

1. 緒言

現在、工場のベルトコンベアを始めとする物品の運搬装置にはモータを原動力とする電動機駆動システムが広く採用されている。しかし、このシステムはモータやギアなどを様々な箇所に用いているため、装置部品の摩耗による金属粉塵や定期的に差す整備油の揮発など衛生環境に様々な問題を引き起こす。これらは半導体や薬品を製造するクリーンルーム内では好ましくない。また、昨年LEXUSより発表された「LexusHoverboard」をはじめとする、磁気浮上推進装置の娯楽用途への応用などによる人々の生活に近い場所での活用も期待できると考える。本研究では、磁気浮上の実用化を目指した試作研究を行う。ここでは動作機構の拡張として停止動作、右左折動作の実用的な動作機構を提案する。

2. 原理

－浮上原理－

1 枚の非鉄金属円盤下にあるコイルに交流電流 I_1 を流すと右ネジの法則に従った磁束 ϕ_a が発生する。この磁束 ϕ_a が円盤を通過した時、電磁誘導作用により円盤には渦電流 I_2 が生じる。レンツの法則によりこの電流 I_2 の流れる向きは磁束 ϕ_a の変化を妨げる向きとなる。更に発生した電流 I_2 により右ネジの法則に従った磁束 ϕ_b が生じる。この結果、コイルより生じた磁束 ϕ_a と円盤から生じた磁束 ϕ_b との間で反発力が生じ、円盤は浮上する^[1]。

－推進原理－

三相交流印加したコイルには、 $U \rightarrow V \rightarrow W$ の相順に従って移動磁界が発生する。直線的な移動磁界を発生させる場合、相順に合ったコイルを順番に配置すれば良い。特に、図1の配置では移動させる円盤の脱線を防ぐため、進行方向に対し妨げにならないような形で外側から内側に向かう移動磁界も同時に発生するような配置になっている。

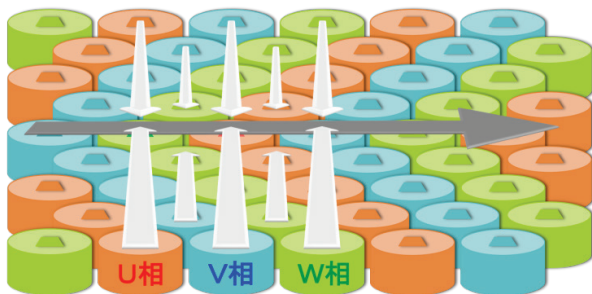


図1 推進原理(直進)

3. 相配置の検討

動作機能の拡張と安定性を実現するための、直進動作、停止動作、右左折動作のコイル配置を図2に示す。また、運動の慣性を考慮したよりデリケートな動作を想定した相配置も準備している。

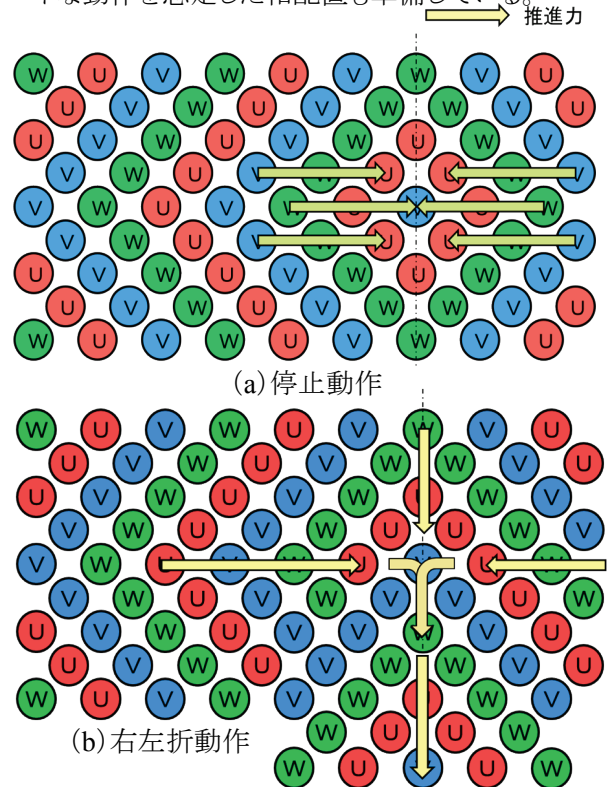


図2 拡張動作相配置

4. 結論

提案した相配置に従って実際に装置を組み動作実験を行った。その結果、直進、停止、右左折動作のすべてにおいて安定した動作を確認できた。これは提案した相配置と、再検討、改善をおこなったコイル(鉄心)同士の位置関係による影響が大きい。また、レビテーションパネルの開発によって、装置拡張の際の自由度が大きく増した。

5. 展望

装置の再設計により直進、停止、右左折動作が安定して行えるようになった。今後、任意のパネル上での運用中の相配置切り替えを行うことで装置の実用性の向上を図っていく。

参考文献

- [1]林輝, 誘導型磁気浮上推進装置の動作機構に関する研究, 平成26年度サレジオ工業高等専門学校卒業論文, pp.1-5(2015)