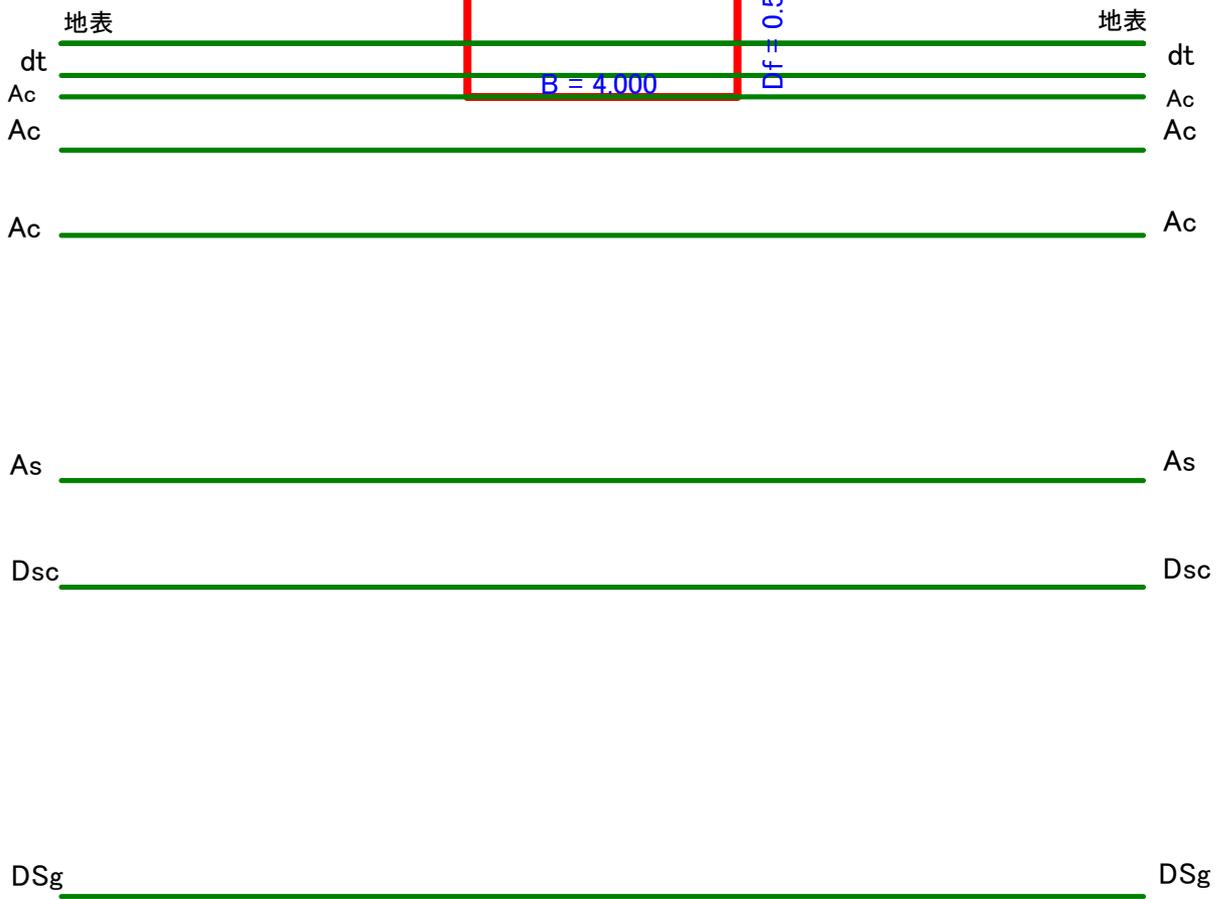


入力画面

置換え改良の計算							
計算条件表		タイトル	〇〇擁壁の置換え改良検討				
		サブタイトル	検討箇所 : NO. Δ+ □				
		記号	単位	数値	備考		
基礎底面への作用荷重条件	鉛直荷重	V	kN/m	330.000			
	水平荷重	H	kN/m	78.000			
	荷重合力の偏心量	e	m	0.170			
基礎条件	基礎底面幅	B	m	4.000			
	基礎の根入れ深さ	Df	m	0.500			
地盤の許容支持力計算条件	許容支持力の安全率	Fs	-	3.000			
	基礎の形状	帯状または矩形 :		帯状			
	基礎の奥行き長	D	m	5.000			
	基礎の根入れ効果の考慮の有無	無処理時		考慮する			
		置換え改良時		考慮する			
根入れ効果考慮上端深度	Dr	m	0.000				
置換え土条件	置換土の単位体積重量	γ_s	kN/m ³	19.00			
	荷重分散角度	θ	度	30.000			
	改良厚さの決定方法	必要改良厚さを自動計算		4.000	←入力不要		
	改良最小厚さ	Zmin	m	0.500			
	改良厚さ増加ピッチ	Zpit	m	0.100			
	置換土の内部摩擦角	ϕ	度	35.00			
	置換土の粘着力	C	kN/m ²	0.00			
地下水位	地表面からの深度	hw	m	1.000			
基礎底面より上の地盤条件(4層まで)	地層(上層から)	層厚T(m)	湿潤重量 γ_t (kN/m ³)	大気中=0 水中=1	地層名称等		
	A層	0.300	17.00	0	dt		
