

# ソーラーパネルの雪国における効率と設置方法の調査研究(4)

## Study on the installation of solar panels in a snow country -4-

後藤 哲男  
GOTO Tetsuo

キーワード：ソーラーパネル 壁面設置 反射板  
Keywords：solar panels wall installation reflective plate

It is fourth report on a installation of solar panels. I installed six pieces in the north, south, east and west surface vertically newly in this year and there was no light reflector in 30 degrees, the second piece and the third piece and installed a light reflector in four, five, six and I changed each interval

### 1. はじめに

3年目の報告である。昨年度(28年度)は新規に東西南北面に6枚ずつ、24枚を設置した。最上段の4枚は傾斜角度30°とし、残りの20枚は垂直設置とした。上段の2枚は反射板なし、下段の3枚は反射板付きとした。それぞれ上下の間隔を変えている。(写真1 長岡造形大学研究紀要第14号にも掲載)



写真1 ソーラーパネルの設置

発電量の計測システムは紀要集13で報告したものと同様とした。計測の狙いは将来超高層ビルの外壁面4面に太陽光パネルを設置し、メガソーラータワーとして自立的ビルを実現することにある。この新規装置をミニソーラータワーと呼ぶことにする。

### 1-1. パネルの仕様とフィルファクター

パネル仕様等は以下の通りである。

Sun Cherry Solar SCS-M070AA

#### 計測概要

反射パネル：ステンレス鏡面仕上げ  
幅 375mm × 長さ 1340mm

データロガー：チノー KE3200-E00

シャント抵抗：YOKOGAWA 分流器 2215-08:15A/50mv

外形寸法 368 × 1,338 × 45 7.5kg 24枚

- ・ maximum power (Pmpp) 70 W
- ・ open circuit voltage (Voc) 10.22 V
- ・ short circuit current (Isc) 9.25 A
- ・ maximum power votage (Vmpp) 8.33 V
- ・ maximum power current (Impp) 8.41 A
- ・ 実効変換効率 18.3 %

フィルファクター(FF) = 最大出力 ÷ (開放電圧 × 短絡電流)  
=  $V_{mpp} \cdot I_{mpp} / (V_{oc} \cdot I_{sc})$   
=  $8.33 \cdot 8.41 / (10.22 \cdot 9.25) = 0.741$

### 1-2. 短絡電流と開放電流の性質

光強度(エネルギー)Pが増加すると開放電圧、短絡電流ともに増加するが、開放電圧は飽和的、短絡電流は直線増加となる。従って、曇天の日の弱い太陽光(拡散光)でも、短絡電流はわずかになるが開放電圧はかなりある。(長岡造形大学研究紀要第13号 p24 参照) 前回の報告と同様に、太陽強度の17.5%までは光エネルギーに比例して開放電圧は上昇するものとし、その後一定値をとると簡略化した。新しい装置の計測は2017年4月から始めているが、今回は7月までのデータを利用する。この間の最大計測電圧は東向きで30°傾いた最上段のパネルで17.7mVである。この時の17.5%を計算すると、3.10mVとなる。

シャント抵抗はYOKOGAWA製の2215-08で15Aの定格電圧降下50mVのものを使用している。

この時の短絡電流  $I_{sc} = 15 \cdot 3.10 / 50 = 0.93A$ 、開放電圧が10.22Vに達したと仮定する。太陽光発電量の計算は以下の手順で進めた。

1) 計測値0～3.10mV(短絡電流0～0.93A)の時  
開放電圧  $V_{oc} = 10.22 / 3.10 \cdot \text{計測値}$ (シャント抵抗電圧)(V)  
短絡電流  $I_{sc} = 15 \cdot \text{計測値} / 50$ (A)

フィルファクター(FF)は74.1%の一定値をとるものとする。

電力Pの計算

$P = V_{oc} \cdot I_{sc}$ (W)

$P = 10.22 / 3.10 \cdot \text{計測値} \cdot 15 \cdot \text{セル値} / 50$

エクセル上での計算式はフィルファクターを考慮して以下となる。

$P = 10.22 / 3.10 \cdot \text{セル値} \cdot 15 \cdot \text{セル値} / 50 \cdot 0.741$ ,

2) 計測値> 3.10mVの時

開放電圧  $V_{oc} = 10.22V$

短絡電流  $I_{sc} = 15 \cdot \text{計測値} \cdot (\text{セル値}) / 50$ (A)

$P = 10.22 \cdot 15 \cdot \text{計測値} / 50$ (W)

1), 2) をエクセルの式にまとめると

開放電圧  $V_{oc}=IF$  (セル値 =  $< 3.10\text{mV}$ ,  $10.22/3.10 \times$  セル値,  $10.22$ )

短絡電流  $I_{sc}=15 \times$  計測値 (セル値)/50 (A)

電力量 (W) は各セル値の電圧が 20 秒継続する値であるから  
 $W=V_{oc} \times I_{sc} \times 20 \times FF (W \cdot S)=V_{oc} \times I_{sc} \times 20/60/60 \times FF (W \cdot h)$

