

宅地造成及び特定盛土等規制法 （盛土規制法）に基づく技術基準

第2版

令和7年8月

愛媛県土木部道路都市局都市計画課

目 次

1 盛土に関する技術基準

- 1 - 1 盛土のり面の検討 P3
- 1 - 2 盛土全体の安定性の検討 P7
- 1 - 3 渓流等における盛土の基本的な考え方 P9
- 1 - 4 盛土の施工上の留意事項 P10

2 切土に関する技術基準

- 2 - 1 切土のり面の勾配 P11
- 2 - 2 切土のり面の形状 P12

3 のり面保護工及びその他地表面の措置に関する技術基準

- 3 - 1 のり面保護工及びその他地表面の措置の基本的な考え方 P13
- 3 - 2 のり面保護工の種類 P14
- 3 - 3 のり面保護工の選定 P15
- 3 - 4 のり面緑化工の設計・施工上の留意事項 P17
- 3 - 5 構造物によるのり面保護工の設計・施工上の留意事項 P17
- 3 - 6 のり面排水工の設計 P19

4 擁壁に関する技術基準

- 4 - 1 擁壁の基本的な考え方 P22
- 4 - 2 擁壁の分類及び選定 P23
- 4 - 3 斜面上の擁壁等 P23
- 4 - 4 鉄筋コンクリート造等擁壁の設計及び施工 P25
- 4 - 6 練積み造擁壁の設計及び施工 P30

5 崖面崩壊防止施設に関する技術基準

- 5 - 1 崖面崩壊防止施設の基本的な考え方 P34
- 5 - 2 崖面崩壊防止施設の種類と選定 P34

6 排水施設等に関する技術基準

- 6 - 1 排水施設の設置 P35
- 6 - 2 排水施設の構造 P35
- 6 - 3 盛土の排水施設 P35
- 6 - 4 計画流出量の算定と断面の検討 P38

7 土石の堆積に関する技術基準

- 7 - 1 土石の堆積の定義 P40
- 7 - 2 土石の堆積の基本的な考え方 P40
- 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 P42

本技術基準は、宅地造成及び特定盛土等規制法（盛土規制法）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（下図参考）について、「盛土等防災マニュアル」を基に補完し、定めたものである。

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る。

法 宅地造成及び特定盛土等規制法（昭和36年法律第191号）

政令 宅地造成及び特定盛土等規制法施行令（昭和37年政令第16号）

省令 宅地造成及び特定盛土等規制法施行規則（昭和37年建設省令第3号）

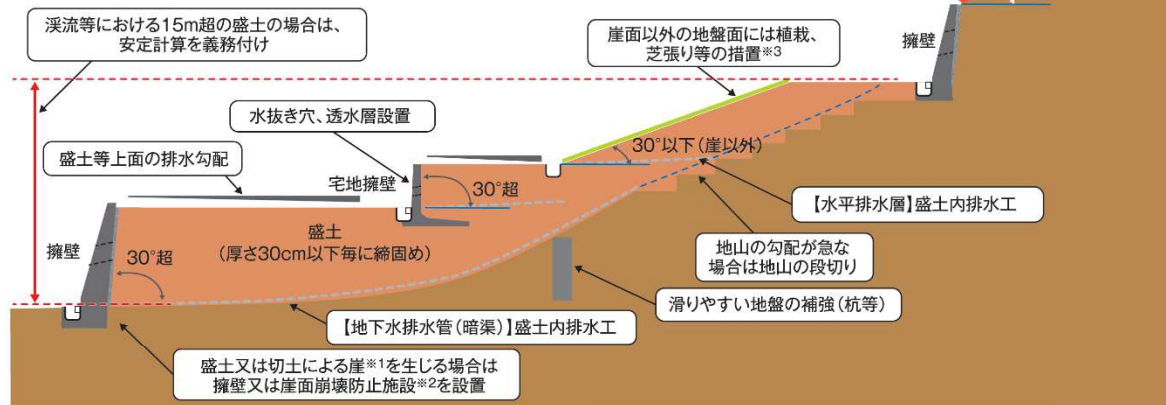
細則 愛媛県宅地造成及び特定盛土等規制法施行細則（昭和44年愛媛県規則第19号）

（国のパンフレットより抜粋）

規制対象の技術的基準

土地の形質の変更（盛土・切土）

イメージ図（盛土）

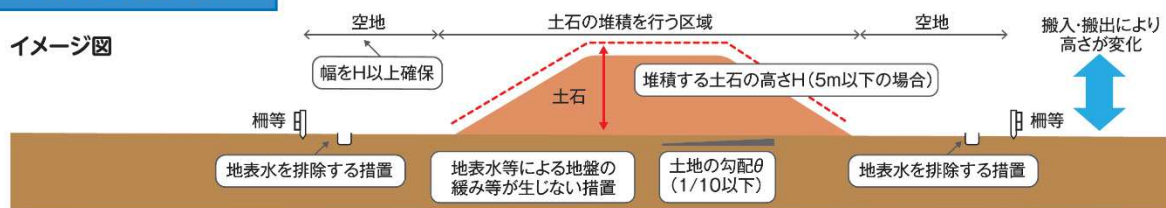


※1「崖」とは、地表面が水平面に対し30°を超える角度をなす土地で、硬岩盤（風化の著しいものを除く）以外のものをいいます。 ※2 住宅等の建築物を建築する地盤には崖面崩壊防止施設（鋼製枠工等）は設置できません。 ※3 道路の路面の部分その他の植栽、芝張り等の措置の必要がないことが明らかな地盤面を除きます。

*具体的には都道府県知事等が定める許可基準や「盛土等防災マニュアル」をご確認ください。

一時的な土石の堆積

イメージ図



※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が必要です。 ※上記は技術的基準を満たす堆積方法の一例であり、施設を設置すること等により空地の確保が不要となる場合があります。 *具体的には都道府県知事等が定める許可基準や「盛土等防災マニュアル」をご確認ください。

1 盛土に関する技術基準

1-1 盛土のり面の検討

(1) 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し、原則 30 度以下とする。

なお、次の①～⑥の場合には盛土のり面の安定性の検討を十分に行ったうえで勾配を決定すること。

勾配が 30 度を超える場合には、「崖」となり、擁壁又は崖面崩壊防止施設の設置が原則必要となり、「崖」を生じそれらの施設を設置しない盛土の場合、盛土のり面の安定性の検討が必要となる。

- ① のり高が特に大きい場合（15m 以上）
- ② 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）
- ③ 盛土箇所の原地盤が不安定な場合（軟弱地盤、地すべり地等）
- ④ 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
- ⑤ 腹付け盛土となる場合（腹付け盛土：勾配 1/10 超の傾斜地盤上において行われる盛土で、谷埋め盛土には該当しない盛土）
- ⑥ 締固め難い材料を盛土に用いる場合（締固め度による密度管理が難しい材料等）

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	備考
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。 本表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のこと

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

(2) 盛土のり面の安定性の検討

(1) 盛土のり面の検討に記載の①～⑥の盛土及び表 1-1 の範囲外の盛土の場合、盛土のり面の安定性の検討が必要となる。

盛土のり面の安定性の検討にあたり、一般的なフローは図 1-1 に示す。

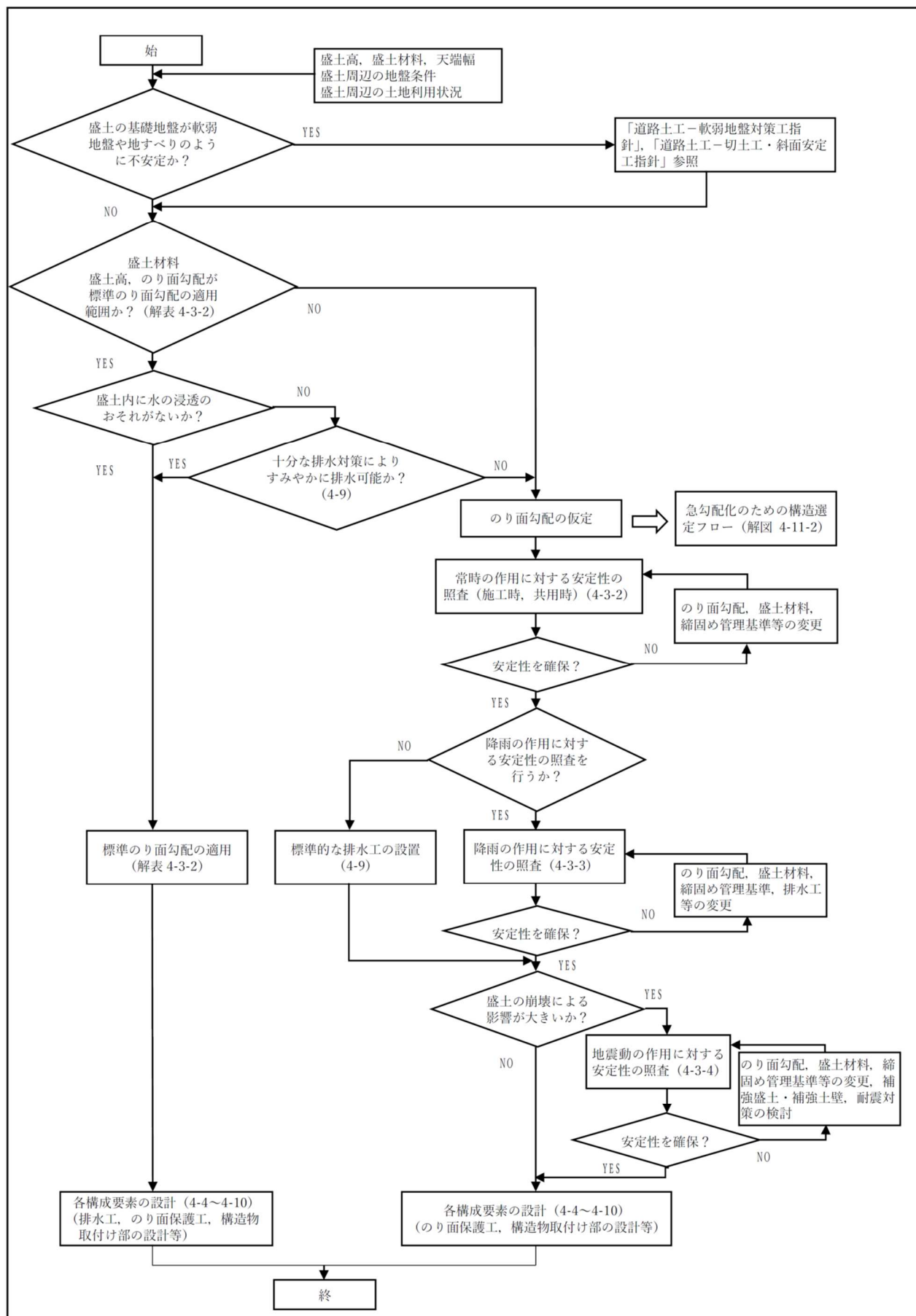


図 1 - 1 盛土安定度照査のフローチャートの例（道路土工-盛土工指針（社）日本道路協会）

① 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し、円弧滑り面法のうち簡便なフェレニウス式（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。なお、以下に示す式は図 1 - 2 に示すような計算方法を用いている。

ア 常時

$$F_s = \frac{M_R}{M_D} = \frac{\sum \{c \cdot l + (W \cos a - U_s \cdot l) \tan \phi\}}{\sum W \sin a}$$

F_s ：安全率 M_R ：土塊の抵抗モーメント（ $\text{kN} \cdot \text{m}/\text{m}$ ） M_D ：土塊の滑動モーメント（ $\text{kN} \cdot \text{m}/\text{m}$ ）
 c ：盛土の粘着力（ kN/m^2 ） ϕ ：盛土の内部摩擦角（ $^\circ$ ）
 l ：各スライスの滑り面の長さ（ m ） W ：各スライスの単位長さ重量（ kN/m ）
 a ：各スライスの滑り面の中点と滑り面を円弧とする円の中心とを結ぶ直線が円直線となす角度（ $^\circ$ ）
 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 ）

イ 地震時

$$F_s = \frac{M'_R}{M'_D} = \frac{\sum [c \cdot l + \{W(\cos a - k_h \cdot \sin a) - U_s \cdot l\} \tan \phi]}{\sum (W \sin a + k_h \cdot W \cdot h/r)}$$

F_s ：安全率（地震時） M'_R ：地震時の土塊の抵抗モーメント（ $\text{kN} \cdot \text{m}/\text{m}$ ）
 M'_D ：地震時の土塊の滑動モーメント（ $\text{kN} \cdot \text{m}/\text{m}$ ） c ：盛土の粘着力（ kN/m^2 ）
 ϕ ：盛土の内部摩擦角（ $^\circ$ ） l ：各分割片の滑り面の長さ（ m ）
 W ：各分割片の単位長さ重量（ kN/m ）
 a ：各分割片の滑り面の中点と滑り面を円弧とする円の中心とを結ぶ直線が円直線となす角度（ $^\circ$ ）
 k_h ：設計水平震度（地震力の作用位置は分割片の重心位置）
 U_s ：常時の地下水の静水圧時における間げき水圧（ kN/m^2 ）
 h ：各分割片の滑り面を円弧とする円の中心と各分割片の重心との鉛直距離（ m ）
 r ：滑り面の半径（ m ）

