

新型検出器を搭載した最新 FE-SEM のご紹介

日本電子株式会社

村上 諒

JSM-IT800 Super Hybrid Lens 〈SHL〉



高い S/N で明るい SEM 像を取得

⇒ **新型検出器を搭載**

直感的な操作を可能にする GUI

⇒ **Zeromag**

光学カメラ像と SEM 像を一体化

⇒ **EDS インテグレーション**

観察から分析までをスムーズに実行

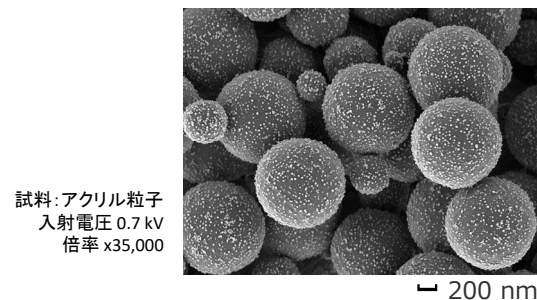


JSM-IT800 〈SHL〉 新型検出器

JSM-IT800〈SHL〉の検出システム

UHD(上方ハイブリッド検出器)

対物レンズの中に検出器を設置することで、試料から発生した電子の検出効率を向上。

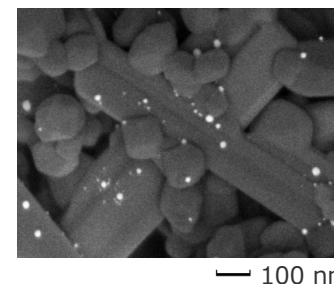


SHL(Super Hybrid Lens)

磁場レンズと静電レンズによる電磁場重畳型の対物レンズ。

UED(上方電子検出器)

高角度に放出された二次電子や反射電子を取得。試料の表面形態や組成像を取得することが可能。

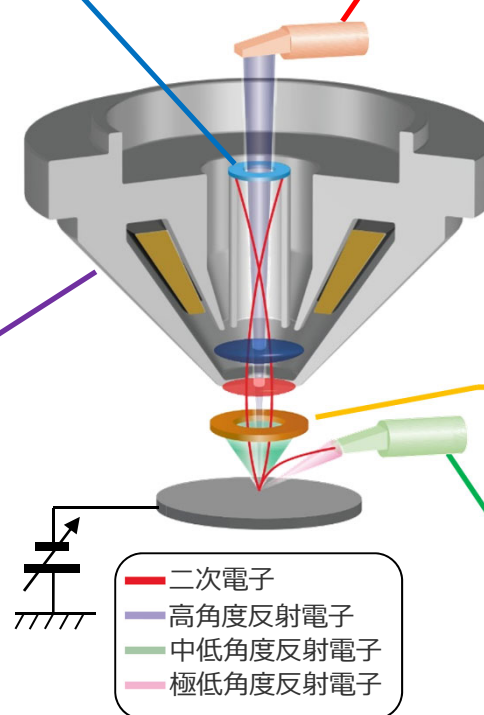


BED(反射電子検出器)