以上の結果を踏まえ、実測データを 20 秒間の電力量の表に読み替える作業を行った。

### 1-3. ミニソーラータワーの仕様

ミニソーラータワーの概要は研究紀要第 14 号で示したが、前述の仕様のソーラーパネル (面積  $0.49\text{m}^2$  で前回設置したパネルの  $1/3.9$  の面積) 6 枚を一組とし、東西南北にそれぞれ 6 枚ずつ、24 枚のパネルを貼付けている。最上段の 4 枚はそれぞれ東西南北に  $30^\circ$  傾けて、基準とした。発電量の最大値を計測するようにし、残りの 5 枚のパネルは垂直設置としている。5 枚のパネルのうち上から 3 枚目の下にパネルの大きさと同じ面積 ( $0.368 \times 1.338=0.49\text{m}^2$ ) の鏡面仕上げのステンレス板を水平に付け、3 枚のパネルに反射光があたる様にしている。4 枚目のソーラーパネルにも同様の反射板を水平に設置し、上の反射板とはソーラーパネルの縦寸法の 2 倍の間隔の  $736\text{mm}$  とした。最後のパネルは上部の反射板との関係をパネル縦寸法の 1.5 倍の間隔の  $550\text{mm}$  としている。

## 2. 計測

### 2-1. 先行設置の 15 枚のパネル

ミニソーラータワーの計測は平成 29 年 4 月 6 日の 16 時 42 分から開始した。(表 2・本論の最終ページ) それと並行して現行のパネルの計測も継続した。(表 1・本論の最終ページ) 本稿の分析は 4 月から 7 月までの両計測結果に対応している。まず先行する 15 枚のパネルの傾向をグラフ 1 から 4 に示す。発電量は水平置きと南  $30^\circ$  傾斜のパネルの発電量が最大値を取るが、太陽高度の低い 4 月 5 月は  $30^\circ$  傾斜が発電量が多い。太陽高度があがる夏至近辺では逆に水平置きのパネルの方が発電量は多くなる。

次に、 $90^\circ$  設置のパネルの反射板有無の比較では先の紀要集でも述べた通りの結論であるが、以下のような結果である。

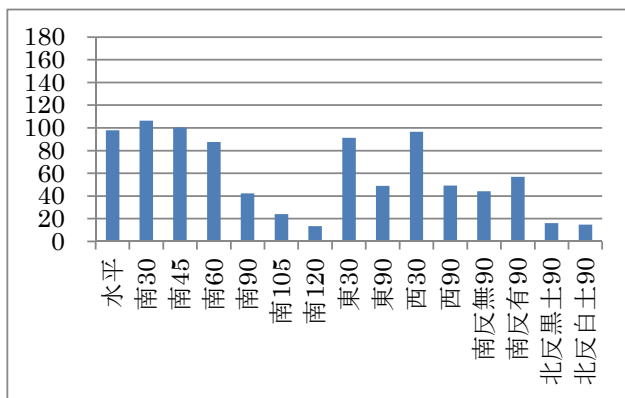
表 3  $90^\circ$  設置の反射板の効果

	4 月	5 月	6 月	7 月
南向き	1.29	1.36	1.39	1.37

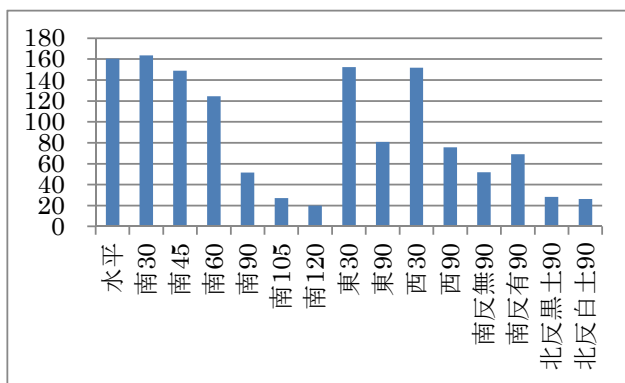
南向きでは発電量は 3~4 割増しとなっている。6 月が最も効果があることから、太陽高度と関係していると考えられ、東向きや西向きの場合はもう少し効果がすくなることが予測される。

北向きの 2 枚のパネルは設置当初は接する地面に白土と黒土を設置したのだが、時間を経過する毎に草が生い茂りその差異はない。

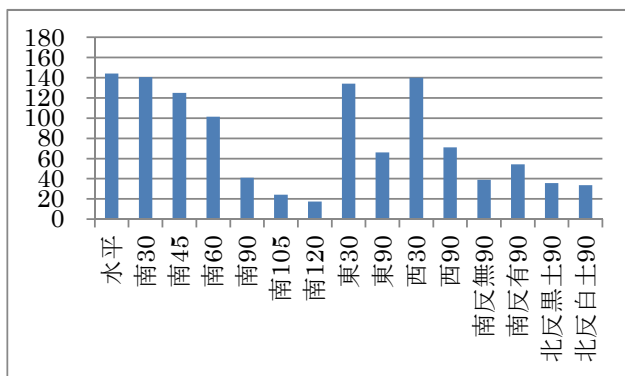
次に、ほぼ最高発電量を示す  $30^\circ$  設置のパネルと  $90^\circ$  設置のパネルの発電量を比較する。これは新規に設置したミ



