

第9章 崖面崩壊防止施設に関する技術的基準

1 崖面崩壊防止施設の設置2

2 崖面崩壊防止施設の設計4

1 崖面崩壊防止施設の設置

法令

【政令】

第6条（擁壁、排水施設その他の施設）

法第13条第1項（法第16条第3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。

第14条（崖面崩壊防止施設の設置に関する技術的基準）

法第13条第1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3条第4号の盛土及び同条第5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8条第1項第1号（ハに係る部分を除く。）の規定により擁壁を設置することとした場合に、当該盛土又は切土をした後の地盤の変動、当該地盤の内部への地下水の浸入その他の当該擁壁が有する崖の安定を保つ機能を損なうものとして主務省令で定める事象が生ずるおそれが特に大きいと認められるときは、当該擁壁に代えて、崖面崩壊防止施設を設置し、これらの崖面を覆うこと。

【省令】

第11条（崖面崩壊防止施設）

令第6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。

第31条（擁壁が有する崖の安定を保つ機能を損なう事象）

令第14条第1号（令第18条及び第30条第1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2号に掲げるもののほか、擁壁が有する崖の安定を保つ機能を損なう事象

解説

盛土又は切土により生じた崖面は、擁壁で覆うことが原則です。擁壁が有する崖の安定を保つ機能を損なう事象が生じる場所に限り、特例として崖面崩壊防止施設の使用を認めています。

崖面崩壊防止施設は、森林において治山技術として用いられてきたもので、擁壁と比較し変形追従性及び透水性が高い構造である一方で、耐土圧性や耐久性が低いという特徴があり、地盤の変動を許容しない土地や、保全対象に近い土地では崖面崩壊防止施設の設置はできません。

また、崖面崩壊防止施設が設置された土地は、宅地等の地盤の変動が許容されない土地利用は想定されていないことから、工事完了後も土地利用状況を把握する必要があります。

このため、浜松市は、法第4条に規定する基礎調査や第25条又は第44条に規定する報告徴取を実施し状況把握に取り組むとともに、崖面崩壊防止施設を設置した土地の利用方法が地盤の変動を許容できないものへ変更される際に浜松市へ報告すること等を、災害を防止するために必要な許可条件とします。

崖面崩壊防止施設

崖面崩壊防止施設は、省令第11条において「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」と規定されており、地盤の変更が生じた場合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です。代表的なものとしては鋼製枠工や大型かご枠工等があります。

第3編 技術的基準(設計)編

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が、地盤の変動や地盤の内部への地下水の侵入等の事象（省令第 31 条に規定する事象）が生じるおそれ特により大きいと認められ、擁壁が有する崖の安定を保つ機能を損なうおそれがある場合は、崖面崩壊防止施設を設置し、崖面を覆うこととされています。

したがって、以下を踏まえて設置の適用性を判断する必要があります。

- (1) 擁壁が設置できる土地においては、崖面崩壊防止施設は設置しないこと。
- (2) 農地、採草放牧地及び森林以外の建築物の建築等の用に供する目的に利用される宅地や雑種地及びその周辺など、地盤の変動が許容されない利用をする土地では、崖面崩壊防止施設は設置しないこと。
- (3) 崖面崩壊防止施設を設置する際は、保全対象との位置関係等に留意が必要であること。
- (4) 盛土又は切土をした後の地盤が変動するおそれ大きく、擁壁を設置することが不適当であること。
- (5) 盛土又は切土をした後の地盤の内部に地下水の侵入するおそれ大きく、擁壁を設置することが不適当であること。
- (6) (4)(5)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があり、擁壁を設置することが不適当であること。

審査基準

図面等により、崖面崩壊防止施設を適用できる土地であることを確認します。

- (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土地であること。
- (2) 土地利用計画、周囲の状況から勘案して、地盤の変動を許容できる土地であること。

