

○○ ○ … アタッカー機  
○○ ○○ … キーパー機  
○○ ○○○ … 電子回路

バッテリー	Li-Fe 9.9V
モーター制御	DRV8874
マイコン	Teensy4.1
モーター	XBD 1640
ドリブラー	C2822 BLDC
コンデンサ	50V 4700uF
ライン素子	NJL7302F3
カメラ	OpenMV H7+

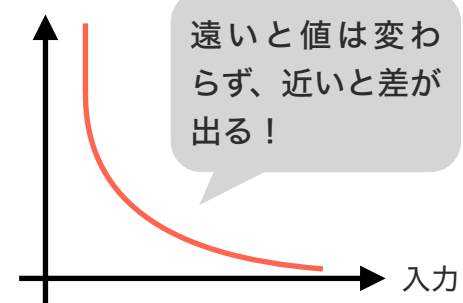
## SoftWare

PlatformIOでTeensyの開発を、OpenMV IDEでカメラの開発をしています。メンテナンス性の観点から機能ごとにクラスを作り外部ライブラリとしてmain.cppで読み込んでいます。



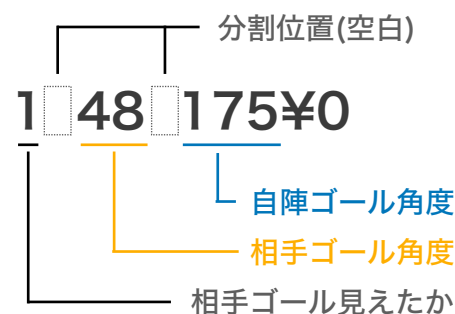
### ボールの距離読み

センサの値を直読みしただけではブレがあり使えません。そこで、読んだ値を0.0~1.0の0.1刻みに分け、累乗することでボールが近い時のみ差が開くようにしました。遠い距離は正確に知る必要が無いからです



### カメラの通信

UART通信で複数のデータをString型にして送ってます。データ同士の間空白を挟み最後に終端文字の"¥0"を入れる事で、受信側は¥0が来るまで読み続け空白で分割しています。



## 格安モーターへ挑戦

MaxonRE16と同等性能で半額程度の中華コアレスモーターを使用しています。磁気漏れが酷いので



近くにマイコンを置かないように設計しました。100kHzのPWMによるLAP方式で制御してます

## ドリブラー

トルクを出す為にBLDCを約3:1に減速し、またボールが近くなったら低速回転させてスムーズに保持ができます。



プーリーはJLCPCBのメタルプリントで作成し、バネによるサスペンション機構を搭載しています。

## アタッカーの動き



### 1. ボールを保持

ボールの距離と角度によって場合分けし、連続的な値をとる回り込み関数により滑らかに回り込む。

### 3. キック&シュート

差分の絶対値が10以下になったらシュートする。即座に向き直しをし、回り込みを再開する。一定時間はY成分を弱くする。

### 2. ゴールの角度へ向く

ドリブラーでボールを確実に保持し、ジャイロの値とゴールの角度の差分の絶対値が10以下になるまで前進しながら回る。この時カメラの値は更新しない。

## オープンソース

設計図、ソフトウェアや回路図はGitHubから👉

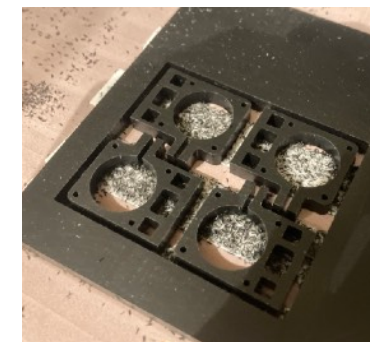


## Supported By



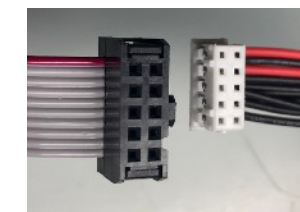
## 工作施設の活用

CNCなどの高価な機材が家になくても工作施設を使えば安く手軽に加工ができる！



## 小型軽量化

モータードライバやコネクタを小さいものに変更したり、基板枚数を減らし軽量化を図りました



ボックスヘッダ→PHDコネクタに変更



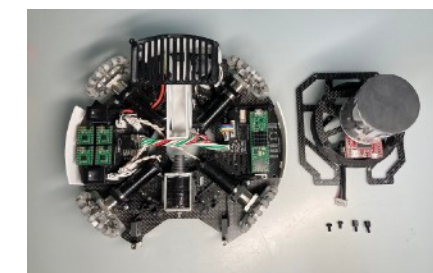
指先サイズのモータードライバ



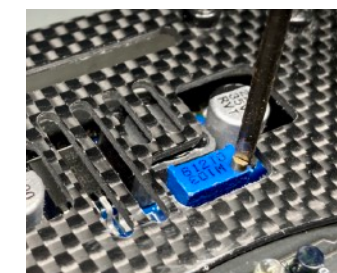
CFRPで軽量しつつ強度を保つ

## その他・ハードウェア

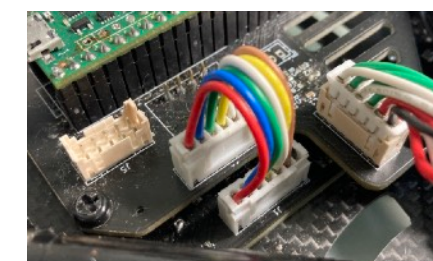
今回のマシンはメンテナンス性とデザインの両方を重視して設計しました。



ねじ4本で分解できる



背面から昇圧回路の調整



マルチプレクサを使った配線の削減



一体成形パーツの使用

開発費用 … 13万円

開発期間 … 2ヶ月

WSL014