

第 1 .0 版 (2009/10/15)

安全管理レベル判定ガイドライン (法面掘削工事編)

平成 21 年度全地連新マーケット創出 提案型事業にて、土工工事の危険度に応じた安全管理方法の目安作成」として事業を始めました。最終的に、安全管理レベル判定ガイドライン (法面掘削工事編)」という形でガイドラインをまとめました。

実務において、このガイドラインを有効利用していただき、施工中の斜面崩壊などの事故を減らし、工事中の死傷者がなくなることを願っております。

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

目 次

1 はじめに	1
2 本ガイドラインの利用方法	2
3 安全管理レベル判定の基本的な考え方	3
4 安全管理レベル判定チェックシート	4
5 安全管理レベル毎の安全管理方法	5
6 安全管理のためのチェックシートなど	6
安全管理レベル判定チェックシート	7
法面掘削工事の安全管理に関する施工計画書(案)	8
法面目視観察シート	9
異常時対応シート	10
専門家が法面観察を行う際の標準歩掛り	12
資料編	13
1 土砂崩壊関連の労働災害データ	別ファイル
2 切土法面の土砂崩壊防止に関する規則	別ファイル
3 法面掘削工事の安全管理に関する施工計画書見本	別ファイル
4 具体的な崩壊事例	別ファイル
5 崩壊の予兆現象の整理	別ファイル
6 安全管理事例	別ファイル
安全管理レベルAの運用事例(現場内警報)	
安全管理レベルAの運用事例(現場内警報+インターネット)	
7 法面の安全管理に用いる計測器・計測システム例(事例追加)	別ファイル
8 新しい計測方法	別ファイル

1. はじめに

法面掘削工事中の崩壊事故は、毎年多く発生している。資料-1では2008年の崩壊による労災死亡事故者は45名となっている(土砂崩壊だけではない)。法面掘削工事中の崩壊が人災になるケースは非常に多いことがわかる。労災死亡者数から察して、怪我をしている人はさらに多いことが予想される。

そのような中で、改正労働安全衛生法がH18年4月1日から施行され、第28条の2で、労働災害の事前対応として、リスクアセスメントを行い、その結果に基づき必要な措置を実施する努力義務が必要」とされている。

近年多く採用されている、総合評価方式の技術提案にも、「工事中の安全管理」が評価項目として提示されるようになってきている。また、工事成績評定においても安全対策が評価項目となっていたり、工事中に事故を起した場合には会社の評価が下がることになっている。

このように工事中の安全管理が重要視されてきているものの、法面掘削工事中の安全管理は目視観察による経験的判断で行われることが多い。その一方で、熟練労働者は高齢化が進み、経験的判断ができる労働者が減少しているという現実がある。

国土交通省は掘削工事について、土木工事共通仕様書の中(第4節道路土工 4-4-2 掘削工)で次のように記述している。

3.請負業者は、掘削工の施工中に、自然に崩壊、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。ただし、緊急やむを得ない事情がある場合には、災害防止のための措置をとった後、そのとった措置をすみやかに監督職員に報告しなければならない。

第3節 河川土工・海岸土工・砂防土工 4-3-2 掘削工(切土工)も同じ規定。

この中の、「掘削工の施工中の崩壊・地すべり等が生ずるおそれの程度」を、本ガイドラインで定めたのと、「おそれの程度」に対応した処理方法について、現場での計測や目視観察の方法の目安」を提示した。施工業者がこの目安に従い、「適切な安全管理」を行うことで、「安全な工事」ができることになる。その結果、法面掘削工事中の崩壊・地すべり等による事故が少なくなることを目指すものである。

