

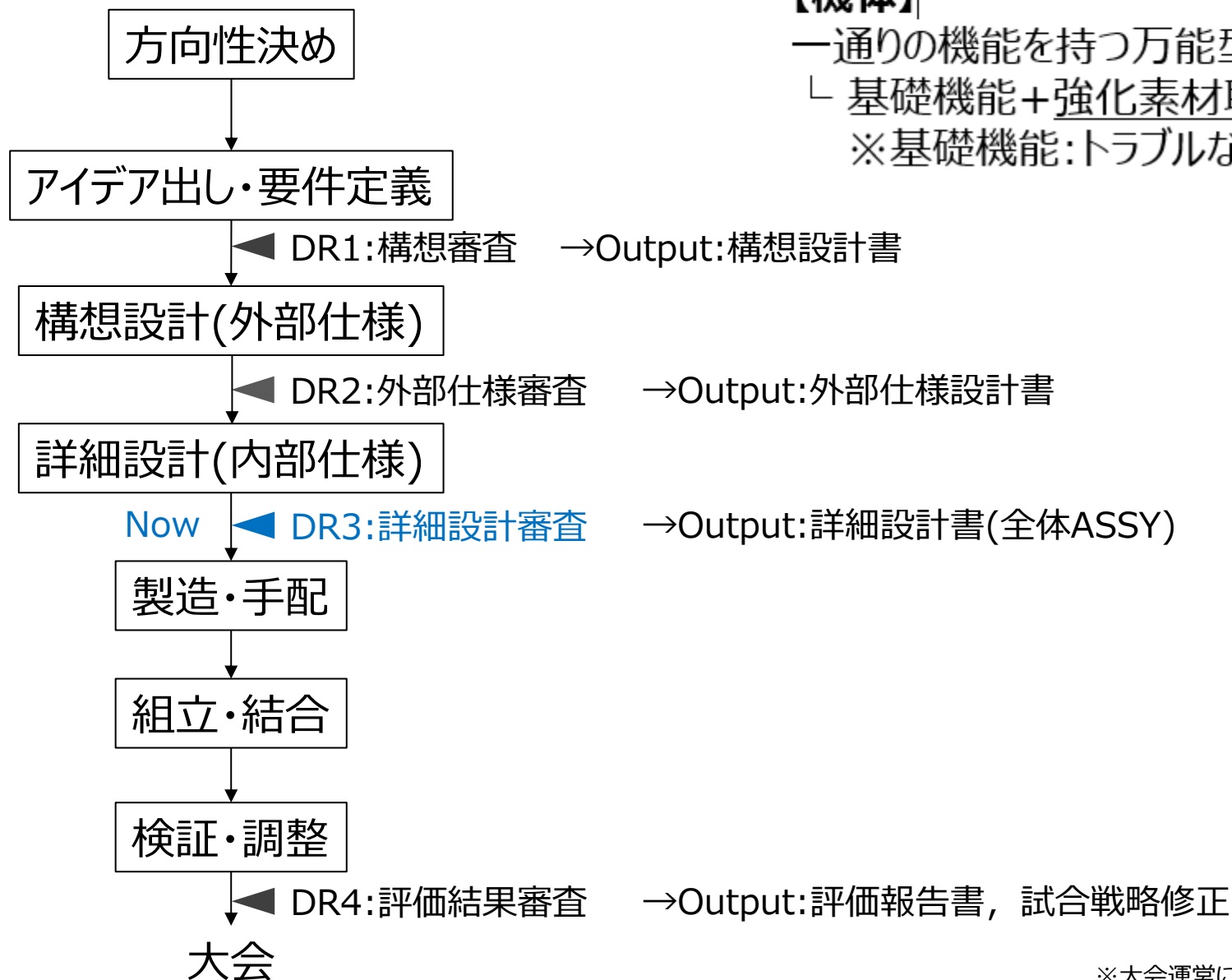
# CoRE2024-2025 詳細設計書(詳細設計DR)



実施日:2024/10/20(日) 20:00~@Discord  
V0.6 初版作成[伊藤]  
V0.7 カバーを伊藤→田上に引き継ぎ、足のバネを変更[日高]

TKG 伊藤(万)

# 開発の流れ



## 【目標】

- ・同盟戦で主戦力となって活躍
- ・賞を沢山取る

## 【機体】

一通りの機能を持つ万能型の開発

└ 基礎機能+強化素材取り扱い

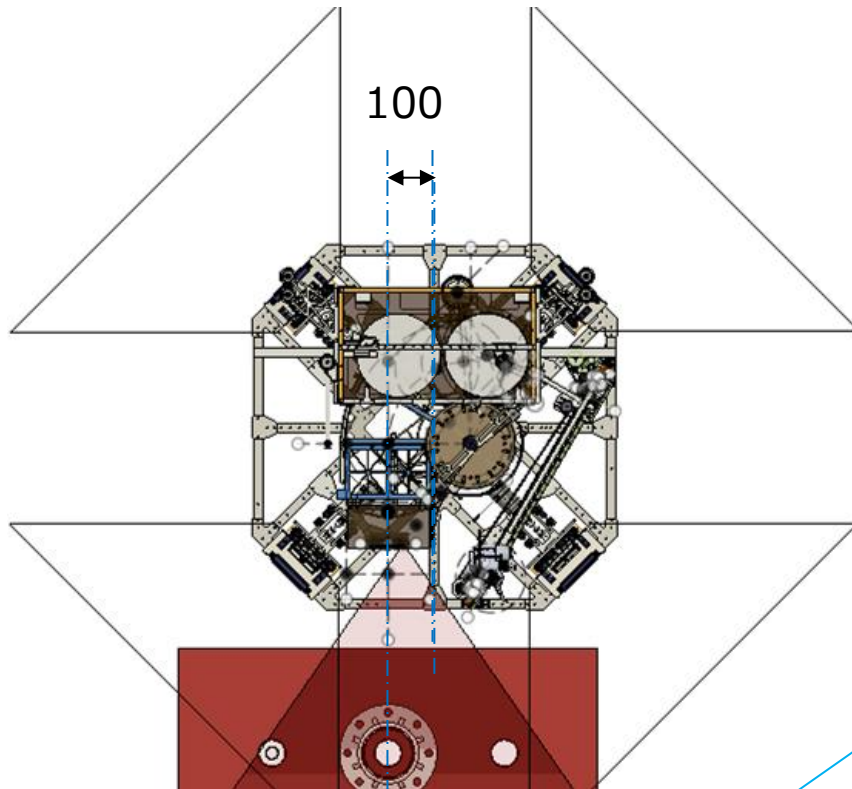
※基礎機能:トラブルなく走る, 撃てる.

