

教科目名 自動制御 (Automatic Control)

学科名・学年 : 電気工学科 5年

単位数など : 必履修 2単位 (前期 1コマ, 後期 1コマ, 学習保証時間 45.0時間)

担当教官 : 本田久平

授業の概要		
<p>各種の産業分野のみならず, 最近では家庭用 AV 機器等の日常使用する機器までも, その性能向上や安定性などの目的で自動制御が採用されている. 本科目ではこうした各種の自動制御に共通した理論(特性の解析や設計法, 評価方法)や制御に用いられる機器について学ぶ.</p>		
到達目標		大分高专目標(B2), JABEE 目標(d1)(g)
<p>(1) これまで学んだ応用数学, 物理, 及び電気回路についての理解力を向上させる. (2) 対象となる物理系からブロック図や伝達関数を導くことができるようになる. (3) 制御系の過渡応答や周波数応答を調べ, 制御の良さや安定性を総合的に理解する.</p>		
回	授 業 項 目	内 容
1	第 1 章 自動制御とは 1.1 制御とは	第 1 章 自動制御の歴史と仕組み, 自動制御系の種類について学ぶ.
2	1.2 制御系の標準的構成と制御目的	
3,4	第 2 章 ダイナミカルシステムの表現 2.1 ダイナミカルシステム	第 2 章 多くの物理的なシステムの振る舞いが微分方程式で記述されることを理解した後, システムの入出力関係を表現するための伝達関数について学ぶ. また, システムの要素間の結合の仕方や信号の流れを視覚的に捉えるためのブロック線図について学ぶ.
5,6	2.2 伝達関数 2.3 ブロック線図	
7	前期中間試験	
8	前期中間試験の解答と解説	自身の理解力を分析し, 分からなかった部分を理解する.
9	第 3 章 ダイナミカルシステムの過渡 応答と安定性	第 3 章 まず, システムに特定のテスト入力に加えられたときの出力時間特性について学ぶ. 次に, 十分な時間が経過した後に出力が一定に落ち着くかどうかといった安定性の問題を考察する. 最後に, 代数的な手続きで安定性を判別する方法を学ぶ.
10	3.1 インパルス応答とステップ応答	
11	3.2 1次系の応答	
12,13	3.3 2次系の応答	
	3.4 極・零点と過渡応答	
	3.5 ダイナミカルシステムの安定性	
14	前期末試験	
15	前期末試験の解答と解説	自身の理解力を分析し, 分からなかった部分を理解する.
16	第 4 章 フィードバック制御系の特性	第 4 章 まず, フィードバック制御が制御対象の不確かさの影響を低減できることを理解し, 次に制御量が定常状態において偏差なく目標値に追従するための条件について学ぶ. 最後に, フィードバック制御系のパラメータと制御系の特性根の関係について学ぶ.
17	4.1 感度特性	
18,19	4.2 定常特性	
	4.3 根軌跡	
20	第 5 章 周波数応答 5.1 周波数応答と伝達関数	第 5 章 システムに正弦波入力を与えたときの, システムの入出力関係を正弦波の周波数の関数として捉える. 周波数特性を表すものとしてベクトル軌跡とボード線図について学ぶ.
21	5.2 ベクトル軌跡	
22	5.3 ボード線図	
23	後期中間試験	
24	後期中間試験の解答と解説	自身の理解力を分析し, 分からなかった部分を理解する.
25	5.4 ボード線図の性質	
26,27	第 6 章 フィードバック制御系の安定性	第 6 章 フィードバック制御系の安定条件について学び, 安定性を図式的に判定するナイキストの安定判別法について学ぶ. また, 安定性の程度を評価するゲイン余裕や位相余裕といった概念を学ぶ.
28	6.1 フィードバック系の内部安定性	
29	6.2 ナイキストの安定判別法	
30	6.3 ゲイン余裕, 位相余裕	
	後期末試験	
	後期末試験の解答と解説	自身の理解力を分析し, 分からなかった部分を理解する.
履 修 上 の 注 意		微分方程式やラプラス変換については, 自動制御の基礎である伝達関数を求める際に必要となるので, 十分復習しておくこと. また, システムの例として力学的要素や電気回路を取り扱うので, それらの復習も必要となる.
教 科 書	杉江俊治, 藤田政之「フィードバック制御入門」, コロナ社.	
参 考 図 書		
関 連 科 目	微分方程式, 物理 I, 応用数学 II, 電気回路, システム工学, 工学実験, システム制御理論	
評 価 方 法	最終成績 = 4 回の定期試験の平均 - (欠席, 授業態度)	