

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 : 2025.04.15]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	24AT0232
利用課題名 Title	原子層堆積技術における原料プリカーサの分解過程の観察
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
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 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
キーワード Keywords	原子薄膜/ Atomic thin film,ALD,先端半導体（超高集積回路）/ Advanced Semiconductor (Very Large Scale Integration)

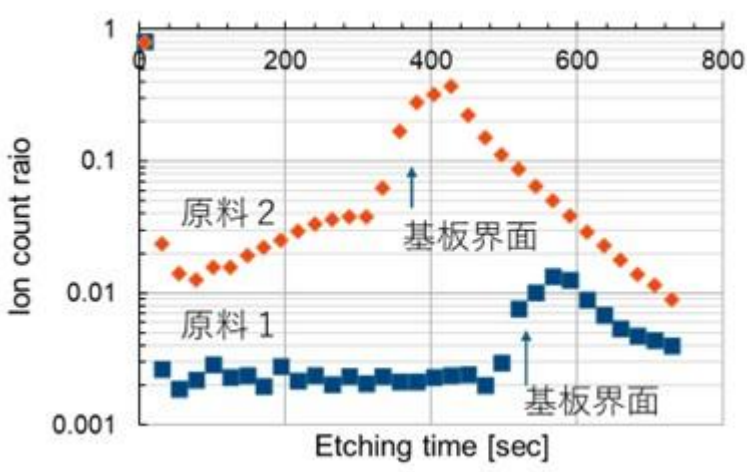
利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名（課題申請者） User Name (Project Applicant)	遠藤 和彦
所属名 Affiliation	東北大学 流体科学研究所
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	有本宏,山崎 将嗣
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-103 : 原子層堆積装置_3付帯XPS装置（アルバック・ファイ）
---------------------------------	--------------------------------------

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>近年、超高アスペクト比のデバイスにコンフォーマルに数 nm レベルの薄膜を高品質に堆積する必要があり、原子層堆積法(Atomic Layer Deposition; 以後 ALD)による薄膜堆積が主流となっている。しかしながら、ALD の成膜原料としては、主に有機金属化合物が使われるため、残留する炭素の影響を排除することができず、どのような原料を用いて、どのような ALDプロセスを行えば、炭素含有量が減少し、膜質が向上するかは、系統的に議論されていない。</p> <p>そこで本提案では、代表的な成膜用材料としてシリコンに着目し、ALD の成膜原料として、異なるリガンドを用いた有機金属化合物を選択して SiO₂ および 膜を成膜し、有機化合物のリガンドの差異による、膜質の差を詳細に分析する。</p>
<p>実験 Experimental</p>	<p>リガンドの異なる2種類の有機金属シリコン原料(原料1 および原料2)を用いて、原子層堆積 (ALD)実験を行った。得られたSiO₂膜を、当該ALD装置に付随し、大気の暴露なく In-situで測定可能な光電子分光装置で、膜の組成を分析した。また、炭素残留に関しては、二次イオン質量分析(SIMS)を行い検出した。</p>
<p>結果と考察 Results and Discussion</p>	<p>膜中カーボン量に相当する、炭素イオンの検出カウント測定結果を図1に示す。原料1, および原料2の、リガンドが異なる2種類の有機金属シリコンを用いると、膜中の残留炭素量が大きく異なることが分かった。今後は、リガンドの分子量(炭素含有量)が更に異なる原料を用いて比較実験を行う予定である。</p>
<p>図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>図1 二次イオン質量分析による膜中残留炭素カウント</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>	<p>0件</p>

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