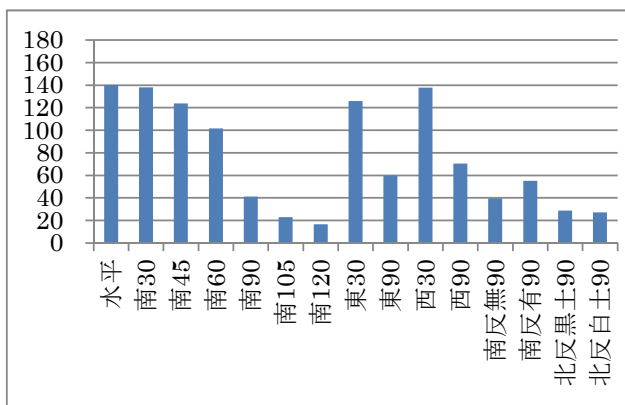
グラフ 1 : 2017 年 4 月積算電力 (MJ) (旧パネル)



グラフ 2 : 2017 年 5 月積算電力 (MJ) (旧パネル)



グラフ 3 : 2017 年 6 月積算電力 (MJ) (旧パネル)



グラフ 4 : 2017 年 7 月積算電力 (MJ) (旧パネル)

ミニソーラータワーの反射効果の判定のため、反射板がない場合の両者の性能の違いを明らかにするためである。結果は以下の表となる。

表4 30°パネルと90°パネルの性能比率 (90°/30°\*100%)

	4月	5月	6月	7月
南向き	39.9%	31.4%	29.2%	29.7%
東向き	53.6%	53.0%	49.2%	47.7%
西向き	51.0%	49.9%	50.7%	51.1%

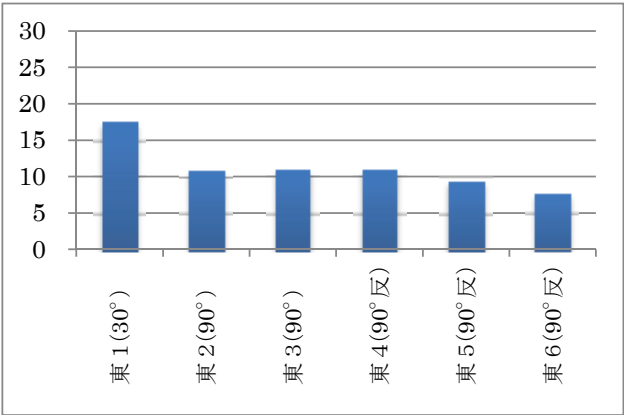
太陽高度の違いが影響するのは南向き設置のパネルが最も大きい。東西向きのパネルはさほど影響はなく、概ね50%程度である。天候による影響も考えなくてはならない。

2-2. ミニソーラータワーの計測

2-2-1. 東向きパネル

4月の計測は6日から始めたため月の総発電量は比較できないが、パネルの効率についてのデータは有効である。まず前述の表4の結果から、東向きの場合の30°傾斜パネルと90°パネルの割合が53.6%である。ミニソーラータワーの数値も同様の比率として、表5の通常割合と記述した欄を設け、数字を記載した。上段に計測値の30°パネルとそれぞれの90°パネルの発電量の比率を示している。最下段には反射板に対する増加割合を示した。これによると、東パネル2、3、4とパネル4の下に設置した反射板が影響していることが推察できる。増加割合はそれぞれ116.0%、116.6%、116.5%である。設置前の予測は反射板直近のパネル4にのみあると考えていたが、施工時の微妙な反射板の設置角度により影響範囲が変化するものと思われる。反射板の大きさはパネルと同等のものをを用いている。3枚のパネルの増加割合を足し合わせると49.1%となる。この増加は4.6MJの増加に相当する。反射板も太陽パネルと仮定すると水平配置の反射板は概ね30°設置のものと同等の発電量を示すことがわかっている。4月の場合はこの反射板は約17MJの発電を見込めるとすると、反射率を60%とした場合（ステンレス鏡面仕上げ）10.2Mの発電が加算されることになる。結果は4.6MJであることより集光率は約45%となる。東5のパネルはパネル4の反射板との距離がパネル縦寸法の2倍の736mmの間隔があり、上部の反射板の影と下部の反射板の効果が拮抗していることがわかる。さらにパネル6は上部との反射板の距離が1.5倍の550mmしかあいておらず効率は82.2%と落ち込んでいる。

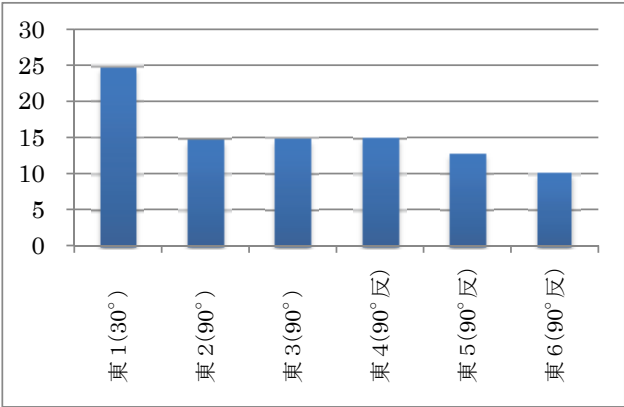
太陽高度が最大となる6月では、まず前述の表4の結果から、東向きの場合の30°傾斜パネルと90°パネルの割合が49.2%である。表6の通常割合とその上段に計測値の30°パネルとそれぞれの90°パネルの発電量の比率、最下段の反射板に対する増加割合を示した。傾向は4月と同様であるが増加割合が変化する。それぞれ121.10%、122.5%、124.0%、105.0%、83.9%となる。パネル2、3、4の増加の合計は67.6%となる。通常であれば12.2MJの発電量のところ8.2MJの増加があったことになる。4月で検証したようにステンレス反射板を水平置き太陽光パネルとすれば約18MJの発電量が見込めるが、6割の反射率とすれ



グラフ5：2017年4月ミニソーラータワー東向き

	東1 (30°)	東2 (90°)	東3 (90°)	東4 (90°) 反射板	東5 (90°) 反射板	東6 (90°) 反射板
平成29年4月	17.62	10.95	11.01	11.00	9.45	7.76
割合	100.0	62.2	62.5	62.4	53.7	44.0
通常割合		53.6	53.6	53.6	53.6	53.6
増加割合		116.0	116.6	116.5	100.1	82.2

表5：4月東向き反射板の効果



グラフ6：2017年6月ミニソーラータワー東向き

	東1 (30°)	東2 (90°)	東3 (90°)	東4 (90°) 反射板	東5 (90°) 反射板	東6 (90°) 反射板
6月	24.81	14.78	14.96	15.14	12.82	10.25
割合	100.0	59.6	60.3	61.0	51.7	41.3
通常割合		49.2	49.2	49.2	49.2	49.2
増加割合		121.1	122.5	124.0	105.0	83.9

表6：6月東向き反射板の効果

ば 10.8MJ の発電量が加算されたことになる。実際はその 76% (8.2MJ) を集光したことになる。

2-2-2. 西向きパネル

西向きパネルについても東向きパネルと同様の考察を試みる。

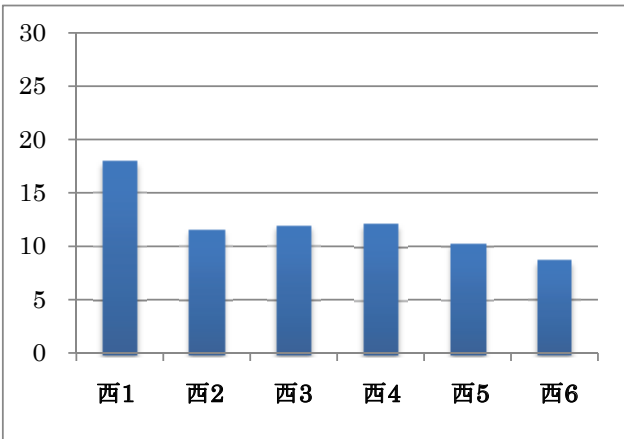
表 4 により、西向きの場合 30° 対 90° の通常割合は 51.0% である。それに対して西 2、3、4 のパネルの割合は 64.7%、66.8%、67.5% となる。増加割合は 126.9%、130.9%、132.4% となり、3 枚のパネルの割増しの合計は約 90% となる。4 月の西向きの場合の 90° 設置のパネルの通常発電量は 9.4MJ (51% 相当) であり、その 90% は 8.4MJ となる。水平設置の場合には約 18MJ であり、反射率を 60% とすると 10.8MJ となるので、集光率は約 78% となる。西 5 のパネルについても、西向きは夕方日照が強く庇の影響はあまり受けないことが分かる。ただし、西 6 のパネルは 95.1% に留まり、1.5 倍の庇の間隔は反射板のプラスと庇のマイナスが相殺するものの、規定の発電量には達していない。一方反射板間隔がパネル寸法の 2 倍となる西 5 のパネルは 111.5% となり、反射板の有効性がある。

6 月も 4 月と同じ傾向を示す。西向きのパネルの発電量は南中時の太陽高度にはあまり関係せず、太陽が西に傾いた時の高度は 4 月と 6 月でさほど変わりがないことの反映と思われる。西 4 のパネルの反射板の影響はパネル 4、3、2 の順で大きく、4 月のパネル 4 の発電量を 100 とすると、パネル 3 は 99%、パネル 2 は 96%、6 の増加割合は 126.5%、130.7%、134.4%、合計の増加が 91.6% となった。6 月の水平面の発電量を約 25MJ とし、ステンレス鏡面仕上げの反射率を 60% とすると、15MJ が反射してくることになるが、実際は 13MJ (50.7% 相当) の 91.6% = 12MJ が増加したことになる。集光率は 80% となる。