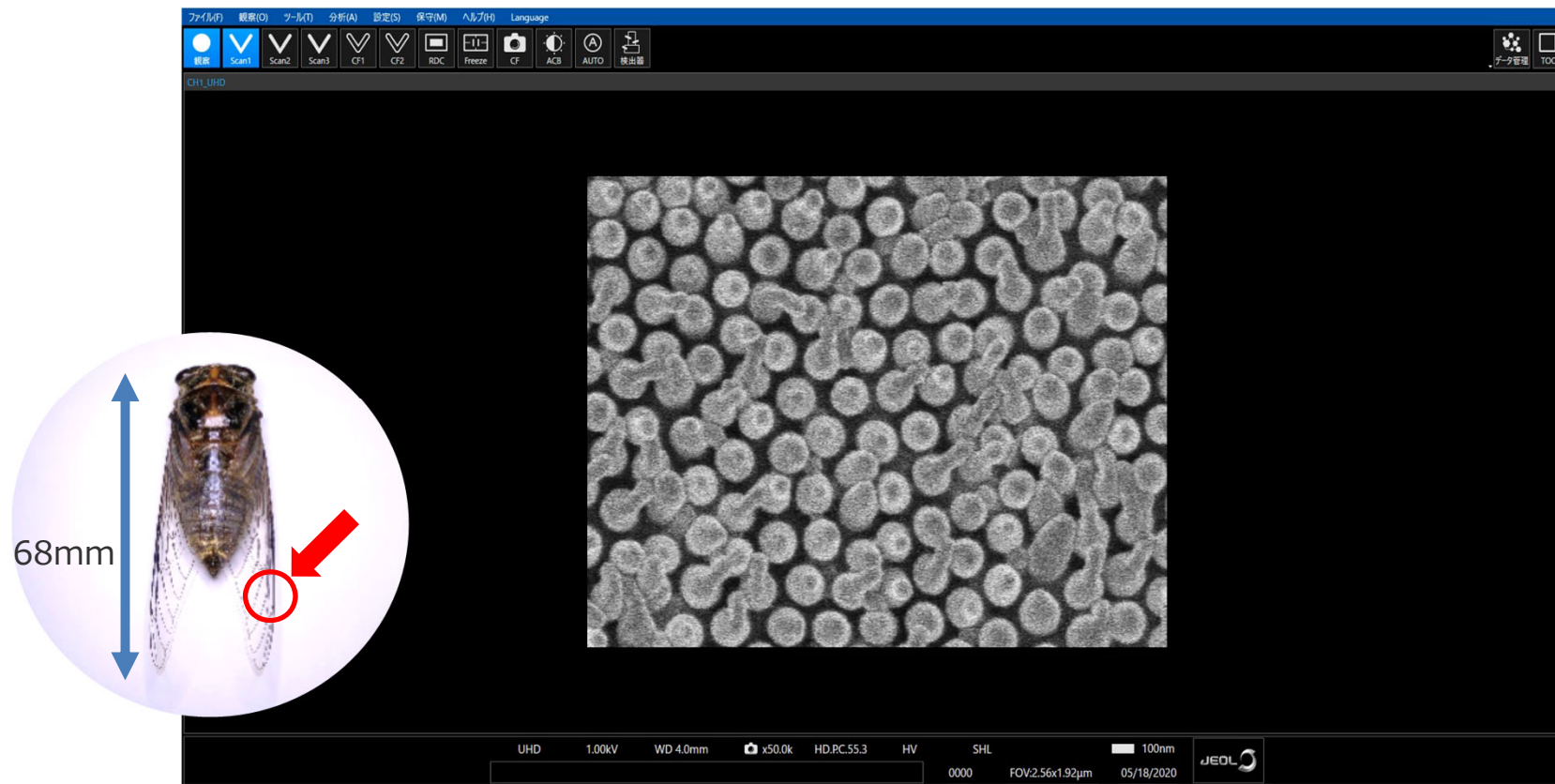
組成像・凹凸像・チャンネリングコントラストを取得。

SED(二次電子検出器)

