

施工業者のための 斜面崩壊による 労働災害防止ガイドブック

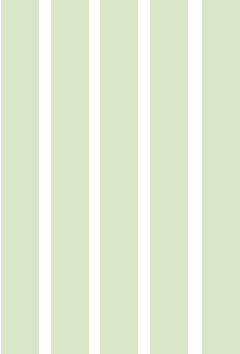
災害例に学ぶ安全管理！



Check!



社団法人 全国地質調査業協会連合会



はじめに

毎年、切土工事において斜面崩壊による労働災害が数多く発生しています。降雨直後に急いで掘削し斜面崩壊を招いたり、擁壁施工のため一時的に急勾配で掘削した法面が崩壊したりして作業者が被災しています。これらは、中小建設業者の施工機会が多い中小規模の工事で数多く見受けられます。

切土工事の斜面崩壊は、死亡災害や重大災害（一度に3人以上が死傷）につながることもある非常に危険なものです。しかしながら、その崩壊メカニズムは複雑であり、小規模な切土工事ではボーリング調査等の事前調査が十分でない場合があるなど、有効なリスク低減対策を講じることが困難な状況が見受けられます。

このような斜面崩壊による労働災害を防止するため、本ガイドブックは、（社）全国建設業協会と（独）労働安全衛生総合研究所が共同で策定した「中小・中堅建設業者を対象としたリスクマネジメント推進のためのアクションプログラム」における具体的方策の一つとして、（社）全国地質調査業協会連合会の協力の下、斜面の掘削作業の安全管理方法を取りまとめたものです。

この中には、皆さま方が実施する斜面の掘削作業がどの程度危険であるのか、その地形、土質・地質、表層等から危険度を判断する目安を提示しました。また、日常点検シート、異常時対応シート、法面変位監視のための計測管理手法、発注者協議のポイントなども盛り込みました。

本ガイドブックをご活用頂き、現場の労働災害防止にお役立て頂ければ幸いです。

目 次

① 斜面崩壊による労働災害の現状「危険を伴う掘削作業」	4
② 災害例から浮かぶ問題点	5
③ 労働災害は社会的な損失	6
④ 斜面の掘削作業に必要な調査と点検	7
⑤ ガイドブックの基本的な考え方	9
⑥ 安全管理レベル判定について	10
⑦ 欠かさず行う法面点検	14
⑧ 災害発生を防ぐための異常時対応	16
⑨ 災害防止に向けた発注者との協議	18
⑩ 適切な計測管理の導入	19
⑪ 斜面の専門家の活用	22

<斜面と法面について>

「斜面」とは自然状態を含む傾斜した面を指し、「法面」も含まれます。法面は、特に切土や盛土によって人為的に作られる人工斜面のことを言います。本ガイドブックでは、掘削作業を伴う工事の際に発生する、法面を含む斜面の崩壊を対象としています。

1 斜面崩壊による労働災害の現状「危険を伴う掘削作業」

労働安全衛生総合研究所が実施した斜面の掘削作業中の崩壊による労働災害 131 件(1989 年～2002 年)の統計分析では次のような傾向が認められます。

- (1) 擁壁施工中の災害が約 7 割を占める
- (2) 法面の勾配 1:0.5 以上の急斜面で災害が多発している
- (3) 小規模な崩壊(崩壊土量 50m³未満)による災害が 6 割を占める
- (4) 災害発生 の 3 日前までに降雨があった例が 6 割を占める

また、工事規模からみた分析では比較的小規模な工事での労働災害が多くを占めており、上記のような崩壊の特徴を裏付けるものといえます。



小規模な法面崩壊(勾配 1:1.0)



2 方向の割れ目沿いの崩壊に対する対策



岩盤法面の割れ目沿いの大規模な滑動



降雨後の比較的大規模な崩壊

2 災害例から浮かぶ問題点

掘削作業中の災害事例から浮かび上がる問題として、次の事項があります。

- (1) 土砂崩壊のメカニズムが複雑であり、崩壊規模・移動形態の想定が困難であるために、危険を防止・回避する対応に遅れのあること
- (2) 切土法面を対象にしたボーリング等の事前調査の数量は、トンネル・ダム・橋梁等の他の構造物に比較して少なく、設計想定外の断層破碎帯や脆弱な地質が出現する場合が多いこと
- (3) 擁壁や法尻排水等の施工に伴う一時的な急勾配での掘削による法面の不安定化があること

このような状況において、法面の構造物工に従事する作業員は法面直下や法面に張り付いて作業しており、周囲への注意を払えません。したがって小規模な崩壊でも逃げる時間がなく、重大な災害に結びつく恐れがあります。



ブロック積擁壁の基礎部の施工状況



法面でのロックボルトの打設状況



法面での金網張付け作業の状況

3 労働災害は社会的な損失

労働災害では被災者はもちろんのこと、その周辺の人までが大きな損害を受け、元請や専門業者も大きな痛手を被ります。斜面崩壊による労働災害での損失項目は次のように多岐に及びます。

<直接的損失>（施工業者の直接支出）

- （1）支払い保険料の増額
- （2）会社上積補償（会社規定に基づく補償費等）
- （3）訴訟関係費用
- （4）工事中断・遅延関係費用ほか

<間接的損失>

- （1）被災者の稼得能力喪失等に伴う損失
- （2）工事関係者の不働賃金（救援、調査、見舞いほか）
- （3）営業活動に関する損失（指名停止ほか）



元請にとって

- 企業イメージの低下
- 指名停止等による受注機会の喪失など



作業員にとって

- 本人の精神的・身体的な苦痛
- 家族の悲しみ
- 収入の低下など



専門工事業者にとって

- 時間、経済的ロスの発生
- 元請からの受注機会の喪失など

4

斜面の掘削作業に必要な調査と点検

掘削作業において、事前の調査と各種の基準類に従った設計に基づいて行われるにもかかわらず、崩壊が発生する理由として主として次の事項があげられます。このため、施工中の計測監視を含めた点検による安全管理が求められます。

