共用FE-SEM（日本電子 JSM-IT800）利用説明会

庄司　大

東京科学大学 RIM機構 CFC 分析部門、技術職員

Institute of SCIENCE TOKYO

2025.5.13　16:00～16:30 、Web配信

説明会の趣旨

共用設備として皆で利用できる
FE-SEMが新たに導入されました

↓

●設備紹介
●利用方法の説明

質問について

●質問は適宜Q&Aに記入して下さい
→ スライド終了後にまとめて回答

目次

1. 部門紹介
2. 部門管理設備
3. SEMとは
4. 新規導入FE-SEMの紹介
5. 当部門の他のSEMとの比較
6. 利用方法
7. 設置場所

1. 部門紹介

● RIM機構CFC分析部門

1. 役割
   - 研究の支援を目的に共用の分析設備の管理運用
     - ➢ 設備の維持のために利用料を徴収

2. 利用形態

   ① 依頼　→ 設備管理者に分析を依頼

   ② セルフ　→ 利用者自身で設備を利用（※要講習）

3. 利用申込
   - Web（統合設備共用システム）で申し込み

2. 部門管理設備

- 有機元素分析装置

・CHN同時測定装置（ジェイサイエンス JM10）
・O測定装置（Elementar Vario micro cube）
・異種元素（ハロゲン,S）同時測定装置（ヤナコ HSU-20,サーモ ICS-1100）
・ウルトラミクロ天びん
・ミクロ天びん

- 無機元素分析装置

・ICP質量分析装置（パーキンエルマージャパン ELAN-DRC-e）
・ICP発光分光分析装置（島津製作所 ICPS-8100）
・MW試料前処理装置
・XRF<EDX>

- 質量分析装置

・ESI-TOF-MS（Bruker製 micrOTOF II）
・MALDI-TOF-MS（Bruker製 UltrafreXtreme）
・Double-focusing MS <GC付属>

- 構造解析装置

・全自動多目的Ｘ線回折装置(リガク 薄膜 SmartLab)
・試料水平型多目的X線回折装置（リガク Ultima IV）
・X線回折-示差走査熱量同時測定装置（リガク XRD-DSC）

- 電子顕微鏡

・電界放出型透過電子顕微鏡（日本電子 FE-TEM,JEM-2100F）
・透過電子顕微鏡（日本電子 TEM,JEM-1400）
・複合ビーム加工観察装置（日本電子 FIB-SEM,JIB-4500）
・電界放出型走査電子顕微鏡（日立ハイテク FE-SEM,S-5500）
・電界放出型走査電子顕微鏡（日本電子 FE-SEM,JSM-IT800）
・走査電子顕微鏡（日本電子 SEM,JSM-6610LA）
・走査電子顕微鏡（日本電子 JSM-IT100）
・ウルトラミクロトーム（ライカ UC6/FC6）
・電子顕微鏡前処理装置群

- 熱分析装置

・示差熱-熱重量同時測定装置（島津製作所 TG-DTA,DTG-60）
・示差熱天秤-光イオン化質量分析同時測定システム
（リガク ThermoMass Photo）

- その他分析装置

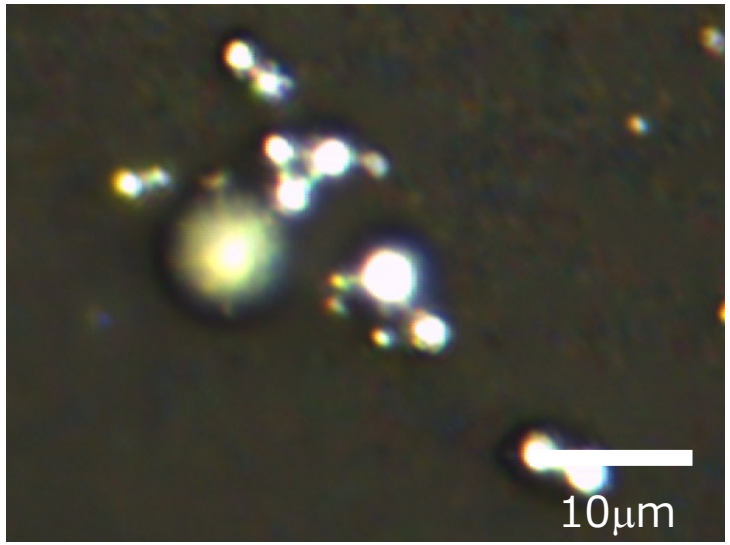
・SEC／光散乱検出器システム <SEC・MALS・RI・DLS>
・時間分解吸収分光解析システム（浜松ホトニクス TRASAS）
・分光エリプソメーター（日本分光 ELC-300）

※ 部門HPをご参照ください

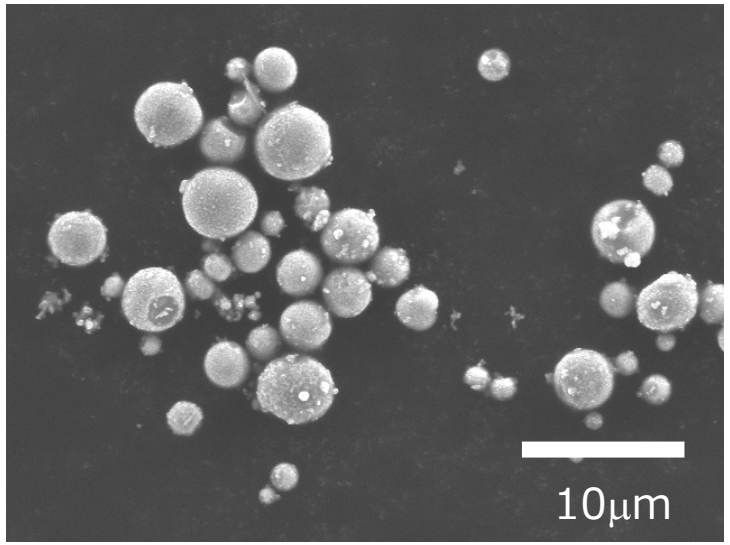
3. SEMとは　(1/2)

