

## サウンドエフェクト回路設計のための Ge ダイオードの モデルパラメータ抽出

### Model Parameter Extraction of Germanium Diode for Sound Effect Circuit Design

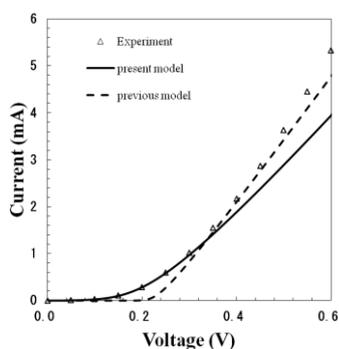
京都工芸繊維大学 ○小田 宏和, 廣木 彰, 大山 喬矢

Kyoto Institute of Technology, °Hirokazu Oda, Akira Hiroki, Takaya Oyama

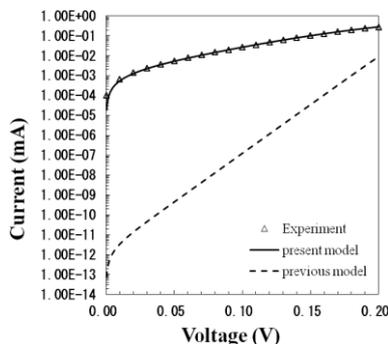
E-mail: m4621011@edu.kit.ac.jp

本研究では、サウンドエフェクト回路設計のための Ge ダイオードのモデルパラメータ抽出を記述している。サウンドエフェクト回路の入力電圧は数十 mV 程度であり、一般的な電子回路の入力電圧に比べて低い。そのため、よく使用される一般的なモデルパラメータを用いると、サウンドエフェクト回路を高精度に設計することが困難であった[1]。図 1 に、Ge ダイオードの電流電圧特性の実測値とシミュレーションの比較を示す。Ge ダイオードは、1N60 を用いた。従来モデルパラメータとして、SPICE LIBRARY を使用した (previous model)。図 1 (a) に示すように、0.3 V 以上の高電圧領域において、従来モデルは実測値と良い一致を示しているが、図 1 (b) に示すように、0.2 V 以下の低電圧領域において、ずれが大きい。本モデル (present model) では、低電界領域において、実測値を高精度に再現できるようにモデルパラメータを抽出した。このモデルパラメータを用いて、サウンドエフェクト回路の一種であるディストーション回路を設計・試作した。オペアンプのモデルは、飽和領域特性を考慮したマクロモデルを用いた[2],[3]。図 2 に、ディストーション回路の出力波形の実測との比較を示す。振幅は、本モデル 0.204V、従来モデル 0.390V、実測値 0.192V であった。実測との相対誤差は本モデル 7.02%、従来モデル 84.6%となった。この結果から、サウンドエフェクト回路設計のための Ge ダイオードのモデリングには、低電圧領域を考慮したパラメータ抽出が必要であることが分かった。

[1] 佐野貴章他, 電気関係学会関西連合大会講演論文集, p.317, 2013. [2] G. Boyle et al., SSC, Vol.Sc-9, No.6, pp.353-364, 1974. [3] T. Oyama et al., IMFEDK, June 19, 2014.



(a)



(b)

Fig.1 Current voltage characteristics of Ge diode.

(a) linear expression (b) logarithmic expression

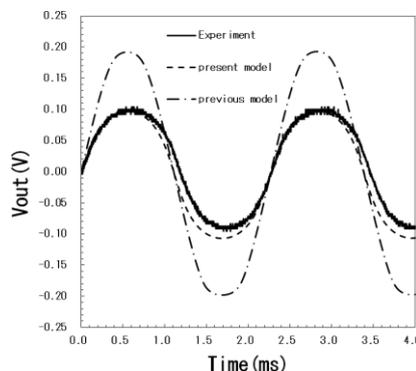


Fig.2 Output voltage of distortion circuit.