見本（書式・記載項目の確認用）　※ 計算式・計算値はぼかして表示しています

工　事　件　名

〇〇工場　構内監視カメラ設置工事

監視カメラ用鋼管ポール

鋼管ポール構造計算書

（2本継）

SAMPLE 見本

2026年11月2日

設備構造設計

見本（書式・記載項目の確認用）　※ 計算式・計算値はぼかして表示しています

目　　次

1. 一般事項 …… **3**
（1） 概要 …… 3
（2） 検討方針 …… 3
（3） 準拠基準 …… 3
（4） 使用材料及び許容応力度 …… 3

2. 設計条件 …… **4**
（1） 概略図（鋼管柱・付帯物） …… 4
（2） 鋼管柱 …… 4
（3） 付帯物 …… 4
（4） 基礎 …… 5

3. 荷重計算 …… **6**
（1） 速度圧 …… 6
（2） 風荷重 …… 6
（3） 引き込みケーブルの張力（風荷重時） …… 7
（4） 地震時の水平力 …… 7

4. 鋼管の検討 …… **9**
（1） 断面性能 …… 9
（2） 地際の曲げモーメント …… 9
（3） 地際の曲げ応力度（下管） …… 10
（4） 継手位置の検討（上管） …… 10
（5） 先端のたわみ …… 11

5. 基礎の検討 …… **12**
（1） 検討条件 …… 12
（2） 根巻き基礎の安全率 …… 12
（3） 基礎の判定 …… 12

6. 検討結果 …… **13**

SAMPLE 見本

見本（書式・記載項目の確認用）　※ 計算式・計算値はぼかして表示しています

1. 一般事項

(1) 概要

① 工事件名 ： ○○工場　構内監視カメラ設置工事
② 設備名称 ： 監視カメラ用鋼管ポール
③ 建設場所 ： ○○県○○市○○町
④ 用　　途 ： 監視カメラ・通信機器の支持
⑤ 構　　造 ： 鋼管柱（2本継）　地上高さ 7.00 m
　　下管 φ165.2×5.0（400級）、上管 φ114.3×4.5（400級）、継手高さ 3.50 m
⑥ 基　　礎 ： 直接埋設（根入れ 1.20 m）　基礎形式：根巻き基礎

(2) 検討方針

① 暴風時の風荷重及び地震時の水平力に対して、鋼管柱及び基礎の安全性を確認する。風荷重と地震時の水平力は同時には作用しないものとする。
② 風荷重は、鋼管柱・装置・引き込みケーブルに同一方向から同時に作用するものとする。速度圧は鋼管頂部の高さで算定し、全高に一様に用いる。
③ 地震時の水平力は、鋼管柱・装置・引き込みケーブルの重量に水平震度 k を乗じた値とする（静的震度法）。
④ 鋼管柱は地際を固定端とする片持ち梁とし、風荷重時と地震時の曲げモーメントのうち大きい方により、地際（下管）及び継手位置（上管）の曲げ応力度を確認する。先端のたわみは風荷重時と地震時の両方を求め、大きい方が鋼管高さの 1/100 以下であることを確認する。
⑤ 基礎は配電規程の計算式により、地際の曲げモーメント（風荷重時と地震時の大きい方）から求めた頂部換算集中荷重に対して、安全率が 2.0 以上であることを確認する。
⑥ 積雪荷重、装置等の自重による鉛直力及び偏心曲げは、検討の対象外とする。
⑦ 継手部（差込み・溶接・ボルト等）自体の強度は、本計算書の対象外とする。
⑧ 計算は各式に示す桁で端数処理した値を用いる。途中経過の表示値は四捨五入しているため、表示値による検算と末尾が一致しない場合がある。

(3) 準拠基準

・建築基準法施行令 第87条（風圧力）
・平成12年建設省告示第1454号（E 及び V_0 の数値）
・平成12年建設省告示第1449号（水平震度 k＝0.5：工作物　Z＝1.0）
・日本電気協会　配電規程（低圧及び高圧）　JEAC 7001-2007
・JIS G 3444　一般構造用炭素鋼鋼管（鋼管の寸法及び機械的性質）

