Syllabus Id	syl-070252
Subject Id	sub-070303500
更新履歴	070315新規
授業科目名	通信工学　Communication Engineering
担当教員名	長澤 正氏　NAGASAWA Masashi
対象クラス	電子制御工学科5年生
単位数	2学修単位
必修／選択	選択
開講時期	前期
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 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、より遠くにより速くより成果うに伝えるための方策、すなわち通信技術のやむことなき発達が始まった。情報を速く正確に知ることが、あらゆる面で他（人であったり会社であったり国であったり）より優位に立つことができるからである。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ない。現代においては、情報量の差はデジタルデバイドといわれる個々人の生活の格差を生むともいわれている。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

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. 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。
2. 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。
3. パーセバルの定理、レーレーの定理を証明できる。
4. 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。
5. 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。
6. 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。
7. 角度変調信号方式（複同調回路、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	信号とスペクトル	複素形式でのフーリエ級数展開	
第 3回	信号とスペクトル	フーリエ変換の定義、フーリエ変換と逆変換	
第 4回	信号とスペクトル	パーセバルの定理とレーレーの定理	
第 5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 6回	信号の伝送	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 7回	中間試験	フーリエ変換、逆変換を信号の伝送に関して主に出題	
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	振幅変調方式	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10回	両側波帯変調方式 単側波帯変調方式	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11回	線形変調波の 復調方式	包絡線検波と同期検波の原理	
第12回	角度変調方式	FM変調とPM変調方式の説明と数学的表現	
第13回	角度変調方式	FM変調とPM変調方式のスペクトル	
第14回	角度変調方式	FM変調波の復調方式	
第15回	期末試験	変調方式について	×

課題

課題 1. 典型的な信号のフーリエ級数展開、フーリエ級数を使って線スペクトルを求める演習問題（教科書章末）

課題 2. フーリエ変換、逆変換の演習問題（教科書章末）

課題 3. パーセバルの定理とレーレーの定理の意味と証明をレポートにして提出

課題 4. Matlabによる振幅変調波の生成とスペクトルの算出

課題 5. Matlabによる両側波帯変調波の生成とスペクトルの算出

課題 6. Matlabによる単側波帯変調波の生成とスペクトルの算出

課題 7. Matlabによる振幅変調波の生成とスペクトルの算出

課題 8. Matlabによる包絡線検波シミュレーション

課題 9. Matlabによる同期検波のシミュレーション

課題10. MatlabによるFM変調波の生成とスペクトル算出

課題11. MatlabによるFM復調のシミュレーション

課題12. 最終課題

AM、DSB、FMの3種の変調信号を提示するので、復調して復調の過程とその楽曲名をレポートにして提出せよ。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、シュミ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Teaつこと。

提出期限：原則として出題した次の週、但し最終課題については出題時に提示する。

提出場所：授業開始直後の教室

オフィスアワー：木曜の14時50分～17時を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：

中間試験40%、期末試験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（数値シュミレーションソフト。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	課題のシミュレーションプログラムをe-lerningｼｽﾃﾑで期間限定で公開する。ただし、公開後のレポート提出は40%の減点とする。
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。