

4 足ロボ班

川上 晴土 久保 魁翔
新田 拓希 堀 智尋

1. まえがき

私たちは今回の課題研究で、先輩方が制作した有線で動く 4 足ロボを改造して無線通信で動かせるようにするための計画を立てた。

(写真.1)

私たちは先輩方が作成したロボットを遠くからでも動かせるようになれば良いと思い改造にした。

2. 原 理

・ 4 足ロボ

4 足ロボ (写真.1) は、1 足に 3 つのサーボモーターを使用し、独立して動かせるようにしたロボットだ。今回は PS3 コントローラー (写真.3) を使用し、後述する ESP32 からプログラムを実行させて動作させた。

・ ESP32

ESP32 (写真.2) は、Wi-Fi と Bluetooth のモジュールを内蔵する低コスト、低消費電力な SoC のマイクロコントローラである。より簡単に説明すると、「Wi-Fi や Bluetooth 等が使える IoT 電子工作に便利で安価なマイコン」だ。特に良いのが、Arduino 開発環境が使えるという点である。

・ サーボモーター

サーボモーター (写真.4) とは、サーボ機構において位置および速度を自動制御できるモーターのことだ。サーボドライバーとセットでサーボ機構を構成している。サーボモーターは、指令に対して回転数を追従させやすいという特徴があり、制御を必要とする場面でよく使われている。

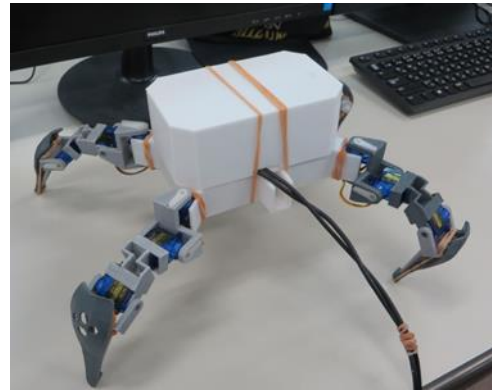


写真.1 4 足ロボ

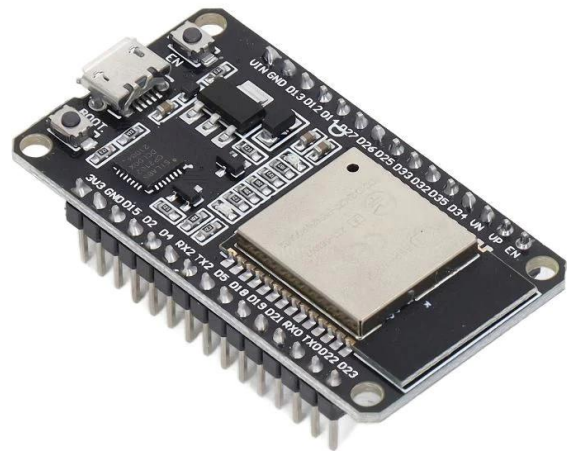


写真.2 ESP32



写真.3 PS3 コントローラー



写真.4 サーボモーター

3. 研究内容

• Sixaxis Pair Tool

コントローラーの接続先 Bluetooth アドレスを ESP32 のものに変更するために使用した。

• PS3 コントローラー

PS3 コントローラーと ESP32 を接続し、サーボモーターを制御できることを試した。

試した結果、コントローラーのスティック部分での制御は難しかったので、十字ボタンと○△□×ボタンのみを使用することにした。

結果、ボタンでサーボモーターを制御できたのでコントローラーの準備は完了した。

• Arduino IDE

まず、ESP32 や PS3 コントローラーを使用するために必要なライブラリなどをインストールし、先輩方が作成したプログラムを ESP32 で使えるように変換した。前進後退を十字ボタンの上下、左右旋回を□○ボタンに割り当て、このプログラムのまま動くのかを試した。

