

3 設計編

第7章 地盤に関する技術的基準

7.1 崖面の排水

【政令】

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

第七条

2 前項に定めるもののほか、法第十三条第一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（第三条第四号の盛土及び同条第五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。

解説

雨水その他の地表水が崖面を表流し崖面を侵食すること及び崖面上端付近で雨水その他の地表水が崖地盤へ浸透することを防止するための措置について規定しています。

審査基準

図面等により、崖面の排水措置が講じられていることを確認します。

[崖の上端に続く土地の地盤面に講ずる措置]

- 盛土又は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%以上の下り勾配を付すること。

参考：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）V・3盛土のり面の検討

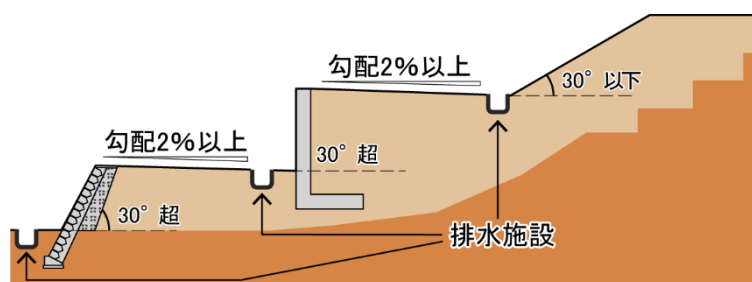


図 3-1 崖面の排水例

7.2 盛土

7.2.1 地滑り抑止杭等

【政令】

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

第七条 法第十三条第一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に、次に掲げる措置を講ずること。
- 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。

解説

盛土全体の安定性の検討を行い安全性の確認ができない場合に、地滑り抑止杭等の設置などの措置を講ずる必要があることを規定しています。

[地滑り抑止杭工]

杭工は、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、直接抵抗する工法です。

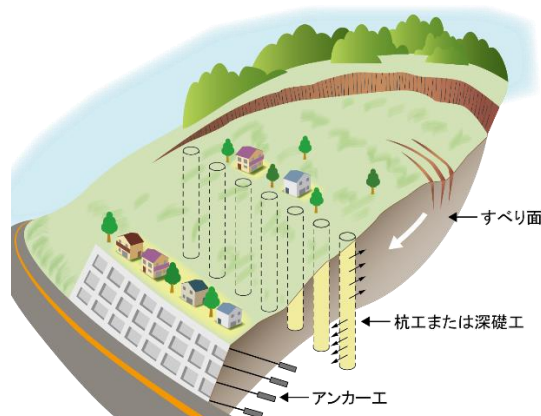


図 3-2 地滑り抑止工のイメージ

[グラウンドアンカー工]

グラウンドアンカー工は、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すべりを安定化させる工法です。

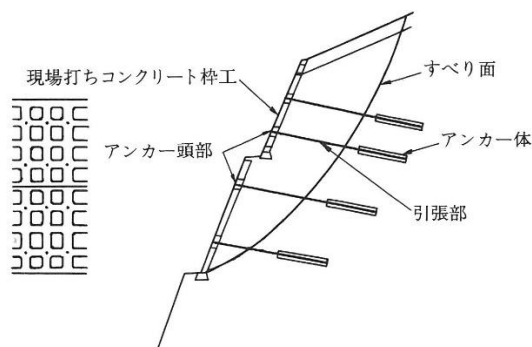


図 3-3 グラウンドアンカー工の例

参考:地すべり防止技術指針及び同解説(国土交通省砂防部・独立行政法人土木研究所 平成20年4月)

補足:構造物の種類、形状及び定着地盤の土質により、設計・施工方法が異なるので十分な検討が必要です。

引用:道路土工・切土工・斜面安定工指針((社)日本道路協会、平成21年6月)

審査基準

図面により、杭やアンカーが適切に設置されていることを確認します。

[地滑り抑止杭工]

- ① 杭の構造は、地すべりの規模及び周辺の状況に応じて選定するものとする。また、外力に対し杭の全断面が有効に働くように設計するものとする。
- ② 杭の基礎部への根入れ長さは、杭に加わる土圧による基礎部破壊を起こさないよう決定するものとする。
- ③ 対象となる地滑り地域の地形及び地質等を考慮し、所定の計画安全率が得られるよう設計するものとする。

- ・ 安全率

$$F_s = \frac{\Sigma\{c \cdot l + (W - u \cdot b) \cos \alpha \cdot \tan \phi\} + P_r}{\Sigma W \cdot \sin \alpha}$$

- ・ 抑止力

$$P_r = F_{sp} \Sigma W \cdot \sin \alpha - \Sigma\{c \cdot l + (W - u \cdot b) \cos \alpha \cdot \tan \phi\}$$

F_s : 安全率

F_{sp} : 計画安全率

c : 粘着力 (kN/m²)

ϕ : せん断抵抗角 (°)

l : 各分割片で切られたすべり面の弧長 (m)

u : 間げき水圧 (kN/m²)

b : 分割片の幅 (m)

W : 分割片の重量 (kN/m)

α : 分割片で切られたすべり面の中点とすべり円の中心を結ぶ直線と鉛直線のなす角 (°)

参考：河川砂防技術基準
設計編（国土交通省水管理・国土保全局、令和5年10月）
道路土工-切土工・斜面安定工指針（（社）日本道路協会、平成21年6月）

[グラウンドアンカー工]

- ・ 地滑り地が急勾配で、杭工、シャフト工では十分な地盤反力が得られない場合や、緊急性が高く早期に効果の発揮が望まれる場合等に、適切な位置に計画すること。
- ・ 定着長は3.0～10.0mを原則とする。
- ・ 地滑りでは永久アンカーが用いられ、二重防食で耐久性のあるものとする。
- ・ 受圧版は、アンカーの引張力に十分に耐えられるように設計すること。
- ・ 計画安全率を得るための計算式は、以下を参考にすること。
- ・ 安全率

$$F_s = \frac{\Sigma c \cdot l + \Sigma(W - u \cdot b) \cos \alpha \cdot \tan \phi + \Sigma T \{ \cos(\alpha + \theta) + \sin(\alpha + \theta) \tan \phi \}}{\Sigma W \cdot \sin \alpha}$$

- ・ 必要アンカー力（単位奥行あたり（kN/m））

$$T_r = \frac{F_{sp} \cdot \Sigma W \cdot \sin \alpha - \{ \Sigma c \cdot l + \Sigma(W - u \cdot b) \cos \alpha \cdot \tan \phi \}}{\Sigma \{ \cos(\alpha + \theta) + \sin(\alpha + \theta) \tan \phi \}}$$

F_s : 安全率

F_{sp} : 計画安全率

c : 粘着力 (kN/m²)

l : 各分割片で切られたすべり面の弧長 (m)

b : 分割片の幅 (m)

W : 分割片の重量 (kN/m)

u : 間隙水圧 (kN/m²)

α : 分割片で切られたすべり面の中点とすべり円の中心を結ぶ直線と鉛直線のなす角 (°)

ϕ : セン断抵抗角 (°)

T : アンカー力 (kN/m)

θ : アンカーテンドンと水平面のなす角度 (°)

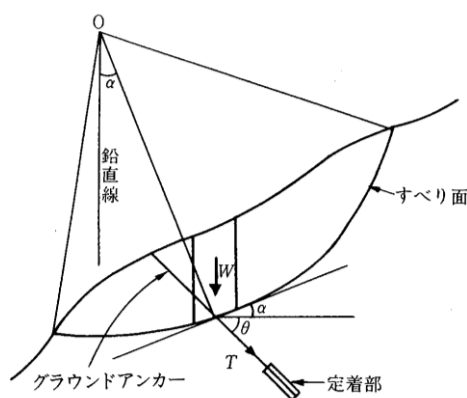


図 3-4 地滑り斜面アンカー

参考: 地すべり防止技術指針及び同解説(国土交通省砂防部・独立行政法人土木研究所、平成20年4月)
 参考: 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)
 参考: 河川砂防技術基準設計編(国土交通省水管理・国土保全局、令和5年10月)

補足: 地滑りの滑動力を減じる場合の計算式もあります。

引用: 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)

7.2.2 段切り

【政令】

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

第七条 法第十三条第一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。

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。

解説

著しく傾斜している土地に盛土をする場合は、原地盤と盛土の間で滑りが生じる可能性があるため、段切りを行う必要があることを規定しています。

審査基準

図面等により、以下の措置が講じられていることを確認します。

[段切りを行う必要がある場合]

- 盛土をする前の地盤面(旧地盤面)の勾配が 15° (約 1:4)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・排水勾配]

- 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。

参考: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) V・6盛土の施工上の留意事項

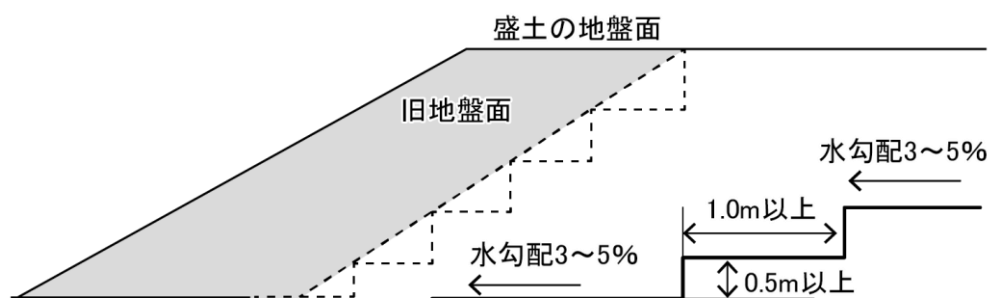


図 3-5 段切りの例

行政指導指針

谷地形等で地下水位が高くなる箇所では、地盤の傾斜勾配が緩くても段切りを行うことが望ましい。

7.2.3 盛土法面の検討

【細則】(20240116時点案)

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

第五条 盛土又は切土をした後の地盤に崩壊が生じないよう、次の各号に掲げる場合の区分に応じ、当該各号に定める措置を講じなければならない。ただし、次項に規定する地盤の安定計算を行った場合は、この限りでない。

- 一 盛土の高さが三メートルを超える場合 高さ三メートル以内ごとに幅一・五メートル以上の小段を設けること。
 - 二 切土の高さが五メートルを超える場合 高さ五メートル以内ごとに幅一・五メートル以上の小段を設けること。
- 2 次の各号のいずれかに該当する盛土又は切土をする場合においては、盛土又は切土をした後の地盤について、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なければならない。
- 一 盛土の高さが十メートルを超えるもの
 - 二 前項ただし書の規定により同項各号に掲げる措置を要しない盛土又は切土

審査基準

図面等により、以下の措置が講じられていることを確認します。

[盛土法面の勾配]

- ・ 盛土法面の勾配は、原則 30° 以下とすること。
- ・ 勾配が 30° を超える場合は、表 3-1 及び図 3-6 により安定計算を行い、勾配を決定すること。

[盛土法面の安定性の検討]

- ① 次のいずれかに該当する場合には、表 3-1 及び図 3-6 に基づき盛土法面の安定性の検討を十分に行った上で勾配を決定すること。
 - ・ 盛土の高さが 10m を超えるもの
 - ・ 細則第 5 条第 1 項第一号の措置を講じないもの
- ② 次のいずれかに該当する場合には、安定計算を行う際に表 3-2 及び表 3-7 により、間げき水圧を考慮すること。
 - ・ 溪流等の湧水や常時流水等が認められる傾斜地盤上における高さ 10m を超える盛土
 - ・ 火山灰質土等の高含水比の材料を用いる盛土

補足：盛土の高さが 10m を超える場合は、盛土全体の安定性の検討も必要です。

表 3-1 盛土法面の安定性の検討

安定計算	・分割法、円弧滑り面法のうち簡便法及び全応力法により、常時及び地震時の安定計算を行うこと。	
設計土質定数	・粘着力(c)及び内部摩擦角(ϕ)の設定には、盛土に使用する土を用いて、現場含水比及び現場の締固め度に近い状態で供試体を作成し、せん断試験を行うこと。 ・土の強度定数は、表 3-2によること。	
最小安全率	盛土施工直後	$F_s \geq 1.5$
	大地震時	$F_s \geq 1.0$
	水平震度	0.25
間げき水圧	盛土の締固めや地下排水工の設置をすることにより、原則、盛土内の間げき水圧や過剰間げき水圧を発生させないこと。	

補足：建築基準法施行令第 88 条第 1 項に規定する数値を乗じて得た数値とします。

表 3-2 常時及び地震時（震度法）の安定計算に用いる盛土の強度定数及び間げき水圧

状態	盛土及び基礎地盤の材料		全応力法		有効応力法	
	材料	透水性	強度定数	間げき水圧	強度定数	間げき水圧
常時 地震時	良質土(粗粒土・ 細粒土)	低い	c_{cu} 、 ϕ_{cu}	U_s	c' 、 ϕ'^{*}	U_s 、 U_A 、 U_e ※
		高い	c_d 、 ϕ_d	U_s		
施工時 施行直後	高含水比な 火山灰質細粒土等	低い	c_d 、 ϕ_u	U_s	c' 、 ϕ'	U_s 、 U_r

※常時・地震時の安定計算は全応力法を標準とする。

c_{cu} 、 ϕ_{cu} ：圧密非排水試験（CU）より求められる強度定数

c_d 、 ϕ_d ：圧密排水試験（CD）より求められる強度定数

c_u 、 ϕ_u ：非圧密非排水試験（UU）試験より求められる強度定数

c' 、 ϕ' ：間げき水圧の測定を伴う圧密非排水試験（ $\bar{C}U$ ）より求められる強度定数

U_s ：常時の地下水の静水圧時における間げき水圧（ kN/m^2 ）

U_A ：滑りに伴って（せん断に伴って）発生する過剰間げき水圧（ kN/m^2 ）

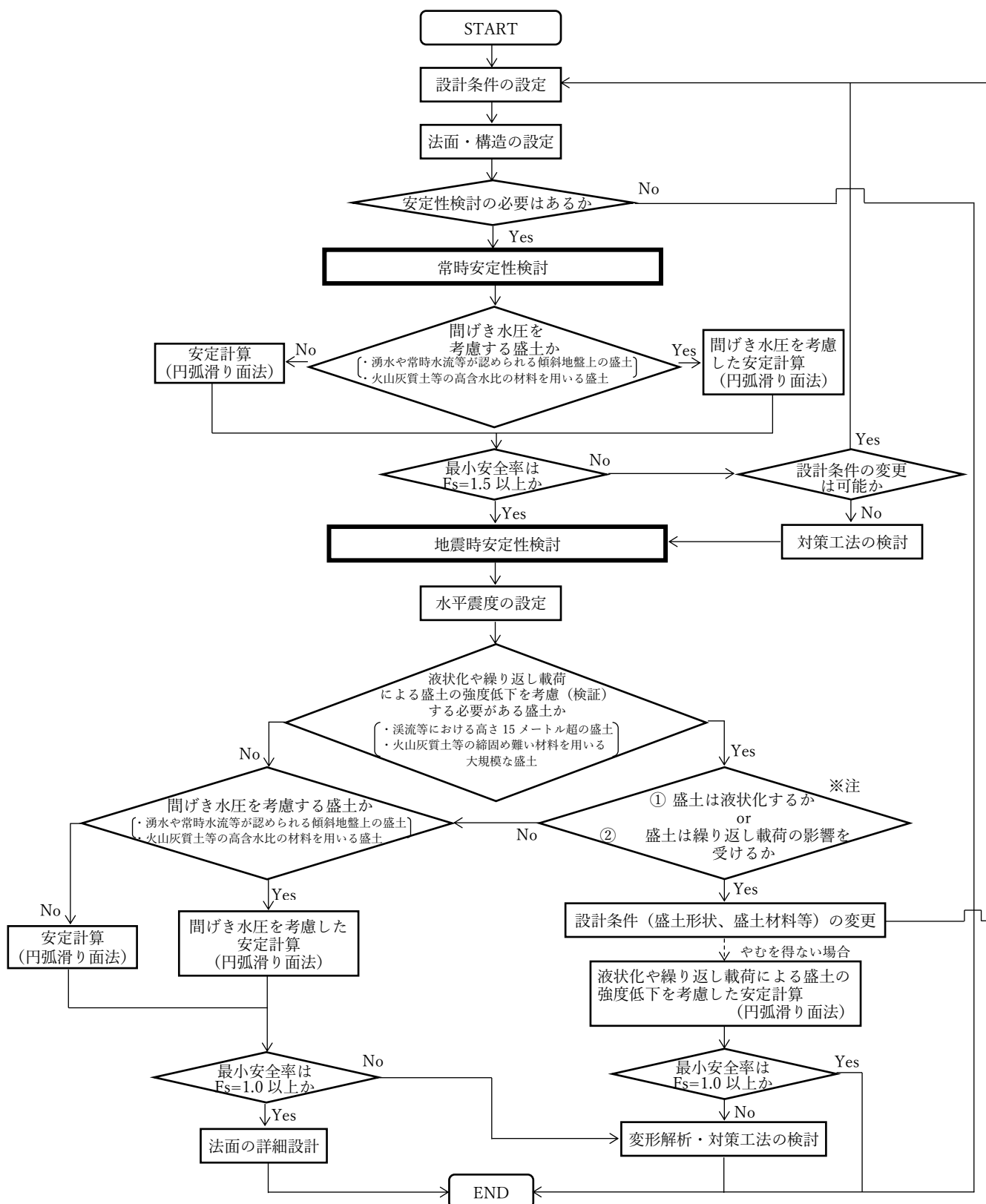
U_e ：地震時に発生する過剰間げき水圧（ kN/m^2 ）

U_r ：盛土の施工中・施工直後における過剰間げき水圧（ kN/m^2 ）

施工時の含水比で締固めた盛土材料の標準圧密試験を行い、非排水条件下の間げき水圧（過剰間げき水圧 U_r ）を求め、圧密度より施工期間中における間げき水圧の減少度合いを推定

※

- 室内試験により液状化強度比を求めて、地震応答解析等により、せん断応力比を求めて液状化発生の有無を判断
- 繰り返し載荷後の盛土強度を確認する土質試験を行い、繰り返し載荷による強度低下の有無を判定



備考：基礎地盤が液状化する場合は「X 軟弱地盤対策」に準じた検討や対策が必要

図 3-6 盛土法面の一般的な安定検討フロー

[引用] 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) V・3 盛土のり面の検討 一部加工

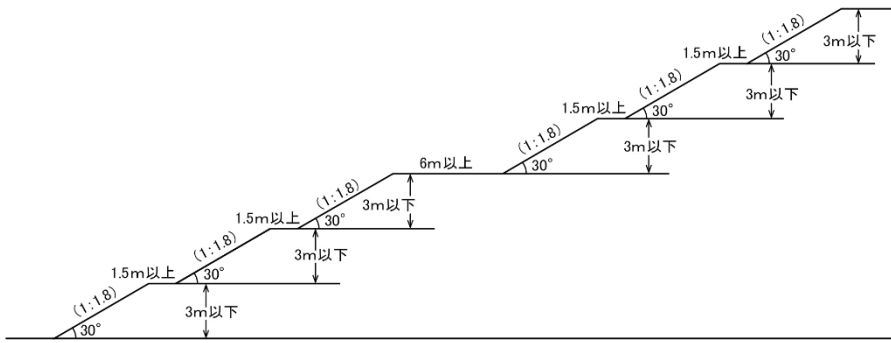


図 3-7 長大法（盛土）の参考断面図（擁壁を設置しない場合）

補足：盛土材が良質土であることを前提とした参考断面図です。

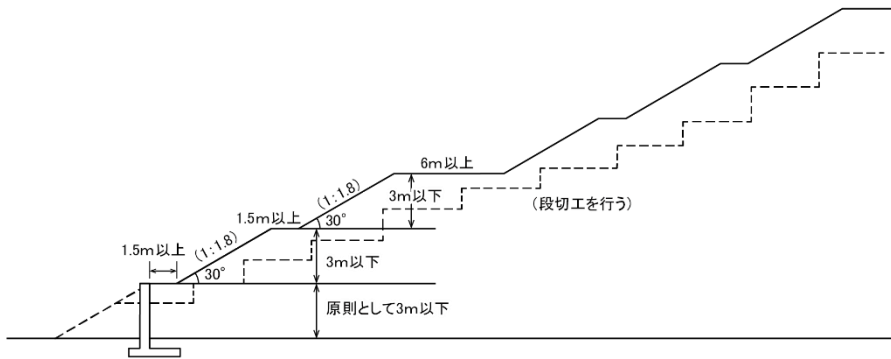


図 3-8 長大法（盛土）の参考断面図（法尻に鉄筋コンクリート擁壁を設置する場合）

7.2.4 盛土全体の安定性の検討

【細則】(20240116 時点案)

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

第六条

- 3 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、土質試験その他の調査又は試験に基づく安定計算を行うことにより、地震力及びその盛土の自重による当該盛土の滑り出す力が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なければならない。
- 一 盛土をする土地の面積が三千平方メートル以上であり、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、盛土の内部に侵入することが想定されるもの
 - 二 盛土をする前の地盤面が水平面に対し二十度以上の角度をなし、かつ、盛土の高さが五メートル以上となるもの
 - 三 盛土の高さが十メートルを超えるもの

解説

次の造成に該当する場合は、盛土全体の安全性の検討を行う必要があります。

[谷埋め型大規模盛土造成地]

盛土をする土地の面積が3,000m²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、盛土の内部に侵入することが想定されるもの。

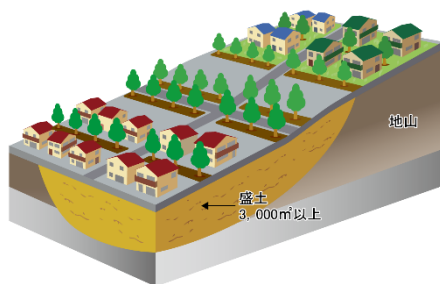


図 3-9 谷埋め型大規模盛土造成地のイメージ

[腹付け型大規模盛土造成地]

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5m以上となるもの。

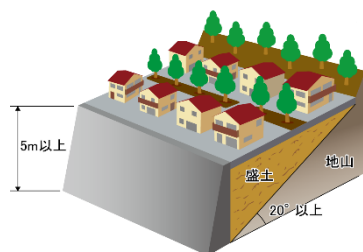


図 3-10 腹付け型大規模盛土造成地のイメージ

[法高が特に大きい場合（長大法）]

上記の[谷埋め型大規模盛土造成地]及び[腹付け型大規模盛土造成地]に該当しない場合で、盛土の高さが10mを超えるもの。

補足: 沢や谷を埋め立てた造成宅地又は傾斜地盤上に腹付けした造成宅地において、盛土と地山との境界面などにおける盛土全体の地滑りの変動が生じるなど、造成宅地における崖崩れ又は土砂の流出による被害が生じています。そのため、谷や沢を埋めたために盛土内に水の侵入を受けやすく形状的に盛土側面に谷部の傾斜が存在することが多い谷埋め盛土や傾斜地盤上の高さの高い腹付け盛土などの大規模盛土造成地については、盛土全体の安全性の検討を行う必要があります。

参考: 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) V・4 盛土全体の安定性の検討

審査基準

図面等により、以下の措置が講じられていることを確認します。

[安定計算]

- ① 盛土全体の安定性については、盛土の種類に応じて表 3-3 の方法により、常時及び地震時の検討をすること。その他安定性の検討に必要な事項は、表 3-1 及び図 3-6 によること。

表 3-3 盛土の種類別の安定計算方法例

盛土の種類	方法
谷埋め型大規模盛土造成地	二次元の分割法 (分割法のうち、修正フェレニウス法等を含む他の方法)
腹付け型大規模盛土造成地	二次元の分割法のうち簡便法
法高が特に大きい場合 (盛土高が10mを超えるもの)	表 3-1による

