

| 平成 27 年度 岐阜工業高等専門学校シラバス  |                                   |  |                      |          |  |
|--|-----------------------------------|--|----------------------|----------|--|
| 教科目名   | ロボット工学                            | 担当教員   | 山田実                  |          |  |
| 学年学科   | 5年 機械工学科                          | 後期   | 選択                   | 1 単位(学修) |  |
| 学習・教育目標  | (D-2 情報・論理系) 40% (D-3 計測・制御系) 60% |  | JABEE 基準 1 (1) : (d) |          |  |
| <b>授業の目標と期待される効果：</b><br>ロボットを制御するために必要な基本的な原理，特に動力学・運動学についての知識と制御方式の基礎の習得を目標とする。<br>① マニピュレータの位置や姿勢表現の理解<br>② マニピュレータの運動学の理解<br>③ マニピュレータの動力学の理解<br>④ マニピュレータの運動方程式導出方式の理解<br>⑤ マニピュレータの力制御・ハイブリッド制御方式の理解<br>これにより，マニピュレータを制御するための基本的能力を養う。 |                                   | <b>成績評価の方法：</b><br>中間のまとめ 100 点 + 期末試験 100 点 + 課題提出 30 点とし，総得点率 (%) によって成績評価を行なう。なお，成績評価に教室外学修の内容は含まれる。<br><b>達成度評価の基準：</b> 教科書等の演習問題と同等なレベルの問題を試験等で出題し，総合的に 6 割以上正答のレベルまで達していること。<br>① マニピュレータの位置の計算や姿勢表現が理解できる。<br>② マニピュレータの運動学が説明できる。<br>③ マニピュレータの運動特性の計算ができる。<br>④ マニピュレータの動力学方程式を導出できる。<br>⑤ マニピュレータの力制御・ハイブリッド制御方式を用いて簡単なシステムについて制御設計ができる。 |                      |          |  |
| <b>授業の進め方とアドバイス：</b> 随時演習問題を行い，理解度のチェックを行う。ベクトル演算、力学、制御工学の基礎知識を必要とするので復習のこと。授業に遅刻した場合は，授業を中断しても良いので遅れた旨を教員に知らせること。   |                                   |  |                      |          |  |
| <b>教科書および参考書：</b> ロボット制御基礎理論，吉川恒夫著を教科書とする。適宜資料を配付する。   |                                   |  |                      |          |  |
| 授業の概要と予定：前期  |                                   | 教室外学修  |                      | AL のレベル  |  |
| 第 1 回：ロボットの概要  |                                   | 教科書演習問題 [1・1]  |                      |          |  |
| 第 2 回：マニピュレータの空間記述と変換 1  |                                   | 教科書演習問題 [2・1, 2・2]   |                      |          |  |
| 第 3 回：マニピュレータの空間記述と変換 2  |                                   | 同次変換行列に関する課題   |                      |          |  |
| 第 4 回：順運動学 1 (リンクの記述)  |                                   | オイラー角に関する課題  |                      |          |  |
| 第 5 回：順運動学 2 (デナビットーハーテンベルグ法)  |                                   | デナビットーハーテンベルグ法に関する課題   |                      |          |  |
| 第 6 回：逆運動学 1   |                                   | 逆運動学に関する課題   |                      |          |  |
| 第 7 回：ヤコビ行列  |                                   | ヤコビ行列に関する課題  |                      |          |  |
| 第 8 回：中間のまとめ   |                                   | 前半のまとめをする  |                      |          |  |
| 第 9 回：特異姿勢・可操作度  |                                   | 可操作度に関する課題   |                      |          |  |
| 第 10 回：マニピュレータの運動方程式導出 1   |                                   | 運動方程式に関する課題  |                      | C        |  |
| 第 11 回：マニピュレータの運動方程式導出 2   |                                   | 教科書演習問題 [3・4]  |                      |          |  |
| 第 12 回：マニピュレータの軌道生成  |                                   | 軌道生成に関する課題   |                      |          |  |
| 第 13 回：マニピュレータの制御 1 (関節サーボ)  |                                   | 非干渉制御について調べる。  |                      |          |  |
| 第 14 回：マニピュレータの制御 2 (力制御)  |                                   | 力制御に関する課題  |                      |          |  |
| 第 15 回：マニピュレータの制御 3 (シミュレーション)   |                                   | 教科書演習問題 [6・1]  |                      |          |  |
| <b>期末試験</b>  |                                   |  |                      |          |  |
| 第 16 回：フォローアップ (期末試験の解答の解説など)  |                                   |  |                      |          |  |

評価 (ルーブリック)

| 達成度<br>評価項目 | 理想的な到達<br>レベルの目安<br>(優)            | 標準的な到達<br>レベルの目安<br>(良)                        | 未到達<br>レベルの目安<br>(不可)                           |
|-------------|------------------------------------|--|---|
| ①           | マニピュレータの位置の計算や姿勢表現を実際の例に適用できる.     | マニピュレータの位置の計算や姿勢表現が理解できる.                      | マニピュレータの位置の計算や姿勢表現が理解できない.                      |
| ②           | マニピュレータの運動学が実際の例に適用できる.            | マニピュレータの運動学が説明できる.                             | マニピュレータの運動学が説明できない.                             |
| ③           | マニピュレータの運動特性の計算が実際の例に適用できる.        | マニピュレータの運動特性の計算ができる.                           | マニピュレータの運動特性の計算ができない.                           |
| ④           | マニピュレータの動力学方程式を実際の例に適用できる.         | マニピュレータの動力学方程式を導出できる.                          | マニピュレータの動力学方程式を導出できない.                          |
| ⑤           | マニピュレータの力制御・ハイブリッド制御方式を実際の例に適用できる. | マニピュレータの力制御・ハイブリッド制御方式を用いて簡単なシステムについて制御設計ができる. | マニピュレータの力制御・ハイブリッド制御方式を用いて簡単なシステムについて制御設計ができない. |