

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 : 2024.04.12]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	23TU0054
利用課題名 Title	レクテナを用いた赤外光エネルギー利用
利用した実施機関 Support Institute	東北大学 / Tohoku 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)
横断技術領域 Cross-Technology Area	加工・デバイスプロセス/Nanofabrication
重要技術領域 Important Technology Area	革新的なエネルギー変換を可能とするマテリアル/Materials enabling innovative energy conversion
キーワード Keywords	CVD,スパッタリング/ Sputtering,リソグラフィ/ Lithography,膜加工・エッチング/ Film processing/etching,環境発電/ Energy Harvesting

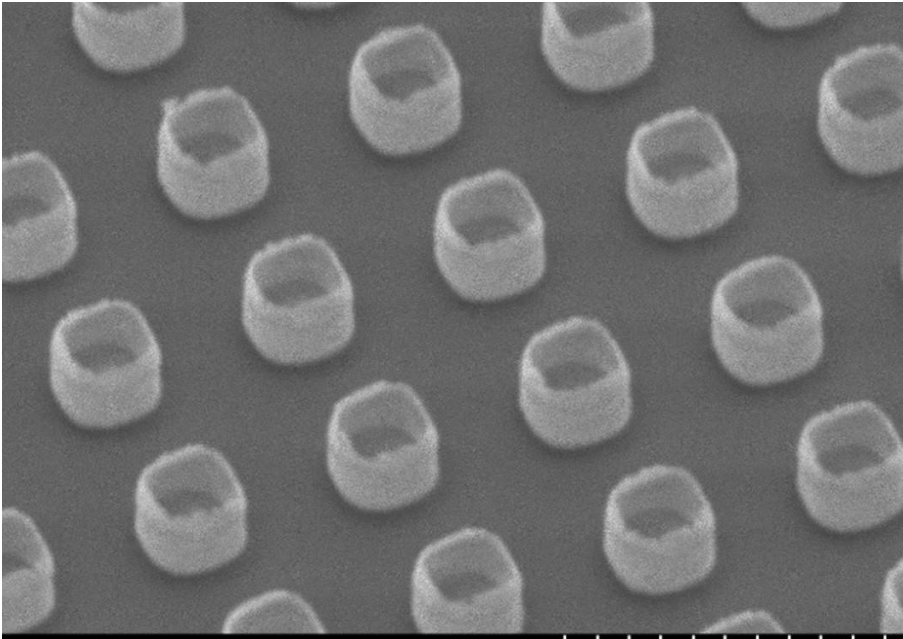
利用者と利用形態 / User and Support Type

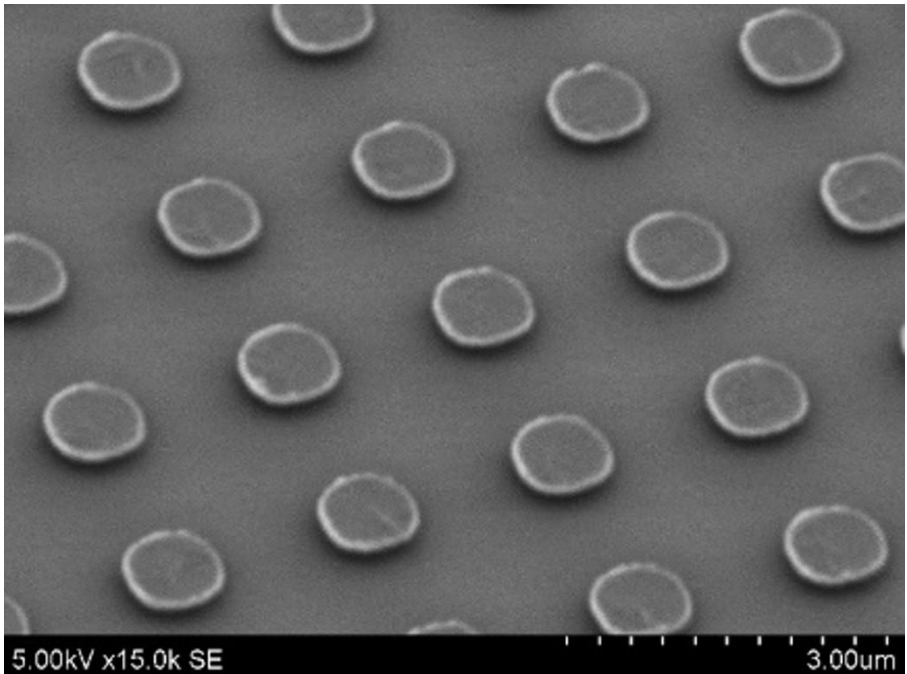
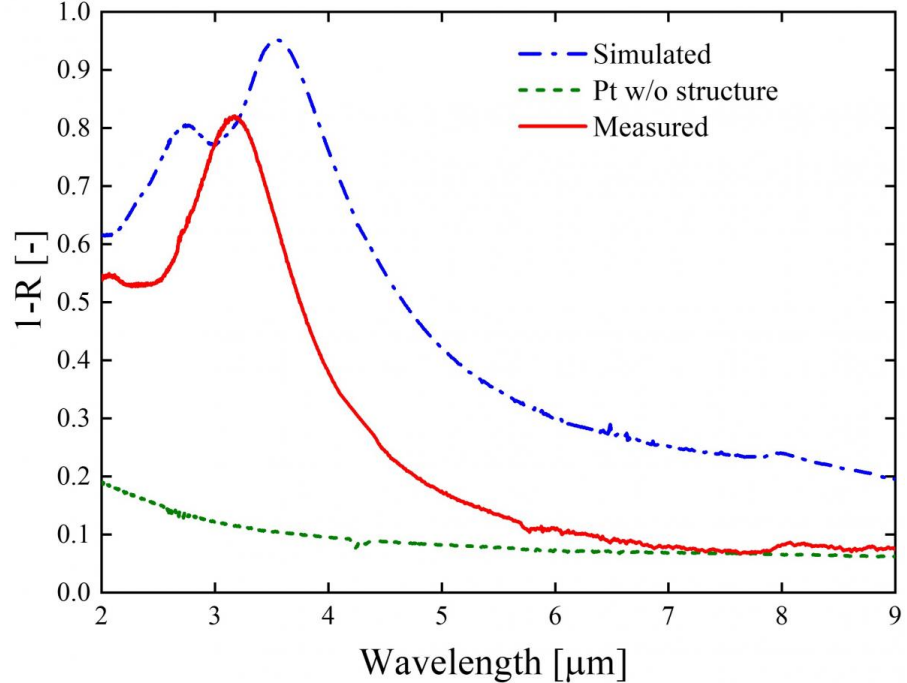
利用者名 (課題申請者) User Name (Project Applicant)	清水 信
所属名 Affiliation	東北大学工学研究科
共同利用者氏名 Names of Collaborators in Other Institutes Than Hub and Spoke Institutes	Liu Zhen,中村 怜央,小松 尊,岡 祐志
ARIM実施機関支援担当者 Names of Collaborators in The Hub and Spoke Institutes	辺見 政浩,菊田 利行,庄子 征希
利用形態 Support Type	機器利用/Equipment Utilization

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

利用した主な設備 Equipment ID & Name	TU-058 : マスクレスアライナ TU-155 : SPPテクノロジーズ TEOS PECVD TU-215 : イオンミリング装置 TU-159 : 芝浦スパッタ装置 (冷却型) TU-051 : ミカサ スピンコータ
