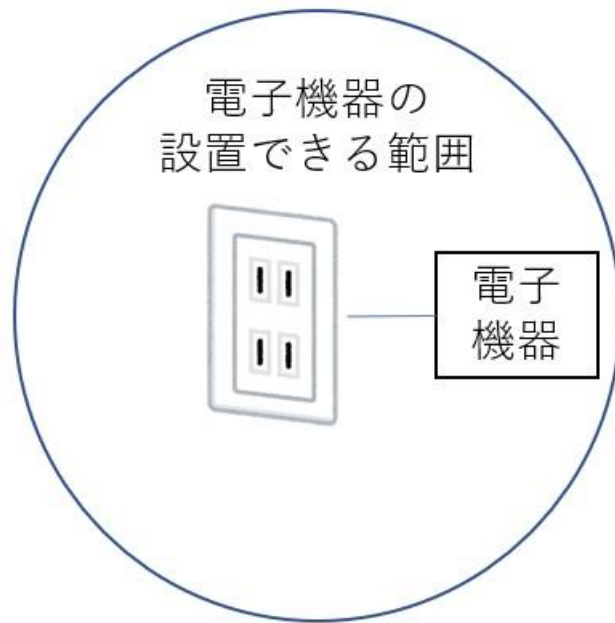


環境発電を用いた電子機器の 非電源化の実験

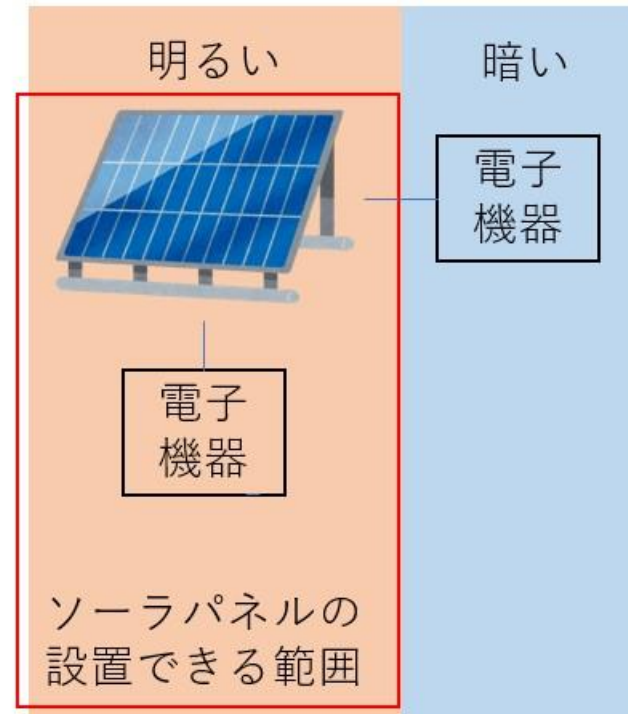
発表者:細川 蒼生

研究背景

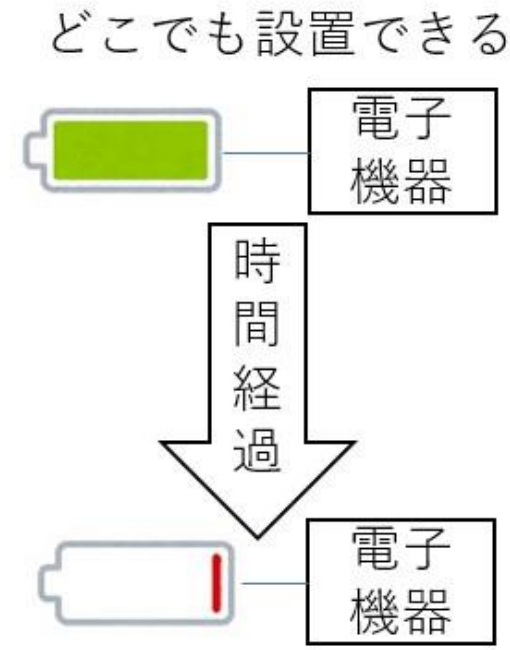
- 解決したいこと: 電子機器の設置場所は電源に左右される。
- 解決策: 電波を用いてその場で発電を行うことで設置場所の制限を無くす。