- (1) 良好な岩盤斜面での急勾配の切土施工では、岩盤の割れ目の傾斜や発達方向により、流れ盤[※]の場合にはクサビ状の破壊、受け盤[※]の場合にはトップリング（転倒崩壊）が発生することがある（写真①）
- (2) 想定外の断層破碎帯などの脆弱な地質の出現による崩壊の発生（写真②）
- (3) 事前調査で未確認の古い地すべり土塊[※]の掘削による地すべりの再活動（写真③）
- (4) 切土面からの湧水に伴う崩壊の発生（写真④）

※用語解説 流れ盤：岩盤の割れ目が法面と同じ向きに傾斜する地山（12 ページの図参照）
 受け盤：岩盤の割れ目が法面と反対向きに傾斜する地山
 地すべり土塊：地すべりで移動した履歴のある土塊で底面にはすべり面が存在



写真①
中硬岩の流れ盤法面の掘削に伴う不安定化



写真②
断層破碎部の補強対策後の崩壊発生



写真③
古い地すべり土塊の掘削による変位の発生



写真④
湧水による法面の不安定化

掘削作業の調査と点検に関する法律

法律によって掘削作業に関する事前調査と掘削作業中の地山の点検が義務付けられています。事前調査については次のように定められています。

労働安全衛生規則

第 355 条（作業箇所の調査）

地山の掘削の作業を行う場合において、地山の崩壊、埋設物等の損壊等により労働者に危険を及ぼすおそれのあるときは、あらかじめ、作業箇所及びその周辺の地山について次の事項をボーリングその他適当な方法により調査し、これらの事項について知り得たところに適応する掘削の時期及び順序を定めて、当該定めにより作業を行わなければならない。

- 1 形状、地質及び地層の状態
- 2 き裂、含水、湧（ゆう）水及び凍結の有無及び状態
(以下略)

事前調査を行っても掘削作業時には想定外の脆弱な地質が現れることや、擁壁施工時等の一時的な急勾配での掘削のため、斜面は不安定な状況下にさらされます。このため、施工中の地山の点検について次のように定めています。

労働安全衛生規則

第 358 条（点検）

事業者は明かり掘削の作業を行うときは、地山の崩壊又は土石の落下による労働者の危険を防止するため、次の措置を講じなければならない。

- 1 点検者を指名して、作業箇所及びその周辺の地山について、その日の作業を開始する前、大雨の後及び中震以上の地震の後、浮石、及びき裂の有無及び状態並びに含水、湧水及び凍結の状態の変化を点検させること。
- 2 点検者を指名して、発破を行った後、当該発破を行った箇所及びその周辺の浮石及びき裂の有無及び状態を点検させること。



5 ガイドブックの基本的な考え方

本ガイドブックは、斜面崩壊による労働災害を防止するため、掘削作業等における日常的な安全管理方法を示したものです。具体的な安全管理方法としては、施工時の目視観察あるいは計測機器による日常的な監視、および専門家の定期診断の組み合わせがあり、法面の不安定化を早期に把握して安全対策に役立てるものです。以下に安全管理の手順について示します。

(1) 安全管理レベルの決定

施工対象法面について、事前調査の地質等の情報、現地状況、計画内容等により「安全管理レベルチェックシート」（11 ページ参照）を用いて評点を求めた上で、評点を参考に発注者との協議により、施工時の安全管理レベル A、B のいずれかを決定します。安全管理レベル A はレベル B よりも高い精度の管理を行うものです。

(2) 施工中の安全管理（点検）方法

<安全管理レベル A>

- ①「法面目視観察シート」（15 ページ参照）を用いた日常管理
- ②「計測機器による監視」（19 ～ 21 ページ参照）：基準を超える変動では警報を発信
- ③「専門家の定期診断」（22 ページ参照）：目視観察報告

<安全管理レベル B>

- ①「法面目視観察シート」を用いた日常管理
- ②状況に応じて「計測機器による監視」、「専門家の定期診断」を追加

(3) 異常時の対応

掘削作業中に異常が認められた場合には「異常時対応シート」（17 ページ参照）により状況把握を行い、関係者と災害防止に関する今後の対応について協議する。



異常時の対応：
法面の微小クラック発生箇所に対する
関係者の現場協議

6 安全管理レベル判定について

掘削作業時の安全管理レベルを判定するための「安全管理レベルチェックシート」を次ページに示しました。このチェックシートは、全国的な道路の防災点検で実績のある「道路防災点検の手引き」の「安定度調査表」をもとに作成したものです。チェックシートの記入は、事前調査の地質等の情報、現地状況、計画内容等を参考にして各項目を評価します。

専門家でなくても地形・地質に関する評価を行えるように、模式図を含めた説明を 12、13 ページの記入要領に示しました。

＜安全管理レベルの判定の目安＞

法面や斜面を対象として全国で実施される道路防災点検では評点を参考にして、道路管理者と点検者が協議して対策の要否等を決定します。平成 2 年に道路防災点検の手引きの前身であるガイドブック案が作成され、評点 60 点以上が要対策とされました。ここでは安全管理レベルを決定する上での参考値としての利用であるため、やや低めの評点 50 点をレベル判定の目安としました。

