

宇部工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	自動制御
科目基礎情報				
科目番号	0098	科目区分	専門 / 必修	
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	前期	週時間数	2	
教科書/教材	「自動制御」 阪部俊也 飯田賢一 著 (コロナ社)			
担当教員	一田 啓介			

到達目標

制御とは、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、目的を達成することである。また制御は古くから水位制御や蒸気機関の制御等に使用されており、現在では自動車やロボットにまで幅広く適用されている。本授業では、古典制御に基づく制御系設計手法を講義する。

①制御系の物理現象を微分方程式で求めることができ、ラプラス変換と逆ラプラス変換を用いて計算できる。

②制御系の伝達関数を求め、その構成についてブロック線図を用いて考察ができる。

③基本的な安定判別法を使い分け、それらを用いて解析ができる。

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	最低限の到達レベルの目安(可)	未到達レベルの目安
評価項目1	制御系の物理現象を微分方程式で求めることができ、システムの入出力を導き出せる。	制御系の物理現象を微分方程式で求めることができ、ラプラス変換と逆ラプラス変換を用いて計算できる。	ラプラス変換と逆ラプラス変換を用いて基本的な計算ができる。	ラプラス変換と逆ラプラス変換を用いて基本的な計算ができない。
評価項目2	制御系の伝達関数についてその入力を周波数にした場合に、その応答について適切に考察できる。	制御系の伝達関数を求め、その構成についてブロック線図を用いて考察できる。	基本的な制御系の伝達関数を求め考察できる。	基本的な制御系の伝達関数を求めることができない。
評価項目3	安定判別法を制御系に適用し、安定から不安定に至る現象についての解析ができる。	複数の安定判別法を使い分け、それらを用いて解析ができる。	安定判別を用いて基本的な制御系の解析ができる。	安定判別を用いて基本的な制御系の判別ができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	自動制御で行う授業の内容は、古典制御理論と呼ばれるものです。制御を知る上では少なくとも古典制御理論と現代制御理論を勉強しておく必要があります。特に古典制御は古典と表現されていますが、これは1930年から1960年頃に確立されたもので、その代表でもあるPID制御は現在でも工場の制御システムとして多く使用されています。また現代制御は1960年から1980年頃に確立されました。最近ではロボットの研究や開発が飛躍的に進み、テレビなどでロボットをよく目にします。ロボットの製作方法は数多くありますが、複雑な構造のロボットほど動かし方(制御方法)は高度で、安全な動き(安定性)が要求されます。そのようなロボットを製作し、制御するためには基本を理解しておく必要があります。
授業の進め方・方法	第1学期に実施します。 授業では計画に沿って内容を説明して行きます。授業の節目には適宜演習問題やレポートを課します。
注意点	自動制御を学修するに当たっては、4年次までに習得した計測工学や微分方程式、応用数学の知識を用いることが必須となるので、受講前にはよく復習しておくこと。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	自動制御について	自動制御とは何かについて説明できる。
		2週	制御に必要な数学の基礎知識	自動制御を学ぶための、数学的な基礎知識について説明できる。
		3週	ラプラス変換と逆ラプラス変換	ラプラス変換と逆ラプラス変換の復習を行い、制御との関連性について説明できる。
		4週	伝達関数	伝達関数の定義について説明できる。
		5週	伝達関数	基本的な6要素の伝達関数について説明できる。
		6週	ブロック線図	ブロック線図について説明できる。
		7週	ブロック線図	ブロック線図を描画できる。
		8週	時間応答	時間応答とその特性について説明できる。
	2ndQ	9週	時間応答	一次遅れ系と二次遅れ系について説明できる。
		10週	周波数応答	ベクトル軌跡について説明でき、描画できる。
		11週	周波数応答	ボード線図について説明でき、描画できる。
		12週	フィードバック制御の安定性	フィードバック制御の安定性について説明できる。
		13週	安定判別法	制御系の安定判別法について説明できる。
		14週	安定判別法	制御系の安定性を判別できる。
		15週	定期試験	
		16週	まとめ	試験返却および解説を行う。

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
				フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。	4
				基本的な関数のラプラス変換と逆ラプラス変換を求めることができる。	4
				ラプラス変換と逆ラプラス変換を用いて微分方程式を解くことができる。	4

				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	
				制御系の周波数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	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	90	10	0	0	0	0	100
基礎的能力	45	5	0	0	0	0	50
専門的能力	45	5	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0