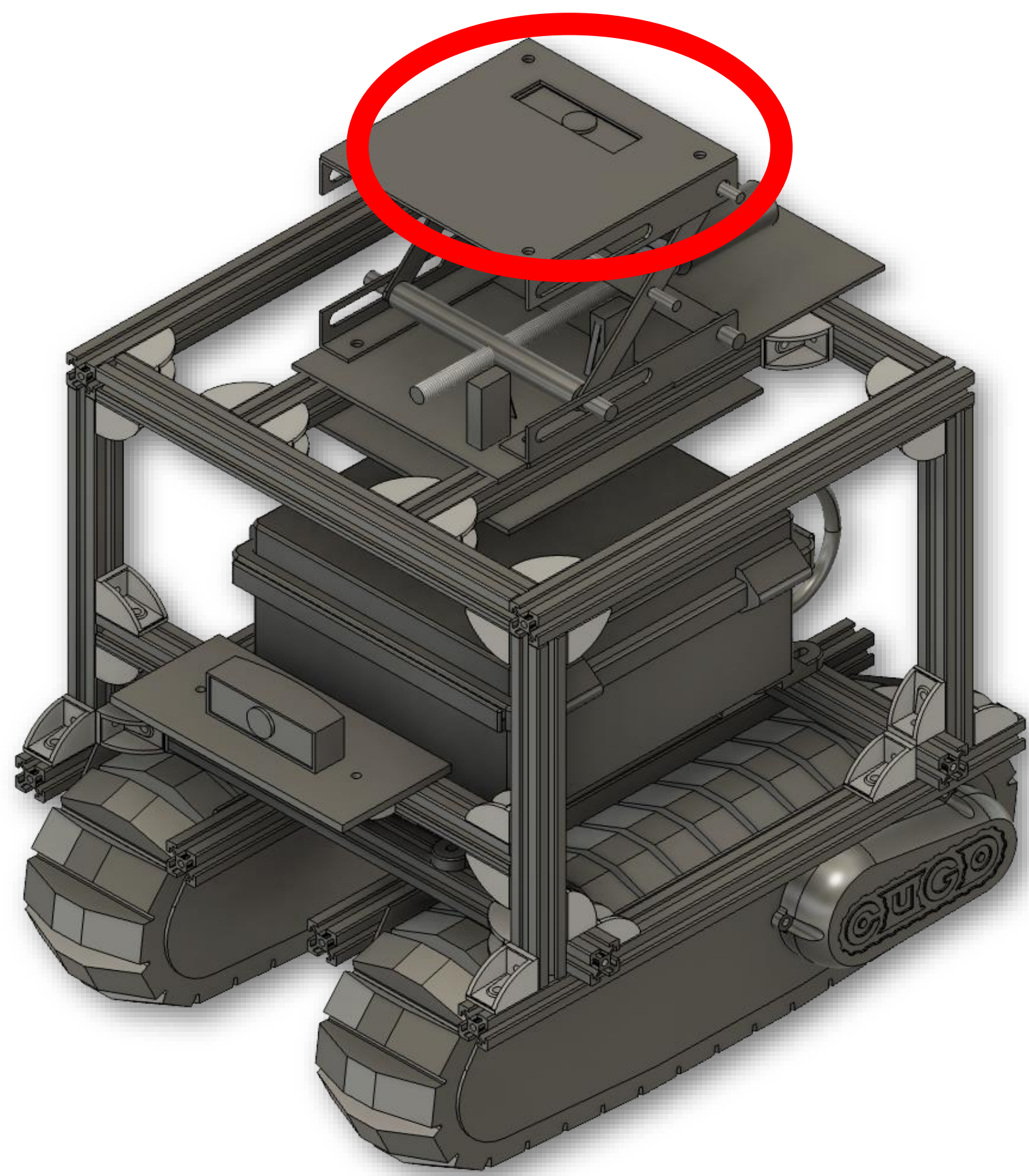




華蟻 Project コンパクト化への道

目標

椅子の高さ 340mm



第一案 高さ：407mm

標準機のボックス(370X540X180)では
目標である椅子の下(340X390)に入れないため、
別のボックスを使用

カメラ

①前方の確認用

②椅子のマーカを読み取る用

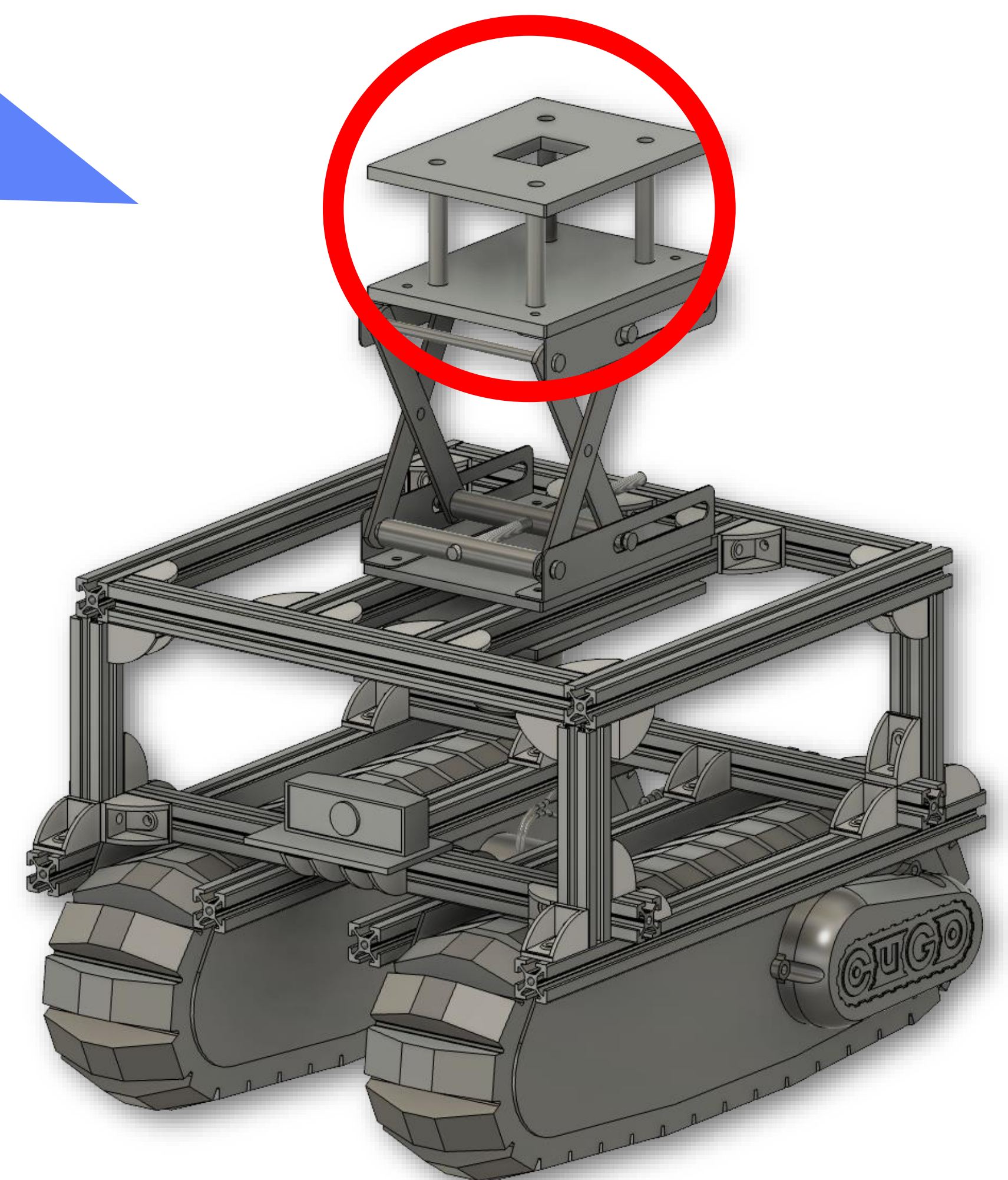
→ジャッキの上部の中に上向きに設置

第二案 高さ：362mm

バッテリーや基盤を収納するボックスを廃止し
クローラの上や間に配置する方針へシフト

カメラ

