

# Scios 2 DualBeam システム

## 万能型高性能 DualBeam 装置

Scios 2 DualBeam システムは、非常に広範な試料に対応した試料作製、表面下および 3D 特性評価においてクラス最高の性能を発揮します。

Thermo Scientific™ Scios™ 2 DualBeam™ システムは、磁性材料や非導電性材料を含む幅広い試料の試料作製と 3D 特性評価において優れた性能を発揮する極高分解能分析システムです。Scios 2 DualBeam システムは、スループット、精度、操作性を高めるよう設計された革新的な機能を備え、学術、行政、産業研究環境の高度な研究分析において、科学者や技術者のニーズを満たす最適なソリューションです。

### 高品質の TEM 試料作製

科学者や技術者は常に新たな課題に直面しており、これに対応するには微細な特徴を持つ非常に複雑な試料を極めて局所的に特性評価する必要があります。最新の技術革新を体現する Scios 2 DualBeam システムと、非常に包括的かつ抜群の操作性を誇る Thermo Scientific AutoTEM™ 4 ソフトウェア (オプション)、そして当社の優れた応用専門技術を組み合わせることにより、さまざまな材料で部位固有の HR-S/TEM 試料を短時間で簡単に作製できます。高品質の結果を得るには、試料表面の損傷を最小限に抑えるために、低エネルギーイオンで最終的な研磨を行う必要があります。Thermo Scientific Sidewinder™ HT 集束イオンビーム (FIB) カラムは、高分解能イメージングとミリングを高電圧で行うだけでなく、優れた低電圧性能を発揮し、高品質の TEM ラメラを作製することができます。

### 高品質の表面下および 3D 情報

試料の構造と特性についての理解を深めるために、多くの場合、表面下または 3 次元の特性評価が必要になります。Scios 2 DualBeam システムとオプションの Thermo Scientific Auto Slice & View™ 4 (AS&V4) ソフトウェアを使用すると、高品質のマルチモーダルな 3D データセットの取得を完全に自動化できます。特に代表的なのが、材料コントラストを最大限に高める BSE イメージングや、組成情報を取得できるエネルギー分散型分光計 (EDS)、微細構造情報や結晶学的情報を取得できる電子後方散乱回折 (EBSD) です。Thermo Scientific Avizo™ ソフトウェアと組み合わせると、ナノメートルスケールで高度な高分解能 3D 特性評価および分析を行う独自のワークフローソリューションが実現します。

### 主要なメリット

Sidewinder HT イオンカラムを使用して部位固有の高品質な TEM および原子プローブ試料を短時間で簡単に作製

磁性材料や非導電性材料を含む幅広い試料でクラス最高性能を発揮する Thermo Scientific NiCo™ 電子カラムを使用した極高分解能イメージング

さまざまなインカラム検出器とレンズ下方検出器を搭載することで、帯電のない鮮明で微細なコントラストを実現し、包括的な試料情報を取得

オプションの AS&V4 ソフトウェアを使用して関心領域に正確にターゲットを絞り、高品質のマルチモーダルな表面下および 3D 情報を取得

高い柔軟性を備えた 110mm ステージとチャンバー内 Thermo Scientific Nav-Cam™ カメラにより、個々の用途に合わせた精密な試料ナビゲーションが可能