結果、動くのは動いたがとても不格好な動きで、思った方向には動かなかった。そのため一つ一つのサーボモーターの角度調整をすることにした。

```
void standby(){
    // servo1.write(110);
    // servo2.write(110);
    // servo3.write(95);
    // servo4.write(80);
    // servo5.write(95);
    // servo6.write(90);
    // servo7.write(80);
    // servo8.write(100);
    // servo9.write(90);
    // servo10.write(130);
    // servo11.write(75);
    // servo12.write(105);
    servo_move(0, 110);
    servo_move(1, 110);
    servo_move(2, 130);
    servo_move(3, 110);
    servo_move(4, 110);
    servo_move(5, 50);
    servo_move(6, 110);
    servo_move(7, 110);
    servo_move(8, 50);
    servo_move(9, 110);
    servo_move(10, 110);
    servo_move(11, 130);
}
```

図 1.初期値のプログラム

```
271      servo_move(2,140);
272      servo_move(5,80);
273      servo_move(8,80);
274      servo_move(11,160);
275
276      servo_move(1, 130);
277      servo_move(10, 95);
278      delay(100);///待機時間
279      servo_move(3, 100);
280      servo_move(6, 30);
281      delay(100);
282      servo_move(0, 150);
283      servo_move(9, 100);
284      delay(100);
285      servo_move(1, 110);
286      servo_move(10, 75);
287      delay(100);
288
```

```

302     servo_move(2,140);
303     servo_move(5,80);
304     servo_move(8,80);
305     servo_move(11,160);
306
307     servo_move(4, 100);
308     servo_move(7, 100);
309     delay(100);
310     servo_move(0, 120);
311     servo_move(9, 150);
312     delay(100);
313     servo_move(3, 50);
314     servo_move(6, 110);
315     delay(100);
316     servo_move(4, 130);
317     servo_move(7, 130);
318     delay(200);
319 }

```

図 2.前進するプログラム

4. まとめ

今回の課題研究では、先輩方が残した 4 足ロボットと ESP32、PS3 コントローラーの 3 つを使用して無線操作できるロボットを完成させることができた。

Arduino IDE に対する知識不足で時間がかかる作業が多かったが、インターネットで調べたり、先生からのアドバイスを頂いたりしたことで、次の作業へ進むことができた。

班内でプログラムについて案を出し合ってより良いものを作ることができた。

これを通して、自分たちのプログラミングに対する知識の浅さを感じ、学ぶ姿勢の大切さと共に計画を立てそれを速やかに実行することが大事だと実感した。

5. あとがき

今回の課題研究は昨年度の 3 年生の 4 足ロボを引き継ぎ、有線から無線に改造した。

プログラムを制作して実際に動かしてみると思うようにロボットが動いてくれなかったり、ぎこちない動きになっていた。

インターネットを使って調べてみたり、班全員で案を出し合ったりしながら無線通信で動く

ようにプログラムを修正し、うまく動くようにすることができた。

この課題研究で得た経験を、今後も役立てていきたいと考えている。

(久保)

3 年生としての課題研究ということで 2 年生の時の経験を活かし計画を早めに立てて作業時間を長くとれるようにしたいと思っていたので、早く作業に取り組むことができました。

作業内容としては大まかにプログラムや回路を組むことなどが多く進捗を実感しにくいと思っていたが作業自体が思ったよりスムーズに進んだので進捗を実感でき楽しく作業できた。

ロボットが完成したのでボランティアで地域の人々や子供たちに楽しんでもらうことができた。

今回課題研究を通して、わからないことを自分で調べて、解決する能力が身についた経験になった。この先も役立つことがあると思う。

(堀)

今まで使ったことのないものを知って、触れることができてとても楽しかった。

今まで授業でも扱ってこなかったものを知る機会になり、良い経験ができた。

班全員が試行錯誤をしながら協力しあって活動することが出来ていたと思う。

今回の課題研究でやってきたことを今後に役立てたい。

(新田)

今回の課題研究では先輩方が残したロボットを、コントローラーを使って無線通信で動くようにした。最初はぎこちない動きをしてモーターの角度の微調整に時間がかかった。最終的にはスムーズに動くようになり地域のボランティアに参加して子供たちに喜んで

らえたので良かった。多くの問題や失敗があり作業がなかなか進まなかったけど、作品は完成していい経験になったと思う。

(川上)

6. 画像引用

ESP32

https://robocraze.com/cdn/shop/products/20_64f85266-a123-43ad-a5db-b586e5310ef2.jpg?v=1671871815

サーボモーター

https://logikara.blog/wp-content/uploads/2022/05/SG90_00.webp