

走査電子顕微鏡

Scanning Electron Microscope

SUPERSCAN SS-3000

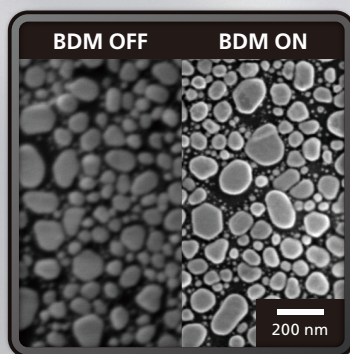


SUPERSCAN™ SS-3000

High-Resolution analytical SEM
for materials research applications



by TESCAN



Beam deceleration mode (BDM) for lower accelerating voltages

ビーム減速機構を標準搭載。

収差の影響を最小限に抑えた鮮明で高解像度な表面画像を取得。

図：金ナノ粒子

加速電圧 1.0 keV、WD 1.5 mm

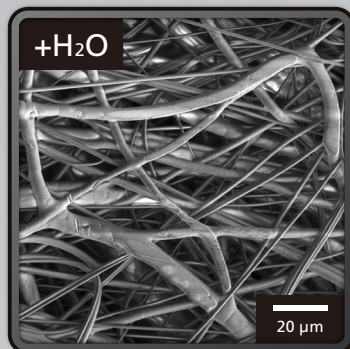


Enhanced Real-time Observation

広域2倍SEM像観察、自動補正と調整で操作性向上、
高精細画像を短時間で実現。

図：引張試験後のオーステンパ球状黒鉛鑄鉄の破面

加速電圧 15.0 keV、視野 (FOV) 63.5 mm



Sensitive Low-Vacuum Imaging

水蒸気雰囲気中で信号増幅、非導電性試料の低真空高感度観察。
ビームダメージに弱い試料に最適。*

図：ポリプロピレン繊維

加速電圧 3.0 keV, 100 Pa、

GSD検出器 (SE)、水蒸気雰囲気、無蒸着

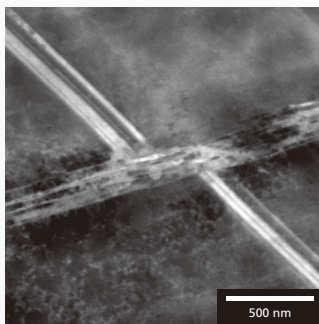
※ SS-3000 GMU/LMUモデルのみ

アプリケーション

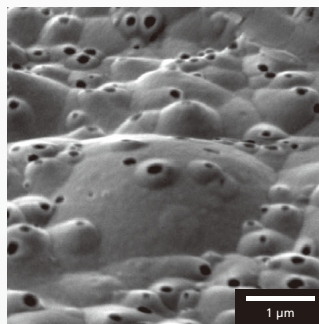
SUPERSCAN SS-3000は、高輝度フィールドエミッション電子銃を搭載し、最大5 keVのビーム減速モードや低真空モード、さらには多彩な検出器を備えます。金属材料から、ビームダメージに弱いソフトマテリアルや非導電性の材料に至るまで、様々な素材について詳細な形態観察や組成分析を可能にします。

各種金属材料の研究開発・品質管理への応用

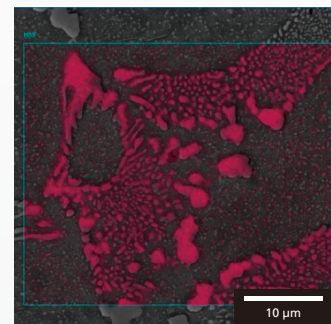
各種金属材料について、BSE検出器を用いた組成像および、SE検出器を用いた形態観察像、EDS検出器を用いた元素分布像を高倍率観察した例です。SS-3000は2つのBSE検出器と2つのSE検出器を標準で備えており、条件に応じて最適な検出器を用いて組成像や形態観察像を高精細に観察できます。また、オプションのEDS統合システム（Essence™ EDS）を用いると、SEM観察から直接的にEDS分析に移行できるため、組成分析による材料評価を迅速に行えます。



