

3 技術的基準について

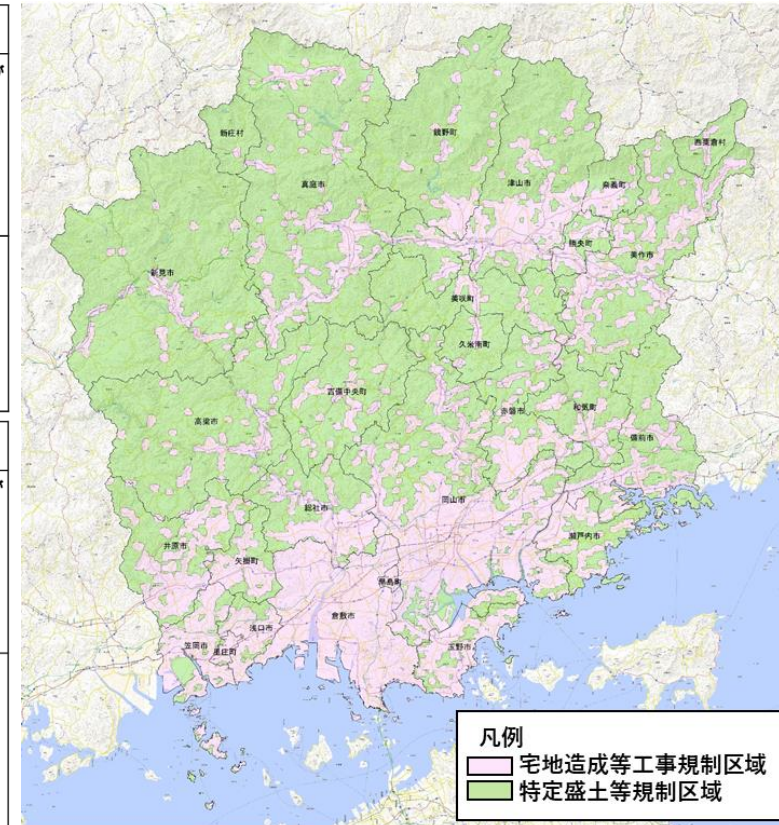
3-1 技術的基準の適用

宅地造成等工事規制区域（宅造区域）内及び特定盛土等規制区域（特盛区域）内において、許可対象規模の宅地造成等（宅地造成、特定盛土等及び土石の堆積）を行う場合には、技術的基準に従った災害防止措置が必要です。

宅造区域と特盛区域で技術的基準は同じです。

特盛区域における届出は、技術的基準の適合の義務付けはありません。

区域	行為	許 可				
宅地造成等工事規制区域	土地の形質の変更 (盛土・切土)	要件 ①盛土で高さが 1m超 の崖を生ずるもの	②切土で高さが 2m超 の崖を生ずるもの	③盛土と切土を同時に行い 高さが 2m超 の 崖を生ずるもの (①、②を除く)	④盛土で高さが 2m超 となるもの (①、③を除く)	⑤盛土又は切土をする土地の面積が 500㎡超 となるもの (①～④を除く)
	土石の堆積	要件 ⑥最大時に堆積する高さが かつ面積が 300㎡超 となるもの	⑦最大時に堆積する面積が 500㎡超 となるもの			
区域	行為	届 出				
特定盛土等工事規制区域	土地の形質の変更 (盛土・切土)	要件 ①盛土で高さが 1m超 2m超 の崖を生ずるもの	②切土で高さが 2m超 5m超 の崖を生ずるもの	③盛土と切土を同時に行い 高さが 2m超 5m超 の 崖を生ずるもの (①、②を除く)	④盛土で高さが 2m超 5m超 となるもの (①、③を除く)	⑤盛土又は切土をする土地の面積が 500㎡超 3,000㎡超 となるもの (①～④を除く)
	土石の堆積	要件 ⑥最大時に堆積する高さが かつ面積が 300㎡超 1,500㎡超 となるもの	⑦最大時に堆積する面積が 500㎡超 3,000㎡超 となるもの			

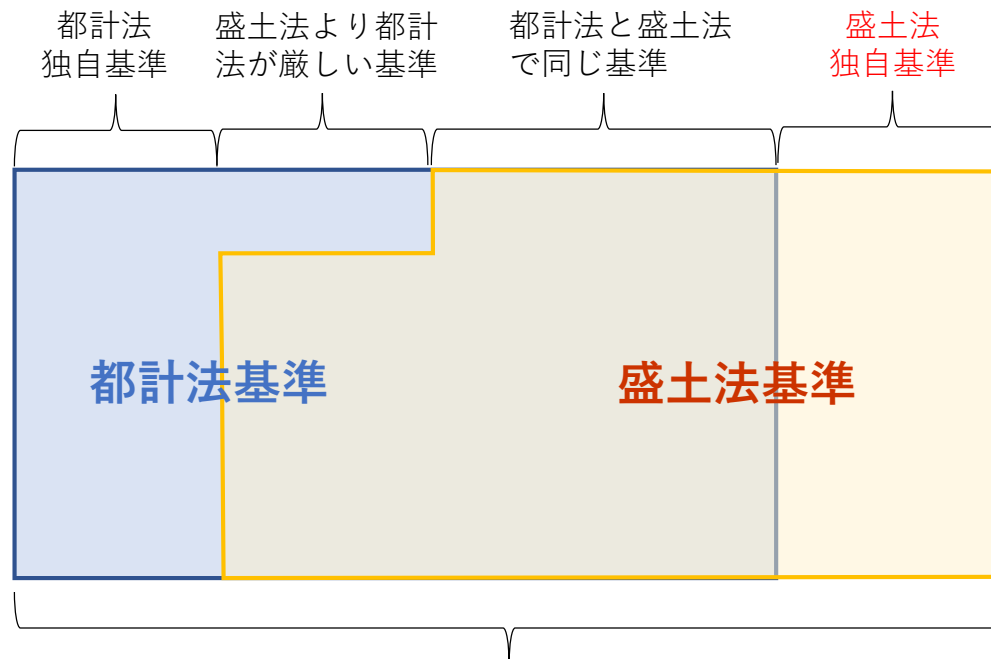


※「崖」とは、地表面が水平面に対し30度を超える角度をなす土地で、硬岩盤（風化の著しいものを除く）以外のものをいいます。

3-3 みなし許可の注意点(1)

- 都市計画法の開発許可において、盛土規制法のみなし許可となる場合、工事の技術的基準については、都市計画法及び盛土規制法の両法の基準に適合していることを審査します。
- 岡山県の場合、一般的な技術的基準については、「都計法基準」の方が厳しく設定されているため、「都計法基準」を満たすことで、「盛土法独自基準」を除いて、「盛土法基準」を満たします（ただし、「盛土法独自基準」以外の基準についても、それぞれの法の目的等に鑑み、都市計画法と盛土規制法で異なる判断となる場合があります）。
- みなし許可となる場合には、「都計法基準」により計画し、「盛土法独自基準」に該当する盛土等である場合は「盛土法独自基準」も満たすように計画してください。

都計法と盛土法の一般的な技術的基準のイメージ



盛土法独自基準

- ①溪流等における盛土
- ②崖面崩壊防止施設
- ③のり面の全面保護
- ④地下水排除工

盛土法みなし許可として都計法開発許可で審査

3-3 みなし許可の注意点 (2)

「盛土法独自基準」の概念図

土地の形質の変更 (宅地造成、特定盛土等)

①渓流等における盛土

- ・盛土箇所の原地盤が不安定な場合や、谷埋め盛土等の崩落リスクが高い盛土の場合は安定計算により安全を確認することを求める
- ・特に、山間部における河川の流水が継続して存する土地等における15メートル超の盛土の場合は、安定計算を行うことを政令で義務付け※マニュアル等で暗渠等の構造について具体的に記載

盛土法独自基準

- ①渓流等における盛土
- ②崖面崩壊防止施設
- ③のり面の全面保護
- ④地下水排除工

③のり面の全面保護

崖面以外の地表面には
植栽、芝張り等の措置

擁壁等の設置を要さない崖面には
石張等の措置

擁壁

切土

30°超

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
明らかな地表面

30°以下（崖以外）

盛土内排水層（水平排水層）

④地下水排除工

地山の勾配が急な
場合は地山の段切り

滑りやすい地盤の補強（杭等）

④地下水排除工

地下水排除工（暗渠排水）

高さ1メートル超の盛土による崖を生じる場合等は
擁壁又は崖面崩壊防止施設を設置

②崖面崩壊防止施設

青字：旧法（宅地造成等規制法）からの改正箇所であり「盛土法独自基準」にあたるもの

3-4 盛土法独自基準 ①溪流等における盛土(1)(地盤に関する技術的基準の一部)

溪流等における盛土は、通常の盛土に比べて地表水や地下水の集中により盛土内にまで地下水が上昇しやすく、また、周辺斜面からの湧水や河川の影響により面浸食や表層崩壊が発生しやすい。また、崩壊発生時には溪流を流下し大規模な災害となりうることから、溪流等における盛土は慎重な計画が必要であり、極力避ける必要があります。

溪流等の範囲

- ① 溪床勾配10度以上の勾配を呈し、0次谷を含む一連の谷地形の底部の中心線
(上端は谷地形の最上部まで含む)
- ② ①からの距離が25メートル以内の範囲

溪流等の抽出方法

- ① 2万5千分の1以上の縮尺の地形図の等高線の形状や粗密の程度を参考に、溪床勾配10度以上の勾配を呈し、0次谷を含む一連の谷地形の底部の中心線を抽出する。空中写真等のほか、地理院地図(国土交通省国土地理院HP)も参考にするとよい。
- ② ①で抽出した谷地形を中心に、両側25m、全幅50mの範囲を設定し、この範囲を基本的な溪流等の範囲とする。なお、溪流等の地形・地質的な地域特性について、全幅50mの範囲設定では集水性が高い地形を包含出来ない場合や、谷幅が狭く明らかに過大と判断される場合は考慮する。

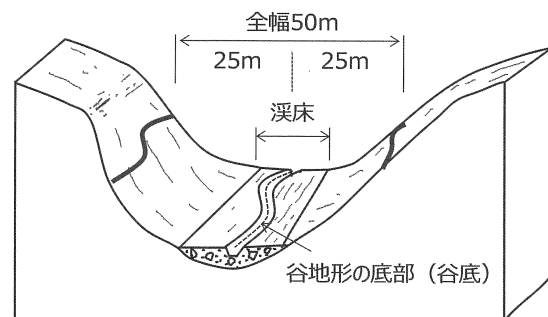


図 溪流等の概念図

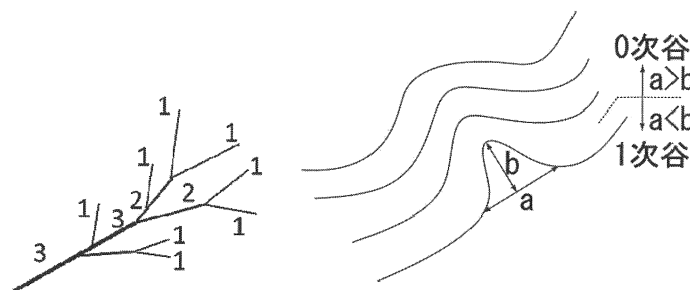


図 0次谷の判定方法

0次谷…等高線群の間口aと奥行きbの長さの関係が $a \geq b$ となった地点を1次谷の上流端(谷頭)とし、1次谷より上部の山腹に発達する山ひだを0次谷という。

3-4 盛土法独自基準 ①溪流等における盛土(2) (地盤に関する技術的基準の一部)

やむを得ず溪流等に盛土を行う場合には、原地盤及び周辺地盤の地形、地質、土質、湧水、地下水等の現地状況を調査し、土砂の流出に対する盛土の安全性や盛土周辺からの地表水や地下水等に対する盛土の安定性の検討を行い、通常の盛土の規定に加え、以下の追加措置を講ずる必要があります。

盛土の安定性の検討

①盛土高さ15m以下の場合

- ・ 円弧滑り面法のうちフェレニウス式（簡便法）で、全応力法により、盛土のり面の安定計算を行うことを標準とする
- ・ 雨水や地下水浸透等により間げき水圧の上昇が懸念される場合は、盛土内の間げき水圧を考慮した安定計算を実施する

②盛土高さ15m超で盛土量 5 万m³以下の場合

上記①に加え以下の措置を行います

- ・ 盛土量、切土量を算出した土量計算書を作成する
- ・ 盛土の上下流域を含めた詳細な地質調査・盛土材料調査等を実施する
- ・ 盛土全体の安定性の検討（二次元の安定計算）を実施する
- ・ 間げき水圧を考慮した安定計算を標準とする
- ・ 液状化判定を実施し、強度低下が生じると判定された場合は、盛土の強度低下を考慮した安定計算を実施する

③盛土高さ15m超で盛土量 5 万m³超の場合

上記①②に加え以下の措置を行います

- ・ 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
- ・ 三次元解析のための詳細な地質調査及び水文調査を追加で実施する（※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。）

3-4 盛土法独自基準 ①溪流等における盛土(3) (地盤に関する技術的基準の一部)

のり面処理

- ・ 標準的なのり面保護工に加え、周辺の湧水等の影響を検討し、必要に応じて擁壁等の構造物による保護を検討する
- ・ 豪雨等に伴いのり面の末端に流水が存在する場合等は、想定される水位高さまで構造物で保護する等の処理をしなければならない。

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る地表水排除工及び排水路により処理するものとする。
- ・ 地山からの伏流水が盛土の地表面に現れることが懸念されるため、盛土と地山の境界にも地表水排除工を設ける。
- ・ 湧水は暗渠排水工にて処理する。
- ・ 溪流を埋め立てて盛土を行う場合には、本川、支川を問わず、在来の溪床には必ず暗渠排水工を設けなければならない。

工事中及び工事完了後の防災

- ・ 工事中には、用地外への土砂の流出を防止するために防災ダムを、河川汚濁を防止するために沈泥池をそれぞれ先行して設置する等、防災対策に十分留意しなければならない。
- ・ 防災ダムは、工事中に土砂の流出がなく、開発後の沈砂池の容量等の基準を満たす場合には、防災ダムを工事完了後の沈砂池として利用することが可能である。

