

添架形式[地覆側]水管橋構造計算書

1. 設計条件

1.1	形式	添架形式
1.2	延長	21.200 m 最大支持間隔 2.500 m
1.3	検封鋼材	SUS304-TP : 配管用ステンレス鋼継管 (JIS G 3459) パイプ
1.4	呼び径	100 A (OD = 114.3 mm t = 4 mm)
1.5	設計内圧	静水圧 0.7 MPa (水撃圧 0.5 MPa) 静水+水撃圧 1.2 MPa
1.6	材料の特性値	鋼材の引張・圧縮降伏強度の特性値 $\sigma_{yk} = 205 \text{ N/mm}^2$ SUS304-TP (JIS G 3459) 曲げ圧縮応力度の局部座屈の上限 ($t \leq 40$) $x = 75$ 鋼材の強度特性値 せん断降伏 115 N/mm ²
1.7	溶接効率	工場溶接部 100 % 現場溶接部 90 %
1.8	たわみの制限値	L / 350 (L: 支間長)
1.9	風荷重	設計基準風速 49 m/s (標準) とする。 円筒 1.5 KN/m ² 平板 3.0 KN/m ²
1.a	設計震度	レベル1地震動の設計水平震度 $Kh1 = 0.30$ 目標地盤 レベル1地震動の設計鉛直震度 $Kv1 = 0.12$ A1 タイプ1 : レベル2地震動(タイプ1)[プレート境界型の大規模な地震を想定した地震動] 愛知県 レベル2地震動の設計水平震度 $Kh2 = 0.64$ 名古屋市長 水道施設耐震工法指針 レベル2地震動の設計鉛直震度 $Kv2(1) = 0.20$ 設計鉛直震度は、支承部の設計にのみ考慮する。
1.b	通行荷重	考慮しない --- KN/m ²
1.c	歩 廊	設置しない 歩幅幅 mm
1.d	雪荷重	考慮しない --- KN/m ² 降雪量 mm 積雪幅 mm
1.e	温度変化	一般地域(管内空處/直射日光) 最低温度 -10 ℃ 最高温度 61 ℃ 基準温度 20 ℃
1.f	指数表示	例 $1.235 \times 10^5 \rightarrow 1.235E+05$ $7.895 \times 10^{-7} \rightarrow 7.895E-07$

添架形式[河川側]水管橋構造計算書

1. 設計条件

1.1	形式	添架形式
1.2	延長	21.200 m 最大支持間隔 2.500 m
1.3	検封鋼材	SCP : 配管用炭素鋼管 (JIS G 3452) パイプ
1.4	呼び径	200 A (OD = 216.3 mm t = 5.8 mm)
1.5	設計内圧	静水圧 0.7 MPa (水撃圧 0.5 MPa) 静水+水撃圧 1.2 MPa
1.6	材料の特性値	鋼材の引張・圧縮降伏強度の特性値 $\sigma_{yk} = 175 \text{ N/mm}^2$ SCP (JIS G 3452) 曲げ圧縮応力度の局部座屈の上限 ($t \leq 40$) $x = 70$ 鋼材の強度特性値 せん断降伏 100 N/mm ²
1.7	溶接効率	工場溶接部 100 % 現場溶接部 90 %
1.8	たわみの制限値	L / 350 (L: 支間長)
1.9	風荷重	設計基準風速 49 m/s (標準) とする。 円筒 1.5 KN/m ² 平板 3.0 KN/m ²
1.a	設計震度	レベル1地震動の設計水平震度 $Kh1 = 0.30$ 目標地盤 レベル1地震動の設計鉛直震度 $Kv1 = 0.12$ A1 タイプ1 : レベル2地震動(タイプ1)[プレート境界型の大規模な地震を想定した地震動] 愛知県 レベル2地震動の設計水平震度 $Kh2 = 0.64$ 名古屋市長 水道施設耐震工法指針 レベル2地震動の設計鉛直震度 $Kv2(1) = 0.20$ 設計鉛直震度は、支承部の設計にのみ考慮する。
1.b	通行荷重	考慮しない --- KN/m ²
1.c	歩 廊	設置しない 歩幅幅 mm
1.d	雪荷重	考慮しない --- KN/m ² 降雪量 mm 積雪幅 mm
1.e	温度変化	一般地域(管内空處/直射日光) 最低温度 -10 ℃ 最高温度 61 ℃ 基準温度 20 ℃
1.f	指数表示	例 $1.235 \times 10^5 \rightarrow 1.235E+05$ $7.895 \times 10^{-7} \rightarrow 7.895E-07$

