

テールアルメ壁工法の外的安定計算

タイトル	「補強土(テールアルメ)壁工法 設計・施工マニュアル」計算例
サブタイトル	

1.設計条件

1-1. 設計断面

項目	記号	単位	数値	備考
壁面材部分の高さ	Hw	m	7.500	
笠石コンクリートの高さ	Ht	m	0.500	
上載盛土	天端広場幅	Bt	m	1.000
	盛土高	H1	m	2.000
	盛土幅	Bb	m	3.600
壁面材の厚さ	Tw	m	0.140	

1-2. 背面盛土材の土質定数

項目	記号	単位	数値	備考
背面盛土	単位体積重量	γ	kN/m^3	19.00
	内部摩擦角	ϕ	$^{\circ}$	30.00
	粘着力	C	kN/m^2	10.00

1-3. 載荷重

荷重名称	荷重強度 q (kN/m^2)	左端		右端		備考
		XL(m)	YL(m)	XR(m)	YR(m)	
活荷重	10.000	4.600	2.000	10.600	2.000	
雪荷重	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

1-4. 設計水平震度

項目	記号	単位	数値	備考
設計水平震度	kh	-	0.150	

1-5 試行くさび土圧算定におけるすべり線の基準高さ

項目	記号	単位	数値	備考
すべり線の基準高さ	H ₀	m	0.000	

1-6 標準基礎の寸法 (矩形・布状基礎)

項目	記号	単位	数値	備考
基礎コンクリート幅	bc	m	0.400	
基礎コンクリート高	hc	m	0.200	
コンクリートの単位体積重量	γ_c	kN/m^3	23.00	

1-7 基礎地盤の土質定数

項目	記号	単位	数値	備考
単位体積重量	γ_f	kN/m^3	18.00	
せん断抵抗角	ϕ_f	$^{\circ}$	25.00	
粘着力	Cf	kN/m^2	50.00	

1-8 擁壁底面の基礎地盤への有効根入れ深さ

項目	記号	単位	数値	備考
根入れ地盤の単位体積重量	γ_r	kN/m^3	18.00	
基礎地盤への有効根入れ深さ	Df	m	0.500	

1-9 仮想擁壁底面と基礎地盤の間の抵抗力

項目	記号	単位	数値	備考
底面と基礎地盤の摩擦係数	μ	-	0.577	
底面と基礎地盤の粘着力	Cb	kN/m ²	0.00	

1-10 外的安定の許容安全率

項目	記号	常時	地震時	備考
転倒に対する安定条件 ($e \leq B/N$)	-	$e \leq B/6$	$e \leq B/3$	
滑動に対する安全率	Fss	1.50	1.20	
支持力に対する安全率	Fsa	2.00	1.50	