補足:二次元の分割法の例

- ・修正フェレニウス法
- ・ビショップの簡便法
- ・ビショップ法
- ・ヤンプー法
- ・複合すべり面法 など

参考: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) V・4 盛土全体の安定性の検討

- ② 次のいずれかに該当する場合には、安定計算を行う際、表 3-2 及び表 3-7 により間げき水圧を考慮すること。

- ・ 溪流等の湧水や常時流水等が認められる傾斜地盤上における高さ 10m を超える盛土
- ・ 火山灰質土等の高含水比の材料を用いる盛土

- ③ 火山灰質土等の締固め難い材料を用いて盛土を行う場合は、次の措置を講じること。

- ・ 地震時における盛土内の間げき水圧の上昇や繰り返し载荷による盛土強度低下の有無を判定するために必要な土質試験を表 3-5 により実施すること。
- ・ 土質試験の結果により、盛土の強度低下が生じると判定された場合、強度低下が生じない盛土となるよう設計条件(盛土形状・盛土材料等)の変更を行うこと。なお、設計条件の変更が行えないやむを得ない事情がある場合に限り、表 3-6 により盛土材料に応じて、液状化や繰り返し载荷による盛土の強度低下を考慮した安定計算を実施すること。

補足:基礎地盤が液状化する場合は、盛土等防災マニュアル X 軟弱地盤対策に準じた検討や対策が必要となります。

7.2.5 盛土工

【細則】(20240116時点案)

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

第五条 盛土又は切土をした後の地盤に崩壊が生じないように、次の各号に掲げる場合の区分に応じ、当該各号に定める措置を講じなければならない。ただし、次項に規定する地盤の安定計算を行った場合は、この限りでない。

- 一 盛土の高さが三メートルを超える場合 高さ三メートル以内ごとに幅一・五メートル以上の小段を設けること。
- 二 切土の高さが五メートルを超える場合 高さ五メートル以内ごとに幅一・五メートル以上の小段を設けること。

審査基準

図面等により、以下の措置が講じられていることを確認します。

[盛土法面の形状]

- ・ 盛土斜面の勾配は、原則、 30° 以下にすること。 30° を超える盛土斜面とする場合は、7.2.4 に示す方法により安定計算を行い、勾配を決定すること。
- ・ 盛土高3mごとに幅1.5m以上の小段を設けること。
- ・ 盛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%以上の下り勾配を付すこと。

[その他の措置]

- ・ 盛土施工中の造成面の法肩には、造成面から法面への地表水の流下を防止するため、必要に応じて、防災小堤を設置すること。

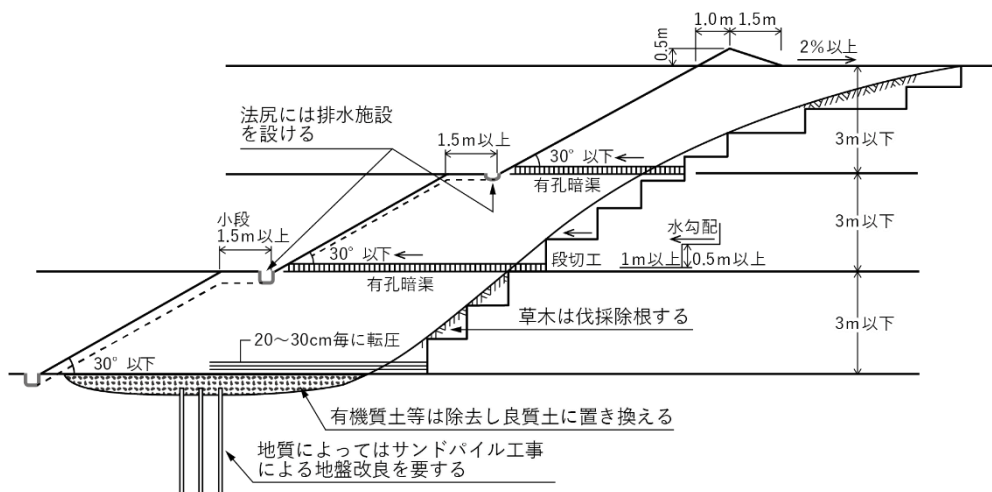


図 3-11 盛土工の例

行政指導指針

法面に近接して歩行者等の通行が見込まれる箇所については、危険防止のため転落防止柵、落石防止柵等を設けることが望ましい。

補足：盛土の高さが10mを超える場合は、長大法の基準を満たす必要があります。

防災小堤
⇒施工編 防災小堤

補足：防災小堤は、造成により平坦となった法肩部に小さな堤を築くものです。主に地表水が法面へ流下することによる侵食を防止する目的で工事期間中に限り設置するものです。

7.3 切土

7.3.1 切土の安定

【政令】

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

第七条

2 前項に定めるもののほか、法第十三条第一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。

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

切土をした後の地盤に滑りやすい土質の層があるときに措置を講ずることを規定しています。

自然地盤は一般に複雑な地層構成をなしていることが多いことから、切土をするときにはその断面に現れる土をよく観察し、粘土層のように水を通しにくく、かつ、軟弱な土質があれば、その層の厚さ及び層の方向を確かめなければなりません。

本条で規定している地盤の滑りには、2つの場合が考えられます。

[層と層が滑りやすい地盤]

斜面と同じ方向に傾斜した層（流れ盤）に粘土層がはさまれていると、地盤面から浸透した水は、粘土層の不透水によりこの層の上面に沿って流下します。このとき粘土層の上面は軟弱化され、この面に沿って滑りが生ずるおそれがあります。

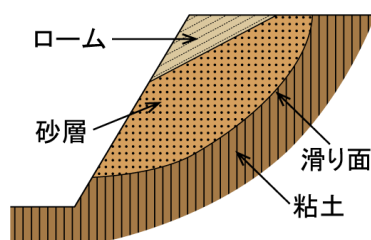


図 3-12 層と層とが滑りやすい地盤の一例

[円弧滑りが生じやすい地盤]

単一の土質の地盤においても、崖地盤の下部に粘土層等があれば、その粘土層の上面に前述と同様な軟弱層ができて、この部分がすべり面となり円弧滑りを生ずるおそれがあります。

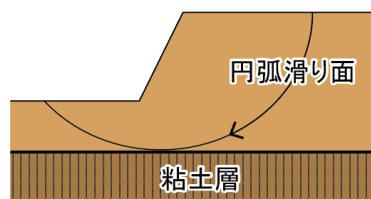


図 3-13 円弧滑りが生じやすい地盤の一例

円弧滑りは、崖面の高さ、勾配、土質などによって異なりますが、通常崩壊の起こる位置によって次の3つに分けられます。

① 底部崩壊

土質が比較的軟らかい粘着性の土で、崖面の勾配が緩やかな場合に起こりやすい。

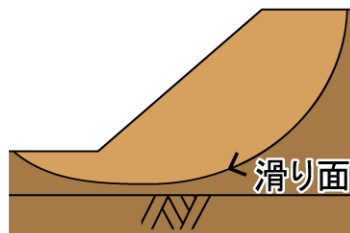


図 3-14 円弧滑りの例（底部崩壊）

② 斜面先崩壊

斜面先崩壊は、粘着性の土又は見掛けの粘着力のある土からなる急な崖面に起こる。

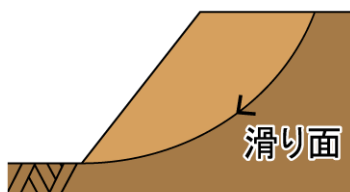


図 3-15 円弧滑りの例（斜面先崩壊）

③ 斜面内崩壊

斜面先崩壊の一種と考えられ、崖面の下部が堅硬な地盤のため、滑り面が下方に及ばないような場合に発生する。

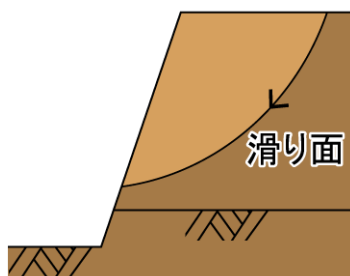


図 3-16 円弧滑りの例（斜面内崩壊）

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、図面などで、以下の措置が講じられていることを確認します。

[切土地盤に講じる措置]

- 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う措置

7.3.2 切土法面の安定性の検討

作成中です。次回更新をお待ちください。



7.3.3 切土工

【細則】(20240116 時点案)

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

第五条 盛土又は切土をした後の地盤に崩壊が生じないよう、次の各号に掲げる場合の区分に応じ、当該各号に定める措置を講じなければならない。ただし、次項に規定する地盤の安定計算を行った場合は、この限りでない。

- 一 盛土の高さが三メートルを超える場合 高さ三メートル以内ごとに幅一・五メートル以上の小段を設けること。
- 二 切土の高さが五メートルを超える場合 高さ五メートル以内ごとに幅一・五メートル以上の小段を設けること。

審査基準

図面等により、以下の措置が講じられていることを確認します。

[切土形状]

- ・ 切土斜面の勾配は、原則、35°以下にすること。ただし、表 3-4 の上欄に掲げる土質に該当する場合は、その土質に応じて、中欄の勾配とすることができる。
- ・ 切土高 5 m ごとに幅 1.5m 以上の小段を設けること。
- ・ 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%以上の下り勾配を付すること。

補足：切土の高さが 10m を超える場合は、長大法の基準に適合する必要があります。

表 3-4 政令別表第 1 (一部加筆)

土質 (上欄)	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、その他これらに類するもの
擁壁を要しない勾配の 上限(中欄)	60度	40度	35度
擁壁を要する勾配の 下限(下欄)	80度	50度	45度

行政指導指針

法面に近接して歩行者等の通行が見込まれる箇所については、危険防止のため転落防止柵、落石防止柵等を設けることが望ましい。

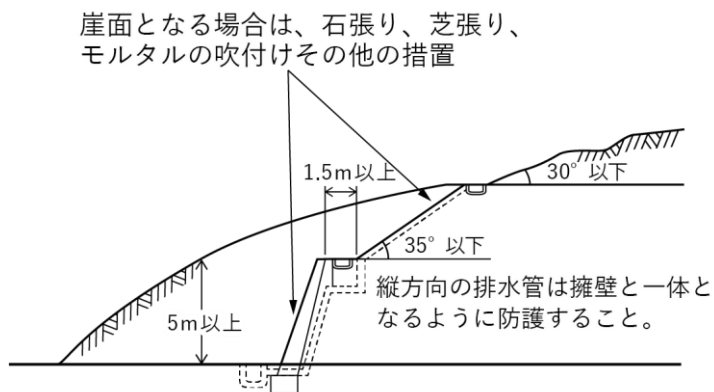
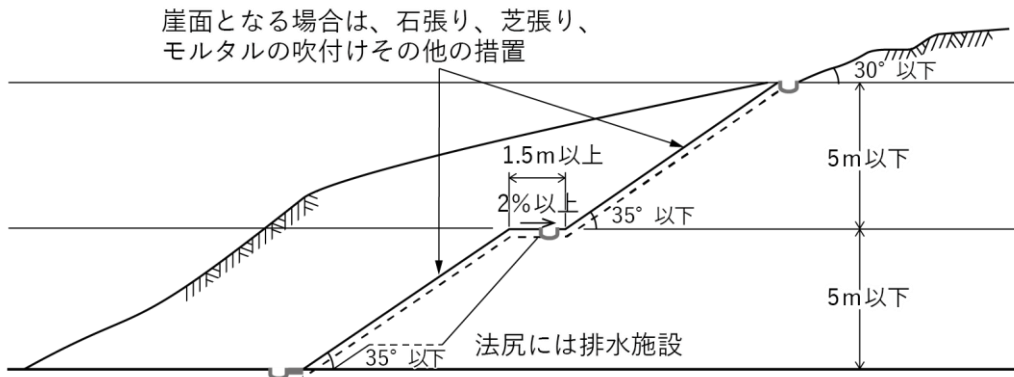


図 3-17 切土工（砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土その他これらに類するもの）

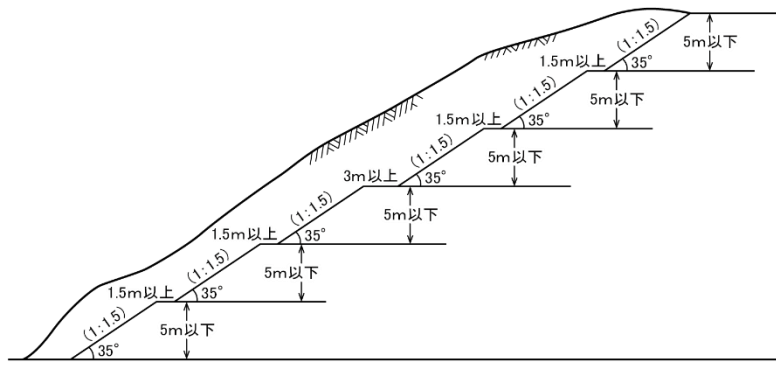


図 3-18 長大法（切土）の参考断面図（擁壁を設置しない場合）

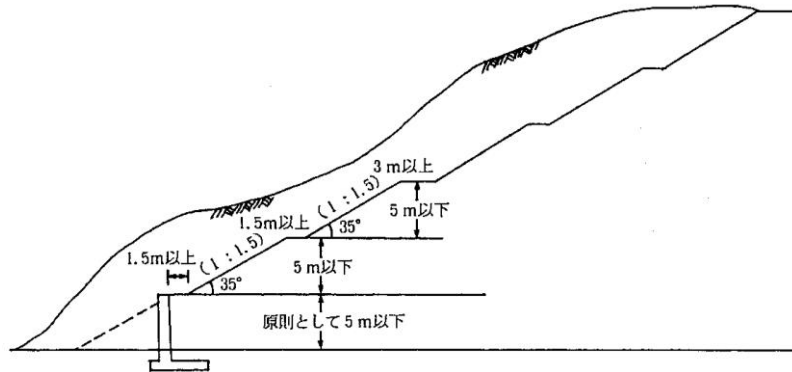


図 3-19 長大法（切土）の参考断面図（法尻に鉄筋コンクリート擁壁を設置する場合）

補足：地山の土質が砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土、その他これらに類するものであることを前提とした参考断面図です。

7.4 溪流等における盛土

7.4.1 溪流等

【政令】

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

第七条

2 前項に定めるもののほか、法第十三条第一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十五メートル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)

第十二条 令第七条第二項第二号(令第十八条及び第三十条第一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 前二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

解説

溪流等における盛土に講ずる措置について規定しています。

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ります。やむを得ず、溪流等において盛土を行う場合には、通常の盛土の規定に加え、7.4.2 に示す方法により追加措置を講ずる必要があります。

「溪流等」とは、溪流及びそれに接する集水地形(ゼロ次谷等)の総称です。降雨に伴い流水、湧水及び地下水の影響を受けやすいこと等、特に留意が必要な土地となります。

「溪流等の範囲」は、下記の範囲を基本とします。

[溪流等の範囲]

- ① 溪床勾配 10° 以上の勾配を呈し、ゼロ次谷を含む一連の谷地形の底部の中心線(上端は谷地形の最上部まで含む)。
- ② ①からの距離が 25m 以内の範囲。

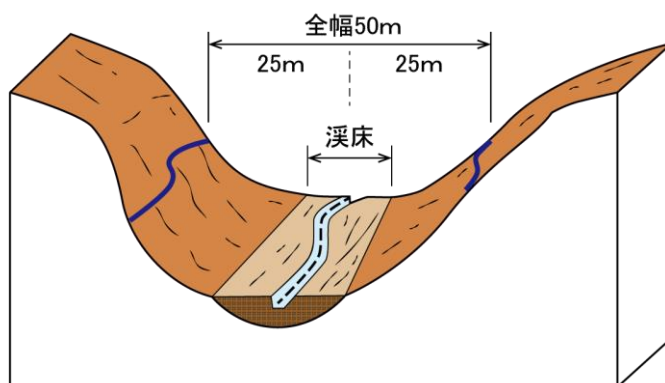
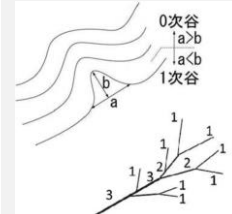


図 3-20 溪流等の概念図

補足：ゼロ次谷とは、常時流水のない谷型の地形を指し、地形図の等高線の凹み具合から、等高線群の間口よりも奥行が小さくなる地形のこと。



7.4.2 渓流等における盛土に講ずる追加措置

審査基準

図面等により、以下の措置が講じられていることを確認します。

[盛土高]

- ・ 渓流等における盛土の高さは、原則、15m以下とすること。盛土高が15mを超える場合は、次の[盛土高が15mを超える場合]に示す措置を講じること。

[盛土高が15mを超える場合]

盛土高が15mを超える場合は、以下の事項を考慮して、図 3-6により安定性の検討を行うこと。

- ・ 盛土基礎地盤及び周辺斜面を対象とした地質調査、盛土材料調査、土質試験などを行った上で二次元の安定計算を実施し、基礎地盤を含む盛土の安定性を確保すること。
- ・ 表 3-7により、間げき水圧を考慮した安定計算を実施すること。ただし、地震時の安定性の検討において、液状化や繰り返し载荷による盛土の強度低下を考慮した安定計算を実施する場合は、この限りでない。
- ・ 地震時における盛土内の間げき水圧の上昇や繰り返し载荷による盛土強度低下の有無を判定するために必要な土質試験を表 3-5により実施すること。
- ・ 土質試験の結果により、盛土の強度低下が生じると判定された場合、強度低下が生じない盛土となるよう設計条件(盛土形状・盛土材料等)の変更を行うこと。なお、設計条件の変更が行えないやむを得ない事情がある場合に限り、表 3-6により盛土材料に応じて、液状化や繰り返し载荷による盛土の強度低下を考慮した安定計算を実施すること。

表 3-5 地震時の液状化等による盛土の強度低下の判定にかかわる土質試験

試験	盛土材料	試験方法・特徴等	試験結果の適用
試験①	粗粒土	<ul style="list-style-type: none"> ・ 繰り返し非排水三軸試験 ・ 地盤工学会で規格化されている一般的な試験方法。 ・ 盛土材料の液状化強度比を求める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 液状化強度比と地震時せん断応力比より、液状化判定(安全率の算出)を行う。 ・ 安全率より、地震時に発生する過剰間げき水圧を推定する。
試験②	細粒土 (粗粒土)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 繰り返し载荷後の単調载荷試験(※繰り返し非排水三軸試験に圧密非排水三軸試験を実施する試験) ・ 土地改良事業整備指針「ため池整備」に示されている試験方法であるが、規格化されていない特殊な試験である。 ・ 繰り返し载荷の影響を受けた盛土材料の強度定数を求める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 繰り返し载荷の影響を受けた強度定数と、圧密非排水三軸試験を比較する。 ・ 強度低下する場合は、繰り返し载荷過程で生じたひずみと、低下した強度定数の関係を整理。 ・ 地震応答解析等により、発生ひずみを算定し、ひずみレベル等に応じた強度定数を設定。

参考: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) V・3盛土のり面の検討

補足:表 3-5中の試験②は、粗粒土と細粒土の両方に適用可能ですが、特殊な試験であるため、盛土材料が粗粒土である場合は試験①で行うことを基本とします。

表 3-6 地震時における盛土の強度低下を考慮した安定計算に用いる
盛土の強度定数・間げき水圧・水平震度

安定計算	盛土材料	全応力法		
		強度定数	間げき水圧	水平震度
安定計算①	粗粒土	C_{cu} 、 ϕ_{cu}	U_s 、 U_e	次の両ケースで計算する。 ・考慮しない (U_e を考慮する場合) ・考慮する(標準 $K_h=0.25$ 、 U_e は考慮しない)
安定計算②	細粒土	C_r 、 ϕ_r	U_s	・考慮する(標準 $K_h=0.25$)

C_{cu} 、 ϕ_{cu} : 圧密非排水試験 (CU) より求められる強度定数

C_r 、 ϕ_r : 繰り返し載荷 (繰り返し非排水三輪試験) 後の単調載荷試験
(圧密非排水試験) より求められる、低下後の強度定数

U_s : 常時の地下水の静水圧時における間げき水圧 (kN/m^2)

U_e : 地震時に発生する過剰間げき水圧 (kN/m^2)

K_h : 地震時の水平震度

表 3-7 間げき水圧を考慮する盛土及び間げき水圧の考え方

盛土	間げき水圧		設定水位	設定水位等に関する補足
常時流水等が認められる傾斜地盤上の盛土	U_s	盛土内の静水圧	盛土高の3分の1を基本	現場条件等*により、設定水位を盛土高の2分の1にすることも考えられる。
溪流等における高さ15m超の盛土	U_s	盛土内の静水圧	盛土高の3分の1を基本	現場条件等*により、設定水位を盛土高の2分の1にすることも考えられる。盛土が5万立方メートルを超えるような場合は、三次元浸透流解析等もあわせて設定水位を検討する。
	U_e	地震時に盛土内に発生する過剰間げき水圧	液状化に対する安全率等により過剰間げき水圧を設定	盛土条件の更新が行えない等、やむを得ない場合に限り、過剰間げき水圧を考慮した安定計算を行う。
基礎地盤の液状化が懸念される平地部等の盛土	U_s	基礎地盤内の静水圧	既存の地盤調査結果等により水位を設定	盛土内の間げき水圧については、平地部の盛土等、地下水位の上昇が考えられない場合は見込まない。
	U_L	液状化(基礎地盤)により発生する過剰間げき水圧	液状化に対する安全率等により過剰間げき水圧を設定	基礎地盤が緩い飽和砂質土等の場合に液状化判定を行う。

*: 現場条件等は、多量の湧水等があり集水性が高い地形である場合等を示す。

[排水工]

- ・ 溪流等を埋め立てる場合には、本川、支川を問わず、在来の溪床に必ず暗渠排水工を設けること。

[崖面及びその他の地表面に関する措置]

- ・ 法面の末端が流水に接触する場合には、法面は、盛土の高さにかかわらず、豪雨時に想定される水位に対し、安全性を十分確保できる高さまで構造物で処理すること。

行政指導指針

(盛土高が15mを超え、盛土量が5万 m^3 以下となる場合)

盛土基礎地盤及び周辺斜面を対象とした一般的な調査(地質調査、盛土材料調査、土質試験等)に加え、盛土の上下流域を含めた地表水や湧水等の水分調査や、崩壊跡地や土石流跡地、地すべり地等の盛土の安定性に影響する事象の有無を把握することが望ましい。

(盛土高が15mを超え、盛土量が5万 m^3 超となる場合)

[盛土高が15mを超える場合]に示す措置を基本とするが、盛土量が5万 m^3 超となる場合は、二次元の安定計算に加え、三次元解析(変形解析や浸透流解析等)により、二次元の安定計算モデルや計算結果(滑り面の発生位置等)の妥当性について検証することが望ましい。なお、二次元解析(変形解析や浸透流解析等)での評価が適当な場合には、二次元解析を適用する。

さらに、三次元解析を行うために、より広範囲で数多くの調査・試験等を行い、周辺も含めた計画地の三次元的な地質構造及び地下水特性の把握することが望ましい。

第8章 擁壁に関する技術的基準

8.1 擁壁の設置義務

8.1.1 擁壁の設置義務

【政令】

(擁壁の設置に関する技術的基準)

第八条 法第十三条第一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（第三条第四号の盛土及び同条第五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一中欄の角度以下のもの
 - (2) その土質に応じ勾配が別表第一中欄の角度を超え、同表下欄の角度以下のもの（その端から下方に垂直距離五メートル以内の部分に限る。）
 - 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 第十四条第一号の規定により崖面崩壊防止施設が設置された崖面
- 2 前項第一号イ（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。

別表第一

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崖面は、擁壁で覆う必要があります。

ただし、次の①～④に該当する場合は、擁壁を設置する必要はありません。

[擁壁を設置する必要がない崖面]