② ジャッキ上部の内部への設置は困難
上部にカメラ用の空間を作成し
カメラごと持ち上げる方法へ



第三案 高さ：362mm

マイコン・基板

→ ジャッキの左右の空間

モバイルバッテリー
モータードライバ

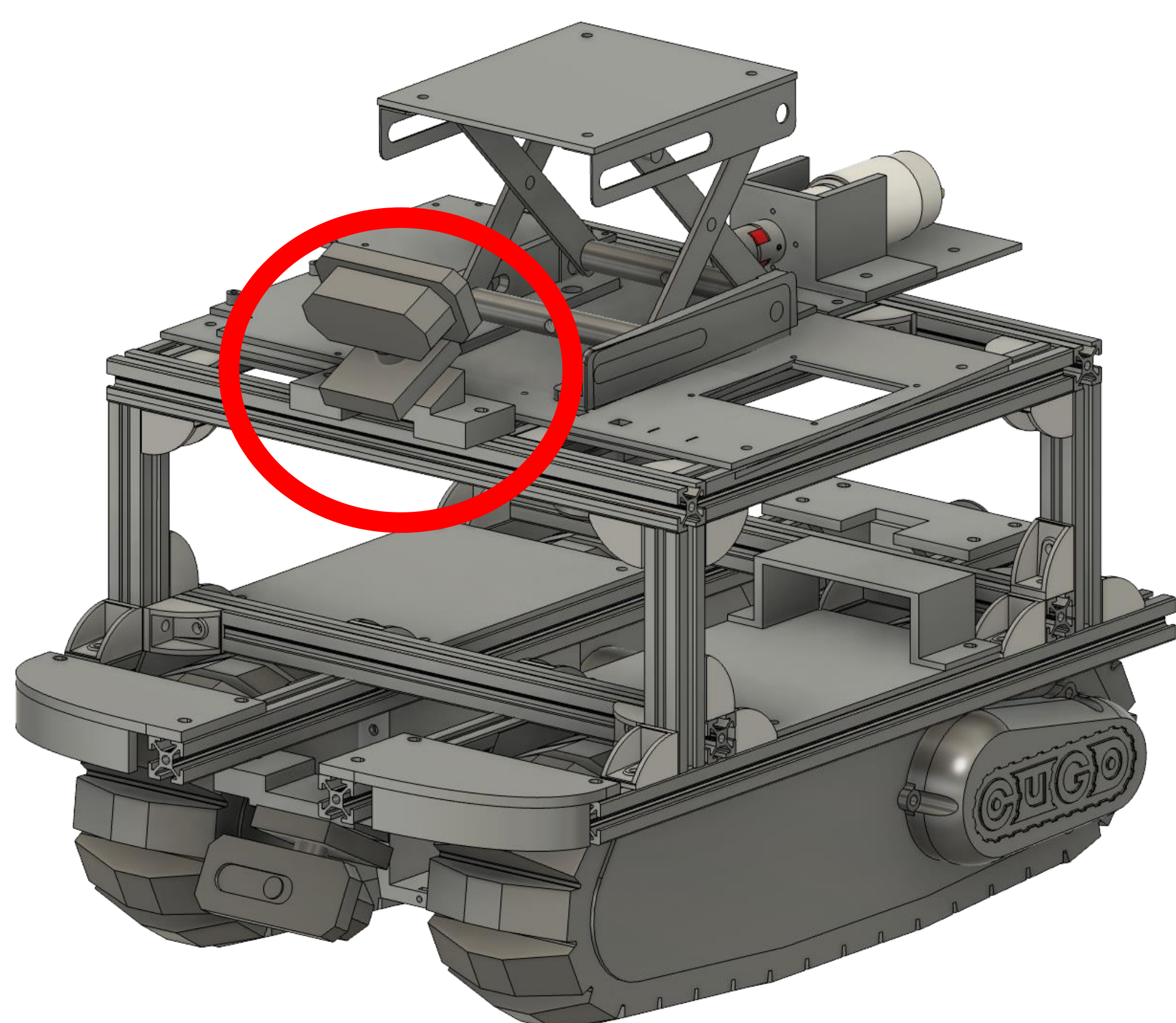
→ クローラの間

バッテリー

→ ジャッキの上部

カメラ

① クローラ前面に出すことで
マーカ確認の視野角の確保
ジャッキ前面に設置により
縦のサイズダウン



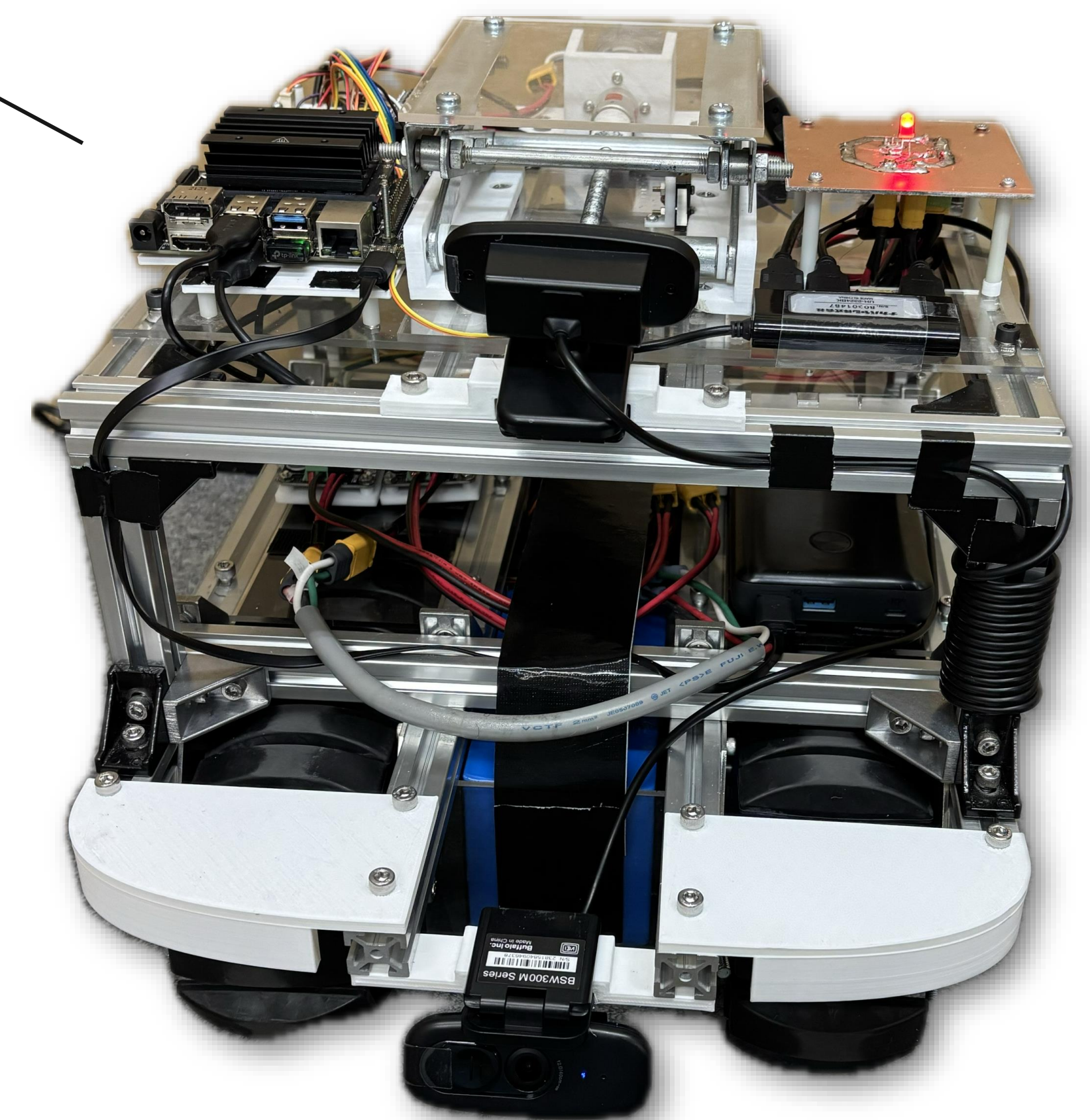
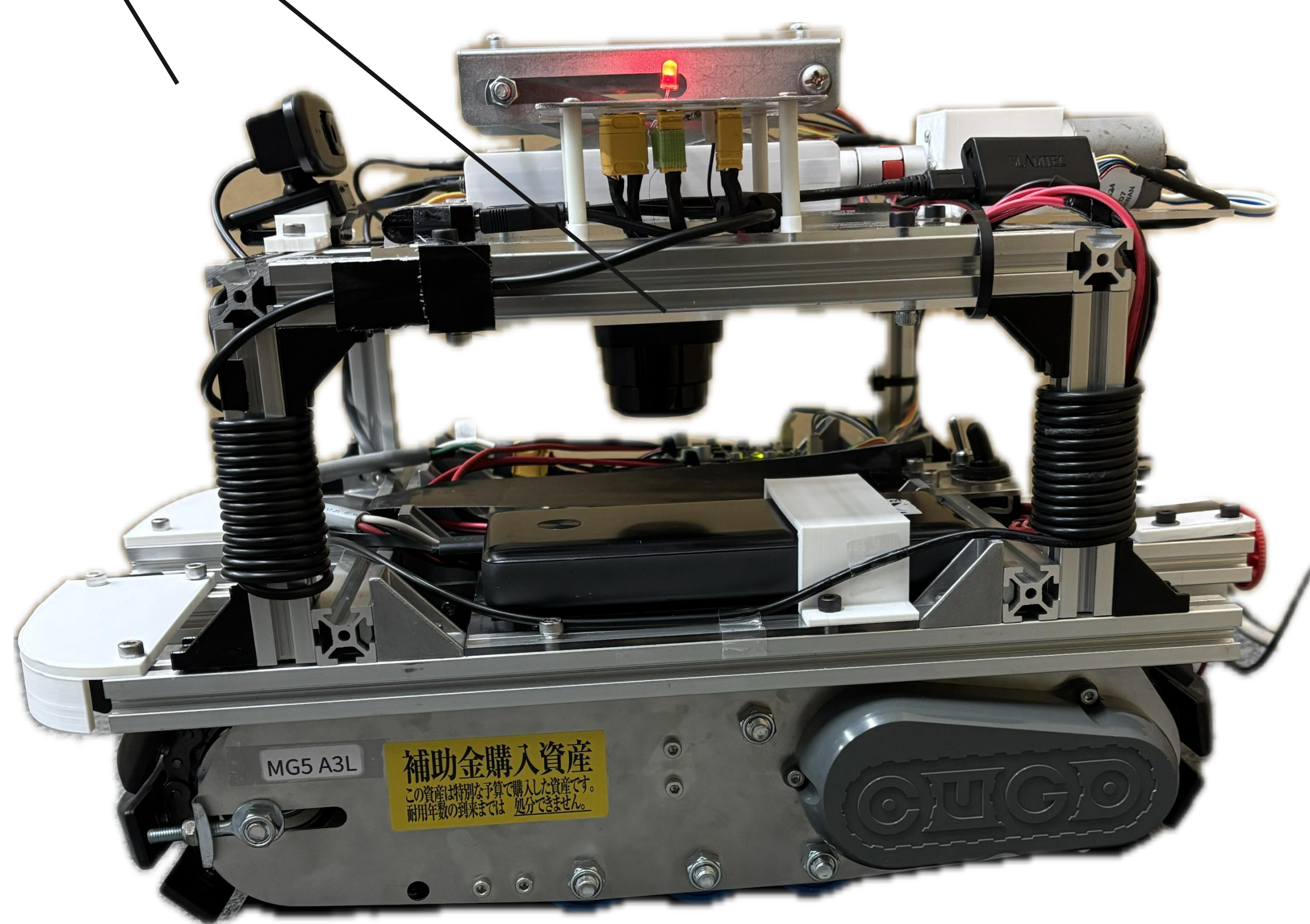


