

1人キャチロボ ～阪大の老害～

大阪大学大学院 基礎工学研究科

機能創成専攻 博士前期課程1年

丹羽 英人

自己紹介/チーム名紹介

キャチロボバトルコンテスト参加歴

2016：Team豊中 － 選手（回路製作）

2017：阪大の老害－選手（回路製作）

2018：運営

2019：運営（学生MC）

2020：阪大の老害 ～1人キャチロボ～ － 選手（全体設計）

2年ぶり3回目の選手としての参加

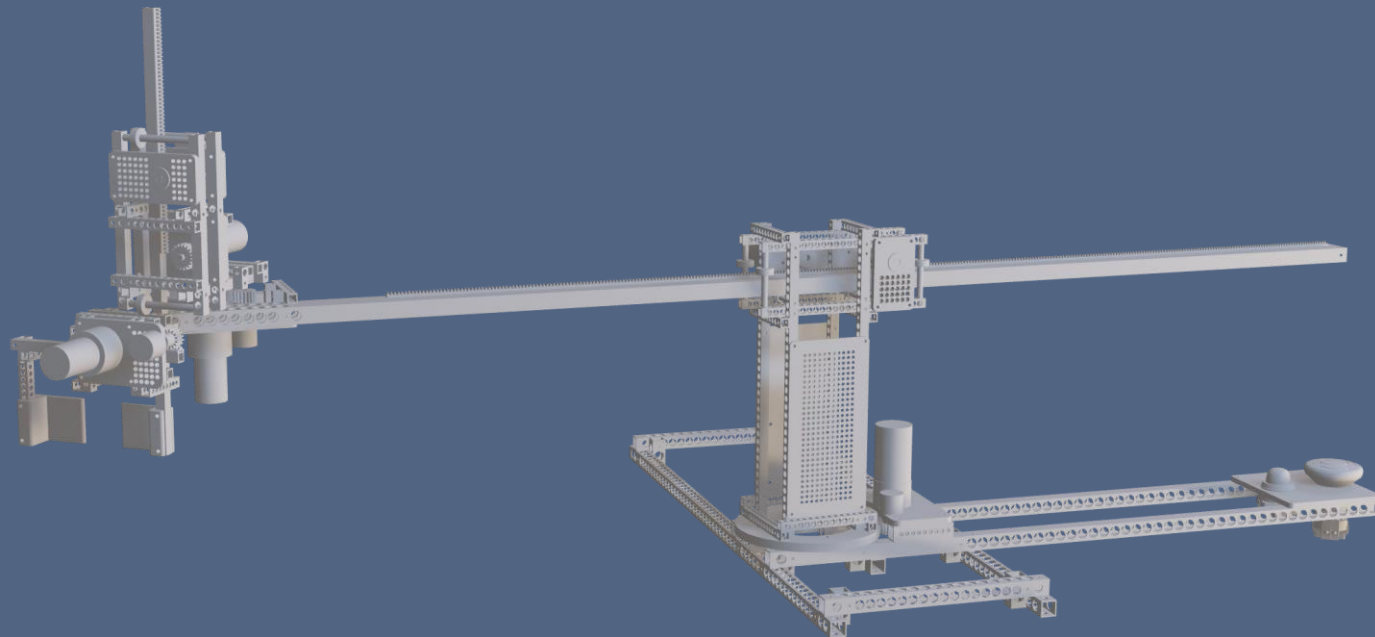
（キャチロボ10年のうち5年も関わってたんだね）

本日の構成

1. 戦略
2. 機構紹介
3. 回路設計
4. 大会までの2週間何をするか

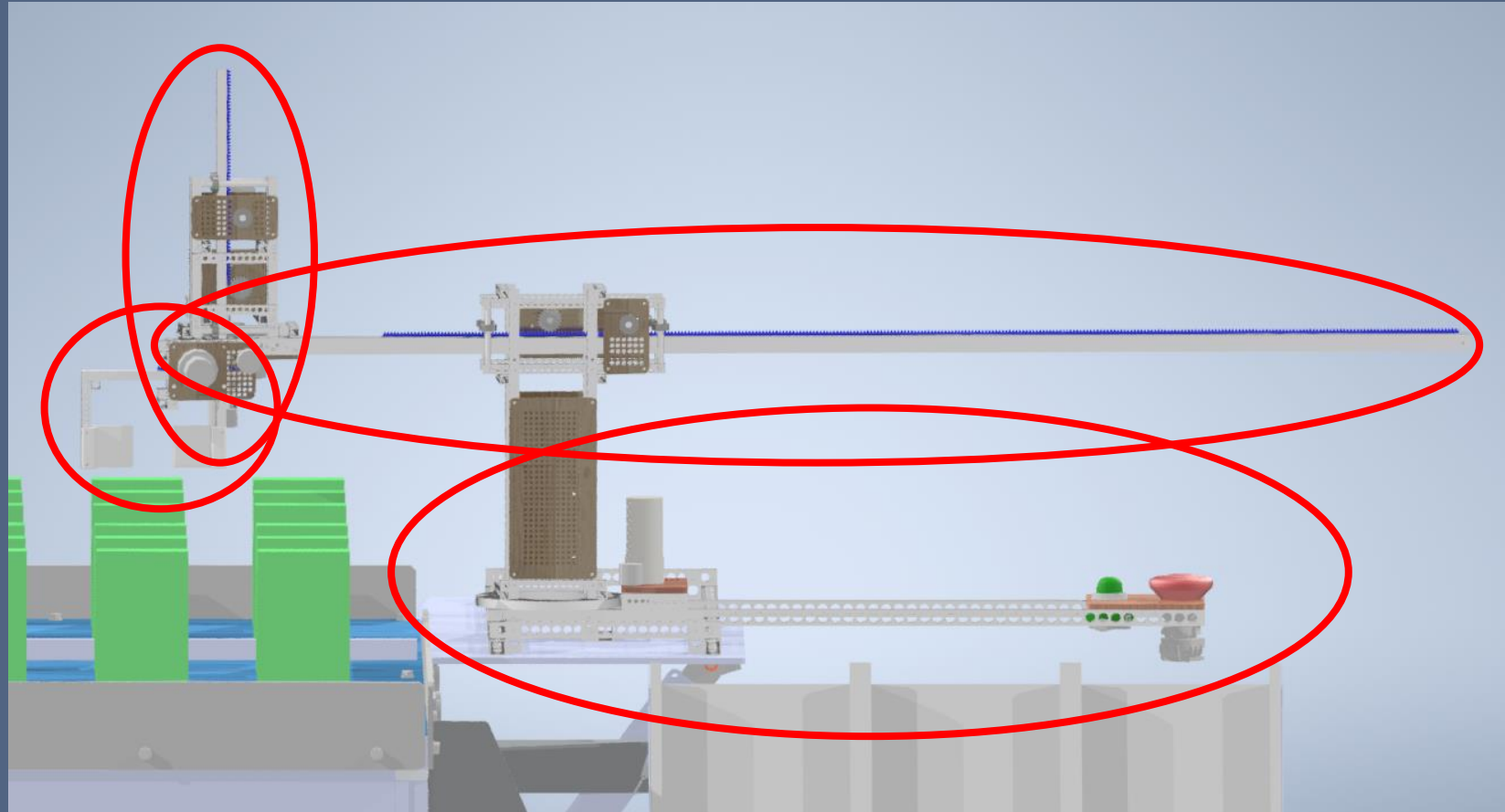
コンセプト/戦略

- 製作量が少ない
- 機体重量が軽い (3.429kg (ネジ/回路込みで5.5kg以内))
- 制御が単純である (r, θ, φ の3軸運動で完結する)
- 全自動制御 (位置のみ)



