科学研究費助成事業

今和 2 年 8 日現在

研究成果報告書

E

6月 機関番号: 17104 研究種目: 基盤研究(C)(一般) 研究期間: 2017~2019 課題番号: 17K06389 研究課題名(和文)高輝度LED光源を用いた磁石材料の高速磁気イメージング装置の開発 研究課題名(英文)Development of High-Speed Magnetic Imaging Equipment of Permanent Magnets by Using High-Intensity LED Light Source 研究代表者 竹澤 昌晃 (Takezawa, Masaaki) 九州工業大学・大学院工学研究院・教授 研究者番号:20312671

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文):ハイブリッド・電気自動車用駆動モーターでの使用を想定した高耐熱磁石を希少資源 (レアメタル)フリーで実現することを最終目標として、磁石材料の高温下での減磁機構をミクロな観点から解明 することができる、「バルク磁石材料対応の高速磁気イメージング装置」を構築することを目的とした。このた めに、高磁界を印加可能な高分解能Kerr効果顕微鏡の光源を、高輝度LEDに置き換えることで、数T励磁下での磁 化反転過程を磁区観察可能な高速動磁区観察システムの開発した。結果として、Kerr効果による磁区観察には十 分な光量であり、交流磁界励磁下の長時間観察においても光源のちらつき無く安定して観察ができることが分か った。

研究成果の学術的意義や社会的意義 現状の超高圧水銀ランプ光源は、高輝度ではあるが輝度の時間安定性に欠け、磁石試料に求められる長時間のデ ータ取得に耐えられなかった。安定な顕微鏡光源としてLED光源が開発されてきたが、その輝度は超高圧水銀ラ ンプに劣り、磁区観察用光源としては低倍率のものが市販されているに留まっていた。LED光源を利用すること で、磁石試料の磁化反転過程の磁区のダイナミクス観察を安定に実現でき、高耐熱磁石の設計指針導出のみなら ず、安価・簡便で広く普及可能なLED光源利用の高速磁気イメージング装置の実現に向けて、大きなブレークス ルーが得られるものと確信する。

研究成果の概要(英文):Our ultimate goal is to develop a "high-speed magnetic imaging system for bulk magnetic materials" that enables us to microscopically elucidate the demagnetization mechanism of magnet materials under high temperature conditions, with the ultimate goal of realizing heat-resistant magnets free of rare metals for use in drive motors of hybrid and electric vehicles. We have developed a fast dynamic domain observation system for observing the magnetization reversal process under several Tesla excitations by replacing the light source of the high-resolution Kerr effect microscope with a high-brightness LED that can apply a high magnetic field. As a result, it was found that the light intensity was sufficient for the observation of the magnetic domain by the Kerr effect, and the observation was stable without flickering of the light source under AC field excitation for a long time.

研究分野: 電気電子工学

キーワード: 磁区 永久磁石 LED光源 磁気Kerr効果

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等に ついては、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。



1版

様 式 C-19、F-19-1、Z-19(共通)1.研究開始当初の背景

ネオジム磁石(Nd・Fe・B 系磁石)は 1983 年に佐川眞人により発明された世界最強の磁石であ り、ハイブリッド・電気自動車用駆動モーターに大量に消費されている。これらの用途では磁石 の動作温度が 150~200℃まで上がるため、キュリー温度が 312℃の Nd2Fe14B 化合物のみを用 いた磁石では耐熱性に課題があり、Nd の 30%程度を Dy で置換することで高耐熱化を実現して いる。しかし、Dy は資源問題を有するレアメタルであり、省 Dy・脱 Dy による高耐熱磁石の実 現を目指して、政府主導の大規模な研究プロジェクトが複数進展している。

これら新高耐熱磁石の開発のために、磁石材料の物理的特性を可視化し「磁区として把握(磁 気イメージング)」することは、高耐熱化のための設計指針を開発研究にフィードバックすると いう観点から非常に重要である。近年では、大型放射光設備を用いた方法などで、様々な磁石材 料の磁区観察が成されており、結晶組織と磁区構造の関係などについて報告されている。

一方で、我々は「磁気光学的手法(磁気 Kerr 効果)」による磁区観察技術の開発を続けてきた。 上記の磁気イメージング手法と比較して、光学顕微鏡は「高磁界下でのバルク試料の磁区の動き を連続的に簡便に観察」でき、磁区・磁化過程のダイナミクス観察が可能であるという大きな特 長を有しており、我々は、これらの特徴を活かすべく、動磁区観察 Kerr 効果顕微鏡[1]を開発し てきた。新規に開発される磁石材料の温度特性の発現原理を解明するためには、「高速に進行す る磁化反転が、どこで発生し、それがどのように広がっていくのかを把握・可視化する」必要が あり、簡便で柔軟性の高い高速動的磁区観察の技術は、高耐熱磁石の実現に大きく貢献できる発 展性の高い研究である。

しかし一方で、光学顕微鏡は磁気力顕微鏡鏡(MFM)などと比較して「空間分解能」が低いとい う欠点を有している。そこで、我々はこの欠点を克服するために、短波長の「紫外光を利用する Kerr 効果顕微鏡」の開発に努め、約 100 nm の空間分解能を達成した[2]。さらに、磁区観察の 結果と結晶組織の観察結果を同一箇所で比較することで、高耐熱化のための結晶組織最適化の 指針を導出することを試み、その手法を確立した[3]。また、高磁界励磁下での in-situ 磁区観察 については、我々は 2 T 励磁が可能な電磁石に組み込んだ Kerr 効果顕微鏡による「高磁界印加 可能な磁区観察システム」を開発しており[4]、このノウハウを用いて「高磁界印加可能な動磁 区観察システム」を実現できる。

しかし、ストロボ法による動磁区観察を行う際には磁石材料を繰り返し励磁する必要がある が、用いる電磁石の時定数が長いため高い周波数で励磁を行うことはできず、観察データの取得 には数~数10分の長い時間がかかってしまう。現状の超高圧水銀ランプ光源は、高輝度ではあ るが輝度の時間安定性に欠け、磁石試料に求められる長時間のデータ取得に耐えられなかった。 安定な顕微鏡光源として LED 光源が開発されてきたが、その輝度は超高圧水銀ランプに劣り、 磁区観察用光源としては低倍率のものが市販されているに留まっていた。

2. 研究の目的

近年、超高圧水銀ランプに劣らない高輝度 LED 光源が市販されるようになった。我々は実際 に高輝度 LED 光源を試用して、現状と遜色ない磁区像が得られることを確かめた。この LED 光源を利用することで、磁石試料の磁化反転過程の磁区のダイナミクス観察を実現でき、磁石材 料の高耐熱化の実現に大きく寄与できるものと考えられた。

そこで、本研究の目的は、ハイブリッド・電気自動車用駆動モーターでの使用を想定した高耐 熱磁石を希少資源(レアメタル)フリーで実現することを最終目標として、磁石材料の高温下での 減磁機構をミクロな観点から解明することができる、「バルク磁石材料対応の高速磁気イメージ ング装置」を構築することである。このためには、磁界を繰り返し印加した際の磁石材料の減磁 挙動を「磁区」として安定に長時間取得する必要があり、時間に優れ、かつ輝度の高い高輝度 LED 光源を設置した磁気 Kerr 効果顕微鏡による磁気イメージング装置を開発することにした。

