

JY's Division Information

Raman

ラマン事業部の 製品と技術

Hans-Jurgen Reich

創立されて以来約200年、ジョバンイボン社(JY)は分光分野で優れた実績を積み重ねてきた。ラマン事業部は北フランスのLilleに本拠を置いている。ラマン分野における指導的研究者でありパイオニアでもあるLille工科大学のMichel Delhaye教授やDr. Paul Dhamlincourtらとの密接な協力関係と、これによって生み出される斬新なアイデアを具現化することによって当事業部は確実に成功への道を歩んでいる。

1 40年の歴史を持つJYのラマン分光装置

ラマン分光法は大きな長所と優位性を備えている。本法は、分子レベルの極めて専門的な化学的情報を提供することに加えて、非接触かつ非破壊分析が可能である。ラマン散乱は1920年代に研究が行われており、それ自体は特に目新しい技術ではないが、広範囲な応用が見込めたため、さまざまなアプリケーションの研究開発が継続的に行われてきた。

ジョバンイボン社(JY)のラマン部門は、40年に渡って分散型ラマン分光装置の設計・製造に関して世界最先端のレベルを堅持している。当社的高速ラマン分光装置は、1960年代の中頃に初めてアメリカに導入された。SPEXというブランドで製造された有名なラマン分光装置1400シリーズは、長焦点距離のダブル・モノクロメータ型であった。このシリーズの成功の鍵は、高い品質の光学設計技術であり、これがラマン分光装置発展の基礎となっている。

ラマン分光技術は、1970年代中頃、ホログラフィック・グレーティングを適用したことにより飛躍的に進歩した。最初の顕微ラマン分光装置 "MOLE" もこの時期に開発された。これらの技術革新は、ラマン分光を研究室レベルから広範囲な応用の段階へと拡張し、汎用分析装置の市場開拓の基盤となった。

現在、JYのラマン分光装置は"Jobin Yvon"、"DILOR" 及び "SPEX" のブランドで販売されており、世界中に3500台以上を納入していることを誇りに感じている。

2 技術革新と製品のラインナップ

JYグループは150年以上もの間、常に分光機器の分野で革新的な研究開発を行ってきた。このような活動は、新しい分光計、レーザ光源、検出器、サンプリング・システムなどの導入により、常に業界を先導してきたラマン部門で特に顕著である。

現在のラマン分光装置は、感度、安定性、性能面とも、初期のものに比べはるかに優れたものとなっている。半導体からセラミックス、ポリマー、医薬品、生体/医用に至るまで、あらゆる試料をルーチン的に測定できる共焦点型ラマン解析システムを備えており、サンプリング系は自動化され、非常に使いやすい装置に改良されている。

本事業を成功させ技術を継続的に進展させるために、一連のラマン分光装置をシリーズ化してきた。この結果、研究機関から生産現場までさまざまなお客様の要求に対応できるようになった。当社は、研究、産業、プロセス監視、及び汎用分析の各分野向けに広範囲な機器を取り揃え、あらゆる市場をカバーできる唯一の計測機器メーカーである。これらのアプリケーションで中核となってきたのは顕微ラ

マン分光装置である。この装置は1 μm以下の単一粒子のような微小サンプルを分析することができる。図1にJYのラマン分光装置のラインナップを示す。

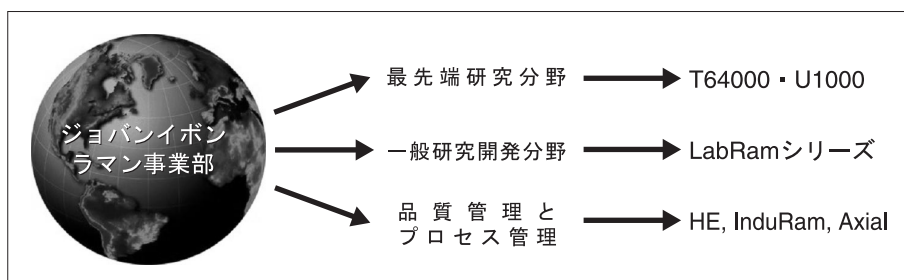


図1 JYラマン分光装置の製品ラインナップ

3 最先端研究分野

最高の性能を備えた研究用ラマン分光装置T64000及びU1000は、JYのラマン分光装置の能力を端的に示す製品である。これらは、最先端の研究開発分野で求められるあらゆる機能を備えており、最高のレイリー散乱除去能力と高解像度を発揮する。T64000は、最新世代の半導体、固体物理及び材料の研究にとって極めて有益な情報を含んでいる数 cm^{-1} までの非常に低周波のラマン・バンドを測定できる唯一のラマン分光装置である。

