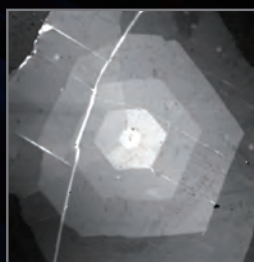
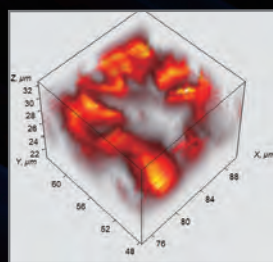
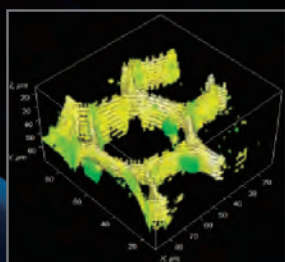


3D顕微レーザーラマン分光装置

Nanofinder[®] 30A



高感度、高空間分解能を追求 ラマン分光測定+ α の複合化可能

本装置は、平面分解能 200nm 以下、深さ方向 500nm 以下の空間分解能で、3次元ラマンイメージングが可能です。高感度なラマン検出光学ユニットを活かし、ピエゾステージ、ガルバノミラースキャンや、クライオスタット、加熱チャンバー、走査型プローブ顕微鏡（SPM）、ストリークカメラ、時間相関単一光子計数測定、非線形ラマン分光等に拡張可能。様々なご要望にお応えします。先進的なソフトウェアにより、各種ハードウェアと連携のとれた測定を行え、効率的なデータ収集及び解析結果を提供します。



拡張例「ラマン分光測定 + α 」とは？

1. 「ラマン分光測定+ピエゾ（モーター）ステージまたはガルバノミラー」 ▶ 高速、広範囲ラマンイメージングへ
2. 「ラマン分光測定+走査型プローブ顕微鏡（SPM）」 ▶ 高精細形状（表面）観察と物性分布比較評価へ
3. 「ラマン分光測定+クライオスタットまたは加熱チャンバー」 ▶ 環境制御下での物性評価へ
4. 「パルスレーザー+ストリークカメラまたは TCSPC」 ▶ 蛍光（PL）・蛍光寿命測定へ

上記以外にも非線形ラマン分光（CARS モデル）など、様々な拡張が可能です。

特長

- ラマン分光測定 + α の複合化が可能
- 高感度・高速測定
微弱レーザーでの検出が可能で、サンプルのダメージを低減
- 高空間分解能：130nm@364nm, 200nm@488nm
- 高波数分解能：0.22 cm^{-1} （エシェル回折格子）

システム構成例

- 光学顕微鏡
- ピエゾステージ (X-Y-Z)
- 励起レーザー
- イメージング分光器
- 冷却 CCD 検出器
- ラマン光学ユニット
- コントローラー / モニター
- 制御解析ソフトウェア

用途・アプリケーション

- 炭素材料（DLC 膜、グラフェン）の評価
- 太陽電池材料の評価（CIGS, ペロブスカイト、量子ドット）
- サブミクロン以下の微小異物測定
- Li-Ion 電池材料の評価

新機能搭載

分光器

これまでの 52cm 分光器に加え、81cm 分光器が選択可能になりました。これにより更なる高波数分解能測定が可能になります。3つの検出ポートを備えている為、様々な検出器を同時に搭載することが可能です。

焦点距離	52cm	81cm
回折格子	4 枚搭載可 (自動切替) 50,100,150,200,300,600,1200, 1800,2400,3600,75 (エシェル) G/mm	
スリット幅	0 ~ 1.5 mm (電動)	
出射ポート数	3 (3 種類までの検出器が搭載可能)	
迷光除去比	1×10^{-5}	