試料の凹凸情報を取得。

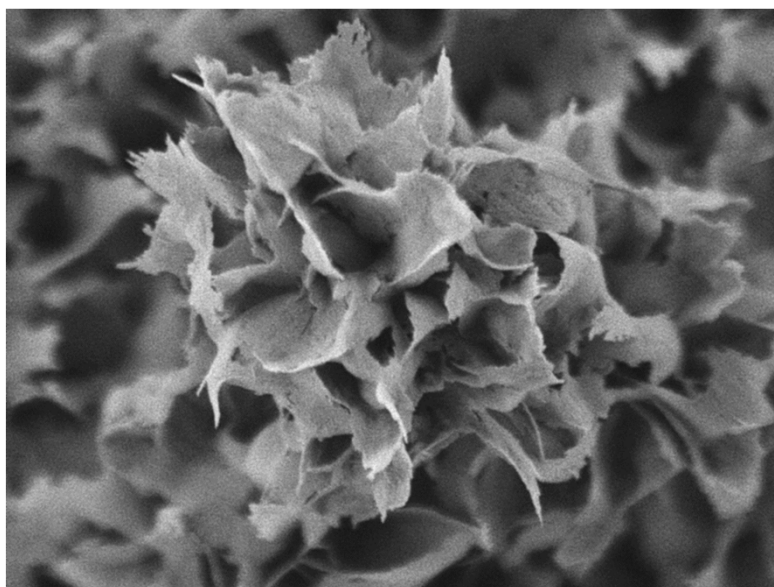


UHDで取得できる明るいライブ像

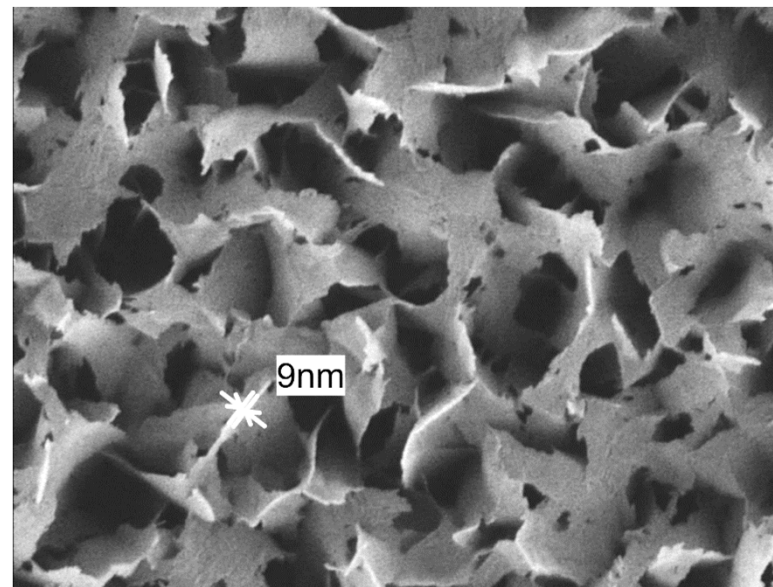


試料：ヤエヤマクマゼミの羽（オスミウムコーティング） 入射電圧 1.0 kV（試料バイアスなし），倍率 x50,000

UHDを用いた高空間分解能観察例 試料:アルミベーマイト



100nm



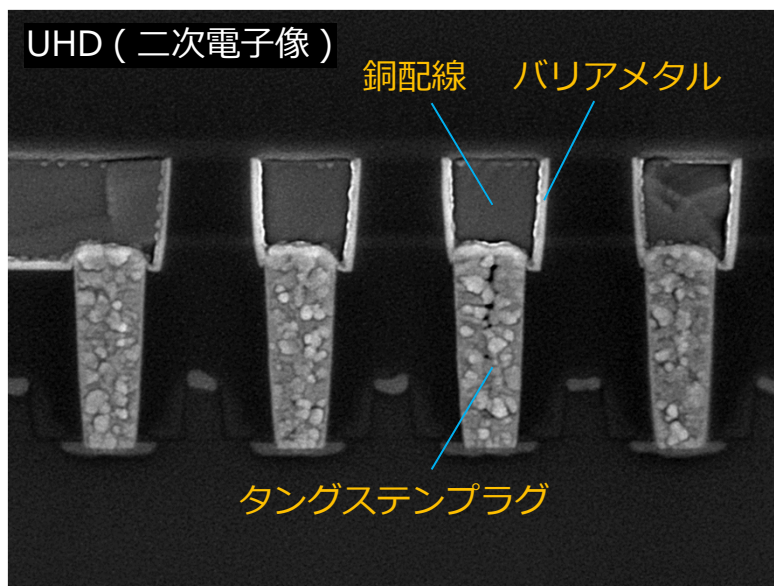
100nm

厚さ数 nm の薄いシート状の試料の表面構造を明瞭に観察できる。

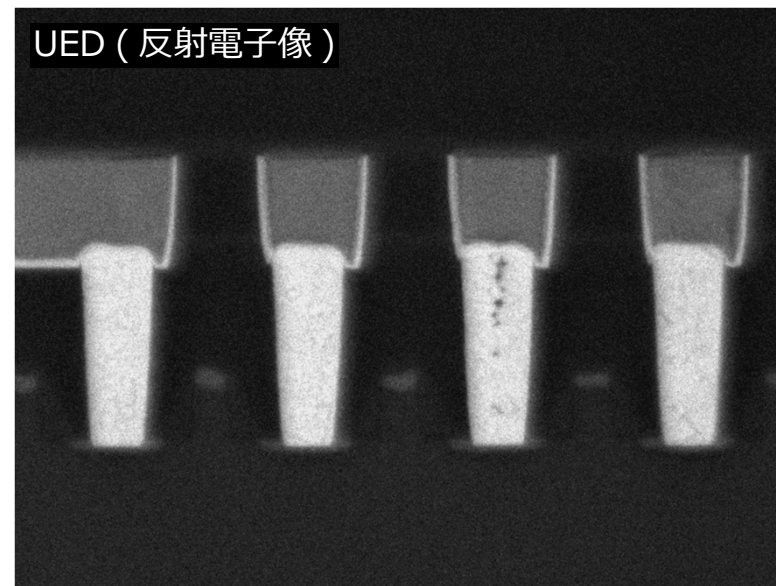
試料：アルミベーマイト, 入射電圧 0.3 kV (試料バイアスあり), 倍率 x85,000, x100,000