Institute of SCIENCE TOKYO

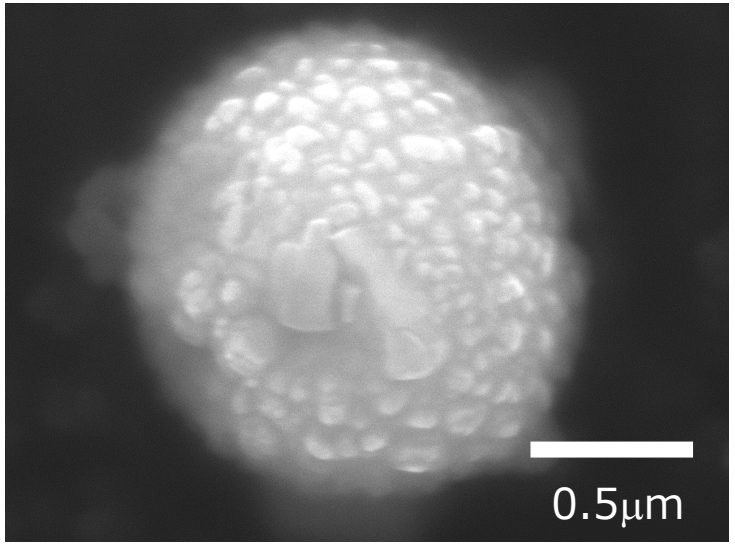
- **SEM (=Scanning Electron Microscope)：走査電子顕微鏡**
  - 電子線を利用して物体の表面を高分解能に観察する装置



光顕　×2k



SEM　×2k



SEM　×40k

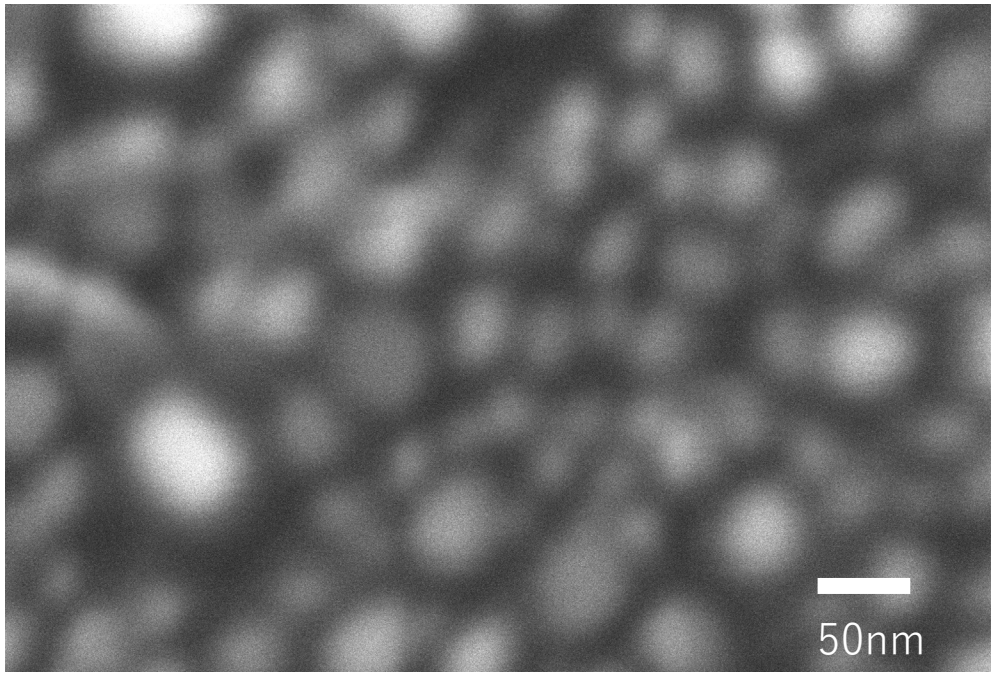
試料：ZnO粒子

3. SEMとは (2/2)

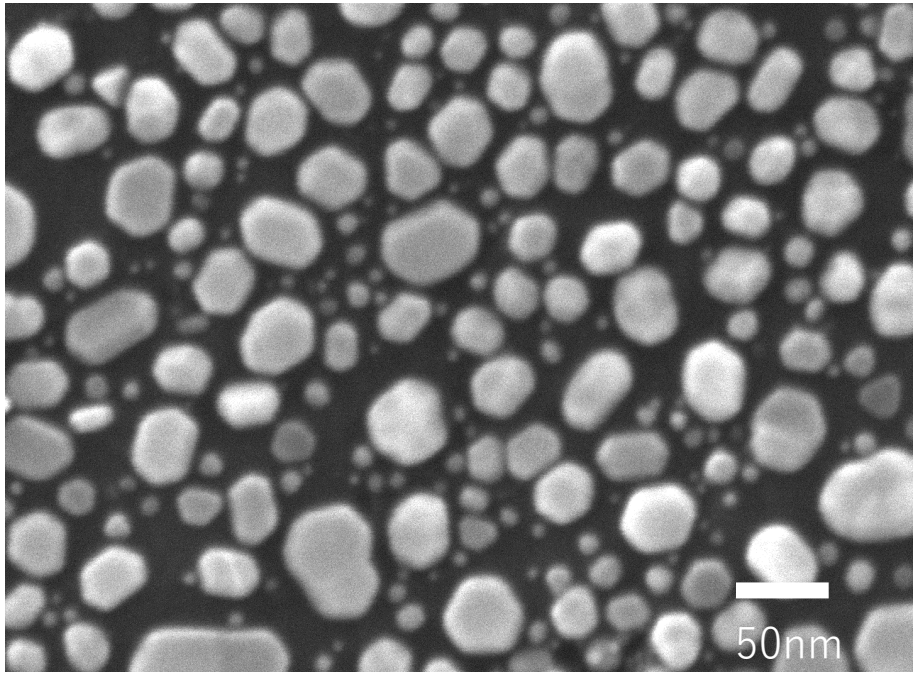
Institute of SCIENCE TOKYO

●FE-SEM (= Field Emission -SEM)：電界放出型走査電子顕微鏡

- 高性能な電子銃を搭載したSEMでより高分解能な観察が可能



汎用SEM (Wフィラメント)



FE-SEM

試料：Au粒子

4. 新規導入FE-SEMの紹介 (1/13)

Institute of SCIENCE TOKYO

● 新規導入FE-SEMの紹介

ショットキー電界放出形走査電子顕微鏡

メーカー：　日本電子

型番：　JSM-IT800

日本電子の1世代前の最上位モデル

4.新規導入FE-SEMの紹介 (2/13)

Institute of SCIENCE TOKYO

- **特徴**

①高分解能

②高感度EDS検出器

③応答の速い反射電子検出器

④低真空モード

⑤大きな試料にも対応

⑥磁性試料も原則OK

4.新規導入FE-SEMの紹介 (3/13)

