

ボイスコイルモータを用いた超小型モビリティのアクティブシート (振動制御を考慮したモータ設計に関する基礎的検討)

遠藤文人、池田圭吾、三野輪良祐、加藤英晃、成田正敬
(東海大)

Active seat for ultra-compact mobility with voice coil motor
(Fundamental consideration on design method of motors considering control of vibration)

A. Endo, K. Ikeda, R. Minowa, H. Kato, T. Narita
(Tokai Univ.)

はじめに

近年、観光地や都市部における移動の質を向上させるために超小型モビリティが提案されている。しかしながら、超小型モビリティは簡素な設備であり、振動による乗り心地の劣化が想定される。そこで当研究グループではアクチュエータにボイスコイルモータ (VCM) を使用し、小型な車両にも搭載可能なアクティブシートサスペンションを提案している。これまでに乗り心地向上を目的とした振動制御手法に関して報告してきた¹⁾。しかしながら、実車へ搭載する際には小型かつ軽量の機器とする必要がある。さらに、可能な限り制御効率を向上させ、制御によるエネルギー損失の少ない VCM の設計が求められる。そのため振動制御を想定した効率的な VCM の設計指針を確立する必要があると考えられる。そこで本報告では磁場解析と実際の利用環境を想定した運動シミュレーションを用いて、VCM の電気的特性による制御性能への影響について明らかにした。

解析条件

本報告では、これまでの研究において振動制御に対する有用性を明らかにしてきたアクティブシートサスペンション (Fig. 1) に搭載されているアクチュエータの VCM (Fig. 2) を対象とした。本報告で対象とする VCM は 4 つの永久磁石 (1 つの永久磁石につき残留磁束密度 1.2 T) が SS400 で製作されたヨークに取り付けられている固定部と 2 つのコイルが取り付けられている可動部で構成されている。なお、固定部と可動部のエアギャップは 3 mm とした。

解析ではまず、VCM の電気的特性に大きく影響を及ぼすコイルの導線径をいくつかの条件で変化させ、各条件における VCM の推力特性ならびに電気的特性を明らかにした。さらに、明らかになった VCM の特性を考慮してアクティブシートサスペンションを 1 自由度モデルに置き換え、運動シミュレーションを実施した。運動シミュレーションでは段差を降りた際に車両に加わるような衝撃力を想定した。VCM の各条件において振動の抑制効果と効率を算出し、衝撃力に対して適切な VCM の設計指針について考察した。

参考文献

- 1) 阿部, 新井, 押野谷, 石橋, 日本機械学会年次大会講演会論文集, Vol. 7, No. 02-1, (2002), pp. 175-176.
- 2) 加藤, 長谷川, 押野谷, Journal of the Magnetics Society of Japan, Vol. 37, No. 3-1, (2013), pp. 95-101.

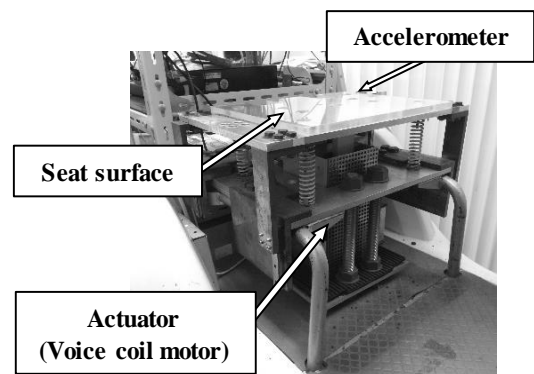


Fig. 1 Active seat suspension

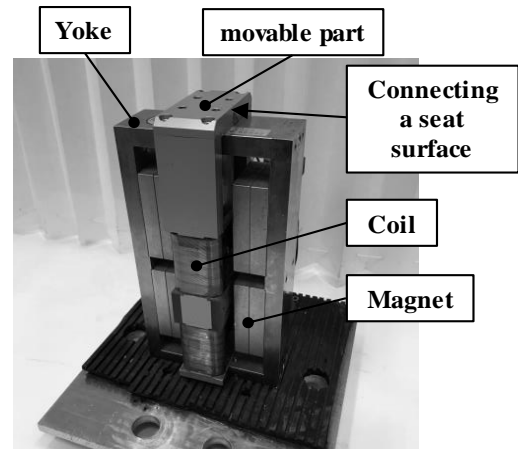


Fig. 2 Voice coil motor