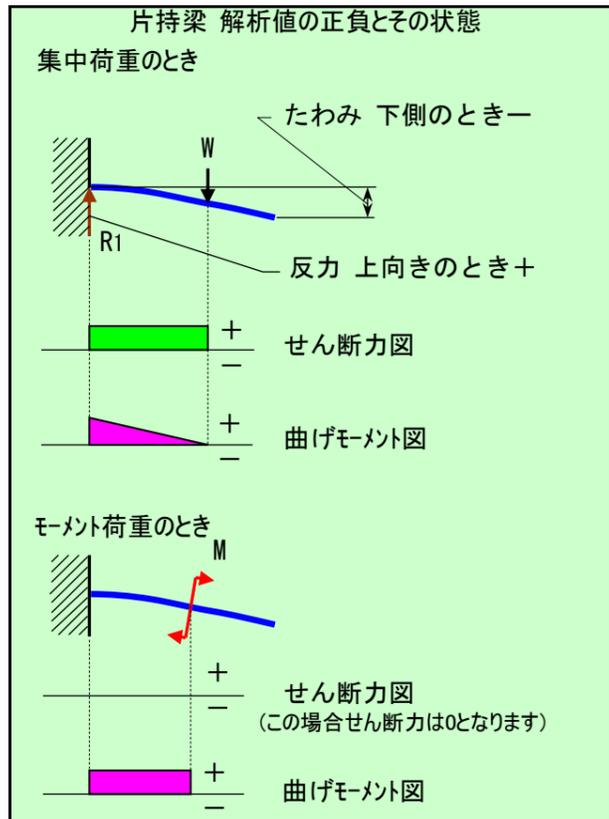


長期状態の検討		工事名称		梁の符号		
1. 局部座屈を考慮しなくてよいかの検討 注: 局部座屈の検討除外材についてはヘルプ参照						
1.1 板要素の幅厚比	1縁 支持他縁自由	山形突出板	突出幅 b (mm)	板厚 t (mm)		
		許容突出幅 $b_a=0.44t(E/F)^{0.5}$ (mm)				
	圧縮フランジ	突出幅 b (mm)	37.5	板厚 t (mm)	7.0	
		許容突出幅 $b_a=0.53t(E/F)^{0.5}$ (mm)			109.6	
	2縁 支持	角形管のフランジ又は端補剛材付圧縮フランジ	支持間幅 d (mm)	板厚 t (mm)		
		許容支持間幅 $d_a=1.6t(E/F)^{0.5}$ (mm)				
ウエブプレート	支持間幅 d (mm)	120.0	板厚 t (mm)	5.0		
	許容支持間幅 $d_a=2.4t(E/F)^{0.5}$ (mm)			354.4		
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 <sup>3</sup> )						
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		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)		
許容たわみ $\delta_a$ (mm)	4.00	最大せん断力の絶対値 Q (N)	7480.00	圧縮及び引張側許容曲げ応力度 $f_t=F/1.5$ (N/mm <sup>2</sup> )		
最大たわみの絶対値 $\delta_{max}$ (mm)	1.62	せん断面積 $A_s$ (mm <sup>2</sup> )	680.00	最大曲げモーメントの絶対値 $M_{max}$ (N·m)		
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 <sup>2</sup> )	11.00	最大曲げ応力度 $\sigma_{max}=M_{max}/(Z_z, Z_e, Z_t \text{ 又は } Z_c)$ (N/mm <sup>2</sup> )		
		許容せん断応力度 $f_s=F/(1.5 \cdot 3^{0.5})$ (N/mm <sup>2</sup> )	90.45	判定 $\sigma_{max} \leq f_t$ なら可		
		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)	143.00	y-y軸回り断面2次モーメント $I_y$ (cm <sup>4</sup> )	49.50	
Xの位置		管のねじり定数 J (cm <sup>4</sup> )	2.31	最大曲げモーメントの絶対値 $M_{max}$ (N·m)	7229	
最大値		曲げねじり定数 $I_w$ (cm <sup>6</sup> )	2531	支点間距離 $L_b$ (mm)	1000.0	
たわみ (mm)	-0.94	最大曲げモーメント (N·m)	7229	支点間距離 $L_b$ (mm)	7222	
せん断力 (N)	7218	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)	7229	0		
曲げモーメント (N·m)	1554	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 $C=1.75+1.05M_2/M_1+0.3(M_2/M_1)^2 \leq 2.3$			
反力 R1 (N)	7480.00	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 $C=1.0$			
反力 R2 (N)		( $M_3 > M_1$ ) 又は、片持梁で支点なしの場合	塑性限界細長比 $p \lambda_b=0.6+0.3M_2/M_1$			
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		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 <sup>2</sup> ·m <sup>2</sup> )	5.128E+09	弾性横座屈モーメント $M_e$ 算出式における管のねじり剛性項 $C_2=100 \pi^2 E I_y G J / L_b^2$ (N <sup>2</sup> ·m <sup>2</sup> )		
