

# スマートフォンで操作するラジコンカー

## Radio-controlled car operated by smartphone

AE23070 高橋康太郎

AE23070 TAKAHASHI Koutaro

芝浦工業大学 無線研究部

Shibaura Institute of Technology, Ham radio club

### 1. 動機

今まで電子工作をした事がなく、何かを自ら作るという経験をしたかった。そこで昔よく遊んでいたラジコンカーを題材にすることを決めた。ラズベリーパイを用いることで、電子工作、ネットワーク、プログラミングなどの多分野の知識を得られると考え、「スマートフォンで操作するラジコンカー」を作ることにした。

### 2. 目的

動機で述べたように、プログラミング言語や電気回路、ネットワークなどを直接触れて学ぶ。研究を通して今後の電子工作や授業の足掛かりにしたい。

### 3. 制作

ラジコンカーの車体は TAMIYA タンク工作基本セット、ダブルギアボックス、ユニバーサルプレートを使用している。その上にモーター専用の電源(6V)。そして、モバイルバッテリー(5V-2.1A)の上に Raspberry Pi、ブレットボードという構造になっている。

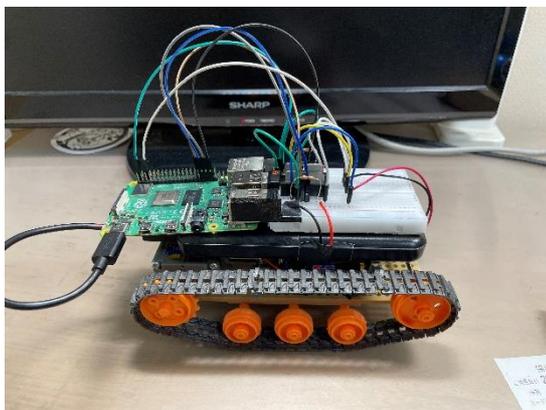


図 1 ハードウェア構造

Raspberry Pi には、Raspberry Pi OS (64bit)、WebIOPi をインストールした。

WebIOPi とは、起動すると Web サーバを立て、WebIOPi 内のディレクトリにある Python などのプログラムをスマートフォンなどで遠隔で実行できるようにするソフトウェアである。

ソフトウェアは、HTML, CSS, JavaScript, Python を使用した。

今回は、Raspberry Pi からの電流ではモータが駆動しないため、モータ用の電源(単三×4=6V)を用意しモータドライブ(TA7291P)を使用した。PWM 制御をしな

め、モータドライブの端子である  $V_{ref}$ (モータ制御電圧)を  $4K\Omega$  の保護抵抗を繋いで  $V_S$ (出力側電圧)と結線する。

### 4. 結果

一回目に制作したラジコンカーは、急に制御不能になり一度押したボタンをおし続けた状態になる。そしてマイコン側には、過電流のアラームが出て落ちた。配線を見直して、できる限りブレットボードに刺す形で配線することを心掛けリベンジした。その結果、無事問題なく動作した。多少の段差も乗り越えることができた。しかし、車体の上に搭載している物が安定せず、揺れや小刻みな動きに弱かった。

### 5. 展望

プログラミングはほかの方のをアレンジしたものであるため独自性に欠けている。この研究を通して、電子工作、Raspberry Pi、コマンドの基本を知ることができた。具体的には、モータドライブを知った、コンピューターへの SSH でのログイン方法など。次回は、自分で考えたコードを使用してラジコンカーを作りたい。またカメラやサーボモータを搭載したい。

### 6. 参考文献。

#### 【参考】

Raspberry Pi 4B で作る「スマートフォンで操作できるラジコンカーの作成方法」 12/3

<https://elchika.com/article/da0ba267-1f0d-4104-ace4-56edf804ebe4/>

Raspberry Pi でラジコンをつくってみる 9/15

<https://qiita.com/rikudai/items/7efdbff9><https://qiita.com/rikudai/items/7efdbff90790528e690e0790528e690e>

