



# 電子機械設計・製作 I

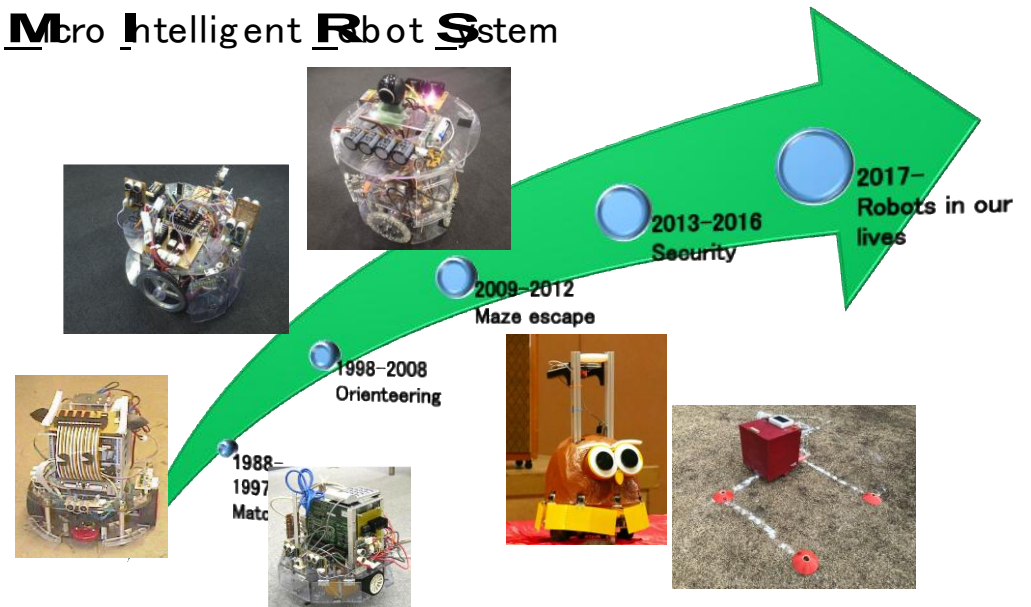
week 1

ガイダンス

- ロボット教育は課題発見能力や自力解決能力の涵養に資すると言われ、多くの教育機関で活用されてきている
- 沼津高専電子制御工学科でも 1988 年より 30 年以上に渡って4年次開講の「**電子機械設計製作**」においてPBL形式の小型自律移動ロボット製作をカリキュラムに取り入れている

