

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 : 2025.06.09] [Update : 2025.06.09]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	23OS1012
利用課題名 Title	近赤外吸収増強メタマテリアルのパターンニング
利用した実施機関 Support Institute	大阪大学 / Univ. of Osaka
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
重要技術領域 Important Technology Area	マルチマテリアル化技術・次世代高分子マテリアル/Multi-material technologies / Next-generation high-molecular materials
キーワード Keywords	蒸着・成膜/ Vapor deposition/film formation, 電子線リソグラフィ/ EB lithography, 光リソグラフィ/ Photolithography, 異種材料接着・接合技術/ Dissimilar material adhesion/bonding technology

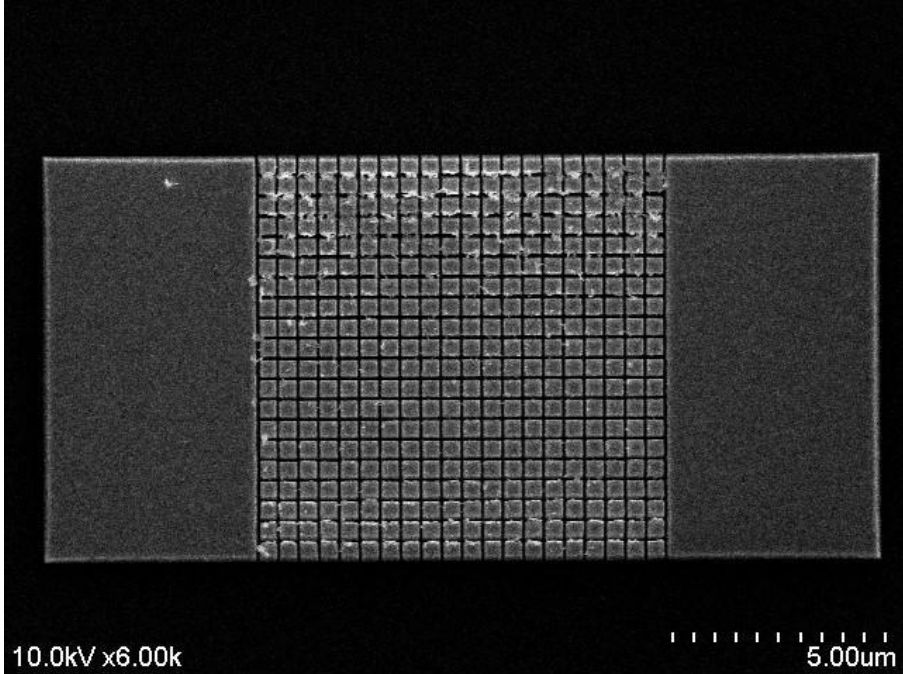
利用者と利用形態 / User and Support Type

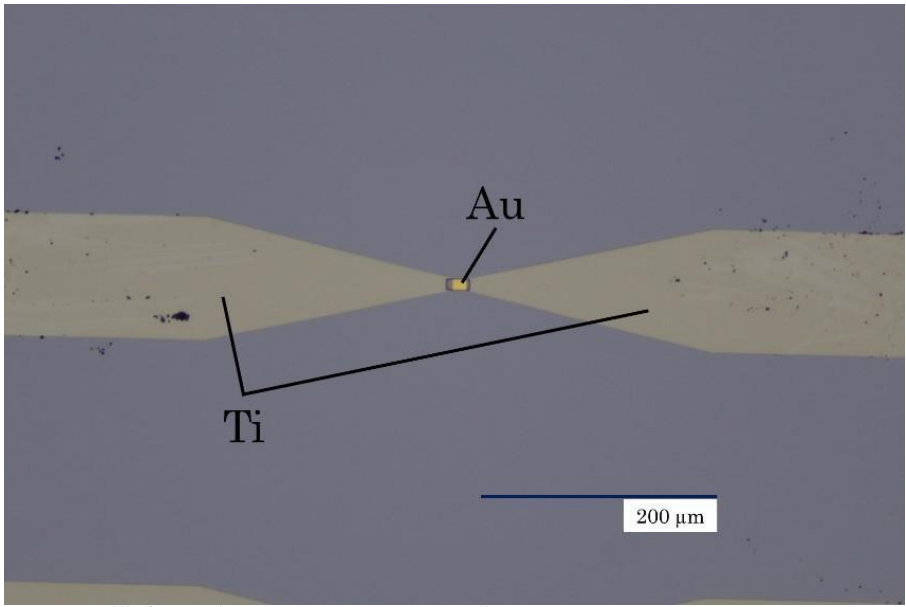
利用者名 (課題申請者) User Name (Project Applicant)	中田 陽介
所属名 Affiliation	大阪大学大学院基礎工学研究科
共同利用者氏名 Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes	川端 竜司
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	近田 和美, 山田 里絵, 佐久間 美智子
利用形態 Support Type	機器利用/Equipment Utilization, 技術相談/Technical Consultation

