



進化を遂げた次世代機！ 最新 走査型プローブ顕微鏡(SPM/AFM)のご紹介！

株式会社島津製作所 分析計測事業部



本日のアウトライン

1. SPMって何ですか？

- SPMの原理や特長をご紹介します。

2. SPMでどんなものが見えますか？

- SPMで取得した形状、物性マッピング例などをご紹介します。

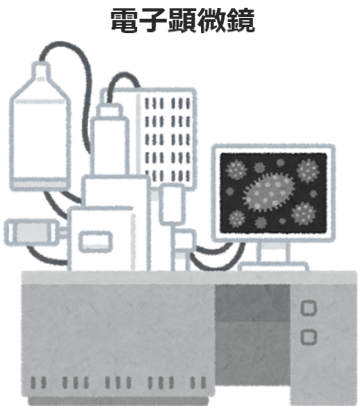
3. 進化を遂げた次世代機！

- 新型SPMの操作性や特長をご紹介します。

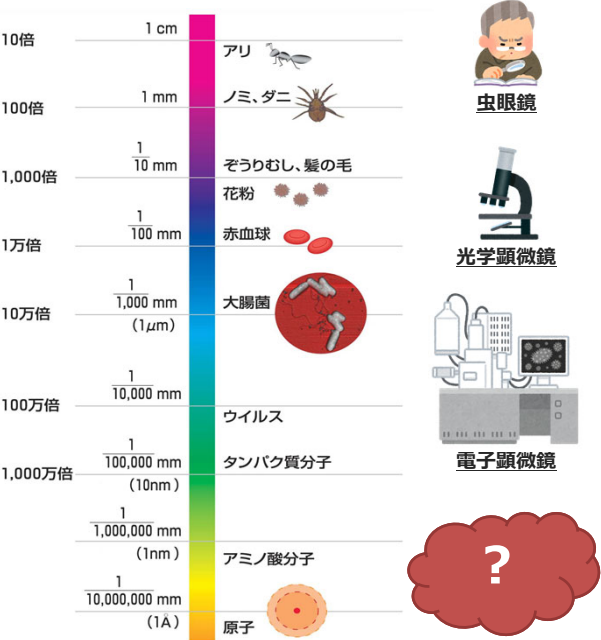
SPMって何ですか？

SPMは走査型プローブ顕微鏡(**S**canning **P**robe **M**icroscope)の略。
 名前の通り顕微鏡の一種。
 顕微鏡：『微小な物体を拡大して見る装置』（広辞苑より）

では、皆さんが
 「顕微鏡」と言われて、イメージするものは？



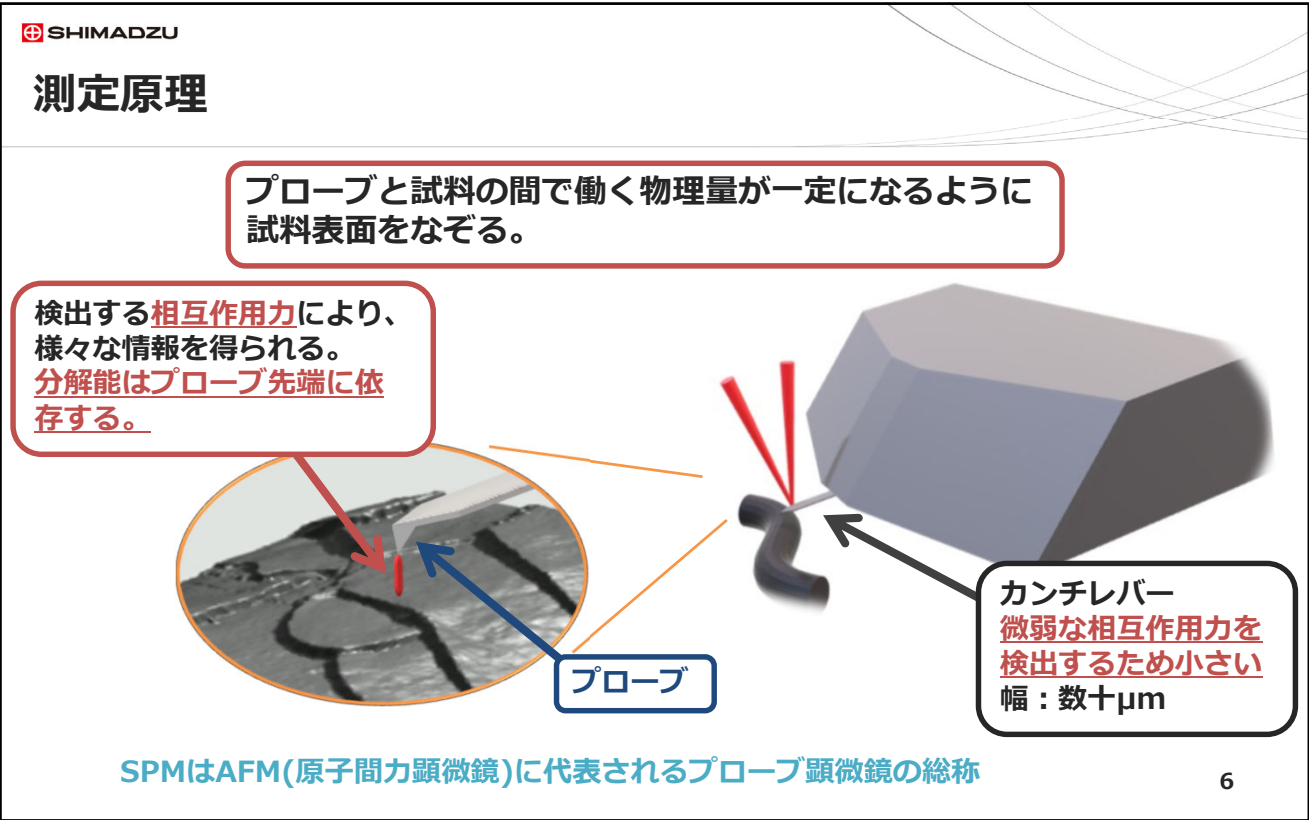
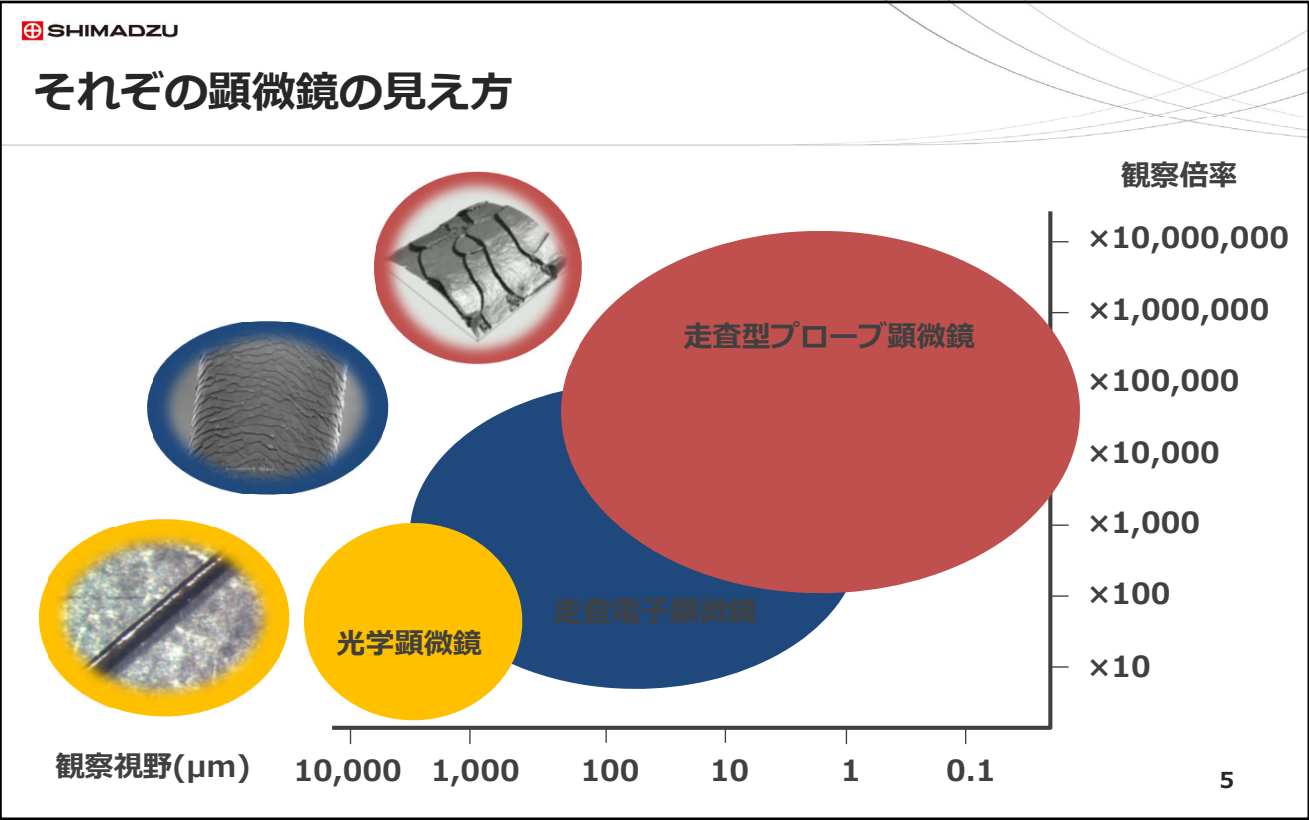
それぞれの顕微鏡で見えるもの

