

(参考資料)

点 検 要 領

平成 18 年 9 月

本「点検要領」は、平成18年9月29日付け事務連絡（国土交通省 道路局 国道・防災課課長補佐、道路防災対策室課長補佐、地方道・環境課課長補佐、有料道路課課長補佐 連名）、「道路における災害危険箇所の再確認について」の実施要領、第4条（2）に該当するもので、参考資料として配布されたものである。

目 次

第 1 章 総 則	1
1-1. 目的	1
1-2. 適用範囲	1
1-3. 点検フロー	1
1-4. 点検要領の概要	2
1-4-1. 安定度調査箇所の選定	2
1-4-2. 安定度調査	3
第 2 章 点検対象区間の選定（第 1 絞込み）	4
2-1. 点検対象区間の選定（第 1 絞込み）の概要	4
2-2. 点検対象区間の選定に際して収集する資料	4
2-3. 点検対象区間の選定方法	4
第 3 章 安定度調査箇所の選定（第 2 絞込み）	5
3-1. 安定度調査箇所の選定（第 2 絞込み）の概要	5
3-2. 地域特性の把握及び災害要因の判読（第 2 絞込み①）	6
3-2-1. 地域特性の把握	6
3-2-2. 災害要因の判読	8
3-3. 現地確認による安定度調査箇所の選定（第 2 絞込み②）	13
3-3-1. 現地確認の実施	13
3-3-2. 安定度調査箇所の選定基準	13
3-3-3. 点検対象項目と安定度調査実施項目の関係及び留意点	16
3-3-4. 安定度調査箇所選定結果の整理	17
第 4 章 安定度調査の流れ	19
4-1. 安定度調査の実施	19
4-1-1. 安定度調査の方法	19
4-1-2. 安定度調査の踏査範囲	19
4-1-3. 安定度調査表	19
4-1-4. 箇所別記録表	19
4-1-5. 写真	20
4-1-6. 想定対策工	20
4-2. 調査結果の整理	21
4-2-1. 調査結果一覧表	21
4-2-2. 調査結果一覧図	25
4-2-3. 箇所別記録表	28
4-2-4. 安定度調査表	37
4-2-5. 被災履歴記録表	37
4-3. 調査結果のキャリブレーション	40
4-3-1. キャリブレーションの目的	40
4-3-2. キャリブレーションを行う点検対象項目	40
4-3-3. キャリブレーションの実施時期及び手法	40
4-4. 調査結果のとりまとめ	43

第 5 章 各点検対象項目の安定度調査の手法	44
5-1. 落石・崩壊に関する安定度調査の手法	44
5-1-1. 一般事項（落石・崩壊）	44
5-1-2. 箇所別記録表と記入要領（落石・崩壊）	47
5-1-3. 安定度調査表と記入要領（落石・崩壊）	48
5-2. 岩盤崩壊に関する安定度調査の手法	62
5-2-1. 一般事項（岩盤崩壊）	62
5-2-2. 箇所別記録表と記入要領（岩盤崩壊）	68
5-2-3. 安定度調査表と記入要領（岩盤崩壊）	69
5-3. 地すべりに関する安定度調査の手法	81
5-3-1. 一般事項（地すべり）	81
5-3-2. 箇所別記録表と記入要領（地すべり）	84
5-3-3. 安定度調査表と記入要領（地すべり）	85
5-4. 雪崩に関する安定度調査の手法	96
5-4-1. 一般事項（雪崩）	96
5-4-2. 箇所別記録表と記入要領（雪崩）	97
5-4-3. 安定度調査表と記入要領（雪崩）	98
5-4-4. 点検時期及び点検方法	105
5-4-5. 事前調査等	105
5-5. 土石流に関する安定度調査の手法	109
5-5-1. 一般事項（土石流）	109
5-5-2. 箇所別記録表と記入要領（土石流）	110
5-5-3. 安定度調査表と記入要領（土石流）	111
5-6. 盛土に関する安定度調査の手法	116
5-6-1. 一般事項（盛土）	116
5-6-2. 箇所別記録表と記入要領（盛土）	119
5-6-3. 安定度調査表と記入要領（盛土）	120
5-7. 擁壁に関する安定度調査の手法	135
5-7-1. 一般事項（擁壁）	135
5-7-2. 箇所別記録表と記入要領（擁壁）	136
5-7-3. 安定度調査表と記入要領（擁壁）	137
5-8. 橋梁基礎の洗掘に関する安定度調査の手法	145
5-8-1. 一般事項（橋梁基礎の洗掘）	145
5-8-2. 箇所別記録表と記入要領（橋梁基礎の洗掘）	149
5-8-3. 安定度調査表と記入要領（橋梁基礎の洗掘）	149
5-8-4. 橋梁の定期点検との関連について	165
5-9. 地吹雪に関する安定度調査の手法	170
5-9-1. 一般事項（地吹雪）	170
5-9-2. 箇所別調査表と記入要領（地吹雪）	171
5-9-3. 安定度調査表と記入要領（地吹雪）	172
5-10. その他	179

第1章 総 則

1－1. 目的

本点検要領は、豪雨・豪雪等に関する災害危険箇所の点検について各点検対象項目ごとの点検方法及び点検結果の整理方法についての標準的な手法を示すものである。

具体的には、①点検方法の標準化、②点検時の着眼点の明確化、③安定度調査の際の評点及び総合評価のばらつきの排除、④点検結果の統一様式による整理を目的とする。

なお、この点検は、道路交通に支障を及ぼす各種災害要因の発生の可能性を判断するものであり、対策工の施工に当ってはより詳細な調査が必要である。

1－2. 適用範囲

本要領を適用する点検対象項目は下記の通りである。

- | | | | |
|---------|--------|--------|-----------|
| ① 落石・崩壊 | ② 岩盤崩壊 | ③ 地すべり | ④ 雪崩 |
| ⑤ 土石流 | ⑥ 盛土 | ⑦ 擁壁 | ⑧ 橋梁基礎の洗掘 |
| ⑨ 地吹雪 | ⑩ その他 | | |

1－3. 点検フロー

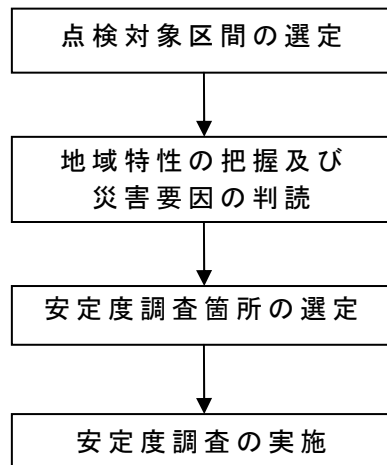


図-1.3.1 点検フロー

1-4. 点検要領の概要

本点検要領では、管理対象道路の中から、安定度調査を実施する必要がある箇所（以下「安定度調査箇所」という）を選定する手順及び安定度調査の実施方法を示す。安定度調査箇所を選定及び安定度調査の実施に当たっては原則として専門の点検技術者の協力及び同行を得て行う。

1-4-1. 安定度調査箇所の選定

管理対象道路の中から安定度調査箇所を選定するための絞込みは「第1絞込み」、「第2絞込み」の2段階で実施する。

「第1絞込み」（第2章）は、管理対象道路の防災レベルを概括的に把握して、安定度調査の候補箇所を含む区間（以下「点検対象区間」という）を選定するものであり、管理対象道路の中から災害発生履歴等を踏まえた箇所の危険度、防災管理上の必要性等に基づいて実施する。

「第2絞込み」（第3章）は、選定した点検対象区間について、災害要因を抽出し、安定度調査箇所を選定するものである。「第2絞込み」は、机上調査等による「地域特性の把握及び災害要因の判読」（第3章2節）と、机上調査等の結果を現地で確認する「現地確認」（第3章3節）からなる。

安定度調査箇所の選定の流れを図-1.4.1に示す。

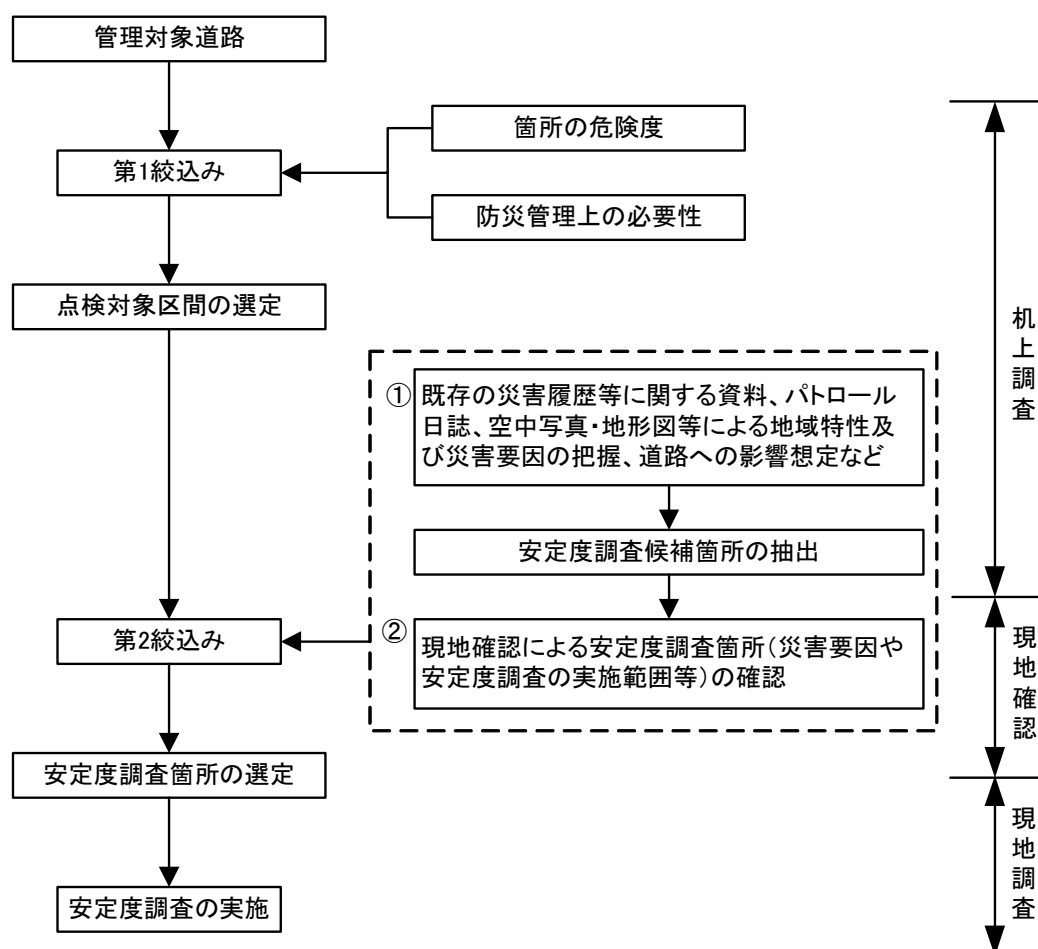


図-1.4.1 安定度調査箇所の選定手順

1-4-2. 安定度調査

安定度調査では、点検箇所の実地を観察し、箇所別記録表と安定度調査表を作成する。

箇所別記録表は、点検箇所の点検対象項目ごとに作成する。箇所別記録表には管理者の名称、路線名、道路種別、所在地などの基本的な情報と点検箇所のスケッチ、被災履歴、安定度調査結果（総合評価）、想定対策工などを示す。また、スケッチの中に斜面や構造物の状況の概要を記載し、安定度調査を実施する範囲（部分）ごとに部分番号を記載する。

安定度調査は、点検箇所の点検対象項目に従って、該当する調査表を用いて実施する。箇所別記録表で、斜面の部分が複数示されている場合には、部分ごとに作成する。安定度調査では、調査表に沿って評価点数を求めた上で総合評価を実施する。

総合評価は、安定度調査を実施した箇所が、以下の3項目のいずれに該当するかを示す。

- ・ 対策が必要と判断される（要対策）
- ・ 防災カルテを作成し対応する（カルテ対応）
- ・ 特に新たな対応を必要としない（対策不要）

第2章 点検対象区間の選定（第1絞込み）

2-1. 点検対象区間の選定（第1絞込み）の概要

「点検対象区間」を選定することを目的として絞り込み（第1絞込み）を実施する。第1絞込みは、管理対象道路の防災レベルを概括的に把握して、安定度調査の候補箇所を含む区間（点検対象区間）を選定する。具体的には次の①～③のいずれかに該当する区間を選定する。（平成8年度、平成9年度に実施した道路防災総点検を以下では「平成8年度点検」という）

- ① 平成8年度点検における要対策箇所のうち対策未了箇所を含む一連の区間
- ② 平成8年度点検以降に道路災害の発生した箇所及び災害の兆候が認められる箇所を含む一連の区間
- ③ その他、道路管理者が防災管理上必要と認める箇所を含む一連の区間

なお、点検対象区間の選定にあたっては、過去の災害履歴、点検履歴などに関する資料を参考にするほか、必要に応じて道路防災ドクター等や専門の点検技術者の意見を聴取する。

2-2. 点検対象区間の選定に際して収集する資料

点検対象区間の選定に際しては、以下を参考に、必要となる資料を収集する。

- ・平成8年度点検記録
- ・災害記録（特に平成8年度以降）
- ・防災カルテ
- ・パトロール日誌等日常点検記録
- ・防災対策工施工記録
- ・道路管理図
- ・1/50,000地質図幅等既存地質資料
- ・1/25,000地形図

など

2-3. 点検対象区間の選定方法

点検対象区間は、2-2で収集した資料を簡単に1/25,000の地形図などに整理した上で選定する。

この場合、点検対象区間として選定する一連の区間とは、地形的、地質的に一連として取り扱うことのできる区間で、大きな河川や幹線道路との交差部、迂回路の交差部で画された区間とすることが望ましい。一連の区間の延長は、後述する地域特性把握に際して地形の形成過程や災害の特性を判読する必要性から、ある程度の延長を持った区間とすることとし、例えば数km程度とすることが考えられる。

第3章 安定度調査箇所の選定（第2絞込み）

3-1. 安定度調査箇所の選定（第2絞込み）の概要

選定された点検対象区間を対象として、危険要因を抽出することにより、安定度調査を実施する必要がある箇所を絞込む（第2絞込み）。

第2絞込みは、「机上調査」（第2絞込み①）と「現地確認」（第2絞込み②）の2つからなる。このうち「机上調査」では、「地域特性の把握」及び「災害要因の判読」を実施する。

「現地確認」は、「安定度調査候補箇所」について「机上調査」により判読した災害要因が現地においても見られるかどうかを確認するものである。

点検対象区間の中から安定度調査箇所を選定する作業の流れを図-3.1.1に示す。

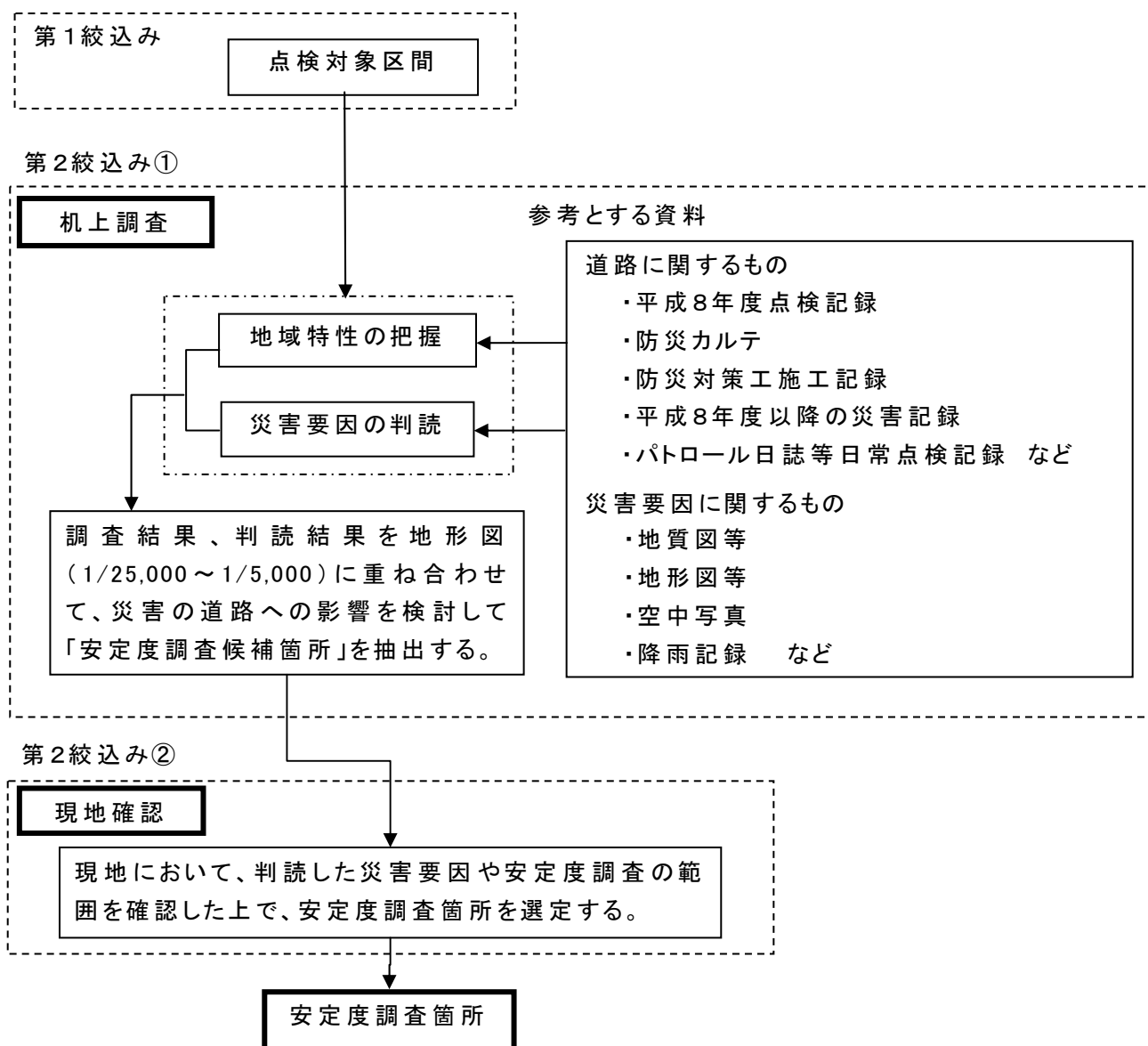


図-3.1.1 安定度調査箇所選定の流れ

3-2. 地域特性の把握及び災害要因の判読（第2校込み①）

点検対象区間の状況を把握することを目的として、机上調査により地域特性の把握と災害要因の判読を実施する。

地域特性の把握や災害要因の判読にあたっては既存資料を活用して行う。また防災調査に関して十分経験のある専門の点検技術者の協力を得て行う。

3-2-1. 地域特性の把握

点検対象区間について、災害の素因となる地形・地質の状況、災害発生状況、防災対策工の施工状況などの地域特性を既存資料等により把握する。

地域特性を把握するため、以下を参考に必要となる資料を収集する。

- ①過去の防災点検資料（平成8年度点検記録等）
- ②災害記録（平成8年度以降）
- ③防災カルテ
- ④パトロール日誌等日常点検記録
- ⑤防災対策工施工記録（平成8年度点検以降）
- ⑥地形図

一般に災害の影響が道路に及ぶと想定される、路線周辺の谷から尾根までの範囲についての地形図を用いることが望ましい。縮尺は 1/25,000～1/5,000 程度の地形図を適宜用いる。よく用いられる地形図の縮尺と名称等を表-3.2.1 に示す。

表-3.2.1 地域特性の把握に用いる地形図の例

縮 尺	地図の名称等
S=1:25,000	地形図（国土地理院発行）など
S=1:5,000	道路管理者が作成した地図、森林基本図 など
S=1:2,500	都市計画図 など
その他特殊なもの	航空レーザ計測により取得した地図 など

- ⑦地質図
- ⑧道路台帳附図
- ⑨砂防関係指定地位置図等

地すべり防止区域、土石流危険渓流、急傾斜地崩壊危険箇所及び砂防指定地、30年確率積雪深分布図、気象記録等で点検対象区間に該当するもの。

- ⑩その他の資料

以下の資料について必要に応じて参考にする。

- ・国土地理院の道路防災土地条件図
- ・地質や災害など既存文献等
- ・国土交通省や都道府県の土石流渓流調査資料及び地すべり調査資料
- ・設計・施工時における地質調査や構造物に関する資料
- ・緊急輸送道路や迂回路に関する資料
- ・斜面モニタリングを行っている場合の資料
- など

その他、災害調査報告書、委員会資料等、災害対策調査資料等を収集する。

収集した資料に基づき、下記の事項について整理する。

(1) 過去の点検記録及び路線に関する情報

- ①点検位置に関する情報(位置図、所在地)
- ②点検結果に関する情報(点検項目、評価、特記事項等)
- ③通行規制等に関する情報(規制の有無、規制基準、迂回路の有無)

(2) 災害履歴及び対策工に関する情報

把握し得る範囲で被災履歴及び対策工に関する情報を整理する。このとき、平成8年度点検時に整理した資料はできるだけ活用し、さらに他の資料があれば、これを追加する。

- ①災害記録の基礎的情報(災害種別、位置及び範囲、発生年月日、誘因等)
- ②被災状況に関する情報(被災規模、被災状況図、写真、通行止実績等)
- ③対策工等に関する情報(対策年度、工種、工費)

収集した資料や上記の整理により把握した地域特性を1/25,000～1/5,000程度の地形図上に重ねて表記できる情報を記載する。ただし、重ねて記載すると煩雑になる場合には、同じ縮尺の複数の地形図上に示す。

なお、当該図面は点検後においても防災管理に有効に活用することが望ましい。そのため修正・編集しやすい形式や閲覧しやすい形式で保管することが望ましい。

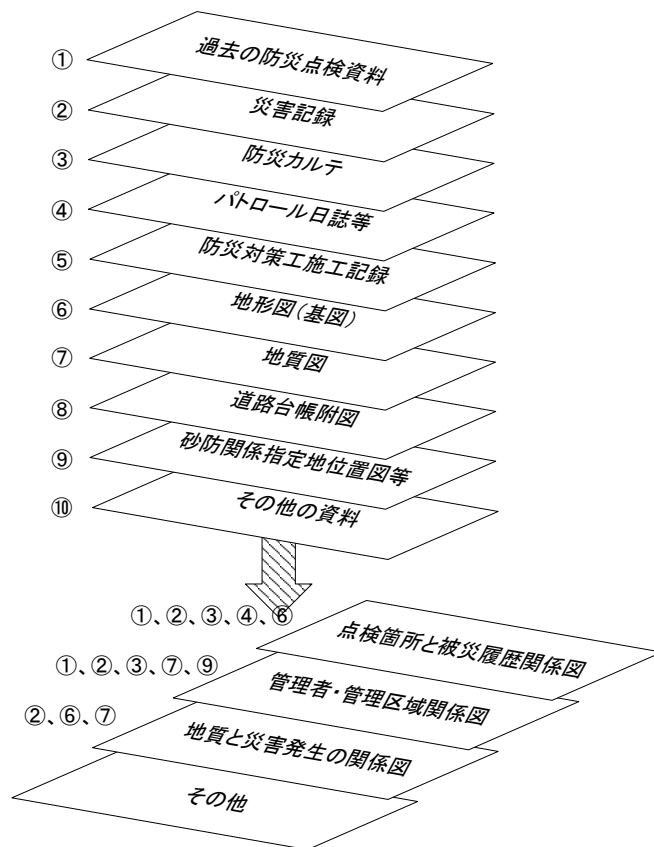


図-3.2.1 既存資料の整理及び重ね合わせのイメージ

3-2-2. 災害要因の判読

災害要因の判読は、地形図や空中写真等から災害に関して注意を要する地形や地被状況を判読するものである。

判読した結果は地形図等に記入して整理する。

判読する範囲（道路からの奥行き）は、以下を目安とする。

①路線に面する斜面については、斜面の尾根から谷までを判読範囲とする。

②斜面の奥行きが非常に深い場合は、判読範囲は道路から 1km 程度とする。ただし、その範囲外から道路に影響を及ぼした災害履歴がある場合には当該災害の発生源まで判読する。

判読した災害要因の内、道路への影響が考えられる箇所を安定度調査候補箇所として選定する。

（１）判読に用いる資料

- ・ 1/25,000～1/5,000 程度の地形図
- ・ 空中写真

縮尺 1/数千～1/15,000 程度で実体視できるもの。適当な縮尺のものが無い場合や空中写真が古く路線状況が現在のそれと著しく異なる場合は国土地理院撮影等の空中写真の活用も考えられる。このほかに、斜め空中写真の活用も考えられる。

その他、地域特性の把握の際に収集整理した資料。

（２）災害要因の判読

（１）の資料をもとに、地形図や空中写真等の判読により、表-3.2.2(1)と表-3.2.2(2)に示す凡例に従って災害に関して注意を要する地形や地被状況を抽出する。

また、図-3.2.2 のような、道路から離れた箇所からの災害履歴があるような場合には発生源まで判読する。

判読された災害要因の中から、道路に影響を与える可能性のある災害要因を抽出し、安定度調査候補箇所とする。

なお、適当な空中写真や精度の良い地形図がない場合は、1/25,000 地形図の読図により表示する。

また、必要に応じて、地形図で傾斜を読み取り斜面傾斜を図上に表示する。

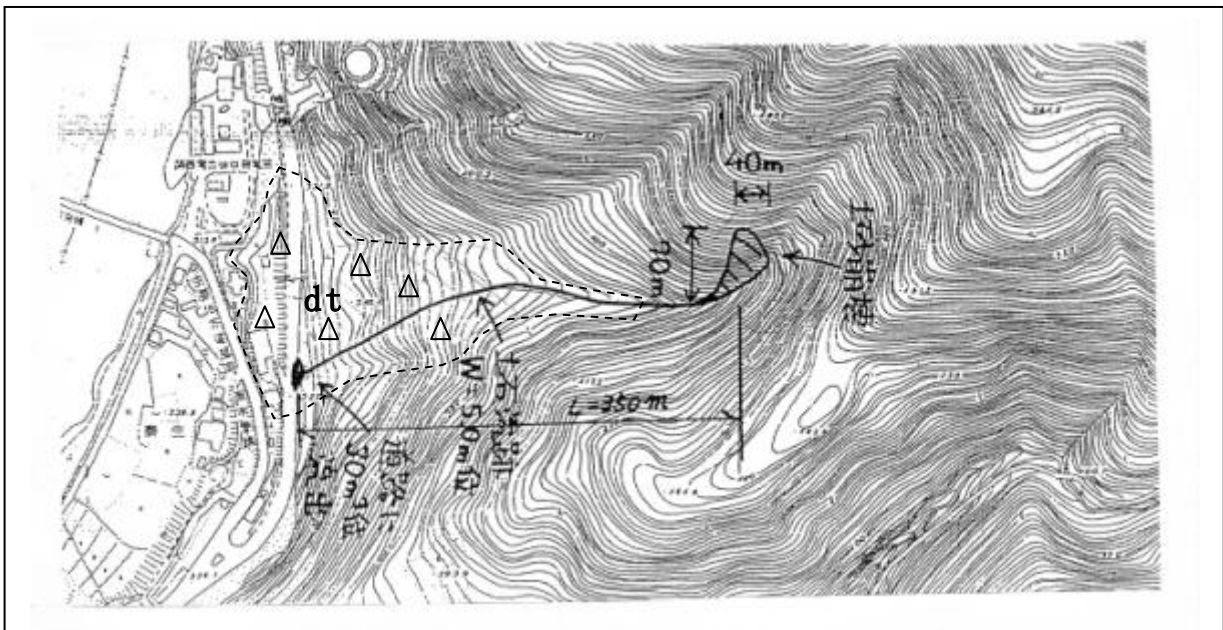


図-3.2.2 道路から離れた箇所からの被災事例

図-3.2.2 のケースでは、道路沿いには、小さな斜面が有り、その斜面の山側には緩い傾斜の斜面が連続している。災害は緩い傾斜の斜面のさらに上部の沢沿い斜面で発生し、崩壊した土砂が、緩い傾斜の斜面を流下して道路に達したものである。

地形図および空中写真を判読すると、この緩い傾斜の斜面は、山側の沢から発生した土砂が堆積した崖錐堆積物からなっており、当該箇所は土砂の生産の多い箇所であることが想定される。

災害要因の判読に際しては、斜面の奥からの災害履歴があるような場合には、道路近傍の斜面のみでなく、奥行き方向の災害要因に留意する。

表-3.2.2(1) 判読する主な情報の例(1)

分類	項目	内 容	記号の例
斜面	斜面境界及び集水範囲の境界	安定度調査の単位となる斜面及び集水範囲の境界	
点検対象項目に関連した災害要因	岩盤崩壊	露岩部、壁岩、急崖（土砂や植生に覆われた斜面で45°以上、岩盤斜面で60°以上）、オーバーハング	
	落石	転石やガレ場（大きなものや群をなすもの。災害履歴がある場合はこの情報も付加する）	
	崩壊	明瞭な遷急線 （浸食や崩壊が発生していると判断できるもの）	
		遷緩線	
		崩壊地、崩壊跡地	
		明瞭な谷頭斜面ないし0次谷（集水地形）	
		段差地形や亀裂	
		裸地や植生の貧弱な領域等	
	土石流	勾配の急な小溪流（10°以上）やガリー	
		水系 溪床堆積物	
	地すべり	地すべり地形	
		溝状凹地、二重山稜	
		窪地	
		離れ山	

表-3.2.2(2) 判読する主な情報の例(2)

分類	項目	内容	記号の例
点検対象項目に関連した災害要因	崩壊 沖積錐	崩積土（崩壊土砂。災害履歴がある場合はこの情報も付加する）	
		崖錐・岩屑	
	沖積錐、 土石流堆積物	扇状地、沖積地、土石流錐、土石流段丘	
	上記以外の 斜面上の堆積物	その他の山麓堆積地形 (原因不明も含む)	
	氾濫源 (軟弱地盤、湿地)	河川氾濫源堆積物	
(必要に応じて記載) 道路施設	道路	幅員	
	盛土	盛土区間、勾配	
	切土のり面 対策工等	工種は台帳等で調査する	
その他(必要に応じて記載)	段丘	段丘面として面区分をする必要がある場合	
	大規模土工斜面	大規模な地形改変が見られる場合	
	リニアメント	断層、地層境界等の線状模様	
		断層、地層境界等の線状模様で、図面の縮尺によって、帯として表現する場合	
	判読不能部	地形図の不備による判読不能部 空中写真の不備による判読不能部 陰による判読不能部（空中写真の場合）	
	判読範囲	判読範囲の明示が必要な場合	

(3) 机上調査結果の整理

地域特性の把握と災害要因の判読を踏まえ、道路に影響する災害要因が判読された箇所を安定度調査候補箇所として図面上に示す。

また、現地で確認する必要がある観察項目がある場合にはその内容を示す（例えば「遷急線直上の浮石の確認」など）。

安定度調査候補箇所を抽出するに当たっては、災害要因を考慮し、道路に近接していなくても道路への影響が想定される災害要因（図-3.2.3 参照）に留意する。

安定度調査箇所には不安定性の高い想定発生源だけでなく、土砂等の想定流下経路及び想定堆積域を含む。

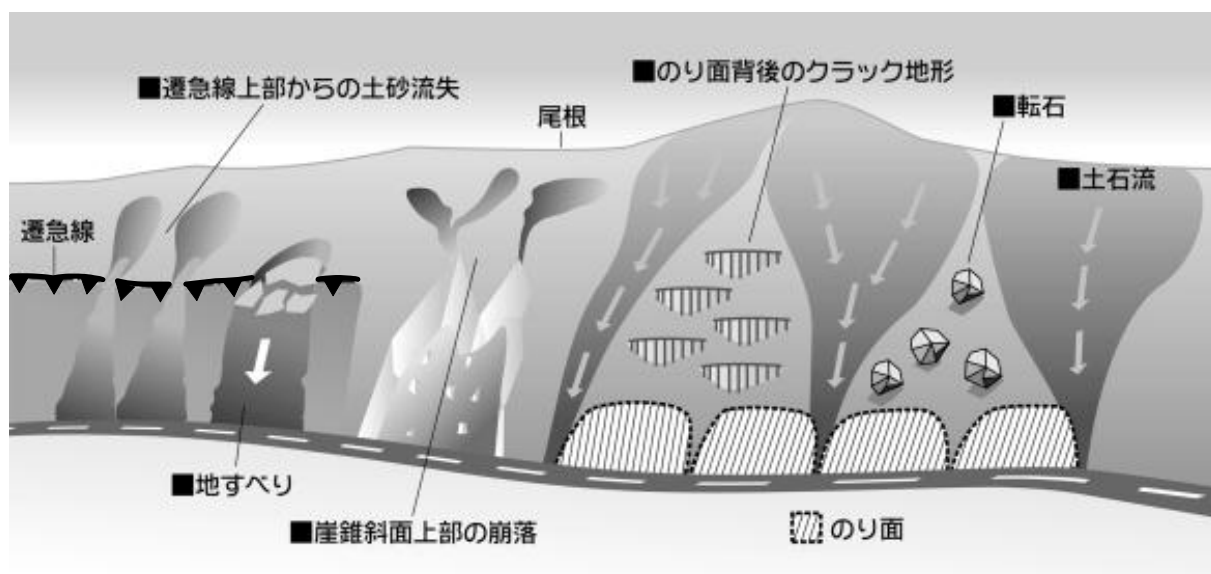


図-3.2.3 遠方より道路への影響が推定される箇所の例

3-3. 現地確認による安定度調査箇所の選定（第2絞込み②）

3-3-1. 現地確認の実施

机上調査において抽出された安定度調査候補箇所について、道路管理者が点検技術者を同行して、机上調査で判読した災害要因を現地で道路上から確認し、安定度調査箇所を選定する。なお、必要に応じて道路防災ドクター等や専門の点検技術者からの意見を聴取する。

現地確認は、地域特性の把握と災害要因の判読により抽出された安定度調査候補箇所について、判読結果が道路の現状と一致しているかどうかを確認すること、及び安定度調査で確認する災害要因、安定度調査を実施する範囲等を確認することを目的として実施する。

また、防災対策の実施状況等を現地で確認して、判読した災害要因の道路への影響の有無を評価する。

現地確認の結果、地形が急峻である等の理由で、安全上近づくことが困難と判断された箇所については、無理に安定度調査を実施せず、別途調査を計画することが望ましい。

3-3-2. 安定度調査箇所の選定基準

各点検対象項目ごとの安定度調査箇所の選定基準は（１）～（９）に示すとおりである。なお、下記の①～③に一つでも該当する箇所は、各点検対象項目の抽出基準に該当しなくても安定度調査箇所とする。

- ①災害に至る可能性がある要因が明らかに認められる箇所。
- ②過去の災害履歴等から点検の必要性が認められる箇所。
- ③平成８年度点検以降に、人為的改変行為等により状況変化が認められ、安定性の低下が想定される箇所。

ただし、点検の効率化の観点から、以下の項目をいずれも満たす場合は新たな安定度調査を実施しなくても良い。

- ア)平成８年度点検で「要対策」または、「カルテ対応」とした箇所で定期的に防災カルテ点検が実施されているなど、現地状況が十分把握されている。
- イ)机上調査により判読した安定度調査候補箇所の点検対象項目、点検範囲に防災カルテなどの定期的な点検の内容に含まれる記載内容と違いが認められない。

なお、この場合、必要に応じて既存の安定度調査表の修正を行う。

以下に各点検対象項目ごとの抽出基準を示す。

（１）落石・崩壊

下記の①～③の中で一つ以上に該当する箇所。

- ①高さ 15m 以上ののり面・自然斜面、または勾配 45° 以上の自然斜面。
- ②表層に浮石、転石が存在する箇所。
- ③既設対策工が老朽化している箇所、または、対策工が想定される落石・崩

壊の規模や範囲に対応していない可能性がある箇所。

また、ロックシェッド等の施設上部ののり面・自然斜面、あるいはトンネル坑口上部の斜面が、上記①～③に一つでも該当すれば、落石・崩壊の点検対象とする。

(2) 岩盤崩壊

下記に該当する箇所。

- ・岩盤が露出した高さ 15m 以上、かつ傾斜 60° 以上ののり面・斜面が存在する箇所。

なお、ロックシェッド等の施設上部、あるいはトンネル坑口上部の斜面が、上記に該当すれば岩盤崩壊の点検対象とする。

(3) 地すべり

下記のいずれかに該当する箇所。

- ①地すべり危険箇所または地すべり防止区域
- ②机上調査による災害要因の判読で、道路の上部または下部に地すべり地形が認められ、かつ地すべりが発生した場合道路に被害が生じると想定される場合。
- ③現地で地すべり現象が認められる箇所。
(道路構造物の変状が認められる箇所や路上から見える周辺地形を含めた範囲の地すべり現象が認められる箇所など。)

(4) 雪崩

「積雪寒冷特別地域における道路交通の確保に関する特別措置法」に基づく、「積雪地域」で下記の①～③の条件をすべて満たす箇所。ただし、平成 8 年度点検以降、雪崩の災害履歴（道路交通に支障が生じたもの）がある箇所については安定度調査箇所とする。なお、被災履歴があっても高さ 10m 未満ののり面については安定度調査箇所から除く。

- ①30 年確率最大積雪深 1m 以上。
- ②発生区の斜面勾配が 25° 以上。
- ③発生区の植生で、樹高 8m 以上の高木の疎密度が中程度（50% 以上）に達していない。

注 1)「積雪寒冷特別地域」とは、2 月の積雪の深さの最大値の累年平均（最近 5 年以上の間における平均をいう。）が 50 cm 以上の地域または、1 月の平均気温の累年平均が 0℃ 以下の地域。

注 2)「道路交通に支障が生じたもの」とは、車輛や通行者の被災、あるいは片側通行規制または全面通行止めを伴った災害。

(5) 土石流

道路を横断して流下する流域面積 1ha (0.01km²) 以上かつ上流の最急溪床勾配 10° 以上の溪流（小河川を含む）で、下記の①～②を除く箇所。

- ①トンネルで溪流を横断している箇所。

- ②桁下高さ 10m 以上、かつ、流路幅 20m 以上の橋梁で溪流を横断している箇所。

(6) 盛土

高さ 5m 以上の盛土で、下記の①～③の条件に一つでもあてはまるもの。

- ①立地条件が下記の a) ～ j) に一つでも該当する箇所。
- a) 地すべり地形
 - b) 集水地形
 - c) 崖錐地形
 - d) 急斜面上
 - e) 前面に河川がある
 - f) 谷底低地
 - g) 埋め立て地
 - h) 干拓地などの人工造成地盤
 - i) 軟弱地盤（沖積低地で以下の微地形に該当する箇所）、現・旧河道、砂丘（または砂州）間低地、後背湿地、せき止め沼沢地、潟湖跡
 - j) 橋梁取付部
- ②排水施設に問題が認められる箇所。
- ③盛土のり尻から測った盛土高が 10m 程度を上回る盛土で、かつ盛土のり尻近傍に民家や避難施設等が存在する箇所。

(7) 擁壁

下記の①、②の条件に一つでも該当する箇所。

- ①変状した場合周囲に影響を及ぼす擁壁（石積、ブロック積、混合擁壁、重力式擁壁、もたれ式擁壁については高さ 3m 以上、それ以外の形式については高さ 5m 以上）。
- ②立地条件が下記の a) ～ j) に一つでも該当する箇所。
- a) 地すべり地形
 - b) 集水地形
 - c) 崖錐地形
 - d) 急斜面上
 - e) 前面に河川がある
 - f) 谷底低地
 - g) 埋め立て地
 - h) 干拓地などの人工造成地盤
 - i) 軟弱地盤（沖積低地で以下の微地形に該当する箇所）、現・旧河道、砂丘（または砂州）間低地、後背湿地、せき止め沼沢地、潟湖跡
 - j) 橋梁取付部

(8) 橋梁基礎の洗掘

河川区域内に設けられた橋梁のうち、下記を除く全橋梁。

- ①停滞した水域等で明らかに洗掘のおそれのないもの。
- ②橋脚がなく橋台のみの橋梁で、上下流が河川改修済みであり護岸が堅固なもの。

- ③適切な洗掘防止工が十分な範囲にわたって施されており、洗掘防止工に変状がないもの。
- ④杭、ケーソン、鋼管矢板基礎で、現在の最深河床または計画河床の低い方を基準として根入れ（河床から支持層までの深さ）が十分（15m以上、かつ河川直角方向の橋脚幅の8倍以上）なもの。
- ⑤平成8年度点検で、洗掘がなく、基礎が安定していることが確認されているもので、その後洪水がなく、河川改修等による水流の変化等がないもの。
- ⑥橋長が15m未満のもの。ただし、橋長が15m未満であっても、過去の災害履歴、河川の状況、橋梁の構造などから被災の可能性が高いと考えられるものはこの限りではない。

（9）地吹雪

「積雪寒冷特別地域における道路交通の確保に関する特別措置法」に基づく、「雪寒地域」で下記の①、②のいずれかの条件を満たす箇所。

- ①道路直角方向に300m以上の平坦地が連続してある箇所。
- ②山間部で沢や谷に沿った片切り道路。

（10）その他

（1）～（9）に属さないものであっても、道路交通に支障を及ぼす恐れのある箇所は、管理者の判断で抽出し、安定度調査箇所とすることができるとする。

3-3-3. 点検対象項目と安定度調査実施項目の関係及び留意点

（1）複数の点検対象項目について安定度調査表を作成する場合

点検対象項目は相互に関係する場合があるので、下記のような例においては、同一箇所該当する点検対象項目すべての点検を行い、各々安定度調査表を作成することとする。

（複数の点検対象項目について点検を行う例）

〔点検対象〕	〔必要な点検対象項目〕
①盛土部の擁壁	：擁壁＋盛土
②切土・自然斜面の擁壁	：擁壁＋落石・崩壊（または岩盤崩壊）
③地すべり箇所の擁壁	：擁壁＋地すべり
④岩盤崩壊	：岩盤崩壊＋落石・崩壊

例えば、一般的に谷部では土石流が、尾根部や山腹斜面では切土のり面や自然斜面の落石・崩壊等が発生することが多いので、このような地形や想定される災害形態によって安定度調査箇所や点検対象項目を区分することが基本である。

また、同じ地形状況であっても、浮石・転石の分布、対策工等の条件の違いから、総合評価の結果に著しい差が生じる可能性があらかじめわかっている場合は安定度調査箇所を区分しておく。

