

MIRS2101 MemoLipプロジェクト	PM:武藤 楓 · TL:草茅新太 · R:牛丸先生
MIRS2102 FUTABAプロジェクト	PM:小河智摩 · TL:蔭山朱鷺 · R:小谷先生
MIRS2103 ParCleプロジェクト	PM:眞野 翔 · TL:渡邊敬矢 · R:大沼先生
MIRS2104 CiDerプロジェクト	PM:石上航輝 · TL:浅野悠也 · R:香川先生
MIRS2105 PhotoKENプロジェクト	PM:柴田光咲 · TL:陣内康輔 · R:青木先生

※ PM : Project Manager · TL : Team Leader · R : Reviewer



**MIRS 2021**

沼津高専 電子制御工学科  
MIRS2021スタッフ  
授業進行・広報 青木悠祐  
資材調達 小谷進  
メカ指導 青木悠祐  
エレキ指導 大沼巧  
ソフト指導 牛丸真司  
香川真人  
工作機械作業支援  
教育研究支援センター

**沼津高専**

**新作ロボット発表会**

**MIRS MG4**  
Robots in our lives



**Micro Intelligent Robot System - MIRS 2021**

**2022年1月22日（土曜日）**

**沼津高専 第二体育館 13:00 開場**

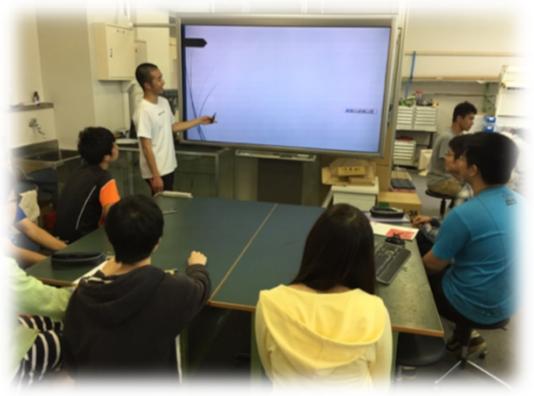


沼津高専 電子制御工学科

MIRS MG4 公式ページ：<https://www2.denshi.numazu-ct.ac.jp/mirsdoc2/mirs17wp/>

# はじめに

本日はMIRS2021新作ロボット発表会へお越しいただきまして、誠にありがとうございます。沼津高専の電子制御工学科では、自律移動ロボット、通称MIRS (Micro Intelligent Robot System, ミルス) の製作を1998年より教育カリキュラムに取り入れてきました。現在は、「電子機械・設計製作」という名前の授業として、4年生の1年間をかけて、このMIRSプロジェクトに取り組んでいます。本日は、その成果を発揮する発表の場です。直接、来場者のみなさんに触れていただける展示ブースも設けましたので、ぜひ楽しんでいてください。



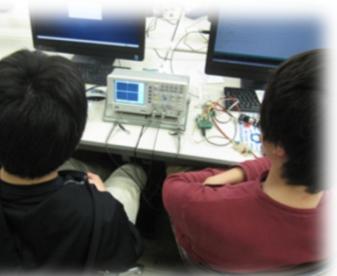
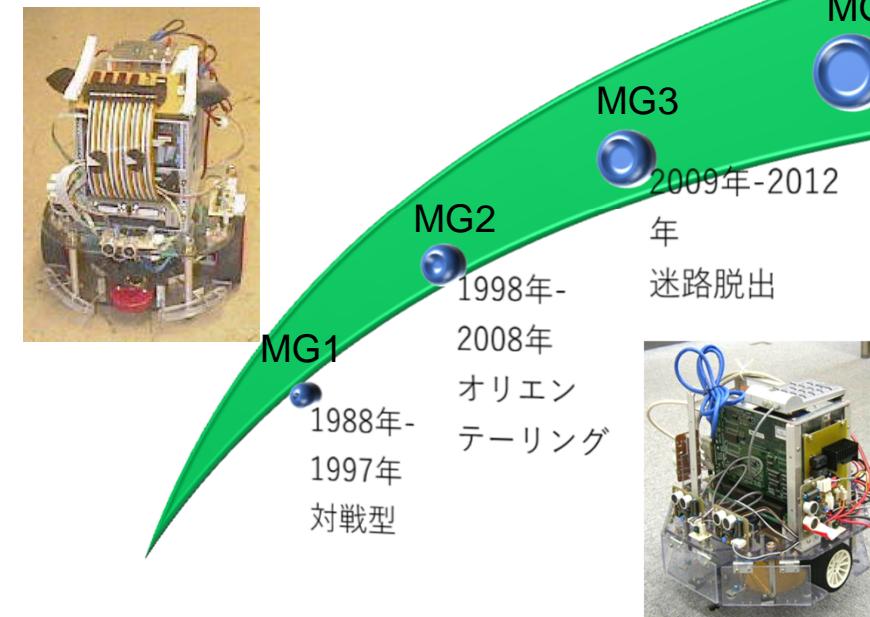
## MIRS教育のねらい