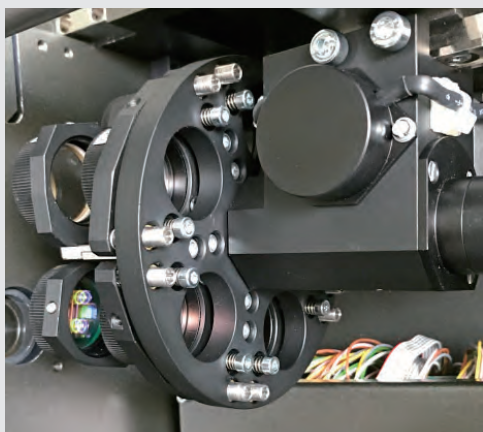
新型焦点距離 81cm 分光器



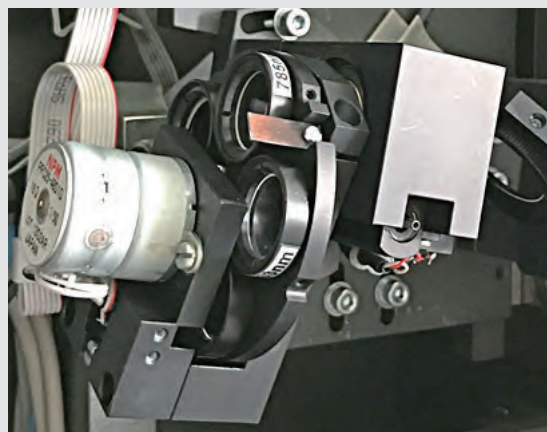
新型焦点距離 52cm 分光器

最大5波長のレーザーを搭載、自動切り換え可能

多波長のレーザーを本機に搭載することにより、蛍光の影響が低減されたラマン分光測定が可能になりました。各レーザー波長に対応したフィルターを同時に搭載し、かつ自動的に切り換えも可能です。効率的な研究をサポート致します。



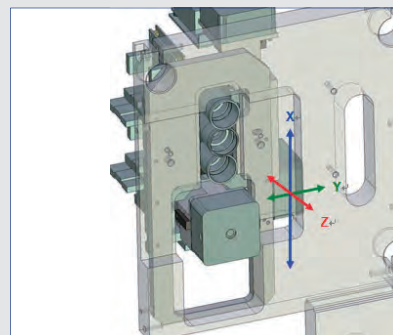
最大 5 種類のエッジ (ノッチ) フィルターが搭載可能



最大 5 種類の偏光測定用 $\lambda/2$ 波長板が搭載可能

広帯域 (UV-VIS-NIR) でも、高効率・高感度な検出

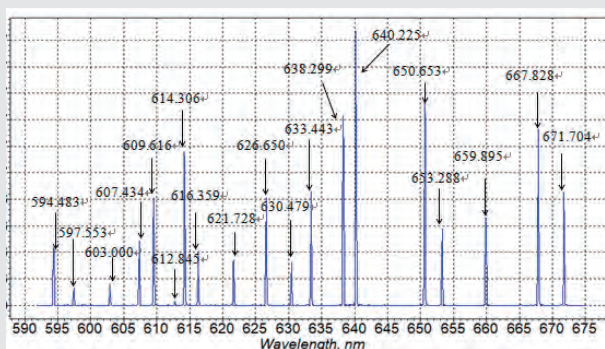
新しいラマン検出光学ユニットでは紫外・可視・近赤外など各波長域で最適化された検出光学系を同時搭載 (最大 3 種類)、かつ自動切替が可能になりました。4 枚のグレーティングを搭載できる分光器との組み合わせで、検出効率を最大限まで引き出します。



