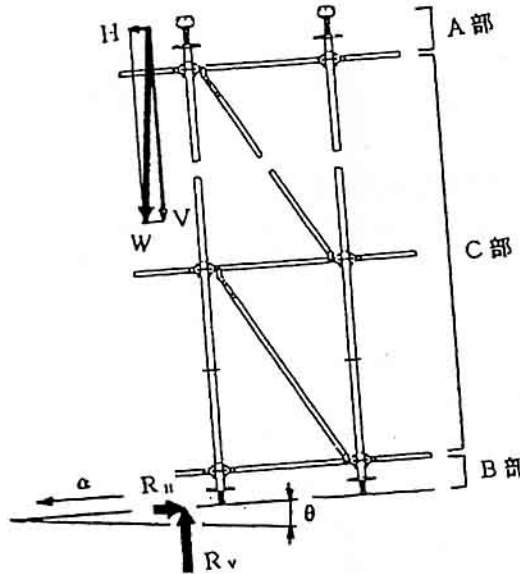


OKサポートシステム
型わく支保工 設計指針案

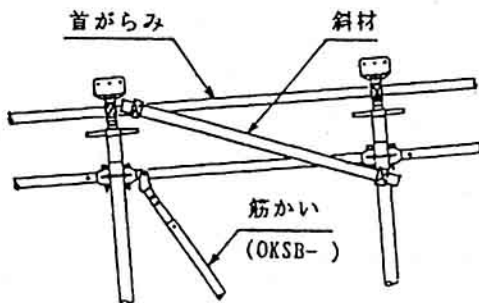
支柱を傾斜面に沿って斜めに
建てる場合について

支柱を傾斜面に沿って斜めに建てた場合、鉛直荷重により、支柱方向および支柱直角方向の分力が作用

- 鉛直荷重 : W
- 傾斜面の勾配 (%) : α
- 傾斜角度 (°) : $\theta = \tan^{-1} (\alpha / 100)$
- 支柱方向の分力 : $V = W \cdot \cos \theta$
- 支柱直角方向の分力 : $H = W \cdot \sin \theta$

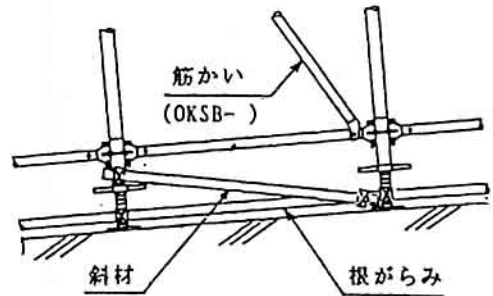


支柱直角方向の分力 (H) に対し、原則として、大引受ジャッキより最上端の筋かいを取り付けた水平つなぎ材間 (A部)、および最下端の筋かいを取り付けた水平つなぎ材よりジャッキベース間 (B部) には、単管・クランプにて補強を行い、また、前記最上端の水平つなぎ材より、前記最下端の水平つなぎ材間 (C部) は、筋かいにて負担させるものとする。



[A部]

大引受ジャッキのネジ棒に首がらみを設け、大引受ジャッキ付近の首がらみより最上端の上記水平つなぎ材付近の支柱に斜材を取り付ける。



[B部]

ジャッキベースのネジ棒に根がらみを設け、ジャッキベース付近の根がらみより最下端の上記水平つなぎ材付近の支柱に斜材を取り付ける。

■ 傾斜面の勾配の上限について

勾配の上限は、型わく材料のすべり、またはジャッキベースのすべりにより制限される場合、それぞれの摩擦係数により、勾配は15%程度が限度となる。

摩擦係数 μ

材 料	静 止 角 ϕ	摩 擦 係 数 μ
木材と石材	22°	0.40
木材と木材	11 ¹ / ₃ ° ~ 26 ¹ / ₂ °	0.20 ~ 0.50
木材と金属	11 ¹ / ₃ ° ~ 31°	0.20 ~ 0.60
金属と石材	16 ² / ₃ ° ~ 35°	0.30 ~ 0.70
金属と金属	8 ¹ / ₂ ° ~ 14°	0.15 ~ 0.25

