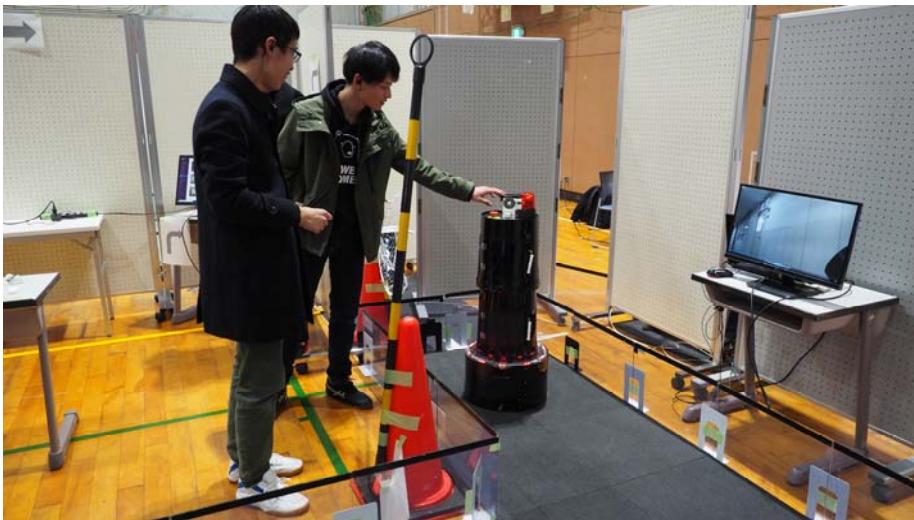


電子機械設計・製作

第1回 ガイダンス



担当教員の紹介



- 小谷（主担当）
- 牛丸先生
- 大沼先生
- 青木先生
- 香川先生

MIRS (ミルス) とは？



- **M**icro **I**ntelligent **R**obot **S**ystem
小型 知能 ロボット システム
- MG4
 - **M**IRS **G**eneration **4** (MIRS第4世代)
 - MG4になって4年目！
- **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



