



Park XE7

自由度高くサンプルハンドリングできる
費用対効果に優れた研究用汎用AFM

Park XE7

革新的な研究に対して低価格での選択肢を提供

Park XE7は皆様の研究予算で購入できる価格帯を実現しつつ、パークシステムズの有する、あらゆる最新技術を導入しています。当社の上位モデルと同様の細心の注意を払った設計により、お客様はXE7を採用することで、限られた時間や予算の制約の中で、研究を進めることができます。

妥協のない高い性能

XE7は、同クラスの他社製品では実現できない、最高レベルのナノスケールの分解能で高精度な測定を可能にします。独立したXYおよびZ軸のフレクチャー方式の走査という独自のAFMアーキテクチャーに基づく、フラットで直交性と直線性に優れた走査測定により、ナノ構造に忠実な試料のイメージングや特性の測定が可能です。さらに、パークシステムズ独自の真の非接触モード™は最高品位の鮮明な像を提供し、分解能の低下を生じることなく、繰り返し走査に忠実で再現性の高いイメージングや特性の測定が可能です。さらに、パークシステムズ独自の真の非接触モード™は最高品位の鮮明な像を提供し、分解能の低下を招くことなく、繰り返し走査にも対応します。

現在および将来のニーズに対応

XE7は、現在および将来のイノベーションをお客様に約束します。業界でも最多の測定モードの利用が可能であり、現在および将来にわたって、お客様のニーズの変化もサポートします。さらに、XE7は市場でも最高レベルのオープンアクセス設計を採用しており、お客様独自の研究要件に合わせて付属品や装置を統合・集約することが可能です。

使いやすさと高生産性

XE7は直観的なグラフィカルユーザーインターフェイスと自動化ツールの組み合わせにより、初めて本装置を使用するお客様でも、試料の取り付けから測定結果の取得まで、一連の操作を迅速に実行できます。プレアライメントされたチップマウント、試料やチップの容易な交換、シンプルなレーザーアライメント、直上からの光学観察、ユーザーフレンドリーな走査制御・ソフトウェア処理といった数々の特長により、XE7はAFMによる研究作業で最高レベルの生産性を実現します。

システムコストの枠を越えた経済性

XE7はもっとも費用対効果に優れた研究用汎用モデルであるとともに、総所有コストが最大限に抑えられたモデルでもあります。XE7に採用されているパークシステムズの真の非接触モード™テクノロジーにより、お客様は高価なプローブにかかる費用を節約できます。さらに、XE7は業界でも類を見ない多種多様なモードやオプションとの互換性により、長い製品寿命とアップグレード性の向上を実現しています。





Park XE7

高度な研究作業に対応する革新的な特長

クロストーク除去による正確なXY走査

- XYスキャナ(試料)とZスキャナ(プローブ)の独立した2基のフレクチャー方式クローズドループスキャナ
- 残留歪曲を低減したフラットで直交性に優れたXY走査
- 走査領域全体でZ方向のゆらぎが2 nm未満
- ソフトウェア処理をまったく必要としない、正確な高さ測定

真の非接触モード™による最高のチップ寿命、分解能、および試料の状態保持

- 競合製品のAFMピエゾチューブよりも10倍高速なZサーボ
- チップ先端の摩耗が少なく高品質、高分解能のイメージングを長期間にわたって維持
- 最小限のサンプルダメージと変形
- タッピング測定におけるパラメータ依存性を解消

最も拡張性に優れたAFMソリューション

- 多様なSPMモードに対応
- 最多レベルの試料測定オプション
- 業界でも最高レベルのオプションの互換性とアップグレード性

ユーザーの利便性を最大限に考慮した設計

- 試料やチップを簡単に交換できる空間を左右に確保
- プレアライメントされたチップマウントによる簡単かつ直観的なレーザーアライメント
- ダブテイルロック式マウントによる簡単なヘッドの取り外し
- 直軸上に設置された光学系による高分解能の光学観察

