

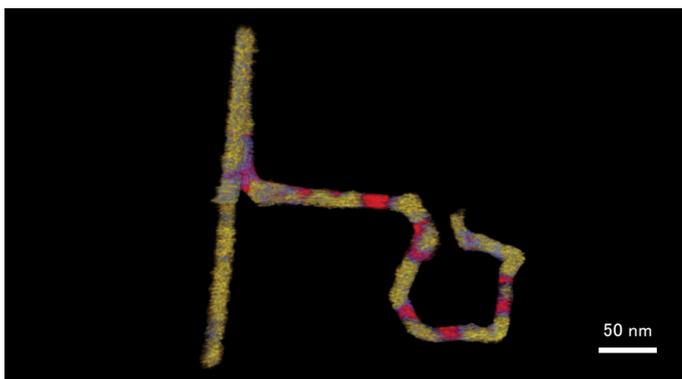
Talos F200X G2 (S)TEM

もっともクリーンなEDSによる多次元での高速元素分析

Talos F200X G2走査透過型電子顕微鏡((S)TEM)では、ナノ材料における最も正確で定量的な特性評価を多次元で行うことができます。スループット、正確性、使いやすさが追求された設計と革新的な特徴を備えたTalos F200X G2 (S)TEMは、産学官の高度な研究、解析に理想的なシステムです。

高品質高分解能イメージング

Thermo Scientific Talos™ F200X G2 (S)TEMは、優れた高分解能(S)TEM、TEMイメージング、および業界トップのエネルギー分散X線分光(EDS)システム(Super-X G2)を兼ね備え、EDSマッピングによる3Dイメージングを行うことができます。標準仕様のX-TWINポールピースギャップは、さまざまなアプリケーションに対応する柔軟性をもたらし、再現性の高い電子カラムと組み合わせることにより、高分解能2Dおよび3D特性評価や、*in situ*動的観察、回折アプリケーションなどを実現します。Talos F200X G2 (S)TEMは4k x 4k Ceta 16Mカメラを搭載し、広視野観察のみならず、64ビットプラットフォームにおける高速・高感度イメージングが可能です。



リン/亜鉛/インジウムナノチューブの三次元EDSトモグラム。
試料提供: Reza Shahbazian Yassar博士、Michigan Tech University。

主な特長

2種の高分解能電界放射型電子銃(FEG)が搭載可能高輝度X-FEG、または超高輝度X-CFEGのいずれかを選択X-CFEGは、高品質STEMイメージングと高エネルギー分解能を兼ね備えています。

高画質(S)TEMイメージングと正確なSuper-X™ G2 EDS。革新的で直感的なVeloxソフトウェアのユーザーインターフェースにより、簡単に高品質の(S)TEMイメージングを取得することができます。Super-X G2 EDSは、バックグラウンドに対するピーク(フィオリ)がもっとも高く、クリーンなスペクトルを提供します。Veloxソフトウェア独自のEDS吸収補正により、もっとも正確な定量計算が可能です。

あらゆるアプリケーションに対して最高レベルの*in situ*性能。トモグラフィホルダーまたは*in situ*試料ホルダーの利用可能。高速カメラ、スマートソフトウェア、および当社のワイドギャップX-TWIN対物レンズにより、分解能と分析性能の低下を最小限に抑制し、3Dイメージングおよび*in situ*データの取得が可能。

生産性の向上。きわめて安定性に優れたカラム、SmartCamを用いたリモート操作、およびコンスタントパワー対物レンズにより、高速モード切替と加速電圧変更を実現しました。マルチユーザー環境に最適な迅速かつ容易なモード切り替えMapsソフトウェアまたは自動粒子解析ワークフロー(APW)パッケージにより、高解像度で広領域をイメージ取得・分析できます。夜間運転も可能で、システムを最大限利用できます。