コード式



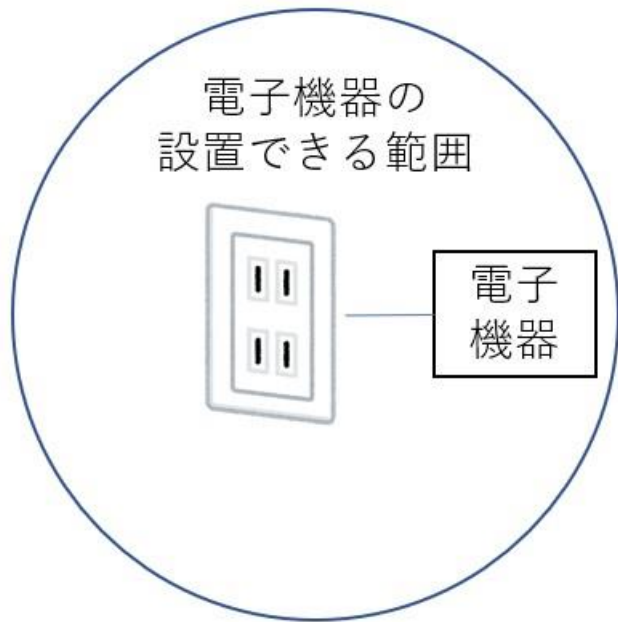
太陽光発電



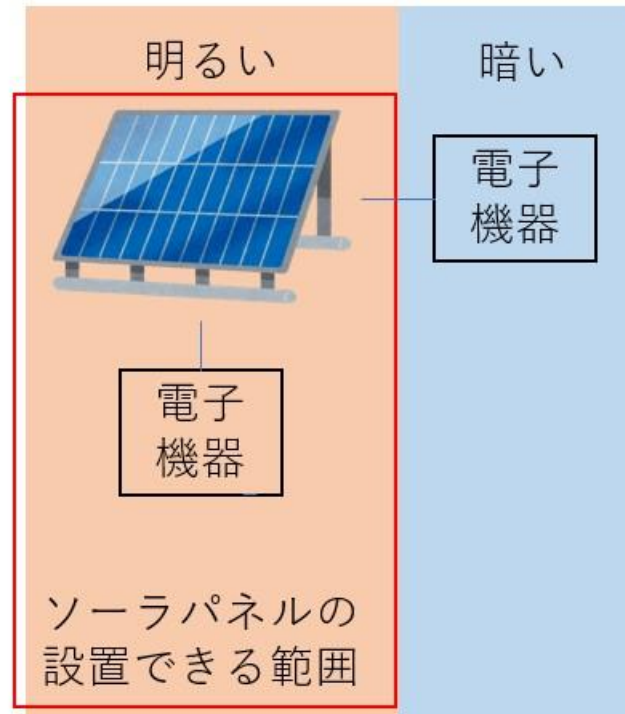
電池式

研究背景

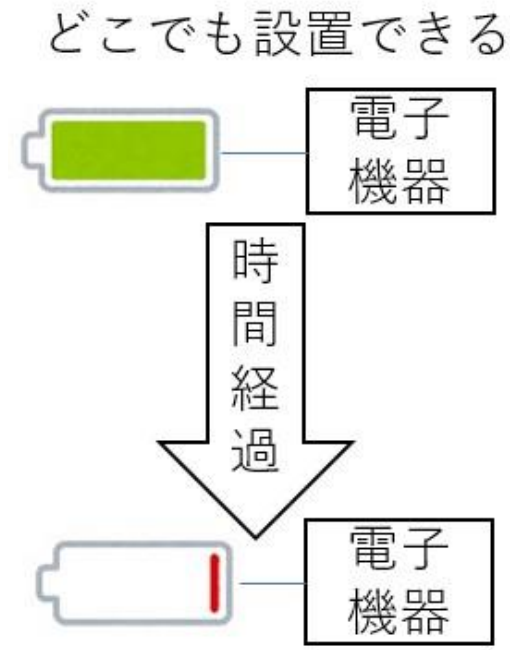
- 解決したいこと: 電子機器の設置場所は電源に左右される。
- 解決策: 電波を用いてその場で発電を行うことで設置場所の制限を無くす。