機体全景

1. 前後直動アーム
2. 上下直動/
ハンド回転
3. ロボットベース/
アーム回転
4. ハンド部

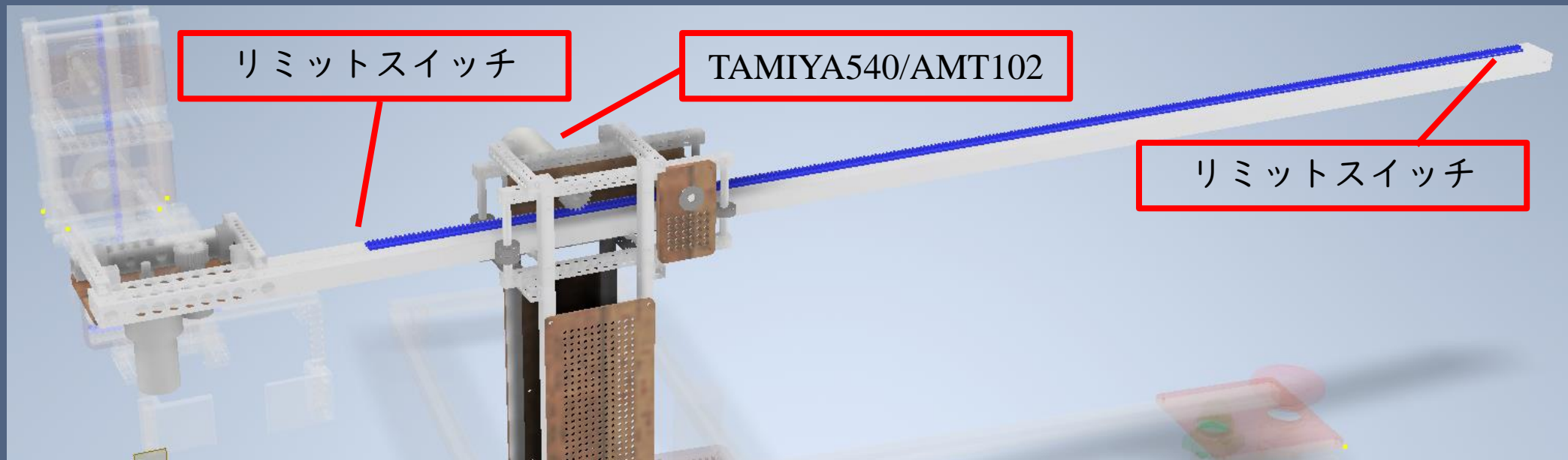


機構紹介（前後直動アーム）

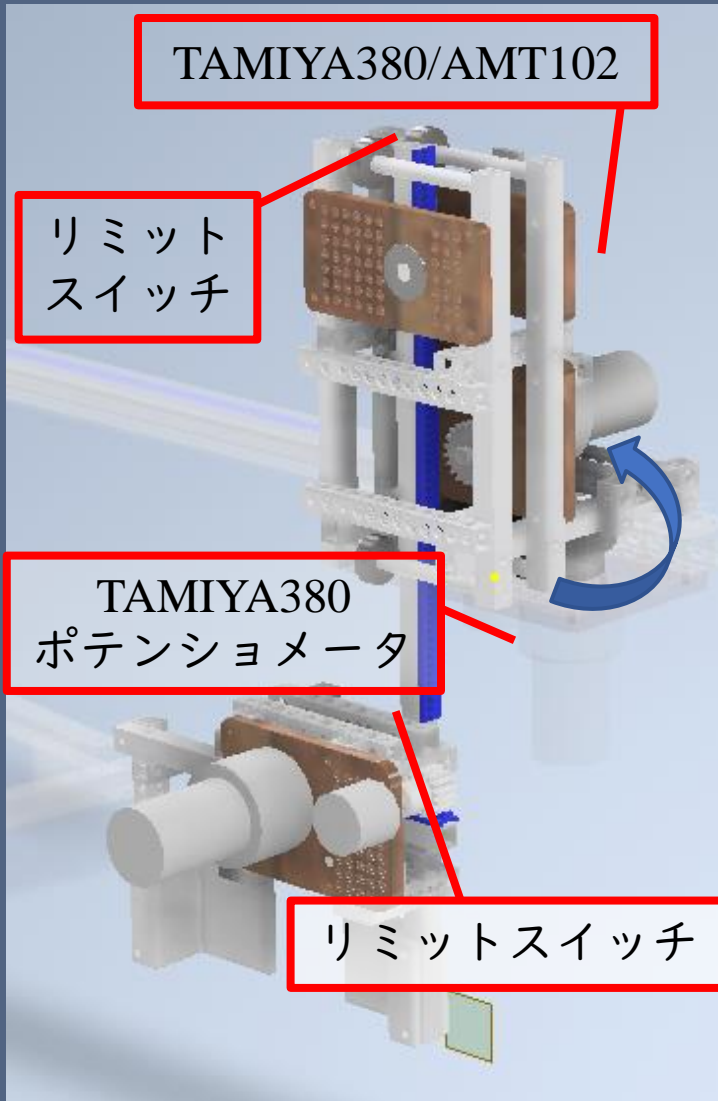
モータ : TAMIYA540

エンコーダ : AMT102

モータ+エンコーダで位置のフィードバック制御を行う



機構紹介（上下直動アーム/ハンド回転）



