

SINCE 1889



原子間力顕微鏡 AFM

オックスフォード・インストゥルメンツ

MFP-3D Origin / MFP-3D Origin+ / Jupiter XR
Cypher S / Cypher ES / Cypher VRS1250

高速、高精度、環境制御可能な原子間力顕微鏡



MFP-3D Origin / Origin+



Jupiter XR



Cypher S / ES / VRS1250

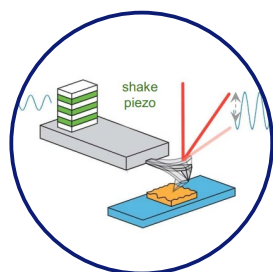


ヤマト科学株式会社

AFMユーザの皆様、こんなご不満ありませんか？ オックスフォード・インストゥルメンツの AFMが全て解決いたします！

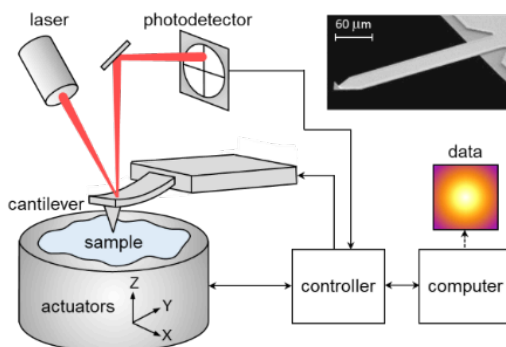
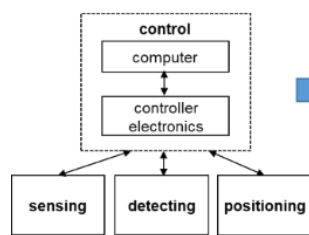
形状測定	設置環境	環境制御	機械特性	電気特性
<ul style="list-style-type: none"> ● 測定時間を短縮したい ● 画像が安定しない ● 場所探しが大変 ● 測定位置を変えると形状が変わってしまう ● パラメータ設定が煩雑 	<ul style="list-style-type: none"> ● 設置環境の影響で本来の特性が出ていない ● 外乱の影響で測定時間を選ばなくてはならない 	<ul style="list-style-type: none"> ● 液中で測定が難しい ● 加熱/冷却するとドリフトの影響で定点観察出来ない ● 溶液灌流して測定出来ない ● グローブボックス内でノイズが入ってしまう 	<ul style="list-style-type: none"> ● カンチレバーの選択が困難 ● ばね定数の校正が分からない ● インデンターの代わりに粘弾性を測定したい ● フォースカーブをJKR、DMT、Hertzモデルで計算したい 	<ul style="list-style-type: none"> ● 多点でI/Vカーブを測定したい ● p/nジャンクションは測定できるがドーパント濃度が測定できない ● ±10V以上の電圧を印加したい

原子間力顕微鏡「AFM/SPM」について



原子間力顕微鏡「AFM/SPM」とは走査型プローブ顕微鏡の高分解能タイプであり、鋭利な探針を使用してラスタスキャンを行うことで、物質を原子スケールやナノスケールで測定・可視化することができます。

AFM/SPMのセンサーはカンチレバーと呼ばれ、自由端の近くに鋭利で微小な探針が付いています。探針は、サンプルに十分に近づくと、サンプル表面の力の影響を受けます。その結果、探針が動き、カンチレバー全体が曲がります。カンチレバーの曲がり(たわみ, 反り, しなり)は、レーザーと光検出器(光を電気信号に変換するデバイス)を用いて光学的に検出されます。 piezoアクチュエータと呼ばれる位置決め用のハードウェアを使用して、カンチレバーとサンプル間の相対位置を3軸方向に変えます。



AFM/SPMは、分子・細胞生物学、ボトムアップアセンブリ、2次元材料などの基礎研究から、マイクロエレクトロニクス、プラスチック・ゴム、エネルギー貯蔵・発電デバイスなどの産業分野にいたるまで、研究開発のあらゆる分野で利用される「頼れる」ツールとなっています。

主な使用用途

ポリマーサイエンス

- 表面の形態および粗さの測定
- 粘弾性 (AM-FM および CR-DART) を含む、定量的なナノメカニカル特性 (ナノ力学特性)
- 結晶化と融解のプロセスを観察するための高速イメージング
- サンプルの加熱・冷却制御
- 光導電性や電気化学歪みといった電氣的測定
- サンプル周囲の気体の種類や湿度の環境制御

半導体・マイクロエレクトロニクス

- 導体・半導体・絶縁体など、広範囲にわたる線形および非線形材料の特性評価
- 材料の誘電率や導電率に基づくコントラストを提供
- マイクロ電子デバイスの故障解析に適用できる、ドーパント濃度やドーパントタイプのマッピング
- 薄膜の被覆率や厚さの均一性の検査
- 仕事関数に基づいた金属ナノ構造体の調査

グラフェンおよび二次元 (2D) 材料

- 量子コンピューティング、スピントロニクス
- 電子回路部品: トランジスタ、電界エミッタ、インターコネクタ、電気二重層コンデンサ
- 抵抗変化型不揮発性メモリ技術
- 光電子工学、光起電およびディスプレイ技術用透明電極
- エネルギー収集・貯蔵: 太陽電池、燃料電池、バッテリー
- テラヘルツプラズモン発振器
- ナノ電気化学システムおよび機械共振器

生体分子、生体膜、および生体分子集合体

- DNA 構造および DNA-タンパク質相互作用
- DNA オリガミ
- 膜タンパク質の構造
- タンパク質凝集/原線維形成 (アミロイド、アクチン、インスリンなど)
- モジュラータンパク質の引き伸ばし
- 脂質二重層/支持脂質二重層

MFP-3Dシリーズ (Origin / Origin+)

