

|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              |                                                  |                               |                                |                                        |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|-----|
| 宇部工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 開講年度                                         | 平成29年度 (2017年度)                                  |                               | 授業科目                           | 自動制御                                   |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              |                                                  |                               |                                |                                        |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0042                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              |                                                  | 科目区分                          | 専門 / 必修                        |                                        |     |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                    | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                              |                                                  | 単位の種別と単位数                     | 履修単位: 1                        |                                        |     |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                    | 機械工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                              |                                                  | 対象学年                          | 5                              |                                        |     |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                     | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                              |                                                  | 週時間数                          | 2                              |                                        |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                  | 「自動制御」 阪部俊也 飯田賢一 著 (コロナ社)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                              |                                                  |                               |                                |                                        |     |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                    | 一田 啓介                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                              |                                                  |                               |                                |                                        |     |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              |                                                  |                               |                                |                                        |     |
| 制御とは、ある目的に適合するように対象となっているものに所要の操作を加え、目的を達成することである。また制御は古くから水位制御や蒸気機関の制御等を使用されており、現在では自動車やロボットにまで幅広く適用されている。本授業では、古典制御に基づく制御系設計手法を講義する。<br>①制御系の物理現象を微分方程式で求めることができ、ラプラス変換と逆ラプラス変換を用いて計算できる。<br>②制御系の伝達関数を求め、その構成についてブロック線図を用いて考察ができる。<br>③基本的な安定判別法を使い分け、それらを用いて解析ができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              |                                                  |                               |                                |                                        |     |
| 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                                     | 最低限の到達レベルの目安(可)               | 未到達レベルの目安                      |                                        |     |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 制御系の物理現象を微分方程式で求めることができ、システムの入出力を導き出せる。      | 制御系の物理現象を微分方程式で求めることができ、ラプラス変換と逆ラプラス変換を用いて計算できる。 | ラプラス変換と逆ラプラス変換を用いて基本的な計算ができる。 | ラプラス変換と逆ラプラス変換を用いて基本的な計算ができない。 |                                        |     |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 制御系の伝達関数についてその入力を周波数にした場合に、その応答について適切に考察できる。 | 制御系の伝達関数を求め、その構成についてブロック線図を用いて考察できる。             | 基本的な制御系の伝達関数を求め考察できる。         | 基本的な制御系の伝達関数を求めることができない。       |                                        |     |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 安定判別法を制御系に適用し、安定から不安定に至る現象についての解析ができる。       | 複数の安定判別法を使い分け、それらを用いて解析ができる。                     | 安定判別を用いて基本的な制御系の解析ができる。       | 安定判別を用いて基本的な制御系の判別ができない。       |                                        |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              |                                                  |                               |                                |                                        |     |
| JABEE (C)<br>教育目標 (C) ①                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              |                                                  |                               |                                |                                        |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              |                                                  |                               |                                |                                        |     |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                      | 自動制御で行う授業の内容は、古典制御理論と呼ばれるものです。制御を知る上では少なくとも古典制御理論と現代制御理論を勉強しておく必要があります。特に古典制御は古典と表現されていますが、これは1930年から1960年頃に確立されたもので、その代表でもあるPID制御は現在でも工場の制御システムとして多く使用されています。また現代制御は1960年から1980年頃に確立されました。最近ではロボットの研究や開発が飛躍的に進み、テレビなどでロボットをよく目にします。ロボットの製作方法は数多くありますが、複雑な構造のロボットほど動かし方(制御方法)は高度で、安全な動き(安定性)が要求されます。そのようなロボットを製作し、制御するためには基本を理解しておく必要があります。 |                                              |                                                  |                               |                                |                                        |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                               | 第2学期に実施します。<br>授業では計画に沿って内容を説明して行きます。授業の節目には適宜演習問題やレポートを課します。                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                              |                                                  |                               |                                |                                        |     |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                     | 自動制御を学修するに当たっては、4年次までに習得した計測工学や微分方程式、応用数学の知識を用いることが必須となるので、受講前にはよく復習しておくこと。                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                              |                                                  |                               |                                |                                        |     |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              |                                                  |                               |                                |                                        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 週                                            | 授業内容                                             |                               |                                | 週ごとの到達目標                               |     |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1週                                           | 自動制御について                                         |                               |                                | 自動制御とは何かについて説明できる。                     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2週                                           | 制御に必要な数学の基礎知識                                    |                               |                                | 自動制御を学ぶための、数学的な基礎知識について説明できる。          |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3週                                           | ラプラス変換と逆ラプラス変換                                   |                               |                                | ラプラス変換と逆ラプラス変換の復習を行い、制御との関連性について説明できる。 |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4週                                           | 伝達関数                                             |                               |                                | 伝達関数の定義について説明できる。                      |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5週                                           | 伝達関数                                             |                               |                                | 基本的な6要素の伝達関数について説明できる。                 |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6週                                           | ブロック線図                                           |                               |                                | ブロック線図について説明できる。                       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7週                                           | ブロック線図                                           |                               |                                | ブロック線図を描画できる。                          |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 8週                                           | 時間応答                                             |                               |                                | 時間応答とその特性について説明できる。                    |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 9週                                           | 時間応答                                             |                               |                                | 一次遅れ系と二次遅れ系について説明できる。                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10週                                          | 周波数応答                                            |                               |                                | ベクトル軌跡について説明でき、描画できる。                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 11週                                          | 周波数応答                                            |                               |                                | ボード線図について説明でき、描画できる。                   |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 12週                                          | フィードバック制御の安定性                                    |                               |                                | フィードバック制御の安定性について説明できる。                |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 13週                                          | 安定判別法                                            |                               |                                | 制御系の安定判別法について説明できる。                    |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 14週                                          | 安定判別法                                            |                               |                                | 制御系の安定性を判別できる。                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 15週                                          | 定期試験                                             |                               |                                |                                        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 16週                                          | まとめ                                              |                               |                                | 試験返却および解説を行う。                          |     |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | レポート                                         | 相互評価                                             | 態度                            | ポートフォリオ                        | その他                                    | 合計  |
| 総合評価割合                                                                                                                                                                                                                                                                  | 90                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10                                           | 0                                                | 0                             | 0                              | 0                                      | 100 |

|         |    |   |   |   |   |   |    |
|---------|----|---|---|---|---|---|----|
| 基礎的能力   | 45 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 |
| 專門的能力   | 45 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |