

設計条件

1. 適用基準

道路土工 仮設構造物工指針 平成 11 年 3 月 「社団法人 日本道路協会」

2. 土質定数

1) 土の単位体積重量

土の湿潤単位体積重量は、以下の表より設定する。

土質	(kN/m ³ (tf/m ³))	
	密なもの	ゆるいもの
礫質土	20(2.0)	18(1.8)
砂質土	19(1.9)	17(1.7)
粘性土	18(1.8)	14(1.4)

地下水位下にある土の単位体積重量は、湿潤単位体積重量から9.0kN/m³(0.9tf/m³)を差し引いた値を用いて良い。

2) 砂質土の強度定数

砂質土のせん断抵抗角 ϕ はN値からの換算式を用いて求める。

$$= \sqrt{15N} + 15 \quad 45^\circ \quad (\text{ただし、} N > 5)$$

3) 粘性土の強度定数

沖積層の粘性土は、一般に一軸圧縮強度 q_u との間に、 $c = q_u / 2$ の関係が認められているので、その値を用いる。室内土質試験等の十分な資料がない場合には、以下の表より設定する。

粘性土の粘着力とN値の関係

硬さ	(kN/m ² (tf/m ²))					
	非常に軟らかい	軟らかい	中位	硬い	非常に硬い	固結した
N値	2以下	2~4	4~8	8~15	15~30	30以上
粘着力 c	12以下 (1.2以下)	12~25 (1.2~2.5)	25~50 (2.5~5.0)	50~100 (5.0~10)	100~200 (10~20)	200以上 (20以上)

4) 水平方向地盤反力係数

土留の設計に弾塑性法を用いる場合や、自立式土留の設計の場合に、水平方向地盤反力係数を計算するには、次式のように設定する。

$$KH = \quad \cdot KH0 \left(\frac{BH}{0.3} \right)^{-3/4} \quad \left[KH = \quad \cdot KH0 \left(\frac{BH}{30} \right)^{-3/4} \right]$$

ここに、

KH : 水平方向の地盤反力係数(kN/m³(kgf/cm³))

: 壁体形式に関わる係数

連続した壁体の場合 = 1

親杭横矢板壁の場合 = B_o / B_f 但し、 4

B_o : 親杭中心間隔(m(m))

B_f : 親杭フランジ幅(m(m))

KH0 : 直径30cmの剛体円板による平板載荷試験の値に相当する水平方向地盤反力係数(kN/m³(kgf/cm³))

$$KH0 = \frac{1}{0.3} \cdot Eo \quad \left[KH0 = \frac{1}{30} \cdot Eo \right]$$

BH : 換算載荷幅 (m(cm))

親杭横矢板壁、連続壁ともに、BH=10m(1,000cm)とする。

E_o : 付表 - 1 に示す方法で測定又は推定した設計の対象とする位置での地盤の変形係数(kN/m²(kgf/cm²))

固結シルトの変形係数は、原則として試験値を用いるが、試験結果が得られない場合は E_o=210c (kN/m²(kgf/cm²))で推定してよい。

ただし、cは土の粘着力(kN/m²(kgf/cm²))である。

: 地盤反力係数の推定に用いる係数で付表 - 1 に示す。

付表 - 1 E_o と

次の試験方法による変形係数 E _o (kN/m ² (kgf/cm ²))		
	常時	地震時
ボーリング孔内で測定した変形係数	4	8
供試体の一軸または三軸圧縮試験から求めた変形係数	4	8
標準貫入試験のN値より E _o =2,800N(28N)で求めた変形係数	1	2

3. 荷 重

1) 上載荷重

土留の設計においては、仮設構造物の範囲外に原則として 10kN/m^2 (1.0tf/m^2)の上載荷重を考慮する。

2) 土圧及び水圧

a. 根入れ長の計算に用いる土圧

$$P_a = K_a \cdot (h + q) - 2 \cdot C \cdot \sqrt{K_a}$$

$$P_p = K_p \cdot (h') + 2 \cdot C \cdot \sqrt{K_p}$$

ここに、

P_a : 主働土圧(kN/m^2 (tf/m^2))

P_p : 受働土圧(kN/m^2 (tf/m^2))