Institute of SCIENCE TOKYO

① 高分解能 (1/3)　～高分解能のポイント～

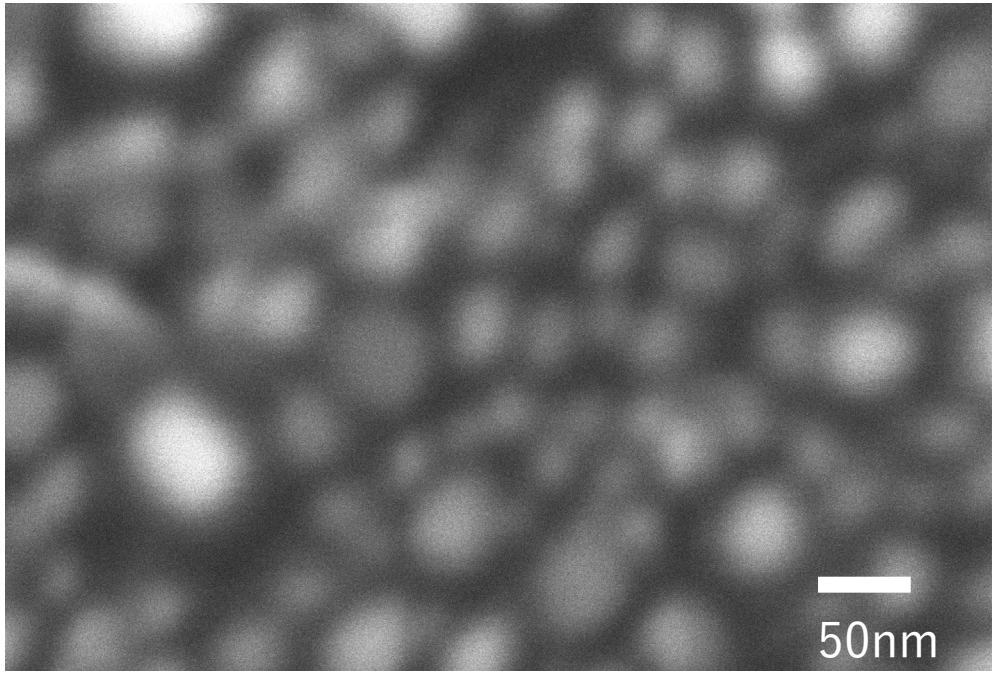
- FE電子銃
  - 高分解能な電子銃
- ハイブリッド対物レンズ
  - 高分解能な対物レンズ
- ステージバイアス
  - 低加速電圧像の高分解能化

4.新規導入FE-SEMの紹介 (4/13)

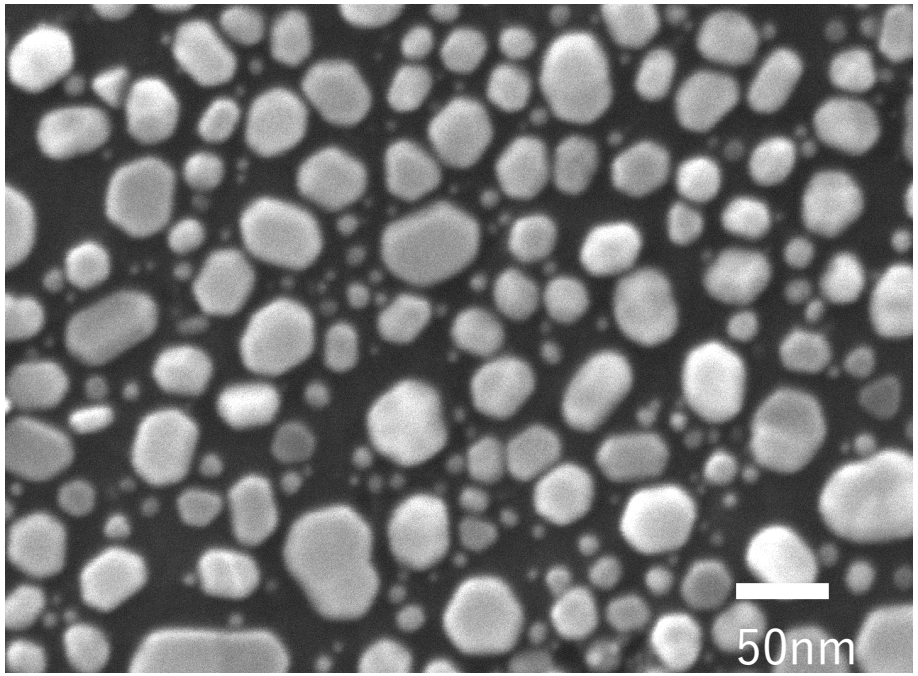
Institute of SCIENCE TOKYO

① 高分解能 (2/3)　～高加速電圧の場合～

● 加速電圧：15kV



汎用SEM (JSM-IT100)



