

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 : 2025.06.10] [Update : 2025.04.23]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	24NM0062
利用課題名 Title	分子センシング用遷移金属ダイカルコゲナイドデバイスの開発
利用した実施機関 Support Institute	物質・材料研究機構 / NIMS
機関外・機関内の利用 External or Internal Use	外部利用/External Use
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	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	エレクトロデバイス,電子線リソグラフィ/ EB lithography,リソグラフィ/ Lithography,蒸着・成膜/ Vapor deposition/film formation

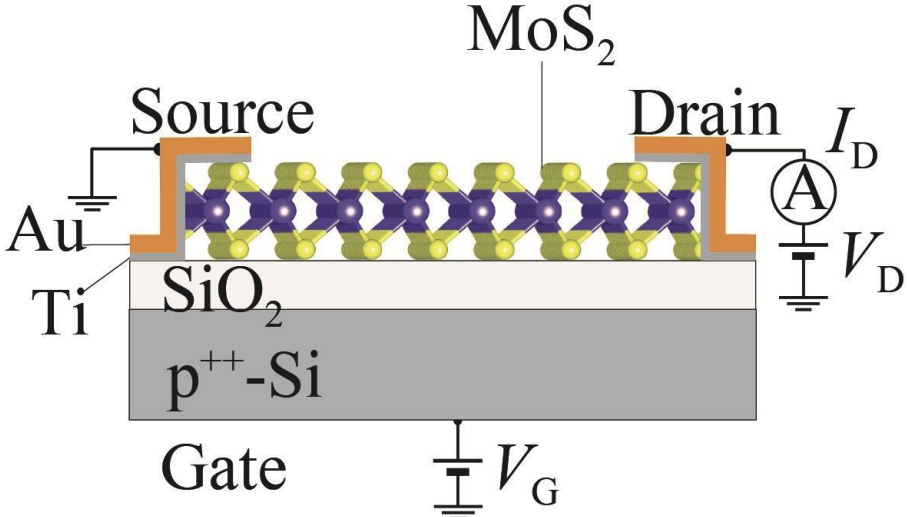
利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名 (課題申請者) User Name (Project Applicant)	高岡 毅
所属名 Affiliation	東北大学 多元物質科学研究所
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	吉田 美沙, 簗原 郁乃, 渡辺 英一郎, 大谷 まさみ
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	NM-635 : 電子ビーム描画装置 [ELS-BODEN100] NM-609 : 電子銃型蒸着装置 [ADS-E86]
---------------------------------	--

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>二硫化モリブデンや二硫化タングステンをはじめとする遷移金属ダイカルコゲナイドを分子のセンサーとして利用するために微細加工を行い、電界効果トランジスタを作成する。</p>
<p>実験 Experimental</p>	<p>遷移金属ダイカルコゲナイド小片に金属電極を取り付けるために、レジスト塗布、電子ビームリソグラフィー、現像、金属蒸着、リフトオフなどのプロセスを行うための装置を利用させて頂く。</p>
<p>結果と考察 Results and Discussion</p>	<p>シリコン酸化膜を表面に成長させたp型シリコン ($p^{++}Si$) の上に、層状物質の一つである二硫化モリブデン(MoS_2)の薄膜を転写し、その両端にソース電極 (S)、ドレイン電極 (D) としてTi/Auを蒸着し電界効果トランジスタ (MoS_2-FET) を作成した。S-D間に電圧 (V_{SD}) を印加すると、電極で挟まれたMoS_2を介してドレイン電流 (I_{SD}) が流れる。$p^{++}Si$に印加したゲート電圧 (V_G) でMoS_2部分の電位を調節することによってI_{SD}を制御でき、トランジスタとしての動作が可能であることが確認できた。</p>
<p>図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1</p>	<div style="text-align: center;">  <p>二硫化モリブデン電界効果トランジスタ (MoS_2-FET) 概略図</p> </div>
<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） [1] DOI (Publication and Proceedings)</p>	<p>Muhammad Shamim Al Mamun, Caffeine-driven n-type doping in multilayer MoS_2 field effect transistor, <i>Thin Solid Films</i>, 809, 140591(2025). DOI: 10.1016/j.tsf.2024.140591</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>高岡 毅、"MoS2-FETフォトカレントの銅ナフタロシアニン分子吸着量依存性"、2024年第85回応用物理学会秋季学術講演会（新潟）、2024年9月17日</p>
<p>特許出願件数 Number of Patent Applications</p>	<p>0件</p>

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