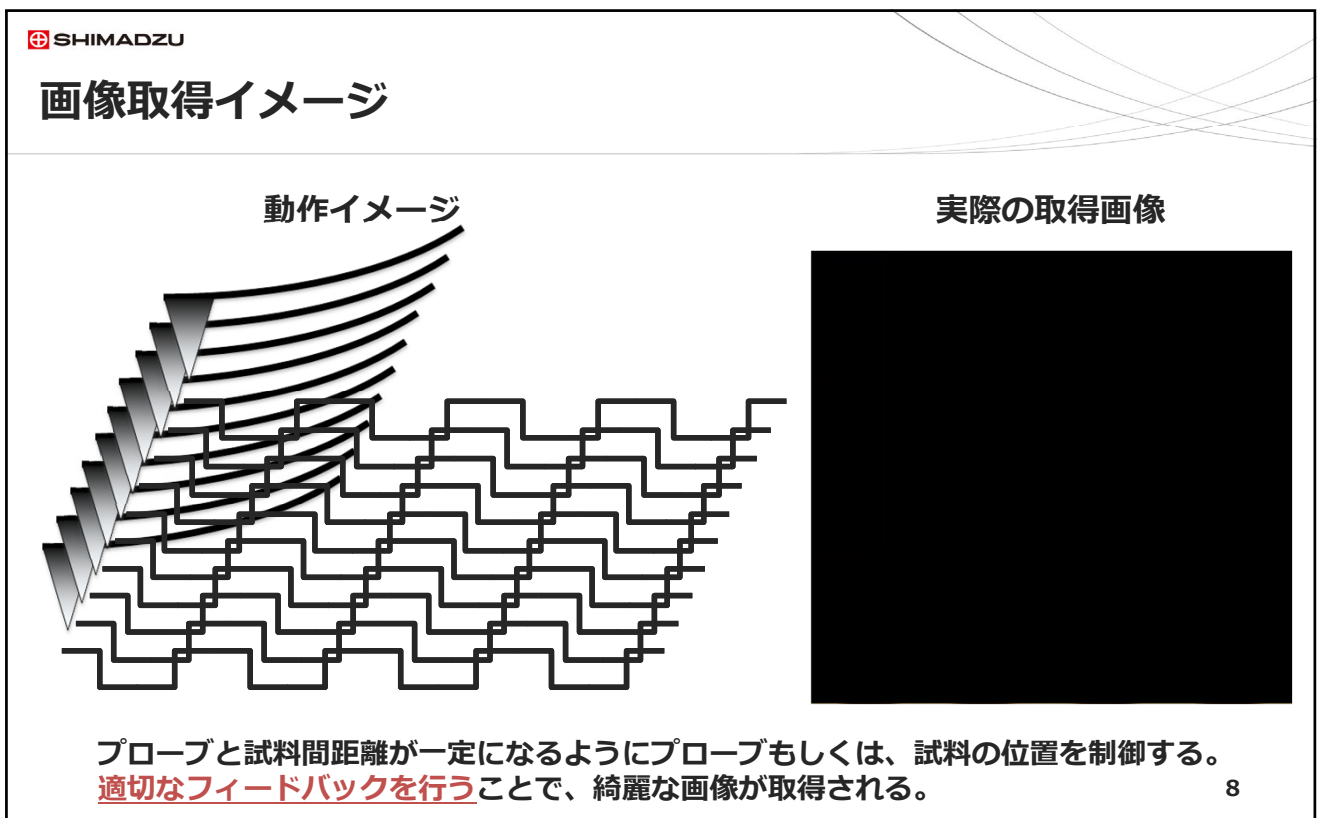
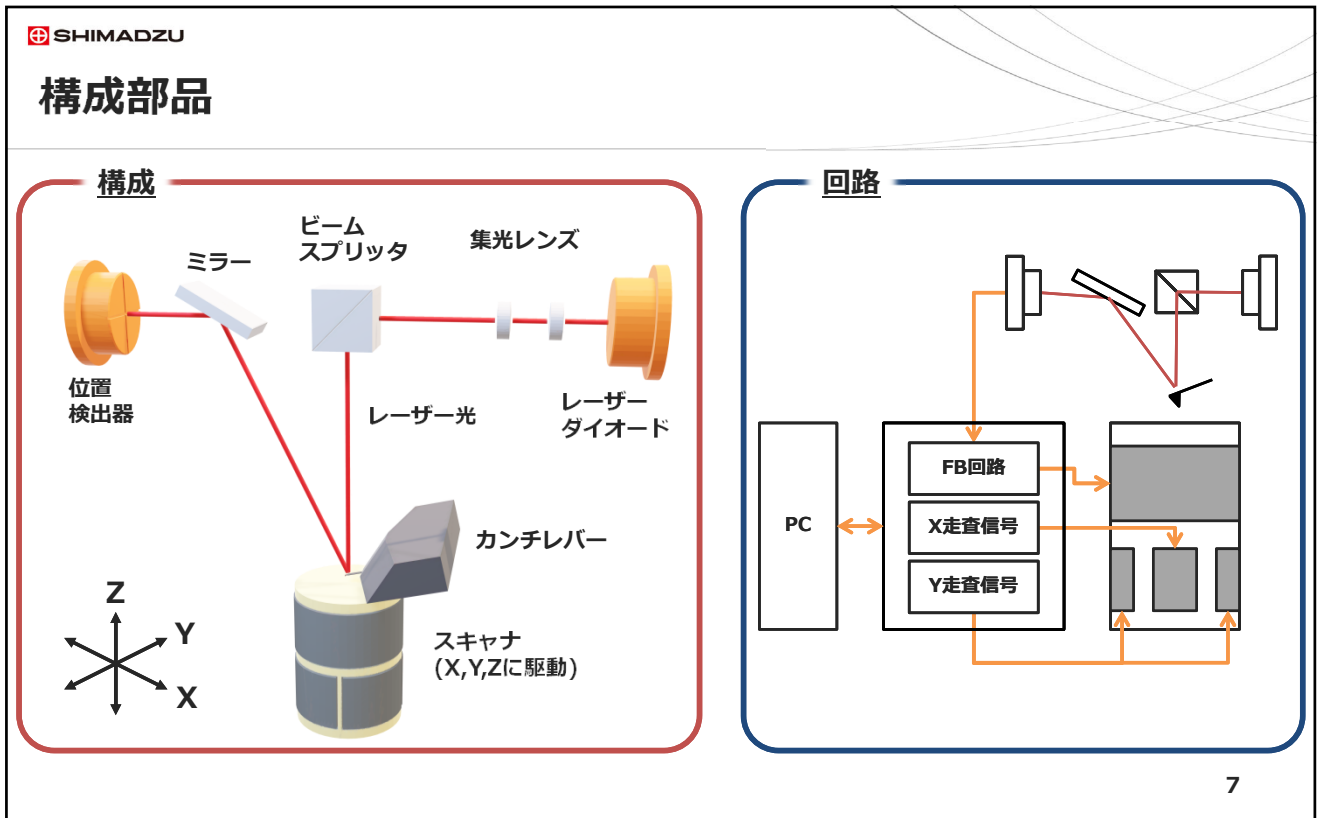


