

JIS C 8955 : 2017 太陽電池アレイ用支持物の設計用荷重算出方法【抜粋】

1 適用範囲

この規格は、地上又は建築物等に設置する太陽電池アレイ(以下、アレイという。)を構築する支持物の許容応力度設計のための荷重の算出方法について規定する。

なお、この規格では、次のものへの適用を除外する。

- a) 設置面からのアレイの最高高さが9mを超えるアレイ
- b) 屋根葺き材、壁材、窓材など建材としての機能を併せ持つアレイ
- c) 地上高が60mを超える場所に設置するアレイ

4 想定荷重

4.1 想定荷重の種類

支持物に加わる荷重は、次の4種類を想定する。

- a) 固定荷重(G)
- b) 風圧荷重(W)
- c) 積雪荷重(S)
- d) 地震荷重(K)

4.2 荷重条件と荷重との組合せ

表1-荷重条件と荷重との組合せ

荷重条件	区 分	
	一般地域(※JISでは“一般の地方”)	多雪地域
長期	常時	G
	積雪時	G + 0.7S
短期	積雪時	G + S
	暴風時	G + W
	地震時	G + 0.35S + W
		G + 0.35S + K

なお、多雪区域は、次に示す条件のいずれかに該当する区域とする。

- 箇条6のc)による垂直積雪量が1m以上の区域
- 積雪の初終間日数の平均値が30日以上以上の区域

5 風圧荷重(勾配屋根設置の場合)

5.1 設計用風圧荷重

アレイに作用する風圧荷重(N)  $W_a = C_a \times q_p \times A_a$  ..... (1)  
 $A_a$  : アレイ面の受風面積 (㎡)

5.2 設計用速度圧

設計用速度圧(N・m<sup>2</sup>)  $q_p = 0.6 \times V_0^2 \times E \times I_w$  ..... (2)

a) 設計用基準風速

設計用基準風速  $V_0 = 30\text{m}\cdot\text{s}^{-1} \sim 46\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  の範囲内  
 (出典:建設省告示第1454号(平成12年5月31日))

b) 環境係数

環境係数  $E = E_r \times G_r$  ..... (3)

(中略)

c) 用途係数 表5-用途係数( $I_w$ )より、抜粋

極めて重要な太陽光発電システム : 1.32

通常の太陽光発電システム : 1.0

注記 通常の太陽光発電システムの風速の設計用再現期間を50年とし、これが用途係数の1.0に相当する。

表4-Z<sub>0</sub>、Z<sub>e</sub>及びα

地表面粗度区分	Z <sub>0</sub> [m]	Z <sub>e</sub> [m]	α
I 都市計画区域外にあって、極めて平坦で障害物がない区域	5	250	0.10
II 都市計画区域外にあって地表面粗度区分Iの区域以外の区域 又は都市計画区域内にあって地表面粗度区分IVの区域以外の区域のうち、 海岸線又は湖岸線(対岸までの距離が1500m以上のものに限る。以下同じ。) までの距離が500m以内の区域	5	350	0.15
III 地表面粗度区分I、II又はIV以外の区域	5	450	0.20
IV 都市計画区域内にあって、都市化が極めて著しいものとして 特定行政庁が規則で定める区域	10	550	0.27

5.3 風力係数

5.3.1 アレイ面の風力係数(勾配屋根設置の場合)

勾配屋根設置で順風(正圧)の場合、端部アレイ、中央部アレイとも式(8)による

$C_a = 1.14$  ..... (8)

勾配屋根設置で逆風(負圧)の場合、端部アレイ、中央部アレイとも式(9)による。

$C_a = 1.5 - 0.015\theta$  ..... (9)

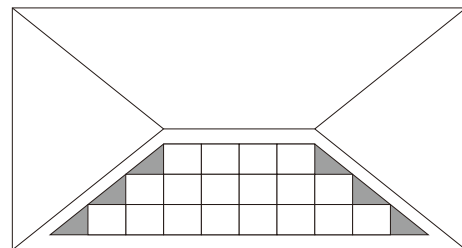
ただし、(正圧)(負圧)共に、 $10\text{度} \leq \theta \leq 40\text{度}$ 。モジュールが屋根面と平行な場合に限る。

