

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 : 2025.04.28]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	24NI1111
利用課題名 Title	TOF-SIMSによるFeCoPt系積層磁石における拡散状態の測定
利用した実施機関 Support Institute	名古屋工業大学 / Nagoya Tech.
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	資源代替技術/ Resource alternative technology, 質量分析/ Mass spectrometry

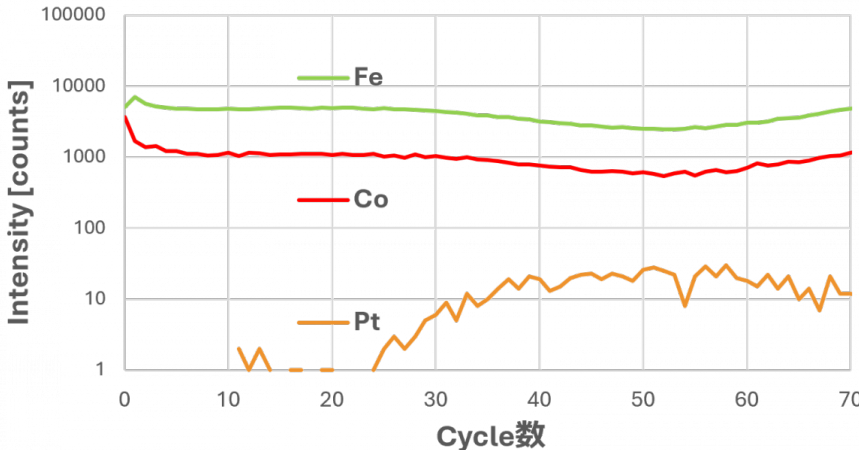
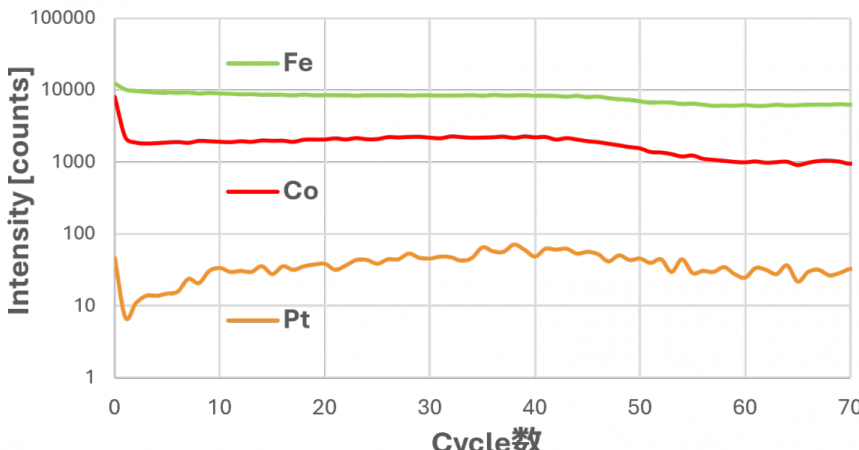
利用者と利用形態 / User and Support Type

