

長期状態の検討 工事名称 梁の符号

1. 局部座屈を考慮しなくてよいかの検討 注：局部座屈の検討除外材についてはヘルプ参照

1.1 板要素の幅厚比	1縁 支持他縁自由	山形突出板	突出幅 b (mm)	板厚 t (mm)				
		許容突出幅 $b_a=0.44t(E/F)^{0.5}$ (mm)						
	圧縮フランジ	突出幅 b (mm)	100.0	板厚 t (mm)	16.0			
	許容突出幅 $b_a=0.53t(E/F)^{0.5}$ (mm)				250.5			
2縁 支持	角形管のフランジ 又は端補剛材付 圧縮フランジ	支持間幅 d (mm)		板厚 t (mm)				
		許容支持間幅 $d_a=1.6t(E/F)^{0.5}$ (mm)						
	無効幅 $d_v=d-d_a$ ただし、最小0 (mm)	0.0						
	無効幅 $d_v=d-d_a$ ただし、最小0 (mm)					考慮不要		
ウェブプレート	支持間幅 d (mm)	442.0	板厚 t (mm)	10.0				
許容支持間幅 $d_a=2.4t(E/F)^{0.5}$ (mm)								
無効幅 $d_v=d-d_a$ ただし、最小0 (mm)	0.0							
無効幅 $d_v=d-d_a$ ただし、最小0 (mm)						考慮不要		

考慮必要の場合、全断面から無効部を控除したときの値 (Ze) を、自動的に使って、計算が実行されます。荷重方向に直角な軸回りの有効断面係数 Z_e (cm³)

注：上表の図は、適用される形状の例を示します。又、図中の黒塗り部は、無効部分を示します。

1.2 円形管の径厚比	管の外径 D (mm)	管の厚さ t (mm)	管の厚さ t (mm)	
許容最小管厚 $t_a=DF/(0.114E)$ (mm)			$t \geq t_a$ なら考慮不要	

2. たわみの可否判定

許容たわみ δ_a (mm)	26.67	最大せん断力の絶対値 Q (N)	91975.41
最大たわみの絶対値 δ_{max} (mm)	3.50	せん断面積 A_s (mm ²)	4680.00
判定 $\delta_{max} \leq \delta_a$ なら可	可	最大せん断応力度 $\tau_{max}=Q/A_s$ (N/mm ²)	19.65
		許容せん断応力度 $f_s=F/(1.5 \times 3^{0.5})$ (N/mm ²)	90.45
		判定 $\tau_{max} \leq f_s$ なら可	可

3. せん断応力度の可否判定

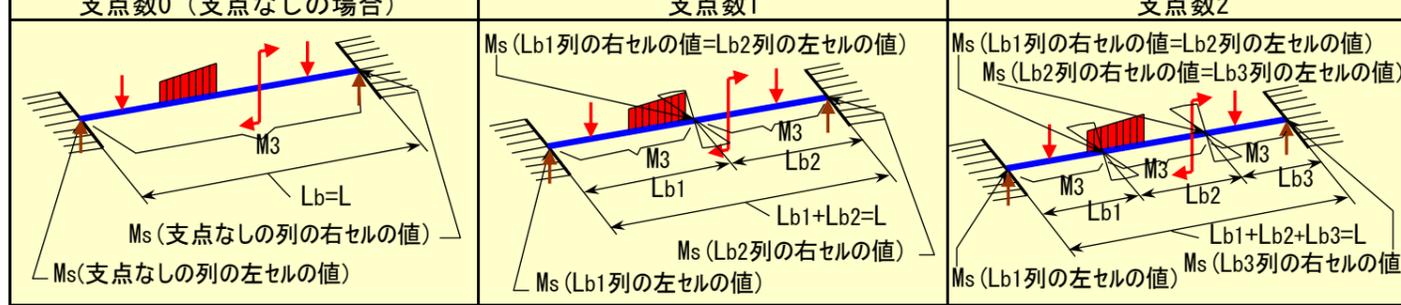
4. 横座屈のおそれのない梁の曲げ応力度の可否判定 (山形鋼・円形管・角形管・弱軸回りに曲げを受ける梁等)

