

宅地造成及び特定盛土等規制法の技術基準

令和7年10月1日

松山市

本技術基準は、宅地造成及び特定盛土等規制法に基づく許可のうち、法第 13 条第 1 項及び同第 31 条第 1 項について定める。本基準に示されていない事項については、「盛土等防災マニュアル」、「盛土等防災マニュアルの解説」を参考とすること。なお、本技術基準の法令等名は、次のとおり省略しています。

法：宅地造成及び特定盛土等規制法

政令：宅地造成及び特定盛土等規制法施行令

目 次

1 盛土に関する技術基準	- 1 -
(1) 盛土のり面の検討	- 1 -
(2) 盛土全体の安定性の検討	- 7 -
(3) 渓流等における盛土の基本的な考え方	- 9 -
(4) 盛土の施工上の留意事項	- 11 -
2 切土に関する技術基準	- 13 -
(1) 切土のり面の勾配	- 13 -
(2) 切土のり面の安定性の検討	- 14 -
(3) 切土のり面の形状	- 15 -
3 のり面保護工及びその他の地表面の措置に関する技術基準	- 17 -
(1) のり面保護工及びその他の地表面の措置の基本的な考え方	- 17 -
(2) のり面保護工の種類	- 17 -
(3) のり面保護工の選定	- 19 -
(4) のり面緑化工の設計・施工上の留意事項	- 22 -
(5) 構造物によるのり面保護工の設計・施工上の留意事項	- 23 -
(6) のり面排水工の設計	- 25 -
4 擁壁に関する技術基準	- 29 -
(1) 擁壁の分類	- 29 -
(2) 擁壁の設置	- 30 -
(3) 斜面上の擁壁	- 32 -
(4) 二段擁壁	- 33 -
(5) 上部に斜面がある場合の擁壁構造	- 33 -
(6) 鉄筋コンクリート造等擁壁の設計及び施工	- 34 -
(7) 練積み造擁壁の設計及び施工	- 45 -
5 崖面崩壊防止施設に関する技術基準	- 51 -
(1) 崖面崩壊防止施設の基本的な考え方	- 51 -
(2) 崖面崩壊防止施設の種類及び選定	- 51 -
(3) 崖面崩壊防止施設の設計・施工上の留意事項	- 53 -

6 排水工に関する技術基準	- 54 -
(1) 排水対策の基本的な考え方	- 54 -
(2) 排水施設の配置	- 54 -
(3) 排水工(管渠)の構造	- 54 -
(4) 盛土の排水施設	- 55 -
(5) 計画流出量の算定と断面の検討	- 59 -
7 土石の堆積に関する技術基準	- 64 -
(1) 土石の堆積の定義	- 64 -
(2) 土石の堆積の基本的な考え方	- 64 -
(3) 堆積した土石の崩壊やそれに伴う流出を防止する措置	- 66 -

1 盛土に関する技術基準

(1) 盛土のり面の検討

ア 盛土のり面の勾配

盛土のり面の勾配は、表 1-1 を参考にのり高、盛土材料の種類等に応じて適切に設定する。盛土のり面勾配は原則 30°以下とし(盛土等防災マニュアル V・3・1)、30°を超える場合は「崖」となるため、擁壁等の設置が必要となる。なお、次に示す(ア)～(カ)の場合には、盛土のり面の安定性の検討を行った上で勾配を決定すること。

(ア) のり高が特に大きい (15m 以上) 場合

(イ) 盛土が地山からの流水、湧水及び地下水の影響を受けやすい場合(片盛り・片切り、腹付け盛土、傾斜地盤上の盛土、谷間を埋める盛土等)

(ウ) 盛土箇所の現地盤が不安定な場合(軟弱地盤や地滑り地等)

(エ) 盛土が崩壊すると隣接物に重大な影響を与えるおそれがある場合

(オ) 腹付け盛土となる場合

(カ) 締め固め難い材料を盛土に用いる場合

表 1-1 盛土材料及び盛土高に対する標準のり面勾配の目安

盛土材料	盛土高(m)	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	基礎地盤の支持力が十分にあり、浸水の影響がなく、締固め管理基準を満足する盛土に適用する。標準のり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、関東ローム層等)	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	

※盛土高は、のり肩とのり尻の高低差をいう。

※のり面勾配は 30°(≒1:1.8)以下を原則とし、30°を超える場合は「崖」となるため擁壁等の設置が必要となる「4-(2)擁壁の設置」参照。

表 1-2 盛土の安定性の照査を行う盛土の条件

条 件		判断基準	備 考
盛土自体の条件	盛土高さ・勾配	盛土高・のり面勾配が表 1-1 に示す標準値を超える場合	崖面を擁壁で覆わない場合
	盛土材料	盛土材料が泥土等の表 1-1 に該当しないような特殊土からなる場合	
盛土周辺の地盤条件	基礎地盤	盛土の基礎地盤が軟弱地盤や地すべり地のように不安定な場合	「道路土工-軟弱地盤対策工指針」及び「道路土工-切土工・斜面安定工指針」を参照する。
	湧水	降雨や浸透水の作用を受けやすい場合	ただし、排水対策を十分に行い、表 1-1 に示す標準のり面勾配の範囲内であれば安定性の検討を省略ことができる。
	水際の盛土	盛土のり面が常時及び洪水時等に冠水したりのり尻付近が侵食される恐れがある場合	

イ 盛土のり面の安定性の検討

(ア) 安定計算

盛土のり面の安定性については、円弧滑り面法により検討することを標準とする。また、円弧滑り面法のうち簡便なフェレニウス法(簡便法)によることを標準とするが、現地状況等に応じて他の適切な安定計算式を用いる。

(イ) 設計土質定数

安定計算時に用いる粘着力(c)及び内部摩擦角(ϕ)の設定は、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により求めることを原則とする。

(ウ) 間げき水圧

盛土の施工に際しては、適切に地下水排除工等を設けることにより、盛土内に間げき水圧が発生しないようにすること。なお、地下水及び降雨時の浸透水の集中により間げき水圧が上昇することが懸念される盛土では、間げき水圧を考慮した安定計算により盛土のり面の安定性を検討することが望ましい。また、溪流等においては、高さ 15m 超の盛土は間げき水圧を考慮した安定計算を標準とする。安定計算に当たっては、盛土の下部又は側方からの浸透水による水圧を間げき水圧(u)とし、必要に応じて、雨水の浸透によって形成される地下水による間げき水圧及び盛土施工に伴って発生する過剰間げき水圧を考慮すること。

なお、十分締め固めた盛土では液状化等による盛土の強度低下は生じにくいですが、溪流等における高さ 15m 超の盛土や火山灰質土等の締固め難しい材料を用いる盛土については液状化現象等を考慮し、液状化判定等を実施すること。

表 1-3 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	設計水位等に関する補足
常時流水等 が認められる 傾斜地地盤 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 m ³ 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	・盛土条件の変更が行えない等、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指す。

(工) 最小安全率

盛土のり面の安定に必要な最小安全率(F_s)は、盛土施工直後において、 $F_s \geq 1.5$ であることを標準とする。また、地震時の安定性を検討する場合の安全率は、大地震時に $F_s \geq 1.0$ とすることを標準とする。なお、地震時の安定計算に必要な設計水平震度は、以下のとおりとする。

設計水平震度 (k_h): $k_h = C_z \times k_0$

地域別補正係数 (C_z): 建築基準法施行令第 88 条第 1 項に規定する Z の数値(松山市は 0.9)

標準設計水平震度(k_0): 中規模地震動で 0.2、大規模地震動で 0.25)

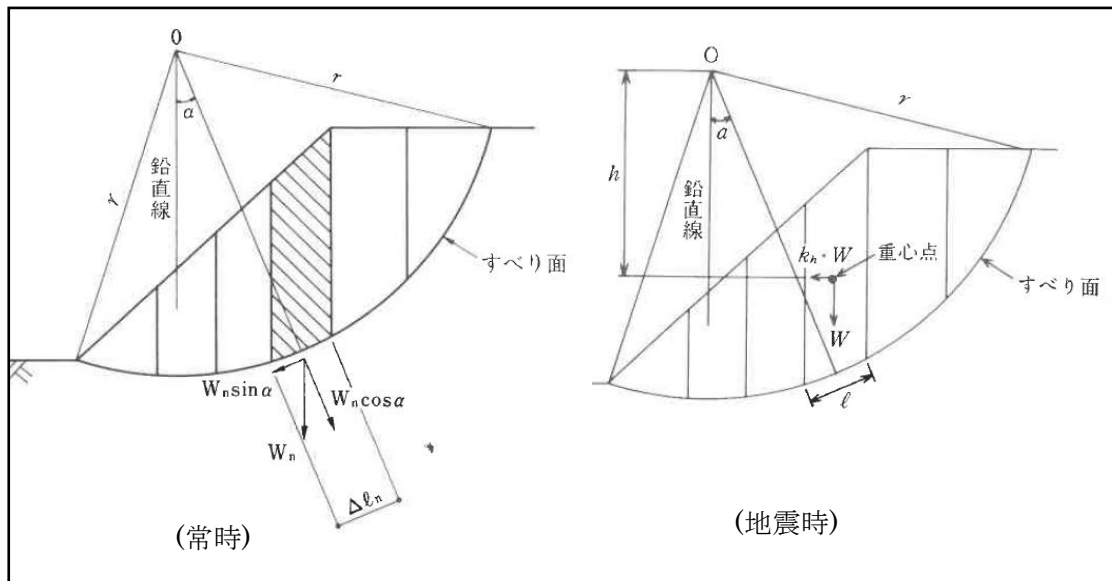


図 1-1 円弧滑り面における各分割片にはたらく力

ウ 盛土のり面の形状

盛土のり面の形状は、気象、地盤条件、盛土材料、盛土の安定性、施工性、経済性、位置管理等を考慮して合理的に設計する。

(ア) のり高 5m ごとに幅 1~2m の小段を設けること。

(イ) 小段には排水溝を設けるとともに、小段にはのり面と反対方向に 2~5% の下り勾配を付け、地表水を排水溝に導くこと。

(ウ) 盛土高さ 15m ごとに 3~5m 以上の幅広の小段を設けること。

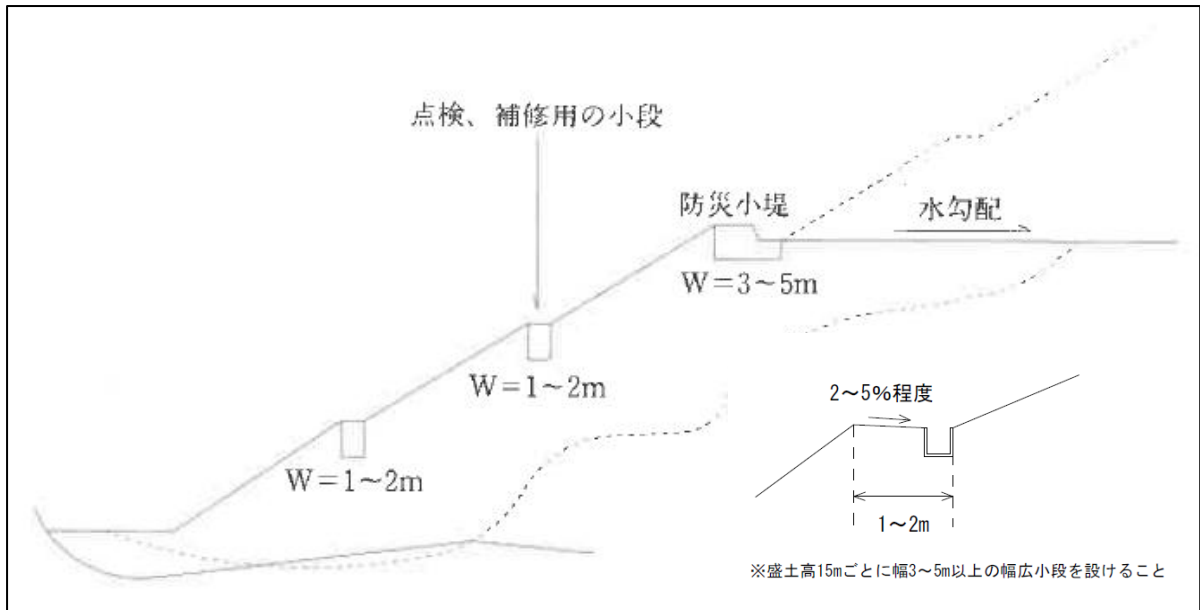


図 1-2 高盛土における小段の設置例

(2) 盛土全体の安定性の検討

ア 盛土全体の安定性の検討を要する大規模盛土造成地

盛土全体の安定性を検討する場合は、造成する盛土の規模が、次に該当する場合である。

(ア) 谷埋め型大規模盛土造成地

盛土をする土地の面積が 3,000 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。

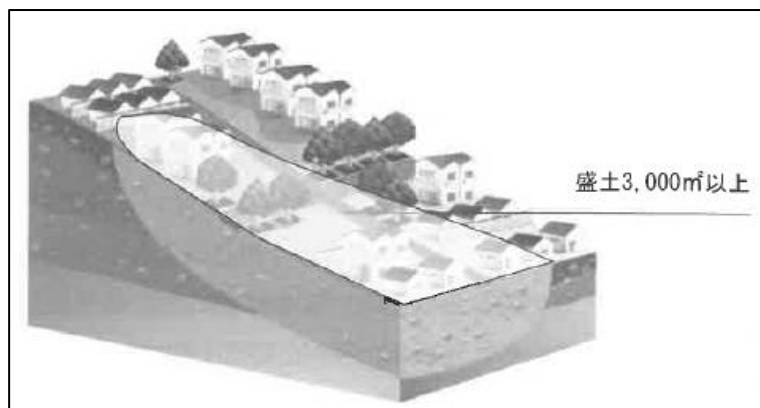


図 1-3 谷埋め型大規模盛土造成地のイメージ

(イ) 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て 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。

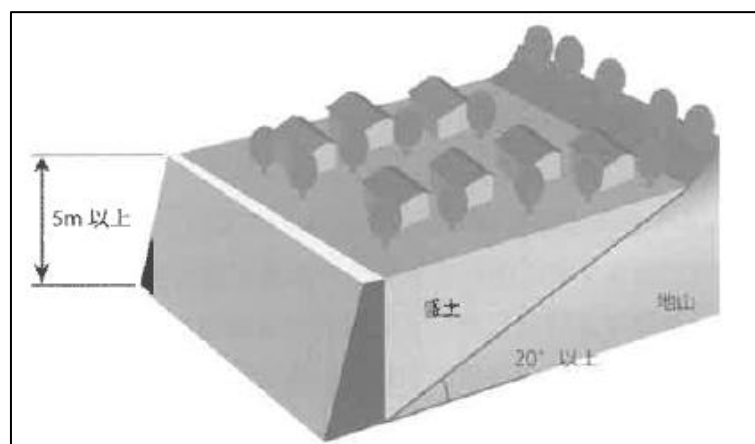


図 1-4 腹付け型大規模盛土造成地のイメージ

イ 安定計算

安定計算は、盛土の種類に応じて表 1-4 の方法により、常時及び地震時の検討を行うこと。

表 1-4 盛土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
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

(3) 溪流等における盛土の基本的な考え方

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、極力避ける必要がある。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ているものであることを確かめる必要がある。(政令第7条第2項第2号)

ここで、溪流等の範囲とは、常時流水の有無にかかわらず溪床勾配10°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以内の範囲と基本とする。

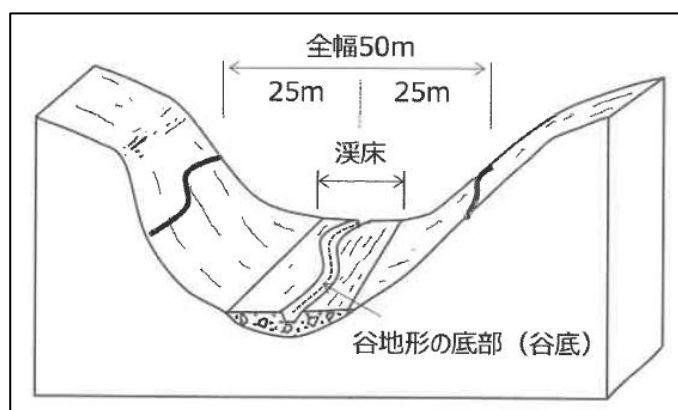


図 1-5 溪流等の概念図

ア 盛土高

盛土の高さは15m以下を基本とし、安定計算等の措置を行う。ただし、盛土の高さが15mを超える場合は、次のとおりとする。

- (ア)より詳細な地質調査、盛土材料調査、土質試験等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把握すること。
- (イ)間引き水圧を考慮した安定計算をすること。
- (ウ)液状化判定等を実施すること。
- (エ)大規模な盛土(盛土量5万立方メートル超)は、二次元の安定解析に加え、三次元の変形解析や浸透流解析等により多角的に検証を行うことが望ましい。

イ のり面処理

- (ア)のり面の下部については、湧水等を確認するとともに、その影響を十分に検討し、必要に応じて、擁壁等の構造物を検討すること。
- (イ)のり面は、必ず植生等によって処理するものとし、裸地で残さないこと。
- (ウ)のり面の末端が流水に接触する場合には、のり面は、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十分に安全を確保できる高さまで構造物で処理すること。

ウ 排水施設

盛土を行う土地に流入する溪流等の流水は、盛土内に浸透しないように、原則として開水路によって処理し、地山からの湧水のみ暗渠排水工にて処理すること。また、溪流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。

エ 工事中及び工事完了後の防災

工事中の土砂の流出や河川汚濁を防止するため、防災ダムや沈泥池等を設けること。また、工事完了後の土砂の流出を防止するため、沈砂池を設けること。防災ダムは、工事中に土砂の流出がない場合には、工事完了後、沈砂池として利用できる。

(4) 盛土の施工上の留意事項

- ア 現地盤の処理において、極端な凹凸及び段差はできるだけ平坦にかき均す。
- イ 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には、段切りを行うこと(政令第 7 条第 1 項第 2 号、盛土等防災マニュアル V6,2))。
- ウ 段切り寸法は、高さ 50 cm、幅 1m 以上とし、段切り面には排水のために 3~5% 程度の勾配を付し地下水排除工を設けること。

