

微小エネルギーを利用した革新的な環境発電技術の創出
平成 29 年度採択研究者

2018 年度
実績報告書

矢嶋 赳彬

東京大学 大学院工学系研究科
助教

抵抗変化素子を活用した環境発電用回路技術の創成

§ 1. 研究成果の概要

環境発電は発電量が小さいため、その制御回路の消費電力はさらに小さくしなければならない。制御回路の消費電力を劇的に下げるため、本研究では神経細胞を模倣した「ニューロン回路」を基本素子とする新しい回路技術を開発する[図 1]。平成 30 年度は、デジタル回路の強みを生かしつつニューロン回路を用いて消費電力を劇的に下げるための枠組みを明らかに

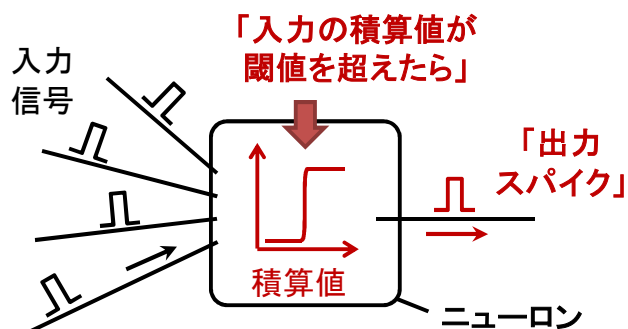


図1. ニューロン回路の動作。

するとともに、振動発電回路を実際に設計し TSMC の MOS デバイスモデルを用いて超低消費電力動作が可能であることを示した。振動発電回路では、整流と電圧変換を行う必要があるが、そのためには適切なタイミングで回路をスイッチングする必要があり、そのための制御回路が必要である。従来は、高速なクロック信号に合わせて同期的に動作するデジタル回路による制御が行われてきたが、これをニューロン回路によって完全にイベント駆動型に変えることで、不要なエネルギー消費がほぼ完全になくなり、劇的な低消費電力動作が可能になった。

§ 2. 研究実施体制

- ① 研究者: 矢嶋 赳彬 (東京大学 大学院工学系研究科 助教)
- ② 研究項目
 - ・ニューロン回路の設計
 - ・ニューロン回路を用いた振動発電回路の設計
 - ・振動発電回路の回路シミュレーションと消費電力評価
 - ・ニューロン回路のためのトランジスタプロセスの検討