圧縮及び引張側許容曲げ応力度 $f_t=F/1.5$ (N/mm ²)	
最大曲げモーメントの絶対値 M_{max} (N·m)	
最大曲げ応力度 $\sigma_{max}=M_{max}/(Z_z, Z_e, Z_t \text{ 又は } Z_c)$ (N/mm ²)	
判定 $\sigma_{max} \leq f_t$ なら可	

5. 横座屈のおそれがある梁の曲げ応力度の可否判定 (強軸回りに曲げを受ける梁 ただし、角形管を除く) 注：非対称断面材についてはヘルプ参照

梁のせい $h=H-(t_2 \text{ 又は } t)$ (mm)	484.00	y-y軸回り断面2次モーメント I_y (cm ⁴)	2140.00	支点間番号	支点なし	Lb1	Lb2	Lb3	Lb4	等間隔
サブ・ソンのねじり定数 J (cm ⁴)	70.75	最大曲げモーメントの絶対値 M_{max} (N·m)	153926	支点間距離 L_b (mm)		4000	4000			
曲げねじり定数 I_w (cm ⁶)	1253270	支点間(支点位置の曲げモーメントを除く)で最大の曲げモーメント M_3 (N·m)				145121	153190			
各支点位置での曲げモーメント M_s (各支点間の両端点 M_s の内、絶対値の大きい方を M_1 、小さい方を M_2 とする) (N·m)						145801	-100390	153926		
補剛区間で曲げモーメントが直線的に変化する場合	許容曲げ応力度の補正係数 $C=1.75+1.05M_2/M_1+0.3(M_2/M_1)^2 \leq 2.3$					2.3000	2.3000			
補剛区間で曲げモーメントが最大となる場合 ($ M_3 > M_1$) 又は、片持梁で支点なしの場合	許容曲げ応力度の補正係数 $C=1.0$ 塑性限界細長比 $\rho \lambda_b=0.6+0.3M_2/M_1$ 塑性限界細長比 $\rho \lambda_b=0.3$					0.8066	0.7957			
弾性横座屈モーメント M_e 算出式における曲げねじり剛性項 $C_1=10000\pi^4 E I_y E I_w / L_b^4$ (N ² ·m ²)						4.289E+11	4.289E+11			
弾性横座屈モーメント M_e 算出式におけるサブ・ソンのねじり剛性項 $C_2=100\pi^2 E I_y G J / L_b^2$ (N ² ·m ²)						1.512E+11	1.512E+11			
降伏モーメント $M_y=FZ_z$ (N·m)	439450	弾性横座屈モーメント $M_e=C(C_1+C_2)^{0.5}$ (N·m)	1751801			1751801	1751801			
弾性限界細長比 $e \lambda_b=1/0.6^{0.5}$	1.2910	曲げ材の細長比 $\lambda_b=(M_y/M_e)^{0.5}$				0.5009	0.5009			
曲げ材の座屈安全率 $\nu=3/2+(2/3)(\lambda_b/e \lambda_b)^2$						1.6003	1.6003			
圧縮側 $\lambda_b \leq \rho \lambda_b$ のとき $f_b=F/\nu$ (N/mm ²)						146.84	146.84			
許容曲げ応力度 f_b $\rho \lambda_b < \lambda_b \leq e \lambda_b$ のとき $f_b=\{1-0.4(\lambda_b-\rho \lambda_b)/(e \lambda_b-\rho \lambda_b)\}F/\nu$ (N/mm ²)										
各支点間の最大曲げモーメント (M_3 又は M_1 の絶対値の大きい方) M_{nmax} (N·m)						145801	153926			
圧縮側曲げ応力度判定 $\sigma_{nmax}=M_{nmax}/(Z_z, Z_e \text{ 又は } Z_c)$ (N/mm ²)						77.97	82.31			
判定 $\sigma_{nmax} \leq f_b$ なら可						可	可			
引張側曲げ応力度判定 $\sigma_{max} \leq f_t$ なら可	可	横座屈補剛材の必要補剛力 $F_w=20f_b Z_z/h$ (N)				11347	11347			
最大曲げ応力度 $\sigma_{max}=M_{max}/(Z_z, Z_e \text{ 又は } Z_t)$ (N/mm ²)	82.31	引張側許容曲げ応力度 $f_t=F/1.5$ (N/mm ²)	156.67	支点間番号						

