

1. 設計条件

設計圧力 $P = 0.19$ MPaG
 設計温度 80 °C

使用材料名

シェル SM400B
 レグ SS400
 基礎ボルト SS400

設計水平震度は、

重要度係数 $\beta_1 = 0.50$ (重要度分類 III)
 地域係数 $\beta_2 = 0.6$ (地域区分 B)
 表層地盤増幅係数 $\beta_3 = 2.0$ (地盤種別 第4種地盤)
 地震動のレベル $\mu_k = 1.0$ (第1設計地震動)

$$\beta_x = \beta_1 \beta_2 \quad (0.33\text{未満の場合は}0.33)$$

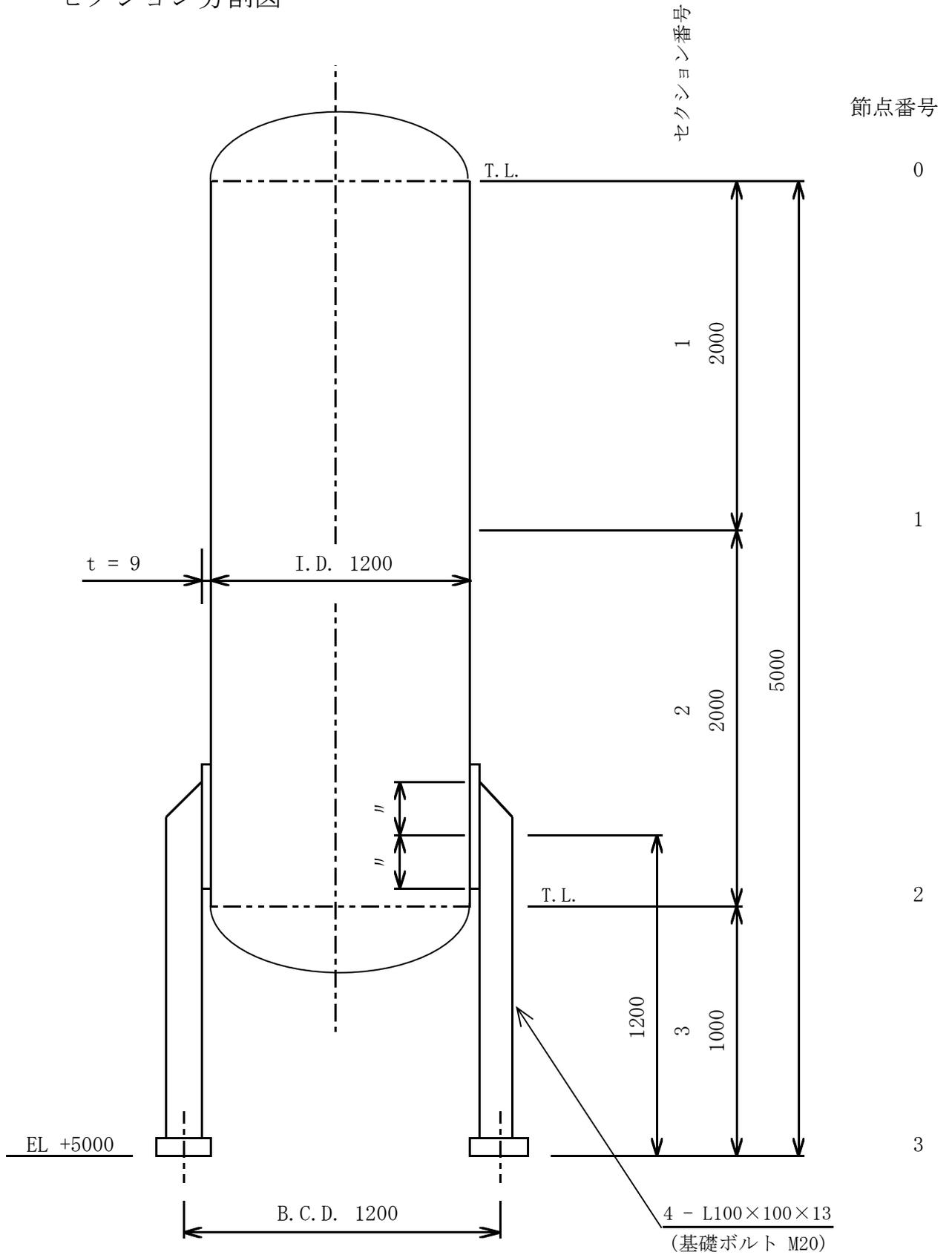
$$= 0.33$$

水平震度 $K_H = 0.150 \mu_k \beta_x \beta_3$
 $= 0.099$

設計水平震度 $K_{SH} = \beta_4 K_H$

	$H \leq 16\text{m}$	$16\text{m} < H < 35\text{m}$	$35\text{m} \leq H$
β_4	2.0	比例補間	3.14