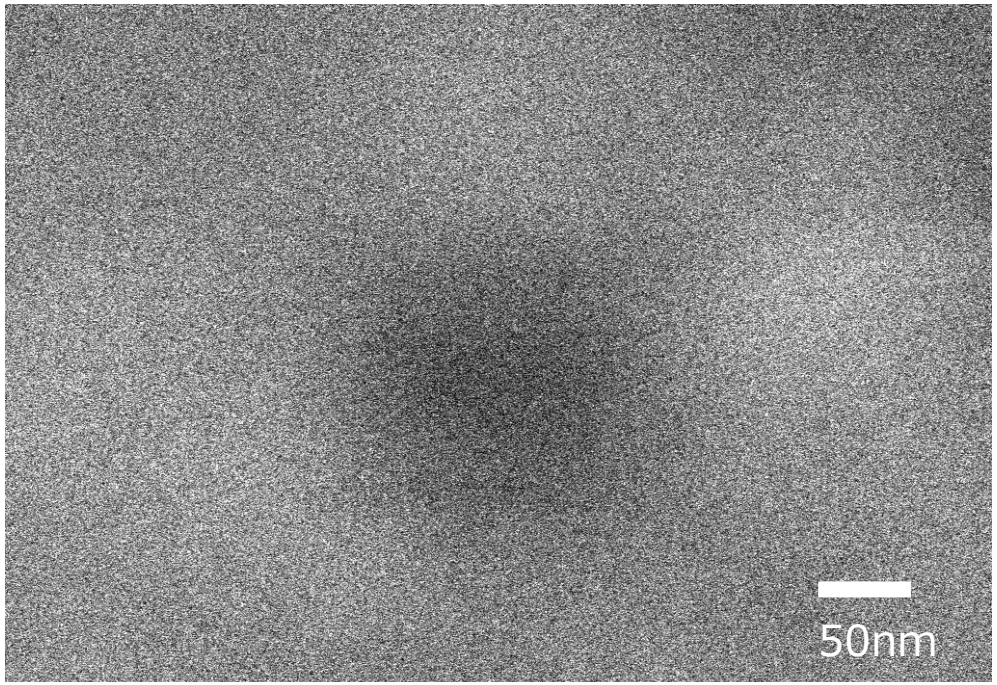
JSM-IT800

試料：Au粒子

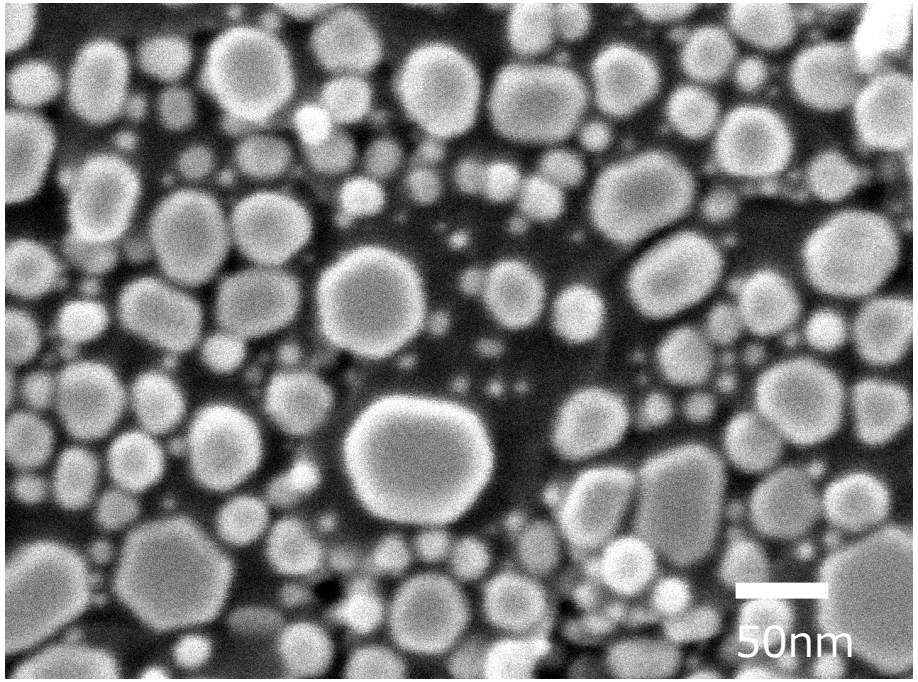
4.新規導入FE-SEMの紹介 (5/13)

① 高分解能 (3/3)　～低加速電圧の場合～

- 加速電圧：1kV



汎用SEM (JSM-IT100)



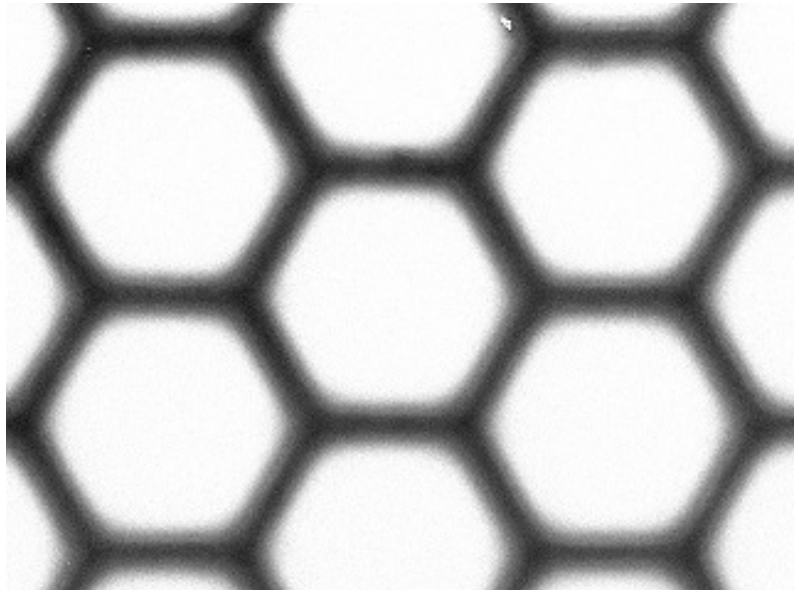
JSM-IT800

試料：Au粒子

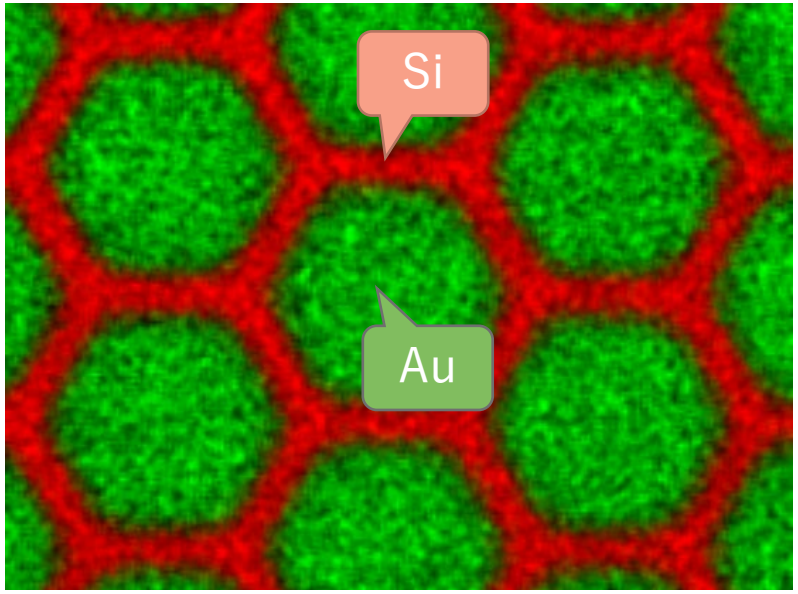
4.新規導入FE-SEMの紹介 (6/13)

② 高感度EDS検出器 (1/2)　～EDSとは～

- EDS(=Energy Dispersive X-ray Spectroscopy)：エネルギー分散型X線分光法
  - 電子線照射点で元素情報を得られる技術