(4) 使用材料及び許容応力度

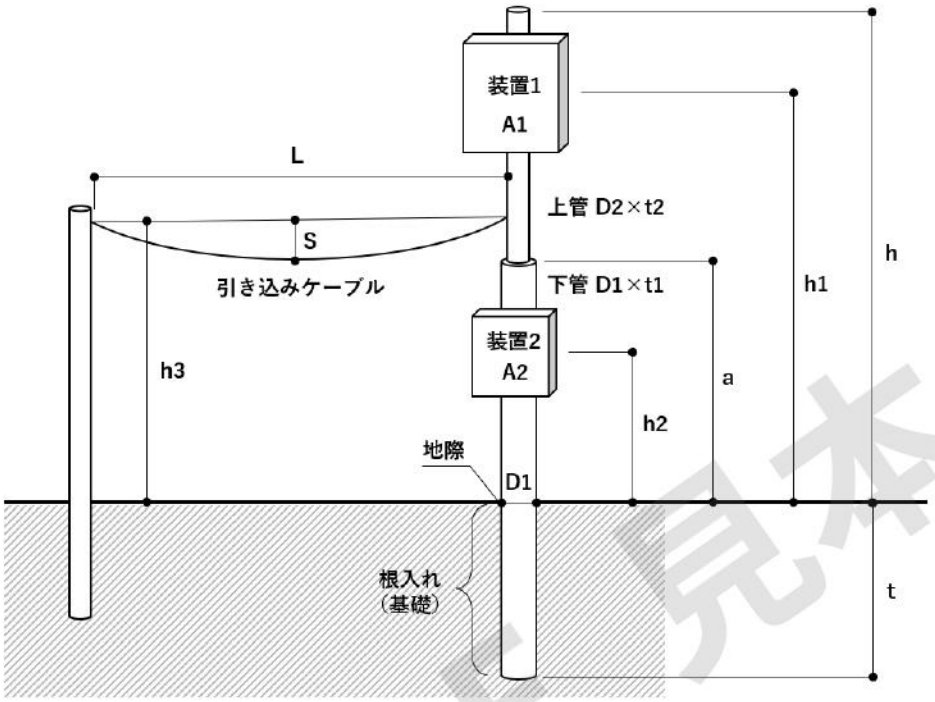
鋼管の許容曲げ応力度 fb（短期）は、強度区分ごとの降伏点（規格下限値）とする。

強度区分	400級	490級	540級	590級
許容曲げ応力度 fb (N/mm²)	235	315	390	440
該当する鋼種の例	STK400	STK490	STK540	STKT590
本計算の使用部位	**下管・上管**	—	—	—

※ STK は JIS G 3444、STKT は JIS G 3474 に規定する鋼管を示す。

2.　設計条件

（1）　概略図（鋼管柱・付帯物）



※ 概略図は記号の定義を示すもので、実際の寸法や取付の有無を表すものではない。

（2）　鋼管柱

項目	記号	下管	上管	単位
外径	D_1、D_2	165.2	114.3	mm
肉厚	t_1、t_2	5.0	4.5	mm
強度区分	—	400級	400級	—
許容曲げ応力度	fb_1、fb_2	235	235	N/mm^2

項目	記号	値	単位
鋼管高さ（地上高さ）	h	7.00	m
継手高さ	a	3.50	m
鋼管の風力係数	Cf	1.2	—
ヤング係数	Es	205,000	N/mm^2

※ 継手高さ a は、地際から差込み（重なり）部の下端までの高さとする。重なり部は上管の断面として扱う（安全側）。

（3）　付帯物

付帯物	取付高さ h_i (m)	見付面積 A_i (m^2)	風力係数 Cf_i	重量 m_i (kg)
装置１	6.80	0.12	1.2	15
装置２	1.50	0.30	1.2	30