---------------------------------	--

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>レクテナを用いた赤外光エネルギー利用のため、高効率化のための狭帯域熱放射が可能なデバイスの作成を行った。具体的にはマイクロキャビティアレイにおいて生じる定在波を用いた狭帯域熱放射ピークの実現を目指して加工を行った。</p>
<p>実験 Experimental</p>	<p>Si基板上に熱放射の波長と同程度（約3 μm）の周期的マイクロキャビティアレイを形成した。また、キャビティアレイの内部をCVDによってSiO₂で充填した。更に表面に金属としてPtおよびTiを各20 nm～100 nm積層した。最終的に電流取り出しを可能とするため電極のパターニングを行った。</p>
<p>結果と考察 Results and Discussion</p>	<p>概ね、期待通りの特性を有する微細構造の加工に成功した。イオンミリングを用いた金属層のエッチングでは金属積層構造端部にリデポジションが生じたが（図1）、担当者のアドバイスに従い斜めエッチングを実施したところ、想定通りの加工を行うことができた（図2）。その結果、想定通りの波長域に微細構造由来の吸収ピークを持つデバイスの作製に成功した（図3）。</p>
<p>図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1</p>	<div style="text-align: center;">  <p>5.00kV x15.0k SE 3.00um</p> </div> <p>図1 鉛直方向からのPt/Ti層イオンミリング後のSEM観察像。リデポジションにより構造側部に壁状のものが形成されている。</p>

<p>図・表・数式 2 Figures, Tables and Equations 2</p>	 <p>図2 イオンミリングによる斜めエッチング後の微細構造SEM観察像。最初に見えていた側壁状のものがなくなっている。</p>
<p>図・表・数式 3 Figures, Tables and Equations 3</p>	 <p>図3 作製した試料の吸収スペクトル。設計通りの波長域で吸収ピークが見られる。</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) DOI (Publication and Proceedings)</p>	
--	--

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