SEM像



元素マップ

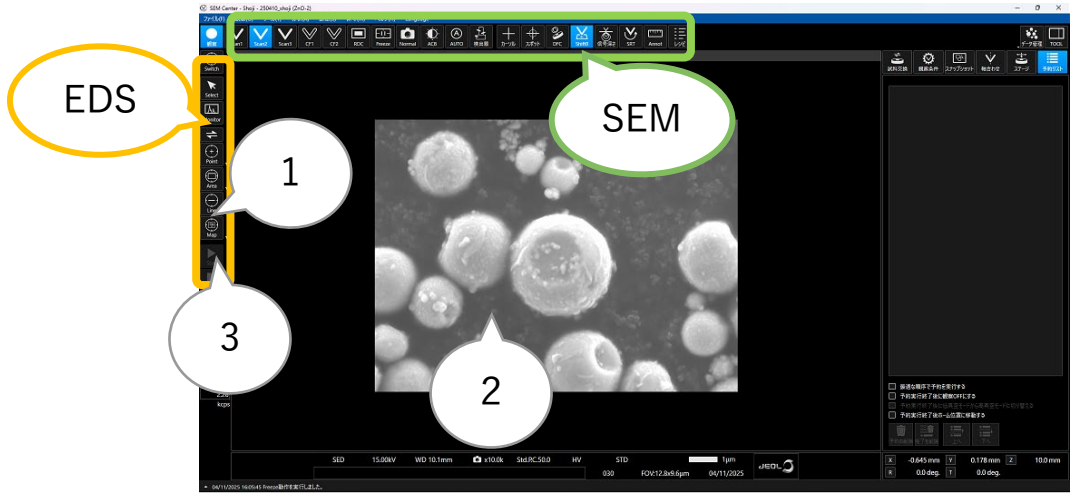
4.新規導入FE-SEMの紹介 (7/13)