ボウイングの無いスキナで、平坦で直交したXYスキャンング

パークシステムズのクロストーク除去機能は、スキナの湾曲動作を排除し、走査の位置、速度及びイメージ範囲に影響されずに、フラットで直交性に優れたXY走査を可能にします。光学平面(オプティカルフラット)のような平坦な試料をさまざまな走査オフセットで走査するようなスキナの干渉がクリティカルな測定条件下でも、バックグラウンドの湾曲は発生しません。従って、研究者やエンジニアの皆様における様々な困難な問題も、非常に正確な高さ測定および精密なナノ計測測定によって解決のお手伝いができます。

XY-Z分離による完全独立スキナ

パークシステムズと競合他社の根本的な違いは、スキナのアーキテクチャーです。パークシステムズ独自のフレクチャー方式による独立したXYスキナとZスキナの設計により、業界で類を見ないナノレベルの分解能でデータ計測を実現します。

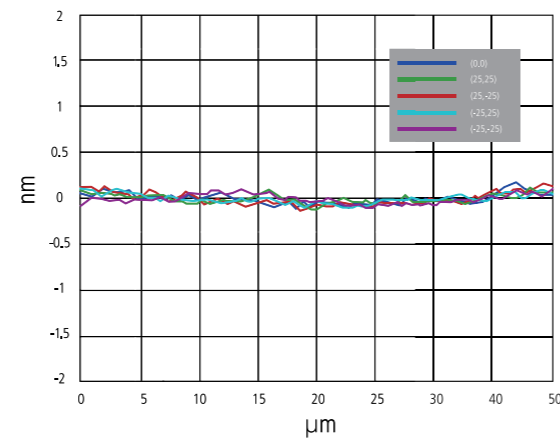
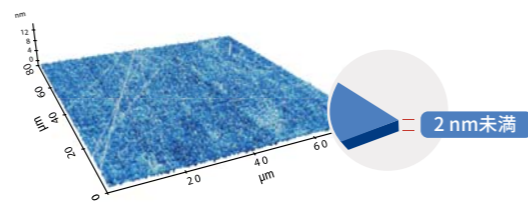


正確な表面測定

フラットな試料表面をフラットに測定!

- 残留湾曲の低減
- ソフトウェアによる処理は不要
- 走査位置に依存しない正確な結果

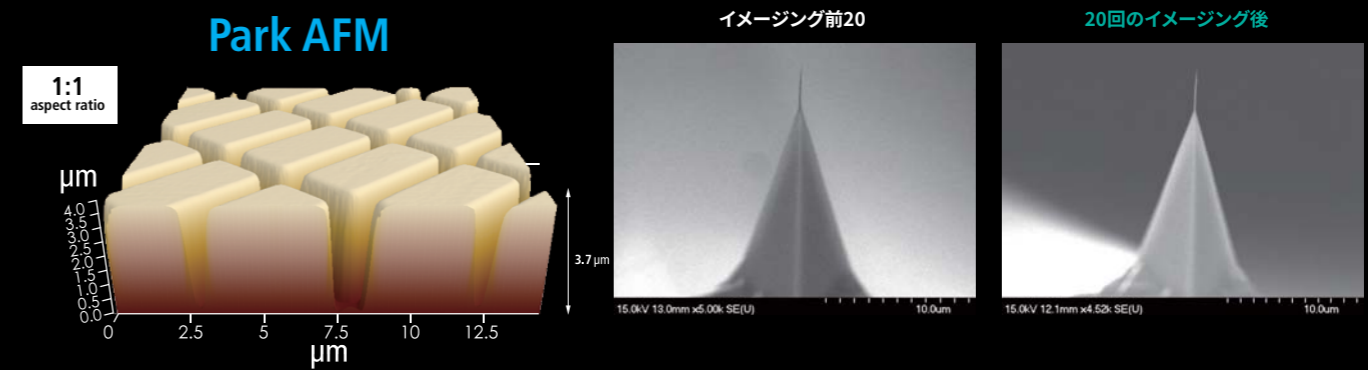
画像処理無し生のデータ



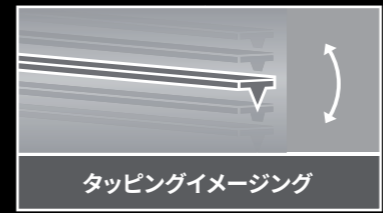
探針の鋭角さを保持する真のノンコンタクト™モード

AFMチップは脆弱で、試料表面に触れることで像の解像度と品質を瞬時に劣化してしまいます。柔らかく繊細な試料では、探針はその表面を損傷し不正確な高さの測定結果を与え、皆様は貴重な時間と費用を費やすことになります。