本カリキュラムでは、チームによるロボットの設計・製作を通じて、機械系・電気電子系・情報系の工学基礎を統合した電子制御システムを構築する技術を習得することをねらいとしています。そして、企業における製品開発のプロセスを模擬することにより、エンジニアとしてのモノづくりの礼儀作法を身につけます。MIRSを経験することにより、将来、ロボット業界だけでなく、様々な企業において活用できる実践的なエンジニアとしての資質を養います。

## MIRSの進化と深化

電子制御工学科設立当初から約30年間にわたり、脈々と受け継がれてきた開発プロセスの中には、設計ドキュメントの整備や、デザインレビュー（設計検討会）、企画提案型プレゼンテーションなど、座学の授業ではなくなかなか経験できない“伝える力”を発揮する場が随所にあります。また、プロジェクトマネージャ・開発リーダーを始め、メカ・エレキ・ソフトの担当に分かれ、リーダーシップ・メンバーシップを発揮しながら、一つのロボット開発にチーム一丸となって取り組みます。不具合の発見や原因分析、不具合報告といった、トラブルシューティングの経験も、社会に出て必ず役に立ちます。世の中の技術の進歩に合わせて、独自に開発した標準機体も進化を遂げてきました。2017年度より第4世代のMIRSとなり、変わらない本質的な理念と、変えていくべき技術的・社会的動向を精査しながら、教育プログラムを一段と深化させました。



注) MG : MIRS Generation

## ロボットのいる生活

MIRS MG4のテーマは「ロボットのいる生活」です。ロボット技術を活用した製品は、これまで、工場の中のように、ある程度限定された環境下のみで動作していましたが、技術の進歩とともに徐々に私たちの身近な生活空間の中に広がってきています。本プロジェクトでは、5つのチームに分かれ、「ニューノーマル時代のロボットのいる生活」を描き、生活空間の中で人の役に立つロボットを考案、社会実装を目指しました。開発したロボットを実際に現場に持ち込み、テスト、ユーザーに評価してもらう社会実装を実現するには超えなければならないハードルも多くありました。それが、それぞれの「ロボットのいる生活」を想像し、実際にデモ機を作りました。