	B層	0.200	16.00	0	Ac		
	C層						
	Σ T=0.500	D層					
基礎底面より下の地盤条件(8層まで)	地層(上層から)	層厚 T (m)	湿潤重量 γ_t (kN/m ³)	内部摩擦角 ϕ (度)	粘着力 C(kN/m ²)	大気中=0 水中=1	地層名称等
	第1層	0.500	16.00	0.00	18.00	0	Ac
	第2層	0.800	16.00	0.00	18.00	1	Ac
	第3層	2.300	17.50	38.00	8.00	1	As
	第4層	1.000	18.50	0.00	80.00	1	Dsc
	第5層	2.900	19.00	33.00	0.00	1	DSg
	第6層						
	第7層						
	Σ T=7.500	第8層					
土の湿潤重量と水中重量の差		$\Delta\gamma$	kN/m ³	9.00			

地層構成図



計算書サンプル

置換え改良の計算

タイトル:	〇〇擁壁の置換え改良検討
サブタイトル:	検討箇所: NO. Δ+ □

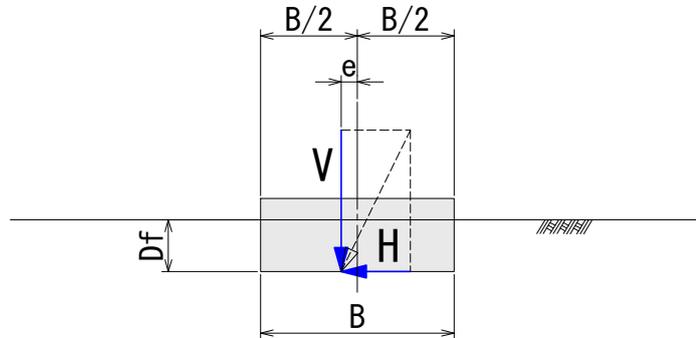
1. 計算条件

1-1. 基礎底面への作用荷重

・鉛直荷重	V =	330.000 (kN/m)
・水平荷重	H =	78.000 (kN/m)
・荷重合力の偏心量	e =	0.170 (m)
・荷重傾斜	$\tan \theta = H/V = 78.000/330.000 =$	0.236

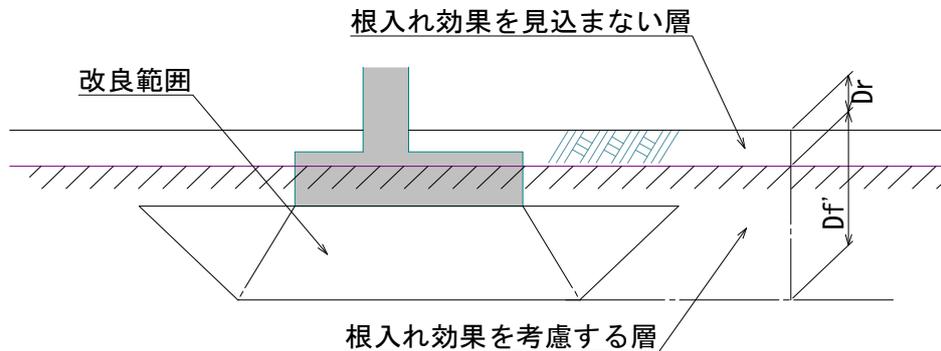
1-2. 基礎の形状

・基礎底面幅	B =	4.000 (m)
・基礎の根入れ	Df =	0.500 (m)



