

バイオAFMのパイオニアが提供する

NANO WIZARD[®] 4 BIOSCIENCE AFM



動態プロセスを観察する
最高ラインレート70Hzの高速スキャンング

高解像度の定量イメージングが容易に

業界最高技術 光学顕微鏡との一体化によるリアルタイム測定

画期的な測定結果をもたらすユニークなメカニクス解析技術

幅広い測定モードとアクセサリを網羅した柔軟な構成



JPK
Instruments

Nanotechnology for Life Science

NANO WIZARD 4 今後のベンチマークとなるバイオAFM

ライフサイエンス分野は常に進歩しています。JPKのNanoWizard®プラットフォームは、ユーザーの皆様からの要望を元に開発されたユニークなバイオAFMです。NanoWizard® 4は、明日の研究における先進的かつ複雑な疑問にお答えする新世代のAFMです。

高分解能と高速スキャン — 新たなレベルのパフォーマンス

JPK NanoWizard® 4バイオサイエンスAFMは、原子分解能と、最高70Hzラインレートの高速100µmスキャン機能を兼ね備えています。生細胞の長時間測定を想定し、倒立顕微鏡に搭載した場合でも機械的、温度的に安定に動作するよう設計されています。クローズドループスキャナ、ディフレクションシステムなど、すべてを低ノイズ化。最新のエレクトロニクスが精度の高いデータをお約束します。

利便性の向上と実験制御

新機能ExperimentControl™は、インターネット経由で、PC、タブレットやスマートフォンからNanoWizard® AFMの遠隔操作を可能にします。例えば、防音ボックスに設置されたNanoWizard®のセットアップが容易に。複雑で長時間にわたる測定でも、AFMから離れた場所から実験ステータスを随時アップデートできます。

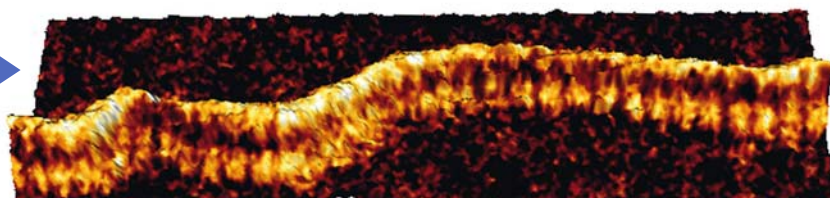
QI™ モード— 定量イメージングの最適化

新しくなったQI™モードは、単一分子、生細胞、または組織などのサンプルの定量イメージングを高分解能で行います。また、改良されたフォース感度とフォース制御機能により、もろいサンプルや、繊細かつ柔らかいサンプル、粘着性の高いサンプルなどこれまで測定が難しいとされた対象物にも、システムが理想的に動作を行います。新たなユーザーインターフェースにより、柔軟性を維持しながらも、どのバイオAFMよりも直観的な操作ができる使いやすいシステムとなっています。等速Z動作で各ピクセル毎にフォースデータを取得。フルセットのフォースデータから、弾性、吸着力、散逸、化学力または分子結合部位などの定量データを抽出します。

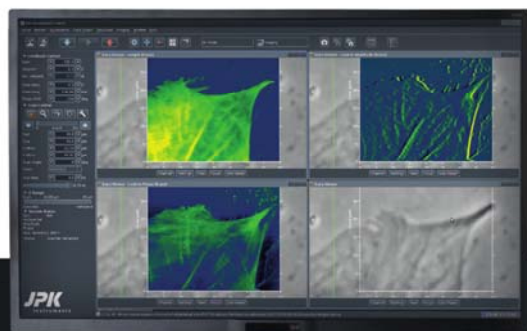
バイオサンプルのための充実した環境制御オプション

生理的な環境下におけるサンプルの測定こそが、JPKがもっとも得意とする分野です。NanoWizard® 4は、マーケットで最も豊富なバイオサンプル向けアクセサリと測定モードを備え、様々なアプリケーションにも対応。他にはない優れた柔軟性で、最高の性能をご提供いたします。

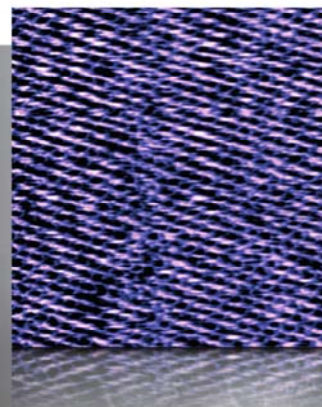
λファージDNAの3Dイメージング DNAダブルヘリックスのメジャー・マイナーグループが観察できる
液中測定 クローズドループ スキャンサイズ 100x20nm
Zレンジ2nm



