

熱電変換素子を電源とするアクティブ RFID タグの検討

A study on Active RFID tags using the Thermomoule as a Power Source

EC21 野上 諒
指導教員 吉野 純一

1. 緒言

本研究では、災害時の安否確認手段における情報端末として、小型かつ省電力なアクティブ RFID タグを用いることを考えている。アクティブ RFID タグの電源は一般にリチウムイオン電池を使用しているため、災害時において恒久的な駆動が望めない。そこで、恒久的な電源供給方法を提案するため、以下の2つの目的に基づいて検討を行った。

- (1) アクティブ RFID タグの使用時にどんな場所でも必要とされる電源確保に着目し、熱電変換素子と電気二重層コンデンサを組み合わせることでアクティブ RFID タグの駆動を試みた。
- (2) 熱電変換素子を用いた駆動方式(以下、「バッテリーレス駆動方式」と称する)がアクティブ RFID タグの電源として有効であることを既存の駆動方式であるリチウムイオン電池との比較により示した。

2. 実験内容

(1) タグの電源確保

図1は、熱電変換素子から充電された電気二重層コンデンサで駆動させる回路である。熱電変換素子から得られる電圧はアクティブ RFID タグの駆動電圧に満たない。そこで、2個の電気二重層コンデンサを直列に接続する。さらに、DC-DC昇圧モジュールにて昇圧、安定化することでアクティブ RFID タグの駆動電圧を得る。

(2) 受信距離の評価

受信距離における評価では、アクティブ RFID タグから発信される電波をリーダーとの間で離して、バッテリーレス駆動方式が既存の電源供給方式と遜色なく受信距離が保てるかどうかを評価した。

(3) 駆動電力の評価

駆動電力における評価では、2つの電源からアクティブ RFID タグへ供給される電力が同等であることを測定より確認した。

(4) 駆動時間の評価

駆動時間における評価では、バッテリーレス駆動方式がリチウムイオン電池と同等に駆動できる時間を測定より確認した。

3. 結果

図2は、アクティブ RFID タグの駆動時における電流-経過時間の関係である。使用したアクティブ RFID タグの仕様のとおり6秒ごとの発信時に電流が周期的に流れていることがわかる。

図3は、2つの駆動方法によるリーダーとタグ間での有効受信距離を示す。横軸はアクティブ RFID タグから発信する電波間隔時間、縦軸はリーダー

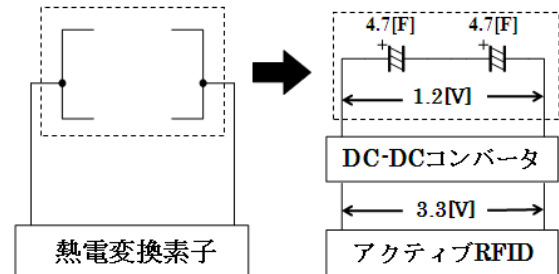


図1 熱電変換素子を用いた RFID タグ駆動回路

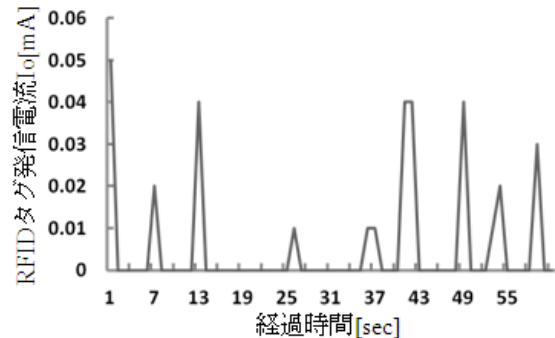


図2 RFID タグ駆動時における発信電流-経過時間

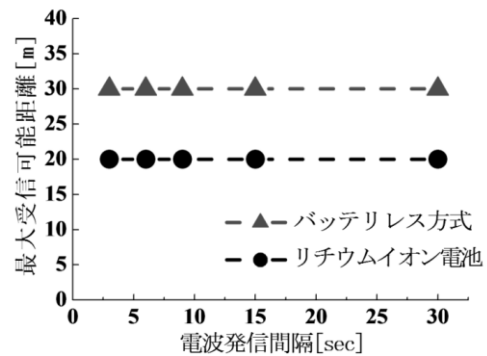


図3 2つの駆動方法における有効受信距離の比較

受信距離を示す。バッテリーレスによる駆動方法がリチウムイオン電池による駆動方法と比較して受信距離を十分に満たしていることがわかる。

4. 結論

熱電変換素子と電気二重層コンデンサを組み合わせることで恒久的な電源供給方法を実現することが可能である。今後は、災害時における安否確認システム構築の検討について取り組む予定である。

謝辞

本研究は文部科学省科学研究費補助金基盤研究費(C)20500662により行われた。