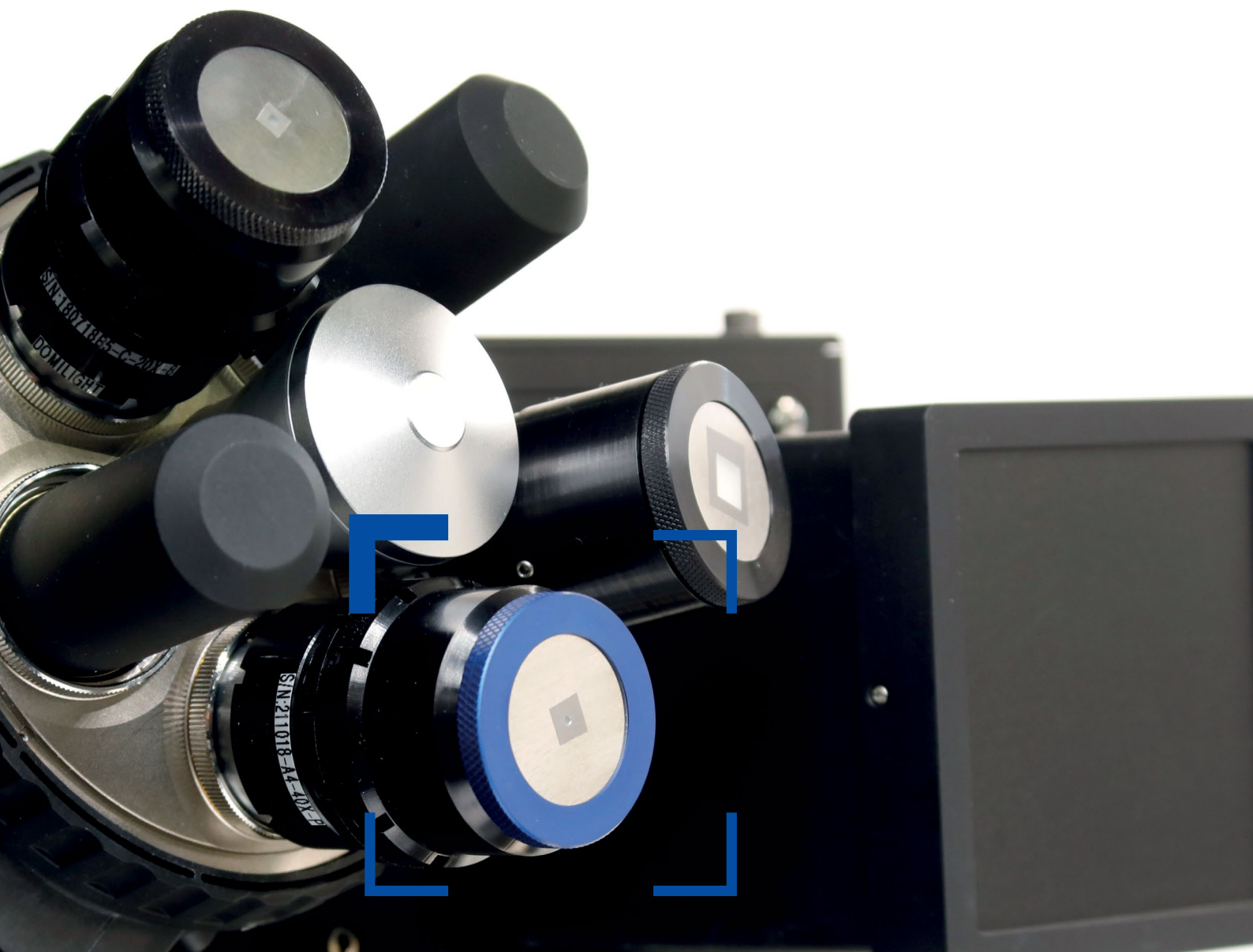


# サブミクロン X 線 イメージングの限界の先へ



## ZEISS 40x-Prime 対物レンズ

分解能と画質が向上した ZEISS Xradia 630 Versa

[zeiss.com/xrm](https://zeiss.com/xrm)



Seeing beyond

# ZEISS 40x-Prime 対物レンズ

## 分解能と画質が向上した ZEISS Xradia 630 Versa

大型かつ高密度の試料に対して分解能を維持しつつ、最大限のスループットを発揮する——これら2つの課題に同時に対応した X 線コンピュータ断層撮影技術がかつてあったでしょうか？ サイズや密度の高さに関わらず、どんな試料も検査できるソリューションを想像してみてください。非破壊 3D X 線顕微鏡 (XRM) なら、X 線源のターゲットを変えることなく、かつてない分解能を達成します。

