

3. ポリカエースの設計

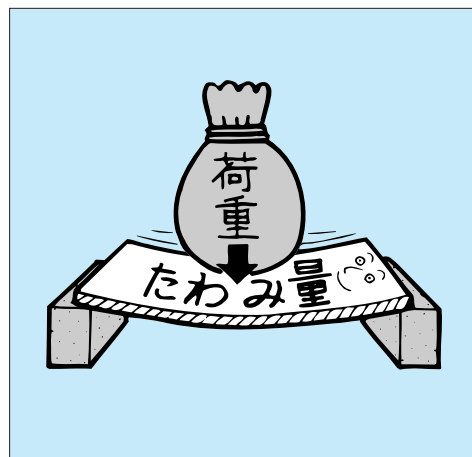
3-1 設計時の留意事項

〈荷重に対する考慮〉

ポリカエースはガラスに比べ耐衝撃性は非常にすぐれていますが、反面剛性が低くなっています。

大きな荷重を受けた場合、ガラスのように破壊することはありませんが大きく“たわむ”性質があります。

したがって、ポリカエースの板厚、寸法の設定などは、破壊強度の計算によるのではなく、たわみ量の許容限度を設定しておこないます。

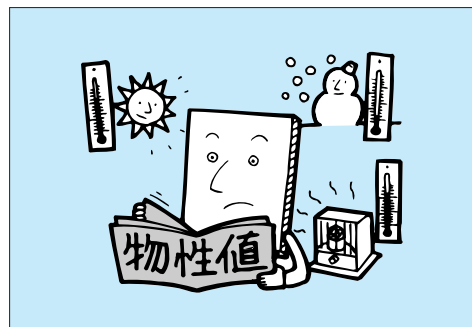


〈温度に対する考慮〉

ポリカエースの物性は、温度の影響を受け易くなっています。

温度の上昇あるいは下降に伴い、引張り強さ、曲げ強さ等の機械的特性が変化する傾向があります。

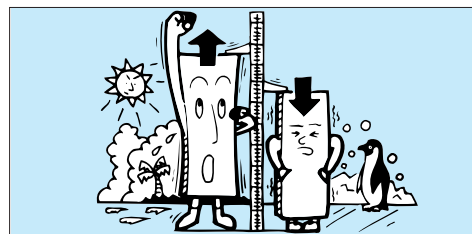
したがって、使用温度における物性値を確認することも重要です。



〈膨張収縮に対する考慮〉

ポリカエースの線膨張係数は、 $6.5 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ と鉄の約6倍です。

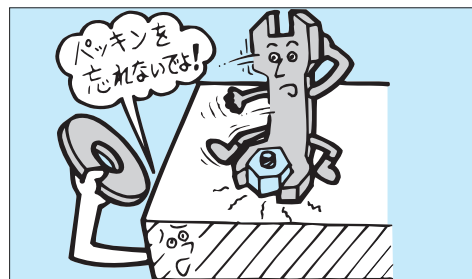
温度変化の大きいところに使用する場合や大型の加工品を作る場合には、この点を考慮してください。



〈ノッチ及び集中応力に対する考慮〉

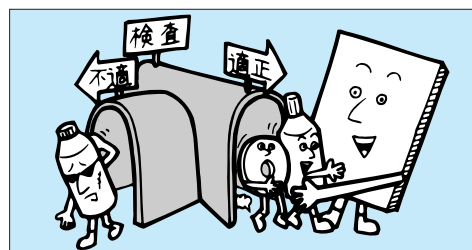
強度が強いポリカエースと言えどもノッチを生じたり、集中応力を受けると強度の低下をまねくことがあります。

ボルト止めの場合などは、パッキン類を取付けたり、ワッシャを大きくするなどの配慮が必要です。



〈接触物に対する考慮〉

ポリカエースは応力を受けた状態で、ある種の薬品やパッキン類に含まれる可塑剤などに触れるとクラックを生じることがあります。したがって、適切な使用条件、施工部材の選択に留意しなければなりません。



3-2 設計荷重の計算

ポリカエースの板厚、寸法を決定するには、まず、ポリカエースが受ける荷重を計算することから始まります。以下、「積雪荷重」と「風圧力」の計算方法を示します。

1. 積雪荷重(建築基準法施行令第86条)

積雪荷重(P)は、積雪の単位荷重(ρ)、その地方における垂直積雪量(d)、勾配による屋根形状係数(μb)を乗じて計算します。

$$P = \rho \cdot d \cdot \mu b$$

P : 積雪荷重(N/m²)
 ρ : 積雪の単位荷重(N/m²・cm)
 d : 垂直積雪量(cm)
 μb : 屋根形状係数

※単位の換算率表

N/m ²	kgf/m ²
1	1.01972 × 10 ⁻¹
9.80665	1

$$\begin{aligned}
 \text{[例]} \quad 1000 \text{ (N/m}^2\text{)} &= 1000 \times 0.101972 = 101.972 \text{ (kgf/m}^2\text{)} \\
 &= 1000 \div 9.80665 = 101.972 \text{ (kgf/m}^2\text{)}
 \end{aligned}$$

●積雪の単位荷重(ρ)の求め方

一般地域で、20 (N/m²・cm)
 多雪地域で、30 (N/m²・cm)とされています
 [多雪区域：垂直積雪量が1m以上の区域(特定行政庁が定める)]

●垂直積雪量(d)

国土交通大臣が定める基準に基づいて、特定行政庁が規則で定める数値とします

●屋根形状係数(μb)

$$\mu b = \sqrt{\cos(1.5\beta)}$$

μb : 勾配より決定される屋根形状係数
 β : 屋根勾配(°)
 [$\beta > 60^\circ$ の場合、屋根形状係数： $\mu b = 0$ とします]

<計算例>

Q：垂直積雪量1.5m、屋根勾配30°における積雪荷重は？

A：・垂直積雪量が1mを超えているので、積雪の単位荷重： $\rho = 30 \text{ N/m}^2 \cdot \text{cm}$

・条件で提示されるように、垂直積雪量： $d = 150 \text{ cm}$

・屋根勾配30°とされているので、屋根形状係数： $\mu b = \sqrt{\cos(1.5 \times 30^\circ)} = 0.841$

・したがって、積雪荷重： $P = \rho \cdot d \cdot \mu b = 30 \times 150 \times 0.841 = 3784.5 \text{ N/m}^2$

$$\doteq 385.9 \text{ kgf/m}^2$$

2. 風圧力(建築基準法施行令第87条)

設計風圧力を求めるためには、事前に以下の項目を確認しておく必要があります。

- ・ 地表面粗度区分
- ・ 建築物の高さと軒の高さとの平均：H(m)
- ・ 建築される地域の市区町村名(これより基準風速を求めます)
- ・ 建築物の形状(閉鎖型の建築物・開放型の建築物・独立上屋等)

風圧力(P)は、速度圧(q)に風力係数(Cf)を乗じて計算します。

$P = q \cdot C_f$ P : 風圧力(N/m ²) q : 速度圧(N/m ²) Cf : 風力係数	※単位の換算率表	
	N/m ²	kgf/m ²
	1 9.80665	1.01972×10^{-1} 1

[例] $1000 \text{ (N/m}^2\text{)} = 1000 \times 0.101972 = 101.972 \text{ (kgf/m}^2\text{)}$
 $= 1000 \div 9.80665 = 101.972 \text{ (kgf/m}^2\text{)}$

●速度圧(q)の求め方

$q = 0.6 E V_0^2$ q : 速度圧(N/m ²) E : 屋根の高さ及び周辺地域の状況に応じて算出した数値 V ₀ : 基準風速(m/s)

ここで、EおよびV₀については、建設省告示第1454号に基づき求めます。

【Eの算出方法】

$E = E_r^2 G_f$ E : 屋根の高さ及び周辺地域の状況に応じて算出した数値 E _r : 平均風速の高さ方向の分布を表す係数 G _f : ガスト影響係数

①分布係数：E_rは下式に従い計算します。

$H \leq Z_b$ の場合 : $E_r = 1.7 \left(\frac{Z_b}{Z_G} \right)^\alpha$	$H > Z_b$ の場合 : $E_r = 1.7 \left(\frac{H}{Z_G} \right)^\alpha$
--	---

ここで、Z_b、Z_G、α：地表面粗度区分に応じて次の表に掲げる数値

H：建築物の高さと軒の高さとの平均(m)

地表面粗度区分		Z _b (m)	Z _G (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ものとして特定行政庁が規則で定める区域	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(建築物の高さが13m以下の場合を除く)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以内の地域(ただし、建築物の高さが13m以下である場合、または当該海岸線もしくは湖岸線からの距離が200mを超え、かつ、建築物の高さが31m以下である場合を除く。)	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

②ガスト影響係数：Gfは下表の数値とします。

地表面粗度区分	H≤10mの場合	10<H<40mの場合	H≥40mの場合
I	2.0	左右の欄に掲げる数値を直線的に補間した数値	1.8
II	2.2		2.0
III	2.5		2.1
IV	3.1		2.3

【V₀の求め方】

別表に従い、その地域の基準風速：V₀を求めます

●風力係数(Cf)の求め方

①閉鎖型および開放型の建築物は、その形状に応じて、別表に従い下式より算出します

Cf：風力係数

Cf=Cpe-Cpi Cpe：閉鎖型および開放型の建築物の外圧係数

(屋外から当該部分を垂直に押す方向を正とする)

Cpi：閉鎖型および開放型の建築物の内圧係数

(室内から当該部分を垂直に押す方向を正とする)

②独立上屋は別表の数値を用います

なお、下記図表中のH、Z、B、D、kz、a、h、f、θはそれぞれ次を表すものとする

H：建築物の高さと軒の高さとの平均(m)

Z：当該部分の地盤面からの高さ(m)

B：風向に対する見付幅(m)

D：風向に対する奥行(m)

kz：次に掲げる表によって計算した数値

H≤Zbの場合		1.0
H>Zbの場合	Z≤Zbの場合	(Zb/H) ^{2α}
	Z>Zbの場合	(Z/H) ^{2α}
Zb：前項Eの算出で規定するZbの数値		
α：前項Eの算出で規定するαの数値		

a：BとHの2倍の数値のうちいずれか小さな数値(m)

h：建築物の軒の高さ(m)

f：建築物の高さと軒の高さとの差(m)

θ：屋根面が水平面となす角度(°)

【閉鎖型の建築物および開放型の建築物におけるCpe、Cpi】

図26 閉鎖型の建築物(張り間方向に風を受ける場合。表16から表20を用いる)

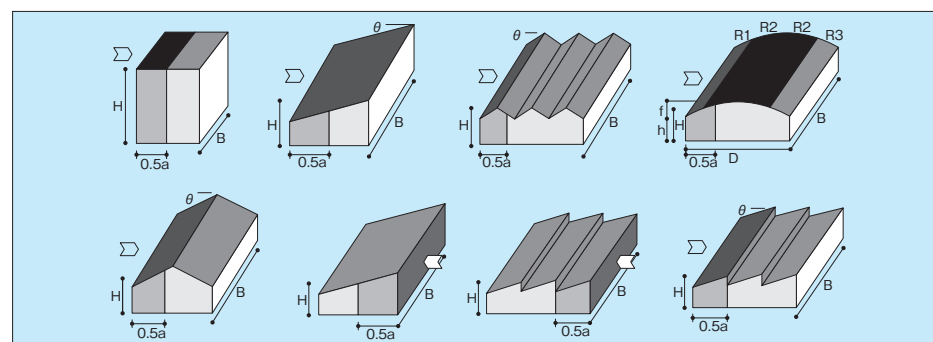


図27 閉鎖型の建築物(けた行方向に風を受ける場合。表16、表17、表20を用いる)

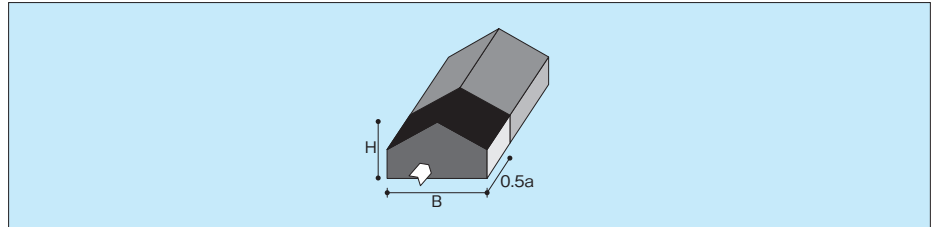


図28 開放型の建築物(表16、表18、表20を用いる)

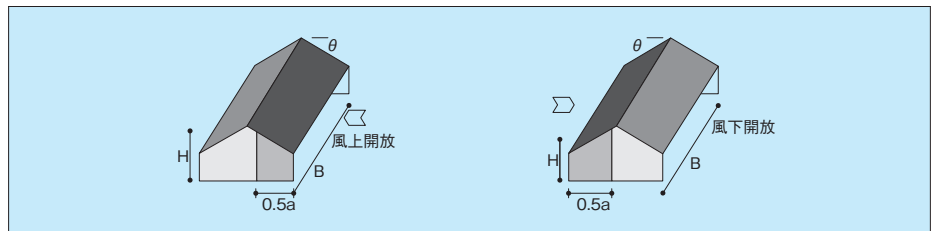


表16 壁面のCpe

部位	風上壁面	側壁面		風下壁面
		風上端部より0.5aの領域	左に掲げる領域以外の領域	
Cpe	0.8kz	-0.7	-0.4	-0.4

表17 陸屋根面のCpe

部位	風上端部より0.5aの領域	左に掲げる領域以外の領域
Cpe	-1.0	-0.5

表18 切妻屋根面、片流れ屋根面及びのこぎり屋根面のCpe

部位	風上面		風下面
	正の係数	負の係数	
10° 未満	—	-1.0	-0.5
10°	0	-1.0	
30°	0.2	-0.3	
45°	0.4	0	
90°	0.8	—	

この表に掲げる θ の数値以外の θ に応じたCpeは、表に掲げる数値をそれぞれ直線的に補間した数値とする。ただし、 θ が10° 未満の場合にあっては正の係数を、 θ が45° を超える場合にあっては負の係数を用いた計算は省略することができる。

