

太陽電池による距離の測定(2)

3年C組 田中 一輝

3年C組 玉置 翔太郎

指導教諭 米田 隆恒

1. 要約

私たちは、本校の太陽光発電の発電量を見たとき、発電量は何によって決まるのかという疑問を持った。そこでまず、太陽電池に当てる光の強さと電圧の関係について調べた。その結果、光の強さと電圧の間に規則性を発見した。発電電圧は光源からの距離の2乗に反比例すると仮定し、この規則性を説明しようとした。しかし、この仮説は近距離では成り立たなかった。

今回は、仮説が遠距離でしか成り立たない理由と、近距離ではどのようなようになるのかについて調べたので報告する。

キーワード 太陽電池、発電電圧、距離測定、角度

2. 研究の背景

夏と冬の発電量の違いの原因として、日照時間や明るさ、太陽高度の差などが考えられる。今回私たちは、角度と、太陽電池に発生する電圧（以下、「発電電圧」という）間の関係を調べることにした。

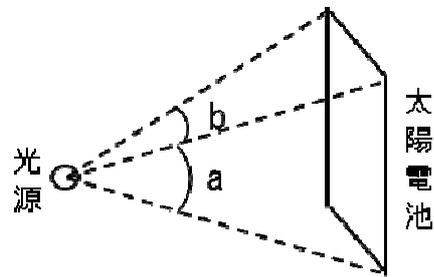


図1 発電電圧は光源から太陽電池を見たときの角度 $a \times b$ に比例する

3. 研究内容

(1) 仮説

発電電圧は、光源から太陽電池までの距離の2乗に反比例するのではなく、「発電電圧は光源から太陽電池を見たときの角度（図1の $a \times b$ ）に比例する」という仮説をたて、研究を行った。

(2) 仮説の検証

太陽電池の縦、横の長さを測り、実寸大で方眼紙に再現し、光源から見たときのそれぞれの角度を測った。その結果が図2である。太陽電池の縦の辺に対する角度 a と、横の辺に対する角度 b を掛けると、太陽電池にあたる光の量になると考えたので、その値と実測値が比例するかどうかを調べた。

距離	縦の辺の	横の辺の	a × b	発電電圧
[mm]	角度 a [°]	角度 b [°]		
0				
30	87.1	112.0	9755.2	0.68
40	70.9	96.1	6813.5	0.6
50	59.4	83.3	4948.0	0.527
60	50.8	73.1	3713.5	0.5
70	44.3	64.9	2875.1	0.442
80	39.2	56.2	2203.0	0.388
90	35.1	52.0	1848.3	0.347
100	31.8	48.0	1528.4	0.308
110	29.1	44.1	1283.3	0.273
120	26.7	40.7	1088.7	0.238
140	23.0	35.3	811.9	0.186
160	20.2	31.1	628.2	0.148
180	18.0	27.8	500.4	0.12
200	16.2	25.1	408.6	0.098
220	14.8	22.9	338.9	0.082
240	13.5	21.0	283.5	0.069
260	12.5	19.4	242.5	0.059
280	11.6	18.1	210.0	0.052
300	10.9	16.9	184.2	0.043
320	10.2	15.8	161.2	0.038
341	9.6	14.9	143.0	0.034
380	8.6	13.4	115.2	0.028
400	8.2	12.7	104.1	0.025

図 2

(3) 検証結果

検証結果をグラフにしたのが図 3 である。グラフの①は、前回の仮定である「距離が 1/2 倍になると、太陽電池の発電電圧は 4 倍になる」に基づくグラフであり、グラフの②が今回の仮定「発電電圧は角度(図 1 の a×b) に比例する」に基づくグラフであり、グラフの③が実際に発電電圧を測った

実測値のグラフである。

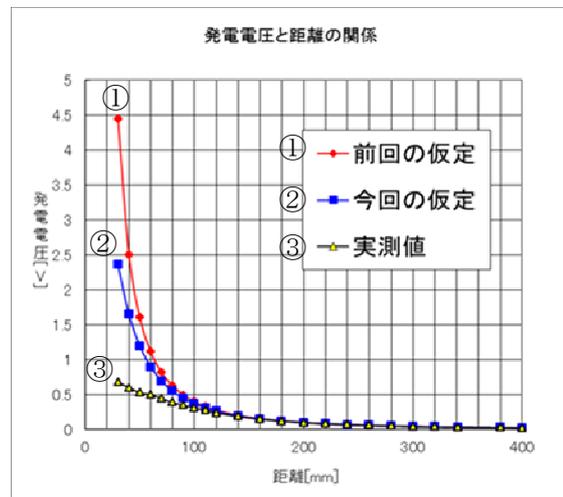


図 3

4. 結論と展望

前回の仮定よりは実測値に近づいているが、距離が短くなるにつれて実測値との差は大きい。

光が斜めに入射すると、反射の影響で値が変化するかもしれないので、調べたい。

5. 謝辞

この研究にあたりご指導くださったサイエンス研究会顧問の米田先生にこの場をお借りして深くお礼申し上げます。