

ロボット工学(Robotics)

担当教員名	関森 大介	
学科・専攻, 科目詳細	機械工学科 5年 前期 1単位 講義	
学科のカリキュラム表	専門科目 選択科目	
共生システム工学の科目構成表	専門工学科目 専門応用系	
学習・教育目標	共生システム工学	D-2(35%) H-1(65%)
	JABEE基準1(1)	(d)(h)
科目の概要	ロボットは、機構、センサ、アクチュエータ、コンピュータなどから構成されており、ロボット工学が取り扱う分野は、機械、材料、制御、電気・電子、情報工学など多岐に渡って関係している。本授業では、多関節ロボットアームと車輪型移動ロボットを取り上げ、ロボットの主要機能である操作機能(マニピュレーション)と移動機能(ロコモーション)を実現するために必要な能力を修得することを目的としている。	
テキスト(参考文献)	ロボティクス入門(宮崎文夫・升谷保博・西川 敦 著:共立出版)	
履修上の注意	予習復習を欠かさず行ない、講義内容を確実に理解するよう努める。数式を丸暗記するだけでなく、その物理的意味を理解するよう心がける。	
科目の達成目標	(1)ロボットの位置と姿勢の記述方法が理解でき、他の座標系に変換ができる。 (2)ロボットアームの手先位置と関節角、手先速度と関節速度の関係が解析できる。 (3)ロボットアームの手先と関節に作用する力の関係が解析できる。 (4)移動ロボットの機構や制御法が理解でき、各種軌道計画法が解析できる。 (5)デッドレコニングや外部基準を利用した移動ロボットの位置推定法が解析できる。 上記(1)は学習・教育目標(D-2), (2)-(5)は学習・教育目標の(H-1)に関連している。	
自己学習	目標を達成するためには、授業の予習復習を行い、テキストの各章末問題にも取り組むこと。	
目標達成度(成績)の評価方法と基準	合格の対象としない欠席条件(割合)	1/3以上の欠課
	成績評価は、上記の学習・教育目標の達成度を定期試験(100%)で評価し、60%以上達成したのものを合格とする。	
連絡先	sekimori@akashi.ac.jp	

授業の計画・内容	
第1週	ロボットの基本概念 ロボットアームと移動ロボットの機構や制御方法について概説する。さらに、最新のロボットに関する技術や研究について紹介する。
第2週	座標変換(1) 基準座標系を用いたロボットの位置と姿勢の記述方法について説明する。また、姿勢の記述方法であるオイラー角と回転行列の関係について述べる。
第3週	座標変換(2) ロボットの位置と姿勢をまとめて記述する同次変換行列について述べ、同次変換行列を用いた座標変換方法について説明する。
第4週	ロボットアームの運動学(1) アームの運動学の解析に必要な、ベース座標系、リンク座標系、手先座標系の設定方法について述べる。そして、アームの関節角と手先の位置・姿勢の関係について説明する。
第5週	ロボットアームの運動学(2) 3自由度のスカラ型ロボットアームを取り上げ、アームの関節角から手先の位置・姿勢を求める順運動学問題について説明する。
第6週	ロボットアームの運動学(3) 3自由度のスカラ型ロボットアームを取り上げ、アームの手先の位置・姿勢から関節角を求める逆運動学問題について説明する。
第7週	ロボットアームの運動学(4) 2自由度の平面ロボットアームを取り上げ、アームの関節角速度と手先速度の関係について説明する。また、両者の関係からヤコビ行列を求め、アームの特異姿勢について述べる。
第8週	中間試験
第9週	ロボットアームの静力学 2自由度の平面ロボットアームを取り上げ、アームの関節駆動力と手先の力の静的な関係について説明する。
第10週	ロボットアームの動力学 2自由度の平面ロボットアームを取り上げ、ラグランジュの方程式を用いてアームの動きと関節駆動力の関係について説明する。
第11週	移動ロボットの機構と制御 移動ロボットの基本的な機構である2駆動輪1キャスト方式と1駆動輪1ステアリング方式について述べる。そして、ロボットの中心速度と駆動輪速度の関係について説明する。
第12週	移動ロボットの軌道計画(1) 2駆動輪1キャスト方式の移動ロボットで用いられる、その場旋回と直進の組合せた軌道計画方法について説明する。
第13週	移動ロボットの軌道計画(2) 1駆動輪1ステアリング方式の移動ロボットで用いられる、円弧と直進の組合せた軌道計画方法について説明する。
第14週	移動ロボットの自己位置推定(1) 駆動輪の回転角度を積算して移動ロボットの自己位置を求めるデッドレコニングについて説明する。
第15週	移動ロボットの自己位置推定(2) 外部の基準点(ランドマーク)を観測し、その基準点に対する距離や方向から移動ロボットの自己位置を求める方法について説明する。
期末試験	