ツァイスAxio Observerへ搭載したNanoWizard® 4バイオサイエンス
新ユーザーインターフェースとタブレットコントロール機能



マイカの原子分解能測定
液中 倒立顕微鏡上
クローズドループ
スキャンサイズ 13x13nm

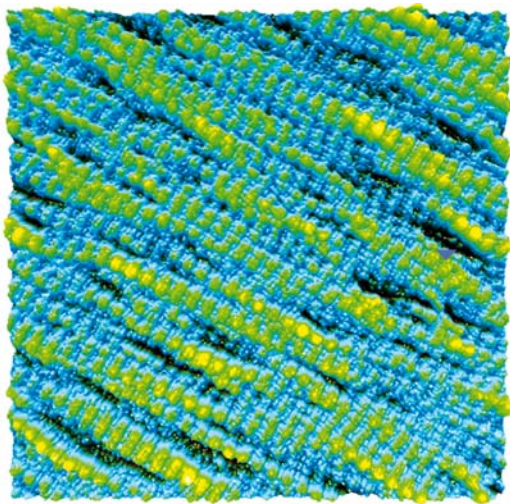


サンプル動態を追跡する 高速スキニング能力

高速スキャン機能搭載ロングスキャナーの ベンチマーク

NanoWizard® ULTRA Speedで実証されたスキャン技術が、NanoWizard® 4でも搭載可能となりました。70Hzラインレートで、他社のバイオAFMの30倍もの速さを可能にします。

新システムでは、100 μm の広範囲スキャンを保持しながらも、すべての構成要素に最高帯域幅パーツを実装し、正確なフォース制御と高速フィードバックを実現。ムービークリエーター機能を使用すれば、データの収集も以前にも増して簡単に。そしてこれらすべてが、光学顕微鏡測定と同時に進行することができます。



▲ 1型コラーゲンナノレイヤーの液中測定例
スキャンサイズ2 μm 3.6秒/フレーム
70Hz クローズドループ

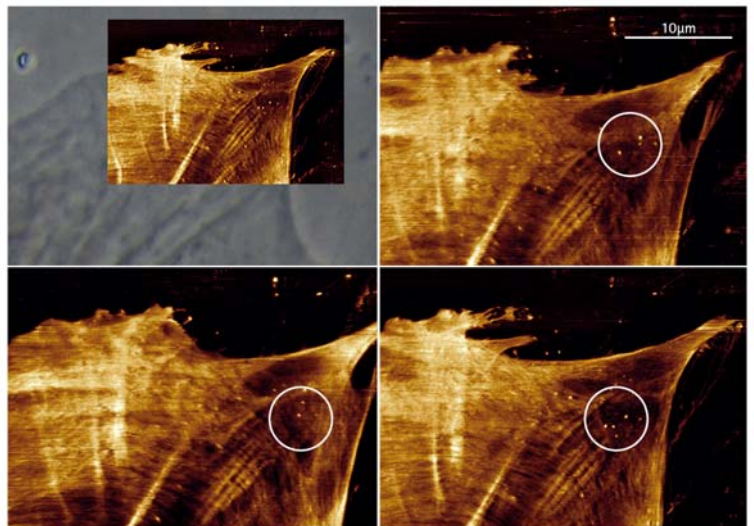
生細胞KPG7の動的な形態変化 JPKディッシュヒーターで37°C環境測定。スキャンサイズ40 μm
AFM位相イメージ 15秒/フレーム
細胞表面の動的なイベント、小胞形成が見える(白丸)
サンプル提供:ベルリン フンボルト大学 Prof. A. Herrmann

サンプル動態を容易に観察

生細胞の動的実験や、単一分子の高空間分解能観察は、現代の生命科学をけん引しています。実験は、生細胞本来の環境下において、すばやく観察・測定する必要があります。従って、1画像につき数分を要する装置という選択はできません。新世代高速スキャン機能を備えるNanoWizard® 4は、すばやく、かつ正確なデータをリアルタイムでお届けします。

トリガーとリアルタイム観察

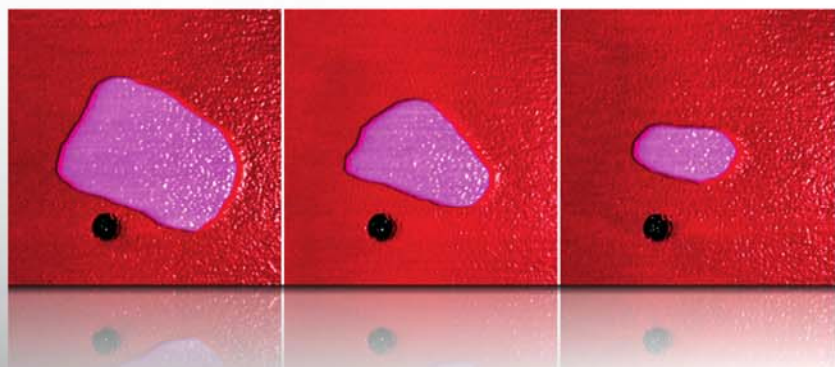
AFMによるサンプルの動態観察では、しばしば実験環境の変化によるサンプルの応答をトリガーにします。サンプルの刺激となるのは、pHや、イオン強度、またはガス混合物(CO_2/O_2)の変更、薬品の投入です。加熱、冷却、ピペットや、液流による機械的ストレスなどの物理的な刺激を与える場合もあります。サンプルによっては光さえも刺激となります。これらすべての測定は、JPK AFMを使った測定と同時に進行することができます。ユニークなチップスキャナが、驚くほど柔軟な実験系の構築を可能にするのです。