オーステナイト鋼研磨表面のすべり帯
加速電圧 5.0 keV、R-BSE検出器（BSE）



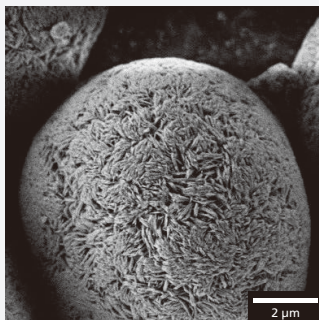
腐食したNiPコーティングの表面
加速電圧 5.0 keV、SE検出器（SE）



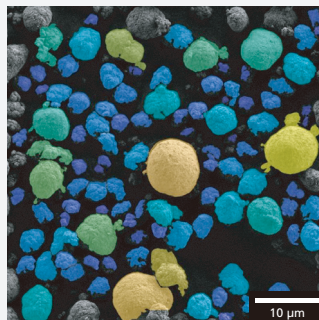
高速度鋼のモリブデン分布
加速電圧 20.0 keV、Essence™ EDS

Liイオン電池（LIB）の3元系正極材（NMC）の粒子サイズ評価

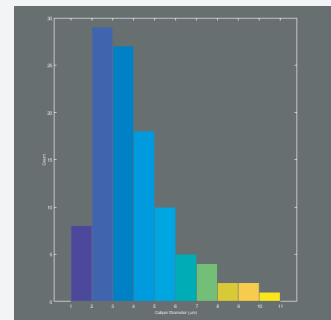
電池は多くの構成要素からなり、その中でも正極材は重要です。正極材は活物質、導電助剤（通常はカーボン）、バインダーで構成され、粒子サイズが電池の性能に大きく影響します。均一な粒子サイズは製造過程での流動性と電極形成時の広がり良くし、電池の品質向上と不良品の減少につながります。また、粒子サイズは電極の密度にも影響し、適切な密度を実現するために粒子サイズのコントロールが重要です。粒子サイズが小さすぎると副反応を増やし、材料の劣化を早める可能性があります。適切な粒子サイズ管理により、電池の高性能化と耐久性向上が期待できます。