虫眼鏡、光学顕微鏡、電子顕微鏡などは
 光(電磁波) を利用しているため、
 観察できるものには限界(回折限界)がある。



SPMは光(電磁波) を利用していないため、
 高分解能観察が可能。

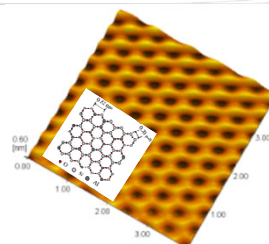




SPMの3つの特長

1. 試料表面を高分解能で観察可能

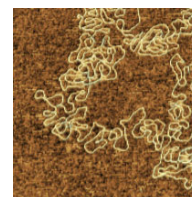
⇒原子・分子分解能観察も可能



マイカ@4nm×4nm

2. 観察環境を選ばない

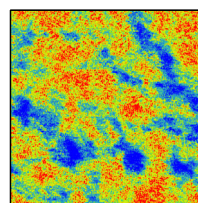
⇒大気中、ガス中、液体中、真空中など



プラスミドDNA@800nm×800nm
ご提供：同志社大学 松村様

3. 試料形状以外の物性情報を取得できる

⇒摩擦、電流、電位、磁気、粘弾性など



ポリマーフィルム@400nm×400nm
ご提供：MORESCO様

9

本日のアウトライン

1. SPMって何ですか？

- SPMの原理や特長をご紹介します。

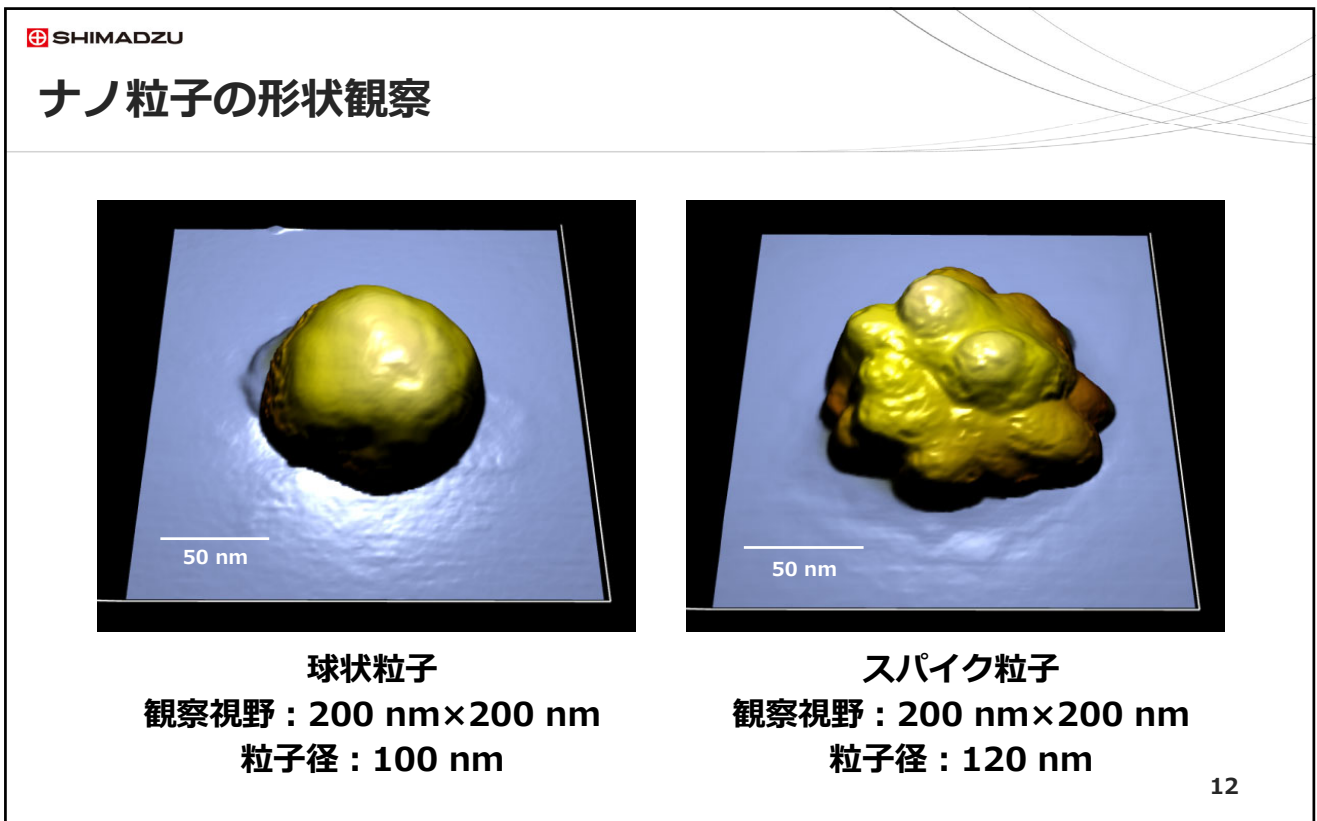
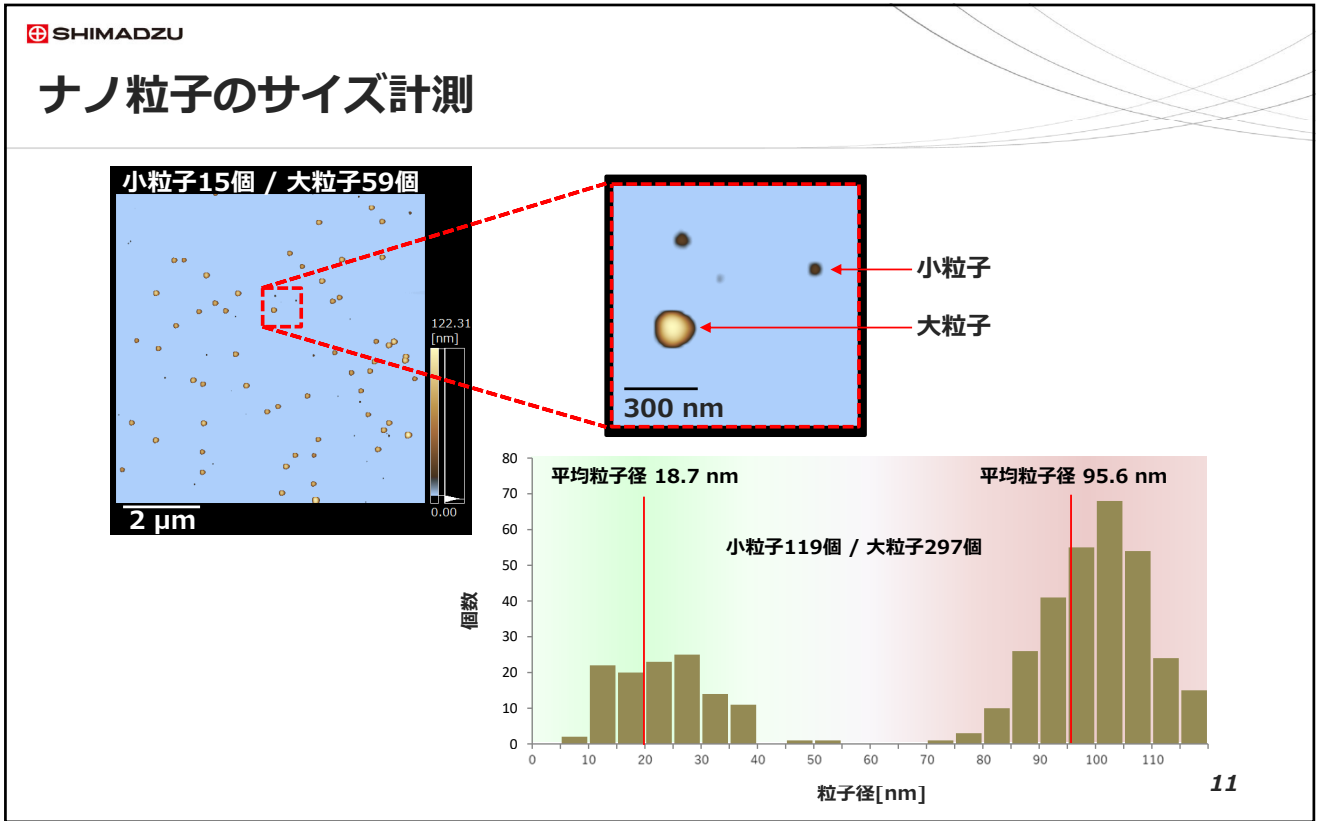
2. SPMでどんなものが見えますか？

- SPMで取得した形状、物性マッピング例などをご紹介します。

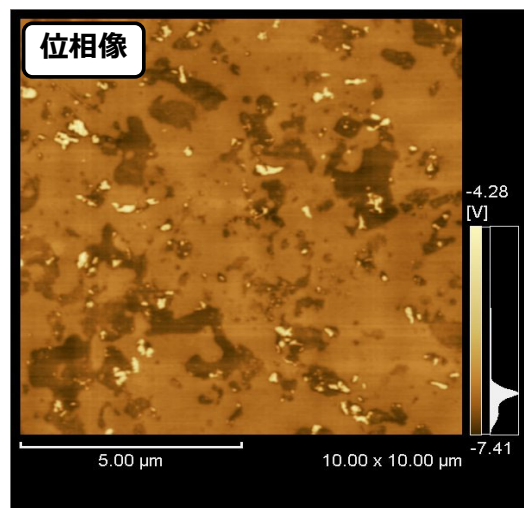
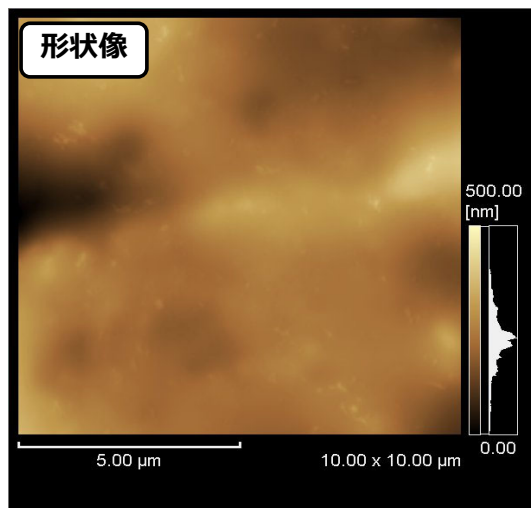
3. 進化を遂げた次世代機！

- 新型SPMの操作性や特長をご紹介します。

10



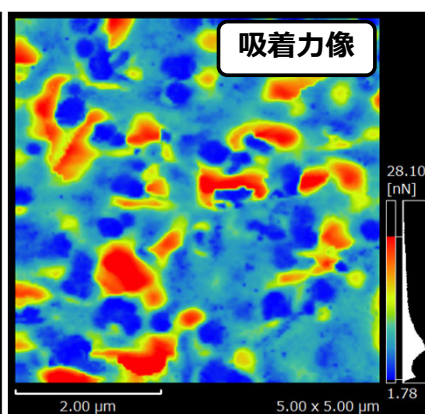
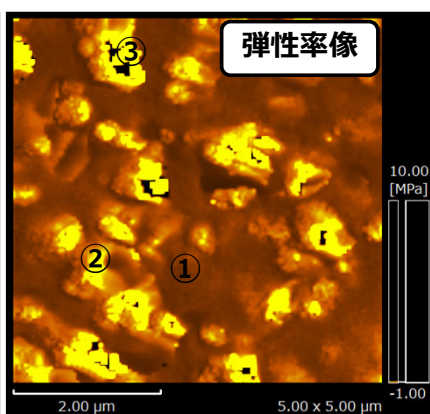
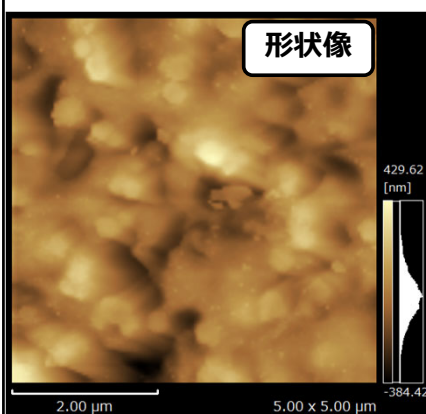
ポリマーブレンドの観察



