

B5 大阪市を対象とした太陽光エネルギー利用可能貯存量評価

The estimation of solar energy potential for Osaka city

共生環境評価領域

07E10704 村下雄司 (Yuji MURASHITA)

Abstract: The availability of solar energy potential in Osaka City was estimated in this study. The land use data classified with four categories; resident, industry, commercial and compounding was used. The total solar radiation for the representative four areas was calculated for four days; summer solstice, the autumnal equinox, winter solstice, and the vernal equinox. And the annual electricity production was calculated by estimated equation. From these results, it was found that the solar energy potential in Osaka City was 20000[GWh/year].

Keywords: Photovoltaic generation, Energy potential, solar radiation analysis, modeling

1. はじめに

東日本大地震を踏まえ、現在主流の電力供給源である大規模発電所による電力供給ではなく、電力供給自立型地域エネルギーシステム構築の必要がある。従って、太陽光発電の大量導入を進めていくためには、個別導入ではなく、面的な導入を進めることが必要となる。導入以前に、どれだけの太陽光エネルギー貯存量が面的に存在するのかを調査することは、導入を促進する上での一つの対策である。

本研究では、大阪市を対象とした太陽光エネルギー利用可能貯存量評価を行う。本研究における”貯存量”の定義であるが、街区環境を再現した上での直達日射、散乱日射、反射日射の合計を日射量とし、建築物全面を評価対象とする。日陰や散乱日射、反射日射を考慮した日射解析手法を用いて、地域モデルの日射解析を行い、年間発電量推定モデルを用いて大阪市全域の日射貯存量を推定する。

2. シミュレーションモデル

2. 1 地域モデル

地域モデルを作成する上で、大阪市が調査した大阪市土地利用現況調査 (H12,H17,H19) を使用する。本研究では H17 年度の代表用途大分類 250[m]メッシュデータを用いる。Fig.1 にそのメッシュデータを示す。代表地域には住居系、商業系、工業系、複合系があり、本研究で評価した代表的な地域モデルを Fig.2 に示す。

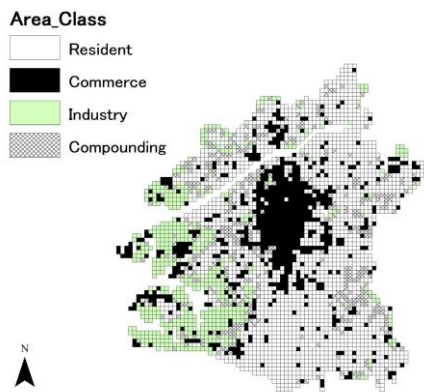


Fig.1 Land use mesh data(H17)

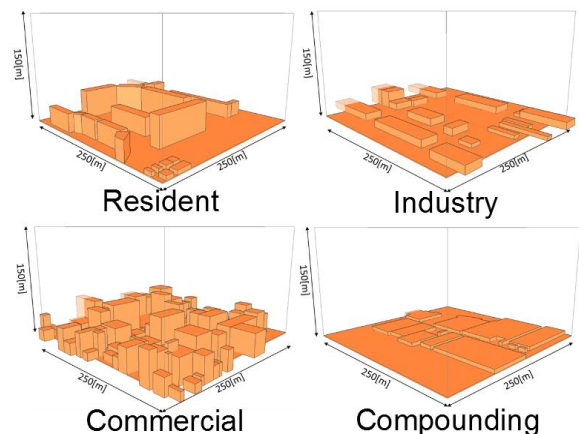


Fig.2 Bird view

2. 2 年間発電量計算モデル

本研究では、それぞれの季節代表日(春分、夏至、秋分、冬至)の発電量に季節の日数をかけることで年間の発電量とした。入力として太陽定数により計算した日射量を用いているため、簡易推定モデル(1)式を使用する。発電量 P [Wh]は、日射量 I [Wh/m²]に太陽電池の変換効率 η [%]、システム性能係数 K [%]、設置面積 A [m²]の積で表される計算式を用いる。Table 1 に計算条件を示す。

$$P=I \times \eta \times K \times A \quad (1)$$

Table 1 Condition for estimation^{1),2)}

Case1 Efficiency [%]	Case2 Efficiency [%]	Case3 Efficiency [%]	System performance ratio [%]	Albedo of Building	Albedo of Ground
$\eta=16$	$\eta=20$	$\eta=25$	$K=74$	0.2	0.2

3. シミュレーション結果

住居型の代表日(春分、夏至、秋分、冬至)における屋根面、壁面日射量変移を Fig.3 に示す。年間発電量推定モデルを用いた Case1 における H12,H17,H19 の年間発電量を Fig.4 に示す。

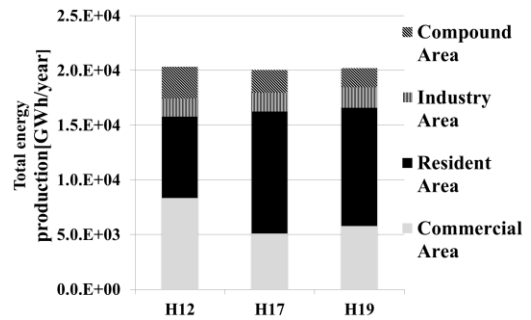
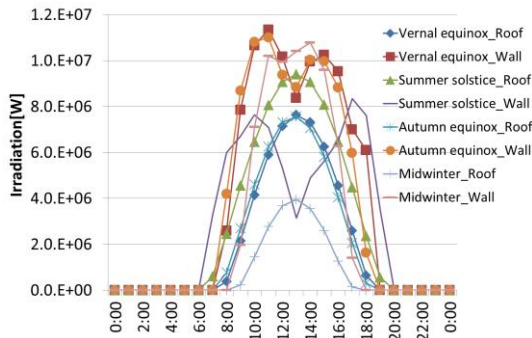


Fig.3 Irradiation by hour on Roof and Wall (resident area) Fig.4 Total electricity production on each year

4. 考察

Fig.3 に示した住居型地域では、屋根面に対して壁面が多いため、壁面日射が支配的である。壁面日射は、昼にかけて日射量が減少しており、壁面への日射角度が大きくなることが原因とされる。また Fig.4 に示される大阪市全域の発電量は、代表地域のメッシュ数により変化し、H19 の代表地域の発電量を比較すると住居型、商業型、工業型、複合型の順で発電量が大きいことがわかる。

5. 結論

本研究では、大阪市全域の太陽光賦存量評価を行い、年間で約 20000[GWh]の賦存量が推定された。この値は、2010 年度の関西電力圏の販売電力の 12[%]に当たり、また 2010 年度の大阪市の販売電力の約 2.6 倍に当たる。本研究で指定した太陽電池設置面積の約 38[%]に太陽電池を敷き詰めることで達成できる。今後は、太陽光発電の面的導入における発電量の再現性を高める。

参考文献

- 1) 新エネルギー・産業技術総合開発機構:太陽光発電ロードマップ(PV2030+)
- 2) 大関崇,井澤敏泰,大谷謙仁,黒川浩助:太陽光発電システムの計測データを用いた評価方法,太陽/風力エネルギー講演論文集, pp.459-462,2001