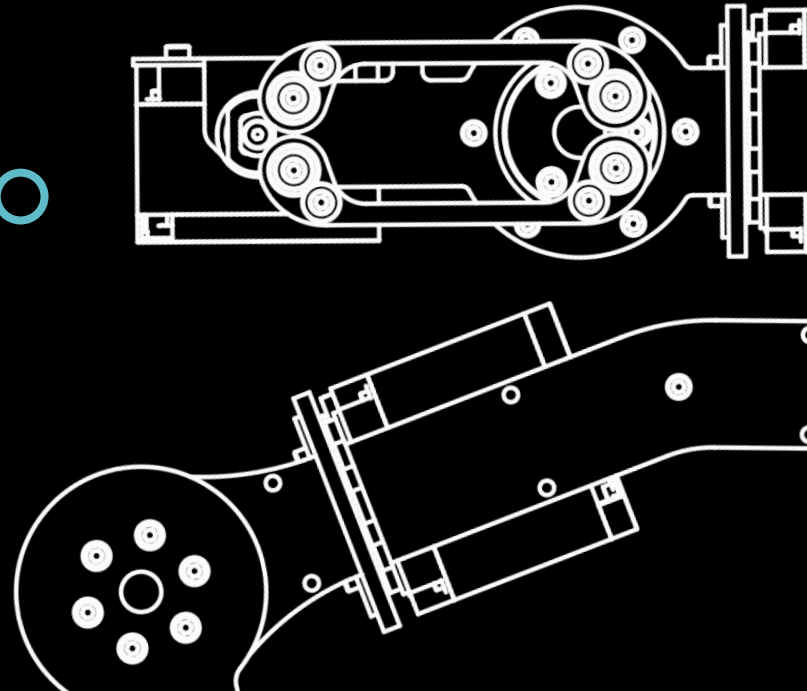




Open Arm

About Hardware




Self-Introduction



はなもり ひろき

【花守 拓樹】

X:  @8na_kakupa

2012-2016	北九州高専にて高専ロボコンに取り組み全国大会などに出場
2017-2018	中国のロボコン「RoboMaster」に参加し日本勢初のファイナリストに選出
2019-2020	九州大学の大学院に進学
2021-2022	同学の博士課程に進学, 同時にユカイ工学に就職
現在	子供向けロボットキットの開発に従事 業務委託という形でOpenArmプロジェクトに参画