行政指導指針

- ・ 盛土等を行う場合、将来にわたって土地の安全性が確保されることが極めて重要であることから、工事を行う土地及びその周辺の状況から工事完了後に土地利用の変更が想定される場合には、崖面崩壊防止施設を設置しないことが望ましい。
- ・ 崖面崩壊防止施設は地盤の変動を許容する施設であるため、将来にわたってその土地の所有者、管理者は同一であることが望ましい。やむを得ず所有権等を移転する場合にも、土地利用に制限がある旨を確実に引継ぐこと。

補足

- ・ 都市計画法の開発許可を受ける工事は、その土地利用目的等を踏まえ、崖面崩壊防止施設は設置できません。
- ・ 地盤の変動を許容できる土地の具体例として、採草放牧地、山地・森林、農地等が想定されますが、個々の土地利用状況や管理状況等を踏まえ判断するものとします。
- ・ 地盤の変動を許容できない土地の場合には、地盤改良を行う、杭基礎への変更等によって、擁壁を設置してください。
- ・ 保全対象：人が居住し、又は滑動を日常的に行う蓋然性の高い人家や施設等の存する土地、人が日常的に往来する蓋然性の高い道路等の公共施設、及びその他盛土等に伴う災害から人命を守るため保全の必要のあるもの（基礎調査実施要領（規制区域指定編））

2 崖面崩壊防止施設の設計

法令

【政令】

第14条(崖面崩壊防止施設の設置に関する技術的基準)

法第13条第1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 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】

第31条(擁壁が有する崖の安定を保つ機能を損なう事象)

令第14条第1号(令第18条及び第30条第1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2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

【細則】

第8条(崖面崩壊防止施設の構造)

第6条(第1項第1号並びに第2項第1号及び第2号を除く。)の規定は、高さが8メートルを超える崖面崩壊防止施設の構造について準用する。この場合において、同条第1項中「政令第9条第1項(政令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。)」とあるのは「政令第14条(第1号を除き、政令第18条及び第30条第1項において準用する場合を含む。)」と、同項第2号ウ中「の基礎が滑らないこと」とあるのは「が滑らないこと」と、同条第2項第3号中「安定モーメント以下」とあるのは「安定モーメントの6分の5以下」と、同項第4号中「基礎の滑り出す力」とあるのは「滑り出す力」と、「基礎の地盤」とあるのは「地盤」と、「その他の抵抗力以下」とあるのは「その他の抵抗力の6分の5以下」と、同項第5号中「極限支持力度」とあるのは「短期に生じる力に対する許容応力度」と、同条第3項第2号中「鋼材、コンクリート及び地盤の許容応力度並びに基礎ぐいの許容支持力」とあるのは「地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力」と、「第90条(表1を除く。)、第91条、第93条本文及び第94条」とあるのは「第93条本文」と、同項第3号中「基礎の地盤」とあるのは「地盤」と、同項第4号中「前項第1号の構造計算については設計水平震度を0.20以上とし、同項第2号から第5号までの構造計算については」とあるのは「前項第3号から第5号までの構造計算については、」と、「0.25」とあるのは「0.20」と読み替えるものとする。

解説

崖面崩壊防止施設に求められる技術的基準(要求性能)は、政令第14条第2号に規定されています。崖面崩壊防止施設は、擁壁が有する崖の安定を保つ機能を損なう事象(省令第31条に掲げる事象)が生じた場合も、崖面と密着した状態を保持すること、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、当該施設背面に浸入する地下水を有効に排除できる構造としなくてはなりません。

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ことが必要です。

崖面崩壊防止施設は、省令第11条にその工法が示されており、工法により設計方法が異なります。設計に当たっては各工法に適した設計方法を採用してください。

表 9-1 崖面崩壊防止施設の代表工種

代表工種	鋼製枠工	大型かご枠工	ジオテキスタイル補強土壁工
変形への追従性	中程度	高い	中程度
耐土圧性	相対的に小さい土圧		相対的に中程度の土圧
透水性	高い (中詰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)		中程度 (一般に排水施設を設置する)