表19 円弧屋根面のCpe

$\frac{f}{D}$	部位	R1部				R2部	R3部
		$\frac{h}{D}$ が0の場合		$\frac{h}{D}$ が0.5以上の場合			
		正の係数	負の係数	正の係数	負の係数		
0.05未満		—	0	—	-1.0	-0.8	-0.5
0.05		0.1	0	0	-1.0		
0.2		0.2	0	0	-1.0		
0.3		0.3	0	0.2	-0.4		
0.5以上		0.6	0	0.6	—		

この表に掲げる $\frac{h}{D}$ 及び $\frac{f}{D}$ の数値以外の当該比率に応じたCpeは、表に掲げる数値をそれぞれ直線的に補間した数値とする。ただし、R1部において、 $\frac{f}{D}$ が0.05未満の場合にあっては正の係数を、 $\frac{f}{D}$ が0.3を超える場合にあっては負の係数を用いた計算を省略することができる。また、図26における円弧屋根面の境界線は、弧の4分点とする。

表20 閉鎖型および開放型の建築物のCpi

型式	閉鎖型	開放型	
		風上開放	風下開放
Cpi	0及び-0.2	0.6	-0.4

【独立上屋におけるCf】

図29 独立上屋(表21を用いる)

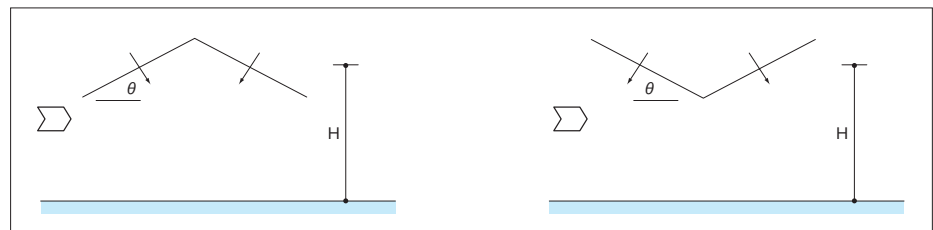


表21 独立上屋のCf

θ	部位	切妻屋根				翼型屋根			
		風上屋根		風下屋根		風上屋根		風下屋根	
		正	負	正	負	正	負	正	負
(1)	10° 以下の場合	0.6	-1.0	0.2	-0.8	0.6	-1.0	0.2	-0.8
(2)	10° を超え、 30° 未満の場合	(1)と(3)とに掲げる数値を直線的に補間した数値							
(3)	30°	0.9	-0.5	0	-1.5	0.4	-1.2	0.8	-0.3

けた行方向に風を受ける場合にあっては、10° 以下の場合の数値を用いるものとし、風上からH相当の範囲は風上屋根の数値を、それ以降の範囲は風下屋根の数値を用いるものとする。

<計算例>

Q： 栃木県宇都宮市に建築される建築物で、建築物の高さと軒の高さとの平均が6mの独立上屋(勾配30°、切妻屋根型)における風圧力は?(地表面粗度区分：Ⅲとする)

A： ・まず、速度圧： q を算出します $q=0.6EV_0^2$

ここで、 $E=E_r^2Gf=0.717^2\times 2.5=1.285$

[E_r ： $H>Z_b$ なので、 $E_r=1.7(H/Z_G)^{-0.20}=1.7\times(6/450)^{0.20}=0.717$]

[Gf ： $H\leq 10m$ なので、表より $Gf=2.5$]

また、別表より栃木県では全域で、基準風速： $V_0^2=30m/s$

よって、速度圧： $q=0.6EV_0^2=0.6\times 1.285\times 30^2=694N/m^2$

・次に、風力係数： C_f を求めます

独立上屋の風力係数： $C_f=-1.5$ (ここでは、最大値となる風下屋根の負を値とした)

・したがって、風圧力： $P=q\cdot C_f=694\times -1.5=-1041N/m^2$

$\approx -106.2kgf/m^2$

3. 屋根ふき材等に関する風圧力(建築基準法施行令第82条の4)

屋根ふき材・外装材・屋外に面する帳壁については、以下の内容で設計風圧力を求めます。

設計風圧力を求めるためには、事前に以下の項目を確認しておく必要があります。

- ・ 地表面粗度区分
- ・ 建築される地域の市区町村名(これより基準風速を求めます)
- ・ 建築物の形状(切妻・片流れ・円弧屋根・独立上屋・帳壁等)

風圧力(W)は、平均速度圧($\bar{q}$)にピーク風力係数($\hat{C}_f$)を乗じて計算します。

$W = \bar{q} \cdot \hat{C}_f$ W : 風圧力(N/m ²) $\bar{q}$: 平均速度圧(N/m ²) $\hat{C}_f$: ピーク風力係数	※単位の 換算率表	N/m ²	kgf/m ²
		1 9.80665	1.01972×10^{-1} 1

[例] $1000 \text{ (N/m}^2\text{)} = 1000 \times 0.101972 = 101.972 \text{ (kgf/m}^2\text{)}$
 $= 1000 \div 9.80665 = 101.972 \text{ (kgf/m}^2\text{)}$

●平均速度圧($\bar{q}$)の求め方

$\bar{q} = 0.6 E_r V_0^2$	$\bar{q}$: 平均速度圧(N/m ²) E_r : 平均風速の高さ方向の分布を表す係数 V_0 : 基準風速(m/s)
---------------------------	--

ここで、 E_r および V_0 については、平成12年建設省告示第1458号に基づき求めます。

【 E_r の算出方法】

$H \leq Z_b$ の場合: $E_r = 1.7 \left(\frac{Z_b}{Z_G} \right)^\alpha$	$H > Z_b$ の場合: $E_r = 1.7 \left(\frac{H}{Z_G} \right)^\alpha$
---	--

ここで、 Z_b 、 Z_G 、 α : 地表面粗度区分に応じて次の表に掲げる数値

H : 建築物の高さと軒の高さとの平均(m)

地表面粗度区分		Z_b (m)	Z_G (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ものとして特定行政庁が規則で定める区域	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(建築物の高さが13m以下の場合を除く)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以内の地域(ただし、建築物の高さが13m以下である場合、または当該海岸線もしくは湖岸線からの距離が200mを超え、かつ、建築物の高さが31m以下である場合を除く。)	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	地表面粗度区分 III における数値を用いる		

【 V_0 の求め方】

別表に従い、その地域の基準風速: V_0 を求めます

●ピーク風力係数($\hat{C}_f$)の求め方

- ①屋根ふき材(切妻屋根面、片流れ屋根面およびのこぎり屋根面)および帳壁については、その形状に応じて、別表に従い下式より算出します

$$\hat{C}_f = \text{ピーク外圧係数} - \text{ピーク内圧係数}$$

- ②独立上屋は下式より算出します

$$\hat{C}_f = C_f \times G_{pe}$$

C_f : P24の【独立上屋における C_f 】より求める

G_{pe} : $C_f \geq 0$ …表23より、 $C_f < 0$ …表28より求める

- ①におけるピーク外圧係数およびピーク内圧係数は、以下のよう求めます。

種類	項目	ピーク外圧係数			ピーク内圧係数
		正の場合 (Cpe×Gpe)		負の場合	
		Cpe	Gpe		
	切妻、片流れ、のこぎり屋根面	表22	表23	表24	表27
	円弧屋根面	表25	表23	表26	表27
	帳壁	表29	表30	表31	表32

(ピーク外圧係数は、屋外から当該部分を垂直に押す方向を正とする)

(ピーク内圧係数は、室内から当該部分を垂直に押す方向を正とする)

なお、下記図表中の H 、 Z 、 a' 、 d 、 h 、 f 、 θ 、 α はそれぞれ次を表すものとする

H : 建築物の高さと軒の高さとの平均(m)

Z : 帳壁の部分の地盤面からの高さ(m)

a' : 平面の短辺長さと H の2倍の数値のうちいずれか小さな数値(m) (30を超えるときは、30とする)

d : 円弧屋根面の張り間方向の長さ(m)

h : 建築物の軒の高さ(m)

f : 建築物の高さと軒の高さとの差(m)

θ : 屋根面が水平面となす角度($^\circ$)

α : P26の【 E_r の算出方法】に規定する数値

表22 切妻屋根面、片流れ屋根面及びのこぎり屋根面の正の C_{pe}

θ	10°	30°	45°	90°
C_{pe}	0	0.2	0.4	0.8
この表において、 θ は、表24の図中に掲げる θ とする。また、この表に掲げる θ の値以外の θ に応じた C_{pe} は、表に掲げる数値をそれぞれ直線的に補間した数値とし、 θ が 10° 未満の場合にあっては当該係数を用いた計算は省略することができる。				

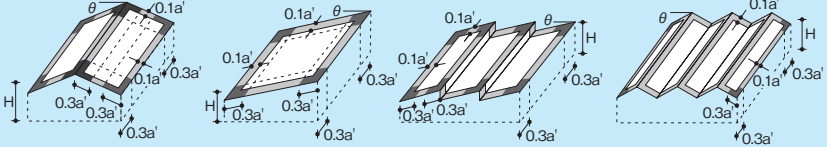
表23 屋根面の正圧部の G_{pe}

地表面粗度区分 \ H	(一)	(二)	(三)
	5以下の場合	5を超え、40未満の場合	40以上の場合
I	2.2	(一)と(三)とに掲げる数値を 直線的に補間した数値	1.9
II	2.6		2.1
Ⅲ及びⅣ	3.1		2.3
この表において、Hは、建築物の高さと軒の高さとの平均(m)を表すものとする。			

表24 切妻屋根面、片流れ屋根面及びのこぎり屋根面の負のピーク外圧係数

θ		10° 以下の場合	20°	30° 以下の場合
部位				
	の部位	-2.5	-2.5	-2.5
	の部位	-3.2	-3.2	-3.2
	の部位	-4.3	-3.2	-3.2
	の部位	-3.2	-5.4	-3.2

この表において、部位の位置は、下図に定めるものとする。また、表に掲げる θ の値以外の θ に応じたピーク外圧係数は、表に掲げる数値をそれぞれ直線的に補間した数値とし、 θ が10° 以下の切妻屋根面については、当該 θ の値における片流れ屋根面の数値を用いるものとする。



この図において、H、 θ 及び a' は、それぞれ次の数値を表すものとする。

H：建築物の高さと軒の高さとの平均(m)

θ ：屋根面が水平面となす角度(°)

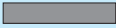
a' ：平面の短辺の長さとなすHの2倍の数値のうちいずれか小さな数値(m) (30を超えるときは、30とする。)

表25 円弧屋根面の正のCpe

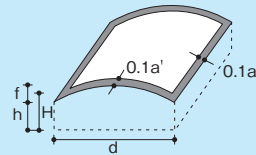
$\frac{h}{d}$	$\frac{f}{d}$	0.05	0.2	0.3	0.5以上
0		0.1	0.2	0.3	0.6
0.5以上		0	0	0.2	0.6

この表において、f、d及びhは、表26の図中に規定するf、d及びhとする。また、表に掲げるf/d及びh/d以外の当該比率に対応するCpeは、表に掲げる数値をそれぞれ直線的に補間した数値とし、f/dが0.05未満の場合にあっては、当該係数を用いた計算は省略することができる。

表26 円弧屋根面の負のピーク外圧係数

 の部位	-2.5
 の部位	-3.2

この表において、部位の位置は、下図に定めるものとする。



この図において、 H 、 d 、 h 、 f 、及び a' は、それぞれ次の数値を表すものとする。

H ：建築物の高さと軒の高さとの平均(m)

d ：円弧屋根面の張り間方向の長さ(m)

h ：建築物の軒の高さ(m)

f ：建築物の高さと軒の高さとの差(m)

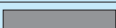
a' ：平面の短辺の長さ a と H の2倍の数値のうちいずれか小さな数値(m)

(30を超えるときは、30とする。)

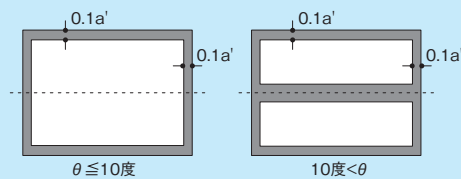
表27 屋根面のピーク内圧係数

閉鎖型の建築物	ピーク外圧係数が零以上の場合	-0.5
	ピーク外圧係数が零未満の場合	0
開放型の建築物	風上開放の場合	1.5
	風下開放の場合	-1.2

表28 独立上屋の G_{pe} (平成12年建設省告示第1454号第3に規定する風力係数が零未満である場合)

 の部位	3.0
 の部位	4.0

この表において、部位の位置は、下図に定めるものとする。



この図において、 θ 及び a' は、それぞれ次の数値を表すものとする。

θ ：屋根面が水平面となす角度($^{\circ}$)

a' ：平面の短辺の長さ a と H の2倍の数値のうちいずれか小さな数値(m)

(30を超えるときは、30とする。)

表29 帳壁の正のCpe

Hが5以下の場合		1.0
Hが5を超える場合	Zが5以下の場合	$\left(\frac{5}{H}\right)^{2\alpha}$
	Zが5を超える場合	$\left(\frac{Z}{H}\right)^{2\alpha}$

この表において、H、Z及び α は、それぞれ次の数値を表すものとする。
H：建築物の高さと軒の高さとの平均(m)
Z：帳壁の部分の地盤面からの高さ(m)
 α ：平成12年建設省告示第1454号第1第2項に規定する数値(地表面粗度区分がⅣの場合にあっては、地表面粗度区分がⅢの場合における数値を用いるものとする。)

表30 帳壁の正圧部のGpe

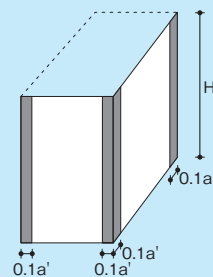
地表面粗度区分 \ Z	(一)	(二)	(三)
	5以下の場合	5を超え、40未満の場合	40以上の場合
I	2.2	(一)と(三)とに掲げる数値を直線的に補間した数値	1.9
II	2.6		2.1
Ⅲ及びⅣ	3.1		2.3

