

第Ⅲ編 技術的基準

目次

第1節	概要.....	3
第1	技術的基準の意義.....	3
第2	審査基準の位置付け.....	4
第3	技術的基準の適用工事.....	5
第2節	技術的基準.....	6
第1	盛土に関する技術的基準.....	6
1	盛土法面の形状.....	6
2	盛土法面の高さ・勾配.....	8
3	盛土の安定性の検討.....	10
4	締固め.....	15
5	傾斜地盤対策.....	17
6	土留めその他の措置.....	18
7	原地盤対策.....	19
第2	切土に関する技術的基準.....	31
1	切土法面の勾配.....	31
2	切土法面の安定性の検討.....	34
第3	擁壁に関する技術的基準.....	36
1	擁壁の設置義務.....	36
2	擁壁の設置義務の緩和.....	41
3	擁壁の構造.....	44
4	鉄筋コンクリート造及び無筋コンクリート造の擁壁の設計.....	46
5	部材の応力.....	58
6	擁壁の基礎地盤.....	60
7	練積み造の擁壁の設計.....	66
8	練積み擁壁の根入れ.....	70
9	国土交通大臣認定擁壁.....	73
10	任意設置擁壁.....	75
11	構造細目.....	77
第4	崖面崩壊防止施設に関する技術的基準.....	85
1	崖面崩壊防止施設の設置.....	85
2	崖面崩壊防止施設の設計.....	87
第5	崖面及びその他の地表面について講ずる措置に関する技術的基準.....	94
1	法面の保護.....	94
第6	排水・防災施設に関する技術的基準.....	100
1	排水施設の設計.....	100
2	放流先の検討.....	114
3	工事施工中の防災措置.....	120
第7	土石の堆積に関する技術的基準.....	122
1	土石の堆積.....	122
2	堆積した土石の崩壊を防止する措置.....	125
3	土石の崩壊に伴う流出を防止する措置.....	126

第1節 概要

第1 技術的基準の意義

【法律】

(宅地造成等に関する工事の技術的基準等)

第13条 宅地造成等工事規制区域内において行われる宅地造成等に関する工事（前条第1項ただし書に規定する工事を除く。第21条第1項において同じ。）は、政令（その政令で都道府県の規則に委任した事項に関しては、その規則を含む。）で定める技術的基準に従い、擁壁、排水施設その他の政令で定める施設（以下「擁壁等」という。）の設置その他宅地造成等に伴う災害を防止するため必要な措置が講ぜられたものでなければならない。

2 前項の規定により講ずべきものとされる措置のうち政令（同項の政令で都道府県の規則に委任した事項に関しては、その規則を含む。）で定めるものの工事は、政令で定める資格を有する者の設計によらなければならない。

【解説】

宅地造成等工事規制区域内において行われる宅地造成等に関する工事は、政令等で定める技術的基準に従い、擁壁等の設置その他宅地造成等に伴う災害を防止するため必要な措置が講ぜられたものでなければならないこと、及びその措置のうち一定のものについては、政令で定める資格を有する者の設計によらなければならないことを規定している。

【法律】

(特定盛土等又は土石の堆積に関する工事の技術的基準等)

第31条 特定盛土等規制区域内において行われる特定盛土等又は土石の堆積に関する工事（前条第1項ただし書に規定する工事を除く。第40条第1項において同じ。）は、政令（その政令で都道府県の規則に委任した事項に関しては、その規則を含む。）で定める技術的基準に従い、擁壁等の設置その他特定盛土等又は土石の堆積に伴う災害を防止するため必要な措置が講ぜられたものでなければならない。

2 前項の規定により講ずべきものとされる措置のうち政令（同項の政令で都道府県の規則に委任した事項に関しては、その規則を含む。）で定めるものの工事は、政令で定める資格を有する者の設計によらなければならない。

【解説】

特定盛土等規制区域内において行われる特定盛土等又は土石の堆積に関する工事は、政令等で定める技術的基準に従い、擁壁等の設置その他特定盛土等又は土石の堆積に伴う災害を防止するため必要な措置が講ぜられたものでなければならないこと、及びその措置のうち一定のものについては、政令で定める資格を有する者の設計によらなければならないことを規定している。

第2 技術的基準に関する審査基準の位置付け

宅地造成及び特定盛土等規制法（以下「法」という。）第12条及び第30条では、許可基準が規定されており、その一つに、計画が法第13条及び第31条の規定に適合するものであることが規定されている。また、法第13条及び第31条に規定されている技術的基準は、法施行令で定めるところによることとされている。

審査において、法令に基づく技術的基準への適合を判断するため、本編において技術的基準に関する審査基準を定める。

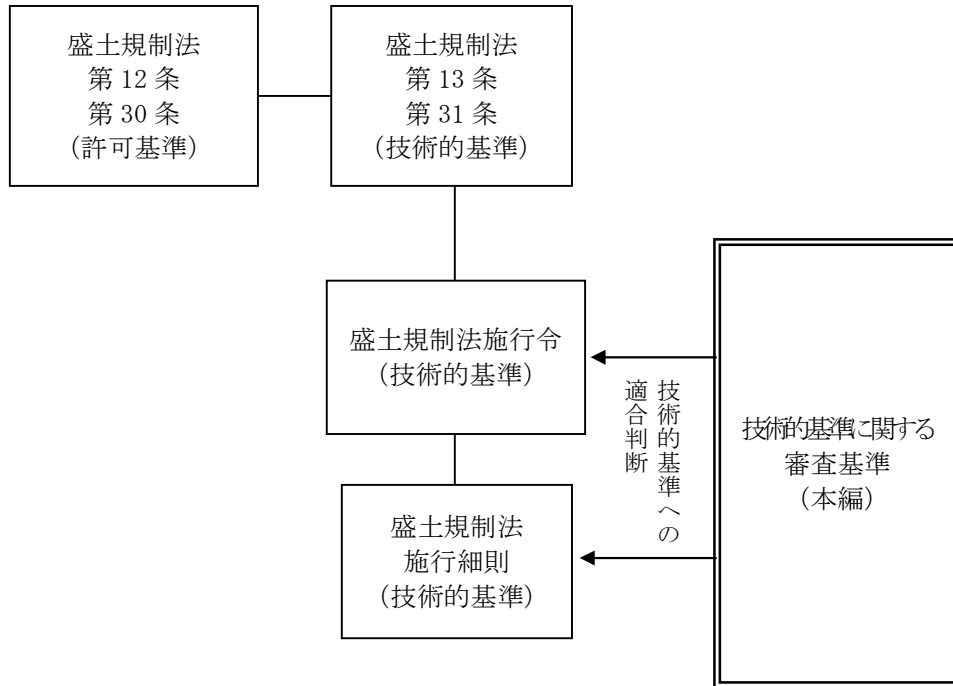


図-Ⅲ.1.2.1 技術的基準に関する審査基準の位置付け

第3 技術的基準の適用工事

技術的基準の適用工事は、法の規制対象となる工事うち、表-Ⅲ.1.3.1に示す許可の対象となる工事である。なお、規制区域の種別に関わらず、同じ技術的基準が適用される。

表-Ⅲ.1.3.1 技術的基準の適用工事

種別			対象規模
土地の 形質変更 (宅地造成・特定盛土等)	崖 ※ 1 を生ず るもの	盛土	高さ 1 m超
		切土	高さ 2 m超
		盛土＋切土	
	崖を生 じない もの	盛土	面積 500 m ² 超
	面積 (盛土又は切土)		
土石の堆積	高さ・面積		高さ 2 m超かつ面積 300 m ² 超 (最大時)
	面積		面積 500 m ² 超 (最大時)

※1 「崖」とは、地表面が水平面に対し30度を超える角度をなす土地で硬岩盤（風化の著しいものを除く。）以外のものをいう。

第2節 技術的基準

第1 盛土に関する技術的基準

1 盛土法面の形状

【細則 別表（第5条関係）】

（法面の形状）

- 1 高さが5m以上である盛土又は切土には、当該盛土又は切土の高さ5mごとに幅1.5m以上の小段を設けること。
- 2 盛土と切土とを同時にする場合においては、高さが5m以上である盛土及び切土には、当該盛土及び切土の高さ5mごとに幅1.5m以上の小段を設けること。
- 3 盛土に小段を設ける場合においては、排水溝を設置すること。ただし、他の措置を講じ、適切に地表水を排水できると知事が認める場合は、この限りでない。

【政令】

（地盤について講ずる措置に関する技術的基準）

第7条 （略）

- 2 前項に定めるもののほか、法第13条第1項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち盛土又は切土をした後の地盤について講ずる措置に関するものは、次に掲げるものとする。

一 盛土又は切土（第3条第4号の盛土及び同条第5号の盛土又は切土を除く。）をした後の土地の部分に生じた崖の上端に続く当該土地の地盤面には、特別の事情がない限り、その崖の反対方向に雨水その他の地表水が流れるよう、勾配を付すること。

二～三 （略）

【解説】

・小段や小段排水、小段の排水勾配は、降雨等により法面が浸食されることを防ぐなどの理由により必要となる。小段の基本的な考え方は次のとおりである。

- ① 低い盛土を除いて、施工中及び施工後の降雨による浸食防止のために盛土小段には排水溝を設けるとともに、小段は下段の法面と反対方向に2～5%程度の下り勾配を付けて施工し、地表水を排水溝に導く。
- ② 土構造物は、当初設計に修正補足を加えつつ築造せざるを得ないものであるが、小段はそのための余裕（構造物による法面保護工の基礎を設ける場所、あるいは雨水の流速の緩和等）の機能を有している。
- ③ 必要に応じて、維持補修用の足場（築造後の災害復旧、部分的な法面の補強）等の機能を果たす。
- ④ 法面の下部では、地表水の流量・流速が増加して洗掘が大きくなるため、法面の途中に小段を設け、流速を低下させる。

・政令第7条第2項第1号に規定する「特別の事情」とは、次の場合を想定している。

- ① 崖の上端にある余盛の傾斜面又は崖と崖との間の小段がある場合
- ② 崖面に縦溝等を設けて雨水その他の地表水が流下できるような場合

【審査基準】

(1) 小段の形状

- ・ 高さ 5 m 以上の盛土には、高さ 5 m ごとに幅 1.5 m 以上の小段を設けること。
- ・ 盛土と切土とを同時に行う場合、高さ 5 m 以上の盛土及び切土には、高さ 5 m ごとに幅 1.5 m 以上の小段を設けること。

(2) 小段排水

- ・ 小段には、法面の浸食防止の措置として小段排水溝を設置すること。ただし、他の措置を講じ、適切に地表水を排水できる場合は、その限りではない。
- ・ 小段排水溝の両側は、図-Ⅲ. 2. 1. 2 に示すようにコンクリート等の浸食防止措置を講ずること。

(3) 崖の上端に続く土地の地盤面に講ずる措置

- ・ 盛土をした崖の上端に続く地盤面には、図-Ⅲ. 2. 1. 1 に示すようにその崖の反対方向に 2～5 % の下り勾配を付すること。ただし、政令第 3 条第 4 号の盛土及び第 5 号の盛土又は切土を除く。

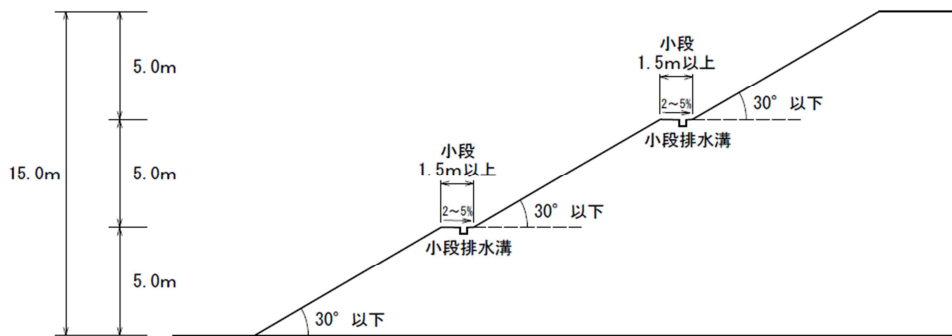


図-Ⅲ. 2. 1. 1 盛土法面の形状

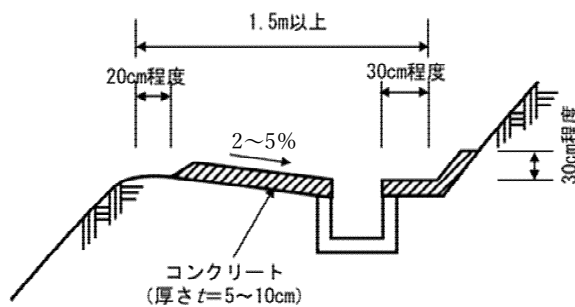


図-Ⅲ. 2. 1. 2 小段排水溝の例

(参考)

⇒切土の場合はⅢ-31 頁を参照

(図-Ⅲ. 2. 1. 2)
道路土工-盛土工指針 ((社) 日本道路協会、平成 22 年 4 月)、一部加工

2 盛土法面の高さ・勾配

【細則 別表（第5条関係）】

（盛土の高さ及び法面の勾配）

4 盛土の高さ及び法面の勾配は、土石の性質等に応じて適切に設定され、安全性が確かめられたものであること。

【審査基準】

（1）盛土の高さ及び法面の勾配

- ・盛土の高さ及び法面の勾配は、原則として高さ15m以下、かつ、法面勾配30度以下とすること。
- ・盛土の高さ及び法面の勾配は、表-Ⅲ.2.1.1を参考とすることができるが、前提として、基礎地盤の支持力が十分にあり、浸水の影響がなく、Ⅲ-15頁「4 締固め」に示す締固めに関する基準を満足する盛土に限り適用することができる。

表-Ⅲ.2.1.1 盛土材料及び盛土高に対する標準法面勾配の目安

盛土材料	盛土高	勾 配	摘 要
粒度の良い砂(S)、礫及び細粒分混じり礫(G)	5m以下	1:1.5~1:1.8	()の統一分類は代表的なものを参考に示したものである。標準法面勾配の範囲外の場合は安定計算を行う。
	5~15m	1:1.8~1:2.0	
粒度の悪い砂(SG)	10m以下	1:1.8~1:2.0	
岩塊(ずりを含む)	10m以下	1:1.5~1:1.8	
	10~20m	1:1.8~1:2.0	
砂質土(SF)、硬い粘質土、硬い粘土(洪積層の硬い粘質土、粘土、関東ローム等)	5m以下	1:1.5~1:1.8	
	5~10m	1:1.8~1:2.0	
火山灰質粘性土(V)	5m以下	1:1.8~1:2.0	

- ・火山灰質粘性土や特殊土壌（シラス、ボラ、コラ、赤ホヤ、花崗岩風化土（マサ）、ヨナ、富士マサ等）のような、盛土の安定性を損なうおそれのあるものを使用する場合は、盛土高に関わらず、別途、安定性の検討を行うこと。
- ・盛土材料として建設発生土を使用する場合には、表-Ⅲ.2.1.2に示す建設発生土のうち、第1種～第3種建設発生土を使用することとするが、第4種建設発生土を使用する場合は、安定計算により安定性が確保されたものとする。
- ・盛土法面勾配が30度を超える場合又は15mを超える高盛土を施工する場合は、Ⅲ-9頁「（2）盛土の安定性の検討」により安定計算を行い、盛土の高さ及び勾配を決定すること。

表-Ⅲ.2.1.2 建設発生土の分類

第1種建設発生土（砂、礫及びこれらに準ずるものをいう。）	工作物の埋め戻し材料 土木構造物の裏込材 道路盛土材料 宅地造成用材料
第2種建設発生土（砂質土、礫質土及びこれらに準ずるものをいう。）	土木構造物の裏込材 道路盛土材料 河川築堤材料 宅地造成用材料
第3種建設発生土（通常の施工性が確保される粘性土及びこれに準ずるものをいう。）	土木構造物の裏込材 道路路体用盛土材料 河川築堤材料 宅地造成用材料 水面埋立て用材料
第4種建設発生土（粘性土及びこれに準ずるもの（第3種建設発生土を除く。）をいう。）	水面埋立て用材料

（表-Ⅲ.2.1.1）

道路土工-盛土工指針（（社）日本道路協会、平成22年4月）、一部加工

（補足）

⇒安定性が確保されない場合は、設計変更を行うものとする。

（補足）

⇒安定性が確保されない場合は、設計変更を行うものとする。

（表-Ⅲ.2.1.2）

「建設業に属する事業を行う者の再生資源の利用に関する判断の基準となるべき事項を定める省令」（平成3年建設省令第19号）別表第一（第4条関係）

(2) 盛土の安定性の検討

- ・安定計算は、円弧滑り面法のうち簡易なフェレニウス式（簡便法）によることを標準とし、以下の①式（常時）及び②式（地震時）により行うこと。
- ・安定計算は、常時、地震時ともに全応力法によること。
- ・最小安全率は以下によること。

常時 $F_s \geq 1.5$

地震時 $F_s \geq 1.0$

設計水平震度 0.25

- ・安定計算に用いる土質定数は、現場に即した定数とするものとし、試験等により適切に設定すること。
- ・盛土の施工に際しては、適切に排水施設を設けることにより盛土内に間隙水圧が発生しないようにすることとし、この場合には盛土内の間隙水圧は考慮しなくてよいものとする。
- ・ただし、湧水や常時流水等が認められる溪流等や傾斜地盤上等の盛土については、盛土内に発生する間隙水圧として、静水圧を見込むものとし、地下水の設定水位は盛土高の3分の1とすること。
- ・多量の湧水等があり、集水性が高い地形である等の場合には、地下水の設定水位は盛土高の2分の1とすること。

①式（常時）

$$F_s = \frac{M_R}{M_D} = \frac{\Sigma\{c \cdot \ell + (W \cos \alpha - U_s \cdot \ell) \tan \varphi\}}{\Sigma W \sin \alpha}$$

- F_s : 安全率
 M_R : 土塊の抵抗モーメント (kN・m/m)
 M_D : 土塊の滑動モーメント (kN・m/m)
 c : 盛土の粘着力 (kN/m²)
 φ : 盛土の内部摩擦角 (°)
 ℓ : 各スライスの滑り面の長さ (m)
 W : 各スライスの単位長さ重量 (kN/m)
 α : 各スライスの滑り面の midpoint と滑り面を円弧とする円の中心とを結ぶ直線が鉛直線となす角度 (°)
 U_s : 常時の地下水の静水圧時における間隙水圧 (kN/m²)

②式（地震時）

$$F_s = \frac{M'_R}{M'_D} = \frac{\Sigma\{c \cdot \ell + \{W(\cos \alpha - k_h \cdot \sin \alpha) - U_s \cdot \ell\} \tan \varphi\}}{\Sigma(W \sin \alpha + k_h \cdot W \cdot h/r)}$$

- F_s : 安全率（地震時）
 M'_R : 地震時の土塊の抵抗モーメント (kN・m/m)
 M'_D : 地震時の土塊の滑動モーメント (kN・m/m)
 c : 盛土の粘着力 (kN/m²)
 φ : 盛土の内部摩擦角 (°)
 ℓ : 各分割片の滑り面の長さ (m)
 W : 各分割片の単位長さ重量 (kN/m)
 α : 各分割片の滑り面の midpoint と滑り面を円弧とする円の中心とを結ぶ直線が鉛直線となす角度 (°)
 k_h : 設計水平震度（地震力の作用位置は分割片の重心位置）
 U_s : 常時の地下水の静水圧時における間隙水圧 (kN/m²)
 h : 各分割片の滑り面を円弧とする円の中心と各分割片の重心との鉛直距離(m)
 r : 滑り面の半径(m)

3 盛土の安定性の検討

【政令】

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

第7条 (略)

2 前項に定めるもののほか、法第13条第1項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち盛土又は切土をした後の地盤について講ずる措置に関するものは、次に掲げるものとする。

- 二 山間部における河川の流水が継続して存する土地その他の宅地造成に伴い災害が生ずるおそれが特に大きいものとして主務省令で定める土地において高さが15mを超える盛土をする場合においては、盛土をした後の土地の地盤について、土質試験その他の調査又は試験に基づく地盤の安定計算を行うことによりその安定が保持されるものであることを確かめること。

【省令】

(宅地造成又は特定盛土等に伴い災害が生ずるおそれが特に大きい土地)

第12条 令第7条第2項第2号(令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。)の主務省令で定める土地は、次に掲げるものとする。

- 一 山間部における、河川の流水が継続して存する土地
- 二 山間部における、地形、草木の生茂の状況その他の状況が前号の土地に類する状況を呈している土地
- 三 前2号の土地及びその周辺の土地の地形から想定される集水地域にあって、雨水その他の地表水が集中し、又は地下水が湧出するおそれが大きい土地

【細則 別表 (第5条関係)】

(大規模な盛土の安全性)

5 次の各号のいずれかに該当する盛土をする場合においては、盛土の安全性の確認に必要な調査及び試験を行い、その結果に基づく安定計算を行うことにより、自重及び地震力により当該盛土の滑り出す力とその滑り面に対する最大摩擦抵抗力その他の抵抗力を下回ることを確かめること。

- (1) 盛土をする土地の面積が3,000㎡以上であり、かつ、当該盛土をすることにより当該盛土をする土地の地下水位が盛土をする前の地盤面の高さを超え、当該盛土の内部に地下水が浸入することが想定されるもの
- (2) 盛土をする前の地盤面が水平面に対し20度以上の角度をなし、かつ、当該盛土の高さが5m以上となるもの
- (3) 盛土の高さが15mを超えるもの

【解説】

・盛土における安定計算の判断フローは以下のとおりである。

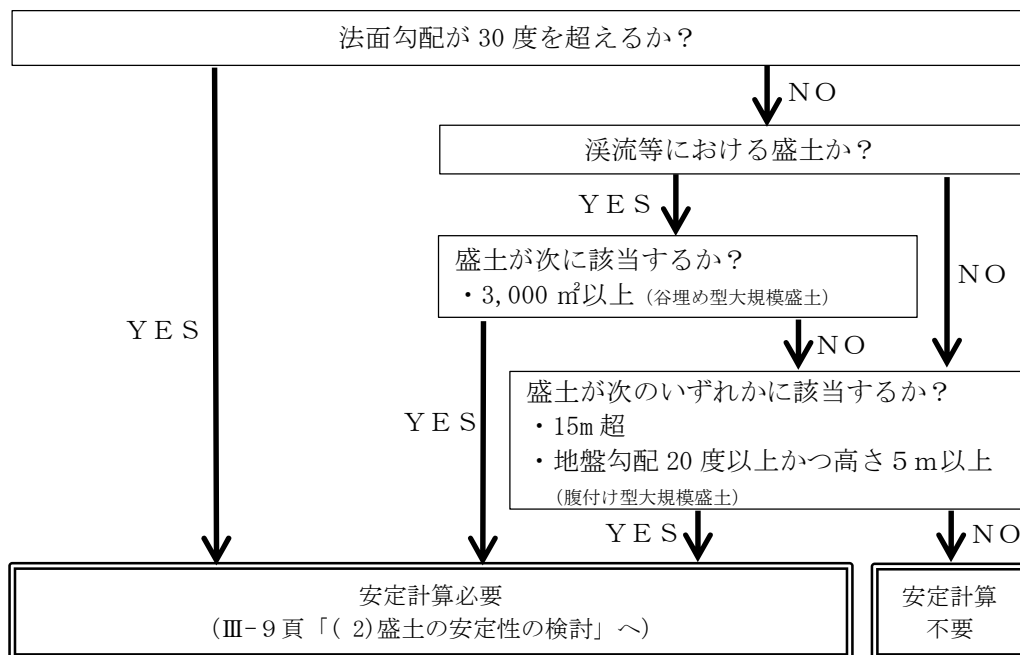


図-Ⅲ.2.1.3 安定計算の判断フロー (盛土)

(補足)

⇒当該フローは、盛土に適した土質で、適切な施工(締固め等)がなされることを前提としたものである。

(補足)

⇒火山灰質粘性土や特殊土壌のような、盛土の安定性を損なうおそれのあるものを盛土材料として使用する場合は、盛土高に関わらず、安定性の検討が必要となる。
⇒第4種建設発生土を盛土材料として使用する場合は、盛土高に関わらず、安定性の検討が必要となる。

(1)用語の定義

① 溪流等

溪流及びそれに接する集水地形の総称をいう。降雨に伴い地表水及び地下水の影響を受けやすいこと等、特に留意が必要な地形である。

<溪流等の範囲>

溪床勾配 10 度以上の勾配を呈し、0 次谷を含む一連の谷地形であり、その底部の中心線からの距離が 25m 以内の範囲を基本とする。

(参考)

⇒溪流等の範囲は静岡県ウェブサイトを参照

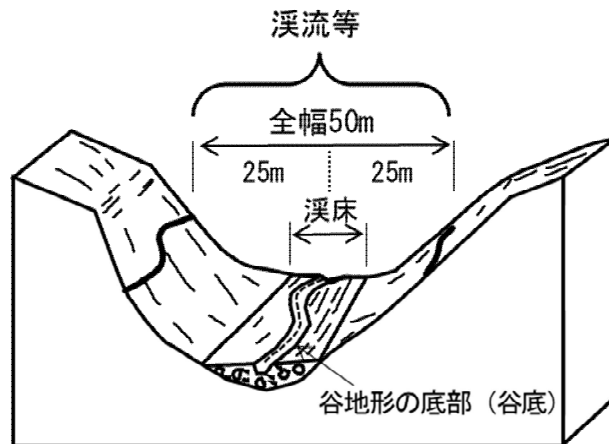


図-Ⅲ. 2. 1. 4 溪流等の概念図

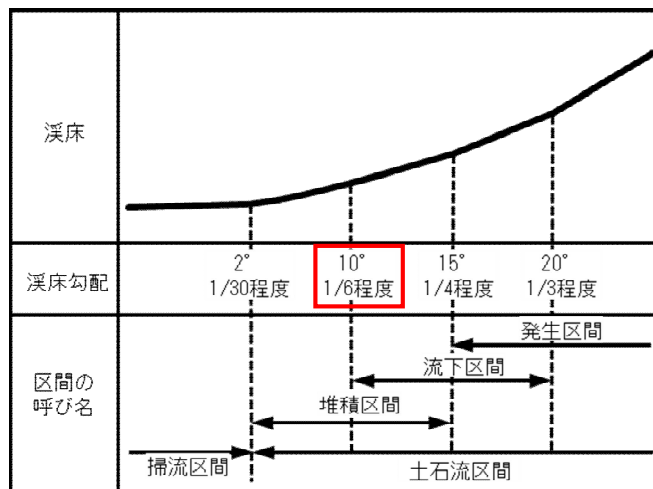


図-Ⅲ. 2. 1. 5 断面的な地形条件（溪床勾配 10 度以上の判定）

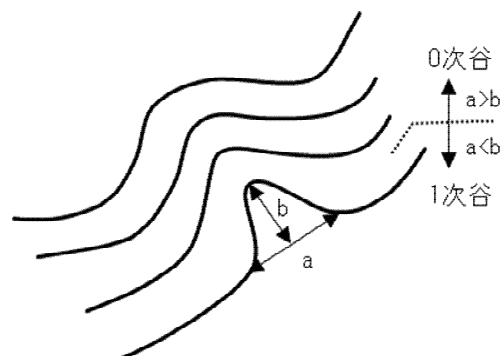


図-Ⅲ. 2. 1. 6 平面的な地形条件（0 次谷の判定）

(図-Ⅲ. 2. 1. 4)
盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）、一部加工

(図-Ⅲ. 2. 1. 5)
砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）解説（国土技術政策総合研究所資料第364号より転載、平成19年）、一部加工

(図-Ⅲ. 2. 1. 6)
河川砂防技術基準調査編（国土交通省、令和4年6月）、一部加工

② 谷埋め型大規模盛土

盛土をする土地の面積が 3,000 m² 以上であり、かつ、盛土をすることにより、当該盛土をする土地の地下水位が盛土をする前の地盤面の高さを超え、盛土の内部に浸入することが想定されるもの。

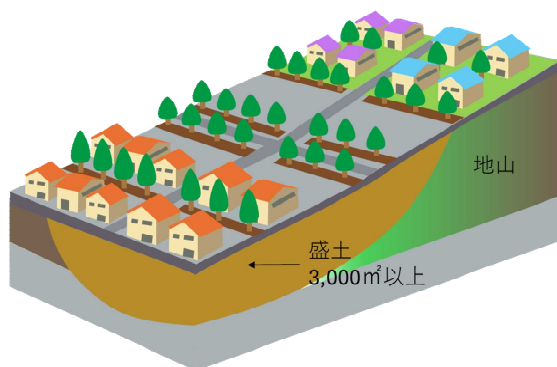


図-Ⅲ. 2. 1. 7 谷埋め型大規模盛土のイメージ

③ 腹付け型大規模盛土

盛土をする前の地盤面が水平面に対し 20° 以上の角度をなし、かつ、盛土の高さが 5 m 以上となるもの。

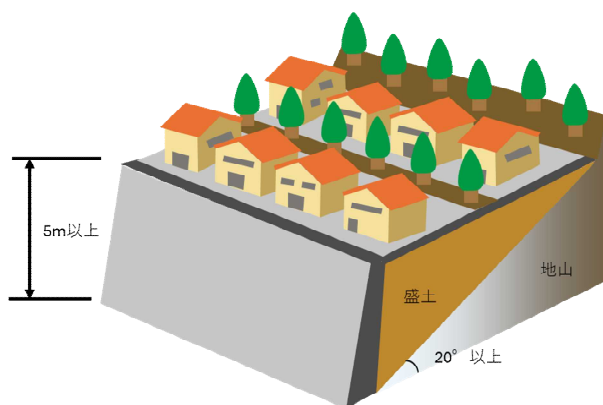


図-Ⅲ. 2. 1. 8 腹付け型大規模盛土のイメージ

(2) 留意点

- ・ 溪流等における盛土は、盛土内にまで地下水が上昇しやすく、崩壊発生時に溪流を流下し大規模な災害となりうることから、慎重な計画が必要であり、極力避ける必要がある。
- ・ やむを得ず、溪流等に対し盛土を行う場合には、原地盤及び周辺地盤の地形、地質、土質、湧水、地下水等の現地状況を調査し、土砂の流出に対する盛土の安全性や盛土周辺からの地表水や地下水等に対する盛土の安定性等の検討を行い、通常の盛土の規定に加え、地下水排除工等の措置を適切に講ずる必要がある。
- ・ 特に、溪流等における盛土高さ 15m を超え、盛土量 50,000 m³ を超える盛土であり、かつ、直下に集落等が存在する場合には、崩壊発生時の社会的影響度が多大であること等を踏まえ、安定計算に加え、三次元解析による多面的な検証の必要性を検討する。検討の結果、計画地において三次元性を考慮すべきと判断された場合には、三次元解析を実施し、盛土の安定性に関する多角的な検証を行う。

(図-Ⅲ. 2. 1. 7)
盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）、一部加工

(図-Ⅲ. 2. 1. 8)
盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）、一部加工

(参考) [三次元解析の検証事項]

- ① 浸透流解析
- ② 変形解析
- ③ 地震動
- ④ 地質調査による地質構造の把握
- ⑤ 水文調査による地下水特性の把握 等

(3) 溪流等の抽出方法

- ① 溪床勾配 10 度以上の勾配を呈す一連の谷地形の抽出

25,000 分の 1 以上の縮尺の地形図（地理院地図等）の等高線の形状や粗密の程度を参考に、溪床勾配 10 度以上の勾配を呈し、0 次谷を含む一連の谷地形の底部の中心線を抽出する。

- ② 全幅 50m の範囲を基本とした溪流等の範囲の設定

（ア）で抽出した谷地形を中心に、両側 25m、全幅 50m の範囲を設定し、この範囲を基本的な溪流等の範囲とする（静岡県ウェブサイト参照）。

(4) 安全性の検討が必要となる大規模盛土の確認方法

- ① 谷埋め型大規模盛土

①で抽出された溪流等を含む一連の範囲で面積 3,000 m²以上の盛土を行う場合に、盛土全体の安定性の検討が必要となる。

- ② 腹付け型大規模盛土

25,000 分の 1 以上の縮尺の地形図（地理院地図等）により、原地盤の勾配を確認する。原地盤の勾配が 20° 以上ある土地で高さ 5 m 以上の盛土を行う場合に、盛土全体の安定性の検討が必要となる。

- ③ 高さ 15m を超える盛土

【審査基準】

(1) 原則

- ・溪流等における盛土の高さは、原則、15m 以下とすること。

(2) 法面勾配 30 度超及び高さ 15m 超の盛土を施工する場合

- ・Ⅲ-9 頁「(2) 盛土の安定性の検討」により盛土の安定性を確認すること。

(3) 溪流等における 15m 超の盛土を施工する場合

- ・Ⅲ-9 頁「(2) 盛土の安定性の検討」により盛土の安定性を確認すること。
- ・盛土内に発生する間隙水圧として静水圧を必ず見込むものとし、地下水の設定水位は盛土高の 3 分の 1 とすること。
- ・ただし、多量の湧水等があり集水性が高い地形である場合には、設定水位を盛土高の 2 分の 1 とすること。

(4) 谷埋め型大規模盛土を施工する場合

- ・谷埋め型大規模盛土を施工する場合は、Ⅲ-9 頁「(2) 盛土の安定性の検討」により盛土の安定性を確認すること。

- ・盛土内に発生する間隙水圧として静水圧を必ず見込むものとし、地下水の設定水位は盛土高の3分の1とすること。
- ・ただし、多量の湧水等があり集水性が高い地形である場合には、設定水位を盛土高の2分の1とすること。

(5) 腹付け型大規模盛土を施工する場合

- ・腹付け型大規模盛土を施工する場合は、Ⅲ-9 頁「(2) 盛土の安定性の検討」により盛土の安定性を確認すること。

(6) 火山灰質粘性土や特殊土壌、第4種建設発生土のような盛土の安定性を損なうおそれのあるものを盛土材料として使用する場合

- ・Ⅲ-9 頁「(2) 盛土の安定性の検討」により盛土の安定性を確認すること。

4 締固め

【政令】

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

第7条 法第13条第1項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち地盤について講ずる措置に関するものは、次に掲げるものとする。

一 盛土をする場合においては、盛土をした後の地盤に雨水その他の地表水又は地下水（以下「地表水等」という。）の浸透による緩み、沈下、崩壊又は滑りが生じないよう、次に掲げる措置を講ずること。

イ おおむね30cm以下の厚さの層に分けて土を盛り、かつ、その層の土を盛るごとに、これをローラーその他これに類する建設機械を用いて締め固めること。

ロ～ハ (略)

二 (略)

2 (略)

【解説】

- ・盛土の締固めにあたっては、所定の品質の盛土を仕上げるため、盛土材料、工法等に応じた適切な締固めを行う必要がある。
- ・特に盛土と切土の接合部は、地盤支持力が不連続になったり、盛土部に湧水、浸透水等が集まり盛土が軟化して完成後仕上げ面に段違いを生じたり、地震時には滑り面になったりするおそれもあることから、十分な締固めを行う必要がある。
- ・盛土をした後の地盤は日時が経つにつれて沈下することが考えられるので、そのような沈下が有害である場合にはあらかじめ余盛をしておくことが必要である。例えば、擁壁の背面土が盛土である場合、背面土が沈下すると背面土の地盤面が水たまりとなるおそれがあるので、このような場合にはある程度余盛をしなければならない。

【審査基準】

(1) 敷均し・締固め方法

- ・盛土の地盤の沈下や崩壊が生じないように、地盤の圧縮性を小さくし、地耐力を増加させるため、ローラーなどの転圧用の建設機械による締固めを行うこと。なお、締固め機械の選定は、工種、土質、工事規模など締固め機械の特性を考慮して行うこと。
- ・盛土の地盤全体が均一に転圧できるように、締固めは一定の盛土厚（30cm以下）ごとに繰り返して行うこと。
- ・盛土材料の敷均しは、図-Ⅲ.2.1.9に示すように水平薄層施工(a)を行い、高まき施工(b)を行わないこと。

(補足)

⇒盛土の締固めにあたっては、適切な盛土材料を使用することが前提となる。

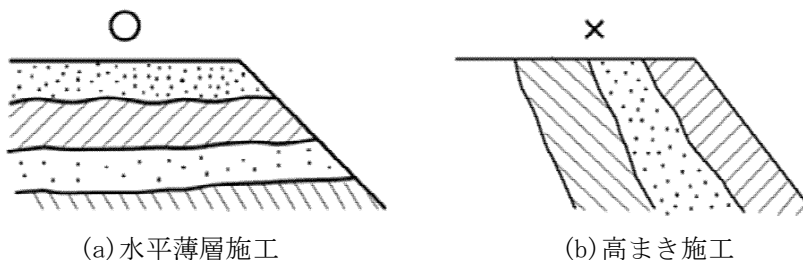


図-Ⅲ.2.1.9 盛土の敷均しの施工

(図-Ⅲ.2.1.9)
盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）、一部加工

(2) 締固め管理

- ・大規模な盛土（谷埋め型大規模盛土、腹付け型大規模盛土、15m超の盛土）を施工する場合にあつては、土質に応じて締固め度、空気間げき率のいずれかの方法で締固め管理を行うことを必須とし、RI 計器により管理を行うことを基本とする。
（地盤工学会基準(JGS1614-2012)「RI 計器による土の密度試験方法」による）
- ・ただし、盛土量が少ない、あるいは擁壁延長が短い等の理由で RI 計器による管理を行わない場合には、RI 計器以外の現場密度試験（砂置換法、突き砂法、水置換法、コアカッター法等）とすること。

【締固め管理基準】

- ・盛土の締固め管理は、土質に応じて締固め度、空気間げき率のいずれかの方法で行うこと。
- ・盛土の締固め基準は、室内土質試験や試験施工等により設定することを基本とする。
- ・現場で RI 計器等により土の密度を確認し、締固め度が基準を下回った場合には、再度締固めを行う等の対応を行うこと。

(ア) 締固め度による管理

- ・締固め度 D_c の管理値は、国土交通省が定める「土木工事施工管理基準及び規格値」及び「RI 計器を用いた盛土の締固め管理要領（案）」に準じ、全ての管理単位について締固め度を 90%以上とすること。
- ・締固め度による管理は、次式に示す締固め度 D_c により行うことを基本とする。

$$D_c = \rho_d / \rho_{dmax} \times 100 (\%)$$

ρ_d : 測定された最大乾燥密度 (g/cm^3)

ρ_{dmax} : 土の締固め試験で求められた最大乾燥密度 (g/cm^3)

(イ) 空気間げき率による管理

- ・空気間げき率 V_a の管理値は、国土交通省が定める「土木工事施工管理基準及び規格値」及び「RI 計器を用いた盛土の締固め管理要領（案）」に準じ、全ての管理単位について空気間げき率を 10%以下とすること。

5 傾斜地盤対策

【政令】

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

第7条 法第13条第1項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち地盤について講ずる措置に関するものは、次に掲げるものとする。

一 (略)

二 著しく傾斜している土地において盛土をする場合においては、盛土をする前の地盤と盛土とが接する面が滑り面とならないよう、段切りその他の措置を講ずること。

2 (略)

【解説】

- ・傾斜地盤上の盛土はできるだけ避けることが望ましいが、やむを得ず計画する場合には、盛土の安定性を検討するとともに、盛土の基礎地盤の表土は十分に除去し、段切りを行わなければならない。

【審査基準】

- ・盛土をする前の地盤面（旧地盤面）の勾配が 15° （約1:4.0）程度以上の傾斜地盤上に盛土を行う場合、段切りを行うこと。
- ・段切り寸法は、原則、高さ0.5m以上、幅1.0m以上とすること。
- ・段切り面には、法尻方向に向かって3～5％程度の排水勾配を設けること。
- ・盛土の沈下が生じないように原地盤の表土を十分に除去すること。

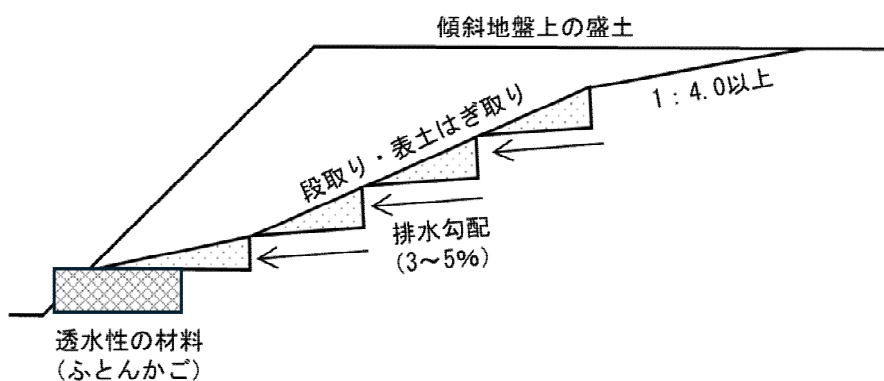


図-Ⅲ. 2. 1. 10 段切りと排水処理

6 土留めその他の措置

【政令】

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

第7条 法第13条第1項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち地盤について講ずる措置に関するものは、次に掲げるものとする。

一 盛土をする場合においては、盛土をした後の地盤に雨水その他の地表水又は地下水（以下「地表水等」という。）の浸透による緩み、沈下、崩壊又は滑りが生じないよう、次に掲げる措置を講ずること。

イ～ロ (略)

ハ イ及びロに掲げるもののほか、必要に応じて地滑り抑止ぐい又はグラウンドアンカーその他の土留（以下「地滑り抑止ぐい等」という。）の設置その他の措置を講ずること。

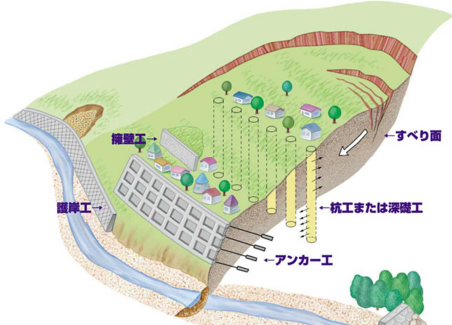
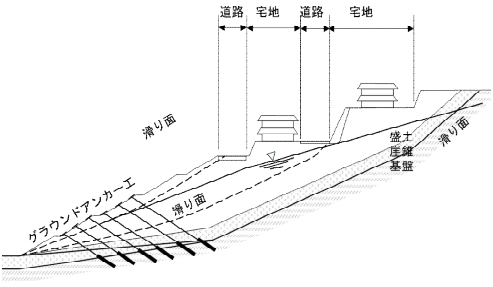
二 (略)

2 (略)

【解説】

- ・盛土をする場合においては、地表水等（雨水その他の地表水又は地下水）が盛土内に浸透することによって、盛土の緩み、沈下、崩壊又はすべりが発生しないようにする措置が必要となる。
- ・盛土全体の安定性が確保されない場合には、必要に応じて、地滑り抑止杭やグラウンドアンカー、その他の土留の設置等を行うこととされている。
- ・地滑り抑止杭の設計に当たっては、曲げモーメントとせん断力に対する杭の安全性を確認する必要がある。

表-Ⅲ.2.1.3 主な土留工法

地滑り抑止杭工	グラウンドアンカー工
一般に複数の鋼管杭を地すべりの移動方向に対して直角方向に列状に配置し、すべり面を貫いて不動土塊まで挿入することによって、せん断抵抗力や曲げ抵抗力を付加し、地すべり移動土塊の滑動力に対し、直接抵抗する工法	不動土塊に達する比較的小さい削孔を行い、高強度の鋼材等を引張材として地盤に定着させて、引張材の頭部に作用した荷重を定着地盤に伝達し、群体としての反力構造物と地山とを一体化することにより地滑りを防止する工法
	

(表-Ⅲ.2.1.3)

(左) 出典: 土砂災害防止広報センター、地すべり防止対策① (https://www.sabop.or.jp/sozai/sozai_category/illustrate/)、一部加工

(右) 大規模盛土造成地の滑動崩落対策推進ガイドライン及び同解説(案)(国土交通省、平成27年3月)、一部加工

(補足)

⇒ 具体の照査方法については、地すべり防止技術指針(国土交通省)、地すべり防止技術指針解説(国立研究開発法人 土木研究所)、土地改良事業計画設計基準計画「農地地すべり防止対策」(農林水産省)、河川砂防技術基準 計画編(国土交通省)等を参照すること。

【審査基準】

- ・盛土全体の安定性の検討を行った結果、安全性の確認ができない場合には、工法、施工性等を十分に検討した上で、必要に応じて、地滑り抑止杭やグラウンドアンカー等の措置を講ずること。

7 原地盤対策

【細則 別表（第5条関係）】

（盛土をする前の地盤対策）

- 6 盛土をする場合においては、盛土をする土地の地盤の沈下又はその周辺の土地の地盤の隆起が生じないように、土の置換え、水抜きその他の措置を講ずること。

（1）軟弱地盤対策

【解説】

（1）一般

- ・軟弱地盤は、盛土及び構造物の荷重により大きな沈下を生じ、盛土端部が滑り、地盤が側方に移動する等の変形が著しく、盛土の施工の際には十分に注意が必要な地盤である。
- ・なお、地震時に液状化が発生するおそれがある砂質地盤については一種の軟弱地盤と考えられ、必要に応じて別途検討する必要がある。
- ・軟弱地盤とは、一般に沖積平野、沼沢地、台地や丘陵地間の谷部などに堆積している地層のうち、軟らかく圧縮性に富む粘性土や植物成分主体の泥炭からなる高有機質土等で構成されている地盤を有する土地のことを言い、工事の施工中及び施工後の盛土端部のすべり、地盤の圧縮沈下に伴う雨水排水施設や下水道管など各種構造物の安全性の低下や変形による機能の低下、さらに工事の完了後における宅盤の不同沈下などの支障が生じる可能性が高いと言える。

（2）軟弱地盤の区分

- ・軟弱地盤を構成する土質は、地形的分布やその土質などから泥炭質地盤、粘土質地盤及び砂質地盤に大別される。これらに大別された軟弱地盤は、同種の地盤であっても、土質構成や生成された環境によって性状が大きく異なるのが一般的である。
- ① 泥炭質地盤には、その土質構成により、地表部に泥炭層がありその下に粘土層が堆積している上部泥炭型と、地表部に粘土がありその下に泥炭層が埋もれた形で堆積している泥炭挟在型がある。
 - ② 粘土質地盤には、その土質構成により、粘土又は有機質分を含む粘土のみで構成されている標準的な粘土層型と、地表の上部・下部に粘土が堆積し、その間に砂層が介在する砂層挟在型がある。
 - ③ 砂質地盤には、地表部に砂層がありその下に粘土層が堆積している上部砂層型がある。

