

| | | | |
|--|--|---------------------------------------|--|
| 制御工学Ⅰ (Control EngineeringⅠ) | | 4年・通年・2学修単位(β)・必修 電子制御工学科・担当 池田 篤俊 | |
| 〔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）