

# Look up table を使用した 非線形素子のモデリング方法

Myway プラス株式会社  
〒222-0033 横浜市港北区新横浜 1-14-15  
TEL.045-476-3722 FAX.045-476-3723  
<http://www.myway.co.jp/>  
E-mail: [sales@myway.co.jp](mailto:sales@myway.co.jp)

## 1. はじめに

PSIM には、実測値などのデータを取り込むことができる Look up table という素子があります。本資料では、この Look up table を使って非線形素子（今回はダイオード）をモデリングする方法について説明します。

## 2. モデリングする素子について

### 2.1. ダイオードの特性

今回は、実際のダイオード(型番: YG912S6RR、富士電機)の特性を取り込むため、データシートから特性を読み取ります。データシートの順方向バイアス特性、逆方向バイアス特性のグラフより値を読みとってテーブル化したデータを表 1 (a)(b)に、またそのデータをグラフ化したものを図 1に示します。

表 1 (a) 順方向バイアス特性

VF(V)	IF(A)
0.63	0.1
0.7	0.2
0.8	0.5
0.9	1
1	2
1.2	5.5
1.3	8.5
1.4	14
1.5	19.8

(b) 逆方向バイアス特性

VR(V)	IR(A)
-100	9.8E-08

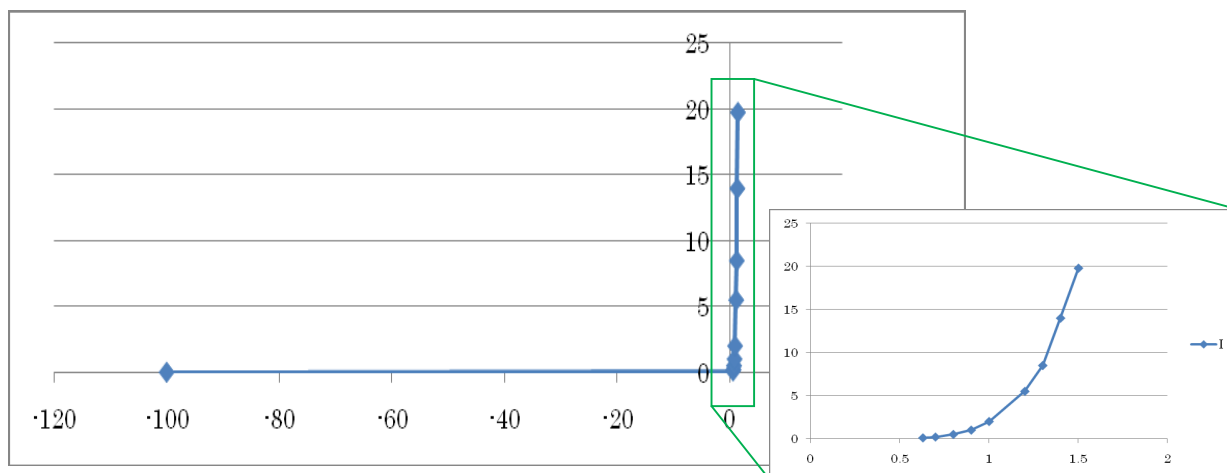


図 1 ダイオード YG912S6RR の特性カーブ(T=25°C)

## 2.2. テーブルデータの作成

先ほどの表 1のデータをPSIMIに取り込めるよう、テーブル化します。表 1のデータを、市販のテキストエディタを使用し拡張子\*.tbl形式で保存します。このとき、見出し行は入れず 1 行目からデータが始まることに注意してください。(図 2参照)

-100	0.098
0.63	100000
0.7	200000
0.8	500000
0.9	1000000
1.0	2000000
1.2	5500000
1.3	8500000
1.4	14000000
1.5	19800000

図 2 テーブルデータの作成例

## 3. 回路の作成

### 3.1. 回路図

今回は、入力（電圧値）に対して非線形な出力（電流値）をする素子を作成するため、電圧センサで取り込んだ値をLook up tableに入力し、Look up tableに従って出力した値を電圧制御型電流源に入力するという方法で回路を作成しました。この回路を図 3に示します。