基礎研究に最適！高い機能拡張性を有する研究用 AFM



MFP-3D Origin™ AFMは、性能とお求めやすい価格をかね備えた製品です。MFP-3D Originは高分解能および測定の汎用性を特長としています。使いやすく、お求めやすい価格であるため、AFMの初心者の方や、パワフルで手ごろなAFMをお探しの研究者の方などに最適です。

MFP-3D Origin

最もお求めやすい価格のAFMモデルで、大きいサンプルに対応し、最多のイメージングモードと多数のアクセサリがご利用いただけます。

MFP-3D Origin+

Origin+はOriginと同じコア性能が特長ですが、さらにMFP-3Dの全てのモードやアクセサリを網羅しています。

特徴

- お求めやすい価格の手軽で高性能なAFM
- 直径最大80 mmの大型サンプル向け
- 原子分解能から広域120 μmまでスキャン可能な高性能シングルスキャナー搭載
- 幅広い操作モードとアクセサリ
- 堅牢な設計で忙しいラボに最適
- 優れたワールドワイドなカスタマーサポート
- 信頼のアサイラムブランド

MFP-3Dシリーズ



価格は、別途お問い合わせください。

主な仕様 ▶ P.08

大気中および液中における高分解能イメージング

- ・ ロバストな機械設計により、ノイズとドリフトを最小化
- ・ XYレンズは原子分解能から120 μmの広域スキャンまで、Zレンズは15 μm(オプションで40 μm)まで可能

正確で低ノイズなフォース測定

- ・ 干渉を除去するユニークな設計により、低ノイズなpNスケールのフォース測定が可能
- ・ クローズドループ Z スキャナーにより、正確なフォースカーブ測定および正確な Z 方向の探針移動速度を実現

最新のスキャナ設計により AFM の測定精度と使い易さが向上

- ・ Origin AFMのスキャナは、測定およびリアルタイムのスキャンモーションの補正に低ノイズセンサーを使用しており、測定の正確さを改善し、見たい領域のズームおよびオフセットが精度よく簡単にできます
- ・ Origin AFMのスキャナは、スキャン軸の直交性とスキャン面をフラットに保つメカニカルフレクシャーを使用
- ・ 同じ価格帯の多くのAFMは、 piezoelectric スキャナを使用し、ポジションセンサーもないため、スキャンのアーティファクトや不正確なズームおよびオフセットを引き起こします

大型のステージでサンプルナビゲーションが簡単に

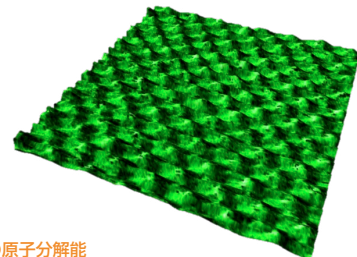
- ・ 直径最大80 mmおよび厚さ最大10 mm(オプションで厚さ最大27 mm)のサンプルを取り付け可能です
- ・ ステージのマイクロメータにより、トップビューオプティクスを使用して、探針下でサンプルの簡単かつ正確なポジショニングが可能です

ガスまたは液体環境の制御

- ・ 密閉型流体セル: ガスまたは液体の灌流
- ・ 流体セルライト: 灌流なしで液中操作
- ・ 端子付き密閉セル: ガス雰囲気下での電氣的測定
- ・ ペトリディッシュホルダ: ディッシュからの蒸発を抑制
- ・ マイクロフローセル: 微量の液体を交換可能
- ・ 湿度検出セル: 湿度センサー付き密閉セル
- ・ 電気化学セル: 電極付き密閉セル

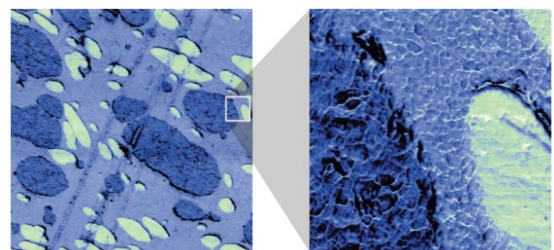
温度制御

- ・ ポリヒータ: 275/400°C (Origin/Origin+) まで加熱
- ・ クーラーヒータ: 加熱または冷却 -30 から 120°C
- ・ バイオヒータ: カバーガラスベースのヒータ, 液中で80°Cまで加熱
- ・ ペトリディッシュヒータ: 45°C まで加熱



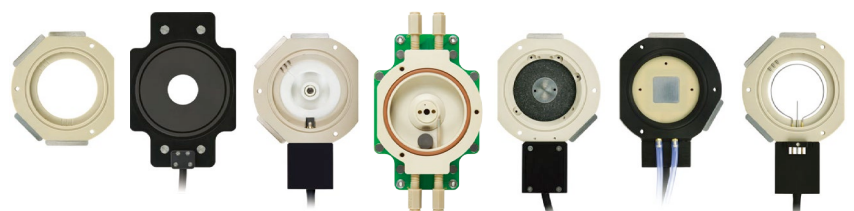
カルサイト結晶の原子分解能

液中コンタクトモードでイメージを取得。7.5 nm スキャン



クローズドループスキャナを採用しているため、たった一度の操作で見たい領域のズームとオフセットが容易に出来ます

3成分ポリマーブレンドをイメージングしました。広域スキャンをまず測定し(左図)、その後、ワンクリックで新しい領域(2 μm)を選択し、より狭い領域をスキャンします(右図)。表示された弾性率データには3つの成分が明確に見えています。サンプル提供は Dalia Yablonsky (ExxonMobil Research and Engineering, Corporate Strategic Research)



密閉型流体セル ペトリディッシュヒータ 湿度検出セル 電気化学セル ポリヒータ クーラーヒータ バイオヒータ

Jupiter XR

「超高分解能」「高速イメージング」「広域スキャン」「200 mm大型試料対応」



Jupiter XR

価格は、別途お問い合わせください。

主な仕様 ▶ P.08

Jupiter XR 原子間力顕微鏡 AFM/SPMは、スキャナを交換することなく、単一スキャナで「超高分解能」「高速イメージング」「広域スキャン」に対応した業界初の大型試料対応AFMです。試料ステージは200 mm 試料全域へのアクセスを可能にし、Cypher™ AFM (2007年発売) で培われた卓越した基本設計と操作性、さらに光熱励振 blueDrive™ を踏襲しました。分析分野や産業R&D・学術研究分野など、多様なサンプル・アプリケーションが要求される用途において、高いレベルでバランスの取れたJupiter XRは最良の選択です。