安全管理レベル A：安全管理に注意が必要 **評点 50 点以上**

安全管理レベル B：通常の安全管理を行なう **評点 50 点未満**

この評点を参考に発注者との協議により、施工時の安全管理レベル A、B のいずれかを決定します。



関係者がそれぞれ「安全管理レベルチェックシート」を作成して総合すると一層良いものができます

安全管理レベルチェックシート

項 目		要 因	評価区分	配点	評価	評点
地形	崩壊性要因を持つ地形	崖錐地形	該当する	3		／6
			該当せず	0		
		G1:崩壊跡地・遷急線明瞭	G1,2のうち、複数地形該当	3		
		G2:台地の裾部、脚部浸食、オーバーハング、集水型斜面、土石流跡地等	G1,2のうち、1 地形該当	2		
			G1,2には、該当なし	0		
土質・地質・構造	土質の崩壊性の	浸食に弱い土質	顕著	8		／8
		水を含むと強度低下しやすい土質	やや顕著	4		
		その他	該当せず	0		
	岩質の崩壊性の	割れ目や弱層の密度が高い	顕著	12		／12
		浸食に弱い軟岩	やや顕著	6		
		風化が早い岩質	該当せず	0		
	崩壊性の構造	流れ盤(層理面、弱線)	該当する	8		／14
			該当せず	0		
		不透水性基盤上の土砂	顕著	6		
		上部が硬質/脚部が脆弱な岩	やや顕著	4		
		その他	該当せず	0		
表層の状況	表土および浮石・転石の状況		不安定	12		／12
			やや不安定	6		
			安定	0		
	湧水状況		湧水あり	8		／8
			しみ出し程度	4		
			なし	0		
	表面の被覆状況		裸地～草本	5		／5
			裸地・草本・木本	3		
			木本主体	1		
計画法面の形状	勾配(i)、高さ(H)		土砂	H>30m	18	／18
				H≤30m、i>標準	15	
				15≤H<30m、i≤標準	10	
				H<15m、i≤標準	5	
			岩	H≥50m	18	
				30≤H<50m	16	
				15≤H<30m	12	
				H<15m	10	
変状	当該法面・斜面の変状 (表層崩壊・落石、ガリ浸食、パイピング孔、陥没、はらみ出し、根曲がり・立枯れ、亀裂、構造物の変状)		複数該当・明瞭なものあり	12		／12
			あり・不明瞭なもの	8		
			なし	0		
	隣接する法面・斜面等の変状		複数該当・明瞭なものあり	5		／5
			あり・不明瞭なもの	3		
			なし	0		
総合評価				／100 点		

注) 1. 評点欄の分母は、各項目の満点を示す。

2. 該当する場合は、評価欄に○印をつけると共に点数を記入する。

資料：(財)道路保全技術センター(平成19年9月)発行「道路防災点検の手引き(豪雨・豪雪等)」の安定度調査票をもとに作成した。

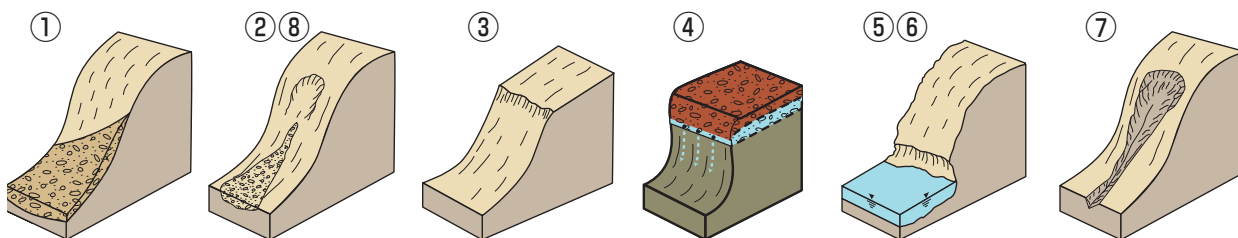
「安全管理レベルチェックシート」の記入要領

各項目は以下を参考にして評価し、評点を与えてください。

(1) 地形（下図①～⑧参照）

崩壊の起こりやすい場所では、その結果として形成された特有な地形がみられる。このような崩壊性要因を持つ地形として次のものがあげられる。これらのうち該当する地形の数に応じて評点を求める。

- ①**崖錐地形**：斜面裾部の傾斜の比較的緩い斜面でルーズな崩壊土砂で形成されている
- ②**崩壊跡地**：下部斜面に崩壊土砂が残る場合がある。古いものは植生が繁茂するがスプーン状にえぐられた地形をなす。この規模の大きなものを土石流跡地とする
- ③**遷急線**：斜面上方から見て急斜面に変化する一連の場所
- ④**台地の裾部**：段丘や台地の縁は急斜面であり、上部の平坦面の地層から湧水が供給される
- ⑤**脚部浸食**：河川や海岸浸食の盛んな斜面。オーバーハングが形成されやすい
- ⑥**オーバーハング**：⑤を参照
- ⑦**集水型斜面**：凹状を呈し表流水が集中する斜面
- ⑧**土石流跡地**：②と同様な斜面