表-Ⅲ.2.1.4 軟弱地盤の性質

軟弱地盤の区分	名称	軟弱地盤の性質	主な分布地域
泥炭質地盤	上部泥炭型	表層部に泥炭層があるタイプでその下の堆積粘土層は、上部10～15mが陸成で、深くなればその下に海成の粘土が堆積していることが多い。この型では直下の粘性土は鋭敏比が高く、安定に問題が多い。なお粘性土がなくピートだけの場合、初期沈下量は非常に大きい、時間の経緯とともに急速に沈下は減少することが多い。	小おぼれ谷 後背湿地
	泥炭挟在型	地表部に粘性土があり、その下に泥炭層が埋もれた形で堆積しているタイプ。複雑な層構成のためqu値の深度分布傾向は判然としない。盛土施工の際には、泥炭下	後背湿地

（表-Ⅲ.2.1.4）
道路土工-軟弱地盤
対策工指針（（社）日
本道路協会、平成24
年8月）一部加工

		の有機質粘土の強度及び挙動が重要な要素となる。	
粘土質地盤	粘土層型	軟弱地盤の最も標準的なタイプとして粘土または有機質分を含む粘土のみで構成されているものであり、 q_u 値は深さ方向に地表より直線状に増大する。なお層厚が厚い場合、下位に現れる海成粘土は鋭敏比が高く地盤対策工等で乱すと強度の回復に長時間を要し圧密の進行が非常に遅いことが多い。	小おぼれ谷 臨海埋立地
	砂層挟在型	上部に陸成粘土、下部に海成粘土が堆積し、その境界に中間砂層が介在するタイプ。中間砂層が排水層となり安定の問題は少ないが、盛土終了後も長期に渡って下部粘土層の遅れに起因する沈下が継続することが多い。	後背湿地 三角州低地
砂質地盤	上部砂層型	地表に3～5mの砂層が載っているタイプであり、砂層が排水層となるので安定の問題は少ない。地震時における液状化が問題となることがある。	海岸砂州 自然堤防

- ・これらに区分された土質を有する土地については、図-Ⅲ. 2. 1. 11 に示す一般的な検討フローを参考に、軟弱地盤の検討を行う必要がある。

(3) 軟弱地盤の検討フロー

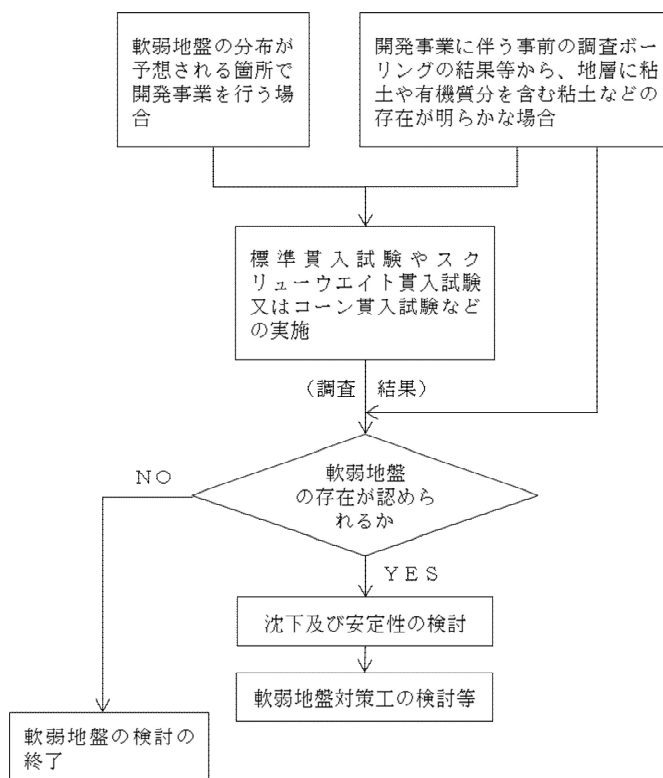


図-Ⅲ. 2. 1. 11 軟弱地盤に関する一般的な検討フロー

(図-Ⅲ. 2. 1. 11)
盛土等防災マニュアルの解説 (盛土等防災研究会編集、初版)、一部加工

(4) 軟弱地盤対策の検討

- ・軟弱地盤と判定された場合、その対策を検討する必要がある。軟弱地盤対策に当たっては、地盤の条件、土地利用計画、施工条件、環境条件等を踏まえて、沈下計算及び安定計算を行い、隣接地も含めた造成上の問題点を総合的に検討する。その結果、盛土、構造物等に対する影響がある場合は、対策工の検討を行うものとする。

(5)対策工の検討

- ・対策工の選定は、図-Ⅲ. 2. 1. 12 を参考に行うものとし、対策工について詳細な比較検討を行うとともに、総合的な判断に基づいて最適な工法を決定する。

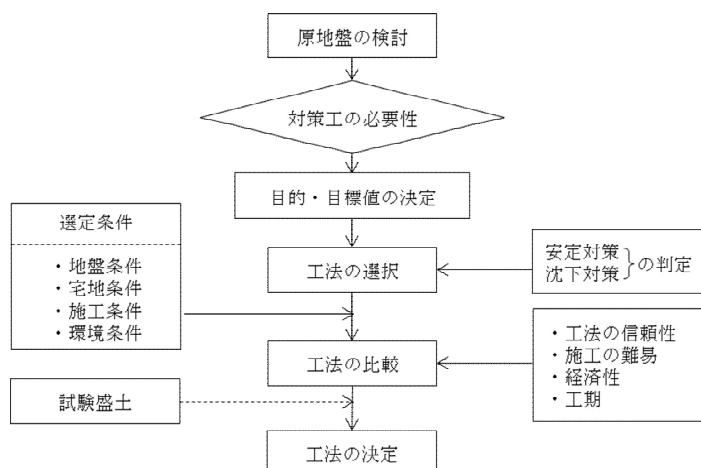


図-Ⅲ. 2. 1. 12 一般的な対策工法の選定手順

(図-Ⅲ. 2. 1. 12)
盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）、一部加工

- ・軟弱地盤を処理するために採用される主な工法（地盤改良工法）を表-Ⅲ. 2. 1. 5 に示す。
- ・対策工を選定する際には、これらの目的と種類を十分把握して、所定の効果が期待できる工法を選定することが重要である。
- ・ただし、表-Ⅲ. 2. 1. 5 の対策工法のうち、軽量盛土工法（荷重軽減工法）及び盛土補強工法は、使用する材料の特殊性等から、通常の開発事業等においては一般的といえないため、別途詳細な検討を行う必要がある。

表-Ⅲ. 2. 1. 5 軟弱地盤対策の主な工法（地盤改良工法）

工法区分		工法説明	対策工の目的					
大分類	小分類		沈下		安定			
			沈下促進	沈下量減少	せん断変形抑制	強度増加促進	滑り抵抗付与	難透水層化
表層処理工法	表層排水工法	トレンチをフィルタ材で埋戻し盲排水溝にするか有孔管をフィルタ材で保護して埋設し、表面水を排除し表層地盤を改良する。			○	△		
	サンドマット工法 (敷砂工法)	地表面に透水性の良い砂を敷き均し重機のトラフィカビリティを良好にすると共に軟弱層の上部排水層とする。	○		○	○		
	敷設材工法 (シート・ネット工法)	シート等の引張力を利用して重機のトラフィカビリティを増す。また、盛土荷重を均等に分散させて不等沈下や側方変位を減じる。			◎		○	
	表層混合処理工法	表層土に固化材を混合することにより地盤の強度・圧縮性を改良し、重機のトラフィカビリティを増す。		△	○		△	
置換	掘削置換工法	掘削機を用い軟弱層を部分的ないしは全面的に排土し、良質土で埋戻す。		◎	○			◎

(表-Ⅲ. 2. 1. 5)
軟弱地盤技術指針（(独) 都市再生機構、平成 20 年 4 月）、一部加工

載荷重工法	盛土荷重載荷工法 (サーチャージ／プレロード)	計画荷重以上の載荷を土重により行い、計画荷重による沈下を早期に終了させると共に強度増加を期待する。	◎			◎		
	地下水低下工法	地盤中の地下水位を低下させることにより有効応力を増加させ、圧密沈下を促進させる。	◎		○	○		
	真空圧密工法	地中に鉛直ドレーン、地表に水平ドレーンを設置し気密シートを敷設し、真空ポンプで減圧し大気圧を載荷し圧密させる。	◎		○	◎		
バッチカルドレーン工法	サンドドレーン工法	粘性土地盤中に直径 30～40 cm の砂柱を打設し排水距離を短縮し圧密促進を図る。	◎			◎		
	袋詰サンドドレーン工法	同上の目的のため、網袋に詰めた直径 12 cm の砂柱を設置する。網袋により地盤の変形に追随し砂柱の連続性が保たれる。	◎			◎		
	ペーパードレーン工法	同上の目的のため、厚さ 3 mm、幅 10 cm のケミカルペーパー、プラスチックボード等を挿入する。	◎			◎		
	ファイバードレーン工法	植物繊維、化学繊維等を束ねドレーン材として用いる。	◎			◎		
締固め工法	サンドコンパクションパイル工法	地盤中に締固めた砂柱／砂礫柱を振動、衝撃荷重によって造成する。粘性土では柱効果と排水効果、砂質土では締固め効果を期待できる。	○	◎		△	◎	
	振動締固め工法	棒状の振動機を地中に挿入し、砂を補給しながら振動により砂地盤を締固める。		○				
科学的固結工法	浅層混合処理工法	表層固化工法より深い地盤をバックホウ、スタビライザー等により固化材と攪拌し、支持力・沈下等を改良する。		◎	◎		◎	◎
	深層混合処理工法	深部地盤を攪拌翼により固化材と混合し柱状に固化改良する。粉体を用いる DJM 系、スラリーを用いる CDM 系に大別される。		◎	◎		◎	◎
	高圧噴射攪拌工法	深部地盤において高圧噴射により固化材スラリーと地盤土とを攪拌混合させ柱状の固化改良体を造成する。		◎	◎		◎	◎
	複合攪拌工法	中心部を攪拌翼、外周部を噴射攪拌工法により柱状の固化改良体を造成する。これにより 2 m 程度の大口徑改良が可能となる。		◎	◎		◎	◎
	生石灰パイル工法	地盤中に生石灰を柱状に打設して生石灰の脱水効果と膨張効果により地盤改良を図る。	○	○	○	○	○	
	薬液注入工法	地盤に LW 等の薬液を圧力注入し、浸透もしくは小規模な割裂を発生させ改良する。これにより止水、強度増加を期待できる。		○	○	◎		◎
盛土安定化工法	軽量盛土工法 (荷重軽減工法)	発泡スチロール、発泡ビーズ、水砕スラグ等の軽量材を用い安定確保、沈下低減を図る。		◎	◎			
	押え盛土工法	盛土敷幅と拡げ法勾配を緩めると共に本体盛土荷重とバランスさせ滑り破壊を防止する。破壊時の応急対策に適する。					◎	
	漸増載荷工法 段階載荷工法	盛土を段階的、もしくはゆっくり立ち上げ軟弱地盤の圧密排水による強度増加を期待する。			△	○		
	盛土補強土工法	盛土内にシート、ネット、鉄網等の補強材を敷設しその引張力により盛土の安定を図る。			○		◎	
	構造物工法	盛土法尻に鋼矢板、もしくは橋台背面にパイルスラブ等を構築し、盛土を安定させると共に側方地盤変位を抑制する。					◎	○

【審査基準】

(1) 軟弱地盤の判定

- ・軟弱地盤の分布が予想される土地で盛土を行う場合、あるいは盛土等に伴う事前の調査ボーリングの結果から地層に粘土等の存在が明らかになった場合には、標準貫入試験、スウェーデン式サウンディング試験、コーン貫入試験等の調査を行って、軟弱地盤であるかどうかの判定をすること。
- ・なお、これらの試験等による判定が困難な場合には、必要時応じて土質試験を行い判定すること。
- ・その結果、軟弱地盤と判定された場合には、さらに沈下量、沈下時間、安定性等について検討を行い、適切な対策を検討すること。
- ・軟弱地盤の判定の目安は、地表面下 10m までの地盤に次の①～③の土層の存在が認められる場合とする。

- ① 有機質土・高有機質土
- ② 粘性土で、標準貫入試験で得られる N 値が 2 以下、スウェーデン式サウンディング試験において 100 kg 以下の荷重で自沈するもの、又はオランダ式二重管コーン貫入試験におけるコーン指数 (qc) が $4\text{kgf}/\text{cm}^2$ 以下のもの
- ③ 砂質土で、標準貫入試験で得られる N 値が 10 以下、スウェーデン式サウンディング試験において半回転数 (N_{sw}) が 50 以下のもの、又はオランダ式二重管コーン貫入試験におけるコーン指数 (qc) が $40\text{kgf}/\text{cm}^2$ 以下のもの

(2) 軟弱地盤の安定計算の方法

- ① 盛土端部の安定は、単一の円弧すべり面を想定した全応力法による計算に基づいて検討すること。ただし、安定計算の結果のみを重視することなく、近隣又は類似土質条件の施工実績、災害事例等を十分参考にすること。
- ② 盛土端部の安定計算に当たっては、次の各事項に留意すること。
 - ・軟弱層基盤の傾斜
 - ・地盤強度の低下
 - ・テンションクラック
 - ・滑り面（臨界円）の位置
 - ・盛土材料の強度の評価

(3) 軟弱地盤上の盛土端部の安全率

- ・盛土端部の底部破壊については常時の安全性を確保するとともに、最小安全率 (Fs) は、大地震時に $F_s \geq 1.0$ とすること。

(4) 対策工の選定

- ① 対策工の選定の考え方
対策工の選定に当たっては、軟弱地盤の性状、土地利用計画、工期・工程、施工環境、経済性、施工実績等の諸条件を総合的に検討すること。

② 対策工の目的及び種類

対策工には、その目的によって、沈下対策を主とする工法、安定対策を主とする工法、沈下及び安定の両者に対して効果を期待する工法等がある。対策工を選定する場合には、これらの目的と種類を十分把握して、所定の効果が期待できる工法を表-Ⅲ. 2. 1. 5を参考に適切に選定すること。

③ 対策工の選定手順

対策工の選定に当たっては、まず、その必要性及び目的を明確にし、地盤、施工等に関する諸条件を考慮して、いくつかの対策工案を抽出する。次に、それらの対策工について詳細な比較検討を行うとともに、総合的な判断に基づいて最適な工法を決定すること。

④ 対策工選定上の留意事項

対策工の選定に当たっては、次の諸条件を十分に考慮すること。

- ・ 地盤条件（土質、軟弱層厚、成層状態、基盤の傾斜等）
- ・ 宅地条件（土地利用、施設配置、盛土厚等）
- ・ 施工条件（用地、工費、工期、材料、施工深度等）
- ・ 環境条件（周辺環境、隣接地への影響等）

（ 5）対策工の設計・施工

- ・ 対策工の設計に当たっては、その特徴を十分理解するとともに、軟弱地盤の性質を的確に把握すること。また、施工に際しても、かく乱等により地盤の性状を著しく変化させ、設計時の条件と異なった状態とならないようにすること。

(2) 液状化対策

【解説】

(1) 液状化が発生しやすい条件

- ・液状化が発生しやすい地形から液状化の可能性を判別したものを下表に示す。

表-Ⅲ. 2. 1. 6 地形分類による液状化の可能性

液状化の可能性		地形
A	液状化する可能性が高い	埋立地、干拓地、現・旧河道、砂丘や砂州の間の低地、自然堤防及びその周縁部、砂丘と低地の境界部、後背湿地上の盛土地
B	液状化する可能性がある	勾配の緩い扇状地、砂泥質の谷底平野、後背湿地（氾濫平野）、デルタ、砂州
C	液状化する可能性が低い	A、B 以外の沖積低地、台地・段丘、丘陵、山地

- ・液状化の発生しやすい地盤条件は以下のとおりである。

- ① 地下水位が浅いこと
- ② 緩く堆積した砂質土の層が存在すること
- ③ 砂質土の成分が粒径のそろった細砂や中砂であること

(2) 液状化地盤の分布

- ・静岡県が公表している液状化可能性分布図を図-Ⅲ. 2. 1. 13 に示す。
- ・なお、静岡県 GIS や市町が公表する液状化に関するハザードマップ等を参考に液状化地盤の分布を確認する必要がある。

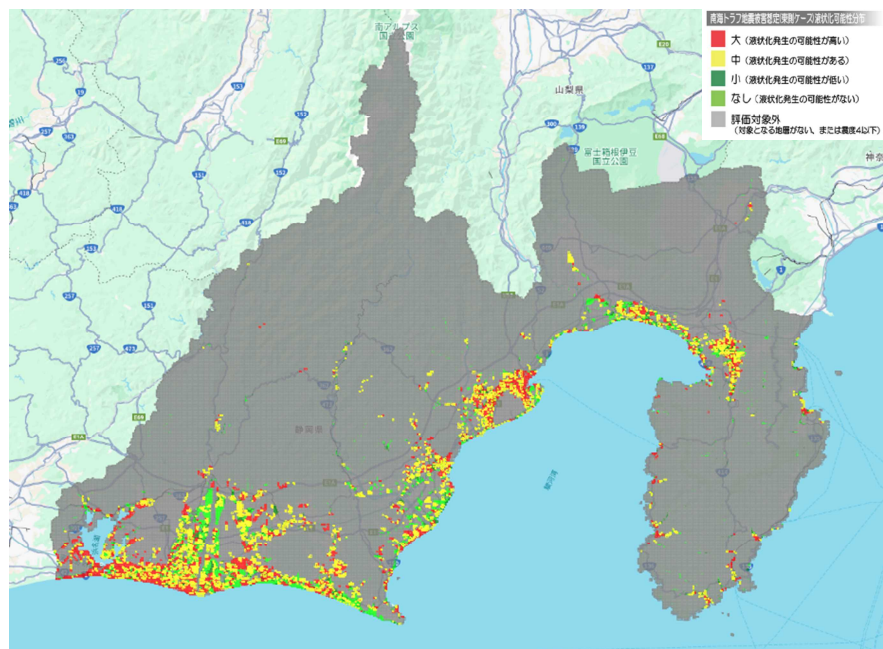


図-Ⅲ. 2. 1. 13 静岡県における液状化可能性分布図（参考図）

(表-Ⅲ. 2. 1. 6)
盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）、一部加工

(参考)
⇒静岡県 GIS に掲載
(<https://www.gis.pref.shizuoka.jp/?z=9&ll=34.9791%2C138.3831&t=roadmap&mp=11001&op=70&vlf=0012ffffff000000000000000040>)、第 4 次地震被害想定、液状化（南海トラフ基本）

(補足)
⇒図-Ⅲ. 2. 1. 13 は、微地形区分やボーリングデータ等を基に、県内の液状化の可能性を想定した参考図である。

(3) 液状化判定を行う必要がある土層の評価手順

- ・物理的性質を求める試験は、複雑な土を判別・分類するとともに他の試験値、測定値と照合して地盤の特性の総合的な評価を行う際に役立つので、液状化の判定を行う上でも適切に実施することが望ましい。
- ・特に、粒度及びコンシステンシーは、液状化特性を評価する上で重要な指標となること、深さ方向に土質が著しく変化することがあることから、液状化の可能性のある土層では、標準貫入試験により得られる試料の粒度試験、液性限界試験及び塑性限界試験を1 m間隔程度ごとに行う必要がある。

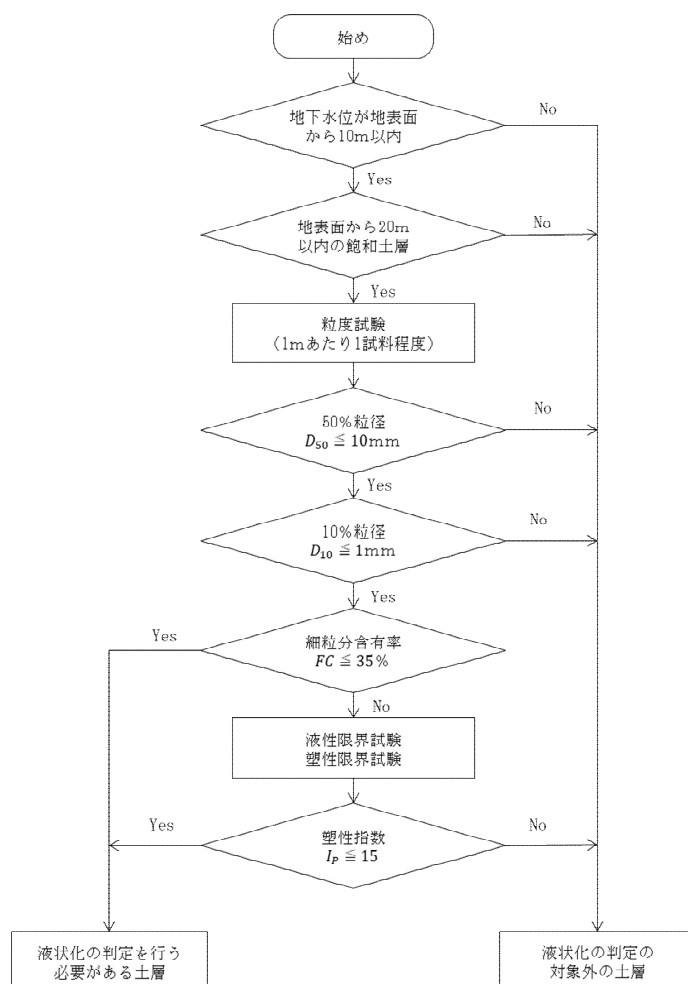


図-Ⅲ. 2. 1. 14 液状化判定を行う必要がある土層の評価手順

(図-Ⅲ. 2. 1. 14)
盛土等防災マニュアルの解説(盛土等防災研究会編集、初版)、一部加工

(4) 液状化判定方法

- ・液状化の判定方法は、従来より簡易法と詳細法がある。

① 簡易法

標準貫入試験のN値やサウンディング試験の結果と粒度から予測する方法。

この方法は、液状化判定の簡易手法として最も一般的に行われているもの。

② 詳細法

現場で採取した乱さない試料を用いた液状化試験から液状化抵抗強さを求め、地震応答解析から得られるせん断応力と比較する方法。

この方法は、経費と時間を要するが、液状化の詳細な検討方法として確立された手法であり、特に傾斜地盤上において大規模開発等を行い液状化被害が懸念される場合などには、実施することが望ましい手法である。

(5)簡易法による液状化判定

① 判定対象層

判定の対象とする層は、表-Ⅲ. 2. 1. 7 のとおりとする。

表-Ⅲ. 2. 1. 7 判定対象層

	地表面から 20m 程度以浅の沖積層・埋立土・盛土			
	—			平均粒径 10mm 以下で、かつ 10% 粒径が 1mm 以下の土層
	細 粒 分 含 有 率 35% 以 下 の 層	細粒分含有率 35% を超える層		細 粒 分 含 有 率 35% 以 下 の 層
		粘 土 分 含 有 率 が 10% 以 下 の 層	塑 性 指 数 15 以 下 の 層	細 粒 分 含 有 率 35% を 超 える 層
『建築基礎構造設計指針』を基本とする場合	○	○	○	—
『道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編』を基本とする場合	—			○

(表-Ⅲ. 2. 1. 7)
盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）、一部加工

② 想定する地震動

液状化に対する安全率（ F_L 値）の算定には、表-Ⅲ. 2. 1. 8 を用いるものとする。

表-Ⅲ. 2. 1. 8 想定地震動

	中地震
『建築基礎構造設計指針』を基本とする場合	マグニチュード : 7.5 想定最大加速度 α_{max} : 200 (gal)
『道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編』を基本とする場合	想定震度 k_{hgl} : 0.20

(6)液状化対策の検討

・液状化対策の一般的な検討フローを下図に示す。

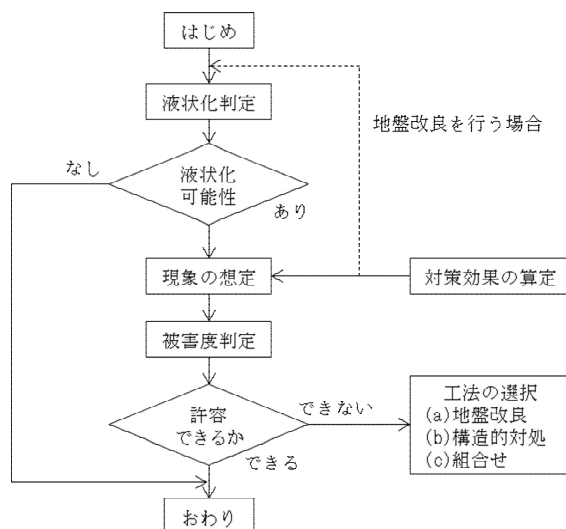


図-Ⅲ. 2. 1. 15 液状化対策の検討フロー

(図-Ⅲ. 2. 1. 15)
盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）、一部加工

(7) 液状化対策工法の検討

- ・液状化判定の結果、液状化地盤が存在し、液状化現象の発生可能性がある場合には、適切な対策を講じる必要がある。
- ・地盤の液状化に対する対策工法は、一般に次の2つに大別される。

① 地盤の液状化そのものを防止・軽減する対策工法

地盤の性質を変えたり、地盤の応力・変形条件を変える工法を実施することにより、液状化現象の発生そのものを防止し、液状化現象の発生による災害や建築物等の被害を未然に防ぐものである。

② 液状化の発生は許すが、施設・構造物等の被害を軽減する対策(構造的対策)工法

液状化現象が発生したとしても、構造物等(杭基礎、矢板壁、表層地盤改良等)により対策を行うものである。

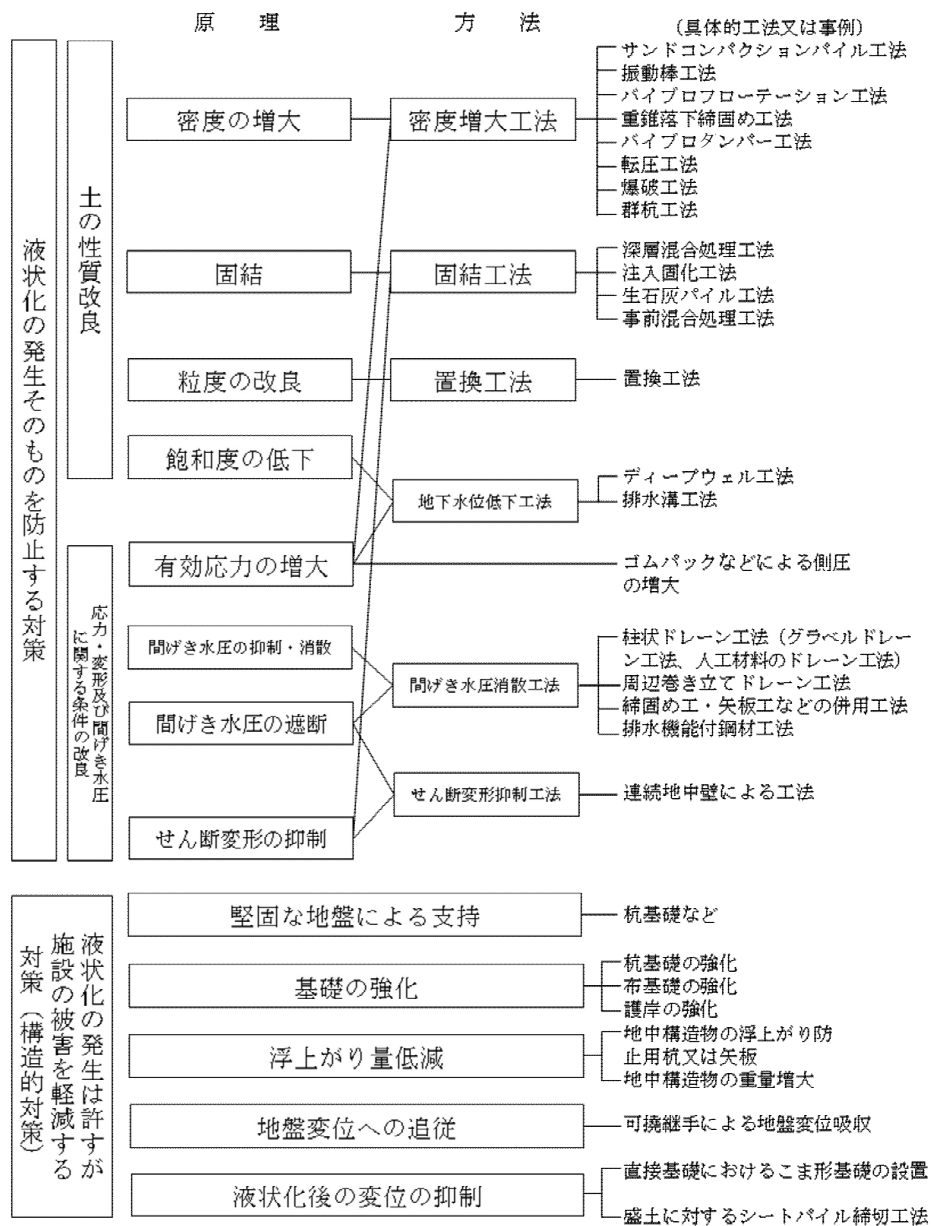


図-Ⅲ. 2. 1. 16 液状化対策の原理と方法

(図-Ⅲ. 2. 1. 16)
液状化対策の調査・設計から施工まで
(（社）土質工学会、平成5年2月)、一部加工

表-Ⅲ. 2. 1. 9 地盤の液状化に対する強度を増加させる工法

(表-Ⅲ. 2. 1. 9)

「土と基礎」Vol. 30、
No. 4 ((社) 地盤工学会、昭和 57 年)、一部加工

原理		工法	適用深度	効果	周辺に及ぼす影響	実績等
土の性質を変化させる	締固めによる密度の増大	サンドコンパクションパイル	GL-35m程度	N値25～30程度まで上昇、Fc30%以下で効果大	振動・騒音大で市街地に難。地盤変形が生じ隣接施工に難有り	改良効果に確実性があり、粘性土の改良もできることから実績はきわめて多い。
		ロッドコンパクションパイル	GL-20m程度	N値15～20程度まで上昇、Fc15-20%以下の緩い砂層で効果大	同 上	現地砂使用が多く、経費が安く効率がよく、埋立地盤の改良実績が多い。
		バイプロフローテーション	同 上	同 上	10m程度離れば、振動・騒音ともに比較的少ない。	施工実績は比較的多く、使用材料により排水性も期待できる。
		動圧密	GL-10m程度	施工結果より判定	衝撃による振動大	残土、ごみの埋立地盤で施工実績は多いが、液状化対策だけを目的とした使用例は少ない。
		バイプロダンパー	GL-2～3m程度	施工結果より判定	振動・騒音は比較的大きい。	他の締固めと併用し表層を締固める。施工実績は多い。
		群杭打設	GL-10～15m程度	施工結果より判定	振動・騒音大	液状化対策用としての使用例は少ない。
	粒 度 改 良	置換	GL-5m程度	礫材などの置換により有効	掘削時の安定及び地盤変状に注意	根固めに使用されるが、液状化対策用としての使用例は少ない。
	固 結	深層混合処理	GL-30m程度	安定材の配合量、改良率による。	少ない。	経費がかかることから、実績は少ないが既設構造物の対策が使用できる。
		浅層混合処理	GL-5m程度	安定材の配合量による。	少ない。	少ない。
		薬液注入	ボーリング深度に応じて可能	注入材の量、施工管理による	隣接構造物への注入圧の影響と流出	少ない。

原理		工法	適用深度	効果	周辺に及ぼす影響	実績等
地中の応力・変形条件を変化させる	水位低下等	ウェルポイント	6～7m程度の水位低下	透水性の不確実さあり	軟弱粘土層の圧密沈下による地盤変状	長期間の運転から維持管理上問題が大きく、実績は少ない。
		ディープウェル	15～20m程度の水位低下	同 上	同 上	同 上
		盛土		強度増加の効果が期待できる。	同上。押え盛土として使用する場合用地確保に問題が大きい。	地域開発、埋立造成など広域的な対策などに利用できる。
	過剰間げき水圧消散	グラベルドレーン	GL-20m程度	締固めに次ぐ最善の策として期待される工法であるが透水性の不確実さがある。	少ない。	市街地、隣接工事、既設構造物の対策に使用される例が増えている。
		パイプドレーン	GL-15m程度	同 上	少ない。	同 上
	変形の拘束	シートパイル	GL-10m程度	拘束の定量化が難しい。	打設による振動・騒音	既設構造物の対策に使用される例が多い。過剰間げき水圧の遮断にもなる。
		地中壁	対策に必要な深度は可能	同 上	少ない。	同 上

【審査基準】

(1) 液状化判定方法

- ・ 液状化マップや地質調査データなどの資料等から液状化が発生するおそれのある土地において盛土を行う場合には、液状化判定を実施すること。
- ・ 液状化地盤の判定は、標準貫入試験、スクリーウエイト貫入試験、サウンディング試験、コーン貫入試験等の地盤調査結果、細粒分含有率試験結果、地下水位の測定結果等を用いて行うこと。
- ・ 地盤の液状化を判定する方法として、簡易法もしくは詳細法で実施すること。
- ・ 液状化判定の結果、 F_L 値が 1 以下の場合には、盛土全体に対する影響度を把握し、その結果、盛土全体の安定が図られない場合には、液状化対策を実施すること。

(2) 対策工の選定

- ・ 液状化判定の結果、宅地造成等に関する工事を行う土地の区域内又はその周辺域に液状化地盤が存在する場合には、地震時における地盤の液状化に伴う被害範囲等に関する十分な検討に基づき、土地利用計画、経済性、構造物等の重要性等を総合的に勘案して対策工の必要性及びその範囲並びに程度について検討し、適切な対策工を選定すること。

(3) その他の措置

【審査基準】

- ・ 原則として、盛土完成後の有害な沈下等を防ぐため、以下に示す原地盤の処理を行うこと。
 - ① 伐開除根、草木の除去を行うこと。
 - ② 極端な凹凸及び段差はできるだけ平坦にかき均すこと。

第2 切土に関する技術的基準

1 切土法面の勾配

【細則 別表（第5条関係）】

（法面の形状）

- 1 高さが5m以上である盛土又は切土には、当該盛土又は切土の高さ5mごとに幅1.5m以上の小段を設けること。
- 2 盛土と切土とを同時にする場合においては、高さが5m以上である盛土及び切土には、当該盛土及び切土の高さ5mごとに幅1.5m以上の小段を設けること。
- 3 （略）

【政令】

（地盤について講ずる措置に関する技術的基準）

第7条

- 1 （略）
- 2 前項に定めるもののほか、法第13条第1項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち盛土又は切土をした後の地盤について講ずる措置に関するものは、次に掲げるものとする。
 - 一 盛土又は切土（第3条第4号の盛土及び同条第5号の盛土又は切土を除く。）をした後の土地の部分に生じた崖の上端に続く当該土地の地盤面には、特別の事情がない限り、その崖の反対方向に雨水その他の地表水が流れるよう、勾配を付すること。

二～三 （略）

（擁壁の設置に関する技術的基準）

第8条 法第13条第1項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち擁壁の設置に関するものは、次に掲げるものとする。

- 一 盛土又は切土（第3条第4号の盛土及び同条第5号の盛土又は切土を除く。）をした土地の部分に生ずる崖面で次に掲げる崖面以外のものには擁壁を設置し、これらの崖面を覆うこと。
 - イ 切土をした土地の部分に生ずる崖又は崖の部分であって、その土質が別表第一上欄に掲げるものに該当し、かつ、次のいずれかに該当するものの崖面
 - (1) その土質に応じ勾配が別表第1中欄の角度以下のもの
 - (2) その土質に応じ勾配が別表第1中欄の角度を超え、同表下欄の角度以下のもの（その端から下方に垂直距離5m以内の部分に限る。）

ロ～ハ （略）

2 （略）

別表第1

土質	擁壁を要しない勾配の上限	擁壁を要する勾配の下限
軟岩（風化の著しいものを除く。）	60 度	80 度
風化の著しい岩	40 度	50 度
砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土その他これらに類するもの	35 度	45 度

【解説】

- ・切土法面の勾配は、設計法高や法面の土質等に応じて適切に設定する必要がある。
- ・擁壁を設置しない切土法面勾配は、表-Ⅲ.2.2.1に示すものとするが、表の勾配以下であっても、30度を超える切土法面を擁壁又は崖面崩壊防止施設で覆わないときは、崖面を法面保護工により保護しなければならない。

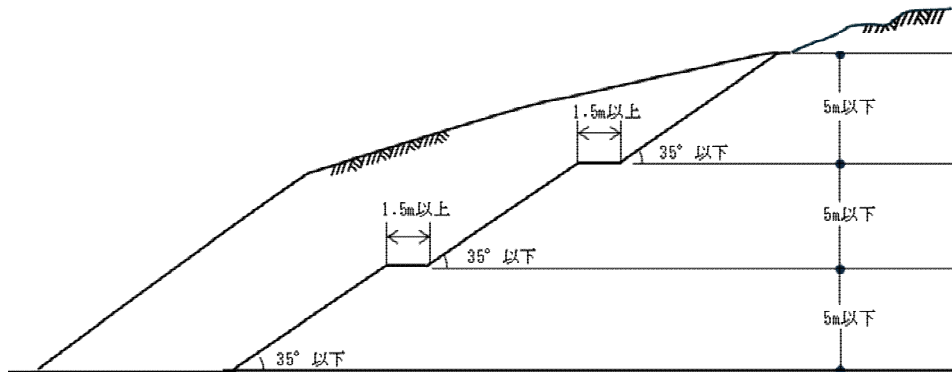


図-Ⅲ.2.2.1 切土法面の形状（擁壁を設置しない場合）
砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土、富士マサその他これらに類するもの

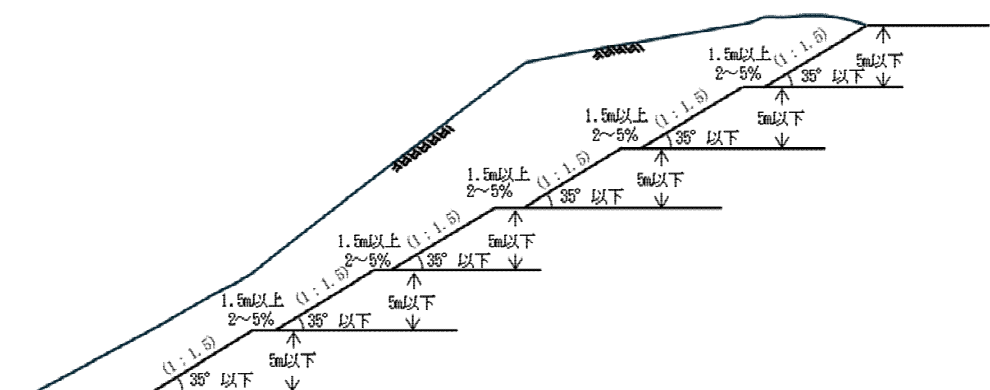


図-Ⅲ.2.2.2 切土法面の形状（長大法）（擁壁を設置しない場合）
砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土、富士マサその他これらに類するもの

（補足）

⇒長大法（15m超の切土）となる場合は、Ⅲ-34頁「2 切土法面の安定性の検討」により、安定性に関する十分な検討が必要となることに留意する。

【審査基準】

（1）小段の形状

- ・切土によって生じる法面の高さが5m以上の場合には、5m毎に幅1.5m以上の小段を設置すること。

（2）崖の上端に続く土地の地盤面に講ずる措置

- ・切土をした崖の上端に続く地盤面には、その崖の反対方向に2～5%の下り勾配を付すること。

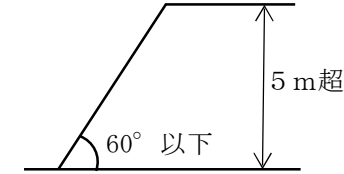
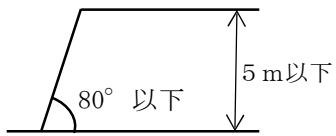
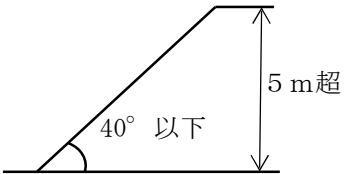
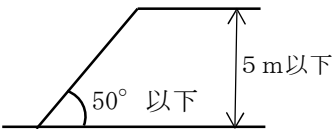
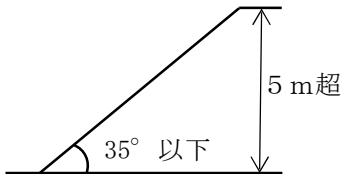
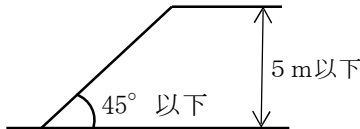
（3）切土法面の勾配

- ・切土法面の勾配は、35度以下又は表-Ⅲ.2.2.1に示す勾配以下とすること（擁壁を設置しない場合）。
- ・ただし、風化の速い岩や砂質土等の浸食に弱い土質からなる法面等、特に注意を要する法面において切土を行う場合には、安定性の検討を十分に行った上で、適切な法面勾配を決定すること。

（補足）

⇒切土法面勾配として表-Ⅲ.2.2.1を使用する場合は、適切な箇所及び頻度で地質調査を行い、適用する土質を決定すること。

表-Ⅲ. 2. 2. 1 切土法面における擁壁の設置を要しない勾配

土質	切土法面における擁壁の設置を要しない勾配	
	①垂直距離 5 m 超	②垂直距離 5 m 以下
軟岩（風化の著しいものを除く。）	60 度以下（約 1 : 0.6） 	80 度以下（約 1 : 0.2） 
風化の著しい岩	40 度以下（約 1 : 1.2） 	50 度以下（約 1 : 0.9） 
砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土、富士マサその他これらに類するもの	35 度以下（約 1 : 1.5） 	45 度以下（約 1 : 1.0） 

2 切土法面の安定性の検討

【政令】

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

第7条

1 (略)

2 前項に定めるもののほか、法第13条第1項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち盛土又は切土をした後の地盤について講ずる措置に関するものは、次に掲げるものとする。

一～二 (略)

三 切土をした後の地盤に滑りやすい土質の層があるときは、その地盤に滑りが生じないように、地滑り抑止ぐい等の設置、土の置換えその他の措置を講ずること。

【解説】

・切土法面の安定性の検討にあたっては、安定計算に必要な数値を土質試験等によりの確に求めることが困難な場合が多いため、一般に次の事項を総合的に検討した上で、法面の安定性を確保する必要がある。

(1) 法高が特に大きい場合 (15m超の切土)

・地山は一般に複雑な地層構成をなしていることが多いので、法高が大きくなるに伴って不安定要因が増してくる。したがって、法高が特に大きい場合には、地山の状況に応じて次の(2)～(7)の各事項について検討を加え、余裕のある法面勾配にする等、法面の安定化を図る必要がある。

(2) 法面が割れ目の多い岩又は流れ盤である場合 (片岩、チャート、粘板岩、蛇紋岩、安山岩、花崗岩)

・地山には、地質構造上、割れ目が発達していることが多く、切土した際にこれらの割れ目に沿って崩壊が発生しやすい。したがって、割れ目の発達程度、岩の破碎の度合、地層の傾斜等について調査・検討を行い、周辺の既設法面の施工実績等も勘案の上、法面の勾配を決定する必要がある。

(3) 法面が風化の速い岩である場合 (新第三紀の泥岩、頁岩、凝灰岩、蛇紋岩)

・法面が風化の速い岩である場合は、掘削時には硬く安定した法面であっても、切土後の時間の経過とともに表層から風化が進み、崩壊が発生しやすくなるおそれがある。したがって、このような場合には、法面保護工により風化を抑制する等の措置が必要となる。

(4) 法面が浸食に弱い土質である場合 (まさ土、富士マサ、しらす、山砂、砂礫層)

・砂質土からなる法面は、表面流水による浸食に特に弱く、落石、崩壊及び土砂の流出が生じる場合が多いので、地山の固結度及び粒度に応じた適切な法面勾配とするとともに、法面全体の排水措置等を行う必要がある。

(5) 法面が崩積土等である場合 (崖すい、強風化斜面、崩壊跡地)

・崖すい等の固結度の低い崩積土からなる地山において、自然状態よりも急な勾配で切土をした場合には、法面が不安定となって崩壊が発生するおそれがあるので、安定性の検討を十分に行い、適切な法面勾配を設定する必要がある。

(6) 法面に湧水等が多い場合 (岩盤上に崩積土、砂礫、火山灰土等が厚く堆積している場合)

・湧水の多い箇所又は地下水位の高い箇所を切土する場合には、法面が不安定になりやすいので、法面勾配を緩くしたり、湧水の軽減及び地下水位の低下のための法面排水工を検討したりする必要がある。

(7) 法面又は崖の上端に続く地盤面に雨水が浸透しやすい場合（破碎帯や砂礫、砂層の上に風化地質の層や粘土層が存在する場合）

- ・切土による法面又は崖の上端に続く地盤面に砂層、礫層等の透水性が高い地層又は破碎帯が露出するような場合には、切土後に雨水が浸透しやすくなり、崩壊の危険性が高くなるので、法面を不透水性材料で覆う等の浸透防止対策を検討する必要がある。