また、西 6 のパネルは 96.1% に留まり、1.5 倍の庇の間隔は反射板のプラスと庇のマイナスが相殺するものの、規定の発電量には達していない。一方反射板間隔がパネル寸法の 2 倍となる西 5 のパネルは 113.5% となり、反射板の有効性がある。

2-2-3. 南向きパネル<sup>1</sup>

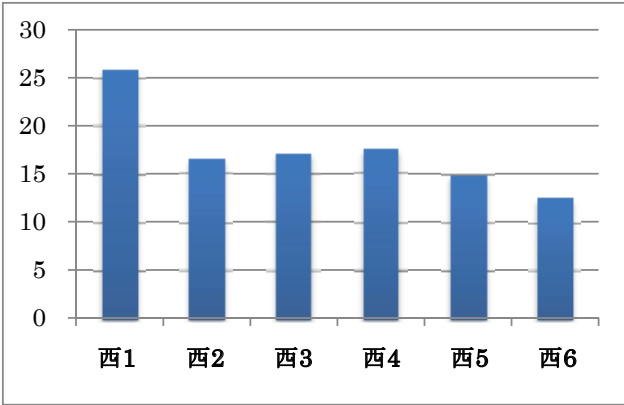
南向きパネルの特徴は 30° 設置パネルの発電量と 90° 設置パネルの発電量の差が大きい。表 4 から 4 月は 39.9%、6 月で 29.2% となり、太陽高度があがるほど、発電量は落ちることになる。南 2、3、4 パネルの割合は 83.4%、68.9%、69.3% となる。増加割合は 209.0%、172.7%、173.7% となり、3 枚のパネルの割り増しの合計は約 255% にもなる。ここで前述のように 90° パネルの規定の発電量は 6.9MJ (39.9% 相当) である。その 255% は 18MJ であり、水平パネルの発電量を 17MJ とし、反射率を今までのように 60% と見込む場合、反射板からの反射光は 10MJ 程度となる。この計測結果は今までの説明とは矛盾し、ほぼ全量を集光していることがわかる。南 2 のパネルの数値の高さに原因があるか、発電割合に問題があることになる。仮に東西のパネル傾向と南 2、3、4 パネルの傾向が同一であるなら、概ね 240% の 16.6MJ 増しとなり、反射率が 97% の集光率が 100% となる。一方南 5、南 6 のパネルは東西パネルと同



グラフ 7：2017 年 4 月ミニソーラータワー西向き

平成 29 年 4 月	西 1 (30°)	西 2 (90°)	西 3 (90°)	西 4 (90°) 反射板	西 5 (90°) 反射板	西 6 (90°) 反射板
29 年 4 月	18.04	11.68	12.05	12.18	10.26	8.75
割合	100.0	64.7	66.8	67.5	56.8	48.5
通常割合		51.0	51.0	51.0	51.0	51.0
増加割合		126.9	130.9	132.4	111.5	95.1

表 7：4 月西向き－反射板の効果



グラフ 8：2017 年 6 月ミニソーラータワー西向き

	西 1 (30°)	西 2 (90°)	西 3 (90°)	西 4 (90°) 反射板	西 5 (90°) 反射板	西 6 (90°) 反射板
29 年 6 月	25.89	16.60	17.16	17.63	14.90	12.62
発電割合	100.0	64.1	66.3	68.1	57.6	48.7
通常割合		50.7	50.7	50.7	50.7	50.7
増加割合		126.5	130.7	134.4	113.5	96.1

表 8：6 月西向き－反射板の効果

様の傾向を示し、南5のパネルは有効であることがわかる。

6月の南向きの場合は、30°設置パネルの29.2%しか発電量はない。それに対し発電量の増加割合は南のパネル2で294%、南パネル3の219%、南パネル4の219%と4月と同じ傾向を示している。増加率は431%となる。規定発電量は7.8MJ（29.2%相当）であるから33.6MJの増加となる。水平パネルの発電量を26MJとし、集光率を100%とすると、反射率は79%となる。