MIRSで得られる・鍛えられる能力

- **エンジニアリングデザイン能力**

- 数学・基礎科学・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！

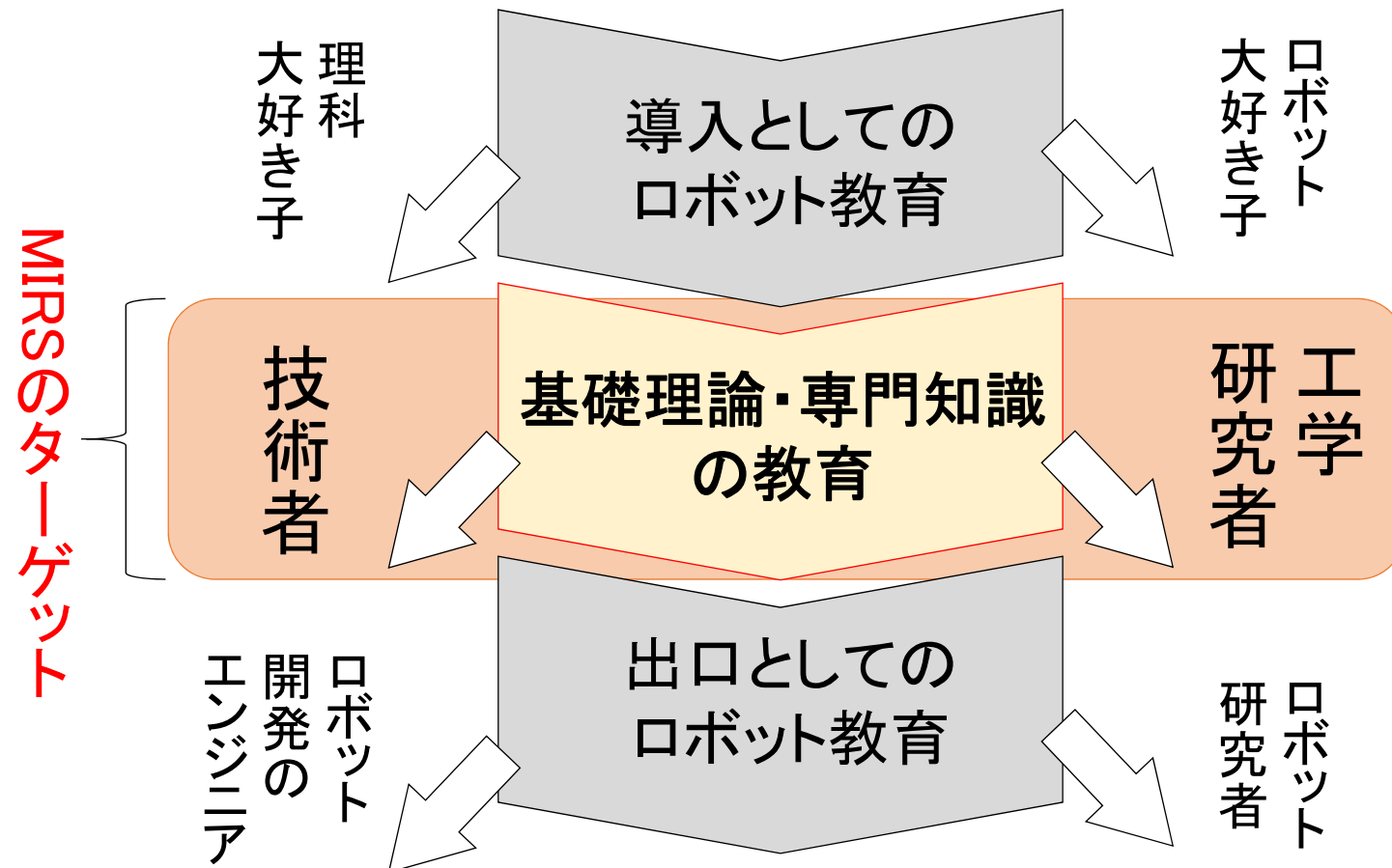
- **社会人基礎力**

- 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のねらい



- (1)MIRS教育の本質は「**企業におけるモノづくりの疑似体験**」
- (2)「**ロボット工学**」の教育より「**ロボットを使った工学教育**」
- (3)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**



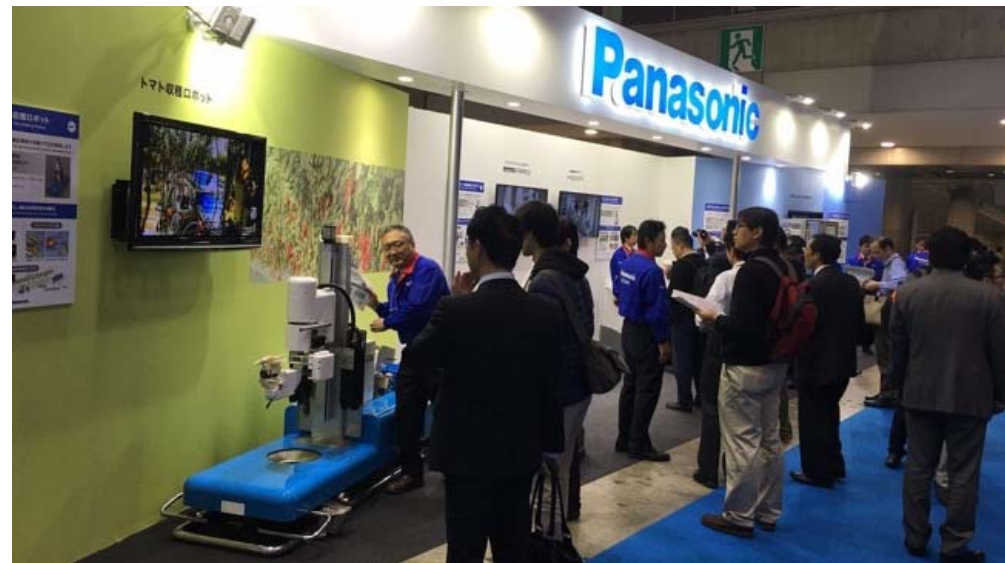
今年度の目標（Goal）




- **MIRS発表会「ロボットのある生活」**
 - 1月16日(土) 第2体育館（予定）
 - 生活空間の中にロボットが入ったらどんな未来が待っているか**未来を描く**
 - 近未来にあるその一部を現実の世界に連れてきたような感覚を**デモ機で体験させる**