- ① 政令第3条第4号又は同条第5号に該当する土地の形質変更により生じた崖面

崖、土地の形質変更
⇒概要編 用語の定義

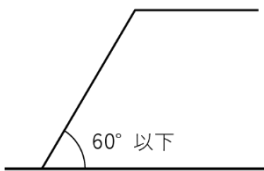
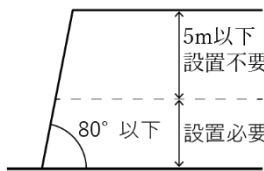
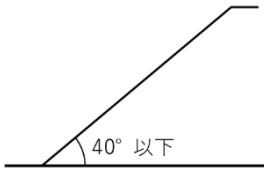
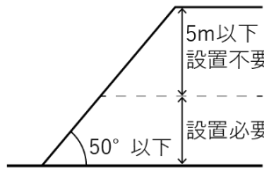
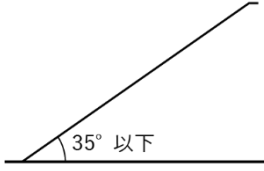
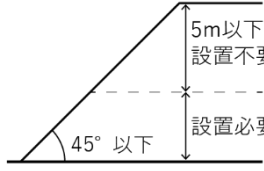
補足：本手引においては、擁壁の設置義務に基づき設置するものを「義務設置擁壁」、これ以外のものを「任意設置擁壁」と呼称します。

② 切土により生じた崖面の一部

切土により生じた崖面であって、土質に応じ崖の勾配が次のいずれかに該当する場合は、擁壁を設置する必要はありません。

なお、崖面の勾配が変化する場合の考え方は図 3-21 に示すとおりです。

表 3-8 擁壁設置不要となる崖面（切土法面に限る）

土質	崖の上端からの垂直距離	
	5m 超 (1号崖)	5m 超 (2号崖)
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、その他これらに類するもの		

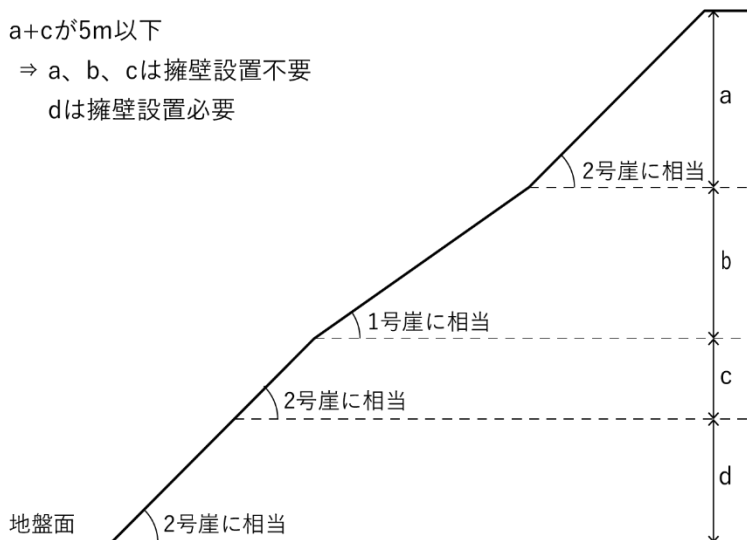


図 3-21 上下に分離された崖の部分がある場合の考え方

- 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

審査基準

提出された図面により、擁壁が設置されていることを確認します。

崖面崩壊防止施設
 ⇒設計編 崖面崩壊防止施設に関する技術的基準

8.1.2 擁壁の設置義務の緩和

【細則】(20240116 時点案)

(擁壁等の設置の緩和)

第十二条 知事は、盛土又は切土をした土地の部分に生ずる崖面について、その崖の一部が河川、池、沼等の水面又は農地、採草放牧地、森林等に接する場合において、災害の防止上支障がないと認めるときは、令第八条の規定による擁壁又は令第十四条の規定による崖面崩壊防止施設の設置に代えて、次に掲げるいずれかの工法により措置させることができる。

- 一 石積み工
- 二 編柵工、筋工又は積苗工
- 三 前二号に掲げるもののほか、知事が適当と認めた工法

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により覆うことが必要ですが、許可権者が、災害の防止上支障がないと認めた場合に限り、石積み工等による措置とすることができます。

[災害の防止上支障がないと認める場合]

崖下の一定の範囲が河川、湖沼等の水面、広場、公園緑地、運動場、道路、農地、採草放牧地、森林等であること。

崖下の一定の範囲とは、崖下端から水平距離 $2H$ (H =崖高さ) の範囲をいう。

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、支障がないとは認められません。

8.2 擁壁の構造

【政令】

(擁壁の設置に関する技術的基準)

第八条 法第十三条第一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（第三条第四号の盛土及び同条第五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。

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。

(特殊の材料又は構法による擁壁)

第十七条 構造材料又は構造方法が第八条第一項第二号及び第九条から第十二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】(20240116 時点案)

(任意に設置する擁壁の構造)

第九条 高さ二メートル以下の崖面に設置する擁壁（令第八条第一項第一号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又は間知石練積み造その他の練積み造のものとしなければならない。ただし、知事が災害の発生のおそれがないと認めるときは、この限りでない。

解説

土地の形質変更に関する工事において、擁壁として使用できるものは、図 3-22 に示すとおりです。都においては、任意に設置する擁壁も含めて以下の構造形式から選定する必要があります。

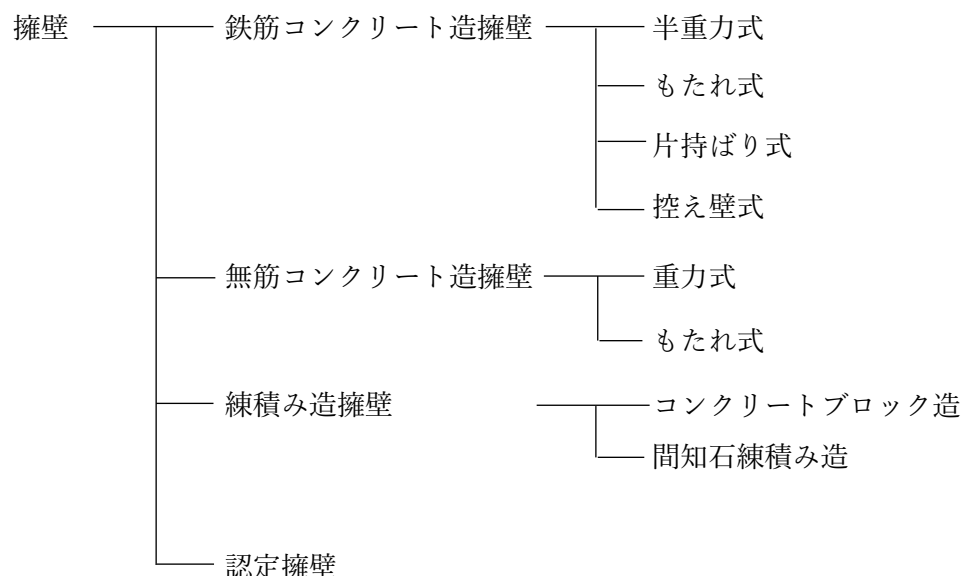


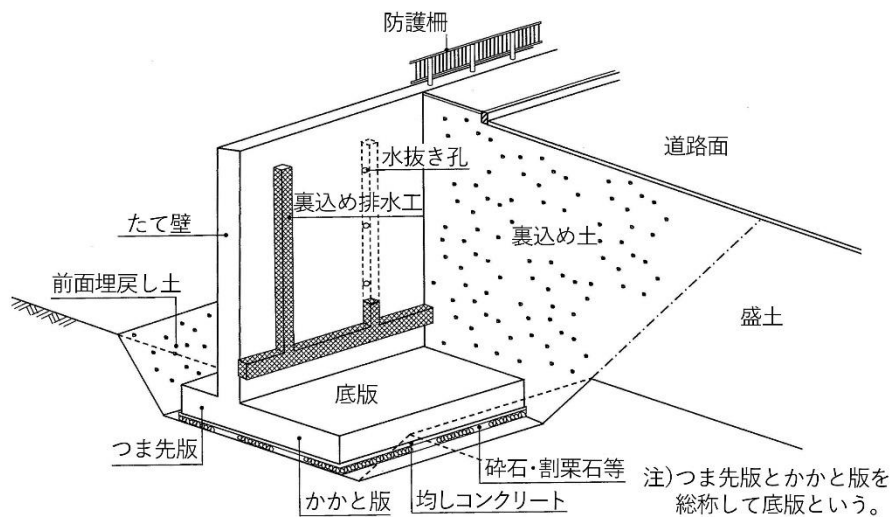
図 3-22 擁壁の種類

引用:建築基礎構造設計指針((一社)日本建築学会、令和元年11月)を一部加工

補足:練積み造擁壁は、5m以下のものに限り使用できます。

補足:本手引において、政令第17条の規定に基づき国土交通大臣が認めた擁壁のことを、「認定擁壁」と呼称します。

参考:大臣認定擁壁の認定状況一覧(国土交通省HP)
<https://www.mlit.go.jp/to-shi/content/001466302.pdf>



引用：道路土工-擁壁工指針（社）日本道路協会、平成24年7月）

図 3-23 擁壁各部の名称

審査基準

図面等により、設置する擁壁の構造形式が鉄筋コンクリート造、無筋コンクリート造、練積み造又は大臣認定擁壁のいずれかに該当することを確認します。

ただし、任意に設置する擁壁については、災害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ます。

[災害のおそれがないと認められる場合の具体例]

- ・ 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 60cm 以下の擁壁を設置する場合

8.3 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)

第九条 前条第一項第二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認したものでなければならない。

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。

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認すること。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認すること。

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。

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（昭和二十五年政令第三百三十八号）第九十条（表一を除く。）、第九十一条、第九十三条及び第九十四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)

第十条 第八条第一項第二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。

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、別表第四上欄の第一種又は第二種に該当するものであるときは擁壁の高さの百分の十五（その値が三十五センチメートルに満たないときは、三十五センチメートル）以上、その他のものであるときは擁壁の高さの百分の二十（その値が四十五センチメートルに満たないときは、四十五センチメートル）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)

第九十三条 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	一、〇〇〇	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二倍とする。
固結した砂	五〇〇	
土丹盤	三〇〇	
密実な礫層	三〇〇	
密実な砂質地盤	二〇〇	
砂質地盤（地震時に液状化のおそれのないものに限る。）	五〇	
堅い粘土質地盤	一〇〇	
粘土質地盤	二〇	
堅いローム層	一〇〇	
ローム層	五〇	

【細則】(20240116 時点案)

(地盤の許容応力度)

第六条 令第九条第三項第二号の地盤の許容応力度は、建築基準法施行令（昭和二十五年政令第三百三十八号）第九十三条本文の方法の例により定めなければならない。

2 令第十条の間知石練積み造その他の練積み造の擁壁の構造は、前項の規定により定めた地盤の許容応力度が、当該擁壁の基礎地盤に必要とされる許容応力度を上回ることを確認したものでなければならない。

3 令第十七条に規定する擁壁を設置するときは、第一項の規定により定めた地盤の許容応力度が、当該擁壁の基礎地盤に必要とされる許容応力度を上回ることを確認しなければならない。

第七条 法第十二条第一項及び第三十条第一項の規定による許可（法第十五条又は法第三十四条の規定により、法第十二条第一項又は法第三十条第一項の許可を受けたものとみなされる場合を含む。）の申請時における構造計算においては、前条の規定にかかわらず、建築基準法施行令第九十三条ただし書の規定による数値を用いることができる。この場合においては、当該許可に係る工事に着手した後、前条第一項の規定により地盤の許容応力度を定め、その結果が当該数値を上回ることを確認しなければならない。

【国交省告示第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（平成13年7月2日）

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。

- 1.ボーリング調査
- 2.標準貫入試験
- 3.静的貫入試験
- 4.ペーン試験
- 5.土質試験
- 6.物理探査
- 7.平板載荷試験
- 8.載荷試験
- 9.くい打ち試験
- 10.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2m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1kN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2mを超え5m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500N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)	$qa = \frac{1}{3}(i_c \alpha C_{Nc} + i_y \beta \gamma_1 B N_r + i_q \gamma_2 D_f N_q)$	$qa = \frac{2}{3}(i_c \alpha C_{Nc} + i_y \beta \gamma_1 B N_r + i_q \gamma_2 D_f N_q)$
(2)	$qa = qt + \frac{1}{3} N' \gamma_2 D_f$	$qa = 2 \cdot qt + \frac{1}{3} N' \gamma_2 D_f$
(3)	$qa = 30 + 0.6 \overline{N_{sw}}$	$qa = 60 + 1.2 \overline{N_{sw}}$

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

qa : 地盤の許容応力度 (単位 kN/m^2)

i_c 、 i_y 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。

$$\text{イ} \quad i_c = i_q = \left(1 - \frac{\theta}{90}\right)^2 \quad \text{ロ} \quad i_y = \left(1 - \frac{\theta}{\phi}\right)^2$$

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 $^\circ$)

ϕ : 地盤の特性によって求めた内部摩擦角 (単位 $^\circ$)

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	円形	円形以外の形状
係数： α	1.2	$1.0 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$
係数： β	0.3	$0.5 - 0.2 \cdot \frac{B}{L}$

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_r 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

支持力 係数	内部摩擦角									
	0度	05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
Nr	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、Nr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)
 D_f : 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)
 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の $1/3$ (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

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

$\overline{N_{sw}}$: 基礎の底部から下方 2m 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 1m あたりの半回転数の平均値 (150 を超える場合は 150 とする。) (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必要があります。

都においては、すべての構造形式の擁壁について、土質試験又は原位置試験（以下、「現地試験等」という。）による許容応力度の確認を必須としています。

8.3.1 地耐力

審査基準

試験結果報告書、図面等により、擁壁基礎地盤の許容応力度が設計上の許容応力度を上回ることを確認します。

[許可申請時の特例]

許可申請時に限り、建築基準法施行令第93条中の表の数値を使用することができます。この場合は、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が必要です。必要な許容応力度が得られない場合には、適切に設計変更を行ってください。

補足：現地試験等の位置・数量については、あらかじめ許可権者にご相談ください。

[地盤の許容応力度の求め方]

① 支持力式による方法

$$\text{長期の許容応力度} \quad qa = \frac{1}{3}(i_c \alpha C N_c + i_\gamma \beta \gamma_1 B N_r + i_q \gamma_2 D_f N_q)$$

qa ：地盤の許容応力度 (kN/m²)

i_c 、 i_γ 、 i_q ：基礎に作用する荷重の傾斜に応じた補正係数、次式による。

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

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 3-9 に示す。

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_r 、 N_q ：表 3-10 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 3-9 基礎の形状係数

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

表 3-10 支持力係数

内部摩擦角	支持力係数		
	N_c	N_r	N_q
ϕ			
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

② 平板載荷試験による方法

$$\text{長期の許容応力度} \quad qa = qt + \frac{1}{3} N' \gamma_2 D_f$$

qa : 地盤の許容応力度 (kN/m²)

qt : 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の 1/3 のうちいずれか小さい数値 (kN/m²)

N' : 基礎荷重面下の地盤の種類に応じて表 3-11 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 3-11 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

③ スウェーデン式サウンディングによる方法

$$\text{長期の許容応力度} \quad qa = 30 + 0.6 \overline{Nsw}$$

qa : 地盤の許容応力度 (kN/m²)

\overline{Nsw} : 基礎の底部から下方 2m 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 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。)

8.3.2 地盤の状況

審査基準

図面等により、擁壁の基礎地盤が沈下に対し安全な状況であることを確認します。具体的には、次に示す基準に適合していることが必要です。

[斜面に沿って設置する擁壁]

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。

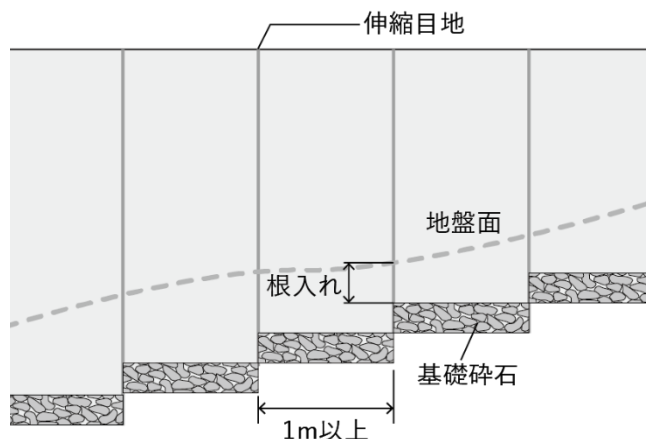


図 3-24 斜面に沿って設置する擁壁

[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 3-25 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(θ =表 3-12) より後退し、その部分は、コンクリート打ち等により風化侵食のおそれのないようにすること。

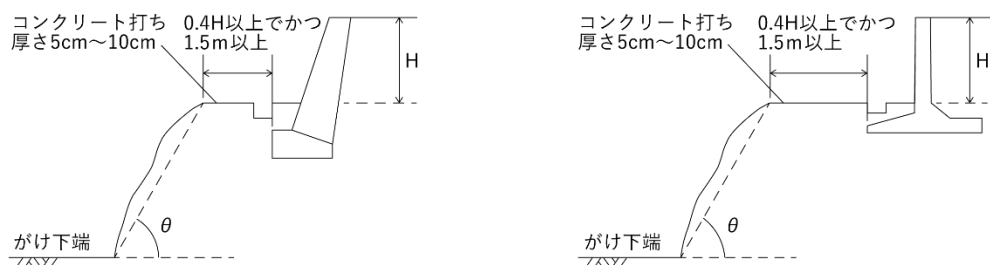


図 3-25 斜面の擁壁の構造

表 3-12 土質別角度(θ)

背面土質	軟岩	風化の著しい岩	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	盛土又は腐植土
角度 (θ)	60°	40°	35°	25°

引用：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) VIII・3擁壁の設計及び施工

[二段擁壁]

図 3-26 に示す擁壁で①表 3-12 の θ 角度以内に入っていない又は② $0.4H$ 以上かつ 1.5m 以上の離隔がとれていないものは、二段の擁壁（以下、「二段擁壁」という。）とみなす。

二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、上部擁壁の根入れ深さを深くする、又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。

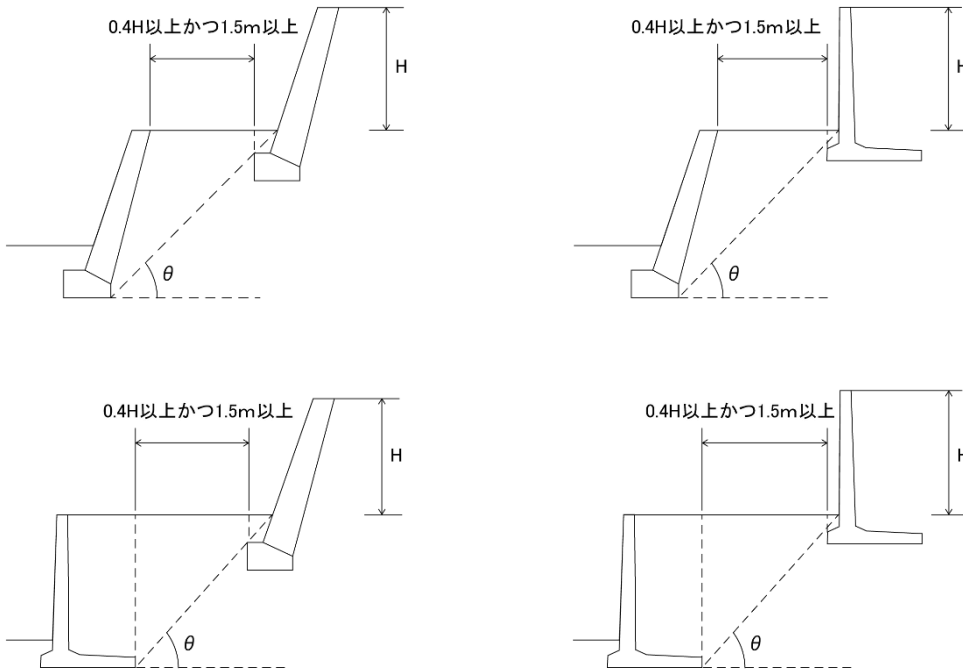


図 3-26 上部・下部擁壁を近接して設置する場合の考え方

8.4 擁壁の根入れ

【政令】

(練積み造の擁壁の構造)

第十条 第八条第一項第二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。

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、別表第四上欄の第一種又は第二種に該当するものであるときは擁壁の高さの百分の十五（その値が三十五センチメートルに満たないときは、三十五センチメートル）以上、その他のものであるときは擁壁の高さの百分の二十（その値が四十五センチメートルに満たないときは、四十五センチメートル）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。

別表第四（第十条、第三十条関係）

土質		擁壁		
		勾配	高さ	下端部分の厚さ
第一種	岩、岩屑、砂利又は砂利混じり砂	七十度を超え 七十五度以下	二メートル以下	四十センチメートル以上
			二メートルを超え三メートル以下	五十センチメートル以上
		六十五度を超え 七十度以下	二メートル以下	四十センチメートル以上
			二メートルを超え三メートル以下	四十五センチメートル以上
		六十五度以下	三メートルを超え四メートル以下	五十センチメートル以上
			三メートル以下	四十センチメートル以上
第二種	真砂土、関東ローム、硬質粘土その他これらに類するもの	七十度を超え 七十五度以下	二メートル以下	五十センチメートル以上
			二メートルを超え三メートル以下	七十センチメートル以上
		六十五度を超え 七十度以下	二メートル以下	四十五センチメートル以上
			二メートルを超え三メートル以下	六十センチメートル以上
		六十五度以下	三メートルを超え四メートル以下	七十五センチメートル以上
			二メートル以下	四十センチメートル以上
第三種	その他の土質	七十度を超え 七十五度以下	二メートル以下	八十五センチメートル以上
			二メートルを超え三メートル以下	九十センチメートル以上
		六十五度を超え 七十度以下	二メートル以下	七十五センチメートル以上
			二メートルを超え三メートル以下	八十五センチメートル以上
		六十五度以下	三メートルを超え四メートル以下	百五センチメートル以上
			二メートル以下	七十センチメートル以上
		二メートルを超え三メートル以下	八十センチメートル以上	
		三メートルを超え四メートル以下	九十五センチメートル以上	
		四メートルを超え五メートル以下	百二十センチメートル以上	

審査基準

図面等により、擁壁の種類に応じて、以下のとおり必要な根入れ深さが確保されていることを確認します。根入れ深さの考え方は、図 3-27 を参照してください。

水路等に近接して擁壁を設置する場合の考え方は、図 3-28 を参照してください。

[練積み擁壁]

擁壁の根入れは、35cm 以上かつ地上高（見え高）の 15%以上を確保すること。

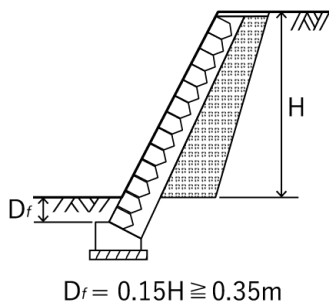


図 3-27 根入れ深さの考え方

補足：岩、岩屑、砂利又は砂利混じり砂若しくは真砂土、関東ローム、硬質粘土その他これらに類するもの以外の土質の場合は、45 cm 以上かつ地上高（見え高）の 20%以上の根入れが必要です。

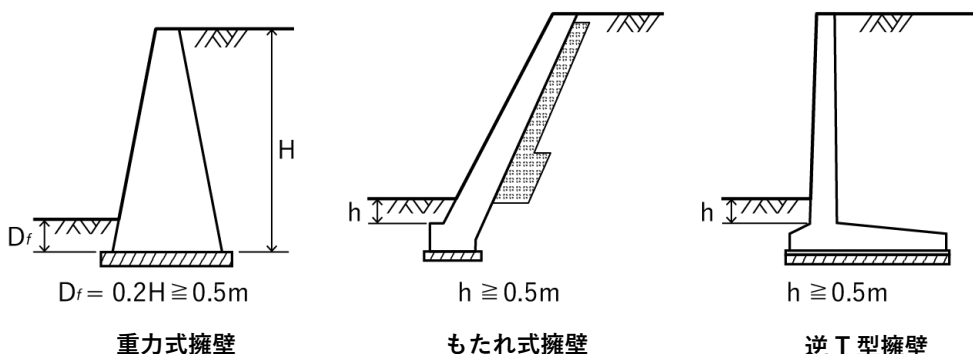
[その他の擁壁]

擁壁の根入れは、擁壁底板が地表に露出しないよう十分な余裕をみて設定すること。

行政指導指針

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 50 cm 以上は確保すること。ただし、底板を有する形式の擁壁においては、底板厚さに 50 cm 以上を加えた根入れ深さを確保すること。

中位の砂質地盤において高さ 2.5m 以上の重力式擁壁を設ける場合には、擁壁高さの 0.2 倍以上の十分な根入れ深さを確保することが望ましい。



補足：根入れ深さの決定に当たっては、将来予想される地盤の洗堀や掘削の影響を考慮してください。

補足：根入れによる受働土圧は設計上考慮しませんが、根入れは、長期間にわたる支持地盤の安定や滑動に対する安全性を確保する上で経験的に考慮されている事項であるため、審査項目としています。

参考：道路土工-擁壁工指針（（社）日本道路協会、平成24年7月）

補足：中位の砂質地盤とは、N 値 10~30 のものをいいます。

[水路等に近接して擁壁を設置する場合]

水路、河川に近接して擁壁を設ける場合は、根入れ深さは河床からとるものとする。河川から一定距離の離隔が確保できる場合には、これによらないことができる。

U 字溝に接する場合のみ、地盤面からの深さを根入れと考えてよい。

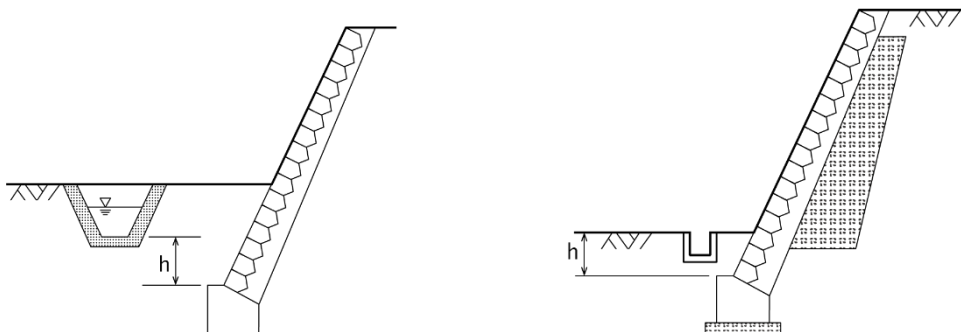


図 3-28 水路に近接する場合の根入れ

図 3-29 U 字溝に接する場合の根入れ

8.5 擁壁の設計

8.5.1 共通

【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)

第十一条 第八条第一項第一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三十六条の三から第三十九条まで、第五十二条（第三項を除く。）、第七十二条から第七十五条まで及び第七十九条の規定を準用する。

解説

義務設置擁壁については、政令で定める技術的基準のほか、建築基準法施行令に定める一部の規定に適合する必要があります。

補足:具体的な規定については、各項目で解説しています。

8.5.2 鉄筋コンクリート造等擁壁

鉄筋コンクリート造等擁壁の設計については、第9章を参照してください。

8.5.3 練積み擁壁

【政令】

(練積み造の擁壁の構造)

第十条 第八条第一項第二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（第一条第四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をいう。別表第四において同じ。）が、崖の土質に応じ別表第四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、同表上欄の第一種又は第二種に該当するものであるときは四十センチメートル以上、その他のものであるときは七十センチメートル以上であること。
- 二 石材その他の組積材は、控え長さを三十センチメートル以上とし、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 前二号に定めるところによっても、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 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、別表第四上欄の第一種又は第二種に該当するものであるときは擁壁の高さの百分の十五（その値が三十五センチメートルに満たないときは、三十五センチメートル）以上、その他のものであるときは擁壁の高さの百分の二十（その値が四十五センチメートルに満たないときは、四十五センチメートル）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。

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ます。

審査基準

図面等により、練積み擁壁の構造が政令で定める構造に適合していることを確認します。

[政令で定める構造]

- ・ 擁壁の形状が図 3-32 に定める形状に合致すること。
- ・ 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。
- ・ 擁壁背面に有効な裏込めがされていること。
- ・ 擁壁に作用する積載荷重が 5kN/m^2 以下であること。

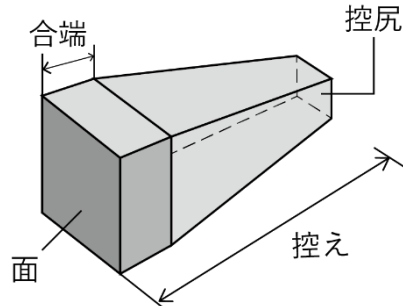


図 3-30 間知ブロックの各部名称

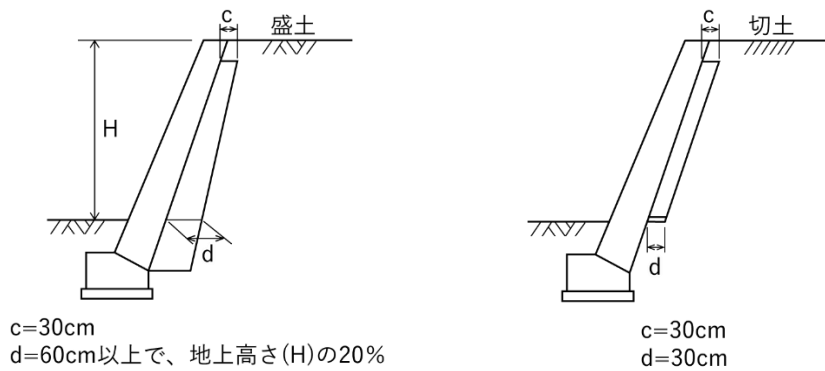


図 3-31 裏込め材の配置

補足：鉄筋コンクリート造等の擁壁は、次章を参照してください。

参考：政令に定める標準構造は、積載荷重 5kN/m^2 を前提としています。

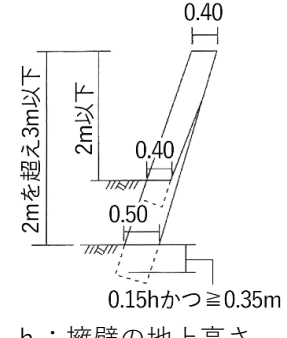
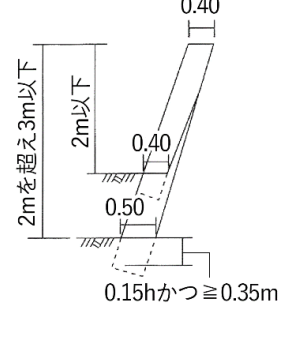
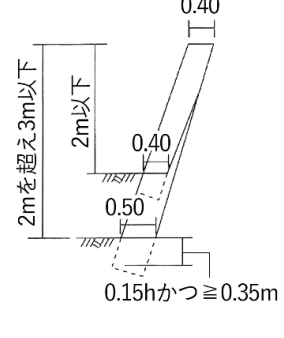
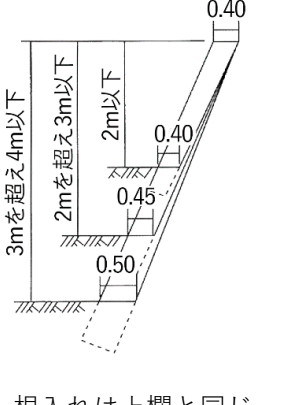
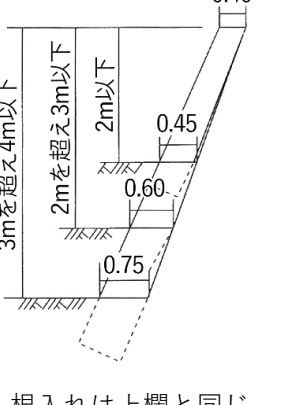
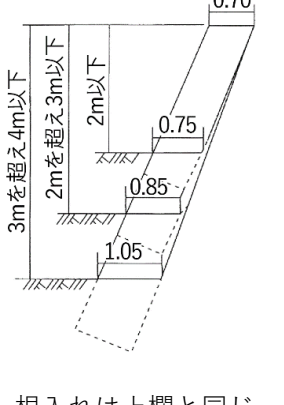
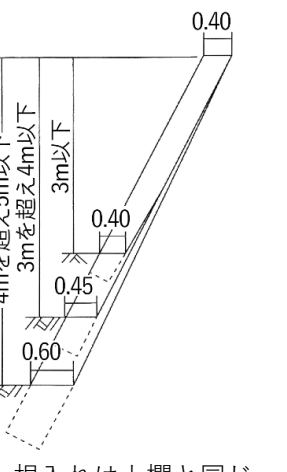
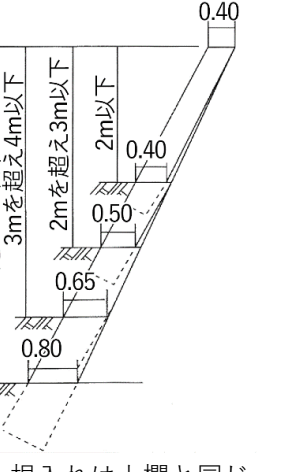
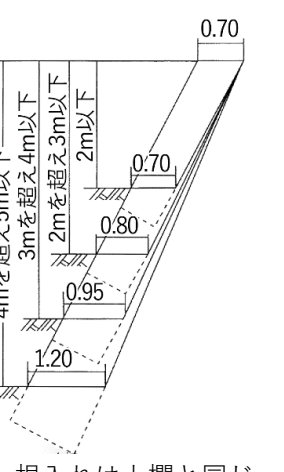
土質 擁壁の勾配	第1種 岩、岩屑、砂利又は砂利混り砂	第2種 真砂土、関東ローム硬質粘土その他これらに類するもの	第3種 その他の土質
70°を超え75°以下(約3分)	 <p>0.40 2mを超え3m以下 2m以下 0.40 0.50 0.15hかつ$\geq 0.35m$ h : 擁壁の地上高さ</p>	 <p>0.40 2mを超え3m以下 2m以下 0.40 0.50 0.15hかつ$\geq 0.35m$</p>	 <p>0.40 2mを超え3m以下 2m以下 0.40 0.50 0.15hかつ$\geq 0.35m$</p>
65°を超え70°以下(約4分)	 <p>0.40 3mを超え4m以下 2mを超え3m以下 2m以下 0.40 0.45 0.50</p> <p>根入れは上欄と同じ</p>	 <p>0.40 3mを超え4m以下 2mを超え3m以下 2m以下 0.45 0.60 0.75</p> <p>根入れは上欄と同じ</p>	 <p>0.70 3mを超え4m以下 2mを超え3m以下 2m以下 0.75 0.85 1.05</p> <p>根入れは上欄と同じ</p>
65°以下(約5分)	 <p>0.40 4mを超え5m以下 3mを超え4m以下 3m以下 0.40 0.45 0.60</p> <p>根入れは上欄と同じ</p>	 <p>0.40 4mを超え5m以下 3mを超え4m以下 2mを超え3m以下 2m以下 0.40 0.50 0.65 0.80</p> <p>根入れは上欄と同じ</p>	 <p>0.70 4mを超え5m以下 3mを超え4m以下 2mを超え3m以下 2m以下 0.70 0.80 0.95 1.20</p> <p>根入れは上欄と同じ</p>

図 3-32 練積み擁壁の形状

8.5.4 認定擁壁

【政令】

(特殊の材料又は構法による擁壁)

第十七条 構造材料又は構造方法が第八条第一項第二号及び第九条から第十二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】(20240116 時点案)

(特殊の材料又は構法による擁壁)

第十条 第五条第三項各号に掲げる盛土又は高さが十メートルを超える切土について、令第十七条に規定する擁壁を設置するときは、中規模地震動（設計水平震度が〇・二相当の地震動をいう。）及び大規模地震動（設計水平震度が〇・二五相当の地震動をいう。）に対応した擁壁としなければならない。

【建設省告示第1485号】

〇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（昭和40年6月14日）

宅地造成等規制法施行令(昭和三十七年政令第十七号)第十五条の規定に基づき、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おいては、同令第八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、一平方センチメートルにつき百八十キログラム以上であること。
- 二 胴込めに用いるコンクリートの四週圧縮強度は、一平方センチメートルにつき百五十キログラム以上であること。
- 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、二・三以上であり、かつ、擁壁に用いるコンクリートブロックの重量は、壁面一平方メートルにつき三百五十キログラム以上であること。
- 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、一平方センチメートルにつき十五キログラム以上であること。
- 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、一平方メートルにつき五百キログラム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百分の二十(その値が四十五センチメートルに満たないときは、四十五センチメートル)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

認定擁壁については、政令に基づく技術的基準の適用はありません。

ただし、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ます。

また、都において一定規模以上の盛土又は切土に設置する場合には、地震時の安全性に関する認定区分 中地震・大地震対応であることが必要です。

[地震時の安全性を考慮することが必要な盛土又は切土]

- ① 谷埋め型大規模盛土造成地
- ② 腹付け型大規模盛土造成地
- ③ 高さ10mを超える盛土
- ④ 高さ10mを超える切土

補足：認定区分 中地震・大地震対応とは、中規模地震動及び大規模地震動について考慮した認定区分です。

審査基準

図面、認定擁壁の仕様書等により、設計内容が使用しようとする擁壁の認定条件に適合していることを確認します。

[主な確認項目]

- ・ 積載荷重
- ・ 地震に対する認定区分
- ・ 根入れ深さ
- ・ 背面土及び基礎地盤の土質
- ・ 形状寸法
- ・ 告示で定める基準への適合（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に限る）

8.5.5 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)

第十三条 法第十二条第一項又は第十六条第一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二メートルを超えるもの（第八条第一項第一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四百四十二条（同令第七章の八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)

第四百四十二条 第三百三十八条第一項に規定する工作物のうち同項第五号に掲げる擁壁（以下この条において単に「擁壁」という。）に関する法第八十八条第一項において読み替えて準用する法第二十条第一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（第七章の八（第三百三十六条の六を除く。）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つ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、第三十六条の三、第三十七条、第三十八条、第三十九条第一項及び第二項、第五十一条第一項、第六十二条、第七十一条第一項、第七十二条、第七十三条第一項、第七十四条、第七十五条、第七十九条、第八十条（第五十一条第一項、第六十二条、第七十一条第一項、第七十二条、第七十四条及び第七十五条の準用に関する部分に限る。）、第八十条の二並びに第七章の八（第三百三十六条の六を除く。）の規定を準用する。

【細則】(20240116 時点案)

(任意に設置する擁壁の構造)

第九条 高さ二メートル以下の崖面に設置する擁壁（令第八条第一項第一号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又は間知石練積み造その他の練積み造のものとしなければならない。ただし、知事が災害の発生のおそれがないと認めるときは、この限りでない。

解説

任意設置擁壁のうち、高さ 2m を超えるものについては建築基準法施行令の規定の準用を、高さ 2m 以下のものについては構造形式の指定を受けます。

審査基準

図面、書類等により、以下の基準に適合していることを確認します。

[高さ2mを超える任意設置擁壁]

原則として義務設置擁壁と同様に設計すること。

[高さ2m以下の任意設置擁壁]

8.2 に示す構造形式のいずれかであること。

行政指導指針

高さ 2m 以下の任意設置擁壁についても、必要に応じて義務設置擁壁に関する基準を準用することが望ましい。

補足：本手引においては、特に断りがない限り義務設置・任意設置（高さ 2m 超に限る）共通の基準となっています。

8.6 構造細目

8.6.1 一般

【建築基準法施行令】

(構造設計の原則)

第三十六条の三 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。

※政令第十条及び第十三条において準用

審査基準

図面等により、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を確認します。

[伸縮目地]

伸縮継目は次の各箇所に設け、基礎部分まで分断すること。

- ・ 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 3-33 及び図 3-35 参照)

[隅角部の補強]

- ・ 擁壁の屈曲する箇所で、隅角が 120° 未満の場合は、その擁壁を挟む二等辺三角形の部分をコンクリートで補強すること。
- ・ 二等辺三角形の一辺の長さは、擁壁の地上高（見え高）3m 以下で 50cm、3m を超えるものは 60cm とすること。

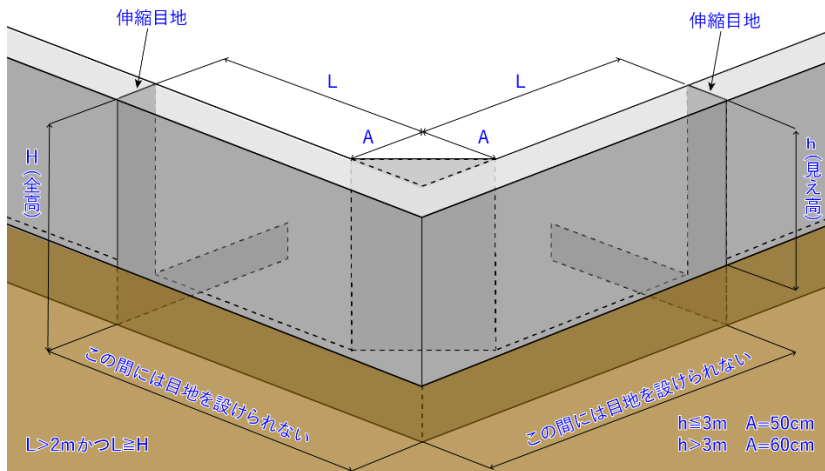


図 3-33 鉄筋コンクリート造擁壁等の伸縮目地及び隅角部の補強位置

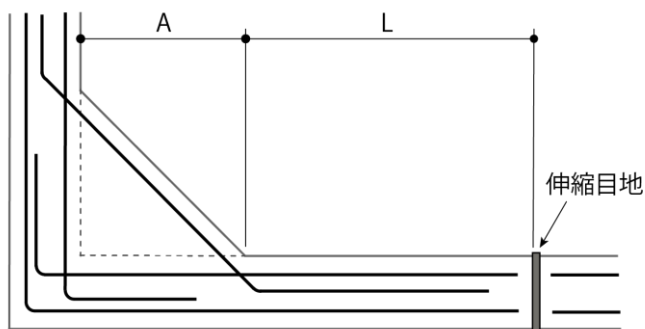


図 3-34 伸縮目地及び隅角部の補強位置（断面）

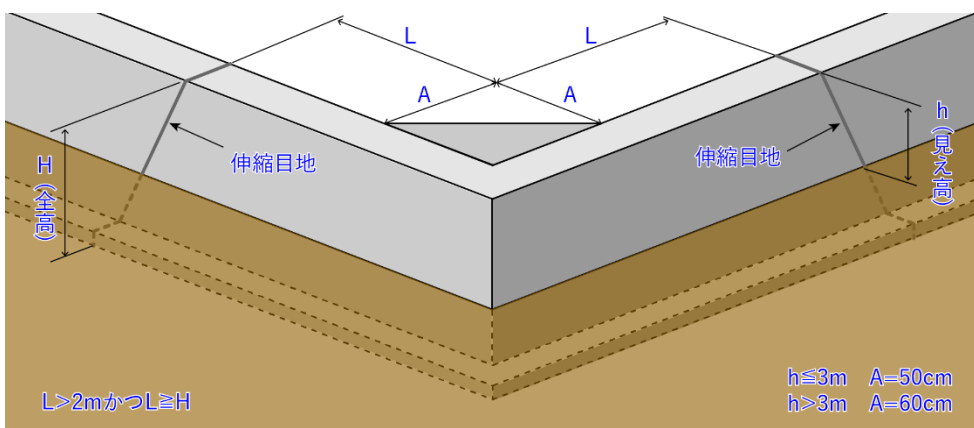


図 3-35 練積み造擁壁の伸縮目地及び隅角部の補強位置

8.6.2 水抜穴及び透水層

(擁壁の水抜穴)

第十二条 第八条第一項第一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、壁面の面積三平方メートル以内ごとに少なくとも一個の内径が七・五センチメートル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

雨水、地下水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、土の粘着力が弱くなり強度が低下します。これを防止するため、義務設置の擁壁には水抜穴及び透水層を設ける必要があります。

審査基準

図面等により、水抜き穴及び透水層が適切に設置されていることを確認します。

[水抜穴の配置]

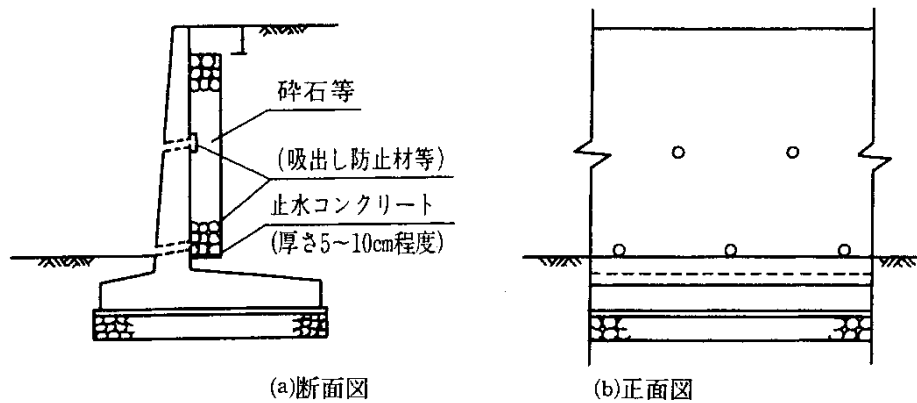
- ・ 3 m²に1箇所、千鳥式に配置すること。
- ・ 擁壁の下部地表近く及び湧水等のある箇所に特に重点的に設けること。
- ・ 地盤面付近で地下水の流路に当たっている場合には、有効に水抜き穴を設けて地下水を排出すること。

[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
- ・ 水抜き穴に使用する材料は、コンクリートの圧力でつぶれないものを使用すること。
- ・ 水抜き穴の背後には、水抜き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。

[透水層]

- ・ 擁壁の背面の全面に透水層（碎石等）を設けること。碎石を用いる場合は、透水層の厚さ30cm以上とすること。
- ・ 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とし、擁壁用透水マット技術マニュアルにより適正に使用すること。



注) 天端面から雨水等の侵入がないように配慮する。

図 3-36 鉄筋コンクリート擁壁の断面図及び水抜穴設置図

行政指導指針

任意に設置する擁壁についても、擁壁の高さ、設置場所の状況等を勘案し、排水のための水抜穴を設置することが望ましい。

8.6.3 コンクリート

【建築基準法施行令】

(コンクリートの強度)

第七十四条 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 四週圧縮強度は、一平方ミリメートルにつき十二ニュートン（軽量骨材を使用する場合には、九ニュートン）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。

※政令第十条及び第十三条において準用

【建設省告示第1102号】

○建築基準法施行令第七十四条第一項第二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二項の規定に基づくコンクリートの強度試験（昭和56年6月1日）

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、材齢が二十八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、材齢が二十八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十分の七を乗じた数値以上であり、かつ、材齢が九十一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。

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 A 一一〇八（コンクリートの圧縮強度試験方法）一二〇一二
- 二 日本工業規格 A 一一〇七（コンクリートからのコア及びはりの切り取り方法及び強度試験方法）一二〇一二のうちコアの強度試験方法

解説

告示で定める基準に従って、鉄筋コンクリート部材中のコンクリートの発現強度が設計基準強度を上回ることが必要です。

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が定められています。

- ① JISA1108（コンクリートの圧縮強度試験方法）-2012
- ② JISA1107（コンクリートからのコア及びはりの切り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

補足：強度試験結果の確認は、完了検査で行います。

8.6.4 鉄筋

【建築基準法施行令】

(鉄筋の継手及び定着)

第七十三条 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。）の二十五倍以上とし、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、主筋等の径の四十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四十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つ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二項の規定を適用する場合には、これらの項中「二十五倍」とあるのは「三十倍」と、「四十倍」とあるのは「五十倍」とする。

(鉄筋のかぶり厚さ)

第七十九条 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二センチメートル以上、耐力壁、柱又ははりにあつては三センチメートル以上、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四センチメートル以上、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六センチメートル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。

※政令第十条及び第十三条（第七十三条第二項を除く）において準用

審査基準

図面等により、擁壁に使用する鉄筋の構造を確認します。

[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。

[配筋]

