

科 目 名
回路シミュレーション Circuit Simulation

3 年 後期 2 単位 選択

中 原 正 俊

概 要

現在、回路設計の現場では、コンピュータを利用した回路シミュレーションが行われており、これが回路技術者にとって必須の技術となっている。回路シミュレーションとは、実際の回路を製作する前に、コンピュータ上で仮想的に回路を作成し、回路パラメータの設定や波形観測による回路特性の把握などを行うことである。回路の作成や変更が極めて容易であり、特性解析も速やかに行うことができるので、回路開発が非常に効率的となる。本教科では、SCAT と呼ばれる崇城大学 EE 研究所で開発された最新の高速回路シミュレータを使用して、電気回路や電子回路のシミュレーション技術を学ぶ。

目 標

- ① 電気回路、電子回路の基礎を理解する。
- ② シミュレーションアルゴリズムの基礎を理解する。
- ③ シミュレーションソフトウェアの使用法を学ぶ。
- ④ 刻み時間設定などシミュレーション方法のノウハウを学ぶ。
- ⑤ 1、2 年で学んだ電気回路、電子回路をシミュレーションできるようにする。

授業計画

テ ー マ	内 容
① 回路シミュレーション概説	回路シミュレーションについて一般的な説明を行い、本科目の概要と目的を説明する。特に、回路シミュレーション技術の必要性について説明する。
② シミュレータの使用法	本授業で使用するシミュレータ SCAT の使用法を説明する。簡単な回路を実際に作成しシミュレーションを行う。
③ シミュレーション理論概説	回路シミュレーションに使用されている基本アルゴリズムについて説明する。これにより、シミュレーションの注意点や限界を理解する。
④ 電気回路の基礎	1、2 年で学んだ電気回路の復習を回路シミュレーションの立場から行い、交流理論の基礎を説明する。オームやキルヒホッフの法則を用いて RLC 回路の特性を議論した後、簡単な電気回路をシミュレーションする。
⑤ 電気回路シミュレーション	本格的な電気回路をシミュレーションする。授業科目「電気回路」で使用した教科書に掲載されている回路や例題をシミュレーションする。また、その結果を理論と関係づけて検証する。
⑥ 電気回路シミュレーション演習 1	電気回路の演習課題を与えるので、それをシミュレーションし、結果をレポートとして提出する。
⑦ 電気回路シミュレーション演習 2	前回と同様、電気回路シミュレーションの演習を行う。
⑧ 電気回路シミュレーション演習の評価	電気回路演習レポートの結果について、初めに総論を、その後個々の学生に対して説明を行う。そのとき簡単な質問をし、授業内容が理解できているかをチェックする。
⑨ 電子回路の基礎	1、2 年で学んだ電子回路の復習を回路シミュレーションの立場から行う。トランジスタなど半導体デバイスの特性や等価回路の考え方を説明した後、簡単な電子回路をシミュレーションする。
⑩ 電子回路シミュレーション	本格的な電子回路をシミュレーションする。授業科目「電子回路」で使用した教科書に掲載されている回路や例題をシミュレーションする。また、その結果を理論と関係づけて検証する。
⑪ 電子回路シミュレーション演習 1	電子回路の演習課題を与えるので、それをシミュレーションし、

- | | |
|---------------------|--|
| ⑫ 電子回路シミュレーション演習 2 | 結果をレポートとして提出する。 |
| ⑬ 電子回路シミュレーション演習の評価 | 前回と同様、電子回路シミュレーションの演習を行う。
電子回路演習レポートの結果について、初めに総論を、その後個々の学生に対して説明を行う。そのとき簡単な質問をし、授業内容が理解できているかをチェックする。 |
| ⑭ シミュレーション技術の展望 | 最新のシミュレーション技術や研究動向を説明する。また、コンピュータやソフトウェアとの関係にもふれ、IT 技術やインターネット技術とシミュレーション技術の関連についても説明し本授業をしめくくる。最後に学生による授業評価を行ってもらう。 |
| ⑮ 総括 | 提出されたレポートについて総括する。 |

授業方法

パワーポイントやシミュレータを用いたプロジェクトによる授業を行う。受講生は必ずノートパソコンを持参すること。私語、遅刻、欠席は厳しく禁ずる。

学習到達度の評価

- ① 授業中に質問をし、理解を促す。学生からは、授業中や終了後に質問を受け授業を補足する。
- ② レポートを課す。個々の学生に対して、理解できていない点を明らかにし、その後の学習を促す。
- ③ 学生による授業評価および学生自身による自己評価を今後の授業の参考にする。

評価方法

レポート提出で可否を判定する。
合格点に満たないものに対しては、演習課題を課し加点する場合がある。

教 材

SCAT シミュレータ（授業で配布）
参考書：電気回路と電子回路の教科書