参考：Sky Magic



参考：国際ロボット展



MIRS2018~の場面設定
ロボットのあゝる生活

日常生活の中にロボットが入ったら
どんな未来が待っているか

製品発表会の例



Tesla Model 3

<https://www.youtube.com/watch?v=Q4VGQPk2DI8>

導入：2分頃～ （約16分）
デモ：18分～ （約5分）

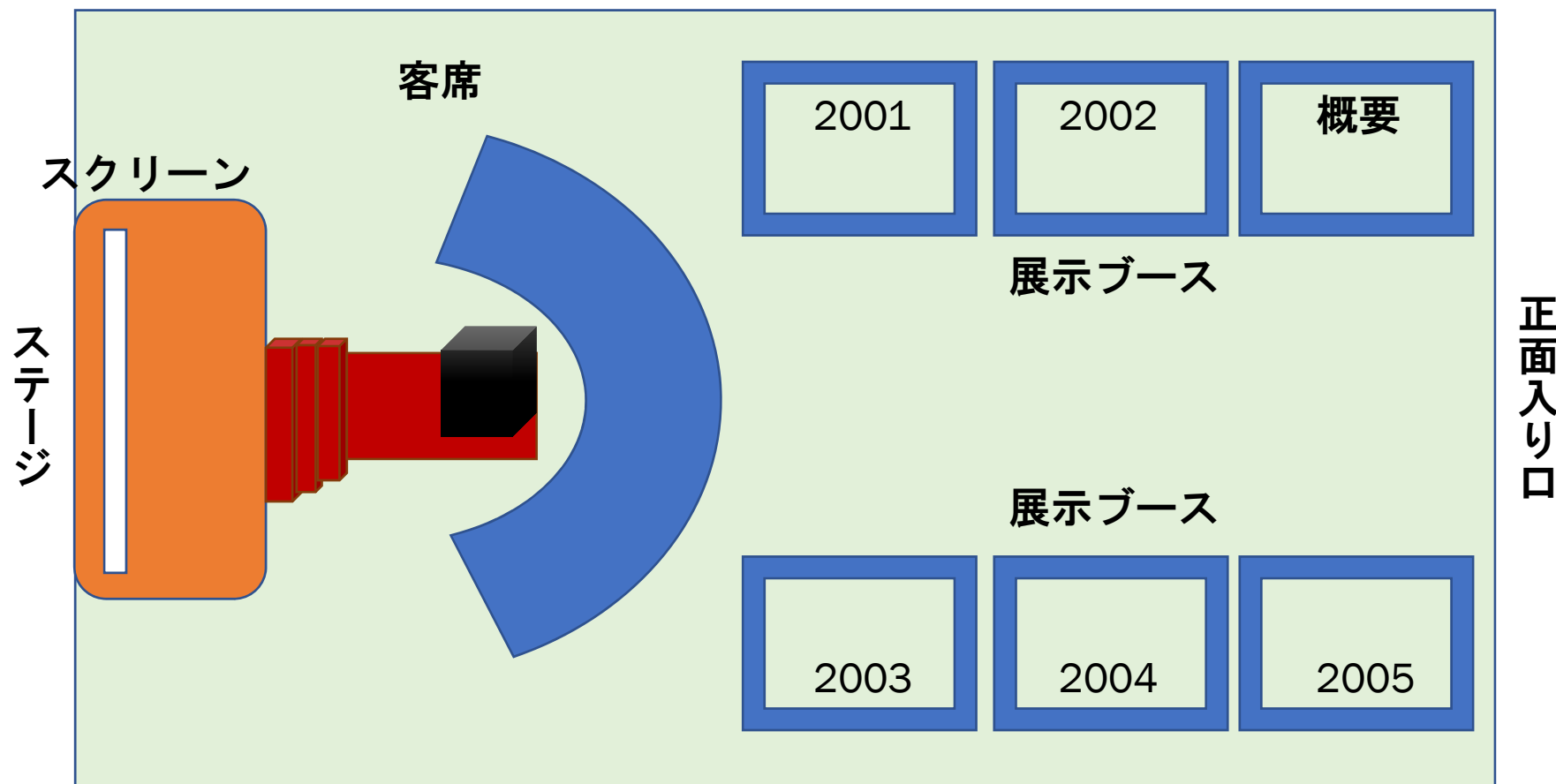
SIGMA New Product Announcement

<https://www.youtube.com/watch?v=0IzIau9RvUA>

MIRS発表会のイメージ

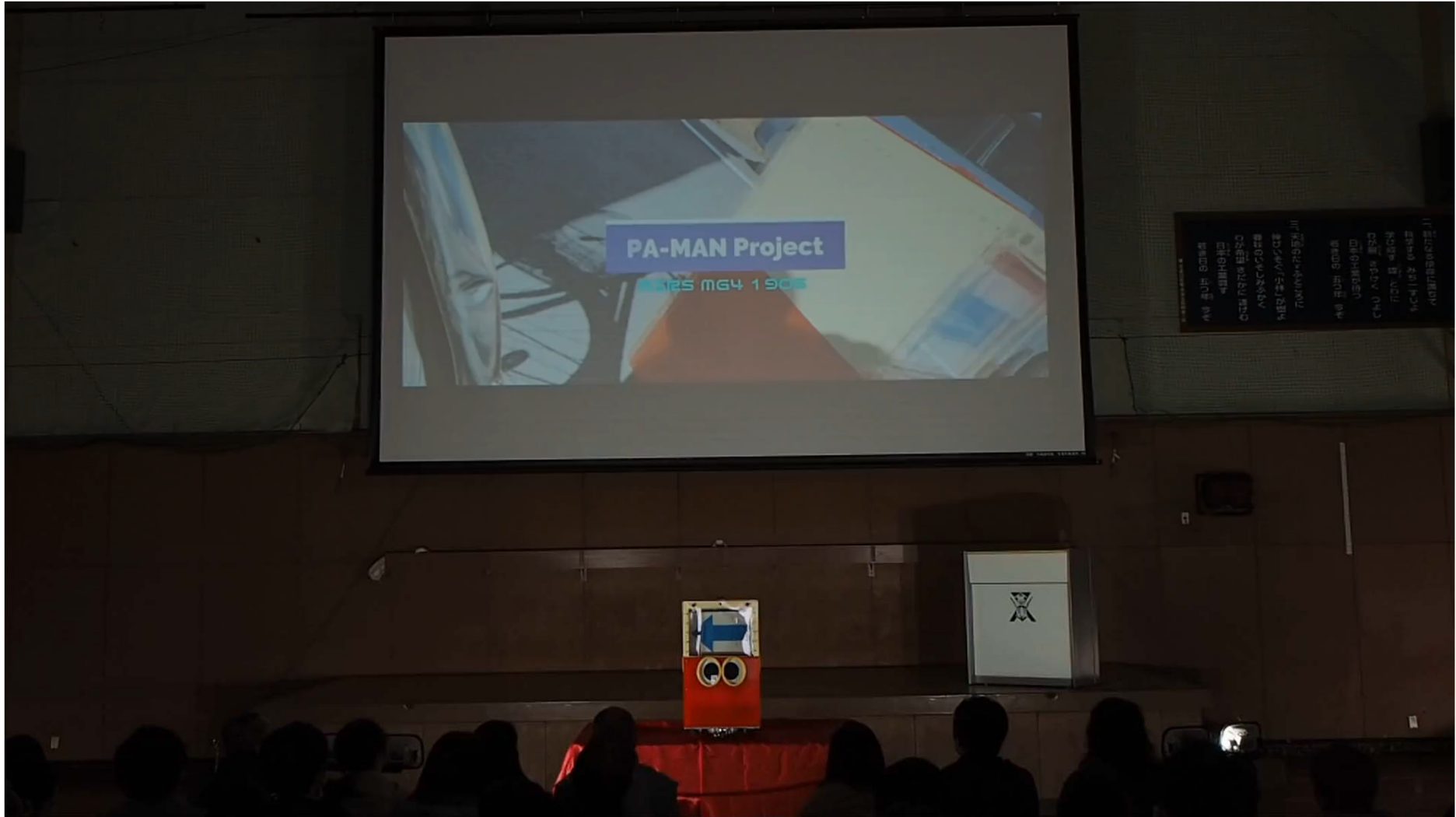


1月16日（土曜日）第2体育館



