

面材張り大壁の壁倍率の計算書

右図に示す面材張り大壁について、詳細計算法により、許容せん断耐力を計算する。

- 仕様
 - 幅： 100.0cm
 - 高さ： 270.0cm
 - 面材：針葉樹合板(2) 厚さ1.2cm
 - 釘： N50 ピッチ15.0cm

- 参照資料
 - 木造軸組工法住宅の許容応力度設計 (財) 日本住宅・木材技術センター編 (以下 許.)

(1) 面材釘の1面せん断データ 許.表12より 針葉樹合板(2)厚1.2cm+N50
 $k = 4.80\text{kN/cm}$ $\Delta P_v = 0.98\text{kN}$ $\delta_v = 0.21\text{cm}$ $\delta_u = 1.53\text{cm}$ 荷重

(2) 面材のせん断弾性係数、および、寸法
 ・せん断弾性係数 $G_B = 58.8\text{kN/cm}^2$ ・面材の厚さ $t = 1.2\text{cm}$
 ・面材の面積： 面材1 $A_{w1} = 100.0\text{cm} \times 270.0\text{cm} = 27000.0\text{cm}^2$

(3) 釘の配列による諸定数
 ・面材1 許.4.14.2式より (別紙参照) 縦置き, 間柱@50cm, 日型, 釘ピッチ15cm
 $I_{xy1} = 3.120\text{cm}^2/\text{cm}^2$ $Z_{xy1} = 0.067\text{cm}/\text{cm}^2$ $C_{xy1} = 1.134$

※面材が釘に比べて剛と仮定できるかのチェック 許.4.14.1式より (0.3以下かを確認する)

$$\text{面材1 の確認} \frac{1}{\frac{G_B \cdot t}{I_{xy1} \cdot k} + 1} = \frac{1}{\frac{58.8 \times 1.2}{3.120 \times 4.80} + 1} = 0.175 \leq 0.3 \quad \text{ゆえに OK}$$

(4) 面材張り大壁の回転剛性 K_θ の計算 許.4.4.3式より,

$$\text{面材1 } K_{\theta 1} = \frac{A_{w1}}{\frac{1}{I_{xy1} \cdot k} + \frac{1}{G_B \cdot t}} = \frac{27000.0}{\frac{1}{3.120 \times 4.80} + \frac{1}{58.8 \times 1.2}} = 333553.6\text{kN/cm}$$

・壁全体の剛性 K_θ の計算 (面材の値の合計)
 $K_\theta = K_{\theta 1} = 333553.6 = 333553.6\text{kN/cm}$

(5) 変形角1/150[rad]時のモーメント M_{150} ($=K_\theta/150$) の計算
 $M_{150} = K_\theta / 150 = 333553.6 / 150 = 2223.7\text{kN}\cdot\text{cm}$

(6) 降伏モーメント M_y の計算 許.4.4.4式より,
 面材1 $M_{y1} = A_{w1} \times Z_{xy1} \times \Delta P_v = 27000.0 \times 0.067 \times 0.980 = 1770.6\text{kN}\cdot\text{cm}$

・壁全体の降伏モーメント M_y の計算 (面材の値の合計)
 $M_y = M_{y1} = 1770.6 = 1770.6\text{kN}\cdot\text{cm}$

(7) 終局モーメント M_u の計算 許.4.4.5式より,
 面材1 $M_{u1} = C_{xy1} \times M_{y1} = 1.134 \times 1770.6 = 2007.9\text{kN}\cdot\text{cm}$

・壁全体の終局モーメント M_u の計算 (面材の値の合計)
 $M_u = M_{u1} = 2007.9 = 2007.9\text{kN}\cdot\text{cm}$

(8) 塑性率 μ の計算 許.4.4.6式より,
 面材1 $\mu_1 = \frac{\delta_u \cdot G_B \cdot t + \delta_v \cdot I_{xy1} \cdot k}{\delta_v (G_B \cdot t + I_{xy1} \cdot k)} = \frac{1.53 \times 58.8 \times 1.2 + 0.21 \times 3.120 \times 4.80}{0.21 (58.8 \times 1.2 + 3.120 \times 4.80)} = 6.19$

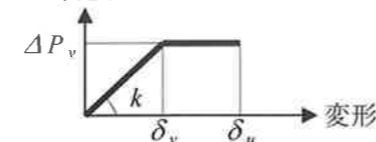
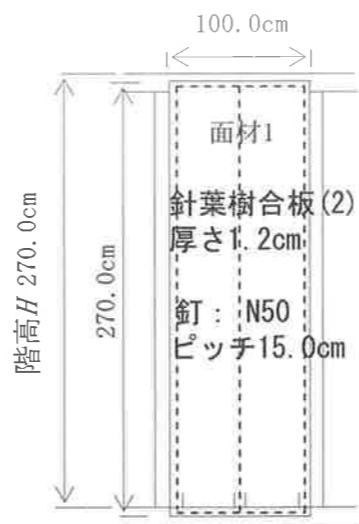
・壁全体の塑性率 μ の計算 (面材の値の最小値)
 $\mu = \min(\mu_1) = \min(6.19) = 6.19$

(9) $M_u \cdot 0.2\sqrt{2\mu-1}$ の計算
 $M_u \cdot 0.2\sqrt{2\mu-1} = 2007.9 \times 0.2\sqrt{2 \times 6.19 - 1} = 1354.2\text{kN}\cdot\text{cm}$

(10) 許容せん断耐力 P_a の計算 許.4.4.1式より,

$$P_a = \frac{1}{H} \times \min \left\{ \begin{array}{l} M_y \\ M_{150} (=K_\theta/150) \\ M_u \cdot 0.2\sqrt{2\mu-1} \end{array} \right\} = \frac{1}{270} \times \min \left\{ \begin{array}{l} 1770.6 \\ 2223.7 \\ 1354.2 \end{array} \right\} = 5.02\text{kN}$$