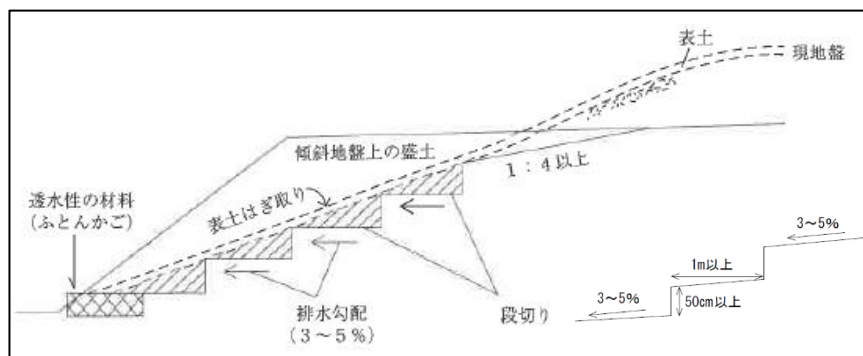


図 1-6 段切りと排水処理

- エ 盛土をする場合には、概ね 30 cm 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(政令第 7 条第 1 項第 1 号イ)。
- オ 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(政令第 7 条第 1 項第 1 号ロ)。
- カ 必要に応じて地すべり抑止ぐい又はグラウンドアンカーその他の土留の設置その他の措置を講ずること(政令第 7 条第 1 項第 1 号ハ)。

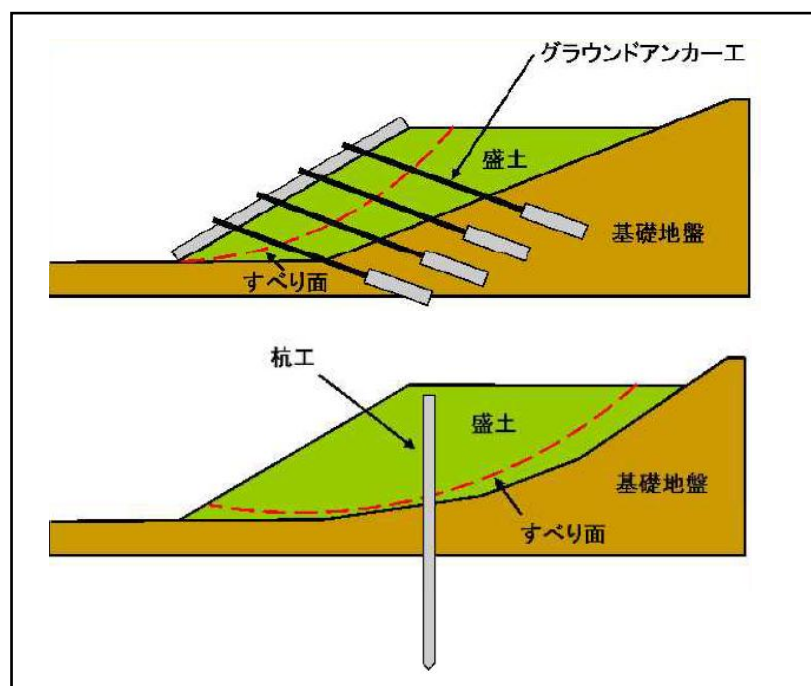


図 1-7 安全対策工法(抑止工)の例

キ 盛土又は切土をした後の土地の部分に生じた崖の上端に続く地盤面には、その崖の反対方向に雨水その他の地表水が流れるよう、勾配を付すこと(政令第7条第2項第1号)。

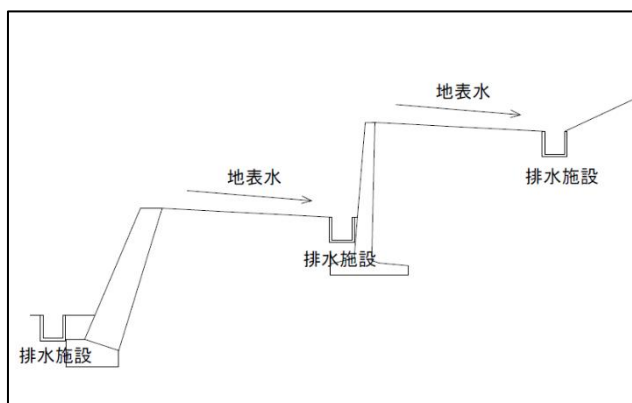


図 1-8 地表水の処理

2 切土に関する技術基準

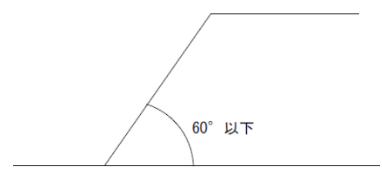
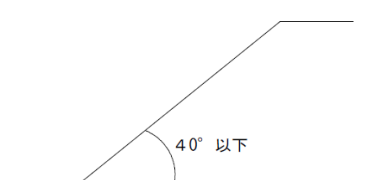
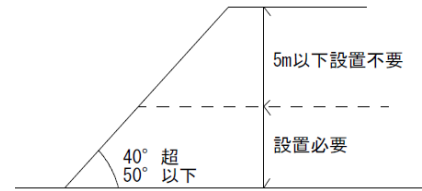
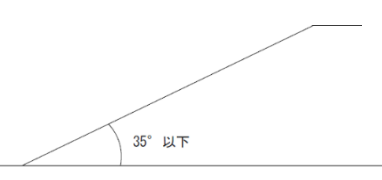
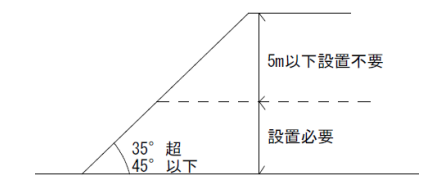
(1) 切土のり面の勾配

切土のり面の勾配は、のり高、のり面の土質等に応じて適切に設定し、その崖面は、原則として擁壁で覆わなければならない。ただし、表 2-1、表 2-2 に示すのり面は、擁壁等の設置を要しない(政令第 8 条第 1 項第 1 号イ)。

表 2-1 切土のり面の勾配 (擁壁等の設置を要しない場合)

のり面の土質	のり高	崖の上端からの垂直距離	
		① H≤5m	② H>5m
軟岩 (風化の著しいものは除く)		80°以下(約 1:0.2)	60°以下(約 1:0.6)
風化の著しい岩		50°以下(約 1:0.9)	40°以下(約 1:1.2)
砂利、まさ土、関東ローム、 硬質粘土、その他これらに類 するもの		45°以下(約 1:1.0)	35°以下(約 1:1.5)

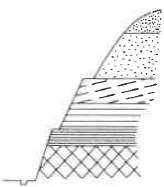

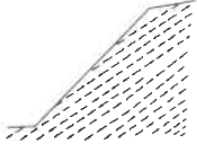


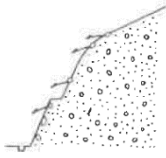
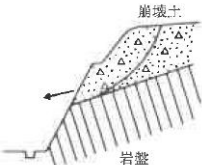
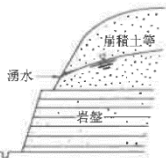
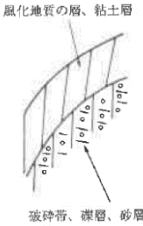
表 2-2 擁壁設置不要となる崖面(切土のり面に限る)

崖 土質	1号崖 (高さに関係なく土質に応じ 擁壁を要しないもの)	2号崖 (上端から下方に高さ 5m 以内の範 囲で擁壁を要しないもの)
	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、濃い硬 質粘土、その他これ らに類するもの		

(2) 切土のり面の安定性の検討

切土のり面の安定性の検討に当たっては、安定計算に必要な数値を土質試験等により的確に求めることが困難な場合が多いので、一般に次の事項を総合的に検討した上で、のり面の安定性を確保するよう配慮する。切土のり面の形状が表 2-4 の標準のり面勾配に適合しない場合は、安定計算を行い必要な安全率を満足すること。

表 2-3 特に注意を要する切土のり面の例

種 類	模式図	代表地質等
のり高が特に大きい場合		のり高 15m を超えるもの
のり面が割れ目の多い岩や流れ盤である場合	 	片岩、チャート、粘板岩、蛇紋岩、安山岩、花こう岩
のり高が風化の速い岩である場合	 	新第三期の泥岩、頁岩、凝灰岩、蛇紋岩
のり面が侵食に弱い土質である場合		まさ土、しらす、山砂、砂礫層
のり面が崩積土等である場合		崖すい、強風化斜面、崩壊跡地
のり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
のり面及び崖の上端面に雨水が浸透しやすい場合		破碎帯や礫層、砂層の上に風化地質の層や粘土層が存在する場合

(3) 切土のり面の形状

切土のり面の勾配は、原則表 2-4 に示す標準のり面勾配とする。通常、単一勾配とし、土質が異なる場合は、必要とする勾配を最も緩い土質に対応したのり面勾配に合わせる。

また、切土のり面の土質に応じてのり面勾配を変化させる場合には、原則として上段のり面はその下段のり面よりも勾配を緩くし、のり面勾配の変化点には、小段を設けること。

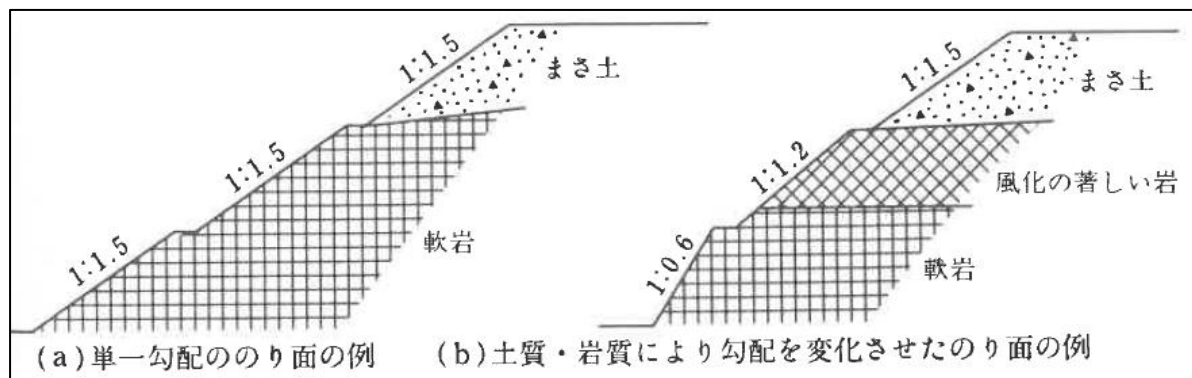


図 2-1 地山状態とのり面形状

表 2-4 切土の対する標準のり面勾配

(道路土工 切土工・斜面安定工指針((社)日本道路協会)

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	5m 以下	1:0.8~1:1.0
		5~10m	1:1.0~1:1.2
	密実でないもの	5m 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		5m 以下	1:1.0~1:1.2
		5~10m	1:1.2~1:1.5

なお、切土のり面では、のり高 5m 程度ごとに幅 1～2m の小段を設けること。のり高が特に大きい場合等には、通常の小段の他に、点検・補修に用いるための幅の広い小段の設置を検討すること。のり高の大きい切土のり面の下部では、のり面の途中にほぼ水平な小段を設け、のり面上部からの表面流水の流量や流速を低下させたり、小段に排水溝を設けてのり面の外部に排水したりする等、のり面下部に表面流水が集中することを防止しなければならない。

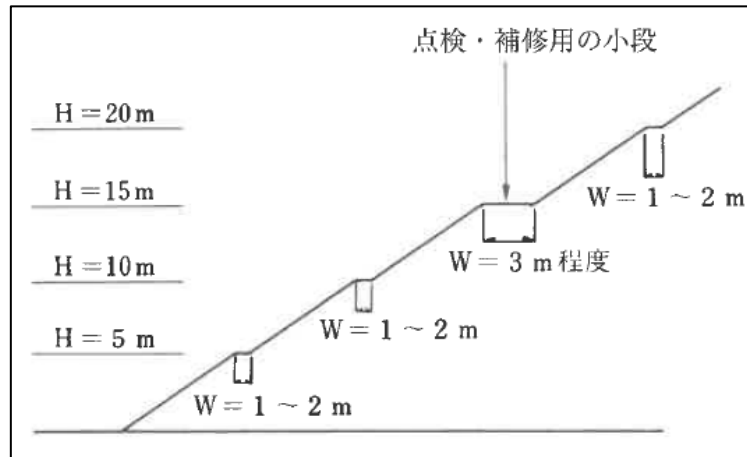


図 2-2 点検・補修用の小段の設置

切土をした後の土地の部分に生じた崖の上端に続く地盤面には、その崖の反対方向に雨水その他の地表水が流れるよう、勾配を付すこと(政令第 7 条第 2 項第 1 号)。

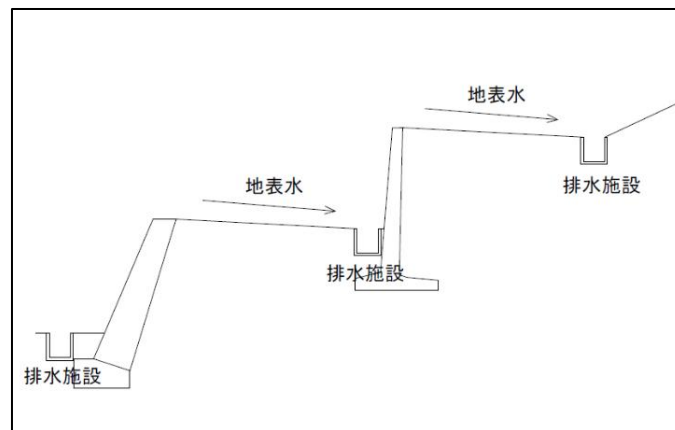


図 2-3 地表水の処理

のり面保護工については、「3.のり面保護工及びその他の地表面の措置に関する技術基準」を参照の上、適切な工法を選定すること。

3 のり面保護工及びその他の地表面の措置に関する技術基準

(1) のり面保護工及びその他の地表面の措置の基本的な考え方

開発事業等で土地の造成を行う際、開発事業等に伴って生じる崖面で擁壁を設置しない場合は、侵食や洗堀が生じやすくなるため、のり面保護工で保護するものとする(政令第 15 条第 1 項)。また、開発事業等において造成された地表面は、崖面のみならず、崖面以外の地表面も雨水その他の地表水が浸透しやすく、また、地表面の侵食や洗堀が生じやすくなる等、その影響が懸念される。そのため、開発事業等においては、崖面以外の地表面についても崖面と同様にのり面緑化等ののり面保護工による措置を講ずる必要がある(政令第 15 条第 2 項)。

表 3-1 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
盛土	崖面(水平面に対し 30°を超える)	擁壁/崖面崩壊防止施設
	崖面以外の地表面 (水平面に対し 30°以下)	のり面保護工 ^{※1}
切土	崖面(水平面に対し 30°を超える)	擁壁/崖面崩壊防止施設 ^{※2}
	崖面以外の地表面 (水平面に対し 30°以下)	のり面保護工 ^{※1}

※1：土地利用等により保護する必要がないことが明らかな地表面を除く。

※2：擁壁の設置を要しない切土のり面の土質・勾配を満足する場合を除く。

(2) のり面保護工の種類

のり面保護工には、表 3-2 に示すような種類がある。

表 3-2 のり面保護工の種類と特徴

分類	工 種		目 的	
のり面緑化工	植生工	播種工	種子散布工 客土吹付工 植生基材吹付工(厚層基材吹付工)	植生による侵食防止、凍上崩壊抑制、早期全面被覆
			植生土のう工 植生基材注入工	植生基盤の設置による植生の早期育成 厚い育成基盤の長期間安定を確保
			植栽工	張芝工
		植栽工(柴藤の草本、苗木等の木本)		樹木や草花による良好な景観の形成、侵食防止
		苗木設置吹付工		早期全面被覆と樹木等の育成による良好な景観の形成、侵食防止
		緑化基礎工	伏工、(わら・むしろ・そだ等の自然材料や、シート・マット等の二次製品)	侵食防止、凍上崩落抑制、早期全面被覆
	筋工 柵工		斜面の雨水の分散、侵食の防止、植生の育成環境の改善	
	構造物によるのり面保護工	金網張工 繊維ネット張工	生育基盤の保持や流下水によるのり面表層部のはく落防止	
		じゃかご工	のり面表層部の侵食や湧水による土砂流出の抑制	
		モルタル・コンクリート吹付工 石播・ブロック張工	風化、侵食、表流水の浸透防止	
プレキャスト枠工		中詰めの保持と侵食防止		
現場打コンクリート枠工 コンクリート張工 吹付枠工		のり面表層部の崩落防止、多少の土圧を受ける恐れのある箇所の土留め、岩盤はく落防止		
落石防護網工 落石防護柵工		のり面表層部の崩落・落石の防止・防護		
地山補強土工 グラウンドアンカー工 杭工		滑り土塊の滑動力に対抗して崩壊を防止		
のり面排水工		のり肩排水溝 縦排水溝 小段排水溝	のり面の表面排水	
	暗渠排水工 水平排水孔	のり面の地下排水		

(3) のり面保護工の選定

- ア 植生可能なのり面では、植生の被覆効果及び根系の緊縛効果がのり面の安定性向上に寄与することに着目し、のり面緑化工の選定を基本とする。ただし、植生に適さないのり面又はのり面緑化工では安定性が確保できないのり面においては、構造物によるのり面保護工を選定する。
- イ のり面緑化工及び構造物によるのり面保護工では、一般にのり面排水工が併用される。のり面排水工の選定については、「6 排水工に関する技術基準」を参照のこと。
- ウ 同一のり面においても、土質及び地下水の状態は必ずしも一様でない場合が多いため、それぞれの条件に適した工法を選定する。

