

八戸工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	ロボティクス(1095)
<b>科目基礎情報</b>					
科目番号	5M32		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	産業システム工学科機械システムデザインコース		対象学年	5	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	イラストで学ぶ ロボット工学, 木野 仁, 講談社/ 教員作成プリント				
担当教員	白田 聡				
<b>到達目標</b>					
(1) マニピュレータの自由度と座標系を理解し, 順運動学と逆運動学の計算ができる。 (2) 関節座標系でのマニピュレータの位置制御ができる。 (3) ヤコビ行列を用いて, マニピュレータの速度制御, 力制御, 手先座標系での位置制御ができる。					
<b>ルーブリック</b>					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
評価項目1	冗長マニピュレータについて, 自由度と座標系の説明ができ, 順運動学と逆運動学の計算ができる。	非冗長マニピュレータについて, 自由度と座標系の説明ができ, 順運動学と逆運動学の計算ができる。	マニピュレータについて, 自由度と座標系の説明ができず, 順運動学と逆運動学の計算ができない。		
評価項目2	関節座標系での位置制御を応用して, 簡易的な軌道制御ができる。	関節座標系でのマニピュレータの位置制御ができる。	関節座標系でのマニピュレータの位置制御ができない。		
評価項目3	ヤコビ行列を用いて, マニピュレータの速度制御, 力制御, 手先座標系での位置制御ができる。	ヤコビ行列を用いて, マニピュレータの速度制御ができる。	ヤコビ行列を用いたマニピュレータの制御ができない。		
<b>学科の到達目標項目との関係</b>					
ディプロマポリシー DP3					
<b>教育方法等</b>					
概要	【開講学期】 春学期 2 時間, 夏学期 2 時間 ・現在, 様々な環境で, 様々な形態・機能を有するロボットが稼働している。本講義では, 生産現場など幅広い環境で稼働している, 腕型ロボット (マニピュレータ) をとりあげ, 1 本のマニピュレータを, どのように制御すれば良いのかを理解し, 考えらえるようになることを目標とする。				
授業の進め方・方法	・授業はパワーポイントを活用し, 講義を中心に行う。理解を深めるために適宜, 演習を取り入れる。 ・予習・復習は行っているものとして, 授業を進める。 ・到達度試験80%, 自学自習課題 (レポート) など20%として, 100点満点で総合的に評価し, 60点以上を合格とする。 ・補充試験は原則として実施しないが, 事情により実施する場合には, 試験100点満点として, 60点以上を合格とする。				
注意点	・ロボティクスを学ぶためには, 数学と物理学 (力学) の知識が必要となるので, 数学 (特に, 線形代数, 微分積分), 物理学 (基礎力学, 応用物理) は十分に復習しておくこと。必要に応じて, これらの教科書などを持ち込んでよい。 ・レポートは必ず提出すること。自学自習の成果は提出されたレポートによって評価する。 ・電卓, 定規を使用するので, 毎回持参すること。				
<b>授業計画</b>					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	ガイダンス, ロボット工学の基礎知識		
		2週	基本的な制御 (並進運動におけるPD制御, 回転運動におけるPD制御)		
		3週	自由度と座標系 (手先自由度と関節自由度, 非冗長と冗長, 手先座標系と関節座標系)		
		4週	順運動学と逆運動学 (順運動学と逆運動学の関係, 運動学の計算と特徴)		
		5週	順運動学と逆運動学 (同次変換行列)		
		6週	関節座標系での位置制御 (PD制御を用いたPTP制御)		
		7週	関節座標系での位置制御 (重力補償, 軌道制御)		
		8週	到達度試験		
	4thQ	9週	速度制御 (手先速度と関節角速度の関係, ヤコビ行列)		
		10週	速度制御 (分解速度法による軌道制御, 特異姿勢)		
		11週	力制御 (仮想仕事の原理と力制御)		
		12週	手先座標系での位置制御 (手先座標系におけるPD制御)		
		13週	解析力学の基礎 (静力学と動力学)		
		14週	動力学 (順動力学と逆動力学)		
		15週	到達度試験		
		16週	答案返却とまとめ		
<b>モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標</b>					
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
<b>評価割合</b>					
		試験	課題	合計	
総合評価割合		80	20	100	
基礎的能力		0	0	0	

專門的能力	80	20	100
分野横断的能力	0	0	0