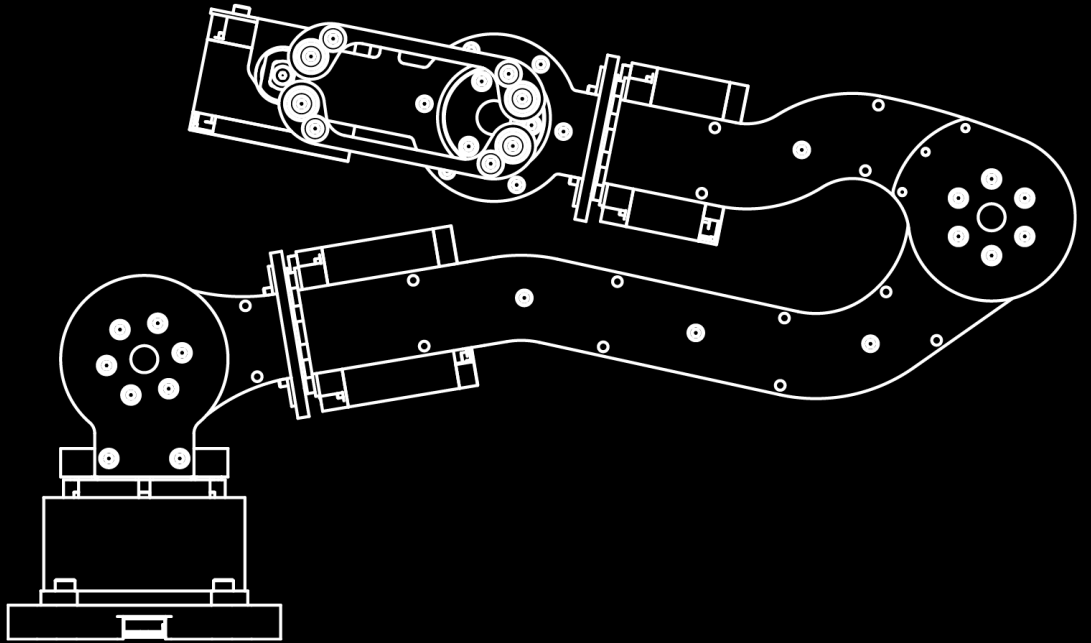
Vision

誰もが場所や状態に縛られず、人と関わり、
作業ができるテレオペレーションロボットを作る

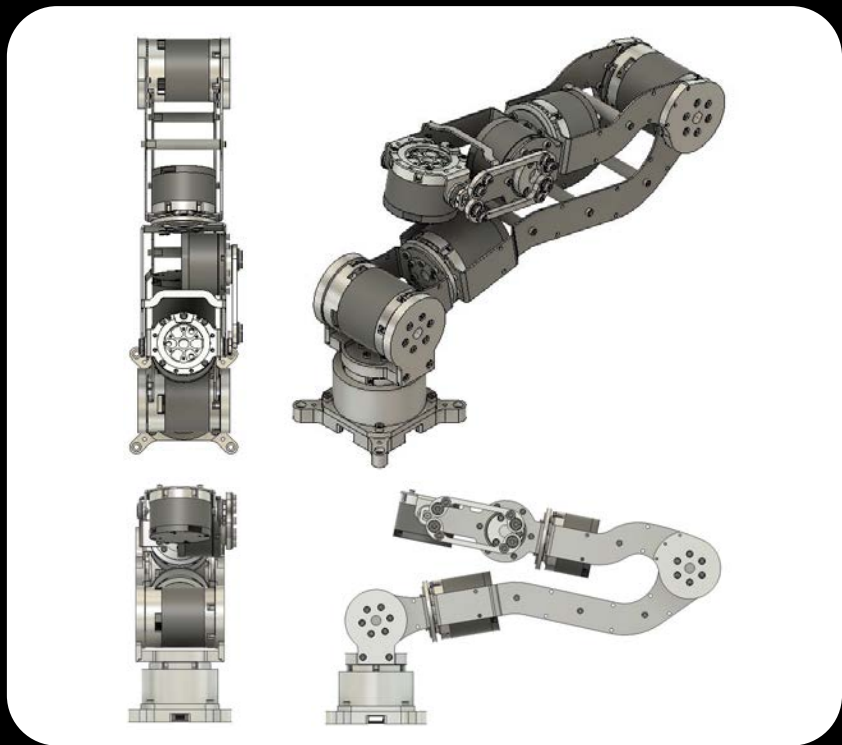
Requirements



Followe



Outline : Follower Arm



人の手で行う程度のタスクを担うことを想定した剛性とするため、アルミ切削やSUS板金をベースとして設計。

可動域：半径550[mm]程度

可搬重量：0.5~1.0[kg]程度



物理ロックによる挟み込み防止



低減速BLモーター：DAMIAO



MiSUMi meviy のみで加工可能

Safety



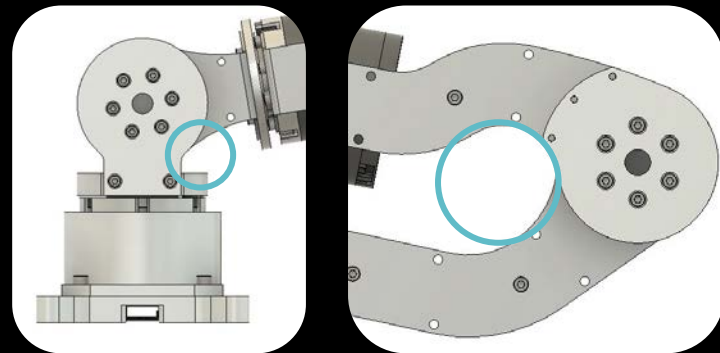
既存のアームを参考にしつつリスクと成り得る箇所を洗い出し。
細さを優先する際に生じやすい挟み込みを防ぐ工夫を施しました。

