

スマートフォンを使ったラジコンの制御

電気科3年 担当者6名

この課題研究を選んだ理由

ラジコンを作って動かすことに興味があったから

この課題研究でなにを学ぶか

Arduino と Android を使った遠隔モータ制御とプログラミング

課題研究で使用したもの

Arduino Uno	Motor Shield
BLE モジュール	Wireless Shield
電池ボックス	単3乾電池
DC モータ	TAMIYA トラック&ホイールセット
TAMIYA ツインモータギヤボックス	TAMIYA ユニバーサルプレート
固定具各種	配線各種

使用した機器

Arduino (アルドゥイーノ) について

Arduino は、AVR マイコン、入出力ポートを備えた基盤で、C 言語に似た Arduino 言語とその統合開発環境から構成されているワンボードマイコンの一種のです。

この小型基板はプログラム可能で、さまざまなことを実行することができます。開発環境によって、C や C++ からつくられた比較的シンプルなプログラミング言語を用いて、プログラムを書くことができるようになっています。



図1 Arduino UNO

今回使用している Arduino UNO は最も標準的な Arduino です。USB ケーブルを接続するだけで使える入門機で、Arduino 用拡張基板(シールド)を使いすることで簡単に機能を増やすことができます。

Arduino 用拡張基板(シールド)

Arduino の機能を拡張し、より高度な動作を容易に実現させるための基板のことです。大きな特徴は、半田付けを行わずに、拡張基板を上重ねることで接続ができることです。

今回は、遠隔制御のために Wireless Shield を、複数モータの制御を行うために Motor Shield を使用しています。

BLE (Bluetooth Low Energy) について

近距離無線通信技術 Bluetooth の拡張仕様の一つで、極低電力で通信が可能なものです。2010 年 7 月に発表された bluetooth4.0 規格として策定されました。

今回は、太陽誘電社製の BLE モジュールを Wireless Shield に搭載して無線通信を行います。



図 2 太陽誘電社製の BLE モジュール

Wireless Shield について

ワイヤレスモジュールを搭載して、Arduino にワイヤレス通信の機能を拡張することが可能になる拡張基板です。ワイヤレスモジュールは Wi-Fi や Bluetooth など使用したいモジュールを選択することが可能です。

今回使用する BLE モジュールでは、室内の場合 30 メートル、屋外の場合 90 メートルほどの距離を通信することができます。

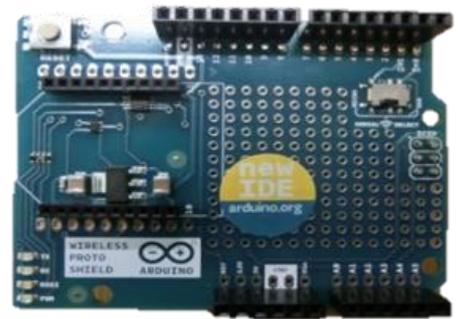


図 3 Wireless Shield

Motor Shield について

モータを Arduino Uno で、扱うために、L298P 等のモータドライバ IC と周辺部品を 1 つのボードにまとめたものです。

Arduino Uno に Motor Shield を接続することで、複数のモータやステッピングモータを制御する事ができます。

Motor Shield にはいろいろな種類がありますが、今回は L298P モータドライバ搭載の Motor Shield を使い DC モータ 2 個の制御を行いました。



図 4 L298PMotor ドライバ(左)と Motor Shield(右)

活動内容

岩本恭哉 奥田真翔

Android 開発環境を整える → 画面の設計 → 実装 → 改良

Android Studio とは

Google が提供する Android プラットフォームに対応する統合開発環境 (IDE) です。Java 言語を使って Android スマホのアプリ開発を行うことができます。



図 5 Android Studio 起動画面

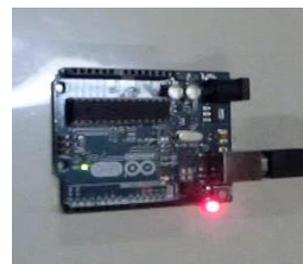
苦勞したことは、開発環境を整える際に、SDK という各 Android のバージョンに対応した設定を行います。この SDK の設定がうまくいかず、開発の開始が大幅に遅れてしまったことや、新たに Java 言語を使用してプログラミングを行うため、なかなか開発が進まなかったことです。



図5 プログラミング風景

作業内容 (Arduino による制御)

- ①L チカ : 電圧を制御して、LED の点滅制御を行います。
- ②モータ制御 : Motor Shield を用いて、DC モータの正転後転制御を行います。
- ③遠隔制御 : Bluetooth 利用して、LED の点滅制御やモータの回転制御を無線で行います。



苦勞したことは、モータ単体での制御では正転と後転が制御できていたのに、遠隔操作で制御を行おうとすると、後転の制御がうまくいかなかったり、出力 PIN の数値のミスによって制御不能になったりしたことです。

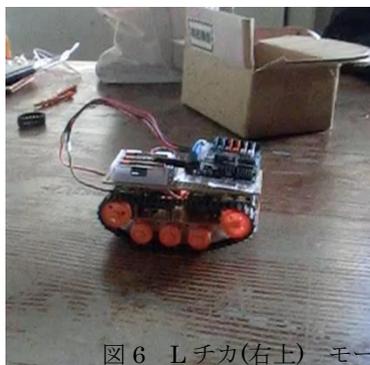


図6 Lチカ(右上) モータ制御(左下) 遠隔Lチカ(右下)

ギヤボックスの作成

TAMIYA 楽しい工作シリーズ (ユニット) No. 97 ツインモータギヤボックス
 カタピラの作成 TAMIYA 楽しい工作シリーズ No. 100 トラック&ホイールセット
 その他 調整

苦勞したことは、くみ上げたギヤボックスが左右で性能が微妙に違ってしまい、車体を前進させたときに、まっすぐ走らず曲がってしまうため、何度も調整のためにくみ直したことです。



くみ上げて車体完成

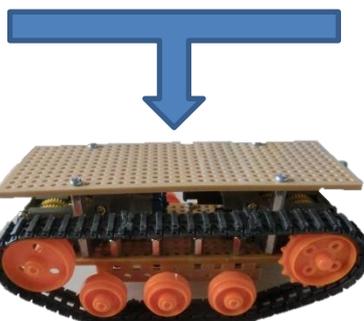


図7 ギヤボックス組み立て前(左) 組み立て後(中) カタピラ組み立て前(右)

今後の課題

今回スマートフォンを使ったラジコンの遠隔制御を行うことが一応はできたものの、前進・停止・右左折・後退のうち、後退の制御だけが実装できなかった。

原因は、使用する Motor Shield によって出力される PIN がそれぞれ違ったり、前進後退の制御方法が違ったりと、Arduino 拡張基板(シールド)に各メーカーの特徴が出ているためだとわかったが、時間が足りず修正して実装することはできなかった。

今後、Arduino と Arduino 拡張基板(シールド)を用いて何かを作る際には、各メーカーそれぞれの特徴をしっかりと把握して、正確な動作と繊細な制御を実装したい。

感想

- : 想像より難しかった
- : トラブル続きで大変でしたが、みんなと協力してできてよかったです。
- : 難しかったけど達成感があってとても勉強になりました。
- : 達成感がありとてもよかったです。
- : 1つのことを皆で協力して達成できたのでよかったです。
- : あまり力になれなかったけどこの班で課題研究ができてよかったです