



電子機械設計・製作I

第10,11,12,13回 システム提案

青木悠祐
小谷 進
香川真人

牛丸 真司
大沼 巧

年間スケジュール（前期）



電子機械設計・製作I (2単位：週1回4コマ)

Week 1	4/7	(金)	-	ガイダンス
Week 2	4/14	(金)		チーム編成
Week 3	4/28	(金)		システム解説
Week 4	5/12	(金)		ロボット解体
Week 5	5/19	(金)		システム解説
Week 6	5/26	(金)		ドキュメント登録
Week 7	6/2	(金)	P.1	プロジェクト企画
Week 8	6/9	(金)		プロジェクト企画発表
Week 9	6/16	(金)		
Week 10	6/23	(金)	P.2	システム提案
Week 11	6/30	(金)		
Week 12	7/7	(金)		
Week 13	7/14	(金)		
Week 14	7/21	(金)	-	システム提案プレゼン
Week 15	9/22	(金)	P.3	基本設計・試作

前期4ヶ月のうち
プロジェクト企画、
システム提案は
2ヶ月しかありません

アイデアは出せるうちに
たくさん出し、どのアイ
デアに絞り込むのか、実
際にどのような機能を実
装するのかを考える時間
を確保しましょう

V字モデル開発フロー



P.1 プロジェクト企画

MIRS発表会

P.2 システム提案
(要求定義)

プロトタイプ

上流
工程

P.3 基本設計

プロトタイプ

P.4 詳細設計

実装

下流
工程

P.5 部品製作
回路製作
プログラミング

P.7 システムテスト

P.6 システム統合
結合テスト

P.0 単体テスト

社会実装

段階的
詳細化

段階的
統合化

企画書の台帳への登録



- プロジェクト企画書へのリンクを張った、MIRSドキュメント登録ルールに対応するHTMLページを作成し、各チームの管理台帳に登録する。
- このページのドキュメント番号・ドキュメント名は以下とものとする
 番号： MIRS230x-PRSN-0001
 名前：プロジェクト企画書

● 参考

[MIRS2102プロジェクトテーマ報告資料](#)

システム提案について



- ✓ 6/23,30,7/7,14の計4回
- ✓ 7/21発表会
 - ✓ システム提案書をポスター及び HTML で作成する
 - ✓ 7/21はシステム提案書をパワポにしたもので発表
- ✓ 体験入学でのポスター発表
 - ✓ 作成したポスターを使って、システム提案を 8/5（土）の体験入学で来場者に説明する。
 - ✓ 来場者（顧客想定）からの意見をシステム提案にフィードバックする。
 - ✓ 来場者の人気投票の実施？
 - ✓ 発表者はレビューワ評価・チーム貢献度でプラスする

P.2 システム提案



MIRS230*-DSGN-000*

1. プロジェクト企画を実現するためのシステム**コンセプト**を具体化する。
(内容的には、**製品カタログ**のレベル)
2. システムコンセプトを実現するための**必須の機能等**を定義する。
3. システムの**外観図**をそれらしく示す (必要に応じてCADを使用)。
4. 開発項目 (要素) を示す。
(A,B,Cの優先順位を付ける。
A:絶対、B:是非、C:出来れば)
5. 部品購入計画 (予算1チーム最大2万+ α)

P.2 システム提案



製品カタログの例

気がつけば、部屋がキレイに。

清掃からゴミ捨てまで全自動

クリーンベース* (自動ゴミ収集機) と組み合わせれば、ルンバはもっと便利になります。
掃除が完了すると、自動で本体のダスト容器のゴミをクリーンベース内のAllergenLock™紙パックへ排出。
最大60日分のゴミを収納できるので、数か月は掃除のことを気にかける必要はありません。

搭載機種 (17) (18)