パークシステムズの原子間力顕微鏡の優れた走査モードである真のノンコンタクト™モードでは、試料表面の完全性を維持しながら、貫して高い解像度で正確なデータを提供します。

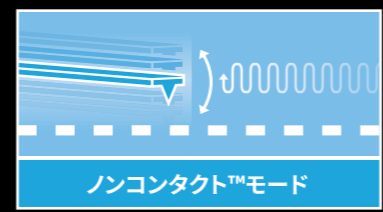


より速いZサーボによる正確なフィードバックが真のノンコンタクトAFMを可能に



タッピングモード

- 急激なチップ磨耗 = ぼやけた低解像度走査
- 探針先端と試料の破壊的な相互作用 = サンプルダメージと形状変形
- 大きなパラメータ依存性



真のノンコンタクト™モード

- 少ない先端磨耗 = 長時間の高解像度走査
- 先端と試料との非破壊的な相互作用 = 試料損傷の最小化
- 耐パラメータ依存性

Park XE7

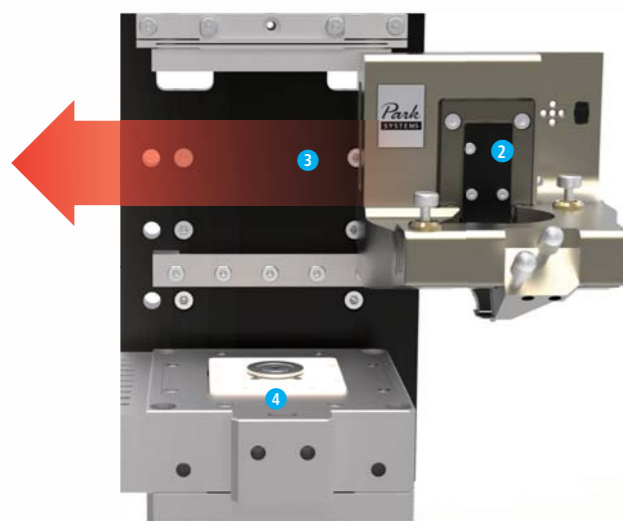
革新的なAFMテクノロジーを搭載

① 100 μm の走査領域を有する2Dフレクシャースキャナ

XYスキャナは、対称的な2次元のフレクシャー高圧電ピエゾスタックで構成され、最小限の面外運動に抑えられた高直交動作だけでなく、ナノメートルスケールで正確に表面を走査するために必須の高応答性を備えています。コンパクトかつ剛性に優れた構造は、低ノイズで高速なサーボ応答を目的として設計されました。

② フレクシャー方式の高感度・高速Zスキャナ

高感度・高速な圧電スタックによる駆動と、フレクシャー方式による構造の剛性により、従来型のAFMのスキャナよりも高速な垂直方向の駆動が実現しています。オプションのロングレンジZスキャナにより、最大Z走査範囲を12 μm から25 μm に拡大できます。



③ スライドタイプSLDヘッド

AFMヘッドはダブテールレールに沿ってスライドさせることで容易に取り付け・取り外しができます。スーパーミネッセンスダイオード(SLD)の低コヒーレンス性は高反射率表面の正確なイメージングを可能とするとともに、ピコニュートンレベルでの力・距離分光測定を可能にします。SLDの波長は、可視スペクトルでの実験とAFMを組み合わせることで問題となる干渉の問題を生じさせません。

④ アクセス容易な試料ホルダー

当社独自のヘッド設計により100 mmウェハサイズまで扱うことができ、装置側面から試料と探針に容易にアクセスすることができます。



⑤ 手動XY試料ステージ

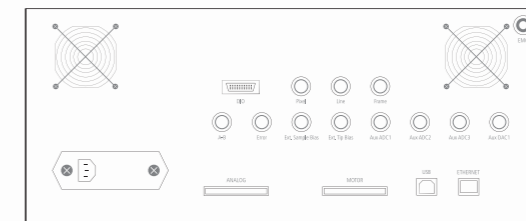
試料の測定位置は、手動XYステージによって簡単かつ正確に制御されます。XY試料ステージは、13 mm \times 13 mmの範囲で移動します。