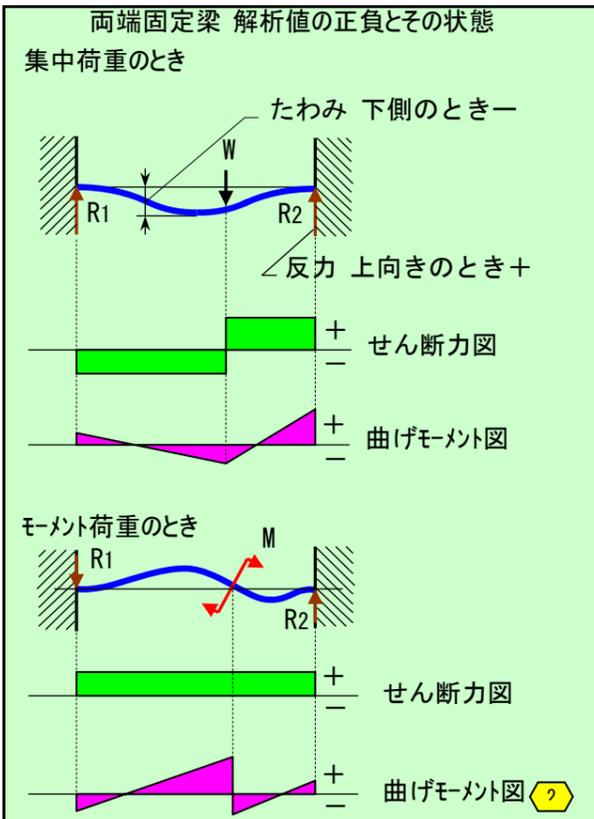
5.2 支点数、支点間距離及び曲げモーメントの位置関係例 6. 端補剛材の剛度の可否判定



軽量リップH形鋼、軽量リップ溝形鋼及び軽量リップZ形鋼のフランジ端部に取付けられている端補剛材(リップ)については、下記判定が可となることが求められています。

支点間距離 d (mm)	
端補剛材の厚さ t (mm)	
必要端補剛材の重心回りの断面2次モーメント $I_{szr}=0.00019t^4\{(d/t)^2-0.136E/F\}^{0.5}$ (cm ⁴)	
又は $0.00092t^4$ の大きい方	
端補剛材の重心軸回りの断面2次モーメント I_{sz} (cm ⁴)	
判定 $I_{sz} \geq I_{szr}$ なら可	

この図は軽量リップH形鋼の場合を示しています



短期状態の検討 工事名称 梁の符号

1. 局部座屈を考慮しなくてよいかの検討 注：局部座屈の検討除外材についてはヘルプ参照

1.1 板要素の幅厚比	1縁 支持他縁自由	山形突出板	突出幅 b (mm)	板厚 t (mm)				
		許容突出幅 $b_a \leq 0.44t(E/F)^{0.5}$						
	圧縮フランジ	突出幅 b (mm)	100.0	板厚 t (mm)	16.0			
	許容突出幅 $b_a = 0.53t(E/F)^{0.5}$				250.5			
2縁 支持	角形管のフランジ 又は端補剛材付 圧縮フランジ	支持間幅 d (mm)		板厚 t (mm)				
		許容支持間幅 $d_a = 1.6t(E/F)^{0.5}$						
	無効幅 $d_v = d - d_a$ ただし、最小0 (mm)		0.0	$b_v = 0$ なら考慮不要				
	許容支持間幅 $d_a = 2.4t(E/F)^{0.5}$							
ウエブプレート	支持間幅 d (mm)	442.0	板厚 t (mm)	10.0				
無効幅 $d_v = d - d_a$ ただし、最小0 (mm)		0.0	$d_v = 0$ なら考慮不要					