セクション分割図



地震によるモーメントの算出 (静的震度法)

セクション (1) 算定部位： シェル
 セクション高さ： 5.000 - 3.000 m セクション長さ： 2000 mm
 (EL+ 10.000 - 8.000 m)

等分布荷重		重量 (kg)	重量 (N)	重心位置 (mm)	モーメント (N・mm)
品名					
1	胴板 (t9)	(537)	5266 ×	1000 =	5266000
2	その他	(58)	569 ×	1000 =	569000
3		()	×	=	
4		()	×	=	
5		()	×	=	
6		()	×	=	
7		()	×	=	
8		()	×	=	
9		()	×	=	
10		()	×	=	
(等分布荷重 小計)		(595)	5835	---	5835000
集中荷重					
1	鏡板	(112)	1098 ×	2000 =	2196000
2	N-1(8B)ノズル	(34)	333 ×	1500 =	499500
3	N-4(3/4B)ノズル	(2)	20 ×	1800 =	36000
4	N-6(3B)ノズル	(9)	88 ×	2000 =	176000
5	N-7(2B)ノズル	(6)	59 ×	2000 =	118000
6	リフティングラグ	(20)	196 ×	2000 =	392000
7		()	×	=	
8		()	×	=	
9		()	×	=	
10		()	×	=	
11		()	×	=	
12		()	×	=	
13		()	×	=	
14		()	×	=	
15		()	×	=	
(集中荷重 小計)		(183)	1795 ×	1904 =	3417500
合計重量		(778)	7630	1213	9252500

偏心モーメント Me1 (機器中心よりの距離) × =

	(kg) 上側	(N)	(kg) 下側	(N)
節点配分(等分布)	(298)	2917	(298)	2917
節点配分(集中)	(174)	1709	(9)	86

セクション (1) における重心位置 (運転状態) 本セクションより上に 1213 mm

地震によるモーメントの算出 (静的震度法)

セクション (2) 算定部位： シェル
 セクション高さ： 3.000 - 1.000 m セクション長さ： 2000 mm
 (EL+ 8.000 - 6.000 m)

等分布荷重		重量 (kg)	重量 (N)	重心位置 (mm)	モーメント (N・mm)
品名					
1 胴板 (t9)		(537)	5266 ×	1000 =	5266000
2 内容液		(2262)	22183 ×	1000 =	22183000
3 その他		(82)	804 ×	1000 =	804000
4		()	×	=	
5		()	×	=	
6		()	×	=	
7		()	×	=	
8		()	×	=	
9		()	×	=	
10		()	×	=	
(等分布荷重 小計)		(2881)	28253	---	28253000
集中荷重					
1 鏡板		(112)	1098 ×	0 =	0
2 N-2(6B)ノズル		(22)	216 ×	0 =	0
3 N-3(3B)ノズル		(9)	88 ×	500 =	44000
4 N-5(3/4B)ノズル		(2)	20 ×	200 =	4000
5 N-8(2B)ノズル		(6)	59 ×	0 =	0
6 M(20B)マンホール		(330)	3236 ×	500 =	1618000
7 銘板板		(2)	20 ×	500 =	10000
8 内容液		(226)	2216 ×	0 =	0
9		()	×	=	
10		()	×	=	
11		()	×	=	
12		()	×	=	
13		()	×	=	
14		()	×	=	
15		()	×	=	
(集中荷重 小計)		(709)	6953 ×	241 =	1676000
合計重量		(3590)	35206	850	29929000

偏心モーメント Me2 (機器中心よりの距離) × =

	(kg) 上側	(N)	(kg) 下側	(N)
節点配分(等分布)	(1441)	14126	(1441)	14126
節点配分(集中)	(85)	838	(624)	6115

セクション (2) における重心位置 (運転状態) 本セクションより上に 1271 mm

地震によるモーメントの算出 (静的震度法)