Solutions for Innovation JEOL

UHDとUEDの組み合わせ 試料:ICチップ断面



100nm



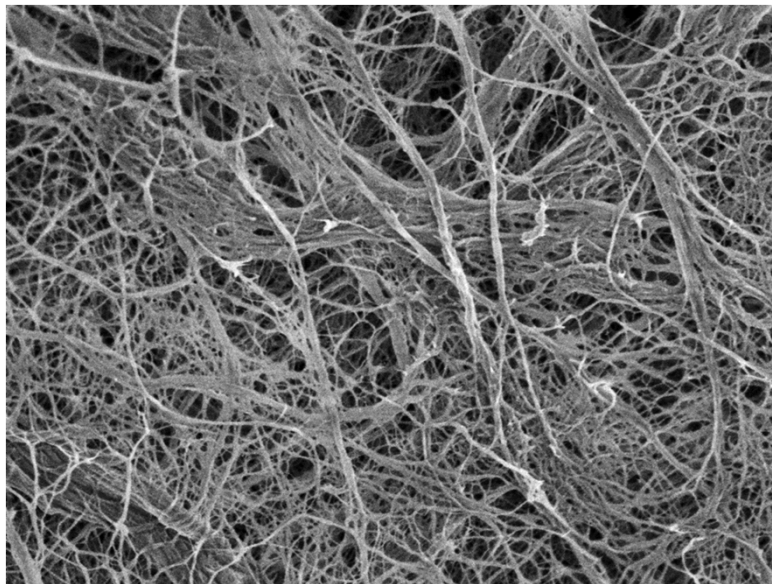
100nm

UHDで二次電子像、UEDで反射電子像を観察できる。

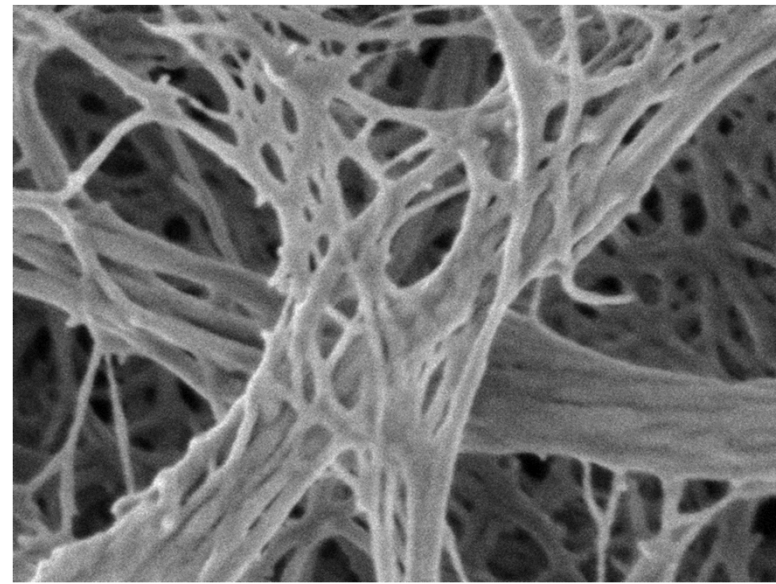
試料: ICチップ断面 (表面エッチング、オスミウムコーティング), 入射電圧: 5.0 kV (試料バイアスなし), 倍率 x60,000

15 for Innovation JEOL

UHD+UED (加算モード) 試料: CNF



100nm



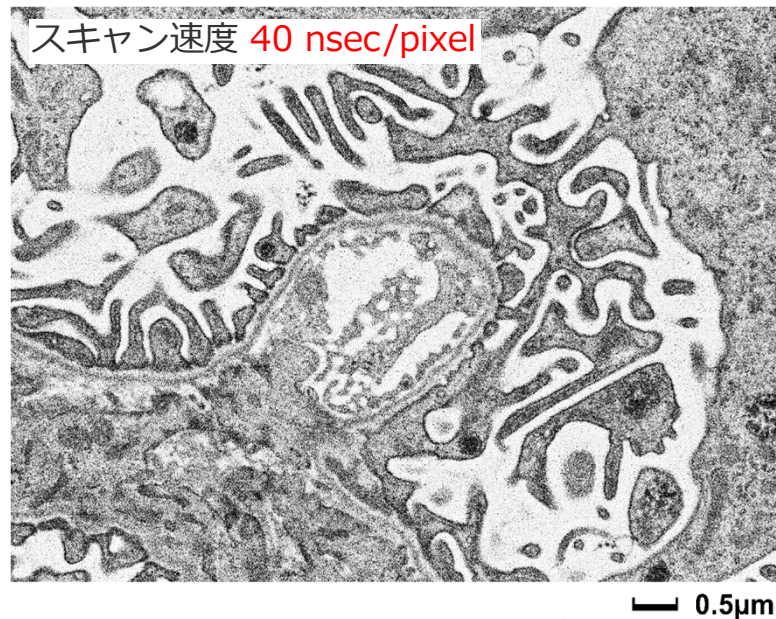
100nm

有機繊維であっても電子線によるダメージを抑えて観察できる。

試料：セルロースナノファイバー（CNF），試料提供：京都大学生存圏研究所教授 矢野 浩之様
入射電圧：0.2 kV（試料バイアスあり），倍率 x30,000, x100,000