検出の集光光学系。高性能 XYZ
三軸モーター制御で、位置再現性が向上

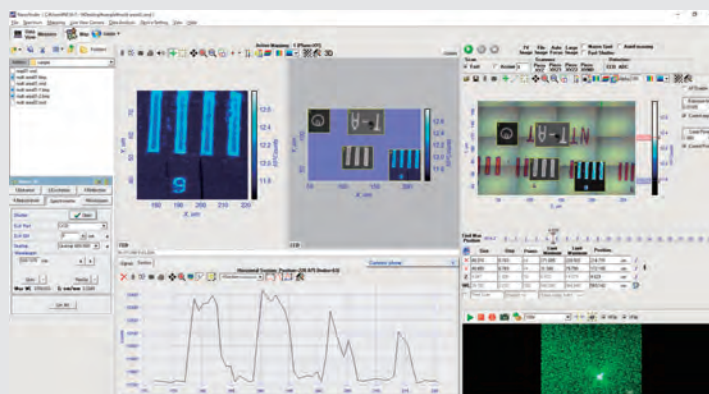
波長校正用 Ne ランプを内蔵

取得したラマンスペクトルの信頼度を上げるためには、波長校正が欠かせません。波長校正用の Ne ランプを光学ユニットに内蔵することにより、自動的に波長校正が行われるようになりました。



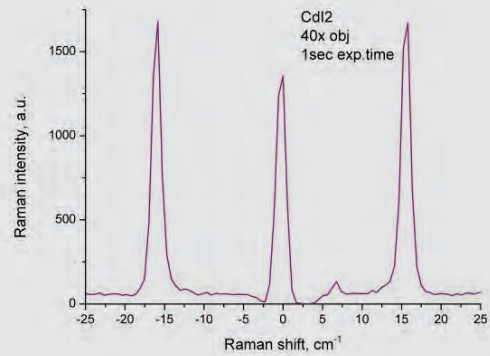
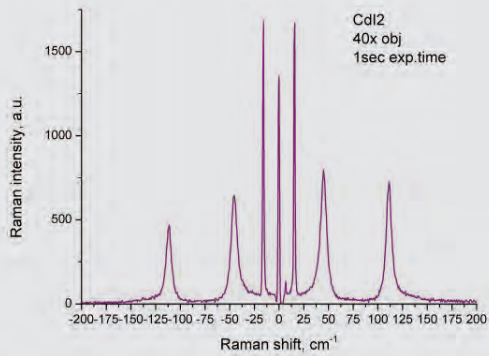
マルチエリアマッピング機能

複数の選択エリアのマッピングが可能になりました。モーターステージとピエゾステージとの組合せの構成では、広範囲エリアはモーターステージ、微小エリアではピエゾステージが動くよう、ソフトウェアが、自動的に判別・走査します。これにより、品質の高いマッピングデータが効率よく得られるようになりました。



