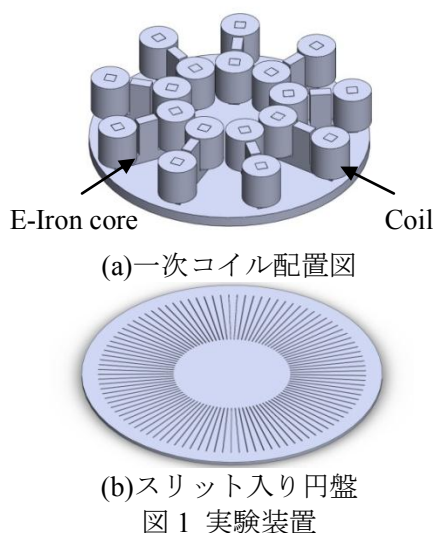


1. 緒論

産業、家電など、様々な場所で使用されているモータには機械的軸受が用いられており、接触部の摩耗や潤滑、回転速度の限界などの問題がある。これらの問題を解決するべく、ベアリングレスモータが注目されている¹⁾。ベアリングレスモータは「電動機として動作する為のトルク」と「磁気軸受として動作する為の半径方向力」の二つの力を発生する機能を一つの電磁機械で実現するものである。機械的軸受が無いために機械損がなく、メンテナンスが容易であり、塵を嫌うクリーンルームや潤滑油が使用できない高真空空間などの特殊環境下での利用が考えられる。ここでは、電磁誘導による誘導反発を利用したベアリングレスモータについてFEM解析を行い、実機との比較・検討を行った。

2. 研究のアプローチ

本研究では、ベアリングレスモータの回転数、始動トルクなどの特性向上のために、一次コイルを増設し、回転磁界を作りだすための励磁順の変更を行い、トルク向上、回転数向上を目指した。また、二次側導体であるアルミニウム円盤の形状加工を行い、渦電流の制御をする。円盤の回転に大きく関わっている渦電流は、実際に測定することが困難なため、FEM解析によりその影響を解析した。解析により予測した渦電流の流れを元に、円盤の形状を決定した。形状は円盤にスリット加工を施したもので実験を行う。本実験装置を図1(a)に、円盤の形状を図1(b)に示す。



3. 結果

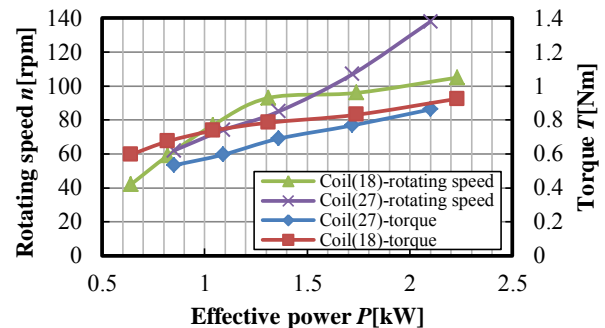


図2 コイルの数による特性変化

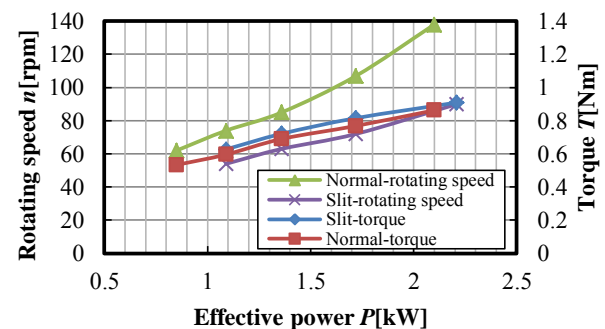


図3 形状による特性変化

コイル18個と27個の場合の回転数とトルク関係を図3に示す。コイルを増やすと、回転数は上昇し、トルクは減少する傾向にある。

図4は、ノーマルとスリット入り形状による回転数とトルクのグラフである。スリット入りの場合、回転数は上昇しにくい、トルクは増大する傾向にある。

4. 結論

一次コイルの増設により、回転数は大幅に向上した。しかし、回転の安定領域に対する変化は少なかった。円盤の形状は始動トルクに影響を及ぼしたが、回転数は上昇しなかった。また、円盤の材質は回転数、トルクともに影響を与えた。円盤は、導電率が高いほど回転数は増加し、電気抵抗が高いほど、始動性が向上する結果となった。

5. 今後の発展

スリット入り円盤と通常の円盤との特性を比較し、回転数、浮上高、安定領域について実験結果を基に更に検討する。また、円盤の形状についても、実験結果、シミュレーション結果を参考に改善をはかる。

文献

[1] 深尾正・千葉明, "ベアリングレスモータ", 電気学会誌 解説, 117巻, 9号 pp.612-615(1997)