反射電子検出器

シンチレーター反射電子検出器 (SBED)

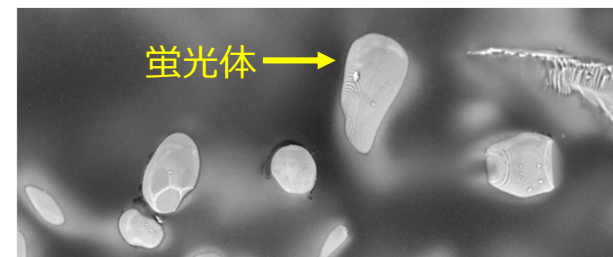


試料：マウス腎臓の超薄切片

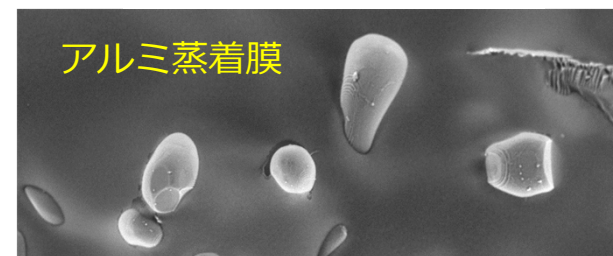
検出器にシンチレーターを用いることで
応答性および検出感度が向上。

多目的反射電子検出器 (VBED)

内側素子（組成情報強調）



外側素子（凹凸情報強調）



5分割の半導体型検出素子により、観察目的に応じ
て信号を選別することができる。

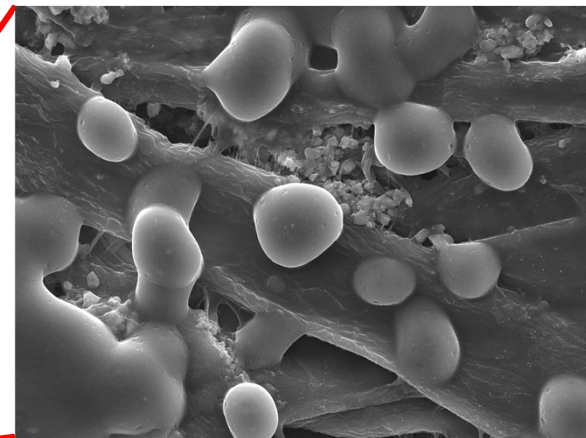
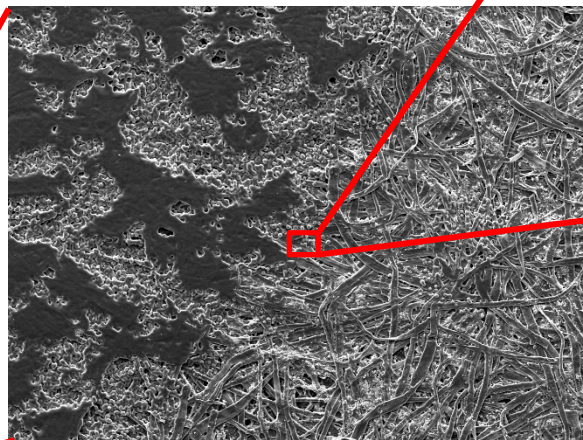
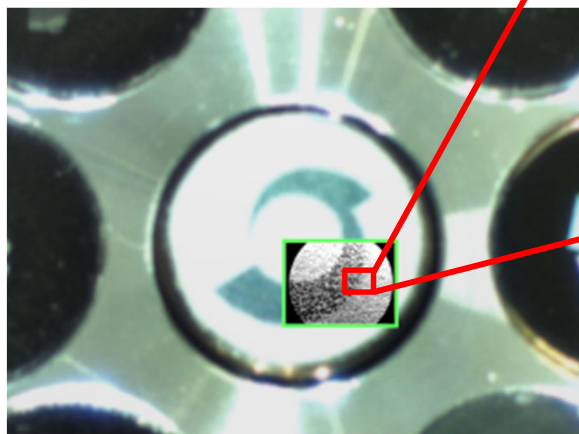
※SBED・VBEDの詳細は本セミナーの「美しい像が未来をつくる」(発表者：山口)をご覧ください。