⑥ 手動光学ステージ

軸上の光学系の焦点機構は手動で調整します。

コントローラーのDSPボードによるXE制御エレクトロニクス

AFMからのナノスケールの信号は、高性能なXEエレクトロニクスによって制御・処理されます。低ノイズ設計と高速処理ユニットとの組み合わせにより、XEエレクトロニクスはナノスケールのイメージングに最適な真の非接触モード™とともに、精密な電圧・電流測定も実現します。



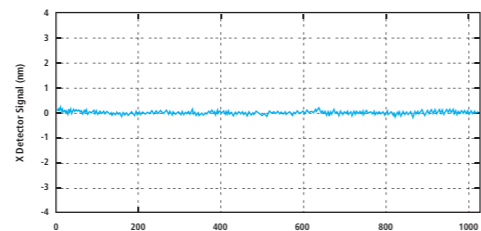
- 600 MHzの高性能な処理ユニットおよび4800 MIPSの処理速度
- 精密な電圧・電流測定に対応する低ノイズ設計
- さまざまなSPM測定を実現する汎用システム
- AFMの入力/出力信号にアクセスする外部信号アクセスモジュール
- 最大16個の画像データ
- 最大画像サイズ: 4096 x 4096ピクセル
- 16ビット、速度500 kHzのADC/DAC
- TCP/IP接続によるPCからの電気ノイズ遮断

