

電気回路 I (Electrical Circuits I)		2 年・通年・2 単位・必修 電気工学科・担当 中村 善一	
〔準学士課程(本科 1-5 年) 学習教育目標〕 (2)		〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕	
〔JABEE 基準〕			
〔講義の目的〕 電気回路は電気工学を学習していく上で欠かすことのできない基礎科目である。回路素子（抵抗、コイル、コンデンサ）の正弦波交流に対する振る舞いの理解、回路を代数的に解く手段である記号法の習得を目的とする。			
〔講義の概要〕 我々の家庭にきている電気が正弦波交流である。まず、正弦波交流とはどのようなものなのかを学び、電気回路で使用する抵抗、コイル、コンデンサに正弦波交流を加えた場合の振る舞いについて理解する。次に、各素子の組み合わせである電気回路の計算を行うための方法について学ぶ。			
〔履修上の留意点〕 講義の中で適宜演習を行うが、回路計算を習得するには多数の問題を解くことが大切である。授業中に紹介する参考書や問題集を購入し、自ら多数の問題に挑戦してもらいたい。また授業での理解不足を感じた場合などは、オフィスアワーを利用するなど積極的に質問し理解に努めるようにして欲しい。			
〔到達目標〕 前期中間試験：正弦波交流の表し方（瞬時値）を理解する。周期、周波数と角周波数の関係が分かり、位相差が計算できる。簡単な交流波形の平均値、実効値が計算できる。正弦波のベクトル表示ができ、これを用いた正弦波の合成ができる。 前期末試験：RLC の正弦波交流に対する働き（電圧、電流、位相差の関係）とインピーダンスについて理解する。RLC を組み合わせた簡単な直列回路、並列回路の計算ができ、ベクトル図がかけられる。 後期中間試験：複素数の計算および記号法によって回路の計算ができる。網目法と接続点法を用いて電源が複数存在する回路の計算ができる。 学年末試験：種々の定理を理解する。特に、重ねの理、テブナンの定理、ミルマンの定理を用いて回路の計算ができる。交流ブリッジの平衡条件を求めることができる。直列共振、並列共振について理解する。			
〔評価方法〕 試験（定期試験、学力補充試験）（80%）、課題（10%）、授業への取り組み（教師の質問に対する応答や授業中の質問など）（10%）で評価する。なお、成績不振者には適宜学力補充試験を行う。			
〔教科書〕 「電気回路（1）直流・交流回路編」、コロナ社、早川義晴・松下祐輔・茂木仁博 〔補助教材・参考書〕 「補助教材：配布プリント」			
〔関連科目〕 履修前：基礎電気回路、数学（三角関数は必須） 履修中：電気回路演習、電磁気学Ⅰ、物理（波、電磁気）、数学（行列と行列式、微積分は必須） 履修後：電気回路Ⅱ、電気回路Ⅲ、電気機器工学をはじめとする専門科目全般			

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第 1 週	正弦波交流とは	この一年で何を学ぶのかを概観する。次に、直流と交流の違い、これから学ぶ正弦波交流とはどのようなものなのかについて説明する。	
第 2 週	波形の表し方	正弦波交流波形を時間関数として表す方法を学ぶ。また、位相差について説明する。	
第 3 週	正弦波交流電圧の発生	正弦波交流電圧の発生方法（交流発電機の原理）について説明する。	
第 4 週	平均値	正弦波交流および各種波形の平均値の求め方について説明する。	
第 5 週	実効値と波形率、波高率	実効値とは何かについて学ぶ。各種波形の実効値の求め方および波形率、波高率について説明する。	
第 6 週	三角関数による正弦波交流の取り扱い	三角関数による正弦波交流の和および差の求め方を説明する。	
第 7 週	正弦波交流のベクトル表示	正弦波交流をベクトルとして表す方法を学び、これを用いた正弦波交流の和および差の求め方を説明する。	
第 8 週	各素子 (R, L, C) の性質 1	抵抗、コイル（インダクタンス）、コンデンサ（キャパシタンス）に正弦波交流を加えた場合の、電圧と電流の関係について説明する。	
第 9 週	各素子 (R, L, C) の性質 2	さらに、リアクタンスについて説明する。	
第 10 週	R L 直列回路	R L 直列回路に正弦波交流を加えた場合の電圧と電流の関係、およびインピーダンスについて説明する。	
第 11 週	R C 直列回路	R C 直列回路に正弦波交流を加えた場合の電圧と電流の関係、およびインピーダンスについて説明する。	
第 12 週	R L C 直列回路	R L C 直列回路に正弦波交流を加えた場合の電圧と電流の関係、およびインピーダンスについて説明する。また、直列共振についても簡単に解説する。	
第 13 週	R L 並列回路	R L 並列回路に正弦波交流を加えた場合の電圧と電流の関係、およびアドミタンスについて説明する。	
第 14 週	R C 並列回路	R C 並列回路に正弦波交流を加えた場合の電圧と電流の関係、およびアドミタンスについて説明する。	
第 15 週	R L C 並列回路	R L C 並列回路に正弦波交流を加えた場合の電圧と電流の関係、およびアドミタンスについて説明する。	
前期期末試験			
第 16 週	複素数の計算	記号法による回路計算を行うために必須である、複素数の直角座標表示、極座標表示、四則演算について解説する。	
第 17 週	正弦波交流の複素数表示	複素数とベクトルの関係を説明し、正弦波交流を複素数で表す方法を学ぶ。	
第 18 週	記号法	インピーダンスの複素数による表現を学び、複素数により電圧、電流、インピーダンスを表すことで回路計算が簡単に行えることを説明する。	
第 19 週	記号法による回路計算	記号法を用いた直列回路、並列回路、直並列回路の計算を行う。	
第 20 週	オームの法則とキルヒホッフの法則	記号法を用いることで、直流回路で成り立つオームの法則、キルヒホッフの法則、分流の式、分圧の式が交流回路でも成り立つことを解説する。	
第 21 週	網目法による回路解法	網目方程式の立て方およびその解法について説明する。	
第 22 週	接続点法による回路解法	節点方程式の立て方およびその解法について説明する。	
第 23 週	網目法・接続点法の演習	演習問題を解くことで、網目法と接続点法の理解を深める。	
第 24 週	等価電圧源と等価電流源	等価電圧源と等価電流源の相互変換について解説する。	
第 25 週	種々の定理（1）	重ねの理、テブナンの定理、ノートンの定理を解説し、例題を通して使用法を学ぶ。	
第 26 週	種々の定理（2）	ミルマンの定理を解説し、例題を通して使用法を学ぶ。	
第 27 週	定理のまとめ	演習問題を解くことで、定理の理解を深める。	
第 28 週	交流ブリッジ回路	交流ブリッジ回路について解説し、ブリッジの平衡条件について学ぶ。	
第 29 週	共振回路	直列共振回路、並列共振回路について説明する。	
第 30 週	条件付き回路、 $\Delta - Y$ 変換	$\Delta - Y$ 変換について説明する。さらに条件付き回路についていくつか取り上げ解説する。	
学年末試験			

* 4 : 完全に理解した, 3 : ほぼ理解した, 2 : やや理解できた, 1 : ほとんど理解できなかった, 0 : まったく理解できなかった.
 (達成) (達成) (達成) (達成) (達成)