

1. 序論

本研究では、災害時の被災者や一人暮らしをしている高齢者の安否確認の手段として近距離無線通信規格である ZigBee を用いることを考えている。本来 ZigBee は家電向けの無線通信規格であるため、家庭用電源などからの電力供給を基本としており、単体での駆動を想定していない。しかし、電池を電源とした場合電池切れが起きた場合等で、安否確認が出来なくなる可能性がある。そこで、メンテナンスフリーな単独駆動を可能とするために、熱電変換素子と電気二重層コンデンサ(EDLC)を用いたバッテリーレス駆動方式で、ZigBee を駆動できるかを検討した。

2. 評価内容

図 1 は EDLC を用いたバッテリーレス回路である。熱電変換素子に 5[°C]の温度差を与え、0.7[V]の起電力を条件として実験した。(a)は熱電変換素子から並列接続した EDLC への充電を行う。充電が終了した EDLC は(b)のように直列接続に切り替えられ、電圧を 1.4[V]に上げて DC-DC Converter を駆動、ZigBee に 3.3[V]供給する。ただし、DC-DC Converter の駆動電圧 0.85[V]以上である。

シールドルームにおいて、ZigBee Control(ZC)と ZigBee End Device(ZED)の間隔を 0.1[m]にし、直流安定化電源とバッテリーレス回路それぞれで駆動させ、通信を試みた。まず相互通信が出来たことを専用ソフトの通信ログから確認した。次に ZED 側にスペクトラムアナライザを設置し、ZC 側からの電界強度を測定した。

3. 結果

- (1) ZigBee の駆動は、バッテリーレス回路でも通信可能であることを確認した。
- (2) 図 2 はスペクトラムアナライザで観測した電界強度の一部分である。観測開始から 4[s]と 5[s]で、瞬間的に電界強度が強くなっている点が見られる。よってバッテリーレス回路でも、データの送信ができていることがわかる。
- (3) 表 1 は直流安定化電源とバッテリーレス回路それぞれで駆動させたときの電界強度である。どちらも 10 回データを送信したとき観測された電界強度の平均値を示し、ほぼ同じ電界強度が得られていることがわかる。

4. 結論

バッテリーレス回路は ZigBee を十分に動かすことが可能である。今後はバッテリーレス回路がさらに長

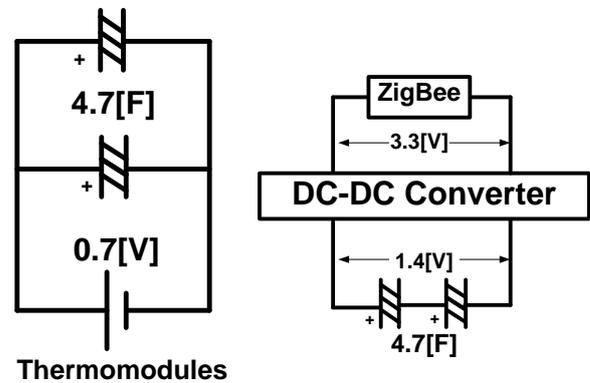
時間駆動できるように検討していく必要がある。

謝辞

本研究は、文部科学省科学研究補助金基盤研究費 (C)20500662 により行われた。また、(株)KELK 様から熱電変換素子をご提供いただき深謝する次第である。

参考文献

- [1] 野上 諒, 齋藤 康人, 齋藤 努, 吉村 晋, 市村 洋, 吉野 純一, “熱電変換素子を用いたアクティブ RFID タグ駆動に関する評価,” 電子情報通信学会総合大会, B-20-14, p.598, March 2010.



(a)充電回路

(b)駆動回路

図 1 バッテリーレス回路

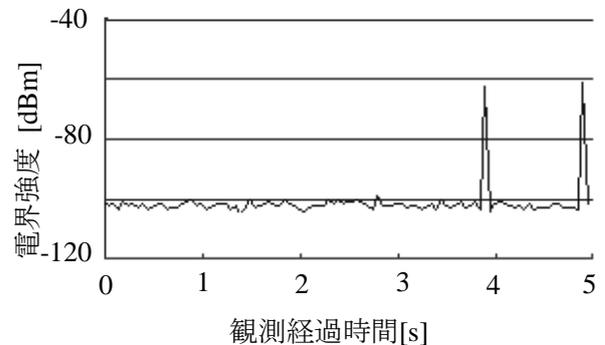


図 2 スペクトラムアナライザで観測した波形

表 1 各駆動方式での電界強度平均値

駆動方式	平均電界強度[dBm]
バッテリーレス駆動方式	-61
直流安定化電源	-63