高速スキャンの利点

- リアルタイムでサンプル動態観察が可能
- 繰り返し測定の増加、測定箇所も増やせます
- 分子または細胞のタイムラプス観察
- 制御された環境下で生細胞をキャプチャー
- すべてのデータを光学顕微鏡データと関連付け

▼ DPPC/DOPCの二成分混合サンプルにおけるドメインの溶解過程
左図40°Cから右図45°Cに昇温している
スキャンサイズ2 μm 70Hz スキャン 3.6秒/フレーム



AFMと光学顕微鏡のシームレスな一体化による データ相関、同時測定機能

真の相関マルチパラメーター顕微鏡観察

倒立顕微鏡または正立顕微鏡に搭載されたNanoWizard® 4を用いて、生細胞または単一分子のAFM、光学同時観察をリアルタイムで行うことができます。同期したデータを取得するため、両システムは高いレベルで統合されていなければなりません。JPKのDirectOverlay™光学ナビゲーションにより、光学イメージ内にある関心領域を簡単に見つけることができます。トリガー信号により、AFMデータと光学データを同期させて取得することで、真の相関データを得ることができます。オックスフォード・インストルメンツ、アンドール、Jenoptik、浜松ホトニクス、Photometrics等の幅広いカメラや検出器に対応。さらに、高画素数の画像を毎秒100フレームのスピードで取得するアンドール製CMOSカメラにも対応しています。

NanoWizard® AFM – 完全な光学顕微鏡との融合

標準的に市販されているコンデンサーと反射顕微鏡を使用した透過照明観察と、AFMとの同時測定を行えるのは、サンプルに対し物理的に光路を確保できるチップスキャン方式のAFMだけです。JPKの長い開発経験により、高NA液浸対物レンズとカバーガラスサンプルホルダーを同時に使用しながらも、倒立顕微鏡上での高い安定性を実現しています。長時間の細胞実験を行うためのBioCell™やPetriDishHeater™などの環境制御オプションも大きな利点です。そのユニークなデザインにより、NanoWizard® 4は、すべての主要な倒立顕微鏡、正立顕微鏡に、先進の光学手法を組み合わせ使用することができます。

組織切片など大型のサンプルに適した正立蛍光顕微鏡セット(UFM) ▶



人間工学に基づいた簡便な操作性による 作業フローの簡略化

新たなシステムでは、AFMと光学データの位置相関を直接解析するための改良版DirectOverlay™ソフトウェアが提供されます。キャリブレーションアルゴリズム、画像処理ルーチンの利便性が向上。人間工学に基づいた新しいグラフィカルユーザーインターフェースと、“光学顕微鏡スタイル”コントラストに変更したことで、ユーザーの目の疲れを抑え、長時間の光学実験もより直感的なオペレーションで続けられるようにしました。大きな1スクリーンオペレーションにより、コンパクトかつ、流れるような操作性を提供します。

細胞接着剥離過程
観察のための
Sideviewホルダー
イメージ提供:ドイツ KIT
Dr.C.Gonnermann,
Dr.D.Stamov, Dr.C.Franz



AFMと同時解析による 先進光学技術

- 明視野
- DIC、フェーズコントラスト またはモジュレーションコントラスト
- FRET、FLIM、FCS、FRAP
- Ca++イメージング
- TIRFとIRM
- スピニングディスク
- 共焦点顕微鏡
- 構造化照明顕微鏡(SIM)
- STED、PALM/STORMなどの超解像技術