(2) 雪崩と落石・崩壊が重複する地点における対策工評価の留意点

雪崩の安定度調査箇所が、落石・崩壊の安定度調査箇所と重複する箇所においては、落石防護柵など落石・崩壊を対象とした対策工が雪崩の対策工を兼ねている場合がある。

しかし、積雪が多い時には、落石防護柵のポケットが雪で埋められて、雪崩対策としての機能が発揮されない場合がある。

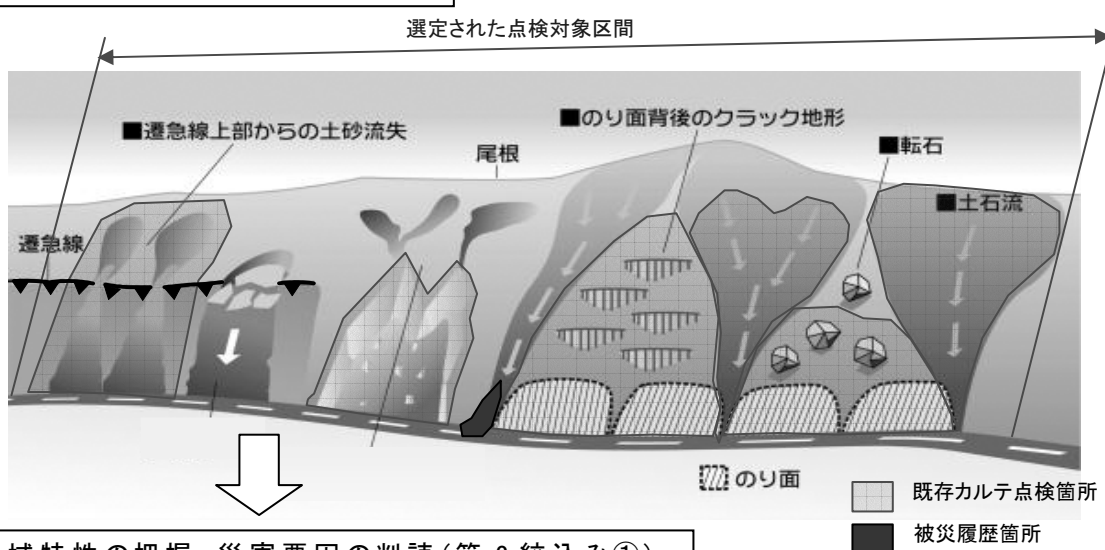
よって、雪崩の安定度調査箇所が、落石・崩壊の安定度調査箇所と重複する箇所においては、既設の落石・崩壊対策工とは別に、雪崩対策の必要性の有無を評価する必要がある。雪崩対策は、発生区対策、走路対策、堆積区対策など現地の状況に即した対策を検討する必要がある。

3-3-4. 安定度調査箇所選定結果の整理

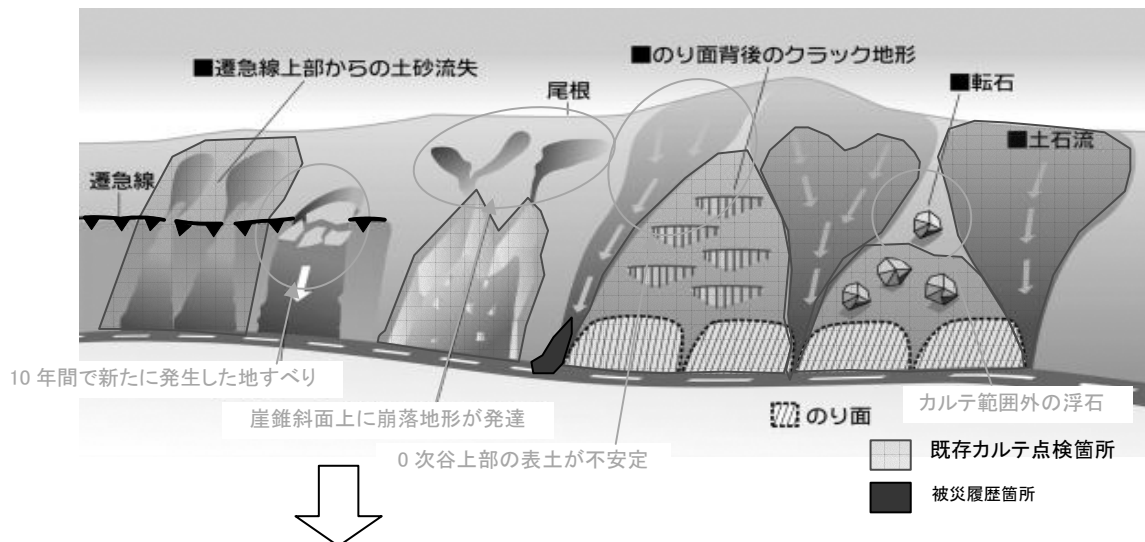
安定度調査箇所の選定結果は、選定した斜面等の位置と点検対象項目、選定した根拠となった要因が判るように、一覧表や一覧図等に整理することが望ましい。

参考：点検の流れのイメージ

【1】点検対象区間の選定（第1絞込み）



【2】地域特性の把握、災害要因の判読（第2絞込み①）



【3】現地確認に基づく安定度調査実施箇所の選定（第2絞込み②）

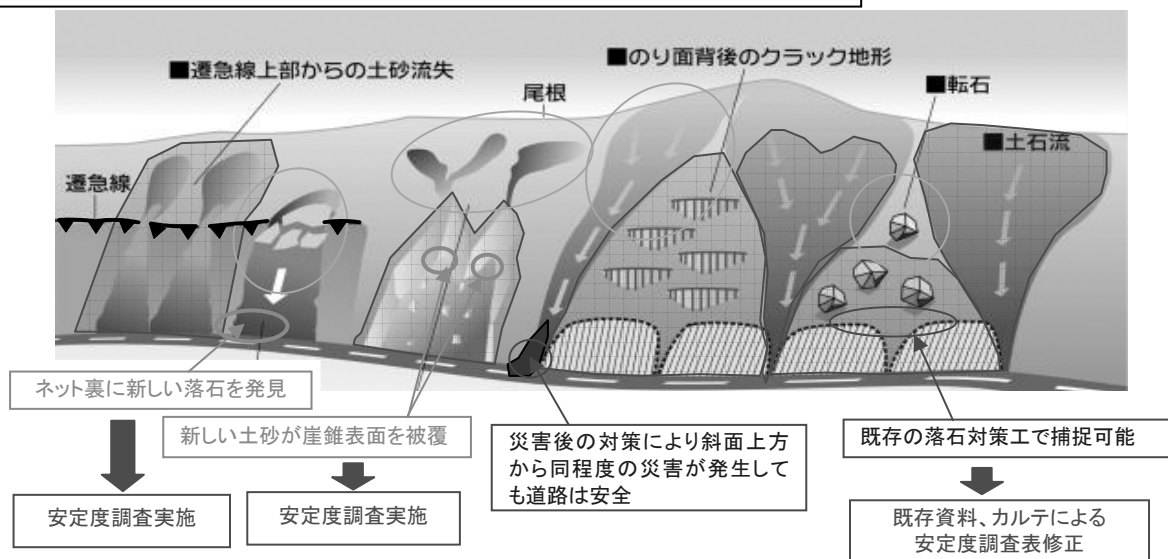


図-3.3.1 点検の流れのイメージ図

第4章 安定度調査の流れ

4-1. 安定度調査の実施

4-1-1. 安定度調査の方法

選定された安定度調査箇所について、「第5章 各点検対象項目の安定度調査の手法」に基づいて安定度調査を行う。

点検現場に携帯する資料は点検要領、地形図、道路台帳附図、平成8年度点検資料等とする。また、点検用具は、巻尺、双眼鏡、デジタルカメラ、ロックハンマー、クリノメーター、GPS等とする。

4-1-2. 安定度調査の踏査範囲

安定度調査における踏査範囲は、災害発生時の道路への影響の有無を勘案し、効率的な踏査ができるように選定する。踏査範囲の目安としては以下のとおりである。

(1) 落石・崩壊

机上調査において顕著な発生源が判読され、道路へ崩落する可能性のある場合には基本的に発生源まで確認する。ただし、判読した発生源への接近が困難な場合は、その旨を箇所別記録表に記載した上で、机上調査結果をもとに安定度調査表を作成する。

(2) 岩盤崩壊

落石・崩壊と同様とする。

(3) 土石流

机上調査において顕著な発生源が判読され、道路へ到達する可能性のある場合には、発生源の状況を確認する。ただし、判読された発生源への接近が困難な場合、その旨を箇所別記録表に記載した上で、机上調査の結果をもとに安定度調査表を作成する。顕著な発生源が判読できない場合には、溪流河床の踏査については可能な範囲で行い、土石の堆積状況や堆積物再移動の形跡等を観察する。併せて、机上調査結果をもとに安定度調査表を作成する。

(4) 地すべり

机上調査により判読された地すべりについては、冠頭部の滑落崖、舌端部の変状部分など判読された地すべりの特徴が顕著に生じている箇所を踏査の対象箇所とする。ただし、判読された箇所への接近が困難な場合は、その旨を箇所別記録表に記載した上で、机上調査の結果をもとに安定度調査表を作成する。

4-1-3. 安定度調査表

各点検箇所について、施設管理番号と位置を確認し、各点検対象項目の「安定度調査表」に基づいて、各評点項目、総合評価の欄に記入する。

4-1-4. 箇所別記録表

各点検箇所について、管理機関名、施設管理番号、路線名、位置情報等を記入し、必要なスケッチ等を行う。また、安定度調査表の項目に無い事項に関しては、特記事項の所見の欄に具体的に記述する。

4-1-5. 写真

現場の状況が判断できる写真を撮影する。なお、データ整理の観点からデジタルカメラを用いる。

4-1-6. 想定対策工

「対策が必要と判断される」箇所については、想定される対策工の工種を示す。

4-2. 調査結果の整理

調査結果は、以下の図表等の様式にまとめる。③～⑤は各点検箇所について作成し、①、②については、各道路管理者単位（管理範囲が広い場合は、②は地域ごとに分割してもよい）でとりまとめる。

① 調査結果一覧表（表-4.2.1 参照）

② 調査結果一覧図（図-4.2.1 参照）

③ 箇所別記録表（表 4.2.2 参照：ただし、雪崩は表-5.4.1、橋梁基礎の洗掘は表-5.8.2、地吹雪は表-5.9.2 を参照）

④ 安定度調査表（表-4.2.3 参照：点検対象項目別）

⑤ 被災履歴記録表（表-4.2.4 参照：被災履歴のある箇所のみ）

なお、①、③、④、⑤の各表については、本要領の巻末に付す各様式を用いる。

4-2-1. 調査結果一覧表

本調査結果は、巻末の様式-1（記入例は表-4.2.1）に示した調査結果一覧表にまとめるものとする。

（１）管理機関名（地方整備局名・都道府県等名）

対象施設を管理している国土交通省地方整備局・都道府県等名を記入する。

（２）管理機関名（事務所等名）

対象施設を管理している事務所等名を記入する。

（３）管理機関コード

管理機関コードを **4-2-3.** 箇所別記録表の記入要領に従い記入する。

（４）施設管理番号

施設管理番号を **4-2-3.** 箇所別記録表の記入要領に従い記入する。

（５）路線名

路線の名称を記入する。

（６）道路種別

道路種別を **4-2-3.** 箇所別記録表の記入要領に従い記入する。

（７）所在地

点検箇所の所在地を記入する（字、番地まで記入することが望ましい）。

（８）点検対象項目

点検対象項目についてか表の該当するコードを記入する。

点検対象項目	コード	点検対象項目	コード
① 落石・崩壊	A	⑥ 盛 土	F
② 岩盤崩壊	B	⑦ 擁 壁	G
③ 地すべり	C	⑧ 橋梁基礎の洗掘	H
④ 雪 崩	D	⑨ 地吹雪	I
⑤ 土石流	E	⑩ その他	J

(9) 事前通行規制区間

点検箇所における事前通行規制区間の指定の有無について、下表の該当するコードを記入する。

区 分	コード
事前通行規制区間の指定あり	1
特殊通行規制区間の指定あり	2
通行規制区間の指定なし	3

(1 0) 規制基準

点検箇所において、事前通行規制区間の区間指定があるところについては、通行止めを行う連続雨量及び時間雨量の基準値を記入する。

(1 1) 迂回路

迂回路について、下記の該当するコードを記入する。

区 分	コード
迂回路あり	1
迂回路なし	2

(1 2) 緊急輸送道路区分

点検箇所における緊急輸送道路の指定（第一次、第二次、第三次緊急輸送道路）の有無について、下記の該当するコードを記入する。

区 分	コード
緊急輸送道路の指定なし	0
緊急輸送道路の指定あり	1

(1 3) 平成 8 年度点検結果

今回の点検箇所が、平成 8 年度の安定度調査箇所に該当する場合は、その際の点検結果の 1 ～ 3 の評価区分（(1 5) 評点及び総合評価，2）総合評価、を参照）を記入する。

(1 4) 被災履歴

平成 8 年度点検以降の被災履歴の有無について、該当するコードを記入する。

区 分	コード
被災記録がある	1
被災記録はないが、現地調査等から被災履歴が認められる	2
被災履歴はない	3

(1 5) 評点及び総合評価

1) 評点

安定度調査表において、要因、対策工、被災履歴等から最終的に求められた評点の点数を記入する

2) 総合評価

安定度調査表に記載されている総合評価に該当する下表のコードを記入する。

区 分	コード
対策工が必要と判断される（要対策）	1
防災カルテを作成し対応する（防災カルテ）	2
特に新たな対応を必要としない（対策不要）	3

(1 6) 想定対策工の工種

箇所別記録表に想定対策工の工種が記載されているものについては、その工種を記入する。

(1 7) 地震時の安定性（落石・崩壊）

落石・崩壊について調査した箇所は、安定度調査表に記載された地震時の安定性評価結果を下記のコードで記入する。

区 分	コード
安 定	1
不安定	2

表-4. 2. 1 調査結果一覧表

表-4-.2.1 調査結果一覧表										管理機関名		〇〇 地方整備局 〇〇 国道事務所										
施設管理番号				路線名	道路種別	所在地	点検対象項目	事前通行規制 区間指定		規制基準 (mm)		迂回路	緊急輸送 道路区分	平成28年度 総合評価	被災履歴 (H28年度以降)		H18年度 点検結果		想定対策工			
								有・通行・1		有・通行・2		有・1	有・2	指定無・0	総合評価 (評価: 1~3)	被災記録あり 履歴が認められる・2		総合 評価	要対策 防災カルテ・2	その他		
								有・特殊・2	無	連続雨量	時間雨量					指定有・1	指定無・3					被災履歴なし・3
N**	A	0	0	1	国道〇〇号	一般国道(指定区間)	△△郡△△町×××	A	3	—	—	1	1	—	40	3	2	2	2	2		
N**	A	0	0	2	〃	〃	〃	A	1	200	90	1	1	2	60	1	2	2	1	1		
N**	B	1	1	1	〃	〃	〇〇町字△△	B	3	—	—	2	1	3	70	1	3	1	1	ローカル十 横壁	L=50m	
N**	C	2	0	1	〃	〃	〃	C	3	—	—	—	1	—	40	3	3	3	—	—		
N**	C	2	0	2	〃	〃	〃	C	1	150	80	1	1	3	60	3	3	2	2	—		
N**	E	3	0	1	〃	〃	××郡××町×××	E	3	—	—	1	1	—	30	3	2	2	—	—		
N**	E	3	0	2	〃	〃	〃	E	3	—	—	2	1	3	60	1	3	1	1	ハイパー ボックスカーハ ット	4.0×4.0L=15m	
N**	A	0	0	1	国道△△号	一般国道(指定区間)	△△郡△△町字×××	A	3	—	—	1	1	2	50	3	3	3	3	1	1	
N**	A	0	0	2	〃	〃	〃	A	3	—	—	3	1	—	50	3	3	3	3	1	1	
N**	B	2	0	1	国道××号	一般国道(指定区間)	〇〇市〇〇町字△△	B	3	—	—	2	1	2	50	1	2	2	2	—	—	
N**	B	2	0	1	〃	〃	〃	B	3	—	—	2	1	2	30	3	3	3	—	—		
N**	A	0	0	1	国道□□号	一般国道(指定区間)	××市××町字×××	A	3	—	—	2	1	—	50	3	2	2	2	1	1	
N**	F	6	0	1	〃	〃	〃	F	1	150	80	1	1	—	20	1	3	3	—	—		
N**	F	6	0	2	〃	〃	〃	F	1	150	80	1	1	3	60	2	1	1	—	—		

4-2-2. 調査結果一覧図

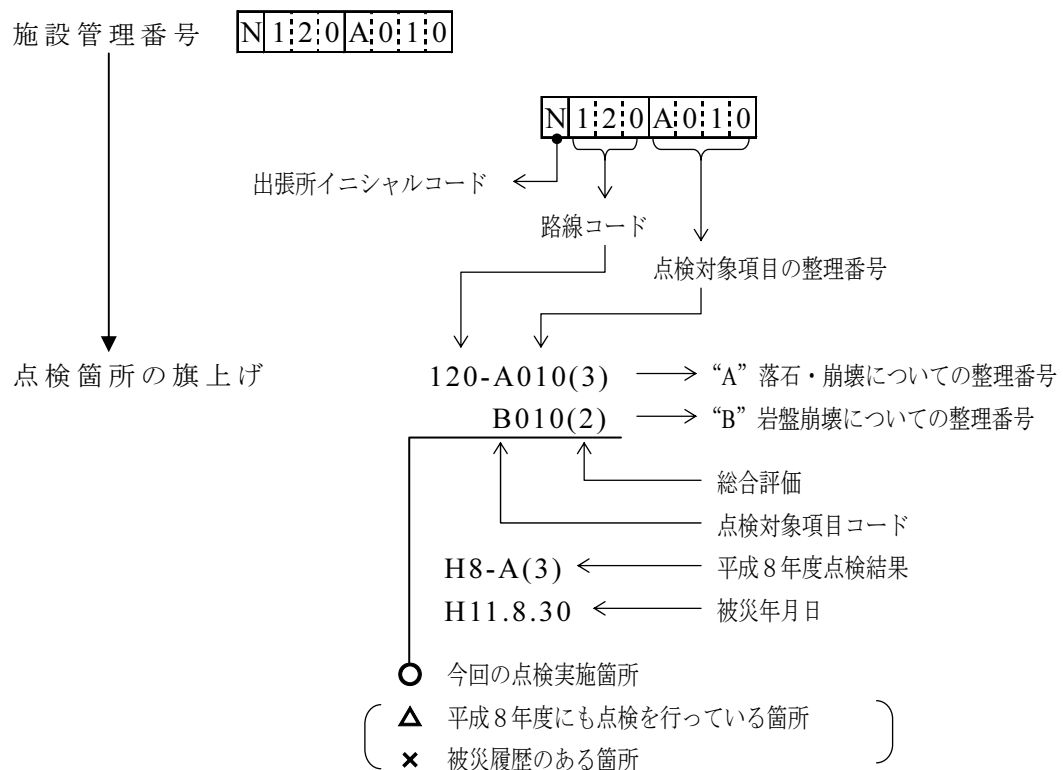
今回の点検箇所については、1/25,000 地形図等を用いて調査結果一覧図として、下記の要領を参考にしてとりまとめる。

(1) 点検箇所の記入方法

1) 点検箇所の旗上げ方法

点検箇所は、路線上の該当する位置に○等の印を記入し、施設管理コードに基づき下記の点検実施箇所の旗上げ(例)様式で旗上げる。

(記入例)



2) 点検対象項目の記入

点検対象項目は、「4-2-1. 調査結果一覧表」の区分に従いそのコードを記入する。また、1箇所でも複数の点検対象項目について重複して点検している場合は、その整理番号と総合評価を複数段にして列記する。

3) 総合評価の記入

総合評価は、下記の区分に従い()内に1～3のコードで記入する。

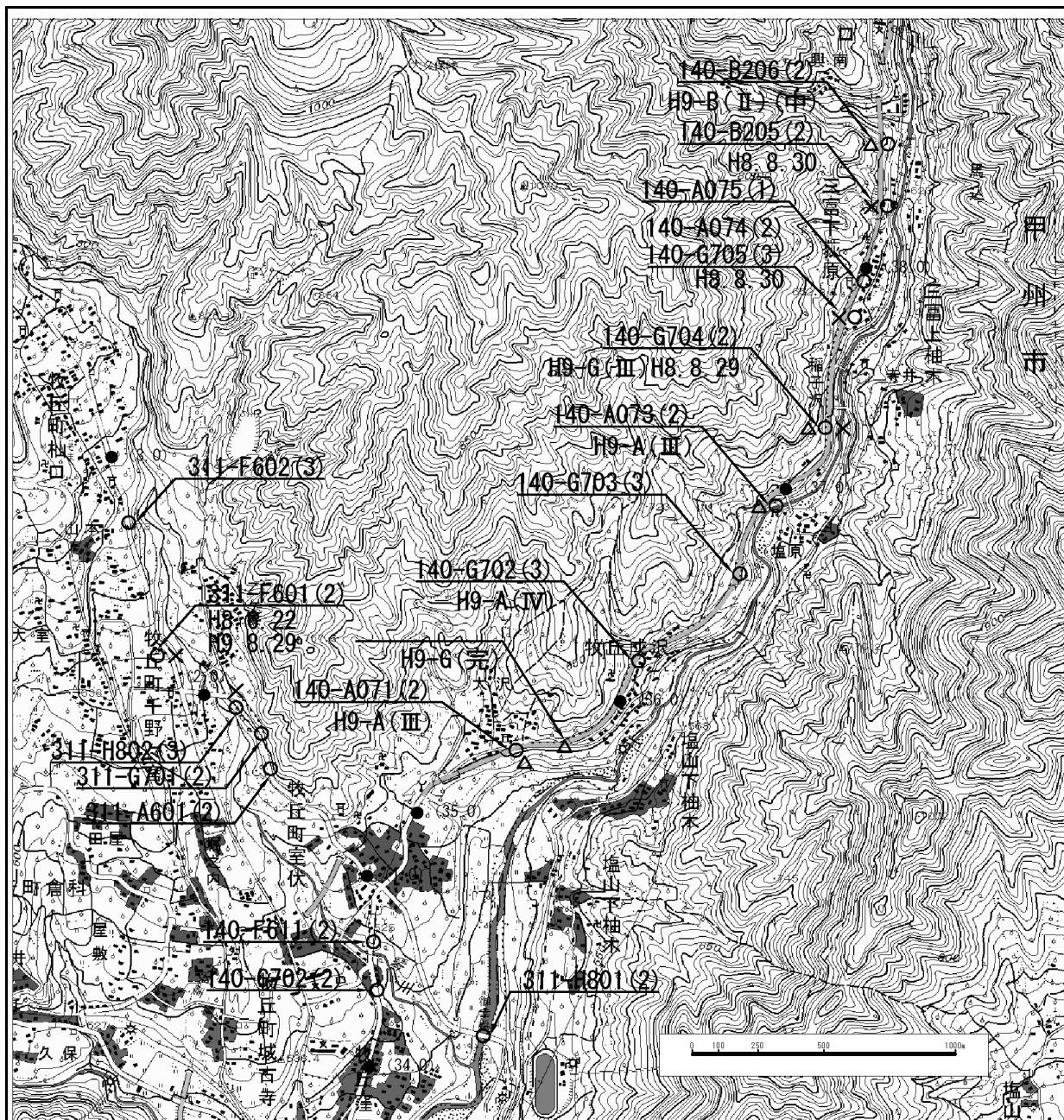
区 分	コード
対策工が必要と判断される(要対策)	1
防災カルテを作成し対応する(防災カルテ)	2
特に新たな対応を必要としない(対策不要)	3

(2) 平成8年度点検結果の記入方法

安定度調査を実施する箇所が平成8年度点検箇所に該当する場合は路線上の該当する位置に△印を記入し、記入例にならい、下段に調査年度（H8・9）、点検対象項目（A～J）、評価（1～3）を記入する。この中で対策工が施工済みまたは施工中の場合は、記入例にならい、評価欄の（ ）内に（完）または、（中）と記入する。

(3) 被災履歴箇所の記入

平成8年度点検実施以降に被災を受けた箇所については、路線上に×印を記入し、被災の年月日を旗上げの下段に記入する。



路線コード
点検対象項目
整理番号
総合評価

140-A101(2)

H8-A101(3) : H8・H9点検結果
年度、点検対象項目、整理番号、(総合評価)
" (完) : 対策工施工済
" (中) : 対策工施工中
H11.8.22 : 災害発生日

○ : 今回の点検実施箇所
△ : 平成8・9年度点検実施箇所
× : 被災箇所(平成8年度以降)
・(36.0) : 距離標(距離)

点検対象項目	コード
① 落石・崩壊	A
② 岩盤崩壊	B
③ 地すべり	C
④ 雪崩	D
⑤ 土石流	E
⑥ 盛土	F
⑦ 擁壁	G
⑧ 橋梁基礎の洗掘	H
⑨ 地吹雪	I
⑩ その他	J

図-4.2.1 調査結果一覧図記入例

様式-2～6 に示す様式に記入する。記入方法を以下の（１）～（２６）に示す。

なお、写真等が所定の様式に収まらない場合は、適宜写真台帳等の用紙を追加してもよい（ただし提出成果は A 4 版）。

- (1) 管理機関名（地方整備局名・都道府県等名）
対象施設を管理している国土交通省地方整備局・都道府県等名を記入する。
- (2) 管理機関名（事務所等名）
点検対象施設を管理している事務所等名を記入する。
- (3) 管理機関コード

- 7桁のコードのうち左より6桁まで使用することとし、使用しない7桁目には「0」を記入する。

都道府県・市町村の使用コードは、総務省作成による「都道府県市町村コード」を使用する。

- 6 桁のコードのうち第 1 桁目及び第 2 桁目

- 6桁のコードのうち第3, 4, 5桁目

- 6桁のコードのうち第6桁目

検査数字	市町村コード	都道府県コード
------	--------	---------

- 国土交通省地方整備局、国道事務所（河川国道事務所）及び維持出張所の使用コードは、「組織コード」（大臣官房文書課）を使用する。

- 7桁のコードのうち第1桁目及び第2桁目

- 7桁のコードのうち第3桁目及び第4桁目

- 7桁のコードのうち第5桁目及び第6桁目

- 7桁のコードのうち第7桁目

検査数字	維持出張所コード	事務所コード	地方整備局コード

- 上記の 1)、2) 以外の機関における機関コードは、すべての記入欄（7 桁）に 0 を記入するか、もしくは空欄とする。なお、各々の機関における組織コード等によるデータ管理を行いたい場合、7 桁の範囲内でそれぞれの機関で設定されたコードを入力してもかまわない。

0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---

もしくは

--	--	--	--	--	--

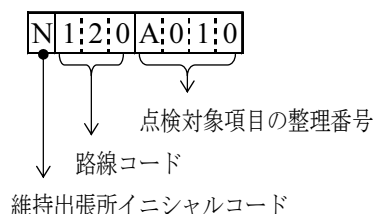
各機関で設定されたコードを記入

(4) 施設管理番号

施設管理番号は、点検対象施設を管理するための番号で、下記 1) ～ 3) の要領でコード欄に記入する。

1) 国土交通省、北海道開発局、沖縄総合事務局

道路管理データベースでは以下に示すような設定方法が示されているので、各事務所において設定されている方法にしたがってコードを付すものとする。



a) 維持出張所のイニシャルコード

各事務所内の出張所ごとに対して、1桁のアルファベットでコード化したものを記入する。なお、これらの記号コードは、一つの事務所で重複しないように定義する。この場合の付し方は、A, B, …, Eとして一連の記号付けをする場合と、出張所のローマ字読みに対する頭文字で記号付けする場合がありますがいずれの方法とするかは、事務所で決定するとよい。

b) 路線コード

路線コードにおいて、2桁以下の路線番号の場合は、頭に[0]を付した3桁のコード番号で記入する。

c) 各点検対象項目の整理番号

頭に点検対象項目のアルファベットコード(P21, 4-2-1(8)を参照)を付し、さらに続けて路線ごとの各点検対象項目に対し起点側より数番おき（例えば1番おきないし10番おき）の数字を用い、一連番号を付す。なお、平成8年度点検で付した番号と重複しないよう留意する。

注) 10番おきの番号とするのは、新規の点検対象箇所が追加された場合に番号付けがしやすいためである。ただし、同一の点検項目に対して調査対象箇所が99箇所以下と考える場合に用いる。

例：落石・崩壊：A001, A002, A003…A010, A011…
または
落石・崩壊：A001, A011, A021…A091, A101…

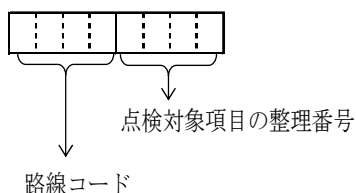
2) 都道府県

(4) の 1) の要領に準じてコードを付すものとする。

1桁目の出張所コードは、必要に応じて地域事務所コード等に読み変えて記入する。

3) 市町村

市町村道については、4桁の路線番号があることから4桁分を路線コードとして使用する。なお、これらの記号コードは、一つの事務所内でデータが重複しないよう留意する。



a) 各点検対象項目の整理番号の設定

路線ごとの各点検対象項目に対し起点側より数番おき（例えば1番おきないし10番おき）の数字を用い、一連の番号を付す。なお、平成8年度点検で付した番号と重複しないように留意する。

注) 10番おきの番号とするのは、新規の点検対象箇所が追加された場合に番号付けがしやすいためである。ただし、同一の点検項目に対して調査対象箇所が99箇所以下と考える場合に用いる。

例：落石・崩壊：A001, A002, A003…A010, A011…
または
落石・崩壊：A001, A011, A021…A091, A101…

(5) 点検対象項目

点検対象項目は下記の10項目とし、項目名称を記入する。

なお、⑩その他の場合は、具体的な点検項目を記す。

- | | | |
|---------|-----------|--------|
| ① 落石・崩壊 | ② 岩盤崩壊 | ③ 地すべり |
| ④ 雪崩 | ⑤ 土石流 | ⑥ 盛土 |
| ⑦ 擁壁 | ⑧ 橋梁基礎の洗掘 | ⑨ 地吹雪 |
| ⑩ その他 | | |

(6) 路線名

路線の名称を記入する。

(7) 距離標

1) 点検対象項目が路線に沿って存在する場合

点検対象項目が路線に沿って存在する場合は、その起点と終点を、距離標(自)と距離標(至)欄にそれぞれ記入する。

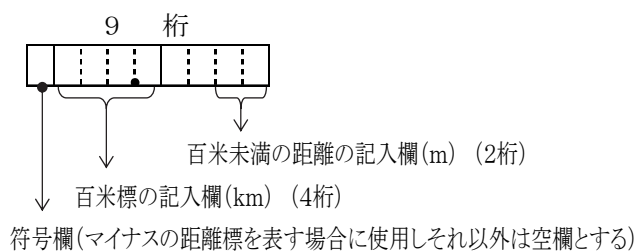
2) 路線に直交する方向に点検対象項目がある場合

点検対象項目が路線と平行でなく、直交するような方向の場合は、距離標の記入は一つとし、距離標(自)の欄のみ記入する。

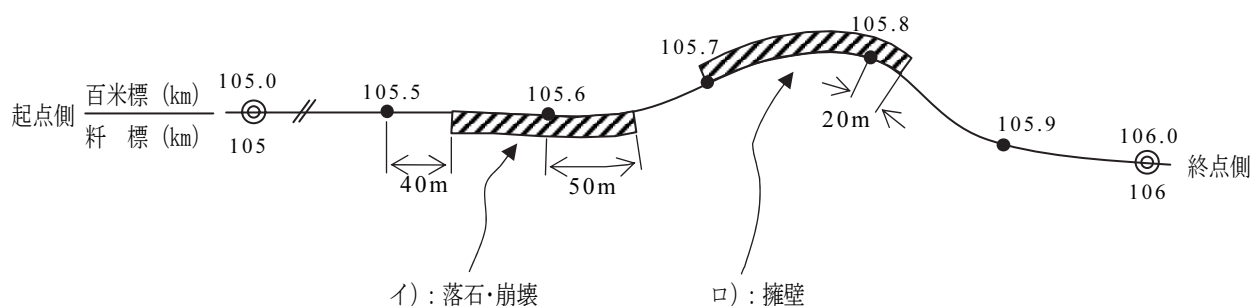
3) 距離表の記入方法

距離標の記入欄は、9桁で構成されており、その記入方法は、以下のよう

行う。



(記入例)



イ) : 落石・崩壊

105.5+40(m) ~ 105.6+50(m)

距離標 (自) 欄

1	0	5	5	4	0
---	---	---	---	---	---

距離標 (至) 欄

1	0	5	6	5	0
---	---	---	---	---	---

ロ) : 擁壁

105.7+0(m) ~ 105.8+20(m)

距離標 (自) 欄

1	0	5	7	2	0
---	---	---	---	---	---

距離標 (至) 欄

1	0	5	8	2	0
---	---	---	---	---	---

4) 距離標の設置がなされていない道路

距離標の設置がなされていない道路では、道路台帳よりその距離を読み取り、(7)の1)~3)と同様の方法で記入する。

5) 距離標がない場所は空欄とする

(8) 上下線の別

点検対象箇所が、上り線か下り線かを下記の区分を参考に該当する箇所に○印を付す。

区 分	該当欄
主として上り線側の場合	上
主として下り線側の場合	下
上下線一体の場合、または主として道路中央の場合	他

(9) 延長

点検対象項目の延長をm単位で記入する。

(10) 事業区分

一般道路、有料道路のいずれかに○印を付す。

(11) 道路種別

下記の区分に従い、該当する道路種別を記入する。

区 分	
高 速 自 動 車 国 道	
一 般 国 道	指 定 区 間
	指 定 区 間 外
主 要 地 方 道	
一 般 都 道 府 県 道	
市 町 村 道	1 級
	2 級
	そ の 他
一 般 有 料 道 路	
都 市 高 速 道 路	

なお、本州四国連絡道路、地方道路公社（指定都市を除く）及び地方公共団体が管理する有料道路は一般有料道路に含み、首都高速道路、阪神高速道路、名古屋高速道路、広島高速道路及び福岡北九州高速道路は都市高速道路に含むものとする。

(12) 現道・旧道区分

次の区分に従い該当する現道、旧道区分を記入する。なお、市町村道はすべて現道として取り扱う。

区 分	
現	道
旧	道
新	道

- ①現道とは、旧道、新道以外の道路をいう。
- ②旧道とは、バイパス等の建設がなされているものの建設前の元の道路が他の道路として編成（入）されず存在する場合、その元の道路をいう。
- ③新道とは、バイパス部分が現道に連結されないで部分的に供用されている区間をいう

なお、新道が重複している場合は、「新新道」と記入する。

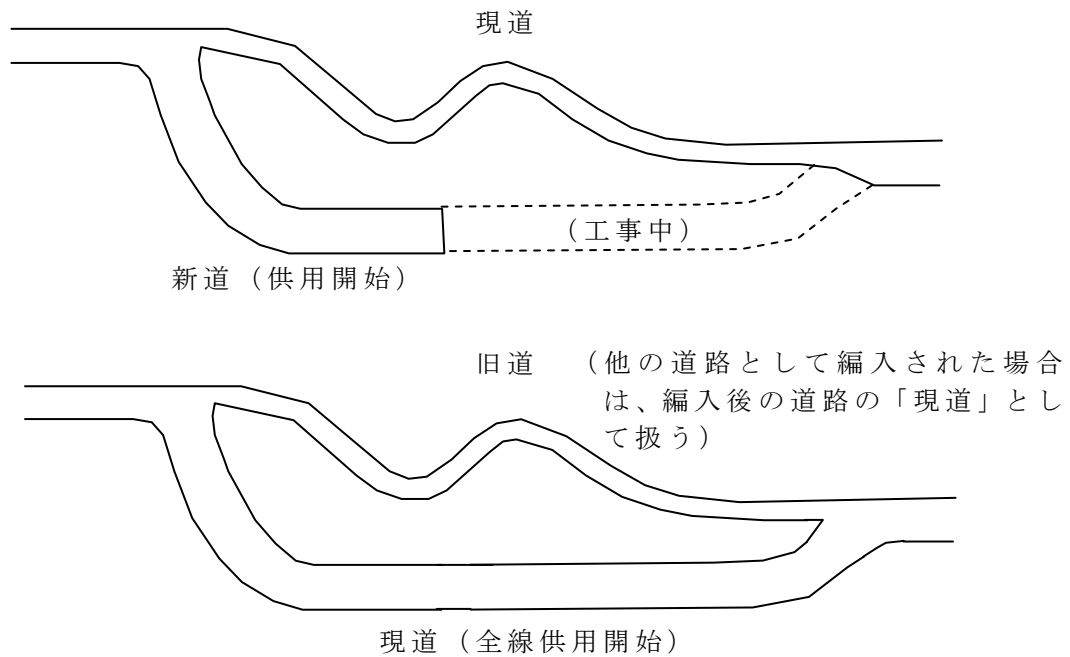


図-4.2.2 現道・旧道・新道の概念図

(13) 所在地

点検対象施設の所在地を記入する。(県から字、番地まで記入するのが望ましい)

(14) 位置目印

点検箇所の位置(範囲)を特定できるように、現場に目印(マーキング等)を残す事が望ましい。記入欄には、その目印の内容を記入する。

(記入例)

「擁壁起点寄りの部分に、H8-10-25 No.16 と白ペンキでマーキング」

特に、距離標が設置されていない路線については、近くの日印となる施設からの距離を付記するとよい(例「××橋から約 100m ○○町寄りの箇所で、H8-10-26 No.5 と記した木杭を設置」)。

(15) 緯度経度(北緯・東経)

点検対象施設の間地点の緯度経度を 1/25,000 地形図等から 0.5~1 秒単位程度で読み取るか、GPS 受信機等により測定して記入する。測地系については、世界測地系を基本とする。なお、既存の箇所別記録表では日本測地系が用いられていることから、混乱を避けるために、箇所別記録表の緯度経度欄に、測地系が日本測地系で表現されているか世界測地系で表現されているかの別について○印を付す。

(16) 事前通行規制指定区間

点検箇所が、事前通行規制区間、特殊通行規制区間に指定されているか否かについて、該当する箇所に○印を付す。

(17) 規制基準

事前通行規制区間の区間指定がされている箇所については、通行止めを行う連続雨量及び時間雨量の基準値を記入する。

(18) 交通量

最新の道路交通センサスによる 12 時間交通量を十台の位を四捨五入して、百台単位で記入する。センサスデータのない場合については、独自の観測データか、推定等により記入する。

(19) D I D 区間

最新の道路交通センサス等から D I D（人口集中地区）区間か否か、該当する箇所に○印を付す。

(20) バス路線

当該路線が、路線バス運行路線か否か、該当する箇所に○印を付す。

(21) 迂回路

迂回路の有無について、該当する箇所に○印を付す。

(22) 緊急輸送道路区分

点検箇所における緊急輸送道路の指定の有無について、該当する個所に○印を付す。

(23) スケッチ・現況写真

点検箇所の状況をスケッチに示す。必要に応じて写真を示す。スケッチには災害要因の詳細、高さ・勾配などの注釈等を加え、現地の状況の記録を残す。また、特に既設対策工や位置目印（(14) 参照）と点検箇所との関係を明確にする。

落石・崩壊、岩盤崩壊、雪崩、擁壁など、一つの点検箇所に状況の異なる斜面（部分）が複数存在するときは、スケッチの該当する部分に記号等を付し、区別できるようにする。記号を付けた部分ごとに安定度調査表を作成する。

当様式に収まらない場合には、別紙（ただし、提出成果は A 4 版）にまとめ添付しても良い。

(24) 位置図

縮尺 1/25,000 程度の図面上に点検箇所の位置を記す。道路のどちら側か明確になるよう記入するとともに、周辺の目標物等について付記する。

(25) 特記事項

調査時の所見のほか、点検実施年月日、気象状況、防災カルテ作成等に向けての調査方法等の参考になる事項をこの欄に記入する。

(26) その他、点検箇所の概要

以下の記事を記入して当該箇所の防災対策等に関する事項をまとめるものとする。

1) 被災履歴

平成8年度点検以降に発生した災害の有無について記入する。「有」の場合には別紙「被災履歴記録表」に詳細を記入する。

2) 点検重複箇所

当該箇所に複数の点検対象項目が存在する場合、重複点検対象項目の「有・無」の欄の「有」に○印を付すとともに、対応する施設管理番号を記載し、該当する点検対象項目に○印を付す。

3) 平成8年度点検結果との対応

平成8年度点検結果のうち、該当するものに○印を付す。また、平成8年度点検後の対応についても該当するものに○印を付す。

4) 評点及び総合評価

安定度調査表をもとに点検結果の評点を記入する。また、総合評価の欄には「対策が必要と判断される」「防災カルテを作成し対応する」「特に新たな対策を必要としない」の中から、安定度調査表に示された評価に一致するものに○印を付す。

5) 予想災害規模

予想される災害の概略規模（幅、長さ、土量(m³))を想定して記入する。

6) 想定対策工

予想される災害に対して想定される対策工の工種を記入する。ただし、対策を検討する上で詳細な調査が必要な場合にはその旨を記載する。また、雪崩については冬期の状況を把握した上で想定される対策工の工種を記入する。

7) 地震時の安定性（落石・崩壊）

落石・崩壊については安定度調査表に記された「地震時の安定性」の該当欄に○印を付す。

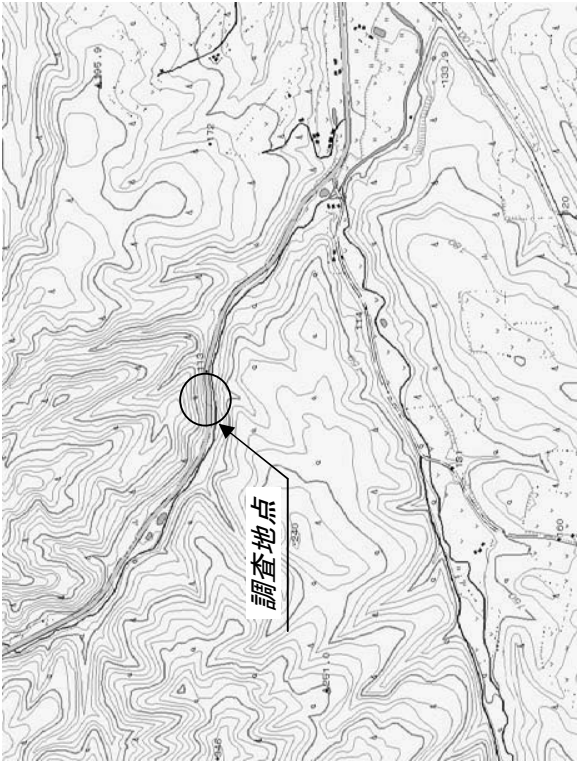
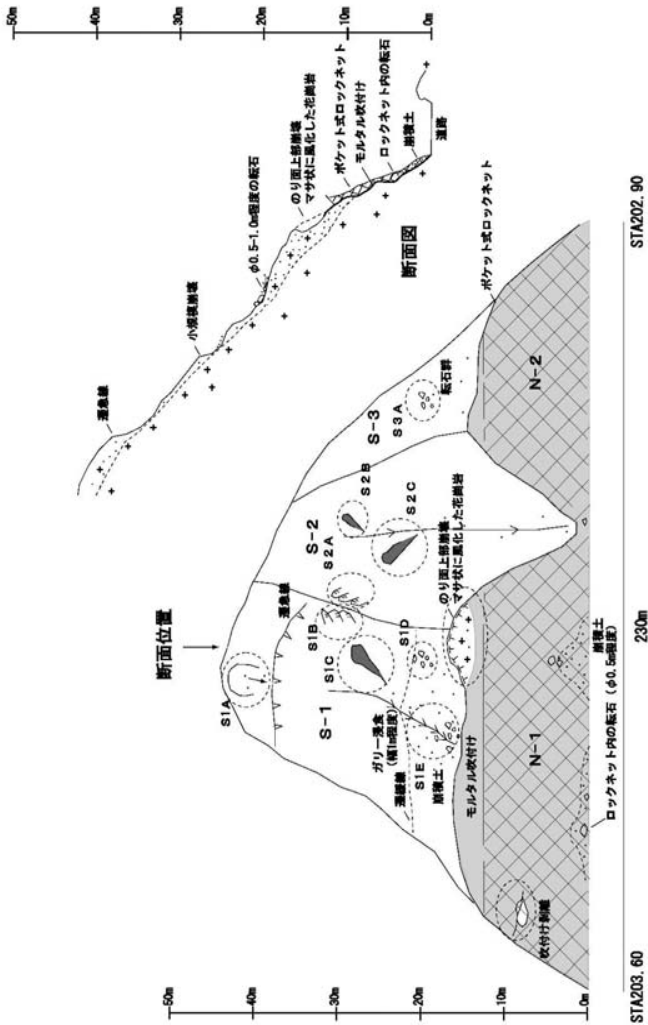
（点検対象項目が「雪崩」、「地吹雪」については、この欄は「30年確率の積雪深」を示す。）