1-3. 地盤の支持力計算条件

・許容支持力の安全率	Fs =	3.000
・基礎の形状		帯状
・基礎の奥行き長	D =	--- (m)
・根入れ効果 (無処理時)		考慮する
・根入れ効果 (置換え改良時)		考慮する
・根入れ効果を考慮する層の上端深度	Dr =	0.000 (m)



Dr : 根入れ効果を考慮する層上端の地表からの深度 (入力値)

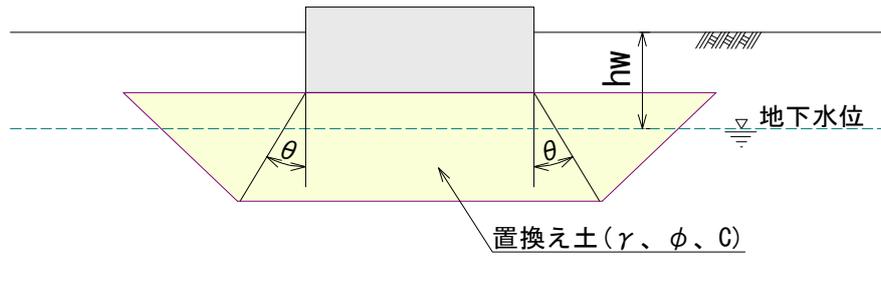
Df' : 根入れ効果を考慮する層への根入れした深さ (自動計算)

1-4. 置換え土の条件

- ・ 置換え土の単位体積重量 $\gamma = 19.000 \text{ (kN/m}^3\text{)}$
- ・ 置換え土の内部摩擦角 $\phi = 35.000 \text{ (度)}$
- ・ 置換え土の粘着力 $C = 0.000 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
- ・ 荷重分散角度 $\theta = 30.000 \text{ (度)}$

1-5. 地下水位条件

- ・ 地下水位の地表面からの深度 $h_w = 1.000 \text{ (m)}$



2. 地盤反力度の計算

- ・ 基礎底面の有効幅

$$Be = B - 2e = 4.000 - 2 \times 0.170 = 3.660 \text{ (m)}$$

- ・ 基礎底面の有効幅における鉛直地盤反力度

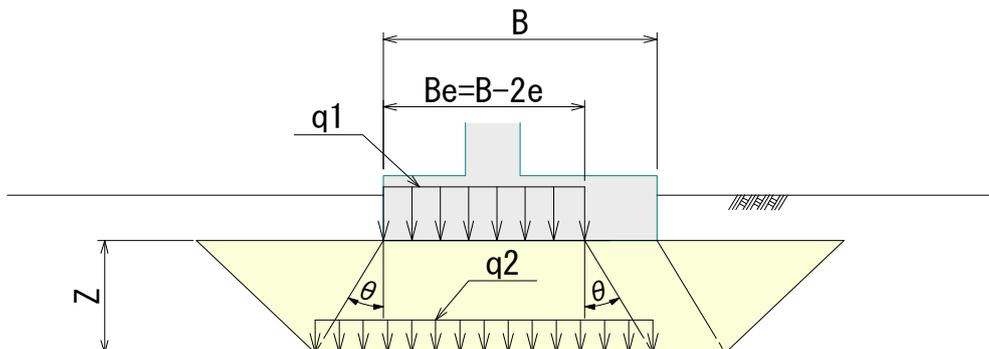
$$q1 = V / Be = 330.000 / 3.660 = 90.164 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- ・ 置換え改良底面における鉛直地盤反力度

$$q2 = \frac{q1}{1 + 2Z \cdot \tan \theta / Be} + \gamma \cdot Z$$

ここに、

- Be : 基礎底面の有効幅 (m)
- B : 基礎底面幅 (m)
- e : 荷重合力の偏心量 (m)
- q1 : 基礎底面の有効幅における鉛直地盤反力度 (kN/m²)
- q2 : 置換え改良底面における鉛直地盤反力度 (kN/m²)
- V : 基礎底面に作用する鉛直荷重 (kN/m)
- θ : 荷重分散角度 (度)
- Z : 改良厚さ (m)
- γ : 置換え改良土の単位体積重量 (kN/m³)



