

## Helios NanoLab G3

FEIの誇るハイエンド・デュアルビーム装置

分解能を極めたキャラクタリゼーション、ナノ微細加工、そして試料作製法とこれまでの限界を超えた世界へと導きます。

第3世代のHelios NanoLab™は、最新の集束イオンビームと電子ビーム技術を組み合わせた装置です。極高分解能(XHR)でのキャラクタリゼーション、ナノ微細加工、そして高品質試料作製を可能にし、ユーザーを新たな世界へ導きます。

Helios NanoLab G3ファミリーは、これまでの限界を超えるナノスケールの世界へと導くために設計され、研究者、エンジニアのニーズにこれまで以上に綿密に対応しています。コンセプトは、極高分解能(XHR)観察、高品質な試料作製、迅速で機能的なプロトタイプングに設定されており、高速かつ容易に使用できます。

Elstar™ FESEMIは多様な観察法から極微細構造物を捉えることが出来ます。例えば30kVのSTEMを使用した内部構造の観察や低加速を使用した試料最表面からの詳細な信号をチャージレスで捉えた観察です。さらにカラム内にはユニークな3つの独立検出器を配置させ、SEやBSEの散乱角度や電子エネルギーを選択しながら像取得が可能になりました。これらの弁別された信号を同時検出させることによりHeliosではこれまでにない正確性と速さ、そして明確な情報の提供を、単なるトップダウンの観察だけでなく試料傾斜、断面観察においても可能となりました。さらにレンズ先端に導入される検出器とビーム減速モードの組み合わせにより、確実に情報の全てを取得可能になります。もはや取りこぼされる信号は存在しません。高速で正確そして再現性を示す結果は、Elstarのユニークな技術に支えられています。特に最新鋭の自動アライメント、熱安定性を追求したコンスタントパワーレンズ、リニアリティとスピードを求めた静電スキャン、これら全ての要素技術が世界のベストイメージに貢献しています。Helios NanoLabG3の卓越した、速く正確で信頼性の高い加工・パターニングとイオン像観察には、FEI社の最新Tomahawk™FIBカラムが不可欠です。とくに、その比類のない低加速性能の高さは、難しい高分解能STEM用やアトムプローブ顕微鏡用の試料作製を、最高品質に仕上げることで実証されています。

そしてここに、Heliosファミリーはそのアプリケーションの範囲を拡張し、計測に重点が置かれました。Helios NanoLabG3 CXは、90度まで傾斜可能な多目的な110mmゴニオメーターステージとオプションの3つのインカラム検出によりキャラクタリゼーションを拡張します。Helios NanoLabG3 UCは、最も高品質なS/TEM試料作製と非導電材料の観察に適したクラス最高の検出と分解能を提供します。

