

福井工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	ロボット工学
科目基礎情報					
科目番号	0147	科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	機械工学科	対象学年	5		
開設期	後期	週時間数	2		
教科書/教材	川崎健嗣著, 絵ときでわかるロボット工学, オーム社				
担当教員	亀山 建太郎				
到達目標					
(1)機械工学の基礎知識および数学・物理学の基礎知識に基づいて、ロボットの基本要素であるマニピュレータ, 移動機構, 情報制御等の工学的現象をシステムの視点から正しく理解できる (2)ロボットが置かれた状況を理解して問題解決のための手順を考案し、問題解決のための仮説を立てることができる					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安(秀)	標準的な到達レベルの目安(優)	到達レベルの目安(良)		
評価項目1	右記の知識を用いて, 多リンクロボットアームの構想, モデル化, 制御系設計ができる	ロボットアームの基本構成の種類・特性を理解できる	ロボットアームの基本構成の種類を説明できる		
評価項目2	右記の知識を用いて, 多リンクロボットアームの構想, モデル化, 制御系設計ができる	多リンクアームを構想し, 先端位置を, 順運動学計算により求めることができる	与えられた多リンクアームの先端位置を, 順運動学計算により求めることができる		
評価項目3	右記の知識を用いて, 多リンクロボットアームの構想, モデル化, 制御系設計ができる	2リンクアームを構想し, 関節角を, 逆運動学計算により求めることができる	与えられた2リンクアームの関節角を, 逆運動学計算により求めることができる		
評価項目4	右記の知識を用いて, 多リンクロボットアームの構想, モデル化, 制御系設計ができる	ヤコビ行列による微小変位計算結果をりよつして, ロボット挙動が説明できる	2リンクアームのヤコビ行列を求め, 微小変位計算に利用することができる		
評価項目5	右記の知識を用いて, 多リンクロボットアームの構想, モデル化, 制御系設計ができる	ニュートン・オイラー法により, 2リンクアームのダイナミクスを求めることができる	ニュートン・オイラー法による2リンクアームのモデル導出について, 概要が理解できる		
評価項目6	右記の知識を用いて, 多リンクロボットアームの構想, モデル化, 制御系設計ができる	ラグランジュ法により, 2リンクアームのダイナミクスを求めることができる	ラグランジュ法による2リンクアームのモデル導出について, 概要が理解できる		
評価項目7	右記の知識を用いて, 多リンクロボットアームの構想, モデル化, 制御系設計ができる	ロボットアームの位置決め制御法が理解でき, 構成を記述できる	ロボットアームの位置決め制御法が理解できる		
評価項目8	右記の知識を用いて, 多リンクロボットアームの構想, モデル化, 制御系設計ができる	ロボットアームの力制御法が理解でき, 構成を記述できる	ロボットアームの力制御法が理解できる		
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 RB2 JABEE JB3					
教育方法等					
概要	ロボットの基本的機構を理解する。システムとしてロボットを理解する。ある環境で働くロボットについて、多眼的視点で説明ができる。				
授業の進め方・方法	本講義では、まずロボット開発の歴史について解説し、次に必要となる数学について、ロボット工学の視点から解説する。その後、ロボットアームの運動を把握するための運動学・力学・制御について説明し、最後に、ロボットを構成する機械要素とセンサについて説明する。				
注意点	学習・教育目標：本科（準学士課程）：RB2(◎) 環境生産システム工学プログラム：JB3(◎) 関連科目：自動制御Ⅰ, Ⅱ(本科5年)、人間-機械システム(専攻科生産システム系2年) 評価方法：定期試験の成績(中間、期末試験の平均点)を70%、課題を30%として評価する。ただし、追加の課題を課し、その評価によって加点をする場合もある。 評価基準：学年成績100点満点で60点以上を合格とする。				
授業計画					
後期	3rdQ	週	授業内容	週ごとの到達目標	
		1週	ガイダンス、ロボット工学概説	授業の目的と全体像が理解できる	
		2週	ベクトルと行列	ロボット工学で用いる数学がわかる	
		3週	運動方程式	運動方程式による多リンクアームのモデルを理解・導出できる	
		4週	ロボットアームの機構	アームの構成について、種類・特徴を説明できる	
		5週	順運動学	多リンクアームの先端位置を順運動学により計算する方法について、理解・実施ができる	
		6週	ロボットアームの運動学	リンクアームの関節角度を逆運動学多により計算する方法について、理解・実施ができる	
		7週	ヤコビ行列	運動学におけるヤコビ行列の利用法を理解し、計算に利用できる	
	8週	中間試験			
	4thQ	9週	ロボットアームの静力学	試験の返却と解説/静止したロボットの力のつり合い状態を数式で表現できる	
		10週	ロボットアームの動力学	オイラー・ニュートン法を用いてロボットアームの動きをモデル化できる	
		11週	ロボットアームの動力学	ラグランジュ法を用いてロボットアームの動きをモデル化できる	
12週		ロボットアームの制御	ロボットアームのモデル化と位置決め制御器の設計法が理解できる		

