

|   |           |  |            |
|---|-----------|--|------------|
| 平成24年度 岐阜工業高等専門学校シラバス   |           |  |            |
| 教科目名  | 自動制御      | 担当教員   | 富田睦雄       |
| 学年学科  | 5年電気情報工学科 | 通年   | 選択 2単位(学修) |
| 学習・教育目標 (D-2 設計系) 100%  |           | JABEE 基準 1 (1) : (d)   |            |
| <b>授業の目標と期待される効果：</b><br>本授業では、身の回りの家電機器、工業機器や産業界など幅広い分野において用いられている自動制御の理論である「古典制御理論」と「現代制御理論」を習得する。具体的には以下の項目を目標とする。<br>①伝達関数とブロック線図についての理解<br>②時間応答・周波数応答についての特性の理解<br>③フィードバック制御系についての理解<br>④状態方程式についての理解<br>⑤状態フィードバックとオブザーバについての理解<br>⑥最適制御についての理解 |           | <b>成績評価の方法：</b><br>前期：期末試験 100点＋課題提出 20点<br>後期：期末試験 100点＋課題提出 20点<br>学年：前・後期の重みを等しくして合計し得点率(%)で成績をつける<br><br><b>達成度評価の基準：</b><br>技術士の一次試験問題、電験Ⅱ種、教科書等の練習問題と同レベルの問題を試験及びレポートで出題し、6割以上の正答レベルまで達していること。なお成績評価への重みは均等である。<br>①伝達関数とブロック線図に関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる<br>②時間応答・周波数応答に関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる<br>③フィードバック制御系に関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる<br>④状態方程式に関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる<br>⑤状態フィードバックとオブザーバに関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる<br>⑥最適制御に関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる |            |
| 授業の進め方とアドバイス：授業は、教科書とプリントと板書を中心に行うので、各自学習ノートを充実させること。授業で用いる制御理論に必要な数学については、教科書にまとめてあるので、必要に応じて復習しながら進める。  |           |  |            |
| 教科書および参考書：  |           |  |            |
| Scilab で学ぶシステム制御の基礎 (橋本洋志・石井千春・小林裕之・大山恭弘共著、オーム社) を教科書として用いる   |           |  |            |
| 授業の概要と予定：前期   |           | 教室外学修  |            |
| 第 1 回：システム制御概論  |           | システム制御についてまとめる   |            |
| 第 2 回：伝達関数  |           | 電気-機械系の伝達関数を求める  |            |
| 第 3 回：ブロック線図  |           | ブロック線図の等価変換の例題を解く  |            |
| 第 4 回：システムの時間応答   |           | 1次、2次遅れ要素の時間応答についてまとめる   |            |
| 第 5 回：極・零点と時間応答の関係  |           | 極配置と応答波形についてまとめる   |            |
| 第 6 回：周波数応答   |           | 伝達関数のゲインと位相についてまとめる  |            |
| 第 7 回：ボード線図 (1)   |           | 1次遅れ要素のボード線図を描く  |            |
| 第 8 回：ボード線図 (2)   |           | 2次遅れ要素、その他のボード線図を描く  |            |
| 第 9 回：フィードバック系の安定性  |           | S 領域の左半平面についてまとめる  |            |
| 第 10 回：安定判別法  |           | 安定判別を行う  |            |
| 第 11 回：フィードバック系の安定余裕の評価 (1)   |           | ナイキスト線図を用いて安定余裕の評価を行う  |            |
| 第 12 回：フィードバック系の安定余裕の評価 (2)   |           | ボード線図を用いて安定余裕の評価を行う  |            |
| 第 13 回：フィードバック制御系の目的と評価   |           | P 動作、I 動作、D 動作についてまとめる   |            |
| 第 14 回：PID 制御 (1)   |           | PID 制御の応答をまとめる   |            |
| 第 15 回：PID 制御 (2)   |           | PID 制御の調整法   |            |
| 期末試験  |           | —  |            |
| 第 16 回：フォローアップ (期末試験の解答の解説など)   |           | —  |            |

| 授業の概要と予定：後期                  | 教室外学修                       |
|------------------------------|-----------------------------|
| 第17回：現代制御理論概説                | 現代制御理論の適用事例をまとめる            |
| 第18回：状態方程式                   | システムを状態方程式で表す               |
| 第19回：古典制御と現代制御の関係            | 状態方程式で表されるシステムの伝達関数を求める     |
| 第20回：状態方程式の解                 | 状態方程式の解を求める例題を解く            |
| 第21回：線形システムの安定性              | システムの安定性を求める例題を解く           |
| 第22回：可制御性と可観測性               | 可制御性と可観測性を判定する              |
| 第23回：状態フィードバック（1）            | 状態フィードバックについてまとめる           |
| 第24回：状態フィードバック（2）            | 状態フィードバックの制御器の設計を行う         |
| 第25回：状態オブザーバ（1）              | 状態オブザーバについてまとめる             |
| 第26回：状態オブザーバ（2）              | 状態オブザーバのオブザーバゲインを求める        |
| 第27回：状態オブザーバを用いたフィードバック系の安定性 | 状態オブザーバを用いたフィードバック系の極配置を求める |
| 第28回：最適制御                    | 最適制御とは何かについてまとめる            |
| 第29回：最適レギュレータ                | 最適レギュレータを求める                |
| 第30回：最適サーボ系                  | 最適サーボ系についてまとめる              |
| 第31回：最適ロバストサーボ系              | 最適ロバストサーボ系についてまとめる          |
| 期末試験                         | —                           |
| 第32回：フォローアップ（期末試験の解答の解説）     | —                           |