表面形状像(左)では不明瞭ですが、位相像(右)では材料差に起因する3相が明瞭に分離されています。

13

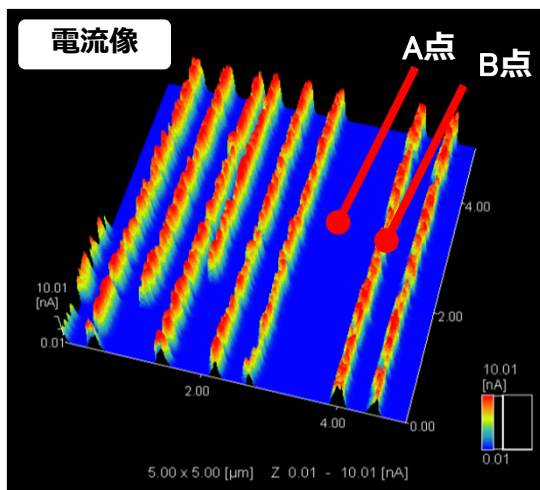
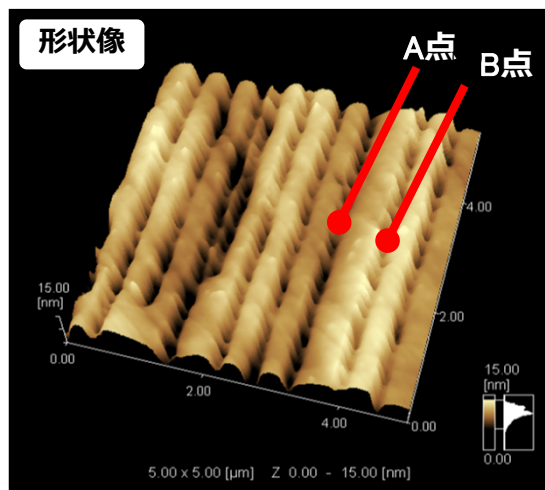
高機能性樹脂の弾性率・吸着力分布評価



形状に加えて、ナノスケールでの弾性率や吸着力も可視化できます。
弾性率像の①の部分は1Mpa、②の部分は33Mpa、③の部分は607Mpa。

14

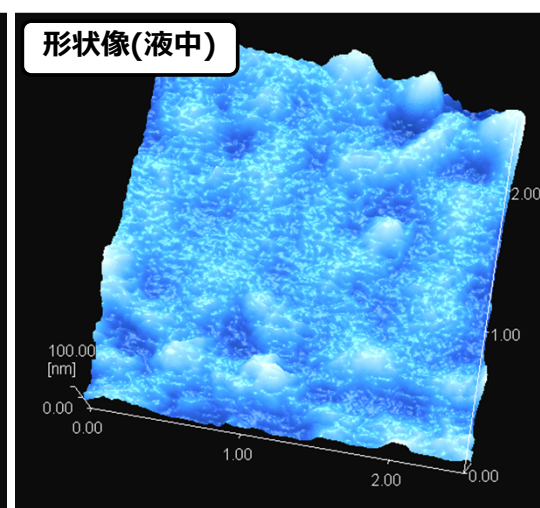
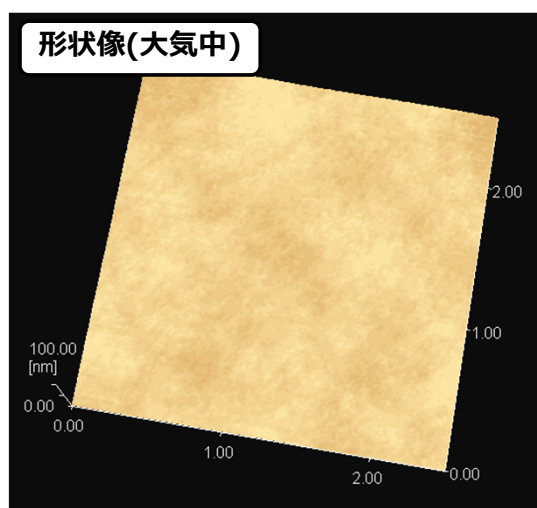
電子部品の不良解析



凹んでいる部分に電流が流れるのが正常ですが、電流像(右)で、電流の流れていないラインが見られ、不良箇所が明瞭に確認できます。

15

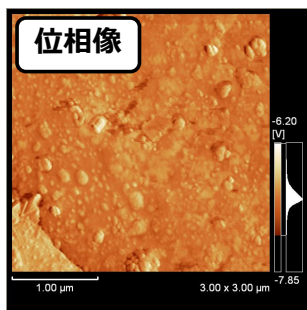
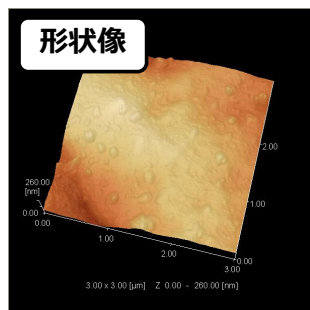
水溶性ポリマーの液中観察



乾燥大気中では凹凸が小さいですが、液中で膨潤した表面には網目状の構造や、さらに大きな凹凸が観察されています。

16

ポリマーフィルムの加熱観察

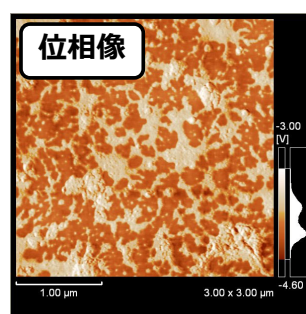
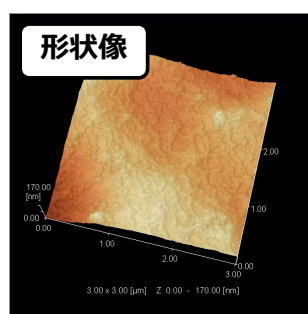


