

熱電素子を用いた発電装置の発電量簡易計測手法について

A Simple Method for the Measuring Power to Be Generated by Using Thermoelectric Elements

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おり、我々もそれら全ての発電方式に関して研究を行っている。ターゲットとするアプリケーションは HEMS (Home Energy Management System) に用いる小型無線端末の稼働用電源としての適用可能性の見極めである。その一つの発電方法として人体に熱電素子を取り付け、人体と環境雰囲気との温度差において発電を行う人体温度差発電方式の検討を行っている [1]。また、別のアプリケーションとしては屋外に熱電素子を用いた発電装置を設置し、太陽熱を用いた温度差発電方式の研究も行っている [2]。熱電素子の発電装置の発電能力を評価する際、最も簡易な手法として、使用条件下で熱電素子の解放端電圧と短絡電流を測定する方法を採用している。その中で、最近、温度差発電に関する測定を行った際にその発電量の見積もりの際に注意すべき点があることを認識した。特に注意を要する2つの点はシャント抵抗補正と遅れ時間の配慮である。

2. 簡易 I-V 特性評価実験における2つの留意点

留意すべき最初の点は、短絡電流を測定する際に、シャント抵抗の補正を行う必要があるという点である。エネルギーハーベスティングでは数 $100\mu\text{W}$ 程度の発電を扱うことになるため、現状 1Ω 程度のシャント抵抗を用いているが、BiTe を用いた熱電素子モジュールの内部抵抗は数 Ω 程度と非常に小さいため、シャント抵抗補正を行わないと素子自体の能力を大きく過少評価してしまう結果となる。

もう一つの留意点は従来定電圧源の等価回路として示されてきた熱電素子の等価回路に於いて、発電の時間遅れを示すキャパシタを付加する必要がある事が示されてきた。これによって測定定の定常的な発電量を測定するためある程度時間をおいて計測をしなければならないという点が示されることになる。計測器を接続直後に測定を行うと突入電流が流れ、発電能力の過大評価を行う結果となる。

参考文献

- [1] 吉川 隆, 森 優樹, " HEMS 適用を指向した宅内温度差発電の可能性について", 近畿大学工業高等専門学校紀要 第8号, PP.59-64, 2015年3月.
- [2] Takashi Yoshikawa, "Research on Effective Utilization of Solar Thermal Energy by Solar Energy Bench", SET2019 Conference Proceedings, Vol.2, pp.59-67, 2019.8.