第1世代：対戦型
第2世代：オリエンテーリング型
第3世代：迷路脱出
第4世代：ロボットのいる生活
第5世代：ロボットと共に創る社会

MIRS: Micro Intelligent Robot System



# Micro Intelligent Robot System

小型

知能

ロボット

システム

**MG5** MIRS Generation 5 ( MIRS 第5世代 )

MG5 3年目！足回りの大幅な進化！！



D科が誇る問題解決型・**プロジェクトベース**の教育プログラム

PBL : **P**roblem / **P**roject **B**ased **L**earning

システム開発における一連のプロセスを経験

企画（提案）、設計、製作、テスト、運用

## ■ エンジニアリングデザイン能力

数学・基礎化学・専門知識を集約

社会的なニーズにあったシステムを開発

企業における組織的なものづくり

→ 趣味の工作からプロのエンジニアへ！

## ■ 社会人基礎能力

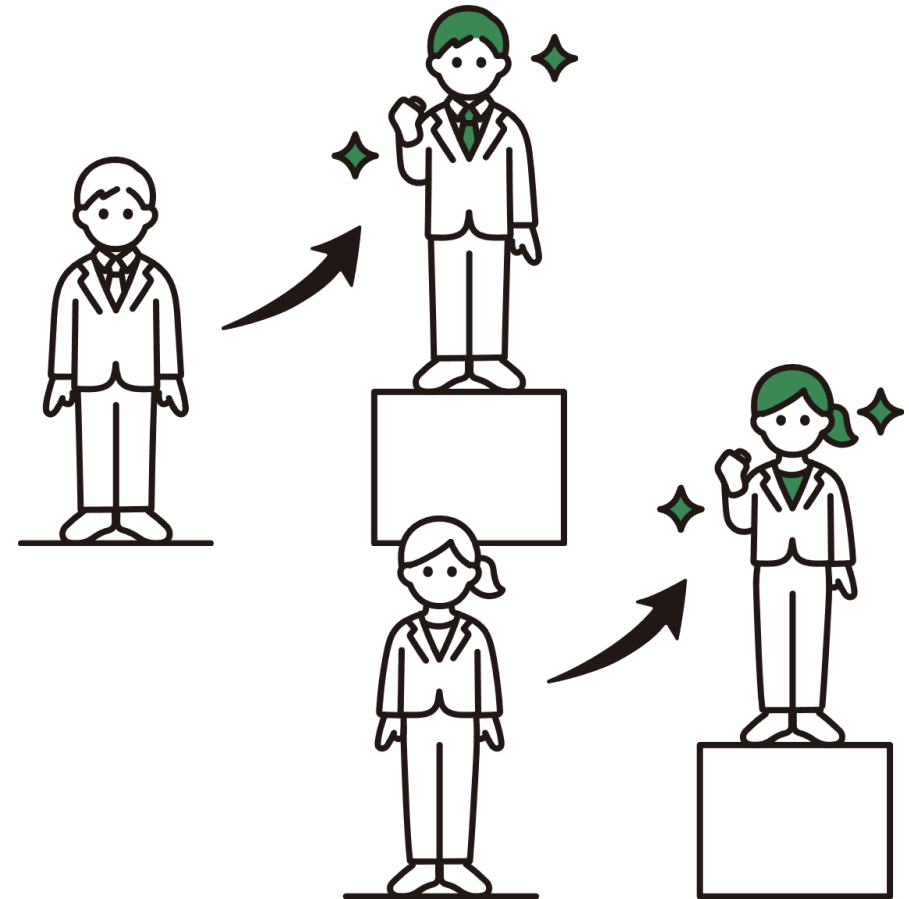
主体性、働きかけ力、巻き込み力、実行力

課題発見力、計画力、創造力

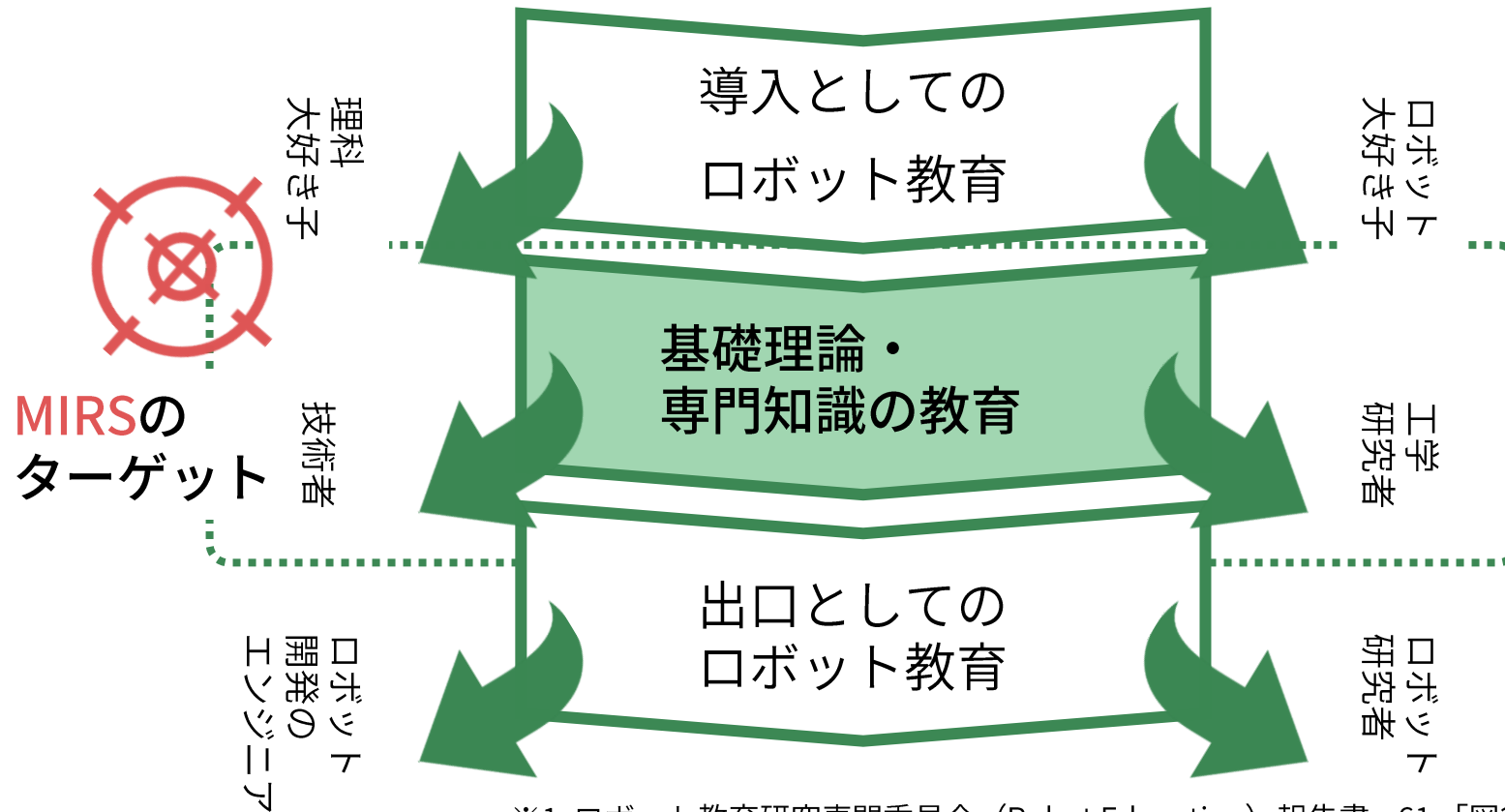
プレゼン能力、企画力、発想力

柔軟性、状況把握力、規律性

忍耐力、体力、度胸、根性



- MIRS教育の本質は「**企業におけるモノづくりの疑似体験**」
- 「ロボット工学」の教育より「**ロボットを使った工学教育**」
- 低学年からの積み重ねによる**統合システム構築の集大成**



※1. ロボット教育研究専門委員会（Robot Education）報告書p.61 「図3-1-4 ロボット教育による人材育成」

## 05 | スタッフ体制

- 青木先生  
ハード担当
- 鈴木先生  
外部連携
- 小谷先生  
ハード・物品担当
- 角田さん  
技術サポート
- 森先生  
ソフト担当
- 香川  
主担当、ソフト担当
- 牛丸先生  
ソフト担当



