

完全な整流子をもつモータ 2007.8.23 望月孔二 (8.27 写真や語句を修正)

前のページまで説明したモータの材料を使いながらも、工夫を加えることによって、完全な整流子を備えるモータを作ることができます。仕様について、表 1 にまとめます。

表 1 製作するモータの種類と特徴

名称	前のページまで説明したモータ	ここから説明するモータ
特徴	不完全な整流子を備えるモータ	完全な整流子を備えるモータ
回転に関する説明。	回転 360 度のうち、半分に当たる約 180 度については、コイルに電流が流れ、電磁力が働いて回転力を生み出す。 もう半分の残り約 180 度については、コイルには電流を流さないため、回転力は新たに生じることはないが、慣性でそのまま回転を続ける。	回転 360 度のうち、半分に当たる約 180 度については、コイルに電流が流れ、電磁力が働いて回転力を生み出す。 もう半分の残り約 180 度については、コイルに逆方向に電流が流れ、電磁力が働いて回転力を生み出す。

それでは、完全な整流子を、限られた機材でどのように実現するか、図 1、図 2 で解説します。また、実際に作成した電機子を写真 19 に、回転の様子を写真 20 に示します。

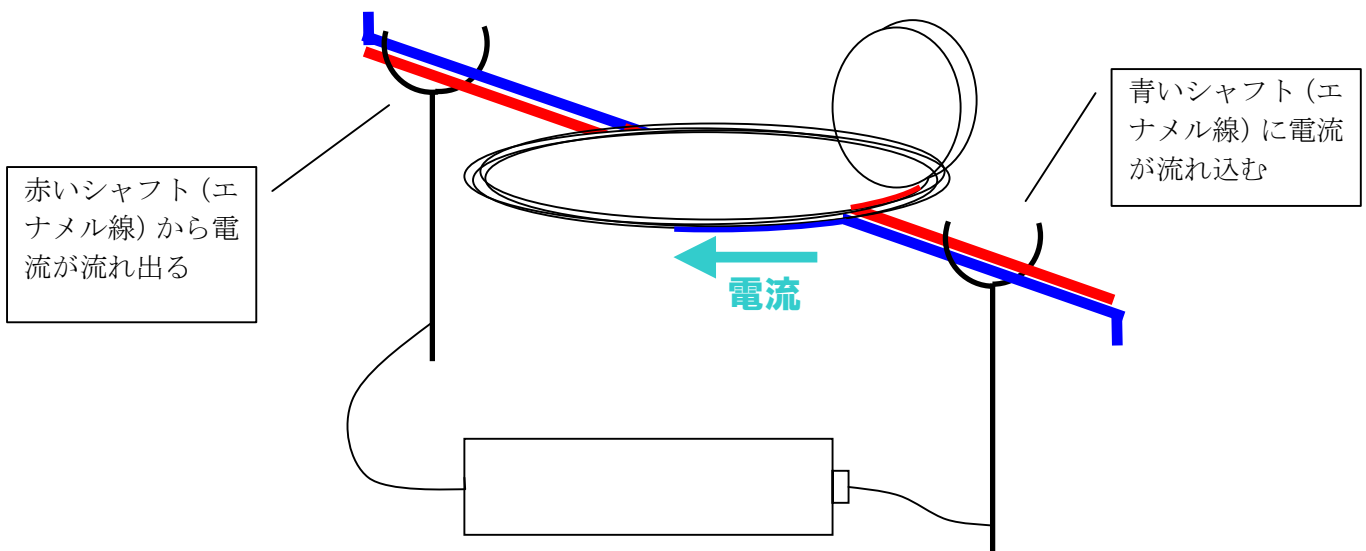


図 1 完全な整流子をもつモータの原理図 (一つの状態)