直感的な操作を可能にする GUI

Zeromag 試料：印刷紙

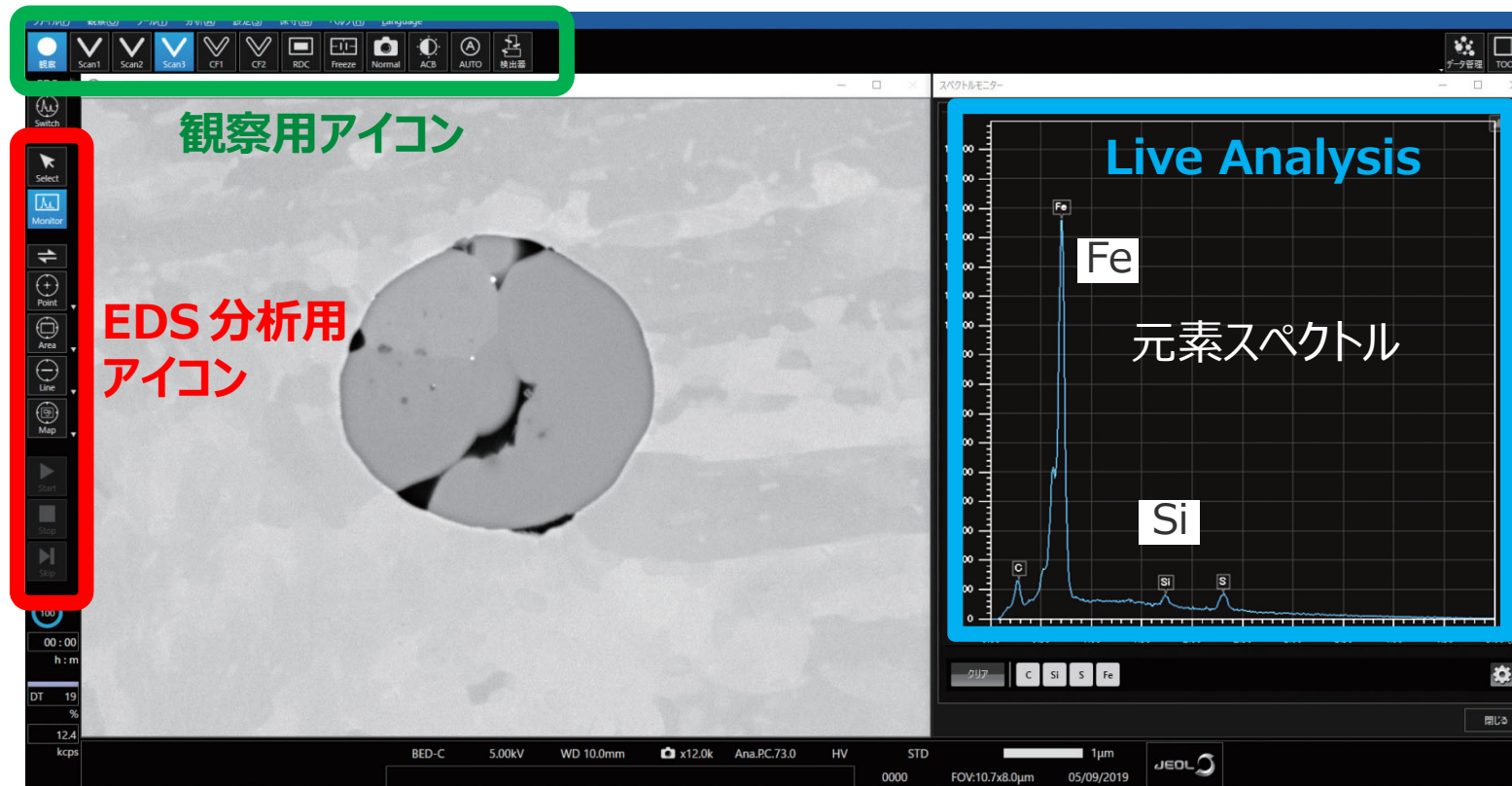
光学カメラ像と SEM 像をシームレスにつなぐことで、視野探しから高空間分解能観察までをスムーズに行うことができる。