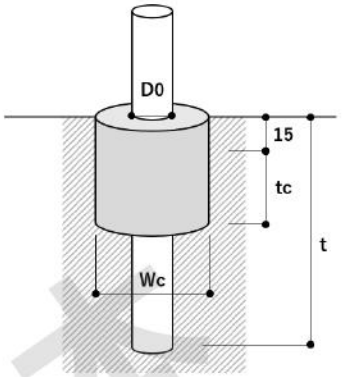
SAMPLE 見本

付帯物	取付高さ h_3 (m)	外径 dc (mm)	重量 mc (kg/m)	径間距離 L (m)	弛度 (%)
引き込みケーブル	5.00	10.0	0.15	15.0	4.0

※ 取付のない付帯物は「ー」と表示している。装置の重量は、地震時の水平力の算定に用いる。

(4)　基礎

項目	記号	値	単位
地盤種別	ー	B	ー
土質係数	K	29,000,000	N/m^4
鋼管の根入れ	t	1.20	m
基礎形式	ー	**根巻き基礎**	ー
根巻き高さ	tc	0.50	m
根巻き直径	Wc	0.60	m



3.根巻き

※ 根巻き高さ tc は、地表面下 15 cm を含まない高さとする。

SAMPLE 見本

見本（書式・記載項目の確認用）　※ 計算式・計算値はぼかして表示しています

3.　荷重計算

（1）　速度圧

速度圧は、建築基準法施行令第87条及び平成12年建設省告示第1454号により算定する。

$$q = 0.6 E V_0^2$$

$$E = E_r^2 G_f$$

q：速度圧 (N/m²)　V_0：基準風速 (m/s)　h：鋼管高さ (m)　E：速度圧の高さ方向の分布を示す係数
Er：平均風速の高さ方向の分布を表す係数　Gf：ガスト影響係数　Zb、ZG、α：地表面粗度区分に応じて定める数値

地表面粗度区分	Zb (m)	ZG (m)	α	Gf（h≦10m）	Gf（h≧40m）	採用
I						
II						
III						
IV						

※ 鋼管高さ h が 10 m を超え 40 m 未満の場合、Gf は直線補間による。

V_0 (m/s)	h (m)	Zb (m)	ZG (m)	α	Gf

$$G_f = 1 + 0.7 I_h \sqrt{1 + 7 I_h^2}$$

$$I_h = \frac{1}{C \ln\left(\frac{h}{Z_b}\right)}$$

$$E_r = 1.7 \left(\frac{Z_G}{h}\right)^{\alpha} \quad (h \geqq Z_b)$$

（2）　風荷重

①　鋼管（単位長さあたりの風荷重）

$$w = q \cdot C_f \cdot D$$

下管　$w_1 = q \cdot C_f \cdot D_1$　（上管径 D_2 分の風荷重を加算）

上管　$w_2 = q \cdot C_f \cdot D_2$

SAMPLE 見本

② 装置（集中荷重）

装置１

装置２

(3) 引き込みケーブルの張力（風荷重時）

ケーブルの自重と風圧荷重の合成荷重から張力を求め、その全量を水平力として取付高さに作用させる（安全側）。

自重

風圧荷重

合成荷重

弛度

水平張力

支点反力

ケーブル張力

(4) 地震時の水平力

地震時の水平力は、鋼管柱・装置・引き込みケーブルの重量に水平震度 k を乗じた値とし、静的に作用させる（静的震度法）。

水平震度

① 鋼管（等分布荷重）

部位	外径 D (mm)	肉厚 t (mm)	断面積 As (mm²)	単位重量 ws (N/m)	水平力 k·ws (N/m)
下管					
上管					

② 装置（集中荷重）

装置１

装置２

SAMPLE 見本

③　引き込みケーブル（地震時の張力）

風荷重時の風圧荷重 W_2 を地震力 $k \cdot W_1$ に置き換えて、張力を求める。

合成荷重

水平張力

支点反力

ケーブル張力

SAMPLE 見本

4.　鋼管の検討

（1）　断面性能

部位	外径 D (mm)	肉厚 t (mm)	断面二次モーメント I (mm^4)	断面係数 Z (mm^3)
下管				
上管				

※ 円周率は π＝3.141592 とする。添字 1 は下管、添字 2 は上管の値を示す。

（2）　地際の曲げモーメント

地際を固定端とする片持ち梁として、風荷重時と地震時の地際の曲げモーメントを求め、大きい方を採用する。

①　風荷重時

鋼管

装置 1

装置 2

ケーブル

合計

②　地震時

鋼管

装置 1

装置 2

ケーブル

合計

③　採用値

SAMPLE 見本

（3）　地際の曲げ応力度（下管）

[illegible]