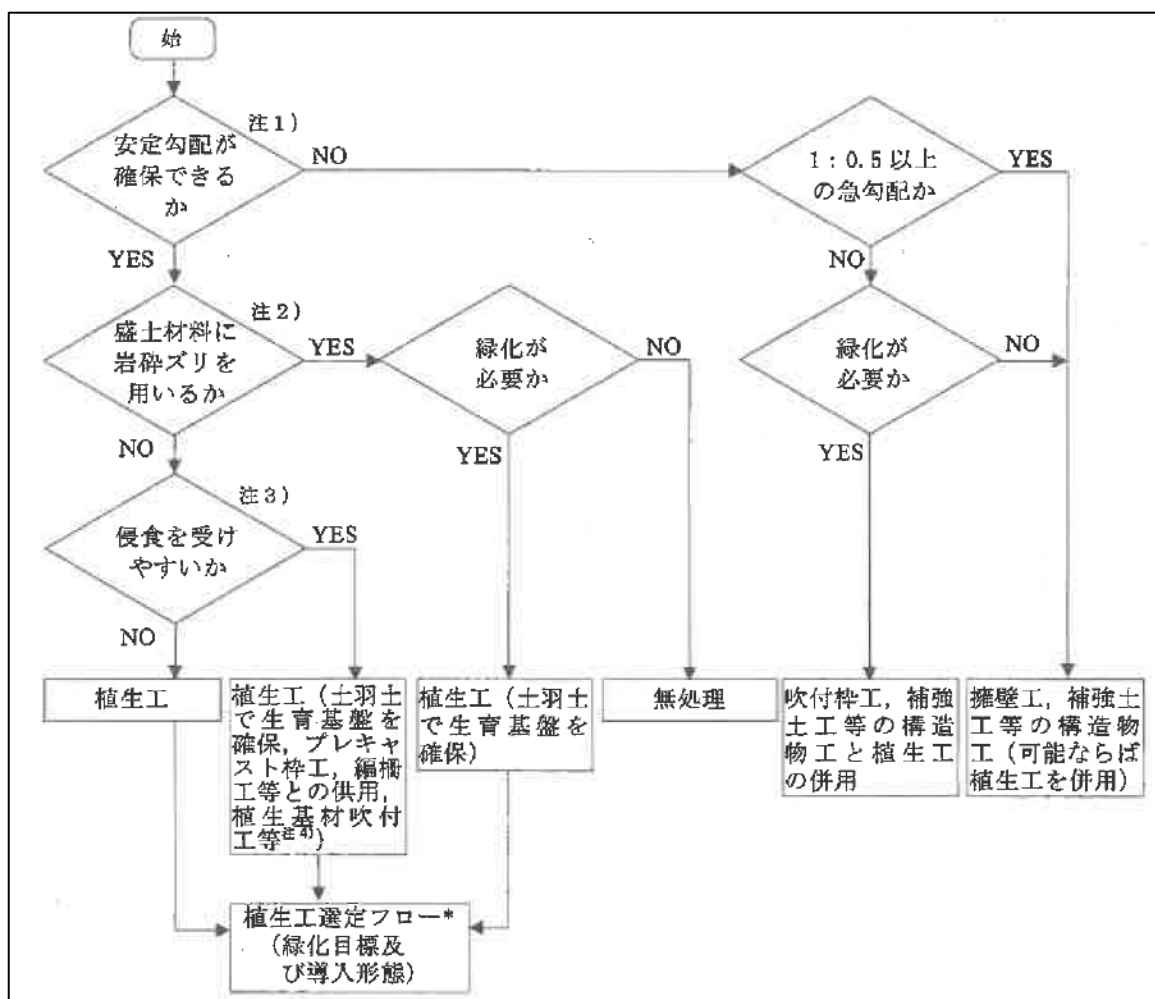


図-3-1 盛土のり面におけるのり面保護工選定のフロー

※植生工選定フローは、「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)を参照する。

注1)：盛土のり面の安定勾配としては、「道路土工-切土工・斜面安定工指針」解表4-3-2に示した盛土材料及び盛土高に対する標準のり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)：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。

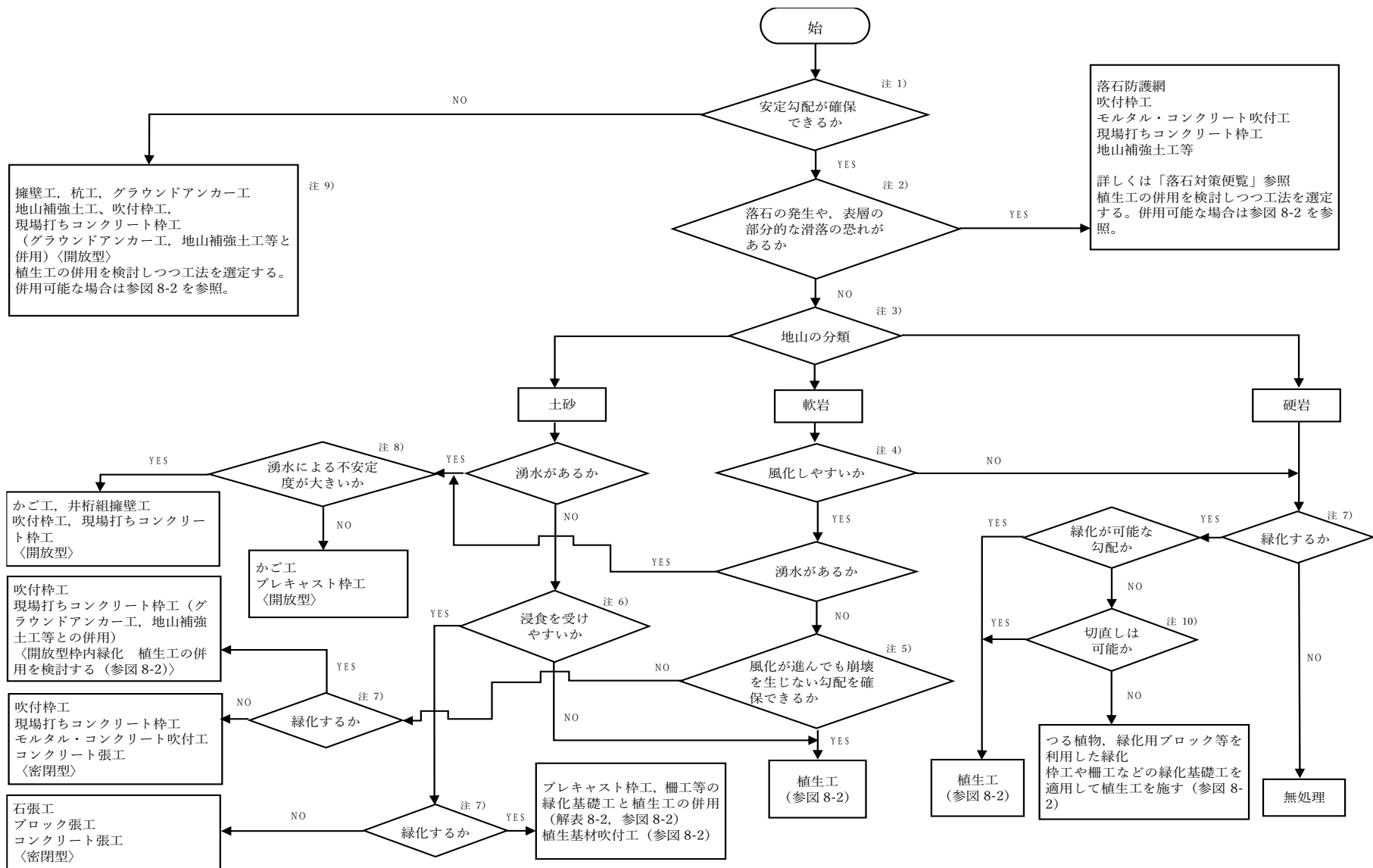


図 3-2 切土のり面におけるのり面保護工選定のフロー

注：のり面緑化工の施工可能性をのり面勾配から判断する際には、「道路土工-切土工・斜面安定工指針」参表 8-2 や解表 8-4 を参照すること。
 ※解表 8-2、解表 8-4 や参図 8-2 は、「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)を参照する。

- 注 1) 地山の土質に応じた安定勾配としては、「道路土工-切土工・斜面安定工指針」解表 6-2 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、可能な場合は切り直しを行う。
- 注 2) 落石の恐れの有無は「道路土工-切土工・斜面安定工指針」の「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、「道路土工要領共通編 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を生じない勾配としては、密実でない土砂の標準のり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、目標植生の永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、現場打ち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のり面において、環境・景観対策上必要な場合には緑化工を施す。
- 注 10) ここでいう切り直しとは、緑化のための切り直しを意味する。

(4) のり面緑化工の設計・施工上の留意事項

のり面緑化工の成否は、植物の育成いかんによるため、その設計・施工に当たっては、次の各事項に留意すること。

ア のり面緑化工の完成に必要な施工場所の立地条件を調査すること

イ のり面の勾配は、なるべく40°(約 1:1.2)より緩くすること

ウ のり面の土質は、植物の育成に適した土壌とすること

エ 植物の種類は、活着性がよく、育成の早いものを選定すること

オ 施工時期は、なるべく春期とし、発芽に必要な温度・水分が得られる範囲で、可能な限り早い時期とすること

カ 発芽・育成を円滑に行うため、条件に応じた適切な補助工法を併用すること

キ 日光の当たらない場所等植物の育成の困難な場所は避けること

(5) 構造物によるのり面保護工の設計・施工上の留意事項

構造物によるのり面保護工の設計・施工に当たっては、のり面の勾配、土壌、湧水の有無等について十分に検討すること。

ア かご工

- (ア) 湧水の多い場合は、かご工で集めた水を速やかに排水できるように留意する。
- (イ) かご工が目詰まりを起こすおそれがある場合には、周囲を砂利等で保護する。

イ モルタル吹付工、コンクリート吹付工

- (ア) 吹付層の中間付近には、原則として鉄筋を入れた上に、ワイヤーラス、ワイヤーメッシュ等の補強金網をアンカーバー又はアンカーピンで固定する。
- (イ) 水抜き孔を $2\sim 4\text{m}^2$ に1箇所以上設ける。直径は40～50 mm程度とする。
- (ウ) のり肩部は地山に沿って巻き込む。
- (エ) 吹付厚が15 cm以上で、吹き付けるのり高が高く、ずり落ちが懸念される場合には、必要に応じて適切な基礎を設ける。
- (オ) 施工面積が広く平滑な場合は、10～20m ごと程度を目安として縦伸縮目地を設けるよう配置する。1回で吹付けができない場合は、吹付けを一部重ねて施工することとなり、これが後にクラックの発生の原因となる。そのため、縦伸縮目地を設けることが大切である。

ウ 石張工、ブロック張工

- (ア) $45^\circ(1:1)$ 以下の緩勾配で粘着力のない土砂、泥岩等の軟岩並びに崩れやすい粘性土質等ののり面に用いる。
- (イ) のり高は5m程度以下とする。
- (ウ) 湧水や浸透水がある場合等、現地の状況に応じて必要な場合には、背面の排水を良好にするため、栗石又は切込砕石を用いて裏込めをしなければならない。その場合の裏込めの厚さは20 cm程度とする。
- (エ) 水抜き孔を $2\sim 4\text{m}^2$ に1箇所以上設ける。直径は50 mm程度とする。

エ プレキャスト枠工

- (ア) プレキャスト枠工は 45° 程度(1:1)より緩やかな勾配に適用される。
- (イ) 枠内処理は、一般に客土工と種子散布工の併用や植生土の工が用いられる。
- (ウ) 勾配が 40° (約1:1.2)より急な場合、かなりの湧水がある場合、枠内が土砂詰めで良質土が得られない場合、植生では流出するおそれがある場合等には、石張りやコンクリートブロック張りなどを行う。
- (エ) 枠の交点部分には滑り止めのため、長さ50～100 cm程度のアンカーバーを設置する。
- (オ) 粘着性のない土砂や湧水のあるのり面に中詰材として栗石を空積みした枠工を施工する場合は、のり面に沿って枝状に暗渠排水工を設けるか、排水用のマットを敷設する等してのり面の土砂流出を押えた後に枠を設置するとよい。

オ 現場打コンクリート枠工

- (ア) 枠は鉄筋コンクリートの現場打とする。
- (イ) 枠内処理は、状況に応じてモルタル吹付、石張り、ブロック張りあるいは植生等で保護する。
- (ウ) 枠の交差部分には、滑り止めのアンカー鉄筋を用いる。

カ コンクリート張工

- (ア) 一般の 45°(1:1)程度の勾配ののり面には無筋コンクリート張工が用いられ、1:0.5 程度ののり面には鉄筋コンクリート張工や H 形鋼等で補強したコンクリート張工が用いられる。
- (イ) コンクリート厚さは等厚とする。一般的には 20~80 cm程度とする。
- (ウ) 1~2m² に 1 本滑り止めのアンカーピン又はアンカーバーを設ける。なお、アンカー材が錆びないようモルタル注入を施す。アンカーピン等の打ち込み深さは、コンクリート厚さの 1.5~2.0 倍程度が多く施工されているが、地質状況により崩壊や抜け落ち等を防止する等、目的に応じて適宜長さを決定することが重要である。
- (エ) 天端及び小口は張工背面に雨水等が侵入しないように処理するとともに、2~4m² に 1 箇所以上の水抜き孔を設ける。水抜き孔の直径は 50 mm程度とする。
- (オ) 伸縮目地間隔は 20m 程度とする。

キ 吹付枠工

のり面にコンクリート吹付けによって格子状に枠をつくる。基本的な機能は、現場打ちコンクリート枠工と同様であるが、施工性がよく、凹凸のあるのり面でも施工でき、のり面状況に応じて、各種形状の枠(矩形や欠円形等)の選定が可能である。凹凸のある亀裂の多い岩盤のり面や、早期に保護する必要があるのり面等に用いる。

ク 落石防護網工(ネット工)

- (ア) 網目の大きさは、一般に 50×50 mm程度とする。
- (イ) ネットは一定の間隔でのり面に固定し、ネットの下端はのり尻よりも 1m 程度短くする。
- (ウ) ネットは一定の間隔でアンカーピン、アンカーボルト等によりのり面に固定する。

ケ 落石防護柵工

- (ア) 土砂を伴った落石の場合はコンクリートの壁を設け、その上部に落石防護柵工を設置する。
- (イ) 高いのり面から落石する場合や落石量の多い場合は、緩衝用の平場を設ける。

コ 地山補強土工

- (ア) 地山補強土工と併用する吹付枠工等の反力体に応じて補強効果が変わるため、計画においては反力体と一体で検討を行う。
- (イ) 過去の施工実態調査を参考に 2m² に 1 本程度の間隔が適当であると考え、最大打設間隔を 1.5m とする。ただし、十分な周面摩擦抵抗力を期待できる岩盤等に適用し、剛な表面材を一体化させることを条件として 2m まで間隔を広げてよい。
- (ウ) のり面の分布地質が侵食を受けやすい土質である場合は、侵食防止のためののり面緑化工等ののり面保護工を併用すること。

(6) のり面排水工の設計

ア 地表水排除工

(ア) のり肩排水溝

のり面の上部に自然斜面が続いている等、盛土又は切土のり面以外からの地表水が流下する場所には、のり肩排水溝を設け、のり面以外からの地表水が流入しないようにする。

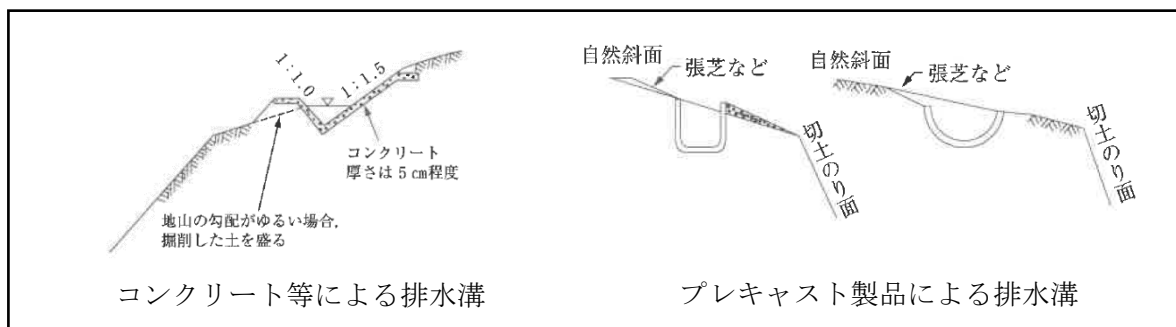


図 3-3 のり肩排水溝の設置例

(イ) 小段排水溝

一般にのり面が長くなると、降雨時にのり面を流下する地表水が、のり面の下部ではかなりの量になるので、小段に排水溝を設ける等して、のり面を流下する地表水の量を最小限に抑える。

小段に設ける排水溝は、小段上部のり面の下端に沿って設けるものとする。また、小段は排水溝の方向に 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。

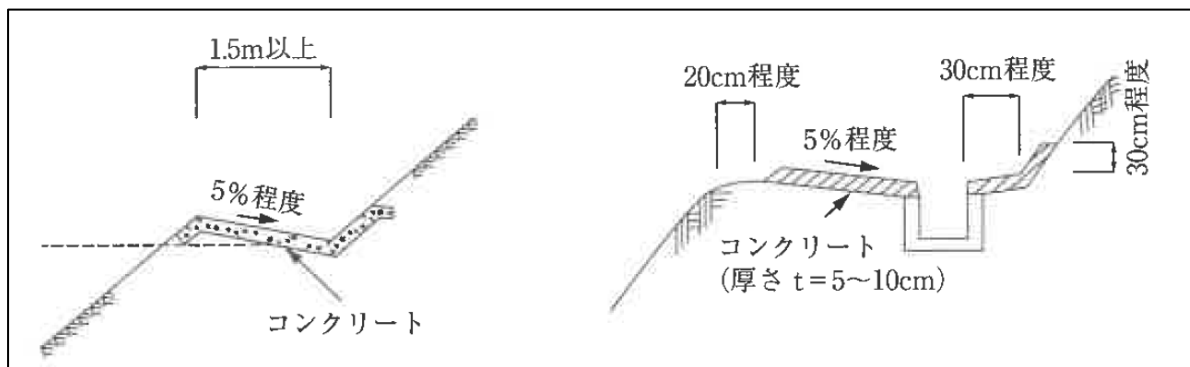


図 3-4 のり面小段排水溝

(ウ) 縦排水溝

のり肩又は小段に設ける排水溝によって集められた水をのり尻に導くため、縦排水溝を設ける。

- 縦排水溝の間隔は 20m 程度とし、地形的にできるだけ凹部の水の集まりやすい箇所を選定する。
- 縦排水溝の断面は流量を検討して決定するが、十分余裕のあるものとする。のり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、縦排水溝の断面に十分余裕を持たせる。
- 縦排水溝の構造は、水が漏れたり飛び散ったりすることのないようにする。特に、のり尻等の勾配変

