

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 : 2025.04.25]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	24NI0503
利用課題名 Title	真空加熱による金属酸化膜の厚さ評価
利用した実施機関 Support Institute	名古屋工業大学 / Nagoya Tech.
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	物質・材料合成プロセス/Molecule & Material Synthesis 計測・分析/Advanced Characterization
重要技術領域 Important Technology Area	革新的なエネルギー変換を可能とするマテリアル/Materials enabling innovative energy conversion
キーワード Keywords	Al ₂ O ₃ , 表面酸化膜, 電子分光/ Electron spectroscopy

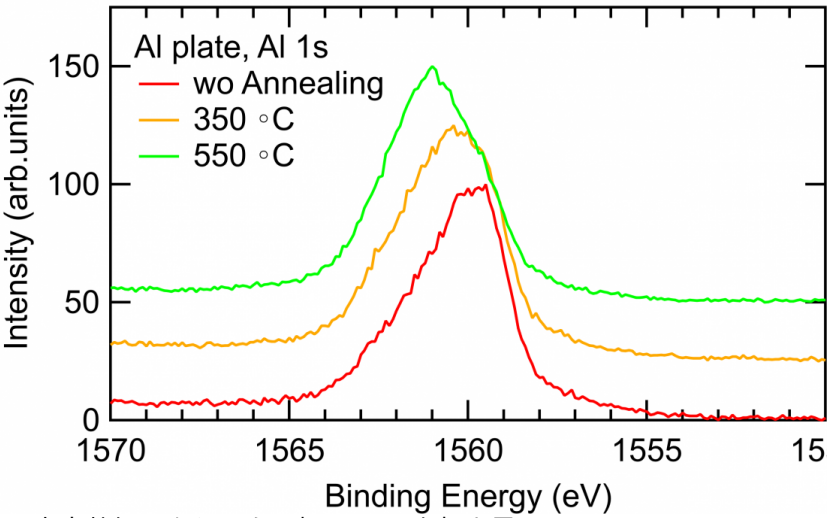
利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名 (課題申請者) User Name (Project Applicant)	横田 裕美
所属名 Affiliation	大豊工業株式会社
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	森口幸久, 宮崎秀俊
利用形態 Support Type	機器利用/Equipment Utilization

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

利用した主な設備 Equipment ID & Name	NI-005 : X線光電子分光装置
---------------------------------	--------------------

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>金属表面の表面酸化膜の厚みが熱処理温度、雰囲気環境によりどのように変化するのは、表面処理技術の検討に必要な情報である。そこで、金属表面の表面酸化膜の厚みを評価するために、表面に敏感な測定手法である光電子分光測定を用いて、熱処理温度による表面酸化膜厚さの評価を実施した。</p>
<p>実験 Experimental</p>	<p>Al基板を大気中でやすりで研磨した後、直ちに光電子分光装置に導入して光電子分光測定 (NI-005) を行った。表面酸化膜およびバルクの情報を同時に測定するために、Cr-Kα線源を用いたX線光電子分光測定を行った。測定試料は、光電子分光装置に設置されている試料準備槽において、高真空下での加熱処理を行い、室温にまで冷却した後X線光電子分光測定を行った。</p>
<p>結果と考察 Results and Discussion</p>	<p>AlにおけるSurvey scanではAlおよび表面に吸着したCおよびOに起因するピークで各ピークを帰属できた。O 1sは、532 eV近傍の炭化水素系もしくは水蒸気に起因する吸着酸素の成分と530 eV近傍のAl₂O₃に起因する2成分が観測された。550℃の加熱後はAl₂O₃に由来するピークの強度が増大した。C 1sは284 eV近傍にC-C、C-Hなどの大気中に存在する炭化水素や有機物の吸着炭素に由来するピークが観測された。550℃の加熱後ではC由来のピーク強度は減少する傾向が見られた。これは、表面にAl₂O₃由来の成分が形成されたため、強度が減少したと考えられる。図に示すように、Al 1sは1559.7 eV近傍のAl-metal成分と1561.2 eV近傍のAl₂O₃成分の2成分が観測された。再表面がAl₂O₃、その下にAlが存在するとして、表面酸化膜の厚さを評価したところ、Alの自然酸化膜は3.1 nmであったが、550℃の熱処理により11nmの厚みまで増加した。この結果より、表面に安定なAl₂O₃が形成されていたとしても、高真空環境における僅かな残留酸素が基板のAlと反応することにより、Al₂O₃酸化膜が厚くなることが明らかになった。</p>
<p>図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1</p>	 <p style="text-align: center;">図 真空熱処理を行ったAl板のAl 1s内殻光電子スペクトル</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>	
---	--

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