

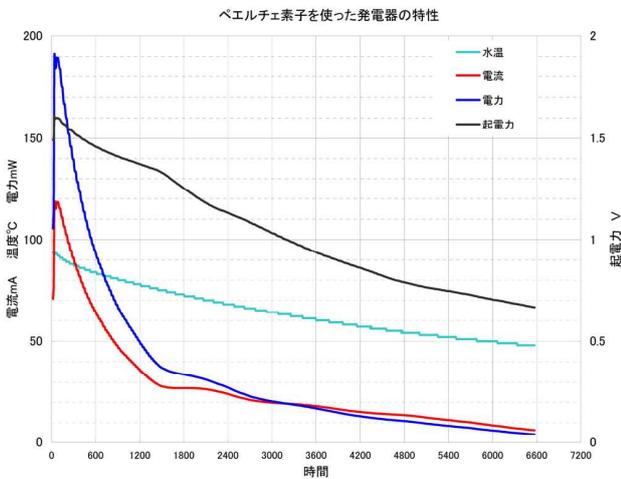
ペルチェ素子を利用したお湯発電機

ペルチェ素子を使った発電機を製作した。ペルチェ素子に温度差を与えるとゼーベック効果により電位差が生じる。教材として販売されている物はお湯と水により温度差を作って発電させる形式であるが、今回製作した発電機は、容器にお湯を入れると外気との温度差で発電させる方式である。お湯を入れると電気が起きる電池のような装置である。

[ペルチェ素子を使った熱発電の可能性](#) のタイトルでユーチューブに動画を投稿した。

● 発電器としての性能

沸騰した530ccの熱湯を注ぐと、約2時間LEDが点灯した。この間、お湯の温度とペルチェ素子の起電力及び出力電流を計測した。室温は21℃であった。計測結果をグラフ化すると下図のようになる。



お湯を入れた直後の電圧が約1.6V、電流が0.12Aで約0.2W出力の電池として動作する。

高輝度LEDを高効率スイッチングLED駆動回路で点灯させているので、30分間はかなり明るく光る。

● 発電器としての効率

お湯の持つ熱エネルギーのどれだけが電気エネルギーに変換したか簡単に見積もってみた。

お湯の温度は94℃→44℃まで低下した。従ってお湯が失った熱量Qは $Q = c m \Delta T$ より

$$Q = 4.2 \times 530 \times (94 - 44) = 111 \times 10^3 \text{ J} \quad \text{.....①}$$

次にペルチェ素子の起電力×電流×時間で電力量Wを表計算ソフト上で計算すると

$$W = 218.2 \text{ J} \quad \text{.....②}$$

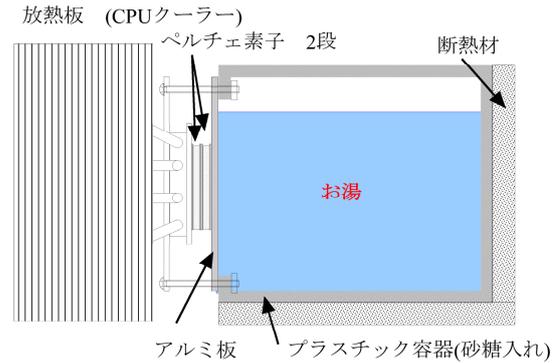
①②よりお湯の失ったエネルギーの何%が電気エネルギーに変わったか効率ηは

$$\eta = W \div Q \times 100 \text{ より}$$

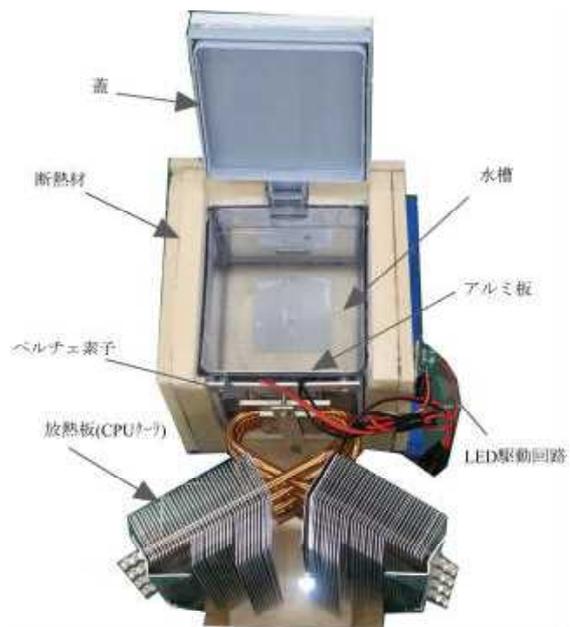
$$\eta = 218.2 \div 111 \times 10^3 \times 100$$

$$\eta = 0.196\% \text{ となる。}$$

● 装置の構造



装置の構造



装置の全体写真

100円ショップで求めた砂糖を入れる容器をベースに、一面を切り抜きアルミの板を張り付け、熱が伝わりやすく細工した。ペルチェ素子は2段重ねで、大型のCPUクーラを取り付け自然空冷とした。

アルミ板→ペルチェ素子×2→放熱板の順で、平均すると18Wの熱がお湯から大気に向かって流れ出る。