① 切土により生ずる斜面の方向に下がって存在する異なる土質の層（層の間で滑りが発生）

② 不透水層の直上にある透水層（間隙水圧の上昇により軟弱化し、円弧滑りが発生）

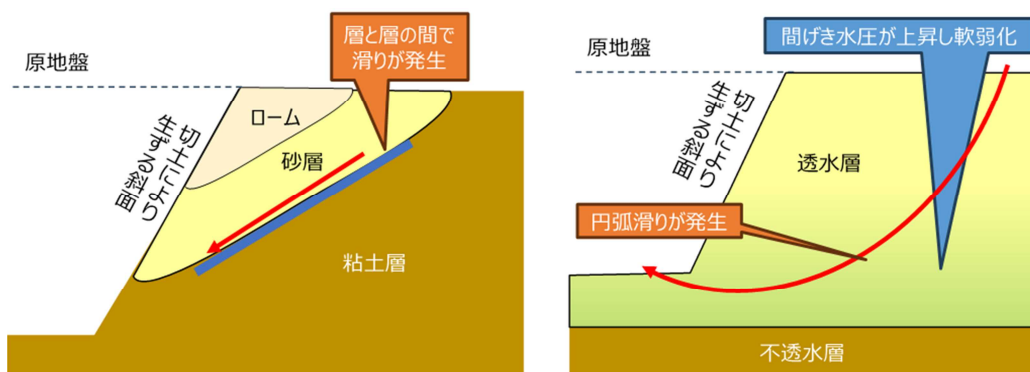


図-Ⅲ. 2. 2. 3 切土をした後に滑りやすくなる層の例

【審査基準】

- ・切土をした後の地盤に、滑りやすい土質の層があると想定される場合には、以下の措置を適切に講じた上で切土を行うこと。

《措置》

- (1) 滑りやすい層に地滑り抑止ぐい等を設置するなど滑り面の抵抗力を増大させる措置
- (2) 粘土質等の滑りの原因となる層を砂等の良質土と置き換える措置
- (3) 地盤面からの雨水その他の地表水の浸透を防ぐため地盤面を不透水性の材料で覆い、かつ、地盤面付近の排水を良くする措置

第3 擁壁に関する技術的基準

1 擁壁の設置義務

【政令】

(擁壁の設置に関する技術的基準)

第8条 法第13条第1項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち擁壁の設置に関するものは、次に掲げるものとする。

一 盛土又は切土（第3条第4号の盛土及び同条第5号の盛土又は切土を除く。）をした土地の部分に生ずる崖面で次に掲げる崖面以外のものには擁壁を設置し、これらの崖面を覆うこと。

イ 切土をした土地の部分に生ずる崖又は崖の部分であって、その土質が別表第一上欄に掲げるものに該当し、かつ、次のいずれかに該当するものの崖面

(1) その土質に応じ勾配が別表第1中欄の角度以下のもの

(2) その土質に応じ勾配が別表第1中欄の角度を超え、同表下欄の角度以下のもの（その端から下方に垂直距離5m以内の部分に限る。）

ロ 土質試験その他の調査又は試験に基づき地盤の安定計算をした結果崖の安定を保つために擁壁の設置が必要でないことが確かめられた崖面

ハ 第14条第1号の規定により崖面崩壊防止施設が設置された崖面

2 前項第1号イ(1)に該当する崖の部分により上下に分離された崖の部分がある場合における同号イ(2)の規定の適用については、同号イ(1)に該当する崖の部分は存在せず、その上下の崖の部分は連続しているものとみなす。

別表第1

土質	擁壁を要しない勾配の上限	擁壁を要する勾配の下限
軟岩（風化の著しいものを除く。）	60度	80度
風化の著しい岩	40度	50度
砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土その他これらに類するもの	35度	45度

【解説】

・盛土又は切土により生じた一定規模以上の崖は、擁壁で覆わなければならない。

・ただし、次の①～④に該当する場合は、擁壁を設置する必要がない。

① 政令第3条第4号の盛土又は同条第5号の盛土又は切土

② 切土により生じた崖面であって、土質に応じ崖の勾配が表-Ⅲ.2.3.1、表-Ⅲ.2.3.2に示すいずれかに該当する場合は、擁壁の設置は不要となる。崖面の勾配が変化する場合の考え方は、図-Ⅲ.2.3.1に示す。

③ 安定計算により擁壁の設置が必要でないことが確かめられた崖面

④ 崖面崩壊防止施設が設置された崖面

(補足)

⇒擁壁の設置を要しない崖の判断として表-Ⅲ.2.3.1、表-Ⅲ.2.3.2を使用する場合は、適切な箇所及び頻度で地質調査を行い、適用する土質を決定すること。

表-Ⅲ.2.3.1 擁壁の設置を要しない崖又は崖の部分（切土法面に限る）（1）

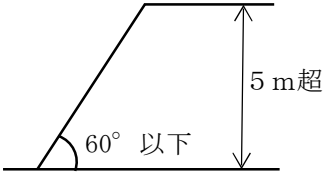
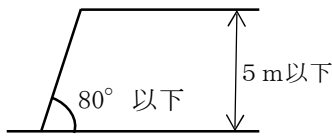
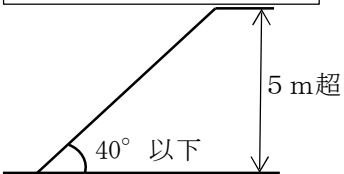
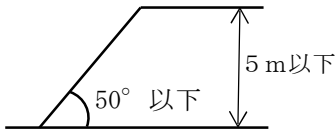
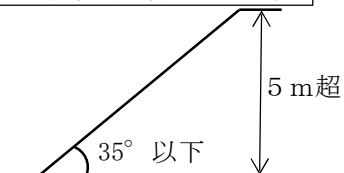
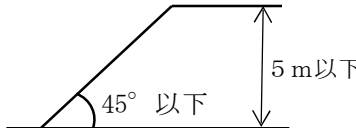
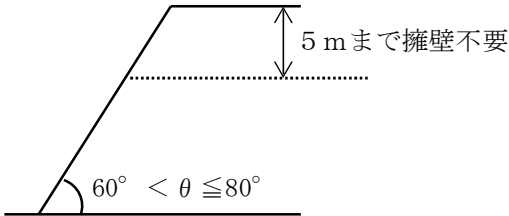
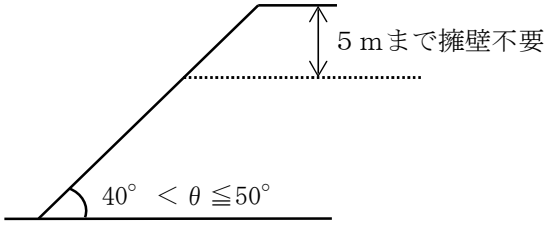
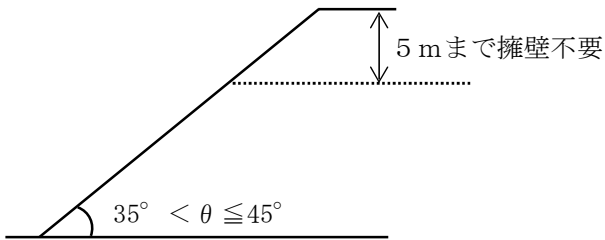
土質	切土法面における擁壁の設置を要しない勾配	
	①垂直距離 5 m 超	②垂直距離 5 m 以下
軟岩（風化の著しいものを除く。）	60 度以下（約 1 : 0.6） 	80 度以下（約 1 : 0.2） 
風化の著しい岩	40 度以下（約 1 : 1.2） 	50 度以下（約 1 : 0.9） 
砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土、富士マサその他これらに類するもの	35 度以下（約 1 : 1.5） 	45 度以下（約 1 : 1.0） 

表-Ⅲ.2.3.2 擁壁の設置を要しない崖又は崖の部分（切土法面に限る）（2）

土質	崖の上端から垂直距離 5 m まで擁壁不要
軟岩（風化の著しいものを除く。）	崖面の角度が 60 度を超過 80 度以下のもの  $60^\circ < \theta \leq 80^\circ$
風化の著しい岩	崖面の角度が 40 度を超過 50 度以下のもの  $40^\circ < \theta \leq 50^\circ$
砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土、富士マサその他これらに類するもの	崖面の角度が 35 度を超過 45 度以下のもの  $35^\circ < \theta \leq 45^\circ$

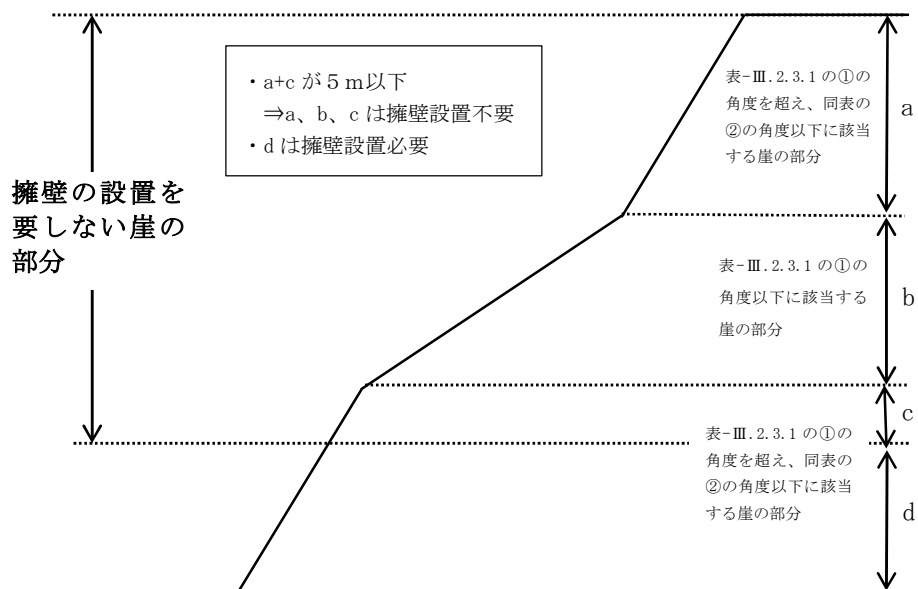


図-Ⅲ. 2. 3. 1 擁壁を要しない崖又は崖の部分

※表-Ⅲ. 2. 3. 1 の①の角度以下に該当する崖の部分(b)があつて、その上下に表-

Ⅲ. 2. 3. 1 の①の角度を超え、同表の②の角度以下に該当する崖の部分(a、c+d)があるときは、間にある崖の部分(b)は存在せず、その上下の崖の部分(a、c+d)は連続しているものとみなして、その崖の上端から下方に垂直距離 5 m 以内の部分は擁壁の設置を要しない。

・表-Ⅲ. 2. 3. 1 及び表-Ⅲ. 2. 3. 2 に示す土質は、一般的には以下に示すとおりである。

① 軟岩（風化の著しいものを除く。）

一般的には、頁岩（泥岩又は土丹岩と呼ばれるもの）や凝灰岩（大谷石等）がこれに該当する。

② 風化の著しい岩

一般的には砂岩、石灰岩等の軟岩及び地表に露出した花崗岩等の硬岩がこれに該当する。花崗岩の場合には一部は風化して砂になってしまっているが大部分が岩であるような状態のものを含む。

③ 砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土、富士マサその他これらに類するもの

「砂利、硬質粘土」とは、主として洪積層以前の地層の砂利（礫）を示す。「真砂土」は、花崗岩が風化して砂になったもので、全部砂になってしまったもののほかに大部分が砂となって一部岩が残るような状態のものを含む。「関東ローム」とは、関東地方に広く分布している赤土層で、関東周辺の火山から降ってきた火山灰が地表に積って風化したものである。「富士マサ」とは、主として静岡県北東部に分布し、富士山からの噴出火山灰、火山砂、火山礫等が熔岩に堆積し著しく固結したものや黒ボクに混入し風化作用により凝結したものをいう。通気性、透水性に乏しく、作物の根の伸長を阻害し、干害を受けやすい性質を持つ。

「その他これらに類するもの」とは、切土した場合崖面の崩壊に対する安全性が砂利、関東ローム、硬質粘土と同程度であること、即ち土の粘性土及び内部摩擦角がこれらと同程度のものをいう。

【審査基準】

・擁壁の設置の必要性がある崖面において、擁壁が適切に設置されていること。

〔擁壁設置（義務設置擁壁）にかかる判定フロー図〕

（１）盛土

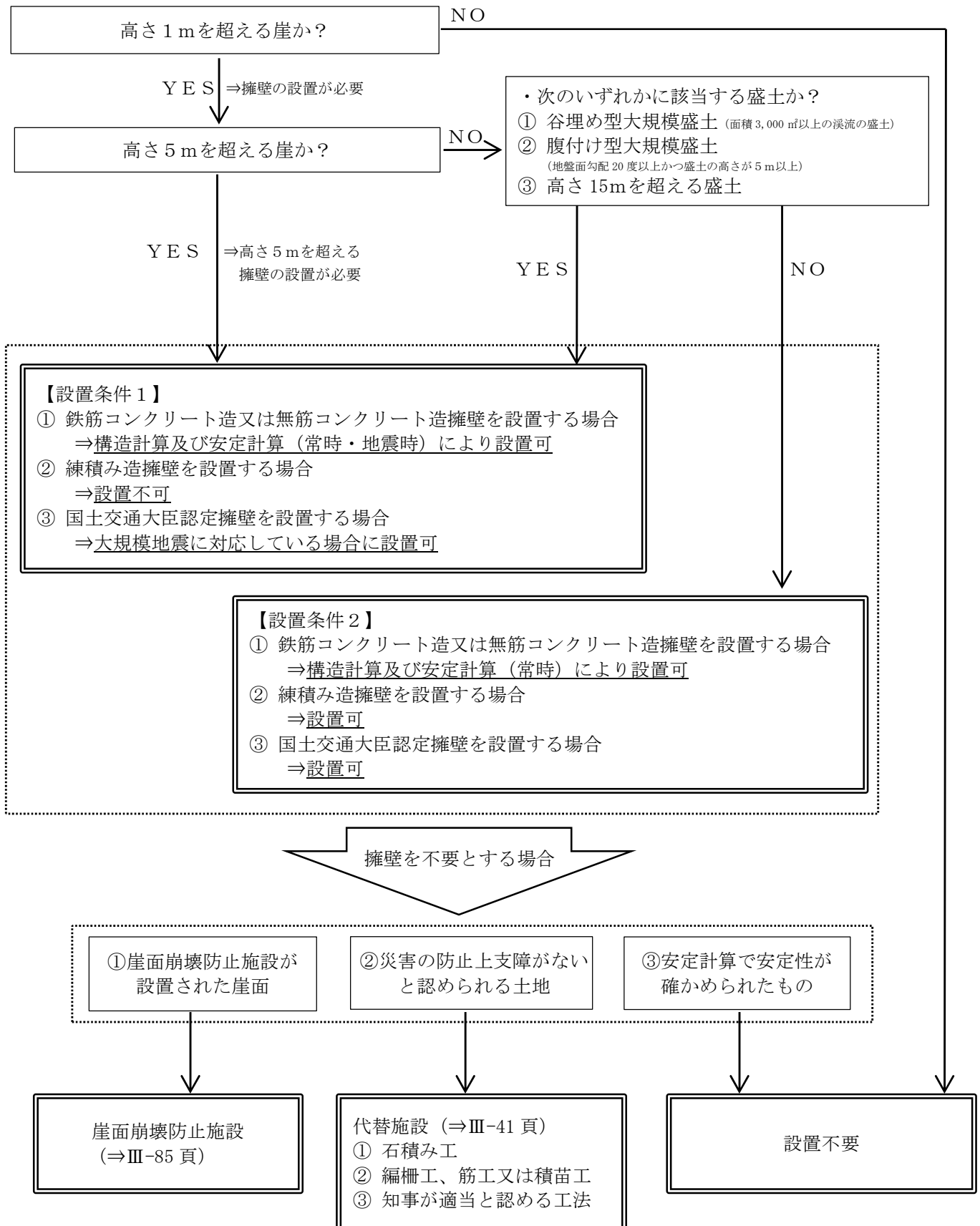


図-Ⅲ. 2. 3. 2 擁壁等の設置にかかる判定フロー図（盛土の場合）

(2) 切土

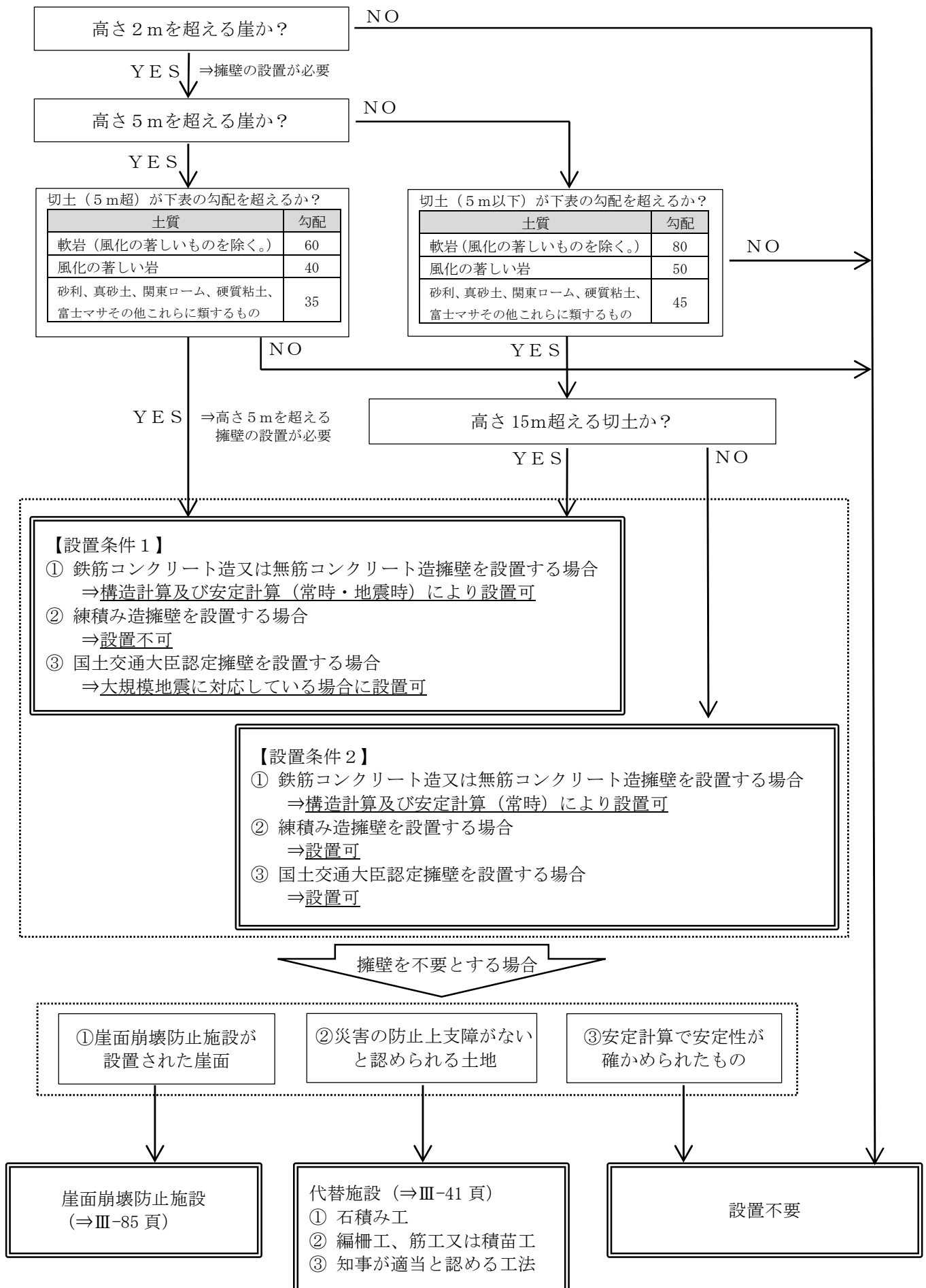


図-Ⅲ. 2. 3. 3 擁壁等の設置にかかる判定フロー図（切土の場合）

2 擁壁の設置義務の緩和

【細則】

(技術的基準の特例)

第5条 政令第20条第1項の災害の防止上支障がないと認められる土地においては、次に掲げる工法による措置をもって政令第8条の規定による擁壁又は政令第14条の規定による崖面崩壊防止施設の設置に代えることができる。

- (1) 石積み工
- (2) 編柵(しがら)工、筋工又は積苗工
- (3) 前2号に掲げるもののほか、知事が適当と認める工法

【解説】

・盛土又は切土により生じた崖面については、原則として擁壁又は崖面崩壊防止施設の設置が必要となるが、災害の防止上支障がないと認められる土地に限り、擁壁又は崖面崩壊防止施設の設置に代えて、石積み工等による措置とすることができる。

【災害の防止上支障がないと認められる土地】

- ・災害の防止上支障がないと認められる土地とは、崖の下端及び上端に続く一定の範囲の土地が、人の往来が想定されない農地、採草放牧地、森林等である場合をいう。
- ・ただし、以下の場合には、災害の防止上支障がない土地とは認められない。
 - ① 崖の下端及び上端に続く一定の範囲の土地に、土石の流出により被害が想定される河川等がある場合
 - ② 溪流等に盛土をする場合
- ・崖の下端に続く一定の範囲とは、崖下端から水平距離 $2H$ (H =崖高さ) を、崖の上端に続く一定の範囲とは、崖上端から水平距離 $2H$ (H =崖高さ、最大10m) をいう。

(補足)

⇒農地、森林等の該当の有無は、現況により判断する。

(補足)

⇒崖下の土地が避難道路、避難所又は避難場所である場合は、いずれの場合であっても災害の防止上支障がない土地とは認められない。

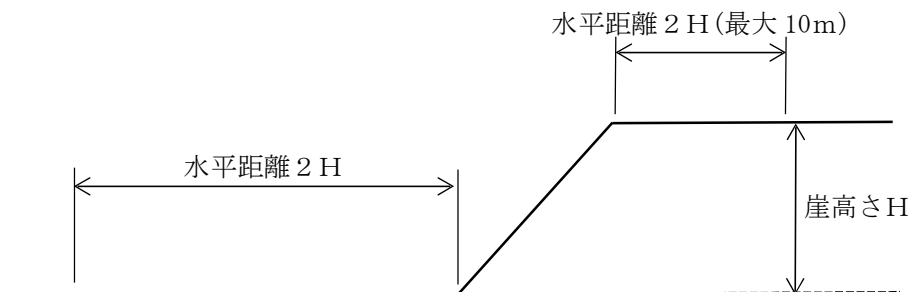


図-Ⅲ. 2. 3. 4 崖高さHと水平距離H

【代替施設】

(1) 石積み工

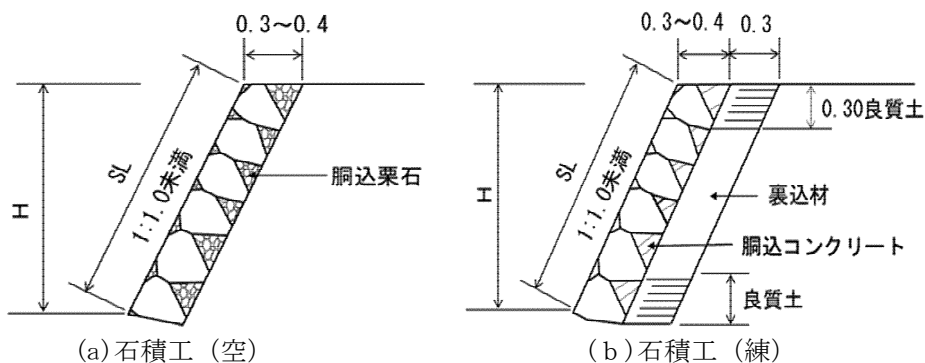


図-Ⅲ. 2. 3. 5 石積み工標準図

(補足)

⇒高さは5m以下とすること。

(図-Ⅲ. 2. 3. 5)

土木構造物標準設計第2巻手引き(社団法人全日本建設技術協会、平成12年9月)、一部加工

(2) 編柵工・筋工・積苗工

a. 編柵工

編柵工は、法面に木杭を打ち込み、これにそだ、竹、又は高分子化合物材料によるネット等を編柵したもので、崖面に施した植生工が十分に発育するまでの間、表面の土砂流出を防ぐために用いる。

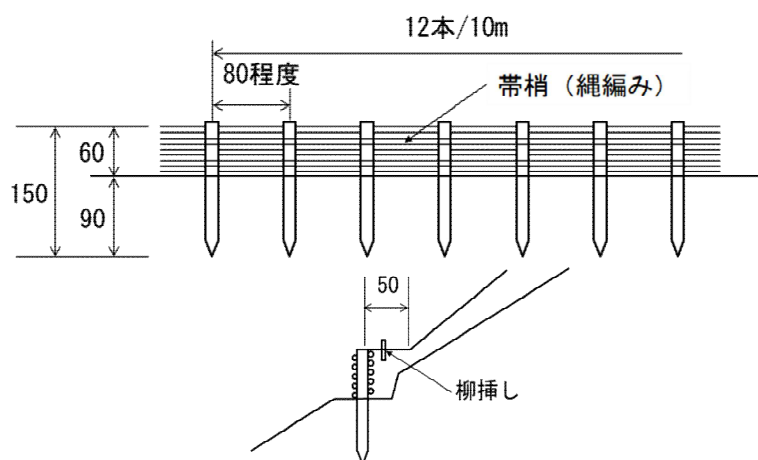


図-Ⅲ. 2. 3. 6 編柵工（帯梢）標準図

(図-Ⅲ. 2. 3. 6)

林道標準図集（林野庁中部森林管理局森林整備課、平成26年4月）、一部加工

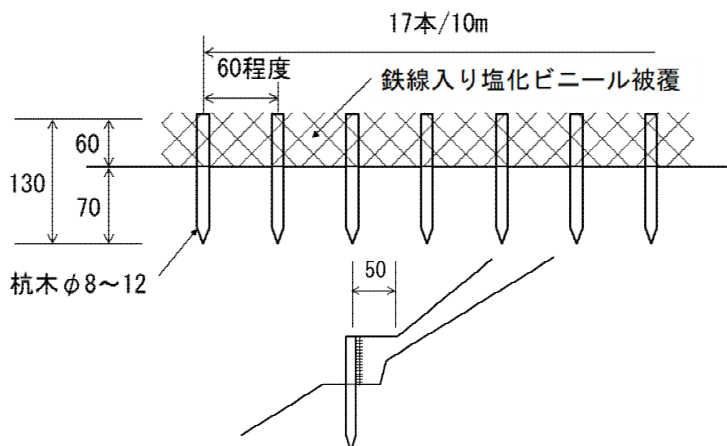


図-Ⅲ. 2. 3. 7 編柵工（鉄線入り塩化ビニール被覆）標準図

(図-Ⅲ. 2. 3. 7)

林道標準図集（林野庁中部森林管理局森林整備課、平成26年4月）、一部加工

b. 筋工

筋工は、崖面を階段状に切り、水平部に植穴を掘り、苗木を植え、全面にかや株や切芝を植えるもので、階段間の斜面には、別に表面被覆工（そだ伏工、わら伏工、むしろ張工、種子吹付工等）を併用することが多い。

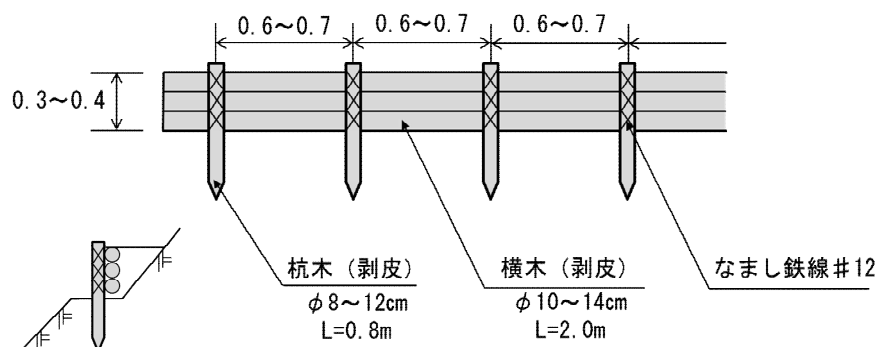


図-Ⅲ. 2. 3. 8 丸太筋工標準図

(図-Ⅲ. 2. 3. 8)

森林土木製構造物施工マニュアル（（一社）日本治山治水協会、令和3年版）、一部加工

c. 積苗工

積苗工は、整地した法面に水平階段(直高 1.5m 程度、幅 1.0m 程度)を設け、階段上に切り芝と地山土を用いて植栽のための基盤を造成する工法であり、斜面を保護し、崩落土砂を止めることができる工法である。

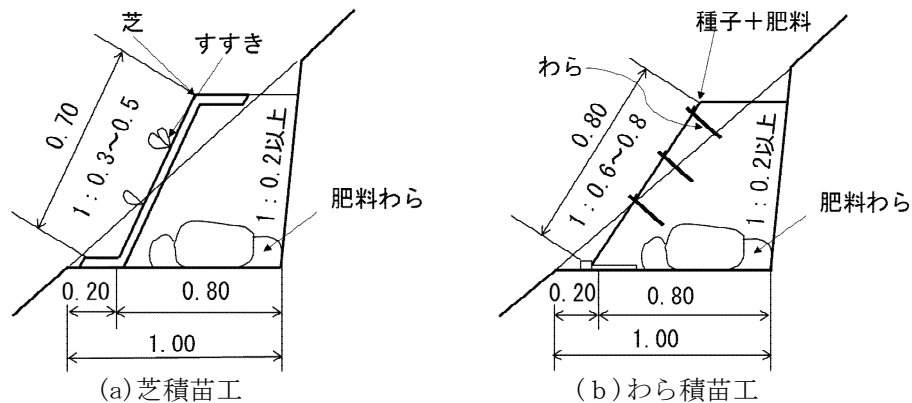


図-Ⅲ.2.3.9 積苗工標準図

(図-Ⅲ.2.3.9)
砂防施設設計要領
(国土交通省中部地方整備局、令和2年3月)、一部加工

(3) 知事が適当と認める工法

- ・ 知事が適当と認める工法とは、崖の下端に続く土地が水面等であって、基礎が軟弱であるなど、擁壁の設置が適当でなく、かつ災害の防止上支障がないと認められるような場合における、鋼矢板・コンクリート矢板工等を想定している。
- ・ 工法の採用にあつては、許可権者と協議するものとするが、採用された工法は将来にわたって適切な維持管理がなされることが前提となる。

【審査基準】

- ・ 災害の防止上支障がないと認められる土地において、適切な代替施設が設置されること。

3 擁壁の構造

【政令】

(擁壁の設置に関する技術的基準)

第8条

1 (略)

2

一 (略)

二 前号の擁壁は、鉄筋コンクリート造、無筋コンクリート造又は間知石練積み造その他の練積み造のものとする
こと。

(特殊の材料又は構法による擁壁)

第17条 構造材料又は構造方法が第8条第1項第2号及び第9条から第12条までの規定によらない擁壁で、国土交通大臣がこれらの規定による擁壁と同等以上の効力があると認めるものについては、これらの規定は、適用しない。

(任意に設置する擁壁についての建築基準法施行令の準用)

第13条 法第12条第1項又は第16条第1項の許可を受けなければならない宅地造成に関する工事により設置する擁壁で高さが2mを超えるもの(第8条第1項第1号の規定により設置されるものを除く。)については、建築基準法施行令第142条(同令第7章の8の規定の準用に係る部分を除く。)の規定を準用する。

【細則 別表(第5条関係)】

(任意に設置する擁壁の構造)

9 高さが2メートル以下の擁壁(政令第8条第1項第1号(政令第30条第1項において準用する場合を含む。)の規定により設置されるものを除く。)は、鉄筋コンクリート造、無筋コンクリート造若しくは間知石練積み造その他の練積み造の擁壁又は政令第17条に規定する擁壁とすること。ただし、宅地造成等に伴う災害の発生のおそれがないと認められるときは、この限りでない。

【解説】

- ・政令第8条、細則(別表)に規定されている擁壁(以下「義務設置擁壁」という。)
- 及び政令第13条に規定されている擁壁(以下「任意設置擁壁」という。)は、図-Ⅲ.2.3.10に示す構造形式から選定する必要がある。

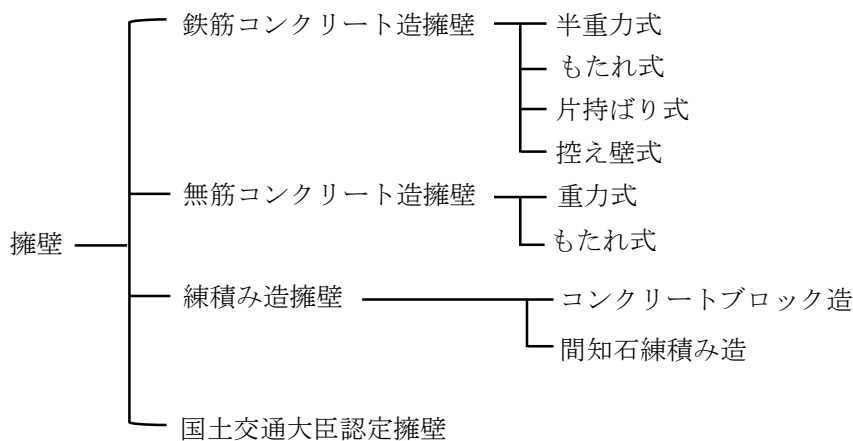


図-Ⅲ.2.3.10 擁壁の種類

(補足)

⇒大谷石積みの擁壁、レンガ積み等の擁壁は義務設置擁壁としては認められない。

(図-Ⅲ.2.3.10)

建築基礎構造設計指針((一社)日本建築学会、令和元年11月)、一部加工

- ・片持ばり式には、逆T型擁壁、L型擁壁、逆L型擁壁、控え壁式擁壁等を含む。
- ・政令第8条に規定されている「その他の練積み造」とは、雑割石、野面石、玉石等のほかコンクリートブロック等による練積み造の擁壁で、その比重・強度・耐久性等が間知石と同等以上のものをいう。

表-Ⅲ. 2. 3. 3 主な擁壁の構造形式の選定上の目安

種 類	適用される 擁壁高	特 徴	主な留意事項
重力式擁壁	5 m以下	・自重によって土圧に抵抗し、躯体断面には引張応力が生じないような断面とする。	・基礎地盤が良好な箇所に用いる。 ・小規模な擁壁として用いることが多い。 ・杭基礎となる場合は適していない。
もたれ式擁壁	10m以下	・地山または切土部にもたれた状態で自重のみで土圧に抵抗する。	・基礎地盤は堅固なものが望ましい。 ・比較的安定した地山や切土部に用いる。
ブロック積 (石積) 擁壁	5 m以下	・法面下部の小規模な崩壊の防止、法面の保護に用いる。	・安定している地山や盛土など土圧が小さい場合に用いる。 ・耐震性に劣る。
大型ブロック積 擁壁	8 m以下	・法面下部の小規模な崩壊の防止、法面の保護に用いる。 ・ブロック間の結合を強固にした場合は、もたれ式擁壁に準じた適用が可能。	・もたれ式擁壁に準ずる場合には、基礎地盤は堅固なものが望ましい。 ・比較的安定した地山や切土部に用いる。
片持ばり式擁壁 (逆T型、L型、逆L型、控え壁式)	10m以下	・躯体自重とかかと版上の土の重量によって土圧に抵抗する。 ・たて壁、かかと版・つま先版は、各作用荷重に対し、片持ばりとして抵抗する。 ・擁壁高が高い場合は、控え壁式が有利となる。	・杭基礎となる場合にも用いられる。 ・プレキャスト製品も多くある。 ・控え壁式の場合、躯体の施工及び裏込め土の転圧が難しい。
その他の擁壁	地形、地質・土質、施工条件、周辺環境、その他各種の制約条件等に応じて適宜採用される。		

〔特殊の材料又は構法による擁壁（国土交通大臣認定擁壁）〕

- ・特殊の材料又は構法による擁壁（以下「国土交通大臣認定擁壁」という。）とは、材料又は構法が、鉄筋コンクリート造、無筋コンクリート造又は間知石練積み造その他の練積み造の規定によらない擁壁で、国土交通大臣がこれらの擁壁と同等以上の効力があると認める擁壁をいう。

【審査基準】

- ・義務設置擁壁及び任意設置擁壁は、図-Ⅲ. 2. 3. 10 に示す構造形式から選定することとし、表-Ⅲ. 2. 3. 3 を参考に適切な構法を選定すること。
- ・ただし、任意設置擁壁については、災害の発生のおそれがないと認められる場合に限り、これ以外の構造形式を認める。

〔災害の発生のおそれがないと認められる場合〕

- ・敷地内の高低差処理等のために設置する擁壁で、人が往来する道路又は通路に面していない場合
- ・高さ1 m以下の擁壁を設置する場合

(表-Ⅲ. 2. 3. 3)

道路土工-擁壁工指針（(社)日本道路協会、平成24年7月）、一部加工

(補足)

⇒国土交通大臣認定擁壁を使用する場合は、認定条件に適合していることが必須となり、認定条件に適合しない使用方法は認められない。

4 鉄筋コンクリート造及び無筋コンクリート造の擁壁の設計

【政令】

(鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造)

第9条 前条第1項第2号の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造の擁壁の構造は、構造計算によつて次の各号のいずれにも該当することを確かめたものでなければならない。

- 一 土圧、水圧及び自重（以下この条及び第14条第2号ロにおいて「土圧等」という。）によつて擁壁が破壊されないこと。
- 二 土圧等によつて擁壁が転倒しないこと。
- 三 土圧等によつて擁壁の基礎が滑らないこと。
- 四 土圧等によつて擁壁が沈下しないこと。

2 前項の構造計算は、次に定めるところによらなければならない。

- 一 土圧等によつて擁壁の各部に生ずる応力度が、擁壁の材料である鋼材又はコンクリートの許容応力度を超えないことを確かめること。
- 二 土圧等による擁壁の転倒モーメントが擁壁の安定モーメントの3分の2以下であることを確かめること。
- 三 土圧等による擁壁の基礎の滑り出す力が擁壁の基礎の地盤に対する最大摩擦抵抗力その他の抵抗力の3分の2以下であることを確かめること。
- 四 土圧等によつて擁壁の地盤に生ずる応力度が当該地盤の許容応力度を超えないことを確かめること。ただし、基礎ぐいを用いた場合においては、土圧等によつて基礎ぐいに生ずる応力が基礎ぐいの許容支持力を超えないことを確かめること。

3 前項の構造計算に必要な数値は、次に定めるところによらなければならない。

- 一 土圧等については、実況に応じて計算された数値。ただし、盛土の場合の土圧については、盛土の土質に応じ別表第2の単位体積重量及び土圧係数を用いて計算された数値を用いることができる。
- 二 鋼材、コンクリート及び地盤の許容応力度並びに基礎ぐいの許容支持力については、建築基準法施行令（昭和25年政令第338号）第90条（表1を除く。）、第91条、第93条及び第94条中長期に生ずる力に対する許容応力度及び許容支持力に関する部分の例により計算された数値
- 三 擁壁の基礎の地盤に対する最大摩擦抵抗力その他の抵抗力については、実況に応じて計算された数値。ただし、その地盤の土質に応じ別表第3の摩擦係数を用いて計算された数値を用いることができる。

別表第2

土質	単位体積重量（1 m ³ につき）	土圧係数
砂利又は砂	1.8 トン	0.35
砂質土	1.7 トン	0.40
シルト、粘土又はそれらを多量に含む土	1.6 トン	0.50

別表第3

土質	摩擦係数
岩、岩屑、砂利又は砂	0.5
砂質土	0.4
シルト、粘土又はそれらを多量に含む土（擁壁の基礎底面から少なくとも15 cmまでの深さの土を砂利又は砂に置き換えた場合に限る。）	0.3

【細則 別表（第5条関係）】

(鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造)

7 高さが5メートルを超える擁壁又は第5項各号に掲げる盛土若しくは高さが15メートルを超える切土に設置する擁壁については、政令第8条第1項第2号（政令第30条第1項において準用する場合を含む。）に規定する鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造の擁壁の構造は、構造計算によつて次の各号のいずれにも該当することを確かめたものであること。

- (1) 土圧、水圧、自重及び地震力（以下「土圧等」という。）によつて擁壁が破壊されないこと。
- (2) 土圧等によつて擁壁が転倒しないこと。
- (3) 土圧等によつて擁壁の基礎が滑らないこと。
- (4) 土圧等によつて擁壁が沈下しないこと。

【解説】

・鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造の擁壁は、土圧、水圧、自重及び積載荷重（土圧等）に対して①破壊されない、②転倒しない、③沈下しないこと、④基礎が滑らないことを、構造計算により確認する必要がある。

・土圧とは、通常地盤を構成する土の圧力をいうが、本条ではその土の圧力のほかに、地盤面上その他にある建築物、工作物若しくは積雪等の積載荷重又はその他の振動による地盤内部に生ずる地中応力を含めたものをいう。

・以下に示す盛土又は切土を行う場合には、別途、地震力による荷重を考慮する必要がある。

- (1) 高さ 5 m を超える擁壁
- (2) 谷埋め型大規模盛土に設置する擁壁
- (3) 腹付け型大規模盛土に設置する擁壁
- (4) 高さ 15 m を超える盛土に設置する擁壁
- (5) 高さ 15 m を超える切土に設置する擁壁

【審査基準】

(1) 要求性能

- ・構造計算書、図面により、擁壁が以下に示す性能を有していることを確認する。
- ・常時及び地震時における構造計算の要否は、表-Ⅲ. 2. 3. 4 のとおりとし、荷重条件は表-Ⅲ. 2. 3. 5 のとおりとすること。

表-Ⅲ. 2. 3. 4 常時及び地震時における構造計算の要否

区分	擁壁高	盛土等の規模	常時	地震時	
				中地震 ^{※2}	大地震
義務 設置 擁壁	H > 5m	—	○	○	○
	1m < H ≤ 5m	大規模盛土 ^{※1} 切土 (H > 15m)	○	○	○
		上記以外	○	—	—

※1 大規模盛土とは、谷埋め型大規模盛土、腹付け型大規模盛土、高さ 15m を超える盛土を総称するものである。

※2 大地震時の安定計算を行う場合は、中地震時の安定計算を省略することができる。

表-Ⅲ. 2. 3. 5 荷重条件一覧

区分	擁壁高	盛土等の規模	土圧等			細則付加		
			土圧	水圧	自重	地震	積載	その他
義務 設置 擁壁	H > 5m	—	○			○	○	○
	1m < H ≤ 5m	大規模盛土 切土 (H > 15m)	○			○	○	○
		上記以外	○			—	○	○

(補足)
⇒常時における土圧等は、積載荷重及びその他の外力を含める。
⇒地震時における土圧等は、積載荷重及び地震力その他の外力を含める。

① 安定性

擁壁の安定計算、部材計算については、常時及び地震時の構造計算の基準は表-Ⅲ.2.3.6によること。

表-Ⅲ.2.3.6 安全率等の値

区分	常時	中地震時 (設計水平震度 ≥ 0.20)	大地震時 (設計水平震度 ≥ 0.25)
転倒	1.5	1.2 [*]	1.0
滑動	1.5	1.2 [*]	1.0
支持力	3.0	2.0 [*]	1.0
部材応力	長期許容応力度	短期許容応力度	終局耐力(設計基準強度及び基準強度)

※大地震時の荷重で部材の短期許容応力度計算を行った場合は、中地震時の部材計算を省略することができる。

② 部材の応力度

(常時)

- ・擁壁躯体の各部に作用する応力度が材料の長期許容応力度以内に収まっていること。

(中地震時)

- ・擁壁躯体の各部に作用する応力度が材料の短期許容応力度以内に収まっていること。

(大地震時)

- ・擁壁躯体の各部に作用する応力度が、終局耐力(設計基準強度及び基準強度)以内に収まっていること。

(2) 設計定数

① 背面土

- ・鉄筋コンクリート造等の擁壁の設計に用いる土質定数(単位体積重量 γ 、内部摩擦角 ϕ 及び粘着力 c 等)については、盛土の場合においては、表-Ⅲ.2.3.7、表-Ⅲ.2.3.8の値を使用することができるが、粘着力 c は原則考慮しないこと。
- ・ただし、切土の場合においては、原則として土質試験・原位置試験に基づき求めた土質定数を使用すること。

表-Ⅲ.2.3.7 単位体積重量と土圧係数(政令別表第2、一部加工)

土質	単位体積重量 (kN/m ³)	土圧係数
砂利又は砂	18	0.35
砂質土	17	0.40
シルト、粘土、又はそれらを多量に含む土	16	0.50

表-Ⅲ.2.3.8 裏込め土・盛土の強度定数

	内部摩擦角 ϕ (°)	粘着力 c
礫質土	35	考慮しない
砂質土	30	
粘性土 ($w_L < 50\%$)	25	

(表-Ⅲ.2.3.6)
盛土等防災マニュアルの解説(盛土等防災研究会編集、初版)、一部加工

(補足)
⇒支持力は、Ⅲ-55頁の「③沈下に対する検討」に示す式により、沈下に対する安全率を満足することを確認しなければならない。
(参考)
⇒基礎杭を使用する場合は、基礎杭に生ずる応力が基礎杭の許容支持力を超えないことを確認する。

(表-Ⅲ.2.3.8)
道路土工-擁壁工指針((社)日本道路協会、平成24年7月)、一部加工

- ・表-Ⅲ. 2. 3. 7 の土圧係数については、以下の条件に合致しない場合は使用できない。
背面土の勾配(a)90 度以下、余盛等勾配(b)30 度以下、余盛等の高さ(h) 1 m以下、
上部の上載荷重なし

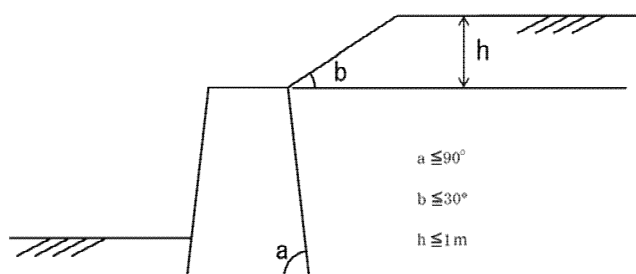


図-Ⅲ. 2. 3. 11 政令別表第 2 の土圧係数の考え方

(図-Ⅲ. 2. 3. 11)
盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）、一部加工

② 基礎地盤

- ・底版と基礎地盤の間の付着力 C_B は考慮せず、 $C_B=0$ と設定すること。
 - ・摩擦係数 μ については、原則として土質試験結果から以下の式により求めること。
 - ・ただし、上記によることが適当でない場合においては、表-Ⅲ. 2. 3. 9 の値を使用することができる。
- (摩擦係数) $\mu = \tan \phi_B$ (ϕ_B : 基礎地盤の内部摩擦角)
- ・基礎地盤が土の場合に、摩擦係数は 0.6 を超えないこと。