### MIRS2021 Award (表彰)

#### 最優秀賞

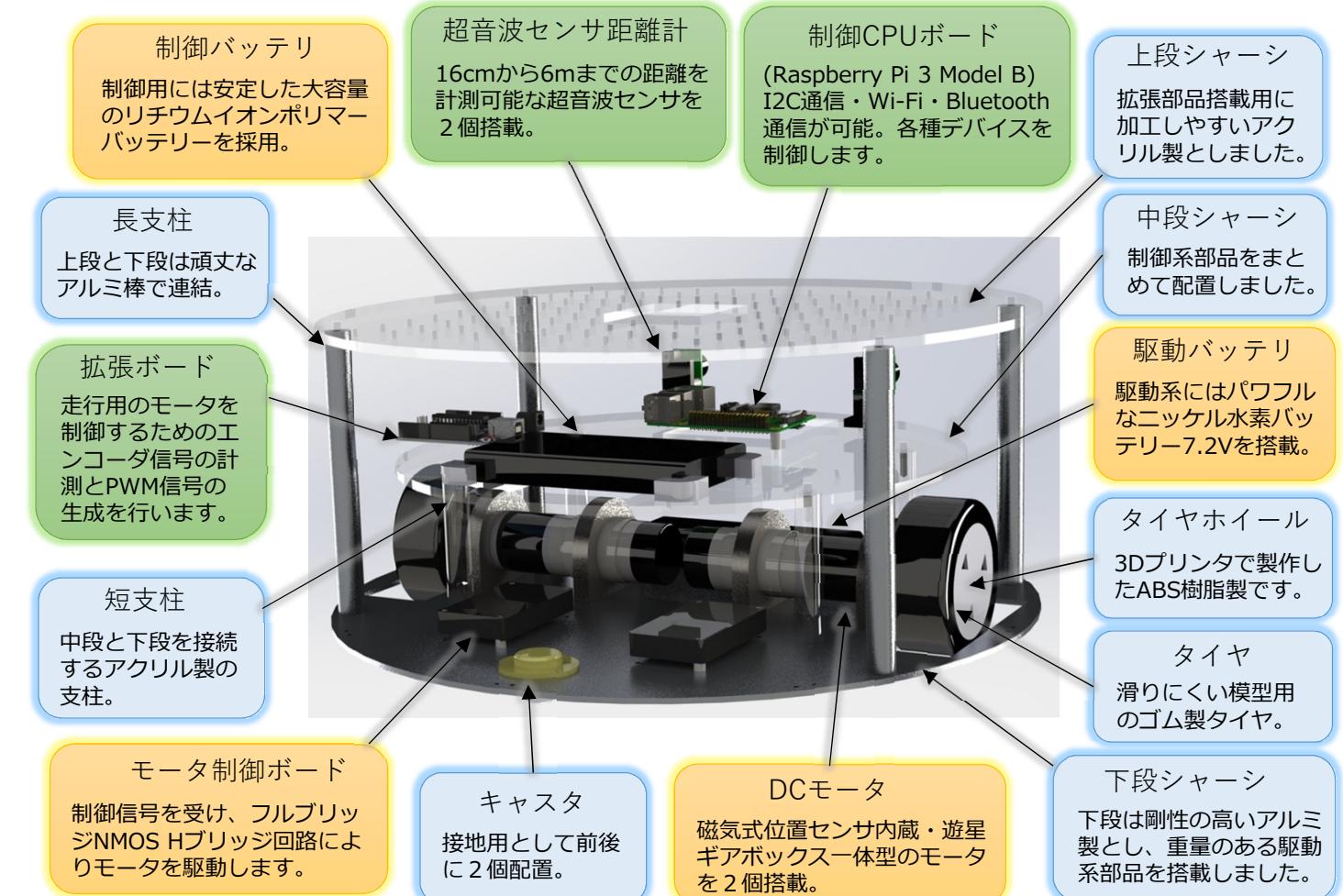
ご来場いただいた全員に発表会と展示会の両方を見学いただき、お気に入りの1チームに投票をお願いします。最も得票数の多いプロジェクトが最優秀賞となります。

#### 技術賞

技術的な観点を盛り込んだ審査員の採点に基づいて決定します。

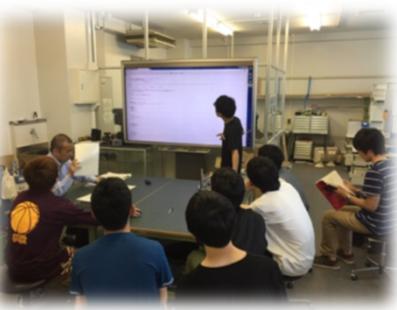
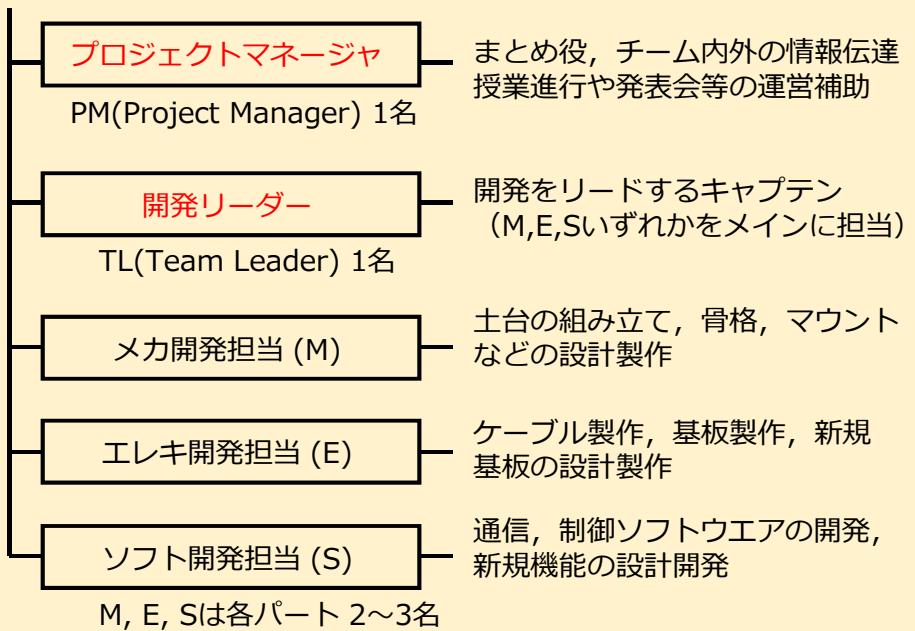
## 第4世代MIRS標準機

