

電動フリーラインスケート

背景

現在販売されているモビリティ



ホバーボード



セグウェイ



電動スケートボード

フリーラインスケートの現状



フリーラインスケートがマイナーなスケートということもあり、
電動化されたフリーラインスケートは販売されていない

利点



スピードが早い



サイズが小さく、持ち運びが便利

欠点



動きだしとそのスピードを出すのに力
が必要であり、乗ることが難しい

動き出しとそのスピードを出すには足の力が必要であり、乗ることが難しい



電動化にすることによって初動に全く力を必要とせずに地上でスノーボードを乗っている感覚を楽しむことができる

目的

電動フリーラインスケートの設計・製作をし、作製した電動フリーラインスケートに試乗をして、その性能を確認すること。

仕様の設定

最高時速	30km/h
タイヤの直径	70mm
積載質量	80kg
走行時間	30分
制御方式	PWM
ワイヤレス制御	Arduino

モーターを選ぶための計算

最高時速	30km/h
タイヤの直径	70mm
積載質量	80kg

回転数は $N=2274\text{rpm}$

加速度を $a=0.5\text{m/s}$ と設定

トルク $T=rF=rma$

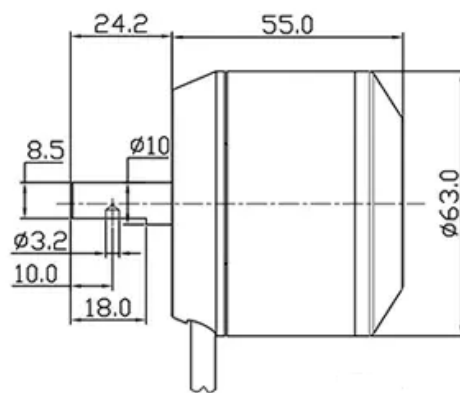
出力 $p=2\pi TN/60$

出力は $p=667\text{W}$

その中でもサイズの小さい
モーターを選定した

購入した部品

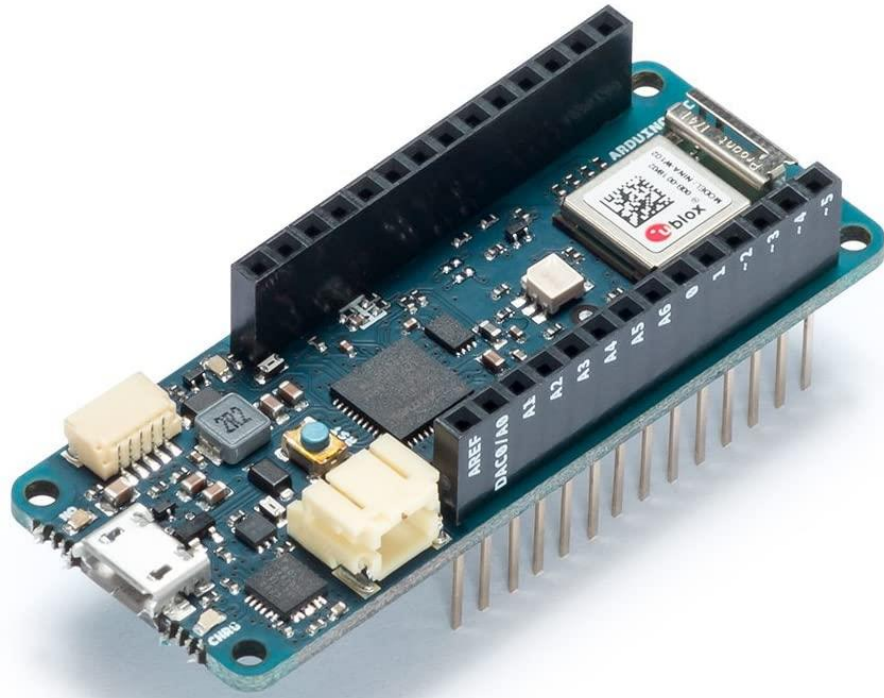