なお、個々の点検対象項目の「箇所別記録表」の記入例を第5章に示す。

表一4.2.2 箇所別記録表(落石・崩壊)記入例

施設管理番号										N * * * A 0 0 1										点検対象項目										落石・崩壊										路線名										一般国道 * * 号										距離標(自)										2 0 2										0 0										至										2 0 3										6 0										上										下・他										延長										70										m																			
事業区分										(一)有料										道路種別										一般国道(指定区間)										所在地										〇〇郡〇〇町 * *										現道										旧道路区分										現道										位置目印										〇〇										北緯										34° 39' 46.0"										真経										132° 21' 31.0"										日本測地系																													
事前通行規制区間指定										(有)										(通行・特殊)・無										規制基準等										連続雨量200mm										時間雨量80mm										交通量										平日800台/12h										休日1,000台/12h										D/D区間										該当(非該当)										バス路線										(該当)非該当										迂回路										有										(無)										緊急輸送道路区分										(指定有)・指定無									

スケッチ・現況写真(既設対策工、位置目印との位置関係が分かるもの)



特記事項										被災履歴										(有)・被災履歴記録表参照										(2)詳細不明:										(有)・無(H8年度以降)									
点検実施:H * * 年 * * 月 * * 日 天候:(晴・曇・雨)										重複点検対象項目										対応施設管理番号:										有・(無)										落石・崩壊・岩盤崩壊・地すべり・雪崩・土石流・盛土・擁壁・橋梁・地吹雪・その他									
調査方法:地表踏査、目視点検、空中写真判読										平成8年度点検結果										評点(77点)総合評価(対策が必要とされ、防災カルテを作成し対応する。特に新たな対応を必要としない)										平成18年度点検結果										評点(のり面73点/自然斜面77点)総合評価(対策が必要とされ、防災カルテを作成し対応する。特に新たな対応を必要としない)									
所 皇:										N-1上部では吹付モルタルが剥げ落ち、マサ化した花崗岩が露出する。終点付近では長さ15m程度で横方向に亀裂が走り、亀裂に沿って高さ2m x 幅8m程度の範囲にわたってモルタルが剥離している。ロックネット内部には、モルタル剥離箇所や上部斜面からの崩壊土・小落石が認められる。一方、N-2には目立った変状は認められない。										予 想 災 害 規 模										吹付けの裏面の崩壊(高7m x 幅10m x 深1m)、上部斜面からの浮石型落石(φ1~2m)																			
(評価理由)										上部斜面では、S-1およびS-2に小規模な表層崩壊が認められ、斜面上に厚さ0.5~1m程度の崩壊土が分布する。このうちS-1では、崩壊土上にガリ-浸食が発達する。S-1、S-2境界の尾根部には、筋理が発達してブロック状を呈する花崗岩の露頭がみられる。S-1の斜面下部には、本露頭起源と考えられる小規模な転石群が存在する。										想定対策工										工 種: のり面整形 その他: ロックネット工																			
										カルテを作成して崩壊の運行を監視する必要がある。										地震時の安定性(落石・崩壊のみ):安定(不安定)																													

4-2-4. 安定度調査表

点検対象項目ごとの「安定度調査表」の記入は、表-4.2.3 に示す「安定度調査表（落石・崩壊）」の記入例を参考として点検項目の記入を行う。この記入例に示すように、該当するチェック項目に○印を付け、評点等の数字を記入した上で[要因]、[対策工]、[履歴]等の合計の欄を埋めるものとする。

さらに、[総合評価]として、現地状況を総合的に勘案して、対策の必要性等を判断し、該当欄に○印を付す。

ただし、現地で既設対策工の有効性の判断ができない場合は、設計計算結果から、総合評価の判断をしてもよい。

また、「安定度調査表」では、状況を十分に記録することができない詳細な現地状況については、「箇所別記録表」や「防災カルテ」に記録する。

なお、個々の点検対象項目の記入例を第5章に示す。

総合評価は、次に示す3段階で評価する。

- ☐ 対策が必要と判断される : 災害に至る可能性のある要因が、明らかに認められる箇所
- ☐ 防災カルテを作成し対応する : 将来的には対策が必要となる場合が想定されるものの、当面「防災カルテ」による監視等で管理していく箇所。
- ☐ 特に新たな対応を必要としない : 災害の要因となるものが発見されず、特に新たな対応を必要としない箇所。

4-2-5. 被災履歴記録表

資料調査により平成8年度点検以降の災害記録がある箇所では、その収集資料より転写や複写により被災履歴記録表を作成する。なお、当記録表に記載しきれない図表や事項については、別紙に表してもよい。

- ・平面図・断面図・スケッチ／現況写真・対策工概要図
- ・特記事項（発生年月日、規模、誘因、被害、通行止実績、対策工施工年度、対策工種、対策工費、その他）

表-4.2.4 被災履歴記録表 記入例

施設管理番号 N * * * A 1 0 0 0 4															被災種別		発生位置		落石・崩壊		管理機関コード										管理機関名		〇〇 地方整備局							
H8年度防災点検箇所															該当・ <u>非該当</u>		北緯		31° 37' 03.0"		東経		130° 22' 45.0"		世界測地系・ <u>日本測地系</u>		管理機関コード										〇〇 国道事務所		〇〇 地方整備局	
平面図(被災・対策)															断面図(被災・対策)																									
平面図															断面図(対策工箇所)																									
スケッチ・現況写真															特記事項																									
発生年月日 平成 15 年 7 月 7 日															幅、長さ、深さ(m) 20 m、140 m、4 m																									
規模															コメント: モルタル吹付の筒が背面土の地下水をささぎとなり斜面の崩壊をまねいた。																									
誘因															降雨: 連続 153 mm 最大 29 mm/hr 地震: 震度 加速度 gal																									
被害															人身: 死者 0 人、負傷者 0 人、物損: 被害額: 百万円																									
通行止実績															全面																									
対策工															施工年度: 平成 〇 年度 対策工種: 井桁擁壁 概算工費: 75 百万円																									

4-3. 調査結果のキャリブレーション

4-3-1. キャリブレーションの目的

点検結果には個人差が見られることがある。また、のり面、自然斜面等の安定度の評価は、他に点検した箇所との相対的な評価に左右される可能性も否定できない。そのような観点から、幾つかの安定度評価結果を横並びにして比較検討することが望ましい場合がある。

そこで、安定度調査結果における評価基準の標準化を目的として、必要に応じて安定度調査結果のキャリブレーションを行うものとする。

4-3-2. キャリブレーションを行う点検対象項目

キャリブレーションを行うべき点検対象項目は、安定度調査において評点のばらつきが懸念され、かつ、点検箇所数も多い以下の3項目とする。

- ① 落石・崩壊
- ② 岩盤崩壊
- ③ 擁壁

4-3-3. キャリブレーションの実施時期及び手法

(1) キャリブレーションの実施時期

1) 点検初期の評点のバラツキの調整

調査実施当初においては評点や評価にバラツキが生じる場合がある。このような場合には、同一路線（または、近接した路線も含めて）で、同一点検対象項目の点検が数箇所実施された時点でキャリブレーションを実施する。キャリブレーションは、個々の安定度調査表の評点に基づき順位づけを行い、各箇所の箇所別記録表や安定度調査表等を参照して、評点や評価の妥当性を検討する。評点や評価にバラツキが生じている場合には、必要に応じて、安定度調査表の各点検項目の評点及び評価の見直しを行うと良い。

2) 異なる点検技術者間及び路線ごとの評価のバラツキの調整

同一の点検技術者が複数の路線を点検した場合、路線ごとにはバラツキがなく適切に点検が実施されていても、点検結果全体を総合的に検討する場合に、評点や評価のキャリブレーションが必要となる場合がある。

同様に異なる点検技術者が点検した場合にも、点検結果全体を総合的に検討する場合に、評点や評価のキャリブレーションが必要となる場合がある。

このような場合には、調査期間中または点検後の適切な時期に路線ごとに、同一点検対象項目の評点の高いほうから数箇所を選び、評点順に並べた上で、路線間の評点や評価を比較してキャリブレーションを行うと良い。

3) キャリブレーション結果の展開

キャリブレーションの結果、評点や評価の修正が必要であると判断された場合には、該当する安定度調査表を修正する。この際、点検の範囲の設定方法や点検対象項目の選び方に相違が生じた場合には、再度安定度調査を実施することも考えられる。

点検フローとキャリブレーションの時期を図-4.3.1に示す。

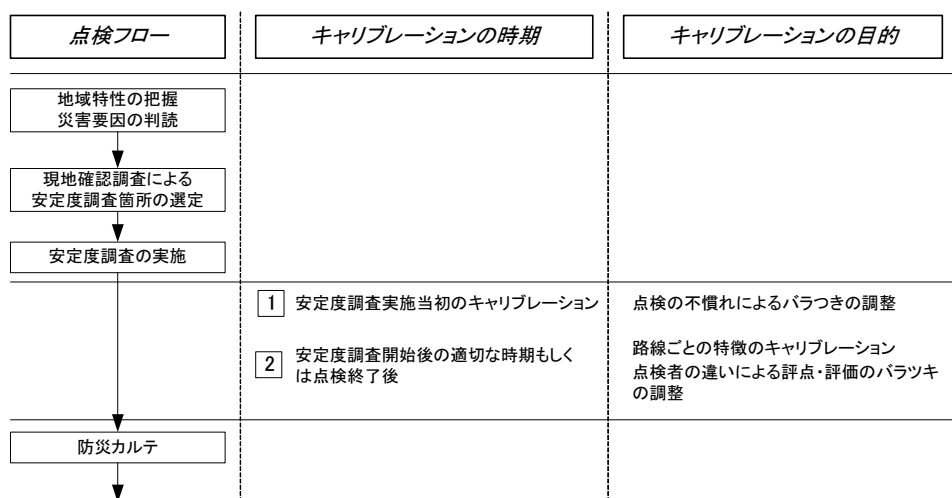


図-4.3.1 点検フローとキャリブレーション時期

(2) キャリブレーションの手法

安定度調査実施の初期段階において、図-4.3.2に示すとおり、同一点検対象項目が、数個（下記の例では10箇所以上）になった時点で、点検結果を表-4.3.1のような表に整理する。その表に基づき、順位づけ及び評点の見直しを行って評価の適正化を図る。

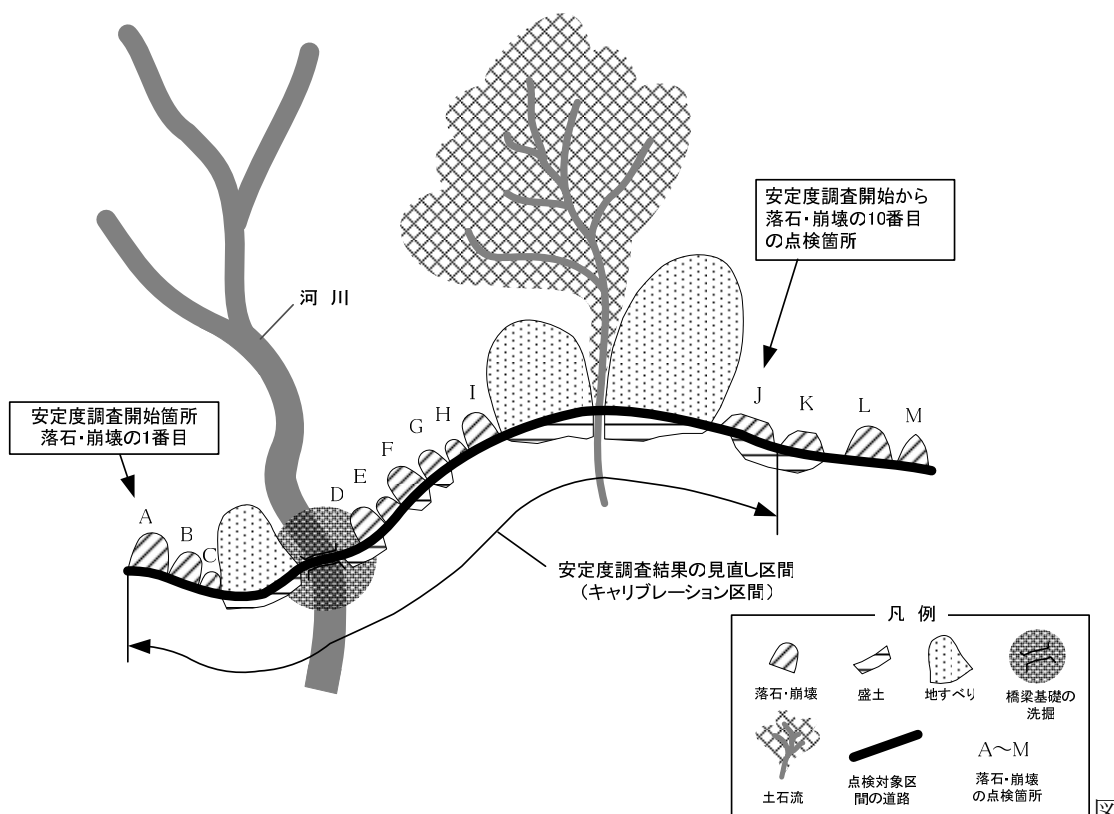


図-4.3.2 安定度調査初期の結果のキャリブレーション（例）

表-4.3.1 安定度調査初期のキャリブレーションによる評点の見直しの（例）

当初順位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
点検箇所名	A	F	G	B	D	C	H	I	J	E
当初評点	80	80	60	55	50	50	40	30	20	20
キャリブレーション結果	同上	同上	同上	70	同上	60	同上	同上	40	同上

キャリブレーション後順位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
点検箇所名	A	F	B	G	C	D	H	J	I	E
評点	80	80	70	60	60	50	40	40	30	20

【解説】キャリブレーションにより、B, C, J の箇所の順位について見直しの必要が生じたため、評点の見直しを行い、順位の変更を行った。

点検技術者が異なる場合、及び路線が異なる場合のキャリブレーションのイメージを、表-4.3.2 に示す。

表-4.3.2 各路線間の安定度調査のキャリブレーション（例）

順 位		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	備 考
路線：A	点検箇所名	A	F	B	G	C	D	H	J	I	E	
	評 点	80	80	70	60	60	50	40	40	30	20	
路線：B	点検箇所名	e	h	a	b	i	c	j	d	f	g	路線 A に比較して路線 B は若干低めに評価されている
	評 点	90	90	70	70	70	60	50	30	30	20	
	見直し結果			↓ 80	↓ 80				↓ 40			
路線：C	点検箇所名											
：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	
：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	
：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	

4－4. 調査結果のとりまとめ

道路防災点検〔豪雨・豪雪等〕の調査結果は、下記にとりまとめる。

- ①調査結果一覧表（様式-1）
- ②調査結果一覧図（図-4.2.1 参照）
- ③箇所別記録表（様式-2～6）
- ④安定度調査表（様式-7～15）
- ⑤被災履歴記録表（様式-16、17）

調査表及び記録表は、A 4 版で作成するものとする。

第5章 各点検対象項目の安定度調査の手法

5-1. 落石・崩壊に関する安定度調査の手法

5-1-1. 一般事項（落石・崩壊）

（1）要因、対策、履歴等に関する評点

落石・崩壊に関する点検は、切土のり面・自然斜面で生じる土砂災害のうち、岩盤崩壊と地すべり及び土石流を除く災害を対象とする。

点検としては、地形・地質、勾配・高さ、現時点での変状、既設対策工の効果の程度等に着目した要因からの評価と、最近の対策工実施以降の災害の履歴に着目した評価を並行して行う。この両者の評点を比較し、大きい方の点数を安定度の評点とする。

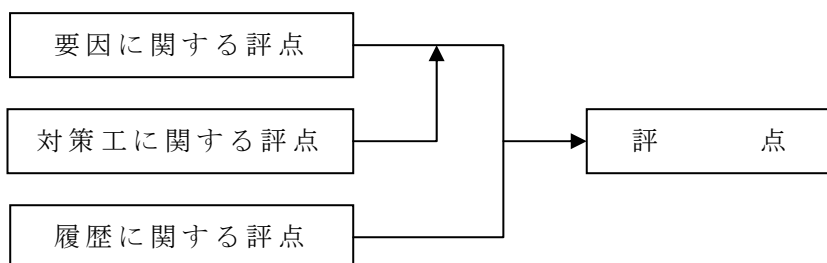


図-5.1.1 安定度評点の考え方（落石・崩壊）

（2）総合評価

総合評価は、①災害要因、②対策工の効果、③被災履歴、④周辺の状況等を参考にしつつ、災害の規模や影響を総合的に勘案して検討を行い、今後の対応方針を次の3段階に評価する。

☐ 対策が必要と判断される : 災害に至る可能性のある要因が、明らかに認められる箇所。

☐ 防災カルテを作成し対応する : 将来的には対策が必要となる場合が想定されるものの、当面「防災カルテ」による監視等で管理していく箇所。

☐ 特に新たな対応を必要としない : 災害の要因となるものが発見されず、特に新たな対応を必要としない箇所。

（3）地震時に対する安定性

安定度調査表の崩壊性要因を持つ地形で G4（尾根先端など凸型斜面、オーバーハング）に該当する地形要因が認められる場合、表層の状態から浮石・転石が不安定な場合には「不安定」に○印を付す。

〔地震時に不安定な地形の例〕

・尾根先端など

- ・凸型ののり面及び自然斜面、オーバーハングのような張り出しのある地形
〔地震時に不安定な表層の状況の例〕
- ・不安定な浮石や転石が存在する斜面

(4) 安定度評点に考慮する要因

1) 地形

落石・崩壊現象が比較的活発な箇所では、その結果として形成された特有の地形が見られたり、落石・崩壊現象を促進する地形が見られる場合が多い。したがって、これらの地形が明瞭な地域は落石・崩壊の可能性が高いと判断できる。これらの地形は崩壊性要因を持つ地形と呼ばれ、以下のようなものがあげられる。

- ・崖錐地形
- ・崩壊跡地
- ・明瞭な遷急線
- ・台地の裾部や急崖
- ・著しい脚部浸食
- ・オーバーハング
- ・集水型斜面
- ・土石流跡地

2) 土質、地質、構造

崩壊現象が発生しやすい（落石・崩壊のサイクルが速い）土質、地質、構造として、以下のようなものがある。

a) 崩壊性の土質

- ・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

b) 崩壊性の岩質

- ・割れ目や弱層の密度が高い（節理、断層、脆弱な層理面、片理面、貫入面 等）
- ・浸食に弱い軟岩
- ・風化が速い岩質
- ・その他

c) 崩壊性の構造

- ・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

3) 表層の状況

点検において以下の項目について観察する。これらは現場での重要な観察事項であり、安定度評価においても決め手となる場合が多い。

a) 表土及び浮石・転石の状況

不安定な表土や浮石・転石の存在は落石・崩壊の直接的な判断材料とな

る。また、表土を除く浮石・転石に不安定性が認められる場合、地震時に落石が発生しやすいのり面・自然斜面といえる。

b) 湧水状況

一般に湧水箇所が多いほど表土下にパイプ～亀裂状の水みちが多く、また、湧水量が多いほど①高湧水圧、②水みちの径が太い、③流路の連続性が高い、④集水性が高い等が予想される。したがって、湧水の存在は自然斜面の風化層が劣化していること、亀裂が開口していること、あるいは誘因としての地下水を集水しやすいことの見安となる。

c) 表層の被覆状況

岩塊や礫、土砂等からなる裸地は一般に浸食がきわめて著しく、自然斜面の不安定化、特に落石等が生じやすい。土砂地盤では、リル（雨水の小流路）が形成されやすい。リルは次第に拡大し、ガリー（浸食による小さな谷）となって自然斜面の不安定化を促進し、より大きな崩壊を招くようになる。

草を主体とする自然斜面は表面浸食が少ないものの、樹木による根系が発達していないため、土質によっては肌落ち程度の崩壊の生じる可能性がある。また、ススキや竹を主体とした自然斜面では地下水が豊富と考えられる。ススキや竹を主体とした斜面は、地すべり地形となっていることもある。

樹木を主体とする自然斜面は比較的長い間崩壊が発生していないことを示している。ただし、必ずしも安定している自然斜面ではなく、長い間崩壊が発生していないため風化層が発達し表土が厚く、雨量時に崩壊深度の深い大きな崩壊を生じることがある。

4) 形状（のり面・自然斜面の勾配と高さ）

同一の地形、地質及び水理条件であるならば、のり面・自然斜面の勾配は急なほど、また、のり高が高いほど安定度は低いと判断される。ただし、のり勾配は一般に高さや土質、岩質に応じて、経験的にほぼ安全と考えられる標準のり勾配が採用されており、この勾配との関係で安定度を評価する必要がある。

5) 変状

のり面・自然斜面に見られる変状は、当該箇所の安定度を判断する見安となる。ただし、のり面での変状が比較的認識しやすいのに対して、自然斜面上の変状は丹念な現地踏査を実施したとしても見逃す可能性がある。このため、隣接のり面・自然斜面の変状等も参考にして判断するものとする。

a) 当該のり面・斜面の変状

当該箇所の安定度評価の直接的な見安となる以下のような変状が存在する場合には、安定度が低いと評価する。

- ・ 肌落ち
- ・ 小落石
- ・ ガリー浸食
- ・ 洗掘
- ・ パイピング孔
- ・ 陥没

- ・ はらみ出し
- ・ 根曲がり
- ・ 倒木
- ・ 亀裂
- ・ 開口亀裂
- ・ その他対策工の変状（吹付工の剥離、のり面保護工の亀裂や目地のずれ等）

b) 隣接するのり面・斜面等の変状

隣接するのり面・自然斜面は当該箇所と類似する地形、地質条件を備えている場合が多く、また、崩壊発生箇所の脇が不安定化する場合もある。

このため隣接箇所の落石・崩壊の履歴や変状の有無も参考として評価する。

c) その他の斜面異常地形

クラック、段差地形、クリープ地形等

6) 被災の履歴

最近の対策工実施以降、当該のり面・自然斜面で落石・崩壊が発生している場合には、被災の頻度と交通への支障の程度より安定度を評価する。

5-1-2. 箇所別記録表と記入要領（落石・崩壊）

落石・崩壊の「箇所別記録表」の記入例を表-5.1.1に示す。落石・崩壊の箇所別記録表は、施設管理番号ごとに作成する。一つの施設管理番号の対象箇所が、斜面状況の異なるいくつかの部分に分割できる場合（点検箇所として一連の箇所とみなすことができる部分が複数存在する場合）には、現地状況に基づき箇所別記録表のスケッチ図に斜面状況の異なる部分ごとに部分番号を付す。安定度調査は部分番号を付した箇所ごとに実施し、それぞれ安定度調査表を作成する。

スケッチは、正面図と断面図を示す。スケッチには、のり面、斜面の形状、対策工の状況、災害要因の位置や形状、変状箇所とその状況などを示す。

また、箇所別記録表の特記事項欄に、観察記事及び安定度調査結果にもとづいた総合評価の理由を必要に応じて追記する。

落石・崩壊の箇所別記録表には、安定度調査結果にもとづき、地震時の安定性について「安定」もしくは「不安定」に○印を付す。

なお、位置図や一般図を貼付すると図面が小さくなり過ぎる場合は、別葉に貼付して、箇所別記録表とともに保管するものとする。

5-1-3. 安定度調査表と記入要領（落石・崩壊）

落石・崩壊の「安定度調査表」を表-5.1.2に示す。また、以下に調査表の記入要領を記す。

要因による評価については、まず、安定度を評価しようとする対象をのり面・自然斜面、及びそれらが複合した場合とに区分し、のり面のみの場合には自然斜面の欄を、自然斜面のみの場合にはのり面の欄を空欄とする。のり面の上部に点検の対象となるような自然斜面が存在する場合などでは、のり面と自然斜面の両方について観察・記載し、原則的に両方の欄を埋める。その上で、安定度調査表のチェック欄に、対象としている斜面が主に「のり面」か「自然斜面」かの区別をして○印を付す。

また、想定される災害形態が主に「落石」なのか「崩壊」なのかの区別をチェック欄に示す。

各評価項目ごとに配点を示す。次に、のり面・自然斜面あるいは両者について合計点を求め、当該箇所の評点とする。なお評点記入欄の（ ）の点数は各小項目ごとの満点の評点を示している。

（１）要因に関する評点

１）地形

点検の対象とするのり面・自然斜面及びその上部や近傍の崩壊性要因を持つ地形を評価する。崩壊性要因を有する地形としては下記のa)～h)のようなものがある。これらの地形のうち、のり面については崖錐地形とそれ以外とに区分し、自然斜面については崩壊跡地、及び明瞭な遷急線とそれ以外とに区分する。

それぞれのグループについて、該当する地形の個数により点数をつける。この際、点検区間内でこれらの崩壊性要因を持つ地形が最も不安定となる箇所において点検・記載するものとする。なお、G4の凸型斜面やオーバーハングについては、項目に該当するかどうかを、○印によりチェックする。

a) 崖錐地形（図-5.1.2）

山腹斜面下部（山裾）の傾斜が急に緩くなっている自然斜面をいう。崖錐斜面は急斜面上の風化層が重力の作用により落下して堆積し形成された斜面で、礫質でルーズな堆積物（崖錐堆積物）からなることが多い。

b) 崩壊跡地（図-5.1.4）

崩壊跡地、土石流跡地、スプーン等が見られる自然斜面やその下部を指す。なお、集水型斜面からの活発な土砂の流出ないしその痕跡が認められるものは崩壊跡地を含むものとする。

c) 明瞭な遷急線（図-5.1.5）

自然斜面上方から見て勾配が“緩”から“急”に変わる点を結んだ線が遷急線である。一般に、遷急線が明瞭なほど浸食崩壊が著しい。遷急線は一本とは限らないので、最も明瞭な遷急線に着目する。

d) 台地の裾部・段丘崖（図-5.1.3）

丘陵地の縁辺部（台地の裾部）、または河川や海岸にほぼ平行する階段状の地形（段丘）の縁辺部（段丘崖）を示す。これらの自然斜面の上部は平坦であることが多い。平坦面には、保水性の良い地層（段丘層）が分布していることが多く、こうした地層から斜面へ地下水が供給されている場合

には、斜面はより不安定となることあがある。

e) 著しい脚部浸食 (図-5.1.6)

河川が屈曲して自然斜面の脚部を著しく浸食している部分 (攻撃斜面) では一般に露岩あるいは裸地となっている。また、波浪による浸食で自然斜面の脚部を著しく浸食している部分 (海食崖) でも同様である。

f) オーバーハング (図-5.1.7)

表土や岩盤が三次元的に凹凸に富み、部分的にオーバーハング (傾斜が 90° 以上となる) している場合である。

g) 集水型斜面 (図-5.1.8)

斜面が盆状に広がり、その流下域が狭い場合を指す。小規模な集水型斜面や小溪流からも土砂が流出することがあるので、できるだけ確認する。

なお、集水型斜面から活発な土砂の流出ないしその痕跡が認められるものは崩壊跡地に含める。

h) 凸型自然斜面 (図-5.1.8)

尾根地形の先端部分等は平面的に等高線が凸型を呈する。



図-5.1.2 崖錐斜面

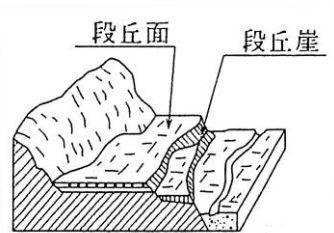


図-5.1.3 段丘崖

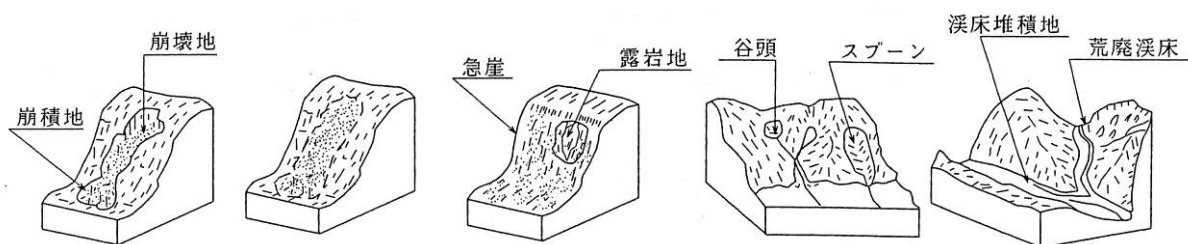


図-5.1.4 崩壊跡地

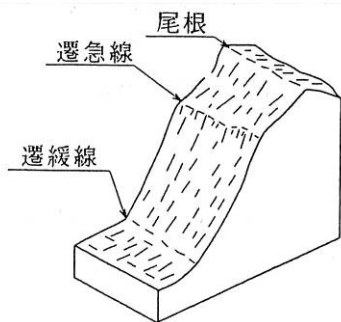


図-5.1.5 遷急線（明瞭な例）

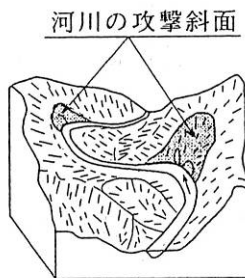


図-5.1.6 脚部浸食が著しい斜面

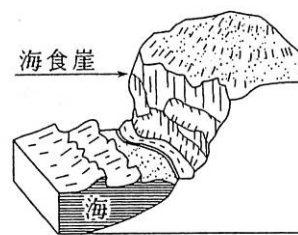


図-5.1.7 オーバーハング（矢印部）

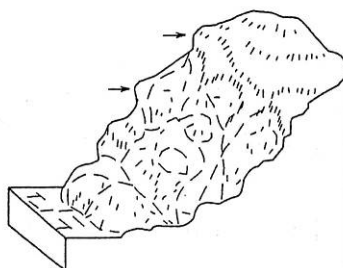
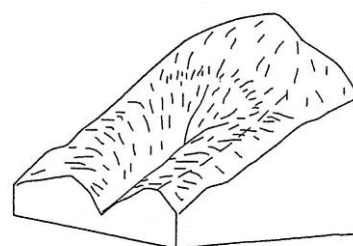


図-5.1.8 集水型斜面と凸型斜面



2) 土質・岩質及び構造

崩壊性の土質や地質及び構造については、以下の基準にしたがって評価する。なお、これらの要因はのり面内だけでは観察できない場合が多いため、点検箇所前後や周辺の地山状況や既往調査資料等から判定すると良い。また、地山の不均質性のため観察箇所によって判定が異なることがあるが、最も不安定と思われる部分をもって評価するものとする。

a) 崩壊性の土質

点検対象ののり面・自然斜面を構成する地山の大部分が次に示す土質に該当する場合を指し、その程度により、「顕著」、「やや顕著」及び「該当せず」の3段階で評価する。断定できないものについては「やや顕著」と評価する。

① 浸食に弱い土質

シラス、マサ、山砂、段丘礫層等、主として砂質土からなる土質。

② 水を含むと強度低下しやすい土質

ローム層、シルト質砂、砂質シルト、シルト質粘性土等、細粒分の多い土質。

③ その他

未固結の崩積土、落石・崩壊が多発しやすい当該地域特有の土質。

b) 崩壊性の岩質

次に示す岩質に該当する場合を指し、評価方法は上記 a) の場合と同様

とする。

①極めて軟らかい岩

ハンマーの軽打で粉々に碎けるような岩。新第三紀以降の堆積岩等。肌落ち程度の小崩壊を短いサイクルで繰り返しやすい。表土が薄いほど崩壊サイクルが速いと考えられる。

②劣化の速い岩

膨張性の岩やスレーキングしやすい岩等（蛇紋岩、泥岩、頁岩、凝灰質の堆積岩、風化した片岩、変朽安山岩等）。膨張性の粘土鉱物を多く含み、新鮮部は硬質であるが風化部は薄く剥がれ細片化したり粘土化しやすいもの。また、風化が速く風化層の厚い自然斜面を形成している岩もこれに含む。

③割れ目や弱層の密度が高い岩

割れ目や弱層（節理、断層、脆弱な層理面、片理面、貫入面等）が20～30cm以内の間隔で入っており、板状・柱状・サイコロ状等にブロック化している岩。

④その他

断層破碎帯や温泉の周辺に見られ、落石・崩壊が多発しやすい当該地域特有の岩質。

c) 崩壊性の構造

次に示す構造に該当する場合を指し、評価方法は上記 a) の場合と同様とする。

①不透水性基盤上の土砂

図-5.1.9 のようなもの。

②割れ目や弱層が流れ盤を形成する岩

ここでの「流れ盤」とは図-5.1.10 に示す形態のものに限定する。

③上部が硬質で脚部が脆弱な岩

図-5.1.11 に示すキャップロック構造のものを示す。単にこの構造を持つというだけでなく、脚部脆弱層の浸食変形、上部硬質部の縦亀裂等にも着目して評価する。

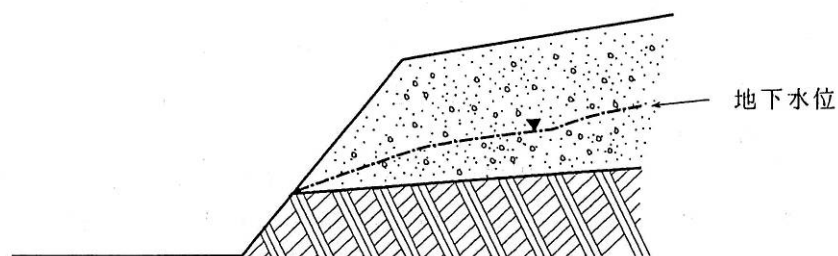


図-5.1.9 不透水性基盤上の土砂

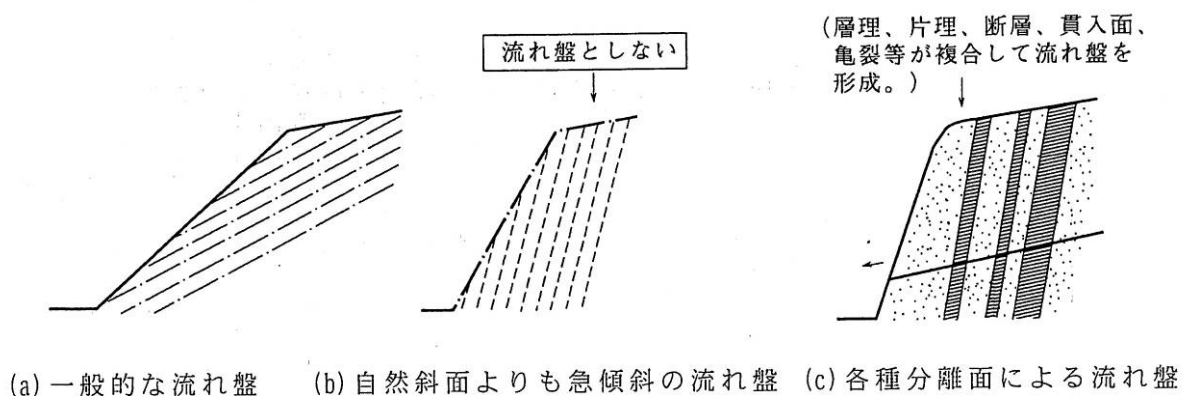


図-5.1.10 流れ盤の例((a)、(c)を流れ盤として扱う)

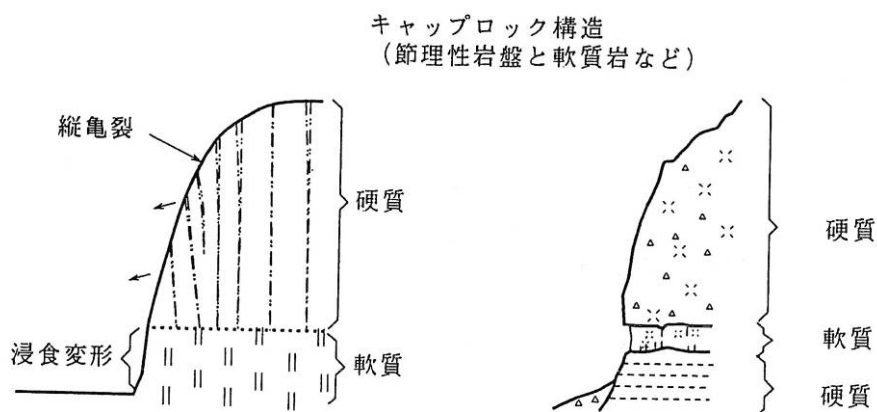


図-5.1.11 上部が硬質で脚部が脆弱な岩の例

3) 表層の状況

a) 表土及び浮石・転石の状況

のり面・自然斜面の安定度を評価する上で重要な要因であるため、入念な観察、判断を必要とする。表土と浮石・転石については安定度を、表-5.1.3を参考に評価する。

このうち、不安定性の評価においては、新しい転石の落下の有無や浮石・転石周辺の岩質と支持状態(図-5.1.12)、土質、植生状況等も参考にして行うと良い。

表-5.1.3 表土及び浮石・転石の安定度の評価手法

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、人力で容易に動くと判断されるもの。
『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。 ・露出の程度が小さい。 ・やや浮いてはいるが、人力では動かせない。
『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。

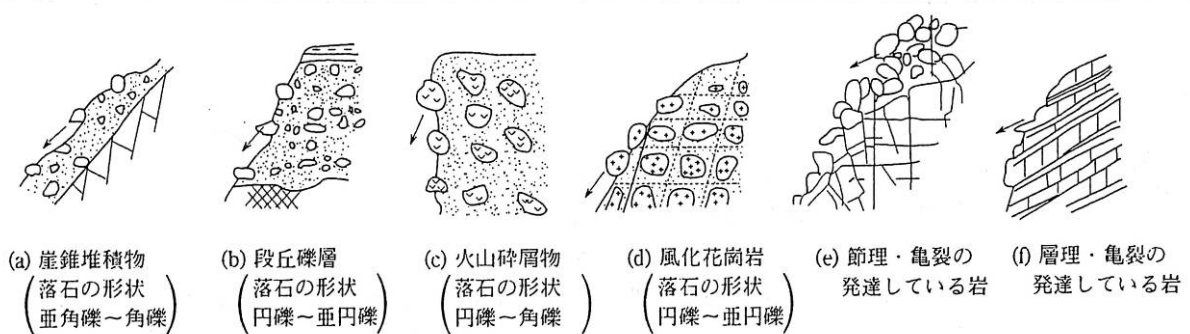


図-5.1.12 支持状態が不安定な浮石・転石の例

b) 湧水状況

湧水箇所数や湧水量は降雨の後か否かでも大きく変わるが、以下の3段階に評価する。評価が難しい場合は「②しみ出し程度」に含める。

① 湧水あり

1箇所以上で湧水が認められる場合。ここでの湧水とは、流れとして確認できる程度の湧水量、あるいは土質が膿んで強度低下をきたす程度の湧水量とする。

また、自然斜面上部で人為的な水の放流等が行われている場合もこれに含める。

② しみ出し程度

のり面・自然斜面が濡れているが、上の①に満たない少ない湧水。
③なし

c) 表面の被覆状況

のり面と自然斜面で評価基準が異なる。また、なるべくのり面・自然斜面の全体が見渡せる箇所から観察すると良い。

①のり面の被覆状況

以下の3種のうちの最も適するものを選定する。

i) 裸地～植生主体

無処理または植生工主体ののり面。

ii) 複合

植生工とのり枠工、ロックネットや擁壁等の構造物を併用したのり面。

iii) 構造物主体

のり面の大部分を構造物（吹付け、枠、擁壁等）が覆うもの。

②自然斜面の被覆状況

以下の3種のうちの最も適するものを選定する。

i) 裸地～植生（草本）

岩塊、礫や土砂からなる裸地や根系による表層の拘束があまり期待できない草本主体の自然斜面。

ii) 複合

被覆状況が一樣ではなく、裸地、草本主体の部分と木本主体の部分が混在する自然斜面。

iii) 木本主体

樹木（樹種は問わない）が自然斜面のほぼ全体にわたって繁茂しているもの。

4) 形状（のり面・自然斜面の勾配・高さ）

のり面と自然斜面で評価基準が異なる。

a) のり面勾配、のり高（のり面）

評価は、当該のり面を構成する地山が土砂を主体とするか、岩を主体とするかで区分し、どちらか一方で評価を行う。

①土砂からなるのり面

のり勾配とのり高の組み合わせで評価する。表-5.1.4に切土の標準のり勾配（道路土工のり面工・斜面安定工指針より）を示す。安定度調査表では、表-5.1.4の土質ごとの標準のり面勾配（i）をもとに評価する。区分は以下のとおり。

i) のり高が30mを越える（ $H > 30\text{m}$ ）

ii) のり高は30m以下、のり勾配は標準を越える（ $H \leq 30\text{m}$ 、 $i > \text{標準}$ ）

iii) のり勾配は標準以内、のり高が15m以上で30mに達しない

（ $15 \leq H < 30\text{m}$ 、 $i \leq \text{標準}$ ）

iv) のり勾配は標準以内、のり高も15m未満（ $H < 15\text{m}$ 、 $i \leq \text{標準}$ ）

②岩からなるのり面

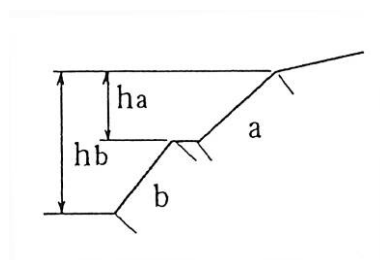
のり高に着目して以下の区分により評価する。

- イ) 50m 以上 ($H \geq 50\text{m}$)
- ロ) 30m 以上 50m 未満 ($30 \leq H < 50\text{m}$)
- ハ) 15m 以上 30m 未満 ($15 \leq H < 30\text{m}$)
- ニ) 15m 未満 ($H < 15\text{m}$)

表-5.1.4 切土の標準のり勾配¹⁾

地 山 の 土 質		切 土 高	勾 配 (i)
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
砂利または岩塊まじり 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
岩塊または玉石まじりの 粘 性 土		5m以下	1:1.0~1:1.2
		5~10m	1:1.2~1:1.5

注) ①土質構成などにより単一勾配としないときの切土高及び勾配の考え方は下図のようにする。



- ・勾配は小段を含めない。
- ・勾配に対する切土高は当該切土のり面から上部の全切土高とする。

ha : a のり面に対する切土高
hb : b のり面に対する切土高

- ②シルトは粘性土に入れる。
- ③上表以外の土質は別途考慮する。

b) 斜面勾配、斜面高 (自然斜面)

調査対象となる自然斜面部 (のり面上部の自然斜面も含む) の高さ勾

配をそれぞれ評価する（図-5.1.13）。

なお、のり面上部の自然斜面の「斜面高」は、のり面部の高さを含めた全体の高さとし、「斜面勾配」は、のり面を含めない自然斜面部そのものの勾配とする。

① 斜面高

自然斜面の高さに着目して以下の区分により評価する。

- イ) 50m 以上 ($H \geq 50\text{m}$)
- ロ) 30m 以上 50m 未満 ($30 \leq H < 50\text{m}$)
- ハ) 15m 以上 30m 未満 ($15 \leq H < 30\text{m}$)
- ニ) 15m 未満 ($H < 15\text{m}$)

② 斜面勾配

- イ) 70° 以上 ($i \geq 70^\circ$)
- ロ) 45° 以上 70° 未満 ($45^\circ \leq i < 70^\circ$)
- ハ) 45° 未満 ($i < 45^\circ$)

