

PoC検証報告：MIRS2605

草刈松生プロジェクト

酒井都初 / 新村悠文 / 杉浦琉斗 / 杉山陽士朗
鈴木康耀 / 鈴木大智 / 中村好太 / 山本淑人

1.現状の課題と解決策

課題：人手不足により、整備が行き届いていない

広大な敷地の整備を2人で実施

草刈り機は1台のみ

解決策の提案

安全性を担保した自動草刈りロボットの製作

2.PoC検証

I. 草刈り機構

II. 自律走行

III. 松ぼっくり等の除去

PoC検証 -草刈り機構-

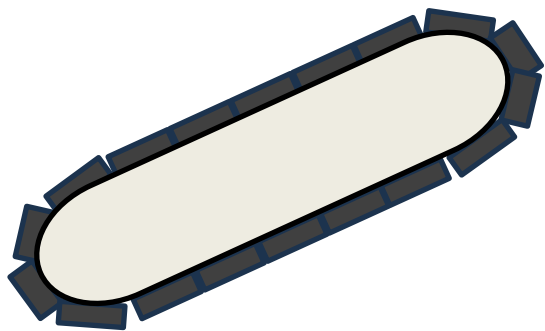
目的

刃物を用いない草刈り機構を製作

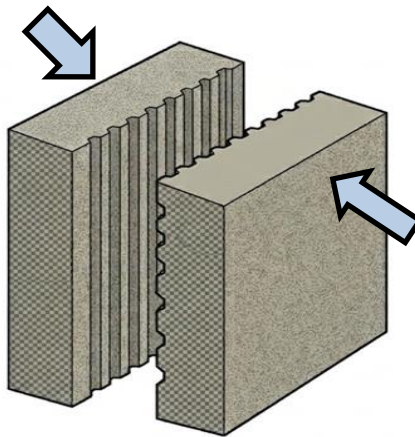
PoC検証 -草刈り機構-

草を刈るアプローチ

クローラー



すりつぶし



2.PoC検証 -草刈り機構-

検証内容：クローラー

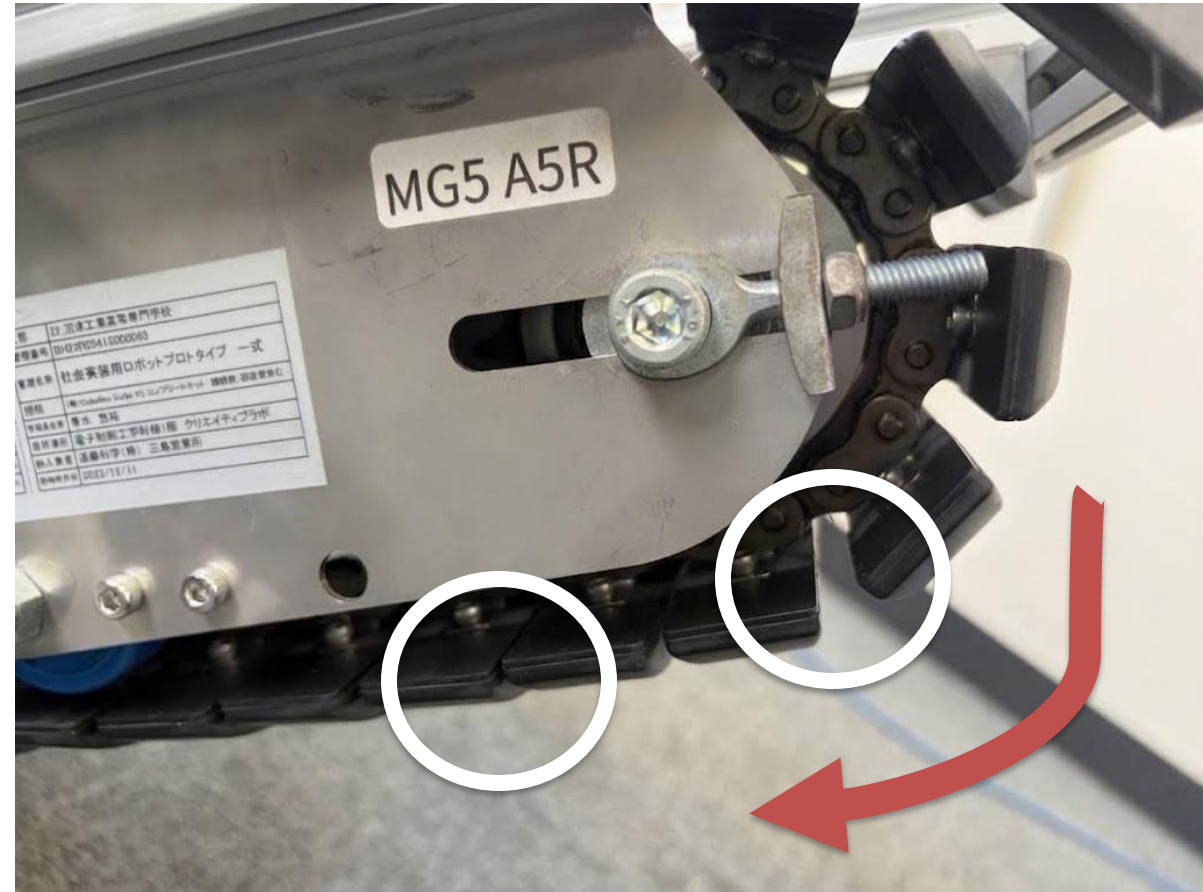
クローラーを用いた草刈りは
現実的に可能か？

2.PoC検証 –草刈り機構–

検証方法：クローラー

標準機に用いられているクローラーで中庭の
草を分離できるかを検証

2.PoC検証 -草刈り機構-