メカ系

Scramble-CoRE¥2025¥02\_詳細検討¥2024年度メカ検討資料.xlsx

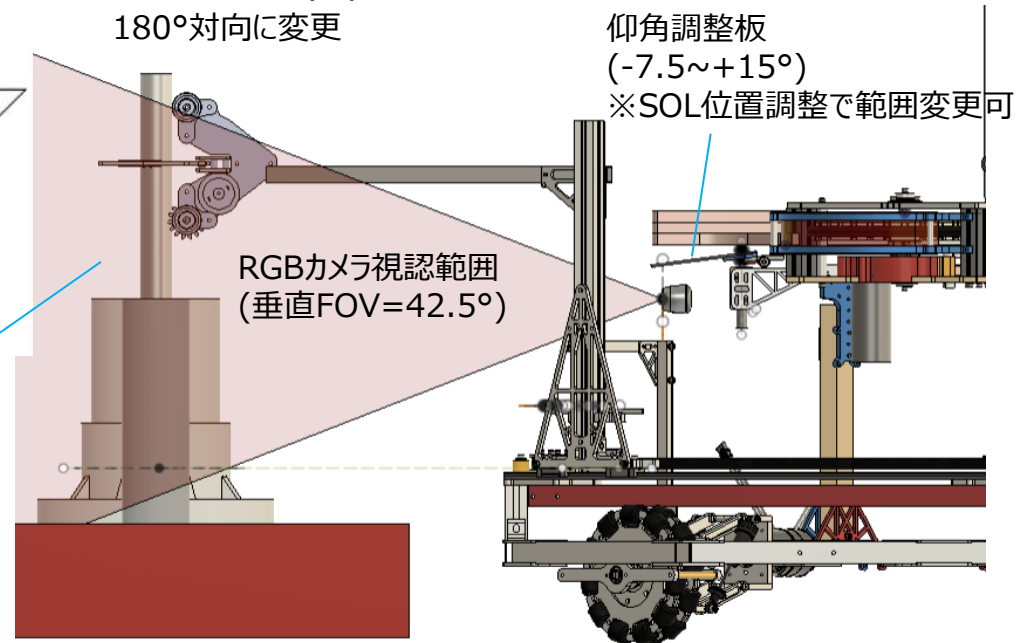
# 全体構成確認/レイアウト設計

[伊藤]



下記の通り設計した.

- 射線は機体センターから100mmオフセット  
正面カメラのRGBカメラと射線, 強化素材把持位置は一直線(操作性考慮)
- 鎧は均等分割配置とする(外観, 部品共通化)
- 直動アーム収納時は機体フレームに収める(破損防止)
- 正面カメラ高さ  
抜き差し操作に支障ない && 射出仰角機構がカメラ映像に干渉しない  
&& 傾斜射出時に上方の鎧が想定最大距離内で視認できる
- 360°カメラ位置  
180°対向に変更



想定距離内で上方鎧が視認できること  
→射高設計は次ページ参照

理想:上ローラまで視認

最低限:爪まで視認

見込み:上ローラがギリギリ見えるか見えないか→OKと判断

# 全体構成確認/射高設計

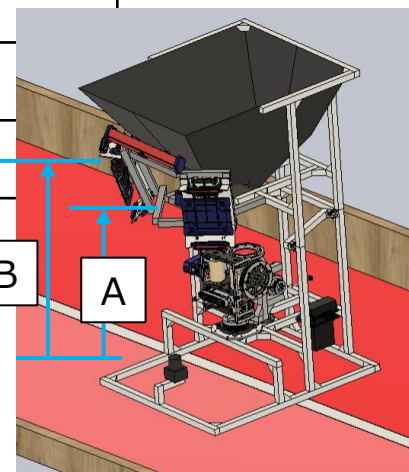
[伊藤]



傾斜射出時はフィールドレイアウトを考慮し、2000mm以内で鎧に届かせる前提とした。  
傾斜射出時のディスク到達高さ調整は車体前後操作にて行う。

鎧の反応板の高さと攻撃可否

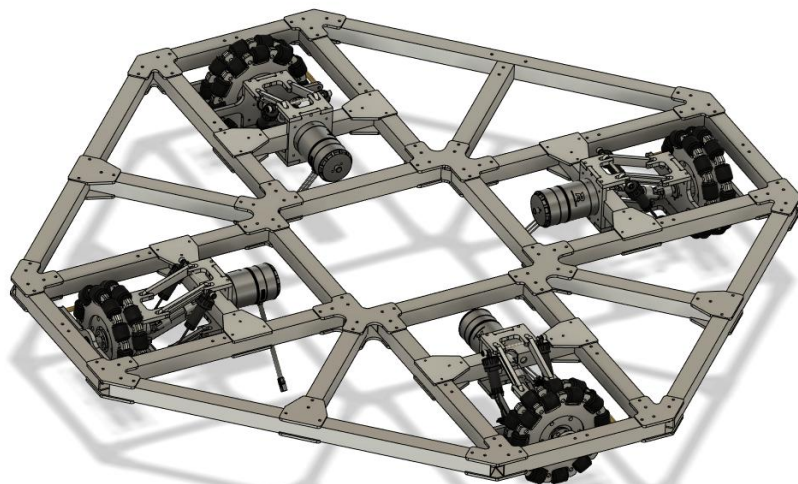
対象	A[mm]	B[mm]	攻撃可否/仰角flag/最低距離[mm]
アタッカー	253~353	403~503	○ /水平 or 傾斜&&低威力?
アタッカー-on高台	403~503	553~653	○ /傾斜 /800
オートタレット	621	765	○ /傾斜 /1100
中央本陣低	345	495	○ /水平
中央本陣高	720	862	○ /傾斜 /1500
脇本陣低	335	485	○ /水平
脇本陣高	711	853	○ /傾斜 /1450



//自機射高

水平:360mm(-10~+20/ div 10mm) →たぶん10mm上げる感じになりそう

傾斜:15°-落差 (距離2000を上限とし、簡易計算のため13.7°で一律計算)



## 【機構概要】

- ・4輪オムニ+ダンパー
- ・モータ：M3508P19
- ・モータドライバ：RoboMaster C620
- ・バネ定数計算

¥¥Scramble-CoRE¥2025¥02 詳細検討

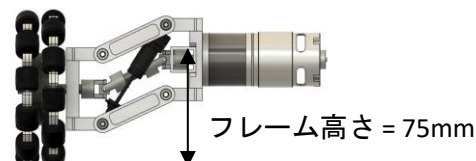
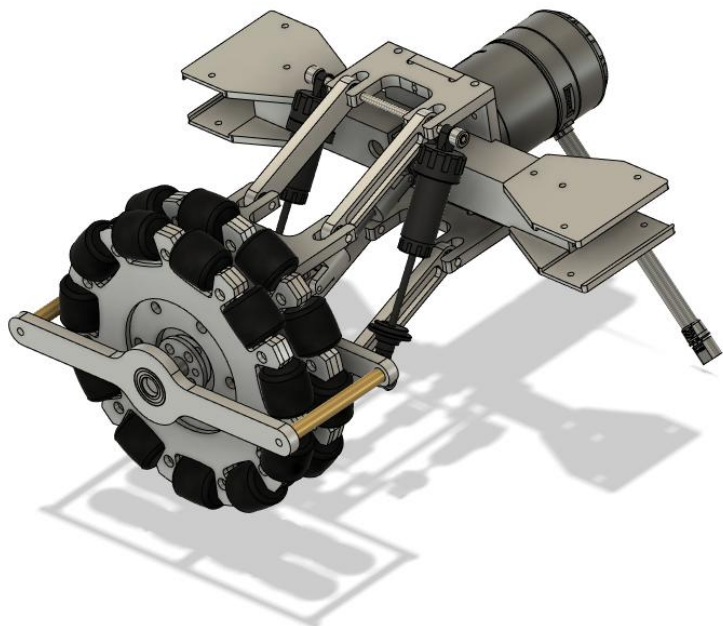
¥01 足回り・フレーム¥バネ定数検討.pdf