## 電子機械設計・製作 I (2単位: 週1回4コマ)

Week1	4/10	ガイダンス、現場紹介、チームアンケート
Week2	4/17	現場見学
Week3	4/24	チーム発表、ドキュメント解説、ニーズ調査
Week4	5/1	プロジェクト企画
Week5	5/15	プロジェクト企画
Week6	5/22	プロジェクト企画
Week7	6/5	PoC構想
Week8	6/12	PoC構想
Week9	6/19	PoC構想
Week10	6/26	PoC設計・製作
Week11	7/3	PoC設計・製作
Week12	7/10	PoC設計・製作
Week13	7/17	PoC評価
Week14	7/24	PoC評価
Week15	9/25	前期まとめ / PoC振り返り

5/28 - 6/1  
前期中間試験

7/30 - 8/5  
前期末試験


8/8

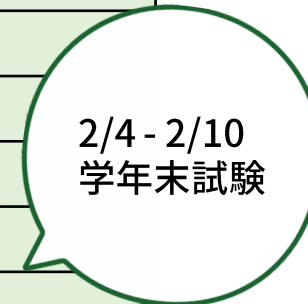
1日体験入学  
ポスター発表

## 電子機械設計・製作II（3単位：週2回6コマ）


 12/12  
MIRS発表会

Week1	10/2	ガイダンス/MVP構想	10/5	MVP構想
Week2	10/9	MVP構想	10/15	MVP構想
Week3	10/16	MVP設計・製作	10/19	MVP設計・製作
Week4	10/23	MVP設計・製作	10/26	MVP設計・製作
Week5	10/30	MVP設計・製作	11/2	MVP設計・製作
Week6	11/13	MVP設計・製作	11/16	MVP設計・製作
Week7	11/20	MVP設計・製作	11/30	MVP設計・製作
Week8	12/4	MVP設計・製作	12/7	MVP設計・製作
Week9	12/11	発表会準備	12/14	現場検証
Week10	12/18	現場検証	12/21	現場検証
Week11	1/8	現場検証	1/12	現場検証
Week12	1/15	現場検証	1/18	現場検証
Week13	1/22	開発完了報告書	1/25	開発完了報告書
Week14	1/29	開発完了報告書	2/1	開発完了報告書
Week15	2/12	開発完了報告書	2/15	まとめ


