

直進と回転を同時かつ独立に 実現する埋込磁石型モータ

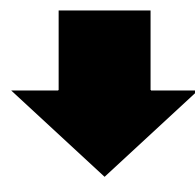
横浜国立大学 大学院工学研究院
知的構造の創生部門
准教授 下野 誠通

2021年6月10日

従来技術とその問題点

- 工作機械や産業ロボットの多軸化、多自由度化
- 医療デバイス、リハビリ機器などヘルスケア機器の多自由度化
- 柔軟で安全な接触動作の実現

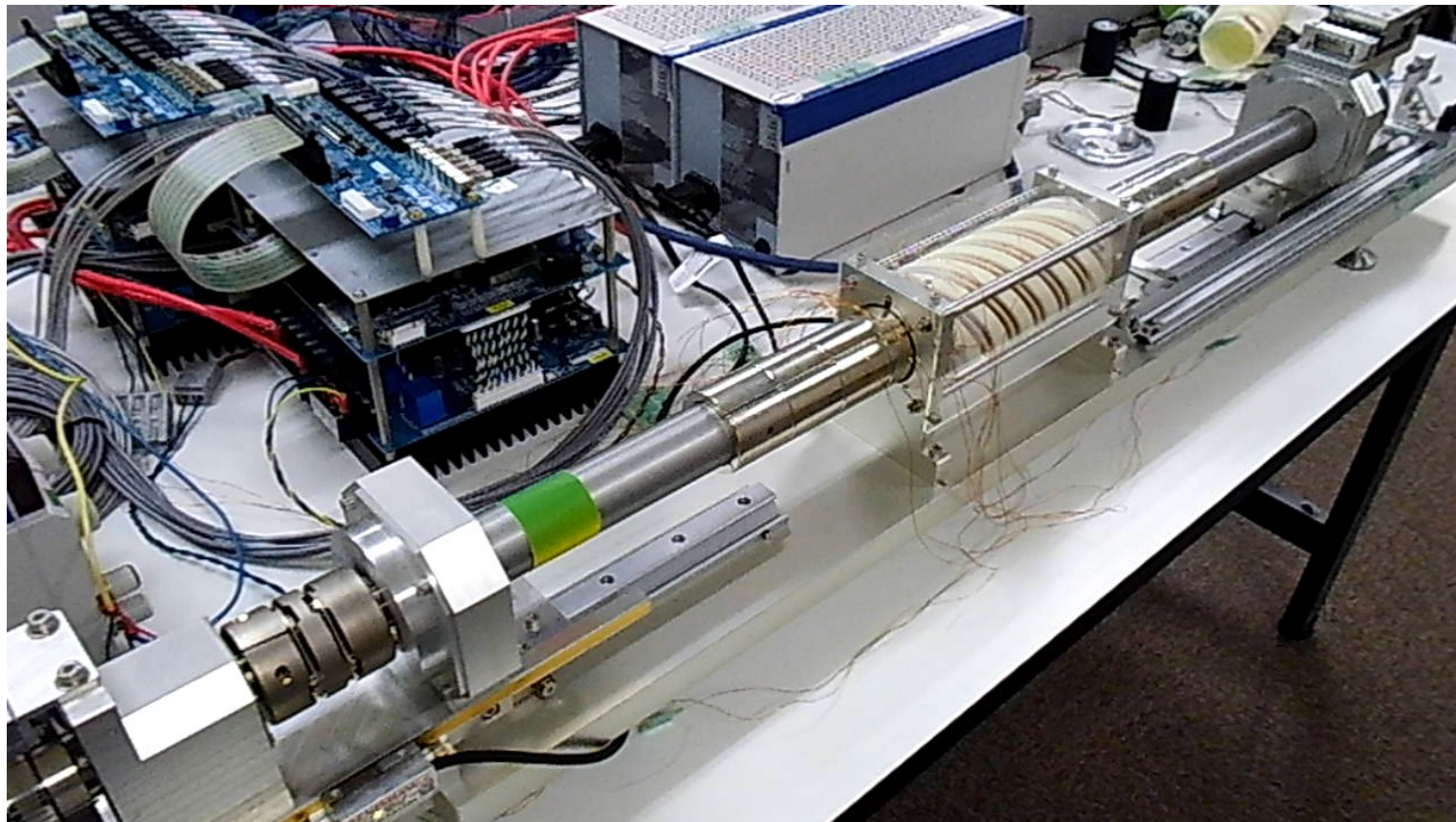
モータ数の増加による装置の大型・肥大化
連結機構部に起因する共振
バックドライバビリティの低下



