

日立走査型電子顕微鏡「SU3800」・「SU3900」 —大型・重量のある試料に対応した試料室を搭載し、 さらなる操作性向上を実現—

SU3800/SU3900 Feature Both Operability and Expandability

- Equipped with Extra-Large Chamber and Heavy-Sample Stage -

振木 昌成

1. はじめに

大型で重量のある試料に対応するとともに、計測作業の自動化と広域カメラナビゲーションにより操作性を向上した走査電子顕微鏡(SEM)の中型機「SU3800」、大型機「SU3900」を発売しました。



図1 日立走査型電子顕微鏡「SU3800」「SU3900」(左: SU3800 右: SU3900)

SEMはナノテクノロジーやバイオテクノロジーをはじめ、あらゆる産業分野において、物質の微細構造から組成まで多岐にわたる観察・分析に活用されています。こうしたSEMの活用分野・用途が広がる中、鉄鋼などの工業材料や自動車関連部材といった、大型で重量のある試料は、設置するステージの試料対応サイズや重量に制限があり、観察には切断等の加工が必要となるなど課題がありました。

また近年では、各種材料の高機能化や高性能化を図るため、微細構造の制御が必要なことから、SEMの活用用途が従来の研究開発に加え、品質保証や生産管理にも広がり、活用の頻度は高まっています。そのため、操作性のさらなる向上によるオペレーターの負担軽減も求められていました。

「SU3800」と「SU3900」は、大型で重量のある試料の観察に対応し、かつ操作性を向上した製品です。特に大型機「SU3900」は、日立ハイテクのSEM大型機として最大クラスの300 mm径^{(*)1}、搭載可能重量5 kg(従来比2.5倍^{(*)2})の試料ステージを備えており、大型試料でも切断などの加工を施すことなく観察することができます。さらに、試料セット後の電子ビーム照射から画像調整まで自動化することにより、観察開始後すぐにSEM像を取得でき、スピーディーな観察を実現しています。

また従来、CCDカメラの単一カラー画像で対応していた視野探しについては、試料ステージを回転させ試料全体を分割撮影した後、各画像をつなぎ合わせることで、大型試料の広域観察における視野探しをサポートするカメラナビゲーションを実現しています。

2. 主な特長

2-1. 大型で重量のある試料に対応

- 最大搭載可能試料サイズについて、「SU3800」は200 mm 径の試料室を搭載し、高さ80 mm、重量2 kg の試料まで対応可能。「SU3900」は日立ハイテクのSEM大型機として最大クラス300 mm 径の試料室を搭載し、高さ130 mm、重量5 kg (従来比2.5倍^(*)2)) の試料まで対応可能



図2 大型試料(130 mm高さ)観察例

2-2. 広域観察に対応

- 最大観察可能範囲について、「SU3800」は130 mm 径、「SU3900」は200 mm 径を実現
- ガイド画面で観察目的位置を指定するだけで視野移動ができる「SEM MAP」を搭載
- 複数枚の高倍率画像を異なる視野で自動的に撮影し、取得した画像を繋ぎ合わせて広域画像を作成するシステム「Multi Zigzag」を搭載

