高機能ラマン分光分析システム

仕様書

平成３０年６月

地方独立行政法人大阪産業技術研究所
森之宮センター

１．調達の背景および目的

高機能ラマン分光分析システムは、試料にレーザー光を照射した際の散乱光に含まれる元の波長とは異なる微弱な光を検出する機能を基本とし、その波長差から試料の化学結合様式および分子の結晶化度や配向度など、構造に関する多くの情報を得ることができる分析装置である。有機材料、高分子、無機材料、カーボン材料など対象となる物質の種類が幅広いことから新製品・新技術開発や品質管理、クレーム対策等に不可欠な基盤的試験研究機器である。

本事業で導入を図る機器は、現有機器にはない高速高精度のマッピング測定、４系統レーザー、加熱ステージ、紫外線照射装置、フォトルミネッセンス用光学フィルタなど多くの機能を備えており、これまで対応できなかった多様な依頼試験、研究開発、品質管理等の要求にも応えることができる。

２．調達物品の名称、数量および構成内訳

名称：高機能ラマン分光分析システム

数量：一式

内訳：高機能顕微レーザーラマン分光分析装置　一式

制御・解析・パソコン部　一式

付属品等　一式

３．機器の性能、機能、規格等

3-1 高機能顕微レーザーラマン分光分析装置

3-1-1　レーザー光源

3-1-1-1　レーザー光源の波長は、325nm、532nm、785nm、1064nm の４種類であること。

3-1-1-2　レーザー単体における出力は、325nm : 20mW 以上、532nm : 100mW 以上、785nm : 100mW 以上、1064nm : 400mW 以上であること。

3-1-1-3　各レーザーは、装置のソフトウェアによって電動切換が可能であること。

3-1-2　光学系

3-1-2-1　バンドパスフィルタは、各々が 325nm、532nm、785nm、1064nm の 4 種類であること。

3-1-2-2　レーザ波長の切換に伴い、装置のソフトウェアによってバンドパスフィルタも電動切換が可能であること。

3-1-2-3　減光フィルタが装備され、その枚数は 7 枚以上有すること。またその切換も装置のソフトウェアによって電動切換が可能であること。

3-1-2-4　レイリーカットフィルタは、エッジフィルタを用いていること。

3-1-2-5　エッジフィルタは、各々が 325nm、532nm、785nm、1064nm の４種類であること。

3-1-2-6　これら4種類のエッジフィルタのカットオフは325nm：150cm^{-1}以下、532nm：50cm^{-1}以下、785nm：50cm^{-1}以下、1064nm：100cm^{-1}以下であること。

3-1-2-7　これら4種類のエッジフィルタは、レーザー波長の切替に伴い、装置のソフトウェアによって電動切換が可能であること。

3-1-2-8　ビームスプリッタを使用せず、レーザー光の導入系において各波長のエッジフィルタを入射レーザーの顕微鏡への導入ミラーとして使用した方式であること、即ちビームスプリッタの無い方式であること。

3-1-2-9　なお、試料観察用の白色光源および観察カメラの光学系は、試料とエッジフィルタの間に配置されていること。

3-1-2-10 測定部（顕微鏡部）や光源部（レーザー）は分光器を内蔵する装置本体に直接装着した一体構造を有し、除振台上に設置できる構成とすること。これら顕微鏡やレーザーをファイバで分光器へ導入する手法は不可である。

3-1-2-11 共焦点のピンホール径は0～1000μmの間を10 μm以下の単位で自動開閉できること。

3-1-3　光学顕微鏡

3-1-3-1　観察は落射照明観察が可能なこと。

3-1-3-2　正立型光学顕微鏡を有し、試料をその顕微鏡上に設置でき、顕微鏡像で確認した任意の場所に対して、直径約1 μm以下でレーザー照射しラマンスペクトルを採取できる構造であること。

3-1-3-3　観察は落射照明観察が可能なこと。

3-1-3-4　観察カメラの画素数は300万以上であること。

3-1-3-5　対物レンズは以下を含んでいること。

①可視用としては、10倍、50倍、100倍を含む3個以上

②可視用長作動としては、50倍、100倍を含む2個以上

③近赤外用としては、10倍、100倍を含む2個以上

④紫外用としては　40倍を含む1個以上

3-1-4　フォトルミネッセンス測定

3-1-4-1　以下の仕様でフォトルミネッセンス（PL）の測定が可能であること。

①325nm励起のPL測定

波長範囲　390nm～1500nmよりも広い波長領域を計測できること。

②532nm励起のPL測定

波長範囲　580nm～1500nmよりも広い波長領域を計測できること。

3-1-5　分光器（回折格子）

3-1-5-1　本ラマン分光装置の本体自身の光学系は紫外領域から可視域、さらには近赤外域まで計測が可能な、220nm～2000nmよりも広い波長領域を計測できる光学系を有していること。

3-1-5-2　分光器は1台で本機能を構成すること。

3-1-5-3　回折格子は、ラマン用として各励起レーザ用に高スペクトル分解能用と広波数（広波長）範囲測定用の各々2種類をもち、且つ測定波長範囲に適したブレーズ波長を有する回折格子を装備していること。

3-1-5-4　PL測定に適した5種類以上の回折格子を装備すること。

3-1-5-5　回折格子の切換は、2枚以上がソフトウェアによって電動切換が可能であること。

3-1-5-6　回折格子の取り外しや装着が使用者にて容易に可能であること。

3-1-5-7　分光器の焦点距離は800mm以上であること。

3-1-5-8　分光器は一台であって、その集光系はレンズ集光（可視域において最も高効率）とミラー集光（可視域から近赤外域まで収差が発生しない）の両方を装備していること。またこの両方の光学系はソフトウェアにより電動切替が可能なこと。

