

仕 様 書

有機表面解析・観察走査型電子顕微鏡の購入

公立大学法人大阪

2026年2月

1 事業概要： 本事業は、NEDO 事業「ポスト 5G 情報通信システム基盤強化研究開発事業／先端半導体製造技術の開発（助成）」実施先 TOPPAN 株式会社との共同研究において、ダマシン CMP（化学機械研磨）工法を用いた次世代半導体有機 RDL（再配線）インターポザーの研究開発を推進するものである。

走査型電子顕微鏡（SEM）は、本研究における「CMP 後有機 RDL 構造の微細形状観察および欠陥・界面構造解析」工程で使用する。CMP プロセスにより形成された有機絶縁層および銅配線の表面状態、ラインエッジ形状、スラリー由来残渣、ポイド、ディッシング/エロージョン等をナノスケールで直接観察することで、材料特性・加工条件と微細構造の相関を明らかにし、プロセス最適化に必要な解析情報を得ることを目的とする。

2 購入装置： 株式会社日立ハイテク 日立走査電子顕微鏡 SU3800 一式

2-1 装置が備えるべき技術要件（性能、機能に関する要件）

4 インチウエハを観察できること。

電動ステージを備えていること。

可変減速系電子光学系を有しており、低加速電圧領域において高い表面感度と高分解能観察が可能であること。

帯電しやすい有機絶縁材料に対しては、低真空（可変圧）観察機能により導電処理を行うことなく試料形状を保持したまま観察できること。

エネルギー分散型 X 線分析装置（EDX）を搭載しており、有機層中の金属成分拡散、シード層残渣、ハードマスク構成元素分布などの局所組成分析を同一観察視野で実施することが可能であること。

2-2 装置仕様

[基本仕様]

2-2-1 二次電子像分解能は、加速電圧 30 kV、倍率 100,000 倍、WD=5 mm、高真空モード時に 3.0 nm であること。

2-2-2 二次電子像分解能は、加速電圧 1kV、倍率 20,000 倍、WD=5 mm、高真空モード時に 15.0 nm であること。

2-2-3 反射電子像分解能は、加速電圧 30 kV、倍率 60,000 倍、WD=5 mm、低真空（6 Pa）条件下で 4.0 nm であること。

2-2-4 倍率範囲は $\times 5 \sim \times 300,000$ であること。

[電子光学系]

2-2-5 電子源は、カートリッジ交換式タングステンフィラメントとすること。

2-2-6 加速電圧範囲は 0.3 ～ 30 kV であること。

2-2-7 ガンバイアスは、連続可変式（セルフバイアス／固定バイアス）であること。

2-2-8 ビームアライメントは電磁 2 段偏向方式とし、画像停止時にビームブランキング機

能を有すること。

2-2-9 レンズ系は 3 段電磁縮小レンズ方式とすること。

2-2-10 非点収差補正器は電磁 8 極方式 (XY) であること。

2-2-11 走査コイルは 2 段電磁偏向方式とすること。

2-2-12 対物可動絞りは 4 段切替 (20 μm 、40 μm 、80 μm 、150 μm) を有すること。

2-2-13 イメージシフト機能は $\text{WD}=10\text{ mm}$ において $\pm 75\text{ }\mu\text{m}$ 以上であること。

2-2-14 X線取り出し位置は $\text{WD}=10\text{ mm}$ 、取出角 35° とすること。

2-2-15 二次電子検出器を備え、高真空モードで二次電子像観察が可能であること。

2-2-16 分割型半導体反射電子検出器を搭載し、高真空および低真空モードで反射電子像観察が可能であること。

2-2-17 低真空二次電子検出器を搭載し、低真空モードで二次電子像観察が可能であること。

[試料微動装置]

2-2-18 ステージ可動範囲は X 0~100 mm とすること。

2-2-19 ステージ可動範囲は Y 0~50 mm とすること。

2-2-20 ステージ可動範囲は T (傾斜) $-20^\circ \sim +90^\circ$ とすること。

2-2-21 ステージ可動範囲は R (回転) 360° とすること。

2-2-22 ステージ可動範囲は Z 5~65 mm とすること。

2-2-23 駆動方式はユーセントリック回転機構付き 5 軸モーター駆動とすること。

2-2-24 全域観察可能試料サイズは $\phi 130\text{ mm}$ (R 軸併用時) とすること。

2-2-25 最大試料サイズは $\phi 200\text{ mm}$ とすること。

2-2-26 最大試料高さは $\text{WD}=10\text{ mm}$ において 80 mm とすること。

2-2-27 最大試料サイズ搭載時には、ステージが前方へ繰り出す構造を有し、装置内部へ手を入れずに試料の着脱が可能であること。

[真空排気系]

2-2-28 排気方式は全自動バルブ制御による排気システムであること。

2-2-29 真空計はピラニー真空計を備えること。

2-2-30 到達真空度は $1.5 \times 10^{-3}\text{ Pa}$ とすること。

2-2-31 真空度設定範囲は 6 ~ 650 Pa とすること。

2-2-32 主排気ポンプはターボ分子ポンプ (排気速度 260 L/s) とすること。

2-2-33 前段ポンプは油回転式ロータリーポンプ (排気量 162 L/min (60 Hz)) とすること。

2-2-34 低真空モード用として出力 0.2 kW のコンプレッサーを 1 台備えること。

2-2-35 粗引きおよび低真空時の圧力制御は、1 台の油回転真空ポンプにより行えること。

[ユーザーインターフェース]