審査基準

図面等により、崖面崩壊防止施設の根入れを確認します。

崖面崩壊防止施設の根入れ

- (1) 地盤の変動等の影響を受けていない地山まで根入れを行うこと。
- (2) 前面が傾斜している岩盤層が近い場合は、岩盤まで掘削して根入れすること。
- (3) 斜面上に設置する崖面崩壊防止施設については、基礎が岩盤でない場合 1.0m以上、岩盤の場合は 0.5 m以上の水平土被り幅を確保すること。

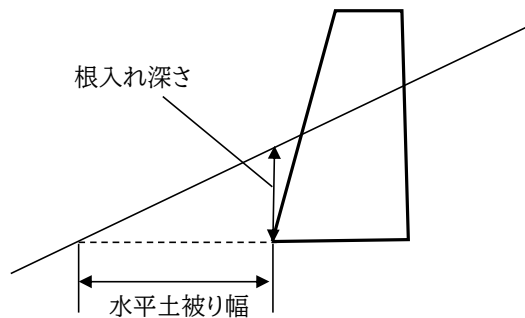


図 9-1 水平土被り

(林業土木ハンドブック、林業土木技術研究会、一部加工)

崖面崩壊防止施設の基礎地盤

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

- (1) 崖面崩壊防止施設を設置においては、地盤特性を把握することが重要であるため、設置する基礎地盤の許容応力度については、あらかじめ現地試験等により確認すること。

崖面崩壊防止施設の要求性能

図面等により、要求性能を満たすことを確認します。

- (1) 地盤が変動した場合にも、崖面と密着した状態を保持することができる構造であること。
- (2) 崖面崩壊防止施設背面に浸入する地下水を有効に排除することができる構造であること。
- (3) 崖の高さや工法等に応じた適切な部材が選定されていること。
- (4) 以下のとおり安定性の確認を行うこと。
 - ア 常時における崖面崩壊防止施設全体の安定モーメントが転倒モーメントの 1.5 倍以上であること。
 - イ 常時における崖面崩壊防止施設底面における滑動抵抗力が滑動外力の 1.5 倍以上であること。
 - ウ 常時における最大接地圧が、地盤の長期許容応力度以下であること。
- (5) 崖面崩壊防止施設の高さが 8 m を超える場合、崖面崩壊防止施設の倒壊が付近に重大な影響を与えるおそれが大きい場合、崖面崩壊防止施設の倒壊等が生じた際に、復旧が極めて困難な場合、その他現地の状況から地震動を考慮する必要があると認められる場合は、以下のとおり地震時における安定性の確認を行うこと。
 - ア 崖面崩壊防止施設の高さが 8 m 超の場合は、地震時における崖面崩壊防止施設全体の安定モーメントが転倒モーメントの 1.2 以上であること。

- イ 崖面崩壊防止施設の高さが8 m超の場合は、地震時における崖面崩壊防止施設底面における滑動抵抗力が滑動外力の1.2 倍以上であること。
 - ウ 崖面崩壊防止施設の高さが8 m超の場合は、地震時における最大接地圧が、地盤の短期許容応力度以下であること。
- (6) 躯体の最大応力に対して破壊を引き起こさないこと。
- (7) かご砕工を用いる場合は、かご間の滑動についても検討を行うこと。
- (8) かご砕工や補強土壁工を用いる場合には、補強土壁等を含み背面盛土及び基礎地盤を通過する滑りのみならず、背面盛土及び領域内を横切る滑りに対する安定性の検討を行い、安定することを確認すること。