ブラーバと連携して、床の清掃を自動化*

Imprint®リンクによりロボット掃除機 ルンバ が清掃を完了すると、
自動で床拭きロボット ブラーバ ジェット m6 が拭き掃除を開始。
掃除機がけの後に拭き掃除をするという一連の動作を、人の手を煩わせずに行うことができます。

搭載機種 (17) (18) (19) (20)
*: Robot HOME アプリを使用。



バッテリー切れの心配は不要

清掃途中でバッテリー残量が少なくなると、
充電をするためにホームベースに戻り(特許)*充電。
その後、中断したところから清掃を開始します。
スマート充電機能を搭載する機種では、
充電時に残りの清掃範囲を想定して
必要な分だけを効率的に充電します。

スマート充電&再開 搭載機種 (17) (18)

自動充電&再開 搭載機種 (19) (20)

自動充電のみ 搭載機種 (21) (22)

*: ホームベース自動充電特許(特許第4472709号、第4480730号)。

話しかけるだけで清掃

スマートスピーカー*1に対応しているので、
「ルンバで掃除して*2」と話しかけるだけで
すみずみまでキレイにしてくれます。
汚れた場所をピンポイント清掃できる機種では、
「ルンバでキッチンで掃除して*2」と
場所を指定するだけで
食べこぼし汚れもすぐに清掃します。

汚れた場所をピンポイント清掃 搭載機種 (17) (18)

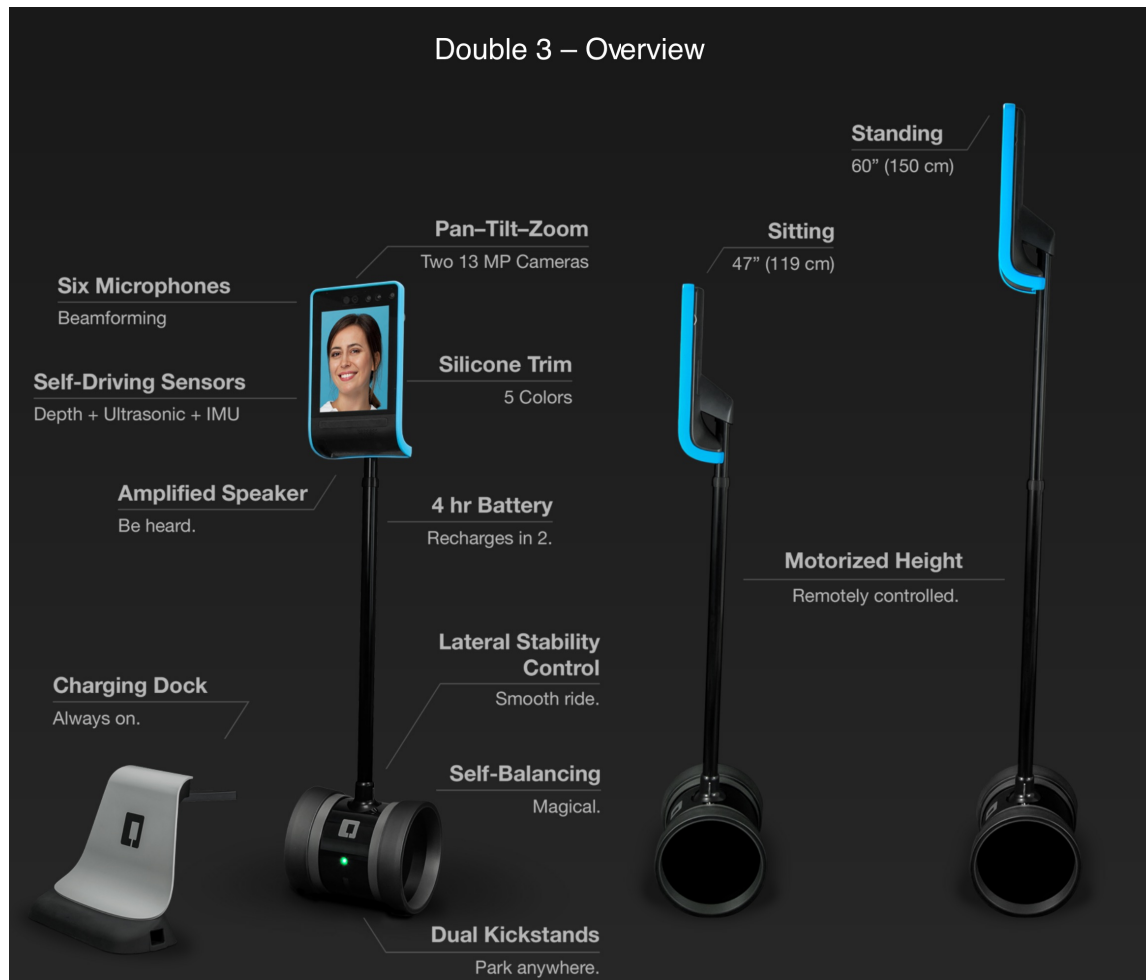
*1: Google アシスタント、Amazon Alexaに対応。
*2: 対応するスマートスピーカーによって音声コマンドが異なります。



