

|                                                                                        |          |                                                                                                                          |                        |                                            |                              |                                                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------|-----|
| 東京工業高等専門学校                                                                             |          | 開講年度                                                                                                                     | 令和04年度 (2022年度)        |                                            | 授業科目                         | ロボット・モビリティ工学                                       |     |
| 科目基礎情報                                                                                 |          |                                                                                                                          |                        |                                            |                              |                                                    |     |
| 科目番号                                                                                   |          | 0177                                                                                                                     |                        | 科目区分                                       |                              | 専門 / 選択                                            |     |
| 授業形態                                                                                   |          | 授業                                                                                                                       |                        | 単位の種別と単位数                                  |                              | 学修単位: 2                                            |     |
| 開設学科                                                                                   |          | 機械工学科                                                                                                                    |                        | 対象学年                                       |                              | 5                                                  |     |
| 開設期                                                                                    |          | 後期                                                                                                                       |                        | 週時間数                                       |                              | 2                                                  |     |
| 教科書/教材                                                                                 |          | ロボティクス／日本機械学会                                                                                                            |                        |                                            |                              |                                                    |     |
| 担当教員                                                                                   |          | 多羅尾 進,富沢 哲雄                                                                                                              |                        |                                            |                              |                                                    |     |
| 到達目標                                                                                   |          |                                                                                                                          |                        |                                            |                              |                                                    |     |
| 各種リンク機構，移動機構などを備えた機械システムを主な題材として，メカトロニクスの基本技術を組み合わせたシステム構築手法について，その基本的事項を習得することを目標とする。 |          |                                                                                                                          |                        |                                            |                              |                                                    |     |
| 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           | 標準的な到達レベルの目安 (可)                           | 未到達レベルの目安                    |                                                    |     |
| 評価項目1                                                                                  |          | 基本的なリンク機構の自由度，運動学を解析できる。                                                                                                 | 代表的なリンク機構の構成を説明できる。    | 代表的なリンク機構の構成を理解できる。                        | リンク機構の構成が説明できない。             |                                                    |     |
| 評価項目2                                                                                  |          | 代表的なロボットアームの運動学を解析できる。                                                                                                   | 代表的なロボットアームの運動学を説明できる。 | 代表的なロボットアームの運動学を理解できる。                     | 代表的なロボットアームの運動学を理解できない。      |                                                    |     |
| 評価項目3                                                                                  |          | 代表的な移動ロボットの運動学を解析できる。                                                                                                    | 代表的な移動ロボットの運動学を説明できる。  | 代表的な移動ロボットの運動学を理解できる。                      | 代表的な移動ロボットの運動学を理解できない。       |                                                    |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                          |          |                                                                                                                          |                        |                                            |                              |                                                    |     |
| 教育方法等                                                                                  |          |                                                                                                                          |                        |                                            |                              |                                                    |     |
| 概要                                                                                     |          | シリアルリンク機構，パラレルリンク機構および車輪移動機構の機構例，運動学解析の基本事項，および制御システムの構築手法の基本事項等について取り扱う。                                                |                        |                                            |                              |                                                    |     |
| 授業の進め方・方法                                                                              |          | システム制御，ロボティクス，メカトロニクス等に関連した内容を取り扱う科目である。これまで学習してきたメカトロニクスの知識をさらに発展させる位置づけであり，主にアーム機構，移動機構に注目して，メカトロニクスシステムの構築手法の基本を習得する。 |                        |                                            |                              |                                                    |     |
| 注意点                                                                                    |          | 線形代数を復習しておくこと。プログラミングの知識も必要となる。授業の予習・復習及び演習については自学自習により取り組み学修すること。                                                       |                        |                                            |                              |                                                    |     |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                           |          |                                                                                                                          |                        |                                            |                              |                                                    |     |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                    |          | <input type="checkbox"/> ICT 利用                                                                                          |                        | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                              | <input checked="" type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |     |
| 授業計画                                                                                   |          |                                                                                                                          |                        |                                            |                              |                                                    |     |
| 後期                                                                                     |          | 週                                                                                                                        | 授業内容                   |                                            | 週ごとの到達目標                     |                                                    |     |