モーター



回転時定数 rpm / V	電圧 V	回転数 rpm	最大電流 A	最大出力 W
140	36	5040	38	1360

HELEISH社製のBRH6355 -140KV

選定したArduino



ArduinoMKR 1010

これはArduino製品とWifiベースのIoTアプリケーションを接続し、設定できる特徴がある。

リポバッテリー



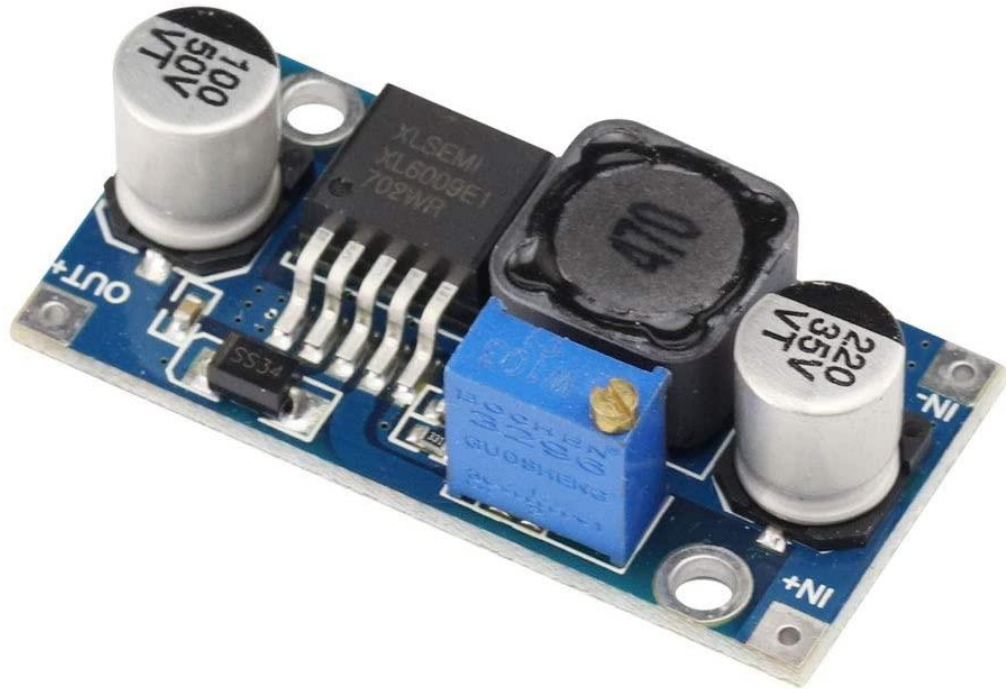
ゼエエ Zepp

容量は6000mAh
電圧は7.4V

特徴

同じ大きさのバッテリーと比べ、エネルギー密度が高く大容量かつ高い出力を持っている

昇圧モジュール



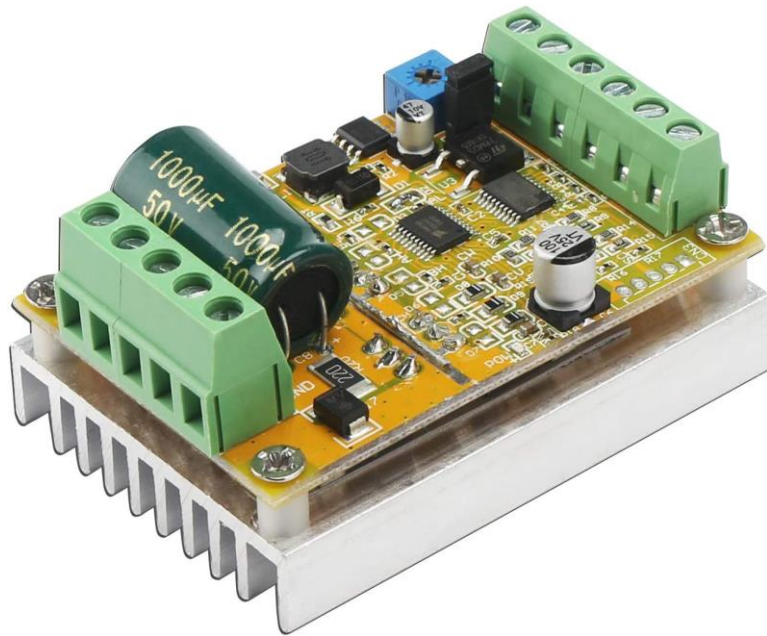
VKLSAN社製 XL6009

バッテリーの電圧が7.4V
モーターの電圧が36V



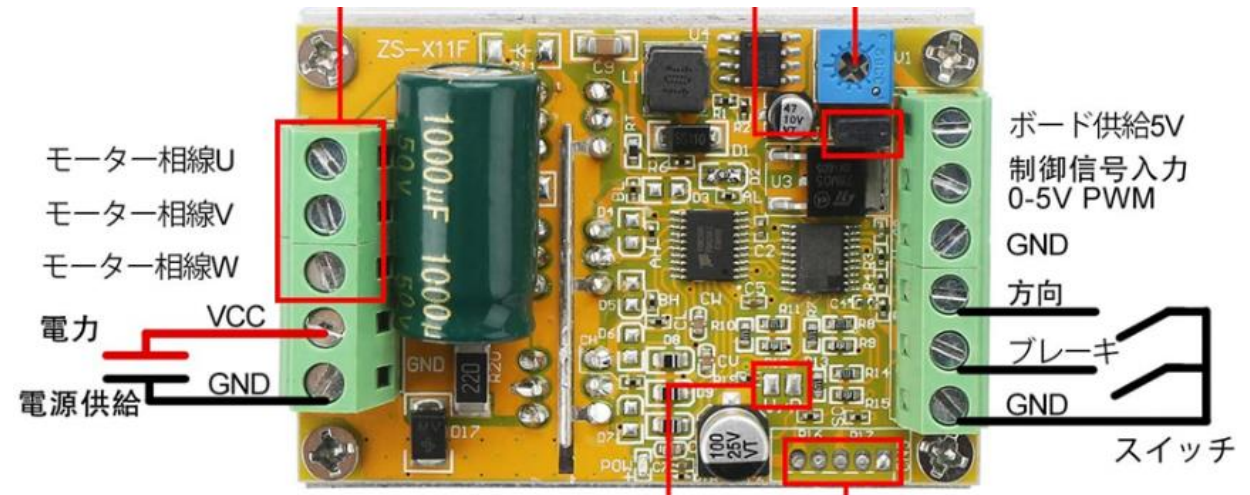
入力電圧が3V-32V
出力電圧が5V-35V

モータードライバ



DORK社製 ZS-X11F

- 動作電圧範囲 6-50V
- PLC PWM信号制御となっている
- DCブラシレス3相モータに適合する



かさ歯車

ギア比は1:2

モジュールは1.5



SB1.5-4020とSB1.5-2040

タイヤ

市販されているフリーラインスケートの部品を流用



赤外線



arduino 学習キットの付属品
IRセンサー、リモコンを使用

部品の価格

(単位:円)