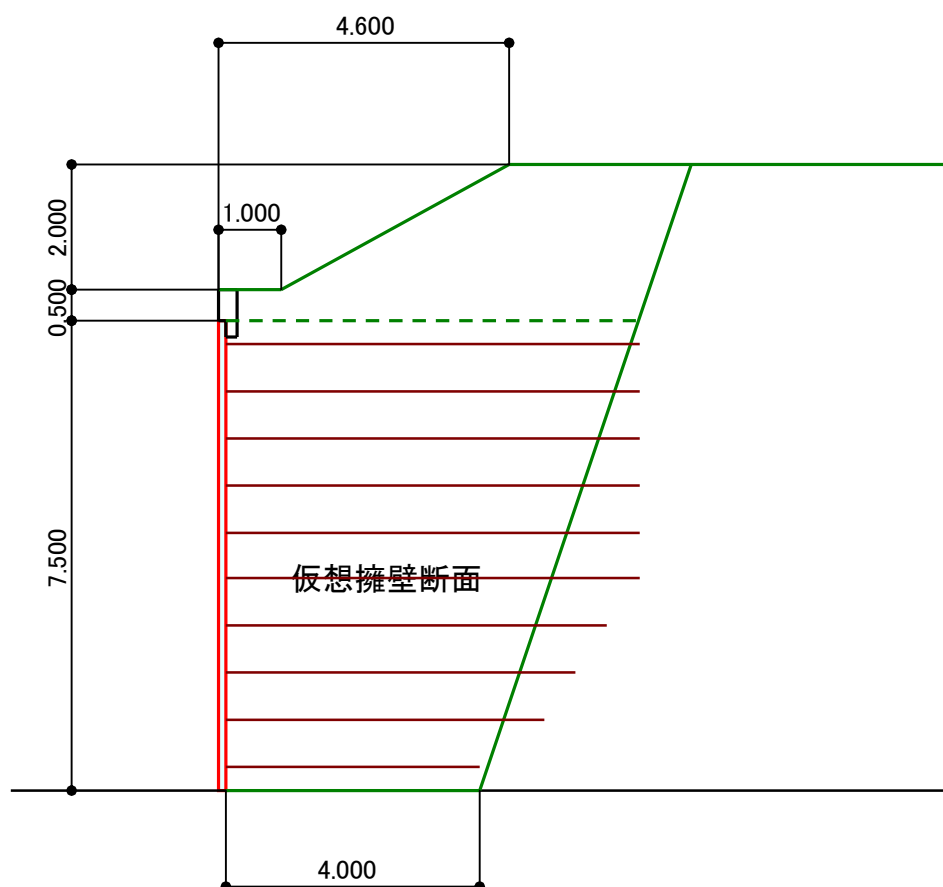
2.作用荷重の計算

2-1. 仮想擁壁背面の設定

補強土壁・壁面材部分の下端と上端の背後を結んだ線を補強土壁の仮想背面とする。
 なお、補強土壁・壁面材部分の下端幅は最下段ストリップの長さとし、上端幅は最上段ストリップの長さとする。(マニュアル p.107)

仮想擁壁背面の諸元

項目	記号	単位	数値	備考
壁面材部分の下端幅(最下段ストリップ長)	B1	m	4.000	
壁面材部分の上端幅(最上段ストリップ長)	B2	m	6.500	
補強土壁の壁面材部分の高さ	Hw	m	7.500	
仮想擁壁背面の鉛直高	Hv	m	10.000	
仮想背面の傾斜角(鉛直線となす角度) $\alpha = \tan^{-1}\{(B2-B1)/Hw\}$	α	°	-0.322	
		rad	-18.435	
仮想背面と地表面(路面)との交点座標 ※仮想背面の下端を座標原点(0,0)とす	Xk	m	3.333	
	Yk	m	10.000	



2-2. 仮想擁壁の荷重計算

項目		記号	単位	数値	備考	
仮想擁壁自重	TA盛土部	断面積	Ata	m ²	39.375	
		重量	Wta	kN/m	748.125	
	載荷盛土部	断面積	Ab	m ²	11.972	
		重量	Wb	kN/m	227.468	
	合計 Wd = Wta + Wb		Wd	kN/m	975.593	
	仮想擁壁の重心		X座標	Xc	m	3.059
Y座標			Yc	m	5.104	
仮想擁壁上の活荷重	分布範囲		Lq	m	2.873	
	分布範囲中心		Xq	m	6.037	
	荷重		Wq	kN/m	28.730	
仮想擁壁上の載荷重	分布範囲		Lw	m	0.000	
	分布範囲中心		Xw	m	0.000	
	荷重		Ww	kN/m	0.000	
仮想擁壁の地震時水平慣性力 Hd=kh・Wd		Hd	kN/m	146.339		

2-3. 土圧の計算

- ・仮想背面に作用する土圧は試行くさび法により求める。(マニュアル p.62)
- ・仮想擁壁背面の壁面摩擦角は「道路土工・擁壁工指針」に基づき、上載盛土のり面勾配あるいは平均的なり面勾配を用いる。(マニュアル p.62)
- ・試行くさび法による土圧は次の式を用いて算出する。(マニュアル p.205)

$$P = \frac{W \cdot \sec \theta \cdot \sin(\omega - \phi + \theta) - C \cdot L_s \cdot \cos \phi}{\cos(\omega - \phi - \alpha - \delta)}$$

- ここに、
- W: くさび土塊重量 + くさび上の載荷重 (kN/m)
 - ω : すべり線と水平面のなす角度 (°)
 - ϕ : 背面土のせん断抵抗角 (°)
 - α : 仮想擁壁背面の傾斜角 (°)
 - δ : 仮想擁壁背面の壁面摩擦角 $\delta = \beta$ (°)
 - β : 地表面傾斜角 (°)
 - θ : 地震合成角 (°)
 - C: 背面土の粘着力 (kN/m²)
 - Ls: すべり線の長さ (m)

試行くさび法による土圧の計算条件

項目		記号	単位	数値	備考
背面盛土	単位体積重量	γ	kN/m ³	19.00	
	せん断抵抗角	ϕ	°	30.00	
	粘着力	C	kN/m ²	10.00	
仮想擁壁背面の傾斜角		α	°	-18.435	
粘着高さ	$Z_c = 2 \cdot C \cdot \tan(45 + \phi/2) / \gamma$	Zc	m	1.823	
地震合成角	$\theta = \tan^{-1} kh$	θ	°	8.531	
			rad	0.149	
すべり線の基準点	基準点の高さ	H ₀	m	0.000	
	基準点のX座標	X ₀	m	0.000	
	基準点のY座標	Y ₀	m	0.000	

常時の土圧計算結果

項 目		記号	単位	数値	備考
くさび重量	くさび土塊重量	Ws	kN/m	427.062	
	くさび上の活荷重	Wq	kN/m	31.267	
	くさび上の載荷重	Ww	kN/m	0.000	
	合計(W=Ws+Wq+Ww)	W	kN/m	458.329	
すべり線と水平面のなす角度		ω	°	51.0	
仮想擁壁背面の壁面摩擦角		δ	°	0.000	
すべり線の長さ		Ls	m	10.522	
土圧	土圧合力	P	kN/m	94.684	
	水平土圧 $Ph=P \cdot \cos(\delta + \alpha)$	Ph	kN/m	89.825	
	鉛直土圧 $Pv=P \cdot \sin(\delta + \alpha)$	Pv	kN/m	-29.942	

地震時の土圧計算結果-1 (活荷重を考慮しない常時土圧を適用する場合)

項 目		記号	単位	数値	備考
くさび重量	くさび土塊重量	Ws	kN/m	453.986	
	くさび上の活荷重	Wq	kN/m	0.000	
	くさび上の載荷重	Ww	kN/m	0.000	
	合計(W=Ws+Ww)	W	kN/m	453.986	
すべり線と水平面のなす角度		ω	°	50.0	
仮想擁壁背面の壁面摩擦角		δ	°	0.000	
すべり線の長さ		Ls	m	10.674	
土圧	土圧合力	P	kN/m	80.211	
	水平土圧 $Ph=P \cdot \cos(\delta + \alpha)$	Ph	kN/m	76.095	
	鉛直土圧 $Pv=P \cdot \sin(\delta + \alpha)$	Pv	kN/m	-25.365	

地震時の土圧計算結果-2 (くさび土塊に地震時の水平慣性力を考慮した場合)

項 目		記号	単位	数値	備考
くさび重量	くさび土塊重量	Ws	kN/m	634.394	
	くさび上の活荷重	Wq	kN/m	0.000	
	くさび上の載荷重	Ww	kN/m	0.000	
	合計(W=Ws+Ww)	W	kN/m	634.394	
すべり線と水平面のなす角度		ω	°	44.0	
仮想擁壁背面の壁面摩擦角		δ	°	21.586	
すべり線の長さ		Ls	m	11.771	
土圧	土圧合力	P	kN/m	146.482	
	水平土圧 $Ph=P \cdot \cos(\delta + \alpha)$	Ph	kN/m	146.260	
	鉛直土圧 $Pv=P \cdot \sin(\delta + \alpha)$	Pv	kN/m	8.053	

2-4. 作用荷重の集計

滑動および転倒に対する安定検討に必要な作用荷重の集計計算を行う。なお、滑動・転倒の安定検討では仮想擁壁上の活荷重・載荷重は考慮しない。(設計上不利となるため)