特徴

- 光熱励振タッピング (blueDrive™) により高い精度と再現性を実現
- 生産性向上につながる高速スキャン技術
- 計測誤差を極限まで小さくする低ノイズ Closed Loop センサー標準装備
- 100 μm ~ 原子分解能までの広いダイナミックレンジ
- 高解像光学顕微鏡と低倍サーベイ・スキャンによる容易な視野探し
- 試料サイズ 210 mm 角 × 35 mm 厚に対応
- 座標変換・自動多点ウェハイメージングソフトウェア

blueDrive™ を用いたタッピングモード

AFMのイメージングにおいて、現在でも最も代表的で汎用的な手法は「ACタッピングモード」です。ACタッピングモードでは、カンチレバーを固有の共振周波数で振動させて試料表面をスキャン走査します。カンチレバーの励振方法にはいくつかの種類があり、カンチレバーを保持するホルダ近くに設置された piezo素子 (シェイク piezo) でカンチレバーホルダごとカンチレバーを励振する「piezo励振法 (音響励振とも呼ぶ)」が一般的で、ほとんどの市販AFMでは piezo励振が用いられています。

「blueDrive」は、カンチレバーの励振方法の一種で、励振用のレーザーをカンチレバー背面に照射することで生じるバイメタル効果と温度勾配によりカンチレバーのみを直接励振する方法で、「光熱励振法」と呼ばれます。

「blueDrive」のユニークな機能により環境依存を受けず安定したチューニングが可能であり、プローブとサンプルの相互作用力を常に一定に保ちます。結果、測定データの安定性・再現性を担保し、高速スキャンにおいてもチップ摩耗を最小限にして交換頻度を低減します。

観察したい領域を素早く特定

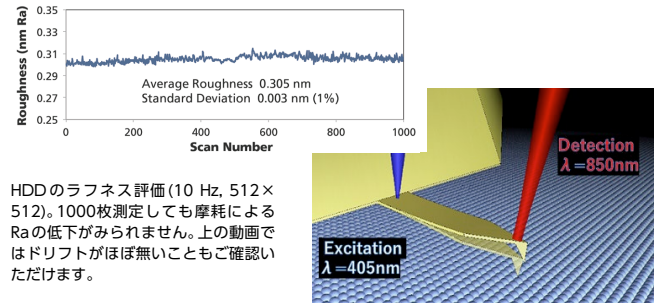
- 全域アクセス可能なステージにより、試料自体を動かすことなく、200 mm 試料上の任意箇所素早くアクセス
- 高速ステージにより、わずか5秒でステージ全体をナビゲート。ソフトウェアまたはジョイスティックでミクロン単位の正確な位置決めが可能
- Top-view 光学系はソフトウェア上で調整可能。1.5 μm 以下の分解能で、視野範囲 930 × 1240 μm を確保。位置合わせのための最適な試料観察が可能
- XY 100 μm, Z 12 μm のスキャン範囲は、広域サーベイスキャンを可能にし、作業効率を向上

あらゆるステップを簡便・高速化し、高いスループットを実現

- カンチレバーの取付けが用意で、光てこ光学系 (レーザー & デテクタ) を 1-Click で自動調整できるため、AFM に不慣れなオペレーターでもセットアップ時間の大幅な短縮が可能
- 測定試料は、真空チャックまたはマグネット で簡単に固定
- 試料ステージは、200 mm 全域アクセス可能のため試料位置のマニュアル調整が不要。また、一般的な AFM と比較して、5倍以上高速なステージは測定領域間をすばやく移動
- 標準で高速スキャンに対応。一般的な試料のイメージングにおいて、画像取得時間は1分以内

抜群の信頼性を誇る高精度の測定結果

- 独自の LVDT 位置センサは直線性をもつため、定期的なキャリブレーションは不要
- 低ノイズ X-Y センサ (ノイズ 150 pm 以下) により、歪みのないクローズドループイメージングが可能
- 超低ノイズ Z センサ (ノイズ 35 pm 以下) により、測定の精度および再現性が向上



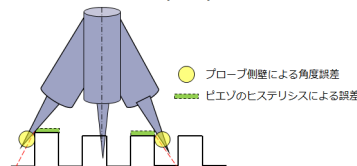
HDD のラフネス評価 (10 Hz, 512 × 512), 1000 枚測定しても摩耗による Ra の低下がみられません。上の動画ではドリフトがほぼ無いこともご確認いただけます。



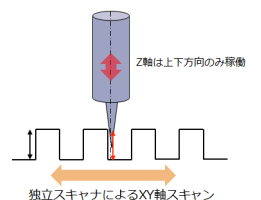
使い勝手の良さ: サンプルの位置調整

- 210-mm のチャックで 200 mm ウェハのどこでも測定可能
- 5秒でアクセス、そしてミクロンの精度
- 大きなサンプルは真空チャックで固定。35 mm 厚さも対応
- 小さいサンプルはマグネットで固定。8か所を準備

XYZ軸一体型チューブスキャナ (従来法)



XY軸・Z軸独立スキャナ (Oxford)



Cypherシリーズ (-S / -ES / -VRS1250)