南5のパネルは増加割合が158.9%あり反射板の有効性がある。また南6のパネルは反射板の影響と、庇のマイナス側面が完全に拮抗している。

### 2-2-4. 北向きパネル

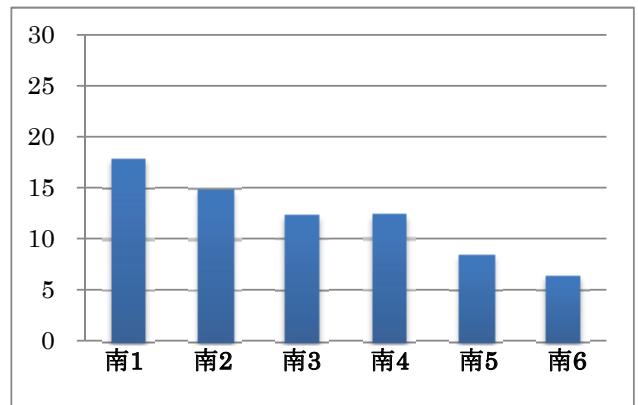
旧台では北向き30°のパネルは設置していないため（表1）推定した。4月15日の太陽高度62° 6月15日は76°として計算を試みる。北向きに30°傾いた太陽光パネルの直射光の量は水平面の受ける光の量に比べると4月は $\text{COS}58^\circ/\text{COS}28^\circ=0.60$ 、6月は $\text{COS}44^\circ/\text{COS}14^\circ=0.74$ となる。表1より、水平面の発電量は4月が97.936MJ、6月が144.104MJである。発電量が直射日光の量に単純に比例するとする。4月は59MJ、6月は107MJと推測できる。北向き90°設置の2枚のパネルの平均をとると4月が15.5MJ、6月が34.8MJとなる。従って、通常割合は4月が26.3%、6月が32.5%となる。以上の数値を表11に記す。北側の場合はあくまでも推測値であるが、直達日射はほとんどないものの、反射板によって全天空日射としての天空率が広がることによる効果があるといえる。また、北6パネルの天空率が上部庇で1/4切られ、下部反射板で1/2の6割が増えたとなると全体では天空率の1/20が増える計算になる。これを通常割合と等しいとしても、北のパネルの4枚は全て発電量が上回っていることより、反射板の影響は大きいと結論づけることができる。

### 3. 反射板の有効性

反射板による有効性は東西南北と太陽光パネルと反射板との関係によって変化することが分かった。以下はそのマトリックスを表わしたものである。

	2番	3番	4番	5番	6番
東	121.0	122.0	121.9	103.6	84.4
西	128.7	132.7	134.4	113.6	97.1
南	255.9	195.1	196.3	133.2	112.6
北	104.4	105.6	99.4	86.7	72.0

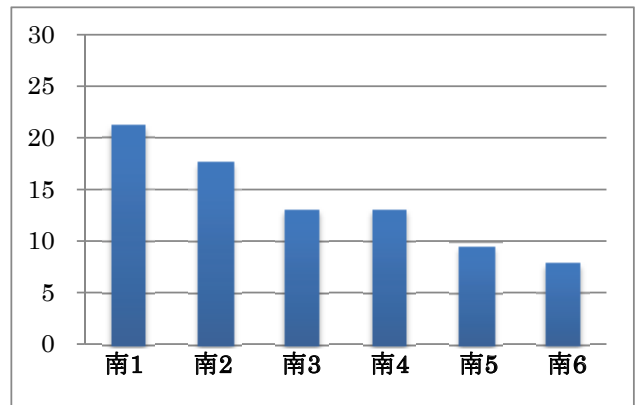
これによると、南向きの反射板の効果が圧倒的であり、推測値ではあるが北向きの場合はむしろ日陰の逆効果がある。また東西面については、反射板間隔がパネル高さの概ね二倍以上の時にその有効性が確認され、東側よりも西側がよりその有効性は顕著であることがわかる。また表2の末尾に4月から7月までの反射板の有効性を計算した。その結果は以下の通りである。



グラフ9：2017年4月ミニソーラータワー南向き

	南1 (30°)	南2 (90°)	南3 (90°)	南4 (90°) 反射板	南5 (90°) 反射板	南6 (90°) 反射板
29年4月	17.93	14.95	12.35	12.43	8.50	6.44
発電割合	100.0	83.4	68.9	69.3	47.4	35.9
通常割合		39.9	39.9	39.9	39.9	39.9
増加割合		209.0	172.7	173.7	118.8	90.0

表9：4月南向き一反射板の効果



グラフ10：2017年6月ミニソーラータワー南向き

	南1 (30°)	南2 (90°)	南3 (90°)	南4 (90°) 反射板	南5 (90°) 反射板	南6 (90°) 反射板
29年6月	20.61	17.71	13.14	13.14	9.56	7.90
発電割合	100.0	85.9	63.8	63.8	46.4	38.3
通常割合		29.2	29.2	29.2	29.2	29.2
増加割合		294.2	218.5	218.5	158.9	131.2

表10：6月南向き一反射板の効果

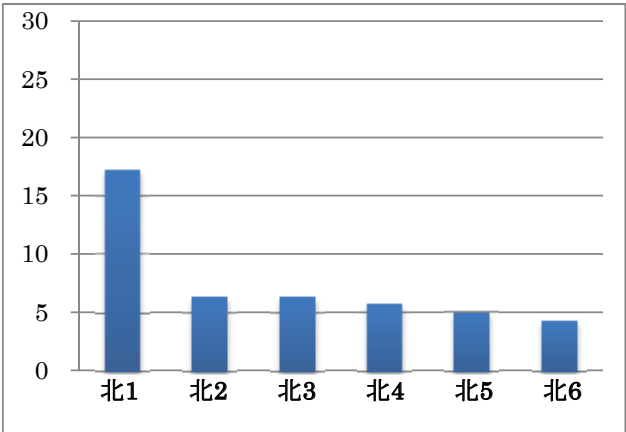
4月 122.0%、5月 122.9%、6月 118.8%、7月 125.8% となった。