本研究では、これまで我々が開発してきた高分解能 Kerr 効果顕微鏡の光源を、高輝度 LED 光源に置き変えることで時間安定性を高めた動磁区観察システムを実現し、磁石試料の磁化反 転機構や保磁力発現メカニズムを明らかにする。このため、以下の項目を実現することを目的と する。

(1) 新たに「高輝度 LED を光源」とした、高分解能磁気 Kerr 効果顕微鏡による、「磁石材料対応高速磁気イメージング装置を開発」する。

(2) 上記磁気イメージング装置を用いて、様々な磁石材料の磁化反転過程の磁区観察を行うことで、「逆磁区生成と磁壁移動による磁化反転機構を明らかに」する。

(3)得られた磁化反転機構を結晶組織と比較することで、磁化反転と結晶組織の相関関係を明らかにして「逆磁区生成箇所や磁壁移動のし易さの支配要因を検討」する。これにより、「レアメタルフリーの高耐熱磁石開発のための設計指針」を明らかにする。

研究の方法

(1) 磁石材料対応の高分解能・高速動磁区観察システムの構築

高磁界を印加可能な高分解能 Kerr 効果顕微鏡の光源を、高輝度 LED に置き換えることで、数 T 励磁下での磁化反転過程を磁区観察可能なシステムとする。この観察システムを用いて、磁石 材料が磁化反転する際に磁区構造が変化する瞬間の画像を高速・高空間分解能で取り込むこと を可能とするため、バルク体の磁石材料を数 T の磁界で繰り返し磁化反転させた際の磁区構造 変化を観察する。

(2) 電子顕微鏡による磁石試料の結晶組織の観察と磁化反転機構との比較

磁石材料の高温での特性劣化のメカニズムを解明するためには、磁石の逆磁区生成や磁壁移動による磁化反転と結晶組織との相関関係を明らかにする必要がある。このため、以下の項目について検討する。

(A) 電子顕微鏡を用いた EPMA 組成分析、EBSP 方位分析によって、磁区観察に用いた磁石材料の 微細結晶組織を調べる。

(B) 測定した微細結晶組織と逆磁区の生成箇所の相関関係を調べる。特に、結晶粒界の組成や形状と、逆磁区の発生箇所の関連について明らかにする。さらに、結晶方位と磁壁移動の進行の関係も調べる。

(1),(2)の検討によって、磁区観察によって明らかとなった磁化反転機構と、結晶組織との相関 関係に関する知見を得る。さらに、結晶粒ごとの局所的な保磁力と結晶組織の関係を調べ、「高 温下での減磁発生の原理」について考察する。

4. 研究成果

(1) 磁区観察システムの開発

高磁界を印加可能な高分解能 Kerr 効果顕微鏡の光源を、高輝度 LED に置き換えることで、数 T 励磁下での磁化反転過程を磁区観察可能な高速動磁区観察システムを開発した。この観察シス テムを用いて、磁性材料を交流磁界で励磁した際の磁区構造変化を観察した。結果として、導入 した LED 光源はこれまでに用いていた超高圧水銀ランプと比較すると若干明るさが減少してし まうものの、Kerr 効果による磁区観察には十分な光量であり、交流磁界励磁下の長時間観察に おいても超高圧水銀ランプで発生していたような光源のちらつき無く安定して観察ができ、磁 区コントラストの輝度値の定量評価も十分に行えることがわかった。

(2) d-HDDR Nd-Fe-B 磁石粉末の磁区構造観察

本研究で開発した高磁界印加可能な磁気 Kerr 効果顕微鏡を用いて、結晶粒径を微細化することで、保磁力を増大させる手段の1つである dynamic-Hydrogenation Disproportionation Desorption Recombination (d-HDDR)法で作成した Nd-Fe-B 系磁石粉末の磁区構造変化を観察した。粉末磁石に Nd-Cu-Al を拡散処理することで 955 kA/m から 1591 kA/m へと保磁力を増大できるが、この原因を明らかにするために、Nd-Cu-Al 拡散処理前後の磁区観察を行うことで、Nd-Cu-Al 拡散処理が d-HDDR ボンド磁石の磁気特性に及ぼす影響を調べた。

観察手順として、50 kOe にて着磁を行った後、Kerr 効果顕微鏡を用いて右向きを正方向の磁場として、+20 kOe まで磁場を印加した。次に、1 kOe ずつ0まで磁場を減少させた後、さらに -20 kOe まで1 kOe ずつ負方向への磁場を増加させて、磁化反転が終わる磁場強度まで磁化過程 を観察した。

Nd-Cu-Al 拡散有の試料の磁区観察結果を図1に示す。磁化反転箇所の結果を見ると-2 kOe~-11 kOe にかけて磁場配向方向に沿って10 μ m程度に細長く伸びた複数の結晶粒が集団で一斉に磁化反転(減磁)していることが確認される。-2 kOe~-3 kOe の間で結晶粒の右側から磁化反転が起こり始め、-4 kOe~-10 kOe にかけては観察箇所全体で磁化反転が起こっている。また、-4 kOe~-8 kOe 間で磁化反転の多さに偏りはなく同程度ずつで起こっている。また、結晶粒集団の大きさも概ね配向方向に沿った長さでどれも10 μ m程度であり、HDDR磁石の平均結晶粒系が0.3~0.5 μ mであると報告されていることから、この磁化反転が同時に起きる結晶粒集団は配向方向に20~30 個の結晶粒が連なっていると考えられる。

Nd-Cu-Al 拡散無の試料の磁区観察結果を図2に示す。磁化反転箇所の結果を見ると+1 k0e~ -7 k0eにかけて磁場配向方向に沿った結晶粒の集団が磁化反転していることが確認できた。磁 化反転は観察箇所の左側で起こり始め、磁場強度が大きくなるにつれて左から右へと磁化反転 の集中している場所が移動している。また、特に-3 k0e~-4 k0eの間で、配向方向の長さが 50 μm以上に及ぶ非常に大きな結晶粒集団の磁化反転が起こっているのが分かる。これは低保磁力 の結晶粒部分の磁化反転が周辺の結晶粒に伝播していった結果だと考えらえる。



図1 Nd-Cu-Al 拡散有の磁石の磁区構造変化

図2 Nd-Cu-Al 拡散無の磁石の磁区構造変化

以上を比較した結果から、Nd-Cu-A1 拡散有の試料では磁化反転(減磁)が同時に発生する結 晶粒集団の大きさが、Nd-Cu-A1 拡散無しの場合と比較して小さくなっていることが分かった。 この結晶粒集団の大きさは、結晶粒間の磁気的な相互作用が分断できない場合に大きくなると 考えられ、その場合、低保磁力の結晶粒の減磁が周辺に伝搬するため磁石全体の保磁力も低下す ると考えられる。

本研究の磁区観察結果から、d-HDDR 磁粉に Nd-A1-Cu 拡散処理を施すことで磁化反転の伝播を 抑制することができとことが確かめられ、その結果として、保磁力が向上したものと考えられる。 ただし、Nd-Cu-A1 拡散を行なった場合でも、配向方向に 20~30 個の結晶粒が集団で磁化反転を していることから、結晶粒間の磁気的相互作用の分断は完全ではないことが分かる。非磁性相で 結晶粒間の相互作用を完全に分断することができれば、個々の結晶が単独で磁化反転する過程 が磁区観察結果に現れてくると考えられ、d-HDDR 磁石の保磁力増大、および減磁曲線の角形性 向上には、まだ改善の余地があるものと考えられる。

(3) Fe-Si 磁性粉末の磁区構造観察

開発した磁区観察システムで Si 量や 粒径等の異なるFe-Si 合金粉末の磁化過 程における磁区構造変化を観察した。試 料は、6.5Si_熱処理粉末、6.5Si_A、 6.5Si_B、6.5Si_C、3.0Siの5種類とし た。高輝度 LED 光源を用いることによっ て、磁化過程における磁区変化の動画を 連続して安定に撮影することに成功し た。

図3に、観察の1例として3.0Si粉末 で観察された磁区写真を示す。同図(a) はストライプ状磁区の磁区写真を拡大 し、磁区変化の様子を切り抜いたもの で、拡大した画像をさらに切り抜き、視 野1-Aと視野1-Bに分割した視野の磁区 変化を同図(b)に示した。粉末の研磨面 には、黒い小さな影のようなものが見え る。このような箇所は、不純物や穴が存 在する可能性がある。

視野 1-A では、丸で囲んだ箇所で磁壁 の移動が阻害されている様子が見られ た。視野 1-B でも同様に、観察面上に見 られる黒い影のような箇所で磁壁の移 動が抑制される様子が見られる。このよ うに、結晶粒内における磁壁ピンニング が、磁区変化を阻害していると考えられ る。

Si 量 6.5wt%の熱処理粉末に対し、磁 壁ピンニングの観察と、SEM/EDX による ピンニングサイトでの組成分析を実施 し、結晶粒内での磁壁ピンニングの原因 を考察した。組成分析の結果、ある磁壁 移動のピンニングサイトにおいて、母相

10 µm 50 μm `**↓** (++ 視野1 +0.48 kOe (a) ストライプ状磁区の拡大図 5 µ m ○ ピンニングサイト 磁壁ピンニング デピンニング 磁壁 滋壁移 +0.48 kOe +0.72 kOe +1.08 kOe (i)視野1-Aの磁区変化 磁壁ピンコ ング

+0.48 kOe ➡ +0.72 kOe ➡ +1.08 kOe (ii)視野1−Bの磁区変化

(b) 磁壁ピンニング

図3 3.0Si 粉末の磁区像

のFe、Siに加え、MnやSが検出された。このことから、MnSがピンニングサイトになっている と考えられる。MnSは鉄鋼材料によく見られる介在物であり、材料の切削性を高めたり、方向性 電磁鋼板のインヒビターとして用いられたりする。また、別の視野で観察されたピンニングサイ トグサイトでは母相のFe、Siに加え、0が検出された。この箇所では、孔に研磨剤が入り込ん でいると思われる。これらの結果から、MnSのような介在物や、空孔が磁壁移動のピンニングサ イトになっていると考えられる。

以上のように、磁区観察と結晶組織観察の結果を合わせて考察することで、磁性材料の最適な 設計指針を導出することができた。

<引用文献>

[1] M. Takezawa, K. Kitajima, Y. Morimoto, and J. Yamasaki, "Dynamic and wide field domain observation of amorphous ribbons with longitudinal Kerr effect microscopy," *J. Appl. Phys.*, vol. 97, no. 10, p. 10F701, 2005, doi: 10.1063/1.1853205.

[2] M. Takezawa et al., "Magnetic domain observation of Nd-Fe-B magnets with submicronsized grains by high-resolution Kerr microscopy," *J. Appl. Phys.*, vol. 109, no. 7, p. 07A709, 2011, doi: 10.1063/1.3549610. [3] M. Takezawa, H. Taneda, and Y. Morimoto, "Relationship between microstructure and magnetic domain structure of Nd-Fe-B melt-spun ribbon magnets," *Front. Mater. Sci.*, vol. 9, no. 2, pp. 206-210, Apr. 2015, doi: 10.1007/s11706-015-0297-5.
[4] M. Takezawa, Y. Kimura, Y. Morimoto, and J. Yamasaki, "Analysis of Magnetization Reversal Process of Nd-Fe-B Sintered Magnets by Magnetic Domain Observation Using Kerr Microscope," *IEEE Trans. Magn.*, vol. 49, no. 7, pp. 3262-3264, Jul. 2013, doi: 10.1109/tmag.2013.2241748.

5.主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件(うち査読付論文 6件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 3件)

2.論文標題 Magnetic Domain Structures and Magnetic Properties of Lightly Nd-Doped Sm-Co Magnets With High Squareness and High Heat Resistance5.発行年 2019年3.雑誌名 IEEE Transactions on Magnetics6.最初と最後の頁 1~4掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TMAG.2018.2868969査読の有無 有オープンアクセス イープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難国際共著 -	1.著者名 Machida Hiroaki、Fujiwara Teruhiko、Fujimoto Chieko、Kanamori Yu、Tanaka Jun、Takezawa Masaaki	4.巻 55
Magnetic Domain Structures and Magnetic Properties of Lightly Nd-Doped Sm-Co Magnets With High Squareness and High Heat Resistance2019年3.雑誌名 IEEE Transactions on Magnetics6.最初と最後の頁 1~4掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TMAG.2018.2868969査読の有無 有オープンアクセス イプンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難国際共著 	2.論文標題	5 . 発行年
Squareness and High Heat Resistance 6.最初と最後の頁 3.雑誌名 6.最初と最後の頁 IEEE Transactions on Magnetics 1~4 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TMAG.2018.2868969 オープンアクセス 国際共著 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 -	Magnetic Domain Structures and Magnetic Properties of Lightly Nd-Doped Sm-Co Magnets With High	2019年
3.雑誌名 6.最初と最後の頁 IEEE Transactions on Magnetics 1~4 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無 10.1109/TMAG.2018.2868969 有 オープンアクセス 国際共著 イープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 -	Squareness and High Heat Resistance	
IEEE Transactions on Magnetics 1~4 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TMAG.2018.2868969 査読の有無 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 国際共著 -	3. 雑誌名	6.最初と最後の頁
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TMAG.2018.2868969 査読の有無 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 国際共著 -	IEEE Transactions on Magnetics	1 ~ 4
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無 10.1109/TMAG.2018.2868969 有 オープンアクセス 国際共著 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 -		
10.1109/TMAG.2018.2868969 有 オープンアクセス 国際共著 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 -	掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子)	査読の有無
オープンアクセス 国際共著 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 -	10.1109/TMAG.2018.2868969	有
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 -	「オープンアクセス	国際共著
	オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	-

1.著者名	4.巻
TAKEZAWA MASAAKI、MORIMOTO YUJI、EJIMA JUN、NAKANO YOSHIKAZU、ARAKI TAKESHI	203
2 . 論文標題	5 . 発行年
Change in Magnetic Domain Structure of Nd-Fe-B Sintered Magnets by Compressive Stress	2017年
3.雑誌名	6 . 最初と最後の頁
Electrical Engineering in Japan	9~17
掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子)	査読の有無
10.1002/eej.23058	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	

1.著者名	4.巻
Machida Hiroaki, Fujiwara Teruhiko, Kamada Risako, Morimoto Yuji, Takezawa Masaaki	7
2.論文標題	5 . 発行年
The high squareness Sm-Co magnet having Hcb=10.6 kOe at 150°C	2017年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
AIP Advances	056223 ~ 056223
掲載論文のD01(デジタルオプジェクト識別子)	査読の有無
10.1063/1.4976334	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	_
	-