K_a : 着目点における地盤の主働土圧係数 $K_a = \tan^2(45^\circ - \phi/2)$

K_p : 着目点における地盤の受働土圧係数 $K_p = \tan^2(45^\circ + \phi/2)$

ϕ : 着目点における土のせん断抵抗角(度(度))

h : 着目点における主働側の有効土かぶり圧(kN/m^2 (tf/m^2))

h' : 着目点における受働側の有効土かぶり圧(kN/m^2 (tf/m^2))

γ : 各層の土の湿潤単位体積重量(kN/m^3 (tf/m^3))で、地下水位下は水中単位体積重量を用いる。

h : 着目点までの主働側の各層の層厚(m(m))

h' : 着目点までの受働側の各層の層厚(m(m))

q : 地表面での上載荷重(kN/m^2 (tf/m^2))

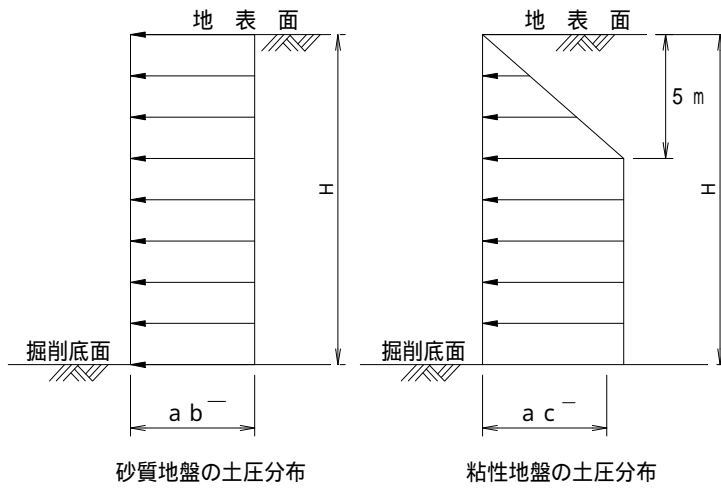
c : 着目点における土の粘着力(kN/m^2 (tf/m^2))

ただし、粘性土地盤の主働土圧の下限值は $P_a=0.3 \gamma h$ とする。

(この時、上載荷重 q は考慮しない)

b . 断面計算に用いる土圧

土留壁、腹起、切梁の断面計算においては、断面決定用土圧を用いることとする。



ここに、

γ : 土の平均単位体積重量 (kN/m^3 (tf/m^3))

a, b, c : 下表による

H : 掘削深さ (m)

