

# 壁面振動を利用した超小型モビリティの騒音制御システムの開発 (超磁歪アクチュエータの性能に関する基礎的検討)

加藤太朗、北村拓也、前原史弥、中山弘也、池田圭吾、遠藤文人、加藤英晃、成田正敬  
(東海大学)

Development of noise control system for ultra-compact mobility by plate vibration  
(fundamental consideration on performance of giant magnetostrictive actuator)  
T. Kato, T. Kitamura, F. Maehara, H. Nakayama, K. Ikeda, A. Endo, H. Kato, T. Narita  
(Tokai Univ)

## はじめに

1人から2人乗りの超小型モビリティはあらゆる世代の新たな交通手段として注目されており、地域の活性化や自動車市場の新たな需要創出への貢献が期待される。しかしながら超小型モビリティは走行中にロードノイズや風切り音などの騒音により車内の快適性欠如が問題となっている。当研究グループでは超小型モビリティの限られた車内スペースで車内騒音制御を行うため、図1のように車体の壁面に超磁歪材料を用いたアクチュエータを設置し、壁面振動によって2次音源を付加することで騒音低減を図るアクティブノイズコントロール(以下ANC)の研究を行っている<sup>1,2)</sup>。アクチュエータによる壁面振動を利用した閉空間内のANCシステムを構成する場合、アクチュエータを設置する壁面の振動特性や設置位置による壁面の振動モードを考慮する必要がある。これまでに壁面から放射される制御音波と騒音からなる閉空間内の音場について検討してきた<sup>3)</sup>。

しかしながらアクチュエータ自体の固有振動数や出力特性もシステムの性能に影響を与える要因となる。そこで本報告では上記に示した要因の中から超磁歪アクチュエータの性能に着目し、検討を行った。既存の超磁歪アクチュエータをモデル化して電磁界解析によってアクチュエータの磁歪力と周波数特性の関係を明らかにし、超小型モビリティ搭載用の新たな超磁歪アクチュエータの設計の基礎的検討を行った。

## 超磁歪アクチュエータの性能評価

超磁歪アクチュエータのコイルに電流を流した際ににおける磁歪力と周波数応答について電磁界解析を用いて検討を行った。超磁歪アクチュエータは人の可聴域より20 Hzから2 kHzの振動を発生する必要がある。電磁界解析では、図2に示すように超磁歪アクチュエータをモデル化した。アクチュエータの過渡応答を確認するためにコイルに1 Aの電流をパルス状に入力し、同図に示すように磁歪力を算出した。

## 参考文献

- 1) 石塚, 加藤, 加藤, 成田, 小島, 森山, 日本AEM学会誌, Vol. 25, No. 2, (2017), 88-93.
- 2) T. Kato, R. Suzuki, R. Miyao, H. Kato, T. Narita, *Actuators*, 7, 49, (2018).
- 3) T. Kato, R. Suzuki, T. Narita, H. Kato, Y. Yamamoto, *IJAEM*, Vol. 52, No. 1-2, (2016), 153-160.

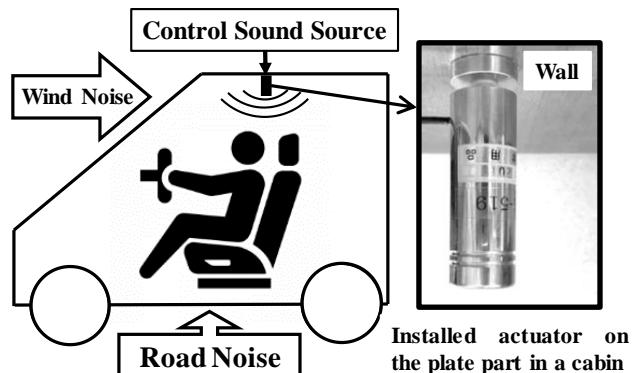


Fig. 1 Design of ANC system for ultra-compact EV by using giant magnetostrictive actuator

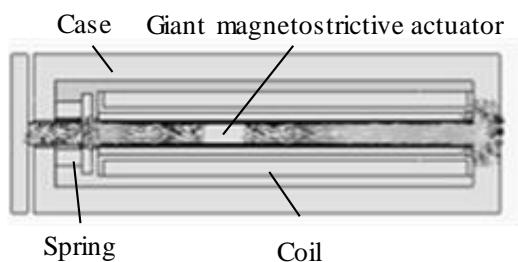


Fig. 2 Model of actuator by electromagnetic field analysis