

Date of Lab 3/1Date of Submission 3/8

Laboratory Report

Title

表題

TOMO'S コリットモーター

Homeroom 11K	Section 2	Name 氏名	Shutomo Iwai
-----------------	--------------	------------	--------------

Lab Partners
共同実験者111アンハナガン

Summary

コイルを巻きコリットモーターを組み立て、電池や石磁石の向きを変えモーターが回る原理を考察した。さらに理解を深めるために五つの実験をした。その結果、電流の向き、磁場の向き、電流が磁場から受ける力の向きは東平の右手の法則と右手親指の法則と一致し、その三つの関係についてよく理解できた。

- Meet a deadline
- Write logically
- Write clearly
- Write with your own words
- 締切り守って
- 論理的に
- わかりやすく
- 自分のことばで

Teacher Comments

手描きの図がすばらしく良く、考察も良い。自然のしくみを理解していることが良くわかる。

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Due 提出期限	Summary 要旨	Intro. 序	Method. 方法	Results 結果	Table/Fig. 表/図	Discussion 考察	Clearness わかりやすさ	General 全般
+					++	++	++	++++

* Write your report in Japanese or in English * Use this form as a cover sheet.

* Submit your reports by the seventh day after your lab.

序

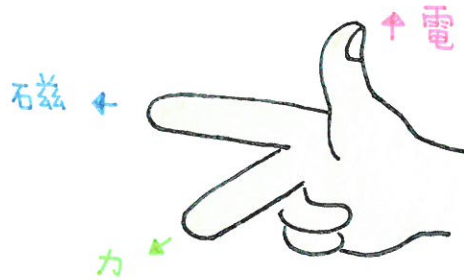
目的

モーターを作り、モーターが回る原理を理解する。東平の右手の法則と右手親指の法則を元に電流の向き、磁場の向き、電流が磁場から受ける力の向き、その三つの関係について理解する。

