

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 : 2025.05.09]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	24TU0064
利用課題名 Title	構造・機能多結晶材料のマルチスケール構造解析
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	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	計測・分析/Advanced Characterization
重要技術領域 Important Technology Area	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	超伝導/ Superconductivity,集束イオンビーム/ Focused ion beam

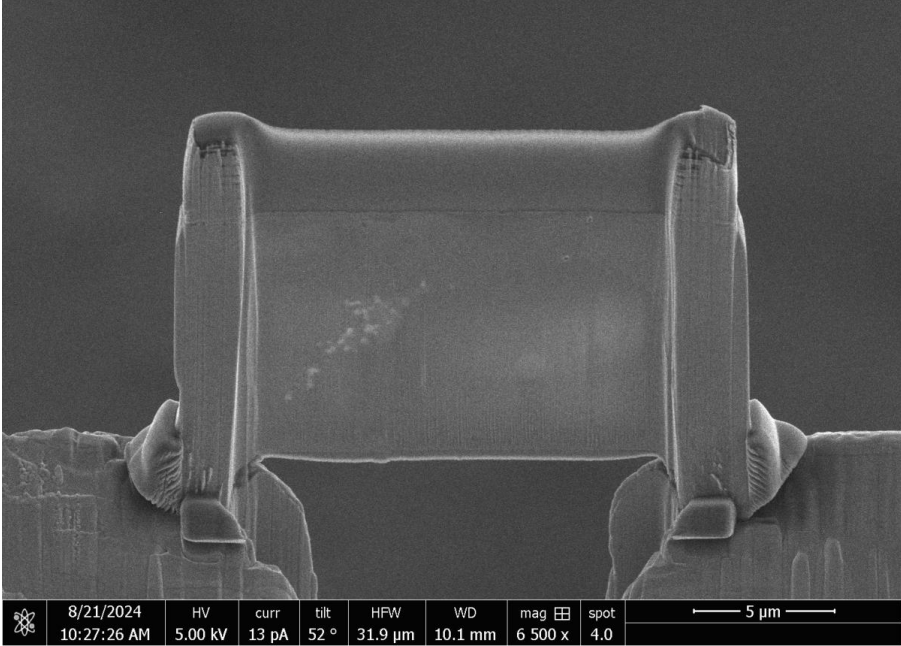
利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名（課題申請者） User Name (Project Applicant)	嶋田 雄介
所属名 Affiliation	九州大学大学院総合理工学研究院
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
利用形態 Support Type	機器利用/Equipment Utilization,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-507 : 集束イオンビーム加工装置 TU-521 : プラズマ集束イオンビーム加工装置 TU-508 : 集束イオンビーム加工装置
---------------------------------	---

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>核融合炉における磁場閉じ込め用の超伝導コイルは、その加工において長尺化が必要不可欠となる。そのため、超伝導体のなかでも多結晶で応用可能な化合物超伝導体の応用が考えられている。そのなかでも鉄系超伝導体は、臨界磁場の高さからその候補材料の一つとして期待されている。一方で、鉄系超伝導体は脆性材料のため、応用にはシース材の選択も重要である。そのなかで我々のグループでは、延性の高い銅合金に耐照射性の高い酸化物分散強化を組み合わせたODS-Cuの開発も進めている。本課題では、核融合炉用超伝導材料として、鉄系超伝導体とさらにシースであるODS-Cu合金の組織観察を実施する。</p>
<p>実験 Experimental</p>	<p>鉄系超伝導体およびODS-Cu合金については、申請者で作製し鏡面研磨までを行った。その後、東北大学ARIMにおいてSEM反射電子観察により、TEM観察場所を選択し、FIBによってマイクロサンプリングを実施した。得られた薄膜試料については、申請者の所属する九州大学にてTEM観察を実施し、得られたデータをもとに別領域のTEM試料作製を再び東北大学にて実施した。</p>
<p>結果と考察 Results and Discussion</p>	<p>鉄系超伝導体の観察結果では、観察方向によって結晶方位分布に差があることがわかった。これはバルク作製時の一軸プレスが影響していることが示唆された。ODS-Cu合金については、図1に示すSEM像で明るくみえるように酸化物が粒界に偏析していることがわかった。また粒内にFIBによるビームダメージがみられた。ただしダメージ箇所において、Gaは残存していなかったことから、イオン源の変化だけでなくGaを使用した場合でも加工条件によって改善できることが予想された。以上の結果は今後のTEM試料作製手法を検討するうえで重要な知見となると言える。</p>
<p>図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1</p>	 <p>図1 ODS-Cu合金の薄膜化後試料</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[1] Oral Presentations etc.	嶋田雄介、佐藤充孝、吉田健太、能登裕之、池田賢一、渡邊英雄、菱沼良光、W/ODS-Cu ブレージング接合体における接合熱影響部の微細組織解析、日本銅学会64回講演会、2024年10月20日
特許出願件数 Number of Patent Applications	0件
特許登録件数 Number of Registered Patents	0件