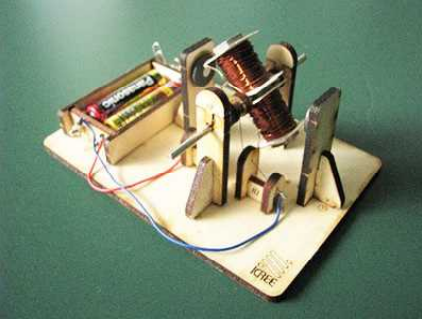


演示用直流モータ

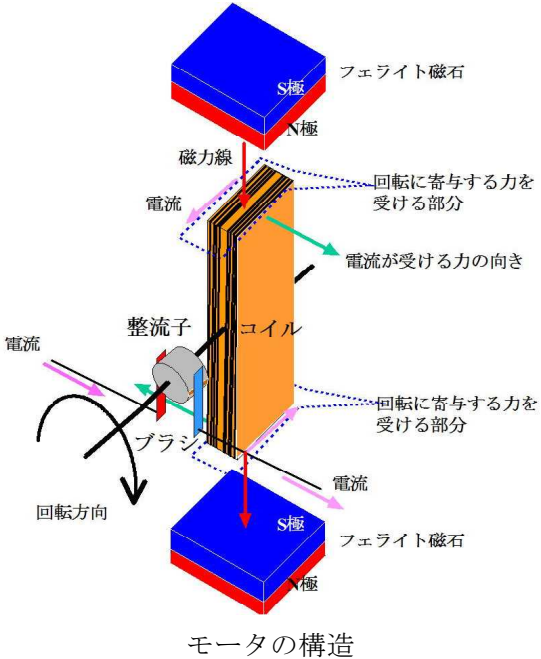
演示用モータは、高校物理で電流が磁場から受ける力を学ぶ時に、直流モータのしくみとして教科書に出ている図をそのまま実体化したものである。従って効率は悪く実際のモータのメカニズムと混同すると混乱する可能性があるので注意が必要である。

●一般的な2極モータの構造
 一般的な2極モータとは構造が違うので注意が必要である。2極モータに関しては国立大学56工学系学部ホームページにある「宇都宮大学 工学部 附属ものづくり創成工学センター」が公開している「2極モーターを作って見よう！ — ぶんぶんモーター」を参考のこと。
<https://www.mirai-kougaku.jp/laboratory/pages/190118.php>

上記サイトから抜粋した写真を転載する。コイルの巻き方に着目すると違いがハッキリする。



●演示用直流モータの構造
 下図が製作したモータの構造である。一般的なモータとはコイルの巻き方が違い、磁場から力を受ける部



分がわずかしかないので、大変効率が悪い。しかし教科書に示されているモータの原理を示す図をそのまま形にした物である。

軸受けに、コイルの軸をパチンとはめこむ。コイル

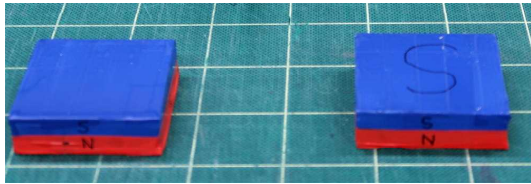


製作したモータ

は2種類あり交換できる。ブラシの赤がプラスの電極に、磁石は上下共に下側がN極となるように置く。



コイル (2種類ある)

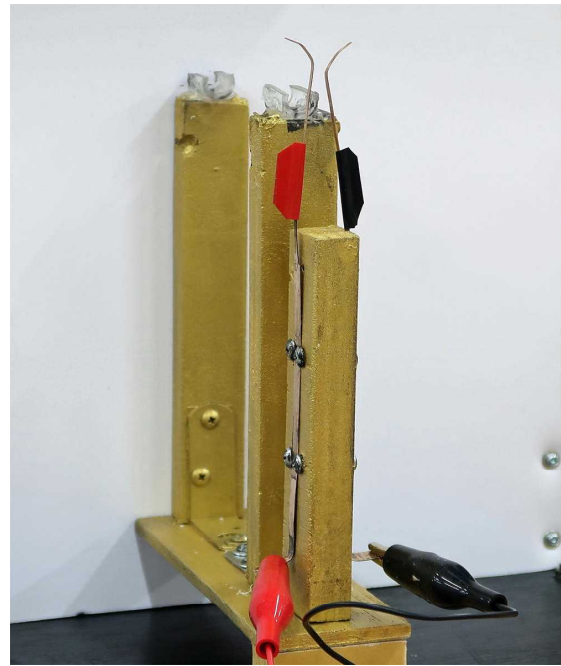


フェライト磁石

電源は今までのモータで使っていたものがそのまま使える。ただし回転数は小さいので回る様子が良く把握できる。整流子は塩ビパイプに銅箔テープを貼り、さらにタイミングを調整する目的で銅箔テープの上にビニールテープをはった。