コード式

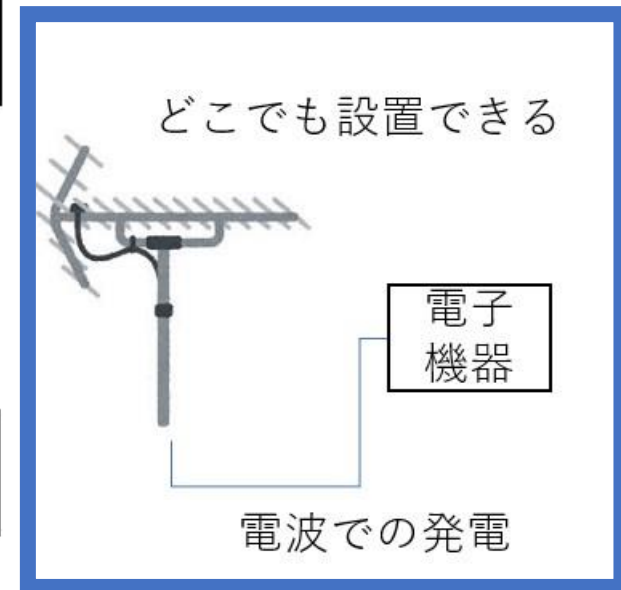


太陽光発電



電池式

今回の実験で扱う



実験内容(1/4) 実験場所を探す

- 電波で**LEDを発光**させることを目標に回路やアンテナを作成した。
- 最初は研究室のベランダで実験したが電波から得られる電力は少なかったなので、実験場所を高出力の**AM波**を出すラジオ塔付近に変更するとLEDが発光した。



×50

学内**FM**ラジオ塔(20w)

整流できな
かったので
別の場所へ



×11

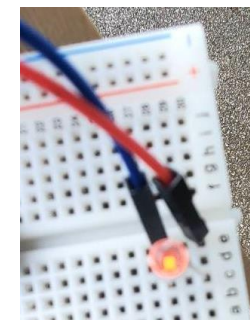
学外**FM**ラジオ塔(1kw)

LEDが発光し
なかったので
別の場所へ



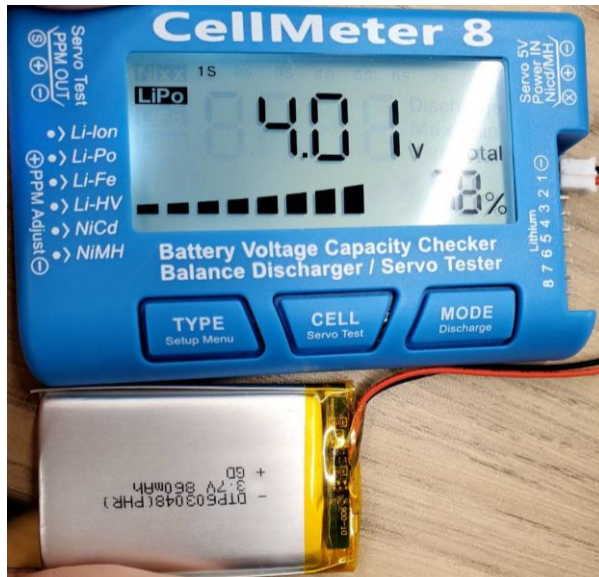
学外**AM**ラジオ塔(10kw)+**FM**ラジオ塔(1kw)

作成したアンテナ



実験内容(2/4) 太陽光発電との比較

- 4つアンテナを連結すると電池を充電できるだけの出力があったので、太陽光パネルとアンテナで30分間ずつ電池を充電し、発電量を比べた。
- 電波での発電は日向では太陽光発電の実質 $\frac{1}{50}$ 程度しか発電できないが、太陽光発電が行えない程暗くても発電が可能であると分かった。

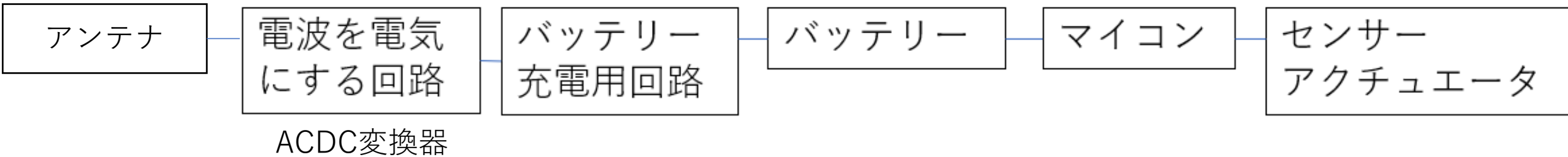


実験に用いた電池と電池の残量を調べる機械

場所\発電方法	太陽光[%]	電波[%]
日向	7	2
日陰	0	3

サイズ差を考慮しない時の発電方法と設置場所の違いによる発電量の差

実験内容(3/4) 製作可能な電子機器を考える



- 電波から得られる電力は少ないので、電子機器は常時動作させず、スリープモードで動作を限定して充電に専念させ、短時間だけ通常のモードで動作させることにした。
- 製作する電子機器は常時動作させる必要がない点や構造がシンプルで消費電力が少ない点から温度計にした。

