

## エネルギーハーベスティング評価のためのダイレクト キャパシタ充電効率について

### Direct Capacitor Charging Efficiency for the Evaluation on Energy Harvesting

近畿大学工業高等専門学校, 吉川 隆

Kindai Univ. Technical College, Takashi Yoshikawa

E-mail: yoshikawa@ktc.ac.jp

#### 1. 研究の背景

近年エネルギーハーベスティング技術が盛んに用いられるようになってきた。エネルギーハーベスティングとしては、ソーラー、振動、温度差発電などが用いられているが、発電エネルギーが微弱であるため、一般には発生エネルギーをキャパシタに蓄電して用いられることが一般的である。その際、整流器やDC/DCコンバータを用いて蓄電する場合、十分なドライブ電源が得られない場合や、素子自体の発電ポテンシャルを正確に比較評価できない場合がある。そこで、本研究に於いてはエネルギーハーベスターからの発電を直接キャパシタに接続して蓄電電圧を測定することで、蓄電効率を定義し、エネルギーハーベスターそのものの発電能力を評価する手法について検討を行った。

#### 2. 振動発電におけるエネルギーチャージポテンシャル見積もり

バイモルフの振動子を製作し[1]その駆動ユニットを用いて発電振動床を作成してきた[2]、人の歩行エネルギーを受けてバイモルフ振動子の発電エネルギーを直接キャパシタに蓄電しその蓄電エネルギーから平均の蓄電パワーを測定した。他方、振動ステップのエネルギーからバイモルフ振動子を経て得られる発電エネルギーはその時の振動子の支持条件や歩行条件によって変わってくるので、エネルギーソースとしてどれだけの発電ポテンシャルがあるのかを評価することが困難であった。そこで圧電素子のI-V特性の線形性を用いて、蓄電開始時の蓄電電圧と最終的な蓄電電圧までの電力を積分することで、キャパシタへの蓄電効率を求めた。約30秒間の歩行実験を行い、 $470\mu\text{F}$ のキャパシタに平均 $56\mu\text{W}$ の電力を蓄電した。この際の蓄電効率は上述の積分を行い、12.5%程度と見積もる事が出来た。バイモルフ圧電振動素子としては結果的に $450\mu\text{W}$ 程度の発電能力がある事が明らかになった。後にダイレクトにバイモルフ圧電振動子の解放端電圧と短絡電流を測定しその積はこの値に一致しており、発電能力を見積もる事が可能となる事が証明された。本方式により、キャパシタの逐次蓄電電圧を測定する事で、ハーベスターの発電能力の推定が可能となった。

#### 参考文献

- [1] 鎌田 直秀, 小山 広夢, 中谷 亮介, 服部 竜幸, 三芳 透生, 吉川 隆, ”床板発電の研究”, 電子情報通信学会東海支部卒業研究発表会, P-2-8, 2016.3.
- [2] 吉川, 大下, 松本, 宮崎, 山下, ”HEMS用途としての振動発電の可能性検討”, 電子情報通信学会ソサイエティ大会講演論文集 P.347, B18-13, 2015. 9.