なお、屋根面とモジュール下面との最大距離dがd>50mmとなる寄棟屋根の端部モジュール(図1)については、式(10)となる。

$C_a = 2.3 - 0.033\theta$  ..... (10)

ただし、 $10\text{度} \leq \theta \leq 40\text{度}$ 。モジュールが屋根面と平行な場合に限る。

図1-寄棟屋根の端部モジュール



■ : 端部モジュール

表6-アレイ面の風力係数の適用(抜粋)

勾配屋根設置	
順風(正圧)	
逆風(負圧)	

屋根周辺部に設置する場合は、適用範囲外とする。屋根周辺部とは、軒・けらば及び棟から30cm以内の範囲とする。  
 (注記)  $\Sigma$ は風向、 $\rightarrow$ は風圧力の方をを表す。

【参考】 設計用基準風速  $V_0 = 34\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 、勾配屋根設置/逆風(負圧)、

通常の太陽光発電システム、粗度区分: IIIの時の、1㎡当りの風圧荷重(負圧)

下表は参考値のため、実際の設計内容・計算結果と異なる場合があります。

基準風速	太陽電池モジュール1㎡当りの風圧荷重(負圧) [単位:N]											
	勾配	角度θ	風力係数	平均高さ [m以下]								
				5	6	7	8	9	10	11	12	13
34m・s <sup>-1</sup>	—	10.0	1.350	1,121	1,203	1,282	1,352	1,417	1,476	1,530	1,570	1,613
	2.0寸	11.3	1.331	1,105	1,186	1,264	1,333	1,397	1,455	1,508	1,548	1,591
	2.5寸	14.0	1.290	1,071	1,150	1,225	1,292	1,354	1,410	1,462	1,500	1,542
	3.0寸	16.7	1.250	1,038	1,114	1,187	1,252	1,312	1,366	1,417	1,454	1,494
	3.5寸	19.3	1.211	1,005	1,079	1,150	1,213	1,271	1,324	1,372	1,409	1,447
	4.0寸	21.8	1.173	974	1,045	1,114	1,175	1,231	1,282	1,329	1,364	1,402
	4.5寸	24.2	1.137	944	1,013	1,080	1,139	1,193	1,243	1,289	1,323	1,359
	5.0寸	26.6	1.101	914	981	1,045	1,103	1,155	1,204	1,248	1,281	1,316
	5.5寸	28.8	1.068	887	952	1,014	1,070	1,121	1,167	1,210	1,242	1,276
	6.0寸	31.0	1.035	859	922	983	1,037	1,086	1,131	1,173	1,204	1,237
	6.5寸	33.0	1.005	834	896	954	1,007	1,055	1,099	1,139	1,169	1,201
	7.0寸	35.0	0.975	809	869	926	977	1,023	1,066	1,105	1,134	1,165
	7.5寸	36.9	0.947	786	844	899	948	994	1,035	1,073	1,102	1,132
	8.0寸	38.7	0.920	764	820	874	921	965	1,006	1,043	1,070	1,099
	8.5寸	40.0	0.900	747	802	855	901	944	984	1,020	1,047	1,076
環境係数E				1.197	1.285	1.369	1.444	1.513	1.576	1.634	1.677	1.723

### 6 積雪荷重

設計用積雪荷重は、式(23)によって算出する。

$$S_p = C_s \times P \times Z_s \times A_s \times 100 \quad \dots\dots\dots (23)$$

$S_p$  : 積雪荷重 (N)

$C_s$  : 勾配係数

$P$  : 雪の平均単位荷重 (積雪1cm当り  $N \cdot m^{-2}$ )

$Z_s$  : 地上垂直積雪量 (m)

$A_s$  : 積雪面積 (アレイ面の水平投影面積) ( $m^2$ )