化点では跳水や溢水によるのり面の侵食や洗掘が懸念されるため、排水溝への跳水防止版の設置、排水溝の外側への保護コンクリート等の措置を講ずる。

- d 排水溝の合流する箇所には、必ずマス进行を設けて、マスには水が飛び散らないようにふたを設ける。また、マスには泥溜を設けるものとする。

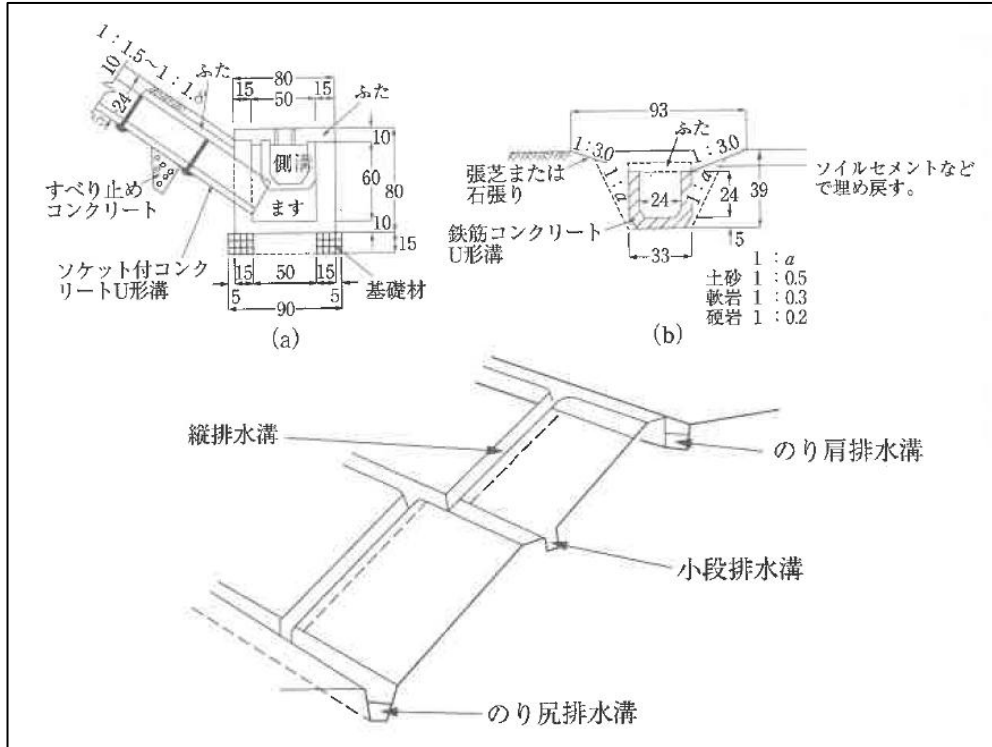


図 3-5 のり面小段排水溝

(工) のり尻排水溝

のり尻排水溝は、のり面を流下する地表水が宅地及び開発事業等実地地区外等に流出するのを防ぐ目的として設置する。

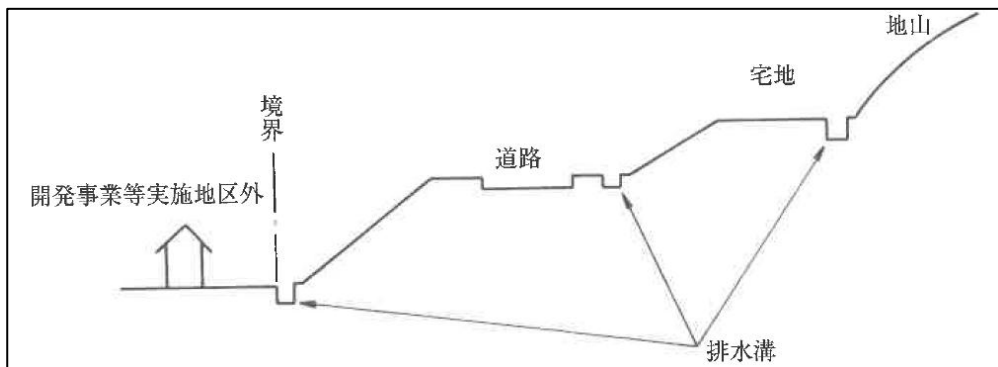


図 3-6 のり尻排水溝の例

イ 地下水排除工

(ア) 暗渠排水工

- a 暗渠排水工は、図 3-7 のように支線により浸透水を集めて、本線により地表の排水溝(小段排水溝等)に排出されるようにネットワーク化する。
- b 暗渠排水工は暗渠排水管又は砕石構造とする。
- c 暗渠排水工の底には、漏水防止のため防水シート又はアスファルト版を敷設する場合がある。
- d 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。

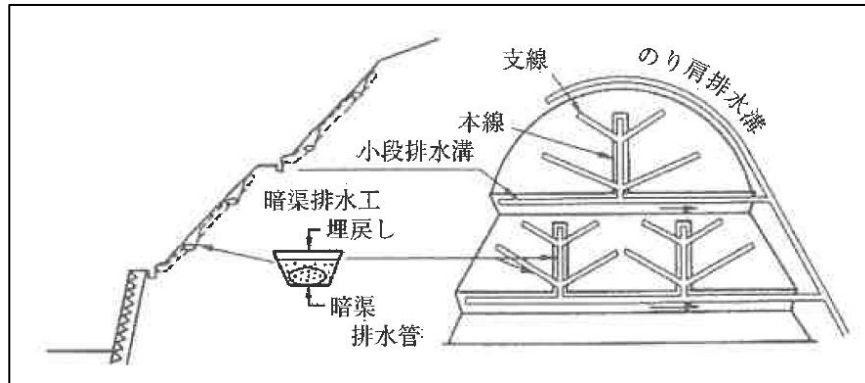


図 3-7 のり肩排水溝、小段排水溝、暗渠排水工

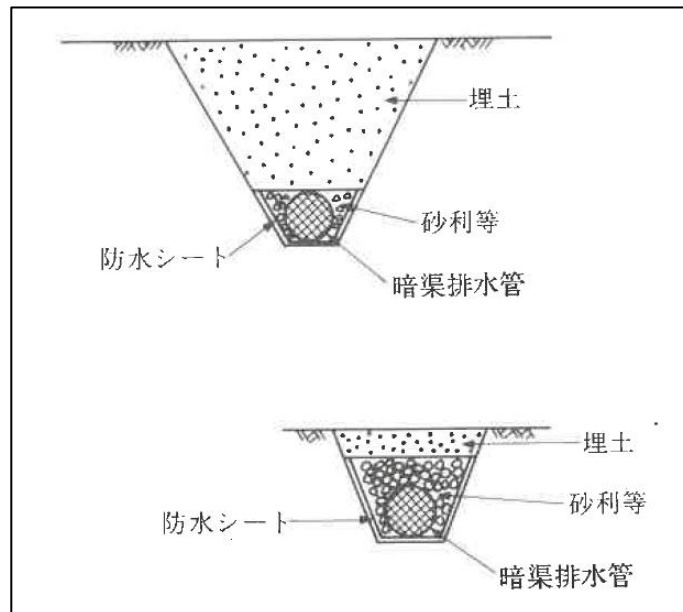


図 3-8 暗渠排水工の標準断面図

(イ) 水平排水孔

切土のり面において、深い位置に帯水層があり、湧水等がある場合には、水平排水孔を設ける。この場合、水平排水孔の長さは一般に2m以上、勾配は10%以上として施工する。

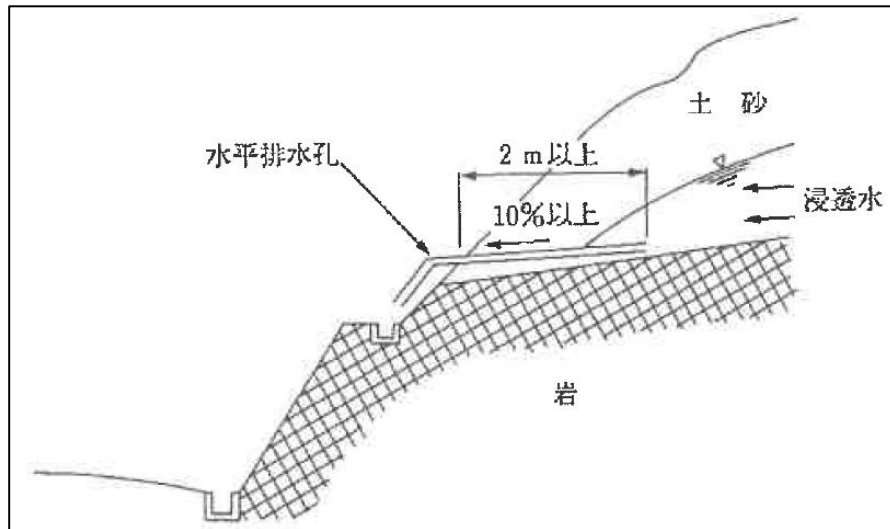


図 3-9 水平排水孔

4 擁壁に関する技術基準

(1) 擁壁の分類

がけ面に設置する擁壁の構造は、鉄筋コンクリート造、無筋コンクリート造、練積み造又は認定擁壁に分類される。擁壁の選定に当たっては、適用法令、設置箇所の自然条件、施工条件、周辺の状況等を十分調査し、関係する技術基準等を考慮し、擁壁に求められる安全性を確保できるものを選定すること。

表 4-1 擁壁の種類

擁壁	鉄筋コンクリート造擁壁	半重力式
		もたれ式
		片持ちはり式
		控え壁式
	無筋コンクリート造擁壁	重力式
		もたれ式
	練積み造擁壁 [※]	コンクリートブロック造
		間知石練積み造
認定擁壁(国土交通大臣が認めた擁壁)		

※練積み造擁壁は、5m 以下のものに限り使用できます。

(2) 擁壁の設置

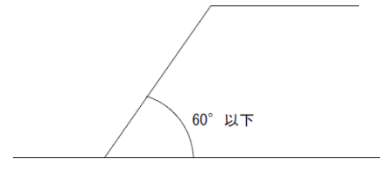
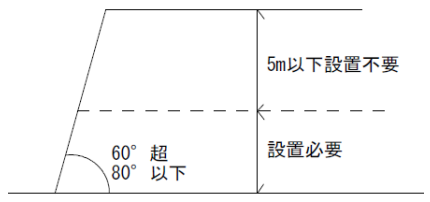
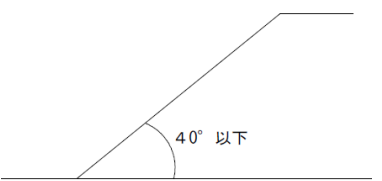
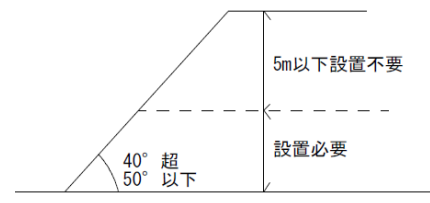
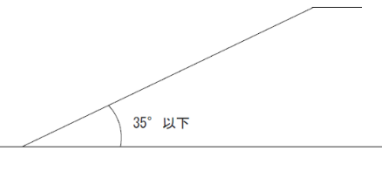
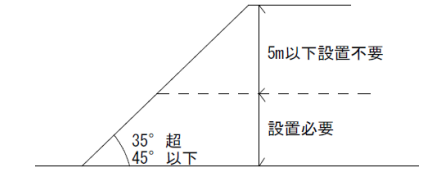
切土で2 m、盛土で1 m、盛土と切土を同時にする場合で2 mを超える崖面は擁壁でおおわなければならない。ただし、切土で下記ア～オに該当するものがけ面については、この限りではない(政令第8条第1項)。

また、対象のがけ面において、基礎地盤の支持力が小さく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、擁壁に代えて、崖面崩壊防止施設を適用する(政令第14条第1号)。

〈擁壁を設置する必要がない崖面〉

- ア 高さに関係なく土質に応じ擁壁を要しないもの(1号崖)
- イ 高さが5m以内(上端から下方に垂直距離5m以内の部分)のもの(2号崖)

表 4-2 擁壁設置不要となる崖面(切土のり面に限る)

崖 土質	1号崖	2号崖
	高さに関係なく土質に応じ 擁壁を要しないもの	上端から下方に高さ5m以内の範 囲で擁壁を要しないもの
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、濃い硬質粘土、その他これらに累々するもの		

ウ 1号崖と、2号崖によって合成された崖(切土のり面に限る)の場合、2号崖に規定する崖が、1号崖で上下に分離されているとき、上下の崖は連続しているものとみなし、崖の上端から下方に垂直5m以内の部分は設置する必要がない(図4-1)(政令第8条第1項、盛土防災マニュアルの解説 [I] P.307)。

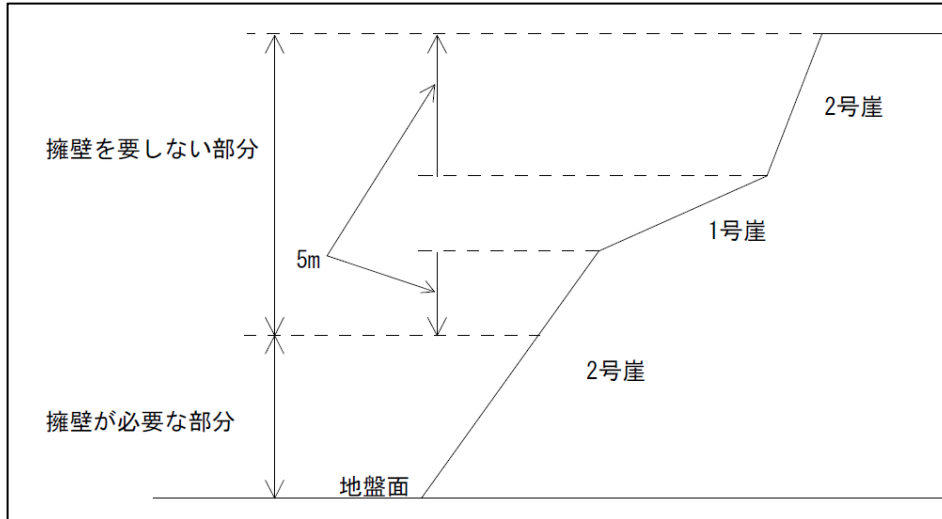


図4-1 上下に分離された崖の考え方

- エ 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(政令第8条第1項第1号ロ)
- オ 崖面崩壊防止施設が設置された崖面(政令第8条第1項第1号ハ)

擁壁設置の規定の適用については、小段等によって上下に分離された崖がある場合において、下層の崖面の下端を含み、かつ、水平面に対し30°の角度をなす面の上方に上層の崖面の下端があるときは、その上下の崖を一体のものとしなす(図4-2)(政令第1条第3項)。

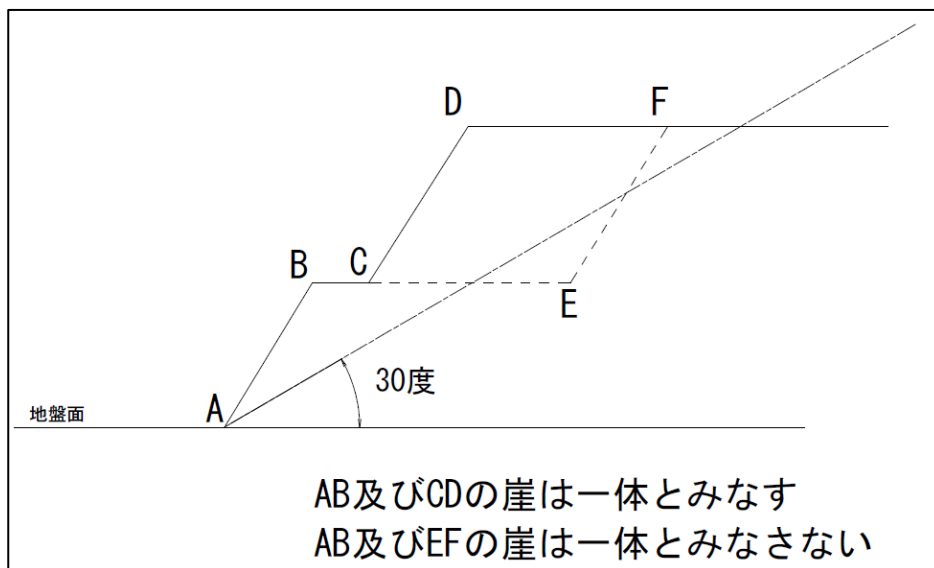


図4-2 一体の崖とみなされる崖

(3) 斜面上の擁壁

斜面上に擁壁を設置する場合には、図 4-3 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)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状態にする。

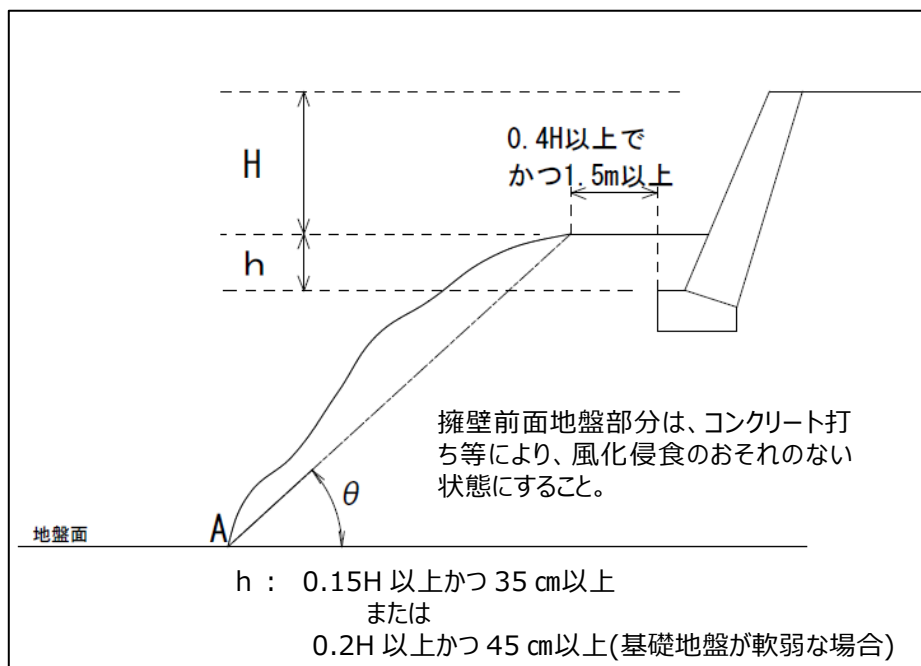


図 4-3 斜面上に擁壁を設置する場合

表 4-3 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°

(4) 二段擁壁

図 4-4 に示す擁壁で表 4-3 の角度(θ)に入っていない又は $0.4H$ 以上かつ $1.5m$ 以上の離隔が取れていないものは、二段擁壁とみなす。

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に措置するとともに上部擁壁の基礎の支持力についても十分な安全を見込んでおくことが必要である。

