

ラジコン掃除機の製作

三宅 璃旺 岩本 龍儒
杉本 優太

1. 研究概要

学校内にあるものを使ってラジコンと掃除機を組み合わせたものを製作した。

2. 目的

情報技術科では実習でパソコンに関することを学んでおり、ものを作ることをあまり体験したことがなかった。そこで自分たちの手でものづくりの楽しさや掃除機とモータの原理の仕組みを学ぶことを目的に取り組んだ。

3. 原理

(1) 掃除機の原理

ファンを使って掃除機内部の空気を掃除機の後ろに吐き出すと、掃除機内部の圧力が外より低くなって、吸い込み口から空気を吸い込む。羽根が回ること軸方向から入ってきた空気が遠心力で外に投げ出されることで吸い込み力を発生する。

さて、そのときにホコリやゴミも一緒に吸い込まれる。ここでフィルタパック(ゴミがたまる、空気は抜ける袋)を途中に用意しておいてやれば、ゴミはパックの中に残るが空気だけが外に出て行くということである。フィルタ式の限界として、あまり目を細かくすると空気自体も抜けにくくなるのである程度目を荒くする必要がある。

図は遠心力が働いている。これは傘を回すことと傘の上の水滴が回され、回された水滴に傘の外側へと遠心力が働いて水滴が勢い良く傘から落ちていくためである。実はこの原

理が遠心送風機の原理なのだ。空気にも重さがあるので遠心力が働く。実は回転しているただの円盤に接している空気にも遠心力が働いているが効率よくたくさんの空気を掴めるように羽がつけられている。