② 高感度EDS検出器 (2/2)　～JSM-IT800のEDSの特徴～

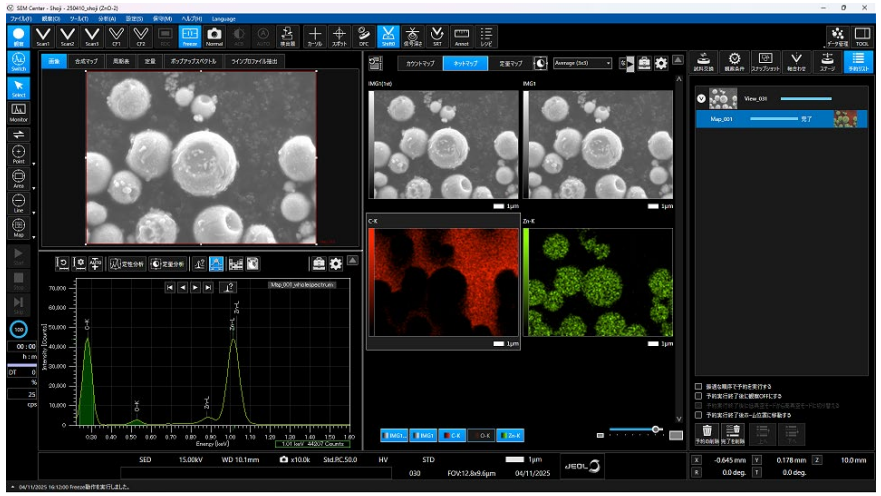
- 口径60mm^{2}の高感度な検出器

  → 分析時間短縮　①時間の節約 ②コンタミ軽減

- SEM操作との連携により操作性向上
- GUIの向上による直感的な操作



SEMモード

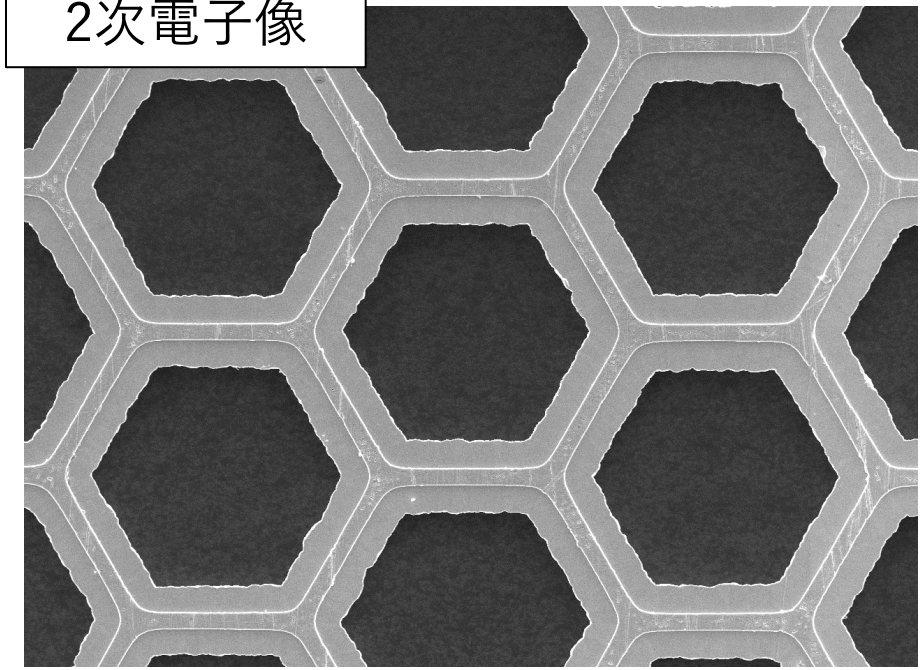


EDSモード

4.新規導入FE-SEMの紹介（8 /13）

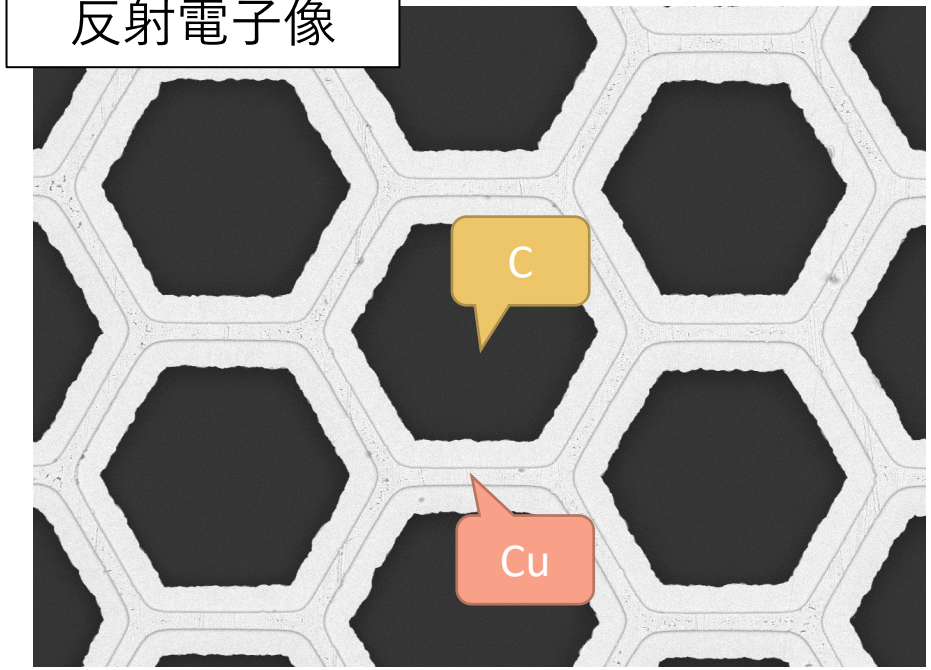
③ 応答の速い反射電子検出器 (1/2)　～反射電子検出器とは～

2次電子像



凹凸情報：多　組成情報：少

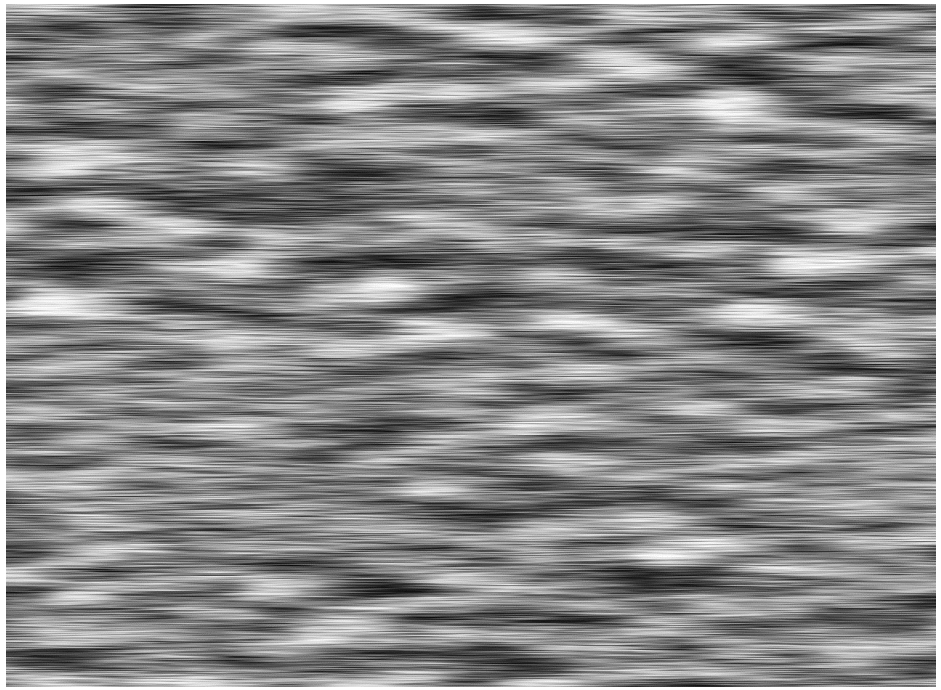
反射電子像



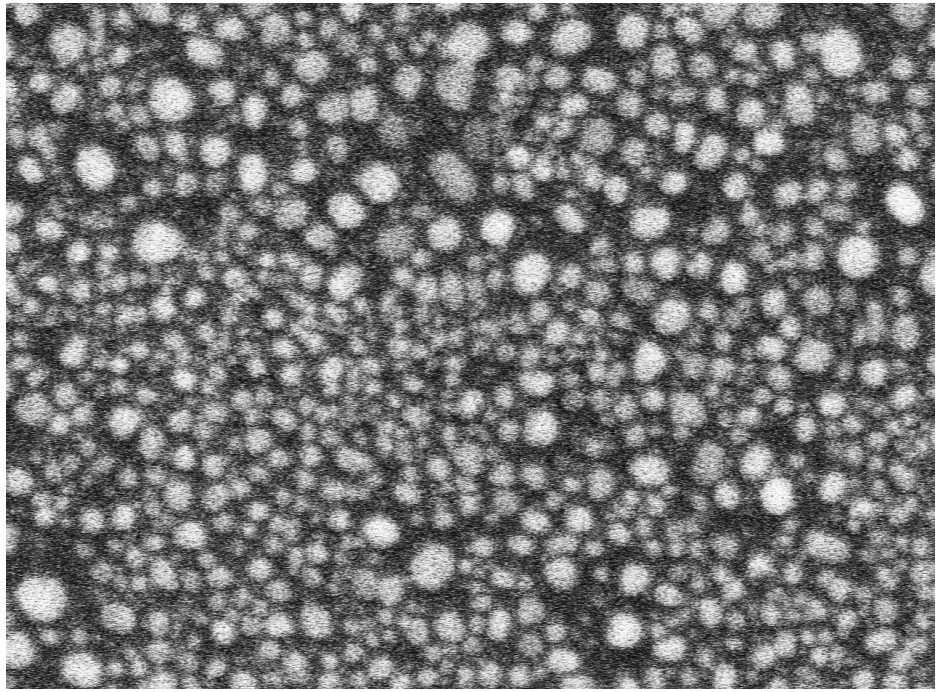
凹凸情報：少　組成情報：多

4.新規導入FE-SEMの紹介 (9/13)

