

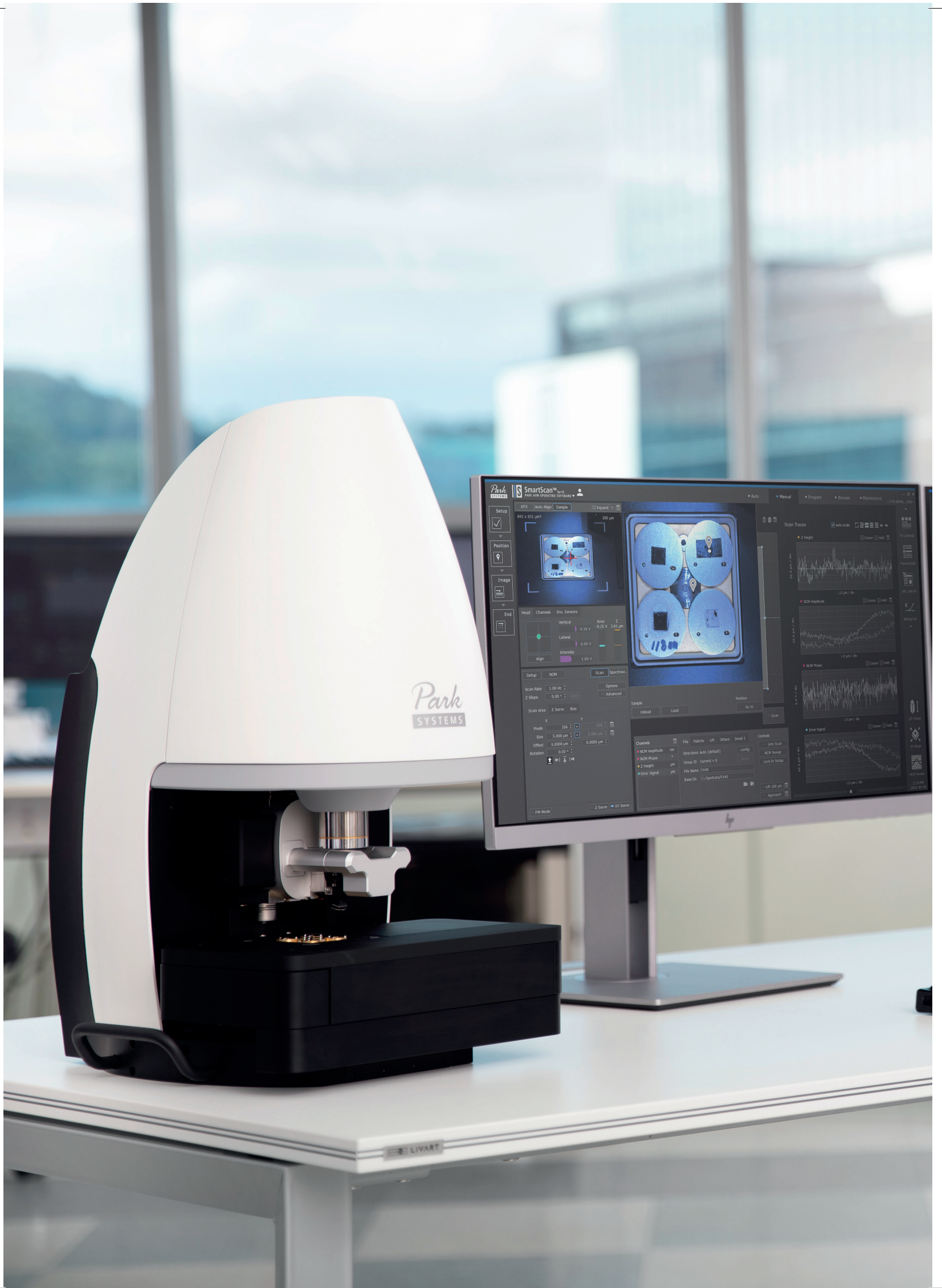
Enabling Nanoscale Advances



Park FX40

次世代の新機能を搭載した
自動化原子間力顕微鏡

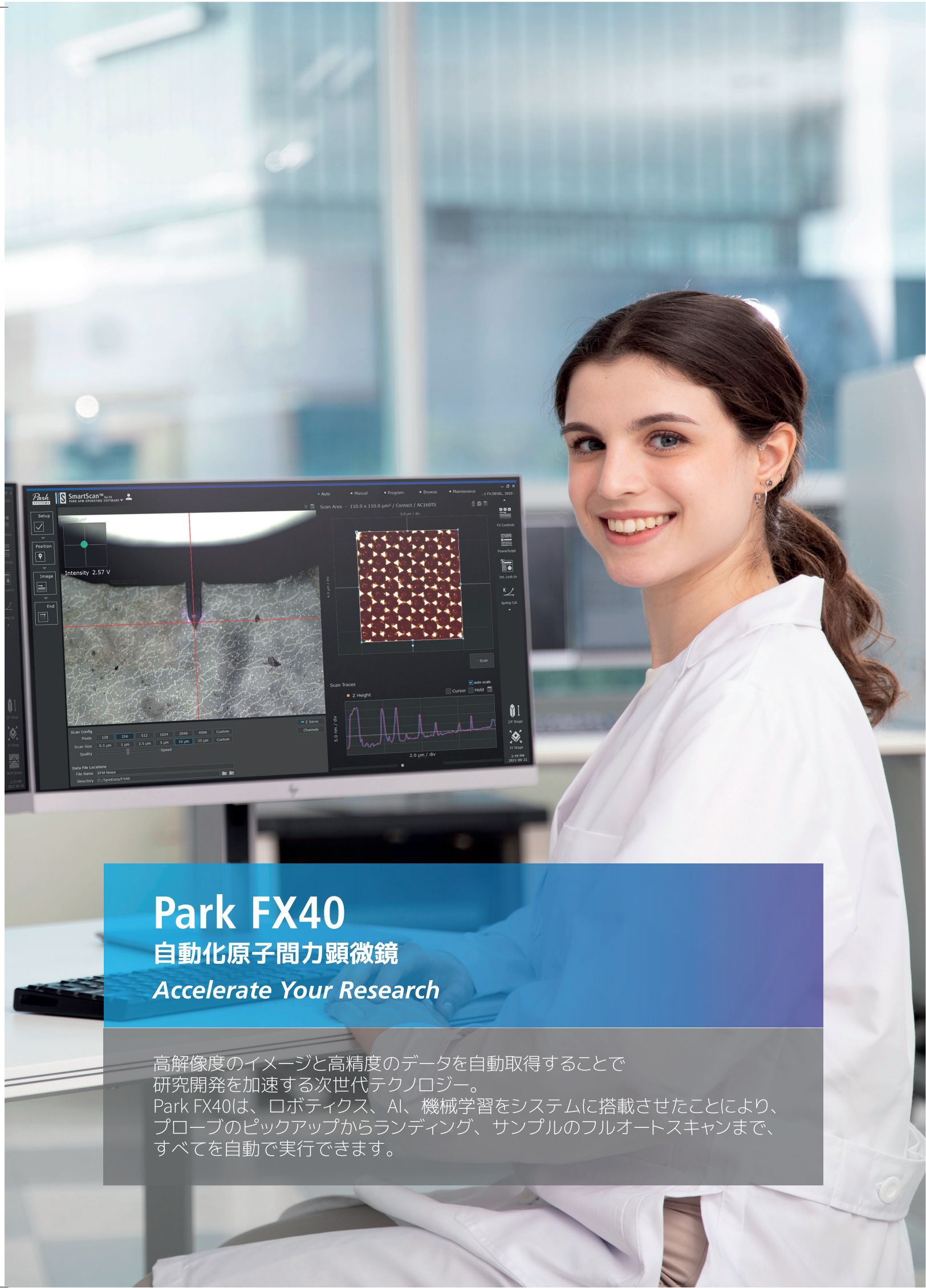




Park
SYSTEMS



LIVART



Park FX40

自動化原子間力顕微鏡

Accelerate Your Research

高解像度のイメージと高精度のデータを自動取得することで研究開発を加速する次世代テクノロジー。