Park XE7

最も魅力的な価格設定のAFMで、精度と使いやすさがなぜ両立できるか？

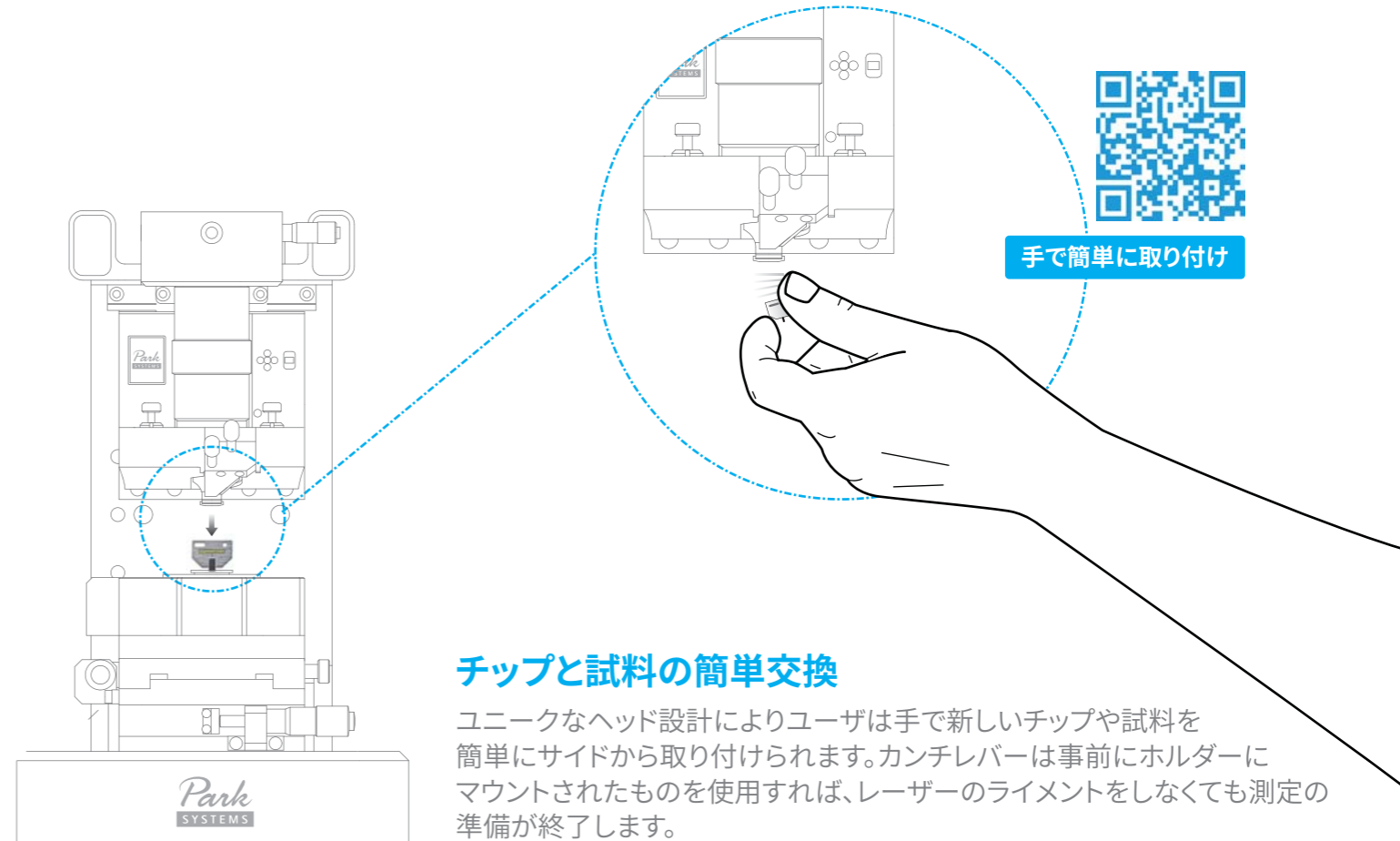
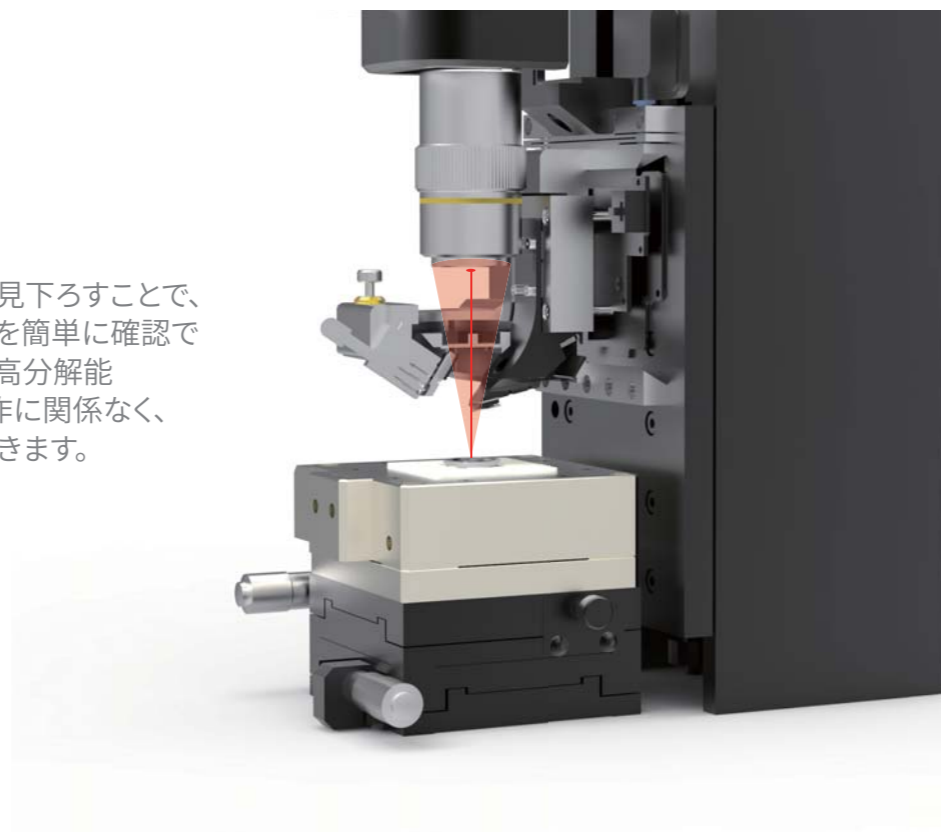
10 μm x 10 μm のフレクチャー方式XYスキャナ

XYスキャナは2次元フレクチャーによる対称構造であり、高感度・高速な圧電スタックによって最小限の面外運動で直交性に優れた移動とともに、ナノメートルスケールの正確な試料走査に不可欠な高い応答性も実現します。



直軸上の光学系

上方から直観的に直接試料を見下ろすことで、試料表面を移動して対象領域を簡単に確認できます。ズーム機能を搭載した高分解能デジタルカメラにより、パン動作に関係なく、鮮明で高分解能な像を測定できます。