## 【制御要求事項】

- ・動力計算シート

¥¥Scramble-CoRE¥2025¥02 詳細検討

¥01 足回り・フレーム¥駆動系メカ仕様検討.xlsx





# 給弾/射出機構

[伊藤]



## 全体構成

前年からの変更点は緑字で表す。

インシュロック変更

予圧方式変更

ウェーブワッシャにして  
ネジ締め切り可能にする。  
(軸受の静的安全率x9有り)

### 給弾アーム機構

※レイアウト変更に伴いフレーム変更。

片持になるため構造強化(剛性解析済)

保護カバー

ゴムの締め代戻す(膨張抑制)

延長ガイド

両側に付けれるようにする。  
水平射出時に積極的に触れてほしくないで、  
傾斜射出時に曲がる方向にだけガイド付ける？

### 加速ガイド

・保険機と同じくクッションゴム貼る  
(クッションゴム+両面テープ+PTFEシート)

※貼る前提で設けていたクリアランスを埋めるため。

・ガイド高さ調整を最初からつける

仰角調整板までのディスク延長滑走面

水平射出時に積極的に触れてほしくないで  
元々の滑走面(A)より2mm下げている  
A面と同様にプラ板とPTFEシートは貼る。

## 駆動系

・給弾アーム:DJI GM6020

・ローラ:maxon DCX35L+歯車減速50/35

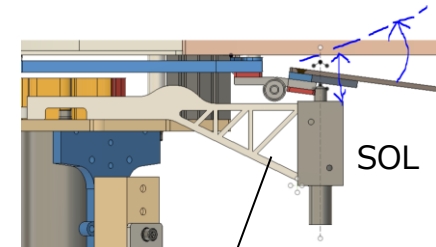
・仰角調整:ソレノイド タカハ機工 CB10370150  
DC24V, 連続通電10%定格, 15Ω

※連続ON防止機能必要。ボタン押してる間だけONするとか。

仰角調整機構

(-7.5~+15deg)

※SOL位置で調整可能

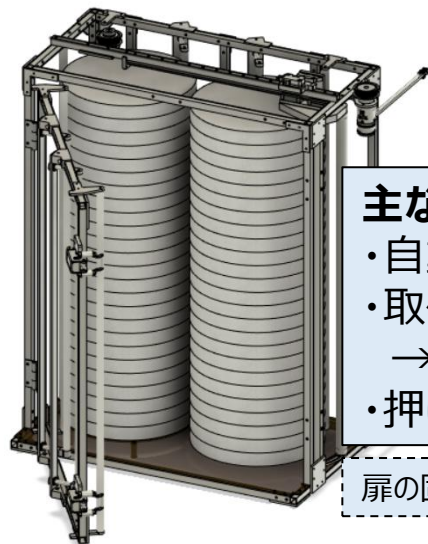


反力に対する剛性解析済(OK)

閉



開



## 【機構概要】

- ・装弾数25枚 × 2列 = 50枚
- ・2列目をタイミングベルトによる直動機構で送り出す
- ・装弾のため前面を開き戸とする

## 【制御要求事項】

使用モータ：M2006(変更無し)

原点（退避側）にリミットスイッチ使用

動力計算シート

¥¥Scramble-CoRE¥2024¥02 詳細検討

¥03 MG¥MG仕様検討v3.xlsx

## 主な変更点

- ・自動交換廃止→シャッタを開き戸に変更
- ・取付角度+90°変更  
→射出機構と干渉するため、射出機構との相対位置(Z)を+10mm?移動
- ・押し棒ガイドまわり信頼性向上(根元の剛性UP)

