

発電効率 考察

2013/12/16 鳥羽商船高等専門学校 電子機械工学科 5年 中村武揮

前回日照時間についての考察を行ったが、今回はその考察からソーラーパネル(以下パネル)への日照時間から、一日の発電効率について考える。

発電効率はパネルに陰がないときの発電量÷一日の発電量 で求められる。

まず、前回と同様に12月1日を基準とし、日照時刻、日の出、日の入りを調べる。

日照時刻・・・11:43=11+(43/60)=11.7時

日の出・・・6:42

日の入り・・・16:43

となった。

次に、条件としてパネルの発電量は50[W]、南中時刻でのパネルと太陽の角度は0°であるとする。また、前回の考察から、パネルの左側に位置する柱の方向は115°、右側に位置する柱の方向は223°であるとする。

これらから、時刻毎の角度を求め、陰であるかどうかを判断し、発電量を求めていく。

まず、一時間ごとに角度は15°ずつずれるので、南中時刻11:43から各時刻で何度角度がずれているかを求める。

各時刻の太陽の角度は ((各時刻)-(12-南中時刻))*15 となる。

次に、各時刻での、パネルの日照角度を求める。

11:43を基準とし、各時刻でどれだけずれているかを求めるが、毎正時での角度が必要なので、12時は先の計算から175.5°でているのでこれを180°とするため、

(175.5+4.5)-15*(各時刻) となる。

次に各時刻での発電量を求めるが、上記のパネルの日照角度はデグリーなので、これをラジアンに変換しつつ考えると

発電量=50*cos((3.14*各時刻での日照角度)/180)となる。

次に一日の発電量を考えるが、日中であるかどうかを考える必要がある。日の出と日入りの時間から、日中を1、それ以外を0とすると

一日の発電量=各時刻での発電量*(1または0)+・・・で求まる。

また、柱の陰であるかを考慮する必要があるので柱の陰にならない時間を1、陰になる時間を0とすると

陰にならない場合の発電量=日中での発電量*(1または0)+・・・で求まる。

上記の考察より発電効率を求めるのに必要な要素が揃い、これを1時間おきの計算で求めると

発電効率=陰にならない場合の発電量/一日の発電量=331.509/369.780=0.8965
=89.7% となる。

また、この考察内での計算は一時間おきでの時間による角度との変化である。

10分おきでの角度の変化を計算すると、一時間のときよりも精度が上がり、表2のように84.8%となる。

ただし、これには問題点があり、この表 1 では12月1日を基準としているが、月日によって南中時刻、日の出、日の入りは変わってくるので、それを考慮する必要がある。