この表において、Zは、帳壁の部分の地盤面からの高さ(m)を表すものとする。

表31 帳壁の負のピーク外圧係数

部位 \ H	(一)	(二)	(三)
	45以下の場合	45を超え、60未満の場合	60以上の場合
□ の部位	-1.8	(一)と(三)とに掲げる数値を直線的に補間した数値	-2.4
■ の部位	-2.2		-3.0

この表において、部位の位置は、下図に定めるものとする。



この図において、H及び a' は、それぞれ次の数値を表すものとする。

H：建築物の高さと軒の高さとの平均(m)

a' ：平面の短辺の長さ a とHの2倍の数値のうちいずれか小さな数値(m)

表32 帳壁のピーク内圧係数

閉鎖型の建築物	ピーク外圧係数が零以上の場合	-0.5
	ピーク外圧係数が零未満の場合	0
開放型の建築物	風上開放の場合	1.5
	風下開放の場合	-1.2

表33 基準風速： V_0

[北海道]

都道府県	地方の区分	V_0 (m/s)
北海道	下記以外の全域	30
	札幌市 小樽市 網走市 留萌市 稚内市 江別市 紋別市 名寄市 千歳市 恵庭市 北広島市 石狩市 石狩郡 厚田郡 浜益郡 南幌町 由仁町 長沼町 風連町 下川町 美深町 音威子府村 中川町 増毛郡 留萌郡 苫前郡 天塩郡 宗谷郡 枝幸郡 礼文郡 利尻郡 東藻琴村 女満別町 美幌町 清里町 小清水町 端野町 佐呂間町 常呂町 上湧別町 湧別町 興部町 西興部村 雄武町 厚岸町 追分町 穂別町 平取町 新冠郡 静内郡 三石郡 浦河郡 様似郡 幌泉郡 川上郡	32
	函館市 室蘭市 苫小牧市 根室市 登別市 伊達市 松前郡 上磯郡 亀田郡 茅部郡 斜里町 虻田郡 共和町 積丹郡 古平郡 余市郡 有珠郡 白老郡 早来町 厚真町 鶴川町 門別町 浜中町 野付郡 標津郡 目梨郡	34
	山越郡 檜山郡 爾志郡 久遠郡 奥尻郡 瀬棚郡 島牧郡 寿都郡 岩内町 磯谷郡 古宇郡	36

[東北]

都道府県	地方の区分	V_0 (m/s)
青森	全域	34
岩手	下記以外の全域	30
	久慈市 葛巻町 田野畑村 普代村 野田村 山形村 二戸郡	32
	二戸市 軽米町 種市町 大野村 九戸村	34
秋田	下記以外の全域	30
	秋田市 大館市 本荘市 鹿角市 鹿角郡 鷹巣町 比内町 合川町 上小阿仁村 五城目町 昭和町 八郎潟町 飯田川町 天王町 井川町 仁賀保町 金浦町 象潟町 岩城町 西目町	32
	能代市 男鹿市 田代町 山本郡 若美町 大潟村	34
宮城	全域	30
山形	下記以外の全域	30
	鶴岡市 酒田市 西田川郡 遊佐町	32
福島	全域	30

※告示制定時(平成12年)の行政区分を参照してください。

[関東]

都道府県	地方の区分	Vo(m/s)
茨城	下記以外の全域	30
	水戸市 下妻市 ひたちなか市 内原町 友部町 岩間町 八郷町 明野町 真壁町 結城郡 五霞町 猿島町 境町	32
	土浦市 石岡市 龍ヶ崎市 水海道市 取手市 岩井市 牛久市 つくば市 茨城町 小川町 美野里町 大洗町 旭村 鉾田町 大洋村 麻生町 北浦町 玉造町 稲敷郡 霞ヶ浦町 玉里村 千代田町 新治村 筑波郡 北相馬郡	34
	鹿嶋市 神栖町 波崎町 牛堀町 潮来町	36
栃木	全域	30
群馬	全域	30
埼玉	下記以外の全域	30
	川越市 大宮市 所沢市 狭山市 上尾市 与野市 入間市 桶川市 久喜市 富士見市 上福岡市 蓮田市 幸手市 伊奈町 大井町 三芳町 南埼玉郡 栗橋町 鷲宮町 杉戸町	32
	川口市 浦和市 岩槻市 春日部市 草加市 越谷市 蕨市 戸田市 鳩ヶ谷市 朝霞市 志木市 和光市 新座市 八潮市 三郷市 吉川市 松伏町 庄和町	34
千葉	下記以外の全域	30
	市川市 船橋市 松戸市 野田市 柏市 流山市 八千代市 我孫子市 鎌ヶ谷市 浦安市 印西市 東葛飾郡 白井町	34
	千葉市 佐原市 成田市 佐倉市 習志野市 四街道市 八街市 酒々井町 富里町 印旛村 本埜村 栄町 香取郡 山武町 芝山町	36
	銚子市 館山市 木更津市 茂原市 東金市 八日市場市 旭市 勝浦市 市原市 鴨川市 君津市 富津市 袖ヶ浦市 海上郡 匝瑳郡 大網白里町 九十九里町 成東町 蓮沼村 松尾町 横芝町 長生郡 夷隅郡 安房郡	38
東京	下記以外の全域	30
	八王子市 立川市 昭島市 日野市 東村山市 福生市 東大和市 武蔵村山市 羽村市 あきる野市 瑞穂町	32
	23区 武蔵野市 三鷹市 府中市 調布市 町田市 小金井市 小平市 国分寺市 国立市 田無市 保谷市 狛江市 清瀬市 東久留米市 多摩市 稲城市	34
	大島町 利島村 新島村 神津島村 三宅村 御蔵島村	38
	八丈町 青ヶ島村 小笠原村	42
神奈川	下記以外の全域	30
	山北町 津久井町 相模湖町 藤野町	32
	横浜市 川崎市 平塚市 鎌倉市 藤沢市 小田原市 茅ヶ崎市 相模原市 秦野市 厚木市 大和市 伊勢原市 海老名市 座間市 南足柄市 綾瀬市 高座郡 中郡 中井町 大井町 松田町 開成町 足柄下郡 愛甲郡 城山町	34
	横須賀市 逗子市 三浦市 三浦郡	36

[甲信越]

都道府県	地方の区分	Vo(m/s)
新潟	下記以外の全域	30
	両津市 佐渡郡 山北町 粟島浦村	32
長野	全域	30
山梨	下記以外の全域	30
	富士吉田市 南部町 富沢町 秋山村 道志村 忍野村 山中湖村 鳴沢村	32

※告示制定時(平成12年)の行政区分を参照してください。

[北陸]

都道府県	地方の区分	Vo(m/s)
富山	全域	30
石川	全域	30
福井	下記以外の全域	30
	敦賀市 小浜市 三方郡 遠敷郡 大飯郡	32

[中部]

都道府県	地方の区分	Vo(m/s)
岐阜	下記以外の全域	30
	多治見市 関市 美濃市 美濃加茂市 各務原市 可児市 藤橋村 坂内村 根尾村 山県郡 洞戸村 武芸川町 坂祝町 富加町	32
	岐阜市 大垣市 羽島市 羽島郡 海津郡 養老郡 不破郡 安八郡 揖斐川町 谷汲村 大野町 池田町 春日村 久瀬村 北方町 本巣町 穂積町 巣南町 真正町 糸貫町	34
	下記以外の全域	30
静岡	静岡市 浜松市 清水市 富士宮市 島田市 磐田市 焼津市 掛川市 藤枝市 袋井市 湖西市 富士郡 庵原郡 志太郡 御前崎町 相良町 榛原町 吉田町 金谷町 小笠郡 浅羽町 福田町 竜洋町 豊田町 浜名郡 細江町 三ヶ日町	32
	沼津市 熱海市 三島市 富士市 御殿場市 裾野市 松崎町 西伊豆町 賀茂村 田方郡 駿東郡 伊東市 下田市 東伊豆町 河津町 南伊豆町	34
	伊東市 下田市 東伊豆町 河津町 南伊豆町	36
	下記以外の全域	30
愛知	豊橋市 瀬戸市 春日井市 豊川市 豊田市 小牧市 犬山市 尾張旭市 日進市 愛知郡 丹羽郡 額田町 宝飯郡 三好町	32
	名古屋市 岡崎市 一宮市 半田市 津島市 碧南市 刈谷市 安城市 西尾市 蒲郡市 常滑市 江南市 尾西市 稲沢市 東海市 大府市 知多市 知立市 高浜市 岩倉市 豊明市 西春日井郡 葉栗郡 中島郡 海部郡 知多郡 幡豆郡 幸田町 渥美郡	34
	名古屋市内 豊田市内 小牧市内 犬山市内 尾張旭市内 日進市内 愛知郡内 丹羽郡内 額田町内 宝飯郡内 三好町内	34
三重	全域	34

[近畿]

都道府県	地方の区分	Vo(m/s)
滋賀	下記以外の全域	30
	大津市 草津市 守山市 滋賀郡 栗太郡 伊香郡 高島郡	32
	彦根市 長浜市 近江八幡市 八日市市 野洲郡 甲賀郡 蒲生郡 神崎郡 愛知郡 犬上郡 坂田郡 東浅井郡	34
京都	全域	32
大阪	下記以外の全域	30
	高槻市 枚方市 八尾市 寝屋川市 大東市 柏原市 東大阪市 四条畷市 交野市 三島郡 太子町 河南町 千早赤阪村	32
	大阪市 堺市 岸和田市 豊中市 池田市 吹田市 泉大津市 貝塚市 守口市 茨木市 泉佐野市 富田林市 河内長野市 松原市 和泉市 箕面市 羽曳野市 門真市 摂津市 高石市 藤井寺市 泉南市 大阪狭山市 阪南市 豊能郡 泉北郡 泉南郡 美原町	34
兵庫	下記以外の全域	30
	姫路市 相生市 豊岡市 龍野市 赤穂市 西脇市 加西市 篠山市 多可郡 飾磨郡 神崎郡 揖保郡 赤穂郡 宍粟郡 城崎郡 出石郡 美方郡 養父郡 朝来郡 氷上郡	32
	神戸市 尼崎市 明石市 西宮市 洲本市 芦屋市 伊丹市 加古川市 宝塚市 三木市 高砂市 川西市 小野市 三田市 川辺郡 美養郡 加東郡 加古郡 津名郡 三原郡	34
奈良	下記以外の全域	30
	奈良市 大和高田市 大和郡山市 天理市 橿原市 桜井市 御所市 生駒市 香芝市 添上郡 山辺郡 生駒郡 磯城郡 大宇陀町 菟田野町 榛原町 室生村 高市郡 北葛城郡	32
	五條市 吉野郡 曾爾村 御杖村	34
和歌山	全域	34

※告示制定時(平成12年)の行政区分を参照してください。

[中国]

都道府県	地方の区分	Vo(m/s)
鳥取	下記以外の全域	30
	鳥取市 岩美郡 郡家町 船岡町 八東町 若桜町	32
島根	下記以外の全域	30
	益田市 匹見町 日原町 隠岐郡	32
	津和野町 柿木村 六日市町	34
岡山	下記以外の全域	30
	岡山市 倉敷市 玉野市 笠岡市 備前市 日生町 邑久郡 児島郡 都窪郡 浅口郡	32
広島	下記以外の全域	30
	広島市 竹原市 三原市 尾道市 福山市 東広島市 府中町 湯来町 吉和村 筒賀村 河内町 本郷町 向島町 沼隈郡	32
	呉市 因島市 大竹市 廿日市市 海田町 熊野町 坂町 江田島町 音戸町 倉橋町 下蒲刈町 蒲刈町 大野町 佐伯町 宮島町 能美町 沖美町 大柿町 黒瀬町 安芸津町 安浦町 川尻町 豊浜町 豊町 大崎町 東野町 木江町 瀬戸田町	34
山口	全域	34

[四国]

都道府県	地方の区分	Vo(m/s)
徳島	下記以外の全域	30
	三野町 三好町 池田町 山城町	34
	徳島市 鳴門市 小松島市 阿南市 勝浦郡 名東郡 名西郡 那賀川町 羽ノ浦町 板野郡 阿波郡 麻植郡 美馬郡 井川町 三加茂町 東祖谷山村 西祖谷山村	36
	鷲敷町 相生町 上那賀町 木沢村 木頭村 海部郡	38
香川	全域	34
愛媛	全域	34
高知	下記以外の全域	30
	大川村 本川村 池川町	34
	宿毛市 長岡郡 鏡村 土佐山村 土佐町 伊野町 吾川村 吾北村 佐川町 越知町 橘原町 大野見村 東津野村 葉山村 仁淀村 日高村 大正町 大月町 十和村 西土佐村 三原村	36
	高知市 安芸市 南国市 土佐市 須崎市 中村市 土佐清水市 馬路村 芸西村 香美郡 春野町 中土佐町 窪川町 佐賀町 大方町	38
	室戸市 東洋町 奈半利町 田野町 安田町 北川村	40

※告示制定時(平成12年)の行政区分を参照してください。

[九州]

