

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 : 2025.05.09]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	24HK0061
利用課題名 Title	磁気共鳴のためのグラフェンナノ構造デバイス作製
利用した実施機関 Support Institute	北海道大学 / Hokkaido Univ.
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	量子・電子制御により革新的な機能を発現するマテリアル/Materials using quantum and electronic control to perform innovative functions 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	スパッタリング/ Sputtering,リソグラフィ/ Lithography,光リソグラフィ/ Photolithography,ダイシング/ Dicing,量子効果/ Quantum effect,センサ/ Sensor,エレクトロデバイス/ Electronic device,量子効果デバイス/ Quantum effect device

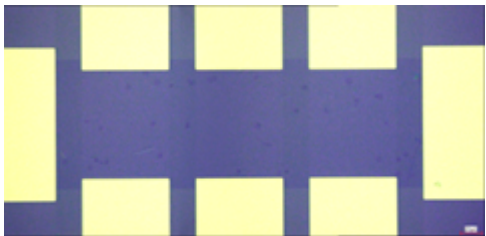
利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名（課題申請者） User Name (Project Applicant)	福田 昭
所属名 Affiliation	兵庫医科大学医学部物理学教室
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,技術代行/Technology Substitution

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

利用した主な設備 Equipment ID & Name	HK-611 : 多元スパッタ装置 HK-604 : レーザー描画装置 HK-621 : 反応性イオンエッチング装置 HK-632 : レーザー顕微鏡 HK-705 : ダイシングソー
---	--

報告書データ / Report

概要 (目的・用途・実施内容) Abstract (Aim, Use Applications and Contents)	グラフェンは、炭素原子の2次元物質であり、また2次元電子系が表面で露出していることから、表面分子吸着によってデバイスの特性を変えることができる。本研究では、2次元電子系を持つグラフェンや遷移金属ダイカルコゲナイド系の積層ナノ構造試料を作製し、抵抗検出を中心とした電子スピン共鳴 (ESR) や核スピン共鳴 (NMR) のための試料作製を行う。グラフェン等積層構造半導体試料をデバイス化し、分子吸着した際に伝導度がどのように変化するかを超低温・強磁場下で調べ、マイクロ波照射下での伝導度の変化を高感度に捉え、抵抗検出型磁気共鳴を試みる。
実験 Experimental	Graphene-supermarket社製のCVD Graphene/h-BN(Gr/hBN)積層構造試料を用いて2種類のホールバー構造 (試料AおよびB) のデバイス加工を試みた。具体的にはレーザー描画装置によるホールバー形状のリソグラフィと多元スパッタ装置による電極形成、反応性イオンエッチング装置を用いた不要なグラフェンの除去を行うことで目的の構造を作製した。
結果と考察 Results and Discussion	グラフェンに重なる電極部分の面積を両サイド (ソースおよびドレイン電極) について大きくすることにより、グラフェンが剥離することなく、かつ、レジスト残りの少ない良質なデバイスを作製することができた。また、収率もかなり良く、9個中すべてが利用可能なデバイスを作製できるところに到達した。今後はボンディングを行い、センシング特性など低温でのデバイス評価を実施する。
図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1	 <p style="text-align: center;">Gr/hBNホールバー構造</p>
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
--	----