

科目	ロボット工学 (Robotics)		
担当教員	清水 俊彦 助教		
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%)	JABEE基準1(1)	(d)1.(d)2-a,(d)2-d,(g)
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, 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	到達目標毎の評価方法と基準
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	【A4-M3】ロボットの位置と力の制御方法について工学的な理解ができる.		ロボットの位置と力の制御方法について理解できているか定期試験で評価する.
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	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		
参考書	「ロボット工学の基礎」: 川崎晴久 (森北出版)		
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 1 (ロボット工学)

回	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	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.
4	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.
5	ロボットの運動学(3)	2関節マニピュレータを例にとり, 分解速度制御法による手先位置の計算手法を理解する.
6	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.
7	ロボットの運動学(5)	同上
8	演習	演習により, 運動学の復習を行う.
9	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.
10	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.
11	ロボットの動力学(2)	同上
12	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.
13	ロボットの位置制御(1)	1リンクマニピュレータを例にとり, フィードバック制御系の構成方法とその特性を理解する.
14	ロボットの位置制御(2)	1リンクマニピュレータを例にとり, 計算トルク制御法および分解加速度制御法による位置制御方法について理解する.
15	ロボットの位置と力の制御	インピーダンス制御とハイブリッド制御の概要を理解し, ロボットの位置と力の制御方法を学ぶ.
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. 前期定期試験を実施する.	