

熱電デバイス向け間欠駆動デバイスのためのマイコン駆動の検討

青山学院大学 ○鎌田 悠貴乃, 井上 颯士, 南部 秀介, 笠原 船斗, 横式 康史

Evaluation of Microcomputer Drive Regard as Intermittently Drive Using Thermoelectric Device
Aoyama Gakuin Univ. Yukino Kamada, Hayato Inoue, Syusuke Nanbu,
Hakuto Kasahara, Yasufumi Yokoshiki

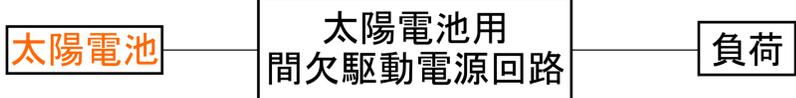
1. 研究背景・目的

・近年、身の回りの微小なエネルギーを電力に変換する**エネルギーハーベスティング**が注目されている

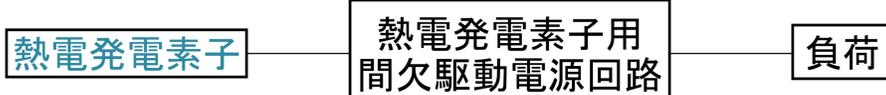
・本研究では**熱電発電素子**から間欠駆動デバイスを動作可能であるか検証および検討を行った



これまで



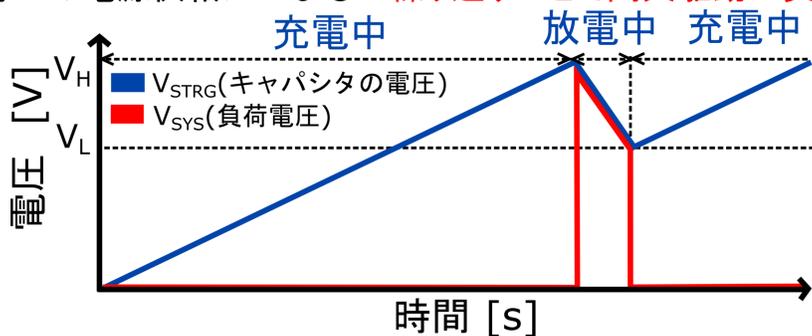
本研究



2. 間欠駆動電源

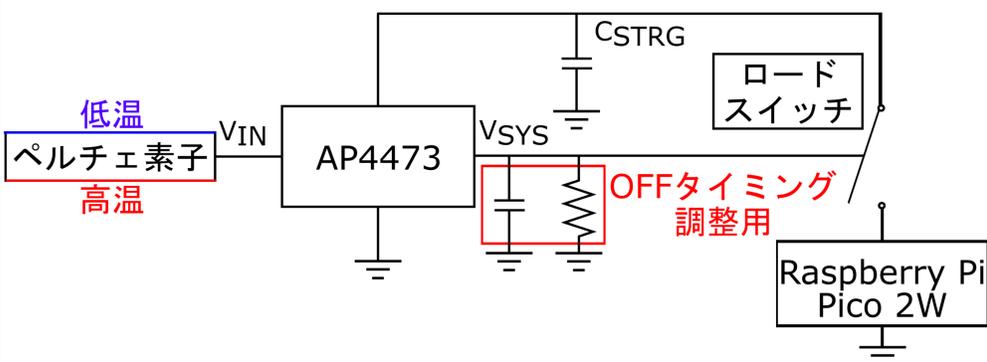
・キャパシタの電圧が V_H に達すると、キャパシタから負荷に電源が供給される

・負荷への電源供給によりキャパシタの電圧が V_L まで低下すると負荷への電源供給が止まる→繰り返すことで間欠駆動が実現



3. 提案するシステムと実測環境

● 提案するシステム



・消費電力の大きいマイコンを駆動できるように、 V_{SYS} は電圧判定のみを行い、ロードスイッチのON/OFFを切り替えさせることで負荷への電源供給を制御した

