

# 長 真啓 (Masahiro Osa)

所属 (Domain) 機械システム工学領域 (Domain of Mechanical Systems Engineering)

## ●研究テーマ (Research theme)

### ①5軸制御磁気浮上モータの小型化・高性能化に関する研究

(Performance enhancement of miniaturized 5-DOF controlled magnetically levitated motor)

### ②磁気浮上モータを用いた小児用人工心臓の研究開発

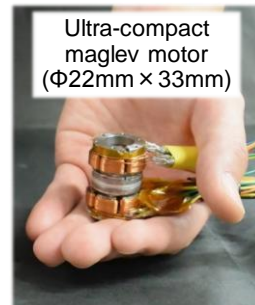
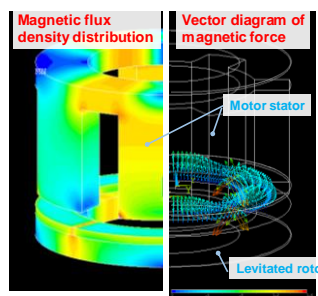
(Pediatric ventricular assist device with ultra-compact magnetically levitated motor)

①磁気浮上モータは、非接触でロータを支持、回転することができる。摩擦や摩耗がないため、粉塵が出ない、長寿命、潤滑が不要等の利点を多く有する。このため、ターボ分子ポンプ、宇宙用フライホイール、人工心臓ポンプ等の特殊な用途で適用される。回転体は5つの自由度 ( $x, y, z, \theta_x, \theta_y$ ) を持つ。通常は、能動的に制御される自由度の数だけ、磁気浮上アクチュエータが必要となるため、全自由度を制御しようとする装置が複雑かつ大型となる。本研究では、二つのアキシアルギャップ型モータのみで、浮上ロータ姿勢の5自由度すべてを能動制御可能な磁気浮上モータ (セルフベアリングモータ) を開発している。現在、直径22 mm, 全高33 mmまでモータの小型化に成功している。本磁気浮上モータを小児用人工心臓へ適用するため、更なる小型化、高性能化に取り組んでいる。

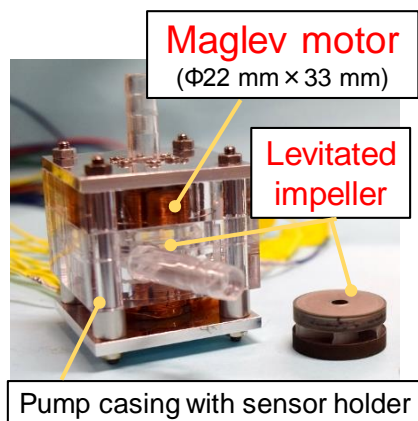
Magnetically levitated motors are widely used in specific environment, such as turbo-molecular pumps, flywheels and rotary blood pumps, due to non-contact suspension of rotating object. In general, size of magnetically levitated motor depends on number of actuators corresponding to actively controlled axes. In case of 5-DOF controlled maglev motor, the device become larger and more complex than maglev devices with small number of controlled axes. In this study, ultra-compact maglev motor with only two axial gap motors have been developed for pediatric ventricular assist device.

②連続流式ポンプ技術の発展に伴い、成人の心不全患者には体内埋め込み型の補助人工心臓が臨床応用されている。一方、体格の小さな小児心不全治療に供せる体内埋め込み型の補助人工心臓の研究開発は未だ発展途上である。小児用人工心臓開発のキーテクノロジーは血液適合性の良い (血液を壊さない、固めない) 軸受機構の小型化である。本研究では、血液適合性を格段に向上できる磁気浮上技術 (超小型な磁気浮上モータ) を人工心臓用血液ポンプに応用し、世界に先駆けて小児用人工心臓実現を目指す。

Mechanical circulatory support with continuous flow rotary blood pumps such as ventricular assist devices (VADs) is clinically available to heart disease patients. In contrast, tiny VADs for use in pediatric patients are still undergoing development. A key technology to successfully achieve pediatric VADs is miniaturization of bearings which have better blood compatibility (no-hemolysis and no-thrombosis). In this research, an ultra-compact pediatric VAD with magnetically levitated motor have been developed.



数値シミュレーションによるモータ設計と製作した5軸制御磁気浮上モータ



開発している磁気浮上型小児用人工心臓

キーワード (Keyword)

専門分野 (Specialized Field)

共同研究可能技術 (Possible Technology of Cooperative research)

関連論文・特許情報 website

(Related articles・patent information)

研究設備 (Research Facility)

研究室URL (Lab. URL)

E-mail

磁気浮上モータ (Maglev motor) 補助人工心臓 (Ventricular assist device) 5軸制御 (5-DOF active control)

医用メカトロニクス (Mechatronics for medical use)

磁気浮上アクチュエータの設計と制御

(Design and control of magnetically levitated actuator)

<https://info.ibaraki.ac.jp/Profiles/27/0002643/profile.html>

マイクロプロセッサ (Micro processor) パワーアンプ (Power amplifier)

<http://www.mech.ibaraki.ac.jp/masuzawa-lab/>

[Masahiro.osa.630@vc.ibaraki.ac.jp](mailto:Masahiro.osa.630@vc.ibaraki.ac.jp)