

Date of Lab _____

Date of Submission 3/6

Physics Laboratory Report

Title 表題

クリップモーターAuthor
著者

Class

IName
氏名鈴木 志成

Co-workers

Hayato Sasaki

共同実験者

Summary

東中の右手の法則, およびフレミングの法則の理解を深める
たクリップモーターを回転させた。またその上で クリップモーター
を様々な状態にし、その回転数を見た。

Tohei

追加/修正

- ・ 締切り守って
- ・ 論理的に
- ・ わかりやすく
- ・ 自分のことばで

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Due 提出期限	Summary 要旨	Intro. 序	Experiment 実験	Results/Disc. 結果/考察	Tab./Fig. 表/図	Concl./Opinion 結論/感想	Readability わかりやすさ	Others 他
⑨				+	+		+	

* レポートは、日本語あるいは英語で記載すること。 * この用紙をレポートの表紙として使うこと。

* 実験日から一週間目にあたる日までにレポートを提出すること。ただし、その後内容を付け加えて行っても良い。付け加えたときは、上に日付と内容を書くこと。

1) 要旨

東平の右手の法則とフレミングの法則の理解を深めるために、クリップモーターを作った。またクリップモーターの磁石の向き、数を変えたり、電池の個数を変えさまざまな状態のクリップモーターで実験を行い、その変化をみた。

2) 序

a) 目的

簡単なモーターを作り磁場におかれたコイルに電流を流すとコイルを回転させるような働きがあること、また回転が止まらず断続的に回り続ける原理を理解する。

b) 理論

フレミングの法則：中指を電流の向き、人差し指を磁場の向きとすると、親指が力の向きになる。

東平の右手の法則：親指を電流の向き、人差し指が磁場の向きとすると、中指が力の向きとなる。

整流子：直流モーターに見られ、コイルをそれまでと同じ向きに回転させる力がコイルの部分にみられる。その電流を切り替えるしくみのこと。



c) 実験

実験器具、試薬

- 磁石
- エナメル線
- クリップ
- 乾電池
- ビニールテープ
- 紙やすり
- 発泡スチロール

d) 実験方法

1. エナメル線をまいてコイルを作り、エナメル線の端にコイルの両側から外に伸びているようにする。
2. 外に伸びた端のいっぽうは紙やすりで被覆をすべて剥ぎ、もう一方の端は上側半分だけ被覆を剥ぐ。
3. 発泡スチロールに磁石を置き、クリップを両端に立てる。
4. コイルをクリップにかけ、コイルと磁石の高さを調節し、クリップに電池をつなぐ。
5. コイルに少し力を加えると動き出す。
6. 動きが不安定の際はコイルと磁石の位置を調整する。