[illegible]　（風荷重時）　**OK**

（4）　継手位置の検討（上管）

継手位置より上方の荷重による曲げモーメントを上管の断面で負担するものとし、風荷重時と地震時の大きい方を採用する。

①　風荷重時

[illegible]

鋼管（上管）　[illegible]

装置１　[illegible]

装置２　[illegible]

ケーブル　[illegible]

合計　[illegible]

②　地震時

[illegible]

鋼管（上管）　[illegible]

装置１　[illegible]

装置２　[illegible]

ケーブル　[illegible]

合計　[illegible]

③　採用値と応力度

[illegible]

[illegible]　（風荷重時）　**OK**

SAMPLE 見本

見本（書式・記載項目の確認用）　※ 計算式・計算値はぼかして表示しています

(5)　先端のたわみ

下管と上管の断面の違いを考慮した片持ち梁として、風荷重時と地震時の先端のたわみを求め、大きい方を採用する。

①　集中荷重 P が高さ c に作用する場合（装置・ケーブル）

②　鋼管の等分布荷重（w_1：地際～継手位置、w_2：継手位置～頂部）

地震時は、P を地震時の水平力（P_{iE}、T_E）に、w を k·ws に置き換える。
※ 10^9 は、長さの単位を m から mm に換算する係数（$m^3 \rightarrow mm^3$）である。

③　風荷重時

荷重	P (N)	c (m)	s (m)	Fc (m^3)	Fs (m^3)	δ (mm)
装置 1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
装置 2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ケーブル	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
鋼管	[illegible]					[illegible]
合計　δ_W（整数に丸め）						[illegible]

④　地震時

荷重	P (N)	c (m)	s (m)	Fc (m^3)	Fs (m^3)	δ (mm)
装置 1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
装置 2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ケーブル	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
鋼管	[illegible]					[illegible]
合計　δ_E（整数に丸め）						[illegible]

⑤　判定



（風荷重時）　**OK**

SAMPLE 見本

見本（書式・記載項目の確認用）　※ 計算式・計算値はぼかして表示しています

5.　基礎の検討

(1)　検討条件

配電規程に示される支持物の基礎の計算式により基礎の安全率 f を求め、f が 2.0 以上であることを確認する。荷重は、地際の曲げモーメント M_1（風荷重時と地震時の大きい方）を鋼管高さで除した頂部換算集中荷重 P とする。

項目	記号	値	単位	備考
土質係数				
地際の鋼管外径				
鋼管の根入れ				
荷重の地表上の高さ				
地際の曲げモーメント				
頂部換算集中荷重				
基礎形式				

(2)　根巻き基礎の安全率

項目	記号	算定式	値	単位
直径比				
高さ比				
補助係数				
補助係数				
補助係数				
回転中心の深さ				
係数				
抵抗の増加係数				
回転中心の深さ				

※ ρ は根巻きによる抵抗モーメントの増加係数、κ_2〜κ_4 は補助係数である。tc＝0.50 m（根入れ t を上限とする）

(3)　基礎の判定

（根巻き基礎、M_1：風荷重時）　**OK**

SAMPLE 見本

6.　検討結果

検討項目	計算値	判定基準	決定ケース	判定
下管（地際）の安全率　$\frac{fb_1}{\sigma_1}$	3.18	≧ 1.0	風荷重時	OK
上管（継手位置）の安全率　$\frac{fb_2}{\sigma_2}$	5.00	≧ 1.0	風荷重時	OK
先端のたわみ　δ (mm)	63	≦ 70（h／100）	風荷重時	OK
基礎の安全率　f（根巻き基礎）	2.54	≧ 2.0	風荷重時	OK

総合判定	OK

以上より、本鋼管ポールは、風荷重及び地震時の水平力に対して、鋼管柱及び基礎とも安全である。

SAMPLE 見本