制御性能の向上と、システムのダウンサイジング等に
資する多自由度ダイレクトドライブモータへの期待

従来技術とその問題点

先行研究で発明した表面磁石型二自由度モータ
※更なる高推力化、高トルク化が望まれる

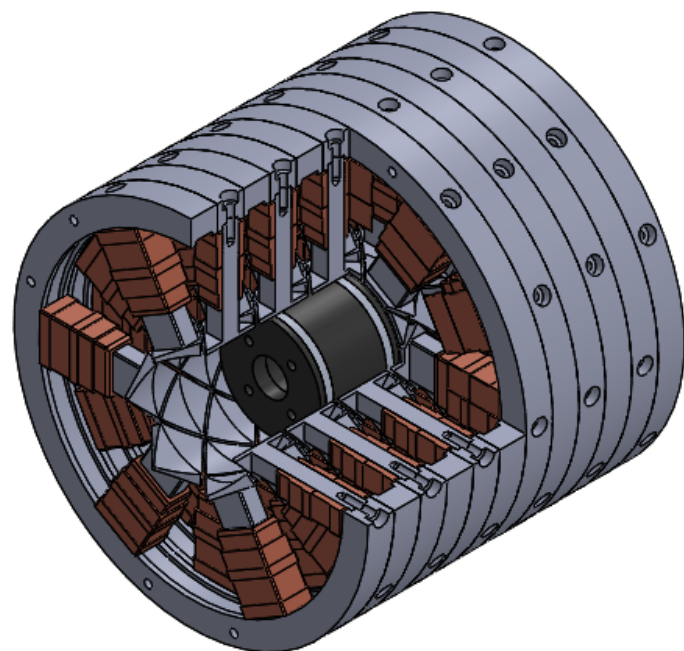


新技術の特徴

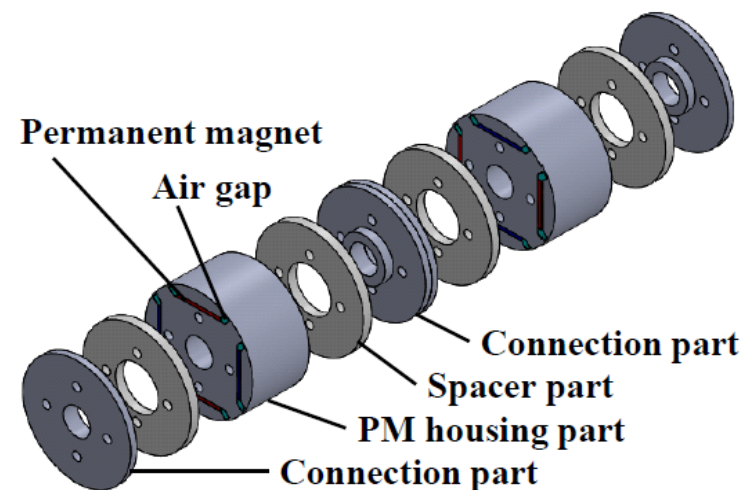
- 新たに埋込磁石型の二自由度モータを発明したことで、高推力・高トルクでの推進／回転動作を実現した。
- モータ部品をモジュール化することで、部品種類数を削減すると共に、推力／トルクや可動範囲などの要求仕様に柔軟に対応した製作を可能とした。