3. 地盤条件

3-1. 基礎底面より上部の地質構成

表3-1. 基礎底面より上部の地質構成一覧表

地層区分	層厚 T (m)	累加層厚 ΣT (m)	単位重量※ γ (kN/m ³)	備考-1	備考-2
A層	0.300	0.300	17.00	大気中	dt
B層	0.200	0.500	16.00	大気中	Ac
C層					
D層					

※大気中(地下水位より上)は湿潤重量、水中(地下水位以下)は水中重量

3-2. 基礎底面より下方の地質構成

表3-2. 基礎底面より下方の地質構成一覧表

層厚合計 $\Sigma T = 7.500$ (m)

地層区分	層厚 T (m)	累加層厚 ΣT (m)	単位重量※ γ (kN/m ³)	内部摩擦角 ϕ (度)	粘着力 C(kN/m ²)	備考-1	備考-2
基礎下端	0.000	0.000	-	-	-		
第1層	0.500	0.500	16.00	0.00	18.00	大気中	Ac
第2層	0.800	1.300	7.00	0.00	18.00	水中	Ac
第3層	2.300	3.600	8.50	38.00	8.00	水中	As
第4層	1.000	4.600	9.50	0.00	80.00	水中	Dsc
第5層	2.900	7.500	10.00	33.00	0.00	水中	DSg
第6層		7.500					
第7層		7.500					
第8層		7.500					

※大気中(地下水位より上)は湿潤重量、水中(地下水位以下)は水中重量



4. 無処理時の原地盤支持力計算

原地盤の許容支持力と基礎底面の地盤反力度を比較して、地盤改良の必要性を確認する。

表4-1. 無処理時の原地盤支持力計算表

項目		記号(単位)	数値	備考	
基礎底面の有効幅		Be (m)	3.660	Be = B - 2e	
基礎の根入れ深さ		Df (m)	0.500		
基礎底面地盤反力度		q1 (kN/m ²)	90.164	q1 = V/Be	
基礎底面より 上方の地盤	A層	単位重量	γ_a (kN/m ³)	17.000	
		層厚	ha (m)	0.300	
	B層	単位重量	γ_b (kN/m ³)	16.000	Ac : 大気中
		層厚	hb (m)	0.200	
	C層	単位重量	γ_c (kN/m ³)	0.000	
		層厚	hc (m)	0.000	
	D層	単位重量	γ_d (kN/m ³)	0.000	
		層厚	hd (m)	0.000	
上載荷重合計 P1 = $\sum(\gamma \cdot h)$		P1 (kN/m ²)	8.300		
基礎底面地盤	単位体積重量	γ (kN/m ³)	16.000	Ac : 大気中	
	内部摩擦角	ϕ (度)	0.000		
	粘着力	C (kN/m ²)	18.000		
地盤の 極限支持力度 計算条件	支持力安全率	Fs	3.0		
	荷重の傾斜	$\tan \theta$	0.236	$\tan \theta = H/V$	
	支持力係数	Nc	3.6	「道路橋示方書・同解説 IV 下部構造編」の図-解10.3.1、 図-解10.3.2、図-解10.3.3より	
		Nq	1.0		
		Nr	0.0		
	基礎形状	-	帯状		
	基礎奥行き長	D (m)	-		
	形状係数	α	1.00		
		β	1.00		
	寸法効果に 関する 補正係数	$S_c = (C^*)^{-1/3}$	0.82	$C^* = C/10$ $1 \leq C^* < 10$	
		$S_q = (q^*)^{-1/3}$	1.00	$q^* = P1/10$ $1 \leq q^* < 10$	
		$S_r = (B^*)^{-1/3}$	0.65	$B^* = Be/1.0$ $1 \leq B^*$	
	根入れ効果考慮の有無	-	考慮する		
根入れ効果考慮深さ	Df (m)	0.500			
根入れ効果割増し係数	κ	1.04	$\kappa = 1 + 0.3 \cdot Df/Be$		
地盤の極限支持力度 $qu_1 = \alpha \cdot \kappa \cdot C \cdot N_c \cdot S_c + \kappa \cdot P1 \cdot N_q \cdot S_q$ $+ 1/2 \cdot \gamma \cdot \beta \cdot Be \cdot N_r \cdot S_r$	qu ₁	63.893	基礎底面を基準面とした 極限支持力度		
地盤の許容支持力度 $qa_1 = qu_1/Fs$	qa ₁	21.298			
判定 $qa_1 < q_1 = 90.164$		×			
地盤の支持力が不足している。					