高NA正立顕微鏡のためのBioMAT™ ワークステーション ツァイス Axio Imagerとの組み合わせ ▶



NanoWizard® 4 ツァイス LSM880 共焦点顕微鏡とAiryscanとの組み合わせ ▶



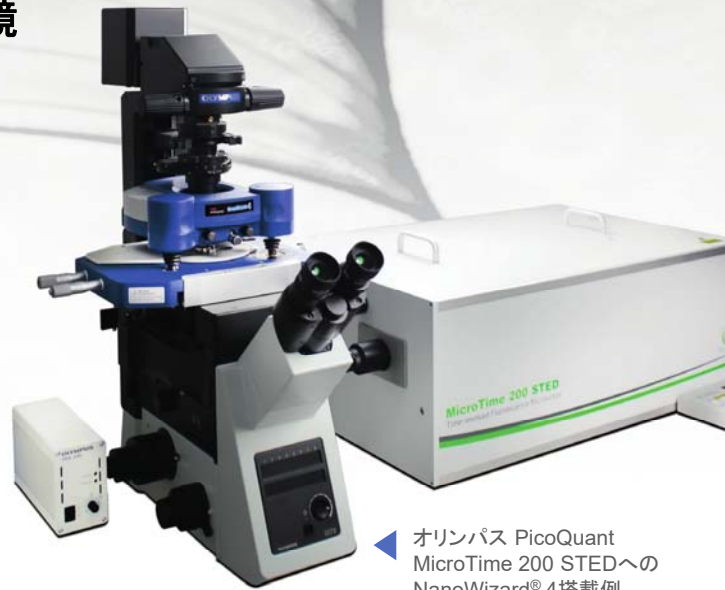
NanoWizard® 4 AFMと超解像光学顕微鏡

— 完璧なマッチング

ノーベル賞を受賞したことで知られる超解像顕微鏡の開発は、光学の視点をナノスケールの世界へシフトさせました。例えばPALM/STORM、STED またはSIMなどの技術は、生命科学者にとっても利用しやすくなってきています。超解像顕微鏡がAFMの空間分解能に近づき、一方で高速スキャンAFMは、光学顕微鏡の時間分解能の能力に接近してきています。それらのデータを組み合わせ解析することは、生細胞や分子の動態実験に新たな視点をもたらすでしょう。

超解像顕微鏡プラットフォームとの完全な融合

光学顕微鏡で使われる「フォーカス安定化」システムを同時に使用するため、NanoWizard® 4には、980nmのディフレクションレーザーオプションが準備されています。これは、長時間の測定を行う際に特に重要となります。他のAFMに用いられる短波長レーザーは、蛍光に干渉し、AFM、蛍光観察双方の技術の同時使用を不可能にしてしまいます。



▶ オリオンパス PicoQuant MicroTime 200 STEDへの NanoWizard® 4搭載例

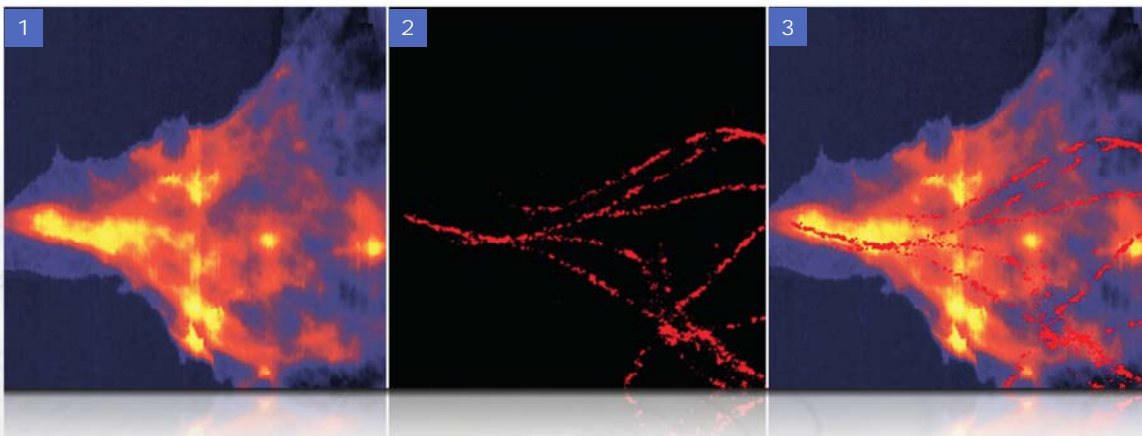
他社にないチップスキャン技術をもつNanoWizard® 4は、ツァイス(PALM/STORM、SIM)や、ライカ(STED)、PicoQuant(STED)、ニコン(SIM、STORM)、Abberior(STED)の超解像顕微鏡との組み合わせに理想的です。

HybridStage™は、モーター駆動式のサンプルXY粗動機構と、ピエゾベースのサンプルスキャナステージを組み合わせたモジュールです。このモジュールにより、AFMを顕微鏡上に設置した状態であっても、光学画像を再構成する際に重要な、正確で高い再現性のZスタックが可能になります。

レーザーの安全性と、温度制御は超解像光学顕微鏡を使用する時に、特に問題となります。そのため、超解像光学顕微鏡システムは顕微鏡タイプのインキュベーターに設置されます。コンパクトでわずらわしさのないNanoWizard® 4ならば、標準的なインキュベーターの中への設置が簡単です。



▶ ニコンN-STORMシステムへの NanoWizard® 4搭載例



1 バッファー中で測定、QI™モードでイメージングしたHeLa細胞
スキャンサイズ: 8 μm
Zレンジ: 300nm

2 Alexa647抗体でラベリング、dSTORMで測定したマイクロチューブ

3 AFMとSTORM画像のオーバーレイ

サンプル提供: ドイツ
フライブルク BIOSS
Dr. Josef Maldt,
Prof. Winfried Römer

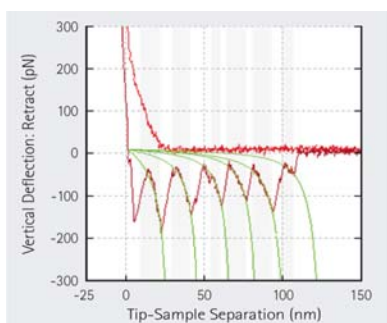
単一分子から生細胞にわたる優れた定量データ

15年以上にわたるAFM開発経験を持つJPKは、柔らかなサンプルや生物学的なサンプルのフォースペクトロスコピー技術を先導するメーカーです。単一分子から、単一細胞のフォースペクトロスコピーのみならず、基板や基質材、細胞や組織の機械的特性を解析する完璧なソリューションをご提供します。