新技術の内容

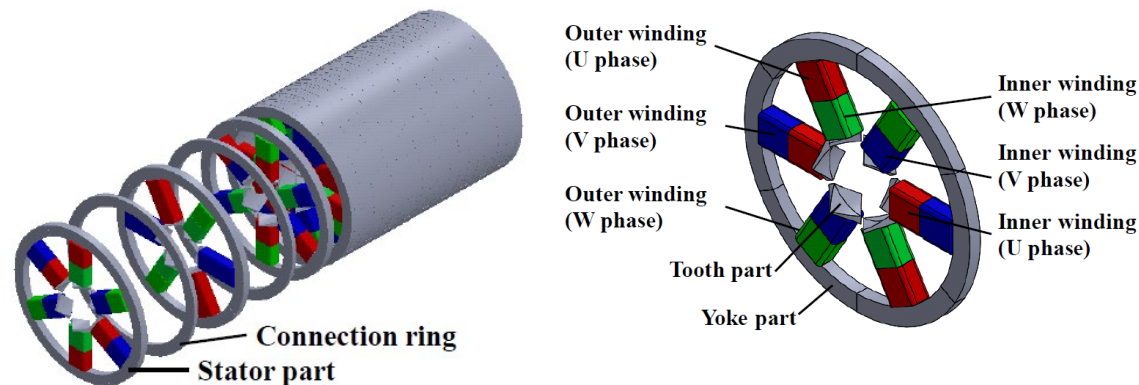
モータ全体構造の概要



可動子部(永久磁石)



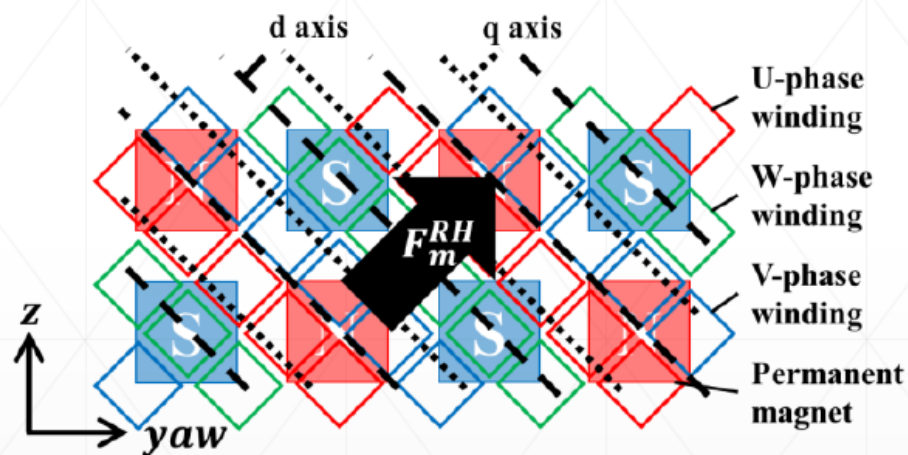