Jetson nano

ROSによる全体の制御システムを担う

LiDARとカメラ

LiDARのデータから複数のアルゴリズムを用いて椅子の位置と向きを算出、認識

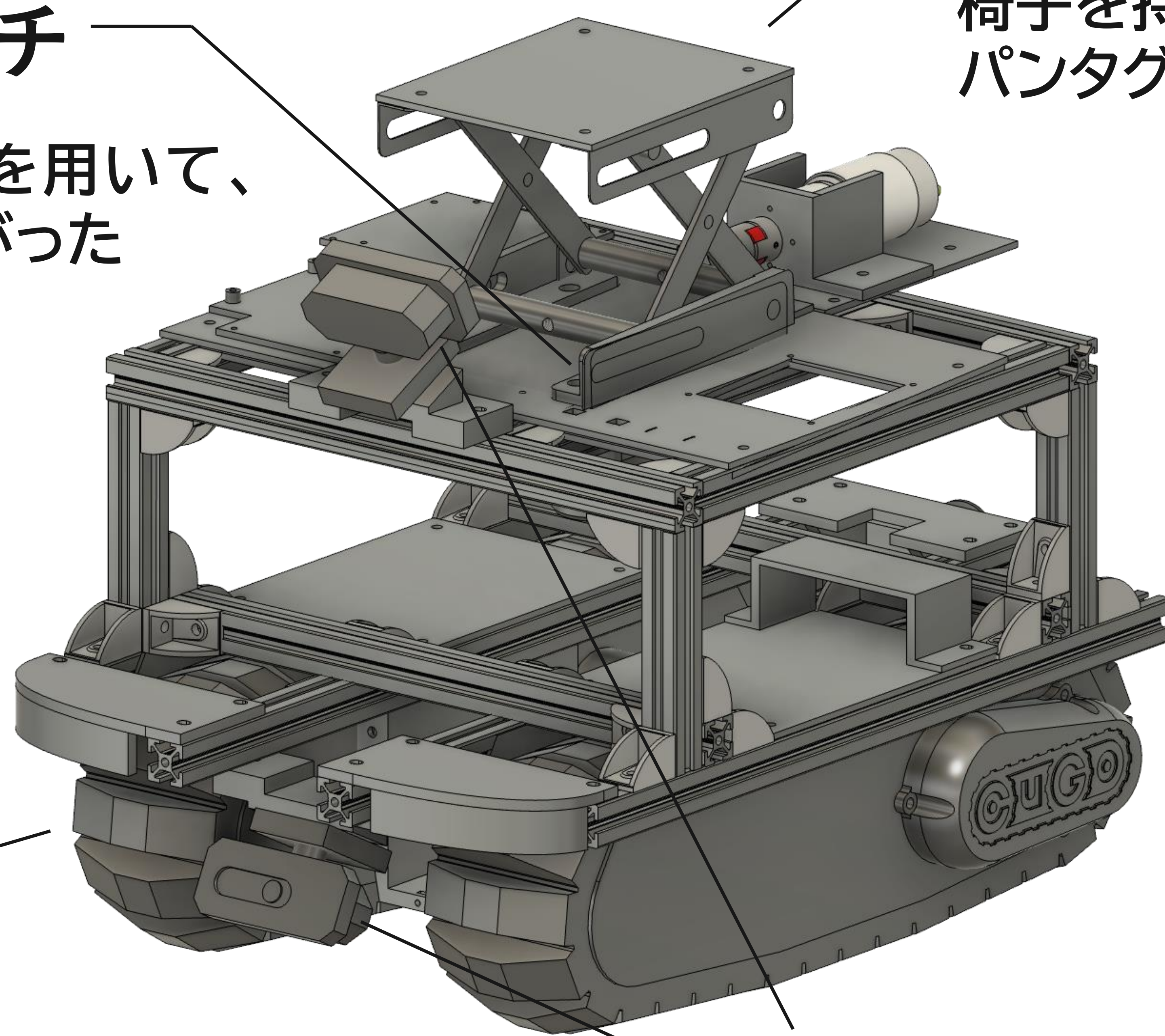


リミットスイッチ

2つのリミットスイッチを用いて、機構が上がった時と下がった地点を検知

昇降機構

椅子を持ち上げる昇降機構にはパンタグラフ機構を採用



足回り

椅子の下に潜り込めるようにクローラー同士の間隔を縮小

Webカメラ

2台のカメラで座面裏のマーカを認識し、椅子の向きと位置をより正確に検知



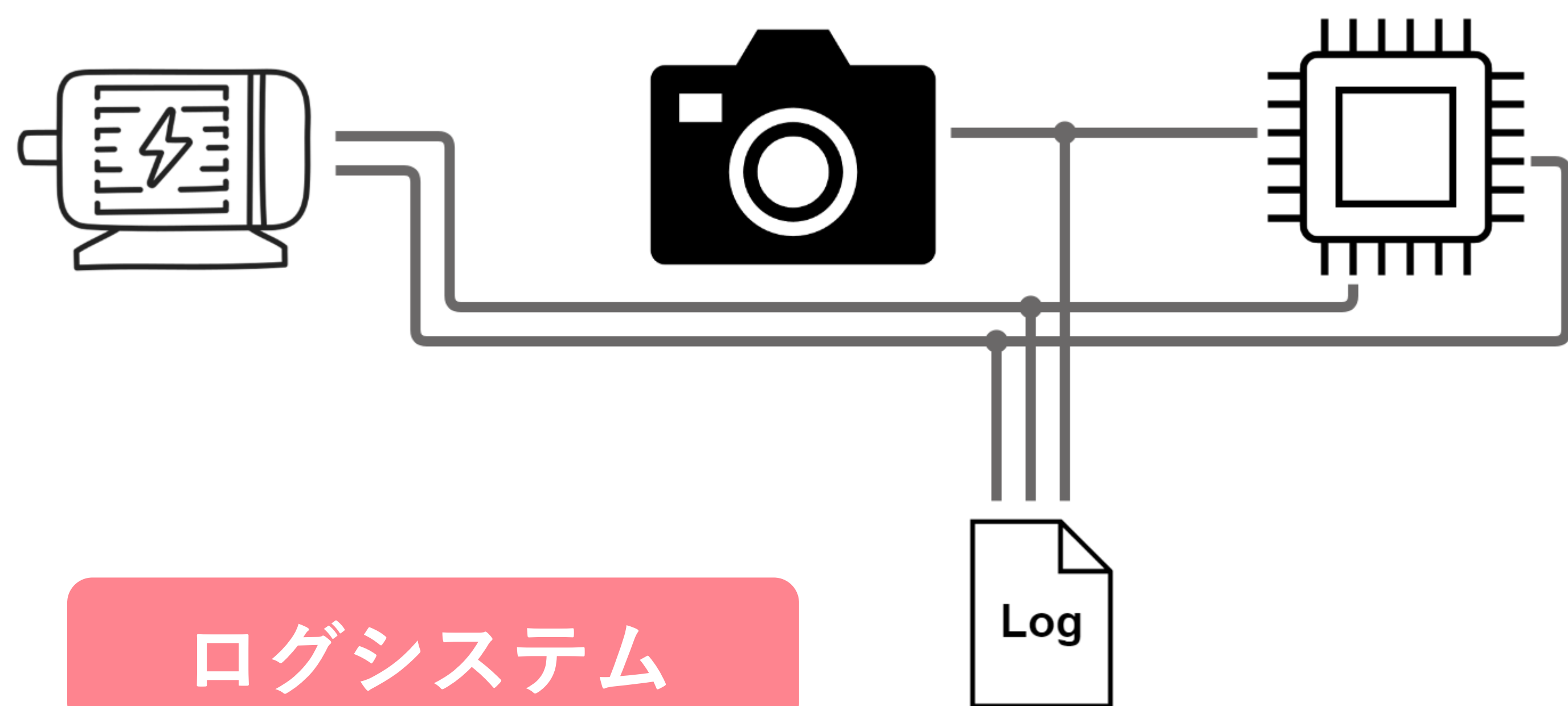
ROSとは...?

