

SU8200シリーズにおけるQUANTAX FlatQUAD (EDX)を用いた高感度EDX分析

渡邊 俊哉((株)日立ハイテクノロジーズ アプリケーション開発部 東京ソリューショングループ)

超高分解能電界放出形電子顕微鏡 SU8200 シリーズは、新コールド FE 電子銃を搭載し、低加速電圧の観察と分析を強化した装置です。観察では、減速光学系により照射電圧 10 V からの極表面の測定を可能とし、オプションのフィルタ機能を用いた高コントラスト組成観察や STEM 像の観察も可能となっています。EDX 分析では、Bruker AXS 社の QUANTAX FlatQUAD (以下 FlatQUAD) を組み合わせることによって、より高感度での元素分析が可能となっています。

図 1 は SU8200 と FlatQUAD の外観および検出器の位置関係を示したものです。図 1 (a) のように、FlatQUAD 検出器は、横方向から挿入する形式となっています。通常の EDX 検出器は、図 1 (c) 左側検出器のように、斜めに挿入し、分析部分を斜めから見込む形で X 線を検出します。一方、FlatQUAD は対物レンズと試料の間に検出器を挿入する形式で、試料の直上に検出器を配置し(図 1 (c) 右側検出器)、広角度かつ直上方向に放出された X 線を検出することができます。FlatQUAD では、立体角約 1.1 sr での分析が可能となり、短時間で高収量の分析が行えるので、ダメージを受けやすい試料の分析や分析時間の短縮も可能となります。低加速電圧での空間分解能の向上も実現でき、通常の EDX 検出器とも同時取り付けが可能となっています。さらに試料直上への素子設置を活かし、深穴底部の分析にも威力を発揮します。

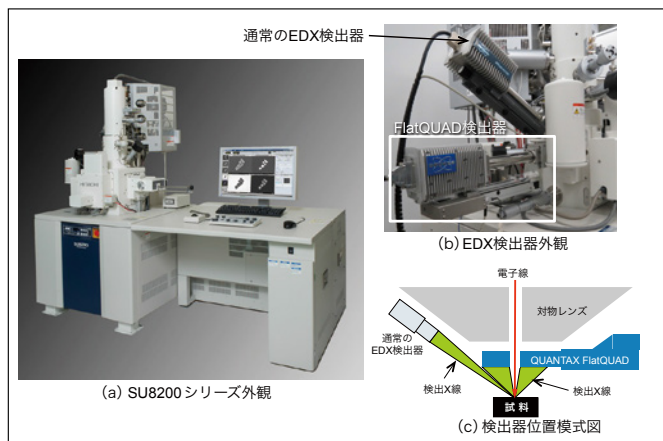


図 1 外観および EDX 位置模式図

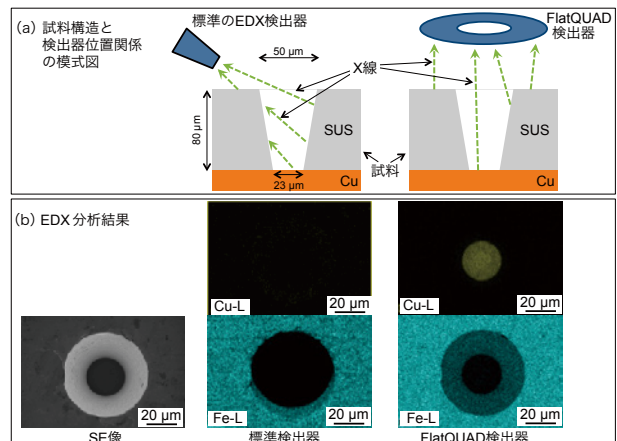


図 2 標準検出器と FlatQUAD 検出器による分析結果比較
加速電圧：5 kV 倍率：1,300 倍 分析時間：5 分

Cu 基板上的ステンレス材にテーパ加工した試料を通常の検出器と FlatQUAD で分析した例を図 2 に示します。加速電圧 5 kV、倍率 1,300 倍、分析時間 5 分で分析しました。通常の検出器では、底部の Cu およびテーパ部の Fe が検出されていません。これは、模式図に示すように、側壁が底部やテーパ部から発生する X 線の障害物となり検出されないためです。一方、FlatQUAD による分析では、SUS 材の Fe がテーパ部まで分析できており、穴底の Cu も明瞭に分析できています。これは、試料直上に検出器が存在するため、テーパ部や穴底から発生した X 線がそのまま検出されるためです。このように本システムでは、従来では困難であった大きな凹凸や穴底の分析が可能となっています。

SU8200 シリーズと QUANTAX FlatQUAD の組み合わせにより、コールド電界放出形電子銃の性能を活かした高分解能観察と高立体角・高感度 EDX 分析が可能となり、試料形状に依存しない定性分析やマッピングによる組成分布をスルーブット良く行うことができます。