加熱による試料表面の物性変化が、位相像で明瞭に観察されています。これは加熱によってフィルムの物性的な変化が起こり、粘弾性の差が現れたことを意味しています。

30℃加熱

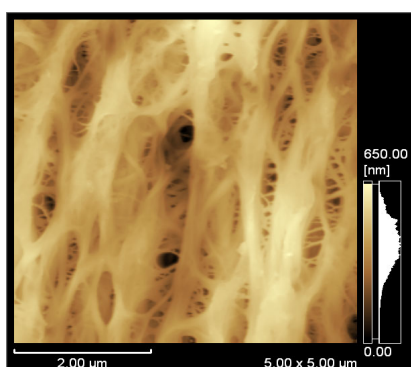


70℃加熱

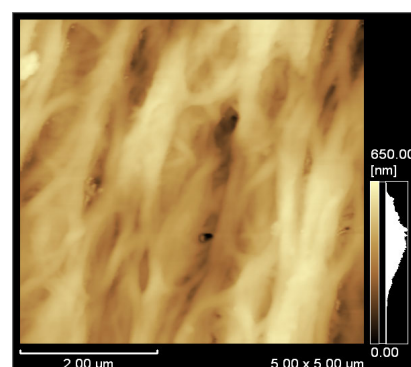
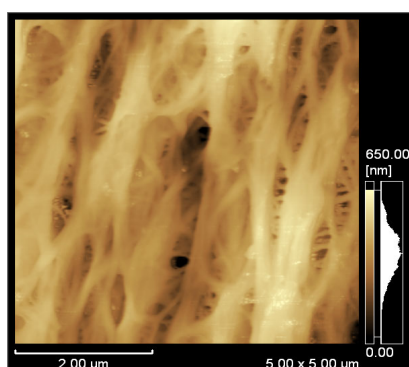