表-Ⅲ. 2. 3. 9 基礎地盤と摩擦係数（政令別表第 3、一部加工）

基礎地盤の土質	摩擦係数	備考
岩、岩屑、砂利、砂	0.50	
砂質土	0.40	
シルト、粘土、又はそれらを多量に含む土	0.30	擁壁の基礎底面から少なくとも 15cm までの深さの土を砂利又は砂に置き換えた場合に限る。

③ 積載荷重

- ・積載荷重については、実状に応じて適切に設定を行うこと。（表-Ⅲ. 2. 3. 7 の土圧係数には、 5kN/m^2 の積載荷重が含まれることに留意すること）
- ・建築物及び工作物の積載荷重は、固定荷重として常時及び地震時ともに同じ値を用いること。

(補足)
⇒擁壁に作用する積載荷重は、住宅地においては一般的な戸建て住宅が建てられることを想定して、少なくとも $5 \sim 10\text{kN/m}^2$ 程度の均等荷重をかけることが望ましい。

④ 自重

- ・鉄筋コンクリートの単位体積重量は、実状に応じた値又は 24.5kN/m^3 として計算すること。
- ・片持ばり式擁壁の自重については、躯体重量のほか、かかと版上の載荷土を躯体の一部とみなし土の重量を含めること。

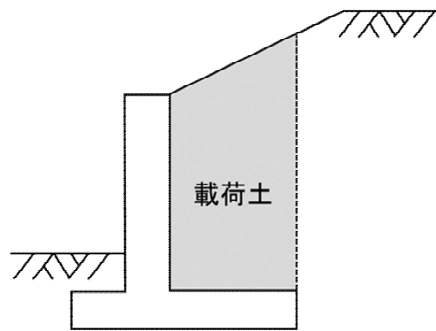


図-Ⅲ. 2. 3. 12 載荷土の考え方

⑤ 地震時の荷重

- ・設計時に用いる地震時荷重は、地震時土圧による荷重又は擁壁の自重に起因する地震時慣性力に常時の土圧を加えた荷重のうち、いずれか大きい方とすること。
- ・設計に用いる設計水平震度 K_h は、中地震時 0.2 以上、大地震時 0.25 以上とすること。

(3) 土圧の算定

① 土圧の作用面と壁面摩擦角

- ・土圧の作用面は、原則として躯体コンクリート背面とし、片持ばり式の場合には、安定性の検討を行う場合のみ仮想背面に作用するものとする。
- ・土圧の作用位置は、土圧分布下端より分布高さ H の $1/3$ とすること。
- ・壁面摩擦角 δ は、表-Ⅲ. 2. 3. 10 により設定すること。

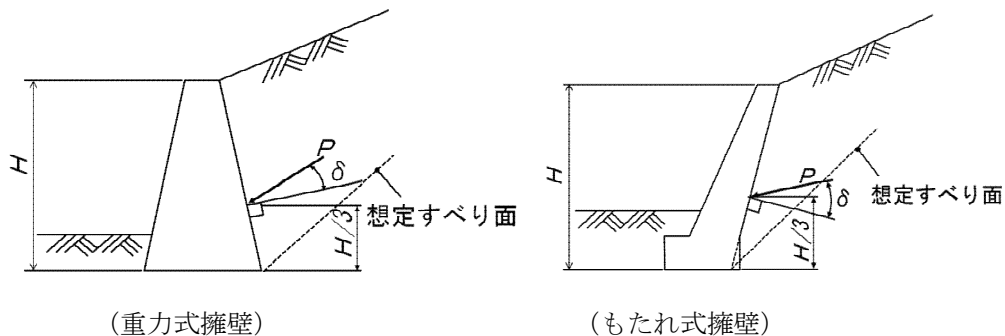


図-Ⅲ. 2. 3. 13 重力式擁壁等の土圧作用面

(図-Ⅲ. 2. 3. 13)
道路土工-擁壁工指針 ((社) 日本道路協会、平成 24 年 7 月)、
一部加工

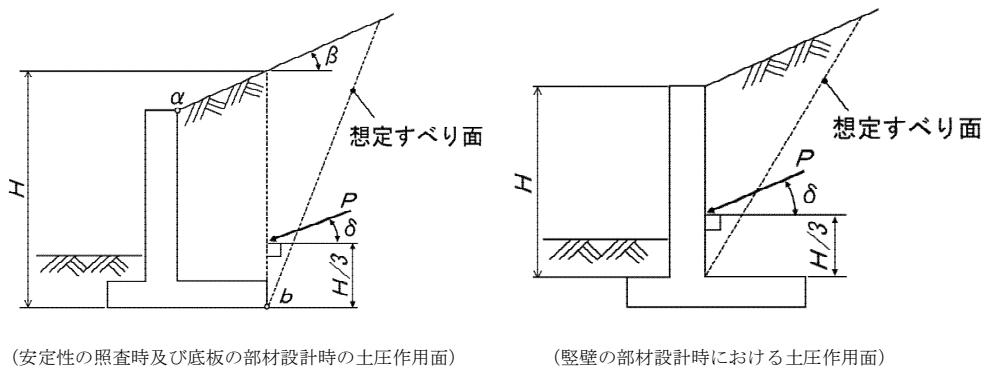


図-Ⅲ. 2. 3. 14 片持ばり式擁壁等の土圧作用面

(図-Ⅲ. 2. 3. 14)
道路土工-擁壁工指針 ((社) 日本道路協会、平成 24 年 7 月)、
一部加工

表-Ⅲ. 2. 3. 10 壁面摩擦角

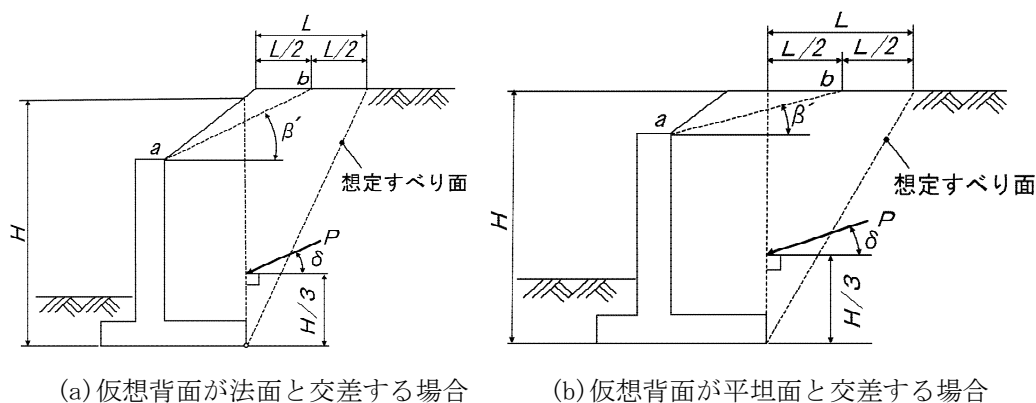
擁壁の種類	検討項目	土圧作用面の状態	壁面摩擦角	
			常時 δ	地震時 δ_E
重力式	安定性 部材応力	土とコンクリート	$2\phi/3$	$\phi/2$
片持ばり式	安定性	土と土	β' ※表-Ⅲ. 2. 3. 11 参照	式による ※Ⅲ-52 頁上段の式 参照
	部材応力	土とコンクリート	$2\phi/3$	$\phi/2$

ϕ : 裏込め土のせん断抵抗角

- ① $\beta' > \phi$ のときは、 $\delta = \phi$ とする
- ② 透水マットを使用する場合には、 $2\phi/3$ を $\phi/2$ とする。
- ③ 想定する滑り土塊の範囲内の法面勾配が一樣か否かで判断する。

表-Ⅲ. 2. 3. 11 仮想法面摩擦角 β' の設定法

背後の法面勾配	β'
一樣な場合	法面勾配 β (図-Ⅲ. 2. 3. 14 参照)
変化する場合	仮定したすべり線と上部平面の交点から法肩までの距離を二分した点と仮想背面と法面の交点を結んだ線と水平面の勾配 (図-Ⅲ. 2. 3. 15 参照)

図-Ⅲ. 2. 3. 15 背後の法面形状が変化する場合の β' の設定方法

(表-Ⅲ. 2. 3. 10)
道路土工-擁壁工指
針 ((社) 日本道路協
会、平成 24 年 7 月)、
一部加工

(図-Ⅲ. 2. 3. 15)
道路土工-擁壁工指
針 ((社) 日本道路協
会、平成 24 年 7 月)、
一部加工

[仮想背面に土圧を作用させる場合の壁面摩擦角]

- ・地震時の壁面摩擦角 δ_E は次の式により求める。

$$\tan \delta_E = \frac{\sin \varphi \cdot \sin(\theta + \Delta - \beta')}{1 - \sin \varphi \cdot \cos(\theta + \Delta - \beta')}$$

$$\sin \Delta = \frac{\sin(\beta' + \theta)}{\sin \varphi}$$

ただし、 $\beta' + \theta \geq \varphi$ となるときは、 $\delta = \varphi$ とする。

δ_E : 壁面摩擦角 (°)

φ : せん断抵抗角 (°)

β' : 仮想法面傾斜角 (°)

θ : 地震合成角 (°)

② 主働土圧

- ・主働土圧は、試行くさび法又はクーロンの土圧公式により算出すること。

[試行くさび法による算出]

- ・以下の式により、 ω を変化させて最大となる P を求める。
- ・最大となるときの P が主働土圧の合力 P_A となる。

$$P = \frac{W \cdot \sin(\omega - \varphi)}{\cos(\omega - \varphi - \alpha - \delta)}$$

P : 主働土圧合力 (kN/m)

W : くさび重量 (積載荷重を含む) (kN/m)

ω : 滑り面が水平面に対してなす角度 (°)

φ : 土の内部摩擦角 (°)

α : 宅地擁壁背面の鉛直面のなす角度 (°)

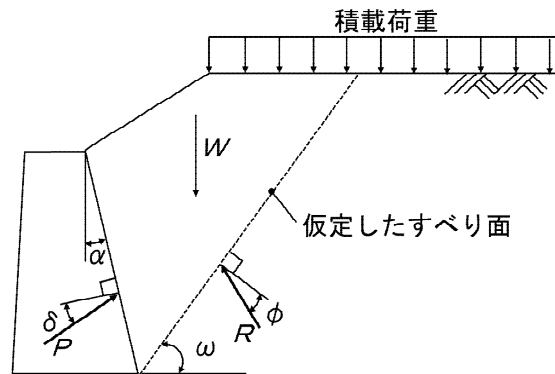


図-Ⅲ. 2. 3. 16 試行くさび法

(図-Ⅲ. 2. 3. 16)

道路土工-擁壁工指針 ((社) 日本道路協会、平成 24 年 7 月)、
一部加工

[クーロンの土圧公式による算出]

- ・以下の式により、擁壁の単位幅あたりに作用する主働土圧の合力を求める。

$$P_A = \frac{1}{2} K_A \cdot \gamma \cdot H^2$$

$$K_A = \frac{\cos^2(\varphi - \alpha)}{\cos^2 \alpha \cdot \cos(\alpha + \delta) \left\{ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta)}{\cos(\alpha + \delta) \cdot \cos(\alpha - \beta)}} \right\}^2}$$

(補足)

⇒クーロンの土圧公式は、擁壁背面の盛土形状が一様な場合で裏込め土の粘着力がない場合に適用可能である。また、 $\phi < \beta$ の場合は適用不可となる。

- ・背面土に積載荷重 q が作用する場合は、全主働土圧 P_A は以下のとおり P_{A1} と P_{A2} の合計とすること。

$$P_A = P_{A1} + P_{A2}$$

$$P_{A1} = qH K_A$$

$$P_{A2} = \frac{1}{2} \gamma_H^2 K_A$$

 P_A : 主働土圧合力 (kN/m)

γ : 裏込め土の単位体積重量 (kN/m³)

H：宅地擁壁高さ（ただし、仮想背面を考える場合はその高さ）（m）

q : 積載荷重 (kN/m²)

 K_A : 主働土圧係数 φ : 土の内部摩擦角 ($^{\circ}$)

α : 宅地擁壁背面と鉛直面とのなす角 ($^{\circ}$)

 δ : 壁面摩擦角 ($^{\circ}$)

β : 地表面と水平面のなす角 ($^{\circ}$)

③ 受働土圧

- ・擁壁前面の埋戻し土による受働土圧は考慮しないこととする。

④ 地震時土圧

〔試行くさび法による算出〕

- ・以下の式により、地震時の主働土圧合力を求める。滑り面を求める際には、法肩の前後2箇所において土圧合力 P_E の極値が存在することがあるので留意すること。

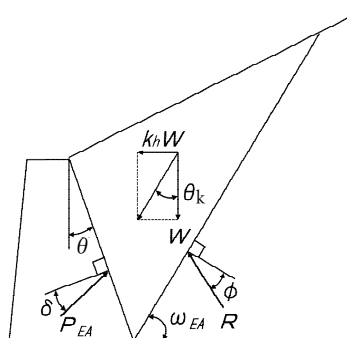
$$P_{EA} = \frac{\sin(\omega_{EA} - \phi + \theta_k)W}{\cos(\omega_{EA} - \phi - \theta - \delta)\cos\theta_k}$$

 P_{FA} : 地震時の主働土圧合力 (kN/m) ϕ : 土の内部摩擦角 (°)

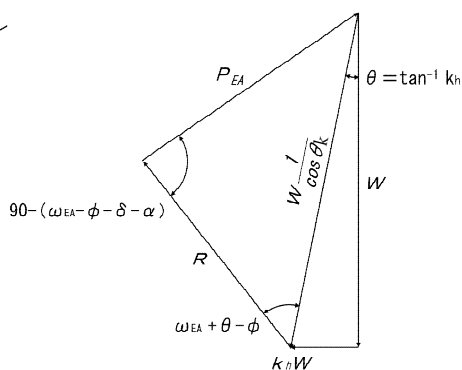
θ : 擁壁背面と鉛直面のなす角 (°)

θ_k : 地震合成角 ($^{\circ}$) $\theta_k = \tan^{-1} k_h$

W : 土くさびの重量 (kN/m)

 ω_{EA} : 地震時の主働すべり角 ($^{\circ}$) δ : 壁面摩擦角 ($^{\circ}$)

すべり面



示力图

図-Ⅲ.2.3.17 地震時主働土圧の考え方

(補足)

→擁壁前面の埋戻し土は、基礎工事時の掘削等により乱されている場合が多いことや、洗堀等の影響により長期にわたる確実性が期待できないことから、これによる受働土圧は考慮しない。

(図-Ⅲ.2.3.17)
建築基礎構造設計指針((一社)日本建築学会、令和元年11月)、一部加工

- ・裏込め部の粘着力を考慮する場合は、すべり面、示力図は図-Ⅲ. 2. 3. 18 になり、地震時の主働土圧合力 P_{EA} (kN/m) を次式で求める。

$$P_{EA} = \frac{W \sec \theta_k \sin(\omega_{EA} - \phi + \theta_k) - cl \cos \varphi}{\cos(\omega_{EA} - \phi - \theta - \delta)}$$

P_{EA} : 粘着力を考慮した地震時の主働土圧合力 (kN/m)
 ϕ : 土の内部摩擦角 (°)
 θ : 擁壁背面と鉛直面のなす角 (°)
 θ_k : 地震合成角 (°) $\theta_k = \tan^{-1} k_h$
 W : 土くさびの重量 (kN/m)
 ω_{EA} : 地震時の主働すべり角 (°)
 δ : 壁面摩擦角 (°)
 c : 裏土込め土の粘着力 (kN/m²)
 l : 主働すべり面の長さ (m)

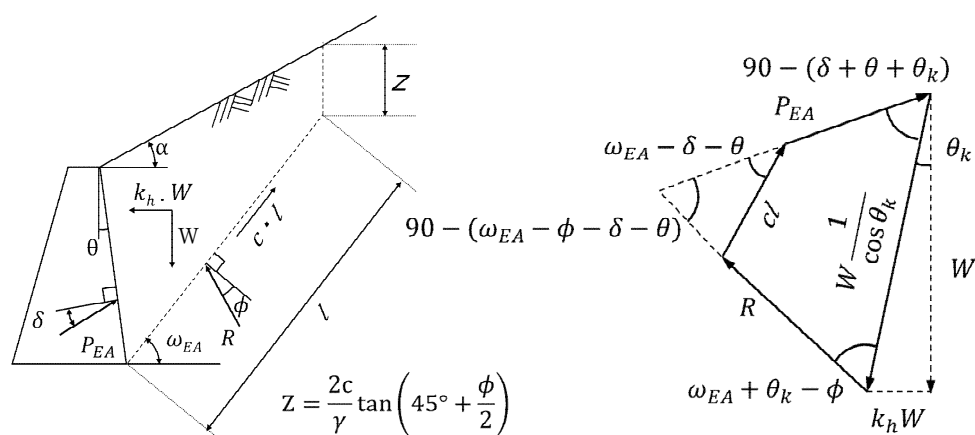


図-Ⅲ. 2. 3. 18 裏込め土が粘着力を有する場合の地震時主働土圧

γ : 単体体積重量 (kN/m³)
 ϕ : セン断抵抗角 (°)

$$k_h = c_z k_0$$

c_z : 地域別補正係数 (建築基準法施行令第88条第1項に規定するZの値)
 k_0 : 擁壁設計用水平震度 (レベル1地震荷重で0.2、レベル2地震荷重で0.25)

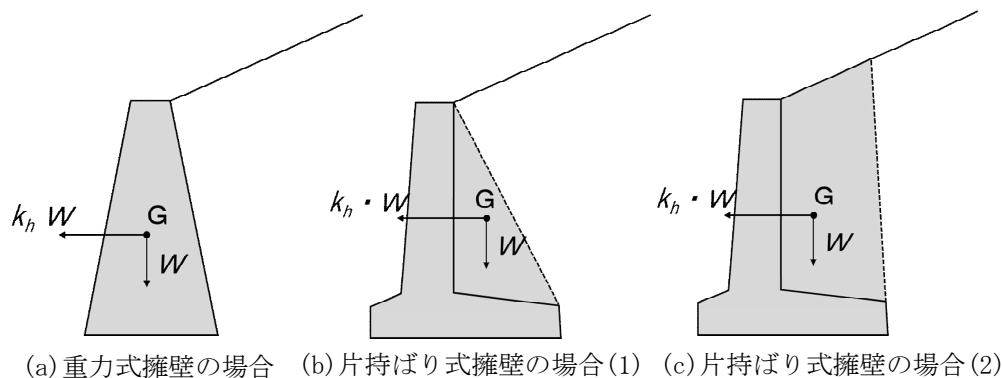


図-Ⅲ. 2. 3. 19 地震時慣性力の考え

W : 擁壁重量、または擁壁とフーチング上の土重量の和
 k_h : 設計水平震度
 G : 擁壁、または擁壁とフーチング上の土の重心

(図-Ⅲ. 2. 3. 18)
 建築基礎構造設計指針 ((一社) 日本建築学会、令和元年 11 月)、一部加工

(図-Ⅲ. 2. 3. 19)
 建築基礎構造設計指針 ((一社) 日本建築学会、令和元年 11 月)、一部加工

[岡部・物部式による算出]

- 以下の式により、擁壁の単位幅あたりに作用する地震時主働土圧合力 P_{EA} を求める。

$$P_{EA} = \frac{1}{2} K_{EA} \cdot \gamma \cdot (H+h)^2$$

$$K_{EA} = \frac{\cos^2(\varphi - \alpha - \theta)}{\cos\theta \cdot \cos^2\alpha \cdot \cos(\delta + \alpha + \theta) \left\{ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta - \theta)}{\cos(\alpha - \beta) \cdot \cos(\delta + \alpha + \theta)}} \right\}^2}$$

P_{EA} : 地震時全主働土圧 (kN/m)

K_{EA} : 地震時主働土圧係数

γ : 裏込め土の単位体積重量 (kN/m³)

H : 宅地擁壁高さ (ただし、仮想背面を考える場合はその高さ) (m)

h : 積載荷重による換算高さ ($= \frac{q}{\gamma}$) (m)

q : 積載荷重 (kN/m²)

φ : 土の内部摩擦角 (°)

α : 宅地擁壁背面と鉛直面とのなす角 (°)

δ : 壁面摩擦角 (°)

β : 地表面と水平面のなす角 (°)

θ : 地震合成角 (°) $\theta = \tan^{-1} k_h$

(補足)

⇒積載荷重を考慮する場合は、常時と同様に計算する。

(4) 安定性

① 転倒に対する検討

- 以下の式により、転倒に対する安全率を満足することを確認すること。

$$F_s = \frac{\text{抵抗モーメント}}{\text{転倒モーメント}} = \frac{M_r}{M_o} = \frac{\sum V_i \cdot \alpha_i}{\sum H_i \cdot b_i}$$

F_s : 転倒安全率 (表-III.2.3.6 参照)

M_r : 転倒に抵抗しようとするモーメント (kN・m)

M_o : 転倒させようとするモーメント (kN・m)

V_i : 擁壁に作用する各荷重の鉛直成分 (kN・m)

α_i : 擁壁底面のつま先 (o点) から各荷重に鉛直成分 V_i の作用位置までの水平距離 (m)

H_i : 擁壁に作用する各荷重の水平成分 (kN・m)

b_i : 擁壁底面のつま先 (o点) から各荷重に水平成分 H_i の作用位置までの鉛直距離 (m)

② 滑動に対する検討

- 以下の式により、滑動に対する安全率を満足することを確認すること。

$$F_s = \frac{\text{滑動に対する抵抗力}}{\text{滑動力}} = \frac{R_V \cdot \mu + C_B \cdot B}{R_H}$$

F_s : 滑動安全率 (表-III.2.3.6 参照)

R_V : 基礎底面における全鉛直荷重 (kN/m)

R_H : 基礎底面における全水平荷重 (kN/m)

μ : 基礎底面と基礎地盤の間の摩擦係数 (表-III.2.3.9 参照)

C_B : 基礎底版と基礎地盤の間の粘着力 (kN/m²)

B : 基礎底盤幅 (m)

③ 沈下に対する検討

- 以下の式により、沈下に対する安全率を満足することを確認すること。

$$\left. \begin{matrix} q_1 \\ q_2 \end{matrix} \right\} \leq q_a = \frac{q_u}{F_s}$$

q_1 : 地盤の底面前部で生じる地盤反力度 (kN/m²)

q_2 : 地盤の底面後部で生じる地盤反力度 (kN/m²)

q_a : 地盤の許容支持力度 (kN/m²)

q_u : 地盤の極限支持力度 (kN/m²)

F_s : 地盤の支持力に対する安全率 (m) (表-III.2.3.6 参照)

- ・ q_1 及び q_2 の算出については、合力の作用点により適用する式が異なるため、あらかじめ作用点の確認を行った上で、対応する方法により確認を行うこと。

[合力の作用点の確認方法]

- ・ 以下の式により、合力の作用点の確認を行うこと。

○ 擁壁底版つま先から合力作用点までの距離

$$d = \frac{M_r - M_o}{V_o} = \frac{\sum V_i \cdot a_i - \sum H_i \cdot b_i}{\sum V_i}$$

M_r : 擁壁底面のつま先 (o点) 回りの抵抗モーメント (kN・m/m) で各荷重の鉛直成分におけるモーメント $V_i \cdot a_i$ の合計値

M_o : 擁壁底面のつま先 (o点) 回りの転倒モーメント (kN・m/m) で各荷重の水平成分におけるモーメント $H_i \cdot b_i$ の合計値

V_o : 擁壁底面における全鉛直荷重 (kN/m) で各荷重の鉛直成分 V_i の合計値

V_i : 擁壁に作用する各荷重の鉛直成分 (kN/m)

a_i : 擁壁底面のつま先 (o点) から各荷重の鉛直成分 V_i の作用位置までの水平距離 (m)

H_i : 擁壁に作用する各荷重の水平成分 (kN/m)

b_i : 擁壁底面のつま先 (o点) から各荷重の水平成分 H_i の作用位置までの鉛直距離 (m)

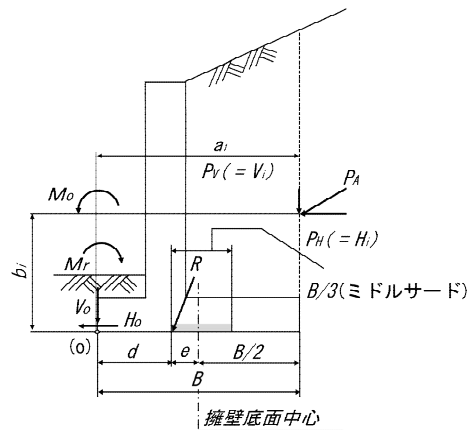


図-III. 2. 3. 20 合力作用位置の求め方

(図-III. 2. 3. 20)

道路土工-擁壁工指針 ((社) 日本道路協会、平成 24 年 7 月)、一部加工

[擁壁底面における地盤反力度]

(a) 合力作用点が擁壁底面幅中央の $B/3$ の範囲にある場合

$$q_1 = \frac{V_o}{B} \cdot \left(1 + \frac{6e}{B} \right)$$

$$q_2 = \frac{V_o}{B} \cdot \left(1 - \frac{6e}{B} \right)$$

(b) 合力作用点が擁壁底面幅中央の $B/3$ から $2B/3$ の範囲にある場合

$$q_1 = \frac{2V_o}{3d}$$

V_o : 擁壁底面における全鉛直荷重 (kN/m) で、擁壁に作用する各荷重の鉛直成分の合計値

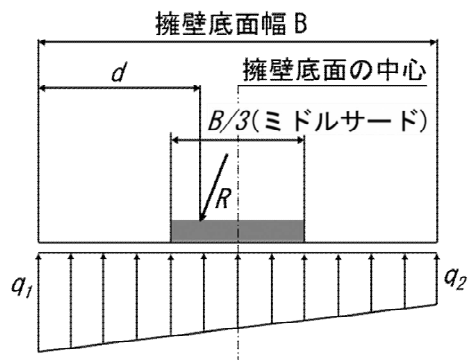
q_1 : 擁壁の底面前部における地盤反力度 (kN/m²)

q_2 : 擁壁の底面後部における地盤反力度 (kN/m²)

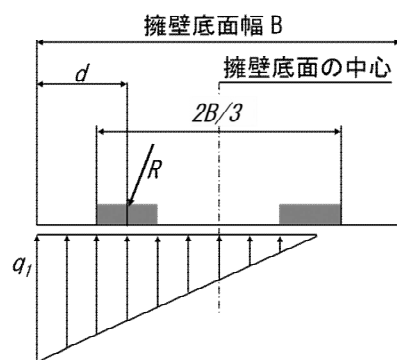
e : 擁壁底面の中央から荷重の合力の作用位置までの偏心距離 (m)

d : 擁壁底面のつま先 (o点) から荷重の合力の作用位置までの距離 (m)

B : 擁壁底面幅 (m)



①荷重の合力 R の作用位置が擁壁底面幅中央の $B/3$ の範囲にある場合（台形分布）



②荷重の合力 R の作用位置が擁壁底面幅中央の $B/3$ から $2B/3$ の範囲にある場合（三角形分布）

図-Ⅲ. 2. 3. 21 合力作用位置と地盤反力度の関係

（図-Ⅲ. 2. 3. 21）
道路土工-擁壁工指針（（社）日本道路協会、平成 24 年 7 月）、
一部加工

5 部材の応力

【政令】

(鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造)

第9条 前条第1項第2号の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造の擁壁の構造は、構造計算によつて次の各号のいずれにも該当することを確かめたものでなければならない。

一～四 (略)

2 前項の構造計算は、次に定めるところによらなければならない。

一 土圧等によつて擁壁の各部に生ずる応力度が、擁壁の材料である鋼材又はコンクリートの許容応力度を超えないことを確かめること。

3 前項の構造計算に必要な数値は、次に定めるところによらなければならない。

一 (略)

二 鋼材、コンクリート及び地盤の許容応力度並びに基礎ぐいの許容支持力については、建築基準法施行令（昭和25年政令第338号）第90条（表1を除く。）、第91条、第93条及び第94条中長期に生ずる力に対する許容応力度及び許容支持力に関する部分の例により計算された数値

三 (略)

【建築基準法施行令】

(鋼材等)

第90条 鋼材等の許容応力度は、次の表1又は表2の数値によらなければならない。

表1

種類	長期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 N/mm ²)				短期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 N/mm ²)			
	圧縮	引張り	曲げ	せん断	圧縮	引張り	曲げ	せん断
(略)								
この表において、Fは、鋼材等の種類及び品質に応じて国土交通大臣が定める基準強度（単位 N/mm ² ）を表すものとする。								

表2

許容応力度 種類		長期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 N/mm ²)			短期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 N/mm ²)		
		圧縮	引張り		圧縮	引張り	
			せん断補強以外に 用いる場合	せん断補強に用いる 場合		せん断補強以外 に用いる場合	せん断補強に 用いる場合
丸鋼		F／1.5（当該 数値が 155 を 超える場合に は、155）	F／1.5(当該数値が 155 を超える場合に は、155)	F／1.5（当該数値が 195 を超える場合に は、195）	F	F	F（当該数値が 295 を超える場 合には、295）
異 形 鉄筋	径 28mm 以下 のもの	F／1.5（当該 数値が 215 を 超える場合に は、215）	F／1.5(当該数値が 215 を超える場合に は、215)	F／1.5（当該数値が 195 を超える場合に は、195）	F	F	F（当該数値が 390 を超える場 合には、390）
	径 28mm を超 えるもの	F／1.5（当該 数値が 195 を 超える場合に は、195）	F／1.5(当該数値が 195 を超える場合に は、195)	F／1.5（当該数値が 195 を超える場合に は、195）	F	F	F（当該数値が 390 を超える場 合には、390）
鉄線の径が4mm以上の 溶接金網		—	F／1.5	F／1.5	—	F（ただし、床版 に用いる場合に 限る。）	F
この表において、Fは、表1に規定する基準強度を表すものとする。							

(コンクリート)

第91条 コンクリートの許容応力度は、次の表の数値によらなければならない。ただし、異形鉄筋を用いた付着について、国土交通大臣が異形鉄筋の種類及び品質に応じて別に数値を定めた場合は、当該数値によることができる。

長期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 N/mm ²)				短期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 N/mm ²)			
圧縮	引張り	せん断	付着	圧縮	引張り	せん断	付着
F/3	F/30 (Fが21を超えるコンクリートについて、国土交通大臣がこれと異なる数値を定めた場合は、その定めた数値)	0.7 (軽量骨材を使用するものにあつては、0.6)	長期に生ずる力に対する圧縮、引張り、せん断又は付着の許容応力度のそれぞれの数値の2倍 (Fが21を超えるコンクリートの引張り及びせん断について、国土交通大臣がこれと異なる数値を定めた場合は、その定めた数値) とする。				
この表において、Fは、設計基準強度（単位 N/mm ² ）を表すものとする。							

【平成 12 年 12 月 26 日建設省告示第 2464 号】

「鋼材等及び溶接部の許容応力度並びに材料強度の基準強度を定める件」

第一 鋼材等の許容応力度の基準強度

一 鋼材等の許容応力度の基準強度は、次号に定めるもののほか、次の表の数値とする。

鋼材等の種類及び品質		基準強度 (単位 N/mm ²)
(略)		(略)
異形鉄筋	SDR235	235
	SD295A	295
	SD295B	
	SD345	
	SD390	390
(略)		(略)

この表において、(略) SD295A、SD295B、SD345 及び SD390 は、JISG3112（鉄筋コンクリート用棒鋼）—1987 に定める(略) SD295A、SD295B、SD345 及び SD390 を、(略) それぞれ表すものとする。(略)

【平成 12 年 5 月 31 日建設省告示第 1450 号】

「コンクリートの付着、引張り及びせん断に対する許容応力度及び材料強度を定める件」

第二 令第 91 条第 1 項に規定する設計基準強度が 1 mm²につき 21N を超えるコンクリートの長期に生ずる力に対する引張り及びせん断の各許容応力度は、設計基準強度に応じて次の式により算出した数値とする。ただし、実験によってコンクリートの引張又はせん断強度を確認した場合においては、当該強度にそれぞれ 3 分の 1 を乗じた数値とすることができる。

$$F_s = 0.49 + (F / 100)$$

この式において、 F_s 及び F は、それぞれ次の数値を表すものとする。

F_s コンクリートの長期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 N/mm²)

F 設計基準強度 (単位 N/mm²)

【審査基準】

(1) 構造部材の設計

- ・擁壁の構造部材の断面算定は許容応力度法により決定し、土圧等によって擁壁の各部に生ずる応力度が、擁壁の材料である鋼材又はコンクリートの長期許容応力度を超えないことを確かめること。

(2) 鉄筋の許容応力度

- ・鉄筋は、SD295A、SD295B 又は SD345 の異形鉄筋を用いることとし、許容応力度は表-Ⅲ.2.3.12 の数値によること。
- ・基準強度 F_s は、SD295A、SD295B で 295N/mm²、SD345 で 345N/mm²である。

表-Ⅲ.2.3.12 鉄筋の許容応力度

応力状態	長期 (常時)	短期 (地震時)
鋼材の種類及び品質	SD295A、SD295B 又は SD345	
許容引張応力度	$F_s / 1.5$	F_s

(3) コンクリートの許容応力度

- ・コンクリートの設計基準強度 (F_c) は、無筋コンクリート部材は 18N/mm²以上、鉄筋コンクリート部材は 21N/mm²以上とし、許容応力度は表-Ⅲ.2.3.13 によること。
- ・使用するコンクリートは、原則として普通コンクリートとすること。

表-Ⅲ.2.3.13 コンクリートの許容応力度

応力状態	長期 (常時)	短期 (地震時)
許容圧縮応力度	$F_c / 3$	長期の 2 倍
許容せん断応力度	$F_c / 30$	長期の 2 倍

(補足)

⇒ F_s は、鋼材の種類及び品質に応じ建築基準法施行令第 90 条に基づき国土交通大臣が定める基準強度 (平成 12 年 12 月 26 日建設省告示第 2464 号) の数値による。

(補足)

⇒擁壁の高さが高くなる場合や、外気温が低い場合には、強度の補正を適切に行うこと。

6 擁壁の基礎地盤

【政令】

(鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造)

第9条 前条第1項第2号の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造の擁壁の構造は、構造計算によって次の各号のいずれにも該当することを確かめたものでなければならない。

一～三 (略)

四 土圧等によって擁壁が沈下しないこと。

2 前項の構造計算は、次に定めるところによらなければならない。

一～三 (略)

四 土圧等によって擁壁の地盤に生ずる応力度が当該地盤の許容応力度を超えないことを確かめること。ただし、基礎ぐいを用いた場合においては、土圧等によって基礎ぐいに生ずる応力が基礎ぐいの許容支持力を超えないことを確かめること。

3 前項の構造計算に必要な数値は、次に定めるところによらなければならない。

一 (略)

二 鋼材、コンクリート及び地盤の許容応力度並びに基礎ぐいの許容支持力については、建築基準法施行令（昭和25年政令第338号）第90条（表1を除く。）、第91条、第93条及び第94条中長期に生ずる力に対する許容応力度及び許容支持力に関する部分の例により計算された数値

(練積み造の擁壁の構造)

第10条 第8条第1項第2号の間知石練積み造その他の練積み造の擁壁の構造は、次に定めるところによらなければならない。

一～三 (略)

四 擁壁を岩盤に接着して設置する場合を除き、擁壁の前面の根入れの深さは、擁壁の設置される地盤の土質が、別表第4上欄の第1種又は第2種に該当するものであるときは擁壁の高さの100分の15（その値が35cmに満たないときは、35cm）以上、その他のものであるときは擁壁の高さの100の20（その値が45cmに満たないときは、45cm）以上とし、かつ、擁壁には、一体の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造で、擁壁の滑り及び沈下に対して安全である基礎を設けること。

【建築基準法施行令】

(地盤及び基礎ぐい)

第93条 地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力は、国土交通大臣が定める方法によつて、地盤調査を行い、その結果に基づいて定めなければならない。ただし、次の表に掲げる地盤の許容応力度については、地盤の種類に応じて、それぞれ次の表の数値によることができる。

地盤	長期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 一平方メートルにつきキロニュートン)	短期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 一平方メートルにつきキロニュートン)
岩盤	1,000	長期に生ずる力に対する許容応力度のそれぞれの数値の2倍とする。
固結した砂	500	
土丹盤	300	
密実な礫層	300	
密実な砂質地盤	200	
砂質地盤（地震時に液状化のおそれのないものに限る。）	50	
堅い粘土質地盤	100	
粘土質地盤	20	
堅いローム層	100	
ローム層	50	

【平成 13 年 7 月 2 日国土交通省告示第 1113 号】

「地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を求めるための地盤調査の方法並びにその結果に基づき地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を定める方法を定める件」

第 1 地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を求めるための地盤調査の方法は、次の各号に掲げるものとする。

- 一 ボーリング調査
- 二 標準貫入試験
- 三 静的貫入試験
- 四 ベーン試験
- 五 土質試験
- 六 物理探査
- 七 平板載荷試験
- 八 載荷試験
- 九 くい打ち試験
- 十 引抜き試験

第 2 地盤の許容応力度を定める方法は、次の表の（１）項、（２）項又は（３）項に掲げる式によるものとする。ただし、地震時に液状化するおそれのある地盤の場合又は（３）項に掲げる式を用いる場合において、基礎の底部から下方 2 m 以内の距離にある地盤にスウェーデン式サウンディングの荷重が 1 kN 以下で自沈する層が存在する場合若しくは基礎の底部から下方 2 m を超え 5 m 以内の距離にある地盤にスウェーデン式サウンディングの荷重が 500 N 以下で自沈する層が存在する場合にあっては、建築物の自重による沈下その他の地盤の変形等を考慮して建築物又は建築物の部分に有害な損傷、変形及び沈下が生じないことを確かめなければならない。

	長期に生ずる力に対する地盤の許容応力度を定める場合	短期に生ずる力に対する地盤の許容応力度を定める場合
（１）	$q_{\alpha} = \frac{1}{3} (i_c \alpha C N_c + i_{\gamma} \beta \gamma_1 B N_{\gamma} + i_q \gamma_2 D_f N_q)$	$q_{\alpha} = \frac{2}{3} (i_c \alpha C N_c + i_{\gamma} \beta \gamma_1 B N_{\gamma} + i_q \gamma_2 D_f N_q)$
（２）	$q_{\alpha} = q_t + \frac{1}{3} N' \gamma_2 D_f$	$q_{\alpha} = 2q_t + \frac{1}{3} N' \gamma_2 D_f$
（３）	$q_{\alpha} = 30 + 0.6 \overline{N_{sw}}$	$q_{\alpha} = 60 + 1.2 \overline{N_{sw}}$

この表において、 q_{α} 、 i_c 、 i_{γ} 、 i_q 、 α 、 β 、 C 、 B 、 N_c 、 N_{γ} 、 γ_1 、 γ_2 、 D_f 、 q_t 、 N' 及び $\overline{N_{sw}}$ は、それぞれ次の数値を表すものとする。

q_{α} ：地盤の許容応力度（単位 kN/m^2 ）

i_c 、 i_{γ} 及び i_q ：基礎に作用する荷重の鉛直方向に対する傾斜角に応じて次の式によって計算した数値

$$i_c = i_q = (1 - \theta/90)^2$$

$$i_{\gamma} = (1 - \theta/\phi)^2$$

これらの式において、 θ 及び ϕ は、それぞれ次の数値を表すものとする。

θ ：基礎に作用する荷重の鉛直方向に対する傾斜角（ θ が ϕ を超える場合は、 ϕ とする。）（単位 度）

ϕ ：地盤の特性によって求めた内部摩擦角（単位 度）

α 及び β ：基礎荷重面の形状に応じて次の表に掲げる係数

基礎荷重面の形状 係数	円形	円形以外の形状
α	1.2	$1.0 + 0.2 \cdot B/L$
β	0.3	$0.5 - 0.2 \cdot B/L$

この表において、 B 及び L は、それぞれの基礎荷重面の短辺又は短径及び長辺又は長径の長さ（単位 m ）を表すものとする。

C ：基礎荷重面下にある地盤の粘着力（単位 kN/m^2 ）

B ：基礎荷重面の短辺又は短径（単位 m ）

N_c 、 N_{γ} 及び N_q ：地盤内部の摩擦角に応じて次の表に掲げる支持力係数

内部摩擦角 支持力係数	0 度	5 度	10 度	15 度	20 度	25 度	28 度	32 度	36 度	40 度 以上
Nc	5.1	6.5	8.3	11.0	14.8	20.7	25.8	35.5	50.6	75.3
N γ	0.0	0.1	0.4	1.1	2.9	6.8	11.2	22.0	44.4	93.7
Nq	1.0	1.6	2.5	3.9	6.4	10.7	14.7	23.2	37.8	64.2
この表に掲げる内部摩擦角以外の内部摩擦角に応じた Nc、N γ 及び Nq は、表に掲げる数値をそれぞれ直線的に補間した数値とする。										
γ_1 : 基礎荷重面下にある地盤の単位体積重量又は水中単位体積重量 (単位 kN/m ³)										
γ_2 : 基礎荷重面より上方にある地盤の平均単位体積重量又は水中単位体積重量 (単位 kN/m ³)										
Df : 基礎に近接した最低地盤面から基礎荷重面までの深さ (単位 m)										
qt : 平板載荷試験による降伏荷重度の 2 分の 1 の数値又は極限応力度の 3 分の 1 の数値のうちいずれか小さい数値 (単位 kN/m ²)										
N' : 基礎荷重面下の地盤の種類に応じて次の表に掲げる係数										
地盤の種類 係数	密実な砂質地盤			砂質地盤 (密実なものを除く)			粘土質地盤			
N'	12			6			3			
Nsw : 基礎の底部から下方 2 m 以内の距離にある地盤のスウェーデン式サウンディングにおける 1 m あたりの半回転数 (150 を超える場合は 150 とする。) の平均値 (単位 回)										

【解説】

- ・擁壁の基礎は、沈下に対し安全な地盤上に設けることが必要である。

【審査基準】

(1) 地耐力

- ・地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力は、「平成 13 年 7 月 2 日国交省告示第 1113 号」に示す国土交通大臣が定める方法により地盤調査を行い、その結果に基づいて定めること。
- ・ただし、現況地盤の状況が明らかで、地盤の下層部も同等以上の支持力が見込める場合は、表-Ⅲ. 2. 3. 14 に示す数値を使用することができるものとするが、この場合には、着工後に現地試験等により基礎地盤の許容応力度を確認し、設計上の許容応力度を上回ることを確認すること。

(補足)
⇒設計条件と現地の地耐力が相違する場合は、設計内容を再検討し、変更協議を行うこと。

表-Ⅲ. 2. 3. 14 地盤の許容応力度 (建築基準法施行令第 93 条、一部加工)

地盤	長期許容応力度 (kN/m ²)	短期許容応力度 (kN/m ²)
岩盤	1,000	長期許容応力度の 2 倍
固結した砂	500	
土丹盤	300	
密実な礫層	300	
密実な砂質地盤	200	
砂質地盤 (地震時に液状化のおそれのないものに限る。)	50	
堅い粘土質地盤	100	
粘土質地盤	20	
堅いローム層	100	
ローム層	50	

[地盤の許容応力度の求め方]

(ア) 支持力式による方法

① 長期許容応力度（常時）

$$q_{\alpha} = \frac{1}{3} (i_c \alpha C N_c + i_{\gamma} \beta \gamma_1 B N_{\gamma} + i_q \gamma_2 D_f N_q)$$

$$i_c = i_q = \left(1 - \frac{\theta}{90}\right)^2$$

$$i_{\gamma} = \left(1 - \frac{\theta}{\phi}\right)^2$$

② 短期許容応力度（地震時）

$$q_{\alpha} = \frac{2}{3} (i_c \alpha C N_c + i_{\gamma} \beta \gamma_1 B N_{\gamma} + i_q \gamma_2 D_f N_q)$$

$$i_c = i_q = \left(1 - \frac{\theta}{90}\right)^2$$

$$i_{\gamma} = \left(1 - \frac{\theta}{\phi}\right)^2$$

- q_{α} : 地盤の許容応力度 (kN/m²)
 θ : 基礎に作用する荷重の鉛直方向に対する傾斜角 (°)
 ただし、 $\theta \leq \phi$ とし、 θ が ϕ を超える場合は ϕ とする。
 ϕ : 地盤の特性によって求めた内部摩擦角 (°)
 α, β : 基礎荷重面の形状に応じた係数 (表-Ⅲ.2.3.15 参照)
 B : 基礎荷重面の短辺又は短径 (m)
 L : 基礎荷重面の長辺又は長径 (m)
 c : 基礎荷重面下の地盤の粘着力 (kN/m²)
 N_c, N_{γ}, N_q : 表-Ⅲ.2.3.16 に示す支持力係数
 γ_1 : 基礎荷重面下の地盤の単位体積重量 (kN/m³)
 γ_2 : 基礎荷重面より上の根入れ部分の土の平均単位体積重量 (kN/m³)
 (γ_1, γ_2 とも地下水位以下の場合は水中単位体積重量をとる。)
 D_f : 根入れの深さ (m)

表-Ⅲ.2.3.15 基礎の形状係数

基礎底面の形状	円形以外の形状	円形
α	$1.0 + 0.2 \cdot B/L$	1.2
β	$0.5 - 0.2 \cdot B/L$	0.3

(表-Ⅲ.2.3.15)
盛土等防災マニュアルの解説 (盛土等防災研究会編集、初版)、一部加工

表-Ⅲ.2.3.16 支持力係数

内部摩擦角	支持力係数		
ϕ	N_c	N_{γ}	N_q
0°	5.1	0.0	1.0
5°	6.5	0.1	1.6
10°	8.3	0.4	2.5
15°	11.0	1.1	3.9
20°	14.8	2.9	6.4
25°	20.7	6.8	10.7
28°	25.8	11.2	14.7
32°	35.5	22.0	23.2
36°	50.6	44.4	37.8
40° 以上	75.3	93.7	64.2

