



吸引式1軸能動制御磁気軸受

森下 明平 工学部 電気電子工学科 教授

キーワード: 磁気軸受, 永久磁石リング, 電磁石, ゼロパワー制御, 薄型化

概要

吸引式1軸能動磁気軸受は図1に示すように矢印の着磁方向を持つ3重の永久磁石リングを対向させたステータと、それらの間に2重の永久磁石リングを回転軸に固定したロータから構成されます。本軸受を回転軸の両端に図2のように設置すると回転軸のヨー方向、ピッチ方向に変位が生じた場合にも復元力が働きます。半径方向に生じる変位と電磁力の関係は図3のようになり、負の傾きを持つため復元力が得られます。一方、軸(z)方向では変位と電磁力が図4のように正の傾きとなり不安定となります。そのため、図2に示すようにステータ側永久磁石リングに電磁石を取付け、回転軸の両端部に固定された強磁性体円盤に吸引力を作用させz軸方向を安定に制御します。

アピールポイント

本磁気軸受はステータ、ロータの永久磁石リングを径方向に重ねて設置することによって、支持力を増大させることができます。そのため従来の反発式1軸能動磁気軸受のように軸長を増大させることなく支持力の強化や薄型化が図れます。また、軸方向の能動制御にゼロパワー制御を適用することで動作中の磁気軸受に供給される電力はゼロ [W] となり、省エネ化に好適です。

利用・用途 応用分野

- 高回転モーター一般
- ターボ分子ポンプ
- ブロワ
- 医療用機器

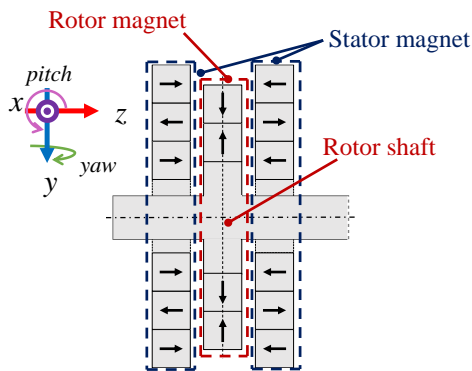


図1 永久磁石リングの配置

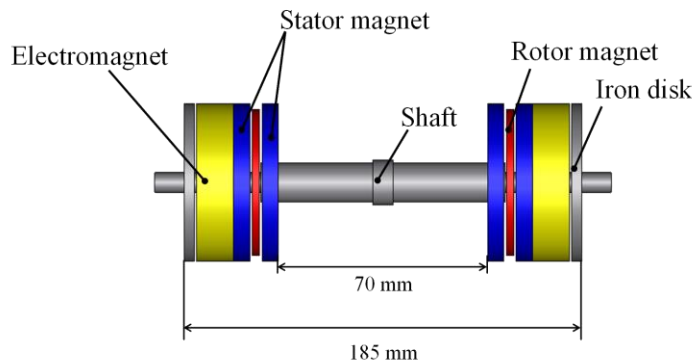


図2 装置の基本構成

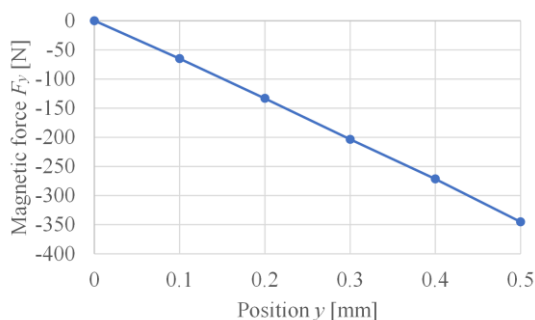


図3 半径方向の変位と電磁力

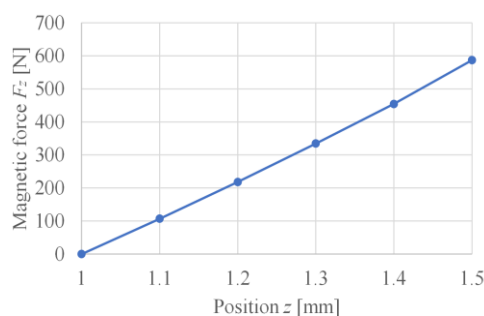


図4 z軸方向の変位と電磁力
(平衡点: $z = 1.0$ [mm])

関連情報

- 知的財産権 = 特許出願中
- 関連論文 = 大場寛之, 森下明平, “吸引式1軸能動制御型磁気軸受の開発 —実証試験機の浮上制御の検討—”, 電気学会研究会資料, LD-21-041