コイルの巻き方 

↑ が描かれていないので法則が成立しているかわからない。

3) 実験結果

実験1 磁石の上をN極とし図のように電流を流す

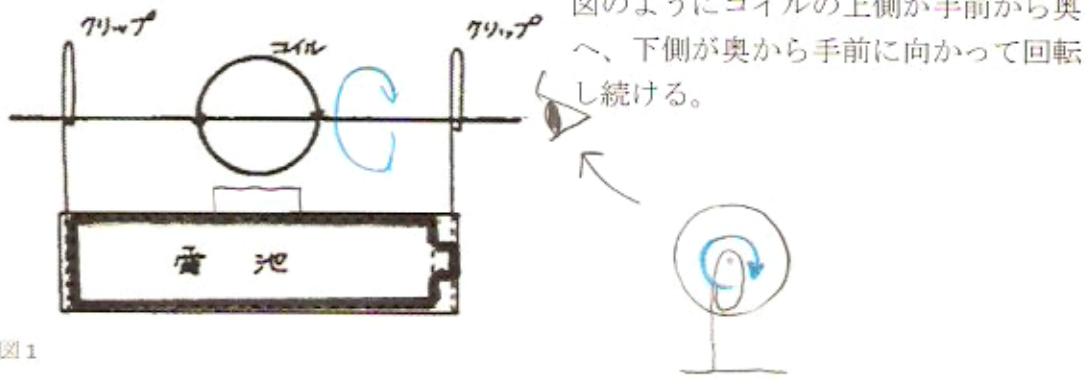


図1

実験2 磁石の上をS極とし図のように電流を流す

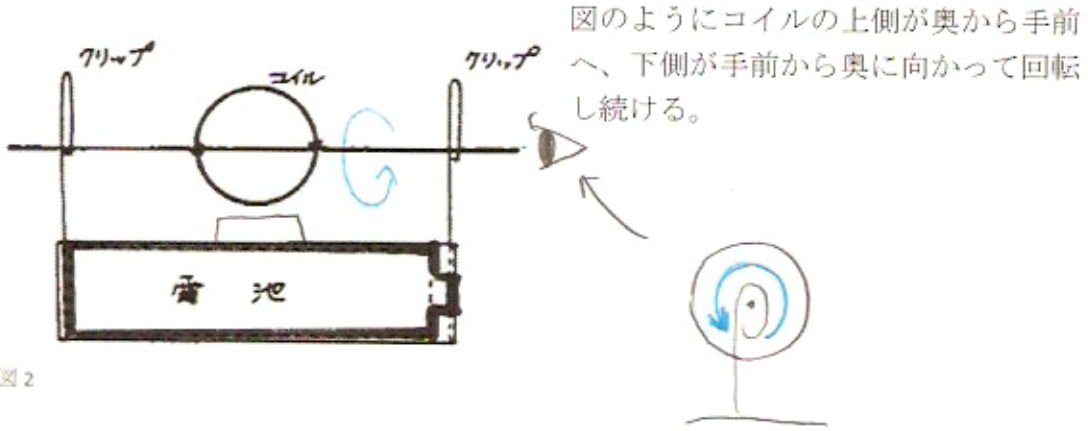


図2

実験3 磁石の上をN極とし電池を実験1と逆向きに接続する

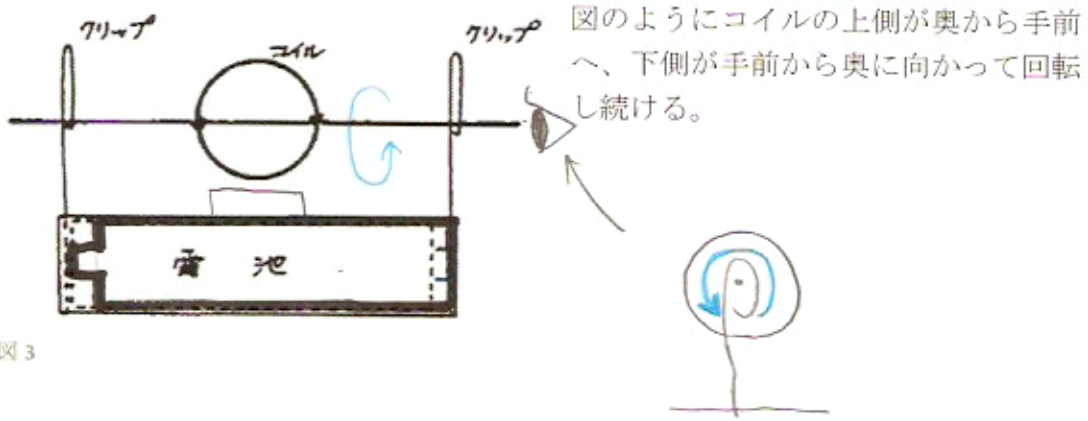