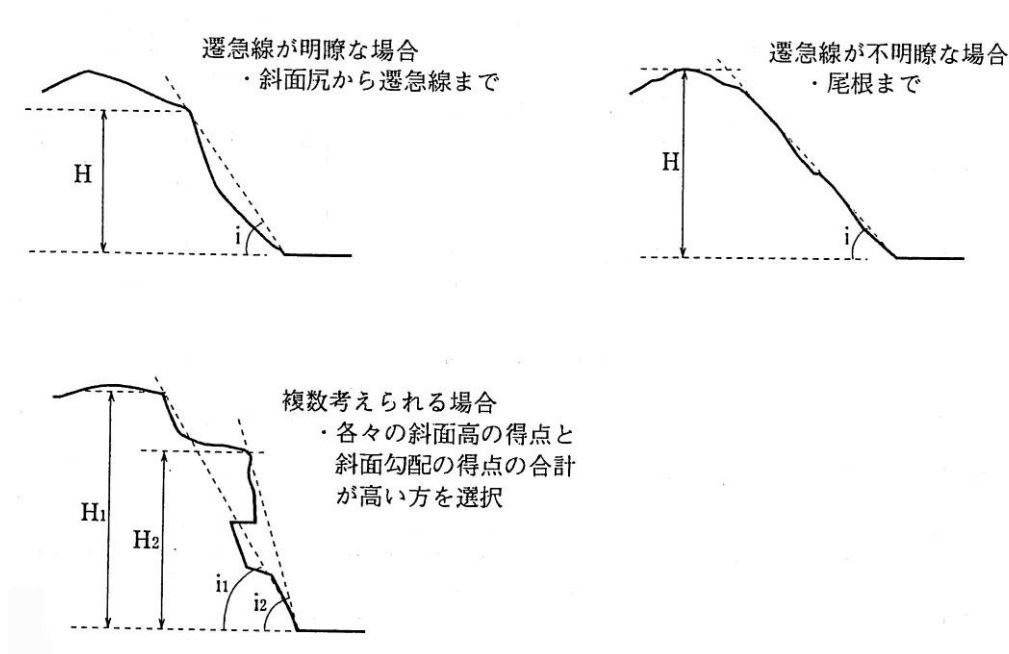


図-5.1.13 自然斜面の勾配、高さの測定法

5) 変 状

a) 当該のり面・自然斜面の変状

落石・崩壊にかかわる次のような変状の有無を調べる。

① 肌落ち（図-5.1.14）

自然斜面やのり面の下部に肌落ちによる土砂の堆積がある場合、あるいは自然斜面やのり面に肌落ち跡がある場合。

② 小落石（図-5.1.15）

自然斜面やのり面の下部に落石（径が数 cm 以上）が存在する場合。

③ ガリー浸食、洗掘（図-5.1.16）

リル、ガリー、洗掘等、著しい浸食を示す変状がある場合。

④パイピング孔

数 cm 以上のパイピング孔がある場合。水の流出の有無は問わない。

⑤陥没

幅数 10cm 以上にわたって陥没、あるいは沈下が認められる場合。これは自然斜面の引張亀裂やパイピング孔の発達、局所的な洗掘等により発生する。

⑥はらみ出し

幅数 10cm 以上にわたってはらみ出しが認められる場合。上部に引張亀裂やのり面工の変状を伴うことがある。

⑦根曲がり (図-5.1.17)

樹木の根の近くの変形。表土のクリープあるいはすべりによって形成される(注 1)。

樹木が伐採された後でも、年輪のかたより (アテ(注 2)) によって表土の動きを予想できることがある。

⑧倒木

表土の浸食、変形による倒木。

⑨開口亀裂

岩盤の亀裂の開口状況が著しいものを有りとする。ただし、変形性の高い軟岩では亀裂の開口を目安にすることはできない。

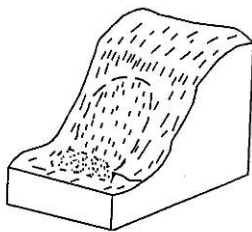


図-5.1.14 肌落ち

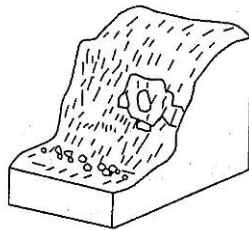


図-5.1.15 小落石

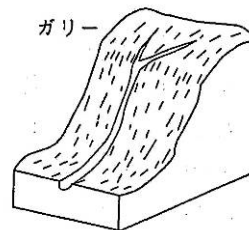


図-5.1.16 ガリー浸食・リル・洗掘

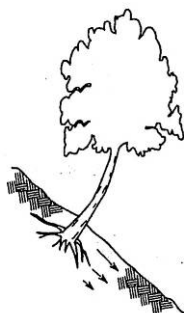


図-5.1.17 根曲がり

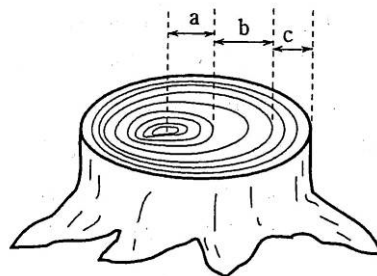


図-5.1.18 アテ

(注 1) 雪の多い地域では表土の動きがなくても、雪の動きで根曲がりが生じることがある。このため、雪によるものか表層の動きによるものかを注意して評価する。

(注 2) 樹木が傾斜すると、針葉樹は下部、広葉樹は上部に年輪がずれるとされる。これをアテといい、切株がある場合等にはアテの方向、時期から過

去の表土の動きを推測できることがある。
図-5.1.18 では b の時期に年輪のずれが生じている。

⑩その他対策工の変状

吹きつけのり面等に、数 mm 程度以上の開口やずれを伴うクラックが発生しており、地山の変形の可能性が考えられる場合。また、ずれや開口が著しくない場合でも、微細なクラックの量が著しく網状に連結するなど、吹き付け等それ自体の劣化による落下の可能性が考えられる場合。さらに、排水施設の不良など、構造物の機能が失われている場合。

⑪その他の斜面異常地形

斜面変動に起因すると見られるクラック地形、段差地形、クリープ地形などの斜面異常地形。

b) 隣接のり面・自然斜面の変状

調査対象ののり面・自然斜面に隣接したり周辺にあり、地形・地質的にほぼ同様と考えられる箇所における過去及び現況の変状について評価する。調査、観察項目は、落石・崩壊、亀裂、はらみ出し等とし、評価は以下の3段階とする。

- ①複数あるもの、明瞭なもの
- ②変状のあるもの、不明瞭なもの
- ③なし

(2) 既設対策工に関する評点

1) 既設対策工の効果

対策工の効果による評価は、想定される災害のパターンや規模とその発生頻度を念頭に行うものとし、構造物等の対策工自体の老朽化や破損などの状況によるほか、のり面・斜面からの離隔距離（クリアランス）についても考慮して行うものとする。特に、落石に対しては「十分な効果がある」ものの、崩壊に対しては「万全ではない」場合などがあるので、想定される災害のパターンや規模ごとに対策工を考慮したうえで行うものとする。

対策工の効果の程度は、下記の目安を参考にして判断するものとする。特に、落石防護柵の高さ（のり面垂直方向に 2m 以上あるか）、モルタル吹付け、落石防止ネットの変状、斜面アンカー工の健全度等には留意する。

a) 「十分な効果がある」

想定される災害に対して対策工の効果が十分期待される箇所に該当し、具体的には以下の様な場合を指す。

- ①落石覆工が設置されている。または、想定される発生源に対して十分な対策工がなされている。
- ②防護工（コンクリート擁壁、ポケット式ロックネット、ストンガード等）が落石・崩壊の影響範囲を十分にカバーし、強度的にも十分である。
- ③崩土や堆積物の部分を擁壁等で完全に防護しており、排水が十分に行われ、構造物に変状が見られない。

b)「万全ではない」

想定される災害に対して、発生源のかんりの部分に対して予防対策が実施されている、もしくは、それが発生した場合、かなり防護しているが、万全ではない様な場合を指す。

c)「一部効果が期待できる」

想定される災害に対して、その一部または部分的に効果が期待できる対策工の箇所に該当し、具体的には以下の様な場合を指す。

①発生源の対策工が想定される範囲をかりうじてカバーする程度である。

②防護工が落石・崩壊の影響範囲をかりうじてカバーする程度である。

または、影響範囲はカバーしているが崩土や堆積物によりポケット容量が不足している可能性がある。

③崩土や堆積物の一部分を擁壁＋ストンガード等でカバーしているが、不安がある。

④発生の可能性がきわめて小さいが、対策工検討時の想定外の災害に対しては対策工の範囲または強度が十分とは言えない。

d)「効果が期待できない」または、「対策工がない」

想定される災害が発生した場合、道路交通に対し対策工の効果があまり期待できない、または対策工がない箇所に該当し、具体的には以下の様な場合を指す。

①対策工がなく落石等により道路交通に直接影響を及ぼす。

②落石防護工の高さが落石影響範囲より低く、カバーしきれない。

③構造物より高い位置に不安定堆積物が分布し、崩壊等への対応が不十分である。構造物に変状が見られ、想定される災害に対し効果があまり期待できない。

(3) 被災の履歴に関する評点

1) 被災の履歴

調査対象斜面の過去の落石・崩壊の履歴を、以下の4段階に評価する。

a) 最近の対策工実施以降、道路交通に支障が生じたことがある。

b) 交通への支障はないが、路面に達する比較的大きな落石・崩壊の履歴がある。

c) のり面・自然斜面先にとどまる程度の小規模な落石・崩壊の履歴がある。

d) 落石・崩壊の履歴はない。

ここでいう「交通への支障」とは、車輛や通行者への被災、あるいは落石や崩土の堆積による片側通行止め以上の通行規制を示す。

なお、d) に該当する場合、安定度調査表の被災履歴欄は0点とする。

参考文献（落石・崩壊）

1) (社)日本道路協会：道路土工・のり面工・斜面安定工指針、平成11年3月

2) (社)日本道路協会：落石対策便覧、平成12年6月

表-5. 1. 2 安定度調査表(落石・崩壊)の記入例

点検者	防災太郎
所属機関	〇〇〇株式会社

施設管理番号	N	*	*	*	A	0	0	1
部分記号	S-1 N-1							

【要因(A1)】

項目		要因	のり面		評価点	自然斜面		評価点
			評価点区分	評価点		評価点区分	評価点	
地形	前遺跡地形 G2(前遺跡地) 遺跡線明瞭 特性要因 G3:台地の裾部、脚部侵食、 オーバーハング、集水型斜面、 土石流跡地など 地形	G1:遺跡地形 G2(前遺跡地) 遺跡線明瞭 特性要因 G3:台地の裾部、脚部侵食、 オーバーハング、集水型斜面、 土石流跡地など 地形	G1に該当する	3	G2の内 複数地形該当 G2の内 1地形該当 G2には 該当なし G1.3の内 複数地形該当 G1.3の内 1地形該当 G1.3には 該当なし G4に該当する	G2の内 複数地形該当	3	6 (6)
			G1に該当せず	0		G2の内 1地形該当	2	
			G2.G3の内 複数地形該当	3		G1.3の内 複数地形該当	3	
			G2.G3の内 1地形該当	2		G1.3の内 1地形該当	2	
土質・地質・構造	前遺跡土質 G4:尾根先端など凸型斜面、オーバーハング の土質 							

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。

$$[\text{対策工}](B_i) = (A_i) + \alpha \text{ または } (A_i) \times 0$$

既設対策工の効果の程度	点数(α)	のり面	斜面
想定される落石・崩壊を十分に予防している、もしくは、それが発生したとしても十分に防護し得る。	×0点		
想定される落石・崩壊をかなり予防している、もしくは、それが発生した場合かなり防護しているが、万全ではない。	-20点		
想定される落石・崩壊を一部予防している、もしくは、それが発生した場合一部を防護しているが、その他の部分に対しては効果がない。	-10点	○	
対策がなされていない、もしくは、なされているても、効果があまり期待できない。	±0点		○
	合計	(B)のり面) 63 点	(B)の斜面) 77 点

履歷(C)

＊最近の対策実施以降、落石・崩壊が当該のり面・斜面等で発生していない場合には、履歴からの評価は実施する必要なし。

一(C)を0点とする。

被災の頻度・程度区分	配点	評点
最近の対策以降、道路交通への支障が生じたことあり。(対策工の効果なし) 交通への支障はないが路面に達する比較的大きな落石、崩壊の履歴あり。 (対策工が万全ではない)	100点	
のり面、斜面先にとどまる程度の小規模な落石、崩壊の履歴はあり。(対策工の効果はあるが、追加対策工が必要と思われるもの)	40点	○
	(c)	40点

[総合評価]

対 応	判 定
対策が必要と判断される。	○
防災カルテを作成し対応する。	
特に新たな対応を必要としない。	

「地震時の安定性」

安定	
不安定	○

地形でG4または浮石・転石が不安定な場合は、不安定欄に○印をつける。

[主な点検対象]

のり面	
自然斜面	○

落石	○
崩壊	

※総合評価で示した判定がのり面部分、自然斜面のどちらに該当するかを示す。また、想定される主な災害形態が落石が崩壊かを示す。

5-2. 岩盤崩壊に関する安定度調査の手法

5-2-1. 一般事項（岩盤崩壊）

（１）要因、対策工等に関する評点

岩盤崩壊に関する点検は、岩盤の露出した高さ 15m 以上ののり面・斜面を対象としている。

岩盤崩壊の形態には、崩落、転倒、岩すべり等がある（図-5.2.2）。これに関与する要因として、亀裂の状況、岩質、地形、地下水等があり、点検はこれらの要因と既設対策工の効果の程度等に着目した評価を行う。

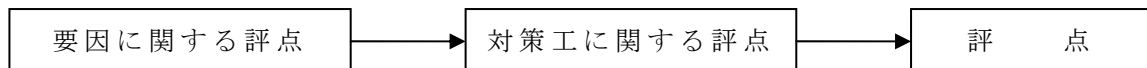


図-5.2.1 安定度評点の考え方（岩盤崩壊）

（２）総合評価

総合評価は、①災害要因、②対策工の効果、③周辺の状況等を参考にしつつ、災害の規模や影響を総合的に勘案して検討を行い、今後の対応方針を次の３段階に評価する。

- ☐ 対策が必要と判断される : 災害に至る可能性のある要因が、明らかに認められる箇所
- ☐ 防災カルテを作成し対応する : 将来的には対策が必要となる場合が想定されるものの、当面「防災カルテ」による監視等で管理していく箇所。
- ☐ 特に新たな対応を必要としない : 災害の要因となるものが発見されず、特に新たな対応を必要としない箇所。

表-5.2.1 評価の目安

総合評価	評価の目安
対策が必要と判断される	・ 明瞭な開口亀裂等、災害に至る可能性のある要因が確認されるなど、対策工の実施（対策工法の検討も含む）をすることが必要なもの。
防災カルテを作成し対応する	A) 詳細調査が必要とされる。 ・ 開口亀裂等の災害に至る可能性のある要因が明瞭でないものの、オーバーハングや急傾斜など斜面の安定性に疑いのあるもの。 B) 通常巡回による重点観察を実施する。 ・ 現段階では災害に至る可能性のある要因は認められないものの、将来的には地形、地質等の条件から考えて、斜面の変状等について監視する必要のあるもの。
特に新たな対応を必要としない	・ 災害の要因となるものが発見されず、特に新たな対応を必要としない箇所。

(3) 安定度評点に考慮する要因

岩盤崩壊の防災点検において、考慮する要因とその考え方を以下に示す。

1) 現象、前兆

a) 開口亀裂の規模

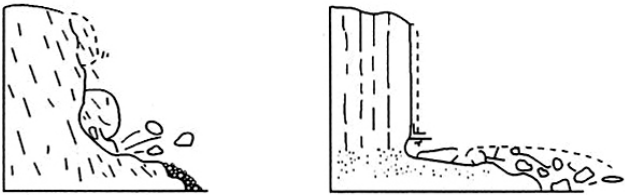
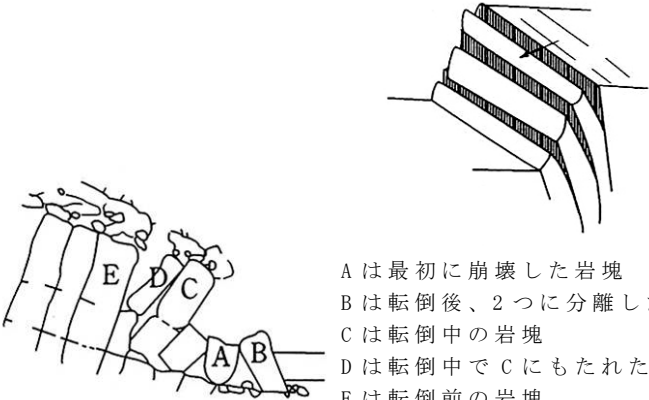
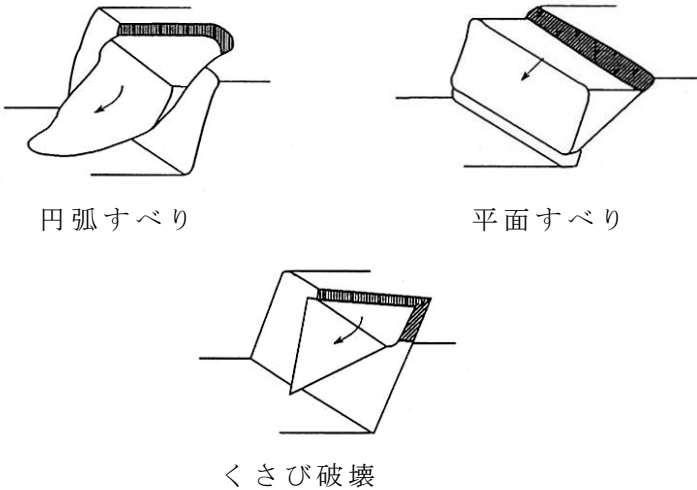
岩盤崩壊の前兆現象として開口亀裂の有無は重要であり、とくに開口の程度は崩壊との関連が深い。また開口亀裂の中でも、対象ブロックの背後や側方にある縦の亀裂は、とくに注目すべきである。さらに、開口亀裂の新鮮さから形成の新旧がわかれば理想的であるが、一般的には困難な場合が多い。したがって、開口亀裂の有無と規模に着目し、開口亀裂はできるだけ点検し評価する。なお、規模の大きな開口亀裂は、変位が確認されなくとも、慎重な観察と評価を行う。

b) 連続した水平系亀裂の目の方向

斜面に水平な（横方向の）亀裂の中でも、亀裂部が破砕されていたり粘土を介在している場合や、連続性がよくて前後にずれが見られる場合は、亀裂より上部の岩盤が変位している（すべっている）可能性があるため、周囲を点検する必要がある。特に、亀裂が斜面の傾斜方向と同一の方向（流れ目方向）に傾斜している場合は、すべり破壊との関連が深いので注意して評価する。

c) 小崩落、落石

小崩落や落石は、岩盤崩壊との関連が深いので、現時点だけでなく過去に発生したものも含めて考慮の対象とする。斜面末端に堆積している崖錐等も過去の小崩落や落石によって形成された地形であることから、前兆現象の一つとして評価する。さらに、地形、地質が同一と判断される隣接のり面・斜面で落石、小崩壊や岩盤崩壊の履歴があれば、当該斜面も同様にその素因を持っていると考えられるので、これらも前兆現象ありとして評価する。

岩盤崩壊の形態	模 式 図
崩落 岩盤からなる急斜面または急崖より、節理等の不連続面を境として、岩塊が剥離する現象で、崩落岩塊が自由落下、跳躍、バウンド回転によって空中を降下する運動形態をいう。	
転倒（トッピング破壊） 移動岩塊に働く重力、近接ブロックの押す力または亀裂間の水圧に伴う転倒モーメントによって、移動岩塊の下端部を支点として前方へ回転する運動形態をいう。	 A は最初に崩壊した岩塊 B は転倒後、2 つに分離した岩塊 C は転倒中の岩塊 D は転倒中で C にもたれた岩塊 E は転倒前の岩塊
岩すべり ひとつあるいは数箇所の面に沿い、せん断変位する運動形態をいい、円弧すべり面に沿う回転すべりや平面すべり面に沿う平面すべりとなる。また、くさび破壊は岩すべりの一形態で、交差するいくつかの不連続面に沿って、これより上部のくさび状岩塊がすべる運動形態をいい、岩盤斜面に特有なものである。	 円弧すべり 平面すべり くさび破壊

（Varnes : 1978, Hoek and Bray : 1977 に準ずる）

図-5.2.2 岩盤崩壊の形態

2) 亀裂等の状況

岩盤崩壊の規模等に関連すると考えられる岩質及び層理面、節理面、亀裂、割れ目等の不連続面（亀裂等と総称する）の状況を点検する。

硬い岩盤で、亀裂等が広い間隔で規則的に分布するものは、比較的大きな岩盤崩壊が起こる可能性がある。一方、硬い岩盤で亀裂等が不規則に細かく入っているものは、岩盤が小割りになるため小さな規模の岩盤崩壊が発生しやすい。また、軟らかい岩盤で火山性の堆積物（凝灰角礫岩など）の場合は、急崖にさらされたとき、広い間隔で縦亀裂を生じ、大規模に崩壊することがある。

3) 硬軟岩質の組み合わせ

岩盤崩壊の規模等に関連すると考えられる崖面を構成する軟質部や、硬質部の組み合わせについても点検する。

崖面全体が軟質であるよりも、斜面の下部に軟質部を有し上部が硬質な崖面では、オーバーハングが形成されやすく岩盤崩壊との関連が考えられるので留意する。

一方、全体が軟質な場合には、オーバーハングが形成されても局部的で小さい事が多い。（図-5.2.3 参照）。

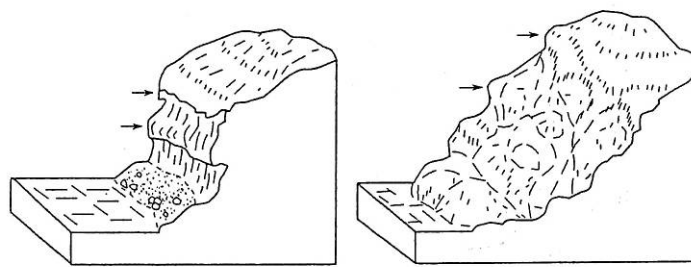


図-5.2.3 オーバーハング（矢印）

4) 流れ盤、受け盤

一般的に流れ盤での岩盤崩壊は、ブロック状のすべり形態で発生し、受け盤では急斜面を形成するため浮き石状の落石が発生しやすい。

5) 地形

a) のり面・斜面の傾斜

斜面勾配が急である場合、特にオーバーハング部を有する場合は岩盤崩壊の関連が考えられるので点検する。このようなのり面・斜面では、岩盤崩壊が発生した場合、衝撃エネルギーの軽減が期待できない。

b) 崖壁の高さ

一般に崖壁の高い斜面ほど斜面長が長くなって、岩盤崩壊の発生する確率が高くなり、発生した場合のエネルギーも大きくなるため、安定度が低いと考える。

c) 斜面型

斜面の形状と岩盤崩壊との関係については、次のような特徴を考えて安定度を評価する（図-5.2.4）。

尾根型の斜面では、側方部が拘束されていないため地山の弛みが進行している可能性があるので留意する。崖錐堆積斜面は、過去に崩壊や落石が繰り返されたと考えられるので留意する。尾根型、谷型斜面の中間の斜面は、風化の進行が両者より進んでいないと考えられるため、安定度が比較的高いと判断する。谷型斜面では、崩積土が覆って岩盤の露出は谷筋付近にみられるだけであり、岩盤崩壊の可能性は一般には低い、谷の頭部付近で岩盤の風化が進んでいる場合は留意する。

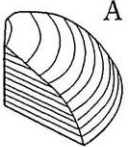
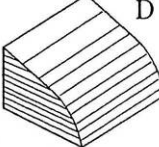
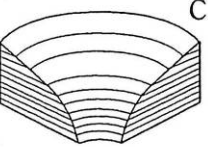
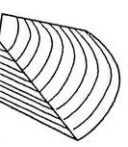
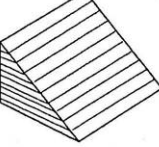
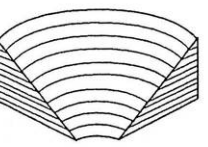
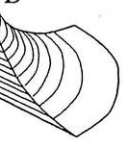
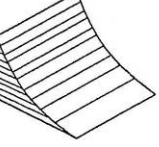
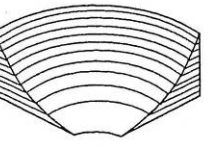
分類		水平断面形（等高線の平面形）による斜面分類		
		尾根型斜面 (散水斜面)	直線斜面	谷型斜面 (集水斜面)
垂直断面形による斜面分類	凸型斜面	A 	D 	C 
	等斉斜面			
	凹型斜面	B 		

図-5.2.4 斜面型の分類

d) 遷急線

遷急線とは、斜面上方から見て、勾配が“緩”から“急”に変化する点を結んだ線で、いわゆる「斜面の肩」である（図-5.2.5）。遷急線の明瞭性は落石や崩壊の発生に関連が考えられるので点検する。すなわち、風化、浸食により崖面（急傾斜面）が形成され、それが斜面奥部へ進んでいくと考えれば、崖面末端から遷急線までの区間は、現在最も風化、浸食作用が活発な箇所であり、遷急線が明瞭であれば浸食が活発な斜面であると考えることができる。岩盤崩壊の前兆現象となる引張亀裂は、遷急線付近に形成されることが多い。

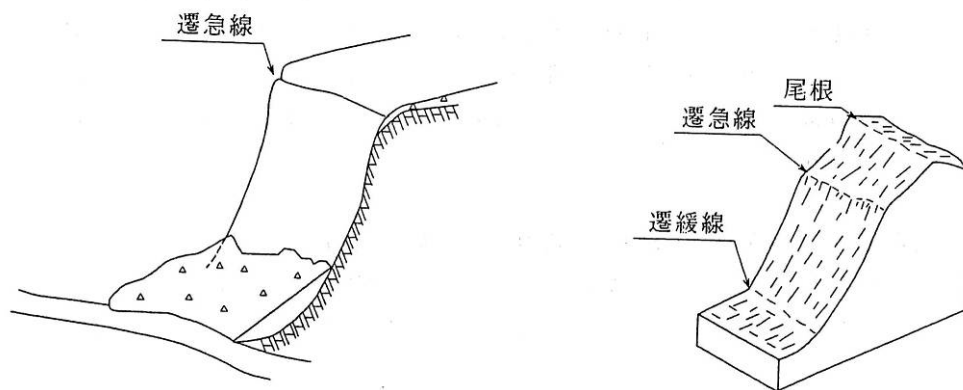


図-5.2.5 遷急線の定義と明瞭な例

6) 地下水、降雨

a) 凍結・融解・氷柱・湧水

岩盤の風化を促進させる要因として水があげられる。

岩盤の亀裂に浸透した水は凍結して氷くさびを形成し、体積膨張して亀裂をさらに開口させたり、岩盤を細片化して風化破碎を促進する可能性がある。凍結や氷柱（ツララ）の有無を確認する。凍結融解については冬期の最低気温を参考にしてよい。また、短期間で凍結融解する場合よりも長期にわたって凍結し、氷くさびが成長する場合、安定度を低下させる要因となる。

特に垂直亀裂間や水平系亀裂境界部に湧水や氷柱がみられる場合は、亀裂部での間隙が発達していたり、亀裂間隔の拡大に及ぼす影響が考えられるので留意する。

凍結、融解による機械的風化が問題となる場合のほかに、水和、酸化、溶解等の水との接触反応による化学的風化も問題となる。

5-2-2. 箇所別記録表と記入要領（岩盤崩壊）

岩盤崩壊の「箇所別記録表」の記入例を表-5.2.2に示す。岩盤崩壊の箇所別記録表は施設管理番号ごとに作成する。箇所別記録表には該当する箇所のスケッチを示す。

一つの施設管理番号の対象箇所が複数の調査箇所に分割できる場合（点検箇所として一連の箇所とみなすことができる部分が複数存在する場合）には、現地状況に基づき箇所別記録表のスケッチ図に箇所ごとに部分番号を付す。安定度調査は部分番号を付した箇所ごとに実施し、それぞれ安定度調査表を作成する。スケッチは、正面図と断面図を示す。スケッチには下記のキーワードを参考として、岩盤の状況、対策工の状況、災害要因の位置などを記載する。

また、箇所別記録表の特記事項欄に、観察記事及び安定度調査結果にもとづいた総合評価の理由を必要に応じて追記する。

なお、位置図や一般図を貼付すると図面が小さくなり過ぎる場合は、別葉に貼付して、箇所別記録表とともに保管するものとする。

<キーワード>

- ・ 岩質及び岩種（時代等について）
- ・ 亀裂の性状、位置
- ・ 崩壊位置
- ・ 崩壊形態（崩落、転倒、岩すべり）
- ・ 崩壊の規模（通常に発生すると思われる規模、及び最大規模）
- ・ 崩壊の可能性（誘因等について）
- ・ 崩壊の方向、経路
- ・ 到達範囲（道路に到達する可能性）
- など

5-2-3. 安定度調査表と記入要領（岩盤崩壊）

岩盤崩壊に適用する「安定度調査表」を表-5.2.3に示す。また、以下に調査表記入要領を記す。

（１）要因に関する評点

１）現象、前兆

ａ）開口亀裂の規模

岩盤斜面の全景が見える位置に立ち、斜面内に開口亀裂があるかどうかを確認する。特に崖面に平行、あるいは斜交する亀裂に注意する。

斜面に規模の大きな開口亀裂が見られなくとも、節理、層理が発達している斜面では、危険のない範囲で崖面の上部へ登り、崖の肩付近での亀裂の有無を確認する。

< 判断基準 >

開口亀裂の有無、規模から次の①大、②小、③なしの３段階に区分する。

①開口亀裂「大」は次のように定義する。なお、開口亀裂「大」に区分するものの例を図-5.2.6に写真で示す。例示した写真の亀裂はすべて「大」として扱う。

《移動岩塊頭部》

イ) 開口亀裂の深部まで見ることができるもの。

ロ) 明らかに分離しているもの。

ハ) 開口亀裂の幅が小さくても長く連続するもの。

ニ) 段差を伴うもの。

ホ) 開口亀裂とは判断されないが段差が連続し、しかも段差の基部に凹みを伴うもの。

《移動岩塊側方部》

イ) 開口亀裂は連続していないが、雁行するもの。

《移動岩塊末端部》

イ) 開口弱面に沿って岩塊のせり出し現象が見られるもの。

②開口亀裂「小」は次のように定義する。

イ) 開口亀裂が表面付近にしか見られないもの。

ロ) 開口亀裂の幅が狭く、しかも連続性がなく分離しているとは判断し難いもの。

ハ) 開口亀裂はなくとも、全般に非常に亀裂が多く破碎されているもの。

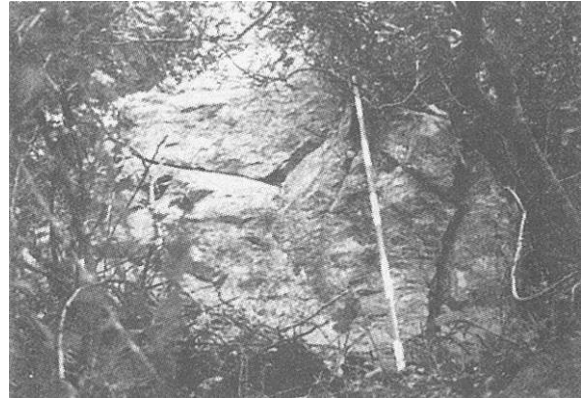
注) オーバーハング部で、縦方向の亀裂が見られる場合には、特にその亀裂の連続性及び分離性を十分検討し、亀裂の大小の評価を行うことが重要である。

③「なし」は次のように定義する。

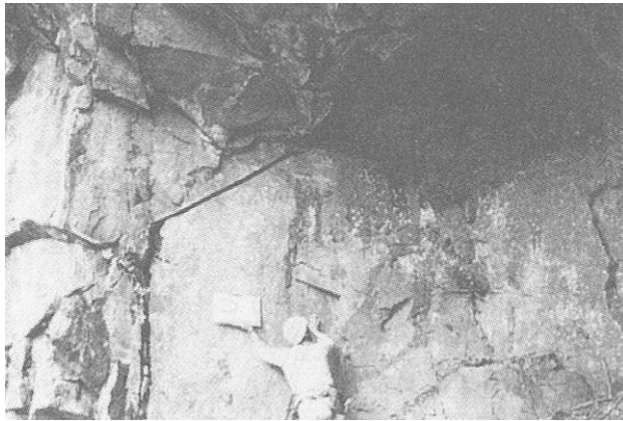
イ) 亀裂が見られない。



連続せず、雁行する亀裂



急傾斜節理と緩傾斜節理の開口亀裂



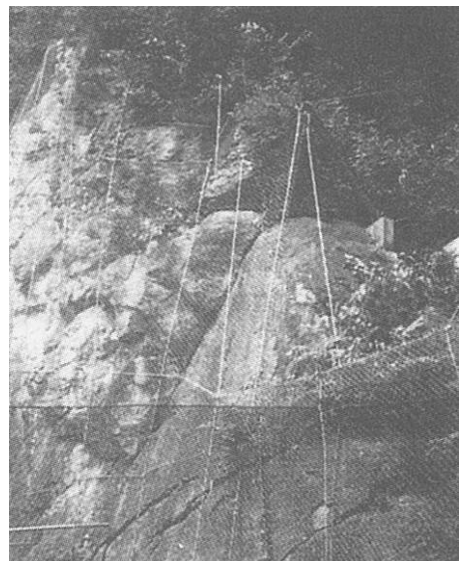
オーバーハングした岩塊下面に連続する開口亀裂



トップリングにより岩塊滑動している亀裂



トップリングにより巨岩塊が前倒している亀裂



方状の節理が開口している亀裂

図-5.2.6 開口亀裂を「大」に区分するものの例

b) 連続した水平系亀裂の目の方向

岩が破碎されたり、粘土を介在した連続性のよい水平系の亀裂があった場合は、亀裂より上部の岩盤がずれて変位している可能性があるので点検する。

< 判断基準 >

①「流れ目方向」

亀裂が斜面の傾斜方向と同一の方向に傾斜した場合は、すべり破壊と関連性が高い。

②「受け目方向」

亀裂が斜面の傾斜方向と逆の方向に傾斜した場合は、転倒破壊と関連性が高い。

③「なし」

水平系亀裂はない。

c) 小崩壊、落石

当該斜面下での落石や小崩落土砂、岩塊の有無を確認する。また、調査時点のみでなく、過去の崩壊の記録や崩壊跡の地形についても注意する必要がある。さらに、隣接斜面についても落石や小崩落土砂、岩塊の有無を確認する。なお、植生が繁茂している場合には、崩壊跡の地形が隠れている場合があるので注意する必要がある。

< 判断基準 >

①「有り」

イ) 新旧を問わず小崩落（滑落跡地と滑落した礫の堆積が両方とも認められる場合をいう）がある。

ロ) 道路またはロックシェッド上に落石がある。

ハ) 落石の発生源が不明であっても、崖下に礫（径 2cm 以上）の堆積がある。

ニ) ロックネット裏側に礫が堆積している。

ホ) 斜面に凹凸が多い（崩壊跡の地形である可能性がある）。

ヘ) 隣接斜面に崩壊や被災の記録、伝承があるもの。

②「なし」

イ) 小崩落や落石が見られない。

ロ) 崖下の堆積が砂や岩片（径 2 cm 以下）を主体とするとき。

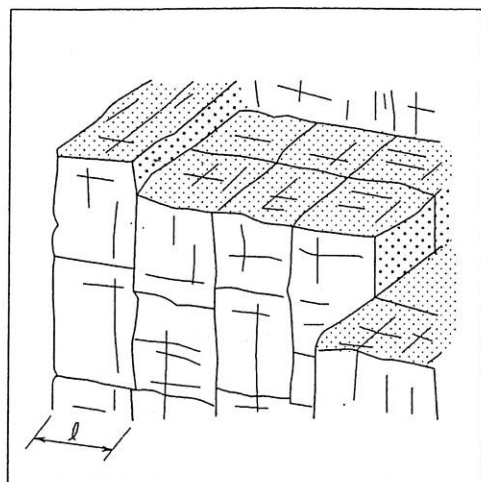
（遷急線付近の表土が落ちて堆積している場合や、花崗岩、砂岩等の風化により岩表面の岩片、砂が落ちて堆積している場合は、通常規模の落石によると考えられる。）

ハ) 崩落や落石の記録、伝承が無いもの、崩壊跡の認められないもの。

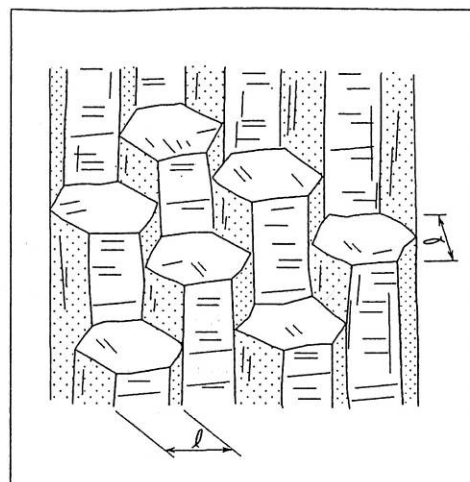
注) 崖表面が吹付等で覆われているとき、その表面の変状（クラック）がないときは「なし」、変状があるときは「有り」とする。

2) 亀裂等の状況

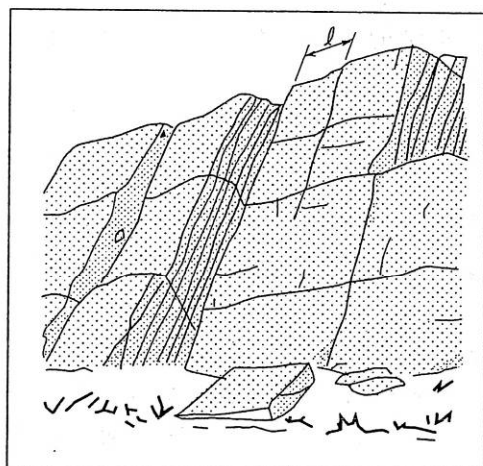
対象斜面の岩質と亀裂等の頻度を調査する。最重要要因であるため、十分に注意して調査を行う。規則的な亀裂及び不規則な亀裂の例を図-5.2.7に示す。



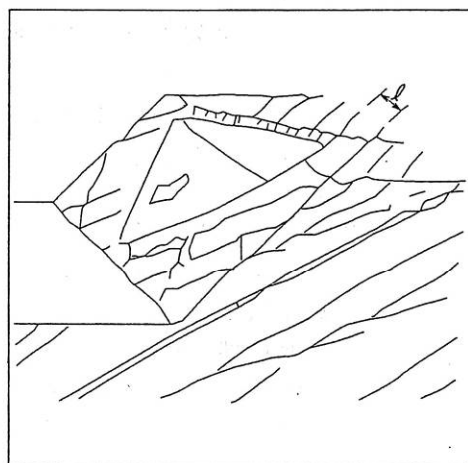
(a) ブロック状



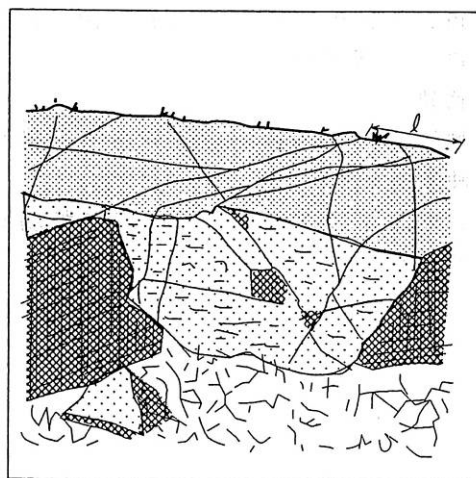
(b) 柱状



(c) 平板状



(d) くさび状 (2組以上の亀裂による)



(e) 不規則

図-5.2.7 規則的な亀裂 (a、b、c、d) と不規則な亀裂 (e) の例
[l は亀裂の間隔を示す]

a) 岩質

岩質は以下の2通りに2区分する。

<判断基準>

①「硬い岩」

ハンマーの打撃で反発のあるもの、金属音のするもの。

②「軟い岩」

ハンマーの打撃で鈍い音のするもの、または剥がれるもの。

b) 亀裂の頻度、間隔、状態等

亀裂等（不連続面）の頻度、間隔、状態等は以下の通り4区分する。

<判断基準>

①「規則的で間隔が1 m以上」

卓越する亀裂が規則的に入り、亀裂の間隔が1 m以上。

②「規則的で間隔が1 m未満」

卓越する亀裂が規則的に入り、亀裂の間隔が1 m未満。

③「不規則」

亀裂が不規則に入っているもの。

④「なし」

亀裂等（不連続面）、あるいは化学的弱面がないもの、または岩種が異なっても同じような強度を持つもの。

注) ここでの亀裂等とは、層理、節理等の岩盤が本来素因として持っているものを指し、岩盤の変形に伴う開口亀裂は含まない断層、破碎帯についても2)項で扱うものとする。なお、現場での判断が難しい場合は「開口亀裂」として扱うものとし、1)のa)項で評価する。