- ・ 主鉄筋はコンクリートの引張縁に配置すること。
- ・ 用心鉄筋を組立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4 cm 以上、底版では6 cm 以上とすること。

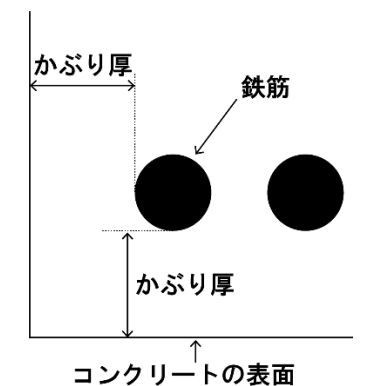


図 3-37 鉄筋のかぶり厚さ

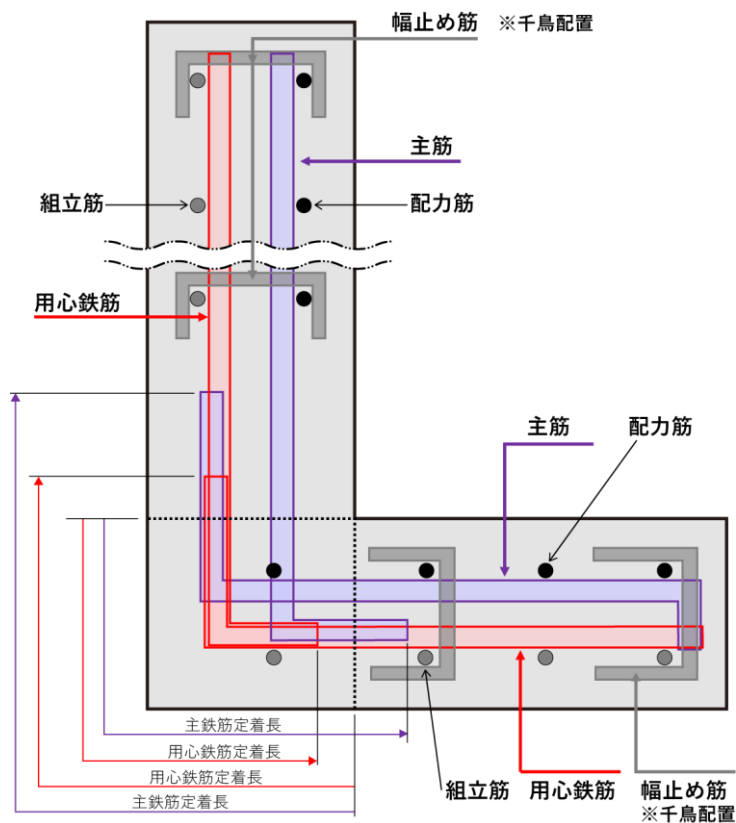


図 3-38 L型鉄筋コンクリート擁壁縦壁基部の配筋要領

補足：一般的に、鉄筋コンクリート造擁壁において用いる鉄筋には、①主鉄筋、②配力鉄筋、③用心鉄筋、④組立鉄筋があります。

①主鉄筋：断面に作用する曲げモーメントに直接抵抗するための鉄筋であり、原則として、構造計算に基づき鉄筋量を決定します。

②配力鉄筋：主筋どうしを結合して力を伝達し、主鉄筋の応力を均等化するための鉄筋です。

③用心鉄筋：設計外力に基づく構造計算には現れない内部応力に対して配筋するためのものです。

④組立鉄筋：コンクリート打設時に主鉄筋、配力鉄筋、用心鉄筋の、構造的に意味のある鉄筋を所定の位置に固定させるために用いる鉄筋です。

第9章 鉄筋コンクリート造等の擁壁の設計

9.1 設計条件

9.1.1 要求性能

【政令】

(鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造)

第九条 前条第一項第二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 土圧、水圧及び自重（以下この条及び第十四条第二号ロにおいて「土圧等」という。）によって擁壁が破壊されないこと。
 - 二 土圧等によって擁壁が転倒しないこと。
 - 三 土圧等によって擁壁の基礎が滑らないこと。
 - 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 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三分の二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三分の二以下であることを確かめること。
 - 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 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二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（昭和二十五年政令第三百三十八号）第九十条（表一を除く。）、第九十一条、第九十三条及び第九十四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三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。

【細則】(20240116 時点案)

(鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造)

第八条 第五条第三項各号に掲げる盛土又は高さが十メートルを超える切土に設置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 土圧、水圧、自重及び地震力による荷重（以下この条において「土圧等」という。）によって擁壁が破壊されないこと。
 - 二 土圧等によって擁壁が転倒しないこと。
 - 三 土圧等によって擁壁の基礎が滑らないこと。
 - 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り行わなければならない。
- 一 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短期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終局耐力を超えないことを確かめること。
 - 三 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以下であることを確かめること。
 - 四 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以下であることを確かめること。
 - 五 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極限支持力度を超えないことを確かめること。

【建築基準法施行令】

(構造設計の原則)

第三十六条の三 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。

解説

鉄筋コンクリート造等の擁壁については、土圧、水圧、自重及び積載荷重（土圧等）の影響により、擁壁が①破壊されない②転倒しない③滑らない④沈下しないことを確認する必要があります。

なお、一定規模以上の盛土又は切土に設置する場合には、地震力による荷重を考慮することが必要です。

[地震力による荷重を考慮することが必要な盛土又は切土]

- ① 谷埋め型大規模盛土造成地
- ② 腹付け型大規模盛土造成地
- ③ 高さ 10m を超える盛土
- ④ 高さ 10m を超える切土

審査基準

構造計算書、図面等により、擁壁が以下に示す性能を有していることを確認します。具体的な照査方法については、9.2 以降を参照してください。

なお、背面土の土質に応じた標準構造を使用する場合には、構造計算を省略することができます。

[安定性]

- | | |
|------|---|
| 常時 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 擁壁全体の安定モーメントが転倒モーメントの 1.5 倍以上であること。 ・ 擁壁底面における滑動抵抗力が滑動外力の 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。 |
| 大地震時 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 擁壁全体の安定モーメントが転倒モーメントの 1.0 倍以上であること。 ・ 擁壁底面における滑動抵抗力が滑動外力の 1.0 倍以上であること。 ・ 最大接地圧が、地盤の極限支持力度以下であること。 |

補足：谷埋め型大規模盛土造成地とは、盛土をする土地の面積が三千平方メートル以上であり、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、盛土の内部に侵入することが想定されるものをいいます。

腹付け型大規模盛土造成地とは、盛土をする前の地盤面が水平面に対し二十度以上の角度をなし、かつ、盛土の高さが五メートル以上となるものをいいます。

標準構造図
⇒資料編

補足：基礎杭を用いた場合は、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します。

表 3-13 安全率 (Fs) 等のまとめ

区 分	常時	中地震時	大地震時
転倒	1.5	—	1.0
滑動	1.5	—	1.0
支持力	3.0	—	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）

補足：終局耐力とは、曲げ、せん断、付着割裂等の終局耐力をいいます。

行政指導指針

地震力による荷重を考慮することが必須の擁壁以外についても、崩壊時の影響や復旧の困難性を踏まえ、必要に応じて地震時の検討を行うことが望ましい。

[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。

9.1.2 設計定数

【政令】

(鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造)

第九条 前条第一項第二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認したものでなければならない。

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二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。

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三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。

別表第二

土質	単位体積重量 (一立方メートルにつき)	土圧係数
砂利又は砂	一・八トン	〇・三五
砂質土	一・七トン	〇・四〇
シルト、粘土又はそれらを多量に含む土	一・六トン	〇・五〇

別表第三 (第九条、第三十条、第三十五条関係)

土質	摩擦係数
岩、岩屑、砂利又は砂	〇・五
砂質土	〇・四
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十五センチメートルまでの深さの土を砂利又は砂に置き換えた場合に限る。)	〇・三

【細則】(20240116 時点案)

(鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造)

第八条

3 前項の構造計算に必要な数値は、令第九条第三項に定めるほか、次の各号に掲げる区分に応じ、当該各号に定めるところによらなければならない

一 前項第一号の構造計算 設計水平震度〇・二〇以上

二 前項第二号から第五号までの構造計算 設計水平震度〇・二五以上

審査基準

構造計算書、図面等により、擁壁の構造計算に用いる設計定数が適切であることを確認します。設計定数の設定方法については以下に示すとおりです。

[背面土]

- ・ 単位体積重量 γ 、内部摩擦角 ϕ 及び粘着力 c については、使用する材料により土質試験を行い求めること。
- ・ 土圧係数 K_A は以下の式（クーロンの主動土圧係数）により求めること。

$$\text{主動土圧係数 } K_A = \frac{\cos^2(\phi - \alpha)}{\cos^2 \alpha \cdot \cos(\alpha + \delta) \left\{ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \beta)}{\cos(\alpha + \delta) \cdot \cos(\alpha - \beta)}} \right\}^2}$$

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 (°)

- ・ 土質試験を行わない場合は、表 3-14 に示す単位体積重量 γ 及び土圧係数 K_A を使用すること。

表 3-14 単位体積重量と土圧係数

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

[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、土質試験結果から以下の式により求めること。土質試験を行わない場合は、表 3-15 に示す数値を使用すること。

$$\text{摩擦係数 } \mu = \tan \phi_B$$

ϕ_B : 基礎地盤の内部摩擦角

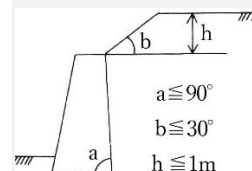
- ・ 基礎地盤が土の場合に、摩擦係数は 0.6 を超えないこと。

表 3-15 基礎地盤と摩擦係数

基礎地盤の土質	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 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。）	0.3

補足： $\phi < \beta$ の場合、クーロンの土圧公式は適用できません。

補足：政令の別表第二の土圧係数は、背面土の勾配を 90° 以下、余盛等の勾配及び高さをそれぞれ 30° 以下及び 1m 以下であることを前提として計算されています。



[擁壁背後の法面状況]

- ・ 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 3-14 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)

行政指導指針

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。

参考：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) VIII・3擁壁の設計及び施工

[自重]

- ・ 鉄筋コンクリートの単位体積重量は、実況に応じた値又は 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。

参考：道路土工-擁壁工指針((社)日本道路協会、平成24年7月)

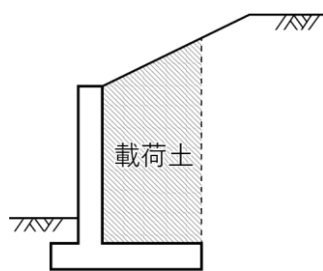


図 3-39 載荷土

[地震時の荷重]

- ・ 設計時に用いる地震時荷重は、①地震時土圧による荷重又は②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。

参考：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) VIII・3擁壁の設計及び施工

9.2 土圧の算定

9.2.1 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してください。
- 土圧の作用位置は、土圧分布下端より分布高さ H の $1/3$ としてください。
- 壁面摩擦角 δ は、表 3-16 に示すところにより決定してください。

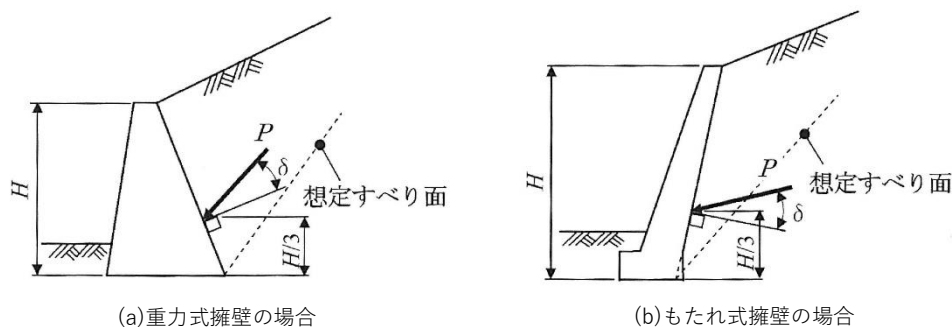


図 3-40 土圧の作用面（重力式擁壁等）

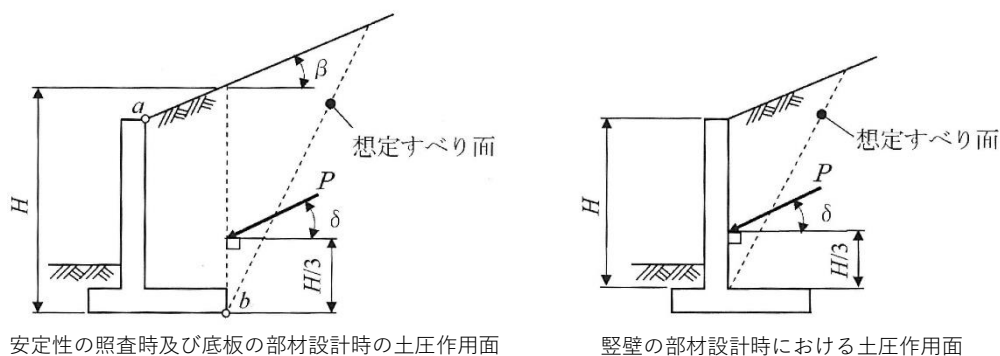


図 3-41 土圧の作用面（片持ばり式）

表 3-16 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
重力式等	安定性	土とコンクリート	$2\phi/3$	$\phi/2$
	部材応力			
片持ばり式等	安定性	土と土	β'	式による
	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

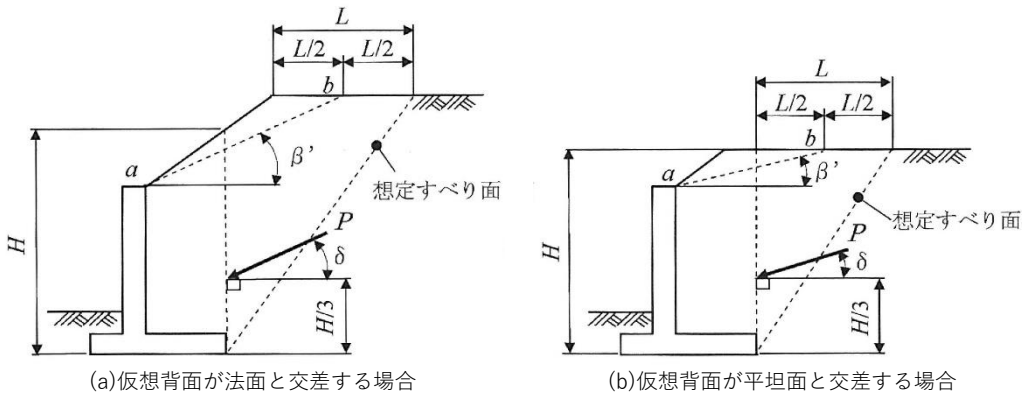
表 3-17 仮想法面摩擦角 β' の設定法

背後の法面勾配	β'
一様な場合	法面勾配
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

引用：道路土工-擁壁工指針（（社）日本道路協会、平成24年7月）

補足： $\beta' > \phi$ のときは、 $\delta = \phi$ とする。

補足：想定する滑り土塊の範囲内の法面勾配が一様か否かで判断します。

図 3-42 β' の設定法

引用：道路土工-擁壁工指針（（社）日本道路協会、平成24年7月）

[地震時の壁面摩擦角]

地震時の壁面摩擦角 δ_E は次の式により求める。

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

ここに $\sin \Delta = \frac{\sin(\beta' + \theta)}{\sin \phi}$

ただし、 $\beta' + \theta \geq \phi$ となるときは、 $\delta_E = \phi$ 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 (°)

9.2.2 主働土圧

主働土圧の算定は、試行くさび法又はクーロンの土圧公式により行ってください。

[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。

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

W : くさび重量 (積載荷重を含む)

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

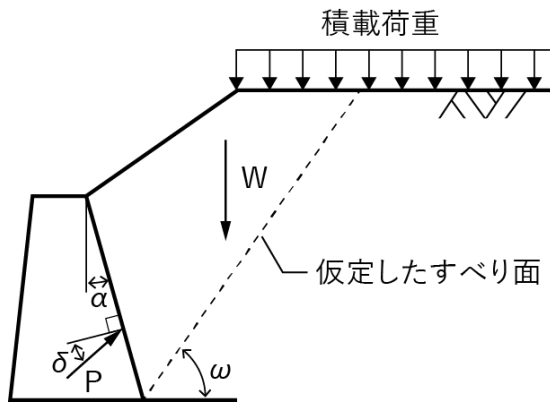


図 3-43 試行くさび法

[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。

$$\text{全主働土圧 } P_A = \frac{1}{2} K_A \cdot \gamma \cdot (H + h)^2$$

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 ($= \frac{q}{\gamma}$)

q : 積載荷重 (kN/m²)

$$\text{主働土圧係数 } K_A = \frac{\cos^2(\phi - \alpha)}{\cos^2 \alpha \cdot \cos(\alpha + \delta) \left\{ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \beta)}{\cos(\alpha + \delta) \cdot \cos(\alpha - \beta)}} \right\}^2}$$

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 (°)

9.2.3 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。

補足:クーロンの土圧公式は、擁壁背面の盛土形状が一樣な場合で裏込め土の粘着力がない場合に適用可能です。また、 $\phi < \beta$ の場合も適用できません。

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ません。

9.2.4 地震時土圧

[試行くさび法による算出]

作成中です。次回更新をお待ちください。

[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。

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

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)

9.2.5 地震時慣性力

作成中です。次回更新をお待ちください。

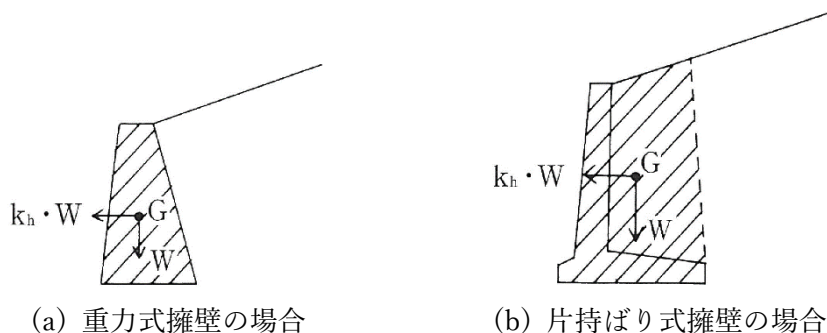


図 3-44 地震時慣性力

引用：建築基礎構造設計指針（(一社)日本建築学会、令和元年11月）

9.3 安定性

9.3.1 転倒に対する検討

以下の式により、転倒に対する安全率の確認を行ってください。

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

F_s ：安全率

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）

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）

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）

9.3.2 滑動に対する検討

以下の式により、滑動に対する安全率の確認を行ってください。

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

- F_s : 安全率
 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
 C_B : 基礎底板と基礎地盤の間の付着力
 B : 擁壁底板幅 (m)

表 3-18 擁壁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 $\mu = \tan \phi_B$	付着力 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	考慮しない
土と礫とコンクリートの間に 割栗石または碎石を敷く場合	砂質土	0.6	考慮しない
	粘性土	0.5	考慮しない

参考: 転倒に対する安全率は、常時1.5以上、大地震時1.0以上必要です。

9.3.3 沈下に対する検討

沈下に対する安全率の確認に用いる式は、合力の作用点により異なります。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ってください。

[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ってください。

擁壁底版つま先から合力作用点までの距離 d

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

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)

引用：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

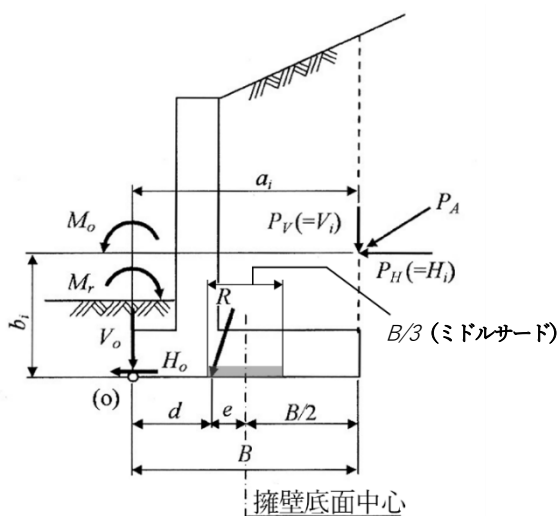


図 3-45 合力作用位置の求め方

[作用点が底版の範囲に収まっている場合]

① 荷重の合力作用位置が擁壁底面幅中央の $B/3$ (ミドルサード) の範囲にある場合

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

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

② 荷重の合力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

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

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) から荷重の合力作用位置までの距離 (m)

B : 擁壁底面幅 (m)

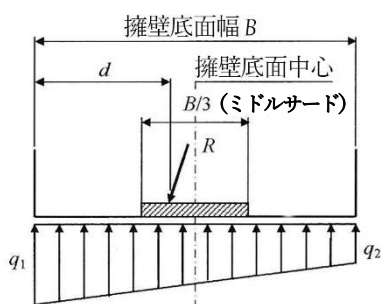
以上の式で求められた q_1 及び q_2 は以下の式を満足すること。

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

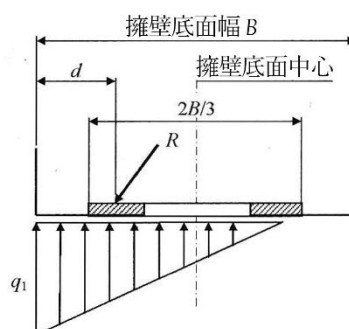
q_a : 地盤の許容支持力度 (kN/m²)

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)



(a) 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)



(b) 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 3-46 地盤反力度の求め方

引用：道路土工-擁壁工指針 ((社) 日本道路協会、平成24年7月)

[作用点が底版から外れた場合]

作成中です。次回更新をお待ちください。

9.4 部材の応力

【政令】

(鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造)

第九条 前条第一項第二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認したものでなければならない。

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。

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（昭和二十五年政令第三百三十八号）第九十条（表一を除く。）、第九十一条、第九十三条及び第九十四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

【建築基準法施行令】

(鋼材等)

第九十条 鋼材等の許容応力度は、次の表一又は表二の数値によらなければならない。

表一

種類	許容応力度	長期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 一平方ミリメートルにつきニュートン)				短期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 一平方ミリメートルにつきニュートン)			
		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 一平方ミリメートルにつきニュートン）を表すものとする。									

表二

種類	許容応力度	長期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 一平方ミリメートルにつきニュートン)				短期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 一平方ミリメートルにつきニュートン)			
		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 (当該数値が一五五を超える場合には、一五五)	F/1.5 (当該数値が一五五を超える場合には、一五五)	F/1.5 (当該数値が一五五を超える場合には、一五五)	F	F	F (当該数値が二九五を超える場合には、二九五)		
異形鉄筋	径二十八ミリメートル以下のもの	F/1.5 (当該数値が二一五を超える場合には、二一五)	F/1.5 (当該数値が二一五を超える場合には、二一五)	F/1.5 (当該数値が二一五を超える場合には、二一五)	F	F	F (当該数値が三九〇を超える場合には、三九〇)		
	径二十八ミリメートルを超えるもの	F/1.5 (当該数値が一九五を超える場合には、一九五)	F/1.5 (当該数値が一九五を超える場合には、一九五)	F/1.5 (当該数値が一九五を超える場合には、一九五)	F	F	F (当該数値が三九〇を超える場合には、三九〇)		
鉄線の径が四ミリメートル以上の溶接金網		—	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、表一に規定する基準強度を表すものとする。									

(コンクリート)

第九十一条 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 一平方ミリメートルにつきニュートン)				短期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 一平方ミリメートルにつきニュートン)			
圧縮	引張り	せん断	付着	圧縮	引張り	せん断	付着
F/3	F/3.0 (Fが二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)	〇・七 (軽量骨材を使用するものにあつては、〇・六)		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二倍 (Fが二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 一平方ミリメートルにつきニュートン) を表すものとする。							

【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 (平成12年12月26日)

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 一平方ミリメートルにつきニュートン）
（略）		（略）
異形鉄筋	SDR二三五	二三五
	SD二九五A	二九五
	SD二九五B	
	SD三四五	三四五
	SD三九〇	三九〇
（略）		（略）
この表において、（略）SD二九五A、SD二九五B、SD三四五及びSD三九〇は、JIS G三一一二（鉄筋コンクリート用棒鋼）一一九八七に定める（略）SD二九五A、SD二九五B、SD三四五及びSD三九〇を、（略）それぞれ表すものとする。（略）		

審査基準

作成中です。次回更新をお待ちください。

第10章 崖面崩壊防止施設に関する技術的基準

10.1 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)

第六条 法第十三条第一項（法第十六条第三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)

第十四条 法第十三条第一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（第三条第四号の盛土及び同条第五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八条第一項第一号（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。

【省令】

(崖面崩壊防止施設)

第十一条 令第六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)

第三十一条 令第十四条第一号（令第十八条及び第三十条第一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 前二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

盛土又は切土により生じた崖面は、擁壁で覆うことが原則です。

擁壁が有する崖の安定を保つ機能を損なう事象が生じる場所に限り、特例として崖面崩壊防止施設の使用を認めています。

審査基準

図面等により、崖面崩壊防止施設を適用できる土地であることを確認します。

[崖面崩壊防止施設を適用できる土地]

- ① 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場所であること。
- ② 土地利用計画、周囲の状況から勘案して、地盤の変形を許容できること。

行政指導指針

崖面崩壊防止施設は地盤の変動を許容する施設であるため、将来にわたってその土地の所有者、管理者は同一であることが望ましい。やむを得ず所有権等を移転する場合にも、土地利用に制限がある旨を確実に引継ぐこと。

補足：地盤の変形を許容できる土地の具体例として、ゴルフコース、採草放牧地、山地・森林、農地等が想定されます。

補足：地盤の変形を許容できない土地の場合には、地盤改良を行う、杭基礎への変更等によって、擁壁を設置してください。

10.2 崖面崩壊防止施設の要求性能

【政令】

(崖面崩壊防止施設の設置に関する技術的基準)

第十四条 法第十三条第一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。

- 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 土圧等によつて損壊、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)

第三十一条 令第十四条第一号(令第十八条及び第三十条第一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 前二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

崖面崩壊防止施設に必要な性能が規定されています。

崖面崩壊防止施設は、地盤の変動に追従できるとともに地下水を有効に排除できる構造であること、土圧、水圧及び自重(土圧等)の影響により、①破壊されない②転倒しない③滑らない④沈下しないことが必要です。

審査基準

図面、計算書等により、崖面崩壊防止施設が必要な性能を有していることを確認します。具体的な照査方法については、10.3を参照してください。

[構造]

次のいずれにも適合する構造であること。具体的には、鋼製枠工、かご枠工、補強土壁工が挙げられる。

- ① 地盤が変動した場合にも、崖面と密着した状態を保持することができるもの。
- ② 崖面崩壊防止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もの。

[安定性]

- | | |
|-----|---|
| 常時 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 崖面崩壊防止施設全体の安定モーメントが転倒モーメントの1.5倍以上であること。 ・ 崖面崩壊防止施設底面における滑動抵抗力が滑動外力の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 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 崖面崩壊防止施設全体の安定モーメントが転倒モーメントの1.2以上であること。 ・ 崖面崩壊防止施設底面における滑動抵抗力が滑動外力の1.2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。 |

[部材の応力度]

許容応力度以内であること。

[その他]

- ・ かご砕工を用いる場合は、かご間の滑動についても検討を行うこと。
- ・ 補強土壁工を用いる場合は、補強材の引抜きの抵抗のほか、盛土全体の安定性の検討を行うこと。

10.3 崖面崩壊防止施設の設計

作成中です。次回更新をお待ちください。

第11章 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

11.1 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)

第十五条 法第十三条第一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 法第十三条第一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 第七条第二項第一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

盛土又は切土に伴って生じる法面（崖面を含む）が、風化、侵食等により不安定化することを抑制するため、法面保護工により地盤面を保護する必要があります。

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、本条の適用はありません。



図 3-47 法面保護工の分類

引用：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） VII・1 のり面保護工及びその他の地表面の措置の考え方、一部加工

審査基準

図面等により、法面の状況に応じた適切な工法により法面が保護されていることを確認します。適切な工法については、盛土により生じた法面は図 3-49、切土により生じた法面は図 3-50 のフローにより判定します。

法面全体を覆う構造物工を使用するときは、水抜き穴、伸縮目地の設置が必要です。このほか、保護工の詳細については、「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） のり面保護工」に倣い設計してください。

なお、次に掲げる法面（崖面を除く。）については、保護の必要はありません。

[保護の必要がない地盤面]

- ① 崖の反対方向に勾配を付した崖面天端
- ② 舗装された地盤面
- ③ 植物の生育が確保される地盤面

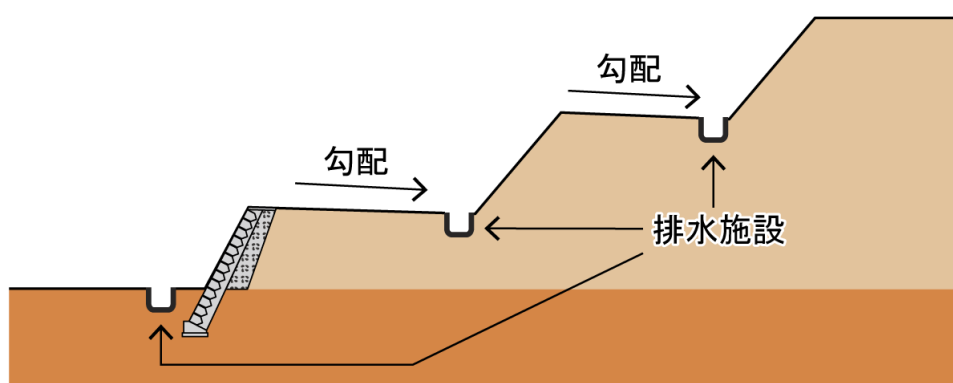
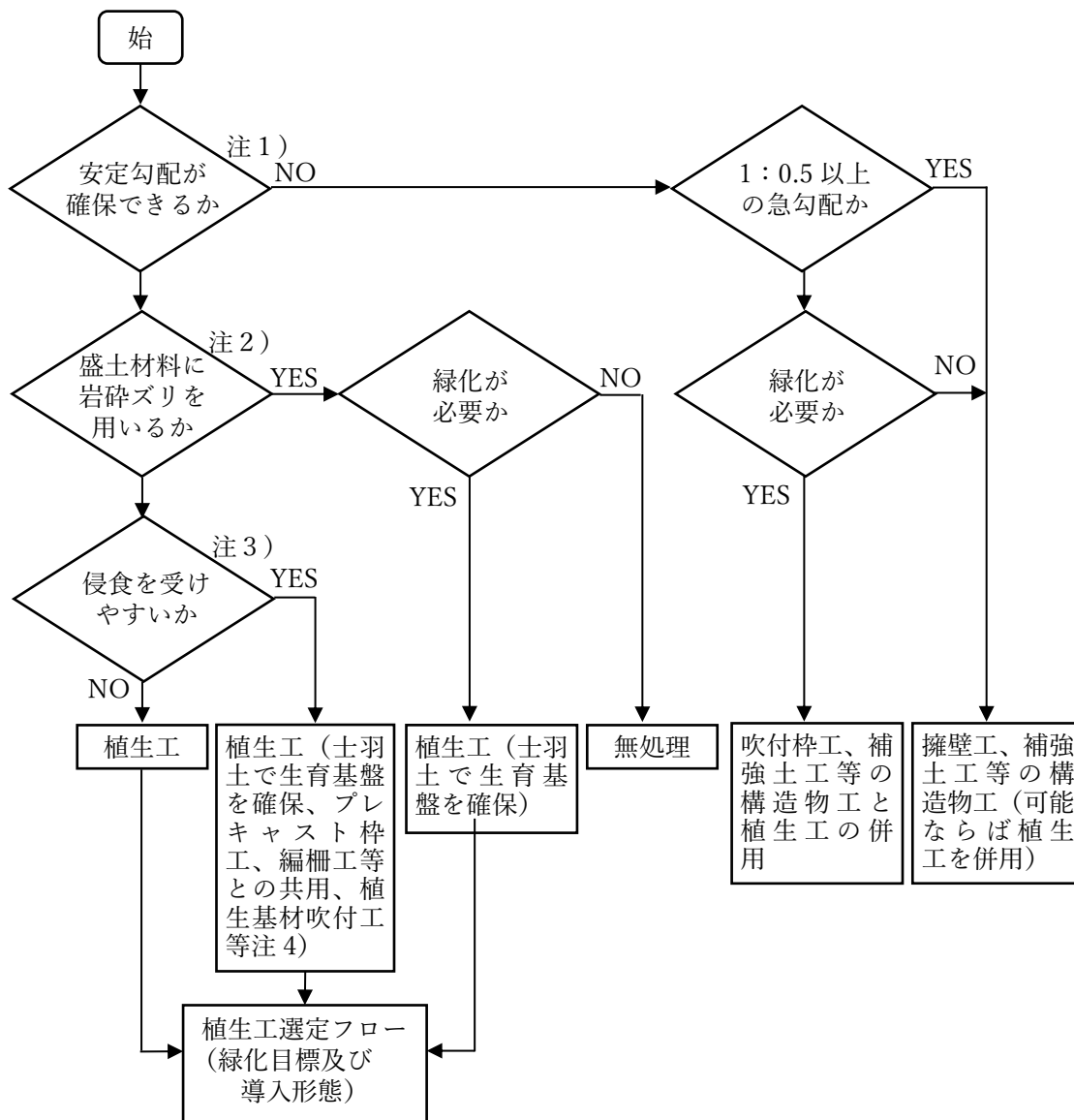


図 3-48 崖面天端の勾配

引用：道路土工 盛土工指針（平成22年度版）



注1)盛土法面の安定勾配としては、表3-15に示した盛土材料及び盛土高に対する標準法面勾配の平均値程度を目安とする。
 注2)ここでいう岩砕ズリとは主に風化による脆弱性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)侵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)降雨等の侵食に耐える工法を選択する。

図 3-49 法面保護工選定フロー（盛土法面の場合）

表 3-19 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	31度
	5~15m	28度
粒度の悪い砂 (SG)	10m以下	28度
岩塊 (ずりを含む)	10m以下	31度
	10~20m	28度
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	31度
	5~10m	28度
火山灰質粘性土 (V)	5m以下	28度

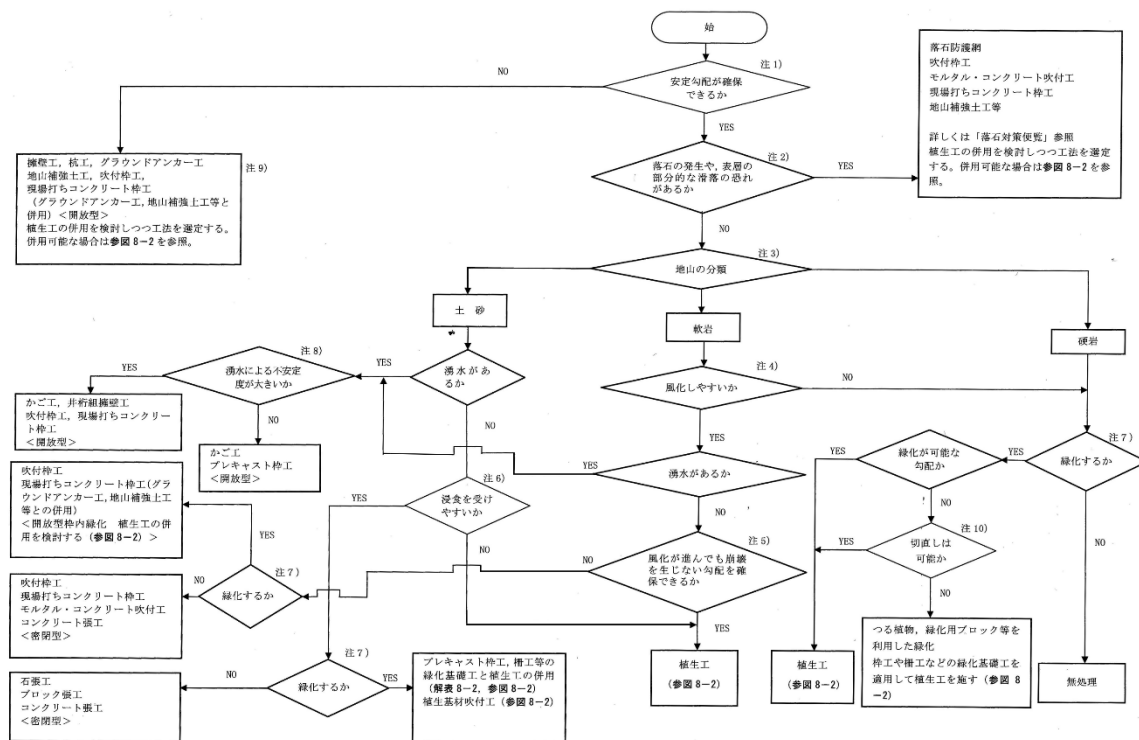


図 3-50 法面保護工の選定フロー（切土法面の場合）

表 3-20 切土に対する標準法面勾配

地山の土質		切土高	勾配
硬岩	-	-	62度
軟岩	-	-	52度
砂	密実でない粒度分布の悪いもの	-	34度
砂質土	密実なもの	5m以下	48度
		5~10m	42度
	密実でないもの	5m以下	42度
		5~10m	37度
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	48度
		10~15m	42度
	密実でないもの、または粒度分布の悪いもの	10m以下	42度
		10~15m	37度
粘性土	-	10m以下	46度
岩塊または玉石混じりの粘性土	-	5m以下	42度
	-	5~10m	37度

引用：道路土工 切土・斜面安定工指針（平成21年度版）

注1)地山の土質に応じた安定勾配としては、表3-20に示した地山の土質に対する標準のり面勾配の平均値程度を目安とする。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。

注2)落石の恐れの有無は「第10章 落石・岩盤崩壊対策」及び「落石対策便覧」を参考にして判断する。

注3)地山の分類は、「道路土工要綱共通編1-4地盤調査 9)岩及び土砂の分類」に従うものとする。

注4)第三紀の泥岩、頁岩、固結度の低い凝灰岩、蛇紋岩等は切土による除荷・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5)風化が進んでも崩壊が生じない勾配としては、密実でない土砂の標準法面勾配の平均値程度を目安とする。

注6)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侵食には特に弱い。

注7)自然環境への影響緩和、周辺景観との調和、目標植生の持続性等を勘案して判断する。

注8)主として安定度の大小によって判断し、安定度が特に低い場合にかご工、井桁組擁壁工、吹付砕工、現場打コンクリート砕工を用いる。

注9)構造物工による保護工が施工された法面において、環境・景観対策上必要な場合には緑化工を施す。

第12章 排水工に関する技術的基準

【政令】

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

第七条 法第十三条第一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。
- 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)

第十六条 法第十三条第一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百二十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、深さが十五センチメートル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（第二号ただし書及び第四号を除く。）のいずれにも該当するものを設置することとする。

解説

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に、排水工を設けることを規定しています。

盛土の被害は、降雨や地山からの浸透水等が原因となって生じることが非常に多く、施工中あるいは完成直後の盛土は中程度の降雨でも崩壊することがあります。水を原因とした盛土の崩壊は、法面を流下する表面水により表面が侵食・洗掘されることによる崩壊と、浸透水により法面を構成する土のせん断強さが減少するとともに間げき水圧が増大することから生じる崩壊とに分けられます。この両者を防止するために、排水工を適切に設計しなければなりません。

補足：法令では、管渠を排水施設、砂利等によるものを透水層と区別していますが、本手引においては、まとめて「排水工」と呼称します。

12.1 排水工の分類

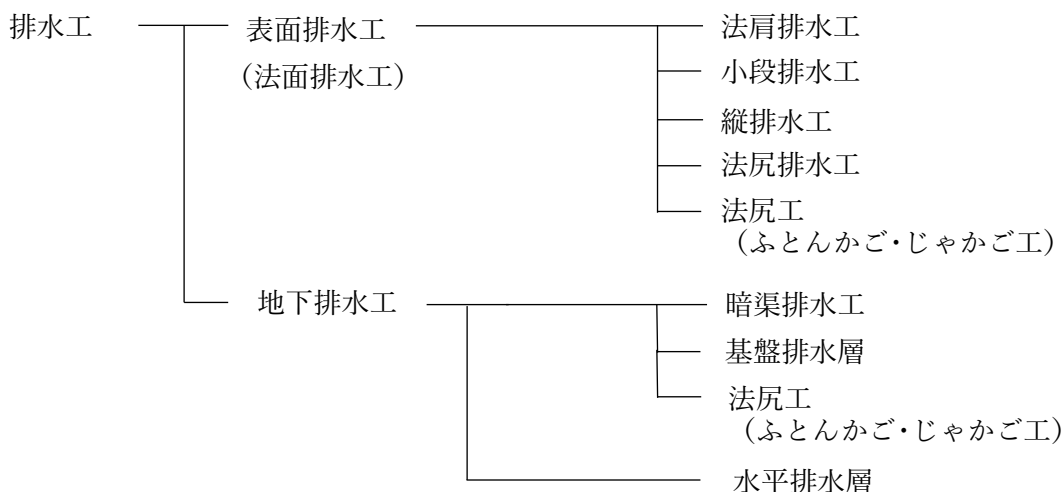


図 3-51 排水工の分類

参考：道路土工-盛土工指針（（社）日本道路協会、平成22年4月）

12.2 排水工（管渠）

審査基準

図面等により排水工の構造が、以下を満たしていることを確認します。

[排水工（管渠）の構造]

- ・ 排水工は、堅固で耐久性を有する構造のものであること。
- ・ 排水工は、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、漏水を最小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。
- ・ 管渠の勾配及び断面積は流量計算により求めること。
- ・ 雨水その他の地表水を排除すべき排水工は、その暗渠である構造の部分の次にげる箇所に、ます又はマンホールが設けられているものであること。

ア) 管渠が始まる箇所

イ) 排水の流下方向又は勾配が著しく変化する箇所

ウ) 管渠の内径又は内法幅の 120 倍を超えない範囲の長さごとの管渠の部分のその清掃上適当な場所

- ・ ますの底に、深さ 150mm 以上の泥だめが設けられていること。
- ・ ます又はマンホールに、ふたが設けられているものであること。

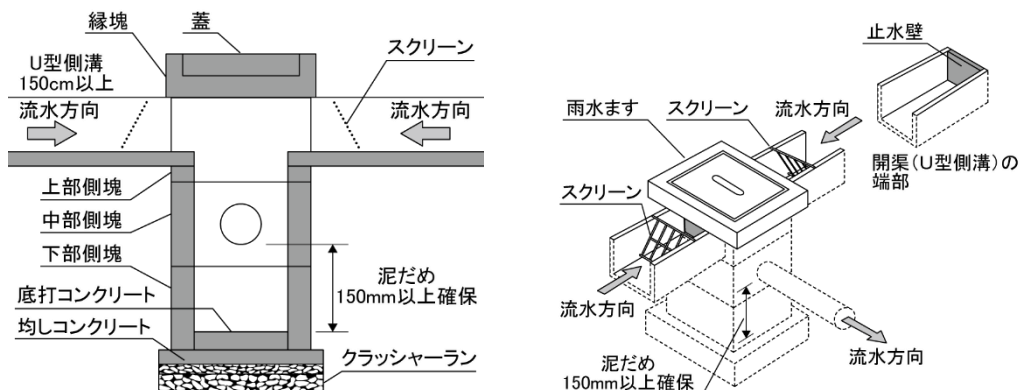


図 3-52 排水工の標準構造図

12.3 表面排水工（法面排水工）

解説

表面排水とは、降雨又は降雪によって生じる表面水を法面から排除することです。

法面に降る雨水は浸透能力を超えれば法面を流下し、その水は分散作用と運搬作用により法面を侵食します。法面侵食の防止には、法面を流下する水を少なくする必要があります。そのため表 3-21 に示す排水工を設ける必要があります。

表 3-21 表面排水工（法面排水工）の種類

排水工の種類	機能	必要な性能
法肩排水工	法面への表面水の流下を防ぐ	想定する降雨に対し溢水、跳水、越流しない
小段排水工	法面への雨水を縦排水へ導く	
縦排水工	法肩排水工、小段排水工の水を法尻へ導く	
法尻排水工	法面への雨水、縦排水工の水を排水する	十分な透水性の確保
法尻工（ふとんかご・じゃかご工）	盛土内の浸透水の処理及び法尻崩壊を防止する	

参考：道路土工-盛土工指針（（社）日本道路協会、平成22年4月）

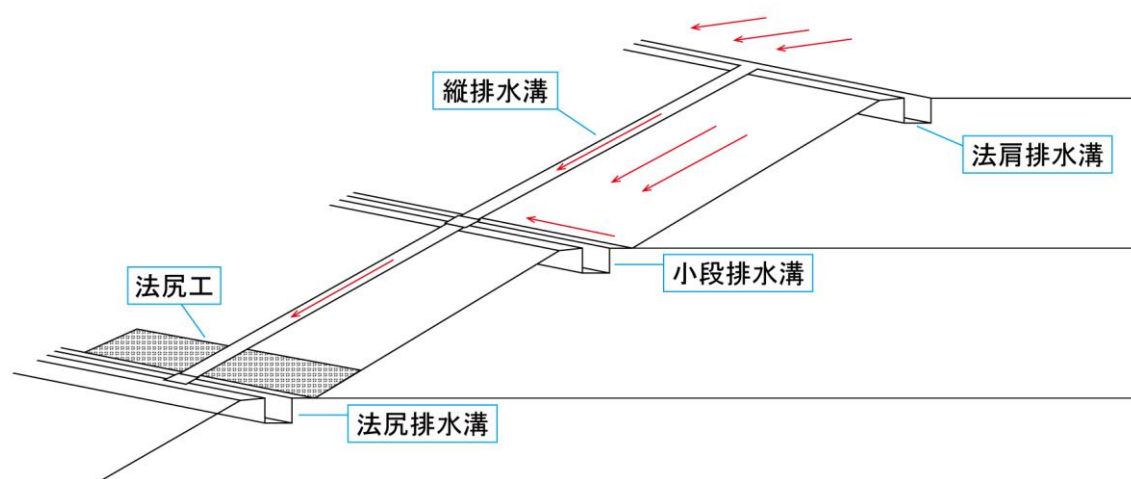


図 3-53 表面排水工の例

12.3.1 表面排水工の配置

審査基準

図面等により、必要な箇所に排水工が設置されていることを確認します。

[法肩排水工]

- ・ 法肩より上部に斜面地が続くなど、法肩に外部から地表水等の流入が想定される場合は、法肩に排水工を設置すること。

[小段排水工]

- ・ 崖面の先端に続く土地の地盤面には、排水工を設置すること。

[縦排水工]

- ・ 法肩排水工、小段排水工又は法尻排水工を設置する場合、必要に応じて、縦排水工を設置すること。

[長大法・溪流等における盛土の表面排水工]

- ・ 長大法となる盛土又は切土や溪流等における盛土を行う場合は、法肩・小段・法尻いずれにも表面排水工を設置すること。併せて、縦排水工も設置すること。

行政指導指針

(法肩排水工)

法肩に続く土地が平坦又は逆勾配が付されているなど、法肩に外部から地表水等の流入が想定されにくい場合であっても、排水工を設置することが望ましい。

(小段排水工)

法面上端に続く土地の地盤面に排水工を設置することが望ましい。

(法尻排水工)

洗堀防止のため、法尻部分（擁壁の下端部分の含む）に排水工を設置することが望ましい。

(法尻工)