17

リチウム電池 (セパレータ)の加熱観察



室温



約140℃

室温から約140℃まで加熱するに従って、繊維が膨潤して細孔が埋まっていく様子が観察されました(シャットダウン効果)。

18

本日のアウトライン

1. SPMって何ですか？

- SPMの原理や特長をご紹介します。

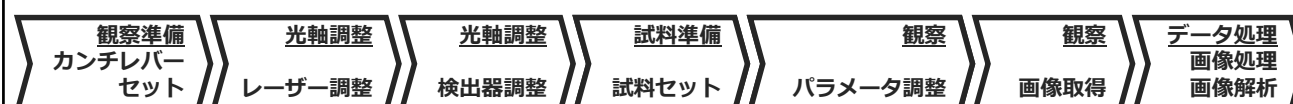
2. SPMでどんなものが見えますか？

- SPMで取得した形状、物性マッピング例などをご紹介します。

3. 進化を遂げた次世代機！

- 新型SPMの操作性や特長をご紹介します。

誰でも使えるSPMを！



誰でも使えるSPMを！ ～ 光軸調整 ～

観察準備
カンチレバー
セット

光軸調整
レーザー調整

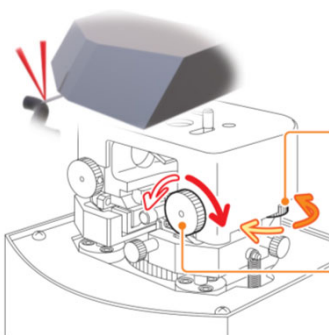
光軸調整
検出器調整

試料準備
試料セット

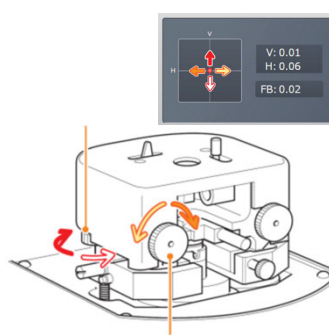
観察
パラメータ調整

観察
画像取得

データ処理
画像処理
画像解析



髪の毛よりも細いカンチレバー
に手でレーザーを調整する。



検出器の位置を手動で調整し、
カンチレバーからの反射光を検
出する。

21

誰でも使えるSPMを！ ～ 試料準備 ～

観察準備
カンチレバー
セット

光軸調整
レーザー調整

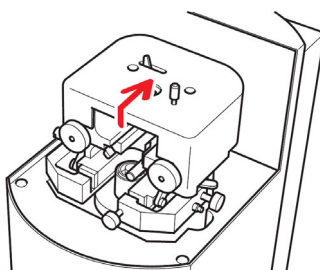
光軸調整
検出器調整

試料準備
試料セット

観察
パラメータ調整

観察
画像取得

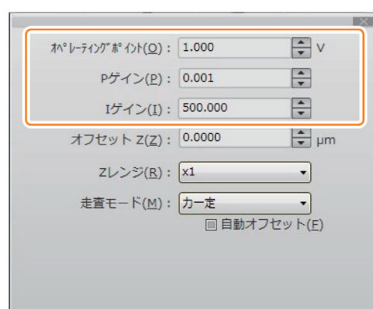
データ処理
画像処理
画像解析



ヘッドを動かしたり、カンチレ
バーを取り外す必要がある。

22

誰でも使えるSPMを！ ～ 観察 ～



綺麗な画像を取得するには
パラメータ(速度、フィード
バックなど)を手動で調整する。

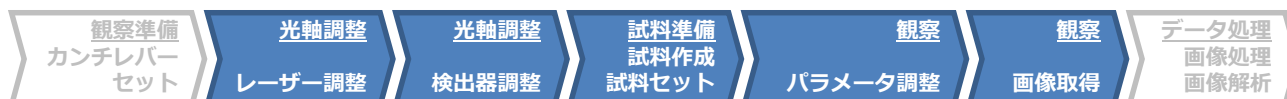


綺麗な画像を取得するには
数分から数十分かかる。

23

誰でも使えるSPMを！

一般的なSPM



新型SPM

調整作業を自動化することにより、
「誰でも使えるSPM」を実現しました！

24

誰でも使えるSPMを！

SPMをもっと多くの方に使用して頂きたい
～ あなたの「観たい」を叶える三つの特長 ～



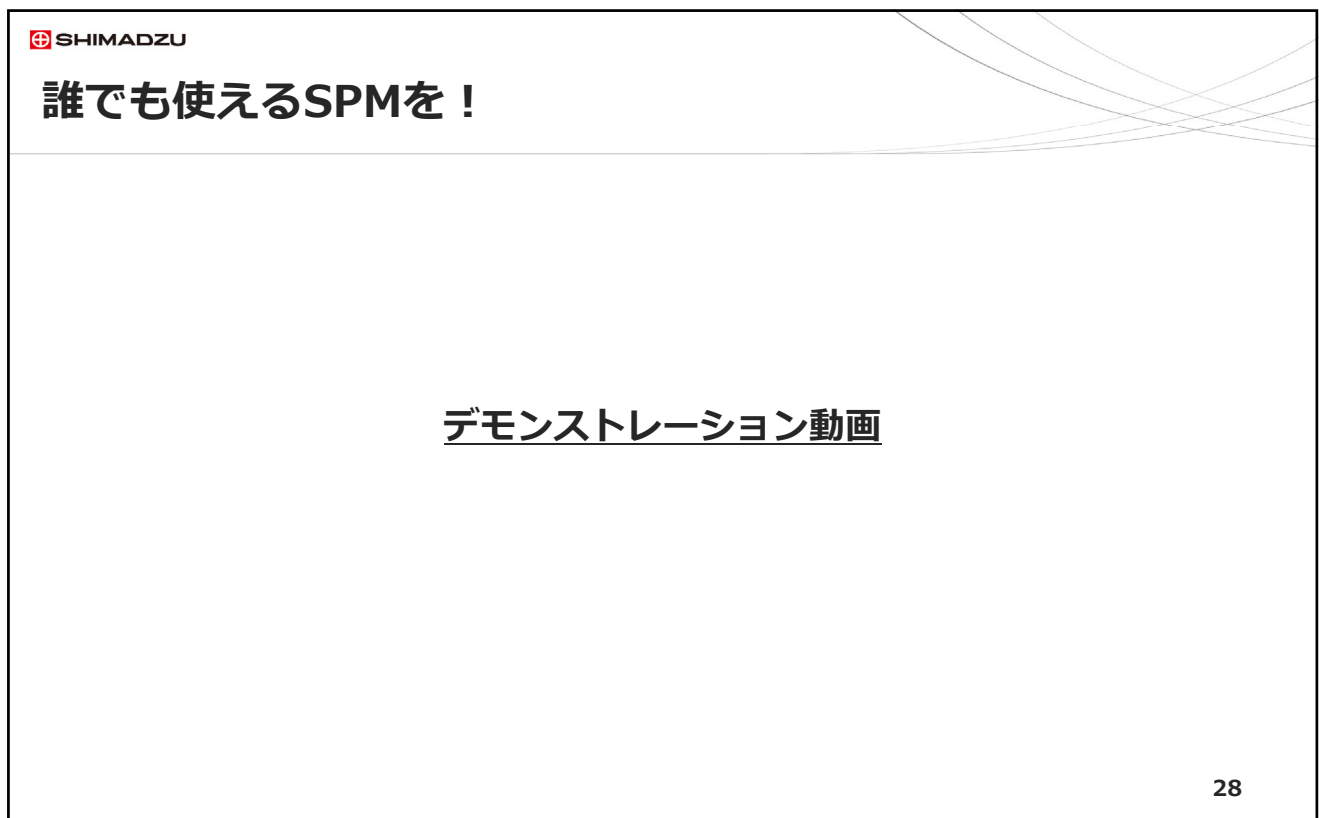
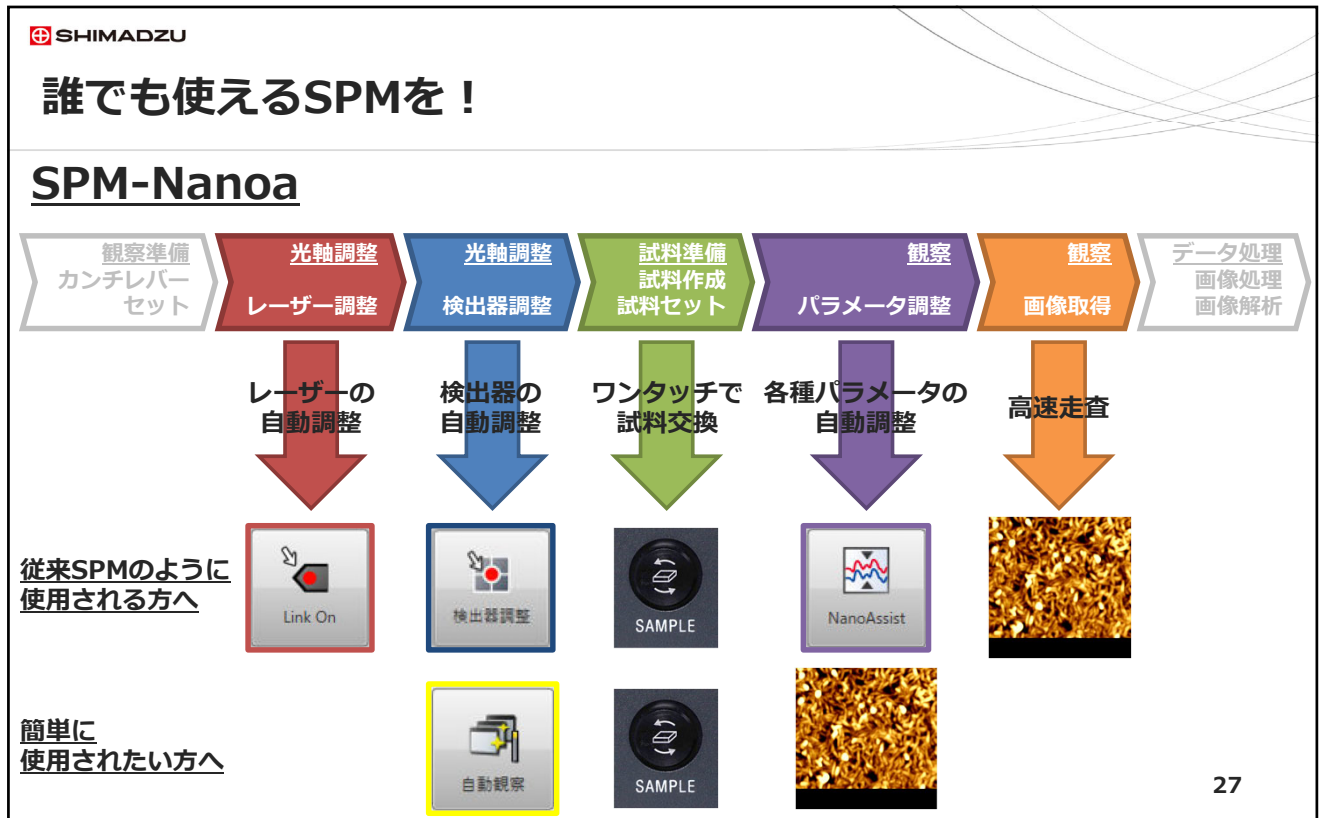
25