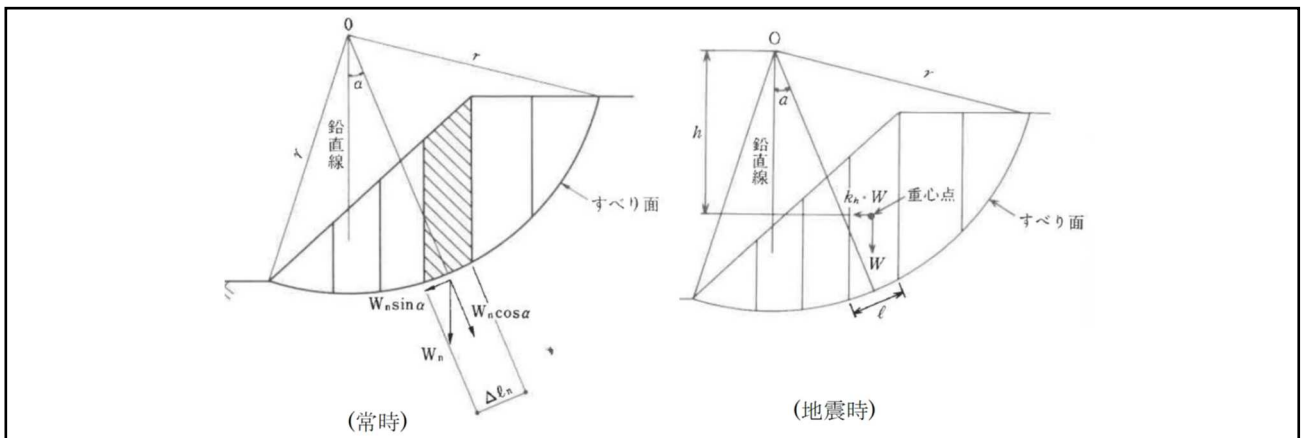


図 1 - 2 円弧滑り面における各分割片にはたらく力

② 設計土質定数

安定計算に用いる粘着力（ 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を原則とする。

③ 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（ 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に考慮すること。間げき水圧を考慮する盛土及び間げき水圧の考え方は表 1 - 2 に示す。

なお、十分締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、溪流等における高さ15m超の盛土や締固め難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 - 2 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にすることも検討。
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にすることも検討。 ・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。
	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。

④ 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、大地震時の安定計算に必要な水平震度は、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
（愛媛県内は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

（3）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、維持管理等を考慮して合理的に設計するものとする。

- ① のり高5mごとに、幅1～2mの小段を設ける。
- ② 盛土小段には排水溝を設けるとともに、下段ののり面と反対方向に2～5%程度の下り勾配をつけて施工し、地表水を排水溝に導くこと。
- ③ 盛土高さ15mごとに3～5m以上の幅広の小段を設けること。

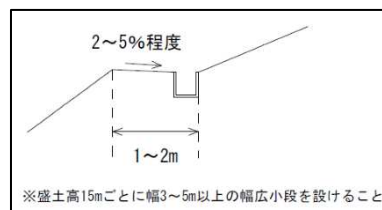


図 1 - 3 小段の設置例

1-2 盛土全体の安定性の検討

(1) 盛土全体の安定性の検討を要する大規模盛土造成地

次に該当する場合は、盛土全体の安定性を検討する必要がある。

ア 谷埋め型大規模盛土造成地

盛土をする土地の面積が3,000m²以上、かつ、盛土をすることで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。

イ 腹付け型大規模盛土造成地

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

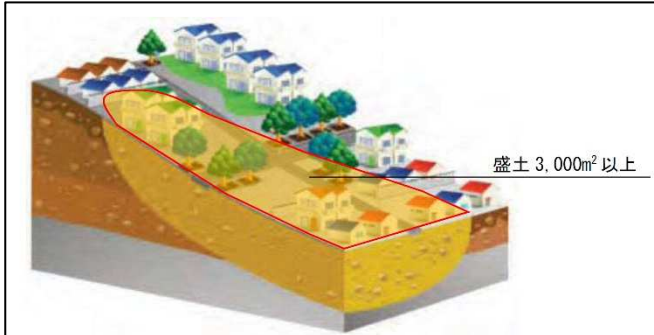


図 1-4

谷埋め型大規模盛土造成地のイメージ

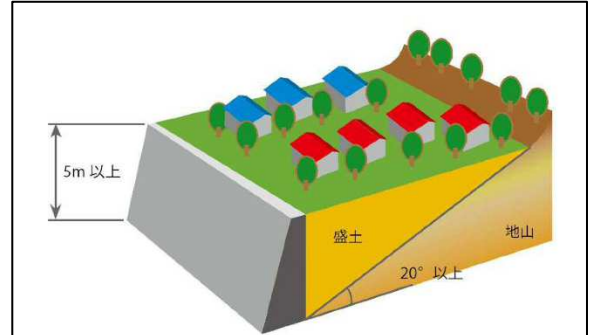


図 1-5

腹付け型大規模盛土造成地のイメージ

(盛土等防災マニュアルの解説(盛土等防災研究会編集))

(2) 安定計算

ア 谷埋め型大規模盛土造成地の安定性の検討

この場合、二次元の分割法により検討することを標準とする。

「(2) 盛土のり面の安定性の検討④ 最小安全率」に記載の設計水平震度 (k_h) を用いて安定計算を行い、安全率は大地震時に $F_s \geq 1.0$ とする。

$$F_s = \frac{M'_R}{M'_D} = \frac{\sum [c \cdot l + \{W(\cos a - k_h \cdot \sin a) - U_s \cdot l\} \tan \phi] \cdot R_t}{\sum W \cdot R_w - \sum (\cos a - k_h \cdot \sin a) \cdot R_t + \sum k_h \cdot W \cdot R_e}$$

$$a = \tan^{-1}(H/L)$$

F_s : 安全率 (地震時) M'_R : 地震時の土塊の抵抗モーメント (kN・m/m)

M'_D : 地震時の土塊の滑動モーメント (kN・m/m) c : 盛土の粘着力 (kN/m²)

ϕ : 盛土の内部摩擦角 (°) l : 各分割片の滑り面の長さ (m)

W : 各分割片の単位長さ重量 (kN/m)

k_h : 設計水平震度 (地震力の作用位置は分割片の重心位置)

U_s : 常時の地下水の静水圧時における間げき水圧 (kN/m²)

h : 各分割片の滑り面を円弧とする円の中心と各分割片の重心との鉛直距離 (m)

R_t : 分割されたそれぞれの滑り面のモーメントの腕の長さ (m)

R_w : 各分割片の滑り面上の自重によるモーメントの腕の長さ (m)

R_r : 各分割片の滑り面上の底面反力によるモーメントの腕の長さ (m)

R_e : 各分割片の滑り面上に作用する地震力によるモーメントの腕の長さ (m)

H : 各分割片の滑り面の最下流端と最上流端の標高差を計測した数値 (m)

L : 各分割片の滑り面の標高差を計測した2地点間の水平距離を計測した数値 (m)

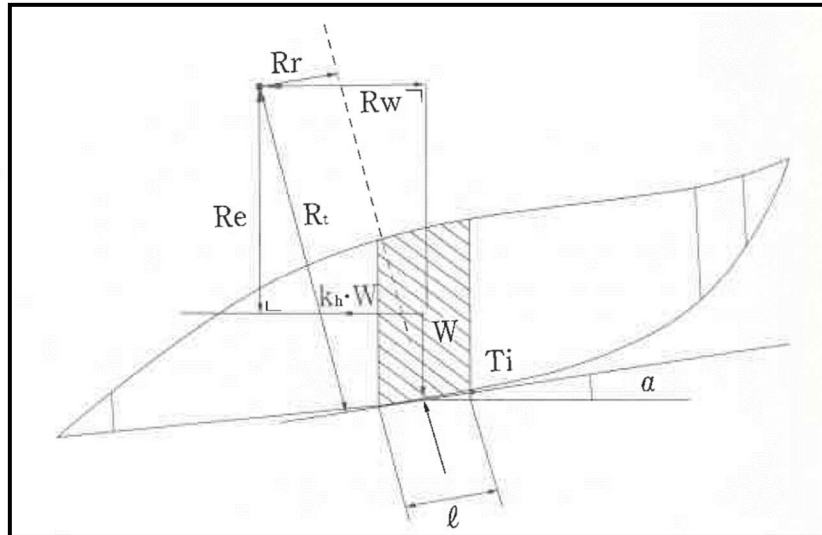


図 1 - 6 二次元の分割法における各分割片に働く力（地震時）

イ 腹付け型大規模盛土造成地の安定性の検討

この場合、滑り面については、単一の円弧で構成されていることを想定しているため、安定計算は「(2)盛土のり面の安定性の検討 ① 安定計算」の二次元の分割法のうち、簡便法により検討することを標準とする。

1-3 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ることから、溪流等での盛土は極力避ける必要がある。

やむを得ず溪流等に盛土を行う場合には、現地状況を調査し、土砂の流出に対する盛土の安全性や盛土周辺からの地表水や地下水等に対する盛土の安定性等の検討を行い、通常の盛土の規定に加え、次の（１）～（４）の措置を講ずる必要がある。

ここでの溪流等の範囲とは、溪床勾配10度以上の勾配を呈し、0字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25m以内の範囲を基本とする。

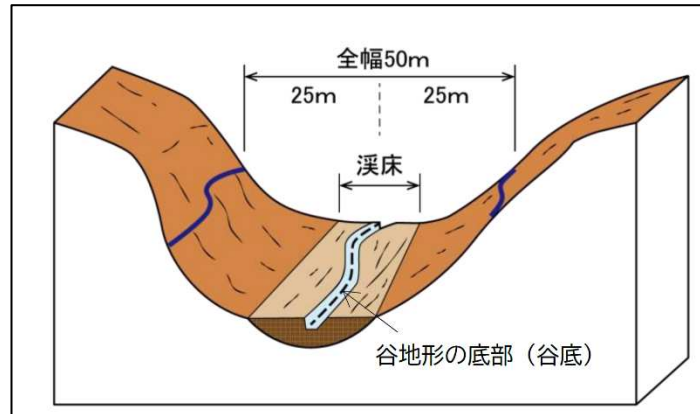


図 1-7 溪流等の概念図
(盛土等防災マニュアルの解説 (盛土等防災研究会編集))

(1) 盛土高

盛土高15m以下を基本とし、「(2) 盛土のり面の安定性の検討」に示す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、次のア～エのとおりとする。

- 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うえ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。
- イ 間げき水圧を考慮した安定計算を標準とすること。（「(2) 盛土のり面の安定性の検討 ③ 間げき水圧」を参照）
- ウ 液状化判定を実施すること。（「(2) 盛土のり面の安定性の検討 ③ 間げき水圧」を参照）
- エ 盛土量5万m³を超える大規模な盛土は、二次元の安定計算に加え、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。

(2) 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。

(3) 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きょ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きょ排水工を設けること。

(4) 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、防災ダムや沈泥地等を設けること。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。

1-4 盛土の施工上の留意事項

- ① 原地盤において、極端な凹凸及び段差はできるだけ平坦にかき均すこと。
- ② 勾配が15度（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。
- ③ 段切り寸法は高さ50cm、幅1m以上とし、段切り面の排水勾配は、のり尻方向に3～5%程度とし、地下水排除工を設けること。

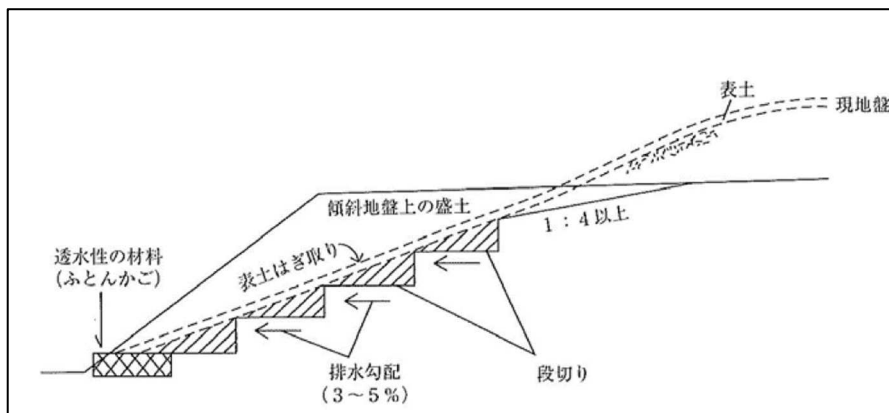


図1-8 段切りと排水処理

（盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集））

- ④ 盛土をする場合には、概ね30cm以下の厚さの層に分けて土を盛り、かつ、その層の土を盛るごとに、これをローラー等の建設機械を用いて締固めること。締固め度を90%以上とすることを標準とする。
- ⑤ 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。
- ⑥ 盛土をした後の地盤に雨水その他の地表水又は地下水の浸透による緩み、沈下、崩壊又は滑りが生じる可能性がある場合は、地滑り抑止ぐい又はグラウンドアンカーその他の土留の設置その他の措置を講ずること。なお、地滑り抑止杭の設計に当たっては、曲げモーメントとせん断力に対する地滑り抑止杭の安全性を確認する必要があり、具体の照査方法については、地すべり防止技術指針（国土交通省）、地すべり防止技術指針解説（国立研究開発法人 土木研究所）、土地改良事業計画設計基準計画「農地地すべり防止対策」（農林水産省）、河川砂防技術基準計画編（国土交通省）等を参照すること。
- ⑦ 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。
- ⑧ 盛土高15mを超える場合は、愛媛県土木工事施工管理基準に準じた施工管理を行うこと。

