

自己評価報告書

平成 23 年 3 月 31 日現在

機関番号：12101

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2008～2011

課題番号：20360106

研究課題名(和文) 高磁束密度を使ったローレンツ浮上モータの開発と応用

研究課題名(英文) Development and Application of Lorentz type Self-bearing Motor using High Field Flux

研究代表者

岡田 養二 (Yohji Okada)

茨城大学・名誉教授

研究者番号：90007774

研究分野：制御機器、特に電磁力制御機器

科研費の分科・細目：機械工学 機械力学・制御

キーワード：制御機器、運動制御、振動制御

1. 研究計画の概要

(1) モータと磁気軸受を一体化する浮上モータで、浮上性能と回転性能の両立するローレンツ型を研究してきた。今回はこれに磁束集束技術を応用し、高性能化を目指して開発する。

(2) 応用としては、非接触型の人工心臓ポンプと、歩行補助ロボットなど小型で高トルクモータをターゲットに開発を行う。

2. 研究の進捗状況

(1) ローレンツ型磁気浮上モータは、初年度に実験のしやすい大きさの磁束集束技術を用いたモータを開発し、性能の良さを確認した。

(2) 第2年度からは応用を目的に、小型の浮上モータを開発し、本年度(第3年度)にほぼ所望の性能を達成した。現在は、人工心臓ポンプとして設計に取りかかろうとしている。またロボット用モータは、第一次試作で大きさの割に高トルクが得られることが分かっていたので、歩行補助ロボットをターゲットに超高トルクモータの設計を行っている。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している

(理由)

(1) 高性能浮上モータとしては、ほぼ所望の性能を達成し、現在は応用を前提とした開発に移行している。

(2) 人工心臓用浮上モータは、ほぼ開発を終

了して人工心臓ポンプとしての設計に入っている。ロボット用モータとしては、人体に装着できる大きさと重さで、20Nmの超高トルクを発生することを目的としているため、磁束密度が非常に高くなるのが問題となっている。現在これに対する解決を模索し、まもなく設計と製作に入る予定である。

4. 今後の研究の推進方策

(1) 高性能磁気浮上モータは、当初計画した目的を達成し、完了している。

(2) 人工心臓用浮上モータと人工心臓ポンプに関しては、順調に開発が進んでおり、最終年度(第4年度)で完成するように進めています。ロボット用モータは、磁性材料内部の磁束密度が高すぎるため、その対策を模索中でしたが、解決策を考えたので設計と製作に着手し、最終年度には完成させる予定です。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計6件)

- ① 江口慶祐, 瀬々真吾, 戸高孝, 榎園正人、磁束集束型ハイブリッド表面磁石モータの磁界解析、電気学会論文誌A, Vol. 130, No. 7, pp. 698-703, 2010.、査読有り
- ② 増澤徹、佐々木瑛祐, ダニエル L ティムス、両心補助人工心臓BiVACOR Bi-VAD用磁気浮上モータ、日本AEM学会誌、Vol. 18, No. 2, pp. 78-84, 2010.、査読有り
- ③ 岡田養二、北郷将士、伊佐川公平、増澤徹、榎園正人、磁束集束ローレンツ型磁気浮上モータの研究、日本AEM学会誌、Vol. 18, No. 2,

- pp.98-103, 2010.、査読有り
- ④ 江口慶祐, 瀬々真吾, 戸高孝, 榎園正人: 「磁束集束型ハイブリッド表面磁石モータの磁界解析」, 電気学会論文誌A, 基礎・材料・共通部門誌, Vol.130, No.7, pp.698-703, 2010.、査読有り
- ⑤ T. Masuzawa, A. Ohta, N. Tanaka, Y. Qian, T. Tsukiya, Estimation of changes in dynamic hydraulic force in a magnetically suspended centrifugal blood pump with transient computational fluid dynamics analysis, Artificial Organs, 12, 150-159, 2009, 査読有り
- ⑥ S. Zeze, T. Todaka, M. Enokizono, Magnetic Field Analysis of Concentrated Surface Permanent Magnet Synchronous Motor, J. of JS AEM, 17, S121-S124, 2009, 査読有り

[学会発表] (計 6 件)

- ① Yohji Okada, Masashi Kitagou, Toru Masuzawa, Masato Enokizono, Development of Flux Concentrated type Self-Bearing Motor, the 5th IFAC Symposium on Mechatronic Systems, Cambridge MA, USA, Sept., 14, 2010., 2010年9月14日、ケンブリッジ、アメリカ
- ② 秋山陽祐, 峯岸裕太, 鈴木俊充, 岡田養二, 近藤良, マニュアル制御に基づく装着型脚支援システム ~椅子への座り込み・立ち上がり動作の検証~, 第18回茨城講演会, pp.115-116, 2010, 2010年8月27日、茨城大学水戸キャンパス
- ③ 岡田養二, 北郷将史, 増澤徹, 榎園正人, 磁束集束ローレンツ型磁気浮上モータの研究, 第18回電磁現象及び電磁力に関するコンファレンス, 2009年11月20日、東京都市大学
- ④ Keisuke Eguchi, Takashi Todaka, Masato Enokizono, “Magnet Arrangement of Magnetic Flux Concentrating Type Surface Magnet Motors”, The 12th International Conference on Electrical Machines and Systems (ICEMS2009), November 15-18, LS6B.pp7-pp.12., 2009年11月16日、タワーホール船堀 (東京)
- ⑤ 原澤和樹, 西口真, 近藤良, 腰部駆動型ホッピングロボットの安定化制御 ---ロバスト性の向上---, 日本機械学会関東支部茨城講演会, 2009年8月25日、筑波大学
- ⑥ 北郷将史, 増澤徹, 岡田養二, 榎園正人, ローレンツ磁気浮上モータの高度化に関する研究, 日本機械学会関東支部総会, 2009年3月6日、茨城大学水戸キャンパス

[図書] (計 1 件)

- ① Hannes Bleuler, Matthew Cole, Patrick Keogh, Rene Larsonneur, Eric Maslen, Rainer Nordmann, Yohji Okada, Gerhard Schweitzer, Alfons Traxler, “Magnetic Bearings”, pp. 1-535, 2009, Springer, 査読有