WebIOPi のインストール

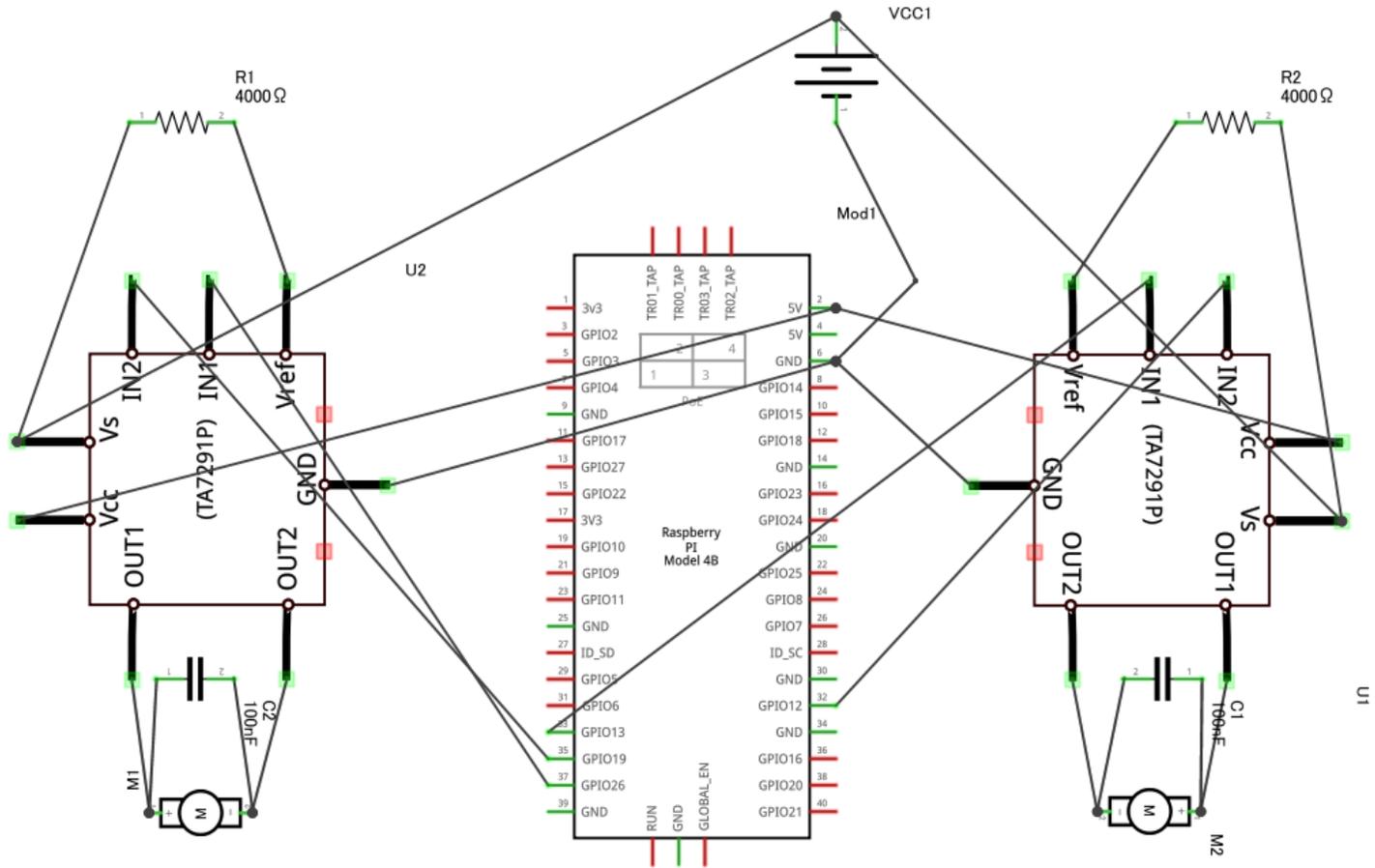
<https://qiita.com/happanosumide/items/2b151e2250953de3a258>

【電子工作】ラズパイ遠隔操作ロボット自作 ハードウェア組立て手順【Raspberry Pi】2/3

[https://www.youtube.com/watch?v=aFBMbuT48OU&list=PLaJu75c\\_0x1yzLcOqxdYJJ1nu3MdfaHo2&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=aFBMbuT48OU&list=PLaJu75c_0x1yzLcOqxdYJJ1nu3MdfaHo2&index=2)

TA7291P,TA7291S/SG,TA7291F/FG

<https://www.marutsu.co.jp/contents/shop/marutsu/datasheet/a7291.pdf>



motor.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="ja">
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>ラズパイ ラジコン</title>
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
<link rel="stylesheet" href="style.css">
<script type="text/javascript" src="/webiopi.js"></script>
<script type="text/javascript" src="motor.js"></script>
</head>
  <body>
<main>
  <ul>
    <div class="a">
      <li id="right" class="ledoff"><br>↑ </li>
    </div>
    <div class="bc">
      <div class="b">
        <li id="forward" class="ledoff"><br>←</li>
      </div>
      <div class="n">
        <li></li>
      </div>
      <div class="c">
        <li id="backward" class="ledoff"><br>→ </li>
      </div>
    </div>
    <div class="d">
      <li id="left" class="ledoff"><br>↓ </li>
    </div>
  </ul>
</main>
</body>
</html>
```

```
style.css
* {
    margin: 0px;
    padding: 0px;
}
html {
    max-width: 1000px;
    height: 100%;
    overflow: hidden;
}
body {
    width: 100%;
    height: 100%;
    position: relative;
    overflow: hidden;
}
img {
    width: 100%;
}
header {
    position: absolute;
    top: 0;
    width: 100%;
    height: 50%;
}
main {
    position: absolute;
    bottom: 0;
    width: 100%;
    height: 50%;
    background: skyblue;
}
ul {
    height: 100%;
    padding-top: 10px;
}
```