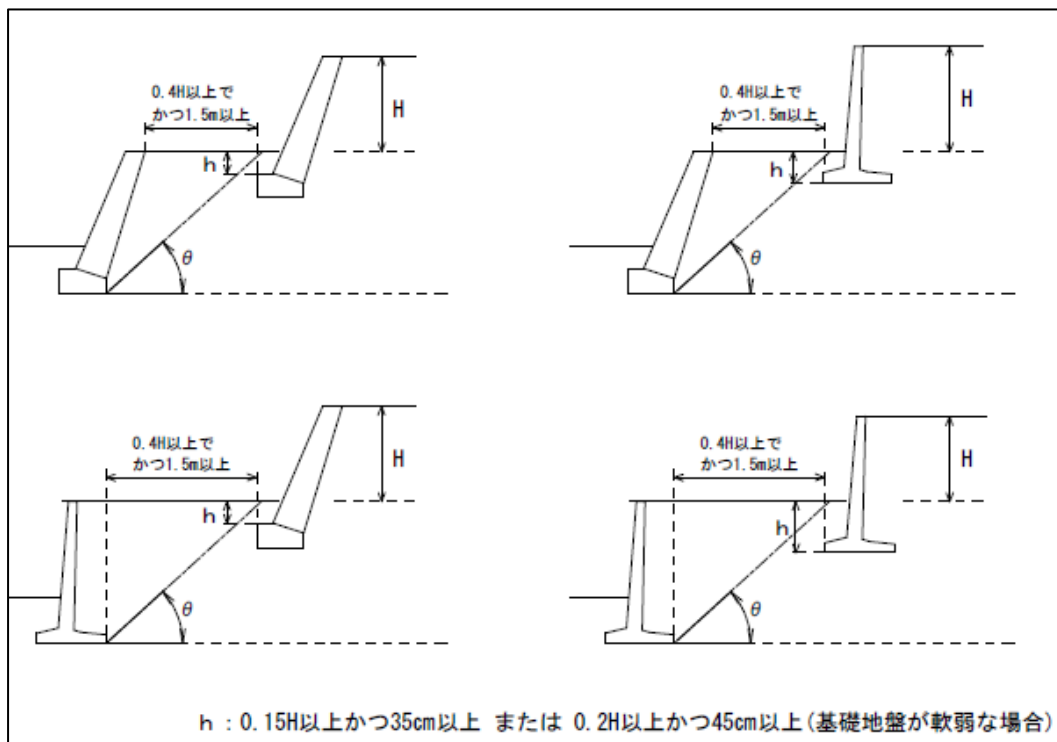


図 4-4 上部・下部擁壁を近接して設置する場合

(5) 上部に斜面がある場合の擁壁構造

擁壁上部に斜面がある場合は、土質に応じた勾配線が斜面と交差した点までの垂直高さを擁壁高さとして仮定した構造とすること。

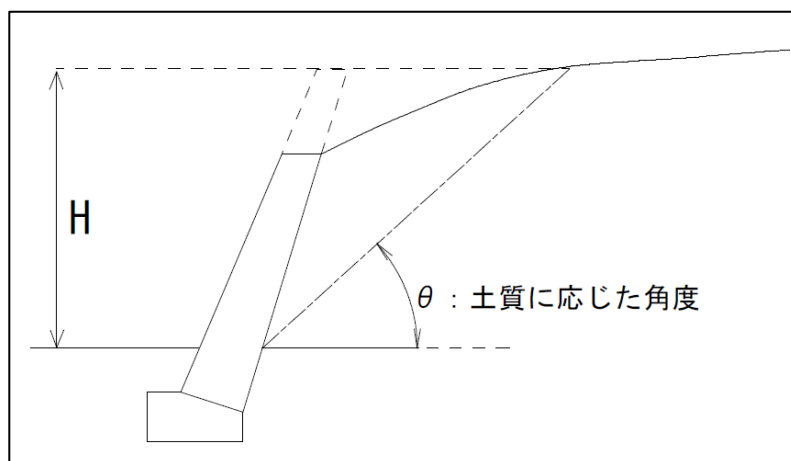


図 4-5 上部に斜面がある場合の擁壁構造

(6) 鉄筋コンクリート造等擁壁の設計及び施工

ア 設計上の留意事項

鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造擁壁(以下「鉄筋コンクリート造等擁壁」という。)の設計に当たっては、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擁壁の要求性能を満足するように、次の各事項についての安全性を検討すること。なお、地震時の照査は擁壁高さが 2m を超える場合に実施すること。

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されたものでなければならない(政令第 9 条)。

切土で 2 m、盛土で 1 m、盛土と切土を同時にする場合で 2 m以下の崖面に設置する擁壁については、構造計算等の提出義務はありません。

(ア) 土圧、水圧、自重等(以下「土圧等」という)によって擁壁が破壊されないこと。

(イ) 土圧等によって擁壁が転倒しないこと

(ウ) 土圧等によって擁壁の基礎が滑らないこと

(エ) 土圧等によって擁壁が沈下しないこと

表 4-4 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)

※終局耐力とは、曲げ、せん断、付着割裂等の終局耐力をいう。

イ 設計条件の設定

(ア) 土質条件

土質定数は、原則として土質調査・原位置試験に基づき求めたものを使用する。ただし、これによることが適当でない場合や、小規模な開発事業等においては、表 4-5、表 4-6 の値を用いることができる。

表 4-5 単位体積重量と土圧係数

土 質	単位堆積重量(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、 又はそれを多く含む土	16	0.50

※表中の土圧係数には 5kN/m² の積載荷重を含む。

(政令第 9 条第 3 項第 1 号別表第 2、一部加筆修正)

擁壁の底版と基礎地盤との摩擦係数

擁壁の底版と基礎地盤との摩擦係数は、原則として土質試験結果に基づき、次式により求める。ただし、基礎地盤が土の場合は、0.6 を超えないものとする。土質試験を行わない場合は、表 4-6 に示す数値を使用すること(政令第 9 条第 3 項第 3 号)。

$$\mu(\text{摩擦係数}) = \tan\varphi \quad (\varphi : \text{基礎地盤の内部摩擦角})$$

表 4-6 基礎地盤と摩擦係数(政令別表第 3、一部加筆修正)

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、又はそれを多く含む土	0.30	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

(イ) 荷重条件

擁壁の設計に用いる荷重については、擁壁の設置箇所の状況等に応じて必要な荷重を適切に設定すること。なお、前面受働土圧は安定計算上考慮しない。

a 土圧

擁壁に作用する土圧は、裏込め地盤の土質や擁壁の形状等に応じて、実状に合わせて算出することを原則とする。また、盛土の場合でこれによることが困難な場合や、小規模な開発事業等においては、「土質条件」の項と同じく表 4-5 の値を用いてもよい。

b 水圧

水圧は、擁壁の設置箇所の地下水位を想定して擁壁背面に静水圧として作用させるものとするが、水抜き穴等の排水処理を規定どおり行い、地下水位の上昇が想定されない場合は、考慮しなくてよい。

c 自重

擁壁の設計に用いる自重は、躯体重量のほか、逆 T 型、L 型擁壁などの片持ちばり式擁壁の場合には、仮想背面のとり方によって計算上の擁壁の自重が異なるので注意すること。なお、コンクリートの単位体積重量は、特に調査しない場合は表 4-7 を用いること。

表 4-7 コンクリートの単位体積重量

コンクリートの種類	単位体積重量 (kN/m ³)
無筋コンクリート	23
鉄筋コンクリート	24

d 地震時荷重

擁壁自体の自重に起因する地震時慣性力と裏込め土の地震時土圧を考慮する。ただし、設計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大きい方とする。なお、表 4-5 及び表 4-6 を用いる場合は、擁壁の自重に起因する地震時慣性力と表 4-5 の土圧係数を用いるものとする。

設計水平震度 (k_h): $k_h = C_z \times k_0$

地域別補正係数 (C_z): 建築基準法施行令第 88 条第 1 項に規定する Z の数値
(松山市は 0.9)

標準設計水平震度 (k_0): 中規模地震動で 0.2、大規模地震動で 0.25

e 積載荷重

擁壁の設置箇所の実情に応じて、建築物、工作物、積雪などによる積載荷重を考慮する。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、 $5\sim 10\text{kN/m}^2$ 程度の均等荷重をかけることを標準とする。また、住宅地以外の土地利用が想定される場合は、実状に応じて適切な積載荷重を設定する。

〈積載荷重の参考値〉

住宅	$5\sim 10\text{kN/m}^2$
自動車等の車両による載荷重	10kN/m^2

f フェンス荷重

擁壁の天端にフェンスを直接設ける場合は、実状に応じて適切なフェンス荷重を考慮する。なお、宅地擁壁の場合は、擁壁天端より高さ1.1mの位置に $P_f=1\text{kN/m}$ 程度の水平荷重を作用させる。なお、フェンス荷重は短期荷重として取り扱う。

(ウ) 外力の作用位置と壁面摩擦角等

土圧の作用面は原則として躯体コンクリート背面とし、壁面摩擦角 δ は土とコンクリートの場合は、常時において $2\phi/3$ を用いる(ϕ :土の内部摩擦角)。ただし、擁壁背面に石油系素材の透水マットを使用した場合には、壁面摩擦角を $\phi/2$ とする。また、地震時においては透水マットの有無にかかわらず、 $\phi/2$ とする。

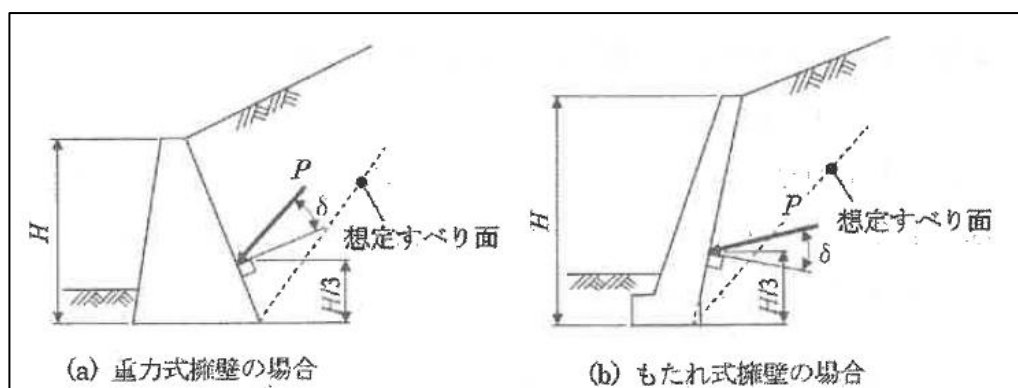


図 4-6 重力式擁壁等の土圧作用面の例

(工) 擁壁部材(鋼材及びコンクリート)の許容応力度(政令第 9 条第 3 項第 2 号)

- a 鋼材の許容応力度は、建築基準法施行令第 90 条表 2 による。
- b コンクリートの許容応力度は、建築基準法施行令第 91 条による。また、重力式擁壁などの無筋コンクリート造擁壁が、地震時において壁体内部に引張力が発生する場合のコンクリートの許容引張応力度は、許容圧縮応力度の 1/10 を目安とすることができる。

表 4-8 鉄筋の許容応力度(N/mm²)

	長 期		短 期	
	引張り及び 圧縮	せん断補強に用いる 場合の引張り	引張り及び 圧縮	せん断補強に用い る場合の引張り
SR235 SRR235	155	155	235	235
SR295	155	195	295	295
SD235 SDR235	155	155	235	235
SD295	195	195	295	295
SD345	215	195	345	345
	(※195)			
SD390	215	195	390	390
	(※195)			
溶接金網	(引張り) 195	195	—	295

「注」(1)※印：径が 28 mm を超える鉄筋に対しては()内の数値とする。

(2)本表は建築基準法施行令第 90 条及び同告示第 2464 号により作成したものである。

表 4-9 コンクリートの許容応力度(N/mm²)

長 期				短 期			
圧縮	引張	せん断	付着	圧縮	引張	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。			

F は、コンクリートの設計基準強度(N/mm²)を表す。

(オ) 基礎地盤の許容応力度（許容支持力度）

地盤の許容応力度(又は許容支持力度)は、地盤調査に基づいて算出するのが原則であるが、擁壁高さ 5m 程度以下の場合は、表 4-10 に示す値を使用することができる。

表 4-10 地盤の許容応力度(建築基準法施行令第 93 条、一部加筆修正)

地 盤	長期応力に対する許容応力度 (単位：kN/m ²)	短期応力に対する許容 応力度(単位： kN/m ²)
岩盤	1,000	長期応力に対する許容 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	
堅い粘性土地盤	100	
粘土質地盤	20	
堅いローム層	100	
ローム層	50	

(カ) コンクリートの設計基準強度

擁壁の躯体に用いるコンクリートの設計基準強度(4 週圧縮強度)は以下のとおりとする。

無 筋 コ ン ク リ ー ト : 18N/mm² 以上

鉄 筋 コ ン ク リ ー ト : 21 N/mm² 以上

プレキャスト鉄筋コンクリート: 30N/mm² 以上

(キ) 鉄筋のかぶり

鉄筋のかぶり厚さは鉛直壁で 4 cm以上、底版では 6 cm以上とすること。なお、プレキャスト鉄筋コンクリートにおいては、盛土等防災マニュアルの解説 [I] P.442 に示される条件において、鉄筋のかぶり厚さの緩和規定が示されている。

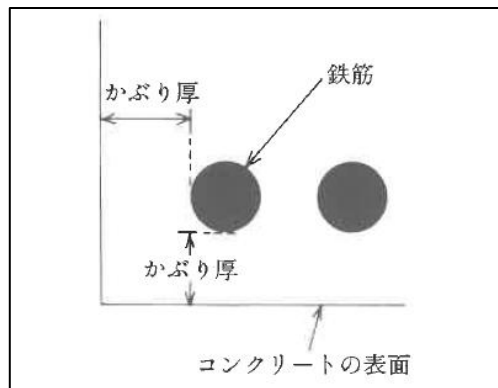


図 4-7 鉄筋のかぶり厚さ

ウ 擁壁の根入れ

擁壁の根入れ深さ(h)は、原則として 35 cm 以上かつ 0.15H 以上 (H:擁壁高さ) とする。ただし基礎地盤が第三種相当(軟弱な場合)の場合は、45 cm 以上かつ 0.2H 以上とする。

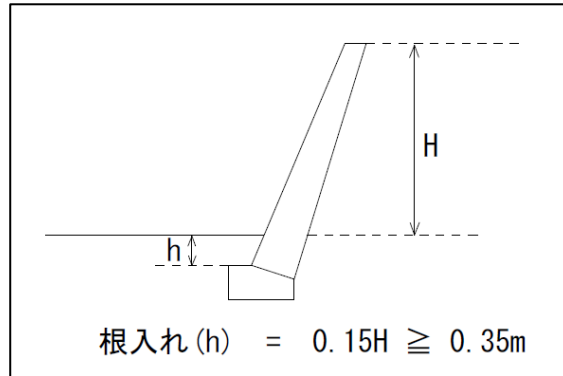


図 4-8 根入れ深さの考え方

〈練積み擁壁の場合〉(政令第 10 条第 4 号)

表 4-11 練積み擁壁の根入れ深さ

土質	根入れ深さ
第 1 種 岩、岩屑、砂利又は砂、砂利混じり砂	35 cm 以上かつ 0.15H 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	
第 3 種 その他の土質	45 cm 以上かつ 0.2H 以上

※H：擁壁高さ(m)

〈鉄筋コンクリート擁壁及び無筋コンクリート擁壁の場合〉

練積み擁壁の場合と同様とする(表 4-11 参照)。

〈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、河床からとるものとする。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。

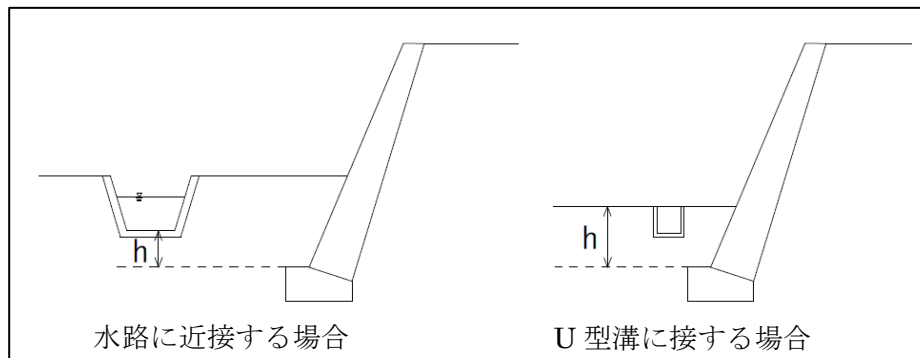


図 4-9 水路等に近接して擁壁を設置する場合の根入れ

エ 鉄筋の継手及び定着

- (ア) 主筋の継手は、構造部における引張力の最も小さい部分に設け、継手の重ね長さは、溶接する場合を除き、主筋の径の 25 倍以上とすること。ただし、継手を引張力の最も強い部分に設けることのできない場合は、重ね長さを主筋の径の 40 倍以上とすること。また、主筋の継手は、同一断面に集めないように千鳥配置にすること。
- (イ) 鉄筋の末端は、かぎ状に折り曲げて(フック)、コンクリートから抜け出さないように定着すること。ただし、異形鉄筋を用いた場合にはこの限りではない。
- (ウ) 鉄筋のかぶり厚さは鉛直壁で 4 cm 以上、底版では 6 cm 以上とすること。

