

工学応用演習科目における PC の利用

立命館大学 川畑 良尚

kawayos@se.ritsumei.ac.jp

1. はじめに

本大学における電子システム系 3 回生の講義では、工学応用演習科目が設定されている。それぞれの担当教官が 10 名程度の学生を相手にする、いわば仮卒業研究のようなものである。

毎年、当研究室に配属された学生に対しては、PC を用いた演習を行っている。

本論文では、そのソフトウェアの紹介および PC 構成と、簡単な適用事例をとりあげる。

2. ソフトウェア紹介

本研究室で利用しているソフトウェアは、MATLAB および Simulink である。このソフトウェアは、数学のみならず、電気電子分野においても幅広く用いられている。また、大学などの教育機関に限らず、会社などでも多様に利用されている。以下にその概要を述べる。

2-1. MATLAB ファミリー

MATLAB とは、科学・工学分野のデータ解析、モデリングとシミュレーション、そしてプログラミング機能を提供する対話型のソフトウェアである^[1]。

コアモジュール MATLAB, Simulink をはじめ、各種 Toolbox/Blockset と呼ばれるアプリケーションモジュールを組み合わせることにより、様々な分野の研究を最新の環境で行なうことができる。

特徴は下記の通りである。

- (1) 様々な数値計算・データ解析をあたかも紙と鉛筆を使うようにごく自然な形で行うことができる。
- (2) データはマトリクスとして扱われ、配列の宣言やデータのタイプ（複素数など）の宣言をする必要がない。
- (3) 従来のプログラミング言語のようなコンパイルやリンクをすることなく、すべての処理を対話形式で処理することができる。

- (4) C・FORTRAN プログラムを MATLAB にリンクして実行したり、逆に C・FORTRAN プログラムから MATLAB の計算機能呼び出して利用することもできる。

MATLAB コマンドウインドを図 1 に示す。

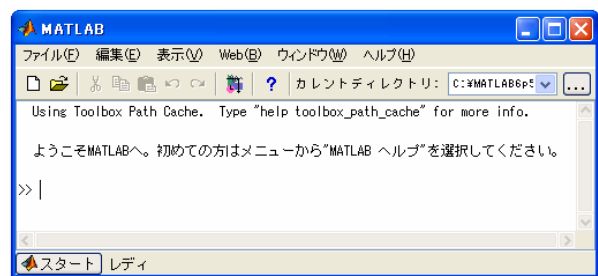


図 1 MATLAB コマンドウインド

2-2. Simulink とは

Simulink の特徴は下記の通りである。

- (1) 動的システムのモデリング、シミュレーション、解析を行うための MATLAB 上で動作するブロックダイアグラムシミュレータである。
- (2) 制御系設計、DSP 設計をはじめとする様々なアプリケーションに適用可能である。
- (3) ブロック線図モデルの構築から、シミュレーション、システム性能の評価、設計の改善までを対話的に進めることができる。
- (4) Simulink から MATLAB の広範な解析・設計ツールを利用することが可能である。

