

第 3 章 崖面崩壊防止施設に関する技術的基準

3-1 崖面崩壊防止施設の設置

【政令】

(擁壁、排水施設その他の施設)

第六条 法第十三条第一項（法第十六条第三項において準用する場合を含む。以下同じ。）の政令で定める施設は、擁壁、崖面崩壊防止施設（崖面の崩壊を防止するための施設（擁壁を除く。）で、崖面を覆うことにより崖の安定を保つことができるものとして主務省令で定めるものをいう。以下同じ。）、排水施設若しくは地滑り抑止ぐい又はグラウンドアンカーその他の土留とする。

(崖面崩壊防止施設の設置に関する技術的基準)

第十四条 法第十三条第一項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち崖面崩壊防止施設の設置に関するものは、次に掲げるものとする。

- 一 盛土又は切土（第三条第四号の盛土及び同条第五号の盛土又は切土を除く。以下この号において同じ。）をした土地の部分に生ずる崖面に第八条第一項第一号（ハに係る部分を除く。）の規定により擁壁を設置することとした場合に、当該盛土又は切土をした後の地盤の変動、当該地盤の内部への地下水の浸入その他の当該擁壁が有する崖の安定を保つ機能を損なうものとして主務省令で定める事象が生ずるおそれが特に大きいと認められるときは、当該擁壁に代えて、崖面崩壊防止施設を設置し、これらの崖面を覆うこと。 二 省略

【省令】

(崖面崩壊防止施設)

第十一条 令第六条の主務省令で定める施設は、鋼製の骨組みに栗石その他の資材が充填された構造の施設その他これに類する施設とする。

(擁壁が有する崖の安定を保つ機能を損なう事象)

第三十一条 令第十四条第一号（令第十八条及び第三十条第一項において準用する場合を含む。）の主務省令で定める事象は、次に掲げるものとする。

- 一 盛土又は切土をした後の地盤の変動
二 盛土又は切土をした後の地盤の内部への地下水の浸入
三 前二号に掲げるもののほか、擁壁が有する崖の安定を保つ機能を損なう事象

【解説】

崖面崩壊防止施設は、地盤の変動が生じた場合においても崖面と密着した状態を保持することができ、地下水を有効に排除することが可能な構造を有する施設をいいます。

盛土又は切土により生じた崖面は、擁壁で覆うことが原則です。しかしながら、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、保全対象との位置的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となります。

計画に当たっては、擁壁と同様に、土圧、水圧及び自重等により損壊、転倒、滑動又は沈下しないことを構造計算等で確認する必要があります。崖面崩壊防止施設の構造特性を表 3-1 に示します。

表 3-1 崖面崩壊防止施設と擁壁の特性^[17]

施設種別	崖面崩壊防止施設	擁壁
代表工種	<ul style="list-style-type: none"> ・鋼製枠工 ・大型かご枠工 ・ジオテキスタイル補強土壁工 	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄筋コンクリート擁壁 ・無筋コンクリート擁壁 ・練積み擁壁
施設の構造特性	<ul style="list-style-type: none"> ・土圧等により損壊、転倒、滑動又は沈下をしない構造 ・地盤の変形に追従することができる構造 ・構造物の全面が透水性を有しており、背面地下水を速やかに排水できる構造 	<ul style="list-style-type: none"> ・土圧等により損壊、転倒、滑動又は沈下しない構造 ・壁面はコンクリート等の剛な構造 ・壁面に設ける水抜き等により排水する構造
地盤の変形への追従性	高い (構造物自体が変形して土圧に抵抗する)	低い (剛な構造体であり、変形により健全性を損なう)
耐土圧性	あり (相対的に小さい土圧)	あり (相対的に大きい土圧)
透水性	高い※ (構造的全体から排水)	— (水抜き等により排水)

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

(審査基準)

図面等により、崖面崩壊防止施設を適用できる土地であることを確認する。

〈崖面崩壊防止施設を適用できる土地〉

- ① 地盤の支持力が小さく不同沈下が懸念される又は湧水や常時流水等が認められる場所であること。
- ② 土地利用計画、周囲の状況から勘案して、地盤の変形を許容できること。

(推奨)

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

[17] 盛土等防災マニュアルの解説(盛土等防災研究会 編集)

3-2 崖面崩壊防止施設の設計

【政令】

(崖面崩壊防止施設の設置に関する技術的基準)

第十四条 法第十三条第一項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち崖面崩壊防止施設の設置に関するものは、次に掲げるものとする。 一 省略

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

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

ロ 土圧等によつて損壊、転倒、滑動又は沈下をしない構造であること。

ハ その裏面に浸入する地下水を有効に排除することができる構造であること。

【省令】

(擁壁が有する崖の安定を保つ機能を損なう事象)

第三十一条 令第十四条第一号(令第十八条及び第三十条第一項において準用する場合を含む。)の主務省令で定める事象は、次に掲げるものとする。

一 盛土又は切土をした後の地盤の変動

二 盛土又は切土をした後の地盤の内部への地下水の浸入

三 前二号に掲げるもののほか、擁壁が有する崖の安定を保つ機能を損なう事象

【解説】

崖面崩壊防止施設の設計・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す。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を行ってください。

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してください。

- ① 土圧等によって崖面崩壊防止施設が損壊しないこと
- ② 土圧等によって崖面崩壊防止施設が転倒しないこと
- ③ 土圧等によって崖面崩壊防止施設の基礎が滑らないこと
- ④ 土圧等によって崖面崩壊防止施設が沈下しないこと

山地・森林等で設置する場合は、山地・森林の場が有する特性に考慮した設計を行う必要があります。

具体的な設計方法については、治山技術基準(林野庁)、道路土工 擁壁工指針((公社)日本道路協会)等を参照してください。

第 4 章 崖面及びその他の地表面について講ずる措置に関する技術的基準

4-1 法面の保護

【政令】

(崖面及びその他の地表面について講ずる措置に関する技術的基準)

第十五条 法第十三条第一項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち崖面について講ずる措置に関するものは、盛土又は切土をした土地の部分に生ずることとなる崖面（擁壁又は崖面崩壊防止施設で覆われた崖面を除く。）が風化その他の侵食から保護されるよう、石張り、芝張り、モルタルの吹付けその他の措置を講ずることとする。

2 法第十三条第一項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち盛土又は切土をした後の土地の地表面（崖面であるもの及び次に掲げる地表面であるものを除く。）について講ずる措置に関するものは、当該地表面が雨水その他の地表水による侵食から保護されるよう、植栽、芝張り、板柵工その他の措置を講ずることとする。

一 第七条第二項第一号の規定による措置が講じられた土地の地表面

二 道路の路面の部分その他当該措置の必要がないことが明らかな地表面

【解説】

盛土又は切土に伴って生じる法面（崖面を含む）が、風化したり、侵食を受けたり、緩んだりするなどして不安定化することを防止するため、法面保護工により地盤面を保護する必要があります。