式(23)の各係数は、次による。

a) 勾配係数

勾配係数  $C_s = 1.0$

ただし、アレイ面の積雪の滑落を確実に保証できる場合には、式(24)又は式(25)によって算出することができる。

なお、屋根面における積雪量が不均等になる恐れのある場合は、その影響を考慮して積雪荷重を計算する。

アレイの傾斜角度  $0 \text{度} < \theta \leq 60 \text{度}$  のとき、

$$C_s = \sqrt{(\cos(1.5\theta))} \quad \dots\dots\dots (24)$$

アレイの傾斜角度  $\theta > 60 \text{度}$  のとき、

$$C_s = 0 \quad \dots\dots\dots (25)$$

b) 雪の平均単位荷重

一般地域 : 20N (積雪1cm当り  $N \cdot m^{-2}$ )

(JISでは"一般の地方")

多雪区域 : 30N (積雪1cm当り  $N \cdot m^{-2}$ )

c) 地上垂直積雪量

$$Z_s = \alpha \times \ell_s + \beta \times r_s + \gamma \quad \dots\dots\dots (26)$$

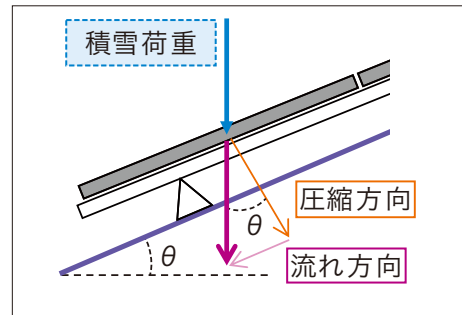
$\ell_s$  : 区域の標準的な標高 (m)

$r_s$  : 区域の標準的な海率

(JIS規格内の表8—各区域の積雪量を表すパラメータ

出展:建設省告示第1455号(平成12年5月31日)参照)

$\alpha, \beta, \gamma$  : 区域に応じて表8の当該各欄に掲げる数値



【参考】

◆太陽電池モジュール1mに掛かる積雪荷重(圧縮方向)  $S_p \times \cos\theta$

下表は参考値のため、実際の設計内容・計算結果と異なる場合があります。

寸勾配	角度θ	垂直積雪量 [N]													
		【一般地域】 [雪の平均単位荷重:20N/cm・m]							【多雪地域】 [雪の平均単位荷重:30N/cm・m]						
		30cm	40cm	50cm	60cm	70cm	80cm	90cm	1m未満	1m以上	110cm	120cm	130cm	140cm	150cm
0.5寸	2.9	599	799	998	1,198	1,397	1,597	1,797	1,996	2,993	3,293	3,593	3,892	4,191	4,490
1.0寸	5.7	594	792	990	1,188	1,386	1,584	1,782	1,980	2,970	3,268	3,564	3,862	4,158	4,456
1.5寸	8.5	587	783	978	1,174	1,370	1,565	1,761	1,956	2,934	3,228	3,522	3,815	4,108	4,402
2.0寸	11.3	578	770	962	1,155	1,347	1,540	1,732	1,924	2,886	3,175	3,464	3,752	4,041	4,329
2.5寸	14.0	565	753	941	1,129	1,318	1,506	1,694	1,882	2,824	3,106	3,388	3,671	3,953	4,235
3.0寸	16.7	551	735	918	1,101	1,285	1,468	1,652	1,835	2,753	3,029	3,304	3,579	3,854	4,129
3.5寸	19.3	535	714	891	1,069	1,248	1,426	1,604	1,782	2,673	2,941	3,208	3,475	3,742	4,009
4.0寸	21.8	517	690	862	1,034	1,207	1,379	1,551	1,723	2,585	2,844	3,102	3,361	3,619	3,877
4.5寸	24.2	500	666	832	999	1,165	1,332	1,498	1,664	2,496	2,745	2,995	3,244	3,494	3,743
5.0寸	26.6	480	640	799	959	1,119	1,280	1,440	1,599	2,398	2,639	2,878	3,118	3,358	3,597
5.5寸	28.8	461	614	768	922	1,075	1,229	1,382	1,535	2,303	2,533	2,764	2,994	3,225	3,454
6.0寸	31.0	441	588	735	882	1,029	1,176	1,323	1,469	2,204	2,425	2,645	2,866	3,086	3,306
6.5寸	33.0	423	564	704	845	985	1,126	1,267	1,407	2,111	2,322	2,534	2,745	2,955	3,167
7.0寸	35.0	403	537	671	805	940	1,074	1,208	1,342	2,013	2,214	2,416	2,617	2,818	3,019
7.5寸	36.9	384	512	640	768	896	1,024	1,152	1,279	1,919	2,111	2,303	2,495	2,687	2,879
8.0寸	38.7	365	487	609	730	852	974	1,096	1,217	1,826	2,009	2,191	2,374	2,557	2,739
8.5寸	40.0	352	470	587	705	822	939	1,056	1,174	1,760	1,937	2,113	2,289	2,465	2,641
9.0寸	42.0	331	442	552	663	774	884	994	1,104	1,656	1,822	1,988	2,154	2,319	2,485
9.5寸	43.5	316	421	526	631	736	841	947	1,052	1,578	1,736	1,893	2,051	2,209	2,367
10.0寸	45.0	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,500	1,650	1,800	1,950	2,100	2,250