Park FX40は、ロボティクス、AI、機械学習をシステムに搭載させたことにより、プローブのピックアップからランディング、サンプルのフルオートスキャンまで、すべてを自動で実行できます。

Park FX40

自動化原子間力顕微鏡

Accelerate Your Research

研究開発を加速する次世代テクノロジー

- 研究用AFM史上初のデュアルカメラシステムを採用
- 機械学習の採用による自動最適化機能

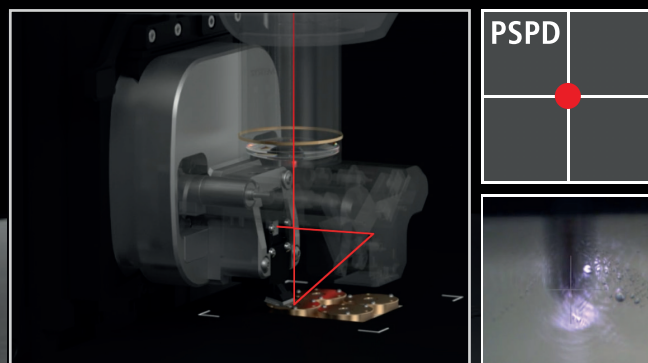


プローブ情報読み取り

チップキャリアのQRコードをカメラで読み取り、プローブ、モデル、対応アプリケーション、用途など必要な情報をすべて取得します。この機能により、最適なプローブを自動で選ぶことができます。