 11/25 - 11/27  
後期中間試験


 2/4 - 2/10  
学年末試験

## 電子機械設計演習（1単位：集中講義）

- 本科目と連動して行うので、**全員受講**すること
- MIRSの打ち合わせ・社会実装実験を行う
- スタッフは本科目と共通、**主担当は青木先生**
- 前期から開講予定
- 詳細については今後、アナウンスする
  - 基本的には相手とのやり取りの時間として活用する

# ロボットと共に創る社会インフラ



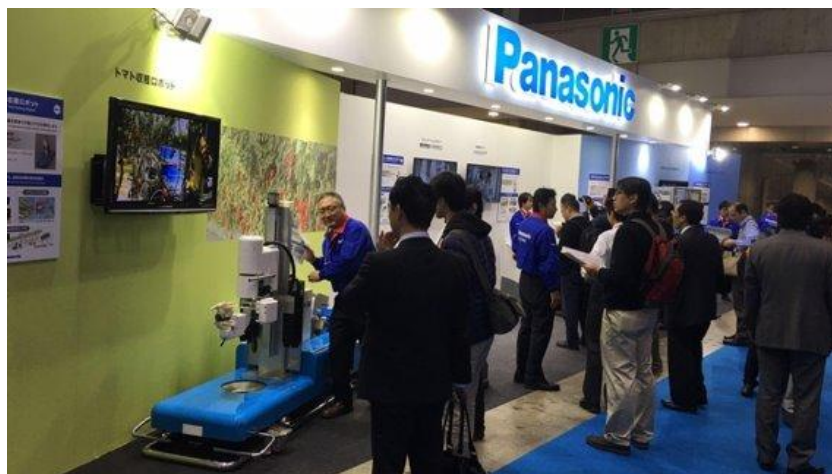
- 企業と連携し、現場の課題解決を目的としたロボットの開発
- 外部と連携して、ニーズ・課題を解決するテーマを決定、実装する
- 現場を実フィールドとして、社会実装を前提とした機器開発へ挑戦

## ■ Keywords

自律、半自律、協働、AI（artificial intelligence）、HRI（human - robot interaction）、DX（digital transformation）、RPA（robot process automation）

## MIRS発表会「ロボットと共に創る社会インフラ」

- 12月12日（土）第2体育館
- 現場で使ってもらえる、必要な最低限の要素を備えたロボットはなんだろうか
- 発表会後に現場検証を行うため最低限の要素を備えたロボットを**デモ機で体験させる**