[(社) 日本建築学会 「建築学便覧」]

但し、その場合、斜材（単管）を各スパン（支柱1本に付き1本）に取り付けたとしても自在クランプの許容荷重（350kg）より、支柱1本当りの許容積載荷重は2ton（斜材取付角度32°の場合）程度となる。

勾配 α (%)	傾斜角度 θ (°)	V/W ($\cos \theta$)	H/W ($\sin \theta$)
5	2.862	0.999	0.050
6	3.434	0.998	0.060
7	4.004	0.998	0.070
8	4.574	0.997	0.080
9	5.143	0.996	0.090
10	5.711	0.995	0.100
12	6.843	0.993	0.119
13	7.407	0.992	0.129
14	7.970	0.990	0.139
15	8.531	0.989	0.148

斜材(単管)許容水平抵抗力
(自在クランプ許容荷重350kgより)

取付角度 (°)	許容水平抵抗力 (kg)
15	338
20	329
25	317
30	303
35	287
40	268
45	247

■ ジャッキベース部に単管（根がらみ、斜材）を設けない場合について

最下端の支柱にOKSS-2を使用し、ジャッキベース（OKSJJ-26T）の線上長が200mm以下の場合は、別表のとおり勾配に応じ支柱の許容荷重を下げ使用してよいものとする。

[ジャッキベース（OKSJJ-26T）ネジ管の強度]

最大曲げモーメント

$$M_{max} = 23.34 \text{ t}\cdot\text{cm} \text{ (試験結果より)}$$

許容曲げモーメント

$$M_s = \frac{M_{max}}{\text{安全率 } 2} = \frac{23.34}{2} = 11.67 \text{ t}\cdot\text{cm}$$

許容座屈応力

$\lambda \leq \Lambda$ の場合

$$f_k = \frac{1 - 0.4 (\lambda / \Lambda)^2}{\nu} F$$

線上長 : l (cm)

座屈長 : $l_k = 2l$ (cm)

細長比 : $\lambda = l_k / i$

限界細長比 : $\Lambda = \sqrt{\pi^2 E / 0.6 F}$

安全率 : $\nu = 1.5 + 0.57 (\lambda / \Lambda)^2$

ネジ管 STKM13A $\phi 42.7 \times 6.0$

断面積 : $A = 6.918 \text{ (cm}^2\text{)}$

最小断面二次半径 : $i = 1.315 \text{ (cm)}$

降伏強さ : $F = 2.2 \text{ (t/cm}^2\text{)}$

ヤング係数 : $E = 2100 \text{ (t/cm}^2\text{)}$

$$\begin{aligned} \Lambda &= \sqrt{\pi^2 E / 0.6 F} \\ &= \sqrt{\pi^2 \times 2100 / (0.6 \times 2.2)} \\ &= 125.3 \end{aligned}$$

許容積載荷重 W_s (t)

$$\frac{M}{M_s} + \frac{\sigma_k}{f_k} = \frac{W \sin \theta \cdot l}{M_s} + \frac{W/A}{f_k} \leq 1$$

$$W \left(\frac{\sin \theta \cdot l}{M_s} + \frac{1}{f_k \cdot A} \right) \leq 1$$

$$W_s = \frac{1}{(\sin \theta \cdot l / M_s + 1 / f_k \cdot A)}$$

但し、支柱の許容荷重の値以下とする。

ジャッキベース部に単管を設けない場合の許容積載荷重

- ・ 最下端の支柱 OKSS-2
- ・ ジャッキベース OKSJJ-26T
(繰上長 200mm以下)

