利用者名：工学部　機械工学科　助教　加藤 太朗

Scopus

Title: A Study on Giant Magnetostrictive Actuator for Interior Sound Control System of the Ultra- compact Mobility: Fundamental Consideration on Formation of the Giant Magnetostrictive Phases Depending on Heat Treatment Condition

（超小型モビリティの車内音響制御システム向け超磁歪アクチュエータの研究：熱処理条件による超磁歪相の形成に関する基礎的検討）

Authors: Taro Kato, Ryusei Naganuma, Koki Bando, Kentaro Sawada, Wu Wenbao, Ikkei Kobayashi, Jumpei Kuroda, Daigo Uchino, Kazuki Ogawa, Keigo Ikeda, Ayato Endo, Hideaki Kato, Takayoshi Narita, Mitsuaki Furui

（加藤太朗（東京工科大　助教）、長沼琉世（東京工科大　大学院生）、板東幸希（東京工科大　大学院生）、澤田健太郎（東海大　大学院生）、呉　文宝（東海大　大学院生）、小林一景（東海大　大学院生）、黒田純平（東海大　大学院生）、内野大悟（沼津高専　助教）小川和輝（愛知工科大　助教）、池田圭吾（北海道科学大　講師）、遠藤文人（福岡工業大　助教）、加藤英晃（東海大　准教授）、成田正敬（東海大　准教授）、古井光明（東京工科大　教授））

Journal: 2024 27th International Conference on Electrical Machines and Systems (ICEMS), pp. 675-678, 2024

掲載年月： 2025 年 3 月

研究概要： 本研究では、超小型モビリティ向けの車内騒音対策として、超磁歪アクチュエータを用いたアクティブノイズ制御（ANC）システムの開発を目的とした。超磁歪材料の基本特性を明らかにするため、Tb・Dy・Fe 粉末を用いて加熱処理条件を変えながら実験を行った。

研究背景： 超小型モビリティは環境性能に優れる一方、構造上の制約から遮音性が低く、車内騒音が課題となっている。限られた空間内での静粛性確保には、小型で高出力な音制御装置の導入が必要であり、超磁歪アクチュエータに注目が集まっている。

研究成果： Tb・Dy・Fe 金属粉末を混合し、800～1100℃の範囲で加熱処理を実施した結果、1000℃で 3 時間処理を行うことで $TbFe_2$相の形成を確認。これは強い磁歪特性を持つ物質であり、ANC に適した材料として有望であることが実証された。

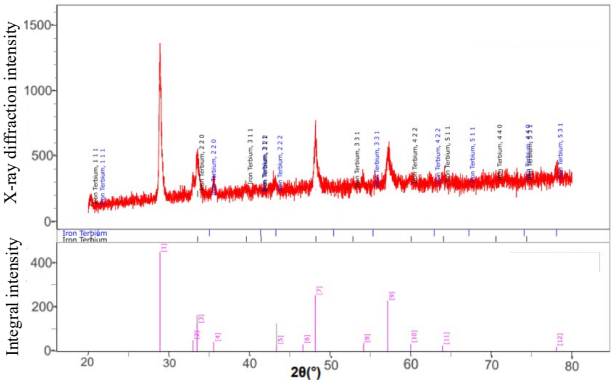

図 1　圧縮成形後、1000℃で 3 時間熱処理を行った後の回折結果

社会への影響： 本研究は、快適な車内環境の提供と次世代小型交通システムの普及に貢献する。超小型モビリティの静音化により、高齢者や感覚過敏者にもやさしい移動手段の実現が期待され、持続可能なモビリティ社会の発展に寄与する。

専門用語：

超磁歪材料（Terfenol-D）：磁場を加えると大きく伸び縮みする特殊な金属合金。Terfenol-D は、テルビウム（Tb）・ジスプロシウム（Dy）・鉄（Fe）からできており、磁場によって長さが変化する「磁歪（じわい）」という現象を非常に大きく起こす。その歪みの大きさは、一般的な磁性材料の約 100 倍にもなる。

X 線回折：物質の中の原子の並び方（結晶構造）を調べる方法。