

1. 緒言

現在、エネルギー問題において環境発電が注目されている。一般的に風力発電や太陽発電などが挙げられる。これらは発電量が大きい、自然環境の影響を受けやすく常時の発電は難しいとされている。

その中で電界発電は発電量が数 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 程度と、とても小さい。しかし、エネルギー源を人為的に発生している電界を想定しているため常時発電ができると考えている。

先行研究においては放送塔などから発せられる電磁波を利用した電波発電を研究している。しかし、エネルギー源の周辺でしか取得できないという場所の制約がある。

2. 研究の目的

本研究では場所の制約を受けない電界発電を検討する。様々な検討項目がある中で、受信回路の高抵抗と、受信部であるアンテナの長さに着目し、効率的なエネルギー回収を行うことのできる受信装置について検討する。

3. 計測

3.1 電界受信システム

図1のような計測回路での入力電圧を V_1 、出力電圧を V_2 とする。 V_1 の計測誤差を小さくするために出力側との間にオペアンプを入れたものである。

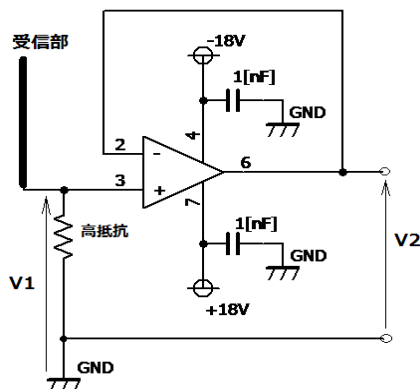


図1 計測回路

3.2 アンテナ長と高抵抗の評価

送信アンテナとしてループアンテナを用意し、シグナルジェネレータを用いて商用周波数の電界を電力回収装置に放射した。計測は電波暗室で実施し、送信アンテナと受信部の距離を 10cm とした。そこで受信部となる導線の長さを変えた時の電圧の変化と、高抵抗を変えた時の電圧の変化を計測した。結果を図3にまとめる。

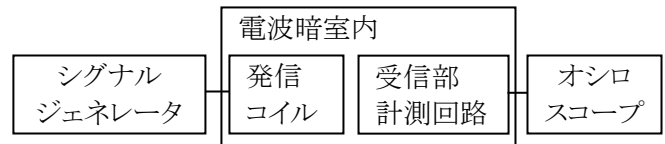


図2 計測接続図

4. 結果

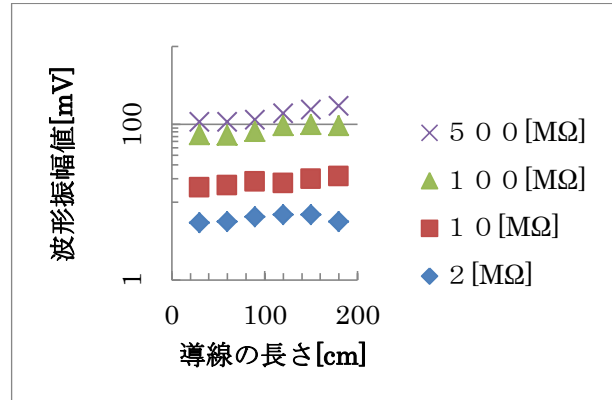


図3 電波暗室内での計測結果グラフ

導線の長さや電圧の振幅の変化において、どの抵抗においても長さに対して振幅値が大きくなっている。抵抗値による振幅値の変化においても抵抗値が上がると振幅値が大きくなる。抵抗値を上げた方が導線を伸ばすより電圧は多く取得できることが分かった。

5. 考察

計測中に振幅値が変動していることが確認された。また、2[MΩ]の180[cm]において大きく値が下がっている。これらは50Hzよりも低い周波数の影響があると考えられる。

蓄電回路を考えた時にRC並列回路ができる。RC並列回路においてコンデンサに蓄電される時間は時定数RCに左右される。抵抗値を上げると蓄電時間も増える。単に抵抗値が大きければ良いというわけではなくこれを考慮した回路を検討する必要がある。

6. まとめ、今後の展望

電波暗室内での測定により、一定の電界中における受信部の長さや抵抗値における電圧の振幅の変化を計測した。抵抗値を大きくすることで、受信電圧を大幅に上昇できることを確認した。

今後、蓄電装置を含めた評価システムを構築し、時定数を考慮して適切なアンテナ長と高抵抗の選定を行うべきと考えられる。