もっとも高いデータの再現性。日常のTEM調整(フォーカス、ユーセントリック位置、ビームシフト、コンデンサー絞りのセンタリング、ビームチルトピポットポイント、ローテーションセンターなど)はすべてAlign Genieソフトウェアで自動化されており、常に最適なイメージング条件からスタートできます。高い再現性で実験を繰り返すことができるため、ツールではなく研究そのものに集中することができます。

高速かつ広視野のイメージング。広視野4k x 4k Ceta CMOSカメラにより、加速電圧範囲全体にわたって高感度かつ高速のライブデジタルズームが可能です。

タッチスクリーンを有するスマートエンクロージャーでは、ステージのリセットや試料ホルダーの挿入、取り出しの手順を表示させることができます。



ナノ分析を加速し、迅速に結果を導きます

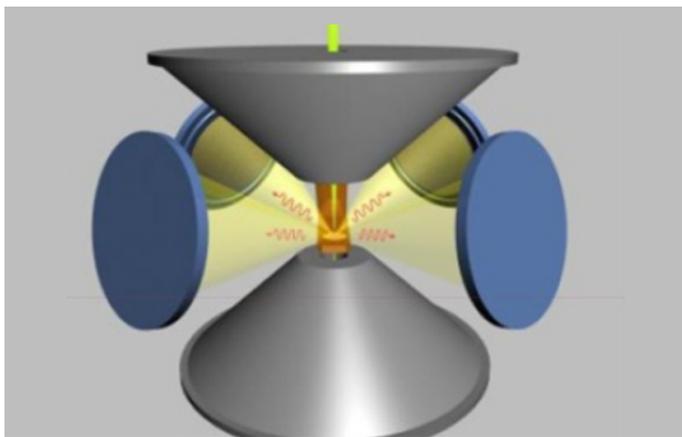
Talos F200X G2 (S)TEMには、4つの独立したシリコンドリフト検出器 (SDD)が統合されたEDSシステムThermo Scientific Super-X™ (特許取得済み)が搭載され、高感度の高速マッピング(最大 10^5 スペクトル/秒)および優れたFiori P/B比のデータ取得を備えています。X-TWIN対物レンズとの統合により、信号収集効率を最大限に高め、弱いEDS信号に対しても、所定のビーム電流で優れたアウトプットカウントレートを実現します。Super-X G2はVeloxソフトウェアに完全に組み込まれ、独自の吸収補正が行うことで、あらゆる傾斜角度において、もっとも正確な定量を行うことができます。さらに、自動EDSトモグラフィーも実施可能です。

研究を容易に

Talos (S)TEMは、親しみやすいデジタル・ユーザーインターフェースとクラストップの人間工学の採用により、イメージングと解析のワークフローを、より多くのユーザーに提供します。

生産性向上

画像取得時のドリフトや振動、その他の不安定要因は、像質を低下させます。このため、短い露光時間しか選択できなかったり、電子ビーム照射によるダメージが生じたりするなど、高品質な(S)TEMイメージを得ることができません。ドリフト補正フレーム積算(DCFI)では、高コントラストと高いSN比を兼ね備えたイメージングが可能になります。積算型微分位相コントラスト法(iDPC)を追加することで、低照射量であっても、軽元素と重元素を同時に、正確かつ高い信頼性で可視化できます。また、特にマルチユーザー環境やマルチマテリアル環境で生産性をさらに高めるために、コンスタントパワー対物レンズと低ヒステリシス設計により、再現性の高いモード切替と加速電圧変更を可能にしました。Talos F200X (S)TEMでは、教育的なオンラインヘルプを備えています。マウスをコントロールパネル上に移動してF1キーを押すと、関連する情報が表示されます。関連するパラメーターに迅速かつ簡単にアクセスできるタッチスクリーンを装備しており、さらに、試料ホルダーの挿入、取り出し時には、その手順を表示させることも可能です。



