

1. 背景

空間に潜在的に存在する光や熱のエネルギーを回収し、電気エネルギーとして利用する取り組みを環境発電という。電界・磁界に着目した電力回収は、太陽光や熱によるものに比べ発電量は微小である。しかし、エネルギー源となる電気機器からの電界は時間的変動が比較的小さい事が報告されており[1]、他手法と比べて時間変動の少ない電力確保を可能とするものであると考えられる。

2. 目的

本研究では、家電製品等から放射される磁界に着目した電力回収を検討する。コイルを受信部とした磁界受信システムを製作し、様々な場所、時間における磁界強度を評価する。また、電気二重層コンデンサ(EDLC)を用いた電力回収システムを検討する。

3. 計測手法

本研究で製作した磁界受信システムと電力回収システムの概要を以下にまとめる。磁界受信システムの回路図を図1に示す。550回巻きのコイルを受信部として用い、抵抗 $R=10[M\Omega]$ の両端に生じる電圧を測定する。計測器への電流入入を防ぐためにボルテージフォロアを設け、出力電圧 $V_1[V]$ を測定した。

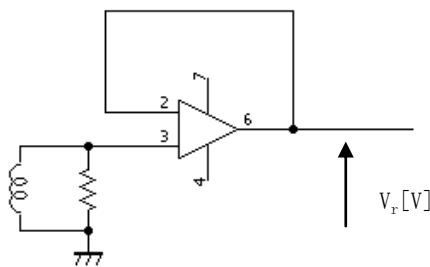


図1.磁界受信システムの回路図

電力回収システムの回路図を図2にまとめる。受信部で得られる交流電圧を整流し、充電を行う。EDLCにおける充電電圧 $V_2[V]$ を測定した。

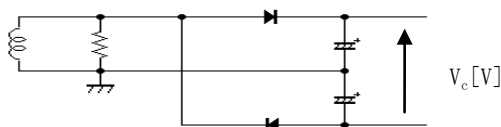


図2.電力回収システムの回路図

4. 測定結果

①一般的な住居、研究室における3日間計測

商用電源周波数の磁界変動を調べるため、一般住居(学生自宅)とサレジオ高専校内の研究室にて磁界受信システムを用いた測定を実行した。表1に結果(平均値、変動量)を示す。

表1.商用電源周波数の磁界強度の平均値

場所	平均値[V]	変動量[V]
一般的な住居	1.47	~0.1
研究室	2.15	~0.4

②コンデンサ充電時間の考察

研究室内の冷蔵庫前に電力回収システムを設置し、充電時間を評価した。測定結果を図3に示す。電圧値 $0.01[V]$ を得るには約 50 時間を要することが分かった。

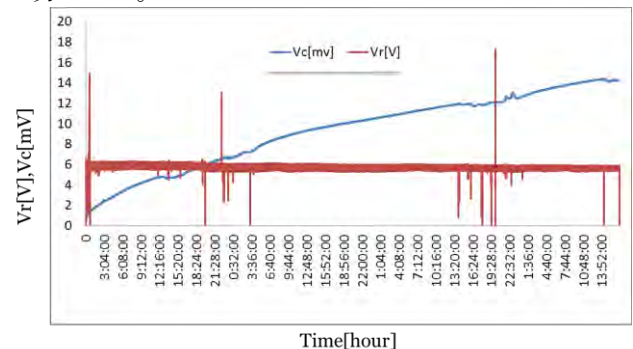


図3.電力回収装置による充電時間の見積もり

5. まとめ・今後の展望

本研究では、身の回りの磁界に着目した電力回収を検討した。住空間の磁界強度の変動を評価し、先行研究での電界測定の結果と同様に変動量は10%程度であることを確認した。また、身の回りの磁界によるEDLCへの充電に成功した。電圧 $0.01[V]$ の充電に約 50 時間を要することが判明した。今後、アンテナの設計や整流回路の見直しを実施し、充電時間の短縮を図るべきと考えられる。

文献

- [1] 宮山貴大,成畑徳浩, 山下幸三,吉野純一, ”住空間の電気機器から放射される電界強度の24時間変動”, サレジオ工業高等専門学校研究紀要, 第40号,(Mar.2013)