SPM-Nanoaの3つの特長

SPMをもっと多くの方に使用して頂きたい
～ あなたの「観たい」を叶える三つの特長 ～

1. 誰でも使えるSPMを！
2. 高性能SPMでシームレスな観察を！
3. より早く「観たい」を叶えるSPMを！

26



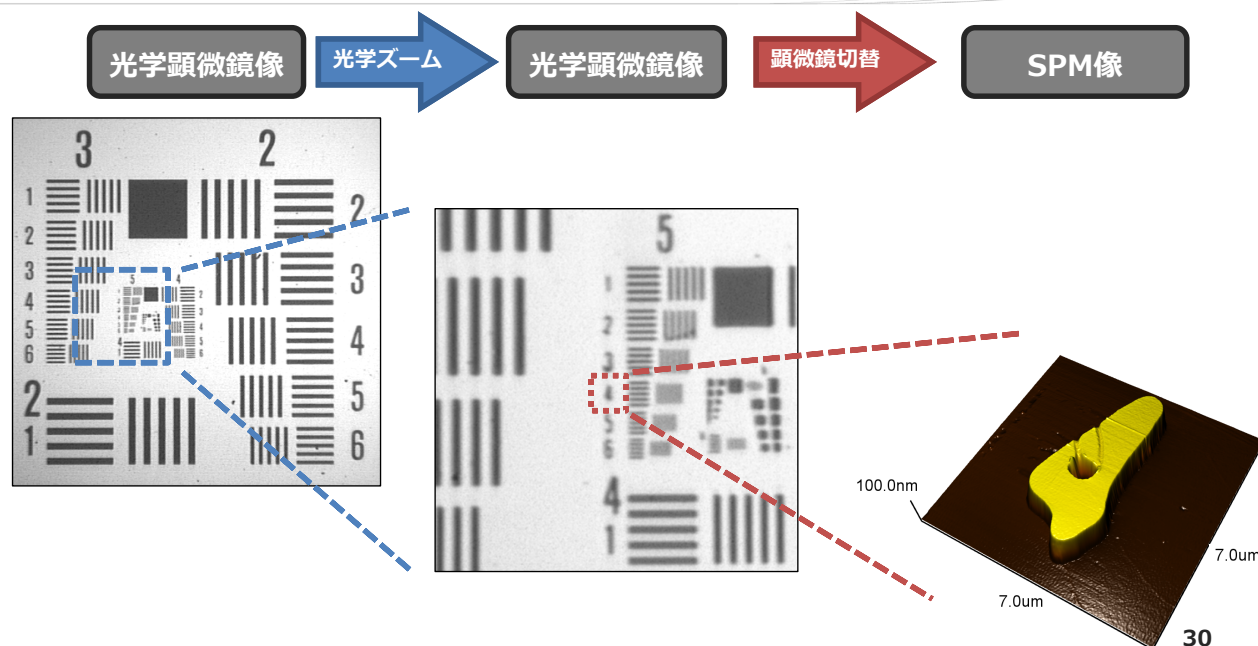
SPM-Nanoaの3つの特長

SPMをもっと多くの方に使用して頂きたい
～ あなたの「観たい」を叶える三つの特長 ～

1. 誰でも使えるSPMを！
2. 高性能SPMでシームレスな観察を！
3. より早く「観たい」を叶えるSPMを！

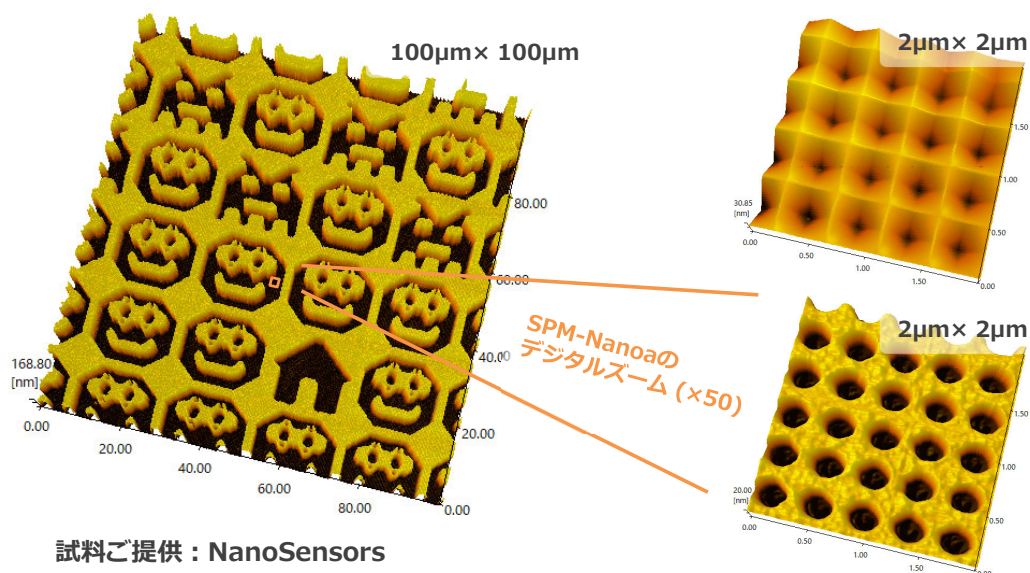
29

高性能SPMでシームレスな観察を！



高性能SPMでシームレスな観察を！

高画素画像(8K)対応で、画質劣化することなくデジタルズームが可能に



31

SPM-Nanoaの3つの特長

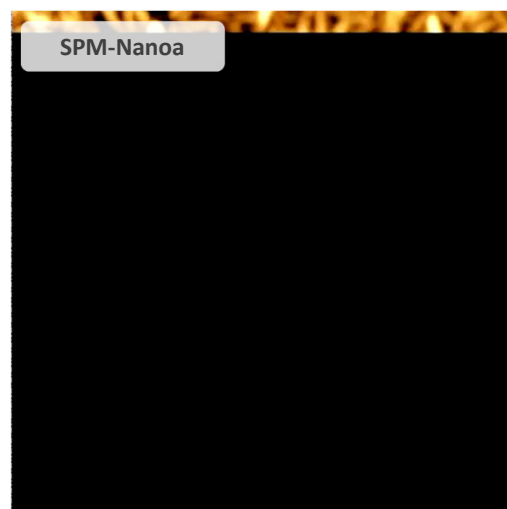
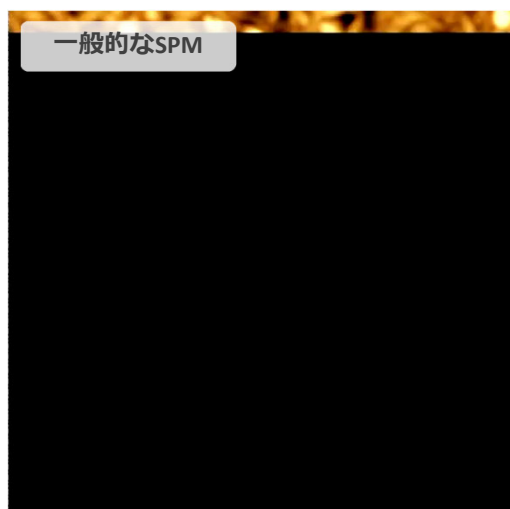
SPMをもっと多くの方に使用して頂きたい
 ～ あなたの「観たい」を叶える三つの特長 ～

1. 誰でも使えるSPMを！
2. 高性能SPMでシームレスな観察を！
3. より早く「観たい」を叶えるSPMを！

32

より早く「観たい」を叶えるSPMを！

画像取得時間を大幅に短縮！



試料：Nb, 走査範囲：1 μ m × 1 μ m

33

SPM-Nanoaで



装置を持込んでのデモンストレーションも可能です！

そのような方は是非！
SPM-Nanoaを実感してください！



34

SHIMADZU

島津製作所SPMシリーズの製品ラインアップ

SPM-9700HT

多機能・汎用モデル



汎用性と拡張性

- ・汎用重視
- ・手軽にSPMを使いたい
- ・色んなことがやりたい

SPM-Nanoa

自動観察モデル



操作性と高分解能

- ・操作性重視
- ・手間を掛けたくない
- ・すぐに結果が欲しい

SPM-8100FM

高分解能モデル



溶媒和構造観察

- ・性能重視
- ・新しい研究をやりたい
- ・論文を書きたい

35

SHIMADZU

ご清聴ありがとうございました。