1.著者名	4.巻
Miyata Hiroshi, Yamamoto Ryoma, Morimoto Yuji, Takezawa Masaaki	137
2.論文標題	5 . 発行年
Magnetic Domain Control of Amorphous Ribbons for Highly Sensitive Fluxgate Sensors	2017年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
IEEJ Transactions on Fundamentals and Materials	466 ~ 469
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1541/ieejfms.137.466	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	-

1. 書名名	1. 書書書 4. 巻 Wachida Hirokki, Fujiwara Teruhiko, Fujiwara Teruhiko, Kujimoto Chieko, Kanamori Yu, Sakakura Kenji, Takezawa 4. 巻 2. 論菜用電 Magnetic properties and microstructures of high heat-resistance Sm-Co magnets with high Fe and 1000 Transmitted and microstructures of high heat-resistance Sm-Co magnets with high Fe and 2019年 5. 発行車 2019年 3. 後該者 AP Advances 6. 豊利と目後の両 125042 * 125042 2019年 10.1063/1.5128805 オープンアクセスとしている (また. キの予定である) 2. ● 2. 1. 業者皆 Apple Terubiko, IS, Ishii R., Natsunesa M., Nishluchi T., Takezawa M. 4. ● 2. 1. 業者皆 Magnetization Angle Between Adjacent Grains on Magnetization Reversal in Nd-Fe-E 5. 所行年 2018年 2. Mix Zmai 1. 日はmore of Wisorientation Angle Between Adjacent Grains on Magnetization Reversal in Nd-Fe-E 5. 所行年 2018年 3. Wiki G 10.3370/rosjma, 1003/004 2 読の 句無 4. ● 2 1. 業者皆 - - - - - 1. 小素を構成 - - - - - 1. Wike To Lock (ack, その予定である) - - - - - 1. Mike To Disth Might 2 // 2 > Disthifts, 2 // 2 > Disthifts,		
2. 新文祥電話 Magnetic properties and microstructures of high heat-resistance Sn-Co magnets with high Fe and 1 mg Zr content 5. 新介祥 2019年 3. 細誌者 AIP Advances 6. 展初と最後の資 125042 - 125042 6. 展初と最後の資 125042 - 125042 構築請次のDOI (デジタルオブジェクト満別子) 10.1053/1.5728005 2019年 7 オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 4. 8 オープンアクセス 4. 2 2 1. 連者名 Maki T、 Uchikashi R., Ishii R., Natsuneda M., Nishiuchi T., Takezawa M. 4. 8 2. 論文模括 Influence of Misorientation Angle Between Adjacent Grains on Magnetization Reversal in Nd-Fe-5. 2018年 5. 系行作 2018年 3. 創誌名 Journal of the Magnetics Society of Japan 6. 意刻と最後の頁 2.4-29 2.4-29 構築前次のDOI (デジタルオブジェクト満別子) 10.3373/ms[maj.1803:000 2. 最後の有無 有 7. 7. プンアクセス 5. 系行作 2018年 3. 創誌名 Journal of the Magnetics Society of Japan 6. こ、ころジェクションクションクションクションクションクションクションクションクションクション	2 読女種語 Magnetic properties and microstructures of high heat-resistance Sn-Co magnets with high Fe and 1 a 21 content 5. 計存 2019年 3. 總該希 AIP Advances 6. 累別と意味の頁 125042 - 125042 6. 累別と意味の頁 125042 - 125042 講講講式の2010 (デジグルオブジェクト識別子) 10.105371.572805 2 2 オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 第 4. # 1. 著者名 Maki T., Uchikashi R., 1shii R., Natsumeda M., Nishiuchi T., Takezawa M. 4. # 2. 読文標題 Influence of Misorientation Angle Between Adjacent Grains on Magnetization Reversal in Nd-Fe-B Stated Sintered Kagnet 5. 男行作 2019年 3. 確認者 Journal of the Magnetics Society of Japan 6. 通知と酸化の頁 2.4 - 23 オープンアクセス 10.3373/msjmag.1803r004 雪茄の有無 有 オープンアクセスとしている(また、その予定である) 国際共著 2. 発表確否 Multic (うち招待講演 2件 / うち国際学会 e) 1. #記の有無 有 1. 発表音名 2 2. 発表確認 Multic (うち招待講演 2件 / うち国際学会 e) 1. #記録書 2. 発表確認 Multic (うち招待講演 2件 / うち国際学会 e) 1. #記録書 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 1. #読書書 2. 発表確認 2018年 1. #読書書 3. 学会等名 電気学会学校 電気学会マグネティックス研究会 1. #認知 2015年 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 1. # # # # # # # # # # # # #	1.著者名 Machida Hiroaki、Fujiwara Teruhiko、Fujimoto Chieko、Kanamori Yu、Sakakura Kenji、Takezawa Massaki	4.巻 9
10.3.1001011 6. 無則と最後の葉 1250/2 - 1250/2 AIP Advances 6. 無則と最後の葉 1250/2 - 1250/2 制製議なのDOI (デジタルオブジェクト満別子) 10.108/1.5128805 2 オープンアクセス 国際共著 - - 1. 著者名 Maki T., Uchikoshi R., Ishii R., Natsuneda M., Nishiuchi T., Takezawa M. 4. 巻 4 2. 論文標題 Influence of Misorientation Angle Between Adjacent Grains on Wagnetization Reversal in Nd-Fe-E Booto Sintered Magnet 5. 見行年 2010年 3. 潮音者 Journal of the Magnetics Society of Japan 6. 最初と最後の頁 2.4 - 23 村園議会のDOI (デジタルオブジェクト満別子) 10.3379/msjrag.18037004 室誌の有無 有 オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1. 開業者 . イープンアクセス オープンアクセス 1. 第次者者名 インフアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 国際共著 . インフアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 国際共著 . インフアクセス オープシアクセス 1. 第次者者名 マージス オープンアクセス 国際共著 . 1. 発表者名 1. 第次者者名 2. 衆表香経 物は日 1. 第次者者名 2. 衆表香経 電気学会マグホティックス研究会 1. 第二 名 2. 衆表香経 環気学会マオティックス研究会 1. 第二 名 2. 栄表香経 環気学会マオティックス研究会 1. 第二 名 3. 学会者名 電気学会マオティックス研究会	100 1000000 6 . 最初と最後の頁 12002 * 12002 10000000 デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.512805 2 読の有無 有 オープンアクセス オープンアクセスス 国際共著 ・ 1.素者名 Maki T., Uchikoshi R., Ishii R., Natsuneda M., Nishiuchi T., Takezawa M. 4 . 6 42 2.読女標題 Influence of Misorientation Angle Between Adjacent Grains on Magnetization Reversal in Nd-Fe-B Based Sintered Magnet Journal of the Magnetics Society of Japan 5 . 発行年 2019年 3.確認者 Journal of the Magnetics Society of Japan 6 . 最切と最後の頁 2 . 4 . 20 オープンアクセス Journal of the Magnetics Society of Japan 5 . 第行年 2019年 1.3878/mg/mg/mg/mg/mg/mg/mg/mg/mg/mg/mg/mg/mg/	2.論文標題 Magnetic properties and microstructures of high heat-resistance Sm-Co magnets with high Fe and low Zr content	5 . 発行年 2019年