2. 本ガイドラインの利用方法

対象工事

- a) 主として公共工事の法面掘削工事に適用する。
- b) 主な工事区分として、以下がある。

急傾斜崩壊危険対策工事

砂防、地すべり防止工事

工業団地、農地造成工事

道路法面防災工事

法面関係の災害復旧工事

利用対象者

主として施工業者（発注者も含む）

利用目的

法面掘削工事中の崩壊・地すべりなどから、作業者の安全を確保することを、このガイドラインの目的とする。

安全管理の手順と本ガイドラインの利用方法

- a) 安全管理レベル判定

現地の状況を、ガイドラインに照らし合わせ、「安全管理レベル」現場計測や目視観察などの安全管理方法を定める。決定に際して発注者と十分に打ち合わせを行う。

安全管理レベル B（通常の安全管理を行なう50点未満（目安））

通常の安全管理を行なう

安全管理レベル A（安全管理に注意が必要 50点以上（目安））

通常の目視観察に加えて、専門家の定期診断・法面の安全性をセンサーにて計測し（資料-7 参照）基準を超える変動があれば、現地で警報が出るようにする。

- b) 施工計画書作成

上記で決定した内容を、施工計画書に明記する。

6章にて、法面掘削工事の安全管理に関する施工計画書（案）を示す。

これを参考にして、現場の状況に応じた施工計画書を作成する。

- c) 施工途中（平常時）

5章で示す、安全管理レベル A、B に応じた、施工管理を行う（資料-6 の事例参照）。

資料-4、資料-5 の崩壊事例・崩壊予兆現象を参考として、作業員の教育訓練を行う。

施工作業毎の安全管理チェックシート（6章）にてチェックを行なう。

法面・仮設切土面については、法面目視観察シート（6章）にて日々の確認を行なう。

安全管理レベル A の場合は、専門家の定期診断、法面の安全性をセンサーにて計測し、基準を超える変動があれば、現地で警報がでるようにする。

- d) 施工途中（異常時）

異常が見られたら、異常時対応シート（6章）に従い対応する。

異常時対応シートに従い、関係者と協議し、今後の方針を決定する。

ケース1 暫く様子を見て、安全が確認できたら、施工を続行する

ケース2 安全管理レベル判定を行い、施工時の安全計画作成（専門家の判断必要）

ケース3 計画そのものを変更する（専門家の判断必要）

3. 安全管理レベル判定の基本的な考え方

安全管理レベル判定に用いるチェックシート

- a) 安全管理レベルを高くする条件は、工事中の斜面の安定度である。
- b) 斜面の安定度は、切土直高・切土勾配・地盤状況などの要因により変化する。
- c) 斜面の安定度に関わる要因を、もっとも整理された形にしたものとして、「道路防災総点検要領の安定度調査表」があり、これを参考とする。
- d) 調査表は、「落石・崩壊」、「岩石崩壊」、「地すべり」、「雪崩」、「土石流」、「盛土」、「擁壁」、「橋梁基礎洗掘」、「地吹雪」の、それぞれで作成されている。
- e) このうち、法面切土の安定に関わるものは、「落石・崩壊」、「岩石崩壊」、「地すべり」である。
- f) 「岩石崩壊」、「地すべり」は特殊な状況であるため、この場合は、専門のコンサルタントなどの判断を仰ぐ必要がある。
- g) 工事の安全管理レベル判定をする時には、「落石・崩壊」の「切り面」の安定度調査表を用いるのが、最も適用範囲が広いと考えられる。
- h) 従って、安全管理レベル判定を行う際は、
道路防災総点検要領 P45 の安定度調査表(落石・崩壊)の「切り面」の点検表を用いる。

チェックシート記入にあたっての注意事項

- a) 上の点検表に従い、評点を行う。
- b) この点検表には、要因・対策工・履歴の3つの評価項目がある。
- c) 法面掘削工事では、対策工は未実施であり、履歴も通常はないため、要因からの評点のみを計算するものとする。
- d) 表中の空欄の部分は、地震時の安定性評価のための項目であるので、評点計算の上では考慮しないものとした。
- e) 要因からの評点をつける場合は、道路防災総点検要領 P33～43 の記入要領を参考にされたい。

安全管理レベルの判定

- a) まず、チェックシートにて、評点を計算する。
- b) この点から、安全管理レベルを、次を目安に定める。
- c) この点はあくまでも目安で、最終的には発注者と施工業者で協議の上、決定する。
レベル A --- 安全管理に注意が必要 ----- 50 点以上 (目安)
レベル B --- 通常の安全管理を行なう ----- 50 点未満 (目安)