理論

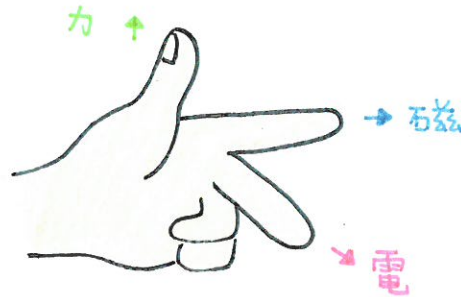
① 東平の右手の法則

右手の親指を電流の向き、人さし指を磁場の向きに合わせたとき、電流が磁場から受ける力の向きは中指のさす向きに一致する。力の向きは磁場と電流の向きに垂直である



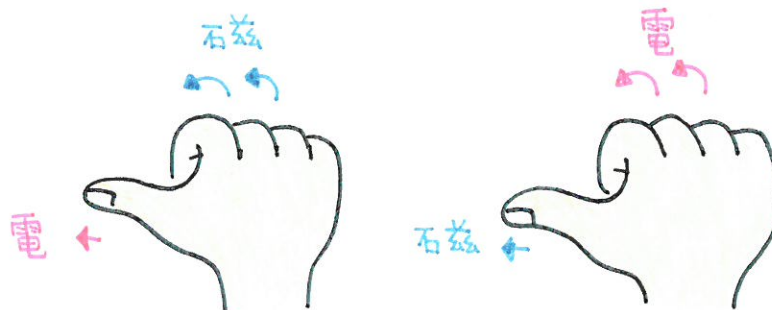
② フレミングの左手の法則

左手の中指を電流の向き、人さし指を磁場の向きに合わせたとき、電流が磁場から受ける力の向きは親指のさす向きに一致する。力の向きは磁場と電流の向きに垂直である。



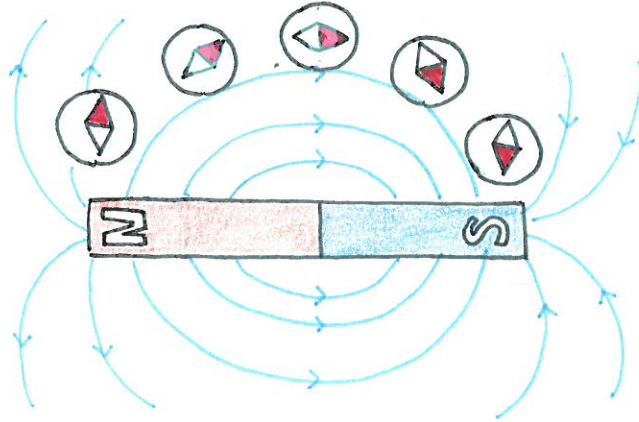
③ 右手親指の法則

右手の親指を電流の向きに合わせたとき、磁場の向きは他の指のさす向きに一致する。または、右手の他の指を電流の向きに合わせたとき、磁場の向きは親指のさす向きに一致する。



④ 磁場の向き

コンパスを置いてN極がさす向き。または、磁石のN極が受ける力の向き。



⑤ 電流の向き

正の電荷が流れる向き。

⑥ 直流

乾電池や豆電球などに流れる電流。+極から-極に流れ、向きが一方しかない。

実験

使用器具

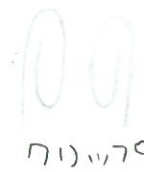
- 磁石
- エナメル線
- クリップ×2
- 9V電池
- 消しゴム
- 紙ヤスリ
- 鱈口クリップ付き導線
- ミニランプ



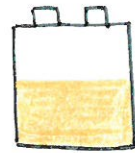
磁石



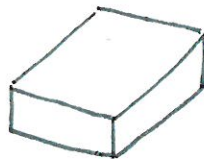
エナメル線



クリップ



9V電池



消しゴム



紙ヤスリ



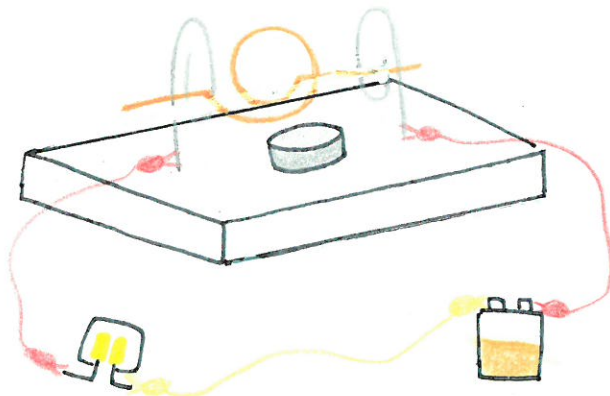
鱈口クリップ付き導線



ミニランプ

実験方法


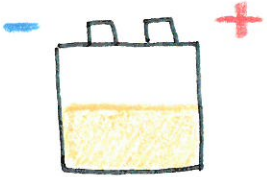

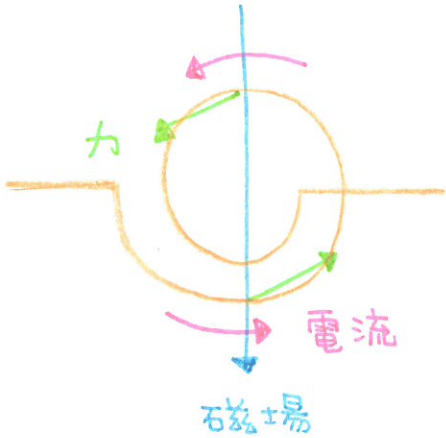
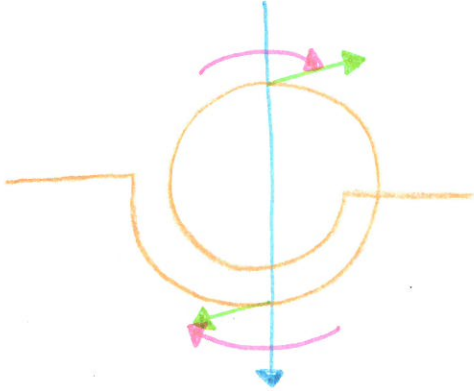
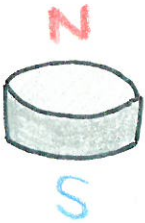
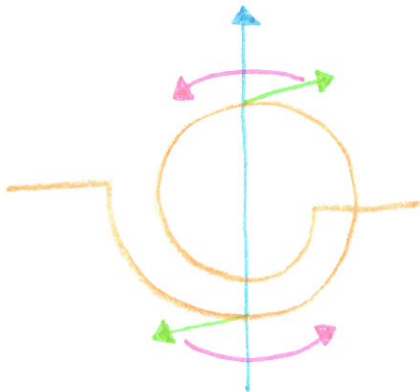
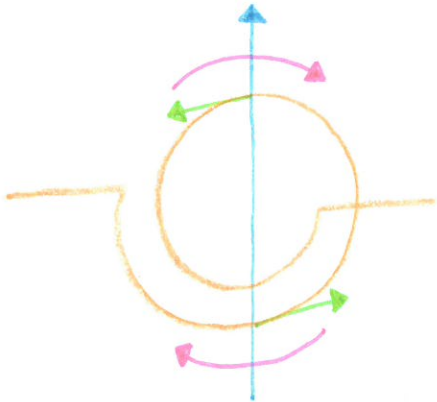
- ① エナメル線を巻きコイルを作る。よく回るモーターを作るポイントとして、コイルの両端をまっすぐに伸ばしバランスをとる。
- ② コイルの方端を紙ヤスリでエナメルを全部はがし、もう方端は上側半分だけはがす。
- ③ 装置を下の図のように組み立てる。