③ 応答の速い反射電子検出器 (2/2)　～応答性～



普及品（シリコン半導体式）

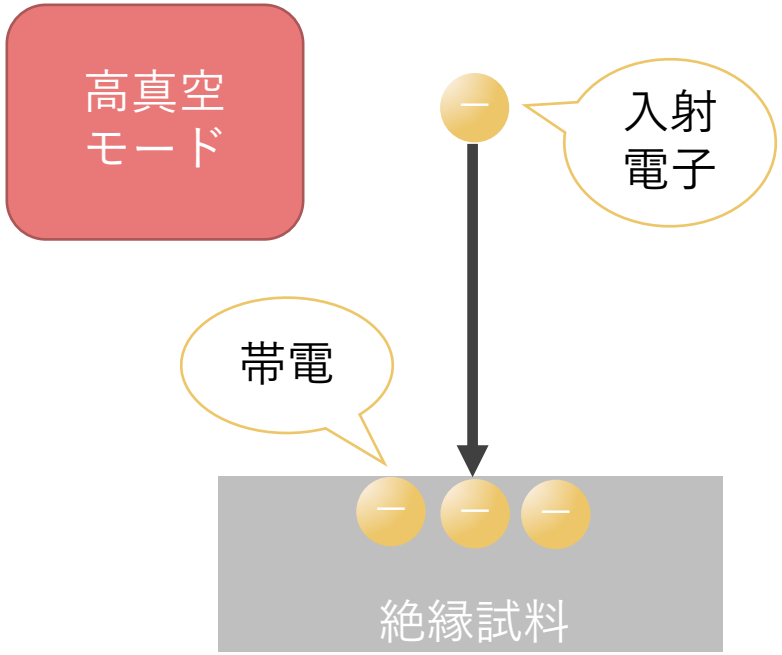


JSM-IT800（シンチレータ式）

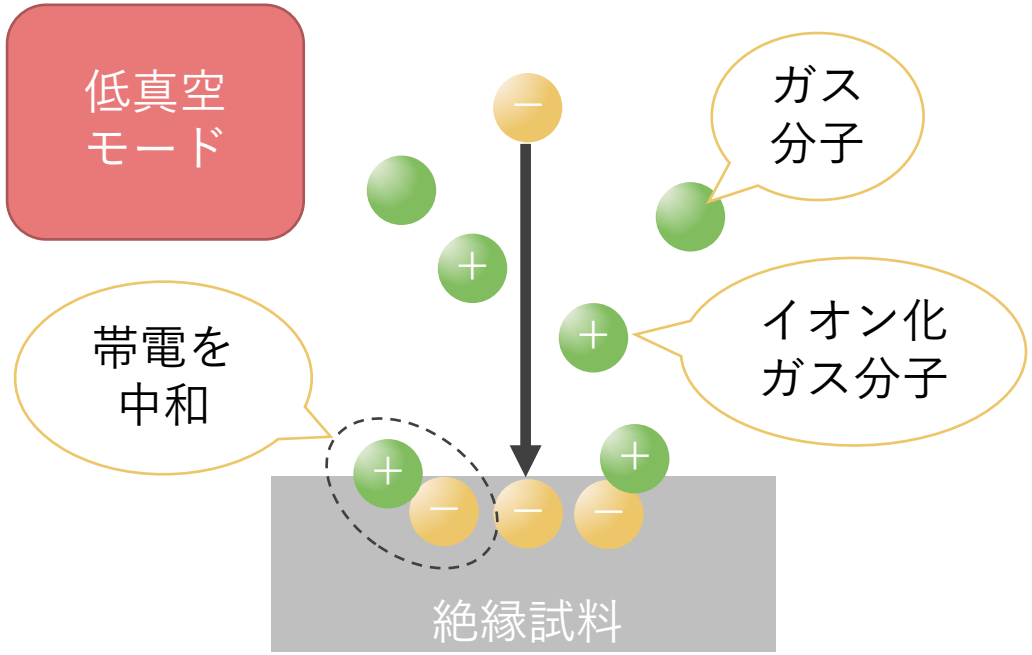
試料：ZnO粒子

4.新規導入FE-SEMの紹介 (10/13)

④ 低真空モード (1/2)　～原理～



- 入射電子が試料表面に帯電
  →像が乱れる

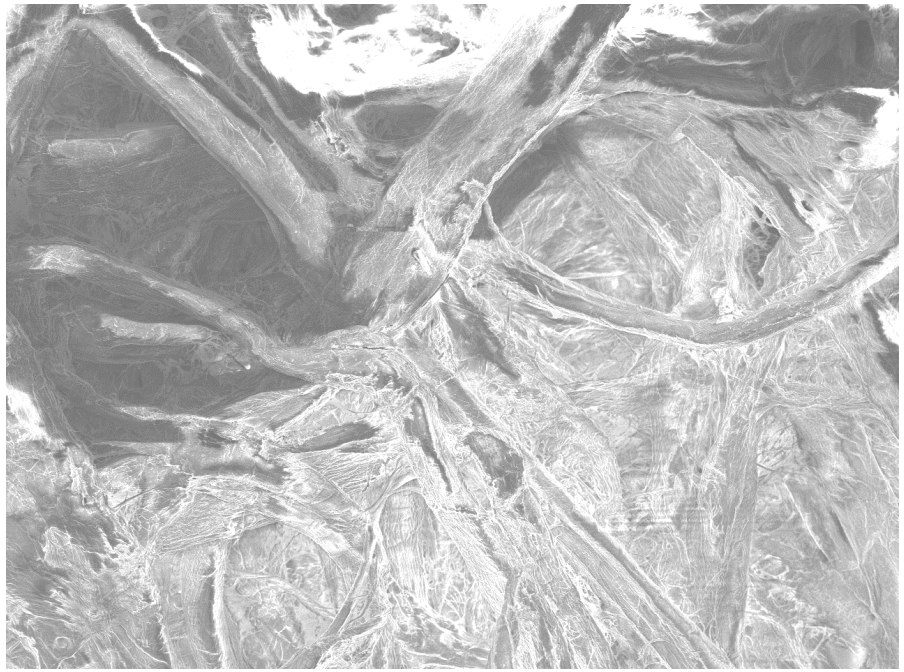


- 電子線によりイオン化されたガス分子が
  試料の帯電を中和

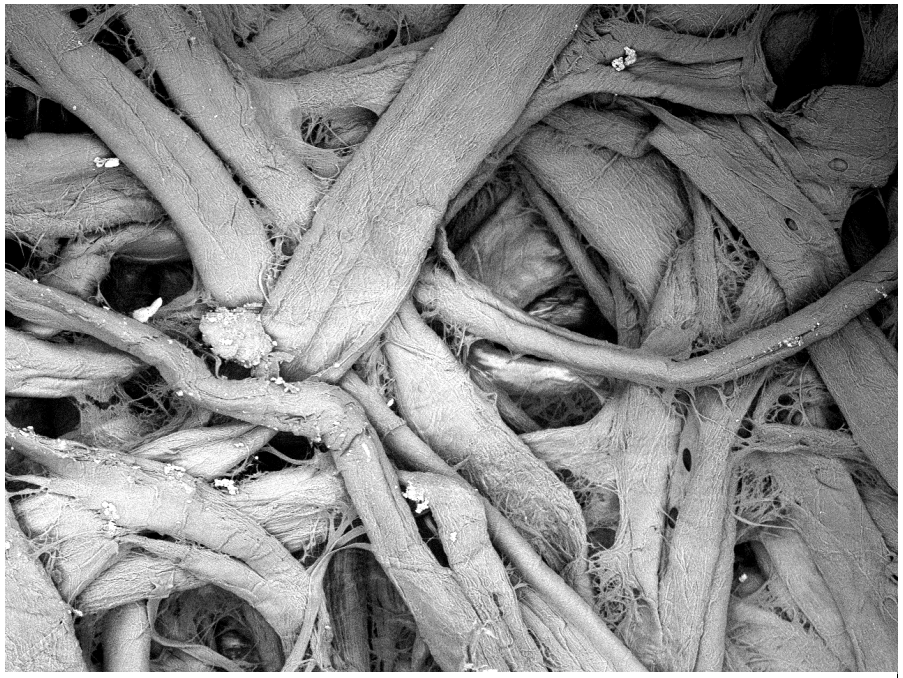
4.新規導入FE-SEMの紹介 (11/13)

