

# よく回る簡易モーター

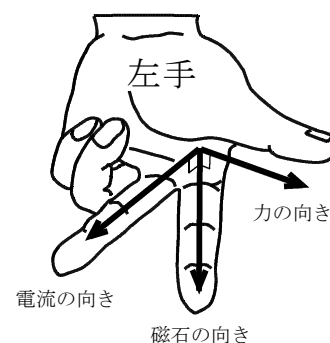
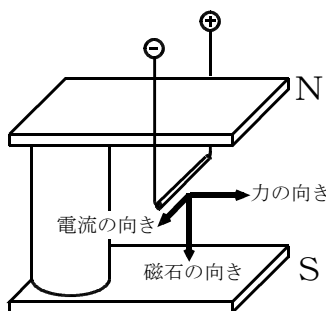
## 1. はじめに

電池などでまわるモーター（直流モーター）は、いったいどのような仕組みでまわるのでしょうか。電気が流れているところに磁石を近づけると、電流には力（ローレンツ力）が生じます。この力をうまく利用することでモーターがまわります。



## 2. 電流と磁石と力の関係

電流の向きと磁石の向きを直角にすると電流には力（ローレンツ力）が生じます。これを左手の指の方向であらわすと右図のようになります。これを「フレミングの左手の法則」といいます。モーターは、この力をうまく利用することでまわります。



## 3. 材料

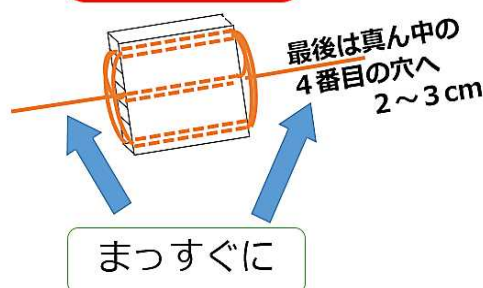
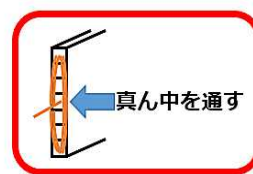
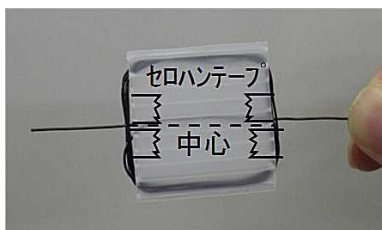
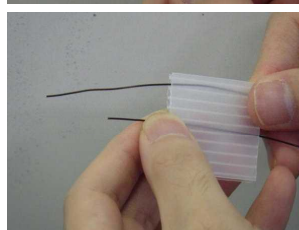
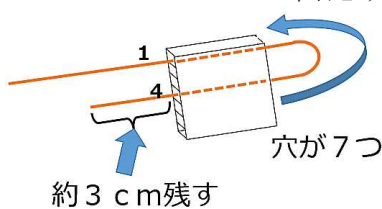
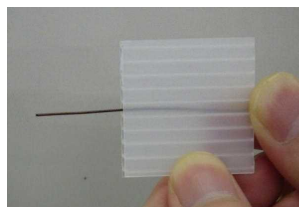
- ・ 褐色エナメル線80cm程度 1本（太さ0.6mm）
- ・ 単三アルカリ乾電池 1個
- ・ ゼムクリップ（ジャンボ50mm）2本
- ・ セロハンテープ
- ・ 両面テープ
- ・ ハサミ
- ・ PPプレート（厚み4mm） 2.5cm×6cm…2枚（土台用、穴5個）、3.5cm×3.5cm…1枚（コイル用、穴7個） ※俗称プラダンと呼ばれている。ホームセンターでは90cm×180cmで800円程度
- ・ 輪ゴム 1個
- ・ フェライト磁石2個（直径20mm×厚み5mm程度） ※100円ショップで25個入り
- ・ 工作用紙（A4サイズ程度）1枚
- ※乾電池・クリップの固定バンド用 1個（1.4cm×12.5cm）、治具「オタスケ君」用 1個
- ・ 紙やすり（240番、4cm×4cm程度）
- ・ スチロール小片2枚（5mm×5mm×2mm程度）