4. まとめ

第一段階の設置パネル 15 枚の計測データと第二段階の新設のパネルデータを比較して、反射板の有効性が証明できた。しかしながら、今回の報告は 2017 年の 4 月から 7 月までのデータの解析であり、継続したデータ収集が必要であると考えている。

注釈

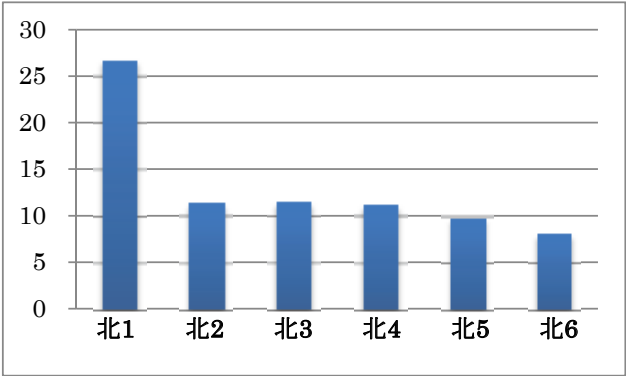
<sup>1</sup> 4 月の測定開始時から 2017 年 10 月 12 日午後 13 時 46 分まで、南 1 パネルと南 2 パネルを誤って直列で連結していた。そのため、南 1 パネルと南 2 パネルの数値は完全に一致した値となっていた。大方の時間はパネル 1 の電力量が勝つため、両方の流れている電力量は発電量の少ないパネル 2 に引っ張られていたものと判断できた。そのため誤った数値の修正を試みた。結線を修復した 10 月 12 日午後 13 時 46 分より、10 月 31 日までの電力量を比較した結果、パネル 1 がパネル 2 の発電量の 1.190516 倍であることが判明した。この数値をもって、南パネル 1 の値を修正している。



グラフ 11：2017 年 4 月ミニソーラータワー北向き

	北 1 (30°)	北 2 (90°)	北 3 (90°)	北 4 (90°) 反射板	北 5 (90°) 反射板	北 6 (90°) 反射板
29 年 4 月	17.22	6.38	6.41	5.74	5.02	4.30
発電割合	100.0	37.0	37.2	33.3	29.2	25.0
通常割合		26.3	26.3	26.3	26.3	26.3
増加割合		162%	163%	146%	127%	110%

表 11：4 月北向き一反射板の効果



グラフ 12：2017 年 6 月ミニソーラータワー北向き

	北 1 (30°)	北 2 (90°)	北 3 (90°)	北 4 (90°) 反射板	北 5 (90°) 反射板	北 6 (90°) 反射板
29 年 6 月	26.76	11.44	11.57	11.24	9.80	8.15
発電割合	100.0	42.3	43.2	42.0	36.6	30.4
通常割合		32.5%	32.5%	32.5%	32.5%	32.5%
増加割合		130%	133%	129%	113%	94%

表 12：6 月北向き一反射板の効果

表 1

パネル面積 1.956×0.99=1.9m<sup>2</sup>

旧台の	水平		南	南	南	南	南	南	南	東	東	東	西	西	西	南反無	南反有	北反黒土	北反白土	日射量	日射量	通常割合
	0	30	45	60	90	105	120	30	90	30	90	30	90	90	90	90	90	上MJ/m <sup>2</sup>	下MJ/m <sup>2</sup>	平均気温		
2029年4月	合計(MJ) (KWH)	97,936 27.20	106,229 29.51	100,134 27.82	87,427 24.29	42,376 11.77	24,083 6.69	13,541 3.76	91,226 25.34	48,838 13.57	96,440 26.79	49,142 13.65	44,110 12.25	56,876 15.80	16,193 4.50	14,776 4.10	387,944 107.76	67,223 18.67	306,412 10.21	39.9 53.6	南 東	
2029年5月	合計(MJ) (KWH)	160,452 44.57	163,599 45.44	148,941 41.37	124,522 34.59	51,450 14.29	27,012 7.50	19,827 5.51	152,439 42.34	80,855 22.46	151,822 42.17	75,734 21.04	51,722 14.37	69,083 19.19	28,205 7.83	26,331 7.31	623,307 173.14	105,411 29.28	561,931 18.13	31.4 53.0	南 東	
2029年6月	合計(MJ) (KWH)	144,104 40.03	140,491 39.03	124,823 34.67	101,492 28.19	41,035 11.40	24,384 6.77	17,546 4.87	134,125 37.26	65,969 18.32	140,010 38.89	70,964 19.71	39,048 10.85	54,351 15.10	35,775 9.94	33,792 9.39	556,667 154.63	91,175 25.33	588,391 19.61	29.2 49.2	南 東	
2029年7月	合計(MJ) (KWH)	140,036 38.90	138,071 38.35	123,761 34.38	101,667 28.24	41,069 11.41	23,010 6.39	16,535 4.59	125,781 34.94	59,980 16.66	137,831 38.29	70,453 19.57	39,660 11.02	55,006 15.28	28,777 7.99	27,174 7.55	540,357 150.10	84,058 23.35	814,812 26.28	29.7 47.7	南 西	
2029年8月	合計(MJ) (KWH)	136,412 37.89	134,512 37.36	120,512 33.75	99,907 27.75	40,000 11.11	22,400 6.22	16,100 4.48	122,500 34.03	58,400 16.22	134,200 37.28	68,600 19.06	38,600 10.73	53,600 14.90	28,000 7.78	26,500 7.36	100,000 27.78	81,900 22.75	819,000 22.75	51.1 47.7	西 東	