(2) 土質・地質・構造

この項目については以下の説明に該当する程度で「顕著」「該当せず」に区分し、断定できないものについて「やや顕著」とする。

①崩壊性の土質

浸食に弱い土質：シラス、マサ、山砂など

水を含むと強度低下しやすい土質：ローム、シルトなど

その他：崩積土、土石流堆積物など

②崩壊性の岩質

割れ目や弱層の密度が高い：断層破碎部、粘板岩、頁岩など

浸食に弱い軟岩：軟質な砂岩や泥岩など

風化が早い岩質：乾湿繰り返し作用で細片化する泥岩や凝灰岩など

③崩壊性の構造：（右図㊦～㊨参照）

㊦流れ盤構造：

地層や割れ目の傾斜が法面よりも緩い傾斜を示す場合

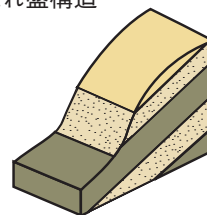
㊧不透水性基盤上の土砂：

難透水性の地層上に透水性の良い地層が分布する場合

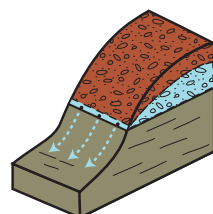
㊨上部が硬質で脚部が脆弱な岩：

下部層の浸食で上部層が不安定化しやすい構造

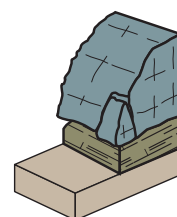
㊦流れ盤構造



㊧不透水基盤上の土砂



㊨上部が硬質で脚部が脆弱な岩



(3) 表層の状況

①表土および浮石・転石の状況（下表）

②湧水状況：湧水の有無、湧水の程度で 3 区分する

③表面の被覆状況：樹木、草本、裸地の状況に応じて 3 区分する

評 価	表土層	浮石・転石
不安定	・表土層が厚く（50cm 程度以上） 表層の動きが見られたり、浸食を受けている	・以下のようなものが多数散在する場合 ①直径のほぼ 2/3 以上が地表から露出するもの ②完全に浮いており、人力で容易に動く判断されるもの
やや不安定	・表土層が厚くても表層の動きや浸食が見られない ・表土層は薄い、動きや浸食の可能性はある	・上記①②のようなものが少ない ・露出の程度が少ない ・やや浮いてはいるが、人力で動かさない
安定	・表土層が薄いかほとんどなく植生状況からも表層の動きがない	・浮石、転石がない ・あっても比較的安定しているもの

(4) 計画法面の形状

土砂の場合は、法高に応じた切土の標準法勾配（下表）を考慮し、岩盤であれば法高のみで評価する。

表 切土に対する標準法面勾配（道路土工指針から一部抜粋）

地山の土質		切土高	勾配
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

(5) 変状

当該斜面、隣接斜面における以下の変状について評価する。

①表層崩壊・落石：表層の崩壊跡や崩壊土砂の堆積、あるいは落石が散在する場合

②ガリ浸食：表流水による表層の新しい浸食

③パイピング孔：径数 cm 程度の降雨時に湧水が噴出する孔

④陥没：斜面内の凹地で溝状の場合が多い

⑤はらみ出し：斜面の変形で上部斜面に引張り亀裂を伴う場合がある

⑥根曲がり・立枯れ：斜面の移動に伴う樹木の生育異常（根曲がり）や根茎の切断による立枯れ

⑦亀裂：開口した亀裂でも古くなると目詰まりして不明瞭になるので小段差の分布にも注意する

⑧構造物の変状：擁壁の目地ずれ、路面の亀裂など

7 欠かさず行う法面点検

工事中の法面点検の目的とは

法面点検は、工事中の斜面崩壊の前兆を把握するために行います。前兆が確認できれば、労働災害の防止のための適切な対策を講ずることができます。

法面点検のポイント

- (1) 法面点検に経験のある技術者を指名する。
- (2) 点検は毎日行い、工事スケジュール、天候等※に応じて、適宜追加する。
- (3) 点検結果は法面目視観察シート（次ページ参照）に記録・保管し、過去の点検結果と比較できるようにする。
- (4) 点検は法面の地質状況（土砂または岩盤）を考慮して行う。

※大雨は 24 時間の降雨量 50mm 以上、地震は震度 4 以上が目安

チェック！



チェック！

土砂法面の主な点検項目	岩盤法面の主な点検項目
①法面の変状 ・はらみ出し、ずれ、亀裂 ・崩壊 ②法面の安定性 ・浸食 ・亀裂への粘土介在 ・抜け落ちそうな玉石 ・パイピング孔の出現 ・湧水、しみ出し	①法面の変状 ・ずれ、亀裂 ・崩壊 ②法面の安定性 ・流れ盤 ・亀裂への粘土介在 ・風化の進行が著しい ・湧水、しみ出し ・浮石
＜共通事項＞ ・法面小段・上部斜面の変状や計測管理による計測結果の異常有無の記載 ・全ての観察結果を勘案し異常時対応の必要性確認 ・備考欄には亀裂等の大きさ、湧水量、雨量などを記入	

法面目視観察シート

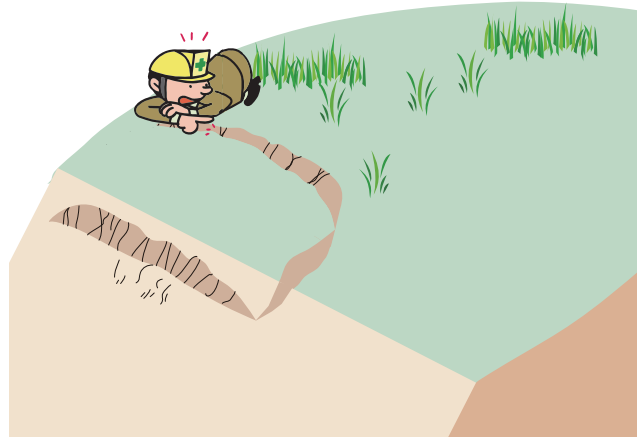
場 所		測 点		右・左		法面段数(下から)			
曜 日		月 日		記 録 者		前日降雨量(mm/日)			
金		土		日					
/		/		/					
土		日							
/									
点 検 項 目	土 砂	法面に変状	はらみ出し、ずれ、亀裂	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No
			崩壊	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No
		法面に浸食が見られる		☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No
		地層境界にずれが見られる		☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No
		亀裂に粘土を介在している		☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No
		パイピング孔が見られる		☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No
		湧水やしみ出しがある		☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No
		抜け落ちそうな石がある		☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No
	岩 盤	法面に変状	ずれ、亀裂	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No
			崩壊	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No
		流れ盤が見られる		☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No
		亀裂に粘土を介在している		☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No
		風化の進行が著しい		☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No
		湧水やしみ出しがある		☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No
	小 段	シールコンクリート等に亀裂が見られる		☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No
		水路、構造物の目地部に変状している		☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No
	上 部 斜 面	浮石、転石がある		☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No
		亀裂、小崖がある		☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No
		樹木の根曲がり等が見られる		☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No
		構造物の変状が見られる		☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No
計測結果に異常が見られる				☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No
異常時対応シート記入の必要性				☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ No	☐ Yes ☐ No	☐ Yes ☐ No
備 考									