ジャッキベース 繰上長 l (mm)		200	150	100
許容座屈応力 f_k (t/cm ²)		1.401	1.429	1.450
勾配 α (%)	傾斜角度 θ (°)	許容荷重 (t/1#)	許容荷重 (t/1#)	許容荷重 (t/1#)
≤ 5	2.862	5.3	6.0	6.0
6	3.434	4.9	5.6	6.0
7	4.004	4.5	5.2	6.0
8	4.574	4.2	4.9	6.0
9	5.143	3.9	4.6	5.7
10	5.711	3.7	4.4	5.4
11	6.277	3.4	4.1	5.2
12	6.843	3.3	3.9	5.0
13	7.407	3.1	3.7	4.8
14	7.970	2.9	3.6	4.6
15	8.531	2.8	3.4	4.4

〔計算例〕

(1) 設計荷重 (土木用)

コンクリート厚 700 mm

コンクリート重量 $w_1 = 2.5 \text{ t/m}^3 \times 0.7 \text{ m} = 1.75 \text{ t/m}^2$

作業荷重 $w_2 = 0.35 \text{ t/m}^2$

形枠重量 $w_3 = 0.05 \text{ t/m}^2$

衝撃荷重 $w_4 = w_1 \times 12.5\% = 0.219 \text{ t/m}^2$

応力計算時 $w = w_1 + w_2 + w_3 + w_4 = 2.369 \text{ t/m}^2$

以下、傾斜方向の構面についてOKサポート筋かい、斜材(単管)の検討を行う。

勾配 5.916%

傾斜角度 $\theta = \tan^{-1}(5.916/100) = 3.386^\circ$

(2) OKサポート筋かいの検討

1 構面の負担断面積 $A = 1.524 \text{ m} \times 22 \text{ m} = 33.528 \text{ m}^2$

1 構面にかかる鉛直荷重

$$P_v = 2.369 \text{ t/m}^2 \times 33.528 \text{ m}^2 = 79.428 \text{ t}$$

1 構面に働く支柱直角方向の荷重

$$P_H = P_v \cdot \sin \theta = 79.428 \text{ t} \times \sin 3.386^\circ = 4.691 \text{ t}$$

支柱間隔 1524 mm 時の筋かい許容水平抵抗力 $P_{Ha} = 0.63 \text{ t}$

1 構面 1 層あたりの筋かい取付数

$$n \geq \frac{P_H}{P_{Ha}} = \frac{4.691 \text{ t}}{0.63 \text{ t}} = 7.446 \quad (n \text{ は整数}) \quad \therefore 8 \text{ 本でOK}$$

(3) 大引受ジャッキ部斜材(単管)の検討

斜材(単管)取付角度 15°

自在クランプ許容荷重 350 kg

斜材(単管)許容水平抵抗力

$$P_{Ha} = 350 \text{ kg} \times \cos 15^\circ = 338 \text{ kg}$$

1 構面あたりの斜材(単管)取付数

$$n \geq \frac{P_H}{P_{Ha}} = \frac{4.691 \text{ t}}{0.338 \text{ t}} = 13.879 \quad (n \text{ は整数}) \quad \therefore 14 \text{ 本でOK}$$

(4) ジャッキベース部斜材 (単管) の検討

ジャッキベース線長 100 mm

支柱1本にかかる荷重

$$W = 2.369 \text{ t/m}^2 \times 1.524 \text{ m} \times 1.524 \text{ m} = 5.502 \text{ t} \leq \text{最大許容荷重 } 6.0 \text{ t/1本} \therefore \text{OK}$$

(実際は、 $W = 2.369 \text{ t/m}^2 \times 1.524 \text{ m} \times \cos 3.386^\circ \times 1.524 \text{ m} \times \cos 3.386^\circ = 5.482 \text{ t}$)

