マテリアル先端リサーチインフラ利用報告書
ARIM User's Report

【Release：2023.07.28】　【Update：2023.05.30】

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	22AT5024
利用課題名 Title	溶液中高速AFM像の質に探針角度が与える影響の評価
利用した実施機関 Support Institute	産業技術総合研究所 / AIST
機関外・機関内の利用 External or Internal Use	外部利用/External Use
ARIM半導体基盤PF 関連課題 Related to ARIM-SETI	指定なし / No Designation
横断技術領域 Cross-Technology Area	計測・分析/Advanced Characterization 加工・デバイスプロセス/Nanofabrication
重要技術領域 Important Technology Area	次世代ナノスケールマテリアル/Next-generation nanoscale materials 次世代バイオマテリアル/Next-generation biomaterials
キーワード Keywords	走査プローブ顕微鏡/Scanning probe microscopy,リソグラフィ/Lithography,生体イメージング/ In vivo imaging,ナノワイヤー・ナノファイバー/Nanowire/nanofiber

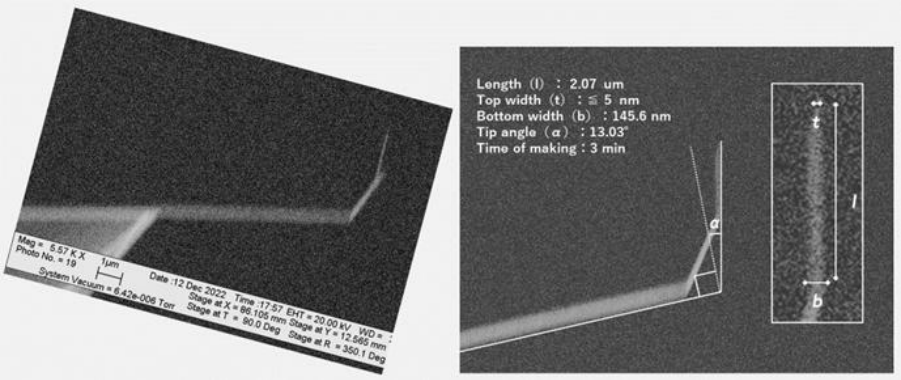
利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名（課題申請者） User Name (Project Applicant)	伊藤 大直
所属名 Affiliation	株式会社生体分子計測研究所
共同利用者氏名 Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes	
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	
利用形態 Support Type	技術補助/Technical Assistance

利用した主な設備 / Equipment Used in This Project

利用した主な設備 Equipment ID & Name	AT-504：リアル表面プローブ顕微鏡(RSPM)

報告書データ / Report

概要（目的・用途・実施内容） Abstract (Aim, Use Applications and Contents)	高速AFMは、従来型のAFMと同様に、振動させたカンチレバーの先端にある探針が試料表面を走査することにより像を取得する。カンチレバーと試料間に形成される空間にはバルク状態の水分子が存在しており、カンチレバーを振動させると水分子の粘性抵抗によってプローブや試料に対して好ましくない振動が発生する。これらの現象（スクイーズフィルム効果）は観察試料を低速で走査する従来型AFMであれば無視できる現象であったものの、観察試料を高速で走査する場合には、影響が顕在化すると考えられる。しかしながら、高速AFMは比較的新しい技術であり、スクイーズフィルム効果による像への影響はほとんど研究されてこなかった。そこで、本研究では、溶液中高速AFMでの使用に最適化された角度を有する探針の形成方法を確立する。
実験 Experimental	バーズビーク型のプローブを有するカンチレバーの先端に、リアルプローブ顕微鏡の付帯設備（AT-504）を利用して、EBDにより探針を形成する。傾けて固定したカンチレバーに垂直方向からビームを照射することにより、任意の角度に傾けた状態での探針形成の可否を検討する。固定の角度は13°に設定し、探針の形成後にSEMによる観察を行った。
結果と考察 Results and Discussion	図１に角度制御EBDプローブの電子顕微鏡像を示す。EBD探針は一定の角度を保ったまま曲がりなく形成されている様子が確認された。次に探針部分の拡大像について、ImageJを用いて角度の解析を行った。解析の結果、EBD探針の角度は約13°傾いた状態で形成されており、狙い通りの探針が形成されていることが確認された。本手法の有効性を確認するために必要なAFMによるイメージングは次回以降の課題としたい。
図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1	 図1：角度制御EBDプローブの電子顕微鏡像
その他・特記事項（参考文献・謝辞等） Remarks(References and Acknowledgements)	井藤浩志博士（物質計測標準研究部門）による測定・探針作成に関する助言に感謝いたします。

成果発表・成果利用 / Publication and Patents

DOI（論文・プロシーディング） DOI (Publication and Proceedings)	
口頭発表、ポスター発表および、その他の論文 Oral Presentations etc.	
特許出願件数 Number of Patent Applications	0件

特許登録件数 Number of Registered Patents	0件