対称配置Super-X G2 EDS

X-FEG高輝度電子銃では、収束角を小さく抑えながら、標準的なショットキーFEGの5倍までのビーム電流を供給することができます。STEM、EDS、高分解能TEMなどのアプリケーションにおいて、S/N比の向上と優れたイメージング性能を実現します。超高輝度冷陰極FEG(X-CFEG)を選択すると、究極のイメージングと分析性能が実現できます。

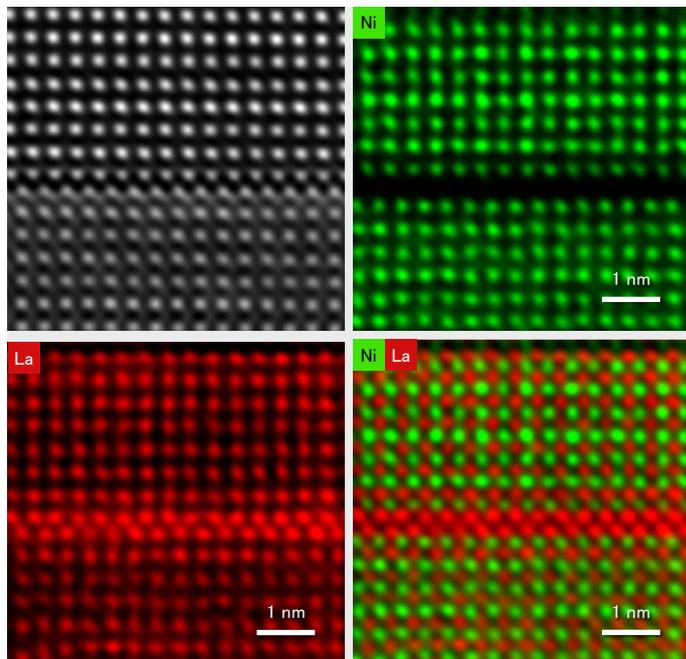
マテリアルサイエンスへのさらなる展開

当社の高輝度X-FEGまたは超高輝度X-CFEGに、高速Super-X G2 EDS検出器を組み合わせると、電子線に脆弱な材料などのさまざまな試料に対しても、低照射量で正確な元素分析が可能になります。

