

香川高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	ロボット工学	
科目基礎情報							
科目番号	3044		科目区分		専門 / 選択		
授業形態	授業		単位の種別と単位数		履修単位: 2		
開設学科	電子システム工学科 (2018年度以前入学者)		対象学年		5		
開設期	通年		週時間数		2		
教科書/教材	教科書：松日楽信人・大明準治 著「わかりやすいロボットシステム入門 ― メカニズムから制御、システムまで ― 改訂3版」オーム社 ISBN 978-4274224973, 参考書：金宮好和「英語で学ぶロボティクス」コロナ社 ISBN 978-4-339-04588-8, 日本機械学会 編集「ロボティクス」日本機械学会 ISBN 978-4-88898-208-5						
担当教員	矢木 正和,滝 康嘉						
到達目標							
1. センサ・アクチュエータ・機械要素・電子回路について、その機能や原理を説明できる。 2. 車輪移動ロボットの運動解析について理解し、適用できる。 3. 3次元の運動学表現を理解し、基礎的な計算ができる。 4. ロボットアームの運動学や補間曲線を理解し、基礎的な計算ができる。 5. 座標系について理解し、座標変換の計算ができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安(優)		標準的な到達レベルの目安(良)		未到達レベルの目安(不可)		
評価項目1	センサ・アクチュエータ・機械要素・電子回路について、その機能や原理を理解できる。		センサ・アクチュエータ・機械要素・電子回路について、その機能や原理を理解できる。		センサ・アクチュエータ・機械要素・電子回路について、その機能や原理を理解できない。		
評価項目2	モータの諸特性や制御を理解し、応答を計算できる。		モータの諸特性や制御を理解できる。		モータの諸特性や制御を理解できず、応答も計算できない。		
評価項目3	3次元の運動学表現を理解し、基礎的な計算ができる。		3次元の運動学表現を理解できる。		3次元の運動学表現を理解できず、基礎的な計算もできない。		
評価項目4	ロボットアームの運動学や補間曲線を理解し、基礎的な計算ができる。		ロボットアームの運動学や補間曲線について理解できる。		ロボットアームの運動学や補間曲線を理解できず、基礎的な計算もできない。		
評価項目5	座標系について理解し、座標変換の計算ができる。		座標系や座標変換について理解できる。		座標系や座標変換について理解も計算もできない。		
評価項目6	車輪移動ロボットの運動解析や自己位置推定について理解し、適用できる。		車輪移動ロボットの運動解析や自己位置推定について理解できる。		車輪移動ロボットの運動解析や自己位置推定について理解できず、適用できない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	従来の産業用ロボットの枠を超えて、ドローンや生活支援ロボットなどロボットの適用範囲は広がっている。本講義では電子技術者として身に付けておくべきロボット工学の基礎的な知識と応用力を習得することを目的とし、実践的演習を交えて学んでいく。また、それらを通じて様々な要素技術やスキルについても習得してもらう。						
授業の進め方・方法	各期で大きな問題を設定し、問題の解決を意識しながら学んでもらう。基礎的事項を開設するとともに、演習を通じて主体的に取り組んでもらう。必要に応じて表計算ソフト (Excel) や数値計算ソフト (Scilab) 等を使用するとともに、Arduinoマイコンによる計測と制御を実体験してもらう。また、学生同士で学びあうことを推奨し、グループで取り組む演習も設定する。						
注意点	・必要に応じて演習室等を使用します。授業場所が変更になる場合もあるので、注意して下さい。 ・オフィスアワーは別途指示しますが、メールやTeamsのチャットでも質問を受け付けます。 ・また、クラウドやTeamsを介して講義資料を公開する予定です。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス、モータ駆動回路 (FETとPWM駆動)		アクチュエータや電子回路を理解し、実装できる。D2:1-2		
		2週	モータ駆動回路 (回路図CAD)		電子回路を理解し、説明できる。D2:1-2		
		3週	慣性センサと姿勢表現		慣性センサの原理や機能を理解できる。D2:1-2, 3次元の運動学表現を理解できる。D2:1-2		
		4週	方向余弦行列・オイラー角		3次元の運動学表現を理解し、計算できる。D2:1-2		
		5週	単位四元数 (クォータニオン)		3次元の運動学表現を理解し、計算できる。D2:1-2		
		6週	マイコンによる姿勢計測演習		慣性センサを理解し、計測できる。D2:1-3, 3次元の運動学表現を理解し、計算できる。D2:1-2		
		7週	姿勢表現のまとめ		慣性センサを説明できる。D2:1-3, 3次元の運動学表現を理解し、計算できる。D2:1-2		
		8週	前期中間試験				
	2ndQ	9週	試験返却と解説、歯車・歯車列		機械要素 (歯車) について理解し、計算できる。D2:1-3		
		10週	各種機械要素		様々な機械要素の特徴や使用方法を理解できる。D2:1-2		
		11週	直流モータの原理		モータの原理を理解できる。D2:1-2		
		12週	直流モータの特性		モータの諸特性を理解できる。D2:1-2		
		13週	モータの過渡応答と制御		モータの諸特性や制御を理解し、応答を計算できる。D2:1-2		
		14週	モータの過渡応答と制御		モータの諸特性や制御を理解し、応答を計算できる。D2:1-2		

