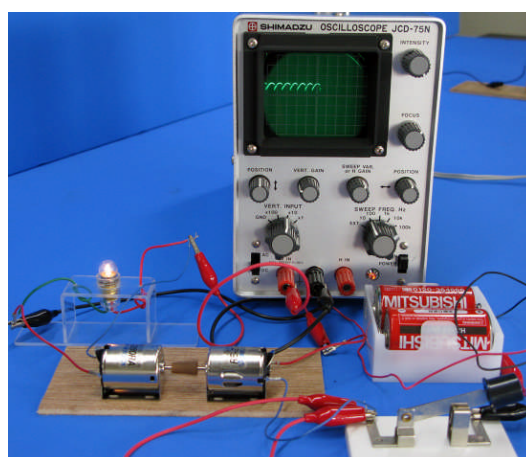


手回し発電機による実験を通して、エネルギーについての理解を深めます  
電力の需要と供給について考えよう

現在使われている電気エネルギーに変換されるエネルギー資源は、化石燃料をもとにする石油・石炭・天然ガスなどが60%、原子力発電に用いられるウランなどが25%となっており、その資源の大半を輸入に頼っています。限りあるエネルギー資源を計画的に使う必要があることに気付かせるとともに、環境問題を意識させるために、生徒自ら発電する実験を行わせたいものです。また、この実験を通して、手回し発電機の原理を理解させ、電力の需要と供給に関する事柄などの理解を促したいものです。

### 1 モーターによる発電実験

手回し発電機が、ブラックボックスになっていると、エネルギーの変換のしくみが理解しにくいと思う。そのため、発電機の内部が分かるように、実際に回路をつくり、発生した電気エネルギーの変換の実験を行う。また、このとき発生した電圧の波形をオシロスコープで観察する。

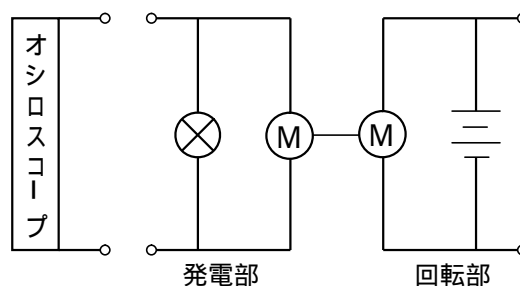


#### (1) 準備するもの

- 豆電球 (1.5V 0.3A) ソケット
- スイッチ 模型用モーター 2 個
- オシロスコープ
- ゴム栓 または ゴムチューブ
- 乾電池 2 個 リード線

#### (2) 実験

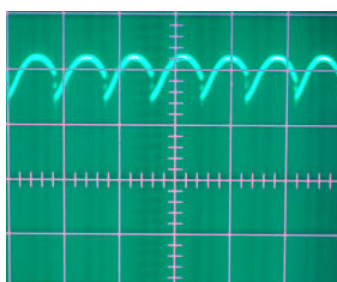
右の回路図のように配線を行い、2つのモーターをゴム栓などでつないで、スイッチを入れる。このとき、豆電球がモーターの回転によって点灯することから、エネルギーの変換のしくみを考える。(電池と直接つながっていないことに留意する。)



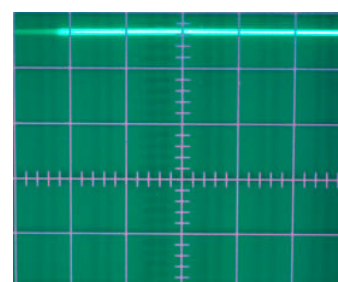
左側のモーターで発生した電圧の波形を見るために、豆電球と並列にオシロスコープをつなぐ。また、発生した電圧の波形と電池2個の電圧の波形を比較するために、電池2個と並列にオシロスコープをつなぐ。

#### (3) 考察

回転部では、電気エネルギーを運動エネルギーに変え、発電部では、運動エネルギーを電気エネルギーに変えている。



発生した電圧の波形

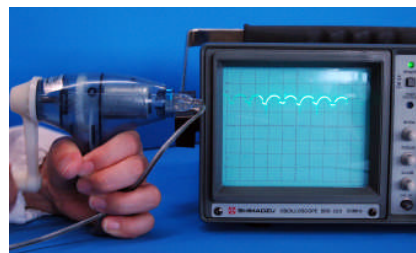


電池 2 個の電圧の波形

## 2 手回し発電機による発電実験

### (1) 準備するもの

手回し発電機，乾電池  
豆電球（2.5V 0.3A），ソケット，  
模型用モーター，コンデンサー，電子メロディー  
オシロスコープ



### (2) 実験 1

～ を行うとき，手回し発電機のハンドルを回す手ごたえを覚えておく。  
手回し発電機の端子に何もつけない状態で回転させる。  
豆電球を 1 個つけたときの状態で回転させる。（豆電球が切れないように注意する）  
手回し発電機をショートさせた状態で回転させる。

考察 ハンドルを回す手ごたえに違いがあるか。そのような違いが発生するのはなぜか。

### (3) 実験 2

2 台の手回し発電機の端子間をつないで，一方を回すとどうなるか。  
手回し発電機に乾電池をつなぐとどうなるか。

考察 ， から分かったことをまとめてみる。

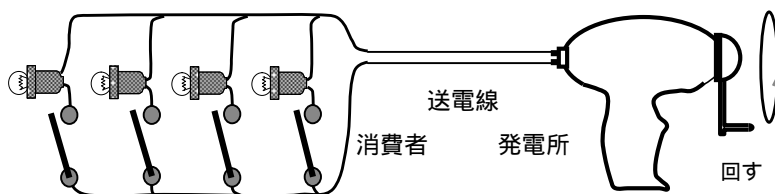
### (4) 実験 3

オシロスコープに手回し発電機をつないで，発電機を回転させたときに生じる電圧波形を  
観察する。

考察 モーターによる発電実験と比較して，分かったことをまとめる。

### (5) 実験 4 （発電所と消費者の関係を体感するモデル実験）

1 個の手回し発電機に，  
豆電球を 1 ～ 5 個並列に  
つなぐ。このとき，豆電球  
はすべてゆるめた状態に  
しておく。



手回し発電機を回しながら，豆電球をソケットに 1 個ずつ締め込んで点灯するようにし  
ていく。このとき，豆電球の光り方が一定になるように，ハンドルの回し方を調節する。

- ・電圧計も並列につないで，常に同じ電圧になるよう電気を供給する。
- ・発電機が 1 台で苦しくなったら，2 台目の発電機を並列につなぐ。

複数の手回し発電機を並列につないで，豆電球も 5 ～ 10 個並列につなぐ。このとき，豆  
電球はすべてゆるめた状態にしておく。並列につないだ手回し発電機を同時に回しながら，  
豆電球をソケットに 1 個ずつ締め込んで点灯するようにしていく。このとき，豆電球の光  
り方が一定になるように，ハンドルの回しかたを調節する。



### エネルギーという語をはじめて使った人は？

その人は，イギリス人のヤング(1773-1829)という物理学者です。「エネルギー  
(energy)」という語はギリシャ語の *energia* からとられたもので，*en* は *in*，*ergon*  
は *work* を表しています。また，ヤングは，光が横波であることをはじめて提唱  
したことで有名です。

《参考文献》 原島 鮮[著]『物理教育覚え書き』装華房より