自動プローブ交換

8つのプローブがセットされているカセットと磁気制御機構を活用することで、ユーザーの操作なしにプローブの自動交換が可能となりました。



自動レーザーアライメント

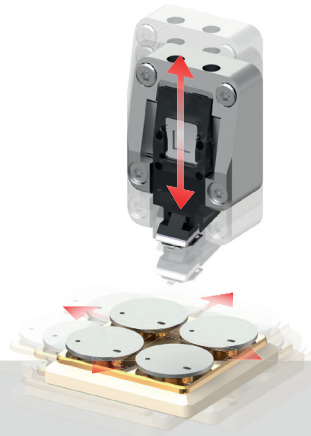
自動レーザーアライメントは、レーザーおよびPSPDの位置を自動で最適ポジションへ調整し歪みのない鮮明なイメージングを可能にしました。

Park FX40

Park AFM テクノロジー

ボウイングのないフラットな直交XYスキャン

Parkのクロストークのないスキャナ構造は、スキャン位置、スキャンレート、スキャンサイズに関わらず、フラットな直交XYスキャンを可能にします。オプティカルフラットなどの極めて平坦なサンプルや、様々なスキャンオフセットでも、バックグラウンドに湾曲が見られません。これにより、研究やエンジニアリングにおける難題にも対応できる極めて正確かつ精密なナノ計測を可能にします。

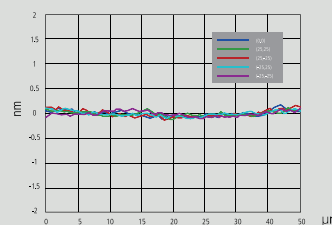


分離型XY・Zスキャナ

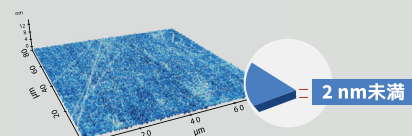
Park AFMの大きな特徴の一つにスキャナの構造があります。Park独自のフレクチャー式XYスキャナとZスキャナの分離により、業界でも類を見ない正確かつ高分解能のデータ取得を実現しています。

正確な表面計測 フラットなサンプルをフラットのまま！

- ボウイング無し
- ソフトウェアによる補正が不要
- スキャン位置に依存しない正確な結果

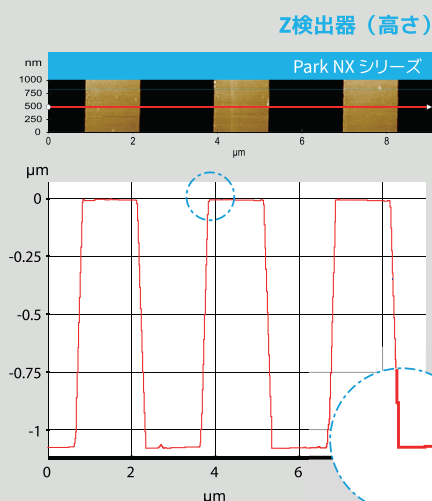


未処理の生データ



業界をリードする低ノイズZ検出器

ParkのAFMには、低ノイズZ検出器が搭載されており、広帯域にわたって0.02 nm以下のノイズを実現しています。これにより、高精度のトポグラフィーを得ることができ、エッジのオーバーシュートも発生しません。スキャンにおける時間を節約すると同時に、精度の高い正確なデータを取得することができます。