来場者：在校生，保護者，小中学生，一般など

MIRS発表会2019

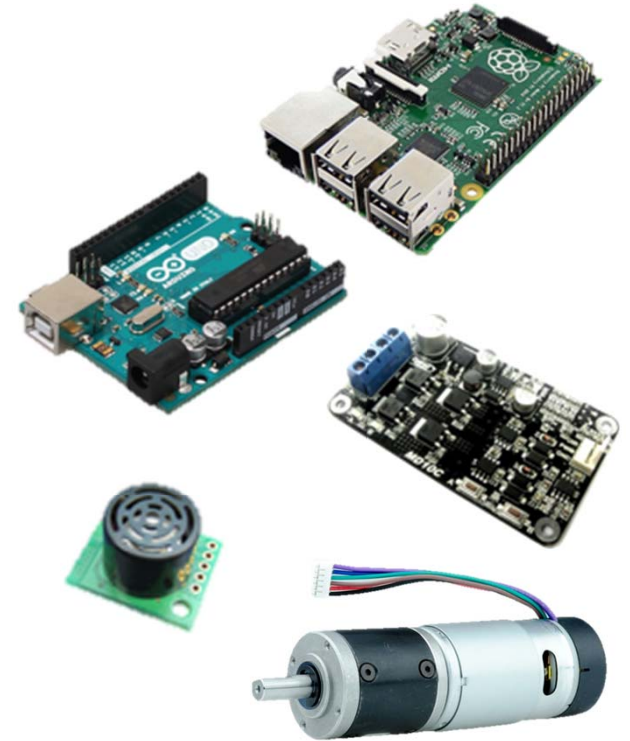


MG4標準機プラットフォーム



(a) 市販ボードの活用

- CPUボード → Raspberry Pi 4 Model B
- FPGAボード → Arduino UNO
- モータ制御ボード → Cytron MD10C
- USSボード → Devantech SRF02
- モータ/ENC → エンコーダ内蔵モータ
KS5N-IG36P-xxEN



(b) 拡張性を重視

- 標準機にI2C通信を採用
- 市販ボードの汎用ポートが利用可能
- 機体上段をフラットなアクリル板
→ 独自開発のオプション部品を自由に取り付け可能
- ホイールを円形シャーシ内部に格納
→ 走行系の独立パッケージ化

