

# リニアモーターカーの推進力を考える

1年1組 清水 智大

1年2組 大野 滉貴

1年2組 近藤慎太郎

1年2組 清家 幹大

1年2組 武内 正勝

指導者 教諭 二宮 正司

## 1 課題設定の理由

最近伊方原子力発電所の稼働が停止し、原発に変わる発電が注目されている。そこで、原子力発電に変わる発電について考えるうちにリニアモーターカーに興味を持ち、その原理である磁力について調べた上で、それをもとにリニアモーターカーの推進力のことについて調べようと考えた。

## 2 仮説

磁石の反発力を利用し車体を浮かせ、摩擦をなくし、なめらかにする。するとわずかな傾きで動くだろうと考えた。

## 3 実験・研究の方法

### (1) 実験器具の製作

#### ア 台車

木片の下に磁石を4つ貼る。バランスをとるために木片を両端に2本ずつ貼る。

#### イ レール

台車との隙間を両端 1mm ずつあけて、木の板をレールにする。底に磁石を隙間なく敷き詰める。



写真1:実験器具の製作

(左上)台車に磁石を貼る

(右上)木片を両端に貼る

(左下)レールの底に磁石を敷き詰める。



### (2) 実験方法

ア レールの中にジグザグに磁石を敷き、その上に台車を乗せる。(実験1)

イ レールの中に、磁石を直線に敷き、磁石一つ一つをわずかに重ねて斜めにし、台車を乗せる。(実験2)

ウ レールの中に敷く磁石の磁力を、spark (島津社製) を使って、350~450 ガウス (ほぼ一定) にそろえる。そして、その磁石をレール上に一直線に敷き、台車を乗せる。(実験3)



写真2:実際に走らせている様子



写真3: spark (島津社製)



写真4:磁気センサーで磁力を測る

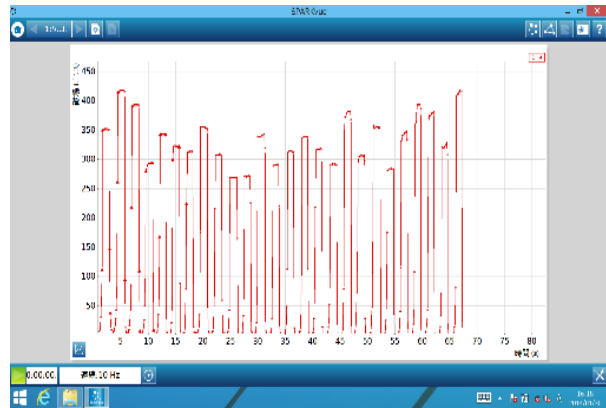


図1:磁気測定結果

#### 4 結果と考察

##### (1) 実験 1

台車がガタガタとゆれて進まなかった。それは、垂直に働く磁力がバラバラだったためである。これを改良するために、磁石を直線に引きさらに磁力を斜め方向に向けて台車を進ませようと考えた。

##### (2) 実験 2

実験 1 と同様に、ガタガタとゆれて失敗した。それは、磁石を斜めに傾けても磁力が垂直に働き効果がなかったためである。見方を変えて、磁力の強さが影響しているのではないかと考えた。

##### (3) 実験 3

図 1 から、一つ一つの磁石の磁力をほぼ一定にそろえることができたため、少しレールを傾けないといけないが、滑らかにレール上を動くようになった。

#### 5 まとめと今後の課題

台車を浮かせるためには、レール上の磁石を直線に敷き、磁力の強さを一定にすることが必要であるとわかった。さらにそれに推進力を与えるには、レールの傾きが必要だった。今後は、レールの傾きをなくして推進力を得ることができるよう、台車にさらに工夫を加えて水平なレールを台車が移動できるようにする必要がある。このことを生かして、傾けによる推進力を使わず、電磁力を使って磁力だけで推進力を得る方法を考えていきたい。

#### 参考文献

・京極一樹、2011年9月7日、中学・高校物理のほんとうの使い道、P206～P207、実業之日本社