実験内容(4/4) 電子機器の作成、実験

- 充電した電気でどの程度のものがどのくらい動かせるか調べる.
- 動作としては温度を測定し、メーターでの表示とPCへの送信を行う。
- スリープモード時でも温度を表示し続けるために **メーター** を用いた。
- この動作を **72分に1度** の頻度で行うなら発電量と消費電力が釣り合う。

サーミスタ



温度を測定

マイコン

キーボード扱いで
温度を入力

BLE

PC

現在+過去9回分の温度データ

20.4,21.1,-99.0,-99.1,-99.2,-99.3,-99.4,-99.5,-99.6,-99.7 送信1回目

20.9,20.4,21.1,-99.0,-99.1,-99.2,-99.3,-99.4,-99.5,-99.6 送信2回目

20.8,20.9,20.4,21.1,-99.0,-99.1,-99.2,-99.3,-99.4,-99.5 送信3回目

温度を表示

メーター(サーボモーター)



作成した電子機器の動作内容

振り返り

- 電子機器の非電源化は成功したが、高出力のラジオ塔の半径50m以内と言う極めて限定的な状況であり、太陽光発電のように設置場所が制限される。

環境発電を用いた電子機器の 非電源化の実験

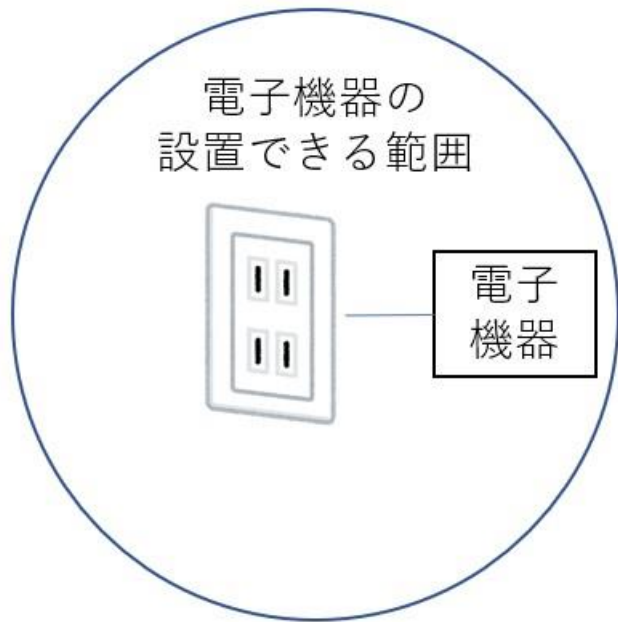
発表者:細川 蒼生

振り返り

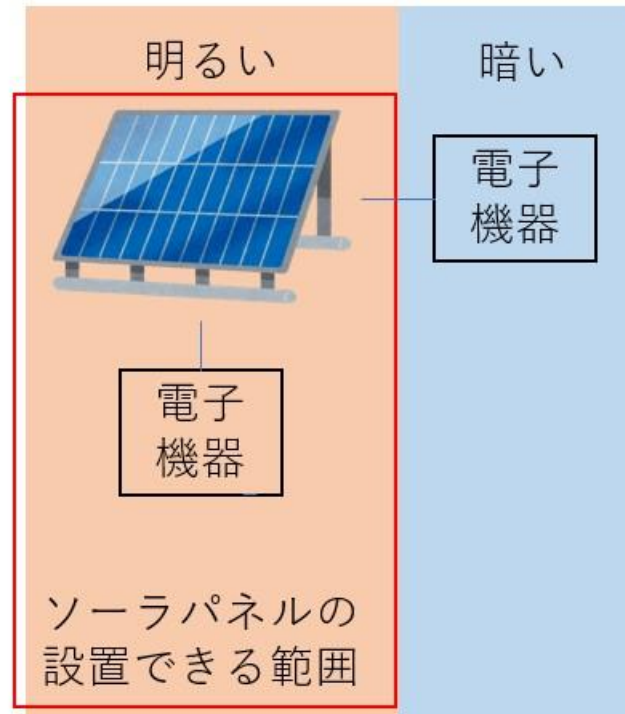
- 電子機器の非電源化は成功したが、高出力のラジオ塔の半径50m以内と言う極めて限定的な状況であり、太陽光発電のように設置場所が制限される。

