1. はじめに

本研究室では、緊急時・災害時の安否確認手法としてアクティブRFIDタグ(以下、RFIDタグ)を利用した安否確認システムの構築に取り組んでいる。RFIDタグの電源は一般にリチウム電池を用いており、電池交換などの定期的なメンテナンスを要する。安否確認システムに用いるRFIDタグは、恒久的な動作が要求されるため、電源への工夫が必要である。先行研究では、RFIDタグの電源として熱電変換素子による温度差発電を用いた環境発電駆動方式を考案し、回路構築と動作検証を行った。人の体温と外気温の差を想定した6°Cの温度差で行った動作検証では、リチウム電池と遜色なくRFIDタグを駆動できることを確認した。ところで、実際の生活環境において人の体温と外気温の温度差が一定であることは少ない。人の体温と外気温による温度差発電は、地域や季節による気温の変動を考慮して利用可能か検討する必要がある。温度差が不足する場合には、他の発電手法と組合せて利用する必要がある。

本研究は、統計情報に基づく数値計算によって環境発電から得られる発電量推定を推定し、日本の各地域において環境発電方式によるRFIDタグ駆動が可能であるか検証した。

2. 研究構成

本研究の構成を箇条書きで示す。

①検証準備

- ー環境発電素子の発電特性測定
- ー使用する統計情報の選定

②温度差発電についての検証

- ー国内(9地域)を対象とした年間推移の評価
- ー海外(5地域)を対象とした年間推移の評価

③国内における組合せ発電についての検証

- ー温度差+太陽光の24時間中の駆動時間評価
- ー温度差+太陽光+歩行の24時間中の駆動時間評価

①では、検証に必要となる温度差発電・太陽光発電・歩行発電の発電特性の取得、気象統計情報及び社会生活基本調査結果より使用するデータ項目の選定を行った。②は、温度差発電によるRFIDタグ駆動を行うことができる期間に

ついて国内及び国外において検証を実施し、組合せ発電の必要性について明らかとした。

③は、温度差発電と太陽光発電・歩行発電を組合せて利用した場合にRFIDタグの駆動時間をどの程度伸ばすことができるか検証を行った。

3. 研究成果

温度差発電を単体で使用した場合は、多くの地域において夏季に所望の温度差を得ることができずRFIDタグの駆動電圧を確保できない時期があることが分かった。そこで、温度差発電に太陽光発電・歩行発電を併用する組合せ発電について検証した。表9は、発電方式を組合せた場合のRFIDタグを24時間中に駆動できる割合を示す。温度差発電と太陽光発電を組合せた場合は、温度差発電を単体使用した場合と比較して、電源を供給できる時間を最大54%改善できることが明らかとなった。また、温度差発電・太陽光発電の組合せに歩行発電を併用した場合は、1日あたり1時間程度の駆動時間延長が可能であり全体で58%の改善が可能であることが分かった。

表1. 環境発電の組合せによる利用

地域	24時間に駆動可能である割合		
	温度差	温度差+太陽光	温度差+太陽光+歩行
北海道	100%	100%	100%
東京	50%	92%	96%
沖縄	0%	54%	58%

4. おわりに

環境発電方式によるRFIDタグ駆動は、温度差発電を単体で利用すると北海道などの気温の低い地域で年中を通して利用可能であることが明らかとなった。また他の地域においては温度差発電の他に太陽光発電や歩行発電などの発電方式を組合せて利用することで長時間の利用が可能となることが分かった。今後、本研究で得た数値計算結果を参考値として利用することで、環境発電方式によって駆動するRFIDタグを用いた安否確認システムを構築する上での一助となることが期待できる。