

赤外線を使い遠隔操作で走る車

丸山 純平

1. 研究概要

身近にある赤外線を使いリモコンの遠隔操作のできる車を製作した。

2. 研究の具体的内容

(1) 赤外線使用の理由とその利点

赤外線とは地球上の物体すべてに存在する目に見えない光のことである。この赤外線を今回は遠隔操作するために使用した。

まず赤外線使用の理由の説明をする。遠隔操作するにあたって、初めは電波が挙げられた。しかし電波は法律で決められており、本校に計測機器がない等の理由により使用を断念。電波の代わりに挙げたのが赤外線である。赤外線は身近な電気機器、TV リモコンや携帯電話に使用されており、動作テストが行いやすいことから使用を決定した。次に赤外線の利点を説明する。赤外線の利点は大きく分けて2つある。1つは先ほども説明した通り扱いやすいことである。作品の製作にあたって問題点の1つである赤外線の送受信確認テストを身近なものを利用できることが赤外線の利点の1つである。もう1つは法律に使用の制限が定められていない点である。電波使用断念の最大の理由である法律が赤外線の使用を制限していないことも赤外線の利点である。

この赤外線を使い、今回は TMIYA の 3 チャンネルリモコン、ショベルドーザーを遠隔操作できるようにした。

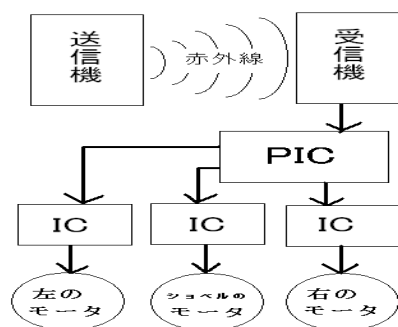


(図1) TMIYA の 3 チャンネルリモコン
ショベルドーザー

(2) 全体のシステム

○ 赤外線の伝達

次に赤外線の伝達を説明する。電化製品のリモコンに使われている赤外線は PPM (Pulse Position Modulation) 信号、つまり赤外線の点灯時間と消灯時間の長さの組み合わせでデータを送信している。今回はこの方式を使いデータの送受信を行った。今回の使用する赤外線送信機 (ITXS2KIT) は 38kHz と 56.9kHz の周波数を変調 (赤外線信号) できる 2 チャンネル方式である。この 2 つのチャンネルのうち赤外線受信機 (203KIT) に合わせ 38kHz の赤外線信号を使用した。送信機から送られてくる 38kHz で変調された赤外線信号を受信機が受け取り、その出力から PIC (PIC12F509) に入力する。PIC の 5 ピンを出力に使い、左右のモータドライバに 2 ピンずつ、ショベルのモータドライバに 1 ピンに電流をそれぞれ振り分ける。IC (TA8050P) は入力 D11、D12 振り分けられた組み合わせによりフォワード、リバース、ストップ、ブレーキのモード切り替えモータを動かす。



(図2) 動作の流れ

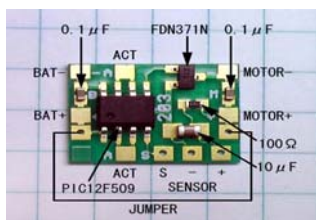
○ 送受信機

今回使用した送信機 (ITXS2KIT) は 32.5mmx19.5mm と本来は軽い飛行機を飛ばすのに適したサイズのものを使用した。



(図3) 赤外線送信機 ITXS2KIT

今回は使用した受信機（203KIT）はあらかじめ回路中に PIC があり、プログラムが組み込まれていたものを使用した。これも軽い飛行機用のものでサイズが 12mmx15mm であった。



(図4) 赤外線受信機 203KIT

○ モータドライバ

モータを制御するのに IC (TA8050P) を使用した。

IC (TA8050P) は、双方向 DC モータを直接駆動する電流容量 1.5A のモータドライバで入力 D11、D12 の組み合わせによりフォワード、リバース、ストップ、ブレーキのモード切り替えができる。また、入力は TTL コンパチブルとなっており、CPU システムなどから直接コントロールすることができる。

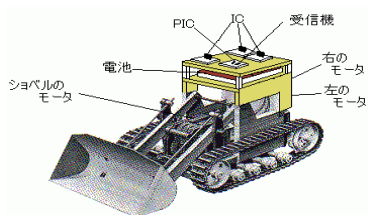
モータ 1 つに 1 つの回路を作り合計 3 つの回路を製作した。



(図5) モータドライバ基盤

(3) 完成図

各部品を乗せる台として木材を使用し、ショベルの邪魔にならないように上に 2 段の台を取り付け、下に電池、上にモータドライバ基盤と受信機、PIC の基盤を乗せた。



(図6) 完成図

3. 研究のまとめ

今回赤外線遠隔制御を体験してみて赤外線の伝送を理論的に理解することが予想以上に難しいことが分かった。その中でも一番理解し難かったことは、PPM (Pulse Position Modulation) 信号のことである。これを理解するためにインターネットで調べ、ようやくこの信号は赤外線の点灯時間と消灯時間の長さの組み合わせであることが分かった。あくまで赤外線での遠隔制御の基礎であり、応用するにはまだ難しいことを理解しなければならない。また今回の課題研究で使用した PIC はあらかじめプログラムが組み込まれていたものだったので、PIC のプログラムについては学べていない。このことが残念だった。今回の課題研究で製作した『赤外線を使い遠隔制御で走る車』は、ものづくりの基礎の基礎であり、まだまだ改良の余地がある。また応用するにはたくさんの知識や技術がいる。今回の課題研究で自分の未熟さが分かり、今後のものづくりの第 1 歩になったと思う。

感想

今回の課題研究は、過去誰も作ったことのないものに挑戦した。作品を製作する上で工夫した点は失敗をすることを前提にしたことである。1 つの基盤で配線可能な部分をあえて機能ごとに分け動作テストを終えた後に回路同士を繋げた。こうすることにより問題点を発見しやすく、直す作業の手間が少し省けるからである。また、配線図を作成する際、実際のサイズより大きく書き、見やすくしたのも工夫の 1 つである。過去のデータがないものを製作することは予想以上に厳しいことがこの研究を通じて学んだ。今回の課題研究で学んだことを生かし、また何か作ってみたい。

参考文献

田中光一著
PIC マイコンでつくるインドア・プレーン
CQ 出版社

田中光一著
toko's Home Page

<http://www.cityfujisawa.ne.jp/%7Etoko/>