

学位論文及び審査結果の要旨

氏 名 CYŪSA SIMBA CHRISTOPHE

学位の種類 博士(学術)

学位記番号 工府博甲第568号

学位授与年月日 平成30年3月23日

学位授与の根拠 学位規則(昭和28年4月1日文部省令第9号)第4条第1項及び横浜国立大学学位規則第5条第1項

学府・専攻名 工学府 物理情報工学 専攻

学位論文題目 Modeling and control of direct-drivable radial gap magnetic screw-like RotLin machine as a novel trend to linear actuation
新しいリニアアクチュエータとしてのダイレクトドライブ・ラジアルギャップ磁気ねじ型 RotLin モータのモデリングと制御

論文審査委員 主査 横浜国立大学 藤本 康孝
横浜国立大学 河村 篤男
横浜国立大学 大山 力
横浜国立大学 辻 隆男
横浜国立大学 下野 誠通

論文及び審査結果の要旨

本論文は、磁気ねじと同期モータを一体にしたリニアモータの開発と制御についてまとめたものである。特に新しいメカニズムの提案および電磁界解析と実験による実証を行っている。

第1章では、研究の背景と関連研究、および、本研究の位置づけについて述べている。第2章では、従来の様々なリニアモータおよび磁気ねじの調査を行っている。第3章では、新しいラジアルギャップヘリカルモータの提案とその理論モデルについて述べている。提案モータは磁気ねじがバネ要素になるため、2慣性共振系となる。第4章では、有限要素法に基づく電磁界解析による提案モータの数値シミュレーションを行い、非常に大きな推力密度が実現できることを示している。第5章では、提案モータの試作機の製作について述べている。らせん形状の磁石を利用していることが特徴的である。第6章では、試作モータのパラメータ同定を行っている。電磁界解析の結果と比較を行い、両者が良く一致していること

を示している。第7章では、提案モータのロバスト制御の提案を行っている。制御器は電流ベクトル制御と外乱オブザーバ、速度制御のマイナーループと位置制御から構成され、実験によりその有効性を示している。第8章では、試作モータにより達成した性能のまとめと他のアクチュエータとの比較を行っている。第9章では、本研究の総括を行っている。本論文では、磁気ギヤの磁気ナットと永久磁石同期モータの永久磁石ロータを共通化し両者の機能を同時に実現するロータの永久磁石配置を提案し、その理論モデルを明らかにした。また、電磁界解析、試作機の製作と実験を通して高推力が発生できることを示した、と結論づけている。

以上より、新しいアクチュエータの提案と検証を試みた本論文は博士（学術）の学位論文として十分な価値があるものと認められた。