

回路網理論 (Network Theory)		4年・通年・2学修単位()・必修 電気工学科・担当 大谷 真弘
〔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〕 本講義では、回路設計および解析において必要となる過渡現象の解析方法や各種回路網の解析および合成に関する基礎手法を理解することを目的とする。		
〔講義の概要〕 前期講義では、電気回路における過渡現象について述べ、その代表的な解析手法を解説する。まず、最も基礎的な手法である微分方程式による解析手法について、回路例を用いて説明する(第1~5講)。次に、ラプラス変換・逆変換を用いた解析手法について、その定義・基本公式を含めて解説する(第6~15講)。後期講義では、ラプラス変換によって与えられる回路網関数などを用いて、回路網の性質、周波数応答特性、回路網の合成(設計)方法を解説した後、フィルタと伝送線路の基礎を解説する。		
〔履修上の留意点〕 本講義を履修するにあたって、電気回路の基礎はもちろん、微分・積分の基礎を復習し、確実に修得しておくこと。また、講義の予習・復習を十分に行うこと。		
〔到達目標〕 前期中間試験 ： 1) R,L,C 回路素子の特性についての理解 2) 各種回路の微分方程式による回路方程式の記述とその解法の習得(過渡解析) 3) 時定数の定義についての理解 前期期末試験 ： 1) 基本的な関数に対するラプラス変換と各種定理の理解 2) ラプラス逆変換と部分分数展開の理解 3) ラプラス変換・逆変換を用いた過渡解析の理解 4) インパルス応答・インディシャル応答と畳み込み積分の理解 後期中間試験 ： 1) 回路網関数を用いた各種回路網の性質および周波数応答特性の解析の理解 2) 回路網の合成方法の理解 3) 二素子一端子対網の理解 学年末試験 ： 1) 二端子対網の行列による各種表現方法の理解 2) L型・T型・型・格子型二端子対網の理解 3) 各種二端子対網の相互変換とフィルタの理解 4) 伝送線路の基礎理解		
〔評価方法〕 定期試験の結果を75%、課題レポートを25%として評価する。成績不振学生に対しては、適宜、学力補充試験を実施する。		
〔教科書〕 日比野 倫夫 編著、「インターユニバーシティ 電気回路B」オーム社 〔補助教材・参考書〕 補助教材：配布プリント 参考書：小郷 寛,「交流理論」オーム社(電気学会) 小郷 寛, 倉田 是,「回路網理論」オーム社(電気学会) J.D. Irwin, "Basic Engineering Circuit Analysis", John Wiley & Sons, Inc.		
〔関連科目〕 微分積分 I,II, 代数幾何 I,II, 基礎電気工学, 交流理論 I, 応用数学 ,		

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	導入	微分方程式による過渡解析法の概要	
第2週	回路素子の特性	R,L,C 素子の電流-電圧特性の微分および積分表現	
第3週	直流回路の過渡現象 1	RL 直列,RC 直列回路の過渡現象,時定数についての解説	
第4週	直流回路の過渡現象 2	LC 直列, RLC 直列回路の過渡現象についての解説	
第5週	交流回路の過渡現象	記号法の復習, 正弦波交流回路の過渡現象についての解説	
第6週	演習	微分方程式による過渡解析に関する演習問題	
第7週	ラプラス変換の定義	ラプラス変換の定義およびその役割についての解説	
第8週	ラプラス変換の基本	単位ステップ関数などの基本関数のラプラス変換	
第9週	ラプラス変換の定理	微分定理や推移定理などのラプラス変換の定理の解説	
第10週	部分分数展開定理	単純極および重複極をもつラプラス変換関数の部分分数展開	
第11週	ラプラス逆変換	部分分数展開を用いた逆ラプラス変換法の解説	
第12週	直流回路の過渡現象	ラプラス変換・逆変換を用いた直流回路の過渡解析	
第13週	交流回路の過渡現象	ラプラス変換・逆変換を用いた交流回路の過渡解析	
第14週	インパルス応答とステップ応答	インパルス応答とステップ応答の解説とパルス波形など各種波形のラプラス変換	
第15週	畳み込み積分	畳み込み積分による任意入力に対する回路網の応答の解析	
前期期末試験			
第16週	回路網解析法の概要	一端子対網および二端子対網についての導入説明	
第17週	イミタンス関数	インピーダンス関数およびアドミタンス関数の特徴	
第18週	リアクタンス二端子対網	リアクタンス一端子対網の零点と極および角周波数特性	
第19週	Foster の方法	リアクタンス一端子対網の合成法 Foster の第 1,第 2 の方法	
第20週	Cauer の方法	リアクタンス一端子対網の合成法 Cauer の第 1,第 2 の方法	
第21週	二素子一端子対網	RL 二素子および RC 二素子一端子対網についての解説	
第22週	二端子対網の表現法 1	インピーダンス行列, アドミタンス行列についての解説	
第23週	二端子対網の表現法 2	縦続行列, H 行列,G 行列についての解説	
第24週	映像パラメータ	映像パラメータについての解説	
第25週	二端子対網の接続方法	縦続接続, 並列接続, 直並列接続についての解説	
第26週	等価回路と相互変換	L 形, T 形および π 型二端子対網についての解説	
第27週	相互変換	各種二端子対網の相互変換についての解説	
第28週	フィルタ	低域フィルタと高域フィルタの基礎についての解説	
第29週	伝送線路 1	分布定数回路の基礎方程式と一般解についての解説	
第30週	伝送線路 2	無限長線路における電圧・電流波形についての解説	
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)