支援協力 支援の有無 有 10.1063/1.5128905 支援の有無 有 オープンアクセス 周期共著 オープンアクセス 周期共著 オープンアクセスとしている(また、その予定である) 日期供者 1 第4名 線ki T., Uchikoshi R., Ishii R., Natsumeda H., Nishiuchi T., Takezawa M. 4.2 2 協立標題 Influence of Hisorientation Angle Between Adjacent Grains on Magnetization Reversal in Nd-Fe-B. Based Sintered Magnet 5. 例行年 3 御話名 6.24-29 10.3379/msjmg, 1803r004 5.3076 2016年 7-プンアクセス 7-プンアクセスとしている(また、その予定である) 24-29 10.3379/msjmg, 1803r004 5.3077 2169年 7-プンアクセス 7-プンアクセスとしている(また、その予定である) 0 1 予要者名 1 1.378月7 10.3379/msjmg, 1803r004 5.3075 7-プンアクセス 7-プンアクセス 1 1.378者名 11.974 5.5回際学会 8件) 1.378者名 11.974 5.5回常学会 7年 2.2.925 2.925 2.925 2.2.925 2.925 2.925 2.3.学会等名 東家年 2.925 2.4. 発表電 <td>単額論文のの1(デジタルオブジェクト講例子) 10.1063/1.5128005 量読の有無 有 オーブンアクセス オーブンアクセス 回際共著 オーブンアクセスとしている(また、その予定である) 回際共著 ・ ・ 1. 著者名 Maki T., Uchikoshi R., Ishii R., Natsuneda M., Nishiuchi T., Takezawa M. 4. 巻 -2 2. 論文標題 Influence of Misorientation Angle Between Adjacent Grains on Magnetization Reversal in Nd-Fe-B Based Sintered Magnet 5. 飛行年 2018年 3. 細誌名 Journal of the Magnetics Society of Japan 6. 尾初と眉後の頁 24-29 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3379/ms/mag.1003004 富読の有無 者 オープンアクセス オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 国際共者 イーブンアクセス オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 回際共者 2. 発表者名 1. 免疫者名 電気学会マグネティックス研究会 1. 免疫者名 電気学会マグネティックス研究会 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 1. 免疫者名 激励性物末の磁気特性と磁区構造の関係 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 1. 免疫者名 激励性物末の磁気特性と磁区構造の関係 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 1. 免疫者名 激励性物末の磁気特性と磁区構造の関係</td> <td>3. 雑誌名 AIP Advances</td> <td>6 . 最初と最後の頁 125042~125042</td>	単額論文のの1(デジタルオブジェクト講例子) 10.1063/1.5128005 量読の有無 有 オーブンアクセス オーブンアクセス 回際共著 オーブンアクセスとしている(また、その予定である) 回際共著 ・ ・ 1. 著者名 Maki T., Uchikoshi R., Ishii R., Natsuneda M., Nishiuchi T., Takezawa M. 4. 巻 -2 2. 論文標題 Influence of Misorientation Angle Between Adjacent Grains on Magnetization Reversal in Nd-Fe-B Based Sintered Magnet 5. 飛行年 2018年 3. 細誌名 Journal of the Magnetics Society of Japan 6. 尾初と眉後の頁 24-29 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3379/ms/mag.1003004 富読の有無 者 オープンアクセス オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 国際共者 イーブンアクセス オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 回際共者 2. 発表者名 1. 免疫者名 電気学会マグネティックス研究会 1. 免疫者名 電気学会マグネティックス研究会 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 1. 免疫者名 激励性物末の磁気特性と磁区構造の関係 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 1. 免疫者名 激励性物末の磁気特性と磁区構造の関係 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 1. 免疫者名 激励性物末の磁気特性と磁区構造の関係	3. 雑誌名 AIP Advances	6 . 最初と最後の頁 125042~125042
新嘉議交のDOI(デジタルオブジェクト講例子) 名話の有無 有 オーブンアクセス 周原共者 オーブンアクセス 周原共者 1. 著者名 Maki T. UbiNoshi R., Ishii R., Natsuneda W., Nishiuchi T., Takezawa M. 4. 巻 2. 論文標題 Influence of Misorientation Angle Between Adjacent Grains on Magnetization Reversal in Nd-Fe-15- Based Sintered Magnet Source of Misorientation Angle Between Adjacent Grains on Magnetization Reversal in Nd-Fe-15- Dournal of the Magnetics Society of Japan 5. 発行年 2015年 3. 確認名 Journal of the Magnetics Society of Japan 6. 虚却と混像の頁 24-29 24-29 1. 美者素名 Mixi Z. DubiNet JSystem J. 218の有無 7 24-29 1. Stars/mineq.1803r004 第 7 1. Stars/mineq.1803r004 24-29 2. Stars/mineq.1803r004 24-29 2. Stars/mineq.1803r004 24-29	調査論文のDOI (デジタルオブジェクト撮別子) 室話の有無 1.1.10103/1.5128905 国際共著 オープンアクセス 国際共著 1.素者名 4.巻 Maki T., Uchikoshi R., Ishii R., Natsuneda M., Nishiuchi T., Takezawa M. 4.巻 2.論文標題 Influence of Misorinetation Angle Between Adjacent Grains on Magnetization Reversal in Nd-Fe-B Based Sinteral Magnet 5.第行年 2018年 6.最初と温暖の頁 24-29 24-29 掲載範文のDOI (デジタルオブジェクト撮別子) 25.第行年 10.3374/minag, 1903/004 5.第行年 10.3737/minag, 1903/004 5.第行年 10.3737/minag, 1903/004 5.第行年 10.3737/minag, 1903/004 24-29 オープンアクセス エープンアクセスとしている(また、その予定である) 1.3.374/minag, 1903/004 24-29 オープンアクセス エープンアクセスとしている(また、その予定である) 1.3.374/minag, 1903/004 24-29 オープンアクセス エープンアクセスとしている(また、その予定である) 1.3.374/minag, 1903/004 24-29 1.3.374/minag, 1903/004 24 1.3.374/minag, 1903/004 24 1.3.374/minag, 1903/004 24 1.3.374/minag, 1903/004 21 2.9.9.8.48 21 Mo-Fo-ISK現他語位の加圧・加熱下での磁区構造変化 2.9.9.48 2.9.9.48 2.9.9.48 2.9.9.47 2.9.9.47 <tr< td=""><td></td><td></td></tr<>		
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 国際共著 1.著者名 4.卷 Maki T., Uchikoshi R., Ishi i R., Natsumeda M., Nishiuchi T., Takezawa M. 4.卷 2.論文標題 influence of Misoriantation Angle Between Adjacent Grains on Magnetization Reversal in Nd-Fe-B 5.所行年 2.aiki R. 1.magnetics Society of Japan 6.最初と最後の頁 2.uinst オープンアクセス 6.最初と最後の頁 1.3379/ms/mag.1803/004 章読の有照 7 オープンアクセス カープンアクセスとしている(また、その予定である) 8 アンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 8 1.3379/ms/ms/mag.1803/004 章読の有照 7 1.3379/ms/ms/ms/ms/ms/ms/ms/ms/ms/ms/ms/ms/ms/	オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 国際共著 1. 著者名 Maki T., Uchikoshi R., Ishii R., Natsunoda M., Nishiuchi T., Takezawa M. 4. 巻 *2 2. 論文標題 Influence of Nisorientation Angle Between Adjacent Grains on Magnetization Reversal in Nd-Fe-B Based Shriered Magnet 5. 飛行年 2018年 3. 潮話名 Journal of the Magnetics Society of Japan 6. 量初と最後の頁 24 - 29 オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 「学会発表』) 計9件(うち招待講演 2件/うち国際学会 8件) 1. 発表者名 1. 発表者名 1. 発表者名 2. 発表等名 2018年 2. 発表準 2018年 2. 発表準 2018年 1. 発表者名 1. 発表者名 1. 発表者名 1. 発表者名 1. 発表者名 1. 発表者名 1. 発表者名 2018年 2. 発表準 1. 発表者名 1. 発表者名 2018年 2. 発表準 2018年 2. 発表準 2018年 2. 発表準 2018年 3. 学会等名 2. 発表準 2. 発表準 2. 発表準 2. 発表準 2. 発表準 2. 発表準 2. 発表準 2. 発表準 2. 発表準 2.	掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5129805	査読の有無 有