なお、テールアルメの地震時の外的安定検討においては、地震時慣性力と地震時土圧が同時に同じ方向に作用することはないものとして、以下の2ケースについて検討を行う。(マニュアル p.63)

- ・地震時-1：仮想擁壁に水平慣性力を考慮するが土圧には常時土圧を用いる。
- ・地震時-2：仮想擁壁に水平慣性力を考慮しないが土圧に地震時土圧を用いる。

作用力の集計表(常時)

項目	水平力 H (kN/m)	作用位置 Y (m)	鉛直力 V (kN/m)	作用位置 X (m)	転倒 M Mo (kN・m/m)	抵抗 M Mr (kN・m/m)	備考
土 圧	89.825	3.333	-29.942	5.111	299.387	-153.034	
自 重			975.593	3.059		2,984.339	
合 計	89.825		945.651		299.387	2,831.305	

作用力の集計表(地震時-1)

項目	水平力 H (kN/m)	作用位置 Y (m)	鉛直力 V (kN/m)	作用位置 X (m)	転倒 M Mo (kN・m/m)	抵抗 M Mr (kN・m/m)	備考
土 圧	76.095	3.333	-25.365	5.111	253.625	-129.641	
自 重	146.339	5.104	975.593	3.059	746.914	2,984.339	
合 計	222.434		950.228		1,000.539	2,854.698	

作用力の集計表(地震時-2)

項目	水平力 H (kN/m)	作用位置 Y (m)	鉛直力 V (kN/m)	作用位置 X (m)	転倒 M Mo (kN・m/m)	抵抗 M Mr (kN・m/m)	備考
土 圧	146.260	3.333	8.053	5.111	487.485	41.159	
自 重	0.000		975.593	3.059	0.000	2,984.339	
合 計	146.260		983.646		487.485	3,025.498	

3.外的安定検討

3-1. 滑動に対する検討

仮想擁壁の滑動に対する安全率 F_s は次式によって算出する。(マニュアル p.204)

$$F_s = \frac{C_b \cdot B + \mu \cdot \sum V}{\sum H}$$

ここに、
 F_s : 滑動に対する安全率
 C_b : 仮想擁壁底面と基礎地盤の粘着力 (kN/m²)
 μ : 仮想擁壁底面と基礎地盤の摩擦係数
 B : 仮想擁壁の下端幅 (m)
 $\sum V$: 鉛直力の合計 (kN/m)
 $\sum H$: 水平力の合計 (kN/m)

滑動に対する検討表

項目	記号(算式)	単位	常時	地震時-1	地震時-2
算式分子	$C_b \cdot B + \mu \cdot \sum V$	kN/m	545.641	548.282	567.564
算式分母	$\sum H$	kN/m	89.825	222.434	146.260
安全率	F_s	-	6.074	2.465	3.881
許容安全率	F_{sa}	-	1.50	1.20	1.20
判定	$F_s \geq F_{sa}$	-	OK	OK	OK

3-2. 転倒に対する検討

仮想擁壁の転倒に対する安定性は、合力作用位置と仮想擁壁底面の中央からの離れ(偏心距離 e)が許容範囲内にあるかどうかで判定する。

なお、テールアルメ補強土壁は比較的柔軟な構造であることから、合力作用点が所定の範囲から後方に外れても安定と考えて良い。(マニュアル p.107)

・合力の作用位置 d (仮想擁壁のつま先からの距離)

$$d = \frac{\sum Mr - \sum Mo}{\sum V}$$

・合力の偏心距離 e (仮想擁壁の中央からの距離)

$$e = \frac{B}{2} - d$$

ここに、
 $\sum Mr$: つま先回りの抵抗モーメント (kN/m)
 $\sum Mo$: つま先回りの転倒モーメント (kN/m)
 $\sum V$: 鉛直力の合計 (kN/m)

転倒に対する検討表

項目	記号(算式)	単位	常時	地震時-1	地震時-2
合力作用位置	$d = (\sum Mr - \sum Mo) / \sum V$	m	2.677	1.951	2.580
仮想擁壁底面幅	B	m	4.000	4.000	4.000
偏心距離	$e = B/2 - d$	m	-0.677	0.049	-0.580
許容範囲	常時	m	B/6	B/3	B/3
	地震時		$e \leq B/6$	$e \leq B/3$	0.667
判定	$e \leq B/N$	-	OK	OK	OK

