

MIRS2502

～中間報告～

PM:豊田 遥矢 TL:谷口 琉惟 DM:井出 基博

岩月 亮篤 榎林 空汰 藤堂 湧 橋本 颯馬 増田 陸斗

目次

- ▶ 現場視察をして感じたこと
- ▶ 検討した案
- ▶ 有力案
- ▶ ペルソナ
- ▶ リーンキャンバス
- ▶ PoC構想
- ▶ 現場との壁打ち

現場視察して感じたこと

- ▶ 作業範囲が広大で、作業員の方の移動や資材の運搬が大変
- ▶ すでに自動化されている作業は少なく、手作業に頼る部分が多い
- ▶ 片付けや清掃など、本来の業務に付随する作業も多い
- ▶ 夏季は作業員の方の熱中症リスクが高い



課題解決へ ～3種類のアプローチ～

- ①ロボットが施工作業の一部を肩代わり
- ②ロボットが片付けや清掃などの付随業務を肩代わり
- ③ロボットが作業員の方の手助け・ケアをする

検討した案

- ▶ コンクリートブロック等の敷設
- ▶ 道路の舗装工事（生コンクリートの打設施工）後の散水養生
- ▶ 現場出入口付近の清掃
- ▶ 足場や資材の運搬
- ▶ 作業員の方の熱中症リスク低減
- ▶ カラーコーン等の配置
- ▶ 出入場する車両のカウント
- ▶ 施工完了後のメンテナンス・点検業務

A案とB案を選出

有力案A 散水ロボット

▶ 内容

「道路の舗装工事（生コンクリートの打設施工）後の散水養生」
「作業員の方々の熱中症リスク対策」
「出入口付近の清掃」
これらを目標に散水可能な自律型ロボットを製作

▶ 理由

実際に現場を視察した際「水」についての話が多く出てきたため、散水可能な自立型ロボットを製作すれば、現場での多くの課題を解決できる。

有力案B 運搬ロボット

▶内容

「足場や資材の運搬」を目標に運搬ロボットを製作

▶理由

作業範囲が広大。実際に運搬物を持ってみて「作業員の方の移動や資材の運搬が大変なのではないか」と考えた。
運搬ロボットを製作し作業員の方の負担を少しでも軽減

ペルソナ

ターゲットユーザーを具体的に擬人化した架空の人物のモデルのこと。ユーザー視点でサービスや製品を設計するための指針を得ることを目的としている。

リーンキャンバス

スタートアップ向けに最適化された、ビジネスモデルを1ページにまとめるワークフレームのこと。ビジネスアイデアの課題・解決策・収益モデルなどを整理して、検証を早期に行うことを目的とする。

PoC構想

新しいアイデアや技術の実現具体性を検証するための試験的な取り組みのこと。実装や本格開発の前に、技術的、事業的に実現できるかを確認することを目的とする。

ペルソナA 散水ロボット

中村 和也さん

(30代男性/道路工事現場の現場作業員、主に打設工事を担当)

課題

- ・屋外での道路舗装作業では直射日光、風、雨など天候の影響を強く受ける
- ・散水をすると生コンが発熱するため、夏季では非常に高温になってしまう
- ・他の作業と並行しながら行うため、作業者の負担が大きい
- ・タンク車から水を引かないといけないため、不便

ゴール

夏場の散水作業での熱中症や体力消耗を減らしたい。単純作業に時間を取られず、本来の専門作業に集中したい。散水のやり直しやミスを避けて、スムーズに作業を進めたい。

リーンキャンバスA

①課題 ・生コンの散水が手動で効率が悪い ・並列作業になり、複数の作業を管理するため負担がかかる	④ソリューション ・ロボットによる自律走行、自動散水 ・ほかの作業に集中できるため全体効率の向上 ・一定の品質管理が自動で行われるため施工品質の安定に寄与	③独自の価値提案 ・自動化による人手不足解消及び効率化 ・形が変化する工事現場に対応可能な柔軟性	⑨圧倒的な優位性 ・現場実証済みの信頼性 ・工事現場特化のインターフェース	②顧客セグメント ・道路工事の現場作業員 ・人手不足に困っている現場
	⑧主要指標 ・導入現場での作業効率変化 ・ロボットの稼働時間 ・実際に使ってみての感想		⑤チャネル ・加和太建設様との共同実証 ・MIRS発表会 ・チャレンジコンテストなど各種コンテスト	
⑦コスト構造 ・機体製造費 ・ソフト開発コスト ・テスト・現場実証費			⑥収益の流れ ・ロボット本体の販売 ・メンテナンス・サポート契約 ・レンタル方式の導入による定期収入	

PoC構想A

1. 検証する目的(最終目標)

