

<p>制御工学 I (Control Engineering I)</p>	<p>4 年・通年・2 学修単位 (β)・必修 電子制御工学科・担当 飯田 賢一</p>	
<p>〔準学士課程(本科 1-5 年) 学習教育目標〕 (2)</p>	<p>〔システム創成工学教育プログラム学 習・教育目標〕 D-1(100%)</p>	<p>〔JABEE 基準〕 (d-2a), (d-2b)</p>
<p>〔教育方法等〕 概要： 制御工学は現在の科学技術において、不可欠な学問であり、5 年での制御工学Ⅱも含めて、制御システムとしての考え方を修得することを目標とする。4 年では、自動制御の基礎である、フィードバック制御を理解し、要素の特性を表す伝達関数や時間応答、周波数応答を求めることを理解する。具体的には、制御で用いられる基礎概念の理解、数式化として時間関数をラプラス変換することで演算子領域 s の関数として、種々の要素を伝達関数として表す能力を身につける。さらに、これを用いることで、制御理論が上手く整理され、フィードバック制御も容易に整理できる能力を身につける。</p> <p>授業の進め方と授業内容・方法： 座学による講義が中心である。講義項目ごとに演習問題に取り組み、各自の理解度を確認する。講義中に演習を行うため、電卓やグラフ用紙を忘れないこと。講義中の演習が、時間不足で未完成の場合は宿題とし、必ず次の講義までに終えておくこと。理解を深めるために、レポートを課すので、提出期限に遅れないように提出すること。</p> <p>注意点： 関連科目 数学、物理、計測工学、電気回路などと関連が深い。 学習指針 数学的な要素が中心であるが、各自の身の回りにあるものにも着目し、学習することが重要である。 自己学習 到達目標を達成するために、授業時間以外にも自学・自習を怠らないこと。 宿題、課題レポート、予習復習状況を自己学習の成果とする。</p>		
<p>〔教科書〕 「自動制御」、コロナ社、阪部俊也・飯田賢一共著（5 年の制御工学Ⅱでも使用） 〔補助教材・参考書〕 教員作成のプリント</p>		
<p>〔到達目標〕</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 自動制御の基本的用語を説明できる。フィードバック制御の考え方を説明できる。ラプラス変換を用いて、伝達関数を求めることができる。ブロック線図を描くことができる。 2. システムの時間応答を求めることができる。時間応答からシステムの特性パラメータを説明できる。 3. システムの周波数応答を求めることができる。周波数応答から特性パラメータを求め、説明できる。ニコルス線図を利用できる。 		
<p>〔評価割合〕 定期試験成績(80%)に自己学習成績(20%)を含めて総合評価する。 ただし、課題レポート等の未提出の場合は、最高 59 点とする。</p>		

授業計画

	週	授業内容・方法	到達目標	自己評価*
前期	1 週	自動制御とは	制御に関する全般的な話を理解し、説明できる。	
	2 週	フィードバック制御	制御の基本的なフィードバックの考え方を説明できる。	
	3 週	システムのモデル化	実システムを例に、制御システムの表現できる。	
	4 週	ラプラス変換(1)	ラプラス変換の定義と時間関数との関係を説明できる	
	5 週	ラプラス変換(2)	ラプラス変換の演習を通じて、計算することができる。	
	6 週	ラプラス変換(3)	ラプラス逆変換の定義と時間関数との関係を説明できる。	
	7 週	ラプラス変換(4)	ラプラス逆変換の演習を通じて、計算することができる。	
	8 週	伝達関数(1)	伝達関数の定義を説明できる。	
	9 週	伝達関数(2)	制御の基本要素（比例・積分・微分）を説明できる。	
	10 週	伝達関数(3)	制御の基本要素（一次遅れ・むだ時間・二次遅れ）を説明できる。	
	11 週	伝達関数(4)	基本要素の組み合わせによる伝達関数を求めることができる。	
	12 週	ブロック線図(1)	ブロック線図によるシステムの記述法を説明できる。	
	13 週	ブロック線図(2)	ブロック線図の性質を理解し、信号の流れを説明できる。	
	14 週	ブロック線図(3)	ブロック線図の等価変換を行うことができる。	
	15 週	前期末試験	授業内容を理解し、試験問題に対して正しく回答できる。	
	16 週	試験返却・解答解説	試験問題を見直し、理解が不十分な点を解消する。	
後期	1 週	時間応答(1)	時間応答について説明できる。	
	2 週	時間応答(2)	時間応答の種類について説明できる。	
	3 週	時間応答(3)	比例、微分、積分要素の時間応答を求めることができる。	
	4 週	時間応答(4)	一次遅れ、むだ時間要素の時間応答を求めることができる。	
	5 週	時間応答(5)	二次遅れ要素の時間応答を求めることができる。	
	6 週	時間応答(6)	一次遅れ要素の特性パラメータを求め、説明できる。	
	7 週	時間応答(7)	二次遅れ要素の特性パラメータを求め、説明できる。	
	8 週	周波数応答(1)	周波数応答と計算方法を説明できる。	
	9 週	周波数応答(2)	制御要素のベクトル軌跡を描くことができる。	
	10 週	周波数応答(3)	制御要素のボード線図（ゲイン・位相）を描くことができる。	
	11 週	周波数応答(4)	ボード線図から、特性パラメータを求め、説明できる。	
	12 週	周波数応答(5)	直列結合のベクトル軌跡とボード線図を説明できる。	
	13 週	周波数応答(6)	ニコルス線図を説明できる。	
	14 週	周波数応答(7)	ニコルス線図を用いた周波数特性の改善を行うことができる。	
	15 週	学年末試験	授業内容を理解し、試験問題に対して正しく回答できる。	
	16 週	試験返却・解答解説	試験問題を見直し、理解が不十分な点を解消する。	

* 4 : 完全に達成した, 3 : ほぼ達成した, 2 : やや達成できた, 1 : ほとんど達成できなかった, 0 : まったく達成できなかった。