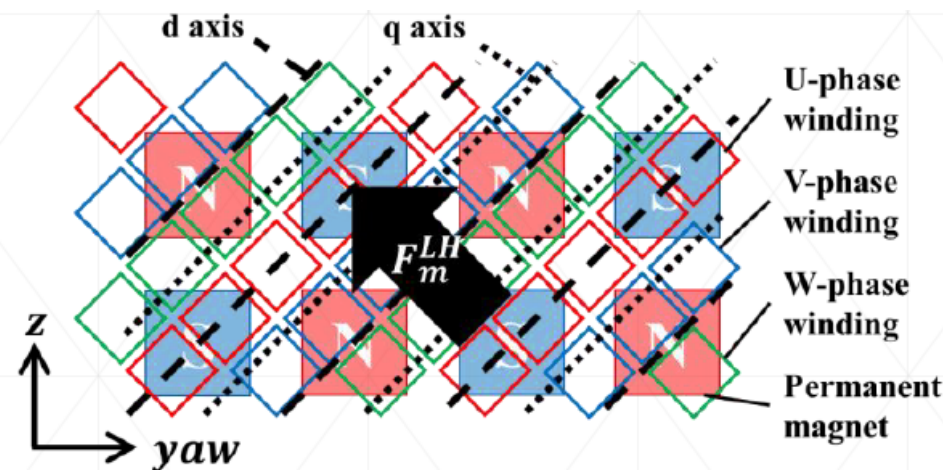
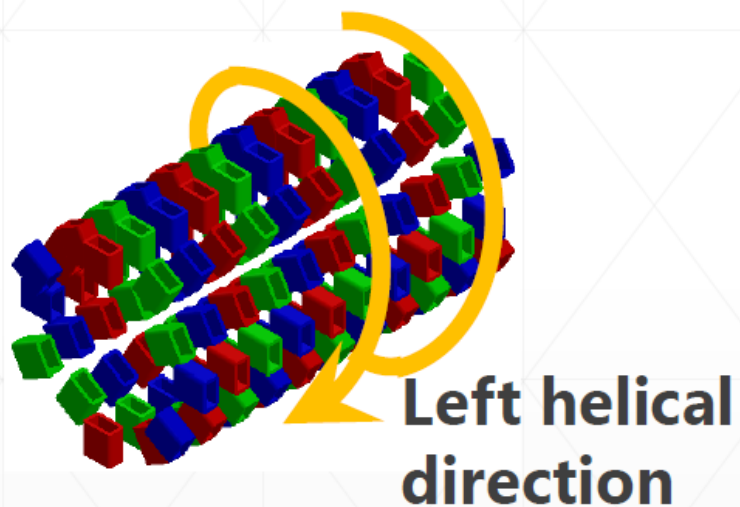
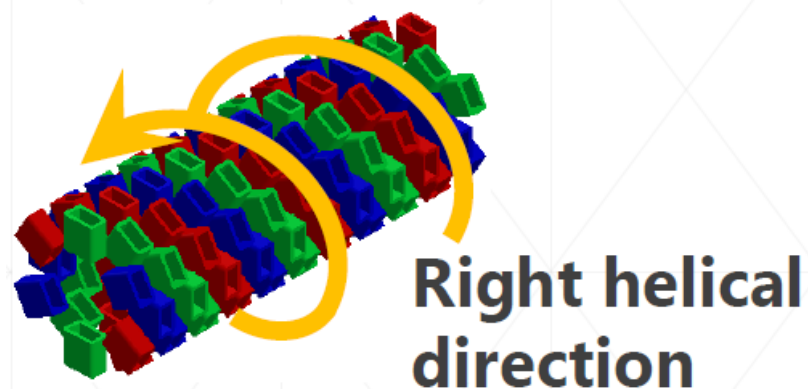
固定子部(三相コイル)



