

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 : 2025.05.07]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	24TU0046
利用課題名 Title	成膜基板および接合基板の断面評価に関する研究
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)
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,電子顕微鏡/ Electronic microscope,集束イオンビーム/ Focused ion beam

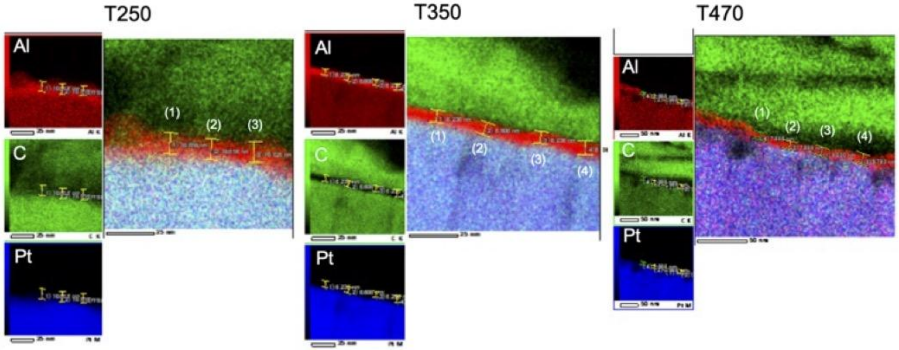
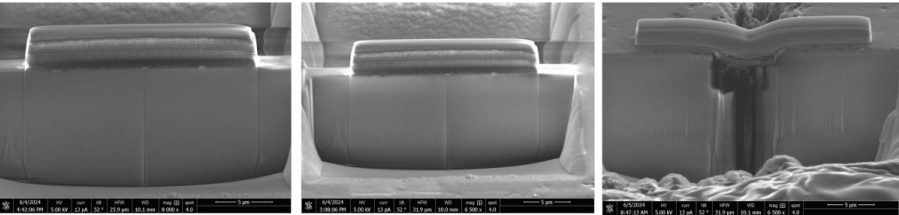
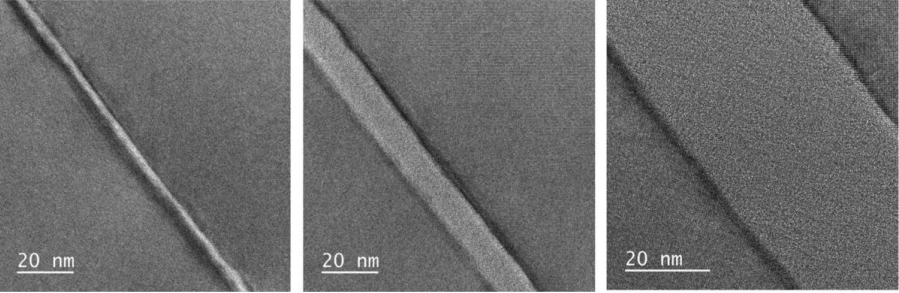
利用者と利用形態 / User and Support Type

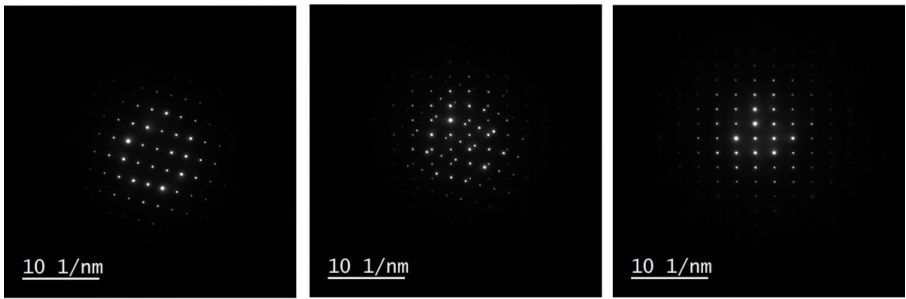
利用者名 (課題申請者) User Name (Project Applicant)	大橋 雄二
所属名 Affiliation	東北大学未来科学技術共同研究センター
共同利用者氏名 Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes	
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	竹中佳生,長迫実,兒玉裕美子
利用形態 Support Type	技術代行/Technology Substitution

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

利用した主な設備 Equipment ID & Name	TU-508 : 集束イオンビーム加工装置 TU-507 : 集束イオンビーム加工装置 TU-504 : 超高分解能透過電子顕微鏡
---------------------------------	---

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>高温対応の成膜センサーに原子層堆積(ALD)法により堆積したアルミナ膜の膜厚を計測し、膜厚の成膜温度依存性を検討した。また、方位の異なる水晶基板同士を常温接合により貼り合わせ試料に対して接合境界の観察を行った。</p>			
<p>実験 Experimental</p>	<p>高温対応の成膜センサーとして頂点温度の異なる3種類 (250, 350, 470℃) のCTGSセンサーを準備した。各センサーの頂点温度になるように基板温度を設定してアルミナ膜を原子層堆積法によりそれぞれ成膜した。これらサンプルから断面試料片をFIBにより作製してTEMにより断面観察を行った。結果を図1に示す。水晶貼り合わせ試料の接合境界部分からFIBによりサンプル片を抽出し、断面観察を行った。結果を図2～4に示す。</p>			
<p>結果と考察 Results and Discussion</p>	<p>図1の結果から、成膜温度によって膜厚が変化することが観察された。図2は、接合の正常部と剥離部の断面SEM像を示しており、剥離が大きい部分では境界層の幅が広がっている。図3は、接合部の断面TEM像を示しており、剥離部ほど境界層の幅が広がっているのが観察される。図4は接合基板のA基板側、B基板側、および両者を跨いだ領域の回折パターンで、それぞれの単結晶の面方位を反映したパターンが観察されており、各基板は単結晶の状態を維持していることがわかる。</p>			
<p>図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1</p>	<div style="text-align: center;">  <table style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> (1) 10.856 nm (2) 10.856 nm (3) 10.828 nm </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> (1) 6.236 nm (2) 6.608 nm (3) 6.236 nm (4) 6.961 nm </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> (1) 8.330 nm (2) 7.888 nm (3) 9.783 nm (4) 7.888 nm </td> </tr> </table> </div> <p>図1 高温用成膜センサー上に堆積したアルミナ膜の断面観察。</p>	(1) 10.856 nm (2) 10.856 nm (3) 10.828 nm	(1) 6.236 nm (2) 6.608 nm (3) 6.236 nm (4) 6.961 nm	(1) 8.330 nm (2) 7.888 nm (3) 9.783 nm (4) 7.888 nm
(1) 10.856 nm (2) 10.856 nm (3) 10.828 nm	(1) 6.236 nm (2) 6.608 nm (3) 6.236 nm (4) 6.961 nm	(1) 8.330 nm (2) 7.888 nm (3) 9.783 nm (4) 7.888 nm		
<p>図・表・数式 2 Figures, Tables and Equations 2</p>	<div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;">サンプル中央 剥離部から100μm離れたところ 剥離部</p> </div> <p>図2 接合部から抽出したサンプル断面SEM観察。</p>			
<p>図・表・数式 3 Figures, Tables and Equations 3</p>	<div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;">中央部 剥離部1 剥離部2</p> </div> <p>図3 接合断面のTEM観察。</p>			

<p>図・表・数式 4 Figures, Tables and Equations 4</p>	 <p>基板A側 接合境界部 基板B側</p> <p>図4 接合部近傍の回折パターン.</p>
<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) 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
<p>特許登録件数 Number of Registered Patents</p>	0件