P.2 システム提案



例 (Double 3 - Telepresence Robot)



P.2 システム提案



例：配膳ロボット Servi (サービィ)

SLAM技術搭載

3時間で設置可能

・天井マーカー不要

最適ルートを移動

・目的地までの最短ルートで移動



高性能センサー

- ✓ 3Dカメラ x3
- ✓ Lidarセンサー

60cmの道幅走行可能

前方死角なし

【基本性能】

最大搭載重量	合計最大30kg トレイ別： -上段/中段:最大10kg -下段:最大25kg ※ご利用の環境やご利用方法によって積載可能な重量は異なります
配膳可能な運搬物	配膳と下げ膳を実施するもの 例) 配膳:料理 / ドリンク/ フードトレイ 下げ膳:空き皿・コップ / 残飯 / テーブルリセット用の備品 など ※上記以外の付属品に関しては当社推奨品又は指定品以外は保証対象外になるため、ご使用はお控えください
検知可能な障害物の高さ	4cm以上 ※ご利用の環境や障害物の素材・色によって検知可能な障害物の高さは異なります
検知不可な物や素材	透明なガラスやアクリル、鏡などはセンサーで検知できません
走行可能な通過幅	60cm以上 ※ご利用の環境やご利用方法によって必要な通過幅は異なります ※新規に店舗設計される際の推奨通路幅に関しては環境やご利用方法によって異なるため別途お問い合わせください
走行速度	時速約2km ※初期導入時にお客様の環境に合わせた速度の設定をいたします
安全機能	障害物検知 (LiDARセンサー、3Dカメラ) 段差検知 (3Dカメラ)

【環境条件】

走行可能な床	フラットな床 ※凸凹がないこと (目安0.5cm以下)
通信方式	Wi-Fi
専用Wi-Fiルーター設置環境	- Serviのご利用にはインターネット環境および有線LANポートが必要です - AC電源ソケット:100V ~ 240V AC - ルーター設置スペース (本体大きさ:77 mm x 280 mm x 169 mm) - 周囲に障害物がなく、高さ1m以上推奨 - 水回りを避けて設置してください
W-Fi推奨規格	通信規格: 802.11 ac/a/b/g/n 周波数帯: 2.4GHz / 5GHz

システム提案書の目次



1. はじめに（背景・ニーズ）
2. プロジェクトテーマ（由来、ロゴ）
3. 製品コンセプト・特徴
4. 主な機能
 - ・コンセプト実現のための必須機能など
5. 外観イメージ
6. 開発項目
7. 主要な購入部品（全体価格の見積もり）

