

先端電子顕微鏡フォーラム

The Forum for Advanced Electron Microscopy

The Forum for Advanced Electron Microscopy

特典

- 大学の設備を活用した研究開発ができる
- 人材育成ができる ●成果は非公開でもよい

フォーラム会員の特典内容

- 1.コンサルティング
電子顕微鏡関連技術相談、研究者・技術者の紹介 他
- 2.情報サービス
電子顕微鏡関連ニュース、技術・製品紹介、研究報告 他
- 3.教育・研修支援
電子顕微鏡関連研修(TEM/SEM)、研究会参加 他
- 4.研究・技術支援
電子顕微鏡・各種機器の利用開放と指導

会費

フォーラム会員の会費

A会員 24万円/年	コンサルティング 情報サービス		
B会員 48万円/年	コンサルティング 情報サービス	+	教育・研修支援 年間2コース、各コース最大2名まで それ以上は別途加算
C会員 90万円/年	コンサルティング 情報サービス	+	教育・研修支援 年間2コース、各コース最大2名まで それ以上は別途加算
		+	研究・技術支援 年間機器使用時間20時間まで それ以上は別途加算



お申込・お問合わせ



公益財団法人 九州大学学術研究都市推進機構
Organization for Promotion Academic City by Kyushu University

〒819-0367 福岡市西区西都1-1-27 MJR九大学研都市駅前1F
TEL: 092-805-3677 FAX: 092-805-3678
URL: <https://www.opack.jp/>
E-mail: info@opack.jp

2022.3



九州大学の機器を学外に
開放することについて
利便性の高い会員制度を
用意しています



公益財団法人 九州大学学術研究都市推進機構

会員募集

九州大学超顕微解析研究センターが保有する主な電子顕微鏡紹介



超高压電子顕微鏡（JEM－1300NEF）

世界屈指のオメガ型電子分光装置ならびにSDD型X線検出器を装着した超高压電子顕微鏡。像観察とともに元素組成・状態分析が可能。3次元トモグラフィ解析が可能。レーザービーム照射可能。加熱・冷却（液体窒素、液体ヘリウム）、加熱引っ張り実験が可能。

広電圧超高感度原子分解能電子顕微鏡（JEM－ARM200CF）

冷陰極電界放出電子銃と照射系・結像系の両方に球面収差補正器を有した高分解能分析電子顕微鏡。収差補正加速電圧は30, 60, 80, 120, 200 kVで、多様な物質に対して電子照射損傷を抑えた適切な加速電圧を設定し原子分解能での構造・状態解析が可能。低エネルギー分散のEELSを装備し高分解能でEELS取得が可能。2系統の大口径SDD検出器を備えた高感度XEDSシステムを装備（検出立体角1.7sr）。

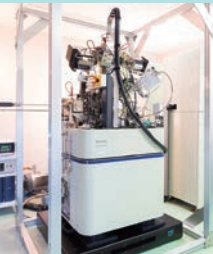


低温域観察型・高分解能電子顕微鏡（JEM－ARM300F2）

照射レンズ系、結像レンズ系の双方に収差補正器を搭載。加速電圧は80, 200, 300 kVの条件で設定可能。高精度ゴニオメータとピエゾ素子を併用した独自のドリフト補正技術により、低温域でも安定した顕微解析を実施可能。大口径X線検出器のほか、対物レンズの消磁機能や電子線パイプリズムによる電磁場解析機能を装備。

直交型FIB－SEM（MI4000L）

熱電界放出型電子銃を搭載したSEM鏡筒とGaイオンビーム鏡筒が直角に配置された加工観察装置。FIB加工によって作成した断面を垂直方向から観察することで、SEM画像取得時の傾斜補正が不要。FIBによる一定間隔での断面スライス加工とSEMによる断面観察を繰り返し、取得した画像をもとに3次元構造の再構築が可能。高効率のX線検出器を用いた三次元元素マッピングにも対応。



その他設備一覧(一部)

	装置名	型番	加速電圧 最低－最高 (kV)	XEDS (mapping機能)	EELS
TEM /STEM	3次元観察用電子分光型電子顕微鏡	JEM-3200FSK	300	○	Ω型
	ローレンツ電子顕微鏡	TECNAI-F20	100-200	○	×
TEM	ホログラフィー電子顕微鏡	HF-3300X	100-300	×	GIF
	HC補助電子顕微鏡	JEM-2100HC	100,120,200	×	×
	補助電子顕微鏡EX	JEM-2000EX	80-200	×	×
SEM	マイクロカロリーメーター分析SEM	TES+ULTRA55	0.1-30	○	×

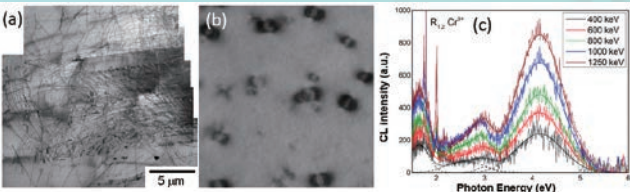
<https://www.hvem.kyushu-u.ac.jp/facility.html>



