

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)								
	2縁支持	圧縮フランジ	突出幅 b (mm)	75.0	板厚 t (mm)	9.0				
			許容突出幅 $b_a=0.53t(E/F)^{0.5}$ (mm)							
		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)	0.0	板厚 t (mm)	140.9				
			許容支持間幅 $d_a=1.6t(E/F)^{0.5}$ (mm)							
ウェブプレート	支持間幅 d (mm)	256.0	板厚 t (mm)	6.5						
	許容支持間幅 $d_a=2.4t(E/F)^{0.5}$ (mm)									

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、計算が続行されます。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)		
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)	20.00	最大せん断力の絶対値 Q (N)	15000.00
最大たわみの絶対値 δ_{max} (mm)	6.99	せん断面積 A_s (mm ²)	1833.00
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)	8.18

3. せん断応力度の可否判定

許容せん断応力度 $f_s=F/(1.5 \times 3^{0.5})$ (N/mm ²)	90.45	最大曲げモーメントの絶対値 M_{max} (N・m)	29167
判定 $\tau_{max} \leq f_s$ なら可	可	せん断応力度 $\sigma_{max}=M_{max}/(Z_z, Z_e, Z_t \text{ 又は } Z_c)$ (N/mm ²)	60.64

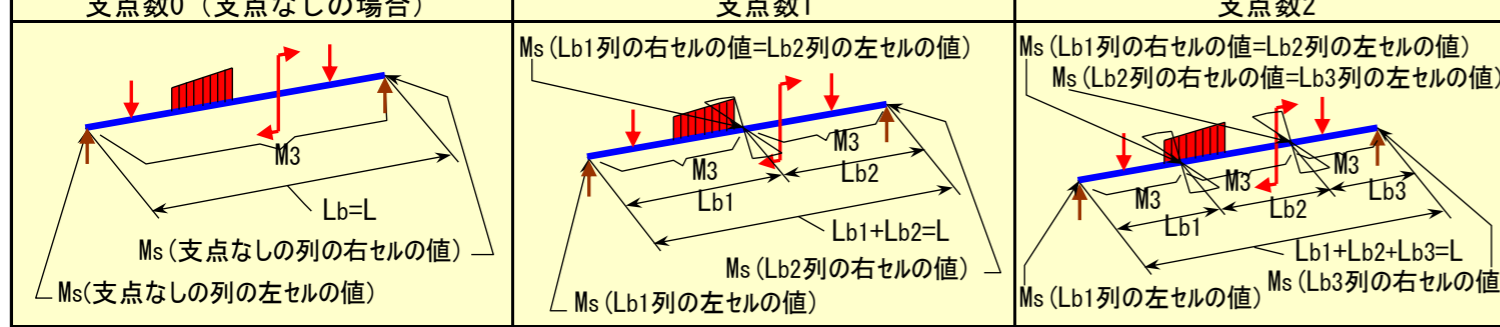
4. 横座屈のおそれのない梁の曲げ応力度の可否判定 (山形鋼・円形管・角形管・弱軸回りに曲げを受ける梁等)

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)	
判定 $\sigma_{max} \leq f_t$ なら可	否	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)	60.64