クリープ効果なし

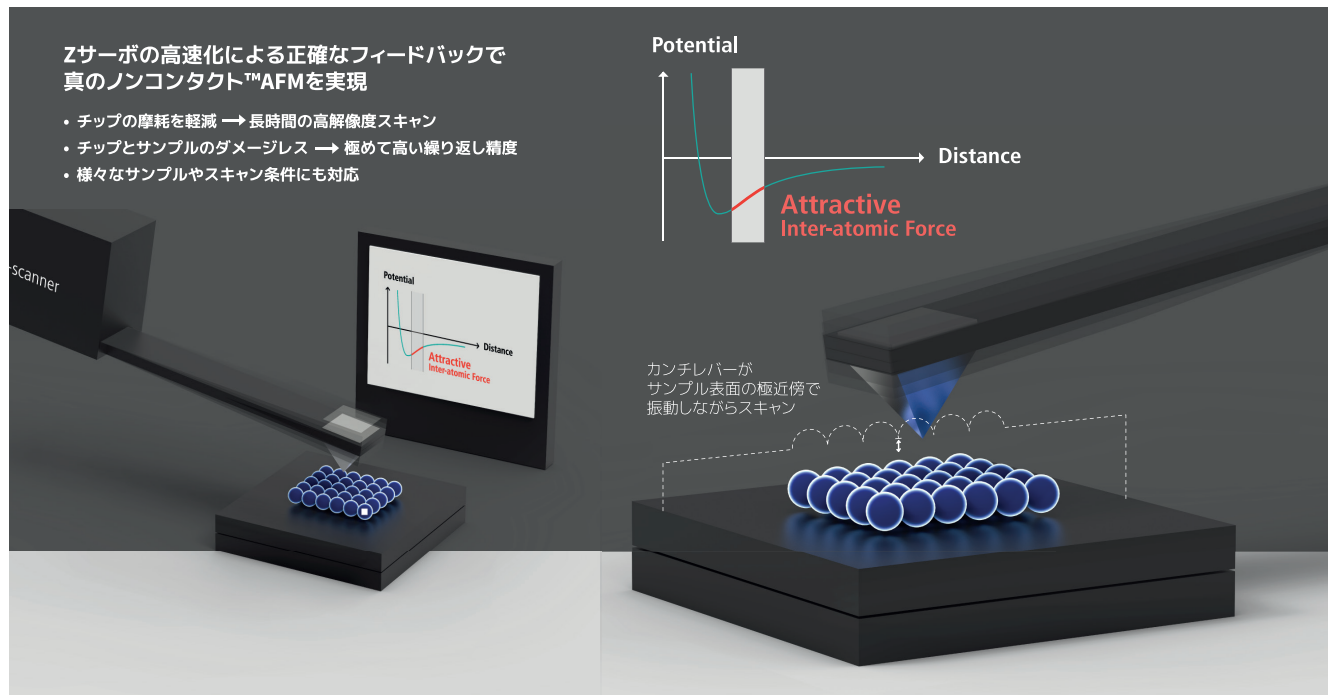
低ノイズZ検出器による正確な測定

- トポグラフィー測定に低ノイズZ検出器信号を使用
- 広い帯域幅で0.02 nm以下という低ノイズを実現
- 段差測定時のオーバーシュートなし
- キャリブレーション不要

サンプル：1.2 μm ステップ高さ (9 μm x 1 μm、2048ピクセル x 128ライン)

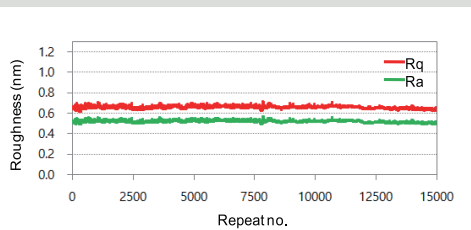
真のノンコンタクト™モード

真のノンコンタクト™モードは、非接触での計測を実現しスキャン中のチップとサンプルの損傷を防ぐことが可能です。高解像度かつ高精度なデータを可能にしたPark AFM独自のスキャンモードです。

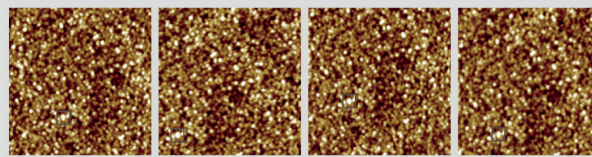


スキャン中にチップが継続的にサンプルに接触するコンタクトモードや、断続的に接触するタッピングモードとは異なり、真のノンコンタクト™モードではチップがサンプルに接触しません。

そのため、チップ先端が鋭いまま維持され、最高の解像度でのスキャンが継続的に可能になります。さらに、柔らかいサンプルに対してもダメージを与えることもありません。



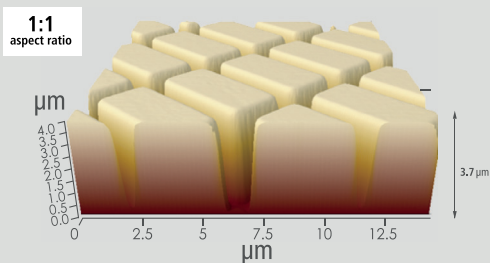
| Repeat | 1 st | ... | 5000 th | ... | 10000 th | ... | 15000 th | Total Avg. | 1σ (%) |
|--------|-----------------|-----|--------------------|-----|---------------------|-----|---------------------|------------|----------------|
| Rq(nm) | 0.669 | | 0.674 | | 0.665 | | 0.642 | 0.662 | 0.011 (1.720%) |
| Ra(nm) | 0.527 | | 0.535 | | 0.525 | | 0.508 | 0.524 | 0.010 (1.835%) |



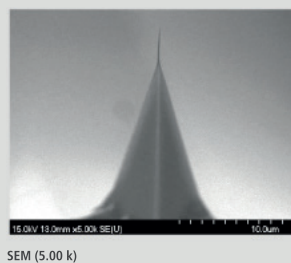
同条件・同一箇所での15,000回繰り返し精度 → データの劣化無し

真のノンコンタクト™モードでは、チップとサンプル間に発生する相互作用を検出すると同時に、横方向の力も検出します。そのため、真のノンコンタクト™モードで使用したチップは、高さのある凹凸が突如現れても衝突することなくスキャンを続けることができます。コンタクトモードやタッピングモードでは、横方向の力が検出されないため、衝突の危険性があります。

