



---

# 電子機械設計・製作I

## 第9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

# 授業スケジュール



電子機械設計・製作I  
(2単位：週1回4コマ)

Week 1	4/9	-	ガイダンス	標準機開発
Week 2	4/16		チーム編成	
Week 3	4/23		システム解説	
Week 4	4/30			
Week 5	5/14		ドキュメント登録	
Week 6	5/21	P.1	製品企画	
Week 7	5/28			
Week 8	6/11	P.2	システム提案	
Week 9	6/18			
Week 10	6/25			
Week 11	7/2			
Week 12	7/9	-	システム提案プレゼン	
Week 13	7/16			
Week 14	9/3	P.3	基本設計・試作	
Week 15	9/10			

# プロジェクトテーマ報告



- ✓ 日時： 6月18日(金)  
MIRSの授業時間の中で準備出来次第
  
- ✓ 内容： 企画書（フリーフォーマット）
  - プロジェクトテーマ名とその意味
  - 何を実現したいかの要点（箇条書き可）
  - イメージ図
  - 技術調査・情報収集に基づく市場動向 etc

**発表時間（目安）：8分**

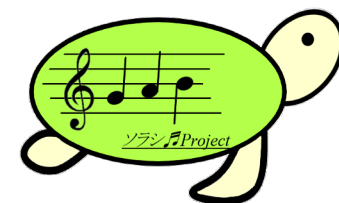
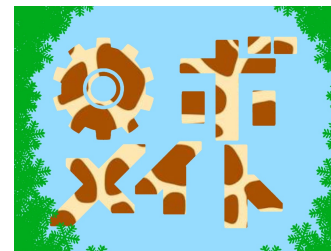
6/17(木) 17:00までにプレゼンデータを青木まで提出すること

DRはシステム提案書からスタートしますが、  
報告する内容に関してレビューの事前チェックを受けること

# プロジェクトテーマ



- DRはシステム提案書からスタートしますが、報告する内容に関してレビューの事前チェックを受けること（遅くとも2日前まで）
- 企画書はMIRSドキュメントにアップロードすること  
MIRS210\*-PRSN-0001
- コンセプトが決まったらロゴの作成も進めること



# V字モデル開発フロー



P.1 製品企画

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

# P.2 システム提案



MIRS210\*-DSGN-00\*\*

1. 製品企画で考えたプロジェクトテーマを実現するためのシステム**コンセプト**を具体化（**製品カタログ**のイメージ）
2. システム**コンセプト**を実現するための**機能**や**特徴**を整理して示す
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. 標準機からの変更点の概要を示す
5. 部品購入計画（予算1チーム2～3万）

# 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 (25) (26)

\*: 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、  
「ルンバでキッチンを掃除して\*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。