(表-Ⅲ.2.3.16)
盛土等防災マニュアルの解説 (盛土等防災研究会編集、初版)、一部加工

(イ) 平板載荷試験による方法

① 長期許容応力度（常時）

$$q_{\alpha} = q_t + \frac{1}{3} N' \gamma_2 D_f$$

② 短期許容応力度（地震時）

$$q_{\alpha} = 2q_t + \frac{1}{3} N' \gamma_2 D_f$$

q_{α} ：地盤の許容応力度（kN/m²）
 q_t ：平板載荷試験による降伏荷重度の1/2の数値又は極限応力度1/3の数値のいずれか小さい数値（kN/m²）
 N' ：基礎荷重下の地盤の種類に応じて表-Ⅲ.2.3.17に掲げる係数
 γ_2 ：基礎荷重面より上の根入れ部分の土の平均単位体積重量（kN/m³）
（ γ_1 、 γ_2 とも地下水位以下の場合は水中単位体積重量をとる。）
 D_f ：根入れの深さ（m）

表-Ⅲ.2.3.17 基礎荷重面下の地盤の種類に応じた係数

係数	地盤の種類		
	密実な砂質地盤	砂質地盤 （密実なものを除く）	粘土質地盤
N'	12	6	3

（表-Ⅲ.2.3.17）
盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）、一部加工

(ウ) スウェーデン式サウンディング試験による方法

① 長期許容応力（常時）

$$q_{\alpha} = 30 + 0.6 \overline{N_{sw}}$$

② 短期許容応力度（地震時）

$$q_{\alpha} = 60 + 1.2 \overline{N_{sw}}$$

q_{α} ：地盤の許容応力度（kN/m²）
 $\overline{N_{sw}}$ ：基盤の底部から下方2m以内の距離にある地盤のSWS試験における1mあたりの半回転数の平均値（回）
（150を超える場合は150とする。）

(2) 擁壁基礎の設置

- ・ 擁壁を設置する場所に応じて、擁壁の基礎地盤が沈下に対し安全な状況であること。

[斜面上に設置する擁壁]

- ・ 斜面上に擁壁を設置する場合には、図-Ⅲ.2.3.22のように擁壁基礎前端より擁壁の高さの0.4H以上で、かつ1.5m以上だけ土質に応じた勾配線（表-Ⅲ.2.3.18）より後退し、その部分はコンクリート打ち等により風化浸食のおそれのない状態にすること。

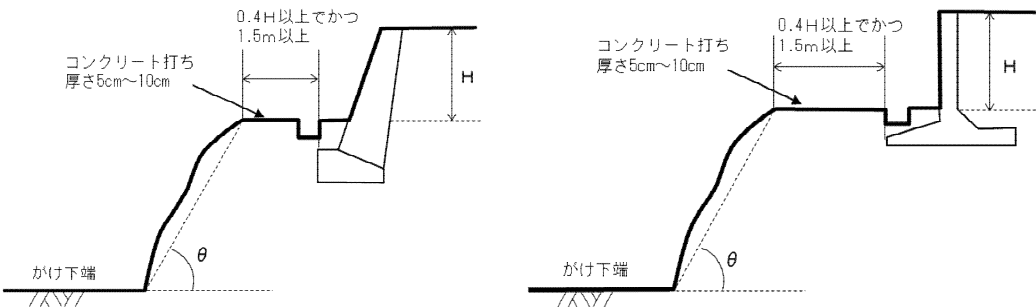


図-Ⅲ.2.3.22 斜面上に擁壁を設置する場合

（図-Ⅲ.2.3.22）
構造図集擁壁（（公社）日本建築士会連
合会、平成28年9
月）、一部加工

表-Ⅲ. 2. 3. 18 土質別角度 (θ)

背面土質	軟岩（風化の著しいものを除く）	風化の著しい岩	砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土、富士マサその他これらに類するもの	盛土又は腐植土
角度 (θ)	60°	40°	35°	25°

（表-Ⅲ. 2. 3. 18）
構造図集擁壁（（公社）日本建築士会連
合会、平成 28 年 9
月）、一部加工

〔上部に斜面がある擁壁〕

- ・図-Ⅲ. 2. 3. 23 のように、原地盤から土質に応じた勾配線（表-Ⅲ. 2. 3. 18）が斜面と交差した点までの垂直高さを崖高さ（ H ）と仮定し、擁壁はその崖高さに応じた構造とすること。
- ・コンクリート造の擁壁であって、擁壁の上に斜面がある場合、もしくは余盛り部分を設ける場合は、当該部分が擁壁に及ぼす土圧を考慮した構造とすること。

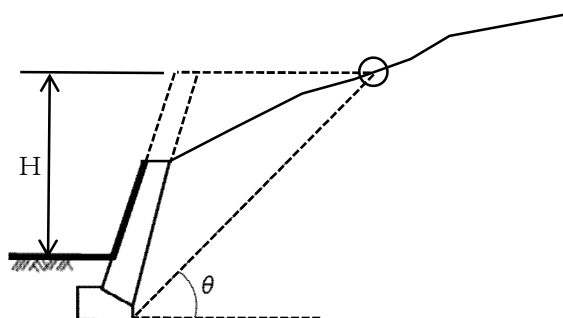


図-Ⅲ. 2. 3. 23 上部に斜面がある場合の擁壁の構造（練積み造の場合）

〔多段擁壁〕

- ・図-Ⅲ. 2. 3. 24 に示す上部の擁壁が表-Ⅲ. 2. 3. 18 の θ 角度以内に入っていないもの、又は 0.4H 以上かつ 1.5m 以上の離隔がとれていないものは、多段擁壁として取り扱い、一体の擁壁として設計を行うこと。
- ・多段擁壁となる場合は、下部の擁壁に設計以上の積載荷重がかからないよう上部擁壁の根入れの深さを深くする、基礎地盤を改良する、あるいは杭基礎とするなどして、下部擁壁の安全を保つことができるよう措置すること。

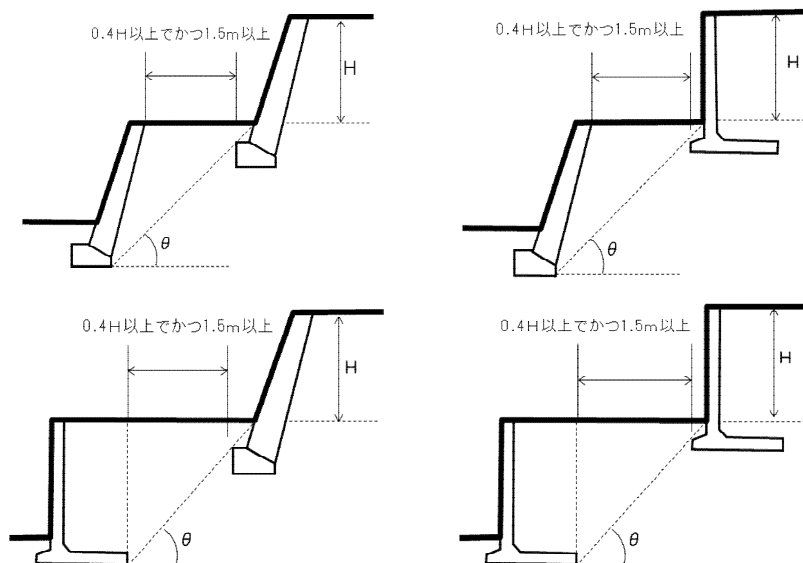


図-Ⅲ. 2. 3. 24 多段擁壁の考え方

（図-Ⅲ. 2. 3. 24）
構造図集擁壁（（公社）日本建築士会連
合会、平成 28 年 9
月）、一部加工

7 練積み造の擁壁の設計

【政令】

(練積み造の擁壁の構造)

第10条 第8条第1項第2号の間知石練積み造その他の練積み造の擁壁の構造は、次に定めるところによらなければならない。

- 一 擁壁の勾配、高さ及び下端部分の厚さ（第1条第4項に規定する擁壁の前面の下端以下の擁壁の部分の厚さという。別表第4において同じ。）が、崖の土質に応じ別表第4に定める基準に適合し、かつ、擁壁の上端の厚さが、擁壁の設置される地盤の土質が、同表上欄の第1種又は第2種に該当するものであるときは40 cm以上、その他のものであるときは70 cm以上であること。
- 二 石材その他の組積材は、控え長さを30 cm以上とし、コンクリートを用いて一体の擁壁とし、かつ、その背面に栗くり石、砂利又は砂利混じり砂で有効に裏込めすること。
- 三 前2号に定めるところによつても、崖の状況等によりはらみ出しその他の破壊のおそれがあるときは、適当な間隔に鉄筋コンクリート造の控え壁を設ける等必要な措置を講ずること。

四 (略)

別表第4 (第10条、第30条関係)

土質		擁壁		
		勾配	高さ	下端部分の厚さ
第 1 種	岩、岩屑、砂利又は砂利混じり砂	70 度を超え 75 度以下	2 m以下	40 cm以上
			2 mを超え 3 m以下	50 cm以上
		65 度を超え 70 度以下	2 m以下	40 cm以上
			2 mを超え 3 m以下	45 cm以上
			3 mを超え 4 m以下	50 cm以上
		65 度以下	3 m以下	40 cm以上
3 mを超え 4 m以下	45 cm以上			
4 mを超え 5 m以下	60 cm以上			
第 2 種	真砂土、関東ローム、硬質粘土その他これらに類するもの	70 度を超え 75 度以下	2 m以下	50 cm以上
			2 mを超え 3 m以下	70 cm以上
		65 度を超え 70 度以下	2 m以下	45 cm以上
			2 mを超え 3 m以下	60 cm以上
			3 mを超え 4 m以下	75 cm以上
		65 度以下	2 m以下	40 cm以上
			2 mを超え 3 m以下	50 cm以上
			3 mを超え 4 m以下	65 cm以上
4 mを超え 5 m以下	80 cm以上			
第 3 種	その他の土質	70 度を超え 75 度以下	2 m以下	85 cm以上
			2 mを超え 3 m以下	90 cm以上
		65 度を超え 70 度以下	2 m以下	75 cm以上
			2 mを超え 3 m以下	85 cm以上
			3 mを超え 4 m以下	105 cm以上
		65 度以下	2 m以下	70 cm以上
			2 mを超え 3 m以下	80 cm以上
			3 mを超え 4 m以下	95 cm以上
4 mを超え 5 m以下	120 cm以上			

【解説】

- 練積み擁壁は、その構造上の特徴から、安定計算による断面の設計は難しいため、政令で形状が定められている。
- 別表第4の土質の区分は土の力学的性質によって分類されたもので、例示されていない土質については、その内部摩擦角、粘着力等を例示されている土質と比較し、それが第何種の土質に該当するかを判別しなければならない。
- 別表第4において想定した崖の状況は、擁壁上端に続く地表面が水平で、当該擁壁に作用する積載荷重は5 kN/m²程度である。このため、積載荷重がこれを超えるような場合には、土圧等の外力を十分調査のうえ構造の安全性を検討して構法を決定しなければならない。

【審査基準】

- ・擁壁の形状が、表-Ⅲ. 2. 3. 20 に定める形状に合致するものとし、いずれの場合であっても、高さ 5 m 以下とすること。
- ・組積材の控え長さが 30cm 以上であること。
- ・組積材がコンクリートにより一体化されていること。
- ・擁壁背面に図-Ⅲ. 2. 3. 26 に示す裏込めがされていること。
- ・擁壁に作用する積載荷重が 5 kN/㎡以下であること。
- ・裏込め材は、栗石、砂利、砂利まじり砂若しくは碎石を用いること。

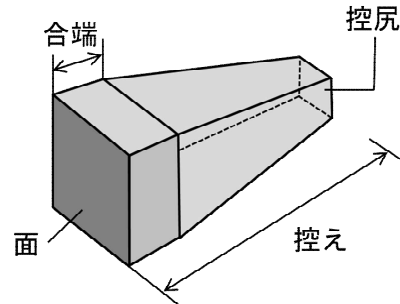


図-Ⅲ. 2. 3. 25 間知ブロックの各部名称

(補足)

⇒積載荷重が 5 kN/㎡を超えるような場合には、土圧等の外力を十分調査のうえ構造の安全性を検討して構法を決定しなければならない。

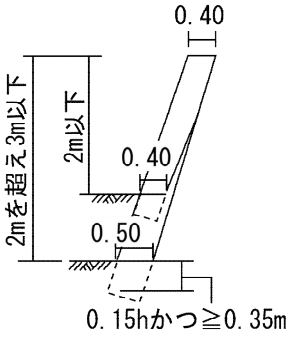
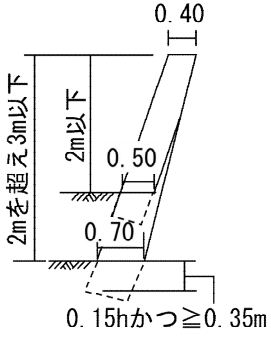
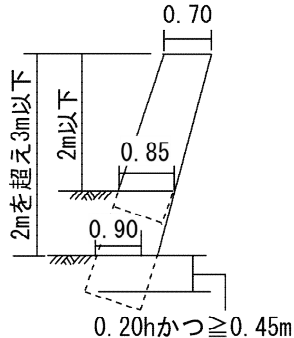
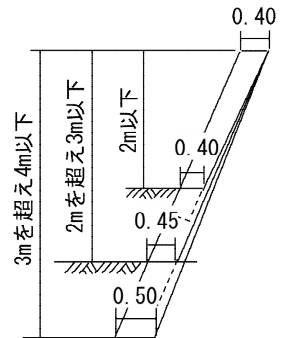
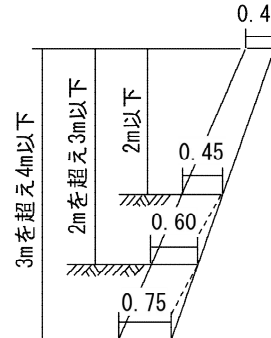
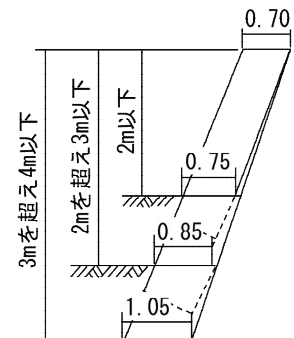
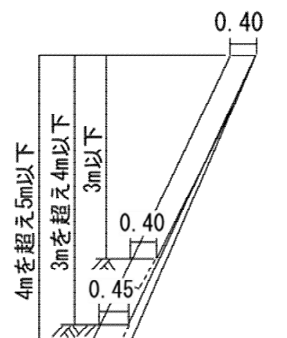
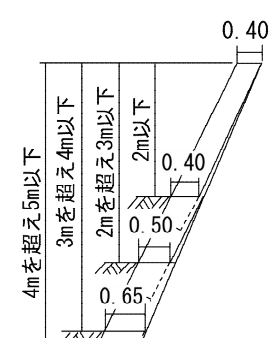
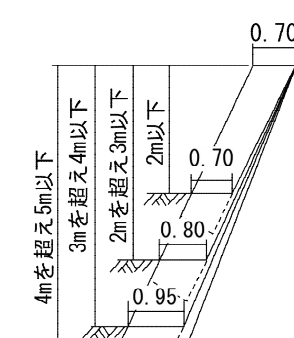
(図-Ⅲ. 2. 3. 25)

盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）、一部加工

表-Ⅲ. 2. 3. 19 練積み擁壁の形状（別表第 4）

土質		擁壁		
		勾配 θ	高さ h	下端部分の厚さ w
第 1 種	岩、岩屑、砂利又は砂利混じり砂	$70^\circ < \theta \leq 75^\circ$	$h \leq 2 \text{ m}$	$40\text{cm} \leq w$
			$2 \text{ m} < h \leq 3 \text{ m}$	$50\text{cm} \leq w$
		$65^\circ < \theta \leq 70^\circ$	$h \leq 2 \text{ m}$	$40\text{cm} \leq w$
			$2 \text{ m} < h \leq 3 \text{ m}$	$45\text{cm} \leq w$
			$3 \text{ m} < h \leq 4 \text{ m}$	$50\text{cm} \leq w$
		$\theta \leq 65^\circ$	$h \leq 3 \text{ m}$	$40\text{cm} \leq w$
			$3 \text{ m} < h \leq 4 \text{ m}$	$45\text{cm} \leq w$
			$4 \text{ m} < h \leq 5 \text{ m}$	$60\text{cm} \leq w$
第 2 種	真砂土、関東ローム、硬質粘土、富士マサその他これらに類するもの	$70^\circ < \theta \leq 75^\circ$	$h \leq 2 \text{ m}$	$50\text{cm} \leq w$
			$2 \text{ m} < h \leq 3 \text{ m}$	$70\text{cm} \leq w$
		$65^\circ < \theta \leq 70^\circ$	$h \leq 2 \text{ m}$	$45\text{cm} \leq w$
			$2 \text{ m} < h \leq 3 \text{ m}$	$60\text{cm} \leq w$
			$3 \text{ m} < h \leq 4 \text{ m}$	$75\text{cm} \leq w$
		$\theta \leq 65^\circ$	$h \leq 2 \text{ m}$	$40\text{cm} \leq w$
			$2 \text{ m} < h \leq 3 \text{ m}$	$50\text{cm} \leq w$
			$3 \text{ m} < h \leq 4 \text{ m}$	$65\text{cm} \leq w$
			$4 \text{ m} < h \leq 5 \text{ m}$	$80\text{cm} \leq w$
第 3 種	その他の土質	$70^\circ < \theta \leq 75^\circ$	$h \leq 2 \text{ m}$	$85\text{cm} \leq w$
			$2 \text{ m} < h \leq 3 \text{ m}$	$90\text{cm} \leq w$
		$65^\circ < \theta \leq 70^\circ$	$h \leq 2 \text{ m}$	$75\text{cm} \leq w$
			$2 \text{ m} < h \leq 3 \text{ m}$	$85\text{cm} \leq w$
			$3 \text{ m} < h \leq 4 \text{ m}$	$105\text{cm} \leq w$
		$\theta \leq 65^\circ$	$h \leq 2 \text{ m}$	$70\text{cm} \leq w$
			$2 \text{ m} < h \leq 3 \text{ m}$	$80\text{cm} \leq w$
			$3 \text{ m} < h \leq 4 \text{ m}$	$95\text{cm} \leq w$
			$4 \text{ m} < h \leq 5 \text{ m}$	$120\text{cm} \leq w$

表-Ⅲ. 2. 3. 20 練積み擁壁の形状

がけの 土質 擁壁の 勾配	第1種		第2種		第3種	
	岩、岩屑、砂利又は 砂利混り砂		真砂土、関東ローム、 硬質粘土、富士マサ その他これらに類す るもの		その他の土質	
70 度を 超え 75 度 以下	 h：擁壁の地上高さ		 h：擁壁の地上高さ		 h：擁壁の地上高さ	
65 度を 超え 70 度 以下	 根入れは上欄と同じ		 根入れは上欄と同じ		 根入れは上欄と同じ	
65 度 以下	 根入れは上欄と同じ		 根入れは上欄と同じ		 根入れは上欄と同じ	

(表-Ⅲ. 2. 3. 20)
宅地造成の実務（理
工図書、平成3年6
月）、一部加工

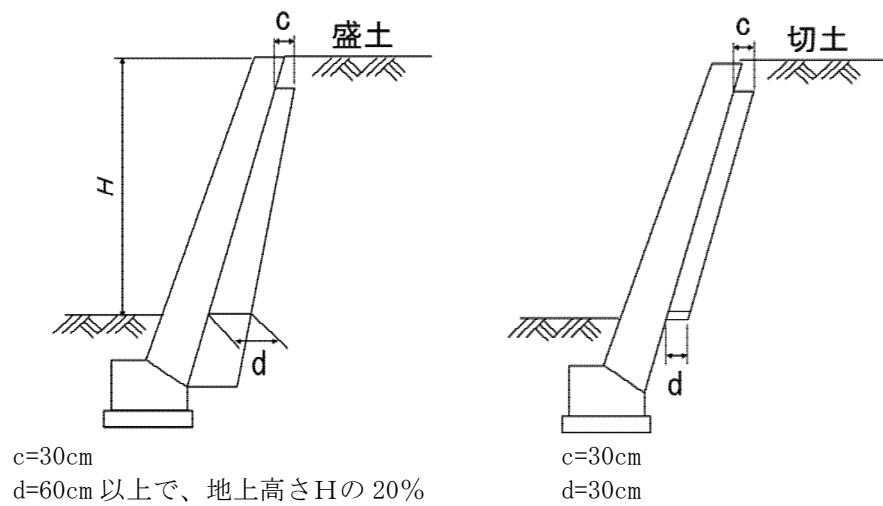


図-Ⅲ. 2. 3. 26 裏込め材の配置

(図-Ⅲ. 2. 3. 26)
 盛土等防災マニュアルの解説 (盛土等防災研究会編集、初版)、一部加工

8 練積み擁壁の根入れ

【政令】

(練積み造の擁壁の構造)

第10条 第8条第1項第2号の間知石練積み造その他の練積み造の擁壁の構造は、次に定めるところによらなければならない。

一～三 (略)

四 擁壁を岩盤に接着して設置する場合を除き、擁壁の前面の根入れの深さは、擁壁の設置される地盤の土質が、別表第4上欄の第1種又は第2種に該当するものであるときは擁壁の高さの100分の15（その値が35cmに満たないときは、35cm）以上、その他のものであるときは擁壁の高さの100分の20（その値が45cmに満たないときは、45cm）以上とし、かつ、擁壁には、一体の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造で、擁壁の滑り及び沈下に対して安全である基礎を設けること。

別表第4（第10条、第30条関係）

(略)

【解説】

- ・地盤の土質によって根入れ深さが異なるのは、擁壁の滑り出しに対して抵抗が少ない地盤の土質の場合には根入れを深くすることによってこの抵抗を増大させるという考えである。
- ・練積み造等の擁壁の破壊は、基礎の不備による地盤の不同沈下、基礎の滑り出しに起因するものが多い。このため、政令第10条第4号後段において特に基礎の安定に関して規定されている。安全である基礎には、基礎杭により安全性を確保したものを含む。

【審査基準】

- ・練積み擁壁の根入れ深さは、表-Ⅲ.2.3.21に示すものとする。

表-Ⅲ.2.3.21 根入れの深さ

土質		根入れ深さ (m)
第1種	岩、岩屑、砂利又は砂利混じり砂	擁壁高さ：H 35cm 以上かつ擁壁高さの 15/100 以上
第2種	真砂土、関東ローム、硬質粘土、富士マサその他これらに類するもの	
第3種	その他の土質	45cm 以上かつ擁壁高さの 20/100 以上

(表-Ⅲ.2.3.21)
盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）、一部加工

〔根入れの深さの考え方〕

(1) 一般擁壁の場合

- ・根入れ深さは、図-Ⅲ.2.3.27及び表-Ⅲ.2.3.21によること。

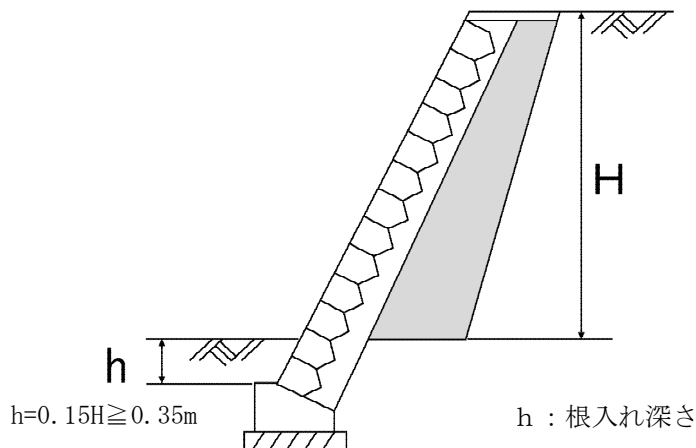


図-Ⅲ. 2. 3. 27 根入れの深さ（一般擁壁の場合）

(2) 水路、河川に接している場合

- ・水路、河川に接して擁壁を設ける場合は、根入れ深さは河床から取るものとする。ただし、将来計画がある場合には、その河床高さ（計画河床高）から取るものとする。
- ・根入れ深さは、図-Ⅲ. 2. 3. 28 及び表-Ⅲ. 2. 3. 21 によること。

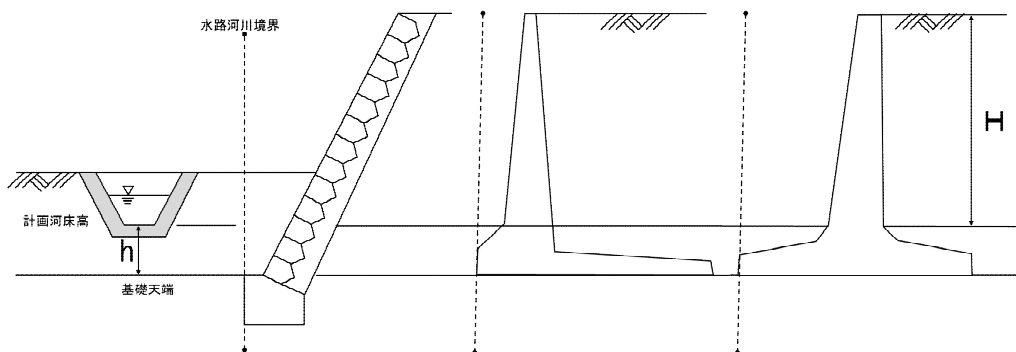


図-Ⅲ. 2. 3. 28 根入れの深さ（水路、河川に接している場合）

(3) 擁壁前面にU字型側溝を設ける場合

- ・擁壁前面にU字型側溝を設ける場合は、地表面からの高さとする。
- ・根入れ深さは、図-Ⅲ. 2. 3. 29 及び表-Ⅲ. 2. 3. 21 によること。

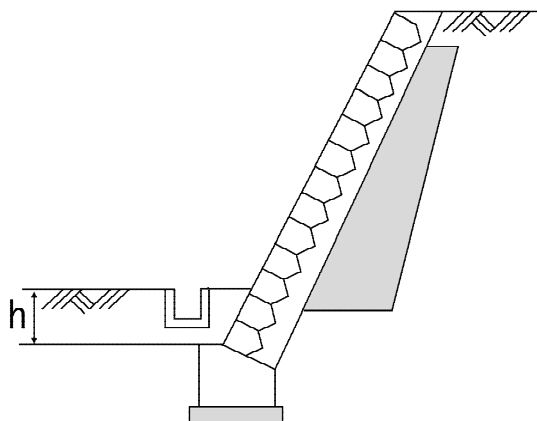


図-Ⅲ. 2. 3. 29 根入れの深さ（擁壁前面にU字型側溝を設ける場合）

(図-Ⅲ. 2. 3. 27)

盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）、一部加工

(図-Ⅲ. 2. 3. 28)

盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）、一部加工

(図-Ⅲ. 2. 3. 29)

盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）、一部加工

(4) 擁壁前面にL字型側溝を設ける場合

- ・街渠で $l=1.5\text{m}$ 以内かつコーピング高 25 cm 以上のものは、25 cm 下を地上として根入れを確保する。
- ・根入れ深さは、図-Ⅲ. 2. 3. 30 及び表-Ⅲ. 2. 3. 21 によること。

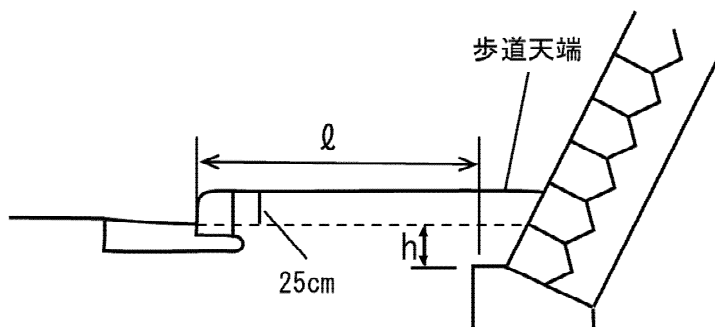


図-Ⅲ. 2. 3. 30 根入れ深さ（擁壁前面にL字型側溝を設ける場合）

(5) その他の擁壁

- ・各種擁壁においても、擁壁底板が地表に露出しないよう根入れを十分に確保すること。

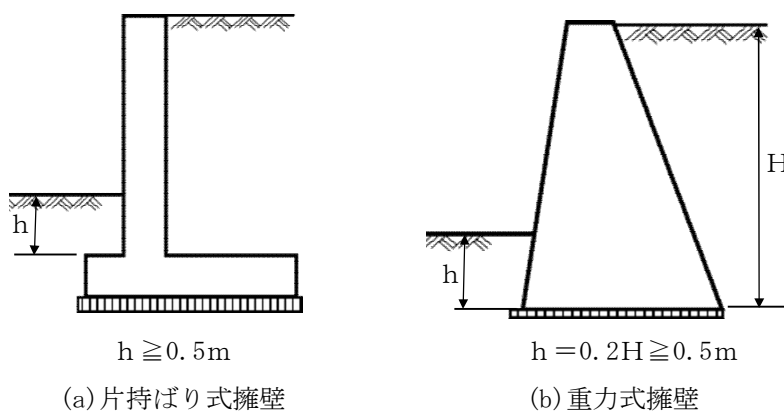


図-Ⅲ. 2. 3. 31 根入れ深さ（各種擁壁）

(図-Ⅲ. 2. 3. 30)

盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）、一部加工

(図-Ⅲ. 2. 3. 31)

道路土工-擁壁工指針（(社)日本道路協会、平成 24 年 7 月）、一部加工

(補足)

⇒鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造擁壁の根入れ深さは、原則として 50cm 以上確保する。ただし、底板を有する形式の擁壁においては、底板厚さに 50cm 以上を加えた根入れ深さを確保する。

⇒中位の砂質地盤 (N 値 10~30) において高さ 2.5m 以上の重力式擁壁を設ける場合は、擁壁高さの 0.2 倍以上の十分な根入れ深さを確保する。

9 国土交通大臣認定擁壁

【政令】

(特殊の材料又は構法による擁壁)

第17条 構造材料又は構造方法が第8条第1項第2号及び第9条から第12条までの規定によらない擁壁で、国土交通大臣がこれらの規定による擁壁と同等以上の効力があると認めるものについては、これらの規定は、適用しない。

【細則 別表 (第5条関係)】

(特殊の材料又は構法による擁壁)

8 高さが5mを超える擁壁又は第5項各号に掲げる盛土若しくは高さが15mを超える切土に設置する擁壁が、政令第17条(政令第30条第1項において準用する場合を含む。以下同じ。)に規定する擁壁である場合には、地震力によって安全性が損なわれないものとする。

【昭和40年6月14日建設省告示第1485号】

「宅地造成等規制法施行令の規定に基づき胴込めコンクリートを用いて充填するコンクリートブロック練積み造の擁壁の効力を認定する件」

宅地造成等規制法施行令(昭和37年政令第17号)第15条の規定に基づき、胴込めにコンクリートを用いて充填するコンクリートブロック練積み造の擁壁は、次の各号に定めるところによる場合には、同令第8条の規定による練積み造の擁壁と同等以上の効力があると認める。

- 一 コンクリートブロックの四週圧縮強度は、 1 cm^2 につき180kg以上であること。
- 二 胴込めに用いるコンクリートの四週圧縮強度は、 1 cm^2 につき150kg以上であること。
- 三 コンクリートブロックに用いるコンクリートの比重は、2.3以上であり、かつ、擁壁に用いるコンクリートブロックの重量は、壁面 1 m^2 につき350kg以上であること。
- 四 コンクリートブロックは、相当数の使用実績を有し、かつ、構造耐力上支障のないものであり、その形状は、胴込めに用いるコンクリートによつて擁壁全体が一体性を有する構造となるものであり、かつ、その施工が容易なものであること。
- 五 擁壁の壁体曲げ強度は、 1 cm^2 につき15kg以上であること。
- 六 擁壁の勾配及び高さは、擁壁の背面土の内部摩擦角及びコンクリートブロックの控え長さに応じ、別表に定める基準に適合し、かつ、擁壁上端の水平面上の載荷重は、 1 m^2 につき500kgをこえていないこと。
- 七 擁壁を岩盤に接着して設置する場合を除き、擁壁前面の根入れ深さは擁壁の高さの100分の20(その値が45cmに満たないときは、45cm)以上とし、かつ、擁壁には、一体の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造で、擁壁のすべり及び沈下に対して安全である基礎を設けること。
- 八 擁壁が曲面又は折面をなす部分で必要な箇所、擁壁の背面土又は擁壁が設置される地盤の土質が著しく変化する箇所等破壊のおそれのある箇所には、鉄筋コンクリート造の控え壁又は控え柱を設けること。
- 九 擁壁の背面には、排水をよくするため、栗石、砂利等で有効に裏込めすること。

【解説】

- ・本条は、国土交通大臣認定擁壁の取扱いに関する規定である。
- ・義務設置擁壁の材料又は構法に関する技術的基準は、政令第8条第1項第2号及び第9条から第12条までに規定されているが、これらの規定による材料又は構法以外の材料又は構法による擁壁及び技術の進歩により新しく出現する材料又は構法による擁壁で国土交通大臣がこれと同等以上の効力を有すると認めるものについて、政令第8条に規定する擁壁とみなし、義務設置擁壁として使用できる。
- ・胴込めコンクリートを用いて充填するコンクリートブロック練積み造の擁壁については、認定擁壁として認める基準が告示により定められている。
- ・以下の条件の場合は、地震時の安定性に関する認定区分(大地震対応)であることが必要となる。なお、認定区分の大地震対応とは、大規模地震動を考慮した擁壁を示している。

〔大地震対応とする必要がある条件〕

- ① 高さ 5 m を超える擁壁
- ② 谷埋め型大規模盛土
- ③ 腹付け型大規模盛土
- ④ 高さ 15 m を超える盛土
- ⑤ 高さ 15 m を超える切土

【審査基準】

- ・使用する擁壁が、国土交通大臣認定擁壁の認定条件に適合していること。
- ・認定条件の適合については、図面や認定書、仕様書等により確認する。

〔確認する主な認定条件〕

- ・積載荷重
- ・地震に対する認定区分（大地震対応）
- ・根入れ深さ
- ・背面土及び基礎地盤の土質及び土質定数
- ・擁壁の高さと地盤の許容応力度
- ・形状寸法

10 任意設置擁壁

【政令】

(任意に設置する擁壁についての建築基準法施行令の準用)

第13条 法第12条第1項又は第16条第1項の許可を受けなければならない宅地造成に関する工事により設置する擁壁で高さが2mを超えるもの(第8条第1項第1号の規定により設置されるものを除く。)については、建築基準法施行令第142条(同令第7章の8の規定の準用に係る部分を除く。)の規定を準用する。

【建築基準法施行令】

(擁壁)

第142条 第138条第1項に規定する工作物のうち同項第5号に掲げる擁壁(以下この条において単に「擁壁」という。)に関する法第88条第1項において読み替えて準用する法第20条第1項の政令で定める技術的基準は、次に掲げる基準に適合する構造方法又はこれと同等以上に擁壁の破壊及び転倒を防止することができるものとして国土交通大臣が定めた構造方法を用いることとする。

- 一 鉄筋コンクリート造、石造その他これらに類する腐食しない材料を用いた構造とすること。
- 二 石造の擁壁にあつては、コンクリートを用いて裏込めし、石と石とを十分に結合すること。
- 三 擁壁の裏面の排水を良くするため、水抜穴を設け、かつ、擁壁の裏面の水抜穴の周辺に砂利その他これに類するものを詰めること。
- 四 次項において準用する規定(第7章の8(第136条の6を除く。))の規定を除く。)に適合する構造方法を用いること。
- 五 その用いる構造方法が、国土交通大臣が定める基準に従った構造計算によつて確かめられる安全性を有すること。

2 擁壁については、第36条の3、第37条、第38条、第39条第1項及び第2項、第51条第1項、第62条、第71条第1項、第72条、第73条第1項、第74条、第75条、第79条、第80条(第51条第1項、第62条、第71条第1項、第72条、第74条及び第75条の準用に関する部分に限る。)、第80条の2並びに第7章の8(第136条の6を除く。)の規定を準用する。

【細則 別表(第5条関係)】

(任意に設置する擁壁の構造)

9 高さが2メートル以下の擁壁(政令第8条第1項第1号(政令第30条第1項において準用する場合を含む。))の規定により設置されるものを除く。)は、鉄筋コンクリート造、無筋コンクリート造若しくは間知石練積み造その他の練積み造の擁壁又は政令第17条に規定する擁壁とすること。ただし、宅地造成等に伴う災害の発生のおそれがないと認められるときは、この限りでない。

【解説】

- ・政令第13条は、義務設置擁壁のほか、工事主が任意に設置する擁壁に関する規定である。
- ・政令第13条では、任意設置擁壁のうち高さが2mを超える擁壁(建築基準法において工作物として指定されている擁壁。)については、再び建築基準法にかえて、同法に規定する技術的基準の準用を受けるべきことを規定している。
- ・また、細則においては、高さが2m以下の擁壁においても、宅地造成等に伴う災害の発生のおそれがないと認められる場合を除き、構造形式を規定している。

[災害の発生のおそれがないと認められる場合]

- ・敷地内の高低差処理等のために設置する擁壁で、人が往来する道路又は通路に面していない場合
- ・高さ1m以下の擁壁を設置する場合

・政令第 13 条で準用している建築基準法施行令第 142 条の規定の概要は以下のとおり。

- ① 擁壁の材料
- ② 石造の擁壁の構造
- ③ 擁壁の裏面の排水
- ④ 構造設計の原則
- ⑤ 木ぐいの耐久
- ⑥ 組積造の適用範囲
- ⑦ 組積造の構造耐力上主要な部分等のささえ
- ⑧ 鉄筋コンクリート造の適用範囲
- ⑨ コンクリートの材料、強度及び養生
- ⑩ 鉄筋の定着及びかぶり厚さ
- ⑪ 無筋コンクリート造に対する⑥、⑦、⑧及び⑨の規定の準用
- ⑫ 擁壁の材料
- ⑬ 石造の擁壁の構造
- ⑭ 擁壁の水抜穴

【審査基準】

(1) 高さ 2 m を超える任意設置擁壁

- ・義務設置擁壁と同様の基準により設計すること。

(2) 高さ 2 m 以下の任意設置擁壁

- ・図-Ⅲ. 2. 3. 10 に示す構造形式のいずれかであること。

11 構造細目

(1) 一般

【政令】

(設置しなければならない擁壁についての建築基準法施行令の準用)

第11条 第8条第1項第1号の規定により設置される擁壁については、建築基準法施行令第36条の3から第39条まで、第52条(第3項を除く。)、第72条から第75条まで及び第79条の規定を準用する。

(任意に設置する擁壁についての建築基準法施行令の準用)

第13条 法第12条第1項又は第16条第1項の許可を受けなければならない宅地造成に関する工事により設置する擁壁で高さが2mを超えるもの(第8条第1項第1号の規定により設置されるものを除く。)については、建築基準法施行令第142条(同令第7章の8の規定の準用に係る部分を除く。)の規定を準用する。

【建築基準法施行令】

(構造設計の原則)

第36条の3 建築物の構造設計に当たっては、その用途、規模及び構造の種別並びに土地の状況に応じて柱、はり、床、壁等を有効に配置して、建築物全体が、これに作用する自重、積載荷重、積雪荷重、風圧、土圧及び水圧並びに地震その他の震動及び衝撃に対して、一様に構造耐力上安全であるようにすべきものとする。

2 構造耐力上主要な部分は、建築物に作用する水平力に耐えるように、釣合い良く配置すべきものとする。

3 建築物の構造耐力上主要な部分には、使用上の支障となる変形又は振動が生じないような剛性及び瞬間的破壊が生じないような靱性をもたすべきものとする。

(構造部材の耐久)

第37条 構造耐力上主要な部分で特に腐食、腐朽又は摩損のおそれのあるものには、腐食、腐朽若しくは摩損しにくい材料又は有効なさび止め、防錆若しくは摩損防止のための措置をした材料を使用しなければならない。

(基礎)

第38条 建築物の基礎は、建築物に作用する荷重及び外力を安全に地盤に伝え、かつ、地盤の沈下又は変形に対して構造耐力上安全なものとしなければならない。

2 建築物には、異なる構造方法による基礎を併用してはならない。

3 (略)

4 (略)

5 打撃、圧力又は振動により設けられる基礎ぐいは、それを設ける際に作用する打撃力その他の外力に対して構造耐力上安全なものでなければならない。

6 建築物の基礎に木ぐいを使用する場合においては、その木ぐいは、平家建の木造の建築物に使用する場合を除き、常水面下にあるようにしなければならない。

(屋根ふき材等)

第39条 屋根ふき材、内装材、外装材、帳壁その他これらに類する建築物の部分及び広告塔、装飾塔その他建築物の屋根に取り付けるものは、風圧並びに地震その他の震動及び衝撃によって脱落しないようにしなければならない。

2 (略)

3 (略)

4 (略)

(組積造の施工)

第52条 組積造に使用するれんが、石、コンクリートブロックその他の組積造は、組積するに当たって十分に水洗いをしなければならない。

2 組積材は、その目地塗面の全部にモルタルが行きわたるように組積しなければならない。

3 (略)

4 組積材は、芋目地ができないように組積しなければならない。

(コンクリートの材料)

第72条 鉄筋コンクリート造に使用するコンクリートの材料は、次の各号に定めるところによらなければならない。

一 骨材、水及び混和材料は、鉄筋をさびさせ、又はコンクリートの凝結及び硬化を妨げるような酸、塩、有機物又は泥土を含まないこと。

二 骨材は、鉄筋相互間及び鉄筋とせき板との間を容易に通る大きさであること。

三 骨材は、適切な粒度及び粒形のもので、かつ、当該コンクリートに必要な強度、耐久性及び耐火性が得られるものであること。

(擁壁)

第 142 条 (略)

2 擁壁については、第36条の3、第37条、第38条、第39条第1項及び第2項、第51条第1項、第62条、第71条第1項、第72条、第73条第1項、第74条、第75条、第79条、第80条（第51条第1項、第62条、第71条第1項、第72条、第74条及び第75条の準用に関する部分に限る。）、第80条の2並びに第7章の8（第136条の6を除く。）の規定を準用する。

【解説】

- ・政令第 11 条及び第 13 条により、義務設置擁壁及び任意設置擁壁（高さが 2 m を超えるもの）において、建築基準法施行令を準用することとなる。

表-Ⅲ. 2. 3. 22 政令第 11 条及び第 13 条により準用する建築基準法施行令の規定

政令第 3 章	条項	内容
第 2 節 構造部材等	第 36 条の 3	構造設計の原則
	第 37 条	構造部材の耐久
	第 38 条	基礎
	第 39 条第 1 項	脱落防止
	同 第 2 項	帳壁の構造
第 4 節 組積造	第 51 条第 1 項	適用の範囲
	第 52 条（第 3 項を除く）	組積造の施工
	第 62 条	構造耐力上主要な部分等のささえ
第 6 節 鉄筋コンクリート造	第 71 条第 1 項	適用の範囲
	第 72 条	コンクリートの材料
	第 73 条第 1 項	鉄筋の継手及び定着
	第 74 条	コンクリートの強度
	第 75 条	コンクリートの養生
	第 79 条	鉄筋のかぶり厚さ
第 7 節 無筋コンクリート造	第 80 条	無筋コンクリート造に対する第 4 節及び第 6 節の規定の準用
第 7 節の 2 構造方法に関する補則	第 80 条の 2	構造方法に関する補則

- ・建築基準法施行令中「建築物」とあるのを「擁壁」と、「組積造」とあるのを「間知石練積み造その他の練積み造」と読替える。
- ・建築基準法施行令第 36 条は、擁壁の構造設計にあたり、当然配慮しなければならない原則的事項を規定したものである。
- ・建築基準法施行令第 39 条は、一般的に擁壁に外装物等を取り付ける場合には、脱落しないようにしなければならない旨を規定している。
- ・建築基準法施行令第 52 条は、政令第 10 条第 1 項第 2 号を補足する規定である。従って、組積材は十分清浄なものとし、目地面はモルタルで、かつ、控え部分は胴込めコンクリートで十分に結合しなければならない。また、組積方法は、どの部分にも芋目地ができないような方法で十分な耐力を有するようにしなければならない。

【審査基準】

- ・擁壁の構造等は、表-Ⅲ. 2. 3. 22に示す建築基準法施行令の規定に適合したものであること。
- ・以下に示すとおり、適切に伸縮目地が設けられていること及び隅角部の補強がされていること。

(1) 伸縮継目

伸縮継目は次の各箇所に設け、基礎部分まで切断すること。

- ・擁壁長さ 20m以内ごと
- ・地盤の変化する箇所
- ・擁壁の高さが異なる箇所
- ・擁壁の材料・構法が異なる箇所

なお、擁壁の屈曲部においては、伸縮継目の位置を隅角部から 2 m かつ擁壁の高さ分だけ避けて設置すること。

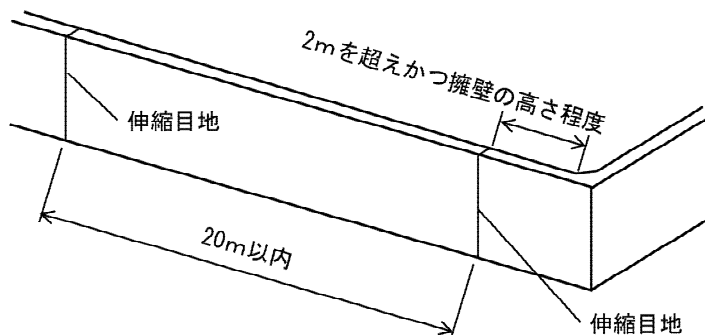


図-Ⅲ. 2. 3. 32 伸縮継目の配置例

(2) 隅角部の補強

- ・擁壁の屈曲する箇所は、隅角をはさむ二等辺三角形の部分を鉄筋及びコンクリートで補強すること。
- ・二等辺の一辺の長さは、擁壁の地上高（見え高）3 m 以下で 50cm、3 m を超えるものは 60cm とすること。

