

1. 緒言

クリーンルームでの運送や潤滑油を使用できない環境では振動や騒音、摩擦による粉塵の発生を軽減する必要があり、また機械損が無いようにする装置が不可欠である。そこで電磁誘導作用による誘導反発方式で導体が非接触且つ安定浮上と回転する装置を考案した。誘導反発方式は復元力が働き制御が簡単である上、浮上と回転を一つの電源で行うことが可能である。また構造が簡単な為メンテナンスが容易であるなど様々な利点が見込まれる。

本研究ではそのような誘導型回転円盤浮上装置の基礎モニターをとるために過去に製作された装置よりもコイルの数を減らすなどをして簡略化したものを製作し検討した。

2. 研究のアプローチ

前年度の研究では、移動磁界と浮上力の役割を分けた新しい誘導型回転円盤浮上装置を作成していた。(写真1)しかし、安定性については改良が必要なものである。そこで本研究では過去に製作された 18個の円形コイルを円周上に配置した浮上装置を模倣し製作した。(写真2)

コイルと鉄心を18個から12個に減らすことによって装置の簡略化を行い、浮上装置開発の指針となる基礎研究を進めた。



写真1 前年度の研究 写真2 今年度の研究

3. 実験方法

円周に設置した E 型鉄心の両端に2000回巻きしたコイル12個を配置しコイルに三相交流電圧を加えることで導体である円盤とコイルの間に電磁誘導による誘導反発を誘発させ円盤を回転浮上させた。それぞれ厚さ3、4、5、6、8mm の円盤を浮上させ装置の電圧・電力、円盤の浮上高・回転数、コイルの磁束を測定した。

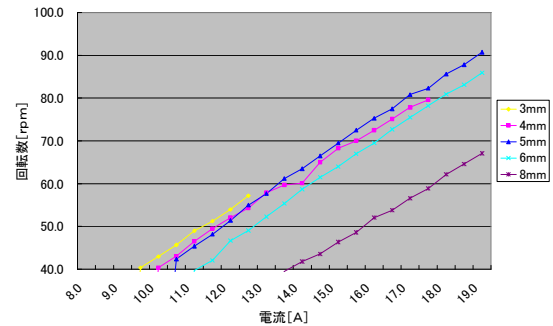


図1 円盤の回転数グラフ

表1 磁束測定結果

ガウスメーター	
コイル	磁束[G]
U1	8.8
V1	8.8
W1	8.2
U2	9.0
V2	8.5
W2	8.8
U3	8.5
V3	8.5
W3	8.8
U4	6.5
V4	8.5
W4	8.8

※ 電流=15[A]

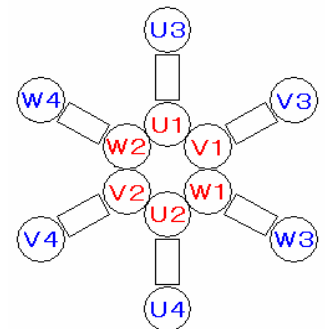


図2 コイル配置図

4. 結果及び結論

図1より18[A] で約90[rpm]で回転浮上した5mmの円盤が一番効率の良いことがわかった。

また表1よりコイルにより磁束の差が大きいものと小さいものがあったので製作の段階でコイルの磁束を測定して同じ値のコイルを用意したほうが良いことがわかった。

5. 今後の発展

今回は基本的な事しか測定しなかったのが今後は安全範囲、ジュール損失、力率、磁束分布などを見る必要がある。また周波数を変えてコイルの磁束を増幅させるなどの発展も考えられる。

文献

- [1] 卒業論文 平成15年度第三研究室 3306 “誘導型ペアリングレスモーターの実験的研究”