5. 置換え改良時の地盤支持力計算

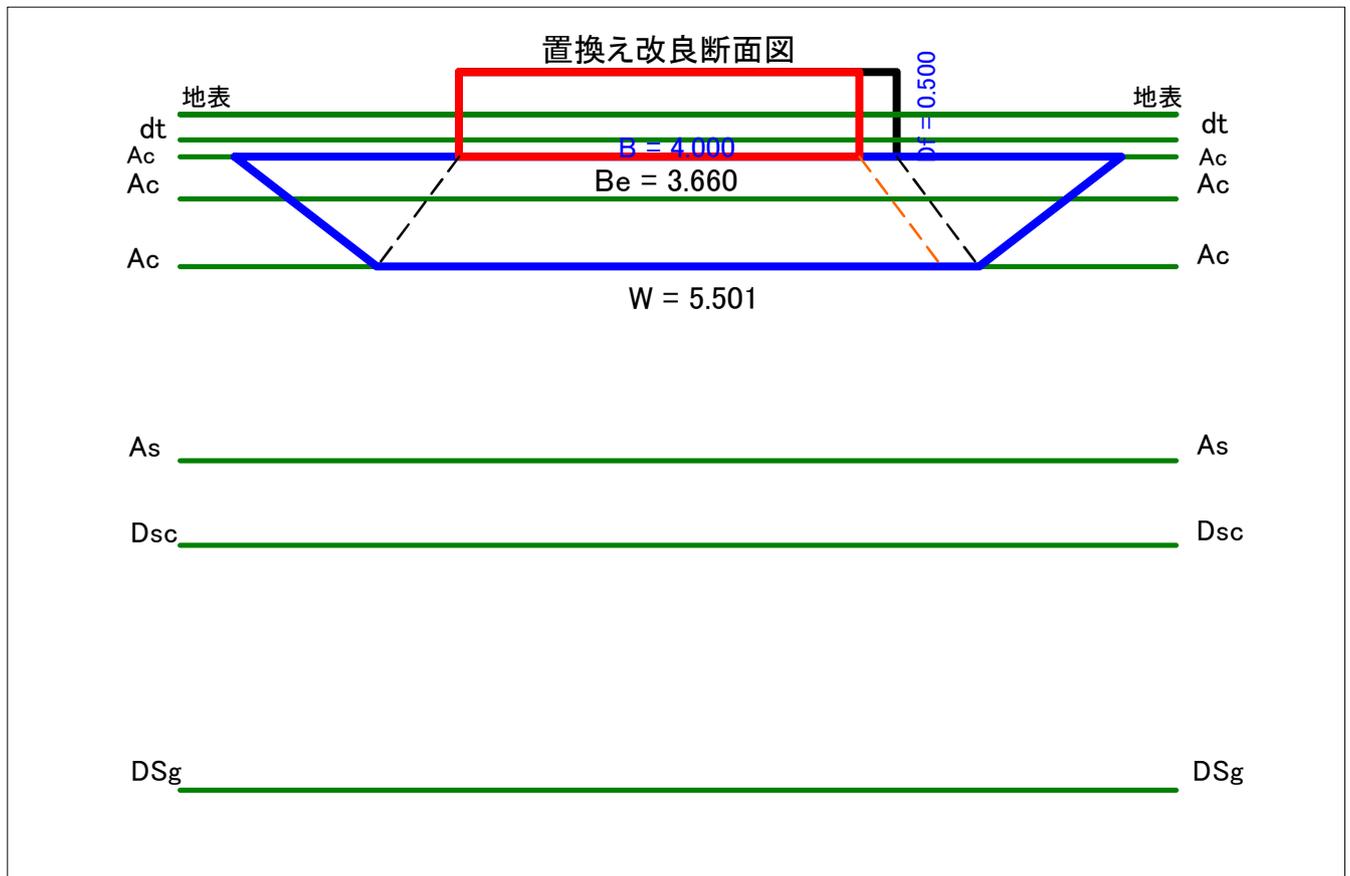
置換え改良直下の未改良地盤に作用する地盤反力度が、下部地盤の許容支持力を超えないことを照査する。