NMC粒子
加速電圧 1.0 keV、SE検出器（SE）



NMC粒子
MIPARによる粒子サイズ解析

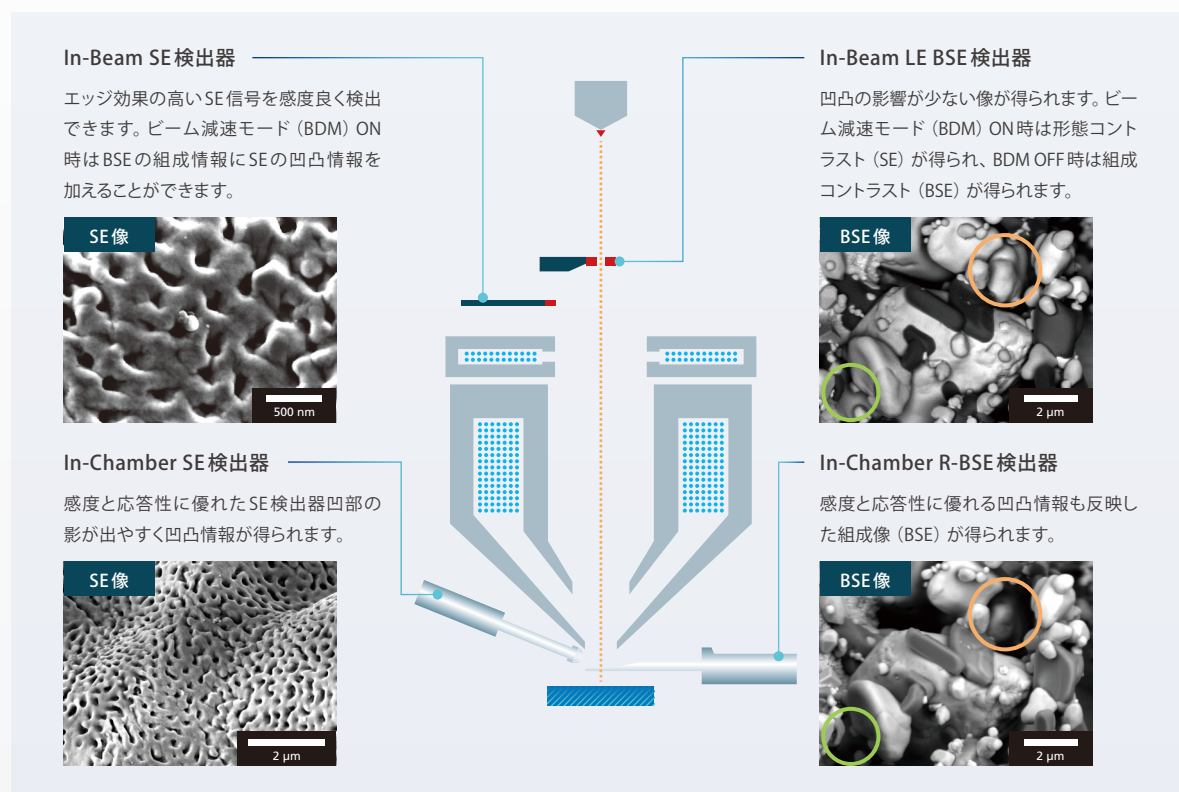


MIPARによる粒子サイズの評価

機能の特長

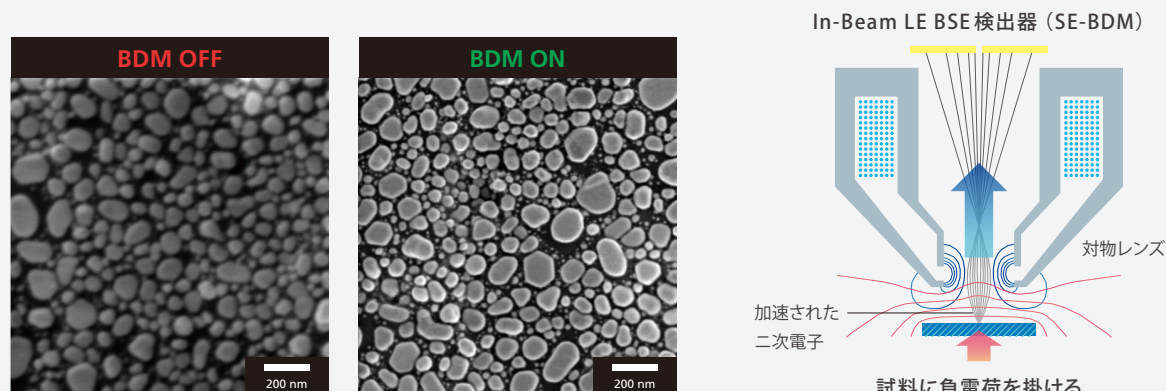
SUPERSCAN SS-3000 検出器システム

SUPERSCAN SS-3000は試料チャンパー内に形態観察用の二次電子検出器（SE）と、組成観察用の反射電子検出器（R-BSE）の2つの検出器を備えています。また短いワーキングディスタンス（WD）での高解像度観察に最適なIn-Beam SE検出器とIn-Beam LE BSE（低エネルギー BSE）検出器を電子カラム内に搭載しています。特にIn-Beam LE BSE検出器は、試料表面の凹凸の影響を受けにくく、影となったり奥まった所の特徴を明確にする高コントラスト画像を提供します。これら計4種類の検出器を標準搭載しており、様々な観察像を組み合わせた解析が可能です。



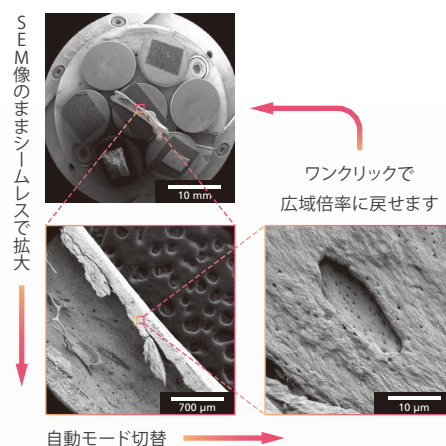
Beam deceleration mode (BDM) for lower accelerating voltages

性能をさらに高めるためにビーム減速モード（BDM）を搭載しています。BDMモードは試料ステージに負の電荷を掛けて電子ビームのエネルギーを下げることで、試料のチャージアップを低減し、低加速電圧でより鮮明な高解像度の画像が得られます。また、試料から発生した二次電子を吸い上げる効果もあり、In-Beam LE BSE検出器の二次電子の検出効率が向上するため、より高感度な観察が可能になります。



