

市街地における日照阻害予測と 日陰が太陽光発電に与える影響について

解析事業部 環境解析部 陸域解析課

井上 亮

1. はじめに

昨今、化石燃料に過度に依存することによって、大量の CO₂ が大気中へ排出されている。その結果、地球温暖化による異常気象の要因となり、人間の生活圏のみならず、生態系全体に重大な影響を与えている。

日本は、2009 年に開催された気候変動枠組条約第 15 回締約国会議(COP15)におけるコペンハーゲン合意を受けて、2020 年までに 1990 年比で 25%の温室効果ガスの削減を宣言した。この目標達成のために、日本では省エネルギーの推進や太陽光発電等の新エネルギーの積極的な導入・普及促進が図られている。

太陽光発電協会によると、日本における太陽電池の出荷量¹⁾は、平成 21 年度において約 1.7×10⁶kWh であり、近年出荷量は急激に増加している。

太陽光発電を導入することにより考えられる環境保全の効果は、以下のような事項が考えられる。

- ・CO₂等の温室効果ガスが発生しない。
- ・NO₂等の大気汚染物質が発生しない。
- ・騒音・振動が発生しない。

また、太陽光発電は、他の発電方式に比べて、大掛かりなメンテナンスを必要としない点でも注目されている。

太陽光発電で用いる自然エネルギーは、太陽光(日射)である。市街地において太陽光発電を導入する場合、ビルや道路構造物などの都市構造物により日陰となる地域があり、そのために発電効率が低下することが考えられる。

本稿では市街地における日照阻害予測を行い、日なたとなる場合と日陰となる場合に分けた日射量を算出することにより、市街地における太陽光発電電力量を求めた。

また、都市構造物によって日陰となることにより発電効率がどの程度低下するか、太陽光発電電力の売電によって得られる金額の算出についても検討を行った。

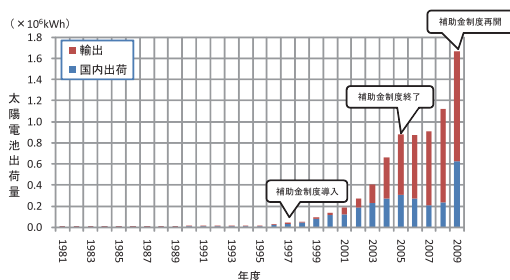


図1 日本の太陽電池出荷量

3.2 太陽光発電電力量の算定式

太陽光発電電力量の算定式は以下に示すとおりとした。

$$\begin{aligned}
 \text{[太陽光発電電力量]} (\text{hWh}/\text{m}^2) = & \\
 & \text{[太陽光パネルの出力]} (\text{kW}/\text{m}^2) \\
 & \times \text{[傾斜面日射量]} (\text{kWh}/\text{m}^2) \\
 & \times \text{[システム出力係数]}
 \end{aligned}$$

3.3 太陽光パネルの条件

日照障害予測を行う太陽光パネルの設置位置は、図5に示す太陽光発電施設(地上面、約 6,000m²)及び予測範囲内の各建築物の屋上面(約 25,000m²)とした。

太陽光パネルの出力は 0.18kW/m²とし、システム出力係数(温度上昇、回路、機器等による損失)は 0.7とした。

太陽光パネルの設置条件は、真南に向けて傾斜角 30°として設置した。

3.4 傾斜面日射量の設定

傾斜面日射量は、「拡張アメダス気象データ」²⁾((社)日本建築学会、平成 12 年 1 月)を参考に、全天日射量を傾斜面直達日射量と傾斜面散乱日射量に分離した。

太陽光発電では、発電面が日陰であっても日射量があれば発電を行う。

よって、本稿における日なたの場合及び日陰の場合別の傾斜面日射量は、以下の通り設定した。

【日なたの場合】

$$\begin{aligned}
 \text{[傾斜面日射量]} = & \text{[傾斜面直達日射量]} \\
 & + \text{[傾斜面散乱日射量]}
 \end{aligned}$$

【日陰の場合】

$$\text{[傾斜面日射量]} = \text{[傾斜面散乱日射量]}$$

傾斜面日射量の算定に用いる全天日射量は、2009 年の大阪管区気象台の時刻別データから季節別時刻別の全天日射量データを設定した。季節別時刻別の全天日射量及び傾斜面日射量を図6に示す。

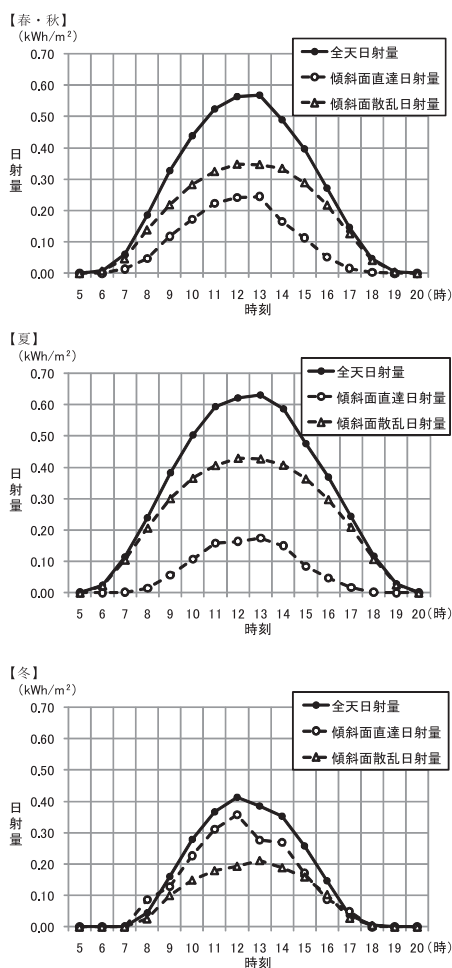


図6 全天日射量及び傾斜面日射量