表5-1. 置換え改良時の地盤支持力計算表(1)

項目		記号(単位)	数値	備考	
基礎底面幅		B (m)	4.000		
基礎底面の有効幅		Be (m)	3.660	$Be = B - 2e$	
設計基礎底面幅(荷重分散基準幅)		Bd (m)	3.660	$Be \leq B$ となるので $Bd = Be$ とする	
置換え改良寸法	地盤改良厚さ	Z (m)	1.300		
	荷重分散角度	θ (度)	30.000		
	基礎幅(B)基準の荷重分散幅(置換え改良施工底面幅)	W (m)	5.501	$W = B + 2Z \cdot \tan \theta$	
	地盤反力度の算定に用いる幅	Wd(m)	5.161	$Wd = Bd + 2Z \cdot \tan \theta$	
基礎底面の地盤反力度		q_1 (kN/m ²)	90.164	$q_1 = V/Be$	
地盤改良底面での分散後反力度		q_1' (kN/m ²)	63.940	$q_1' = q_1 / (1 + 2 \cdot Z \cdot \tan \theta / Bd)$	
置換え土の荷重	大気中	単位重量	γ (kN/m ³)	19.000	
		層厚	Z1(m)	0.500	
	水中	単位重量	γ' (kN/m ³)	10.000	$\gamma' = \gamma - \Delta\gamma$
		層厚	Z2(m)	0.800	
	合計	1.300	$\gamma \cdot Z$ (kN/m ²)	17.500	$\gamma \cdot Z = \gamma \cdot Z1 + \gamma' \cdot Z2$
地盤改良底面での地盤反力度		q_2 (kN/m ²)	81.440	$q_2 = q_1' + \gamma \cdot Z$	
置換え改良底面より上方の地盤	基礎底面上部の上載土荷重		P1 (kN/m ²)	8.300	
	層1	単位重量	γ_1 (kN/m ³)	16.000	
		層厚	h1(m)	0.500	Ac : 大気中
	層2	単位重量	γ_2 (kN/m ³)	7.000	Ac : 水中
		層厚	h2 (m)	0.800	
	層3	単位重量	γ_3 (kN/m ³)	8.500	As : 水中
		層厚	h3 (m)	0.000	
	層4	単位重量	γ_4 (kN/m ³)	9.500	Dsc : 水中
		層厚	h4 (m)	0.000	
	層5	単位重量	γ_5 (kN/m ³)	10.000	DSg : 水中
		層厚	h5 (m)	0.000	
	層6	単位重量	γ_6 (kN/m ³)	0.000	
		層厚	h6 (m)	0.000	
	層7	単位重量	γ_7 (kN/m ³)	0.000	
層厚		h7 (m)	0.000		
層8	単位重量	γ_8 (kN/m ³)	0.000		
	層厚	h8 (m)	0.000		
上載荷重合計 $P_2 = P_1 + \sum(\gamma \cdot h)$		P2 (kN/m ²)	21.900		
基礎底面直下の地盤	地層番号		-	層3	
	単位体積重量		γ (kN/m ³)	8.500	
	内部摩擦角		ϕ (度)	38.000	As : 水中
	粘着力		C (kN/m ²)	8.000	

表5-2. 置換え改良時の地盤支持力計算表(2)