セクション (3) 算定部位： レグ
 セクション高さ： 1.000 - 0.000 m セクション長さ： 1000 mm
 (EL+ 6.000 - 5.000 m)

等分布荷重		重量 (kg)	重量 (N)	重心位置 (mm)	モーメント (N・mm)
品名					
1	レグ	(122)	1196 ×	500 =	598000
2	その他	(10)	98 ×	500 =	49000
3		()	×	=	
4		()	×	=	
5		()	×	=	
6		()	×	=	
7		()	×	=	
8		()	×	=	
9		()	×	=	
10		()	×	=	
(等分布荷重 小計)		(132)	1294	---	647000

集中荷重		重量 (kg)	重量 (N)	重心位置 (mm)	モーメント (N・mm)
1		()	×	=	
2		()	×	=	
3		()	×	=	
4		()	×	=	
5		()	×	=	
6		()	×	=	
7		()	×	=	
8		()	×	=	
9		()	×	=	
10		()	×	=	
11		()	×	=	
12		()	×	=	
13		()	×	=	
14		()	×	=	
15		()	×	=	
(集中荷重 小計)		()	×	=	

合計重量 (132) 1294 500 647000

偏心モーメント Me3 (機器中心よりの距離) × =

	(kg) 上側	(N)	(kg) 下側	(N)
節点配分(等分布)	(66)	647	(66)	647
節点配分(集中)	(0)	0	(0)	0

セクション (3) における重心位置 (運転状態) 本セクションより上に 2219 mm

2. 胴の設計 (地震に対する応力検討)			(運転条件)		
2.1 設計条件		セクション No.	1	2	
地表面よりの高さ		m	10.000~8.000	8.000~6.000	
使用材料名			SM400B	SS400	
最高圧力	Ph	MPa	0.190	0.000	
最低圧力	Pl	MPa	0.000	0.000	
設計温度		°C	80	100	
胴内径	Di	mm	1200	1200	
胴板厚さ	t	mm	9.0	9.0	
腐れしろ	α	mm	2.0	2.0	
胴平均径 (腐食後)	Dm	mm	1211.0	1211.0	
円錐胴の場合の1/2頂角	θ	degree	0	0	
溶接効率	η		0.95	0.95	
運転重量	W	N	7630	42835	
地震による最大モーメント	M	N・m	1850	10888	
偏心モーメント	Me	N・m	0	0	
常 温	許容引張応力	Sca	N/mm ²	100	100
	引張強さ	Sua	N/mm ²	400	400
	降伏点又は耐力	Sya	N/mm ²	245	245
	縦弾性係数	Ea	N/mm ²	203000	203000
設 計 温 度	許容引張応力	Sc	N/mm ²	100	100
	引張強さ	Su	N/mm ²	400	400
	降伏点又は耐力	Sy	N/mm ²	228.2	221
	縦弾性係数	E	N/mm ²	199200	198000
2.2 許容応力					
短期許容引張応力 : FSt (N/mm ²)					
Ss = 0.6Sua or 0.6Su or 0.9Sya or 0.9Syの最小値			205.3	198.9	
FSt = Ss η			195.0	188.9	
長期許容引張応力 : FLt (N/mm ²)					
SL = Sca or Scの最小値			100.0	100.0	
FLt = SL η			95.0	95.0	
短期許容圧縮応力 : FSc (N/mm ²) E' = Ea or E, Sy' = Sya or Sy					
Ss' = 0.6 E' (t-α)/(1+0.004×E'/Sy') Dm			153.8	149.8	
FSc = Ss or Ss'の最小値			153.8	149.8	
長期許容圧縮応力 : FLc (N/mm ²) E' = Ea or E, Sy' = Sya or Sy					
SL' = 0.3 E' (t-α)/(1+0.004×E'/Sy') Dm			76.9	74.9	
FLc = SL or SL'の最小値			76.9	74.9	
2.3 単位長さ当り荷重 (N/mm)					
最高圧力	ah = Ph・Dm/4		57.6	0	
最低圧力	al = Pl・Dm/4		0.0	0.0	
運転重量	b = W/π Dm		2.1	11.3	
最大モーメント	c = 4000M/π Dm ²		1.7	9.5	
偏心モーメント	d = 4000Me/π Dm ²		0.0	0.0	
2.4 複合引張及び圧縮応力の算定と判定 (N/mm ²)					
短期引張応力			8.2	-0.3	
σ t = (ah-b+c+d)/(t-α)・(1/cos θ) ≤ FSt			≤ 195.0 OK!	≤ 188.9 OK!	
長期引張応力			8.0	-1.7	
σ t' = (ah-b+d)/(t-α)・(1/cos θ) ≤ FLt			≤ 95.0 OK!	≤ 95.0 OK!	
短期圧縮応力			0.6	3.0	
σ c = (-al+b+c+d)/(t-α)・(1/cos θ) ≤ FSc			≤ 153.8 OK!	≤ 149.8 OK!	
長期圧縮応力			0.3	1.7	
σ c' = (-al+b+d)/(t-α)・(1/cos θ) ≤ FLc			≤ 76.9 OK!	≤ 74.9 OK!	