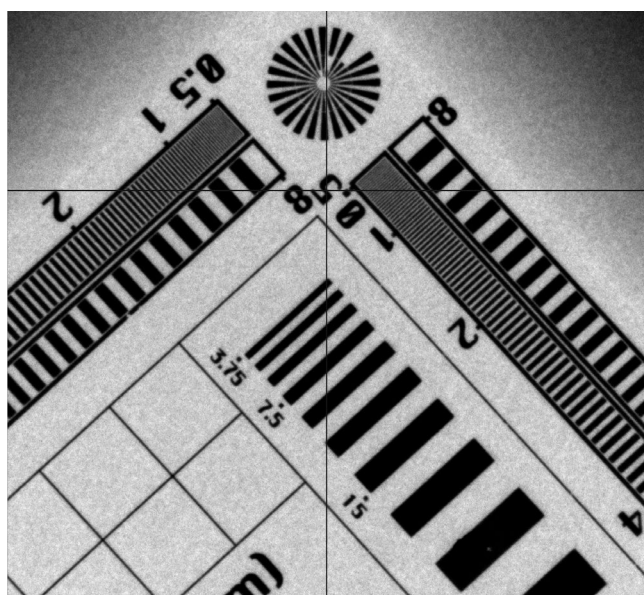
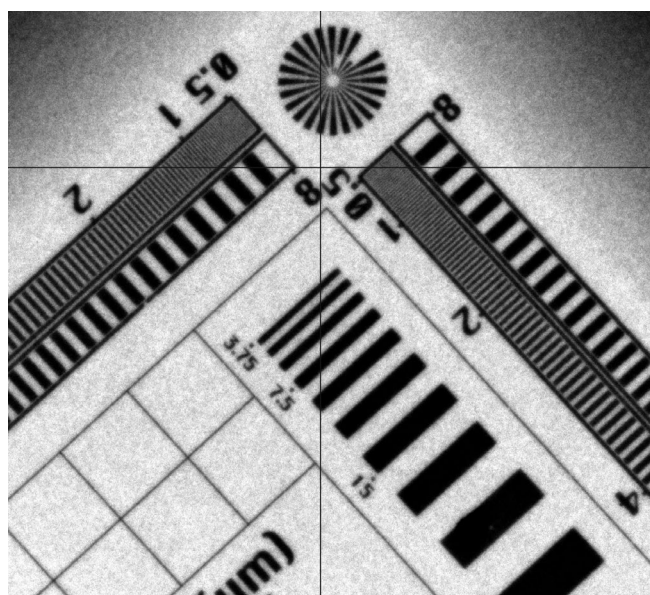
ZEISS Xradia 630 Versa XRM は、エネルギー感度の高い独自の 40x-Prime 対物レンズによりサブミクロンイメージングの限界を押し上げます。

### 妥協のない最高レベルの分解能

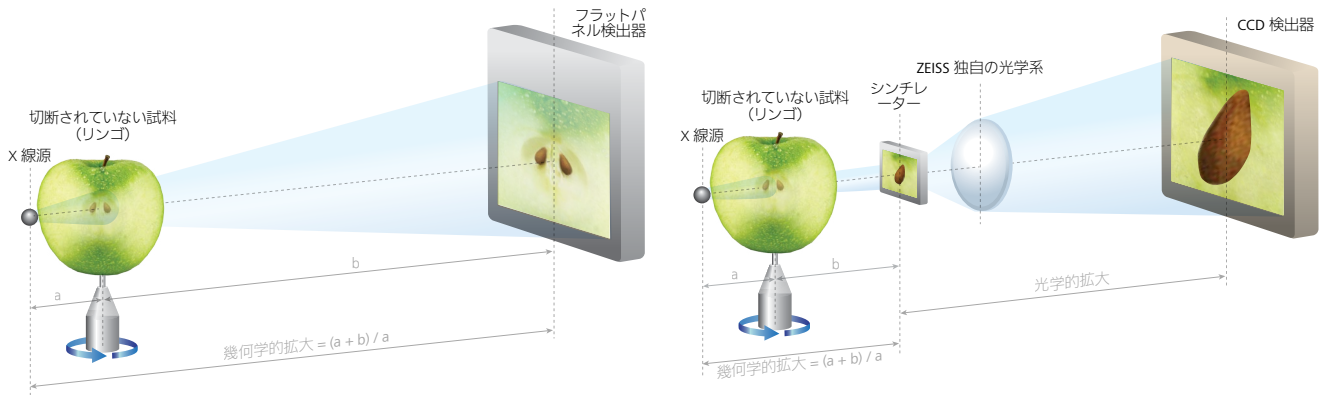
Resolution at a Distance (RaaD) 機能を搭載した ZEISS Xradia Versa XRM では、複数の種類、サイズ、そして長さスケールの試料を高分解能でイメージングできます。新しい 40x-Prime 対物レンズを使用すれば、30 ~ 160 kV の X 線エネルギー範囲で最大 450 nm という優れた分解能が達成可能です。研究者は、RaaD 2.0 のこの強みを全く新しいアプリケーションに応用することができます。