【上下直動アーム】

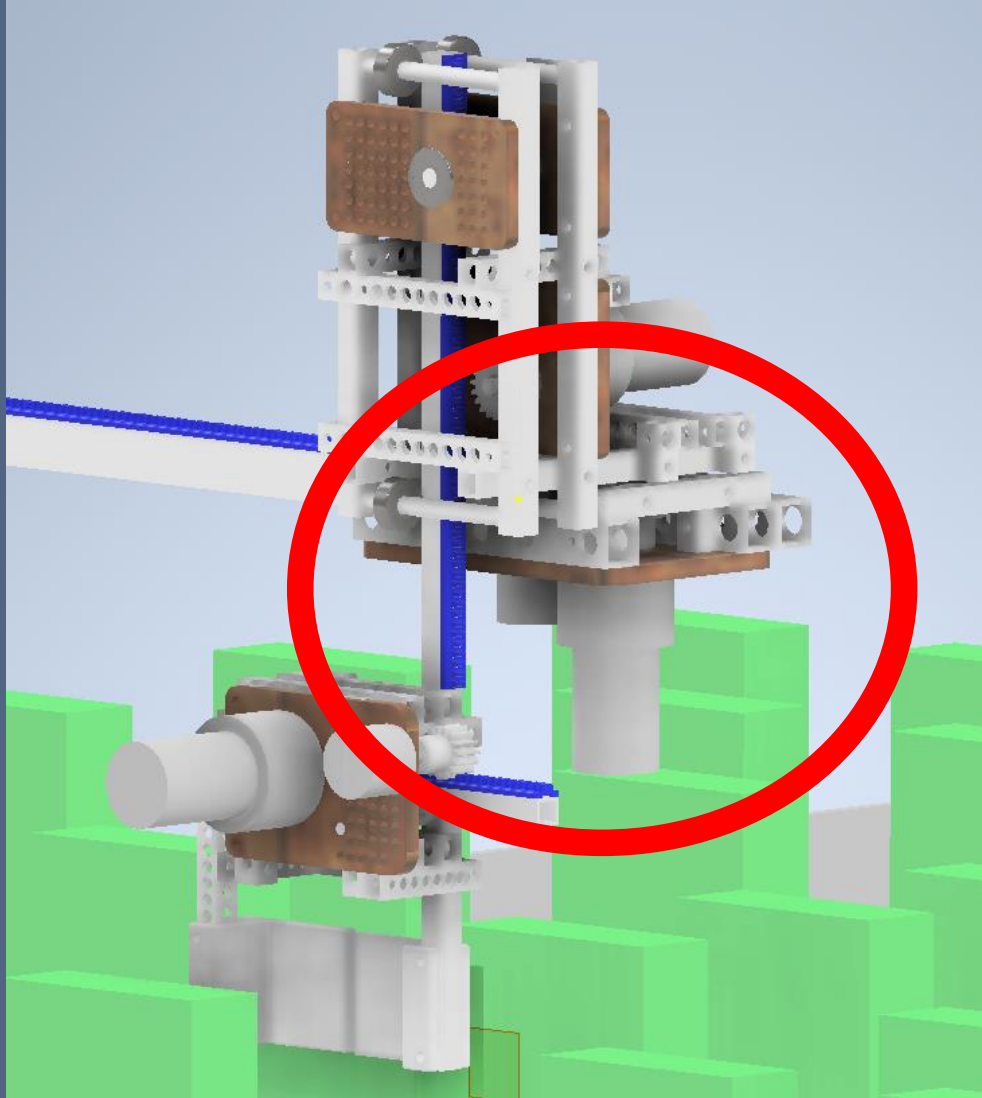
モータ : TAMIYA380
エンコーダ : AMT102

モータ+エンコーダで位置フィードバック制御を行う

【ハンド回転】

モータ : TAMIYA380
モータ+ポテンショメータで位置制御

機構紹介（ハンド回転）



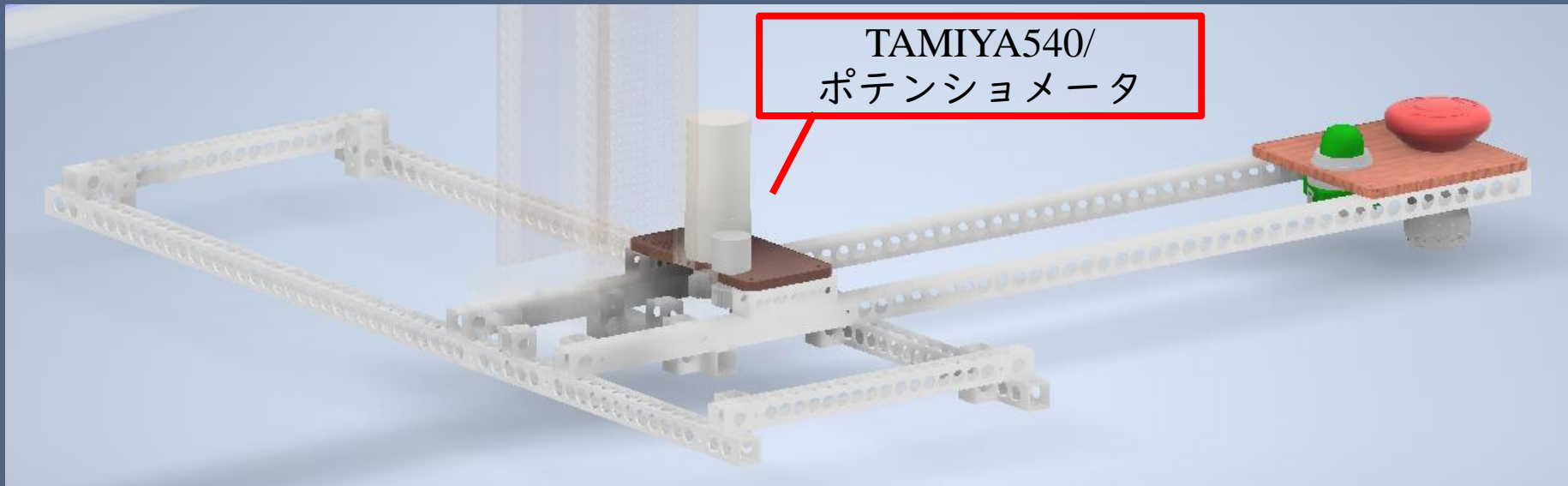
ハンド回転機構によって、