Enhanced Real-time Observation

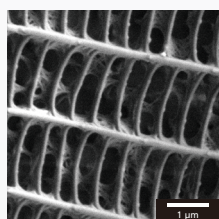
Wide Field Optics™テクノロジーにより、広域倍率2倍で50 mm以上の視野をリアルタイムにSEM観察できます。従来の走査電子顕微鏡は広域倍率が10倍から20倍で、視野は5 mm～10 mmに限られます。そのため、試料全体のどの場所を観察しているのか把握が難しくなります。SS-3000はリアルタイムで試料ステージ全体を観察でき、SEM画像で違和感なく高解像度までスムーズに視野倍率の切り替えが可能です。試料の傾斜観察にも対応し、操作性と実用性が向上します。中間レンズと走査コイルにより、非常に広い視野観察を実現。目的の領域を素早く見つけられます。



Sensitive Low-Vacuum Imaging

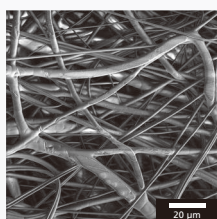
MultiVacテクノロジーは、1～700Paの任意の低真空を実現し、ガス二次電子検出器 (GSD) は、ガス分子のイオン増幅効果を利用して二次電子信号を効率よく増幅・検出します※。導電性のない試料でも、チャージアップの影響が最も小さくなる圧力に設定して、SE像を高感度に観察することができます。特に、水蒸気雰囲気では、窒素雰囲気よりもさらに高感度に観察できるため、樹脂のようにビームダメージを受けやすい試料の観察に最適です。

※ SS-3000 GMU/LMU モデルのみ



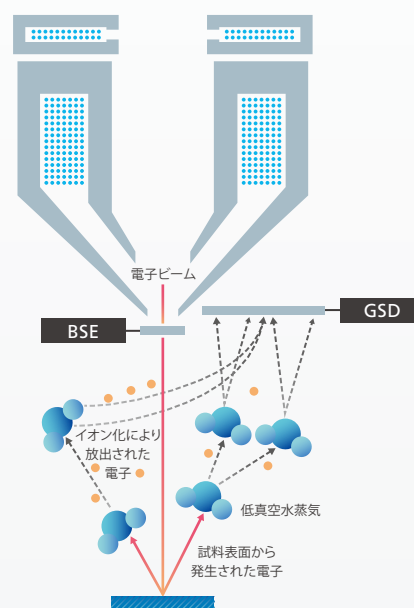
蛾のハネ

加速電圧 2.0 keV、真空度 50 Pa、
GSD (SE) + 水蒸気雰囲気、無蒸着



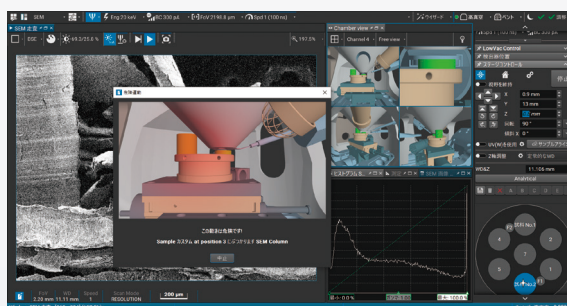
ポリプロピレン繊維

加速電圧 3.0 keV、真空度 100 Pa、
GSD (SE) + 水蒸気雰囲気、無蒸着



3Dモデルを用いた衝突回避システム

対象試料やオプションを含む搭載機器を3Dモデル化し、その位置関係をリアルタイムで計算・表示することで、衝突による破損事故を未然に防ぎます。オプションを含む様々な周辺機器に対応しており、多くの機器と組み合わせたシステム構築が可能です。安全にハードウェアの位置調整が行なえます。



仮想モデルを用いてサンプルとステージの動きを様々な角度から確認することができます。

画像自動調整

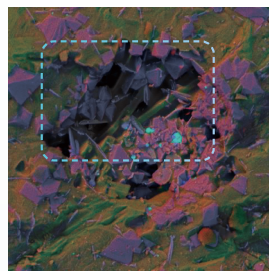
画像の自動調整は高速かつ高精度で行われます。In-Flight Beam Tracking™テクノロジーにより、ビームの軌道を正確に最適化して制御します。非点収差の自動補正機能はわずか4秒で完了し、高精細な画像を表示します。また、画像倍率変更において視野を変える際も、コントラストとブライトネスをリアルタイムで調整し、常に鮮明な画像を保ちます。