参考：国際ロボット展

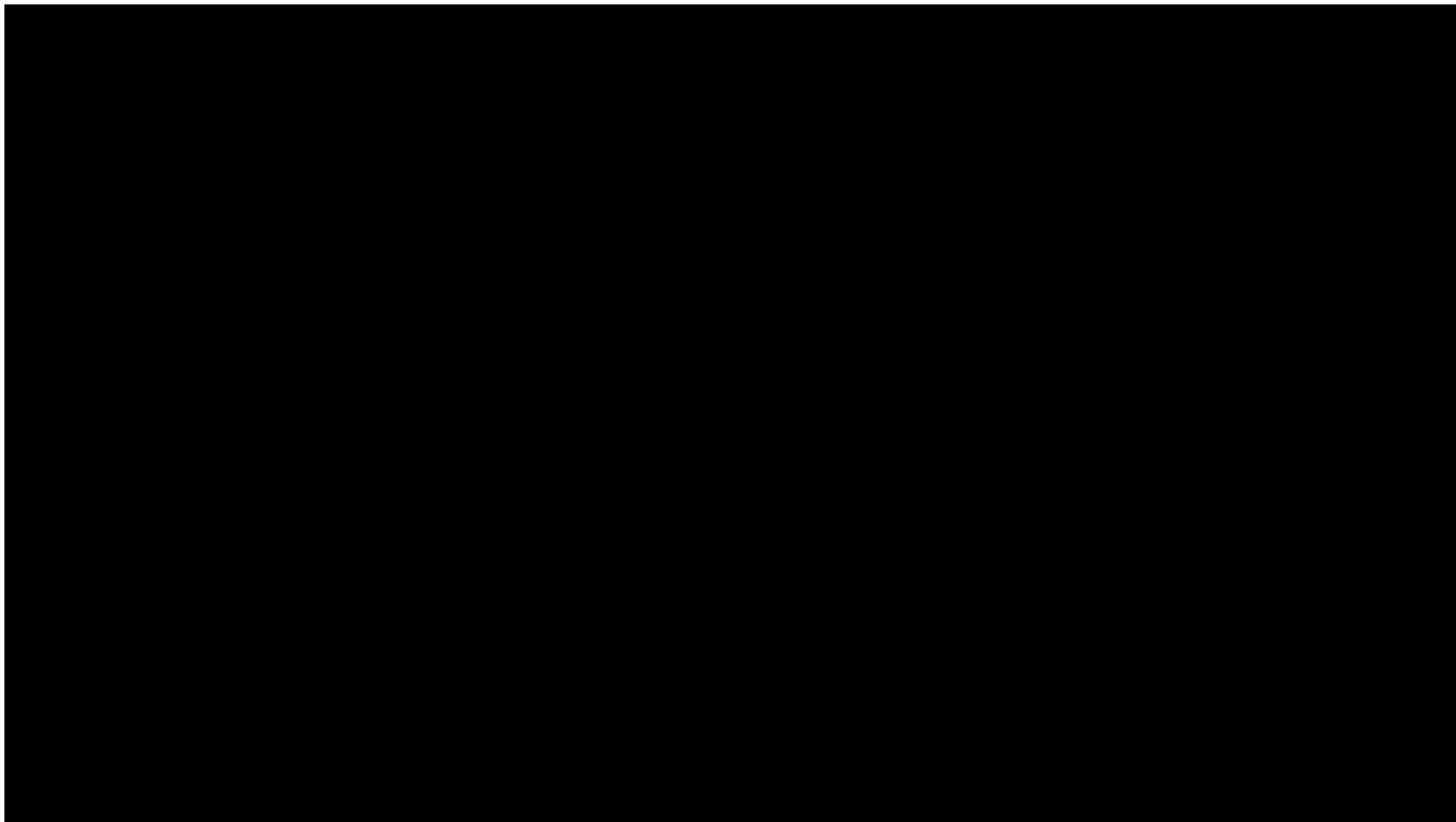
## 現場検証

- 社会実装とは社会と連携しながらプロトタイプを社会に導入し社会からフィードバックを得ること
- 現場のニーズを調査し、現場に導入可能なロボットを開発、実際に現場で実証評価することを意味する
- MIRS発表会後で、**実フィールドによる現場検証を必ず実施**
  - 企業の人との打ち合わせや現場での調整等は集中講義の方にカウントされる
  - ワークレコードは同じなのですべて記載する

## 最終発表会

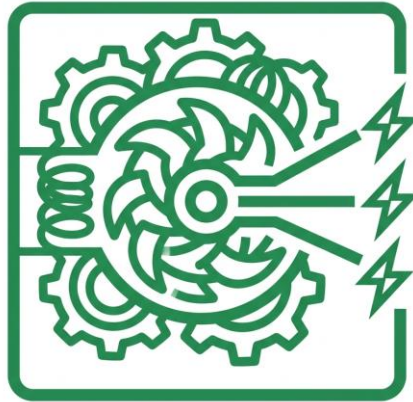
- ビジネスピッチ寄りの発表会
- 昨年度は…
  - **実施内容：5分のピッチ + 1時間程度のポスター・デモ展示**
  - ピッチの内容
    - 5分でプロジェクトのテーマと実証実験の結果を伝える
    - 解決したい課題は何か、そのソリューションは何か
    - 実際に動かした様子はどんなものか
  - ポスター・デモの内容
    - 実際の動きの実演、ピッチで伝えきれなかった内容の説明
    - ポスターは1枚だけ