ワークを把持して向きを
調整することが出来る

ボーナス条件B達成可能

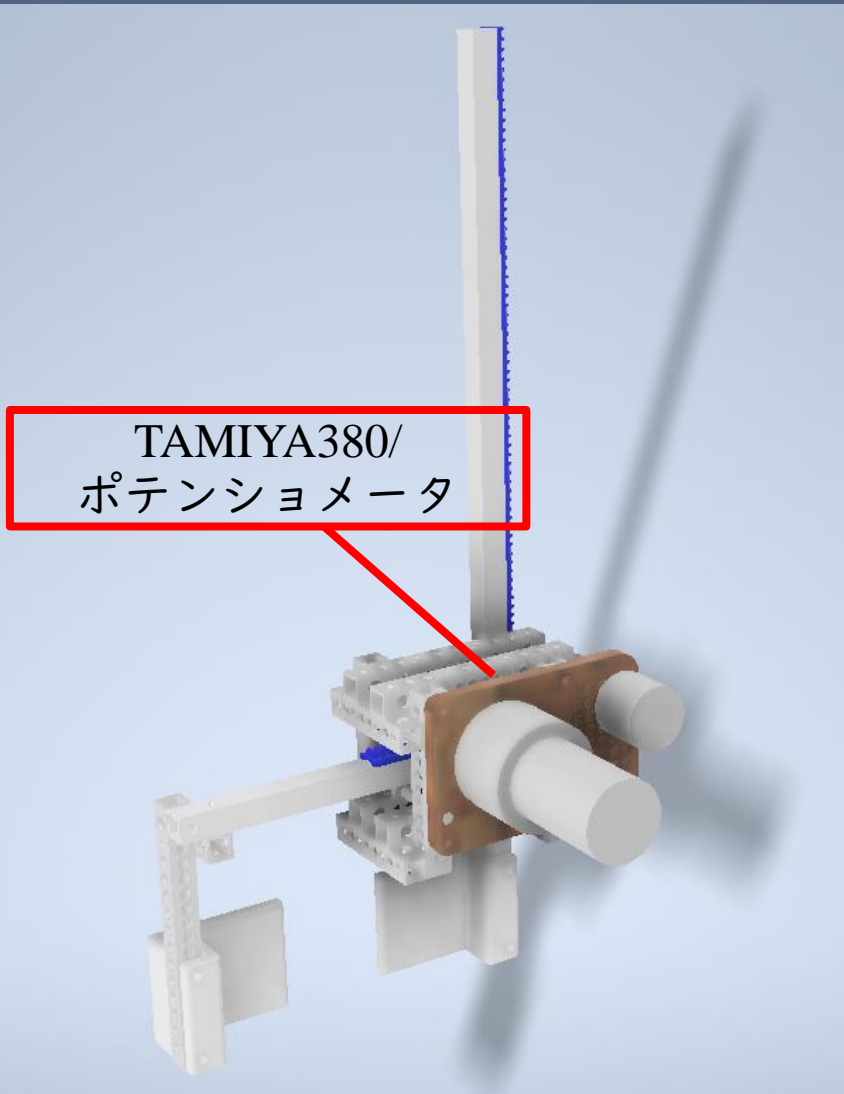
機構紹介（ロボットベース/アーム回転）

モータ：TAMIYA540

モータ＋ポテンショメータで位置フィードバック制御



機構紹介（ハンド）



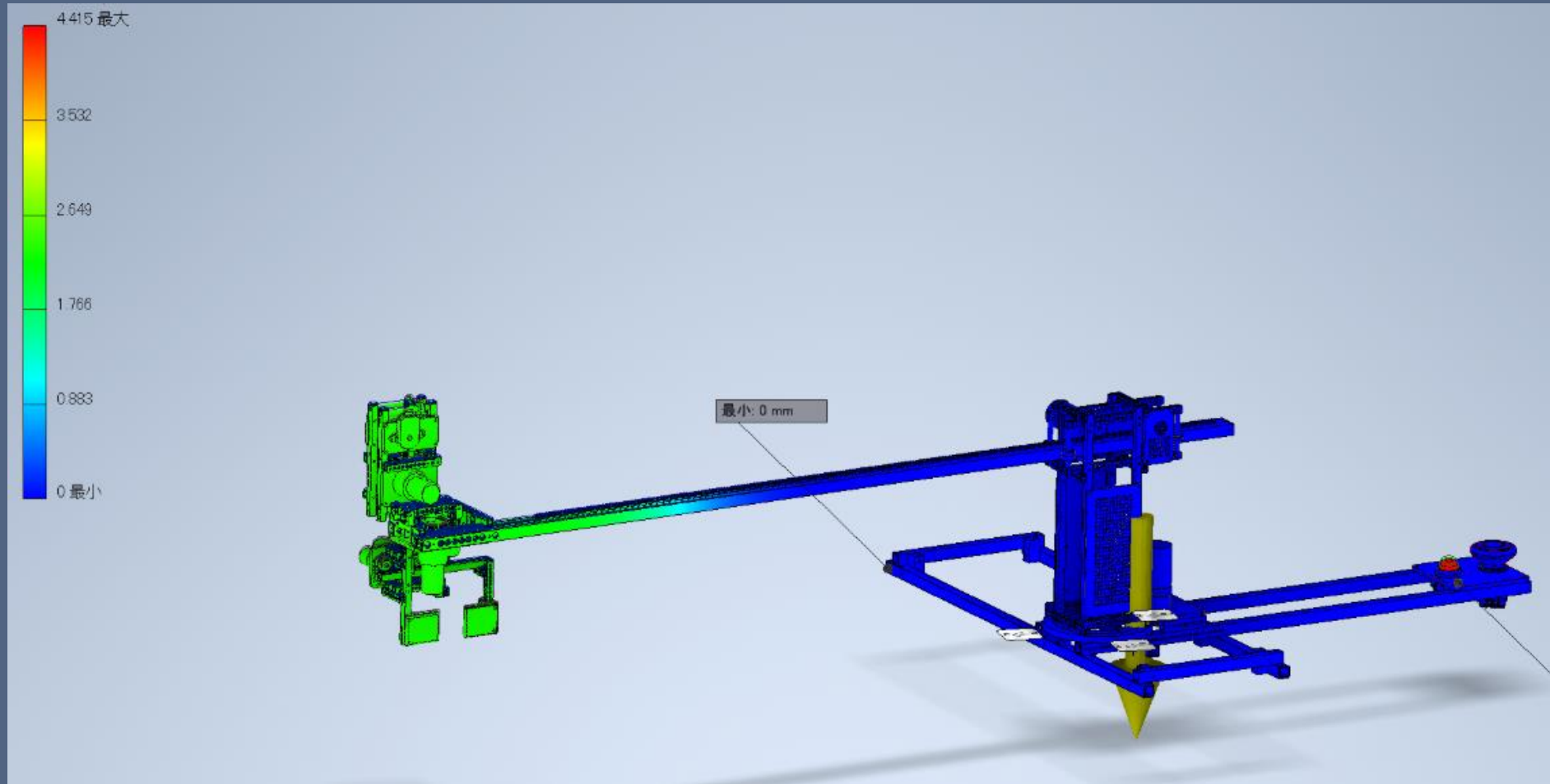
モータ　：TAMIYA380

モータ+ポテンショメータで位置制御

ハンド先端は3Dプリンタで造形