3-4 盛土法独自基準 ②崖面崩壊防止施設（崖面崩壊防止施設に関する技術的基準）

- 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及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を有する施設をいいます。
- 崖面崩壊防止施設は、**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ません。**
- 崖面崩壊防止施設は、**都市計画法開発許可では使用することができません。**

表 崖面崩壊防止施設と擁壁の特性

項目		崖面崩壊防止施設			擁壁
代表 工種	工種名	鋼製枠工	大型かご枠工	ジオマトリックス補強土壁工	鉄筋コンクリート擁壁 等
	イメージ 写真				
変形への追従性		中程度	高い	中程度	低い
耐土圧性		相対的に小さい土圧			相対的に大きい土圧
透水性		高い（中詰め材を高透水性材料とすることで施設全面からの排水が可能）			— （水抜き等により排水）

3-4 盛土法独自基準 ③のり面の全面保護 (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)

のり面（地表面）の全面保護

- ・ 崖面を擁壁又は崖面崩壊防止施設で覆わない場合には、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必要があります。
- ・ 崖面以外の地表面についても、のり面植生工等により地表面を保護する必要があります。
- ・ のり面の勾配や高さによらず、地表面については以下の場合の除き、全面保護が必要です。

のり面（地表面）の保護が不要な場合

- ① 排水勾配を付した盛土又は切土の上面
- ② 道路の路面の部分その他の地表面を保護する必要がないことが明らかなもの
- ③ 農地等で植物の生育が確保される地表面

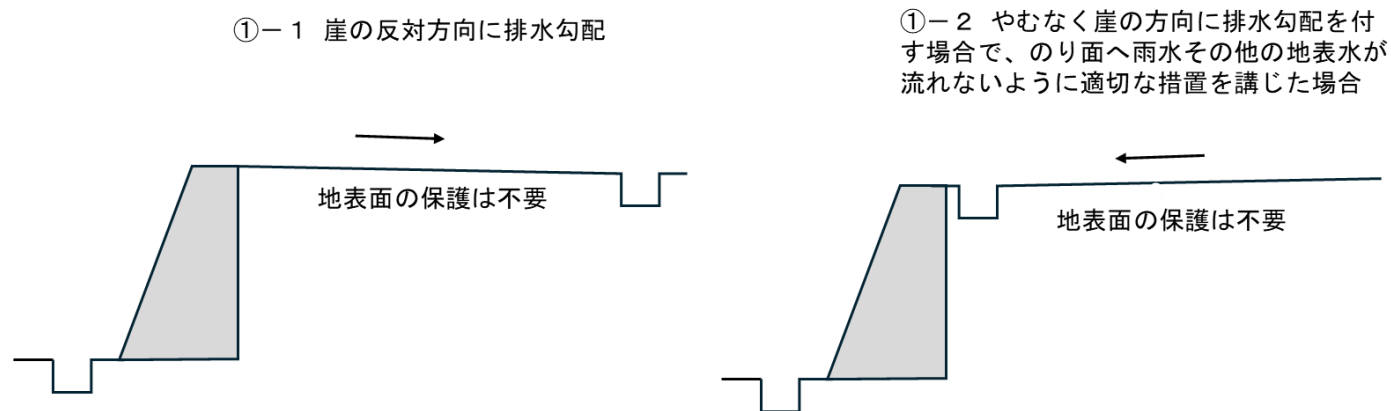


図 地表面の保護が不要となる例

3-4 盛土法独自基準 ④地下水排除工(1) (排水対策に関する技術的基準の一部)

排水施設の設置

盛土において、**盛土をする前の地表面から盛土内へ地下水が進入するおそれがある場合**、地下水を排除する排水施設を設置します。

切土のり面で湧水が生じている場合等、**地下水位が高い場合**は、地下水排除工により地下水の低下を図る必要があります。

表 地下排水工の種類と役割

排水種別	排水機能	排水工の種類	役割
地下排水工	地下水排除工 (盛土内)	暗渠排水工	盛土全体の安定を保つため盛土基礎地盤 周辺の地下排水を排除するもので、盛土 施工前の基礎地盤に設置する
		基盤排水層	
		暗渠流末の処理	施設の維持管理や点検及び流末の保護の ため設置する
	盛土内排水層	水平排水層	盛土のり面の侵食・表層滑り対策のため 盛土内地下水を排除するもので、盛土の 小段毎に設置する
	地下水排除工 (切土のり面)	暗渠排水工 (切土のり面)	切土のり面の安定を図るため切土のり面 に浸透した水を速やかに地表に排除する もので、切土のり面に設置する
		水平排水孔	

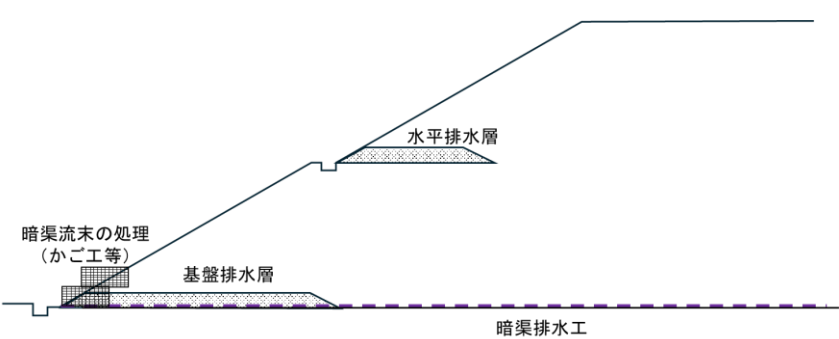


図 盛土内の地下排水工

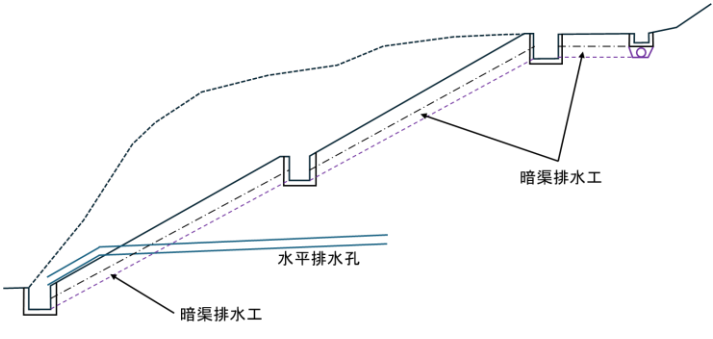


図 切土のり面の地下排水工

3-4 盛土法独自基準 ④地下水排除工(2) (排水対策に関する技術的基準の一部)

①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します。

特に、溪流等の雨水や地下水が集中する箇所や、湧水量の多い箇所では、集水管の設置を必須とし、流水や湧水の有無にかかわらず旧沢地形に沿って面的に設置します。

表 暗渠排水工の管径と設置箇所

集水管種別	管径	設置箇所
本管	φ 300mm以上 (流域等が大規模な場合は「盛土等防災マニュアルの解説」に記載の流量計算により決定する)	旧沢地形に沿って面的に設置
補助管	φ 200mm以上	設置間隔は40mを標準 (溪流等をはじめとする盛土等の地下水が多いことが想定される場合等は20m)

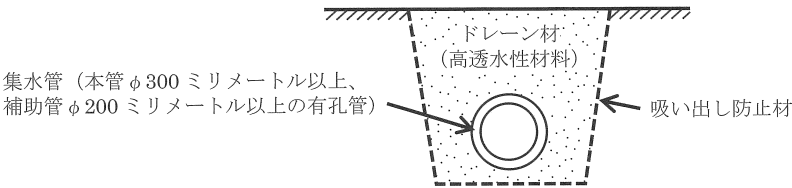
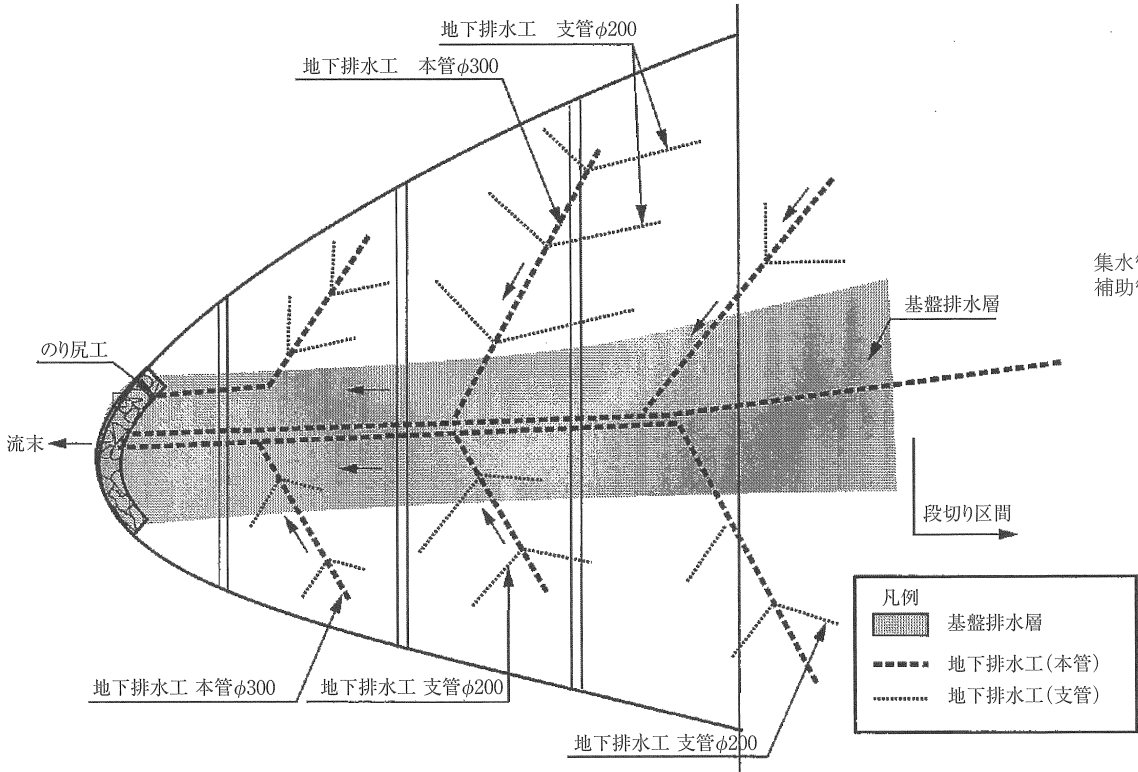


図 暗渠排水工の基本構造

図 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

3-4 盛土法独自基準 ④地下水排除工(3) (排水対策に関する技術的基準の一部)

②基盤排水層

基盤排水層は、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し、地山から盛土への水の浸透を防止するために、地山の表面に設置します。特に、片盛り・片切り、腹付け盛土、傾斜地盤上の盛土のほか、谷間を埋める盛土等は、地山からの流水、湧水及び地下水の影響を受けやすいため、基盤排水層による地下水の排水効果が高いとされており、原則暗渠排水工と併せて設置します。

表 基盤排水層の層厚と設置箇所

	層 厚	設置箇所
基盤排水層	0.5mを標準とする（溪流等をはじめとする盛土等の地下水が多いことが想定される場合等は1.0m）	盛土のり尻からのり肩までの水平距離の1/2の範囲で、かつ、溪流等における盛土では、基礎地盤勾配 15° 程度未満（ $I < 1:4$ ）（段切りを施工しない勾配）の範囲を包括して設置することを標準とする（特に湧水や浸透水が多いと想定される場合はその範囲も包括する）

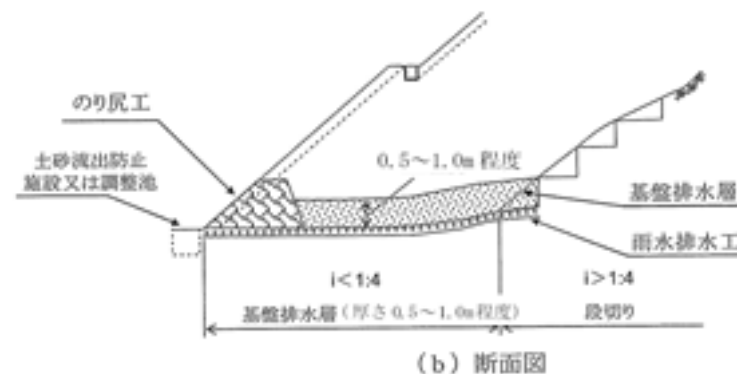
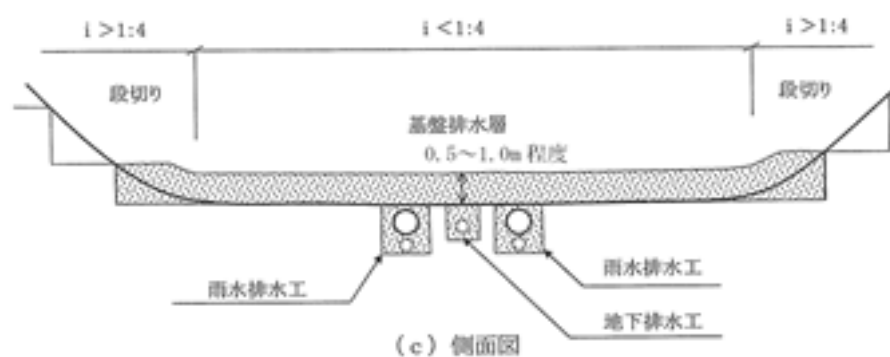


図 基盤排水層の設置例

3-4 盛土法独自基準 ④地下水排除工(4) (排水対策に関する技術的基準の一部)

③暗渠流末の処理

暗渠排水工の流末は、盛土造成後においても施設の維持管理や点検が行えるように、集水マスやマンホールを接続することや、かご工等で保護することを基本とし、土地利用等に応じて適切な構造とすること。

