

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3回 部品のシンボルを作る

～シャント・レギュレータ TL431 を組み込む～

森下 勇
Isamu Morishita

TL431は電圧可変型のシャント・レギュレータで、基準電圧源として定番のICですが、PSpice(OrCAD)の評価版には登録されていません。

▶適切な回路図シンボルがないときどうするか

SPICEモデルはテキサス・インスツルメンツ社(以下、TI)から手に入ります。

しかしPSpiceにはTL431にあたるシンボル(回路図記号)がないので、扱いに困った方も多いのではないのでしょうか。

▶回路図シンボルの作り方を解説

TL431は、ツェナー・ダイオードの胴体から横に線が出た図3-1のような記号を使います。このPSpice上で扱いたければ、これに相当するシンボルを自作する必要があります。

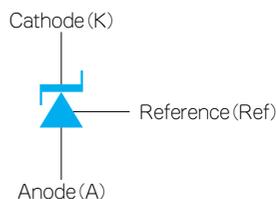
今回は、入手したSPICEモデルに対して適当なシンボルが見つからない場合に、新しいシンボルを作成し、シミュレーション用の部品として使えるようにする方法を解説します。

〈編集部〉

● 作業の大まかな流れ

- ① SPICEモデルを入手し内容を確認
- ② 新しい部品が入るライブラリを作成
- ③ 新規部品の名前などを設定する
- ④ SPICEモデルとシンボルを関連付ける
- ⑤ シンボルの外形を作成
- ⑥ ピンを配置しモデルとの接続を設定

図3-1 TL431の記号
ツェナー・ダイオードに横棒がある。PSpice(OrCAD)評価版にはこれに相当するシンボルがない



ステップ1 モデルの入手と内容の確認

● シミュレーション用の部品に必要な要素

初期のPSpiceには、回路図エディタがなく、テキスト・ファイルでの入力でした。逆に言えば、テキスト・データで記述されたSPICEモデルを入手すれば、そのままシミュレーションに使用できました。

現在のPSpiceは回路図エディタ入力になり、直感的に分かりやすく便利になりました。そのぶん、モデルの追加などが少々やっかいになりましたが、仕方ありません。1歩ずつ取り組みましょう。

シミュレーション用の部品(PSpiceではパーツという)には、以下の二つの役目があります。

- 回路図においてその部品の接続状態を示す
- シミュレーションのための電気的特性を示す

このためには、SPICEモデルとシンボルを正しく設定する必要があります。

● モデル名や端子についての情報が必要になる

新たに追加したいモデルを入手したら、以下の情報を確認します。

- モデルの種類
デバイス・モデルかサブサーキットか
- モデル名
- 端子の数とその順序

まず、既存のシンボルを流用できないか検討します。ダイオードやトランジスタなどのデバイス・モデルには、第1回で解説したように既存のシンボルが使えます。サブサーキット形式でも、第2回で解説したように既存のシンボルを使える場合があります。

▶シンボルを新規に作成する場合

今回のように、サブサーキット形式のモデルで、かつシンボルを新規に作成する必要がある場合、モデル名や端子の数と順番も確認します。

作成するシンボルに設定するモデル名や端子の名前

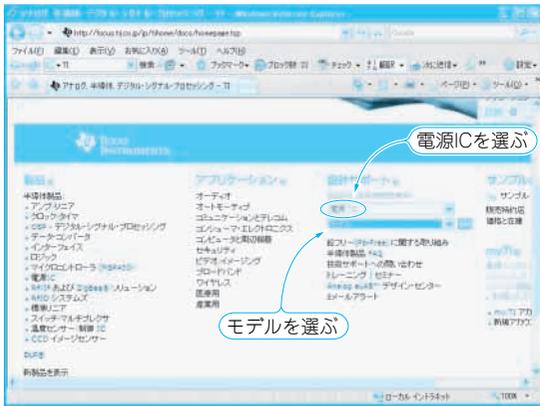


図3-2 日本TI社のウェブ・サイトでこのように選ぶ
TL431は電源ICのリファレンスに分類される

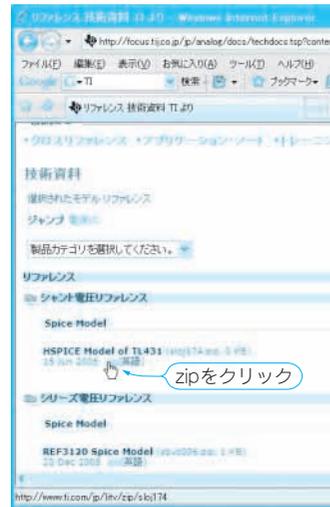


図3-3 「zip」とある
リンクをクリックする
とファイルをダウンロ
ードできる
TL431の製品ページから
も同じファイルがダウン
ロードできる

は、SPICEモデル内の名前と正確に合わせる必要があります。さらに、シンボルとモデルを対応させるときに、端子数と順番を合わせなければいけません。

モデルによっては、本来のICに存在しているピンを省略している場合もありますし、同じ機能で同じピン数のICでも、ピンの順番が異なることがあります。

シンボルの作成に入る前に、使うモデルの内容をしっかりと確認しておきましょう。

● デバイス・モデルを入手する

ここでは、シャント・レギュレータ TL431 を例に解説します。

日本TI社のウェブ・サイト⁽¹⁾で、設計サポートのプルダウン・メニューを図3-2のように電源IC、モデルと選び [GO] ボタンを押すと、製品群の選択画面になるので、そこでリファレンスをクリックすると、図3-3のようにTL431のモデルをダウンロードできます。

圧縮ファイルを解凍すると TL431.mod があるので、後でわかりやすいフォルダに保存します。ここでは、OrCADLite¥Capture¥Library¥PSPice¥User_Library というフォルダを作成し、そこに保存します。

● テキスト・エディタで開いて確認

この TL431.mod をメモ帳などのテキスト・エディタで開くと、リスト3-1のようになっています。

TL431のモデルはサブサーキットであり、ピンの順番は REFERENCE (Ref), ANODE (A), CATHODE (K) となっていることが分かります。この順番を覚えておきましょう。

リスト3-1の TL431 の後ろに書いてある数字は IC パッケージのピン番号などが使われます。この数字はシミュレータ内部で使われる数字なので、回路図上の

シンボルのピン番号とは関係ありません。シンボル作成時に、パッケージのピン番号を表示したい場合は、シンボル作成時にピン番号として新たに入力しなければいけません。

ステップ2 新しい部品が入るファイルを作成

本題のシンボルの作成に取りかかります。

シンボルは、一般的には回路図シンボルや回路図記号と呼ばれますが、PSPiceでは関連付けられたモデル情報も含めて、**パーツ**と呼んでいます。

以下でも、**パーツ**としています。

● パーツ・ライブラリの作成

▶ ライブラリ・マネージャを起動

Captureのメニュー・バーから [File] - [New] - [Library] を選んでクリックすると、ライブラリ・マネージャが表示されます。図3-4のように library1.olb を選択します。

▶ 名前や参照記号を設定

そのままメニュー・バーより [Design] - [New Part...] とクリックすると、New Part Properties ダイアログ・ボックスが表示されますので、図3-5のように Name : 欄に「TL431」と新しいシンボルを作成したい部品名を入力します。

すぐ下の Part Reference Prefix : の欄は回路図で表示される部品記号になります。これから作る TL431 は IC なので、PSPice で IC に慣例的に使われている U のままとします。

中段以下の Multiple - Part Package の囲み部分は、IC パッケージ内に複数の部品が入っている場合にその数を記入します。今回は1のままです。