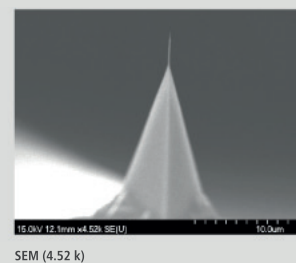
ディープレンチイメージ



イメージング前



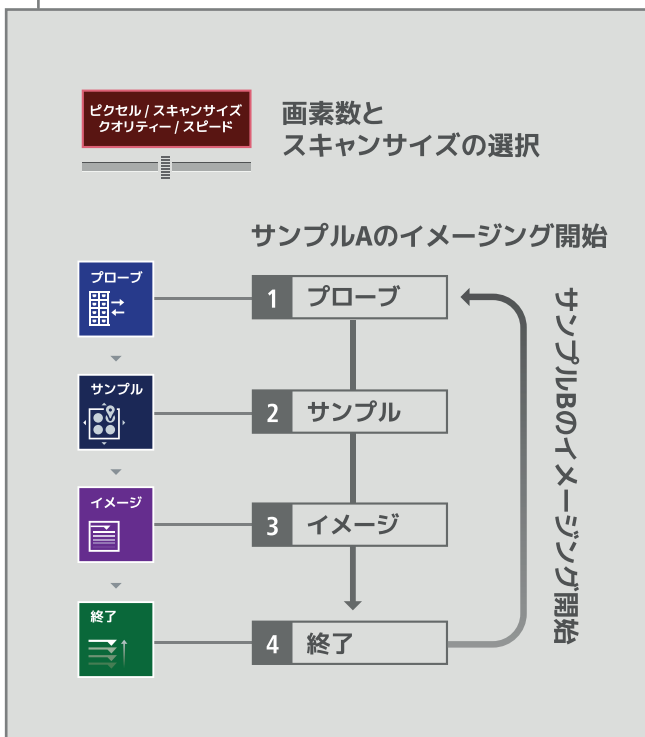
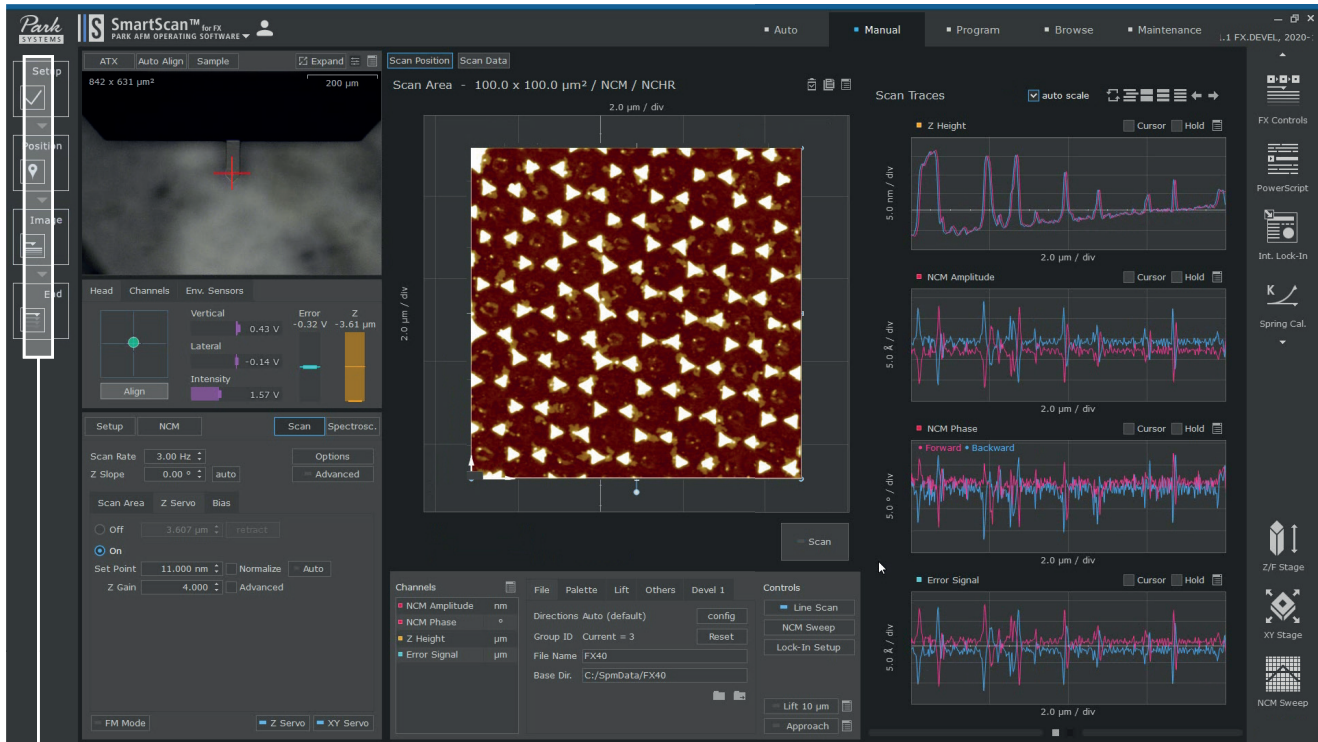
20回のイメージング後





