

付録 B PSIM の利用方法

＜ PSIM サンプルデータ(buck.psimsch) を使ったシミュレーションの実行 ＞
「PSIM および SimView は、Altair 社の登録商標です。」

B.1 シミュレーションの有効性について

本書の 4～9 章で PSIM を使って作成した図を提示しました。

パワーエレクトロニクス回路の原理的な動作を見ていくのに、とても有力な手段です。また、RLC の値の影響や、制御パラメータの影響も、比較して見ることができます。例えば、こういった回路の設計時に動作確認をシミュレーションで行うことで、設計ミスを防ぎ、パラメータの絞り込みも短時間で行うことができます。細かい調整は実験を行う必要がありますが、おおまかな絞り込みには十分です。

新しい回路方式や制御方式を試すのも、シミュレーションであれば、装置を壊すこともなく、安全に実施できます。但し、シミュレーションに組み込まれた以外の要素が実際には作用することがあるので、適切な要素の組み合わせ（モデリング）を使うことが重要です。

B.2 PSIM の Demo 版の入手方法

PSIM は Demo 版が無償で入手可能です。

2026 年 8 月時点では、下記のウェブサイト登録を行うことで、ダウンロードが可能となっています。

・ PSIM 教育版ライセンス（デモ版）ダウンロード

<https://pwel.jp/articles/295>

「利用用途」の条件と「機能制限」などがありますので、確認してください。

本書を購入された方は、「利用用途」の条件をクリアしています。

・「PSIM 教育用ライセンス（デモ版）の用途を教えてください。」の項目で、「教科書、書籍」のラジオボタンを選択した後、出現する「書籍の名前を記載してください。」の項目に、書籍名として「パワーエレクトロニクスの基本 (数理工学社)」と入力してください。

・その他の必須項目を入力した後、[確認画面へ進む] をクリックし、問題なければ [送信] をクリックします。すると、ダウンロード画面へ移行します。

・「TM003_002_490C_PSIM はじめてガイド.pdf」がダウンロード可能です。

PSIM の基本的な使い方が書いてあるので、ダウンロードしてください。

・日本語化する方法も表示されています。画像をダウンロードしておくと、後で参照できます。

・ PSIM デモ版は、次の 2 つのバージョンがダウンロード可能となっています。

● ソフトウェア

PSIM 64bit 版(ver2021b) -> https://pwel.jp/psim/demo_2021b_64.zip

PSIM 32bit 版(ver12.0.4) -> https://pwel.jp/psim/demo_1204_32.zip

(※PSIM32bit 版は開発を終了しています。ダウンロードできるのは ver12.0.4 のみとなります。)

ここでは、Ver. 12.0.4 の利用方法を提示します。また、メニューなどの記述は、デフォルトの英語で表記します。

また、PSIM の Demo 版には次の機能制限がありますので、注意してください。

- 素子数は 34 個まで。(多数の素子を含む回路はシミュレーションできない)
- 波形は 6000 ポイントまで。(SimView での表示時間幅)
- サブサーキット および C ブロックに制限。(最小機能のみ利用可能)
- General DLL ブロック および IC モデルに制限。
- スクリプト機能の一部のコマンドに制限。

PSIM についての解説などは、下記のウェブサイトなどを閲覧してください。

<https://web.altair.com/ja/academic-hub-psim>

この後、Sample Data を使って、PSIM でシミュレーションを行う手順を示します。

容量が大きくなるため、画像は付けておりません。PSIM12.0.4 デモ版を実行しながら、読み進めてください。

B.3 PSIM の起動と Sample データでのシミュレーション

--== PSIM の起動 ==--

【Step_1】 PSIM を立ち上げると回路図入力画面が現れます。

--== サンプル・プログラムの読み込み (“buck.psimsch” の読み込み) ==--

【Step_2】 まず、サンプル・プログラム(example)を使ってみましょう。

- ・画面上側のメニューバーの ”File” をクリックします。

【Step_3】 開いたメニューから「Open Examples」を選択します。

【Step_4】 「examples」 フォルダが開かれ、ファイルを開く画面が出てきます。

- ・ここでは、「dc-dc」 フォルダを選んで、「開く」ボタンをクリックします。

【Step_5】 ファイルを開く画面が出てきます。

- ・ここでは、“buck.psimsch” ファイルを選んで、「開く」ボタンをクリックします。

【Step_6】 “buck.psimsch” を読み込むと、回路図データが現れます。

--== シミュレーションの実行 (“buck.psimsch” の実行) ==--

【Step_7】 画面を広く使うには、左側の Library Browser を閉じておきます。

- ・ (Library Browser を閉じるには、右上の  をクリックするか、マウスを右クリックしてメニューを表示し、“Hide” を選択する。)

