

【正 誤 表】

WSP 007 追補-2023 水管橋設計基準（計算例）

頁	誤	正
1-56	<p>b) 地震時の支承部に生じる鉛直力</p> $R_{Bmax} = R_D + \sqrt{R_{HEQ}^2 + R_{VEQ}^2}$ $R_{Bmin} = R_D - \sqrt{R_{HEQ}^2 + R_{VEQ}^2}$ <p>ここに、 R_{Bmax} : 地震時に支承部に生じる鉛直力の最大値 R_{Bmin} : 地震時に支承部に生じる鉛直力の最小値 R_D : 上部構造の死荷重により支承部に生じる反力 85 kN R_{HEQ} : 地震荷重が作用したとき支承部に生じる鉛直反力 20 kN R_{VEQ} : 地震時に設計鉛直震度によって支承部に生じる鉛直反力 17 kN</p> $R_{Bmax} = 85 + \sqrt{20^2 + 17^2} = 112 \text{ kN}$ $R_{Bmin} = 85 - \sqrt{20^2 + 17^2} = 59 \text{ kN}$ <p>なお、$R_{Bmin} > 0$ より $-0.3 \cdot R_D$ の照査は省略する。</p>	<p>b) 地震時の支承部に生じる鉛直力</p> $R_{Bmax} = R_D + \sqrt{R_{HEQ}^2 + R_{VEQ}^2}$ $R_{Bmin} = R_D - \sqrt{R_{HEQ}^2 + R_{VEQ}^2}$ <p>ここに、 R_{Bmax} : 地震時に支承部に生じる鉛直力の最大値 R_{Bmin} : 地震時に支承部に生じる鉛直力の最小値 R_D : 上部構造の死荷重により支承部に生じる反力 85 kN R_{HEQ} : 地震荷重が作用したとき支承部に生じる鉛直反力 20 kN R_{VEQ} : 地震時に設計鉛直震度によって支承部に生じる鉛直反力 17 kN</p> $R_{Bmax} = 85 + \sqrt{20^2 + 17^2} = 112 \text{ kN}$ $R_{Bmin} = 85 - \sqrt{20^2 + 17^2} = 59 \text{ kN} > -0.3 \cdot R_D = -26 \text{ kN}$ <p>よって、地震時に支承部に生じる鉛直力の最小値は $-0.3 \cdot R_D$ の値を採用する。</p>

頁	誤								正									
1-57	固定支承の設計荷重								固定支承の設計荷重									
	作用の組合せ		設計状況の区分	鉛直方向 (kN)		水平方向 (kN)			作用の組合せ		設計状況の区分	鉛直方向 (kN)		水平方向 (kN)				
						橋軸直角方向	橋軸方向							橋軸直角方向	橋軸方向			
	①	<i>D</i>	永続作用	R_D	85	—			①	<i>D</i>	永続作用	R_D	85	—				
	⑥	<i>D+WS</i>	変動作用	R_{wiBmax}	123	R_{HW}	23	—		⑥	<i>D+WS</i>	変動作用	R_{wiBmax}	123	R_{HW}	23	—	
				R_{wiBmin}	7			—					R_{wiBmin}	7			—	
	⑨	<i>D+EQ₂</i>	偶発作用	R_{Bmax}	112	R_{HE}	46	R_{NEF}	25	⑨	<i>D+EQ₂</i>	偶発作用	R_{Bmax}	112	R_{HE}	46	R_{NEF}	25
				R_{Bmin}	59								R_{Bmin}	-26				
	可動支承の設計荷重								可動支承の設計荷重									
	作用の組合せ		設計状況の区分	鉛直方向 (kN)		水平方向 (kN)			作用の組合せ		設計状況の区分	鉛直方向 (kN)		水平方向 (kN)				
					橋軸直角方向	橋軸方向							橋軸直角方向	橋軸方向				
①	<i>D</i>	永続作用	R_D	85	—			①	<i>D</i>	永続作用	R_D	85	—					
⑥	<i>D+WS</i>	変動作用	R_{wiBmax}	123	R_{HW}	23	—		⑥	<i>D+WS</i>	変動作用	R_{wiBmax}	123	R_{HW}	23	—		
			R_{wiBmin}	7			—					R_{wiBmin}	7			—		
⑨	<i>D+EQ₂</i>	偶発作用	R_{Bmax}	112	R_{HE}	46	R_{NEM}	13	⑨	<i>D+EQ₂</i>	偶発作用	R_{Bmax}	112	R_{HE}	46	R_{NEM}	13	
			R_{Bmin}	59								R_{Bmin}	-26					

