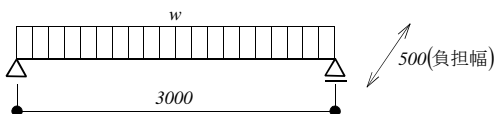


●冷間成形溝形鋼小梁の設計(SUS304A)



(1) 設計用応力

[長期]

$$w = (2350 + 2900) \times 0.5 + 130 = 2.76 \times 10^3 \text{ N/m} = 2.76 \text{ N/mm}$$

$$M = \frac{w \cdot \ell^2}{8} = \frac{2.76 \times 3000^2}{8} = 3.11 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

$$Q = \frac{w \cdot \ell}{2} = \frac{2.76 \times 3000}{2} = 4.14 \times 10^3 \text{ N}$$

(2) 使用 SUS 材

[-200 × 75 × 75 × 5(SUS304A)]

・断面性能

$$I_x = 9.67 \times 10^6 \text{ mm}^3 \quad Z_x = 9.67 \times 10^4 \text{ mm}^3$$

・設計用諸値

$$b = 75 - 10 = 65 \text{ mm}$$

$$d_w = 200 - 10 \times 2 = 180 \text{ mm}$$

・断面の幅厚比 (1.1 適用範囲)

溝形鋼については、「鋼構造限界状態設計指針」の制限値により確認する。

$$\frac{b}{t_f} = \frac{65}{5} = 13 \leq \frac{200}{\sqrt{F_y}} = \frac{200}{\sqrt{235}} = 13$$

$$\frac{d_w}{t_w} = \frac{180}{5} = 36 \leq \frac{990}{\sqrt{F_y}} = \frac{990}{\sqrt{235}} = 65$$

ここでは、本マニュアルにより設計する。

(3) 許容耐力の検討

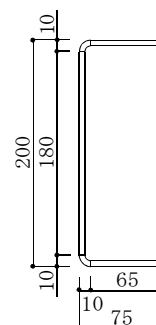
1) 曲げ

a) 曲げ有効断面 (3.3.3 曲げ有効断面)

曲げ圧縮側フランジについて

$$\left(\frac{b_e}{t} \right)_y = 15$$

$$\frac{b}{t} = \frac{65}{5} = 13.0 \leq \left(\frac{b_e}{t} \right)_y \text{ の場合となる。}$$



「軽量ステンレス構造デザインマニュアル」(発行・発売：社団法人ステンレス構造建築協会、2005)より転載

$$b_e = 75 - 10 = 65 \text{ mm}$$

ウェブについて

$$d_{we} = \frac{1100}{\sqrt{F}} t_w = \frac{1100}{\sqrt{235}} \times 5 = 358.8 \text{ mm} \rightarrow 180 \text{ mm}$$

よって全断面有効となる.

$$Z_c = Z_t = 9.67 \times 10^4 \text{ mm}^3$$

b) 許容曲げ応力度 (3.3.4 許容曲げ応力度)

上フランジはシアコネクタでコンクリートスラブに緊結されていないものとする.

$$f_b = \frac{84000}{\left(\frac{\ell_b \cdot h}{A_f} \right)} = \frac{84000}{\left\{ \frac{3000 \times 200}{65 \times 5} \right\}} = 46 \text{ N/mm}^2$$

c) 曲げ応力度 (3.3.2 曲げ応力度)

$$\sigma_{bc} = \frac{M}{Z_c} = \frac{3.11 \times 10^6}{9.67 \times 10^4} = 32 \text{ N/mm}^2 \leq f_b = 46 \text{ N/mm}^2 \quad \dots \text{OK}$$

$$\sigma_{bt} = \frac{M}{Z_t} = \frac{3.11 \times 10^6}{9.67 \times 10^4} = 32 \text{ N/mm}^2 \leq f_t = \frac{235}{1.5} = 157 \text{ N/mm}^2 \quad \dots \text{OK}$$

2) せん断

$$A_{we} = d_{we} \cdot t_w = 180 \times 5 = 9.000 \times 10^2 \text{ mm}^2$$

$$\tau = \frac{Q}{A_{we}} = \frac{4.14 \times 10^3}{9.000 \times 10^2} = 5 \text{ N/mm}^2 \leq \frac{235}{1.5 \times \sqrt{3}} = 90 \text{ N/mm}^2 \quad \dots \text{OK}$$

(4) たわみ

$$\delta = \frac{5 \cdot w \cdot \ell^4}{384 \cdot E \cdot I} = \frac{5 \times 2.77 \times 3000^4}{384 \times 1.93 \times 10^5 \times 9.67 \times 10^6} = 1.6 \text{ mm}$$

$$\therefore \frac{\delta}{\ell} = \frac{1.6}{3000} = \frac{1}{1875} \leq \frac{1}{300} \quad \dots \text{OK}$$