4 一般研究開発分野

JYは、共焦点型顕微ラマン分光装置LabRamシリーズを製品化し、ベンチトップ型の専用高性能ラマン計測システムを研究及び産業分野向けに提供している。

この新世代のラマン計測システムは、精密な共焦点光学顕微鏡と分光装置を組み合わせたもので、長期安定性に加え、最も重要な使いやすさを備えている。また、ラマン分光用に最適化された設計により、極めて高速かつ高感度なデータ収集が可能となっており、完全なスペクトル情報を得るのにわずか数秒しかかからない場合もある。

最近の顕微ラマン分光装置としての重要な機能としては、高い空間解像度を備えた「化学的画像」を提供することである。これはサンプルの表面全体に渡り、組成分布、位相、または歪み状態などを確定するための強力な分析法であり、LabRam開発の中核となっているものである。

LabRam HRは、卓上型の中でも超高解像度でユニークな機能を持った本シリーズ中の上位機種である。このシステムは、半導体デバイスにおける歪みの測定、医薬品の多形の測定、UVラマン、近赤外領域顕微フォトルミネッセンス(NIR micro PL)など、サンプルの微細構造や結合状態について、より精密に解析することが可能である。

2002年度のピッツバーグ・コンファレンスで金賞(Pittcon Editors ' Awards 2002)を受賞したLabRam IRは、ラマン分光と顕微FTIRを組み合わせて1つの卓上型分光システムに仕上げたものである。これは、サンプルの同一領域における完全な振動スペクトル解析を可能とした初めての計測システムである。犯罪捜査の際の鑑識分析、博物館や美術館の遺物分析、及び触媒反応の解析のような領域において、このユニークな2つの機能の組み合わせが最高の解析能力を発揮する。

LabRam応用の最終的かつ強力な領域は生体科学の領域である。倒立顕微ラマン装置LabRam INVは、生体科学及び生命科学の分野からの特殊なニーズに応えるために開発された。本装置は細胞レベルの重要な情報を解明することができ、初期の癌細胞の検出、薬品吸着効果の改善、化粧品の組成の特定、また局所の治療効果の評価などに有効である。

5 品質管理とプロセス管理

ラマン分光装置の、大学の研究室や分析センター以外の最近の成長分野は、工場における品質管理やプロセスモニタリングの分野である。特殊な計測機器が必要となるこれらの分野でも、大きな技術革新が行われている。

生産現場のQA/QC(品質保証/品質管理)やスクリーニング用として、特定顧客向けにカスタム機種も開発している。具体的には、医薬品市場のための結晶及びウェルプレート・スクリーニング、化学的バルク分析、ガラス製品の品質管理、DLCコーティング(Diamond-Like Carbon Coating)の分析などには、特殊なラマン分光分析装置が求められるケースが多い。これらの装置では、ラマン事業部の最高技術を結集し、最適化された専用ソリューションを提供する。

オンライン・プロセス制御の分野でも、JYが革新的なソリューションを生み出している。例えば、高効率ラマン分光プロセスモニタ(HE: High Efficiency Raman Process Analyzer)や軸方向分光器(Axial spectrographs)のような特殊な設計、遠隔計測用の光ファイバ・サンプリング・プローブ(Superhead)などがある。これらは、従来ラマン分光分析の適用が難しかった領域をカバーするものである。

このように、ラマン分光は、常に新しい応用分野が開拓されている素晴らしい計測技術である。法医学分野から宇宙開発までの各分野で、固有のソリューションが求められている。JYのラマン事業部は、分光分析という高成長が期待される分野で活動し、新技術の開発を行えることに誇りを持っている。



Hans-Jurgen Reich

Jobin Yvon S.A.S
Raman Division
Director