オ 伸縮継目及び隅部の補強

- (ア) 伸縮継目は、原則として擁壁長さ 20m 以内ごとに 1 箇所設け、特に、地盤の変化する箇所、擁壁高さが著しく異なる箇所等は、有効に伸縮継目を設け、基礎部分まで切断する。また、擁壁の屈曲部においては、伸縮継目の位置を隅角部から擁壁の高さ分だけ避けて設置する。
- (イ) 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。二等辺の一辺の長さは、擁壁高さ 3m 以下で 50 cm、擁壁高さ 3m を超えるものは 60 cm とする。

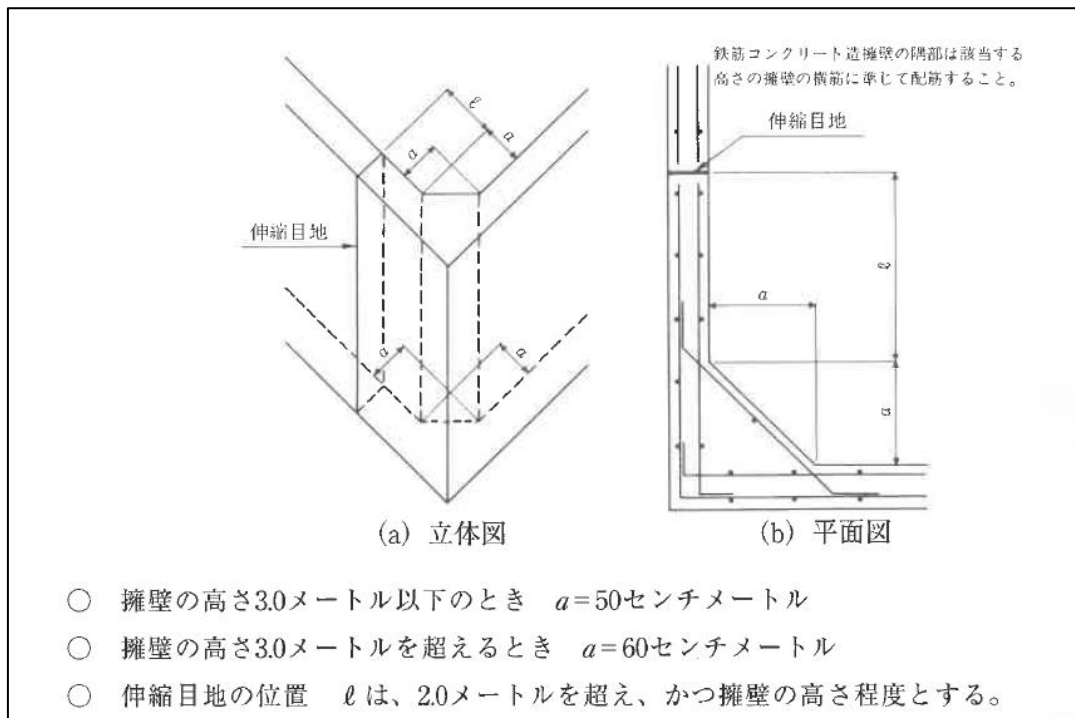


図 4-10 隅角部の補強方法及び伸縮継目の位置

カ コンクリート

鉄筋コンクリート造に使用するコンクリート強度は、設計基準強度(設計に際し採用する圧縮強度をいう)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。

表 4-12 安全上必要であると認めて定める基準

条件	供試体の養生方法	試験材齢	圧縮強度の平均値が満足すべき基準
1	現場水中養生またはこれに類する養生	28 日	設計基準強度以上
2	構造体より切り取ったコア供試体またはこれに類する強度特性を有する養生	28 日	設計基準強度の 0.7 倍以上
		91 日	設計基準強度以上
3	標準養生(水中又は飽和蒸気中で行うものに限る)	28 日	設計基準強度に、昭和 56 年建設省告示 1102 号で定められている構造体強度補正値を加えた値以上

※条件 1～3 のいずれかを満足すること。

キ 排水(水抜き穴等)

- (ア) 水抜き穴は、内径 7.5 cm 以上とし、3m² に 1 箇所の割で千鳥配置とすること。
- (イ) 水抜き穴の周辺その他必要な場所に砂利等の透水層を設けること。透水層に透水マットを使用する場合は、釘を用いて施工しないこと。
- (ウ) 水抜き穴は排水方向に適当な勾配をとること。

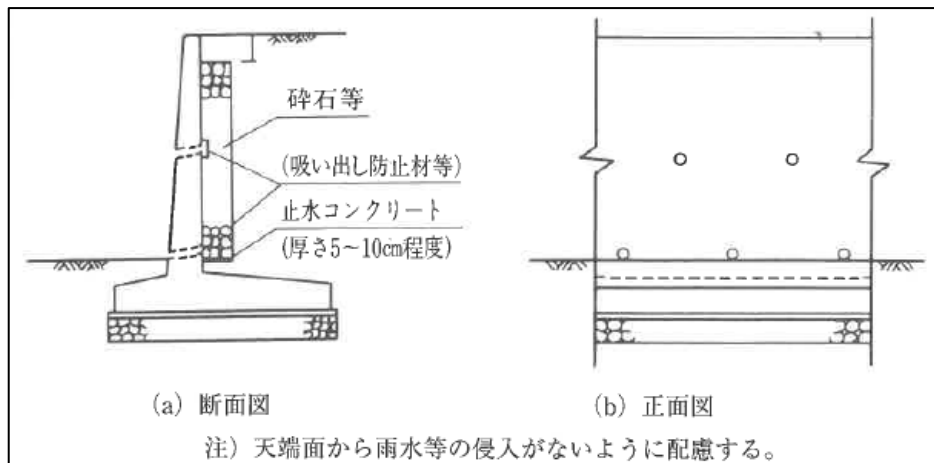


図 4-11 水抜き穴の配置図

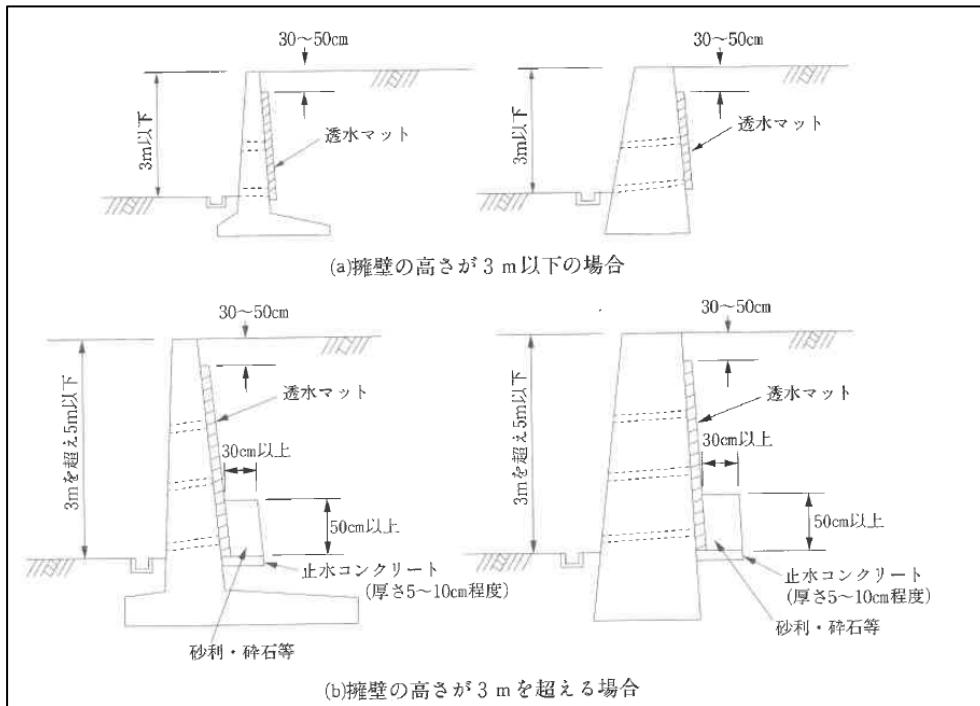


図 4-12 透水マットの取り付け断面

(7) 練積み造擁壁の設計及び施工

ア 設計上の留意事項

- (ア) 練積み造擁壁の標準構造は、図 4-13、表 4-13 によるものとする(政令第 10 条第 1 号)。
- (イ) 間知石練積み造擁壁その他の練石積み造擁壁は原則として地上高さ 5m を限度とする。
- (ウ) 擁壁に用いる石材その他の組積材の控え長さは 30 cm 以上のものを使用し、コンクリートを用いて擁壁の一体性を確保し、擁壁背面に有効な裏込めがされていること(政令第 10 条第 2 号)。
- (エ) コンクリートブロックの 4 週圧縮強度は 18N/mm^2 以上、コンクリートの比重は 2.3 以上、胴込めコンクリートは 4 週圧縮強度 15N/mm^2 以上とすること。
- (オ) 擁壁の水抜き穴は内径 75 mm 以上の硬質塩化ビニール管を 1 箇所/ 3m^2 以上千鳥状に設けること。
- (カ) 伸縮継目は、原則として擁壁長さ 20m 以内ごとに 1 箇所設けること。また、擁壁の屈曲部においては、伸縮継目の位置を隅角部から擁壁の高さ分だけ避けて設置すること。
- (キ) 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、擁壁の高さ 3m 以下で 50 cm、3m を超えるものは 60 cm とする。
- (ク) 練積み造擁壁に作用する積載荷重は 5kN/m^2 以下とする。

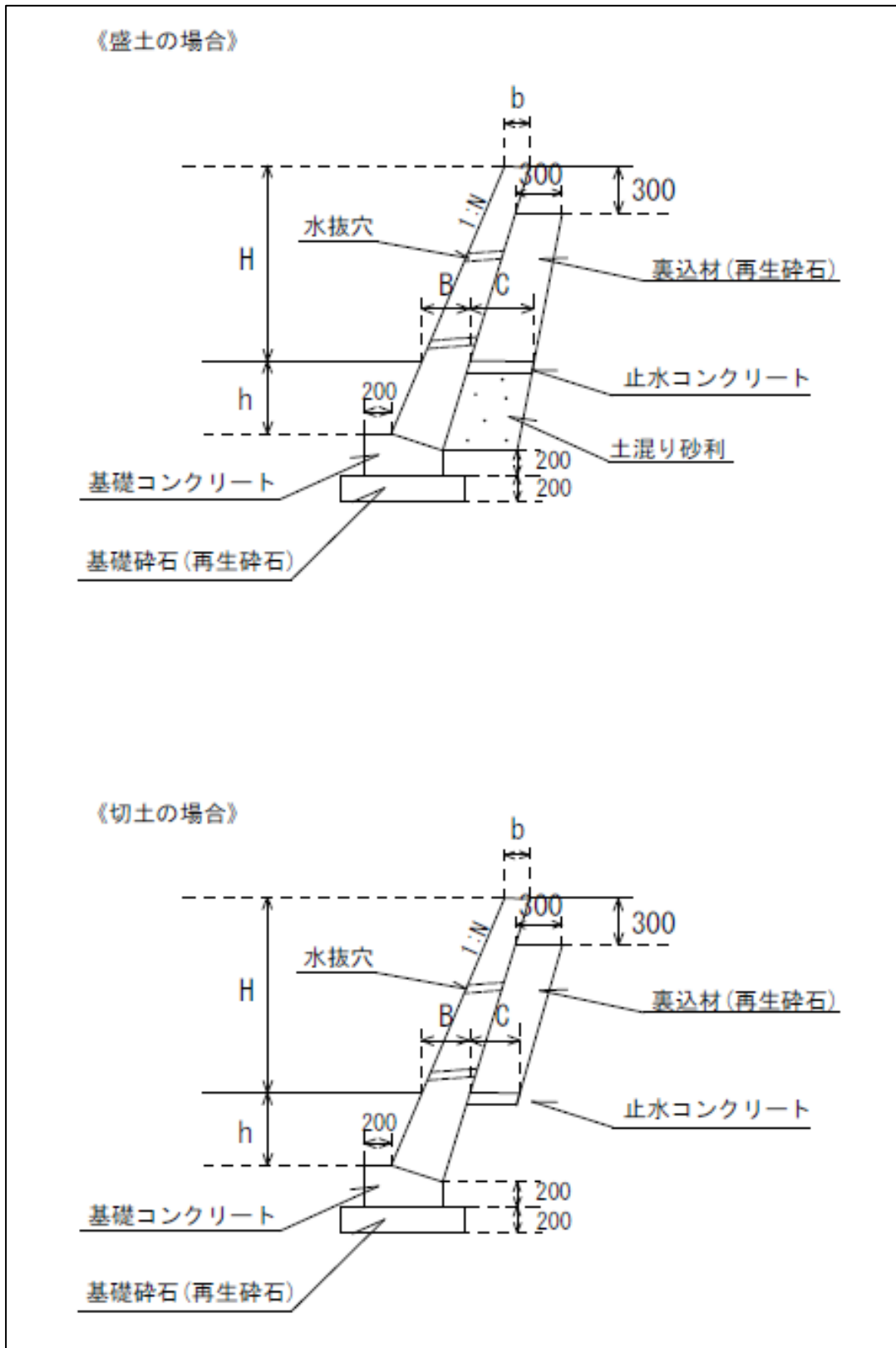


図 4-13 練積み造擁壁構造図

表 4-13 練積み造擁壁の各部の構造寸法

土 質		擁 壁					裏込め	
		勾配 1:N	高さ(H(m))	下端部分 の厚さ (B(cm))	上端の厚 さ (b(cm))	根入れの深 さ(h)	下端部分の厚さ (C)	
							盛土	切土
第一種	岩、岩 屑、砂 利又は 砂利混 じり砂	70°を超え 75°以 下(約 1:0.3))	2 以下	40 以上	40 以上	35 cm以上 かつ 0.15H 以 上	60 cm 以上 かつ 0.20H 以上	30 cm 以上
			2 を超え 3 以下	50 以上				
		65°を超え 70°以 下(約 1 : 0.4)	2 以下	40 以上				
			2 を超え 3 以下	45 以上				
			3 を超え 4 以下	50 以上				
		65°以下(約 1 : 0.5)	3 以下	40 以上				
3 を超え 4 以下	45 以上							
4 を超え 5 以下	60 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	70°を超え 75°以 下(約 1 : 0.3)	2 以下	50 以上	40 以上	35 cm以上 かつ 0.15H 以 上	60 cm 以上 かつ 0.20H 以上	30 cm 以上
			2 を超え 3 以下	70 以上				
		65°を超え 70°以 下(約 1 : 0.4)	2 以下	45 以上				
			2 を超え 3 以下	60 以上				
			3 を超え 4 以下	75 以上				
		65°以下(約 1 : 0.5)	2 以下	40 以上				
2 を超え 3 以下	50 以上							
3 を超え 4 以下	65 以上							
第三種	その他 の土質	70°を超え 75°以 下(約 1 : 0.3)	2 以下	85 以上	70 以上	45 cm以上 かつ 0.20H 以 上	60 cm 以上 かつ 0.20H 以上	30 cm 以上
			2 を超え 3 以下	90 以上				
		65°を超え 70°以 下(約 1 : 0.4)	2 以下	75 以上				
			2 を超え 3 以下	85 以上				
			3 を超え 4 以下	105 以 上				
		65°以下(約 1 : 0.5)	2 以下	70 以上				
2 を超え 3 以下	80 以上							
3 を超え 4 以下	95 以上							
		4 を超え 5 以下	120 以 上					

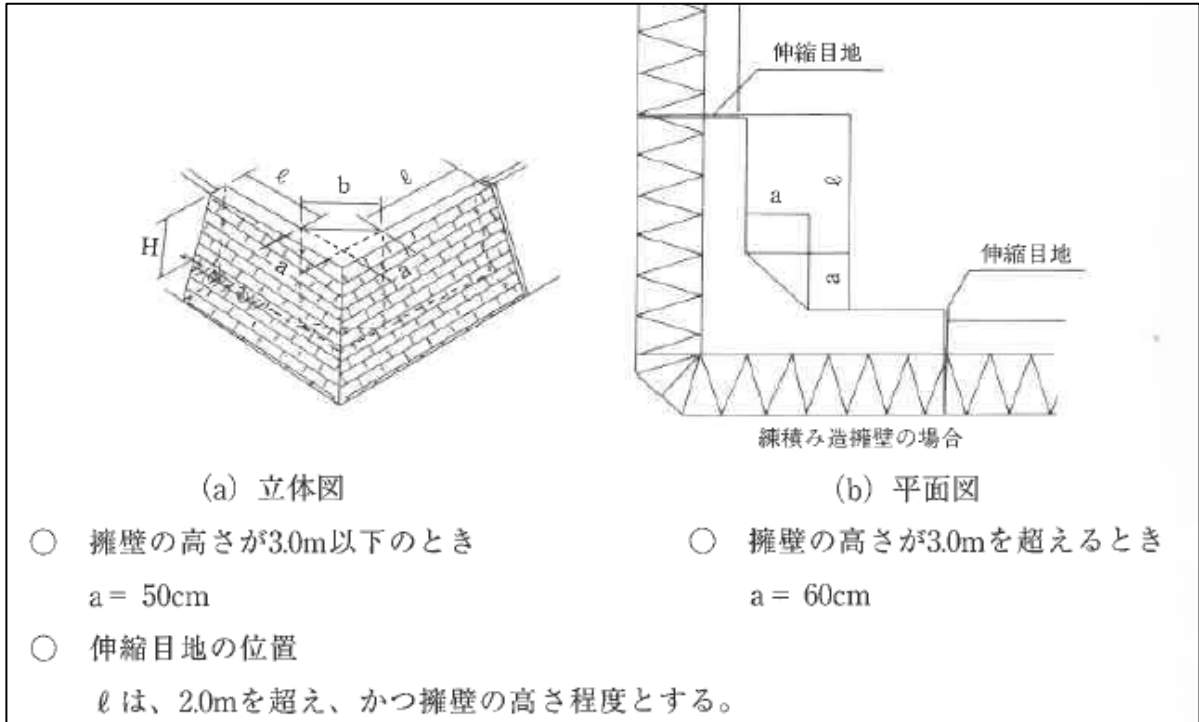


図 4-14 隅角部の補強方法及び伸縮継目の位置

イ 練積み造擁壁の大臣認定擁壁

政令第 17 条の規定に基づき、特殊な材料又は構法による擁壁で、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石積み造擁壁は、次の(ア)～(ケ)に定めるところによる場合においては、政令 8 条の規定による練石積み造の擁壁と同等以上の効力があると認める。