(11) 壁倍率の計算
 壁倍率 = $P_a / (1.96 \times \text{壁長m}) = 5.02 / (1.96 \times 1.000) = 2.559\text{倍}$



面材張り大壁の壁倍率の計算書

右図に示す面材張り大壁について、詳細計算法により、許容せん断耐力を計算する。

- 仕様
 - 幅： 100.0cm
 - 高さ： 200.0cm
 - 面材：針葉樹合板(2) 厚さ1.2cm
 - 釘： N50 ピッチ15.0cm

- 参照資料
 - 木造軸組工法住宅の許容応力度設計 (財) 日本住宅・木材技術センター編 (以下 許.)

(1) 面材釘の1面せん断データ 許.表12より 針葉樹合板(2)厚1.2cm+N50
 $k = 4.80\text{kN/cm}$ $\Delta P_v = 0.98\text{kN}$ $\delta_v = 0.21\text{cm}$ $\delta_u = 1.53\text{cm}$ 荷重

(2) 面材のせん断弾性係数、および、寸法
 ・せん断弾性係数 $G_B = 58.8\text{kN/cm}^2$ ・面材の厚さ $t = 1.2\text{cm}$
 ・面材の面積： 面材1 $A_{w1} = 100.0\text{cm} \times 200.0\text{cm} = 20000.0\text{cm}^2$

(3) 釘の配列による諸定数
 ・面材1 許.4.14.2式より (別紙参照) 縦置き, 間柱@50cm, 日型, 釘ピッチ15cm
 $I_{xy1} = 2.916\text{cm}^2/\text{cm}^2$ $Z_{xy1} = 0.065\text{cm}/\text{cm}^2$ $C_{xy1} = 1.172$

※面材が釘に比べて剛と仮定できるかのチェック 許.4.14.1式より (0.3以下かを確認する)

$$\text{面材1 の確認} \frac{1}{\frac{G_B \cdot t}{I_{xy1} \cdot k} + 1} = \frac{1}{\frac{58.8 \times 1.2}{2.916 \times 4.80} + 1} = 0.166 \leq 0.3 \quad \text{ゆえに OK}$$

(4) 面材張り大壁の回転剛性 K_θ の計算 許.4.4.3式より,

$$\text{面材1 } K_{\theta 1} = \frac{A_{w1}}{\frac{1}{I_{xy1} \cdot k} + \frac{1}{G_B \cdot t}} = \frac{20000.0}{\frac{1}{2.916 \times 4.80} + \frac{1}{58.8 \times 1.2}} = 233600.9\text{kN/cm}$$

・壁全体の剛性 K_θ の計算 (面材の値の合計)
 $K_\theta = K_{\theta 1} = 233600.9 = 233600.9\text{kN/cm}$

(5) 変形角1/150[rad]時のモーメント M_{150} ($=K_\theta/150$) の計算
 $M_{150} = K_\theta / 150 = 233600.9 / 150 = 1557.3\text{kN}\cdot\text{cm}$

(6) 降伏モーメント M_y の計算 許.4.4.4式より,
 面材1 $M_{y1} = A_{w1} \times Z_{xy1} \times \Delta P_v = 20000.0 \times 0.065 \times 0.980 = 1280.6\text{kN}\cdot\text{cm}$

・壁全体の降伏モーメント M_y の計算 (面材の値の合計)
 $M_y = M_{y1} = 1280.6 = 1280.6\text{kN}\cdot\text{cm}$

(7) 終局モーメント M_u の計算 許.4.4.5式より,
 面材1 $M_{u1} = C_{xy1} \times M_{y1} = 1.172 \times 1280.6 = 1501.3\text{kN}\cdot\text{cm}$

・壁全体の終局モーメント M_u の計算 (面材の値の合計)
 $M_u = M_{u1} = 1501.3 = 1501.3\text{kN}\cdot\text{cm}$

(8) 塑性率 μ の計算 許.4.4.6式より,
 面材1 $\mu_1 = \frac{\delta_u \cdot G_B \cdot t + \delta_v \cdot I_{xy1} \cdot k}{\delta_v (G_B \cdot t + I_{xy1} \cdot k)} = \frac{1.53 \times 58.8 \times 1.2 + 0.21 \times 2.916 \times 4.80}{0.21 (58.8 \times 1.2 + 2.916 \times 4.80)} = 6.25$

・壁全体の塑性率 μ の計算 (面材の値の最小値)
 $\mu = \min(\mu_1) = \min(6.25) = 6.25$

(9) $M_u \cdot 0.2\sqrt{2\mu-1}$ の計算
 $M_u \cdot 0.2\sqrt{2\mu-1} = 1501.3 \times 0.2\sqrt{2 \times 6.25 - 1} = 1017.8\text{kN}\cdot\text{cm}$

(10) 許容せん断耐力 P_a の計算 許.4.4.1式より,

$$P_a = \frac{1}{H} \times \min \left\{ \begin{array}{l} M_y \\ M_{150} (=K_\theta/150) \\ M_u \cdot 0.2\sqrt{2\mu-1} \end{array} \right\} = \frac{1}{200} \times \min \left\{ \begin{array}{l} 1280.6 \\ 1557.3 \\ 1017.8 \end{array} \right\} = 5.09\text{kN}$$

(11) 壁倍率の計算
 壁倍率 = $P_a / (1.96 \times \text{壁長m}) = 5.09 / (1.96 \times 1.000) = 2.596\text{倍}$

