

Syllabus Id	syl-061252
Subject Id	sub-061300520
更新履歴	060114
授業科目名	線形回路解析 [Linear Circuit Analysis]
担当教員名	長澤 正氏
対象クラス	電子制御工学科4年生
単位数	2学修単位
必修/選択	必修
開講時期	後期
授業区分	基礎・専門工学系
授業形態	講義
実施場所	電子制御工学科棟2F D4HR

授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

電気の性質が解明されるに従い、人類は電気を様々なところで利用するようになった。エネルギーの伝達や蓄積には電気は欠かせないものである。また、電気信号を情報伝達や制御の媒体としても利用している。従来、このような信号を処理する手段として電気回路が用いられてきたが、近年にデジタル回路技術の発達に伴い信号処理は急速にデジタル方式へ移行している。本講義では、3年までに学んだ電気回路理論を線形回路として、解析学的な立場からまとめ、アナログ回路と対応させながらデジタル回路系を線形的に取り扱う解析手法について述べる。今の産業界では、デジタル信号処理技術はいたるところで必要とされる。デジタル回路が単にアナログ回路をシミュレートするものではなく、デジタル回路として扱えるようになることを目指す。

準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

三角関数、自然対数、微分、積分、2階微分方程式、連立微分方程式、部分分数展開、コイルおよびコンデンサの性質、キルヒホッフの電流および電圧則、電力の概念

学習・教育目標	Weight	目標	
		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
		B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
		C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
		E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成
C:工学的な解析・分析力、及びそれらを創造的に統合する能力			

学習・教育目標の達成度検査

1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。
2. プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。
3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。

授業目標

1. アナログ回路、離散システムの線形性を説明できる。
2. 線形回路網の回路方程式たてることができ、それを行列式で表現できる。
3. 2端子回路の性質を説明でき、簡単な回路の合成ができる。
4. 4端子回路の伝達関数、周波数特性、基本的な信号に対する応答をを求めることができる。
5. 分布定数回路の基礎方程式を導くことができ、基本的な境界条件のもとに解くことができる。
6. 基本的な離散信号の離散フーリエ変換、逆変換、 z 変換、逆 z 変換ができる。
7. z 変換を使って離散システムの応答を解析できる。
8. z 変換で示された伝達関数をデジタル回路で実現できる。
9. サンプリング定理の意味するところを述べられ、証明できる。

授業計画(プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)

回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第1回	ガイダンス	ガイダンス、線形素子、線形回路の定義の解説	
第2回	回路解析の基礎	回路の線形性、ラプラス変換、回路方程式	
第3回	2端子回路	正実関数の定義と回路関数について	
第4回	回路合成法	はしご型、並列回路の直列接続による回路合成法	
第5回	4端子回路	Z,Y,Fパラメータ、周波数特性、フィルタ	
第6回	分布定数回路	基礎方程式の誘導、さまざまな境界条件を与え、解を求める方法	
第7回	分布定数回路	入射波、反射波、インピーダンス整合、定在波比	
第8回	前期中間試験	前期中間試験	×
第9回	フーリエ変換	フーリエ級数からフーリエ変換へ	
第10回	離散システム基礎	線形性、離散系のフーリエ変換	
第11回	z変換	z変換による離散システムの表現法	
第12回	伝達関数	いくつかの伝達関数の例示と、回路の実現方法について解説する	
第13回	サンプリング定理	ポアソンの和公式を証明したうえでサンプリング定理を証明する	
第14回	離散システム	連続系の伝達関数から離散系伝達関数への変換	
第15回	後期末試験		×

課題

- 第1回課題 教科書第1章の章末の演習問題 問1.1-問1.9
- 第2回課題 教科書第1章の章末の演習問題 問1.10-問1.1.17
- 第3回課題 教科書第2章の章末の演習問題 問2.1-2.4,2.7-2.8,2.10
- 第4回課題 教科書第2章の章末の演習問題 問2.12-2.13,2.17-2.18.2.21
- 第5回課題 教科書第3章の章末の演習問題 問3.1-3.7,3.15-3.16
- 第6回課題 分布定数回路の基礎方程式を導き一般解を示せ。終端開放、終端短絡、任意のZで終端したときの解を示せ。
- 第7回課題 インピーダンス整合について考察せよ。定在波比(VSWR)と反射係数の関係を誘導せよ。
- 第8回課題 フーリエ変換、逆変換の演習問題のプリントを配布するのでその問題を解く。
- 第9回課題 離散系フーリエ変換、逆変換の演習問題のプリントを配布するのでその問題を解く。
- 第10回課題 教科書第6章の章末の演習問題 問6.1-6.2
- 第11回課題 プリント配布 伝達関数からシステムを実現する演習問題。
- 第12回課題 サンプリング定理の証明をレポートとして提出
- 第13回課題 CRLを使ったローパスフィルタ、ハイパスフィルタと等価なデジタルフィルタを導け。

提出期限: 出題した次の週

提出場所: 授業開始直後の教室、

オフィスアワー: 金曜の14時50分～17時を優先的に線形回路解析のオフィスアワーとする。

評価方法と基準

評価方法:

目標1～9について定期試験で出題した問題に解答できるかどうかにより評価する。

目標1～9について課題レポートの内容により評価する。

評価基準:

前期試験35%、後期試験35%、課題20%、受講態度(ノートで確認)10%、遅刻、欠課による減点(欠課時間数×1/2、1点/遅刻)

教科書等 線形回路解析演習 藤井信生、石井六哉著 朝倉書店

先修科目 電気回路、回路理論、工学数理、3年までの数学

関連サイトのURL	http://asaseno.cool.ne.jp/tech/bunpu01.html http://www.kudpc.kyoto-u.ac.jp/Service/Application/REDUCE/reduce3.7/node851.html
授業アンケートへの対応	<p>板書時に、ノート筆記のための時間を多く取る。</p>
備考	<p>1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。</p> <p>2.授業計画は必要に応じて変更されることがある。このらの変更は授業で必ず知らせるので注意すること。</p> <p>3.授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。</p>