

PSpice 活用

使いたい部品のモデルを組み込んでより正確に

ワンランク・アップ!

第5回 アナログ・ビヘイビア・モデルの使い方

森下 勇
Isamu Morishita

アナログ・ビヘイビア・モデルとは

PSpiceで普通使う電源/信号源は、独立電源とも呼ばれます。単独で電圧電流を発生させるからです。

それに対して、**従属電源**または**制御電源**と呼ばれる素子があります。後述するEやGなどの名前が付いているデバイスで、これは利用されている方も多いのではないのでしょうか。他の電源/信号源などからの電圧電流を入力とし、それを増幅したり減衰したり、多項式変換することができます。

アナログ・ビヘイビア・モデルとは、数式で表現できるなら、**どんなに複雑な回路でも一つの素子に置き換えられる**モデルです。制御電源のうち、電圧制御電圧源Eと電圧制御電流源Gの機能を拡張して、より自由な数式に従って入力電圧電流を変換して出力できるようにした素子です。

ある回路機能が数式で表現できるときは、それをアナログ・ビヘイビア・モデルを使って表すと、シミュレーションの回路作成から解析にいたる各工程において、大幅に効率を上げることができます。

PSpiceで用意されているアナログ・ビヘイビア・モデルは、**ユーザが結線して数値だけ入力すればよいようにできているものがほとんど**です。どんなものがあるかをだいたい覚えておくと、必要なときに便利に

使えるはずで。

さらに、**数式で表される内容であれば、電子回路ではない事象もPSpiceでシミュレーションすることができます。**

4種類の基本的な制御電源

アナログ・ビヘイビア・モデルを説明する前に、そのベースとなっている制御電源について解説します。

● オリジナルのSPICEから受け継がれている

制御電源は、電気回路理論において、回路内の能動素子を等価回路で表すためにはなくてはならないデバイスです。OPアンプなどのモデルの中でも多用されています。

PSpiceに限らずSPICE系シミュレータでは、基本的なデバイスとして**表5-1**の4種類が用意されています。PSpiceの場合はパーツ・ライブラリ analog.olb (抵抗Rなどがあるライブラリ)に含まれています。

● 使用例

図5-1にE, EPOLY, F, FPOLY, G, GPOLY, H, HPOLYに正弦波を入力した例を示します。この回路の実行結果を**図5-2**に示します。

表5-1 どのSPICEシミュレータでも持っている制御電源
入力に従って出力が変化する

| 記号 | 素子 | 説明 |
|----|--|--|
| E | 電圧制御電圧源 (VCVS: Voltage Controlled Voltage Source) | 電圧入力の実数倍の電圧を出力する(線形)、または電圧入力について非線形の関数倍の電圧を出力する(非線形) |
| F | 電流制御電流源 (CCCS: Current Controlled Current Source) | 電流入力の実数倍の電流を出力する(線形)、または電流入力について非線形の関数倍の電流を出力する(非線形) |
| G | 電圧制御電流源 (VCCS: Voltage Controlled Current Source) | 電圧入力の実数倍の電流を出力する(線形)、または電圧入力について非線形の関数倍の電流を出力する(非線形) |
| H | 電流制御電圧源 (CCVS: Current Controlled Voltage Source) | 電流入力の実数倍の電圧を出力する(線形)、または電流入力について非線形の関数倍の電圧を出力する(非線形) |

▶ E, F, G, Hの使い方

E, F, G, Hは、単純に入力電圧や電流をGAIN倍しているだけです。ただし、[place] - [parts]でパーツを呼び出し回路図に貼り付けた状態では、GAINは表示されていません。

パーツをダブルクリックすると、図5-3のような画面が開きます。GAINの欄をクリックで選択した状

態にして、[Display] ボタンをクリックすると、図5-4の画面が開きます。ここで、[Name and Value] にチェックを入れて[OK] ボタンをクリックしてください。

図5-3のウィンドウは、右上の×をクリックして閉じます。すると、回路図上のパーツには、GAIN = 1という表示が追加されています。クリックするとダイアログが開いて、値を変えることができます。