都道府県	地方の区分	Vo (m/s)
福岡	下記以外の全域	30
	山田市 甘木市 八女市 豊前市 小郡市 桂川町 稲築町 碓井町 嘉穂町 朝倉郡 浮羽郡 三井郡 八女郡 添田町 川崎町 大任町 赤村 犀川町 築上郡	32
	北九州市 福岡市 大牟田市 久留米市 直方市 飯塚市 田川市 柳川市 筑後市 大川市 行橋市 中間市 筑紫野市 春日市 大野城市 宗像市 太宰府市 前原市 古賀市 筑紫郡 糟屋郡 宗像郡 遠賀郡 鞍手郡 筑穂町 穂波町 庄内町 瀬田町 糸島郡 三潁郡 山門郡 三池郡 香春町 金田町 糸田町 赤池町 方城町 苅田町 勝山町 豊津町	34
佐賀	全域	34
長崎	下記以外の全域	30
	長崎市 佐世保市 島原市 諫早市 大村市 平戸市 松浦市 西彼杵郡 東彼杵郡 北高来郡 南高来郡 北松浦郡 若松町 上五島町 新島町 有川町 奈良尾町 壱岐郡 下県郡 上県郡	34
	福江市 富江町 玉之浦町 三井楽町 岐宿町 祭留町	36
熊本	下記以外の全域	30
	山鹿市 菊池市 菊水町 三加和町 南関町 鹿本郡 菊池郡 一の宮町 阿蘇町 産山村 波野村 蘇陽町 高森町 白水村 久木野村 長陽村 西原村	32
	熊本市 八代市 人吉市 荒尾市 水俣市 玉名市 本渡市 牛深市 宇土市 宇土郡 下益城郡 岱明町 横島町 天水町 玉東町 長洲町 上益城郡 八代郡 葦北郡 球磨郡 天草郡	34
大分	下記以外の全域	30
	大分市 別府市 中津市 日田市 佐伯市 臼杵市 津久見市 竹田市 豊後高田市 杵築市 宇佐市 西国東郡 東国東郡 速見郡 野津原町 挾間町 庄内町 北海部郡 南海部郡 大野郡 直入郡 下毛郡 宇佐郡	32
宮崎	下記以外の全域	30
	高千穂町 日之影町 北川町	32
	延岡市 日向市 西都市 須木村 児湯郡 門川町 東郷町 南郷村 西郷村 北郷村 北方町 北浦町 諸塚村 椎葉村 五ヶ瀬町	34
	宮崎市 都城市 日南市 小林市 串間市 えびの市 宮崎郡 南那珂郡 北諸県郡 高原町 野尻町 東諸県郡	36
鹿児島	下記以外の全域	30
	川内市 阿久根市 出水市 大口市 国分市 吉田町 樋脇町 入来町 東郷町 宮之城町 鶴田町 薩摩町 祁答院町 出水郡 伊佐郡 姶良郡 曾於郡	36
	鹿児島市 鹿屋市 串木野市 垂水市 桜島町 串良町 東串良町 高山町 吾平町 内之浦町 大根占町 市来町 東市来町 伊集院町 松元町 郡山町 日吉町 吹上町	38
	枕崎市 指宿市 加世田市 西之表市 揖宿郡 川辺郡 金峰町 里村 上甕村 下甕村 鹿島村 根占町 田代町 佐多町	40
	中種子町 南種子町	42
	三島村 上屋久町 屋久町	44
	名瀬市 十島村 大島郡	46

[沖縄]

都道府県	地方の区分	Vo (m/s)
沖縄	全域	46

※告示制定時(平成12年)の行政区分を参照してください。

3-3 温度変化による膨張収縮

ポリカエースの線膨張係数は鉄の約6倍、無機ガラスの約8倍です。

したがって、使用サイズが大きくなるほど、温度変化による膨張収縮を十分に考慮しなければなりません。

●膨張・収縮量の計算

膨張・収縮量($\Delta \ell$)は、次式により求めます。

$$\Delta \ell = \alpha (t_2 - t_1) \ell$$

{	$\Delta \ell$: 温度変化による 膨張・収縮量(cm)
	α : 線膨張係数(1/°C)
	t_1 : 使用時の温度(°C)
	t_2 : 施工時の温度(°C)
	ℓ : 施工時の長さ(cm)

例

Q ■ 施工温度20°Cのとき、長辺100cmのポリカエースは、-20°Cでは、長辺は何cmか？

A : 収縮量($\Delta \ell$)は、
 $\Delta \ell = \alpha (t_2 - t_1) \ell$
 $= 7.0 \times 10^{-5} \times \{20 - (-20)\} \times 100$
 $= 0.28 \text{ cm}$
したがって、板の長辺は
 $100 - 0.28 = 99.72 \text{ cm}$

※ポリカーボネート板構造設計基準では、ポリカーボネート板の線膨張係数を 7×10^{-5} と規定されているため、ここでは線膨張係数を 7×10^{-5} として計算します。

3-4 構造基準と板厚決定

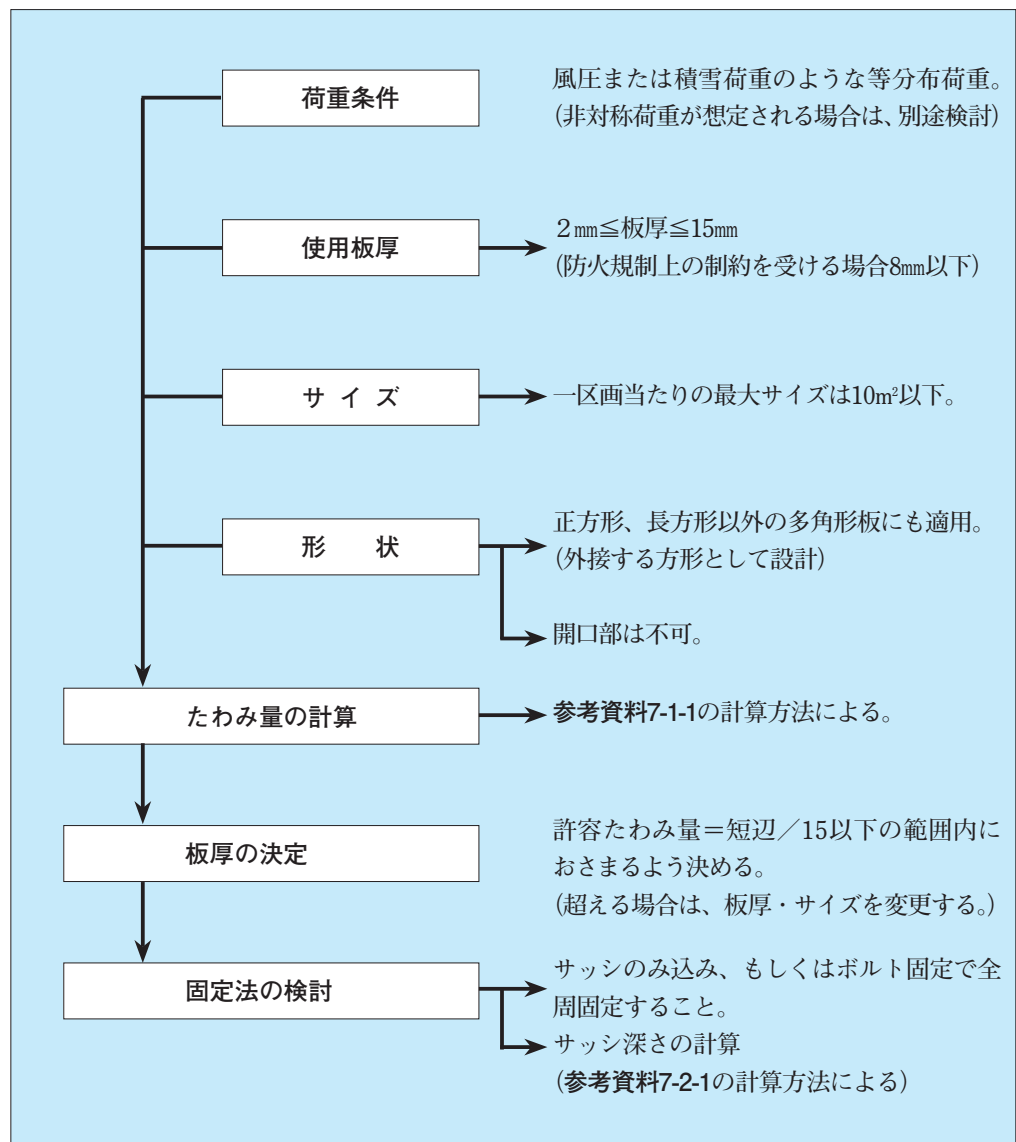
ポリカエースは荷重を受けるとたわみを生じますが、簡単に破壊するようなことはありません。しかし、あまりにたわみ量が大きいと、取付け部材からはずれたり、あるいは施工対象物の外観をそこなうおそれがあります。

通常、全周固定された板が荷重を受けると、板の中央に最大たわみを生じます。

ポリカエースの板厚決定には、ポリカーボネート板構造基準に基づき、許容たわみを設定し、その範囲内で板厚を決定します。構造基準は、平板、および曲面板に対して、それぞれの計算方法が用意されています。

3-4-1. 平板の場合

1. 設計手順と条件



2. 荷重別の板厚早見表

板厚は以下に示す早見表から求めることができます。

〈表の読み方〉

以下のグラフ(早見表)は、荷重別に板のサイズ(短辺と長辺)から板厚を求めるものです。

注 意

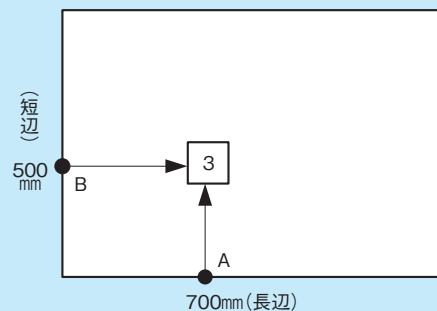
1. 厚さは「規格厚さ」に限定してあります。
また、屋根材の用途の中には、防火規制上の理由から、使用板厚を8mm以下に設定しなければならない用途があります。
この場合は、板厚が8mm以下となるようなサイズで設計してください。
2. この表は風圧力、積雪荷重のいずれも共用です。
3. この表はのみ込み固定、ボルト固定の全周固定された場合に使用してください。

例

Q: 風圧、積雪 $2000\text{N}/\text{m}^2$ に耐える長辺700mm、短辺500mmのサイズのポリカエースの板厚は？

A: 1. 荷重が $2000\text{N}/\text{m}^2$ なので、表37が該当する早見表となる。
2. 長辺700mmのA点と短辺500mmのB点との交点を見ると、3mmの板厚とわかる。

〈表37から略図を作ると〉



Q: 右図のような、3角形板の荷重 $2000\text{N}/\text{m}^2$ に耐えるポリカエースの板厚は？

A: 3角形板に外接する方形板として設計する。したがって短辺900mm、長辺1000mmの方形として設計する。
1. 荷重が $2000\text{N}/\text{m}^2$ なので、表37が該当する早見表となる。
2. 長辺1000mmのA点と短辺900mmのB点との交点を見ると、4mmの板厚とわかる。

〈表37から略図を作ると〉

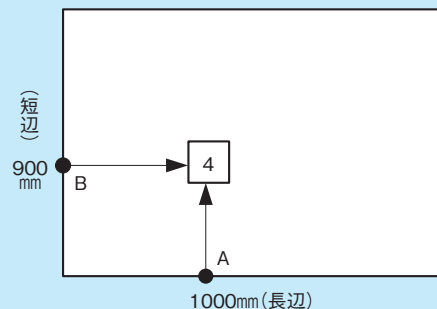


表34
荷重
 $1,000\text{N/m}^2$
($\approx 102\text{kgf/m}^2$)

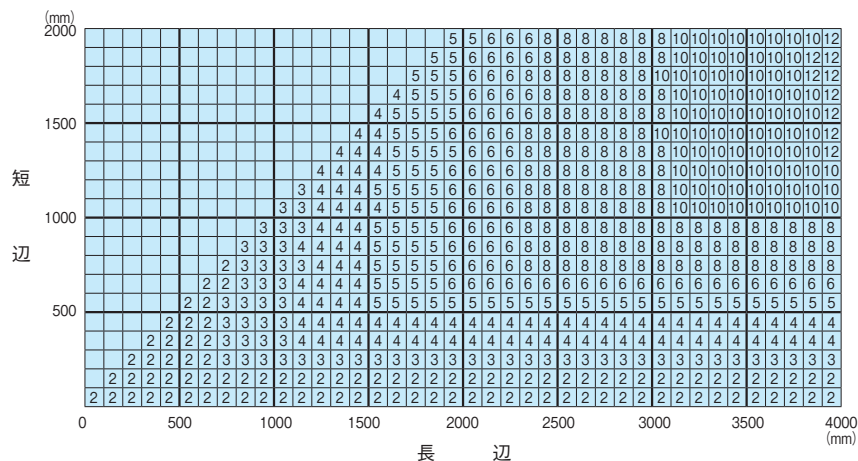


表35
荷重
 $1,500\text{N/m}^2$
($\approx 153\text{kgf/m}^2$)

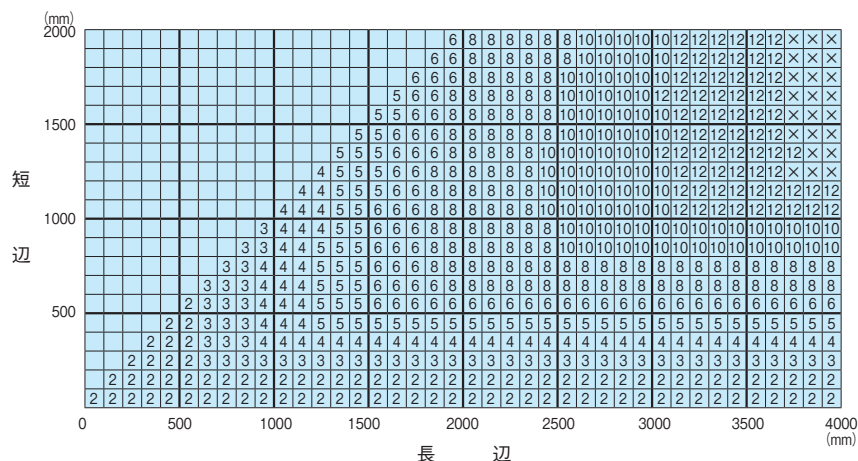
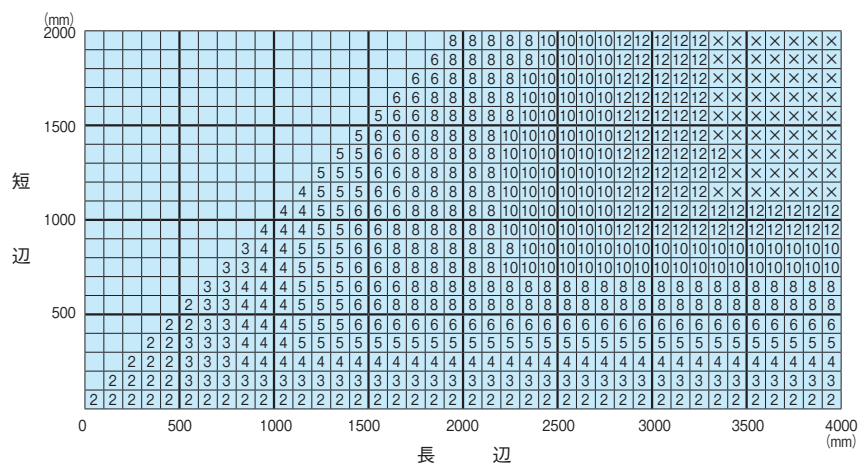


