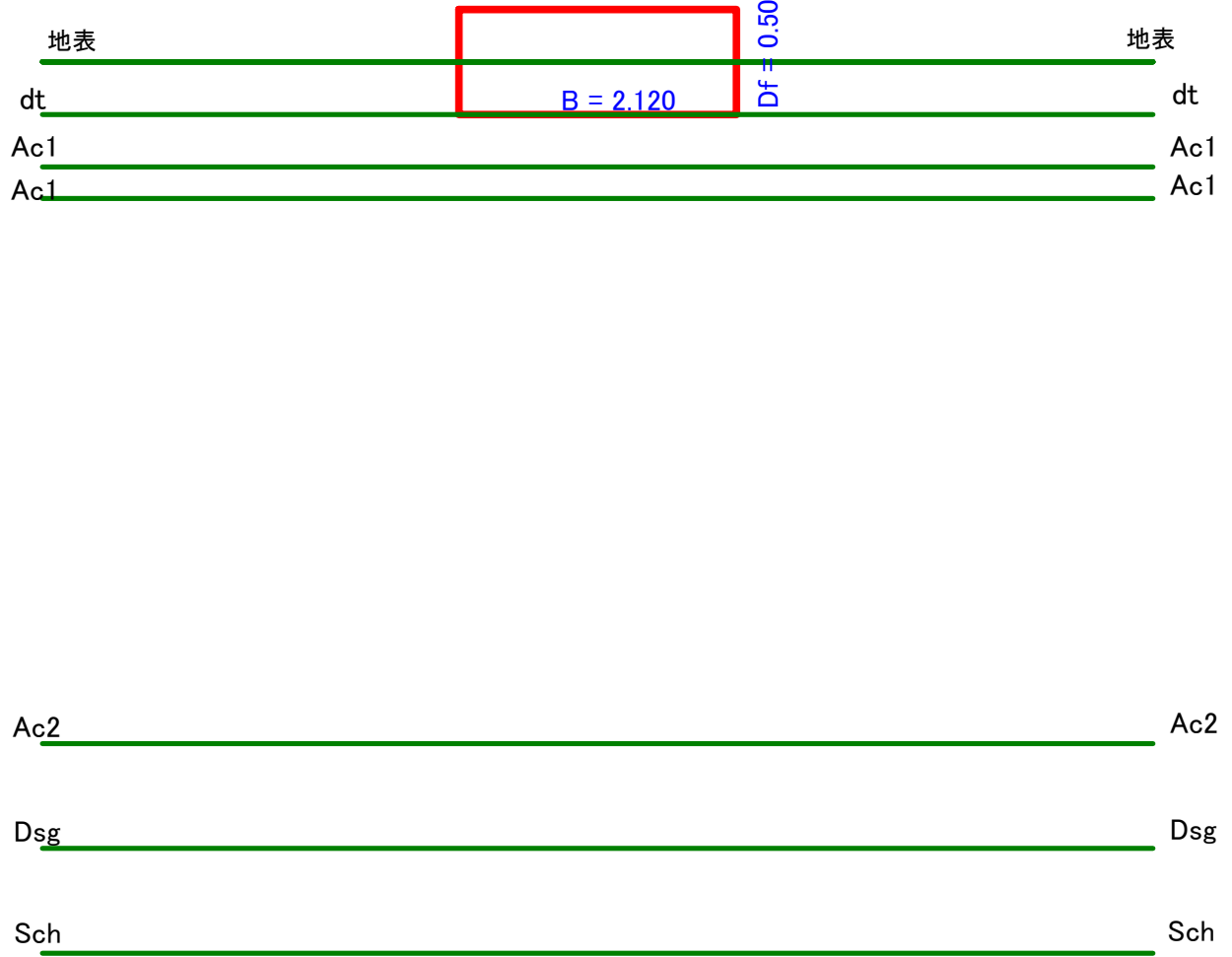


入力画面

浅層混合改良地盤の計算							
計算条件表		タイトル		〇〇擁壁の地盤改良計算			
		サブタイトル		国道△△号バイパス、NO.10+20			
		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	115.500			
	水平荷重	H	kN/m	40.300			
	荷重合力の偏心量	e	m	0.120			
基礎条件	基礎底面幅	B	m	2.120			
	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	-	3.00			
	基礎の形状	帯状または矩形：		帯状			
	基礎の奥行き長	D	m	2.000			
	基礎の根入れ効果の考慮の有無	無処理時		考慮する			
		地盤改良時		考慮する			
根入れ効果考慮層の深度	Dr	m	0.500				
地盤改良条件	荷重分散角度	$\theta$	度	30.000			
	改良幅の決定方法	荷重分散角から自動計算		3.000			
	改良厚さの決定方法	必要改良厚さを自動計算		3.000			
	改良最小厚さ	Zmin	m	0.500			
	改良厚さ増加ピッチ	Zpit	m	0.100			
	設計基準強度	quck	kN/m <sup>2</sup>	300.0			
	改良率	ap	%	100.000			
	改良地盤の許容鉛直支持力度の算定法	①と②の両方を検討する					
$\sigma_{ca}$ の安全率 Fs			3.00				
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 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	大気中: 0 水中: 1	地層名称等	
	A層		0.500	16.00	0	dt	
	B層						
	C層						
	D層						
$\Sigma T=0.500$							
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 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	内部摩擦角 $\phi$ (度)	粘着力 C(kN/m <sup>2</sup> )	大気中: 0 水中: 1	地層名称等