これらの値を変更した場合は右ボタンをクリックします。再計算実行		降伏モーメント $M_y=FZ_z$ (N·m)	20868	弾性横座屈モーメント $M_e=C(C_1+C_2)^{0.5}$ (N·m)		
右のセルに支点数を入力します。支点数 n 0		弾性限界細長比 $e \lambda_b=1/0.6^{0.5}$	1.2910	曲げ材の細長比 $\lambda_b=(M_y/M_e)^{0.5}$		
入力した支点数と支点間距離の関係は次の通りとなります。		曲げ材の座屈安全率 $\nu=3/2+(2/3)(\lambda_b/e \lambda_b)^2$		1.6001		
1) 支点数が0のとき: 支点はありますが梁の長さLを支点間距離 $L_b$ , $p \lambda_b=0.3$ , $C=1.0$ で計算。 $L_b=L$ の値が自動表示。		圧縮側 $\lambda_b \leq p \lambda_b$ のとき $f_b=F/\nu$ (N/mm <sup>2</sup> )		135.00		
2) 支点数が1のとき: 片持梁先端に支点を設けますので $L_b1=L$ の値が自動表示。		許容曲げ応力度 $f_b$ $p \lambda_b < \lambda_b \leq e \lambda_b$ のとき $f_b=\{1-0.4(\lambda_b-p \lambda_b)/(e \lambda_b-p \lambda_b)\} F/\nu$ (N/mm <sup>2</sup> )		7229		
3) 支点数が2~4のとき: 支点間距離 $L_b$ の値が指定できます。支点間距離 $L_b$ の行の青色のセルに値を入力します。		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)		81.41		
4) 支点数が5~12のとき: 支点間距離 $L_b$ は等間隔で計算されますので $L_b=L/n$ の値が自動表示。計算結果は全ての支点間で最も曲げ強度の低い支点間の値及び判定が自動表示。		圧縮側曲げ応力度判定 判定 $\sigma_{nmax} \leq M_{nmax}/(Z_z, Z_e \text{ 又は } Z_c)$ (N/mm <sup>2</sup> )		可		
		引張側曲げ応力度判定 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)		
		最大曲げ応力度 $\sigma_{max}=M_{max}/(Z_z, Z_e \text{ 又は } Z_t)$ (N/mm <sup>2</sup> )	81.41	引張側許容曲げ応力度 $f_t=F/1.5$ (N/mm <sup>2</sup> )	156.67	
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	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)			
$M_s$ (支点なしの列の右セルの値)	$M_s$ ( $L_b1$ 列の右セルの値)	$M_s$ ( $L_b1$ 列の右セルの値) = $L_b2$ 列の左セルの値)	端補剛材の厚さ t (mm)			
$M_s$ (支点なしの列の左セルの値)	$M_s$ ( $L_b1$ 列の左セルの値)	$M_s$ ( $L_b2$ 列の右セルの値)	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 <sup>4</sup> )			
			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 <sup>4</sup> )			
			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)	37.5	板厚 t (mm)	7.0						
			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)	109.6						
			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)	120.0	板厚 t (mm)	5.0								
	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<sup>3</sup>)

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 $\delta_a$ (mm)	5.99	最大せん断力の絶対値 Q (N)	7480.00
最大たわみの絶対値 $\delta_{max}$ (mm)	1.62	せん断面積 $A_s$ (mm <sup>2</sup> )	680.00