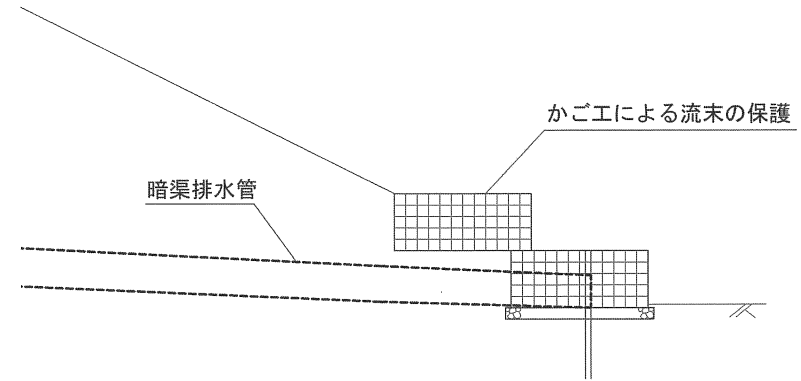


図 かご工による暗渠排水工の孔口保護

④水平排水層

盛土内に地下水排除工を設置する場合には、併せて水平排水層を設置する必要があります。

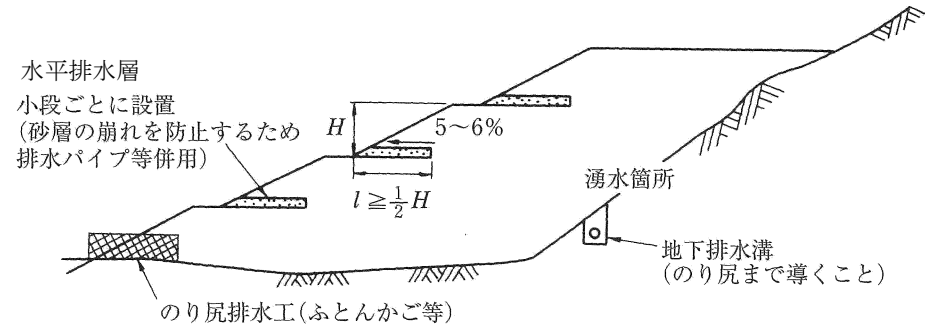


図 水平排水層の例

表 水平排水層の設置基準

	層厚	配置	層の長さ	排水勾配	材 料
水平排水層	0.3m以上	小段ごとに設ける	小段高さの1/2以上	5～6%	透水性の高い材料 (砕石や砂)

3-5 地盤に関する技術的基準(1)

盛土

①原地盤及び周辺地盤の把握

盛土の設計に際しては、地形・地質調査等を行って盛土の基礎地盤の安定性を検討することが必要である。特に、盛土の安定性に多大な影響を及ぼす軟弱地盤、傾斜地盤、山地・森林の場が有する複雑性・脆弱性が懸念される地盤については、入念に調査する。また、溪流・集水地形等において、流水、湧水及び地下水の流入、遮断が懸念される場合は、周辺地盤も適宜調査する。これらの調査を通じて盛土のり面の安定性のみならず、基礎地盤及び周辺地盤を含めた盛土全体の安定性について検討することが必要である。

②締固め

盛土をする場合においては、「**おおむね30cm以下の厚さの層に分けて土を盛り**、かつ、その層の土を盛るごとに、これを**ローラーその他これに類する建設機械を用いて締固めること**」とされています。

確実に施工されるよう、設計図書（図面等）にこのことを明示して下さい。

③地滑り抑止杭等

盛土を行う場合、必要に応じて、地滑り抑止ぐい等の措置を講ずることとされています。

④段切り

傾斜地盤上に盛土をする場合には、基礎地盤と盛土の間に滑りが生じる可能性があるため、基礎地盤の勾配が15度程度（約1：4）以上の場合には原則として段切りを行い、盛土を基礎地盤に食い込ませて滑りを防がなければならないとされています。

段切り面の寸法は、原則、高さ0.5m、幅1.0m以上とし、段切り面の排水勾配は、のり尻方向に3～5%程度とすることが一般的とされています。

段切りが必要な場合には、確実に施工されるよう設計図書（図面等）に明示して下さい。

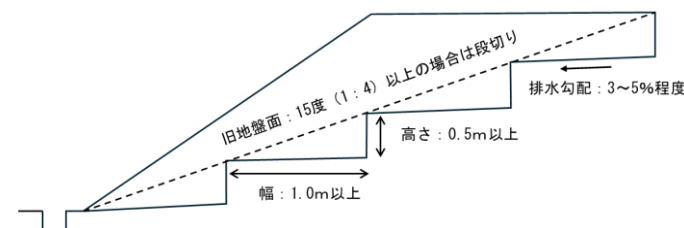


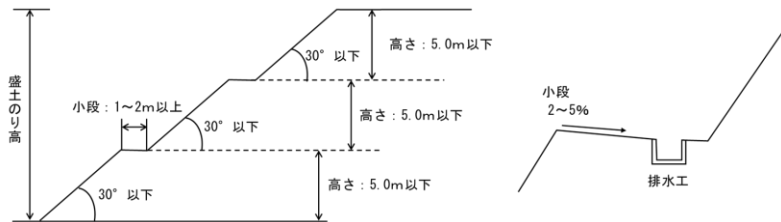
図 段切りの例

3-5 地盤に関する技術的基準(2)

盛土のり面の検討

①盛土のり面の勾配と形状

- ・ 盛土のり面の勾配は、原則として30° 以下とする。
- ・ 盛土のり面には、直高5 m毎に、幅1～2 m以上の小段を設けること。
- ・ なお、盛土のり高とは、のり肩とのり尻の高低差をいう。



②盛土のり面の安定性の検討が必要な盛土

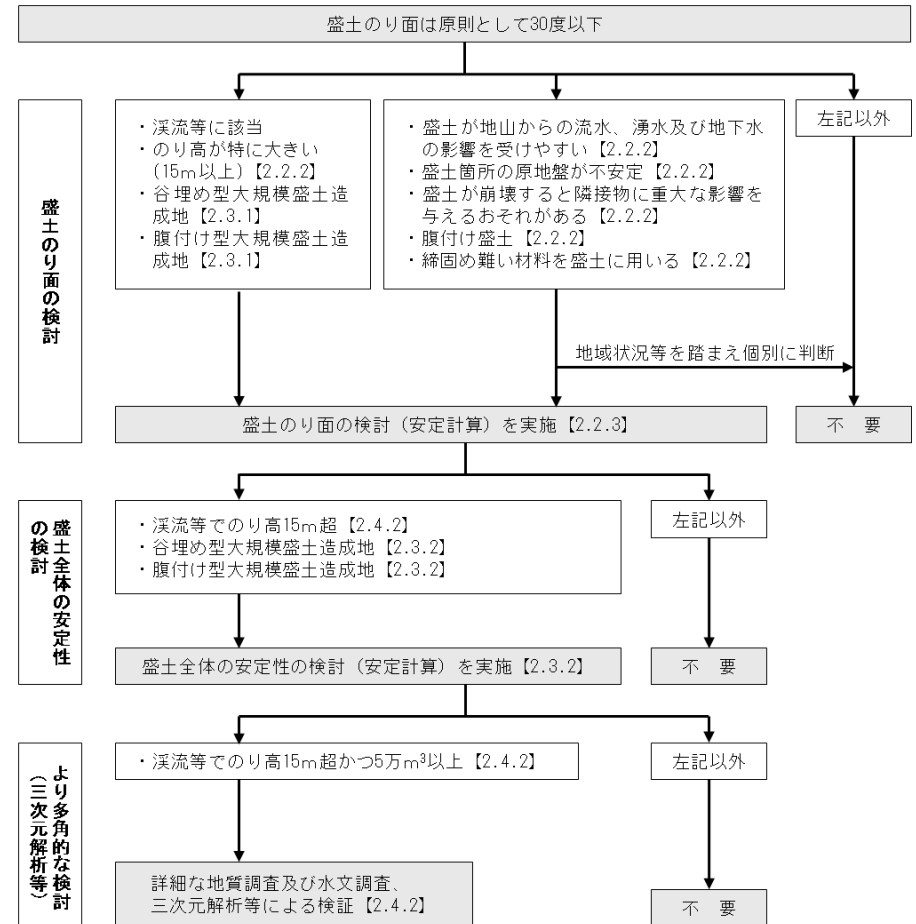
以下の場合には盛土のり面の安定性の検討が必要です。
1) のり高が特に大きい場合（のり高が15m以上の場合）

以下2)～6) に該当する場合は、状況に応じて各々個別に判断するものとします。

- 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
- 3) 盛土箇所の原地盤が不安定な場合
- 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
- 6) 締固め難い材料を盛土に用いる場合

盛土の安定性に関する検討フロー

【 】：本手引き掲載項番号



※間けき水圧、液状化判定についてはフローから省略

図 盛土の安定性に関するフロー

3-5 地盤に関する技術的基準(3)

盛土のり面の検討

③盛土のり面の安定性の検討

盛土の安定計算式は、円弧滑り面法のうちフェレニウス式（簡便法）で、全応力法によることを標準とする。
盛土の内部摩擦角 ϕ 、盛土の粘着力 c は、原則せん断試験により求めることとする。

湧水や常時流水等が認められる傾斜地盤（溪流等を含む）等、雨水や地下水浸透等により間げき水圧の上昇が懸念される場合は、盛土内の間げき水圧を考慮した安定計算を実施すること。この場合の設定水位は盛土高の1/3とすることを基本とする。

常時の安定性の検討

最小安全率は $F_s=1.5$ 以上とする。

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

F_s : 安全率

M_R : 土塊の抵抗モーメント (kN・m/m)

M_D : 土塊の滑動モーメント (kN・m/m)

c : 盛土の粘着力 (kN/m²) ※

ϕ : 盛土の内部摩擦角 (°) ※

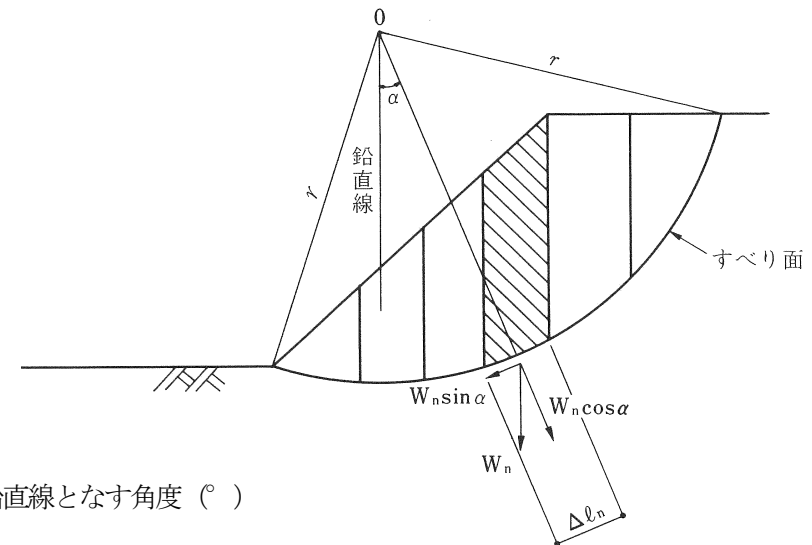
l : 各スライスの滑り面の長さ (m)

W : 各スライスの単位長さ重量 (kN/m)

α : 各スライスの滑り面の中点と滑り面を円弧とする円の中心とを結ぶ直線が鉛直線となす角度 (°)

U_s : 常時の地下水の静水圧時における間隙水圧 (kN/m²)

※ c 、 ϕ : 原則せん断試験により求める。



地震時の安定性の検討

最小安全率は $F_s=1.0$ 以上とする。

水平震度は0.25（大規模地震動）に $Z=0.9$ （岡山県補正係数）を乗じて得た数値とする。

3-5 地盤に関する技術的基準(4)

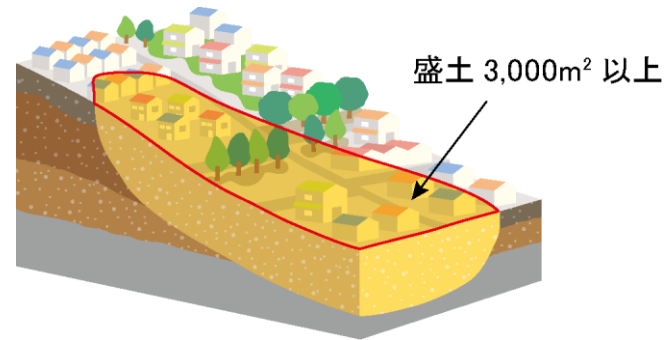
大規模盛土造成地における盛土

(1)大規模盛土造成地

盛土が以下の大規模盛土造成地に該当する場合は、盛土全体の安定性の検討を行う必要があります。

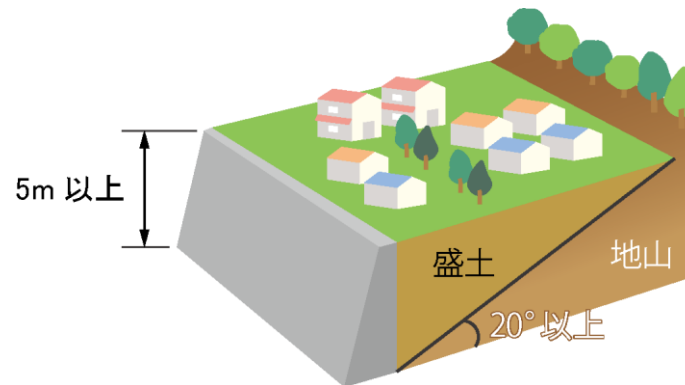
①谷埋め型大規模盛土造成地

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。



②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度以上の角度をなし、かつ、盛土の高さが5メートル以上となるもの。



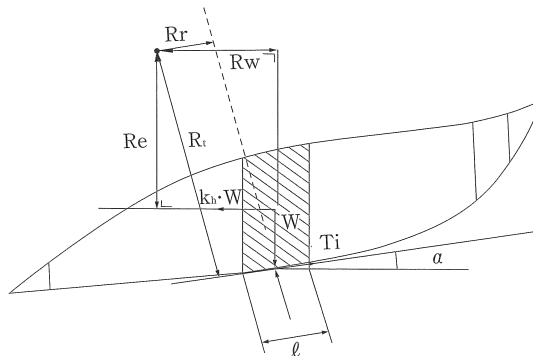
3-5 地盤に関する技術的基準(5)

大規模盛土造成地における盛土

(2) 盛土全体の安定性の検討

① 谷埋め型大規模盛土造成地

- ・ 二次元の分割法で、全応力法によることを標準とする。
- ・ 盛土の内部摩擦角 ϕ 、盛土の粘着力 c は原則せん断試験により求めること。
- ・ 湧水や常時流水等が認められる傾斜地盤（溪流等を含む）等、雨水や地下水浸透等により間げき水圧の上昇が懸念される場合は、盛土内の間げき水圧を考慮した安定計算を実施することが望ましい。この場合の設定水位は盛土高の1/3とすることを基本とする。
- ・ 常時の最小安全率は $F_s=1.5$ 以上、地震時の最小安全率は $F_s=1.0$ 以上とする。
- ・ 水平震度は0.25（大規模地震動）に $Z=0.9$ （岡山県補正係数）を乗じて得た数値とする。



