

1. 緒言

産業業界や家電製品など様々な場所でモータが使用されているが、支軸部での摩耗や潤滑による粉塵や油カスの発生、また摩擦損により回転数に限界があるという問題を抱えている。そこで支軸部が非接触であるベアリングレスモータが注目されている。ベアリングレスモータとは、電動機として動作するためのトルクと磁気軸受として動作するための力を発生する機能を単一電源で実現するモータである。非接触で駆動させることで機械損がなく、定期的なメンテナンス回数の低減が期待でき塵を嫌うクリーンルームや潤滑油を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三次元 FEM 解析及び装置の試作、検討を行った。

2. 外周コイル増設

本研究では、ベアリングレスモータの安定領域拡大を目指した。回転の安定領域拡大のため外周コイルを配置することを考案した。外周コイルの配置は、円盤の外側から移動磁界を発生させることで、半径方向力を高め、円盤の横ずれを防止するために図1に示すように放射状に配置した。外周コイルの位置は、渦電流、ローレンツ力を三次元 FEM 解析によってシミュレーションすることで外周コイルの作用が強い配置を確認し製作を行った。装置の安定を評価するために回転数、浮上高、横ずれを測定した。さらに、外周コイルの影響を確認するために、周波数特性試験を行い外周コイル設置前と設置後での回転数、浮上高を比較した。

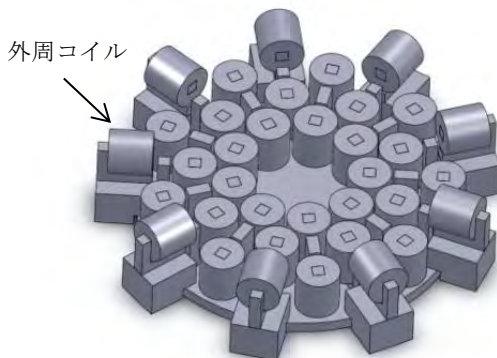


図1 外周コイル配置図

3. 結果

外周コイル設置後と設置前での周波数特性試験による電力に対する回転数、浮上高の関係を図2,3に示す。図2より外周コイル配置後の方が配置前に比べ回転数が増加している傾向がある。図3より外周コイル配置後は浮上高が低下する傾向がある。本装置では、各周波数とも浮上高が8[mm]で横ずれが最も少なく回転した。

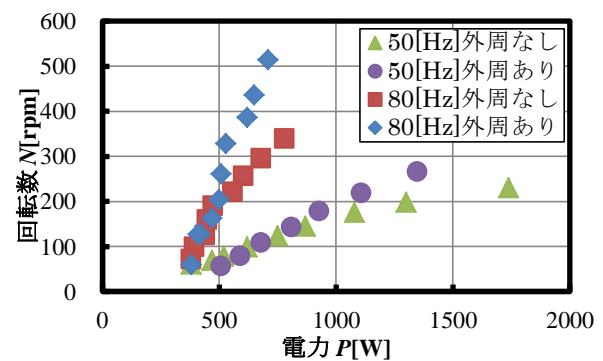


図2 N-P 特性

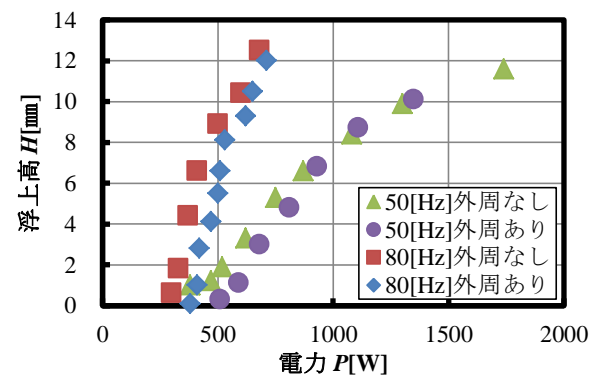


図3 H-P 特性

4. 結論

外周コイル設置により、回転数は増加する傾向にあったが浮上高は低下した。外周コイル設置後の方が設置前と比べ、安定領域が拡大した。また、本実験装置では浮上高が8[mm]の時、最も安定領域が確保された。

5. 今後の発展

外周コイル設置後、高回転による安定領域の拡大が確認できた。本装置では、浮上高が8[mm]で横ずれが最も少なく回転したが、外周コイルの高さを変更した際の影響について今後、実験を行い比較、検討する必要がある。

文献

[1] 山田一, “産業用リニアモータ”, 工業調査会, (Aug.1981)