8 災害発生を防ぐための異常時対応

法面の異常を見つけたら行うこと

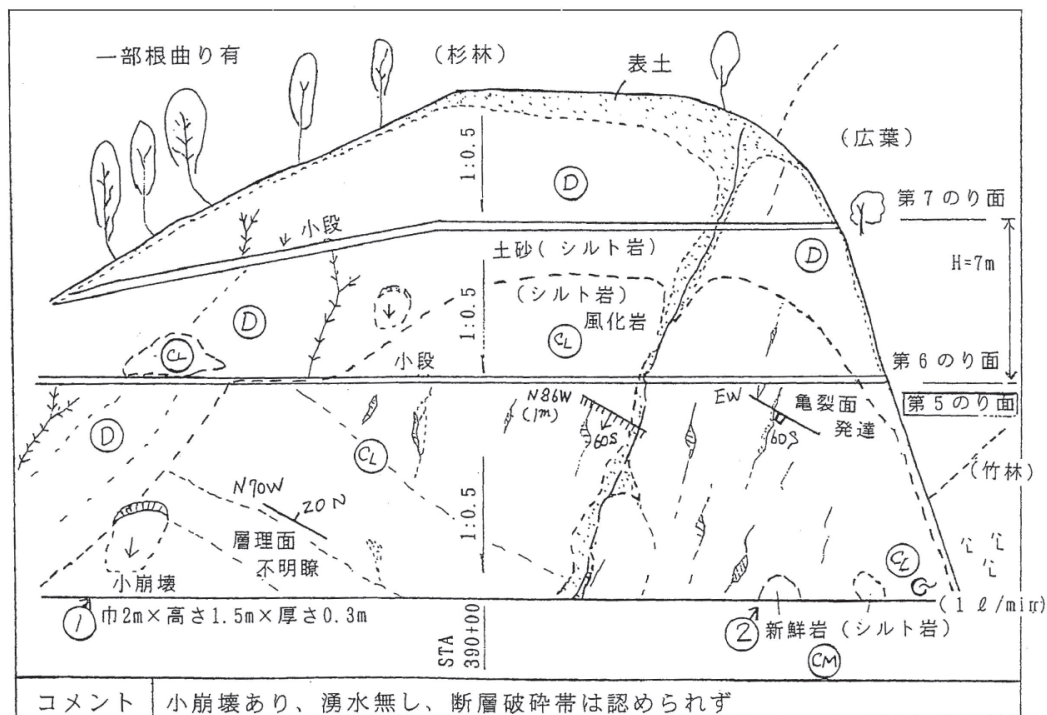
法面の異常を発見したら、また計測管理による警報が発せられたら、直ちに作業を中止し、安全な場所に退避することが大切です。

災害発生を防止するために、状況に応じて発注者、警察署、消防署等の関係機関に異常内容を早期・的確に報告することが重要です。「異常時対応シート」（次ページ参照）を利用すると、漏れの無い現場状況を報告することができます。



異常時対応のポイント

- (1) 異常時の報告内容を相手に簡潔に伝えるために、5W（When、Where、What、Who、Why）1H（How）を明確にする。
- (2) 報告内容は、写真撮影に加えてスケッチで表現すると正確な状況把握が可能となる。
- (3) 異状の時間経過を的確に伝えるため、異常時対応シートなどの報告資料には「第一報」、「第二報」などの報告の順番を明記する。



法面のスケッチ例

異常時対応シート

1	報告日時	平成 年 月 日 (曜日) 時 分	第 報
2	発生日時	平成 年 月 日 (曜日) 時	
3	発生場所	現場名: 測点No:	
4	報告者	氏名:	所属:
5	本日の作業	班長:	作業員: 名 所属: 作業: ☐ 中止 ☐ 継続
6	異常内容報告	1. 作業員の安全 (内容) ☐ 確保 ☐ 被害 2. 変状形態 (内容) ☐ のり面崩壊 ☐ のり面変形 ☐ 落石 ☐ 湧水 ☐ その他 3. 応急対応 (内容)	
7	異常内容の詳細	1. 変状の程度 ・すべり頭部移動量 cm ・すべり端末移動量 cm 2. 変状の規模 ・幅 m ・斜長 m ・深さ m 3. 変位量 ・S1 mm ・S2 mm ・S3 mm ・S4 mm ・S5 mm 4. 雨 量 ・時間最大 mm (時～ 時) ・連続 mm (/ ・ 時～ / ・ 時) 5. 変状の要素 (内容) ☐ 粘土の弱面 ☐ 亀裂面 ☐ 軟弱土 ☐ 湧水 6. 変状誘因 (内容) ☐ 豪雨 ☐ 融雪 ☐ 土工バランス ☐ 地震	
8	発注者連絡	受信者:	報告者: 時 分
9	指示事項	_____ _____	
10	確 認	☐ 指示事項対応 (/) ☐ 対応結果 (/)	
11	緊急連絡先	・発注者 _____ tel ・請負人(本社) _____ tel ・請負人(現場) _____ tel ・コンサルタント _____ tel ・その他 _____ tel	