3) 岩相の組み合わせ

対象崖面の硬質部、軟質部の組み合わせをみる。硬質部、軟質部の判断の目安は以下のとおりである。

硬質部……ハンマーの打撃で反発性のあるもの。金属音のするもの。

軟質部……非溶結部、剥離進行部、変質部、不規則節理の発達、軟質岩の挟在等で脆弱になっており、ハンマーの打撃で崩れるもの。土砂も脆弱な部分とする。

<判断基準>

①「上部硬質、下部軟質」

上部硬質、下部軟質の岩盤斜面の例を図-5.2.8に示す。

②「上部軟質、下部硬質」

③「全体が軟質」

上部の軟質層が広がったもの、あるいは軟質部と硬質部の互層も含む。

④「全体が硬質」

一般の岩盤急崖の形と考えられるもの。特に脆弱層が存在せず、均質な硬岩斜面を形成しているもの。

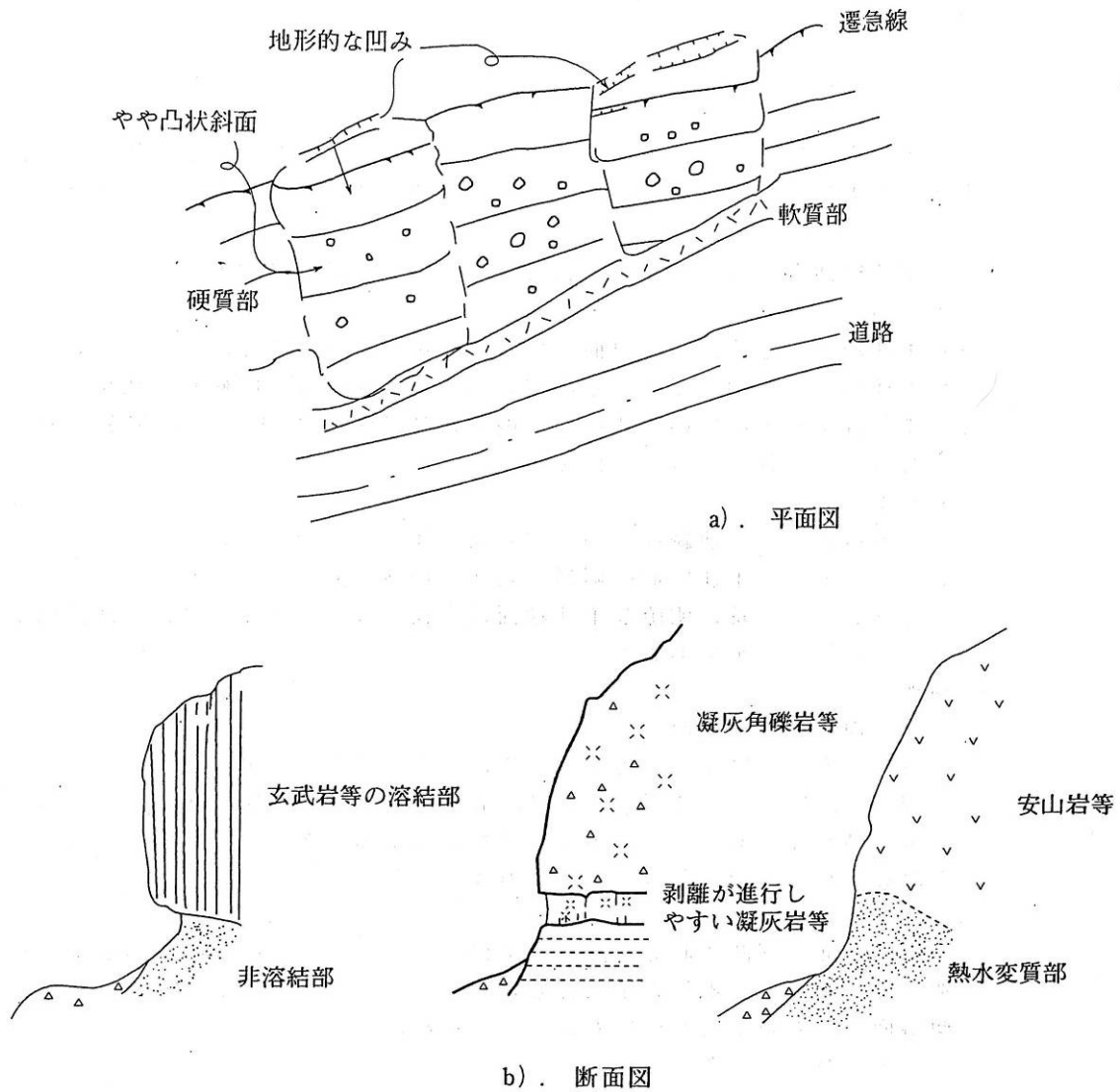


図-5.2.8 上部硬質、下部脆弱の例

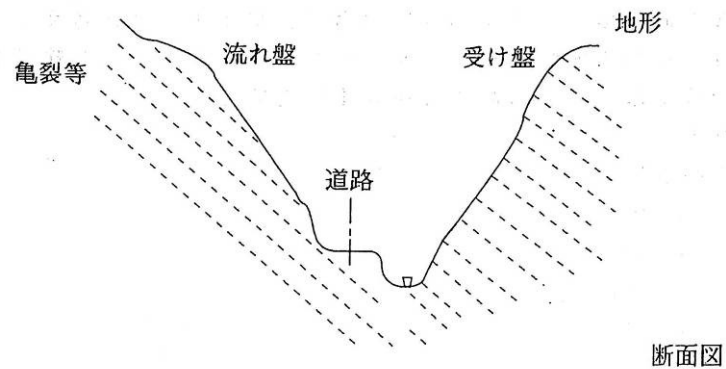


図-5.2.9 流れ盤、受け盤斜面

4) 流れ盤、受け盤

対象斜面で層理面、節理面、亀裂、割れ目等の不連続面（亀裂等）を確認し、崖面の最大傾斜方向での、みかけの傾斜を測定する。この際、次の条件を考慮する。

- a) 不連続面が複数存在する場合は、その斜面で最も支配的な不連続面を対象とする。
- b) 不連続面が道路近傍で斜面につながる箇所で調査する。
- c) 不連続面が不明の場合、その周辺部での一般的な走向傾斜で代用する。
- d) 遷急線より上部での不連続面、開口亀裂は別途「1) の a) 項」で扱う。流れ盤、受け盤は図-5.2.9 による。

< 判断基準 >

① 「流れ盤」

不連続面の傾斜が斜面の傾斜と一致している。

② 「受け盤」

不連続面の傾斜が斜面の傾斜と逆である。

③ 「なし」

特に明瞭な不連続面は存在しない。あるいは、不連続面が水平である。

5) 地形

a) のり面・斜面の傾斜

道路、あるいは崖のり尻から、崖面の遷急線までの平均傾斜を測定する。

(図-5.2.10a) に示す斜面 A の角度 α を対象とする。緩勾配となる斜面 B は、通常土砂斜面であることが多く、また岩盤斜面であっても斜面 A の方が問題となるため、 β の部分はここでは対象としない。

< 判断基準 >

急傾斜面と判断される勾配として 60° を採用し、この勾配で斜面傾斜を大別する。さらに、奥行き 1 m 程度以上のオーバーハングがある場合には、急傾斜面よりも安定度が低いものとして扱う。

① 「オーバーハング」

② 「 60° 以上」

③ 「 60° 未満」

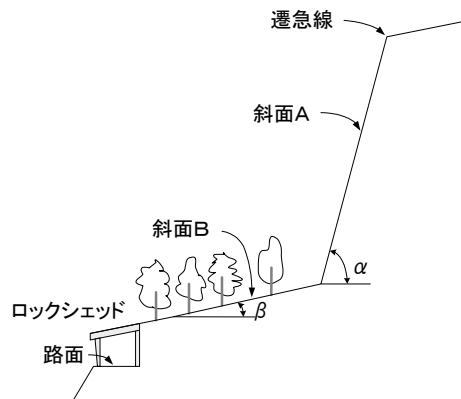


図-5.2.10 a) 斜面傾斜角の説明

※道路面、トンネル明り巻き屋根面もしくは斜面（崖面）末端部のいずれか上部にあるものから、斜面の遷急線までの平均傾斜 α を測定する。緩傾斜となる斜面Bは、通常、土砂斜面であることが多く、また岩盤斜面であっても岩盤崩壊としては斜面Aのほうが問題となるため、角度 β は対象としない。

b) 崖壁の高さ

道路あるいは崖のり尻から崖面の遷急線までの高さを測定する。

図-5.2.10b) の場合、崖壁の高さは「H1」となるが、緩斜面Bの幅Dが道路幅Wと同程度もしくは小さい場合は、「H1+H2」と考える。

遷急線が不明瞭な場合、すなわち徐々に斜面勾配が緩くなる場合や稜線の近傍等では、崖壁の高さは稜線までとする。

< 判断基準 >

崖壁の高さは、下記の4区分とする。

- ① 「100m 以上」
- ② 「50～100m」
- ③ 「30～50m」
- ④ 「30m 未満」

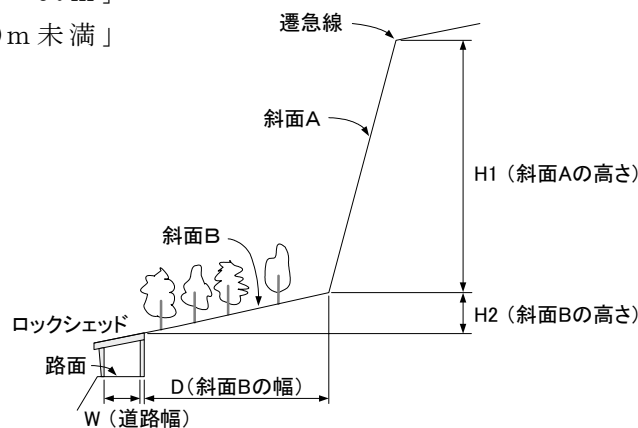


図-5.2.10 b) 斜面高さの説明

※トンネル明り巻きあるいはロックシェッドの屋根面から、斜面の遷急線までの高さを測定する。遷急線が不明瞭な場合には、斜面の高さは屋根面から稜線までの高さとする。

c) 斜面型

対象斜面全体を図-5.2.4に示すA～Dの4グループに区分する。

<判断基準>

- ① A : 「尾根型斜面」
 - ② B : 「崖錐堆積斜面」
 - ③ C : 「谷型斜面」
 - ④ D : 「尾根型、谷型の間斜面」
- 不明の場合は「D」とする。

d) 遷急線

対象斜面の全体や側面が見える地点から観察するほか、空中写真や地形図を参考として判断する。

<判断基準>

- ① 「明瞭」
明らかに勾配変化点がある。(勾配にかかわりなく)
- ② 「どちらともいえない」
遷急点、遷緩点が繰り返され、全体として斜面勾配に大きな変化はないが、徐々に緩くなっている。
- ③ 「不明瞭」
明らかな勾配変化点がないまま、徐々に斜面勾配が緩くなっている。

6) 地下水、降雨

a) 凍結、融解、湧水

対象斜面が位置する地点の最低気温が0℃以下の時にどのような状態になるかを判断する。ただし、観測データがない場合が多く、同一地域でも北向き南向きで状況が変わると考えられる。このため、水たまりの凍結を指標とした。冬期に調査を行わない場合には、周辺の気象データから推定してもよい。

<判断基準>

- ① 「水たまりが長期に凍る（1日以上にわたり凍る）。もしくは湧水が常時ある。」
 - イ) 崖面での湧水、しみ出し（いつでも流れている）。
 - ロ) 沢の出口にあたり、常に流水がある場合（滝になっているような場合）を除く。
- ② 「水たまりの凍結は、すぐ融ける（1日のうちで融ける）。もしくは降雨後湧水あり。」
 - イ) 降雨後、他の箇所は乾いているのに濡れているところが残っている。
 - ロ) 沢の出口に当たっている場合を除く。

③「水たまりは凍らない。もしくは常時湧水がない。」

イ)いつも乾いている。

ロ)降雨後すぐに乾く。

b) 湧水、氷柱

垂直亀裂間や水平系亀裂境界部に湧水や氷柱が見られる場合は、亀裂部での間隙が発達していたり、亀裂間隔の拡大に及ぼす影響が考えられる。

< 判断基準 >

①「垂直亀裂間」

亀裂間に湧水や氷柱がみられる。

②「水平系亀裂境界」

水平系亀裂境界部に湧水や氷柱がみられる。

③「ほとんど認めず」

湧水や氷柱がみられない。

(2) 既設対策工に関する評点

岩盤崩壊に対する対策工は、発生源への予防対策工と待ち受け型の防護対策工がある。対策工の効果は、想定される岩盤崩壊の規模に規模に対して既設対策工の予防工としての効果と、防護工としての効果から判断し、4段階で評価する。

< 判断基準 >

①想定される岩盤崩壊を十分に予防している、もしくは、それが発生したとしても十分に防護し得る。

②想定される岩盤崩壊をかなり予防している、もしくは、それが発生した場合かなり防護しているが、万全ではない。

③想定される岩盤崩壊を一部予防している、もしくは、それが発生した場合一部を防護しているが、その他の部分に対しては効果がない。

④対策がされていない。もしくは、なされていても、効果があまり期待できない。

参考文献（岩盤崩壊）

- 1) 土質工学会編：岩の工学的性質と設計・施工への応用、P348～349、土質工学会、1974
- 2) 大西有三：不連続性岩盤解析の新しい手法、岩盤システム工学セミナー、1989
- 3) 土木学会：岩盤斜面の安定解析と計測、P3～14、1994
- 4) 土木学会：岩盤斜面の調査と対策、376p、1999
- 5) 地盤工学会北海道支部：岩盤崩壊の発生機構と計測技術、2000

表ー5. 2. 3 安定度調査表(岩盤崩壊)の記入例

[要因](A)

項目	要因	評点区分	配点	評点
現象・前兆	開口亀裂の規模	大	(30)	30 (30)
		小	15	
		なし	0	
	連続する水平系亀裂の目の方向	流れ目方向	(10)	10 (10)
		受け目方向	5	
		なし	0	
小崩壊・落石	有り		(7)	7 (7)
	なし		0	
亀裂等の状況	硬い岩	規則的で間隔が1m以上	15	11 (15)
		規則的で間隔が1m未満	(11) 7	
		不規則	0	
軟い岩	規則的で間隔が1m以上	11	0 (11)	
		規則的で間隔が1m未満		7
		不規則		4
上部硬質/下部軟質 上部軟質/下部硬質 組合せ 全体が軟質 全体が硬質			(0)	
			7	
			5	
流受盤 流れ受け盤 盤なし			2	0 (7)
			(0)	
			0	
のり面 斜面の傾斜	オーバーハング		(4)	4 (4)
	60°以上		2	
	60°未満		0	
崖壁の高さ	100m以上		10	4 (10)
	50～100m		7	
	30～50m		(4) 2	
斜面型	尾根型斜面		(4)	4 (4)
	崖壁堆積斜面		3	
	谷型斜面		1	
遷急線	尾根型・谷型の中間斜面		0	7 (7)
	明瞭		(7)	
	どちらともいえない		4	
凍結融氷	不明瞭		0	4 (4)
	水溜りが長期に渡る。もしくは常時湧水あり		(4)	
	水溜り凍結はすぐ融ける。もしくは降雨後湧水あり		2	
湧水柱	水溜りは凍らない		0	2 (2)
	垂直亀裂間		(2)	
	水平系地層境界		1	
	ほとんど認めず		0	(A)
合計			98 点	

[対策工](B)=(A)+αまたは(A)×0

既設対策工の効果の程度	点数(α)	評点
想定される岩盤崩壊を十分に予防している。もしくは、それが発生したとしても十分に防護し得る。	×0点	
想定される岩盤崩壊をかなり予防している。もしくは、それが発生した場合かなり防護しているが、万全ではない。	(-20点)	-20
想定される岩盤崩壊を一部予防している。もしくは、それが発生した場合一部を防護しているが、その他の部分に対しては効果がでない。	-10点	
対策がなされていない、もしくは、なされていても、効果があまり期待できない。	±0点	
合計	(B)	78 点

[総合評価]

対応	判定
対策が必要と判断される。	○
防災カルテを作成し対応する。	
特に新たな対応を必要としない。	

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。

5-3. 地すべりに関する安定度調査の手法

5-3-1. 一般事項（地すべり）

（1）要因、履歴、対策工等に関する評点

地すべり現象は、一般に、変動が緩慢で再発性があることで特徴づけられる。このため、初生すべりを除けば、地形上に特有の地すべり地形が観察されることが多い。しかし、活動性が低い地すべり地においては、特有の地すべり地形が浸食されたり、植生におおわれたりして、観察が困難な場合も多い。一方、地すべり地は、ランダムに分布するものではなく、ある特定の地形、地質的要因を有する地域に密集して分布する傾向が強い。安定度評点においては、まずこれら地すべり現象の特性に基づいて選定した地形、地質的要因より評点を行う。また、過去の地すべり履歴の有無や現在の地すべりの兆候から評点を行い、両者のうち大きい評点に対して既設対策工の効果補正を行う。

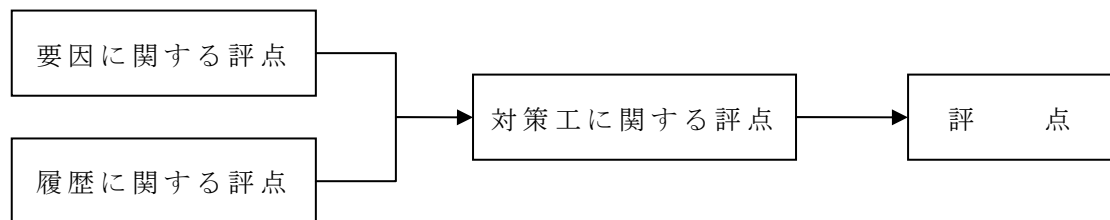


図-5.3.1 安定度評点の考え方（地すべり）

（2）総合評価

総合評価は、①災害要因、②被災履歴、③対策工の効果、④周辺の状況等を参考にしつつ、災害の規模や影響を総合的に勘案して検討を行い、今後の対応方針を次の3段階に評価する。

- ☐ 対策が必要と判断される : 災害に至る可能性のある要因が、明らかに認められる箇所
- ☐ 防災カルテを作成し対応する : 将来的には対策が必要となる場合が想定されるものの、当面「防災カルテ」による監視等で管理していく箇所。
- ☐ 特に新たな対応を必要としない : 災害の要因となるものが発見されず、特に新たな対応を必要としない箇所。

表-5.3.1 評価の目安

総 合 評 価	評 価 の 目 安
対策が必要と判断される	新しい地すべり活動の兆候が確認できるもの
防災カルテを作成し対応する	現在は目立った地すべり活動の兆候が確認できないが移動している可能性が高いもの
特に新たな対応を必要としない	現在は地すべり活動の兆候を確認できないもの

※ただし、「特に新たな対応を必要としない」場合であっても、年1～2回の監視等を行う必要がある。

(3) 安定度評点に考慮する要因

地すべりは、降雨・融雪や地下水の急激な増加等の原因によって平衡を失った山地や丘陵を構成する自然斜面の一部が下方に移動する現象である。このような現象の発生の可能性を評価するには、以下のように、要因として、「地すべり地形」と「地質等」、履歴として、「地すべり履歴」と「地すべり兆候」の各項目について調査する必要がある。

1) 地すべり地形

地すべりは、地すべり地形を示す斜面で地すべり土塊が再移動する場合（再活動型）と、地すべり地形を示していなかった場所に、新規に地すべりが発生する場合（初生型）に分けられる。後者の発生頻度は低く、前者は高い。したがって、地すべり発生の可能性のある場所を知るためには、まず地すべり地形の把握が重要である。

2) 地質等

地すべりは、第三紀層分布地帯（例えばグリーンタフ地域）、破碎帯、火山変質帯での発生が多い等の特徴があり、地すべりの発生とつながりの深い地質等の条件を把握することは重要である。なお、地質特性を空中写真、地形図、地質図等によって判読すれば、あらかじめ地すべり発生の可能性の高い範囲を絞り込むことができる。

3) 地すべり履歴

一般に地すべりの活動は、周期性、反復性を示すのが特徴である。したがって、地すべり履歴を把握することは、今後の地すべりの発生の可能性を考えるうえで非常に重要なものである。

4) 地すべり兆候

地すべりが活動をはじめると、移動土塊の表面には亀裂、陥没、隆起等の微地形が形成される。これらは、地すべり土塊が移動する際の前兆現象としても形成されるので、再活動型、初生型の両者の地すべり活動状況を知る重要な手がかりとなる。特に、道路建設の際の切土、盛土等により、施工の数年後に初生的地すべりが発生することがしばしばある。このような場合は、発生予想地を事前評価することが困難であるため、その防止のためには、地形や構造物の変状等のすべりの前兆現象を早期に発見し対処することが重要である。

(4) 点検上の留意点

地すべりの兆候が明瞭になっていることは稀であるので、わずかな亀裂、陥没、隆起等の地形変化に注意して現地踏査を実施する必要がある。また、これらの兆候が道路区域内だけに発生するとは限らないため、道路から上部あるいは下部の自然斜面に対しても注意を払う必要がある。

地すべり地形は、空中写真を利用すれば、他種の地形と区別しやすい。空中写真の実体視による判読では、ありのままの地形を立体像として認識できるので、地表面の微地形、植生、地質等の情報から、地形図より正確に地すべりの分布を把握できる。大縮尺の地形図、あるいは縮尺 1/25,000 地形図によっても上記の特徴を等高線の不整配列から判読できる場合が多い。また、対象斜面を遠望することにより地すべり地形が判読しやすくなる。

(5) 地すべり活動の影響範囲について

地すべり活動による自然斜面下方への影響範囲(図-5.3.2 参照)は、想定される地すべりブロックの下端からブロックの斜面方向長さの2倍の距離までとし、土塊到達位置での横方向影響範囲はブロックの横幅の2倍とする。また、斜面上方への影響範囲は地すべりブロックの上端とする。

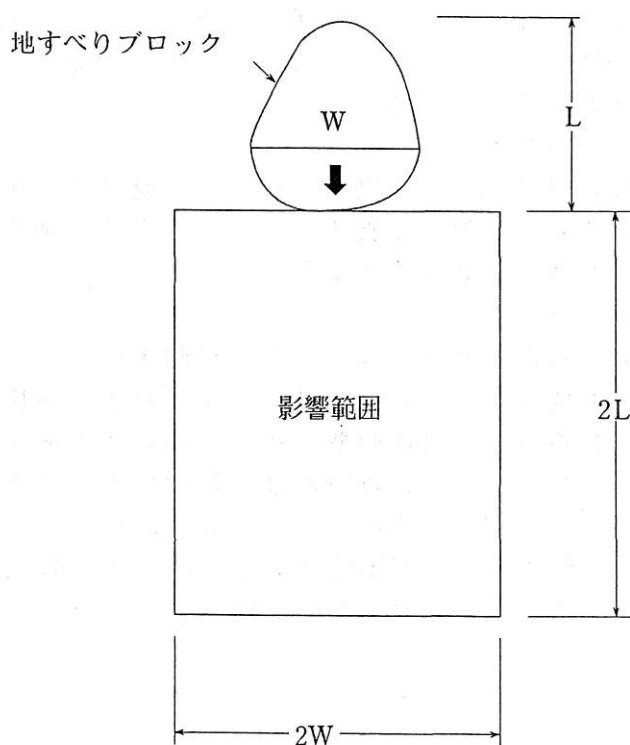


図-5.3.2 地すべり影響範囲

(6) 地すべりブロックの調査単位について

地すべりブロックが隣接、あるいは重複して相互に関連している場合は、関連した地すべりブロック全体を調査対象の単位とする。この場合評点の記入に当たっては、最も評点が高いブロックをもとに行うものとし、総合評価もそれを基準に判定する。

5-3-2. 箇所別記録表と記入要領（地すべり）

地すべりの「箇所別記録表」の記入例を表-5.3.2に示す。地すべりの箇所別記録表は施設管理番号ごとに作成する。箇所別記録表には該当する箇所のスケッチを示す。

一つの施設管理番号の対象箇所が複数の調査箇所に分割できる場合（点検箇所として一連の箇所とみなすことができる部分が複数存在する場合）には、現地状況に基づき箇所別記録表のスケッチ図に箇所ごとに部分番号を付す。安定度調査は部分番号を付した箇所ごとに実施し、それぞれ安定度調査表を作成する。

スケッチは、平面図と断面図を示す。スケッチには、地すべりの形状、ブロック、亀裂、湧水、構造物の変状等の状況を示す。

また、箇所別記録表の特記事項欄に、観察記事及び安定度調査結果にもとづいた総合評価の理由を必要に応じて追記する。

なお、位置図や一般図を貼付すると図面が小さくなり過ぎる場合は、別葉に貼付して、箇所別記録表とともに保管するものとする。

5-3-3. 安定度調査表と記入要領（地すべり）

地すべりに適用する「安定度調査表」を表-5.3.3に示す。また、以下に調査表記入要領を記す。

ここで扱う地すべりとは、道路管理上支障となる地すべり地形や地すべりの兆候が現地で認識される範囲と、地すべり等防止法で規定される地すべり防止区域及び、各都道府県や国土交通省で所管する地すべり危険箇所である。

（１）要因に関する評点

１）地すべり地形

地すべり地形の特徴は、下記のa)～1)に示すようなものであるが、河岸段丘、海岸段丘、溶岩台地、火砕流堆積物によって形成された地形等と誤りやすいので注意する必要がある。また、周辺に崩壊や地すべりの多発している箇所は地すべり地である可能性が高いので注意し、断層等に関連した地すべりがある時は、その断層に沿った箇所にも注意する必要がある。記載に当っては、明瞭、不明瞭の程度を勘案し、判定があいまいな場合には、より上位（不明瞭→やや明瞭→明瞭）のものを選定するものとする。なお、明瞭とは地すべりブロックが明確に区分できるものを意味する。次に示すa)～1)を参考とすること。

- a) 等高線が乱れている場合。また、等高線間隔が上部で縮まり、中部で広がり、末端部で再度縮まっている（図-5.3.3～図-5.3.7）場合。
- b) 自然斜面上部で馬蹄形もしくは、角形等の滑落崖を呈し、中部は平坦な緩傾斜地となっている（図-5.3.8）場合。また、分離小丘が存在する場合（図-5.3.3、図-5.3.7）。

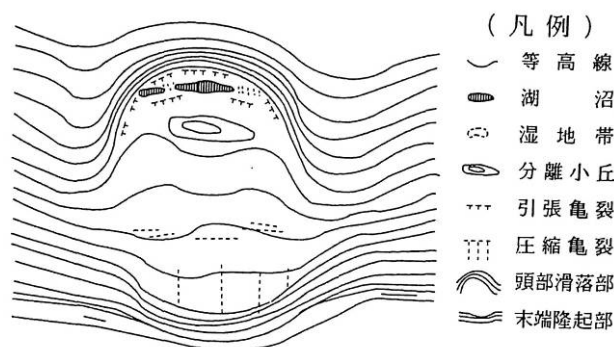


図-5.3.3 地すべり地形模式図(凹状単丘型)（藤原、1979による）¹⁾

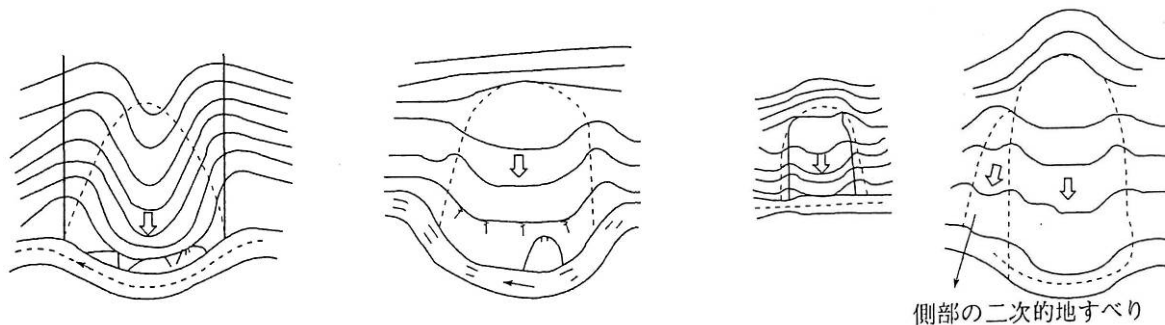


図-5.3.4 凸状尾根型地形 図-5.3.5 凸状台地型地形 図-5.3.6 凹状単丘型地形
(渡ほか、1987による)²⁾ (渡ほか、1987による)²⁾ (渡ほか、1987による)²⁾

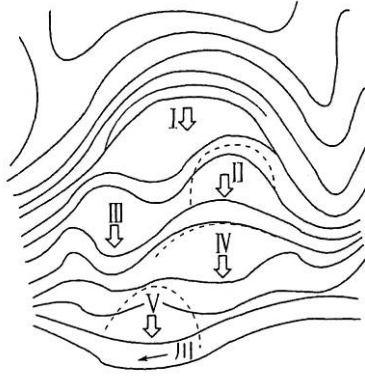
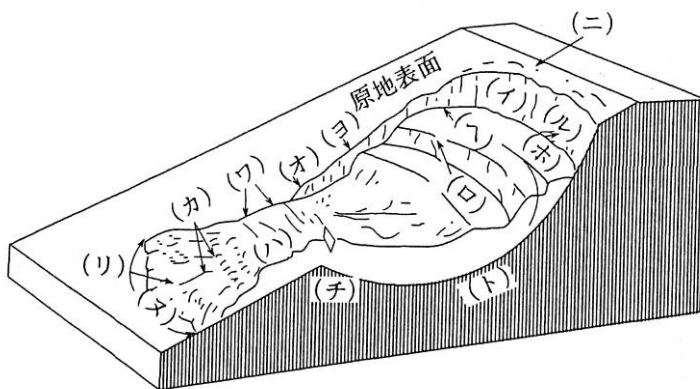


図-5.3.7 凹状多丘地形(渡ほか、1987 による)²⁾



(イ)	滑 落 崖	(リ)	先 端
(ロ)	二次滑落崖	(ヌ)	舌 端 部
(ハ)	舌 部	(ル)	引 張 亀 裂
(ニ)	冠 部	(オ)	圧 縮 亀 裂
(ホ)	頂 点	(ワ)	隆 起 部
(ヘ)	頭 部	(カ)	圧 縮 亀 裂
(ト)	す べ り 面	(コ)	側 面
(チ)	脚 部		

図-5.3.8 地 す べ り 各 部 の 名 称
(David J.Varnes、1958 による)³⁾

- c) 凹地、陥没地、亀裂等が存在する場合。また、山地や山頂に帯状の陥没がある場合。
- d) 池、沼、湿地の規則的な配列がみられる場合。
- e) 地すべり側面は、沢状、もしくは亀裂となっていることが多く、それに該当する場合(図-5.3.9)。
- f) 地すべり背後の尾根は、陥没地形となっていることが多く、それに該当する場合(図-5.3.10)。
- g) 水系があるブロックを迂回している地形、もしくは上流の水系が途絶える集水地形に属する地区(図-5.3.11)。
- h) 千枚田、棚田となっている地区。
- i) 自然斜面の末端が急傾斜となり、隆起や押し出しがある地区。
- j) 地すべり発生の可能性が高い岩種の水衝部斜面、または水衝部が硬い岩の場合は、その両側の自然斜面に属する地区(図-5.3.12)。
- k) 河川の曲流部、不自然な凸地に浸食が発生している地区(図-5.3.12)。
- l) 沢や河川の異常な曲がり、川幅型が狭くなっている地区。

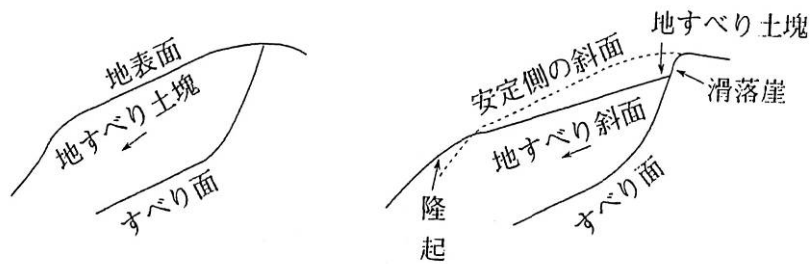


図-5.3.9 側面亀裂の変化（渡ほか、1987 による）²⁾

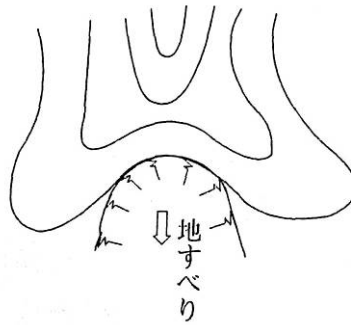


図-5.3.10 地すべり背後の尾根の形

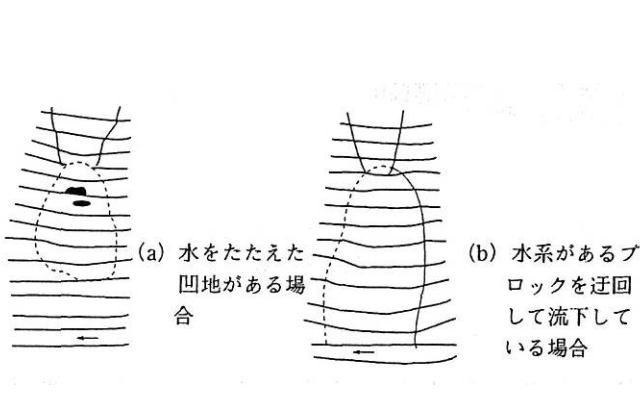


図-5.3.11 水系と地形から見てすべりやすい箇所
（武田ほか、1976 による）⁴⁾

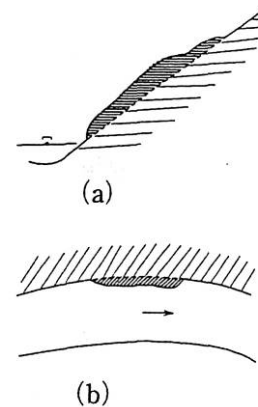


図-5.3.12 地形的に不自然（不安定）な自然斜面
（武田ほか、1976 による）⁴⁾

2) 地質等

a) 地質構造等

調査対象斜面の地すべり発生の素因を評価するため、下記の各項目について、点検対象とするのり面・自然斜面で確認されるかどうかを選択して記入する。

①断層、破砕帯

断層や破砕帯と地すべり面との位置関係として一般的なものは、図-5.3.13 に示す場合である。ここでいう断層、破砕帯とは、地すべりに影響を与えていると考えられる直接的なものを対象とする。また、文献や露頭などで確認されるものを対象とする。なお、断層、破砕帯と地すべりの発生との間には、以下のイ、ロのような関連がある。

イ)断層面の一部が地すべり面を形成したり、滑落崖となって地すべりの領域を規制する(図-5.3.13)。

ロ)断層面または破砕帯が地下水の通路となったり、あるいは断層粘土が遮水壁となり、それらが水みちを支配して地すべりを起こしやすい。

②火山変質帯、温泉余土

火山地域では地下の深所で高温の温泉水が、まわりの岩石に化学変化を与える。このような作用による岩石の変質を火山変質と呼んでおり、この変質を受けた岩石は温泉余土へと変わり、この地域では地すべりが発生しやすい。

③流れ盤

流れ盤の自然斜面は地すべりが起きやすく、特に流動型や岩すべり型の地すべりが起きやすい(図-5.3.13、図-5.3.14)。なお、流れ盤には、図-5.3.17に示すように斜面勾配より急な場合(a)と緩い場合(b)がある。(a)に比べ(b)の場合が地すべり発生頻度は高いが(a)においても頭部の亀裂を規制しやすいので注意を要す。

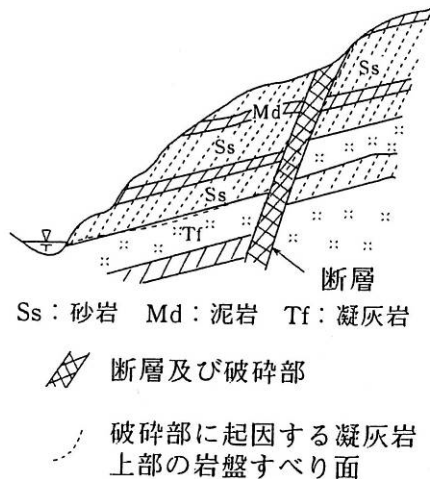


図-5.3.13 単斜構造(流れ盤)、断層に起因する岩盤すべりのモデル

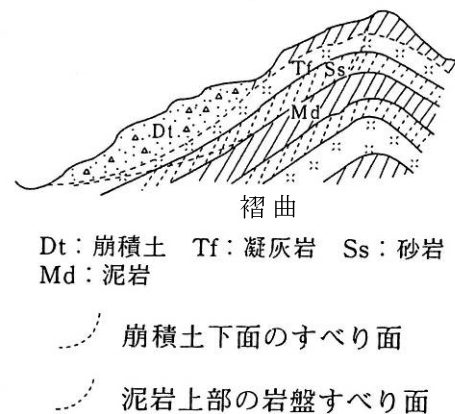


図-5.3.14 褶曲(背斜構造)に起因する岩盤すべり及び崩積土すべり(崩積度下面)のモデル

④受け盤

受け盤の自然斜面(図-5.3.17参照)においては崩壊性の小～中規模の地すべりが発生することがある。

⑤貫入岩構造

火山岩の貫入岩の周辺における崩積土地帯では地すべりが起こりやすい(図-5.3.15)。

⑥キャップロック構造

硬質の岩が脆弱層の上に乗った、いわゆるキャップロック構造のところでは、山頂部の硬岩は風化しにくく、地すべりや崩壊を起こしにくい、下位の軟らかい地層は風化しやすく、地すべりや崩壊を起こしやすい(図-5.3.16)。



図-5.3.15 安山岩貫入に起因する
崩積土地すべりのモデル

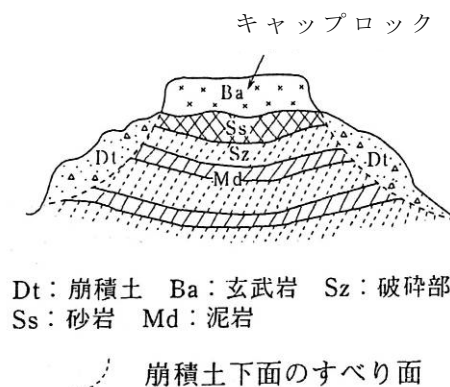


図-5.3.16 餅板状キャップロック
に起因する崩積土地すべりの
モデル

(図-5.3.13～16: 藤原、1979 による) ¹⁾

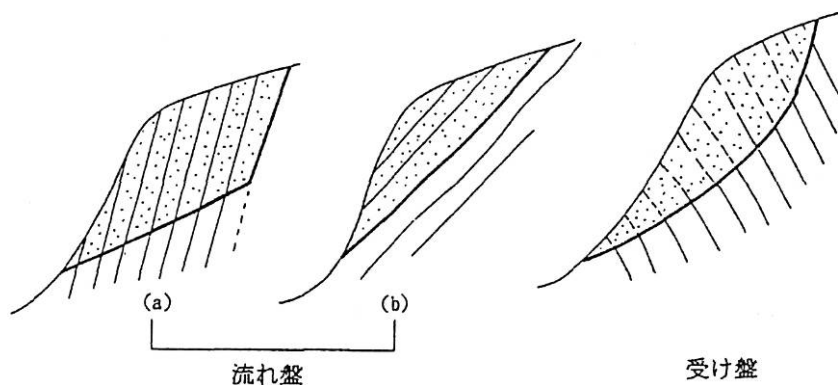


図-5.3.17 流れ盤・受け盤のすべり

b) 年代及び母岩の岩質

年代及び岩質の区分は下記の通りとし、該当するものを選択する。
この選択に当っては、該当箇所の地質図等を参考とする。

- イ) 中・古生層 (結晶片岩、堆積岩)
- ロ) 第三紀層 (堆積岩)
- ハ) 第四紀層 (未固結堆積物及び堆積岩)
- ニ) その他 (火山岩、火成岩等)

c) 湧水

地すべり発生の誘因の重要なものとして地下水がある。この地下水は地すべり地上部の山腹斜面や地すべり斜面からの流入、浸透によるもので、末端部のすべり面付近で湧水となって現われる。

特に、地すべり地の両側面の末端部に集中しやすい(図-5.3.18)。

調査時点に湧水が認められなくとも、湧水の痕跡があるものについては、湧水有り判断しても良い。

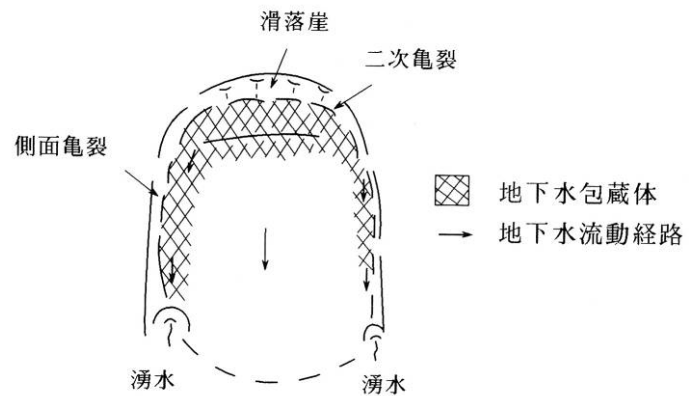


図-5.3.18 地すべり地の地下水流路
(渡ほか、1987 による)²⁾

(2) 被災の履歴に関する評点

1) 地すべり履歴

この調査は、過去の地すべり発生の有無を調査するものである。調査は、道路管理者の所有する過去の地すべりの記録や確かな伝承等により収集可能な範囲で行うが、以下の手法も有用である。

a) 地元からの聞き込み

付近の住民の話等によって断片的にでも過去の地すべりの発生箇所、規模、地すべり活動、被害等の話を集める。

b) 地すべり発生記録

都道府県の砂防課、治山課、農地課や地域の各省出先機関、市町村等で資料を収集する。

2) 地すべり兆候

地すべりは、それが運動することによって亀裂、陥没等の兆候が地表や道路路面、構造物に現われることがある(図-5.3.8)。しかし、これらの兆候が明瞭になっていることは稀であるため、兆候の把握は十分注意して調査を行う必要がある。

また、路面等に兆候として現われた亀裂を、抜本的な対策を行わずオーバーレイ等で補修した場合は、従前の亀裂の状況で地すべりの兆候があるものとして評価する。主な兆候には次のようなものがある。

a) 自然斜面の亀裂

①主亀裂、二次亀裂

地すべり地の頭部の滑落崖付近に発生する引張亀裂で、主として運動方向に対して直交し、馬蹄形または直線状を呈する。この亀裂には地すべり地頭部の沈降によって生ずるものと、土塊の水平移動によって生ずるものがある(図-5.3.9、図-5.3.19)。

②側面亀裂

地すべり地の側面の亀裂は活動中、または直後には明瞭であるが、古くなるとわからなくなり、場合によっては差別浸食によって沢状に

なることもある。側面亀裂には単に地表のくい違いのみあるもの（クローズドクラック）と開口したもの（オープンクラック）がある（図-5.3.20）。

③圧縮亀裂

末端部の土塊の圧縮によって発生するもので、地すべり方向にほぼ平行か、または 30° 程度で両側面に向かって開いた圧縮亀裂が生ずる。この亀裂は単なるオープンクラックであるが、段差を生じないのが特徴である。

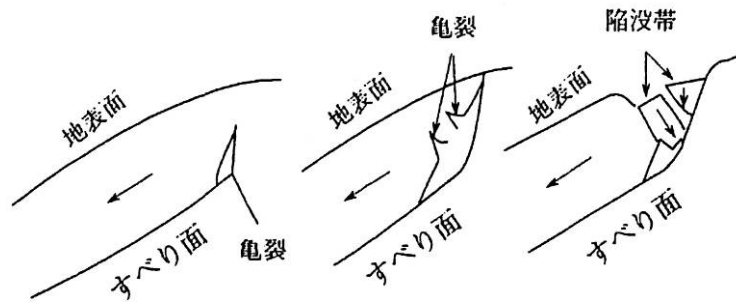


図-5.3.19 椅子形地すべりによる陥没の発生
(渡ほか、1987 による)²⁾

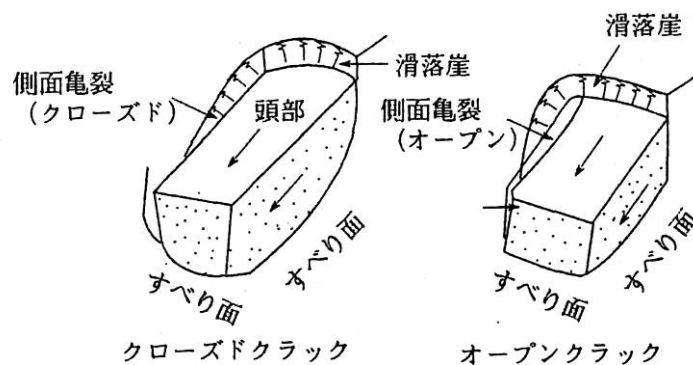


図-5.3.20 側面亀裂 (渡ほか、1987 による)²⁾

b) 隆起

末端部は頭部の活動力を受けていくぶん膨らむ傾向を持ち、一般に中央付近が最も大きく膨れ上がる。側面亀裂では、一般に頭部では地すべり側が沈降した落差を生ずるが、これが頭部をはずれて末端部にいくにつれて逆に地すべり地側が隆起した落差に変化する（図-5.3.9）。また、側部においても、地すべりに自然斜面方向と異なる力が発生した場合には、圧力をうけた部分は隆起する。

c) 陥没

陥没には頭部の引張亀裂によるものと、側部オープンクラックによるものがある。

頭部の陥没は、すべり面が直線性に富む場合に発生し、頭部と地山の接点付近での変形により、すべり面付近の亀裂に落ち込むような土塊が形成され、この部分が運動とともに亀裂のなかに落ち込むことにより形成される（図-5.3.19）。側部の陥没は、地すべりに自然斜面方向と異なる力が発