DCFI、ドリフト抑制、Thermo Scientific SmartScan™ などの専用モードでアーチファクトのないイメージングとパターンニングを実現

柔軟な DualBeam 構成により、具体的な用途要件に合わせてお客様のソリューションを最適化

## 極高分解能で包括的な試料情報を取得

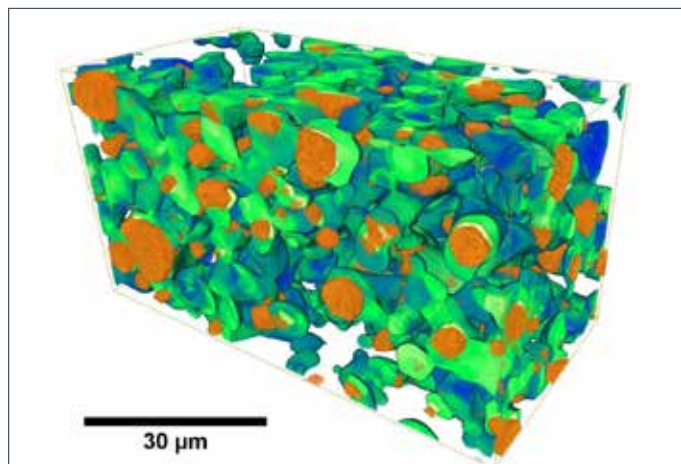
高分解能イメージング機能と検出機能の基盤となっているのが、革新的な NICol 電子カラムです。構造情報を取得するために 30keV の STEM モードで分析する場合でも、表面から帯電のない詳細情報を得るために低エネルギーで分析する場合でも、広範な分析条件で非常に詳細なナノスケール情報を提供します。独自のインレンズ Thermo Scientific Trinity™ 検出技術を搭載したこのシステムは、SE および BSE イメージングの角度やエネルギーを選択しながら同時に取得できるように設計されています。トップダウンだけでなく、傾斜した試料や断面でも、非常に詳細なナノスケール情報をすばやく入手できます。オプションのレンズ下方検出器と、電子ビーム減速モードを使用することで、材料の表面や断面にある微細な対象物を観察するためのすべての信号をすばやく簡単に同時に収集できます。NICol 独自のカラムデザインと完全自動アライメントにより、正確で再現性の高い結果を直ちに得ることができます。

## すべてのユーザーの生産性を向上

Scios 2 DualBeam システムの優れた効率性により、高品質かつ再現性の高い結果を短時間で簡単に得ることができ、研究者は経験レベルにかかわらずそのメリットを享受できます。また、ユーザーガイダンスを利用すれば初心者でも短期間で簡単に実務に対応できます。さらに、「元に戻す」や「やり直し」といった機能を備えているため、安心して積極的に実験を繰り返すことができます。

## 現実的な実験条件に対応

材料科学において最も困難な電子顕微鏡作業に対応するように設計された Scios 2 DualBeam システムは、 $\mu$ Heater (MEMS ベースの一体型超高速加熱ステージ) を装備できるため、より現実的な実験条件で試料を特性評価できます。最大傾斜角度 90° の 110mm ステージは、ユーセントリック機能と長い WD を備え、柔軟性を高めます。Scios 2 DualBeam システムはオプションで低真空モードを備え、幅広い試料タイプやデータ収集に容易に対応します。広範なデポジションとエッチング機能、卓越した試料の柔軟性と操作性を兼ね備えた、万能型高性能 FIB/SEM 装置では、当社のエキスパートアプリケーションとサービスサポートもすべて利用できます。



Scios DualBeam システム、AS&V4、および Avizo ソフトウェアで作成された、BSE (青・緑) および EDS (オレンジ) データを組み合わせた W-Mo-Cu 試料の 3D 再構成。

## 電子光学系

NICol カラムは、以下を備えた極高分解能ノンイマージョン電界放出 SEM カラムです。

- 高い分解能と分析用大電流を安定して両立する優れたショットキー電界放出電子銃
- 60 度デュアル対物レンズにより、大きな試料の傾斜も可能
- 清浄な状態を維持し、手を触れず交換可能な加熱型自動稼働絞り
- 連続的に可変可能なビーム電流と最適化された絞り角度
- 取付やメンテナンスが容易な電子銃 (自動ベーキング、自動再スタート、機械的作製不要)
- ダブルステージスキャン偏向
- 電磁レンズと静電レンズを組み合わせたデュアル対物レンズ
- 高速電子ビームブランカー\*
- ユーザーガイダンスおよびカラムプリセット
- 最低ソース寿命 :24 か月

