



---

# 電子機械設計・製作II

後期1回 ガイダンス・基本設計・試作②

---

青木悠祐  
小谷 進  
香川真人

牛丸 真司  
大沼 巧

# 電子機械設計・製作II



授業科目名	電子機械設計・製作II	開講時期	後期
担当教員	青木 悠祐,大沼 巧, 小谷 進,牛丸 真司, 香川 真人	開講時限	月曜日7,8限 金曜日5,6,7,8限
対象学年	電子制御工学科4 年	授業形態	実習
単位数	学修3単位	実施形態	対面
必修/選択	必修	実施場所	D4HR Creative Lab. D演習室

# 電子機械設計制作IIの評価について

- チーム評価：65%
  - 開発ドキュメント：30%
    - 基本設計書
    - 詳細設計書（メカ・エレキ・ソフト）
    - 開発完了報告書
    - 議事録
  - 発表・展示：30%
  - 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%

# 年間スケジュール (後期)



電子機械設計・製作II (3単位：週2回6コマ)									
Week 1	10/2	(月)	P.3	基本設計・試作	Week 8	12/4	(月)	P.6	システム統合
	10/6	(金)			Week 9	12/8	(金)		P.7
Week 2	10/13	(金)	P.4	詳細設計・試作	Week 9	12/11	(月)		
	10/16	(月)				Week 10	12/15	(金)	
Week 3	10/20	(金)			Week 10		12/18	(月)	
	10/23	(月)				Week 11	12/22	(金)	
Week 4	10/27	(金)	P.5	パート開発 部品製作・回路作成 ・プログラミング	Week 11		1/12	(金)	-
	10/30	(月)				-	1/13	(土)	-
Week 5	11/6	(月)			Week 12	1/15	(月)	-	社会実装実験
Week 5	11/7	(火)				Week 13	1/19		
Week 6	11/17	(金)	Week 13	1/22	(月)		P.8		
	11/20	(月)		Week 14	1/26	(金)			
Week 7	11/24	(金)	P.6		システム統合	Week 14		1/29	(月)
	11/27	(月)		2/2				(金)	
Week 8	12/1	(金)			Week 15	2/16,19	(金・月)		

前期はプロジェクト企画・システム提案、後期はシステム開発

# 安全講習 (10/6)



- ✓ 原則として機械加工を行う（行う可能性のある）  
学生のみ対象とします
  
- ✓ クリエイティブラボ ワークスペース
  - 鋸盤（コンタマシン）
    - コンタマシンの鋸刃溶接
  - ボール盤
  - 手動切断機
  - 折り曲げ器
  - 卓上フライス盤 <口頭説明のみ>
  - 両頭グラインダ <口頭説明のみ>

実習服上下・安全靴が理想

実習服上・長ズボン・靴 を着用が最低限

# 安全講習のスケジュール



時間帯	
13:30-14:00	演習室にてガイダンス
14:00-14:30	石川涼之介・薄暁朝 小野颯斗・山本弥生
14:30-15:00	秋山大典・鈴木亮良 千葉舞斗・眞邊開
15:00-15:30	公野颯真・肥田友希 渡邊巧真
15:30-16:00	上野晴瑚・遠藤泰介 國嶋悠悟・野村洸達

安全講習参加者以外は詳細設計の作業を行う

# 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)

社会実装

上流  
工程

P.3 基本設計

プロトタイプ

P.7  
システムテスト

プロトタイプ

P.4 詳細設計

P.6  
システム統合

実装

結合テスト

下流  
工程

P.5  
部品製作  
回路製作  
プログラミング

P.0  
単体テスト

段階的  
詳細化

段階的  
統合化

# 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  
(基本設計は「どのように実現するか」を示す)  
(システム提案は「何を実現するか」を示す)
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

※市販品を用いた試作の他に、モックアップ・ブレッドボード等を活用して実現イメージを具現化する。



# 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（必要に応じて再編する）

## 【組織編成の例】

チーム全体の活動（システム開発・ドキュメント作成・発表会に向けた準備等）をマネジメントする。

- マンパワーを最大限に生かすための調整や指示を行う。
- TLと協力し、開発の進捗を管理する。
- **M,E,Sのいずれかを担当する。**
  - 詳細設計DRのため