3-3. 仮想擁壁底面における地盤支持力検討

(1) 仮想擁壁底面における地盤反力度

仮想擁壁底面における地盤反力度は次式によって算出する。

$$N_a = \gamma_t \cdot H_w + q_d + q_q + q_w$$

ここに、
 N_a : 仮想擁壁底面直下の地盤反力度 (kN/m²)
 γ_t : テールアルメ盛土の単位体積重量
 H_w : テールアルメの壁高 = 7.500 (m)
 q_d : 上載盛土による換算荷重 (kN/m²)
 q_q : 仮想擁壁上面に作用する活荷重 (kN/m²)
 q_w : 仮想擁壁上面に作用する載荷重 (kN/m²)

仮想擁壁底面における地盤反力度の算定表

項 目	記号	単 位	常時	地震時	備考
テールアルメ盛土の単位体積重量	γ_t	kN/m ³	19.000	19.000	
テールアルメの壁高	H_w	m	7.500	7.500	
上載盛土による換算荷重	q_d	kN/m ²	42.636	42.636	
仮想擁壁上面に作用する活荷重	q_q	kN/m ²	10.000	0.000	
仮想擁壁上面に作用する載荷重	q_w	kN/m ²	0.000	0.000	
仮想擁壁底面における地盤反力度	N_a	kN/m ²	195.136	185.136	

(2) 基礎地盤の許容支持力度

基礎地盤の許容支持力度は次式によって算出する。支持力度は「道路橋示方書・同解説(IV)下部構造編」の支持力公式を用いて算出する。なお、荷重の偏心傾斜と寸法効果に関する補正は行わないものとする。

$$q_a = q_u / F_s$$

$$\begin{aligned} q_u &= \alpha \cdot \kappa \cdot C \cdot N_c \cdot S_c + \kappa \cdot q \cdot N_q \cdot S_q + 1/2 \cdot \gamma_f \cdot \beta \cdot B \cdot N_r \cdot S_r \\ &= 1.000 \times 1.038 \times 50.000 \times 20.72 \times 1.000 + 1.038 \times 9.000 \times 10.66 \times 1.000 \\ &\quad + 1/2 \times 18.00 \times 1.000 \times 4.000 \times 6.92 \times 1.000 \\ &= 1,075.368 + 99.586 + 249.120 \\ &= 1,424.074 \text{ (kN/m}^2\text{)} \end{aligned}$$

ここに、 q_u : 基礎地盤の極限支持力度 (kN/m²)

q_a : 基礎地盤の許容支持力度 (kN/m²)

B : 仮想擁壁底面幅 = 4.000 (m)

α 、 β : 基礎の形状係数

$$\alpha = 1.000$$

$$\beta = 1.000$$

C : 支持地盤の粘着力 = 50.000 (kN/m²)

q : 上載荷重 (kN/m²)

$$q = \gamma_r \cdot D_f$$

$$= 18.000 \times 0.500 = 9.000 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

γ_r : 根入れ地盤の単位体積重量 = 18.000 (kN/m³)

γ_f : 支持地盤の単位体積重量 = 18.000 (kN/m³)

D_f : 基礎地盤への有効根入れ深さ = 0.500 (m)

κ : 根入れ効果に対する割り増し係数

$$\kappa = 1 + 0.3 \cdot D_f / B$$

$$= 1 + 0.3 \cdot 0.500 / 4.000 = 1.038$$

N_c, N_q, N_r : 支持力係数 (道路橋示方書、支持力係数グラフより)

$$N_c = 20.72$$

$$N_q = 10.66$$

$$N_r = 6.92$$

S_c, S_q, S_r : 支持力係数の寸法効果に対する補正係数 (考慮しない)