2017年度よりMIRS開発のプラットフォームとなる標準機を更新しました。安価入手できるよう成了した市販のマイコンボードを最大限活用し、開発自由度を高めました。



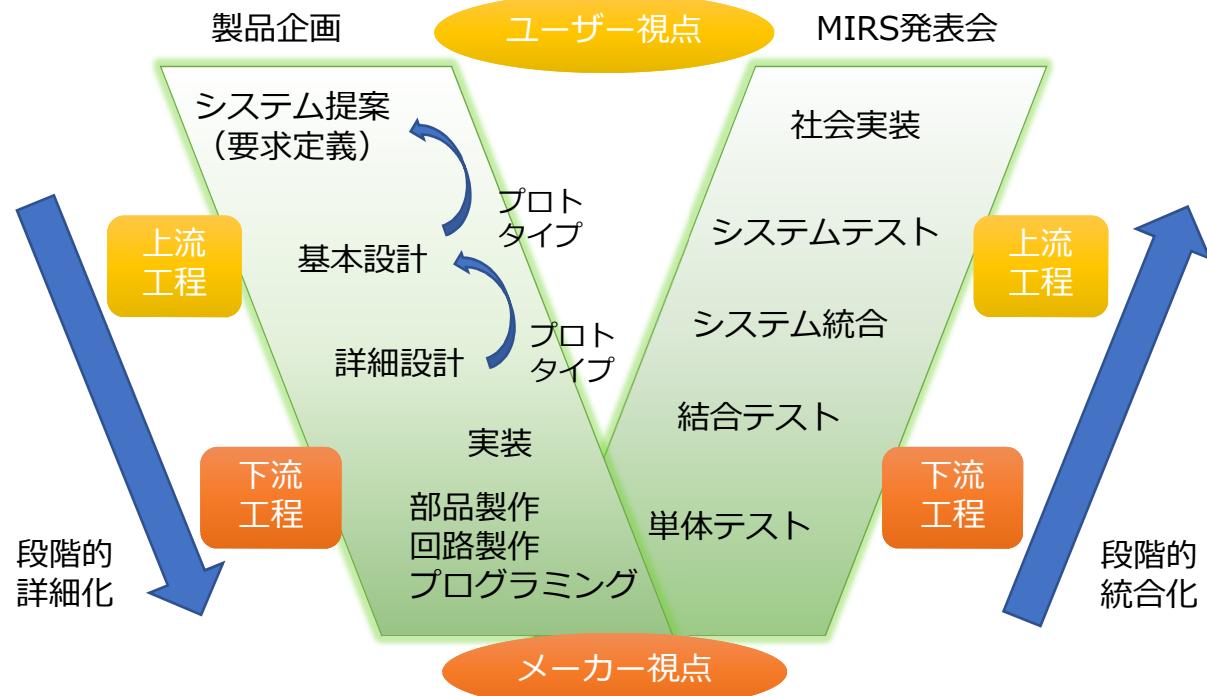
# 組織図

プロジェクトチーム（1チーム7~8名）



# MIRS開発のV字モデル

MIRSの授業としてのねらいの一つは“企業におけるモノづくりの疑似体験”をすることにあります。そのため、“プロセスで品質を作り込む”という思想を取り入れ、「V字モデル」と呼ばれる段階的な開発工程に従って授業計画を組んでいます。そして、各工程に対応した設計ドキュメントを作成し、それぞれ「設計検討会」(DR: Design Review、デザインレビュー)を実施し、品質に対する意識を高めています。さらに、開発中に発生した不具合は「不具合報告書」を作成し、他のプロジェクトに共通する不具合情報の水平展開を行っています。基本的に全ての開発ドキュメントと授業資料は「MIRSデータベース」として、Webで公開しています。