2 切土に関する技術基準

2-1 切土のり面の勾配

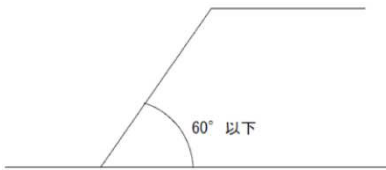
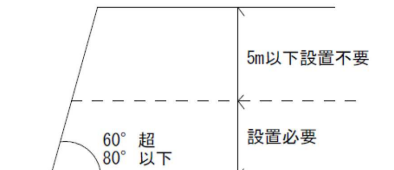
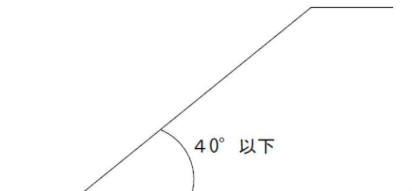
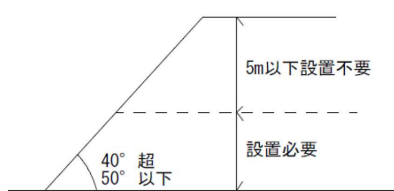
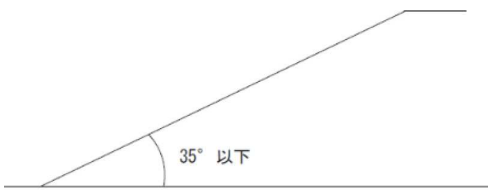
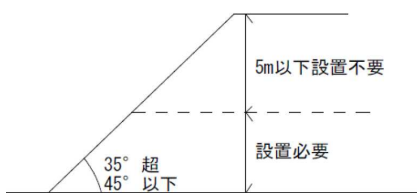
切土のり面勾配は、のり高、のり面の土質等に応じて適切に設定し、その崖面は原則として擁壁で覆わなければならない。

ただし、次の表 2-1、表 2-2 に示すのり面は、擁壁の設置を要しない。

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	崖の上端からの垂直距離	
	① $H \leq 5\text{m}$	② $H > 5\text{m}$
軟岩 (風化の著しいものは除く)	80度以下 (約 1:0.2)	60度以下 (約 1:0.6)
風化の著しい岩	50度以下 (約 1:0.9)	40度以下 (約 1:1.2)
砂利、まさ土、硬着粘土、 その他これらに類するもの	45度以下 (約 1:1.0)	35度以下 (約 1:1.5)

表 2-2 擁壁不要となる崖面（切土のり面に限る）

土質	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 5 m 以内の 範囲で擁壁を要しないもの
軟岩 (風化の著しいものは除く)		
風化の著しい岩		
砂利、まさ土、 硬着粘土、その他 これらに類するもの		

2-2 切土のり面の形状

切土のり面の勾配は、原則表 2 - 3 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、必要とする勾配をもっと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、原則上段のり面はその下端のり面よりも勾配を緩くし、勾配の変化点には、小段を設けること。

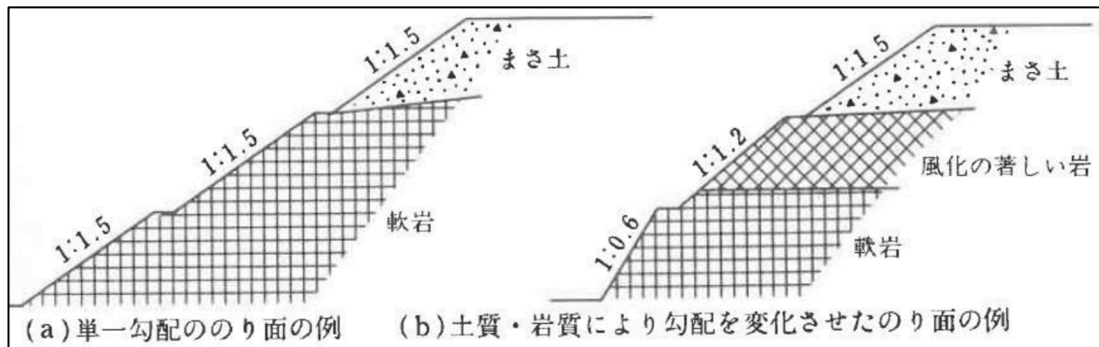


図 2 - 1 地山状態とのり面形状

(道路土工 切土工・斜面安定工指針 (社) 日本道路協会)

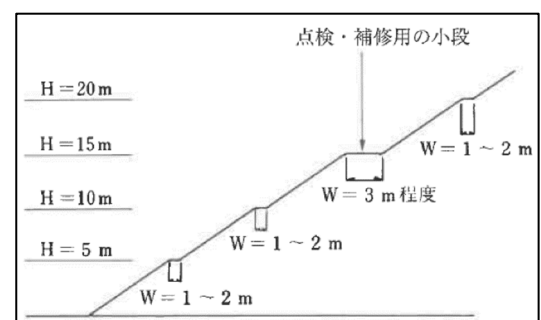
表 2 - 3 切土に対する標準のり面勾配

地山の地質		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	
砂利又は 岩塊混じり砂質 土	密実なもの又は 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	
	密実でないもの又は 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	
岩塊又は玉石混 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、切土のり面の施工上の留意事項は以下のとおり。

- ① のり高5m程度ごとに幅1~2mの小段を設けること。
- ② のり高が特に大きい場合には、通常の小段のほかに、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。
- ③ のり高の大きい切土のり面の下部では、のり面上部からの表面流水の流量や流速が増加して洗堀力が大きくなるため、のり面の途中にほぼ水平な小段を設け、表面水の流速を低下させたり、小段に排水工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。

- ④ 切土をした後の地盤に滑りやすい土質の層がある場合は、滑りが生じないように措置を講ずること。



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

3-1 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

開発事業等に伴って生じる崖面については、擁壁（これにより難しい場合は崖面崩壊防止施設）で覆うことを原則としつつ、擁壁等で覆わない場合には、その崖面が風化、侵食等により不安定化することを抑制するため、のり面緑化工又は構造物によるのり面保護工等で崖面を保護するものとする。

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度を超える）	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度以下）	のり面保護工 ^{※1}
切土	崖面（水平面に対し30度を超える）	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度以下）	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

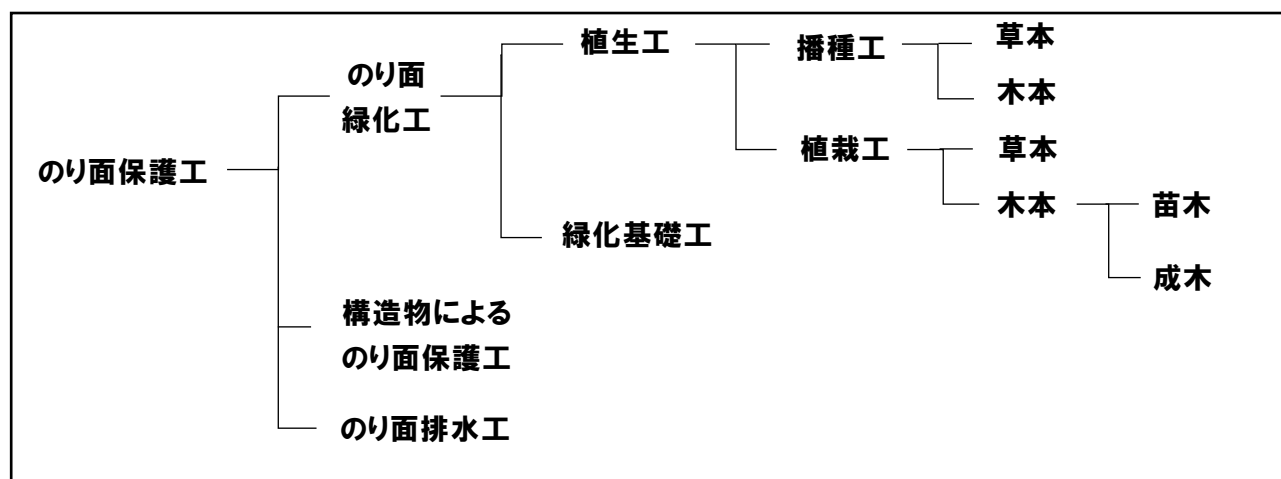


図 3 - 1 のり面保護工の分類

3-2 のり面保護工の種類

のり面保護工の種類としては、のり面緑化工、構造物によるのり面保護工及びのり面排水工があり、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、凍上崩落抑制、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物の早期生育 厚い生育基盤の長期間安定を確保
		植栽工	張芝工	芝の全面張り付けによる侵食防止、凍上崩落抑制、早期全面被覆
			植栽工（芝等の草本、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生育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、植生の生育環境の改善	
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の防止	
	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 石張・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	
	現場打ちコンクリート枠工 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		

3-3 のり面保護工の選定

のり面保護工は、のり面の勾配、土質、気象条件、保護工の特性、将来の維持管理等について総合的に検討し、経済性・施工性に優れた工法を選定するものとする。

- ① 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。
- ② 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設される。のり面排水工の選定については「3-6 のり面排水工の設計」を参照すること。
- ③ 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。

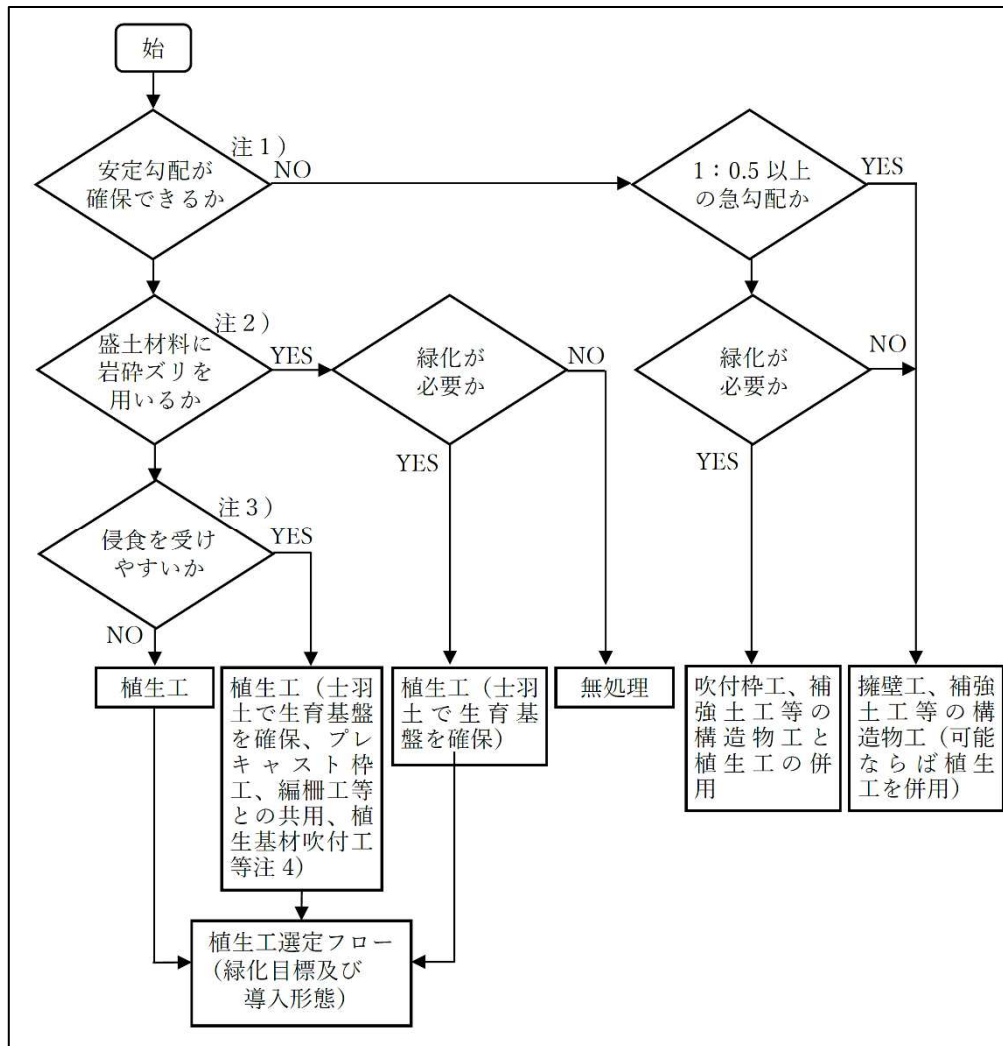


図3-2 盛土のり面におけるのり面保護工選定のフロー
「道路土工・切土工・斜面安定工指針」((社) 日本道路協会)