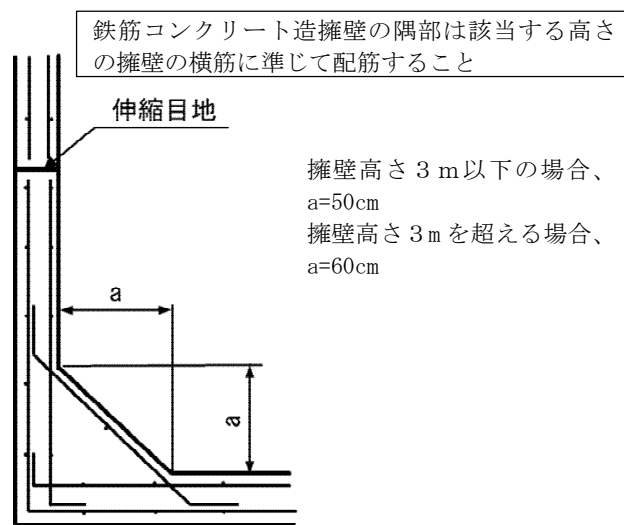


図-Ⅲ. 2. 3. 33 隅角部の補強方法

(図-Ⅲ. 2. 3. 32)
建築士のための擁壁
設計入門 ((株)建築
技術、平成 31 年 3
月)、一部加工

(図-Ⅲ. 2. 3. 33)
建築士のための擁壁
設計入門 ((株)建築
技術、平成 31 年 3
月)、一部加工

(3) 擁壁の基礎

- ・斜面に沿って擁壁を設置する場合は、擁壁基礎部分は段切りにより水平に設置すること。

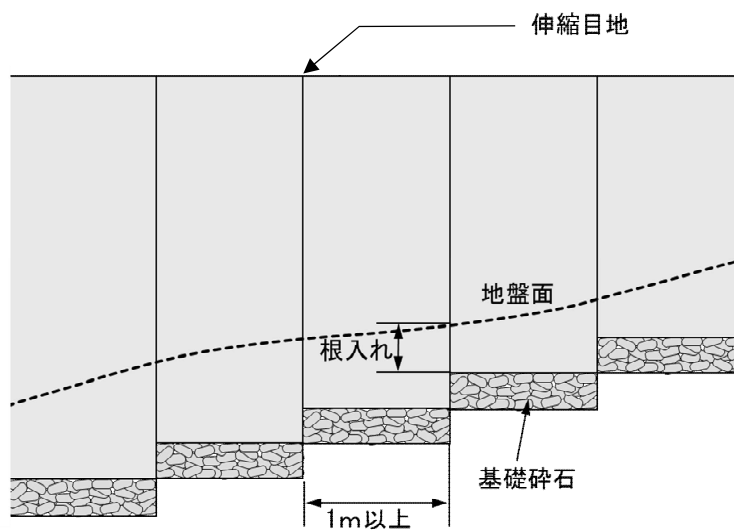


図-Ⅲ.2.3.34 斜面に沿って設置する擁壁の基礎

（２）水抜穴及び透水層

【政令】

（擁壁の水抜穴）

第12条 第8条第1項第1号の規定により設置される擁壁には、その裏面の排水を良くするため、壁面の面積3㎡以内ごとに少なくとも1個の内径が7.5cm以上の陶管その他これに類する耐水性の材料を用いた水抜穴を設け、かつ、擁壁の裏面の水抜穴の周辺その他必要な場所には、砂利その他の資材を用いて透水層を設けなければならない。

【解説】

- ・本条は、水抜穴の設置、材料及び構造に関する規定である。
- ・雨水、地下水等によって擁壁の背面土の含水量が増加すると、背面土の単位体積重量が増加するとともに、その強度が低下し、粘性土の場合は体積が膨張し又は浸透水圧若しくは静水圧が加わり、その結果土圧及び水圧を増加させる。背面土が浸水状態になるとこの土圧及び水圧は更に著しく増大する。そのほか基礎のすべり抵抗力を低下させることもある。集中豪雨時における擁壁の倒壊は、このような土圧及び水圧の増大により起こることが非常に多い。
- ・このため、擁壁には、背面土の雨水、地下水等を有効に排水することのできる水抜穴を設けなければならない。

【審査基準】

（１）水抜穴の配置

- ・3㎡以内ごとに少なくとも1箇所、千鳥式に配置すること。
- ・擁壁の下部地表近く及び湧水等のある箇所に特に重点的に設けること。
- ・地盤面下の壁面で地下水の流路に当たっている壁面がある場合には、有効に水抜穴を設けて地下水を排出すること。

（２）水抜穴の構造

- ・内径は、75mm以上とすること。
- ・排水方向に適当な勾配をとること。
- ・水抜穴に使用する材料は、コンクリートの圧力でつぶれない、耐水材料のものを使用すること。
- ・水抜穴の背後には、水抜穴から流出しない程度の大きさの砂利等（吸い出し防止材を含む）を置き、砂利、砂、背面土等が流出しないよう配慮すること。

（３）透水層

- ・擁壁の背面の全面に透水層（碎石等）を設けること。
- ・透水層の最下部には、不透水層となる止水コンクリートを設けること。
- ・擁壁裏面に透水マットを設ける場合は、擁壁用透水マット協会の認定品を使用し、図-Ⅲ.2.3.36を参考に設計すること。
- ・練積み擁壁については、透水マットを使用する場合でも裏込めを省略することはできない。

（補足）

⇒擁壁の裏面の水抜穴周辺には、砂利等の透水層を設けることとしているが、砂利等に代わって、特性に応じた適正な使用方法を前提とした「透水マット」を使用することを認めている。

（補足）

⇒透水マットの使用にあたっては、「擁壁用透水マット技術マニュアル」を参照すること。

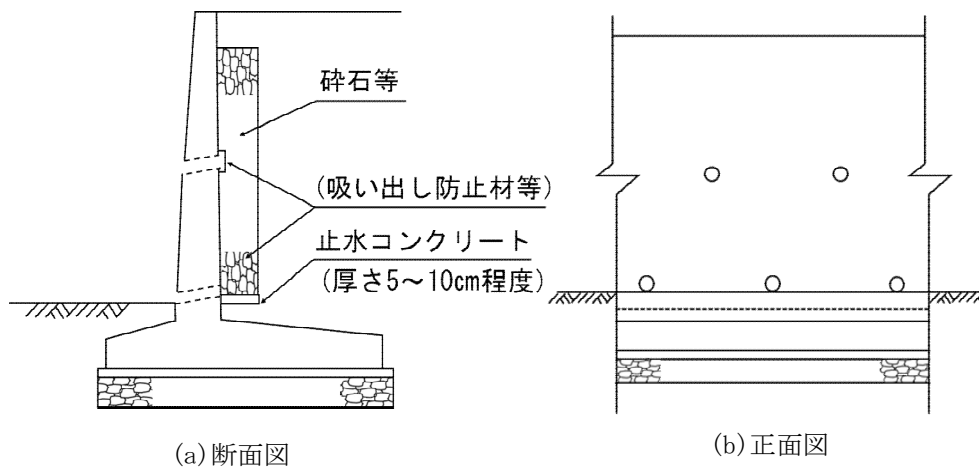


図-Ⅲ. 2. 3. 35 水抜穴の配置イメージ

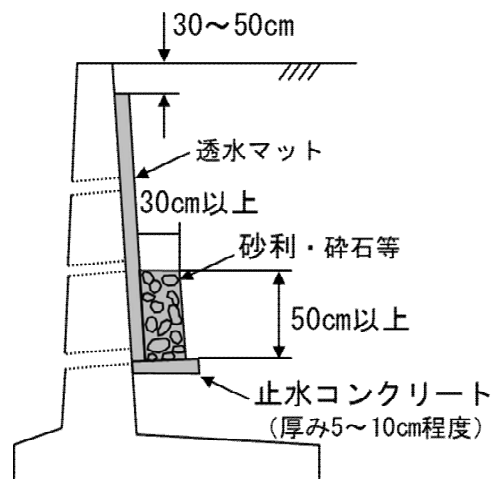


図-Ⅲ. 2. 3. 36 擁壁裏面の透水マット標準図

(補足)
⇒天端面から雨水等の侵入がないように注意すること。

(図-Ⅲ. 2. 3. 35)
盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）、一部加工

(3) コンクリート

【政令】

(設置しなければならない擁壁についての建築基準法施行令の準用)

第11条 第8条第1項第1号の規定により設置される擁壁については、建築基準法施行令第36条の3から第39条まで、第52条(第3項を除く。)、第72条から第75条まで及び第79条の規定を準用する。

(任意に設置する擁壁についての建築基準法施行令の準用)

第13条 法第12条第1項又は第16条第1項の許可を受けなければならない宅地造成に関する工事により設置する擁壁で高さが2mを超えるもの(第8条第1項第1号の規定により設置されるものを除く。)については、建築基準法施行令第142条(同令第7章の8の規定の準用に係る部分を除く。)の規定を準用する。

【建築基準法施行令】

(コンクリートの強度)

第74条 鉄筋コンクリート造に使用するコンクリートの強度は、次に定めるものでなければならない。

- 一 4週圧縮強度は、 $12\text{N}/\text{mm}^2$ (軽量骨材を使用する場合には、 9N)以上であること。
 - 二 設計基準強度(設計に際し採用する圧縮強度をいう。以下同じ。)との関係において国土交通大臣が安全上必要であると認めて定める基準に適合するものであること。
- 2 前項に規定するコンクリートの強度を求める場合においては、国土交通大臣が指定する強度試験によらなければならない。
- 3 コンクリートは、打上りが均質で密実になり、かつ、必要な強度が得られるようにその調合を定めなければならない。

(コンクリートの養生)

第75条 (略)

【昭和56年6月1日建設省告示第1102号】

「建築基準法施行令第74条第1項第2号の規定に基づく設計基準強度との関係において安全上必要なコンクリートの強度の基準及び同条第2項の規定に基づくコンクリートの強度試験」

第一 コンクリートの強度は、設計基準強度との関係において次の各号のいずれかに適合するものでなければならない。ただし、特別な調査又は研究の結果に基づき構造耐力上支障がないと認められる場合は、この限りでない。

- 一 コンクリートの圧縮強度試験に用いる供試体で現場水中養生又はこれに類する養生を行つたものについて強度試験を行つた場合に、材齢が28日の供試体の圧縮強度の平均値が設計基準強度の数値以上であること。
- 二 コンクリートから切り取つたコア供試体又はこれに類する強度に関する特性を有する供試体について強度試験を行つた場合に、材齢が28日の供試体の圧縮強度の平均値が設計基準強度の数値に10分の7を乗じた数値以上であり、かつ、材齢が91日の供試体の圧縮強度の平均値が設計基準強度の数値以上であること。
- 三 (略)

第二 コンクリートの強度を求める強度試験は、次の各号に掲げるものとする。

- 一 日本工業規格 A1108 (コンクリートの圧縮強度試験方法) — 2012
- 二 日本工業規格 A1107 (コンクリートからのコア及びはりの切取り方法及び強度試験方法) — 2012のうちコアの強度試験方法

【解説】

- ・ 政令第11条及び第13条により、義務設置擁壁及び任意設置擁壁(高さが2mを超えるもの)において、建築基準法施行令を準用することとなる。

【審査基準】

- ・ 4週圧縮強度の確認は、以下のいずれかの方法によること。
 - ① JISA1108 (コンクリートの圧縮強度試験方法) — 2012
 - ① JISA1107 (コンクリートからのコア及びはりの切取り方法及び強度試験方法) — 2012のうちコアの強度試験方法
- ・ コンクリートの設計基準強度及び許容応力度は、Ⅲ-59頁「(3) コンクリートの許容応力度」によること。

(4) 鉄筋

【政令】

(設置しなければならない擁壁についての建築基準法施行令の準用)

第11条 第8条第1項第1号の規定により設置される擁壁については、建築基準法施行令第36条の3から第39条まで、第52条(第3項を除く。)、第72条から第75条まで及び第79条の規定を準用する。

(任意に設置する擁壁についての建築基準法施行令の準用)

第13条 法第12条第1項又は第16条第1項の許可を受けなければならない宅地造成に関する工事により設置する擁壁で高さが2mを超えるもの(第8条第1項第1号の規定により設置されるものを除く。)については、建築基準法施行令第142条(同令第7章の8の規定の準用に係る部分を除く。)の規定を準用する。

【建築基準法施行令】

(鉄筋の継手及び定着)

第73条 鉄筋の末端は、かぎ状に折り曲げて、コンクリートから抜け出ないように定着しなければならない。ただし、次の各号に掲げる部分以外の部分に使用する異形鉄筋にあつては、その末端を折り曲げないことができる。

- 一 柱及びはり(基礎ばりを除く。)の出すみ部分
- 二 煙突

2 主筋又は耐力壁の鉄筋(以下この項において「主筋等」という。)の継手の重ね長さは、継手を構造部材における引張力の最も小さい部分に設ける場合にあつては、主筋等の径(径の異なる主筋等をつなぐ場合にあつては、細い主筋等の径。以下この条において同じ。)の25倍以上とし、継手を引張り力の最も小さい部分以外の部分に設ける場合にあつては、主筋等の径の40倍以上としなければならない。ただし、国土交通大臣が定めた構造方法を用いる継手にあつては、この限りでない。

3 柱に取り付けるはりの引張り鉄筋は、柱の主筋に溶接する場合を除き、柱に定着される部分の長さをその径の40倍以上としなければならない。ただし、国土交通大臣が定める基準に従った構造計算によつて構造耐力上安全であることが確かめられた場合においては、この限りでない。

4 軽量骨材を使用する鉄筋コンクリート造について前2項の規定を適用する場合には、これらの項中「25倍」とあるのは「30倍」と、「40倍」とあるのは「50倍」とする。

(鉄筋のかぶり厚さ)

第79条 鉄筋に対するコンクリートのかぶり厚さは、耐力壁以外の壁又は床にあつては2cm以上、耐力壁、柱又ははりにあつては3cm以上、直接土に接する壁、柱、床若しくははり又は布基礎の立上り部分にあつては4cm以上、基礎(布基礎の立上り部分を除く。)にあつては捨コンクリートの部分を除いて6cm以上としなければならない。

2 前項の規定は、水、空気、酸又は塩による鉄筋の腐食を防止し、かつ、鉄筋とコンクリートとを有効に付着させることにより、同項に規定するかぶり厚さとした場合と同等以上の耐久性及び強度を有するものとして、国土交通大臣が定めた構造方法を用いる部材及び国土交通大臣の認定を受けた部材については、適用しない。

【解説】

- ・政令第11条及び第13条により、義務設置擁壁及び任意設置擁壁(高さが2mを超えるもの)において、建築基準法施行令を準用することとなる。

【審査基準】

(1) 鉄筋の継手及び定着

- ・引張鉄筋の定着される部分の長さは、主鉄筋に溶接する場合を除き、その径の40倍以上とすること。

(2) 配筋

- ・主鉄筋はコンクリートの引張側に配置すること。
- ・組立鉄筋を用心鉄筋より擁壁の表面側に配置すること。
- ・幅止め筋は、千鳥配置とすること。
- ・鉄筋のかぶりは、堅壁で4cm以上、底版では6cm以上とすること。

第4 崖面崩壊防止施設に関する技術的基準

1 崖面崩壊防止施設の設置

【政令】

(擁壁、排水施設その他の施設)

第6条 法第13条第1項(法第16条第3項において準用する場合を含む。以下同じ。)の政令で定める施設は、擁壁、崖面崩壊防止施設(崖面の崩壊を防止するための施設(擁壁を除く。))で、崖面を覆うことにより崖の安定を保つことができるものとして主務省令で定めるものをいう。以下同じ。)、排水施設若しくは地滑り抑止ぐい又はグラウンドアンカーその他の土留とする。

(崖面崩壊防止施設の設置に関する技術的基準)

第14条 法第13条第1項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち崖面崩壊防止施設の設置に関するものは、次に掲げるものとする。

一 盛土又は切土(第3条第4号の盛土及び同条第5号の盛土又は切土を除く。以下この号において同じ。)をした土地の部分に生ずる崖面に第8条第1項第1号(ハに係る部分を除く。)の規定により擁壁を設置することとした場合に、当該盛土又は切土をした後の地盤の変動、当該地盤の内部への地下水の浸入その他の当該擁壁が有する崖の安定を保つ機能を損なうものとして主務省令で定める事象が生ずるおそれが特に大きいと認められるときは、当該擁壁に代えて、崖面崩壊防止施設を設置し、これらの崖面を覆うこと。

二 (略)

【省令】

(崖面崩壊防止施設)

第11条 令第6条の主務省令で定める施設は、鋼製の骨組みに栗石その他の資材が充填された構造の施設その他これに類する施設とする。

(擁壁が有する崖の安定を保つ機能を損なう事象)

第31条 令第14条第1号(令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。)の主務省令で定める事象は、次に掲げるものとする。

一 盛土又は切土をした後の地盤の変動

二 盛土又は切土をした後の地盤の内部への地下水の浸入

三 前2号に掲げるもののほか、擁壁が有する崖の安定を保つ機能を損なう事象

【解説】

- ・崖面崩壊防止施設は、地盤の変動が生じた場合においても崖面と密着した状態を保持することができ、地下水を有効に排除することが可能な構造を有する。
- ・本施設は、対象の崖面において、基礎地盤の支持力が小さく不同沈下等により擁壁設置後に壁体に変状が生じてその機能及び性能の維持が困難となる場合や、地下水や浸透水等を排除する必要がある場合等、擁壁の適用に問題がある場合に擁壁に代えて設置するものである。
- ・ただし、住宅建築物を建築する宅地の地盤に用いられる擁壁の代替施設としては利用できない。
- ・崖面崩壊防止施設は、地盤の変形への追従性と適切な透水性に特徴付けられる点で、剛な擁壁と異なる構造物であるが、崖面崩壊防止施設の計画にあたっては、擁壁と同様に、土圧、水圧及び自重等により損壊、転倒、滑動又は沈下しないことを構造計算等で確認する必要がある。

表-Ⅲ. 2. 4. 1 崖面崩壊防止施設と擁壁の特性

施設種別	崖面崩壊防止施設	擁壁
代表工種	・鋼製枠工 ・大型かご枠工 ・ジオテキスタイル補強土壁工	・鉄筋コンクリート擁壁 ・無筋コンクリート擁壁 ・練積み擁壁 等
施設の構造特性	・土圧等により損壊、転倒、滑動又は沈下をしない構造 ・地盤の変形に追従することができる構造 ・構造物の全面が透水性を有しており、背面地下水を速やかに排水できる構造	・土圧等により損壊、転倒、滑動又は沈下をしない構造 ・壁面はコンクリート等の剛な構造 ・壁面に設ける水抜き等により排水する構造
地盤の変形への追従性	高い (構造物自体が変形して土圧に抵抗する)	低い (剛な構造体であり、変形により健全性を損なう)
耐土圧性	あり (相対的に小さい土圧)	あり (相対的に大きい土圧)
透水性	高い※ (構造体全体から排水)	— (水抜き等により排水)

※ジオテキスタイル補強土壁工は、一般的に排水施設が設置されるが、地山からの湧水等の地下水の影響が大きい場合は、排水施設の機能を強化する必要がある点に留意が必要となる。

(表-Ⅲ. 2. 4. 1)
盛土等防災マニュアルの解説(盛土等防災研究会編集、初版)、一部加工

【審査基準】

[崖面崩壊防止施設を適用できる条件]

- ・崖面崩壊防止施設の設置にあたっては、以下の全ての条件に該当していること。
 - ① 擁壁が設置できない土地であること。
 - ② 地盤の支持力が小さく不同沈下が懸念される又は湧水や常時流水等が認められる土地であること。
 - ③ 土地利用計画、周囲の状況(保全対象との位置関係等)等から勘案して、地盤の変形を許容できる土地であること。

(参考)
⇒地盤の変形を許容できる土地とは、保全対象から十分離れているゴルフコース、採草放牧地、山地・森林、農地等が想定される。

(補足)
⇒地盤の変形を許容できない土地の場合には、杭基礎等への設計変更により、擁壁を設置すること。

2 崖面崩壊防止施設の設計

【政令】

(崖面崩壊防止施設の設置に関する技術的基準)

第14条 法第13条第1項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち崖面崩壊防止施設の設置に関するものは、次に掲げるものとする。

一 (略)

二 前号の崖面崩壊防止施設は、次のいずれにも該当するものでなければならない。

イ 前号に規定する事象が生じた場合においても崖面と密着した状態を保持することができる構造であること。

ロ 土圧等によって損壊、転倒、滑動又は沈下をしない構造であること。

ハ その裏面に浸入する地下水を有効に排除することができる構造であること。

【省令】

(擁壁が有する崖の安定を保つ機能を損なう事象)

第31条 令第14条第1号(令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。)の主務省令で定める事象は、次に掲げるものとする。

一 盛土又は切土をした後の地盤の変動

二 盛土又は切土をした後の地盤の内部への地下水の浸入

三 前2号に掲げるもののほか、擁壁が有する崖の安定を保つ機能を損なう事象

【解説】

- ・崖面崩壊防止施設の設計・施工に当たっては、崖面崩壊防止施設の種類によって設計方法や材料が異なるため、選定した崖面崩壊防止施設に応じた安定性の検討が必要である。
- ・必要に応じて、崖面崩壊防止施設自体の安定性はもとより、崖面崩壊防止施設を含めた地盤面全体の安定性についても総合的に検討することが必要となる。
- ・崖面崩壊防止施設の安定性については、土質条件、荷重条件等の設計条件を的確に設定した上で常時及び地震時における崖面崩壊防止施設の要求性能を満足するように、次の各事項についての安定性を検討するものとする。
 - ① 土圧等によって崖面崩壊防止施設が損壊しないこと
 - ② 土圧等によって崖面崩壊防止施設が転倒しないこと
 - ③ 土圧等によって崖面崩壊防止施設の基礎が滑らないこと
 - ④ 土圧等によって崖面崩壊防止施設が沈下しないこと
- ・山地、森林等で設置する場合は、山地、森林の場が有する特性に考慮した設計・施工を行う必要がある。

【審査基準】

(1) 根入れ

- ・地盤の変動等の影響を受けない地山まで根入れを行うこと。
- ・選定する工種や設置箇所の特性を考慮し、適切な根入れを設定すること。

(2) 基礎地盤

- ・崖面崩壊防止施設を設置する基礎地盤の許容応力度については、原則として現地試験等により確認を行うこと。
- ・ただし、次の表に掲げる地盤の許容応力度については、地盤の種類に応じて、それぞれ表-Ⅲ.2.3.14又は表-Ⅲ.2.4.2に示す数値を使用することができるが、この場合には、着工後に現地試験等により基礎地盤の許容応力度を確認し、設計上の許容応力度を上回ることを確認すること。

表-Ⅲ. 2. 3. 14 地盤の許容応力度（建築基準法施行令第 93 条、一部加工）再掲

地盤	長期許容応力度 (kN/m ²)	短期許容応力度 (kN/m ²)
岩盤	1,000	長期許容応力度の 2 倍
固結した砂	500	
土丹盤	300	
密実な礫層	300	
密実な砂質地盤	200	
砂質地盤（地震時に液状化 のおそれのないものに限 る。）	50	
堅い粘土質地盤	100	
粘土質地盤	20	
堅いローム層	100	
ローム層	50	

表-Ⅲ. 2. 4. 2 基礎地盤の種類と許容鉛直支持力度（常時値）

基礎地盤の種類		許容鉛直支持力度 (kN/m ²)
岩盤	亀裂の少ない均一な硬岩	1,000
	亀裂の多い硬岩	600
	軟岩・土丹	300
礫層	密なもの	600
	密でないもの	300
砂質 地盤	密なもの	300
	中位なもの	200
粘性土 地盤	非常に硬いもの	200
	硬いもの	100

（表-Ⅲ. 2. 4. 2）
道路土工-擁壁工指
針（（社）日本道路協
会、平成 24 年 7 月）、
一部加工

（3）要求性能

[構造]

- ・地盤の変動が生じた場合にも、崖面と密着した状態を保持することができる構造であること。
- ・施設背面に浸入する地下水を有効に排除することができる構造であること。
- ・施設及び崖面の高さ、構法に応じた適切な部材が選定されていること。

[安定性]

（常時）

- ・施設全体の抵抗モーメントが転倒モーメントの 1.5 倍以上であること。
- ・施設底面における滑動に対する抵抗力が滑動力の 1.5 倍以上であること。
- ・最大接地圧が、地盤の長期許容応力度以下であること。

(地震時※)

- ・施設全体の抵抗モーメントが転倒モーメントの1.0倍以上であること。
- ・施設底面における滑動に対する抵抗力が滑動力の1.0倍以上であること。
- ・最大接地圧が、地盤の短期許容応力度以下であること。

※以下の条件下にあっては、地震時の検討を行うこと。

- ① 施設の高さが8 mを超える場合
- ② 施設の倒壊が付近に重大な影響を与えるおそれ大きい場合
- ③ 施設の倒壊等の被害が生じた際に、復旧が極めて困難な場合
- ④ その他、現地の状況から地震動を考慮する必要があると認められる場合

[部材の応力度]

- ・躯体の最大応力に対して破壊を引き起こさないこと。

[その他]

- ・かご枠工や補強土壁工を用いる場合には、補強土壁等を含み背面盛土及び基礎地盤を通過するすべり(①)のみならず、背面盛土及び領域内を横切るすべり(②)に対する安定性の検討を行い、安定することを確認すること。

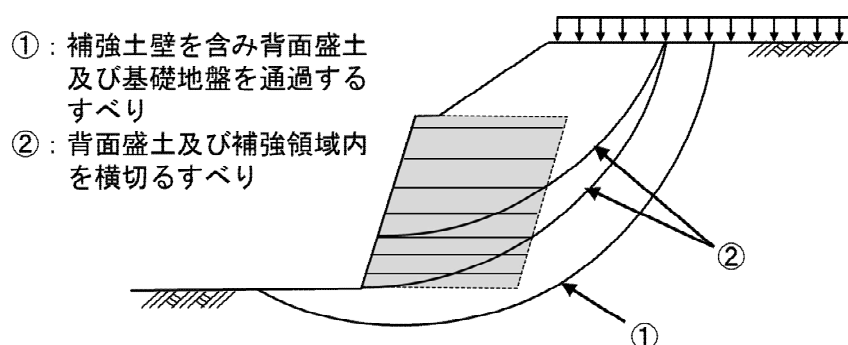


図-Ⅲ.2.4.1 想定される全てのすべり面に対する安定の照査

(補足)

⇒補強領域内を横切るすべり(②)の照査では、仮定するすべり面を横切る補強材の引抜き抵抗力を考慮するものとし、その照査方法は、「道路土工-擁壁工指針((社)日本道路協会、平成24年7月)」を参照すること。

(図-Ⅲ.2.4.1)

道路土工-擁壁工指針((社)日本道路協会、平成24年7月)、一部加工

(4)設計定数

[背面土]

- ・崖面崩壊防止施設の設計に用いる土質定数(単位体積重量 γ 、内部摩擦角 ϕ 及び粘着力 c 等)については、表-Ⅲ.2.3.7、表-Ⅲ.2.3.8の値を使用することができるが、粘着力 c は原則考慮しないこと。

表-Ⅲ.2.3.7 単位体積重量と土圧係数(政令別表第2、一部加工)再掲

土質	単位体積重量 γ (kN/m ³)	土圧係数
砂利又は砂	18	0.35
砂質土	17	0.40
シルト、粘土、又はそれらを多量に含む土	16	0.50

表-Ⅲ.2.3.8 裏込め土・盛土の強度定数 再掲

	内部摩擦角 ϕ (°)	粘着力 c
礫質土	35	考慮しない
砂質土	30	
粘性土 ($w_L < 50\%$)	25	

(表-Ⅲ.2.3.8)
道路土工-擁壁工指
針((社)日本道路協
会、平成24年7月)、
一部加工

[基礎地盤]

- ・摩擦係数 μ については、原則として土質試験結果から以下の式により求めること。
- ・ただし、上記によることが適当でない場合においては、表-Ⅲ.2.4.3の値を使用することができる。

摩擦係数 $\mu = \tan \phi_B$ ϕ_B : 基礎地盤の内部摩擦角

- ・基礎地盤が土の場合には、摩擦係数 μ の値は0.6を超えないこと。
- ・表-Ⅲ.2.4.3の摩擦係数を用いる場合には、付着力 $C_B = 0$ とすること。

表-Ⅲ.2.4.3 崖面崩壊防止施設底面と地盤との間の摩擦係数と付着力

せん断面の条件	支持地盤の種類	摩擦係数 $\mu = \tan \phi_B$	粘着力 C_B
岩または礫とコンクリート	岩盤	0.7	考慮しない
	礫層	0.6	
土と基礎のコンクリートの間に 割栗石または砕石を敷く場合	砂質土	0.6	
	粘性土	0.5	

(表-Ⅲ.2.4.3)
道路土工-擁壁工指
針((社)日本道路協
会、平成24年7月)、
一部加工

[自重]

- ・補強土壁の自重の考え方は図-Ⅲ.2.4.2及び図-Ⅲ.2.4.3に示すところによること。

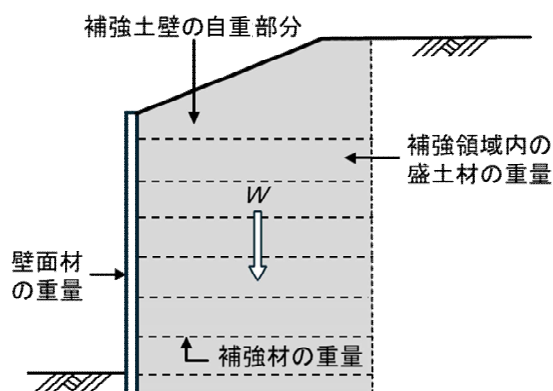


図-Ⅲ.2.4.2 補強土壁の自重の考え方（補強土壁の安定性の照査の場合）

(図-Ⅲ.2.4.2)
道路土工-擁壁工指
針((社)日本道路協
会、平成24年7月)、
一部加工

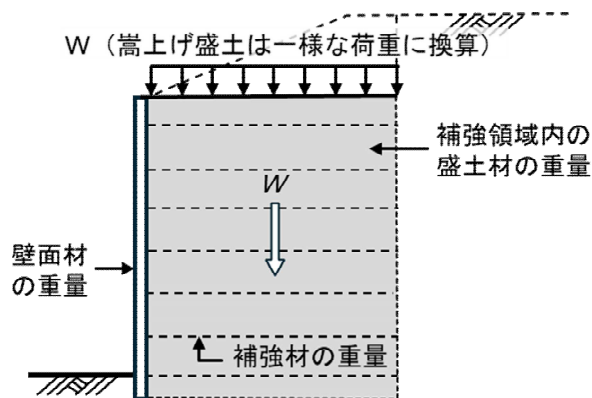


図-Ⅲ. 2. 4. 3 補強土壁の自重の考え方（部材の安全性の照査の場合）

（図-Ⅲ. 2. 4. 3）
道路土工-擁壁工指
針（（社）日本道路協
会、平成 24 年 7 月）、
一部加工

[中詰材]

- ・現地で発生した玉石等を中詰材に用いる場合は、使用する玉石等に対して土質試験を行い、その結果により単位体積重量を決定すること。

[地震時の荷重]

- ・設計に用いる設計水平震度 K_h は、0.25 以上とすること。

(5) 土圧の算定

- ・土圧の算定方法については、Ⅲ-50 頁「(3) 土圧の算定」を参照すること。
- ・補強土壁については、壁面摩擦角 δ を常時及び地震時ともに $\delta = \phi$ とすること。
- ・補強土壁に生じる土圧の考え方を図-Ⅲ. 2. 4. 4 及び図-Ⅲ. 2. 4. 5 に示す。

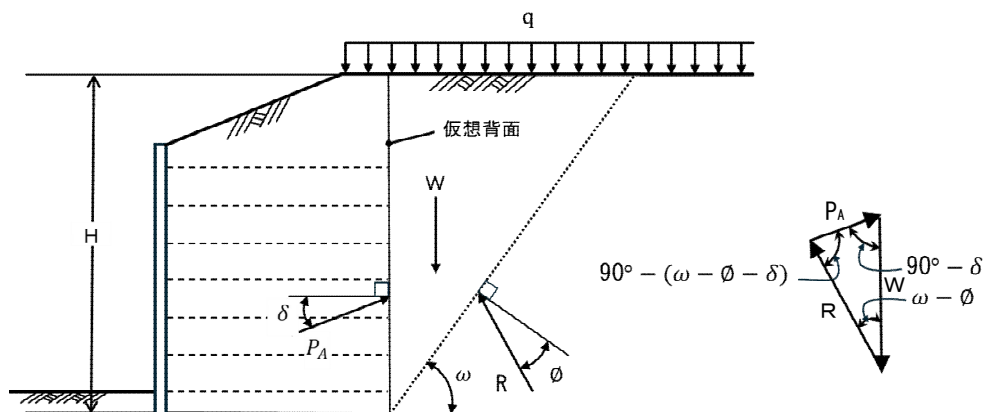


図-Ⅲ. 2. 4. 4 補強土壁の安定性の照査に用いる土圧の考え方

（図-Ⅲ. 2. 4. 4）
道路土工-擁壁工指
針（（社）日本道路協
会、平成 24 年 7 月）、
一部加工

- H : 土圧作用高 (m)
 ϕ : 盛土材料のせん断抵抗角 (°)
 δ : 仮想背面における壁面摩擦角 (°)
 q : 載荷重 (kN/m²)
 P_A : 主働土圧合力 (kN/m)
 W : 土くさびの重量 (載荷重を含む) (kN/m)
 R : すべり面に作用する反力 (kN/m)
 ω : 仮定したすべり面と水平面のなす角度 (°)

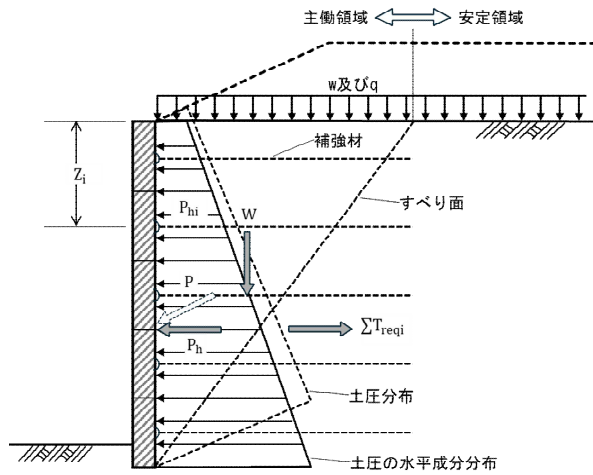


図-Ⅲ. 2. 4. 5 部材の安全性の照査に用いる土圧の考え方

- W : 土くさびの重量(載荷重を含む) (kN/m)
 P : 壁面材に作用する土圧合力 (kN/m)
 P_h : 壁面材に作用する土圧合力の水平成分 (kN/m)
 P_{hi} : 深さ Z_i での壁面材に作用する水平土圧 (kN/mf)
 ΣT_{reqi} : 土くさびの安定に必要な補強材の引張力 (kN/m) で $\Sigma T_{reqi} = P_h$ とする。
 w : 高上げ盛土を一樣な荷重に換算した値 (kN/mf)
 q : 載荷重 (kN/mf)
 Z_i : 補強土壁天端からの深さ (m)

(6) 安定性

- 検討方法の詳細については、Ⅲ-55 頁「(4) 安定性」を参照すること。

[鋼製枠工]

- 鋼製枠工の断面に対し、擁壁と同様の方法で検討を行うこと。

[かご工]

- 図-Ⅲ. 2. 4. 6 に示すとおり、かご枠積み勾配のもたれ式擁壁とみなして検討を行うこと。

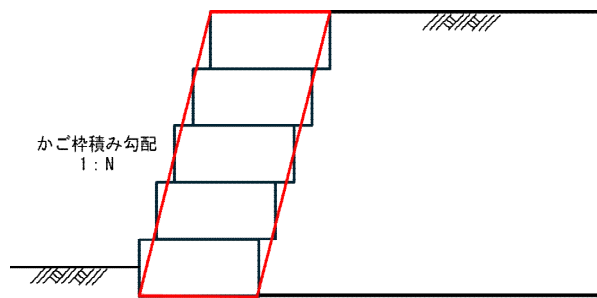


図-Ⅲ. 2. 4. 6 仮想断面の設定

[補強土壁工]

- 補強材を敷設する領域を仮想的な土構造物とみなして検討を行うこと。

(図-Ⅲ. 2. 4. 5)
 道路土工-擁壁工指
 針((社)日本道路協
 会、平成 24 年 7 月)、
 一部加工

(7)部材の安定性

[鋼製枠工]

- ・必要に応じて、鋼製枠に生じる応力度が、材料の許容応力度を超えないことを確認すること。

[かご工]

- ・使用環境に耐えうる材料を選定すること。

[補強土壁工]

- ・壁面材に作用する土圧によって発生する補強材の引張力に対して、補強材の破断や安定領域側での補強材の引抜きが生じないことを照査すること。

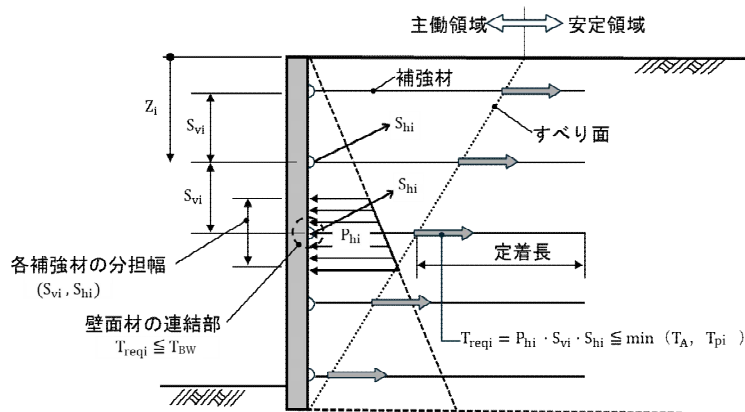


図-Ⅲ. 2. 4. 7 補強材に作用する引張力の考え方

P_{hi}	: 壁面材に作用する水平土圧 (kN/m ²)
S_{vi}, S_{hi}	: 補強材の鉛直及び水平配置間隔 (m)
Z_i	: 補強土壁天端からの深さ (m)
T_{reqi}	: 各補強材に作用する引張力 (kN/m)
T_{pi}	: 各補強材の引抜き抵抗 (kN/m)
T_A	: 補強材の設計引張強さ (kN/m)
T_{BW}	: 壁面材と補強材との連結部の設計強度 (kN/m)

(図-Ⅲ. 2. 4. 7)

道路土工-擁壁工指針 ((社) 日本道路協会、平成 24 年 7 月)、一部加工

第5 崖面及びその他の地表面について講ずる措置に関する技術的基準

1 法面の保護

【政令】

(崖面及びその他の地表面について講ずる措置に関する技術的基準)

第15条 法第13条第1項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち崖面について講ずる措置に関するものは、盛土又は切土をした土地の部分に生ずることとなる崖面（擁壁又は崖面崩壊防止施設で覆われた崖面を除く。）が風化その他の侵食から保護されるよう、石張り、芝張り、モルタルの吹付けその他の措置を講ずることとする。

2 法第13条第1項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち盛土又は切土をした後の土地の地表面（崖面であるもの及び次に掲げる地表面であるものを除く。）について講ずる措置に関するものは、当該地表面が雨水その他の地表水による侵食から保護されるよう、植栽、芝張り、板柵工その他の措置を講ずることとする。

一 第7条第2項第1号の規定による措置が講じられた土地の地表面

二 道路の路面の部分その他当該措置の必要がないことが明らかな地表面

【解説】

- ・土地の造成を行う場合、裸地となることで浸食や洗掘が生じ、これらの拡大により崩壊が発生することが懸念される。このため、法面その他の地表面にかかわらず、法面保護工により保護する必要がある。
- ・造成により生じる崖面については、擁壁又は崖面崩壊防止施設（以下「擁壁等」という。）で覆うことを原則としつつ、擁壁等で覆わない場合には、その崖面が風化、浸食等により不安定化することを抑制するため、法面緑化工又は構造物による法面保護工等で崖面を保護するものとする。
- ・構造物による法面保護工は、土の乏しい岩質部、日光の当たらない場所等、緑化施工や植生の生育の困難な法面に適用される。
- ・なお、擁壁又は崖面崩壊防止施設で覆われた法面については、本条の適用外となる。

表-Ⅲ.2.5.1 土工区分と地表面の勾配ごとに設置を要する構造物等の区分

土工区分	地表面の勾配	設置を要する構造物等	該当となる基準
盛土	崖面 ^{※1}	擁壁/崖面崩壊防止施設	「第3 擁壁に関する技術的基準」 「第4 崖面崩壊防止施設に関する技術的基準」
	崖面以外の地表面 ^{※2}	法面保護工 ^{※3}	本章
切土	崖面 ^{※1}	擁壁/崖面崩壊防止施設 ^{※4}	「第3 擁壁に関する技術的基準」 「第4 崖面崩壊防止施設に関する技術的基準」
		法面保護工	本章
	崖面以外の地表面 ^{※2}	法面保護工 ^{※3}	本章

※1 崖面とは、水平面に対し30度を超えるものをいう。

※2 崖面以外の地表面とは、水平面に対し30度以下のものをいう。

※3 土地利用等により保護する必要があることが明らかな地表面を除く。

※4 擁壁の設置を要しない切土法面の土質・勾配を満足する場合を除く。

(表-Ⅲ.2.5.1)

盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）、一部加工

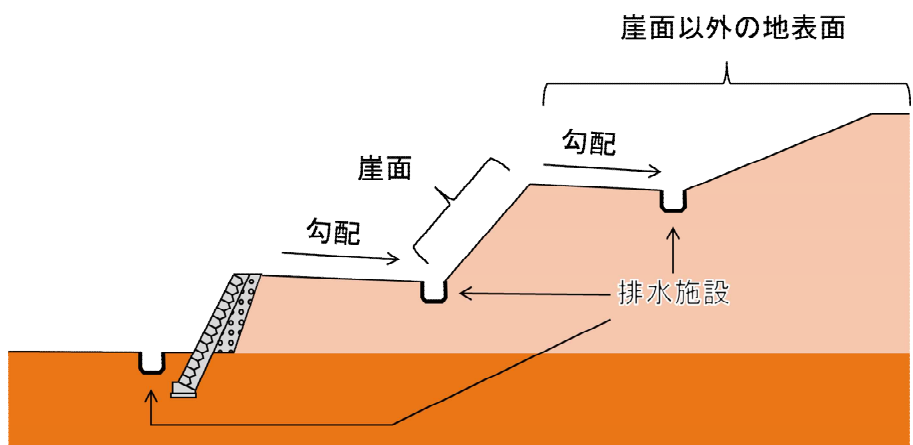


図-Ⅲ. 2. 5. 1 崖面と崖面以外の地表面のイメージ図

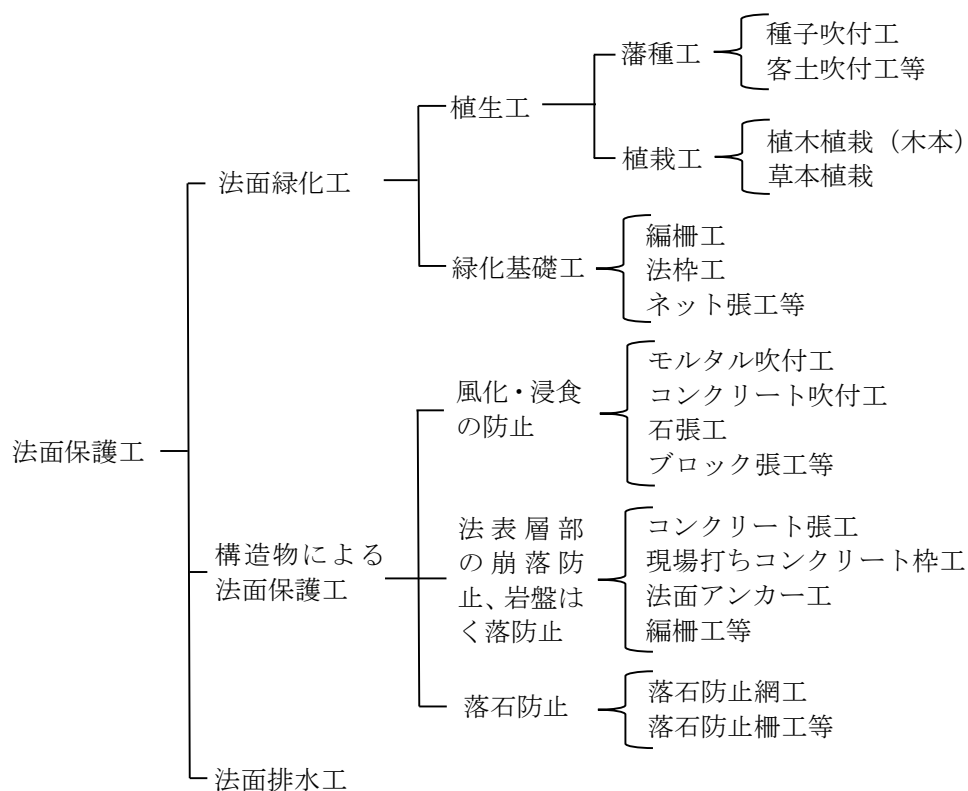


図-Ⅲ. 2. 5. 2 法面保護工の分類

(図-Ⅲ. 2. 5. 2)
盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）、一部加工

表-Ⅲ. 2. 5. 2 盛土又は切土により生じる法面等の保護方法

法面の保護方法	政令第 15 条第 1 項	政令第 15 条第 2 項
	崖面 (勾配が 30 度を超える法面で擁壁等により覆われないもの)	崖面以外の地表面 (勾配が 30 度以下のもの)
構造物による法面保護工 (石張り、モルタル吹付け等)	○	○
芝張り	○	○
植栽、板柵等	×	○