- (ア) コンクリートブロックの 4 週圧縮強度は、 18N/mm^2 以上であること。
- (イ) 胴込めに用いるコンクリートの 4 週圧縮強度は、 15N/mm^2 以上であること。
- (ウ) 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 1m^2 につき 350kg 以上であること。
- (エ) 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っ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。
- (オ) 擁壁の壁体曲げ強度は、 15N/mm^2 以上であること。
- (カ) 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、表 4-14 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、 5kN/m^2 を超えないこと。
- (キ) 擁壁を岩盤に設置する場合を除き、擁壁前面の根入れの深さは擁壁高さの 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。
- (ク) 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がある箇所には、鉄筋コンクリート造の控え壁又は控え柱を設けること。
- (ケ) 擁壁の背面には、排水をよくするため、栗石、砂利又は砂利混じり砂で有効に裏込めすること。

表 4-14 コンクリートブロックの控え長さ(㎝)と擁壁勾配・高さ

擁壁の背面土の 内部摩擦角	コンクリートブロック の控え長さ(㎝)	擁 壁		
		勾 配	高さ(m)	
20°以上 30°未満	30 以上 35 未満	65°以上 75°未満	1 以下	
		65°未満	1.5 以下	
	35 以上 45 未満	70°以上 75°未満	1 以下	
		65°以上 70°未満	1.5 以下	
		65°未満	2 以下	
	45 以上	70°以上 75°未満	1.5 以下	
		65°以上 70°未満	2 以下	
		65°未満	2.5 以下	
	30°以上 40°未満	30 以上 35 未満	70°以上 75°未満	1.5 以下
65°以上 70°未満			2 以下	
65°未満			3 以下	
35 以上 40 未満		70°以上 75°未満	1.5 以下	
		65°以上 70°未満	2.5 以下	
		65°未満	3.5 以下	
40 以上 45 未満		70°以上 75°未満	2 以下	
		65°以上 70°未満	3 以下	
		65°未満	4 以下	
45 以上		70°以上 75°未満	2 以下	
		65°以上 70°未満	3 以下	
		65°未満	4.5 以下	
40°以上		30 以上 35 未満	70°以上 75°未満	2 以下
			65°以上 70°未満	3.5 以下
			65°未満	5 以下
	35 以上 40 未満	70°以上 75°未満	2.5 以下	
		65°以上 70°未満	4.5 以下	
		65°未満	5 以下	
	40 以上 45 未満	70°以上 75°未満	3 以下	
		70°未満	5 以下	
	45 以上	70°以上 75°未満	3.5 以下	
		70°未満	5 以下	

5 崖面崩壊防止施設に関する技術基準

(1) 崖面崩壊防止施設の基本的な考え方

崖面崩壊防止施設は、設置する地盤等の条件から擁壁の機能および性能の維持が困難な場合に用いられる代替施設であり、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(政令第14条第2号イハ)を有する施設をいう。盛土規制法では、山地・森林等において、湧水の影響による長期的な支持力の確保や背面地下水位の上昇による斜面の不安定化等が課題となる造成も規制対象となる。このような崖面において地盤の変動や湧水の影響が懸念される場合で、保全対象との位置関係等を総合的に判断した結果、一定の地盤の変形を許容できる場合に限り、擁壁に代えて地盤の変形への追従性や適切な透水性を有する崖面崩壊防止施設の適用が可能である。ただし、住宅地等の地盤の変形が許容されない土地には適用できない。

また、崖面崩壊防止施設は、擁壁と同様に、土圧等により損壊、転倒、滑動又は沈下しない構造であること(政令第14条第2号ロ)。

(2) 崖面崩壊防止施設の種類及び選定

崖面崩壊防止施設の工種は、鋼製枠工や大型かご枠工、ジオテキスタイル補強土壁工等がある。崖面崩壊防止施設の選定に当たっては、開発事業等実施地区の適用法令、設置箇所の自然条件、施工条件、周辺の状況等を十分に調査するとともに、関係する技術基準等を考慮し、求められる安定性を確保できるものを選定しなければならない。

表 5-1 各工種の特徴

	概要	特徴	適用条件
鋼製 枠 工	鋼材で組み上げられた枠内を栗石等で中詰めした構造物であり、かご詰めした状態での重量と幅により、のり面の崩壊等を防止するものである。大型かご枠工に比べて自由度はやや劣るが、部材の継手の組み合わせにより、複雑な地形の変化にもある程度柔軟に対応できる。鋼製枠及び栗石の高い透水性により、背面の地下水や浸透水等の排除に特に有効である。	強固な枠構造を持つ剛体として重力式擁壁に類似した構造特徴を有するため、大型かご枠工に比べて対土圧性が高い構造である。一方で、不同沈下等の基礎地盤の変形に対する追従性も有し、構造上許容する範囲において変形するので、基礎地盤が軟弱な場合や不規則な土圧等を受けような箇所、地下水や浸透水等の影響があり高い透水性が求められる場合に適している。なお、中詰材は現地で調達することもできるため、経済的利点があるほか、施工が容易であり工期の短縮、省力化が図られる。	壁面勾配は 1:0.3 以上に適する。落石等で枠材の破損による中詰材の流亡が懸念されるため、必要に応じて落石対策等の対応が必要となる。
大型 か ご 枠 工	鉄線と鋼材、棒鋼で組み上げられたかご内を栗石等で中詰めした構造物であり、かご詰めた状態での重量と幅により、のり面の崩壊等を防止するものである。かご枠自体は鉄線のため、鋼製枠工に比べて対土圧性はやや低いが、連結することにより一体とした構造の保持が可能である。かご枠及び栗石の高い透水性により、背面の地下水や浸透水等の排除に特に有効である	不同沈下等の基礎地盤の変形に対する追従性も有し、構造上許容する範囲において変形するので、基礎地盤が軟弱な場合や不規則な土圧等を受けような箇所、地下水や浸透水等の影響があり高い透水性が求められる場合に適している。なお、中詰材は現地で調達することもできるため、経済的利点があるほか、施工が容易であり工期の短縮、省力化が図られる。	壁面勾配は 1:0.3 以上に適する。落石等で鋼線の破損による中詰材の流亡が懸念されるため、必要に応じて落石対策等の併用が必要となる。
ジオ テ キ ス タ イ ル 補 強 土 壁 工	盛土内に敷設した補強材と鉛直又は鉛直に近い壁面材とを連結し、壁面材に作用する土圧と補強材の引抜き抵抗力が釣り合いを保つことにより、安定を保つ土工構造物を補強土壁工という。そのうち、補強材に織布や不織布、化学繊維を合成した高強度な網目状の織物等の透水性を有する材料を使用したものがジオテキスタイル補強土壁工である。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。	基礎地盤や背面地盤の変形にある程度追従できる構造となっている一方で、鋼製枠工や大型かご枠工に比べて相対的に大きい土圧に抵抗できる構造を有す。特殊な施工機械を用いなくとも構築可能な都市部や山間部等の用地制約がある場所に適している。また、壁面材に鋼製枠やブロックを用いた場合、植生により壁面を緑化し、景観に配慮できる。	壁面勾配は 1:0.6 より急勾配に適する。湧水等の影響が大きい場合は、十分な排水施設の設置が必要である。

(3) 崖面崩壊防止施設的设计・施工上の留意事項

崖面崩壊防止施設的设计・施工に当たっては、崖面崩壊防止施設の種類によって设计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。また、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。崖面崩壊防止施設自体の安定性については、土質条件、荷重条件等の设计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。

- ア 土圧等によって崖面崩壊防止施設が損壊しないこと
- イ 土圧等によって崖面崩壊防止施設が転倒しないこと
- ウ 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
- エ 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设计・施工を行う必要がある。

6. 排水工に関する技術基準

(1) 排水対策の基本的な考え方

宅地造成等に関する工事は、宅地造成等に伴う災害を防止するために必要な排水施設の設置その他の措置を講ぜられたものでなければならない(法第 13 条)。なお、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、排水施設を設置すること。また、その排水施設について、管渠の勾配及び断面積が、その排除すべき地表水等を流下させることができるようなものであること(政令第 16 条第 1 項)。盛土規制法の技術基準の対象としているのは、雨水その他の地表水又は地下水を排除するための排水施設であることから、汚水排水施設は審査対象外とする。

(2) 排水施設の配置

一般に次に掲げる箇所においては、排水施設の設置を検討しなければならない。

- ア 盛土のり面及び切土のり面(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
- イ のり面周辺から流入し又はのり面を流下する地表水等を処理するために必要な箇所
- ウ 道路又は道路となるべき土地の両側及び交差部
- エ 湧水又は湧水のおそれがある箇所
- オ 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
- カ 溪流等の地表水や地下水が流入する箇所
- キ 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
- ク その他、地表水等を速やかに排除する必要のある箇所

(3) 排水工(管渠)の構造

- ア 排水工は、堅固で耐久性を有する構造のものであること(政令第 16 条第 1 項第 1 号)。
- イ 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(政令第 16 条第 1 項第 2 号)。
- ウ 管渠の勾配及び断面積は流量計算により求めること。
- エ 雨水その他の地表水を排除すべき排水工は、その管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(政令第 16 条第 1 項第 4 号)。
 - (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
- オ ますの底に、深さ 15 cm 以上の泥だめが設けられていること(政令第 16 条第 1 項第 6 号)。
- カ 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(政令第 16 条第 1 項第 5 号)。
- キ 管渠の種類、最小管径、埋設位置及び深さ、種類等については松山市開発許可申請の手引きⅡ編・開発許可技術基準を参考とすること。

(4) 盛土の排水施設

盛土をする場合において、盛土をする前の地盤面からの盛土の内部に地下水が侵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を設置すること(政令第 16 条第 2 項)。

なお、盛土の排水施設は、盛土施工前の現地盤に設置し盛土基礎地盤周辺の地下水排水を目的とする地下水排除工(暗渠排水工、基盤排水層)と、盛土自体に一定の高さごとに透水性のよい山砂など設置し盛土内の地下水の排除を目的とする盛土内排水層(水平排水層)に区分される。

表 6-1 主要な盛土の排水施設の諸元一覧

排水施設		基本諸元
機能	施設名称	
地下水排除工	暗渠排水工	本 管：管径 300 mm以上(流域等が大規模なものは流量計算にて規格検討) 補 助 管：管径 200 mm以上 補助管間隔：40mを標準とし、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
	基盤排水層	厚 さ：0.5m を標準とし、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 1.0m 以上 範 囲：のり尻からのり肩の水平距離の 1/2 の範囲及び谷底部を包括して設置(地表面勾配 $i < 1:4$)
盛土内排水層	水平排水層※	厚 さ：0.3m 以上(砕石や砂の場合) 配 置：小段ごと 範 囲：小段高さの 1/2 以上

※水平排水層は地下水排除工をする場合に併せて設置すること。

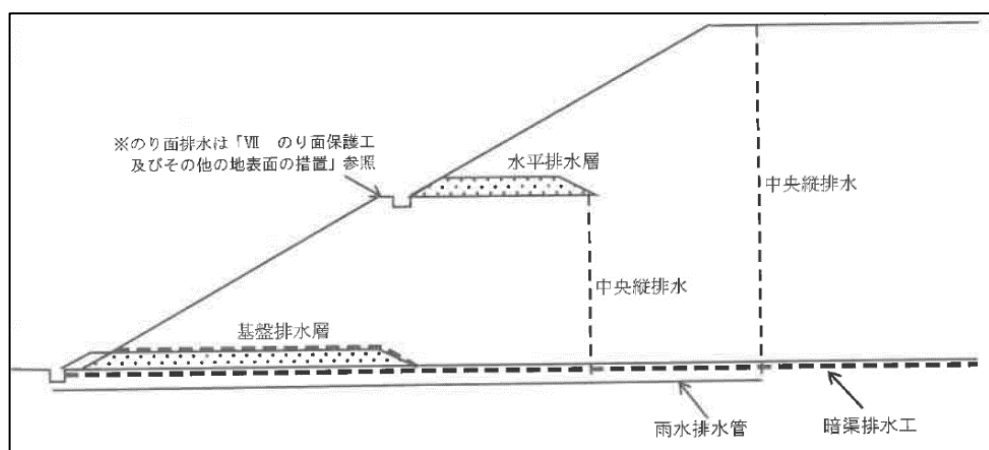


図 6-1 盛土の排水施設の概要

ア 地下水排除工

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、次の各事項に留意して盛土内に十分な地下水排除工を設置し、基礎地盤からの湧水や地下水の上昇を防ぐことにより、盛土の安定を図るものとする。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ある。なお、地下水排除工を設置する場合に併せて盛土内排水層(水平排水層)を設置すること。

(ア) 暗渠排水工

暗渠排水工は、原地盤の谷部や湧水等の顕著な箇所等を対象に樹枝状に設置することを基本とする。なお、長大法(盛土高 15m 以上)となる盛土又は溪流等における盛土を行う際には暗渠排水工を設置すること。

(イ) 基盤排水層

基盤排水層は、透水性が高い材料を用い、主に谷埋め盛土におけるのり尻部及び谷底部、湧水等の顕著な箇所等を対象に設置することを基本とする。なお、盛土をする前の地盤面から盛土の内部に地下水が侵入するおそれがある場合に設置すること。

(ウ) 暗渠流末の処理

暗渠排水工の流末は、維持管理や点検が行えるように、マス、マンホール、かご工等で保護を行うことを基本とする。

(エ) 施工時の仮設排水対策

施工時における中央縦排水は、暗渠排水工と併用せず、別系統の排水管を設置することを基本とする。また、中央縦排水に土砂が入らないように縦排水管の口元は十分な保護を行うことを基本とする。

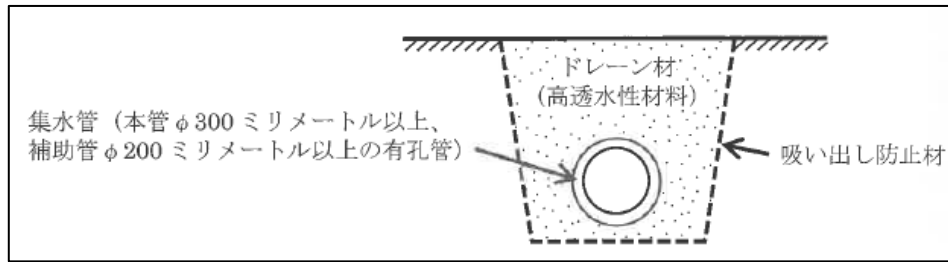


図 6-2 暗渠排水工の基本構造

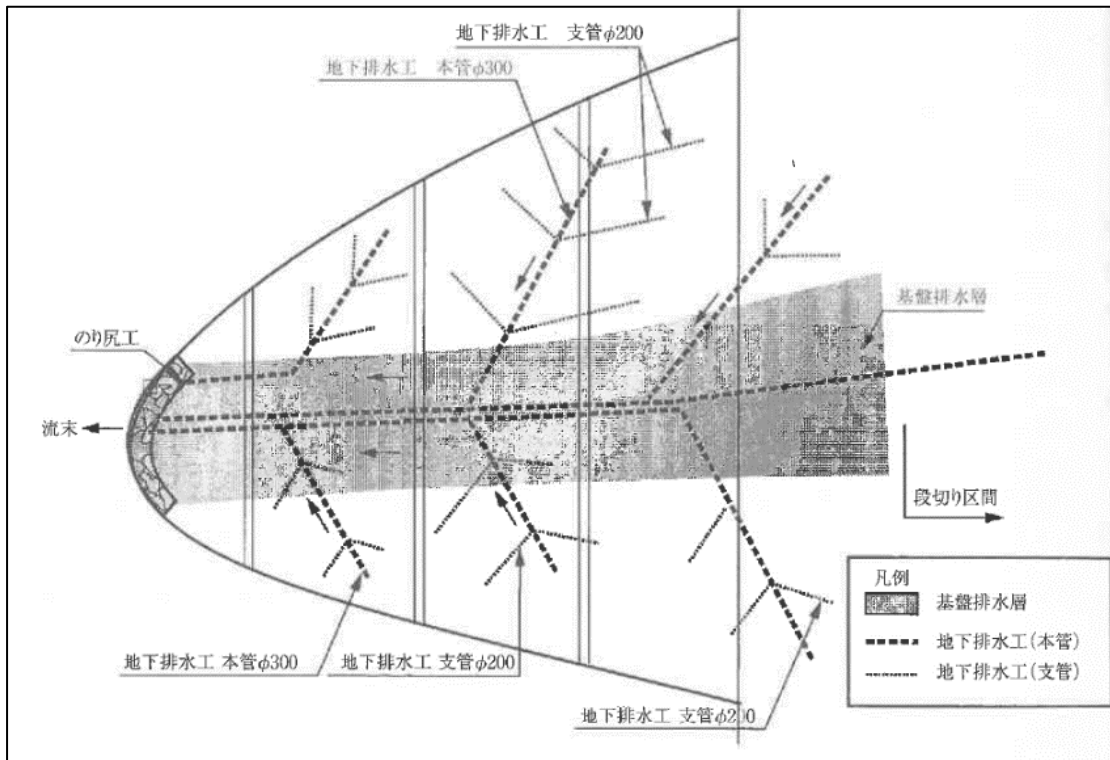


図 6-3 渓流等における盛土の暗渠排水工及び基礎排水層の設置例

イ 盛土内排水層

盛土内に地下水排除工を設置する場合に、あわせて盛土内に水平排水層を設置して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て、盛土の安定を図ることが必要である。

