

# 仕 様 書

## 1 機器名称

走査電子顕微鏡 一式

## 2 用途

輸送機器、産業機械、機械工具等に用いられる素材や製品を高倍率に観察し、表面状態の評価、微細構造の解析、元素の分析に使用する。

## 3 機器構成

### (1) 本体

- ア 観察部
- イ 元素分析部
- ウ 制御・解析部

### (2) 付属品

- ア 蒸着装置

## 4 仕様

### (1) 仕様概要

走査電子顕微鏡の観察部、元素分析部、制御・解析部の各部について、仕様明細に示す範囲、分解能および精度で、材料の表面観察、元素分析、および三次元表面・断面形状解析ができること。

### (2) 仕様明細

本体

#### ア 観察部

項目	条件
電子銃	・タングステン熱電子銃タイプであること。
加速電圧	・0.3～30kV の範囲で可変であること。
観察倍率	・5～300,000 倍の範囲で観察できること。
二次電子分解能	・加速電圧 30kV で 3.0nm 以下であること。 ・加速電圧 1kV で 15.0nm 以下であること。
反射電子分解能	・低真空機能を用いて観察する時、加速電圧 30kV で 4.0nm 以下であること。
検出器	・次の3つの検出器を搭載すること。 ①二次電子検出器 ②反射電子検出器 ③低真空用二次電子検出器
吸排気方法	・ロータリーポンプおよびターボ分子ポンプにより自動吸排気できること。

試料交換方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 次の2つの方法により試料交換できること。</li> <li>①試料室を大気圧にして試料ステージを引き出し、試料交換を行う方法</li> <li>②試料室とは別に試料交換室を用いて試料室を大気開放することなく試料交換を行う方法</li> </ul>
観察可能試料寸法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 直径 200mm 以上、高さ 80mm 以上であること。</li> </ul>
観察可能試料質量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2kg 以上の試料を観察できること。</li> </ul>
試料台寸法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 直径 45～55mm および直径 120～200mm の範囲の試料台であること。また、試料寸法に応じて交換取り付けできること。</li> </ul>
イオンミリングホルダー取り付け治具	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 鳥取県産業技術センター既設のイオンミリング装置（メーカー：（株）日立ハイテク、型式：ArBlade5000）の断面ミリング用試料ホルダーおよび平面ミリング用試料ホルダーを電子顕微鏡の試料ステージに繰り返し脱着しても同じ箇所の観察が可能な治具を搭載すること。</li> </ul>
ステージ移動量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 次の移動量で電動制御できること。</li> <li>X 軸：100mm 以上</li> <li>Y 軸：50mm 以上</li> <li>Z 軸：60mm 以上</li> <li>回転角度：360° 連続</li> <li>傾斜角度：100° 以上</li> </ul>
観察可能範囲	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 直径 130mm 以上の範囲を観察できること。</li> </ul>
低真空機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 試料室内圧力 10～650Pa の範囲で試料を観察・分析できること。</li> </ul>
試料室内の試料位置確認機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 直径 80mm 以上の範囲では、試料室内で光学カメラのカラー像を取得し、その画像を用いて電子顕微鏡観察位置を指定・移動できること。また、直径 125mm 以上の範囲では、試料室内または試料室外で試料の光学カメラのカラー像を取得し、その画像を用いて電子顕微鏡観察位置を指定・移動できること。</li> <li>・ 電子線を試料に照射した状態で、試料と干渉する可能性のある対物レンズおよび検出器等の Z 軸方向の位置関係を目視で確認できること。</li> </ul>
操作パネル	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 操作パネルで倍率変更、焦点合わせ、非点補正、明るさ・コントラストレベルを調整できること。</li> </ul>
観察位置移動用コントローラ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ジョイスティック方式またはトラックボール方式によるステージ移動用コントローラを有すること。</li> </ul>

#### イ 元素分析部

項目	条件
分析方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ エネルギー分散型であること。</li> </ul>
冷却方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ペルチェ冷却であること。</li> </ul>

