

# 顕微ラマン分光光度計 仕様書

令和7年6月

地方独立行政法人大阪産業技術研究所

## 1. 調達の背景及び目的

ラマン分光光度計は、レーザー光を物質に照射し、生じたラマン散乱光を検出する装置であり、得られるスペクトルから、物質に含まれる結合、格子、及び配向などの化学構造に関する情報を取得できる。加えて、顕微鏡を搭載することにより、微小領域のラマン分光分析を行うことが可能となる。

導入する本装置は、3種類の波長が異なるレーザー光を選択できるため、有機無機問わず様々な材料の微小領域分析が可能である。また、物質の表面だけでなく内部の化学構造の情報が得られる機能を有する。さらに、微小領域における化学種の分散状態や、粒子1つごとの高速解析が可能であり、成分分布のマッピングも可能となる。材料開発や品質管理などで、これまで対応できなかった企業の要求に応えるために、高速マッピング機能付きの本装置を導入する。

## 2. 調達物品の名称、数量及び構成内訳

名称: 顕微ラマン分光光度計

数量: 1式

内訳: 1. 顕微ラマン分光光度計 1式  
2. 制御解析用パソコン 1式

## 3. 機器の性能、機能、規格等

### 3-1. 顕微ラマン分光光度計

#### <装置概要>

- 3-1-1. 325 nm、532 nm、及び 785 nm の3波長を照射するレーザー光源を搭載し、それぞれのレーザーの出力が 12 mW 以上、500 mW 以上、及び 90 mW 以上であること。
- 3-1-2. ラマン散乱光の検出器は、電子冷却 CCD 検出器であり、その冷却温度は、-65 °C から -75 °C までを含む範囲であり、また、その画素数は、1340 × 400 画素以上であること。
- 3-1-3. レイリー散乱光をカットするエッジフィルターを有すること。
- 3-1-4. ラマン散乱光を分光するための分光器を有し、その焦点距離が、600 mm 以下であること。
- 3-1-5. 3-1-4.記載の分光器は、300 gr/mm、600 gr/mm、及び 2,400 gr/mm の回折格子を有すること。
- 3-1-6. 3-1-4.記載の分光器は、ラマン散乱光が幅 10 µm から 20 µm の間の値、21 µm から 49 µm の間の値、50 µm から 69 µm の間の値、70 µm から 99 µm の間の値、100 µm から 199 µm の間の値、及び 200 µm から 300 µm の間の値のスリットを通して到達する機構を有すること。
- 3-1-7. 3-1-4.記載の分光器は、ラマン散乱光が直径 10 µm から 20 µm の間の値、21 µm から 49 µm の間の値、50 µm から 69 µm の間の値、70 µm から 99 µm の間の値、100 µm から 199 µm の間の値、及び 200 µm から 300 µm の間の値のピンホールを通して到達する機構を有すること。
- 3-1-8. 3-2.記載の制御解析用パソコンにより、3-1-4.記載の分光器の回折格子、スリット幅、及

びピンホール直径をそれぞれ切り替えできること。

- 3-1-9. サンプルに照射されるレーザー強度は、200 階調以上で低減できること。
- 3-1-10. サンプル観察に用いる顕微鏡の対物レンズを通し、レーザー照射位置を確認できること。
- 3-1-11. 3-1-10.の対物レンズを通して、レーザーがサンプルに照射され、かつ、ラマン散乱光が分光器に到達されること。
- 3-1-12. レーザー光源の波長が 532 nm 及び 785 nm のレーザーを用いて測定する場合、3-1-10.の対物レンズとして、5 倍、10 倍、20 倍、50 倍、及び 100 倍の対物レンズを付属すること。
- 3-1-13. レーザー光源の波長が 532 nm 及び 785 nm のレーザーを用いて測定する場合、3-1-10.の対物レンズとして、水浸の 60 倍及び 100 倍の対物レンズと、油浸の 100 倍の対物レンズを付属すること。
- 3-1-14. レーザー光源の波長が 325 nm のレーザーを用いて測定する場合、3-1-10.の対物レンズとして、15 倍及び 40 倍の対物レンズを付属すること。
- 3-1-15. レーザー光源の波長が 532 nm 及び 785 nm のレーザーを用いて偏光測定を行うための、偏光子、波長板、及び対物レンズレボルバを付属すること。
- 3-1-16. サンプルを設置するためのステージが、制御解析用パソコンにより XYZ 軸方向に駆動できること。
- 3-1-17. 3-1-16.記載のステージの X 軸の可動範囲が 15 cm 以上、Y 軸の可動範囲が 15 cm 以上であり、XY 軸の可動範囲が 225 cm<sup>2</sup> 以上であること。
- 3-1-18. 3-1-16.記載のステージ上にサンプルを設置し、Z 軸方向における高さ 2.4 cm 以上のサンプル表面を測定できること。
- 3-1-19. ポイントだけでなくライン状で、サンプルにレーザーを照射でき、その測定において、1 ライン測定の場合、一度に 400 ポイント以上の測定ができること。
- 3-1-20. 3-1-16.記載のステージを利用し、最大 15 cm × 15 cm の領域における 2 次元マッピングができ、100,000 ポイントの測定を 120 秒以内で行えること。
- 3-1-21. 光学顕微鏡像からサンプル表面の高さを自動で認識し、凹凸のあるサンプルでも、認識した表面形状に焦点を自動で合わせながら 2 次元マッピングができること。また、10,000 ポイントの測定を 25 分以内で行えること。
- 3-1-22. 3-1-16.記載のステージを利用し、3 次元マッピングができること。
- 3-1-23. レーザー走査機構を搭載し、3-1-16.記載のステージを駆動することなく、2 次元マッピングができること。
- 3-1-24. 3-1-23.記載のレーザー走査機構により、XY 軸方向において、120,000 ポイントの測定を 0.1 秒以内で行い、その積算スペクトルを取得でき、XY 軸方向における 15 cm × 15 cm の範囲の 2 次元マッピングができること。
- 3-1-25. 3-1-1.記載のレーザー光源と、3-1-10.記載の対物レンズの間に水晶を挿入し、ステージ上のサンプルと水晶のラマンスペクトルを同時取得できること。また、その水晶を付属すること。