【Step_8】 シミュレーションを実行するには、「実行ボタン」をクリックする。

- ・もしくは、ファンクション・キー「F8」を押す。

--== シミュレーション結果を見る (SimView の操作) ==--

【Step_9】 シミュレーションが終了すると、自動的に SimView が立ち上がり、SimView のグラフ表示画面と Property 画面が出てきます。

【Step10】 Property 画面で、表示させるデータを選びます。左側の欄に smv ファイルへ出力したデータの名前が出ています。もし、欲しいデータがここに無い場合は、回路図データで出力されるように設定する必要があります。シミュレーションをやり直すことになります。欲しいデータが出力されるように注意しましょう。

- ・表示させるデータを選ぶ場合、[Add All] ボタンを押すと全てのデータが表示されます。

【Step11】 データが多い場合、グラフ画面の表示結果 (buck.smv)を見ると、いくつかのデータが重なり合って、波形が確認できません。(但し、データ名をクリックすると、そ

の波形が最前面に表示されます。)

- ここでは、表示データが多いため、[Add All] ボタンを押して全てのデータを表示することは、あまりお勧めできません。見たいものの優先順位を付けて、複数の Screen に分けて表示することが有効です。

【Step12】 表示データの選択は、次の手順で行います。

- 表示データの追加・削除 (Add/Delete Curves)
- 画面上側のメニューバーの "Screen" をクリックし、開いたメニューから「Add/Delete Curves...」を選択します。

【Step13】 Property 画面で、[Remove All] ボタンをクリックします。右側の欄が空白になるはずです。

【Step14】 表示させるデータを選びます。ここでは、左側の欄の I(L1) をクリックして選択し、[Add] ボタンをクリックします。右側の欄に I(L1) と表示されるはずです。

【Step15】 ここでは、左側の欄の I(L1) をクリックして選択し、[Add] ボタンをクリックします。右側の欄に I(L1) と表示されるはずです。

【Step16】 グラフ画面の表示結果 【I(L1)を表示】

(buck.psimsch を実行すると、計算結果は buck.smv というファイルに書き込まれている。)

【Step17】 グラフ画面の追加 (Add Screen)

画面上側のメニューバーの "Screen" をクリックし、開いたメニューから「Add Screen」を選択します。

【Step18】 表示させるデータを選びます。ここでは、V(L1) と Vo1 を順次クリックして選択し、[Add] ボタンをクリックします。右側の欄に V(L1) と Vo1 が表示されるはずです。

【Step19】 追加したグラフ画面(V(L1), Vo1 を表示)

- "Screen" が追加されます。Window の大きさはそのままですから、縦軸が半分になります。適宜、Window の大きさを変えて、見やすくして下さい。

B.4 自分の回路図を作成しシミュレーションする

--== 自分の回路図ファイルの作成 ==--

【Step20】自分の回路図ファイルを作ってみましょう。

- ・画面上側のメニューバーの "File" をクリックし、 "New" を選択します。

【Step21】白紙の回路図画面が、新しいタブに表示されます。

- ・まず、自分の回路図ファイルに名前を付けて、保存しましょう。
- ・画面上側のメニューバーの "File" をクリックし、 "Save As" を選択します。

【Step22】ファイル保存画面が出てくるはずです。

- ・状況によって、フォルダ名などは異なりますが、自分がアクセスしやすいところに新規フォルダを作りましょう。

【Step23】ここでは、「ドキュメント」フォルダに新規フォルダ「PSIM」を作りましょう。

- ・そして、ファイル名を「buck-1」として保存します。ファイルの種類が「PSIM Files (*.psimsch)」となっていれば、「buck-1.psimsch」の拡張子「.psimsch」は自動的に付加されますので、入力しなくても大丈夫です。

【Step24】そして、「保存」ボタンをクリックして、保存します。

【Step25】右側の回路を自分の回路図ファイルにコピーします。

- ・右側の回路を囲むように、ドラッグします。

【Step26】右側の回路が選択されていることを確認します。

- ・そして、画面上側のメニューバーの "Edit" をクリックし、 "Copy" を選択します。

【Step27】先ほど、コピーした回路を自分の回路図ファイルに貼り付け ("Paste") します。タブで自分の回路図ファイル「buck-1.psimsch」をクリックし、その回路図を表示します。画面上側のメニューバーの "Edit" をクリックし、 "Paste" を選択します。

【Step28】 "Paste" を選んでも、すぐに回路は現れません。

- ・マウスのカーソルを回路図画面中央に移動して下さい。すると、回路図がカーソルとともに移動してきます。
- ・全体が見えるような位置に来たら、左クリックして下さい。

【Step29】左クリックすると、回路図が貼り付けられます。

【Step30】自分の回路図ファイルに“Simulation Control”素子を付け加える。

- ・画面上側のメニューバーの”Simulation”をクリックし、開いたメニューから「Simulation Control」を選択します。

【Step31】画面左上にある時計のような素子が、“Simulation Control”素子である。

- ・(“Simulation Control”素子では、シミュレーションに必要な、時間ステップ、総時間、出力ステップ、などを設定するのだが、ここでは初期設定のまま使う)

