

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 : 2025.06.10] [Update : 2025.04.16]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	24NM5347
利用課題名 Title	SEMを用いたAFM用探針半径の評価
利用した実施機関 Support Institute	物質・材料研究機構 / NIMS
機関外・機関内の利用 External or Internal Use	内部利用 (ARIM事業参画者以外) / Internal Use (by non ARIM members)
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
重要技術領域 Important Technology Area	マテリアルの高度循環のための技術/Advanced materials recycling technologies
キーワード Keywords	電子顕微鏡/ Electronic microscope, 走査プローブ顕微鏡/ Scanning probe microscope

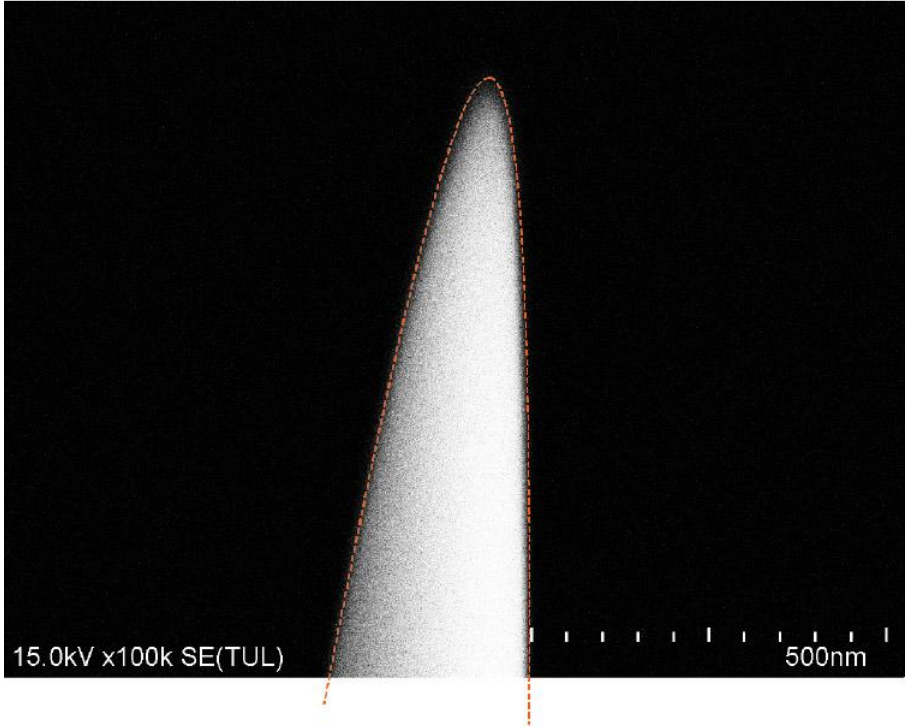
利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名 (課題申請者) User Name (Project Applicant)	石田 暢之
所属名 Affiliation	物質・材料研究機構
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	機器利用/Equipment Utilization

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

利用した主な設備 Equipment ID & Name	NM-227 : 電界放出形走査電子顕微鏡 (SU8000)
---------------------------------	--------------------------------

報告書データ / Report

<p>概要（目的・用途・実施内容） Abstract (Aim, Use Applications and Contents)</p>	<p>原子間力顕微鏡・ケルビンプローブフォース顕微鏡計測に用いる金属製の探針の先端半径を評価する。</p>
<p>実験 Experimental</p>	<p>金属製の探針を電界放出形走査電子顕微鏡で撮像した（倍率100k程度）。得られた画像の探針の輪郭に双曲線関数をフィッティングすることで探針の先端半径を算出した（図1）。</p>
<p>結果と考察 Results and Discussion</p>	<p>評価した探針のほとんどは先端半径が10~15nmであることが分かった。探針を真空中で加熱することで先端半径が大きくなることが分かった。ケルビンプローブフォース顕微鏡計測において、静電気力-電圧曲線の曲率が探針半径と相関していることを実験的に明らかにした。</p>
<p>図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>図1：探針先端の電子顕微鏡像と双曲線関数のフィッティングによる先端半径の推定</p>
<p>その他・特記事項（参考文献・謝辞等） Remarks(References and Acknowledgements)</p>	

成果発表・成果利用 / Publication and Patents

<p>DOI（論文・プロシーディング） [1] DOI (Publication and Proceedings)</p>	<p>Nobuyuki Ishida, Quantitative theoretical analysis of the electrostatic force between a metallic tip and semiconductor surface in Kelvin probe force microscopy, <i>Nanotechnology</i>, 36, 075701(2024). DOI: 10.1088/1361-6528/ad960e</p>
<p>口頭発表、ポスター発表 および、その他の論文 Oral Presentations etc.</p>	

特許出願件数 Number of Patent Applications	0件
特許登録件数 Number of Registered Patents	0件