【正 誤 表】

WSP 007 追補-2023 水管橋設計基準 (計算例)

頁	誤	正																																																				
2-3	<p>(2) レベル2地震動作用時 (固定支点部の地震荷重作用時に適用) 鉛直震度を考慮する。</p> <p>1) レベル2地震動 (EQ₂)</p> $W_{ve2} = (1+K_{v2})W_D = (1 + 0.20) \times 7.08 = 8.50 \text{ kN/m}$	<p>(2) 地震の影響 (固定支点部の地震荷重作用時に適用) 鉛直震度を考慮する。</p> <p>1) レベル1地震動 (EQ₁)</p> $W_{ve2} = (1+K_{v1})W_D = (1 + 0.12) \times 7.08 = 7.93 \text{ kN/m}$ <p>2) レベル2地震動 (EQ₂)</p> $W_{ve2} = (1+K_{v2})W_D = (1 + 0.20) \times 7.08 = 8.50 \text{ kN/m}$																																																				
2-4	<p>(4) ⑧ $D+EQ_1$ (レベル1地震動)</p> <p>1) 鉛直荷重 $W_v = \gamma_p \cdot \gamma_q \cdot W_D = 1.00 \times 1.05 \times 7.08 = 7.43 \text{ kN/m}$</p> <p>2) 水平荷重 $W_h = K_{h1} \cdot \gamma_p \cdot \gamma_q \cdot W_v$ $= 0.30 \times 1.00 \times 1.00 \times 7.43 = 2.23 \text{ kN/m}$</p>	<p>(4) ⑧ $D+EQ_1$ (レベル1地震動)</p> <p>1) 鉛直荷重 $W_v = (1+K_{v1}) \cdot \gamma_p \cdot \gamma_q \cdot (\gamma_p \cdot \gamma_q \cdot W_D)$ $= (1 + 0.12) \times 1.00 \times 1.00 \times (1.00 \times 1.05 \times 7.08) = 8.33 \text{ kN/m}$</p> <p>2) 水平荷重 $W_h = K_{h1} \cdot \gamma_p \cdot \gamma_q \cdot (\gamma_p \cdot \gamma_q \cdot W_D)$ $= 0.30 \times 1.00 \times 1.00 \times (1.00 \times 1.05 \times 7.08) = 2.23 \text{ kN/m}$</p>																																																				
2-4	<p>(7) 作用の組合せにおける荷重</p> <table border="1" data-bbox="309 1070 943 1369"> <thead> <tr> <th colspan="2">作用の組合せ</th> <th>鉛直荷重 W_v (kN/m)</th> <th>水平荷重 W_h (kN/m)</th> <th>内圧 P (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>D</td> <td>7.43</td> <td>—</td> <td rowspan="5">1.2</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>$D+L$</td> <td>8.27</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>⑥</td> <td>$D+WS$</td> <td>7.43</td> <td>3.13</td> </tr> <tr> <td>⑧</td> <td>$D+EQ_1$</td> <td>7.43</td> <td>2.23</td> </tr> <tr> <td>⑨</td> <td>$D+EQ_2$</td> <td>8.92</td> <td>4.01</td> </tr> </tbody> </table>	作用の組合せ		鉛直荷重 W_v (kN/m)	水平荷重 W_h (kN/m)	内圧 P (MPa)	①	D	7.43	—	1.2	②	$D+L$	8.27	—	⑥	$D+WS$	7.43	3.13	⑧	$D+EQ_1$	7.43	2.23	⑨	$D+EQ_2$	8.92	4.01	<p>(7) 作用の組合せにおける荷重</p> <table border="1" data-bbox="1211 1070 1845 1369"> <thead> <tr> <th colspan="2">作用の組合せ</th> <th>鉛直荷重 W_v (kN/m)</th> <th>水平荷重 W_h (kN/m)</th> <th>内圧 P (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>D</td> <td>7.43</td> <td>—</td> <td rowspan="5">1.2</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>$D+L$</td> <td>8.27</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>⑥</td> <td>$D+WS$</td> <td>7.43</td> <td>3.13</td> </tr> <tr> <td>⑧</td> <td>$D+EQ_1$</td> <td>8.33</td> <td>2.23</td> </tr> <tr> <td>⑨</td> <td>$D+EQ_2$</td> <td>8.92</td> <td>4.01</td> </tr> </tbody> </table>	作用の組合せ		鉛直荷重 W_v (kN/m)	水平荷重 W_h (kN/m)	内圧 P (MPa)	①	D	7.43	—	1.2	②	$D+L$	8.27	—	⑥	$D+WS$	7.43	3.13	⑧	$D+EQ_1$	8.33	2.23	⑨	$D+EQ_2$	8.92	4.01
作用の組合せ		鉛直荷重 W_v (kN/m)	水平荷重 W_h (kN/m)	内圧 P (MPa)																																																		
①	D	7.43	—	1.2																																																		
②	$D+L$	8.27	—																																																			
⑥	$D+WS$	7.43	3.13																																																			
⑧	$D+EQ_1$	7.43	2.23																																																			
⑨	$D+EQ_2$	8.92	4.01																																																			
作用の組合せ		鉛直荷重 W_v (kN/m)	水平荷重 W_h (kN/m)	内圧 P (MPa)																																																		
①	D	7.43	—	1.2																																																		
②	$D+L$	8.27	—																																																			
⑥	$D+WS$	7.43	3.13																																																			
⑧	$D+EQ_1$	8.33	2.23																																																			
⑨	$D+EQ_2$	8.92	4.01																																																			

頁	誤										正									
2-10	鉛直方向 (v) の反力 (せん断力), 曲げモーメント										鉛直方向 (v) の反力 (せん断力), 曲げモーメント									
	作用の組合せ		設計状況の区分	鉛直方向 (v)							作用の組合せ		設計状況の区分	鉛直方向 (v)						
				反力 (せん断力)		曲げモーメント (+側) 最大点	一般部 現場溶接部	管厚変化点	固定支点側 現場溶接部	固定支点部 (B点)				反力 (せん断力)		曲げモーメント (+側) 最大点	一般部 現場溶接部	管厚変化点	固定支点側 現場溶接部	固定支点部 (B点)
	①	D	永続作用	R _{VA} (kN)	R _{VB} (kN)	M _{v1} (kN・m)	M _{v2} (kN・m)	M _{v3} (kN・m)	M _{v4} (kN・m)	M _{v5} (kN・m)	①	D	永続作用	R _{VA} (kN)	R _{VB} (kN)	M _{v1} (kN・m)	M _{v2} (kN・m)	M _{v3} (kN・m)	M _{v4} (kN・m)	M _{v5} (kN・m)
	②	D+L	変動作用	77.5	129.2	363	356	-296	-583	-646	②	D+L	変動作用	77.5	129.2	363	356	-296	-583	-646
	⑥	D+WS		69.7	116.1	327	320	-266	-523	-581	⑥	D+WS		69.7	116.1	327	320	-266	-523	-581
	⑧	D+EQ ₁		69.7	116.1	327	320	-266	-523	-581	⑧	D+EQ ₁		78.1	130.2	366	358	-298	-587	-651
⑨	D+EQ ₂	偶発作用	83.6	139.4	392	384	-319	-628	-697	⑨	D+EQ ₂	偶発作用	83.6	139.4	392	384	-319	-628	-697	
2-17	⑧	D+EQ ₁	変動作用	支分部 (A点)	88	202	202	OK	⑧	D+EQ ₁	変動作用	支分部 (A点)	88	202	202	OK				
				曲げモーメント (+側) 最大点	97			OK				曲げモーメント (+側) 最大点	108			OK				
				一般部 現場溶接部	95	181	181	OK				一般部 現場溶接部	105	181	181	OK				
				管厚変化点	79	202	202	OK				管厚変化点	88	202	202	OK				
				固定支点側 現場溶接部	70	181	181	OK				固定支点側 現場溶接部	78	181	181	OK				
				固定支点部 (B点)	132	202	202	OK				固定支点部 (B点)	141	202	202	OK				
				2-24	⑧	D+EQ ₁	変動作用	支分部 (A点)				88	137	202	0.46	OK	⑧	D+EQ ₁	変動作用	支分部 (A点)
曲げモーメント (+側) 最大点	97	0.51	OK					曲げモーメント (+側) 最大点	108	0.56	OK									
一般部 現場溶接部	95	123	181					0.55	OK	一般部 現場溶接部	105	123	181	0.61	OK					
管厚変化点	79	137	202					0.42	OK	管厚変化点	88	137	202	0.46	OK					
固定支点側 現場溶接部	70	(126)	181					0.41	OK	固定支点側 現場溶接部	78	(126)	181	0.45	OK					
固定支点部 (B点)	132	(140)	202					0.67	OK	固定支点部 (B点)	141	(140)	202	0.72	OK					

