



Title: Giant Magnetostrictive Actuators for Ultracompact Electric Vehicles: Analysis of Output Characteristics
(超小型電気自動車搭載用の超磁歪アクチュエータ：出力特性の解析)

Authors: Taro Kato, Kentaro Sawada, Wu Wenbao, Ikkei Kobayashi, Jumpei Kuroda, Daigo Uchino, Kazuki Ogawa, Keigo Ikeda, Ayato Endo, Xiaojun Liu, Hideaki Kato, Takayoshi Narita, Mitsuaki Furui
(加藤太郎(東京工科大 助教)、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)、劉 暁俊(オムロン(株) ※現東海大 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: Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics Vol. 29, No. 3, pp. 631-640 (2025)

掲載年月: 2025 年 5 月

研究概要: 本研究では、超小型電気自動車の車内音環境を制御するための新たなアクチュエータとして、超磁歪アクチュエータに着目した。検討では、電磁界解析および有限要素法 (FEM) を用いて、超磁歪アクチュエータの出力特性と磁歪力を周波数ごとに解析した。

研究背景: 超小型電気自動車は車体の軽量化とコンパクトさを特徴とするが、外板の剛性が低いため、タイヤや風からの騒音が車内に侵入しやすい。従来の音響制御手法は設置空間を必要とし、小型車には適さないため、新たな車内音響制御技術が求められている。

研究成果: 超磁歪アクチュエータの構造に対し FEM 解析を実施し、100~5000 Hz の周波数帯での磁歪力の変化を明らかにした。100~500 Hz では ANC に有効な出力が得られ、より広い周波数帯への適用には材料・構造の最適化が必要であることが分かった。

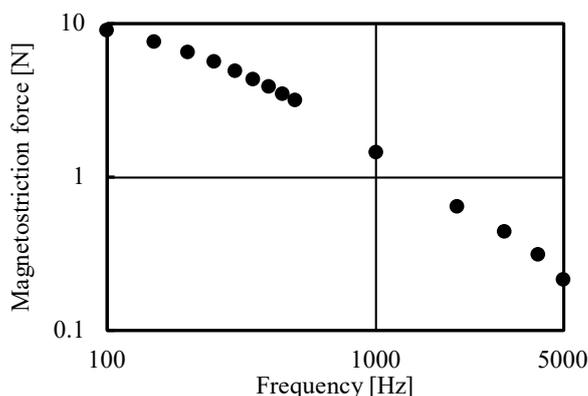


図 1 各周波数における磁歪力の両振幅値

社会への影響: 本研究は、次世代モビリティにおける快適な車内音環境の実現に寄与する。特に高齢者や感覚過敏者などへの静粛性と快適性の提供、超小型 EV の普及促進、スマートモビリティ社会への貢献が期待される。

専門用語:

超磁歪アクチュエータ: 磁場を加えると大きく変形する特殊な金属 (超磁歪材料) を使ったアクチュエータ。

電磁界解析: 電気や磁気が空間にどのように分布し、どのように作用するかをシミュレーションする方法。

有限要素法: 複雑な形の物体や構造を小さな部分 (要素) に分けて、力や熱、電磁場などの分布を計算する方法。