- ※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。
- ※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。
- ※3：侵食を受けやすい盛土材料としては、砂や砂質土があげられる。
- ※4：降雨等の侵食に耐える工法を選択する。

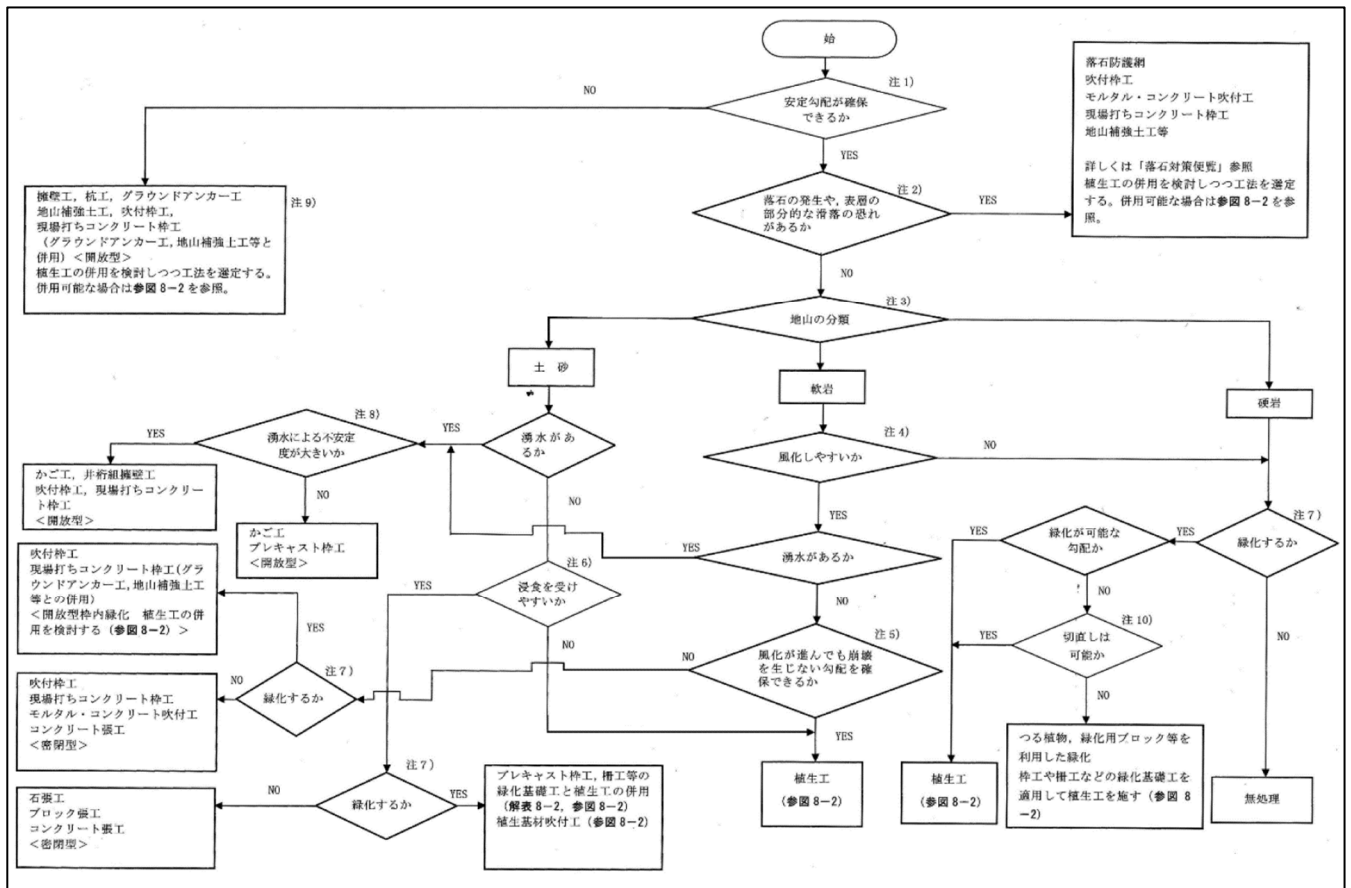


図 3 - 3 切土のり面におけるのり面保護工選定のフロー

- ※ 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、切直しを行う。
- ※ 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。
- ※ 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。
- ※ 4 : 第三期の泥岩、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。
- ※ 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。
- ※ 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。
- ※ 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。
- ※ 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。
- ※ 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。
- ※ 10 : ここでいう切直しとは、緑化のための切直しを意味する。

3-4 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、植物の生育によるため、その設計・施工に当たっては、次の①～⑦に留意すること。

- ① 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。
- ② のり面の勾配は、なるべく40度（約1：1.2）より緩くすること。
- ③ のり面の土質は、植物の生育に適した土壌とすること。
- ④ 植物の種類は、活着性がよく、生育の早いものを選定すること。
- ⑤ 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。
- ⑥ 発芽・生育を円滑に行うため、条件に応じた適切な補助工法を併用すること。
- ⑦ 日光の当たらない場所等植物の生育の困難な場所は避けること。

3-5 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、土質、湧水の有無等について十分に検討すること。

① 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。

② 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2～4m²に1箇所以上設ける。直径は40～50mm程度とする。
ウ のり肩部は図3-3のように地山に沿って巻き込む。
エ 吹付厚が15cm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 のり尻では、吹付工表面の流水による侵食を防止するため、図3-4のように排水路と一体になるようにする。
カ 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。

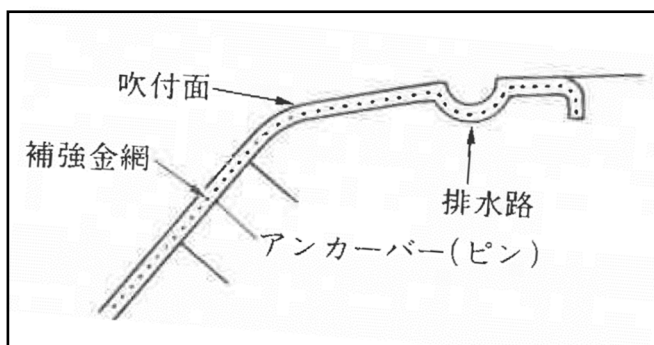


図3-4 吹付工ののり肩部の処理

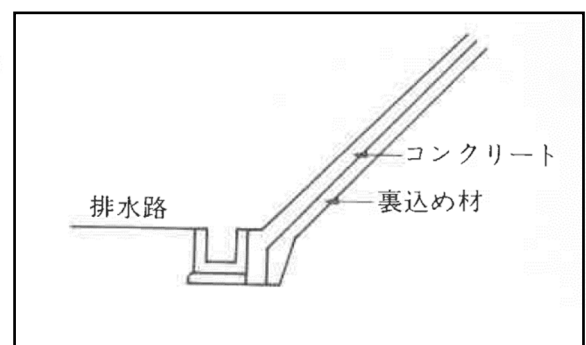


図3-5 のり尻部の処理

③ 石張工、ブロック張工

- ア 45度(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20cm程度とする。
エ 水抜き孔を2～4m²に1箇所以上設ける。直径は50mm程度とする。

④ プレキャスト枠工

- ア プレキャスト枠工は45度程度(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度(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50～100cm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。

⑤ 現場打ちコンクリート枠工

- 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。

⑥ コンクリート張工

- ア 一般の45度(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20～80cm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50mm程度とする。
- オ 伸縮目地間隔は20m程度とする。

⑦ 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。

⑧ 落石防護網工

- ア 網目の大きさは、一般に50×50mm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1 m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。

⑨ 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。

⑩ 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。

3-6 のり面排水工の設計

(1) 地表水排除工

① 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。

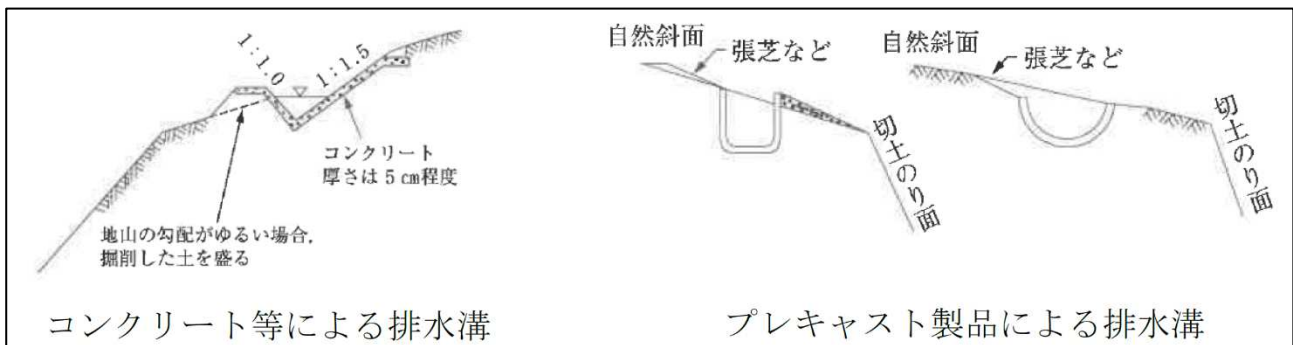


図 3-6 のり肩排水溝の設置例（道路土工-盛土工指針（社）日本道路協会）

② 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。

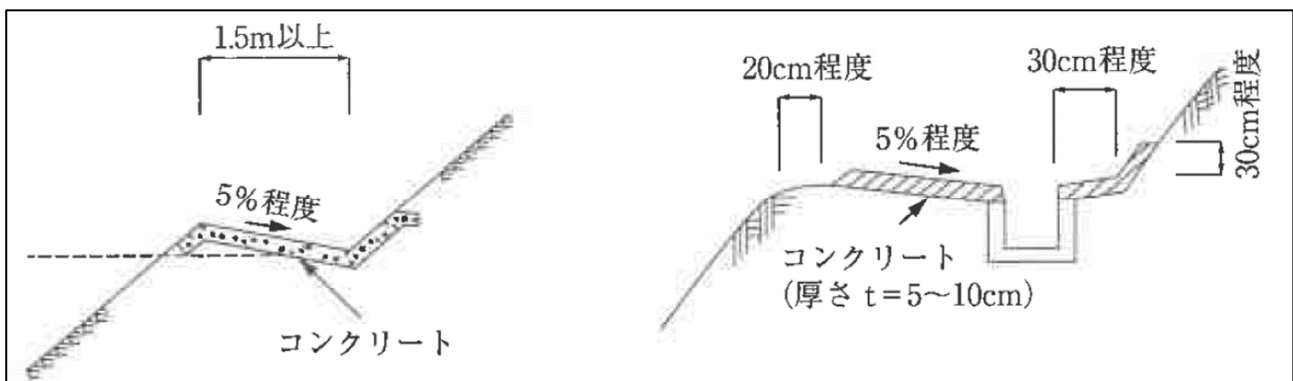


図 3-7 のり面小段排水溝（道路土工-盛土工指針（社）日本道路協会）

③ 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程度とする。
- のり長 3 m 程度の間隔で、縦排水溝下部に滑り止めを設置する。
- 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、接続する横排水溝の断面、土砂や枝葉等の流入、堆積物を考慮して十分余裕のあるものにする。
- 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堀が懸念されるため、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。
- 排水溝の合流する箇所には、必ず柵を設けて、水が飛び散らないようにふたを設ける。また、柵には泥溜を設けるものとする。