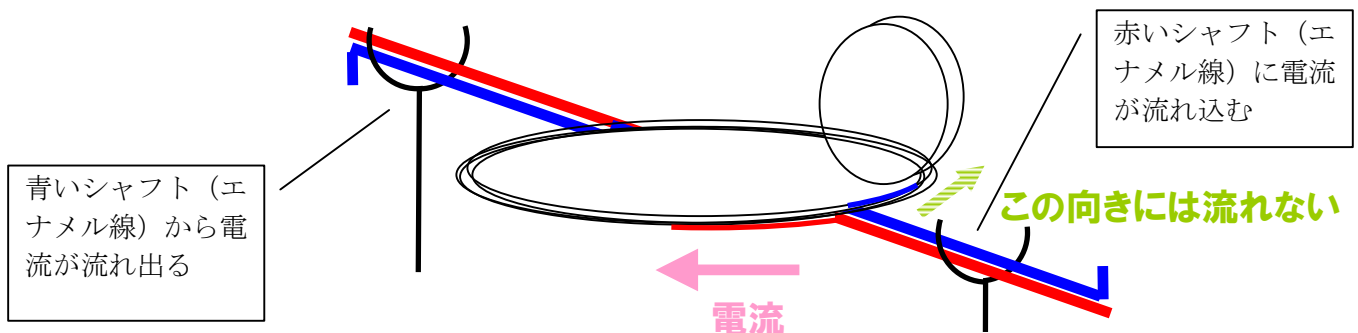


図 2 完全な整流子をもつモータの原理図 2 (図 1 から電機子がひっくり返った)



写真 19

コイルの両側には、軸としてそれぞれ 2 本のエナメル線が突き出ています。

軸のエナメル線のうち、手前側で上になっているものは、奥側では下になっています。同様に、手前側で下になっているものは、奥側では上になっています。

図 1 と図 2 では、簡単に書きましたが、実際には力学的な強度を持たせるため、軸の先端部も 2 本のエナメル線を絡めてあります。エナメル線を剥ぐのは、それぞれ外側の 180 度ずつです。シャフトの途中の 10mm くらいの区間は、エナメル線を外周 360 度まるまる剥ぎ、そこにコイルのヒゲの部分巻きつけてあります。