生した場合にオープクラックが生じ、ここが一見陥没したような沢状の地形になることによって形成される。

d) 斜面安定工の異常と変状

地すべりの兆候は、地表とともに地表に設置されている斜面安定工（のり枠工、擁壁工）に、目地のずれ、はらみ出し、うねり、壁体の亀裂等として現われる。これらの原因には、直接的な地すべり運動によるもののほか、これに伴う表層の運動によることもある。

e) 小崩壊

地すべり斜面の末端部や頭部には、しばしば小崩壊が見られることがある。

地すべり兆候としては以下に説明する「顕著なもの」と「軽微なもの」及び「兆候なし」の３段階のいずれかに評価するものとし、重複する場合は上位のものを選択する。

① 顕著な兆候

顕著な兆候には、以下のようなものがある。

- イ) 頭部の引張亀裂の段差、あるいは開口が顕著で連続しているもの。
- ロ) 頭部に連続した二次亀裂が認められるもの。
- ハ) 末端部のはらみ出し、隆起、圧縮亀裂が認められるもの。
- ニ) 頭部の引張亀裂（段差、開口を伴わないもの）と末端部のはらみ出し、隆起、圧縮亀裂（顕著でないもの）が同時に認められるもの。
- ホ) 地すべりブロック側面に、連続あるいは断続的な亀裂が生じているもの。
- ヘ) 頭部、あるいは側部に比較的新しい陥没が認められるもの。
- ト) 壁体にクラックが発生し、食い違いが生じているもの。
- チ) 壁体の目地に顕著なずれが生じているもの。
- リ) 頭部の引張作用や末端部の圧縮作用による壁体全体の傾倒、沈下が認められるもの。
- ヌ) 頭部や末端部に小崩壊が認められるもの。

② 軽微な兆候

軽微な兆候には、以下のようなものがある。

- イ) 頭部のみに、段差や開口を伴わない引張亀裂が生じているもの。
- ロ) 壁体にクラックが発生しているもの。
- ハ) 壁体の目地にずれが生じているもの。
- ニ) 斜面安定工にうねりが認められるもの。
- ホ) プレキャストのり枠工の目地にずれが生じているもの。

③ 兆候なし

- イ) 兆候のないもの。

(3) 既設対策工に関する評点

1) 既設対策工の効果の程度

点検対象の地すべりブロックに対する既設対策工の効果の程度は、下記を参考にして定める。

a) 高い

- ・ 所定の安全率を確保するのに必要な工事が完了していると判断されるもの。地すべり対策工事完了後、新たな地すべり現象が認められないもの。

b) 一定の効果

① 地下水排除工の場合

地下水排除工を実施し、排水効果は認められるが、水位が所定の高さまで低下しているか否か不明なもの。

② 抑止工、排土工、押え盛土工の場合

地すべり対策工が実施されているが、想定される地すべりブロックとの位置関係等からみて、当該ブロックのすべりを想定した場合には一層の対策が望ましいもの。

c) 対策工が無い、効果が低い

① 対策工が実施されていないもの。

② 末端部の局部的崩壊防止のためのブロック積工、擁壁工のみが実施されているもの。(擁壁の補修、オーバーレイ等のみについては、地すべり対策工ではないので注意すること。)

参考文献（地すべり）

- 1) 藤原明敏：地すべりの解析と防止対策、理工図書、1979
- 2) 渡 正亮・小橋澄治：地すべり・斜面崩壊の予知と対策、山海堂、1987
- 3) 山田剛二・渡 正亮・小橋澄治：地すべり、斜面崩壊の実態と対策、山海堂、1971
- 4) 武田裕幸・今村遼平：建設技術者のための空中写真判読、共立出版、1976
- 5) 土質工学会編：岩の工学的性質と設計・施工への応用、P633、土質工学会、1974
- 6) 砂防学会監修：土砂災害対策第7 巻(1)、山海堂、1992
- 7) (財) 国土開発技術研究センター：貯水池周辺の地すべり調査と対策、山海堂、1995

施設管理番号	N	*	*	*	C	0	0	1	部分記号		
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	------	--	--

表一5. 3. 3 安定度調査表 (地すべり)

点 検 者	防 災 太 郎
所 属 機 関	〇〇〇株式会社

[要因](A)		着 眼 点		着 眼 点		配 点		評 点	
項目	地すべり地	滑落崖、丘状地形、緩傾斜地、等高線の乱れ、河川などへの押し出し等の地すべり地形が認められる。	明瞭	明瞭	あり	なし	あり	なし	点
地 質	地質	断層・破砕帯	18	※	30	7	100	0	0
	地質	火山灰質帯、温泉余土	18	(択一)	15	7	100	0	0
	地質	流れ礫	14		15	7	100	0	0
	地質	受け礫	7		7	7	100	0	0
質 等	母岩年代	算入岩構造、キヤップロソク構造	0		0	0	100	0	0
	母岩年代	その他	0		0	0	100	0	0
	母岩年代	中・古生層(結晶片岩、堆積岩)	7	(択一)	7	7	100	0	0
	母岩年代	第三紀層(堆積岩)	7	(択一)	7	7	100	0	0
水	湧	第四紀層(未固結堆積物または堆積岩)	3	7	3	7	100	0	0
	湧	その他(火山岩、火成岩等)	0	(7)	0	7	100	0	0
	湧	あり(痕跡程度も含む)	10	(択一)	10	0	100	0	0
	湧	なし	0	(10)	0	0	100	0	0
合 計		(最大65)	(A)	44	合 計		(B)	75	点

注) ()は各項目の満点を示す。
 *ただし複数の着眼点を選択された場合は、高配点のものを択一し、点数を記入する。
 該当する箇所には複数の場合でも配点欄に○印をつける。

(C)=MAX(A,B)	(A)	44	点
要因からの評点	(B)	75	点
履歴からの評点	(C)=MAX(A,B)	75	点
(A)と(B)の内、大きい方			

[対策工](D)=(C)+α または (C)×0	既設対策工の効果の程度	点数(α)	判定
	対策工が無い、効果が低い。	±0点	
	一定の効果。	-30点	
	高い。	×0	
合 計		(D)	45 点

[総合評価]	対 応	判 定
	対策が必要と判断される。	
	防災カルテを作成し対応する。	○
	特に新たな対応を必要としない。	

※特に新たな対応を必要としない場合であっても、年1～2回の巡視等を行う必要がある。

5-4. 雪崩に関する安定度調査の手法

5-4-1. 一般事項（雪崩）

（1）要因、対策工、履歴等に関する評点

雪崩発生 の 安定度 評価 を 行う 必要 が ある 箇所 について は、雪崩発生 に 影響 を 及ぼす と 考え られる 要因 による 評価 を 行う。

この 要因 による 評点 は 雪崩発生 にかかわる 要因 として、積雪深、発生区斜面勾配、植生の種類と疎密度、斜面方位、斜面の種類 の 5 要因 により、雪崩 の 安定度 評価 を 行う もの である。

点検 は、雪崩 の 形態 を 考慮 して 全層雪崩 と 表層雪崩 に 分けて 評価 し、この うち 評点 の 大きい 方 に 対策上 の 効果 の 程度 を 加味 した 評点 を 求め、過去 の 雪崩 の 発生 履歴 に関する 評点 と 比較 して 大きい 方 を 安定度 の 評点 と する。

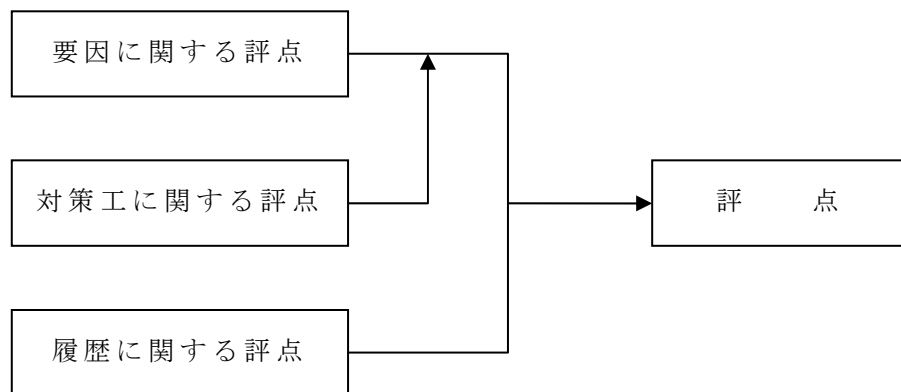


図-5.4.1 安定度評点の考え方（雪崩）

（2）総合評価

総合評価は、①災害要因、②対策工の効果、③被災履歴、④周辺の状況等を参考にしつつ、災害の規模や影響を総合的に勘案して検討を行い、今後の対応方針を次の3段階に評価する。

- ☐ 対策が必要と判断される : 災害に至る可能性のある要因が、明らかに認められる箇所。
- ☐ 防災カルテを作成し対応する : 将来的には対策が必要となる場合が想定されるものの、当面「防災カルテ」による監視等で管理していく箇所。
- ☐ 特に新たな対応を必要としない : 災害の要因となるものが発見されず、対応を必要としない箇所。

(3) 安定度評点に考慮する要因

1) 全層雪崩、表層雪崩の要因

雪崩の発生には多くの要因が関係するが、これらの諸要因のすべてを調査することは不可能に近い。全層雪崩及び表層雪崩について、それぞれ雪崩発生と関係の深い以下の要因より、雪崩の発生の可能性を評価するものとする。

- a) 積雪深
- b) 斜面勾配
- c) 植生の疎密度
- d) 斜面方位
- e) 斜面の種類

(4) 被災履歴

上記の5要因のみでは説明できない雪崩の安定度は、過去の雪崩発生記録により補足する。

(5) その他

雪崩の安定度調査表において、「対策が必要と判断される」、「防災カルテを作成して対応する」と判断された箇所については、箇所別記録表に30年確率積雪深の値をcm単位で記入し、スノーシェッドの点検（地震編参照）の参考とする。

5-4-2. 箇所別記録表と記入要領（雪崩）

雪崩の「箇所別記録表」の記入例を表-5.4.1に示す。雪崩の箇所別記録表は施設管理番号ごとに作成する。箇所別記録表には該当する箇所のスケッチを示す。

一つの施設管理番号の対象箇所が複数の調査箇所に分割できる場合（点検箇所として一連の箇所とみなすことができる部分が複数存在する場合）には、現地状況に基づき箇所別記録表のスケッチ図に箇所ごとに部分番号を付す。安定度調査は部分番号を付した箇所ごとに実施し、それぞれ安定度調査表を作成する。

スケッチは、正面図と断面図を示す。スケッチには、発生区、走路、堆積区を示す。また、斜面勾配、植生状況、既設対策工などについて示す。

また、箇所別記録表の特記事項欄に、観察記事及び安定度調査結果にもとづいた総合評価の理由を必要に応じて追記する。冬期（積雪期）における斜面状況についても必要に応じて追記する。

なお、位置図や一般図を貼付すると図面が小さくなり過ぎる場合は、別葉に貼付して、箇所別記録表とともに保管するものとする。

5-4-3. 安定度調査表と記入要領（雪崩）

雪崩に適用する「安定度調査表」を表-5.4.2 に示す。以下に調査表記入要領を記す。

（１）要因に関する評点

１）積雪深

積雪深としては、発生区の近郊の気象観測点における年最大積雪深（30 年確率）を用いて評価を行うものとする。なお、30 年確率積雪深は Hazen Plot 法あるいは岩井法等で求めるものとする。市町村等で積雪資料の入手が困難な場合には、近くの国土交通省、都道府県の事務所で用いている値を使用してもよい。

２）斜面勾配

a) 発生区の斜面勾配

斜面勾配は、想定される雪崩発生区の上端と下端の間の水平長さと標高差により求める（図-5.4.2 参照）。

なお、縮尺 1/25,000 地形図における標高差 100m に対応した等高線の間隔は、斜面勾配 30° の場合には約 7mm、斜面勾配 40° の場合には約 5mm となる。

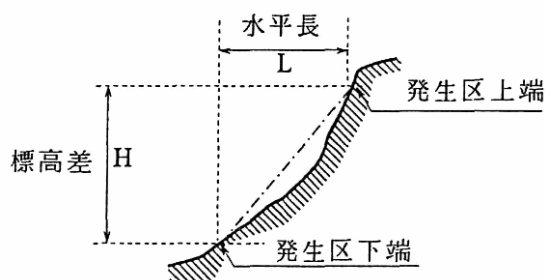


図-5.4.2 斜面勾配の測定説明図

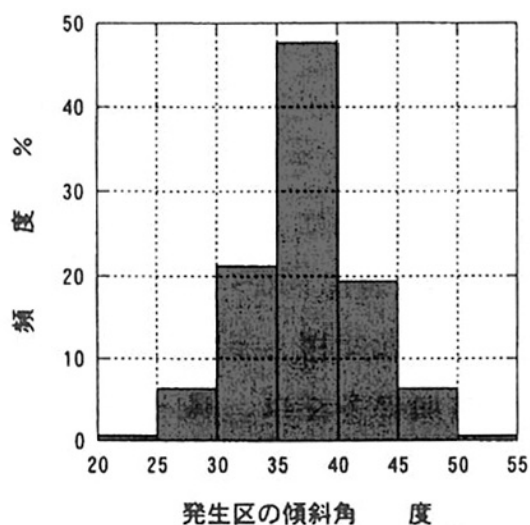


図-5.4.3 斜面勾配と雪崩発生頻度 (McClung and Schaerer, (1993) : The avalanche handbook. より)

b) 積雪状況の把握

雪崩は、図-5.4.3 に示すように、 35° ～ 40° 前後の傾斜の斜面で最も発生頻度が高くなる。これは、 35° ～ 40° の斜面で、積雪が高くなりやすく、かつ、ある程度積雪深が大きくなると不安定になりやすいことによる。一方、これより急な斜面では降雪があっても積雪が大きくなる前に不安定になって雪が崩落しても、雪崩になりにくい。逆に斜面の傾斜が緩いと積雪深が大きくなっても不安定になりにくいことによる。

「雪崩」の安定度調査表では、積雪深と、斜面角度及び樹冠密度の評点が高く、傾斜に関しては、発生区の傾斜が 40 度以上の場合に全層崩壊で 7 点、表層崩壊で 8 点とそれぞれ最高点が配点されている。

雪崩の評価項目の内、配点が高い項目は、積雪深、斜面勾配、植生の疎密度の 3 項目である。

この内積雪深は、30 年確率の積雪深であり、気象観測点が同一であれば広い範囲が同じ値となる。そこで、評点を左右するのは、斜面勾配と植生の疎密度である。安定度調査表を機械的に適用すると、傾斜勾配が急峻で植生のつきにくい斜面で雪崩の評点が高くなる可能性がある。

しかし、上記の理由から、雪崩の発生しやすさを評価する場合には、発生区の勾配のみでなく、その斜面の広がりや冬期の積雪の状況の評価する必要がある。

そこで、安定度調査表で斜面傾斜が 25 度以上となった点検箇所については、斜面の積雪状況や吹き溜まり状況などを積雪期に観察するものとする。観察結果をもとに、箇所別記録表に発生区、走路、堆積区を示すとともに、安定度調査表のチェック欄に当該斜面に雪崩の発生源となる積雪が観察されるかどうか示すものとする。

なお、積雪状況の観察は、雪の多い 2 月もしくは、融雪期に実施することが望ましい。ただし、冬期の斜面状況の観察が困難な箇所については、カルテ点検時の観察記録を参考とするほか、維持業者や当該地域の雪崩に詳しい人からの聞き取り調査結果、また、最近の豪雪時の災害記録等をもとにしても良い。

3) 植生の疎密度

a) 樹冠疎密度

植生は、発生区の樹木の有無、樹高階（低木、中木、高木の分類）の樹冠疎密度（樹冠によって地表が覆われている割合）から求める。

樹冠疎密度は図-5.4.4を参考に中程度（約50%）以上、小～中程度（約20～約50%）、及び点在程度に区分する。

なお、樹冠疎密度の評価は、市販の樹冠疎密度版と空中写真等を用いて行えば一層精度よく行える。

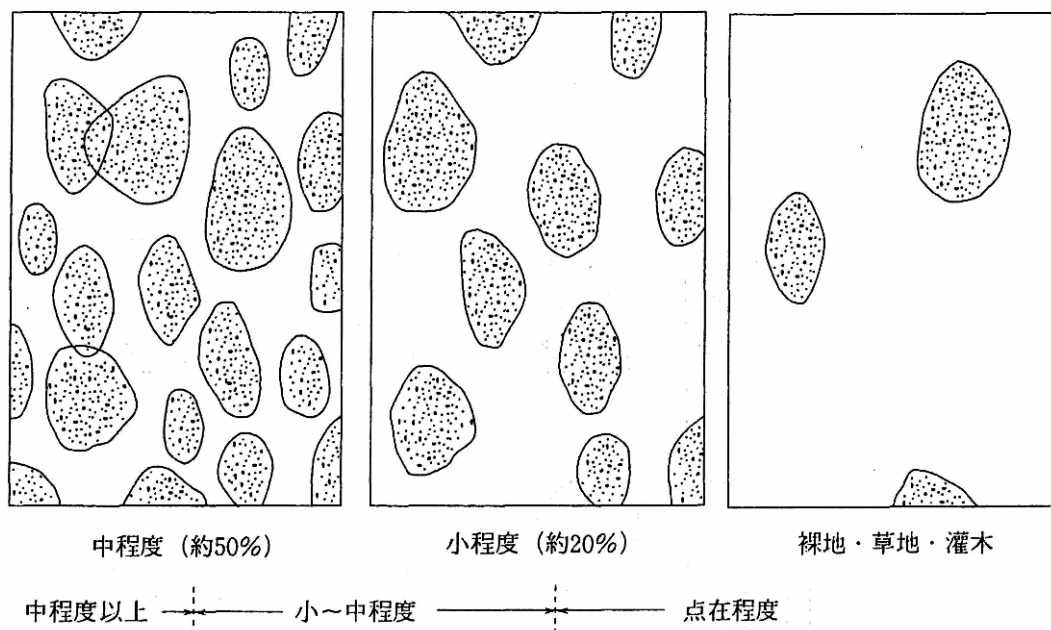


図-5.4.4 樹冠疎密度模式図
(真上方向から樹冠の広がりを見たときと仮定した図)

b) 樹林の変化の把握

昭和56年、59年の豪雪に際して、当時の雪崩発生区の多くで雪崩対策として植林が行われた。以後20年以上が経過し、発生区の樹冠密度が高くなり、雪崩が発生しにくくなった斜面も多い。同様に平成8年度点検の以後樹林が成長して樹冠密度が高くなっている箇所も認められる。

一方、平成8年度点検以降、伐採により新たに雪崩の発生区となっている斜面も認められる（特に送電線の線下伐採など定期的実施される伐採に注意）。

したがって、植生の疎密度を評価する際には、過去の点検結果にとらわれず、最新の樹林の状況を把握するものとする。空中写真で、樹冠密度を調査する場合には、可能な限り最近のものを使用する必要がある。

c) 樹種の把握

夏期の観察では、落葉広葉樹林は樹冠密度が高いように見えるが、冬期には葉を落とし、樹間の積雪状況が見通せるような箇所も多い。

したがって、樹冠密度の調査は、落葉広葉樹の葉が無い時期、または積

雪期に行うことが望ましい。

d) 樹高の把握

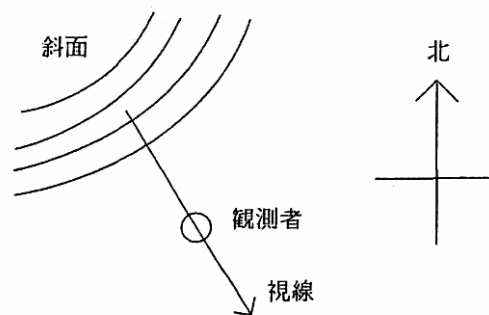
植生の疎密度は、雪崩の発生区について観察した結果を示す。ただし、雪崩の発生履歴のある斜面では、雪崩の走路に当たる部分の樹木が倒されたり、折られたりすることから、高木の疎密度が低くなっている場合がある。こうした斜面は、雪崩が繰り返して発生する可能性があるので、注意が必要である。

4) 斜面方位

斜面に対して、背を向けた場合の視線の方向とする。ここでは、北、北東、東、南東、南、南西、西、北西に示す8方位とする（図-5.4.5）。

なお、複数の情報がある場合には、南向き斜面に近い方位の区分に○印を付けると共に点数を記入する。

斜面方位は、全層崩壊と表層崩壊で方位と配点が異なるので、記載に際して注意する。



図では斜面方向は南東

図-5.4.5 斜面方位

5) 斜面の種類

斜面形状は横断形状とする（図-5.4.6 参照）。

対象斜面において、形状が複雑で選定が難しい場合には、斜面状況から概略を判断し、斜面形状を選定する。

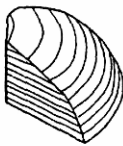
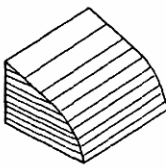
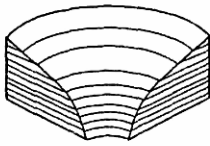
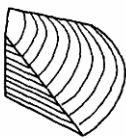
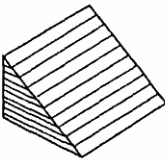
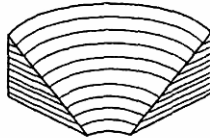
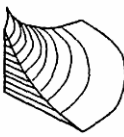
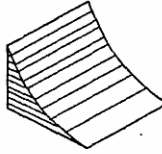
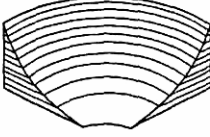
着眼点		最大傾斜の方向（落水線）の変化状態		
最大傾斜の大きさ（勾配）の変化状態	分類基準	水平断面形（等高線の平面形）による斜面分類		
	分類	尾根型斜面 （散水斜面）	平 斜 面	沢 型 斜 面 （集水斜面）
	凸形斜面	①  凸形尾根型斜面	④  凸形直線斜面	⑦  凸形谷型斜面
	直線斜面	②  直線尾根型斜面	⑤  直線直線型斜面	⑧  直線谷型斜面
凹形斜面	③  凹形尾根型斜面	⑥  凹形直線斜面	⑨  凹形谷型斜面	

図-5.4.6 斜面形状の分類

全層雪崩は、沢型斜面（集水斜面）で大規模なものが発生しやすく、次いで平斜面で発生しやすい。尾根型斜面（散水斜面）では大規模なものは発生しにくい。

表層雪崩は、斜面の形状に関係なく発生するが、やや平斜面と沢型斜面（集水斜面）の方が、尾根型斜面（散水斜面）より、規模が大きくなる。

(2) 既設対策工に関する評点

1) 対策工の効果の程度

既設の対策工の効果の程度により、要因からみた安定度評価を次のように補正する。

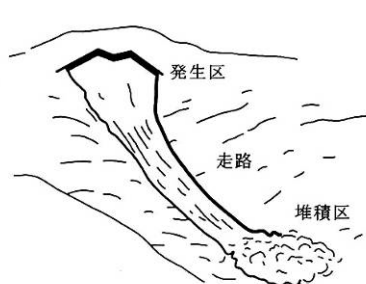
まず、対策工が設置されており、想定される雪崩に対して十分な効果が期待できる場合には、×0点（すなわち、0点）とする。一方、対策工は設置されているが万全な対策工でない場合は、－2点とする。また、対策工が設置されていない場合には、補正は行わないものとする（すなわち、要因に関する評点のまま）。

2) 対策工を評価する際の留意点

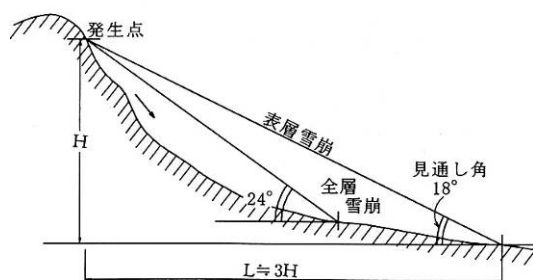
一般に、雪崩対策は「発生区」「走路」「堆積区」といった箇所それぞれに適した工法が有り、対策工の効果の評価する際には、適切な箇所に必要な対策工が施工されていることを評価する。また、保全対象と雪崩到達距離を考慮して評価する必要がある。

以下の点に留意して対策工の評価を行う。

- ・雪崩到達範囲は、図-5.4.7の見通し角をもとに想定する
- ・既設対策工の評価は、図-5.4.8と図-5.4.9を参考にし、対策工の種類や施工位置、及び想定される雪崩の規模を考慮する
- ・高さ10m以上ののり面については、雪の崩落防止対策について評価する
- ・スノーシェッドの端や雪崩防護柵の間（切れ目）から雪崩が道路へ達する可能性について留意する



典型的な雪崩跡



雪崩到達距離と見通し角

図-5.4.7 雪崩の発生形態と到達距離を推察するための見通し角

（「2005 除雪・防雪ハンドブック」、(社)建設機械化協会、(社)雪センターより）

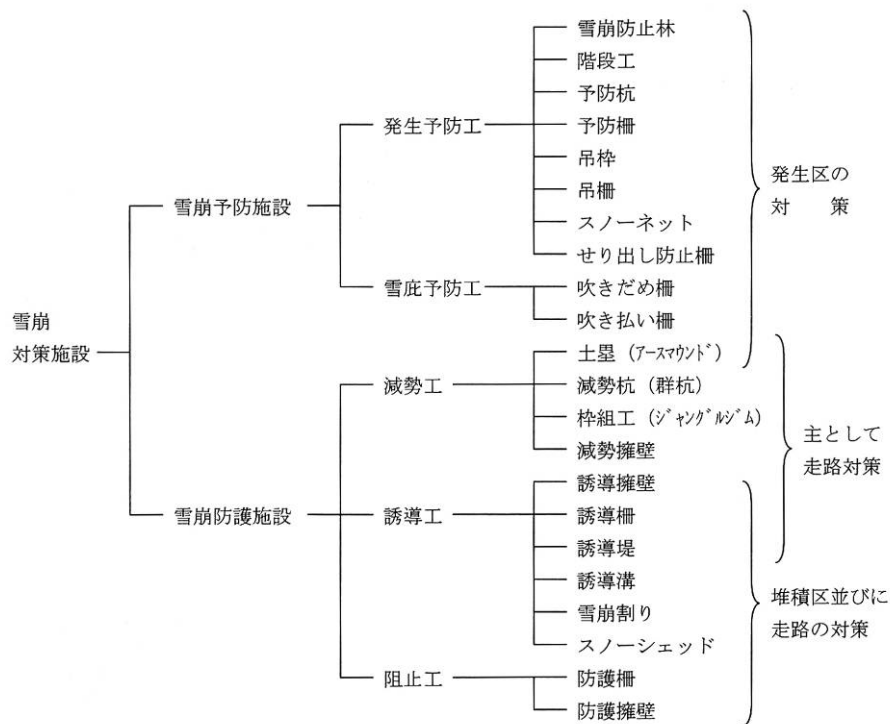
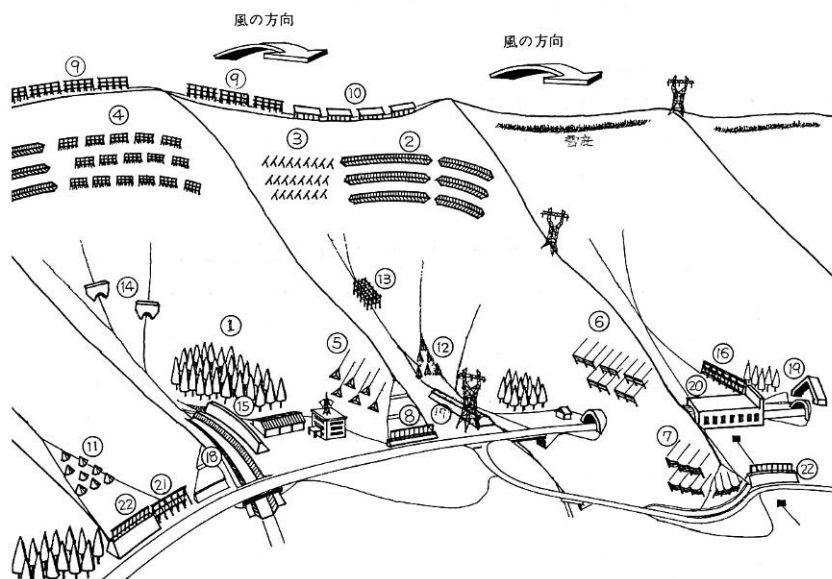


図-5.4.8 雪崩対策施設の種類と対策位置

(「2005 除雪・防雪ハンドブック」、(社)建設機械化協会、(社)雪センターより)



主な雪崩対策一覧図

(雪崩予防施設)

1. 雪崩防止林
2. 階段工
3. 予防杭
4. 予防柵
5. 吊 枠
6. 吊 柵
7. スノーネット
8. せりだし防止柵

(雪崩防護施設)

9. 吹きだめ柵
10. 吹き払い柵
11. 土 塁 (アースマウンド)
12. 減勢杭 (群杭)
13. 柵組工 (ジャンク・レジム)
14. 減勢擁壁
15. 誘導擁壁
16. 誘導柵
17. 誘導堤
18. 誘導溝
19. 雪崩割り
20. スノーシェッド
21. 防護柵
22. 防護擁壁

図-5.4.9 雪崩対策施設の配置と種類

(「2005 除雪・防雪ハンドブック」、(社)建設機械化協会、(社)雪センターより)

(3) 被災の履歴に関する評点

1) 履歴からみた安定度評価

(1) の 1) ~ 5) の 5 要因のみでは説明できない雪崩の安定度は、過去の発生記録により補足する。雪崩発生履歴による評価は、過去の発生履歴（ここでは道路交通に支障が生じたもののみの履歴）から雪崩発生頻度を算出するものである。

ただし、雪崩対策施設が設置されている箇所については、施設が設置されて以降の期間における発生頻度を求めるものとする。

雪崩発生履歴の調査に際して、発生頻度、過去の発生履歴については過去の事例に関する資料や記録による他、必要に応じて、地元の住民から聞き取り調査を行い、資料の一部とする。

また、雪崩の走路に当たる部分の樹高の様子、雪崩の堆積区におけるマウンドの形成状況などからも過去に雪崩の履歴がある斜面を知ることができる。これらの現象は、過去に比較的大きな雪崩が発生した証拠であり、注意が必要である。

5-4-4. 点検時期及び点検方法

雪崩の調査は、無雪期と積雪期の 2 期に実施する。

(1) 無雪期の調査

雪崩に関する点検の調査時期は降雪前の積雪期に雪崩斜面の形状、勾配、方位等の地形条件について行うものとする。また、対策工の工種、健全度、配置などは積雪で覆い隠されてしまうため、無雪期に調査する。

(2) 積雪期の調査

雪崩発生箇所の把握をするためには、降雪期に点検を行う必要がある。なお、積雪期の調査に際しては、路上もしくは、やや離れたところから斜面全体をみわたして実施する。

積雪期に斜面を観察すると、樹林密度が高い針葉樹林は黒く見え、樹林密度が低いところや落葉広葉樹林は、白黒の混じったゴマ塩状に見える。

また、白く見える斜面は、積雪が他のところと比較して多い場合や雪崩の常発地域で、樹木が育たない斜面（走路）にあたる場合がある。

特に、斜面上部に白く見える斜面が広がっており、その下方に、筋状の白い沢が位置する場合には、雪崩の危険性が高い。

雪崩発生区の斜面で、傾斜 25 度以上の斜面については、安定度調査表のチェック欄に積雪の状況を示す。

5-4-5. 事前調査等

雪崩発生時期の現地調査が広範囲にわたる場合は、冬期に撮影された空中写真等によって調査する方法も考えられる。

雪崩の被災履歴の調査に関して、小規模なものは除雪の際に撤去されてしまうため、被災履歴が残りにくい。そのため、除雪を実施する維持業者等への聞き取り調査は、雪崩の発生履歴の多い箇所を把握する上で有効な手段となる。

参考文献（雪崩）

- 1) (社) 日本建設機械化協会：新編防雪工学ハンドブック、森北出版、1989 年 9 月
- 2) 砂防学会監修：砂防学講座第 8 巻 雪崩対策、山海堂、1998 年 2 月
- 3) 2005 除雪・防雪ハンドブック：(社) 日本建設機械化協会・(社) 雪センター、2005 年 12 月
- 4) 雪崩巡視の手引き（案）：国土交通省北陸地方整備局長岡国道事務所、2006 年 12 月
- 5) McClung, D. and P. Schaerer 1993: The avalanche handbook. The Mountaineers, Seattle, 271pp.

施設管理番号	N	*	*	*	D	0	0	1	部分記号	
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	------	--

表－5. 4. 2 安定度調査表(雪崩)の記入例

点検者	防災太郎
所属機関	〇〇〇株式会社

[履歴](C)

発生頻度	配点	評点
3年に1回以上	29	
3～10年に1回程度	25	
10年に1回未満	(22)	22
発生履歴なし	0	(29)
発生履歴不明		記載不要
(C)		22 点

(表層雪崩)

要因	評点	区分	配点	評点
積雪深		年最大積雪量(30年確率)が1m以上～2m未満	(5)	
		年最大積雪量(30年確率)が2m以上～3m未満	6	5
		年最大積雪量(30年確率)が3m以上	8	(8)
斜面勾配		発生区における斜面勾配が25度未満	3	
		発生区における斜面勾配が25度以上～40度未満	(6)	
		発生区における斜面勾配が40度以上	8	(8)
植生		樹高8m以上の高木の疎密度が中程度(50%)以上	(0)	
		樹高8m以上の高木の疎密度が小～中程度(20～50%)	5	
		または樹高4m以上の中高木の疎密度が中程度以上	6	
		樹高4m以上の中高木の疎密度が小～中程度、	7	
		または樹高2m以上の樹木の疎密度が小程度(20%)以上	0	(7)
		裸地、草地、樹高2m未満の灌木		
		(樹高2m以上の樹木は点在程度(疎密度20%以下))		
斜面方位		北西・西・南西	3	5
		北・北東・東・南東・南	(5)	(5)
斜面の種類		尾根型斜面	0	1
		平斜面／涼型斜面／その他	(1)	(1)
斜面の傾斜		平斜面／涼型斜面／その他	(A2)	(29)
合計				17 点

(D)=MAX(B,C)

要因からの評点	(B)	15 点
履歴からの評点	(C)	22 点
(B)と(C)の内、大きい方	(D)=MAX(B,C)	22 点

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。

全層からの評点	(A1)	12 点
表層からの評点	(A2)	17 点
全層と表層のうち、大きい方	(A)=MAX(A1,A2)	17 点

[発生区における斜面の積雪状況のチェック]

斜面に積雪が多く、雪崩の発生区となる可能性が高い	
斜面に積雪は少なく、雪崩の発生区となる可能性は低い	

※斜面勾配が25度以上の場合は、結果を総合評価に反映

[対策工](B)=(A)+αまたは(A)×0

既設対策工の効果の程度	点数(α)	評点
想定される雪崩に対して十分効果が期待できる。 対策工が設置されている。	×0点	
対策工が設置されているが、万全な対策工ではない。	(-2点)	○
対策工が設置されていない。	±0点	
合計	(B)	15 点

[総合評価]

対応	判定
対策が必要と判断される。	
防災カルテを作成し対応する。	○
特に新たな対応を必要としない。	

5-5. 土石流に関する安定度調査の手法

5-5-1. 一般事項（土石流）

（１）要因、対策工、道路構造、履歴に関する評点

土石流による道路災害は、土石流が発生するという条件だけでなく、溪流を横過する道路施設との相対的な関係も考慮して扱わなければならない。よって、以下の考え方に従い安定度評価を行うものとする。

点検は、溪流斜面の特性に着目した要因に関する評点に対策工に関する評点及び道路構造に関する評点を合計した評点と被災履歴に関する評点を比較して大きい方を安定度の評点にする。

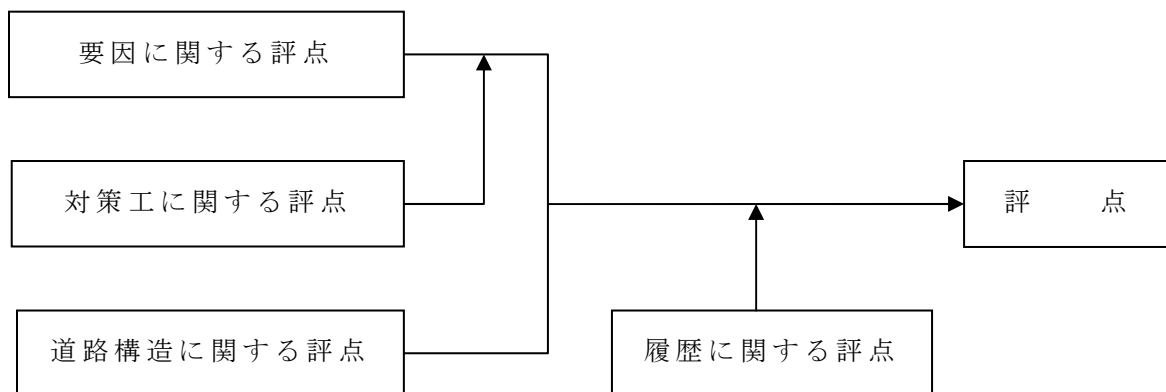


図-5.5.1 安定度評点の考え方

（２）総合評価

総合評価は、①災害要因、②対策工の効果、③道路構造、④被災履歴、⑤周辺の状況等を参考にしつつ災害の規模や影響を総合的に勘案して検討を行い、今後の対応方針を次の３段階に評価する。

☐ 対策が必要と判断される : 災害に至る可能性のある要因が、明らかに認められる箇所。

☐ 防災カルテを作成し対応する : 将来的には対策が必要となる場合が想定されるものの、当面「防災カルテ」による監視等で管理していく箇所。

☐ 特に新たな対応を必要としない : 対応を必要としない箇所。

(3) 安定度評点に考慮する要因

- 1) 発生流域面積
- 2) 最急溪床勾配
- 3) 斜面の特性
- 4) 既設対策工の効果の程度
- 5) 道路施設の横過構造による補正

溪流部における道路施設の構造が、発生する災害の規模に与える影響は土石流の規模と道路施設の桁下の高さ、流路幅、溪流の線形等により左右されるが、ここでは道路施設の桁下高さと流路幅に基づいて評点する方法をとった。

- 6) 被災の履歴

(4) 評価に必要なもの

森林基本図など、縮尺が 1/5,000 程度の地図、空中写真(縮尺 1/10,000 程度)。

(5) その他

土石流は、集水面積が小さくても、道路に影響する土砂が発生する可能性が有る。安定度調査に際しては小溪流が道路を横断する地点においても、河床の堆積物の状況や周辺の斜面状況を調査する。

5-5-2. 箇所別記録表と記入要領(土石流)

土石流の「箇所別記録表」の記入例を表-5.5.2 に示す。土石流の箇所別記録表は施設管理番号ごとに作成する。箇所別記録表には該当する箇所のスケッチを示す。

一つの施設管理番号の対象箇所が複数の調査箇所に分割できる場合(点検箇所として一連の箇所とみなすことができる部分が複数存在する場合)には、現地状況に基づき箇所別記録表のスケッチ図に箇所ごとに部分番号を付す。安定度調査は部分番号を付した箇所ごとに実施し、それぞれ安定度調査表を作成する。

スケッチは、平面図と断面図を示す。スケッチには、発生源から溪流の道路横断部までの間の概要を示す。また、位置図には流域境界を記入し、スケッチ図にも流域境界の概要を示す。スケッチには、発生源の傾斜、崩壊地の形状、溪流の状況、溪流横過部のカルバートや水路の状況、既設対策工などについて示す。

また、箇所別記録表の特記事項欄に、観察記事及び安定度調査結果にもとづいた総合評価の理由を必要に応じて追記する。

なお、位置図や一般図を貼付すると図面が小さくなり過ぎる場合は、別葉に貼付して、箇所別記録表とともに保管するものとする。

5-5-3. 安定度調査表と記入要領（土石流）

（１）要因に関する評点

対象溪流について次の要因について調査する。なお、調査は基本的に机上で行う。

１）溪流の特性

a) 発生流域面積

溪床勾配が 15° 以上の流域面積

b) 最急溪床勾配

対象溪流の最急溪床勾配

２）斜面の特性

a) 斜面勾配が 30° 以上の面積

b) 草地及び灌木（樹高 10m 程度以下）の占める面積

c) 不安定な土砂を伴う土工事の有無

溪床勾配 15° 以上の流域内での不安定な土砂を伴う土工事の有無。

d) 新しい亀裂、滑落崖の有無

空中写真（縮尺 1/10,000 程度）で判読できる程度に大きいもの。

e) 比較的規模の大きい崩壊履歴の有無

空中写真（縮尺 1/10,000 程度）で明らかに判読できるものとし、谷底から自然斜面上部に至るような規模で、崩壊幅が崩壊の高さ程度あるもの。

（２）既設対策工に関する評点

１）溪流部の対策工の効果補正

表-5.5.1 より評価する。

表-5.5.1 溪流部の対策状況等の簡易補正表

評 価	調査溪流にあるダムの未満砂高ののべ高さ(m)			
	0m	0m～14m	14m～28m	28m 以上
	無い、低い	普通	高い	十分

注) ダムの未満砂高とは、図-5.5.2 のようにダム全高から堆砂部分を引いた地上部分のみの高さである。
また、表-5.5.1 ののべ高さとは、未満砂高の合計（例えば、未満砂高 4 m の砂防ダムが 3 基あれば 12m）のことを指す。

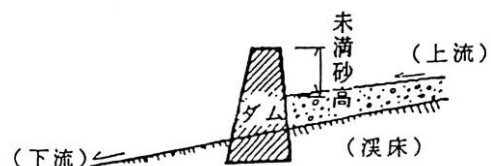


図-5.5.2 ダム高と未満砂高

(3) 道路構造に関する評点

桁下高さとは、図-5.5.3のように、溪床から道路施設の桁下までの高さのことである。また、ボックスカルバートの場合は内空高さを、パイプカルバートの場合は内径をもって桁下高さを読み替える。