- 3-1-26. 直径が 150 nm から 250 nm までの間の値の粒子を 3-1-16.記載のステージ上に複数設置し、その中の一つの粒子を含む XY 及び XZ マッピングデータから、測定位置ごとにおける信号強度プロファイルを取得できること。
- 3-1-27. 3-1-26.記載の強度プロファイルにおいて、X 軸方向に走査させたときの信号強度のピークの半値幅が 500 nm 以下、Y 軸方向に走査させたときの信号強度のピークの半値幅が 350 nm 以下、及び Z 軸方向に走査させたときの信号強度のピークの半値幅が 1,000 nm 以下であること。
- 3-1-28. レーザーが装置外部に漏洩することを防ぐインターロック付きの遮光カバーを付属すること。
- 3-1-29. 幅 1 m × 奥行 1 m より大きく、0.5 m から 1.2 m の範囲を含む高さの空気ばね式除振台を備えること。
- 3-1-30. 標準試料として、本装置で測定したラマンスペクトルから得られるピークのラマンシフトが明らかな単結晶シリコンを付属すること。
- 3-1-31. 3-1-19.、3-1-20.、3-1-21.、3-1-24.、3-1-25.、及び 3-1-27.記載の全ての仕様を満たす装置の納入実績があること。
- 3-2. 制御解析用パソコン
- 3-2-1. 3-1.記載の顕微ラマン分光光度計の制御や、ラマンスペクトルの解析を行うための制御解析用パソコンを 1 台付属すること。
- 3-2-2. 制御解析用パソコンに搭載しているプロセッサはインテル第 13 世代 Core i5 相当以上であり、付属ソフトウェアの動作に支障がない性能であること。
- 3-2-3. 制御解析用パソコンに搭載している RAM は 32 GB 以上あり、付属ソフトウェアの動作に支障がない性能であること。
- 3-2-4. 制御解析用パソコンに搭載している内蔵ハードディスクもしくは SSD は 1 TB 以上あり、付属ソフトウェアの動作に支障がない性能であること。
- 3-2-5. USB ポートは 4 個以上備えること。1 ポート以上が USB3.0 以上に対応し、他は USB2.0 以上に対応していること。
- 3-2-6. 制御解析用パソコンの基本ソフトは、日本語版の Windows11 以降であること。
- 3-2-7. 制御解析用パソコンを操作するための日本語 JIS 準拠のキーボードと、スクロール機能付光学式マウスを各 1 個付属すること。
- 3-2-8. 制御解析用パソコンを操作するための、29 インチ以上でフル HD (1920×1080 ピクセル) 以上が表示できるモニタを 1 台付属すること。
- 3-2-9. 装置本体と制御解析用パソコンとのコネクタや電源ケーブルなど必要な付属品を含むこと。
- 3-2-10. データを出力するための電子媒体 (CD または DVD ディスク) を利用できるスーパーマルチドライブを備えていること。
- 3-2-11. 3-2-10.記載のスーパーマルチドライブの読み出し速度は、CD は 24 倍以上、DVD は 5 倍以上であること。また、書き出し速度は、CD は 10 倍以上、DVD は 5 倍以上である