PM (監督)

TL

(キャプテン)

M

M

E

E

S

S

メカ

エレキ

ソフト

システム開発全体をリードする

- PMと協力し、開発の進捗を管理する。
- M,E,Sのいずれかを担当する。

# 基本設計の構成要素

---



1. システム概要
2. 機能・性能
3. システム構成
  - 3-1 メカニクス
  - 3-2 エレクトロニクス
  - 3-3 ソフトウェア
4. 開発工程表
5. 購入部品一覧

# 基本設計の構成要素



1. 「システム概要」は、システム提案書と記述内容と相当の重複があってよい。
2. 「機能・性能」は、システムが提供する価値（サービス）を実現する上で必要な機能・性能を列挙する。
  - システム提案書は「カタログレベル」、基本設計書では「取説レベル」で記述する。
3. 「システム構成」では、「機能・性能」を実現する上で必要となる構成を、メカ・エレキ・ソフトに分けて記す。
  - **基本設計書ファイルはパート毎に分割しない！！（一昨年までは分割していた）**
  - この構成要素を開発工程表に反映させる。



## 4. 開発工程表

=ガントチャート

- 2,3の分析から開発項目を構造化して列挙する。(=WBSの作成)
- 作成したWBSをもとに、開発工程表(ガントチャート)を作成する。
  - 開発工程表には担当者を明記すること。
  - 開発工程表(Excelファイル)はチームチャンネル内に置いて、進捗管理に役立てる。

# Work Breakdown Structure



- プロジェクト全体を細かな作業（Work）に分解（Breakdown）した構成図（Structure）
- プロジェクト成功の鍵はWBSにある
  - システム構築に必要な作業が明確になる
  - 工数把握やスケジュール作成ができる
  - 作業の漏れが多ければ、想定外の作業が発生
  - スケジュール遅延につながる（毎年発生）

- ① 成果物を明確にする
- ② 成果物に必要な作業を洗い出す
- ③ 作業を構造化する

例：チャーハン食べたい

1. 食材を買いに行く
  - 1.1 材料を決める
    - 1.1.1 冷蔵庫を見してみる
  - 1.2 店を決める
2. チャーハンを作る
  - 2.1 ご飯を炊く
  - 2.2 材料を用意する
    - 2.2.1 ねぎを切る
    - 2.2.2 卵をとく . . .





# 工程管理表を用いた進捗管理



- 工程管理表のエクセルファイルをTeamsのチームのプライベートチャンネルに置き、実際の作業を記録する。

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2											
3	担当	項目		10月23日	10月26日	10月30日	11月2日	11月6日	11月9日		
4											
5											
6	広瀬	接続部品設計		開始		終了					
7	広瀬 山上	接続部品製作						開始/終了			
8											
9											
10											
11											
12											

Callout boxes:

- Actual assignee changed case (actual assignee: 広瀬 山上)
- Yellow background part is the original implementation period (original period: 10月23日 - 10月26日)
- Record the actual start/end dates of the work implementation (actual dates: 10月30日 - 11月2日)



# 過去のドキュメントを見る上での注意

---



1. 基本設計書の構成要素の一部が異なる
2. 基本設計書ファイルをパート毎に分割せず、一つのファイル内に収める。
  - 一昨年度まで全体の基本設計書からリンクしていたパート毎の基本設計書のかなりの部分は、他のパートへの影響が及ばない内容で、その部分はパート毎の詳細設計に当たる。
  - 基本設計に必要な設計を行ったあとは、並行して各パートでそれぞれの詳細設計に取り掛かる。

# 発表会へ向けて



- ✓ 本本当に製品化するわけではない
- ✓ できるだけ削ぎ落とす（デモ機能は限定） -> **社会実装を意識！**
- ✓ ウリとなるデモ機能については徹底して作り込む（不具合を極力ゼロに） -> **制約事項を明確に！**
- ✓ デモ機能の完全動作を見せることで提案に対する説得力を示す

**バランス感覚とメリハリが大事！**

# 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

# 本日の予定

---



- ✓ 基本設計を進めてください
- ✓ 今週中に基本設計のレビューを終わらせること
- ✓ 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
- ✓ レビューができる班はレビューワーと相談すること
- ✓ 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
- ✓ 22:システム基本設計

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）