

科目名

電気工学概論

Introduction to Electrical Engineering

3年 後期 2単位 選択

八 坂 三 夫

【科目区分】

学士課程共通の学習効果との対応：1-(2)2-(4)

【概 要】

電気・電子工学分野の発展はめざましく、これらの技術は機械工学をはじめ、あらゆる工業の分野に広く応用され、ている。電気・電子工学の理解はそれを専門としない人にとっても不可欠なもので、各種装置の自動化や目的に沿った制御が、センサで計測された情報を利用してデジタルコンピュータを使って行われている。このような計測制御の基礎的事項である計測値のデータ処理、各種センサ、オペアンプによるデータ変換、 $A/D \cdot D/A$ 変換、デジタル計測器、オシロスコープなどについて学習し、様々な分野で利用される電気電子計測機器や制御機器を取り扱う上で必要となる基礎知識の習得を目的とする。

【到達度目標】

- ① 計測方法、計測値の処理を理解する。
- ② 各種センサの原理を理解する。
- ③ オペアンプを使用した各種データ変換を理解する。
- ④ $A/D \cdot D/A$ 変換回路を理解する。
- ⑤ デジタルマルチメータの原理・構成・使い方を理解する。
- ⑥ オシロスコープなどの波形表示・解析装置の原理・構成・使い方を理解する。

【授業計画】

- | テーマ | 内 容 |
|----------------|--|
| ① 電子計測の基礎 | 測定の方法、測定値の評価、測定データ処理（最小二乗法、標準偏差）、単位系について学習する。 |
| ② センサⅠ | 光センサ、フォトセンサ、CCDイメージセンサ、CdSセルの動作原理、応用、光電管、光電子増倍管（フォトマルチプライヤ）について学習する。 |
| ③ センサⅡ | 磁気センサ、ホールセンサ、磁気抵抗素子、磁気センサの応用である、磁界測定、電流測定、無接触スイッチ、変位センサについて学習する。 |
| ④ センサⅢ | 圧力センサとして、圧力と単位を理解し、ストレンゲージ、静電容量圧力センサ、誘導式圧力センサ、温度センサとして、白金測温抵抗体、サーミスタ、熱電対について学習する。 |
| ⑤ センサⅣ | 位置センサ、直線位置センサ、回転位置センサ、近接スイッチ、超音波センサ、湿度センサ、ガスセンサ等について学習する。 |
| ⑥ 復習 | 今までの内容をまとめて復習する。 |
| ⑦ データ変換Ⅰ | レベル変換、差動増幅器、オペアンプの基礎知識、オペアンプによる各種演算増幅、ボルテージフォロア回路について学習する。 |
| ⑧ データ変換Ⅱ | 信号の長距離伝送に有利なオペアンプを使った電圧一周波数変換、周波数変換された信号を受信側では逆に電圧に変換するオペアンプを使った周波数一電圧変換回路について学習する。 |
| ⑨ データ変換Ⅲ | D/A 変換、アナログ、デジタル量の基礎、 D/A 変換回路、 A/D 変換、 A/D 変換の基礎、直接比較方式、計数方式、2重積分方式 $A-D$ 変換について学習する。 |
| ⑩ 電子計測器Ⅰ | アナログメータとデジタルメータの相違、デジタルマルチメータの構成、抵抗一直流電圧変換、交流電圧一直流電圧変換、電流一電圧変換回路について学習する。 |
| ⑪ 電子計測器Ⅱ | 波形表示装置オシロスコープの原理、構成について学習する。 |
| ⑫ 電子計測器Ⅲ | その他の波形表示・分析装置、デジタルストレージスコープ、ロジックアナライザ、デジタルスペクトラムアナライザについて学習する。 |
| ⑬ デジタル計測制御システム | センサ、データ変換、 $A/D \cdot D/A$ 変換、入出力インタフェース、制御装置、コンピュータから構成されるデジタル計測制御システムについて学習する。 |
| ⑭ 応用計測 | 超音波応用計測、レーザー応用計測について学習する。 |
| ⑮ 学習諸項目のまとめ | 総復習を行い、理解度確認テストを実施する。 |

【授業方法】

教科書に準じて作成したパワーポイントを用いて解説する。適宜、演習問題等を与えて考えさせる。

【学習到達度の評価】

- ① 講義中に質問を行い理解度の確認を行う。
- ② 適宜、課題レポートを課し理解度の確認を行う。

【評価方法】

課題レポート（20%）、理解度確認テスト（80%）により評定する。

【関連科目】

メカトロニクス

【教 材】

教科書：「電子計測と制御」：田所嘉昭（森北出版）

参考書：「電気・電子概論」伊理正夫著実教出版、「電気電子計測」廣瀬 明（数理工学社）

【履修上の注意】

授業内容が理解できるようにノートと教科書を復習して要点を整理する。技術者を目指す者として、誇りと自覚を持って真剣な態度で授業に臨むこと。また、脳を活性化し講義内容の理解につながるので、ノートを「きちんと」とるように。