マテリアルサイエンス・ライフサイエンスの研究に最適なCypher AFM



Cypherシリーズ



価格は、別途お問い合わせください。

主な仕様 ▶ P.08

Cypher™ AFMは、最高の分解能、高速スキャン、洗練された環境制御、そして他にはない生産性といった独自の長を併せ持つように設計されました。

Cypher S

超高分解能、高速スキャン、および操作モード一式を備えたCypher AFMファミリーのベースモデル

Cypher ES

Cypher Sのすべての性能と機能に加えて、幅広い優れた環境制御アクセサリを装備

Cypher ES ポリマーエディション

ポリマーサイエンス用の究極のAFM。Cypher ESをベースにポリマー測定に必要なすべてをあらかじめ構成

Cypher VRS ビデオレート

業界初の超高速イメージングと多彩な特性解析・環境制御可能なAFM。Cypher ESの機能を持ちながら、驚異的なスピードを実現

特徴

- 原子像を一昼夜測定し続ける驚異の安定性
- 低ドリフト設計によるタイムラプス観察が可能
- 大気→液中→液体灌流の連続“その場観察”
- 室温～250℃の加熱制御(オプション)
- 最高1250ライン/秒の高速スキャン(VRS1250)

機械安定性、低ドリフト、最小ノイズを実現

- 機械的安定性～ノイズフロアは現在販売されている他のAFMの1/2!～: Cypherのメカニカルループは短くて強固なため、ノイズフロアが15 pm以下になり、他のAFMに比べて少なくとも50%低くなります。除振台なしで、原子分解能を普通に達成できる、唯一のAFMです
- 非常に低ドリフト～形状に歪みがなく格子ラインがストレート～: Cypherは熱ドリフトを低減するデザインになっており、平衡状態に素早く到達するようにフルエンクローズされています。超低ノイズセンサにより、クローズドループスキャンが最高分解能でも可能で、オープンループのピエゾクランプから歪みを除去します

高速スキャン

- 最高速AFMプローブを使用: Cypherの微小スポットレーザーモジュールが、ほぼすべてのAFMに比べてはるかに小さい、3×9 μmのスポットをつくり出し、最高速プローブにも対応
- 10倍から100倍速いスキャン: Cypherの高バンド幅スキャナと高速エレクトロニクス、微小・高速プローブを用いることで、一般的なAFMよりも10倍から100倍速いイメージングレートを実現。たった数秒で256×256ピクセル解像度のイメージをスキャンでき、またスキャンラインを減らすことで、毎秒2フレームのフレームレートを達成
- 形状以外のモードも可能な高速スキャン: Cypherは形状イメージを取得中にスキャンが高速だけでなくAM-FM粘弾性マッピングモードやコンダクティブAFM、圧電応答顕微鏡を含む他のモードでも高速スキャンが可能

0-250℃の広範囲な温度コントロールが容易

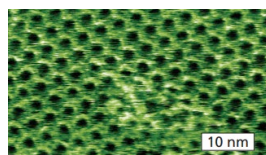
Cypher ESは2種類の温度制御ステージが用意されています。ヒータステージはガス環境において最大250℃までサンプル温度を制御。クーラーヒータステージはサンプル温度を、ガスおよび液体環境の両方において0℃から120℃まで制御します。

手軽に液中測定を

Cypher ESで手軽に液中測定が可能です。揮発性液滴中でも、交換・灌流溶液中でも、サンプルの固定と液体の追加が簡単にできます。液体が少しこぼれた程度は問題ありません。密閉メンブレンでスキャナを保護します。より慎重に実験を行いたい場合は、完全に密閉されていることを確認するために、シリンジを使用してチャンバーをわずかに加圧し、内蔵圧力センサをモニターします。

blueDriveによりタッピングモードを高度化

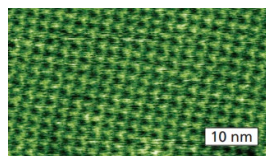
タッピングモードは、形状像だけでなく機械的、電気的、磁気的な特性も測定できるため、AFMモードで最もよく使用されています。blueDriveではカンチレバー振動のドライブに、ピエゾではなく、光(光熱励振)を使用します。ピエゾ励振と異なり、blueDriveはカンチレバーを直接駆動するため、システムの他部と共振することはありません。



PTCDI-メラミンネットワーク

PTCDIおよびメラミンは六方晶窒化ホウ素基板上に溶液から析出する際に、多孔性2Dネットワークを形成します。分子分解能イメージは、大気中でコンタクトモードを使用して取得し、格子定数 3.54 ± 0.04 nmが測定されました。

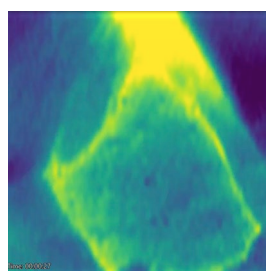
イメージ提供: P. Beton氏(ノッティンガム大学)



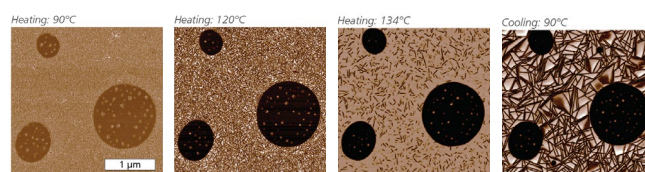
ポルピリン(TCPP) 2Dアレイ

TCPPは溶液から六方晶窒化ホウ素上へ吸着する際、2D超分子ネットワークを形成します。大気中タッピングモードイメージが 2.24 ± 0.05 nm間隔の平方格子を示しています。

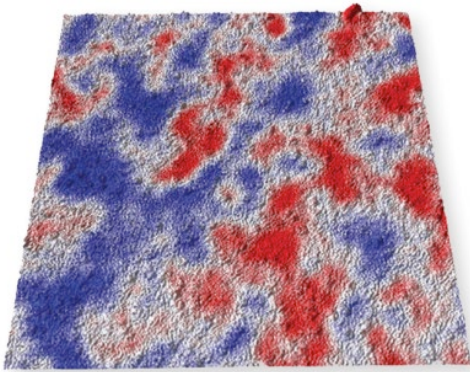
イメージ提供: P. Beton氏(ノッティンガム大学)