- ④ 電池の正負の接続を交換する。
- ⑤ 磁石のN極S極をコンパスで調べ、入れ替える。

実験結果

最初はミニランプだけが光り、コイルは回らなかった。発泡スチロールで磁石をコイルに近づけ、もっときれいに丁寧にエナメルを除去し、コイルの両端をまっすぐに伸ばしバランスを整えるなどいろいろと調整した結果、少し力を入れたらモーターがものすごいスピードで回り始めた。

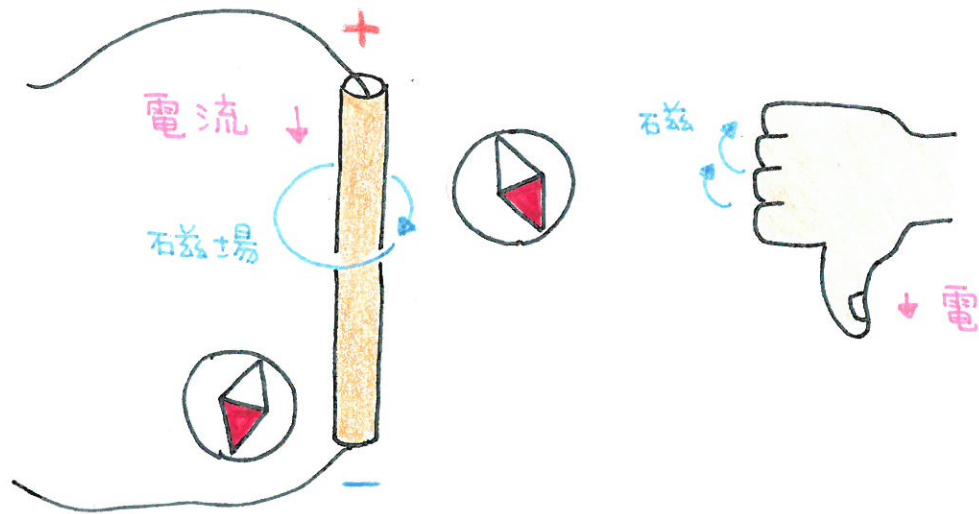
考察

ミニランプが光ったことから、コイルに電流が流れていたことが分かる。

方端のエナメルを上側半分だけはがしたのは、いつでも上側の電流の向きを一定にし、コイルが回り続けるためである（ブラシと割りリングの役割）。もしコイルの両端のエナメルを完全にはがしたら、コイルは半回転するごとに電流の向きが逆向きになり、力も逆向きになる。そのためコイルは回ることができない。

実験の結果は東平の右手の法則と一致した。電池の正負の接続を変えて、コイルの回る向きが逆向きになったのは、電流の向きが逆向きになったからと考えられる。また、磁石のN極S極を変えて、コイルの回る向きが逆向きになったのは、磁場の向きが逆向きになったからと考えられる。