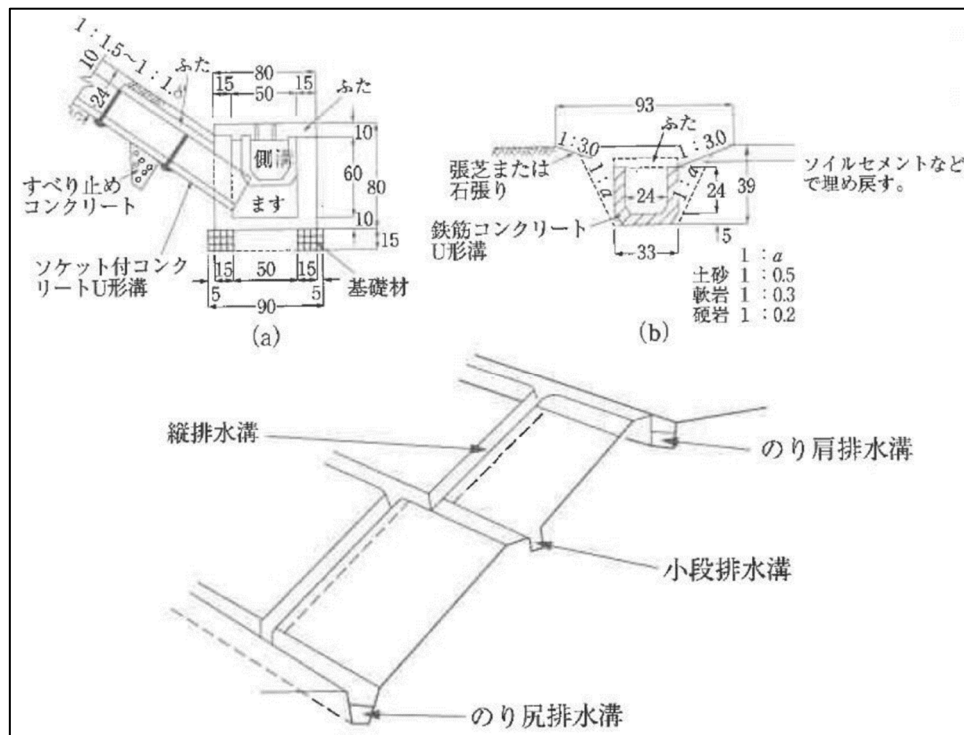


図 3 - 8 縦排水溝（道路土工-盛土工指針（社）日本道路協会）

⑤ 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。

集水量が多い場合には、流量計算に基づいて断面を決定し、適切な流末処理を行う。

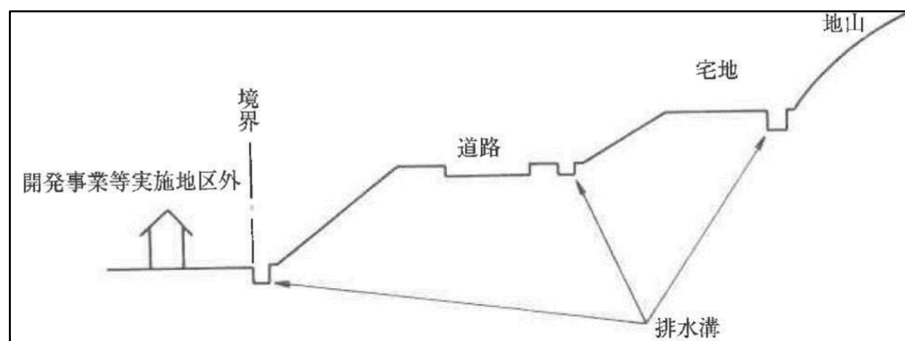


図 3 - 9 のり尻排水溝の例（道路土工-盛土工指針（社）日本道路協会）

（２）地下水排除工

① 暗渠排水工

- 暗渠排水工は、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）に排出されるようネットワーク化する。
- 部分的な範囲に湧水が集中している場合は、溝を掘り、有孔管による暗渠等で処理を行い、排水施設に導く。
- 暗渠排水工は暗渠排水管又は砕石構造とする。
- 暗渠排水工の底には、漏水防止のため、必要に応じ防水シートまたはアスファルト板を敷設する。
- 暗渠排水管等の上面や側面には、そだ・砂利等によるフィルターを設けて土で埋め戻す。

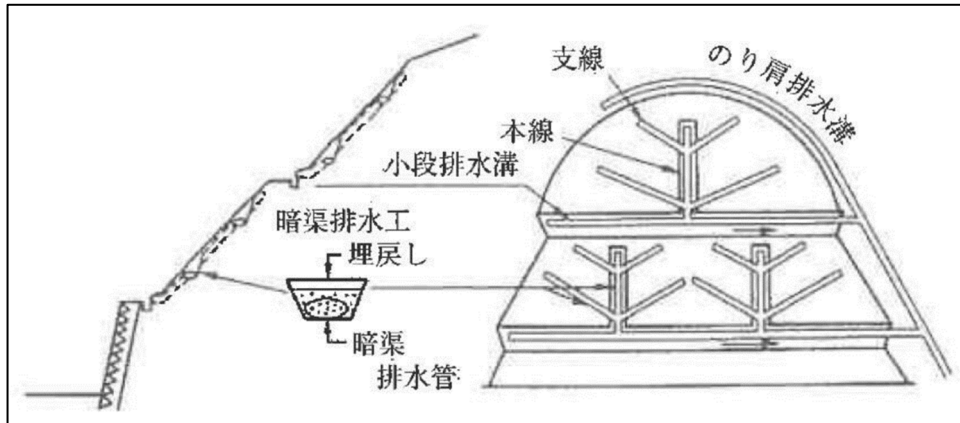


図 3 - 1 0 のり肩排水溝、小段排水溝、暗渠排水工
(道路土工-盛土工指針 (社) 日本道路協会)

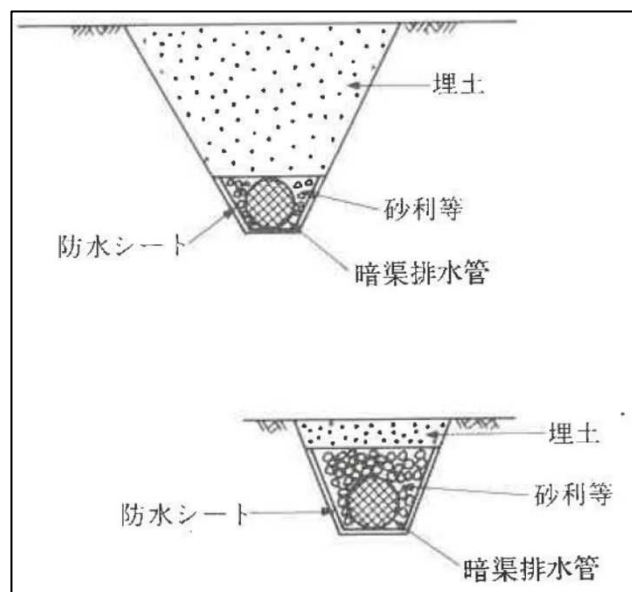


図 3 - 1 1 暗渠排水工の標準断面図
(道路土工-盛土工指針 (社) 日本道路協会)

② 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 2 m 以上、勾配は 10% 以上として施工する。

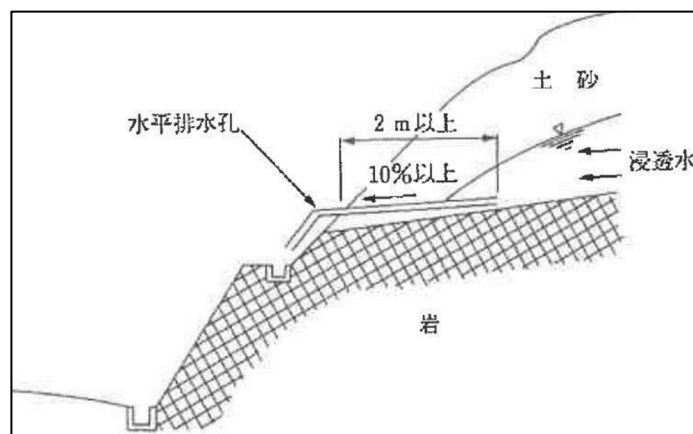


図 3 - 1 2 水平排水孔 (道路土工-盛土工指針 (社) 日本道路協会)

4 擁壁に関する技術基準

4-1 擁壁の基本的な考え方

開発事業等において、次のような「崖」が生じた場合には、崖面の崩壊を防ぐため、原則としてその崖面を擁壁で覆わなければならない。

また、対象の崖面において、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、その機能およ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。

- ① 盛土をした土地の部分に生ずる高さが1 mを超える「崖」
- ② 切土をした土地の部分に生ずる高さが2 mを超える「崖」
- ③ 盛土と切土を同時にした土地の部分に生ずる高さが2 mを超える「崖」

ただし、下記のア～エに該当する崖面は擁壁を設置する必要はありません。

ア 高さに関係なく土質に応じ擁壁を要しないもの ※切土に関する技術基準 表2-2 参照

イ 高さが5 m以内（上端から下方に垂直距離5 m以内の部分）のもの ※表2-2 参照

ウ 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

エ 崖面崩壊防止施設が設置された崖面

擁壁設置の規定の適用については、図4-1のように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、仮想の崖面の下端を含み、かつ、水平面に対し30度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みなす。

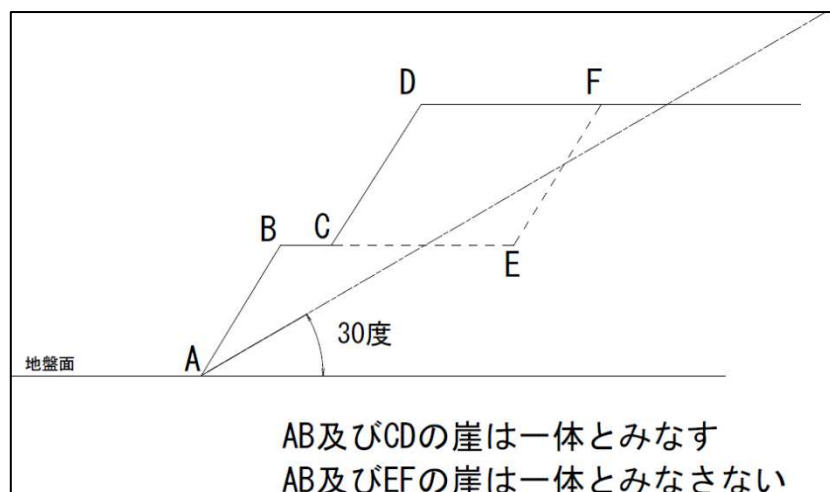


図4-1 一体の崖とみなされる崖

4-2 擁壁の分類及び選定

崖面に設置する擁壁は、材料、形状等により鉄筋コンクリート造、無筋コンクリート造、練積み造等に分類される。

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に調査するとともに、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しなければならない。

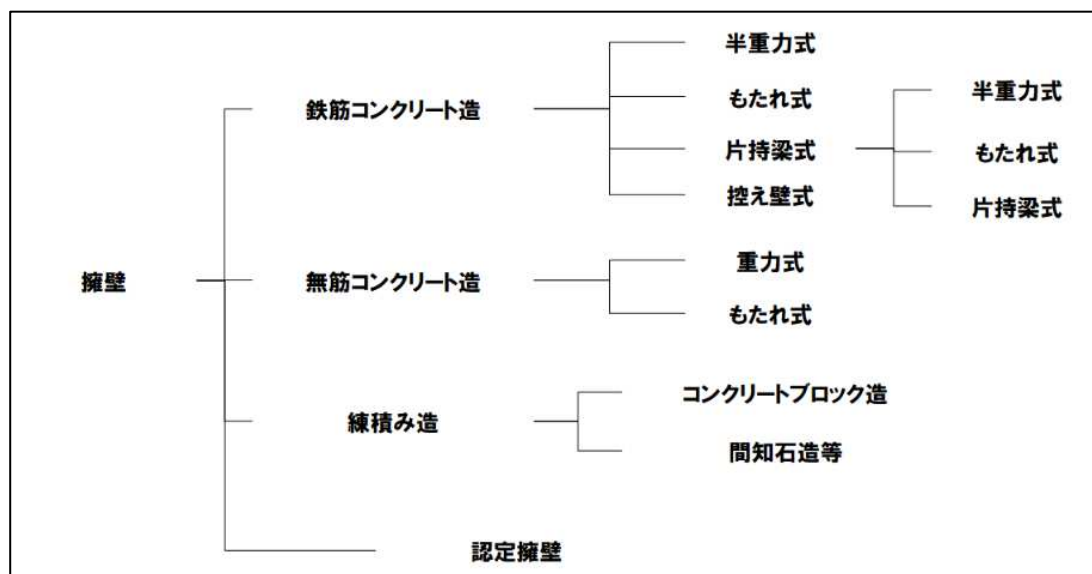


図4-2 擁壁の種類

なお、図4-2以外に示す擁壁で高さ2mを超えるものについては、政令13条に基づき、建築基準法施行令第142条（同令第7章の8の規定の準用に係る部分を除く）の規定を準用する。

4-3 斜面上の擁壁等

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。

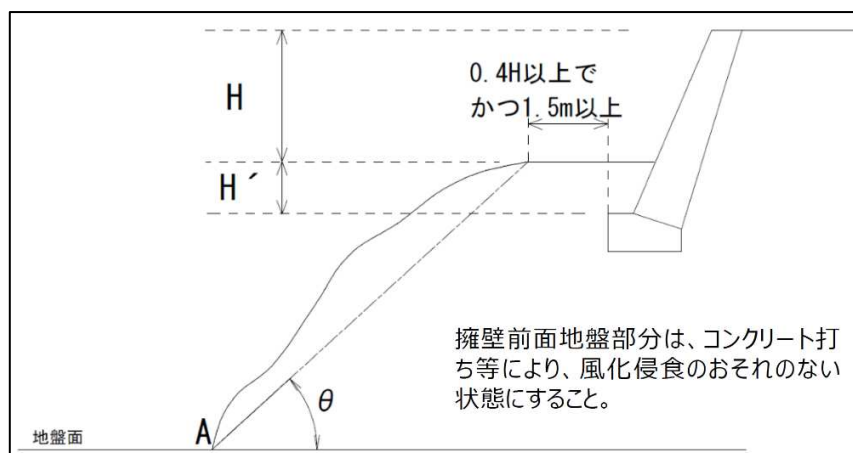


図4-3 斜面上に擁壁を設置する場合（盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集））

表4-1 土質別角度（ θ ）

背面土質	軟岩	風化の著しい岩	砂利、真砂土、硬着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度	40度	35度	25度

図 4 - 4 に示す擁壁で表 4 - 1 の角度 (θ) に入っていないもの又は水平距離が $0.4H$ 以上かつ $1.5m$ 以上の離隔がないものは、二段擁壁とみなす。