JPI-7R-71 によるレグの強度計算 レグに等辺山形鋼 (L100×100×13) を使用した場合

支持構造物(レグ, 基礎ボルト, ベースプレート) の算定応力, 許容応力及び判定

設計	1	レグに作用する鉛直荷重	W	N	44130	レグの応力	41	引張力 $\frac{1}{n} (-w + \frac{4M}{D})$	P1	N	4023								
	2	レグに作用する水平荷重	FH	N	8826		42	圧縮力 $\frac{1}{n} (w + \frac{4M}{D})$	P2	N	26088								
	3	基礎に作用するモーメント	M	N-mm	19584650		43	算定引張応力 P1/A	σt	N/mm ²	1.7								
	4	設計温度		°C	#VALUE!		44	判定 $\sigma t \leq ft$		OK!	$1.7 \leq 221$								
	5	使用材料名			SS400		45	算定曲げ応力 $\frac{2FHLel}{n(1+I2)} + \frac{P2e^2}{I1}$	σb	N/mm ²	128.2								
	6	材料の設計温度での注1許容基準応力	F	N/mm ²	221		46	判定 $\sigma b \leq fb$		OK!	$128.2 \leq 221$								
	7	材料の設計温度での縦弾性係数	E	N/mm ²	198000		47	算定圧縮応力 P2/A	σc	N/mm ²	10.8								
	8	長さ	L	mm	1200		48	判定 $\sigma c \leq fc$		OK!	$10.8 \leq 88$								
	9	レグの本数	n		4		49	算定せん断応力 FH/nA	τ	N/mm ²	1.0								
	10	周方向軸に対する断面二次モーメント	I1	mm ⁴	911000		50	判定 $\tau \leq fs$		OK!	$1.0 \leq 127.5$								
	11	半径方向軸に対する断面二次モーメント	I2	mm ⁴	3480000		51	判定 $\sigma c/fc + \sigma b/fb \leq 1$		OK!	$0.71 \leq 1$								
	12	断面積	A	mm ²	2431		52	谷径断面積 $\pi d^2/4$	AB	mm ²	234.8								
	13	レグ中立軸から外縁までの距離の最大値	e1	mm	76.5		53	ボルトの許容引張応力	FB	fBt	N/mm ²	235							
	14	レグ断面の図心から本体外面までの距離	e	mm	35.39		54	ボルトの許容せん断応力	FB/√3	fBs	N/mm ²	135.6							
	15	レグ一本当たりの基礎ボルトの本数	na		1		55	ボルトの算定引張応力 P1/naAB	σBt	N/mm ²	17.2								
	16	レグの中心径	D	mm	1300.8		56	判定 $\sigma Bt \leq fBt$		OK!	$17.2 \leq 235$								
	17	溶接脚長	tw	mm	10		57	ボルトの算定せん断応力 $\frac{FH-0.1W}{nnaAB}$	τB	N/mm ²	4.7								
	18	溶接長さ	Lw	mm	200		58	判定 $\tau B \leq fBs$		OK!	$4.7 \leq 135.6$								
基礎ボルト	19	使用材料名			SS400	ベースプレートの応力	59	引張力による算定曲げ応力 $\frac{6W3P1}{(W1+W2)tB^2}$	σbbt	N/mm ²	21.9								
	20	材料の許容基準応力	FB	N/mm ²	235		60	判定 $\sigma bbt \leq FBP$		OK!	$21.9 \leq 245$								
	21	呼び径			M20		61	表1による (W1/W2=1.000)	β		1.769								
	22	谷径	d	mm	17.294		62	圧縮力による算定曲げ応力 $\frac{\beta P2W2^2}{Z^2tB^2}$	σbbc	N/mm ²	100.6								
ベースプレート	23	使用材料名			SS400	63	判定 $\sigma bbc \leq FBP$		OK!	$100.6 \leq 245$									
	24	材料の許容基準応力	FBP	N/mm ²	245	64	Lwまたは30twの小さい方	Lw1	mm	200									
	25	ベースプレートの幅	Z	mm	150	65	溶接部の算定せん断応力 $\frac{P2}{2Lw1tw}$	τw	N/mm ²	6.6									
	26	ベースプレートの厚さ	tB	mm	16	66	判定 $\tau w \leq 0.49ft$		OK!	$6.6 \leq 108.2$									
	27	寸法	W1	mm	112	67	$Zw = 2 \times Lw^2 tw / 6$	Zw	mm ³	133333.3									
	28	寸法	W2	mm	112	68	溶接部の算定曲げ応力 $\frac{FHL}{nZw}$	σwb	N/mm ²	19.9									
	29	寸法	W3	mm	52	69	判定 $\sigma wb \leq 0.55ft$		OK!	$19.9 \leq 121.5$									
レグの許容応力	30	最小断面二次モーメント	Ic	mm ⁴	911000	表1 (W1 ≤ W2に限る)	<table border="1"> <tr> <td>W1/W2</td> <td>0.5</td> <td>0.75</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>β</td> <td>0.631</td> <td>1.246</td> <td>1.769</td> </tr> </table>					W1/W2	0.5	0.75	1	β	0.631	1.246	1.769
	W1/W2	0.5	0.75	1															
	β	0.631	1.246	1.769															
	31	最小断面二次半径 $\sqrt{Ic/A}$	i	mm	19.36														
	32	細長比 2L/i	λ		123.98														
	33	$\sqrt{(\pi^2 E / 0.6F)}$	Λ		121.40														
	34	$\frac{3}{2} + \frac{2}{3} (\frac{\lambda}{\Lambda})^2$	ν		2.195														
	35	$\lambda \leq \Lambda$ の場合 $\frac{1.5}{\nu} (1 - 0.4 (\frac{\lambda}{\Lambda})^2) F$	Fc	N/mm ²	-														
	36	$\lambda > \Lambda$ の場合 $1.5 (0.277) F / (\frac{\lambda}{\Lambda})^2$	Fc	N/mm ²	88														
	37	引張応力 ft=F	ft	N/mm ²	221														
	38	曲げ応力 fb=F	fb	N/mm ²	221														
	39	圧縮応力 fc=Fc	fc	N/mm ²	88														
40	せん断応力 F/√3	fs	N/mm ²	127.5															