SmartScan™ for FX PARK AFM OPERATING SOFTWARE

最も洗練されたオペレーティング・ソフトウェア
Park SmartScan™



Park SmartScan™ 3ステップスキャン

セットアップ

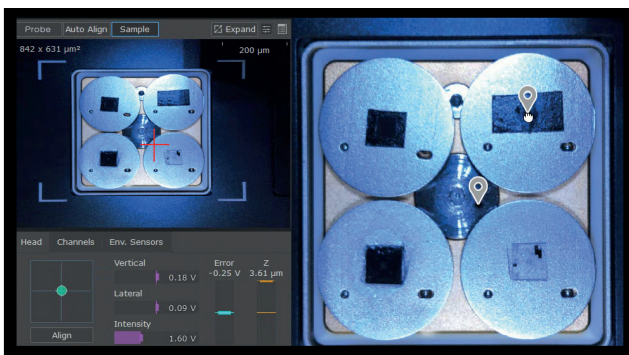
Park SmartScan™は、プローブの交換、レーザーアライメントなど、すべてのセットアップを行い、イメージングの準備を整えます。

ポジション

カンチレバーの周波数を自動的にスイープした後、Zステージをサンプルに近づけて自動で焦点を合わせます。ここで、イメージングしたい領域に自由に移動することもできます。

イメージング

焦点を合わせるとシステムにより適切なパラメータが設定され、カンチレバーを使ってサンプルがスキャンされます。高解像度のイメージが完了するまで待つだけです。



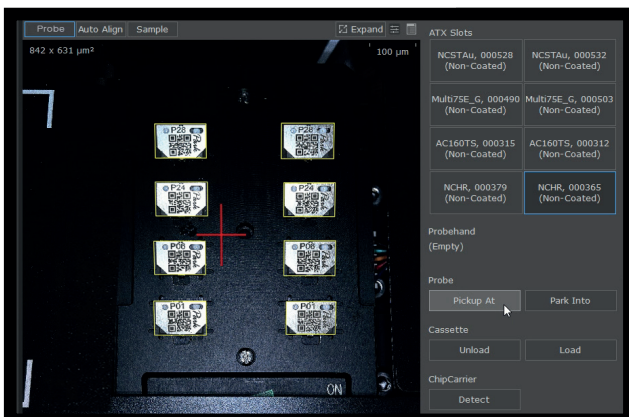
簡単なサンプルナビゲーション

最新のカメラセンサー群により、プローブとサンプルの位置を自動的にペアリングすることができ、スキャンに最も適した場所を容易に探し出します。Park SmartScan™では、サンプルナビゲーションウィンドウから電動ステージをコントロールし、スキャンすることができます。



環境感知センサー

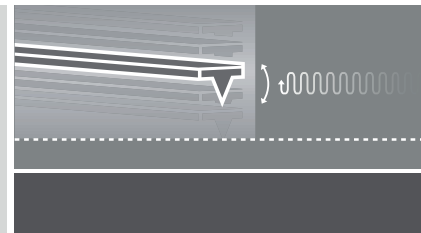
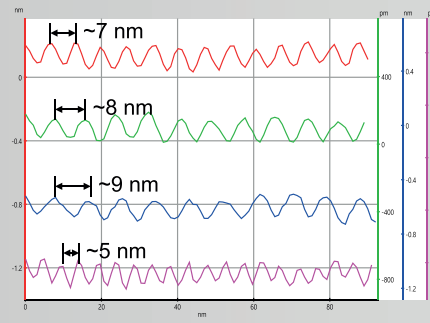
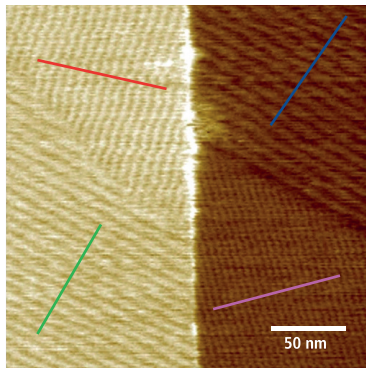
SmartScan™は、温度、湿度、振動など、測定において重要な環境条件をセンサーで感知し、システムと画質の両方に影響を与える可能性のある環境条件を評価することができます。



イメージングの自動セットアップ

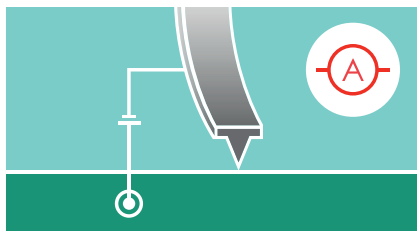
Park FXは、ボタンをクリックするだけで測定に必要なすべての設定が可能です。チップを自動的に交換し、手動操作によって起こりがちなミスや汚染を防ぎます。チップの種類、モデル、用途などを選択することもできます。

