

EE04 伊藤 貴広
EE26 榎村 祐希
指導教員 渡辺 聡

1. はじめに

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「磁気軸受けとして動作するための半径方向力」の二つの力を発生する機能をひとつの電磁機械で実現するものである。

また、軸受けがないために機械損がなく、モータ自体の寿命を延ばすことだけでなく、メンテナンスが容易である。コストも安くなり浮いているのでチリが出ないという長所がある。この長所を活かし、クリーンルームでのICの洗浄や、電子レンジの回転皿などにも使用されることが考えられている。

また、本研究のベアリングレスモータは誘導型であるため制御がいらないという利点があり、誤動作によるタッチダウンによる心配がない。

今回は、今までの研究で使用されていたベアリングレスモータの改良を検討する。

2. 原理

「浮上」「回転」「安定」の三要素から成り立っている。

- ① **浮上**: 三相交流を印加させたコイル上で導体円盤に交番磁界を鎖交させることで、導体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て導体円盤に浮上力を与える。
- ② **回転**: 三相交流を円周上のコイルに順次印加して回転磁界を発生させ、導体円盤に回転力を与える。
- ③ **安定**: 外側のコイルから内側のコイルに向かって移動磁界を発生させ、円盤は常に外側の円周から中心方向への力が働き、円盤が安定して中心軸上に保たれる。

3. 変更点

1、前年度まで使用していた誘導型ベアリングレスモータは研究の結果、回転していたが、実際に移動磁界によって回転していたのかが疑問に感じられる。今年度のものの変更点としては、外側と内側のコイルにそれぞれ違う役割を持たせている。

2、コイルについては、外側は去年まで使っていた物と同じで、これには浮上と安定性の役割がある。内側は回転磁界をより強くするために楕円のコイルをずらしながら置いて、12個のコイルをセットにして置いてある。こうすることにより移動磁界が発生し回転しやすくなる。

3、土台を円の積層鉄心にし、磁束を通しやすくするとともに渦電流損を減らす。

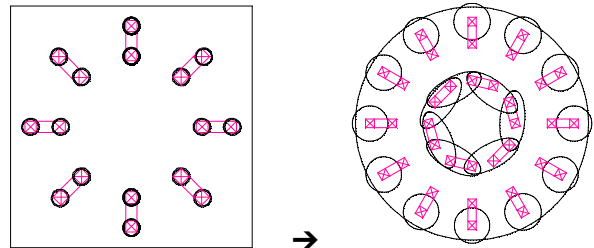


図1. ベアリングレスモータの変更点

4. 測定

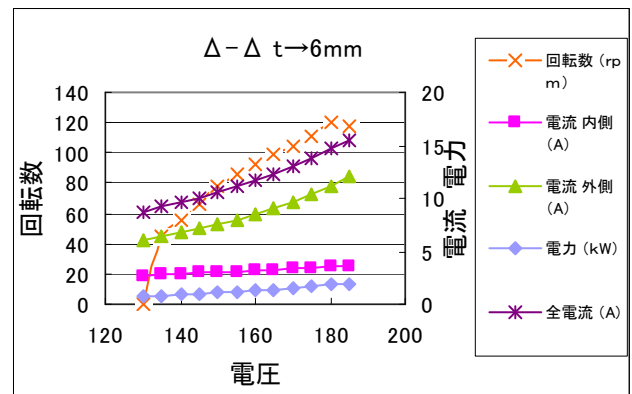


図2. 測定結果

測定は、誘導電圧調整機により電圧を変えていったときの回転数、電力、電流を測った。

これは $\Delta - \Delta$ 結線によるものですが回転数は他の接続などで測った場合でも電流の流れる量で変わる。

5. 考察

去年まで使われていたものと比べると、浮上力のバランスが悪く安定性に欠けている。そのため、回転数もあまり上がらないので、今後この装置を改良していく必要がある。

6. 参考文献

電気機器 (実教出版株式会社 2004年1月15日)

電気・電子材料 (コロナ社 2005年10月15日)

アラゴの円盤

(<http://salesio-sp.ac.jp/department/ec/topic/mame/bk/arago/index.htm>)

平成13年度卒業論文『誘導型回転円盤浮上装置の実験的研究』