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：2024.06.07】

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	23UT1207
利用課題名 Title	光学擾乱を用いたナノイメージングに関する研究
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	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	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 次世代バイオマテリアル/Next-generation biomaterials
キーワード Keywords	表面改質、アニール、生物援用表面創生法,スパッタリング/ Sputtering,電子顕微鏡/ Electronic microscope,電子分光/ Electron spectroscopy,センサ/ Sensor,フォトニクスデバイス/ Nanophotonics device,光デバイス/ Optical Device,細胞・組織再生誘導材料/ Materials for inducing cell and tissue regeneration

利用者と利用形態 / User and Support Type

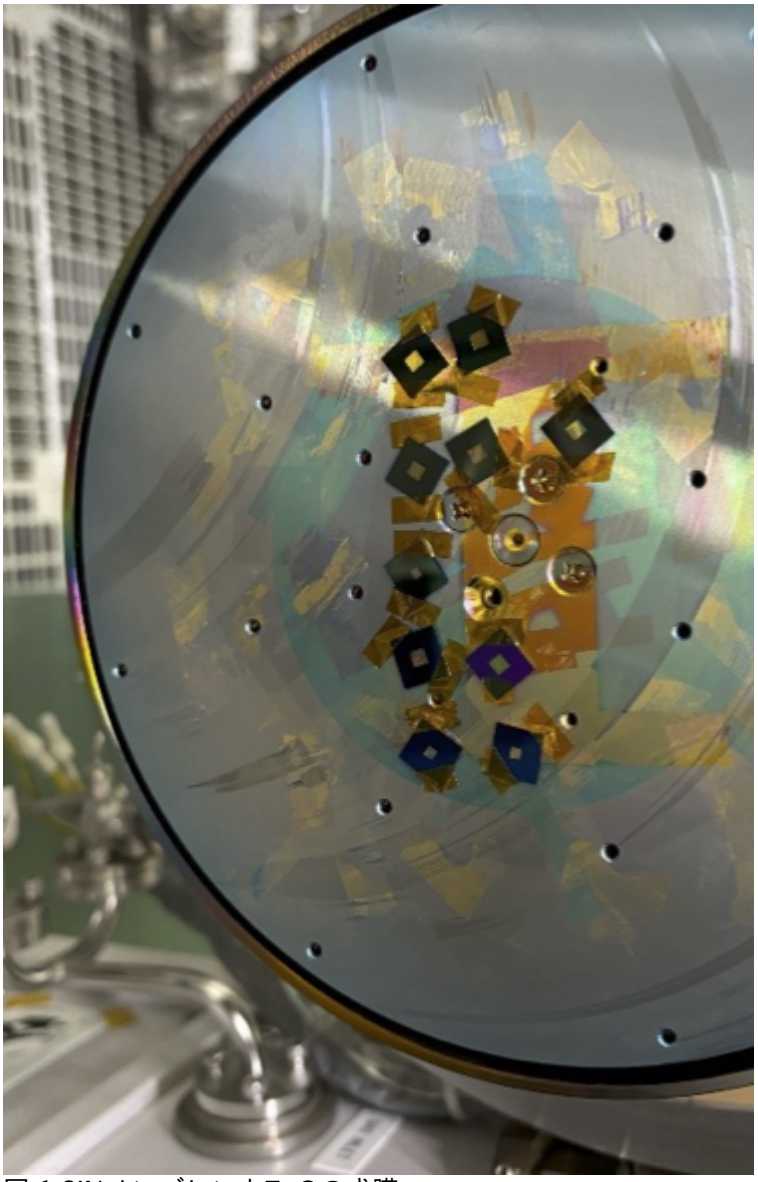
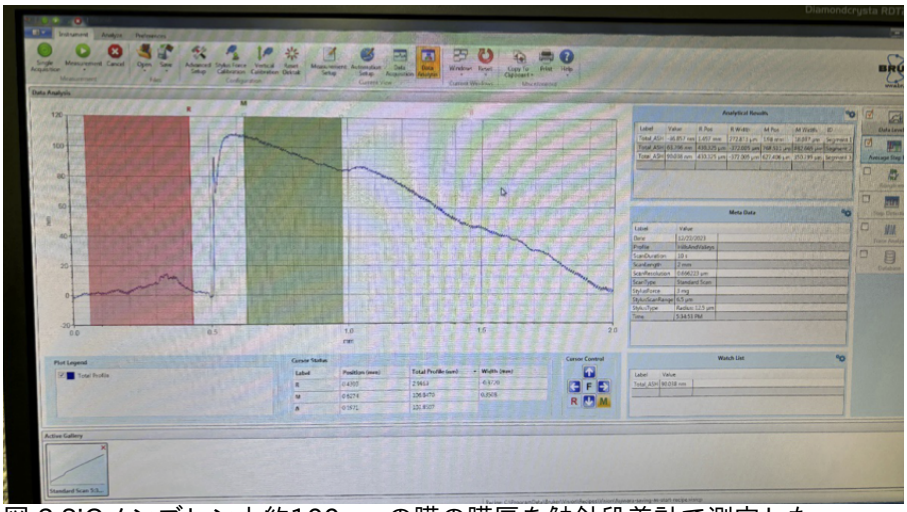
利用者名（課題申請者） User Name (Project Applicant)	道畑 正岐
所属名 Affiliation	東京大学大学院工学系研究科精密工学専攻
共同利用者氏名 Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes	
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	
利用形態 Support Type	機器利用/Equipment Utilization

