

PSIMチュートリアル
SimCouplerモジュール
MATLAB/Simulinkとの
連成シミュレーションを行なう方法

Mywayプラス株式会社

1. はじめに

SimCoupler モジュールは、PSIM と Matlab/Simulink を連成してシミュレーションを行うために使用するモジュールです。このチュートリアルでは、SimCoupler モジュールの使用方法を説明し、PSIM と Simulink それぞれの操作方法を示します。

2. 初期設定

SimCoupler を初めて使用する場合は、MATLAB/Simulink と連成を行うための設定を行います。PSIM を起動し、メニューの「ユーティリティ (Utilities)」→「SimCoupler 設定 (SimCoupler Setup)」

3. シミュレーション回路

電流フィードバック制御を持つ簡単な降圧コンバータ (chop1q_ifb.sch) を例として使用します。PI コントローラの入力はインダクタ電流の測定値と指令値の差分で、電力回路でスイッチを制御するゲート信号を発生させるようにキャリア波形と PI 出力を比較します。

このチュートリアルでは、制御回路の一部 (青色点線長方形の内部の回路) を Simulink で実行され、回路の残りを PSIM で実行する回路に変更してシミュレーションを行います。

【ファイル保存場所】 C:\Program Files\Powersim\PSIM***\examples\SimCoupler

【ファイル名】 chop1q_ifb.sch

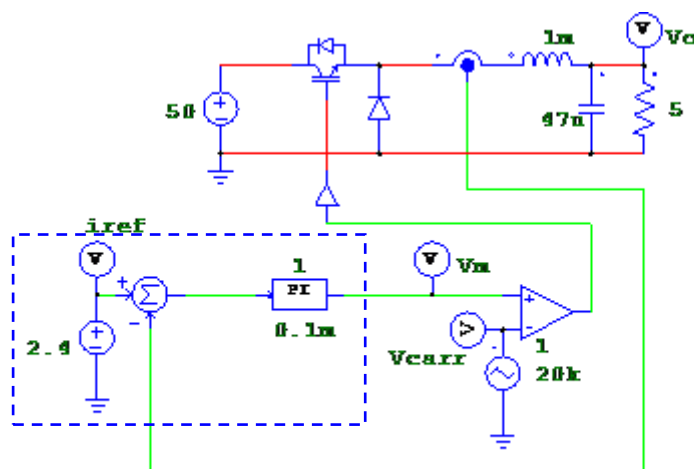


図 1 chop1q_ifb.sch

PSIM で回路を開き、「c:\test」というディレクトリに、別の名前「chop1q_ifb_psim.psim.sch」でファイルを保存してください。

3.1. ファイルの編集

別名で保存した回路を編集し、Simlink と接続します。図 1 の青色点線で囲った部分(電圧源、加算器、PI 制御器、グラウンド、電圧プローブ)を削除します。

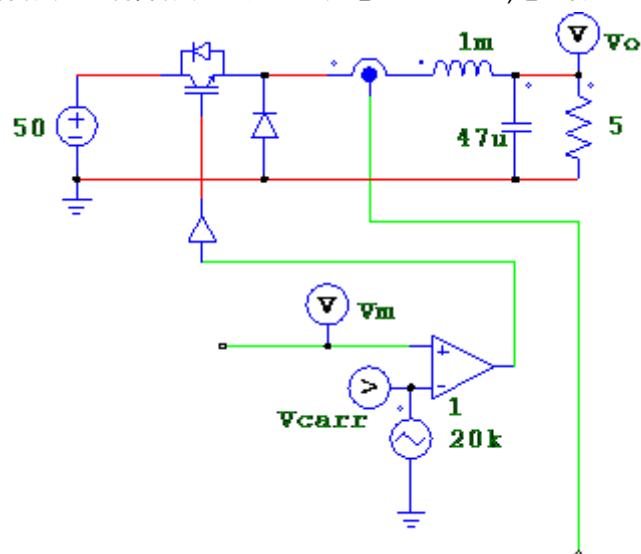


図 2 制御部を削除した回路

PSIM と Simlink のインターフェースを定義するノードを追加します。

「入力リンクノード(In Link Node)」は Simulink からの信号を受け取り、「出力リンクノード(Out Link Node)」は Simulink へ信号を送ります。回路図上に複数の入力/出力リンクノードを配置しても問題ありません。

