

透過電子顕微鏡の導入と運用

○宮崎 裕介、松井 陸哉

鳥取大学 技術部

1. はじめに

2024年3月、鳥取大学に全学共用機器として透過電子顕微鏡（日本電子製 JEM-2100Plus）が導入された。本報告では導入装置や支援体制、運用状況について紹介する。

2. 導入装置

本装置の主な仕様を表1に示す。

その他の特徴として、Pythonによる装置制御が可能となる JEOL PyJEM に対応している。ネットワーク経由での遠隔操作を容易にするだけでなく、Pythonで利用可能な豊富な機械学習ライブラリを組み合わせた自動撮影および解析手法が研究されている。

表1. 導入装置の主な仕様

電子銃	LaB ₆
TEM 分解能 (200kV)	粒子像 0.23 nm, 格子像 0.14 nm
STEM 分解 (200kV)	1.0 nm
対応加速電圧	200 kV, 80 kV
検出器	CCD, EDS (SDD 60 mm ² , 0.43 sr), STEM (明視野, 暗視野)
試料ホルダ	Be 2 軸傾斜ホルダ, 4 連試料ホルダ

3. 支援体制, 料金

本装置は本学の研究推進機構研究基盤センターが運用し、技術部に所属する技術職員2名が装置管理や操作指導等の技術支援を担当している。

利用料金は想定年間利用時間および消耗品交換費用を基に算出し、学内利用の場合は1200円/h、試料汚染防止装置を利用する場合の液体窒素と室温復帰のための占有時間は利用者負担としている。学外利用の場合は別の料金体系となっている。

4. 運用方針, 運用状況

全学共用機器として汎用的に使用する TEM であることから、本装置は加速電圧 200 kV での使用を基本とし、必要に応じて 80 kV に切り替えて使用する方針である。しかしながら、現場レベルでの運用ルールは未だ定まっていない。

本装置は令和6年3月の設置後、5月にメーカーによる操作講習を実施し6月から技術職員立ち合いの条件付きでユーザー利用可とした。また当面は利用促進および運用方針の最適化を目的として無料開放することとした。早速学生2名から利用希望があったが、フィラメント電流が安定せず観察不可能となるトラブルが発生するなど、残念ながら満足に稼働できていない。メーカー担当者と共に原因を究明中である。

4. 課題と今後の展望

現在装置自身が抱えているトラブルの原因究明および解決が最優先であるが、利用者のレベルに合わせたマニュアル作成と運用ルールの策定・最適化、管理担当の技術職員の技術向上、操作トレーニングなど技術支援体制の充実による利用促進など、今後の運用に向けて多くの課題がある。それらを解消した後は、PyJEMを利用した遠隔化や自動撮影・解析手法の構築にも取り組みたいと考えている。