

制御工学 I (Control Engineering I)		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	
〔準学士課程(本科 1-5 年) 学習教育目標〕 (2)	〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕 D－1 (100%)	〔JABEE 基準〕  (d－2a) , (d-2b)	
〔講義の目的〕  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。			
〔講義の概要〕  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、種々の要素が伝達関数として表され、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されることを教授する。			
〔履修上の留意点〕  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、必ず自宅で学習すること。 定期的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。			
〔到達目標〕  それぞれの項目について理解し、自ら回路計算などができる。  前期中間試験 : 1)自動制御の基本的用語、2)フィードバック制御の考え方、 3)ラプラス変換 前期末試験 : 1)伝達関数、2)ブロック線図 後期中間試験 : 1)時間応答、2)特性パラメータ 学年末試験 : 1)周波数応答、2)特性パラメータ、3)ニコルス線図			
〔自己学習〕  目的を達成するために、授業時間以外にも自己学習を怠らないこと。 宿題、課題、予習復習状況を自己学習の成果とします。			
〔評価方法〕  成績評価は、定期試験(80%)と学習状況 (自己学習・課題提出状況・授業中の積極性など)(20%)の総合評価にて行う。			
〔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			
〔関連科目〕  数学，物理，計測工学			

## 講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	ガイダンス	講義方針，注意事項などを理解する。	
第2週	自動制御とは	制御に関する全般的な話を理解する。	
第3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理解する。	
第4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方法を理解する。	
第5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理解する。	
第6週	ラプラス変換(2)	ラプラス変換の演習を通じて，計算法を理解する。	
第7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理解する。	
第8週	ラプラス変換(4)	ラプラス逆変換の演習を通じて，計算法を理解する。	
第9週	伝達関数(1)	伝達関数の定義を理解する。	
第10週	伝達関数(2)	制御の基本要素（比例・積分・微分）を理解する。	
第11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）を理解する。	
第12週	伝達関数(4)	基本要素の組み合わせによる伝達関数を理解する。	
第13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理解する。	
第14週	ブロック線図(2)	ブロック線図の性質を理解し，信号の流れを理解する。	
第15週	ブロック線図(3)	ブロック線図の等価変換を理解する。	
前期末試験			
第16週	時間応答(1)	時間応答について理解する。	
第17週	時間応答(2)	時間応答の種類について理解する。	
第18週	時間応答(3)	基本要素（比例，微分，積分）の時間応答を理解する。	
第19週	時間応答(4)	基本要素（一次遅れ，むだ時間）の時間応答を理解する。	
第20週	時間応答(5)	基本要素（二次遅れ）の時間応答を理解する。	
第21週	時間応答(6)	ステップ応答の特性パラメータ（一次遅れ要素）を理解する。	
第22週	時間応答(7)	ステップ応答の特性パラメータ（二次遅れ要素）を理解する。	
第23週	周波数応答(1)	周波数応答と計算方法を理解する。	
第24週	周波数応答(2)	周波数伝達関数によるベクトル軌跡を理解する。	
第25週	周波数応答(3)	周波数伝達関数によるボード線図（ゲイン）を理解する。	
第26週	周波数応答(4)	周波数伝達関数によるボード線図（位相）を理解する。	
第27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理解する。	
第28週	周波数応答(6)	ニコルス線図を理解する。	
第29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方法を理解する。	
第30週	まとめ	制御工学の前半のまとめ。	
学年末試験			

\* 4：完全に理解した， 3：ほぼ理解した， 2：やや理解できた， 1：ほとんど理解できなかった， 0：まったく理解できなかった。  
 （達成） （達成） （達成） （達成） （達成）