### KEY BENEFITS

クラス最高のElstar ショットキー FESEM。高分解能、高安定、自動化により、短時間でナノスケールの情報を取得

シャープで際立った像やチャージレスの画像取得ができ、6つまで搭載可能な検出器

搭載型の試料管理システムやSmartScan™やDCFIのように特別なスキャン制御によりクリアな画像取得が可能

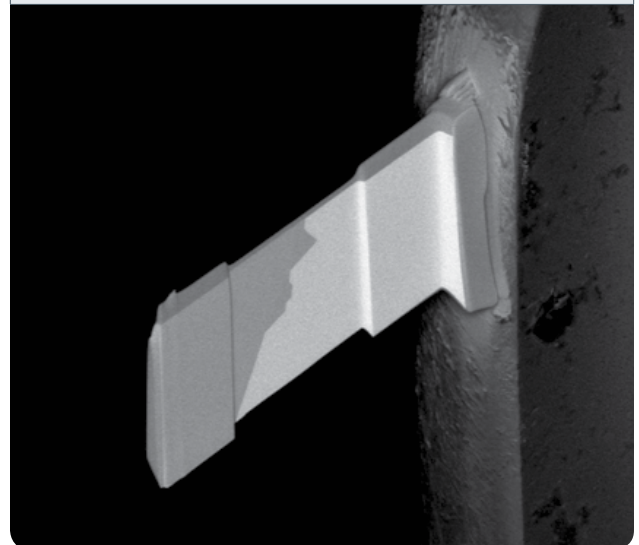
迅速で高品質な薄片試料作製、および複雑な微細構造物の試料作製

高分解能マルチスケール、3D、高温の知見を取得可能

多様性があり、複雑な構造を可能とする、高速で正確、かつ精度の高い加工と限界寸前の10nm未満まで対応可能なデボ

柔軟性の高い110mmステージと安定性の高い150mmピエゾステージにより、個々のアプリケーションに適した試料管理システム

低加速サブナノメーターの像観察向けモノクロメータ (UC)を用いた微細構造観察





高分解能イオン像だけでなく、独自の2段排気機構とTOF補正による、細く高密度なイオンビームや高精度スキャン機能によって、極限に近い正確な加工を可能にします。同様に、FEIの幅広いガスケミストリ技術(GIS)、16ビットパターンジェネレーターによるCADシステム、スクリプトやライブラリパターン加工などを使って、ナノスケールの極めて複雑な構造物の製作も可能にします。この高い信頼性と正確な加工性能によって、無人試料作製や3Dキャラクターゼーション・解析が可能になる、Helios NanoLabG3の完全自動加工という扉が開かれました。

Helios NanoLabG3の革新的なxTソフトウェアは、時々使うユーザーには簡単でわかりやすく安定したインターフェースによる安心を、一方熟練ユーザーにはより進歩的なSEM/FIB加工・観察手法を試す柔軟性と拡張性を提供します。Helios NanoLabをはじめ、他のFEI社製FIBを使っている多くの科学者やエンジニアの輪に加わり、デュアルビームとともにナノスケールの新しい世界を拓けることに是非貢献下さい。

### Essential Specifications

Elstar XHRイメージングレンズ  
FESEMカラム

- ・ Elstar電子銃：
  - ショットキー電界放射電子銃
  - ホットスワップ技術
  - UC(モノクロメータ)技術<sup>(i)</sup>
- ・ 実行照射電圧範囲  
20V\*–30kV
- ・ ポールピース保護用カバー有する  
60度デュアル対物レンズ
- ・ 加熱型対物絞り
- ・ 静電スキャン
- ・ ConstantPower™レンズ技術
- ・ ステージバイアス-50Vから-4kV
- ・ 高速ブランキング機能

Tomahawkイオンカラム

- ・ 優れた高電流特性
  - 最大電流量65nA
- ・ 加速電圧範囲
  - 500 Vから30 kV
- ・ 2段階式真空制御システム
- ・ Time-of-flight(TOF)補正技術
- ・ 15孔絞り

ソースの寿命

- ・ SEMチップ：寿命1年
- ・ FIBソース：1000 時間保証

FIB分解能@コインシデンスポイント

- ・ 4.0 nm@30kV (マルチエッジ計測による)
- ・ 2.5 nm@30 kV (選択式エッジ計測による)

最大視野範囲

- ・ SEM像：2.3 mm@ コインシデンスポイント  
(ワーキングディスタンス4 mm)
- ・ FIB像：0.9 mm@8kV コインシデンスポイント

プローブ電流

- ・ SEM：
  - 0.8pA–22nA(CX)、
  - 0.8pA–100nA(UC)
- ・ FIB：
  - 0.1pA–65nA(15孔絞り)

### SEM分解能 @最適なワーキングディスタンス

	CX	UC
<b>30 kV (STEM*)</b>	0.7 nm	0.6 nm
<b>15 kV</b>	0.8 nm	
<b>1 kV</b>	1.4 nm	0.7 nm
<b>500 V (ICD)</b>		1.0 nm

### SEM分解能 @コインシデンスポイント

	CX	UC
<b>15 kV</b>	0.8 nm	0.6 nm
<b>1 kV</b>	2.5 nm	1.2 nm

検出器

- ・ Elstarインレンズ二次電子/反射電子検出器 (TLD-SE, TLD-BSE)
- ・ Elstarインカラム二次電子/反射電子検出器 (ICD)<sup>(ii)</sup>
- ・ Elstarインカラム反射電子検出器 (MD)<sup>(ii)</sup>
- ・ Everhart-Thornley 二次電子検出器 (ETD)
- ・ 低倍率内部監察用IRカメラ
- ・ ドアマウント型Nav-Cam+™\*
- ・ 高性能二次電子/二次イオン検出器 (ICE)二次 イオン(SI)および二次電子(SE)用検出器\*
- ・ リトラクタブル式低電圧高コントラスト半導体検出器(DBS)\*
- ・ リトラクタブル式STEM用明視野/暗視野/環状暗視野セグメント付検出器\*
- ・ 内蔵式ビーム電流量計測機能