4. 安全管理レベル判定チェックシート

3章を参考に、以下のチェックシートの評点をつける。

[要因] (Ai)

項目	要因	のり面		
		評点区分	配点	評点
地形	崩壊性を要する地形 G1: 崖錐地形 G2: 崩壊跡地 遷急線明瞭 G3: 台地の裾部, 脚部浸食, オハベツク*, 集水型斜面, 土石流跡地など G4: 尾根先端など凸型斜面, オハベツク*	G1に該当する	3	3 (6)
		G1に該当せず	①	
		G2, 3の内 複数地形該当	③	
		G2, 3の内 1地形該当	2	
		G2, 3には 該当なし	0	
土質・地質	崩壊土質性質 [浸食に弱い土質 水を含むと強度低下しやすい土質 その他]	顕著	8	4 (8)
		やや顕著	④	
		該当せず	0	
地質・地質	崩壊岩質性質 [割れ目や弱層の密度が高い 浸食に弱い軟岩 風化が速い岩質 その他]	顕著	12	12 (12)
		やや顕著	6	
		該当せず	0	
構造	崩壊構造 [流れ盤 (層理面, 弱線) 不透水性基盤上の土砂 上部が硬質/脚部が脆弱な岩 その他]	該当する	⑧	12 (14)
		該当せず	0	
		顕著	6	
表層の状況	表土及び浮石・転石の状況	不安定	12	12 (12)
		やや不安定	6	
		安定	0	
	浮石・転石が不安定 ~ やや不安定	該当する		
湧水状況	湧水状況	湧水あり	8	0 (8)
		しみ出し程度	4	
		なし	①	
表面の被覆状況	表面の被覆状況	裸地~植生主体	5	1 (5)
		複合(植生・構造物)	3	
		構造物主体	①	
形状	勾配 (i) , 高さ	H > 30m	18	12 (18)
		H ≤ 30, i > 標準	15	
		i ≤ 標準, 15 ≤ H < 30	10	
		i ≤ 標準, H < 15	5	
		H ≥ 50m	18	
		30 ≤ H < 50m	16	
		15 ≤ H < 30m	12	
H < 15m	10			
変状	当該のり面斜面の変状 (肌落ち・小落石・ガリ浸食・洗掘・パイピング孔・陥没・はらみ出し・根曲り・倒木・亀裂・開口亀裂・その他対策工の変状)	複数該当・明瞭なものあり	12	5 (12)
		あり・不明瞭なもの	8	
		なし	0	
	隣接するのり面・斜面等の変状 (落石・崩壊・亀裂・はらみ出し・その他の変状)	複数該当・明瞭なものあり	⑤	12 (5)
あり・不明瞭なもの	3			
なし	0			
合計		のり面 :	73	点 (A1)

注) () は各項目の満点を示す。

該当する場合は配点欄に○印をつけると共に点数を記入する。

不明な場合は中間的な値を採用する。

5. 安全管理レベル毎の安全管理方法

安全管理レベル毎にすべき内容

a) レベルB

通常の安全管理を行なう。

ただし、現状の方式では法面観察の記録が残らないため、

「法面目視観察シート」(6章)にて記録するものとする。

法面に異常が見られた時には、「異常時対応シート」(6章)に記入し、処置をする。

b) レベルA

通常の目視観察に加えて、専門家の定期診断・法面の安全性をセンサーにて計測し、基準を超える変動があれば、現地で警報が出るようにする。

現地で警報が出た場合の対処方法を、事前に関係者で決めておく。

連絡網、役割分担、避難路、避難誘導、監視員の設置などの項目が考えられる。

通常の目視観察

レベルBと同様である。

専門家の定期診断

法面の切土途中で、専門家による法面観察を行なう。

専門家が「目視観察報告書」を作成し、関係者が報告を受ける。

このときの標準歩掛を6章に示す。

目視観察のタイミングは、法面2段(直高7m*2段=14m程度)に1回を目安とする。

現地での警報

工事毎に計測方法は異なるが、センサーで異常を精度良く把握し、現地で警報が出るシステムを採用する。

関係者全体に警報が望ましいケース(レベルAA)