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)	291.00	y-y軸回り断面2次モーメント I_y (cm ⁴)	508.00	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)	9.95	最大曲げモーメントの絶対値 M_{max} (N・m)	29167	支点間距離 L_b (mm)	6000.0					
曲げねじり定数 I_w (cm ⁶)	107545	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)	-29167							
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)										
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 $C=1.75+1.05M_2/M_1+0.3(M_2/M_1)^2 \leq 2.3$									
補剛区間で曲げモーメントが最大となる場合	許容曲げ応力度の補正係数 $C=1.0$									
($ M_3 > M_1$) 又は、片持梁で支点なしの場合	塑性限界細長比 $\rho \lambda_b=0.6+0.3M_2/M_1$									
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)		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)								
降伏モーメント $M_y=FZ_z$ (N・m)	113035	弾性横座屈モーメント $M_e=C(C_1+C_2)^{0.5}$ (N・m)	63014							
弾性限界細長比 $e \lambda_b=1/0.6^{0.5}$	1.2910	曲げ材の細長比 $\lambda_b=(M_y/M_e)^{0.5}$	1.3393							
曲げ材の座屈安全率 $\nu=3/2+(2/3)(\lambda_b/e \lambda_b)^2$			2.2175							
圧縮側 $\lambda_b \leq \rho \lambda_b$ のとき $f_b=F/\nu$ (N/mm ²)										
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)			60.37							
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)			29167							
圧縮側曲げ応力度判定 $\sigma_{nmax} \leq f_b$ なら可	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)	1996							
最大曲げ応力度 $\sigma_{max}=M_{max}/(Z_z, Z_e \text{ 又は } Z_t)$ (N/mm ²)	60.64	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						

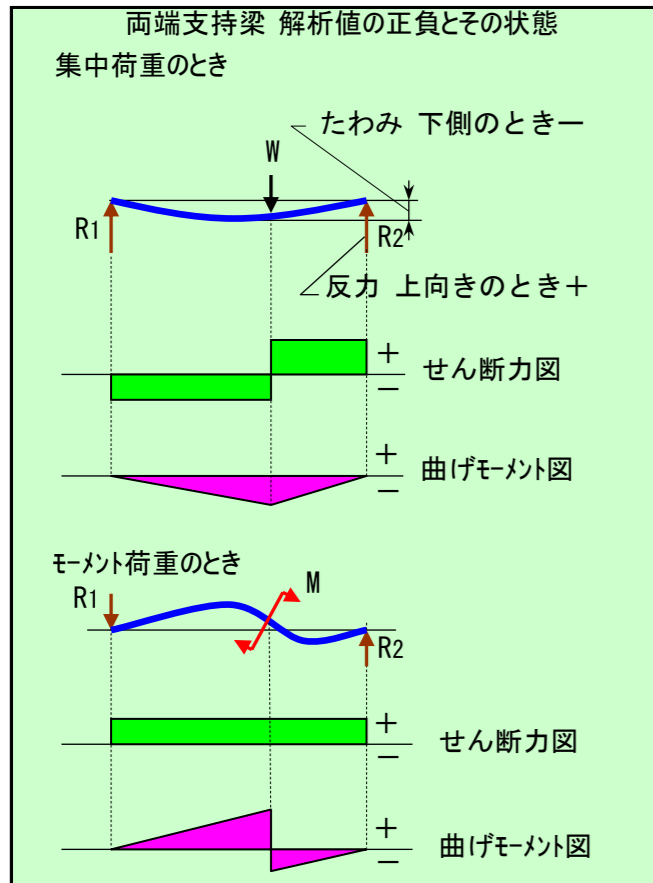
5.2 支点数、支点間距離及び曲げモーメントの位置関係例 6. 端補剛材の剛度の可否判定