1. 素者名 Maki T., Uchikoshi R., Ishii R., Natsumeda M., Nishiuchi T., Takezawa M. 4. 巻 42 2. 読友構題 Influence of Misorientation Angle Between Adjacent Grains on Magnetization Reversal in Nd-Fe-B. 5. 影行年 2018年 3. 触試名 Journal of the Magnetics Society of Japan 6. 影明と最後の頁 24-29 10. 3379/ms/mag.1803004 査読の有無 有 オープンアクセス 国際共者 . 1. 現表者名 竹澤 昌見, 福島 啓子, 森本 祐治, 松本 紀久 . 2. 発表標題 Nd-Fe-B.S烷結础石の加圧・加熱下での磁区構造変化 . 1. 現表者名 常気学会マグネティックス研究会 1. 泉素年 2018年 1. 原表者名 電気学会マグネティックス研究会 1. 泉素年 2018年 2. 発表標題 Nd-Fe-B.S烷結础石の加圧・加熱下での磁区構造変化 . 1. 東美者名 電気学会マグネティックス研究会 1. 泉素年 2018年 2. 発表年超 電気学会マグネティックス研究会 . 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 . 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 . 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 . 4. 裏整年 .	1. 著者名 Maki T., Uchikoshi R., Ishii R., Natsuneda M., Nishiuchi T., Takezawa M. 4. 巻 42 2. 論文標題 Influence of Misorientation Angle Between Adjacent Grains on Magnetization Reversal in Nd-Fe-B Based Sintered Magneti 3. Mis3 5. 無行年 2018年 3. Mis3 3. Mis3 Journal of the Magnetics Society of Japan 6. 最初之最後の頁 24-29 指載論文のDOI (デジタルオブジェクト講例子) 10.3379/msjmag.1803r004 算読の有無 有 オープンアクセス オープンアクセス オープンアクセス オープシアクセスとしている(また、その予定である) イ・発表表別 竹澤 自見、福島 啓子、森本 祐治、松本 紀久 - 1. 発表者名 - 1. 発表者名 - 1. 発表者名 - Mol-Fe-B系規論磁石の加圧・加熱下での磁区構造変化 - 3. 学会等名 - 2. 発表種題 Md-Fe-B系規論磁石の加圧・加熱下での磁区構造変化 - 3. 学会等名 - 2. 発表電 - 3. 学会等名 - 2. 発表種題 Md-Fhyme 目見, 深瀬 美紀子、佐藤 慣将 - 2. 発表電額 電気学会でグネティックス研究会 - 1. 発表電名 - 2. 発表電額 - 3. 学会等名	オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著
1. 養香名 Maki T., Uchikoshi R., Ishii R., Natsumeda M., Nishiuchi T., Takezawa M. 4. 億 2. 論文得題 Influence of Misorientation Angle Between Adjacent Grains on Magnetization Reversal in Nd-Fe-B Based Sintered Magnet 5. 影行年 2018年 3. 碗話ろ Journal of the Magnetics Society of Japan 6. 最初と最後の頁 24-29 清素論会文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3379/nsjmag.18037004 査読の有無 有 オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 「学会発表」 計19件(うち招俗講演 2件/うち国際学会 8件) . 1. 発表者名 竹澤 昌晃, 福島 啓子, 森本 祐治, 松本 紀久 . 2. 祭灵標題 Nd-Fe-B系烷結础石の加圧・加熱下での磁区構造変化 . 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 . 1. 発表者名 常業洋、竹澤 昌晃, 深淵 美紀子, 佐藤 誉将 . 2. 祭灵標題 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 . 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 . 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 . 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 . 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 . 3. 学会等名 .	1. 差者名 Maki T, Uchikoshi R, Ishii R., Natsumeda M., Nishiuchi T., Takezawa M. 4 . 8 42 2. 論文確證 Influence of Misorientation Angle Between Adjacent Grains on Magnetization Reversal in Nd-Fe-B Based Sintered Magnet 5 . 第行年 2018年 3. W誌名 Journal of the Magnetics Society of Japan 6 . 最初と最後の頁 24 - 29 1. 載表演文のDOI (デジタルオブダレオブジェクト識別子) 10.3379/msjmag.1803/004 重読の有無 7 オープンアクセス 国際共著 イープンアクセス 国際共著 2. 発表構設 Nd-Fe-8条/焦結躍石の加圧・加熱下での磁区構造変化 . 2. 発表構題 Nd-Fe-8条/焦結躍石の加圧・加熱下での磁区構造変化 . 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4 . 2 2. 発表標題 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4 . 2 4 . 発表年 2018年 2. 発表標題 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 .		
2. 読文構題 5. 飛行年 2019年 2019年 3. 読銘右 6. 最初と最後の頁 Journal of the Magnetics Society of Japan 6. 最初と最後の頁 24-29 24-29 掲載論文の001(デジタルオブジェクト満別子) 査読の有無 10.3379/msjmag.1803r004 着 オープンアクセス 国際共著 . . (学会発表) 計19件(うち招待講演 2件/うち国際学会 8件) 1. 発表者名 . 竹澤 昌見、描島 啓子、森本 祐治、松本 紀久 2. 発表標題 Nd-Fe-B系現結磁石の加圧・加熱下での磁区構造変化 1. 発表者名 2. 発表標題 Nd-Fe-B系現結磁石の加圧・加熱下での磁区構造変化 1. 発表者名 2. 発表標題 Nd-Fe-B系現結磁石の加圧・加熱下での磁区構造変化 1. 発表者名 2. 発表標程 2018年 1. 完美者名 2. 第表標框 2018年 1. 発表者名 2. 系表標題 2. 発表標題 3. 学会等名 2. 系表標題 2. 発表標題 3. 学会等名 2. 発表者名 2. 学会等名 2. 学会等名 2. 学会等名 電気学会でイクグネティックス研究会会 2. 発表要年	2. 論文標題 Influence of Wisorientation Angle Between Adjacent Grains on Magnetization Reversal in Nd-Fe-B. 5. 影行年 2018年 3. 締結石 Journal of the Magnetics Society of Japan 6. 影型と最後の頁 24-29 掲載論なのDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3379/ms/mag.1803r004 査読の有無 有 オープンアクセス オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 国際共著 - (学会発表) 計19件(うち招待講演 2件/うち国際学会 8件) - 1. 発表者名 竹澤 昌晃, 福島 啓子, 森本 祐治, 松本 紀久 - 2. 発表標題 Nd-Fe-B系規結磁石の加圧・加熱下での磁区構造変化 - 1. 発表者名 電気学会マグネティックス研究会 - 2. 発表標題 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 - 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 - 2. 発表標題 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 - 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 - 4. 発表者名 演算学会マグネティックス研究会 - 4. 発表書年 2018年 - 2. 発表標題 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 -	1.著者名 Maki T.、Uchikoshi R.、Ishii R.、Natsumeda M.、Nishiuchi T.、Takezawa M.	4.巻 ⁴²
3. 城誌名 Journal of the Magnetics Society of Japan 6. 最初と最後の頁 24~23 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3379/msjmag.1803r004 査読の有無 有 オーブンアクセス オーブンアクセス オーブンアクセスとしている(また、その予定である) 国際共者 (学会発表) 計19件(うち招待講演 2件/うち国際学会 8件) . 1. 発表者名 竹澤 昌晃、福島 啓子、森本 祐治、松本 紀久 . 2. 発表標題 Nd-Fe-B系規結礎石の加圧・加熱下での磁区構造変化 . 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 . 1. 発表者名 電気学会マグネティックス研究会 . 2. 発表標題 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 . 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 . 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 . 4. 発表年 2018年 . 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 . 4. 発表年 電気学会マグネティックス研究会 .	3. 餅菇名 Journal of the Magnetics Society of Japan 6. 最初と最後の頁 24-29 掲載論文の001 (デジタルオブジェクト識別子) 10.3379/msjmag.1603r004 査読の有無 有 オープンアクセス オープンアクセス 国際共著 1. 発表者名 19件(うち招待講演 2件/うち国際学会 8件) 1. 発表者名 11.9年表着名 竹澤 昌恩,福島 啓子,森本 祐治,松本 紀久 - 2. 発表標題 Nd-Fe-B系規結磁石の加圧・加熱下での磁区構造変化 - 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 - 1. 発表者名 1.9年表書名 1. 発表者名 - 1. 発表者名 - 2. 発表標題 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 - 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 - 2. 発表標題 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 - 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 - 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 - 4. 発表年 2018年 - 2. 発表標名 - 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 - 4. 発表年 2018年 -	2.論文標題 Influence of Misorientation Angle Between Adjacent Grains on Magnetization Reversal in Nd-Fe-B- Based Sintered Magnet	5 . 発行年 2018年