手で簡単に取り付け

チップと試料の簡単交換

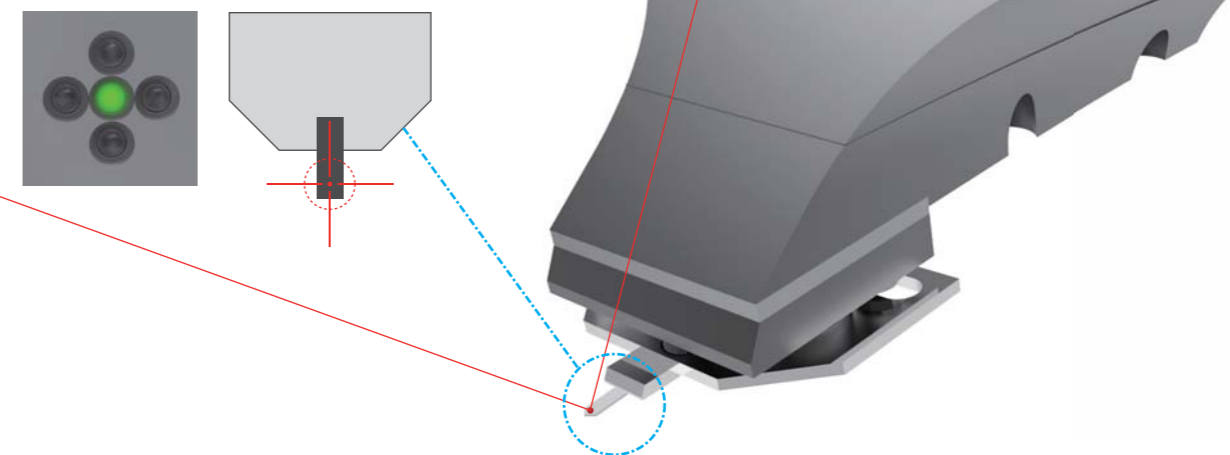
ユニークなヘッド設計によりユーザは手で新しいチップや試料を簡単にサイドから取り付けられます。カンチレバーは事前にホルダーにマウントされたものを使用すれば、レーザーのライメントをしなくても測定の準備が終了します。

簡単に直観的なレーザービームアライメント

事前アライメントされたカンチレバーホルダを使用すると、レーザービームは交換されたカンチレバー上でその状態でフォーカスされます。更に、自然トップダウンビューによりレーザービームスポットが簡単に見つかります。レーザービームがカンチレバーに垂直に落射されるのでユーザは2つのポジションノブを廻すことで、レーザービームスポットを直観的にX、Y方向に移動することができます。結果、PSPD検出器に簡単にアライメントできます。必要となる作業は、最大シグナル強度が得られるように僅かなミラー調整です。



レーザービームは常に交換されたカンチレバー上にフォーカスされています。



Park XE7

業界で最も多彩なパークシステムズのSPMモードとオプションをサポート

今日の研究者は、多種多様な測定条件や試料環境の下で、広範な物理特性を明らかにする必要に迫られています。パークシステムズは、高度な試料の特性評価用途に向けて、業界でも最も多彩なSPMモード、最大のAFMオプション、および最適なオプションの互換性とアップグレード性を提供しています。

標準イメージング

- 真の非接触AFM
- 基本的なコンタクトAFMとDFM
- 摩擦力顕微鏡 (LFM)
- 位相イメージング

化学特性

- 官能化チップを使用した化学力顕微鏡
- 電気化学顕微鏡(EC-STM、EC-AFM)

誘電特性/圧電特性

- 静電気力顕微鏡(EFM)
- ダイナミックコンタクトEFM (DC-EFM)
- 圧電力顕微鏡(PFM)
- 高電圧PFM

力測定

- フォース・ディスタンス(F-D)分光法
- フォースボリューム画像化
- 熱的方法によるバネ定数キャリブレーション

電気特性

- コンダクティブAFM
- I-V分光法
- 走査型ケルビンプローブ顕微鏡(KPFM)
- 高電圧KPFM
- 走査型キャパシタンス顕微鏡(SCM)
- 走査型拡がり抵抗顕微鏡(SSRM)
- 走査型トンネル顕微鏡(STM)
- 走査型トンネル分光法(STS)
- 時間分解光電流マッピング(Tr-PCM)