実験① 導線が作る磁場



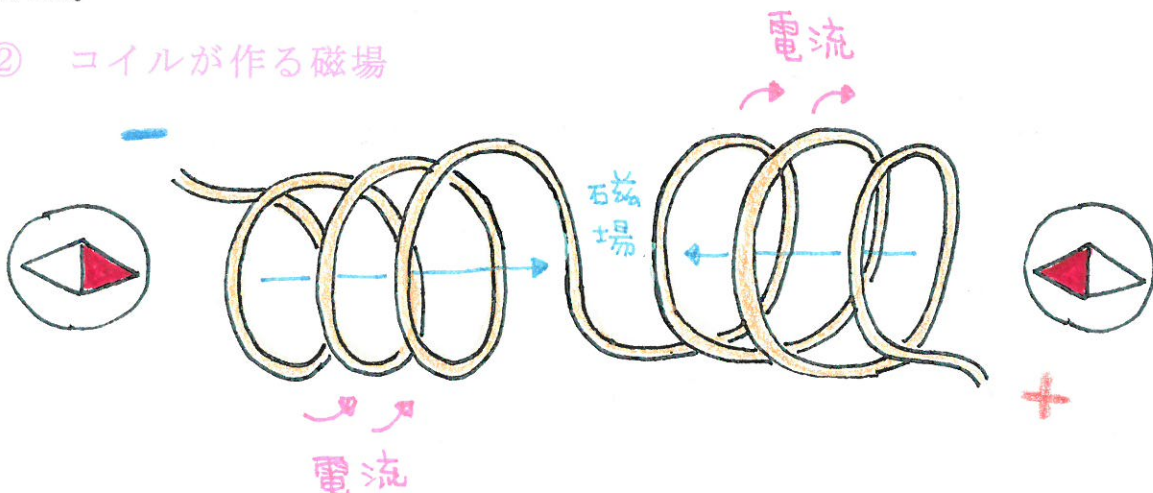
実験結果

コンパスを手前に置くとN極が左に回り、奥に置くとN極が右に回った。

考察

電流は上から下に向かって流れているため、右手親指の法則より、右手の親指を電流の向きに合わせると、磁場の向きは導線を中心に左回りであることが分かる。よって、コンパスのN極は法則通り磁場の向きに回った。

実験② コイルが作る磁場



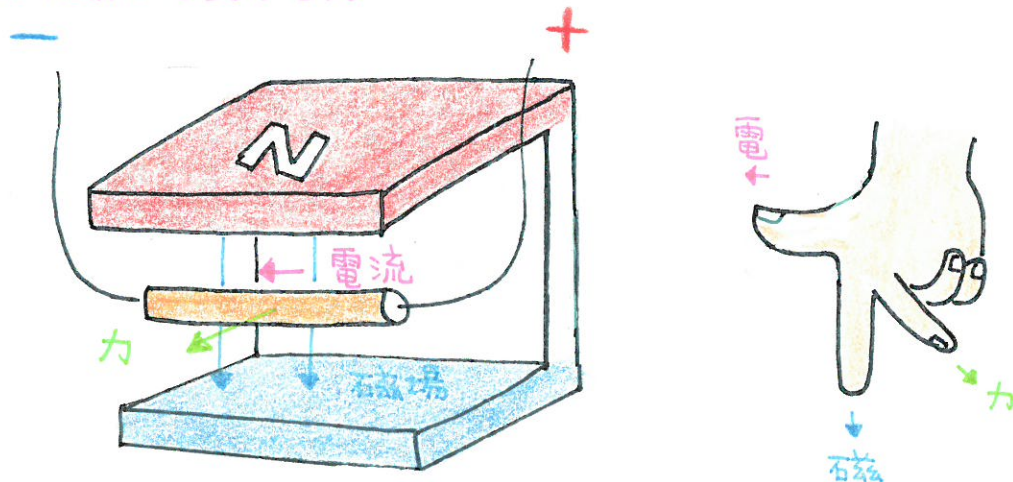
実験結果

コンパスをコイルの電流が奥から手前に流れる側（左側）に置くと、N 極が右に回った。コンパスをコイルの電流が手前から奥に流れる側（右側）に置くと、N 極が左に回った。