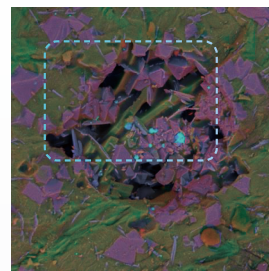
オプション

デュアルEDS

EDS 検出器 2 台を搭載し、凸凹による影の影響を軽減します。検出器が 1 台では奥まった部分からの信号が試料に遮られ検出できない影となる部分が生じますが、取り付け方向の異なる 2 台の検出器を配置することで影の影響を低減します。また 2 台の検出器を用いるため倍の信号量が得られ高感度で正確な元素マッピングが可能です。



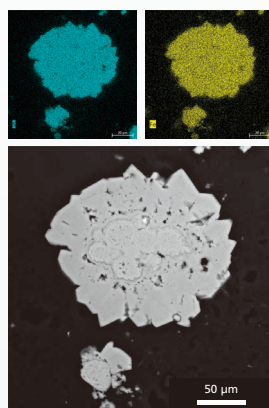
1 台の検出器の場合



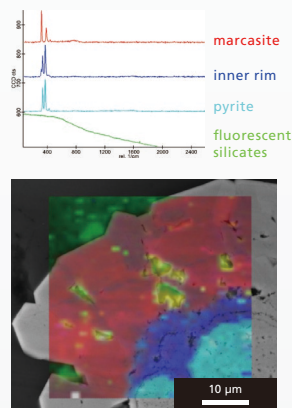
デュアル EDS 検出器の場合

SEM 統合ラマン分光分析

ラマン分光法と走査型電子顕微鏡の統合は、他に類を見ない優れた機能です。ラマン分光法では相分析が可能で、EDS では検出が難しいマルカサイトや黄鉄鉱などの異なる相を容易に特定できます。



EDS 元素分布



ラマン分布

主なオプション（特注を含む）

- ロードロック（手動・電動）
- LE-BSE（電動）
- LE-4Q BSE（電動）
- Al-Coated BSE（電動）
- Compact CL（185–850 nm）
- Essence™ EDS Detector（1x30 mm²）
- Dual Essence™ EDS Detector（2x30 mm²）
- HADF R-STEM
- 静電ビームブランカ
- アクティブサスペンション
- 光学ナビゲーションおよび相関カメラ（ONCam）
- Essence™ SharkSEM Advanced（Python 自動化）
- Essence™ Image Snapper Module（パノラマ画像）
- Essence™ Sample Observer（in-situ 観察）
- Essence™ Flow（オフライン画像処理）
- デコンタミネーター
- Essence™ CORAL（光学および蛍光顕微鏡オーバーレイ・位置指定）
- サイレンサーボックス/コンプレッサー / 緊急停止ボタン
- 追加モニター、高性能 PC 他
- コントロールパネル

特殊なソリューション（特注を含む）

- EDS（Oxford、Bruker、EDAX、他）
- WDS（Oxford、Bruker、EDAX、他）
- EBSD（Oxford、Bruker、EDAX、他）
- Cryo システム
- 加熱ステージ（300–800 °C）及び水冷式 BSE（電動）
- ラマン分光計
- 引っ張り試験システム
- Essence™ SYNOPSIS（半導体欠陥検査）
- ウェハース用拡張ステージおよびホルダー（4、6、8、12 インチ）

Technical DATA

ラインナップ

SUPERSCAN SS-3000のラインナップは次の3つのタイプです。

LMS	標準サイズの試料チャンパーに高真空機能 (HighVac) と30 Paの低真空機能 (SingleVac) を搭載した標準タイプです。
LMU	標準サイズの試料チャンパーにガス二次電子検出器 (GSD) と最大700 Paの可変圧力MultiVac機能を持つ低真空タイプです。
GMU	大型サイズの試料チャンパーを備え、ガス二次電子検出器 (GSD) と最大700 Paの可変圧力MultiVac機能を搭載した低真空タイプです。EDSやEBSDなど、複数の分析システムを必要とする用途に最適です。

