

軽量混合処理土を含む地盤の分割法による土圧計算

常時計算 地震時計算

計算タイトル **△△護岸に作用する土圧計算**

土質条件入力表

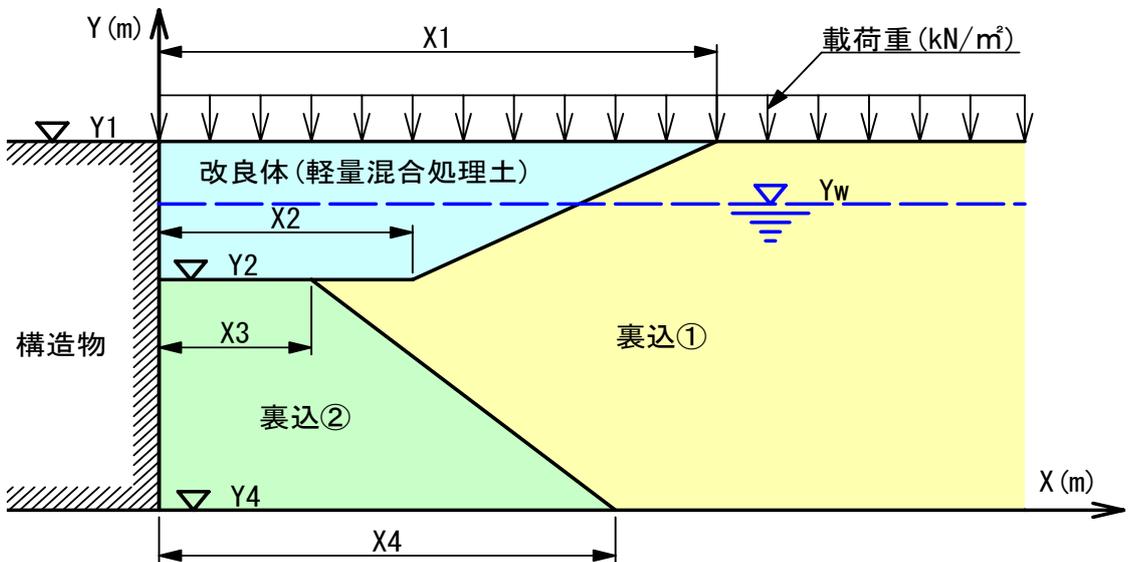
盛土 (裏込め)	名称	飽和重量 γ_{sat} (kN/m^3)	湿潤重量 γ (kN/m^3)	内部 摩擦角 ϕ (度)	粘着力 C (kN/m^2)
改良体	軽量混合処理土	12.0	10.0	0.0	100.0
裏込①	裏込砂	20.0	18.0	30.0	0.0
裏込②	裏込碎石	20.0	18.0	40.0	0.0

改良体底面の摩擦係数

項目	記号	単位	数値	備考
改良体と裏込め①の間	$\mu 1$	-	0.600	
改良体と裏込め②の間	$\mu 2$	-	0.750	

盛土・裏込め形状他入力表

項目		記号	単位	数値	備考
改良体・上面	幅	X1	m	19.000	入力制限
	標高	Y1	m	3.000	''
改良体・下面	幅	X2	m	9.000	''
	標高	Y2	m	-2.000	''
裏込②・上面	幅	X3	m	5.800	
裏込②・下面	幅	X4	m	17.800	
	標高	Y4	m	-12.000	
地下水位標高		Y_w	m	0.500	
水の単位体積重量		γ_w	kN/m^3	10.000	
載荷重	常時	q	kN/m^2	20.000	
	地震時	q_e	kN/m^2	10.000	
壁面摩擦角	裏込材部	δ	度	15.000	
	改良体部	δ_p	度	0.000	
設計水平震度		kh	-	0.150	



