

# 電気回路1

## Electrical Circuit Theory 1

2単位 (必修)

原口 雅宣・教授 / 光応用工学科 光機能材料講座

**【授業目的】** 直流と正弦波交流の違い，正弦波交流回路の現象の理解が明確にできることを目的・目標とする。

**【授業概要】** 電気回路は，抵抗，キャパシタ，インダクタ，トランス，電源の種々の組み合わせから成り，驚くほど多彩な性質を示す回路である。本講義では，このような電気回路の基本的な性質を直流，正弦波交流回路に対して述べる。

**【キーワード】** 直流回路，交流回路

**【先行科目】** [先行科目]

**【関連科目】** 『微分方程式 1』(0.5)，『電気磁気学 1』(0.5)，『電気磁気学 2』(0.5)

**【履修要件】** [要件]

**【履修上の注意】** 授業を受ける際には，2時間の授業時間毎に2時間の予習と2時間の復習をしたうえで授業を受けることが，授業の理解と単位取得のために必要である。

**【到達目標】**

1. 直流においては，抵抗，電源の役割が理解でき，電圧・電流の求め方がわかる。
2. 正弦波交流においては，周波数，位相，周期，振幅，インピーダンス，共振，複素電力の概念が理解できる。
3. 多相波交流の取り扱いが理解でき，ひずみ波交流と正弦波交流の関係がわかる。

**【授業計画】**

1. 概説，回路要素
2. オームの法則，回路の双対性，キルヒホッフの法則
3. 回路方程式，重ね合わせの理
4. 鳳-テブナンの定理，ノートンの定理
5. インピーダンスの概念，回路素子
6. インピーダンスとアドミタンス
7. 交流回路 (LC, RC)
8. 交流回路の計算法 (LRC)
9. 共振，変圧器
10. 中間試験，試験問題の解説
11. 力率と実効値
12. 有効電力，無効電力，複素電力
13. 3相回路と多相交流

14. フーリエ級数展開

15. ひずみ波交流

16. 期末試験，試験問題の解説

**【成績評価基準】** 講義毎に毎回実施するミニテスト，講義への取り組み状況，中間試験，期末試験によって評価する。ミニテスト;36%，講義への取り組み状況;14%，中間試験;25%，期末試験;25%とする。全体で60%以上を合格とする。なお，ミニテストは，講義の始めに前回の講義内容の重要ポイントを5分-10分で実施する。さらに，講義終了時に，講義で重要と思われた点，わかりにくかった点を提出させ，次回の講義にフィードバックさせる。

**【JABEE 合格】** 単位合格と同一。

**【学習教目標との関連】** 光応用工学科の学習目標 B

**【教科書】** 教科書:電気回路の基礎 (曾根悟，檀良 共著，昭晃堂)

**【参考書】** 参考書:電気回路を理解する (小澤孝夫 単著，昭晃堂)，電気回路IおよびII(2冊，小澤孝夫 単著，昭晃堂)

**【授業コンテンツ】** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216165>

**【対象学生】** [対象学生]

**【連絡先】**

⇒ 原口 (光棟 209, 088-656-9411, haraguti@opt.tokushima-u.ac.jp) MAIL (オフィスアワー: 16:10~ 18:00)

**【備考】** 電気回路を理解するには，日々の努力が必要で，それを疎かにすると，「回路嫌い」になってしまう。そこで，講義の内容を理解しては演習に取り組み，電気回路を解析する力，応用する力を確実に自分のものになるよう努力してほしい。

**Target)** 直流と正弦波交流の違い，正弦波交流回路の現象の理解が明確にできることを目的・目標とする。

**Outline)** 電気回路は，抵抗，キャパシタ，インダクタ，トランス，電源の種々の組み合わせから成り，驚くほど多彩な性質を示す回路である。本講義では，このような電気回路の基本的な性質を直流，正弦波交流回路に対して述べる。

**Keyword)** *direct-current circuit, alternating-current circuit*

**Fundamental Lecture)** [先行科目]

**Relational Lecture)** “Differential Equations (I)”(0.5), “Electricity and Magnetism 1”(0.5), “Electricity and Magnetism 2”(0.5)

**Requirement)** [要件]

**Notice)** 授業を受ける際には，2時間の授業時間毎に2時間の予習と2時間の復習をしたうえで授業を受けることが，授業の理解と単位取得のために必要である。

**Goal)**

1. 直流においては，抵抗，電源の役割が理解でき，電圧・電流の求め方がわかる。
2. 正弦波交流においては，周波数，位相，周期，振幅，インピーダンス，共振，複素電力の概念が理解できる。
3. 多相波交流の取り扱いが理解でき，ひずみ波交流と正弦波交流の関係がわかる。

**Schedule)**

1. 概説，回路要素
2. オームの法則，回路の双対性，キルヒホッフの法則
3. 回路方程式，重ね合わせの理
4. 鳳-テブナンの定理，ノートンの定理
5. インピーダンスの概念，回路素子
6. インピーダンスとアドミタンス
7. 交流回路 (LC, RC)
8. 交流回路の計算法 (LRC)
9. 共振，変圧器
10. 中間試験，試験問題の解説
11. 力率と実効値
12. 有効電力，無効電力，複素電力

13. 3相回路と多相交流

14. フーリエ級数展開

15. ひずみ波交流

16. 期末試験，試験問題の解説

**Evaluation Criteria)** 講義毎に毎回実施するミニテスト，講義への取り組み状況，中間試験，期末試験によって評価する。ミニテスト;36%，講義への取り組み状況;14%，中間試験;25%，期末試験;25%とする。全体で60%以上を合格とする。なお，ミニテストは，講義の始めに前回の講義内容の重要ポイントを5分-10分で実施する。さらに，講義終了時に，講義で重要と思われた点，わかりにくかった点を提出させ，次回の講義にフィードバックさせる。

**Jabee Criteria)** 単位合格と同一。

**Relation to Goal)** 光応用工学科の学習目標 B

**Textbook)** 教科書:電気回路の基礎 (曾根悟，檀良 共著，昭晃堂)

**Reference)** 参考書:電気回路を理解する (小澤孝夫 単著，昭晃堂)，電気回路IおよびII(2冊，小澤孝夫 単著，昭晃堂)

**Contents)** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216165>

**Student)** [対象学生]

**Contact)**

⇒ Haraguchi (Opt.209, +81-88-656-9411, haraguti@opt.tokushima-u.ac.jp)

MAIL (Office Hour: 16:10~ 18:00)

**Note)** 電気回路を理解するには，日々の努力が必要で，それを疎かにすると，「回路嫌い」になってしまう。そこで，講義の内容を理解しては演習に取り組み，電気回路を解析する力，応用する力を確実に自分のものになるよう努力してほしい。