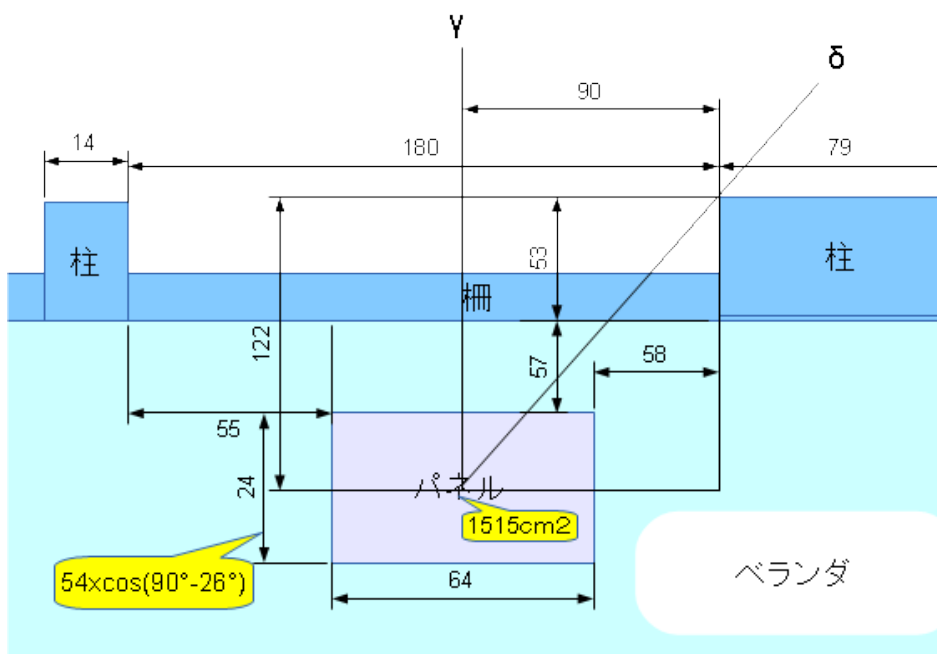


日照の時間について 考察

2013/12/09 鳥羽商船高等専門学校 電子機械工学科 5年 中村武揮

設置環境は桐山研究室のベランダに図1のように設置している。柵は高さが低く、太陽電池パネル(以下パネル)への日照を妨げない。また、ベランダの天井も十分に高く、同様にパネルへの日照を妨げない。この環境では図1内の柱のみ日照を妨げるため、この柱による陰になる時間を計算、実測との比較を行った。

下図が今回の実験での環境を図化したものである。なお、下図の数値の単位はすべて[cm]である。



桐山研究室(屋内)

図1

まずはじめに、パネルとベランダの向きは同様に、その方位は 170° であった。
また、その 170° とは、真北を 0° 、東を 90° としたときのパネルの向いている角度である。

次に、柱とパネルの関係をもとめる。

パネルの東側、西側に柱があるのだが、パネルから柱までの距離 x, y はわかっているのでそれらから角度を算出する。

まず左の柱についてだが、 x, y をそれぞれ三角形の底辺、高さとするとも底辺と斜辺の角度が $\text{atan}(\text{高さ}/\text{底辺}) = \text{atan}(122/(32+55)) = 54.5^\circ$ となった。

これを方位になおすと $170 - 54.5 = 115.5^\circ$ となる。

これから $115.5/15 = 7.7$ 時となる。

分を時間になおすと $7 \text{時} + (0.7 * 60) = 7:42$ となる。

よって、7:42 からパネルに太陽が当たり始めたかと推測できる。

次に、右の柱について考える。

これも先ほどの左の柱の考察と同じく、まずは柱とパネルの関係を考える。

$\text{atan}(\text{高さ}/\text{底辺}) = \text{atan}(122/(32+58)) = 53.6^\circ$ となった。

パネルに日があたりはじめた角度を 0° とすると

$170 + 53.6 = 223.6$ となる。これはパネルの中心に陰がでかはじめた角度である。

先ほどとは違い、日の入りの時間は関係ないのを考慮し中心に陰がでかはじめた時間を求めると $223.6/15 = 14.91$ 時 となる。

同じく時間と分になおすと $14 \text{時} + (0.91 * 60) = 14:55$ となる。

上記の計算結果を踏まえ、実際の日照の状態の検証を行った。

13:48 やや陰がかかっていた。

14:20 半分近くに陰がかかっていた。

15:30 完全に陰となっていた。

となっていたので、多少の誤差がでた。

次に、パネルの発電効率を求める。まず日の出と日の入りを確認する。日の出入りは月日によって変わってくる。そのため今回は12月1日を基準とした。日の出は6:42、日の入りは16:43となった。

また、計算を簡単にするため南中を正午とすることにした。一日の日照時間は日の出入りから10時間1分となる。パネルへの日照時間は7:42~14:55なので7時間13分となる。

これらを

10時間1分=10.017時間
7時間13分=7.217時間 と時間になおす。

よってこれらより、一日の発電効率は
 $7.217/10.017=0.72=72\%$ となる。