検出元素範囲	・ ${}^4\text{Be}\sim{}^{98}\text{Cf}$ の範囲の元素が検出できること。
センサー面積	・ $65\text{mm}^2$ 以上であること。
エネルギー分解能	・入力係数率 $100,000\text{cps}$ 以上において次のエネルギー分解能であること。 ① $\text{MnK}\alpha$ 半値幅で $127.0\text{eV}$ 以下 ② $\text{CK}\alpha$ 半値幅で $56.0\text{eV}$ 以下
検出器挿入機構	・モーター駆動方式であること。
元素定性分析	・自動定性分析機能を有すること。
元素定量分析	・定量補正法は XPP 補正法であり、自動定量分析機能を有すること。
元素分布分析	・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、視野移動中、倍率変更中も追隨して自動で定性・定量分析ができること。 ・ピーク分離ラインスキャンができること。

#### ウ 制御・解析部

項目	条件
制御・解析用パーソナルコンピュータ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・OS : Windows 11 professional (64bit) を搭載すること。</li> <li>・CPU : インテル (R) Core (TM) i3 以上であること。</li> <li>・メモリ : 16GB 以上であること。</li> <li>・ストレージ : 1TB 以上であること。</li> <li>・DVD-R/RW ドライブを備えること。</li> <li>・2 ポート以上の USB ポートを有すること。</li> <li>・日本語キーボードを付属すること。</li> <li>・スクロール付き光学マウスを付属すること。</li> <li>・23 インチ以上の LCD モニターを 2 台付属すること。</li> <li>・A4 カラー印刷可能なプリンターを備えること。</li> </ul>
制御・解析ソフトウェア	<ul style="list-style-type: none"> <li>・焦点合わせ、非点補正、明るさ・コントラストレベルを自動調整できること。</li> <li>・観察部のソフトウェア上で、観察と観察視野の X 線スペクトルをリアルタイム表示できること。</li> <li>・反射電子検出器を用いて観察試料表面の 3 次元像を表示できること。</li> <li>・観察部で取得した観察像および分析部で取得した元素分析結果を表示できること。</li> <li>・観察部で取得した観察像、分析部で取得したスペクトル、元素マーカールおよび定量結果を Microsoft Office の Word で出力し、編集できること。</li> <li>・ソフトウェアは日本語に対応していること。</li> </ul>

付属品

ア 蒸着装置

項目	条件
蒸着機能	・電子顕微鏡による観察およびエネルギー分散型 X 線分析装置による分析を行うための導電性薄膜を成膜できること。 ・ターゲットはカーボン (C) および金 (Au) であり、交換できること。

5 参考機器

下記参考機器又は同等以上で上記の仕様明細を満たす機器とすること。

(1) 本体

ア 観察部

株式会社日立ハイテク 型式：SU3800

または

日本電子株式会社 型式：JSM-IT510LA

イ 元素分析部

オックスフォード・インストゥルメンツ株式会社 型式：UltimMax65

(2) 付属品

ア 蒸着装置

株式会社日立ハイテク 型式：MC1000

または

日本電子株式会社 型式：EC-32010CC および JEC-3000FC

6 納入条件

- (1) 据え付け調整、試運転、使用者説明渡しとする。
- (2) 取扱説明書を 2 部添付すること。
- (3) 機器説明パネル (A1 版縦型) および PDF ファイルを添付すること。
- (4) 無償保証期間は検収日から 1 年間以上とする。

7 設置場所

地方独立行政法人鳥取県産業技術センター

機械素材研究所内

(鳥取県米子市日下 1247)

8 納入期限

契約後 180 日以内とする。ただし、期限日が休日、祝日と重なる場合は、その前日とする。

なお、特別な事情により納期が遅れる場合は、別途協議するものとする。

9 問い合わせ先

地方独立行政法人鳥取県産業技術センター

機械素材研究所 機械・無機材料グループ 主任研究員 松田 知子

電話番号 0859-37-1811

ファクシミリ番号 0859-37-1823

メールアドレス [matsudato@tiit.or.jp](mailto:matsudato@tiit.or.jp)