試料：印刷紙、入射電圧：15 kV

EDSインテグレーション

SEM 観察と EDS 分析を 1 つの GUI に集約。



試料：鑄造鉄断面

EDS インテグレーション 試料: 鑄造鉄断面

観察画面からわずか3クリックで EDS 分析を実行することができる。

①分析方法を選択

②分析エリアを指定

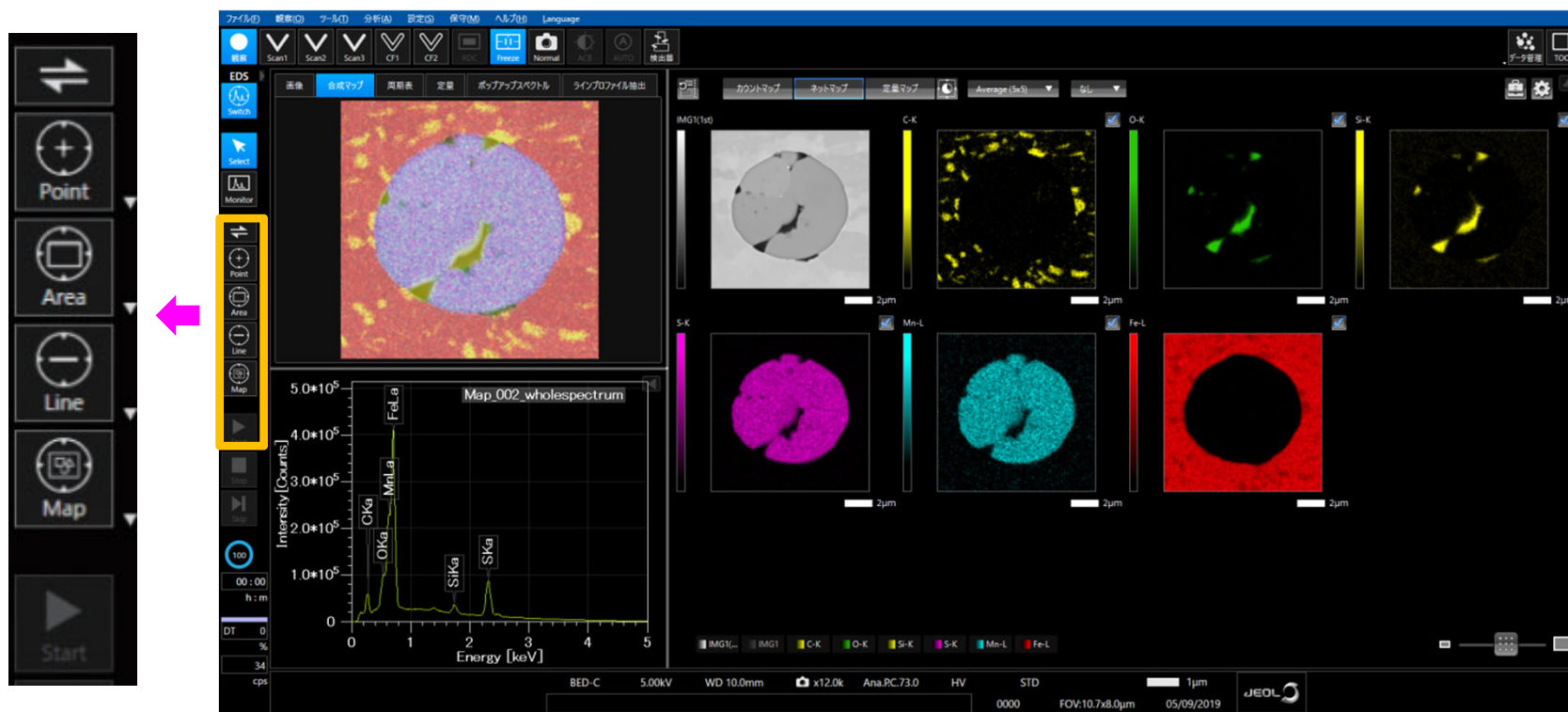
③開始

The screenshot displays the JEOL EDS software interface. On the left, a vertical toolbar contains icons for 'Point', 'Area', 'Line', 'Map', and a 'Start' button. A green box highlights the 'Area' icon, and a pink arrow points to it. In the center, a SEM image shows a circular feature with a green box around it, indicating the selected analysis area. On the right, a spectrum plot shows peaks for Carbon (C), Silicon (Si), and Sulfur (S). The bottom status bar displays parameters: BED-C, 5.00kV, WD 10.0mm, x12.0k, Ana.PC.73.0, HV, STD, 0000, FOV:10.7x8.0μm, 05/09/2019, and JEOL logo.