考慮必要の場合、全断面から無効部を控除したときの値 (Ze) を、自動的に使って、計算が実行されます。荷重方向に直角な軸回りの有効断面係数 Ze (cm³)

注：上表の図は、適用される形状の例を示します。又、図中の黒塗り部は、無効部分を示します。

1.2 円形管の径厚比

管の外径 D (mm)	管の厚さ t (mm)		
許容最小管厚 $t_a = DF / (0.114E)$ (mm)	$t \geq t_a$ なら考慮不要		

2. たわみの可否判定

許容たわみ δ_a (mm)	40.00	最大せん断力の絶対値 Q (N)	#####
最大たわみの絶対値 δ_{max} (mm)	4.53	せん断面積 A_s (mm ²)	4680.00
判定 $\delta_{max} \leq \delta_a$ なら可	可	最大せん断応力度 $\tau_{max} = Q/A_s$ (N/mm ²)	25.33
		許容せん断応力度 $f_s = F / (3^{0.5})$ (N/mm ²)	135.68
		判定 $\tau_{max} \leq f_s$ なら可	可

3. せん断応力度の可否判定

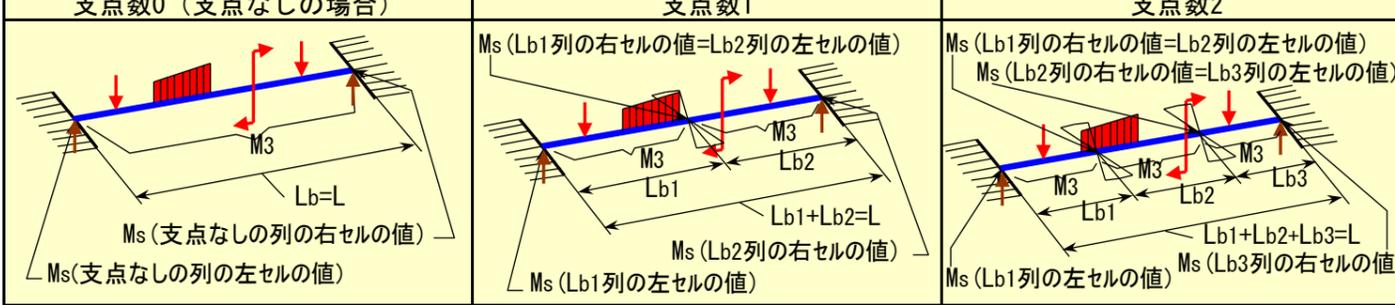
4. 横座屈のおそれのない梁の曲げ応力度の可否判定 (山形鋼・円形管・角形管・弱軸回りに曲げを受ける梁等)

圧縮及び引張側許容曲げ応力度 $f_t = F$ (N/mm ²)	
最大曲げモーメントの絶対値 M_{max} (N·m)	
最大曲げ応力度 $\sigma_{max} = M_{max} / (Z_z, Z_e, Z_t \text{ 又は } Z_c)$ (N/mm ²)	
判定 $\sigma_{max} \leq f_t$ なら可	