表36
荷重
 $1,800\text{N/m}^2$
($\approx 184\text{kgf/m}^2$)



[illegible]

短辺

2000 (mm)

1500

1000

500

0 500 1000 1500 2000 2500 3000 3500 4000 (mm)

長辺

(mm)
2000

短
辺

長
辺

(mm)

表40
荷重
2,700N/m²
($\div$ 275kgf/m²)

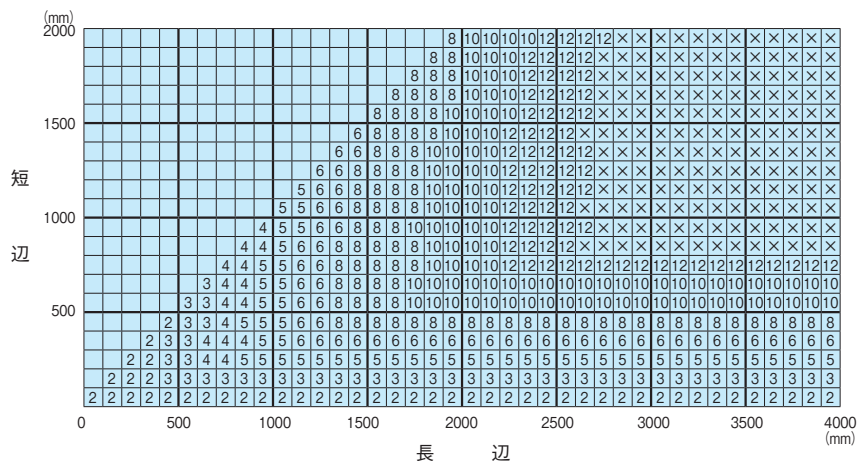


表41
荷重
3,000N/m²
(≒306kgf/m²)

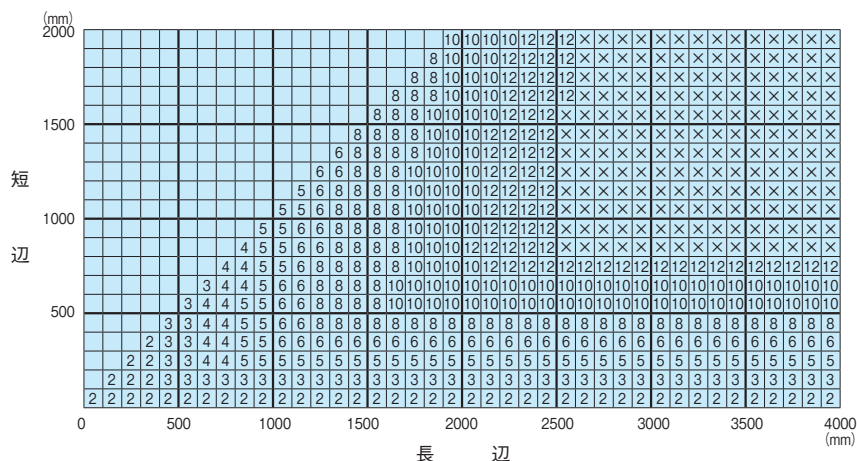
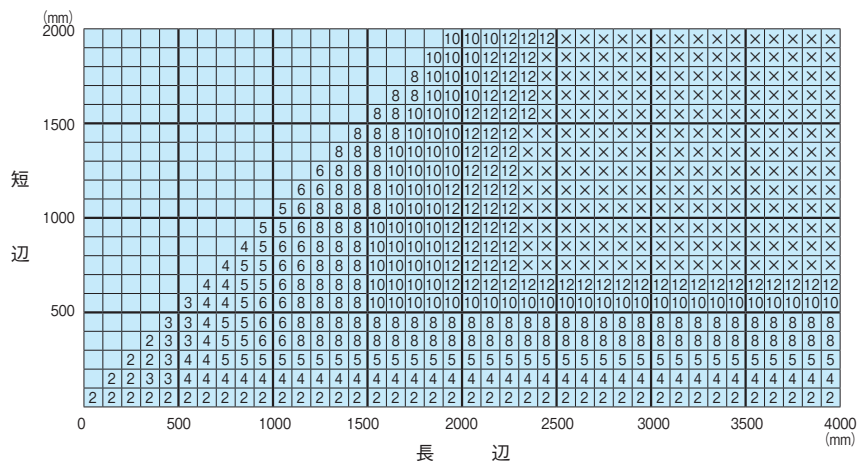
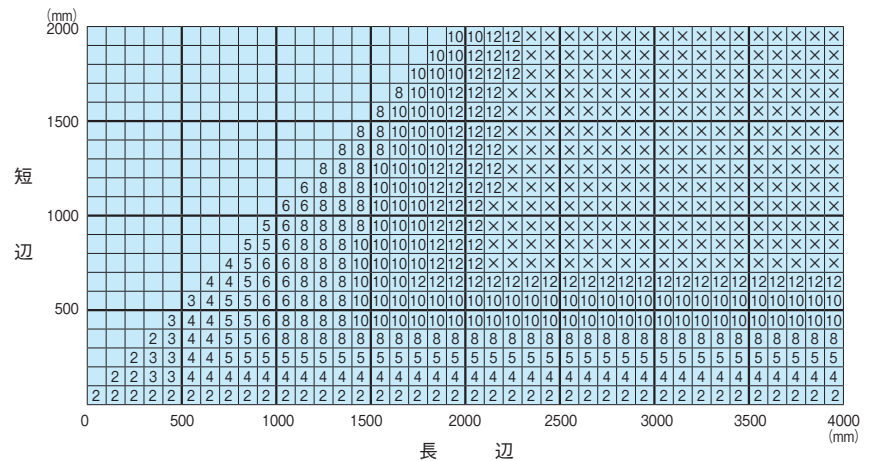


表42
荷重
3,500N/m²
(≒357kgf/m²)



$(\doteq 408 \text{ kgf/m}^2)$ 

3-4-2. 曲面板の場合

ポリカエースを曲面板として使用する場合には、強制曲げ（常温曲げ）施工と熱曲げ施工の施工方法をとることができます。（表面硬度板やその他コート品については、別途ご相談ください。）

(1) 強制曲げ施工

ポリカエースはガラスと異なり弾力性を備えていますので、強制曲げ加工ができます。しかし強制的な加工ですので内部応力が発生し、その程度によっては長時間使用の際、外圧が加わるとクラックを起こすことがあります。

使用にあたっては、許容曲率半径以上で設計する必要があります。

〈許容曲率半徑(R)〉

屋外用途～板厚の180倍以上

$$R \geq 180 \times t$$

屋内用途～板厚の100倍以上

$$R \geq 100 \times t$$

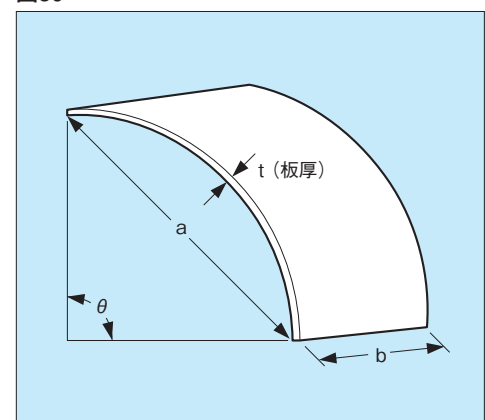
〈許容曲げ角度(θ)〉

図30のように曲げの中心角(θ)は 90° 以内としてください。

$$\theta \leq 90^\circ$$

90° 以上の場合は、分割補強し90° 以内と
してください。

図30



(2) 熱曲げ施工

曲面施工の中で、強制曲げできない曲率半径(板厚の180倍R以下)で設計せざるをえない場合は、あらかじめ熱加工してください。

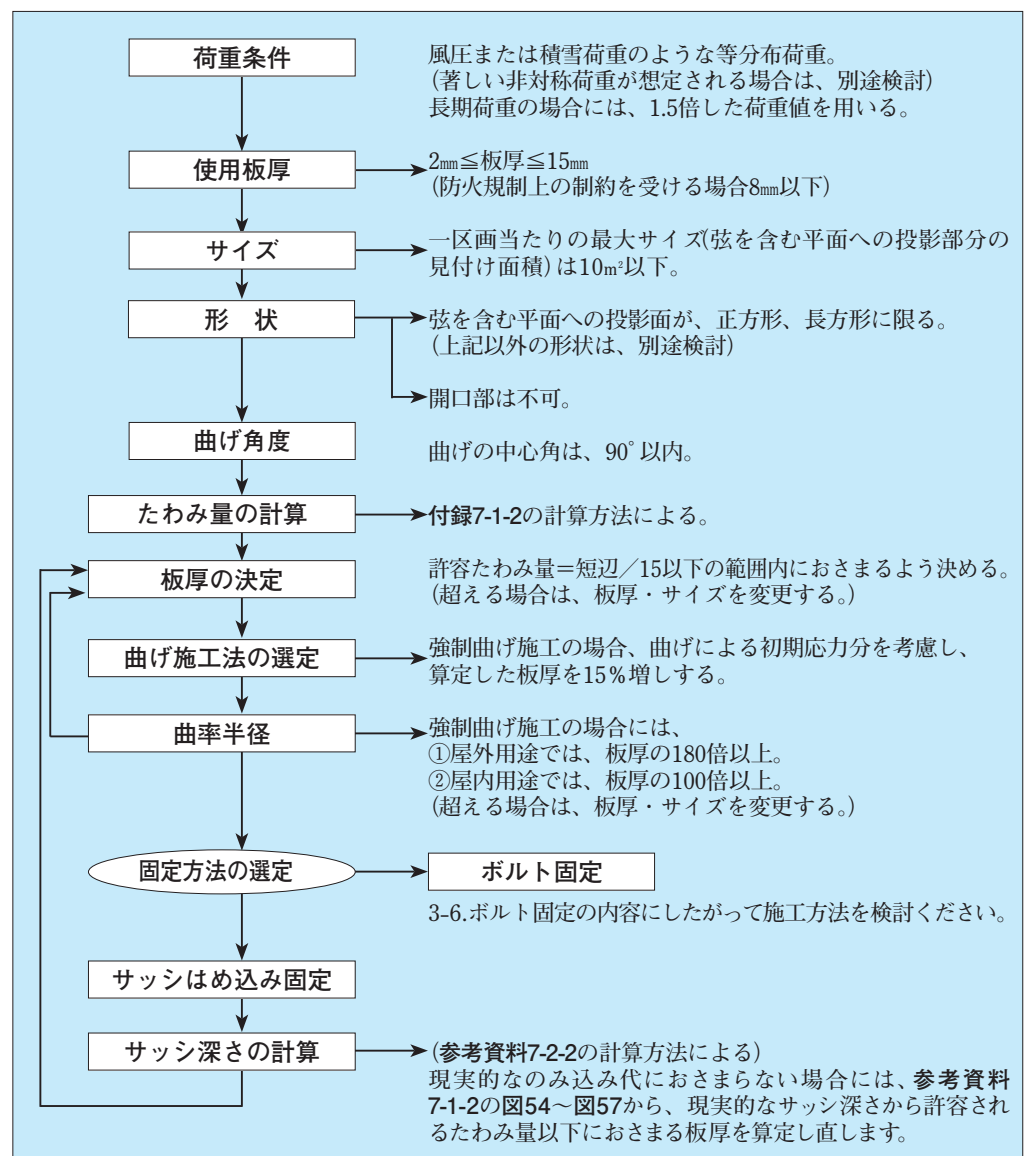
〈許容曲げ角度(θ)〉

本構造基準によって設計する場合は、曲げの中心角(θ)は 90° 以内としてください。

$$\theta \leq 90^\circ$$

熱曲げ施工では、曲率半径の制限は特にありませんが、曲げ角度に制約があります。

※曲げの中心角(θ)が 90° を超え、 180° 以内で使用する場合は、本構造基準による設計に加え、別途、検討(参考資料7-3に示す座屈強度設計)が必要です。

1. 設計手順と条件

2. 荷重別の板厚早見表

板厚は以下に示す早見表から求めることができます。

〈表の読み方〉

以下のグラフ(早見表)は、曲げ施工方法、曲率半径、荷重・固定方法別に板のサイズ(円筒板の弦の長さ・梁間隔)から板厚を求めるものです。

注 意

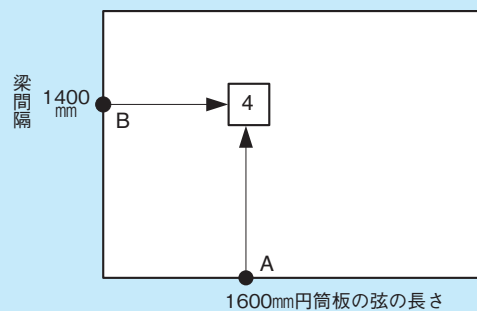
1. 厚さは「規格厚さ」に限定してあります。
また、屋根材の用途の中には、防火規制上の理由から、使用板厚を8mm以下に設定しなければならない用途があります。
この場合は、板厚が8mm以下となるようなサイズで設計してください。
2. この表は風圧力、積雪荷重のいずれも共用です。
なお、積雪荷重の場合は、1.5倍した荷重値を用いてください。
3. この表はサッシのみ込み固定、ボルト固定の全周固定された場合に使用してください。
4. 表44～73は、サッシ深さ15mmでサッシのみ込み固定する場合に使用してください。
5. 表74～103は、許容たわみ量＝短辺/15以下でサッシのみ込み固定、または、ボルト固定で使用する場合に、使用してください。(サッシ深さは別途計算が必要です。)
6. 表中の「☆」印の箇所は、必ずしも、ポリカエースが使用できない箇所ではありません。板厚については、お問合わせください。

