

環境発電を目的とした商用電源周波数帯における電界強度の測定

Measurement of electric field in power line frequency for energy scavenging

EE39 宮山貴大
指導教員 山下幸三

1. 背景

近年、人間の生活空間に存在する光、熱、振動、電磁波のエネルギーを回収してエネルギー源としてしようとする取り組みが注目されている。これらは総称して環境発電と呼ばれている。

環境発電における課題の一つとしてその発電量が周囲環境によって変動する事が挙げられる。時間的・空間的変動の少ない環境発電法は、未だ確立されていない。

2. 目的

本研究では、電磁波に着目した発電法を検討する。他の手法に比べ発電量は低いが、周囲環境に依存しない電力確保法の確立が期待される。

本発表では、人間の生活圏に無数に存在する電気製品等をエネルギー源と想定し、商用電源周波数の電界の受信による電力回収法を検討する。様々な場所・時間で電界強度を測定し、電力回収装置の設置場所の検討を行う。

3. 計測手法

図1に電界計測装置の概要を示す。電界は受信部で受信され、高抵抗(10[MΩ])を通じて電圧として出力される。

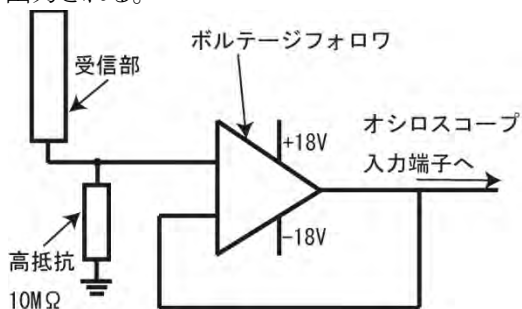


図1 計測回路

4. 結果

4.1 サレジオ高専内の電界計測

高専内の様々な場所で電界強度計測を行った。電波暗室で計測を行い計測システムからのノイズが影響しないかを確認した。また、50Hzと高調波の存在が確認できた。

4.2 24時間計測による電界強度変動の検証

24時間における生活空間の電界強度変動を調査した。高専内のPC室で10秒程の波形データを1時間に1回測定し、24時間のデータとした。結果、

時間変動の標準偏差は平均値の±5%未満となり、常に一定量の電源確保が見込めるという事が分かった。

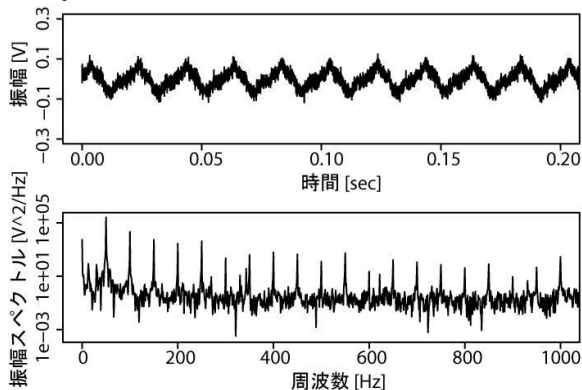


図2 高専内において取得した電界波形

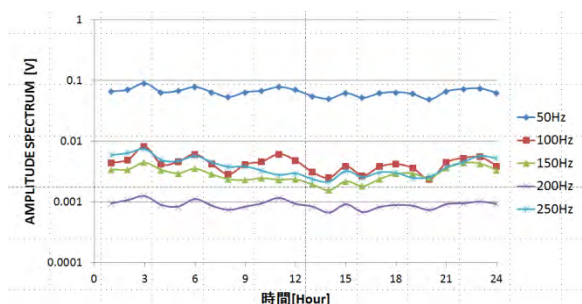


図3 PCルームの電界強度の24時間変動

5. まとめ

本研究では商用電源周波数における電界強度の計測システムを製作した。取得波形のスペクトルは、高調波成分の存在を明示するものであった。スイッチング動作を伴うインバータ等がそのエネルギー源である事を示唆するものと考えられる。

また、同計測器を用いて電界強度の24時間変動の計測を実施した。結果として、微小だが常に一定量の電源確保が見込める事を実証した。

6. 今後の展開

家庭内やオフィスなど実際に電界による発電を行う場所を想定した24時間計測を行い、電界による電力回収の実用化が可能性を検討する。

文献

- [1] Sample.A,Smith.JR,“Experimental results with two wireless power transfer systems”, in proc. of Radio and Wireless Symposium, San Diego, CA, pp. 18-20,(2009)