

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 : 2025.05.12]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	24TU0074
利用課題名 Title	電子ビーム積層造形を用いて作製したタングステンの組織解析
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	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	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 マルチマテリアル化技術・次世代高分子マテリアル/Multi-material technologies / Next-generation high-molecular materials
キーワード Keywords	集束イオンビーム/ Focused ion beam

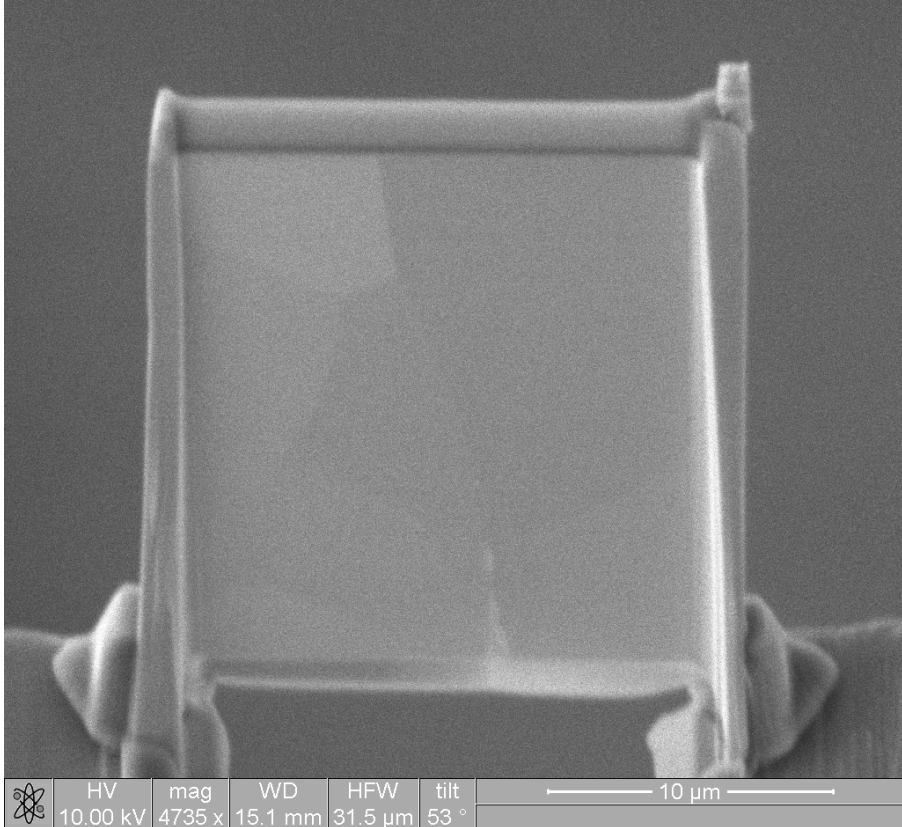
利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名 (課題申請者) User Name (Project Applicant)	森 真奈美
所属名 Affiliation	仙台高等専門学校総合工学科
共同利用者氏名 Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes	山中謙太
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	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-507 : 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>Electron Beam Powder Bed Fusion (EB-PBF)は金属材料を対象としたAdditive Manufacturing (AM)技術の一つであり、薄く敷いた金属粉末に電子ビームを繰り返し照射して造形を行う手法である。難加工性材料の新たな製造手法や特異な熱履歴を利用した組織制御と高機能化が期待されており様々な材料への応用が進められている。本研究では、核融合炉部材としての応用が期待されているタングステンのEB-PBFについて研究を行った。</p>
<p>実験 Experimental</p>	<p>EB-PBFを用いて種々の造形条件にて試験片を作製した。タングステンは延性脆性転移温度が高く、室温以上の温度で脆性的な挙動を示す。したがって、熔融凝固を伴う積層造形プロセスでは粒界破壊の低減、抑制が課題となっている。そこで、本研究では集束イオンビーム(FIB)にて粒界からサンプリングを行い、走査透過電子顕微鏡(STEM)を用いて組織観察を行った。</p>
<p>結果と考察 Results and Discussion</p>	<p>造形体は造形方向に対して伸長した柱状晶組織を有していた。粒界を中心として異なる結晶粒が同一視野に入るようFIBを用いて試料を切り出し、STEM観察を実施した。その結果、粒界割れが抑制された造形条件における粒界面の特徴を明らかにすることができ、造形プロセスの最適化に向けた指針を得ることができた。</p>
<p>図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>図1 FIBで作製したSTEM観察用試験片</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.	佐藤 虹斗, 森 真奈美, 鈴木 夢華, 大野 悟史, 初田 光嶺, 佐藤 崇, 眞部 弘宣, 山中 謙太, "電子ビーム積層造形における純タングステンの緻密化と亀裂生成メカニズム", 日本 金属学会2025年春期(第176回)講演大会, 東京都立大学南大沢キャンパス 2025 年3月10日.
口頭発表、ポスター発表 および、その他の論文[2] Oral Presentations etc.	Kenta Yamanaka, Nanato Sato, Yumeka Suzuki, Manami Mori, Satoshi Ono, Akimine Hatsuda, Takashi Satoh, Hironobu Manabe, "Densification and microstructural engineering of pure tungsten in electron beam powder bed fusion", EBAM 2025 Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nurnberg (FAU) 2025年2月26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