扉の固定はパッチン錠。2ヶ所付けると締め忘れ&ディスク送り出し不良につながるので1ヶ所で行う方針。



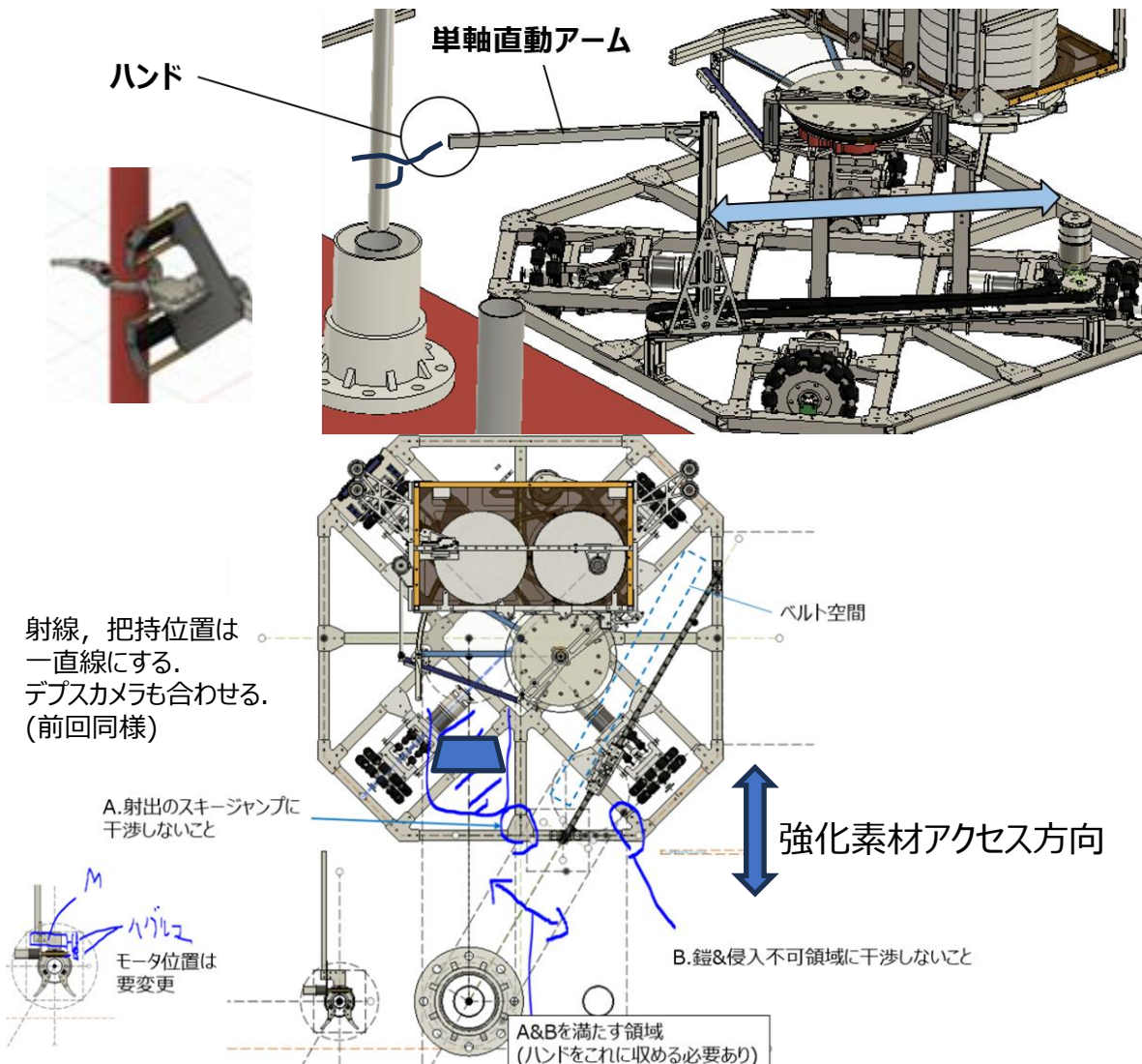
# 強化素材取り扱い

外部仕様DRからスライド変更無し

[伊藤]



## 全体構成



### 構成

単軸直動アーム  
+ 自動把持/着脱ハンド

### 主な変更点

- ・アーム機構変更:  
水平旋回2軸アーム  
→ 直動単軸アーム  
※ 水平2軸アームトルク不足のため
- ・ハンド信頼性向上:  
把持部2ヶ所, ローラ径UP等

### 強化素材回収

アーム展開 → 車体前進 & 自動把持  
→ 巻き上げ → アーム収納

### 強化素材設置

アーム展開 → スポット上に車体移動  
→ 巻き下げ → 車体後退 & 自動開放  
※ デプスカメラの距離情報も活用

# 強化素材取り扱い

[伊藤]



## アーム

### 単軸直動アーム

(前年の水平2関節から変更)

### 【駆動系】

- ・DJI M3508P19+C620+歯車減速26/13
  - └ 計算上トルクは余裕だが、把持反力が読めないので減速してます。
- ・リニアガイドはMG流用(HIWIN MGN9C模倣品)

脚フレームへの固定部は  
復帰精度を確保しておく  
(反対側はフリーにする)

タイミングベルト(S5M 1225)&  
プーリ+アイドラ

伸びや長さバラツキが分らないので  
アイドラをもう1個追加できるようにしてます。

原点検出LS

OMRON D3V-016-1C23

ハンド高さ調整

St. エンド側LS

OMRON D3V-016-1C23

※原点側LS基準のSWリミットを貼るが、  
原点ズレ等を想定し、過走位置にLS設置。

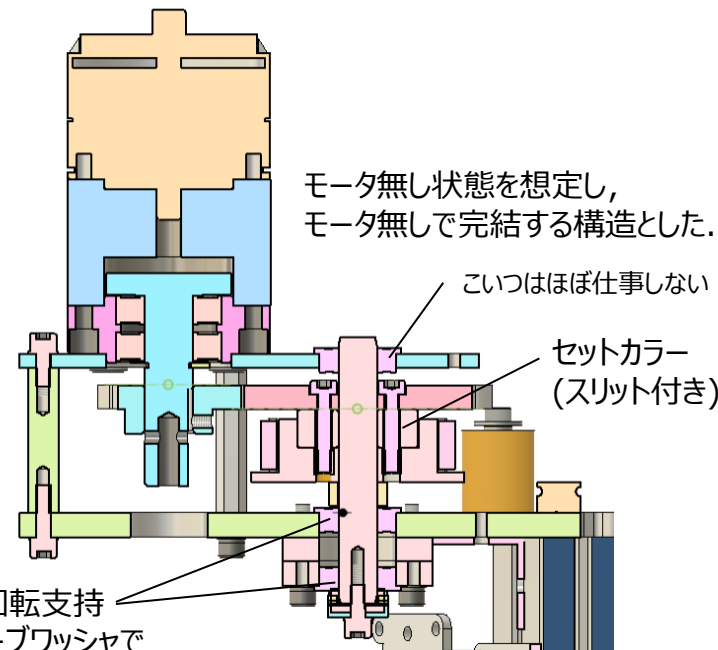
メカストップ(両端)  
カラー+ウレタンゴム  
※インロー設ける

PPシートが膨れるので対策要

可動ケーブル処理

PPシートにケーブル固定

→輸送を考慮すると固定側でコネクタ中継としたいです。



モータ無し状態を想定し、  
モータ無しで完結する構造とした。

こいつはほぼ仕事しない

セットカラー  
(スリット付き)

ここの玉軸受x2で回転支持  
ガタ抑制のためウェーブワッシャで  
予圧かけます。  
(ローラーと全く同じ構造)

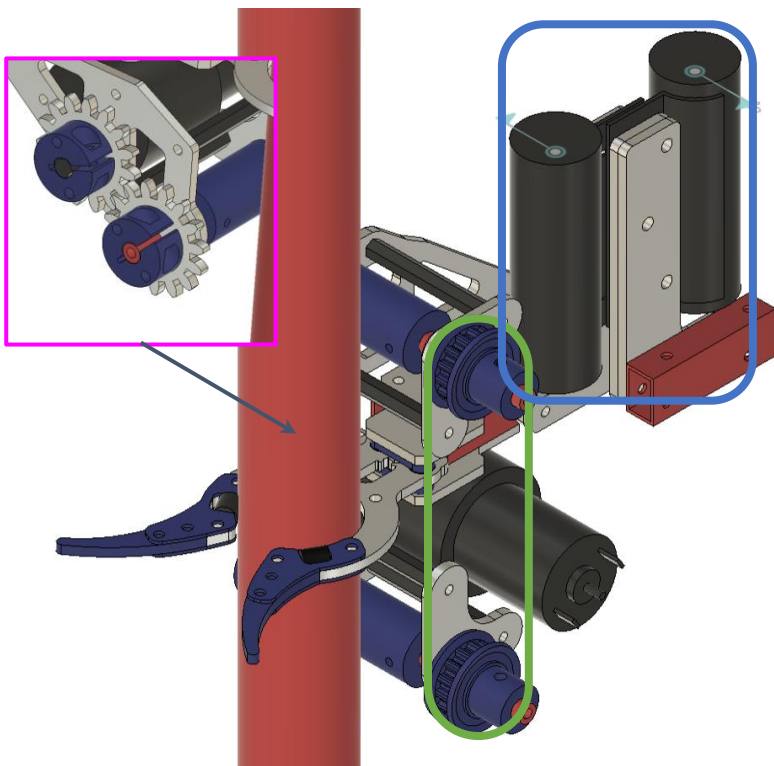
<モータまわり断面図>

# 強化素材取り扱い

[竹内]



## ハンド



誘い部

タイミングベルト

- ・主な変更点  
ローラー径、ローラーどうしの間隔拡大  
ローラーはモーター直結から、歯車伝達に変更  
上下ローラーをつなぐタイミングベルトを追加  
誘い部を追加

- ・ローラの滑り止め候補

<https://www.amazon.co.jp/dp/B003B2DP4C?tag=note0e2a-22&linkCode=ogi&th=1&psc=1>

- ・ローラの滑り止め固定方法はインシュロックを想定

- ・新ハンド閉ばね候補(強すぎ?)