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

<p>利用した主な設備 Equipment ID & Name</p>	<p>OS-103 : 超高精細電子ビームリソグラフィ装置 OS-104 : 自動搬送電子ビーム描画装置 OS-106 : LED描画システム OS-117 : EB蒸着装置 OS-126 : 接触式膜厚測定器</p>
---	---

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>本研究では、シリコン基板にAuパッチを周期的に配置することで、高効率な光吸収を可能にするメタ材料を実現する。前年度の研究では、電子線描画プロセスの最適化が不十分であり、レジストがリフトオフできない問題があった。この問題を解決するために、電子線ドーズ量の最適化を調べて金属のパターニングを行った。</p>
<p>実験 Experimental</p>	<p>ノンドーピングシリコン基板(15×15 mm, 厚み: 525 μm)上に電子線レジスト(ZEP520-A)をスピンコートし、電子線リソグラフィ(加速電圧: 125 kV, ビーム電流: 100 pA / 加速電圧: 150 kV, ビーム電流: 0.1~1 nA)により周期パターン(単位パッチ: 420×60 nm, 個数: 20×20)を描画した。次に、EB蒸着を用いて接着層として膜厚3 nmのTiを形成したのちに、Auを膜厚110~170 nmになるように蒸着した。また、LED描画装置(フォトレジスト: AZ5206)を用いて周期構造の両隣にTi電極(100×400 μm, 膜厚: 20 nm)を作製した。</p>
<p>結果と考察 Results and Discussion</p>	<p>作製した金属周期構造のSEM観察像を図1に示す。リフトオフによって所望の周期構造を作製することができた。また、周期構造の両側にチタン電極を配置したサンプルの顕微鏡観察像を図2に示す。重ね合わせ描画において大きなずれは確認されなかった。現在はサンプルの特性評価を行っており、今後リフトオフの条件を最適化する予定である。</p>
<p>図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1</p>	 <p>10.0kV x6.00k</p> <p>5.00um</p> <p>図1 金ナノ周期構造</p>

<p>図・表・数式 2 Figures, Tables and Equations 2</p>	 <p>図2 ナノ構造の両側に配置したチタン電極</p>
<p>その他・特記事項 (参考文献・謝辞等) Remarks(References and Acknowledgements)</p>	<p>ARIM利用にあたり、様々な技術支援を頂いたスタッフの皆様に心から感謝申し上げます。</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[1] Oral Presentations etc.</p>	<p>川端竜司, 真田篤志, 中田 陽介, 「動的構造変化に向けた高応答光励起メタマテリアル」, 第85回応用物理学会秋季学術講演会, 新潟, 2024年9月19日.</p>
<p>特許出願件数 Number of Patent Applications</p>	<p>0件</p>
<p>特許登録件数 Number of Registered Patents</p>	<p>0件</p>