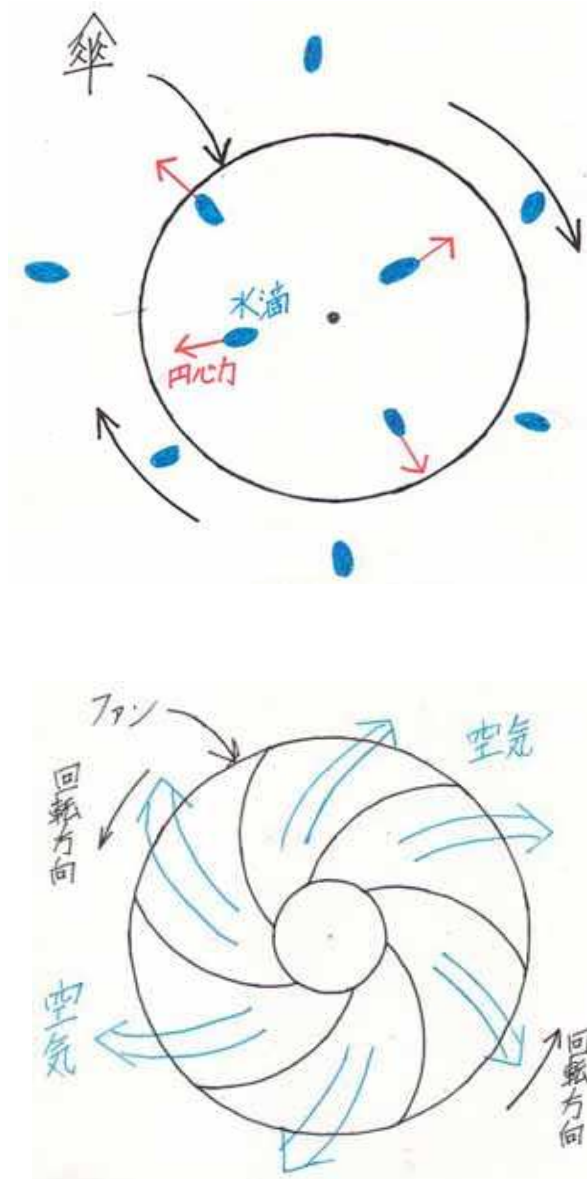


図1 ファンの空気の流れ上面図

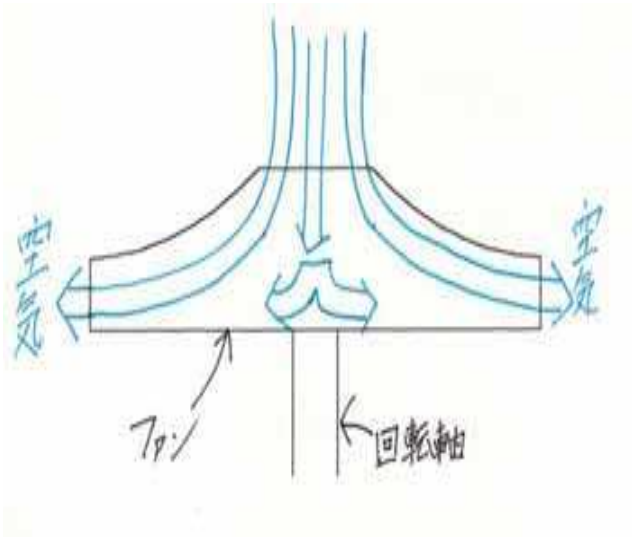


図2 ファンの空気の流れ側面図

(2) モータの原理

世界で初めて実用的なモータを開発したのは
 フランク・スプレイグさんで、これは直流モ
 ータであった。

直流モータの原理は単純でフレミング左手
 の法則で説明出来る。しかし、原理は単純で
 も整流子やブラシが必要になり、三相誘導電
 動機に比べて機械的構造は複雑になる。

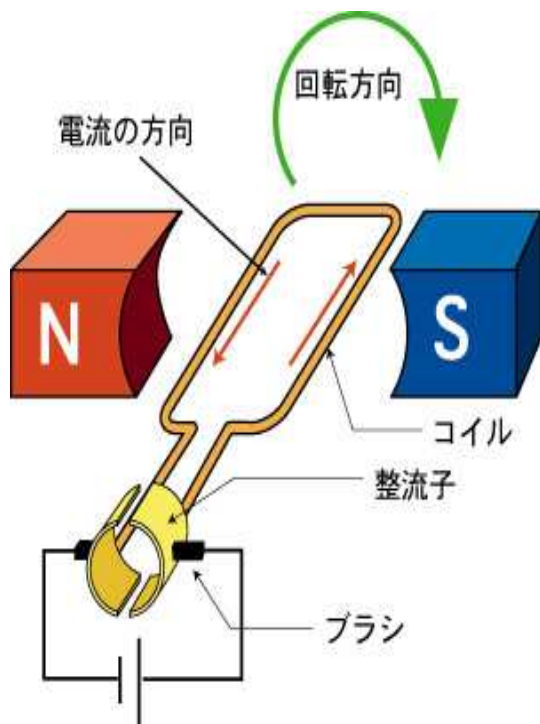


図3 モータの構造



図4 フレミング左手の法則

図のように磁界の方向と電流の方向が決ま
 っているので、あとはフレミング左手の法則
 をあてはめてみると回転方向が決まる。
 回転を始めてコイルが 1/4 回転した時にブラ
 シは整流子から外れてしまい電流の流れない
 状態になる。ここを慣性で通り過ぎ 1/2 回転
 した時には前回と同じ方向の電流が流れ、磁
 界の方向は変わっていないので同じ回転方向
 で回り続ける事が出来る。

これをブラシの側ではなく、コイルの側か
 ら観察すると、上図の左側のコイルに流れる
 電流は 1/2 回転した後には逆向きに流れる。
 これは交流のサイクルと同じ事なのである。
 つまり直流モータは整流器を通す事で直流を
 交流に変換しているのだとも言える。

直流発電機は直流モータと構造が全く同じ
 だ。回転を与えてやるとフレミング右手の法
 則に従う電磁誘導が起こり、直流電圧を取り
 出す事が出来る。もし発電時、整流器ではな
 く、スリップリングで電圧を取り出すなら、
 整流されていない交流電圧を取り出す事も出
 来る。

