

消費電力量リミッターを使った実験

モーターの出力と速度、エネルギー

【 準備物 】

消費電力量リミッター、電池 1式

ギヤボックス (1:200) 2個 木製ベースに固定

プーリー直径30mm、60mm 各2個
(ホイールセットのタイヤを外したものなどでも可)

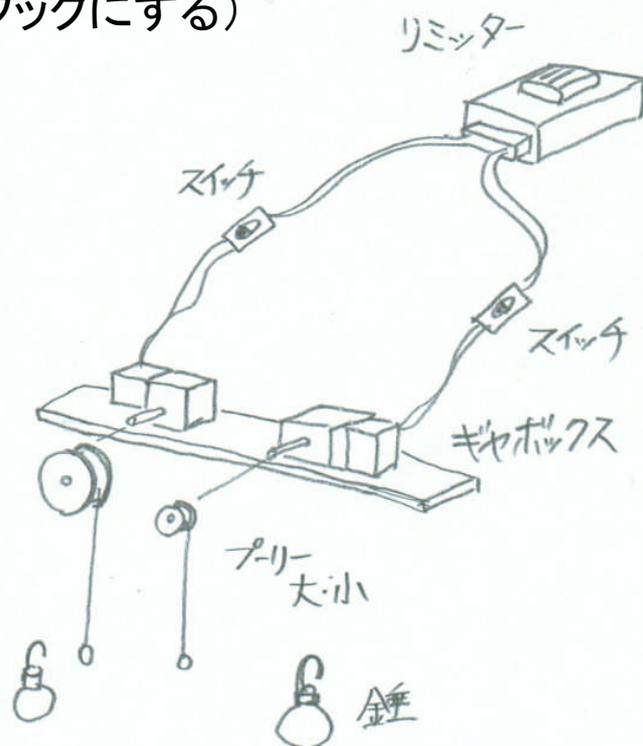
たこ糸(片端を輪に、もう一端はプーリーに固定する)

スイッチ2個(モーターオンオフ用)

錘 75g 1個・150g 2個 (小袋にねじなどを入れたもの)

ゼムクリップ (錘につけ、フックにする)

【 組立 】



！注意！

錘のフックや糸が簡単に外れないよう注意して製作ください。
錘が完全に巻きとられると振り回されたり、飛び出したりして危険です。スイッチでモーターを止めるようにしてください。

！注意！

保護回路は設けておりますが、錘の重量でモーターが逆転するような錘の重量、ギヤ比の設定は避けるようにしてください。モーターの発電でリミッターに影響を及ぼす場合があります。

【実験】

1 ギヤヘッドだけで回してみる。

モーターが回転するだけで消費する電気
ギヤヘッドの歯車や軸受けの抵抗で消費する電気

→ 電流は約250mA 消費量は回す時間に比例

2 直径30mmプーリーで錘を巻き上げてみる。

錘が巻き上がったらスイッチでモーターを止める。
各錘のときの電圧、電流、消費電力量を記録する。

！注意！
錘が完全に巻きとられると振り回されたり、飛び出したりして危険です。
モーターを止める係りを用意して実験してください。

速度はグラフの1目盛が0.5秒なのでグラフの目盛を使うと良い。

直径30mmプーリー

錘 75g	電圧3.15V ・ 電流375mA ・ 消費電力量 1.3mWh ・ 速度グラフ8目盛
錘 150g	電圧3.15V ・ 電流400mA ・ 消費電力量 1.5mWh ・ 速度グラフ8目盛
錘 300g	電圧3.15V ・ 電流609mA ・ 消費電力量 2.0mWh ・ 速度グラフ8目盛

負荷が増えるとモーターに流れる電流が増え、消費電力量も大きくなる。速度はほぼ同じである。

2 片方のプーリーを60mmに変えてくらべてみる

直径30mmプーリー

錘 150g	電圧3.15V ・ 電流400mA ・ 消費電力量 1.5mWh ・ 速度グラフ8目盛
--------	---

直径60mmプーリー

錘 150g	電圧3.15V ・ 電流525mA ・ 消費電力量 1.3mWh ・ 速度グラフ4目盛
--------	---

プーリーの径が2倍になったので速度が2倍、時間が半分になった。

モーターに流れる電流は増えたが、時間が短くなったので、消費電力量は減った。

3 60mmプーリーで錘の重さを変えてみる。

直径60mmプーリー

錘 300g	電圧3.15V ・ 電流877mA ・ 消費電力量 2.1mWh ・ 速度グラフ5目盛
--------	---

60mmプーリーのときも電流が大きくなるのは同じだが、時間がかかるようになった。

まとめ

錘が重くなるとモーターに流れる電流が増え、消費電力量も増えるということがわかった。

30mmプーリーのときは錘の重さが変わっても巻き上げ時間の変化が少なかった。
負荷が変わっても速度が変動しにくいので、何か作る場合には適した条件だと思った。

60mmプーリーで150g錘のとき、電流は増えるが速度が上がり、巻き上げ時間が短くなるので消費電力量は小さくなった。
効率が良いと言える。

しかし60mmプーリーで300g錘のときは、電流が増えるだけでなく、巻き上げに時間がかかるようになってしまった。
モーターに余裕がなく、速度が落ちたのだと思う。
またこのとき、ギヤボックスが壊れそうなほど大きな音がする。

今回の実験を行って、負荷とモーターに流れる電流、消費電力量の関係がわかってきた。
次回、モーターとギヤボックスを使うときはこのあたりを考えて、消費電力量の小さい、効率の良いものを作りたい。

また、モーターの性質について興味がわいてきたので、今度はモーターメーカーのホームページを見て、モーターの特性グラフを調べてみたいと思う。