例

Q: 風圧2,000N/m²に耐える3000mmRに強制曲げし、全周をボルト固定された弦の長さ1600mm、梁間隔1400mmのサイズのポリカエースの板厚は？

A: 1. 荷重が2,000N/m²なので、表86が該当する早見表となる。
2. 弦の長さ1600mmのA点と梁間隔1400mmのB点との交点を見ると、4mmの板厚とわかる。

〈表86から略図を作ると〉



Q: 積雪2,000N/m²に耐える、2000mmRに強制曲げし、サッシ深さ15mmで全周をサッシのみ込み固定された、弦の長さ1000mm、梁間隔1400mmのサイズのポリカエースの板厚は？

A: 1. 積雪荷重は長期荷重として作用するため、1.5倍した3,000N/m²に該当する、表67を使用する。
2. 弦の長さ1000mmのA点と、梁間隔1400mmのB点との交点を見ると、8mmの板厚とわかる。

〈表67から略図を作ると〉

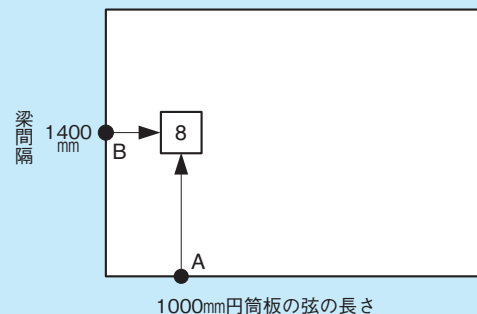


表44

曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	1,000mm R
荷重	1,000N/m ² (≒102kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

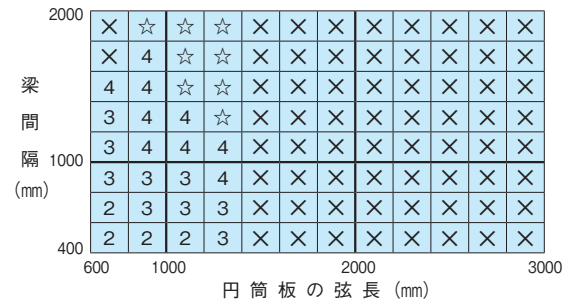


表45

曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	1,000mm R
荷重	1,500N/m ² (≒153kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

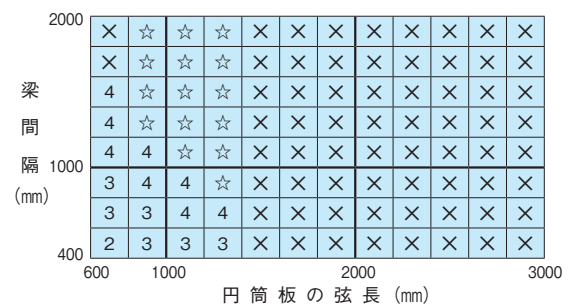


表46

曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	1,000mm R
荷重	2,000N/m ² (≒204kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

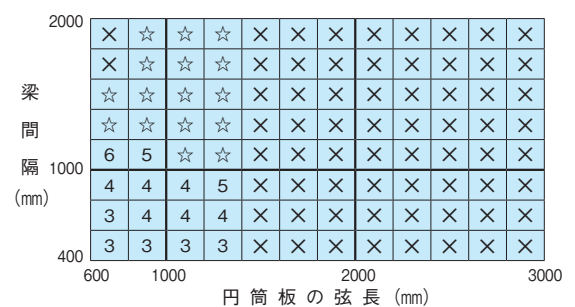


表47

曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	1,000mm R
荷重	3,000N/m ² (≒306kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

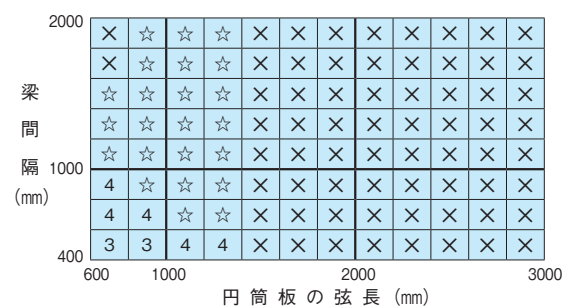


表48

曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	1,000mm R
荷重	4,500N/m ² (≒459kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

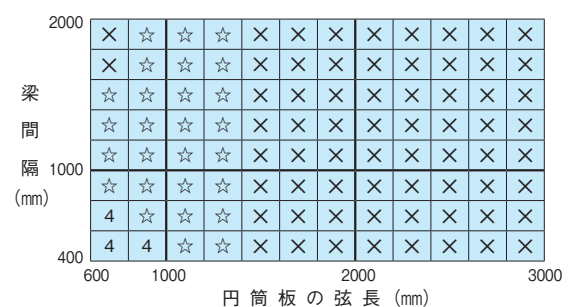


表49	
曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	2,000mm R
荷重	1,000N/m ² (≒102kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

梁 間 隔 (mm)	2000	×	6	6	8	8	8	8	☆	☆	☆	☆	×
		×	5	6	6	6	8	8	8	☆	☆	☆	×
		5	5	5	5	6	6	8	8	8	☆	☆	×
		4	4	4	5	5	6	6	8	8	8	8	×
	1000	4	4	4	4	5	5	6	6	8	8	8	×
		3	3	3	4	4	4	5	5	6	6	8	×
400		2	3	3	3	3	4	4	5	5	5	5	×
		2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	×
		600	1000					2000					3000
		円筒板の弦長 (mm)											

表50	
曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	2,000mm R
荷重	1,500N/m ² (≒153kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

梁 間 隔 (mm)	2000	×	8	8	8	☆	☆	☆	☆	☆	☆	×	
		×	8	8	8	8	☆	☆	☆	☆	☆	×	
		6	6	6	8	8	8	8	☆	☆	☆	×	
		5	5	5	6	6	8	8	8	☆	☆	×	
	1000	5	4	5	5	6	6	8	8	8	☆	×	
		4	4	4	5	5	5	6	8	8	8	×	
		3	3	4	4	4	5	5	6	6	6	×	
	400	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	×	
		600	1000	2000								3000	
円筒板の弦長 (mm)													

表51	
曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	2,000mm R
荷重	2,000N/m ² (≒204kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

梁 間 隔 (mm)	2000	×	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	×			
		×	8	8	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	×			
		8	8	8	8	8	☆	☆	☆	☆	☆	×			
		6	6	6	8	8	8	☆	☆	☆	☆	×			
	1000	5	5	5	6	8	8	8	☆	☆	☆	×			
		4	4	5	5	6	6	8	8	8	☆	×			
		3	4	4	4	5	5	6	8	8	8	×			
	400	3	3	3	4	4	5	5	5	5	5	×			
		600	1000									2000			3000
円筒板の弦長 (mm)															

表52	
曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	2,000mm R
荷重	3,000N/m ² (≒306kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

梁 間 隔 (mm)	2000	×	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	×			
		×	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	×			
		☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	×			
		8	8	8	8	8	☆	☆	☆	☆	☆	×			
	1000	8	8	6	8	8	☆	☆	☆	☆	☆	×			
		6	5	6	6	8	8	8	☆	☆	☆	×			
		4	4	5	5	6	8	8	8	☆	☆	×			
	400	3	4	4	4	5	6	6	6	6	6	×			
		600	1000									2000			3000
円筒板の弦長 (mm)															

表53	
曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	2,000mm R
荷重	4,500N/m ² (≒459kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

梁 間 隔 (mm)	2000	×	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	×			
		×	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	×			
		☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	×			
		☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	×			
	1000	☆	8	8	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	×			
		8	6	8	8	☆	☆	☆	☆	☆	☆	×			
		5	5	6	8	8	8	☆	☆	☆	☆	×			
	400	4	4	5	5	6	8	8	8	8	8	×			
		600	1000									2000			3000
円筒板の弦長 (mm)															

表54

曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	3,000mm R
荷重	1,000N/m ² (≒102kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

梁 間 隔 (mm)	2000	×	8	8	8	8	8	8	10	10	12	12	12	
		×	8	8	6	8	8	8	8	10	10	10	12	
		6	6	6	6	6	6	8	8	8	10	10	10	
		5	5	5	5	5	6	6	8	8	8	8	10	
	1000	4	4	4	4	5	5	6	6	6	8	8	8	
		3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	8	8	
		2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	5	
	400	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
		600	1000					2000					3000	
円筒板の弦長 (mm)														

表55

曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	3,000mm R
荷重	1,500N/m ² (≒153kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

梁 間 隔 (mm)	2000	×	10	10	10	10	10	10	12	12	☆	☆	☆	
		×	10	8	8	8	8	10	10	12	12	☆	☆	
		8	8	8	8	8	8	8	10	10	12	12	12	
		8	6	6	6	6	8	8	8	10	10	10	12	
		5	5	5	5	6	6	8	8	8	10	10	10	
	1000	4	4	4	5	5	6	6	6	8	8	8	10	
		3	4	4	4	4	5	5	6	6	6	6	6	
	400	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	
		600	1000			2000								3000
円筒板の弦長 (mm)														

表56

曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	3,000mm R
荷重	2,000N/m ² (≒204kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

梁 間 隔 (mm)	2000	×	12	12	12	12	12	12	☆	☆	☆	☆	☆
		×	10	10	10	10	10	12	12	☆	☆	☆	☆
		10	10	10	8	8	10	10	12	12	☆	☆	☆
		8	8	8	8	8	8	10	10	12	12	12	☆
		8	6	6	6	8	8	8	10	10	10	12	12
	1000	5	5	5	5	6	6	8	8	8	10	10	12
		3	4	4	5	5	5	6	8	8	8	8	8
	400	3	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
		600	1000	2000	3000	円筒板の弦長 (mm)							

表57

曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	3,000mm R
荷重	3,000N/m ² (≒306kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

梁 間 隔 (mm)	2000	×	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
		×	☆	☆	12	12	12	☆	☆	☆	☆	☆	☆
		12	12	12	12	10	12	12	☆	☆	☆	☆	☆
		12	10	10	8	10	10	12	12	☆	☆	☆	☆
	1000	10	8	8	8	8	10	10	12	12	12	☆	☆
		8	6	6	8	8	8	8	10	10	12	12	☆
		4	5	5	6	6	8	8	8	10	10	10	10
	400	4	4	4	5	5	6	6	6	6	6	6	6
		600	1000	2000	円筒板の弦長 (mm)								

表58

曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	3,000mm R
荷重	4,500N/m ² (≒459kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

梁 間 隔 (mm)	2000	×	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
		×	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
		☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
		☆	12	12	12	12	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
	1000	12	10	10	10	12	12	12	☆	☆	☆	☆	☆	
		10	8	8	8	10	10	12	12	☆	☆	☆	☆	
		5	6	8	8	8	8	10	10	12	12	12	12	
	400	4	5	5	6	6	8	8	8	8	8	8	8	
		600	1000			2000								3000
円筒板の弦長 (mm)														

表59	
曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	1,000mm R
荷重	1,000N/m ² (≒102kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

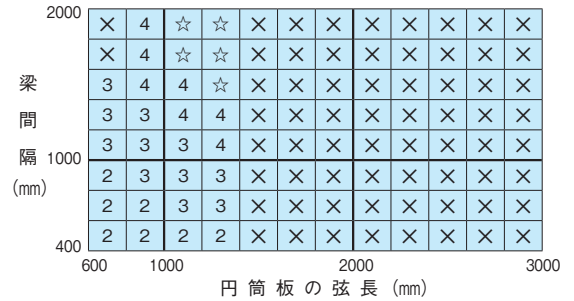


表60	
曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	1,000mm R
荷重	1,500N/m ² (≒153kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

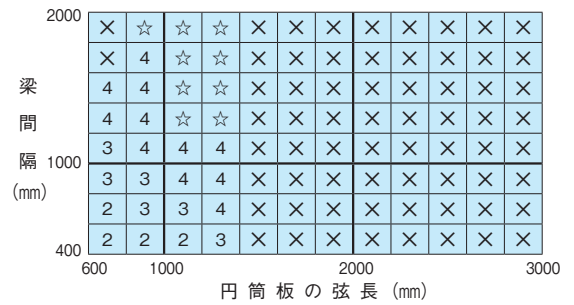


表61	
曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	1,000mm R
荷重	2,000N/m ² (≒204kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

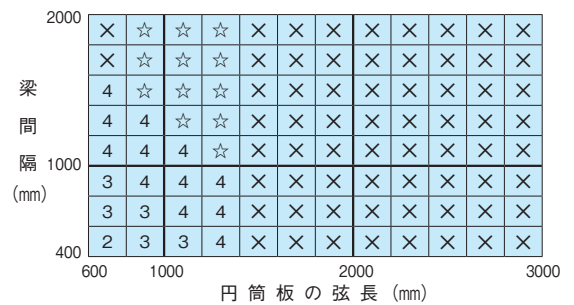


表62	
曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	1,000mm R
荷重	3,000N/m ² (≒306kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

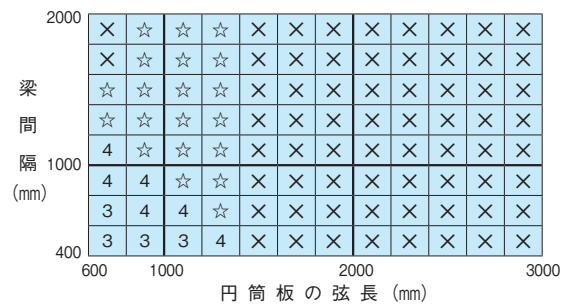


表63	
曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	1,000mm R
荷重	4,500N/m ² (≒459kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

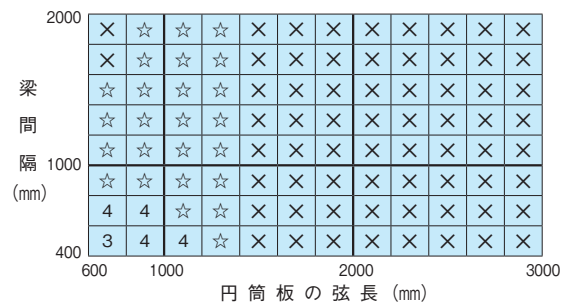


表64

曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	2,000mm R
荷重	1,000N/m ² (≒102kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