# MIRSデータベース

<https://www2.denshi.numazu-ct.ac.jp/mirsdoc2/>

MIRSの図面や回路図などの設計ドキュメントは「MIRSデータベース」としてWeb公開しています。チーム毎に管理台帳を作成し、設計ドキュメントに割り振った固有の番号を用いて体系的に整備しています。

## ドキュメント番号体系

MIRS210x-yyyy-zzzz

チーム番号  
21: 2021年度  
x : 1~5班

ドキュメント番号  
0001~  
(分類ごと順に振る)

### 分類

WORK	: 作業記録
MEMO	: 議事録 (ミーティング・DR)
PLAN	: 計画書
REPT	: 報告書 (解体・技術調査 etc.)
DSGN	: システム提案・基本設計書
TEST	: 試験仕様書
ELEC	: エレクトロニクス詳細設計
SOFT	: ソフトウェア詳細設計
MECH	: メカニクス詳細設計
PRSN	: プрезентーション資料

### MIRS1701ドキュメント番号体系

MIRS1701-WORK-XXXX 作業記録  
MIRS1701-MEMO-XXXX 議事録 (ミーティング・レビュー等)  
MIRS1701-PLAN-XXXX 計画書 (構造設計・システム設計等)  
MIRS1701-REPT-XXXX 報告書 (解体調査・総合試験等)  
MIRS1701-DSGN-XXXX 小型・システム設計・基本設計  
MIRS1701-TEST-XXXX 各種試験仕様書  
MIRS1701-ELEC-XXXX エレクトロニクス詳細設計・製造仕様書  
MIRS1701-SOFT-XXXX ソフトウェア詳細設計・動作仕様書  
MIRS1701-MECH-XXXX メカニクス詳細設計  
MIRS1701-PRSN-XXXX プрезентーション資料

MIRS1701-WORK-XXXX 作業記録 (作業記録ユーザ登録)		
ドキュメント番号	登録者	登録日
MIRS1701-WORK-0001 1	海野 一	2017.04.2
MIRS1701-WORK-0002 2	大庭 隆	2017.04.2
MIRS1701-WORK-0003 3	小比田 隆	2017.04.2
MIRS1701-WORK-0004 4	坂下 岳	2017.04.2
MIRS1701-WORK-0005 5	杉本 優	2017.04.2

版数	最終更新日	作成	承認	改訂記事
A01	2017.6.13	藤田 寛史		初版
A02	2017.6.16	鈴木 宏和		第二版
B01	2017.12.4	鈴木 宏和		第三版

### 本台帳について

本台帳は MIRS1701 のドキュメントを管理するものである。

ドキュメント番号の取得は下記管理者に申し出で交付を受けること。ドキュメントの登録は以下の事項を添えて管理者に申し出ること。

- ドキュメント名
- ドキュメント番号
- 作成者
- 版数

台帳管理者

出席番号 管理者名 作成日 備考

藤田 寛史 2017.4.2 ドキュメントマネー

# 年間スケジュール

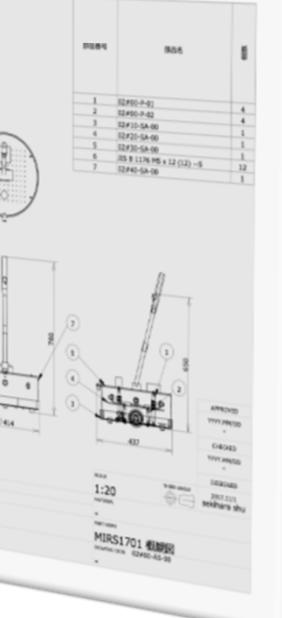
前期 (週1回 4時間)