図3

実験4 磁石の上をS極とし電池を実験2と逆向きに接続する

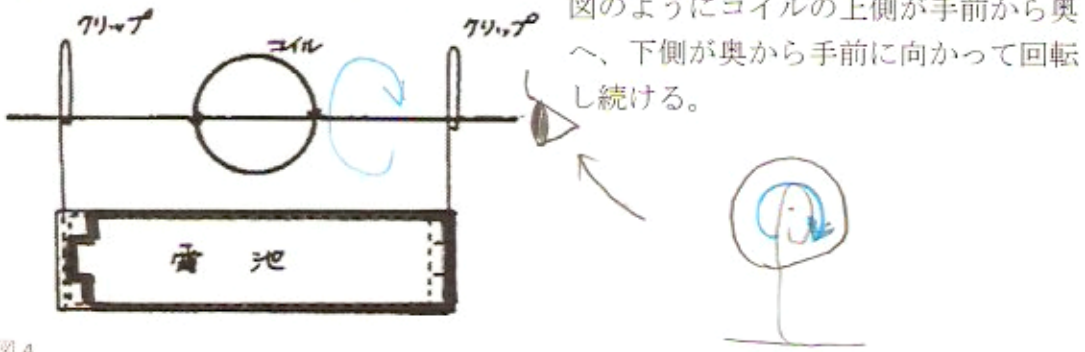


図4

実験5 電池を二個使う

→回転が速くなる。

実験6 磁石を二個使う

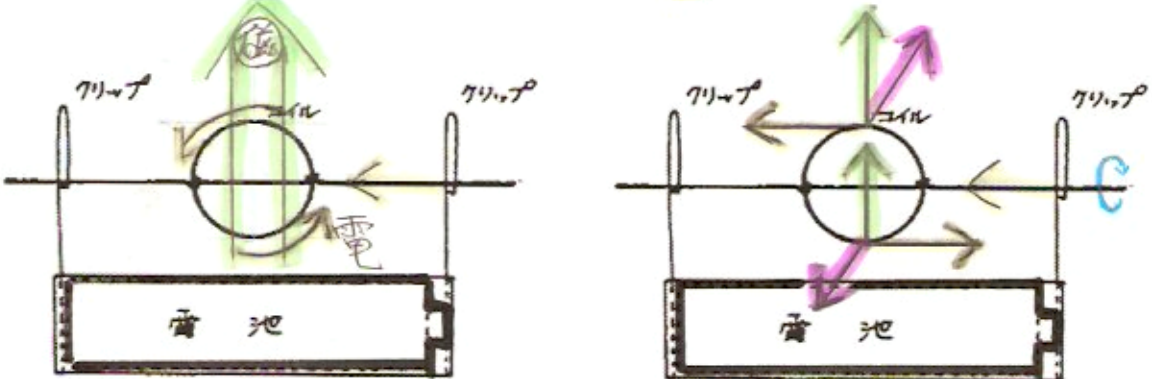
→回転が速くなる。

実験7 磁石とコイルの距離とまわり方を比較する。

→磁石とコイルの距離が遠ければ遠いほど遅く回る。

