

# 仕様書

## 1 品名及び数量

X線光電子分光分析装置 一式

## 2 装置概要

X線光電子分光分析装置（XPS）は、物質表面から放出される光電子のエネルギーを分光することにより、元素情報に加えて化学結合状態や酸化状態などの化学状態情報を取得できる分析装置であり、金属、セラミック、樹脂など幅広い材料を対象としてナノメートルオーダーの最表面領域を評価できる。本装置は、微小領域分析機能やガスクラスタイオン銃による深さ方向分析に対応し、有機材料を含む多層構造材料の評価を可能とするとともに、測定自動化機能を備え、幅広い利用者による安定的な運用に対応する。

## 3 装置の構成

- |           |    |
|-----------|----|
| 1) 本体部    | 一式 |
| 2) データ処理部 | 一式 |
| 3) 冷却水部   | 一式 |

装置は、メーカーの標準品とし、必要な場合は改良・付属品の追加等を行い本仕様書の性能・機能を満足すること。また標準で備え付けられている機能や付属品は取り外さないこと。

## 4 装置の備えるべき技術的要件

### 4.1 本体部

- 4.1.1 エネルギーアナライザーは、静電半球型アナライザーで軌道半径が 150 mm 以上であること。
- 4.1.2 モノクロメーターX線源は以下の要件を満たすこと。
  - 4.1.2.1 アノードの材質はアルミニウム（Al）と銀（Ag）、もしくはAlとクロム（Cr）であること。
  - 4.1.2.2 ローランド円直径は 500 mm 以上であること。
- 4.1.3 エッチングイオン銃はアルゴンガスクラスタイオン及びアルゴン単原子イオンを使用できること。
- 4.1.4 帯電中和機構として、分析箇所を自動で電氣的に中和する機構を有すること。
- 4.1.5 イオン散乱分光（ISS）分析が行えること。

- 4.1.6 分析性能は以下の要件を満たすこと。
- 4.1.6.1 マクロ分析として、サンプル移動なく、一視野で面積 100,000  $\mu\text{m}^2$  以上の領域の測定が行えること。
- 4.1.6.2 マイクロ分析として、直径 20  $\mu\text{m}$  以下の領域の測定が行えること。
- 4.1.6.3 モノクロメーターX線源を使用し、Ag 試料の測定において分析面積が 1  $\text{mm}^2$ 以下の時、Ag3d5/2 ピークの FWHM(半値幅)が 0.48 eV 以下で、強度が 650,000 cps 以上であること。
- 4.1.6.4 モノクロメーターX線源を使用し、PET フィルムの測定において、分析面積が 1 $\text{mm}^2$ 以下の時、C1s スペクトルにおいてエステル成分に帰属されるピークの FWHM(半値幅)が 0.68 eV 以下で、 hidroカーボンに帰属されるピークの強度が 20,000 cps 以上であること。
- 4.1.6.5 二次元の光電子像 (マッピング) を取得でき、最高空間分解能は、10  $\mu\text{m}$  以下であること。
- 4.1.7 試料分析室を有し、到達真空度は、 $2.0 \times 10^{-7}$  Pa 以下であること。
- 4.1.8 試料導入室を有し、以下の要件を満たすこと。
- 4.1.8.1 サンプルホルダーの分析室への導入は、データ処理部からの自動制御により行えること。
- 4.1.8.2 長辺 60 mm 以上かつ短辺 30 mm 以上のサンプルホルダーを装填可能であること。
- 4.1.8.3 測定可能な最大試料高さは 12 mm 以上であること。
- 4.1.8.4 試料導入室に、同時に 3 個以上のサンプルホルダーを装填した状態で真空引きできること。
- 4.1.9 試料ステージは、5 軸(X、Y、Z、 $\theta$ 、 $\phi$ )自動ステージであること。
- 4.1.10 試料観察システムは、以下の要件を満たすこと。
- 4.1.10.1 試料ステージ全体画像を撮影する CCD カメラを有し、撮影した画像上で位置指定し、その位置に自動でステージ移動できること。
- 4.1.10.2 試料分析室内に CCD カメラを有し、測定試料を拡大観察、撮影し、その画像を測定位置決めに利用できる機能を有すること。
- 4.1.10.3 試料分析室内の CCD カメラが、試料を斜めから観察する場合は、画像の台形補正機能を有すること。
- 4.1.11 インターロック機能を有し、以下の要件を満たすこと。
- 4.1.11.1 真空排気系の誤操作を防ぐために、真空ポンプ運転、バルブ開閉等を自動シーケンス制御により行えること。
- 4.1.11.2 冷却水の循環停止時に X 線を発生させないこと。
- 4.1.11.3 真空度悪化時に X 線、電子線を発生させないこと