今回さらに性能が向上した、低ノイズレベルのQI™モードが、単一分子から生細胞までの明確な定量データを最高解像度で出力。機械的、化学的、生体機能的な相互作用力を検出します。QI™モードは、実際に各ピクセルごとに測定したフォースカーブに基づくため、他の機械的特性測定モードと比べ、精密かつ簡便に測定できます。

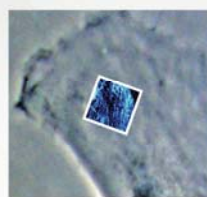
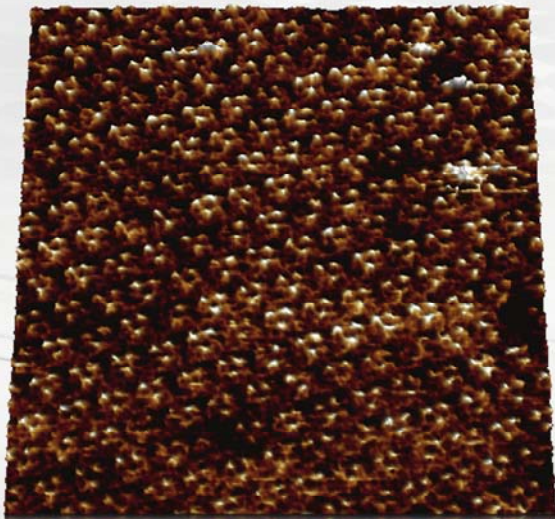
加えて、先進のデータ解析機能が研究をお手伝いします。特に計算モデルを選択しモジュラス算出する機能は大量のフォース測定を行う研究者の皆様には大きな利点となります。

RampDesigner™とExperimentPlanner™は、ユーザーの複雑な実験設計を可能にします。新たなExperimentControl™機能は、ユーザーの行っている実験への遠隔アクセスを可能にします。JPKは、pH、イオン強度、薬品または他の物質の注入、温度またはCO₂濃度など、サンプルの状態を制御、変化させる様々なツールをご提供します。

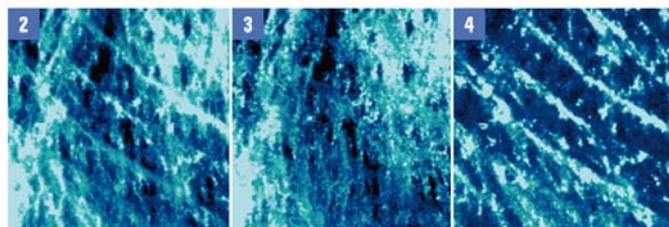
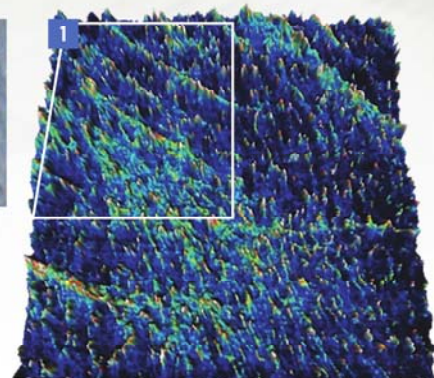


GB1蛋白質で作られた結合ポリプロテインのカーブ。特徴的なのこぎり歯のパターン、等間隔のフォースピークが確認できる(フィッティング線間隔: 18.0±0.5nm)
サンプル提供: 中国 南京大学 Prof. Yi Cao

QI™モードを使用した、バッファー中のバクテリオロドプシンの3D高さイメージ(スキャンサイズ: 100nm, Zレンジ 500µm) 完全なBRの三量体と個々の分子欠陥がみとれる



Petridish heater™内温度37°Cで測定した、生きたKPG7線維芽細胞の光学40倍位相画像



- 1 高さやヤング率のオーバーレイ画像
- 2 細胞の上のQI™モードによる高さイメージ(スキャンサイズ: 7.5 µm)
- 3 ゼロフォースに対応するコンタクトポイントイメージ(CPI)
- 4 ヤング率画像: CPIモードでは表面が滑らかに見えるが、ヤング率画像からさらに詳細な構造を見ることができる
同じ位置における弾性力の違いを高解像で測定することができる

JPKは生物学的なサンプルのフォースペクトロスコピー測定に最適なハードウェア、ソフトウェアソリューションをご提供いたします

- QI™アドバンスモードによる最高解像度、定量データの出力
- RampDesigner™によるユニークなフォースカーブパターン指定
- ExperimentPlanner™による先進のアルゴリズムを用いた実験ワークフロー設定
- フォースカーブとイメージに対し包括的なフィッティングルーチンを採用
強力で高速なバッチプロセッシングが可能に
- 生細胞に不可欠な環境制御用の多彩なアクセサリ
- 生細胞接着研究に最適な
100 µm ZスキャナCellHesion® オプション
- 新HybridStage™による様々な表面特性の自動マッピング加工された基板や細胞、組織サンプル等に幅広く対応