2.PoC検証 -草刈り機構-

KPI : 草を1本でも分離できる

結果

- ✓ 草を分離することができた。
(ゴム→木材でも可)
- ✓ 回転中に草を挟み込むことが
難しい



2.PoC検証 –草刈り機構–

検証内容：すりつぶし

- ・すりつぶす動作の実現可能性
- ・すりつぶしの力で本当に草を分離できるのか

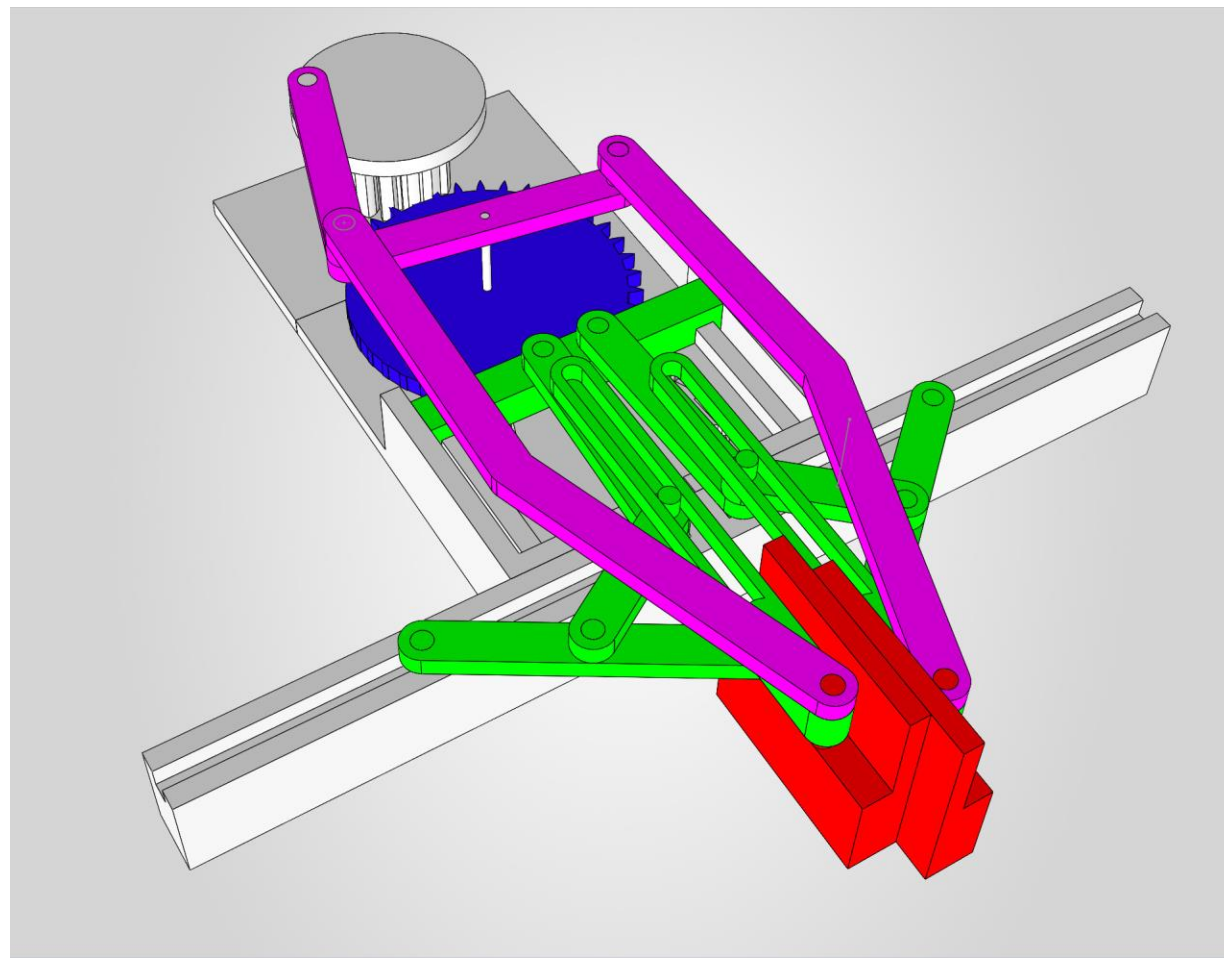
2.PoC検証 –草刈り機構–

検証方法：すりつぶし

- ・すりつぶし機構を3DCADで作り、動きを確認
- ・身近なもので実際に草をすりつぶす