超低波数測定に対応 (5cm^{-1}) ※オプション

超低波数測定向けのフィルターを搭載することにより、最少 5cm^{-1} からのラマンペクトル測定が可能になりました。

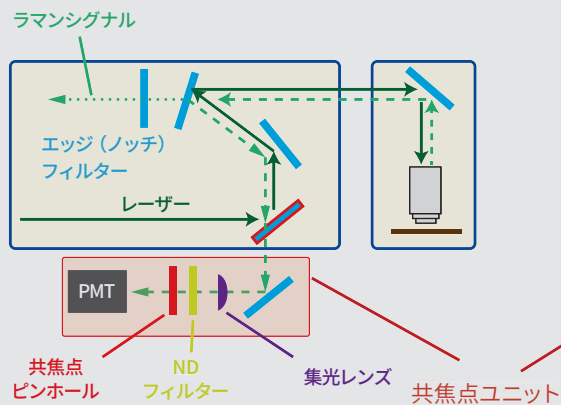


共焦点ユニットによるオートフォーカス機能 ※オプション

共焦点ユニットの搭載により、オートフォーカスが可能になりました。

ラマン検出系とは独立した光学系のため、ラマン・蛍光強度への影響は全くありません。

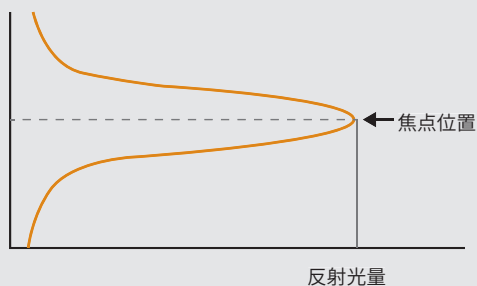
概略図



共焦点フォーカス位置について

共焦点ユニットからの反射強度が最も強くなる位置を焦点位置とし、Zピエゾステージによるフィードバック制御を行います。

Z 軸方向の位置



⇒ 機能拡張モデル例

モデル例 1 ラマン分光・蛍光・蛍光寿命測定

チタンサファイアレーザー、ピコ秒半導体レーザーなどのパルスレーザーと、時間相関単一光子計数法 (TCSPC) やストリークカメラによる組合せにより、蛍光寿命マッピングデータを取得することが可能です。ガルバノスキャナーとの組み合わせも可能で、クライオスタットなど温度制御チャンバーを用いた測定も可能です。右図は、フェムト秒レーザー、ストリークカメラと組み合わせたモデルです。



モデル例 2 バイオサンプル用モデル

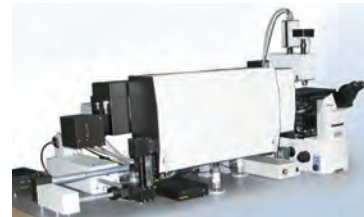
倒立型顕微鏡とガルバノスキャナーを搭載することにより、サンプルを固定したままラマン測定が可能です。細胞や生体サンプルに最適です。



モデル例 3 CARS*モデル

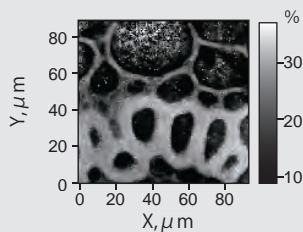
細胞を測定するには染色等の処理をする必要がありますが、CARS モデルは、細胞を染色することなく、そのままの状態での測定が可能です。非線形ラマンを採用している為、高速イメージングが可能です。

*コヒーレントアンチストークスラマン散乱

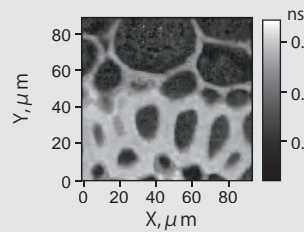


⇒ 測定例

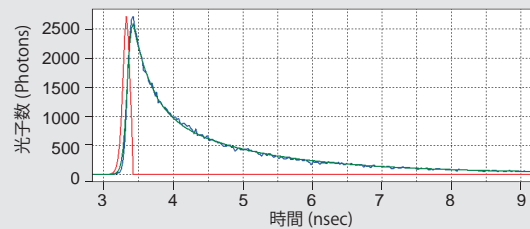
TCSPC 法による蛍光寿命マッピング測定



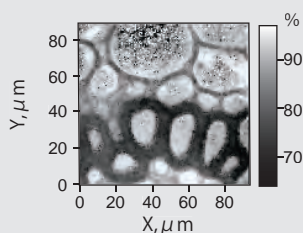
1st 成分蛍光強度イメージ



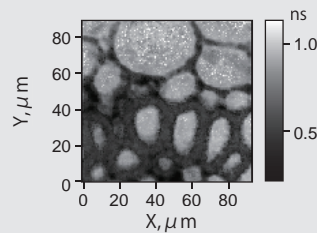
1st 成分蛍光寿命イメージ



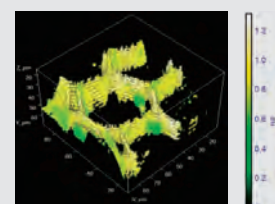
蛍光寿命曲線フィッティング解析 (最大 3 成分まで可能)