## 最終発表会



## 今年度は3社と協力

高い技術力を持ちながら、**地域社会やインフラを支える独自の強み**を持っている会社



### 明電舎

工場での稼働想定

3チーム？



### 加和太建設

工事現場か屋内施設

2チーム？



### ソミック石川

技術サポートメイン

工場見学行くかも？

## 企業見学

- 来週の授業時に明電舎に見学に行きます
- 10：30学校出発 → 17：00学校到着予定
- 作業服上下、安全靴で行きます
  - 週末必ず用意してください
- お昼ご飯は食堂で済ませます



■ 市販ボード・クローラの活用

CPUボード：Raspberry Pi 4 Model B

FPGAボード：Arduino UNO

クローラ：CuGo V3



■ 拡張性を重視

標準機に I2C 通信を採用 → どんなセンサが欲しいかは自分たち次第！

市販ボードの汎用ポートが利用可能

機体上段を独自開発のオプション部品を自由に取り付け可能

走行系はクローラなので悪路も走行可能

## 11 | MIRSドキュメント



名称	<b>MIRS2302ドキュメント管理台帳</b>
番号	<b>MIRS2302-ADMN-0001</b>

版数	最終更新日	作成	承認	改訂記事
A01	2023.05.19	鈴木 亮良		初版

本台帳について±

台帳管理者

番号	管理者名	発令日	備考
17	鈴木亮良	2023.05.19	ドキュメントマネージャ

MIRS200xドキュメント番号体系

- [MIRS2302-WORK-XXXX 作業記録](#)
- [MIRS2302-MEMO-XXXX 議事録 \(チームミーティング, レビュー等\)](#)
- [MIRS2302-PLAN-XXXX 計画書 \(開発計画書等\)](#)
- [MIRS2302-REPT-XXXX 報告書 \(解体, 技術調査, 統合試験, 完了等\)](#)
- [MIRS2302-DSGN-XXXX 企画, システム提案, 基本設計](#)
- [MIRS2302-TEST-XXXX 各種試験仕様書](#)
- [MIRS200x-ELEC-XXXX エレクトロニクス詳細設計, 製造仕様書](#)
- [MIRS2302-SOFT-XXXX ソフトウェア詳細設計, 製造仕様書](#)
- [MIRS2302-MECH-XXXX メカニクス詳細設計, 製造仕様書](#)
- [MIRS2302-PRSN-XXXX プレゼンテーション資料](#)

## 11 | MIRSドキュメント



MIRS2302-WORK-XXXX 作業記録（学内限定） [WorkRecord初期設定](#)

ドキュメント番号	登録日	登録者	備考
<a href="#">MIRS2302-WORK-0001</a>	2023.05.19	千葉 舞斗	
<a href="#">MIRS2302-WORK-0002</a>	2023.05.19	和田 莉央	
<a href="#">MIRS2302-WORK-0003</a>	2023.05.19	池ヶ谷 海	
<a href="#">MIRS2302-WORK-0004</a>	2023.05.19	山本 凜久	チームリーダー
<a href="#">MIRS2302-WORK-0005</a>	2023.05.19	眞造 開	プロジェクトマネージャ
<a href="#">MIRS2302-WORK-0006</a>	2023.05.19	秋山 大典	
<a href="#">MIRS2302-WORK-0007</a>	2023.05.19	早川 蔵之介	
<a href="#">MIRS2302-WORK-0008</a>	2023.05.19	鈴木 亮良	ドキュメントマネージャ