## 4. 製作

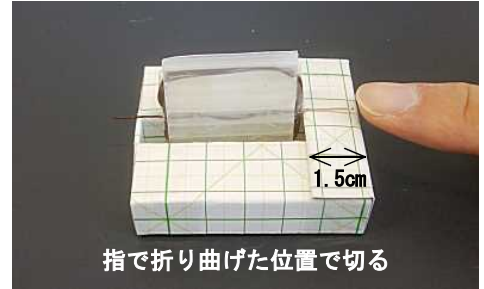
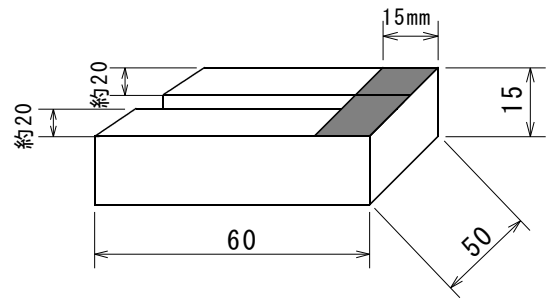
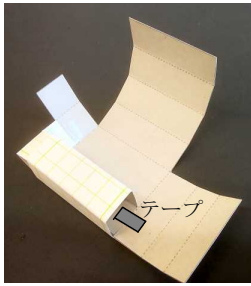
### (1) コイルを作る

① エナメル線の一端を中心の穴に差し込みコイルを作る（5回程度巻く）。

② 回転軸が中心になるようにセロハンテープで固定する。



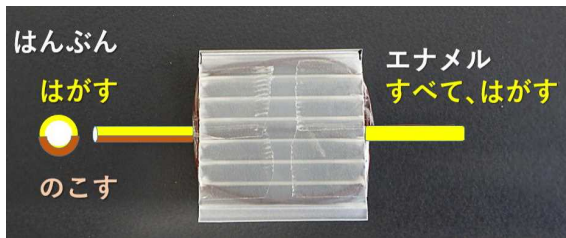
この後の作業③④は、治具「オタスケ君」があると便利である（机の縁でも同等の作業は可能）。  
※作り方の詳細は、別添の補足資料を参照。



③エナメル線の軸は、根元から約1.5cmの位置で切る。

④エナメル線の被膜を紙やすりでけずり剥がす。

※一方は全て、もう一方は半分だけ。



※治具「オタスケ君」を使うとエナメルを剥がしやすい。

⑤両面に絵を貼ると楽しい（例．金魚と水槽）。

おもて



⑥軸の根元にスチロール片を両面テープで貼る。

- ・実際に、回るとコイルがどちらか一方に偏る傾向がある。
- ・軸の根元のはがしが不十分だと、これが原因で回らないことが多い。回避するには、ウレタン(スチロール)などを小さく切り、軸の根元に貼るとよい。

うら



## (2) 電池フォルダの組み立て

- ①土台用PPプレート2枚の中央に約4cmの両面テープを貼る。
- ②土台用PPプレート2枚を貼り合わせ、その上に乾電池を貼る。
- ③クリップを図のように曲げてのばす。

クリップをのばす



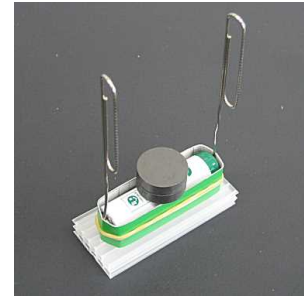
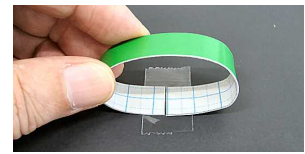
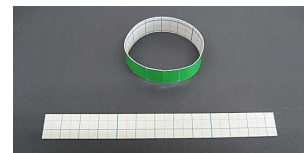
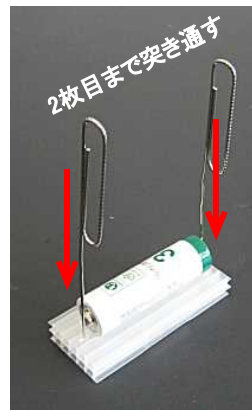
のばしたいところに指をあて、支点にする。