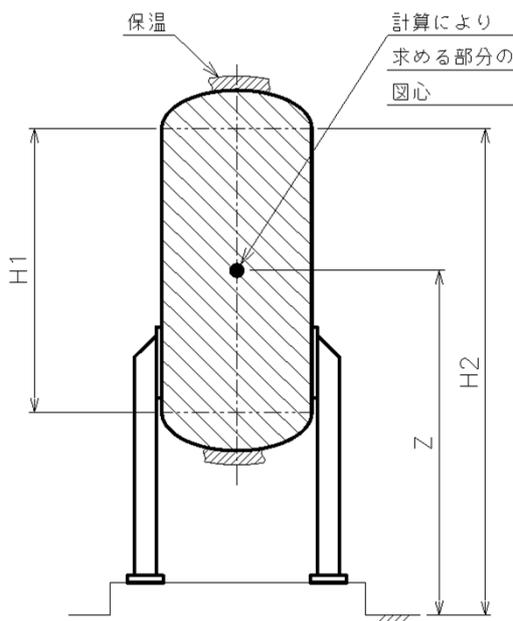
注1) 材料の許容基準応力は引張強さの70%または降伏点(0.2%耐力)のいずれか小さい方とする。

1. 風に対する基本設計条件 (架構上に据え付けられた塔そう類)

地表面粗度区分 : III $Z_b = 5 \text{ m}$ $Z_G = 450 \text{ m}$ $\alpha = 0.2$	風速 $V_o = 34 \text{ m/sec}$ 機器の高さ(鏡板T.L.間距離) $H1 = 4.000 \text{ m}$ 基礎面～地表面までの高さ 5.000 m 地表面から塔そう類の最高位高さ $H2 = 10.000 \text{ m}$
---	---

