

|                                                                                                                                                         |                                                                                           |      |                               |                             |                                                |                              |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------|------------------------------|-----|
| 鳥羽商船高等専門学校                                                                                                                                              |                                                                                           | 開講年度 | 平成26年度 (2014年度)               |                             | 授業科目                                           | ロボット制御工学                     |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                  |                                                                                           |      |                               |                             |                                                |                              |     |
| 科目番号                                                                                                                                                    | 0111                                                                                      |      |                               | 科目区分                        | 専門 / 選択                                        |                              |     |
| 授業形態                                                                                                                                                    | 講義                                                                                        |      |                               | 単位の種別と単位数                   | 学修単位: 2                                        |                              |     |
| 開設学科                                                                                                                                                    | 生産システム工学専攻                                                                                |      |                               | 対象学年                        | 専1                                             |                              |     |
| 開設期                                                                                                                                                     | 後期                                                                                        |      |                               | 週時間数                        | 後期:2                                           |                              |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                  | プリントを配布                                                                                   |      |                               |                             |                                                |                              |     |
| 担当教員                                                                                                                                                    | 宮崎 孝                                                                                      |      |                               |                             |                                                |                              |     |
| 到達目標                                                                                                                                                    |                                                                                           |      |                               |                             |                                                |                              |     |
| 1. ロボットの運動学, ヤコビ行列, 静力学, 動力学について説明することができる.<br>2. ロボット制御系における非線形特性, モデル化誤差の要因とその影響について説明することができる.<br>3. スライディングモード制御のロバスト性について説明でき, ロボットアームのサーボ系に適用できる. |                                                                                           |      |                               |                             |                                                |                              |     |
| 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1                                                                                                                                                   | ロボットの動力学について説明できる                                                                         |      |                               | ロボットの運動学について説明できる           |                                                | ロボットの運動学について説明できない           |     |
| 到達目標2                                                                                                                                                   | ロボット制御系の線形化について説明できる                                                                      |      |                               | ロボット制御系における非線形特性について説明できる   |                                                | ロボット制御系における非線形特性について説明できない   |     |
| 到達目標3                                                                                                                                                   | スライディングモード制御をロボットアームのサーボ系に適用できる                                                           |      |                               | スライディングモード制御のロバスト性について説明できる |                                                | スライディングモード制御のロバスト性について説明できない |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                           |                                                                                           |      |                               |                             |                                                |                              |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                   |                                                                                           |      |                               |                             |                                                |                              |     |
| 概要                                                                                                                                                      | 【 生産 平成28年 1年・2年 後期 開講 】<br>ロボットの運動制御において問題となる非線形特性, モデル化誤差の影響を理解するとともに, 解決のための種々の制御手法を学ぶ |      |                               |                             |                                                |                              |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                               | ・座学による講義が中心となる<br>・必要に応じてレポート・演習を課し, 各自の理解の度合いを確認する<br>・MATLABによるコンピュータシミュレーションを行う        |      |                               |                             |                                                |                              |     |
| 注意点                                                                                                                                                     | ・事前の開講される場合, 「システム制御」を履修することが望ましい.<br>・確実に授業内容を身に付ける為に, 早めの復習を心がけることが重要である.               |      |                               |                             |                                                |                              |     |
| 授業計画                                                                                                                                                    |                                                                                           |      |                               |                             |                                                |                              |     |
|                                                                                                                                                         |                                                                                           | 週    | 授業内容                          |                             | 週ごとの到達目標                                       |                              |     |
| 後期                                                                                                                                                      | 3rdQ                                                                                      | 1週   | ロボットのリンクの記述                   |                             | ロボットのリンクへの座標系の決定とリンクパラメータが求められる                |                              |     |
|                                                                                                                                                         |                                                                                           | 2週   | 順運動学, 角速度ベクトル                 |                             | 系統的な方法によりロボットの順運動学を解くことができる                    |                              |     |
|                                                                                                                                                         |                                                                                           | 3週   | ロボット工学でのヤコビ行列                 |                             | 系統的な方法によりロボットのヤコビ行列を求めることができる                  |                              |     |
|                                                                                                                                                         |                                                                                           | 4週   | ロボットの静力学                      |                             | ロボットの静力学を解くことができる                              |                              |     |
|                                                                                                                                                         |                                                                                           | 5週   | ロボットの動力学                      |                             | ロボットの動力学を解き, ロボットの非線形性について説明することができる           |                              |     |
|                                                                                                                                                         |                                                                                           | 6週   | ロボットの線形フィードバック制御              |                             | ロボットの線形フィードバック制御則を求めることができ, 非線形性を無視した影響を説明できる  |                              |     |
|                                                                                                                                                         |                                                                                           | 7週   | ロボットの線形化サーボ制御                 |                             | ロボットの線形化を行うことができる                              |                              |     |
|                                                                                                                                                         |                                                                                           | 8週   | 中間試験                          |                             |                                                |                              |     |
|                                                                                                                                                         | 4thQ                                                                                      | 9週   | 試験解説<br>ロボットの力制御              |                             | ロボットの力制御の方法について説明することができる                      |                              |     |
|                                                                                                                                                         |                                                                                           | 10週  | スライディングモード制御概論                |                             | スライディングモードの定義, 用語について説明することができる                |                              |     |
|                                                                                                                                                         |                                                                                           | 11週  | スライディングモード制御の特徴               |                             | スライディングモードの特徴, ロバスト性について説明することができる             |                              |     |
|                                                                                                                                                         |                                                                                           | 12週  | スライディングモード制御の切換面設計            |                             | 線形系に対してスライディングモード制御の切換面設計がおこなえる                |                              |     |
|                                                                                                                                                         |                                                                                           | 13週  | スライディングモード制御の制御入力設計           |                             | 線形系に対して設計した切換面へ状態を拘束する制御入力の設計がおこなえる            |                              |     |
|                                                                                                                                                         |                                                                                           | 14週  | MATLABによるシミュレーション             |                             | 制御用のCADを用いて, スライディングモード制御による制御系のシミュレーションがおこなえる |                              |     |
|                                                                                                                                                         |                                                                                           | 15週  | 期末試験                          |                             |                                                |                              |     |
|                                                                                                                                                         |                                                                                           | 16週  | 試験解説<br>スライディングモード制御のロボットへの応用 |                             | スライディングモード制御を非線形なロボットアームへ適用できる                 |                              |     |
| 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                                                                                                                                                  | 60                                                                                        | 0    | 0                             | 0                           | 40                                             | 0                            | 100 |
| 基礎的能力                                                                                                                                                   | 10                                                                                        | 0    | 0                             | 0                           | 10                                             | 0                            | 20  |
| 専門的能力                                                                                                                                                   | 50                                                                                        | 0    | 0                             | 0                           | 30                                             | 0                            | 80  |
| 分野横断的能力                                                                                                                                                 | 0                                                                                         | 0    | 0                             | 0                           | 0                                              | 0                            | 0   |