

回路シミュレータの使い方

～電気分野の教材作成を支援するソフトウェア～

佐々木 淳

電子回路を設計するために使われる回路シミュレータを活用して電気分野の指導を充実させることができる。本稿では回路シミュレータの基本的な使用法を紹介する。また、効果的な活用方法や指導上の留意点について検討したので併せて報告する。

[キーワード] 電気 回路シミュレータ 発展的な学習

はじめに

近年のパソコンの処理能力の向上とソフトウェア技術の向上により、電子技術者などが使用してきた回路シミュレータが、一般にも普及するようになった。

回路シミュレータは、パソコンで描いた回路図の動作を疑似体験できる便利なツールで、電子回路の設計や点検に用いられるソフトウェアである。

本稿では、回路シミュレータの使用法や活用方法を紹介するとともに活用にあたって留意すべき点等について述べる。

1 ECircについて

(1) 入手方法～基本的な使用法

ECirc は齊藤努氏が開発した教育用の回路シミュレータで、ソフトウェア紹介サイトでフリーウェアとして公開されている。

配置できるデバイスは図1に示す6種で、いずれも右上のボタンを押し、マウスで位置を決めてから配置する。シミュレーションの手順を以下に、実行後の結果を図2に示す。

回路に必要なデバイスを配置する。

測定のために電流計、電圧計を必要な箇所に配置する。

マウスを使い、各デバイスをコード（導線）で結び、回路全体の形を整える。

各デバイスをダブルクリックし、抵抗や

電圧の値を設定する。

スイッチの表示を「ON」にする。

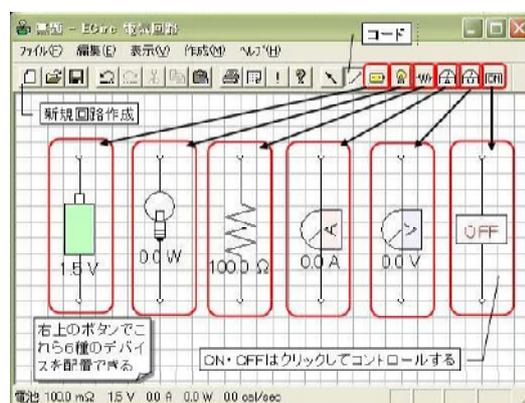


図1 ECirc

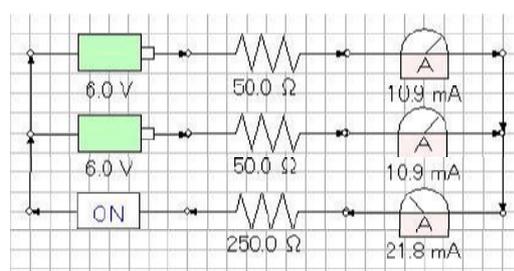


図2 シミュレーション実行後の結果

(2) ECirc の活用方法

ECirc では、シミュレーションを実行すると、電流の向きが矢印で表示され、電流の値が電流計のそばに表示される。抵抗のかわりに豆電球を配置した場合には、電球が明るく表示され、そばに消費電力の値が表示される。

乾電池に電流が逆流する回路では、「危険」の文字が表示される。(図3)

図3はキルヒホッフの法則を用いて回路に

流れる電流を求める課題の解答である。発展的な学習を意識して、課題は「乾電池の一方を起電力の小さいものに変えた場合、回路にどんな影響が生じるか検討せよ」とした。解答を得るために4つのシミュレーションを同時に実行したが、ECircは支障なく動作した。

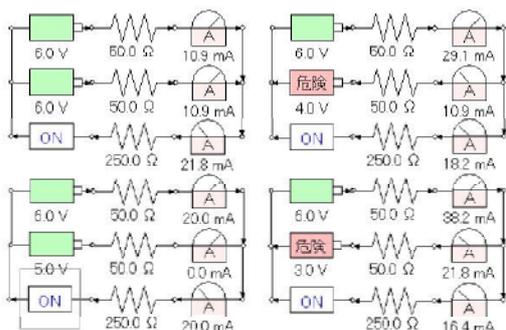


図3 キルヒホッフの法則の確認

2 回路シミュレータの活用

(1) 市販の回路シミュレータについて

市販の回路シミュレータはさらに豊富な機能を持っている。しかし非常に高価である。そこで、製品版とほぼ同様の機能を持つ評価版を、書籍やメーカーのWebサイトから入手して使用するという方法がある。(評価版を無料提供しているメーカーもある。)

評価版を使用することにより、コンデンサーやコイルなどを含む複雑な回路のシミュレーションを行ったり、結果をグラフ表示させたりすることができる。(図4、図5 図はCircuitMakerを使って作成した。)

(2) 活用にあたっての留意事項

留意事項としては、次の2点が考えられる。

第1に、デバイスはすべて内部抵抗を持つので、注意が必要である。特に生徒に使用させる場合には、内部抵抗について事前に指導しておく必要がある。

第2に、回路シミュレータは便利なツールではあるが実験の代替にはならないということを踏まえ、実験とシミュレーションを適切に組み合わせた授業を工夫する必要がある。

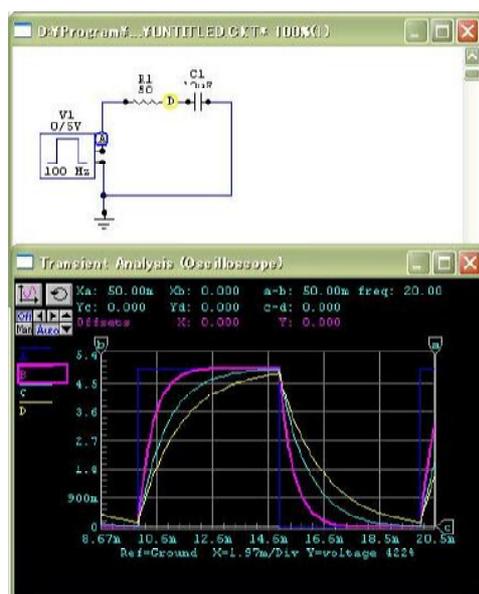


図4 ステッピング機能を生かしたグラフ

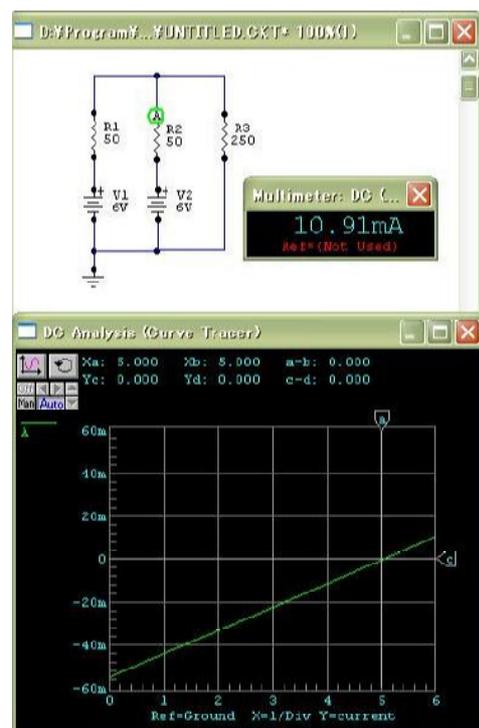


図5 グラフ表示(内容は図3と同じ)

おわりに

今後は、実験とシミュレーションを効果的に組み合わせた授業の在り方について、さらに検討を深めていきたい。

(ささき じゅん 事業課長)