風 荷 重 の 算 出

設 計 条 件	セクション番号			1	2		
	塔そう類の当該部図心の地表面からの高さ	Z	m	9.155	6.846		
	容器全長 (保温含む)	L	mm	2309	2309		
	当該部図心～セクション下端間距離	L1	mm	1154.5	845.5		
	当該部図心～基礎間距離	L2	mm	4154.5	1845.5		
	本体内径	Di	mm	1200	1200		
	板厚	t	mm	9	9		
	保温厚さ	t _i	mm	0	0		
	保温された塔そう類の外径	B	m	1.218	1.218		
	計算に採用する相当直径	D	m	1.518	1.518		
風 力 係 数	H2 ≤ Z _b の場合 : 1.0		k _z	-			
	Z _b < H2 の場合	Z ≤ Z _b : (Z _b /H2) ^{2α}		-			
		Z _b < Z : (Z/H2) ^{2α}		0.9653			
	H1/B ≤ 1 の場合			-	3.2841	3.2841	
係 数	1 < H1/B < 8 未満の場合		-	0.739	0.739		
	8 ≤ H1/B の場合		-				
			-				
計 算	有効面積		A	m ²	3.505	3.505	
	平均風速の高さ方向 の分布を表す係数	H2 ≤ Z _b の場合 = 1.7(Z _b /Z _G) ^α	E _r	-	-		
		Z _b < H2 の場合 = 1.7(H2/Z _G) ^α	-	0.7940			
	ガスト影響係数 (下表(3)による)		G _f	-	2.500		
	風速の鉛直分布係数 = E _r ² · G _f		E	-	1.576		
	速度圧 = 0.6E · V _o ²		q	N/m ²	1093		
	各セクション風荷重 = q · C _f · A		F _w	N	2830	2830	
	風荷重の合計		ΣF _w	N	2830	5660	
風荷重による転倒モーメント(セクション下端)		M _w	N-m	3267	11321		
風荷重による転倒モーメント(基礎面)		M _{w_b}	N-m	16981			



(1) 有効面積(A)は $A = D \cdot L$ で
 $D = 1.2x B$ 又は $0.3+B$ のいずれか大きい方とする。

(2) Z_b, Z_G, α の地表面粗度区分に応じた値

地表面粗度区分	Z _b (m)	Z _G (m)	α
I	5	250	0.10
II	5	350	0.15
III	5	450	0.20
IV	10	550	0.27

(3) G_f の地表面粗度区分に応じた値

地表面粗度区分	H2 ≤ 10m	10m < H2 < 40m	40m ≤ H2
I	2.0	比例補間 した数値	1.8
II	2.2		2.0
III	2.5		2.1
IV	3.1		2.3

