

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 : 2026.04.02] [Update : 2026.03.23]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	23WS0169
利用課題名 Title	熱電変換向けカルコゲナイド材料の電気めっき膜検証
利用した実施機関 Support Institute	早稲田大学 / Waseda 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	加工・デバイスプロセス/Nanofabrication
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	めっき / Plating, 熱電変換 / Thermoelectric Conversion, 熱電材料 / Thermoelectric material, 蒸着・成膜 / Vapor deposition/film formation, 熱電発電 / Thermoelctric Power Generation

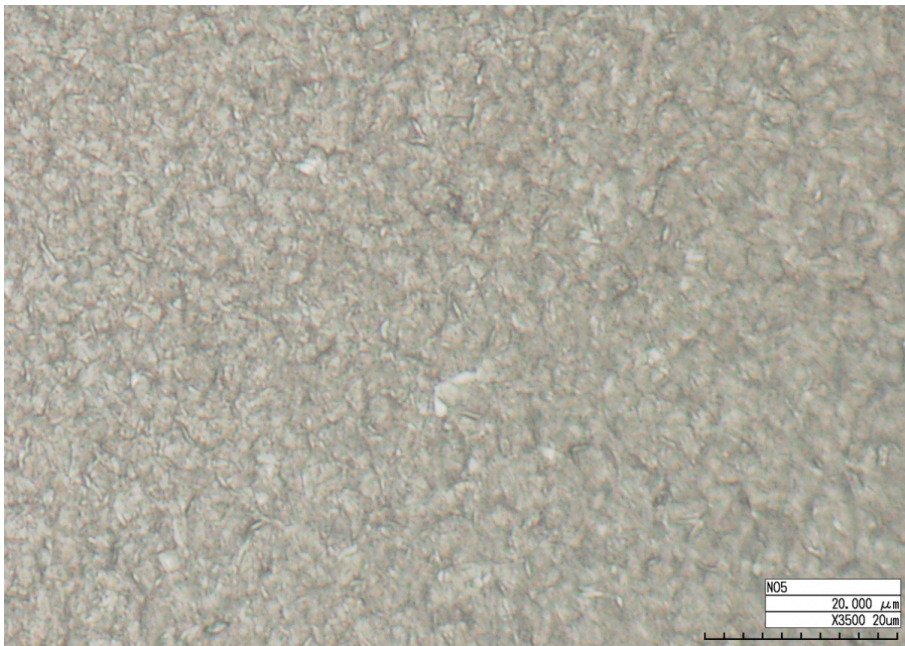
利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名 (課題申請者) User Name (Project Applicant)	阿野 大史
所属名 Affiliation	ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社
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	齋藤 美紀子, 星野 勝美
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	WS-005 : 精密めっき装置群+ドラフト群 WS-021 : 触針式段差計 WS-002 : 電子ビーム蒸着装置
---	--

報告書データ / Report

概要 (目的・用途・実施内容) Abstract (Aim, Use Applications and Contents)	<p>サステナブルな社会を目指して、未利用熱を電気エネルギーとして利用可能とする熱電変換材料に大きな期待が寄せられている。本報告書では、高度な熱電変換性能を有するBi₂Te₃の電気めっき成膜に関する実験検証内容を述べる。</p>
実験 Experimental	<p>熱電変換材料の電気めっき膜検証を行うべく、シリコン基板へのAu 100 nm/Cr 10 nmの電子ビーム蒸着装置 (WS-002) によって電極を作成し、熱電材料の電気めっき成膜 (WS-005) を検証した。触針式段差計 (WS-021) によって膜質を評価し、所望の膜が得られたことを確認した。</p>
結果と考察 Results and Discussion	<p>Bi 4 mM, Te 6 mMのめっき浴を使用し、0 mV vs. Ag/AgCl (KCl飽和水溶液) の定電位印加にて60分間の電気メッキを行った。作用極のカソードではビスマステルルが析出する式(1)とテルルが析出する(2)の還元反応が進んだと考えられる。</p> $3\text{HTeO}_2^+ + 2\text{Bi}_3^+ + 9\text{H}^+ + 18\text{e}^- \rightarrow \text{Bi}_2\text{Te}_3 + 6\text{H}_2\text{O} \quad (1)$ $\text{HTeO}_2^+ + 3\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow \text{Te}^0 + 2\text{H}_2\text{O} \quad (2)$ <p>得られた膜のCCDカメラ像を添付し、(図1) 数ミクロン直径ほどのドメインによって構成される電気めっき膜が観察された。触針式段差計によれば数10 nmほどの表面粗さを有する平滑膜であることが示された。</p>
図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1	<div style="text-align: right;">  </div> <p>図1 CCDカメラを用いた観察したBi₂Te₃電気めっき膜</p>
その他・特記事項 (参考文献・謝辞等) Remarks(References and Acknowledgements)	

成果発表・成果利用 / Publication and Patents

DOI (論文・プロシーディング) DOI (Publication and Proceedings)	
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