

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 : 2025.03.24]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	24BA0033
利用課題名 Title	UPS/LEIPS測定によるCNT複合体のバンドギャップ解析
利用した実施機関 Support Institute	筑波大学 / Tsukuba 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	計測・分析/Advanced Characterization
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	センサ / Sensor, 電子分光 / Electron spectroscopy

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)	田中 直樹
所属名 Affiliation	九州大学大学院工学研究院応用化学部門
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	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	BA-026 : 多機能走査型X線光電子分光分析装置 (XPS/UPS)
---------------------------------	--------------------------------------

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、カーボンナノチューブ (CNT) 膜を基盤としたセンサー開発を目的としている。 膜のバンドギャップは、センサーの応答感度に大きく影響するため、バンドギャップの理解が必要不可欠である。 そこで本研究では、光電子分光/逆光電子分光 (UPS/LEIPS) 測定により、CNT膜の価電子帯と伝導帯状態を観測し、バンドギャップの算出を目的とする。</p>
<p>実験 Experimental</p>	<p>一平方センチメートルのCNT膜をメタルマスクに固定し、紫外線照射によりUPS/LEIPS測定を行った。</p>
<p>結果と考察 Results and Discussion</p>	<p>本CNT膜は、チャージアップの影響もほとんどなく、問題なくバンドギャップ情報を抽出することができた。 膜の伝導帯は、-3.64 eVであり、価電子帯は、-7.59 eVに観測された。 この結果からバンドギャップは、3.95 eVと算出された。 通常、単分散のCNTのバンドギャップは、0.1 eV程度であることから、今回の結果は大きく異なるものであった。 これは、膜状態と単分散状態の違いに由来するものだと考察している。</p>
<p>図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1</p>	<p style="text-align: center;">Energy from Evac (eV)</p> <p>図1. カーボンナノチューブのUPS/LEIPS測定の結果</p>
<p>その他・特記事項 (参考文献・謝辞等) Remarks(References and Acknowledgements)</p>	<p>Y. Liu, D. Baran et al., Adv. Electron. Mater. 2024, 2400216</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 Oral Presentations etc.</p>	
<p>特許出願件数 Number of Patent Applications</p>	0件

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