

|          |  |     |  |
|----------|--|-----|--|
| 科目       | ロボット工学 (Robotics)  |     |  |
| 担当教員     | 清水 俊彦 准教授  |     |  |
| 対象学年等    | 機械工学科・5年C組・前期・選択・2単位 (学修単位II)  |     |  |
| 学習・教育目標  | A4-M3(100%)  |     |  |
| 授業の概要と方針 | 産業の発達と生産方式の変遷,現代オートメーションにおけるロボットの位置付け,ロボットの運動学について講義する。適時,シミュレーションによる実習,適用事例の紹介,演習問題によってロボット工学についての理解を深める。 |     |  |
|          | 到達目標   | 達成度 | 到達目標別の評価方法と基準  |
| 1        | 【A4-M3】現代オートメーションにおけるロボットの位置付けが理解できる。  |     | 産業の発達と生産方式の変遷,現代オートメーションの位置付け,現状のロボット技術についての理解度を定期試験で評価する。 |
| 2        | 【A4-M3】ロボットの基本構造が理解できる。  |     | ロボットの記号的表現,姿勢の数学的表現が理解できているか定期試験で評価する。                     |
| 3        | 【A4-M3】ロボットの運動学と静力学,ならびに動力学が理解できる。   |     | ロボットの運動学と静力学,ならびに動力学が理解できているかをレポートおよび定期試験で評価する。            |
| 4        |  |     |  |
| 5        |  |     |  |
| 6        |  |     |  |
| 7        |  |     |  |
| 8        |  |     |  |
| 9        |  |     |  |
| 10       |  |     |  |
| 総合評価     | 成績は,試験85% レポート15% として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。  |     |  |
| テキスト     | 簡単!実践!ロボットシミュレーション - Open Dynamics Engineによるロボットプログラミング (森北出版): 出村 公成                                      |     |  |
| 参考書      | ロボット工学—機械システムのベクトル解析 (機械工学選書): 広瀬 茂男   |     |  |
| 関連科目     | 工学系科目全般  |     |  |
| 履修上の注意事項 | 特に工業力学をよく復習しておくこと。   |     |  |

授業計画(ロボット工学)

|    | テーマ  | 内容(目標・準備など)                                      |
|----|--|--|
| 1  | 産業の発達と現代オートメーション                                     | 産業の発達に伴う生産方式の変化,現代オートメーションにおけるロボットの位置付けについて理解する. |
| 2  | ロボット工学の基礎  | ロボット工学の概要を学び,ロボットの構造と記号表現,教示方法を理解する.             |
| 3  | 動力学シミュレーション(1)                                       | 動力学シミュレーションについて学び,導入となるプログラムを作成する.               |
| 4  | 動力学シミュレーション(2)                                       | プログラムに関する基礎を学び,剛体の位置と姿勢を表示するプログラムを作成する.          |
| 5  | 動力学シミュレーション(3)                                       | ロボットの運動学で必要となる,ベクトルや行列演算を行うプログラムを作成する.           |
| 6  | ロボットの運動学(1)  | 2関節マニピュレータを例にとり,ロボットの姿勢の数学的表現について理解する.           |
| 7  | ロボットの運動学(2)  | 2関節マニピュレータを例にとり,関節角速度と手先速度の関係からヤコビ行列を導く.         |
| 8  | ロボットの運動学(3)  | 同上   |
| 9  | ロボットの運動学(4)  | 2関節マニピュレータを例にとり,特異姿勢を理解する.                       |
| 10 | ロボットの運動学(5)  | 同上   |
| 11 | 演習   | 演習により,運動学の復習を行う.                                 |
| 12 | ロボットの静力学   | 仮想仕事の原理を用いて,2関節マニピュレータの関節トルクと手先力の関係を理解する.        |
| 13 | ロボットの動力学(1)  | ラグランジュ法を用いて,2関節マニピュレータの運動方程式を導出する.               |
| 14 | ロボットの動力学(2)  | 同上   |
| 15 | ロボットの動力学(3)  | モータや減速機の特性をも考慮したマニピュレータの運動方程式を導出する.              |
| 16 |  |  |
| 17 |  |  |
| 18 |  |  |
| 19 |  |  |
| 20 |  |  |
| 21 |  |  |
| 22 |  |  |
| 23 |  |  |
| 24 |  |  |
| 25 |  |  |
| 26 |  |  |
| 27 |  |  |
| 28 |  |  |
| 29 |  |  |
| 30 |  |  |
| 備考 | 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の自己学習が必要である.<br>前期定期試験を実施する. |  |