

香川高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	制御工学Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	3043			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：石橋正基 著「カラー徹底図解 基礎からわかるシーケンス制御」ナツメ社 ISBN 978-4-8163-6444-0, 参考図書：豊橋技術科学大学・高等専門学校 制御工学教育連携プロジェクト 編著「専門基礎ライブラリー 制御工学 ―技術者のための、理論・設計から実装まで―」実教出版 ISBN 978-4-407-32575-1, 川谷亮治 著「フリーソフトで学ぶ線形制御－Maxima/Scilab 活用法」森北出版 ISBN 978-4-627-91941-9, 橋本洋志ほか著「Scilab で学ぶシステム制御の基礎」オーム社 ISBN 978-4-274-20388-6						
担当教員	大西 章也						
到達目標							
1. システムを状態方程式と出力方程式を用いて表現することができる。 2. システムの可制御性, 可観測性, 安定性を解析することができる。 3. システムやその拡大系の状態フィードバックを極配置や最適制御により設計できる。 4. オブザーバを用いたシステムを設計できる。 5. 論理回路や自己保持回路, 優先回路をシーケンス図で表現できる。							
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)	
状態方程式	手本を見ずにシステムを状態方程式と出力方程式を用いて表現することができる。			手本に倣いシステムを状態方程式と出力方程式を用いて表現することができる。		手本に倣いシステムを状態方程式と出力方程式を用いて表現することができない。	
可制御性, 可観測性, 安定性	手本を見ずにシステムの可制御性, 可観測性, 安定性を解析することができる。			手本に倣いシステムの可制御性, 可観測性, 安定性を解析することができる。		手本に倣いシステムの可制御性, 可観測性, 安定性を解析することができない。	
状態フィードバック	手本を見ずにシステムやその拡大系の状態フィードバックを極配置や最適制御により設計できる。			手本に倣いシステムやその拡大系の状態フィードバックを極配置や最適制御により設計できる。		手本に倣いシステムやその拡大系の状態フィードバックを極配置や最適制御により設計できない。	
オブザーバ	手本を見ずにオブザーバを用いたシステムを設計できる。			手本に倣いオブザーバを用いたシステムを設計できる。		手本に倣いオブザーバを用いたシステムを設計できない。	
シーケンス制御	論理回路や自己保持回路, 優先回路をシーケンス図で表現できる。			論理回路をシーケンス図で表現できる。		どの回路もシーケンス図で表現できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	本授業では多入力多出力システムの制御に適した現代制御と, 事前に決められた順序や論理に従って制御を行うシーケンス制御を取り扱う。現代制御はシステムのモデルを行列により表現した状態方程式で表現する。これにより例えば圧力と温度を同時に制御するプラントや, 振れを止めながら位置決めをするクレーン等など多入力多出力システムを容易に扱うことができる。また, シーケンス制御は洗濯機のように決められた手順で制御するシステムや, 工場でボタンやセンサの反応に応じて制御するシステムなどで用いられる。本授業では現代制御とシーケンス制御を初学者に分かりやすいよう筋道を立てて授業する。						
授業の進め方・方法	前期は現代制御, 後期はシーケンス制御を中心に授業を行う。本授業では理論に加え, 演習やコンピュータシミュレーション, 実機を使った実習等により理解を深める。授業では質問, 演習, レポート, 試験を通して学生の理解度を確かめる。						
注意点	現代制御の理解には微積分, 線形代数, 微分方程式, ラプラス変換, 力学, 古典制御等の事前知識が必要である。これらは授業中に復習を行うが, 事前に履修していることが望ましい。特に線形代数の行列演算は現代制御で多用するため, 線形代数の教科書を併せて持参するほうがよい。コンピュータシミュレーションを行うために初歩的な情報リテラシーが必要である。						
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・復習		現代制御・シーケンス制御の位置づけが説明できる ． D2:1-3		
		2週	ガイダンス・復習		現代制御・シーケンス制御の位置づけが説明できる ． D2:1-3		
		3週	状態方程式		システムを状態方程式と出力方程式で表現できる ． D1:1-3, D2:1-3		
		4週	状態方程式		システムを状態方程式と出力方程式で表現できる ． D1:1-3, D2:1-3		
		5週	状態方程式		システムを状態方程式と出力方程式で表現できる ． D1:1-3, D2:1-3		
		6週	可制御性・可観測性・安定性		システムの可制御性・可観測性・安定性を解析できる ． D1:1-3, D2:1-3		
		7週	可制御性・可観測性・安定性		システムの可制御性・可観測性・安定性を解析できる ． D1:1-3, D2:1-3		
		8週	可制御性・可観測性・安定性		システムの可制御性・可観測性・安定性を解析できる ． D1:1-3, D2:1-3		
	2ndQ	9週	可制御性・可観測性・安定性		システムの可制御性・可観測性・安定性を解析できる ． D1:1-3, D2:1-3		
		10週	状態フィードバック・拡大系		極配置・最適制御により状態フィードバック・拡大系を用いたシステムを設計できる。 D1:1-3, D2:1-3		
		11週	状態フィードバック・拡大系		極配置・最適制御により状態フィードバック・拡大系を用いたシステムを設計できる。 D1:1-3, D2:1-3		