- 第1回～第4回 : ガイダンス、システム解説
- 第5回 (集中講義にて) : ドキュメント登録
- 第6回～第8回 : P0. 標準機開発
- 第9回～第12回 : P1. 製品企画
- 第13回 : P2. システム提案
- 第14回～第15回 : P3. 基本設計、試作



後期 (週2回 2時間 + 4時間)

- 第1回 : 後期ガイダンス
- 第2回 : P3. 基本設計、試作
- 第3回 : 安全講習
- 第4回～第7回 : P4. 詳細設計、試作
- 第8回～第12回 : P5. パート開発
- 第13回～第17回 : P6. システム統合
- 第18回 : システム統合確認会議
- 第19回～第21回 : P7. システム試験
- 第22回～第25回 : 社会実装
- 第26回 : 発表会準備
- MIRS発表会 1月 -
- 第27回～第30回 : P8. 開発完了報告





「撮りたい」とも、と自由に



①タブレットについてARマーカーを  
カメラに向けて、撮影スポットまで移動

②自動調整を開始

③タブレットでカメラの映像を  
確認しながら撮影位置の微調整

④撮影

⑤タブレットに表示されたQRコードを  
スマホに読み込んで、写真を保存





## 人 × ロボット × 菜園

### Assistant



アプリ操作画面



**除草** マーカーで指定された区画内を走行し、畝間に粒状の除草剤を散布します。

**種まき** 畝上を走行し、数個づつ等間隔に種をまきます。

Webアプリから作業を選択、任せたい作業を必要な時に

### どこからでも農業

Webアプリによって、任意のコンピュータ、タブレット、スマートフォンから、いつでもどこからでも畠を管理できます。



### 人とロボットによる新しい菜園のかたち

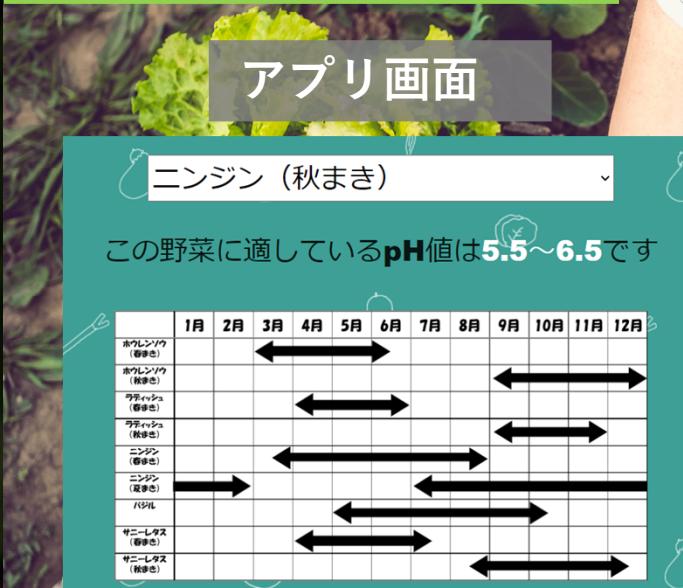
自然との関わりが希薄になりつつある現代、人と自然とをFUTABAがつなぎます。

### 小学校や家庭に

情操教育・食育の一環として多くの場所で取り入れられている農業体験をサポート。

- 子どもはFUTABAとのコミュニケーションを通して楽しく農業体験ができます。
- 畠を管理しなければならない教育現場の先生、親の負担も軽減します。

### Adviser



スマートに菜園計画を手助けします

- 栽培時期の通知
- 収穫時期の通知
- 複数の野菜に対応可能

### Member

PM 小河智摩 TL 薩山朱鷺 狩野秀斗 熊切雄之助  
小林拓馬 芝田和弥 田中萌葉 辻幸弘



MIRS2103 ParCle project



## 「心地よいカーライフを全ての人々に」 ニューノーマルな社会へ カーシェアサービスの拡大

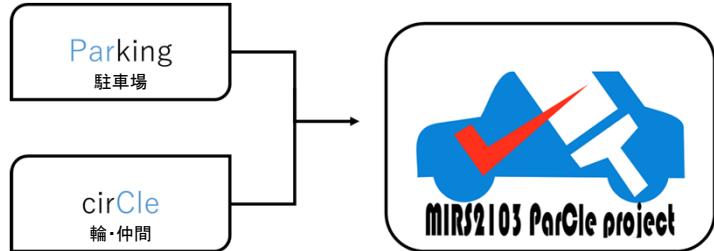
コロナ禍、Society5.0などの影響により、社会は新しい姿へと形を変えています。ロボットと人間が共生する社会へと変わっていき、ロボットという存在は、我々の生活の中でより身近になってきています。