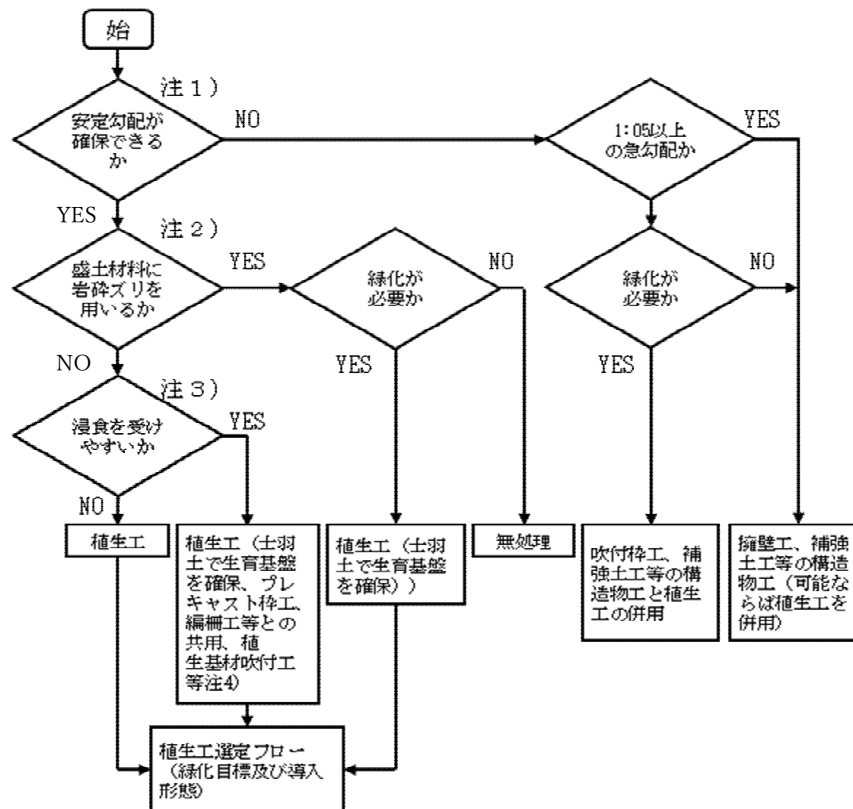


図-Ⅲ. 2. 5. 3 盛土法面における法面保護工の選定フロー

(参考)
⇒植生工選定フローは、「道路土工-切土工・斜面安定工指針」を参照する。

(図-Ⅲ. 2. 5. 3)
道路土工-盛土工指針 ((社) 日本道路協会、平成 22 年 4 月)、一部加工

注 1) 盛土法面の安定勾配としては、表-Ⅲ. 2. 5. 3 に示した盛土材料及び盛土高に対する標準法面勾配とすること。

注 2) ここでいう岩砕ズリとは主に風化による脆弱化が発生しにくいような堅固なものとし、それ以外は一般的な土質に準じる。

注 3) 浸食を受けやすい盛土材料としては、砂や砂質土等があげられる。

注 4) 降雨等の浸食に耐える工法を選択する。

表-Ⅲ. 2. 5. 3 盛土材料及び盛土高に対する標準法面勾配の目安

盛土材料	盛土高	勾 配
粒度の良い砂(S)、礫及び細粒分混じり礫(G)	5m以下	1 : 1.5~1 : 1.8
	5~15m	1 : 1.8~1 : 2.0
粒度の悪い砂(SG)	10m以下	1 : 1.8~1 : 2.0
岩塊(ずりを含む)	10m以下	1 : 1.5~1 : 1.8
	10~20m	1 : 1.8~1 : 2.0
砂質土(SF)、硬い粘質土、硬い粘土(洪積層の硬い粘質土、粘土、関東ローム等)	5m以下	1 : 1.5~1 : 1.8
	5~10m	1 : 1.8~1 : 2.0
火山灰質粘性土(V)	5m以下	1 : 1.8~1 : 2.0

(表-Ⅲ. 2. 5. 3)
道路土工-盛土工指針 ((社) 日本道路協会、平成 22 年 4 月)、一部加工

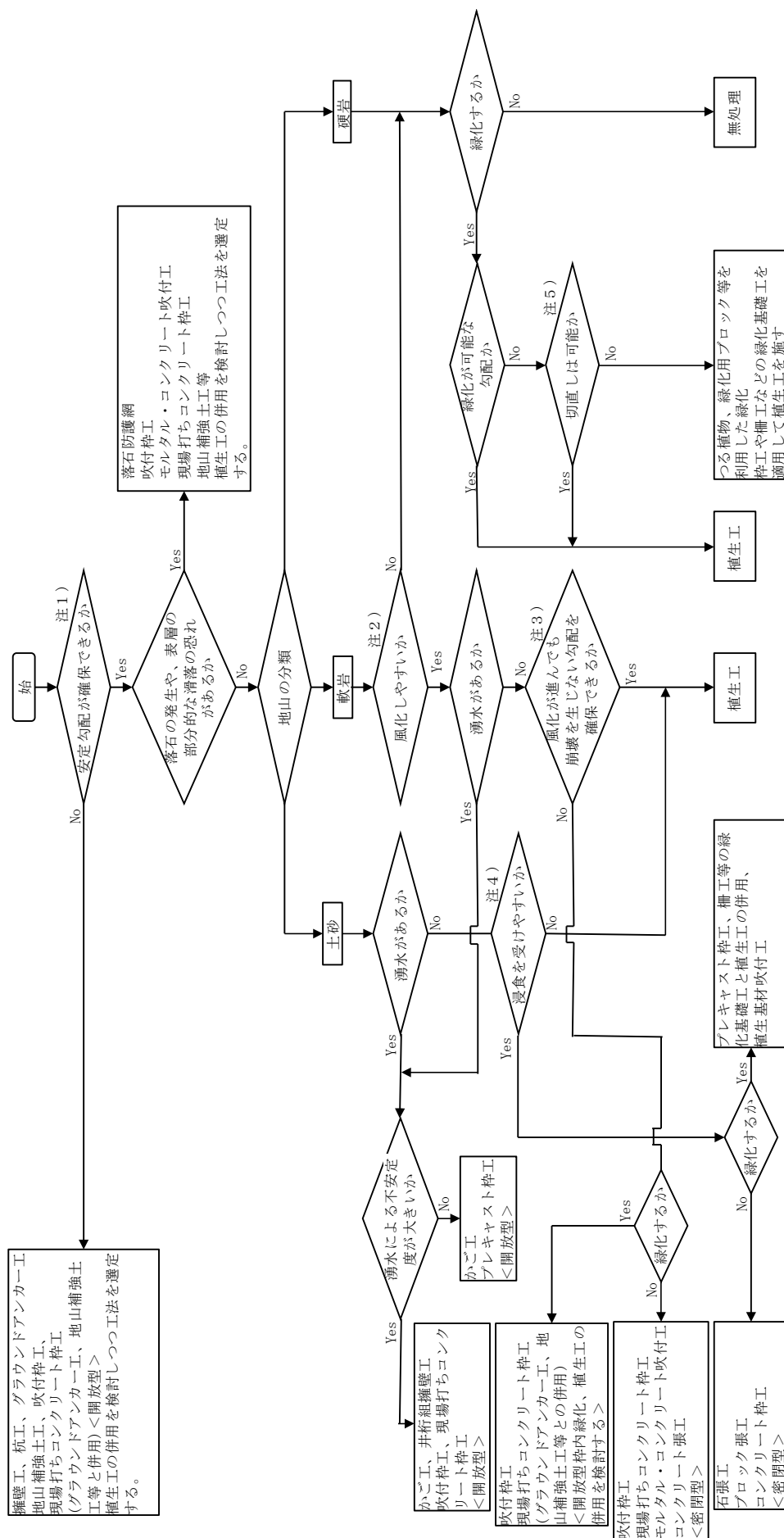


図-III.2.5.4 切土法面における法面保護工の選定フロー

(図-III.2.5.4)
道路土工-切土・斜面
安定工指針 ((社) 日
本道路協会、平成 21
年 6 月)、一部加工

注1) 地山の土質に応じた安定勾配としては、表-Ⅲ.2.5.4に示した地山の土質に対する標準法面勾配とすること。また、安定勾配が確保できない場合の対策として、可能な場合は切直しを行うこと。

注2) 第3紀の泥岩、頁岩、固結度の低い凝灰岩、蛇紋岩等は切土による徐荷・応力解放、その後の乾燥湿潤の繰返しや凍結融解の繰返し作用等によって風化しやすい。

注3) 風化が進んでも崩壊が生じない勾配としては、表-Ⅲ.2.5.4の密実でない土砂の標準法面勾配とすること。

注4) しらす、まさ、山砂、段丘礫層等、主として砂質土からなる土砂は表流水による浸食には特に弱い。

注5) ここでいう切直しとは、緑化のための切直しを意味する。

表-Ⅲ.2.5.4 切土に対する標準法面勾配

地山の土質		切土高	勾配
硬岩	—	—	1 : 0.3 ~ 1 : 0.8
軟岩	—	—	1 : 0.5 ~ 1 : 1.2
砂	密実でない粒度分布の悪いもの	—	1 : 1.5 ~
砂質土	密実なもの	5 m以下	1 : 0.8 ~ 1 : 1.0
		5 ~ 10m	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2
	密実でないもの	5 m以下	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2
		5 ~ 10m	1 : 1.2 ~ 1 : 1.5
砂利または岩塊混じり砂質土	密実なもの、または粒度分布のよいもの	10m以下	1 : 0.8 ~ 1 : 1.0
		10 ~ 15m	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2
	密実でないもの、または粒度分布の悪いもの	10m以下	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2
		10 ~ 15m	1 : 1.2 ~ 1 : 1.5
粘性土	—	10m以下	1 : 0.8 ~ 1 : 1.2
岩塊または玉石混じりの粘性土	—	5 m以下	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2
		5 ~ 10m	1 : 1.2 ~ 1 : 1.5

(表-Ⅲ.2.5.4)
道路土工-切土・斜面
安定工指針((社)日本
道路協会、平成21
年6月)、一部加工

【審査基準】

(1) 工法等の選定

- ・盛土及び切土により生じる崖面（本法に規定する擁壁又は崖面崩壊防止施設を設置する場合を除く。）及び崖面以外の地表面は、適切な工法により保護しなければならない。
- ・盛土又は切土により生じる崖面（本法に規定する擁壁又は崖面崩壊防止施設を設置する場合を除く。）及び崖面以外の地表面の保護方法は、表-Ⅲ.2.5.2によるものとし、工法については、盛土法面は図-Ⅲ.2.5.3、切土により生じた法面は図-Ⅲ.2.5.4により選定すること。
- ・植生可能な箇所では法面緑化工を選定し、植生に適さない箇所又は法面緑化では安定性が確保できない箇所では構造物による法面保護工を選定すること。

(2) その他

- ・ 次の各事項に該当するものは、地表面の保護は要さない。
 - ① 崖の反対方向に勾配を付した盛土又は切土の天端
 - ② 舗装された地盤面
 - ③ 植物の生育が確保された地盤面
- ・ 法面緑化工の施工箇所にあたっては、定期的に緑化状況の観察を行い、定着が認められない場合は定着が認められるまで複数回にわたって緑化を行うこととし、必要に応じて工法変更を含めて検討すること。
- ・ 植生による法面保護対策を行う時は、周辺のシカ等野生動物による農林水産物被害の発生状況等を勘案し、必要があれば、獣害防護柵、単木用保護ネット（チューブ）等の食害対策を講じること。

第6 排水・防災施設に関する技術的基準

1 排水施設の設計

【政令】

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

第7条 法第13条第1項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち地盤について講ずる措置に関するものは、次に掲げるものとする。

一 盛土をする場合においては、盛土をした後の地盤に雨水その他の地表水又は地下水（以下「地表水等」という。）の浸透による緩み、沈下、崩壊又は滑りが生じないよう、次に掲げる措置を講ずること。

イ (略)

ロ 盛土の内部に浸透した地表水等を速やかに排除することができるよう、砂利その他の資材を用いて透水層を設けること。

(排水施設の設置に関する技術的基準)

第16条 法第13条第1項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち排水施設の設置に関するものは、盛土又は切土をする場合において、地表水等により崖崩れ又は土砂の流出が生ずるおそれがあるときは、その地表水等を排除することができるよう、排水施設で次の各号のいずれにも該当するものを設置することとする。

一 堅固で耐久性を有する構造のものであること。

二 陶器、コンクリート、れんがその他の耐水性の材料で造られ、かつ、漏水を最少限度のものとする措置が講ぜられているものであること。ただし、崖崩れ又は土砂の流出の防止上支障がない場合においては、専ら雨水その他の地表水を排除すべき排水施設は、多孔管その他雨水を地下に浸透させる機能を有するものとすることができる。

三 その管渠の勾配及び断面積が、その排除すべき地表水等を支障なく流下させることができるものであること。

四 専ら雨水その他の地表水を排除すべき排水施設は、その暗渠である構造の部分の次に掲げる箇所に、ます又はマンホールが設けられているものであること。

イ 管渠の始まる箇所

ロ 排水の流路の方向又は勾配が著しく変化する箇所（管渠の清掃上支障がない箇所を除く。）

ハ 管渠の内径又は内法幅の120倍を超えない範囲内の長さごとの管渠の部分のその清掃上適当な箇所

五 ます又はマンホールに、蓋が設けられているものであること。

六 ますの底に、深さが15cm以上の泥溜めが設けられているものであること。

2 前項に定めるもののほか、同項の技術的基準は、盛土をする場合において、盛土をする前の地盤面から盛土の内部に地下水が浸入するおそれがあるときは、当該地下水を排除することができるよう、当該地盤面に排水施設で同項各号（第2号ただし書及び第4号を除く。）のいずれにも該当するものを設置することとする。

【細則 別表（第5条関係）】

(排水処理)

10 宅地造成等に関する工事を行う土地の区域外に水を放流する場合においては、放流先の排水能力、利水の状況その他の状況を勘案して、宅地造成等に関する工事を行う土地の区域の排水を有効かつ適切に排出することができるように、放流先の管理者と協議し、その同意を得た上で、宅地造成等に関する工事を行う土地の区域の排水施設を下水道、排水路その他の排水施設又は河川その他の公共の水域若しくは海域に接続すること。この場合において、放流先の排水能力によりやむを得ないと認められるときは、宅地造成等に関する工事を行う土地の区域において一時雨水を貯留する調整池その他の適当な施設を設置することを妨げない。

【解説】

(1) 一般

- ・盛土等の崩壊の多くが法面を流下する地表水により表面が浸食、洗掘されることによるほか、湧水や地下水、降雨等の浸透水を原因とするものである。盛土等の崩壊を防止するため、法面に排水施設を設置することに加え、盛土内に十分な地下水排除工を設置することで、崩壊に対する安定を図るものである。
- ・排水施設等は、放流先の排水能力や利水の状況等を勘案した上で、放流先の管理者と協議し、同意を得た上で適切な放流先に接続することが必要となる。

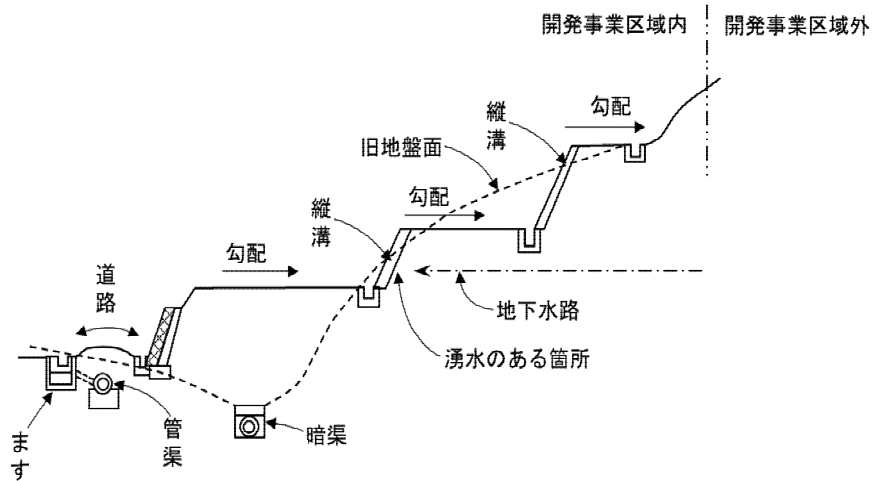


図-Ⅲ. 2. 6. 1 排水施設の設置例（１）

（図-Ⅲ. 2. 6. 1）
盛土等防災マニュアル
の解説（盛土等防
災研究会編集、初
版）、一部加工

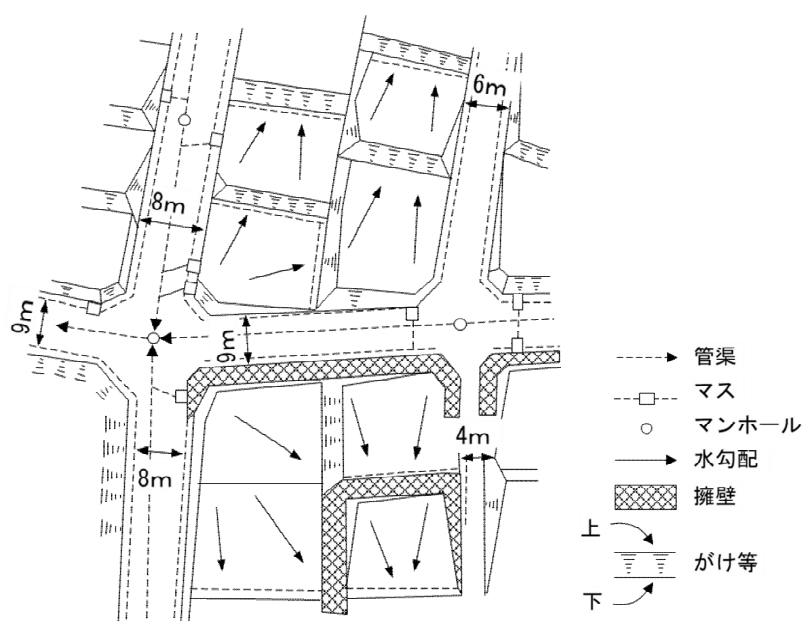


図-Ⅲ. 2. 6. 2 排水施設の設置例（２）

（図-Ⅲ. 2. 6. 2）
盛土等防災マニュアル
の解説（盛土等防
災研究会編集、初
版）、一部加工

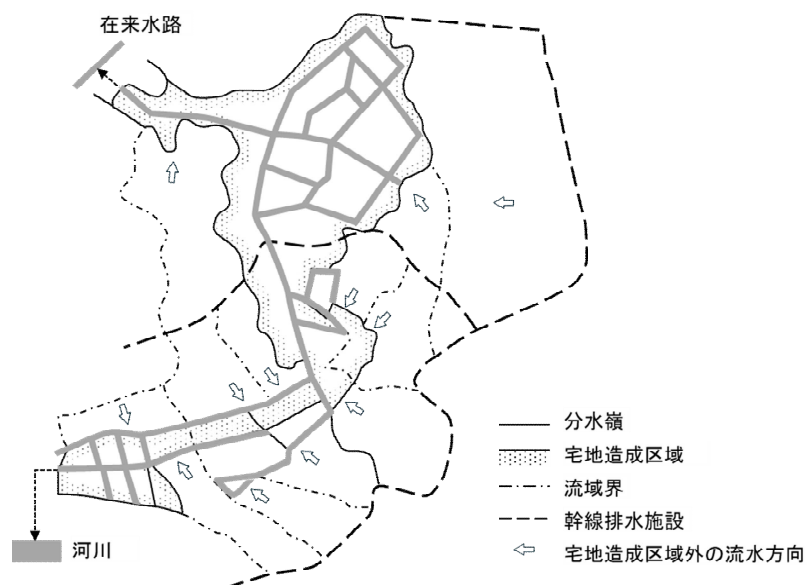


図-Ⅲ. 2. 6. 3 排水系統図の例

（図-Ⅲ. 2. 6. 3）
盛土等防災マニュアル
の解説（盛土等防
災研究会編集、初
版）、一部加工

(2) 排水施設等の種類

表-Ⅲ. 2. 6. 1 排水施設等の種類

法面の排水施設等	地表水排除工 (法面排水工)	(a) 法肩排水溝
		(b) 小段排水溝
		(c) 縦排水溝
		(d) 法尻排水溝
	地下水排除工 (切土法面)	(e) 暗渠排水工
		(f) 水平排水孔
盛土内の排水施設等	地下水排除工 (盛土内)	(a) 暗渠排水工
		(b) 基盤排水層
	盛土内排水層	(c) 水平排水層

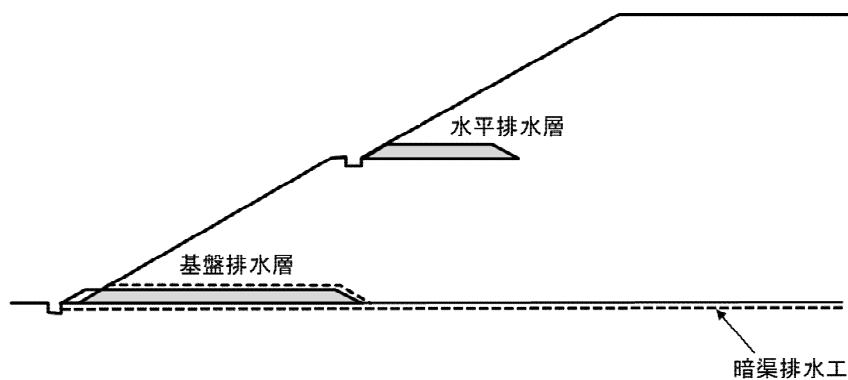


図-Ⅲ. 2. 6. 4 盛土の排水施設の概要図

(図-Ⅲ. 2. 6. 4)
盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）、一部加工

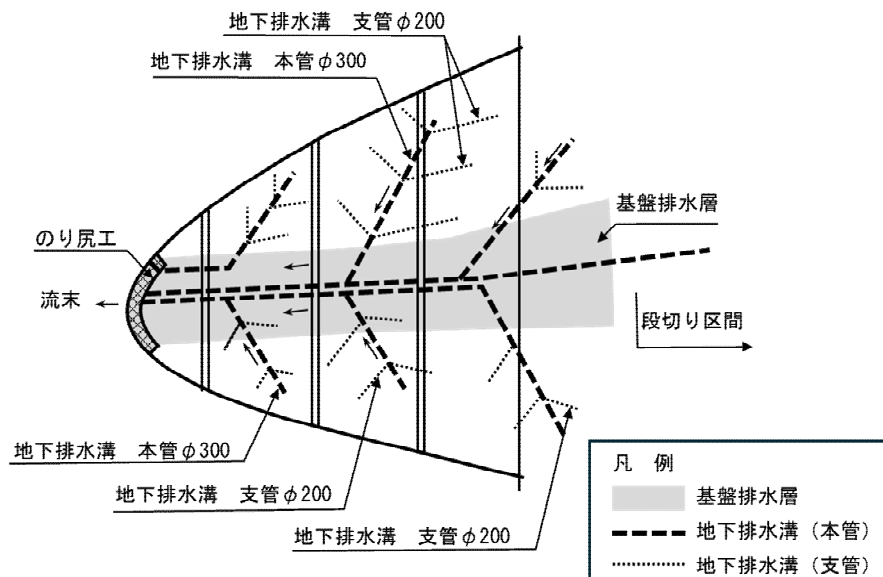


図-Ⅲ. 2. 6. 5 渓流等における盛土の地下排水溝及び基盤排水層の設置例

(図-Ⅲ. 2. 6. 5)
道路土工-盛土工指針（(社)日本道路協会、平成22年4月）、一部加工

【審査基準】

(1) 排水施設等の設置箇所（一般）

- ・次に掲げる箇所では、原則として排水施設等を設置すること。
- ① 盛土法面及び切土法面（擁壁又は崖面崩壊防止施設で覆われたものを含む。）の下端
- ② 法面周辺から流入し又は法面を流下する地表水等処理するために必要な箇所
- ③ 道路又は道路となるべき土地の両側及び交差部
- ④ 湧水又は湧水のおそれがある箇所
- ⑤ 盛土が施工される箇所の地盤で地表水の集中する流路又は湧水箇所
- ⑥ 溪流等の地表水や地下水が流入する箇所
- ⑦ 排水施設が集水した地表水等を支障なく排水するために必要な箇所
- ⑧ その他、地表水等を速やかに排除する必要がある箇所

(2) 排水施設等の接続先

Ⅲ-114 頁「2 放流先の検討」によること。

(3) 排水施設等の構造（一般）

- ・排水施設の構造は、堅固で耐久性を有する構造とすること。
- ・排水施設は、陶器、コンクリート、れんがその他の耐水性の材料で造られ、かつ、施工継手からの漏水を最小限とする措置が講ぜられていること。
- ・ただし、崖崩れや土砂の流出の防止上支障がある土地以外の土地であって、やむを得ない場合には、多孔管や浸透機能を有する排水施設とすることができるが、設置に当たっては浸透機能の継続性に配慮し、土砂等の目詰まり物質の流入がない場所に限るものとする。

（参考）

⇒やむを得ない場合として、適切な接続先が近隣にないことなどが想定される。

〔崖崩れや土砂の流出の防止上支障がある土地〕

- ・急傾斜地崩壊危険区域
- ・地すべり防止区域
- ・雨水排水の浸透により、宅地造成等に関する工事を行う土地の区域及びその周辺において安全性が損なわれるおそれのある土地
- ・雨水排水の浸透が見込めない土地
- ・擁壁の背面土部分
- ・擁壁の下端部付近

- ・管渠の勾配及び断面積は流量計算により求めること。
- ・排水施設は、暗渠構造においては次に掲げる箇所に、ます又はマンホールが設けられていること。
- ① 管渠が始まる箇所
- ② 排水の流下方向又は勾配が著しく変化する箇所
- ③ 管渠の長さがその内径又は内法幅の120倍を超えない範囲において管渠の維持管理上必要な箇所
- ・ます又はマンホールに、蓋が設けられていること。
- ・ますの底に、深さ150mm以上の泥だめが設けられていること。

(4) 法面の排水施設等の設置・構造

- ・盛土法面を流下する地表水や浸透水等を防止するため、法肩排水溝、小段排水溝、縦排水溝、法尻排水溝を適切に設置すること。
- ・切土法面にあっては、暗渠排水工、水平排水孔を適切に設置すること。

[原則として、法肩排水溝、小段排水溝、縦排水溝、法尻排水溝の全ての設置が必要となる場合]

- ・溪流等における盛土、腹付け型大規模盛土、高さ 15m を超える盛土を施工する場合
- ・盛土外部からの地表水の流入が想定される場合

(a) 法肩排水溝

- ・法肩に外部からの地表水の流入が想定される場合は、表面水が法面に流入しないよう、法肩に沿って法肩排水溝を設けること。
- ・法肩排水溝は、図-Ⅲ. 2. 6. 6 を参考に設計すること。

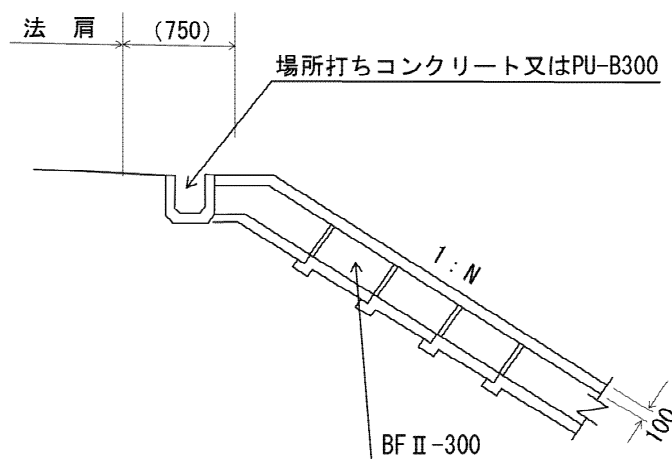


図-Ⅲ. 2. 6. 6 法肩排水溝の例

(図-Ⅲ. 2. 6. 6)
道路設計要領（設計編）（国土交通省中部地方整備局）、一部加工

(b) 小段排水溝

- ・小段には、法面の浸食防止の措置として天端に小段排水溝を設置すること。ただし、他の措置を講じ、適切に地表水を排水できると知事が認めるときは、この限りではない。
- ・小段排水溝は、小段上部法面の下端に沿って設けること。また、小段は排水溝の方向に 2～5 % 程度の下り勾配を付して施工し、排水溝に水が流れるようにすること。
- ・小段排水溝は、図-Ⅲ. 2. 6. 7 を参考に設計すること。

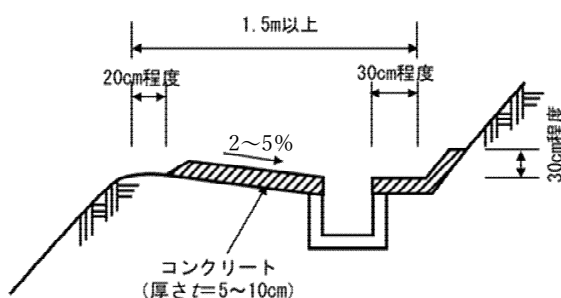


図-Ⅲ. 2. 6. 7 小段排水溝の例

(図-Ⅲ. 2. 6. 7)
道路土工-盛土工指針（（社）日本道路協会、平成 22 年 4 月）、一部加工

(c) 縦排水溝

- ・法肩排水溝及び小段排水溝を設置する場合には、集められた地表水等を法尻排水溝に導くため、法面に沿って縦排水溝を設置すること。ただし、縦排水溝に代わる施設を設置する場合は、この限りではない。
- ・縦排水溝の間隔は20m程度とすること。
- ・縦排水溝は、できる限り地形的に凹部の水の集まりやすい箇所を選定すること。
- ・鉄筋コンクリートU型溝（ソケット付がよい）、鉄筋コンクリートベンチフリューム、コルゲート半円管、鉄筋コンクリート管、陶管、石張り水路等を用いること。
- ・水が裏面にまわらないよう継目のモルタルを充填し、法長3m程度ごとに縦排水溝下部にすべり止めを設置すること。
- ・縦排水溝の断面は、流量を検討して決定し、接続する横排水溝の断面、土砂等の堆積物を考慮して、十分余裕を持った断面とすること。特に、法面の上部に自然斜面が続き、その斜面に常時流水のある沢や水路がある場合は、縦排水溝の断面に十分余裕を持たせること。
- ・水の跳ね出しによる縦排水溝の両側の洗掘を防止するため、勾配変化点等における跳水防止版の設置や両側面の土砂部を横断勾配を付けたコンクリート張りで保護する等の措置を講ずること。
- ・縦排水溝が他の水路と合流する箇所や流れの方向が急変するところには、ますを設け、簡単な土砂溜を作り流水の減勢を図ること。なお、ます及びますの上下流側には周辺への影響を考慮し、蓋を設けること。
- ・縦排水溝は、図-Ⅲ.2.6.8を参考に設計すること。

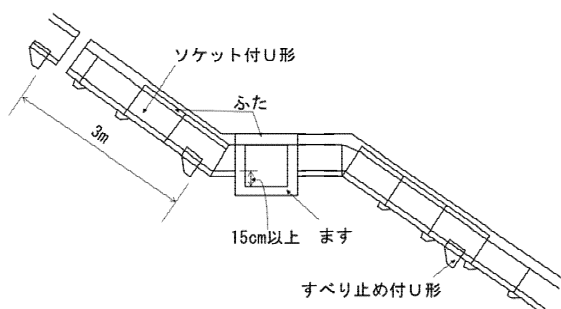


図-Ⅲ.2.6.8 鉄筋コンクリートU型溝による縦排水溝の例

(d) 法尻排水溝

- ・原則として鉄筋コンクリートU型溝を用いること。
- ・法尻排水溝の流末は、排水能力のある施設に接続するよう設計すること。
- ・側道の排水施設や路面排水施設と兼用する場合には、管理者と協議するとともに、流量計算により適切に排水ができることを確かめること。
- ・法尻排水溝は、図-Ⅲ.2.6.9を参考に設計すること。

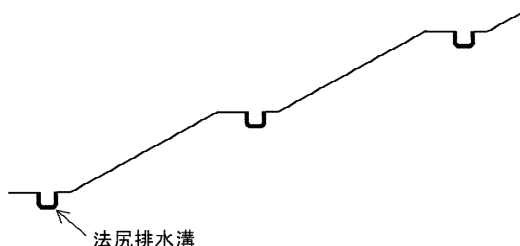


図-Ⅲ.2.6.9 法尻排水溝の例

(図-Ⅲ.2.6.8)
道路土工-盛土工指
針((社)日本道路協
会、平成22年4月)、
一部加工

(図-Ⅲ.2.6.9)
盛土等防災マニユ
アルの解説(盛土等防
災研究会編集、初
版)、一部加工

(e)暗渠排水工（切土法面）

- ・切土法面に湧水等が確認された場合には、暗渠排水工を適切に設置すること。
- ・部分的な範囲に湧水が集中している場合は、溝を掘り、有孔管による暗渠等で処理を行い、排水施設に導くこと。
- ・暗渠排水工は暗渠排水管又は碎石構造とすること。
- ・暗渠排水管等の上面や側面には、そだや砂利等によるフィルターを設けて土で埋め戻すこと。

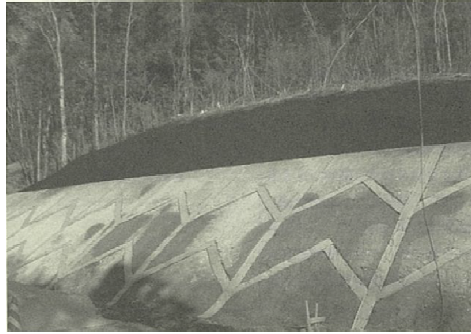


図-Ⅲ. 2. 6. 10 切土法面に設置する暗渠排水工の例

(図-Ⅲ. 2. 6. 10)
のり面保護工施工管理技術テキスト（改訂版第3版（一社）全国特定法面保護協会、平成30年5月）

(f)水平排水孔（切土法面）

- ・切土法面において、深い位置に滞水層があり、湧水等がある場合は、水平排水孔を設置すること。
- ・水平排水孔は、2 m以上かつ勾配は10%以上として施工することを標準とする。

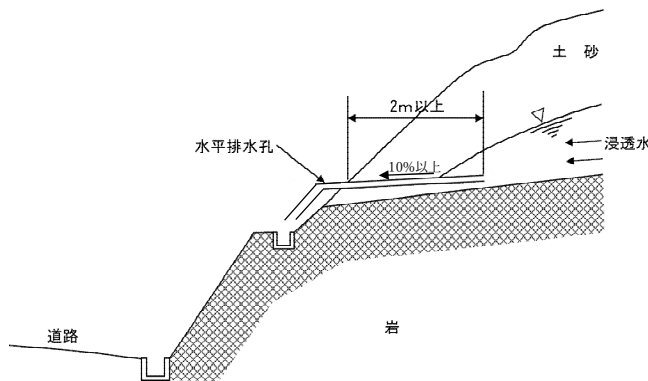


図-Ⅲ. 2. 6. 11 水平排水孔

(図-Ⅲ. 2. 6. 11)
道路土工-切土・斜面安定工指針（（社）日本道路協会、平成21年6月）、一部加工

(5)地表水排除工の断面等

① 計画流量の算定

- ・宅地造成等に関する工事を行う土地の区域の規模、地形等を勘案して、降雨強度、流出係数を定めて算出すること。
- ・排水施設は流域単位で考えるものであり、地形の状況により、開発区域外の土地の部分も排水面積に含めて算定すること。
- ・排水施設の計画流量を定めるために用いる計画流出量（ Q ）は、②の合理式により行うこと。
- ・土砂等の堆積による通水断面の縮小を考慮し、断面積2割程度の余裕を見込んで断面を決定すること。

② 算定方法

$$Q = 1 / 360 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Q : 計画雨水量 (m³/sec)

C : 流出係数 (表-Ⅲ. 2. 6. 2 参照)

I : 設計降雨強度 (mm/h)

A : 集水区域面積 (ha)

③ 流出係数

- ・ 富士山系のような特殊な地形を除いて、一般に表-Ⅲ. 2. 6. 2 に示す一般値を標準とする。
- ・ 流出係数は流域の開発によって大きく変化することが多いため、計画値として採用する値は流域の開発計画等を十分織り込むこと。

表-Ⅲ. 2. 6. 2 流出係数

工種別	流出係数
密集市街地	0.9
一般市街地	0.8
畑・原野	0.6
水田	0.7
山地	0.7

(表-Ⅲ. 2. 6. 2)

静岡県開発行為等の
手引き (静岡県交通
基盤部都市局土地対
策課、令和5年8月)

④ 降雨強度

- ・ 区域内の排水施設の管渠の勾配及び断面積を設計するために用いる降雨強度は、5年に1回の確率で想定される降雨強度以上の値を用いること。具体的には、次のア、イのいずれかとする。ただし、公共施設の管理者が別途定めた場合はこの限りではない。

ア 到達時間 (= 継続時間) から計算により求めた5年確率降雨強度

イ 調整池の容量設計に用いる降雨継続時間を30分とした場合の50年確率降雨強度

(注) 一般的には、降雨継続時間を5～10分程度として管渠等の排水施設を設計するが、本県では、計算の簡略化に鑑みて、その差が1割程度である調整池設計の計算に用いる30分降雨継続時間・50年確率降雨強度を用いても差し支えないこととしている。

(注) 到達時間 : 開発区域の流末に流入する流域の最遠点から、当該流末までに流入する時間をいい、これを継続時間として次表から決定する。

表-Ⅲ. 2. 6. 3 5年確率降雨強度

(mm/h)

降雨継続時間	東 部	中 部	西 部
5 分	128	144	134
7	117	132	124
10	105	119	113
15	92	105	100
20	83	95	91
30	71	83	77
	$r' = \frac{810.1}{t^{0.6} + 3.7194}$	$r' = \frac{630.4}{t^{0.5} + 2.1353}$	$r' = \frac{1420.6}{t^{0.7} + 7.5419}$

(表-Ⅲ. 2. 6. 3)

静岡県開発行為等の
手引き（静岡県交通
基盤部都市局土地対
策課、令和5年8月）

表-Ⅲ. 2. 6. 4 調整池の容量計算に用いる降雨強度

(mm/h)

地域	東部	中部	西部
降雨継続時間（30分） 50年確率短時間降雨強度	104	122	117

(表-Ⅲ. 2. 6. 4)

静岡県開発行為等の
手引き（静岡県交通
基盤部都市局土地対
策課、令和5年8月）

⑤ 計画排水量

排水施設の排水量の設計及び算定は次のとおりとする。

(a) 設計流速

- 排水施設の設計流速は、排水施設の摩耗や土砂堆積が生じないように配慮することとし、表-Ⅲ. 2. 6. 5を標準とする。

表-Ⅲ. 2. 6. 5 設計流速

区 分	汚 水	雨 水
標 準	1.0～1.8m/s	
やむを得ない場合	0.6～3.0m/s	0.8～3.0m/s

(表-Ⅲ. 2. 6. 5)

静岡県開発行為等の
手引き（静岡県交通
基盤部都市局土地対
策課、令和5年8月）

(補足)

⇒雨水排水路は原則
として開渠とするこ
と。

(注) 設計流速が遅いと土砂等が堆積し、早いと排水路が摩耗して耐用年数が短くなり、好ましくないことから、0.8～3.0m/sの範囲となるよう下水道の設計指針等で定めている。また、流速が早いと到達時間が短くなり、治水上の問題も生じてくるので、段差工を施工するなど工夫すること。ただし、雨水排水路の流速は、開発者が自ら維持管理に責任を持って、下流に悪影響を及ぼさない場合においては、4.5m/s程度まではやむを得ないものとする。

- 排水中の沈殿物が次第に管渠内に堆積するのを防止するため、下流ほど流速を暫増させるよう設計すること。なお、勾配は、下流ほど流量が増加して管渠断面が大きくなり、流速を大きく取ることができるので、下流ほど緩くすること。
- 地表勾配が急峻である場合等で落差工を設ける場合には、その落差は1箇所あたり1.5m以内、階段工の場合は0.6m以内とし、水叩厚、水叩長を十分取ること。

(b) 排水量の算定

- 排水施設の断面積は、汚水にあっては計画時間最大汚水量を、雨水にあっては計画雨水量を有効に排出できるものであること。
- 排水施設の流量は、マンニングの式を用いて算出すること。

$$Q = A \times V$$

$$V = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}}$$

Q : 流量 (m³/s)
A : 流水の断面積 (m²)
V : 流速 (m/s)
R : 径深 (m) (= A / P)
I : 勾配
n : 粗度係数 (表-Ⅲ. 2. 6. 6 参照)
P : 流水の周辺長 (潤辺) (m)

(c) 粗度係数

表-Ⅲ. 2. 6. 6 粗度係数

管種	粗度係数
暫定素掘河道	0.035
護岸のある一般河道	0.030
三面張水路	0.025
河川トンネル	0.023
コンクリート人工水路	0.020
現場打ちコンクリート管渠	0.015
塩ビコルゲート	0.015
ポリエチレンコルゲート	0.015
網状管 B 種※ ¹	0.015
陶管	0.013
コンクリート二次製品	0.013
ヒューム管	0.013
網状管 A 種※ ²	0.012
硬質塩化ビニール管	0.010
強化プラスチック複合管	0.010

※1 網状管種の中でコルゲート状を示すもの

※2 網状管種の中で通常の円形断面を示すもの

(表-Ⅲ. 2. 6. 6)
静岡県開発行為等の
手引き (静岡県交通
基盤部都市局土地対
策課、令和 5 年 8
月)、一部加工

(6) 盛土内の排水施設等の設置・構造

- ・盛土内の地下水等が速やかに排除されるよう、(a)～(c)に示す基準に適合した暗渠排水工、基盤排水層及び水平排水層を適切に設置すること。

[原則として、暗渠排水工、基盤排水層、水平排水層の全ての設置が必要となる場合]

- ・溪流等における盛土、腹付け型大規模盛土、高さ 15m を超える盛土を施工する場合
- ・盛土前の地山に湧水が確認された箇所に盛土をする場合
- ・地下水位の高い箇所に盛土をする場合
- ・圧密排水が想定される軟弱地盤や粘土層の上に盛土をする場合
- ・盛土の安定性が懸念される盛土材料 (火山灰質粘性土、山砂、富士マサ等) を使用する場合

(a) 暗渠排水工

① 一般的な場合

- ・暗渠排水工は、表-Ⅲ.2.6.7 によることを基本とし、図-Ⅲ.2.6.12 及び図-Ⅲ.2.6.13 を参考に設計すること。

表-Ⅲ.2.6.7 標準的な仕様

項目	仕様
配 置	(共通) ・暗渠排水工は、盛土をする前の地盤面又は切土をした後の地盤面に配置すること ・原地盤の谷部・湧水等の顕著な箇所等を対象に樹枝状に設置すること(補助暗渠) ・設置間隔は、40m以内(溪流等をはじめとする地下水が多いことが想定される場合等は20m以内ごと)とすること
構 造	(共通) ・暗渠排水管等の上面や側面には、そだや砂利等によるフィルターを設けて土で埋め戻すこと (本暗渠) ・管材を使用すること ・管径 300 mm以上とすること (補助暗渠) ・管材又は碎石構造とすること ・管径 200 mm以上とすること
流末処理	・維持管理や点検が行えるように、ます、マンホール、かご工等で保護を行うこと

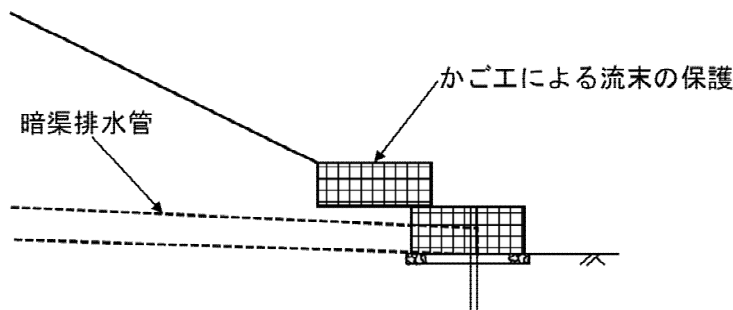


図-Ⅲ.2.6.12 かご工による暗渠排水工の排出口周囲の保護

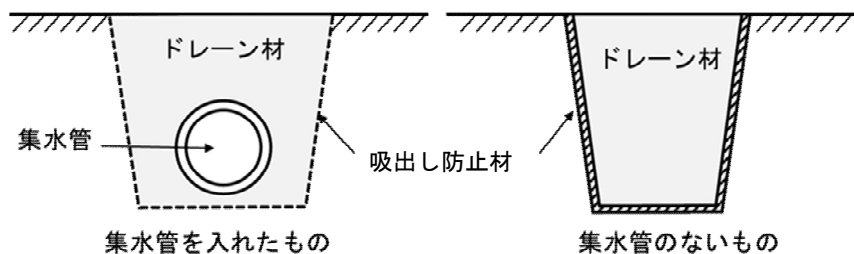


図-Ⅲ.2.6.13 暗渠排水工の断面

② 流域等が大規模な場合

- ・流域等が大規模な場合は、流量計算の上適切に排出できる規格等を決定すること。

(図-Ⅲ.2.6.12)
盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）、一部加工

(図-Ⅲ.2.6.13)
盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）、一部加工

(b) 基盤排水層

- ・基盤排水層は、表-Ⅲ.2.6.8 によることを基本とし、図-Ⅲ.2.6.14 を参考に設計すること。

表-Ⅲ.2.6.8 基盤排水層の標準仕様

項目	仕様
配 置	・法尻から法肩の水平距離の 1/2 の範囲に設置すること ・地表面勾配 $i < 1:4$ の谷底部を包括して設置すること ・湧水等の顕著な箇所等に設置すること
層 厚	・標準：0.5m を標準とするが、渓流等における盛土をはじめとする地下水が多いことが想定される場合等は 1.0m 以上とすること
材 料	・透水性が高い材料（砕石や砂等）を使用すること（砕石や砂を用いる場合の透水係数は $1 \times 10^{-2} \sim 1 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$ 程度以上、かつ、盛土材料の透水係数の 100 倍程度以上とすること。） ・基盤排水層が盛土地盤のせん断強度の弱面とならないように十分なせん断強度を有する材料を用いることとし、設置に当たっては吸い出し防止材により盛土材料の流出防止を図ること。