ポテンショメータで開閉具合を検出可能

機構紹介（強度解析）



よし!!!

機構紹介（まとめ）

使用するモータ/エンコーダの種類を統一することで
製作コストを下げる

モータ

TAMIYA540：トルク重視な場所

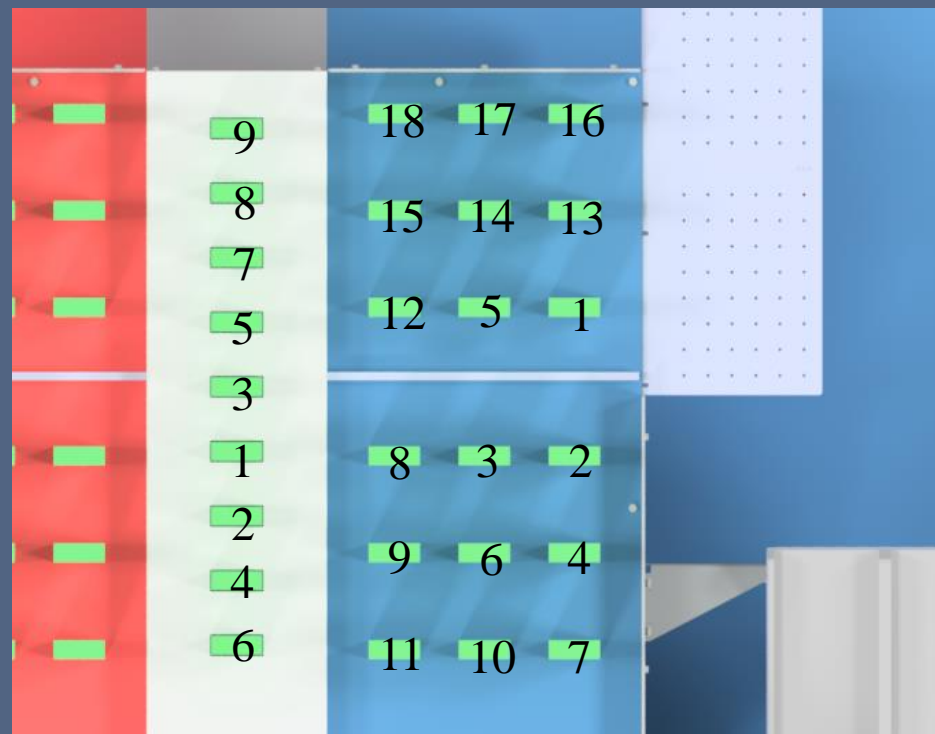
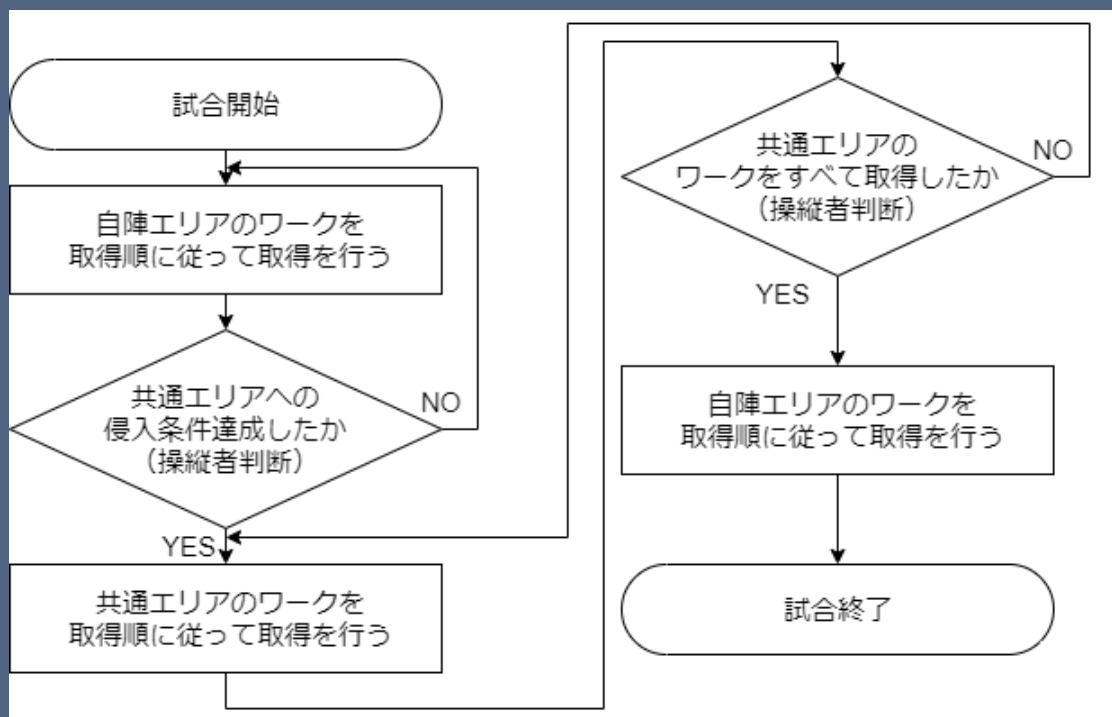
TAMIYA380：速度/質量軽量化したい場所（アームの先端など）