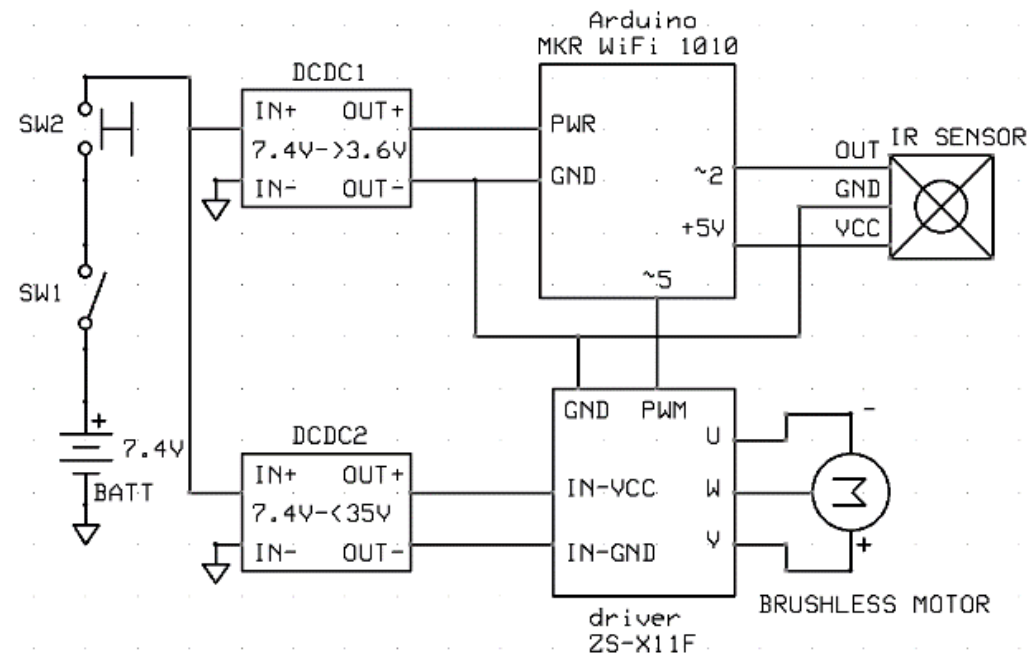
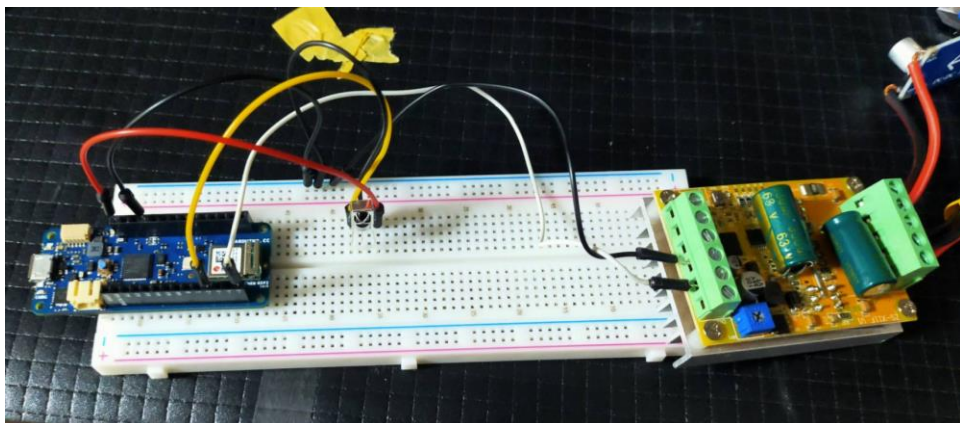
ブラシレスモーター	7,814
モータードライバー	2,088
昇圧モジュール	598
リポバッテリー	6,999
Arduino MKR WiFi 1010	4,200
タイヤ	3,680
かさ歯車	4,707
3極プラグ	980
T型コネクター	371
合計金額	23,597