<https://www.monotaro.com/p/0731/8928/>

<https://www.monotaro.com/p/0731/9208/?t.q=07319208>

- ・誘い部は自由蝶番を使用。ウエストドアのイメージ。バネの力が弱かったり、大きくパタパタしたら角度制限(10°程)をする。  
無くていいようなら、取り外す。

[www.amazon.co.jp/dp/B009ZQIYQC](http://www.amazon.co.jp/dp/B009ZQIYQC)

- ・モーターはタイミングベルト追加で心許なくなったか？  
スペック値許容トルク1.8kgf・cm

<https://www.monotaro.com/p/2494/5655/?fem1=1>

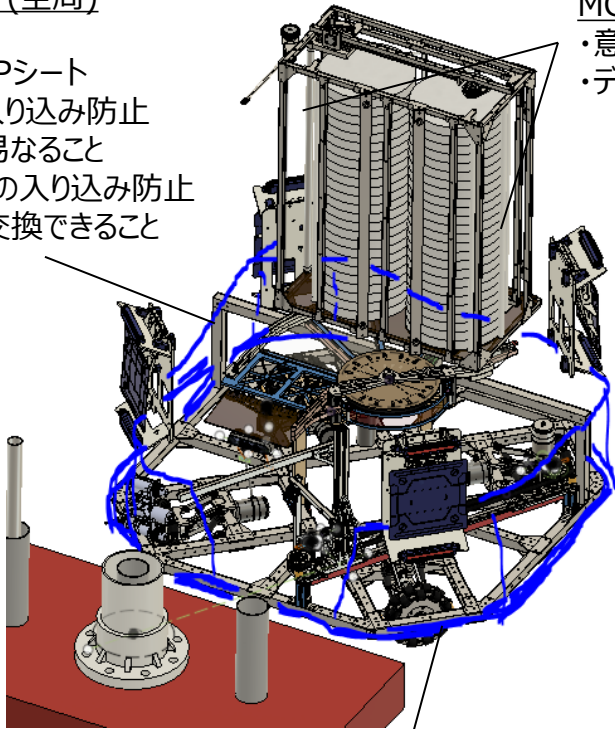
# カバー案

[伊藤→田ノ上]



## 外観カバー(全周)

- ・意匠
- ・100均PPシート
- ・ディスク入り込み防止
- ・装着容易なこと
- ・足周りへの入り込み防止は単体交換できること



## MGカバー

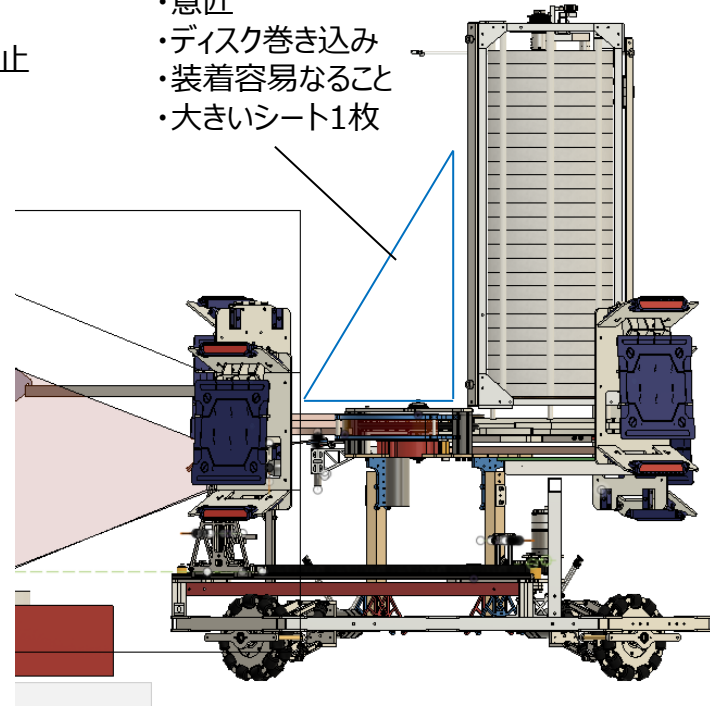
- ・意匠
- ・ディスク入り込み防止

外周クッションゴム  
(~10mm厚以内)