自動車業界では、モビリティ革命により、自動車の在り方が変化しています。自動運転、電動化、シェアリングサービスが追及されるようになり、自動車は社会全体で共有されるようになります。

### 自動車管理の需要の増加

カーシェアリング等の車の共同使用化が進んでいる中、安く車に乗れるようなメリットがある一方で、複数人が使用する上で起こるトラブルも生じています。特に傷のトラブルは小さなものだと監視カメラでも対応できないケースが多く、より近くで車を管理することが求められます。

### ParCleのある世界



カーシェアリングにおけるキズや汚れなどの管理によっておこるトラブルを未然に防ぐことでユーザー間の揉め事が減り、結果的に円滑なコミュニティを形成することができるようになります。

そのカーシェアリングにおける車の点検業務のニーズに対して応えるロボットが **ParCle** です。



Before  
After

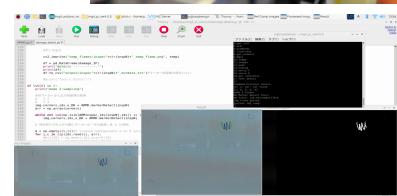


## 管理に特化した機能

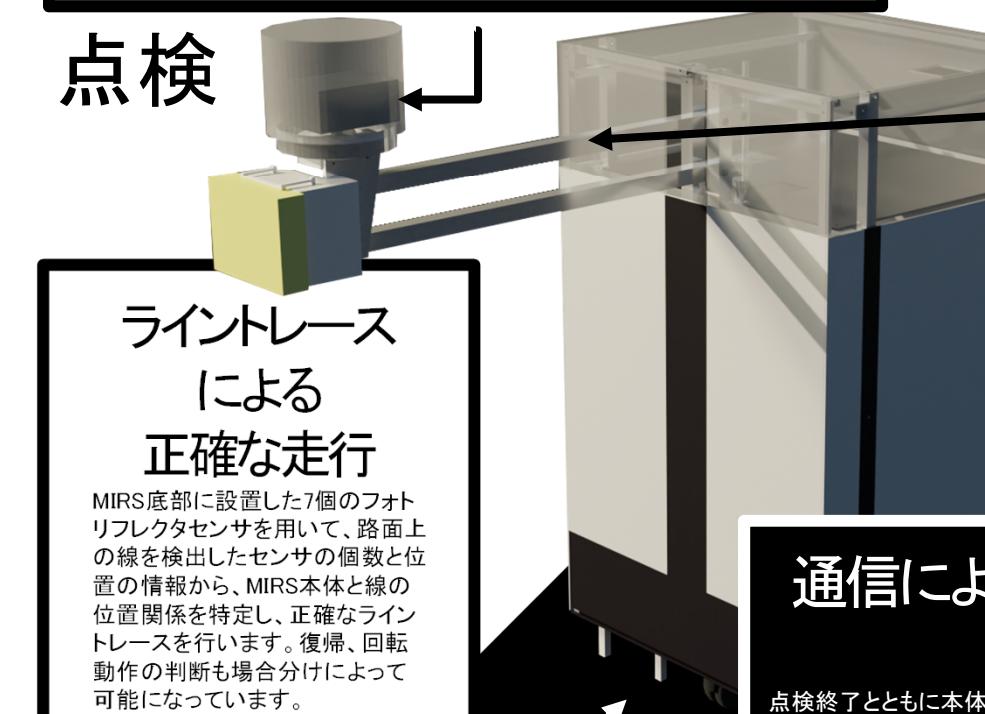


### 画像認識による異常検出

アーム先端のカメラにより車体の画像を撮影することができます。Python3とARマーカーを用いて車体を認識します。画像処理を用いて車体の異常を検出できます。検出した異常は、アーム先端のスponジでふき取り、傷か汚れかを判断します。



