

太陽光発電施設の周辺気温の通年観測結果

矢作建設工業(株) 正会員 ○桐山 和也 正会員 長沼 明彦
矢作建設工業(株) 正会員 武藤 裕久 山田 光宏 原田 智樹

1. はじめに

太陽光発電関連分野では先般の FIT 制度の改定もあり、徐々に実現性の高い事業が整理されつつある。その事業地としては平坦地での計画が一巡し、山間地などの斜面地での計画が主流となってきた。この太陽光発電が推進される一方で、発電施設周辺の熱環境について観測された事例は少ない。

そこで本報では、太陽光発電施設が周辺環境に及ぼす影響の把握を目的に、発電施設内や外周緑地の気温、現地の風況等を 2017 年 11 月から 2018 年 10 月の 1 年間にわたり観測した結果について報告する。

2. 観測概要

観測を行った太陽光発電施設を写真-1 に示す。場所は愛知県豊田市保見町・篠原町地内で、開発面積は約 1.7ha、その最大出力は約 1,000kW である。発電施設は 4 エリアで構成され、その標高は A が 96m、B が 103m、C が 109m、D が 105.5m となっている。

測定方法を表-1 に示す。測定項目は、発電施設内と外周緑地の気温湿度、風向風速、日射量、降雨量（最寄のアメダスを参照）である。測定機器の設置位置を写真-1 に併せて示す。温湿度計は自然通風シェルターに入れ、発電施設端の東西南北（1：西，3：東，5：北，7：南）と、対応する外周緑地内（2：西，6：東，4：北，8：南，緑地幅 5～10m 程度）に設置した。測点 9（2018 年 5 月に設置）は B エリアの中心に、測点 10 は A エリアの太陽光パネル背面に設置した。

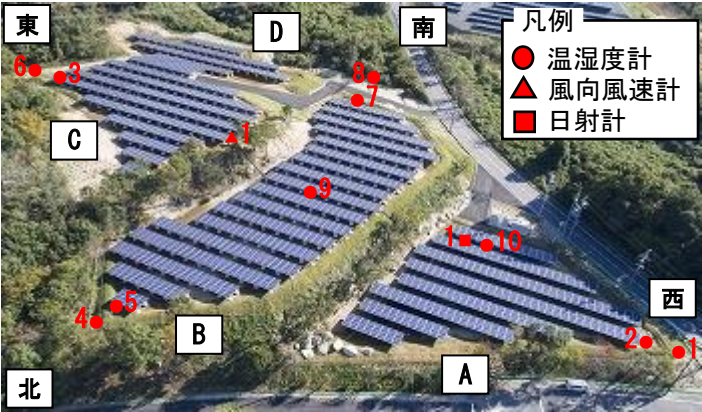


写真-1 太陽光発電施設

表-1 測定方法^{1) 2)}

項目	位置	高さ	測定方法	間隔
気温・湿度	施設内	GL+1.5	自然通風シェルター	30min
気温・湿度	緑地内	GL+1.5	シェルター/温湿度	
気温	パネル裏	GL+1.0	記憶計	1min
風向・風速	施設内	GL+2.0	風車型	10min
日射量	施設内	GL+2.0	全天日射計	1min
降水量	アメダス	施設から東南東約 4.9km		10min

3. 観測結果

表-2 風向の出現頻度と月平均風速・日射量・降水量の観測結果

季節	年月	出現頻度上位 3 方位 ^{※1}			風速 ^{※2}	日射量 ^{※2}	降水日 ^{※3}	降水量 ^{※3}
		方位・出現率(%)			(m/s)	(kWh/m ²)	(日)	(mm)
秋	2017.11	NNW-22.1	NW-12.3	N-9.1	0.9	2.9	8	56.5
冬	2017.12	NW-22.7	NNW-18.2	N-9.3	1.4	2.6	4	25
	2018.1	NNW-22.6	NW-21.7	N-10.8	1.7	3.0	6	54
	2018.2	NW-22.3	NNW-19.9	N-9.2	1.6	3.8	2	19
春	2018.3	NW-22.5	NNW-18.4	SE-6.7	1.9	4.6	9	166.5
	2018.4	NW-15.6	NNW-11.9	SSE-10.1	1.6	5.1	10	194.5
	2018.5	NW-13.2	ESE-11.3	NNW-11.2	1.3	5.1	14	269
夏	2018.6	NNW-12.7	SSE-11.6	SE-11.3	1.1	5.0	15	156.5
	2018.7	SSE-19.2	SE-13.9	ESE-10.4	1.2	5.6	8	155
	2018.8	SE-12.5	ESE-12.1	SSE-11.8	1.1	5.5	8	98
秋	2018.9	ESE-13.5	NNW-11.9	NW-10.3	1.0	3.1	23	341
	2018.10	NNW-14.2	NW-13.2	E-10.0	1.0	3.6	11	30

※1 N:北、S:南、E:東、W:西 ※2 月平均値 ※3 月間総量

キーワード 太陽光発電，熱環境，年間計測，気温，緑地

連絡先 〒461-0004 名古屋市東区葵 3-19-7 矢作建設工業(株)エンジニアリングセンター TEL052-935-2413

いた。これは冬に北西の風、夏に南東の風が卓越する日本の季節風の特徴と同様であった。

風速の月平均値より、冬・春の風が夏・秋より強かった。日射量は春・夏が秋・冬より多かった。降水量は、9月を除くと春・夏が秋・冬より多かった。

1年間の月平均気温の推移を表-3に示す。月平均気温は、測点間で若干の差が発生していた。こ

れは測点間で周辺状況が異なり、微気象の影響を受けているためと考えられる。年間を通じて月平均気温は発電施設端が外周緑地より若干高く、その差は春が0～0.4℃、夏が0.1～0.5℃、秋が0.1～0.4℃、冬が0～0.3℃となった。