2枚重ねた上に乾電池



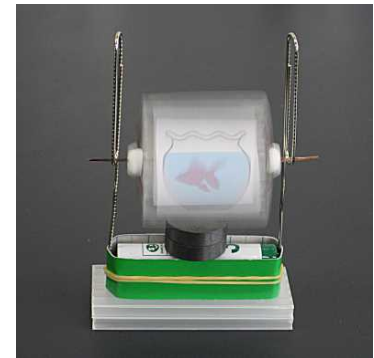
- ④クリップの先端を電池の＋極に沿わせて2枚重ねたプラダンに突き刺す。クリップの向きをそろえて、高さがそろっているか確認する。
- ⑤工作用紙（1.4cm×12.5cm）の両端を合わせて輪にしてテープでとめる。乾電池とクリップがぐらつかないように上からかぶせる。
- ⑥輪ゴムを工作用紙にかけて、電池とクリップを密着させる。電池に磁石を取り付ける。



## 5. 実験

コイルをクリップとクリップの間に置くと、“くるくる”と回り出す。軸の中心がずれていると回りにくいことがあるので、その場合は、指で少し勢いを付けると回り出す。

乾電池が消耗するので、使わないときはコイルを外す。



## 6. 上手く回らないときの対処

うまく回らない場合の多くは、エナメル線のはがし方に原因がある。もう一度、よく磨き直す。

## 7. 運搬と保管

運搬と保管するための容器は、ペットボトルを輪切りにして使うとよい（高さ11cm程度）。モーターを逆さまにして、ペットボトルに入れると、土台がきっちりとはまる。コイルやオタスケ君などと一緒に保管する。

また、使用しているとクリップがぐらついてくる場合がある。このようなときは、土台のPPプレートの横穴からグルーガン等の接着剤を入れると固定される。なお、軸の表面が酸化すると回らなくなるので、そのような場合は磨き直す。

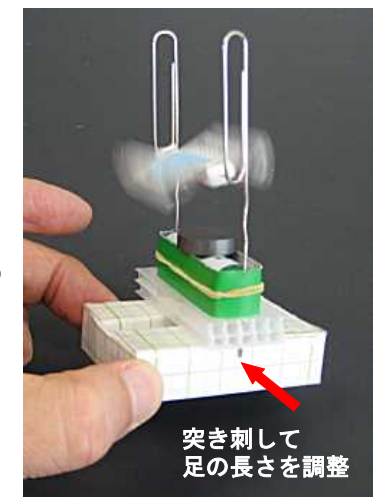


## 8. モーターをもっとよく回すには

モーターの回るしくみを実験をしながら考えてみる。

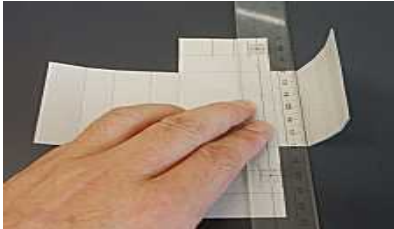
- ◆ コイルを反対にすると、回転はどうなるか。
- ◆ 磁石を裏返しにすると、回転はどうなるか。
- ◆ 磁石を1個にすると、回転はどうなるか。
- ◆ 磁石とコイルの間隔を短くするとどうなるか。
- ◆ 半分だけ、けずったエナメルを全部はがしたら回転はどうなるか。（実際にやってはいけません。回らなくなります。）
- ◆ このモーターの運動を何かに利用できないか。