崩壊が生じると被害が大きい場合(共用中の道路、法面下での多くの作業者がいる場合など)は、センサーで異常を精度良く把握し、関係者(施工業者・発注者など)に警報が出るシステムを採用する。

一般的には、インターネットなどに計測結果を公開し、関係者で計測結果を共有できるようにする。警報発令時には関係者で速やかに協議し、計測結果を見ながら対応方法を早期判断する。

法面に異常が見られたときの対応

以下の場合には、「異常時対応シート」(6章)に記入し、処置をする。

目視観察による異常が見られた場合

警報が発令された場合

センサーで変動が連続して見られた場合

6. 安全管理のためのチェックシートなど

安全管理のための、チェックシート等を以下に示す。

2章の本ガイドラインの利用方法に対応するものである。

安全管理レベル判定チェックシート

法面掘削工事の安全管理に関する施工計画書(案)

法面目視観察シート

異常時対応シート

専門家が法面観察を行う際の標準歩掛り

安全管理レベル判定チェックシート

[要因] (Ai)

項目	要因	のり面		
		評点区分	配点	評点
地形	崩壊性を要する地形 G1: 崖錐地形 G2: 崩壊跡地 遷急線明瞭 G3: 台地の裾部, 脚部浸食, オハベツク, 集水型斜面, 土石流跡地など G4: 尾根先端など凸型斜面, オハベツク	G1に該当する	3	3 (6)
		G1に該当せず	0	
		G2, 3の内 複数地形該当	3	
		G2, 3の内 1地形該当	2	
		G2, 3には 該当なし	0	
土質・地質	崩壊土質性質 [浸食に弱い土質 水を含むと強度低下しやすい土質 その他]	顕著	8	4 (8)
		やや顕著	4	
		該当せず	0	
地質・地質	崩壊岩質性質 [割れ目や弱層の密度が高い 浸食に弱い軟岩 風化が速い岩質 その他]	顕著	12	12 (12)
		やや顕著	6	
		該当せず	0	
構造	崩壊構造 [流れ盤 (層理面, 弱線) 不透水性基盤上の土砂 上部が硬質/脚部が脆弱な岩 その他]	該当する	8	12 (14)
		該当せず	0	
		顕著	6	
表層の状況	表土及び浮石・転石の状況	不安定	12	12 (12)
		やや不安定	6	
		安定	0	
	浮石・転石が不安定 ~ やや不安定	該当する		
湧水状況	湧水状況	湧水あり	8	0 (8)
		しみ出し程度	4	
		なし	0	
表面の被覆状況	表面の被覆状況	裸地~植生主体	5	1 (5)
		複合(植生・構造物)	3	
		構造物主体	1	
形状	勾配 (i) , 高さ	H > 30m	18	12 (18)
		H ≤ 30, i > 標準	15	
		i ≤ 標準, 15 ≤ H < 30	10	
		i ≤ 標準, H < 15	5	
		H ≥ 50m	18	
		30 ≤ H < 50m	16	
		15 ≤ H < 30m	12	
H < 15m	10			
変状	当該のり面斜面の変状 (肌落ち・小落石・ガリ浸食・洗掘・パイプ孔・陥没・はらみ出し・根曲り・倒木・亀裂・開口亀裂・その他対策工の変状)	複数該当・明瞭なものあり	12	5 (12)
		あり・不明瞭なもの	8	
		なし	0	
	隣接するのり面・斜面等の変状 (落石・崩壊・亀裂・はらみ出し・その他の変状)	複数該当・明瞭なものあり	5	12 (5)
あり・不明瞭なもの	3			
なし	0			
合計		のり面 :	73	点 (A1)