モジュール化することで、
部品種類の削減と、
柔軟な製作への対応

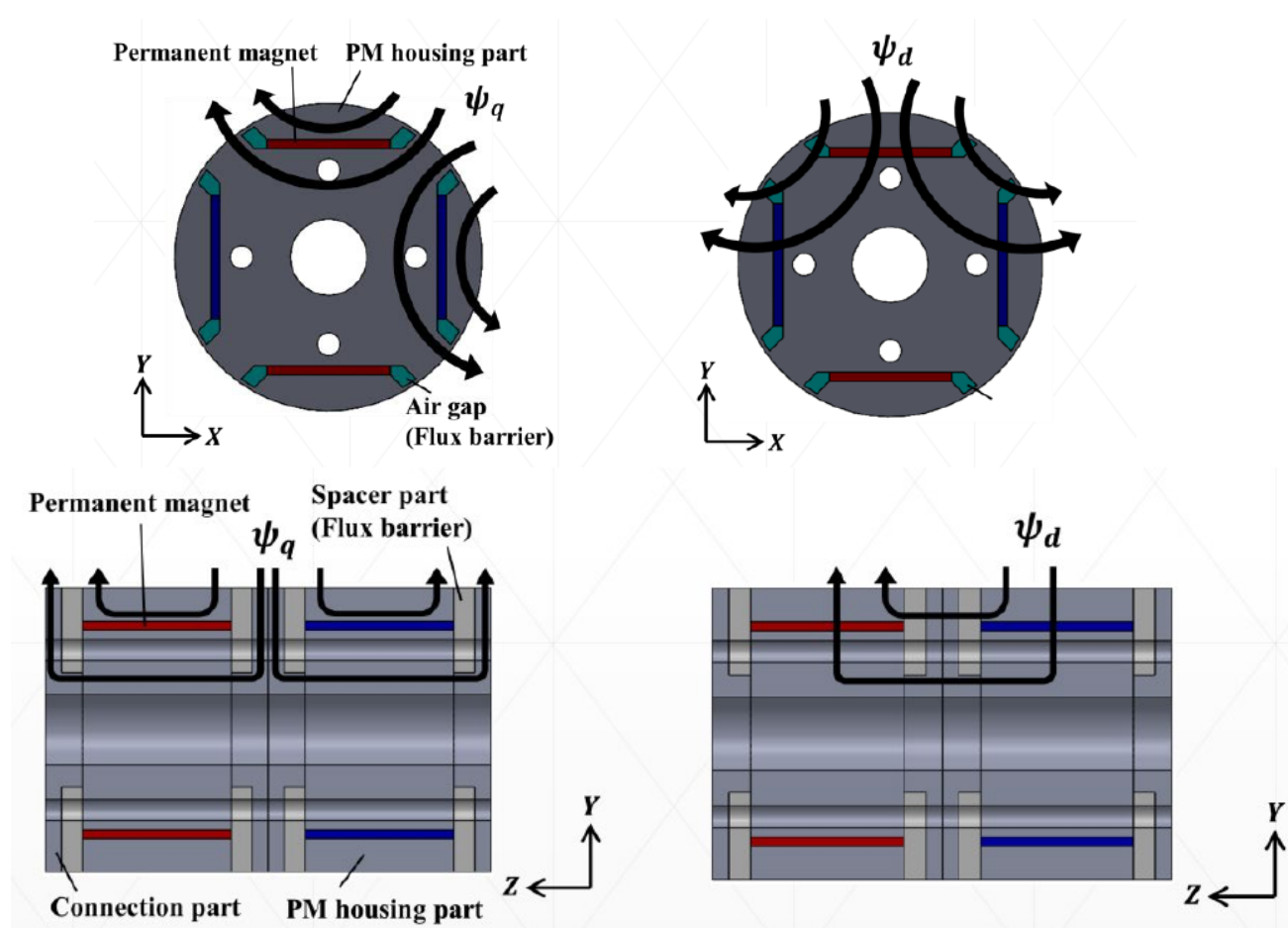
新技術の内容

固定子のコイル配置と動作原理



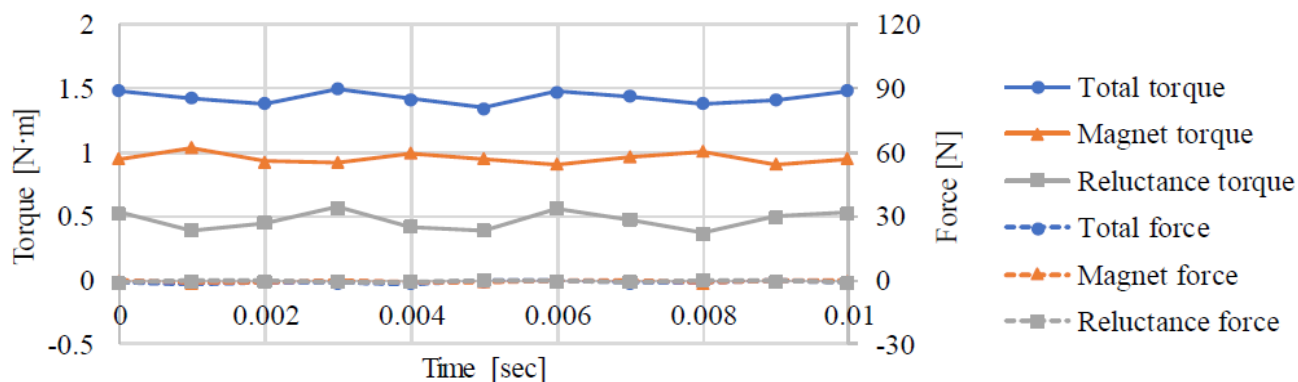
発生力の和・差による推力・トルクの同時かつ独立な制御