9 災害防止に向けた発注者との協議

発注者との協議とは

斜面崩壊による労働災害防止には、状況に応じて発注者と協議を行うことが重要です。この協議は各種の共通仕様書にも明記されている大切なポイントです。

＜例：国土交通省土木工事共通仕様書からの抜粋＞

第1編 共通編第4章土工 4-3-2 掘削工（切土工）

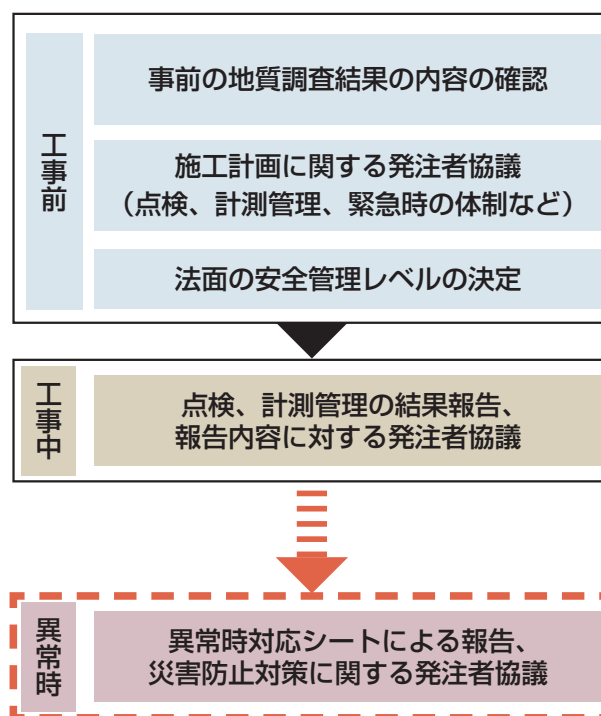
請負者は、掘削工の施工中に、自然崩壊、地すべり等が生じた場合、あるいはそれを生ずるおそれがあるときは、その処理方法について監督職員と協議しなければならない。（以下略）

調査・点検結果を踏まえ、発注者との協議によって法面の安全管理レベルを決定します。

発注者との協議のポイント

工事進捗に応じた協議のポイントは以下のとおりです。

- (1) 工事前：発注者との協議内容はあらかじめ施工計画書に盛り込む。
- (2) 工事中：点検や計測管理の結果はできる限り毎日報告し、情報を共有する。
- (3) 異常時：発注者協議はできる限り現場で行う。その際、対策・処置がスムーズに進めるために、斜面の専門家に同席してもらうことが望ましい。



10 適切な計測管理の導入

計測管理の目的とは

斜面の計測管理は、計測機器を用いて斜面崩壊の兆候を察知し、労働災害を未然に防ぐことを目的とします。

計測管理のポイント

- (1) 落石のような“突発的に発生する挙動”や、地すべりのように“緩慢な動きを見せる挙動”など、斜面の挙動には違いが見られるので、状況に応じた計測機器を選定する。(20 ページ参照)
- (2) 計測管理の精度を向上させるために、斜面の挙動に影響を与える降雨、地下水位、気温などの計測も大切である。

斜面の挙動の種類	挙動の特徴	適用する主な計測機器		
		検知器	変位計測器	その他の計器
崩 壊	急速な動き	振動検知器 傾斜検知器	光波測距儀 伸縮計 傾斜計 亀裂変位計	雨量計・温度計※
落 石	突発的	振動検知器 傾斜検知器	—	雨量計・温度計※
地すべり	緩 慢	—	光波測距儀 伸縮計 傾斜計 地中変位計	地下水位計 雨量計※

※雨量、気温は工事区域周辺の気象庁などの公共の観測データを活用可能

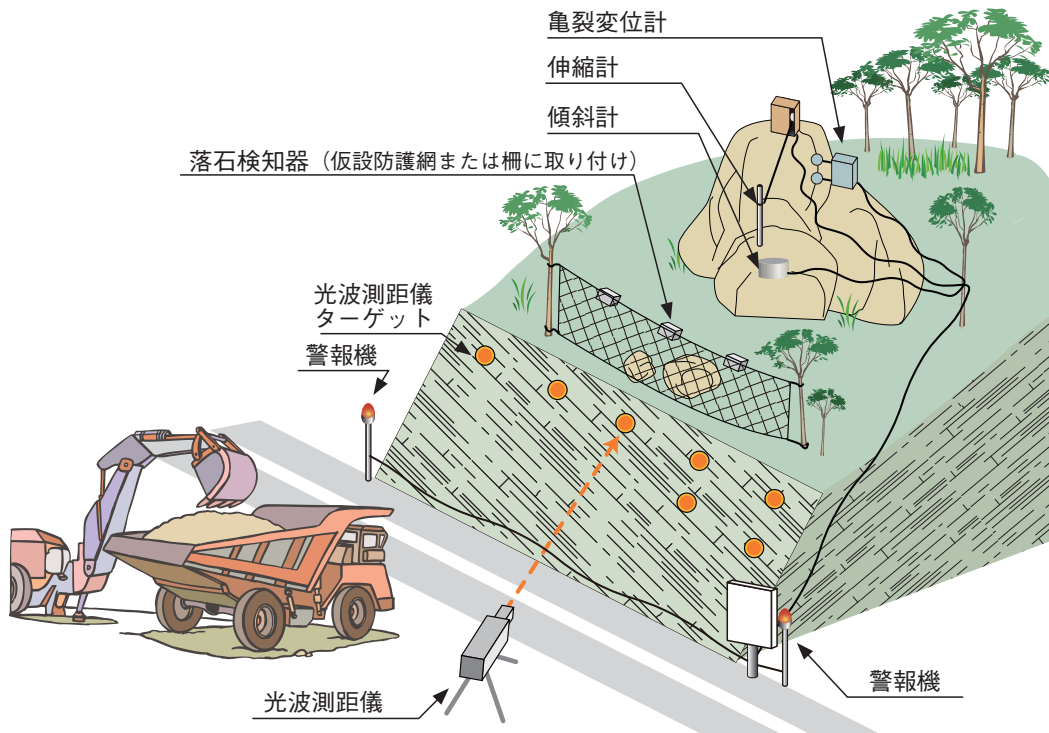
- (3) 計測管理結果の情報伝達方法について、自動化の程度を含めて決定する。自動化には、作業エリアでの情報伝達方法や遠隔地の関係者を含めた情報伝達方法があり、情報伝達の人為的なミスの防止と迅速化が可能となる。(21 ページ参照)



