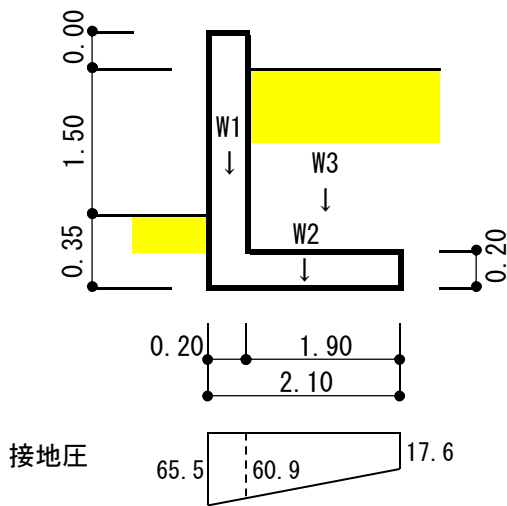


【L型擁壁の設計】



- a) 設計条件
 上載荷重 10.0 kN/m² フェンス 0.00 kN/m
- b) 地盤条件
 土の比重 16.0 kN/m³ 土圧係数 0.50
 摩擦係数 0.40 地耐力 138.6 kN/m²
 底板下地盤 N値 = 15

- c) 各部の重量
 $W1 = 24.0 \times 0.20 \times 1.65 = 7.92 \text{ kN}$
 $W2 = 24.0 \times 0.20 \times 2.10 = 10.08 \text{ kN}$
 $W3 = (16.0 \times 1.65 + 10.0) \times 1.90 = 69.16 \text{ kN}$
 $\Sigma W = 87.16 \text{ kN}$

- d) 土圧荷重
 $PH = 0.50 \times 16.0 \times 1.85^2 / 2 = 13.69 \text{ kN} \dots \text{土圧合力}$
 $PH' = 0.50 \times 10.0 \times 1.85 = 9.25 \text{ kN} \dots \text{上載荷重合力}$

- e) 安定計算
 $Mt = 13.69 \times 1.85 / 3 + 9.25 \times 1.85 / 2 = 17.00 \text{ kN}\cdot\text{m} \dots \text{転倒モーメント}$

$$Mr = 7.92 \times 0.100 + 10.08 \times 1.050 + 69.16 \times 1.150 = 90.91 \text{ kN}\cdot\text{m} \dots \text{抵抗モーメント}$$

・接地圧の検討

$$e = 2.10 / 2 - (90.91 - 17.00) / 87.16 = 0.202 \text{ m}$$

$$\sigma_{\max} = 87.16 / 2.10 \times (1 + 6 \times 0.202 / 2.10) = 65.5 \text{ kN/m}^2 < 138.6 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{\min} = 87.16 / 2.10 \times (1 - 6 \times 0.202 / 2.10) = 17.6 \text{ kN/m}^2 > 0 \text{ kN/m}^2$$

∴ OK

・転倒安全率の検討

$$90.91 / 17.00 = 5.35 > 1.5 \quad \therefore \text{OK}$$

・滑動安全率の検討

$$0.40 \times 87.2 / (13.69 + 9.25) = 1.52 > 1.5 \quad \therefore \text{OK}$$

f) 壁、底版の計算

・壁の断面算定

$$M = 0.50 \times 16.0 \times 1.65^2 / 6 + 0.50 \times 10.0 \times 1.65^2 / 2 = 10.44 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$Q = 0.50 \times 16.0 \times 1.65 / 2 + 0.50 \times 10.0 \times 1.65 = 14.85 \text{ kN}$$

$$t = 20.0 \text{ cm} \quad dt = 7.0 \text{ cm} \quad j = 11.37 \text{ cm}$$

$$at = 10.44 \times 100 / 19.5 / 11.37 = 4.71 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow D13 @ 150 (8.47 \text{ cm}^2) \quad \text{検定比: } 0.56$$

$$\tau = 14.85 \times 1000 / 11.37 / 10000 = 0.13 < 0.70 \text{ N/cm}^2 \quad \therefore \text{OK}$$

・底版の断面算定

$$M = 17.6 \times 1.90^2 / 2 + 43.3 \times 1.90^2 / 6 - 41.2 \times 1.90^2 / 2 = 16.53 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$Q = 17.6 \times 1.90 + 43.3 \times 1.90 / 2 - 41.2 \times 1.90 = 3.67 \text{ kN}$$

$$t = 20.0 \text{ cm} \quad dt = 7.0 \text{ cm} \quad j = 11.37 \text{ cm}$$

$$at = 16.53 \times 100 / 19.5 / 11.37 = 7.46 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow D13 @ 150 (8.47 \text{ cm}^2) \quad \text{検定比: } 0.88$$