長大法となる盛土又は切土や溪流などにおける盛土以外の造成であっても、必要に応じて法尻工を設置することが望ましい。

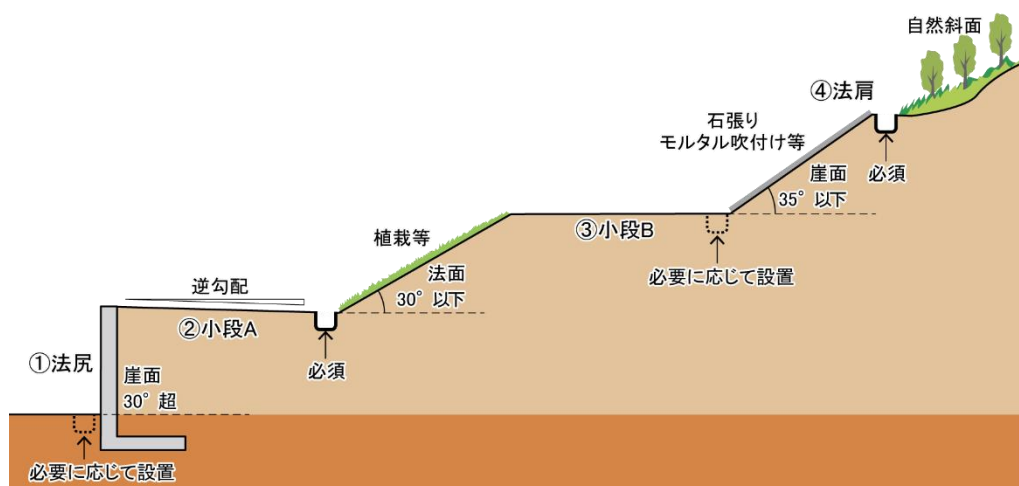


図 3-54 表面排水工の配置イメージ

12.3.2 表面排水工の設計

審査基準

図面等により、排水工が適切に設計されていることを確認します。

[法肩排水工]

- ・ 法肩排水工は、以下を参考に設計すること。

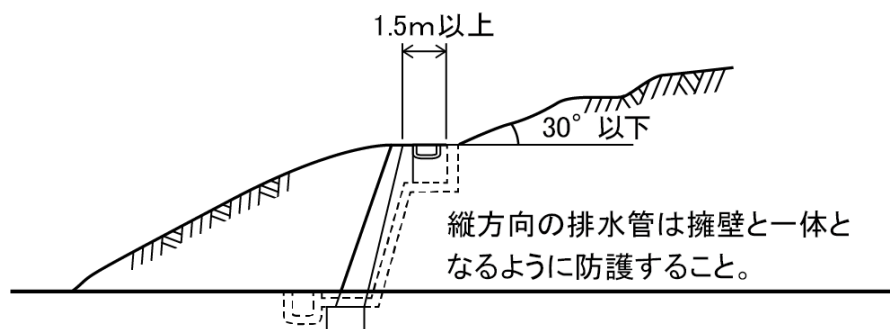


図 3-55 法肩排水工の例

[小段排水工]

- ・ 小段排水工は、以下を参考に設計すること。

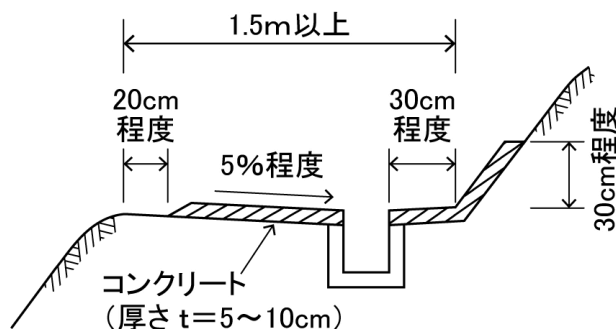


図 3-56 小段排水工の例

[縦排水工]

縦排水工の設計に当たっては、以下のとおりとすること。

- ・ 縦排水工は、20m程度の間隔で設置すること。
- ・ 縦排水工を設置の際は、地形的にできるだけ凹地の水の集まりやすい箇所を選定すること。
- ・ 排水工には、既製コンクリート U 字溝（ソケット付きがよい）、鉄筋コンクリートベンチフリューム、コルゲート U 字フリューム、鉄筋コンクリート管、陶管、石張り水路などを用いること。
- ・ 法長 3m 程度の間隔で、縦排水工下部にすべり止めを設置すること。
- ・ 縦排水工の側面は勾配をつけ、芝張りや石張りを施すこと。
- ・ 縦排水工は、水が漏れたり飛び散ることのない構造とすること。特に法尻等の勾配変化点では、排水工への跳水防止版の設置、排水工の外側への保護コンクリート等の措置を講じること。
- ・ 法面の上部に自然斜面が続いて、その斜面に常時流水のある沢や水路がある場合は、縦排水工の断面に十分余裕を持たせること。

引用：道路土工-盛土工指針（（社）日本道路協会、平成22年4月）

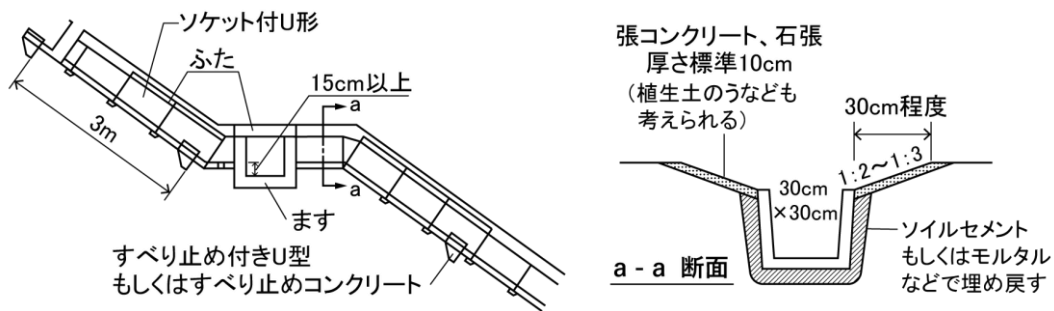


図 3-57 U型による縦排水工の構造図 (例)

引用：道路土工-盛土工指針（（社）日本道路協会、平成22年4月）

[法尻排水工]

- ・ 法尻排水工の流末は、排水能力のある施設に接続するよう設計すること。

[法尻工]

- ・ 法尻工は、表 3-27 により設置すること。

12.4 地下排水工

解説

盛土崩壊の多くが湧水、地下水、降雨等の浸透水を原因とするものであること、また盛土内の地下水が地震時の滑動崩落の要因となることから、盛土内に表 3-22 に示す地下水排除工を十分に設置し、基礎地盤からの湧水や地下水の上昇を防ぐことにより、盛土の安定を図る必要があります。

特に山地・森林では、谷部等において浸透水が集中しやすいため、現地踏査等によって、原地盤及び周辺地盤の水文状況を適切に把握することが必要です。

表 3-22 地下排水工の種類

排水機能	排水工の種類	役割
地下水排除工	暗渠排水工	盛土最下部に盛土地盤全体の安定を保つ目的で設置
	基盤排水層	地山から盛土への水の浸透を防止する目的で地山の表面に設置
	法尻工（ふとんかご・じゃかご工）	盛土内の浸透水の処理及び法尻崩壊の防止の目的で設置
	盛土内排水層（水平排水層）	地下水の上昇を防ぐとともに、降雨による浸透水を速やかに排除し、盛土の安定を図る目的で設置

参考：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） V・2 排水施設等

参考：道路土工-盛土工指針（（社）日本道路協会、平成22年4月）

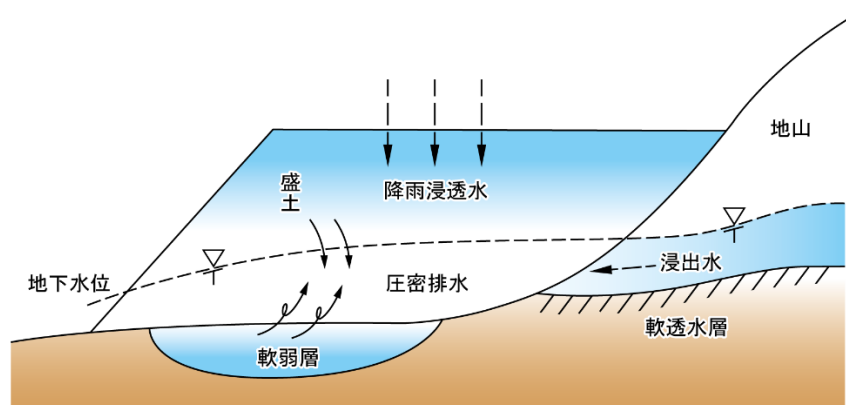


図 3-58 地下水の各構成成分

引用：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） V・2排水施設等 一部加工

12.4.1 暗渠排水工

解説

暗渠排水工は、一般的に盛土最下部に盛土地盤全体の安定を保つ目的で設置します。

審査基準

図面等により、以下の仕様を満たしていることを確認します。

[設置が必要な造成]

- ・ 暗渠排水工は、長大法となる盛土又は溪流等における盛土を行う際に設置すること。

[標準仕様]

- ・ 暗渠排水工の標準的な仕様は表 3-23 のとおりとすること。

表 3-23 暗渠排水工の標準的な仕様

項目	仕様
管 径	[本暗渠・補助暗渠] ・流量計算を行い、規格を決定
配 置	・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設置 ・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 [補助暗渠] ・設置間隔は、原則として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)
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。
構 造	[本暗渠] ・管材を使用すること [補助暗渠] ・管材又は碎石構造とすること [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

参考：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) V・2 排水施設等

行政指導指針

- ・吸水渠(有孔管・透水管)は、吸水できる反面漏水する可能性があるため、盛土法面のように漏水すると危険な箇所では使用しないことが望ましい。
- ・大規模盛土造成地に該当する造成を行う場合においても、必要に応じて暗渠排水工を講じることが望ましい。

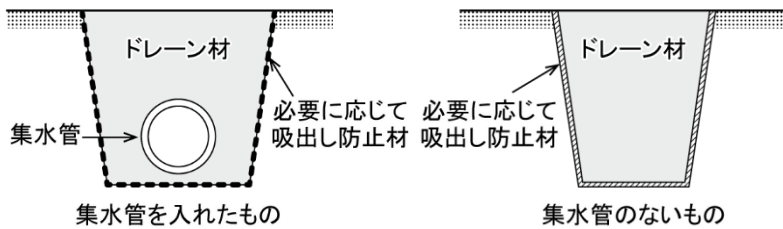


図 3-59 地下排水工の例

引用：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

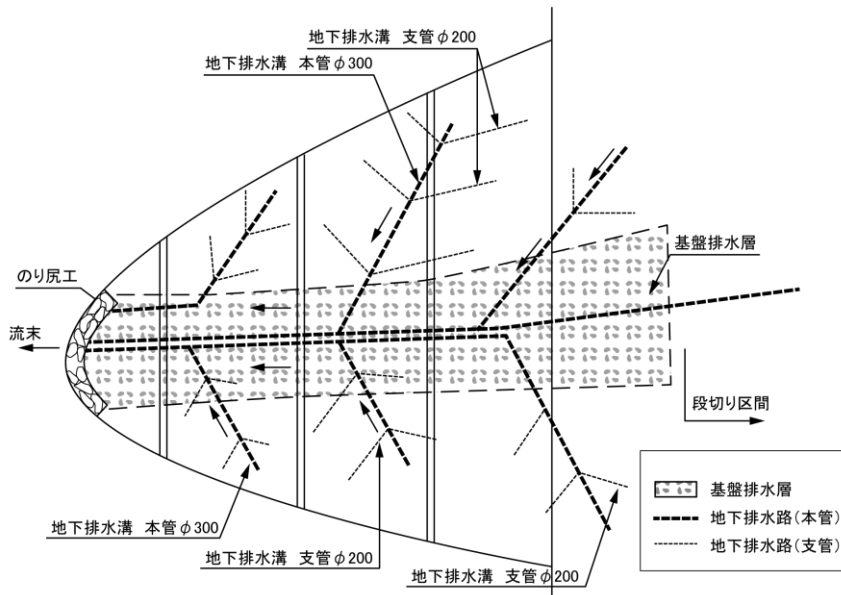


図 3-60 沢埋め盛土における地下水排水工及び基盤排水層の設置例

引用：道路土工-盛土工指針（（社）日本道路協会、平成22年4月）

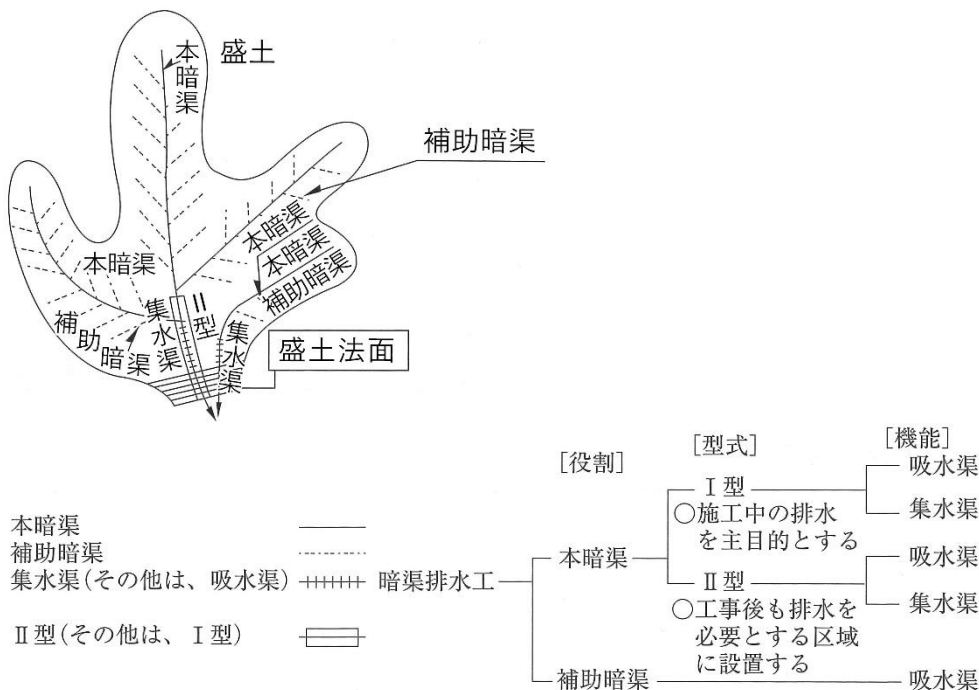


図 3-61 地下水排除工の配置例

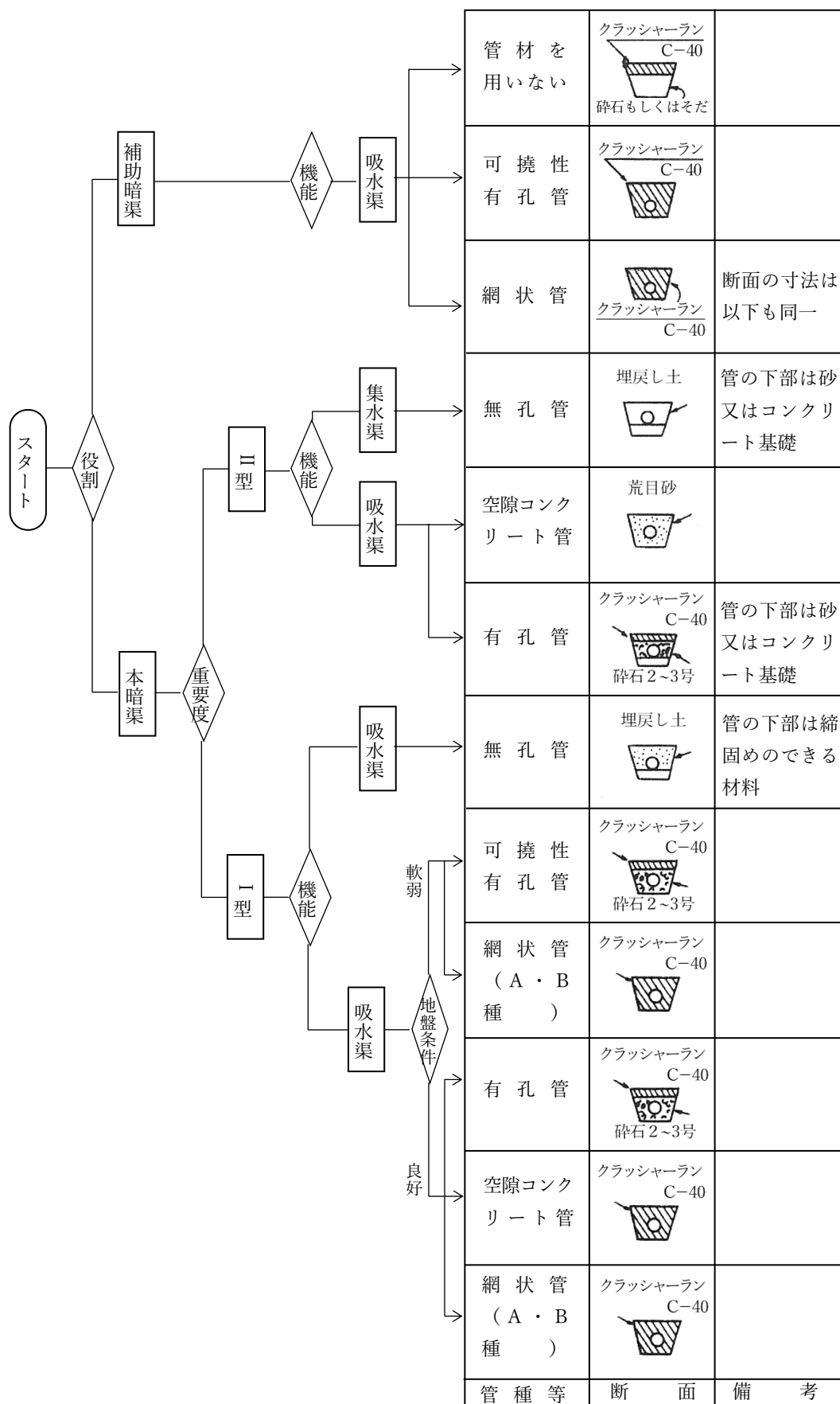
引用：盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集、初版）V・2排水施設等

表 3-24 地下水排水暗渠の分類

分類基準	分類名称	定 義
役 割	本暗渠	流水の地下水を下流に流下させる暗渠で、管材を必ず使用し、流域に少なくとも1本以上布設し所定の通水能力を期待するもの
	補助暗渠	流域に存在する地下水を効率よく吸収し、本暗渠に導き入れる暗渠
型 式	I型暗渠	本暗渠の中で施工中の排水を主な目的とするが造成工事完了後は積極的な排水を特に期待しなくてもよい区域に配置するもの
	II型暗渠	本暗渠の中で地下水排水の重要度が高く、造成工事完了後も積極的な排水を必要とする区域に配置するもの
機 能	吸水渠	暗渠自体に地下水を吸収・流下させる機能を有する暗渠
	集水渠	暗渠自体には地下水を吸収する機能がなく、吸水渠が吸水した地下水をうけて下流に流下させるために設置する暗渠

表 3-25 吸水渠、集水渠の区分

区分	管材を使う場合	管材を使わない場合
吸水渠	(有孔管、透水管) + フィルター	レキ、砂、ソダ
集水渠	無孔管	



引用：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） V・2排水施設等、一部加工

図 3-62 地下排水暗渠の選定フローの例

12.4.2 基盤排水層

解説

地山から盛土への水の浸透を防止するために地山の表面に基盤排水層を設ける必要があります。

審査基準

図面等により、以下の仕様を満たしていることを確認します。

[設置が必要な造成]

- ・ 基盤排水層は、長大法となる盛土又は溪流等における盛土を行う際に設置すること

[標準仕様]

- ・ 基盤排水層の標準的な仕様は、表 3-26 のとおりとする。

参考：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） V・2 排水施設等

表 3-26 基盤排水層の標準的な仕様

項目	仕様
配 置	<ul style="list-style-type: none"> ・ 法尻から法肩の水平距離の 1/2 の範囲に設置 ・ 地表面勾配 $i < 1:4$ の谷底部を包括して設置 ・ 湧水等の顕著な箇所等に設置
層 厚	<ul style="list-style-type: none"> ・ 標準：0.5m を標準とする（溪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）
材 料	<ul style="list-style-type: none"> ・ 透水性が高い材料

行政指導指針

大規模盛土造成地に該当する造成を行う場合においても、必要に応じて基盤排水層を設置することが望ましい。

大規模盛土造成地
⇒設計編 盛土法面の検討

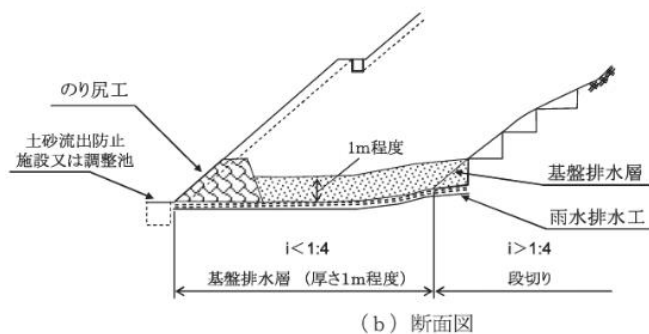
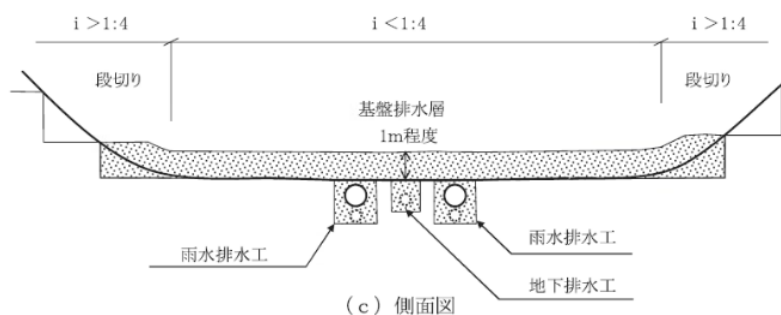


図 3-63 基盤排水層の設置例

引用：設計要領 第一集
土工建設編（東日本高速道路株式会社、中日本高速道路株式会社、西日本高速道路株式会社、令和2年7月）

12.4.3 法尻工

審査基準

図面等により、以下の仕様を満たしていることを確認します。

[設置が必要な場合]

- ・ 法尻工は、長大法となる盛土又は溪流等における盛土を行う際に設置すること。

[標準仕様]

- ・ 法尻工の標準的な仕様は、表 3-27 のとおりとする。

表 3-27 法尻工の標準的な仕様

項目	仕様
配 置	<ul style="list-style-type: none"> ・ 法尻部に設置 ・ 地下排水工等と併用
材 料	<ul style="list-style-type: none"> ・ ふとんかご ・ じゃかご工 ・ 透水性の高い岩塊（盛土材料の細粒分の流出を防ぐため、必要に応じて吸出し防止材等を設置）

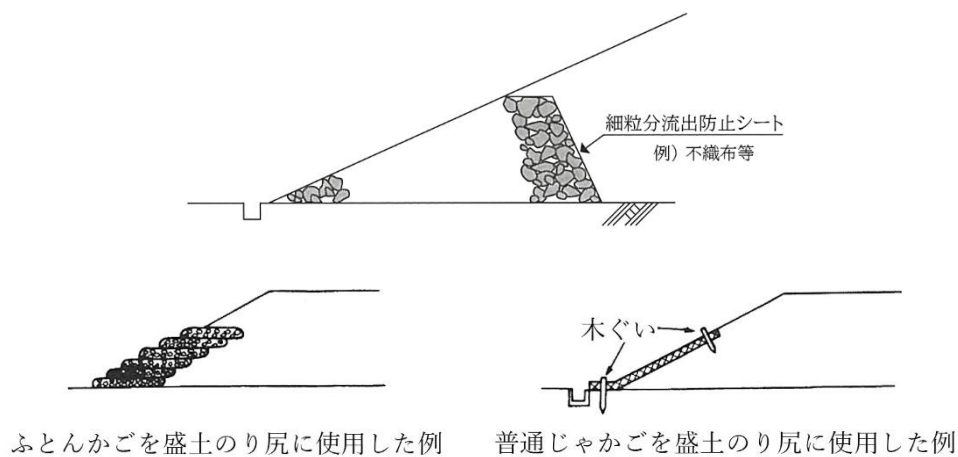


図 3-64 法尻工の例

行政指導指針

大規模盛土造成地に該当する造成を行う場合においても、必要に応じて水平排水層を設置することが望ましい。

引用：道路土工-盛土工指針（（社）日本道路協会、平成22年4月）

12.4.4 盛土内排水層（水平排水層）

【政令】

（地盤について講ずる措置に関する技術的基準）

第七条 法第十三条第一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に、次に掲げる措置を講ずること。
- 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。