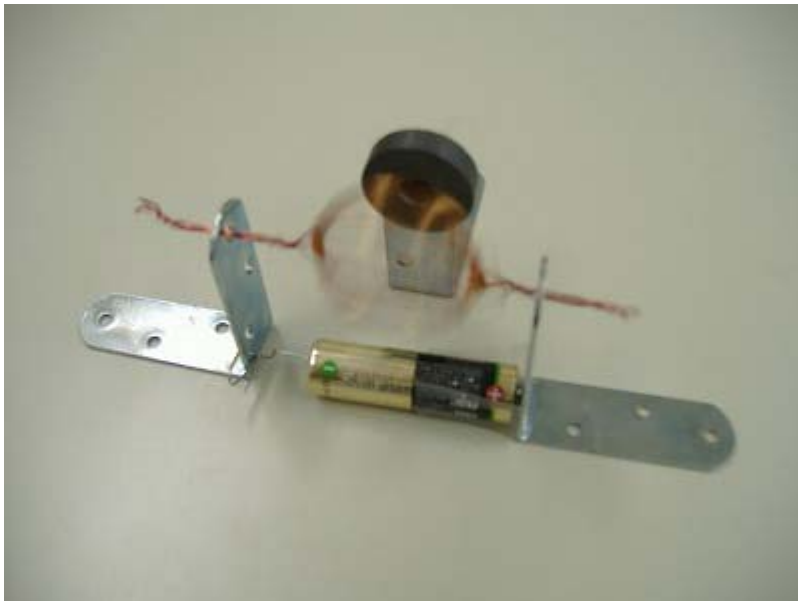


写真 20

力強く回っています。

整流子の機械的なロスが大きいため、調整はちょっと手間がかかります。

※ クリップは曲げ方を工夫し、電池と L 字金具の距離が開いても、通電するようにしました。

以下、作り方を概説します。

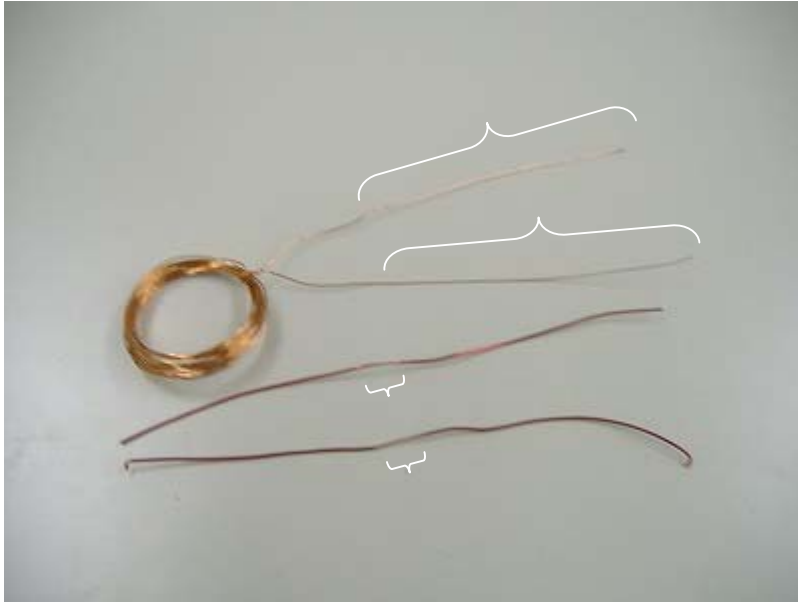


写真 21

ここに示すコイルは、0.4mmの太さのエナメル線を20回巻いたものです。エナメル線の端が、ヒゲのように2本伸びていますが、長さは10cm程度です。コイルの根元3cmを残し、端側の7cmはエナメルを剥いてあります。

シャフトの材料は、0.71mmの太さのエナメル線2本です。私は長さ150mmで作りますが、なれないうちは、170mmくらいにしたほうが良いでしょう。真ん中付近の10mmほどを、ぐるりと1周エナメル線を剥いてあります。

シャフト用のエナメル線のうち、1本は両端がまっすぐですが、もう一方は両端を短く90度に曲げてあります。これにより、シャフトを加工したとき、どちらのシャフトなのか必ず分かります。シャフトの端を折り曲げるのは簡単・確実な方法です。

2本のシャフトの区別が目的ですから、マジックインク等で色を塗ってもかまいません。



写真 22

コイルとシャフトをつなげたところです。

写真21で解説した、「シャフトの真ん中付近の、エナメルを剥いた10mm」に、コイルのヒゲをびしっと巻きつけました。



写真 23

写真22の一部を拡大したものです。



写真 24

コイルを支えるために、シャフトとコイルをつなげました。

このとき、シャフトとコイルのどちらの重心も、中心に重なるように、シャフトの取り付けはバランスをとるようにします。写真 24 は正しい例を示します。

(間違いの例は、例えばシャフトをすべてコイルの表 (おもて) の面から取り付けること等です)

2本のシャフトは、後ほど回転軸として働きます。そのため、2本ずつ出ている2組のシャフトが、コイルの一番遠い場所でそれぞれ突き出ることが大切です。そうしないと、回転のバランスが崩れます。

また、2組ある2本のシャフトは、コイルを写真 24 のようにテーブルの上に置いたとき、それぞれ上下の位置関係になるように調整してください。

ここで、一組のシャフトでは端がまっすぐなエナメル線が下になっているとき(写真 24 の左側)、もう一組のシャフトでは端がまっすぐなエナメル線が上になるように(写真 24 の右側)して下さい。

このように調整することで、整流子がうまく機能するようになります。

完成は写真 19 に載せてあります。また、回転している様子は、写真 20 に載せてあります。

以上

注意：p.9～p.12 は半ば独立した文章になっていますが、p.2～p.8 (モータ製作マニュアル 2007.6.27) を読み終わったことを前提としていますので、そちらも併せてご覧下さい。

注意：エナメル線を剥ぐ作業は、私からすると圧倒的にカッターナイフを使うのが簡単です。しかし、学生に作業させる場合は、事故を避けるためにも、紙やすりを推奨します。

沼津高専電気電子工学科教授 望月孔二 2007.8.24 (語句の修正 8.27)

- 本講座のページ <http://user.numazu-ct.ac.jp/~mochizuki-k/jugyo/koukai/motor07/index.html>
- 沼津高専 電気電子工学科 望月のホームページ <http://user.numazu-ct.ac.jp/~mochizuki-k/>