プログラム

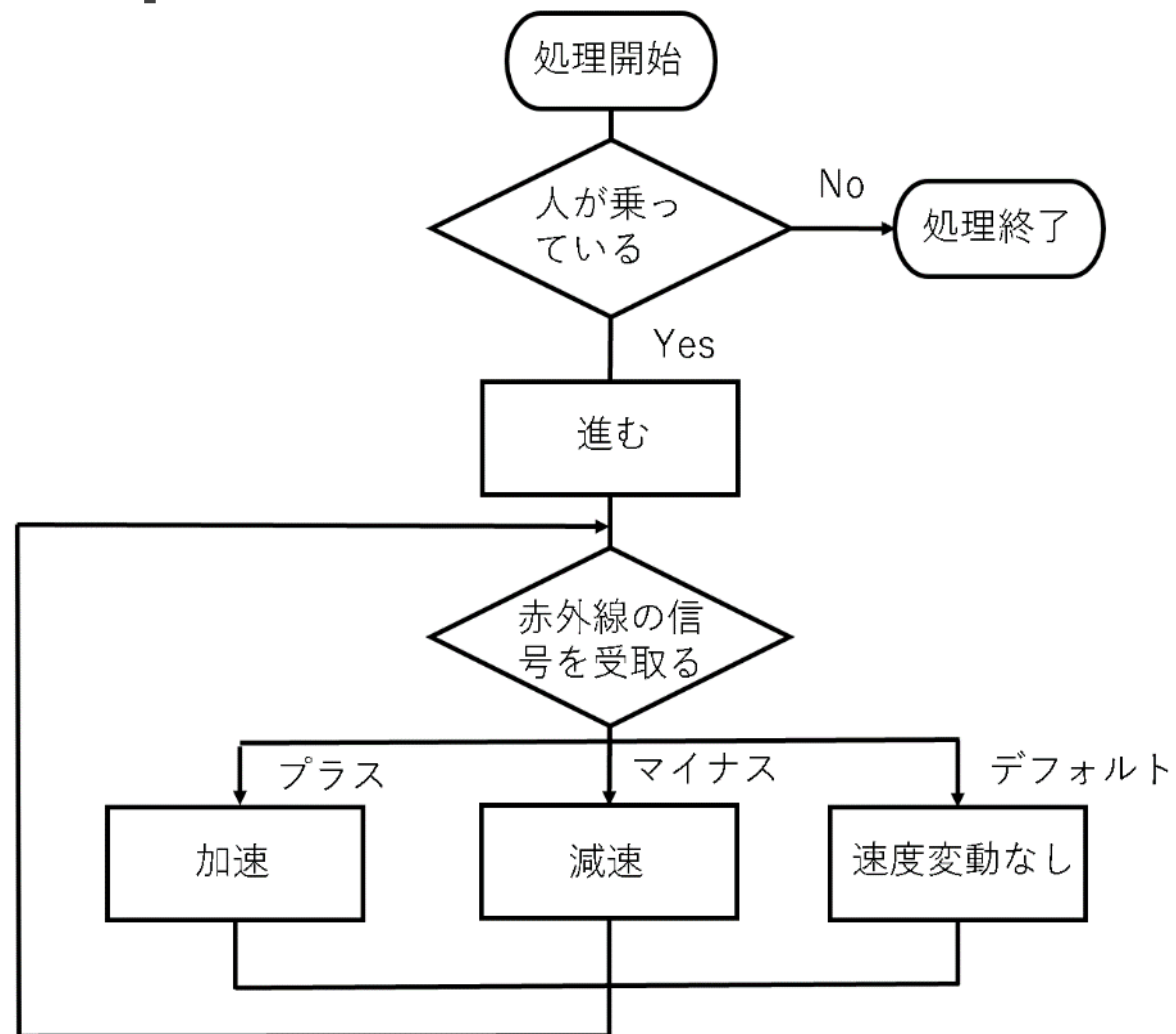
```
#include <IRremote.h>
const int irReceiverPin = 2;           //ピンの設定
IRrecv irrecv(irReceiverPin);
decode_results results;
int motor = 5;
int speed = 100;                       //デフォルトの速度
void setup() {
  pinMode(motor, OUTPUT);              //出力の設定
  Serial.begin(9600);
  irrecv.enableIRIn();
}
void loop() {
  if (irrecv.decode(&results))         //赤外線信号の受け取り
  {
    translateIR();
  }
  analogWrite(motor, speed);           //モーターの制御
  Serial.print("irCode: ");
  Serial.print(results.value, HEX);
  Serial.print(", bits: ");
  Serial.println(results.bits);
  irrecv.resume();
  delay(100);
}
void translateIR()
{
```

```
switch(results.value)                 //コントローラーからの信号の受信
{
  case 0xFFE01F:                      //マイナス信号の認識
    speed = speed - 18;               //0.5m/s2で減速する
    if( speed <= 100 )
      speed = 100;                   //最低の速度の設定
    Serial.println(speed);
    delay(1000);
    break;
  case 0xFFA857:                      // プラス信号の認識
    speed = speed + 18;               // 0.5m/s2で加速する
    if( speed > 255 )
      speed = 255;                   //最大の速度
    Serial.println(speed);
    delay(100);
    break;
  default:                            //デフォルトの速度
    Serial.println(" other button ");
}
```

