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：2025.11.18】　【Update：2025.11.18】

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	24NM5198
利用課題名 Title	高性能材料の組織制御に関する実験素材作製
利用した実施機関 Support Institute	物質・材料研究機構 / NIMS
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	マテリアルの高度循環のための技術/Advanced materials recycling technologies
キーワード Keywords	X線回折/ X-ray diffraction,資源使用量低減技術/ Technologies for reducing resource usage,資源循環技術/ Resource circulation technology

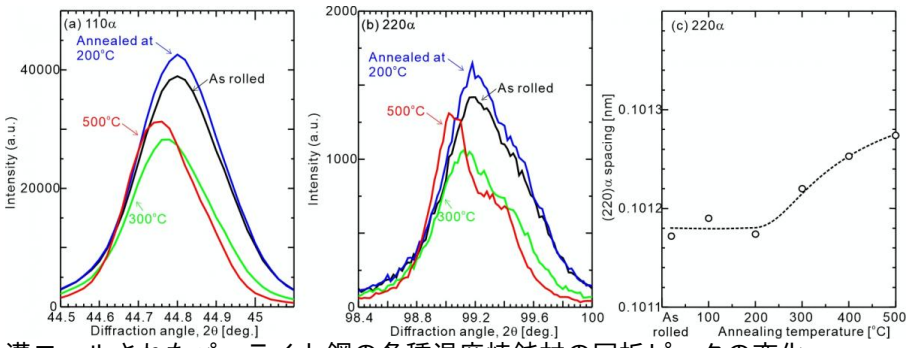
利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名（課題申請者） User Name (Project Applicant)	上路 林太郎
所属名 Affiliation	物質・材料研究機構
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	廣戸孝信
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	NM-204：多目的X線回折装置_Cu_SSL

報告書データ / Report

概要（目的・用途・実施内容） Abstract (Aim, Use Applications and Contents)	高炭素鋼伸線材や圧延材の塑性異方性の発現起源を明らかにするため、伸線方向または圧延方向の垂直残留応力測定を行った。伸線後の熱処理により生じる圧縮残留応力の消滅を明らかにした。
実験 Experimental	高炭素鋼伸線材や圧延材の各種温度焼鈍材（最大500℃）に対して、伸線方向または圧延方向と回折ベクトルが平行になるようにアレンジした光学系で（110）面間隔に対応するX線回折ピークの半値幅を測定した。
結果と考察 Results and Discussion	200℃程度の低い温度の焼鈍により残留応力が消滅することが明らかとなった。測定した試料はフェライトとパーライトを含むラメラ構造を有するが、特にフェライト部の格子面間隔が塑性加工のままでは小さくなっており、焼鈍温度の上昇に伴い元の面間隔に復旧していく推移を確認できた。こうした結果は別に実施した引張試験と圧縮試験の結果から推定されるフェライト部の残留応力変化と良く対応した。高炭素鋼加工材の熱処理による強化メカニズムとして、これまで明らかではなかった残留応力の変化の寄与を示すことができた。
図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1	 溝ロールされたパーライト鋼の各種温度焼鈍材の回折ピークの変化。
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）[1] DOI (Publication and Proceedings)	Takumi Akada, Thermal stability of internal stress in drawn pearlitic steel, *Journal of Materials Research and Technology*, **36**, 10407-10413(2025). DOI: 10.1016/j.jmrt.2025.05.242
口頭発表、ポスター発表および、その他の論文[1] Oral Presentations etc.	上路林太郎, J.Besson, 柴田暁伸, 染川英俊, 江村聡, 徳澄翼, パーライト鋼の組織形態とマクロな降伏応力異方性、日本金属学会秋期講演大会、2024年9月19日
口頭発表、ポスター発表および、その他の論文[2] Oral Presentations etc.	R. Ueji et al.,International Conference on Strength of Materials (ICMSA 20),2025年6月6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