

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 : 2024.06.04]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	23TU0018
利用課題名 Title	2次元シートデバイスの開発
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	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 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	太陽電池/ Solar cell,光デバイス/ Optical Device,電子線リソグラフィ/ EB lithography,光リソグラフィ/ Photolithography

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)	加藤 俊顕
所属名 Affiliation	東北大学大学院工学研究科
共同利用者氏名 Names of Collaborators in Other Institutes Than Hub and Spoke Institutes	
ARIM実施機関支援担当者 Names of Collaborators 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	TU-065 : エリオニクス 50kV EB描画装置 TU-058 : マスクレスアライナ
---------------------------------	---

報告書データ / Report

概要 (目的・用途・実施内容) Abstract (Aim, Use Applications and Contents)	<p>原子オーダーの厚みを持つ二次元シート状物質は、アトミックオーダーの構造的特長に加え、優れたキャリア移動度及び光透過性を持つことから、次世代のフレキシブルエレクトロニクスを中心材料として大きな注目を集めている。炭素から構成された二次元シート物質のグラフェンは最も有名であるが、バンドギャップがゼロであるため半導体応用が困難とされている。これに対し類似の二次元シート状構造を持ちかつバンドギャップを持つ材料として近年注目を集めているのが遷移金属ダイカルコゲナイドである。原子オーダーの薄さにより可視光を90%以上透過し、かつ機械的柔軟性にも優れているTMDは、フレキシブル透明太陽電池の発電層材料として大きな可能性を秘めている。これまでの研究により、TMDを用いることで極めて透明な太陽電池が形成可能であることを実証している。そこで本研究では、TMD太陽電池のデバイス作製方法に焦点をあて、デバイス作製時間の短縮を目指して実験を行った。</p>
実験 Experimental	<p>レジストを塗布したSiO₂/Si上に電極パターンを作製し、金属薄膜製膜後、リフトオフによりSiO₂上に等間隔に配列した楕円電極を作製した。さらに、同様のプロセスを行い、楕円の対向電極を形成した。この際、描画方法として従来のEB描画装置に加え、マスクレスアライナーを新たに導入し、両者のプロセス条件の最適化とデバイス作製時間に関する比較を行った。</p>
結果と考察 Results and Discussion	<p>TMD太陽電池の実用化に向け、デバイス作製のスループット向上は極めて重要な課題である。そこで、従来のEB描画装置で作製したデバイスと同様のパターンを、マスクレスアライナーを用いて作製し、両デバイスの比較を行った。その結果、マスクレスアライナーにおいてもEB描画とほぼ同様のデバイス形成が可能であることが明らかになった。本手法により、デバイス作製時間の大幅な短縮化が可能であることを実証した。</p>
図・表・数式 Figures, Tables and Equations	
その他・特記事項 (参考文献・謝辞等) Remarks(References and Acknowledgements)	なし

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