まず、「出力リンクノード(Out Link Node)」ブロックを電流センサの出力に配置します。ブロックは「素子(Element)」→「制御ライブラリ(Control)」→「SimCoupler モジュール(SimCoupler Module)」に含まれています。

比較器の入力に「入力リンクノード(In Link Node)」ブロックを配置します。

「出力リンクノード(Out Link Node)」をダブルクリックし、名前を「iL」に、「入力リンクノード(In Link Node)」の名前を「Vm」に変更します。

Simlink 側で電圧の出力を確認したい場合は、負荷抵抗に電圧センサを接続して、電圧センサ出力を「出力リンクノード(Out Link Node)」に接続します。名前を「Vo」に変更すると、回路は下図の様になります。

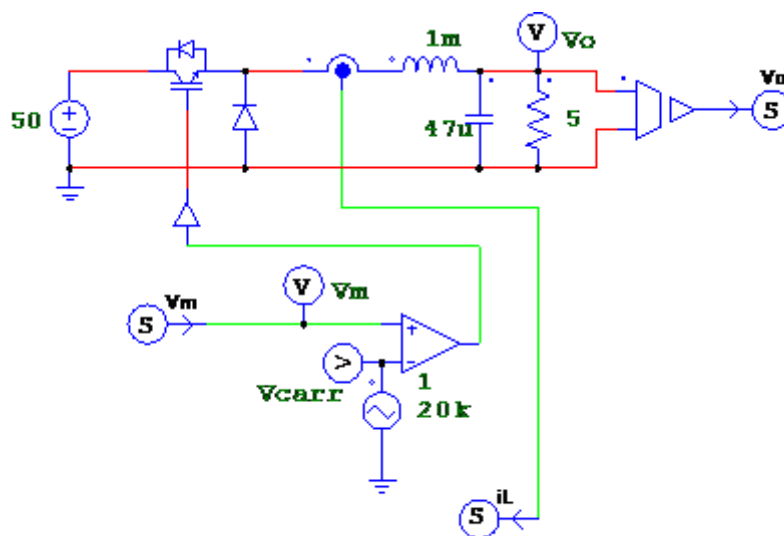


図 3 入力/出力リンクノード配置後の回路

2 つ以上の「入力リンクノード」や「出力リンクノード」を配置した場合、リンクノードの順番を MATLAB/Simulink の SimCoupler モデルのノードの順番とそろえる必要があります。

メニューの「シミュレート」→「SLINK ノード」を選択するとノードの配置を設定するウィンドウが表示されます。ノードの順番を入れ替えるには選択して矢印をクリックしてください。設定が終わったら回路図を保存します。