なお、擁壁又は崖面崩壊防止施設で覆われた法面については、適用はありません。

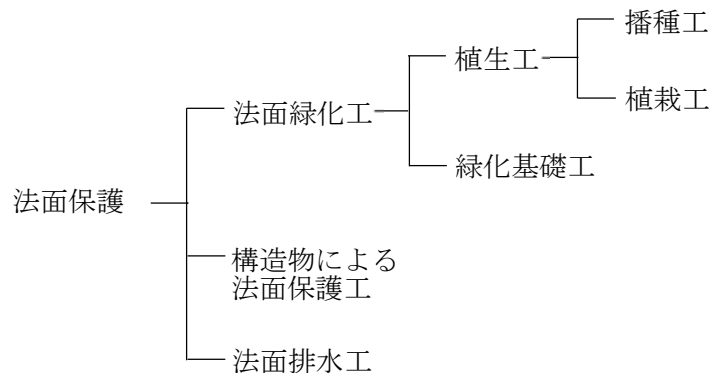


図 4-1 法面保護工の分類^[18]

(審査基準)

図面等により、法面の状況に応じた適切な工法により法面が保護されていることを確認する。適切な工法については、盛土により生じた法面は図 4-3、切土により生じた法面は図 4-4, 4-5, 4-6 のフローにより判定する。

[18] 盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会 編集）一部加工

技術的基準

法面全体を覆う構造物工を使用するときは、水抜き穴、伸縮目地の設置が必要である。このほか、保護工の詳細については、「道路土工 切土・斜面安定工指針（（公社）日本道路協会、平成 21 年 6 月）のり面保護工」を参考に設計すること。

なお、次に掲げる法面（崖面を除く）については、保護の必要がない。

〈保護の必要がない地盤面〉

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

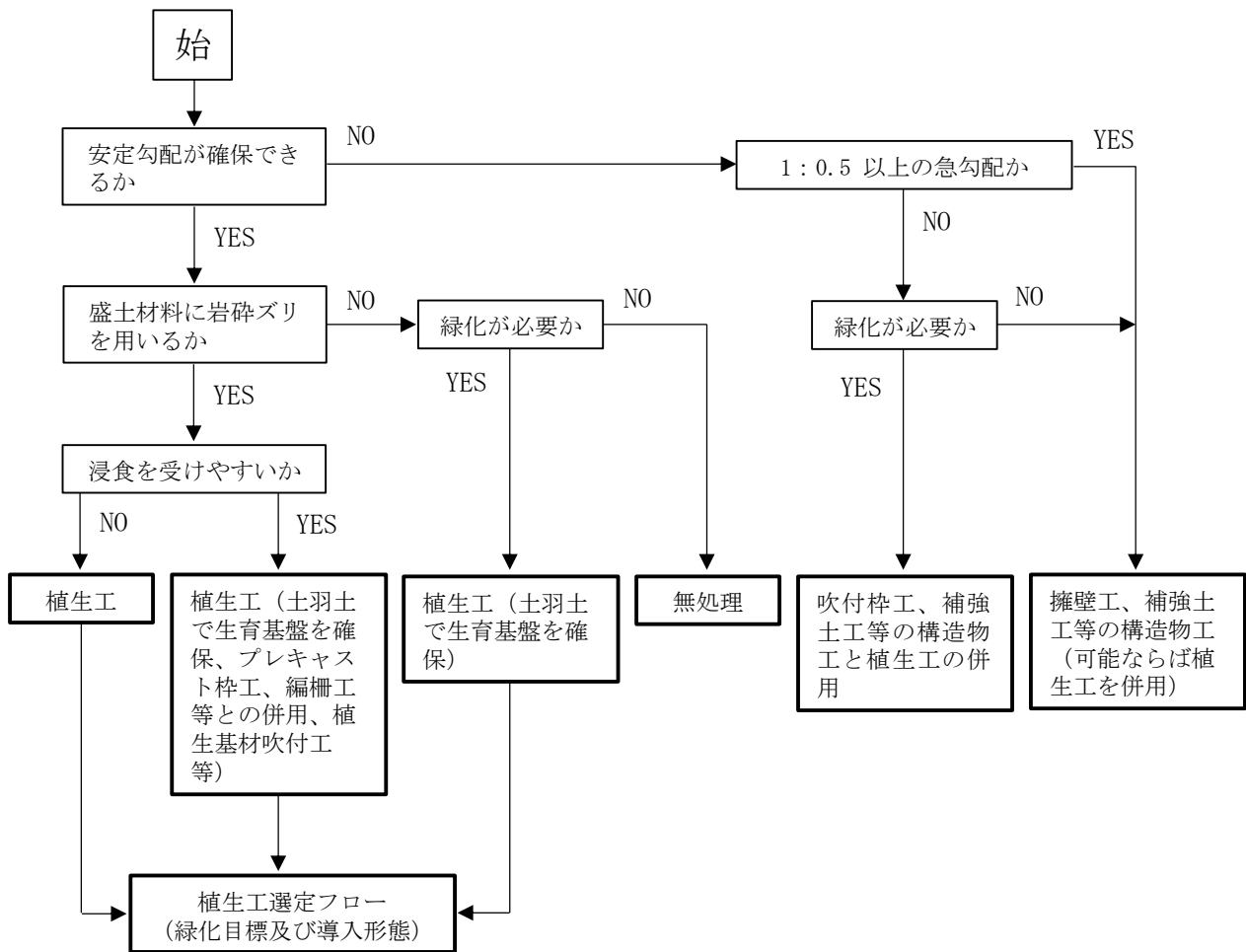


図 4-3 法面保護工選定フロー（盛土法面の場合）^[19]

- ・ 安定勾配は、表 4-1 に示す地山の土質に対する標準法面勾配の平均値程度を目安とすること。
- ・ 岩砕ズリは、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する。
- ・ 浸食を受けやすい盛土材料として、砂や砂質土等が挙げられる。
- ・ 植生工選定フローは、道路土工・切土工・斜面安定工指針（（公社）日本道路協会）を参照すること。

表 4-1 盛土材料及び盛土高に対する標準法面勾配の目安^[20]