【Step32】“Simulation Control”素子をクリックしてパラメータ画面を出すことができる。

(“Simulation Control”素子では、シミュレーションを行う、時間ステップ、総時間、出力ステップ、などを設定するのだが、ここでは初期設定のまま使う)

【Step33】シミュレーションを実行する前に、自分の回路図ファイルを保存しましょう。

- ・画面上側のメニューバーの”File”をクリックし、“Save”を選択します。(キーボード [Ctrl]+[S] のショートカットも使えます)

【Step34】シミュレーションを実行するには、「実行ボタン」をクリックする。

- ・もしくは、ファンクション・キー「F8」を押す。

--== パラメータの変更 (VDC の Name と Amplitude の変更) ==--

【Step35】回路図 左下の「直流電源」“VDC”をダブルクリックします。

- ・すると、パラメータ画面が開きます。

【Step36】パラメータ画面で Amplitude を「0.1」に変更します。

【Step37】パラメータ画面で Name を「Duty」に変更します。(名前は勝手に「VDC5」と付けられていました。)

- ・また、Name と Amplitude の Display 欄にチェック ☒ を入れて、回路図画面に表示させましょう。

【Step38】パラメータ画面を変更して閉じます。

すると、回路図上に変更したパラメータが表示されます。

--== 回路素子のパラメータを変更する (上側 VDC の Name を変更) ==--

【Step39】パラメータ画面を変更(Name: Vi に変更)して閉じます。

- ・すると、回路図上に変更したパラメータが表示されます。

B.5 SimView の操作

--== 自分の回路図ファイルのグラフと値の表示 ==--

【Step40】 グラフと値の表示結果(Duty = 0.5) 【I(L2)】 (buck-1.smv)

(buck-1.psimsch を実行すると、計算結果は buck-1.smv というファイルに書き込まれる。)

【Step41】 グラフ画面の追加 (Add Screen)

- ・画面上側のメニューバーの "Screen" をクリックし、開いたメニューから「Add Screen」を選択します。

【Step42】 表示させるデータを選びます。ここでは、V(L2) と Vo2 を順次クリックして選択し、[Add] ボタンをクリックします。右側の欄に V(L2) と Vo2 が表示されるはずです。

【Step43】 追加したグラフ画面(V(L2), Vo2 を表示)

- ・"Screen" が追加されます。Window の大きさはそのままですから、縦軸が半分になります。適宜、Window の大きさを変えて、見やすくして下さい。

【Step44】 波形のある時点の値を表示させるには、メニューボタンの「望遠鏡」マークをクリックします。

【Step45】 波形のある時点の値を表示させると、グラフの下部に x1 の時点と、x2 の時点の各グラフの値と、それらの差が表示されます。

- ・画面下部に値が表示されます。全てのグラフの値が見えない場合には、スクロールするか、値表示の Window を大きくします。

B.6 パラメータを変更してシミュレーションする

--== Duty を変更してシミュレーションを実行 ==--

【Step46】 Duty の値(Amplitude) を 0.1 から 0.9 まで、0.1 ずつ変更して、9 個のデータを比較しましょう。

【Step47】 グラフの値を読み取るために、画面上部の「望遠鏡」ボタンを押します。

画面下部に値が表示されます。全てのグラフの値が見えない場合には、スクロールするか、値表示の Window を大きくします。

グラフと値の表示結果(Duty = 0.1) 【I(L2), V(L2), V(R3), Vo2】 (buck-1.smv)

【Step48】 グラフと値の表示結果(Duty = 0.1) 【I(L2), V(L2), V(R3), Vo2】 (buck-1.smv) が現れるので、ここでは、x2=8mS 時点の Vo2 の値を読み取って、記録します。記録先

は、ノートに記録しておく、エビデンス(証拠)として有効です(但し、いつ・どこで・誰が、書いたかの記録が必要です)。一方、グラフなどを描くために、エクセルなどに入力しておく、後で使いやすいです。両方残すことをお勧めします。

【Step49】 Duty を 0.9 に変更して、シミュレーションすると、グラフ表示も自動的に変更されます。

グラフと値の表示結果(Duty = 0.9) 【I(L2), V(L2), V(R3), Vo2】 (buck-1.smv)

--== シミュレーション結果のレポートを作成してみましょう ==--

【演習】

- Duty の値(Amplitude) を 0.1 から 0.9 まで、0.1 ずつ変更して、9 個のデータを記録して、レポートを作成してみてください。SimView の結果は、画像データとして、Word などへ簡単にコピー&ペーストできます。

付録 B は、以上です。