研究背景

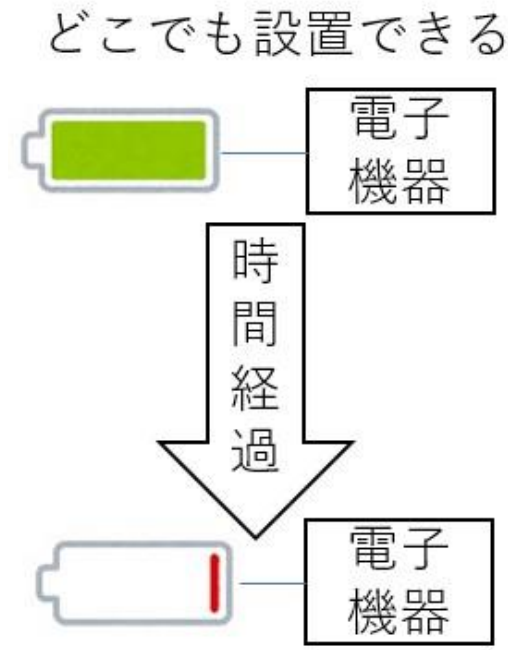
- 問題点: 電子機器の設置場所は電源に左右される。
- 解決策: 電波を用いてその場で発電を行うことで設置場所の制限を無くす。



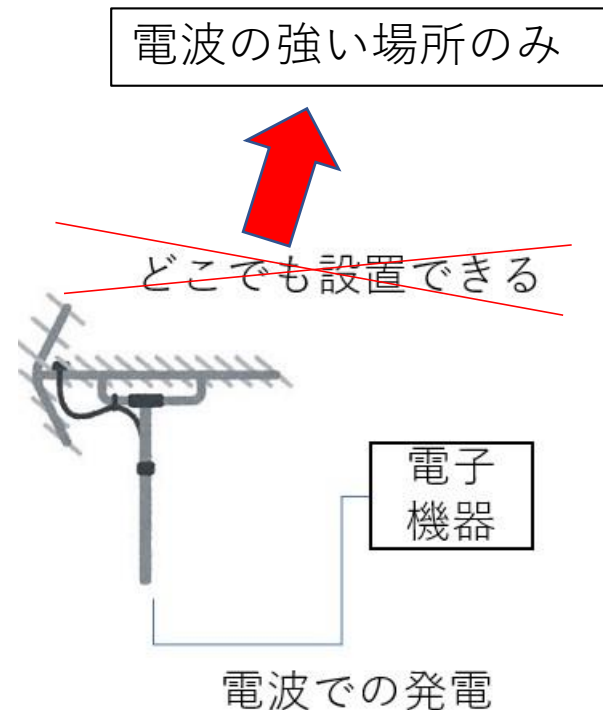
コード式



太陽光発電



電池式



振り返り

- 電子機器の非電源化は成功したが、高出力のラジオ塔の半径50m以内と言う極めて限定的な状況であり、太陽光発電のように設置場所が制限される。
- ただし太陽光発電が行えない場所でも発電できることもあるので、電子機器の設置場所の範囲は少し広がった。
- 発電を行う回路(アンテナや回路の部品)には妥協した部分があるので、そこを変更するだけでも非電源化できる電子機器の種類や電子機器の設置できる範囲は広げられると予想する。

参考文献

- 電波からエネルギーを取り出す研究
<https://gakusyu.shizuoka-c.ed.jp/science/sonota/ronnbunshu/112005.pdf>
- メンテナンスフリーのセンサーを実現するエネルギー・ハーベスティング技術
<https://www.fujitsu.com/downloads/JP/archive/imgjp/jmag/vol64-5/paper14.pdf>
- 実教出版株式会社 電子回路 新訂版