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

[19] 盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会 編集）一部加工

[20] 道路土工-盛土工指針（（公社）日本道路協会）

技術的基準

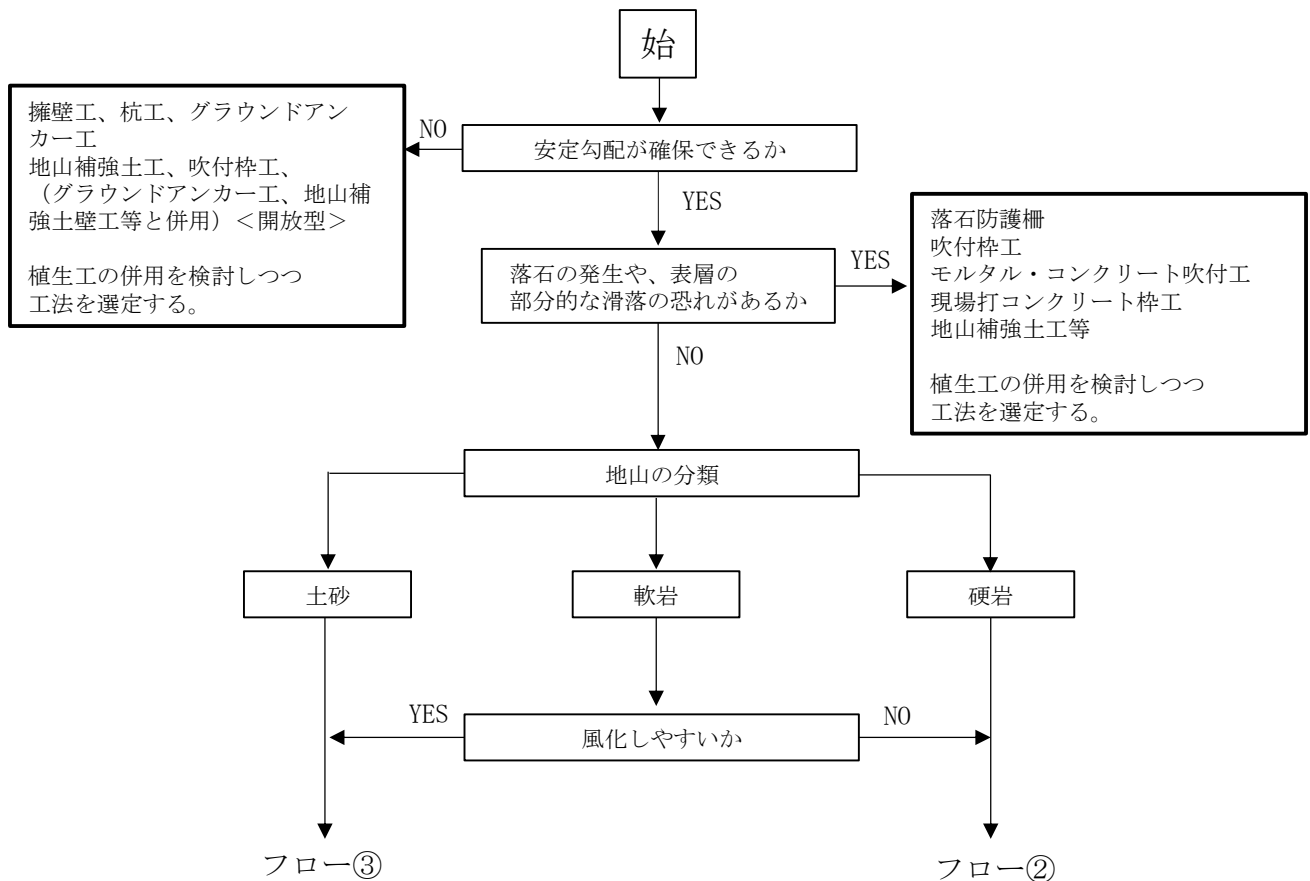


図 4-4 法面保護工の選定フロー①（切土法面の場合）^[21]

- ・安定勾配は、表 4-2 に示す地山の土質に対する標準法面勾配の平均値程度を目安とすること。
- ・落石の恐れの有無は、道路土工・切土工・斜面安定工指針（（公社）日本道路協会）を参照にして判断すること。
- ・地山の分類は、下記に示す通りとする。^[22]
 - 硬岩：亀裂がまったくないものか、少ないもの、密着の良いもの
 - 軟岩：固結程度の良い第 4 紀層、風化の進んだ第 3 紀層以前のもの、リッパ掘削できるもの
 - 土砂：礫混じり土、砂、普通土、粘性土、高含水比粘性土等のこと
- ・風化しやすいものとして、第三紀の泥岩、頁岩、固結度の低い凝灰岩、蛇紋岩等がある。
- ・構造物工による保護工が施工された法面において、環境・景観対策上必要な場合には緑化工を施すこと。

[21] 盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会 編集）一部加工

[22] 道路土工要綱（（公社）日本道路協会）一部加工

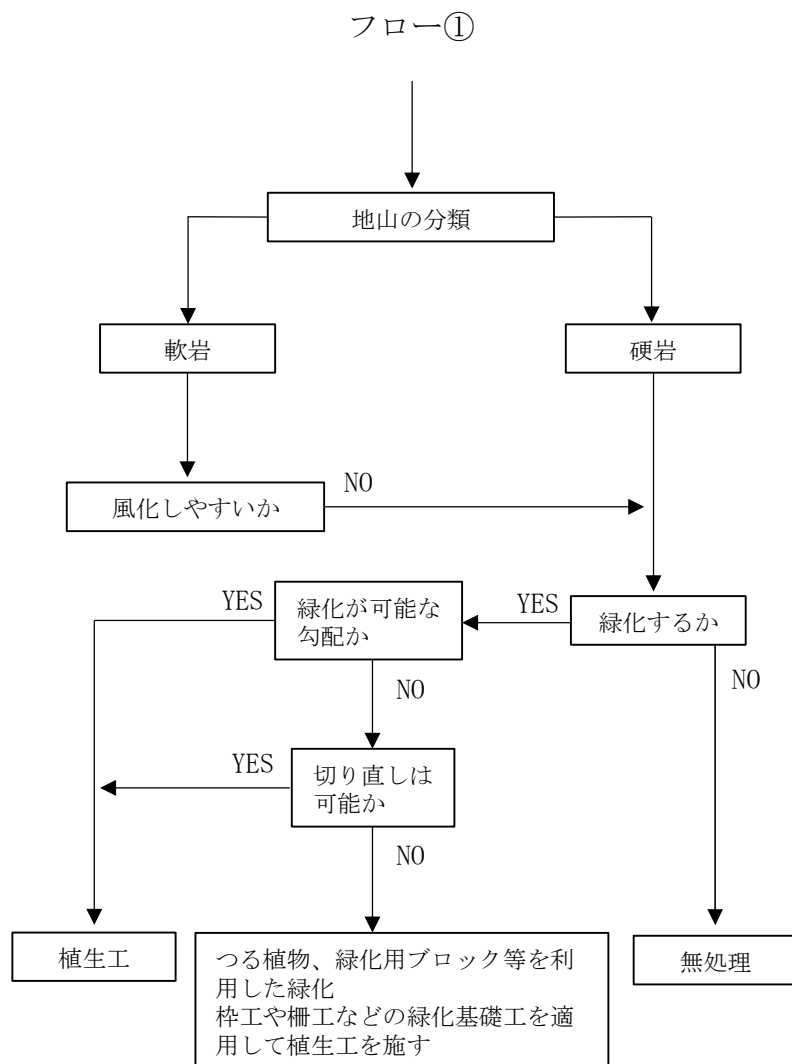


図 4-5 法面保護工の選定フロー②（切土法面の場合）^[23]

- ・緑化は、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こと。
- ・ここでいう切り直しは、緑化のための切直しを意味する。