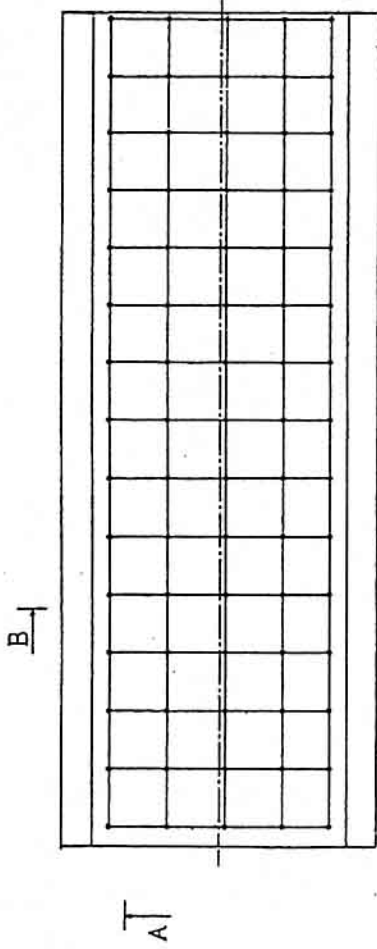
斜材 (単管) を設けない場合の許容支持力

$$W_s = \frac{1}{(\sin \theta \cdot \ell / M_s + 1 / f_k \cdot A)}$$

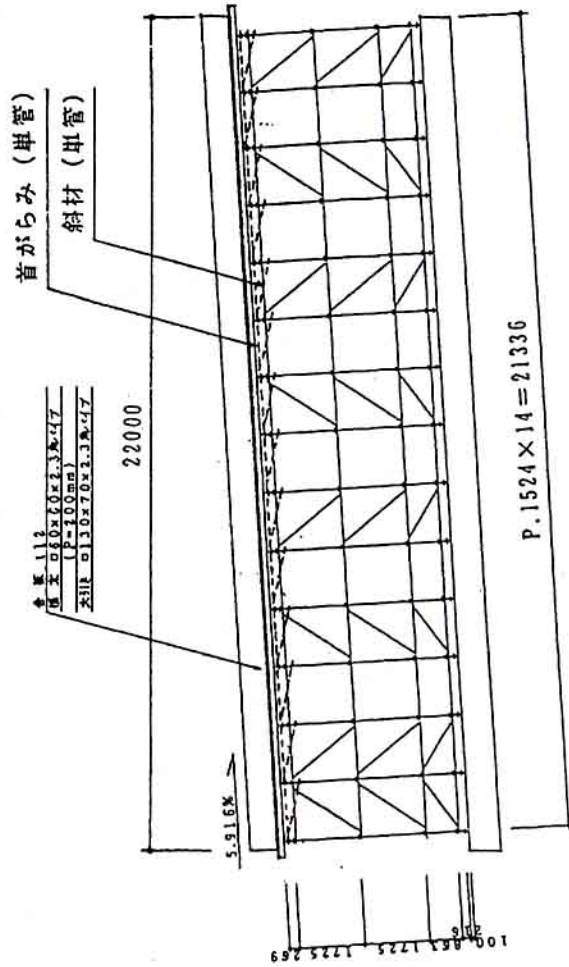
$$= \frac{1}{(\sin 3.386^\circ \times 10 \text{ cm} / 11.67 \text{ t/cm} + 1 / 1.429 \text{ t/cm}^2 \times 6.918 \text{ cm}^2)} = 6.589 \text{ t}$$

$\geq W$

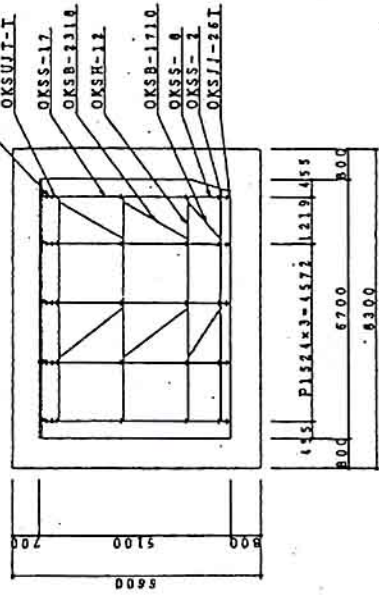
\therefore 斜材 (単管) 無しでOK



平面図



-A-



-B-