後期		15週	アクチュエータまとめ	機械要素やセンサを説明できる。D2:1-3, モータの諸特性や制御を理解し, 応答を計算できる。D2:1-2
		16週	前期末試験	
	3rdQ	1週	後期ガイダンス, 数学の復習	三角関数や微分, 偏微分の計算ができる。D2:1-2
		2週	ロボットアームの順運動学	ロボットアームの順運動学を理解し, 基礎的な計算ができる。D2:1-2
		3週	ロボットアームの逆運動学	ロボットアームの逆運動学を理解し, 基礎的な計算ができる。D2:1-2
		4週	補間曲線	補間曲線を理解し, 基礎的な計算ができる。D2:1-2
		5週	補間曲線と経路生成	補間曲線や経路生成を理解し, 基礎的な計算ができる。D2:1-2
		6週	演習	ロボットアームの運動学や補間曲線を理解し, 基礎的な計算ができる。D2:1-2
		7週	演習	ロボットアームの運動学や補間曲線を理解し, 基礎的な計算ができる。D2:1-2
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	試験返却と解説, 同次変換行列	座標系について理解し, 同次変換行列で表現できる。D2:1-2
		10週	同次変換行列と座標変換	座標系について理解し, 座標変換の計算ができる。D2:1-2
		11週	車輪移動ロボットの運動学	車輪移動ロボットの運動解析や自己位置推定の概要が理解できる。D2:1-2
		12週	全方向移動ロボットの運動学	全方向移動ロボットの運動解析が理解できる。D2:1-2
		13週	オドメトリ (自己位置推定)	車輪移動ロボットの運動解析や自己位置推定が理解できる。D2:1-2
		14週	外界センサ	各種外界センサを理解できる。D2:1-2
		15週	移動ロボットまとめ	車輪移動ロボットの運動解析や自己位置推定が理解できる。D2:1-2, 外界センサを説明できる。D2:1-3
		16週	後期末試験	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

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
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	制御	伝達関数を用いたシステムの入出力表現ができる。	4	前13,前14
				ブロック線図を用いてシステムを表現することができる。	4	前14
				システムの過渡特性について、ステップ応答を用いて説明できる。	4	前13,前14
				システムの定常特性について、定常偏差を用いて説明できる。	4	前14
				フィードバックシステムの安定判別法について説明できる。	4	前14

評価割合

	試験	提出課題	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	10	0	10
専門的能力	60	30	90
分野横断的能力	0	0	0