ROS(Robot Operating System)は便利なソフトウェアライブラリとツールのセット
 ...要するに? ——ロボット開発お役立ちセットです。

Q. 何がいの?

通信のサポート

様々なデバイス、型式同士の通信を標準でサポート
 簡単に様々な機器を組み合わせるロボットを作ることができる

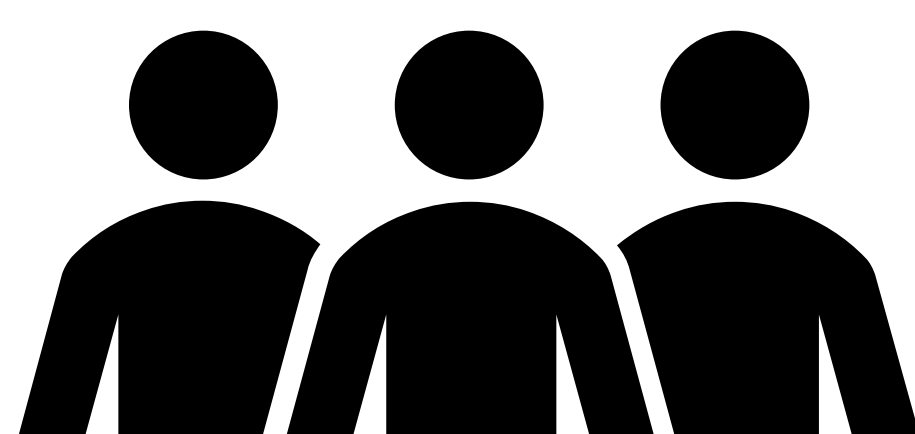


ログシステム

通信の内容を記録し監視できる
 デバッグ、動作テストはもちろん、シミュレーションにも活用可能

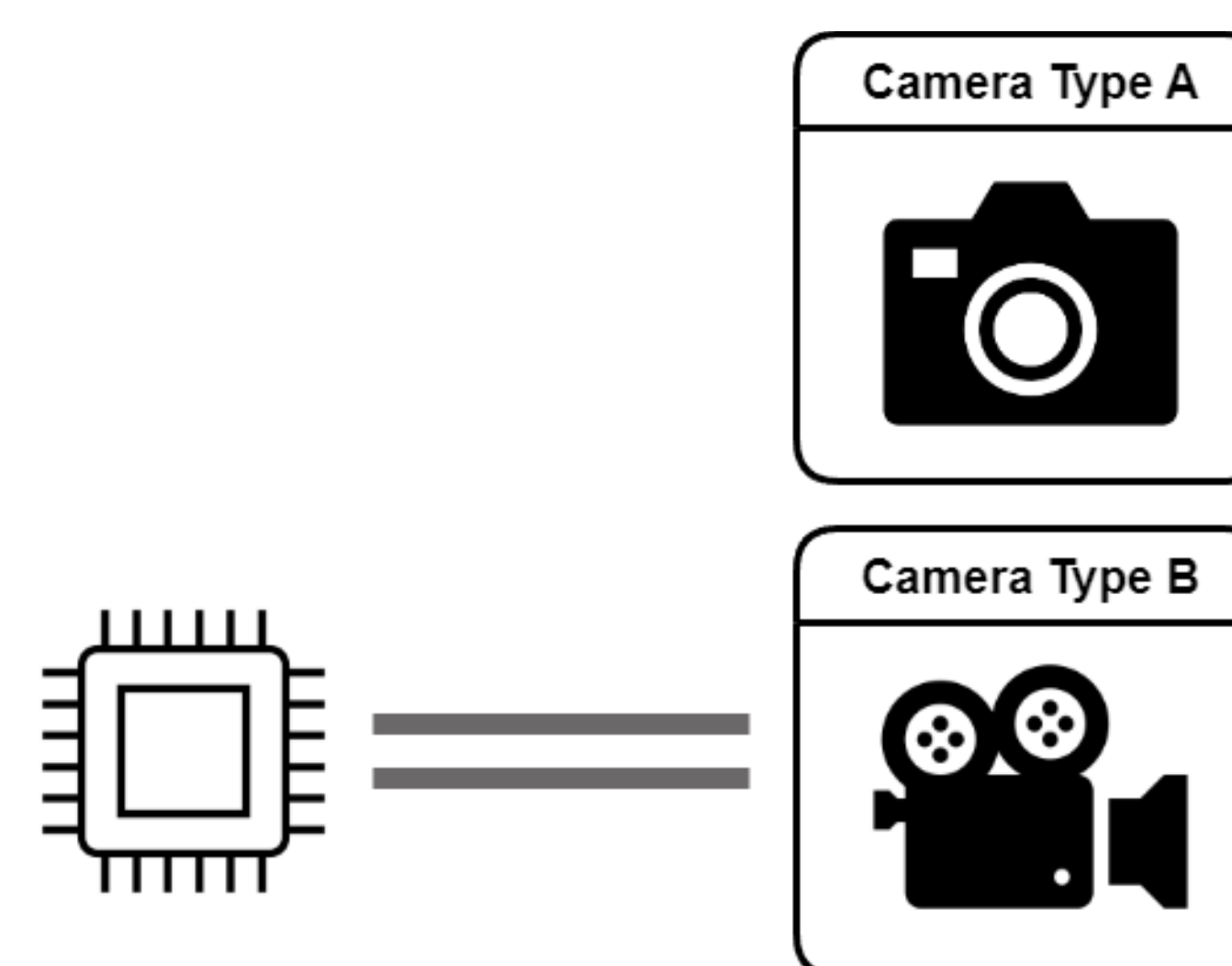
コミュニティ

世界中でROSは利用され、公開されている
 その知見、開発したプログラムを活用可能



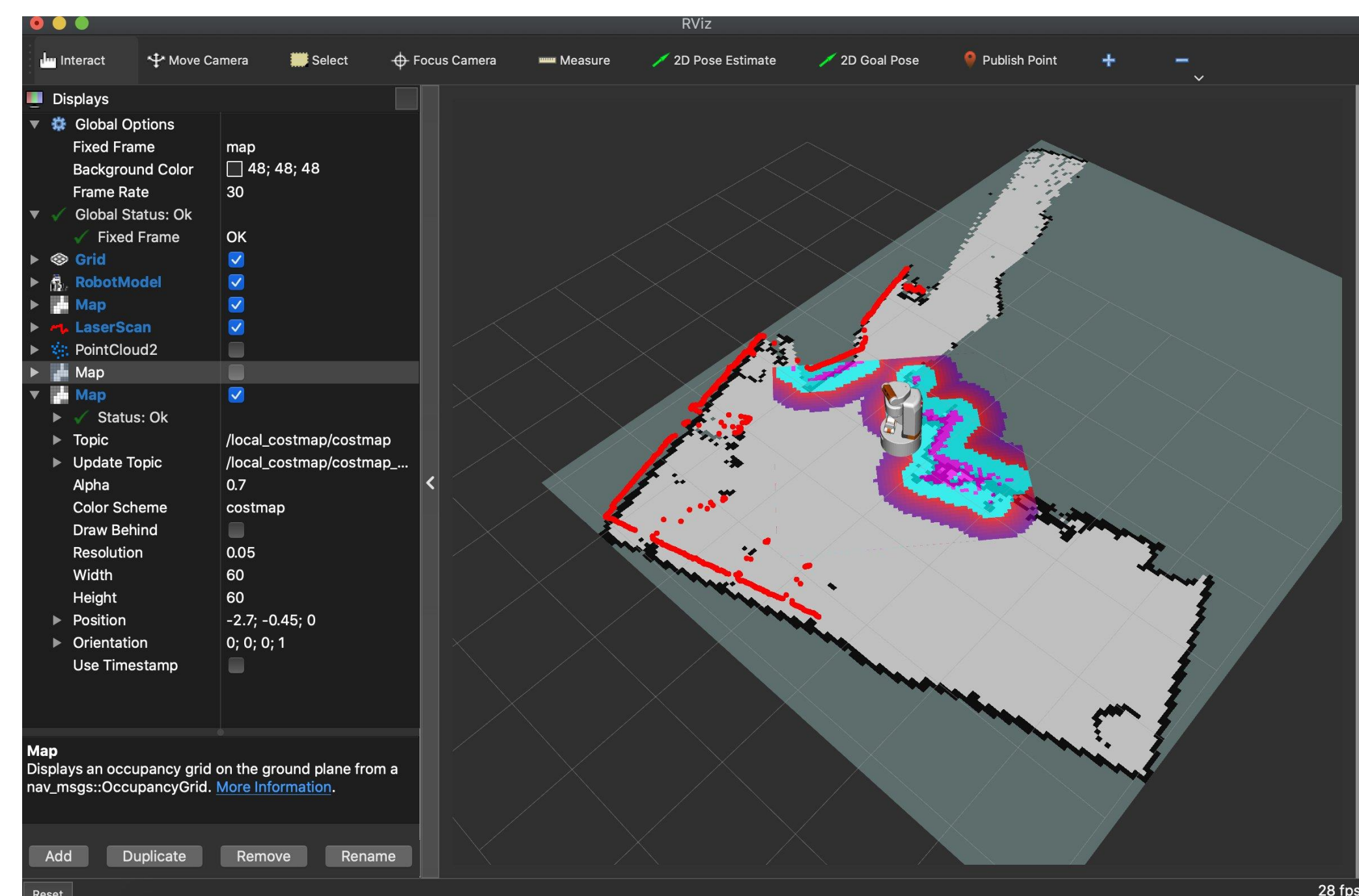
モジュール化

通信方式、内容が統一されているため、
 デバイスやプログラムを変更しても問題なく動作可能



標準アプリ

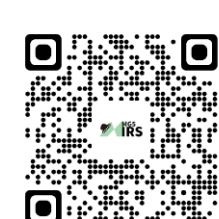
ログのほかにも各センサーの情報や計算した結果、通信内容を表示させるアプリケーションを内蔵
 同じネットワークにつなげるだけで外部から観測や命令もできる



MIRSとROS

MIRS MG5をROSに対応させるためにmicro-ROSというマイコンをROSに対応させるシステムを使用。

GitHubからダウンロードしてくるだけで地図の作成から自立移動までできる標準機用のシステムを開発し無償で公開している。



ROSとROS 2

ROSにはROS1とROS2というバージョンがある。今回のMIRSではほとんどの班においてROS2が採用されている。

ROS2では内部の通信関連がアップデートされ、使用しやすくなっている。詳しくは割愛。



椅子の認識方法

LiDARによる認識

STEP1

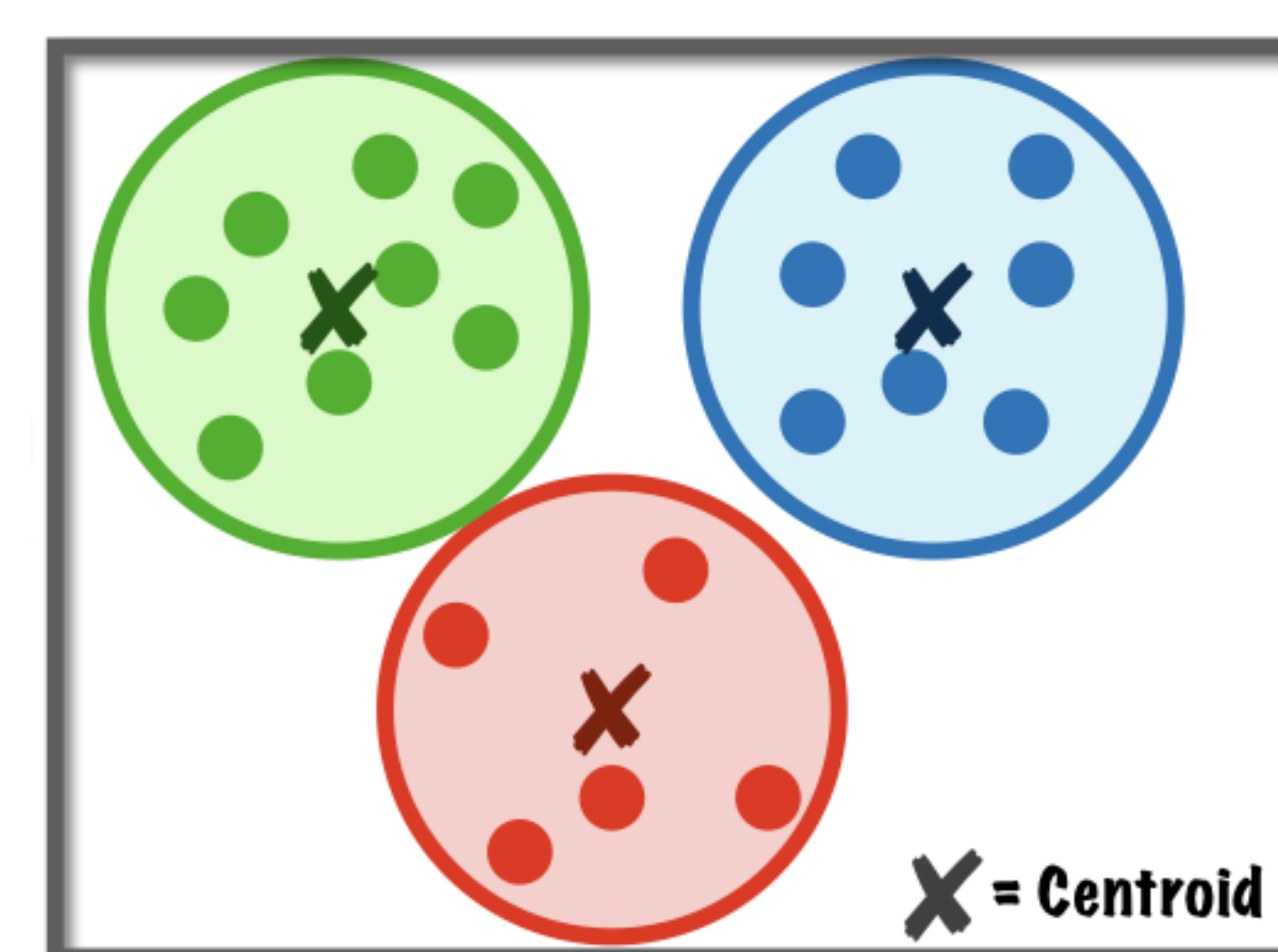
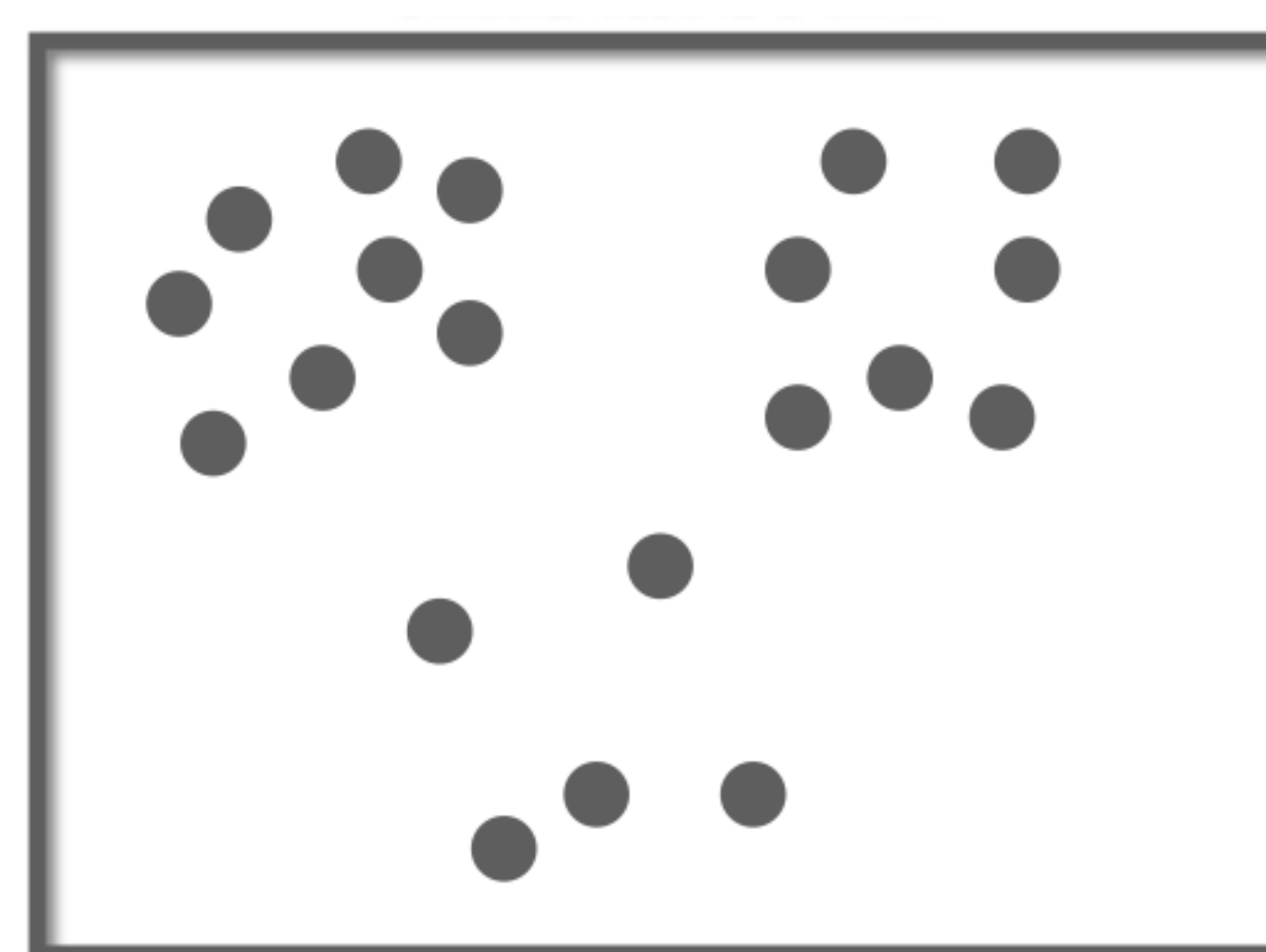
DBSCANというアルゴリズムを用いて点群をクラスタリング