2.PoC検証 -草刈り機構-

3DCADでのすりつぶし機構の作成

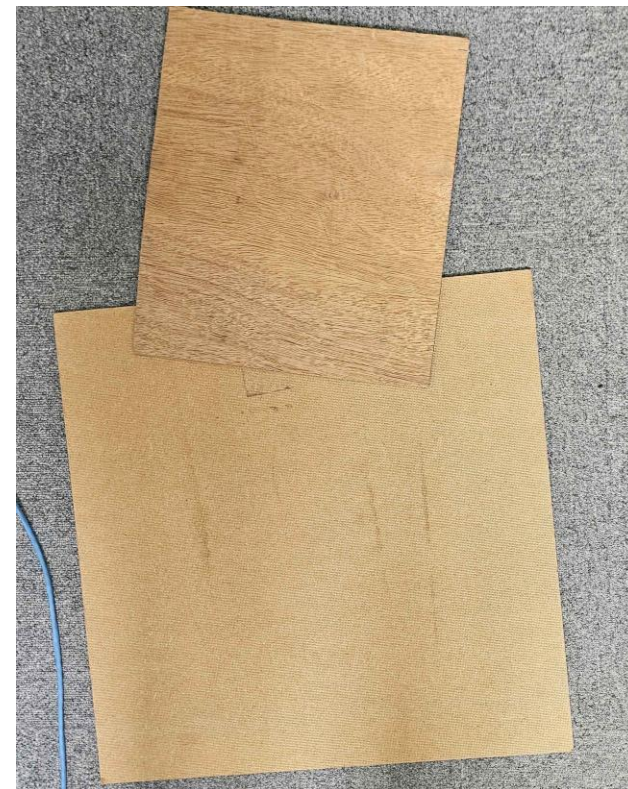


2.PoC検証 -草刈り機構-

KPI : 草を1本でも分離できる

結果

- ✓ 1本の草の除去に50回以上板をこすり合わせた
- ✓ 切り口の見た目が悪い
- ✓ 挟みこむ方向にも継続的な力が必要



2.PoC検証 -自律走行-

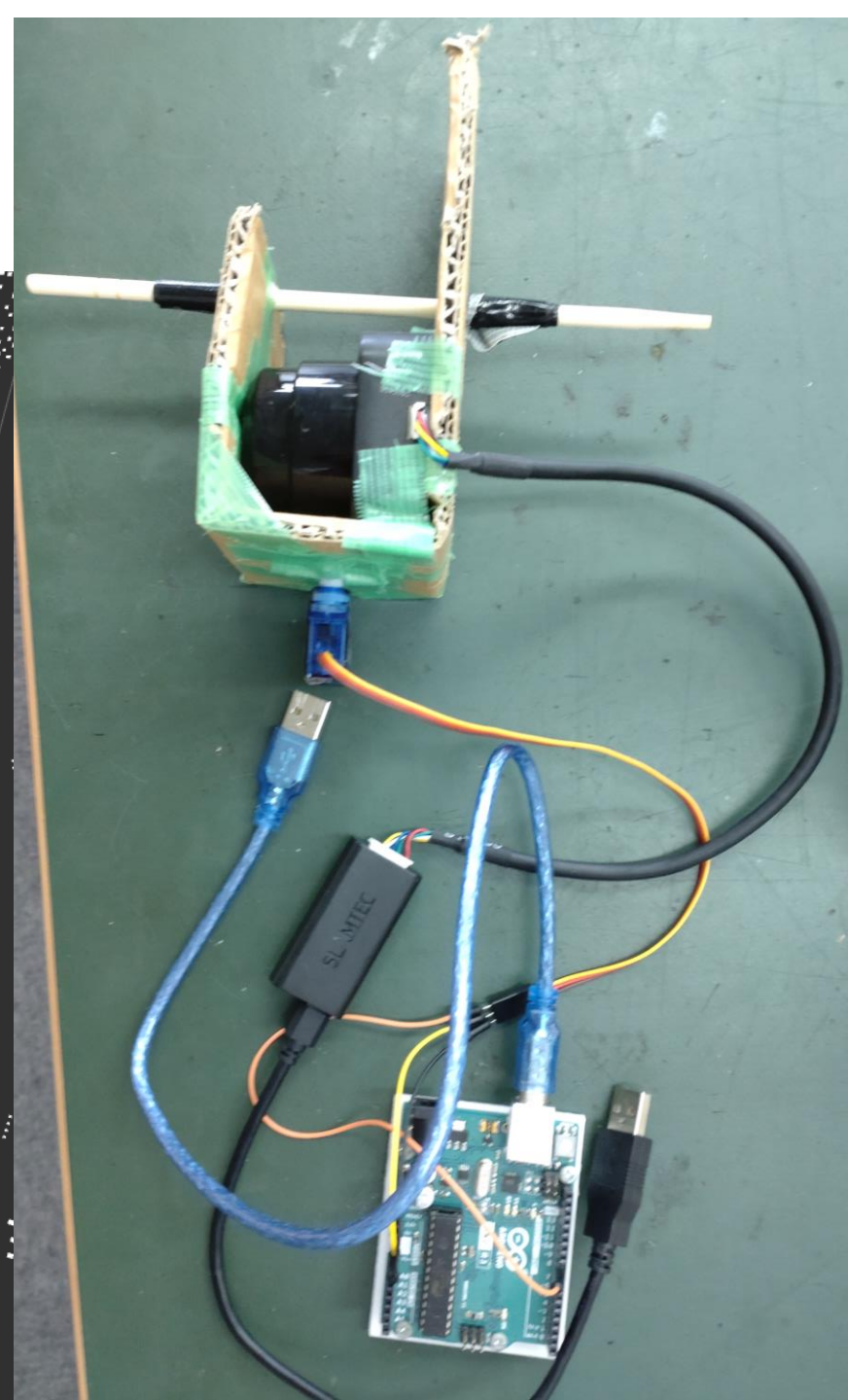
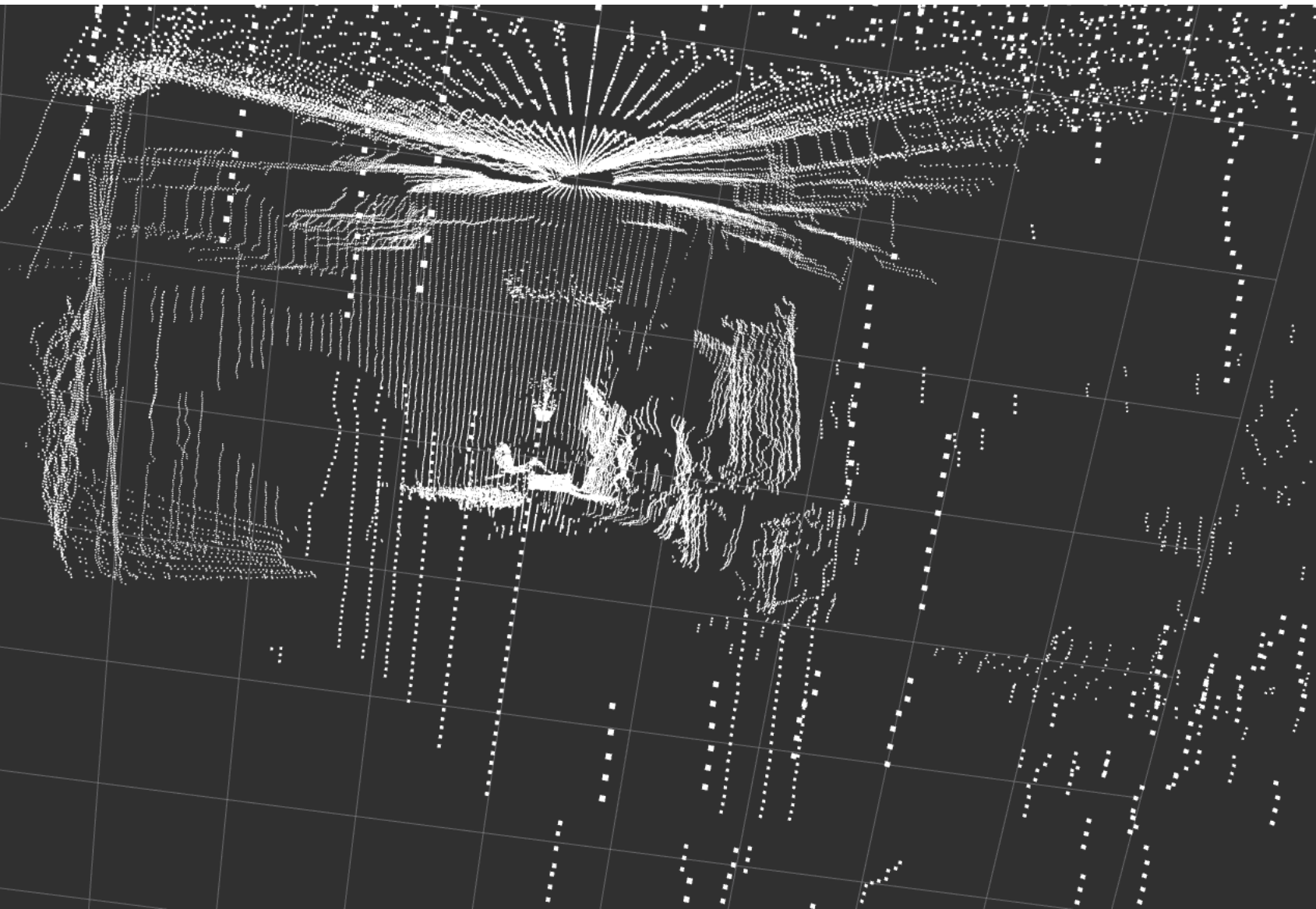
目的

