最終更新　2024.4.15

回路シミュレータ実習

奈良教育大学　薮 哲郎

# 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。

　2024年4月現在、無償で使える回路シミュレータとして以下のアプリがある。括弧内は配布している会社名。

* Tina-TI (Texas Instruments)
* PSpice (Texas Instruments)
* LTspice (Linear Technology：2017にAnalog Devicesに買収された)
* QUCS

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 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・配線ミスに気がつきにくい |
| PSpice | 未調査 |  |
| 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 |
| QUCS | 未調査 |  |

　PSpiceは2020年に登場した新しいシミュレータであり、未調査である。少しさわってみた限りでは、インターフェースが使いにくいように感じた。

　Tinaはインターフェースは分かりやすく、使うための閾値が低い。その反面、配線ミスに気がつきにくいという欠点がある。

　LTspiceはインターフェースが1980年代を思わせるものがあり、初心者には使いづらい。しかし、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おり、普及率はこれがno.1であると思われる。

　QUCSは少し使ってみたが、詳細な調査はしていない。

# 2. LTspiceのインストール方法

　googleで「LTspice」で検索して、Analog Devices社のLTspiceのページへいく。登録不要である。ダウンロードしてダブルクリックするとインストールされる。

# 3. LTspice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/LTspice.html>

　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。

● パラメータステッピング

　抵抗の値を変える、電源電圧を変える、など何らかのパラメータを変化させてシミュレートしたい場合がある。これをパラメータステッピングという。