生細胞から組織までカバーする 包括的なナノメカクスソリューション

JPKは、サンプルの硬さ、粘弾性、接着特性などの機械的特性を特徴づけるための方法をご提供いたします。細胞、ゲル、組織のみならず、大きかったりあるいは、うねりのある不均一なサンプルなど、様々な測定に幅広く柔軟に対応します。QI™モードは、各ピクセル毎に取得する実際のフォースカーブに基づいており、定量的なデータをすばやく簡単に取得。新たなQI™モードではさらに高速化されました。NanoWizard® 4で、高速フォースマッピングや単一細胞フォーススペクトロスコピー(SCFS)といった測定モードを実行できます。

分子認識イメージングと サンプルの粘弾性特性測定モード

■分子認識イメージング

生細胞の単一分子またはレセプター結合部を高い空間分解能、時間分解能でローカリゼーション
接着結合部位を、表面形状と先進光学イメージで同時解析

■マイクロレオロジーモード

周波数依存の粘着特性を持つポリマー、ゲル、生細胞モード

■コンタクトポイントイメージング (CPI)

JPKのQI™モードアドバンスに付属
サンプルの剛性に影響されないゼロフォース下でのトポグラフィーを表示

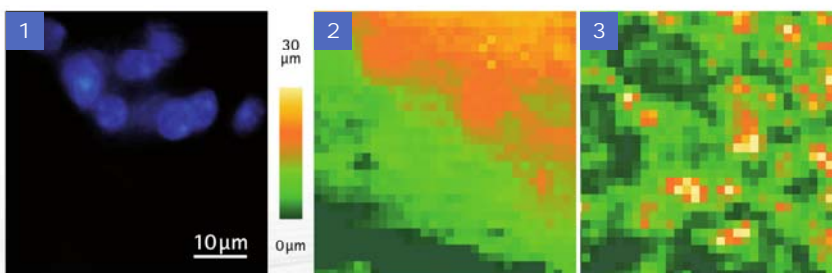
■コンタクトレゾナンスイメージング

数GPaから数百Gpaの弾性率用
ポリマーや軟骨の測定に最適

HYBRIDSTAGE™ の特長

- モータ駆動のHybridStage™ オプションによる、自動化された流れるようなワークフロー
- 自動マッピングまたは、広範囲スキャンのための、ピエゾとモーター駆動ステージの複合システム
- 細胞/細胞と細胞/基板接着力の測定 3次元で200x200x200 μmまでの範囲での引っ張り実験を実行
- チップスキャナとは異なる 駆動レンジのフレキシバスキャナを追加
- 光学顕微鏡測定と同時に ミクロン～ミリメートル 範囲における機械特性を AFMで広範囲自動マッピング
- アプリケーション例:
組織サンプル、細胞培養の足場(スキャフォールド)、植物細胞、寄生虫、プリントされた、マイクロ/ナノ3D構造球状またはカプセル状サンプル、軟骨、骨等々

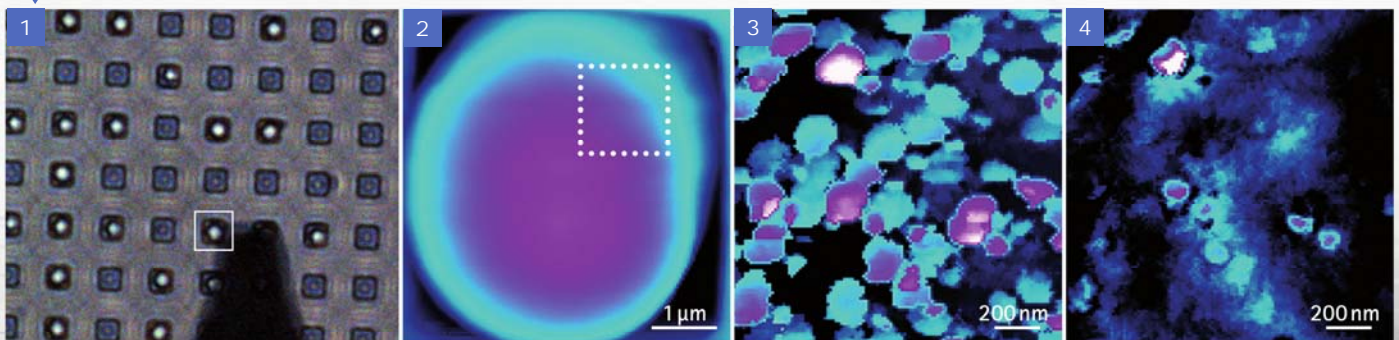
NanoWizard® 4への
HybridStage™ 搭載例



4%のアガロースゲルに埋没させたマウスの小脳組織
オーバーレイには、BioMAT™ワークステーションを使用

- 1 DAPIで染色した核の正立蛍光顕微鏡による63倍画像
- 2 AFMフォースマッピング 高さ(zレンジ: 30 μm)
- 3 ヤング率イメージ(zレンジ: 5kPa スキャンサイズ: 50 μm)
新たに開発された自動高さ補正機能により、
組織サンプルでしばしばみられる大きな高さの傾きを補正
サンプル提供: ドイツ ドレスデン工科大学
AG Prof. Jochen Guck, Dr. Elke Ulbricht