木が点在する不整地での自律走行

2.PoC検証 -自律走行-

対象	KPI
疑似3D LiDAR	3Dかつ20 m以上先の点群データを取得できる
ステレオカメラ	
IMU	車体の姿勢変化を取得できる

2.PoC検証 -自律走行-



2.PoC検証 -自律走行-

センサ	結果
疑似3D LiDAR	2D LiDAR: 屋外で20m先までの点群を取得 疑似3D LiDAR: 屋内で壁など点群化
ステレオカメラ	屋外で最大約59.88mに点を確認
IMU	加速度z軸が重力加速度に近い値を出力、 姿勢は直接取得できず

2. PoC検証 -松ぼっくり等の除去-

目的

草刈り機構に松ぼっくり等の落下物が
入り込むことを防ぐ

2.PoC検証 -松ぼっくり等の除去-

検証内容

松ぼっくりの除去方法の模索

2. PoC検証 -松ぼっくり等の除去-

検証方法

1. 中庭に松ぼっくりを分散して落とす
2. 標準機の前方に板を取り付け、前進させる
3. 板によって松ぼっくりが除去されているかを検証



2.PoC検証 -松ぼっくり等の除去-

KPI : すべての松ぼっくりを除去

結果

材料	結果
段ボール	松ぼっくりを乗り越えてしまい、全ての除去はできなかった。
プラ板	松ぼっくりが内部に入り込むことなく走行できた

➡ **材質の硬さが影響**

2.PoC検証