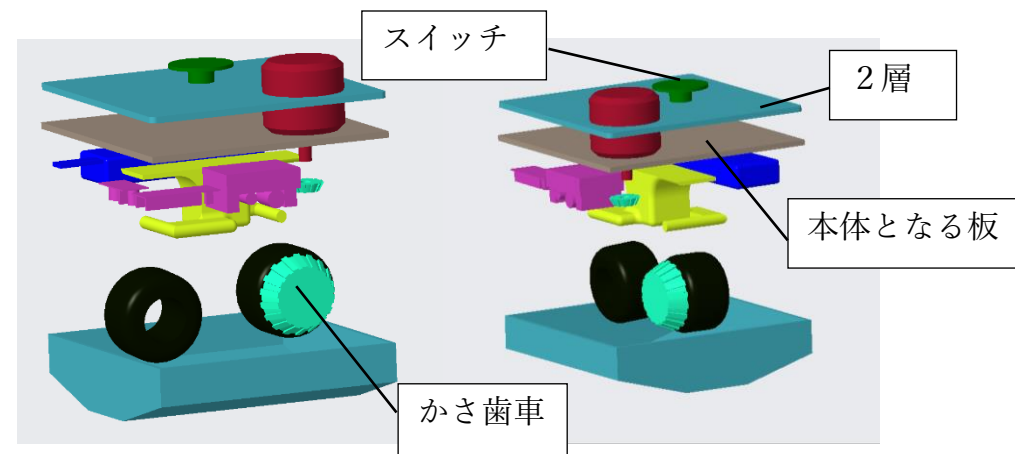
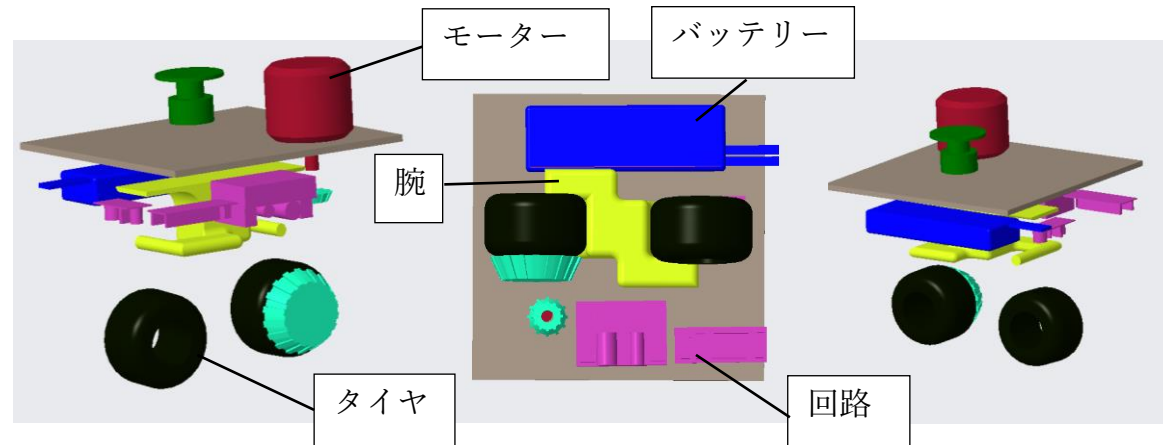
回路



