

|  |  |                          |                         |  |        |
|--|--|--------------------------|-------------------------|--|--------|
| 石川工業高等専門学校   |  | 開講年度                     | 平成29年度 (2017年度)         | 授業科目   | 制御工学 I |
| 科目基礎情報   |  |                          |                         |  |        |
| 科目番号   | 16430  |                          | 科目区分                    | 専門 / 必修  |        |
| 授業形態   |  |                          | 単位の種別と単位数               | 履修単位: 1  |        |
| 開設学科   | 電気工学科  |                          | 対象学年                    | 4  |        |
| 開設期  | 後期   |                          | 週時間数                    | 2  |        |
| 教科書/教材   | 杉江俊治, 藤田政之「フィードバック制御入門」(コロナ社)  |                          |                         |  |        |
| 担当教員   | 河合 康典  |                          |                         |  |        |
| 到達目標   |  |                          |                         |  |        |
| 1. フィードバック制御の利点を理解できる。<br>2. ダイナミカルシステムの伝達関数表現について理解できる。<br>3. 伝達関数で表された要素の結合と信号の流れをブロック線図を用いて表すことができる。<br>4. システムの過渡応答特性を理解し、極の位置との関係を把握できる。<br>5. システムの安定性の概念を理解し、ラウス=フルビッツの安定判別法を習得できる。<br>6. フィードバック制御系の感度特性・定常特性を理解できる。 |  |                          |                         |  |        |
| 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               |  |        |
| 到達目標項目1  | フィードバックとフォードフォワードの外乱応答が計算できる。  | フィードバックとフォードフォワードを計算できる。 | フィードバックの計算ができない。        |  |        |
| 到達目標項目2  | ラプラス変換して伝達関数表現できる。   | ラプラス変換できる。               | ラプラス変換できない。             |  |        |
| 到達目標項目3  | 伝達関数をブロック線図で表して簡略化できる。   | 伝達関数をブロック線図で表すことができる。    | 伝達関数をブロック線図で表すことができない。  |  |        |
| 到達目標項目4  | 過渡応答を計算でき、極の位置との対応が分かる。  | 過渡応答を計算できる。              | 過渡応答を計算できない。            |  |        |
| 到達目標項目5  | ラウス=フルビッツの安定判別法が計算でき、安定性を判別できる。  | ラウス=フルビッツの安定判別法が計算できる。   | ラウス=フルビッツの安定判別法が計算できない。 |  |        |
| 到達目標項目6  | 感度特性と定常特性を計算できる。   | 定常特性を計算できる。              | 定常特性を計算できない。            |  |        |
| 学科の到達目標項目との関係  |  |                          |                         |  |        |
| 本科学習目標 1 本科学習目標 2<br>創造工学プログラム A1 創造工学プログラム B1   |  |                          |                         |  |        |
| 教育方法等  |  |                          |                         |  |        |
| 概要   | 「制御」に関する体系的な学問である自動制御理論について、フィードバック制御の本質的な理解と設計手法を学習する。特にシステムの伝達関数表現に基づきながら、古典制御で扱われてきた時間応答に関するフィードバック制御系の解析と設計に関する内容を学習する。この授業では、制御に必要な学力を身につけ、制御系の時間応答に関する設計と解析を通じて、問題の提起とその解決方法を修得することを目的とする。 |                          |                         |  |        |
| 授業の進め方・方法  | 【事前事後学習など】随時、講義内容の復習のためのレポート課題を与える。<br>【関連科目】応用数学A, 応用数学B  |                          |                         |  |        |
| 注意点  | 応用数学の知識が必要である。<br>講義で出題されるレポート課題を自学自習に役立てること。<br>【評価方法・評価基準】成績の評価基準として60点以上を合格とする。<br>中間試験, 学年末試験を実施する。<br>学年末: 中間試験 (40%), 学年末試験 (40%), 小テスト (20%)  |                          |                         |  |        |
| テスト  |  |                          |                         |  |        |
| 授業計画   |  |                          |                         |  |        |
|  | 週  | 授業内容                     | 週ごとの到達目標                |  |        |
| 後期   | 3rdQ   | 1週                       | フィードバック制御の利点と課題         | 「制御」の重要性を理解する。また、フィードバック制御の利点を理解する。                                  |        |
|  |  | 2週                       | ダイナミカルシステムと線形化          | 入出力を動的に関係づけるダイナミカルシステムとシステムの線形化の概念を理解する。                             |        |
|  |  | 3週                       | 伝達関数                    | 伝達関数表現の利点を理解して、様々なシステムに対する伝達関数の導出方法を習得する。                            |        |
|  |  | 4週                       | ブロック線図                  | 伝達関数で表された要素の結合と信号の流れのようすを、ブロック線図により表す方法を習得する。                        |        |
|  |  | 5週                       | インパルス応答とステップ応答          | インパルス応答とステップ応答について理解する。  |        |
|  |  | 6週                       | 1次系の応答                  | 1次系の過渡応答特性を理解する。   |        |
|  |  | 7週                       | 2次系の応答                  | 2次系の過渡応答特性について理解する。  |        |
|  |  | 8週                       | 極・零点と過渡応答               | 極・零点と過渡応答の関係について理解する。  |        |
|  | 4thQ   | 9週                       | 過渡応答のシミュレーション解析         | 極・零点と過渡応答の関係についてシミュレーション解析する。  |        |
|  |  | 10週                      | ダイナミカルシステムの安定性          | システムの安定性の概念を理解する。また、システムが安定か否かを伝達関数の係数から簡単に判別するラウス=フルビッツの安定判別法を習得する。 |        |
|  |  | 11週                      | ダイナミカルシステムの安定性に基づく制御系設計 | ラウス=フルビッツの安定判別法から制御系設計を行う。   |        |
|  |  | 12週                      | 感度特性                    | フィードバック制御系における感度関数について理解する。  |        |
|  |  | 13週                      | 定常特性                    | 定常偏差や偏差定数について理解する。   |        |
|  |  | 14週                      | 定常特性に基づく制御系設計           | 定常特性から制御系設計を行う。  |        |
|  |  | 15週                      | 後期復習                    | 復習を行う。   |        |

|                       |    |      |           |    |         |     |     |
|-----------------------|----|------|-----------|----|---------|-----|-----|
|                       |    | 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 | その他 | 合計  |
| 総合評価割合                | 80 | 0    | 0         | 0  | 20      | 0   | 100 |
| 基礎的能力                 | 0  | 0    | 0         | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力                 | 80 | 0    | 0         | 0  | 20      | 0   | 100 |
| 分野横断的能力               | 0  | 0    | 0         | 0  | 0       | 0   | 0   |