過硫酸アンモニウムによる銅のエッチングプロセスリアルタイム動画では、一方方向性エッチングからスパイラル状のエッチングプロセスへの移行が観察されていますが、これは銅結晶中の転位欠陥が起点となっている結果と思われる。

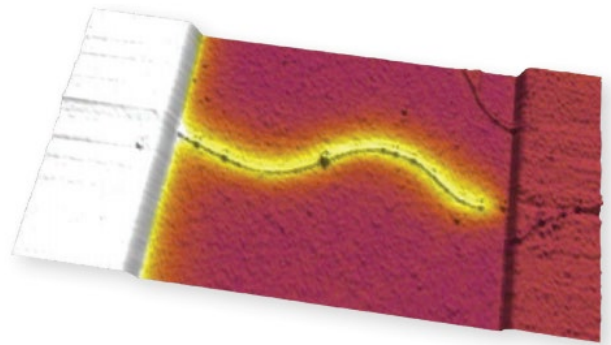


シンジオタクチックポリプロピレン(sPP)およびポリスチレン(PS)薄膜における融解と再結晶のダイナミクス図はポリマーブレンドの相分離(海島)構造を示しており、sPP(海、 T_m 130~170℃)およびPS(島、 T_m 240℃)となっています。膜の加熱が進むとsPPの結晶が融解し始めますが、完全に融解する前にサンプルを冷却します。残っている結晶が核として働き、急速に再結晶化と成長が起こります。これらの図は位相データですが、sPPとPSのコントラストが非常にクリアに示されています。最近の研究では、位相データから算出したロスタジエントが明確な構造変化の前でも、ポリマーが相転移に近づく際に変化し始めることが分かっています。J. Appl. Phys. 119, 134901 (2016) 参照。



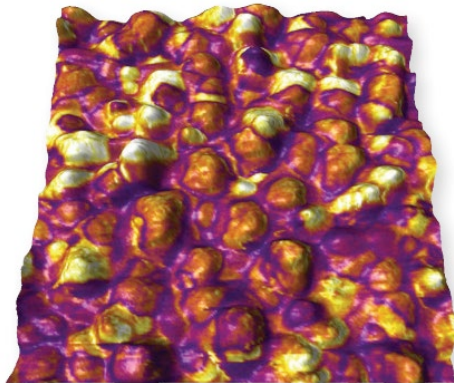
マイクロゲル薄膜

表面電位イメージ15 μm スキャン。C. Sorrell氏およびL. Lyon氏(ジョージア工科大学)提供。



カーボンナノチューブ

片側の電極に取り付けたカーボンナノチューブ、EFM (electric force microscopy) 位相像を形状像に重ね合わせたイメージ。5 \times 2.5 μm スキャン。Minot Lab (オレゴン州立大学) 提供。



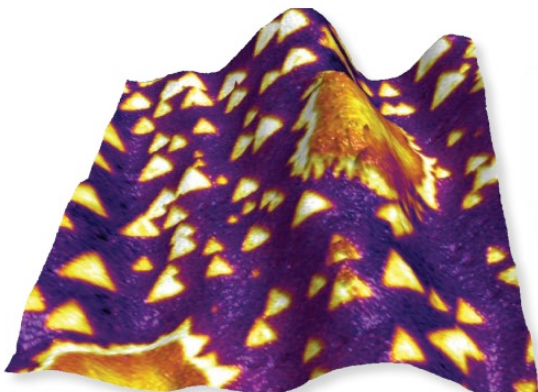
GaFeO₃薄膜

PFM (piezoresponse force microscopy) 振幅像を形状像に重ね合わせたイメージ。1.25 μm スキャン。サンプル提供はS. Mukherjee氏、R. Gupta氏およびA. Garg氏(インド工科大学材料科学工学科、カンプル)



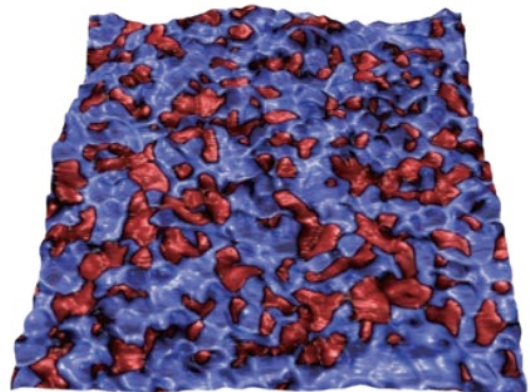
DNA 折り紙トライアングル

液中で取得したイメージ。600 nm スキャン。サンプル提供はP. Rothmund氏(カリフォルニア工科大)。



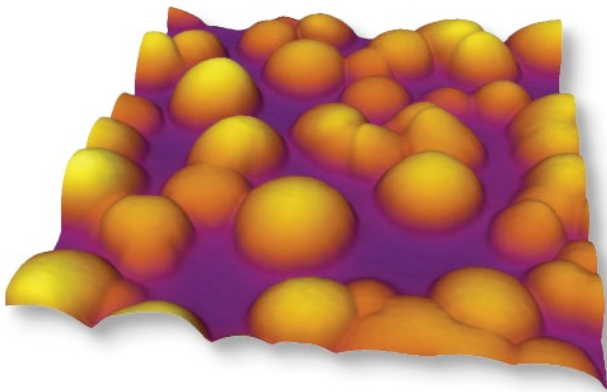
銅膜上に成長した窒化ホウ素およびグラフェン

KPFMを使用してイメージング。表面電位のデータが3次元形状像上に表示されており、銅の粗い形状像のために不明瞭になったかもしれない窒化ホウ素の三角形のパッチおよびグラフェンの不規則な領域がはっきりと見えています。50 μm スキャン。サンプル提供:N. Wilson氏(ウォーリック大学)



