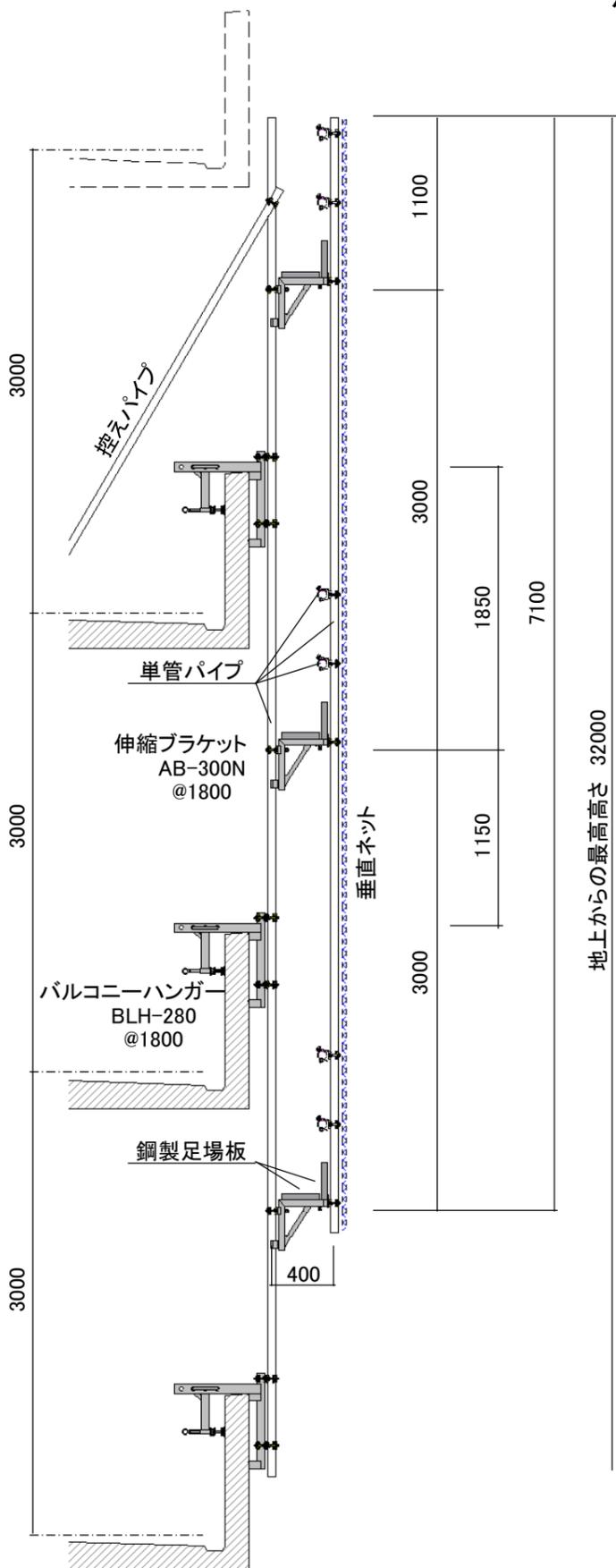


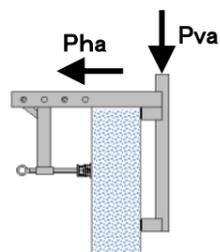
図のような状況での検討をします。



バルコニーハンガーの検討

許容荷重

鉛直方向許容荷重  $P_{va} = 697 \text{ kg}$   
 水平方向許容荷重  $P_{ha} = 510 \text{ kg}$



鉛直方向荷重(1スパン当り)

伸縮ブラケット	3台 × 3.4kg/台 = 10.2 kg
鋼製足場板	4m × 3.75kg/m = 15.0 kg
クランプ	13個 × 0.74kg/個 = 9.6 kg
単管パイプ	27m × 2.73kg/m = 73.7 kg
垂直ネット	1.8m × 7.1m × 0.24 kg/m <sup>2</sup> = 3.1 kg
積載荷重	2層 × 100kg = 200.0 kg
合計	$\Sigma P_v = 312 \text{ kg}$

