

モーターと発電機の教材の工夫

梅内 宏

中学校理科の第1分野「電流のはたらき」では、学習したことを日常生活と関連付けて理解を深めることが強調されている。ここでは、モーターや発電機をつくり、その仕組みや働きを調べる中で、科学を探究的に学ぶことができる教材について検討した。

[キーワード] 中学校理科 電流と磁界 モーター 発電機

はじめに

整流子とブラシのある2極モーターを作製して、電流が磁界から受ける力をモーターの原理と関連付けたり、発光ダイオードなどの発光で発電を実感することができる発電機を作製して、電磁誘導を発電機と関連付けることができる教材について検討した。

1 2極モーターづくり^{*1)}

準備

鉄くぎ（長さ5 cm程度）、ストロー（長さ5 cm程度）、エナメル線（長さ3 m、直径0.5 mm程度）、つまようじ（長さ2～3 cm）、フェライト磁石、乾電池、紙やすり、ペットボトル（500 ml、角形）、電池ホルダー、クリップ付導線、セロハンテープ、千枚通し、銅テープまたはアルミテープ、両面テープ

方法

(1) ストローの中央に千枚通しで穴をあけ、鉄くぎを通す（図1）。

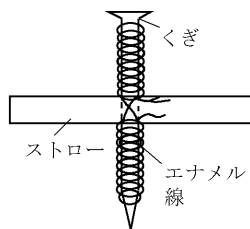


図1 回転部

(2) 方法(1)の鉄くぎの両側にエナメル線を100～120回程度巻く。このとき、エナメル線の

両端を2 cm程度残し、紙やすりでエナメルをはがす（図1）。

(3) ストローに幅3 mm、長さ2 cmに切った銅テープ2枚を貼る。エナメル線の両端をそれぞれの銅テープに固定すると銅テープが整流子となる（図3）。

(4) 軸受けを作るために、ペットボトルをコの字形に切り取る（図2）。

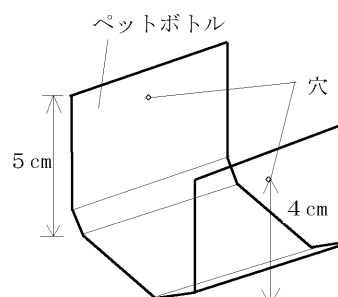


図2 ペットボトルの軸受け

(5) 軸受けの両側（底面から高さ約4 cmの位置）に千枚通しで穴をあけ、それぞれつまようじをさす（図2、図3）。

(6) ストローの両端をつまようじにかぶせて、軸受けに取り付ける。

(7) 軸受けの底面（くぎの真下）に両面テープでフェライト磁石を固定する（図3）。

(8) ペットボトルの曲面部を長さ7 cm、幅5 mm程度に2本切り取り、同じ大きさの銅テープを貼り、ブラシとする。それぞれのブラシの端を軸受けの底面にセロハンテープで貼り、ストローを両側からはさむようにする（図

4)。このとき、整流子とブラシがうまく接触するように調節する。

(9) ブラシの銅テープの両端に乾電池を接続する。手で少し回して弾みを付け、コイルを回転させる。

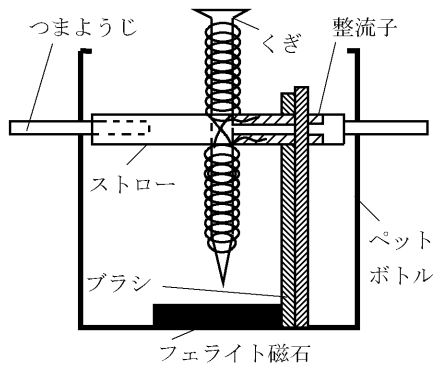


図3 2極モーター

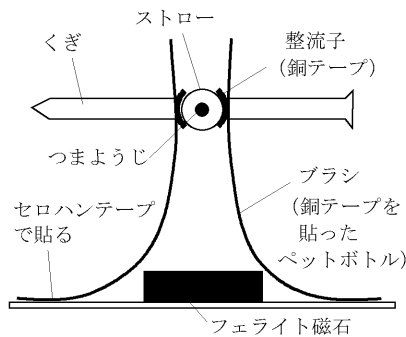


図4 整流子とブラシ

考察

整流子とブラシがうまく接触するように調節することが難しいが、このモーターは、力強く回転し、電流が磁界から受ける力を実感することができる教材である。

2 発電機づくり

準備

ネオジム磁石（円形）、エナメル線、亚克力管（長さ30cm程度）またはTPシート、クリップ付導線、セロハンテープ、ゴム栓またはコルク栓、発光ダイオード、紙やすり

方法

(1) アクリル管（またはTPシートを筒状に丸

めたもの）にエナメル線を500回程度巻く。

このとき、エナメル線の端は紙やすりで削る。

(2) コイルに発光ダイオードを2個並列につなぐ。このとき、2個の発光ダイオードの極の向きを逆にする（図5）。

(3) アクリル管にネオジム磁石を2個入れて、両端をゴム栓でふたをする（図5）。

(4) ふたをしたゴム栓がはずれないように両手で端を押さえながらアクリル管を振る。

(5) 発光ダイオードが点灯する様子を観察する。

(6) エナメル線の巻き数を400回、300回にして、同じように実験する。

(7) 発光ダイオードを豆電球に代え、豆電球が点灯するか実験する。豆電球が点灯しないときはネオジム磁石の個数を増やしてみる。

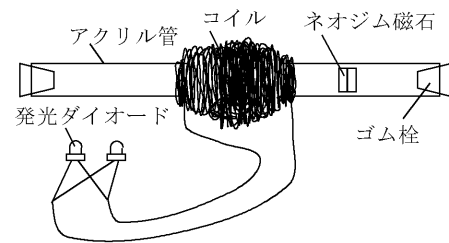


図5 発電機

考察

アクリル管を振る速さ、エナメル線の巻き数、ネオジム磁石の個数を変えると、点灯の仕方が変わることがわかるので、発電や電磁誘導を実感することができる教材である。

おわりに

1と2に示した教材は、生徒が様々な工夫をして主体的な探究活動をすることが可能であるので、選択理科としての理科における課題研究や発展的な学習にも生かすことができると考える。

参考文献

1) 北海道立理科教育センター理科教育指導資料 中学校理科編 第33集 モーターと発電機 pp.11-12 2001

(うめない ひろし 物理研究室長)