[23] 盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会 編集）一部加工

技術的基準

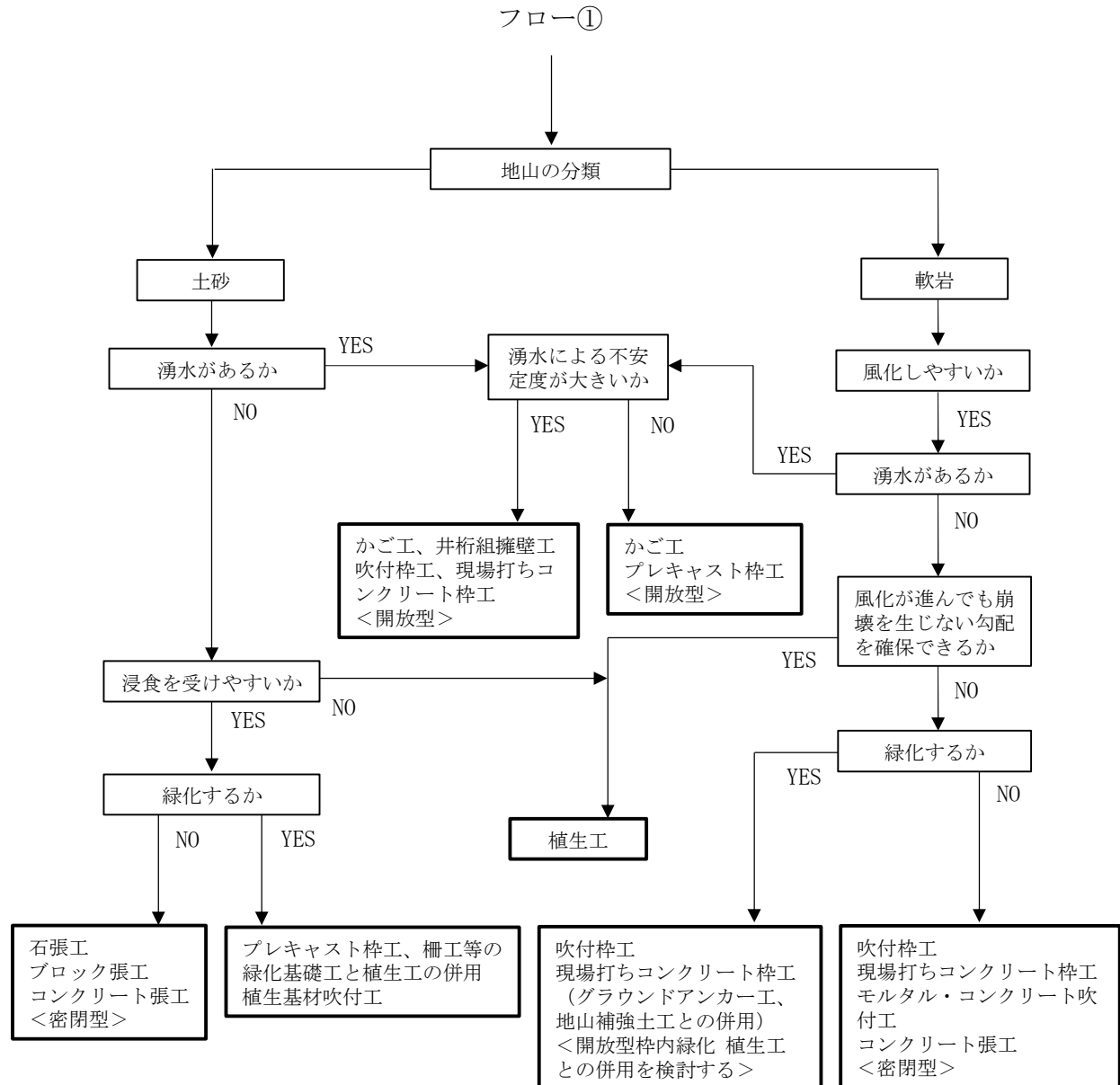


図 4-6 法面保護工の選定フロー③（切土法面の場合）^[24]

- ・ 風化が進んでも崩壊を生じない勾配は、表 4-2 に示す密実でない土砂の標準法面勾配の平均値程度を目安とすること。
- ・ 浸食を受けやすい土砂は、しらす、まさ、土砂、段丘礫層等、主として砂質土からなる土砂が挙げられる。
- ・ 湧水による不安定度は、主として、安定度の大小によって判断し、安定度が特に低い場合にかご工、井桁組擁壁工、吹付砕工、現場打コンクリート砕工を用いる。

[24] 盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会 編集）一部加工

技術的基準

表 4-2 切土に対する標準法面勾配^[25]

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

[25] 道路土工-切土工・斜面安定工指針（（公社）日本道路協会）一部加工

第 5 章 排水施設に関する技術的基準

【政令】

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

第七条 法第十三条第一項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち地盤について講ずる措置に関するものは、次に掲げるものとする。

- 一 盛土をする場合においては、盛土をした後の地盤に雨水その他の地表水又は地下水（以下「地表水等」という。）の浸透による緩み、沈下、崩壊又は滑りが生じないよう、次に掲げる措置を講ずること。 イ 省略
- ロ 盛土の内部に浸透した地表水等を速やかに排除することができるよう、砂利その他の資材を用いて透水層を設けること。 ハ、二 省略

(排水施設の設置に関する技術的基準)

第十六条 法第十三条第一項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち排水施設の設置に関するものは、盛土又は切土をする場合において、地表水等により崖崩れ又は土砂の流出が生ずるおそれがあるときは、その地表水等を排除することができるよう、排水施設で次の各号のいずれにも該当するものを設置することとする。

- 一 堅固で耐久性を有する構造のものであること。
- 二 陶器、コンクリート、れんがその他の耐水性の材料で造られ、かつ、漏水を最少限度のものとする措置が講ぜられているものであること。ただし、崖崩れ又は土砂の流出の防止上支障がない場合においては、専ら雨水その他の地表水を排除すべき排水施設は、多孔管その他雨水を地下に浸透させる機能を有するものとすることができる。
- 三 その管渠の勾配及び断面積が、その排除すべき地表水等を支障なく流下させることができるものであること。
- 四 専ら雨水その他の地表水を排除すべき排水施設は、その暗渠である構造の部分の次に掲げる箇所に、ます又はマンホールが設けられているものであること。

イ 管渠の始まる箇所

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

ハ 管渠の内径又は内法幅の百二十倍を超えない範囲内の長さごとの管渠の部分のその清掃上適当な箇所

五 ます又はマンホールに、蓋が設けられているものであること。

六 ますの底に、深さが十五センチメートル以上の泥溜めが設けられているものであること。

2 前項に定めるもののほか、同項の技術的基準は、盛土をする場合において、盛土をする前の地盤面から盛土の内部に地下水が浸入するおそれがあるときは、当該地下水を排除することができるよう、当該地盤面に排水施設で同項各号（第二号ただし書及び第四号を除く。）のいずれにも該当するものを設置することとする。