(4) $\Sigma M_w = M_w(n-1) + \Sigma F_w(n-1) \cdot L_n + F_{wn} \cdot L_n/2$

2. 胴の設計 (風に対する応力検討)		(運転条件)		
2.1 設計条件		セクション No.	1	2
地表面よりの高さ		m	10.000~8.000	8.000~6.000
使用材料名			SM400B	SS400
最高圧力	Ph	MPa	0.190	0.000
最低圧力	Pl	MPa	0.000	0.000
設計温度		°C	80	100
胴内径	Di	mm	1200	1200
胴板厚さ	t	mm	9.0	9.0
腐れしろ	α	mm	2.0	2.0
胴平均径 (腐食後)	Dm	mm	1211.0	1211.0
円錐胴の場合の1/2頂角	θ	degree	0	0
溶接効率	η		0.95	0.95
運転重量	W	N	7630	42835
風による最大モーメント	Mw	N・m	3267	11321
偏心モーメント	Me	N・m	0	0
常 温	許容引張応力	Sca	N/mm ²	100
	引張強さ	Sua	N/mm ²	400
	降伏点又は耐力	Sya	N/mm ²	245
	縦弾性係数	Ea	N/mm ²	203000
設 計 温 度	許容引張応力	Sc	N/mm ²	100
	引張強さ	Su	N/mm ²	400
	降伏点又は耐力	Sy	N/mm ²	228.2
	縦弾性係数	E	N/mm ²	199200
2.2 許容応力				
短期許容引張応力 : FSt (N/mm ²)				
Ss = 0.6Sua or 0.6Su or 0.9Sya or 0.9Syの最小値			205.3	198.9
FSt = Ss η			195.0	188.9
長期許容引張応力 : FLt (N/mm ²)				
SL = Sca or Scの最小値			100.0	100.0
FLt = SL η			95.0	95.0
短期許容圧縮応力 : FSc (N/mm ²) E' = Ea or E, Sy' = Sya or Sy				
Ss' = 0.6 E' (t-α)/(1+0.004×E'/Sy')Dm			153.8	149.8
FSc = Ss or Ss'の最小値			153.8	149.8
長期許容圧縮応力 : FLc (N/mm ²) E' = Ea or E, Sy' = Sya or Sy				
SL' = 0.3 E' (t-α)/(1+0.004×E'/Sy')Dm			76.9	74.9
FLc = SL or SL'の最小値			76.9	74.9
2.3 単位長さ当り荷重 (N/mm)				
最高圧力	ah = Ph・Dm/4		57.6	0
最低圧力	al = Pl・Dm/4		0.0	0.0
運転重量	b = W/πDm		2.1	11.3
最大モーメント	c = 4000Mw/πDm ²		2.9	9.9
偏心モーメント	d = 4000Me/πDm ²		0.0	0.0
2.4 複合引張及び圧縮応力の算定と判定 (N/mm ²)				
短期引張応力			8.4	-0.2
σ t = (ah-b+c+d)/(t-α)・(1/cos θ) ≤ FSt			≤ 195.0 OK!	≤ 188.9 OK!
長期引張応力			8.0	-1.7
σ t' = (ah-b+d)/(t-α)・(1/cos θ) ≤ FLt			≤ 95.0 OK!	≤ 95.0 OK!
短期圧縮応力			0.8	3.1
σ c = (-al+b+c+d)/(t-α)・(1/cos θ) ≤ FSc			≤ 153.8 OK!	≤ 149.8 OK!
長期圧縮応力			0.3	1.7
σ c' = (-al+b+d)/(t-α)・(1/cos θ) ≤ FLc			≤ 76.9 OK!	≤ 74.9 OK!