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3379/msjmag.1803r004 査読の有無 有 オープンアクセス 国際共著 オープンアクセス 国際共著 (学会発表) 計19件(うち招待講演 2件/うち国際学会 8件) . 1. 発表者名 竹澤 目晃、福島 啓子、森本 祐治、松本 紀久 2. 発表標題 Nd-Fe-B系焼結磁石の加圧・加熱下での磁区構造変化 . 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 . 1. 発表者名 . 2. 発表標題 Nd-Fe-B系焼結磁石の加圧・加熱下での磁区構造変化 . 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 . 1. 発表者名 . 2. 発表標題 教磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4. 発表年 2. 発表標題 教磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4. 発表年 2. 発表構築 2. 発表構築 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4. 発表年 2. 発表構築 3. 学会等名 電気学会でグネティックス研究会 4. 発表年	掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3379/msjmag.1803r004 査読の有無 有 オープンアクセス オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 国際共著 (学会発表) 計19件(うち招待講演 2件 / うち国際学会 8件) . 1. 泉表者名 竹澤 昌晃,福島 啓子、森本 祐治、松本 紀久 . 2. 発表標題 Nd-Fe-B系焼結磁石の加圧・加熱下での磁区構造変化 . 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 . 4. 泉表年 2018年 . 1. 泉表者名 灌 歌洋、竹澤 昌晃、深瀨 美紀子、佐藤 誉将 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4. 泉表年 2018年 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4. 泉表年 2018年	3.雑誌名 Journal of the Magnetics Society of Japan	6 . 最初と最後の頁 24~29
オーブンアクセス 国際共著 オーブンアクセスとしている(また、その予定である) 国際共著 ・ ・ (学会発表) 計19件(うち招待講演 2件/うち国際学会 8件) 1. 発表者名 竹澤 昌見,福島 啓子,森本 祐治,松本 紀久 2. 発表標題 ・ Nd-Fe-8系焼結磁石の加圧・加熱下での磁区構造変化 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4. 発表年 2018年 1. 発表者名 瀧 泰洋,竹澤 昌見,深瀨 美紀子,佐藤 誉将 2. 発表標題 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4. 発表年 2018年	オープンアクセス コ際共著 オープンアクセスとしている(また、その予定である) - (学会発表) 計19件(うち招待講演 2件/うち国際学会 8件) 1.発表者名 竹澤 昌晃,福島 啓子,森本 祐治,松本 紀久 2.発表標題 - Nd-Fe-B系焼結磁石の加圧・加熱下での磁区構造変化 - 3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4.発表年 2018年 2.発表標題 - 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4.発表作 2.発表標題 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4.発表年 2018年	掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.3379/msjmag.1803r004	 査読の有無 有
 (学会発表) 計19件(うち招待講演 2件/うち国際学会 8件) 1.発表者名 竹澤 昌晃,福島 啓子,森本 祐治,松本 紀久 2.発表標題 Nd-Fe-B系境結磁石の加圧・加熱下での磁区構造変化 3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4.発表年 2.発表標題 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4.発表者 案 参洋,竹澤 昌晃,深瀬 美紀子,佐藤 誉将 3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会 	(学会発表) 計19件(うち招待講演 2件/うち国際学会 8件) 1.発表者名 竹澤 昌見,福島 啓子,森本 祐治,松本 紀久 2.発表標題 Nd-Fe-8系焼結磁石の加圧・加熱下での磁区構造変化 3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4.発表年 2018年 2.発表標題 軟工 竹澤 昌見,深瀨 美紀子,佐藤 曽将 3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4.発表者名 瀧 泰洋,竹澤 昌見,深瀨 美紀子,佐藤 曽将 3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4.発表権名 歌歌標題	オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著
1.発表者名 竹澤 昌晃,福島 啓子,森本 祐治,松本 紀久 2.発表標題 Nd-Fe-B系焼結磁石の加圧・加熱下での磁区構造変化 3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4.発表年 2018年 1.発表者名 瀧 泰洋,竹澤 昌晃,深瀬 美紀子,佐藤 誉将 2.発表標題 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4.発表標題 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4.発表年 2015年	 第表者名 竹澤 昌見,福島 啓子,森本 祐治,松本 紀久 2.発表標題 Nd-Fe-B系焼結磁石の加圧・加熱下での磁区構造変化 3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4.発表年 2018年 1.発表者名 瀧 泰洋,竹澤 昌見,深瀬 美紀子,佐藤 誉将 2.発表標題 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4.発表年 2018年 	〔学会発表〕 計19件(うち招待講演 2件/うち国際学会 8件)	
2.発表標題 Nd-Fe-B系焼結磁石の加圧・加熱下での磁区構造変化 3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4.発表年 2018年 1.発表者名 瀧 泰洋,竹澤 昌晃,深瀬 美紀子,佐藤 誉将 2.発表標題 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4.発表年	2. 発表標題 Nd-Fe-B系焼結磁石の加圧・加熱下での磁区構造変化 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4. 発表年 2018年 1. 発表者名 瀧 泰洋, 竹澤 昌晃, 深瀬 美紀子, 佐藤 誉将 2. 発表標題 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4. 発表年 2018年	1.発表者名 竹澤 昌晃,福島 啓子,森本 祐治,松本 紀久	
3 . 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 瀧 泰洋,竹澤 昌晃, 深瀬 美紀子, 佐藤 誉将 2 . 発表標題 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 3 . 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4 . 発表年	3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4.発表年 2018年 1.発表者名 瀧泰洋,竹澤昌晃,深瀬美紀子,佐藤 誉将 2.発表標題 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4.発表年 2018年	2.発表標題 Nd-Fe-B系焼結磁石の加圧・加熱下での磁区構造変化	
 * 2. 元秋千 2018年 1 . 発表者名 瀧 泰洋,竹澤 昌晃,深瀬 美紀子,佐藤 誉将 2 . 発表標題 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 3 . 学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4 . 発表年 2010年 	1.発表者名 瀧泰洋,竹澤 昌晃,深瀬 美紀子,佐藤 誉将 2.発表標題 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4.発表年 2018年	3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会	
1.発表者名 瀧泰洋,竹澤昌晃,深瀬美紀子,佐藤 誉将 2.発表標題 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4.発表年 2.発表年	1.発表者名 瀧 泰洋,竹澤 昌晃,深瀬 美紀子,佐藤 誉将 2.発表標題 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4.発表年 2018年	2018年	
2.発表標題 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4.発表年 2010年	 2.発表標題 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係 3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4.発表年 2018年 	1.発表者名 瀧 泰洋,竹澤 昌晃,深瀬 美紀子,佐藤 誉将	
3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4.発表年	 3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会 4.発表年 2018年 	2.発表標題 軟磁性粉末の磁気特性と磁区構造の関係	
4. 発表年	4.発表年 2018年	3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会	
2018年		4 . 発表年 2018年	