考察

右手親指の法則より、右手の他の指を電流の向きに合わせると、磁場の向きはコイルの左側では右向き、右側では左向きであることが分かる。よって、コンパスの N 極は法則通り磁場の向きに回った。

実験③ 電流が磁場から受ける力



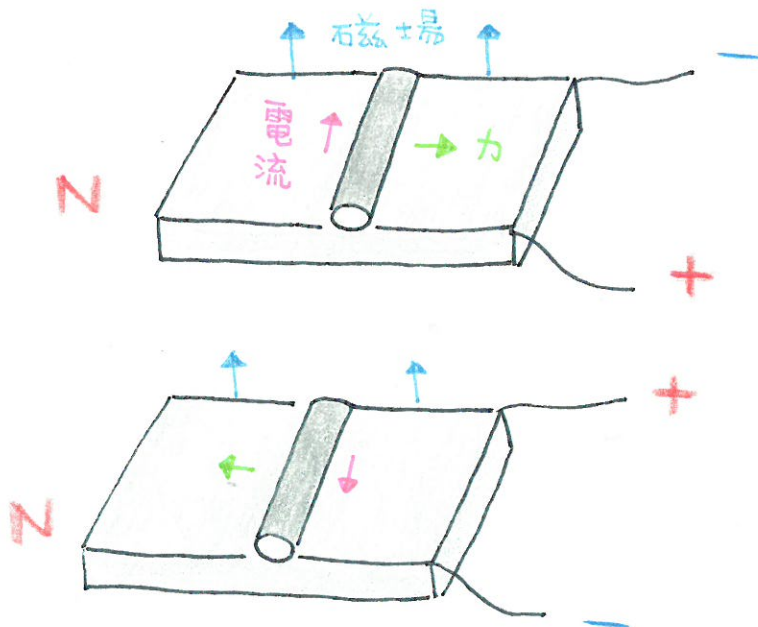
実験結果

導線が向こうから手前に動いた。

考察

東平の右手の法則より、右手の親指を電流の向き、人さし指を磁場の向きに合わせると、電流が磁場から受ける力の向きは向こうから手前であることが分かる。よって、導線は法則通り力の向きに動いた。