2nd 成分蛍光強度イメージ



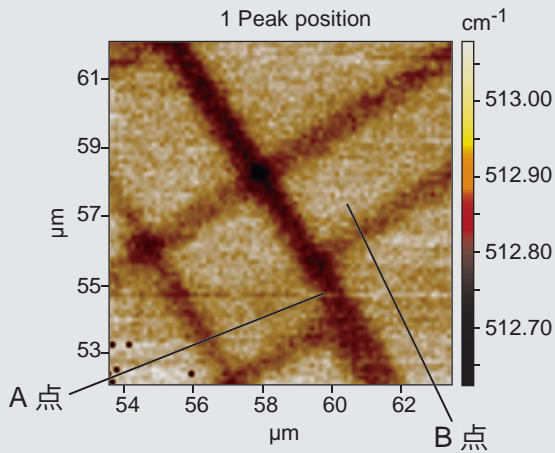
2nd 成分蛍光寿命イメージ



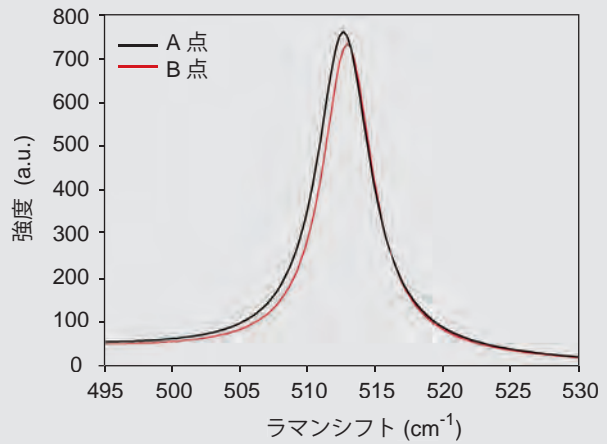
3D 蛍光寿命イメージ

⇒ 測定例

高波数分解能測定



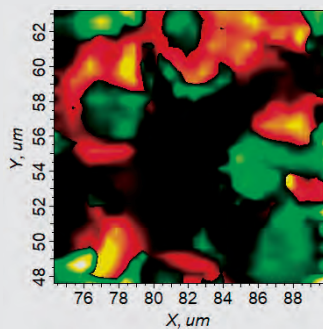
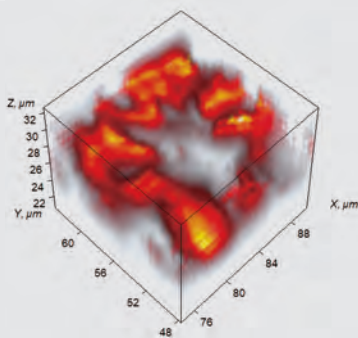
最低値地点の A 点最高値地点の B 点の差は
わずか 0.4 cm^{-1} です。



A 点及び B 点におけるスペクトル
エシェルグレーティングとピークフィッティングにより、より
高精度なラマンピークシフト(ひずみ)イメージが測定できます。

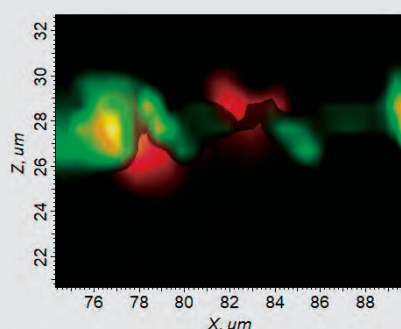
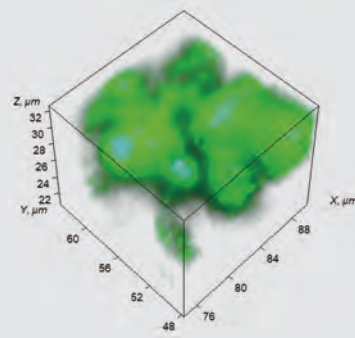
リチウムイオン電池の3次元ラマンイメージ

正常部 LiCoO_2 (600 cm^{-1})



XY 断面 (2成分の重ね合せ)

劣化部 Co_3O_4 (700 cm^{-1})



XZ 断面 (2成分の重ね合せ)

仕様 | Nanofinder 30A (ADVANCED TYPE)

✓ 空間分解能 (代表値)

波長	開口数 N.A.	XY 方向	Z 方向
364 nm	1.4 (油浸)	130 nm	330 nm
488 nm	1.4 (油浸)	200 nm	500 nm
488 nm	0.9	250 nm	520 nm
532 nm	0.9	275 nm	560 nm
633 nm	0.9	320 nm	660 nm
785 nm	0.9	390 nm	800 nm