こと。

- 3-2-12. ソフトウェアインストール用電子媒体（CD または DVD ディスク、USB メモリなど）を付属すること。
- 3-2-13. 3-2-14.から 3-2-21.までに記載したデータ収集、解析、及び管理を行う制御解析ソフトウェアがインストールされていること。また、収集、解析、及び管理の動作を保証する性能を有すること。
- 3-2-14. 測定時にリアルタイムで、データが取得できること。
- 3-2-15. すべての測定条件を、ソフトウェア上で制御できること。
- 3-2-16. ハードウェアを操作することなく、レーザー光源や回折格子をソフトウェア上で切り替えることができること。
- 3-2-17. ラマンスペクトルにおける横軸において、波数（ $\text{cm}^{-1}$ ）及び波長（nm）に変更できること。
- 3-2-18. データ処理において、蛍光・バックグラウンド除去、スムージング、ピークシフト解析、ピーク分離、及び多変量解析ができること。
- 3-2-19. マッピングで得られたそれぞれの位置におけるスペクトルから、平均スペクトルを取得できること。
- 3-2-20. マッピングデータにおいて、ピーク強度分布、ピーク強度比、ピーク位置、ピーク半値幅、及びピーク面積で表示できること。
- 3-2-21. 15,000 件以上のラマンスペクトルが備わっているライブラリ（無期限使用可能）、及び検索ソフトウェアがインストールされていること。
- 3-2-22. 測定したラマンスペクトルを Microsoft 社の Excel ファイル（形式）、または Word ファイル（形式）に変換できること。
- 3-2-23. 解析ソフトウェア用ライセンスキー（USB、dongle）を、5 個付属すること。

#### 4. 設置条件

##### 4-1. 設置場所

- ・大阪府和泉市あゆみ野 2-7-1

地方独立行政法人大阪産業技術研究所 本部・和泉センター  
本館棟 1 階 C102 号室 [精密化学分析室 (2)]

##### 4-2. 設置許容寸法（メンテナンススペースも含む）

- ・幅 2,200 mm × 奥行 1,500 mm × 高さ 2,000 mm

##### 4-3. 設置許容重量

- ・床耐荷重  $500 \text{ kg/m}^2$

##### 4-4. 電源

- ・単相 AC100 V 20 A の電源が 2 個

#### 5. 納入期限

令和 8 年 2 月 27 日（金）

## 6. 検査

検査項目は以下の通りとする。

- ・員数検査
- ・外観検査
- ・性能検査

なお、検査用の試料及び消耗品は受注者が用意すること。

## 7. 職員研修

本装置について、以下の研修を当研究所職員に対して行うこと。なお、研修時間はのべ16時間（職員2名に対して、4時間/日を2日）以上行うこと。

- ・構造及び操作方法
- ・保守点検及び調整方法
- ・安全対策及び緊急時対応

なお、研修用の資料、試料及び消耗品等が必要な場合は、受注者が用意すること。

## 8. その他

- 8-1. 装置の搬入、設置又は据え付け、調整、研修及び検査に要する諸費用は受注者の負担とし、受注者は所定の納入期限までに行うこと。
- 8-2. 装置の設置等に際して、設置予定場所の寸法、搬入経路、床耐荷重等及び装置の稼働に必要な電気、冷却水、給水、排水、ガス配管等の既設の設備の仕様を事前に確認すること。また、既設の設備によって装置が正常に稼動するような措置を講じることとし、設備の追加や改修等の付帯工事、接続作業及び調整等が必要な場合は、全て受注者の負担により実施すること。
- 8-3. 装置の搬入、設置又は据え付け、付帯工事、接続作業及び調整等を行うにあたっては、事前に担当者と十分協議し、搬入経路を事前に確認すること。また、これらの実施にあたっては、当研究所の業務に支障をきたさないよう十分に配慮すると共に、万一、業務や建物設備等に損害が生じた場合は、受注者の責任において、これを補償すること。
- 8-4. 装置の設置において、必要な耐震対策を行い、装置の重量に対して十分な耐荷重を有するベルトで固定するなどの落下防止措置を施すこと。
- 8-5. 装置の操作方法に対して疑義が生じた場合、技術員の派遣指導、又はその他の適切な方法によって適宜対応すること。
- 8-6. 検査完了後1年を装置の保証期間とし、正常な使用状況において発生した故障については、速やかに無償にて修理又は交換すること。
- 8-7. 保証期間内にソフトウェアのバージョンアップ等が行われた場合は、無償で当センター納入機器についても行うこと。
- 8-8. 検査完了後1年を経過した後の有償期間においても、故障が発生した場合は、速やか

に故障部品の納入や補修を行なうなどの措置を講じ、当研究所の業務に支障をきたさないようにすること。必要に応じて機器配送や技術員等の派遣により原因の解明と復旧にあたることのできるアフターサービス・メンテナンス体制を国内に有すること。

- 8-9. 当該装置が製造中止になったとしても、製造中止後 7 年間は装置の性能維持に必要な部品の供給を確保すること。
- 8-10. 装置の説明、使用方法、点検方法、トラブル時の対処方法などを記した日本語のマニュアルを 2 部提出すること。
- 8-11. 当該装置を設置・運用するにあたり、各種法令に基づき、申請あるいは届け出が必要な事項がある場合は、それを通知するとともに必要な書類を提出すること。
- 8-12. 機械に関する危険性等の通知について規定している労働安全衛生規則（昭和 47 年労働省令第 32 号）第 24 条の 13 に基づき「残留リスク一覧」を提出すること。
- 8-13. 本仕様書に定める以外の項目で疑義が生じた場合は、双方協議のうえに対応すること。

以上