

5年	科目	通信工学	講義	後期	担当	長澤 正氏 山崎 悟史
電子制御工学科 制御情報工学科		Communication Engineering	必修	2学修単位(自学自習を含め 90時間の学修をもって2単位とする)		NAGASAWA MASASHI YAMAZAKI SATOSHI
授業の概要						
本講義では通信工学の基礎としてAMやFMなどの変調方式について、信号処理の立場から数学的な解説をおこなう。また、各方式について実現方法について解説する。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、より正確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。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「デジタル通信」で述べる。						
本校学習・教育目標(本科のみ)		目標	説明			
		1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度			
		2	自然科学の成果を社会の要請に応じて応用する能力			
	○	3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力			
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力			
		5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢			
プログラム学習・教育目標 (プログラム対象科目のみ)		実践指針 (プログラム対象科目のみ)		実践指針のレベル (プログラム対象科目のみ)		
C. 工学的な解析・分析力及びこれらを創造的に統合する能力		(C1) 機械工学、電気電子工学、情報工学、応用化学、生物工学、材料工学などの専門的技術を身につけ、これらの技術を複合的に活用して、環境エネルギー工学、新機能材料工学、医療福祉機器開発工学等の分野に創造的に応用することができる。		(C1-3)機械工学、電気電子工学、情報工学、応用化学、生物工学、材料工学のいずれかの課題に、修得した専門知識を応用できる。		
授業目標						
1.矩形パルスの幅とスペクトルの関係を説明できる。 2.フーリエ変換における変調定理を説明できる。 3.パーセバルの定理、レーレーの定理を証明できる。 4.信号伝送の収支を計算できる。 5.線形変調(AM、DSB、SSB)の概念および変復調方法を説明できる。 6.AM.DSB.SSBのそれぞれの特徴と応用について説明できる。(C1-3) 7.角度変調(FM,PM)について概念および変復調方式について説明できる。 8.ラジオ放送において、その変調方式が採用されている理由を説明できる。(C1-3)						
授業計画						
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	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	線形変調波の変復調方	乗積による変調、チョッパーによる変調回路、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変調波の変復調方法				
	期末試験	変復調方式について				
第15回	期末試験解説とまとめ	期末試験解答の解説、1年間のまとめ				
評価方法と基準	中間試験30%、期末試験40%、課題レポート30% レポートの内容が不自然に類似している場合は、課題点の30%を人数で案分するので、注意すること。期限後のレポート提出は最大40%の減点とする。 授業目標6.8(C1-3)が標準基準(6割)以上で、科目全体で60点以上の場合に合格とする。評価基準については、成績評価基準表による。					
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。情報処理演習室で使用できる。)					
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。					

「通信工学」の成績評価基準表

A: 定期試験
B: 課題レポート
C: その他()

授業目標	到達基準			評価割合		
	未到達基準	標準基準	優秀基準	A 70%	B 30%	C 0%
1. 基本的なパルス波形のフーリエ変換が導出でき、パルスの幅とスペクトルの関係を説明できる。	☐ 基本的なパルス波形のフーリエ変換が求められない。	☐ 基本的なパルス波形のフーリエ変換が求められる。	☐ 基本的なパルス波形のフーリエ変換が求められる。 ☐ 基本的なパルス波形の幅とスペクトルの広がりについてその関係を説明できる。	5	5	
2. フーリエ変換における変調定理を説明できる。	☐ 変調定理を示すことができない。 ☐ 変調定理の意味するところを説明できない。	☐ 変調定理を示すことができる。 ☐ 変調定理の意味するところを説明できる。	☐ 変調定理を示すことができる。 ☐ 変調定理の意味するところを説明できる。 ☐ 変調定理を証明できる。	10	5	
3. 信号伝送の収支	☐ 信号の伝送の収支が計算できない	☐ 信号の伝送の収支の計算方法説明できる。	☐ 信号の伝送の収支の計算方法説明でき正しく計算できる。	5		
4. パーセバルの定理、レーレーの定理を説明できる。	☐ パーセバルの定理を示すことができない。 ☐ パーセバルの定理の物理的な意味を説明できない。 ☐ レーレーの定理を示すことができない。 ☐ レーレーの定理を物理的な意味を説明できない。	☐ パーセバルの定理を示すことができる。 ☐ パーセバルの定理の物理的な意味を説明できる。 ☐ レーレーの定理を示すことができる。 ☐ レーレーの定理を物理的な意味を説明できる。	☐ パーセバルの定理を示し、導くことができる。 ☐ パーセバルの定理の物理的な意味を説明できる。 ☐ レーレーの定理を示し、導くことができる。 ☐ レーレーの定理を物理的な意味を説明できる。	10	5	
5. 線形変調 (AM, DSB, SSB) の概念および変復調方法を説明できる。	☐ AM, DSB, SSB 各変調方式の概念を説明できない。 ☐ AM, DSB, SSB 各変調波の変復調方法を説明できない。	☐ AM, DSB, SSB 各変調方式の概念を説明できる。 ☐ AM, DSB, SSB の各変復調方法についてほぼ説明できる。	☐ AM, DSB, SSB 各変調方式の概念を説明できる。 ☐ AM, DSB, SSB 変調波を数式で表すことができる。 ☐ AM, DSB, SSB の変復調方法についてブロック図及び数式を使って説明できる。 ☐ 数値シミュレーションにより各変調方式の変調波とスペクトルを求め図示できる。 ☐ 数値データで提供された各変調波を数値シミュレーションによって復調できる。	10	10	
6. AM, DSB, SSB のそれぞれの特徴と応用について説明できる。(C1-3)	☐ AM, DSB, SSB のそれぞれの特徴と応用について説明できない。(C1-3)	☐ AM, DSB, SSB 変調波の電力、帯域について説明でき、各変調方式の長所短所とその応用についてほぼ説明できる。(C1-3)	☐ AM, DSB, SSB 変調波の電力、帯域について、各変調方式の長所短所とそれを数式およびシミュレーション結果の図によって説明できる。 ☐ それぞれの特徴から応用される場面について詳しく説明できる。(C1-3)。	10	5	
8. 角度変調 (FM, PM) について概念および変復調方式について説明できる。	☐ 角度変調 (FM, PM) の概念を説明できない。 ☐ 角度変調波 (FM, PM) を数式で表すことができない。 ☐ 変調方法について説明できない。 ☐ 復調方法について説明できない。	☐ 角度変調 (FM, PM) の概念を説明できる。 ☐ 角度変調波 (FM, PM) を数式で表すことができる。 ☐ 変調方法についてほぼ説明できる。 ☐ 復調方法についてほぼ説明できる。	☐ 角度変調 (FM, PM) の概念を説明できる。 ☐ 角度変調波 (FM, PM) を数式で表すことができる。 ☐ 変調方法について詳しく説明できる。 ☐ 復調方法について詳しく説明できる。	10		
9. ラジオ放送において、AM, FM 変調方式が採用されている理由を説明できる。(C1-3)	☐ ラジオ放送において、その変調方式が採用されている理由を説明できない。	☐ ラジオ放送において、FM 放送と AM 放送のそれぞれの長所短所とそれが採用されている理由をほぼ述べられる。(C1-3)	☐ ラジオ放送において、FM 放送と AM 放送のそれぞれの長所短所とそれが採用されている理由を電力や装置の複雑さ、耐ノイズ性などの観点から詳しく述べられる。(C1-3)	10		