### 40x-Prime 対物レンズのメリット：

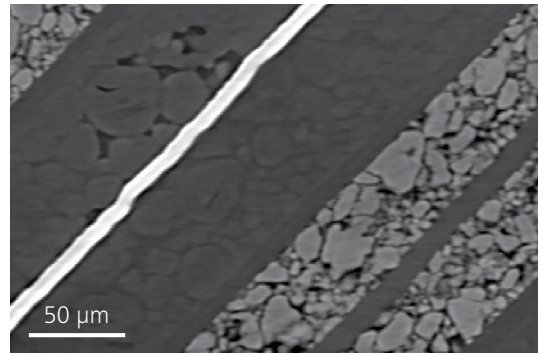
- 30 ~ 160 kV の X 線エネルギースペクトルによる非常に高い空間分解能
- 画質とボクセルサイズが向上し、より鮮明なコントラストを提供
- Resolution at a distance (RaaD 2.0) が優れた分解能を実現



2つの対物レンズの最高分解能を、高い管電圧 (kV) に条件をそろえて比較。40x、800 nm (左) および 40x-P、500 nm (右)。いずれも 120 kV で、低エネルギー用の ZEISS LE6 フィルタ (1.3 mm のアルミニウムに相当) を使用。



microCT (左上) と RaaD (右上) の比較。40x-Prime 対物レンズでパウチ型電池をイメージングした結果、より鮮明な高コントラストの画像が得られ、さらに多くの粒子が明らかに (右下)。



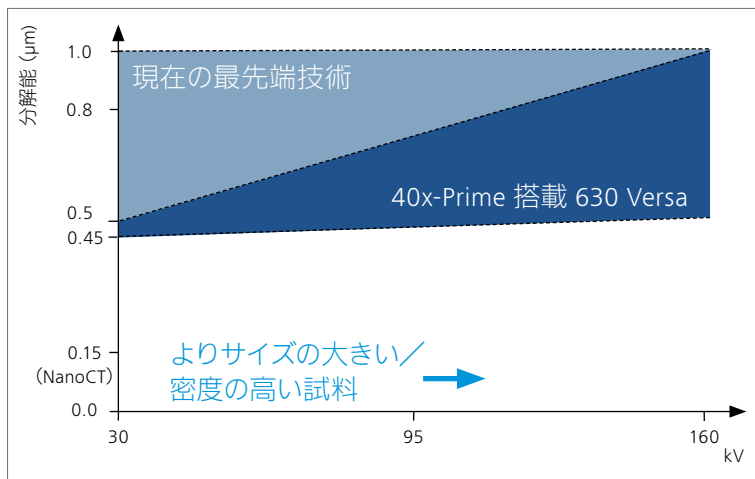
X線コンピュータ断層撮影 (X線CT) には、2つの大きな課題があります。1つはサイズが大きく作動距離が長い試料の分解能を保持すること、もう1つは分解能とX線強度を最大化してスループットを向上させることです。

これらの課題に対処するには、設計を最適化する必要があります。ZEISS Xradia Versa 600 シリーズは、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。なお、空間分解能とは、イメージングシステムによって2つの物体を識別できる最小距離を指し、通常、標準分解能テストターゲットを撮像して計測されます。

ZEISS Xradia 630 Versa は、450 nm (既存技術より 10% 向上) の空間分解能を実現すると同時に、160 kV で 500 nm の分解能を達成し、よりサイズの大きい高密度試料における RaaD の活用を可能にします。

40x-Prime 対物レンズにより、イメージング性能が大幅に向上します：

- 分解能 450 nm @ 30 kV
- 分解能 500 nm @ 160 kV / LE 6 (解像性能)
- 分解能 700 nm @ 50 mm (RaaD)



横軸にX線源の管電圧、縦軸にX線顕微鏡の分解能(達成可能な空間分解能)をプロット。通常、よりサイズの大きい高密度の試料で十分なX線透過を達成するには、より高いX線源管電圧が必要となる。

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

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