

Syllabus Id	syl.-052252
Subject Id	sub-0523350
作成年月日	041224
授業科目名	通信工学 (Communication Engineering)
担当教員名	長澤 正氏
対象クラス	電子制御工学科5年生
単位数	2高専単位
必修/選択	必修
開講時期	通年
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 D5HR

授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

人類が互いに意思を人に伝えるようになった瞬間から、より遠くにより早く伝えることすなわち通信技術のやむことなき発達が始まった。古くは「のろし」「太鼓」のような伝達手段から現代のTVや携帯電話に至るまでその目的の本質はあまり変わっていない。しかし、現代の通信技術は、確率論や電磁気学などの基礎的なものから符号理論やトラフィック理論などの専門的な膨大な内容を含む学問、技術の上に成り立っている。本講義では、すべての通信システムの土台となっている基本的な信号の数学的な取り扱い方を述べ、現代通信に欠かすことのできない変調・復調について紹介する。なお、本授業ではアナログ変復調を中心に述べ、デジタル技術については専攻科の通信処理で述べる。

準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

微分、積分、対数およびデシベルの概念、4端子回路、フィルタ、伝達関数、分布定数回路、フーリエ級数展開

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

- 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。
- 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。
- 目標達成度試験の実施要領は別に定める。

授業目標

- 矩形波列や三角波列等の簡単な周期信号のフーリエ級数展開ができる。
- 矩形波や三角波等の簡単な有限エネルギー信号のフーリエ変換ができる。
- パーセバルの定理、レーレーの定理を証明できる。
- AM、DSB、SSB変調波を数式で表すことができ、そのスペクトルを説明できる。
- 線形変調方式(乗算回路、チョッパ方式等)および復調方式(包絡線、同期検波等)について説明できる。
- 角度変調波を数式で表すことができ、狭帯域FM変調波のスペクトルを誘導することができる。
- 角度変調信号方式(複調回路、PLL等)について説明できる。

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	電気通信の進歩の歴史、通信の形態、授業の概要および進め方、評価基準等の説明	
第2回	伝送システム	構成要素、基底帯域伝送、搬送周波伝送	
第3回	伝送路の性質	有線、電波、光伝送路などの特徴の説明	

第4回	フーリエ級数展開	複素形式でのフーリエ級数展開の表現法の説明	
第5回	フーリエ変換	フーリエ級数展開の信号周期を無限に近づけることによりフーリエ変換の定義と意味を説明	
第6回	時間領域と周波数領域	フーリエ変換に関する性質について述べる。特に周波数領域表現から直感的に信号の性質をつかむ能力を養う。	
第7回	前期中間試験	フーリエ変換の定義、種々の信号のフーリエ変換、逆変換を主に出题	×
第8回	試験解答の返却	試験解答の返却および解説	
第9回	線形システムの応答	インパルス応答から任意の信号入力に対する応答の求め方を説明	
第10回	信号伝達ひずみ	無ひずみの伝送路の定義、数学的な表現について述べる	
第11回	フィルタ	フィルタ回路を復習し、伝送路は一種のフィルタとみなせることを説明	
第12回	信号の減衰・中継	信号伝送路における減衰の計算方法と増幅中継による効果について説明	
第13回	帯域通過信号	変調の必要性と意義および変調波の直交表現について説明	
第14回	振幅変調	振幅変調方式の変調波の時間領域での数学的な表現とそのスペクトル	
第15回	前期期末試験	信号伝送路のまとめ	×
第16回	試験解答の返却	試験解答の返却および解説	
第17回	両側波帯通信方式	両側波帯および単側波帯変調方式の変調波の時間領域での数学的な表現とそのスペクトル	
第18回	線形変調回路	非線形素子による乗算器の実現方法、チョッパによる変調回路について説明	
第19回	線形変調波の復調	包絡線検波、同期検波の数式での考え方と実際の回路の説明	
第20回	周波数多重	周波数多重通信の概念と必要性について説明	
第21回	スーパーヘテロダイン受信方式	スーパーヘテロダイン受信方式のブロック構成と各部の信号、利点について説明	
第22回	後期中間試験	線形変調方式のまとめ	
第23回	試験解答の返却	試験解答の返却および解説	
第24回	角度変調方式	周波数変調と位相変調波の数式表現と変調回路の説明	
第25回	角度変調波のスペクトル	狭帯域角度変調波のスペクトル帯域幅を数式により誘導。広帯域変調の解析の困難さを説明し、本講義では扱わない旨を伝達する。	
第26回	角度変調波の復調	複同調回路、フォスターシーリー、PLL各方式の復調回路の説明	
第27回	シミュレーション	以下の課題を行う。AM、DSB、FMの3種の変調信号を提示するので、復調してその音声が表示する3つの言葉を報告せよ。また、変調波と復調した信号のスペクトルを示せ。報告書にはその復調方法を解説し、シミュレーションプログラムのフローチャートを添付すること。Matlabまたはoctaveをシミュレーションツールとして使うこと。	
第28回	シミュレーション		
第29回	シミュレーション		
第30回	後期末試験		×

課題

第27回～第28回にかけて授業中に課題を実施し、レポートを学年末試験の5日後までに提出する。

提出場所：長澤研究室

オフィスアワー：前期は木曜の14時50分～17時、後期は金曜の14時50分～17時を優先的に通信工学のオフィスアワーとする。

評価方法と基準

評価方法：

目標1～2は定期試験により出題された波形について実際に変換できるかどうかにより評価する。

目標3は定期試験で記述させることにより確認する。

目標4～7は定期試験で変調波のスペクトルを導く問題により確認する。また実際に数値計算により確かめ、結果をレポートにより報告させその内容で評価する。

評価基準:

前期試験40%、後期試験40%、課題レポート20%、遅刻、欠課による減点(欠課時間数×1/2、1点/遅刻)

教科書等	基礎通信工学 福田明 (森北出版) MATLAB(数値シミュレーションソフト。D情報処理演習室で使用できる。)
先修科目	線形回路解析、工学数理
関連サイトのURL	http://apricot.ese.yamanashi.ac.jp/itoyo/lecture/network/network02/index02.htm
授業アンケートへの対応	内容をアナログ通信に絞り、デジタル通信については専攻科にシフトした。
備考	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。 2.授業計画は必要に応じて変更されることがあります。これらの変更は授業で必ず知らせるので注意してください。 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。