環境・エネルギー

2輪タイプ磁気浮上推進システムの開発

用途・応用分野

産業用の地面非接触搬送車、鉄道等交通機関、等

本技術の特徴・従来技術との比較

我々は、超電導磁石を用いない2輪タイプの磁気浮上・推進システムを開発した。従来のリニアモータカーは、浮上・推進のための強力な磁場を発生する必要があるため、超電導磁石を使用していた。しかしながら、超電導の利用は、メンテナンスの手間や装置のコストが大きい。

今回、新たに磁気車輪を2基使用した2輪タイプの磁気浮上推進システムを開発した。この推進システムは、機械のメカナムホイールと同様の横方向のスライド走行や前進、後進、右折、左折が可能である。

技術の概要

我々は、回転する永久磁石によって浮上・推進させるシステムを行っている。システムの浮上・推進に必要なものは、レールに相当する導体金属板と回転する永久磁石のみである。将来的には、再生可能エネルギーでの駆動が目標とされる。今回新たに2輪タイプの磁気浮上推進システム(MLB)を開発した。磁気車輪には、浮上力強化と浮上高さ改善のため、ハルバッハ配列されたネオジム磁石を用いた。システムを直進させる制御は、従来まで困難であったが、今回成功した。また、磁気車輪同士のねじれ角を瞬間的に変更することで前進から後進状態に切り替えることが可能である。この推進システムは、機械のメカナムホイールと同様の横方向スライド走行や前進、後進、右折、左折が可能で、すでにそれらが可能であることを実験的に確認した。CVのオプティカルフロー法で非接触の位置、速度、加速度の解析を行い、銅板上の速度を計測した。解析の結果、レール長を長く取れば車などに比べ少ない推進力でシステムを高速まで加速可能であることが明らかになった。

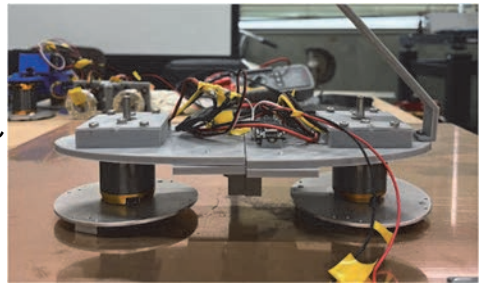

図1　試作された2輪MLB

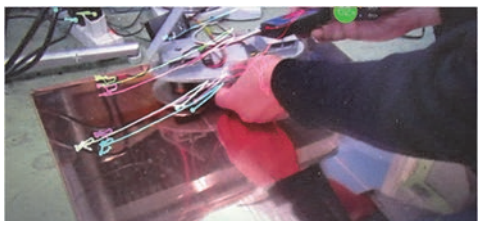

図2　CVでのオプティカルフロー法
位置推定による速度加速度解析1例

特許・論文

＜論文＞

T. Saiki, K. Ino, M. Inada,
“Optimization on Pole Pitch of Magnetic Wheels and Thickness of Metal Plate for Floating and Propulsion System using Permanent Magnets”, Journal of Electromagnetic Waves and Applications, 36 (18) 2022, pp.2716-2739

研究者

佐伯 拓
システム理工学部　電気電子情報工学科
超高周波工学研究室
稲田 貢
システム理工学部　物理・応用物理学科
環境デバイス物理研究室

お問合わせ先
関西大学 社会連携部 産学官連携センター
TEL：06-6368-1245
MAIL：sangakukan-mm@ml.kandai.jp