試料：鑄造鉄断面、入射電圧：5.0 kV、倍率 x12,000

EDS インテグレーション 試料: 鑄造鉄断面

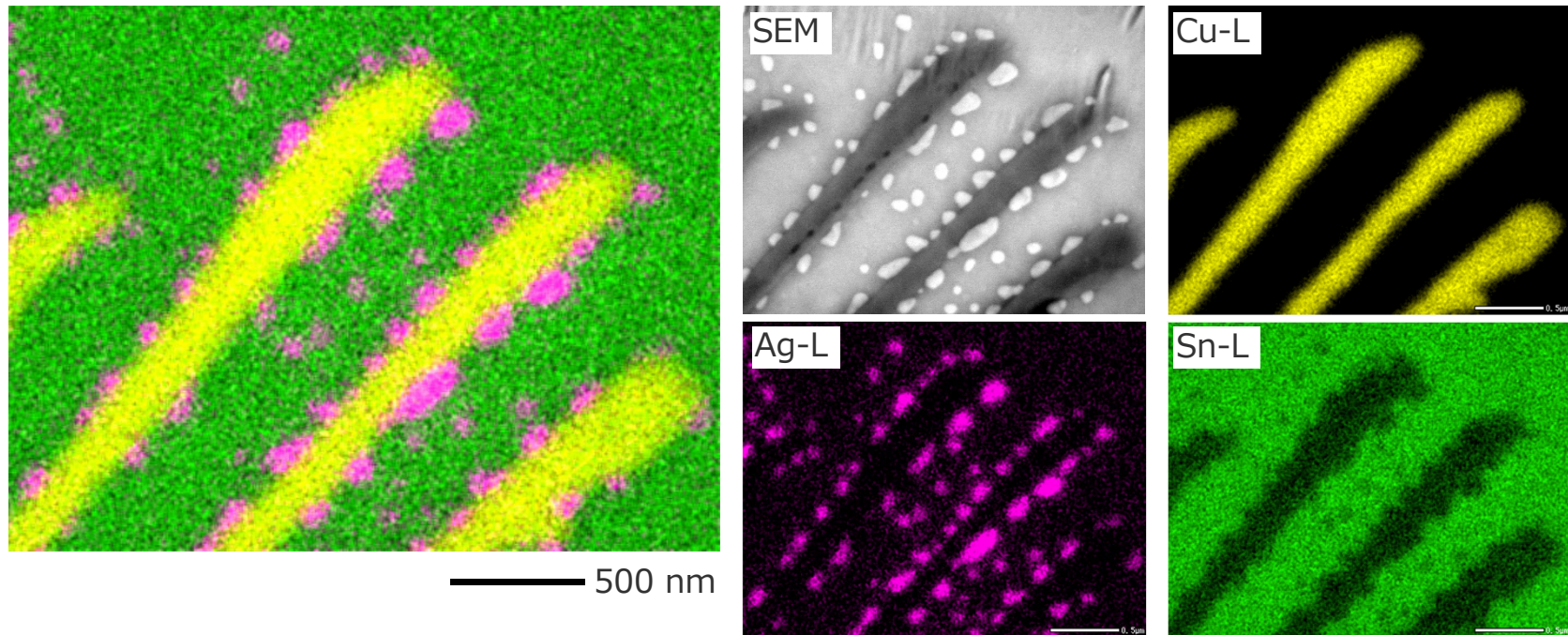
観察画面からわずか3クリックで EDS 分析を実行することができる。



試料 : 鑄造鉄断面、入射電圧 : 5.0 kV, 倍率 x12,000

高速EDSマップ 試料:鉛フリーはんだ

JSM-IT800 〈SHL〉では、EDS インテグレーションによる観察から分析への操作性の向上のみならず、高空間分解能の元素マップをわずか数分で取得することが可能。



試料：鉛フリーはんだ（Sn-Cu-Ag），入射電圧：7.0 kV, 照射電流：11.5 nA, 取得時間：3 分, 倍率 x40,000, EDS検出器受光面積：100 mm²



まとめ

JSM-IT800 〈SHL〉 は、高空間分解能での観察・分析および高い操作性を実現した。

新型検出器 UHD

- ◆ 明るいライブ像による操作性の向上。
- ◆ 高空間分解能での美しい像の取得。

新型反射電子検出器

- ◆ SBED（シンチレーター反射電子検出器）による、高い応答性、高い検出感度での観察。
- ◆ VBED（多目的反射電子検出器）による、組成・凹凸の情報選択や三次元再構築。

直感的な操作を可能にするGUI

- ◆ Zeromag により光学カメラ像と SEM 像を一体化。
- ◆ EDS インテグレーションにより、観察から分析までをスムーズに実行。
さらに、高空間分解能の元素マップをわずか数分で取得可能。

仕様

JSM-IT800 〈SHL〉

対物レンズ：Super Hybrid Lens 〈SHL〉

検出器：UHD, SED, UED※, BED※

入射電圧：0.01 ～ 30 kV

照射電流：数 pA ～ 500 nA

倍率：×10 ～ 2,000,000 (128 × 96 mm)

分解能：0.5 nm@15.0 kV

：0.7 nm@1.0 kV

：0.9 nm@0.5 kV

：3.0 nm@5 kV, 5 nA, WD 10 mm

：1.3 nm@15kV, 50 Pa (低真空システム※)

主なアタッチメント：SXES※, EBSD※, CL※

※オプション