解説

地下水の上昇を防ぐとともに、盛土内部に浸透した地表水を排除するための措置について規定しています。

審査基準

図面等により、水平排水層が必要な箇所に設置されていることを確認します。

[設置が必要な場合]

- ・ 水平排水層は、長大法となる盛土又は溪流等における盛土を行う際に設置すること。

[水平排水層の仕様]

- ・ 水平排水層の仕様は、表 3-28 のとおりとする。

表 3-28 盛土法面に設置する水平排水層の基準

項目	基準
層 厚	30cm 以上
配置 間 隔	小段ごとに設置
層 の 長 さ	小段高さの 1/2 以上
排 水 勾 配	4～5%
材 料	透水性が高い材料（碎石、砂など）

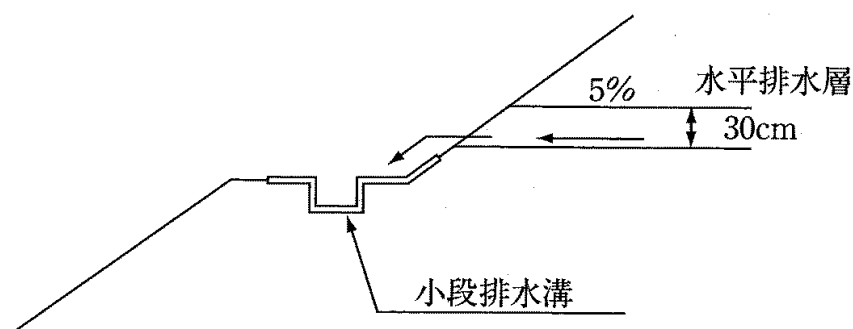


図 3-45 水平排水層端末部

長大法
⇒設計編 長大法
溪流等
⇒設計編 溪流等における盛土

参考：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） V.2排水施設等

引用：道路土工-盛土工指針（（社）日本道路協会、平成22年4月）

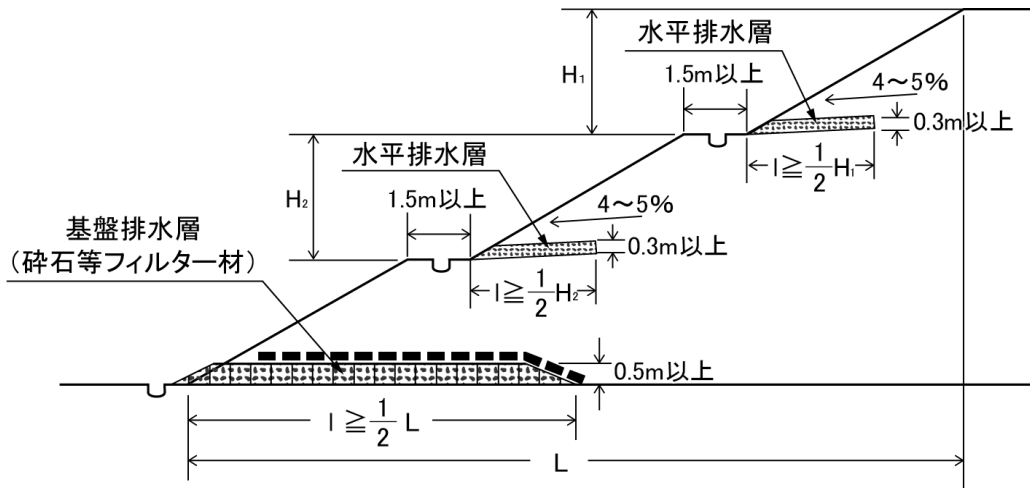


図 3-65 盛土内排水層の設置例

行政指導指針

大規模盛土造成地に該当する造成を行う場合においても、必要に応じて水平排水層を設置することが望ましい。

引用：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

大規模盛土造成地
⇒設計編 盛土全体の安定性の検討

第13章 土石の堆積に関する技術的基準

【政令】

(土石の堆積に関する工事の技術的基準)

第十九条 法第十三条第一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、勾配が十分の一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（勾配が十分の一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五メートル以下である場合 当該高さを超える幅の空地
 - ロ 堆積する土石の高さが五メートルを超える場合 当該高さの二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 前項第三号及び第四号の規定は、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)

第三十二条 令第十九条第一項第一号（令第三十条第二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って、勾配が十分の一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)

第三十三条 令第十九条第一項第四号（令第三十条第二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)

第三十四条 令第十九条第二項（令第三十条第二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 前項第一号の鋼矢板等は、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。

【細則】(20240116 時点案)

(土石の堆積に関する工事の技術的基準)

第十一条 令第十九条第二項（令第三十条第二項において準用する場合を含む。以下この項において同じ。）の規定は、令第十九条第二項に規定する主務省令で定める措置のうち、規則第三十四条第一項二号の措置による場合には、適用しないものとする。

13.1 土石の堆積の設計

解説

土石の堆積は、行為の性質上、締固め等の盛土の崩落防止に資する技術的基準を適用することは適当ではないことを踏まえ、崩壊時に周辺の保全対象に影響を及ぼさないような空地や措置を設ける必要があります。

堆積箇所の選定に当たっては、法令等による行為規制、自然条件、施工条件、周辺の状況等を十分に調査するとともに、関係する技術的基準等を考慮し、周囲への安全性を確保できるよう検討する必要があります。

審査基準

図面等により、以下の措置が講じられていることを確認します。

[堆積期間]

- ・ 土石を堆積する期間は、原則、許可の日から最長5年とする。
- ・ 許可の日から5年を超えて土石を堆積する場合は、当該許可の日から5年が経過する前に、堆積期間の延長に関する変更許可を受けること。
- ・ 既に、変更許可により堆積期間を延長している土石の堆積については、当該変更許可の日から5年が経過する前に、再度、変更許可を受けること。

[堆積する土地等の勾配]

- ・ 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。
- ・ 勾配の考え方は、図 3-66 によること。

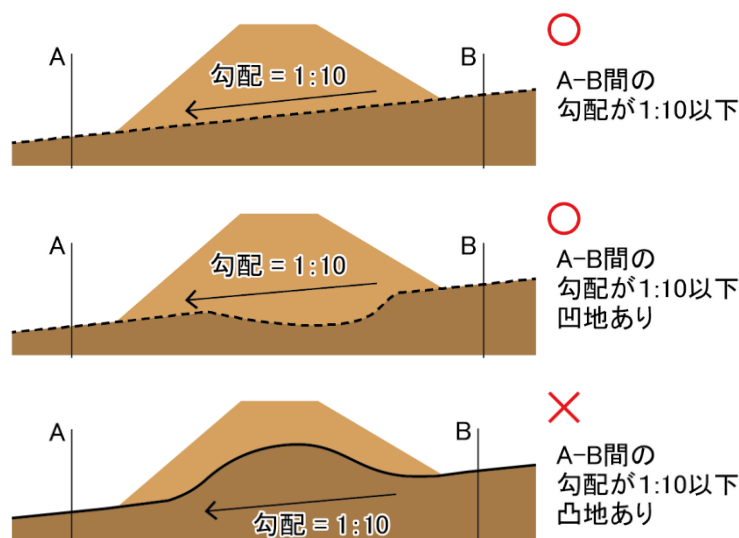


図 3-66 勾配の測り方の例

行政指導指針

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。

[地盤改良等の措置]

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。

参考：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）XVI・2土石の堆積の基本的な考え方

補足：勾配が10分の1以上の斜面地を平坦にするために造成を行い、当該造成が形質の変更に該当するときは、先に形質の変更による工事の許可をとり、その後、土石の堆積に関する工事の許可をとる必要があります。

補足：原地盤に極端な凹凸や段差がある場合には、段差付近で堆積された土石が不安定となり、堆積の施工に支障をきたします。

補足：地盤の緩み等の要因には、地表水のほかに地下水があります。

[空地]

次のいずれかに該当する空地を確保すること。ただし、13.2 堆積した土石の崩壊やそれに伴う流出を防止する措置に示す、土石の崩壊に伴う土砂の流出を防止する措置を講ずる場合は、この限りでない。

- ① 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
- ② 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

[側溝等の設置]

図 3-67 に示すとおり、堆積する土石の周囲に設ける空地の外側に側溝等を設置すること。

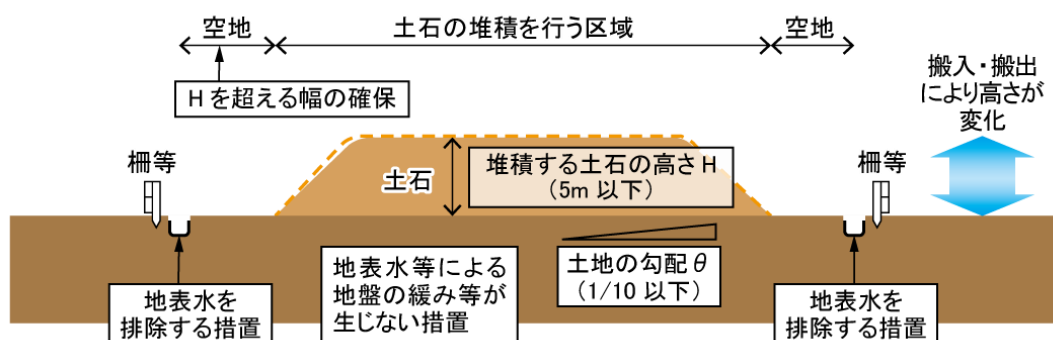
[柵等の設置]

図 3-67 に示すとおり、原則、堆積した土石の周囲（空地・側溝等の外側）に柵等を設置すること。

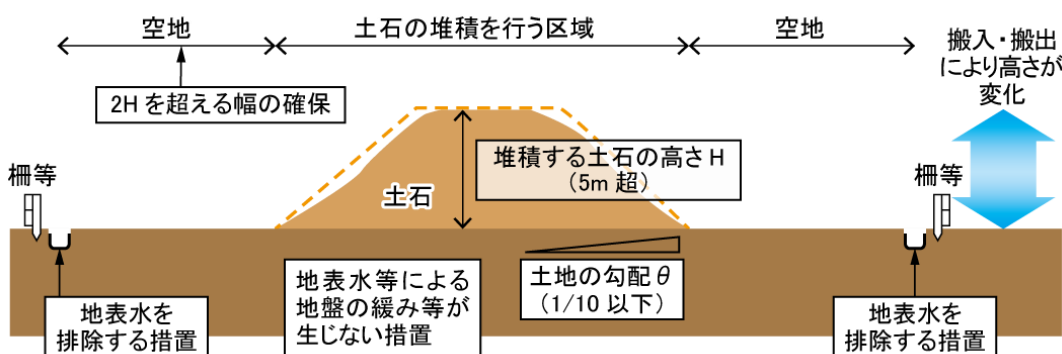
堆積した土石の崩壊やそれに伴う流出を防止する措置
 ⇒設計編 堆積した土石の堆積やそれに伴う流出を防止する措置

補足：側溝等は、素掘り側溝等の簡素な措置とすることも可能です。
 また、側溝等の幅は、空地に含めません。

補足：柵等とは、地区内に人がみだりに立ち入らないようにする施設であり、ロープ等も適用可能です。



[堆積する土石の高さが5m以下の場合、当該高さを超える幅の空地の設置の概念図]



[堆積する土石の高さが5m超の場合、当該高さの2倍を超える幅の空地の設置の概念図]

図 3-67 土石の堆積に係る技術的基準（政令）の概念図

13.2 堆積した土石の崩壊やそれに伴う流出を防止する措置

解説

堆積した土石の崩壊やそれに伴う流出を防止する措置とは、十分な空地の設置が困難な場合や土石を堆積する土地(空地を含む)の地盤の勾配が10分の1を超える場合において、堆積した土石の流出等を防止することを目的とした措置です。

審査基準

図面等により、堆積した土石の崩壊やそれに伴う流出を防止するため、以下の措置が講じられていることを確認します。

[地盤勾配(空地を含む)が10分の1を超える場合]

- ・ 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を設置すること。
- ・ 土石の堆積を行う面の勾配は、10分の1以下を確保すること。
- ・ 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耐えうる構造とすること。

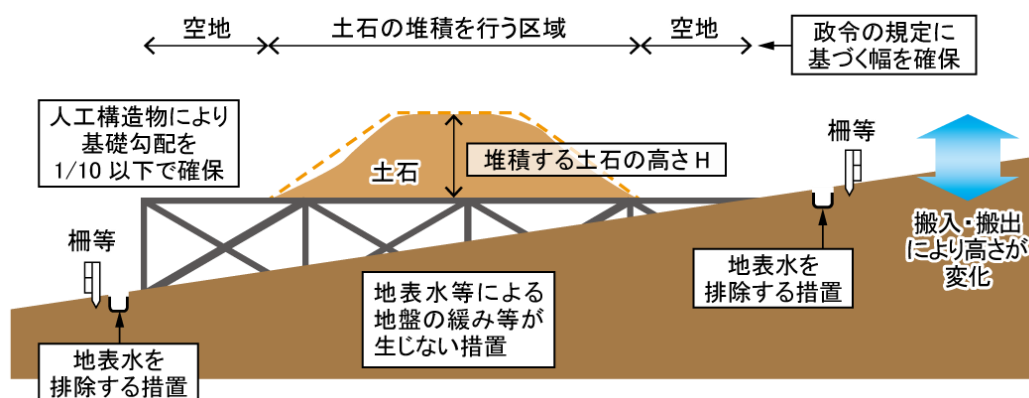


図 3-68 堆積した土石の崩壊やそれに伴う流出を防止する措置
(地盤勾配が10分の1を超える場合)

[十分な空地の設置が困難な場合]

十分な空地の設置が困難な場合、以下のいずれかの措置を講じる必要があります。

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、滑動又は沈下をしない構造とすること。
- ・ 鋼矢板等の設計については、13.4 鋼矢板土留めによること。

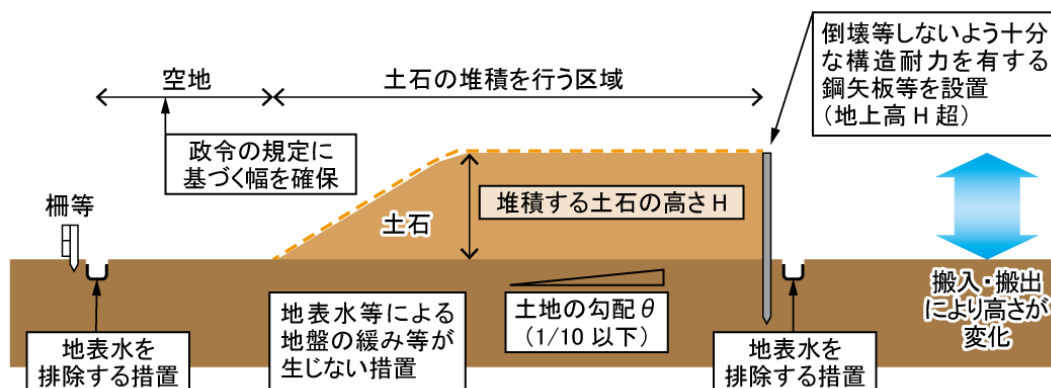


図 3-69 堆積した土石の崩壊やそれに伴う流出を防止する措置
(鋼矢板等を設置する場合)

② 堆積勾配の規制及び防水性のシート等による保護

- ・ 堆積する土石の土質に応じた、緩やかな勾配とすること。
- ・ 侵食防止のため、堆積した土石を防水性のシート等で覆うこと。
- ・ 堆積した土石の周囲（側溝等の外側）に柵等を設置すること。

行政指導指針

堆積勾配の規制及び防水性のシート等による保護によって堆積した土石の安定を確保する場合、一般的な緩勾配のうち、最も緩い勾配（1:2.0）よりも緩い勾配とすることが望ましい。

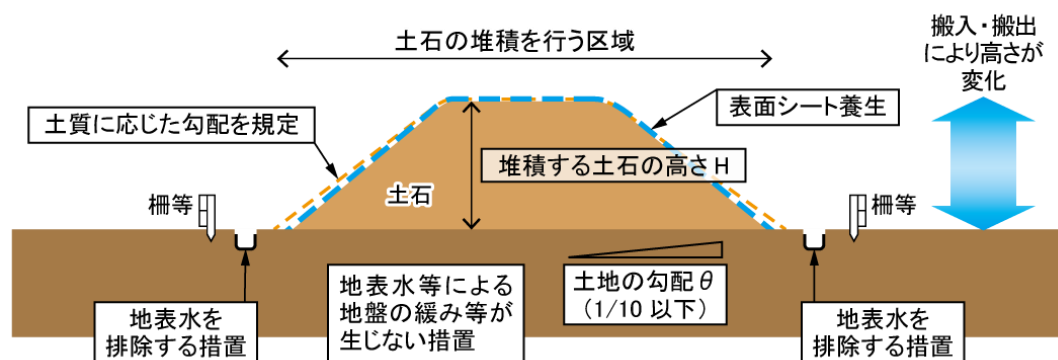


図 3-70 堆積した土石の崩壊やそれに伴う流出を防止する措置
(防水性シート等で保護する場合)

13.3 設計の基本

解説

作成中です。次回の更新をお待ちください。

13.3.1 土質定数

審査基準

[単位堆積重量]

- ・ 土の単位堆積重量は、土質調査及び試験によって求めることを原則とすること。ただし、土質調査及び試験を行うことが困難などにより、十分な資料を得られない場合は、表 3-29 の値を参考に土の単位堆積重量を定めることができる。
- ・ 慣用法に用いる土圧を設定する場合に地下水位以下にある土の水中単位堆積重量は、土の湿潤単位堆積重量から 9.0kN/m^3 を差し引いた値を用いることができる。

表 3-29 土の単位堆積重量 (kN/m^3)

地盤	土質	ゆるいもの	密なもの
自然地	砂・礫	18	20
	砂質土	17	19
	粘性土	14	18

参考：道路土工-仮設構造
物工指針（（社）日本道路
協会、平成11年3月）

- ・ 砂質土のせん断抵抗角 ϕ は、次式から求めることができる。

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

ϕ : 砂質土のせん断抵抗角

N : 標準貫入試験による N 値

- ・ 粘性土の粘着力 c ついて、沖積層の粘性土は、一般に一軸圧縮試験から求められた一軸圧縮強度 qu との間に、 $c = qu/2$ との関係が認められているため、この値を用いることができる。室内土質試験等の十分な資料がない場合には、表 3-30 に示した値を用いることができる。

表 3-30 粘着土の粘着力と N 値の関係

硬さ	非常に軟らかい	軟らかい	中位	硬い	非常に硬い	固結した
N 値	2以下	2~4	4~8	8~15	15~30	30以上
粘着力 c (kN/m^2)	12以下	12~55	25~50	50~100	100~200	200以上

行政指導指針

粘性土の粘着力 c は、乱さない試料を採取し、非圧密非排水状態での三軸圧縮試験から求めることが望ましい。

[水平方向地盤反力係数]

- ・ 水平方向地盤反力係数は、次式により設計すること。

$$k_H = \eta k_{H0} \left(\frac{B_H}{0.3} \right)^{-3/4}$$

η : 壁体形式に関わる係数

連続した壁体の場合 $\eta = 1$

親杭横矢板壁の場合 $\eta = B_0/B_f$ 、ただし、 $\eta \leq 4$

B_0 : 親杭中心間隔(m)

B_f : 親杭フランジ幅(m)

k_{H0} : 直径 30cm の剛体円板による平板載荷試験の値に相当する水平方向地盤反力係数(kN/m³)

$$k_{H0} = \frac{1}{0.3} \alpha E_0$$

B_H : 換算載荷幅(m)

親杭横矢板壁、連続壁ともに、 $B_H = 10m$ (1,000cm)とする。

E_0 : 表 3-31 に示す方法で測定または推定した設計の対象とする位置での地盤の変形係数(kN/m²)

団結シルトの変形係数は、原則として試験値を用いるが、試験結果が得られない場合は、 $\alpha E_0 = 210c$ (kN/m²)で推定してよい。

ただし、 c は土の粘着力(kN/m²)である。

α : 地盤反力係数の推定に用いる係数で表 3-31 に示す。

表 3-31 変形係数 E_0 と α

次の試験方法による変形係数 E_0 (kN/m ² (kgf/cm ²))	α
ボーリング孔内で測定した変形係数	4
供試体の一軸又は三軸圧縮試験から求めた変形係数	4
標準貫入試験のN値より $E_0 = 2800N$ (28N) で求めた変形係数	1

参考：道路土工-仮設構造物工指針（（社）日本道路協会、平成11年3月）

参考：道路土工-仮設構造物工指針（（社）日本道路協会、平成11年3月）

13.3.2 荷重

審査基準

[荷重の種類]

作成中です。次回の更新をお待ちください。

[死荷重]

- 荷重の算出に用いる単位堆積重量は、材料の実重量とすること。ただし、この重量が不明な場合は表 3-32 の値を用いることができる。

表 3-32 材料の単体体積重量

(kN/m³(kgf/m³))

材 料	単位体積重量	材 料	単位体積重量
鋼・铸鋼・鍛鋼	77 (7,850)	セメントモルタル	21 (2,150)
铸鉄	71 (7,250)	木材	8.0 (800)
鉄筋コンクリート	24.5 (2,500)	アスファルト舗装	22.5 (2,300)
コンクリート	23 (2,350)		

参考：道路土工-仮設構造
物工指針（（社）日本道路
協会、平成11年3月）

参考：道路土工-仮設構造
物工指針（（社）日本道路
協会、平成11年3月）

13.3.3 材料

- 土留めの材料としては、著しい損傷がなく、入手が容易なものを使用する。

13.3.4 設計に用いる物理定数

[鋼材のヤング係数]

- 鋼材のヤング係数は、以下のとおりとすること。

表 3-33 鋼材のヤング係数

種類	ヤング係数 (N/mm ²)
鋼及び鋳鋼	2.0×10 ⁵
PC鋼線、PC鋼より線、PC鋼棒	2.0×10 ⁵

参考：道路橋示方書・同解説共通編（H14.3）

[コンクリートのヤング係数]

- コンクリートのヤング係数は、以下のとおりとすること。

表 3-34 コンクリートのヤング係数

標準基準強度 (N/mm ²)	21	24	27	30
ヤング係数 (N/mm ²)	2.35×10 ⁴	2.50×10 ⁴	2.65×10 ⁴	2.80×10 ⁴

参考：道路土工-仮設構造
土工指針（（社）日本道路
協会、平成11年3月）

13.3.5 許容応力度

[鋼矢板の許容応力度]

- 鋼矢板の許容応力度は、以下のとおりとすること。

表 3-35 鋼矢板の許容応力度

			SY295 (N/mm ²)	SY390 (N/mm ²)	軽量鋼矢板 (N/mm ²)		
母 部 材	曲げ引張		270	355	210		
	曲げ圧縮		270	355	210		
溶 接 部	良好な施工 条件での溶 接の場合	突合せ溶接	引張	215	285	165	
			圧縮	215	285	165	
		溶接すみ肉	せん断		125	165	100
			現場建込み 溶接の場合	突合せ溶接	引張	135	180
	圧縮	135			180	110	
	溶接すみ肉	せん断		80	100	60	

[軸方向圧縮力と曲げモーメントを同時に受ける部材]
作成中です。次回の更新をお待ちください。

[せん断力を受ける部材]
作成中です。次回の更新をお待ちください。

[コンクリート及びソイルセメントの許容応力度]
作成中です。次回の更新をお待ちください。

13.4 鋼矢板土留め

作成中です。次回更新をお待ちください。

13.5 構台等の設計

作成中です。次回更新をお待ちください。