頁	誤										正													
2-25	⑧	$D+EQ_1$	変動作用	支点部 (A点)	3.0	88	196	202	0.46	OK	⑧	$D+EQ_1$	変動作用	支点部 (A点)	3.0	88	196	202	0.46	OK				
				曲げモーメント (+側)最大点		97			0.50	OK														
				一般部	2.0	95	176	181	0.55	OK						105	176	181	0.60	OK				
				現場溶接部		79			196	202	0.41	OK								88	196	202	0.46	OK
				管厚変化点		70			(181)	181	0.40	OK								78	(181)	181	0.45	OK
				固定支点側現場溶接部	2.0	132	(202)	202	0.67	OK						141	(202)	202	0.71	OK				
				固定支点部 (B点)																				
2-27	せん断力を受ける鋼管部材の照査【支点部(A点)(t=7.0mm)】										せん断力を受ける鋼管部材の照査【支点部(A点)(t=7.0mm)】													
	作用の組合せ		設計状況の区分	せん断力(kN)		応力度 τ (N/mm ²)	制限値 τ_{up1} (N/mm ²)	判定			作用の組合せ		設計状況の区分	せん断力(kN)		応力度 τ (N/mm ²)	制限値 τ_{up1} (N/mm ²)	判定						
				鉛直方向 R_{VA}	水平方向 R_{HA}															鉛直方向 R_{VA}	水平方向 R_{HA}			
	①	D	永続作用	69.7	-	8.0	72	OK				①	D	永続作用	69.7	-	8.0	72	OK					
	②	$D+L$	変動作用	77.5	-	9.0	72	OK				②	$D+L$	変動作用	77.5	-	9.0	72	OK					
	⑥	$D+WS$		69.7	29.3	9.0	72	OK				⑥	$D+WS$		69.7	29.3	9.0	72	OK					
	⑧	$D+EQ_1$		69.7	20.9	9.0	85	OK				⑧	$D+EQ_1$		78.1	20.9	10.0	85	OK					
	⑨	$D+EQ_2$	偶発作用	83.6	37.6	11	95	OK				⑨	$D+EQ_2$	偶発作用	83.6	37.6	11	95	OK					
2-28	せん断力を受ける鋼管部材の照査【固定支点部(B点)(t=16.0mm)】										せん断力を受ける鋼管部材の照査【固定支点部(B点)(t=16.0mm)】													
	作用の組合せ		設計状況の区分	せん断力 (kN)		応力度 τ (N/mm ²)	制限値 τ_{up2} (N/mm ²)	判定			作用の組合せ		設計状況の区分	せん断力 (kN)		応力度 τ (N/mm ²)	制限値 τ_{up2} (N/mm ²)	判定						
				鉛直方向 R_{VB}	水平方向 R_{HB}															鉛直方向 R_{VB}	水平方向 R_{HB}			
	①	D	永続作用	116.1	-	6.0	99	OK				①	D	永続作用	116.1	-	6.0	99	OK					
	②	$D+L$	変動作用	129.2	-	7.0	99	OK				②	$D+L$	変動作用	129.2	-	7.0	99	OK					
	⑥	$D+WS$		116.1	48.9	7.0	99	OK				⑥	$D+WS$		116.1	48.9	7.0	99	OK					
	⑧	$D+EQ_1$		116.1	34.8	7.0	117	OK				⑧	$D+EQ_1$		130.2	34.8	7.0	117	OK					
	⑨	$D+EQ_2$	偶発作用	139.4	62.7	8.0	130	OK				⑨	$D+EQ_2$	偶発作用	139.4	62.7	8.0	130	OK					
2-29	二方向の応力が生じる部分のある鋼管部材としての照査										二方向の応力が生じる部分のある鋼管部材としての照査													
	作用の組合せ		応力度 (N/mm ²)			制限値 (N/mm ²)	照査	判定			作用の組合せ		応力度 (N/mm ²)			制限値 (N/mm ²)	照査	判定						
			σ_{xp}	σ_{yp}	τ_p				σ_{tubp}						σ_{xp}				σ_{yp}	τ_p	σ_{tubp}			
	①	D	30	-131	6.0	172	0.87	OK				①	D	30	-131	6.0	172	0.87	OK					
	②	$D+L$	30	-139	7.0	172	0.92	OK				②	$D+L$	30	-139	7.0	172	0.92	OK					
	⑥	$D+WS$	30	-137	7.0	172	0.90	OK				⑥	$D+WS$	30	-137	7.0	172	0.90	OK					
	⑧	$D+EQ_1$	30	-134	7.0	202	0.76	OK				⑧	$D+EQ_1$	30	-143	7.0	202	0.80	OK					
	⑨	$D+EQ_2$	30	-154	8.0	225	0.77	OK				⑨	$D+EQ_2$	30	-154	8.0	225	0.77	OK					