バルコニーハンガー1台に作用する荷重  
 $P_v = 1/3 \times 312 \text{ kg} = 104 \text{ kg}$   
 $\leq P_{va} = 697 \text{ kg} \text{ OK}$

水平方向荷重(1スパン当りの風荷重)

足場を設置する所在地	東京都23区内
設置位置	空中
地上からの高さ	32 m
足場の巾	18 m
足場の高さ	7.1 m

基準風速 $V_0$ (m/sec)	(設置場所 東京都23区内より)	18
台風時割増係数 $K_e$	(設置場所 東京都)	1
地上における瞬間風速分布係数 $S$	(区分 IV: 一般市街地 H32mより)	1.36
近接高層建築物による影響係数 $E_b$	(最大値をとり)	1.3
基本風力係数 $C_o$	(垂直ネット 充実率 26%)	0.44
シート、ネットおよび防音パネルの縦横比による形状補正係数 $R$		0.61
建築物に併設された足場の設置位置による補正係数 $F$		

足場の種類	風力の方向	シート・ネットの取付位置	F
独立して設置	正・負	全部分	A 1.00
建物外壁に沿って設置された足場	正	上層2層部分	A 1.00
		その他の部分	B(A) 1.08
	負	開口部付近および突出部	C -1.00
		隅角部から2スパンの部分 その他の部分	D -0.95 E -0.90

設計風速

$$V_z = V_0 \cdot K_e \cdot S \cdot E_b = 18 \times 1.0 \times 1.36 \times 1.3 = 31.82 \text{ m/sec}$$

設計用速度圧

$$q_z = V_z^2 / 16 = 31.82^2 / 16 = 63.28 \text{ kg/m}^2$$

風力係数

第2構面風力低減係数  $\gamma = 1 - \phi = 1 - 0.26 = 0.74$

$$C = (0.11 + 0.09 \gamma + 0.945 C_o \cdot R) \cdot F$$

(上層突出部分)  $= (0.11 + 0.09 \times 0.74 + 0.945 \times 0.44 \times 0.61) \times 1.00 = 0.43$   
 (その他の部分)  $= (0.11 + 0.09 \times 0.74 + 0.945 \times 0.44 \times 0.61) \times 1.08 = 0.46$

単位風圧力

$$p = q_z \cdot C$$

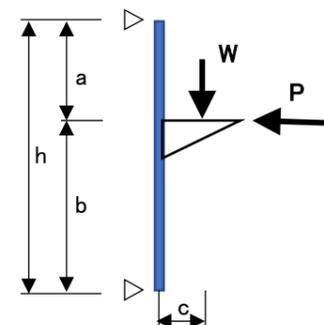
(上層突出部分)  $= 63.28 \times 0.43 = 27.21 \text{ kg/m}^2$   
 (その他の部分)  $= 63.28 \times 0.46 = 29.11 \text{ kg/m}^2$

荷重負担の大きい最上段のバルコニーハンガーの受ける荷重は、  
 $P_h = p \cdot (\text{幅}) \cdot (\text{高さ}) = 29.1088 \times 1.8 \times (3.0 + 1.1) = 215 \text{ kg}$   
 $\leq P_{ha} = 510 \text{ kg} \text{ OK}$

建地パイプの検討

曲げ応力度の検討

単管パイプ	STK500-φ48.6×2.4	弾性係数	$E = 2100000 \text{ kg/cm}^2$
断面積	$A = 3.483 \text{ cm}^2$	許容曲げ応力度 $\sigma_{ca}$	$= 2400 \text{ kg/cm}^2$
断面係数	$Z = 3.83 \text{ cm}^3$	許容剪断応力度 $\tau_a$	$= 1368 \text{ kg/cm}^2$
断面2次モーメント	$I = 9.32 \text{ cm}^4$		



