

学科 学年	E 4	科目, 分類	通信工学 [通信] Communication Engineering	講義, 必修	通年 2単位	担 当	濱屋 進 HAMAYA Susumu
----------	-----	-----------	--	-----------	-----------	--------	-----------------------

【内容と目標】通信工学では複数周波数の信号を使用するので、フーリエ変換を基礎としたスペクトル解析を理解することが重要である。授業では電磁気で習熟した空間ベクトルの考え方を使用するため、任意の周期波形 $g(t)$ を関数空間における一ベクトルとして考え、それを関数空間の直交座標系の $\exp(jk_0 t)$ に分解して考察する。また、代表的なアナログ変調方式における変調、復調を非線形回路のスペクトルの相互作用として取り扱う。授業方法としては知識より、発展する科学技術に対処できるような論理的思考育成に重点をおいて授業を進める。

【教科書等】通信工学概論 山下不二雄・中神隆清共著 森北出版

【評価方法】試験成績に、授業への取り組み、積極性を考慮して評価する。

【関連科目】数学、応用数学、回路理論、電子回路

授 業 計 画

- 第 1 週 工学実験で行なう負性抵抗発振器のリミットサイクルの理論的解析
- 第 2 週 複数周波数が存在する場合の回路計算 (振動関数 $e^{j\omega t}$ とインピーダンス)
- 第 3 週 オイラーの公式と交流回路における複素記号演算の関係
- 第 4 週 関数系 $\exp(jk_0 t)$ の張る関数空間、内積の定義
- 第 5 週 任意の周期関数 $g(t)$ と直交関数系 $\exp(jk_0 t)$ の内積としてのフーリエ級数
- 第 6 週 任意の周期関数 $g(t)$ のフーリエ級数を求め、スペクトル表示を行なう。
- 第 7 週 任意の周期関数 $g(t)$ のフーリエ級数を求め、スペクトルをさらに理解を深める。
- 第 8 週 前期中間試験
- 第 9 週 フーリエ解析において周期 T として、フーリエ変換の公式を導く。
- 第 10 週 フーリエ変換の例題を行なって、連続スペクトルを理解する。
- 第 11 週 振幅変調波 (AM) の時間関数を求め、先週の結果を使ってそのスペクトルを導く。
- 第 12 週 搬送波と変調信号を非線形回路に入力すれば AM 波が得られることをスペクトルより導く。
- 第 13 週 AM 波を非線形回路に入力すれば変調信号が取り出せること (復調) をスペクトルより導く。
- 第 14 週 種々の振幅変調方式、すなわち DSB, DSBSC, SSB, VSB の特徴を考察する。
- 第 15 週 DSBSC と SSB を第 14 週の方法で復調し、SSB の方がフェーディングが少ないことを導く。
- 第 16 週 前期末試験
- 第 17 週 位相変調波 (PM) の時間関数を求め、ベッセル関数を使ってそのスペクトルを導く。
- 第 18 週 種々の変調波を想定して、その AM, PM, FM 波を求める例題を行なう。
- 第 19 週 変調指数が小さい場合の PM 波と DSB を位相子で図示し、その物理的意味を考察する。
- 第 20 週 二重平衡変調器 (DBM) としてリング変調器を説明し、DSBSC が得られることを示す。
- 第 21 週 DBM と $/2$ 位相器を使って DSB, DSBSC, SSB, PM, FM の変調を行なう。
- 第 22 週 FM と PM の復調の考察 (周波数弁別器、スローブ検波)
- 第 23 週 AM、FM 受信器の構成 (ホモダイン、ヘテロダイン方式)
- 第 24 週 後期中間試験
- 第 25 週 標本化定理の導出と応用、量子化
- 第 26 週 搬送波のデジタル変調 (ASK, OOK, FSK, CPFSK, PSK, BPSK, QPSK, QAM)
- 第 27 週 移動通信 (コードレス電話、PHS、携帯電話、FDMA、TDMA)
- 第 28 週 交換システム (回線交換、パケット交換、ATM 交換)
- 第 29 週 LAN とインターネット
- 第 30 週 最終試験

【備考】LAN とインターネット、携帯電話については、全期を通して時間が余ったとき話題にする。