JPI-7R-71 によるレグの強度計算 レグに等辺山形鋼 (L100×100×13) を使用した場合

支持構造物(レグ, 基礎ボルト, ベースプレート) の算定応力, 許容応力及び判定

設計	1	レグに作用する鉛直荷重	W	N	44130	レグの応力	41	引張力 $\frac{1}{n} (-W + \frac{4Mwb}{D})$	P1	N	2022								
	2	レグに作用する水平荷重	FH	N	5660		42	圧縮力 $\frac{1}{n} (W + \frac{4Mwb}{D})$	P2	N	24087								
	3	基礎に作用するモーメント	Mwb	N-mm	16981314		43	算定引張応力 P1/A	σt	N/mm ²	0.9								
	4	設計温度		°C	#VALUE!		44	判定 $\sigma t \leq ft$		OK!	$0.9 \leq 221$								
	5	使用材料名			SS400		45	算定曲げ応力 $\frac{2FHLe1}{n(I1+I2)} + \frac{P2e^2}{11}$	σb	N/mm ²	92.3								
	6	材料の設計温度での注1許容基準応力	F	N/mm ²	221		46	判定 $\sigma b \leq fb$		OK!	$92.3 \leq 221$								
	7	材料の設計温度での縦弾性係数	E	N/mm ²	198000		47	算定圧縮応力 P2/A	σc	N/mm ²	10								
	8	長さ	L	mm	1200		48	判定 $\sigma c \leq fc$		OK!	$10.0 \leq 88$								
	9	レグの本数	n		4		49	算定せん断応力 FH/nA	τ	N/mm ²	0.6								
	10	周方向軸に対する断面二次モーメント	I1	mm ⁴	911000		50	判定 $\tau \leq fs$		OK!	$0.6 \leq 127.5$								
	11	半径方向軸に対する断面二次モーメント	I2	mm ⁴	3480000		51	判定 $\sigma c/fc + \sigma b/fb \leq 1$		OK!	$0.54 \leq 1$								
	12	断面積	A	mm ²	2431		52	谷径断面積 $\pi d^2/4$	AB	mm ²	234.8								
	13	レグ中立軸から外縁までの距離の最大値	e1	mm	76.5		53	ボルトの許容引張応力	FB	fBt	N/mm ²	235							
	14	レグ断面の図心から本体外面までの距離	e	mm	35.39		54	ボルトの許容せん断応力	FB/√3	fBs	N/mm ²	135.6							
	15	レグ一本当たりの基礎ボルトの本数	na		1		55	ボルトの算定引張応力	P1/naAB	σBt	N/mm ²	8.7							
	16	レグの中心径	D	mm	1300.8		56	判定 $\sigma Bt \leq fBt$		OK!	$8.7 \leq 235$								
	17	溶接脚長	tw	mm	10		57	ボルトの算定せん断応力	$\frac{FH-0.1W}{nnaAB}$	τB	N/mm ²	1.4							
	18	溶接長さ	Lw	mm	200		58	判定 $\tau B \leq fBs$		OK!	$1.4 \leq 135.6$								
基礎ボルト	19	使用材料名			SS400	ベースプレートの応力	59	引張力による算定曲げ応力	$\frac{6W3P1}{(W1+W2)tB^2}$	σbbt	N/mm ²	11.1							
	20	材料の許容基準応力	FB	N/mm ²	235		60	判定 $\sigma bbt \leq FBP$		OK!	$11.1 \leq 245$								
	21	呼び径			M20		61	表1による (W1/W2=1.000)	β		1.769								
	22	谷径	d	mm	17.294		62	圧縮力による算定曲げ応力	$\frac{\beta P2W2^2}{Z^2tB^2}$	σbbc	N/mm ²	92.8							
ベースプレート	23	使用材料名			SS400	63	判定 $\sigma bbc \leq FBP$		OK!	$92.8 \leq 245$									
	24	材料の許容基準応力	FBP	N/mm ²	245	溶接部の強度	64	Lwまたは30twの小さい方	Lw1	mm	200								
	25	ベースプレートの幅	Z	mm	150		65	溶接部の算定せん断応力	$\frac{P2}{2Lw1tw}$	τw	N/mm ²	6.1							
	26	ベースプレートの厚さ	tB	mm	16		66	判定 $\tau w \leq 0.49ft$		OK!	$6.1 \leq 108.2$								
	27	寸法	W1	mm	112		67	$Zw = 2 \times Lw^2 tw / 6$	Zw	mm ³	133333.3								
	28	寸法	W2	mm	112		68	溶接部の算定曲げ応力	$\frac{FHL}{nZw}$	σwb	N/mm ²	12.8							
	29	寸法	W3	mm	52		69	判定 $\sigma wb \leq 0.55ft$		OK!	$12.8 \leq 121.5$								
レグの許容応力	30	最小断面二次モーメント	Ic	mm ⁴	911000		表1 (W1 ≤ W2に限る)	<table border="1"> <tr> <td>W1/W2</td> <td>0.5</td> <td>0.75</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>β</td> <td>0.631</td> <td>1.246</td> <td>1.769</td> </tr> </table>					W1/W2	0.5	0.75	1	β	0.631	1.246
	W1/W2	0.5	0.75	1															
	β	0.631	1.246	1.769															
	31	最小断面二次半径 $\sqrt{Ic/A}$	i	mm	19.36														
	32	細長比 2L/i	λ		123.98														
	33	$\sqrt{(\pi^2 E / 0.6F)}$	Λ		121.40														
	34	$\frac{3}{2} + \frac{2}{3} (\frac{\lambda}{\Lambda})^2$	ν		2.195														
	35	$\lambda \leq \Lambda$ の場合 $\frac{1.5}{\nu} (1 - 0.4 (\frac{\lambda}{\Lambda})^2) F$	Fc	N/mm ²	-														
	36	$\lambda > \Lambda$ の場合 $1.5 (0.277) F / (\frac{\lambda}{\Lambda})^2$	Fc	N/mm ²	88														
	37	引張応力 ft=F	ft	N/mm ²	221														
	38	曲げ応力 fb=F	fb	N/mm ²	221														
39	圧縮応力 fc=Fc	fc	N/mm ²	88															
40	せん断応力 F/√3	fs	N/mm ²	127.5															

注1) 材料の許容基準応力は引張強さの70%または降伏点(0.2%耐力)のいずれか小さい方とする。