

年間発電量の推定

実際に太陽電池を設置し発電させる場合、発電量は天候によって左右されます。また設置場所の緯度、屋根の方位や勾配によっても異なってきます。その地域またはその近くの平均的な年間日射量や設置条件をもとに、年間発電量の期待値を算出することになります。

1) 日本各地の日射量データ

日本各地の日射量データは新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）のホームページで提供されています。
<http://www.nedo.go.jp> >NEDO ライブラリ>資料>アプリケーション

気象官署・アメダス 801 地点の日射量平均値(1961 年～1990 年の 30 年平均値)データベースで、テキスト形式とデータ表示ソフトが提供されています。下記の JIS C 8907 の推奨データとなっています。

さらに、最近のデータとして、836 地点(1990～2003 年)における標準気象・日射データベースも提供されています。日射などの水平面データをはじめ、任意方位・傾斜角の斜面日射量も計算・表示できるようになっています。

2) 発電量の推定方法

実際に設置される太陽電池システムの出力を推定する方法には、各種の考え方がありますが、最も標準的なものとしては日本工業規格（JIS）で決められたものがあります。

JIS C 8907；2005「太陽光発電システムの発電電力量推定方法」

これは太陽電池の定格発電容量をベースに、各地域の実績日射量、モジュールの方位角、傾斜角を考慮してモジュール発電量を求め、それにパワーコンディショナの効率や、モジュールの温度補正、経時変化の補正等を加味して計算する方法です。

年間発電電力量 (kWh/年)

$$= \sum_{1 \text{ 月} \sim 12 \text{ 月}} \{ \text{月別総合設計係数 } K / \text{標準試験条件における日射強度 } G_s \text{ (kW/m}^2\text{)} \\ \times \text{太陽光パネル定格出力 } P_{AS} \text{ (kW)} \times \text{月平均日積算傾斜面日射量 } H_{AM} \text{ (kWh/(m}^2 \cdot \text{月))} \}$$

以下に、具体的な推定方法を紹介します。

JIS C 8907；2005「太陽光発電システムの発電電力量推定方法」

P_{AS} : 太陽電池の定格出力の合計

K : 月別総合設計係数

$K = \text{基本設計係数 } K' \times \text{温度補正係数 } K_{PT}$

$K' = K_{HD} \times K_{PD} \times K_{PU} \times K_{PA} \times \eta_{IND}$

K_{HD} : 日射量年変動補正係数 (JIS 推奨値：0.97)

推定した期間日射量の確からしさを表す補正係数

K_{PD} : 経時変化補正係数 (JIS 推奨値：結晶系 0.95)

汚れ、効率劣化、ガラス面反射を考慮した補正

K_{PA} : アレイ回路補正係数 (JIS 推奨値：0.97)

配線抵抗損失、逆流防止ダイオード損失の補正

K_{PM} : アレイ負荷整合補正係数 (JIS 推奨値：0.94)

アレイ電力動作点の最適動作点とのずれ

η_{IND} : パワーコンディショナ実効効率 (JIS 推奨値：0.90)

……JIS の推奨値を用いた場合、 $K' = 0.756$ (結晶系) となる

$$K_{PT} = 1 + \alpha_{P_{max}} (T_{CR} - 25) / 100$$

$\alpha_{P_{max}}$: 最大出力温度係数 (JIS 推奨値 : 結晶系 -0.40~-0.50%/°C)

T_{CR} : 加重平均太陽光パネル温度

$$T_{CR} = T_{AV} + \Delta T$$

T_{AV} : 月平均温度

ΔT : 加重平均太陽光パネル温度上昇 (設置形態により異なる)

H_{AM} : 月積算傾斜面日射量……JIS C 8907 に添付のデータ、あるいは NEDO のホームページから取得

方位角の影響、傾斜角の影響を含んだデータベース

G_s : 標準試験条件における日射強度、通常 1 kW/m²

これらから、月間発電電力量 E_{Pm} (kWh/月) を求める

$$E_{Pm} = K / G_s \times P_{AS} \times H_{AM}$$

年間発電電力量 E_{Pm} (kWh/年) は上記の月間発電電力量を 1 月から 12 月まで累積して求める。

なお、同一の建物でも寄棟のようにモジュールの設置部位により太陽電池の方位角、傾斜角が異なることがあります。その場合はそれぞれの H_{AM} が異なるので、別々に計算して足し合わせる必要があります。

太陽光発電システムトータルとして交流出力で見ると、太陽電池容量 (カタログ値) の約 70% 程度になります。