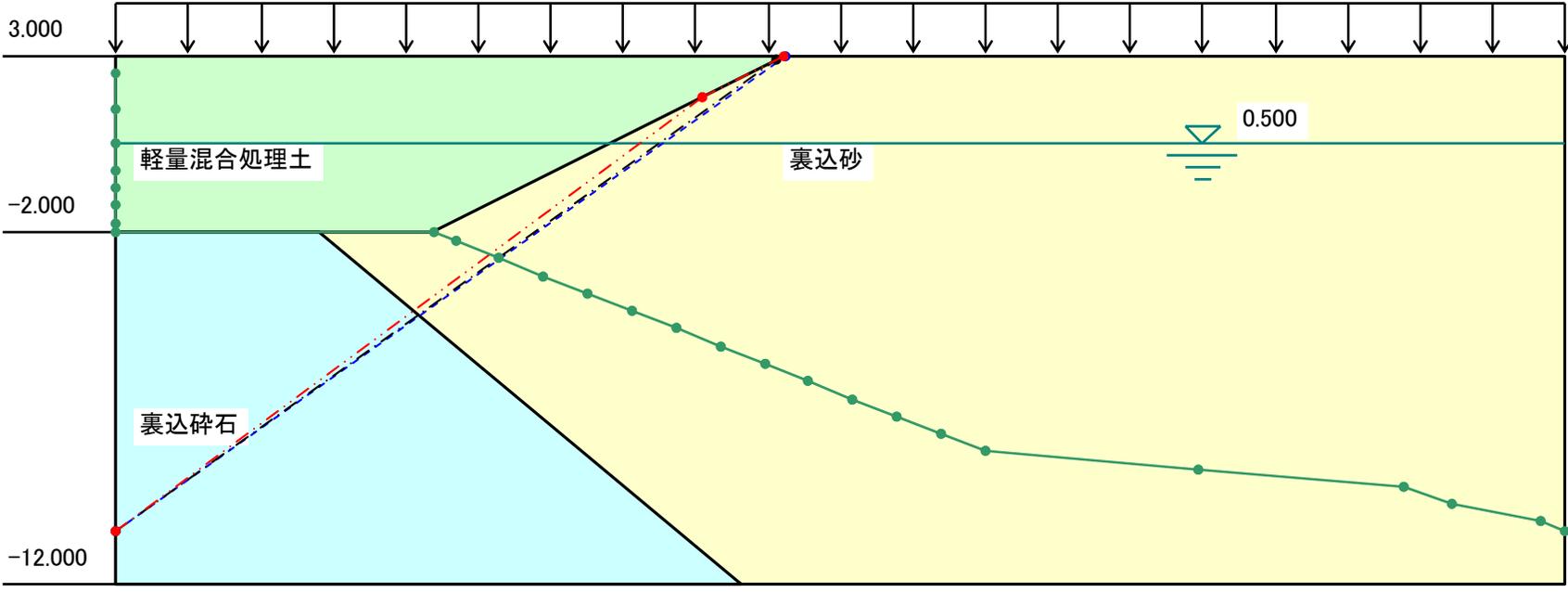
計算結果断面図 <地震時の計算>

△△護岸に作用する土圧計算

作図縮尺	
横 1:H=	200
縦 1:V=	200

●- - - - - Mode-1 ●- - - - - Mode-2 ●- - - - - Mode-3 ●- - - - - 土圧強度

10.00kN/m²



1.「分割法による土圧算定」の計算手法について

分割法による土圧算定方法は「港湾・空港における軽量混合処理土工法 技術マニュアル(P3-13～3-17)」に示された方法に拠る。以下にその概要を示す。

(1) 分割法による土圧算定方法について

分割法による土圧算定方法は、図-1のように構造物の背後に直線すべり面を仮定し、すべり面上の土塊をスライスに分割し、スライス片に作用する力の釣り合いから土圧を計算するものである。