後期		12週	状態フィードバック・拡大系	極配置・最適制御により状態フィードバック・拡大系を用いたシステムを設計できる。 D1:1-3, D2:1-3
		13週	状態フィードバック・拡大系	極配置・最適制御により状態フィードバック・拡大系を用いたシステムを設計できる。 D1:1-3, D2:1-3
		14週	まとめと復習	現代制御を総合的に用いてシステムの設計ができる。 D3:1-2
		15週	前期末試験	
		16週	試験返却と解説	現代制御を総合的に用いてシステムの設計ができる。 D3:1-2
	3rdQ	1週	現代制御の復習	現代制御を総合的に用いてシステムの設計ができる。 D3:1-2
		2週	出力フィードバック・オブザーバ	極配置・最適制御により出力フィードバック・オブザーバを用いたシステムを設計できる。 D1:1-3, D2:1-3
		3週	出力フィードバック・オブザーバ	極配置・最適制御により出力フィードバック・オブザーバを用いたシステムを設計できる。 D1:1-3, D2:1-3
		4週	出力フィードバック・オブザーバ	極配置・最適制御により出力フィードバック・オブザーバを用いたシステムを設計できる。 D1:1-3, D2:1-3
		5週	出力フィードバック・オブザーバ	極配置・最適制御により出力フィードバック・オブザーバを用いたシステムを設計できる。 D1:1-3, D2:1-3
		6週	シーケンス制御の構成機器	シーケンス制御に用いる部品や記号、機能を説明することができる。 D2:1-3D2:1-3
		7週	シーケンス図・タイムチャート	シーケンス図やタイムチャートの表記法を理解し、動作を説明できる。 D1:1-3, D2:1-3
		8週	論理回路	論理回路をシーケンス図で表現できる。 D1:1-3, D2:1-3
	4thQ	9週	論理回路	論理回路をシーケンス図で表現できる。 D1:1-3, D2:1-3
		10週	自己保持回路	自己保持回路をシーケンス図で表現できる。 D1:1-3, D2:1-3
		11週	自己保持回路	自己保持回路をシーケンス図で表現できる。 D1:1-3, D2:1-3
		12週	優先回路	優先回路をシーケンス図で表現できる。 D1:1-3, D2:1-3
		13週	優先回路	優先回路をシーケンス図で表現できる。 D1:1-3, D2:1-3
		14週	まとめと復習	シーケンス制御を総合的に用いることができる。 D3:1-2
		15週	後期末試験	
		16週	試験返却と解説	シーケンス制御を総合的に用いることができる。 D3:1-2

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1,前2,前3,前4,前5
				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1,前2,前3,前4,前5
				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6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,後2,後3,後4,後5

評価割合

	試験	提出課題	合計
総合評価割合	60	40	100
基礎的能力	10	10	20
専門的能力	50	30	80
分野横断的能力	0	0	0