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：2024.07.25】　【Update：2024.03.25】

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	23KU0026
利用課題名 Title	Ni基超合金のねじり疲労強度に及ぼす微小欠陥の影響解明
利用した実施機関 Support Institute	九州大学 / Kyushu 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	次世代ナノスケールマテリアル/Next-generation nanoscale materials 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	金属系構造材料,収束イオンビーム（FIB）,疲労試験

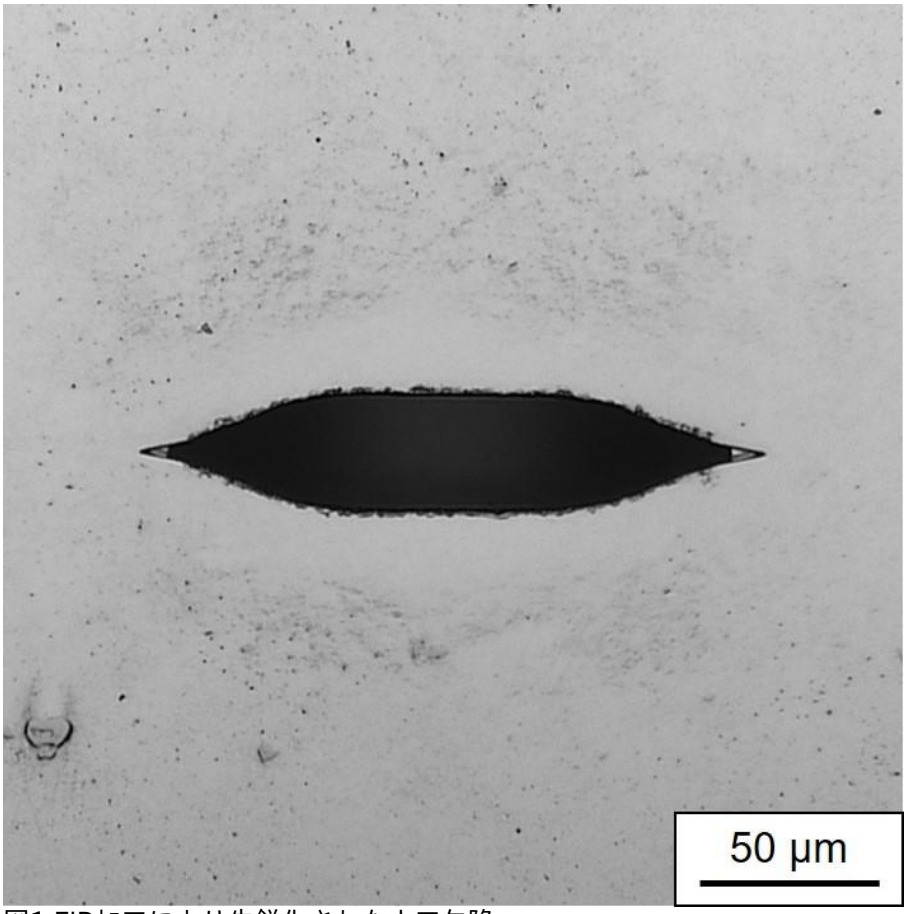
利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名（課題申請者） User Name (Project Applicant)	田中 佑弥
所属名 Affiliation	福岡大学工学部機械工学科
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	
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	KU-005：デュアルビームFIB-SEM加工装置

報告書データ / Report

概要（目的・用途・実施内容） Abstract (Aim, Use Applications and Contents)	Ni基超合金Alloy 718の疲労限度，特にねじり疲労限度に及ぼす微小欠陥の影響については不明な点が多い．本研究では，種々の大きさの人工微小欠陥を導入した試験片を用いてねじり疲労試験を行い，上記の影響を系統的に明らかにすることを目的とする．疲労き裂を容易に発生させるためには先鋭な人工欠陥を用いることが適しているが，放電加工やマイクロドリルを用いた切削加工により先鋭な欠陥を試験片に導入することは困難である．そこで九州大学のデュアルビームFIB-SEM加工装置を用い，放電加工によりあらかじめ導入した人工欠陥を先鋭化した．
実験 Experimental	直径6.5 mmの丸棒状試験部に放電加工により微小なスリット状の人工欠陥（表面長さ150 μmおよび500 μm）を導入した．次にこのスリット先端をデュアルビームFIB-SEM加工装置で先鋭化した（図1参照）．この試験片を用い，応力比−1，試験周波数50 Hzのもと室温・大気中にてねじり疲労試験を行った．
結果と考察 Results and Discussion	欠陥寸法の大小に関わらず，欠陥から発生した疲労き裂の停留条件によって疲労限度が決定されていたが，疲労き裂の停留様式は欠陥寸法によって異なっていた．寸法の小さな欠陥材においてき裂はせん断型で停留していたが，寸法の大きな欠陥材においては開口型き裂の進展下限界条件によって疲労限度が決定されていた．今後，この違いについて破壊力学的アプローチにより考察を行う．
図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1	 図1 FIB加工により先鋭化された人工欠陥
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