STEP2

一定範囲の大きさのクラスタを足候補としてラベリング

STEP3

約45cm四方四角形に並んでいる足候補の組み合わせを抽出し、椅子として認識



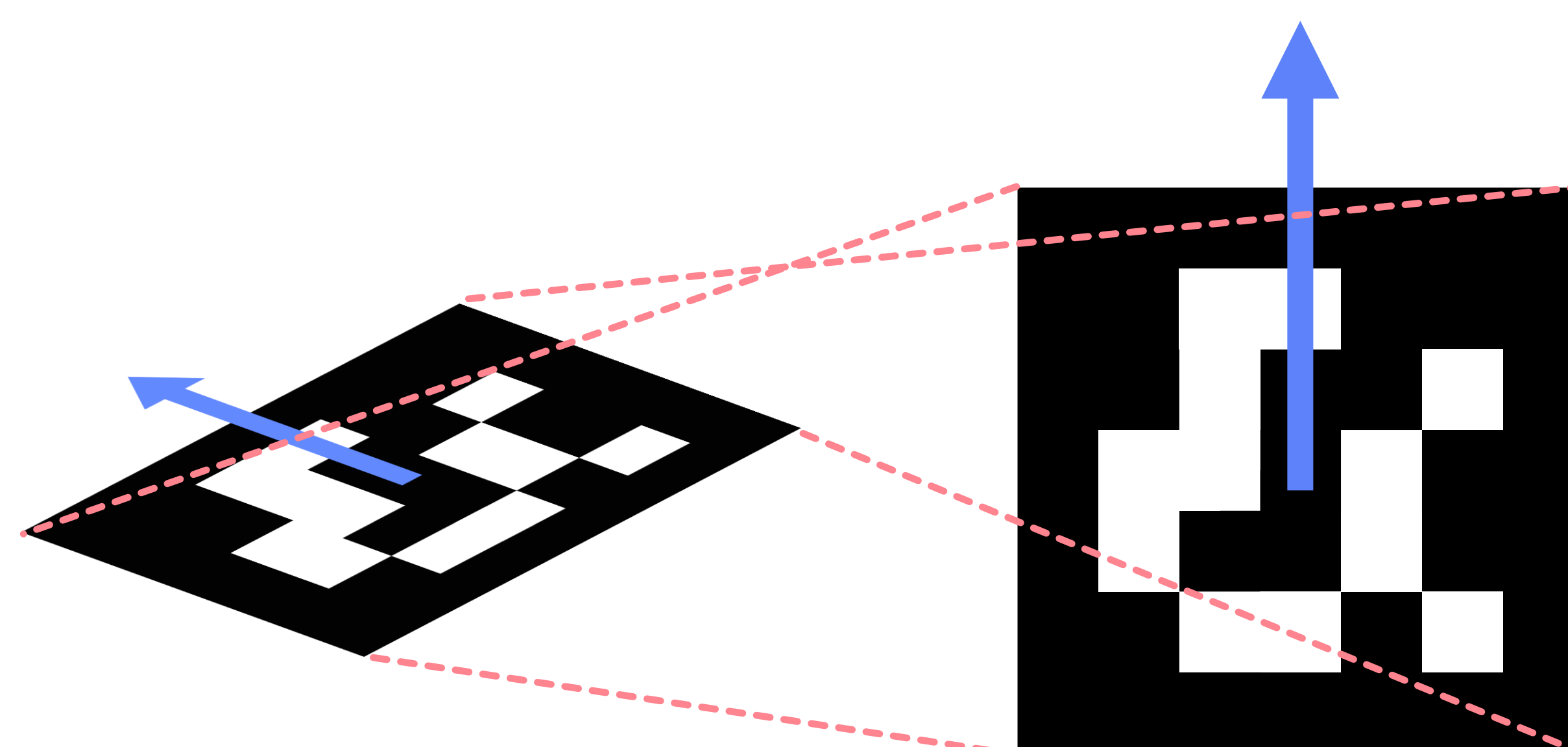
マーカーによる認識

STEP1

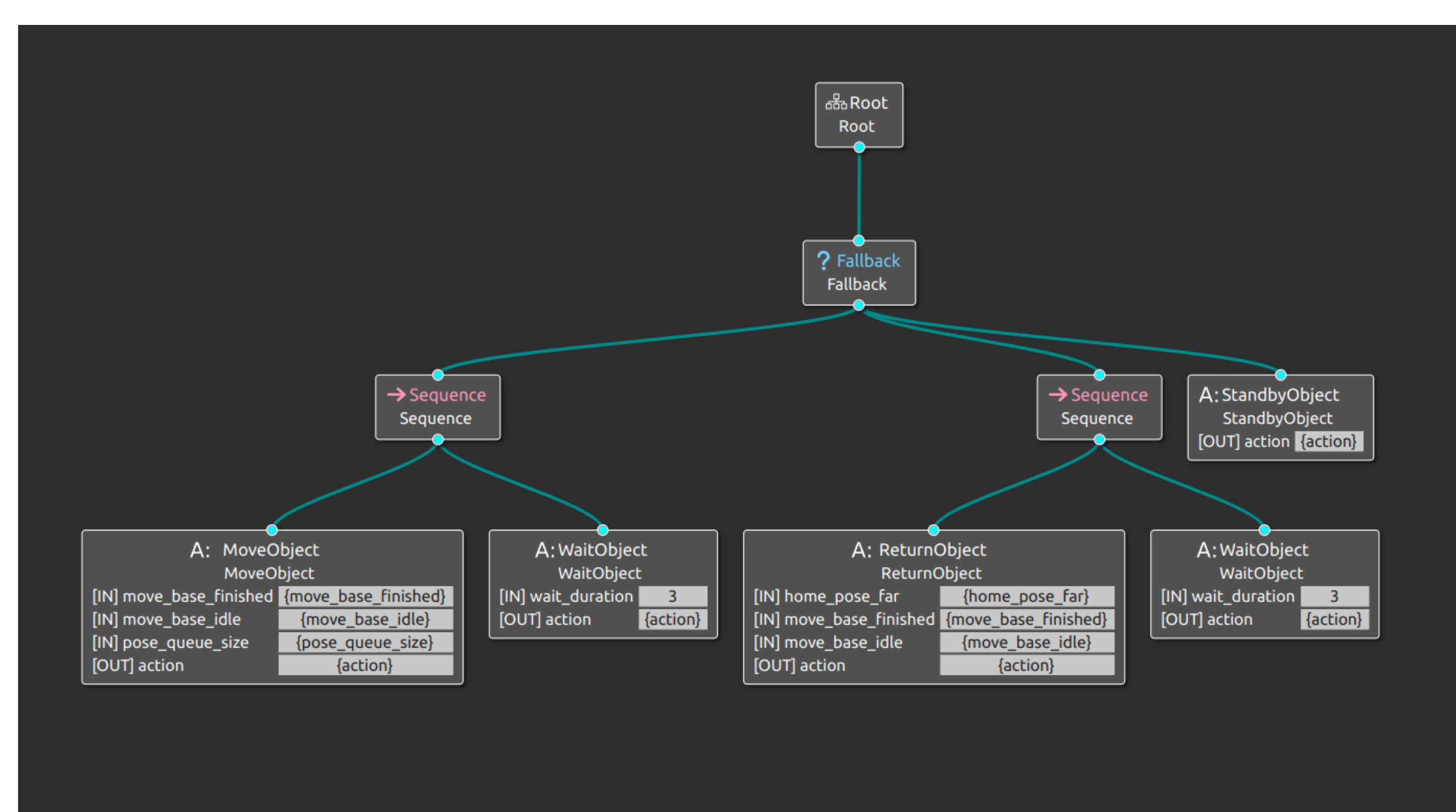
マーカーの見え方と元のサイズ情報をもとにカメラからの位置と向きを推定

STEP2

カメラと車体中心の位置関係から地図上での位置に変換



