

豊田工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	システム制御工学B
科目基礎情報					
科目番号	75243		科目区分	専門 / 選択必修4	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	電気・電子システム工学科		対象学年	5	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	配付資料/「はじめての現代制御理論」佐藤和也 他(講談社) ISBN:978-4-06-156508-1				
担当教員	熊谷 勇喜				
到達目標					
(ア)システムの状態空間表現を求めることができる。(d) (イ)行列とベクトルの基本事項を理解できる。(d) (ウ)状態空間表現と伝達関数表現の関係を理解できる。(d) (エ)システムの応答と安定性を理解できる。(d) (オ)システムの可制御性と可観測性を理解できる。(d) (カ)状態フィードバックを設計できる。(d) (キ)最適レギュレータを理解できる。(d) (ク)状態推定オブザーバを設計できる。(d)					
ルーブリック					
	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(ア)	高次システムの状態空間表現を求めることができ、状態空間表現と伝達関数表現を相互変換できる。	システムの状態空間表現を求めることができ、状態空間表現と伝達関数表現の関係を理解できる。	システムの状態空間表現を求めることができず、状態空間表現と伝達関数表現の関係を理解できない。		
評価項目(エ)	システムの応答と安定性を理解でき、高次システムに対して状態フィードバックを設計できる。	システムの応答と安定性を理解でき、状態フィードバックを設計できる。	システムの応答と安定性を理解できず、状態フィードバックを設計できない。		
評価項目(ク)	高次システムの可制御性と可観測性を判別でき、状態推定オブザーバや最適レギュレータを設計できる。	システムの可制御性と可観測性を理解でき、状態推定オブザーバや最適レギュレータを設計できる。	システムの可制御性と可観測性を理解できず、状態推定オブザーバや最適レギュレータを設計できない。		
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 A-2 制御対象の特性を表現した数式や図を用いて、安定性を考慮した制御システムを設計できる。 JABEE d 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを用いる能力 本校教育目標 ① ものづくり能力					
教育方法等					
概要	日本工業規格 (JIS Z8116) では、制御を「ある目的に適合するように、対象となっているものに所要の操作を加えること」と定義している。身の回りにあるもので制御を考えてみると、エアコンや冷蔵庫では温度を制御し、掃除ロボットでは動きを制御する。あらゆる工学にとって制御は不可欠なものであり、制御工学の知識を修得することは、エンジニアとしての可能性を広げることにもつながる。本講義では、制御工学の中でも現代制御理論を取り上げ、状態空間表現の基礎から状態フィードバック、状態推定オブザーバ、最適制御について教授する。※実務との関係 この科目は企業でプロセス制御を担当していた教員が、その経験を活かし、制御系の特性、設計手法等について講義形式で授業を行うものである。				
授業の進め方・方法					
注意点	システム制御工学Aを修得しているものとして授業を進める。 (自学自習内容) : 授業内容に関連する課題を提出すること。				
選択必修の種別・旧カリ科目名					
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	現代制御とは(シラバス説明、状態空間表現の基礎)、行列とベクトルの基本事項	現代制御の概要と状態空間表現の基礎および行列、ベクトルの基本事項が理解できる。	
		2週	状態空間表現(具体例を用いたシステムの状態空間表現)(復習:状態空間表現の例題)	直流モータなどの具体的なシステムの状態空間表現が理解できる。	
		3週	状態空間表現と伝達関数表現の関係(状態空間表現と伝達関数表現の相互変換)(復習:変換の例題)	状態空間表現と伝達関数表現の関係を理解できる。	
		4週	状態空間表現とブロック線図表現の関係(状態空間表現とブロック線図表現の相互変換)	状態空間表現とブロック線図表現の関係を理解できる。	
		5週	状態方程式の自由応答(自由システムの応答と自由応答のモード展開)(復習:自由応答の例題)	状態方程式の自由応答が理解できる。	
		6週	システムの応答(状態空間表現の解と状態方程式の解の性質)(復習:入力に対する応答の例題)	システムの応答が理解できる。	
		7週	システムの応答と安定性(自由システムの漸近安定性、有界入力有界出力安定性)(復習:安定性の定義)	システムの応答と安定性が理解できる。	
		8週	システムの可制御性と可観測性(線形システムの構造・可制御性・可観測性)(復習:可制御性行列と可観測性行列)	システムの可制御性と可観測性が理解できる。	
	4thQ	9週	状態フィードバックと極配置(状態フィードバック制御による安定化法と極配置)(復習:状態フィードバックゲインの求め方)	状態フィードバックと極配置が理解できる。	
		10週	最適制御(最適レギュレータの設計)(復習:最適レギュレータの例題)	最適制御の概要を理解できる。	
		11週	オブザーバの概念(オブザーバの構成)(復習:オブザーバゲインの求め方)	オブザーバの概念が理解できる。	
		12週	オブザーバの設計(オブザーバによる状態推定)	オブザーバの設計ができる。	
		13週	状態フィードバック制御とオブザーバの併合システムの設計(併合システムにおける制御性能)	状態フィードバック制御とオブザーバの併合システムの設計ができる。	

		14週	サーボ系の設計 (状態フィードバック制御と定値外乱, サーボ系の構成)	サーボ系の設計ができる。
		15週	総まとめ	講義で学んだ内容を定性的に理解し, 説明できる
		16週		

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	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	
				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	
				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	
				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	

評価割合

	中間試験	定期試験	課題	合計
総合評価割合	30	60	10	100
専門的能力	30	60	10	100