ベイズ推定法を用いた太陽電池の等価回路パラメータの抽出

Extraction of Equivalent Circuit Parameters of Photovoltaic Cell Using Bayesian Estimation Method

兵庫県立大工　○多田　和也

Univ. of Hyogo, °Kazuya Tada

E-mail: tada@eng.u-hyogo.ac.jp

有機太陽電池の研究において，電流－電圧特性曲線から図 1 に示す等価回路モデルの回路パラメータを抽出し，太陽電池の損失メカニズムなどを議論することが多い。この際，非線形最小二乗法による曲線フィッティングを用いて同定を行うのが一般的である。各種の数理的手法がこのために適用されてきたが，それらには共通して

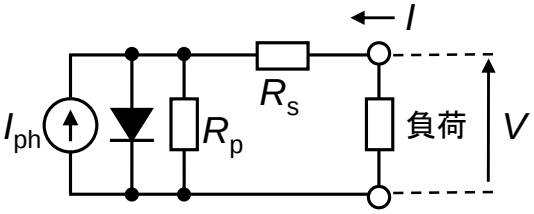

図 1　太陽電池の等価回路

①推定値が，プログラムに与えた初期値に強く依存する

②各パラメータについて特定の値を与える「点推定」しか行えず，推定誤差が得られない

という欠点がある。今回，ベイズ推定法を用いることで，上記の欠点を持たない形で等価回路モデルのパラメータを抽出することが可能であることが分かったので報告する。

図 2 に過去に報告されたシリコン太陽電池のデータを用いた結果を示す。ベイズ推定法の最大の特徴は，図 2(a)上段に示すように，パラメータの推定値を確率分布として得られることである。このため，推定誤差を見積もることが可能となる。さらに，この分布は十分な試行回数を経れば，初期値にほとんど依存しない。 [1] 講演では有機太陽電池の結果についても報告する。

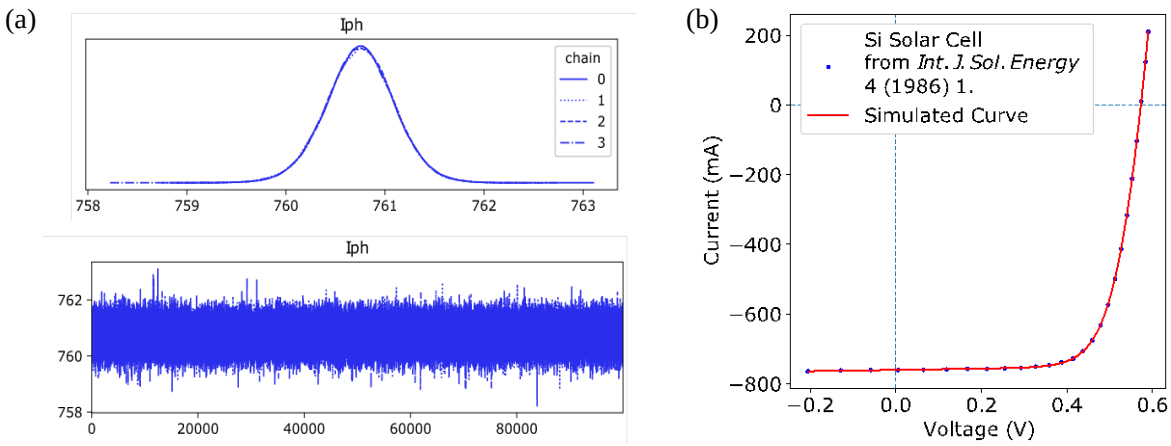

図 2　(a)ベイズ推定によるパラメータ推定の一例。上段：確率分布，下段：計算機実験の様子（実際には 5 個のパラメータが同時に推定される）　(b)パラメータから得られた曲線と実験値の比較

謝辞　本研究は JSPS 科研費 JP18K04241 の補助を受けて実施した。

[1] Appl. Phys. Express 14 (2021) 046502.

© 2021年 応用物理学会