二段擁壁となる場合は、下段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とともに、上部擁壁の基礎支持力についても、十分な安全を見込んでおく必要がある。

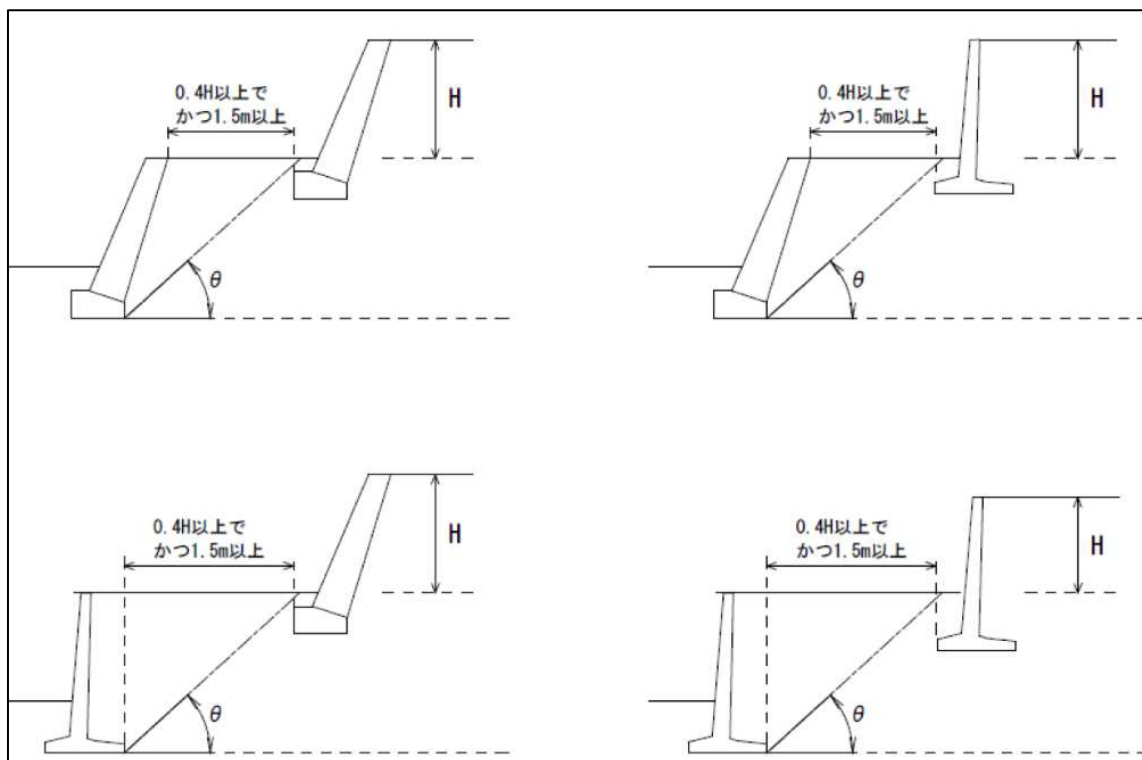


図 4 - 4 上部・下部擁壁を近接して設置する場合

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

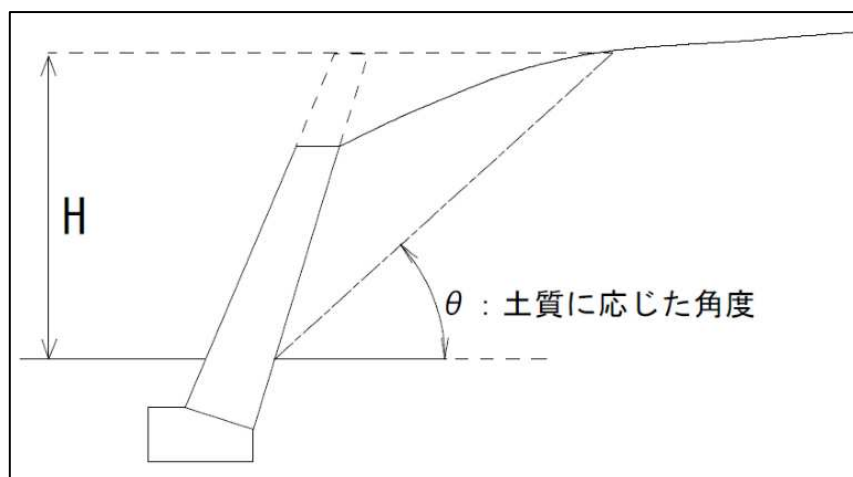


図 4 - 5 上部に斜面がある場合の擁壁構造

4-4 鉄筋コンクリート造等擁壁の設計及び施工

① 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うえで、常時及び地震時における擁壁の要求性能（表4-2）を有し、ア～エ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（見え高）が2mを超える場合に実施すること。

1m以下の任意擁壁（見え高）や2m以下（見え高）の土木構造物標準設計等に基づく擁壁については、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4-2 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 最大接地圧 ≤ 地盤の長期許容支持力	—	1.0 最大接地圧 ≤ 地盤の極限支持力
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という。

② 設計条件の設定

ア 土質条件

鉄筋コンクリート造等擁壁の設計に用いる土質定数は、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4-3、表4-4の値を用いることができる。また、粘着力（c）及び内部摩擦角（φ）は道路土工擁壁工指針等の基準値を用いることができる。

表4-3 単位体積重量と土圧係数（政令別表第二）

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、又はそれらを多く含む土	16	0.50

擁壁の底版と基礎地盤の間の付着力Cbは考慮せず、Cb=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4-4に示す数値を使用すること。

ただし、基礎地盤が土の場合には、0.6を超えないこと。

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

表4-4 基礎地盤と摩擦係数（政令別表第三）

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

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。

○ 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、算出することを原則とするが、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表 4 - 3 の値を用いてもよい。

○ 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。

○ 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。

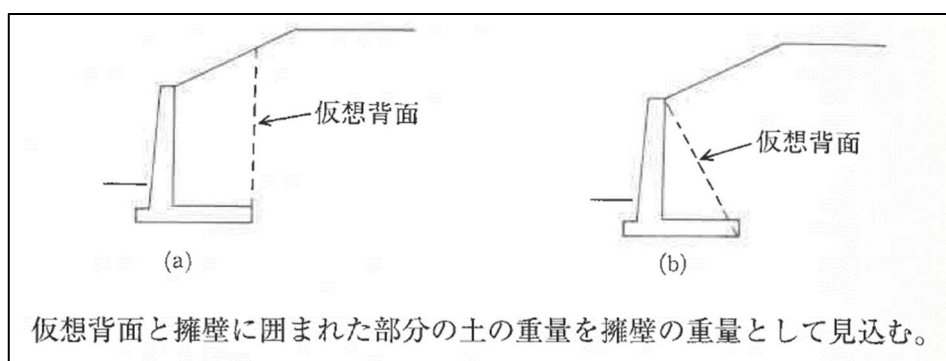


図 4 - 6 片持ちばり式擁壁における自重のとり方
(道路土工・擁壁工指針(社) 日本道路協会)

○ 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 - 3、表 4 - 4 の値を用いる場合は、擁壁の自重に起因する地震時慣性力と表 4 - 3 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
(愛媛県内は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

○ 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。

○ 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、実情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、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。

ウ 外力と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 σ は土とコンクリートの場合は、常時において $2\phi/3$ （ ϕ ：土の内部摩擦角）を用いる。

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 $\phi/2$ 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。

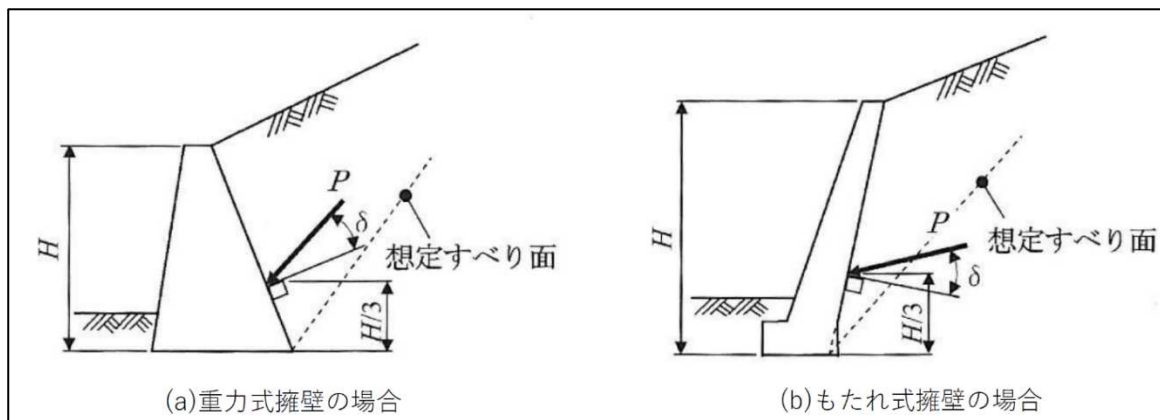


図 4 - 7 重力式擁壁等の土圧作用面の例
(道路土工・擁壁工指針（社）日本道路協会）

エ 擁壁部材（鋼材及びコンクリート）の許容応力度

- 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。
- 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 - 5 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

表 4 - 6 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、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又はせん断について、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(盛土等防災マニュアルの解説(Ⅰ)p437)に基づいて算出するのが原則であるが、擁壁高さ5 m以下の場合は、表4－7に示す値を使用することができる。

表4－7 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：21N/mm²以上

プレキャスト鉄筋コンクリート：30N/mm²以上

キ 鉄筋

○ 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。

○ 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。

○ 鉄筋のかぶり厚さは鉛直壁で4 cm以上、底板では6 cm以上とすること。

ク 根入れ

鉄筋コンクリート造等擁壁の根入れの深さ(h)は、原則として35cm以上かつ0.15H(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）は、45cm以上かつ0.2H以上とする。

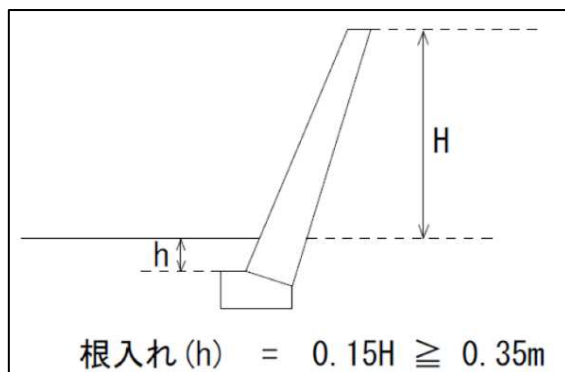


図4－8 根入れの深さの考え方

- ※ 水路等に近接して擁壁を設置する場合、河床からの深さを h 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。

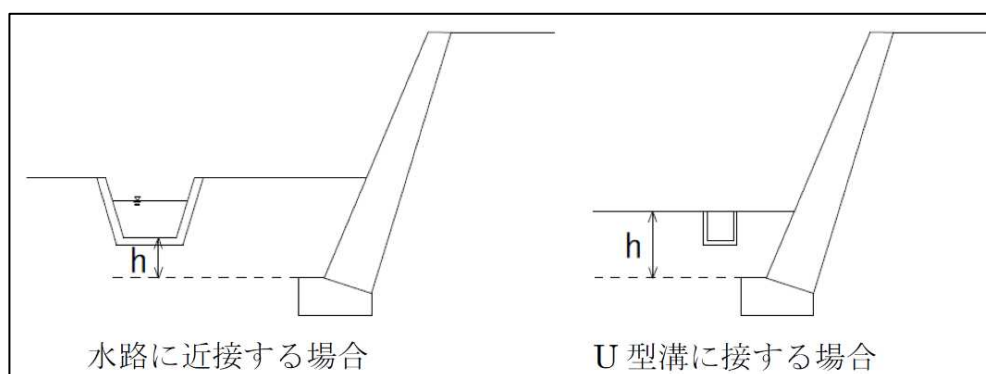


図 4 - 9 水路等に近接して擁壁を設置する場合の根入れ
 （盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集））

ケ 伸縮継目及び隅角部の補強

- 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。
- 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。二等辺の一片の長さは、擁壁高さ3 m以下で50cm、擁壁高さ3 mを超えるものは60cmとする。

コ 排水（水抜き穴等）

- 水抜き穴は、内径75mm以上、3m²に1箇所とし、千鳥配置とすること。
- 水抜き穴の周辺その他必要な場所に碎石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。
- 水抜き穴は排水方向に適切な勾配をとること。