新技術の内容

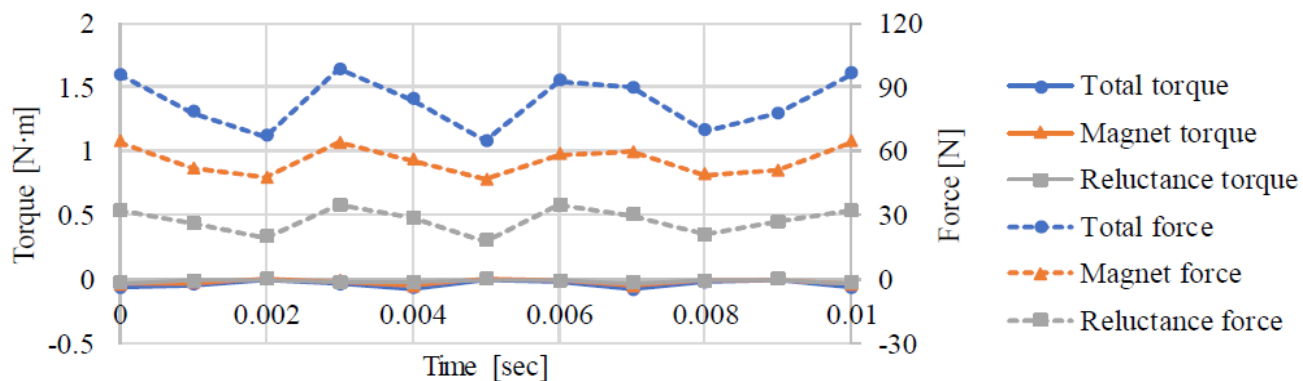


d軸、q軸のインダクタンス差による
リラクタンس推力／トルクの利活用

新技術の内容



電磁界解析結果(回転運動)

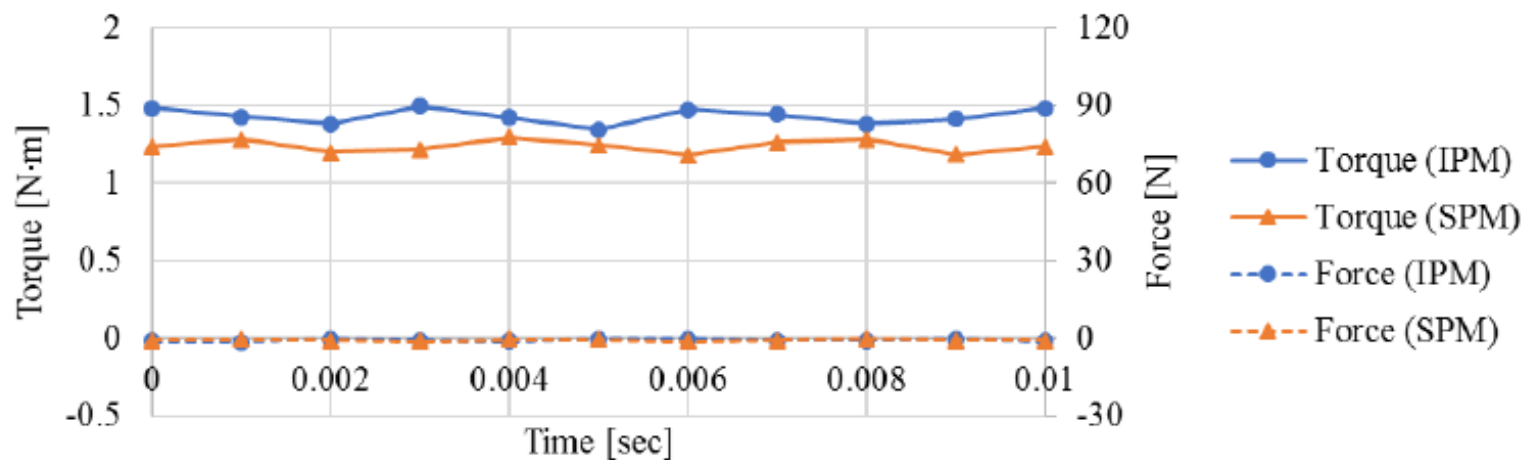


電磁界解析結果(直動運動)