② 腹付け型大規模盛土造成地

盛土のり面の安定性の検討に準じて、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。

【地震時】

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

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

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) ※1

ϕ : 盛土の内部摩擦角 (°) ※1

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）※2

U_s : 常時の地下水の静水圧時における間隙水圧 (kN/m²)

h : 各分割片の滑り面を円弧とする円の中心と各分割片と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)

※1 c 、 ϕ : 原則せん断試験により求める。

※2 K_h : 0.25（大規模地震動）×0.9（岡山県補正係数）を用いる。

溪流等における盛土

前掲（3-4 盛土法独自基準 ①溪流等における盛土）参照

3-5 地盤に関する技術的基準 (6)

切土

①切土のり面の勾配と形状

切土のり面において、擁壁の設置を要しない切土のり面の勾配は本表によるものとします。

なお、表の勾配以下であっても、1) のり高が特に大きい場合、2) のり面が割れ目の多い岩、流れ盤、風化の速い岩、浸食に弱い土質、崩積土等である場合、3) のり面に湧水等が多い場合、4) のり面又は崖の上端に続く地盤面に雨水が浸透しやすい場合は、切土のり面の安定性の検討を十分に行った上で勾配を決定する必要があります。

のり高の大きい切土のり面では、のり高5 mごとに1～2 m以上の小段を設ける必要があります。

表 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	
	①H ≤ 5 m	②H > 5 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、関東ローム、硬質粘土、 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)

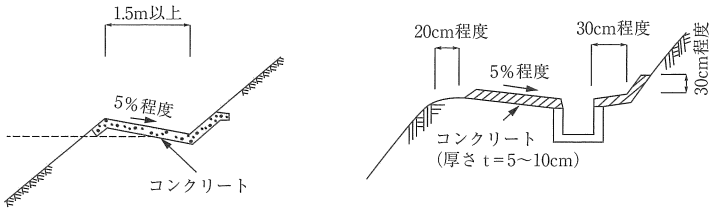


図 小段の構造の例

②切土のり面の検討

自然斜面の地山は、地層分布や土質及び岩質等が極めて複雑、かつ不均一である場合が多い。しかも、切土したのり面は、施工後時間の経過とともに、風化や表面流水による浸食に伴って次第に不安定になっていきます。したがって、切土を行う場合には、土質やその風化の程度等を十分に勘案して勾配を決定する必要があります。

また、切土のり面では、地質調査、土質試験等によって精度の高い地盤定数を求め、信頼性の高い安定計算ができる場合は極めて少ないため、切土の際は、土質調査、周辺の地形、地質条件等を総合的に判断して安定性を検討する必要があります。

のり高が特に大きい場合とは、のり高が15mを超えるものをいい、地山の状況に応じた検討を行う必要があります。

切土をした後ののり面にすべりやすい土層が認められた場合で、やむを得ずこの土層を残すときは、そののり面にすべりが生じないよう、のり面の安定度を増すための措置を講ずることが必要です。

3-6 擁壁に関する技術的基準（共通）（1）

擁壁の設置義務

（1）擁壁を要する崖面（義務設置擁壁）

次のような崖が生じた場合には崖面を擁壁で覆わなければなりません。

- ・盛土をした土地の部分に生ずる高さが1 mを超える崖（図（イ）（a））
- ・切土をした土地の部分に生ずる高さが2 mを超える崖（図（イ）（b））
- ・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（図（ロ）（c））

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。

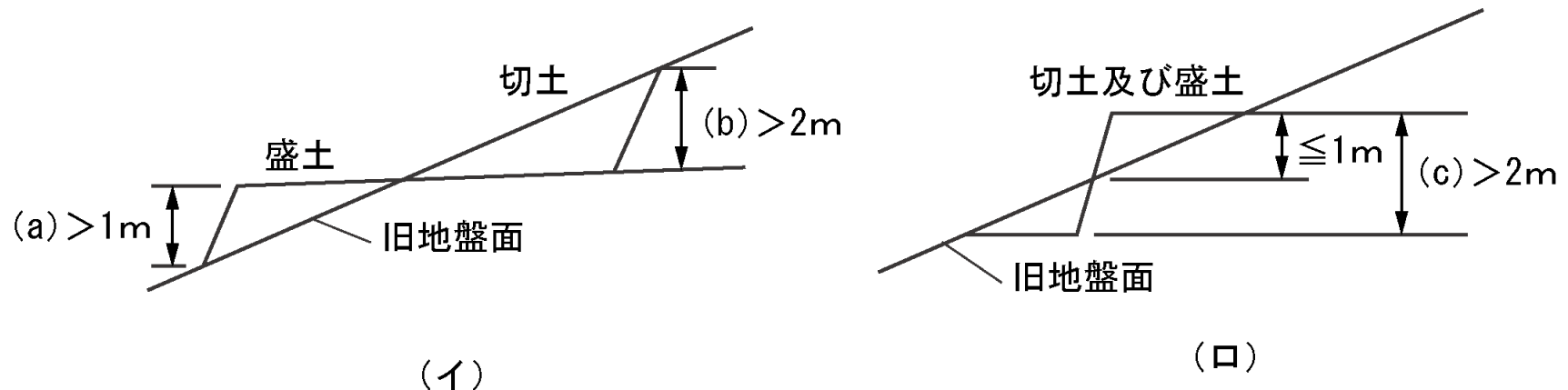


図 擁壁を要する崖

3-6 擁壁に関する技術的基準（共通）（2）

擁壁の設置義務

（2）擁壁を要しない崖面

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。

- ①切土により生じた崖面であって、土質に応じ崖の勾配が図に示すいずれかに該当する場合
- ②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
- ③崖面崩壊防止施設が設置された崖面

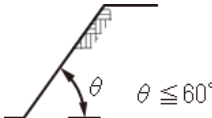

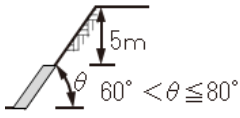

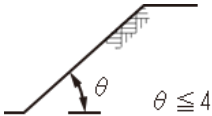

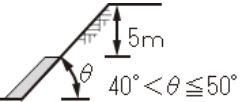
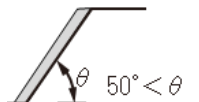
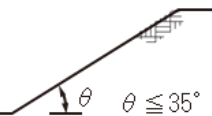

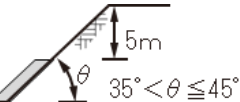
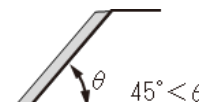
区 分 土 質	(A) 擁壁不要 (擁壁を要しない勾配の上限)	(B) 5mまで擁壁不要 (擁壁を要しない勾配の上限)	(C) 崖の上端から垂直距離 5mまで擁壁不要	(D) 擁壁を要する (擁壁を要する勾配の下限)
軟岩（風化の著しいものを除く。）	崖面の角度が60度以下のもの。 	崖面の角度が80度以下のもの。 	崖面の角度が60度を超過80度以下のもの。 	崖面の角度が80度を超過るもの。 
風化の著しい岩	崖面の角度が40度以下のもの。 	崖面の角度が50度以下のもの。 	崖面の角度が40度を超過50度以下のもの。 	崖面の角度が50度を超過るもの。 
砂利, 真砂土, 関東ローム, 硬質粘土その他これらに類するもの	崖面の角度が35度以下のもの。 	崖面の角度が45度以下のもの。 	崖面の角度が35度を超過45度以下のもの。 	崖面の角度が45度を超過るもの。 

図 擁壁を要しない切土崖

3-6 擁壁に関する技術的基準（共通）（3）

擁壁の種類

盛土規制法における擁壁の種類は図のとおりです。

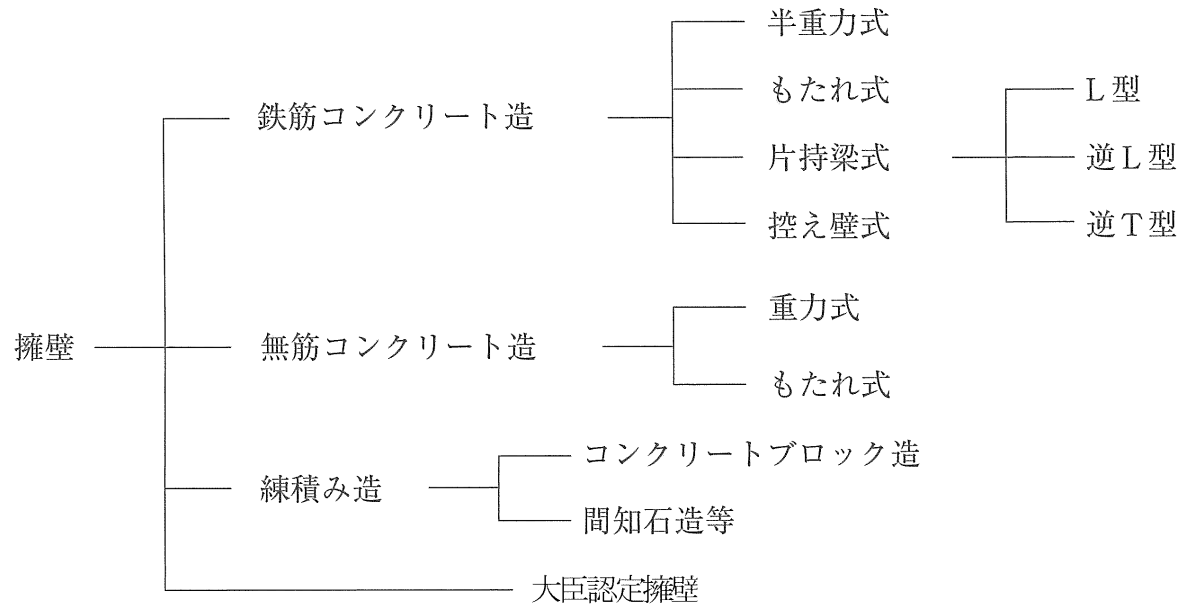


図 盛土規制法における擁壁の種類

擁壁の高さ

盛土規制法における擁壁の高さは地上高さ（見え高）を指します

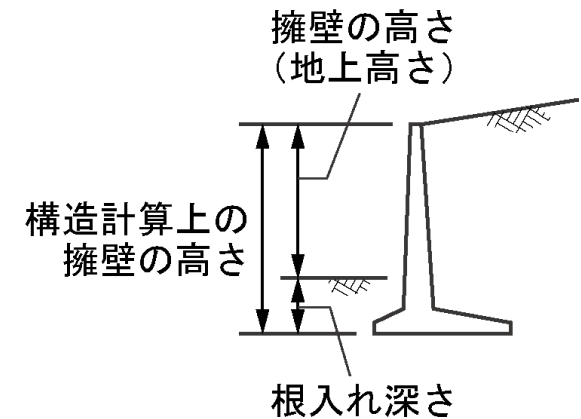


図 盛土規制法における擁壁高さの考え方

3-6 擁壁に関する技術的基準（共通）（4）

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、図のように、擁壁基礎前端より擁壁の高さの0.4H以上、かつ1.5m以上、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浸食のおそれのない状態にすること。

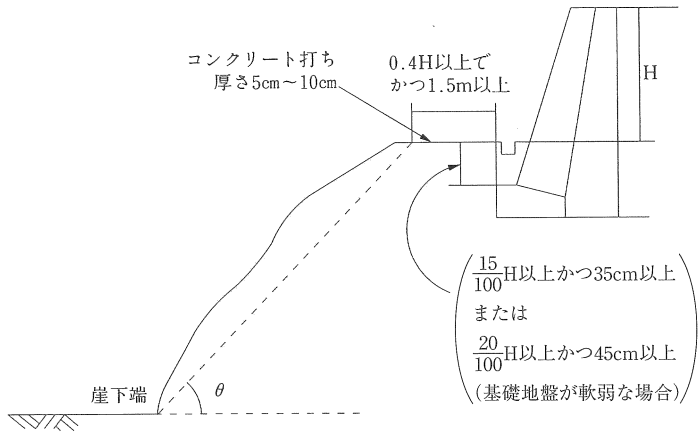


図 斜面上に擁壁を設置する場合

表 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°

擁壁上に設置する擁壁

表の θ 角度内に入っていないものは、二段の擁壁とみなされるので、一体の擁壁として設計を行うことが必要です。なお、上部擁壁が表の θ 角度内に入っている場合は、個別の擁壁として扱いますが、水平距離を0.4H以上かつ1.5m以上離さなければなりません。