→初年度のt5x20のクッションゴムを使う

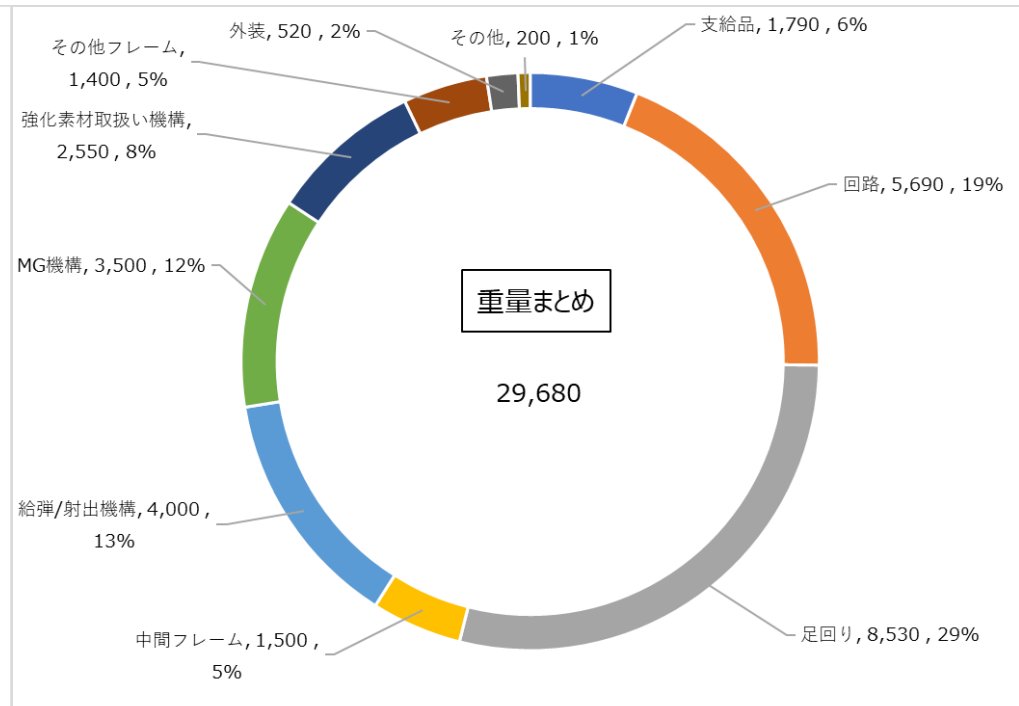
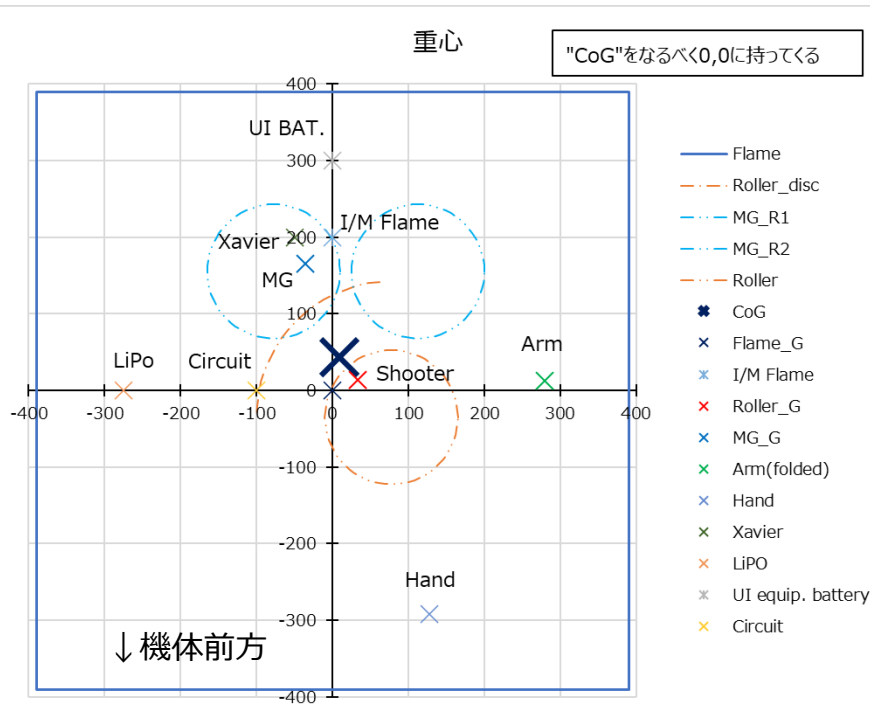
## MG・射出カバー

- ・意匠
- ・ディスク巻き込み
- ・装着容易なこと
- ・大きいシート1枚



# 重量・重心

[伊藤]



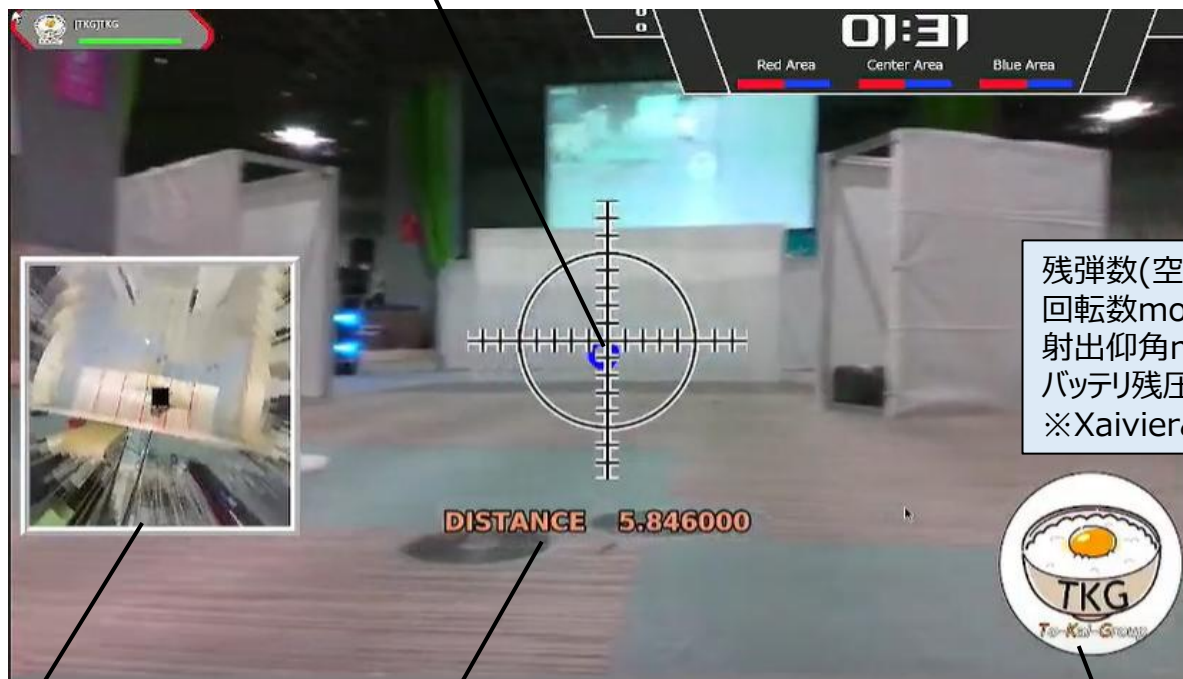
- ・重心は**ほぼ機体中心見込み**
- ・傾きが問題になる場合は、機体前方におもり

- ・(計算重量は)**30kg弱**. 前年度より500gほど余裕.
- ・実際は29kg前後と推測.