添架形式<二条添架>水管橋構造計算書

1. 設計条件

1.1	形式	添架形式
1.2	延長	21.200 m 最大支持間隔 2.500 m
1.3	検封鋼材	SUS304-HF : 熱間成形ステンレス鋼継管 (JIS G 4317) 金具
1.4	材料の特性値	鋼材の引張・圧縮降伏強度の特性値 $\sigma_{yk} = 205 \text{ N/mm}^2$ SUS304-HF (JIS G 4317) 曲げ圧縮応力度の局部座屈の上限 ($t \leq 40$) $x = 75$ 鋼材の強度特性値 せん断降伏 115 N/mm ²
1.5	設計震度	レベル1地震動の設計水平震度 $Kh1 = 0.30$ 目標地盤 レベル1地震動の設計鉛直震度 $Kv1 = 0.12$ A1 タイプ1 : レベル2地震動(タイプ1)[プレート境界型の大規模な地震を想定した地震動] 愛知県 レベル2地震動の設計水平震度 $Kh2(1) = 0.64$ 名古屋市長 バイプビーム橋台の場合 レベル2地震動の設計鉛直震度 $Kv2(1) = 0.20$ 設計鉛直震度は、支承部の設計にのみ考慮する。
1.6	指数表示	例 $1.235 \times 10^5 \rightarrow 1.235E+05$ $7.895 \times 10^{-7} \rightarrow 7.895E-07$

2) 限界状態1に対する照査

アンカーボルトに生じる応力度が、下式による応力度の制限値を超えない場合は限界状態1を超えないとみなします。

引張応力度の制限値

$$\sigma_{tyd} = \xi 1 \cdot \Phi Y 1 \cdot \sigma_{yk}$$

ここに、 σ_{tyd} : 軸方向引張応力度の制限値 N/mm²

$\xi 1$: 調査・解析係数

$\Phi Y 1$: 抵抗係数

σ_{yk} : 鋼材の降伏強度の特性値 N/mm² 205 N/mm²

軸方向引張応力度の制限値 N/mm²: $\sigma_{tyd} = \xi 1 \cdot \Phi Y 1 \cdot \sigma_{yk}$

作用の組合せ	$\xi 1$	$\Phi Y 1$	σ_{yk}	σ_{tyd}
① D	0.90	0.85	205	156
② D+WS	0.90	0.85	205	156
③ D+EQ1	0.90	1.00	205	184
④ D+EQ2	1.00	1.00	205	205

せん断応力度の制限値

$$\tau_{yd} = \xi 1 \cdot \Phi s \cdot a \cdot 2 \cdot \tau_{yk}$$

ここに、 τ_{yd} : せん断応力度の制限値 N/mm²

τ_{yk} : 鋼材のせん断降伏強度の特性値 N/mm² 115 N/mm²

$\xi 1$: 調査・解析係数

Φs : 抵抗係数

$a \cdot 2$: せん断力を受ける接合用部材のせん断降伏強度の補正係数 (回転を伴う) 0.75

せん断応力度の制限値 N/mm²: $\tau_{yd} = \xi 1 \cdot \Phi s \cdot a \cdot 2 \cdot \tau_{yk}$

作用の組合せ	$\xi 1$	Φs	$a \cdot 2$	τ_{yk}	τ_{yd}
① D	0.90	0.85	0.75	115	65
② D+WS	0.90	0.85	0.75	115	65
③ D+EQ1	0.90	1.00	0.75	115	77
④ D+EQ2	1.00	1.00	0.75	115	86

限界状態1の規定を満足する場合には、限界状態3を超えないとみなします。

3.3 照査結果

ボルトの引張・せん断応力度が制限値未満 且つ 複合応力が1.6未満とする。

$$\text{複合応力 } (\sigma_{ts} / \sigma_{tyd})^2 + (\tau_{ts} / \tau_{yd})^2 < 1.0$$

作用の組合せ	σ_{ts}	σ_{tyd}	τ_{ts}	τ_{yd}	複合応力	判定 < 1.0
① D	74.1	156	9.1	65	0.25	OK _c
② D+WS	74.1	156	9.1	65	0.25	OK _c
③ D+EQ1	82.8	184	10.1	77	0.22	OK _c
④ D+EQ2	88.6	205	10.9	86	0.2	OK _c

※ 上記は、ボルト部の検討につき「先組工/あと組工」アンカーについては、別途検討が必要とする。

長期引張力	① 死荷重 : D	p1(2) =	6248 N
短期引張力	② 死荷重 + 地震の影響(レベル2地震動) : D+EQ2	p1(2) =	7487 N
長期せん断力	① 死荷重 : D	Pts =	765 N
短期せん断力	② 死荷重 + 地震の影響(レベル2地震動) : D+EQ2	Pts =	915 N