Institute of SCIENCE TOKYO

④ 低真空モード (2/2)　　～効果～



高真空モード



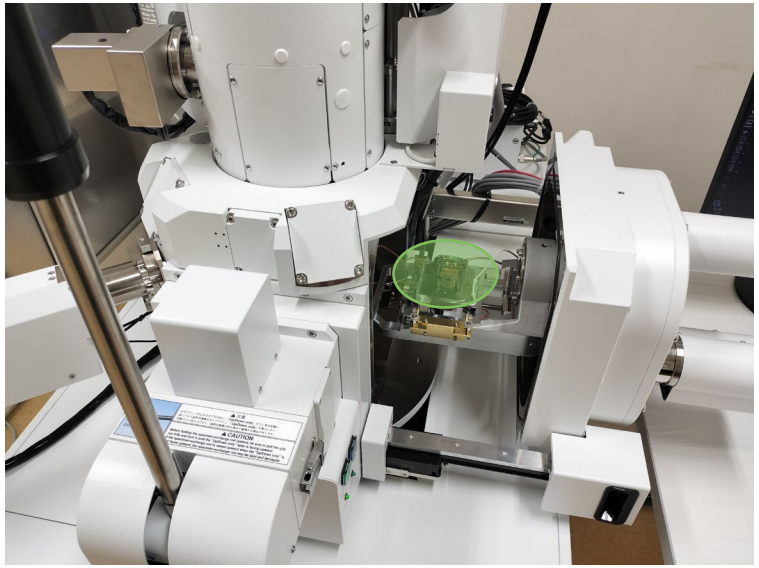
低真空モード

試料：濾紙

4.新規導入FE-SEMの紹介 (12/13)

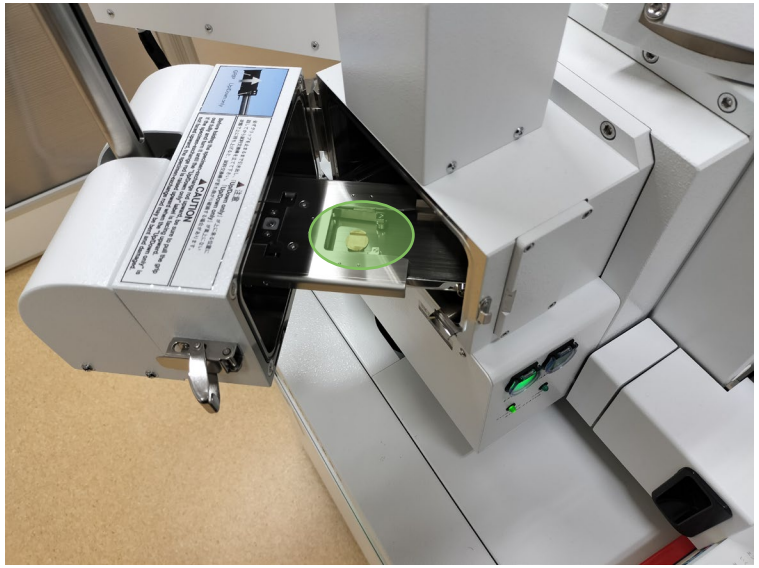
Institute of SCIENCE TOKYO

⑤ 大きな試料にも対応



ドローアウト式

最大試料サイズ：φ170×h45mm



エアロック式

最大試料サイズ：φ100×h??mm

4.新規導入FE-SEMの紹介 (13/13)

Institute of SCIENCE TOKYO

⑥ 磁性試料も原則OK

高分解能レンズ	磁性試料
インレンズ式	×
セミインレンズ式	×
ハイブリッドレンズ（JSM-IT800）	原則〇

- 粉体の磁性試料はNG
- 着磁している試料はNG

⇒ **磁性試料の観察は事前にご相談ください**

5. 当部門の他のSEMとの比較

Institute of SCIENCE TOKYO

● 当部門（すずかけ台）の他のSEMと比較

	分解能	低真空	試料サイズ	磁性	EDS	料金	空き状況
JSM-IT800	○	○	○	○	◎	×	×?
S-5500	◎	×	×	×	×	△	○
JSM-LA6610	×	○	○	×	○	○	△
JSM-IT100	×	×	○	○	×	◎	◎

6. 利用方法 (1/2)

1. 利用開始時期　5/1
2. 利用方法
   - 依頼、講習、（相談）
     ① 統合設備共用システム※で「JSM-IT800」を検索して申し込み
     ② 設備担当者からメールで折り返し
   - セルフ（※要講習）
     ① 統合設備共用システム※で「JSM-IT800」を予約して使用

   ※「東京科学大学　統合システム」でネット検索

   ※ 使い方の詳細は同サイト掲載のマニュアルを参照
3. 料金（主なもの。詳しくは部門HP参照。）
   - 依頼　：6,000円/試料
   - セルフ：3,000円/時間
   - 講習（観察のみ）　：6,000円/人
   - 講習（観察+EDS）：9,000円/人

6. 利用方法 (2/2)

Institute of SCIENCE TOKYO

- セルフ利用における注意

- 過剰な長時間予約はしない
  - 実際の使用時間での予約を心掛ける
  - 予約時間＝占有時間
- 直前キャンセルをしないよう注意
  - 計画的な使用を心掛ける
- 無断キャンセルは設備の使用禁止
- 使用後は速やかに実績登録
  - 必ず当月内に行う（課金が月末締めのため）
- 実績登録の使用時間の端数は繰り上げ

Ex. 使用時間：2時間30分　→　実績登録：3時間（注：2.5時間はではない）

7. 設置場所

すずかけ台キャンパス
J1棟 - 地階B02室

Institute of SCIENCE TOKYO

みなさまのご利用をお待ちしております

ご清聴ありがとうございました