主な仕様

	LMS	LMU	GMU
電子源	ショットキー電界放出 (FE)		
分解能	高真空モード 1.2 nm (30 keV、SE)、 1.0 nm (30 keV、In-Beam SE)、 3.5 nm (1 keV、In-Beam SE)、 1.8 nm (1 keV、In-Beam LE BSE、BDM) 低真空モード (固定: 30 Pa±10 Pa) 2.0 nm (30 keV、BSE)	高真空モード 1.2 nm (30 keV、SE)、1.0 nm (30 keV、In-Beam SE)、 3.5 nm (1 keV、In-Beam SE)、1.8 nm (1 keV、In-Beam LE BSE、BDM) 低真空モード (可変: 1～700 Pa) 2.0 nm (30 keV、BSE)、1.8 nm (30 keV、GSD)、 3.0 nm (3 keV、GSD)	
撮影倍率	2倍～1,000,000倍		
加速電圧	0.2～30 keV (入射電圧 > 0.05 keV BDMモード)		
照射電流	2 pA～400 nA		
低真空圧設定範囲	30 Pa (SingleVac N ₂)	1～700 Pa (MultiVac N ₂ 、H ₂ O)	
対物レンズ	磁場対物レンズ		
自動機能	ビーム軌道計算・制御、オート・ブライツネス/コントラスト、オートフォーカス、オートスティグマ		
検出器	In-Beam SE 検出器 (SE、BDMの場合はBSE) In-Beam LE BSE 検出器 (BSE、BDMの場合はSE) In-Chamber SE 検出器 (SE) In-Chamber R-BSE 検出器 (BSE)	In-Beam SE 検出器 (SE、BDMの場合はBSE) In-Beam LE BSE 検出器 (BSE、BDMの場合はSE) In-Chamber SE 検出器 (SE) In-Chamber R-BSE 検出器 (BSE) ガス二次電子検出器 (GSD) - 低真空観察用	
拡張ポート	12 ※1		20 ※1
試料チャンバー	内径 230 mm		W 340 mm x D 315 mm
最大試料寸法 ※2	最大径: 100 mm 径 (T軸不使用) 最大試料高さ: 39 mm 65 mm (R軸非搭載時)		最大径: 180 mm 径 (T軸不使用) 最大試料高さ: 92 mm 133 mm (R軸非搭載時)
最大試料重量 ※2	1000 g		8000 g
試料ステージ	電動5軸 compucentric 方式※3 X: 80 mm Y: 60 mm Z: 50 mm R軸 (回転) 360°連続 T軸 (傾斜) -80°～+80°		電動5軸 compucentric 方式※3 X: 130 mm Y: 130 mm Z: 100 mm R軸 (回転) 360°連続 T軸 (傾斜) -70°～+90°
サスペンション	ニューマチック (空圧)		
その他の標準装備	ビーム減速 (BDM)		
画像サイズ	最大 16k x 16k pixel		
コンピュータ	Intel Core i3、主メモリ 16 GB、500 GB SSD、Nvidia GT1030 同等		
ディスプレイ	32 型 QHD		
OS	Windows® 11 Pro (64 ビット版)		
観察ソフトウェア パッケージ	Essence™ Measurements、Essence™ Image Processing、Essence™ Presets、Positioner、 Essence™ 3D Collision Model、Essence™ Histogram Display and Adjustment、 Essence™ SharkSEM Basic、Essence™ Object Area、Essence™ Switch-off Timer		
対応言語	日本語/英語		
寸法、質量	p.8 設置レイアウト例参照		

