

BST-G89TM/TM における
 S造柱の断面設計について

1. BST-G89TM/TM では S造柱の断面設計は以下の通り行っています。

1. 断面設計位置は、柱脚と柱頭の2ヶ所とします。
2. 断面設計応力は、長期荷重、積雪荷重、風荷重、地震荷重の4ケースの組合せとします。
3. 断面設計に用いる地震時のモーメントは、フェイスモーメントの採用も可能です。
4. 鋼管およびリップみぞ形鋼の断面性能は全断面有効として計算します。
5. H形鋼、角形鋼管等の断面は、幅厚比による低減を考慮した有効断面性能とします。
6. H形鋼の場合はウエヴ材を曲げに対して無視することも可能です。
7. 溶接作業条件が令 92 条における「作業方法(2)」の場合は、求められた許容応力度に 0.9 が掛けられます。
8. 断面設計は、柱頭、柱脚での曲げ応力度および圧縮応力度を算出し、許容応力度により安全性を検討します。この時それぞれの位置において、設計に用いる地震時モーメントは、節点モーメントまたはフェイスモーメントの指定ができます。
9. せん断力についての検討は行っていません。

2. 計算式

1. 曲げ応力度

a. 鋼管以外の時

$$sb = \frac{M}{Z}$$

M : 設計モーメント
 Z : 断面係数

b. 鋼管の時

$$sbx = \frac{\sqrt{xM^2 + yM_L^2}}{Z_x} \quad \frac{sbx}{f_b} \leq 1 \quad \dots \text{OK}$$

$$sby = \frac{\sqrt{yM^2 + xM_L^2}}{Z_y} \quad \frac{sby}{f_b} \leq 1 \quad \dots \text{OK}$$

$$f_b = \frac{900}{\frac{lb \cdot h}{A_f}} \quad \text{ただし、} f_b \leq f_t$$

記号説明

xM, yM : X方向設計モーメント

xM_L, yM_L : Y方向設計モーメント

lb : 圧縮フランジ四点間距離

h : 部材背

A_f : フランジ断面積

f_t : 許容引張応力度

f_b : 許容曲げ応力度 (ボックス型断面形状の場合は $f_b = f_t$)

2. 圧縮応力度(軸力)

$$s_c = \frac{N}{A_n} \quad \frac{s_c}{f_c} \leq 1 \quad \dots \text{OK}$$

f_c は

$I \leq \Lambda$ の時

$$f_c = \frac{\left\{ 1 - 0.4 \left(\frac{I}{\Lambda} \right)^2 \right\} \cdot F}{n}$$

$I > \Lambda$ の時

$$f_c = \frac{0.277F}{\left(\frac{I}{\Lambda} \right)^2}$$

ここで

$$\Lambda = \sqrt{\frac{p^2 \cdot E}{0.6F}}$$

$$n = \frac{3}{2} + \frac{2}{3} \left(\frac{I}{\Lambda} \right)^2$$

$$I = \frac{l_k}{i}$$

記号説明

N : 設計軸方向力

A_n : 断面積

f_c : 許容圧縮応力度

F : 規準強度

I : 圧縮材の細長比

Λ : 限界細長比

E : ヤング係数

l_k : 座掘長さ(入力値または内部処理値. 内部処理値は「鋼構造塑性設計指針」6.5 柱の座掘長さの水平移動が拘束されない場合の処理とします)

i : 断面二次半径

3. 組合せ応力度

3.1 長期荷重に対する組合せ応力度の検討

a. 鋼管以外の時

$$\frac{L S_c}{L f_c} + \frac{xL S_b + yL S_b}{L f_b} \leq 1 \quad \dots \quad \text{OK}$$

b. 鋼管の時

$$\frac{L S_c}{L f_c} + \frac{L S_b}{L f_b} \leq 1 \quad \dots \quad \text{OK}$$

3.2 短期荷重に対する組合せ応力度の検討

a. 鋼管以外の時

X 方向

$$\frac{s S_{cX}}{s f_c} + \frac{s S_{bX} + L S_{bY}}{s f_b} \leq 1 \quad \dots \quad \text{OK}$$

Y 方向

$$\frac{s S_{cY}}{s f_c} + \frac{s S_{bY} + L S_{bX}}{s f_b} \leq 1 \quad \dots \quad \text{OK}$$

b. 鋼管の時

X 方向

$$\frac{s S_{cX}}{s f_c} + \frac{s S_{bX}}{s f_b} \leq 1 \quad \dots \quad \text{OK}$$

Y 方向

$$\frac{s S_{cY}}{s f_c} + \frac{s S_{bY}}{s f_b} \leq 1 \quad \dots \quad \text{OK}$$

注意1

曲げ応力度、圧縮応力度、組合せ応力度の結果が1を超える場合はメッセージが出力されます

注意2

継ぎ手、仕口の計算は行いません