

|            |                                       |                 |         |       |
|------------|---------------------------------------|-----------------|---------|-------|
| 宇部工業高等専門学校 | 開講年度                                  | 令和02年度 (2020年度) | 授業科目    | 制御工学Ⅲ |
| 科目基礎情報     |                                       |                 |         |       |
| 科目番号       | 0114                                  | 科目区分            | 専門 / 必修 |       |
| 授業形態       | 講義                                    | 単位の種別と単位数       | 学修単位: 1 |       |
| 開設学科       | 電気工学科                                 | 対象学年            | 5       |       |
| 開設期        | 前期                                    | 週時間数            | 1       |       |
| 教科書/教材     | 「基礎と実践 制御工学入門」 横山修一、濱根洋人、小野垣 仁 (コロナ社) |                 |         |       |
| 担当教員       | 日高 良和                                 |                 |         |       |

## 到達目標

本科目は、システムの周波数応答と安定性、定常特性を学習する。

目標レベルは下記のようなものである。

- ①制御基本要素の周波数特性について、ベクトル軌跡を用いて論理的に説明できる。
- ②制御基本要素の周波数特性について、ボード線図を用いて論理的に説明できる。
- ③フィードバックシステムの安定・不安定を安定判別法を用いて判別できる。

## ルーブリック

|       | 理想的な到達レベルの目安                                                | 標準的な到達レベルの目安                                             | 未到達レベルの目安                            |
|-------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 評価項目1 | 比例・微分・積分・1次遅れ・2次遅れの各制御要素のインパルス応答とステップ応答の図が描ける又はそのための計算ができる。 | 比例・微分・積分・1次遅れの各制御要素のインパルス応答とステップ応答の図が描ける又はそのための計算ができる。   | インパルス応答とステップ応答の図が書けない又はそのための計算ができない。 |
| 評価項目2 | フィードバック制御系システムの安定・不安定をラウス判別法とフルビッツの判別法を用いて判別できる。            | フィードバック制御系システムの安定・不安定をラウス判別法または、フルビッツの判別法のいずれかを用いて判別できる。 | フィードバック制御系システムの安定・不安定を説明できない。        |
| 評価項目3 | 制御系の型に対するシステムの定常特性について説明できる。                                | システムの定常偏差を説明できる。                                         | フィードバック制御系システムの定常偏差を説明できない。          |

## 学科の到達目標項目との関係

教育目標 (C)

## 教育方法等

|           |                                                              |
|-----------|--------------------------------------------------------------|
| 概要        | 第1学期開講 (新型コロナウイルス感染症対策によるオンデマンド授業) 制御の性能を調べる方法について学びます。      |
| 授業の進め方・方法 | システムへの入力信号の周波数の違いによる応答とシステムの制御がどのような信号に対して有効であるかを演習を含めて学びます。 |
| 注意点       | 複素数とデシベル、行列の計算を用いるので、十分に理解しておくこと。                            |

## 授業計画

|    |      | 週   | 授業内容                                            | 週ごとの到達目標                                                            |
|----|------|-----|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 前期 | 1stQ | 1週  | 授業の進め方<br>過渡応答について                              | ・授業のスケジュールと評価方法を説明できる。<br>・システムの入力にδ関数とステップ関数を加えたときの応答を調べる方法を説明できる。 |
|    |      | 2週  | 基本制御要素 (比例、微分、積分、むだ時間、1次遅れ) のインパルス応答とステップ応答について | ・比例、微分、積分、むだ時間と1次遅れ要素からなるシステムのインパルス応答とステップ応答の図が描ける又はそのための計算ができる。    |
|    |      | 3週  | 基本制御要素 (2次遅れ) のインパルス応答とステップ応答について               | ・2次遅れ要素からなるシステムのインパルス応答とステップ応答の図が描ける又はそのための計算ができる。                  |
|    |      | 4週  | システムの安定性について                                    | ・フィードバック制御系システムの安定性をシステムの特性方程式の根から説明できる。                            |
|    |      | 5週  | 安定判別法<br>ラウスとフルビッツの安定判別法について                    | ・ラウスとフルビッツの安定判別法を用いてシステムの安定判別ができる。                                  |
|    |      | 6週  | 定常特性について                                        | ・システムの定常特性について説明できる。                                                |
|    |      | 7週  | まとめレポート                                         | ・問題から重要な箇所を確認できる。                                                   |
|    |      | 8週  | 制御工学のまとめ                                        | ・PID制御の基本について説明できる。                                                 |
|    | 2ndQ | 9週  |                                                 |                                                                     |
|    |      | 10週 |                                                 |                                                                     |
|    |      | 11週 |                                                 |                                                                     |
|    |      | 12週 |                                                 |                                                                     |
|    |      | 13週 |                                                 |                                                                     |
|    |      | 14週 |                                                 |                                                                     |
|    |      | 15週 |                                                 |                                                                     |
|    |      | 16週 |                                                 |                                                                     |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|----|----|------|-----------|-------|-----|
|----|----|------|-----------|-------|-----|

## 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | レポート | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|------|-----|
| 総合評価割合  | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 100  | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 70   | 70  |
| 専門的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 30   | 30  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0    | 0   |