回路シミュレータ実習

奈良教育大学　薮 哲郎

最終更新　2021.4.30

# 1. 回路シミュレータとは

　回路シミュレータは、電子回路をシミュレートするソフトウェアである。実際に回路を組んで実験をするのに比べると、極めて少ない労力で回路中の電圧電流が求まる。教科書やWebに載っている回路の動作原理の理解、自分が設計した回路の動作確認、など様々な用途に利用できる。

　2021年4月現在、無償で使える回路シミュレータの代表としてTexas Instruments社が提供するTina-TIとPSpice, Linear Technology社が提供するLTspiceの計3個がある。それぞれの長所短所は以下の通りである。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 長所 | 短所 |
| Tina | ・インターフェースが使いやすい  ・グラフが見やすい | ・複雑な設定が苦手 |
| LTspice | ・新しい素子を追加するのが容易  ・条件を少しずつ変えながら実験するなどの細かい設定が容易  ・変数を使った設定など柔軟性のある設定が可能 | ・操作が直感的でない |
| PSpice |  |  |

　PSpiceは2020年に登場した新しいシミュレータであり、筆者はまだ使い方をマスターしていないので、ここではパスする。

　Tinaの方がインターフェースは分かりやすいが、LTspiceの方が普及率が高いように思える。電子工作の定番雑誌「トランジスタ技術」はLTspiceを標準シミュレータとして用いている。

　私はふだんLTspiceを使っている。慣れればLTspiceの方が使いやすいと思うが、慣れるにはある程度の経験が必要である。本実験ではユーザーインターフェースが分かりやすいTinaを使用する。

# 2. Tinaのインストールの方法

　googleで「tina-ti」で検索すると、TI社のTinaのダウンロードサイトがトップに表示される。日本語版をダウンロードする。ダウンロードには登録が必要である。

　メールアドレスは大学のアドレスを指定する。郵便番号は630-8528, 組織は「奈良教育大学」, 英語名称はnara university of education。

　登録をクリックすると、メールアドレス宛にメールが届く。「Eメール・アドレスの確認」をクリックして登録する。

　ダウンロードボタンを押すと、次のページに移動する。Civilにチェックを入れ、末尾のYesにチェックを入れてSubmitを押す。

　次のページのDownloadを押すと、メールが届く。メールに記載されたurlをクリックすると、ダウンロードされる。ダウンロードされずにエラーのページが表示される場合は「click HERE」のHEREを押す。

　ダウンロードフォルダにTina90-TIja.9.3.150.328.zipというファイルがダウンロードされるので、右クリックして「全て展開」する。

　インストーラであるTina90-TIja.exeをダブルクリックすると、インストールが始まる。

# 3. Tinaの使い方

　使い方のまとめが以下のサイトにある。これを順番に読みながら、進めてゆくとよい。

<http://denki.nara-edu.ac.jp/~yabu/soft/PIC/Tina.html>

　Tinaに限らず、回路シミュレータは以下の3つの機能を持っている。

* DC解析
* AC解析
* 過渡解析

DC解析

　回路中の各点の直流電圧、電流を求める。

　グラフは描かない。

AC解析

　信号源を1つ指定し、その信号源の周波数を変化させたとき、回路中の各点における電圧や電流の振幅と位相を求める。複素記号法を使って求める。

　横軸を「周波数」、第1縦軸を「出力振幅÷入力振幅」、第2縦軸を「入力と出力の位相差」としたグラフ描く。

過渡解析

　信号源の波形を設定し、入力波形として加えたとき、回路中の各点における電圧・電流の波形を求める。

　横軸を「時刻」、縦軸を「電圧」や「電流」としたグラフを描く。