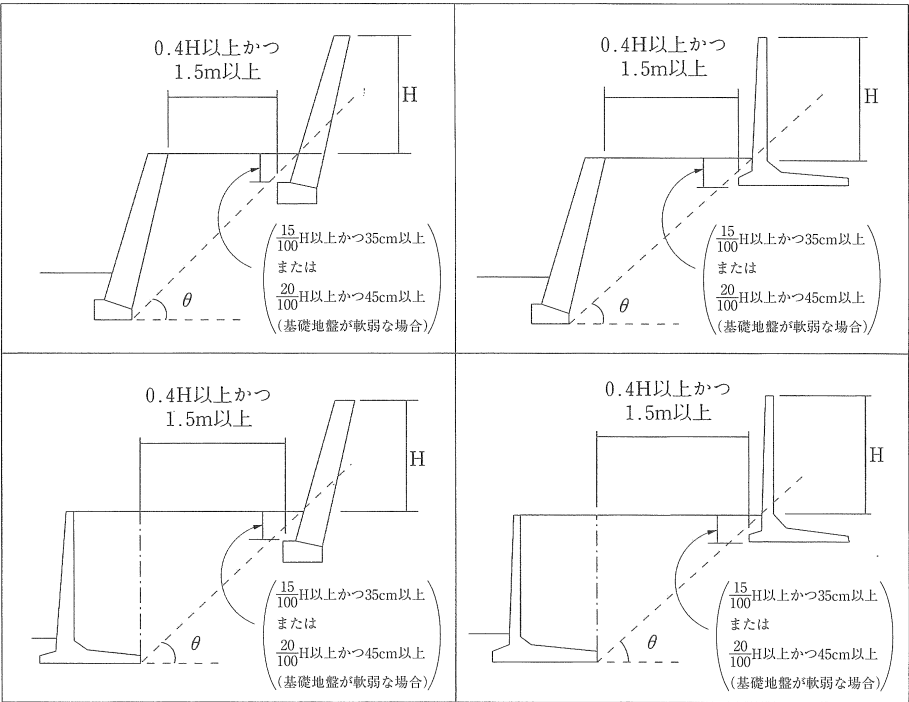


図 上部・下部擁壁を近接して設置する場合

3-6 擁壁に関する技術的基準（共通）（5）

根入れ

(1)一般部における擁壁の場合

擁壁の根入れは、土質に応じて、35cm以上かつ擁壁高さの15%以上、または45cm以上かつ擁壁高さの20%以上とする必要があります。

(2)河川、水路又は道路における擁壁の場合

河川、水路又は道路における管理者と協議して決定することができます。

(3)水路、河川に接している場合

水路、河川に接して擁壁を設ける場合は、根入れ深さは河床から取るものとします。

(4)擁壁前面にU字型側溝等を設ける場合

擁壁前面にU字型側溝等を設ける場合は地表面からの深さとしませんが、側溝深さが30cm超となる場合は水路底からの深さとしします。

表 根入れの深さ

土質		根入れ深さ(m)
第一種	岩、岩屑、砂利又は砂	擁壁高さ：H 35cm以上かつ擁壁高さの15/100以上
	砂利混じり砂	
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	
第三種	その他の土質	45cm以上かつ擁壁高さの20/100以上

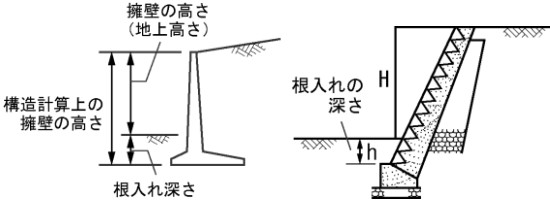


図 盛土規制法における根入れの深さの考え方

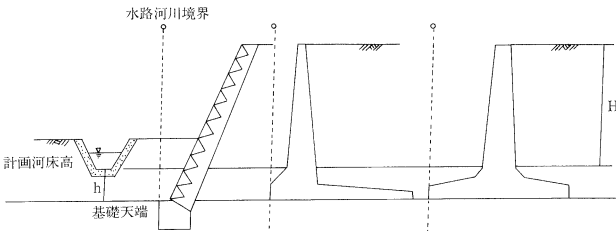


図 水路、河川に接している場合の根入れの深さ

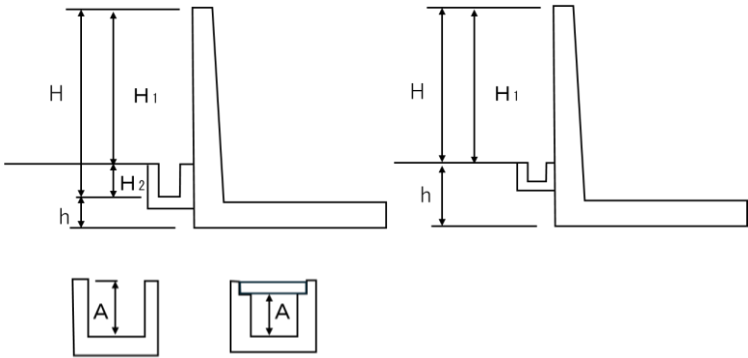


図 擁壁前面にU字型側溝等を設ける場合の根入れの深さ

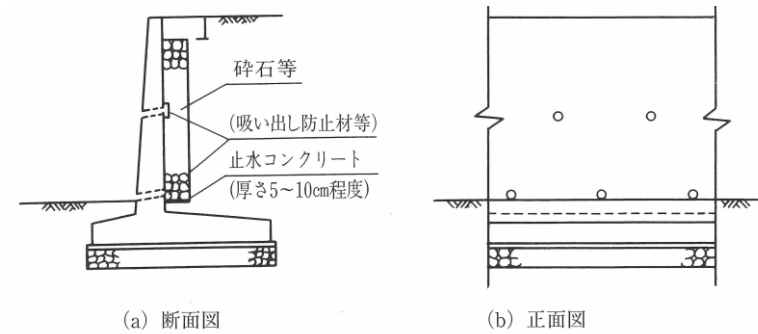
表 擁壁前面にU字型側溝等を設ける場合の根入れの深さ

U字型側溝等の深さ	根入れ深さh	擁壁の高さ（地上高さ）H
$A > 30\text{cm}$	水路底からの深さ	水路底からの高さ（ $H_1 + H_2$ ）
$A \leq 30\text{cm}$	地表面からの深さ	地表面からの高さ（ H_1 ）

3-6 擁壁に関する技術的基準（共通）（6）

水抜き穴

水抜き穴は、内径7.5cm以上とし、その配置は、3 m²に1箇所の割で千鳥配置とすることが必要です。



注) 天端面から雨水等の侵入がないように配慮する。

図 水抜き穴の配置図

透水層

擁壁の背面の全面に透水層（裏込め工）を設ける必要があります。

表 擁壁の構造に応じた透水層の厚さ

			擁壁の構造	
			練積み造	練積み造以外
透水層の厚さ	上端		30cm	30cm
	下端	切土	30cm	30cm
		盛土	60cm以上かつ、擁壁（根入れを含まない。）の高さ1m当たり20cm以上	

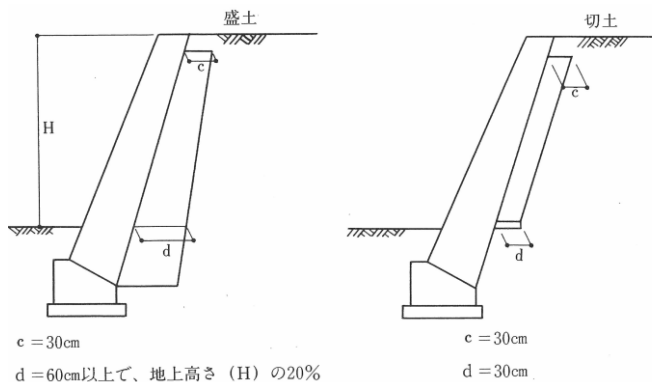


図 透水層（裏込め工）の構造

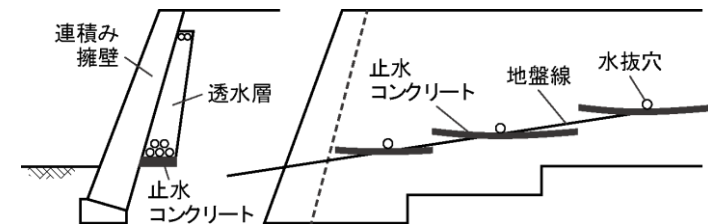


図 止水コンクリート

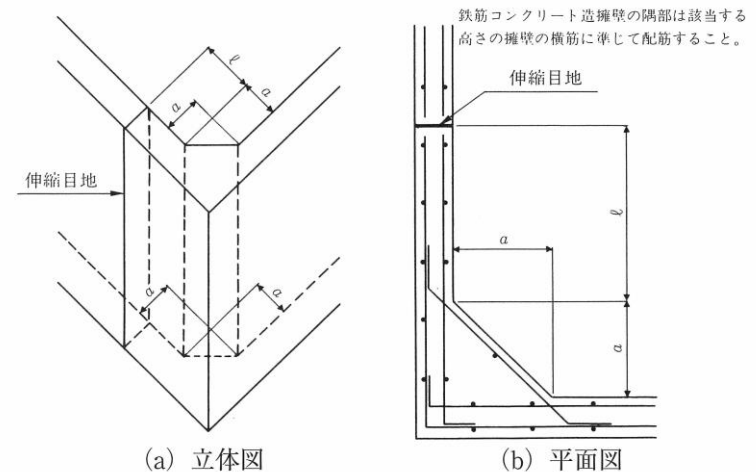
3-6 擁壁に関する技術的基準（共通）（7）

伸縮継目

- 伸縮継目の設置間隔は、鉄筋コンクリート造擁壁及び練積み造擁壁の場合は原則として擁壁長さ20m以内、無筋コンクリート造擁壁の場合は原則として10m以内とすること。
- 地盤条件の変化する箇所、擁壁高さが著しく異なる箇所、擁壁の材料・工法を異にする箇所は、有効に伸縮継目を設け、基礎部分まで切断すること。
- 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の分だけ避けて設置すること。

隅角部の補強

- 鉄筋コンクリート造等擁壁、練積み造擁壁共に、擁壁の屈曲する箇所（ $60^\circ \leq \text{屈曲角} \leq 120^\circ$ ）は隅角をはさむ二等辺三角形の部分に鉄筋及びコンクリートで補強すること（鉄筋量の計算は「盛土等防災マニュアルの解説」を参考とする）。
- 二等辺の一边の長さは、擁壁の高さ3m以下で50cm、3mを超えるものは60cmとする。



- 擁壁の高さ3.0メートル以下のとき $a=50$ センチメートル
- 擁壁の高さ3.0メートルを超えるとき $a=60$ センチメートル
- 伸縮目地の位置 l は、2.0メートルを超え、かつ擁壁の高さ程度とする。

図 隅角部の補強方法及び伸縮継目の位置
（鉄筋コンクリート造等擁壁）

3-6 擁壁に関する技術的基準（鉄筋コンクリート造等擁壁）（1）

荷重条件

(1)土圧

擁壁に作用する土圧は、裏込め地盤の土質や擁壁の設置箇所の状況に応じて、実情に合わせて算出することを原則とします。

ただし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、単位体積重量及び土圧係数は政令別表第二の値を用いることができるほか、内部摩擦角は表の値を用いてよいこととします。

(2)水圧

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。

(3)自重

自重の算出に用いる材料の単位体積重量は以下のとおりとする

- ・鉄筋コンクリート 24.5kN/m³
- ・無筋コンクリート 23.0kN/m³

表 単位体積重量及び土圧係数（政令別表第二）

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

表 内部摩擦角（土質試験を行わない場合の標準値）

土質	内部摩擦角： ϕ (°)
砂利又は砂	30
砂質土	25
シルト、粘土又はそれらを多量に含む土	20

(4)積載荷重

擁壁の設置箇所の状況に応じて、建築物、工作物、積雪等による積載荷重を考慮する。

- ・自動車活荷重 $q = 10\text{kN/m}^2$
- ・建築物等 $q = 5\text{kN/m}^2$
- ・積雪荷重等 実状に応じた荷重

(5)地震時荷重

以下の場合には地震時荷重を考慮する。

- ・高さ 5 m 超の擁壁
- ・大規模盛土造成地に関連する擁壁
- ・耐震照査を行う盛土に関連する擁壁
- ・その他軟弱地盤に該当する場合などは状況に応じて個別に判断する

3-6 擁壁に関する技術的基準（鉄筋コンクリート造等擁壁）（2）

外力の設定

(1) 主動土圧

常時の主動土圧の算定は、試行くさび法もしくはクーロンの土圧公式により行います。

① 試行くさび法による算出

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

R : すべり面における地盤からの反力(方向既知、大きさ未知)

W : 土くさび重量(方向既知、大きさ既知)

P : 土圧の反力(方向既知、大きさ未知)

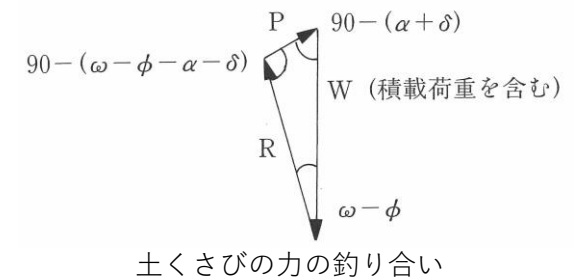
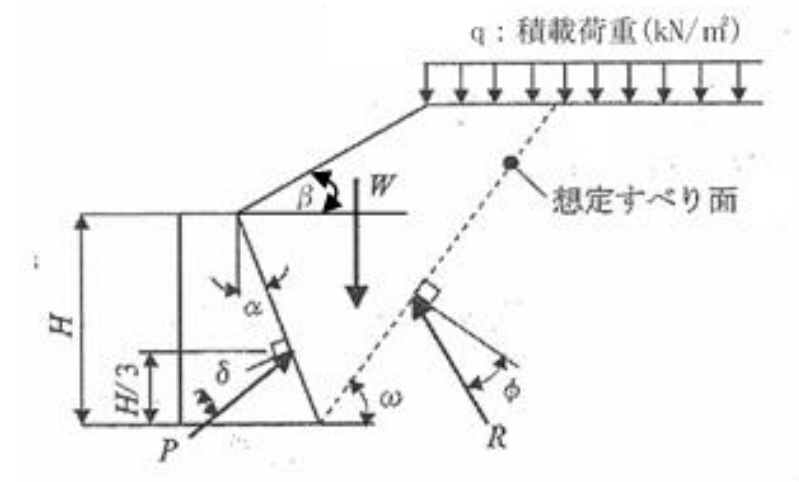
ω : 滑り面が水平面に対してなす角度

ϕ : 土の内部摩擦角

α : 擁壁背面の鉛直面のなす角度

β : 地表面と水平面のなす角度

δ : 壁面摩擦角



3-6 擁壁に関する技術的基準（鉄筋コンクリート造等擁壁）（3）

外力の設定

(1) 主動土圧

② クーロンの土圧公式による算出

クーロンの土圧公式は、擁壁背面の盛土形状が一様な場合で裏込め土の粘着力がない場合に適用可能です。また、 $\phi < \beta$ の場合は適用できません。

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

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

P_A : 全主動土圧 (kN/m)

K_A : 主動土圧係数

γ : 裏込め土の単位体積重量 (kN/m³)

H : 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 $\left(h = \frac{q}{\gamma}\right)$ (m)

q : 積載荷重

φ : 土の内部摩擦角 (°)

α : 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 (°)