```
.a, .bc, .d {
    height: 33%;
}
.bc {
    display: flex;
}
li {
    width: 70px;
    height: 70px;
    margin-left: auto;
    margin-right: auto;
    background: yellow;
    text-align: center;
    list-style: none;
}
.b {
    margin-left: auto;
}
.c {
    margin-right: auto;
}
.a li, .b li, .c li, .d li {
    border: solid 1px;
}
.ledon {
    background: #f88888;
}
.n li {
    background: skyblue;
}
```

Motor.js

```
w().ready(function() {

    var motor = "STOP";

    $('#right').bind(BUTTON_DOWN, function(event) {

        if(motor == "STOP") {
            $(this).addClass('ledon');
            change_motor('RIGHT');
        }
    }).bind(BUTTON_UP, function(event) {

        $(this).removeClass('ledon');
        change_motor('STOP');
    });

    $('#left').bind(BUTTON_DOWN, function(event) {
        if(motor == "STOP") {
            $(this).addClass('ledon');
            change_motor('LEFT');
        }
    }).bind(BUTTON_UP, function(event) {
        $(this).removeClass('ledon');
        change_motor('STOP');
    });

    $('#backward').bind(BUTTON_DOWN, function(event) {
        if(motor == "STOP") {
            $(this).addClass('ledon');
            change_motor('BACKWARD');
        }
    }).bind(BUTTON_UP, function(event) {
        $(this).removeClass('ledon');
```

```
    change_motor('STOP');  
});
```

```
$('#foward').bind(BUTTON_DOWN, function(event) {  
    if(motor == "STOP") {  
        $(this).addClass('ledon');  
        change_motor('FOWARD');  
    }  
}).bind(BUTTON_UP, function(event) {  
    $(this).removeClass('ledon');  
    change_motor('STOP');  
});
```

```
function change_motor(type) {  
    motor = type;  
    if(type == "FOWARD") {  
        w().callMacro('FW');  
    } else if(type == "BACKWARD") {  
        w().callMacro('BK');  
    } else if(type == "RIGHT") {  
        w().callMacro('RT');  
    } else if(type == "LEFT") {  
        w().callMacro('LT');  
    } else if(type == "STOP") {  
        w().callMacro('ST');  
    }  
}  
});
```

Macro.py

```
import webiopi
```

```
import RPi.GPIO as GPIO
```

```
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
```

```
MOTOR_A1 = 26;
```

```
MOTOR_A2 = 19;
```

```
MOTOR_B1 = 13;
```

```
MOTOR_B2 = 12;
```

```
def setup():
```

```
    GPIO.setup(MOTOR_A1, GPIO.OUT)
```

```
    GPIO.setup(MOTOR_A2, GPIO.OUT)
```

```
    GPIO.setup(MOTOR_B1, GPIO.OUT)
```

```
    GPIO.setup(MOTOR_B2, GPIO.OUT)
```

```
@webiopi.macro
```

```
def RI():
```

```
    GPIO.output(MOTOR_A1,GPIO.HIGH)
```

```
    GPIO.output(MOTOR_A2,GPIO.LOW)
```

```
    GPIO.output(MOTOR_B1,GPIO.HIGH)
```

```
    GPIO.output(MOTOR_B2,GPIO.LOW)
```

```
@webiopi.macro
```

```
def LE():
```

```
    GPIO.output(MOTOR_A1,GPIO.LOW)
```

```
    GPIO.output(MOTOR_A2,GPIO.HIGH)
```

```
    GPIO.output(MOTOR_B1,GPIO.LOW)
```

```
GPIO.output(MOTOR_B2,GPIO.HIGH)
```

```
@webiopi.macro
```

```
def FW():
```

```
    GPIO.output(MOTOR_A1,GPIO.LOW)
```

```
    GPIO.output(MOTOR_A2,GPIO.HIGH)
```

```
    GPIO.output(MOTOR_B1,GPIO.HIGH)
```

```
    GPIO.output(MOTOR_B2,GPIO.LOW)
```

```
@webiopi.macro
```

```
def BK():
```

```
    GPIO.output(MOTOR_A1,GPIO.HIGH)
```

```
    GPIO.output(MOTOR_A2,GPIO.LOW)
```

```
    GPIO.output(MOTOR_B1,GPIO.LOW)
```

```
    GPIO.output(MOTOR_B2,GPIO.HIGH)
```

```
@webiopi.macro
```

```
def ST():
```

```
    GPIO.output(MOTOR_A1,GPIO.LOW)
```

```
    GPIO.output(MOTOR_A2,GPIO.LOW)
```

```
    GPIO.output(MOTOR_B1,GPIO.LOW)
```

```
    GPIO.output(MOTOR_B2,GPIO.LOW)
```