注) () は各項目の満点を示す。

該当する場合は配点欄に○印をつけると共に点数を記入する。

不明な場合は中間的な値を採用する。

法面掘削工事の安全管理に関する施工計画書 (案)

a) 施工計画書見本の概要説明

施工計画書に「法面掘削工事の安全管理」の項目を設ける。

その内容の雛形を、資料- 3に添付する。

b) 使用上の注意事項

資料- 3の施工計画書見本を参考にして、実際の現場状況に合わせ、「法面掘削工事の安全管理」に関する施工計画書を作成する。

施工計画書見本の各章毎に「解説」があるので、参考にされたい。

なお、計測機の選定や、設置場所などは、専門のコンサルタント(全国地質協会連合会会員など)に委託して決定するのが望ましい。

法面目視観察シート

法面目視観察シート

場 所		測点	右		左		法面段数 (下から)		段目												
		曜 日		月	火	水	木	金	土	日											
		月 日		/	/	/	/	/	/	/											
		記 録 者																			
前日雨量		前日 日雨量 (mm/日)																			
点 検 項 目	土 砂	の面に変状が見られる		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No		
		の面に浸食が見られる		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
		地層境界での滑りが見られる		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
		流れ盤亀裂が見られる		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
		亀裂などに粘土を介在している		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
		パイピング現象が見られる		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
		湧水がある		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
		浮き石・転石がある		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
	計画勾配ではの面が不安定		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	
	岩	層理・節理・片理の開口が見られる		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
		割れ目に連続性がある		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
		流れ盤が見られる		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
		亀裂などに粘土を介在している		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
		膨張性岩が見られる		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
		風化の進行が著しい		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
		湧水がある		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
		浮き石・転石がある		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
	計画勾配ではの面が不安定		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	
	小 段	の肩に亀裂が見られる		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
		シールコンクリート等にクラックが見られる		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
水路、構造物の目地部が変状している		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No		
計測結果に異常が見られる		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	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	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No		
避難路の確保		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No		
見張りの配置 (管理レベル)		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No		
備 考																					

異常時対応シート

異常時対応シート

1	発生日時	平成 年 月 日 (曜日) 時			
2	記録者	氏名 :		所属 :	
3	本日の作業	班長 :	作業員 : 名	所属 :	作業 : 中止 継続
4	第一次連絡	受信者 :		報告者 : 時 分	
5	異常内容報告	1.作業員の安全 (内容)			
		確保		被害	
		2.変形形態 (内容)			
		の1面崩壊 の1面変形 落石 湧水 その他			
3.応急対応		(内容)			
6	異常内容の詳細 (図-1参照)	1.変形の程度			
		・すべり頭部移動量 cm		・すべり端末移動量 cm	
		2.変形の規模		幅 m 斜長 m 深さ m	
		3.変位量 (計測機設置の場合)			
		・S1 mm		・S2 mm	
		4.雨量			
時間最大 mm (時~ 時)		連続 mm (/ 時~ / 時)			
5.変形の要素 (内容)		粘土の弱面 亀裂面 軟弱土 湧水			
6.変形誘因 (内容)		豪雨 融雪 土工バランス 地震			
7	発注者連絡	受信者 :		報告者 : 時 分	
8	指示事項	_____			
9	確認	指示事項対応 (/)		対応結果 (/)	
10	緊急連絡先	・発注者		tel _____	
		・請負人 (本社)		tel _____	
		・請負人 (現場)		tel _____	
		・下請負人		tel _____	
		・コンサルタント		tel _____	