表 2

	東1(MJ)	東2(MJ)	東3(MJ)	東4(MJ)	東5(MJ)	東6(MJ)	西1(MJ)	西2(MJ)	西3(MJ)	西4(MJ)	西5(MJ)	西6(MJ)	南1(MJ)	南2(MJ)	南3(MJ)	南4(MJ)	南5(MJ)	南6(MJ)	北1(MJ)	北2(MJ)	北3(MJ)	北4(MJ)	北5(MJ)	北6(MJ)	90° 5枚の反斜板による 合計(KWH)増加割合 (%)
平成29年1月																									
平成29年2月																									
平成29年3月																									
平成29年4月	17,618	10,951	11,010	11,000	9,453	7,760	18,042	11,680	12,045	12,183	10,256	8,754	17,929	14,945	12,349	12,433	8,499	6,439	17,219	6,383	6,412	5,738	5,015	4,300	187.61
割合	100.0	62.2	62.5	62.4	53.7	44.0	100.0	64.7	66.8	67.5	56.8	48.5	100.0	83.4	68.9	69.3	47.4	35.9	100.0	37.1	37.2	33.3	29.1	25.0	52.1
通常割合		53.6	53.6	53.6	53.6	53.6		51.0	51.0	51.0	51.0	51.0		39.9	39.9	39.9	39.9	39.9		28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	
増加割合		116.0	116.6	116.5	100.1	82.2	126.9	126.9	130.9	132.4	111.5	95.1		208.9	172.6	173.8	118.8	90.0		28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	153.79
平成29年5月	26,829	17,420	17,535	17,345	14,745	12,270	26,631	17,597	18,084	17,978	15,153	13,018	23,786	19,781	14,162	14,366	8,905	8,702	25,676	9,536	9,714	9,135	7,949	6,340	42.7
割合	100.0	64.9	65.4	64.7	55.0	45.7	100.0	66.1	67.9	67.5	56.9	48.9	100.0	83.2	59.5	60.4	37.4	36.6	100.0	37.1	37.8	35.6	31.0	24.7	74.9
通常割合		53.0	53.0	53.0	53.0	53.0		49.9	49.9	49.9	49.9	49.9		31.4	31.4	31.4	31.4	31.4		34.7	34.7	34.7	34.7	34.7	61.0
増加割合		122.5	123.3	122.0	103.7	86.3	132.4	132.4	136.1	135.3	114.0	98.0		264.8	189.6	192.3	119.2	116.5		34.7	34.7	34.7	34.7	34.7	219.43
平成29年6月	24,809	14,779	14,955	15,141	12,820	10,246	25,885	16,600	17,158	17,632	14,898	12,618	21,252	17,707	13,138	13,142	9,560	7,900	26,759	11,436	11,573	11,242	9,795	8,146	72.4
割合	100.0	59.6	60.3	61.0	51.7	41.3	100.0	64.1	66.3	68.1	57.6	48.7	100.0	83.3	61.8	61.8	45.0	37.2	100.0	42.7	43.2	42.0	36.6	30.4	260.49
通常割合		49.2	49.2	49.2	49.2	49.2		50.7	50.7	50.7	50.7	50.7		29.2	29.2	29.2	29.2	29.2		46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	60.9
増加割合		121.1	122.5	124.0	105.0	83.9	126.5	126.5	130.7	134.4	113.5	96.1		285.3	211.7	211.8	154.1	127.3							219.22
平成29年7月	22,781	13,560	13,697	13,679	11,524	9,272	24,445	16,129	16,628	16,958	14,402	12,397	20,605	17,163	13,153	13,189	8,995	7,615	24,900	10,198	10,277	9,802	8,570	7,166	67.9
割合	100.0	59.5	60.1	60.0	50.6	40.7	100.0	66.0	68.0	69.4	58.9	50.7	100.0	83.3	63.8	64.0	43.7	37.0	100.0	41.0	41.3	39.4	34.4	28.8	125.8
通常割合		47.7	47.7	47.7	47.7	47.7		51.1	51.1	51.1	51.1	51.1		29.7	29.7	29.7	29.7	29.7		41.7	41.7	41.7	41.7	41.7	55.4
増加割合		124.8	126.0	125.9	106.1	85.3	129.1	129.1	133.1	135.8	115.3	99.2		280.5	214.9	215.5	147.0	124.4							199.30
平成29年8月																									
割合																									
平成29年9月																									
割合																									
平成29年10月																									
割合																									
平成29年11月																									
割合																									
平成29年12月																									
割合																									
反斜板有効性%		121.0	122.0	121.9	103.6	84.4	128.7	132.7	134.4	113.6	97.1	255.9	195.1	196.3	133.2	112.6				104.4	105.6	99.4	86.7	72.0	