5. 横座屈のおそれがある梁の曲げ応力度の可否判定 (強軸回りに曲げを受ける梁 ただし、角形管を除く) 注：非対称断面材についてはヘルプ参照

梁のせい $h = H - (t_2 \text{ 又は } t)$ (mm)	484.00	y-y軸回り断面2次モーメント I_y (cm ⁴)	2140.00	支点間番号	支点なし	Lb1	Lb2	Lb3	Lb4	等間隔
サップンのねじり定数 J (cm ⁴)	70.75	最大曲げモーメントの絶対値 M_{max} (N·m)	198719	支点間距離 Lb (mm)		4000	4000			
曲げねじり定数 I_w (cm ⁶)	1253270	支点間(支点位置の曲げモーメントを除く)で最大の曲げモーメント M_3 (N·m)				187282	197771			
各支点位置での曲げモーメント M_s (各支点間の両端点 M_s の内、絶対値の大きい方を M_1 、小さい方を M_2 とする) (N·m)						188157	-129815	198719		
補剛区間で曲げモーメントが直線的に変化する場合	許容曲げ応力度の補正係数 $C = 1.75 + 1.05M_2/M_1 + 0.3(M_2/M_1)^2 \leq 2.3$					2.3000	2.3000			
補剛区間で曲げモーメントが最大となる場合 ($ M_3 > M_1$) 又は、片持梁で支点なしの場合	許容曲げ応力度の補正係数 $C = 1.0$ 塑性限界細長比 $p \lambda b = 0.6 + 0.3M_2/M_1$ 塑性限界細長比 $p \lambda b = 0.3$					0.8070	0.7960			
弾性横座屈モーメント M_e 算出式における曲げねじり剛性項 $C_1 = 10000 \pi^4 E I_y I_w / L_b^4$ (N ² ·m ²)						4.289E+11	4.289E+11			
弾性横座屈モーメント M_e 算出式におけるサップンのねじり剛性項 $C_2 = 100 \pi^2 E I_y G J / L_b^2$ (N ² ·m ²)						1.512E+11	1.512E+11			
降伏モーメント $M_y = F Z_z$ (N·m)	439450	弾性横座屈モーメント $M_e = C(C_1 + C_2)^{0.5}$ (N·m)				1751801	1751801			
弾性限界細長比 $e \lambda b = 1 / 0.6^{0.5}$	1.2910	曲げ材の細長比 $\lambda b = (M_y / M_e)^{0.5}$				0.5009	0.5009			
曲げ材の座屈安全率 $\nu = 3/2 + (2/3)(\lambda b / e \lambda b)^2$						1.6003	1.6003			
圧縮材 $\lambda b \leq p \lambda b$ のとき $f_b = 1.5F / \nu$ (N/mm ²)						220.27	220.27			
許容曲げ応力度 f_b $p \lambda b < \lambda b \leq e \lambda b$ のとき $f_b = 1.5 \{1 - 0.4(\lambda b - p \lambda b) / (e \lambda b - p \lambda b)\} F / \nu$ (N/mm ²)										
各支点間の最大曲げモーメント (M_3 又は M_1 の絶対値の大きい方) M_{nmax} (N·m)						188157	198719			
圧縮側曲げ応力度判定 $\sigma_{nmax} = M_{nmax} / (Z_z, Z_e \text{ 又は } Z_c)$ (N/mm ²)						100.62	106.27			
判定 $\sigma_{nmax} \leq f_b$ なら可						可	可			
引張側曲げ応力度判定 $\sigma_{maxt} \leq f_t$ なら可	可	横座屈補剛材の必要補剛力 $F_w = 20 f_b Z_z / h$ (N)				17021	17021			
最大曲げ応力度 $\sigma_{maxt} = M_{max} / (Z_z, Z_e \text{ 又は } Z_t)$ (N/mm ²)	106.27	引張側許容曲げ応力度 $f_t = F$ (N/mm ²)	235.00	支点間番号						

5.2 支点数、支点間距離及び曲げモーメントの位置関係例 6. 端補剛材の剛度の可否判定



軽量リップH形鋼、軽量リップ溝形鋼及び軽量リップZ形鋼のフランジ端部に取付けられている端補剛材(リップ)については、下記判定が可となることが求められています。

支点間距離 d (mm)	
端補剛材の厚さ t (mm)	
必要端補剛材の重心回りの断面2次モーメント $I_{szr} = 0.00019t^4 \{ (d/t)^2 - 0.136E/F \}^{0.5}$ (cm ⁴)	
又は $0.00092t^4$ の大きい方	
端補剛材の重心軸回りの断面2次モーメント I_{sz} (cm ⁴)	
判定 $I_{sz} \geq I_{szr}$ なら可	

この図は軽量リップH形鋼の場合を示しています