斜面の挙動に応じた計測機器の設置例

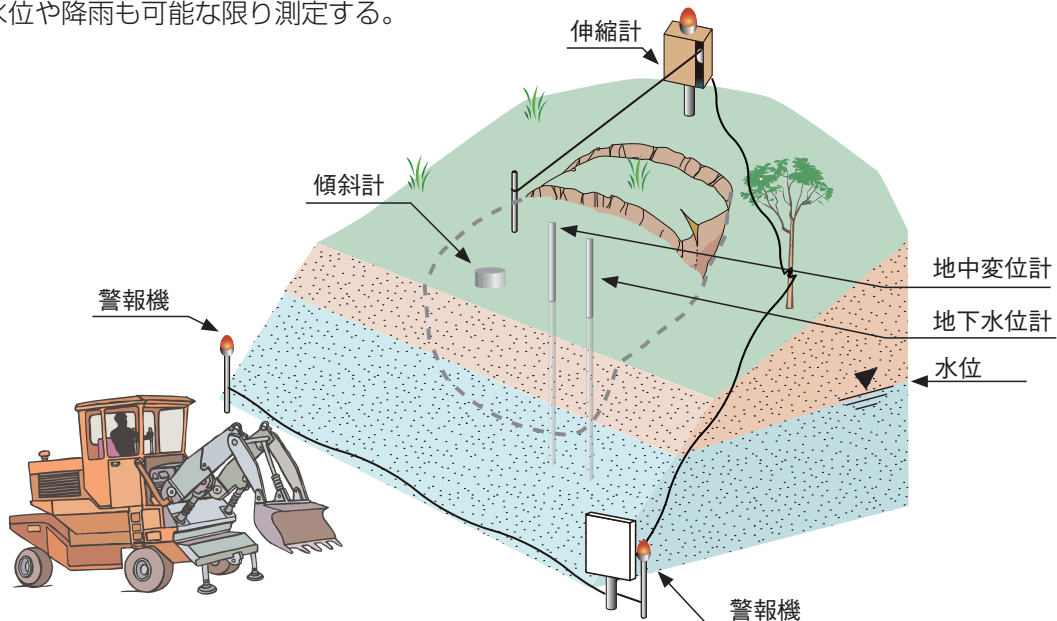
①崩壊、落石の場合

崩壊は急速な動き、落石は突発的であるため、それらの発生を直ちに検知する計測機器（検知器）を設置する。また、崩壊の兆候を察知できることがあるため、各種変位計測器を斜面、法面の状況に合わせて設置することも考えられる。



②地すべりの場合

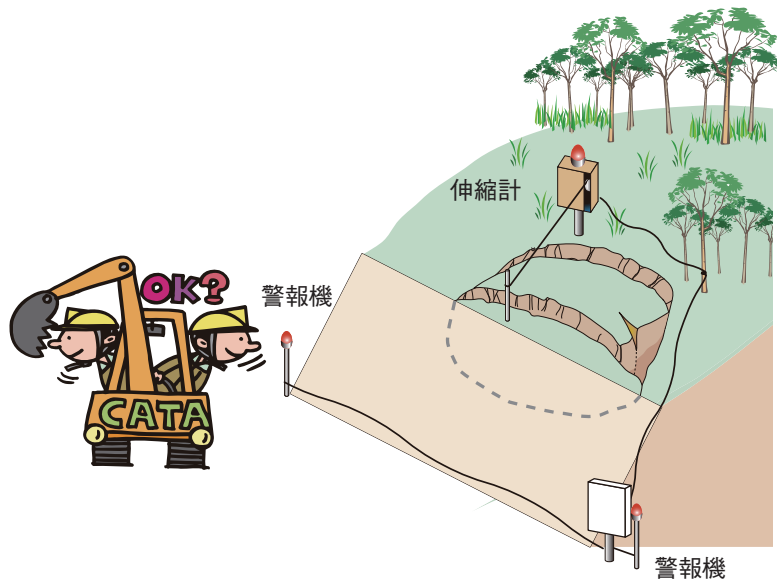
緩慢な動きの地すべりは、工事進捗や降雨により急激に活発化する可能性がある。このため、地すべりの動きを監視する変位計測器を斜面・法面の状況に合わせて設置する。地すべりの動きに影響を与える地下水位や降雨も可能な限り測定する。