1日体験入学でのリアクション



新しい！！

本当にできるの？

3.MVP計画 -草刈り機構-

PoCをもとに

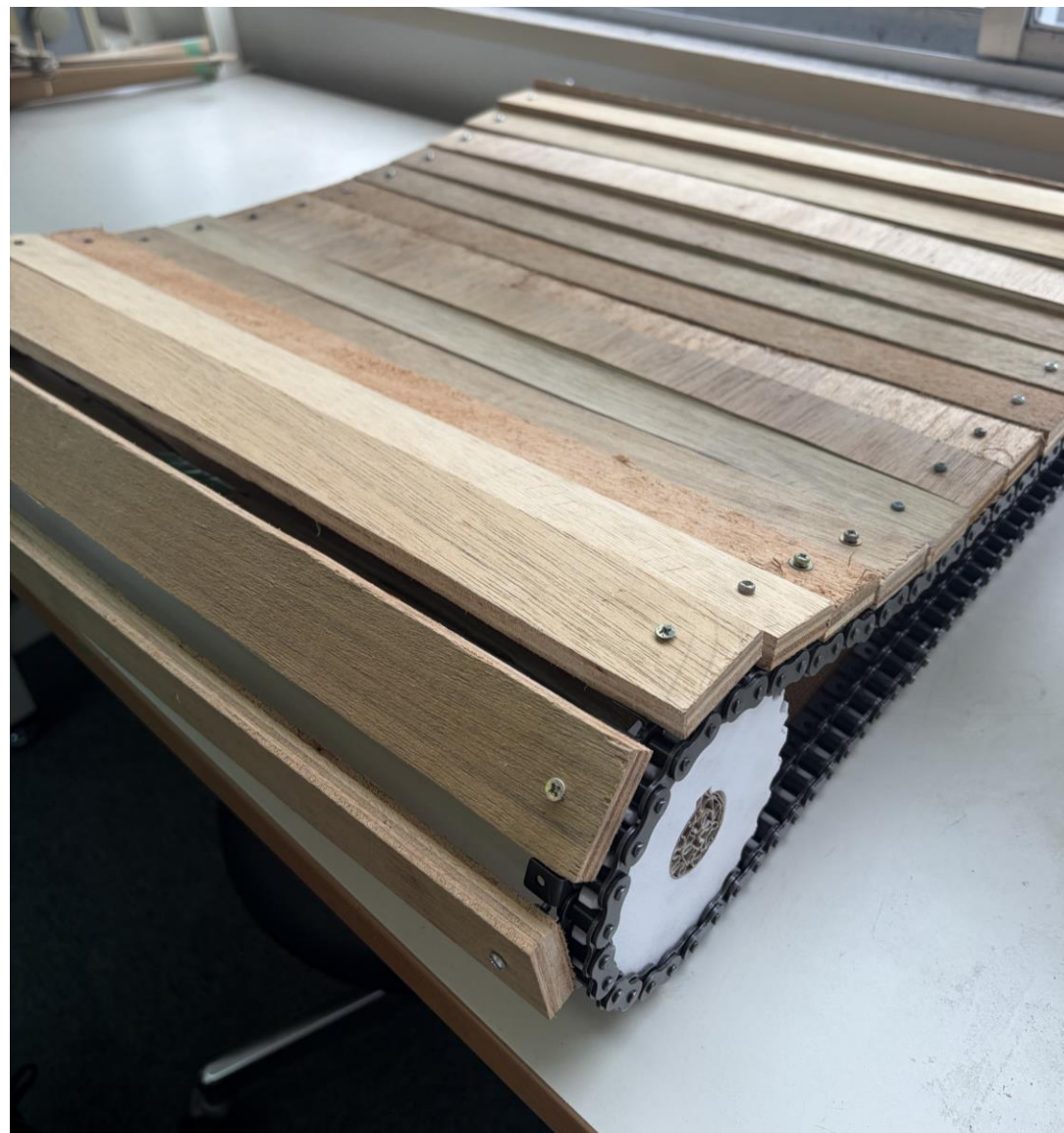
クローラーを採用

MVP

最適な角度、回転速度の検証



固定器具の模索、作成
動力等の機器の選定、接続



3.MVP計画 -自律走行-



STEP 1 2D LiDAR + エンコーダ + IMU の構成で、SLAMが御用邸で
実現できるかを検証する



STEP 2 SLAMのための情報が不十分な場合、
疑似3D LiDAR(2D LiDAR回転式)を追加し高さ方向の情報を補う



3.MVP計画



草刈り機構



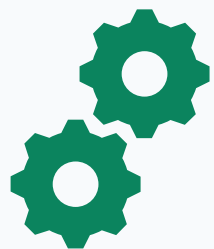
自律走行

+

α 松ぼっくり等の除去、除去した草の回収

3.MVP計画 –現場・ユーザー視点の想定–

設置環境



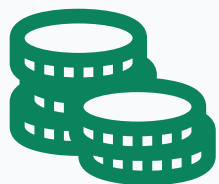
草刈り機構のサイズが
不透明
→1m³以内には収まる想定

操作性



- ・アプリにより直感的な範囲の指定
- ・コントローラーによる操作

コスト面



- ・センサーの選別
- ・クローラーの自作によりコストカット

安全性



十分配慮した設計になっている