ステージ		
	CX	UC
ステージタイプ	5軸フレキシブルモーター駆動	5軸高精度モーター駆動、XYR軸はピエゾ駆動
XY	110 mm	150 mm
Z	65 mm	10 mm
R	n×360° (エンドレス)	
T	-15°から90°	-10°から+60°
T精度		0.1°(50°と54°の間)
XY再現性	3 μm	1 μm
最大試料高さ	許容度85 mm (ユーセントリック位置)	許容度55 mm (ユーセントリック位置)
最大試料重量 (傾斜0°)	2 kg	500 g (試料ホルダー含)
最大試料サイズ	フルローテーション150 mm (ローテーション範囲限定でより大きい試料サイズも可)	
ユーセントリック	コンピューセントリック回転、および傾斜	

#### 真空システム

- ・ 1×210 l/s ターボポンプ
- ・ 1×PVP(ドライポンプ)
- ・ 4×IGP  
(SEMカラム、FIBカラム合わせて)
- ・ 試料チャンバー真空度：  
<2.6×10<sup>-6</sup>mbar (真空引き24時間後)

#### チャンバー

- ・ SEM/FIB分析可能なワーキング  
ディスタンスはコインシデンスポ  
イントと一致(4mm)
- ・ SEM/FIBカラムの角度：52°
- ・ ポート：21
- ・ 左右サイズ：379mm

#### 試料ホルダー

- ・ 複数スタブマウントホルダー
- ・ 挟み込み固定式ホルダー  
大きく重さのある試料用\*
- ・ ユニバーサル マウンティング  
ベース(UMB) シングルスタブや  
TEMグリッドなど同時取付可能\*
- ・ リクエストによりウエーハや特殊  
形状対応のホルダー\*

#### イメージプロセス

- ・ ドウェルタイム：  
0.025–25,000 μs/ピクセル
- ・ 最大画素数：  
6144×4096ピクセル
- ・ ファイルタイプ：  
TIFF(8,16,24ビット)、  
BMP、JPEG標準
- ・ 全画面、1/4画面切り替え
- ・ SmartSCAN™  
(256フレーム平均、フレーム積算、  
ライン平均、ライン積算式)  
DCFI(ドリフト補正フレーム積算)

#### システムコントロール

- ・ Windows7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選択可能  
な4分割型のイメージングモニター、  
また各種信号やカラー信号のライブ  
合成
- ・ GUIやフルスクリーン画像表示用の  
二つの24インチ型ワイドスクリーン  
モニター(1920×1200ピクセル)
- ・ 顕微鏡コントロール用PCとサポート  
PCは、キーボード、マウス、モニ  
ターをそれぞれ1つずつ使用しスモー  
ズに制御

- ・ 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\*

#### ソフトウェア

- ・ 4分割画面同時取り込み可
- ・ FEI SPI™、iSPI™、iR™、FIBイ  
メージョンモード、リアルタイムモ  
ニター、エンドポイントモニター
- ・ 加工枠：ライン、長方形、多角形、  
円、ドーナツ、断面、クリーニング  
断面
- ・ 画像取り込み機能
- ・ 3D加工、デモ用BMPファイル/スト  
リームファイルの直接読み込み可能
- ・ 最少ループ時間、ビームチューニン  
グ、個々のビームオーバーラップ設  
定のためのマテリアルファイルをサ  
ポート

#### 共通アクセサリ\*

- ・ ガスインジェクションシステム(GIS)
  - シングルGIS  
エンハンスド加工およびデポジシ  
ョン用に5ユニットまで搭載可能
  - MultiCam™  
エンハンスド加工およびデポジシ  
ョン用に6種まで搭載可能
- ・ GIS\*\*
  - 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
  - エンハンスド エッチ™  
(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>)
  - デリネーションエッチ™(特許取得)
  - カーボン選択エッチング(特許取得)
  - お客様が用意された材料  
(FEIの要診断)
  - 他に利用可能ガス有

