

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 : 2023.07.28] [Update : 2023.05.14]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	22HK0039
利用課題名 Title	摺動部材の高耐久化に関する研究
利用した実施機関 Support Institute	北海道大学 / Hokkaido 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	鉄鋼材料/ Steel materials,各種表面処理等/ Various surface treatments,走査型透過電子顕微鏡/ Scanning transmission electron microscopy,集束イオンビーム (FIB) / Focused ion beam,電子顕微鏡/Electron microscopy,集束イオンビーム/Focused ion beam,X線回折/X-ray diffraction,電子回折/Electron diffraction,表面・界面・粒界制御/ Surface/interface/grain boundary control

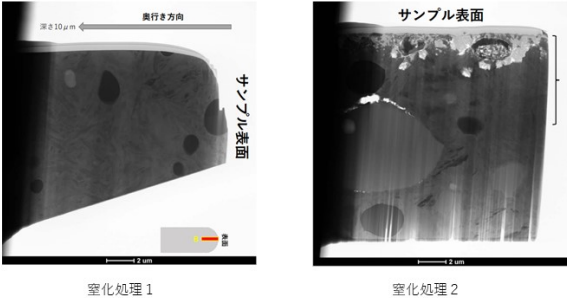
利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名 (課題申請者) User Name (Project Applicant)	石田 貴規
所属名 Affiliation	パナソニック株式会社
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	坂口紀史,大多亮
利用形態 Support Type	共同研究/Joint Research,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	HK-101 : ダブル球面収差補正走査透過型電子顕微鏡 HK-103 : マルチビーム超高圧電子顕微鏡 HK-105 : 集束イオンビーム加工装置
---	--

報告書データ / Report

概要 (目的・用途・実施内容) Abstract (Aim, Use Applications and Contents)	北海道大学マテリアル先端リサーチインフラ (ARIM) 事業の技術課題支援制度を利用して、今年度から、鉄表面への窒化処理における表面近傍の構造解析を行った。
実験 Experimental	【利用した主な装置】 高分解能三次元構造評価装置(Titan G2) 【実験方法】 FIBにより断面方向の分析サンプルの作製を行った。その後、透過型電子顕微鏡 (TEM, STEM) による最表面近傍の構造解析、並びに元素EDS分析, EBSD分析や薄膜XRD分析を実施した。
結果と考察 Results and Discussion	窒化処理 1 の断面方向の観察・分析の結果から、窒素固溶相が表面に露出していることが分かった (図 1)。 一方、窒化処理 2 では、最表面に窒化物と酸化物からなる化合物層が形成されていた (図 1)。更に詳細な分析により、窒化物層は Fe_3N 、酸化物層は $FeCr_2O_4$ あるいはCrが濃縮した Fe_3O_4 と推察された。これらの化合物が表面に生成することで、鉄系金属同士の摺動で生じる凝着摩耗を抑制可能と考える。 引き続き、耐久性が更に良好となる化合物層の構造の明確化を行い、適切な処理層の構造と、その処理条件の導出に繋げていく。
図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1	 <p style="text-align: center;">図 1 断面方向のSTEM観察結果</p>
その他・特記事項 (参考文献・謝辞等) Remarks(References and Acknowledgements)	本課題の遂行にあたり、大学院工学研究院 坂口紀史准教授, 大多亮技術職員に機器利用のご協力頂きました。ここに感謝いたします。

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