## 弾着予測円

- └ 攻撃時の操縦補助
- └ カッコよさ



残弾数(空情報も含む)  
回転数mode(極低速・中速・高速)  
射出仰角mode  
バッテリー残圧警告  
※Xaivierとの通信次第

## アラウンドビュー(2D)

- └ 周囲把握による操縦補助
  - └ 同盟戦司令部への情報提供
- ※360°カメラ2台の映像から生成

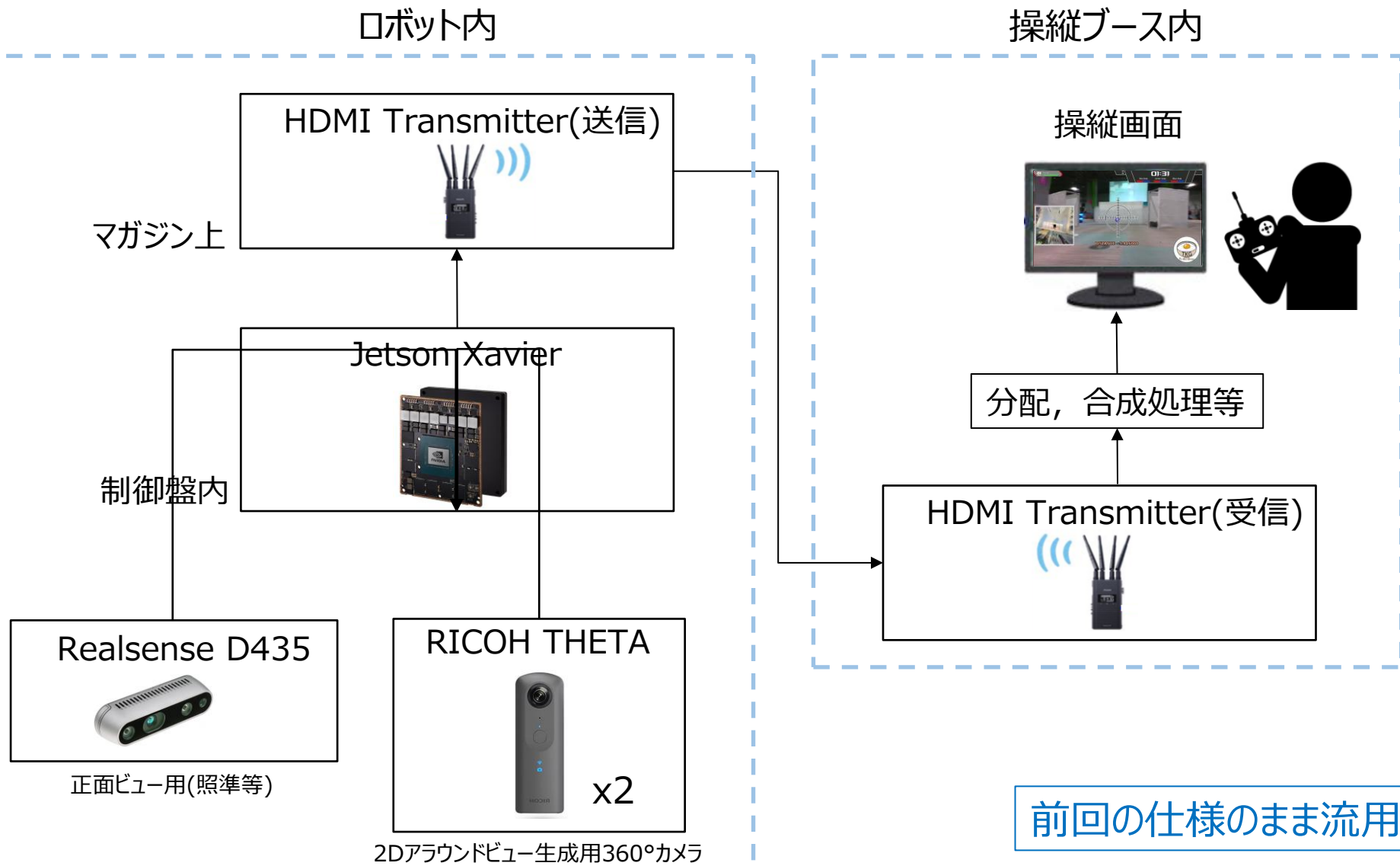
## 距離情報

- └ 敵/構造物との距離把握
- └ 強化素材取り扱い時の操縦補助

TKGロゴ

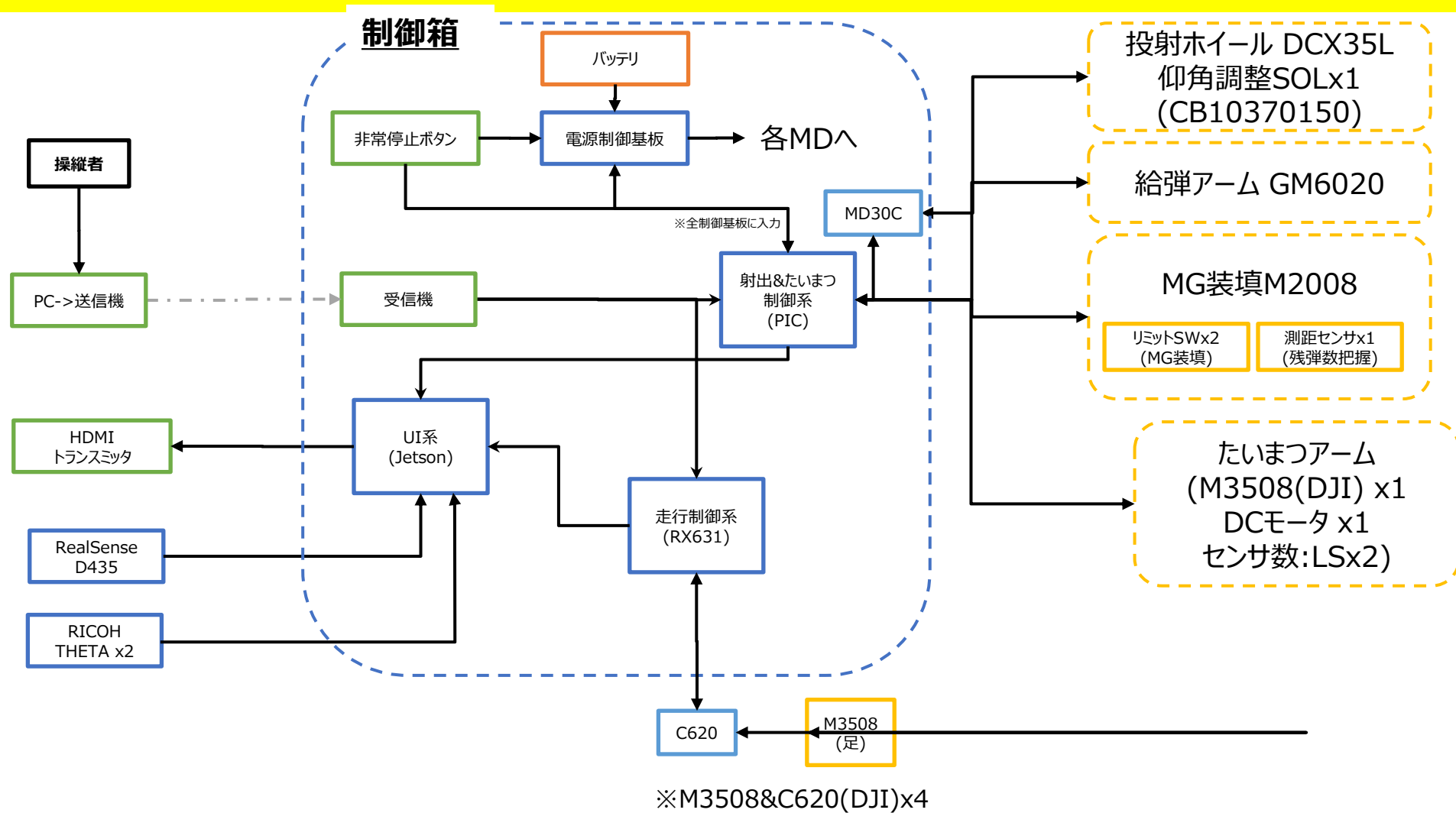


## HW構成



# 全体構成/制御-HW

[佐藤(取りまとめ)]



# 全体構成/制御-制御箱

[佐藤(取りまとめ)]

未完成

TKG

To-Kai-Group

## 主制御箱

Jetson

射出&たいまつ  
制御基板

走行制御基板

電源制御基板  
・24V通電制御  
・5V生成

MD  
(未定,たいまつアーム)

MDC30C  
×1  
(投射ホイール)

バッテリー(5V)-1  
(Jetson用)

バッテリー(24V)-1

8/25追記

・盤設計は日高さん.