磁気特性

- 磁気力顕微鏡(MFM)
- 可変MFM

機械的特性評価

- フォースモジュレーション顕微鏡(FMM)
- ナノインデンテーション
- ナノリソグラフィー
- ナノマニピュレーション
- 圧電力顕微鏡(PFM)

光学特性

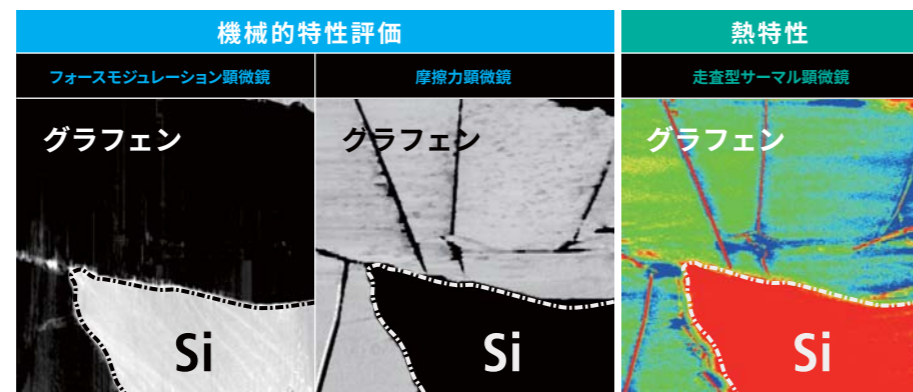
- チップ増強型ラマン分光法(TERS)
- 時間分解光電流マッピング(Tr-PCM)

熱特性

- 走査型サーマル顕微鏡(SThM)



サンプル: グラフェン
スキャンサイズ: 15 μm x 15 μm



オプション



25 μm Zスキャナヘッド

- Z走査幅: 25 μm
- 共振振動数: 1.7 kHz
- レーザータイプ: LD (650 nm) または SLD (830 nm)
- ノイズフロア: 0.03 nm (通常)、0.05 nm (最大)

XE光学ヘッド

- 光学アクセス: 上部と側面
- Z走査幅: 12 μm または 25 μm
- レーザータイプ: LD (650 nm) または SLD (830 nm)
- ノイズフロア: 0.03 nm (通常)、0.05 nm (最大)
- 共振振動数: 3 kHz (12 μm XEヘッド)、1.7 kHz (25 μm XEヘッド)

磁界発生器

- 試料表面に対して平行に外部磁界を印加
- 可変磁界
- 範囲: -300 ~ 300 Gauss、-1500 ~ 1500 Gauss
- 純鉄製の磁心と2つの電磁コイルで構成

クリップタイププローブハンド

- プレアライメントされていないカンチレバーを使用可能
- チップのバイアス範囲: -10 V ~ 10 V
- EFMとコンダクティブAFM向けにチップのバイアス印加機能を搭載
- STM、SCM、液中イメージングを除くすべての標準モードと応用モードで使用可能

液体セル

- ユニバーサルリキッドセル
- 液体/ガス灌流型のオープン液体セルまたはクローズド液体セル
- オープンリキッドセル
- 電気化学セル
- 温度制御範囲: 4 ~ 110 °C (空気中)、4 ~ 70 °C (液中)

液体プローブハンド

- 一般の液体環境におけるイメージング向けに設計
- 酸を含むほとんどの緩衝液に対する耐久性
- 接触型および非接触型のAFMの液中イメージングに使用可能

温度制御ステージ

- タイプ1: 0 ~ 180 °C
- タイプ2: 室温 ~ 250 °C
- タイプ3: 室温 ~ 600 °C

信号アクセスモジュール (SAM)

- AFMの各種入力/出力信号へのアクセス
- XYスキャナおよびZスキャナの駆動信号
- XYスキャナおよびZスキャナの位置信号
- カンチレバーのたわみ信号(縦/横方向)
- 試料およびカンチレバーのバイアス信号
- XE7の駆動信号
- システムへの補助入力信号

