

電子工作

養毛 仁 寺尾 陸
井上 知也

1. まえがき

私たちは、サッカーロボとクワガタロボを製作した。この二つのロボは、二つともサッカーをすることを目的としたロボである。クワガタロボは前年度に先輩方が作成したフィールドがあり、新しく作る必要はなかったのだが、サッカーロボは今年度が初の取り組みだった為、フィールドもアクリル板を加工して作成した。また、ドローンを使い人間の手では撮影できない高いところからの景色や高い視点から見た物を撮影した。また、夏休みには中学生にドローンを体験してもらった。

2. 研究内容・原理

(1) サッカーロボ

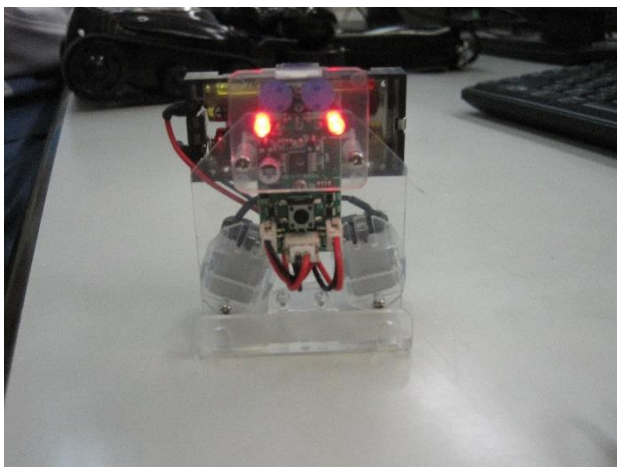


図1 サッカーロボ

図1のようにボディはアクリル板を使い軽量化している。アクリル板はとても軽量であり、ある程度の硬さも兼ね備えている為用途によってはガラスに変わって使用されている。

また、無色透明だけではなく、色透明・色半透明・色不透明と色々な色の種類がそろっていて、生き物のような外観にするために胴体と頭部にパーツを分けて、頭部には LED で目を取り付けてい

る。赤からは太陽や火の熱く活発なイメージが浮かび、エネルギーを感じさせるアクティブな色である。赤は気分を高揚させる働きから元気を与えてくれたりスポーツで闘争心を駆り立ててくれる。また、目を引き関心を集める効果もあるため、試合などの際には自分のロボを見失いにくいなどの利点もある。

作ったロボで遊ぶために専用のスタジアムの作成をした。

フィールドの床と壁はすべてアクリルを使用し、アクリル用接着剤を使って頑丈に作った。

また、接着部に三角形の棒状にしたアクリル板を取り付けることでさらに頑丈にした。

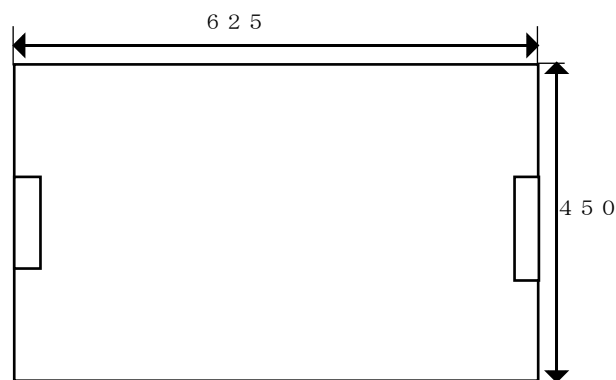


図2 フィールド

フィールドは図2のようなサイズのコートにし、シンプルなデザインにした。

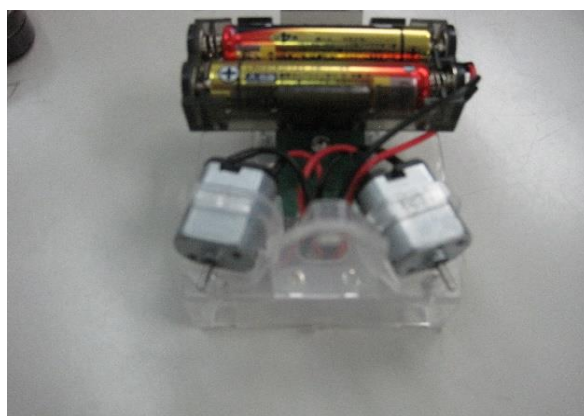


図3 駆動部

図3のようにモータを二つ設置しそれぞれの回転方向によって、前進、後退、左右旋回をする。操作

は専用のコントローラがある。モータは DC モータを使用している。DC モータというのは直流の電源で動作する。AC モータと比べて電圧に対しての回転特性が安定しており扱いやすい。また、低電圧で動作するため装置の小型化に向いている。そのため DC モータを使用した。