標準機の早期組み立てと安定動作を確保

MG4標準機プラットフォーム



CPUボード

Raspberry Pi 4/Model B
1.5GHz quad-core CPU
Wi-Fi, BT, USB3.0内蔵

シャーシ

上中段5mmアクリル 400mmφ
下段3mmアルミ

センサ

USS:16cm~6m,I2C接続
Camera: HD,30fps,USB接続
タッチセンサ

モータ

エンコーダ内蔵
ギアードDCモータ

IO拡張ボード

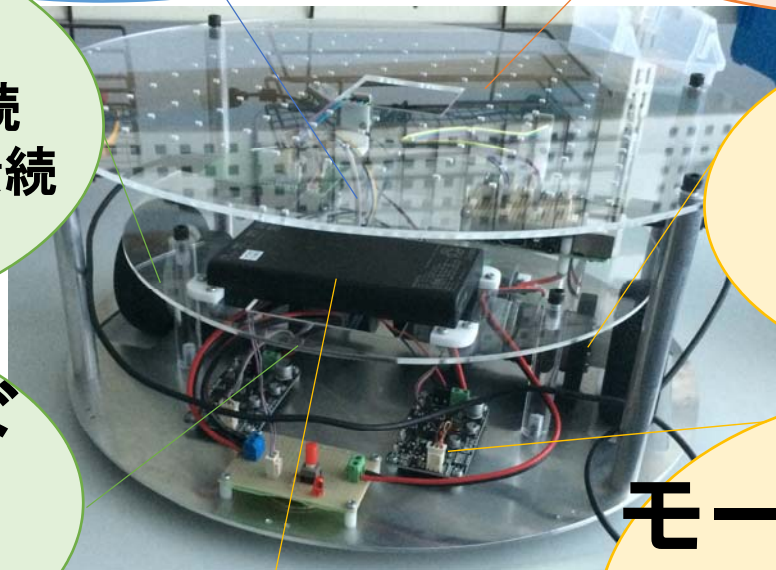
Arduino UNO
DIO:14pin
AIN:6pin

モータドライバ

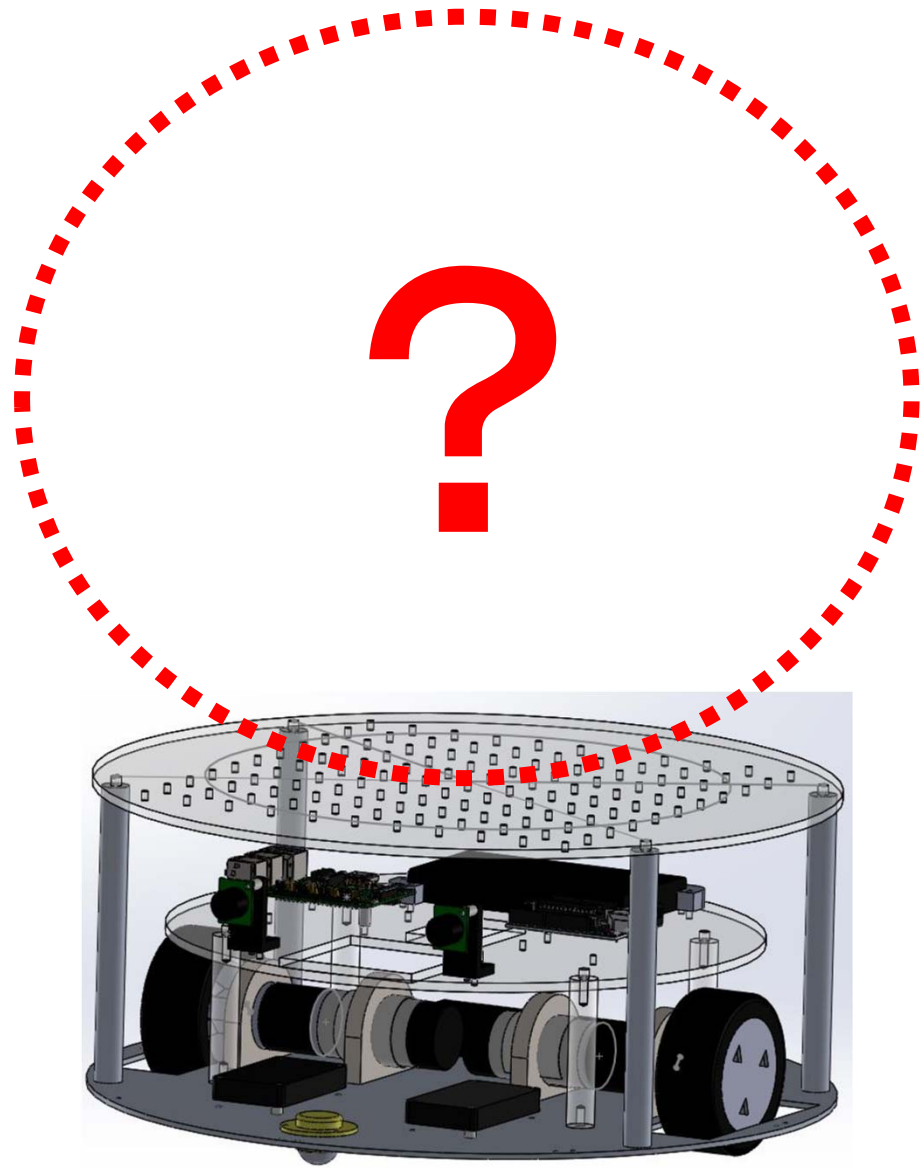
最大20kHz, PWM出力
入力電圧5V-25V
最大30A/10s
連続定格13A