※図のように治具に乗せるとクリップの高さが調整できる。（クリップ間の長さが5cmなので、治具の幅にはまる。）

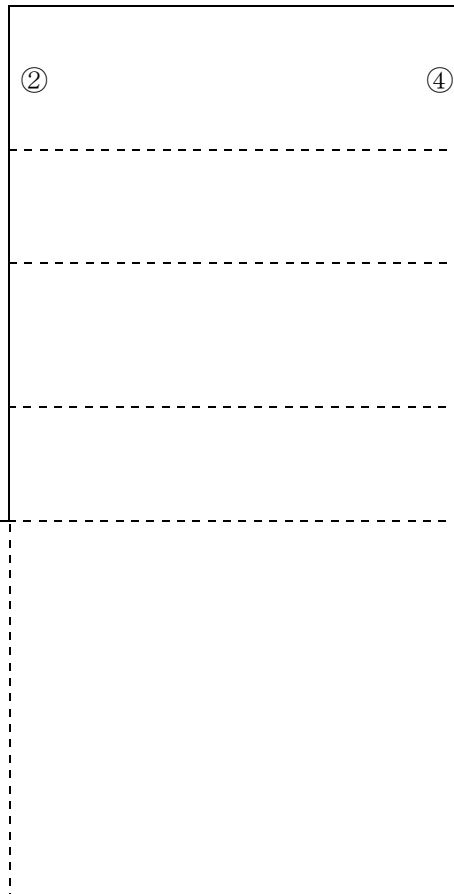


(補足資料) 治具「オタスケ君」の設計図(原寸大)と作り方

1. 型紙に沿って実線を切る。
2. 破線を全て谷折りする。  
物差しを当てて曲げるとよい。

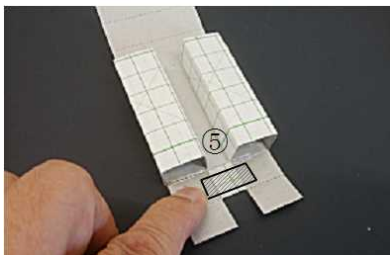
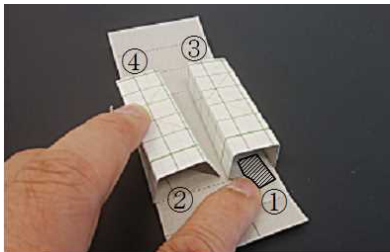


※特に筋入れなどは不要



←原寸大型紙  
プリンターで工作用紙  
に直接印刷すると便利。  
データは、総教セHPの  
「デジタル理科室」  
<http://center.tym.ed.jp/>  
カテゴリー:ものづくり

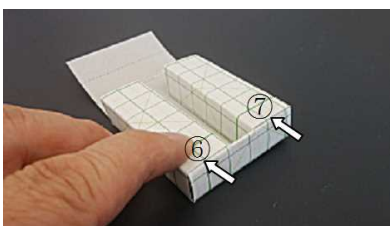
3. ①～⑤をテープで固定する。



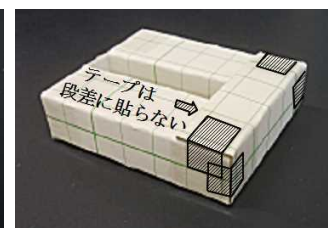
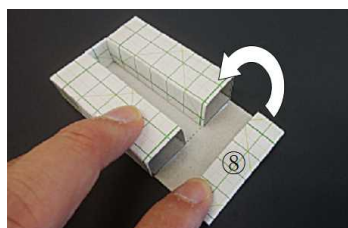
(使い方)  
凹みにコイルを差し込  
んで、または横に置い  
てエナメルをはがす。



4. ⑥、⑦を箱を作るように入れ込む。  
テープで縦横の隙間をふさぐ。



5. ⑧を折り曲げて“はがし台”を作る。  
1回折ってから、上からかぶせるように置く。  
段差を避けてテープで縦横の隙間をふさぐ。



(完成)