1.発表者名

T. Maki, R. Uchikoshi, R. Ishii, M. Natsumeda, T. Nishiuchi, and M. Takezawa

2.発表標題

Relationship between degree of alignment and magnetization reversal in Nd-Fe-B sintered magnet

3 . 学会等名

25th International Workshop on Rare Earth Permanent Magnets and Advanced Magnetic Materials and Their Applications REPM 2018 (国際学会) 4.発表年

2018年

1.発表者名 大久保 智弘,竹澤 昌晃,森本 祐治,市江 毅

 2.発表標題 無方向性電磁鋼板の薄板化による磁区構造変化

3.学会等名
 電気学会マグネティックス研究会

4.発表年 2018年

 1.発表者名 坂倉健治,田中隼,竹澤昌晃,町田浩明,藤原照彦

2.発表標題

酸素・炭素不純物が Sm-Co 系磁石の磁区構造に与える影響

3.学会等名

電気学会マグネティックス研究会

4.発表年 2018年

1.発表者名
 斉藤 紘臣,堀 裕貴,竹澤 昌晃,榛葉 和晃,三嶋 千里,御手洗 浩成

2.発表標題

Nd-Cu-AI 拡散された Nd-Fe-B 系 HDDR 微細結晶粒磁石粉の磁区観察

3 . 学会等名

電気学会マグネティックス研究会

4.発表年 2018年

1.発表者名

H. Machida, T. Fujiwara, Y. Kanamori, J. Tanaka, and M. Takezawa

2.発表標題

Magnetic domain structures and magnetic properties of lightly Nd doped Sm-Co magnets with high squareness and high heat resistance

3 . 学会等名

21st International Conference on Magnetism ICM 2018(国際学会)

4.発表年

2018年

1 . 発表者名

I. Sasaki, K. Matsuyama, X. Ren, Z. Lei, M. Takezawa, H. Era, C. Kaido, and T. Ogawa

2.発表標題

Analytical study of magnetic properties of Fe-(6, 6.5, 7) mass% Si alloys prepared by high purity metallurgy

3 . 学会等名

21st International Conference on Magnetism ICM 2018(国際学会)

4.発表年 2018年

1.発表者名

M. Takezawa, K. Fukushima, K. Morimoto, and N. Matsumoto

2.発表標題

Changes in the Magnetic Domain Structure of Nd-Fe-B Sintered Magnets by Applying Compressive Stress and Heat

3.学会等名

21st International Conference on Magnetism ICM 2018(国際学会)

4.発表年 2018年

1.発表者名

M. Takezawa, H. Taneda, and K. Morimoto

2.発表標題

Magnetic Domain Observation of Permanent Magnet with a Kerr Microscope

3 . 学会等名

5th International Conference of Asian Union of Magnetics Societies IcAUMS 2018(招待講演)(国際学会)

4. <u>発</u>表年 2018年

1.発表者名

竹澤 昌晃, 永石 知也, 榛葉 和晃, 三嶋 千里, 御手洗 浩成

2.発表標題

Nd-Fe-B系異方性HDDR磁粉の磁区観察による減磁過程解析

3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会

4 . 発表年

2017年

 1.発表者名 竹澤 昌晃,森本 祐治,鎌田 理紗子,町田 浩明,藤原 照彦

2.発表標題

高角型比Sm-Co系磁石の磁区構造と減磁過程

3.学会等名
 電気学会マグネティックス研究会

4 . 発表年

2017年

1.発表者名

M. Takezawa, T. Nagaishi, K. Shimba, C. Mishima, and H. Mitarai

2.発表標題

Magnetic domain structure and demagnetization process of Nd-Fe-B anisotropic HDDR magnetic particles

3.学会等名

2017 IEEE International Magnetics Conference(国際学会)

4 . 発表年

2017年

1.発表者名 坂倉健治,竹澤昌晃,町田浩明,藤原照彦

2.発表標題

磁区観察を用いたNd添加Sm-Co系磁石の減磁過程の検討

3 . 学会等名

電気学会マグネティックス研究会

4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名

竹澤昌晃,瀧泰洋,深瀬美紀,佐藤誉将,冨田祐也

2.発表標題

軟磁性粉末の磁区構造と磁化過程

3.学会等名 電気学会マグネティックス研究会

4 . 発表年

2019年

1 . 発表者名 江口徳彦, 森本祐治, 竹澤昌晃, 松本紀久

2.発表標題

Nd-Fe-B系焼結磁石の加圧・加熱による磁区構造変化

3.学会等名第43回 日本磁気学会学術講演会

4.発表年 2019年

1.発表者名

M. Takezawa

2 . 発表標題

Analysis of Magnetization Process of Magnetic Materials by In-situ Magnetic Domain Observation with a Kerr Microscope

3 . 学会等名

12th International Conference on Ferrites (ICF12)(招待講演)(国際学会)

4 . 発表年 2019年

1.発表者名

H. Machida, T. Fujiwara, C. Fujimoto, Y. Kanamori, K. Sakakura, and M. Takezawa

2.発表標題

Magnetic properties and microstructures of high heat- resistance Sm-Co magnets with high Fe and low Zr content

3 . 学会等名

64th Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials(国際学会)

4.発表年 2019年

1.発表者名 が澤昌泉

竹澤昌晃

2.発表標題

Kerr効果顕微鏡で観察した磁性体の磁区構造と結晶組織の比較

3.学会等名令和2年 電気学会全国大会

4 . 発表年 2020年

〔図書〕 計1件

1 . 著者名 監修:尾崎 公洋, 杉本 諭(執筆者50名)	4 . 発行年 2019年
2.出版社	5.総ページ数
エヌ・ティー・エス	322ページ(うち10ページを担当)
3.書名	
次世代永久磁石の開発最前線(共著)	

〔産業財産権〕

〔その他〕

6.研究組織

<u> </u>			
	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考