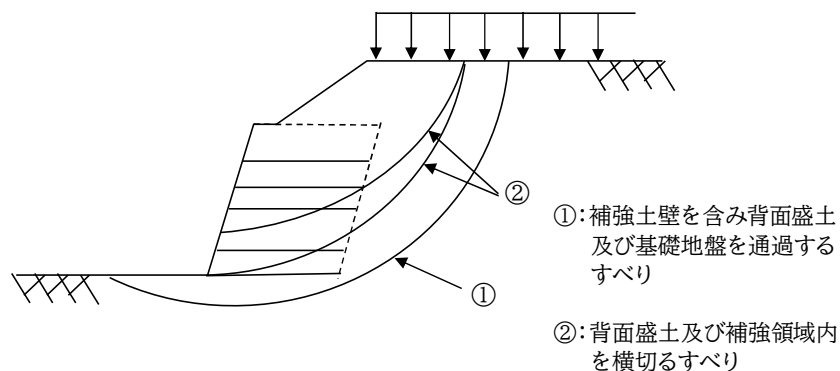


図 9-2 想定される全ての滑り面に対する安定の照査
(道路土工-擁壁工指針、(社)日本道路協会、一部加工)

設計定数

- (1) 背面土の単位体積重量 γ 、内部摩擦角 ϕ 及び粘着力 c については、あらかじめ使用する材料により土質試験を行い求めること。
- (2) 基礎地盤の摩擦係数 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。

$$\text{摩擦係数 } \mu = \tan \phi_B$$

ϕ_B : 基礎地盤の内部摩擦角

- (3) 補強土壁の自重の考え方は図 9-3 に示すところによること。
- (4) 現地で発生した玉石等を中詰材に用いる場合は、中詰材の単位体積重量が石礫の種類や粒径等の混合割合によって変化することから、単位体積重量を現地で測定し確認すること。
- (5) 地震時の検討に用いる設計水平震度は、0.20 以上とすること。

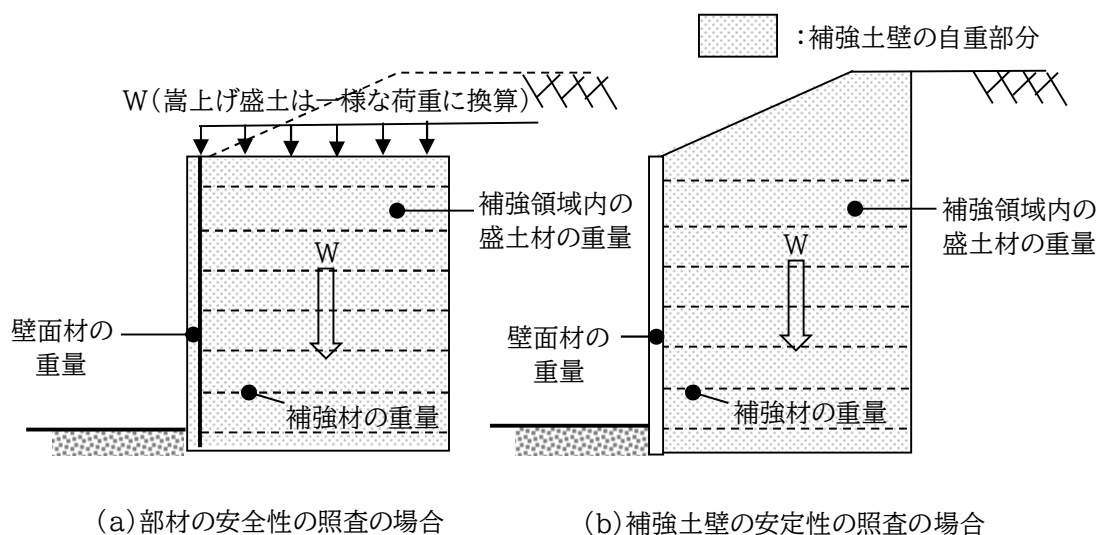
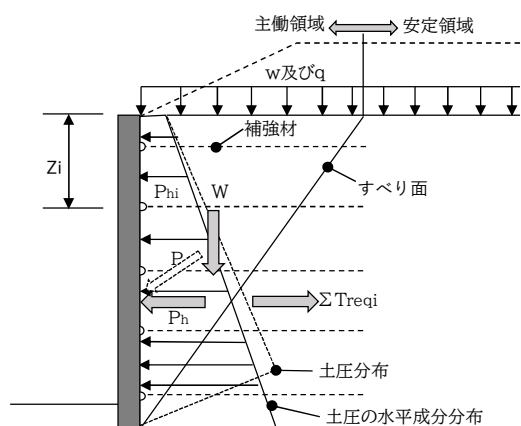


