

nanoIR3-s Nano-FTIR 分光分析装置

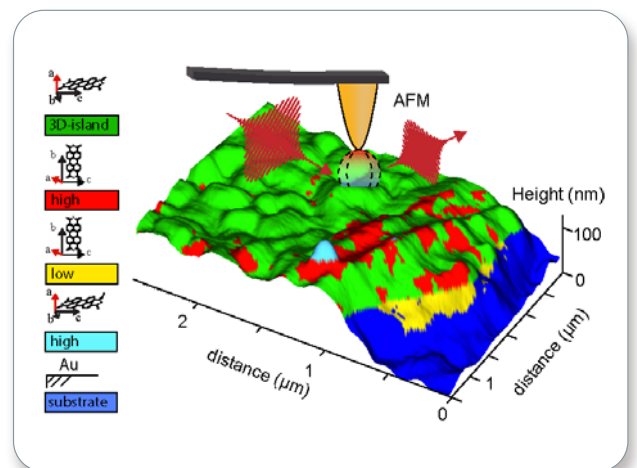
- 業界最高水準の s-SNOM / AFM イメージング性能

nanoIR3-s は、原子間力顕微鏡上に散乱型走査型近接場光学顕微鏡 (s-SNOM) と光熱変換分光法に基づくナノスケール赤外分光顕微鏡 (AFM-IR) のシステムを統合した、新しい分析プラットフォームです。

ナノ赤外分光分野を牽引してきたAnasys社のテクノロジーを基に開発された最新のnanoIR3-sは、ナノメートルスケールの空間分解能でのIRスペクトル測定、ケミカルイメージング、そして、光学特性マッピングを実現します。本システムは、様々な測定対象及びそのアプリケーションに対し、AFMによる表面形状観察に加えナノスケールの分解能を持つ化学・光学・力学特性マッピングの同時測定を行い、総合的な材料評価を与える理想的な分析装置です。

nanoIR3-s の特徴：

- フェムト秒ブロードバンド Nano-FTIR 分光分析
- s-SNOM と AFM-IR 相補的な2つのナノIR技術を搭載
- 電気、機械、熱特性測定モードを備えた多機能・高分解能 AFM



3D表示されたAFM表面凹凸像とケミカルイメージとの相関イメージにより、真空蒸着により形成したPTCDA分子膜における欠陥部位とその分子配向が明瞭に示されています。

Science Advances, 2 (10), e1601006 - E. A. Muller, et al.

相補的なナノスケール赤外分光分析技術

s-SNOM

弊社独自のs-SNOM測定技術により、近接場励起された測定対象からの微弱な散乱光を、SNOM振幅信号及びSNOM位相信号として測定します。本技術により、探針が試料表面上をスキャンする際に表面凹凸像と合わせて近接場像を取得することや、探針をある特定の位置に配置後、光源波長をスイープし近接場スペクトルを取得することが可能となります。また、POINTspectra機能は、CW駆動型QCLを用いてスペクトル測定と化学イメージングを行う独自の特許技術です。

Tapping AFM-IR

Tapping AFM-IR は、Resonance-Enhanced AFM-IR と同様に光熱変換現象に基づく測定法ですが、その検出にAFMのTappingモードを用いる点が異なります。専用に設計されたTapping AFM-IRプローブは、測定の際にある特定の振動モード（基本振動モード or 高次振動モード）で励振され、これとは異なる振動モードで試料の光熱膨張を検出します。Tapping AFM-IR では、AFM プローブが試料に与える荷重を大幅に軽減することができ、試料によっては10 nmを超える高い空間分解能でのケミカルイメージの取得が可能です。

Resonance-Enhanced AFM-IR

共鳴増強AFM-IR (Resonance-Enhanced AFM-IR) 機能は、ブロードバンド・パルス波長可変中赤外レーザーを上方照射型の照明システムで用いた場合に利用可能です。照射されたパルス波は試料に選択的に吸収され、瞬間的に局所的な試料の体積膨張を引き起こします。この変化を、AFMカンチレバーのたわみとして検出します。得られたIR吸収スペクトルは、バルクFT-IRの吸収スペクトルと有意な相関があり、従来の分光データと同様に解釈することが可能です。また、既存のIRスペクトルデータライブラリと照合し、物質同定や定量を行うことも可能です。

Mechanical Property Mapping, Nanothermal Analysis and Electrical AFM Modes

nanoIR3-sは、ナノスケールIR分光分析に加え、ローレンツ接触共振法（LCR）を用いてAFMカンチレバーの接触共振周波数を正確に測定し、試料表面の機械特性の分布をマッピングする機能を備えております。さらに、ナノスケールの空間分解能で熱転移温度を定量的に分析するnanoTA技術により、局所的な熱特性をマッピングするオプションもご用意しております。

● ブルカー・ジャパン株式会社 ナノ表面計測事業部

東京都中央区新川1-4-1
Phone : 03-3523-6361
Info-Nano.BNS.JP@bruker.com

www.bruker.com/nanoIR

測定モード

ケミカルイメージングモード	Tapping AFM-IR; FASTspectra (AFM-IR); FASTmapping (AFM-IR); Hyperspectral Imaging; s-SNOM
AFM モード	(標準) Tapping; Contact; Phase; Force calibration; Lateral force; EFM/MFM (オプション) NanoTA; SThM; LCR; C-AFM; KPFFM

主要 Laser オプション

POINTspectra QCL Laser	s-SNOM 及び AFM-IR 測定用 4 (or 6) QCLチップ搭載連続波/パルス波レーザー (950 - 1,900 cm^{-1})。ご要望に応じて他の波数帯の光源もご用意できます。
Single/Multiple Chip QCL Laser	s-SNOM 測定用複数 (or 単一) QCLチップ搭載連続波/パルス波レーザー
CO ₂ Laser	s-SNOM 測定用
Visible 632.8 nm HeNe Laser	出力: 10 mw, nanoIR3-s 接続用光学部品パッケージ
1,550 nm NIR Diode Laser	出力: 5 mw, nanoIR3-s 接続用光学部品パッケージ

AFM 基本性能

Z ノイズ	<130 pm (RMS)
XY 走査範囲	50 μm x 50 μm
Z 走査範囲	>4 μm
走査分解能	$\leq 1024 \times 1024$ pixels
XY 走査ステージ	静電容量型 closed-loop 制御ピエゾフレクシャ XY スキャナ
探針位置決め精度	± 10 nm

試料サイズとステージ動作範囲

試料サイズ	<25 mm dia max
試料高さ	<10 mm max
XYモーターステージ動作範囲	8 mm x 8 mm motorized
Z ステージ動作範囲	>5 mm motorized

光学顕微鏡

観察法	明視野観察
CCDイメージセンサ	センサピッチ: 1.5 μm , 画素数: 5 MP
デジタルズーム	最大3倍
対物レンズ	10倍
視野サイズ	~900 μm x 600 μm max; ~450 μm x 300 μm min