

科目名	ロボット工学 Robot Engineering			担当教員	木下敏治		
学年	電子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	10E05_30740	単位区別	履修
学習目標	電子工学の基礎的知識をすでに修得した学生を対象に、電子工学のうち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簡単に講義し、次いで、メカニズム、制御(執筆者高瀬国克電気通信大学大学院情報システム研究科)というロボットの基本構成技術について述べる。						
進め方	重要な内容はパワーポイントとOHP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. ロボットとは(2) 2. ロボットの種類(2) 3. 知能ロボット(2) 4. オートメーションとロボット(2) 5. 座標系と自由度(2) 6. 座標変換マトリクス(2) 7. 演習問題(2) ----- [前期中間試験](1)			ロボットとは何かを理解する <u>D2:1</u> 人のような機械という目標の下にロボットを造ろうとすると、知能ロボットが必要であることを理解する <u>D2:1</u> 産業用ロボットアームはその動作形態から4種類に分類されることを理解する <u>D2:1</u>			
	8. 試験問題の解答(1) 9. ロボットの位置姿勢の解析(2) 10. ロボットの速度・加速度解析(2) 11. ロボットの角速度・角加速度解析(2) 12. ロボットの静力学的解析(2) 13. ロボットの動力学的解析(2) 14. ロボット位置姿勢総合シンセシス(4) ----- 前期末試験			座標変換マトリクスを用いてロボットハンドに把持された物体の位置姿勢がどのように表現されるかを理解する <u>D2:1,2</u> ハンドに把持された物体の速度と加速度の数学的表現について理解する <u>D2:1,2</u>			
	15. 試験問題の解答(1) 16. 駆動アクチュエータ(2) 17. モータ駆動増幅器(2) 18. 減速機(2) 19. サーボ系のブロック線図(2) 20. ロボットの制御(2) 21. 速度制御系、位置制御系(2) 22. 演習問題(2) ----- [後期中間試験](1)			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> 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>			
	23. 試験問題の解答(1) 24. 多自由度系の制御アルゴリズム(4) 25. 軌道の生成(2) 26. 作業座標系サーボ(2) 27. カベクトル生成による方法(2) 28. 速度ベクトル生成による方法(2) 29. 加速度ベクトル生成による方法(2) 30. 演習問題(2) ----- 後期末試験			各関節の動きをいかに協調させ、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>D2:1,2</u> 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>D2:1,2</u>			
	31. 試験問題の解答						
評価方法	定期試験 80%、ノート、演習問題、宿題 20%の比率で総合評価する。再試験を行う場合もある。 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、宿題では復習が来ているかを評価する。						
履修要件	特になし						
関連科目	制御工学、数学、応用物理						
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						