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 <sup>2</sup> )	11.00
		許容せん断応力度 $f_s = F / (3^{0.5})$ (N/mm <sup>2</sup> )	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

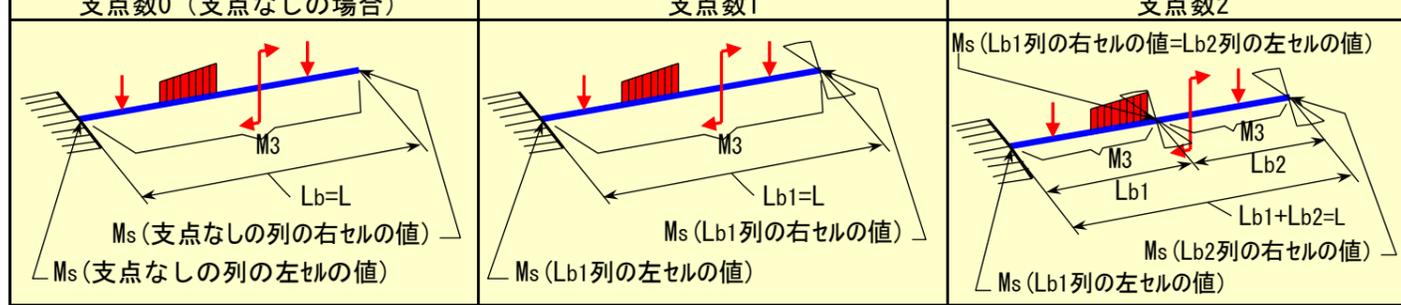
4. 横座屈のおそれのない梁の曲げ応力度の可否判定 (山形鋼・円形管・角形管・弱軸回りに曲げを受ける梁等)

圧縮及び引張側許容曲げ応力度 $f_t = F$ (N/mm <sup>2</sup> )	
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 <sup>2</sup> )	
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)	143.00	y-y軸回り断面2次モーメント $I_y$ (cm <sup>4</sup> )	49.50	支点間番号	支点なし	Lb1	Lb2	Lb3	Lb4	等間隔
サブ・パンのねじり定数 J (cm <sup>4</sup> )	2.31	最大曲げモーメントの絶対値 $M_{max}$ (N・m)	7229	支点間距離 $L_b$ (mm)	1000.0					
曲げねじり定数 $I_w$ (cm <sup>6</sup> )	2531	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)	7229							
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)			7229		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					
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 <sup>2</sup> ・m <sup>2</sup> )			5.128E+09							
弾性横座屈モーメント $M_e$ 算出式におけるサブ・パンのねじり剛性項 $C_2 = 100 \pi^2 E I_y G J / L_b^2$ (N <sup>2</sup> ・m <sup>2</sup> )			1.828E+09							
降伏モーメント $M_y = F Z_z$ (N・m)	20868	弾性横座屈モーメント $M_e = C(C_1 + C_2)^{0.5}$ (N・m)	83403							
弾性限界細長比 $e \lambda_b = 1 / 0.6^{0.5}$	1.2910	曲げ材の細長比 $\lambda_b = (M_y / M_e)^{0.5}$	0.5002							
曲げ材の座屈安全率 $\nu = 3/2 + (2/3)(\lambda_b / e \lambda_b)^2$			1.6001							
圧縮材 $\lambda_b \leq \rho \lambda_b$ のとき $f_b = 1.5F / \nu$ (N/mm <sup>2</sup> )										
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 <sup>2</sup> )			202.50							
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)			7229							
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 <sup>2</sup> )			81.41							
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 $F_w = 20 f_b Z_z / h$ (N)								
最大曲げ応力度 $\sigma_{max} = M_{max} / (Z_z, Z_e \text{ 又は } Z_t)$ (N/mm <sup>2</sup> )	81.41	引張側許容曲げ応力度 $f_t = F$ (N/mm <sup>2</sup> )	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 <sup>4</sup> )	
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 <sup>4</sup> )	
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