実験④ 電流が磁場から受ける力



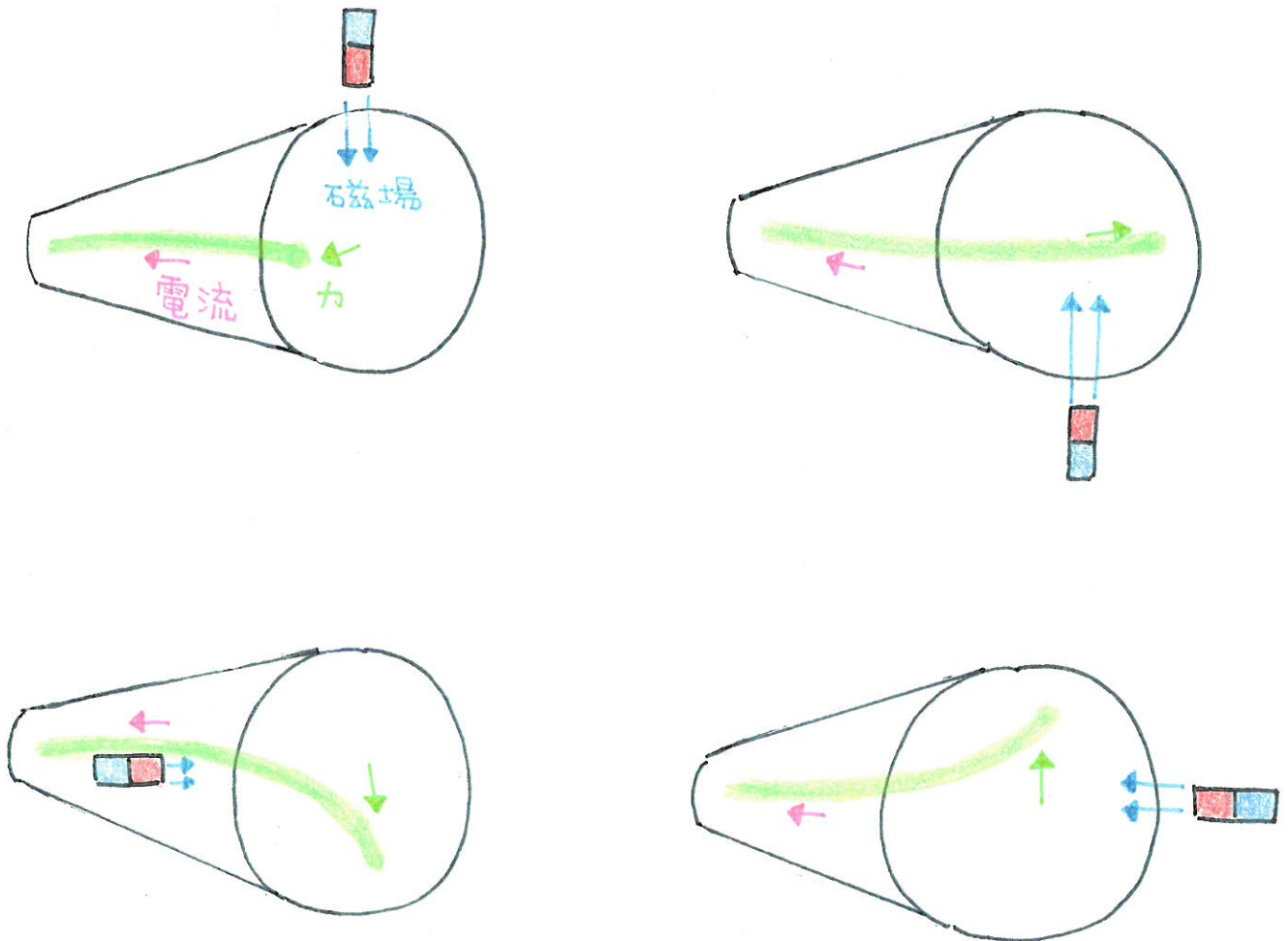
実験結果

アルミ棒は左から右へ転がった。プラスとマイナスを変えるとアルミ棒は右から左へ転がった。

考察

磁力加速器では、磁場の向きは常に上向きである。東平の右手の法則より、右手の親指を電流の向き、人さし指を磁場の向きに合わせると、電流が磁場から受ける力の向きは右向き、プラスとマイナスを変えると左向きであることが分かる。よって、アルミ棒は法則通り力の向きへ転がった。

実験⑤ クルックス管



実験結果

磁石のN極をおもてにして上下左右からクルックス管に近づけると、電子線は左右上下に曲がった。

考察

電流の向きは電子の流れる向きと反対のため、電子線と逆向きである。東平の右手の法則より、右手の親指を電流の向き、人さし指を磁場の向きに合わせると、電流が磁場から受ける力の向きは左向き、右向き、上向き、下向きであることが分かる。よって、電子線は法則通り力の向きに曲がった。

結論

実験結果より、電流の向き、磁場の向き、電流が磁場から受ける力の向きは東平の右手の法則と右手親指の法則と一致した。電流は磁場を作り、磁場は電流に力を及ぼすことが分かった。また、コイルが回り続けるためには電流が流れていない部分（ブラシと割りリングの役割）が如何に大きかが分かった。今回の実験では、モーターが回る原理をよく理解することができた。

感想

子供の時になんで扇風機や車の車輪は回りに何も無いのに自分から回り続けるんだろうとパパに聞いたことがあるが、パパはいつか分かるようになるよと答えてだけでそれからずっと不思議に思っていた。今から思ってみるともしかしたらその時パパも答えを知らなかったかもしれない。パパに電話して聞いてみると、パパはネットで調べたらわかるよと答えた。やっぱりパパは食品会社とケーキ屋のことで頭いっぱいフィジックスについては何も知らなくてその時私の質問をごまかしていた（笑）。自分はもうパパを超えた知識を持っていることに気づきうれしかった。今回の実験では扇風機や車の車輪を動かすモーターの仕組みをよく理解することができとてもいい実験でした！また、最初は回らなかったモーターが回りだした瞬間にもものすごい達成感を感じた。

文献

Hirokazu Matsuda、Riki Nakayama さんのレポート