Case 1



隙間を残して停止できる物理限界を設定

Case 2



人の指程度の隙間ができるように設計

Actuator



高い逆駆動性を担保するため低減速比ブラシレスモータを採用。
主にサイズ・出力・価格・IFを基準として「DAMIAO」を選定。

达妙科技 | DAMIAO

额定9NM
输出轴一圈绝对位置

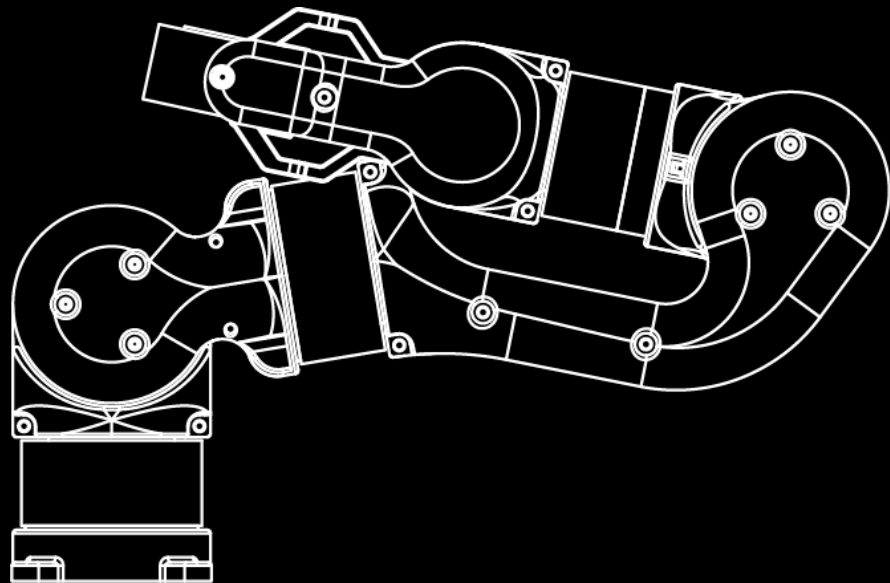


- ・ 内置驱动 ・
- ・ 三种模式 ・
- ・ 内置减速箱 ・
- ・ 内置双编码器 ・

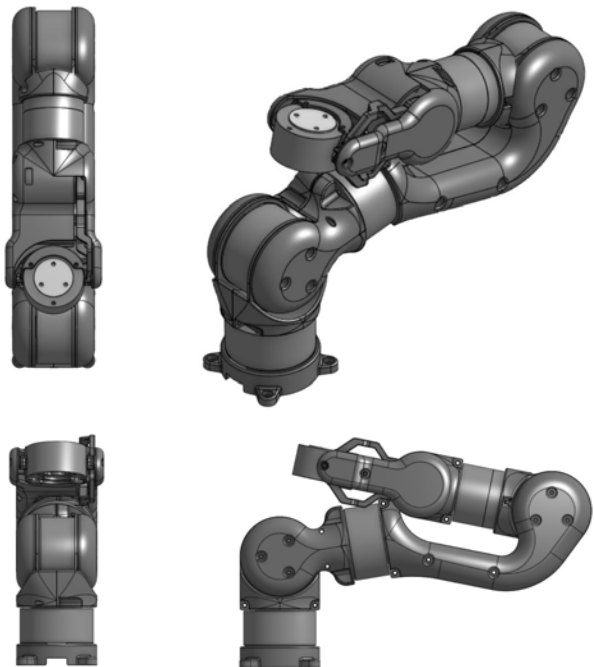
惊爆价¥1015 顺丰直发13%增值税票

定格電圧	24 [V]
定格電流	2.5[A] / 瞬時：8[A]
トルク	9[Nm] / 停動：27[Nm]
回転数	36[rpm] / 無負荷：52[rpm]
減速比	40 : 1
大きさ	直径 57[mm] 高さ 53.3[mm]
重さ	362 [g]

Leader



Outline : Leader Arm



ユーザーが違和感なく操作できるよう、
モーターの小ささを活かして細く柔らかなフォルムに調整。

可動域：半径400[mm]程度

可搬重量：0.1~0.5[kg]程度



挟み込みの懸念のある隙間を排除



小型低減速BLモーター：Steadywin



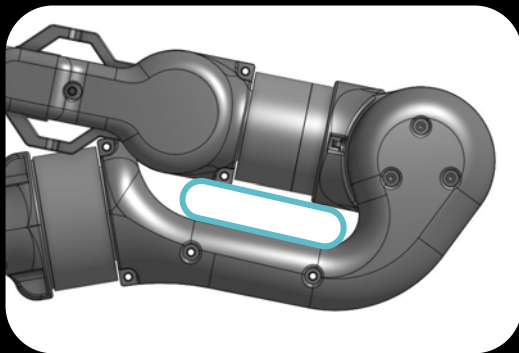
3Dプリント/射出成型可能な設計

Safety



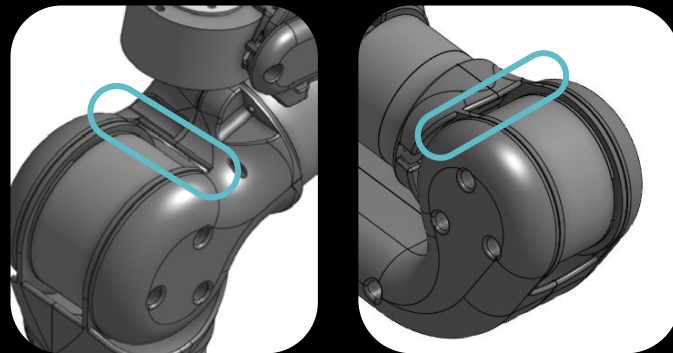
フォロワーアームと同様挟み込みを避ける形で全体の構造を設計。
小型化のため避けられない挟み込みは隙間を狭くすることで対応。