日射量が多い夏について発電施設中央と施設端や外周緑地の月平均気温を比べると、施設端で中央より-0.9～-0.3℃、外周緑地で中央より-1.2～-0.6℃となり、施設中央から外周に向かって気温が低下している様子が見受けられた。

太陽光パネル背面と発電施設端の気温を比べると、夏には両者ほぼ同様の気温となっていたが、それ以外の季節にはパネル背面が若干低い気温を示していた。

現地の風向とほぼ一致する南北横断方向の月平均気温分布のうち、最も気温が高い8月のものを図-1に示す。図より、北側（山地側）が南側（道路側）より低い気温を示していた。また、

発電施設中央は北側緑地に比べて昼間で1.7℃、夜間で0.6℃高い気温を示していた。北側の発電施設端と緑地では昼間で0.6℃、夜間で-0.1℃とその気温差は小さくなり、南側でも同様の傾向がみられた。これは外周緑地が気温の上昇を抑制し、発電施設が外部の熱環境へ及ぼす影響を緩和しているためと考えられる。東西横断方向の8月の月平均気温の分布を図-2に示す。東西方向も南北方向と同様の傾向を示していた。

4. まとめ

通年の観測結果より、発電施設中央から外周に向かって気温が低下していた。これは発電施設外周に設けられた緑地が気温の上昇を抑制し、発電施設が外部の熱環境へ及ぼす影響を緩和しているためと考えられた。

参考文献

- 1) 環境省：平成24年度版 ヒートアイランド対策ガイドライン 技術資料4 気温等の測定方法
- 2) 気象庁：気象観測の手引き，1998.9

表-3 各測点の月平均気温[単位：℃]

季節		秋	冬		春			夏			秋		
方位 区画	測点	2017 年		2018 年									
		11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
東 C	No.3	9.3	3.3	1.9	2.5	9.5	14.8	18.1	22.1	27.7	27.8	22.4	16.6
	No.6	9.1	3.2	1.9	2.4	9.4	14.6	17.9	21.7	27.3	27.4	22.1	16.5
西 A	No.1	9.1	3.1	1.7	2.2	9.5	14.8	18.3	22.3	28.1	28.2	22.8	16.8
	No.2	8.8	2.8	1.5	1.9	9.1	14.5	17.9	22.0	27.7	27.7	22.4	16.4
南 B	No.7	9.2	3.1	1.8	2.3	9.5	14.8	18.2	22.2	28.1	28.1	22.6	16.8
	No.8	8.9	3.1	1.8	2.2	9.5	14.8	18.1	22.0	27.6	27.7	22.4	16.6
北 B	No.5	9.1	3.2	1.8	2.3	9.4	14.7	18.0	21.9	27.6	27.6	22.3	16.5
	No.4	9.0	3.1	1.8	2.2	9.3	14.5	17.9	21.8	27.4	27.4	22.2	16.4
B 区画 No.9		—	—	—	—	—	—	18.6	22.6	28.5	28.5	23.0	17.0
A 区画 No.10		8.9	2.8	1.5	2.0	9.3	14.7	18.2	22.3	28.2	28.2	22.7	16.6
参考:アメダス		10.3	4.3	2.9	3.4	10.5	15.6	18.9	22.8	28.6	28.7	23.1	17.7
発電所端最大差		0.2	0.2	0.2	0.3	0.1	0.1	0.3	0.4	0.5	0.6	0.5	0.3
緑地最大差		0.3	0.4	0.4	0.5	0.4	0.3	0.2	0.3	0.4	0.3	0.3	0.2

※No.1～No.8で、最も高温(淡黄色)と最も低温(薄青色)の測定値に網掛けした

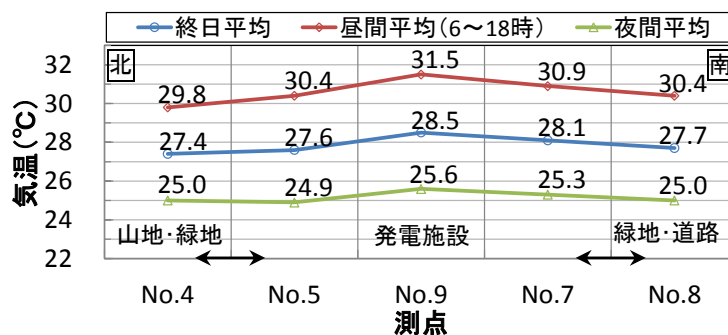


図-1 南北横断方向の月平均気温分布(8月)

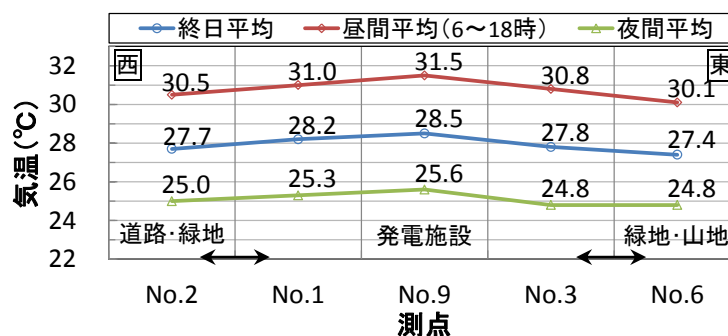


図-2 東西横断方向の月平均気温分布(8月)