頁	誤	正																																																
3-10	<p>(5) 横支材</p> <p>1) 鉛直荷重による軸力 (② $D+L$) $\max b_v = \max Q_v = 99.2 \text{ kN}$</p> <p>2) 水平荷重による軸力 (⑥ $D+WS$) $\max b_h = -\max Q_h = -74.4 \text{ kN}$</p> <p>横支材に作用する軸力</p> <table border="1" data-bbox="353 547 1016 820"> <thead> <tr> <th>作用の組合せ</th> <th>設計状況の区分</th> <th>$\max b_v$ (kN)</th> <th>$\max b_h$ (kN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>D</td> <td>永続作用</td> <td>84.5</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>$D+L$</td> <td rowspan="4">変動作用</td> <td>99.2</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>⑥</td> <td>$D+WS$</td> <td>84.5</td> <td>— 74.4</td> </tr> <tr> <td>⑧</td> <td>$D+EQ_1$</td> <td>84.5</td> <td>— 25.4</td> </tr> <tr> <td>⑨</td> <td>$D+EQ_2$</td> <td>偶発作用</td> <td>84.5</td> <td>— 45.7</td> </tr> </tbody> </table>	作用の組合せ	設計状況の区分	$\max b_v$ (kN)	$\max b_h$ (kN)	①	D	永続作用	84.5	—	②	$D+L$	変動作用	99.2	—	⑥	$D+WS$	84.5	— 74.4	⑧	$D+EQ_1$	84.5	— 25.4	⑨	$D+EQ_2$	偶発作用	84.5	— 45.7	<p>(5) 横支材</p> <p>1) 水平荷重による軸力 (⑥ $D+WS$) $\max b_h = -\max Q_h = -74.4 \text{ kN}$</p> <p>横支材に作用する軸力</p> <table border="1" data-bbox="1256 438 1792 727"> <thead> <tr> <th>作用の組合せ</th> <th>設計状況の区分</th> <th>$\max b_h$ (kN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>D</td> <td>永続作用</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>$D+L$</td> <td rowspan="3">変動作用</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>⑥</td> <td>$D+WS$</td> <td>— 74.4</td> </tr> <tr> <td>⑧</td> <td>$D+EQ_1$</td> <td>— 25.4</td> </tr> <tr> <td>⑨</td> <td>$D+EQ_2$</td> <td>偶発作用</td> <td>— 45.7</td> </tr> </tbody> </table>	作用の組合せ	設計状況の区分	$\max b_h$ (kN)	①	D	永続作用	—	②	$D+L$	変動作用	—	⑥	$D+WS$	— 74.4	⑧	$D+EQ_1$	— 25.4	⑨	$D+EQ_2$	偶発作用	— 45.7
作用の組合せ	設計状況の区分	$\max b_v$ (kN)	$\max b_h$ (kN)																																															
①	D	永続作用	84.5	—																																														
②	$D+L$	変動作用	99.2	—																																														
⑥	$D+WS$		84.5	— 74.4																																														
⑧	$D+EQ_1$		84.5	— 25.4																																														
⑨	$D+EQ_2$		偶発作用	84.5	— 45.7																																													
作用の組合せ	設計状況の区分	$\max b_h$ (kN)																																																
①	D	永続作用	—																																															
②	$D+L$	変動作用	—																																															
⑥	$D+WS$		— 74.4																																															
⑧	$D+EQ_1$		— 25.4																																															
⑨	$D+EQ_2$	偶発作用	— 45.7																																															