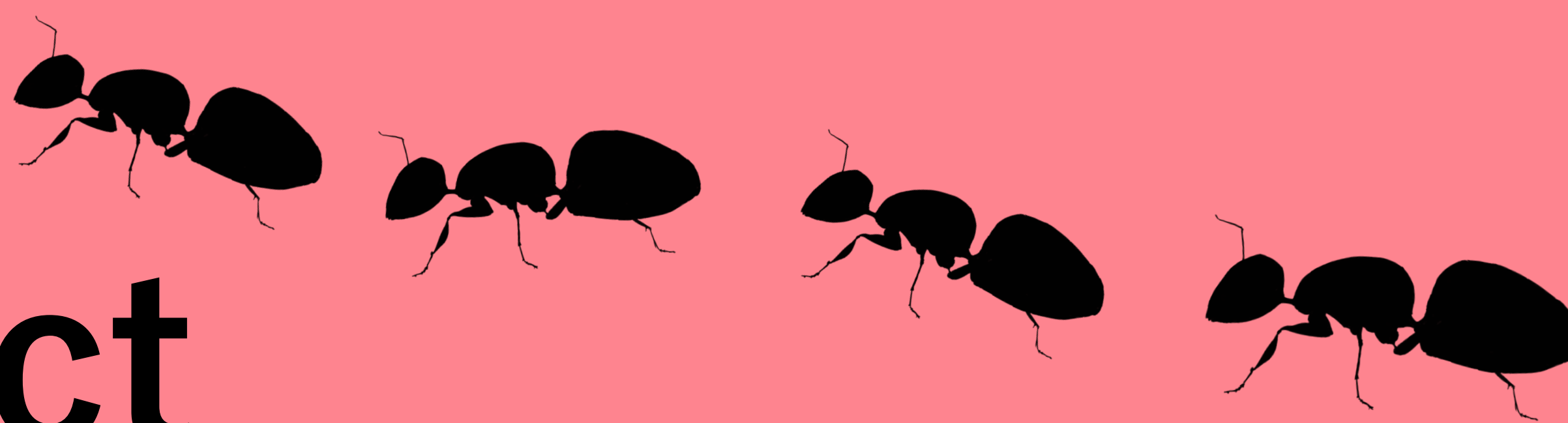
BehaviorTreeによる全体制御



ゲームの敵AIなどにも使われる記述方式。

フローチャートのように分岐しながら行動を記述していく。Grootというアプリと同時に使用することでブロックを組み合わせるようにしてロボットの行動を指定できる。またリアルタイムで監視も可能。

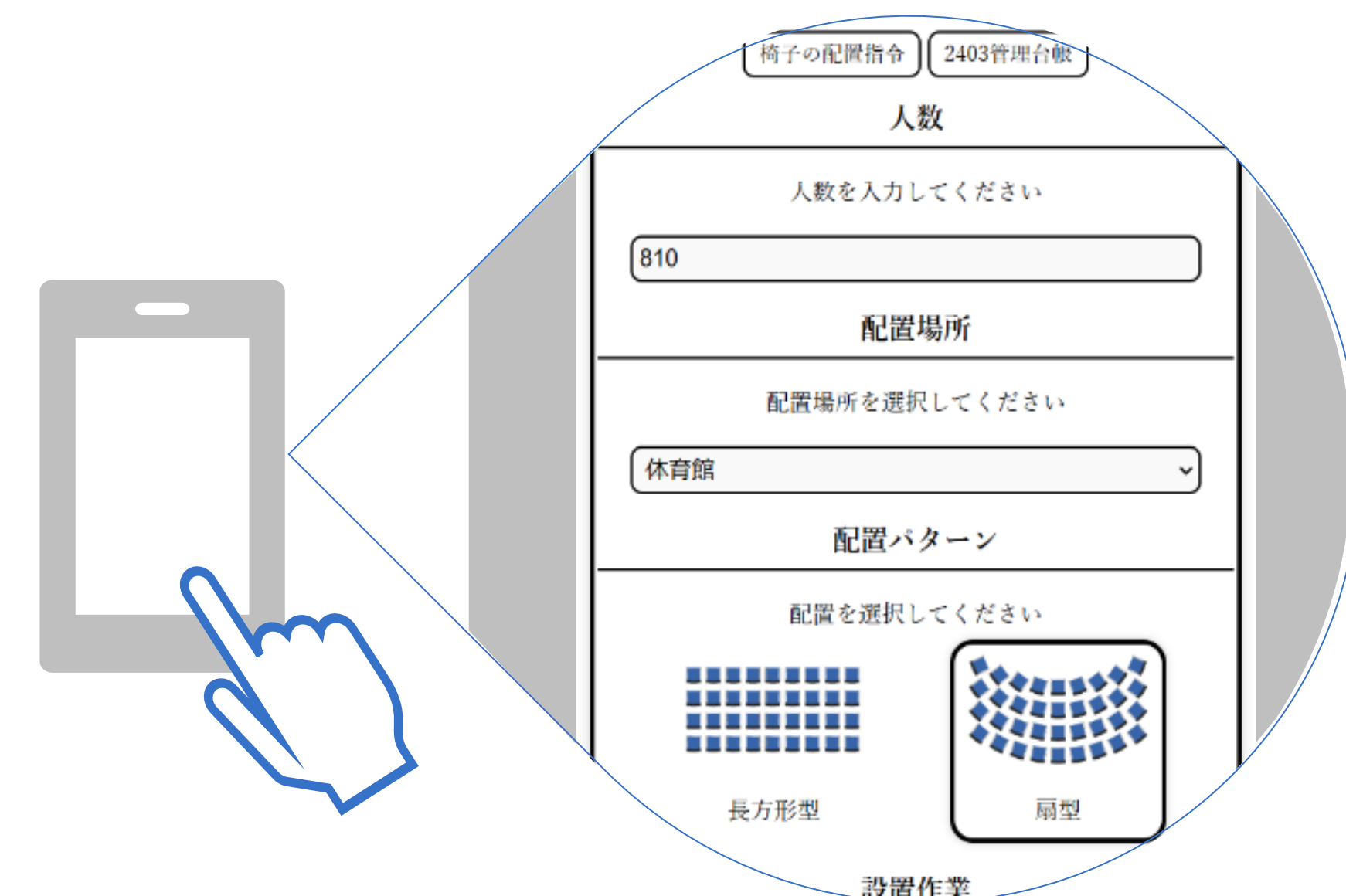
華蟻 Project



START!