ポテンショメータ：回転量が少ない部分（絶対位置が分かる）

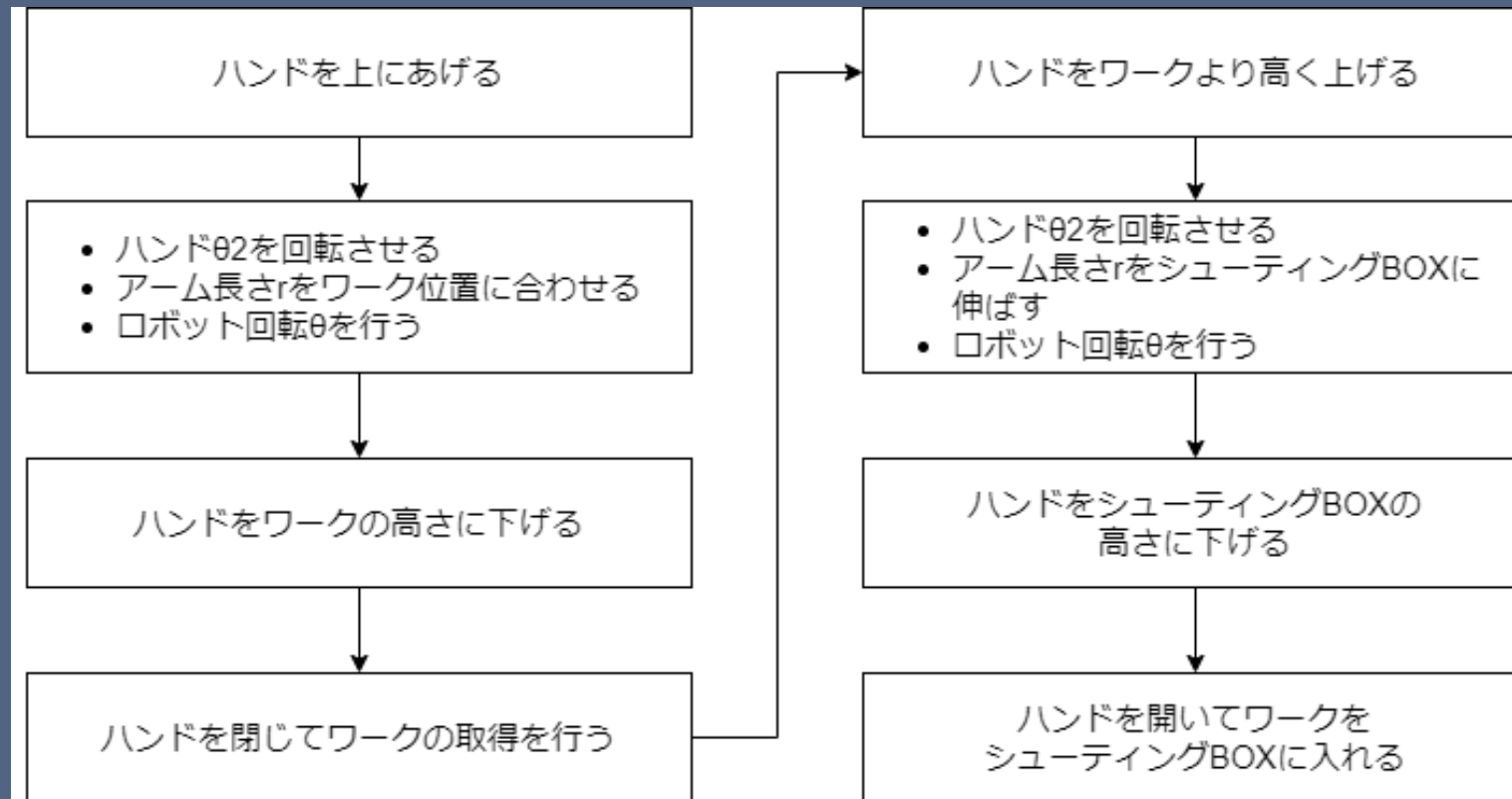
エンコーダ（AMT-102）：回転量が多い直動部分

ワーク取得アルゴリズム

基本的に全自動
共通エリア進入条件だけ操縦者判断



機構動作順

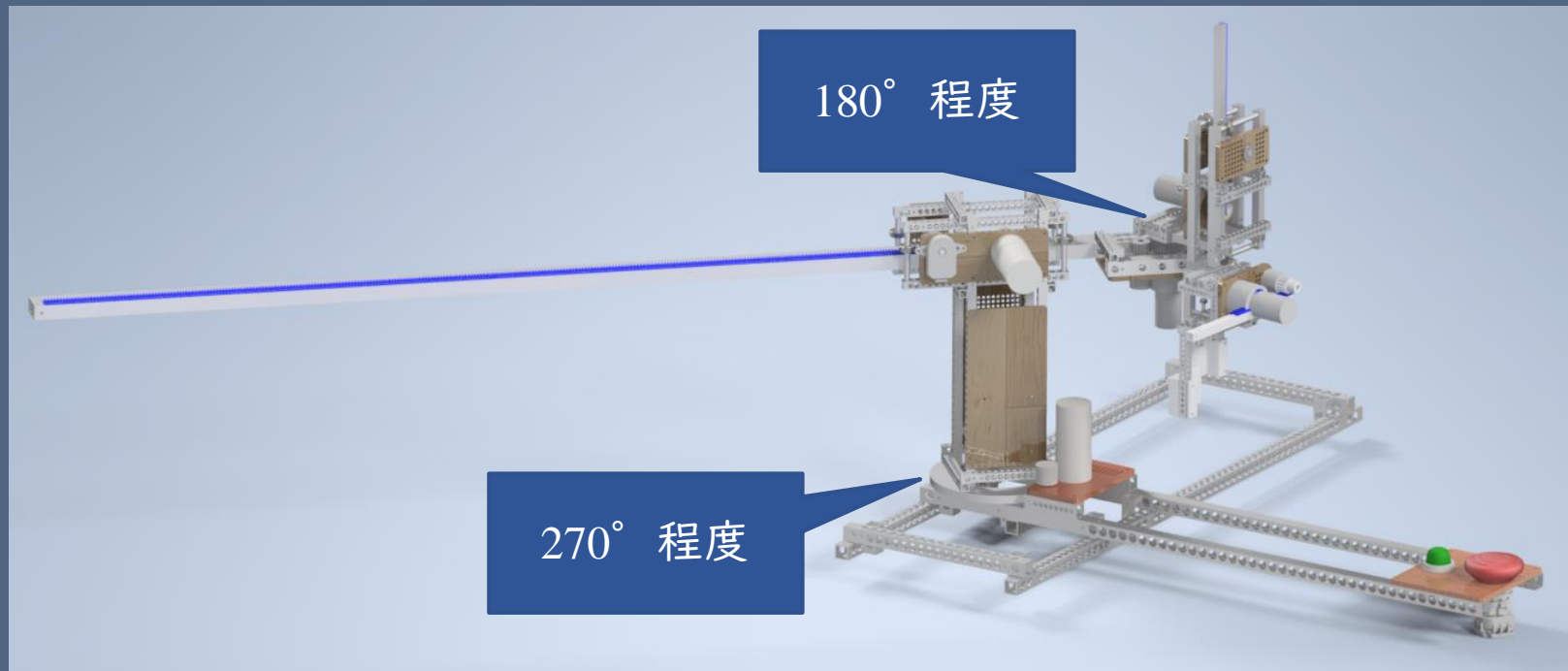


7秒で1個 / 3分間で25個獲得可能

赤/青コート対称性に関して

関節角可動域が非常に高い

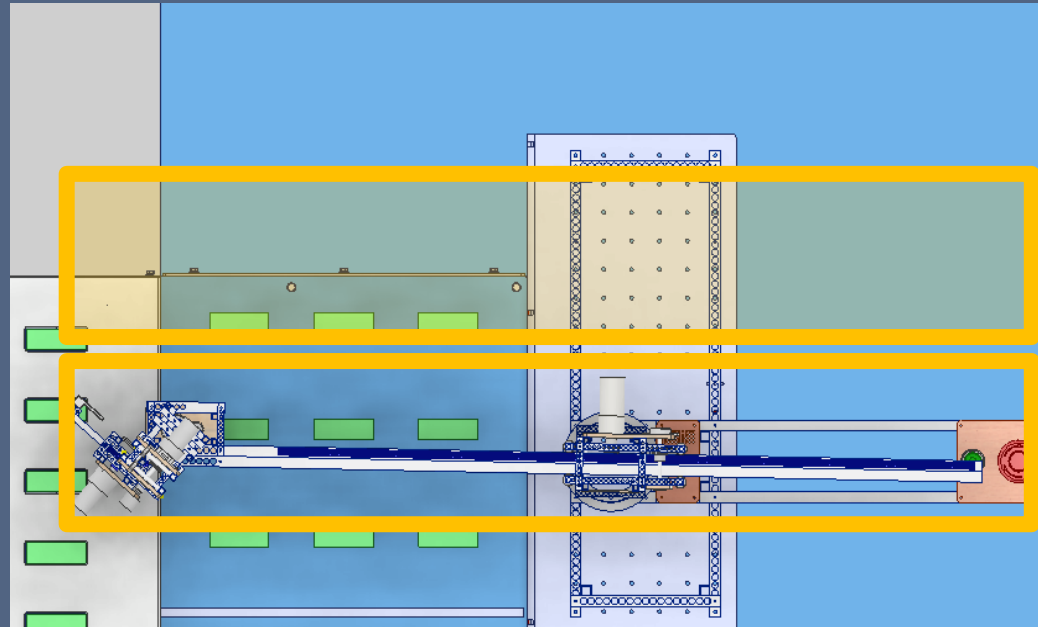
コートが変わっても高い可動性で可能
ワーク取得順は、先述の線対称で行う



拡張性

重量制限まで約10kg程度 余裕あり

単純にアーム数を2倍にすることも可能
→干渉を考量した制御を行う必要がある



回路設計

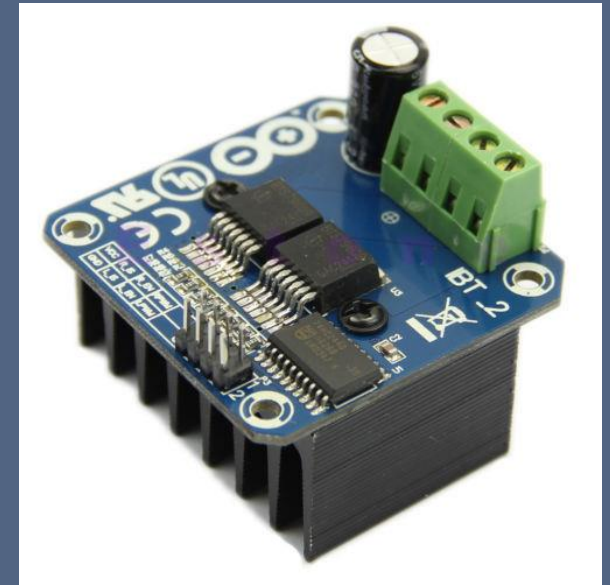
モータ+ポテンショメータ：3か所

モータ+エンコーダ+リミットスイッチ：2か所

コントローラ：PS4 dualshock4

（受信部） ATmega328P-AU+USBホストシールド

受信部<-（CAN通信）->メインマイコン



回路設計

【出力】

- PWM出力 ((A,B)2相) x5
- LED x4 (Debug出力用)