(2) 受動土圧

擁壁前面の土砂による受働土圧は考慮しません。

(3) 地震時土圧

地震時土圧は、「試行くさび法」もしくは「岡部・物部式」により算出するものとします。

詳細は「盛土等防災マニュアルの解説」等を参考にしてください。

3-6 擁壁に関する技術的基準（鉄筋コンクリート造等擁壁）（4）

基礎地盤の基準

(1)基礎地盤の許容応力度

地盤の許容応力度については地盤調査の結果に基づいて定めるとされていますが、表に掲げる地盤の許容応力度については、地盤の種類に応じて、それぞれ表の数値によることができます。

表 地盤の許容応力度

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(れき)層	300	
密実な砂質地盤	200	
砂質地盤(地震時に液状化のおそれのないものに限る)	50	
堅い粘土質地盤	100	
粘土質地盤	20	
堅いローム層	100	
ローム層	50	

(2)摩擦係数

擁壁底版と基礎地盤との摩擦係数は、土質試験結果に基づくことを原則としていますが、土質試験がなされない場合は表の値を用いることができます。

表 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、又はそれらを多量に含む土	0.30	擁壁の基礎底面から少なくとも15cmまでの深さの土を砂利又は砂に置き換えた場合に限る。

3-6 擁壁に関する技術的基準（鉄筋コンクリート造等擁壁）（5）

擁壁部材（鋼材）の基準

(1) 鋼材の許容応力度

鉄筋の許容応力度は建築基準法施行令第90条によることとされており、その値は表のとおりとなります。

(2) 壁体の配筋

鉄筋の最大配置間隔は、主鉄筋で30cm以下、配力鉄筋・用心鉄筋で40cm以下とします。

(3) 鉄筋のかぶり

現場打ち擁壁の鉄筋のかぶり厚さは、鉛直壁で4 cm以上、底版では6 cm以上とします。

擁壁部材（コンクリート）の基準

(1) コンクリートの許容応力度

コンクリートの許容応力度は建築基準法施行令第91条によることとされており、その値は表のとおりとなります。

表 鉄筋の許容応力度

種類		許容応力度			
		長期に生ずる力に対する許容応力度 (N/mm ²)		短期に生ずる力に対する許容応力度 (N/mm ²)	
		引張り (σ_{sa})		引張り (σ_{sa})	
		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
異形鉄筋	SD295A, B (径28mm以下のもの)	196	195	295	295
	SD295A, B (径28mmを超えるもの)	195	195	295	295
	SD345 (径28mm以下のもの)	215	195	345	345
	SD345 (径28mmを超えるもの)	195	195	345	345
	SD390 (径28mm以下のもの)	215	195	390	390
	SD390 (径28mmを超えるもの)	195	195	390	390

表 コンクリートの許容応力度

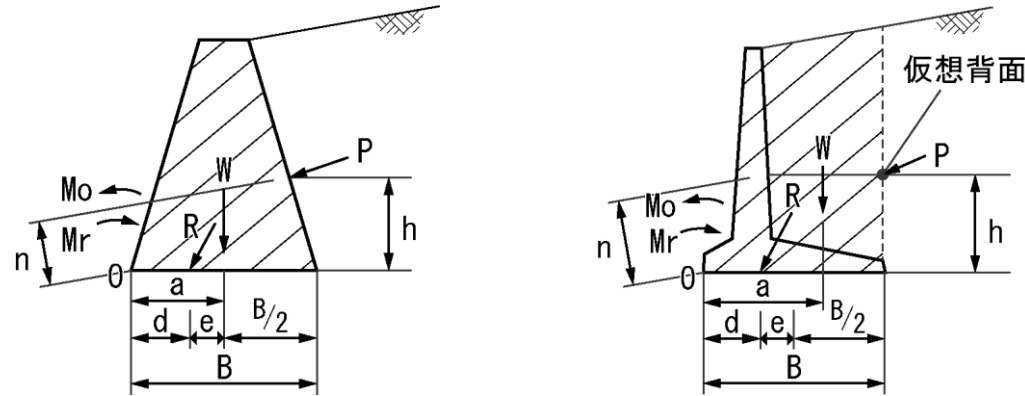
コンクリートの 設計強度 σ_{ck}	許容応力度			
	長期に生ずる力に対する許容応力度 (N/mm ²)		短期に生ずる力に対する許容応力度 (N/mm ²)	
	圧縮 (σ_{ca})	せん断 (τ_{ca})	圧縮 (σ_{ca})	せん断 (τ_{ca})
18	6	0.6	12	1.2
21	7	0.7	14	1.4
24	8	0.73	16	1.46
27	9	0.76	18	1.52
30	10	0.79	20	1.58

3-6 擁壁に関する技術的基準（鉄筋コンクリート造等擁壁）（6）

安定性の検討

擁壁が破壊、転倒、滑り及び沈下を生じないことを構造計算により確かめなければなりません。

擁壁に作用する力の概念図



M_O : 転倒モーメント（擁壁が土圧等によって擁壁基礎底面の前端を中心に回転しようとする作用モーメント）

M_r : 安定モーメント（擁壁の自重、擁壁の基礎の垂直面上にある土の重量及び積載荷重によって転倒モーメントの軸について逆向きに回転しようとするモーメント）

W : 自重（斜線部分の重量）

P : 土圧等の合力（ P_v : 土圧等の鉛直成分, P_h : 土圧等の水平成分）

R : 自重（ W ）と土圧等の合力（ P ）の合力（ R_v : 合力の鉛直成分, R_h : 合力の水平成分）

B : 擁壁底版幅

e : 擁壁に作用する力の合力 R の作用点の底版中央からの偏心距離

d : 擁壁底版のつま先（ O ）から擁壁に作用する力の合力 R の作用点までの距離

n : 擁壁底版のつま先（ O ）から擁壁に作用する土圧等の合力 P の作用方向に対する垂直距離

a : 擁壁底版のつま先（ O ）から擁壁に作用する自重 W の作用方向に対する垂直距離

h : 擁壁底版から土圧等の合力 P の作用点までの距離

3-6 擁壁に関する技術的基準（鉄筋コンクリート造等擁壁）（7）

安定性の検討

(1) 転倒に対する検討

以下の式により、擁壁の転倒に対する安全率を確認してください。

$$F_s = \frac{\text{安定モーメント}}{\text{転倒モーメント}} = \frac{M_r}{M_o} = \frac{\sum V_i \cdot a_i}{\sum H_i \cdot b_i} \left(\leq 1.5 (\text{常時}), 1.0 (\text{大地震時}) \right)$$

F_s : 安全率

M_r : 擁護底面のつま先（O点）回りの安定モーメント

M_o : 擁護底面のつま先（O点）回りの転倒モーメント

V_i : 擁壁に作用する各荷重の鉛直成分

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

H_i : 擁壁に作用する各荷重の水平成分

b_i : 擁護底面のつま先（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

〔無筋コンクリート造擁壁の場合の追加照査〕

無筋コンクリート造擁壁の場合は、擁壁断面内に引張応力が生じないように、躯体自重や土圧等の合力の作用点（偏心距離 e ）が許容範囲内（常時：擁壁底版中央の底版幅1/3以内、地震時：2/3以内）にあることを、以下の式により確認してください。

$$|e| \leq \frac{B}{6} (\text{常時}) \quad |e| \leq \frac{B}{3} (\text{地震時})$$

$$e = \frac{B}{2} - d$$

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

M_r : 擁壁底面のつま先（O点）回りの安定モーメント

M_o : 擁壁底面のつま先（O点）回りの転倒モーメント

V_o : 擁壁底面における全鉛直荷重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

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

H_i : 擁壁に作用する各荷重の水平成分

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

3-6 擁壁に関する技術的基準（鉄筋コンクリート造等擁壁）（8）

安定性の検討

(2)滑動に対する検討

以下の式により、滑動に対する安全率を確認してください。

$$F_s = \text{滑動に対する抵抗力/滑動力} \\ = \frac{R_v \cdot \mu}{R_h} \left(\leq 1.5 \text{ (常時)}、1.0 \text{ (大地震時)} \right)$$

※粘着力や全面受動土圧、突起等を抵抗力として加味することについては慎重な検討が必要です。検討の結果十分に抵抗力が期待できる場合を除き、原則加味しません。

R_v : 自重 (W) と土圧等の合力 (P) の合力の鉛直成分

R_h : 自重 (W) と土圧等の合力 (P) の合力の水平成分 (滑動力)

μ : 擁壁底版と基礎地盤の間の摩擦係数

$$\mu = \tan \varphi$$

・ただし、プレキャストコンクリート擁壁で基礎コンクリート及び敷モルタルが施工されない場合は $\mu = \tan \frac{2\varphi}{3}$ とする

・基礎地盤が土の場合及びプレキャストコンクリートでは、 μ は 0.6 を超えないものとする

φ : 基礎地盤の内部摩擦角

3-6 擁壁に関する技術的基準（鉄筋コンクリート造等擁壁）（9）

安定性の検討

(3)地盤支持力（沈下）に対する検討

以下の式により、沈下に対する安定性を確認してください。

〔合力作用点が底版中央の底版幅 1/3 にある場合〕

$$q_1 = \frac{R_V}{B} \cdot \left[1 + \frac{6 \cdot e}{B} \right] \leq q_a$$

$$q_2 = \frac{R_V}{B} \cdot \left[1 - \frac{6 \cdot e}{B} \right] \leq q_a$$

q_1 : 擁壁の底面前部で生じる地盤反力度(kN/m)

q_2 : 擁壁の底面後部で生じる地盤反力度(kN/m)

R_V : 自重 (W) と土圧等の合力 (P) の合力の鉛直成分(kN)

e : 偏心距離(m) (「(1)転倒に対する検討」により算出)

d : 底版つま先から合力作用点までの距離(m) (「(1)転倒に対する検討」により算出)

q_a : 地盤の許容応力度

B : 擁壁底版幅

〔合力作用点が底版中央の底版幅 2/3 の中にある場合(かつ底版中央の底版幅 1/ 3 の外にある場合)〕

$$q_1 = \frac{2R_V}{3d} \leq q_a$$

3-6 擁壁に関する技術的基準（鉄筋コンクリート造等擁壁）（10）

安定性の検討

(4)破壊に対する検討

片持梁式擁壁について、以下の式により、①豎壁、②つま先版、③かかと版に生じるコンクリートの圧縮応力度、鉄筋の引張応力度、コンクリートのせん断応力度について照査を行い、要求性能を満たすことを確認してください。

コンクリートの圧縮応力度

$$\sigma_c = \frac{2M}{k \cdot j \cdot b \cdot d^2} < \sigma_{ca}$$

鉄筋の引張り応力度

$$\sigma_s = \frac{M}{A_s \cdot j \cdot d} < \sigma_{sa}$$

コンクリートのせん断応力度

$$\tau_c = \frac{S}{b \cdot j \cdot d} < \tau_{ca}$$

q_a : コンクリートの圧縮応力度 (N/mm²)

σ_{ca} : コンクリートの許容圧縮応力度 (N/mm²) (「第二編 3.5.5 擁壁部材 (コンクリート) の基準」による)

σ_s : 鉄筋の引張り応力度 (N/mm²)

σ_{sa} : 鉄筋の許容引張り応力度 (N/mm²) (「第二編 3.5.4 擁壁部材 (鋼材) の基準」による)

τ_c : コンクリートのせん断応力度 (N/mm²)

τ_{ca} : コンクリートの許容せん断応力度 (N/mm²) (「第二編 3.5.5 擁壁部材 (コンクリート) の基準」による)

S : 部材断面に作用するせん断力 (N)

M : 部材断面に作用する曲げモーメント (N・mm)

A_s : 鉄筋量 (mm²)

$$A_s = \text{使用鉄筋公称断面積} \times \frac{1,000}{\text{鉄筋ピッチ}}$$

d : 部材断面の有効高 (部材厚 - かぶり厚) (mm)

k : 中立軸比 (単位無し)

$$k = \sqrt{2n \cdot p + (n \cdot p)^2} - n \cdot p$$

$$\text{ただし、引張鉄筋比 } p = \frac{A_s}{b \cdot d} \text{ (単位無し)} \quad \text{ヤング係数比 } n = 15 \text{ (単位無し)}$$

j : 合力中心間距離 $j = 1 - \frac{k}{3}$

b : 単位幅 (mm) (1 mあたりで計算するときは $b = 1,000 \text{ mm}$)

3-6 擁壁に関する技術的基準（練積み造擁壁）

標準構造

練積み造擁壁の標準構造は図表のとおりです。

擁壁の高さは5 mを限度とします。

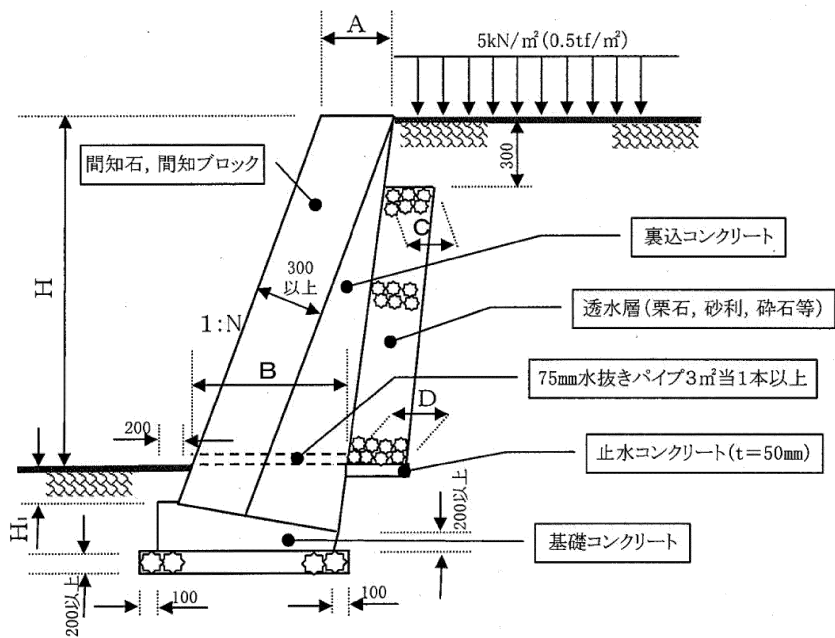


図 練積み造擁壁の標準構造

表 練積み造擁壁の標準構造

擁壁 土質		勾配 (1:N)	高さ (H)	根 入 (H ₁)	上 端 部 の 厚 さ (A)	下 端 部 の 厚 さ (B)	透 水 層 の 上 端 の 厚 さ (C)	透 水 層 の 下 端 の 厚 さ (D)								
								切 土	盛 土							
第一種	・ 岩 ・ 岩屑 ・ 砂利又は 砂利混じり砂	(1:0.3) 70° ～75°	2.0 m 以下	0.15H かつ 0.35m 以上	0.40m	0.40m										
			2.0～3.0			0.50										
		(1:0.4) 65° ～70°	2.0 以下			0.40										
			2.0～3.0			0.45										
			3.0～4.0			0.50										
		(1:0.5) 65° 以下	3.0 以下			0.40										
			3.0～4.0			0.45										
			4.0～5.0			0.45										
						0.60										
		第二種	・ 真砂土 ・ 硬質粘土 ・ 関東ローム ・ その他これらに類するもの			(1:0.3) 70° ～75°				2.0 以下	0.15H かつ 0.35m 以上	0.40m	0.50	0.30m	0.30m	0.20H かつ 0.60m 以上
2.0～3.0	0.70															
(1:0.4) 65° ～70°	2.0 以下			0.45												
	2.0～3.0			0.60												
	3.0～4.0			0.75												
(1:0.5) 65° 以下	2.0 以下			0.40												
	2.0～3.0			0.50												
	3.0～4.0			0.65												
	4.0～5.0			0.80												
	第三種			・ その他の 土質	(1:0.3) 70° ～75°	2.0 以下	0.20H かつ 0.45m 以上	0.70m	0.85							
2.0～3.0						0.90										
(1:0.4) 65° ～70°					2.0 以下	0.75										
					2.0～3.0	0.85										
		3.0～4.0	1.05													
(1:0.5) 65° 以下		2.0 以下	0.70													
		2.0～3.0	0.80													
		3.0～4.0	0.95													
		4.0～5.0	1.20													