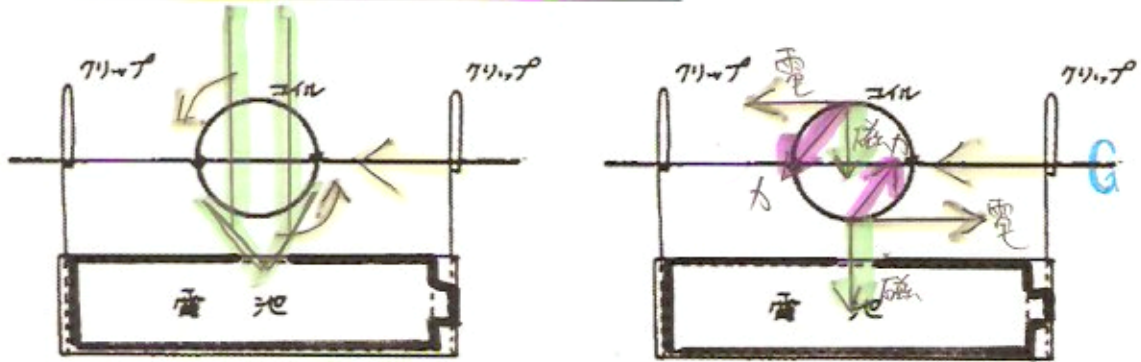
4) 考察

実験1 磁石の上をN極とし図のように電流を流す



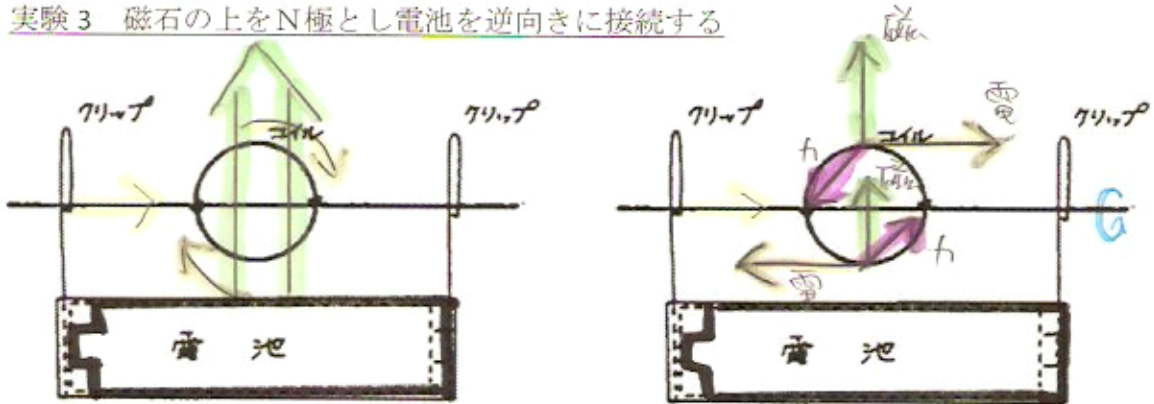
この図で法則が
 分る = エドワードの法則。

実験2 磁石の上をS極とし図のように電流を流す



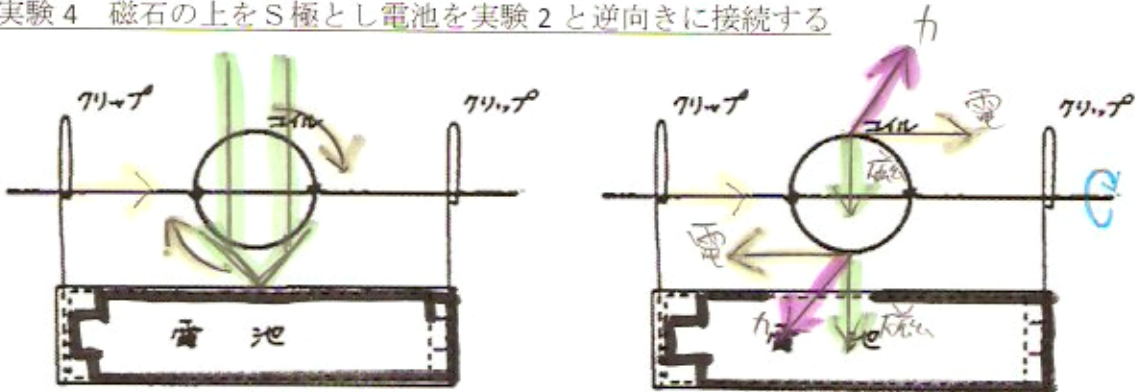
実験1と比べてわかるように磁界の向きを変えると回れる向きも
 実験1と逆向きになる。