3.2. MATLAB 側の操作

MATLAB/Simulink を起動し、PSIM の回路上から削除した制御回路に該当する回路を作成します。

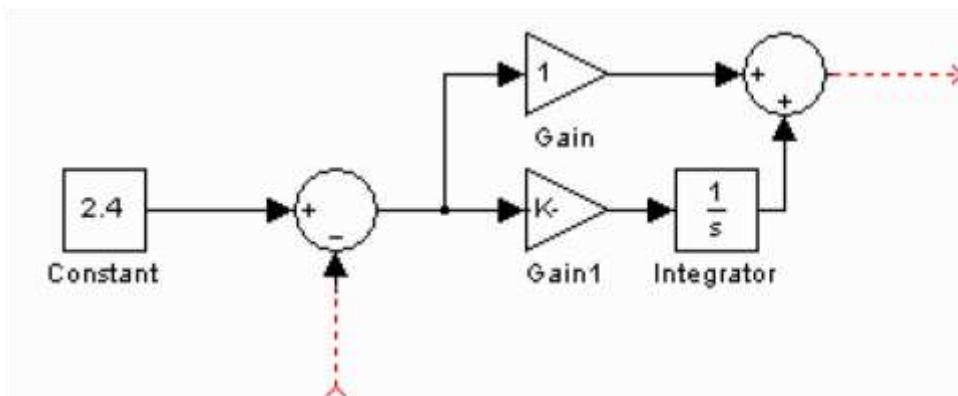


図 4 MATLAB/Simulink の制御回路

MATLAB/Simulink で作成した回路を PSIM と同じフォルダに保存してください。

Simulink のライブラリブラウザの「S-function SimCoupler」メニューから SimCoupler ブロックを選択し、MATLAB/Simulink で作成した回路に配置します。

SimCoupler ブロックをダブルクリックすると以下のダイアログが表示されます。

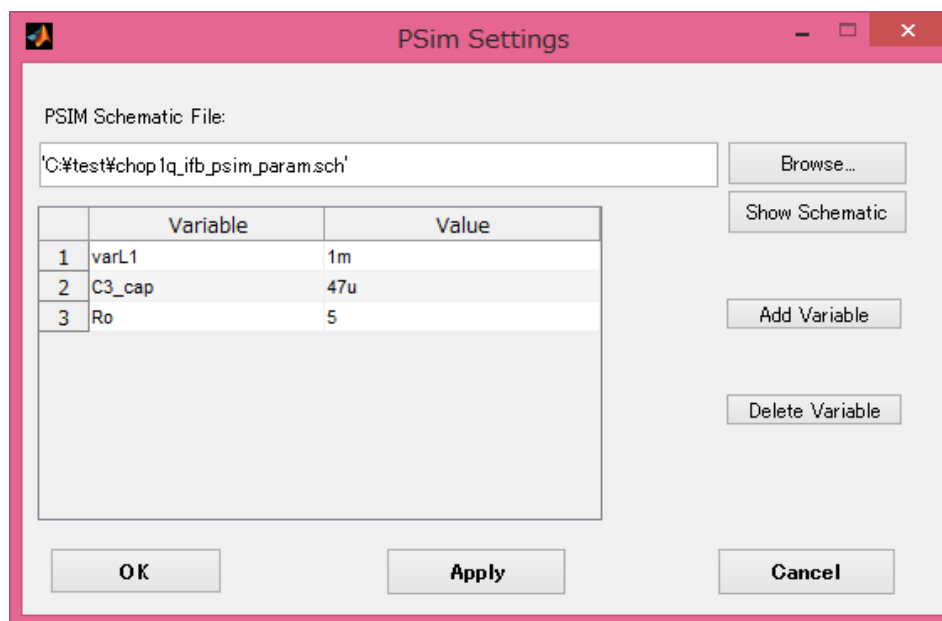


図 5 SimCoupler ブロックのダイアログ

「Browse」ボタンをクリックして PSIM で作成した「chop1q_ifb_psim.psimsch」を選択します。「Show Schematic」をクリックすると PSIM が起動し、回路が表示されます。「Apply」をクリックしてファイルを適用し、「OK」をクリックしてウィンドウを閉じます。