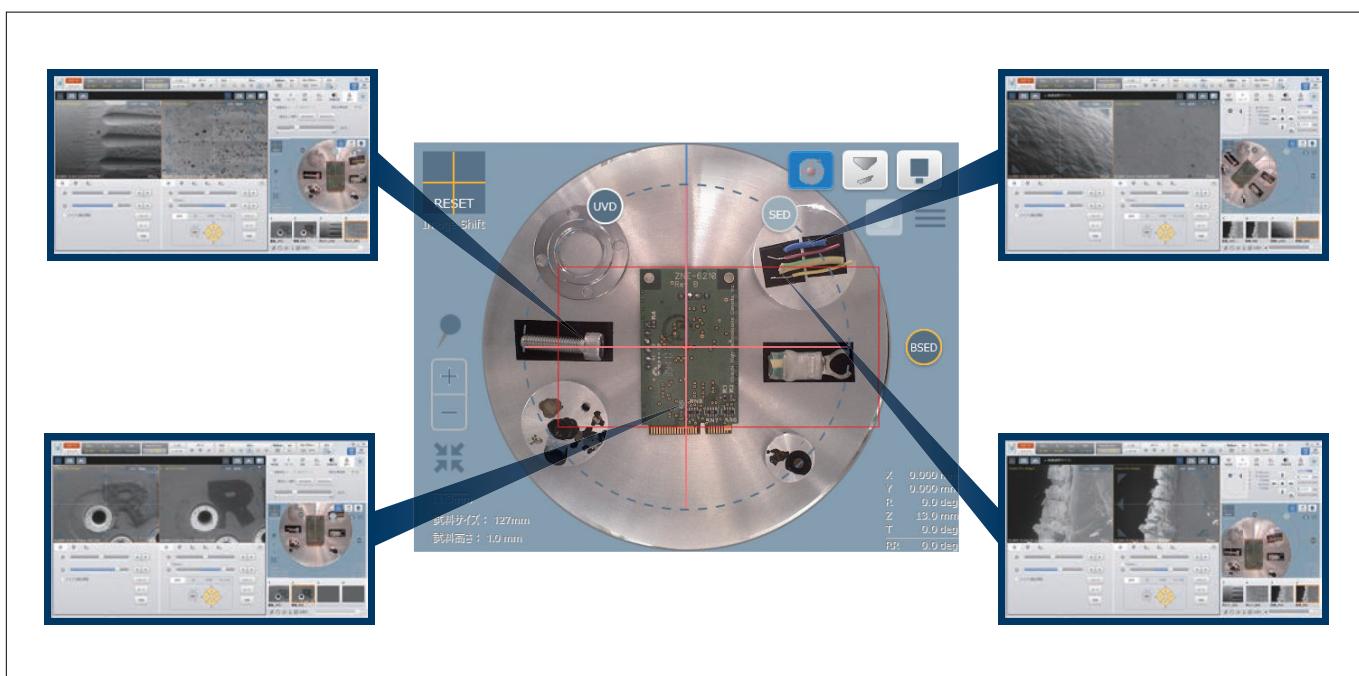


図3 広域SEM MAPによる視野選択

2-3. 自動化により操作性を向上

- ・電子ビーム照射から各種画像調整までを自動化し、試料セット完了後すぐに観察を開始することが可能。画像調整については、オート機能実行時の待ち時間を従来機比^{(*)3} 1/3以下に短縮
- ・フィラメントの状態を自動で監視・制御し、交換時期の目安を示すソフトウェア「Intelligent Filament Technology (IFT)」を搭載。長時間の連続観察や粒子解析などの広域分析時も、フィラメント寿命切れによる観察作業の中止を避けることが可能

2-4. 多目的大型試料室と豊富なアクセサリ対応

- ・加熱ステージや冷却ステージ、引張 / 圧縮ステージといった外部ステージを活用し、In-Situ での動的変化観察が可能
- ・新型 STEM Holder により、透過散乱電子を光に変換し UVD で検出することで、簡便に切片の STEM 観察が可能

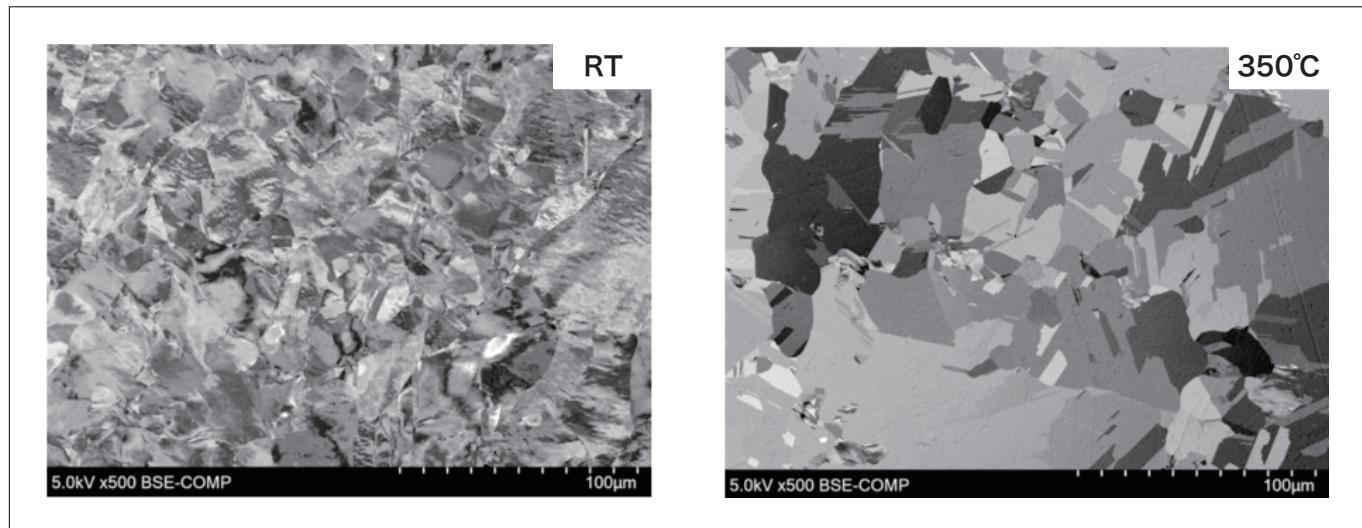


図4 加熱ステージによる銅板の観察例(左：室温 右：350°C)