【解説】

地表水等により崖崩れ又は土砂の流出が生ずるおそれがあるときに、排水施設を設けることを規定しています。法面を流下する表面水により表面が侵食、洗掘されることを防ぐため、表面排水工を適切に設置しなければなりません。また、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、盛土内の地下水が地震時の滑動崩落の要因になることから、地下排水工を適切に設置する必要があります。

5-1 排水工の分類

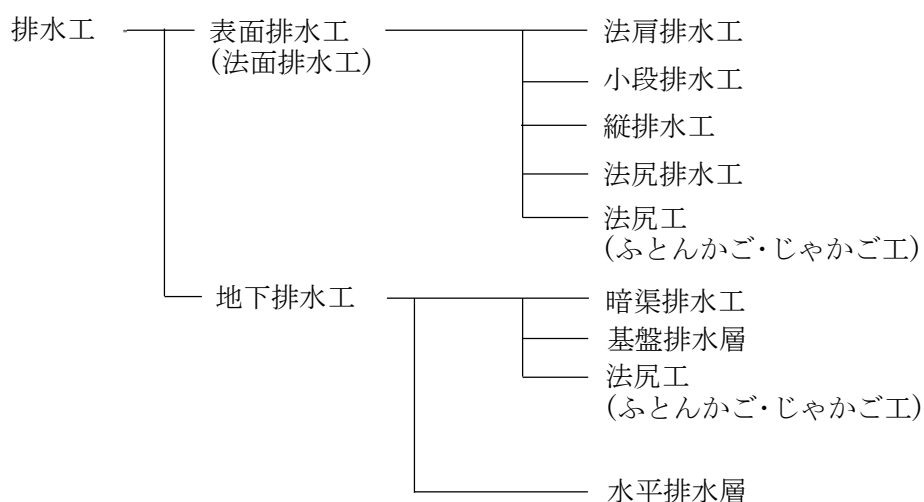


図 5-1 排水工の分類^[26]

5-2 排水工（管渠）の構造

（審査基準）

図面等により排水工の構造が、以下の基準に適合していることを確認する。

＜排水工（管渠）の構造＞

- ・排水工は、堅固で耐久性を有する構造のものであること。
- ・排水工は、陶器、コンクリート、れんがその他の耐水性の材料で造られ、かつ、漏水を最小限度のものとする措置が講ぜられているものであること。
- ・管渠の勾配及び断面積は流量計算により求めること。
- ・雨水その他の地表水を排除すべき排水工は、その暗渠である構造の部分の次にげる箇所に、ます又はマンホールが設けられているものであること。

ア 管渠が始まる箇所

イ 排水の流下方向又は勾配が著しく変化する箇所

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

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

[26] 道路土工 盛土工指針（（公社）日本道路協会）一部加工

5-3 表面排水工

(1) 表面排水工の種類

表面排水工の種類とその機能は表 5-1 に示すとおりとする。

表 5-1 表面排水工の種類^[27]

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

(2) 表面排水工の配置

（審査基準）

図面等により、以下に示す場合に排水工が設置されていることを確認する。

＜法肩排水工＞

- ・法肩より上部に斜面地が続くなど、法肩に外部から地表水等の流入が想定される場合は、法肩に排水工を設置すること。
- ・高盛土又は溪流等における盛土を行う場合は、必ず設置すること。

＜小段排水工＞

- ・崖面天端には、原則、排水工を設置すること。ただし、他の措置を講じ、適切に地表水を排水できるときは、この限りではない。
- ・高盛土又は溪流等における盛土を行う場合は、必ず設置すること。

＜縦排水工＞

- ・法肩排水工、小段排水工又は法尻排水工を設置する場合、必要に応じて、縦排水工を設置すること。
- ・高盛土又は溪流等における盛土を行う場合は必ず設置すること。

＜法尻排水工＞

- ・高盛土又は溪流等における盛土を行う場合は設置すること。

（推奨）

高盛土又は溪流等における盛土以外にも、必要に応じて表面排水工を設置することが望ましい。

[27] 道路土工 盛土工指針（（公社）日本道路協会）一部加工

(3) 表面排水工の構造

(審査基準)

図面等により、排水工が以下に示すとおり適切に設計されていることを確認する。

＜法肩排水工＞

- ・法肩排水工は、道路土工 盛土工指針（(公社)日本道路協会）を参考に設計すること。

＜小段排水工＞

- ・小段排水工は、道路土工 盛土工指針（(公社)日本道路協会）を参考に設計すること。

＜縦排水工＞

縦排水工の設計に当たっては、以下のとおりとすること。

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

＜法尻排水工＞

- ・法尻排水工の流末は、排水能力のある施設に接続するよう設計すること。

＜法尻工＞

- ・法尻工は、表 5-2 を参考に設置すること。

表 5-2 法尻工の標準的な仕様

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

5-4 地下排水工

(1) 地下排水工の種類

盛土崩壊の多くが湧水、地下水、降雨等の浸透水を原因とするものであること、また盛土内の地下水が地震時の滑動崩落の要因となることから、盛土内に表 5-3 に示す地下排水工を十分に設置し、基礎地盤からの湧水や地下水の上昇を防ぐことにより、盛土の安定を図る必要がある。

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。

表 5-3 地下排水工の種類^[28]

工種	排水工の種類	役割
地下排水工	暗渠排水工	盛土最下部に盛土地盤全体の安定を保つ
	基盤排水層	地山から盛土への水の浸透防止
	法尻工（ふとんかご・じゃかご工）	盛土内の浸透水の排除及び法面の崩壊防止
	水平排水層	地下水上昇の防止 降雨による浸透水の排除

[28] 盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会 編集）一部加工

(2) 暗渠排水工

(審査基準)

高盛土又は溪流等における盛土の場合には、図面等により、以下のとおり暗渠排水工を適切に設置する計画であることを確認する。

〈標準仕様〉

- ・暗渠排水工の標準的な仕様は表 5-4 のとおりとすること。

表 5-4 暗渠排水工の標準的な仕様^[29]

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

(推奨)

- ・ 吸水渠（有孔管・透水管）は、吸水できる反面漏水する可能性があるため、盛土法面のように漏水すると危険な箇所では使用しないことが望ましい。
- ・ 大規模盛土造成地に該当する造成を行う場合など、高盛土又は溪流等における盛土以外にも、必要に応じて暗渠排水工を設置することが望ましい。
- ・ 流域等が大規模な場合は、流域面積を考慮し適切な仕様を検討すること。

[29] 盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会 編集）一部加工

表 5-5 地下水排水暗渠の分類^[30]

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

- ・暗渠は、基本的に管材と周囲のフィルター材等から構成される。吸水渠は、有孔管や透水管などを使用し、吸水できる反面漏水する可能性があり、盛土法面のように漏水すると危険な個所では使用できない特徴がある。集水渠は、無孔管を使用し、それ自体には地下水を吸水する機能はなく吸水した地下水を下流へ流下させるだけの機能しか持たないが、漏水しない特徴がある。表 5-6 に区分を示す。