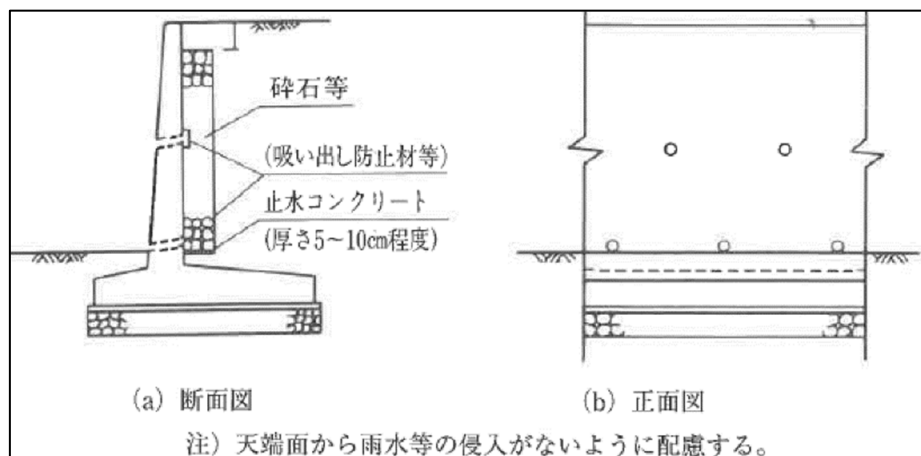


図 4 - 10 水抜き穴の配置図
 （盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会編集））

4-5 練積み造擁壁の設計及び施工

① 設計上の留意事項

- ア 練積み造擁壁の標準構造は、表 4-8 によるものとする。
- イ 原則として地上高さ 5 m を限度とする。
- ウ 根入れの考え方は、「(6) 鉄筋コンクリート造等擁壁の設計及び施工」の考え方を参照すること。
- 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 石材等の組石材は、控え長さを 30cm 以上とし、コンクリートを用いて一体の擁壁とし、その背面は栗石・砂利・砂利混じり砂で有効に裏込めをする。
- カ 裏込め材料について、切土の場合には 30cm 程度の等厚とし、盛土の場合には下端においては 60cm 以上もしくは擁壁地上高さ (H) の 100 分の 20 のいずれか大きいほうの数値以上の厚さとする。
- キ 擁壁の水抜き穴は内径 75mm 以上の硬質塩化ビニール管を 1 箇所/3m² 以上千鳥状に設け、排水方向に適切な勾配を取ること。
- ク 擁壁上端の水平面上の載荷重は、 5kN/m^2 を超えないこと。
- ケ 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。
- コ 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 3 m 以下で 50cm、3m を超えるものは 60cm とする。

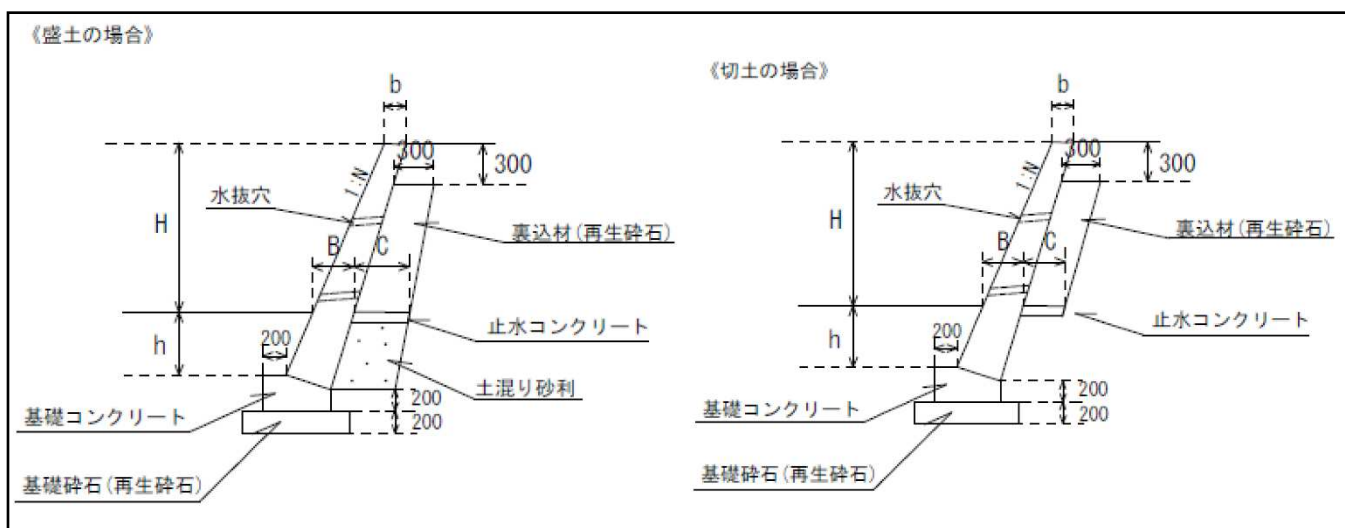


図 4-13 練積み造擁壁構造図

表 4 - 8 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度を超え 75度以下 (約1:0.3)	2以下	40以上	40以上	35cm以 上かつ 0.15H以 上	60cm以 上かつ 0.20H以 上	30cm以 上
			2を超え 3以下	50以上				
		65度を超え 70度以下 (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度以下 (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、 硬着粘土 その他これ らに類する もの	70度を超え 75度以下 (約1:0.3)	2以下	50以上	40以上	35cm以 上かつ 0.15H以 上	60cm以 上かつ 0.20H以 上	30cm以 上
			2を超え 3以下	70以上				
		65度を超え 70度以下 (約1:0.4)	2以下	45以上				
			2を超え 3以下	60以上				
		65度以下 (約1:0.5)	3を超え 4以下	75以上				
			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度を超え 75度以下 (約1:0.3)	2以下	85以上	70以上	45cm以 上かつ 0.20H以 上	60cm以 上かつ 0.20H以 上	30cm以 上
			2を超え 3以下	90以上				
		65度を超え 70度以下 (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度以下 (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				

② 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、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で、次のア～ケに定めるところによる場合においては、政令第 8 条の規定による練積み造の擁壁と同等以上の効力があると認める。

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 1 m^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 4-9 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 - 9 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 (cm)	擁壁	
		勾配	高さ (m)
20度以上30度未満	30以上35未満	65度以上75度未満	1以下
		65度未満	1.5以下
	35以上45未満	70度以上75度未満	1以下
		65度以上70度未満	1.5以下
		65度未満	2以下
	45以上	70度以上75度未満	1.5以下
		65度以上70度未満	2以下
		65度未満	2.5以下
30度以上40度未満	30以上35未満	70度以上75度未満	1.5以下
		65度以上70度未満	2以下
		65度未満	3以下
	35以上40未満	70度以上75度未満	1.5以下
		65度以上70度未満	2.5以下
		65度未満	3.5以下
	40以上45未満	70度以上75度未満	2以下
		65度以上70度未満	3以下
		65度未満	4以下
	45以上	70度以上75度未満	2以下
		65度以上70度未満	3以下
		65度未満	4.5以下
40度以上	30以上35未満	70度以上75度未満	2以下
		65度以上70度未満	3.5以下
		65度未満	5以下
	35以上40未満	70度以上75度未満	2.5以下
		65度以上70度未満	4.5以下
		65度未満	5以下
	40以上45未満	70度以上75度未満	3以下
		70度未満	5以下
	45以上	70度以上75度未満	3.5以下
		70度未満	5以下

5 崖面崩壊防止施設に関する技術基準

5-1 崖面崩壊防止施設の基本的な考え方

盛土又は切土により生じた崖面は、原則として擁壁で覆う必要がある。ただし、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かつ、保全対象との位置関係を総合的に判断（以下の①かつ②に該当）したうえで、崖面崩壊防止施設の使用が可能となる。

なお、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。

- ① 地盤の支持力が小さく不同沈下が懸念さ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。

5-2 崖面崩壊防止施設の種類と選定

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。

① 鋼製枠工

鋼材でく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、のり面の崩壊を防止するものである。

適用条件・・・壁面勾配1:0.3以上に適する。必要に応じて落石対策等の対応が必要。

② 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、かご詰めした状態での重量と幅により、のり面の崩壊を防止するものである。

適用条件・・・壁面勾配1:0.3以上に適する。必要に応じて落石対策等の対応が必要。

③ 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。

適用条件・・・壁面勾配は1:0.6より急勾配に適する。十分な排水施設の設置が必要。

崖面崩壊防止施設の設計・施工に当たっては、崖面崩壊防止施設の種類によって設計方法や材料が異なるため、選定した崖面崩壊防止施設に応じた安定性の検討が必要である。

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、荷重条件等の設計条件を的確に設定した上で常時及び地震時における崖面崩壊防止施設の要求性能を満足するように、次の各事項についての安定性を検討するものとする。

- 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

なお、山地・森林等で設置する場合は、特性に考慮した設計・施工を行う必要がある。

6 排水施設等に関する技術基準

6-1 排水施設の設置

開発事業等実施地区及び周辺に溢水等の被害が生じないよう、雨水・地表水や地下水を安全に流下させるための治水・排水対策を実施することとし、次の①～⑧の箇所については、排水施設の設置を検討しなければならない。

- ① 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
- ② のり面周辺から流入し又はのり面を流下する地表水等処理するために必要な箇所
- ③ 道路又は道路となるべき土地の両側及び交差部
- ④ 湧水又は湧水のおそれがある箇所
- ⑤ 盛土が施工される箇所の地盤で地表水の集中する流路又は湧水箇所
- ⑥ 溪流等の地表水や地下水が流入する箇所
- ⑦ 排水施設が集水した地表水等を支障なく排水するために必要な箇所
- ⑧ その他、地表水等を速やかに排除する必要のある箇所

6-2 排水施設の構造

- ① 排水工は、堅固で耐久性を有する構造のものであること。
- ② 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。
- ③ 管渠の勾配及び断面積は流量計算により求めること。
- ④ 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。
 - ア 管渠が始まる場所
 - 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部分のその清掃上適当な箇所
- ⑤ ますの底に、深さ15cm以上の泥だめが設けられていること。
- ⑥ 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。
- ⑦ 排水工（管渠）の構造について、管理予定者の承認が得られた場合は、この限りではない。

6-3 盛土の排水施設

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。

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※水平排水層は地下水排除工をする場合に併せて設置のこと

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300mm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200mm以上 補助管間隔: 40mを標準 溪流など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 溪流など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(碎石や砂の場合) 配 置 : 小段ごと 範 囲 : 小段高さの1/2以上

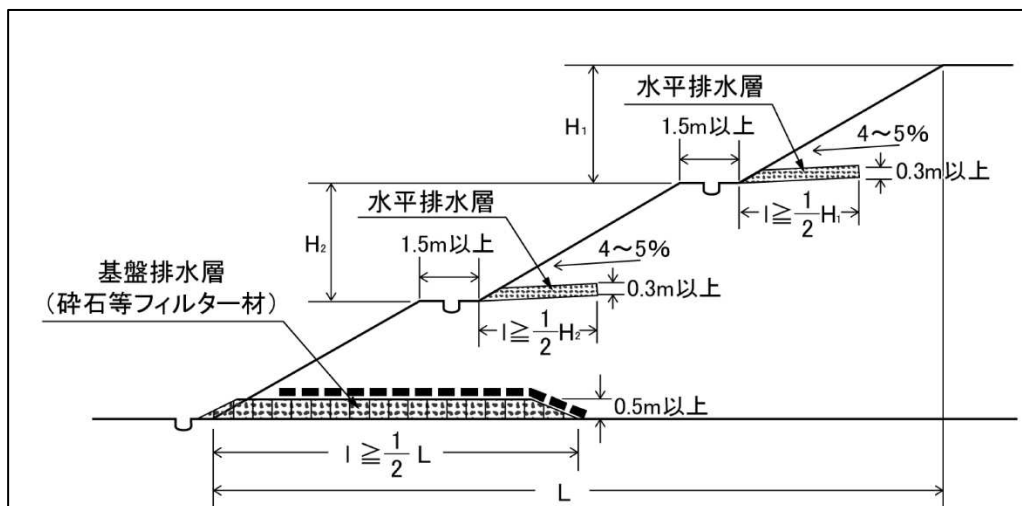


図 6 - 1 盛土内排水施設の設置例（道路土工-盛土工指針（社）日本道路協会）

① 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とし、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、柵、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。