- 4.1.12 サンプルホルダーについて、以下の要件を満たすこと。
  - 4.1.12.1 標準的なサンプルホルダーを3個以上付属すること。
  - 4.1.12.2 角度分解測定に対応したサンプルホルダーを1個以上付属すること。なお、標準ホルダーで対応している場合は、別途用意する必要はない。
  - 4.1.12.3 凹部に詰め込むことで、粉体を測定できる粉体用サンプルホルダーを1個以上付属すること。なお、標準ホルダーで対応している場合は、別途用意する必要はない。
- 4.1.13 定期交換を要する消耗品について、メーカーが設定する通常使用頻度・条件において、メーカー推奨の交換頻度で1年以内に定期交換が必要となるメンテナンス用消耗品については、あらかじめ1年分を付属すること。

## 4.2 データ処理部

- 4.2.1 コンピューターは以下の要件を満たすこと。
  - 4.2.1.1 オペレーションシステム (OS) は、Microsoft 社 Windows11 (64bit) 相当以上の機能を有すると判断されること。
  - 4.2.1.2 16 GB 以上の物理メモリ及び 23.8 インチ以上のモニターを2台付属すること。
  - 4.2.1.3 512 GB 以上のソリッドステートドライブ (SSD) を内蔵すること。
  - 4.2.1.4 Microsoft 社の永続版 Word、Excel、PowerPoint がインストールされていること。
  - 4.2.1.5 USB ポートを有すること。
  - 4.2.1.6 両面印刷対応のカラーレーザープリンターを1台付属すること。
- 4.2.2 装置制御・データ処理に関して、以下の要件を満たすこと。
  - 4.2.2.1 制御・データ処理装置上で、複数の分析位置、分析条件、エッチング条件等の設定を予め行うことで、多地点の分析を自動的に連続して実施することが可能であること。
  - 4.2.2.2 制御・データ処理装置上でスペクトル測定、解析、分析位置の保存等の条件設定を行う機能を有すること。
  - 4.2.2.3 ピーク強度を最大化するための Z 位置補正を自動で行う機能を有すること。
  - 4.2.2.4 ピーク定性、定量、ピーク分離、バックグラウンド補正、スムージング、微分・積分処理、帯電補正、ピークの重ね合わせ、深さプロファイル処理等の解析機能を有し、分析中に既に測定が終了したデータを同時に解析する機能を有すること。

- 4.2.2.5 MEM (Maximum Entropy Method: 最大エントロピー法) もしくは類似の手法で、角度分解測定から化学状態ごとの深さを算出できる機能を有すること。
- 4.2.2.6 装置制御・データ処理ソフトウェアは、本体付属コンピューターに加え、少なくとも1台の外部コンピューターにインストール可能であること。
- 4.2.2.7 ネットワークを介して本装置に接続された外部コンピューターからも、装置制御、データ処理を含むすべての機能を、本体付属コンピューターと同等に実行可能であること。

### 4.3 冷却水部

- 4.3.1 本仕様書の装置に適した冷却水循環装置を付属すること。

## 5 性能・機能以外に関する要件

### 5.1 装置設置に関する事項

- 5.1.1 装置の搬入、据え付け、調整、動作確認、操作方法習得のための研修などの設置に関わる全ての費用は装置本体に含むものとする。
- 5.1.2 当センターが用意した一次側設備（電気設備、排気設備、窒素/アルゴンガス）および設置機器までの配管・配線以外に必要な設備がある場合は、当センター担当者と協議し、その指示に従い、費用は装置本体に含むものとする。
- 5.1.3 輸送搬入後の梱包材や廃材は納入業者が引き取ること。
- 5.1.4 通常の使用及びメンテナンスに特殊な工具類が必要である場合は納入時に提供すること。
- 5.1.5 設置後に X 線漏洩線量測定を行い、その成績書を付属すること。
- 5.1.6 島根県人事委員会事務局に提出する設置届に係る必要な付帯書類の一式を作成し、工事開始 40 日前までに担当職員に提出すること。
- 5.1.7 当センター担当者・納入業者立会の上、仕様書に基づき検査を行うものとする。
- 5.1.8 装置の操作方法習得のための研修は、納入場所で開催すること。

### 5.2 その他

- 5.2.1 無償保証期間は検収後 1 年以上とし、この期間にメーカー側の責任による故障が発生した場合は無償で修理すること。
- 5.2.2 日本語の操作マニュアル、簡易マニュアル、メンテナンスマニュアルを提供すること。

- 5.2.3 技術的な相談に関して対応する窓口を有すること。
- 5.2.4 本装置のメーカーによる修理、メンテナンスについては日本国内のサービス拠点で対応可能なこと。
- 5.2.5 本装置は、有償・無償を問わず、島根県が行う民間企業等への機器開放、共同研究などで第三者が使用することが可能であること。
- 5.2.6 利用想定企業への周知のために、島根県産業技術センターが関連技術に関する技術セミナー等を開催する場合、講師を務めること。技術セミナー等は対面とオンラインのハイブリッドとする。また、島根県産業技術センターが認めた者に対して後日配信することを認めること。配信は検収後から1年までとする。