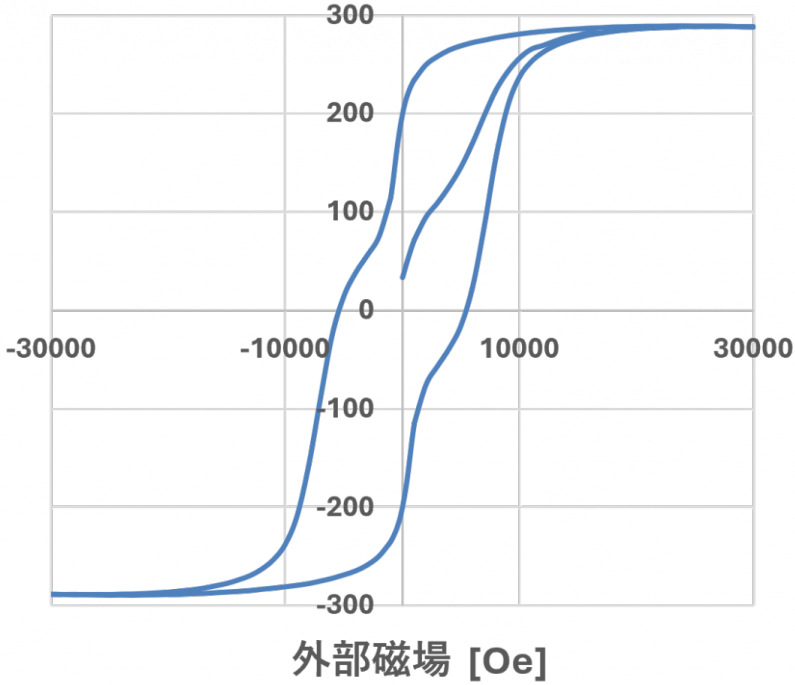
利用者名 (課題申請者) User Name (Project Applicant)	中村 周平
所属名 Affiliation	名古屋工業大学大学院工学研究科
共同利用者氏名 Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes	
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	山本義哉
利用形態 Support Type	技術代行/Technology Substitution

利用した主な設備 / Equipment Used in This Project

利用した主な設備 Equipment ID & Name	NI-011 : 飛行時間型二次イオン質量分析装置
---------------------------------	---------------------------

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>強磁性材料は主に、保磁力が高い硬磁性材料、飽和磁化が高い軟磁性材料に大別される。硬磁性、軟磁性の2種類の磁性材料を組み合わせることで、高い保磁力と飽和磁化が両立する可能性が示されており、本研究では硬磁性にFeCoPt、軟磁性にFeCoを使用したFeCoPt/FeCo系積層磁石の作製を目的としている。FeCoPtは硬磁性材料であるが、高い保磁力を発揮するのは規則的なL10構造であり、室温でのスパッタリングなどで作製した際には不規則なA1構造をとっている。そのため、規則-不規則変態を起こすために熱処理が必要となるが、FeCoPt/FeCoの積層後の熱処理では層間の拡散によって組成が変化し、磁気特性が低下することが考えられた。そこで、TOF-SIMSによる深さプロファイルの測定を行い、熱処理前後のPtの深さ方向の分布について調べた。</p>
<p>実験 Experimental</p>	<p>SiO₂基板上に堆積させたFeCoPt(50nm)/FeCo(20nm)試料の熱処理前後の深さプロファイルをTOF-SIMS (NI-011) によって測定した。試料はFeCoPt/FeCoを3層すべて堆積させた後に熱処理を行っている。</p>
<p>結果と考察 Results and Discussion</p>	<p>深さプロファイルより、熱処理前の試料では、図1に示すようにスパッタリングサイクル数が0である表面付近ではPtが存在しておらず、界面も比較的鋭利であることがわかる。しかし、熱処理後では、図2に示すようにPtが表面まで分布しており、熱処理によってPtの著しい拡散が生じていることがわかる。本結果より、熱処理によってPtの拡散が起こり、FeCoPtの組成が変化することがわかった。図3の磁化曲線より、Pt組成の劣化により依存して変化するため保磁力が比較的低くなり、また、拡散によって硬磁性・軟磁性間の磁気的な結合が弱まることから磁化曲線に肩が現れたと考えられる。</p>
<p>図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1</p>	 <p>図1 熱処理前の深さプロファイル</p>
<p>図・表・数式 2 Figures, Tables and Equations 2</p>	 <p>図2 熱処理後の深さプロファイル</p>

<p>図・表・数式 3 Figures, Tables and Equations 3</p>	 <p>図 3 熱処理後の磁気特性</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>	
<p>口頭発表、ポスター発表 および、その他の論文 Oral Presentations etc.</p>	
<p>特許出願件数 Number of Patent Applications</p>	0件
<p>特許登録件数 Number of Registered Patents</p>	0件