$$S_c = 1.000$$

$$S_q = 1.000$$

$$S_r = 1.000$$

F_s : 基礎地盤の支持力に対する許容安全率

$$\text{常時 } F_s = 2.00$$

$$\text{地震時 } F_s = 1.50$$

仮想擁壁底面における基礎地盤の許容支持力度

項目	記号	単位	常時	地震時	備考
基礎地盤の極限支持力度	q_u	kN/m ²	1,424.074	1,424.074	
支持力に対する許容安全率	F_{sa}	-	2.00	1.50	
基礎地盤の許容支持力度	q_a	kN/m ²	712.037	949.382	
仮想擁壁底面における地盤反力度	N_a	kN/m ²	195.136	185.136	
判定	$N_a \leq q_a$	kN/m ²	OK	OK	

3-4. 壁面直下の支持力に対する検討

(1) 壁面直下の基礎底面における地盤反力度

壁面直下の基礎底面における地盤反力度は、壁面材の重量、基礎工の重量および壁面材に作用する鉛直土圧を合計して求める。(マニュアル p.63)

1) 壁面に作用する鉛直土圧

壁面に作用する鉛直土圧は次式によって算出する。

$$P_v = \sum (T_i \cdot \tan \delta) \\ = (\sum T_i) \cdot \tan \delta$$

ここに、
 P_v : 壁面に作用する鉛直土圧の合計 (kN/m)
 $\sum T_i$: 各段のストリップに作用する水平力の合計 (kN/m)
 δ : 土とコンクリートの壁面摩擦角(°)
 常時 $\delta = 2/3 \phi_t = 20.000$ (°)
 地震時 $\delta = 1/2 \phi_t = 15.000$ (°)
 ϕ_t : テールアルメ盛土の内部摩擦角 = 30.000 (°)

項 目	記号	単位	常時	地震時	備考
ストリップに作用する水平力合計	$\sum T_i$	kN/m	226.027	270.402	※
土とコンクリートの壁面摩擦角	δ	°	20.000	15.000	
壁面に作用する鉛直土圧の合計	P_v	kN/m	82.267	72.454	

※: 内的安定検討の「8. ストリップに作用する水平力の算出」の計算結果による。

2) 壁面材の自重

$$W_{c1} = \gamma_{c1} \cdot H_{ta} \cdot T_w \\ = 24.500 \times 8.000 \times 0.140 \\ = 27.440 \text{ (kN/m)}$$

ここに、
 γ_{c1} : 壁面材(コンクリートスキン)の単位体積重量 = 24.500 (kN/m³)
 H_{ta} : 壁全高 $H_w + H_t = 8.000$ (m)
 T_w : 壁面材(コンクリートスキン)の厚さ = 0.140 (m)

3) 基礎コンクリートの自重

$$W_{c2} = \gamma_{c2} \cdot b_c \cdot h_c \\ = 23.000 \times 0.400 \times 0.200 \\ = 1.840 \text{ (kN/m)}$$

ここに、
 γ_{c2} : 基礎コンクリートの単位体積重量 = 23.000 (kN/m³)
 b_c : 基礎コンクリートの幅 = 0.400 (m)
 h_c : 基礎コンクリートの高さ = 0.200 (m)

4) 壁面直下の基礎底面における地盤反力度

基礎底面における地盤反力度は次式によって算出する。

$$N = \frac{P_v + W_{c1} + W_{c2}}{bc}$$

壁面直下の基礎底面における地盤反力度の算定表

項 目	記号	単位	常時	地震時	備考
壁面に作用する鉛直土圧	P_v	kN/m	82.267	72.454	
壁面材の自重	W_{c1}	kN/m	27.440	27.440	
基礎コンクリートの自重	W_{c2}	kN/m	1.840	1.840	
鉛直荷重の合計 $P_v+W_{c1}+W_{c2}$	ΣV	kN/m	111.547	101.734	
基礎コンクリートの幅	bc	m	0.400	0.400	
基礎底面における地盤反力度	N	kN/m ²	278.868	254.335	