研究・観察事例

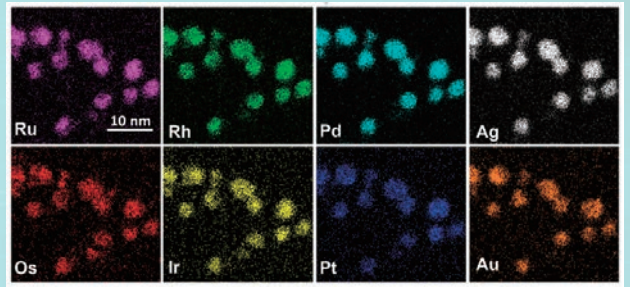
桁違いに厚い試料の観察：超高压電子顕微鏡法

電子分光装置を内蔵した九州大学の超高压電子顕微鏡は汎用電子顕微鏡に比べると遥かに厚い試料を観察できます((a)10ミクロン厚さシリコン中の転位組織)。また、高エネルギー電子を用いるために照射に伴う格子欠陥の形成・成長過程を「その場」で観察することができ、加えて付設のカソード・ルミネッセンス(CL)分光装置を用いて点欠陥の形成や価数に関する情報を得ることも可能です。(b)および(c)はそれぞれセリア中の照射欠陥とCLスペクトル例です。



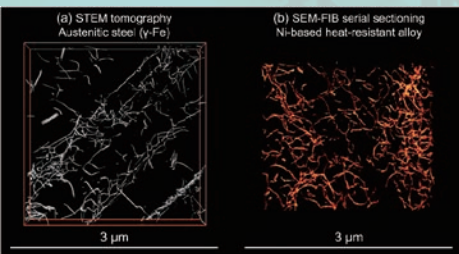
超高感度の組成分析：XEDSシステムの利用

広電圧超高感度原子分解能電子顕微鏡のXEDSシステムを用いると、材料のナノスケールおよび原子スケールでの超高感度組成分析が可能です。図は、電極触媒として期待されている八つの白金族元素Ru、Rh、Pd、Ag、Os、Ir、Pt、Auを含むハイエントロピー合金ナノ粒子に対してXEDS元素マッピングを行った例です。数ナノメートルサイズの微小粒子においても、各元素の粒子内部の分布状態を調べることができます。



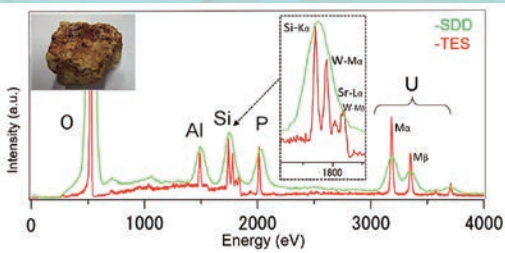
三次元形態・三次元構造の精密解析：電子線トモグラフィー

TEM/STEMによる電子線トモグラフィー（断層撮影法）や、FIB-SEMによるシリアルセクションング（連続断面加工・観察法）など、電子顕微鏡には様々な三次元観察法があります。超顕微解析研究センターでは、観察目的に応じて最適な三次元観察法を選び、ナノスケールの立体構造観察技術を提供しています。左図(a)はオーステナイト鋼の、右図(b)はニッケル基耐熱合金の転位とよばれる線状結晶欠陥を、それぞれSTEMトモグラフィーとFIB-SEMシリアルセクションングにより三次元可視化したものです。

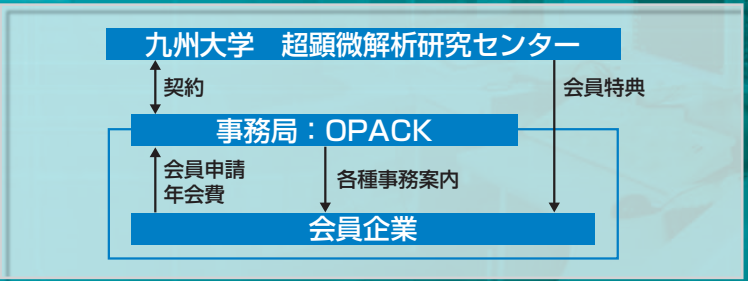


バルク試料に対する精緻な元素識別：TES型マイクロカロリーメータの利用

超伝導転移端温度計(TES)型マイクロカロリーメータ検出器は、20 eV以下という優れたエネルギー分解能を有します。一例として、SEM-TESを用いたウラン鉱石の特性X線の計測（加速電圧7 kV, 測定時間600 s）では、分解能130 eV程度の半導体検出器では識別が困難であったSiのKα線（1.74 keV）、WのMα線（1.77 keV）、SrのLα線（1.80 keV）のピーク分離を達成しました。UのMα線（3.17 keV）とMβ線（3.33keV）も明瞭に観察されています。



フォーラムの仕組み



九州大学学術研究都市推進機構(OPACK)とは

九州大学、地元経済界、福岡県、福岡市、糸島市で構成された産学官連携による総合マネジメント組織です。(2004年設立)
九州大学学術研究都市への企業・研究機関の集積を目指して、知の交流・創造活動によるイノベーションエコシステムの構築などに取り組んでいます。

九州大学
超顕微解析研究センターとは

電子顕微鏡に関わる新技術・新手法の開発とその共同利用を通して、材料科学の先端的な研究を支援しています。
世界最高水準の分解能・分析精度と広域な加速電圧の条件設定が可能な装置（広電圧超高感度原子分解能電子顕微鏡）や通常よりも100倍厚い試料を観察できる世界屈指の設備（エネルギー分光型超高压電子顕微鏡）をはじめ、独創性に富んだ電子顕微鏡とその関連設備を備えています。学内はもとより、全国の研究教育機関や民間企業、さらには海外の研究者・技術者に広く利用され、優れた成果を導いています。