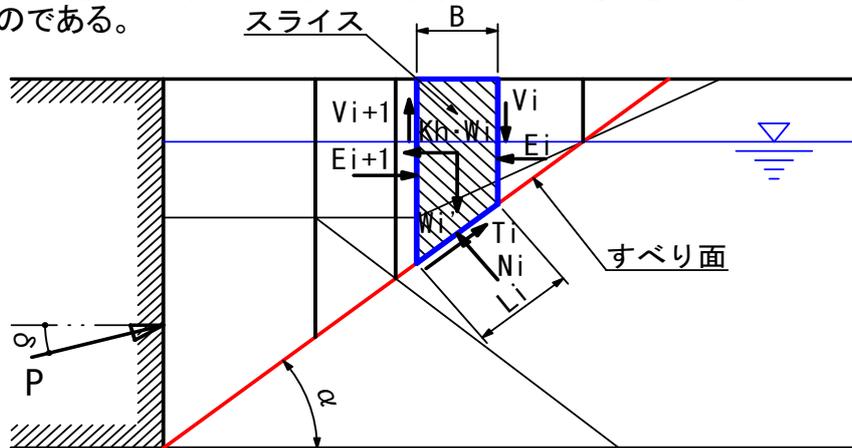


図-1 分割法による土圧算定図

(2) 分割法による土圧算定式

分割法によつて土圧を計算する一般式を次に示す。

$$P \cdot \cos \delta = \sum \left\{ W_i \cdot kh + \frac{-C \cdot L_i \cdot \sec \alpha + W_i' \cdot (\tan \alpha - \tan \phi)}{1 + \tan \alpha \cdot \tan \phi} \right\} \dots \text{(式-1)}$$

ここに、P：土圧合力 (kN/m)

δ ：壁面摩擦角(°)

α ：すべり面角(°)

ϕ ：背面土の内部摩擦角(°)

C：背面土の粘着力(kN/m²)

kh：設計水平震度

Wi：スライス片の全重量(kN/m)

Wi'：スライス片の有効重量(kN/m)

Li：スライス片のすべり面の長さ(m)

Ti：すべり面のせん断力(kN/m)

Ni：すべり面の鉛直力(kN/m)

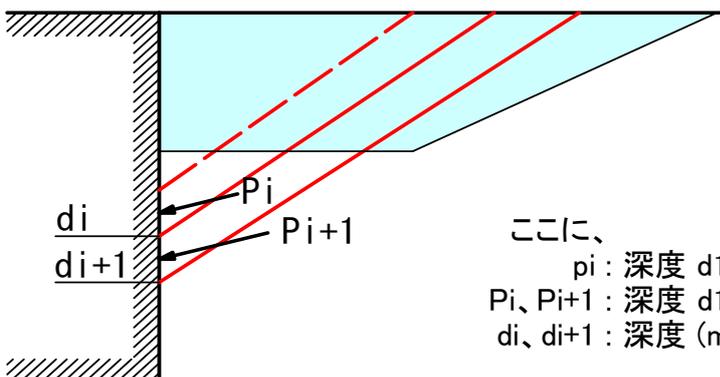
Vi：スライス片右側の鉛直力(kN/m)

Ei：スライス片右側の水平力(kN/m)

(3) 土圧強度(土圧分布)の計算方法

(式-1)で求められる土圧は壁体に作用する全土圧(合力)である。任意の深さにおける土圧強度(土圧分布)は、各深さでの最大土圧を計算することにより、(式-2)で求めることができる。

$$p_i = \frac{P_{i+1} - P_i}{d_{i+1} - d_i} \dots \text{(式-2)}$$



ここに、

pi：深度 d1～di+1間の土圧強度 (kN/m²)

Pi、Pi+1：深度 d1、di+1における土圧合力 (kN/m)

di、di+1：深度 (m)

図-2 分割法における土圧分布

(4) すべり面の計算刻み角

すべり面の角度を 0.1° 刻みで変化させて(式-1)により土圧合力(P)を求め、最大値を主働土圧、そのときの角度(α)を崩壊角とする。

(5) 土圧計算のモード

すべり面が改良体(軽量混合処理土等)を通過する場合には、次の3つの破壊モードについて、各々土圧を計算し、その最大値を主働土圧とする。(図-3、図-4参照)

- ・モード1 :改良体内部を通過する直線すべり面(せん断抵抗モード)
- ・モード2 :改良体の下端までクラックが発生することを想定したすべり面(クラックモード)
- ・モード3 :改良体の境界に生じるすべり面(摩擦抵抗モード)