バッテリー

制御電源：最大5V/3.6A出力10Ah
主回路電源：NiMH 7.2V 3Ah



MG4 「 」プロジェクト



MIRSドキュメント



名称	MIRS1702ドキュメント管理台帳
番号	MIRS1702-ADMN-0001

版数	最終更新日	作成	承認	改訂記事
A01	2017.4.21	採番者氏名		初版

本台帳について±

台帳管理者

出席番号	管理者名	発令日	備考
31	本郷稜	2017.4.21	ドキュメントマネージャ

MIRS1702ドキュメント番号体系

- [MIRS1702-WORK-XXXX](#) 作業記録
- [MIRS1702-MEMO-XXXX](#) 議事録 (チームミーティング, レビュー等)
- [MIRS1702-PLAN-XXXX](#) 計画書 (部品開発, システム開発等)
- [MIRS1702-REPT-XXXX](#) 報告書 (技術調査, 統合試験, 完了等)
- [MIRS1702-DSGN-XXXX](#) 企画, システム提案, 基本設計
- [MIRS1702-TEST-XXXX](#) 各種試験仕様書
- [MIRS1702-ELEC-XXXX](#) エレクトロニクス詳細設計, 製造仕様書
- [MIRS1702-SOFT-XXXX](#) ソフトウェア詳細設計, 製造仕様書
- [MIRS1702-MECH-XXXX](#) メカニクス詳細設計, 製造仕様書
- [MIRS1702-PRSN-XXXX](#) プレゼンテーション資料

DR（デザインレビュー）



- 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
- 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
 - 議事録を残す
 - ドキュメントの承認