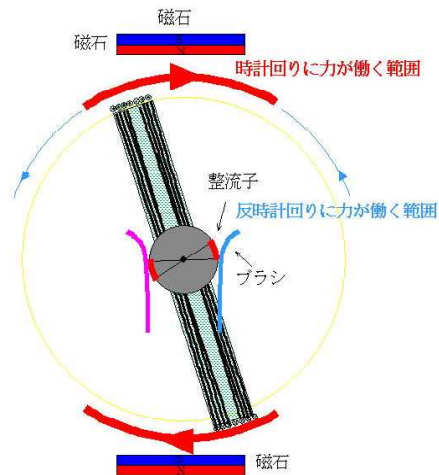
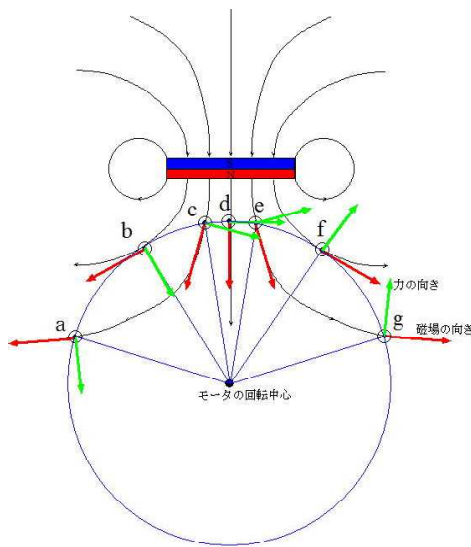
整流子



ブラシと軸受け

ブラシはリン青銅を使っている。

● 演示用モータの動作原理



誇張した磁石の周りの磁力線と電流が受ける力の向き

上の図は薄いフェライト磁石がつくる磁場の様子をかなり誇張して上半分を描いた。磁石の幅に対して上下の磁石の間隔は広く、なおかつ平べったいフェライト磁石であることから、このように描くことはおおよそ当を得ていると考えられる。

図のb点とf点の間にコイルが位置している場合、電流が受ける力は時計回りに回転させる成分を有するが、a点とb点、及びf点とg点の間では、磁力線が水平方向に広がっているために反時計回りの成分が生じてしまう。そのためにせつかく時計

回りに回転してもこの領域でブレーキが掛かり、勢いよく回転できない。

このためにb点とf点の間だけ、コイルに電流が流れるように整流子を細工すると、回転数が少しずつ上昇しながら勢いよく回るようになる。整流子を単に被服をむいたエナメル線とする簡易的なものの方が、本格的につくった整流子を使ったモータより、勢いよく回る皮肉な結果になる。

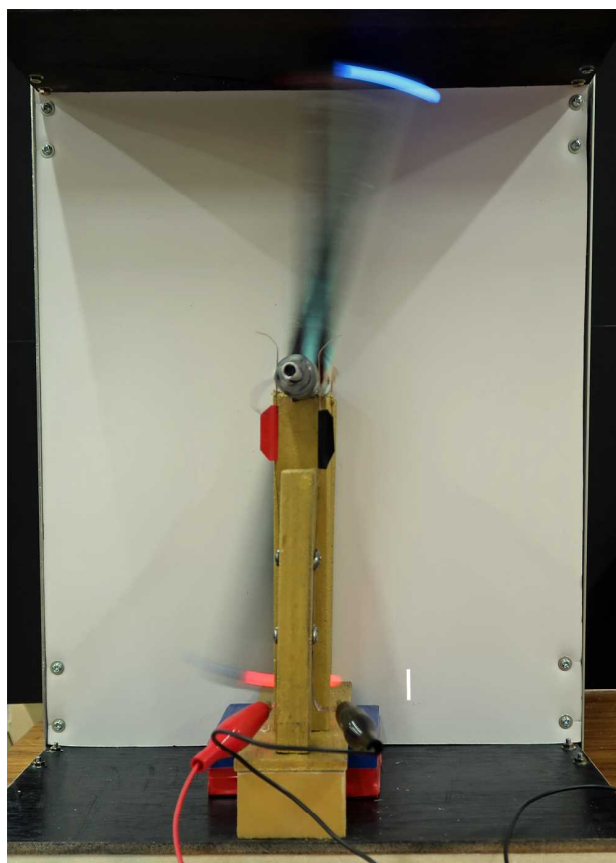
誇張して描いた磁力線であるが、電流が流れる区間を広げ

た整流子を使って。電流が受ける力を体感してみると、ブレーキがかかる区間があることがはっきりわかる。

● コイルの交換

この写真にあるコイルは、電流が流れるとLEDが点灯するような仕組みを組み込んだコイルである。コイルの抵抗が小さいので大きな電流が流れるので、電流が流れる位置で、コイルの回転を手で押さえると電池の減りが大変大きい。しかし回転させた状態では、短い区間しか電流が流れないので問題は無い。

幅の広いコイルは、細い線を沢山巻いてあるので、乾電池4本直列程度の電圧では、大きな電流は流れない。12V程度の電圧を加えないと勢いよく回らない。しかしゆっくり回るところが特徴であり電池も長持ちする。モータは巻線の太さ・巻数などで特性が変わる



電流が流れる区間で光るLED