- 1 PDMSマトリックス中の生きたカンジダアルビカンスの40倍光学位相画像
- 2 QI™モードを使用した、単細胞の高さ画像 (Zレンジ: 2.5 μm)
- 3 付着力と 4 フォースカーブのスロープ画像。粘着性のナノ領域が、固い細胞の位置と明らかに一致している。(付着レンジ: 3.25nN, スロープレンジ: 9.5-12.5nN/μm) データ提供: ベルギー ルーヴァンカトリック大学 Dr. Cécile Formosa, フランス国立化学センター Dr. Etienne Dague



NANOWIZARD® 4

バイオサイエンス AFM 仕様

システム仕様

- ・倒立型顕微鏡上、クローズドループで原子分解能 (zノイズレベル<0.030nm RMS未満)
- ・低ノイズレベルカンチレバーディフレクション検出システム
 - 自由振動時 <2pm RMS (0.1Hz-1kHz)、広帯域幅検出システム: 8MHz高速信号検出
- ・チップスキャン型スタンドアロンシステム
 - ドリフトを最小限に抑える構造によるAFMとレーザー顕微鏡との同期実験に最適
- ・低干渉変位検出用IR光源
- ・唯一の防水設計: 一体化された耐湿処理、密封ピエゾドライブ、チップスキャン
- ・明視野、DICおよび位相差のためのコンデンサー光路
- ・スキャナユニット
 - マーケットで最も優れたクローズドループ
 - 高いチップ位置再現性と、長時間の位置保持機能
 - ・スキャンレンジ: 100×100×15 μm
 - ・xy(クローズドループ)位置ノイズレベル:<0.15nm
 - ・zセンサノイズレベル: 0.06nm RMS(帯域幅3kHz)

Vortis™ SPM コントローラ

- ・低ノイズレベル、柔軟性の高い最高技術のデジタルコントローラ

SPM制御ソフトウェア

- ・マルチユーザープラットフォーム(イメージングファシリティーに最適)
- ・ユーザがプログラム可能なソフトウェア
- ・サーマルノイズ法、Sader法による自動感度・ばね定数キャリブレーション
- ・特許DirectOverlay™: 光学像とAFM像の重ね合わせ
- ・Outline™モード: 光学イメージ中で新規スキャンエリアを正確に選択
- ・改良型ForceWatch™モード: カンチレバーのドリフトフリー測定
- ・TipSaver™による多用途に適用可能なフォース測定
- ・スペクトロスコープアドバンスモード: 多様なフォースクランプモード、ランプデザイン、温度勾配、引き上げ速度などのユーザー設定
- ・データ解析(DP)機能: データエクスポート、フィッティング、フィルタリング、エッジ検出、3D表示、FFT、断面等、強力なデータ処理機能
- ・パッチプロセス: WLC、FJC、ステップフィッティング、JKR、DMTモデル等

ステージとサンプルホルダ

- ・ステージは主要倒立顕微鏡メーカーに適合
 - ・カールツァイス、ニコン、オリンパス、ライカ
- ・ジョイスティックまたはソフトウェア制御モーターステージ
 - 移動範囲20×20mm
- ・マニュアル精密ステージ: 移動範囲20×20mm
- ・シャーレホルダ、カバースリップ、顕微鏡用スライド、SPM用金属円盤・特注ホルダ、液セルも可能
- ・φ140×高さ18mmの範囲であればどんなサンプル形状でも測定

光学顕微鏡構成

- ・以下の倒立型顕微鏡に適合
 - ・カールツァイス(Axio Observer, AxioVert 200, Axio Vert A1)
 - ・オリンパス (IXシリーズ)
 - ・ニコン (TE 2000, Tiシリーズ)
 - ・ライカ (DMIシリーズ)
- ・標準的なコンデンサーによる光学位相差、DIC
- ・市販共焦点顕微鏡およびFCS、FRET、TIRF、FLIM、FRAP、STED、STORM/PALM、SIMなどの蛍光技術、光学技術に対応
- ・DirectOverlay™ ソフトウェアモジュールによる、光学データとAFMデータとの精密な位置合わせ、オーバーレイ
- ・散乱型SNOM、ラマン、TERS測定にアップグレード可能
- ・高NA油浸レンズとカバーガラス型サンプルホルダとの組み合わせでの、優れた安定性
- ・TopViewOptics™: 不透明サンプル用ビデオ顕微鏡
 - ・蛍光観察が不要な場合でもAFMを利用できる(サンプルステージは、すぐに光学顕微鏡への取り付けが可能)
 - ・サンプルエリアへのマイクロベクトルや電気的接続のアクセスが可能
 - ・12倍ズーム