◆太陽電池モジュール1mに掛かる積雪荷重(流れ方向)  $S_p \times \sin\theta$

寸勾配	角度θ	垂直積雪量 [N]													
		【一般地域】 [雪の平均単位荷重:20N/cm・m]							【多雪地域】 [雪の平均単位荷重:30N/cm・m]						
		30cm	40cm	50cm	60cm	70cm	80cm	90cm	1m未満	1m以上	110cm	120cm	130cm	140cm	150cm
0.5寸	2.9	30	40	50	60	70	80	90	100	150	165	179	194	209	224
1.0寸	5.7	59	79	99	119	139	158	178	198	297	327	356	386	416	446
1.5寸	8.5	88	117	147	176	205	235	264	293	440	484	528	572	616	660
2.0寸	11.3	115	154	192	231	269	308	346	384	577	634	692	750	807	865
2.5寸	14.0	141	188	235	282	329	375	422	469	704	774	845	915	986	1,056
3.0寸	16.7	165	220	275	330	386	441	496	551	826	909	991	1,074	1,156	1,239
3.5寸	19.3	187	250	312	374	437	499	562	624	936	1,030	1,123	1,217	1,310	1,404
4.0寸	21.8	207	276	345	414	483	551	621	689	1,034	1,137	1,241	1,344	1,448	1,551
4.5寸	24.2	225	299	374	449	523	598	673	748	1,122	1,234	1,346	1,458	1,570	1,682
5.0寸	26.6	240	321	400	480	561	641	721	801	1,201	1,321	1,441	1,561	1,681	1,801
5.5寸	28.8	253	338	422	507	591	675	760	844	1,266	1,393	1,519	1,646	1,773	1,899
6.0寸	31.0	265	353	441	530	618	707	795	883	1,324	1,457	1,589	1,722	1,854	1,987
6.5寸	33.0	274	366	457	548	640	731	823	914	1,371	1,508	1,645	1,783	1,919	2,057
7.0寸	35.0	282	376	470	564	658	752	846	940	1,409	1,550	1,691	1,833	1,973	2,114
7.5寸	36.9	288	384	480	576	672	769	865	961	1,441	1,585	1,729	1,873	2,017	2,162
8.0寸	38.7	293	390	488	585	683	780	878	975	1,463	1,609	1,756	1,902	2,048	2,195
8.5寸	40.0	296	394	492	591	690	788	886	985	1,477	1,625	1,773	1,921	2,068	2,216
9.0寸	42.0	298	398	497	597	697	796	895	994	1,491	1,641	1,790	1,939	2,088	2,238
9.5寸	43.5	299	399	499	599	699	798	898	998	1,497	1,647	1,797	1,947	2,096	2,246
10.0寸	45.0	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,500	1,650	1,800	1,950	2,100	2,250