

制御工学 (Control Engineering)

担当教員名	上 泰	
学科・専攻, 科目詳細	電気情報工学科 電気電子工学コース 5年 前期 1単位 講義	
学科のカリキュラム表	専門科目 選択科目	
共生システム工学の科目構成表	専門工学科目 専門応用系	
学習・教育目標	共生システム工学	D-2(35%) D-3(15%) F-1(30%) H-1(20%)
	JABEE基準1(1)	(d)(e)(g)
科目の概要	日常生活の中で我々はあまり意識せずに使っているが、車やエアコン、冷蔵庫など、身の回りにあるほとんど全ての機器に自動制御の機能が取り入れられている。 本講義では、制御システムの安定性や制御性能の評価方法など、制御工学Iに続いて古典制御の基礎を学ぶとともに、制御系の応答を自分自身でシミュレーションすることで、制御系の特性を体得する。	
テキスト(参考文献)	「制御工学 - 技術者のための、理論・設計から実装まで - 」 豊橋技術科学大学・高等専門学校制御工学教育連携プロジェクト 編	
履修上の注意	課題や定期試験では計算量が多くなるので、適宜課す演習は自分で考えて実際に解き、計算に慣れておくことが望ましい。また、課題・演習の数が多いので速やかに仕上げるよう、心がけること。	
科目の達成目標	本講義では、以下の事項を目的とする。 1. 制御工学に関する語句の定義、安定判別法、制御システムの評価指標などの基礎事項を理解し、他者に説明できる。 2. 古典制御理論に基づく制御系の解析・設計ができる。 3. 適宜出題される課題や演習を実行し、基礎学力や自主的・継続的な学習能力を養う。	
自己学習	目標を達成するためには、授業内容の復習として随時課す演習課題を実施することが必要である。	
目標達成度(成績)の評価方法と基準	合格の対象としない欠席条件(割合)	1/3以上の欠課
	中間試験(40%)と期末レポート(40%)、課題(20%)による。 なお、中間試験の実施については、本試験におけるクラスの平均点や受講態度などを考慮することが、受験資格については本試験の素点や課題の提出状況などを考慮することがあるので、必ず実施され、必ず受験できるわけではないことに注意すること。期末レポートに対する補充は原則行わない。また、提出期限を過ぎて提出された課題については、減点措置を行うことがある。 評価基準: 上記の総合評価が60%以上となったものを合格とする。 定期試験とレポートで上記達成目標の1. と2. を評価する。レポートと課題で主としてその提出率で3. を評価する。	
連絡先	kami@akashi.ac.jp	

授業の計画・内容	
第1週	安定性と極 極の位置と安定性の関係について説明する。
第2週	内部安定性，フルビッツの安定判別法 外部安定性と内部安定性の概念，および，これらが一致するための条件を説明する．その後，極を求めずに安定判別する手法のひとつであるフルビッツの安定判別法を説明する．
第3週	ラウスの安定判別法 極を求めずに安定判別する手法のひとつである，ラウス表を用いた開ループ系の安定判別法を説明する．また，ラウスの安定判別法における特別な場合の取り扱いについて説明する．
第4週	ナイキストの安定判別法 ナイキスト軌跡を用いて開ループ系の安定性を判別する手法であるナイキストの安定判別法とその簡易版の使い方について説明する．
第5週	安定余裕 安定度の指標となる安定余裕(ゲイン余裕と位相余裕)と，ベクトル軌跡・ボード線図からの読み取り法について説明する．
第6週	フィードバック制御系の特性 制御系の過渡特性の評価指標を説明する．また，定常特性の評価指標である定常偏差，および，制御器の型との関係を説明する．
第7週	復習 前半の講義内容の復習を行う．
第8週	中間試験
第9週	制御対象のモデリング 制御系設計で必要となる制御対象の数学モデルの導出法に関して説明する．
第10週	モデルの離散化 モデル化した制御対象の挙動を自身でシミュレーションする際に必要となる離散化について．差分近似を用いた手法を説明する．
第11週	比例補償の特性 比例ゲインの大小と制御性能の良し悪しに関する一般的な性質を説明する．
第12週	PID制御 P制御，I制御，D制御の各目的について説明する．
第13週	PID制御系の設計法 PID制御系の設計法である，限界感度法とステップ応答法について説明する．
第14週	モデリング演習 モータ系（1次遅れ要素）のステップ応答からモデルを構築し，その妥当性を確認する演習を実施する．
第15週	制御系設計シミュレーション演習 前回の授業で構築したモデルを用いて比例制御系のステップ応答をシミュレーションし，比例制御系の特性を自分自身で確認する．
期末試験実施せず	