

# 磁気浮上推進装置の試作研究

Experimental Research of Transportation with Electro Dynamic Suspension

EE26 清水 翔太  
EE28 下嶋秀一郎  
指導教員 渡邊 聡

## 1. 目的

近年、リニアモータなど磁力によって物体を浮上・推進させる装置に注目が集まっている<sup>(1)</sup>。磁力で物体を浮上・推進させる事によって非接触となりベルトコンベアなどの電動機駆動式の輸送機器が出す金属系の粉塵がなくなり、粉塵に弱いシリコンウェーハ等のクリーンルーム内の輸送手段に有効であると考えられる。また、本研究では誘導反発によるためセンサーレスで推進させることができ、センサーの誤作動によるタッチダウンで輸送される精密機器等の破損を回避できる。

本研究は、誘導反発力を用いて物体を浮上・推進させる装置を試作することを目的とする。

## 2. 本装置の動作原理

本研究装置はセンサーレスで、アルミの円盤を磁力により浮上推進させる装置である。

原理はレンツの法則を利用してコイルに交流電流を流し、右ねじの法則に従って磁束を発生させる。アルミの円盤内には磁束を受けて渦電流が流れ、磁束とは逆向きの磁束が発生する。この時に生じる反発力を利用して浮上している。推進力は三相電源を結線し進行方向に移動磁界を発生させることで得られる。

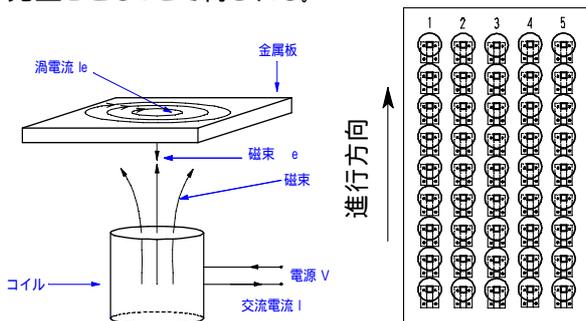


図 1. 渦電流について

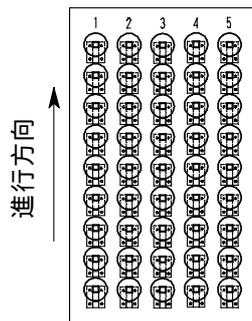


図 2. 実験装置 (5列)

## 3. 測定及び結果

走行させる非鉄金属にアルミ円盤(厚さ 5、6、8[mm])を使用した。実験は走行時の推進力、横方向から引っ張られたとき、アルミ板を中心に戻そうとする力(復元力)の測定、さらに進行方向上に障害物を置き、円盤が安定して中心に戻り走行できる領域(障害物に対する復元力)を測定した。

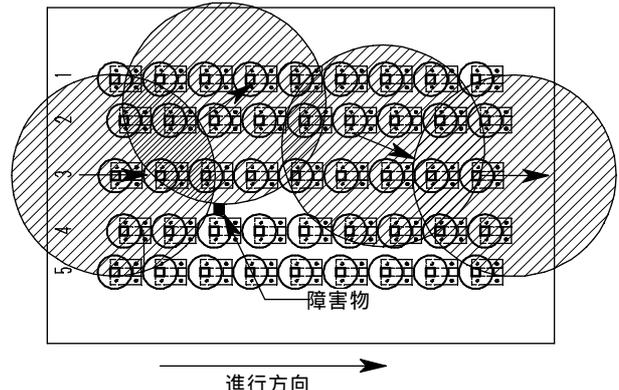


図 3. 障害物を置いた時の復元範囲

表 1. 各円盤での推進力と復元力の測定結果

円盤厚さ[mm]	推進力[g]	復元力[g]	
		右	左
5	250	右	85
		左	85
6	305	右	90
		左	95
8	400	右	100
		左	95

## 4. 結論

アルミ円盤を浮上・推進させることに成功した。実験結果ではコイルが3列の時は安定性が悪く、復元範囲も小さかったが5列にすることによって浮上時の安定性が増し、さらに2列目と4列目のコイルの位置を変える事で障害物を置いた時の円盤が中心へ戻る復元範囲の拡大させることができた。

## 5. 今後の発展

5列の装置を延長し走行距離を伸ばすことで走行時の特性測定を行なう。また、円盤に重りを乗せて走行試験を行い負荷に対する特性を得る。さらに短時間で熱が上昇してしまうため、その改善策を模索する。

## 参考文献

- [1] 寺倉 拓馬、鳥居 肅:「誘導反発式 3次元搬送装置の浮上力解析」, 電気学会リニアドライブ研究会資料, LD-08-90, pp79-84(2008)
- [2] 庄司 護: 平成 19 年度卒業論文「磁気浮上推進装置の試作・研究」