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 $b_a \leq 0.44t(E/F)^{0.5}$ (mm)								
	2縁 支持	圧縮フランジ	突出幅 b (mm)	75.0	板厚 t (mm)	9.0				
			許容突出幅 $b_a = 0.53t(E/F)^{0.5}$ (mm)							
		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)	0.0	板厚 t (mm)	考慮不要				
			許容支持間幅 $d_a = 1.6t(E/F)^{0.5}$ (mm)							
ウエブプレート	支持間幅 d (mm)	256.0	板厚 t (mm)	6.5						
	許容支持間幅 $d_a = 2.4t(E/F)^{0.5}$ (mm)									
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、計算が続行されます。荷重方向に直角な軸回りの有効断面係数 Ze (cm ³)										
1.2 円形管の径厚比		管の外径 D (mm)		管の厚さ t (mm)		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。				
		許容最小管厚 $t_a = DF/(0.114E)$ (mm)		$t \geq t_a$ なら考慮不要		円形管の径厚比が考慮必要となる管材を使用する場合は、ヘルプ13に記載された事項を行う必要があります。ただし、計算は続行されます。				
2. たわみの可否判定			3. せん断応力度の可否判定							
許容たわみ δ_a (mm) 30.00			最大せん断力の絶対値 Q (N) 15000.00							
最大たわみの絶対値 δ_{max} (mm) 6.99			せん断面積 A_s (mm ²) 1833.00							
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) 8.18							
			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							
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										
7. 解析結果		梁のせい $h = H - (t_2 \text{ 又は } t)$ (mm) 291.00	y-y軸回り断面2次モーメント I_y (cm ⁴) 508.00	支点間番号	支点なし	Lb1	Lb2	Lb3	Lb4	等間隔
		サンプソンのねじり定数 J (cm ⁴) 9.95	最大曲げモーメントの絶対値 M_{max} (N·m) 29167	支点間距離 L_b (mm)	6000.0					
		曲げねじり定数 I_w (cm ⁶) 107545	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) -29167							
		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)	0	0						
		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 $C = 1.75 + 1.05M_2/M_1 + 0.3(M_2/M_1)^2 \leq 2.3$							
		補剛区間で曲げモーメントが最大となる場合	許容曲げ応力度の補正係数 $C = 1.0$		1.0					
		($ M_3 > M_1$) 又は、片持梁で支点なしの場合	塑性限界細長比 $\rho \lambda_b = 0.6 + 0.3M_2/M_1$		0.3					
5.1 横座屈を防止する支点数n及び支点間距離Lbの指定 これらの値の指定は長期で行います。		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)	1.726E+09	弾性横座屈モーメント M_e 算出式におけるサンプ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)	2.245E+09					
		降伏モーメント $M_y = F Z_z$ (N·m) 113035	弾性横座屈モーメント $M_e = C(C_1 + C_2)^{0.5}$ (N·m) 63014							
		弾性限界細長比 $e \lambda_b = 1/0.6^{0.5}$	1.2910	曲げ材の細長比 $\lambda_b = (M_y/M_e)^{0.5}$	1.3393					
		曲げ材の座屈安全率 $\nu = 3/2 + (2/3)(\lambda_b/e \lambda_b)^2$			2.2175					
		圧縮材 $\lambda_b \leq \rho \lambda_b$ のとき $f_b = 1.5F/\nu$ (N/mm ²)								
		許容曲げ応力度 f_b $\rho \lambda_b < \lambda_b \leq e \lambda_b$ のとき $f_b = 1.5\{1 - 0.4(\lambda_b - \rho \lambda_b)/(e \lambda_b - \rho \lambda_b)\}F/\nu$ (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)	29167							
		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)	60.64							
		判定 $\sigma_{nmax} \leq f_b$ なら可	可							
		引張側曲げ判定 $\sigma_{maxt} \leq f_t$ なら可	可	横座屈補剛材の必要補剛力 $F_w = 20f_b Z_z/h$ (N)	2994					
		最大曲げ応力度 $\sigma_{maxt} = M_{max}/(Z_z, Z_e \text{ 又は } Z_t)$ (N/mm ²)	60.64	引張側許容曲げ応力度 $f_t = F$ (N/mm ²)	235.00					
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								
支点数0 (支点なしの場合)		支点数1		支点数2						
Ms (支点なしの列の右セルの値) Ms (支点なしの列の左セルの値)		Ms (Lb1列の右セルの値=Lb2列の左セルの値) Ms (Lb2列の右セルの値=Lb3列の左セルの値)		Ms (Lb1列の右セルの値=Lb2列の左セルの値) Ms (Lb2列の右セルの値=Lb3列の左セルの値)						
Lb=L		Lb1+Lb2=L		Lb1+Lb2+Lb3=L						
		Ms (Lb1列の左セルの値)		Ms (Lb1列の左セルの値) Ms (Lb3列の右セルの値)						
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										