ただし、橋梁やカルバートボックスの無い場合は、桁下高さを 1m 未満の場合に含める。

(4) 被災の履歴に関する評点

土石流発生 の 頻度 の 調査 (過去 の 災害 調査) については、次の項目を調査すれば、およその目安となる。

- 1) 住民等からの聞き取り
- 2) 文献 (地方史、災害史等)
- 3) 植生 (樹令判読)
- 4) 地形、地表の調査
- 5) 空中写真

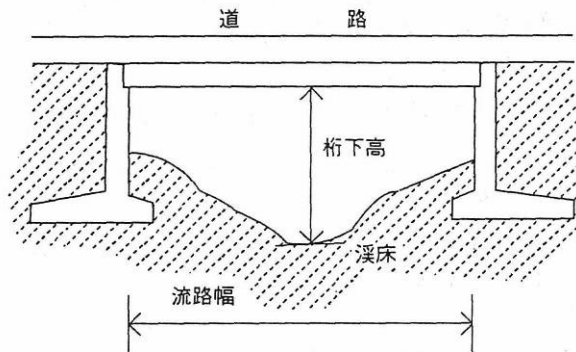


図-5.5.3 桁下高さと流路幅のとりかた

(5) 想定被災形態

土石流災害が発生した場合に想定される溪流の道路横過部での道路及び道路構造物の被災の形態を予想し、

- ・ 橋梁の破損
- ・ 盛土流出
- ・ 路上への土砂氾濫堆積

のいずれかに分類する。

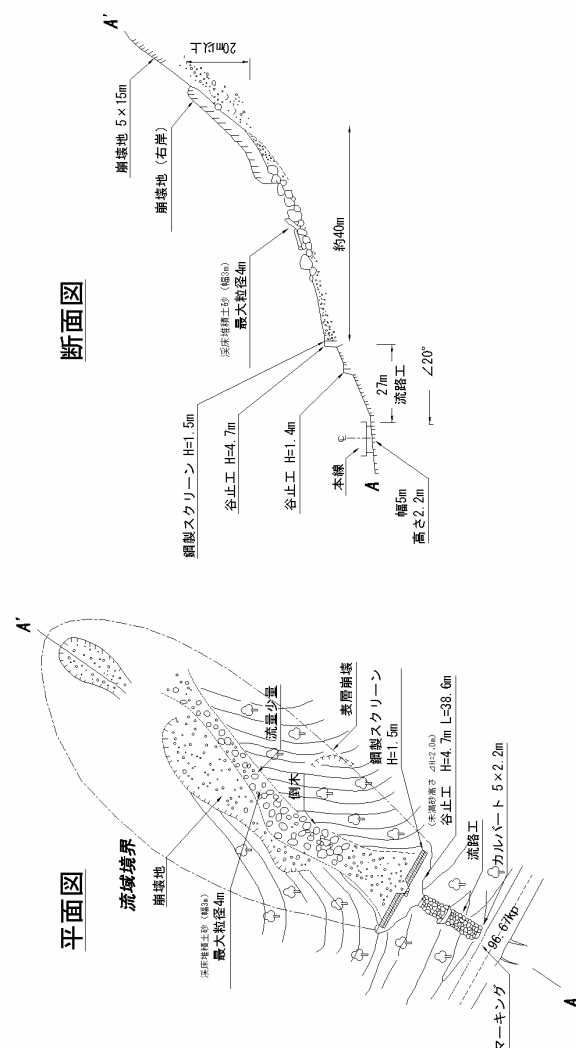
参考文献（土石流）

- 1) 足立勝治、徳山久仁夫、中筋章人、中山政一、二宮寿男、大八木俊治：土石流発生危険度の判定について、新砂防 106 号、P7～16、1977 年 12 月
- 2) 建設省河川局砂防部砂防課：土石流危険溪流及び土石流危険区域調査要領（案）、1989 年 10 月
- 3) 芦田和男、高橋保、沢井健二：土石流危険度の評価法に関する研究、京都大学防災研究年報、第 32 号、P1～19、1989 年
- 4) 高橋秀彰、栃木省二、宮本邦明、大槻秀樹、小川恒一：土石流の危険度評価に関する研究、平成 3 年度砂防学会発表会概要集、P66～69、1991 年
- 5) 荒木義則、鈴木真次、石川芳治、水山高久、古川浩平：土石流危険溪流における崩壊規模の評価に関する研究、土木学会論文集、N0. 552/IV-28、P133～142、1995 年 9 月

表-5.5.2 箇所別記録表(土石流)記入例

[illegible]

スケッチ・現況写真(既設対策工、位置目印との位置関係が分かるもの)



特記事項	
点検実施: H * 年 * 月 * 日 天候: (晴・ <u>曇</u>)	
調査方法: 地表踏査、目視点検	
所見:	本線から約30m上流の合止工(h=4.7m)は、砂状状態にある。現状では、合止工の上部(評価理由)に高さ1.5mの鋼製スクリーンが設置されているが谷頭部での崩壊が顕著であるため、防災カルテを作成し定期的に点検することが望ましい。
被災履歴有 (1. 被災履歴記録表参照 2. 詳細不明:)・ <u>(無)</u> (H8年度以降)	
重複点検対象項目	対応施設管理番号:
有・ <u>(無)</u>	落石・崩壊・岩盤崩壊・地すべり・雪崩・土石流・盛土・擁壁・橋梁・地吹雪・その他
平成8年度点検結果	評点(77点)総合評価: <u>(対策が必要とされる)</u> 防災カルテを作成し対応する・特に新たな対応を必要としない / 対応:(完了・施工中) <u>(未着手)</u>
平成18年度点検結果	評点(78点)総合評価: 対策が必要と判断される・ <u>(防災カルテを作成し対応する)</u> 特に新たな対応を必要としない
予想災害規模	土石流による通行止
想定対策工	工種: のり砕工 (崩壊地) その他:

5-6. 盛土に関する安定度調査の手法

5-6-1. 一般事項（盛土）

（1）要因、対策工、履歴等に関する評点

降雨による道路盛土部の崩壊は、規模の小さいものも含めると一般に発生件数が多く、降雨によるのり面災害の約半数を占める。

降雨による盛土の崩壊は、降雨や地下水の浸透、流水による洗掘等、局所的な集水によるものが支配的である。そのため、点検においては、そのような集水の可能性に着目して現地を調べるものとする。

また、評点の考え方は以下のとおりである。まず、各盛土区間ごとに、集水が誘因となり、崩壊を生ずる可能性と災害記録との2つの観点から、その区間の盛土の安定度を評価する。崩壊を生ずる可能性は、その発生要因に基づいた評点に対策工の効果を加えて安定度の評点とする。

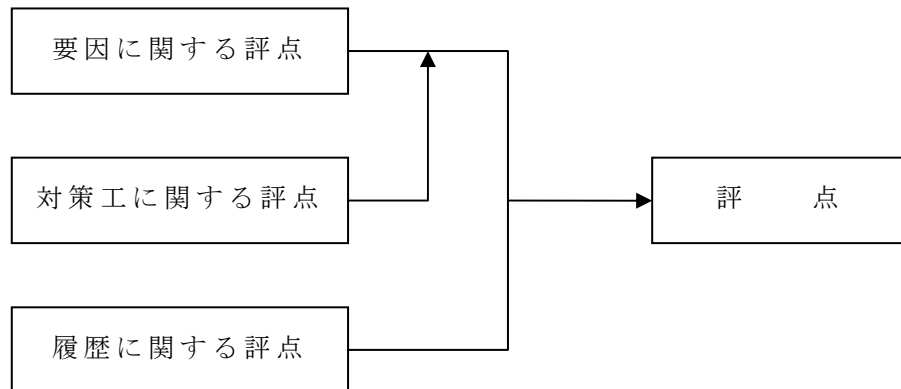


図-5.6.1 安定度評点の考え方（盛土）

一方、降雨・集水による盛土が被災する可能性及び被災の状況は、盛土の置かれている状況により大きく異なるので、図-5.6.2のように盛土条件を区別して扱う。盛土条件の区分は、盛土部上方の自然斜面・のり面へ降った雨水が流下し、路面及び盛土のり面へ到達する片切・片盛部と、路面及び盛土のり面へ達しない両盛土部に大きく分けられる。両盛土部については、盛土の置かれた地形条件により平坦地盛土、傾斜地盛土、溪流横過部盛土及び切盛境盛土の4つに細分される。傾斜地盛土では、地形によっては上流部の地域からの流水が特定の盛土のり尻部に集中する可能性がある。

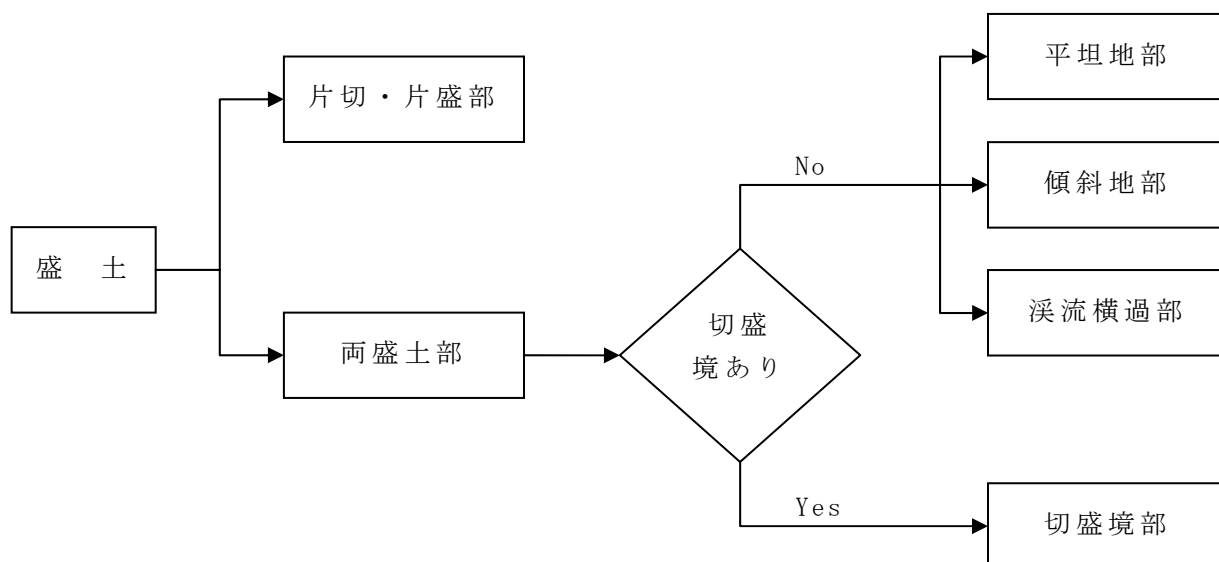


図-5.6.2 盛土条件の区分

(2) 総合評価

総合評価は、①災害要因、②対策工の効果、③被災履歴、④周辺の状況等を参考にしつつ、災害の規模や影響を総合的に勘案して検討を行い、今後の対応方針を次の3段階に評価する。

- ☐ 対策が必要と判断される : 災害に至る可能性のある要因が、明らかに認められる箇所。
- ☐ 防災カルテを作成し対応する : 将来的には対策が必要となる場合が想定されるものの、当面「防災カルテ」による監視等で管理していく箇所。
- ☐ 特に新たな対応を必要としない : 災害の要因となるものが発見されず、特に新たな対応を必要としない箇所。

(3) 安定度評点に考慮する要因

1) 変状

盛土体及び盛土体周辺に何らかの問題点（不安定要因）が潜在する場合に、盛土体に何らかの変状が発生する場合が多い。したがって、盛土体に存在する変状を点検することにより、盛土の安定度をチェックすることができる。

2) 基礎地盤

盛土の設置箇所の地盤が安定地盤である場合は特に問題はないが、不安定地盤（移動土塊、崖錐等）である場合には、盛土体を変形させる地盤の滑動を生じることがある。このため、盛土の設置箇所の地盤のチェックが必要となる。

3) 盛土材

砂質土は、水が浸透しやすく、また、含水による強度低下も生じやすいうえ、洗掘に対する抵抗も小さく、崩壊しやすい土質である。このため、盛土材の物性を把握し、適切な区分をすることが必要となってくる。

4) 地下水・表面水の盛土への影響

地下水・表面水が盛土体へ浸透し、盛土体の間隙水圧が高まり、盛土のり肩部のすべりが発生することがある。また、表面水（上流側自然斜面や路面を流下した水）が盛土のり面を洗掘することがある。地下水・表面水が盛土へ悪影響を与えていないかチェックする必要がある。

点検に際しては、盛土部分のみでなく周辺部も含めた、排水系統を点検し、箇所別調査表に平面図やスケッチなどで表示する。

5) 溪流の状況

盛土を横断する溪流が存在する場合、溪流内で発生した土石流や流水により盛土が被災することがある。そのため、溪流内に土石流の痕跡があるかどうか、横断排水施設の呑口部へ集水しやすい地形、施設であるかどうか、また、横断排水施設は十分であるかどうかをチェックする必要がある。

盛土の横断排水管に水だけでなく土砂が流入する可能性がある場合には安定度調査表のチェック欄に記載する。

6) 河川水・波浪の影響

盛土のり尻（擁壁の脚部、盛土のり面）が、平常時、異常時（洪水時、高潮時）の冠水時に、水衝による浸食を受けることがある。また、盛土の横断排水施設の吐口が冠水する場合には、横断排水施設の排水能力を低下させ、呑口部のオーバーフローにより盛土を被災させることがある。そのため、河川水や波浪が盛土のり尻や横断排水施設へ与える影響をチェックする必要がある。

7) 対策工

想定される被害形態、危険性要因に対してさまざまな対策工があるが、それぞれに対し適切な対策工が施されていれば、それらの要因に基づく被害を生ずる恐れはない。このため、対策工がある場合には、安定度を向上させる方向に補正を行う。

8) 被災履歴

当該区間において過去に災害を受けていれば、一般にそれに対して十分な対策を施しているが、予想災害規模がより大きなものとなっていたり、対策工が老朽化していれば、再度被災の恐れがあるのでそのことを考慮して評価する。

9) 特に注意が必要な盛土について

平成17年度に、道路盛土が崩壊して下方の民家を巻き込み、死者を出すという災害が発生している。そこで、以下に該当する盛土は特に注意が必要であり、該当する場合には安定度調査表のチェック欄に記載する。

- ①地山傾斜地で集水地形上に造成された盛土
- ②盛土のり尻から測った盛土高が10m程度を上回る盛土
- ③盛土のり尻近傍に民家や避難施設等が存在する盛土

さらに、上記の条件全てに該当する盛土については、カメラを使って盛土横断排水管を点検する必要がある。

5-6-2. 箇所別記録表と記入要領（盛土）

盛土の「箇所別記録表」の記入例を表-5.6.2に示す。盛土の箇所別記録表は施設管理番号ごとに作成する。箇所別記録表には該当する箇所のスケッチを示す。

一つの施設管理番号の対象箇所が複数の調査箇所に分割できる場合（点検箇所として一連の箇所とみなすことができる部分が複数存在する場合）には、現地状況に基づき箇所別記録表のスケッチ図に箇所ごとに部分番号を付す。安定度調査は部分番号を付した箇所ごとに実施し、それぞれ安定度調査表を作成する。

スケッチは、平面図と断面図を示す。スケッチには、盛土の構造（高さ、勾配）、のり面保護工、地山との境界、水路や横断排水路、湧水、擁壁など盛土に付随する構造物、変状の位置・状況などについて示す。

また、箇所別記録表の特記事項欄に、観察記事及び安定度調査結果にもとづいた総合評価の理由を必要に応じて追記する。

なお、位置図や一般図を貼付すると図面が小さくなり過ぎる場合は、別葉に貼付して、箇所別記録表とともに保管するものとする。

5-6-3. 安定度調査表と記入要領（盛土）

盛土の降雨時における崩壊、流失に対する安定度調査表を表-5.6.3 に示す。また、この調査表の記入要領を以下に記す。なお、盛土の一単位としては、盛土の状況にあまり変化がなく、ほぼ同一の盛土とみなせる区間を考える。盛土がいくつかの状況の異なる部分から構成される場合には、箇所別調査表の盛土のスケッチ図にその部分番号を付し、部分番号ごとに安定度調査表を記載する。

（１）盛土の区分

本評価では、まず、１箇所の盛土をその形態により片切・片盛部（腹付け盛土を含む）、両盛土部（平坦地部、傾斜地部、溪流横過部及び切盛境部）のいずれかひとつに区分し、降雨時における安定度を評価するものである。安定度評価は、盛土の区分ごとに安定度評価要因、配点が異なり、適切な盛土区分を行うことが最も重要となってくる。１）～２）に盛土区分の方法を示す。図-5.6.3 に、盛土区分のフローチャートを示す。

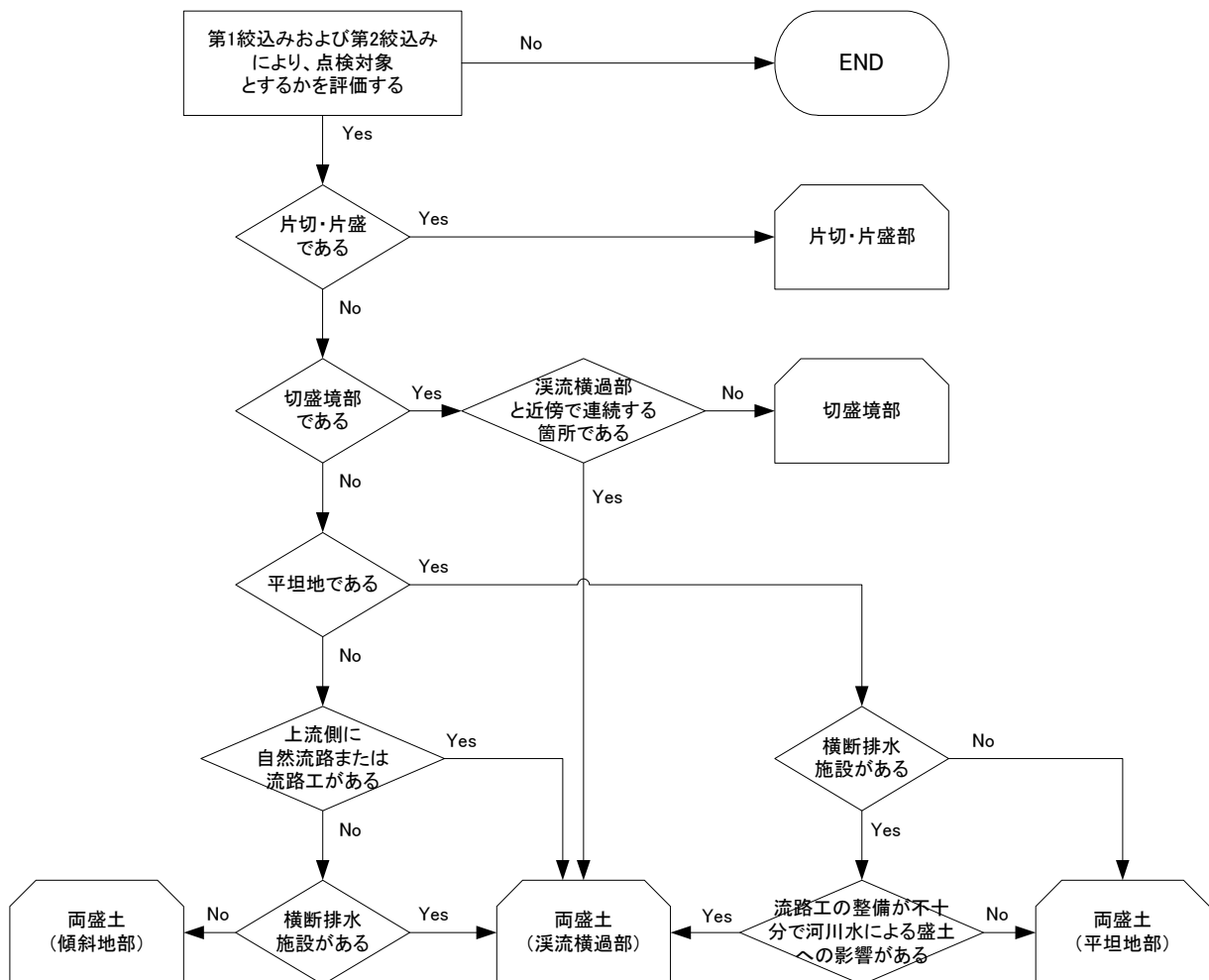
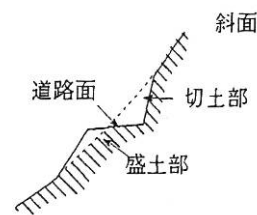


図-5.6.3 盛土区分フローチャート

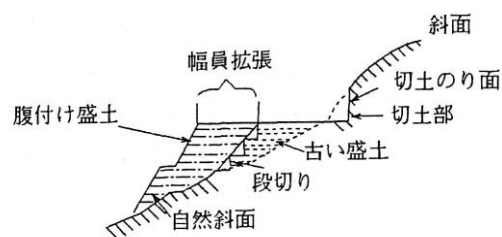
1) 片切、片盛部 (図-5.6.4)

自然斜面に道路を設置する場合に一般に生じる形態で、山側の自然斜面をカットし、谷側の自然斜面に盛土を行い、道路面を確保している。

腹付け盛土もこの区分に含むこととする。片切・片盛部では、地山から地下水が浸透しやすく、切土斜面からの表面水の影響も受けやすいため、特に地下水、表面水の処理が重要なチェックポイントとなってくる。



(a) 一般的な例



(b) 腹付け盛土の例

図-5.6.4 片切・片盛部

2) 両盛土部

a) 両盛土部 (溪流横過部、図-5.6.5)

道路が溪流や水路を横断する場合に、橋梁、ボックスカルバート等と組合せて用いられる盛土である。

道路盛土災害の多くは溪流横過部で発生しており、溪流内の流路工、横断排水工の整備状況が重要なチェックポイントとなってくる。

溪流横過部の盛土には、表面水が存在する場合、及び常時流水がなくともガリー、洗掘等流水の痕跡が見られる場合が相当する。また、盛土山側斜面が集水地形を示す場合も溪流横過部として評価する。ただし、平坦地で流路工が十分整備され河川水による盛土への影響がないと判断される橋台等は含まないものとする。

盛土の一部分が溪流横過部で、他に形態の異なる盛土がある場合には、部分番号を付し、部分ごとに該当する盛土区分に従って安定度調査表を作成する。

b) 両盛土部 (傾斜地部、図-5.6.6)

平行型斜面もしくは緩い凹型斜面に道路を設置した場合に生じる盛土形態である。

山側と谷側の盛土高に違いはあるものの、両盛土の形態となっている。

両盛土部 (傾斜地部) では、図-5.6.7 両盛土部 (平坦地部) と同様

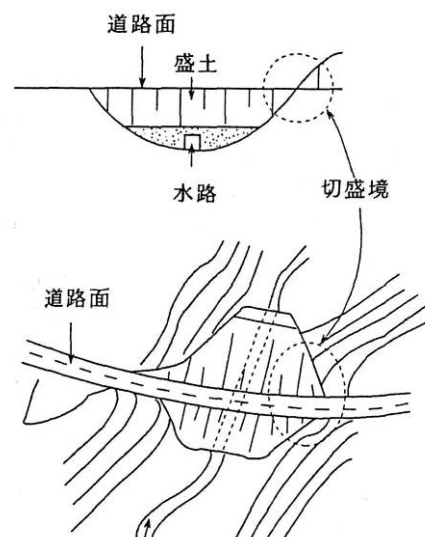


図-5.6.5 両盛土部 (溪流横過)

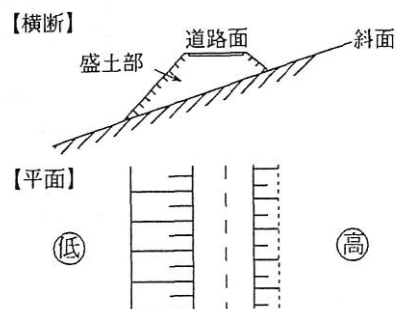


図-5.6.6 両盛土部 (傾斜地部)

に、路面表面水によるのり面流出や、上流側斜面への降雨が、盛土（上流側）のり尻から盛土内へ浸透が起こりやすいため、路面表面水、上流側斜面への降雨の処理が重要なチェックポイントとなってくる。

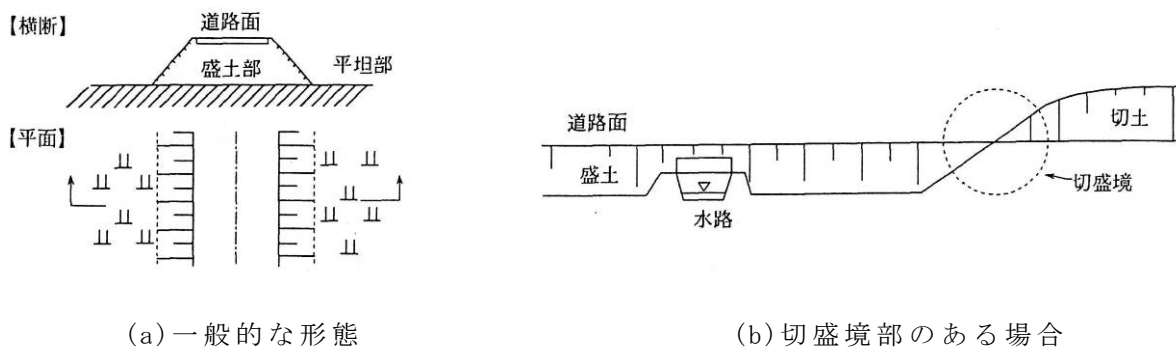
傾斜地盛土の一部分に溪流横過部がある場合には、部分番号を付し、溪流横過部の安定度調査表も作成する。

c) 両盛土部（平坦地部、図-5.6.7）

河川の下流部の沖積低地（扇状地、三角州含む）や、丘陵地、山間部の谷底低地及び人工埋立地等の平坦地に道路を設置した場合に生ずる最も一般的な盛土形態である。

片切・片盛部に隣接する両盛土（平坦地部）では、路面を流下した表面水が、のり面に流出し、洗掘を受け被災することがある。表面水がのり面に流出するかどうか、また、降雨時に路面を流下する水が多いかどうかチェックすることが重要である。

平坦地部の盛土の一部分に溪流横過部がある場合には、部分番号を付し、溪流横過部の安定度調査表も作成する。



(a) 一般的な形態

(b) 切盛境部のある場合

図-5.6.7 両盛土部（平坦地部）

d) 両盛土部（切盛境部）

両盛土部が切土部や自然斜面と連続する場合に起きる盛土形態である。切土のり面や道路面からの表面水が盛土のり尻に集中しやすいため、盛土のり面から盛土体の洗掘に至る被災がしばしば生じる。そのため、切盛境の側溝及び、その流末処理が十分であるかチェックすることが重要となる（図-5.6.5、図-5.6.6 参照）。

なお、図-5.6.5 のような溪流横過部に隣接する切盛境部については、溪流の影響で湿潤地となる可能性があることから、溪流横過部と切盛境部の両方について安定度調査表を作成する。

(2) 要因に関する評点

1) 盛土に潜在する不安定要因とその着眼点

降雨による盛土被災事例から、次のような災害要因が考えられる。

本調査表では、それぞれの危険要因について該当事項をすべて抽出し、複数事項に該当した場合には最も配点の大きいものを評点とする。該当事項のない場合には[0]点とする。

a) 変状

変状の発生箇所は、盛土本体に限らず(谷側)のり面下部の自然斜面の洗掘等、盛土体に影響のある範囲すべてを対象とする。

構造的な変状は特に重要な指標となる。構造的なクラック・開口亀裂には、土留擁壁のはらみ等も含むものとする。

変状には、盛土材の圧密不足や擁壁等構造物の自重による沈下等に伴う軽微なもの(現況で安定している)や、盛土肩部のすべりに伴うもの(今後拡大の恐れのある構造的なもの)があり、後者の場合、浸透水・表面水の影響で盛土体の変形が拡大する恐れがある。したがって、変状の発生要因を把握し、構造的な変状であるか否かを評価する必要がある。路面に発生している円弧状クラックや陥没、擁壁に発生しているはらみ等は、構造的な変状である可能性が大きい(図-5.6.8 参照)。

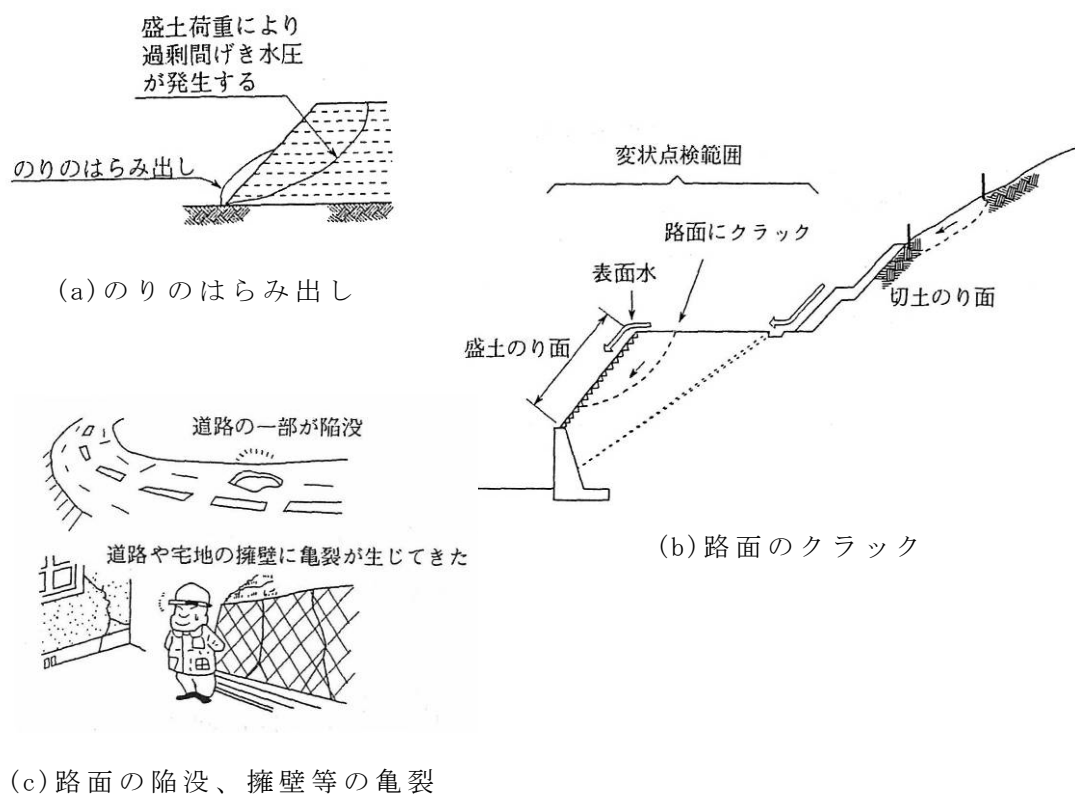


図-5.6.8 構造的な変状の例

b) 基礎地盤

盛土の設置箇所の基礎地盤が安定地盤である場合は特に問題はないが、軟弱地盤や移動土塊である場合には、豪雨時や長雨時に盛土体を変形させる滑動の生じる恐れがある。盛土の施工や地盤に不安定要因があるかどうか見分けることが重要となる。

岩盤、あるいは鮮新世以降の新期の地盤でも良く締まったもの（ローム層、段丘礫層、扇状地礫層等）は安定地盤として扱う。

①軟弱地盤とは以下のものとする。

- ・沖積低地 ・埋立地 ・田園
- ・谷底平野 ・砂丘、砂堆

②地すべり、クリープとは以下のものとする。

- ・地すべり ・表層クリープ（匍行斜面）
- ・表層風化層の厚い（急）傾斜地

c) 盛土材

盛土材は、その性質により、雨水の浸食を受けやすいものや、浸透水により粘土化しやすいものがある。例えば、花崗岩等風化速度が速い岩を盛土材として用いた場合、マサ化が進行し降雨により洗掘を受けることがある。また、盛土材が礫質土であっても、風化により砂質土、粘性土化する岩を用いている時は風化した状態の盛土材として区分する。

なお、盛土のり面の被覆を盛土材と土質の異なる材料で行うことがあるため、施工時の資料を利用することが望ましい（図-5.6.9 参照）。

さらに、盛土施工箇所周辺の発生土を用いていると判断される場合には、発生土の土質を盛土材の土質とする。砂質土に 10～15% 程度のシルトや粘土が混入されている場合の盛土材は「粘性土」とする。

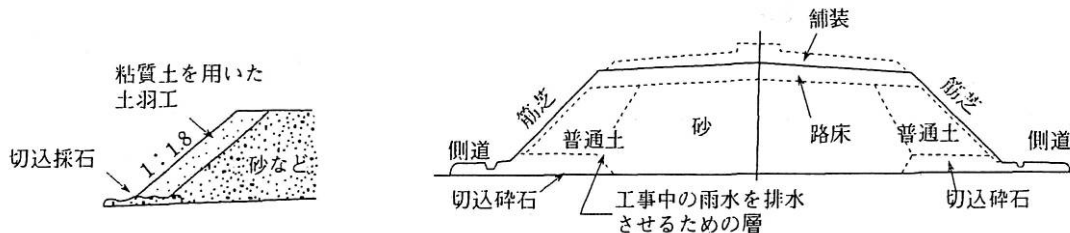


図-5.6.9 盛土材と盛土のり面の被覆

d) 地下水・表面水の盛土への影響

地山及び切土のり面（自然斜面）からの地下水・表面水の浸透により、盛土のり肩部のすべり、崩壊が発生することが多い。このすべり、崩壊を引き起こす重要な要因が地下水、表面水の浸透であるため、安定度評価要因のうち、後述する溪流流水とならび、重みを大きく設定して安定度調査表に組み込む。特に、傾斜地盤上の盛土、谷を埋める盛土、片切・片盛、切盛境では、地山からの湧水（地下水）や表面水が盛土内に浸透し、盛土のり面を不安定にすることが多い。常時流水がある場合においても、側溝、たて排水溝の排水施設が豪雨時に正常に機能していれば問題がないため、水の処理のチェックが重要となってくる。

地下水が盛土体に浸透しているかどうかを現場で判断することは困難なため、擁壁部を含む盛土体のり尻部が湿潤であるかどうかで判断することとする（冬期でも、土羽部の下草が枯れない場合は、盛土の地下水位が高いことが多い。図-5.6.10）。

また、(切土、自然)斜面及び道路面からの表面水が盛土のり面に流下している場合は、ガリー、水コケ等の流水跡の有無で判断することとする(図-5.6.11)。特に、道路部では路面からの流下水が特定の箇所の盛土のり面に集中することにより、のり面の洗掘、道路面の崩壊を引き起こすことがしばしばあるので注意を要する(図-5.6.12)。

盛土が設置されている地盤と同一の地盤が盛土周辺で確認され、その地盤より湧水の可能性がある場合には、地盤から盛土へ湧水が浸透している可能性がある。両盛土部(傾斜地部)の場合、地盤からの浸透だけでなく、地山勾配により上流側からの湧水が表面水となり盛土内に浸透することも考えられるため注意を要する。特に、山側のり尻に側溝がない場合には要注意である。

これらの可能性のある盛土は、安定度調査表中の「のり面・自然斜面上に湧水あり」に該当する。

また、盛土周辺の土地利用状況が田園や湖沼、湿地となっている場合にも、盛土内の浸透水が多くなりやすいので、注意を要する。この場合は、安定度調査表中の「周辺の土地利用が湿潤」に該当する。

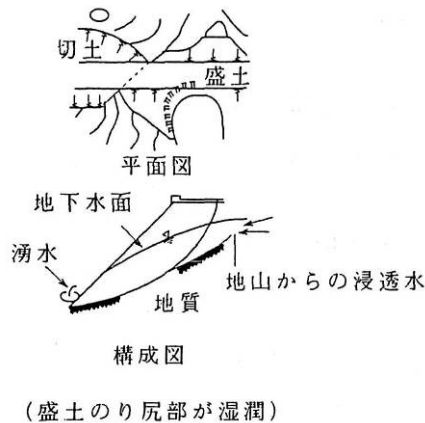


図-5.6.10 傾斜地盤上の盛土

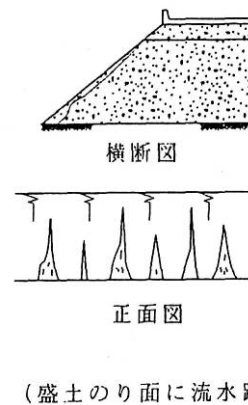


図-5.6.11 盛土のり面の流路跡

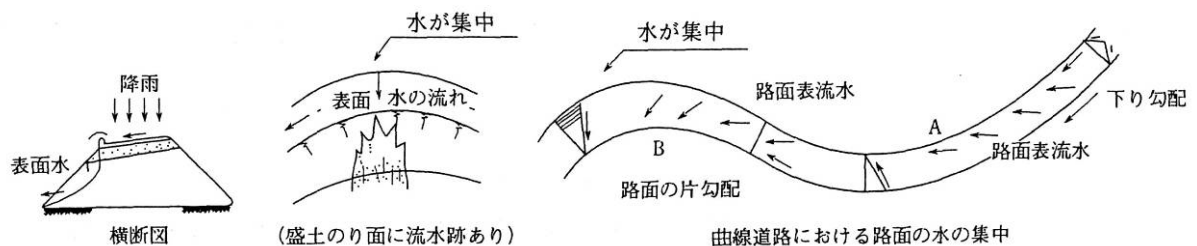


図-5.6.12 路面の水の集中とのり面の変状

e) 溪流の状況

道路盛土の被災事例を見ると、最も多いのが溪流横過部での被災事例である。被災原因は、溪流に土石流(土砂流)が発生し、これにより排水溝の呑口部が閉塞されオーバーフロー、もしくは土石流の衝撃で盛土ごと流失されることが最も多く、これにつづき、流路線形の屈曲による排水溝呑

口部への集水の悪さ、排水溝の断面不足等によるオーバーフローが多い。

溪流の状況については、溪流（上流）の状況、横断排水施設の現況の2つに分けて評価を行い、それぞれの最大の配点を評点とする。溪流上流側の崩壊地については、既存の空中写真を利用して判読する事が望ましい。

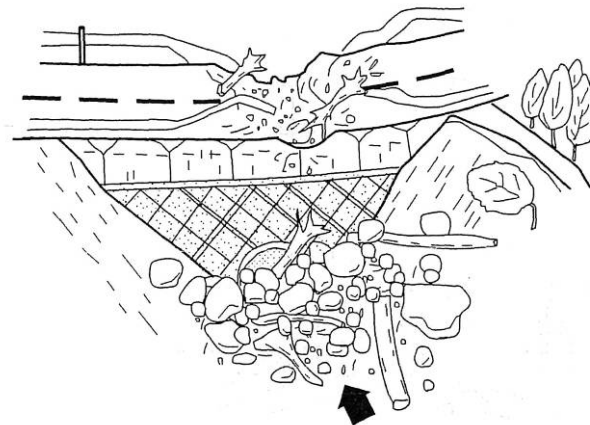
片切・片盛部では、切土（山側）斜面にガリー等流水跡が存在する場合でも横断排水施設が存在しないことがある。

また、山間部の古い道路等では、溪流地形であるにもかかわらず、盛土を横断する排水施設が存在しないことがある。これらの場合、かなり高い確率で、のり面の洗掘、道路面の崩壊を引き起こすため特に注意を要する。

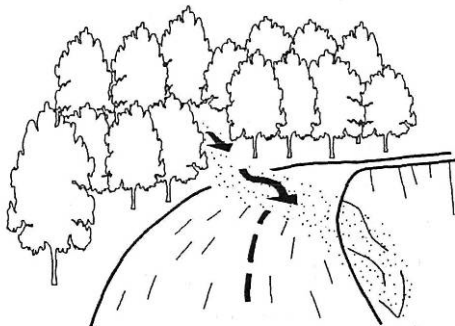
盛土の横断排水施設の流末（吐口部）がコンクリート等で被覆されていない場合には、排水溝からの吐水により洗掘を受け、その周辺の崩壊を発生させることがあり、流末処理が十分かどうかチェックする必要がある。

排水施設内に、土砂や流木等が堆積し、排水能力を低下させている場合がしばしばある。この場合には、安定度調査時の通水可能な断面を排水溝断面として評価することになる。

注）片切・片盛部及び両盛土部（溪流通過部）の「横断排水施設の現況」の項目で「横断排水施設がない」の評価は、「溪流の現況」の項目で「常時流水はないが、ガリーがある」と評価された場合のみ行うものとする。

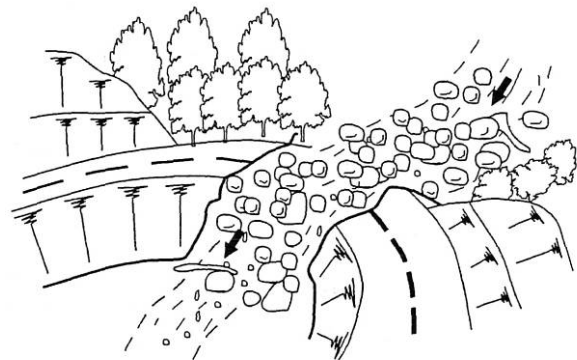


(a) 樹木をまき込んだ土石流により排水溝が閉塞



(b) 排水溝への集水不良

（上流側に流路工がなく集水樹のみで集水）



(c) 土石流による盛土の流失

図-5.6.13 盛土のり面の溪流横過部における被災例

f) 河川水及び波浪の影響

中小河川沿いや海岸部では盛土のり尻（擁壁の脚部、盛土のり面）が水部や高水敷に位置し、水の浸食を受ける場合が少なくない（図-5.6.14、図-5.6.15）。盛土のり尻に護岸工がない場合や、冠水（常時、洪水時等）する場合には特に注意を要する。

また、攻撃斜面にあたる箇所において、被災事例が多いので特に注意を要する（図-5.6.15）。盛土のり尻が常時冠水している場合には、盛土施工時に考慮されているが、洪水時や高潮時のみ冠水する場合には、考慮されていない場合（考慮されていても影響を小さめに考えている場合）が多い。そのため、洪水時や高潮時に冠水する場合には特に注意を要する。

横断排水溝が存在する場合は、吐口が冠水するかどうか評価する必要がある。

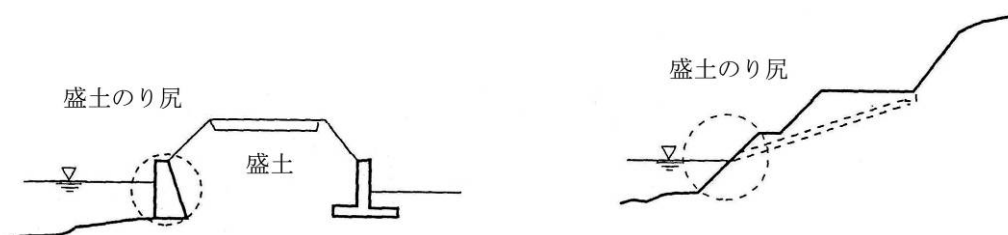


図-5.6.14 盛土のり尻の概念図

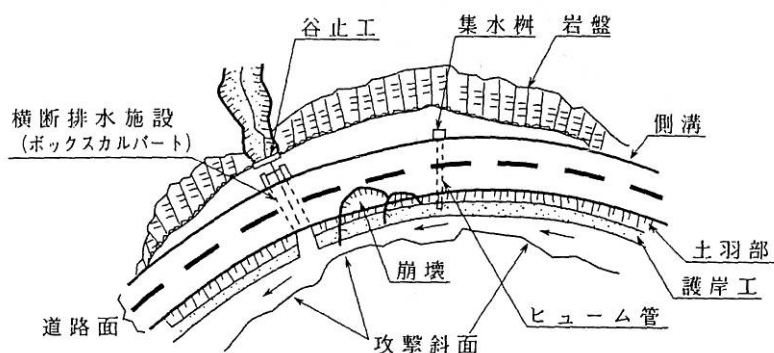


図-5.6.15(1) 河川の浸食による崩壊

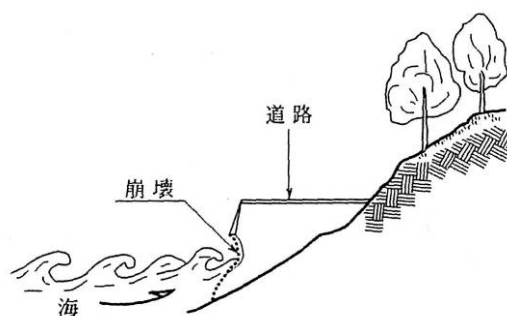


図-5.6.15(2) 波浪による浸食・崩壊

(3) 既設対策工による評点

1) 対策工効果

盛土に潜在する災害要因が認められる（評点が[0]点でない）場合にのみ、目的に応じた対策工効果の評価を行うものとする。

複数の対策工が存在する場合には、対策目的ごとの配点のうち、最大の配点を得点とし、該当する得点区分及び配点に○印を付すとともに評点を記入する。

a) 変状対策

変状の発生原因を考慮し、①変状拡大を構造的に抑止している場合や、②抑制工が施工されている場合には、変状が発生する以前よりも強度が大きいと評価する（急傾斜地・地すべり地部、地震対策としてのアンカー付きのり枠工等）、それぞれ、①は「構造的な対策」、②は「抑制工」に評価する。また、目地、亀裂の上塗り等の表面上の補強は効果がないものとし、「なし」と評価する。

b) 基礎地盤対策

基礎地盤が軟弱地盤、あるいは移動土塊にあたる場合には、「地盤対策工」、「基礎の補強」等の対策が必要と評価する。

軟弱地盤で地盤対策工等（押え盛土、地盤改良等）がある場合、また、移動土塊（地すべり、クリープ）で、地すべり抑止工（杭工、アンカー工）、抑制工（排水ボーリング）等の地盤対策がある場合には、地盤に災害要因が存在しない場合と同程度に評価する。

