

自動制御(Automatic Control)

担当教員名	岩野 優樹	
学科・専攻, 科目詳細	機械工学科 5年 前期 2単位 学修単位 講義	
学科のカリキュラム表	専門科目 必修科目	
共生システム工学の科目構成表	基礎工学科目 設計・システム系	
学習・教育目標	共生システム工学	D-2(40%) F-1(60%)
	JABEE基準1(1)	(d)(e)
科目の概要	自動制御技術は、工業生産にとどまらず我々の日常生活にももはや欠くことができなくなっており、新しい制御理論の適用も積極的に進められているが、本授業ではまず最も基礎となる伝達関数を用いた古典理論に対する理解を深め、線形システムのフィードバック制御についての特性解析と設計について学ぶ。 本科目は、授業で保証する学習時間と、予習・復習及び課題レポート作成に必要な標準的な自己学習時間の総計が、90時間に相当する学習内容である。	
テキスト(参考文献)	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:「専門基礎ライブラリー 制御工学、実教出版(横山修一他:「基礎と実践 制御工学入門」、コロナ社)	
履修上の注意	入出力関係に注目したシステム解析の手法をしっかりと身につけて欲しい。従来の「要素感覚」に加えて「システム感覚」を、この授業を通じて身につけることが大切である。	
科目の達成目標	主に線形システムのフィードバック制御についての特性解析と設計に関する基礎能力を身につける。 伝達関数を用いた古典理論に対する理解を深め、伝達関数法によるシステム解析が出来る能力を持つ。	
自己学習	目標を達成するためには、授業以外に次の自己学習が必要である。 1) 毎週の演習課題を解く。 2) プリントの演習問題を解く。 3) 教科書の演習問題を解く。	
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
	定期試験成績(80%)に演習点(15%小テストを含む)、受講態度点(5%ノート記述等)を含めて総合評価する。60点以上を合格とし、定期試験ごとに提示する達成目標を各々クリアすることを単位認定の原則とする。 前期中間試験:1) 基本的な技術用語の理解 2) ラプラス変換の基本演算能力 3) 簡単なシステムのシステム方程式の導出 4) システムの伝達関数記述 5) ブロック線図によるシステム記述 6) 基本要素の過渡応答の伝達関数による解析 前期期末試験:1) 周波数伝達関数の理解と利用 2) 基本要素の周波数特性解析の能力 3) ナイキスト線図、ボード線図を用いた周波数特性記述力 4) 安定性解析法の簡単なシステムへの応用力 5) PID制御の理解	
連絡先	iwano@akashi.ac.jp	

授業の計画・内容	
第1週	自動制御とその歴史 自動制御技術の発展史を概観し「自動制御とは何か」を明らかにする。また、自動制御技術史を振り返りながら自動制御のカテゴリーを明らかにする。
第2週	システムのモデル化 制御のために必要となる動的システム記述について具体例を交えて解説する。
第3週	ラプラス変換 ラプラス変換の定義と意味について復習し、演習を通じて応用力を養う。
第4週	伝達関数とブロック線図 (1) ブロック線図によるシステム記述法を理解する。ブロック線図の基本的性質を理解する。
第5週	伝達関数とブロック線図 (2) ブロック線図の等価変換について学び、複雑な線図を単純化し総合伝達関数を求める。
第6週	システムの過渡応答特性 (1) 伝達関数を用いて各種システムのステップ応答を考える。特に 1 次系、2 次系に注目する。
第7週	システムの過渡応答特性 (2) 伝達関数を用いて各種システムのインパルス応答を考える。特性根の配置と応答について考える。
第8週	中間試験
第9週	システムの周波数特性 (1) 周波数伝達関数を用いた特性解析について考察する。
第10週	システムの周波数特性 (2) ナイキスト線図による周波数特性の図式表示と特性評価について考察する。
第11週	システムの周波数特性 (3) ボード線図による周波数特性の図式表示と特性評価について考察する。
第12週	フィードバック制御系と安定解析 (1) フィードバックの基本概念を紹介し、安定性の定義と安定判別の基本的論拠について考える。また、ラウス、フルビッツの安定判別法を紹介する。
第13週	フィードバック制御系と安定解析 (2) ナイキスト、ボード線図による安定判別法を紹介し、例題を用いて安定判別を演習する。
第14週	PID 制御の基本構成 (1) 制御において最も利用されている PID 制御系の構成を紹介する。比例動作、積分動作など。
第15週	PID 制御の基本構成 (2) PID 制御における微分動作およびPIDパラメータの設定法を紹介する。
期末試験	