フローチャート



設計



タイヤの取り付け部



購入したスケート本体から切断したものを使用した

モーター側の歯車

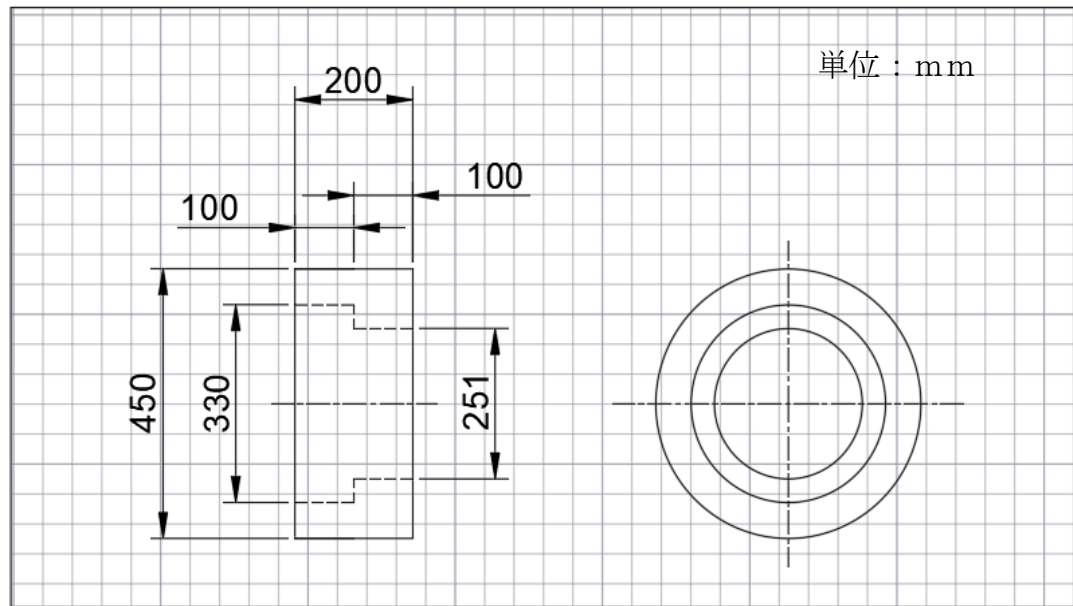
歯車は取り付けた際に上端がボードと干渉する



上部を旋盤を用いて加工

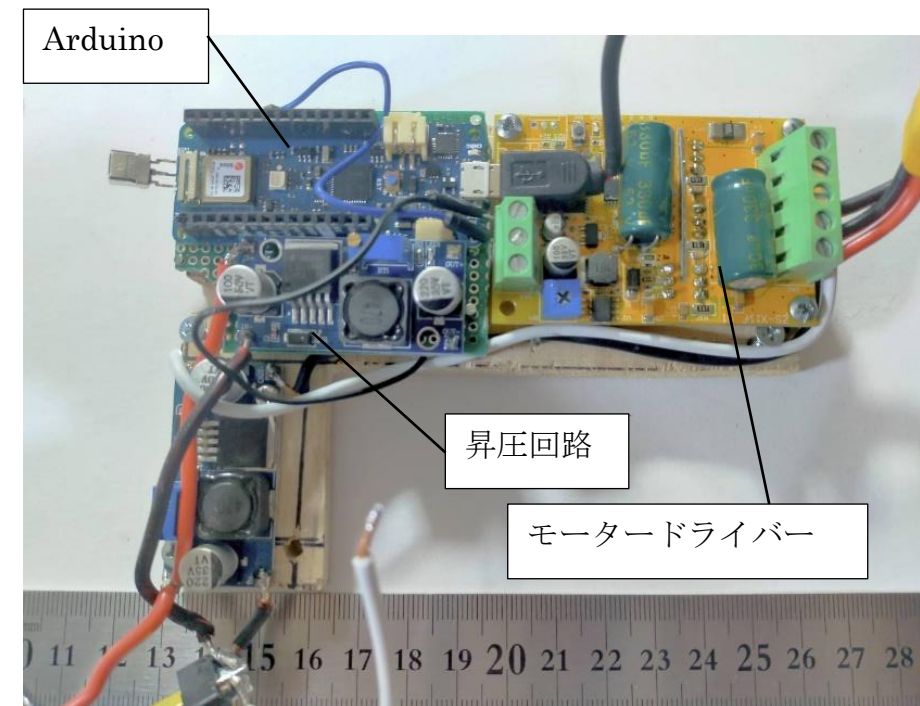


