

過渡現象論(Transient Analysis on Electric Circuits)

担当教員名	周山 大慶	
学科・専攻, 科目詳細	電気情報工学科 情報工学コース 4年 前期 1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(55%) F-1(25%) H-1(20%)
	JABEE基準1(1)	(c)(d)(e)
科目の概要	定常現象と過渡現象の相違を明らかにし、単・複エネルギー回路と分布定数回路の過渡現象について学ぶ。そのような過渡現象にラプラス変換を使用して微分方程式を解く方法を述べる。	
テキスト(参考文献)	本郷忠敬著:「基礎 過渡現象」、オーム社	
履修上の注意	ラプラス変換を使用して微分方程式を解くことが主となるので、種々の数学関数のラプラス変換・逆変換をしっかりと勉強しておく必要がある。	
科目の達成目標	過渡現象に関する基礎的な問題と解法を理解すること。数学的解釈のみにとどまらず、物理的意味も理解すること。扱う回路は次の3種類である。 (1)単エネルギー回路(R-L回路, R-C回路) 単エネルギー回路の理解と解法 (D-2)。 (2)複エネルギー回路(R-L-C回路) 複数種のエネルギー問題 (H-1)。発振回路の基本的な設計知識 (F-1)。 (3)分布定数回路 基本的性質の理解と通信回線・送電線など現実の線路との関連 (D-2), (H-1)。	
自己学習	目標を達成するためには、ラプラス変換・逆変換について十分な自己学習を行い、上記分野の例題・各章末問題を実際に解いてみる必要がある。	
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
	演習課題20%、定期試験80%。 上記成績が総合60点以上であれば合格とする。 合格の基準は次の3点である。 (1)過渡現象に関する基礎的な問題と解法を理解すること。 (2)単・複エネルギー回路、分布定数回路の過渡現象を理解し、解析できること。 (3)数学的解釈のみにとどまらず、物理的意味を理解すること。	
連絡先	suyama@akashi.ac.jp	

授業の計画・内容	
第1週	過渡現象と問題解法の基礎、ラプラス変換の定義 過渡現象の基本的な概念について説明し、その取り扱いについて、学習の指針を述べる。また、ラプラス変換を定義し、これを用いた問題解法の指針を与える。
第2週	ラプラス変換の諸定理と逆変換 実際に問題を解く場合に必要なラプラス変換の諸定理と逆変換について、解説と演習を行い、基本的な一階線形微分方程式の解を求める。
第3週	ラプラス変換を用いた回路解析の基礎 LまたはCを含む基本的回路について、ラプラス変換を用いて、電圧・電流の一般解を求める方法について解説する。
第4週	単エネルギー回路の過渡現象(1) 一般的にR-LまたはR-C回路の過渡現象では、静電エネルギーまたは磁界エネルギーの一方しか存在しないので、振動が起らない。そのような回路について学習する。
第5週	単エネルギー回路の過渡現象(2) 前週に続き、初期値の扱いに便利なラプラス変換を使用して、基礎的な問題の解法を説明する。
第6週	複雑な回路の過渡現象 エネルギー形態は1種類でも素子が複数になると面倒な場合もある。そのような場合に、初期値の扱いを整理し、問題を解くことを学習する。
第7週	演習 単エネルギー回路の過渡現象についての演習を行う。
第8週	中間試験 上記の範囲について、学習の成果を評価する。
第9週	相互誘導回路の過渡現象 相互誘導回路における過渡現象の取り扱いについて解説する。
第10週	複エネルギー回路の過渡現象(1) 1つの回路に磁界エネルギーと静電エネルギーが存在する、即ちL,C,Rが混在する回路では、微分方程式は2階となり、振動する場合とそうでない場合が出て来る。そのような回路について学習する。
第11週	複エネルギー回路の過渡現象(2) 前週に続いて、複エネルギー回路の過渡現象について学習する。
第12週	分布定数回路の定常現象と過渡現象の基礎 分布定数回路の定常現象と過渡現象時における基礎方程式を導出し、基本的な概念と考え方について説明する。
第13週	分布定数回路の過渡現象(1) 無限長線路・無損失線路・無ひずみ線路について、ラプラス変換を用いた解法を紹介する。
第14週	分布定数回路の過渡現象(2) 前週に続き、分布定数回路の過渡現象について、ラプラス変換を用いた解法を学習する。線路上の波動伝搬速度を求める。
第15週	演習 相互誘導回路、複エネルギー回路と分布定数回路についての演習を行う。
期末試験	