(3) 軸方向圧縮応力度及び応力照査

1) 鉛直荷重による応力度 (② D+L)

$$\begin{aligned} \max\sigma_{cv} &= \frac{\max b_v}{A} \\ &= \frac{99.2 \times 10^3}{8.64 \times 10^2} = 115 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\leq 0.9\sigma_{cup} = 0.9 \times 143 = 128 \text{ N/mm}^2 \quad \text{OK}$$

2) 水平荷重による応力度 (⑥ D+WS)

$$\begin{aligned} \max\sigma_{ch} &= \frac{\max b_h}{A} \\ &= \frac{74.4 \times 10^3}{8.64 \times 10^2} = 87 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\leq 0.9\sigma_{cup} = 0.9 \times 143 = 128 \text{ N/mm}^2 \quad \text{OK}$$

軸方向圧縮応力度を受ける鋼管部材(横支材)の照査

作用の 組合せ	設計状況 の区分	軸方向圧縮応力度 (N/mm ²)		制限値 (N/mm ²)	判定	
		maxσ _{cv}	maxσ _{ch}			
①	D	永続作用	98	—	0.9σ _{cup}	OK
②	D+L	変動作用	115	—	128	OK
⑥	D+WS		98	87	151	OK
⑧	D+EQ ₁		98	30	168	OK
⑨	D+EQ ₂	偶発作用	98	53	168	OK

(3) 軸方向圧縮応力度及び応力照査

1) 水平荷重による応力度 (⑥ D+WS)

$$\begin{aligned} \max\sigma_{ch} &= \frac{\max b_h}{A} \\ &= \frac{74.4 \times 10^3}{8.64 \times 10^2} = 87 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\leq 0.9\sigma_{cup} = 0.9 \times 143 = 128 \text{ N/mm}^2 \quad \text{OK}$$

軸方向圧縮応力度を受ける鋼管部材(横支材)の照査

作用の 組合せ	設計状況 の区分	軸方向圧縮応力度 (N/mm ²)	制限値 (N/mm ²)	判定	
		maxσ _{ch}	0.9σ _{cup}		
①	D	永続作用	—	OK	
②	D+L	変動作用	—	OK	
⑥	D+WS		87	128	OK
⑧	D+EQ ₁		30	151	OK
⑨	D+EQ ₂	偶発作用	53	168	OK