## 電子ビームの分解能

最適 WD

- 30keV で 0.7nm (STEM)
- 1keV で 1.4nm
- 1keV で 1.2nm (ビーム減速)\*

## 電子ビームパラメーター

- ビーム電流範囲 : 1pA ~ 400nA
- 入射エネルギー範囲 : 20\*eV ~ 30keV
- 加速電圧範囲 : 200V ~ 30kV
- 最大水平観察幅 : WD 7mm で 3.0mm、WD 60mm で 7.0mm
- 標準搭載のナビゲーションモニターによる、非常に広範な視野 (1 ×)

## イオン光学系

優れた高電流特性を備えた Sidewinder イオンカラム

- 加速電圧 : 500V ~ 30kV
- ビーム電流範囲 : 1.5pA ~ 65nA
- 15 孔絞り板
- 非導電性試料向けのドリフト抑制モード標準搭載
- 最低ソース寿命 : 1,000 時間
- イオンビーム分解能 : 30kV で 3.0nm (選択式エッジ計測による)

## 検出器

- Trinity 検出システム (インレンズおよびインカラム)
  - T1 下方インレンズ分割検出器
  - T2 上方インレンズ検出器
  - T3 リトラクト型インカラム検出器\*
  - 最大 4 つの信号を同時に検出
- Everhart-Thornley SE 検出器 (ETD)
- 二次イオン (SI)/ 二次電子 (SE) 用高性能イオン変換 / 電子 (ICE) 検出器\*
- リトラクタブル式低電圧高コントラスト分割半導体反射電子検出器 (DBS)\*
- リトラクタブル式 STEM 3+ 用明視野 / 暗視野 / 環状暗視野セグメント付検出器\*
- 試料とチャンバー観察用 IR カメラ
- チャンバー内 Nav-Cam 試料ナビゲーションカメラ\*
- 内蔵式ビーム電流量計測機能

## ステージおよび試料

柔軟な 5 軸電動ステージ :

- XY 範囲 : 110mm
- Z 範囲 : 65mm
- 回転 : 360° (エンドレス)
- 傾斜範囲 : -15° ~ +90°
- XY 再現性 : 3µm
- 最大試料高さ : ユーセントリックまでの高さ 85mm まで可能
- 最大試料重量 (傾斜 0°): 2kg (試料ホルダー含む)
- 最大試料サイズ : フル回転時 110mm (回転を制限することでより大きな試料も使用可)
- コンピューセントリック回転、および傾斜

## 真空系

- 完全オイルフリーの真空系
- チャンバー真空度 : < 6.3 × 10<sup>-6</sup>mbar (真空引き 72 時間後)
- 排気時間 : 3.5 分未満
- 低真空モード (オプション): 最大チャンバー圧 500Pa

## チャンバー

- 分析 WD で電子ビームおよびイオンビームコインシデンスポイント (7mm SEM)
- ポート数 : 21
- チャンバー内幅 : 379mm

## 試料ホルダー

- ステージに直接取り付けられるユニークな多目的ホルダーを標準搭載。ホルダーには最大 18 個の標準スタブ (12mm 径)、3 個のプレチルトスタブ、2 個の垂直ホルダーと 2 個のプレチルトローバーホルダー\*(38° と 90°) を固定可能で、試料の固定にツールを必要としません。
- オプションのローバーはそれぞれ最大 6 個の STEM グリッドに対応
- ご要望に応じてさまざまなウェハーやカスタムホルダーが可能\*

## システムコントロール

- Windows® 7 による 64 ビット GUI、キーボード、光学マウス
- 個々にビームや取得信号を表示する最大 4 つのライブ画像。カラー信号のライブ合成
- ローカル言語サポート : 使用可能な言語パックについては、地域の Thermo Fisher 販売担当者にお問い合わせください。
- 24 インチワイドスクリーンモニター、1920 × 1200 ピクセル (セカンドモニターはオプション)
- ジョイスティック\*
- 多機能型コントロールパネル\*
- 遠隔操作とイメージング\*

## 画像プロセッサ

- ドウエルタイム範囲 25ns ~ 25ms/ ピクセル
- 最大 6144 × 4096 ピクセル
- ファイル形式 : TIFF(8、16、24 ビット)、BMP、または JPEG 標準
- SmartSCAN システム (256 フレーム平均または積算、ライン積算および平均、インターレースキャン)
- DCFI (ドリフト補正フレーム積算)