- ・ マニピュレーター
    - EasyLift™ とIn-situリフトアウト日立ライセンス\*
    - ご要望による他のマニピュレーターシステム
  - ・ FIBチャージニュートライザー\*
  - ・ 分析: EDS、EBSD、WDS、CL
  - ・ Q-Loader™: 高速トランスファーが可能なサンプルロードロック\*
  - ・ 電子線リソグラフィ
    - Raith、Nabityその他機種対応可
  - ・ デュアルビーム用クライオ解析
    - マテリアルサイエンス・クライオアプリケーション用CryoMAT\*
    - あらゆる目的に対応できるクライオ試料作製とクライオステージ
  - ・ FEIアコースティックエンクロージャ
  - ・ プラズマクリーナー内臓\*
  - ・ FEIクライオクリーナー\*
- ソフトウェアオプション**
- ・ AutoFIB™パッケージ  
マクロ、スクリプトによる自動加工用
  - ・ iFast  
最新デュアルビーム自動化機能
  - ・ MAPS™  
広領域の画像を自動取得
  - ・ AutoTEM™  
ウィザード方式による自動試料作製用
  - ・ NanoBuilder™  
複雑な構造物の微細加工専用ソフトウェア。GDSIIファイルベースでそれぞれベーシック、アドバンスな加工向け。
- ・ Auto Slice & View™  
3D再構築用途向け自動化断面スライス加工+SEM像取得のソフトウェア
  - ・ EBS3™  
EBSD分析情報の3D再構築用途向け自動化断面スライス加工+EBSDマップ取得のソフトウェア
  - ・ EDS3™  
EDS分析情報の3D再構築用途向け自動化断面スライス加工+EDSマップ取得のソフトウェア
  - ・ 3D再構築用ソフトウェア
  - ・ Knight CADナビゲーションソフトウェア
  - ・ Webによるデータアーカイブソフトウェア
  - ・ 画像解析ソフトウェア
- 消耗品(一部)**
- ・ 交換用Gaイオンソース
  - ・ 交換用ショットキー電子ソースモジュール
  - ・ 電子銃およびFIB用アパーチャーストリップ
  - ・ GIS用材料カートリッジ
- 保証期間とトレーニング**
- ・ 保証期間1年
  - ・ サービスメンテナンス契約の選択
  - ・ 装置オペレーション
  - ・ アプリケーション
  - ・ トレーニング契約の選択
- 装置据え付け時必要品**  
(詳細は設置仕様書参照)
- ・ 電源
    - 100V-240V AC
    - 周波数 50もしくは60 Hz (±1%)
- ・ 消費電圧<3.0kVA本体のみ
  - ・ アース <0.1Ω
  - ・ 環境
    - 温度 20 °C±3 °C
    - 湿度 80%RH
    - 浮遊AC磁場:  
非同期で<200nT  
20msライン時間(50Hz)、または  
17 ms(60Hz)ライン時間の同期で  
<600nT
  - ・ 最少ドア幅×高さ: 0.9m×2.0m
  - ・ カラムコンソール重量: 950kg
  - ・ 乾燥窒素
  - ・ コンプレッサー圧  
4-6bar オイルフリーシステム
  - ・ チラー
  - ・ 音響(設置環境測定必要)
  - ・ 除振台対応可(オプション)
- サポート体制**
- ・ On-lineによるサポート
  - ・ RAPID™(リモート故障診断サポート)の準備
  - ・ FEI owner オンラインへのアクセス
  - ・ FEI FIBユーザークラブへの会員登録
- 仕様は変更される場合があります。
- \*オプション  
\*\*MultiCamやSingle GIS上で利用可能なガスがあります  
(i)Helios NanoLab G3 UCのみで対応  
(ii)Helios NanoLab G3 UCでは標準、Helios NanoLabG3 CXではオプション

World Headquarters

Phone +1 503 726 7500

FEI Europe

Phone +31 40 23 56000

FEI Japan

Phone +81 3 3740 0980

FEI Asia

Phone +65 6272 0050

FEI Australia

Phone +61 2 6173 6200

Learn more at FEI.com

ContactUs@FEI.com

For current certifications, please visit [FEI.com/certifications](http://FEI.com/certifications)

©2015. We are constantly improving the performance of our products—all specifications are subject to change without notice. FEI, the FEI logo, AutoFIB, AutoTEM, Auto Slice & View, EasyLift, EBS3, EDS3, Elstar, FEI SPI, iFast, iSPI, iRTM, Helios NanoLab, MAPS, NanoBuilder, QuickLoader, and RAPID are trademarks of FEI Company or its affiliates. All other trademarks belong to their respective owners. DS0181-JP-04-2015