梁 間 隔 (mm)	2000	×	5	6	6	6	8	8	8	8	☆	☆	×			
		×	5	5	5	6	6	8	8	8	8	☆	×			
		4	4	4	5	5	6	6	8	8	8	8	×			
		4	4	4	4	5	5	6	6	8	8	8	×			
	1000	3	3	3	4	4	4	5	5	6	6	8	×			
		3	3	3	3	4	4	4	5	5	6	6	×			
		2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	×			
	400	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	×			
		600	1000	円筒板の弦長 (mm)								2000				3000

表65

曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	2,000mm R
荷重	1,500N/m ² (≒153kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

梁 間 隔 (mm)	2000	×	8	8	8	8	8	☆	☆	☆	☆	×		
		×	6	6	8	8	8	8	☆	☆	☆	×		
		5	5	6	6	6	8	8	8	☆	☆	×		
		5	5	5	5	6	6	8	8	8	☆	×		
	1000	4	4	4	4	5	6	6	8	8	8	×		
		3	3	4	4	4	5	5	6	6	8	×		
		3	3	3	3	4	4	4	5	6	6	×		
	400	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	×		
		600	1000	2000								3000		
円筒板の弦長 (mm)														

表66

曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	2,000mm R
荷重	2,000N/m ² (≒204kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

梁 間 隔 (mm)	2000	×	8	8	8	8	☆	☆	☆	☆	☆	×	
		×	8	8	8	8	☆	☆	☆	☆	☆	×	
		6	6	8	8	8	8	☆	☆	☆	☆	×	
		6	6	6	6	8	8	8	☆	☆	☆	×	
	1000	5	4	4	5	6	8	8	8	8	☆	×	
		4	4	4	4	5	6	6	8	8	8	×	
		3	3	4	4	4	5	5	6	8	8	×	
	400	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	×	
		600	1000	2000	円筒板の弦長 (mm)								3000

表67

曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	2,000mm R
荷重	3,000N/m ² (≒306kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

梁 間 隔 (mm)	2000	×	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	×	
		×	8	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	×	
		8	8	8	8	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	×	
		8	8	8	8	8	☆	☆	☆	☆	☆	☆	×	
	1000	6	6	6	8	8	8	8	☆	☆	☆	☆	×	
		5	4	5	6	6	8	8	8	☆	☆	☆	×	
		4	4	4	5	5	6	6	8	8	8	8	×	
	400	3	3	3	4	4	5	5	5	5	5	5	×	
		600	1000	2000	円筒板の弦長 (mm)									3000

表68

曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	2,000mm R
荷重	4,500N/m ² (≒459kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

梁 間 隔 (mm)	2000	×	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	×	
		×	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	×	
		☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	×	
		8	8	8	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	×	
	1000	8	8	8	8	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	×	
		6	5	6	8	8	8	8	☆	☆	☆	☆	×	
		4	4	5	6	8	8	8	8	☆	☆	☆	×	
	400	4	4	4	5	5	6	6	6	6	6	6	×	
		600	1000	2000	円筒板の弦長 (mm)									3000

表69	
曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	3,000mm R
荷重	1,000N/m ² (≒102kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

梁 間 隔 (mm)	2000	×	8	6	6	6	8	8	8	10	10	10	10
		×	6	6	6	6	6	6	8	8	10	10	10
		5	5	5	5	5	6	6	6	8	8	8	10
		5	4	4	4	5	5	6	6	6	8	8	8
	1000	4	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	8
		3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6
400		2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
		2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
		600	1000				2000						3000
		円筒板の弦長 (mm)											

表70	
曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	3,000mm R
荷重	1,500N/m ² (≒153kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

梁 間 隔 (mm)	2000	×	8	8	8	8	8	10	10	10	12	12	12
		×	8	8	8	8	8	8	10	10	10	12	12
		8	8	6	6	6	6	8	8	10	10	10	12
		6	6	5	5	6	6	6	8	8	10	10	10
	1000	5	4	4	5	5	6	6	6	8	8	8	10
		4	3	4	4	4	5	5	6	6	8	8	8
400		3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5
		2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
		600	1000				2000						3000
		円筒板の弦長 (mm)											

表71	
曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	3,000mm R
荷重	2,000N/m ² (≒204kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

梁 間 隔 (mm)	2000	×	10	10	10	10	10	10	12	12	☆	☆	☆
		×	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	☆
		8	8	8	8	8	8	10	10	10	12	12	12
		8	8	6	6	6	8	8	10	10	10	10	12
	1000	6	5	5	5	6	6	8	8	8	10	10	10
		4	4	4	5	5	6	6	6	8	8	10	10
400		3	4	4	4	4	5	5	6	6	6	6	6
		3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
		600	1000				2000						3000
		円筒板の弦長 (mm)											

表72	
曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	3,000mm R
荷重	3,000N/m ² (≒306kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

梁 間 隔 (mm)	2000	×	12	12	12	12	12	12	☆	☆	☆	☆	☆
		×	12	12	12	12	12	12	12	☆	☆	☆	☆
		10	10	10	10	10	10	12	12	12	☆	☆	☆
		10	10	8	8	8	10	10	12	12	12	12	☆
	1000	8	8	6	6	8	8	10	10	10	12	12	12
		6	5	5	6	6	8	8	8	10	10	12	12
400		3	4	5	5	5	6	6	8	8	8	8	8
		3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
		600	1000				2000						3000
		円筒板の弦長 (mm)											

表73	
曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	3,000mm R
荷重	4,500N/m ² (≒459kgf/m ²)
固定方法	サッシのみ込み (サッシ深さ15mm)

梁 間 隔 (mm)	2000	×	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
		×	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
		12	12	12	12	12	12	☆	☆	☆	☆	☆	☆
		12	12	10	10	12	12	12	☆	☆	☆	☆	☆
	1000	10	10	8	8	10	10	12	12	12	☆	☆	☆
		8	6	8	8	10	10	10	10	12	12	☆	☆
400		4	5	6	6	6	8	8	10	10	10	10	10
		4	4	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6
		600	1000				2000						3000
		円筒板の弦長 (mm)											

表74

曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	1,000mm R
荷重	1,000N/m ² (≒102kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

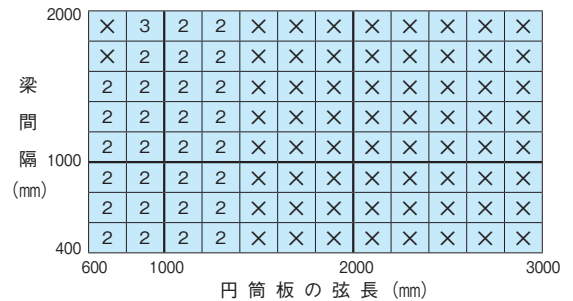


表75

曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	1,000mm R
荷重	1,500N/m ² (≒153kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

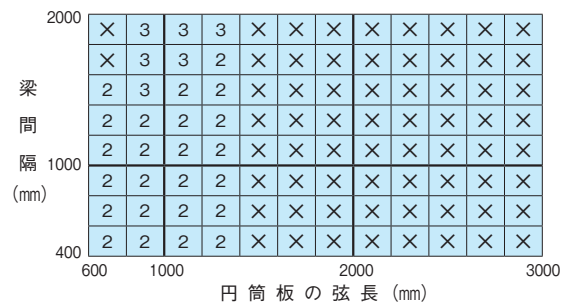


表76

曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	1,000mm R
荷重	2,000N/m ² (≒204kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

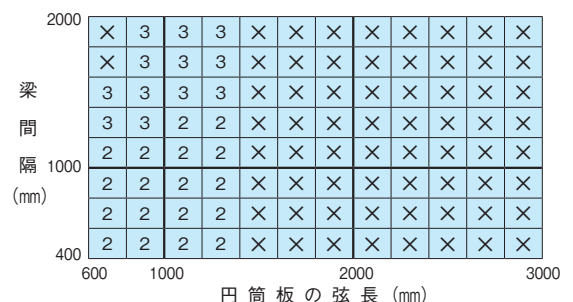


表77

曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	1,000mm R
荷重	3,000N/m ² (≒306kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

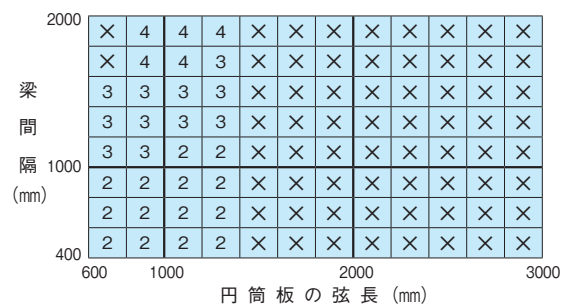


表78

曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	1,000mm R
荷重	4,500N/m ² (≒459kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

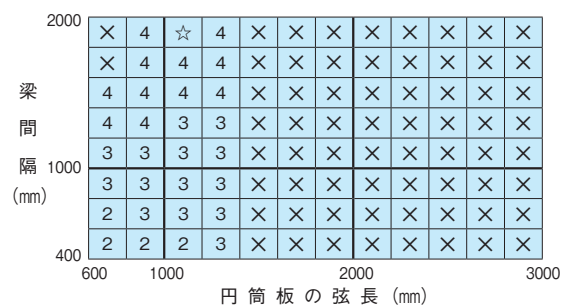


表79

曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	2,000mm R
荷重	1,000N/m ² (≒102kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

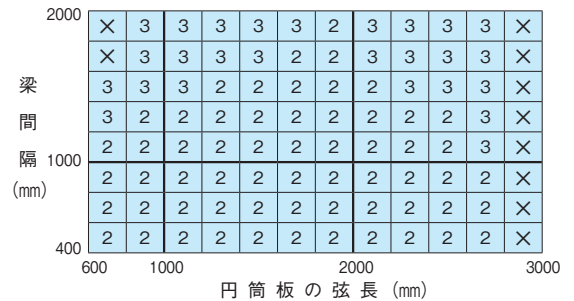


表80

曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	2,000mm R
荷重	1,500N/m ² (≒153kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

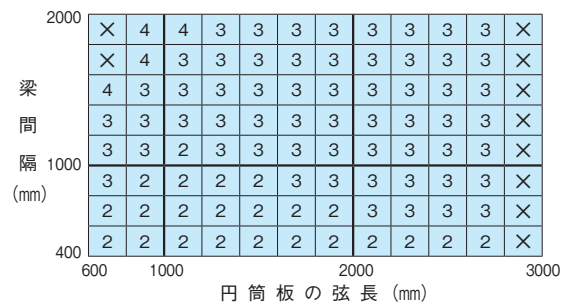


表81

曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	2,000mm R
荷重	2,000N/m ² (≒204kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

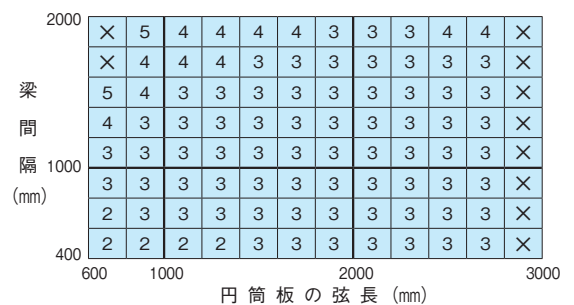


表82

曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	2,000mm R
荷重	3,000N/m ² (≒306kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定



表83

曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	2,000mm R
荷重	4,500N/m ² (≒459kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

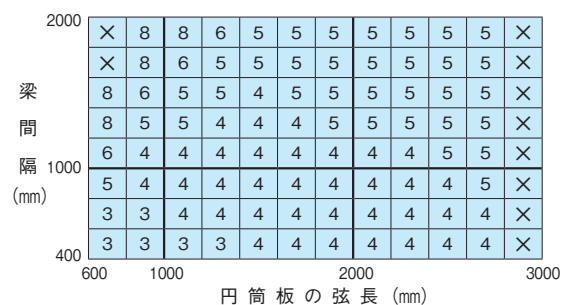


表84

曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	3,000mm R
荷重	1,000N/m ² (≒102kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

梁 間 隔 (mm)	2000	×	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		×	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	1000	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
	400	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		600	1000	2000	円筒板の弦長 (mm)									

表85

曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	3,000mm R
荷重	1,500N/m ² (≒153kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

梁 間 隔 (mm)	2000	×	6	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	1000	×	5	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4
	600	6	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
	1000	5	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
	1000	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	1000	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	400	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	400	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		600	1000	2000	3000	円筒板の弦長 (mm)								

表86

曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	3,000mm R
荷重	2,000N/m ² (≒204kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

梁 間 隔 (mm)	2000	×	8	6	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		×	6	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		8	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	1000	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
		3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	400	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		600	1000	2000	円筒板の弦長 (mm)									

表87

曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	3,000mm R
荷重	3,000N/m ² (≒306kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

梁 間 隔 (mm)	2000	×	10	8	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5
		×	8	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		10	8	6	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
		8	6	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
		6	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
	1000	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5
		3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	400	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		600	1000	2000	円筒板の弦長 (mm)									

表88

曲げ施工方法	強制曲げ
曲率半径	3,000mm R
荷重	4,500N/m ² (≒459kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

梁 間 隔 (mm)	2000	×	12	10	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6
		×	10	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		12	10	8	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6
		10	8	6	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6
		8	6	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6
	1000	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6
		4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	400	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		600	1000	2000	円筒板の弦長 (mm)									

表89	
曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	1,000mm R
荷重	1,000N/m ² (≒102kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