- ・道路工事現場における現場作業員の業務の一部（生コンへの散水）を肩代わりすることで作業の効率化、負担の軽減が可能かどうか

2. 検証内容

- ・ 散水範囲を設定する際の物体認識
- ・ 散水機構の検証

3. 検証環境

- ・ 道路舗装現場（路面温度40℃程度を想定）
- ・ 30kgの積載で走行可能な傾斜

PoC構想A

4. 使用機材・技術

- ・ MIRS MG5標準機
- ・ Jetson Nano
- ・ デプスカメラ
- ・ ROS2

5. 成功基準

- ・ ロボットの安定稼働
- ・ 散水完了基準に問題がないか（目視で散水にムラがないか）
- ・ 実際に稼働しているのを見た作業員の方々の所感

PoC構想A

6. リスクと対策

- ・ ロボットの走行不能 → マニュアルモードの実装
- ・ 耐水・耐塵対策 → IP54を目標にハードを制作

※ IP（Ingress Protection）とは？

電子機器の防塵・防水性能を示す国際規格。IPコードは「IP」の文字に続く2桁の数字で表示され、1つ目の数字が防塵性能、2つ目の数字が防水性能を表す。

1つ目の5：防塵

2つ目の4：水しぶきからの保護

ペルソナB 運搬ロボット

高木 修平さん

(30代/建設現場の作業員/長泉町在住)

課題

- ・トラックが入れない場所には人が資材を運ばないといけない
- ・若手職人不足と高齢化により、荷物運搬の負担が大きい
- ・資材の持ち運びによる転倒、腰痛のリスクがある

ゴール

トラックの入れない場所でも運搬を行い作業時間を短縮したい
荷物運搬などの単純作業を自動化して負担を減らしたい

リーンキャンバスB

①課題 ・重いものを運ぶのが大変。現場作業員の肉体的負担（腰痛、肩こり）、作業効率の低下、疲労による事故リスク、残業増加。	④ソリューション ・小型・キャタピラ式運搬ロボットを採用することで狭い通路や不整地での移動を可能に。 ・頻繁に運ばれるような資材に合わせて調整が可能	③独自の価値提案 ・これまで運搬が困難だった狭い場所や不整地でも、安全かつ効率的に重い資材を運搬できる。作業員の身体的負担を大幅に軽減し、作業効率と安全性を向上。	⑨圧倒的な優位性 ・現場実証済みの信頼性 ・工事現場特化のインターフェース	②顧客セグメント ・現場作業員：建設現場、工場、倉庫、物流施設などで、資材や製品の運搬作業に従事。身体的負担軽減、効率向上、安全性を重視。
	⑧主要指標 ・資材運搬にかかる時間の短縮率をロボット導入前後の運搬時間を比較し、効率化を数値で示す。		⑤チャネル ・加和太建設様との共同実証 ・MIRS発表会 ・チャレンジコンテストなど各種コンテスト	
⑦コスト構造 ・機体製造費 ・ソフト開発コスト ・テスト・現場実証費			⑥収益の流れ ・ロボット本体の販売 ・メンテナンス・サポート契約 ・レンタル方式の導入による定期収入	

PoC構想B

1.目的

- ・自律走行型ロボットにより物資の運搬を行い現場労働者の負担を軽減する

2.検証内容

- ・屋外指定経路走行
- ・牽引走行検証
- ・牽引可能重量検証

3.検証環境

- ・道路舗装現場（路面温度40℃程度を想定）
- ・作業員等障害物あり

PoC構想B

4.使用機材・技術

- MIRS MG5標準機
- Jetson Nano
- デプスカメラ
- ROS2
- LIDAR

PoC構想B

5.成功基準

- ・物資牽引状態での安定走行
- ・物資の積み下ろし時間 < 運搬による短縮時間

6.リスクと対策

- ・走行中の安全対策 → 物体認識走行、遠隔緊急停止装置
- ・耐水・耐塵対策 → IP54を目標にハードを制作

現場の方の声

散水養生

散水養生は18×20mの例だと、養生マットという水を吸着させるマットを敷いてから散水をする。散水量は4tほど

→ MIRS標準機では現実的ではない

清掃業務

出入口の清掃はガードマンさんのご厚意で行っている現状

→ 清掃を肩代わりすることで大きな負担軽減になるのでは？

→ 散水量が少ないためMIRS標準機に搭載可能な水量でも可能

現場の方の声

散水ロボット

養生や清掃以外にも転用が可能

→ 建設業以外でも活躍できるフィールドはあるのでは？

水の供給

タンク車からの給水が主な供給方法になる

→ 可搬タンク・ホースからの給水 2WAY！

ノズル

ノズルの種類は？

→ 用途に応じて交換可能なアタッチメント

今後の展望

- ▶ 散水案を改良して出入口の清掃ロボットの制作を軸に進める
- ▶ 出入口に限らず、他の場所でも使えるような柔軟性を確保したい

ご清聴ありがとうございました