### 点検



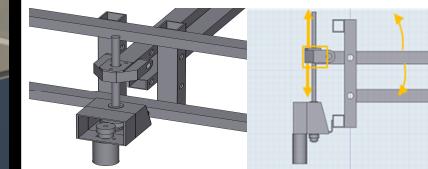
### ライントレースによる正確な走行

MIRS底部に設置した7個のフォトリフレクタセンサを用いて、路面上の線を検出したセンサの個数と位置の情報から、MIRS本体と線の位置関係を特定し、正確なライントレースを行います。復帰、回転動作の判断も場合分けによって可能になっています。



### アーム機構による安全な点検動作

下側に固定したモーターによる回転を昇降軸へと伝達させて、アームを上下させます。また、リンク機構により、アームが上下しても、常にスponジが車の表面に対して平行を保つようになっています。逆運動学を用いて、アーム先端が目標の座標に存在するように機体距離とアームの角度を同時に制御します。これにより複雑な表面であってもアームを沿わせるように運動することができます。



### 通知

### 通信による安心機能

点検終了とともに本体から利用者に通知が届きます。raspberry piを通してLINE等に連絡することで、利用者間のスムーズな車の貸し借りを実現させます。キズなどが検出された場合はすぐに通知することでトラブルを未然に防ぐことができます。

現在の車の使用状況も判別することができます。

※通知機能は実装予定になります。



### 仕様一覧

機体サイズ(mm) 高さ、幅、奥行き	820×470×420
走行速度(cm/s)	50
アーム可動高さ(mm)	450~1100
メンテナンス時間(m)	10
車体重量(kg)	15
使用環境	屋外(雨天時を除く)

**MIRS2103**

TL: 渡邊 敬矢  
PM: 真野 翔

ソフト: 山口 卓人  
メカ : 松浦 充希  
エレキ: 松崎 晴人

真木 祐弥  
山口 拓海  
神尾 英寿



# CiDer Project

～子供と一緒に横断歩道を渡る口ボット～

妹弟のようにななくゆっくりと歩くCiDerは安心感を与えるとともに、勇気を与えてくれます。

## 製品概要

お子様がCiDerと手を握っているとき  
一緒に前へ進んでくれます。

## 製品仕様

高さ: 1000[mm]  
速さ: 0.5~1.0[m/s]

## 主要機能



横断機能



音声案内 通知/操作



タッチ識別

緊急停止スイッチ 安全安心の走行を実現

腕部収納 手を繋ぐ・離すを識別



# PhotoKEN project



MIRS2105

## PhotoKENができること

### ✿ 笑顔を撮る

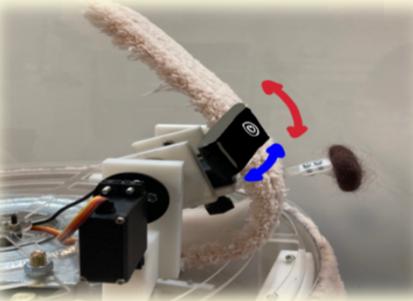


画像認識によって笑顔を発見し、家族の笑顔を記録します。  
写真の苦手な子どもも笑顔の写真が撮れます！

画像認識で笑顔を見つけた！

### ✿ 自動で画角を調整

左右に動く頭部回転機構と上下に動くカメラ機構を組み合わせて、顔が中央に来るよう画角を調整します。



PhotoKEN頭部側面

### ✿ LINEに送信



PhotoKENが撮った写真は、LINEにて携帯に隨時送信されます。  
お留守番をしているときや目を離しているときの子どもの様子を写真によって知ることができます。

### ✿ あなたに付いていく

超音波センサ、タッチセンサ、画像認識を用いて付いていき、家のどこにいても写真を撮ってくれます。



### もし PhotoKEN がいたら、、、

・家族団らんをパシャリ

・ひとりで本を読む子どもをパシャリ



このように、いつもの家族の様子を写真に残すことができます。

## — MIRS2105 メンバー —

PM(M)：柴田光咲、TL(M)：陣内康輔、DM(S)：望月優輝

M：渡邊大輝、S：武藏奏汰、E：植田花、タンフイスエン