

(科目コード : 8305520065EE)

【改訂】第19版(2015-03-11)

【科目】電子回路

【科目分類】専門科目 【選択・必修の別】必修

【学期・単位数】前期・2単位

【対象学科・専攻】電子メディア 5年

【担当教員】富澤 良行

【授業目標】

- パルス回路で取り扱う各種の波形について理解できる。
- トランジスタ、ダイオードなどの素子がパルス波形に対してどのように応答するか理解できる。
- RLCの受動素子回路の伝達特性について理解できる。
- ダイオードを含む受動素子回路の伝達特性について理解できる。
- パルス波形増幅のための広帯域増幅器について基本的な考え方が理解できる。
- ロッキング発振回路及びマルチバイブレータについて基本的な考え方が理解できる。
- A-D、D-A変換回路についての基本的な考え方が理解できる。

【教育方針・授業概要】

本科目の総授業時間数は45時間である。

電子回路は、広い意味での電気回路の一分野である。狭い意味での電気回路が抵抗、コンデンサ、およびインダクタンス等の線形で受動的な部品で構成されているのに対して、電子回路はダイオードやトランジスタ等の非線形または能動的な部品で構成されている。

電子回路の中でも、電子回路IIでは、パルス回路やデジタル回路のように、動作が線形でないものや正弦波でないいわゆるパルス回路を扱う回路について、その回路構成と機能および動作原理を学習する。

・具体的には、次のような項目について学習する。

線形波形変換回路：RLC素子の高周波特性と等価回路、パルス波形の定義と周波数スペクトル、微分回路、積分回路、指数関数波形、多段接続回路の出力波形、パルス波形の観測と測定誤差。

・非線形波形整形回路：ダイオード波形整形回路(クリッパ、リミッタ、スライサ、クランパ)、トランジスタのスイッチング特性とその改善(スピードアップコンデンサ、オーバドライブ回路)。

・マルチバイブレータ：トランジスタによるマルチバイブレータ、TTLおよびオペアンプによるマルチバイブレータ

・A-D・D-A変換

【教科書・教材・参考書等】

内山明彦：「パルス回路」(電子情報通信学会大学シリーズ)，コロナ社

【成績評価方法】

[前期]中間試験：40%，期末試験：40%，レポート：20%，中間試験、定期試験および課題に対して提出されたレポートにより評価する。

【達成目標】

| | 達成目標 | 割合 | 評価方法 |
|---|--|------|--|
| 1 | パルス波形の定義、パルス応答、パルスの周波数帯域について理解できる。 | 25 % | 中間試験において50%の割合で出題して評価する。レポートの内容で課題評価の25%の評価に対応させる。 |
| 2 | パルス回路用素子の特性について理解できる。 | 25 % | 中間試験において50%の割合で出題して評価する。レポートの内容で課題評価の25%の評価に対応させる。 |
| 3 | マルチバイブレータの動作原理が理解できる。 | 20 % | 中間試験において40%の割合で出題して評価する。レポートの内容で課題評価の20%の評価に対応させる。 |
| 4 | 振幅軸上および時間軸上波形操作の原理が理解でき、所望の波形を得るための回路が設計できる。 | 20 % | 期末試験において40%の割合で出題して評価する。レポートの内容で課題評価の20%の評価に対応させる。 |
| 5 | A/D変換回路およびD/A変換回路の原理が理解できる。 | 10 % | 期末試験において20%の割合で出題して評価する。レポートの内容で課題評価の10%の評価に対応させる。 |

【本校の学習・教育目標】

- (C) 技術的問題解決のための専門分野の基本的知識を身に付ける
各学科における専門科目を学習することにより、技術的課題を理解し対応できる
- (D-1) 自然科学、基礎工学、専門工学の知識を用いて、現実の技術的課題を理解し、それを解決するための工夫ができる

【授業計画】（電子回路）

| 回数 | 授業の主題 | 内容 | レポート | 宿題 |
|-------------------------|------------------|---|--------|----|
| 1回 | 授業のねらい | 電気回路と電子回路の違い | | |
| 1,2,3,4,5回 | [1]パルス波形と定義および特徴 | 1) 各種の波形 2) パルスに対する応答 a) RCローパス回路のステップ応答（微分方程式） b) RCローパス回路のステップ応答（ラプラス変換） c) 立上り、立下り時間 d) 指数関数波形応答 e) ランプ波形応答 f) RCハイパス回路の応答 g) RLローパス回路の応答 h) 積分・微分回路 i) 高域補償回路 j) RLC回路のステップ応答 3) パルス波形の周波数解析 a) フーリエ級数展開 b) フーリエ変換 | 課題2回程度 | |
| 6,7,8,9,10,11,12,13,14回 | [2]パルス回路素子 | ダイオード・トランジスタ・FETのパルスに対する応答を取り扱う。 1) PN接合ダイオードの特性 2) ダイオードのスイッチ特性 a) 順方向回復特性 b) 逆方向の回復特性 c) ショットキバリアダイオード 3) トランジスタのスイッチ特性 a) バイポーラトランジスタの静特性と動作点 b) バイポーラトランジスタのパルス応答 4) FETのスイッチ特性 a) FETの分類 b) MOS-FETの種類と特徴 c) エンハンスメント形MOS-FETの静特性 d) エンハンスメント形MOS-FETのパルス応答 5) 電子回路シミュレータの紹介 | 課題3回程度 | |
| 15回 | 中間試験 | 中間試験 | | |
| 16,17,18,19,20回 | [3]マルチバイブレータ | 1) マルチバイブレータの分類 2) 双安定マルチバイブレータ a) 双安定マルチバイブレータの特徴 b) 双安定マルチバイブレータの設計 c) 安定状態の転移 d) 時間分解能と加速コンデンサ e) トリガ方法 f) 直結型双安定マルチバイブレータ 3) 単安定マルチバイブレータ a) 単安定マルチバイブレータの特徴 b) コレクタ・ベース結合型 c) エミッタ結合型 4) 無安定マルチバイブレータ a) 無安定マルチバイブレータの特徴と基本回路 | 課題2回程度 | |
| 21,22,23,24,25,26回 | [4]波形操作 | 1) 波形操作の種類（概要） 2) 振幅軸上の波形操作 a) リミッタ・クリップ・スライサ（概要） b) ダイオードクリップ c) ダイオードリミッタおよびスライサ d) クランプ回路 e) 電圧比較回路 3) 時間軸上での波形操作 a) 選択・推移・比較（概要） b) 伝達ゲート回路 c) 標本化回路 d) サンプリングスコープ e) 標本化原理 f) 時間比較回路 g) 時間弁別回路 | 課題2回程度 | |

| | | | | |
|-----------------|----------------|--|--------|--|
| 27, 28, 29, 30回 | [5]A/D変換とD/A変換 | 1) 概要 2) D/A変換回路 a) 並列形 b) はしご形 3) A/D変換回路 a) 計数形 b) 積分型 c) 電圧比較形 d) 同時比較形 | 課題1回程度 | |
|-----------------|----------------|--|--------|--|