

8K高画素観察が叶える！ 広域観察と高精細な解析の両立 - 2

黒田 古都美、森口 志穂

ユーザーベネフィット

- ◆ 一度の8K高画素観察によって、広域の3D形状から任意箇所での詳細な構造まで確認することができます。
- ◆ 複数箇所を確認したい場合にデータを取り直す必要がありません。
- ◆ パターンが形成された基板の観察と解析を、前処理を必要とせず簡便に行えます。

■はじめに

走査型プローブ顕微鏡 [SPM (AFM)] は、大気中で簡単にナノレベルの高分解能3D観察が可能な顕微鏡です。その適用範囲は、半導体基板や金属などのハードマテリアルから生体試料などのソフトマテリアルまで多岐にわたります。電子機器やバイオデバイスなどの小型化が進む昨今、それらを構成するパーツにも更なるマイクロ化が求められています。例えば、半導体業界では、集積回路が誕生した頃は10μmあった回路の線幅も、今や14nmが実現されています。しかし、従来のSPMでは画素数が2K (2048×2048) 程度であったために複数の場所を詳細に観察したい場合、それぞれの場所で測定を行う必要がありました。一方、8Kの高画素観察を実現したSPM-Nanoaでは、広域の画像から鮮明な狭域の画像を切り出すことができるため、一回の測定で複数箇所の詳細な構造を知ることができます。ここでは、Siパターン基板に対して8K (8192×8192) 高画素観察を行った例をご紹介します。

■SPM-Nanoa

SPMは、試料表面を微小なプローブ（カンチレバー）で走査し、試料の三次元形状や局所的な物性を高倍率で観察・測定する顕微鏡です。SPM-Nanoaは先進の高感度検出系と自動観察機能を標準搭載し、あなたの「観たい」をもっと簡単に、もっと詳細に、もっと迅速に叶える新しいSPMです。微小領域の形状観察から物性測定まで力強くアシストします。SPM-Nanoaの外観を図1に示します。SPM-Nanoaの特長は以下の3点です。

- ①自動観察：レーザーの光軸調整と観察中の条件設定
画像処理を自動化
- ②高機能：8K画像で高解像度広域観察
- ③時間短縮：多彩なサポート機能で迅速な観察を実現

本報では②高機能の1つである8K高画素観察についてご紹介します。SPM-Nanoaは、XY平面で8Kの高画素観察ができ、画像のデジタル拡大においても高精細な解析が可能です。

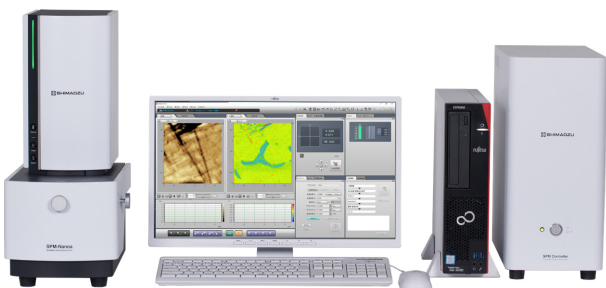


図1 走査型プローブ顕微鏡 SPM-Nanoa™

■8K画素の高画素観察

SPM-Nanoaでは、最大8K画素の観察を実現しています。8K画像には標準的に使用する画素 (256×256) の画像900枚分のデータが含まれます。任意の場所から任意の視野範囲で画像を取り出すことが可能であり、十分な画素数を保持した状態で視野の一部をデジタル拡大し詳細を確認することができます。デジタル拡大のイメージを図2に示します。

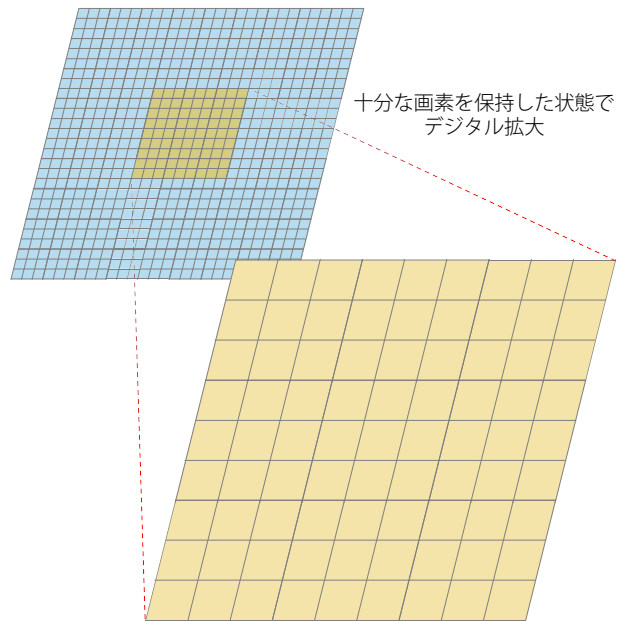


図2 デジタル拡大のイメージ

■観察試料と観察条件

観察した試料はSiパターン基板です。これらの表面は20μm角の絵文字と、径200nmの穴で構成されています。観察条件を表1に示します。観察視野は、全体の様子を確認できる100μm×100μmとしています。

表1 観察条件

装置	: 走査型プローブ顕微鏡 SPM-Nanoa
スキャナ	: 広域スキャナ (125 μm)
観察モード	: コンタクトモード
観察視野	: 100 μm×100 μm
画素数	: 8192 × 8192

