

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 : 2024.07.25] [Update : 2024.03.21]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	23UT1039
利用課題名 Title	近接場光精密研磨
利用した実施機関 Support Institute	東京大学 / Tokyo Univ.
機関外・機関内の利用 External or Internal Use	外部利用/External Use
横断技術領域 Cross-Technology Area	加工・デバイスプロセス/Nanofabrication 計測・分析/Advanced Characterization
重要技術領域 Important Technology Area	高度なデバイス機能の発現を可能とするマテリアル/Materials allowing high-level device functions to be performed
キーワード Keywords	近接場光、HDD用磁気ヘッド、MEMS/NEMSデバイス / MEMS/NEMS device, 電子顕微鏡 / Electronic microscope, 膜加工・エッチング / Film processing/etching, 電子分光 / Electron spectroscopy

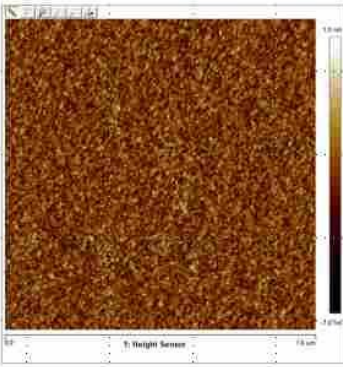
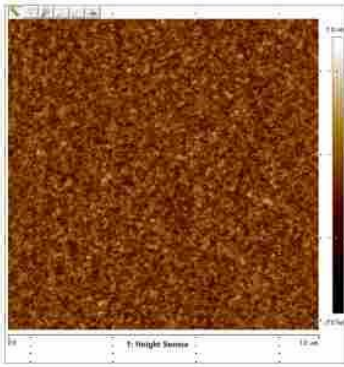
利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名（課題申請者） User Name (Project Applicant)	杉浦 聡
所属名 Affiliation	株式会社ナノフォトニックテクノロジーズ
共同利用者氏名 Names of Collaborators in Other Institutes Than Hub and Spoke Institutes	橋本 和信
ARIM実施機関支援担当者 Names of Collaborators in The Hub and Spoke Institutes	水島 彩子, 太田 悦子
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	UT-603 : 汎用高品位ICPエッチング装置 UT-800 : クリーンドラフト潤沢超純水付 UT-854 : オージェ分光分析装置 UT-858 : 電子顕微鏡
---------------------------------	--

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>熱アシスト高密度ハードディスク（熱アシスト磁気記録 Heat Assisted Magnetic Recording、略称：HAMR）に用いる磁気ヘッドの磁気記録媒体に接する面の平滑度は、サブナノメートルにまで高める必要がある。近接場光を用いて半導体や金属の表面をサブナノメートル以下の平滑度に光研磨する技術を、この磁気ヘッドに適用するため、基礎的な検討を昨年度に引き続き行った。</p>
<p>実験 Experimental</p>	<p>東大ARIM微細加工部門が所有する汎用ICPエッチング装置内に設置した試験ピースに、装置の外からレーザー光を照射し、試験ピース表面の凸部に近接場光を発生させて研磨する『近接場光エッチング』を行った。エッチングレートや平滑度を定めるパラメーターとして、照射光スポット径、スポット形状、偏光、光強度の確認を行った。シリコン半導体基板を用いて、Clを含む雰囲気中で532nmレーザーを照射して平滑化を図る近接場光エッチングの実験結果を図1に示す。光照射実験の前後で研磨面の様子をレーザー顕微鏡および原子間力顕微鏡（AFM）で評価した。</p>
<p>結果と考察 Results and Discussion</p>	<p>近接場光エッチングを行った試験ピースをAFMで測定したところ、いくつかの実験パラメータで、表面粗さ（Ra）等の改善が見られた。また、全体の平滑度も向上した。計測の再現性、光研磨の前後で同じ個所を測定する方法を確立し、より正確な評価を行えるように工夫することが重要であることが判明した。このことも含め、基礎的な実験の課題抽出とパラメーターの影響の評価を進めている。</p>
<p>図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>(a) 近接場光研磨前のAFM像</p> <p>Image Ra 0.217 nm Image Rmax 2.33 nm</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(b) 近接場光研磨後のAFM像</p> <p>Image Ra 0.183 nm Image Rmax 2.09 nm</p> </div> </div> <p>図1 シリコン基板の光研磨実験測定例</p>
<p>その他・特記事項（参考文献・謝辞等） Remarks(References and Acknowledgements)</p>	<p>東京大学ARIM微細加工部門技術専門職員の水島彩子氏と学術専門職員の方田悦子氏に、多くの助言や協力を頂いたことを感謝します。</p>

成果発表・成果利用 / Publication and Patents

<p>DOI（論文・プロシーディング） DOI (Publication and Proceedings)</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>	
<p>特許出願件数 Number of Patent Applications</p>	0件

特許登録件数 Number of Registered Patents	0件
--	----