	第1層	0.500	16.00	0.00	18.90	0	Ac1
	第2層	0.300	15.00	0.00	18.90	1	Ac1
	第3層	5.200	14.80	0.00	40.00	1	Ac2
	第4層	1.000	17.20	0.00	53.40	1	Dsg
	第5層	1.000	18.00	33.00	0.00	1	Sch
	第6層						
	第7層						
	第8層						
$\Sigma T=8.000$							
土の湿潤重量と水中重量の差			$\Delta\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	9.00		

地層構成図



# 計算書サンプル

## 浅層混合改良地盤の計算

タイトル:	〇〇擁壁の地盤改良計算
サブタイトル:	国道△△号バイパス、NO.10+20

### 1. 計算条件

#### 1-1. 基礎底面への作用荷重

・鉛直荷重	V =	115.500 (kN/m)
・水平荷重	H =	40.300 (kN/m)
・荷重合力の偏心量	e =	0.120 (m)
・荷重合力の基礎前面からの距離	$d = B/2 - e =$	0.940 (m)
・荷重傾斜	$\tan \theta = H/V = 40.300/115.500 =$	0.349

#### 1-2. 基礎の形状

・基礎底面幅	B =	2.120 (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(長さ)	D =	--- (m)

### 2. 地盤反力度の計算

#### ・基礎底面の有効幅

$$Be = B - 2e = 2.120 - 2 \times 0.120 = 1.880 \text{ (m)}$$

#### ・基礎底面の有効幅における鉛直地盤反力度

$$q = V / Be = 115.500 / 1.880 = 61.436 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

ここに、

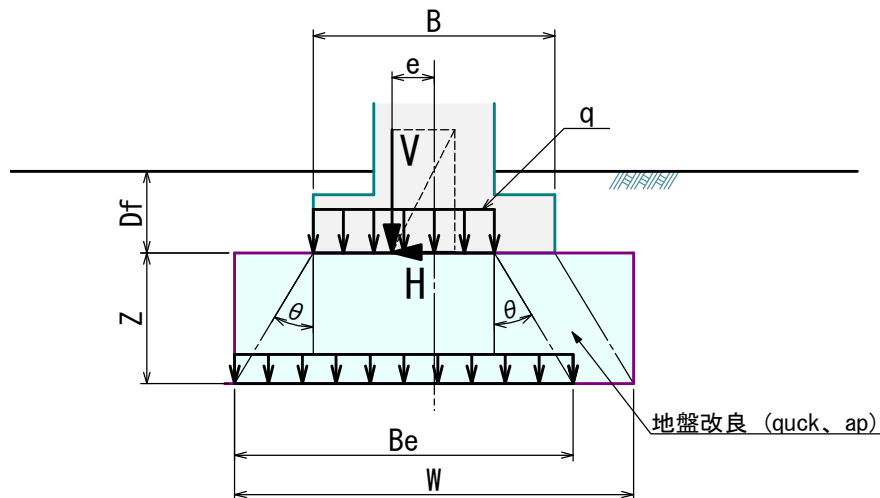
Be : 基礎底面の有効幅 (m)