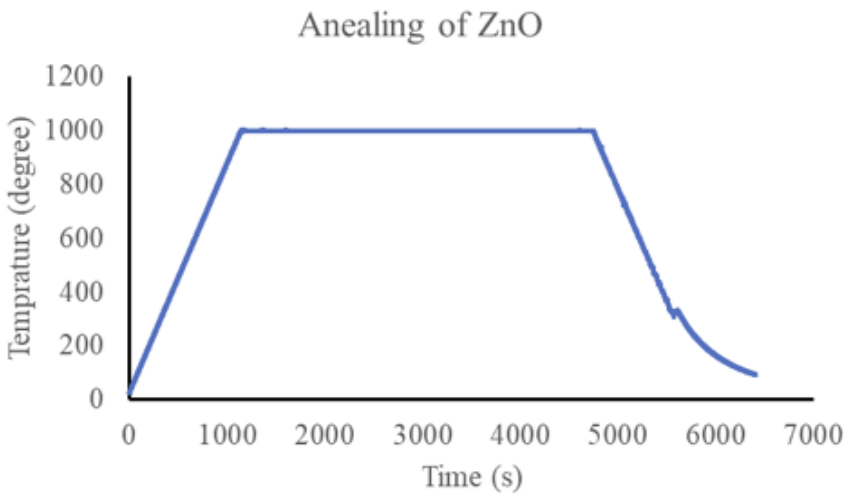
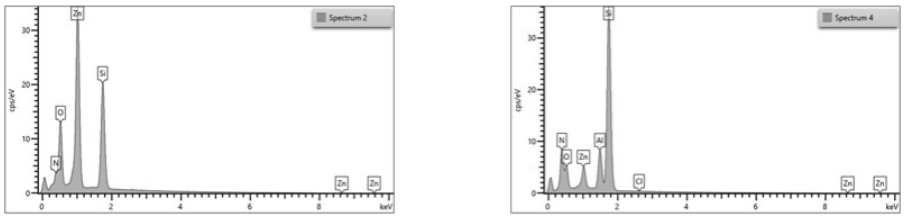
利用した主な設備 / Equipment Used in This Project

利用した主な設備 **Equipment ID & Name**	UT-805：プラズマ表面改質装置 UT-802：高速ランプアニール装置 UT-704：高密度汎用スパッタリング装置 UT-858：電子顕微鏡

報告書データ / Report

概要（目的・用途・実施内容） **Abstract (Aim, Use Applications and Contents)**	本研究では、光学擾乱を用いて散乱した光を照明光として用い、その照明によって得られるサンプルからの光学応答を取得し、解析することで、従来のレイリー限界を突破する超解像顕微法の開発を目的としている。そのため擾乱を形成するための試料の作製を行なった。
実験 **Experimental**	まずは、金属によるプラズモンを利用するためスパッタリングおよびアニーリング装置を用い作製した。Sputter SHIBAURA CFS-4ESを用いて、さまざまな膜厚のSiNの成膜を行った。加工条件は、0.8 Pa, Ar : O_2 = 25 sccm : 5 sccm, RF power 200 W, 15 minである。成膜した膜厚は、2000 nm x 2、1000 nm x 3、270 nm x 1、200 nm x 2、100 nm x 2である（図1）。形成した膜の膜厚をStylus Profiler BRUKER DektakXTを用いて計測した。その結果の例を示す（図２）。270 nmのSiCメンブレン上のSiNの約100 nmの膜が確認できた。次に形成した膜をアニールし、ZnO膜をZn_2SiO_4に加工した。Lamp Annealerでアニールを行った。加工条件は、1000℃、60分アニール。加熱と冷却率は50℃/分に設定した（図3）。アニール後、膜をEDSで成分分析した。その結果、図４に示すように、ZnOスパッタリングの膜部分にZnとO元素を確認した。
結果と考察 **Results and Discussion**	まずプラスモンに関しては、ナノ薄膜を形成可能であり、十分なサンプルを形成可能であったため、今後本サンプルを用いた照明光の形成に取り組んでいる。また、生物援用表面創生法についても、プラズマによって浸水性を高めることで、3次元に自律形成的に表面構造の形成が認められたため、本技術をより高度化し、より自由に表面形状を形成可能な方法論の確立を目指す。

図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1	 図 1 SiNメンブレン上ZnOの成膜
図・表・数式 2 Figures, Tables and Equations 2	 図 2 SiCメンブレン上約100 nmの膜の膜厚を触針段差計で測定した

図・表・数式 3 Figures, Tables and Equations 3	 図 3 メンブレンのアニール：1000 ℃、60分アニール。加熱と冷却率は50℃/分に設定した。
図・表・数式 4 Figures, Tables and Equations 4	ZnOスパッタリング膜 270 nm SiN ZnO アニールした結果 270 nm SiN Zn2SiO4  図 4 EDS分析結果：ZnOスパッタリングの膜部分にZnとO元素を確認した。アニール後スペクトルの変化を観測した。
その他・特記事項（参考文献・謝辞等） Remarks(References and Acknowledgements)	

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