表 5-6 吸水渠、集水渠の区分^[31]

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

[30][31] 盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会 編集）一部加工

(3) 基盤排水層

(審査基準)

高盛土又は溪流等における盛土の場合には、図面等により、以下のとおり基盤排水層を適切に設置する計画であることを確認する。

<標準仕様>

基盤排水層の標準的な仕様は、表 5-7 のとおりとする。

表 5-7 基盤排水層の標準的な仕様^[32]

項目	仕様
配置	<ul style="list-style-type: none"> ・法尻から法肩の水平距離の1/2の範囲に設置 ・地表面勾配 $i < 1:4$ の谷底部を包括して設置 ・湧水等の顕著な箇所等に設置
層厚	<ul style="list-style-type: none"> ・標準：0.5mを標準とする（溪流等における盛土をはじめとする地下水が多いことが想定される場合等は1.0m以上）
材料	<ul style="list-style-type: none"> ・透水性が高い材料

(推奨)

高盛土又は溪流等における盛土以外にも、必要に応じて基盤排水層を設置することが望ましい。

(4) 法尻工

(審査基準)

高盛土又は溪流等における盛土の場合には、図面等により、以下のとおり法尻工を適切に設置する計画であることを確認する。

法尻工の標準的な仕様は、表 5-8 のとおりとする。

表 5-8 法尻工の標準的な仕様

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

(推奨)

高盛土又は溪流等における盛土以外にも、必要に応じて法尻工を設置することが望ましい。

[32] 盛土等防災マニュアルの解説（盛土等防災研究会 編集）一部加工

(5) 水平排水層

【政令】

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

第七条 法第十三条第一項の政令で定める宅地造成に関する工事の技術的基準のうち地盤について講ずる措置に関するものは、次に掲げるものとする。

- 一 盛土をする場合においては、盛土をした後の地盤に雨水その他の地表水又は地下水（以下「地表水等」という。）の浸透による緩み、沈下、崩壊又は滑りが生じないよう、次に掲げる措置を講ずること。 イ 省略
- ロ 盛土の内部に浸透した地表水等を速やかに排除することができるよう、砂利その他の資材を用いて透水層を設けること。 ハ、ニ 省略

【解説】

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

(審査基準)

高盛土又は溪流等における盛土の場合には、図面等により、水平排水層を適切に設置する計画であることを確認する。

(推奨)

高盛土又は溪流等における盛土以外にも、必要に応じて水平排水層を設置することが望ましい。

5-5 排水施設の断面

排水施設の断面は、降雨強度、排水面積、地形・地質、土地利用計画等に基づいて算定した雨水等の計画流出量を安全に排除できるよう決定すること。排水施設の断面は、設計上の計算で得られたものに対して少なくとも 20%の余裕をみて定めること。以下で示す降雨強度式等は 1ha 以下の盛土もしくは切土までとし、1ha 以上の盛土もしくは切土については、市河川課と事前に協議すること。

(1) 雨水流出量

＜雨水流出量の算定＞

①計画雨水量は、降雨量と地形から想定されるもので、開発区域内の雨水はもちろん、周辺の地形の状況から考えて、たとえば背後に丘陵地があるなど、当然その区域の雨水を処理しなければならない場合は、開発区域外の区域もあわせて排水面積を定めること。

②計画雨水量 Q の算定方法は、原則として次の合理式により算出する。

$$Q = \frac{1}{360} \cdot C \cdot I \cdot A$$

Q : 計画雨水量 (m³/sec)

C : 流出係数

I : 降雨強度 (mm/hr)

A : 排水面積 (ha)

＜降雨強度＞

降雨強度は、10 年確率を基本とし、集水性が高い場合や盛土規模等が大きい場合は総合的に判断すること。

表 5-9 降雨強度選択の判断例^{[33][34]}

降雨強度	判断例
10 年	・ 基本とする。
20 年	・ 人家等の人命に関わる保全対象が事業区域に隣接している場合など排水施設の周囲に溢水した際に保全対象に大きな被害を及ぼすことが見込まれる場合
30 年	・ 溪流等における盛土や広範囲に及ぶ開発事業等のうち集水性が高い場合 ・ 要配慮者利用施設等の災害発生時の避難に特別の配慮が必要となるような重要な保全対象がある場合
100 年	・ 特に大きな影響が見込まれる溪流等における高さ 15 メートルを超える盛土

[33] 林地開発許可申請の手引（福岡県農林水産部農山漁村振興課）一部加工

[34] 盛土等防災マニュアルの主な改正概要と考え方（国土交通省）一部加工

降雨強度 I は、原則として次のタルボット式により算出する。（表 5-12 参照）

$$I = a / (t + b)$$

a 、 b : 計画雨水量 (m³/sec)

t : 流達時間 (表 5-10 参照)

<流達時間>

流達時間(t)は、表 5-10 を参考とする。

表 5-10 流達時間 t ^[35]

流域面積	流達時間
50ha 以下	10 分
100ha 以下	20 分
500ha 以下	30 分

<流出係数>

流出係数(C)は、表 5-11 に示す。

表 5-11 流出係数 C ^[36]

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

[35] 林地開発許可申請の手引（福岡県農林水産部農山漁村振興課）一部加工

[36] 都市計画法に基づく開発行為等の審査基準（市都市計画課）一部加工

技術的基準

表 5-12 降雨強度式（タルボット式）^{〔37〕}

適用地域	10 年確率	20 年確率	30 年確率	100 年確率
久留米市	$\frac{7033}{t + 41}$	$\frac{7954}{t + 44}$	$\frac{8484}{t + 46}$	$\frac{9983}{t + 49}$

〔37〕 林地開発許可申請の手引（福岡県農林水産部農山漁村振興課）一部加工

(2) 排水施設断面の決定

排水断面の決定にあたっては、先に求めた雨水流出量及び現地の実状、管理面を考慮して断面を決定すること。

排水能力は、雨水流出量に対して少なくとも 20%の余裕を見込むこと。

流出（雨水流出量）×1.2 ≤ 排水能力（流下可能量）

① 流下可能量（ Q ）

水路、暗渠等の排水施設の流下可能量の算定は、次の式によるものとする。

$$Q = A \cdot V$$

Q : 流下可能流量 (m³/sec)

A : 流水部分の断面積 (m²)

V : 平均流速 (m/sec)

② 平均流速（ V ）

流速の算定には、マンニングの式を用いる。

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

n : 粗度係数 (③ 粗度係数(n)を参照)

R : 径深 (m) 潤辺長を P (m)とすれば $R = A/P$ (m)

I : 排水路勾配

※許容される流速

許容される平均流速の範囲を表 5-13 に示す。土地利用の目的等に応じ参考とすること。

表 5-13 許容される平均流速の範囲^[38]