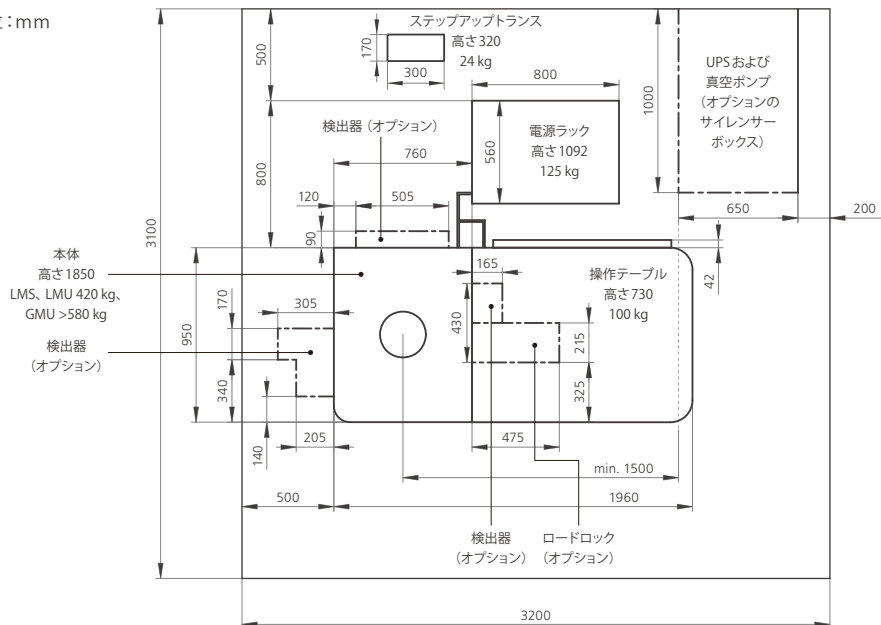
※1 システム構成によっては、拡張ポート数が制限される場合があります。

※2 使用条件により異なります。

※3 T軸 (傾斜)、R軸 (回転) を変更しても視野を保つことができるよう座標位置を計算して移動する駆動方式です。Eucentric式とは異なり、試料をT軸の回転軸上に配置する必要がありません。

設置例

単位：mm



設置条件

電源	単相 200 V、50/60 Hz、2200 VA (ステップアップトランス使用) ※ 本装置に必要な電源はAC230 Vのため、ステップアップトランス (本装置に必須の別注品) を用いることにより、AC200 VをAC230 Vに変換して電源供給します。
電圧変化	±10 % 以内
圧縮空気	600-700 kPa、清浄、乾燥、オイルフリー
圧縮窒素	100-700 kPa、純度 99.99 %
設置スペース	最小 3.2×3.1 m
最小ドア幅・高さ	幅：0.9 m (HADF R-STEMおよび/または電動ロードロックがある場合 1.0 m)、高さ：1.6 m
環境温度	17-24 °C (1時間当たり 1 °Cの変化率で 2 °C以下)
相対湿度	35 ~ 65 %
バックグラウンド磁場	電源周波数 同期≤300 nT、非同期<100 nT
振動	ニューマチック (空圧) : <5 μm/s (30 Hz 未満)、<10 μm/s 未満 (30 Hz 以上) アクティブ : <10 μm/s (30 Hz 未満)、<20 μm/s 未満 (30 Hz 以上)
音響ノイズ	60 dB 未満

表紙の製品イメージは一部オプションを含みます。
使用されている技術は、US7193222、EP2082413、DE202008018179、CZ 301692、US8779368、CZ305388、EA021273、CZ 304824、CZ305883などの特許によって保護されています。

SUPERSCANは、株式会社島津製作所またはその関係会社の日本およびその他の国における商標です。
BrightBeam、Wide Field Optics、In-Flight Beam Tracing、およびEssenceはTESCAN GROUP, a.s.の商標です。
Windowsは、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標または商標です。

本文書に記載されている会社名、製品名、サービスマークおよびロゴは、各社の商標および登録商標です。
なお、本文中では「TM」、「®」を明記していない場合があります。
本製品は、医薬品医療機器法に基づく医療機器として承認・認証等を受けておりません。
治療診断目的およびその手続き上での使用はできません。
トラブル解消のため補修用部品・消耗品は純正部品をご採用ください。
外観および仕様は、改良のため予告なく変更することがありますのでご了承ください。

株式会社 島津製作所

分析計測事業部

604-8511 京都市中京区西ノ京桑原町1

製品情報



価格お問合せ



東京支社 (官公庁担当) (03) 3219-5631

(大学担当) (03) 3219-5616

(会社担当) (03) 3219-5622

関西支社 (06) 4797-7230

札幌支店 (011) 700-6605

東北支店 (022) 221-6231

郡山営業所 (024) 939-3790

つくば支店 (官公庁・大学担当) (029) 851-8511

(会社担当) (029) 851-8515

北関東支店 (官公庁・大学担当) (048) 646-0095

(会社担当) (048) 646-0082

横浜支店 (官公庁・大学担当) (045) 311-4106

(会社担当) (045) 311-4615

静岡支店 (054) 285-0124

名古屋支店 (官公庁・大学担当) (052) 565-7521

(会社担当) (052) 565-7532

京都支店 (官公庁・大学担当) (075) 823-1604

(会社担当) (075) 823-1602

神戸支店 (078) 331-9665

岡山営業所 (086) 221-2511

四国支店 (087) 823-6623

広島支店 (082) 236-9652

九州支店 (官公庁・大学担当) (092) 283-3332

(会社担当) (092) 283-3334