

(科目コード : 8302020005EE)

【改訂】第18版(2016-03-10)

【科目】通信工学

【科目分類】専門科目 【選択・必修の別】必修

【学期・単位数】後期・2単位

【対象学科・専攻】電子メディア 5年

【担当教員】佐々木 信雄

### 【授業目標】

フーリエ級数とフーリエ変換を理解し、基本的な問題を解くことができる。

振幅変調とは何か説明でき、変復調方法を回路図やブロック図を用いて説明できる。

周波数変調とは何か説明でき、変復調方法を回路図やブロック図を用いて説明できる。

各種パルス変調方式(PAM, PWM, PPM, PCM)を説明できる。

各種デジタル変調方式(OOK, FSK, PSK)を説明でき、各種方式によるビット誤り率の違いについて説明できる。

### 【教育方針・授業概要】

本科目の総授業時間数は45時間です。

通信工学分野での普遍的な基本事項を学習します。具体的には、信号理論と呼ばれるもののなかから、変調・復調および符号化・復号化を中心に学習します。授業ではアナログ変調(AM, FM)、パルス変調・デジタル変調(PCM, ASK, FSK, PSK)の順に説明していきます。

### 【教科書・教材・参考書等】

教科書：通信方式：守倉正博：オーム社：978-4274214738

参考書：通信方式 [第2版]：滑川敏彦、奥井重彦、衣斐信介：森北出版：978-4627726628

参考書：デジタル通信の基礎：鈴木博：数理工学社：978-4901683845

1は記述が平易で分かりやすく、教科書として最適。ただし若干参考書による補足を必要とする。2は数学的な記述がしっかりしているが、内容がやや高度で抽象的。3は1と2の中間に位置する。

### 【授業形式・視聴覚・機器等の活用】

波形を見るのにオシロスコープ、スペクトラムアナライザを使用することもあります。

### 【メッセージ】

通信は英語でcommunicationです。携帯やネットの普及で、人と人とのコミュニケーション手段は大きく変わってきています。しかしながら、その背景となる通信技術についてはほとんど知られていません。この授業では、この分野の基本知識を最新技術との関連も含めて学んでいきたいと思えます。

### 【事前に行う準備学習】

フーリエ級数とフーリエ変換は無くてはならない道具として使いますので、4年の応用解析基礎をマスターしておくことは必須です。

### 【成績評価方法】

[後期]中間試験：40%、期末試験：40%、レポート：20%

### 【達成目標】

	達成目標	割合	評価方法
1	フーリエ級数とフーリエ変換を理解し、基本的な問題を解くことができる。	20 %	中間試験、定期試験、およびレポート
2	振幅変調とは何か説明でき、変復調方法を回路図やブロック図を用いて説明できる。	20 %	中間試験、定期試験、およびレポート
3	周波数変調とは何か説明でき、変復調方法を回路図やブロック図を用いて説明できる。	20 %	中間試験、定期試験、およびレポート
4	各種パルス変調方式(PAM, PWM, PPM, PCM)を説明できる。	20 %	中間試験、定期試験、およびレポート
5	各種デジタル変調方式(OOK, FSK, PSK)を説明でき、各種方式によるビット誤り率の違いについて説明できる。	20 %	中間試験、定期試験、およびレポート

### 【本校の学習・教育目標】

(B-1) 工学の基礎となる自然科学の科目を理解する

(B-2) 基礎工学科目の学習を通して、工学の基本を身に付ける

**【授業計画】（通信工学）**

回数	授業の主題	内容	レポート	宿題
第1回	序論	<ul style="list-style-type: none"> <li>・歴史</li> <li>・通信システム構成</li> <li>・電波の利用</li> </ul>		
第2回 - 第3回	フーリエ級数	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フーリエ級数展開</li> <li>・信号空間</li> </ul>		
第4回 - 第5回	フーリエ変換	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フーリエ変換への拡張</li> <li>・フーリエ変換の性質</li> <li>・代表的なフーリエ変換</li> </ul>	レポート1	
第6回 - 第7回	スペクトルと信号処理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・線形システム</li> <li>・電力スペクトル密度</li> <li>・短時間フーリエ変換</li> </ul>		
第8回 - 第9回	確率過程と雑音	<ul style="list-style-type: none"> <li>・確率変数・分布関数・確率密度関数</li> <li>・確率過程</li> <li>・白色雑音と帯域通過雑音</li> </ul>		
第10回 - 第11回	通信路容量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エントロピーと相互情報量</li> <li>・通信システムのモデルと通信路容量</li> </ul>	レポート2	
第12回 - 第13回	振幅変調	<ul style="list-style-type: none"> <li>・振幅変調・復調</li> <li>・搬送波と側波帯の電力</li> <li>・信号対雑音電力比</li> </ul>		
第14回	振幅変調の改良	<ul style="list-style-type: none"> <li>・DSB-SC</li> <li>・SSB</li> <li>・直交振幅変調</li> </ul>		
第15回	中間試験			
第16回 - 第18回	角度変調	<ul style="list-style-type: none"> <li>・角度変調</li> <li>・占有帯域幅</li> <li>・角度変調・復調</li> </ul>	レポート3	
第19回 - 第20回	標本化と量子化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・標本化</li> <li>・量子化</li> </ul>		
第21回 - 第22回	パルス符号変調	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ベースバンド伝送</li> <li>・伝送路符号</li> <li>・線形予測符号化</li> <li>・パルス整形フィルタ</li> </ul>		
第23回 - 第24回	デジタル変調方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・線形変調方式</li> <li>・周波数変調方式</li> <li>・直交変調</li> </ul>	レポート4	
第25回 - 第26回	デジタル通信における最適受信	<ul style="list-style-type: none"> <li>・等価低域系</li> <li>・整合フィルタ</li> <li>・最適受信</li> </ul>		
第27回 - 第28回	デジタル通信における伝送特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・誤り率</li> <li>・バイナリ信号の伝送特性</li> <li>・多値デジタル変調の誤り率</li> </ul>		
第29回 - 第30回	回線設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>・デシベル表記</li> <li>・フリスの伝達公式</li> <li>・熱雑音、雑音指数</li> <li>・リンクバジェット</li> </ul>	レポート5	