B : 基礎底面幅 (m)

e : 荷重合力の偏心量 (m)

q : 基礎底面の有効幅における鉛直地盤反力度 (kN/m<sup>2</sup>)

V : 基礎底面に作用する鉛直荷重 (kN/m)



### 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 $\Sigma T$ (m)	単位重量 <sup>*</sup> $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	備考-1	備考-2
A層	0.500	0.500	16.00	大気中	dt
B層					
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

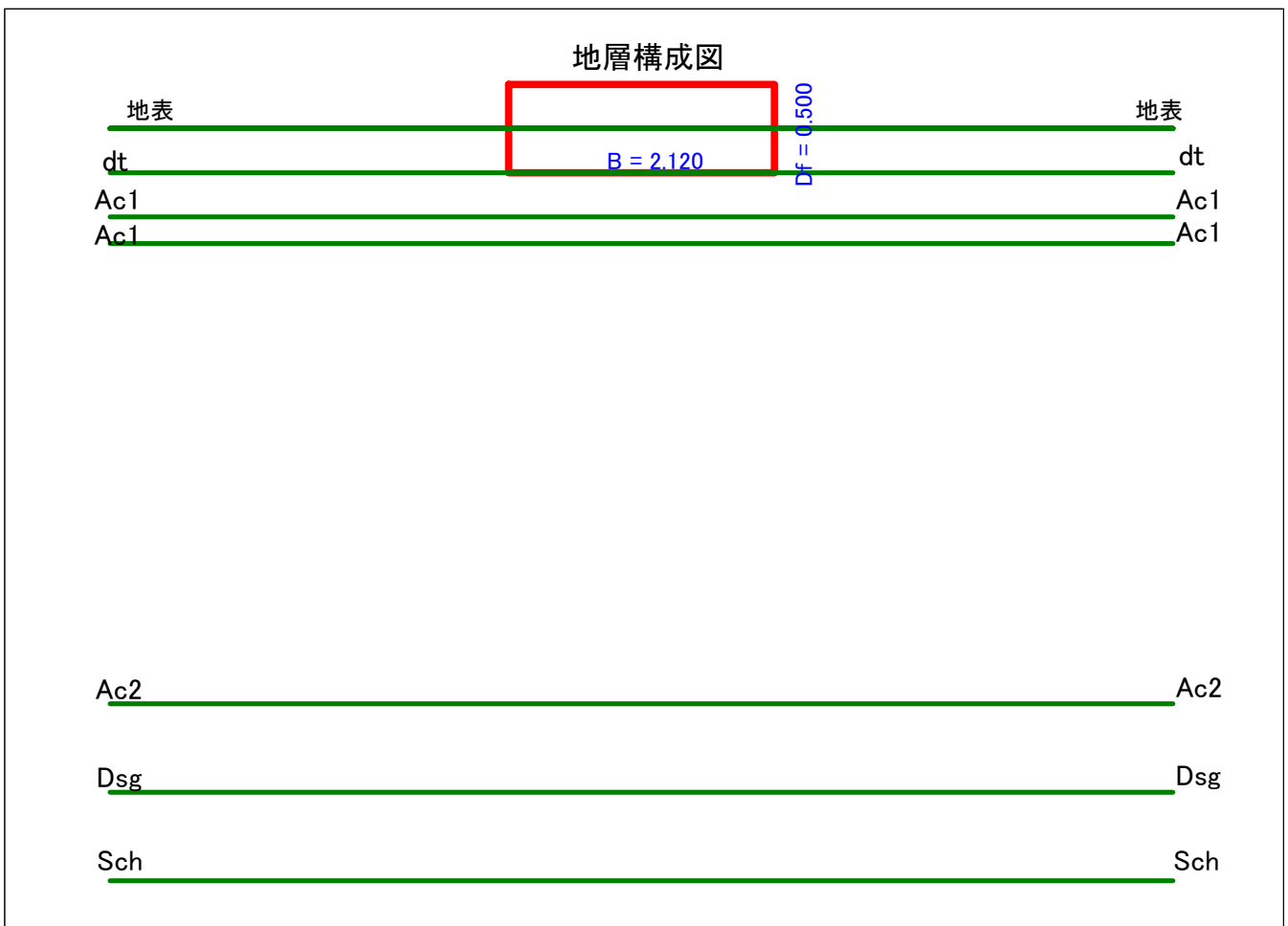
#### 3-2. 基礎底面より下方の地質構成

表3-2. 基礎底面より下方の地質構成一覧表

層厚合計  $\Sigma T = 8.000$  (m)

地層区分	層厚 T (m)	累加層厚 $\Sigma T$ (m)	単位重量 <sup>*</sup> $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	内部摩擦角 $\phi$ (度)	粘着力 C(kN/m <sup>2</sup> )	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	18.90	大気中	Ac1
第2層	0.300	0.800	6.00	0.00	18.90	水中	Ac1
第3層	5.200	6.000	5.80	0.00	40.00	水中	Ac2
第4層	1.000	7.000	8.20	0.00	53.40	水中	Dsg
第5層	1.000	8.000	9.00	33.00	0.00	水中	Sch
第6層		8.000					
第7層		8.000					
第8層		8.000					

※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度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)	1.880		
基礎の根入れ深さ		Df (m)	0.500		
基礎底面地盤反力度		q1 (kN/m <sup>2</sup> )	<b>61.436</b>		
基礎底面より 上方の地盤	A層	単位重量	$\gamma_a$ (kN/m <sup>3</sup> )	16.000	dt : 大気中
		層厚	ha (m)	0.500	
	B層	単位重量	$\gamma_b$ (kN/m <sup>3</sup> )	0.000	