実験3 磁石の上をN極とし電池を逆向きに接続する



実験1と比べてわかるように電流の向きを変えると回れる向きも
 実験1と逆向きになる。

実験4 磁石の上をS極とし電池を実験2と逆向きに接続する



実験2と比べてわかるように電流の向きを変えると回れる向き
 も実験2と逆向きになる。

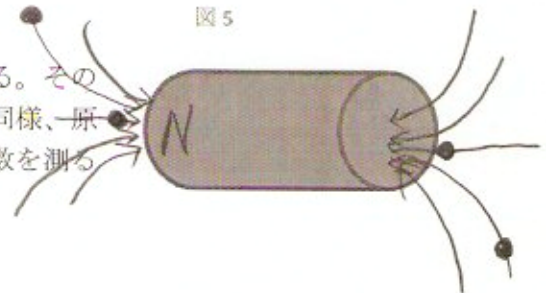
⇒ 実験1と比べると磁界の向き、電流の向き共に逆向き
 であるため逆向きの逆向きになり、結局実験1と
 同じ向きに回れる。

実験5 電池を二個直列につなげる

電池を二個直列につなげるにより電流が流れる量が二倍になりその分力の大きさも二倍となり、回転が速くなった。回転数が前より二倍になっているはずだがこの実験ではそれを測ることはできない。しかし、原理にのっとると回転数は二倍になると考えられる。

実験6 磁石を二個重ねる

磁石を二個重ねると、そこにある磁場の大きさも大きくなる。そのため 回転数は二個重ねた方が早くなる。これも実験5と同様、原理にのっとると回転数は二倍になると考えられるが、回転数を測ることができないため、検証が必要である。



実験7 磁石とコイルの距離とまわり方を比較する

図5のように磁石があったときそこに近い方がN極に入ってくる磁線の数、S極から出ていく磁線の数がおおい。そのため、磁石に近い方が磁場のちからは大きくなる。しかしこれも回転数を測ることができないため、検証が必要である。

磁場中のコイルに働く力

図1の位置にコイルがあり、電流が右から左へ流れるとき東平の右手の法則により、コイルの上部が磁場から受ける力の向きは、手前から奥へ向かい、下部は奥から手前に向く。そのためコイルは右真横から見ると、時計まわりに回転する。しかし、180度回転したときからは力が回転を止めようとする向きに働くのでやがてとまり、逆転する。コイルはこのようにして力が均衡し、振動する。そしてやがて最初の状態から90度回転したときに止まる。

コイルを断続的に回転させる原理

上の考察によるとコイルはやがて90度回転したときに止まってしまう。ではどうすれば断続的に回転させることが出来るのか。それは90度回転させたときに電流の向きをそれまでと反対の向きに流してやればよい。そうすると、それまでと同じ向きに回転させる力がコイルの上部と下部に生じる。このように電流を切り替える仕組みは整流子と呼ばれる。ではその役割を作るにはエナメル線を片方だけはがすことによって、絶縁体がある部分を作り、コイルがその位置に来たときに電流を流すのを妨げ、勢いでコイルを回らせる。そうすることで断続的に回転させることが出来る。

5) 結論

理論で述べた、東平の法則である右手の親指を電流の向き、人差し指を磁力の向き、とするとき、中指が力の向きであることが正しいことがわかった。またこの三つはどれも密接に関係しているためどれか二つがわかれば必ずほかの一つの向きを調べることができる。またクリップモーターの整流子が断続的に回転させる役割があり、そのためにはクリップモーターのエナメルを片方を全部、もう片方を半分だけ削ることで、その役割をさせることができる。その原理は、もう片方を半分削ることで、電流の向きを変え、力の向きが逆転することを防ぎ、削られていないエナメル線がクリップが触れ、そこに電

流が流れないようにすることで、勢いでクリップモータを回す。そうすることで、断続的にモーターをまわすことができるということがわかった。

6) 感想

こんなに簡単にモーターが作れると思わず、驚いた。最初はなかなか回らず、回すために調整するのに時間がかかり、とても難しかったが、勢いよく回ってくれたときとても感動した。小さなことだが物理の実験で感動したことが初めてだったため、とても新鮮な気持ちになった。今後も感動する実験があることを心から期待している。

優れレポートである。 