$h = 300 \text{ cm}$   
 $a = 185 \text{ cm}$   
 $b = 115 \text{ cm}$   
 $c = 20 \text{ cm}$

荷重はバルコニーハンガーに作用する荷重とする  
 $W = 104 \text{ kg}$   
 $P = 215 \text{ kg}$

曲げモーメント

$$M = P \cdot a \cdot b / h + W \cdot c = 215 \times 185 \times 115 / 300 + 104 \times 20 = 11675 \text{ kgcm}$$

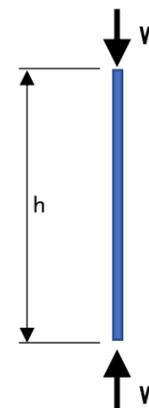
曲げ応力度

$$\sigma = M / Z = 3048 \text{ kg/cm}^2 \leq \sigma_a = 2400 \times 1.3 = 3120 \text{ kg/cm}^2 \text{ OK}$$

風荷重を負担するので許容値は30%増しとする

軸力の検討

単管パイプ	STK500-φ48.6×2.4	弾性係数	$E = 2100000 \text{ kg/cm}^2$
断面積	$A = 3.483 \text{ cm}^2$	基準強度	$F = 3300 \text{ kg/cm}^2$
断面2次半径	$i = 1.64 \text{ cm}$		



部材の長さ  
 座屈長  $h = 300.0 \text{ cm}$

軸力(バルコニーハンガーに作用する鉛直荷重とする)  
 $W = 104 \text{ kg}$

建地パイプの座屈を検討する

限界細長比  
 $\Lambda = \sqrt{(\pi^2 \cdot E / 0.6 \cdot F)}$   
 $= \sqrt{(3.14^2 \times 2100000 / 0.6 \times 3300)} = 102$

細長比  
 $\lambda = h / i = 300 / 1.64 = 183$

安全率

$$\nu = 1.5 + 0.57(\lambda / \Lambda)^2 = 1.5 + 0.57 \times (183 / 102)^2 = 3.33$$

許容座屈応力度

$\lambda > \Lambda$  より  
 $\sigma_{ca} = 0.29 \cdot F / (\lambda / \Lambda)^2 = 0.29 \times 3300 / (183 / 102)^2 = 297 \text{ kg/cm}^2$

建地の許容強度

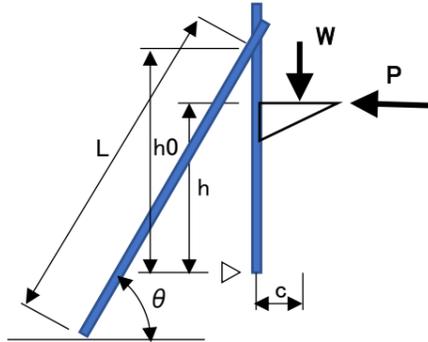
$$P_{ca} = \sigma_{ca} \cdot A = 297 \times 3.483 = 1034 \text{ kg} \geq W = 104 \text{ kg} \text{ OK}$$

バルコニーハンガー足場の検討例

控えパイプの検討

単管パイプ STK500-φ48.6×2.4  
 断面積 A = 3.483 cm<sup>2</sup>  
 断面2次半径 i = 1.64 cm

弾性係数 E = 2100000 kg/cm<sup>2</sup>  
 基準強度 F = 3300 kg/cm<sup>2</sup>



L = 290 cm  
 h = 116 cm  
 h0 = 172 cm  
 c = 20 cm  
 θ = 60°

荷重はバルコニーハンガーに作用する荷重とする  
 W = 104 kg  
 P = 215 kg

控えパイプに作用する水平力

$$Ph = (P \cdot h + W \cdot c) / h_0 = (104 \times 116 + 215 \times 20) / 172 = 157 \text{ kg}$$