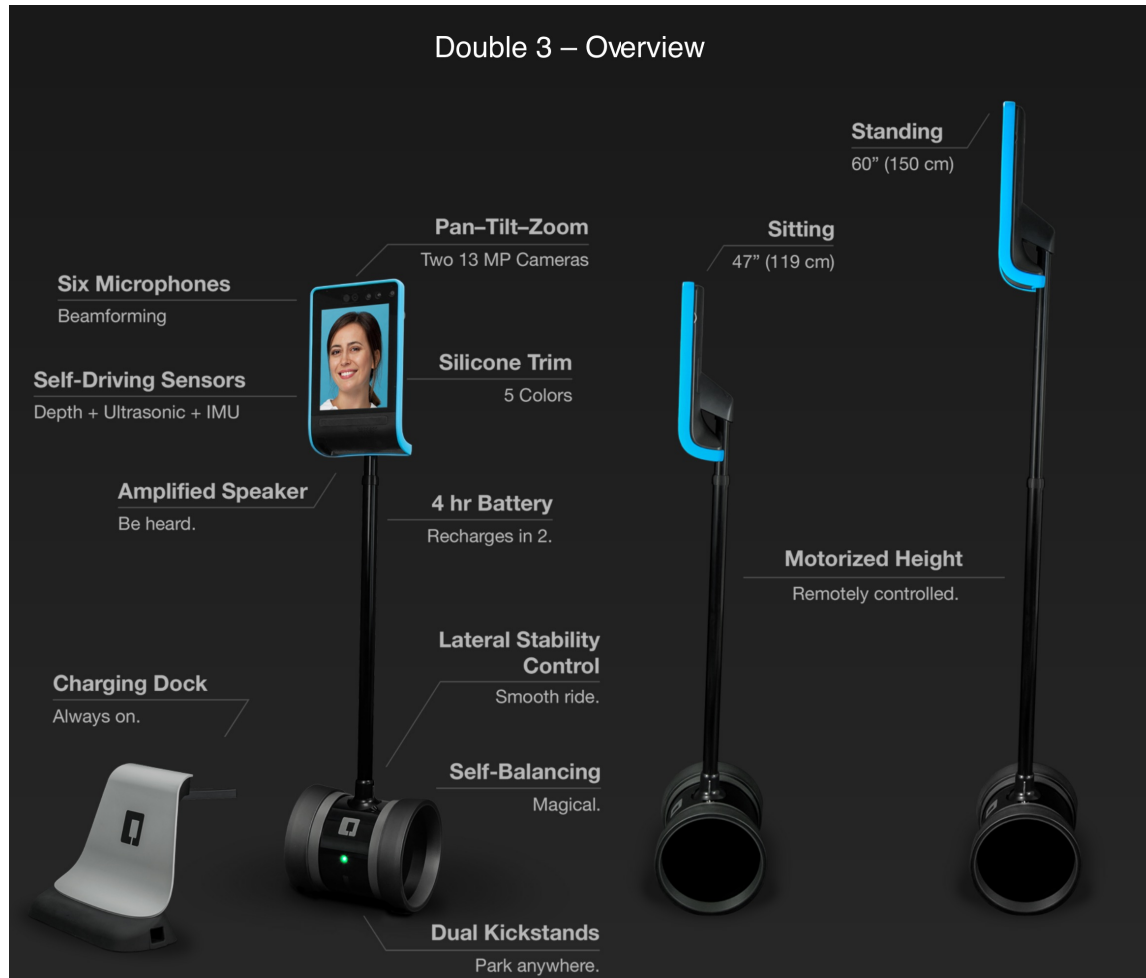
\*2: 対応するスマートスピーカーによって音声コマンドが異なります。



# 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例

---



1. はじめに（背景・ねらい）
2. 製品コンセプト
3. システムの外観イメージ  
（平面図・立体図など）
4. 主な機能・特長
  - ・ 想定されるユーザー
  - ・ 動作シナリオ
5. 仕様一覧  
（標準機からの変更点を明示）
6. 価格設定（部品購入計画）

実現可能性について事前に相談可

# 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
- ✓ 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

※ 担当：資材部長 小谷先生

# P.3 基本設計・試作

---



1. システム全体の構成、機能・性能、開発要素・要件を明確にする
2. 取扱説明書相当のレベルで記述
3. 開発分担とスケジュールの見積もりを明確にする
4. そのための試作パーツ・モジュールの製作を行う

※ モックアップ・ブレットボードを活用して  
実現イメージを具現化

# P.4 詳細設計・試作

---



1. 各機能を実現するための図面・回路図・状態遷移図・フローチャートなど、**それを見れば実装できる**レベルまで書いた設計書
2. メカ・エレキ・ソフトの各パート毎に詳細に記述
3. **試験仕様書**も同時に作成する
4. 試作品などを用いた設計検討に基づく**技術報告書**も適宜追加

