

新規導入 FE-SEM の紹介と運用方法について

庄司 大

東京科学大学 リサーチインフラ・マネジメント機構 コアファシリティセンター 分析部門

1. はじめに

走査電子顕微鏡(Scanning Electron Microscope: SEM)とは、電子線を試料に照射して発生する二次電子や反射電子を検出することで、試料表面形状や微細構造を高分解能で観察するための装置であり、材料科学、生物学、医学、環境科学、半導体工学などの幅広い分野で広く使用されている。

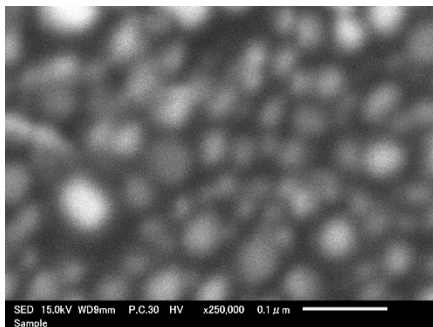
2025年2月に新たなSEMが導入された。本装置は学内外に広く開放され、利用に供されている。当方がその管理運用をしている関係から、本装置の特徴、導入の経緯や運用方法について紹介する。

2. 新規導入 FE-SEM の紹介

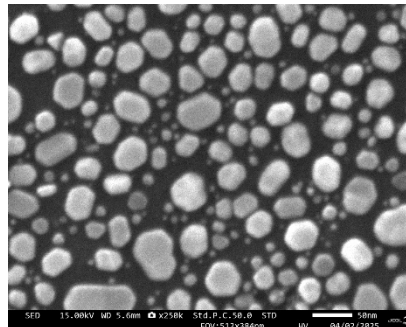
今回、導入されたSEMは日本電子のJSM-IT800(HL)である。電界放出(Field Emission: FE)形であるため高分解能な観察ができる。また、本装置は日本電子の最上位のモデルであるため高性能・高機能かつユーザーフレンドリーな装置である。主な特徴を以下に挙げる。

① 高分解能

FE電子銃およびハイブリッド対物レンズを使用しているため高分解能である。



汎用 SEM

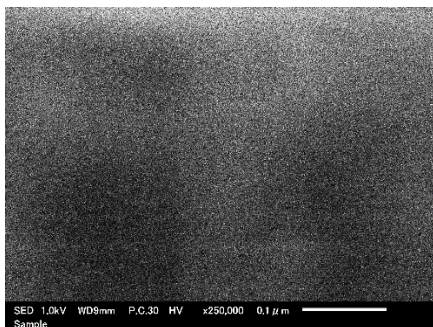


JSM-IT800

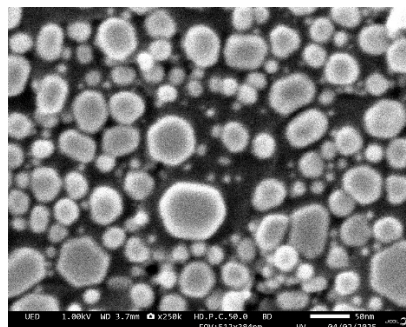
試料: Au 粒子
加速電圧: 15kV
像種: 2次電子像

② ステージバイアス

通常SEMは低加速にすると分解能や照射電流が低下する。しかし、ステージバイアス機能を使用すると高加速の恩恵を受けたまま低加速の観察ができる。



汎用 SEM



JSM-IT800

試料: Au 粒子
加速電圧: 1kV
像種: 2次電子像

③ 高感度 EDS

φ60mm²の大口径検出器を搭載しているため短時間で分析ができ、測定のスループット向上とコンタミ

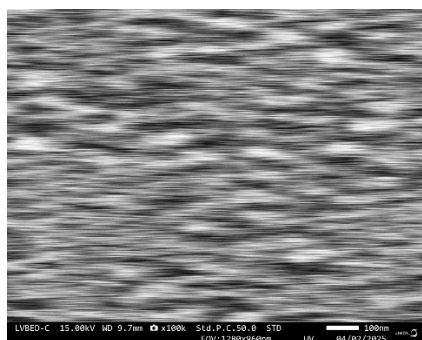
ネーション軽減の効果がある。

④ 低真空モード

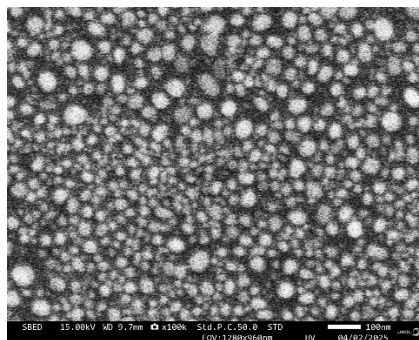
導電コーティングなしで絶縁試料の観察ができる。

⑤ シンチレータ式 BED

応答速度が速いため高速スキャンでも像が見え、視野探しがしやすい。



汎用 BED



シンチレータ式 BED

試料: Au 粒子
加速電圧: 15kV
像種: 反射電子像
スキャンスピード:
0.1sec/frame

⑥ 磁性試料が原則測定可能

高分解能ながら漏れ磁束の少ない対物レンズ(ハイブリッドレンズ)を使用しているため磁性試料も原則測定可能である。

⑦ 大きな試料を搬入できる

最大φ170mm×h45mmの試料を搬入できる。

⑧ 使いやすい GUI

SEMとEDSのソフトウェアが統合され、操作ボタンの多くがアイコン化されている。

3. 導入の経緯および管理運用方法

本装置はJST-CREST(課題番号:JPMJCR23L2)の助成を受けて導入されたものである。資金の性質上、専ら同プロジェクトの研究に利用されるものであるが、装置の遊休時間の活用およびプロジェクト終了後の持続的な運用を目指して導入当初から共用化された。

当方の所属するコアファシリティセンターは実験研究設備の共用化を推進している。管理設備を学内外に広く開放しており、共用設備の管理運用において実績やノウハウがある。そして、当方は主に電子顕微鏡を担当しており、CRESTプロジェクトの研究参加者でもある関係から本装置の管理運用を任せられることとなった。

装置の利用形態は、依頼測定とセルフ利用の2通りがある。学内者には依頼測定およびセルフ利用、学外者は依頼測定のみでサービスを提供している。セルフ利用にはライセンス講習を受ける必要があり、その後も適宜フォローアップして利用者の研究の促進と装置の適切な利用を促している。利用に際しては利用料を徴収し、それを装置の維持管理費用に充て、装置を長期的に維持できる体制を整えている。

4. まとめ

新規導入 SEM, JSM-IT800 を紹介した。また、導入の経緯に触れ、管理運用方法について説明した。

謝辞

装置の導入にご尽力いただいた、本学 リサーチインフラ・マネジメント機構 梶谷孝博士に感謝いたします。