- ・BioMAT™オプション
 - ・不透明サンプル向けオプション
 - ・AFMと高NA正立蛍光顕微鏡の位置合わせ
 - ・下記の正立顕微鏡をサポート
 - ツァイスAxio Imager, AxioScope, オリンパスBX51/53, BX FM, LEXT, ライカ DM4000/5000
- ・正立蛍光顕微鏡(UFM)キット
 - ・下記AFMと光学蛍光顕微鏡との融合が可能
 - ツァイスAxio Zoom V16, ライカ MacroScope Z16 ApoA, オリンパス MVX10 MacroView
- ・サポートカメラ
 - ・アンドール(iXon)、浜松トニクス(Evolve)製のハイエンドEM-CCDカメラ
 - ・アンドール(Zyla)または浜松トニクス(Orca)製 sCMOSカメラ
 - ・Jenoptik, IDS, μ Eye製 CCD, CMOSカメラ

温度コントロールオプション

- ・High Temperature Heating Stage (HTHS™)
 - 温度範囲: 室温~300°C (0.1°C精度)
- ・Heating Cooling Module (HCM™)
 - 温度範囲: -35°C~120°C (0.1°C精度)

液中セルオプション

- ・液滴または独自液中セル用ガラスカンチレバーホルダ
- ・特許出願技術BioCell™: 高NA油浸レンズと単一分子レベルの高分解能AFMと光学測定を両立するJPK独自の液セル
 - ・温度制御範囲: 15~60°C
 - ・ガス、液還流機能
 - ・市販カバーガラス用
- ・CoverslipHolder: 室温条件下でBioCell™と同機能を実現
- ・透過照明対応 温度制御機能付き電気化学セルECCell™
- ・生細胞に最適なPetriDishHeater™
- ・SmallCell™: 低容量(<60μl)測定用3つの灌流ポート

その他アクセサリ (アクセサリ・ハンドブック参照)

- ・測定に応じた多様なサンプルホルダ、カンチレバーホルダ、ステージ
- ・温度制御(環境、液中、ガス) 腐食性溶媒対応の液体セルなど
- ・繊細な実験制御のための手動操作アクセサリForceWheel™
- ・スクリプト機能と全信号アクセス機能によるフル実験制御
- ・CellHesion®モジュール
 - 追加100μmクローズドループZスキャナ
 - クローズドループサンプルスキャナ TAO™モジュール
 - 100×100μmまたは100×100×10μm
- ・柔軟的な実験系を提供するVortis™ Advanced SPMコントロールステージ
 - ・電気的測定モード
 - ・OEM 防振、防音オプション

モジュール性とアップグレード

- ・NanoWizard® 3からNanoWizard® 4へのアップグレードができます
- ・システムはNanoWizard® UltraSpeedヘッド、CellHesion® 200ヘッド、ForceRobot® 300ヘッドへもアップグレード可能です

NanoWizard® 4AFM
TopViewOptics™ 取り付け状態 ▶



標準測定モード

- イメージングモード(大気中・液中)
- QI™ 定量イメージング
 - コンタクトモード
 - ACモード Qコントロール付き
- フォース測定
- スタティック、ダイナミック
 - スペクトロスコープ
 - 高速フォースマッピング

オプション測定モード

- 最高70Hzラインレートの高速スキャンオプション
- QI™ モードアドバンス
 - ・粘着性、弾性、剛性、変形等の機械的特性
 - ・導電性、電荷分布マッピング
 - ・ゼロフォースでのコンタクトポイントイメージング(GPI™)
 - ・結合部位マッピングを行う分子認識イメージング
- HyperDrive™
- Advanced ACモード(Q値制御、ゲイン制御機能付きFM/PM)
- ハーモニクイメージング
- マイクロ粘弾性
- ケルビンプローブ顕微鏡およびSCM
- MFM, EFM (QI™ モード参照)
- コンダクティブAFM (QI™ モード参照)
- STM
- 電気的スペクトロスコープ・モード
- ピエゾレスポンス顕微鏡(PFM)
- 温度制御、光学観察を伴う電気化学
- ナノリソグラフィおよびナノモニューレーション
- ナノインデンテーション
- スキャニングサーマルAFM
- 測定ワークフロー設計用
 - JPK ExperimentPlanner™
- RampDesigner™
 - クランプおよびランプを用いたフォースカーブセグメントのカスタムデザイン
- ExperimentControl™: リモート実験制御機能
- 環境制御オプション
- DirectOverlay™
- CellHesion®・TAO™・HybridStage™
- モジュール: 追加xyzサンプルスキャナ

NanoWizard, CellHesion, TAO, BioMAT, NanoTracker, ForceRobot, Vortis, DirectOverlay, HyperDrive, ExperimentPlanner, Experiment Control, RampDesigner, ForceWatch, TipSaver, HybridStage, BioCell, SmallCell, ECCell, HTHS, HTS, HCM, TopViewOptics, PetriDishHeater, QIモードは、JPK Instruments AGの商標または登録商標です。

装置仕様は改良のため予告なく変更される場合がございます。



ブルカー・ジャパン株式会社 ナノ表面計測事業部
東京事務所
東京都中央区新川1-4-1
Tel.: 03-3523-6361
Fax: 03-3523-6364
E-mail: info-nano.bns.jp@bruker.com



Follow us on Facebook, Youtube and LinkedIn.