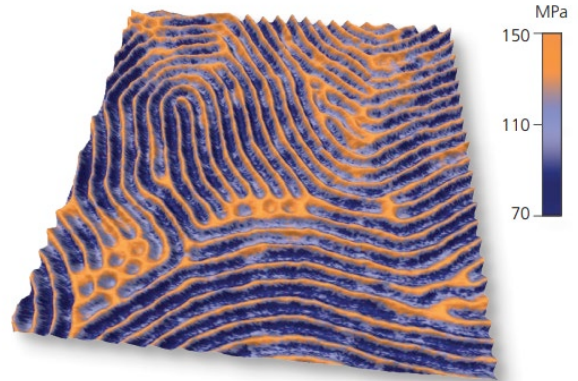
ゾルゲル法による圧電薄膜 (2 μm スキャン)

PFM (piezo force microscopy: 圧電応答顕微鏡) モードの位相データを形状像に重ね合わせ。



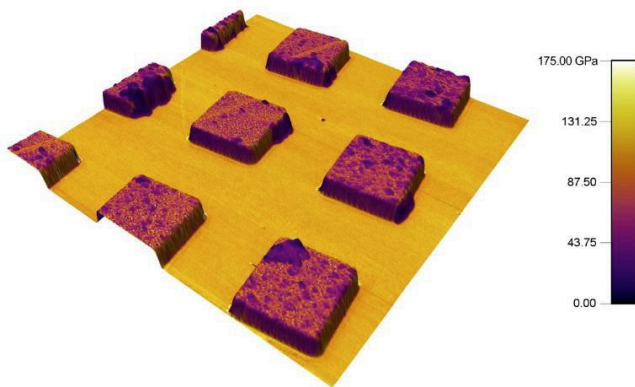
MDMO-PPV:PCBM ポリマー/フラーレン太陽電池

タッピングモードにおいて、GesStartedを使用してイメージングを行った形状像。2 μm スキャン。イメージ提供:P. Cox 氏、M. Glaz 氏、S. Vorpahl 氏およびD. Ginger 氏 (ワシントン大学)。



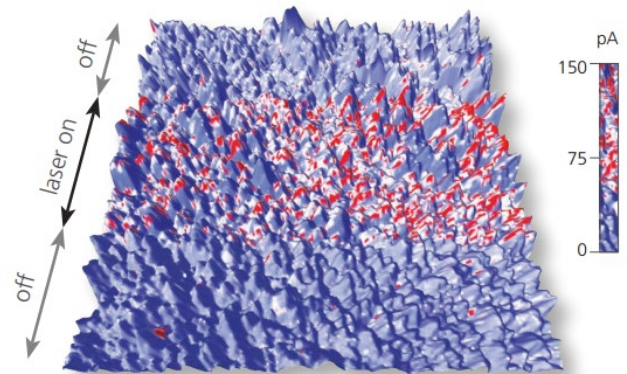
Poly(styrene-ethylene-ran-butadiene-styrene) トリブロック共重合体 (SEBS)

スピコートによりシリコンウェハ上に薄膜を形成。AF-FM粘弾性マッピングモードを使用してイメージング。弾性率を3D形状像に重ねて表示。750 nm スキャン。



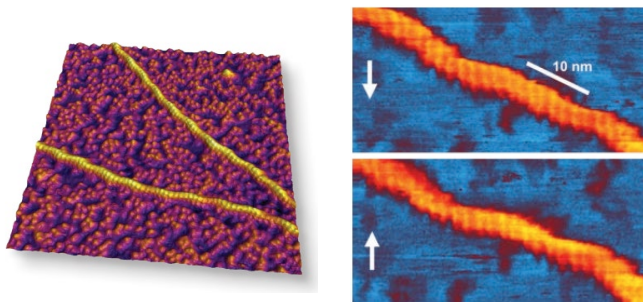
シリコン (E' 160 GPa) 上のチタン (E' 110 GPa) 薄膜

コンタクト共振粘弾性マッピングモードを使用してイメージング。弾性率を3D形状像に重ねて表示。25 μm スキャン。



Eu ドープ ZnO 薄膜における光電流

ドーパド酸化亜鉛膜は潜在的な光触媒材料であり、可視光で光励起が生じるように、ドーパントによってバンドギャップが狭められています。ここでは CAFM を使用して、カンチレバーの先端から少し離れた場所に照射した blueDrive のレーザーで生じる光電流を測定しました。電流を3D形状像に重ねて表示。5 μm スキャン。

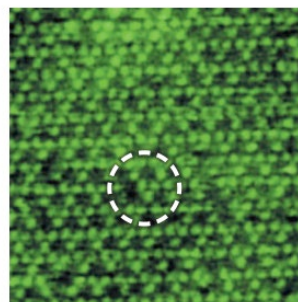


F-アクチンフィラメント

タッピングモードイメージング、340 nm スキャン。らせんピッチの測定値は 37.8 nm で、文献値と一致しています。サンプル提供:E. Reister 氏 (UCLA)。

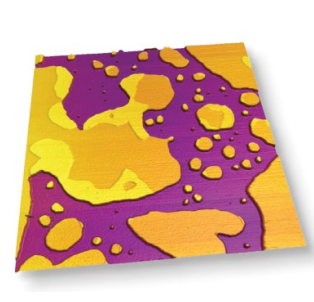
DNA の連続スキャン

バッファ中における下方向へのスキャン (上図) と上へ戻るスキャン (下図)。主溝と副溝の両方が明確に解像出来ています。



バクテリオロドプシン

膜タンパク質をバッファ中でタッピングモードイメージング。75 nm スキャン。欠損サブユニット (白い円で囲まれた部分) がいくつかの三量体において観察されています。



混合脂質二重層 (50:50 DOPC:DPPC)

bluDrive を使用してタッピングモードでイメージング。3 μm スキャン。DPPC 層は DOPC 層に比べて ~1.3 nm ほど厚い。

仕様

MFP-3D シリーズ

正確な低ノイズクローズドループスキャナ

X&Y レンズ: 120 μm; X&Y センサー: ≤0.6 nm ノイズ; Z レンズ: ≥15 μm (≥40 μm オプション); Z センサー: ≤0.25 nm ノイズ

