

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 : 2025.03.21]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	24AT0224
利用課題名 Title	酸化物を用いた高性能半導体の研究
利用した実施機関 Support Institute	産業技術総合研究所 / AIST
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 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	デバイス・センサー関連材料,センサ/ Sensor,エレクトロデバイス/ Electronic device,集束イオンビーム/ Focused ion beam,スパッタリング/ Sputtering

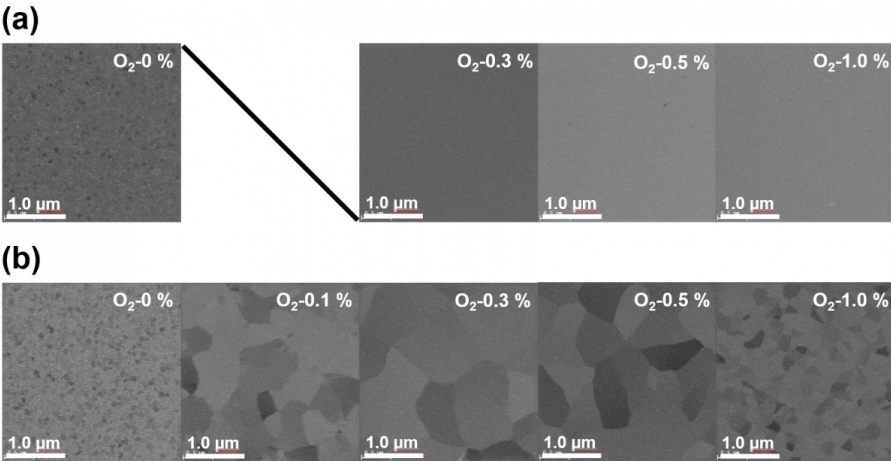
利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名 (課題申請者) User Name (Project Applicant)	工藤 晃哉
所属名 Affiliation	産業技術総合研究所 先端半導体研究センター
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	飯竹 昌則
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	AT-034 : 集束イオンビーム加工観察装置(FIB)
---------------------------------	------------------------------

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>結晶性酸化インジウム膜の光センサや半導体デバイスでの低抵抗電極としての応用を目指して、Ceドープ水素化酸化インジウム(ICO:H)薄膜のスputa成膜条件の最適化を行った。具体的には、成膜時の酸素濃度を0%から1.0%の範囲で変化させたとき固相結晶化後の移動度が最大となる条件を検討した。事前に行ったHall測定により、移動度に酸素濃度依存性があることがわかっており、この要因を検討するためにFIB装置を用いて走査イオン顕微鏡像(SIM像)を撮影し、結晶粒サイズを評価した。</p>
<p>実験 Experimental</p>	<p>DCスputa法によりICO:H膜を酸素濃度0%から1.0%の範囲で変化させて成膜した。その後N₂中250℃で30分間アニールし固相結晶化させた。そして、各酸素濃度においてAs depo膜とSPC膜のSIM像を撮影して表面を観察し、結晶粒サイズを観察した。</p>
<p>結果と考察 Results and Discussion</p>	<p>As depo膜のSIM像の結果から、酸素濃度0%では微結晶が生成していることが確認された。しかし、酸素濃度が増加し0.3%になると非晶質化していることがわかった。さらに酸素濃度が増加するとわずかに微結晶が生成していることが確認された。SPC膜については、酸素濃度増加とともに結晶粒サイズが増加し、0.3%で0.5~1.5 μmで最大となっていた。さらに酸素濃度が増加すると結晶粒サイズは減少していた。移動度のHall測定結果と結晶粒サイズを比較すると、移動度の増減と結晶粒サイズの増減に相関があり、移動度が最大化している酸素濃度0.3%で結晶粒サイズも最大化していた。そのため、この移動度の増減は結晶粒サイズの増減にともなう粒界散乱の強弱に起因すると考えられる。</p>
<p>図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1</p>	 <p>Fig.1 (a). SIM images of as-deposited films at various oxygen ratios. (b) SIM images of SPC films at various oxygen ratios.</p>
<p>その他・特記事項 (参考文献・謝辞等) Remarks(References and Acknowledgements)</p>	<p>SIM 像の撮影にご協力いただきました産業技術総合研究所ナノ プロセッシング施設の飯竹昌則さんに感謝いたします。</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>工藤晃哉 他、電子デバイス界面テクノロジー研究会—材料・プロセス・デバイス特性の物理— (第30回)、2025年1月23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
--	----