

【実験】発電機とモーターのエネルギー(実験書・レポート)

【目的】発電機とモーターは同じしくみで逆のはたらきを知り、電池のする仕事がモーターと電球によって消費されることを確認するとともに、発電機を動かし続けるには、外力を加え続ける必要があることを体験する。

【準備】単3電池、モーター、豆電球、リード線、手回し発電機 2台、 10Ω 程度の抵抗、 $1k\Omega$ 程度の抵抗、



1 電気回路とエネルギーの保存

【実験方法】

①図のような回路を作り、スイッチの役割を果たしている豆電球をねじ込む。

②モーターの羽根を手で止めると豆電球の明るさはどうなるか。

【結果と考察】羽根を止めた方が豆電球は〔① 明る〕い。回路を流れる電流を I 、電池の起電力を E 、モーターの電圧を V_M 、豆球の電圧を V_R とすると、 Δt 秒当たりのエネルギー保存の式は $IE \Delta t = [② IV_M \Delta t] + [③ IV_R \Delta t]$

である。モーターを止めると、モーターで電力が消費されないので、 $IV_M \Delta t = 0$ となり、抵抗を流れる電流と電圧を I' 、 V_R' とすると

$IE \Delta t = I'V_R' \Delta t > [③ IV_R \Delta t]$

という関係になり、豆電球ですべての電力が消費されるので豆電球は〔① 明る〕くなる。

2 発電機にする仕事

【実験方法】①2台の手回し発電機のリード線どうしをつなぎ、片方のハンドルを回すとどうなるか。

②手回し発電機を1台にし、リード線の間次ものを挟んで、一定の速さで回したときハンドルの重さはどうなるか。

(ア)リード線に絶縁体(ガラス棒)を挟む。

(イ)リード線に $1.0k\Omega$ の抵抗を挟む

(ウ)リード線に 10Ω の抵抗を挟む

(エ)リード線どうしを直接接触させる。



【結果と考察】

①2台の手回し発電機のリード線どうしをつなぎ、片方のハンドルを回すともう一方の手回し発電機が回る。発電機は〔① モーター〕の役割をすることがわかる。

②手回し発電機のハンドルを回すとき、ハンドルは、〔② (ア) < (イ) < (ウ) < (エ)〕の順で重く感じる。ハンドルの回転数を同じにするので、手回し発電機で発生する起電力 E は同じであると考えられる。抵抗の大小関係は〔③ (ア) > (イ) > (ウ) > (エ)〕であるので、オームの法則から電流値 I の大小関係は〔④ (ア) < (イ) < (ウ) < (エ)〕となる。抵抗での消費電力は $P = IE$ より、大小関係は電流の大小関係に従い、〔⑤ (ア) < (イ) < (ウ) < (エ)〕となる。抵抗での消費電力以上に発電機に仕事をする必要があるため、消費電力の大きい方ほどハンドルに大きな仕事、加える力を大きくする必要がある。

講座 () () 年 () 組 () 席 名前	共同実験者
() 月 () 日 () 曜 () 限 気温 () °C 気圧 () hPa 湿度 () %	

【実験】発電機とモーターのエネルギー(実験書・レポート)

【目的】発電機とモーターは同じしくみで逆のはたらきをすることを知り、電池のする仕事がモーターと電球によって消費されることを確認するとともに、発電機を動かし続けるには、外力を加え続ける必要があることを体験する。

【準備】単3電池、モーター、豆電球、リード線、手回し発電機 2台、 10Ω 程度の抵抗、 $1k\Omega$ 程度の抵抗、

1 電気回路とエネルギーの保存

【実験方法】

①図のような回路を作り、スイッチの役割を果たしている豆電球をねじ込む。

②モーターの羽根を手で止めると豆電球の明るさはどうなるか。

【結果と考察】羽根を止めた方が豆電球は〔① 〕い。回路を流れる電流を I 、電池の起電力を E 、モーターの電圧を V_M 、豆球の電圧を V_R とすると、 Δt 秒当たりのエネルギー保存の式は $IE \Delta t = [② \quad] + [③ \quad]$

である。モーターを止めると、モーターで電力が消費されないので、 $IV_M \Delta t = 0$ となり、抵抗を流れる電流と電圧を I' 、 $V_{R'}$ とすると

$IE \Delta t = I'V_{R'} \Delta t > [③ \quad]$

という関係になり、豆電球ですべての電力が消費されるので豆電球は〔① 〕くなる。



2 発電機にする仕事

【実験方法】①2台の手回し発電機のリード線どうしをつなぎ、片方のハンドルを回すとどうなるか。

②手回し発電機を1台にし、リード線の間次ものを挟んで、一定の速さで回したときハンドルの重さはどうなるか。

(ア)リード線に絶縁体(ガラス棒)を挟む。

(イ)リード線に $1.0k\Omega$ の抵抗を挟む

(ウ)リード線に 10Ω の抵抗を挟む

(エ)リード線どうしを直接接触させる。

【結果と考察】

①2台の手回し発電機のリード線どうしをつなぎ、片方のハンドルを回すともう一方の手回し発電機が回る。発電機は〔① 〕の役割をすることがわかる。

②手回し発電機のハンドルを回すとき、ハンドルは、〔② 〕の順で重く感じる。ハンドルの回転数を同じにするので、手回し発電機で発生する起電力 E は同じであると考えられる。

抵抗の大小関係は〔③ 〕であるので、オームの法則から電流値 I の大小関係は〔④ 〕となる。抵抗での消費電力は $P = IE$ より、大小関係は電流の大小関係に依り、〔⑤ 〕となる。抵抗での消費電力以上に発電機に仕事をする必要がある

ので、消費電力の大きい方ほどハンドルに大きな仕事、加える力を大きくする必要がある。



講座 () () 年 () 組 () 席 名前	共同実験者
() 月 () 日 () 曜 () 限 気温 () $^{\circ}\text{C}$ 気圧 () hPa 湿度 () %	