低ノイズ、高帯域光学レバー

カンチレバーデフレクション感度: サンプルによる光の反射からの干渉を大幅に低減するために、入射ビームは垂直に対して22° 傾斜; 光源: 低コヒーレンス赤外光 (860 nm) スーパーミネセントダイオード, FDA/IEC クラス 1M (安全); DC 検出ノイズ: ≤15 pm

高解像度システム性能

DC ハイトノイズ: ≤50 pm; AC ハイトノイズ: ≤50 pm

トップビュー光学系

プローブ, IR SLD スポットおよびサンプルは、10倍の対物と 2つの選択可能な視野、720 μm および 240 μm をもつトップダウン明視野光学系を通して観察可能

サンプルステージ

サンプルサイズ: 最大径80 mm; サンプル厚さ: 最大10 mm (オプションで最大27 mm)

防音および除振エンクロージャ

標準の Origin および Origin+ の構成には、防音および除振のためのカスタムエンクロージャが含まれます。

防振: パッシブメカニカル除振台が標準装備。圧縮空気不要。オプションでアクティブエレクトロニック除振台を利用可; 防音: 堅牢な高ダンブデザインにより、一般的な研究室で、効果的な音響ノイズ遮蔽を提供; 人間工学設計: エンクロージャのドアはサイドにスイングして楽に開き、左開き・右開きのどちらにも設定できるため、さまざまな研究室の間取りに対応できます。調整用の小型アクセスウィンドウも装備。

システムアップグレードオプション

Origin から Origin+ へのアップグレードは、コントローラを ARC2 AFM controller にアップグレードすることで簡単にできます。

Jupiter XR

Jupiter XR スキャナ

XY スキャンレンジ: Typ. 100 μm Closed-loop; XY センサーノイズ: <150 pm; スキャン速度: ≥20 Hz; スキャンレンジ: 12 μm; Z センサーノイズ: <35 pm; (XY スキャナおよび Z スキャナ, チャックはモジュール形状のため、将来のオプション追加やアップグレードが容易)

光と光学系

光源種類: SLD (Super-Luminescent-Diode); スポットサイズ: 約10 μm (FS-1500, Arrow UHF, AC55などの小型カンチレバーに対応); 光源波長: 680 nm (公称値); DC 検出ノイズ: <10 pm; AC 検出ノイズ: <30 fm Hz (100 kHz 以上); 検出器の帯域幅: DC ~ 7 MHz; その他: 光源のスポット位置および検出器位置の調整は、すべてソフトウェア上で制御可能 [Spot On™]

blueDrive タッピングモード

カンチレバー励振方式: 光熱励振; 光源波長: 637 nm; 測定モード: AC タッピングモード (※ DC コンタクトモードやフォースカーブをベースにした測定モードは対象外); その他: 光源のスポット位置および検出器位置の調整は、すべてソフトウェア上で制御でき、ピエゾ励振方式への切換えもソフト上で容易に可能。

試料ステージ

試料固定: 真空ウエハチャックまたはマグネット (どちらも標準対応); 最大試料サイズ: Φ 210 mm × H35 mm; ウエハチャック: 2", 4", 5", 6", 8" ウエハ用に位置決めピンと真空リング; マグネット固定: 中心および Φ 70 mm, Φ 100 mm 円周上にマグネット固定ポイントを設置 (計 8 箇所); モーターステージ: 200 mm ウエハ全域にアクセス可能, 最大速度 40 mm/s

環境ノイズ対策

音響: エンクロージャ入り (消音性能 ~20 dB); 振動: 空気ばね式除振台 (オプション: アクティブ除振台)

測定モード (標準)

Basic: AC タッピングモード (引力 / 斥力), 位相イメージング, Bimodal Dual AC タッピングモード, FM-AFM (Frequency Modulation: 周波数変調), デジタル Q コントロール, ナノリソグラフィ / マニピュレーション, DC コンタクトモード, 水平力顕微鏡 (LFM: Lateral Force Microscopy); 機械特性 (ナノメカニクス): フォースカーブ, フォースマッピングモード (フォースポリリウム), フォースモジュレーション, ロスタングメントイメージングモード, AM-FM 粘弾性マッピングモード, コンタクト共振粘弾性マッピングモード; 電気特性, 電気化学, その他: ケルビンプローブフォース顕微鏡 (KPFM), 電気力顕微鏡 (EFM), 磁気力顕微鏡 (MFM), ピエゾ応答力顕微鏡 (PFM), ベクトル PFM, スイッチングスペクトロスコーピー PFM, Dual-AC 共振トラッキング (DART)

測定モード (オプション)

走査型キャパシタンス顕微鏡 (SCM: Scanning Capacitance Microscopy), 高速フォースマッピングモード (FFM: Fast Force Mapping), コンダクティブ AFM (CAFM: 通称 ORCA™, Eclipse™), FFM ベースによる CAFM

イメージング性能

DC ハイトノイズ: <25 pm; AC ハイトノイズ: <25 pm

Top-View 明視野光学系

解像度: 回折限界 (<1.5 μm), NA=0.30; 視野: 930×1240 μm; 照明: 強度, 開口絞り, 視野絞りはソフトウェアで調整可能

ソフトウェア

用途に合わせて2種類のソフトを提供
ERG0: Ease of Use を目的とした新インターフェース。初心者やルーチン測定に最適; Igor: 従来ソフト。R&D 向けで、細かな制御や解析が可能。

アクセサリ (オプション)

液中セル, 加熱セル, 加熱/冷却セル, 引っ張りモジュール, 磁場印加モジュール

Cypher シリーズ

スキャナ

X&Y レンズ: 30 μm (クローズドループ); X&Y センサーノイズ: ≤60 pm; 面外モーション: ≤3 nm (全域);