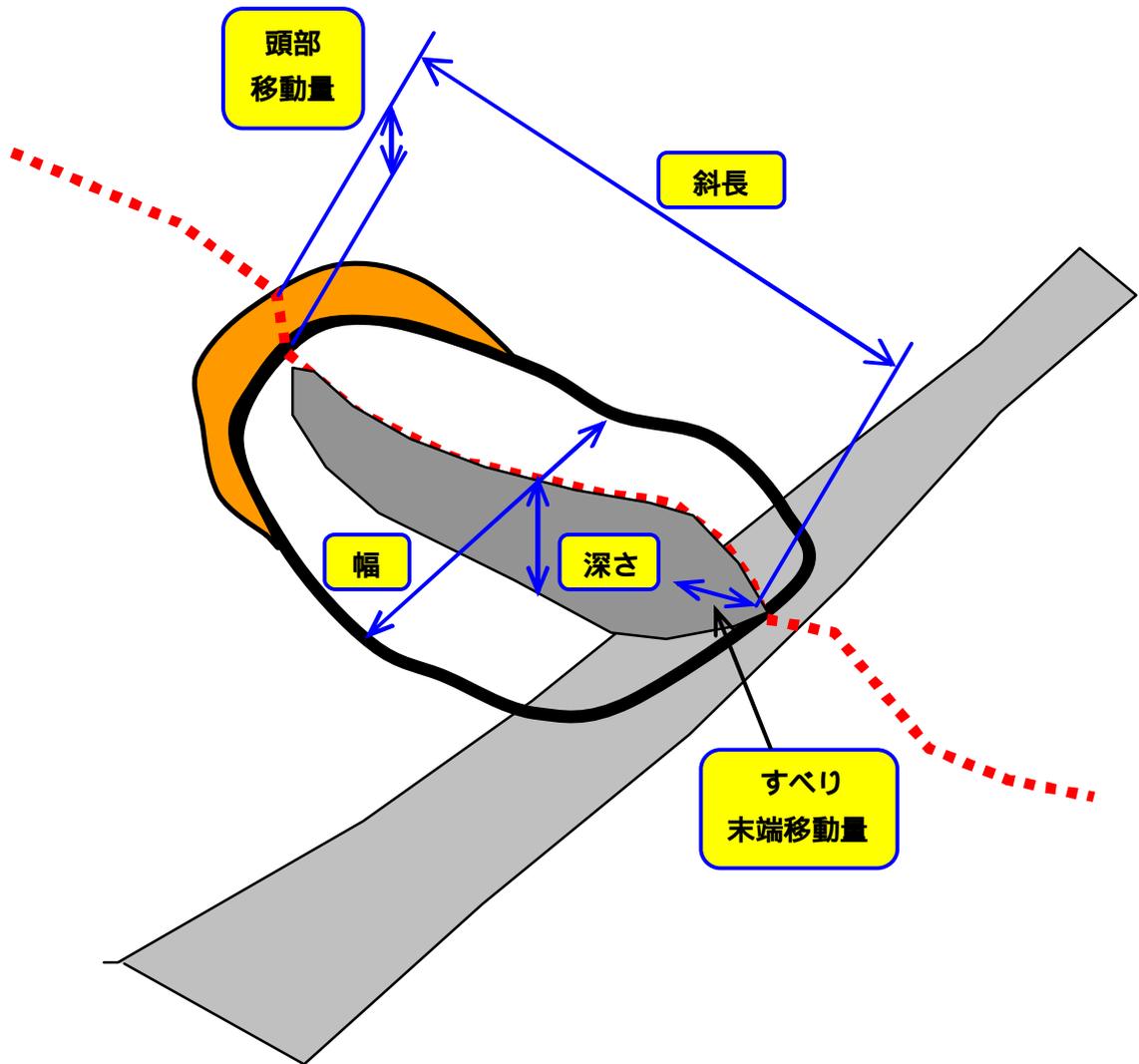


図-1 詳細情報のイメージ図

専門家が法面観察を行う際の標準歩掛り

法面観察1回当たり標準歩掛（専門家による）							
区分	職種 単価	直接人件費					
		技師長	主任技師	技師A	技師B	技師C	技術員
法面観察	1回当たり			0.5	0.5		
レポート作成				0.5	0.5		
計				1.0	1.0		

交通費、諸経費は別途積算のこと
 工法検討が必要な場合は別途積算すること

資料編

- 1 土砂崩壊関連の労働災害データ
- 2 切土法面の土砂崩壊防止に関する規則
- 3 法面掘削工事の安全管理に関する施工計画書見本
- 4 具体的な崩壊事例
- 5 崩壊の予兆現象の整理
- 6 安全管理事例
 - 安全管理レベル A の運用事例 (現場内警報)
 - 安全管理レベル A の運用事例 (現場内警報 + インターネット)
- 7 法面の安全管理に用いる計測器 計測システム例
- 8 床掘工事における安全管理方法の例
- 9 本ガイドラインの適用範囲の決定に関する協議資料