旋盤に取り付けるための治具



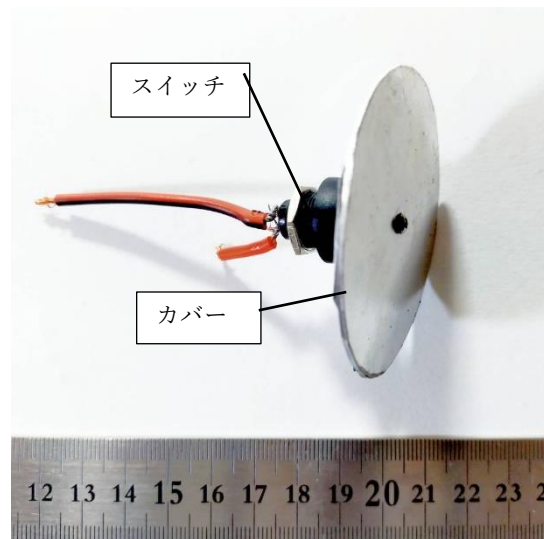
タイヤ側のかさ歯車

回路



外観

スイッチ



2層目

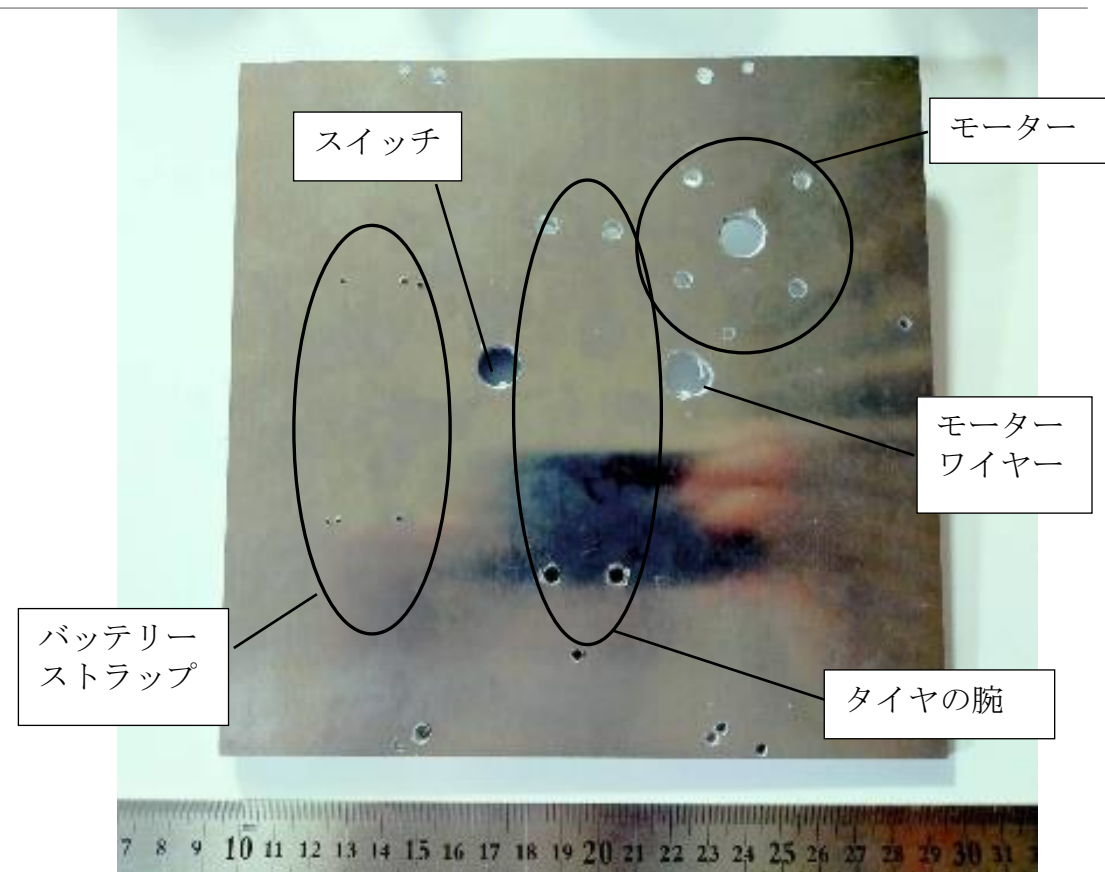


保護カバー