部品購入計画について



- ✓ システム提案で部品購入計画が承認されると発注が可能になる
- ✓ 2万円を超える機器については1品（1セット）のみ可能
- ✓ 基本設計・詳細設計では必要に応じて**試作**を行うことが可能
- ✓ MG3/ブースに残った**ジャンク部品**についてもルールに基づいて使用可能（品番があるものは部品表へ）
- ✓ 物品の購入は「**MIRS物品発注依頼票**」に基づいて指定の取引先から発注する
→詳細については後日

+α 拡張部品購入について



- ✓ 2023年度に限り、各チームの予算（2万円）とは別に、拡張部品の購入を認めます

<主旨>

- ✓ 2024年度からMG5がスタートします
- ✓ テーマは「ロボットと共に創る社会（仮）」
- ✓ 実フィールドでの実験を促進
 - 不整地で高い走破性を持つクローラ
- ✓ MG4標準機を拡張
 - Edge TPU, LiDAR, RTK-GNSS, Mobile Manipulator, AI camera, Jetson 等

+α 拡張部品購入について



- ✓ MG5を見据えて、MG4標準機に搭載することで新しい価値を生み出す拡張部品の提案を期待します
- ✓ システム提案にてレビューが承認された物品について、改めて主担当（青木）と相談して購入を決定します

既にMG5標準機搭載が決定している
電動クローラCuGoV3

¥237,600

についても、拡張部品として提供可能です（要相談）

<https://cuborex.base.shop/items/52903900>



+α 拡張部品購入について



例えばこんなものをイメージしています

RPLIDAR S1 360° レーザスキャナ (40m) ¥78,318



https://jp.robotshop.com/products/rplidar-s1-360-laser-scanner-40-m?gclid=CjwKCAjwv8gkBhAnEiwAkY-ahvN_Odnuf7WYe-s_O_doA40_gVhjd9kQ92BBWMfPbiKnnqkcMrbN5hoCP5gQAvD_BwE



myCobot 280 M5 - ロボットアーム

¥105,820

<https://www.switch-science.com/collections/mycobot/products/8974>

インテル® RealSense™ デプスカメラ D457



¥77,775

<https://store.intelrealsense.com/buy-intel-realsense-depth-camera-d457.html?-1504367728.1664317294=>

技術調査・試作

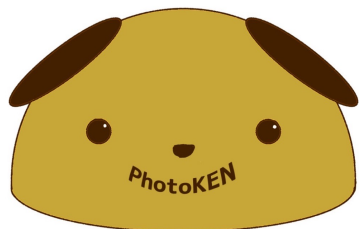


- 実現方法を検討・決定するにあたり、技術調査や試作が必要になる。
- 試作は、ブレッドボードやモックアップ(※)を利用して試作モジュールを製作し、実現イメージを具現化することを目的とする。

※ モックアップ：

- 機能・性能を確認するための、必要最小限の外装を施した試験用パーツ
- 実機をイメージしやすいように手に取れる形で作られており、デザイン・サイズの把握に用いられる

プロジェクトのロゴ



2021年度以前の提案書との違い



- システム提案書の構成が2022年度より変わっている。以下を考慮して作成すること。
- 1～5は顧客向け（カタログイメージ）
- 3～7は開発者向け（3～5は共通）
- 「想定されるユーザー」は、1.はじめに（背景・ニーズ）に埋め込む。
- 「動作シナリオ」と「仕様一覧」は、基本設計の段階で記述する。

備考 1



- ✓ 毎回、作業開始時および終了時にチームミーティングを行い、その日の作業予定・結果について、チーム全体で情報を共有する。
- ✓ 時間を取ってミーティングを行う際は、議事録担当を決め議事録を取り、管理台帳にアップしておくこと

備考2



作業記録をこまめにつけること

作業コード

- ✓ 01:ミーティング
- ✓ 02:ドキュメントレビュー
- ✓ 03:ドキュメント整備
- ✓ 20:技術調査・試作
- ✓ 21:システム提案、開発計画立案

1日の作業で項目が異なる場合は、それぞれの作業時間、コードで登録すること

(最後に実施する工数分析で作業コードを利用する)