4. 研究の具体的内容

(1) 完成予想図の作成

掃除機の完成予想図を作成した。図5に四月に作成した完成予想図を示す。

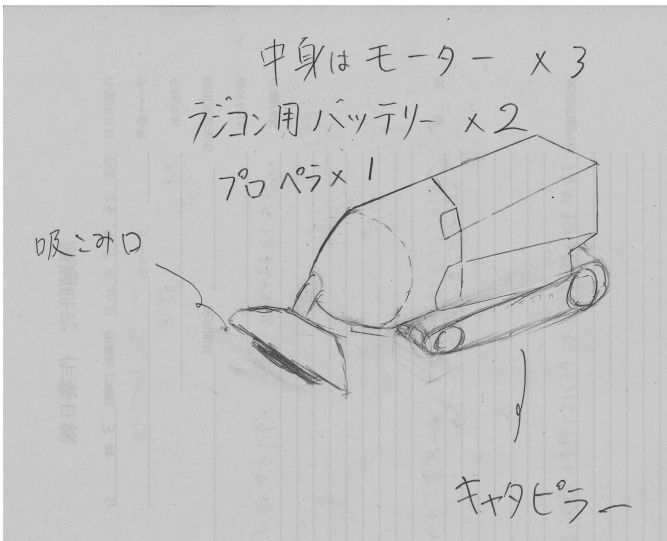


図5 完成予想図

(2) 材料

学校でゴミとして処理されるペットボトルを再利用することで有効な活用方法になると思いペットボトルを使用した。他にはモーター、プロペラ、スイッチ、単三電池を用意する。

(3) モーターとプロペラの取り付け

プロペラの回転を強くするため、型式モーターを使用した。図6にモーターとプロペラに取り付けを示す。

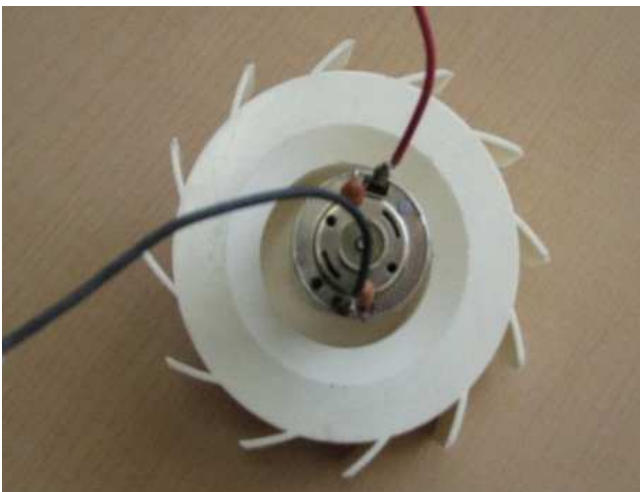


図6 モーターとプロペラ取り付け

(4) プロペラとモーターを本体へ固定

ペットボトル内にモーターとプロペラを取り付けた。図7にモーターと木ねじの固定を示す。



図7 モーターを木ねじで固定

(5) 回転実験

実際にプロペラを回転させ上手く回るまで何度も実験した。図8にファンの回転実験を示す。



図8 ファンの回転実験

下の回路は図9回路図を示す。



図9 回路図

(6) 掃除機の完成

実験を繰り返し 12 月に掃除機を完成させた。図10に完成図を示す。



図10 完成図

5. 研究のまとめ

この課題研究を通して電気やモータの仕組みについて学ぶことやものづくりに関する興味や関心をもつことができた。

材料はすべて学校にあるものをかき集め、取り組んできてたくさんの苦労があった。特に本体部分にはペットボトルを使うと環境にも優しくとても素晴らしいアイデアだ。図面どおりのサイズを探すのにとっても苦労した。

しかし、いつも学習している実習とは全く違うことをし、そのうちものづくりの楽しさを感じるようになった。

プロペラやモータのサイズによってゴミを吸う力が全く異なり電池の消費もすごく早かった。そして掃除機部分は実験を繰り返し、完成させた。しかしラジコン部分は残念ながら完成させることができなかった。短期間で二つのものを完成させるとゆうことはとても難しいものだと感じた。

6. 作業の感想

(1) 三宅

この課題研究でものづくりの楽しさを感じることができた。また、グループで一つのことに対して取り組むことで集中力や団結力をえることができとてもよかった。

(2) 岩本

いままでの作りをあまりしたことがなかったけど課題研究を通じてものをつくる楽しさや苦労、達成感を味わうことができた。

(3) 杉本

課題研究を通して、物を作ることの楽しさと反対にその難しさや大変さを知ることができた。またこの経験を活かして自動車の整備に役立てていきたい。

7. 今後の課題

キャタピラーの作成に力を入れ作成したキャタピラーと掃除機を取り付け実際に動作確認し、ラジコン掃除機を完成させたい。