

科目名	ロボット工学 Robotics			担当教員	木下敏治			
学 年	5 年	学 期	通年	履修条件	選択	単位数	2	
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	14236043	単位区別	履修	
学習目標	電子システム工学の4年生でロボット工学をすでに修得した学生を対象に、より高度な内容をわかりやすく講義する予定である。応用的色彩の濃いロボット工学を履修させ、境界領域への応用力を養う。ロボット工学とその背景について、ロボットの制御について丁寧に講義をする予定である。実社会に出て仕事をするための重要な項目について詳しく講義する。							
進め方	重要な内容はパワーポイントとホワイトボードにまとめて講義するので必ずノートを用意しておくこと。必要に応じてプリントを配るので、ファイルを用意しておくこと。応用の観点からロボット学会の研究論文の中で人間支援の分野(福祉用など)を取り上げロボット技術の応用現状、開発状況が詳細にわかるように講義する。							
学習内容	学習項目(時間数)			学習到達目標				
	1.	ロボットの制御(2)		ロボットを駆動するための動力源として、電気式モータを例に取り出力トルクのラプラス変換形について理解する <u>D2:1-3</u> モータ駆動PWM増幅器回路を学ぶ <u>D2:1-3</u> ロボットの関節角の検出器について理解する <u>D2:1-3</u> 制御要素を組み合わせて、関節サーボを構成できることを理解する <u>D2:1-3</u>				
	2.	制御要素 (1) 駆動アクチュエータ(2) (2) モータ駆動増幅器(2) (3) 減速機(2) (4) 計測要素(2)						
	3.	演習問題(2)						
		[前期中間](1)						
	4.	試験問題の答案返却・解答(1)		制御工学で学習する速度制御系・位置制御系をロボット工学に応用可能であることを理解する <u>D2:1-3</u> 各関節の動きをいかに協調動作させ、ロボット全体として調和のとれた動きを実現できるかということを理解する <u>D2:1-3</u>				
	5.	関節のサーボ系 (1) サーボ系のブロック線図(2) (2) 速度制御系(2) (3) 位置制御系(2)						
	6.	多自由度系の制御アルゴリズム(1) (1) 軌道の生成(4)						
		前期末試験						
	7.	試験問題の答案返却・解答(1)		ソフトウェアサーボとは、モータの駆動力を計算機が直接指定する方式であり、サーボ構成に極めて大きなフレキシビリティを与えることができる <u>D2:1-3</u> ロボットアームの姿勢により不安定になる可能性があるためどのように安定な制御を実現するかを学習する <u>D2:1-3</u> ホモジニアス変換を理解する <u>D2:1-3</u> ヤコビアン行列を理解する <u>D2:1-3</u>				
	8.	(2) ソフトウェアサーボによる系の補償(3) (3) 座標変換(2) (4) 作業座標系での軌道生成(2)						
	9.	作業座標系サーボ (1) カベクトル生成による方法(4)						
		[後期中間](1)						
	10.	(2) 速度ベクトル生成による方法(2) (3) 加速度ベクトル生成による方法(2)		オペレータがスレーブアームの動きをテレビカメラを通して観察し、動作の指令を手先座標系の並進速度や回転速度で与える制御方式を理解する <u>D2:1-3</u> 肩義手を例にとりいかにして患者さんが喜んでくれるシステムを開発すべきかを例を通して学習する <u>D2:1-3</u>				
11.	人間支援のためのロボット技術							
12.	運動機能代行システム (1) 人工の手足 (2) 上肢補綴の構成と制御							
13.	演習問題(2)							
	後期末試験							
14.	試験問題の解答							
評価方法	4回の定期試験および再試験の結果で総合評価する。 試験では、基本的な問題が解けるか、やや複雑な問題が解けるかを評価する。 ノート、演習問題、宿題では自主的に学問する態度を身につけ実力を向上させるため作成してもらう。							
履修要件	特になし							
関連科目	制御工学 (4), ロボット工学 (4)							
教 材	教科書: 辻三郎他著「ロボット工学とその応用」コロナ社(電子情報通信学会) 参考書: 吉川恒夫著「ロボット制御基礎論」 コロナ社							
備 考	特になし							