側溝の材質	平均流速の範囲 (m/sec)
コンクリート	0.6～3.0
アスファルト	0.6～1.5
石張りまたはブロック	0.6～1.8
きわめて堅硬な砂利又は粘土	0.6～1.0
粗砂または砂利質土	0.3～0.6
砂または砂質土で相当量の粘土を含む	0.2～0.3
微細な砂質土またはシルト	0.1～0.2

[38] 都市計画法に基づく開発行為等の審査基準（市都市計画課）一部加工

③ 粗度係数 (n)

粗度係数は、表 5-14 に示す。

表 5-14 粗度係数 n の値^[39](都市計画法に基づく開発行為等の審査基準)

水路の形式	水路の状況	n の範囲	粗度係数 n
カルバート	現場打ちコンクリート		0.015
	コンクリート管		0.013
	コルゲートメタル管(1形)		0.024
	〃(2形)		0.033
	〃(ペーピングあり)		0.012
	塩化ビニル管		0.010
	コンクリート2次製品		0.013
ライニングした水路	鋼、塗装なし、平滑	0.011～0.014	0.012
	モルタル	0.011～0.015	0.013
	木、かんな仕上げ	0.012～0.018	0.015
	コンクリート、コテ仕上げ	0.011～0.015	0.015
	コンクリート、底面砂利	0.015～0.020	0.017
	石積み、モルタル目地	0.017～0.030	0.025
	空石積み	0.023～0.035	0.032
	アスファルト、平滑	0.013	0.013
ライニングなし水路	土、直線、等断面水路	0.016～0.025	0.022
	土、直線水路、雑草あり	0.022～0.033	0.027
	砂利、直線水路	0.022～0.030	0.025
	岩盤直線水路	0.025～0.040	0.035
	整正断面水路	0.025～0.033	0.030
自然水路	非常に不整性な断面、雑草、立木多し	0.075～0.150	0.100

[39] 都市計画法に基づく開発行為等の審査基準（市都市計画課）一部加工

5-6 排水施設の構造等

排水施設の構造等は、次のことに留意してください。

- ア 排水施設は、立地条件等を勘案して、その目的及び必要性に応じた堅固で耐久力を有する構造であり、漏水が最小限度となるよう措置されていること。
- イ 排水施設のうち暗渠である構造の部分には、維持管理上必要なます又はマンホールの設置等の措置が講ぜられていること。
- ウ 排水施設は、排水量が少なく土砂の流出又は崩壊を発生させるおそれがない場合を除き、排水を河川等まで導くように計画されていること。

第 6 章 土石の堆積に関する技術的基準

6-1 土石の堆積

【政令】

(土石の堆積に関する工事の技術的基準)

第十九条 法第十三条第一項の政令で定める土石の堆積に関する工事の技術的基準は、次に掲げるものとする。

- 一 堆積した土石の崩壊を防止するために必要なものとして主務省令で定める措置を講ずる場合を除き、土石の堆積は、勾配が十分の一以下である土地において行うこと。
 - 二 土石の堆積を行うことによって、地表水等による地盤の緩み、沈下、崩壊又は滑りが生ずるおそれがあるときは、土石の堆積を行う土地について地盤の改良その他の必要な措置を講ずること。
 - 三 堆積した土石の周囲に、次のイ又はロに掲げる場合の区分に応じ、それぞれイ又はロに定める空地（勾配が十分の一以下であるものに限る。）を設けること。
 - イ 堆積する土石の高さが五メートル以下である場合 当該高さを超える幅の空地
 - ロ 堆積する土石の高さが五メートルを超える場合 当該高さの二倍を超える幅の空地
 - 四 堆積した土石の周囲には、主務省令で定めるところにより、柵その他これに類するものを設けること。
 - 五 雨水その他の地表水により堆積した土石の崩壊が生ずるおそれがあるときは、当該地表水を有効に排除することができるよう、堆積した土石の周囲に側溝を設置することその他の必要な措置を講ずること。
- 2 前項第三号及び第四号の規定は、堆積した土石の周囲にその高さを超える鋼矢板を設置することその他の堆積した土石の崩壊に伴う土砂の流出を有効に防止することができるものとして主務省令で定める措置を講ずる場合には、適用しない。

【省令】

(柵その他これに類するものの設置)

第三十三条 令第十九条第一項第四号（令第三十条第二項において準用する場合を含む。）に規定する柵その他これに類するものは、土石の堆積に関する工事が施行される土地の区域内に人がみだりに立ち入らないよう、見やすい箇所に関係者以外の者の立入りを禁止する旨の表示を掲示して設けるものとする。

【解説】

土石の堆積に関する工事を行うに当たっては、堆積する土地の周囲に空地を設置することや立ち入り防止措置等を講じる必要があります。

(審査基準)

図面等により、工事の計画が以下の基準に適合することを確認する。

〈堆積する土地の地盤〉

- ・ 土石を堆積する土地（空地を含む）の勾配は、10 分の 1 以下とすること。

- ・勾配の考え方は、図 6-1 によること。原地盤に極端な凹凸や段差がある場合には、堆積に先がけてできるだけ平坦にかき均すこと。
- ・地表水等による地盤の緩み等が生じるおそれがある場合は、地盤改良等の必要な措置を講ずること。

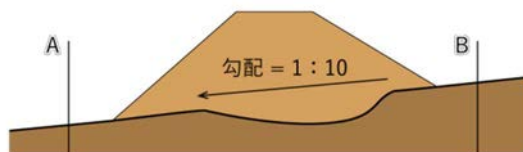


図 6-1 勾配の考え方

〈堆積する土地の基準〉

- ① 土石の堆積を行う区域の周囲に、以下のとおり空地を設けること。
 - ・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
 - ・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
- ② 空地の外側に側溝等を設置し、さらに、その外側に柵等を設けること。見やすい場所に関係者以外立入禁止の表示を行うこと。

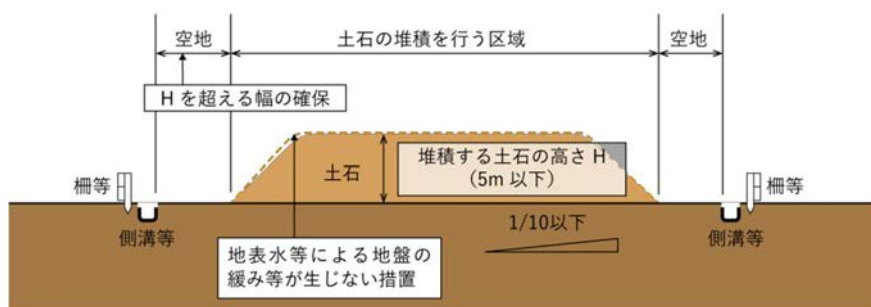


図 6-2 堆積する土地の基準（高さ 5m 以下）^[40]