項目	記号(単位)	数値	備考	
地盤の 極限支持力度 計算条件	支持力安全率	F_s	3.0	
	荷重の傾斜	$\tan \theta$	0.000	荷重の傾斜は考慮しない
	支持力係数	N_c	61.4	「道路橋示方書・同解説 IV 下部構造編」の図-解10.3.1、 図-解10.3.2、図-解10.3.3より
		N_q	48.9	
		N_r	60.3	
	基礎形状	-	帯状	
	基礎奥行き長	D (m)	-	
	形状係数	α	1.00	
		β	1.00	
	寸法効果に 関する 補正係数	$S_c=(C^*)^{-1/3}$	1.00	$C^*=C/10$ $1 \leq C^* < 10$
		$S_q=(q^*)^{-1/3}$	0.77	$q^*=P2/10$ $1 \leq q^* < 10$
		$S_r=(B^*)^{-1/3}$	0.58	$B^*=Wd/1.0$ $1 \leq B^*$
	根入れ効果考慮の有無	-	考慮する	
根入れ効果考慮深さ	D_f' (m)	1.800		
根入れ効果割増し係数	κ	1.10	$\kappa=1+0.3 \cdot D_f'/We$	
地盤の極限支持力度 $qu_2 = \alpha \cdot \kappa \cdot C \cdot N_c \cdot S_c + \kappa \cdot P2 \cdot N_q \cdot S_q + 1/2 \cdot \gamma \cdot \beta \cdot Wp \cdot N_r \cdot S_r$	qu_2	2214.509	置換え改良底面を基準面 とした極限支持力度	
地盤の許容支持力度 $qa_2 = qu_2/F_s$	qa_2	738.170		
判定 $qa_2 \geq q_2 = 81.440$		○		
地盤の支持力に対して安定である。				



6. 置換え改良土の許容支持力計算

置換え改良土に作用する最大地盤反力度が、置換え改良土の許容支持力を超えないことを照査する。

表6-1. 置換え改良土の許容支持力計算表

項 目		記号(単位)	数値	備考	
基礎底面の有効幅		Be (m)	3.660	Be =B - 2e	
基礎の根入れ深さ		Df (m)	0.500		
基礎底面最大地盤反力度		q1 (kN/m ²)	90.164		
基礎底面より 上方の地盤	A層	単位重量	γ_a (kN/m ³)	17.000	
		層厚	ha (m)	0.300	
	B層	単位重量	γ_b (kN/m ³)	16.000	dt : 大気中
		層厚	hb (m)	0.200	
	C層	単位重量	γ_c (kN/m ³)	0.000	Ac : 大気中
		層厚	hc (m)	0.000	
	D層	単位重量	γ_d (kN/m ³)	0.000	
		層厚	hd (m)	0.000	
上載荷重合計 P1=Σ(γ・h)		P1 (kN/m ²)	8.300		
置換え改良土	単位体積重量	γ (kN/m ³)	19.000		
	内部摩擦角	φ (度)	35.000		
	粘着力	C (kN/m ²)	0.00		
置換え改良土の 極限支持力度 計算条件	支持力安全率	Fs	3.0		
	荷重の傾斜	tan θ	0.236	tan θ =H/V	
	支持力係数	Nc	27.5	「道路橋示方書・同解説 IV 下部構造編」の図-解10.3.1、 図-解10.3.2、図-解10.3.3より	
		Nq	19.4		
		Nr	13.5		
	基礎形状	-	帯状		
	基礎奥行き長	D (m)	-		
	形状係数	α	1.00		
		β	1.00		
	寸法効果に 関する 補正係数	Sc=(C*) ^{-1/3}	1.00	C*=C/10 1≤C* < 10	
		Sq=(q*) ^{-1/3}	1.00	q*=P1/10 1≤q* < 10	
		Sr=(B*) ^{-1/3}	0.65	B*=Be/1.0 1≤B*	
根入れ効果考慮の有無	-	考慮する			
根入れ効果考慮深さ	Df' (m)	0.500			
根入れ効果割増し係数	κ	1.04	κ=1+0.3・Df/Be		
改良地盤の極限鉛直支持力度 qu3=α・κ・C・Nc・Sc + κ・P1・Nq・Sq + 1/2・γ・β・Be・Nr・Sr		qu3	275.832	基礎底面(改良地盤上面) を基準面とした 極限支持力度	
地盤の許容支持力度 qa3 = qu3/Fs		qa3	91.944		
判定 qa3 ≥ q1 =90.164			○		
地盤の支持力に対して安定である。					