水平排水層は、透水性が高い材料を用い、盛土のり面の小段ごとに設置することを基本とする。

(ア) 水平排水層は、盛土の小段ごとに設けること。

(イ) 層厚は 0.3m 以上とし長さは小段高さ(H)の 2 分の 1 以上とすること。

(ウ) 浸透水の速やかな排水を促すため 5～6%の排水勾配を設けること。

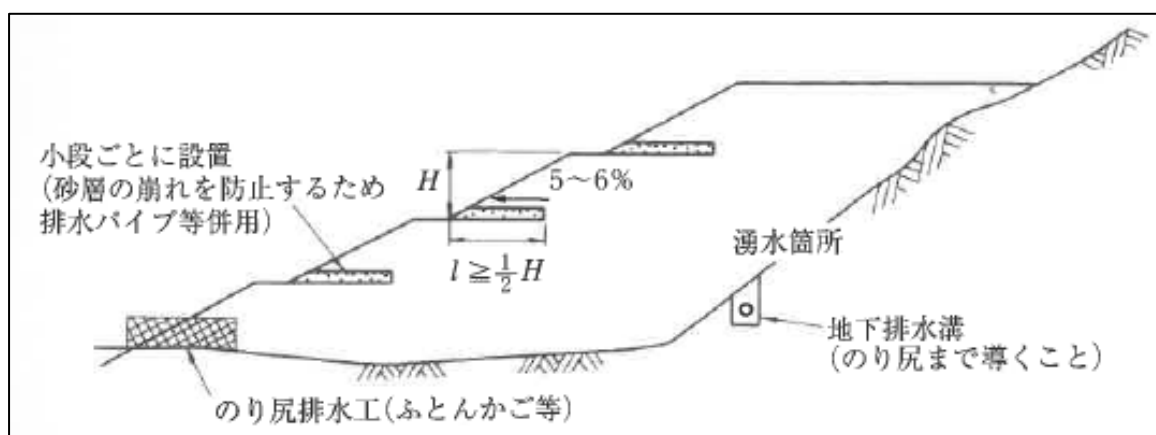


図 6-4 水平排水層の例

(5) 計画流出量の算定と断面の検討

ア 雨水計画(公共下水道認可区域外)

(ア) 算定式

計画流出量は、一般に合理式を用いて算定する。

$$Q = \frac{1}{360} \times f \times r \times A$$

Q : 計画流出量 (m³/秒)

f : 流出係数

r : 降雨強度 (mm/時)

A : 流域面積 (ha)

(イ) 流出係数

流出係数は、表 6-2 に示す値を標準とする。なお、土地利用形態が単一でない場合は、形態毎の加重平均で算出する。

表 6-2 合理式に用いる標準的な流出係数

土地利用形態	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

※造成完了後

宅地開発 : 0.9

ゴルフ場 : 0.8

(ウ) 降雨強度

降雨強度は、次式によって求めるものとする。

$$r_{10} = \frac{648.19}{t^{0.62} + 2.37}$$

r_{10} : 降雨強度(10年確率) (mm/時)

t : 洪水到達時間 (分)

なお、対象地の規模、地形等により簡素化できると認められる場合の降雨強度は、上記によらず62 mm/時とすることができる。

(エ) 洪水到達時間

$$t = t_1 + L/(60 \times V)$$

t : 洪水到達時間 (分)

t_1 : 流域から河道に至る流入時間 (分) ※

L : 当該地から上流の流路延長 (m)

V : 洪水流下速度 (m/秒)

流路勾配 1/100 の場合 : 3.5

流路勾配 1/100~1/200 の場合 : 3.0

流路勾配 1/200 の場合 : 2.1

※表 6-3 流域面積 2km² 当たりの流入時間 t_1 (分)

流域の状態	流入時間
山地流域	30
特に急傾斜面流域	20
下水道整備区域	30

イ 雨水計画(公共下水道認可区域内)

(ア) 算定式

計画流出量は、一般に合理式を用いて算定する。

$$Q = \frac{1}{360} \times f \times r \times A$$

Q : 計画流出量 (m³/秒)

f : 流出係数

r : 降雨強度 (mm/時)

A : 流域面積 (ha)

(イ) 流出係数

流出係数は、表 6-4、表 6-5 に示す値を標準とする。なお、土地利用形態が単一でない場合は、形態毎の加重平均で算出する。

表 6-4 工種別基礎流出係数の標準値

工種別	流出係数
屋根	0.85~0.95
道路	0.80~0.90
その他の不浸透面	0.75~0.85
水面	1.00
間地	0.10~0.30
芝、樹木の多い公園	0.05~0.25
勾配の緩い山地	0.20~0.40
勾配の急な山地	0.40~0.60

表 6-5 用途別総括流出係数

敷地内に間地が非常に少ない商業地域及び類似の住宅地域	0.80
浸透面の屋外作業場等の間地を若干持つ工場地域及び若干庭がある住宅地域	0.65
旧住宅公団団地等の中層住宅団地及び一戸建て住宅の多い地域	0.50
庭園を多く持つ高級住宅地域及び畑地等が割合多く残っている郊外区域	0.35

(ウ) 降雨強度

降雨強度は、次式(タルボット型(計画降雨 40.5 mm/時))によって求めるものとする。

$$r_{10} = \frac{3560}{t+28}$$

r_{10} : 降雨強度(10年確率) (mm/時)

t : 流達時間 (分)

(工) 流達時間

$$t = t_1 + \frac{L}{60 \times V}$$

t : 流達時間 (分)

t_1 : 流域から河道に至る流入時間 (分) ※

L : 当該地から上流の流路延長 (m)

V : 洪水流下速度 (m/秒)

流路勾配 1/100 の場合 : 3.5

流路勾配 1/100~1/200 の場合 : 3.0

流路勾配 1/200 の場合 : 2.1

ウ 断面の検討

流量計算には、一般にマンシング式又はクッター式を用いる。
ここではマンシング式を用いた算定法を示す。

$$Q = A \times V$$

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

Q : 流量 (m³/秒)

A : 流水断面 (m²)

V : 流速 (m/秒)

n : 粗度係数

R : 径深 (m) (=A/P)

P : 流水の潤辺長 (m)

I : 勾配 (分数又は少数)

表 6-6 粗度係数

管 種	粗度係数
陶管	0.013
鉄筋コンクリート管渠などの工場製品	0.013
現場打ち鉄筋コンクリート管渠	0.013
硬質塩化ビニール管	0.010
強化プラスチック複合管	0.010

※雨水管渠は、計画雨水量に対して円形管は満管流量、暗渠は9割水深、開渠は余裕高を0.2H(0.2H>0.6mの場合は0.6とする)とし、所定の計画流量を流すのに十分な断面の大きさを定める。

7 土石の堆積に関する技術基準

(1) 土石の堆積の定義

土石の堆積とは、一定期間を経過した後に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り、ストックヤードにおける土石の堆積、工事現場外における建設発生土や盛土材料の仮置き、土石に該当する製品等の堆積等が該当する。

なお、土石の堆積の許可期間は最大 5 年とする。

(2) 土石の堆積の基本的な考え方

基本事項

(ア) 土石の堆積を行う箇所は、土石が損壊を起こした場合に周辺の土地に影響を及ぼさない箇所を選定すること。

(イ) 土石の堆積の許可期間は最大 5 年とする。

(ウ) 土石を堆積する土地(空地を含む)の地盤の勾配は、10 分の 1 以下とする(政令第 19 条第 1 項第 1 号)。

(エ) 地表水等の浸透による緩み等が生じない措置を講じる(政令第 19 条第 1 項第 2 号)。

(オ) 第三者の侵入を防止することで、堆積した土石が崩壊した際に人的被害が生じないようにするための柵や工事標識の設置、雨水その他の地表水による土石の崩壊防止措置として側溝の設置等適切な排水措置等(政令第 19 条第 1 項第 5 号)が必要である。

(カ) 土石の堆積形状は、周辺の安全確保を目的とし、次のいずれかによる周辺の安全確保及び柵等の設置が必要である(政令第 19 条第 1 項第 3 号及び同第 4 号)。

a 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

b 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

なお、これらの措置については、鋼矢板等その他必要な措置に代えることができる。また、雨水その他の地表水により土石の崩壊が生じないよう、側溝の設置等、適切な排水措置等が必要である。

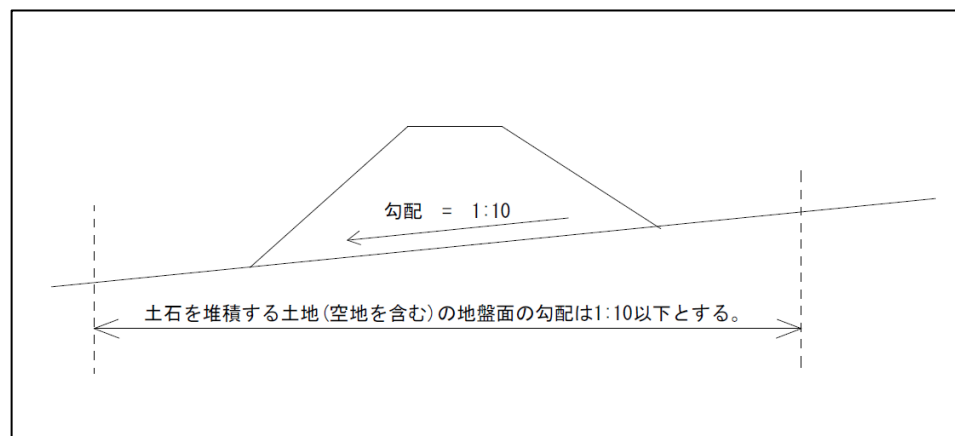


図 7-1 土石を堆積する土地の地盤勾配

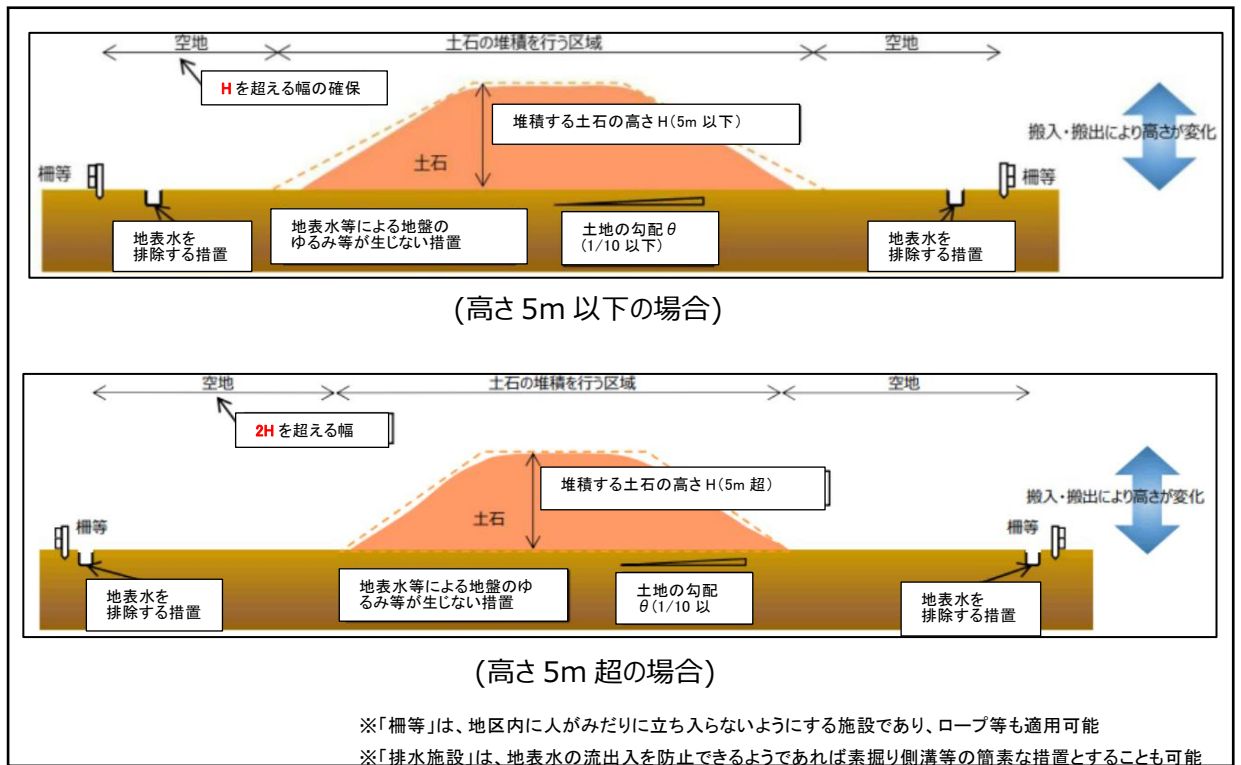


図 7-2 土石の堆積に係る技術的基準(政令)全般の概念図

(3) 堆積した土石の崩壊やそれに伴う流出を防止する措置

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、空地を設けない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ある。

ア 地盤の勾配が 10 分の 1 を超える場合の措置

- ・ 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 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崩壊を防止すること。

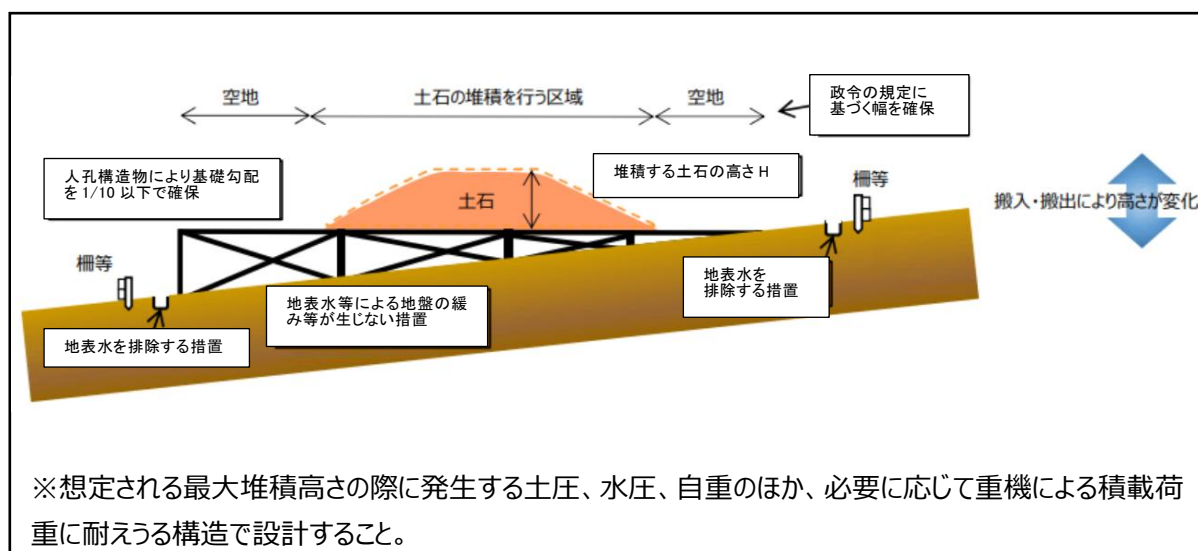


図 7-3 堆積した土石の崩壊やそれに伴う流出を防止する措置(構台等の設置)

イ 空気を設けない場合の措置

- ・ 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を設置すること(政令第 19 条第 2 項)

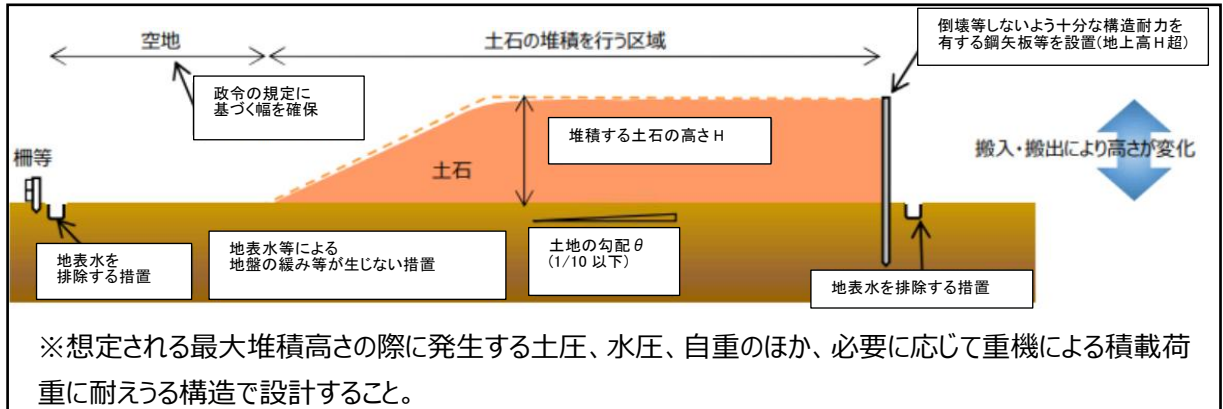


図 7-4 堆積した土石の崩壊やそれに伴う流出を防止する措置(鋼矢板等の設置)

- ・ 堆積した土石の斜面の勾配を土質に応じた安定を保つことができる角度以下とし、堆積した土石を防水性のシートで覆うこと等により、雨水その他の地表水が侵入することを防ぐこと。

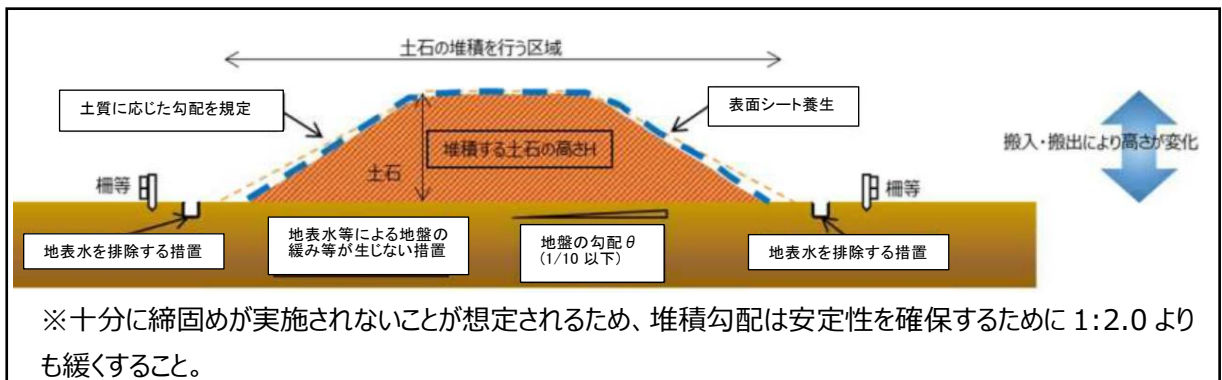


図 7-5 堆積した土石の崩壊やそれに伴う流出を防止する措置
(堆積勾配の規制及び防水性のシート等による保護)