

フェンスウォールの土圧に対する性能判定

1880×400×60 (1段積)

2. 土圧の計算

主働土圧係数は、ランキンの公式による。

$$K = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi} = \frac{1 - \sin 25^\circ}{1 + \sin 25^\circ} = 0.406$$

$$P = K \times (q + \gamma \times H) = 0.406 \times (0 + 18 \times 0.2) = 1.462 \text{ kN/m}^2$$

3. 設計断面力の計算

$$\begin{aligned} M &= P \times L_0^2 \times \gamma f / 8 & \gamma f : \text{荷重係数} & 1.0 \\ &= 1.462 \times 1.87^2 \times 1/8 \\ &= 0.639 \quad (\text{kN}\cdot\text{m}/\text{m}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S &= P \times L_0 \times \gamma f / 2 & \gamma f : \text{荷重係数} & 1.0 \\ &= 1.462 \times 1.87 \times 1/2 \\ &= 1.367 \quad (\text{kN}/\text{m}) \end{aligned}$$

土留め板 1段 0.400 mあたりの断面力に換算すると

$$M = 0.639 \times 0.4 = 0.256 \quad (\text{kN}\cdot\text{m}/\text{枚}) = 256,000 \quad (\text{N}\cdot\text{mm}/\text{枚})$$

$$S = 1.367 \times 0.4 = 0.547 \quad (\text{kN}/\text{枚}) = 547 \quad (\text{N}/\text{枚})$$

3. 断面耐力の計算

土留め板のひび割れ断面耐力は、以下の計算による。

1) 計算条件

土留め板幅(有効長さ) :	W =	400	(mm)	
土留め板厚 :	t =	60	(mm)	
有効高さ :	d =	18	(mm)	
鉄筋量 :		φ 3.2	—	3 (本)
	A _s =	24.12	(mm ²)	
コンクリートの曲げ強度 :	f _{bd} =	0.42 × f'ck ^(2/3) / γ _c	=	3.5 (N/mm ²)
コンクリートの設計基準強度 :	f'ck =	24.0	(N/mm ²)	
材料係数 :	γ _c =	1.0		

$$m = \frac{\text{コンクリートの引張側の弾性係数}}{\text{コンクリートの圧縮側の弾性係数}} = 0.5$$

$$n = \frac{\text{鉄筋の弾性係数}}{\text{コンクリートの弾性係数}} = 10$$

2) ひび割れ断面耐力の計算

中立軸の位置：x

$$x = \sqrt{\frac{(m \cdot b' \cdot t_1 + n \cdot A_s)^2}{\{b' (1-m)\}^2} + \frac{m \cdot b' \cdot t_1^2 + 2 \cdot n \cdot A_s \cdot d}{b' (1-m)}} - \frac{m \cdot b' \cdot t_1 + n \cdot A_s}{b' (1-m)}$$

$$= 24.76 \quad (\text{mm})$$

断面二次モーメント：I

$$I = \frac{b' \{x^3 + m(t_1 - x)^3\}}{3} + n \cdot A_s (d - x)^2 = 4.950E+06 \quad (\text{mm}^4)$$

ひび割れ断面耐力：Mcr

$$M_{cr} = \frac{I \cdot f_{bd}}{m(t-x)} = 984,000 \quad (\text{N} \cdot \text{mm}/\text{枚})$$

3) 判定

設計断面力とひび割れ断面耐力を比較し判定する。なお、設計断面力には、構造物係数を乗じるものとする。

$$M_d = M \times \gamma_i = 256000 \times 1 = 256,000 \quad (\text{N} \cdot \text{mm}/\text{枚})$$

$$\gamma_i : \text{構造物係数} \quad 1.00$$

断面耐力の安全度

$$M_d / M_{cr} = 256000 / 984000 = 0.26 \leq 1.0 \quad \boxed{\text{OK=ひび割れない}}$$

5. たわみの計算

1) 断面二次モーメント

$$I = \frac{1}{12} \cdot W \cdot t^3 = \frac{1}{12} \times 400 \times 60^3 = 7.2000E+06 \quad (\text{mm}^4)$$

2) たわみ

$$v = \frac{5 \cdot M_d \cdot L_0^2}{48 \cdot E_c \cdot I} = \frac{5 \times 256000 \times 1870^2}{48 \times 25000 \times 7.2000E+06} = 0.52 \quad (\text{mm})$$

3) スパン比

$$\frac{v}{L_0} = \frac{0.518}{1870} = \frac{1}{3610} < \frac{1}{600} \quad \dots \text{OK}$$