3-1-6　検出器

3-1-6-1　CCD検出器は240nm～1000nmを越える範囲で検出可能であること。

3-1-6-2　CCD検出器のピクセル数は1000×250ピクセル以上であること。

3-1-6-3　InGaAs検出器も有し、800nm～1500nmを検出可能であり、マルチチャンネル型であること。

3-1-6-4　CCD検出器及びInGaAs検出器の両者の切替は、ソフトウェアによって自動で行われること。

3-1-7　ＸＹＺ電動ステージ

3-1-7-1　マッピングの範囲はX,Y方向(平面方向)に各々50mm以上の電動ステージを備え、且つ Z方向（垂直方向）に20mm以上の稼動範囲を有するZ軸モータを備えることによって実現すること。

3-1-7-2　マッピング機能は、高速性を併せ持ち、高速マッピングの使用時でも共焦点機能を保持したまま実施できるものであること。

3-1-7-3　高速マッピングは、具体的にはCCD検出器による可視域においては、1点10msの積算時間で、100点×100点のマッピング測定を3分以内にできるものであること。

3-1-7-4　高速マッピングは、CCD検出器による紫外（325nm励起）・可視域（532nm、785nm励起）だけでなくInGaAs検出器による近赤外域（1024nm励起）でも可能であること。

3-1-7-5　X-Y及びZ方向への可動により3Dマッピングが可能であること。

3-1-7-6　ラマン信号に基づくオートフォーカスが可能であること。

3-1-8　偏光測定

3-1-8-1　400nm以上の波長、具体的には532nm、785nm、1064nm励起で、偏光測定が可能なこと。

3-1-8-2　偏光子として、励起側は回転可能な１/2 波長板、発光側はアナライザ、及びスクランブラを有すること。

3-1-9　紫外線照射ユニット

3-1-9-1　測定中のサンプルに直接紫外線を照射するユニットを装備すること。

3-1-9-2　ラマン分析面側から照射する仕組みとすること。

3-1-10　安全カバー

3-1-10-1 レーザが装置外部に漏洩しないよう、測定室はレーザ安全クラス１に対応する安全カバーで覆い、カバーを開いた時には機械的にシャッターによりレーザが遮断され安全が確保できること。

3-1-11　除振台

3-1-11-1 ラマン分光装置本体、及びレーザを設置するための、装置性能を損なわない除振台を有すること。ただしこの除振台の大きさは 1800mmW×1600mmH 以下であること。

3-2 制御・解析・パソコン部

3-2-1　装置の持つソフトウェアは　装置の制御と採取したデータの解析の両方を兼ね備えるものであること。

3-2-2　ラマンスペクトルのフィッティング機能、スムージング機能、感度補正機能を有すること。

3-2-3　測定の条件確認を行うためのリアルタイム表示する機能を有すること。

3-2-4　ラマンイメージは強度分布、ピーク位置、バンド半値幅で描けること。

3-2-5　多変量解析を装備すること。

3-2-6　多言語表示できること。

3-2-7　スペクトル検索機能が装備されていること。ラマンライブラリが 1500 件以上装備されていること。また使用者が採取したラマンスペクトルをライブラリ登録することも可能であること。

3-2-8　全焦点画像取得し、3D トポグラフィ画像を描画可能であること。また凹凸サンプルを高速でマッピング測定する機能を有すること。

3-2-9　サンプルを XY 方向に動かした際に自動で焦点をキープする機能を有すること。

3-3 付属品等

3-3-1　温度範囲が－190℃～580℃以上の範囲で可変可能な顕微鏡用加熱冷却ステージを有すること。

3-3-2　上記の顕微鏡用加熱冷却ステージはラマン装置のソフトウェアからの制御が可能であること。

3-3-3　液体試料（１㎝角セル等）測定可能な液体測定用マクロ測定ユニットを有すること。

3-3-4　密閉した状態で電極等のラマン分光分析が可能な電気化学セルを有すること。

４．設置場所

大阪府大阪市城東区森之宮１丁目６番 50 号
地方独立行政法人大阪産業技術研究所　森之宮センター　別棟 X9 号室

５．納入期限

平成 31 年２月８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、検査用の試料および消耗品は受注者が用意すること。

７．職員研修

本システムについて、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 21 時間（担当職員３名に対して、7 時間／日を１日）以上行うこと。
なお、研修用の資料、試料およ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、設置または据え付け、調整、研修および検収に要する諸費用は受注者の負担とし、受注者が所定の納入期限までに速やかに行うこと。

8-2　装置の搬入、設置または据え付け、付帯工事、接続作業および調整等を行うにあたっては、事前に担当者と十分協議すること。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。

8-3　装置の操作方法に対して疑義が生じた場合には、大阪府内あるいは近接府県にサービス拠点を有し、技術員による派遣指導、教育、技術的相談またはその他の適切な方法によって速やかに応じられる体制が整えられていること。

8-4　装置納入後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または交換すること。

8-5　装置納入後１年経過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。

8-6　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。

8-7　装置の性能維持に必要な部品を供給することができる工場を日本国内に有し、速やかな部品供給を行うことができる体制であること。

8-8　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1部提出すること。

8-9　機械に関する危険性等の通知について規定している改正労働安全衛生規則第24条の13に基づき「残留リスク一覧」を提出すること。

8-10 パソコンにプレインストールされているソフトウェアに対しては、バックアップCDを付属すること。

8-11 本仕様書に定める以外の項目で疑義が生じた場合は、双方協議のうえで対応すること。

以上