

津山工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	ロボット制御
科目基礎情報					
科目番号	0142		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	総合理工学科(情報システム系)		対象学年	5	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	教科書: 小郷, 美多「システム制御理論入門」実況出版 参考書: 制御工学 I の教科書 参考書: 制御工学 I の教科書				
担当教員	井上 浩行				
到達目標					
学習目的: 現代制御理論の基本的手法である状態フィードバック制御の考え方を理解するとともに, 制御系を設計する能力を修得する。					
到達目標 1. 状態方程式と出力方程式を用いて制御系を表現できる。 2. 可制御性と可観測性を判別できる。 3. 安定判別法を用いて安定・不安定を判別できる。 4. 状態フィードバック制御の概念を説明できる。					
ループリック					
	優	良	可	不可	
評価項目1	導出した数式に基づき, 状態方程式と出力方程式を用いて制御系を表現できる。	状態方程式と出力方程式を用いて制御系を表現できる。	状態方程式と出力方程式を理解している。	左記に達していない。	
評価項目2	可制御性と可観測性を理解し, 判別できる。	可制御性と可観測性を判別できる。	可制御性または可観測性を判別できる。	左記に達していない。	
評価項目3	複数の安定判別法を用いて安定・不安定を判別できる。	2種類の安定判別法を用いて安定・不安定を判別できる。	安定判別法を用いて安定・不安定を判別できる。	左記に達していない。	
評価項目4	状態フィードバック制御系を設計できる。	状態フィードバック制御の概念を説明できる。	状態フィードバック制御の目的を理解している。	左記に達していない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	<p>一般・専門の別: 専門 学習の分野: 情報と計測・制御</p> <p>必修・履修・履修選択・選択の別: 履修</p> <p>基礎となる学問分野: 工学/機械工学/機械力学・制御</p> <p>学科学習目標との関連: 本科目は電子制御工学科学学習目標「(2)情報と計測・制御, 設計と生産・管理, 材料と構造, 機械とシステム, 運動と振動, エネルギーと流れに関する専門技術分野の知識を修得し, 工学問題の解析やメカトロニクス関連機器の設計や製作ができる能力を身につける。」に相当する。</p> <p>技術者教育プログラムとの関連: 本科目が主体とする学習・教育到達目標は「(A) 技術に関する基礎知識の深化, A-2: 「材料構造」, 「運動と振動」, 「エネルギーと流れ」, 「情報と計測・制御」, 「設計と生産・管理」, 「機械とシステム」に関する専門技術分野の知識を修得し, 説明できること」である。</p> <p>授業の概要: システム制御理論は, 微分方程式でシステムを記述する工学の多くの分野において, 状態方程式をもとにシステムの安定論, 構造分析, 制御系設計論などを統一的に論ずる学問といえる。本講義では, このうち設計論に重点をおき, 古典制御理論と対比しながら理解し, システム制御理論の位置付けや工学問題に対する導入の手法を修得する。</p>				
授業の進め方・方法	<p>授業の方法: 板書を中心に授業を進め, 現代制御理論は行列演算が基礎となるため, まず線形代数を復習した後, 動的システムの状態方程式に基づく制御法について詳しく解説する。また, 応用力を養うために課題を課し, 理解度を確かめるために小テストを実施する。</p> <p>成績評価方法: 2回の定期試験の結果をそれぞれ同等に評価する(70%)。試験には, 自筆ノートの持込を許可する。課題と小テスト(30%)。また, 成績が60点未満の学生に対して再試験を行うことがあり, 定期試験と再試験の平均点を試験分として再計算し, 成績が60点を超えれば60点とする。</p>				
注意点	<p>履修上の注意: なし。</p> <p>履修のアドバイス: 制御系設計で評価する安定性や制御性能などは, 制御工学I(4年)で教授された内容と大差ないので, 十分理解しておくことが望ましい。</p> <p>基礎科目: 電子制御工学入門(1年), 電子制御工学I(2), 電子制御工学II(3), 制御工学I(4)</p> <p>関連科目: 制御機器(5年), メカトロニクス(5), ロボット工学(5), 制御機器特論(専1), 応用制御工学(専2), システム制御工学(専2)</p> <p>受講上のアドバイス: 予習・復習を十分すること。制御工学は数学や物理の知識を強く求められる分野であるので, 他の科目で学習した知識と関連させて学習するよう心掛けること。また, 授業の弊害となるので遅刻はしないこと。大幅に遅れた場合は通告の上, 欠課とする。</p>				
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, 現代制御とは	ブロック線図を用いて制御系を表現できる。	
		2週	状態方程式と出力方程式	状態方程式と出力方程式を用いて制御系を表現できる。	
		3週	伝達関数	状態方程式と出力方程式から伝達関数を表現できる。伝達関数を説明できる。	
		4週	安定性と安定判別法	安定判別法を用いて制御系の安定・不安定を判別できる。	
		5週	可制御性と可観測性	システムの可制御性と可観測性を判別できる。	
		6週	可制御正準形式	可制御正準系にシステムを変換できる。	

2ndQ	7週	可観測正準形式	可観測正準系にシステムを変換できる。
	8週	(前期中間試験)	
	9週	前期中間試験の返却と解答解説, 状態フィードバック制御	制御系の過渡特性について説明できる。 状態フィードバック制御系を設計できる。
	10週	直列補償器による安定化	直列補償器を設計できる。
	11週	オブザーバによる安定化	オブザーバを設計できる。
	12週	内部モデル原理	自動制御の定義と種類を説明できる。 フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。
	13週	制御の形 (P 制御)	制御系の定常特性について説明できる。
	14週	制御の形 (P I 制御)	P I 制御系を設計できる。
	15週	(前期末試験)	
16週	前期末試験の返却と解答解説		

### 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	機械系分野	計測制御	自動制御の定義と種類を説明できる。	4	前1
				フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。	4	前2
				伝達関数を説明できる。	4	
				ブロック線図を用いて制御系を表現できる。	4	
				制御系の過渡特性について説明できる。	4	
				制御系の定常特性について説明できる。	4	
				安定判別法を用いて制御系の安定・不安定を判別できる。	4	

### 評価割合

	試験	発表	相互評価	課題	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	20	0	10	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	20	0	10	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0