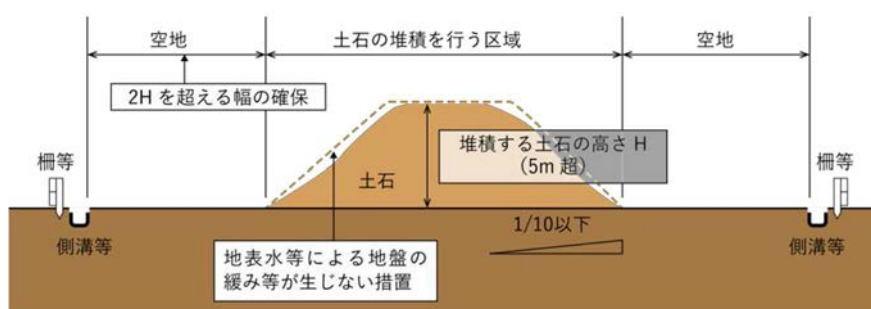


図 6-3 堆積する土地の基準（高さ 5m 超）^[41]

[40][41] 盛土等防災マニュアルの改正概要と考え方（国土交通省）一部加工

6-2 堆積した土砂の崩壊を防止する措置

【省令】

(堆積した土砂の崩壊を防止するための措置)

第三十二条 令第十九条第一項第一号(令第三十条第二項において準用する場合を含む。)の主務省令で定める措置は、土石の堆積を行う面(鋼板等を使用したものであって、勾配が十分の一以下であるものに限る。)を有する堅固な構造物を設置する措置その他の堆積した土砂の滑動を防ぐ又は滑動する堆積した土砂を支えることができる措置とする。

【解説】

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、堆積部(空地を含む)の勾配を10分の1以下とし、土石の流下を防止するために、構台等の土石の堆積を行う面を有する堅固な構造物を設置することを定めています。

(審査基準)

図面等により、以下のとおり構台等を適切に設置する計画であることを確認する。

〈構台等の仕様〉

- ・土石の堆積を行う面(鋼板等を使用したものに限る。)を有する構台等の堅固な構造物とすること。
- ・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。

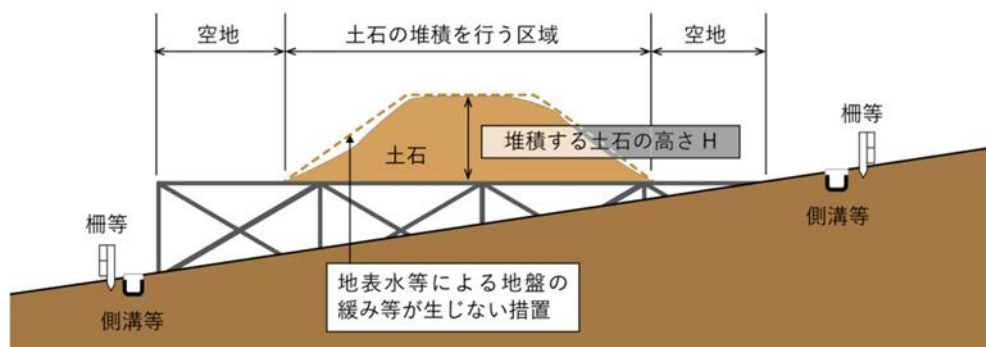


図 6-4 構台のイメージ^[42]

[42] 盛土等防災マニュアルの改正概要と考え方(国土交通省) 一部加工

6-3 土石の崩壊に伴う流出を防止する措置

【省令】

(土石の崩壊に伴う土砂の流出を防止する措置)

第三十四条 令第十九条第二項(令第三十条第二項において準用する場合を含む。)の主務省令で定める措置は、次に掲げるいずれかの措置とする。

- 一 堆積した土石の周囲にその高さを超える鋼矢板又はこれに類する施設(次項において「鋼矢板等」という。)を設置すること
 - 二 次に掲げる全ての措置
- イ 堆積した土石を防水性のシートで覆うことその他の堆積した土石の内部に雨水その他の地表水が浸入することを防ぐための措置
- ロ 堆積した土石の土質に応じた緩やかな勾配で土石を堆積することその他の堆積した土石の傾斜部を安定させて崩壊又は滑りが生じないようにするための措置

2 前項第一号の鋼矢板等は、土圧、水压及び自重によって損壊、転倒、滑動又は沈下をしない構造でなければならない。

【解説】

十分な空地の設置が困難な場合、堆積した土石の崩壊及び流出を防ぐため、①鋼矢板等の設置、②堆積勾配の規制及び防水性のシート等による保護による措置を定めています。

(審査基準)

堆積した土石の崩壊に伴う流出を防止する措置が、以下の基準に適合した仕様であることを確認する。

<土石の崩壊に伴う流出を防止する措置>

① 鋼矢板等の設置

当該高さを超える土石の堆積を土留めする。

- ・堆積高さを超える鋼矢板やこれに類する施設を設置すること。
- ・想定される最大堆積高さの際に発生する土圧、水压、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。

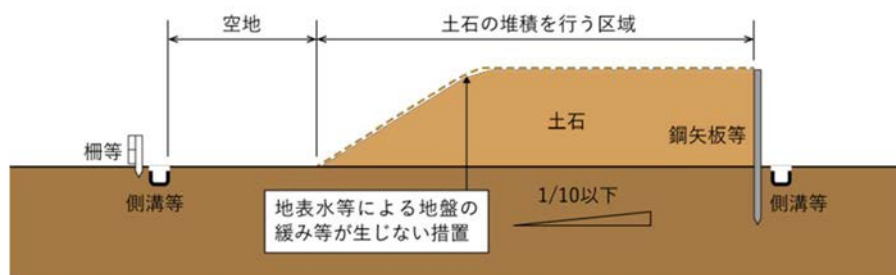


図 6-5 鋼矢板等の設置^[43]

[43] 盛土等防災マニュアルの改正概要と考え方（国土交通省）一部加工

② 堆積勾配の規制及び防水性のシート等による保護

堆積した土石の土質に応じた緩やかな勾配で土石を堆積し、降雨等による侵食を防ぐために堆積した土石を防水性のシート等で覆い表面を保護する。

- ・堆積する土石の土質に応じた、緩やかな勾配とすること。
- ・堆積した土石を防水性のシート等で覆うこと。

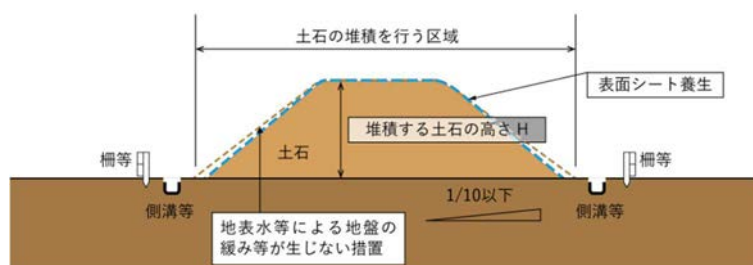


図 6-6 防水性シート等による保護^[44]

6-4 自立式土留めの設計

自立式土留めの設計については、「自立式鋼矢板設計マニュアル（一般社団法人 鋼管杭・鋼矢板技術協会、一般財団法人 先端建設技術センター）」を参照すること。

[44] 盛土等防災マニュアルの改正概要と考え方（国土交通省）