

小型電子機器のワイヤレス充電に関する一検討

A Study on Wireless Charging System for Small Electronic Devices

東北大工¹, °内山 直美¹, 山田 博仁¹

Tohoku Univ.¹, °Naomi Uchiyama¹, Hirohito Yamada¹

E-mail: n-uchiyoama@ecei.tohoku.ac.jp

赤外線リモコン等、小型電子機器へのワイヤレス充電の方式について検討した。その結果、小型の結晶 Si 太陽電池セルと蓄電デバイスをリモコンに内蔵すれば、近赤外 LED から光により室内においても動作可能となる十分な電力量が蓄電され、乾電池レスにできることがわかった。

背景: 近年、スマートフォンなどワイヤレス充電の需要が高まっている。我々は、赤外線リモコン等の小型電子機器を乾電池レスで使うための光ワイヤレス充電の可能性について検討したので報告する。

身近にある赤外線リモコンのボタン操作時の消費電力を調べた結果を表 1 に示すが、最大でも 150mW 程度であることがわかる。リモコンボタンを操作する時間は長くても 1 日 1 分程度であるとする、1 日当たりの消費エネルギーは 10J 程度しかないことがわかる。従って図 1 に等価回路を示すような発電電力をキャパシタに蓄えて利用する形態を考えた。不可視波長の近赤外 LED により昼夜を問わず充電を可能とするため、太陽電池セルとしては近赤外光に感度を有する結晶 Si 太陽電池を用いるものとする。

表 1. 各種赤外線リモコンの動作電力

	リモコンA	リモコンB	リモコンC
乾電池	単4型2本	単3型2本	単3型2本
動作電圧 [V]	3	3	3
動作電流 [mA]	約 25	約 30	約 40

実験: 3V 動作のリモコンを動作させるためにはそれ以上の開放電圧が必要となるため、市販の結晶 Si 太陽電池(単セルベア)を約 1cm² 角にダイシングし、それを 9 直列に接続した。発電電力は、静電容量 1 F の電気二重層コンデンサに蓄えられる。コンデンサには並列抵抗 r_p (約 1M Ω) が存在するため、それに流れる電流(数

μA)を充電電流が上回る必要がある。

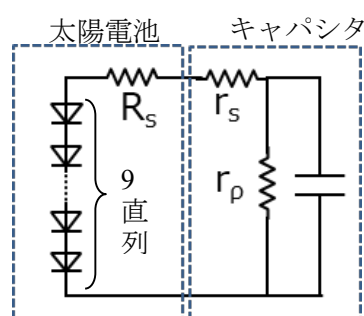


図 1. リモコンのワイヤレス充電回路

室内での使用を想定し、LED 光源から 1.5m 離れた位置までの照射光パワーおよび太陽電池の開放電圧を調べた結果を図 2 に示す。光源から 1.5m の距離においても 4V 以上の開放電圧が得られており、十分充電可能なことがわかる。実際に充電した電力でリモコン操作が可能であった。

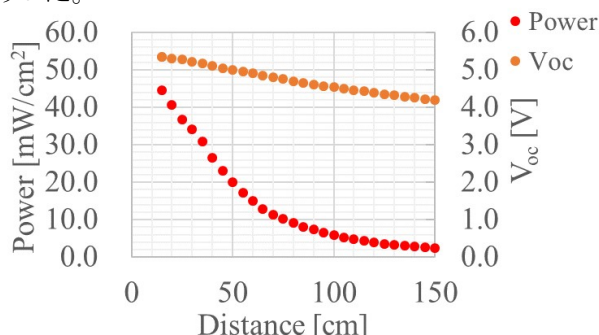


図 2. 距離-パワー／開放電圧依存性

結論: 赤外線リモコン等の小型電子機器へのワイヤレス充電の可能性について検討し、近赤外 LED と、結晶 Si 太陽電池および小型のキャパシタを用いることで、リモコンを乾電池レスにできることを実証した。