計測管理結果の情報伝達方法の例

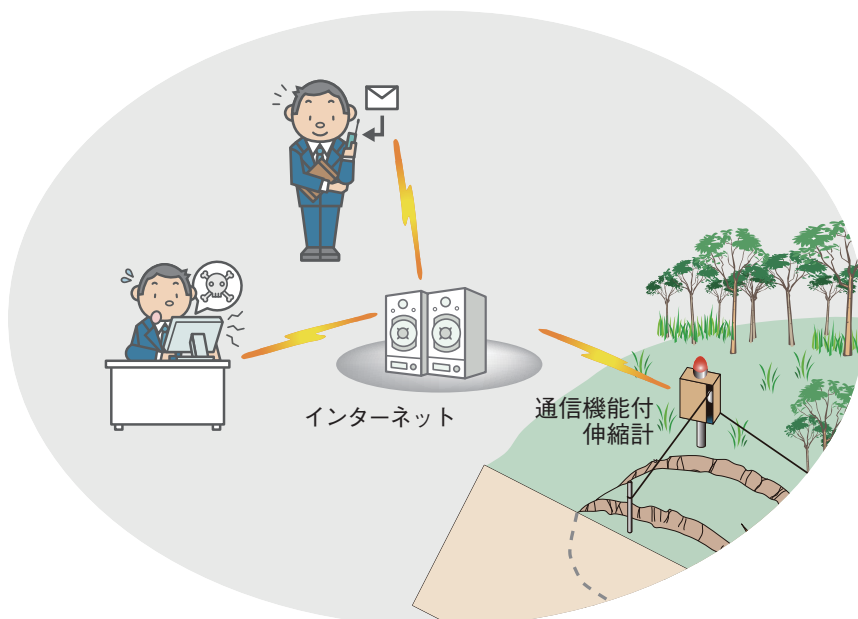
①作業エリアでの情報伝達方法

計測機器から検知情報を出し警報機（サイレン、回転灯など）を作動させる。



②遠隔地の関係者を含めた情報伝達方法

①の方法に加えて、電話回線などで検知情報や計測データを遠隔地の関係者に送信する。また、計測機器の計測データを電話回線で遠隔地に自動的に集め、データ分析結果を踏まえ、電話回線を通じて関係者に一斉に警報を送信する。



11 斜面の専門家の活用

地質調査業の専門家を活用しよう

斜面崩壊の防止には、地域特有の地形、地質に精通し、防災点検業務経験のある斜面の専門家に相談することが有効です。最寄りの地質調査業協会をご活用下さい。

社団法人 全国地質調査業協会連合会

〒113-0033 東京都文京区本郷 2-27-18 本郷 BN ビル 2F

電話：03-3818-7411 ホームページ：<http://www.zenchiren.or.jp/>

各地区協会名	連絡先
北海道地質調査業協会	〒060-0003 札幌市中央区北 3 条西 2-1 (カミヤマビル) 電話 011-221-3044 FAX 011-251-5775
東北地質調査業協会	〒983-0852 仙台市宮城野区榴岡 4-1-8 (バルシティ仙台 1F) 電話 022-299-9470 FAX 022-298-6260
北陸地質調査業協会	〒951-8051 新潟市中央区新島町通 1 ノ町 1977 (ロイヤル礎 406) 電話 025-225-8360 FAX 025-225-8361
関東地質調査業協会	〒101-0047 東京都千代田区内神田 2-6-8 (内神田クレストビル) 電話 03-3252-2961 FAX 03-3256-0858
中部地質調査業協会	〒461-0004 名古屋市東区葵 3-25-20 (ニューコーポ千種) 電話 052-937-4606 FAX 052-937-4607
関西地質調査業協会	〒550-0004 大阪市西区靱本 1-14-15 (本町クィーバービル) 電話 06-6441-0056 FAX 06-6446-0609
中国地質調査業協会	〒730-0017 広島市中区鉄砲町 1-18 (佐々木ビル) 電話 082-221-2666 FAX 082-227-5765
四国地質調査業協会	〒760-0067 高松市松福町 2-15-24 (香川県土木建設会館) 電話 087-821-4367 FAX 087-851-9376
九州地質調査業協会	〒812-0013 福岡市博多区博多駅東 2-4-30 (いわきビル) 電話 092-471-0059 FAX 092-471-5786
沖縄県地質調査業協会	〒901-2224 宜野湾市真志喜 1-21-18 電話 098-942-8514 FAX 098-942-8515



本ガイドブックは、社団法人全国地質調査業協会連合会で組織された「安全管理レベル判定ガイドライン（法面掘削工事編）作成ワーキング」の研究成果をもとに作成したものです。

安全管理レベル判定ガイドライン（法面掘削工事編）

作成ワーキングメンバー（順不同）

委員長	奥園 誠之	高速道路技術センター
委員	高木 元也	独立行政法人 労働安全衛生総合研究所
委員	藤井三千勇	株式会社 藤井基礎設計事務所
委員	藤井 俊逸	株式会社 藤井基礎設計事務所
委員	上野 将司	応用地質株式会社
委員	矢部 満	応用地質株式会社
委員	辻 正昭	株式会社 ジオファイブ
委員	土屋 彰義	全国地質調査業協会連合会
委員	寺本 邦一	全国地質調査業協会連合会
アドバイザー	芥川 真一	神戸大学大学院工学研究科

**施工業者のための
斜面崩壊による労働災害防止ガイドブック**

発行

社団法人 全国地質調査業協会連合会

発行：平成 22 年 5 月



社団法人 全国地質調査業協会連合会

東京都文京区本郷2丁目27番18号

本郷BNビル2F

TEL 03 (3818) 7411 (代表)