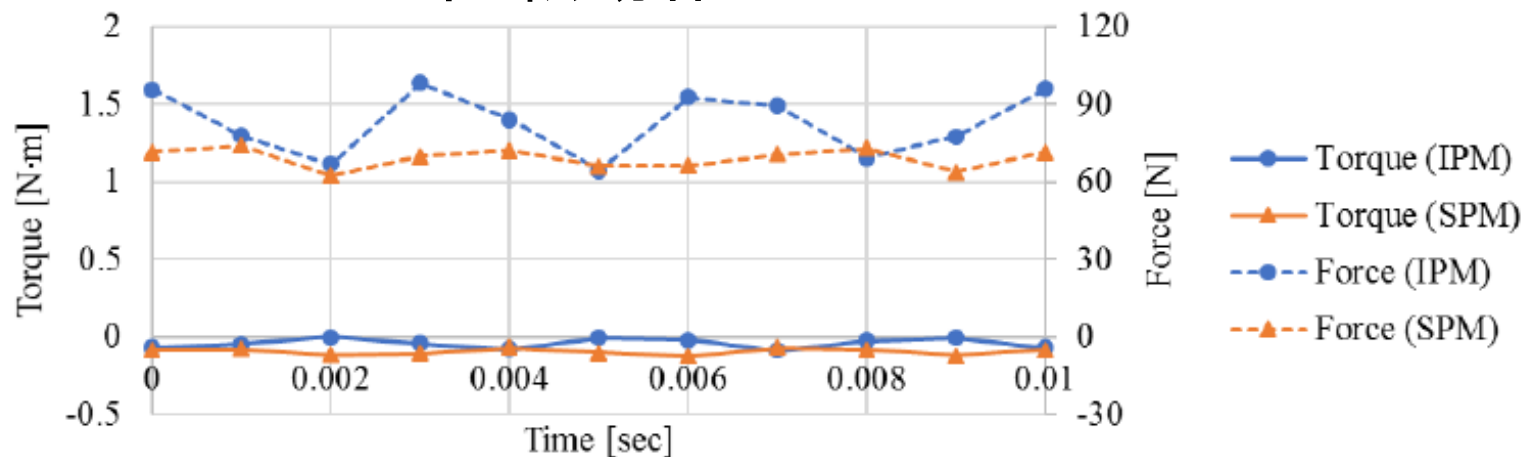
リラクタンサカ／トルクの利活用の実現

新技術の内容

表面磁石型との比較(同じ永久磁石量) **2割以上の力/トルクの向上**

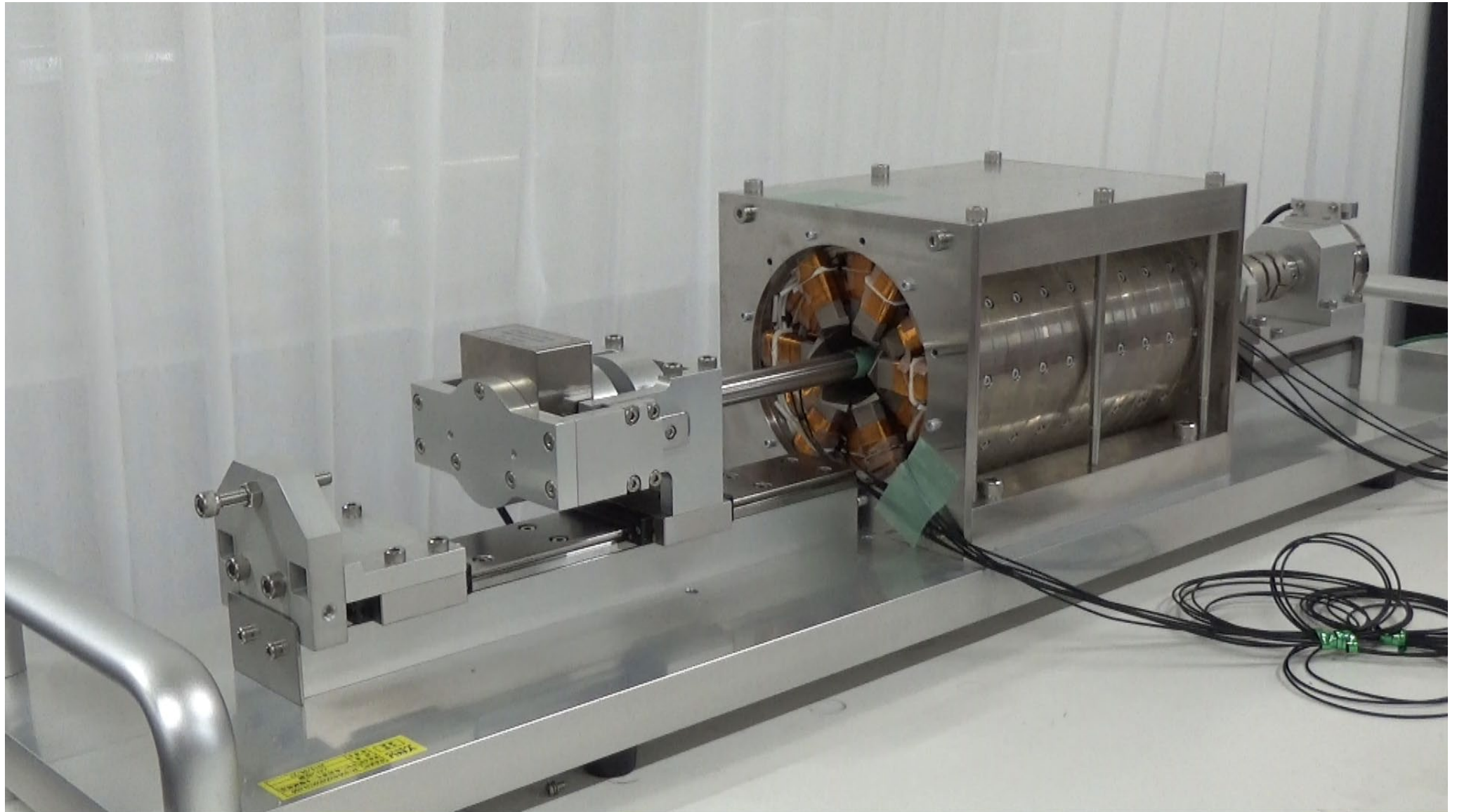


回転動作



直動動作

新技術の内容



想定される用途

- 工作機械や産業用ロボットなどのエンドエフェクタ部の駆動用モータ
- 医療機器(ドリル)、医療ロボットなどへの応用

実用化に向けた課題

- 現在、理論モデルの構築、電磁界解析、実機試作による原理実証まで達成している。
- 学術的な面では、今後はモータの最適設計、センサレス駆動の実現などを行う予定である。
- 実用化に向けては、小型高出力化に向けた開発研究を実施することが期待される。

企業への期待

- モータ製造販売企業との実用化に向けた共同研究を希望している。
- また、工作機械、産業用ロボットなどを製造販売する企業や、ドリルなどの医療デバイスなどを製造販売する企業などとの、本モータ技術の応用に関する共同研究も希望している。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 「埋込磁石型モータ、
位置推定装置
および位置推定方法」
- 出願番号 : 特願2019-088203
- 出願人 : 横浜国立大学
- 発明者 : 下野誠通、八田禎之、藤本康孝

お問い合わせ先

横浜国立大学 研究推進機構

産学官連携推進部門

横尾 泰

TEL: 045-339-4450

FAX: 045-339-3057

Mail: sangaku-cd@ynu.ac.jp