## 対応ソフトウェア

- 「Beam per view」型のグラフィカルユーザーインターフェース (同時に最大 4 つのアクティブビューを使用可能)
- 高度なリアルタイムの SEM/FIB 処理監視およびエンドポイント検出を提供する Thermo Scientific SPI™ (同時の FIB パターニングと SEM イメージング)、iSPI™ (断続的な SEM イメージングと FIB パターニング)、iRTM™ (統合リアルタイムモニター)、および FIB イメージングモード
- 対応パターン : 矩形、線、円、クリーニング断面、通常の断面、多角形、ビットマップ、ストリームファイル、除外領域、アレイ
- BMP ファイルまたはストリームファイルを直接インポートして、3D ミリングおよびデポジションに使用
- 材料ファイルサポート : 「最小ループ時間」、ビームチューニング、個別のオーバーラップ
- インポートした画像での試料ナビゲーションを可能にする画像レジストレーション
- 光学画像での試料ナビゲーション
- 元に戻す / やり直し機能
- DualBeam システムの一般的な操作と適用に関するユーザーガイド

## アクセサリー \*

- ガスインジェクション: ビーム励起によるデポジションおよびエッチングに、以下のような 10 種類を超える前駆体から最大 4 本 (ただし他のアクセサリーによって利用可能な GIS 数が限られる可能性あり) を使用
  - プラチナデポジション
  - タングステンデポジション
  - カーボンデポジション
  - インシュレーターデポジション II
  - 金デポジション
  - Enhanced Etch™ プロセス (ヨウ素、特許取得)
  - インシュレーターエンハンスドエッチ (XeF<sub>2</sub>)
  - Delineation Etch™ プロセス (特許取得)
  - 選択的カーボンミリング (特許取得)
  - お客様が用意された承認材料用の空のるつぼ
  - ご要望に応じて他のビーム化学反応を利用可能
- 試料をそのまま精密に操作できる Thermo Scientific EasyLift™ システム
- FIB チャージニュートライザー
- μHeater: 高真空に対応した、超高速加熱ステージ (最大 1200°C)
- 分析: EDS、EBSD、WDS、CL
- Thermo Scientific QuickLoader™ ツール: システムの真空状態を維持したまま迅速な試料交換が可能なロードロック
- DualBeam システム用クライオソリューション
  - 材料科学クライオアプリケーション専用 CryoMAT
  - 外部ベンダーのソリューション
- アコースティックエンクロージャ
- Thermo Scientific CryoCleaner™ システム
- 搭載型プラズマクリーナー

## ソフトウェアオプション

- AutoTEM 4 ソフトウェア: すばやく簡単な操作で優れた STEM 試料作製を自動化
- AS&V4 ソフトウェア: 3D 再構成用に一連のスライス画像、EDS または EBSD マップを収集するための自動連続ミリングとビュー
- Avizo ソフトウェア: 3D 再構成および解析
- Thermo Scientific MAPS™ ソフトウェア: 大型画像やオプションの関連ワークの自動取得
- Thermo Scientific NanoBuilder™ ソフトウェア: 複雑な構造物のナノプロトタイピングに最適化された FIB およびビームデポジション用の高度な独自の CAD ベース (GDSII) ソリューション
- iFast: DualBeam 装置用の最新自動化スイート
- ウェブ対応データアーカイブソフトウェア
- 高度な画像解析ソフトウェア

## 保証およびトレーニング

- 1 年保証
- 各種サービスメンテナンス契約
- 各種操作 / アプリケーショントレーニング契約

## サポート体制

- オンラインユーザーガイダンス
- ユーザー操作マニュアル
- Thermo Scientific RAPID™ 遠隔診断サポート対応
- 自由にアクセス可能なオンラインリソース

\* オプション

詳細については、[thermofisher.com/EM-Sales](http://thermofisher.com/EM-Sales) をご覧ください