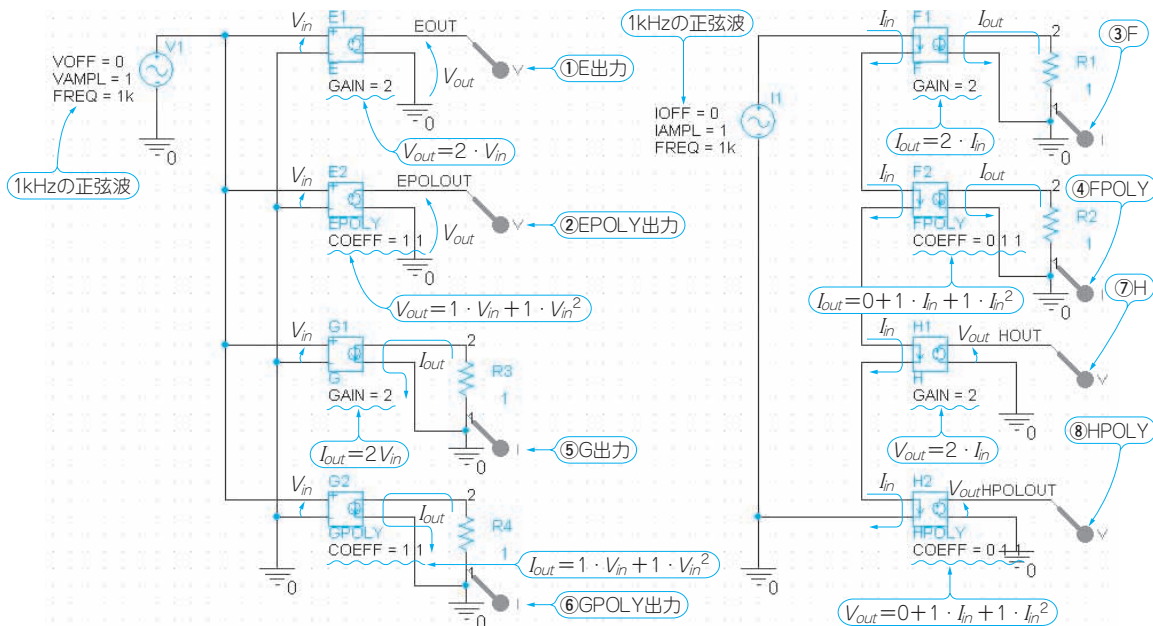


図5-1 制御電源を使った回路図の例
E, EPOLY, F, FPOLY, G, GPOLY, H, HPOLYの8種類

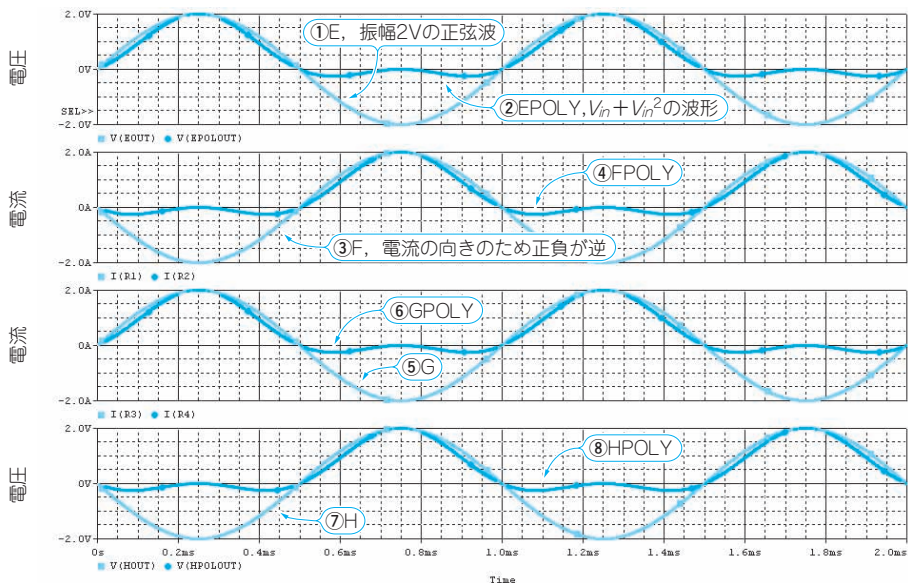


図5-2 図5-1の出力波形
POLYの多項式で表現された出力は非線形