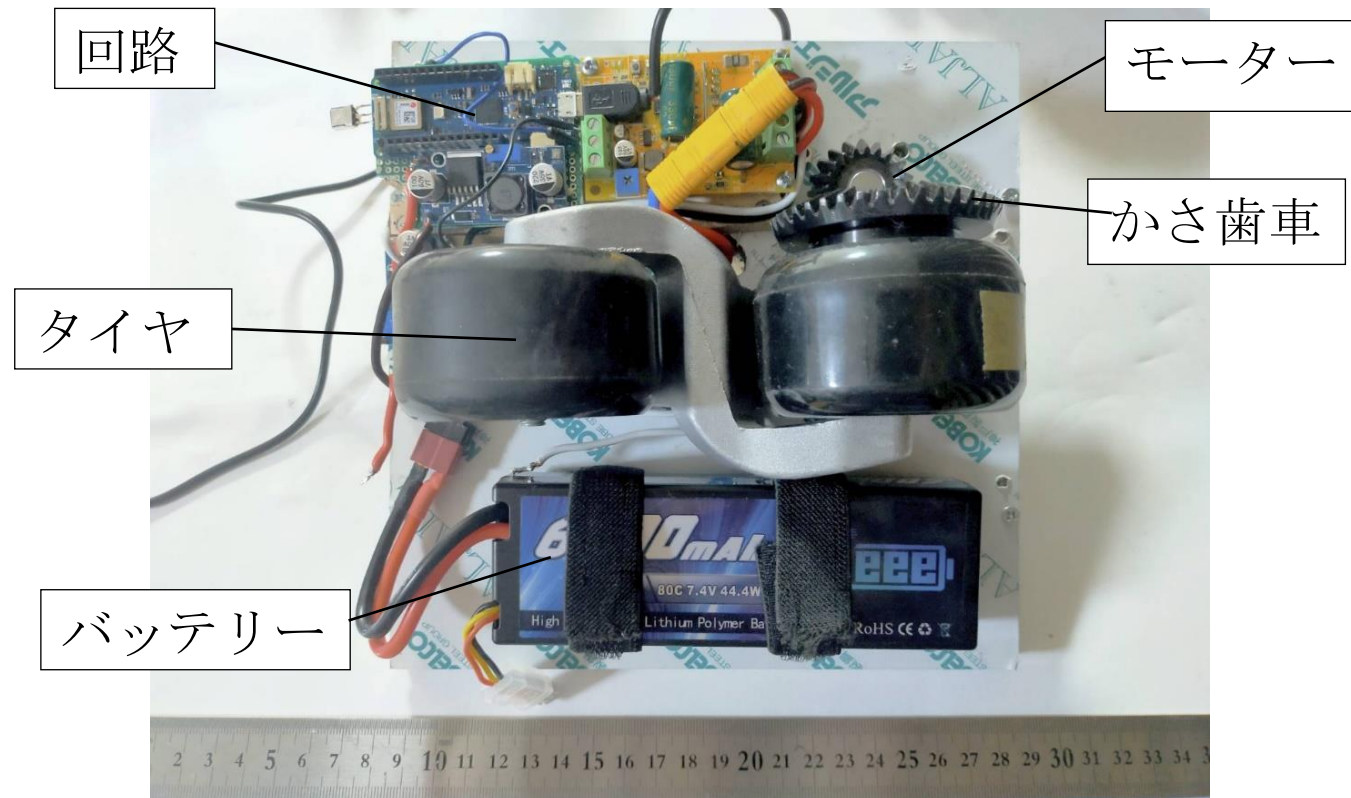


本体となる板

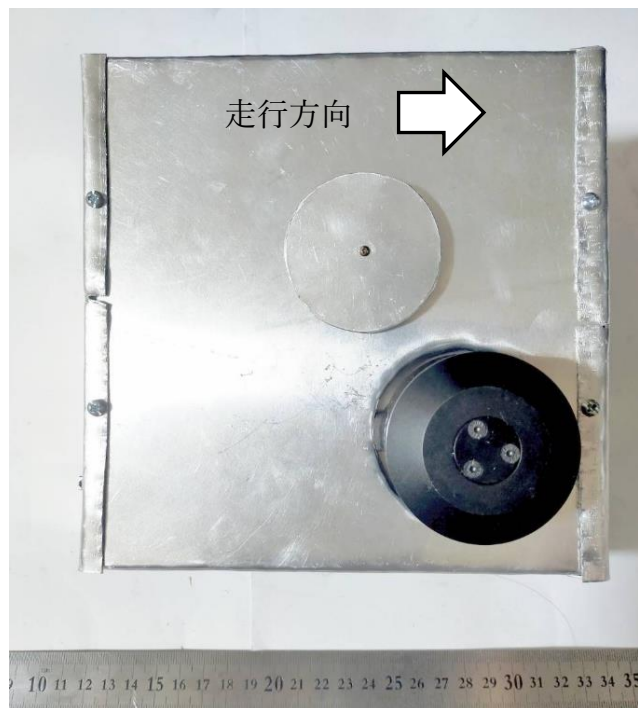
板厚5mmアルミニウム板を使用



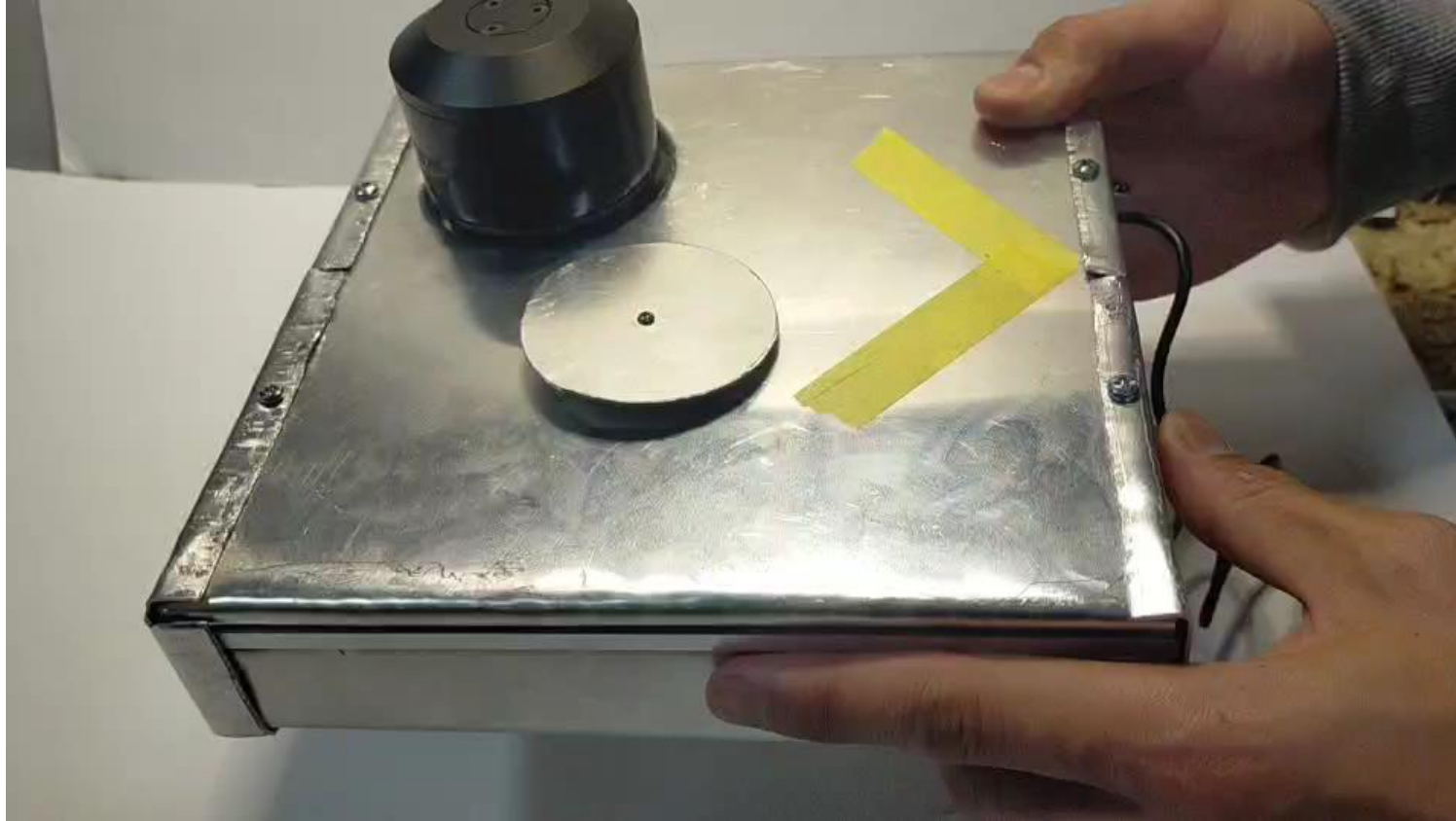
組み立て方法



完成図



加速、減速をしている様子



走行している様子