1

タブレット端末から
椅子の配列を指令する。

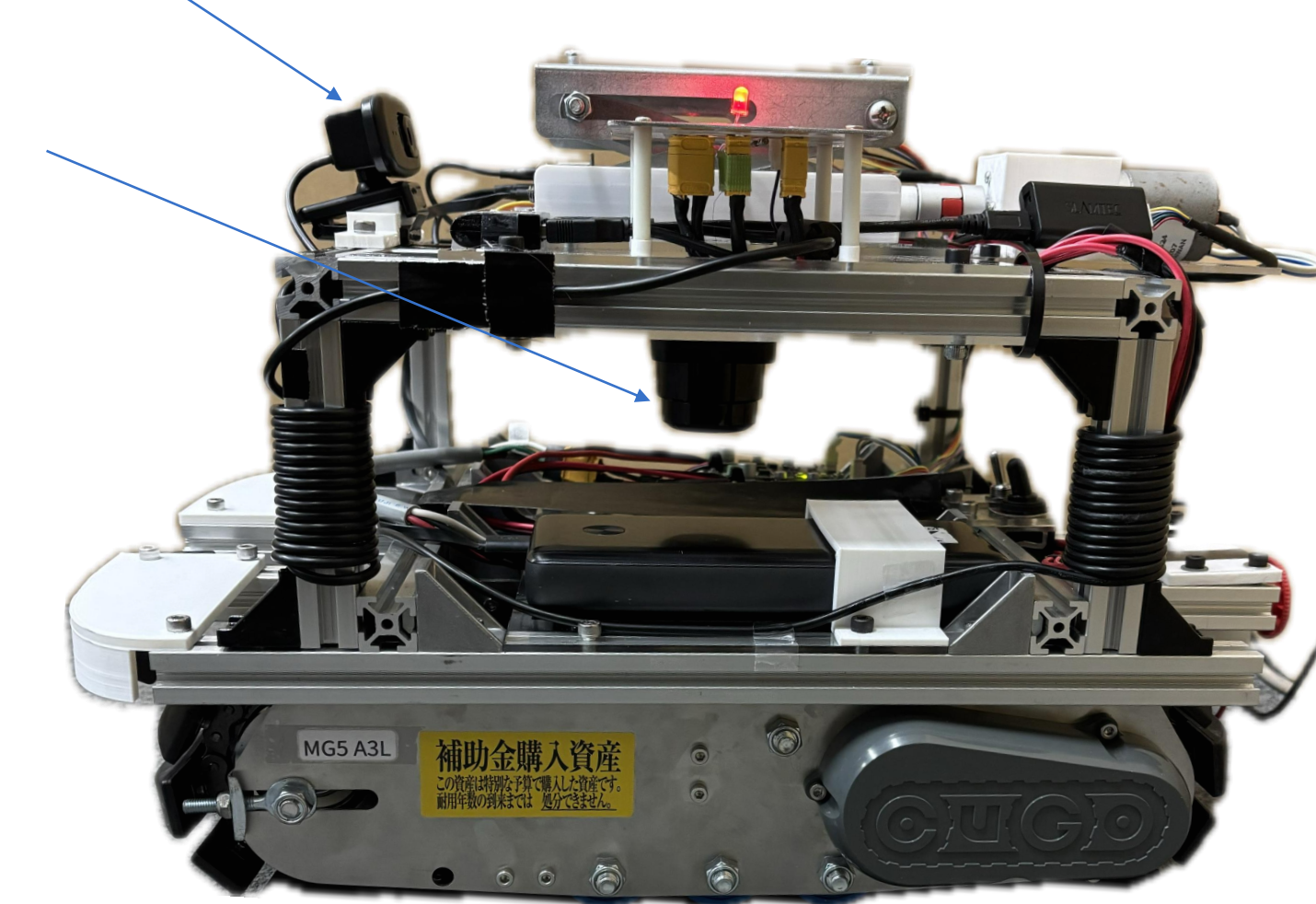


Webカメラ

LiDAR

2

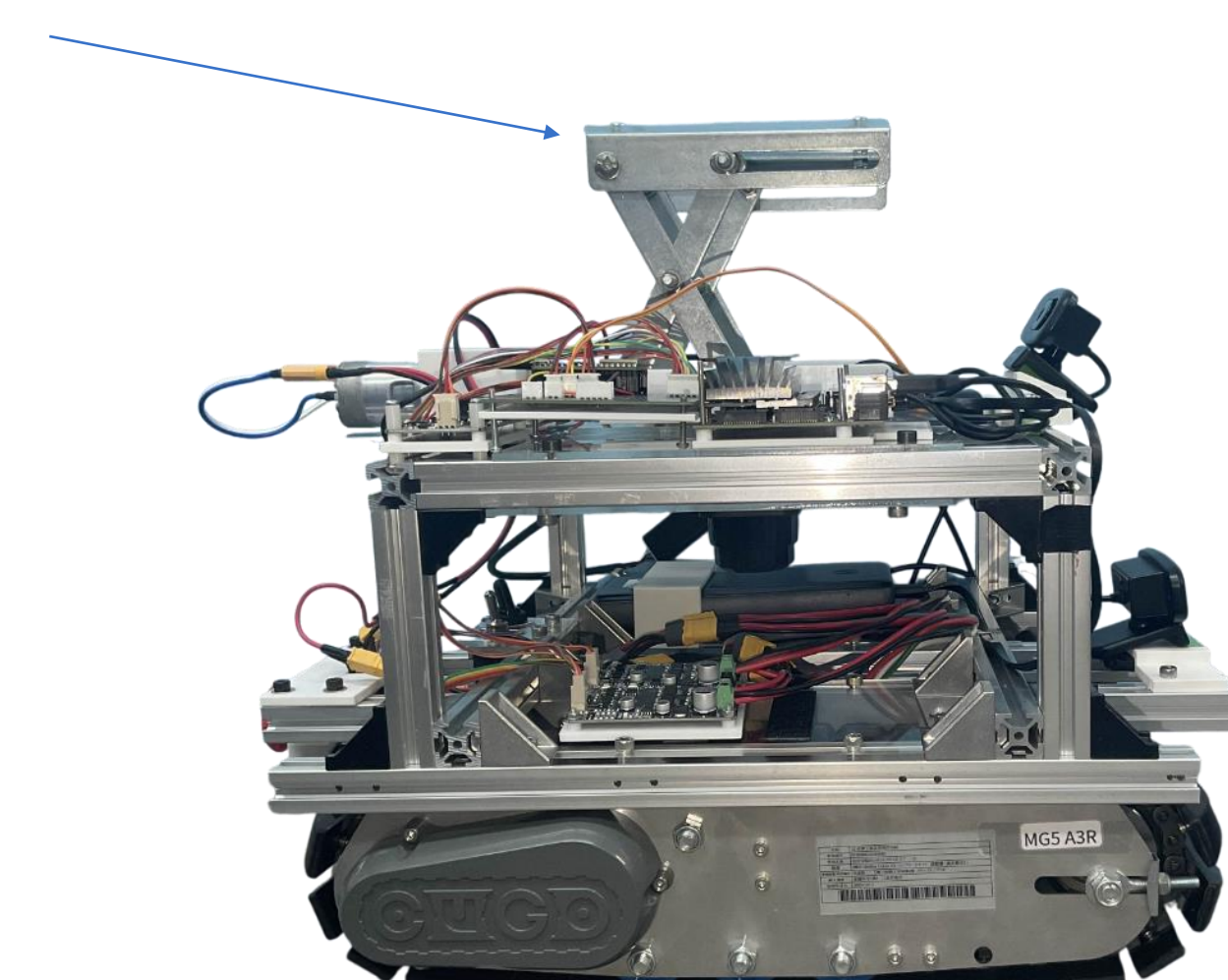
華蟻が椅子の位置を検知する。



昇降機構

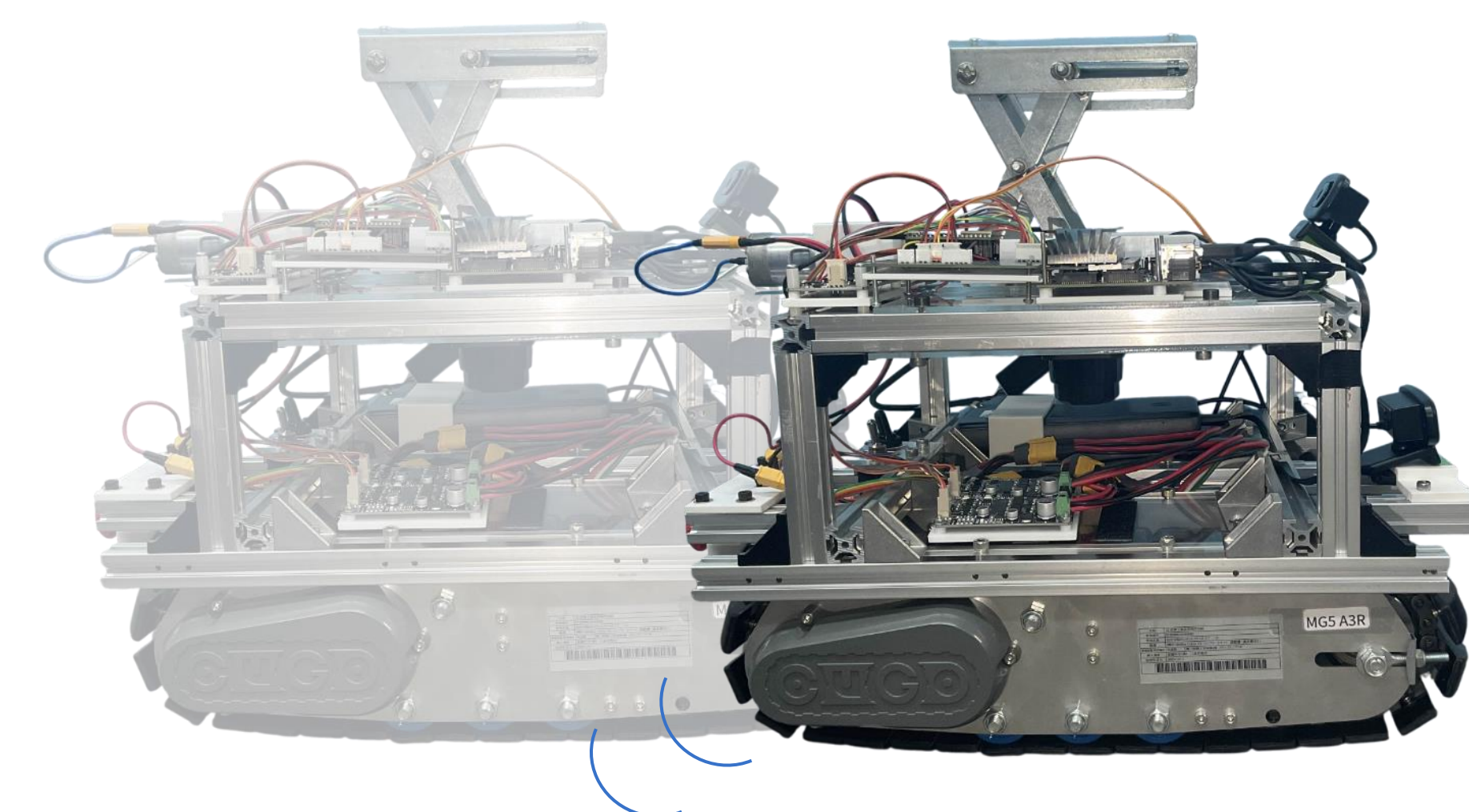
3

華蟻が椅子の下に潜り込み、
椅子を持ち上げる。



4

プログラムされた場所に
移動する。



5

椅子を下ろして配置完了！
次の椅子に向かう。

FINISH!

