

# 強度検討書

NAポール SH-5

建築基準法 地域風速34m/sec(大阪市、神戸市)

ソーラーパネル×1 (受風面積0.65㎡ 重量7.9kg)

防犯カメラ×1 (受風面積0.03㎡ 重量1.6kg)

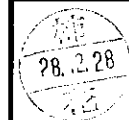
バッテリー×1 (受風面積0.16㎡ 重量37.2kg)

参考基礎 普通B土質 幅500mm×深さ1000mm

平成28年12月

 株式会社 日本ネットワークサポート

担当



## 1. 構造概要

(1) 設計主旨 ポールの強度および基礎の検討  
(自立ポールでカメラ機器等を装着した時に強度検討)

(2) 施設地域 ・ 大阪市、神戸市  
・ 地表面粗度区分 Ⅱ

(3) ポールの規模 ・ 全長5.5m  
・ 地上高4.5m

## 2. 設計条件

(1) 設計基準 ・ 建築基準法施行令、告示等

(2) 使用材料 STK500

(3) 設計荷重 ・ 固定荷重 ポールおよび装着物の重量

・ 風荷重  $P=q \times C_f \times A$  (N)

$q$  : 速度圧 (N/m<sup>2</sup>)

$q=0.6 \times E \times V_o^2$

$C_f$  : 風力係数

円筒形の構造物  $C_f=0.9 \times k_z$

平板形の構造物  $C_f=1.2 \times k_z$

$A$  : 該当箇所の受風面積 (m<sup>2</sup>)

〈速度圧および風速係数の算出〉

地上高  $H=$  4.5 (m)

設計風速  $V_o=$  34 (m/sec.)

$E_r=$  0.89884

ガスト影響係数  $G_f=$  2.2

$E=$  1.77742

$q=$  1233 (N/m<sup>2</sup>)

円筒形の構造物  $C_f:$  0.9

平板形の構造物  $C_f:$  1.2

$Z$ : 当該部分の地盤面からの高さ (m)

\*  $Z$ の値により、 $k_z$ の値はかわるが、 $k_z \leq 1.0$ で  
あり、通常は $k_z=1$ と考へ0.9と1.2を用いる

## ポールの構成

材質	断面形状		質量 (kg)
	外径(mm)	板厚(mm)	
STK500	114.3	2	26.2

## 設計荷重表

種類	数量	取付地上高 H(m)	受風面積 A(m <sup>2</sup> )	風力係数 C	速度圧 q(N/m <sup>2</sup> )	風圧力 P(N)	質量 (kg)
ソーラーパネル	1	4.5	0.6500	1.2	1233	961.60	7.9
防犯カメラ	1	4	0.0300	1.2	1233	44.38	1.6
バッテリー	1	3	0.1600	1.2	1233	236.70	37.2
鋼管柱	1	2.25	0.5144	0.9	1233	570.69	26.2
-	--	--	--	--	--	--	--

## 水平荷重による曲げモーメント

種類	水平荷重 (N)	荷重点位置 (m)	曲げモーメント(N・m)
			ポイント1
ソーラーパネル	961.60	4.5	4327.2
防犯カメラ	44.38	4	177.5
バッテリー	236.70	3	710.1
鋼管柱	570.69	2.25	1284.1
-	--	--	--
-	--	--	--

## 強度検討表

Po.	断面形状		断面係数 Z (cm <sup>3</sup> )	有効断面積 Acr (cm <sup>2</sup> )	曲げモーメント M (N・m)	垂直荷重 N (N)	負荷応力 M/Z+N/Acr (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力 $\sigma_{ca}$ (N/mm <sup>2</sup> )
	外径 (mm)	板厚 (mm)						
1	114.3	2	19.47	0.5208	6499	714.9	348	355

$\sigma_{ca} \geq M/Z+N/Acr$  上記検討結果、左記式が成立する

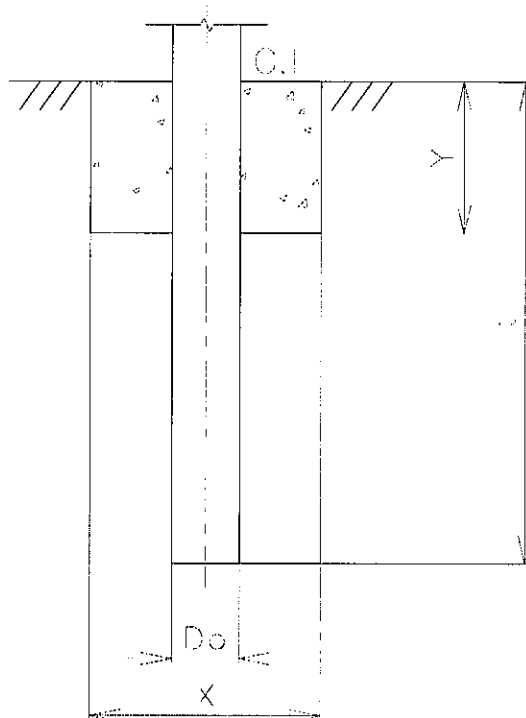
ポール基礎強度の検討

コンクリート根巻きによる補強後の基礎の安全率 (配電規定)

地際的设计モーメント  $M = 6499 \text{ (N}\cdot\text{m)}$

$$f = \rho K D_o^4 / \{120P(H+t_o)\} \geq 2.0 \quad // \text{ OK}$$

- $D_o = 0.1143 \text{ (m)}$
- $t = 1 \text{ (m)}$
- $t_o = 0.667 \text{ (m)}$
- $H = 4.5 \text{ (m)}$
- $P = 1444.2 \text{ (N)}$
- : 頂部換算荷重  $= M/H$
- $K$  : 土質係数  $(\text{N}/\text{m}^4)$



土質係数表

土質の種類		土質係数 ( $\text{N}/\text{m}^4$ )
普通土質	[A] 固まっている土又は砂、多数の、石塊まじりの土などで硬い土の部類に属するもの	$3.9 \times 10^7$
	[B] 固まっている土又は砂、多数の、石塊まじりの土などで軟かい土の部類に属するもの	$2.9 \times 10^7$
軟弱土質	[C] 流砂 (土がまじらないもの)	$2.0 \times 10^7$
	[D] 水分の多い粘土、腐食土、盛土など軟弱な土 (深田を除く)	$0.8 \times 10^7$

$$\rho = 36 \left[ \frac{\gamma^2}{2} \{1 + \beta^2 (\alpha - 1)\} - 2\gamma / 3 \{1 + \beta^3 (\alpha - 1)\} + 1/4 \{1 + \beta^4 (\alpha - 1)\} \right]$$

: 補強係数

$$\alpha = X/D_o$$

$$\beta = (Y - 0.15) / t$$

$$\gamma = 2/3 \times (1 + \beta^3 (\alpha - 1)) / (1 + \beta^2 (\alpha - 1))$$

各地盤による安全率

土質係数 $K$	補強の形状		$K D_o^4 / 120P(H+T_o)^2$	補強係数 $\rho$	安全率 $f$
	$X \text{ (m)}$	$Y \text{ (m)}$			
$3.9 \times 10^7$	0.5	1	0.96	2.89	2.7
$2.9 \times 10^7$	0.5	1	0.72	2.89	2.0
$2.0 \times 10^7$	0.5	1	0.49	2.89	1.4
$0.8 \times 10^7$	0.5	1	0.20	2.89	0.5

上記検討結果より、AもしくはB土質であれば基礎は安全である。

基礎の検討は参考とする