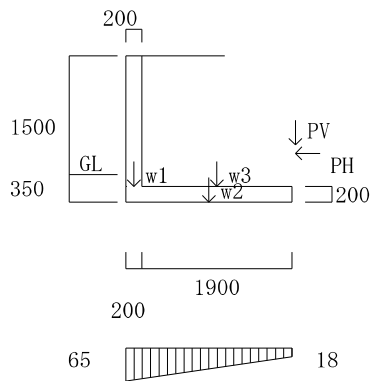
$$\tau = 3.67 \times 1000 / 11.37 / 10000 = 0.03 < 0.70 \text{ N/cm}^2 \quad \therefore \text{OK}$$

【汎用擁壁計算ソフト（RCチャート）との比較】

(1)

擁壁の設計

<常時に関する計算>



土の重量 16.0, コンクリートの重量 24.0
 摩擦係数 0.40, 表面載荷 10.0
 (土圧係数は直接入力による)
 安定計算用の土圧係数 0.500
 壁体計算用の土圧係数 0.500
 $W1 = 7.9, W2 = 10.1, W3 = 69.2$
 $PH = 13.7, PV = 0.0$
 $PH' = 9.3, PV' = 0.0$
 $Mt = 17, Mr = 91$
 $d = 0.85, e = 0.20$
 $e/L = 0.10 < 1/6, \sigma_{max} = 65$
 転倒安全率 5.35, 滑動安全率 1.52

	M (at)	Q	配筋 (検定)
壁体基部	12.8 (562)	19.1	D13@150 (0.66)
壁体中間 (0.50*H)	2.5 (108)	6.8	D13@150 (0.13)
底版前部			
底版後部	-16.6 (730)	-3.8	D13@150 (0.86)
τ_{max}	壁体 0.17 < 0.70 底版 0.03 < 0.70		コンクリート Fc21

計算の内訳

$$\begin{aligned}
 PA &= 0.50 \times 16.0 \times 1.85^2 \times 1/2 = 14\text{kN} \quad (\text{安定計算用の土圧合力}) \\
 PH &= 14 \times \cos 0.0^\circ = 14\text{kN} \quad (\text{PA の水平成分}) \\
 PV &= 14 \times \sin 0.0^\circ = 0\text{kN} \quad (\text{PA の鉛直成分}) \\
 PA' &= 0.50 \times 10.0 \times 1.85 = 9 \quad (\text{安定計算用の上載荷重合力}) \\
 PH' &= 9 \times \cos 0.0^\circ = 9 \quad (\text{PA' の水平成分}) \\
 PV' &= 9 \times \sin 0.0^\circ = 0 \quad (\text{PA' の鉛直成分}) \\
 Mt &= 14 \times 0.62 \quad (8) \quad (\text{PH による転倒モーメント}) \\
 &+ 9 \times 0.93 \quad (9) \quad (\text{PH' による転倒モーメント}) \\
 &= 17\text{kN}\cdot\text{m} \quad (\text{全転倒モーメント}) \\
 Mr &= 8 \times 0.10 + 10 \times 1.05 \quad (11) \quad (\text{W1}\cdot\text{W2 による抵抗モーメント}) \\
 &+ 69 \times 1.15 \quad (80) \quad (\text{W3 による抵抗モーメント}) \\
 &+ 0 \times 2.10 \quad (0) \quad (\text{PV}\cdot\text{PV' による抵抗モーメント}) \\
 &= 91\text{kN}\cdot\text{m} \quad (\text{全抵抗モーメント}) \\
 \text{転倒安全率} &= 91 / 17 = 5.35 \quad (\text{Mr/Mt}) \\
 Hr &= 0.40 \times 87 \quad (35) \quad (\text{底面摩擦による滑動抵抗. } \mu \cdot \Sigma W) \\
 &+ 0 \quad (0) \quad (\text{前面受動土圧による滑動抵抗}) \\
 &= 35\text{kN} \quad (\text{全滑動抵抗力}) \\
 \text{滑動安全率} &= 35 / 23 = 1.52 \quad (\text{Hr}/(\text{PH}+\text{PH}')) \\
 d &= (91 - 17) / 87 = 0.85\text{m} \quad (\text{合力作用位置. } (\text{Mr}-\text{Mt})/\Sigma W) \\
 e &= 1.05 - 0.85 = 0.20\text{m} \quad (\text{偏心距離. } L/2 - d) \\
 e/L &= 0.20 / 2.10 = 0.10 < 1/6 \\
 \sigma_{max} &= (87 / 2.10) \times 1.58 = 65\text{kN/m}^2 \quad (\text{最大接地圧. } (\Sigma W/L) \cdot (1+6e/L)) \\
 \sigma_{min} &= (87 / 2.10) \times 0.42 = 18\text{kN/m}^2 \quad (\text{最小接地圧. } (\Sigma W/L) \cdot (1-6e/L))
 \end{aligned}$$