

(科目コード : 8808720006AP)

【改訂】第3版(2019-02-26)

【科目】回路理論

【科目分類】 専門科目 【選択・必修の別】 選択 【学期・単位数】 前期・2単位

【対象学科・専攻】 生産システム 1年

【担当教員】 富澤 良行

【授業目標】

エレクトロニクスの技術は我々の普通の生活にすみずみまで入り込み、それは今やすべての産業にとって欠かすことのできない技術である。そのエレクトロニクスの中核を成す1つが電子回路である。電子回路のIC化により個別に回路を設計製作することが減少してきているが、オリジナルな電子回路を創造しようとする、電子回路、電気回路、電磁気学そしてまた半導体物理学に関する基本的理解が欠かせない。

5年生までの電子回路の学習では、これら基礎学問の学習が並行して進んでいることへの配慮から、トランジスタの動作と特性の理解に関しては定性的な理解にとどめた。また、電子回路の動作解析に関しても比較的簡単にすむものに限るか、時には定性的な説明に留めた。これまで本科で学習してきた電子回路の基礎的内容、および電気回路、電磁気学、物性物理学の基礎知識をもとにして、次のステップの理解を目標とする。つまり、本授業の目標は次のとおりである。

2端子対回路網を理解できる。

バイポーラトランジスタの動作と特性を定量的に理解できる。

FETトランジスタの動作と特性を定量的に理解できる。

バイポーラトランジスタ数本程度の電子回路を設計できる。

FETトランジスタ数本程度の電子回路を設計できる。

【教育方針・授業概要】

電子回路は大きくアナログ電子回路とデジタル電子回路に分類されるが、本授業では電気回路の基本的知識を素直に応用できるアナログ電子回路の基本回路にまともをしぼって、その標準的内容を学習する。

電気回路であつかう回路素子は電源、抵抗、コイル、コンデンサの4種類だけであるが、電子回路ではこれにトランジスタなどの半導体素子加わる。電子回路に必要な電気回路の復習から始まり、5年生までに学習した物理学と電磁気学を基礎にしてダイオードやトランジスタなどの半導体素子の基本特性を定量的に理解することを目指す。さらに、小信号等価回路、基本増幅回路、各種増幅回路へと進む。これに関しては低周波における基本的内容を5年生までにすでに学習済みであるが、その復習を通して実力をつけるとともに、新たに高周波特性など少し複雑な解析も加味する。そして、これらの基本知識の応用として、集積回路でよく用いられる基本回路に発展する。

【教科書・教材・参考書等】

石橋幸男:「アナログ電子回路」, 培風館

【授業形式・視聴覚・機器等の活用】

特になし

【成績評価方法】

[前期] 期末試験: 80%, レポート: 20%, 期末試験とレポートの内容を総合的に評価する。

【達成目標】

	達成目標	割合	評価方法
1	電子回路に必要な基礎知識が理解できる。	25 %	試験において25%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	ダイオード・トランジスタ・FETの動作原理と特性が理解できる。	20 %	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20%の評価に対応させる。
3	トランジスタ・FET及び受動素子を用いた回路を小信号等価回路に変換できる。	25 %	試験において25%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。
4	トランジスタ・FETを用いた増幅回路のバイアス回路の設計ができる。	25 %	試験において25%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。
5	トランジスタを用いた集積用基本電子回路についての基礎的な知識がある。	5 %	試験において5%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5%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知識を身に付ける

各専攻分野における専門科目を総合的に学習することにより、技術的課題が解決できる

【授業計画】(回路理論)

回数	授業の主題	内容	レポート	宿題
1,2,3回	電子回路に必要な基礎知識	制御電源, 重ね合わせの定理, テブナンの定理, 2端子対定数, デンベル表示, 周波数特性の表現	課題	課題を例題として、類題を解く
4,5,6回	半導体素子	半導体, PN接合ダイオード, バイポーラトランジスタ動作と特性, FETの動作と特性	課題	課題を例題として、類題を解く
7,8,9,10回	小信号等価回路	直流と信号の分離, トランジスタの小信号等価回路, FETの小信号等価回路, 高周波等価回路	課題	課題を例題として、類題を解く
11,12,13回	基本増幅回路	トランジスタのバイアス回路と基本増幅回路, FETのバイアス回路と基本増幅回路	課題	課題を例題として、類題を解く
14,15回	集積用基本電子回路	集積回路の構造, 電流源回路, 電圧源回路, 能動負荷を用いた増幅回路の概要	課題	課題を例題として、類題を解く
	定期試験(期末)	定期試験(期末)		