		層厚	hb (m)	0.000	
	C層	単位重量	$\gamma_c$ (kN/m <sup>3</sup> )	0.000	
		層厚	hc (m)	0.000	
	D層	単位重量	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	0.000	
		層厚	hd (m)	0.000	
上載荷重合計 $P1 = \sum(\gamma \cdot h)$		P1 (kN/m <sup>2</sup> )	8.000		
基礎底面地盤	単位体積重量	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	16.000	Ac1 : 大気中	
	内部摩擦角	$\phi$ (度)	0.000		
	粘着力	C (kN/m <sup>2</sup> )	18.900		
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	$\tan \theta$	0.349	$\tan \theta = H/V$	
	支持力係数	Nc	2.8	「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	-	带状		
	基礎奥行き長	D (m)	-		
	形状係数	$\alpha$	1.00		
		$\beta$	1.00		
	寸法効果に 関する 補正係数	$S_c = (C^*)^{-1/3}$	0.81	$C^* = C/10$ $1 \leq C^* < 10$	
		$S_q = (q^*)^{-1/3}$	1.00	$q^* = P1/10$ $1 \leq q^* < 10$	
		$S_r = (B^*)^{-1/3}$	0.81	$B^* = B/1.0$ $1 \leq B^*$	
	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)	0.000			
根入れ効果割増し係数	$\kappa$	1.00	$\kappa = 1 + 0.3 \cdot Df/Be$		
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 <sub>1</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	50.865	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 <sub>1</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	<b>16.955</b>		
判定 $qa_1 < q_1 = 61.436$			×		
地盤の支持力が不足している。					