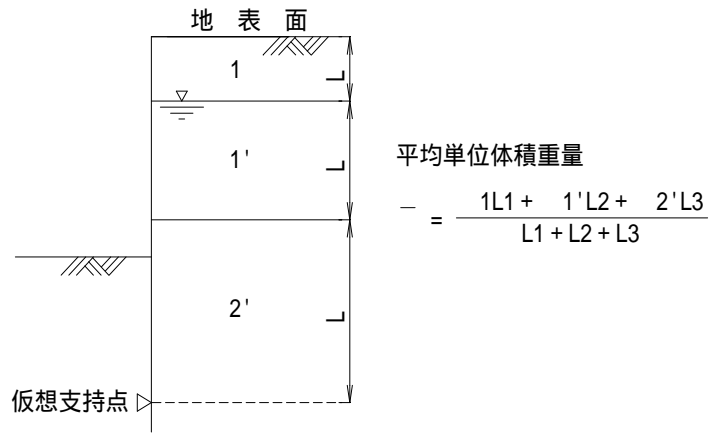
掘削深さHによる係数

5.0m $>$ H	$a = 1$
$5.0\text{m} > H > 3.0\text{m}$	$a = \frac{1}{4} (H - 1)$

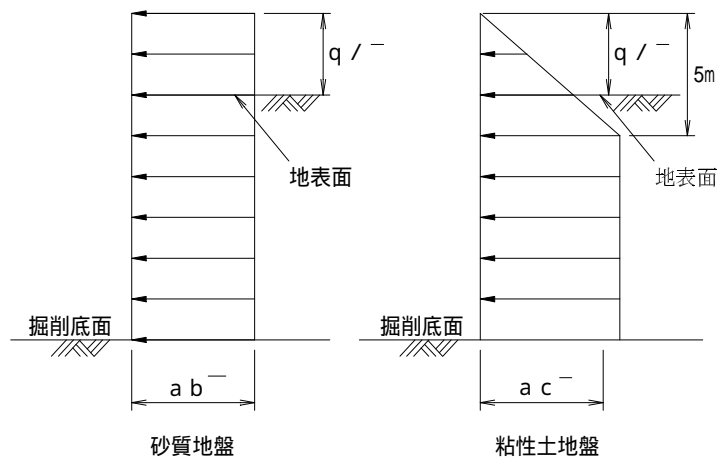
地質による係数

b	c	
砂質土	粘性土	
2	N $>$ 5	4
	N \leq 5	6

土の平均単位体積重量は、地表面から仮想支持点までの間における各層を考慮し、以下のようにして求める。

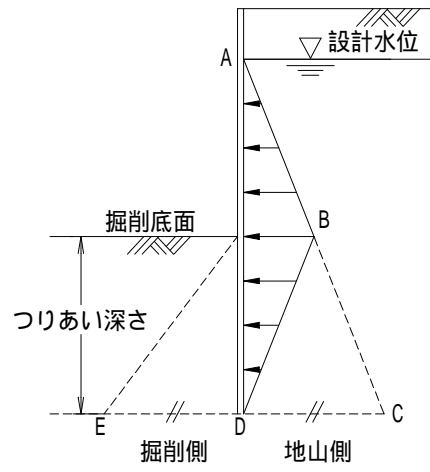


土留め背面には、地表面での上載荷重として $q=10\text{kN/m}^2 (1.0\text{tf/m}^2)$ を考慮するが、上で求めた平均単位体積重量 $\bar{\gamma}$ から $q / \bar{\gamma}$ (m) の厚さの土層が地表面より上方に存在するものとして下図のように換算土厚として考慮する。



c . 水圧

土留めに作用する水圧は静水圧とし、水圧分布は下図の A B Dで表される三角形分布とする。



4. 許容応力度

1) 構造用鋼材

(N/mm²(kgf/cm²))

種類	SS400	SM490	
軸方向引張 (純断面)	210(2,100)	280(2,850)	
軸方向圧縮 (総断面)	$l/r \leq 18(20)$ 210(2,100) $18 < l/r \leq 92(20 < l/r \leq 93)$ $[140 - 0.82(l/r - 18)] \times 1.5$ $([1,400 - 8.4(l/r - 20)] \times 1.5)$ $92(93) < l/r$ $\left[\frac{1,200,000}{6,700 + (l/r)^2} \right] \times 1.5$ $\left[\frac{12,000,000}{6,700 + (l/r)^2} \right] \times 1.5$ l : 部材の座屈長さ(mm(cm)) r : 断面二次半径(mm(cm))	$l/r \leq 16(15)$ 280(2,850) $16 < l/r \leq 79(15 < l/r \leq 80)$ $[185 - 1.2(l/r - 16)] \times 1.5$ $([1,900 - 13(l/r - 15)] \times 1.5)$ $79(80) < l/r$ $\left[\frac{1,200,000}{5,000 + (l/r)^2} \right] \times 1.5$ $\left[\frac{12,000,000}{5,000 + (l/r)^2} \right] \times 1.5$ l : 部材の座屈長さ(mm(cm)) r : 断面二次半径(mm(cm))	
曲げ	引張縁 (純断面)	210(2,100)	280(2,850)
	圧縮縁 (総断面)	$l/b \leq 4.5$ 210(2,100) $4.5 < l/b \leq 30$ $[140 - 2.4(l/b - 4.5)] \times 1.5$ $([1,400 - 24(l/r - 4.5)] \times 1.5)$ l : フランジの固定点間距離 (mm(cm)) b : フランジ幅(mm(cm))	$l/b \leq 4.0$ 280(2,850) $4.0 < l/b \leq 30$ $[185 - 3.8(l/b - 4.0)] \times 1.5$ $([1,900 - 38(l/r - 4.0)] \times 1.5)$ l : フランジの固定点間距離 (mm(cm)) b : フランジ幅(mm(cm))
せん断 (総断面)	120(1,200)	160(1,650)	
支圧	315(3,150)	420(4,200)	
工場溶接部は母材と同じ値を用い、現場溶接部は施工条件を考慮して80%とする。			

2) 鋼矢板

(N/mm²(kgf/cm²))

	SY295	SY390	軽量鋼矢板
曲げ引張	270(2,700)	355(3,600)	210(2,100)
曲げ圧縮	270(2,700)	355(3,600)	210(2,100)