控えパイプに作用する軸力

$$C = Ph / \cos \theta = 157 / \cos 60^\circ = 314 \text{ kg}$$

控えパイプの座屈を検討する

部材の長さ

$$\text{座屈長 } h = 290.0 \text{ cm}$$

限界細長比

$$\Lambda = \sqrt{(\pi^2 \cdot E / 0.6 \cdot F)}$$

$$= \sqrt{(3.14^2 \times 2100000 / 0.6 \times 3300)} = 102$$

細長比

$$\lambda = h / i = 290 / 1.64 = 177$$

安全率

$$\nu = 1.5 + 0.57(\lambda / \Lambda)^2 = 1.5 + 0.57 \times (177 / 102)^2 = 3.22$$

許容座屈応力度

$$\lambda > \Lambda \text{ より}$$

$$\sigma_{ca} = 0.29 \cdot F / (\lambda / \Lambda)^2 = 0.29 \times 3300 / (177 / 102)^2 = 297 \text{ kg/cm}^2$$

建地の許容強度

$$P_{ca} = \sigma_{ca} \cdot A = 297 \times 3.483 = 1034 \text{ kg}$$

$$\geq C = 314 \text{ kg} \quad \text{OK}$$

風荷重検討の係数

基準風速 V<sub>0</sub>

東京都23区内

$$V_0 = 18 \text{ m/sec}$$

下表の地域を除き 14m/sec

地方	基準風速	地域
関東	16	茨城県(鹿島郡、行方郡、稲敷郡、竜ヶ崎市、北相馬郡、東茨城郡、新治郡、石岡市、土浦市、取手市)、栃木県(那須郡、黒磯市)、群馬県(利根郡、勢多郡、山田郡、桐生市、前橋市、高崎市、伊勢崎市、佐波郡、新田郡、太田市、邑楽郡、館林市、沼田市)、埼玉県(秩父市、飯能市、秩父郡、入間郡、児玉郡を除く全域)、千葉県(安房郡、館山市、鴨川市)、東京都(20m/s並びに18m/s地域を除く全域)、神奈川県(18m/s地域を除く全域)
	18	千葉県(銚子市、安房郡、館山市、鴨川市を除く全域)、東京都(23区内)、神奈川県(横浜市、川崎市、横須賀市、逗子市、鎌倉市、三浦市、三浦郡)
	20	千葉県(銚子市)、東京都(大島支庁、三宅支庁、八丈支庁、小笠原支庁)

台風時割増係数 Ke

東京都23区内

$$K_e = 1.0$$

地方名	県名	割増し係数
中国	山口県	1.1
	福岡県	
九州	佐賀県	1.1
	長崎県	
	大分県	
	宮城県	
	鹿児島県	
沖縄	沖縄県	1.2

その他の地域では Ke = 1.0 とする

地上Zにおける瞬間風速分布係数 S

東京都23区内

(区分 IV: 一般市街地 H32mより)

$$S = 1.36$$

地上からの高さ Z(m)	地域区分				
	I 海岸・海上	II 草原・田園	III 郊外・森	IV 一般市街地	V 大都市市街地
0 - 5	1.65	1.50	1.35	1.19	1.07
5 - 10	1.65	1.50	1.35	1.19	1.07
10 - 15	1.74	1.62	1.47	1.25	1.07
15 - 20	1.74	1.62	1.47	1.25	1.07
20 - 25	1.84	1.74	1.59	1.36	1.13
25 - 30	1.84	1.74	1.59	1.36	1.13
30 - 35	1.84	1.74	1.59	1.36	1.13
35 - 40	1.84	1.74	1.68	1.46	1.22
40 - 45	1.92	1.85	1.68	1.46	1.22
45 - 50	1.92	1.85	1.68	1.46	1.22
50 - 55	1.92	1.85	1.68	1.55	1.31
55 - 60	1.92	1.85	1.77	1.55	1.31
60 - 65	1.92	1.85	1.77	1.55	1.31
65 - 70	1.92	1.85	1.77	1.55	1.31
70 - 100	1.99	1.94	1.84	1.64	1.41