真のノンコンタクト™モード：HOPG上のC36H74

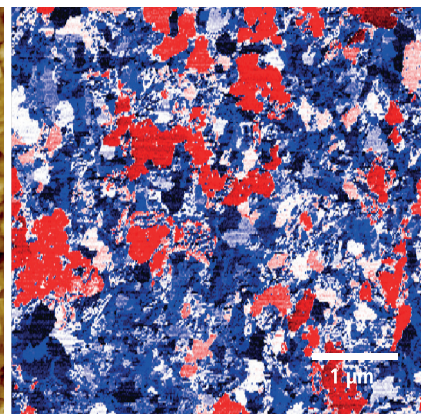
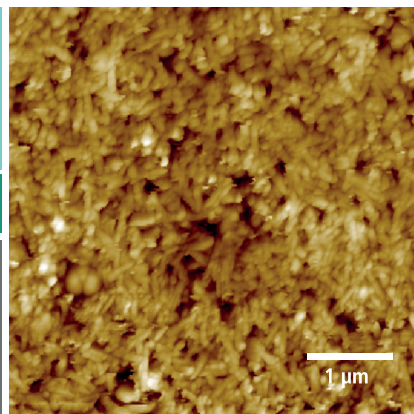


Scanning conditions
Scan Mode: NCM (真のノンコンタクト™モード)

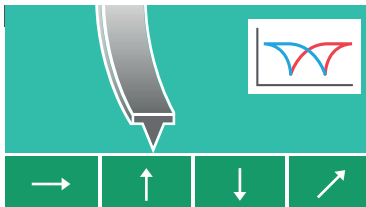
コンダクティブAFM (C-AFM)：コバルト含有酸化鉄



Scanning conditions
Scan Mode: C-AFM (コンダクティブAFM)



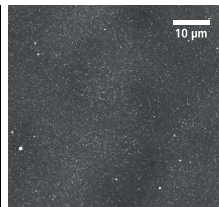
圧電応答顕微鏡 (PFM)：PZT薄膜 (SmartLithoによるバイアスリソグラフィー)



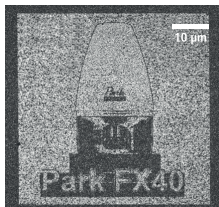
PFM (圧電応答顕微鏡)



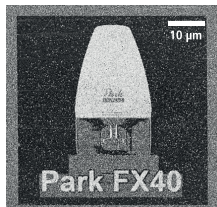
Design



Height

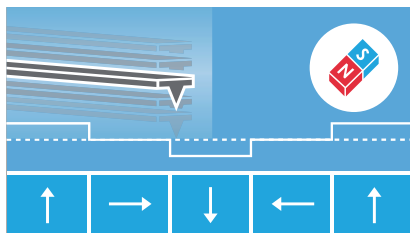


PFM amplitude

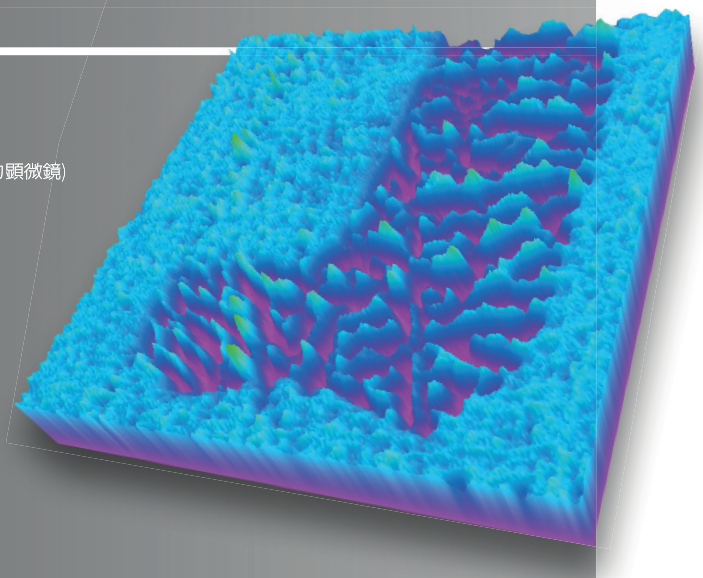
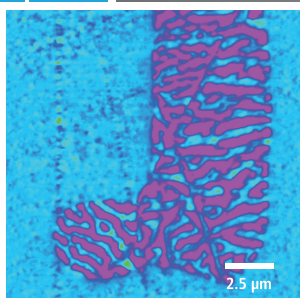
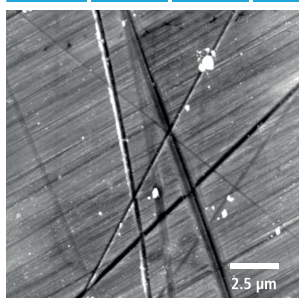


PFM phase

磁気力顕微鏡 (MFM)：Cr-Co-Mo合金



Scanning conditions
Scan Mode: MFM (磁気力顕微鏡)