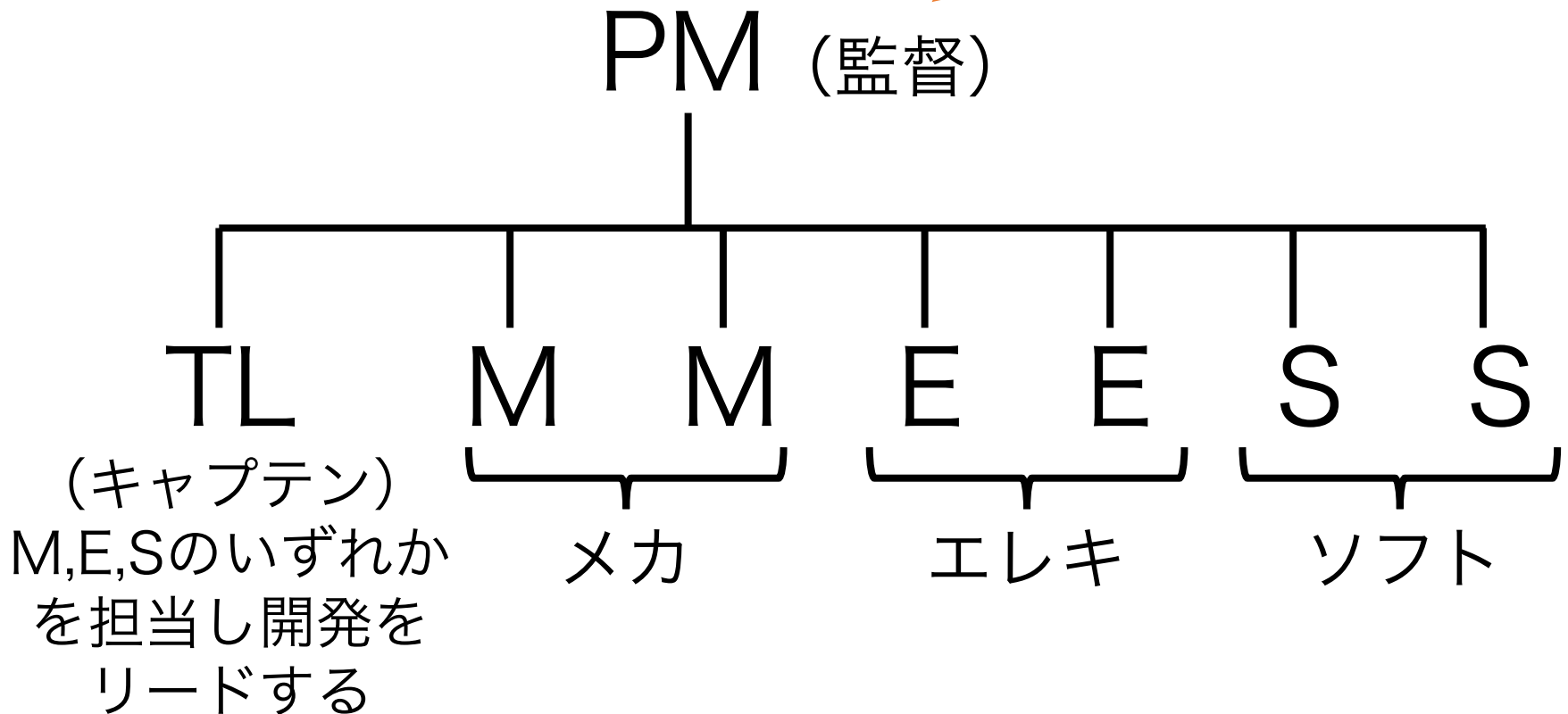
# チーム内の組織作り



基本設計の段階で改めてメカ・エレキ・ソフトに担当を割り振る

## 【組織編成の例】

監督は常に調整役を意識するのと同様に必要なパートにサポートに入る



# 本日の予定

---



- ✓ プロジェクトテーマ報告の目処が立ったらレビューと日程・時間の調整
- ✓ プロジェクトテーマ決定後はシステム提案へ以降
- ✓ 基本的には作業開始時および終了時にチームミーティングを行う
- ✓ こまめに**議事録**を取りドキュメントにアップしておくこと

# 作業記録をこまめにつけること

---



- ✓ 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
- ✓ 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（最後に工数分析します）