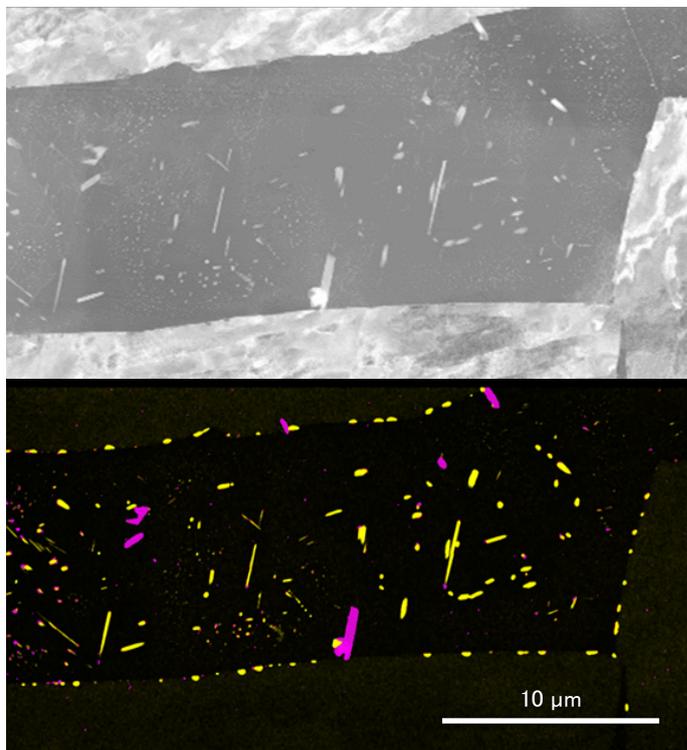
MapsソフトウェアとAPW

Thermo Scientific TEM/STEM/EDS Maps™ソフトウェアでは、試料全体像からの直観的なナビゲーションや、異なる複数のシステム間での相関分析をスムーズに行うことが可能です。広領域を高解像度でイメージ取得するために、Mapsソフトウェアでは自動でイメージを取得し、つなぎ合わせて、優れたイメージ品質で試料の対象エリア全体を記録します。たとえば、数千平方ミクロンの範囲にわたるナノ粒子の自動特性評価を実行することができます。Mapsソフトウェアは、複数システム間でも、また単一システムのみでも使用することができます。そして他の顕微鏡(SEM、microCT、光学顕微鏡など)からの画像のインポートやオーバーレイ、アライメントをサポートします。低倍TEM像やSEM像からHRTEM像へのズームが可能になり、これにより重要なコンテキスト情報や相関情報が得られます。近年、高分解能かつ広範囲の相関イメージングに対するニーズが高まっていますが、これは相関イメージングによってナノ粒子・触媒試料・金属析出物についての有意な統計データを取得できるからです。APW(Automated nanoParticle Workflow)パックは、この項に記載のあらゆる特徴に加え、Avizo2Dソフトウェアと解析専用PC上での独自の処理も追加されています。これにより、ナノ粒子の粒径、領域、周長、形状、係数、接触などのパラメーターの自動測定が可能です。完全自動無人ソフトウェアパックを用いると、Talosの24時間稼働、非常に優れた統計結果、操作バイアスがないために著しく向上した再現性が得られます。

解析用PCでは、Avizo2Dのレシピ設定を簡単かつ柔軟に行うことができ、ナノ粒子、析出物、その他の微小構造に対して多くの応用が可能です。



原子分解能EDS、 $\text{LaNi}_{0.99}\text{Rh}_{0.01}\text{O}_3$ 界面試料提供: *Nikolla*ラボラトリー、*Wayne State University*。



APWの事例:手術用グレード鋼におけるCu/Nbの粒界偏析。

特長

- クラストップの光学性能:コンスタントパワーX-TWIN対物レンズ
- 優れた使いやすさ:迅速かつ簡単なモード切り替え、マルチユーザー環境に最適
- 高安定プラットフォーム:コンスタントパワー対物レンズ、ピエゾステージ、システムエンクロージャーおよびリモート操作により、安定性を追求
- SmartCamカメラ:あらゆるアプリケーションの操作性を向上するデジタルサーチ&ビューカメラ、明室での操作が可能
- 完全統合の高速検出器:Ceta 16MピクセルCMOSカメラにより、広視野と高速読み出しが可能(512 x 512で25 fps)
- 完全リモート操作:CetaおよびSmartCamカメラとモーター駆動絞りを組み合わせることで、完全リモート操作をサポート

設置要件

詳細な情報は設置仕様書を参照してください。

Talos F200X G2 (S)TEM

X-FEG/X-CFEG輝度	1.8/2.4 x 10 ⁹ A/cm ² srad(200 kV)
Super-X EDSシステム	4つのSDDが対称配置、ウインドウレス、シャッター保護
EELS分解能	0.8 eV(X-FEG)/ 0.3 eV(X-CFEG)

X-TWIN

STEM HAADF分解能	0.16 nm(X-FEG)/ 0.14 nm(X-CFEG)
---------------	---------------------------------

EDX立体角	0.9 srad
--------	----------

TEMインフォメーションリミット	0.12 nm(X-FEG)/ 0.11 nm(X-CFEG)
------------------	---------------------------------

最大回折角度	24°
--------	-----

最大傾斜角(二軸傾斜ホルダー使用時)	α傾斜 ±35° / β傾斜 ±30°
--------------------	---------------------

ゴニオメーター(ステージ)最大傾斜角	±90°
--------------------	------

詳細は、thermofisher.com/talosをご覧ください

thermo scientific