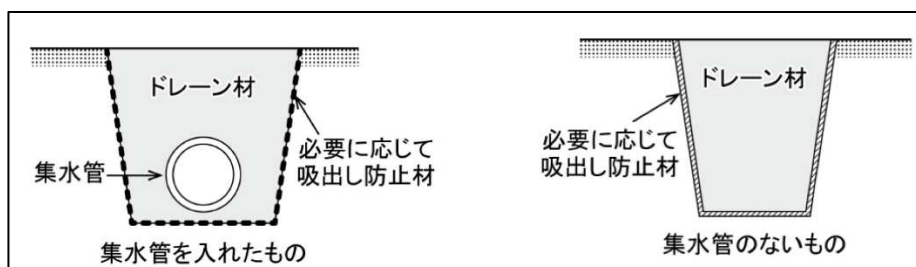


図 6 - 2 暗渠排水工の構造例（道路土工-盛土工指針（社）日本道路協会）

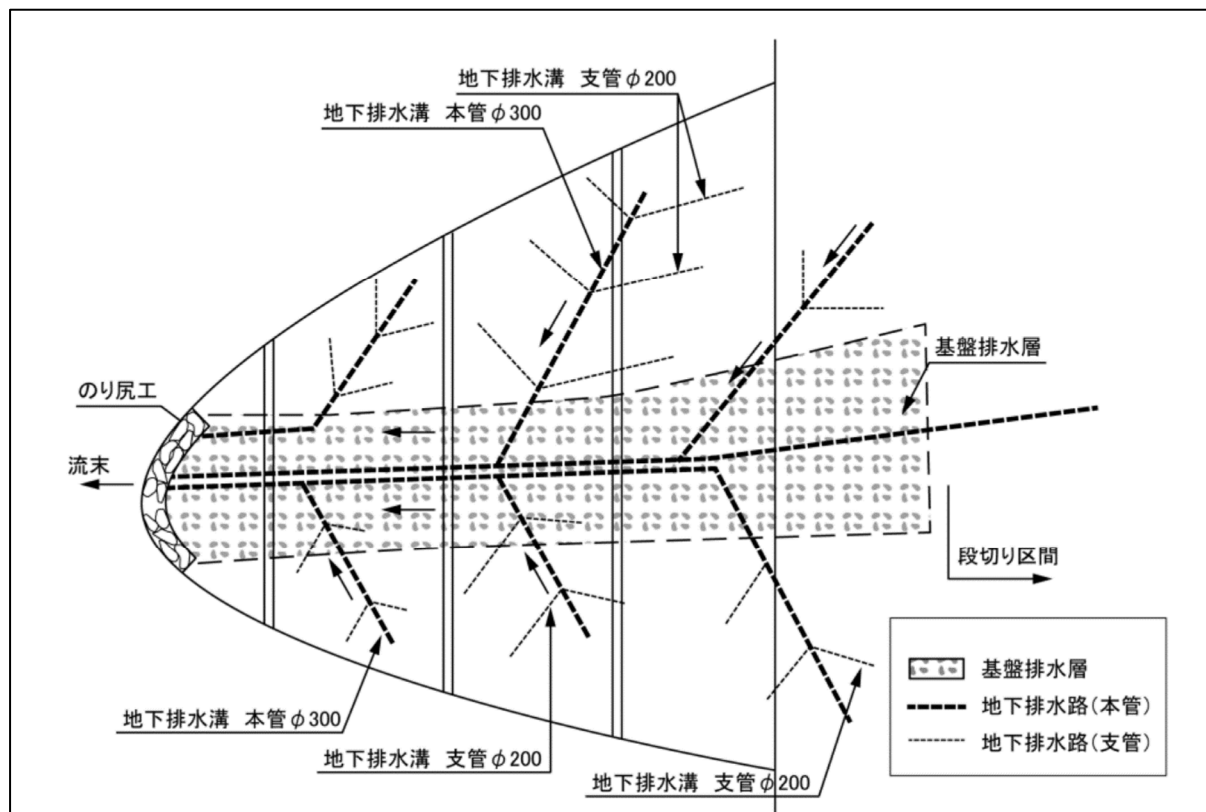


図 6 - 3 溪流等における盛土の暗渠排水工及び基盤排水層の設置例
(道路土工-盛土工指針 (社) 日本道路協会)

② 盛土内排水層

盛土内に地下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。

6-4 計画流出量の算定と断面の検討

① 計画流出量の算定

ア 算定式

雨水の計画流出量は、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/s）

f：流出係数

r：降雨強度（mm/h）

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。土地利用形態が単一出ない場合は、形態ごとの面積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

※河川砂防技術基準 同解説・計画編

ただし、市町の下水道計画等において定めがある場合は、その値を優先して採用するものとする。

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

※下水道施設計画・設計指針と解説

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

降雨強度は次式によって求めるものとし、確率年は1/10年を基本とする。

ただし、市町の下水道計画等において、定めがある場合は、その値を優先して採用するものとする。

(東予)

$$r_{10} = \frac{390.23}{t^{0.44} + 1.68}$$

(中予)

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

(南予)

$$r_{10} = \frac{779.83}{t^{0.59} + 2.94}$$

r_{10} : 降雨強度 (10年確率) (mm/h)

t : 洪水到達時間 (min)

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は、東予64mm/h、中予62mm/h、南予76mm/h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 (min)

t_1 : 流域から河道に至る流入時間 (min)

L : 当該地から上流の流路延長 (m)

V : 洪水流下速度 (m/s)

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 (min)

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

② 断面の検討

流量計算には、一般にマンニング式又はクッター式を用いる。
ここではマンニングの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/s）

A：流水断面（m²）

V：流速（m/s）

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、矩形暗渠は9割水深、開渠は余裕高を0.2H（0.2H>0.6mの場合は0.6m）とし、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

7-1 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。

7-2 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。

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。

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。

○ 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の設置

○ 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。

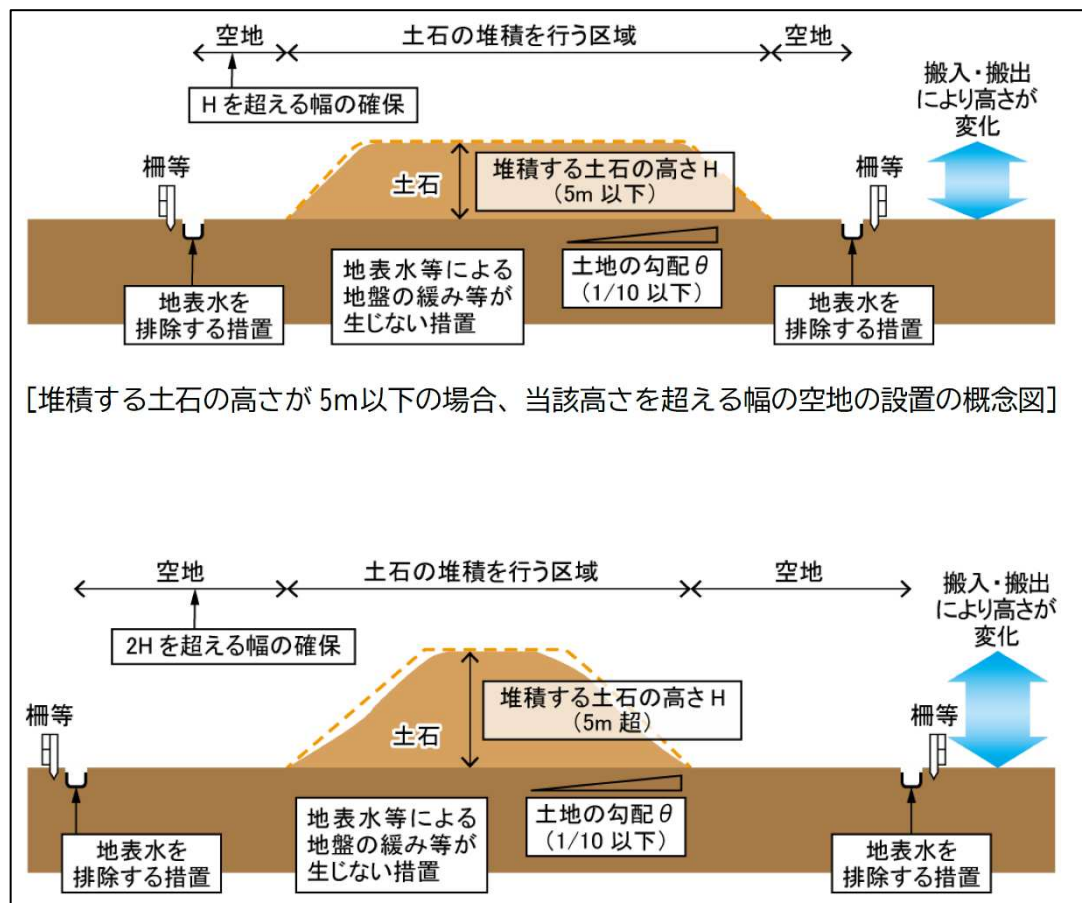


図 7-1 土石の堆積に係る技術的基準（政令）の概念図※盛土等防災マニュアルの解説

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

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。

① 地盤の勾配が10分の1を超える場合の措置

土地の堆積を行う面（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。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。

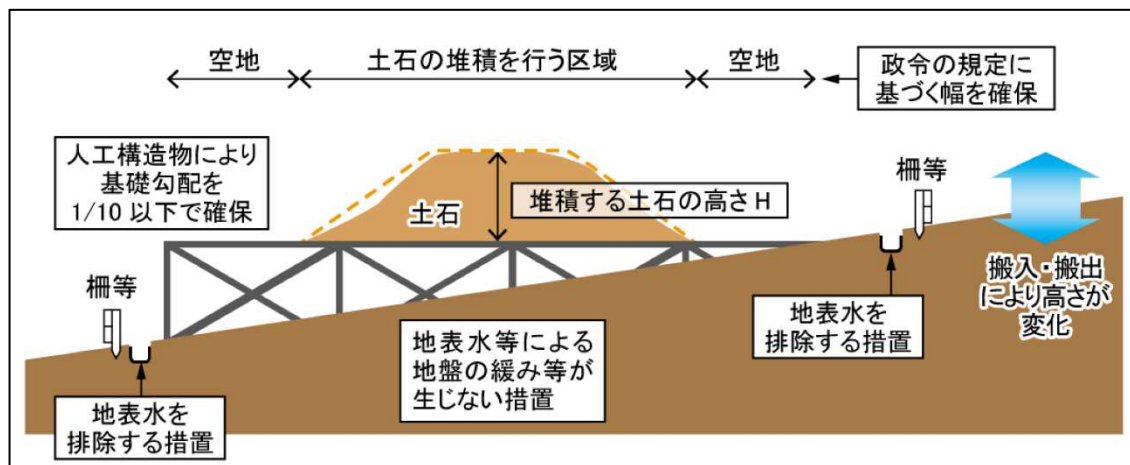


図7-2 堆積した土石の堆積やそれに伴う流出を防止する措置
(構台等の設置) ※盛土等防災マニュアルの解説

② 空地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。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。

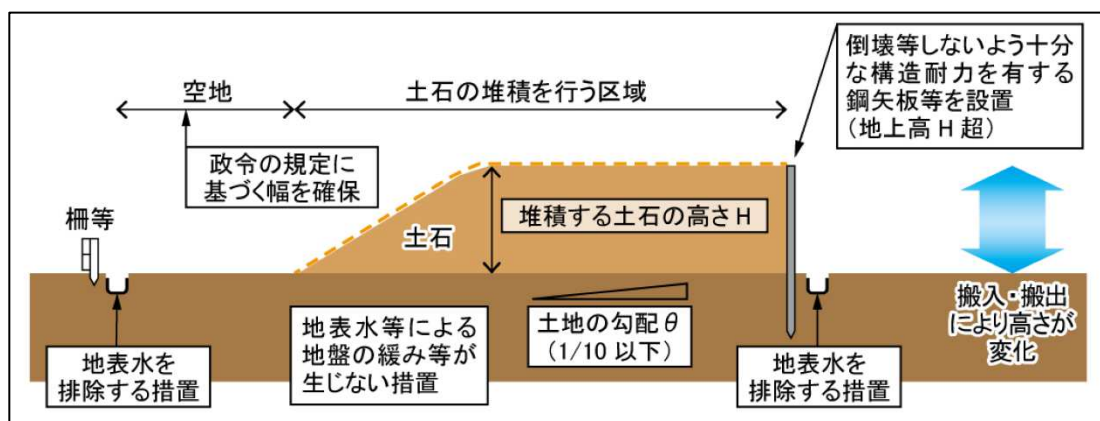


図7-3 堆積した土石の堆積やそれに伴う流出を防止する措置
(鋼矢板等の設置) ※盛土等防災マニュアルの解説

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。

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。

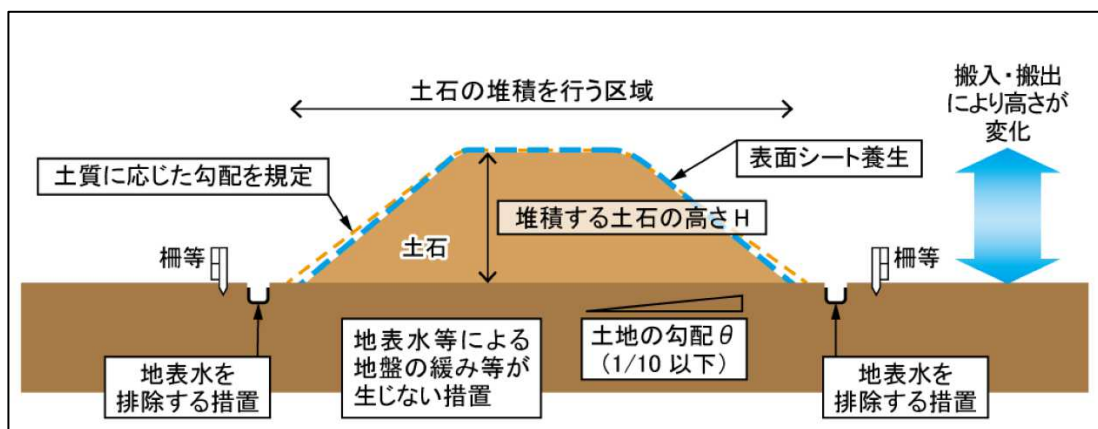


図 7 - 4 堆積した土石の崩壊やそれに伴う流出を防止する措置
（防水性シート等で保護する場合）※盛土等防災マニュアルの解説