Simulink の各種ツールボックスウインドを図 2 に示す。

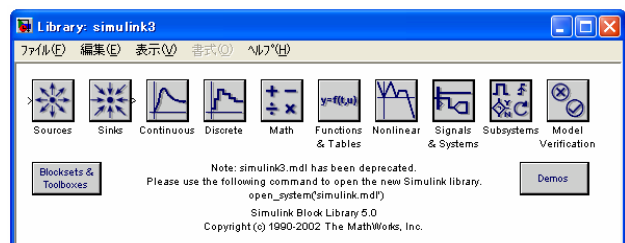


図 2 Simulink ウインド

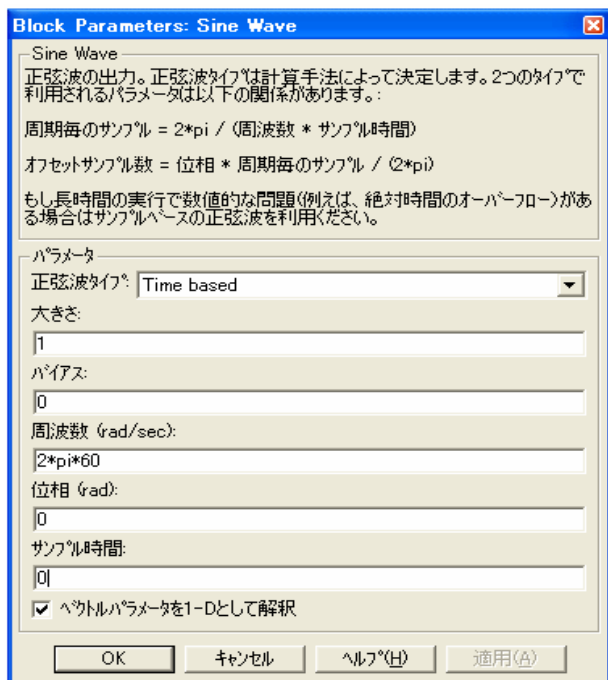


図3 電圧設定

3. PC 構成

2章で紹介したソフトウェアは、DOS/V版、MAC版、UNIX版と用意されており、本研究室では、DOS/V版を利用している。

PCは、一般的によく用いられている構成で、CPUはPentium4 3.2GHz、メモリは1GB、ハードディスクは200GBである。シミュレーション実行時にはCPUの利用率が80%程度以上となるが、マルチタスクで別のソフトウェアを実行することも可能である。

4. 適用事例

交流電圧および抵抗を用いた簡単なシミュレーションを行う。交流電圧 V を(1)式に、電圧 V と抵抗 R 、電流 I の関係を(2)式に示す。ここで、 t は時間(秒)である。

$$V = \sin(2\pi 60 * t) \quad (1)$$

$$I = V / R \quad (2)$$

例えば、(1)式を作るには、図2中の Sources から Sine Wave を選び、図3のように設定する。

(2)式をシミュレーションするモデルは、図2中の Math から Gain を選び、1/R を作成し、Sine Wave と接続する。得られたシミュレーションブロック図を図4に示す。

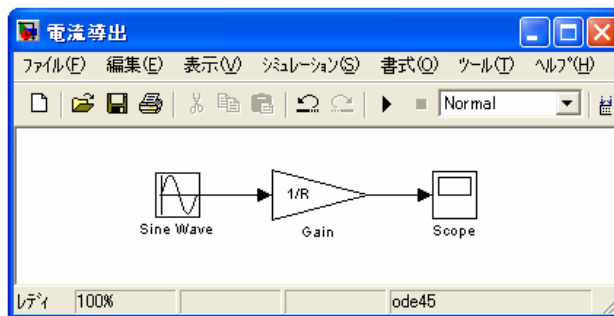


図4 シミュレーションブロック図

$R=0.1$ とした場合の、シミュレーション結果を図5に示す。ここで、シミュレーションの固定ステップサイズは 1μ 秒とし、計算終了時間は0.05秒に設定している。

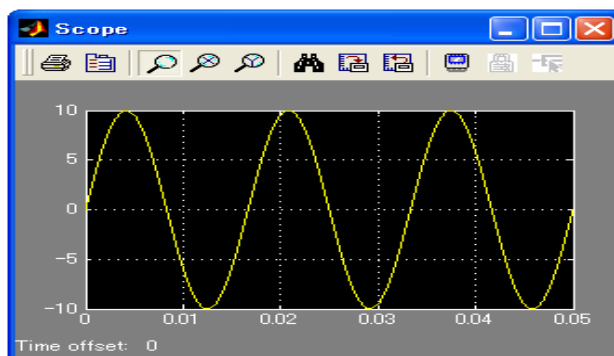


図5 シミュレーション結果

シミュレーション結果から、理論値通り表示されていることがわかる。なお、シミュレーションに要する時間は、2秒程度である。

5. おわりに

当研究室における、PCを用いたシミュレーションソフトウェアによる工学演習の一例をとりあげた。学生のアンケート調査からは、視覚的に判りやすいなど好評を得ている。

今後は、他の講義科目においても、このようなPCによる講義を展開していきたい。

6. 参考文献

- [1] 青山, 蔵本, 森口:「使える! MATLAB」, pp.1-2, 講談社, 2002
- [2] 青山, 蔵本, 森口:「最新 使える! MATLAB」, pp.115-117, 講談社, 2006