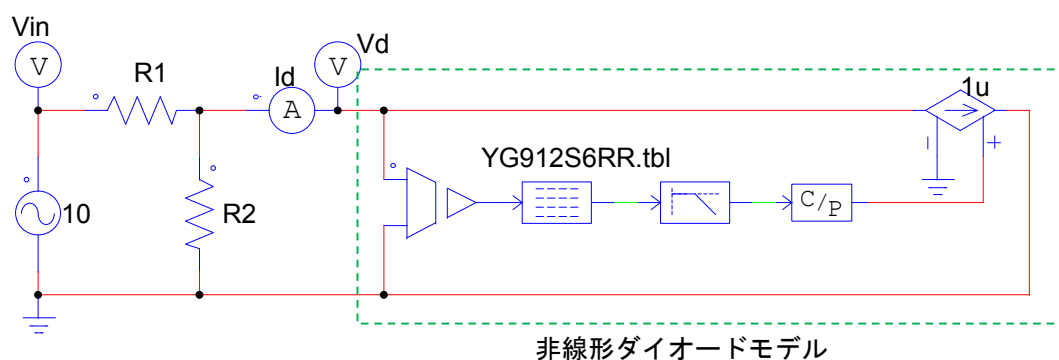


図 3 Look up table を用いた非線形ダイオードの構成例

### 3.2. 回路の説明

図 3の回路では正弦波電圧源を使用し、正負両方の電圧に対するダイオードモデルの特性を確認しています。電圧が正の値の場合、電流はR1→ダイオードを通過し、負の場合、電流はR2→R1を通過します。ここでは電圧制御型電流源を用いた非線形モデルを安定に動作させるために2次ローパスフィルタを使っています。Look up table（制御系素子）と電圧制御型電流源（パワー系素子）の間には制御・パワー変換ブロックを挿入しています。また、テーブルの値を $\mu\text{A}$ としているため、電圧制御型電流源のゲインを $1\mu$ としています。

添付資料の回路図には、本モデルの他、PSIM 付属のダイオードモデル(理想素子)および PSIM 付属の非線形素子モデルにダイオードの特性を数式で表現したものとの 3 つを比較できるようにしていますので、ご参照ください。

## 4. シミュレーション結果

図 4にシミュレーション結果を示します。入力にピークの振幅が 10Vでオフセットが 0Vの正弦波電圧源を使用しているため、順方向（正）の電圧を掛けると電流が流れ、逆方向（負）の電圧を掛けると電流が流れないダイオードの特性を表していることがわかります。

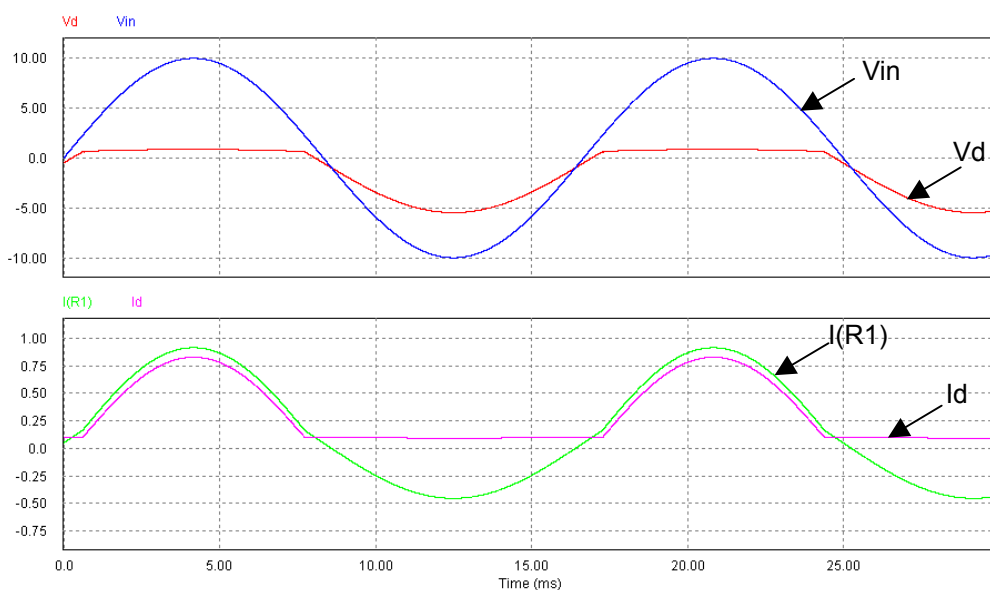


図 4 シミュレーション結果(上段:電圧、下段:電流)

## 5. まとめ

- ・ 本テクニカルノートでは、Look up table の機能を使って非線形素子(ダイオード)をモデリングする方法について述べました。

## 6. 参考資料

- ・ データシート ダイオード型番 YG912S6RR (富士電機)

## 7. 使用製品

- ・ PSIM Professional Ver8.0.7

### 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. 本資料に記載された製品をユーザ装置に組み込む際には、バックアップやフェイルセーフ機能を系統的に設置してください。
7. 弊社は、人命に関わる装置として特別に開発したものは用意していません。
8. 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 2009 by Myway 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 Corporation.