MIRS2302-MEMO-XXXX 議事録（チームミーティング、レビュー等）

ドキュメント番号	ドキュメント名称	採番者	版数	作成者	登録日	備考
<a href="#">MIRS2302-MEMO-0001</a>	第1回チームミーティング議事録	鈴木 亮良	A01	鈴木亮良	2023.06.06	
<a href="#">MIRS2302-MEMO-0002</a>	第2回チームミーティング議事録	鈴木 亮良	A01	和田 莉央	2023.06.15	
<a href="#">MIRS2302-MEMO-0003</a>	第3回チームミーティング議事録	鈴木 亮良	A01	眞造 開	2023.06.15	
<a href="#">MIRS2302-MEMO-0004</a>	第4回チームミーティング議事録	鈴木 亮良	A01	秋山 大典	2023.06.15	
<a href="#">MIRS2302-MEMO-0005</a>	第5回チームミーティング議事録	鈴木 亮良	A01	池ヶ谷 海	2023.06.15	
<a href="#">MIRS2302-MEMO-0006</a>	第6回チームミーティング議事録	鈴木 亮良	A01	千葉 舞斗	2023.06.16	
<a href="#">MIRS2302-MEMO-0007</a>	第7回チームミーティング議事録	鈴木 亮良	A01	山本 凜久	2023.07.04	

## ■ 主要な開発工程の段階ごとの **設計検討会**

設計段階で性能・機能・信頼性等を価格、納期等を考慮しながら設計について審査し改善を図る

想定される不具合を上流設計で潰す

**MVP構想 / MVP設計のタイミングで実施 → その後はアジャイルしながら適宜行う**

## ■ 進め方

設計者が説明

レビューが懸念点を指摘

必要に応じて設計に反映

議事録に残す

ドキュメントの承認

## 学生（8人×5チーム）

プロジェクトマネージャ  
PM (Project Manager)

まとめ役、チーム内外の情報伝達  
外部企業との連携、発表会の運営補助



開発リーダー  
TL (Team Leader)

開発をリードするキャプテン  
(ハード、ソフトいずれかをメインに担当)



ハード開発担当 (H)

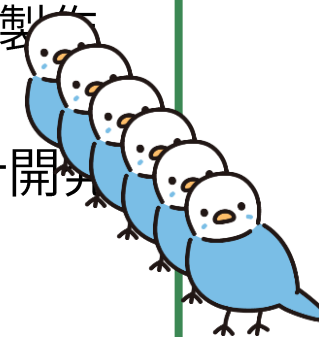
本体の組み立て、骨格、ケーブル・基盤などの設計製作

ソフト開発担当 (S)

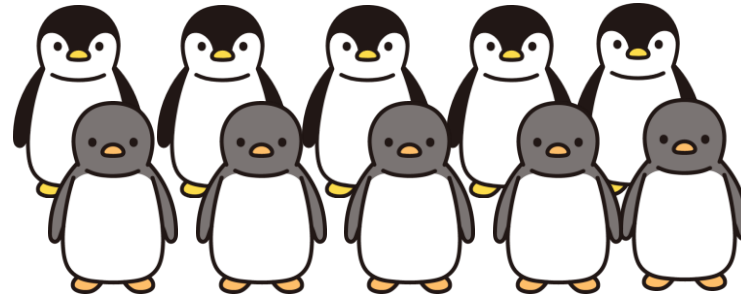
通信、制御ソフトウェアの開発、新規機能の設計開発

ドキュメント担当 (D)

全体のドキュメント管理



プロジェクトマネージャ  
開発リーダー



立候補の締め切り  
**4 / 21 (火)**

各 5 名ずつ募集、決定は 4 / 24 (金)

PM、TL立候補者は一緒に活動したいメンバーを 1 名希望を出せますが確定ではありません



開発チームのメンバー決定 4 / 24 (金)  
(担当教員の裁量による)

チーム内で H、S、D の開発担当を決定



ドキュメントマネージャー 1 名の選出  
チームごとにプロジェクト名を考える

■ チーム評価：65%

ドキュメント：40%

プロジェクトテーマ報告、システム提案プレゼン資料

システム提案書、システム提案書 DR 議事録、その他議事録

報告会：20%

中間発表、ポスター発表等

作業環境の維持：5%

■ 個人評価：35%

作業報告書：10%

レビュー評価：15%

チーム貢献度：10%



## 16 | 次回までにしておくこと



### ■ MG5のドキュメント確認

MIRSデータベース

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

### ■ 過去のドキュメント調査

アイデア、ハード、ソフトなど参考になることは多い

### ■ PM、TLの立候補は **4 / 21 (火) 16:00** まで

■ その他のメンバー決めアンケートも4/21まで

### ■ この後、青木先生から社会実装についての説明があります

### ■ 午後はブース清掃、企業調査をするので帰らないこと