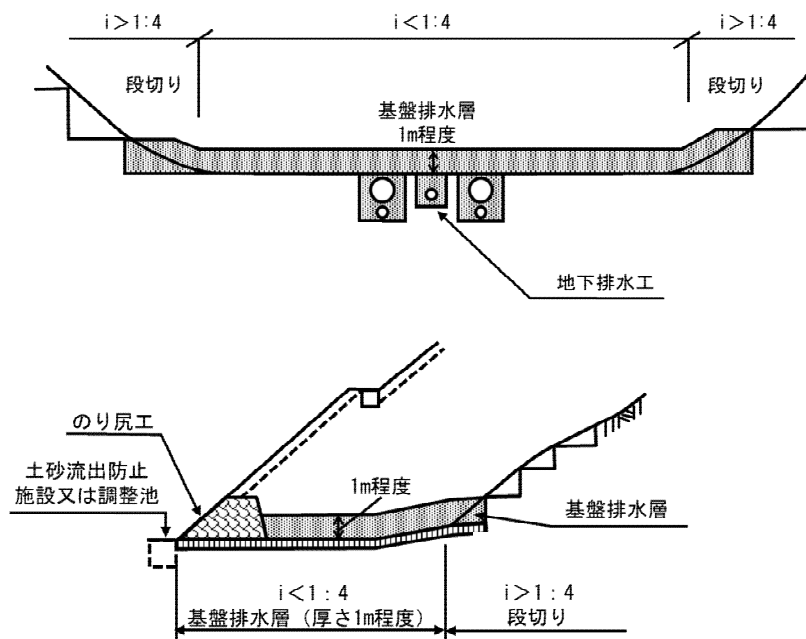


図-Ⅲ.2.6.14 基盤排水層の設置例（標準的な仕様）

(図-Ⅲ.2.6.14)
設計要領 第一集 土工建設編（東日本高速道路株・中日本高速道路株・西日本高速道路株、令和2年7月）、一部加工

(c) 水平排水層

- ・水平排水層は、表-Ⅲ.2.6.9 によることを基本とし、図-Ⅲ.2.6.15 及び図-Ⅲ.2.6.16 を参考に設計すること。
- ・雨水及び地表水が浸透するおそれが無い場合を除き、盛土の小段ごとに水平排水層を配置すること。
- ・水平排水層の末端部（小段）に小段排水溝を設けること。

表-Ⅲ. 2. 6. 9 水平排水層の基準

項目	基準
層 厚	30 cm以上（砕石や砂の場合）とすること
配置間隔	小段ごとに設置すること
層の長さ	小段高さの1／2以上とすること
排水勾配	5～6％の排水勾配を設けること
材 料	・透水性が高い材料（砕石や砂等）を使用すること（砕石や砂を用いる場合の透水係数は $1\times10^{-2}\sim1\times10^{-3}$ cm/s程度以上、かつ、盛土材料の透水係数の100倍程度以上とすること。）

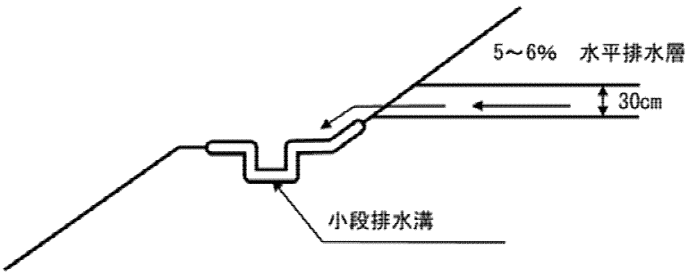


図-Ⅲ. 2. 6. 15 水平排水層の末端部の処理

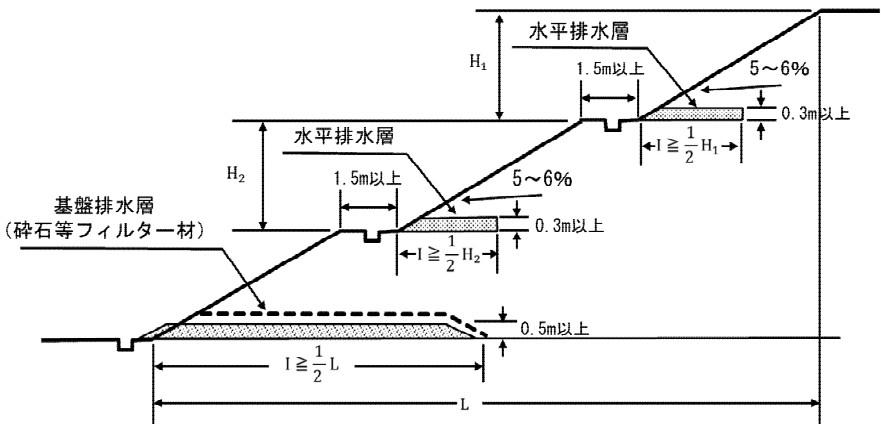


図-Ⅲ. 2. 6. 16 水平排水層の設置

(図-Ⅲ. 2. 6. 15)
道路土工-盛土工指針 ((社) 日本道路協会、平成 22 年 4 月)、一部加工

(図-Ⅲ. 2. 6. 16)
道路土工-盛土工指針 ((社) 日本道路協会、平成 22 年 4 月)、一部加工

(7) 地下水排除工の断面等

① 地下水排除工の処理水量

- ・地下水排除工は盛土をした土地及びその周辺の土地の地形から想定される集水地域の面積を用いて算定して計画地下排水量を有効かつ適切に排出できるものとする。

(参考)
⇒処理水量の計算例
 $Q=A \cdot q$ (ℓ/s)
 $q=R \cdot p \cdot 10,000/N \cdot 86,400$ (ℓ/s/ha)
ここに、
Q：暗渠排水量 (ℓ/s)
A：流域面積 (ha)
q：単位暗渠排水量 (ℓ/s)
R：計画日雨量 (mm/d) (10 年確率)
p：地下浸透率
N：排除日数 (d)

② 暗渠の通水能力

ア 通水能力の計算式

- ・マンニングの式を用いて算出すること。

$$Q = A \times V$$

$$V = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}}$$

Q : 流量 (m³/s)

A : 流水の断面積 (m²)

V : 流速 (m/s)

R : 径深 (m) (= A / P)

I : 勾配

n : 粗度係数 (表-Ⅲ. 2. 6. 6 参照)

P : 流水の周辺長 (潤辺) (m)

イ 通水断面

- ・通水断面は管断面全部とし、地下水は満管で流下するものとする。

ウ 粗度係数

- ・表-Ⅲ. 2. 6. 6 により、管材別に設定すること。

2 放流先の検討

【細則 別表（第5条関係）】

（排水処理）

- 10 宅地造成等に関する工事を行う土地の区域外に水を放流する場合においては、放流先の排水能力、利水の状況その他の状況を勘案して、宅地造成等に関する工事を行う土地の区域の排水を有効かつ適切に排出することができるように、放流先の管理者と協議し、その同意を得た上で、宅地造成等に関する工事を行う土地の区域の排水施設を下水道、排水路その他の排水施設又は河川その他の公共の水域若しくは海域に接続すること。この場合において、放流先の排水能力によりやむを得ないと認められるときは、宅地造成等に関する工事を行う土地の区域において一時雨水を貯留する調整池その他の適当な施設を設置することを妨げない。

【解説】

（1）一般

- ・盛土及び切土を伴う工事においては、工事に伴う工事区域及びその下流の洪水被害を防止するため、治水対策を検討することが必要である。
- ・当基準は、盛土等の区域内の排水施設に集まる雨水を「有効かつ適切に」排出することができるよう、下水道、排水路、河川等に接続させることについて規定したものである。
- ・「有効かつ適切に」とは、地形等からみて無理なく排出できるものであると同時に、「放流先の能力が十分あるということ」及び「放流先の本来の機能に照らして雨水を排出することが適切」であるという意味である。
- ・後段は、放流先の排水能力が集中豪雨等の一時的集中排水時にのみ不十分となる場合で、他に接続し得る十分な排水能力を有する放流先が存在しない場合には、雨水に限り、調整池等を設けて、一時貯留することができる旨の緩和規定である。
- ・放流先への排水施設の接続については、当該放流先河川等の管理者と協議し、その同意を得る必要がある。
- ・一般的には、1年確率以上の降雨強度の雨量を有効に排出できない河川等への排水施設の接続は認められず、当該放流先河川等を1年確率以上に改修した場合にのみ接続が認められている。
- ・また、1年確率以上の降雨強度の雨量を有効に排出できる放流先の場合であって、当該放流先の排水能力が集中豪雨時の一時的集中排水時に不十分なときには、当該放流先河川等の管理者と協議の上、調整池を設置することとなる。

（2）下流河川等の治水対策

- ・治水対策は、① 河川等の改修により河道の流下能力を増大させる方法、② 流出抑制施設により流出量を調節する方法、③ ①②両者の併用による方法に大別される。

① 河川等の改修により河道の流下能力を増大させる方法（河道改修方式）

下流河川等における洪水の流下能力を増大させるため、あるいは流水をスムーズに流下させるため、河道の掘削、築堤などにより河道断面を上げたり、急激に屈曲している部分の線形を修正したりする方法である。

② 流出抑制施設により洪水流出量の調整を行う方法（流出抑制方式）

造成に伴う流出量の増大によって下流河川等における治水的安全度が低下することを防ぐために、流出量の増加分を一時的に貯留し、洪水ピーク時の流出量を抑制又は低減する方法、又は雨水の積極的な浸透を図る施設を設けることにより流出抑制を行う方法である。

・治水対策の検討フローを図-Ⅲ. 2. 6. 17 に、治水対策の分類を図-Ⅲ. 2. 6. 18 に示す。

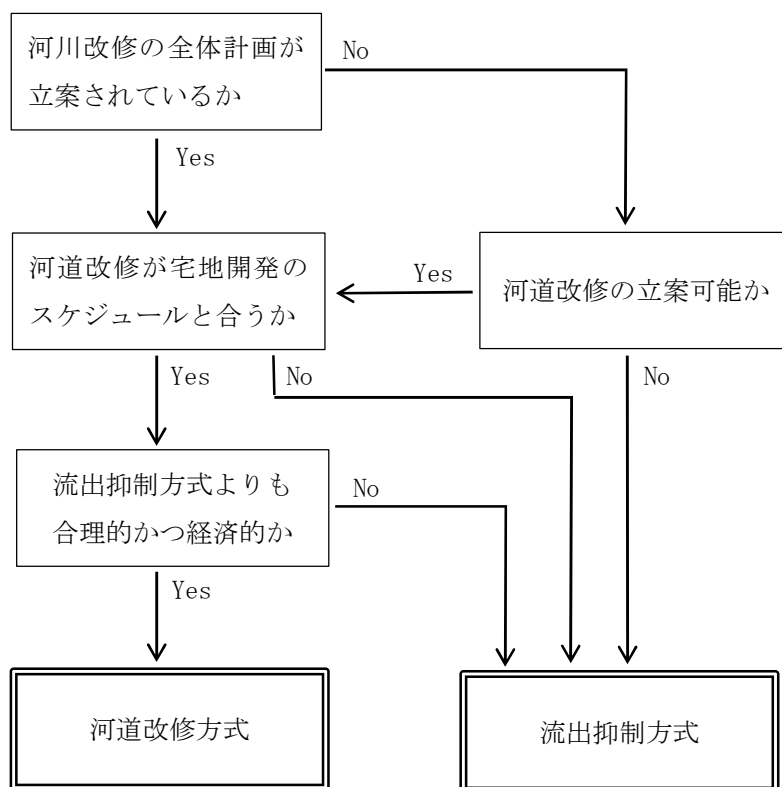


図-Ⅲ. 2. 6. 17 治水対策の検討フロー

(図-Ⅲ. 2. 6. 17)
盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）、一部加工

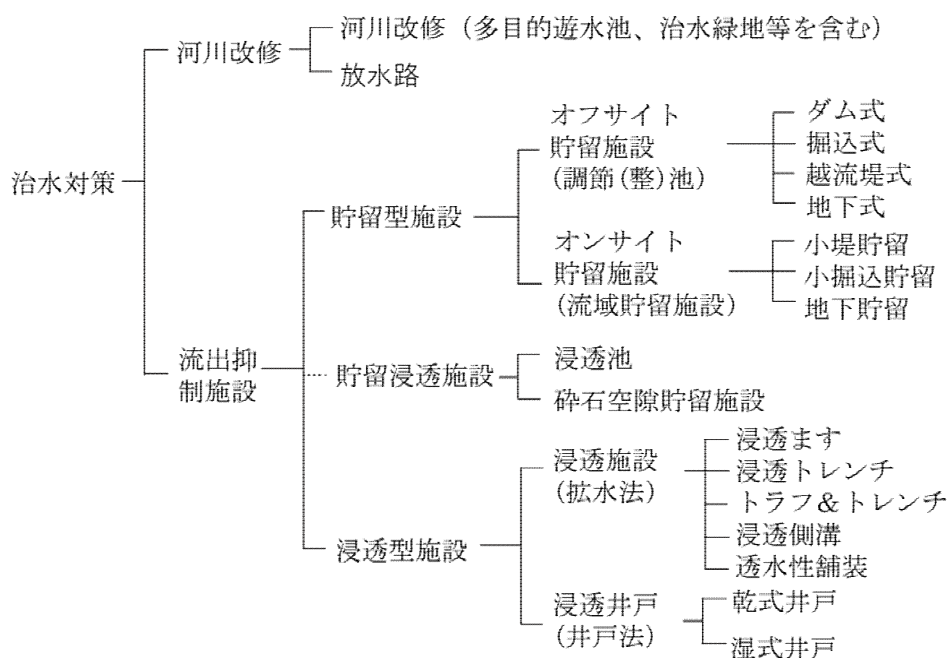


図-Ⅲ. 2. 6. 18 治水対策の分類

(図-Ⅲ. 2. 6. 18)
盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）、一部加工

【審査基準】

(1) 放流先の流下能力の検討等

放流先の河川又は水路の流下能力を計算により求める一般的な方法は次のとおりである。その際、河川改修計画との整合を図るため、河川管理者等と十分協議すること。

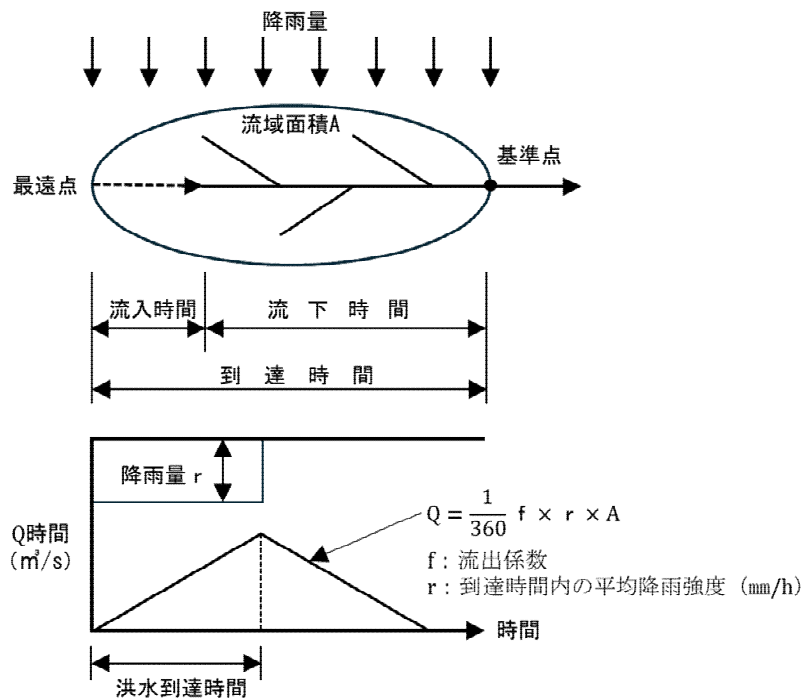


図-Ⅲ.2.6.19 流下能力の算定に用いる合理式の概念図
(洪水到達時間内だけ流域に一樣の降雨があった場合)

(図-Ⅲ.2.6.19)
静岡県開発行為等の
手引き（静岡県交通
基盤部都市局土地対
策課、令和5年8月）

① 放流先河川等の流下能力の算定式（マニング式）

$$V = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}}$$

$$Q = A \times V$$

② 放流先河川等の流下能力に対応する降雨強度（r）の算定式

$$r = Q / (1/360 \times f \times A) \quad \leftarrow \quad Q = 1/360 \times f \times r \times A$$

Q：①で求めた放流先河川等の各断面地点における流下能力（m³/s）

f：各断面地点における流域の平均流出係数

A：各断面地点における流域面積（ha）

(2) 各断面地点における1年確率降雨強度（r'）の算定

- ① 各断面地点における流域の最遠点からの到達時間（t）を②により算定し、当該到達時間を継続時間として、表-Ⅲ.2.6.10を用いて各断面地点における1年確率降雨強度（r'）を算定する。

表-Ⅲ. 2. 6. 10 1 年確率短時間降雨強度 (mm/h)

継続時間	東 部	中 部	西 部
10 分	42	48	50
20	29	35	28
30	23	28	22
60	15	17	16
90	12	13	13
120	10	10	12
150	9	9	11
180	8	7	10
	$r' = \frac{187.0}{t^{0.6} + 0.4644}$	$r' = \frac{863.5}{t^{0.9} + 9.9086}$	$r' = \frac{5.6}{t^{0.1} - 1.1471}$

(表-Ⅲ. 2. 6. 10)
静岡県開発行為等の
手引き (静岡県交通
基盤部都市局土地対
策課、令和 5 年 8 月)

② 到達時間 (t) の算定 (図-Ⅲ2. 6. 19 参照)

ア 到達時間 (t) = 流入時間 (t1) + 流下時間 (t2)

イ 流入時間 (t1)

市街地においては、表-Ⅲ. 2. 6. 11 により算定

表-Ⅲ. 2. 6. 11 流入時間 (t1)

地区要件等	流入時間 (分)	地区要件等	流入時間 (分)
人口密度が大きい地区	5	幹線	5
人口密度が小さい地区	10	支線	5 ~ 10
平均	7	—	—

(表-Ⅲ. 2. 6. 11)
静岡県開発行為等の
手引き (静岡県交通
基盤部都市局土地対
策課、令和 5 年 8 月)

・ただし、山間地における流入時間は流域面積 2 km² 当たり 30 分とし、次式により t1 を求めること。

$$t_1 = \sqrt{\frac{A}{2}} \times 30$$

ウ 流下時間 (t2)

・次に掲げるクラーヘン式により求めること。

$$t_2 = L / 60 / V$$

L : 流路延長 (m)

V : 洪水流出速度 (m/s) (表-Ⅲ. 2. 6. 12 参照)

表-Ⅲ. 2. 6. 12 洪水流出速度

勾配	1/100 以上	1/100 ~ 1/200	1/200 以下
V (m/s)	3.5	3.0	2.1

(表-Ⅲ. 2. 6. 12)
静岡県開発行為等の
手引き (静岡県交通
基盤部都市局土地対
策課、令和 5 年 8 月)

(3) 判定

r > r' の場合、当該放流先河川等の当該断面地点は、1 年確率以上の降雨強度の雨量を有効に排出できる能力、1/1 対応の能力があるとする。

(4)調整池設置基準

調整池は、放流先の河川管理者等と協議の上、その同意を得て設置すること。設置基準は以下のとおりである。

- ① 原則として、50 年確率以上の降雨強度の雨量を有効に排出できる放流先には、調整池を設けず、直接放流することができる。

(注) 放流先河川等が改修済（降雨強度 30 年確率以上）であって、河川管理者等が認める場合は調整池の設置を求めない場合がある。ただし、大規模開発で周辺に与える影響が大きい場合、形質変更により流出量が著しく増加する場合はこの限りでない。

- ② 1 年確率以上の降雨強度の雨量を有効に排出できる場合は、調整池を設け、放流量を放流先の無害流量まで調整して、排出することができる。なお、放流先河川等の流下能力が 1 年確率降雨量に不足するときは、原則として、その不足する部分を改修すること。

- ③ 宅地造成等に関する工事を行う土地又はその周辺若しくは下流の土地に湛水地域がある場合には、宅地造成等の行為によりその周辺若しくは下流の土地又は河川に支障のないよう排水計画が立てられていること。

- ④ 原則として 1,000 m³以上の宅地造成等の行為にあつては、放流先の排水能力について検討を加え、必要に応じ調整池を設置すること。ただし、放流先の河川管理者等との協議により、設置しないことについて同意を得ており、当該同意の理由により調整池が不要と判断できる場合は、この限りでない。

(5)調整池の構造形式

調整池の構造形式は以下のとおりとする。

表-Ⅲ. 2. 6. 13 調整池の構造形式

形式	内容
ダム式 (堤高 15m未満)	主として丘陵地で谷部をアースフィルダム又はコンクリートダムによりせき止め、雨水を貯留する形式である。
掘込み式	主として平坦部を掘り込んで雨水を一時貯留する形式であり、計画高水位が周辺地盤高さとはほぼ同じとなる。
地下式	地下貯留槽、埋設管等に、一時雨水を貯留し、調整池としての機能を持たせたもので、市街地等において土地の高度利用を図る場合に設置される。
現地貯留式	公園、学校校庭、棟間、屋根等を利用して雨水を貯留する施設であり、通常現地に降った雨のみを対象とするため、管渠の上流側に設けられる。透水性の高い地盤では浸透型との併用が有効である。

(表-Ⅲ. 2. 6. 13)
静岡県開発行為等の
手引き（静岡県交通
基盤部都市局土地対
策課、令和 5 年 8 月）

(補足)
⇒ダム式は、下流に
与える影響が大き
く、相対的に高い安
全度が求められる。
その他の形式は、比
較的平坦地に立地す
ることが多く、小規
模な施設について
は、周辺の土地利用
状況、将来の維持管
理の担保、溢水した
ときの影響等を考慮
して、技術基準えお
適用すること。

(6)調整池の設計基準

- 調整池を設置する場合には、「都市計画法施行令第 26 条第 2 号（河川等への排水）の設計基準について（平成 7 年 5 月 26 日付け都計第 181 号）」、「河川管理施設等構造令」、「建設省河川砂防技術基準（案）」等のほか、表-Ⅲ. 2. 6. 14 に示す技術基準を参考に設計すること。

表-Ⅲ. 2. 6. 14 調整池の設計基準

	技術基準	編集・発行	適用範囲
1	大規模宅地開発に伴う調整池技術基準（案）	日本住宅公団 （社）日本河川協会	10ha 以上の宅地開発に伴う流出抑制施設として、存置期間 10 年程度として設置される堤高 15m 未満のダム式暫定調節池に適用する。
2	防災調節池技術基準（案）	住宅・都市公団 地域振興整備公団 （社）日本河川協会	防災調節池事業に適用するほか、堤高 15m 未満のダム式恒久調節池に適用する。
3	下水道雨水調整池技術基準（案）	（社）日本下水道協会	下水道管渠（雨水）の機能を補完するダム式（堤高 15m 未満）及び掘込み式の下水道事業による調節池に適用する。
4	流域貯留施設等技術指針（案）	建設省河川局 都市河川室 （社）日本河川協会	流域貯留浸透事業に適用するほか、校庭、公園広場等の公共公益施設、集合住宅の棟間等貯流及び浸透機能を有する施設に適用する。
5	宅地開発に伴い設置される洪水調整（節）池の多目的利用指針（案）	建設省建設経済局 民間宅地指導室	宅地開発に伴い設置される調整池の多目的利用に適用する。
6	防災調節池の多目的利用指針（案）	住宅・都市公団 地域振興整備公団 （社）日本河川協会	防災調節池等の恒久的施設の多目的利用に適用する。
7	宅地防災マニュアルの解説	宅地防災研究会	調整池及び貯留浸透施設の計画設計及び多目的利用について解説。

（表-Ⅲ. 2. 6. 14）
静岡県開発行為等の
手引き（静岡県交通
基盤部都市局土地対
策課、令和 5 年 8 月）

3 工事施工中の防災措置

【細則 別表（第5条関係）】

（工事中の防災措置）

- 11 宅地造成等に関する工事を行う場合においては、宅地造成等に関する工事を行う土地の区域外に土砂が流出しないように、土砂の流出を防止するための施設を設置すること。

【解説】

- ・盛土及び切土を伴う工事にあたっては、あらかじめ災害を防止する観点から防災計画を検討し、盛土等の区域内及び周辺に災害を及ぼすことのないよう適切な防災措置を工事に先行して講じることが重要である。
- ・工事施工中の防災措置には、①工事施工中の仮の防災調整池、②土砂流出防止工（流土止め工）、③仮排水工、④法面保護工等があるが、措置の内容によって施工時期が異なることに留意する必要がある。

【審査基準】

（1）一般

- ・盛土及び切土を伴う工事にあたっては、工事施工中の防災措置を適切に実施すること。
- ・施設を設計する際には、工事を行う期間、工事施工後の土砂等の発生状況を勘案し、仮設・永久構造物の別、構造の種類（コンクリート、素掘り等）等を検討すること。
- ・工事施工中の堆積土砂量は、浚渫等により除去しない場合は、土地に対する工事が全て完了するまでの期間を設計堆積年数とする。
- ・工事施工中においてN年毎に、その期間の堆積量を浚渫もしくは掘削して除去するという条件下では、設計堆積年数をN年とすることができるが、適切な管理を行うことが条件となる。
- ・堆積土砂の浚渫等を計画する場合は、維持管理に必要な搬出・進入路、門扉等を設けること。
- ・沈砂池については、工事完了後の維持管理、安全管理に問題が生じるケースが多いので、公園等の多目的利用を図る調整池には、原則として沈砂池を設けないこと。やむを得ず設ける場合にあつては、沈砂池が不要になった時点で埋め戻すこと。
- ・掘込式の沈砂池は、法勾配を1：2.0より緩くすること。

（2）施工時期

- ・工事施工中の防災措置の施工時期は、表-Ⅲ.2.6.15を基本とする。

表-Ⅲ.2.6.15 工事施工中の防災措置の施工時期

防災措置	施工時期
仮設防災調整池	本工事の着手前に施工
防災ダム	
沈砂池	
仮排水路	
法面保護工	切盛断面の状況に応じ、逐次速やかに施工

(3) 流出土砂量の推定

- ・流出土砂の防止施設における流出土砂量の推定は、表-Ⅲ. 2. 6. 16によること。

表-Ⅲ. 2. 6. 16 流出土砂量

地表の状態	1 ha 当りの流出土砂量(m ³ /年)	厚さ (mm)
裸地・荒廃地等	200～400	20～40
皆伐地・草地等	15	1.5
択伐地	2	0.2
普通の林地	1	0.1

(注)1 工事によりかき起こした面積及び盛土、捨土部については裸地に準ずる。

2 完全な排水施設を備えた芝生等は林地に準ずる。

3 その他は実態に応じて判断する。

4 生産土砂量は、作業工程表を作成し、これに基づいた工事期間を算定する。

ただし、4 か月以下は一律に4 か月として計算する。

(4) 工事による流出土砂の処理基準

- ① 算出土砂については、可及的に各部分で抑止するようにし、人家・その他公共的施設の近くでは5年分以上、その他については3年以上の土砂貯留施設を設けること（調整池兼用施設は5年以上の土砂流出を見込むこと）。
- ② 土捨場における捨土の表面は、崩壊・流出等が起らないよう盛土の表面を安全に維持する施設（植生工・水路工等）を設けること。
- ③ 施設の施工にあたっては、処理中の土砂が降雨に際して水を含むなどして、土砂流等を発生しないよう特に土の置場所、雨水の処理等を適切に行うこと。

(5) 流出土砂の計算例

集水面積Aの林地である流域において、aの部分で工事により地表のかき起こしを行い、工事期間4か月、工事後は草地にもどるものとする。bは林地よりそのまま草地になるものとする。

[Aの工事期間中の土砂量の算定例]

$$2ha \times 300m^3 \times \frac{4ヶ月}{12ヶ月} = 200m^3$$

$$A = 10ha$$

$$a = 2ha$$

$$b = 3ha$$

草地(15 m³/ha)と林地(1 m³/ha)との流出土砂量の差

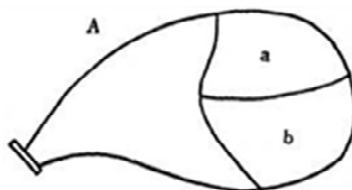
$$a \text{ において } 2ha \times (15 - 1) = 28 m^3$$

$$b \text{ において } 3ha \times (15 - 1) = 42 m^3$$

$$5 \text{ 年では } (28 + 42) \times 5 \text{ 年} = 350 m^3$$

$$\text{従って、} (200 + 350) = 550 m^3 \text{以上}$$

上記のほか、堰堤土工の残土分を見込むこと。



(表-Ⅲ. 2. 6. 16)
静岡県開発行為等の
手引き（静岡県交通
基盤部都市局土地対
策課、令和5年8月）

第7 土石の堆積に関する技術的基準

1 土石の堆積

【政令】

(土石の堆積に関する工事の技術的基準)

第19条 法第13条第1項の政令で定める土石の堆積に関する工事の技術的基準は、次に掲げるものとする。

- 一 堆積した土石の崩壊を防止するために必要なものとして主務省令で定める措置を講ずる場合を除き、土石の堆積は、勾配が10分の1以下である土地において行うこと。
 - 二 土石の堆積を行うことによって、地表水等による地盤の緩み、沈下、崩壊又は滑りが生ずるおそれがあるときは、土石の堆積を行う土地について地盤の改良その他の必要な措置を講ずること。
 - 三 堆積した土石の周囲に、次のイ又はロに掲げる場合の区分に応じ、それぞれイ又はロに定める空地（勾配が10の1以下であるものに限る。）を設けること。
 - イ 堆積する土石の高さが5m以下である場合 当該高さを超える幅の空地
 - ロ 堆積する土石の高さが5mを超える場合 当該高さの2倍を超える幅の空地
 - 四 堆積した土石の周囲には、主務省令で定めるところにより、柵その他これに類するものを設けること。
 - 五 雨水その他の地表水により堆積した土石の崩壊が生ずるおそれがあるときは、当該地表水を有効に排除することができるよう、堆積した土石の周囲に側溝を設置することその他の必要な措置を講ずること。
- 2 前項第3号及び第4号の規定は、堆積した土石の周囲にその高さを超える鋼矢板を設置することその他の堆積した土石の崩壊に伴う土砂の流出を有効に防止することができるものとして主務省令で定める措置を講ずる場合には、適用しない。

【省令】

(堆積した土石の崩壊を防止するための措置)

第32条 令第19条第1項第1号（令第30条第2項において準用する場合を含む。）の主務省令で定める措置は、土石の堆積を行う面（鋼板等を使用したものであつて、勾配が10分の1以下であるものに限る。）を有する堅固な構造物を設置する措置その他の堆積した土石の滑動を防ぐ又は滑動する堆積した土石を支えることができる措置とする。

(柵その他これに類するものの設置)

第33条 令第19条第1項第4号（令第30条第2項において準用する場合を含む。）に規定する柵その他これに類するものは、土石の堆積に関する工事が施行される土地の区域内に人がみだりに立ち入らないよう、見やすい箇所に関係者以外の者の立入りを禁止する旨の表示を掲示して設けるものとする。

(土石の崩壊に伴う土砂の流出を防止する措置)

第34条 令第19条第2項（令第30条第2項において準用する場合を含む。）の主務省令で定める措置は、次に掲げるいずれかの措置とする。

- 一 堆積した土石の周囲にその高さを超える鋼矢板又はこれに類する施設（次項において「鋼矢板等」という。）を設置すること
 - 二 次に掲げる全ての措置
 - イ 堆積した土石を防水性のシートで覆うことその他の堆積した土石の内部に雨水その他の地表水が浸入することを防ぐための措置
 - ロ 堆積した土石の土質に応じた緩やかな勾配で土石を堆積することその他の堆積した土石の傾斜部を安定させて崩壊又は滑りが生じないようにするための措置
- 2 前項第1号の鋼矢板等は、土圧、水圧及び自重によって損壊、転倒、滑動又は沈下をしない構造でなければならない。

【解説】

- ・土石の堆積とは、本法で指定される規制区域において行われる、一定期間を経過した後を除却することを前提とした、土石を一時的に堆積する行為である。
- ・土石の堆積に関する工事を行う場合には、堆積する土地の周囲に空地を設けることや立入り防止措置を講ずる必要がある。
- ・土石の堆積に関する工事における防災措置のフローは図-Ⅲ.2.7.1のとおり。

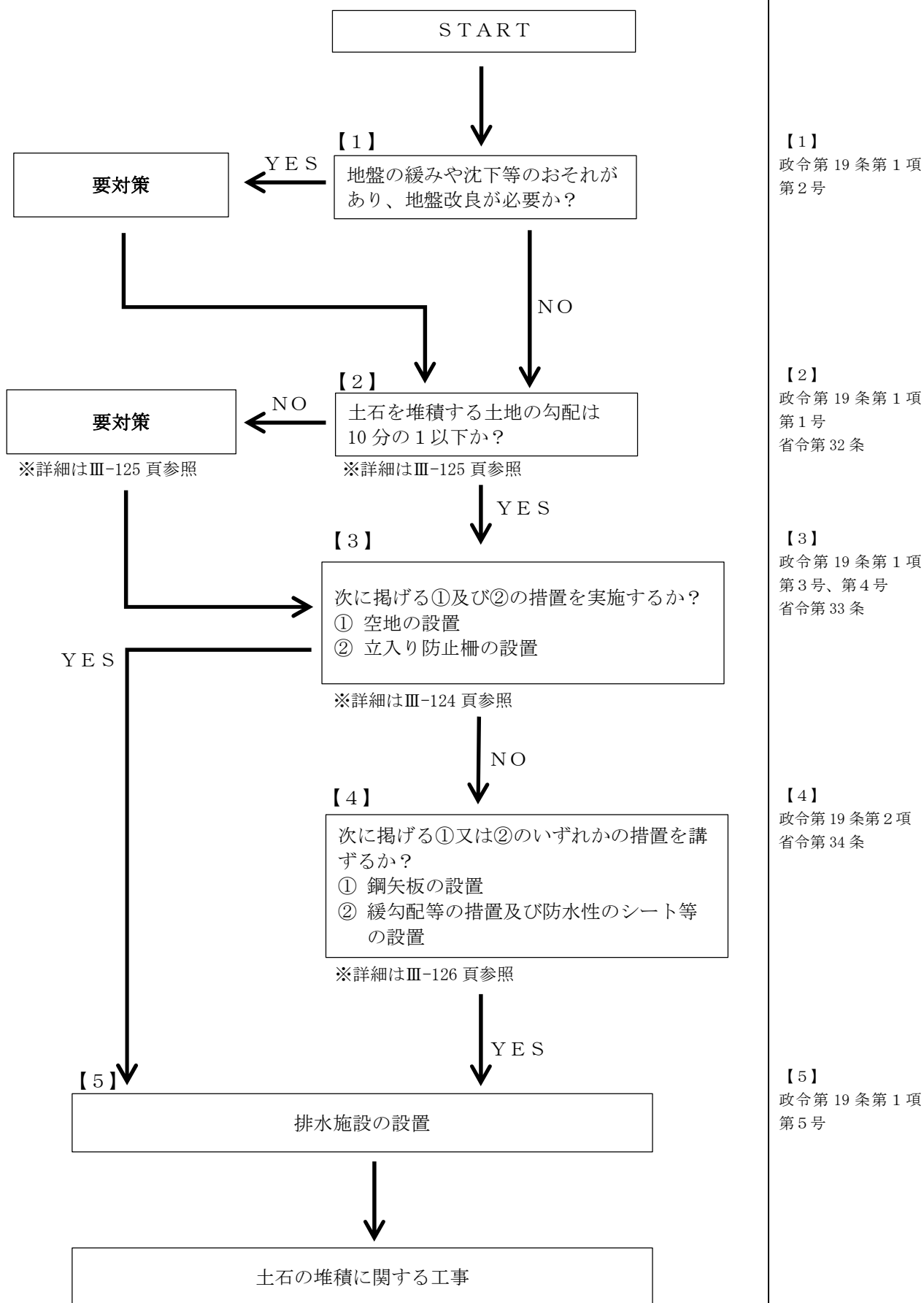


図-Ⅲ.2.7.1 土石の堆積に関する工事における防災措置のフロー

【審査基準】

(1) 堆積する土地の地盤

- ・土石を堆積する土地（空地を含む）の勾配は、10分の1以下とすること。
- ・なお、Ⅲ-125 頁「2 堆積した土石の崩壊を防止する措置」に示す措置を講ずる場合にはこの限りではない。
- ・原地盤に極端な凹凸や段差がある場合には、堆積に先がけてできるだけ平坦にかき均すこと。
- ・地表水等による地盤の緩み等が生じるおそれがある場合は、地盤改良等の必要な措置を講ずること。

(2) 堆積する土地の基準

- ・土石の堆積を行うにあたり、次の①～③の措置を講ずること。なお、Ⅲ-126 頁「3 土石の崩壊に伴う流出を防止する措置」に示す措置を講ずる場合には、①②に示す措置は求めない。

- ① 土石の堆積を行う区域の周囲に、以下のとおり空地を設けること。
 - ア 堆積する土石の高さが5 m以下の場合 ⇒ 当該高さを超える幅の空地
 - イ 堆積する土石の高さが5 m超の場合 ⇒ 当該高さの2倍を超える幅の空地
- ② 側溝等の外側に柵等を設けること。また、見やすい場所に関係者以外立入禁止の表示（立入り防止柵の設置等）を行うこと。
- ③ 空地の外側に側溝等を設置し、地表水を適切に排除すること。

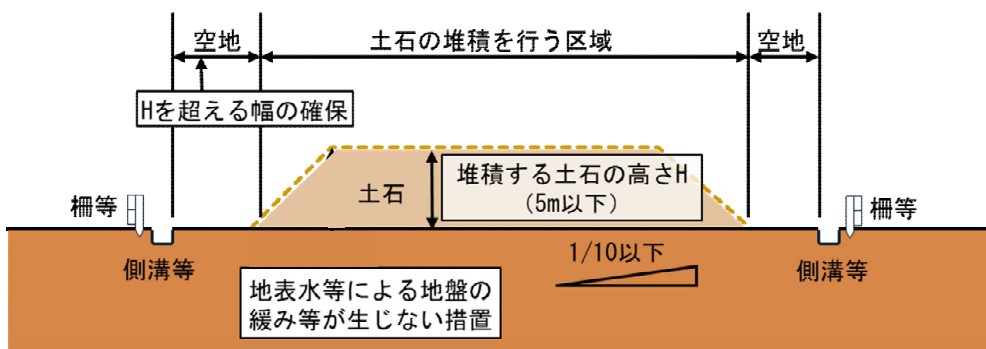


図-Ⅲ. 2. 7. 2 堆積する土地の基準（高さ5 m以下）

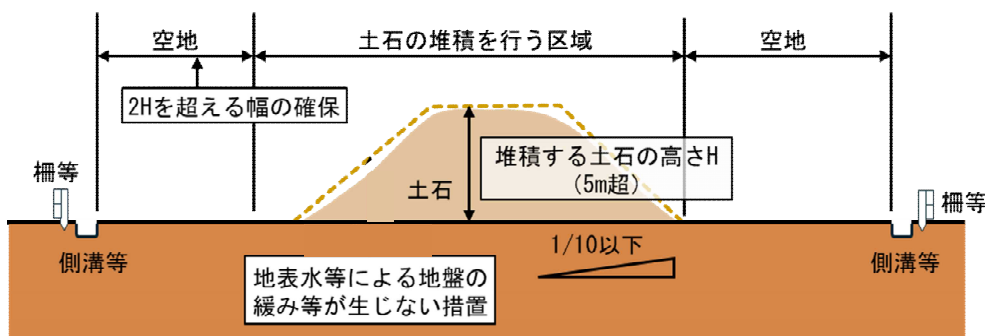


図-Ⅲ. 2. 7. 3 堆積する土地の基準（高さ5 m超）

(図-Ⅲ. 2. 7. 2)
盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）、一部加工

(図-Ⅲ. 2. 7. 3)
盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）、一部加工

2 堆積した土石の崩壊を防止する措置

【省令】

(堆積した土石の崩壊を防止するための措置)

第32条 令第19条第1項第1号(令第30条第2項において準用する場合を含む。)の主務省令で定める措置は、土石の堆積を行う面(鋼板等を使用したものであつて、勾配が10分の1以下であるものに限る。)を有する堅固な構造物を設置する措置その他の堆積した土石の滑動を防ぐ又は滑動する堆積した土石を支えることができる措置とする。

【審査基準】

- ・土石の堆積を行う土地(空地を含む)の勾配は、10分の1以下とすること。
- ・土石を堆積する土地(空地を含む)の勾配が10分の1を超える場合には、以下の全てを満たす措置を講ずること。
 - ① 土石の堆積を行う面(鋼板等を使用したものに限る。)を有する構台等の堅固な構造物とすること。
 - ② 想定される最大堆積高さの際に発生する土圧、水圧、自重のほか、必要に応じて重機による積載荷重に耐えうる構造とすること。

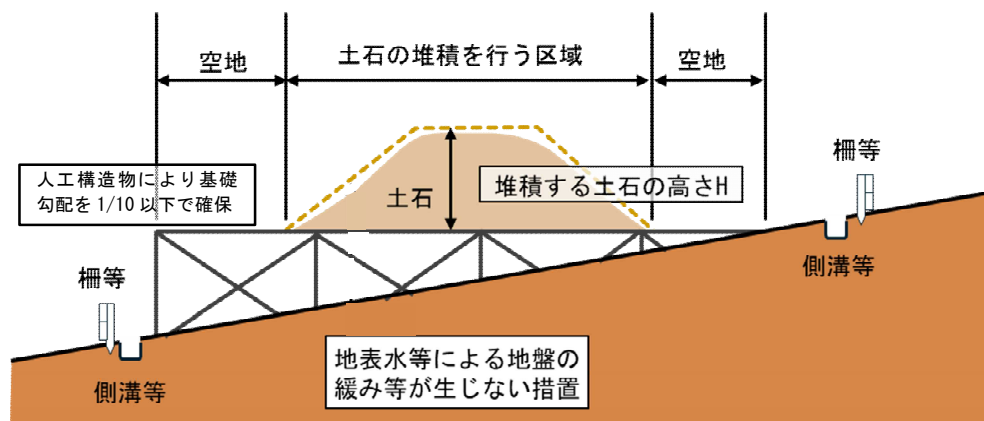


図-Ⅲ.2.7.4 構台等の設置

(図-Ⅲ.2.7.4)
盛土等防災マニュアルの解説(盛土等防災研究会編集、初版)、一部加工

3 土石の崩壊に伴う流出を防止する措置

【省令】

(土石の崩壊に伴う土砂の流出を防止する措置)

第34条 令第19条第2項(令第30条第2項において準用する場合を含む。)の主務省令で定める措置は、次に掲げるいずれかの措置とする。

一 堆積した土石の周囲にその高さを超える鋼矢板又はこれに類する施設(次項において「鋼矢板等」という。)を設置すること

二 次に掲げる全ての措置

イ 堆積した土石を防水性のシートで覆うことその他の堆積した土石の内部に雨水その他の地表水が浸入することを防ぐための措置

ロ 堆積した土石の土質に応じた緩やかな勾配で土石を堆積することその他の堆積した土石の傾斜部を安定させて崩壊又は滑りが生じないようにするための措置

2 前項第1号の鋼矢板等は、土圧、水圧及び自重によって損壊、転倒、滑動又は沈下をしない構造でなければならない。

【審査基準】

・土石の崩壊に伴う流出を防止する措置は、以下に示す措置をいう。

(1) 鋼矢板等の設置

- ・堆積高さを超える鋼矢板やこれに類する施設を設置すること。
- ・想定される最大堆積高さの際に発生する土圧、水圧、自重のほか、必要に応じて重機による積載荷重に対して、損壊、転倒、滑動又は沈下を生じない構造とすること。

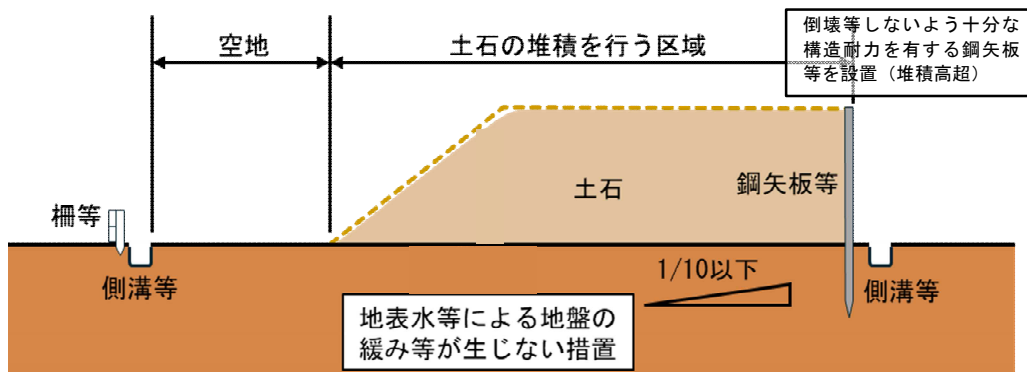


図-Ⅲ. 2. 7. 5 鋼矢板等の設置

(2) 緩勾配による堆積及び防水性のシート等による保護

- ・1:2.0よりも緩い勾配とすること。
- ・堆積した土石を防水性のシート等で覆うこと。

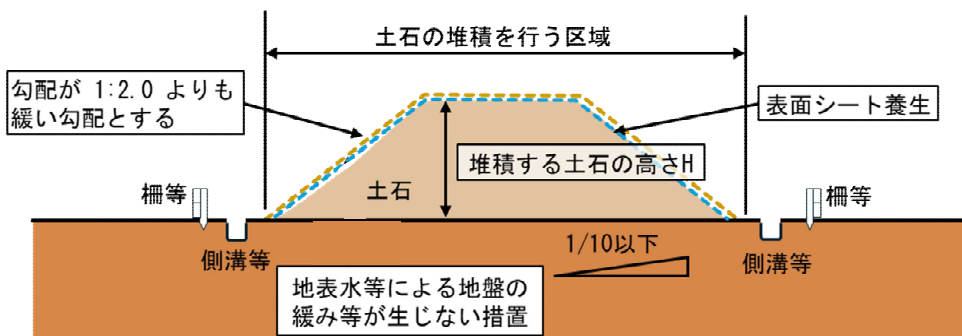


図-Ⅲ. 2. 7. 6 緩い堆積勾配及び防水性のシートによる保護

(図-Ⅲ. 2. 7. 5)
盛土等防災マニュアルの解説(盛土等防災研究会編集、初版)、一部加工

(図-Ⅲ. 2. 7. 6)
盛土等防災マニュアルの解説(盛土等防災研究会編集、初版)、一部加工