Park FX40 仕様

■ XYスキャナ

| 構造 | ポジショントラッキングノイズレベル |
|---|---|
| - シングルモジュール、パラレルキネマティック2Dフレクチャー式スキャナ - シリアルキネマティックフレクチャー式スキャナよりも優れた対称性 | - < 0.4 nm (@ 1 kHz 帯域幅、rms) - 分解能: 0.1 nm |
| XYスキャンレンジ | |
| - 100 μm x 100 μm | |

■ Zスキャナ

| 構造 | ハイトノイズ |
|--------------------|--|
| - フレクチャーガイド式高力スキャナ | - < 0.03 nm (@ 0.5 kHz 帯域幅、rms) - 分解能: 0.015 nm |
| Zスキャンレンジ | |
| - 15 μm | |

■ サンプルマウント

| サンプルサイズ | マウント |
|---|--|
| - 最大 20 mm x 20 mm (幅 x 奥行) 厚さ最大 20 mm | - 磁気ホルダー (サンプルディスク最大4つまで同時搭載) - マルチ・スナップイン・サンプルチャック用FXスナップイン・サンプルディスク |

■ ステージ

| XYステージ駆動範囲 | Zステージ駆動範囲 |
|-----------------------|-------------|
| - 105 mm x 40 mm (電動) | - 22 m (電動) |

■ 光学系

| ビジョンパス | 対物レンズ | CCD | 視野 |
|---------------------------------------|----------------------------------|---|------------------------------------|
| - 試料表面とカンチレバーの直軸上観察 - 光学顕微鏡と同等のビュー | - 10x (N.A. 0.21) - 分解能: 1 μm | - 5.1M ピクセル - ピクセルサイズ: 3.45 μm x 3.45 μm | - 840 μm x 630 μm (10x 対物レンズ使用の場合) |

■ AFMコントローラー ■ 寸法

| ロックイン・アンプ | AFM本体寸法 | カンチレバー交換 | カンチレバーマウント |
|------------------------|--|--|--------------------------------|
| - 4チャンネル 16 Hz ~ 5 MHz | - アコースティック・エンクロージャー内のシステムの寸法 最大 450 mm x 420 mm x 510 mm (幅 x 奥行 x 高さ) | - 自動プローブ交換によるすばやいカンチレバー交換 (1分以内) (カンチレバー交換のためのヘッドの着脱不要) | - チップキャリアを使った プレアライメント・マウント |

■ アクセサリ

■ モードとオプション

| トポグラフィ | 磁気特性 | 機械特性 |
|---|--|---|
| - 真のノンコンタクト™モード - コンタクトモード - タッピングモード | - 磁気力顕微鏡 (MFM) | - PinPoint™ ナノメカニカルモード - 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* - ナノミニチュレーション |
| | | - 摩擦顕微鏡 (LFM) - フォースディスタンス (F/d) スペクトロスコーピー - フォースポリリウムイメージング |
| 電気特性 | 誘電/圧電特性 | 熱特性 |
| - コンダクティブAFM (C-AFM) - I/V スペクトルスコピー - ケルビンプローブフォース顕微鏡 (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) - フォトカレントマッピング (PCM)* - 静電力顕微鏡 (EFM) | - 圧電応答顕微鏡 (PFM) - 高電圧PFM* - 圧電応答スペクトロスコーピー |
| | | - 走査型サーマル顕微鏡 (SThM)* |

① 注意: すべての仕様は予告なしに変更される場合がございます。最新の情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

* 導入予定

科学技術の発展に貢献することを約束いたします。

パーク・システムズは、世界で最も差し迫った問題を解決している科学者や技術者のために、ナノスケールの進歩を可能にするという使命に沿って、ナノ計測を強化する製品の範囲を拡大し続けています。

パーク・システムズの製品に搭載されている革新的なAFMアーキテクチャ、真のノンコンタクト™モード、SmartScan™技術は、ナノテクノロジーの急速な発展をさらに加速させ、世界中の主要学術機関や産業界の顧客との長年にわたる成功の証となっています。

パーク・システムズは、韓国の水原に本社を置き、日本、ニューヨーク、カリフォルニア、ドイツ、フランス、イギリス、中国、シンガポール、インド、台湾、メキシコに支社を持つ、韓国証券取引所 (KOSDAQ) に上場しているグローバル企業です。

パーク・システムズの詳細については、www.parksystems.co.jp をご覧ください

パーク・システムズ・ジャパン株式会社

〒101-0054 東京都千代田区神田錦町1丁目17番地1
Tel: 03-3219-1001 Fax: 03-3219-1002 Email: psj@parksystems.com/jp

Park Systems Corporate Headquarters: +82-31-546-6800
Park Systems Europe: +49 (0) 621-490896-50
Park Systems SE Asia: +65-6634-7470

Park Systems Americas: +1-408-9861110
Park Systems France: +33 (0)-6-0710-8736
Park Systems Taiwan: +886-3-5601189

Park Systems China: +86-10-6254-4360
Park Systems Japan: +81-3-3219-1001
Park Systems UK: +44(0) 1157840046

Enabling Nanoscale Advances

Park
SYSTEMS
parksystems.com/jp