SimCoupler ブロックのイメージは入力/出力のポートを PSIM で設定した入力リンクノード / 出力リンクノードの数に合わせて変わります。

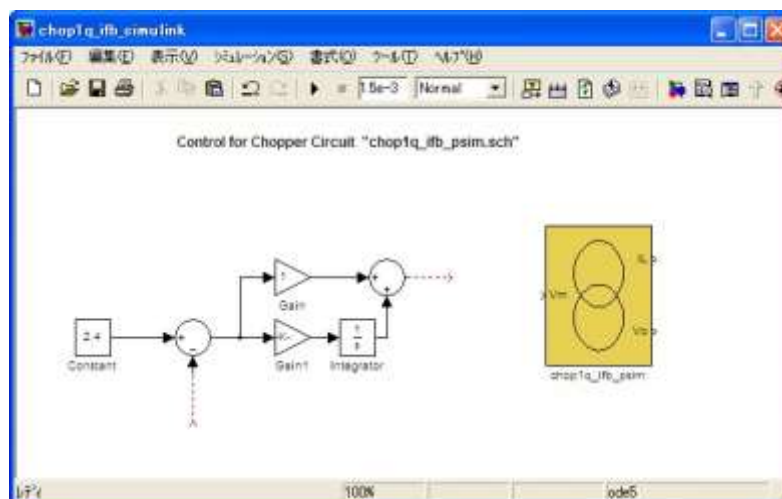


図 6 SimCoupler ブロックを読み込んだ回路

MATLAB/Simulink で PSIM の回路を読み込んだ後に PSIM の回路を変更した場合、「Edit」→「Update Diagram」を選択するとアップデートすることができます。

Simulink の回路と SimCoupler ブロックを接続し、回路を保存します。

シミュレーションの実行条件を設定します。「Simulation」→「Configuration Parameters」を選択します。「ソルバオプション」で「タイプ」を「固定ステップ」または「可変ステップ」に設定します。固定ステップを選択した場合は「固定ステップ(基本サンプル時間)」の値は PSIM のタイムステップと同じか、できる限り近い値を設定します。



図 7 Configuration Parameters(固定ステップ)

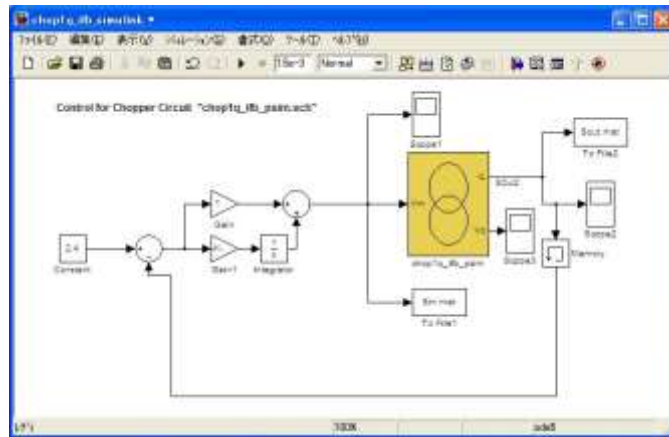


図 8 固定ステップの場合の回路

Simulink の「ソルバオプション」の「タイプ」を「可変ステップ」に設定した場合は、SimCoupler の入力にゼロ次ホールドを使います。ゼロ次ホールドのサンプル時間は PSIM のタイムステップと同じかできる限り近い値に設定してください。

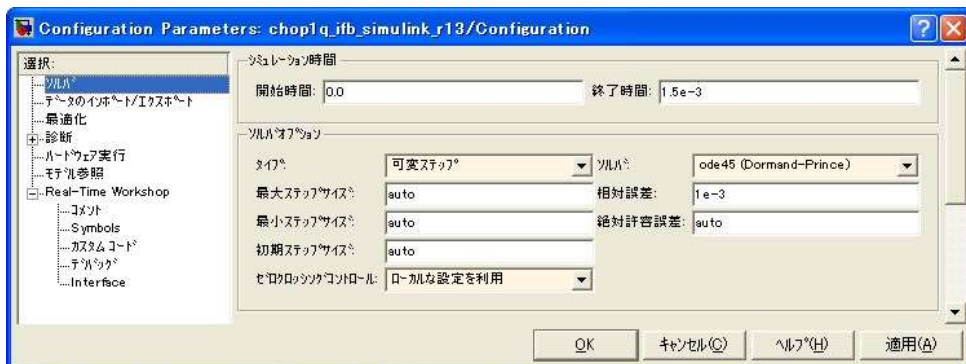


図 9 Configuration Parameters(可変ステップ)

