

余剰エネルギーを利用する発電機

志水 俊之 (しみず としゆき)

所属：工学研究科 電子情報系専攻

専門分野：波動物理工学研究室

趣味：マジック



研究について

今日の生活環境において余剰エネルギーは振動、熱、光、音など様々な状態で私たちの身の周りに存在します。しかしこれらの余剰エネルギーは多くの場合、何の利用もされずにただ捨てられているだけです。今現在において主に用いられているエネルギーは化石燃料ですが、これは埋蔵量が限られています。そこで化石燃料を最大限に活用するために余剰エネルギーとして放出されてしまっているエネルギーを利用するべきであると考えました。そこで余剰エネルギーを利用した発電機の作成、また発電機の出力の評価についての研究を行っています。

製作を依頼するに至った経緯

今回、製作を依頼した物は **Dynabee** という玩具をモデルとした発電機のフレームです。**Dynabee** は小さな振幅の運動でフレーム内の回転子が平均 5000[rpm]程度で回転するという性質を有しています。その性質が余剰エネルギーを最大限に活用するという研究に活かせるのではないかと考えました。

実際の発電方法としては回転子の内部に磁石を設置し、フレーム外部にコイルを巻きつけることで電磁誘導の法則による電力の獲得を考えました。そのためには研究を進めていく上で内部の回転子に設置する磁石の設置方法等を変更する必要があるのではないかと考えたために取り外しが可能な機構を持ったフレームが必要でした。故に取り外し可能なフレームの製作を依頼しました。

発電機の動作原理

実際に製作して頂いた発電機のフレームが図1です。フレーム間には約2[mm]程の溝が存在し、そこに回転子の軸をはめ込みます(図2)。まず、この発電機には回転子に初期回転が必要なのですが、その回転方向を図3の回転軸の回転方向と仮定します。すると回転軸の角運動量は紙面手前側に発生します。この状態でフレームの紙面手前側を押し下げ、紙面奥側を持ち上げると右方向のトルクが発生します。よって回転軸はフレーム間の溝を反時計周り

方向に周回運動を始めます。これは回転体の運動方程式が式（1）で表されるためです。

（L:角運動量、T:トルク とする）

$$\frac{dL}{dt} = T \quad (1)$$

図3の断面図を図4に示します。図4を見てわかるように回転軸はトルクが生じる際にフレームと接触するので、フレーム間との摩擦力が発生します。その向きは周回運動の向きを考慮すると図4に示す方向となります。するとこの摩擦力の方向はそれぞれ回転軸の回転数を上昇させる方向へと働きます。よって、回転子に初期回転を与え、フレームにトルクを生じさせると回転子の回転数は上昇します。これが発電機の動作原理です。



図1 製作の依頼をした発電機のフレーム

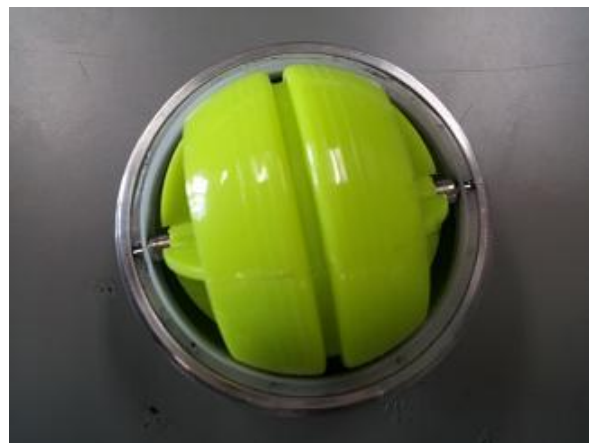


図2 回転子をフレームへとはめ込んだ状態