

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |      |    |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------|----|
| 科目名  | システム制御理論<br>Control Theory                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |    | 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 小野安季良       |      |    |
| 学年   | 2年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 学期   | 前期 | 履修条件                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 選択          | 単位数  | 2  |
| 分野   | 専門                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 授業形式 | 講義 | 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10AI2_40140 | 単位区別 | 学修 |
| 学習目標 | 最近制御工学の応用範囲がますます広がり、その基本的知識がエンジニアにとって必須のものになっている。本授業では、フィードバック制御理論について講義と演習を行い、対象となるシステムの特性を把握でき、フィードバック制御系が設計できることを目標とする。                                                                                                                                                                                              |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |      |    |
| 進め方  | 教科書に基づき、フィードバック制御理論について講義を行う。その際、具体的なイメージが湧くように簡単な電気回路や機械系の例を挙げて解説する。また、学習項目での過渡応答や周波数応答では、応用数学のラプラス変換や複素数に関する知識が不可欠であり、復習をしながら学習を進める。                                                                                                                                                                                  |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |      |    |
| 学習内容 | 学習項目（時間数）                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |    | 学習到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |      |    |
|      | 1. ダイナミカルシステムの表現(8)<br>(1)フィードバック制御とは何か<br>(2)ダイナミカルシステムの表現<br>(3)伝達関数<br>(4)ラプラス変換による応答解析<br><br>2. ブロック線図(4)<br><br>3. 過渡応答(6)<br>(1)インパルス応答・ステップ応答<br>(2)1次系<br>(3)2次系<br><br>4. 安定性(4)<br>(1)極・零点<br>(2)ラウスの安定判別法<br>(3)フルビッツの安定判別法<br><br>5. 定常偏差(2)<br><br>6. 根軌跡(4)<br><br>7. 周波数応答(4)<br>(1)ベクトル軌跡<br>(2).ボード線図 |      |    | 簡単な電気回路や機械系の例を挙げ、多くの制御対象が微分方程式で記述できることを理解する。 D2:2<br>制御対象の入出力関係に着目し、微分方程式より簡単な表現（伝達関数）でシステムが記述できることを理解する。 D2:4<br><br>ブロック線図により、複雑な構成の制御系でも、簡単に伝達関数が求まることを理解する。 D2:2<br><br>過渡応答とは何かを理解し、代表的な系における過渡応答を解析できる。 D2:3<br><br>伝達関数の極・零点の配置による安定性を理解対象の安定・不安定を判別できる。ラウス、フルビッツの安定判別法を理解できる。 D2:3<br><br>根軌跡とは何かを理解し、制御系の極の変化を図式的に描くことができる。 D2:2<br><br>周波数応答を学んだ上で、制御系の周波数特性を図式的に示す代表的な方法を理解する。 D2:3 |             |      |    |
|      | 前期末試験                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |      |    |
|      | 8. 試験問題の解答(1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |      |    |
| 評価方法 | 演習課題 30%, 授業態度（出席状況など）10%, 定期試験 60%の比率で総合評価する。                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |      |    |
| 履修要件 | 特になし                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |      |    |
| 関連科目 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |      |    |
| 教材   | 教科書：杉江俊治、藤田政之著 「フィードバック制御入門」 コロナ社                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |      |    |
| 備考   | 特になし                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |      |    |