【入力】

- リミットスイッチ入力x2
- アナログ入力 (ポテンショメータ用) x3
- エンコーダ入力 ((A,B)2相) x3

回路設計

【通信】

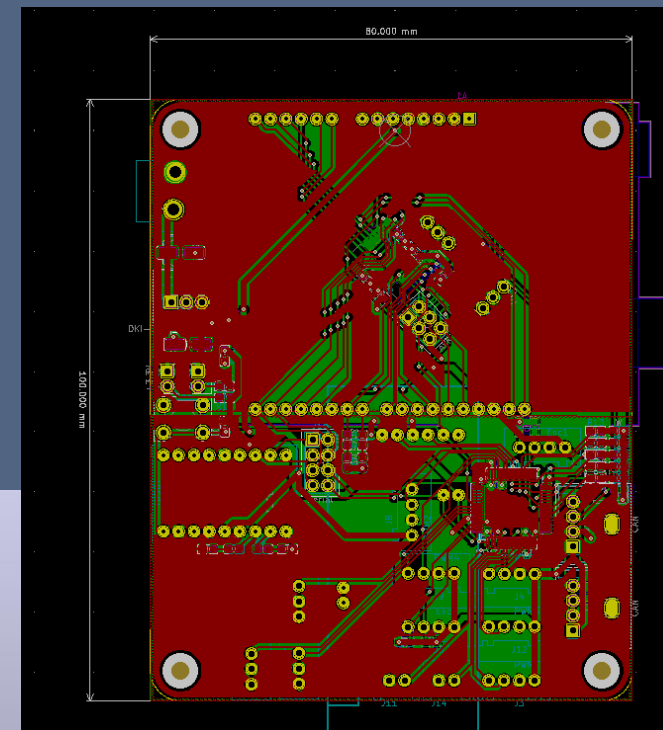
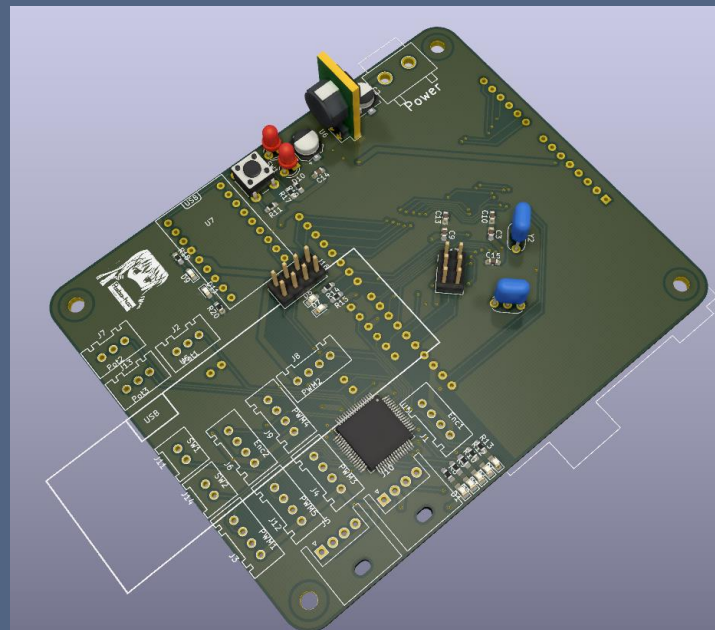
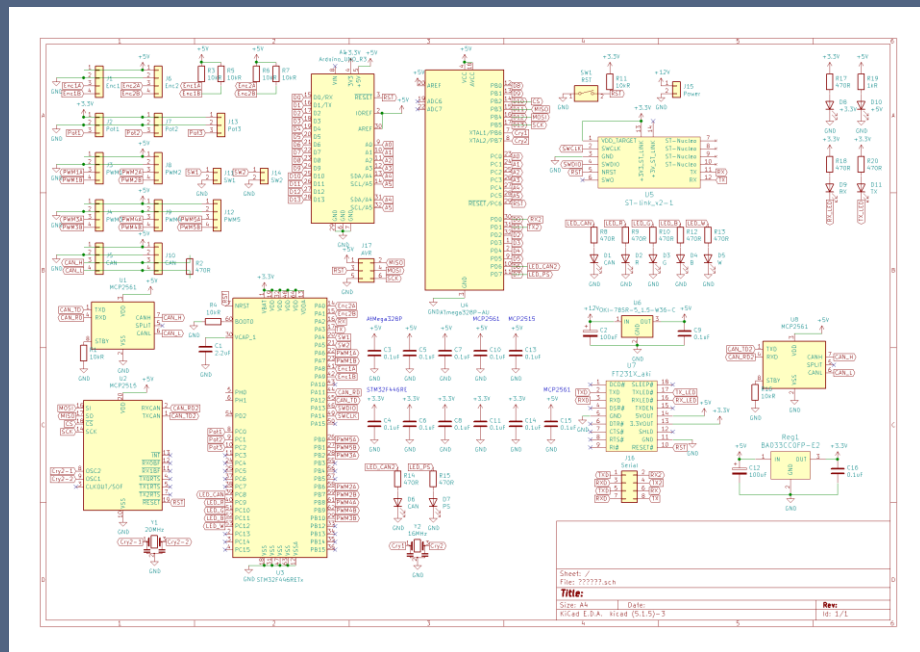
- CAN通信x1
(メインマイコン<->コントローラ受信部<->(拡張用ポート))
- Serial通信x1 (メインマイコン<-->USB-Serial変換器)

【電源】

- +12V→+5V→+3.3V変換

これらの仕様に合うようにKiCADで設計
STM32F446REをメインマイコンに設計

回路設計



大会まで2週間に

STM32<-(Serial通信)->Jetson nano<-->カメラ

OpenCVを用いて、Jetson nanoによるワークのカメラ認識
(共通エリアへの進入判定も自動化可能に/完全自動化)



BUFFALO 200万画素WEBカメラ 広角120°マイク内蔵 ブラック BSW200MBK

バッファローのストアを表示
★★★★☆ 147個の評価 | 10が質問に回答済み

Amazonクラシックカード新規ご入会で2,000ポイントプレゼント
入会特典をこの商品に利用した場合3,880円 5,880円に

この商品は、Amazon.co.jp 以外の出品者(すべての出品を表示)から購入できます。

残り1点 ご注文はお早めに 在庫状況について

8月29日の土曜日、8AM-12PMの間に開催します。 購入手続き画面で都合がよい時間帯を選択してください 詳細

中古品 (7)点: ¥5,789 + (無料配送)

- 対応OS(Windows):10(64/32)/8.1(64/32)/7(64/32)
- 対応OS(Mac):Mac OS 10.9/10.10/10.11
- インターフェース:USB2.0 ■映像素子:CMOSセンサー ■有効画素数:200万画素
- 最大解像度:1920×1080ピクセル ■フォーカス:マニュアル ■焦点距離:10cm~∞
- 動画フォーマット:MPEG/YUY2 ■開放F値:F2.4 ■視野角度:120度 ■ケーブル長:1.5m
- 電源:USB/CS/パワー ■動作環境:温度5℃~40℃、湿度20%~80%(結露なきこと)
- 外形寸法(幅×高さ×奥行):48×105×50mm ■質量:約70g

▼表示件数を増やす

類似商品と比較する

□ 不正確な製品情報を報告。

この商品には新しいモデルがあります:

BUFFALO 200万画素WEBカメラ 広角120°マイク内蔵 ブラック BSW505MBK
¥3,960
★★★★☆ (63)
在庫あり。

画像にマウスを合わせると拡大されます

最後に

- 高い拡張性
- 安定性
- 全自動制御

安定して全ワークを獲得していくことが出来る