|                                                                                        | 3rdQ     | 1週                                                                                                                       | リンク機構，機構の自由度           |                                            | リンク機構の構成とその自由度を理解する。         |                                                    |     |
|                                                                                        |          | 2週                                                                                                                       | パラレルリンク機構              |                                            | 代表的なパラレルリンク機構の自由度・特徴を理解する。   |                                                    |     |
|                                                                                        |          | 3週                                                                                                                       | シリアルリンク機構              |                                            | 代表的なシリアルリンク機構の自由度・特徴を理解する。   |                                                    |     |
|                                                                                        |          | 4週                                                                                                                       | 位置姿勢の表現，回転行列           |                                            | ベクトルによる位置，回転行列による姿勢の表現を理解する。 |                                                    |     |
|                                                                                        |          | 5週                                                                                                                       | 同次変換行列                 |                                            | 同次変換行列の構成と計算手法を理解する。         |                                                    |     |
|                                                                                        |          | 6週                                                                                                                       | ここまでの演習                |                                            | 演習問題により理解を深める。               |                                                    |     |
|                                                                                        |          | 7週                                                                                                                       | 中間試験の解説と授業の振り返り        |                                            | ここまできを概観し，試験問題と模範解答を理解する。    |                                                    |     |
|                                                                                        |          | 8週                                                                                                                       | 順運動学・逆運動学              |                                            | 基本的なアーム機構の運動学計算を理解する。        |                                                    |     |
|                                                                                        | 4thQ     | 9週                                                                                                                       | 速度・加速度の解析              |                                            | ヤコビ行列を用いた計算を理解する。            |                                                    |     |
|                                                                                        |          | 10週                                                                                                                      | 車輪を用いた移動機構             |                                            | 代表的な車輪型移動機構の構成，特徴を理解する。      |                                                    |     |
|                                                                                        |          | 11週                                                                                                                      | 移動機構の運動学               |                                            | 代表的な車輪型移動機構の運動学計算を理解する。      |                                                    |     |
|                                                                                        |          | 12週                                                                                                                      | 制御システムの構成              |                                            | 制御システムの基本構成を理解する。            |                                                    |     |
|                                                                                        |          | 13週                                                                                                                      | 移動機構の自己位置推定            |                                            | 移動機構の基本的な自己位置推定手法を理解する。      |                                                    |     |
|                                                                                        |          | 14週                                                                                                                      | 移動機構の走行制御              |                                            | 移動機構の基本的な走行制御手法を理解する。        |                                                    |     |
|                                                                                        |          | 15週                                                                                                                      | ここまでの演習                |                                            | 演習問題により理解を深める。               |                                                    |     |
| 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 |
| 専門的能力                                                                                  | 分野別の専門工学 | 機械系分野                                                                                                                    | 機械設計                   | リンク装置の機構を理解し，その運動を説明できる。                   |                              | 3                                                  |     |
|                                                                                        |          |                                                                                                                          | 情報処理                   | プログラムを実行するための手順を理解し，操作できる。                 |                              | 2                                                  |     |
|                                                                                        |          |                                                                                                                          | 計測制御                   | 代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。                   |                              | 3                                                  |     |
|                                                                                        |          |                                                                                                                          |                        | 自動制御の定義と種類を説明できる。                          |                              | 3                                                  |     |
|                                                                                        |          |                                                                                                                          |                        | フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。                   |                              | 3                                                  |     |
| 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                                          | 0                            | 20                                                 | 100 |
| 基礎的能力                                                                                  | 80       | 0                                                                                                                        | 0                      | 0                                          | 0                            | 20                                                 | 100 |
| 専門的能力                                                                                  | 0        | 0                                                                                                                        | 0                      | 0                                          | 0                            | 0                                                  | 0   |
| 分野横断的能力                                                                                | 0        | 0                                                                                                                        | 0                      | 0                                          | 0                            | 0                                                  | 0   |