Case 1



人の指程度の隙間ができるように設計

Case 2



隙間が生じる場合は十分小さくする

Actuator



フォロワー同様、低減速比ブラシレスモータを採用。操作しやすい細身のボディを実現するため比較的小型な「Steadywin」を採用。



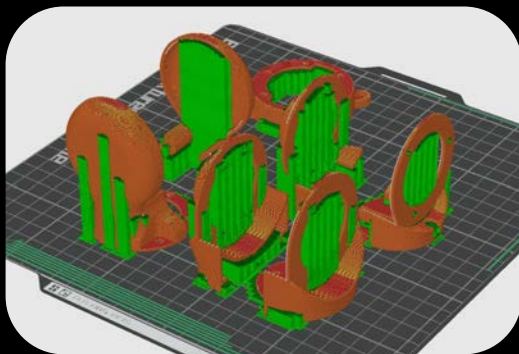
定格電圧	24 [V]
定格電流	1[A]
トルク	1[Nm]/ 停動：3[Nm]
回転数	300[rpm]/ 無負荷：400[rpm]
減速比	10：1
大きさ	直径 53[mm] 高さ 26[mm]
重さ	140 [g]

Mass Productivity



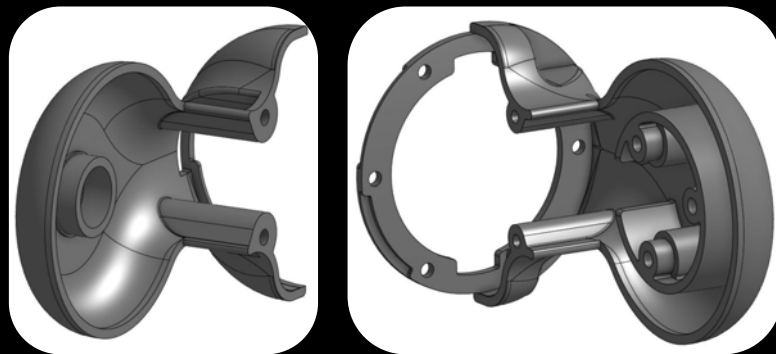
手軽かつ安価に生産できるように3Dプリンタで造形できるように調整。
量産によるコストダウンを見据え、射出成型可能な形状を意識。

Case 1



3Dプリンタで造形可能

Case 2

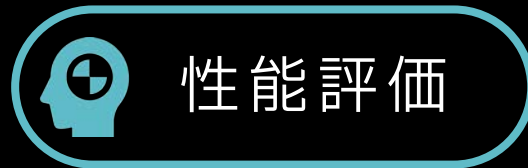


金型で抜けるように部品を分割

Future Work



設計データ、BOMなどを整理し公開可能な状態に調整。GitHubやOnshapeにて適宜公開を進め、いただいたフィードバックをもとに改善を進める予定です。



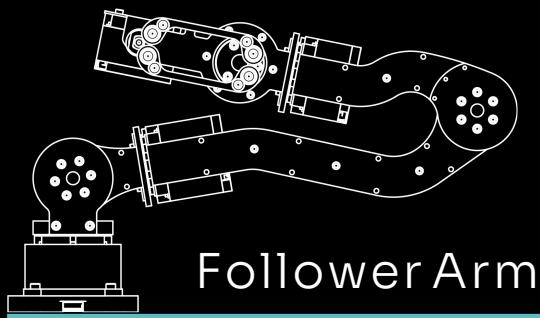
製作したリーダー/フォロワーアームの操作性や運動性能は評価の途中です。既存手法と比較しての評価と平行して、広く利用可能なテーブルを作成します。

Thank you for your attention !

Today's Summary

Vision

誰もが場所や状態に縛られず、人と関わり、作業ができるテレオペレーションロボットを作る



物理ロックによる挟み込み防止 . . . 8p



低減速BLモーター：DAMIAO . . . 9p



MiSUMi meviy のみで加工可能 . . . 10p



挟み込みの懸念のある隙間を排除 . . . 13p



小型低減速BLモーター：Steadywin . . . 14p



3Dプリント/射出成型可能な設計 . . . 15p