図 9-3 補強土壁の自重の考え方

(道路土工・擁壁工指針、(社)日本道路協会、一部加工)

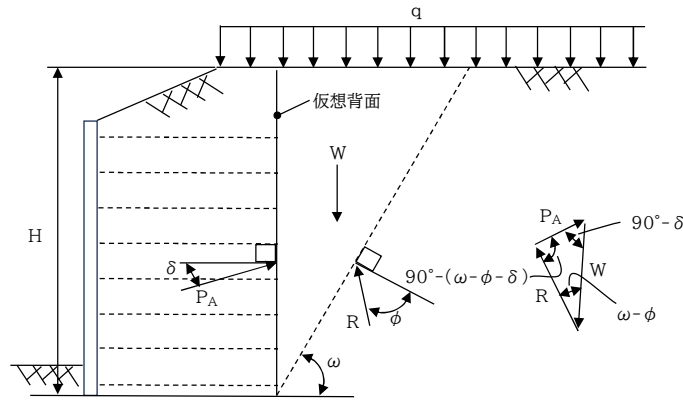
土圧の算定

- (1) 土圧の算定方法については、第8章を参照すること。補強土壁については、壁面摩擦角 δ を常時及び地震時ともに $\delta=\phi$ とすること。補強土壁に生じる土圧の考え方を図9-4に示す。ランキン式は、塑性理論に基づいて得られた理論式で、治山ダムの土圧計算に用いられるが、崖面崩壊防止施設や擁壁の土圧計算には用いないこと。



ここに、

- W : 土くさびの重量(kN/m)
- P : 壁面材に作用する土圧合力(kN/m)
- P_h : 壁面材に作用する土圧合力の水平成分(kN/m)
- P_{hi} : 深さ Z_i での壁面材に作用する水平土圧(kN/m²)
- ΣT_{reqi} : 土くさびの安定に必要な補強材の引張力(kN/m²)で $\Sigma T_{reqi}=P_h$ とする
- w : 嵩上げ盛土を一様な荷重に換算した値(kN/m²)
- q : 載荷重(kN/m²)
- z_i : 補強土壁天端からの深さ(m)



ここに、

- H : 土圧作用高(m)
- ϕ : 盛土材料のせん断抵抗角($^{\circ}$)
- δ : 仮想背面における壁面摩擦角($^{\circ}$)
- q : 載荷重(kN/m²)
- P_A : 主働土圧合力(kN/m)
- W : 土くさびの重量(載荷重を含む)(kN/m)
- R : すべり面に作用する反力(kN/m)
- ω : 仮定したすべり面と水平面のなす角度($^{\circ}$)

図 9-4 補強土壁自体の安定性の照査に用いる土圧、部材の安全性の照査に用いる土圧
(道路土工-擁壁工指針、(社)日本道路協会、一部加工)

安定性

崖面崩壊防止施設の種類のに応じ、転倒、滑動、沈下の検討を行うこと。

- (1) 鋼製枠工の断面は、擁壁と同様の方法で検討を行うこと。
- (2) かご工の安定性の検討は、図 9-5 のとおり、かご枠積み勾配のもたれ式擁壁とみなして検討を行うこと。