10/18追記

・公式の電源制御モジュールは  
不要になったため削除

# 担当

[伊藤]



プロジェクト管理:日高

全体/メカ取りまとめ:伊藤

HW/SW取りまとめ:佐藤

メカ要素設計

└ 足回り:日高, 田上

└ 給弾/射出/仰角調整:伊藤

└ マガジン・無線機器固定:阿部

└ 強化素材取り扱い:伊藤(アーム), 竹内(ハンド)

└ 鎧/カメラ:?(負荷状況みて決める)復帰した田上さん(→伊藤 or 日高 or 阿部 or 竹内)

└ カメラコネクタ固定の信頼性向上:竹内

└ 全体ASSY:(mainは伊藤・日高)?, 各自

HW/SW

└ 走行系:佐藤

└ 射出系/強化素材系:桑田, 生田, 大塚

└ UI系:土方

└ 盤設計:日高

製造

└ メカ:日高, 伊藤, 阿部

└ 基板:生田(main), 佐藤

アプリ開発

└ CoREシミュレータ:土方

自動機開発:土方

//役職メモ(本DRで決めなくてOK)

監督:田上? ※監督はフィールドに入れない.

キャプテン:伊藤

PM:日高

広報:

安全:

操縦手:愛知勢&&監督以外

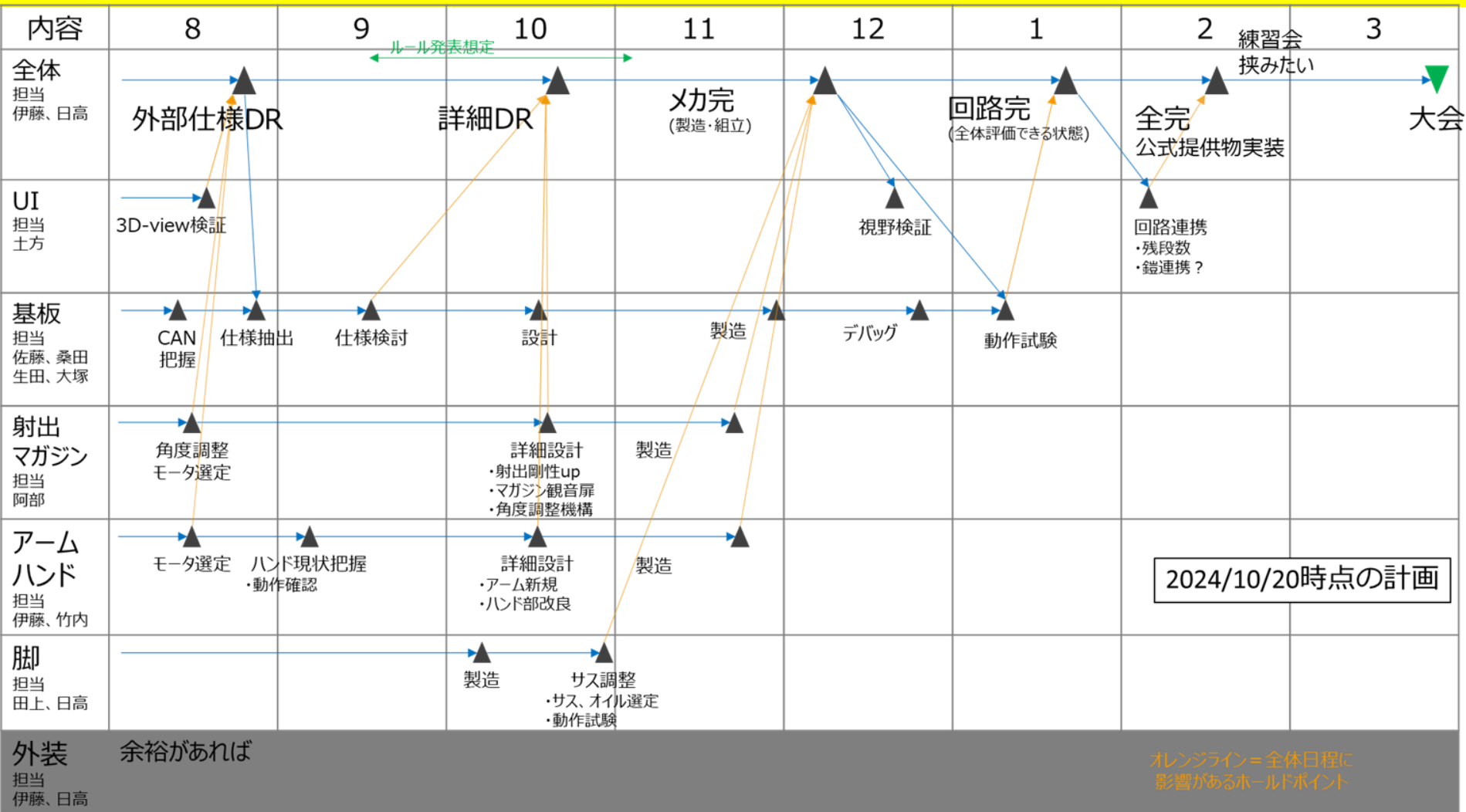
装填手:阿部?

ピットメンバー(緊急時ロボ弄る人. 監督はNG)

must:佐藤, 土方, (桑田 or 生田 or 大塚), メカ2人

※HW, SW優先

# スケジュール



Scramble-CoRE¥2025¥01\_企画・構想¥01-2\_スケジュール\_241020.pdf

→詳細設計が終わっていない。メカ完を1月初旬までとし、回路、全完日程を後ろ倒しにする。練習会 は対応しない方針にする。

# 直近To Do

[日高/伊藤]



- ・走行評価(小幡会館)&工房見学会&竹内さん歓迎会(名駅) 10/26(土)
- ・製造部品リスト作成・製造日程計画[各設計者]
- ・Realsense, 360°カメラの設置座標を教える [伊藤→土方] 10/21の週
- ・MG支持フレーム(中間フレームASSY)設計 [阿部]
- ・
- ・鎧, カメラ取り付け設計仕様展開 [伊藤→竹内]
- ・基板発注 [生田]
- ・
- ・

10/20 追記

- ・DR結果を踏まえて修正しました(青字)