不具合報告書

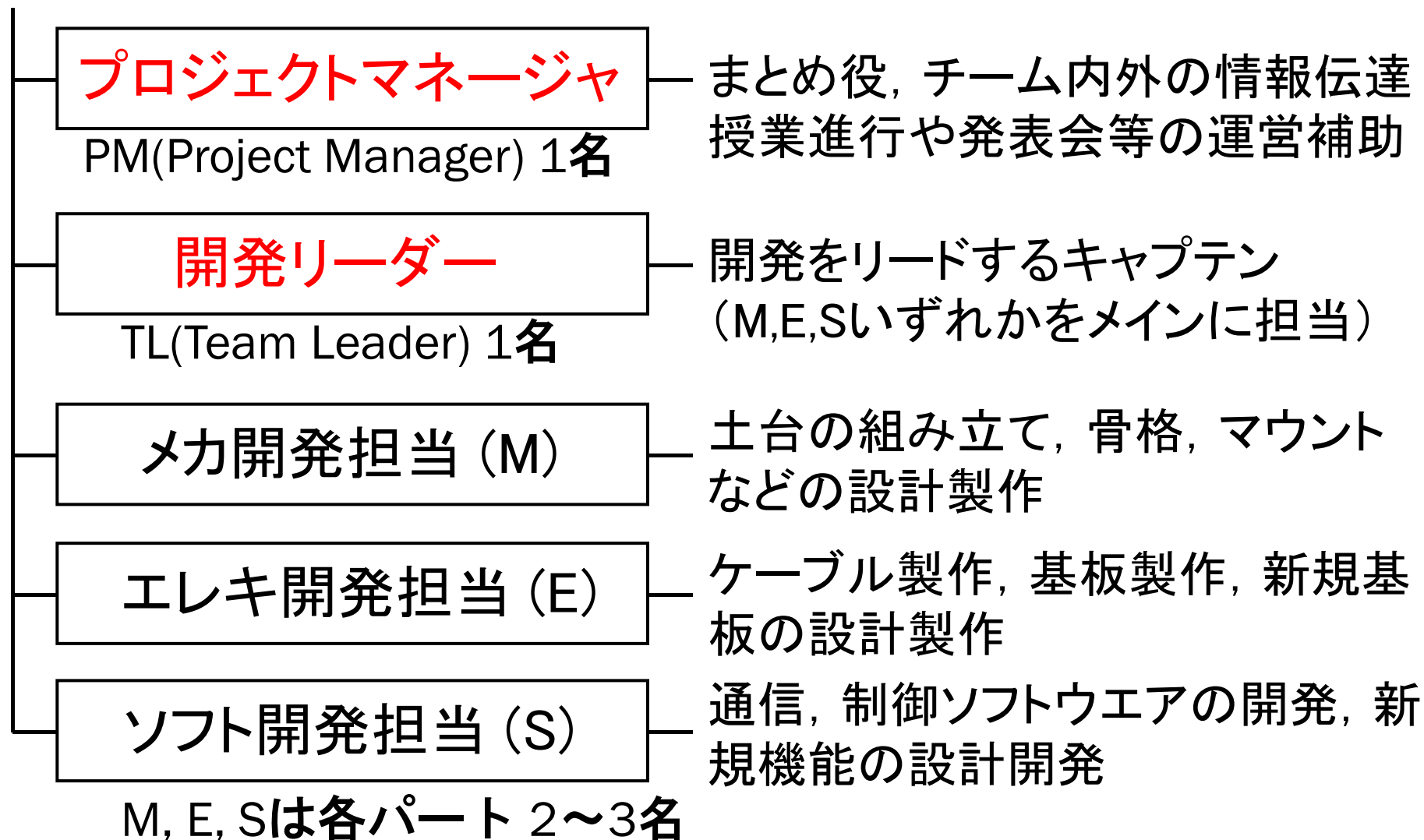


- 開発・評価中に起こった不具合の分析と対策
 - 原理原則に基づいて不具合要因の調査
 - 原因を特定して対策（修正）と再発防止
 - なぜなぜ分析
 - 4M分析（Man, Machine, Material, Method）
- 信頼性解析ツール
 - FMEA – Failure Mode and Effects Analysis –
故障モード解析（ボトムアップ的手法）
 - FTA – Fault Tree Analysis –
故障の木解析（トップダウン的手法）

MIRS開発体制



学生（8人×5チーム）



チーム編成の流れ



- ・ プロジェクトマネージャ(PM)
 - ・ 開発リーダー(TL)
- 各5名ずつ募集, 決定 5/26(火)
- 立候補の締切
5/26(火)**

開発チームのメンバー決定 5/29(金)
(アンケートと担当教員の裁量による)