バルコニーハンガー足場の検討例

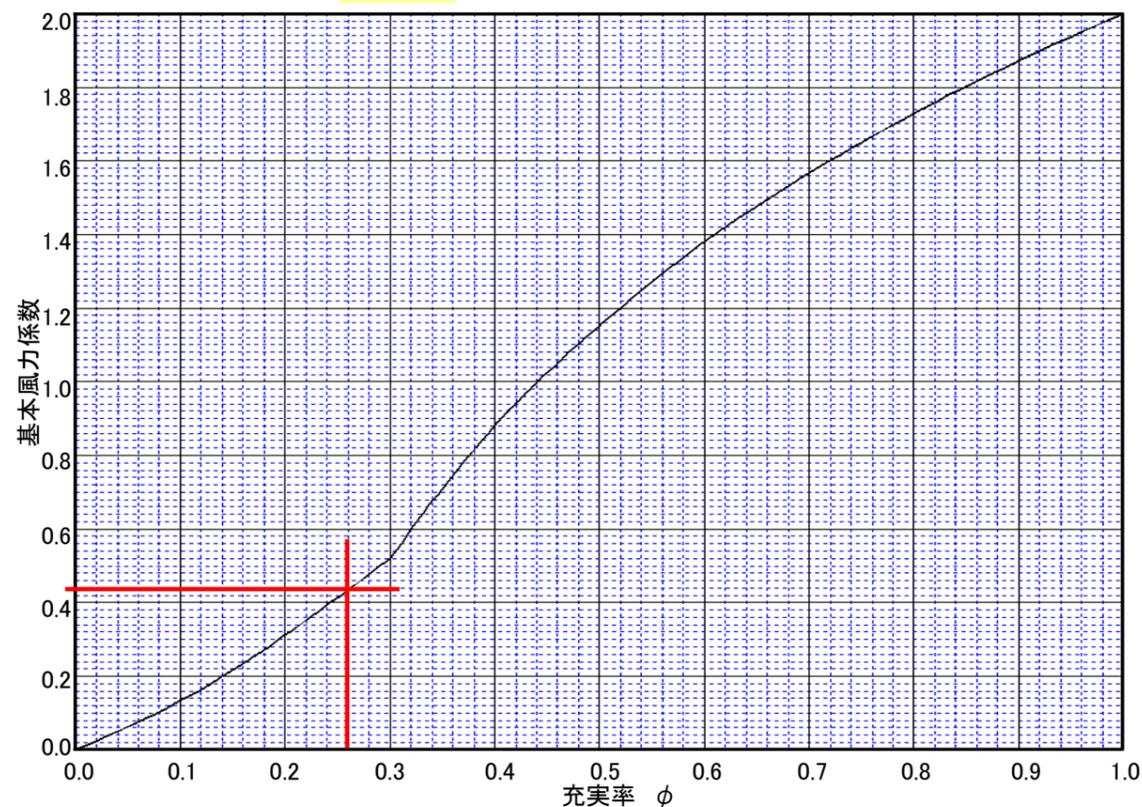
近接高層建築物による影響係数  $E_b$

最大値をとり  $E_b = 1.3$

基本風力係数  $C_0$

(垂直ネット 充実率 26%)