2-2-36 操作用コンピュータは Windows PC とすること。

2-2-37 操作方式は GUI (日本語/英語) に対応すること。

- 2-2-38 操作卓はマウスおよびキーボードにより操作可能であること。
- 2-2-39 OS は Windows 11 Professional 64bit 相当とすること。
- 2-2-40 観察モニタは 23 型以上、フル HD (1920×1080) 以上であること。
- 2-2-41 通信方式はイーサネット接続に対応すること。

[画像機能]

- 2-2-42 画面表示は 1 画面表示 (1280×960) に対応すること。
- 2-2-43 画面表示は 2 画面表示 (640×480×2) に対応すること。
- 2-2-44 走査モードは高速走査 (Fast Scan) を 1 種類備えること。
- 2-2-45 走査モードは低速走査 (Slow Scan) 6 種類を備えること。
- 2-2-46 走査モードは帯電抑制走査 (チャージ抑制スキャン) 6 種類を備えること。
- 2-2-47 走査モードは制限視野走査 2 種類を備えること。
- 2-2-48 画像保存は高精細キャプチャ、積算キャプチャ、帯電抑制キャプチャに対応すること。
- 2-2-49 スキャン速度は 0.1 秒以下の高速スキャンが可能であること。
- 2-2-50 電子ビーム傾斜により左右視差画像を取得し、リアルタイム 3D 表示に対応すること。

[自動調整機能]

- 2-2-51 自動明るさ・コントラスト調整機能を有すること。
- 2-2-52 自動焦点調整機能を有すること。
- 2-2-53 自動非点補正機能を有すること。
- 2-2-54 自動フィラメント点火・調整機能を有すること。
- 2-2-55 自動ビームアライメント機能を有すること。
- 2-2-56 自動立上げシーケンス (HV 投入～各種自動調整) を有すること。
- 2-2-57 自動総合ビーム調整 (フィラメント・アライメント・焦点・コントラスト) を行えること。
- 2-2-58 自動光軸調整機能を有すること。
- 2-2-59 自動ビーム輝度調整機能を有すること。

[信号・画像処理 / 保存]

- 2-2-60 信号合成機能および反射電子像復元機能を有すること。
- 2-2-61 リアルタイム画像処理 (ガンマ補正、トーンカーブ、明るさ調整) が可能であること。
- 2-2-62 保存画像サイズは 640×480、1280×960、2560×1920、5120×3840 に対応すること。
- 2-2-63 保存形式は BMP、TIFF、JPEG に対応すること。
- 2-2-64 画像管理およびサムネイル表示に対応すること。
- 2-2-65 ステージナビゲーション (SEM マップ) 機能を有すること。
- 2-2-66 ビームマーキング、レポート作成、フィラメント寿命延長制御を備えること。

2-2-67 EDS 連携機能を有すること。

[安全装置]

2-2-68 停電および漏電時の自動排気保護機能を備えること。

[エネルギー分散型 X 線分析装置 (EDX)]

2-2-69 検出器は 30 mm² クラスのシリコンドリフト検出器 (SDD) とすること。

2-2-70 エネルギー分解能は 129 eV@100 kcps (Mn K α) 以下とすること。

2-2-71 検出元素範囲は B (Z=5) ~ Cf (Z=98) とすること。

2-2-72 ライブスペクトル表示およびライブマッピング機能を有すること。

2-2-73 スポット分析、マッピング、ラインスキャンに対応すること。

2-2-74 自動定性・定量分析機能を備えること。

2-2-75 リアルタイムピーク分離マップ表示機能を有すること。

2-2-76 ドリフト補正機能を有すること。

2-2-77 自動ポイント分析機能を有すること。

2-2-78 電子顕微鏡像と元素マッピング像をビデオレートで取得し、視野移動・倍率変更
に追隨して表示できること。

2-2-79 定量分析の補正法は XPP 補正法とすること。

2-2-80 SEM 画面上で簡易定性・定量分析が可能であること。

[全体仕様]

2-2-81 電源は単相 100~115 V、50/60 Hz とすること。

2-2-82 消費電力は 1500 W 以下であること。

2-2-83 本体寸法は 2100 (W) × 1700 (D) × 2000 (H) mm 以内とすること。

2-2-84 本体重量は 800 kg 以下であること。

3 特記事項 :

(1) 本装置の導入に際し、利用者に対して本装置の使用方法、日常保守についての教育訓練及び技術的サポートを実施すること。また、その実施日時については、本学担当者と協議の上決定すること。

(2) 納入時に、本装置の英文電子マニュアル、及び簡易日本語説明書にて提出すること。

4 納入期限 : 2026年 7月 17日(金)

5 保証期間 : 検査終了後、引渡の日から1年間保証すること。

6 納入場所 : 大阪府門真市大字門真 1006 番地 パナソニックホールディングス株式会社
C棟1階 C1N13室

7 担当事業課 : 公立大学法人大阪 本部事務機構学術研究支援部
研究推進課外部資金管理担当

8 その他 : (1) 納入に関しては、事前に日時を報告の上、担当者と打合せのこと
(2) 本仕様書について定めのない事項及び疑義が生じた場合は、事前に担当者を確認すること。