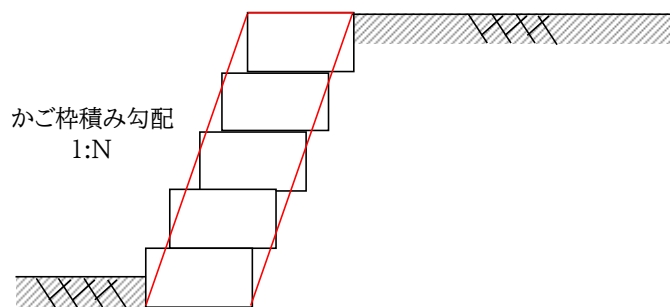
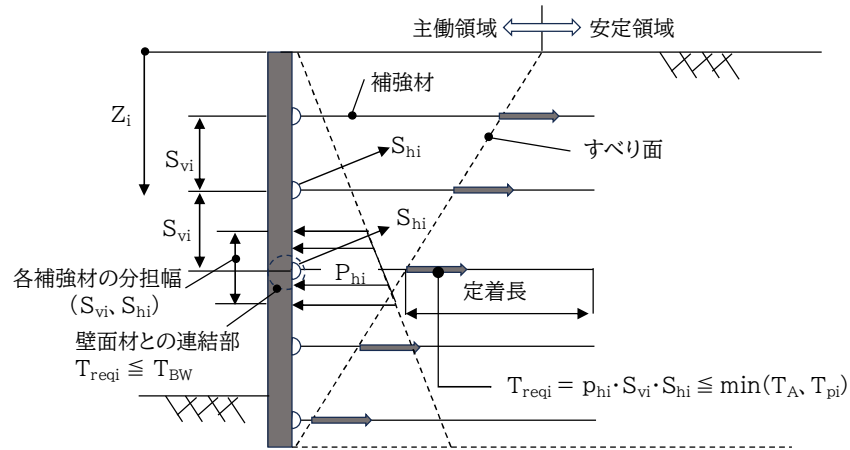


図 9-5 かご枠工における仮想断面の設定

- (3) 補強土壁工は、補強材を敷設する領域を仮想的な土構造物とみなして検討を行うこと。

部材の安定性

- (1) 鋼製枠工は、鋼製枠に生じる応力度が材料の許容応力度を超えないことを確認すること。
- (2) かご工は、使用環境に耐えうる材料を選定すること。
- (3) 補強土壁は、壁面材に作用する土圧によって発生する補強材の引張力に対して、補強材の破断、引き抜き、僻遠材の破壊及び壁面材と補強材の連結部の破断に対する安全性の照査を行うこと。



ここに、

- P_{hi} : 壁面材に作用する水平土圧 (kN/m²)
- S_{vi}, S_{hi} : 補強材の鉛直及び水平配置間隔 (m)
- Z_i : 補強土壁天端からの深さ (m)
- T_{requi} : 各補強材に作用する引張力 (kN/m)
- T_{pi} : 各補強材の引抜き抵抗 (kN/m)
- T_A : 補強材の設計引張強さ (kN/m)
- T_{BW} : 壁面材と補強材との連結部の設計強度 (kN/m)

図 9-6 補強材に作用する引張力の考え方

(道路土工-擁壁工指針、(社)日本道路協会、一部加工)

行政指導指針

- ・ 崖面崩壊防止施設の適用に当たっては、「盛土等防災マニュアルの解説」のほか、関係する法令において基準等がある場合は、治山技術基準や軟弱地盤対策工指針その他の基準等に沿って適切な工種選定や施設の構造検討を行うこと。
- ・ 崖面崩壊防止施設の適用に当たっては、地盤の変動を許容することを考慮し、崖面崩壊防止施設を含めた斜面の安定性の確認（安定計算）を行うことが望ましい。
- ・ 崖面崩壊防止施設の配置及び高さを決定するに当たっては、縦断面形が全体的に自然で無理のない線形となるようにことように設計することが望ましい。
- ・ 崖面崩壊防止施設は原則として階段状に配置することとし、不安定な斜面上に設置する場合には高さは 4 m 以下とすることが望ましい。

補足

- ・ 崖面崩壊防止施設の設計に当たっては、擁壁等の設計と異なり、ただし書きの規定が政令にないことから、諸定数は実況に応じた数値によることとなります。

(参考文献)

治山技術基準（総則・山地治山編）（林野庁、令和 5 年 5 月）

林業土木ハンドブック（林業土木技術研究会、昭和 59 年 10 月）

道路土工-擁壁工指針（(社)日本道路協会、令和 4 年 6 月）