(注)モード1のうち、すべり面が改良体を通過しないものはモード0とする。

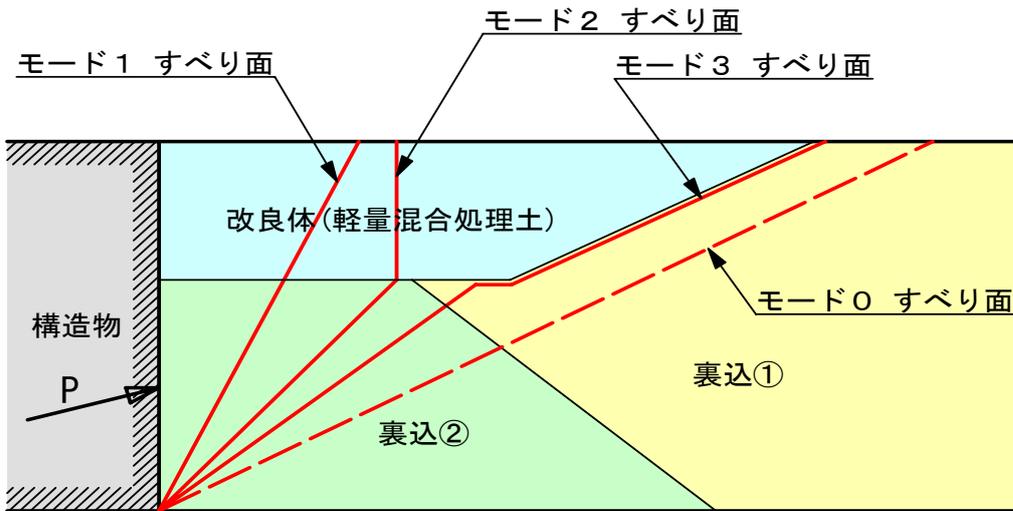


図-3 分割法で考える破壊モードのすべり面

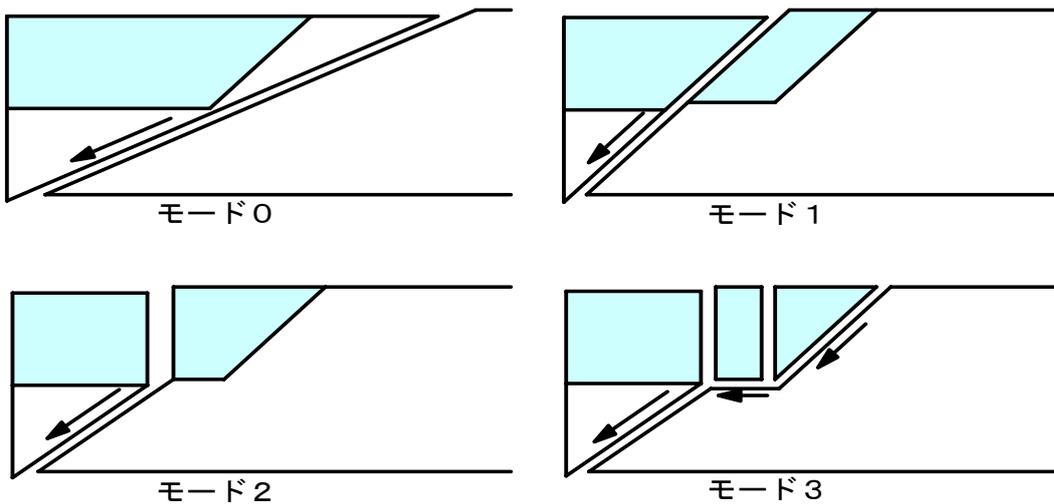


図-4 破壊モード模式図

2.「分割法による土圧算定」利用に当たっての注意点

(1) 構造物の背面土構成について

構造物の背面土の構成は必ず下記の3種類が存在するものとします。(図-3参照)

- ・改良体(軽量混合処理土、流動化処理土、事前混合処理土等)
- ・裏込①(裏込土、裏込砂、盛土、埋土等)
- ・裏込②(裏込石等)

裏込土が1種類しかない場合は、裏込①と裏込②の土質物性値を同一とすることで対処して下さい。

(2) 土圧(土圧強度)の計算点について

当ソフトにおける、土圧計算深度の数は30点までとします。

計算点を増やすことで、より厳密に土圧分布を求めることができますが、概ね0.5m～1.0m間隔で十分と思われます。

「港湾・空港における軽量混合処理土工法 技術マニュアル」の計算例では、計算間隔を0.5m～1.0mとし、より厳密な土圧分布を求めたい箇所(改良体底面、構造物下端)については、0.01m間隔で計算しています。