5. 地盤改良時の地盤支持力計算

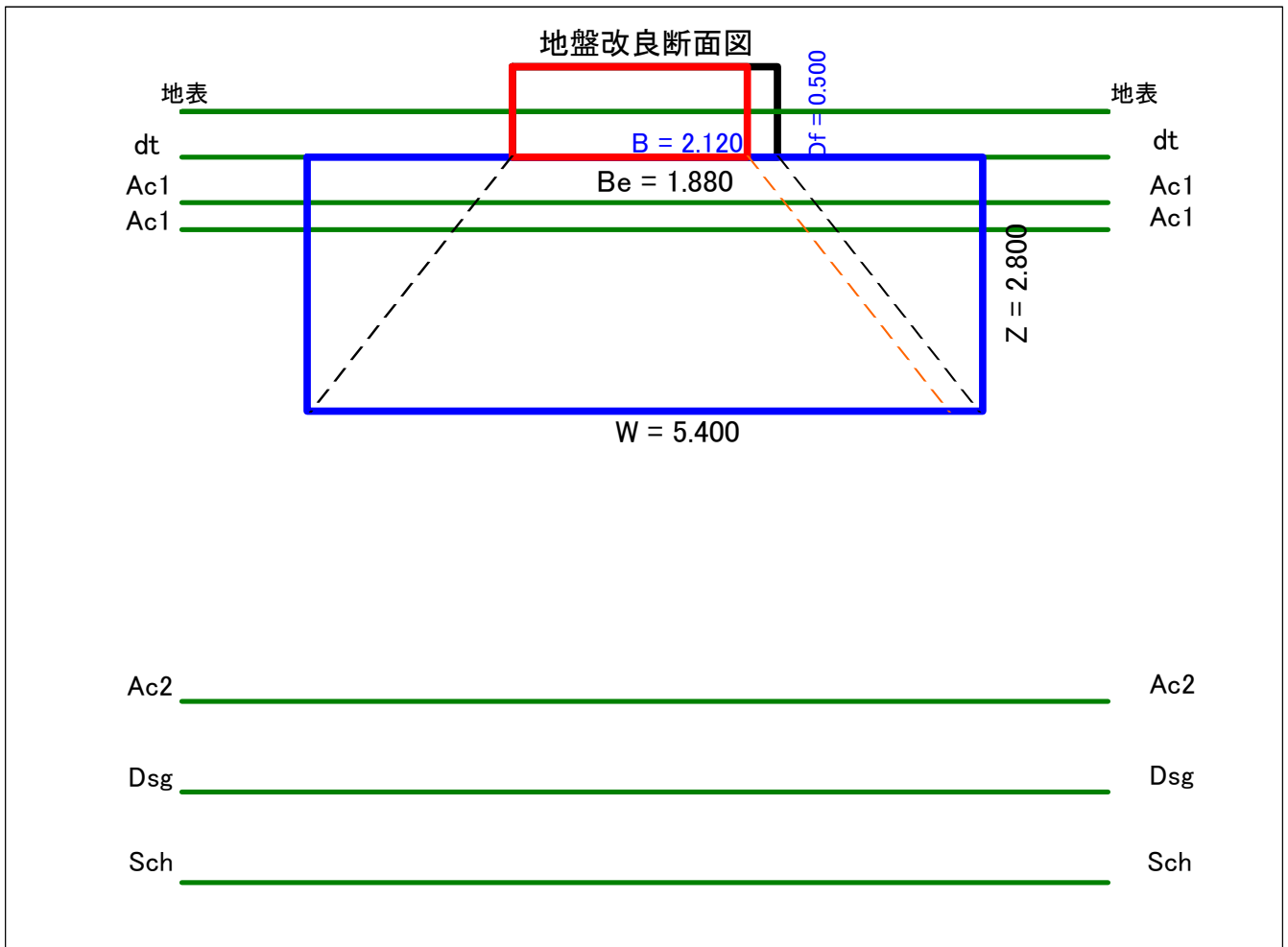
改良地盤下の未改良地盤に作用する地盤反力度が、下部地盤の許容支持力度を超えないことを照査する。