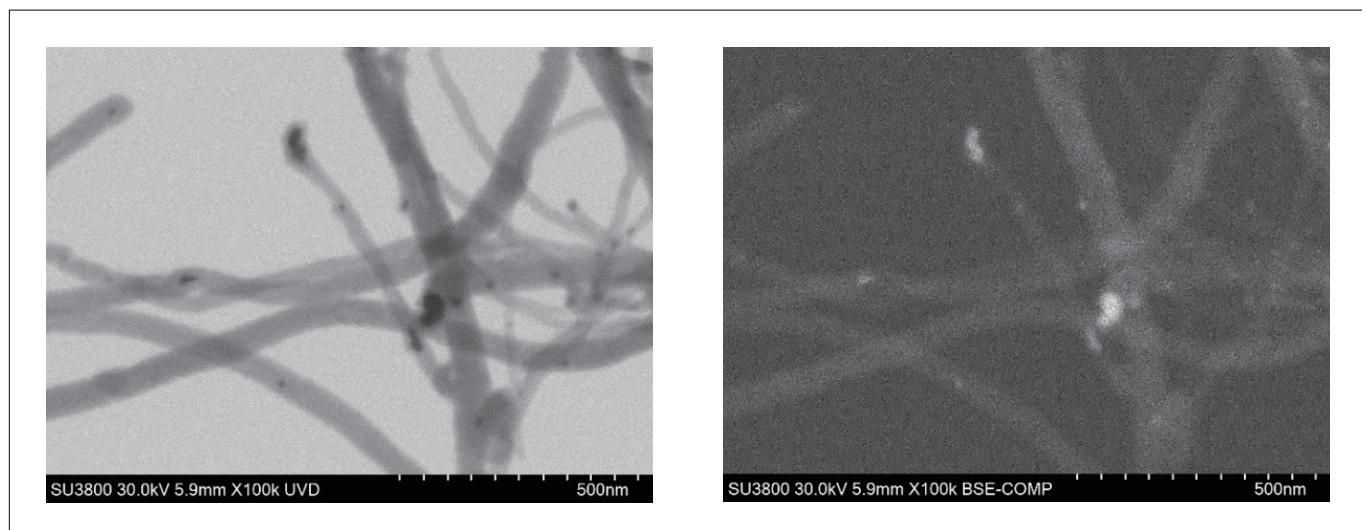


図5 新型STEM HolderによるCNTの観察例(左：明視野STEM像 右：反射電子像)

3. 主な仕様

仕様	SU3800	SU3900
二次電子像分解能	3.0 nm (加速電圧: 30 kV, 高真空モード) 15.0 nm (加速電圧: 1 kV, 高真空モード)	
反射電子像分解能	4.0 nm (加速電圧: 30 kV, 低真空モード)	
加速電圧	0.3 ~ 30 kV	
倍率	×5 ~ ×300,000 (写真倍率), ×7 ~ ×800,000 (実表示倍率)	
試料ステージ	X: 0 ~ 100 mm, Y: 0 ~ 50 mm, Z: 5 ~ 65 mm, T: -20° ~ 90°, R: 360°	X: 0 ~ 150 mm, Y: 0 ~ 150 mm, Z: 5 ~ 85 mm, T: -20° ~ 90°, R: 360°
最大搭載可能試料サイズ	200 mm 径	300 mm 径
最大観察可能範囲	130 mm 径 (R併用)	200 mm 径 (R併用)
最大試料厚さ	80 mm (WD=10 mm)	130 mm (WD=10 mm)
最大試料重量	2 kg	5 kg (T/R無し)

(* 1) 従来機である SEM 大型機「S-3700N」と同一。

(* 2) 従来機「S-3700N」との比較。ただし比較内容は、試料ステージの平面移動時における重量制限に限る。

(* 3) 従来機「S-3700N」との比較。

著者紹介

振木 昌成

(株) 日立ハイテクノロジーズ ナノテクノロジーソリューション事業統括本部 評価解析企画部

会員制サイト“S.I.navi”では、S.I.NEWSのバックナンバーを含む全内容をご覧いただけます。<https://biz.hitachi-hightech.com/sinavi/>