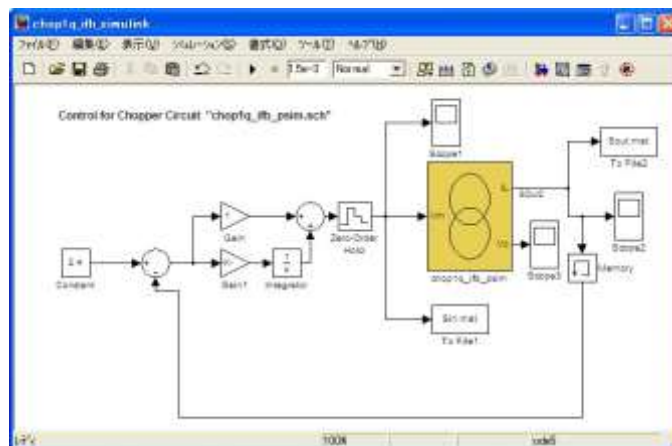


図 10 可変ステップの場合の回路

設定が全て終わったら Simulink のシミュレーションを実行します。

4. 注意

- SimCoupler モジュールを別の PSIM フォルダから使用する場合、あるいは Matlab フォルダの場所が変更になっている場合は、再び PSIM フォルダから「SetSimPath.exe」を実行する必要があります。
- PSIM ネットワーク版と PSIM スタンドアロン版など、タイプやバージョンの違う PSIM を使用している場合に SimCoupler Module を使用する場合は、ネットワーク版を使う場合はネットワーク版フォルダから、スタンドアロン版を使う場合はスタンドアロン版フォルダからそれぞれ「SetSimPath.exe」を実行してください。
- 上記と同様に、Matlab のバージョンを古いバージョンから新しいバージョンに変更する際にも「SetSimPath.exe」実行して、新しいバージョンを選んでください。
- SimCoupler ブロックがフィードバックループの一部になるようなシステムでは、SimCoupler ブロックが代数ループ (Algebraic Loop) の一部になってしまうことがあります。MATLAB/Simulink のバージョンによっては代数ループが存在するシステムのシミュレーションができないことがあり、シミュレーションができる場合にもシミュレーション速度が著しく低下することがあります。代数ループを「Break」するためには、SimCoupler ブロックの各出力端子に「Memory」ブロックを接続し、1 積分ステップ分の時間遅れを挿入します。
- Simulink と PSIM が異なるタイムステップを持つ可能性がありますので、2つのプログラム間で論理信号(0 と 1)を交換する場合は注意してください。

ご注意

1. 本資料に記載された製品の仕様は、予告なく変更することがあります。
2. 本資料の内容については、万全を期しておりますが、万一ご不明な点などがありましたら、弊社までお申しつけください。
3. 本資料に記載された情報に起因する損害または特許権その他権利の侵害に関しては、弊社は一切の責任を負いません。
4. 本資料によって第三者または弊社の特許権その他権利の実施権を許諾するものではありません。
5. 弊社の書面許諾なく、本資料の一部または全部を無断で複製することを固くお断りします。
6. 本資料に記載されている会社名、商品名は、各社の商標または登録商標です。

Copyright 2015 by Myway Plus Corporation.

All rights reserved. No part of this manual may be photocopied or reproduced in any form or by any means without the written permission of Myway Plus Corporation. Co., Ltd.

発行：Myway プラス株式会社

〒222-0022

横浜市西区花咲町 6-145 横浜花咲ビル

TEL : 045-548-8831

FAX : 045-548-8832

ホームページ : <http://www.myway.co.jp>

Eメール : sales@myway.co.jp