(2) 基礎地盤の許容支持力度

基礎地盤の許容支持力度は次式によって算出する。支持力度は「道路橋示方書・同解説(IV)下部構造編」の支持力公式を用いて算出する。なお、荷重の偏心傾斜と寸法効果に関する補正は行わないものとする。

$$q_a = q_u / F_s$$

$$\begin{aligned} q_u &= \alpha \cdot \kappa \cdot C \cdot N_c \cdot S_c + \kappa \cdot q \cdot N_q \cdot S_q + 1/2 \cdot \gamma_f \cdot \beta \cdot b_c \cdot N_r \cdot S_r \\ &= 1.000 \times 1.525 \times 50.000 \times 20.72 \times 1.000 + 1.525 \times 12.600 \times 10.66 \times 1.000 \\ &\quad + 1/2 \times 18.00 \times 1.000 \times 0.400 \times 6.92 \times 1.000 \\ &= 1,579.900 + 204.832 + 24.912 \\ &= 1,809.644 \text{ (kN/m}^2\text{)} \end{aligned}$$

ここに、 q_u ：基礎地盤の極限支持力度 (kN/m²)

q_a ：基礎地盤の許容支持力度 (kN/m²)

b_c ：基礎コンクリート幅 = 0.400 (m)

α 、 β ：基礎の形状係数

$$\alpha = 1.000$$

$$\beta = 1.000$$

C ：支持地盤の粘着力 = 50.000 (kN/m²)

q ：上載荷重 (kN/m²)

$$q = \gamma_r \cdot D_f$$

$$= 18.000 \times 0.700 = 12.600 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

γ_r ：根入れ地盤の単位体積重量 = 18.000 (kN/m³)

γ_f ：支持地盤の単位体積重量 = 18.000 (kN/m³)

D_f ：基礎の有効根入れ深さ =

$$D_f = D_f + h_c$$

$$= 0.500 + 0.200 = 0.700 \text{ (m)}$$

D_f ：仮想擁壁底面の有効根入れ深さ = 0.500 (m)

h_c ：基礎コンクリートの高さ = 0.200 (m)

κ ：根入れ効果に対する割り増し係数

$$\kappa = 1 + 0.3 \cdot D_f / b_c$$

$$= 1 + 0.3 \cdot 0.700 / 0.400 = 1.525$$

N_c, N_q, N_r ：支持力係数 (道路橋示方書、支持力係数グラフより)

$$N_c = 20.72$$

$$N_q = 10.66$$

$$N_r = 6.92$$

S_c, S_q, S_r ：支持力係数の寸法効果に対する補正係数(考慮しない)

$$S_c = 1.000$$

$$S_q = 1.000$$

$$S_r = 1.000$$

F_s ：基礎地盤の支持力に対する許容安全率

$$\text{常時 } F_s = 2.00$$

$$\text{地震時 } F_s = 1.50$$

壁面直下の基礎底面における基礎地盤の許容支持力度

項 目	記号	単位	常時	地震時	備考
基礎地盤の極限支持力度	q_u	kN/m ²	1,809.644	1,809.644	
支持力に対する許容安全率	F_{sa}	-	2.00	1.50	
基礎地盤の許容支持力度	q_a	kN/m ²	904.822	1,206.429	
仮想擁壁底面における地盤反力度	N	kN/m ²	278.868	254.335	
判 定	$N \leq q_a$	kN/m ²	OK	OK	

4. 外的安定検討のまとめ

検討項目		安定条件	数値	許容値	単位	判定
滑動に対する安定検討	常時	$F_s \geq F_{ss}$	6.074	1.500	-	OK
	地震時-1		2.465	1.200	-	OK
	地震時-2		3.881	1.200	-	OK
転倒に対する安定検討	常時	$e \leq B/6$	-0.677	0.667	m	OK
	地震時-1	$e \leq B/3$	0.049	1.333	m	OK
	地震時-2		-0.580	1.333	m	OK
仮想擁壁底面の地盤支持力検討	常時	$N_a \leq q_a$	195.136	712.037	kN/m ²	OK
	地震時		185.136	949.382	kN/m ²	OK
壁面直下の支持力に対する検討	常時	$N \leq q_a$	278.868	904.822	kN/m ²	OK
	地震時		254.335	1,206.429	kN/m ²	OK