$C_0 = 0.44$



シート、ネットおよび防音パネルの縦横比による形状補正係数  $R$

$R = 0.61$

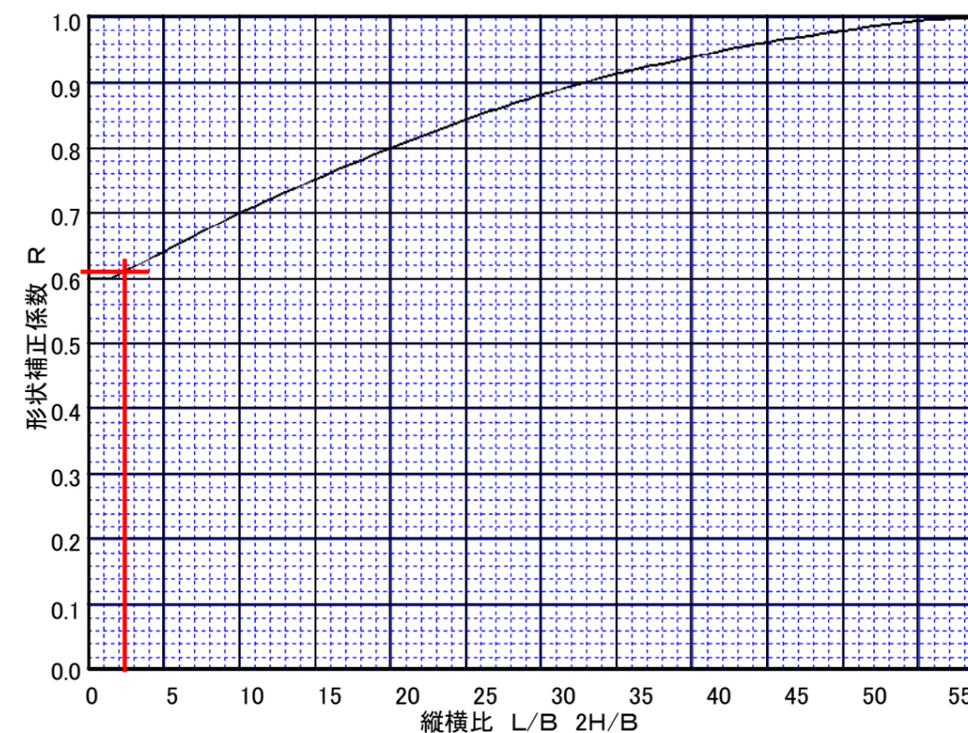
空中にある場合

$L = 18$   
 $B = 7.1$   
 $L/B = 2.5$



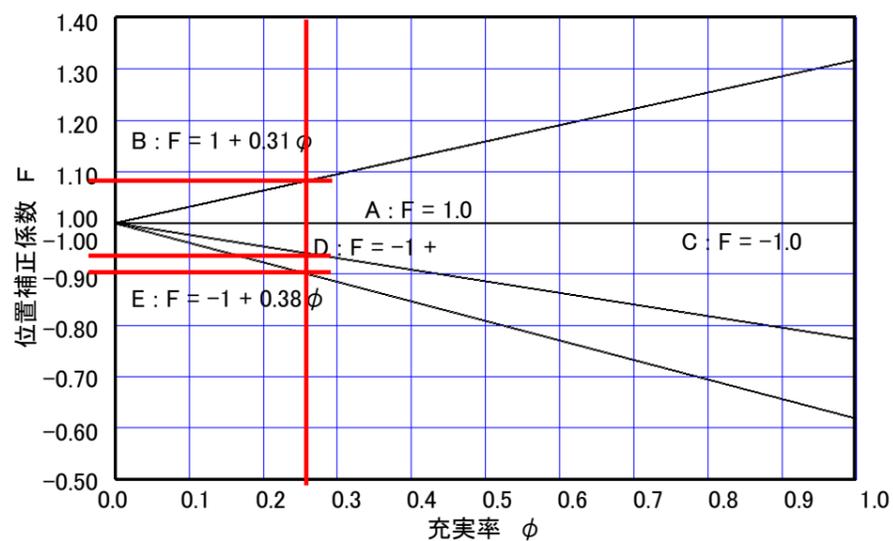
地上から建つ場合

$B =$   
 $H =$   
 $2H/B =$



建築物に併設された足場の設置位置による補正係数  $F$

(垂直ネット 充実率 26%)



足場の種類	風力の方向	シート・ネットの取付位置	F
独立して設置	正・負	全部分	A 1.00
		上層2層部分 その他の部分	A 1.00 B(A) 1.08
建物外壁に沿って設置された足場	正	開口部付近および突出部	C -1.00
		隅角部から2スパンの部分	D -0.95
		その他の部分	E -0.90