■ 観察結果

観察結果を図3に示します。図3(a)の8K高画素画像では、 $100\ \mu\text{m} \times 100\ \mu\text{m}$ の中に様々な絵文字が並んでいる様子が見られます。また、視野内の代表的な形状をそれぞれデジタル拡大したものを周囲に図3(b)～図3(f)として示しています。図3(b)では絵文字の中の一つを拡大しました。図3(a)では平滑に見えたエリアにドットが並んでいる様子が分かります。図3(c)では20倍拡大を行い、一部のドット同士が繋がっている様子まで鮮明に捉えられています。また、これらのドットの径が200 nmであることが図3(d)(e)(f)から分かります。このように、たった一度の8K高画素観察によって、広域における3D形状から任意の箇所における詳細な構造まで確認することができます。

■ まとめ

SPM-Nanoaの8K高画素観察では、広域の画像から鮮明な狭域の画像を切り出すことができるため、一回の測定で複数箇所の詳細な構造を知ることができます。従来のSPMにない新しい機能であなたの「観たい」を叶えます。

試料ご提供：NanoSensors

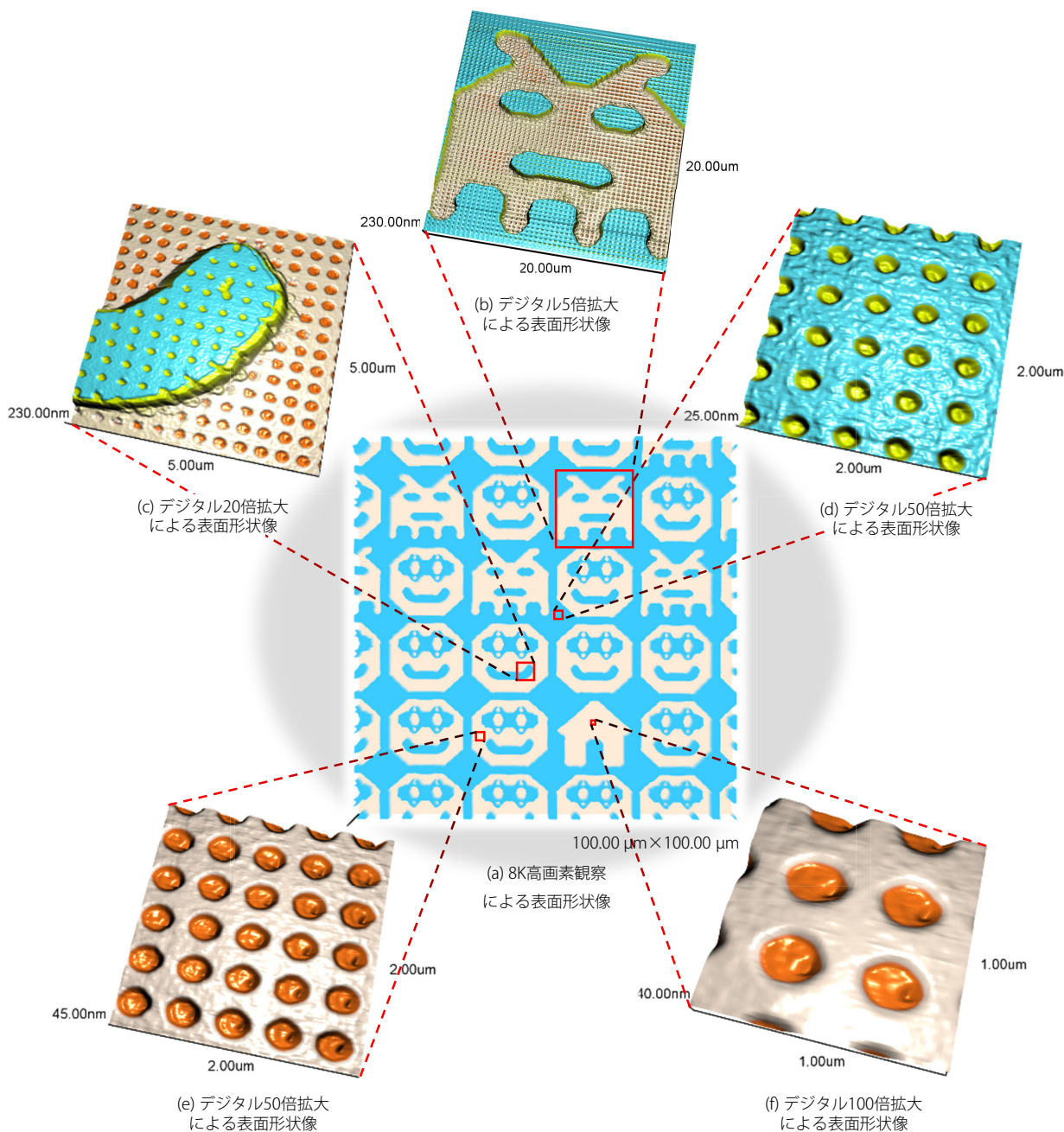


図3 8K高画素観察結果

SPM-Nanoaは、株式会社 島津製作所の日本およびその他の国における商標です。

株式会社 島津製作所 分析計測事業部
グローバルアプリケーション開発センター

01-00132-JP 初版発行：2021年 3月

島津コールセンター ☎ 0120-131691

本文中に記載されている会社名および製品名は、各社の商標および登録商標です。
本文中では「TM」、「®」を明記していない場合があります。

本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。

改訂版は会員制サイト Solutions Navigator で閲覧できます。
<https://solutions.shimadzu.co.jp/solnavi/solnavi.htm>
閲覧には、会員制情報サービス Shim-Solutions Club にご登録ください。
<https://solutions.shimadzu.co.jp/>

© Shimadzu Corporation, 2021