- 感度：
Si ラマンの 4 次ピークを 1 分以内で高感度測定 (@488 nm, 5 mW)
- 波数範囲：50 cm⁻¹ ~ 5000 cm⁻¹ (照射レーザーにより異なります。)
- 波数分解能：0.22 cm⁻¹ ~ 20 cm⁻¹ (@1.5 CCD 素子)
- 光学部品の制御は PC により全自動
- 空気ばね式除振台

✓ 顕微鏡部

- 正立型、倒立型 (選択)
- 観察用 CCD カメラ (EMCCD 等も搭載可)
- 微分干渉観察、蛍光観察、偏光観察、位相差観察 ※オプション

✓ 光学系 (選択)

- 紫外-可視
- 可視-近赤外
- 紫外-近赤外
- 偏光測定用光学素子
- 低波数ユニット
- オートフォーカスユニット
- エッジフィルター、ノッチフィルター
- 波数校正ユニット

✓ イメージング分光器

焦点距離	52cm	81cm
回折格子	4 枚搭載可 (自動切替) 50, 100, 150, 200, 300, 600, 1200, 1800, 2400, 3600, 75 (エシェル) G/mm	
スリット幅	0 ~ 1.5 mm (電動)	
出射ポート数	3 (3 種類までの検出器が搭載可能)	
迷光除去比	1 × 10 ⁻⁵	

✓ ピエゾステージ

- X・Y: 100 μm (300 μm も選択可能) Z: 100 μm
- 位置再現性: <30 nm クローズドループ
- ステージ耐荷重: 最大 1 kg
- モーターステージとの組み合わせも可能

✓ ガルバノスキャナー (オプション)

- XY: 80 μm (100 倍対物レンズ), 200 μm (40 倍対物レンズ)

✓ 検出器

- 電子冷却 CCD: 1024 × 128 素子 (26 μm/素子)
(紫外、可視、近赤外タイプ等から選択可)
- シングルフォトンカウンティング検出器

✓ 照射レーザー (選択)

- 325 nm, 364 nm, 442 nm, 458 nm, 473 nm, 488 nm,
514 nm, 532 nm, 633 nm, 785 nm, 980 nm, 1064 nm
(その他、パルスレーザー等搭載可)

✓ 制御解析用コンピューター・ソフトウェア

- 2D/3D イメージ回転、任意位置の断面表示
- 分光器駆動 (グレーティング変更)、スリット制御
- レーザー切替ミラー (最大 5 種類のレーザー搭載可)
- 各種フィルター、偏光素子の制御
- ラマンスペクトルの表示
- ラマンピーク波数校正
- ベースラインの補正
- カーブフィッティング
- スペクトルデータベースソフトウェア連携可
- 多変量解析ソフトウェア連携可

✓ その他オプション

- 加熱 / 冷却ステージ (-180°C ~ 600°C)
- クライオスタット
- 時間分解測定: ストリークカメラ, TCSPC (時間相関単一光子計数法)
- 近接場ラマン測定



— グローバルにネットワークを広げ、最先端の科学をお客様に提供 —

本 社：
〒134-0088 東京都江戸川区西葛西 6-18-14 T.I.ビル TEL：03-3686-4711
大阪営業所：
〒532-0003 大阪府淀川区宮原 4-1-46 新大阪北ビル TEL：06-6393-7411
☎ <https://www.tokyoinst.co.jp> ✉ sales@tokyoinst.co.jp



◆ LOTIS TII
Nd:YAG レーザー、Ti:S レーザー
OPO レーザー



◆ 株式会社 ユニソク
超高真空・極低温走査型プローブ顕微鏡、
高速分光測定装置、クライオスタット



◆ SPECS -TII
Enviro ESCA (準大気圧 XPS)、
ARPES など



- 本カタログに記載されている内容は、改良のため予告無く変更する場合があります。(製品の仕様、性能、価格などはカタログ発行当時のものです)
- 本カタログに記載されている内容の一部または全部を無断で転載することは禁止されています。
- 本カタログに記載されているメーカー名、製品名などは各社の商標または登録商標です。