(2) クワガタロボ

使用した材料, 工具

○部品

- ・ 基盤
- ・ DCモータ ・ キャタピラ
- ・ ギヤ ・ ギアボックス
- ・ 電池ボックス
- ・ ネジ ・ ナット

○工具

- ・ プラスドライバー
- ・ はんだごて



図4 クワガタロボ本体

駆動機関はモータでギヤを何個も組み合わせることで小さなモータで大きな車体を動かしている。ギヤの比を変えることで移動速度を変えることができる。ギヤの間にグリスを塗って回りやすくした。

先端のアームでボールを挟むことができる。また、先端のアームは上下運動も可能である。アームの上下運動・はさむ運動もギヤを組み合わせることで作成している。このクワガタロボも DC モータを使用しており、本体の中には4つのモータが

使用されている。先端のアームの部分, 左右のタイヤの部分である。



図5 上からみた本体

本体の数字とコントローラにある数字をあわせることでコントローラと本体の通信が確立される。ギアボックスにあるバーを変えることで速度を変えることができる。これはバーの先についているギヤの位置が変わることによって本体側の接続されるギヤ比が変わり速度が変わっている。

無線通信は伝送路として線を使わない電気通信のことである。しばしば短縮して「無線」と呼ばれる。線を使わない無線通信に対して、線を使う通信のほうは有線通信と呼ぶ。今回は、赤外線 LED を使用してコントローラと本体を通信した。



図6 クワガタロボのコントローラ

図6のような専用のコントローラを使い操作す

る。真ん中にあるセレクトボタンでチャンネルを変えることができる。このコントローラも製作した。



図7 操作している様子

図7のように前のアームでボールをつかみ、そのままゴールへ運ぶ、という仕様である。

操作しているときに時々ギヤが噛んで進まなくなる時もあった。そのようなことが起こった時は一度本体を分解してもう一度ギヤを組みなおすことをした。また、この際にギヤにグリースを均等に塗るようにした。この作業を何回も繰り返すことで動かしたときの動作不良をなくすようにした。

(3) ドローン



図8 ドローンの操作を教えている様子

課題研究の一環で私たちの班で中学生にドローンを体験してもらった。この活動は、中学生にドローンの用途や危険を伝えることや、水島工業高校の情報技術科の活動を知ってもらうために行った。

また、私たちにとっては教えるということを経験する機会になった。

中学生に教えるにあたってまず、私たち自身がドローンに慣れておく必要があった。しかし、ドローンの操作を身につけるのは簡単ではなかった。したがって次の4つのことに気を付けた。

- ① 風向き
- ② ドローン本体の向き
- ③ ホバリングさせるための設定
- ④ 着陸時の操作

まず、①はドローン进行操作するにあたり一番重要であった。ドローンは124gと軽いため強風に弱い。そのため風向きをよんで操作する必要があった。

次に、②は離陸後の操作で重要である。



図9 ドローン本体とコントローラの向き

図9のようにリモコンと本体の向きをそろえる必要がある。例えば、図9の本体の向きを反対向きに置いたとする。そのときにコントローラで方向キーを右に倒すと本体は自分から見て左に動いてしまう。つまり、自分の動かしたい方向と逆の方向に動いてしまい操作がかなり難しくなる。

その次に③は、ドローンをその場で停止させるときに重要なことである。これをしなければ離陸した後に勝手にドローンが動き出し、操作がしに

くくなる。

最後に④は、着陸の際に最も重要なことである。ドローンは着陸時、地面が近くなると押し返されることがある。これは、高度が低くなるにつれ、本体と地面の間の空気が圧縮されることにより、揚力が増すためである。このことを「地面効果」という。地面効果によってドローンが着陸する際に不安定になるので、方向キーで調整する必要があった。

これらのことを意識するとドローン操作技術が格段に上達した。

また、普段教えるということをしていない私たちにとって教えるという行為はとてつもなく難しかった。

また、ドローンには撮影機能がついており人が撮影できない高い場所の風景などを撮影した。

3. まとめ

私たちは普段ものづくりをすることがなく、一からものを作り出すのは難しいと感じた。わからないことも多くインターネットで調べたり、先生に聞くなどして努力した。製作途中でロボが壊れたりするなどの失敗あったが、完成すると達成感と喜びを感じることができた。

4. あとがき

私たちは最初の何を製作するかを考える時点でかなりの時間を使ってしまった。もっとはやく考えがまとまっていたらもっといいものが製作できたと思う。後輩たちにはこの点に気を付けて課題研究に臨んでもらいたい。

5. 感想

サッカーロボを作ろうと決めて材料を集めて製作に取り掛かったとき、一つ一つの部品が多く、うまく作れなかった。しかし、完成したときの達成感は大きかった。 (寺尾 陸)

この取り組みで一番必要となった事は団結力だった。一つ一つのパーツごとに分担して作業をし、ひとつのロボットを完成させた。このとき誰か一

人でも手を抜くとパーツに小さなズレが生じてしまうので、責任感という点では団結力を感じられた。 (井上 知也)

最初に何をやるか決めるまでに時間がかかり、かなり時間を無駄にしてしまった。この時間があればもっといいものが作れたと思うともったいない気がする。このことから時間は大切だと痛感した。 (養毛 仁)