

競技用歩行ロボットの製作

研究者：早野、樋口
古川、堀田

1 はじめに

昨年の課題研究でロボットの遠隔操作に興味を持ち、自分たちもロボットを作ってみるのを楽しませたいと思ったのがきっかけです。

2 研究の内容

- ・サーボモータによる6足歩行ロボット
角度指定ができるモータを利用して、モーションを設定することによりロボットの動作を制御します。
- ・ヘッケンリンク歩行ロボット
DCモータの回転をヘッケンリンク機構によって歩行運動に変換し、ロボットの動作を制御します。

3 研究経過

- ・サーボモータによる6足歩行ロボット
 - 4～5月 : 調べ学習
 - 5～8月 : 設計図の製作
 - 9～11月 : ロボット加工
 - 11～12月 : モーション作り
- ・ヘッケンリンク歩行ロボット
 - 4～6月 : 調べ学習
 - 6～9月 : プログラム、回路図設計
 - 9～11月 : 本体設計、基板
 - 12月 : 本体組み立て

4 研究の過程

- ・サーボモータによる6足歩行ロボット

(1) 設計図

1歩の動きを大きくして1回の動きで長い距離を進める事ができればロボットを速く動かす事に繋がると考えました。そのため、足を長くし胴体のサイズを大きくする事で足の可動域を広げることができるよう設計しました。

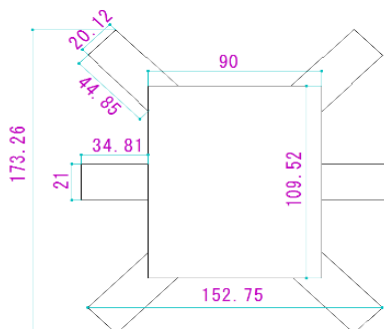


図1 本体設計図

(2) 本体製作

設計図をもとにアルミ板にけがきをし、正しく穴をあけるため、センターポンチを使い印をつけました。その後、バンドソーで加工して足と胴体を製作しました。



図2 アルミ板を加工する様子

(3) モーション (動作) 作り

ロボットをパソコンと繋ぎ、Heart To Hear4というソフトを用いて、一つ一つの動作を設定しました。そして、ロボットが走るのに必要な動作を設定し、実際に動かしてみました。ほとんどの場合、動作がちぐはぐでゴールまで走りきることができませんでした。また、走りきることができてもタイムが遅かったため、何回も試行錯誤を重ね、いかにしてより速く走れ、タイムが縮まるか研究をしました。

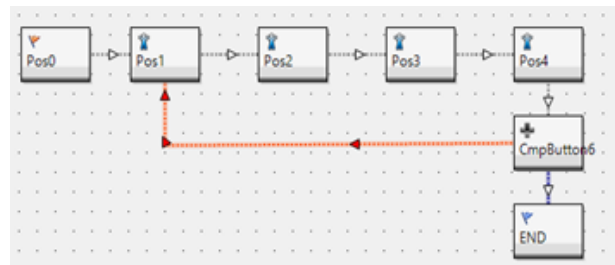


図3 モーションの編集画面

(4) まとめ

動作スピードが遅く、大会で入賞することが難しい状態なので、モーションの改善によるスピードの向上が課題です。

• ヘッケンリンク歩行ロボット

(1) 本体設計

ヘッケンリンク機構作りでは、進むときの脚の回転が正常に行われるように脚のパーツの設計を細かく仕上げました。走行の面で課題は、まだいくつもある。しかし、実験を何回もしてやっとの思いで前進、後退、旋回ができるようになりました。

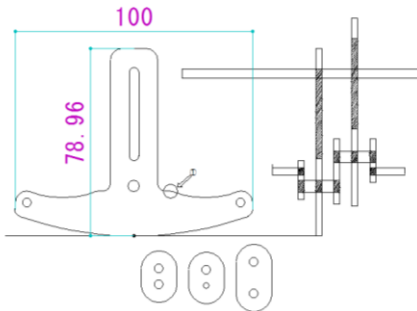


図4 ヘッケンリンク機構脚設計図

(2) 回路設計

複雑な回路になるのでできるだけ分かりやすく、作りやすいように配線を心がけました。また無線通信を行う電子部品の TWE-lite Dip は壊れやすいので特に電源周りを細心の注意を払って設計しました。

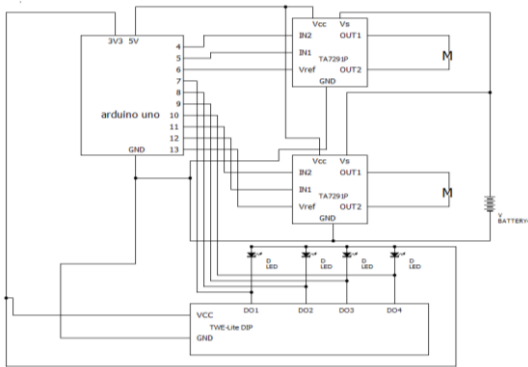


図5 本体回路図

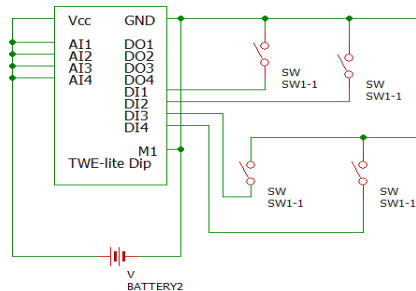


図6 コントローラー回路図

(3) プログラム設計

制御は、Arduino Uno というマイコンボードを使用しました。

実際のプログラム作りではC言語に似た文を使用し比較的簡単にプログラムは作ることが出来ました。しかし回路の配線との兼ね合いもありうまく動作しないことが多かったです。そのため回路とプログラムを交互に組み直し、バグなく動くまで研究しました。

```

Void loop() {
If(digitalRead(9)==LOW) { //前進プログラム
digitalWrite(12, HIGH); 9番ピンに信号が入
digitalWrite(11, LOW); った時、各モータが
digitalWrite(5, HIGH); 動きだすようになって
digitalWrite(4, LOW); いる
analogWrite(13, 255);
analogWrite(6, 255);
}
    
```

プログラム1 モータ制御プログラムの一部

(4) まとめ

重量が予想以上に重くなってしまったため、本体の軽量化をして、脚のパーツの強度を上げるのが課題です。

5 メンバーの感想

【 早野 】

今回作らせて頂いたヘッケンリンクロボットは、何も知識がない状態から自分らで調べ学習をし、完成させることができました。調べることで今まで知らなかったことを知り学ぶことができよかったですと思います。

【 樋口 】

0からロボットを製作するというとても貴重な経験を積むことができとてもよかったです。授業では習えなかった内容を研究できて自分の知識を深めることが出来た。

【 古川 】

加工が思うようにできないことがあり苦戦することがありました。ロボット製作を通してモノづくりの難しさを知ることができるいい経験でした。

【 堀田 】

昔からやってみたかったロボット作りをすることができてとても楽しかったです。実際やってみると思いの外難しかったですが、いい勉強になりました。