3-6 擁壁に関する技術的基準（その他）

大臣認定擁壁

国土交通大臣が「義務設置の擁壁」と同等以上の効力があると認めたものを「大臣認定擁壁」といいます。

大臣認定擁壁を使用する場合は、盛土規制法の技術的基準を満たしていることを確認する構造計算書等の添付は必要ありません。国土交通大臣認定書、製造工場認証証明書、構造図、計画の内容が認定条件を満たしていることを確認できる書類等を提出してください。

任意設置擁壁

擁壁の設置義務のない箇所で、任意に擁壁を設置する場合、高さが2 mを超えるものについては建築基準法の適用を受けます。

高さが2 mを超える擁壁については、原則として、義務設置擁壁と同様に設計してください。

土留構造物

擁壁の設置義務のない崖面に対して土留構造物を設置する場合は、「盛土等防災マニュアルの解説」や「道路土工－擁壁工指針」等の関係書籍、「（二次製品の場合などは）使用条件」、「過去の使用実績」などを参考に適切に設置すること。

補強コンクリートブロック造による土留構造物を設置する場合は以下の構造とすること。

- ・ 高さ（見え高） 1 m以下
- ・ 建築用空洞ブロック 厚さ120mm以上
- ・ 連続した鉄筋コンクリート造の基礎を有すること
- ・ 鉄筋 D10以上（縦・横@400mm以下）

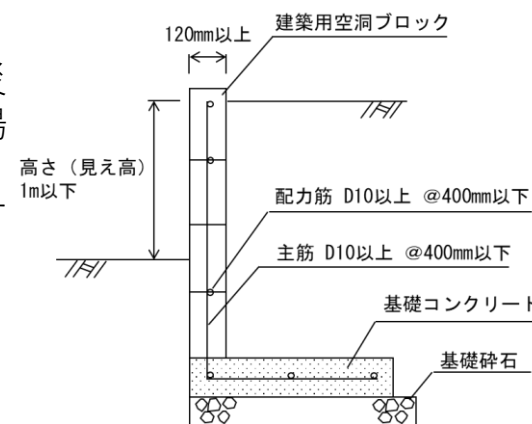


図 補強コンクリート造による土留構造物

代替施設

災害防止上支障がないと認められる土地については、義務設置擁壁及び崖面崩壊防止施設に代えて、空石積み工、板柵工、筋工、鋼矢板工又はコンクリート矢板工などによる措置が認められる場合があります。

代替施設を設置しようとする場合は、事前に許可権者にご相談ください。

3-7 排水対策に関する技術的基準(1)

排水工の配置

盛土規制法における排水工の種類は表のとおりです

表 排水工の種類

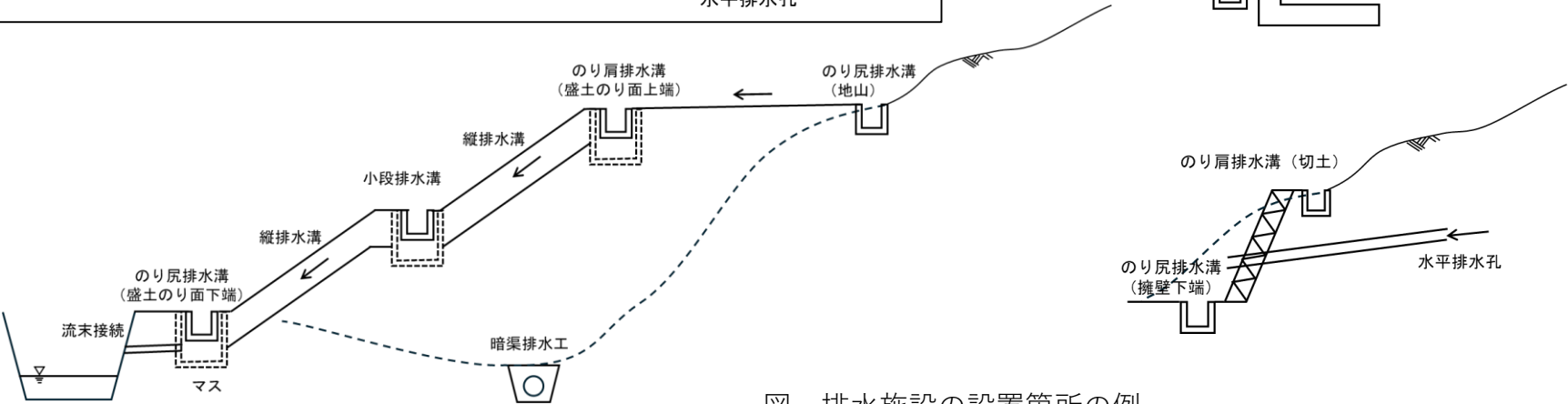
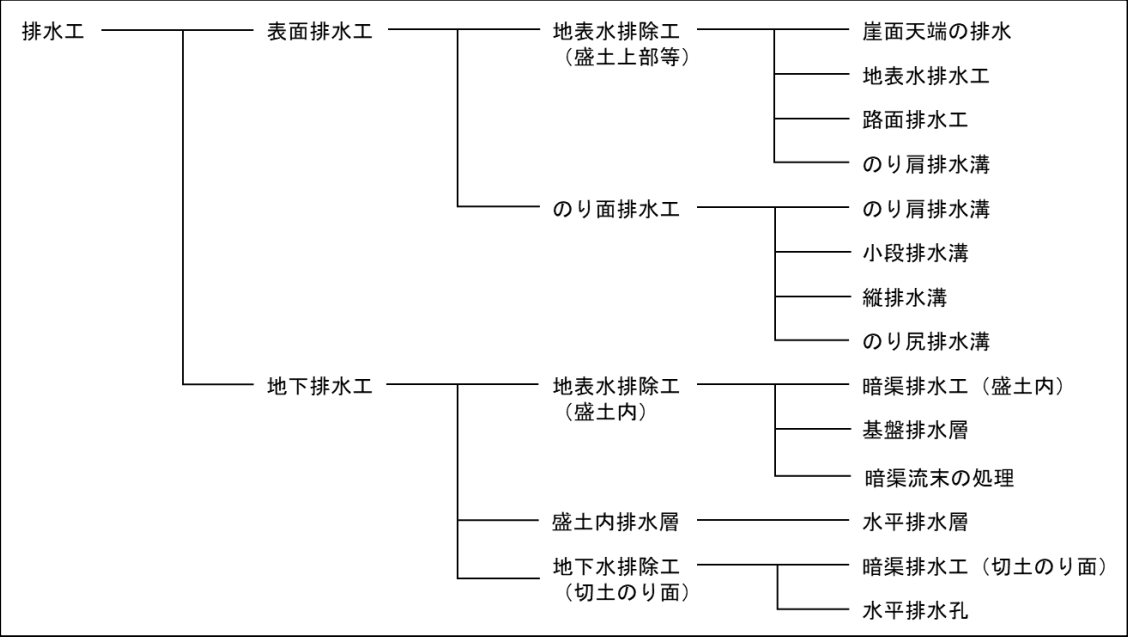


図 排水施設の設置箇所の例

3-7 排水対策に関する技術的基準(2)

排水工の配置

(1)地表水排除工

①崖面天端の排水

崖の上端に続く地表面の雨水その他の地表水は原則として崖と反対方向に流れるように勾配を付して排水する必要があります。

なお、崖と反対方向に勾配を付して排水することが困難な場合においても、崖の上端に側溝を設けてのり面へ雨水その他の地表水が流れないように適切な処置を講ずる必要があります。

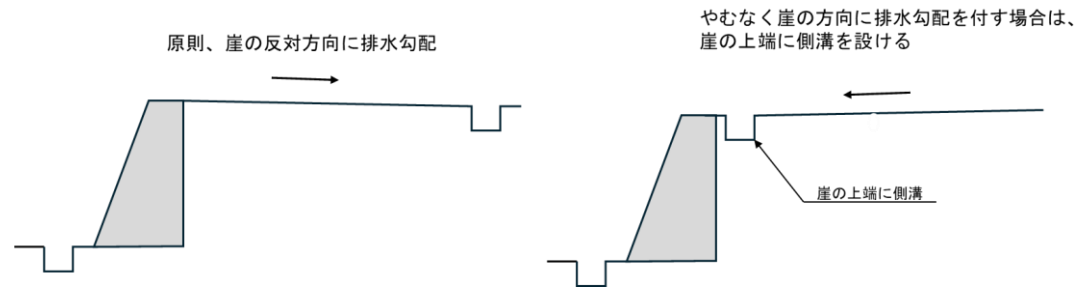


図 崖面天端の表面水の排水

②地表水排水工、路面排水工等の地表水排除工

排水工の断面は、流量を検討して決定します。その際土砂や枝葉等の流入、土砂等の堆積を考慮して十分に余裕を持った断面とします。

3-7 排水対策に関する技術的基準(3)

排水工の配置

(2)のり面排水工

①のり肩排水溝

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、切土及び盛土のり面上端にのり肩排水溝を設け、のり面以外から地表水が流入しないようにします。

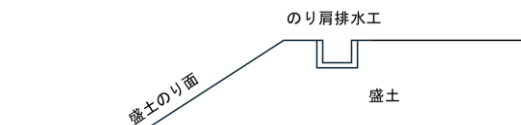


図 のり肩排水溝（盛土のり面上端）

②小段排水溝

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します。小段は排水溝の方向に5%程度の下り勾配を付すこととします。

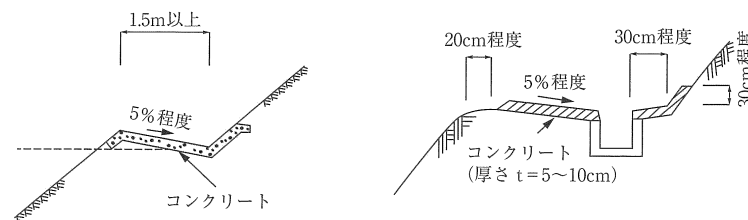


図 小段排水溝

③縦排水溝

流量の分散を図るため間隔は20m程度とします。排水溝には既製コンクリートU型溝（ソケット付がよい）、鉄筋コンクリートベンチフリューム、コルゲートU字フリューム等が用いられます。

のり長3m程度の間隔で、縦排水溝下部に滑り止めを設置します。

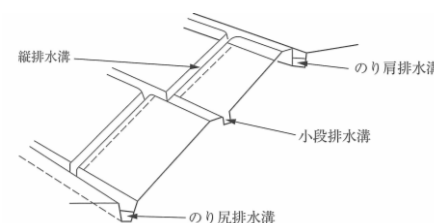


図 縦排水溝

④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ために設けます。

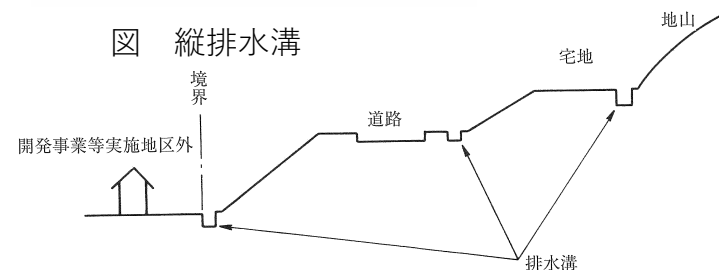


図 のり尻排水溝

(3)地下排水工

前掲（3-4 盛土法独自基準 ④地下水排除工）参照

3-7 排水対策に関する技術的基準(4)

排水施設の構造

排水施設の構造に関する注意事項は以下のとおりです。

- ・ 施設の構造は、堅固で耐久性を有する構造とする。
- ・ 施設は、コンクリート・その他の耐水性の材料で造り、かつ、施工継手からの漏水を最小限にするように努める。
- ・ 公共の用に供する排水施設のうち暗渠である構造の部分の内径又は内のり幅は、20cm以上とする。ただし雨水管渠又は合流管渠にあっては25cm以上とする。
- ・ 暗渠である構造部分で公共の用に供する管渠の始まる箇所、排水の流下方向、勾配又は横断面が著しく変化する箇所、管渠の長さがその内径又は内のり幅の120倍を超えない範囲において管渠の維持管理上必要な箇所には、マス又はマンホールを設ける。
- ・ マス又はマンホールには蓋を設ける。
- ・ 雨水を排除すべきマスの底には、15cm以上の泥溜を設ける。
- ・ 公共の用に供する排水施設は、その施設の維持管理上支障のない場所に設ける。
- ・ 軟弱地盤等における暗渠の敷設に際しては、地盤の沈下等による暗渠の損傷又は機能障害を防ぐため、基礎工事等の対策に十分配慮する。

