

通信工学 (Communication Engineering)		4年・通年・2学修単位()・必修 電気工学科・担当 小野 俊介
[準学士課程(本科1-5年) 学習教育目標] (2)	[システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標] D-1(70%)、B-2(30%)	[JABEE 基準] d-2a、c
[講義の目的] 通信工学は、現在の情報通信インフラを支える基礎となる学問である。本講義では、情報通信の基礎的理論および伝送システムで広く用いられている変調方式、多重伝送方式に加えて基本的な伝送信号処理技術の理論を理解することを目的とする。		
[講義の概要] 通信では情報を信頼性高く、高速で伝送することが重要である。本講義では、そのために必要なフーリエ解析やランダムな事象を記述する確率論を基にした信号処理法、アナログおよびデジタル変調技術、多重化技術並びに信号を送る伝送路の基礎を講義する。		
[履修上の留意点] 通信の基礎の理解にはフーリエ解析などの数学的基礎の理解が不可欠であるので、常に何故そうなるのか疑問に持ち、積極的に質問し、疑問を解決できるよう準備しておくこと。		
[到達目標] 前期中間試験: 1) フーリエ級数と変換、2) 伝達関数、相関関数、3) 確立分布関数、雑音解析 前期末試験: 1) 振幅変調(DSB、SSB)と復調の理解、2) 角度変調(FM、PM)と復調の理解 後期中間試験: 1) 標本化定理の理解、2) 各種のパルス変調の理解、3) デジタル変調方式の理解 学年末試験: 1) 信号検出理論の理解、2) フィルタの利用、3) 無線通信におけるフェージングの理解 信号波形が多数の周波数成分の正弦波で成り立っていることをフーリエ級数、フーリエ積分より理解ができ、時間領域並びに周波数領域における信号処理の基礎的手法を、それらを用いて説明することが出来ること。加えて通信における基礎的な送受信技術を理解していること。		
[評価方法] 定期試験(70%)、課題 (30%)の総合評価。		
[教科書] ・滑川敏彦、奥井重彦 共著「通信方式」(電気工学入門シリーズ16) 森北出版		
[補助教材・参考書] ・配布プリント		
[関連科目] ・電気磁気学 及び ・電子回路 ・応用数学		

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	信号表現と伝送	フーリエ級数、標本化関数	
第2週	信号表現と伝送	デルタ関数、伝達関数	
第3週	信号表現と伝送	フーリエ変換、相関関数	
第4週	信号表現と伝送	高速フーリエ変換	
第5週	信号表現と伝送	演習問題(信号表現と伝送)	
第6週	雑音解析	確立分布関数と確立密度関数、モーメントと特性関数	
第7週	雑音解析	二変数及び多変数の確立密度関数、相関関数と電力スペクトル密度	
第8週	雑音解析	正領域ランダム変数の解析、狭帯域ガウス雑音	
第9週	雑音解析	演習問題(雑音解析)	
第10週	振幅変調	両側波帯変調(DSB)、振幅変調、単側波帯変調(SSB)	
第11週	振幅変調	その他の振幅変調、信号対雑音電力比、周波数多重伝送	
第12週	角度変調	周波数変調と位相変調、狭帯域 FM、広帯域 FM	
第13週	角度変調	FM 信号の発生と復調、FM 復調における SN 比	
第14週	角度変調	プリアンファシスとディエンファシス	
第15週	角度変調	演習問題(振幅変調)	
前期期末試験			
第16週	パルス変調	標本化定理、AD と DA 変換器	
第17週	パルス変調	パルス振幅変調、パルス符号変調	
第18週	パルス変調	擬似ランダム符号	
第19週	パルス変調	量子化雑音、時分割多重伝送	
第20週	デジタル変調方式	振幅シフトキーイング、周波数シフトキーイング	
第21週	デジタル変調方式	位相シフトキーイング、差動位相シフトキーイング	
第22週	デジタル変調方式	符号誤り率特性の比較、M 進信号、直交振幅変調	
第23週	デジタル変調方式	演習問題(パルス変調方式、デジタル変調方式)	
第24週	最適信号検出理論	準最適フィルタと出力 SN 比、最適フィルタ	
第25週	最適信号検出理論	積分放電整合フィルタ及び相関受信機、最適受信機	
第26週	最適信号検出理論	演習問題(最適信号検出理論)	
第27週	無線通信とフェージング	フェージングの統計的性質、符号誤り率	
第28週	無線通信とフェージング	ダイバーシティ受信による符号誤り率の改善	
第29週	無線通信とフェージング	多重無線回路における周波数切替ダイバーシティ	
第30週	無線通信とフェージング	演習問題(無線通信とフェージング)	
学年末試験			

* 4 : 完全に理解した、 3 : ほぼ理解した、 2 : やや理解できた、 1 : ほとんど理解できなかった、 0 : まったく理解できなかった。
(達成) (達成) (達成) (達成) (達成)