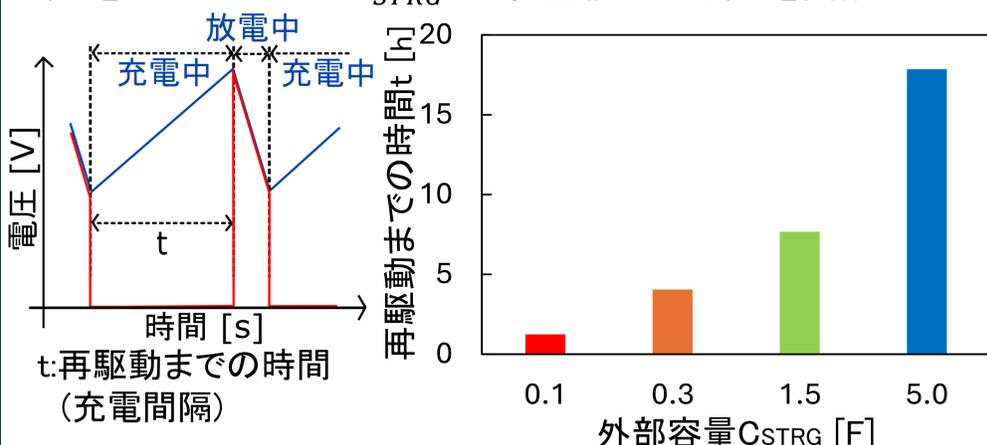
● 実測環境

・ペルチェ素子は42℃に加熱
・ファンで送風して素子表面を冷却
・K熱電対でヒートシンク表面付近の温度を測定

・OFF制御用のキャパシタと抵抗は C_{STRG} の容量によって変更する

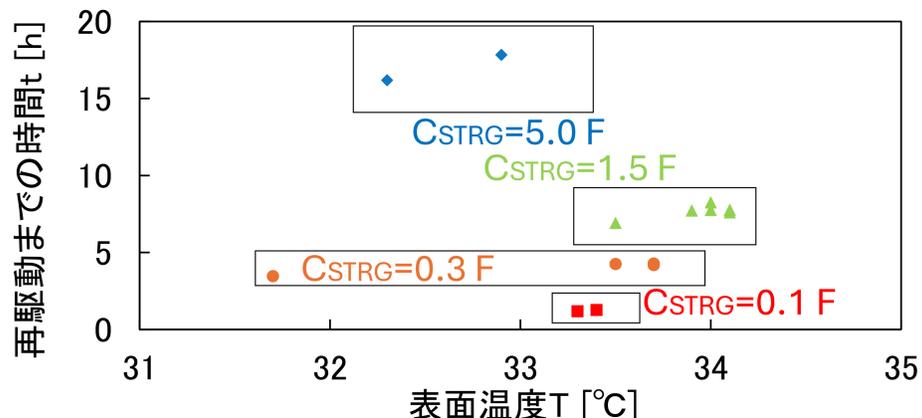
4. 充電間隔の検証

● 充電用キャパシタ(C_{STRG})の容量値による充電間隔



一日一回～数回程度の間欠動作を想定すれば、消費電力の高い無線通信機能付きマイコンであっても、熱電素子による間欠駆動デバイスでの駆動が可能。

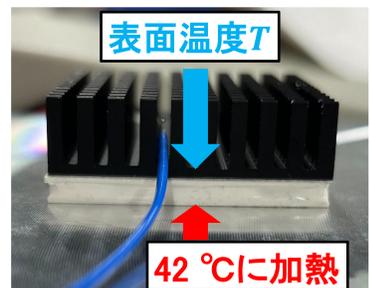
● 充電間隔の温度依存性



・表面温度 T は熱電発電素子の冷却側の温度である

・充電間隔のばらつきは熱電素子の表面温度 T の違いとデバイス固有のばらつきによって生じたと考えられる

・室温の変化程度であれば、大きく間隔が変わることがないことがわかった



5. 通信結果

Pico2Wの温度のデータをBLEで送信

```
16:12:48.963 - Connecting to nearby peripheral: Pico
2C:CF:67:EE:D1:46
16:12:49.461 - Connected to nearby peripheral: Pico
2C:CF:67:EE:D1:46
16:12:50.266 - Stopping search for nearby peripherals
16:12:51.798 - Characteristic [2A6E] read: <7407>
16:12:54.500 - Characteristic [2A6E] read: <7407>
16:12:54.768 - Characteristic [2A6E] read: <7407>
16:12:54.979 - Characteristic [2A6E] read: <7407>
16:12:55.190 - Characteristic [2A6E] read: <7407>
16:12:55.428 - Characteristic [2A6E] read: <7407>
16:12:55.669 - Characteristic [2A6E] read: <7407>
16:12:55.879 - Characteristic [2A6E] read: <7407>
16:12:56.149 - Characteristic [2A6E] read: <7407>
16:12:56.359 - Characteristic [2A6E] read: <d509>
16:12:56.599 - Characteristic [2A6E] read: <d509>
16:12:56.870 - Characteristic [2A6E] read: <d509>
16:12:57.140 - Characteristic [2A6E] read: <d509>
16:12:57.349 - Characteristic [2A6E] read: <d509>
16:12:58.521 - Characteristic [2A6E] read: <d509>
16:12:58.968 - Characteristic [2A6E] read: <d509>
```

※ $C_{STRG} = 0.3$ F使用時のログの一部

C_{STRG} [F]	通信時間
0.1	×
0.3	9 s
1.5	20 s
5.0	1 m19 s

5 Fのキャパシタを用いれば、1分以上処理が必要な長いプログラムも実行可能。

6. まとめ

・熱電デバイスによる間欠駆動電源システムの検証のため、IoTデバイスの利用を目的とした間欠駆動センシングシステムの構築を行った。
・適切な外部容量 C_{STRG} の選択により、デバイスの目的に沿った駆動間隔および、駆動時間で無線通信可能であることが分かった。
・今後は熱電発電デバイス向けの小型化に向けた研究を行う。