Z レンズ: ≤5 μm; Z センサーノイズ: ≤50 pm; サンプルサイズ: 最大径 15 mm, 厚さ 7 mm ソフトウェア制御スティックリッピングモーションを使用して、イメージングエリアを選択するためにサンプルを動かすことが可能; エンゲージプロセス ユーザーがソフトウェア制御で、探針、サンプルの順にフォーカスし、およびその探針-サンプル距離を決定。その後、エンゲージのための自動モータライズプロセスが、素早く、探針にダメージを与えることなく実行されます。

カンチレバーのデフレクション検出

4つのモジュールが利用可能 (別途購入)
標準レーザーモジュール: スポットサイズ 10×30 μm (公称値) の変調レーザーダイオード光源。ほぼすべてのイメージングアプリケーションに対して推奨; 標準 SLD モジュール: スポットサイズ 10×30 μm (公称値) のスーパーミネセントダイオード (SLD) 光源。コンタクトモードやフォースカーブ測定に; レーザーダイオード微小スポットモジュール: スポットサイズ 3×9 μm (公称値) の変調レーザーダイオード光源。微小カンチレバーを用いたほぼすべてのイメージングアプリケーションに必須; SLD 微小スポットモジュール: スポットサイズ 3×9 μm (公称値) のスーパーミネセントダイオード (SLD) 光源。微小カンチレバーを用いたコンタクトモードやフォースカーブ測定に対して推奨; 波長: 850 nm; DC 検出ノイズ: ≤10 pm; AC 検出ノイズ: ≤25 fm Hz (100 kHz 以上); 検出器の帯域幅: DC から 7 MHz

トップビュー明視野光学系

解像度: 回折限界 (≤1 μm), NA=0.45; 視野: 690×920 μm; 照明: 強度はソフトウェア制御。開口と視野絞りは手動制御

イメージング性能

DC ハイトノイズ: ≤15 pm; AC ハイトノイズ: ≤15 pm; XY ドリフト: ≤200 nm/°C ラボの温度で変化。オプションの温度制御モジュールはこれを ≤20 nm/°C まで低減

装置のアイソレーション

振動: 内蔵パッシブ除振台のみ使用時は 1 mm/s² 床振動加速度に対して、≤10 pm のデフレクションノイズ。通常の実験室では追加の除振台は不要; 音響: エンクロージャに含まれており、20 dB の防音を提供

標準装備の操作モード

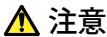
コンタクトモード, 水平力モード, タッピングモード (AC モード), 周波数変調, 位相イメージング, デジタル Q コントロール; Dual AC™, デュアル AC 共振トラッキング (DART™), MicroAngelo™ (ナノリソグラフィ / ナノマニピュレーション), 電気力顕微鏡 (EFM), ケルビンプローブフォース顕微鏡 (KPFM), 磁気力顕微鏡 (MFM), 圧電応答顕微鏡 (PFM), DART™ PFM, ベクトル PFM, スイッチングスペクトロスコーピー PFM, フォースカーブモード, フォースマッピングモード (フォースポリリウム), フォースモジュレーション, ロスタングメントイメージング

オプション操作モード

AM-FM 粘弾性マッピングモード, コンタクト共振粘弾性マッピングモード, 高速フォースマッピングモード, ORCA™ および Eclipse™ モードを使用したコンダクティブ AFM (CAFM), 高速フォースマッピングモードによる電流マッピング, ナノスケール絶縁膜経時破壊 (nano TDDB), 高電圧 PFM, 電気化学ストレーン顕微鏡 (ESM), 走査型トンネル顕微鏡 (STM)

その他のオプション・アクセサリ

blueDrive 光熱励振: Cypher S および Cypher ES の両方で利用可能。Cypher S 用液中カンチレバーホルダ; 液中測定用の低蒸発チャンパーを提供; Cypher ES 用環境制御アクセサリ; 特定の構成についてはお問い合わせください; Cypher ES 用電気化学セル



注意

本カタログに掲載された製品の仕様・性能数値は、一般的な使用条件における、ユーザーガイドとして提示しています。ご使用の際は、取扱説明書の内容をご理解いただき、正しくご使用ください。取扱説明書の記載使用条件を外れて使用され、人的・物的損害が発生しても、当社はその責任を負いかねますのでご注意ください。

- 仕様および外観、価格は、改良のため予告なく変更することがありますのでご了承ください。●製品カラーは、撮影・印刷インキの関係で実際の色と異なって見えることがあります。●価格には、消費税が含まれておりません。●記載されている会社名、製品名およびロゴは、当社または各社の商標および登録商標です。

SINCE 1889



科学技術の進歩・発展のために

ヤマト科学株式会社

本社 〒104-6136 東京都中央区晴海1-8-11晴海トリトンスクエアY棟36階

お客様総合サービスセンター

0120-405-525

- 携帯電話からは 0570-064-525
- 受付時間 9:00~12:00, 13:00~17:00 土日祝除く

ヤマト科学ウェブサイト

www.yamato-net.co.jp

- メールでのお問い合わせはヤマト科学ウェブサイトより受付しております



お問い合わせは、信用とサービスの行き届いた当店へ

Cat.No: C1051A

<国内営業・サービス拠点>

札幌 (011)204-6780 仙台 (022)216-5701 前橋 (027)280-4650 筑波 (029)852-3411 北関東 (048)642-2569 千葉 (043)241-7085 東京 (03)5548-7126 東京北 (03)5939-4761 東京西 (042)352-3211 川崎 (044)540-3751 横浜 (045)828-1631 厚木 (046)224-6911 長野 (026)291-6001 静岡 (054)653-0510 名古屋 (052)202-3051 北陸 (076)443-8603 京滋 (075)343-7201 関西 (06)6101-3112 広島 (082)221-0921 山口 (083)974-4760 福岡 (092)263-7550

<海外拠点>

サンフランシスコ 重慶 上海 北京 広州 西安 東莞 ケルン

Copyright © Yamato Scientific Co., Ltd. All Rights Reserved.

このカタログの記載内容は2022年10月現在のものです。