表5-1. 地盤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)	2.120		
基礎底面の有効幅		Be (m)	1.880		
設計基礎底面幅(荷重分散基準幅)		Bd (m)	1.880	Be ≤ BとなるのでBd=Beとする	
改良体寸法	地盤改良厚さ	Z (m)	<b>2.800</b>		
	荷重分散角度	θ (度)	30.000		
	基礎幅(B)基準の荷重分散幅	W (m)	5.400	W = B + 2Z・tan θ 計算値の5.353を10cmラウンド丸め	
	有効幅(Be)基準の荷重分散幅	We(m)	5.200	We = Be + 2Z・tan θ 計算値の5.113を10cmラウンド丸め	
	計算条件で指定した改良幅	Wi (m)	-		
	設計改良幅(施工幅)	Wd (m)	5.400		
	地盤反力度の算定に用いる幅	Wp (m)	<b>5.200</b>		
基礎底面に作用する鉛直荷重		V1 (kN/m)	115.500	V1=V (作用鉛直荷重)	
改良体及び上載土の合計重量		V2 (kN/m)	137.840	V2=P2 × Wp - P1 × Be	
地盤改良底面での鉛直荷重合計		Σ V (kN/m)	253.340	Σ V=V1 + V2	
地盤改良底面での地盤反力度		q2 (kN/m <sup>2</sup> )	<b>48.719</b>	q2= Σ V / Wp	
地盤改良底面より 上方の地盤	基礎底面上部の 上載土荷重		P1 (kN/m <sup>2</sup> )	8.000	
	層1	単位重量	γ 1(kN/m <sup>3</sup> )	16.000	Ac1 : 大気中
		層厚	h1(m)	0.500	
	層2	単位重量	γ 2(kN/m <sup>3</sup> )	6.000	Ac1 : 水中
		層厚	h2 (m)	0.300	
	層3	単位重量	γ 3(kN/m <sup>3</sup> )	5.800	Ac2 : 水中
		層厚	h3 (m)	2.000	
	層4	単位重量	γ 4(kN/m <sup>3</sup> )	8.200	Dsg : 水中
		層厚	h4 (m)	0.000	
	層5	単位重量	γ 5(kN/m <sup>3</sup> )	9.000	Sch : 水中
		層厚	h5 (m)	0.000	
	層6	単位重量	γ 6(kN/m <sup>3</sup> )	0.000	
		層厚	h6 (m)	0.000	
	層7	単位重量	γ 7(kN/m <sup>3</sup> )	0.000	
		層厚	h7 (m)	0.000	
層8	単位重量	γ 6(kN/m <sup>3</sup> )	0.000		
	層厚	h8 (m)	0.000		
上載荷重合計 P2=P1+ Σ (γ・h)		P2 (kN/m <sup>2</sup> )	29.400		
基礎底面 直下の地盤	地層番号		-	層3	
	単位体積重量		γ (kN/m <sup>3</sup> )	5.800	
	内部摩擦角		φ (度)	0.000	
	粘着力		C (kN/m <sup>2</sup> )	40.000	
				Ac2 : 水中	

表5-2. 地盤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	Fs	3.0	
	荷重の傾斜	$\tan \theta$	0.159	$\tan \theta = H / \sum V$
	支持力係数	Nc	4.2	「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	$\alpha$	1.00	
		$\beta$	1.00	
	寸法効果に 関する 補正係数	$S_c = (C^*)^{-1/3}$	0.63	$C^* = C/10$ $1 \leq C^* < 10$
		$S_q = (q^*)^{-1/3}$	0.70	$q^* = P2/10$ $1 \leq q^* < 10$
$S_r = (B^*)^{-1/3}$		0.58	$B^* = Wd/1.0$ $1 \leq B^*$	
根入れ効果考慮深さ	Df' (m)	2.800		
根入れ効果割増し係数	$\kappa$	1.16	$\kappa = 1 + 0.3 \cdot Df' / Wp$	
地盤の極限支持力度 $qu_2 = \alpha \cdot \kappa \cdot C \cdot N_c \cdot S_c + \kappa \cdot P2 \cdot N_q \cdot S_q + 1/2 \cdot \gamma \cdot \beta \cdot Wp \cdot N_r \cdot S_r$	$qu_2$ (kN/m <sup>2</sup> )	146.647	地盤改良底面を基準面 とした極限支持力度	
地盤の許容支持力度 $qa_2 = qu_2 / Fs$	$qa_2$ (kN/m <sup>2</sup> )	<b>48.882</b>		
判定 $qa_2 \geq q_2 = 48.719$		○		
地盤の支持力に対して安定である。				



6. 改良地盤の許容支持力計算(改良強度の照査)