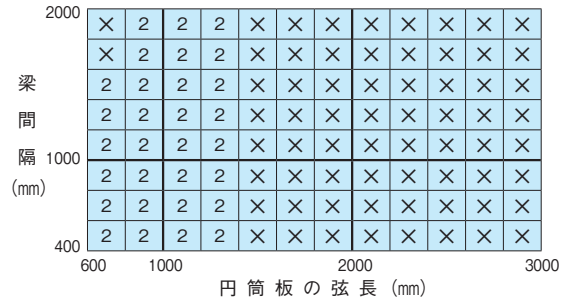


表90	
曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	1,000mm R
荷重	1,500N/m ² (≒153kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

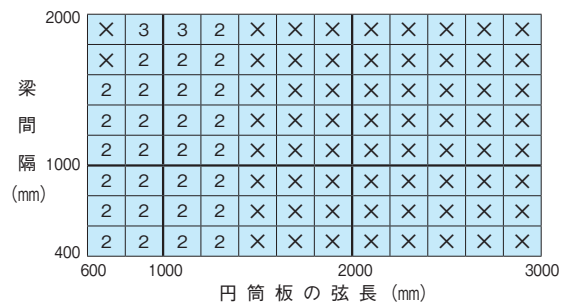


表91	
曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	1,000mm R
荷重	2,000N/m ² (≒204kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

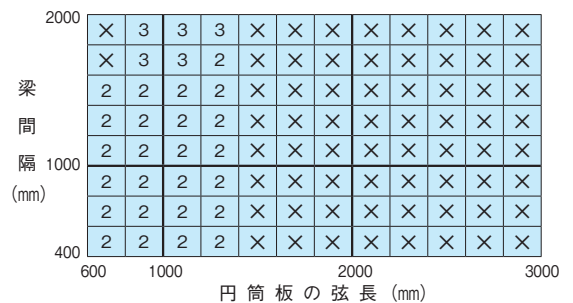


表92	
曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	1,000mm R
荷重	3,000N/m ² (≒306kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

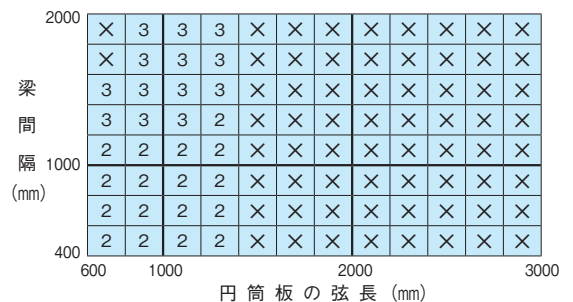


表93	
曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	1,000mm R
荷重	4,500N/m ² (≒459kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

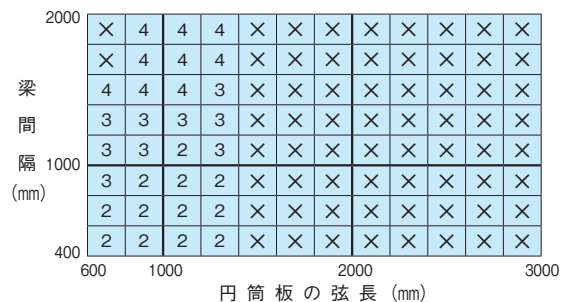


表94

曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	2,000mm R
荷重	1,000N/m ² (≒102kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

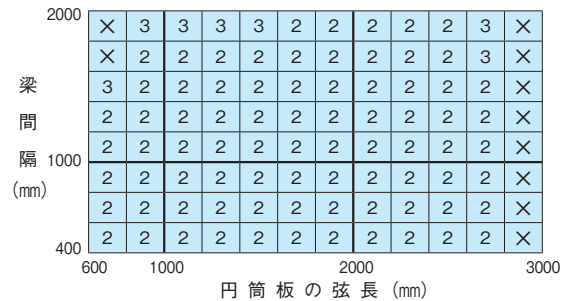


表95

曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	2,000mm R
荷重	1,500N/m ² (≒153kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

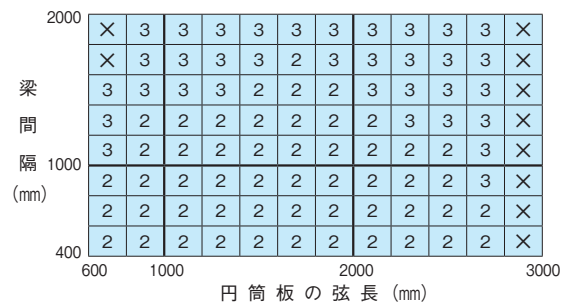


表96

曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	2,000mm R
荷重	2,000N/m ² (≒204kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

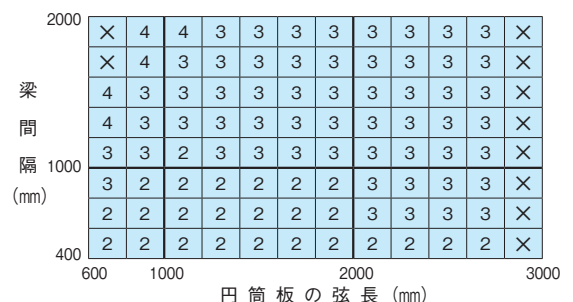


表97

曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	2,000mm R
荷重	3,000N/m ² (≒306kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

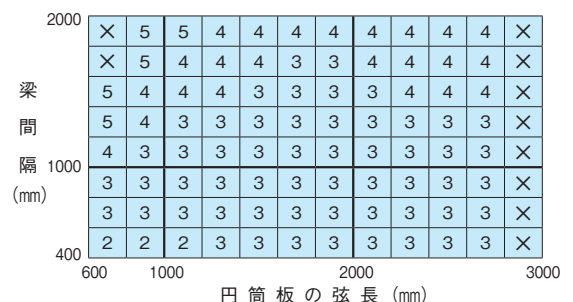


表98

曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	2,000mm R
荷重	4,500N/m ² (≒459kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

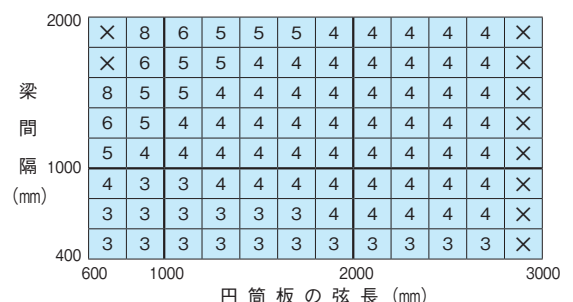


表99	
曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	3,000mm R
荷重	1,000N/m ² (≒102kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

梁 間 隔 (mm)	2000	×	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		×	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		4	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3
		3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
	1000	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
400		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		600	1000	2000	円筒板の弦長 (mm)									

表100	
曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	3,000mm R
荷重	1,500N/m ² (≒153kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

梁 間 隔 (mm)	2000	×	5	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		×	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		5	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	1000	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
400		2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
		2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
		600	1000	2000	円筒板の弦長 (mm)									

表101	
曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	3,000mm R
荷重	2,000N/m ² (≒204kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

梁 間 隔 (mm)	2000	×	6	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		×	5	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4
		6	5	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
		5	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	1000	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
400		2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		600	1000	2000	円筒板の弦長 (mm)									

表102	
曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	3,000mm R
荷重	3,000N/m ² (≒306kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

梁 間 隔 (mm)	2000	×	8	6	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5
		×	8	6	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		8	6	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		8	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	1000	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
400		3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		600	1000	2000	円筒板の弦長 (mm)									

表103	
曲げ施工方法	熱曲げ
曲率半径	3,000mm R
荷重	4,500N/m ² (≒459kgf/m ²)
固定方法	許容たわみ量(短辺/15) 以下でのサッシのみ込み固定、またはボルト固定

梁 間 隔 (mm)	2000	×	10	8	8	6	6	5	5	5	6	6	6	6
		×	10	8	6	5	5	5	5	5	5	6	6	6
		10	8	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		10	8	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	1000	8	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		6	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
400		3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
		3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		600	1000	2000	円筒板の弦長 (mm)									

3-5 サッシ固定

1. サッシ深さの設定（平板の場合）

ポリカエースをサッシ固定する場合、荷重たわみによるずれ量と熱膨張を十分に考慮し、脱落しないようにのみ込み代や膨張クリアランスを設定する必要があります。サッシ深さは、のみ込み代に膨張クリアランスを加えたものです。

●のみ込み代

表104 のみ込み代早見表

短辺 寸法 (mm)	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
のみ込 み代 (mm)	1.8	3.5	5.3	7.1	8.9	10.6	12.4	14.2	15.9	17.7	19.5	21.3	23.0	24.8	26.6	28.3	30.1	31.9	33.7	35.4

※この早見表は許容たわみ(短辺/15)発生時を想定し算出してあります。
※曲面板の場合は「参考資料 7-2-2 曲面板の場合」にて計算してください。

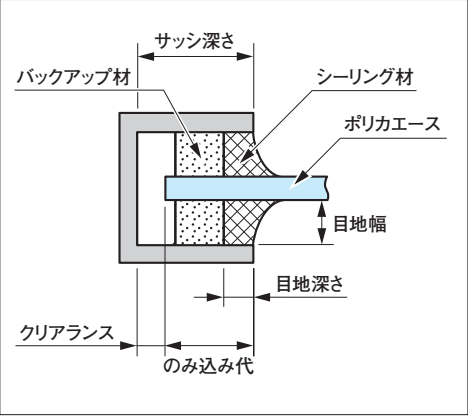
●膨張クリアランス

表105 膨張クリアランス早見表

辺の 長さ (mm)	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
クリア ランス (mm)	0.2	0.4	0.5	0.7	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9	2.1	2.3	2.5	2.6	2.8	3.0	3.2	3.3	3.5

※ポリカエースの伸縮が、片辺に偏って発生すると予想される固定の場合は、上記クリアランスを2倍した値として設定してください。
※上記の膨張クリアランスは、ポリカエースに発生する温度差を50℃と仮定しています。

図31 サッシ断面図



2. シーリング材の目地幅および目地深さ

ポリカエースまわりのシーリング材の目地は、温度変化に伴うポリカエースおよび取付枠の伸縮量を算出し、シーリング材に対する温度ムーブメントを求め、これに追従できるように設定します。

●目地幅

表106 目地幅早見表

(mm)

2000												14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	22
											13	14	14	15	16	17	18	18	18	20	21	22
										11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	20	21	22
									10	11	11	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21
1000							9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
					7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
				6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20		
			6	6	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
		6	6	6	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
	6	6	6	6	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
	6	6	6	6	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
	0						1000					2000					3000					4000

※条件 取付枠 アルミサッシ [線膨張係数： $2.3 \times 10^{-5} (1/^{\circ}\text{C})$]

取付枠の実効温度差 [アルミサッシ 明色笠木： $60 (^{\circ}\text{C})$]

ポリカエースの実効温度差 [50 ($^{\circ}\text{C})$]

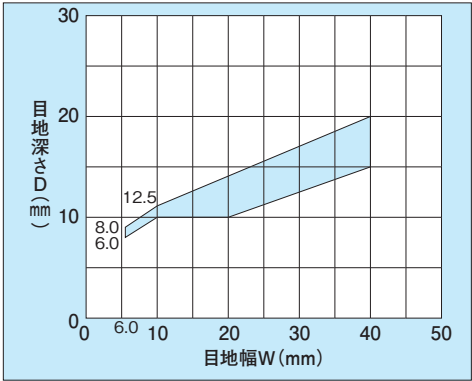
※この早見表は、伸縮が両辺に振り分けられると仮定して算出したものです。

伸縮が偏って発生すると予想される場合、別途検討が必要です。

●目地深さ

上記で決定された目地幅に従い、右図の範囲に収まるように目地深さを設定します。

図32 目地幅と目地深さの関係



3-6 ボルト固定

1. ボルト止めのピッチ

板厚によって、ボルト止めピッチを、次のようにしてください。

板厚が3.0mm以下……………ピッチは10～20cm

板厚が3.0mmを超える……………ピッチは20～30cm

※押え板による固定をする場合 ……ピッチは30～50cm

2. ボルト部にかかる耐荷重

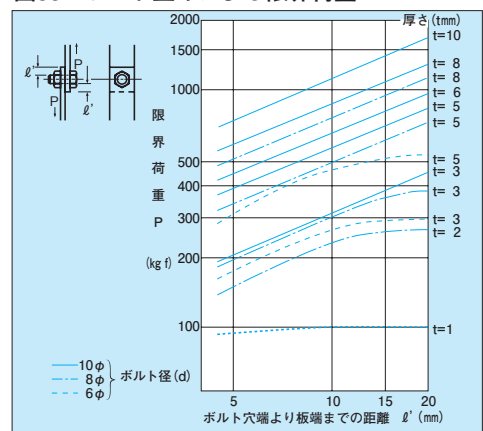
ボルト部の板にかかる荷重 (σ) は、次式で求めます。

ボルト部の板にかかる荷重の計算式

$$\sigma = \frac{W}{N} \times S$$

σ : ボルト部の板にかかる荷重 (kgf)
 W : 取付けられた板の面積全体にかかる荷重 (kgf)
 S : 安全率 (一般に 10 程度とする)
 N : ボルト数

図33 ボルト止めによる限界荷重



参 考

ボルト止めによる限界荷重 (P) とボルト径 (d)、板厚 (t)、ボルト穴端から板端までの距離 (l') との関係を図33に示します。
 このグラフによって、荷重に対する安全性 (ボルト部の板にかかる耐荷重 $\sigma < P$ であること) が判断できます。

3. ボルト止めの部材

〈ボルト〉

- ① ボルト径……………5～12mm
- ② 品質……………JIS B1180-1985 (六角ボルト) の4.6または4.8相当以上とします。
 また、亜鉛メッキ等の耐腐食加工したものを使用してください。

〈ワッシャー〉

鋼または、ステンレス鋼のみがき丸で、JIS B1256-1978相当品以上のものとします。また、腐食に対して配慮したものを使用してください。

4. ボルト穴

〈穴の大きさ〉

ボルト穴の寸法は、ポリカエースの夏冬の伸縮を考慮して、ボルトの公称軸径に2～4mmを加えたルーズホールとしてください。

〈穴の位置〉

ボルト穴中心から板端までの距離 (l) は、ボルト穴径 (d) の2.5倍以上必要です。

$$l \geq 2.5d$$

図34