XEヘッド	12 μm XEヘッド	25 μm XEヘッド	XE光学ヘッド	Hysitron Triboscopeアダプターヘッド
XYスキャナ	10 μm x 10 μm	50 μm x 50 μm	100 μm x 100 μm	
プローブハンド	クリップタイププローブハンド	液体プローブハンド(オープン/クローズド)	SCMプローブハンド	STMプローブハンド
液体セル	汎用液体セル	オープン液体セル	電気化学セル	
環境制御	加熱・冷却ステージ	加熱ステージ	環境チャンバー	湿度制御システム
付属品	信号アクセスモジュール 断面試料ホルダー	Qコントローラー 高電圧ツールキット	磁界発生器 真空チャック	非磁性試料ホルダー

Park XE7

仕様

スキャナ	XYスキャナ	Zスキャナ	試料ステージ
	閉ループ制御単一モジュールフレクチャーXYスキャナ 走査範囲: 100 μm x 100 μm 50 μm x 50 μm 10 μm x 10 μm	ガイド高電圧Zスキャナ 走査範囲: 12 μm 25 μm	XYの移動範囲: 13 mm x 13 mm Zの移動範囲: 29.5 mm フォーカス移動範囲: 70 mm

光学観察	サンプルマウント	ソフトウェア	XEP	XEI
試料表面とカンチレバー直軸上の視野 10×対物レンズ (20× オプション) 視野: 480 μm x 360 μm CCD: 1メガピクセル	試料サイズ: 最大100 mm 厚さ: 最大20 mm		専用のシステム制御、データ収集ソフトウェア リアルタイムフィードバックパラメータ調整 外部プログラムからのスクリプトレベル制御 (オプション)	AFMデータ解析ソフトウェア (Windows, MacOS X, Linuxで動作)

電子回路系		
高性能DSP: 600 MHz, 4800 MIPS 最大16個の画像データ 最大画像サイズ: 4096 x 4096ピクセル 信号入力: 16ビットADC 20チャンネル, 500 kHzサンプリング 信号出力: 16ビットDAC 21チャンネル, 500 kHzセットリング 同期信号: 画像終了時、行終了時、ピクセル終了時の各TTL信号	アクティブQ制御 (オプション) カンチレバーのバネ定数キャリブレーション (オプション) CE準拠 電力: 120 W 信号アクセスモジュール (オプション)	

オプション/モード	標準イメージング	化学特性	誘電特性/圧電特性	寸法(mm単位)
	<ul style="list-style-type: none"> 真の非接触AFM 基本的なコンタクトAFMとDFM 摩擦顕微鏡 (LFM) 位相イメージング 	<ul style="list-style-type: none"> 官能化チップを使用した化学力顕微鏡 電気化学顕微鏡 (EC-STMとEC-AFM) 	<ul style="list-style-type: none"> 静電気力顕微鏡 (EFM) ダイナミックコンタクトEFM (DC-EFM) 圧電力顕微鏡 (PFM) 高電圧PFM 	
	力測定	磁気特性	光学特性	
	<ul style="list-style-type: none"> フォース・ディスタンス (F-D) 分光法 フォースボリュームイメージング 	<ul style="list-style-type: none"> 磁気力顕微鏡(MFM) 可変MFM 	<ul style="list-style-type: none"> チップ増強型ラマン分光法 (TERS) 時間分解光電流マッピング (Tr-PCM) 	
	電気的特性	機械特性	熱特性	
	<ul style="list-style-type: none"> コンダクティブAFM I-V分光法 走査型ケルビンプローブ顕微鏡 (KPFM) 高電圧KPFM 走査型キャパシタンス顕微鏡 (SCM) 走査型拡がり抵抗顕微鏡 (SSRM) 走査型トンネル顕微鏡 (STM) 時間分解光電流マッピング (Tr-PCM) 	<ul style="list-style-type: none"> フォースモジュレーション顕微鏡 (FMM) ナノインデンテーション ナノリソグラフィ 高電圧ナノリソグラフィ ナノマニピュレーション 圧電力顕微鏡 (PFM) 	<ul style="list-style-type: none"> 走査型サーマル顕微鏡 (SthM) 	
			アクセサリ	
			電気化学セル 温度制御機能付き汎用液体セル 温度制御機能付き試料ステージ 磁界発生器	