チーム毎にプロジェクト名の決定
チーム内でM,E,Sの開発担当を決定 5/29(金)
ドキュメントマネージャー各1名の選出

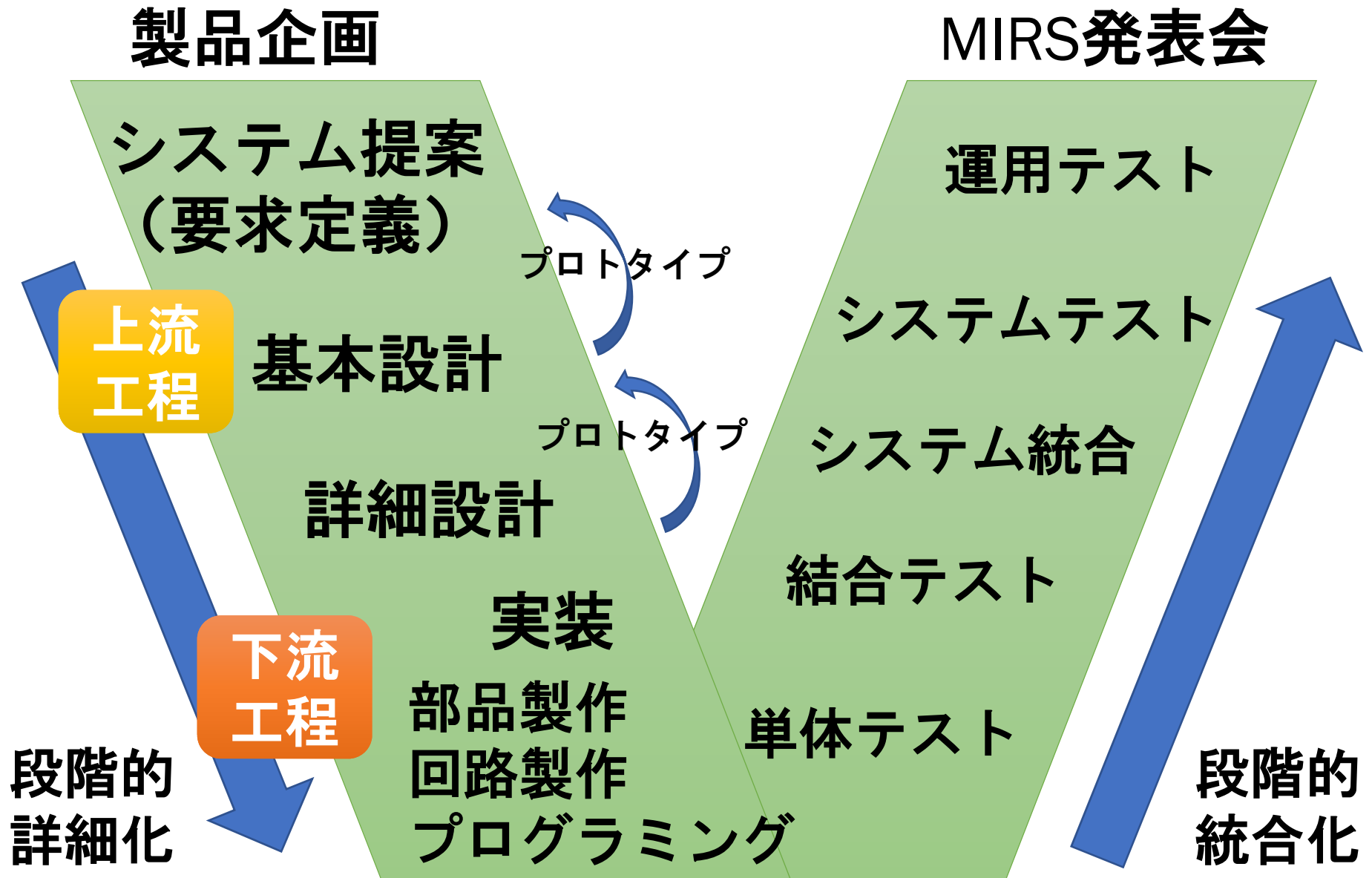
担当レビューア



レビューア

- MIRS2001 : 牛丸
- MIRS2002 : 小谷(香川)
- MIRS2003 : 大沼
- MIRS2004 : 香川(小谷)
- MIRS2005 : 青木

開発フロー



年間スケジュール



(a) 前期（週1回4時間）

- 第1回～第3回 : ガイダンス, システム解説, 解体
- 第4回～第8回 : P0. 標準機開発
- 第9回～第11回 : P1. 製品企画
- 第12回～第14回 : P2. システム提案
- 1日体験入学 8月1日(土) –
- 第15回 : 前期まとめ

2020年度は例年のスケジュール通り進められない

年間スケジュール 2020



(a) 前期 (週1回2時間)

- 第1回～第8回 : ガイダンス, システム解説
- 第9回～第11回 : P1. 製品企画
- 第12回～ : P2. システム提案

P0. 標準機開発、基本設計以降は登校可能になってから

授業公開

2019 参考



(a) 1日体験入学 8月3日(土) ※電子機械設計演習(選択1単位)

- ・対象:中学生
- ・内容:MIRS標準機ミニ競技会 & システム提案
速く・性格に動く能力を競う

(b) 高専祭 11月2日(土),3日(日)

- ・対象:一般
- ・内容:PRとシステム提案
実機デモ, Trailer(15~30秒), 試作パーツ等の紹介

© MIRS発表会 1月16日(土)

- ・対象:在校生, 保護者, 小中学生, 一般
- ・内容:製品発表会とデモ機の展示会

電子機械設計演習（選択1単位）



- 本科目と連動して行うので、全員受講すること
- 一日体験入学におけるミニ競技会 & システム提案に向けた
 - 標準機ソフトウェアの作り込み
 - 各種センサの追加
 - システム提案ポスターの作成

※ 後日、受講希望を確認

クリエイティブ ラボの利用方法

- 安全上の注意

- 入室の際は**靴**を履く！サンダル禁止！
- **整理整頓**（平行直角）！
- **半田ごて**の切り忘れに注意！
- 工作機械は後期の安全講習後！
- 機械加工など危険を伴う作業では**実習服**着用！

- 工具・資材など

- 共通工具は使用後に整頓して戻す
- Projブースの工具は各ブースに備え付け
- 部品・資材の使用許可は小谷まで

ラボ安全チェックリスト



- ✓ 作業台の上が整理整頓されているか
- ✓ 工具が整頓されているか
- ✓ 共用工具がブースに残っていないか
- ✓ 床にゴミが落ちていないか
- ✓ 半田ごてのコンセントが抜けているか
- ✓ ケーブルが床に落ちていないか
- ✓ 延長コードのスイッチが切れているか
- ✓ 延長コードが下向きに取り付けられているか
- ✓ 状態表示のパネルが正しく付けられているか
- ✓ ホワイトボードにいたずら描きがないか
- ✓ 共用スペースが整理整頓されているか
- ✓ ゴミ箱にゴミが溜まりすぎていないか

作業中の物があっても帰るときには整理整頓を心掛けよう！

次回までにしておくこと



- 過去のドキュメント調査
 - プラットフォームが異なるものでも参考になる点が多い
- MG4のドキュメント確認

MIRSデータベース

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

- チーム編成アンケート（本日中）
 - ※授業チャネルのURL参照
- PM, TLの立候補は5/26(火)まで