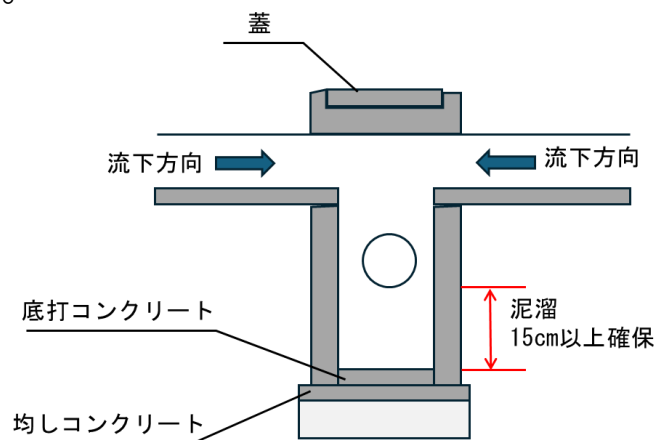


図 マスの構造図

3-7 排水対策に関する技術的基準 (5)

排水施設の規模

排水施設の規模は、原則流量計算を行い、計画流出量を安全に排除できるよう決定する必要があります。
ただし、都市計画法開発許可のみなし許可案件であり、建築物の建築を伴う500㎡未満の造成行為で、集水区域の地表水が排水勾配により全て最終宅内枡で集水できるものについては、最終宅内枡の設置のみでもよいものとします（流量計算を要しません）。

(1)計画流出量の算定

計画流出量は合理式により決定します。

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

Q：計画流出量（m³/sec）

f：流出係数

r：降雨強度（流達時間内の平均降雨強度）（mm/hr）

A：集水面積（ha）

①流出係数（f）

流出係数は、開発行為の規模等に応じ、表の値を適切に用いて、排水区域全体を加重平均して求めること。

$$f = \frac{f_1 a_1 + f_2 a_2 + f_3 a_3 \cdots \cdots f_n a_n}{a_1 + a_2 + a_3 \cdots \cdots a_n} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i a_i}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

f：荷重平均して求められた流出係数

f_i：工種別、土地利用形態別、その他土地利用状況別の流出係数（i=1, 2, 3……n）

a_i：工種別、土地利用形態別、その他土地利用状況別の面積（i=1, 2, 3……n）

表 工種別流出係数 f

工 種 別	流出係数	標準値（平均値）
屋根	0.85～0.95	0.90
道路	0.80～0.90	0.85
その他不透水面	0.75～0.85	0.80
水面	1.00	1.00
間地	0.10～0.30	0.20
芝、樹木の多い公園	0.05～0.25	0.15
勾配の緩い山地	0.20～0.40	0.30
勾配の急な山地	0.40～0.60	0.50

※特筆すべき条件がない場合は標準値（平均値）を用いてよい。

表 土地利用形態別流出係数 f

工 種 別	流出係数
密集市街地	0.90
一般市街地	0.80
畑原野	0.60
水田	0.70
山地	0.70

表 その他土地利用状況別流出係数 f

土地利用状況	流出係数	標準値
宅地	0.90	0.90
ゴルフ場等	0.80～1.00	0.90
太陽光パネル等	0.90～1.00	1.00（山岳地） 0.95（丘陵地） 0.90（平地）

※特筆すべき条件がない場合は標準値を用いてよい。

3-7 排水対策に関する技術的基準(6)

排水施設の規模

(1)計画流出量の算定

②降雨強度 (r)

降雨確率年については、地方公共団体が定める下水道基準として5～10年確率の降雨強度を基本とします。

表 降雨強度式

市町村名	降雨強度式	市町村名	降雨強度式	市町村名	降雨強度式
岡山市	$\frac{3,360}{t+20}$	総社市	$\frac{4,130}{t+26}$	美作市	$\frac{4,480}{t+26}$
倉敷市	$\frac{352}{-0.1+\sqrt{t}}$	高梁市	$\frac{4,323}{t+21}$	浅口市	$\frac{3,010}{t+19}$
津山市	$\frac{386}{\sqrt{t}+0.13}$	新見市	$\frac{5,110}{t+28}$	和気町	$\frac{4,340}{t+25}$
玉野市	$\frac{4,150}{t+24}$	備前市	$\frac{4,350}{t+27}$	早島町	$\frac{2,645}{t+13}$
笠岡市	検討中	瀬戸内市	$\frac{8,450}{t+109}$	勝央町	$\frac{356}{\sqrt{t}+0.09}$
井原市	$\frac{349}{\sqrt{t}-0.48}$	赤磐市	$\frac{4,165}{t+25}$	美咲町	$\frac{5,319}{t+31}$
		真庭市	$\frac{3,881}{t+24}$	吉備中央町	$\frac{4,490}{t+27}$

※表にない地域については気象条件の類似した近隣市町村の計算式を用いてもよい。

※河川協議をはじめ他法令等により、これより厳しい条件となる場合はそちらを採用すること。

③流達時間(t)

流達時間 (t) は、雨水が排水施設に流入するまでの流入時間 (t₁) と排水施設に流下した雨水がある地点まで流下するまでの流下時間 (t₂) の和 (t=t₁+t₂) とします。

流達時間 (t) の算出方法は、「盛土等防災マニュアルの解説」や「道路土工要綱」等を参考としますが、集水区域が小さい場合など、流達時間 (t) が10分以下となる場合には、時間決定の精度、経済性等からt=10分としてもよいこととします。

3-7 排水対策に関する技術的基準(7)

排水施設の規模

(2)排水施設の設計

- 排水路勾配は、原則として、下流にいくにしたがい緩勾配になるよう計画すること。
- 排水路の磨耗や土砂堆積が生じないように、原則として、流速は0.8m/s～3.0m/sとすること。
- 流下断面の決定に当たっては、土砂の堆積等を考慮して2割程度の余裕を見込むものとし、開水路の場合は8割水深、管渠の場合は2割増し流量が満管で流下するように設計すること。
- 流下断面は、マンニング式又はクッター式のいずれかを用いること。

[マンニング式]

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

Q : 計画流出量 (m³/sec)

n : 粗度係数

A : 断面積 (m²)

R : 径深 (m) (=A/S)

S : 潤辺長 (m)

I : 排水路勾配

V : 流速 (m/sec)

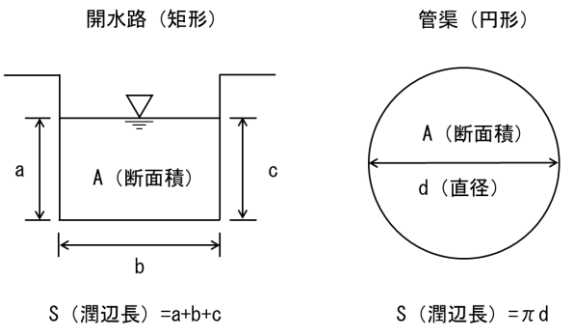


図 潤辺長と断面積の考え方

表 粗度係数

水路の状況	n
塩化ビニール管	0.010
ヒューム管	0.013
コンクリート二次製品	
自由勾配側溝	0.014
現場打コンクリート	0.015
石積	0.025

3-8 治水対策に関する技術的基準

治水対策の種類

(1)治水対策が必要な開発事業等の規模

原則として申請する土地の面積が1 ha以上となる場合には、次の河川管理者と協議のうえ、下流域の治水対策を講ずること。

- ①下流域において、岡山県が管理する1級河川又は2級河川（河川法）へ流入する場合は、県の河川管理者（窓口は、各県民局又は各地域管理課等）。
- ②下流域において、準用河川（河川法）又は普通河川で海域に直結している場合は、各市町村の河川管理者。
- ③①又は②に該当しない場合は、放流先の管理者。

(2)治水対策の種類

開発事業等に伴い必要となる下流域の治水対策は、原則として、次の①及び②の併用又はいずれかによること。

- ①下流の河川、水路等の改修
- ②流出抑制施設の設置

(3)流出抑制施設の分類

①調節池（洪水調節池）

洪水調節のための恒久的代替手段として設置する流出抑制施設

②調整池（洪水調整池）

洪水調節のための暫定的代替手段として設置する流出抑制施設

防災調節池の技術的基準

調節池を設置する場合は「盛土等防災マニュアルの解説」、「防災調節池設置基準（案）（（社）日本河川協会）」及び、「宅地開発に伴い設置される洪水調節（整）池の多目的利用指針（案）」によるものとします。

調節池の洪水調節容量を算定するために用いる計画降雨については、年超過確率1/50の降雨強度～継続時間曲線を用います。詳細は許可申請の手引きをご確認ください。

3-9 工事施工中の防災措置に関する技術的基準

工事中の防災措置については、個々の開発事業等により、その必要となる措置や程度が異なります。

あらかじめ災害を防止する観点から防災計画を検討し、開発事業等実施地区及び周辺に災害を及ぼすことのないよう適切な防災措置を工事に先行して講じることが重要です。

個々の開発事業等の位置、地盤・地形特性、施工内容・規模、施工時期・期間、周辺の状況等を勘案し、必要に応じて工事施工中の防災措置を示した防災計画平面図を作成してください。

工事施行中の防災措置の例

- ・ 工事施工中の仮の防災調整池
- ・ 土砂流出防止工（流土止め工）
- ・ 仮排水工
- ・ のり面保護工
- ・ 表土等を仮置きする場合の措置
- ・ 工事に伴う騒音・振動等の対策 等

3-10 工事施工に関する留意事項

主として施工業者向けの工事施工に関する留意事項

(1)手続きに関する留意事項

工事着手後に必要となる手続きの漏れを防ぐため留意事項を記載

- ・ 工事の着手
- ・ 変更の許可、軽微な変更の届出、工事の計画の変更に当たらない申請書類の修正
- ・ 中間検査
- ・ 定期の報告
- ・ 工事施行状況の報告
- ・ 完了検査等

(2)施工上の留意事項

設計図書等に特段の明示がなくとも工事施工にあたって留意すべき事項を記載

- ・ 盛土
- ・ 切土
- ・ 擁壁
- ・ 工事施行中の防災措置

(3)施工管理上の留意事項

出来形管理や品質管理（コンクリート強度、基礎杭の支持力、盛土の締固め度、基礎地盤の地耐力、盛土材料の土質試験、グラウンドアンカー工のアンカー試験等）などの資料を整備するほか、工事の進捗に応じた施工管理（工程管理・品質管理・出来高管理等）や現場管理（安全管理・環境保全等）の状況などを写真に記録しておく必要があります。

(4)建設発生土の搬出先の明確化等

資源有効利用促進法省令の改正や、ストックヤード運営事業者登録制度の創設により、元請業者は、搬出された建設発生土が不法・危険な盛土等に利用されないことがないよう、最終搬出先まで確認することが義務づけられたことについて記載

3-11 土石の堆積に関する技術的基準(1)

土石を堆積する土地の技術的基準

土石の堆積を行う場合には、以下の技術的基準を満たす必要があります。

(1)地盤

土石を堆積する土地（空地を含む）の勾配は、10分の1以下とすること。

※勾配が10分の1超の斜面地を平坦にするために造成を行い、当該造成が形質変更該当するときは、先に形質変更による工事の許可を取り、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。

(2)空地

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を設けること。

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を設けること。

(3)柵等の設置

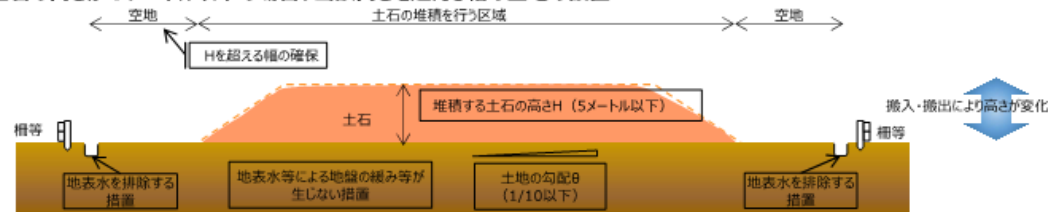
地区内に人がみだりに立ち入らないよう、柵等（ロープ等も可）を設置すること。

(4)側溝等の設置

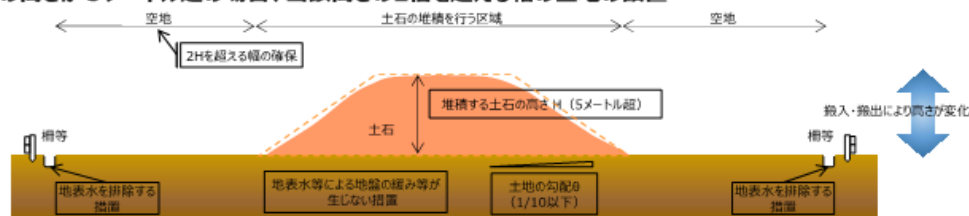
堆積した土石の周囲に、地表水を排除する側溝等の排水施設を設置すること（地表水の流入を防止できるようであれば素掘りの側溝等の簡素な措置とすることも可能）。

【参考】土石の堆積に係る技術的基準（政令）全般の概念図

(イ) 堆積する土石の高さが5メートル以下の場合、当該高さを超える幅の空地の設置



(ロ) 堆積する土石の高さが5メートル超の場合、当該高さの2倍を超える幅の空地の設置



※「柵等」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

「排水施設」は、地表水の流入を防止できるようであれば素掘り側溝等の簡素な措置とすることも可能

3-11 土石の堆積に関する技術的基準(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

(1)地盤の勾配が10分の1を超える場合の措置

①鋼板等（構台等）の設置

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を超える場合は、以下のとおり構台等を適切に設置すること。

- ・土石の堆積を行う面を有する構台等の堅固な構造物とすること。
- ・土石の堆積を行う面の勾配は、10分の1以下とすること。
- ・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。
- ・詳細な設計方法は「乗入れ構台設計・施工指針（日本建築学会 平成26年11月）」や「道路土工－仮設構造物工指針（日本道路協会 平成11年3月）」を参照するものとする。

(2)空地を設けない場合の措置

十分な空地の確保が困難な場合、以下①②いずれかの措置が必要です。

①鋼矢板等の設置

- ・堆積高さを超える鋼矢板や擁壁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。
- ・詳細な設計方法は「道路土工－仮設構造物工指針（日本道路協会 平成11年3月）」を参照するものとする。

②緩勾配での堆積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（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）。
- ・堆積した土石を防水性のシート等で覆うこと。