6-1. 静力学公式による照査

改良地盤に作用する地盤反力度が、改良地盤の許容鉛直支持力度を超えないことを照査する。許容鉛直支持力度は、荷重の偏心傾斜等を考慮した静力学公式から求めるものとする。

表6-1. 改良地盤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)	2.800		
基礎の根入れ深さ		Df (m)	0.500		
基礎底面の地盤反力度		q (kN/m <sup>2</sup> )	<b>61.436</b>	q = V/Be	
基礎底面より 上方の地盤	A層	単位重量	$\gamma_a$ (kN/m <sup>3</sup> )	16.000	
		層厚	ha (m)	0.500	
	B層	単位重量	$\gamma_b$ (kN/m <sup>3</sup> )	0.000	dt : 大気中
		層厚	hb (m)	0.000	
	C層	単位重量	$\gamma_c$ (kN/m <sup>3</sup> )	0.000	
		層厚	hc (m)	0.000	
	D層	単位重量	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	0.000	
		層厚	hd (m)	0.000	
上載荷重合計 P1 = $\sum(\gamma \cdot h)$		P1 (kN/m <sup>2</sup> )	8.000		
改良地盤	設計基準強度	quck(kN/m <sup>2</sup> )	300.00		
	改良率	ap (%)	100.000		
	単位体積重量	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	16.000	Ac1 : 大気中	
	内部摩擦角	$\phi$ (度)	0.000	改良地盤はC材として扱う	
	粘着力	C (kN/m <sup>2</sup> )	150.00	C=(quck/2) × ap/100	
改良地盤の 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 $\theta$	0.349	tan $\theta$ =H/V	
	支持力係数	Nc	2.8	「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	$\alpha$	1.00		
		$\beta$	1.00		
	寸法効果に 関する 補正係数	Sc=(C*) <sup>-1/3</sup>	0.46	C*=C/10    1 ≤ C* < 10	
		Sq=(q*) <sup>-1/3</sup>	1.00	q*=P1/10    1 ≤ q* < 10	
		Sr=(B*) <sup>-1/3</sup>	0.71	B*=B/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)	0.000			
根入れ効果割増し係数	$\kappa$	1.00	$\kappa = 1 + 0.3 \cdot Df / Be$		
改良地盤の極限支持力度 qu = $\alpha \cdot \kappa \cdot C \cdot Nc \cdot Sc + \kappa \cdot P1 \cdot Nq \cdot Sq$ + $1/2 \cdot \gamma \cdot \beta \cdot Be \cdot Nr \cdot Sr$		qu (kN/m <sup>2</sup> )	201.200	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 qa=qu/Fs		qa (kN/m <sup>2</sup> )	<b>67.067</b>		
判定 qa ≥ q=61.436			○		
設定した設計基準強度(quck)で問題はない。					



## 6-2. 許容圧縮応力度による照査

改良地盤に作用する地盤反力度が、改良地盤の許容圧縮応力度を超えないことを照査する。許容圧縮応力度は、設計基準強度に安全率を考慮して求めるものとする。

$$\begin{aligned} q_a &= \sigma_{ca} \\ &= q_{uck} \cdot a_p / F_s \\ &= 300.000 \times 1.000 / 3.00 \\ &= 100.000 \text{ (kN/m}^2\text{)} \quad \geq p = \quad 61.436 \text{ (kN/m}^2\text{)} \end{aligned}$$

$q_a \geq p$  となるので、設定した設計基準強度( $q_{uck}$ )で問題はない。

ここに、

$q_a$	: 改良地盤の許容鉛直支持力度(kN/m <sup>2</sup> )	
$\sigma_{ca}$	: 改良地盤の許容圧縮応力度(kN/m <sup>2</sup> ) =	$q_{uck} \cdot a_p / F_s$
$q_{uck}$	: 改良地盤の設計基準強度(kN/m <sup>2</sup> ) =	300.0 (kN/m <sup>2</sup> )
$p$	: 改良地盤の地盤反力度(kN/m <sup>2</sup> ) =	61.436 (kN/m <sup>2</sup> )
$a_p$	: 改良率 (%) =	100.000 (%)
$F_s$	: 安全率 =	3.00