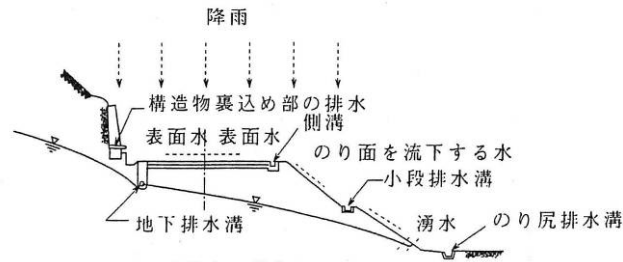
c) 地下水・表面水対策

盛土内に浸透した地下水・表面水を速やかに排水するための、地下水排水層や水抜きパイプが施工されている場合、及び盛土体の土羽部が吹付工や張工等、のり面保護工により被覆されている場合には、効果がある程度期待できるものとする。一方、側溝、表面排水工は、土砂の堆積や落ち葉等によりほとんど効果が期待できないこともあるので「その他・なし」に記入する。表-5.6.1 及び図-5.6.16 に実際に施工されている変状及び地下水・表面水に対する対策工種を示し、それぞれの対策が安定度調査表中の対策工種のどれに相当するのかわかるように示す（表中では右側、図では（ ） 書きにて示す）。

表-5.6.1 のり面保護工の工種と目的

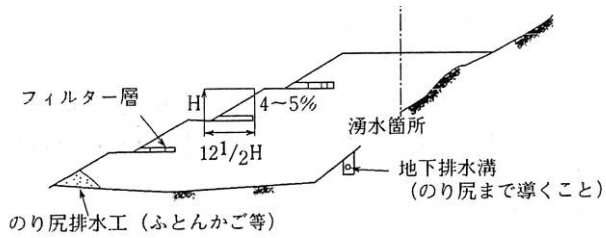
			判定表中の工種名	
分類	工 種	目 的 ・ 特 徴	変状対策	地下水・表層水様
植生工	種子散布工	浸食防止 凍上落石抑制 全面植生（緑化）		植生張工
	客土吹付工			
	厚層基材吹付工			
	張芝工			
	植生マット工			
	植生筋工	盛土のり面の 浸食防止、部分植生		
	筋芝工			
	土のう工	不良土、硬質土のり面の 浸食防止		
植生穴工				
樹木植栽工	環境保全、景観			
構造物によるのり面保護工	モルタル吹付工	風化・浸食防止	抑制工	表面被覆工
	コンクリート吹付工			
	石張工			
	ブロック張工			
	プレキャスト枠工	中詰めが土砂やぐり石の空 詰めの場合は浸食防止		
	コンクリート張工	のり面表層部の崩落防止 多少の土圧を受けるおそれ のある箇所の土留め、 岩盤はく落防止	構造的な対策	のり砕工 アンカー付のり砕工
	吹付枠工			
	現場打コンクリート枠工			
	アンカー工	のり面表層部の浸食や湧水 による流失の抑制	抑制工	植生張工
	網柵工			
	じゃかご工			
	落石防止網工			
	石積、ブロック積み擁壁工	ある程度の土圧に対抗 （抑止工）	構造的な対策	のり砕工
	ふとんかご工			
非桁組擁壁工				
コンクリート擁壁工				
くい工				
補強土工				

（参考文献1）に加筆）

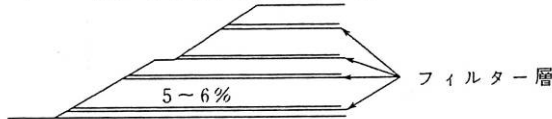


<排水の種類>

(のり面排水工)

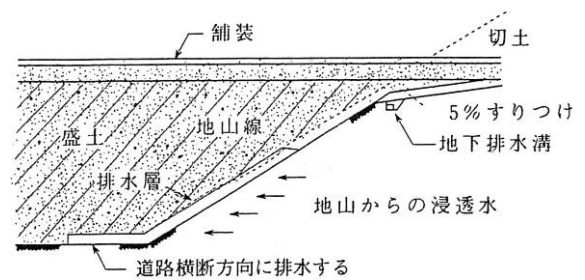


(a) しらす、山砂などの例



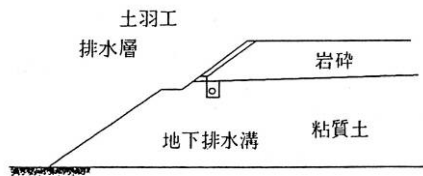
(b) 火山灰質粘性土の例
水平排水層の例

(地下排水工)



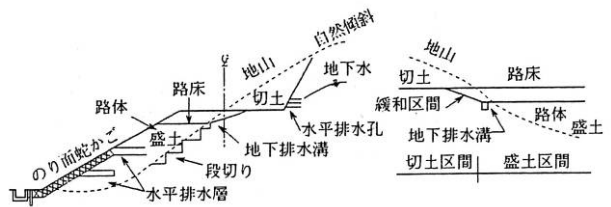
<地山の表面に設けた砂層の排水層>

(地下排水工)

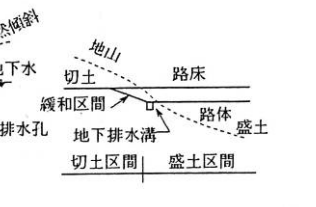


<盛土材質が異なる場合の排水施設の例>

(地下排水工)



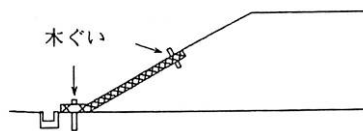
(a) 片切り・片盛り部における例
(横断面図)



(b) 切土・盛土接続部における例
(横断面図)

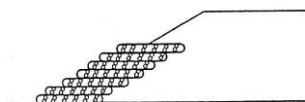
<のり面から湧水を排水する施設>

(地下排水工)



<普通蛇かごを盛土のり尻に使用した例>

(表面保護工)



<ふとんかごを盛土のり尻に使用した例>

(のり留め工)

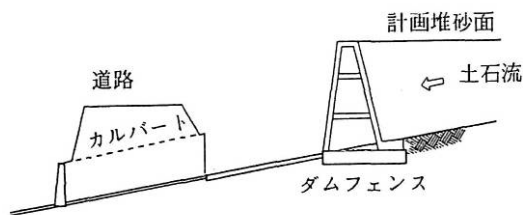
図-5.6.16 盛土のり面の対策工種

d) 溪流対策

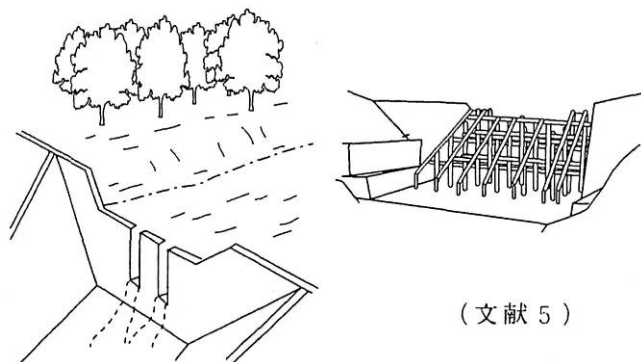
道路盛土の被災は、土石流及び流木等による排水溝の閉塞、土石流の衝撃による盛土の流失のように、土石流（流木を含む）等の発生が関与するところが多い。したがって、土石流、流木対策として有効な堰堤、谷止工（スリットダムを含む）が設置されている場合のみ、危険要因がほぼ抑制できると評価するものとする（図-5.6.17）。流路工が施工されている場合については、ほぼ半減できるものとする。

排水溝呑口の閉塞防止対策（ネット、スリット）等は、豪雨時には機能しないと判断できるので効果はないものとする。

排水溝の流末処理がたたきとなっていたり、流路工がない場合、のり尻及び脚部の洗掘をおこしやすい。



(1) ダムまたはフェンスによる流出土砂の捕捉
(堰堤・谷止工)



(2) スリットダムの例
(堰堤・谷止工)

図-5.6.17 溪流対策工の例

e) 河川水・波浪対策

河川水・波浪による浸食に対して、盛土脚部土留部及びその周辺一帯に護岸工が施工されている場合、及び盛土脚部土留部がコンクリート擁壁、ブロック積擁壁である場合에만、対策が十分有効であると評価する。ただし、空石積擁壁を施工している場合は、パイピング等が発生しやすいため護岸工とは認めない。

(4) 被災の履歴に関する評点

土石流災害等の降雨・集水によってもたらされる災害は、地形条件が大幅に変化しない限り反復性があると考えられる。したがって、現在の盛土設置以前の災害記録についても資料を収集し、複数回の被災履歴がある場合、及び災害規模の大きい履歴がある場合で、かつ十分な対策が行なわれていない場合には、履歴に関する評点が低くなるように評価する。

注) 十分な対策とは、応急的な修繕ではなく、構造物の長期安定を図るような改修工とする。

参考文献（盛土）

- 1) (社)日本道路協会：道路土工－のり面工・斜面安定工指針、昭和 61 年 11 月
- 2) (財)高速道路調査会：異常気象時の土構造物の災害予知と災害復旧に関する調査研究報告書、昭和 56 年 3 月
- 3) 小橋澄治・佐々恭二：地すべり・斜面災害を防ぐために、山海堂、1990 年
- 4) (社)日本道路協会：道路土工－排水工指針、昭和 62 年 6 月
- 5) (財)砂防地すべり技術センター・鋼製砂防構造物委員会：鋼製砂防構造便覧

点 検 者	防 災 太 郎
所 属 機 関	〇〇〇株式会社

表－5. 6. 3 安定度調査表（盛土）の記入例

施設管理番号	N	*	*	*	F	0	0	1	部分記号	
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	------	--

要 因	評 点 区 分	盛土区分毎の配点									
		片切盛土部	面傾斜部	面傾斜部	平坦地部	切盛地部	境界部	切盛地部の内	切盛地の最高	切盛地の最低	切盛地の平均
変 状	構造的なクラック・開口亀裂あり	2	②	2	2	2	2	2	2	2	2
	のり面下部の劣化あり	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	補修箇所多数あり	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	のり面の肌落ちあり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
基 礎 地 盤	該当なし	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	地すべり・グリープ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	軟弱地盤	1	①	1	1	1	1	1	1	1	1
	崖崩	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
盛 土 材	安定地盤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	砂質土	1	①	1	1	1	1	1	1	1	1
	粘性土	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	不明	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
の 地 盤 下 土 へ の 影 響	のり尻部が湿潤	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	盛土のり面に流水跡あり	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	のり面・自然斜面に湧水あり	6	⑥	6	6	6	6	6	6	6	6
	周辺の土地利用が湿潤	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
波 浪 の 現 状	山側尻部に冲刷なし	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	側溝・排水溝が十分	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	該当なし	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	渓流内に土（砂）石流・流木あり	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
構 造 的 な 損 傷	上流側に崩壊地あり	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	排水工断水（φ D）が不十分	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	排水工断水処理不十分	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	盛土内部での排水工の面曲・縮みあり	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
波 河 浪 の 水 の 影 響	横断排水施設がない*	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	該当なし	0	①	0	0	0	0	0	0	0	0
	のり尻が洪水・高潮時に冠水	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	洪水・高潮時に排水工流失が冠水	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
波 河 浪 の 水 の 影 響	のり尻部が常時冠水（改修計画）	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	のり尻部が常時冠水	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	該当なし	0	①	0	0	0	0	0	0	0	0
	合計	(A) 10 点									

注1) () 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。
 注2) 切盛境部が渓流横断部に隣接する場合には渓流横断部の列を用いて評価する。
 * 印の項目は、渓流の現況の要因「常時流水はないがガリーがある」と判断された場合にのみ評価を行う。

[対策工](B)=(A)+α				[履歴](D)			
対策目的	得 点 区 分	配点(α)	評 点	項目	評 点 区 分	配点	評 点
変状対策	構造的な対策	(4)	-4	被災	有	(30)	30
基礎地盤対策	擁壁・谷止め工	(±0)	0	盛土の全流出	なし	0	
地下・表面水対策	のり面排水工・補修工	(-3)	-3	盛土の一部流出、半壊(通行止)	(70)	+70	
河川水・波浪対策	土留擁壁・護岸工(空石種は除く)	(±0)	0	表面浸食		+60	70
	その他・なし	±0	0	(数日片側通行)軽微な損傷		+45	
	その他・なし	±0	0	盛土の全改修、十分な対策		+40	
	その他・なし	±0	0	修繕程度、応急対策		-30	-70
	その他・なし	±0	0	被災前と同様の対策、対策なし		0	
合 計			(α)	合 計		(D)	30 点

[総合評価]		盛土周辺の状況	
対 応	判 定	1	2
対策が必要と判断される。	○	1 地山傾斜地で集水地形上に造成された盛土	
防災カルテを作成し対応する。	○	2 盛土のり尻から測った盛土高が10m程度を上回る盛土	
特に新たな対応を必要としない。		3 盛土のり尻近辺に民家や避難施設が存在する盛土	
		横断排水管への集水地から流入する沢水の状態	
		4	降雨時に土砂が発生して横断排水管を閉塞する可能性がある

5-7. 擁壁に関する安定度調査の手法

5-7-1. 一般事項（擁壁）

（1）要因・履歴・条件に関する評点

擁壁の災害は、落石等のように急激な変化ではなく、通常は比較的長い時間をかけて変状することが多い。また、安全な構造物となるように設計を行っているので、擁壁変状の発生要因が存在することと、変状が発生することとは直接結びつかないことが多い。

安定度調査は、擁壁周辺の条件に関する評点と擁壁本体の形式に関する評点に、擁壁本体の変状履歴の評点を加えた合計を安定度の評点とする。

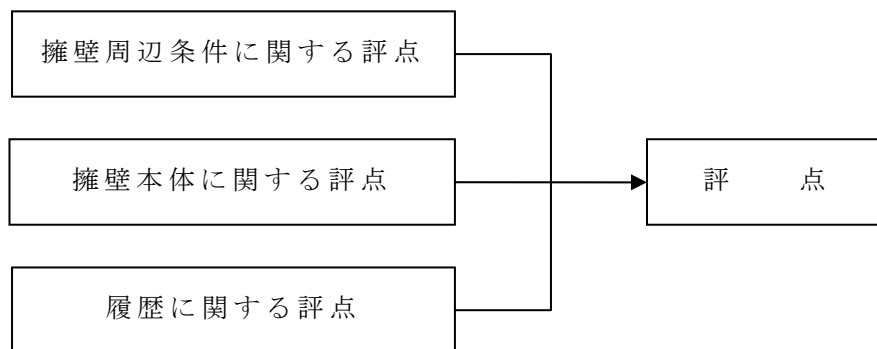


図-5.7.1 安定度評点の考え方（擁壁）

（2）総合評価

総合評価は、①災害要因、②本体の形式、③変状の規模、④周辺の状況等を参考に災害の規模や影響を総合的に勘案して検討を行い、今後の対応方針を次の3段階に評価する。

- ☐ 対策が必要と判断される : 災害に至る可能性のある要因が、明らかに認められる箇所。
- ☐ 防災カルテを作成し対応する : 将来的には対策が必要となる場合が想定されるものの、当面「防災カルテ」による監視等で管理していく箇所。
- ☐ 特に新たな対応を必要としない : 災害の要因となるものが発見されず、特に新たな対応を必要としない箇所。

5-7-2. 箇所別記録表と記入要領（擁壁）

擁壁の「箇所別記録表」の記入例を表-5.7.1に示す。擁壁の箇所別記録表は施設管理番号ごとに作成する。箇所別記録表には該当する箇所のスケッチを示す。

一つの施設管理番号の対象箇所が複数の調査箇所に分割できる場合（点検箇所として一連の箇所とみなすことができる部分が複数存在する場合）には、現地状況に基づき箇所別記録表のスケッチ図に箇所ごとに部分番号を付す。安定度調査は部分番号を付した箇所ごとに実施し、それぞれ安定度調査表を作成する。

スケッチは、正面図と断面図を示す。スケッチには、擁壁の構造・高さ・勾配、排水孔、水路、湧水、盛土など擁壁に付随する構造物、変状の位置・状況などについて示す。

また、箇所別記録表の特記事項欄に、観察記事及び安定度調査結果にもとづいた総合評価の理由を必要に応じて追記する。

なお、位置図や一般図を貼付すると図面が小さくなり過ぎる場合は、別葉に貼付して、箇所別記録表とともに保管するものとする。

5-7-3. 安定度調査表と記入要領（擁壁）

擁壁の「安定度調査表」の記入例を表-5.7.2に示す。また、以下に調査表記入要領を記す。

（１）擁壁周辺条件要因に関する評点

１）地形

ａ）地すべり

- ①山腹斜面等にある局所的な等高線の乱れ、馬蹄形状の滑落崖及びこれに続く凹凸のある緩傾斜地、末端部隆起の存在は地すべり地形の可能性が高い（地すべり地形についての詳細は５章３節を参照）。
- ②土地利用状況としては千枚田等の水田に注意する必要がある。
- ③適切な対策とは、すべりの発生抑止に実効が確認されたものを指す。効果が確認されていないものは「不明」とする。

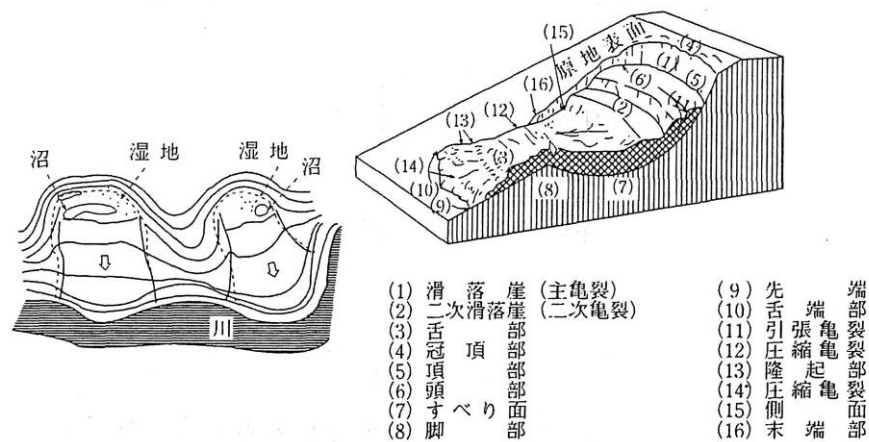


図-5.7.2 地すべり地形

２）基礎地盤

ａ）軟弱地盤

- ①かつて河川、湖沼だった地盤上の造成地、河川堤防内の後背湿地、新しい造成盛土、埋立地等は軟弱地盤の恐れがある。
- ②原則として設計図書等に基づき調査を行う。

ｂ）基礎底面

- ①良好な地盤に着床している

良好な地盤に着床しているか否かは工事記録及び岩質に関する調査結果が残っている場合にのみ着床しているとして良い。いずれかが確認できない場合は良好な岩盤に着床していることにはならない。

- ②擁壁前面の基礎地盤の平場が狭い

急勾配斜面上に擁壁を設置する場合で、擁壁前面から斜面までの平場が少ないと擁壁からの荷重により斜面が円弧すべり破壊を起こす恐れがある。

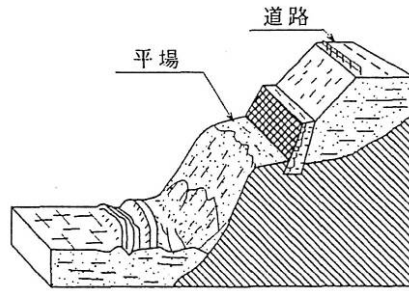


図-5.7.3 擁壁前面の平地が狭い

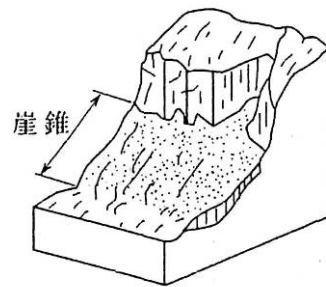


図-5.7.4 崖錐

③崖錐地帯にある

山腹斜面下部（山裾）の傾斜が急に緩くなっている自然斜面を崖錐と呼ぶ。崖錐斜面は急斜面上の風化層が重力の作用により落下して、安息角で停止した礫質でルーズな堆積物（崖錐堆積物）からなっているため、地耐力が小さいことが多く、また道路盛土の荷重や降雨等により崩壊が起きる危険性がある。

④基礎地盤が 30° 以上傾斜している

急斜面上に擁壁を設置する場合、底版つま先に荷重の集中する構造の擁壁では、擁壁からの荷重により基礎底盤が円弧すべり破壊を起こす恐れがある。

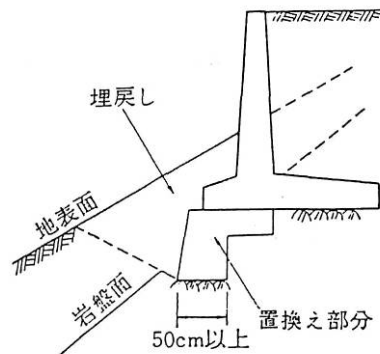


図-5.7.5 基礎地盤が傾斜している場合

c) 支持力

支持力は現地における平板載荷試験等によって支持力を確認している場合、周辺のボーリングデータ等によって得られたN値や一軸圧縮強度から推定する場合、支持力の確認を行っていない場合に分ける。やむを得ず支持力の確認を行っていない場合やはっきりした記録が残っていない場合は、支持力の確認を行っていない場合に分類する。

3) 水

a) 地下水

- ①湧水は現地調査、工事記録によって確認する。
- ②地下水位は工事記録、事前調査資料によって確認すること。

b) 排水施設

擁壁は多くの場合裏込め土内に浸入した水は、速やかに排水施設から排水されるものとして設計している。そのため、何らかの理由により擁壁背面に浸入した水が排水されない場合や、排水能力を越える水が浸入した場合、擁壁に過大な力が作用したり、基礎地盤が軟弱化し擁壁の変状や破壊につながることもある。

- ①排水工の効果については現地における調査により記入する。
- ②排水工が効果を発揮しない状態としては次のようなものが考えられる。
擁壁の背面に排水施設が設置されていても施工不良や完成後の経年変化により排水機能が低下したり、排水そのものが不可能になり、擁壁裏込めに浸入した水が排水されないことがある。
- ③古い擁壁の中には壁面に排水パイプが設置されていないものがある。
- ④擁壁背面の地表面に排水施設が設置されている場合でも土砂や落ち葉によって埋って排水機能を発揮できない場合がある。

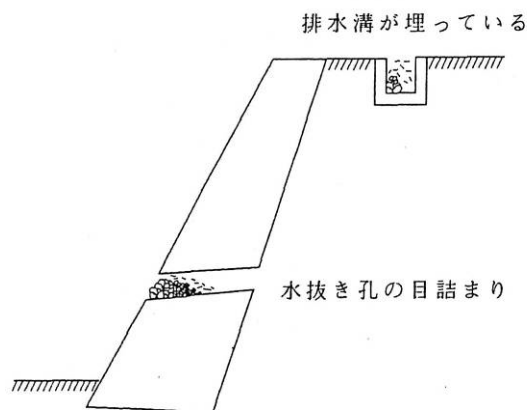


図-5.7.6 排水施設の機能低下

4) 立地

a) 洗掘

洗掘防止工の有無、効果については、原則として現地における調査により判定する。

- ①「擁壁前面に洗掘防止工がない」とは、前面に水位があるが、特に洗掘防止工が設置されておらず、洗掘も生じていない状態を指す。
- ②「擁壁前面に洗掘防止工の効果がない」とは、洗掘により防止工の一部が破損、流出した状態を指す。この状態は、洗掘がさらに進行して擁壁工本体の安定を損なう可能性が高いことを示しており、安定度が低い状態といえる。

(2) 擁壁本体に関する評点

1) 擁壁形式

原則として設計図書等の資料に基づいて評価する。

a) 石積（コンクリートブロック積みを含む）・混合擁壁

「良好な裏込めが施されている」とは、造成後5年以上変状が発生していない、あるいは地盤調査の結果等により勾配の安定性が確認されたものをさす。定量的な分析が行われていないもの、裏込めの土質が不明なもの、変状の有無が確認できないものは、安定あるいは良好とはいえないので上記以外とする。

b) 無筋コンクリート擁壁（重力式、もたれ式擁壁等）

背後からの土圧に対して主に自重によって抵抗する形式の擁壁を指す。

c) 片持梁式

鉄筋コンクリート構造で裏込め土砂の一部とともに土圧に抵抗する形式を指す。

(3) 被災の履歴に関する評点

1) 壁体の変状

擁壁の安定性に影響を及ぼす変状としては次のようなものがある。

a) 背面の地表面に亀裂が発生する。

擁壁に変状が生じたとき、背面の地表面には円弧状の亀裂が発生することがある。

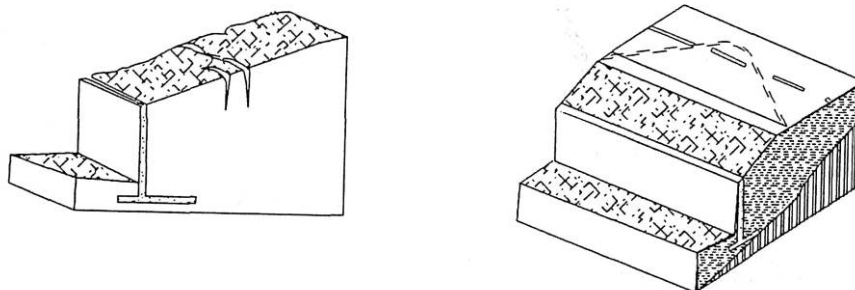


図-5.7.7 背面の亀裂

b) 背面の地表面に段差が発生する。

擁壁に変状が生じたとき、背面の地表面には擁壁と並行する段差が発生する場合がある。

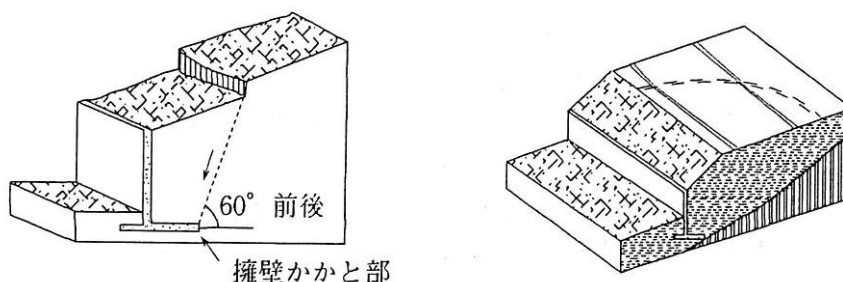


図-5.7.8 背面の段差

c) 背面の地表面の沈下

擁壁に変状が生じたとき、背面の地表面が沈下あるいは陥没することがある。これらの沈下は新しいものであれば擁壁背面についた土の跡等から発生を知ることができる。

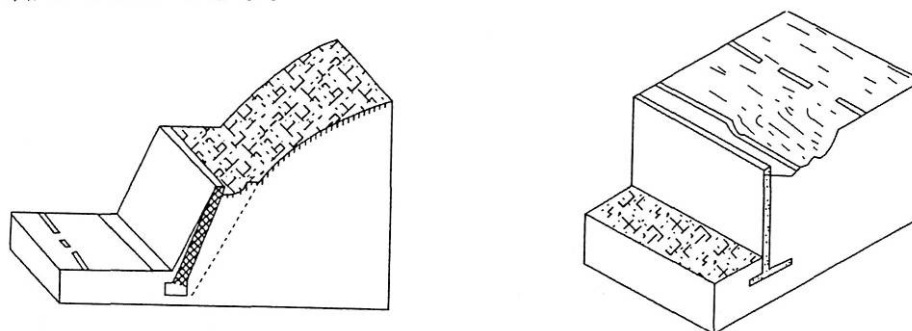


図-5.7.9 背面の陥没・沈下

d) 前面の隆起

擁壁に変状が生じたとき、擁壁前面の地表面が隆起する場合がある。隆起は地盤の受働破壊、あるいは円弧すべり破壊によるものがある。

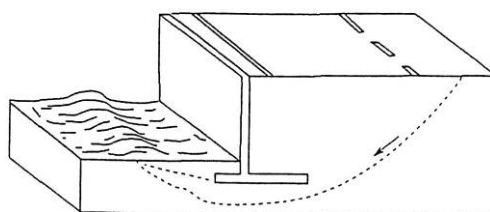


図-5.7.10 擁壁前面の盛り上がり

e) 目地のずれ、段差

擁壁に変状が生じたとき、目地部にずれや段差が生じることがある。こうしたずれは施工時から生じている場合があり、進行性を十分検討する必要がある。

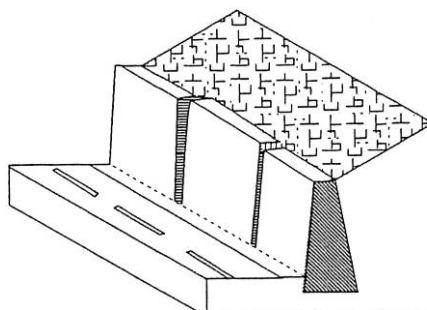


図-5.7.11 目地のずれ、段差

f) はらみだし

石積擁壁等では裏込めからの土圧が長期的に作用した場合、はらみだしの変状を生じる場合がある。

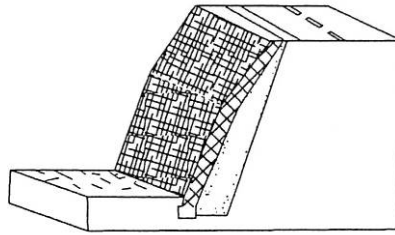


図-5.7.12 はらみだし

g) クラック

ブロック積や石積擁壁に変状が生じた場合は、目地部にクラックが入る場合がある。また、もたれ式擁壁や重力式擁壁では、高さの中間付近にクラックが生じることがある。打ち継ぎ目もクラックが発生しやすい箇所である。片持梁式擁壁のような鉄筋コンクリート構造の擁壁では、縦壁の付け根、鉄筋量の変化する場所でクラックが発生する場合がある。

2) 変状の進行について

変状の進行は、測量あるいはマーキング等の手段によって、一定期間以上継続的調査を行った記録によって判定する。

継続調査によって、進行が確認されているが停止が確認されなかったり、変状発生箇所においてこのような特別な調査を行っていない場合は、「変状の停止が確認されず（含む、資料無し）」とする。

参考文献（擁壁）

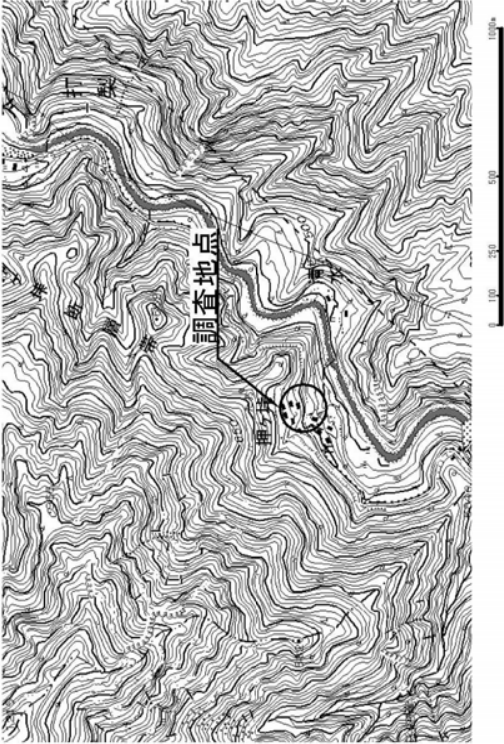
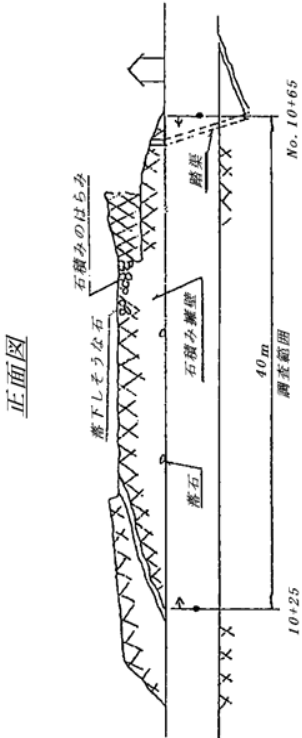
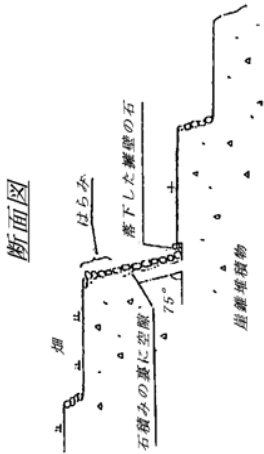
- 1) 防災点検ガイドブック（案）、建設省道路局、平成2年9月
- 2) 道路土工 のり面・斜面安定工指針、（社）日本道路協会、昭和61年11月
- 3) 道路土工 軟弱地盤対策工指針、（社）日本道路協会、昭和61年11月

表-5.7.1 箇所別記録表(擁壁)記入例

施設管理番号										N * * * G 0 0 1										点検対象項目										擁壁										路線名										一般国道**号										距離標(自)										1 0 2 5										至										1 0 6 5										コード										管理機関名										〇〇 地方整備局 〇〇 国道事務所																																																											
事業区分										(一般)										有料										道路種別										一般国道(指定区間)										現道・旧道路区分										現道										所在地										〇〇郡〇〇町字**										位置目印										両端に矢印を添へるペンキでマーキング・北緯										34° 32' 48.0"										東経										132° 10' 03.0"										中界測地系・日本測地系																																							
事前通行規制区間指定										有										(通行・特殊)										(無)										規制基準等										連続雨量<200mm										時間雨量80mm										交通量										平日600台/12h										休日1,300台/12h										D/D区間										該当(非該当)										バス路線										該当(非該当)										迂回路										有・無										緊急輸送道路区分										(指定有・指定無)									

スケッチ・現況写真(既設対策工、位置目印との位置関係が分かるもの)

位置図 (縮尺1/25,000)



特記事項										被災履歴										有 (1. 被災履歴記録表参照 2. 詳細不明:)・(無) (H8年度以降)									
点検実施:H * 年 * * 月 * * 日 天候:(晴)(曇)(雨)										重複点検対象項目										対応施設管理番号:									
調査方法:地表調査、目視点検										有・(無)										落石・崩壊・岩盤崩壊・地すべり・雪崩・土石流・盛土・擁壁・橋梁・地吹雪・その他									
所見: 崖壁地形を呈す緩斜面に設けられた高さ4mの石積み擁壁、擁壁の上部に落石寸前の石やはらみ出しが認められる。擁壁の上にある畑地の土が流出することにより石積み擁壁の裏に空隙が生じたためと思われる。石積みの欠落も認められるため、対策が必要と判断される。擁壁上部に排水溝を設けることが望ましい。										平成8年度点検結果										評点(77点)総合評価(対策が必要とされる。防災カルテを作成し対応する。特に新たな対応を必要としない。ノ対応。(完工・施工中未着手)									
										平成18年度点検結果										評点(30点)総合評価(対策が必要と判断される。防災カルテを作成し対応する。特に新たな対応を必要としない)									
										予想災害規模										畑地の陥没200m程度									
想定対策工										工種:排水溝の設置 其他:										工種:排水溝の設置 其他:									

表－5. 7. 2 安定度調査表(擁壁)の記入例

施設管理番号	N	*	*	*	G	0	0	1	部分記号		
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	------	--	--

[擁壁周辺条件要因](A)

項目	要因	評点区分	配点	評点
地形	地すべり	地すべり地形ではない	(0)	0 (30)
		地すべり地形だが適切な対策を講じている	5	
		地すべり地形だが対策がない、あるいは不明	30	
基礎地盤	軟弱地盤	軟弱な地盤ではない	(0)	0 (20)
		軟弱な地盤だが適切な対策を講じている	5	
		軟弱な地盤だが対策がない、あるいは不明	20	
	基礎地盤	良好な地盤	良好な地盤に着床している	0
基礎前面		擁壁前面の基礎地盤の平場が狭い	5	
		崖錐地帯にある	(10)	
		基礎地盤が30°以上傾斜している	10	
支持力	平板載荷試験により支持力を確認している	0	5 (5)	
	N値から支持力を推定している	2		
地下水	支持力の確認を行っていない	(5)	0 (10)	
	付近に湧水は認められない	(0)		
	付近に湧水がある	10		
	基礎地盤の地下水が底面付近にある	10		
排水施設	周辺に有効な排水施設があり、雨水等が流入しない	0	25 (25)	
	周辺の排水施設が機能を発揮していない	20		
	排水施設が設置されておらず、雨水が自然流入する	(25)		
	前面に河川がない	(0)		
立地	洗掘	洗掘防止工が無いが、基礎は常時水位より高い	5	0 (20)
		擁壁前面に有効な洗掘防止工が講じられている	5	
		洗掘防止工がない	10	
		擁壁前面の洗掘防止工の効果がない	20	
合 計			(A)	40 点
但し50点を上限とする				

[擁壁本体要因](B)

項目	要因	評点区分	配点	評点
擁壁形式	石積混合擁壁	安定した地山や切土のり面保護として用いている	5	10 (20)
		良好な裏込めが施されている	5	
		上記以外	(10)	
		空積	20	
無筋等	点検要領参照		5	0
	片持梁式	点検要領参照	(0)	
合 計			(B)	10 点
但し20点を上限とする				

[擁壁周辺条件要因](A)

(D)=(A)+(B)+(C)

擁壁周辺条件要因による評点	(A)	40 点
擁壁本体要因による評点	(B)	10 点
履歴からの評点	(C)	50 点
合 計 評 点	(D)	100 点

[履歴](C)

項目	要因	評点区分	配点	評点
壁体の変状	変状なし		0	50 (50)
	変状有	2年以上変状が進行していないことを確認	10	
		対策工事実施後変状の進行なし(2年未満)	10	
		未対策だが変状の進行なし(2年未満)	20	
	変状の停止が確認されず(含む、資料無し)	(30)		
合 計			(C)	50 点
但し50点を上限とする				

[総合評価]

対 応	判 定
対策が必要と判断される。	○
防災カルテを作成し対応する。	
特に新たな対策を必要としない。	

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。

点 検 者	防 災 太 郎
所 属 機 関	〇〇〇株式会社

- 144 -

5－8. 橋梁基礎の洗掘に関する安定度調査の手法

5-8-1. 一般事項（橋梁基礎の洗掘）

（１）河床・護岸の安定性に変状に関する評点

1) 河床・護岸の安定性に関する評点

河道の特性と橋梁の構造に着目し、橋台、橋脚ごとに洗掘に対する河床・護岸の安定性や下部構造の安定性に関する評価を行い、これに過去の災害の発生程度に応じた補正を加えて評点を求める。

2) 変状に関する評点

橋台、橋脚ごとに基礎周辺の洗掘状況や堤防取付部等での変状を実際に調査して評価を行い、評点を求める。

3) 橋梁全体の評点

1) 及び 2) により求めた評点から橋台に対する評点と橋脚に対する評点を各々求め、両者の評点を比較して大きい方の点数を橋梁全体の評点とする。

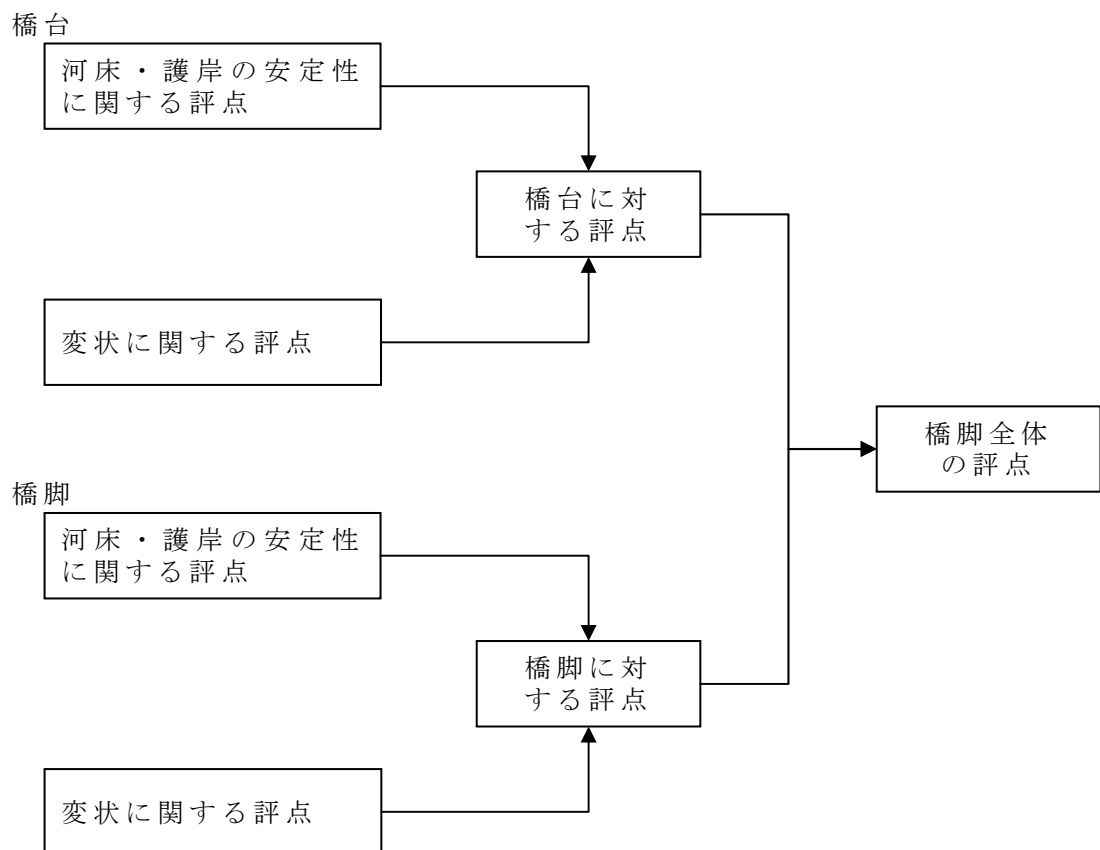


図-5.8.1 安定度評点の考え方（橋梁基礎の洗掘）

(2) 総合評価

総合評価は、①要因 ②対策工 ③被災履歴 ④洗掘状況や変状等から求めた評点を参考に災害の規模や影響を考慮して、今後の方針を次の3段階に評価する。なお、その評価の目安を表-5.8.1に示す。

- ☐ 対策が必要と判断される : 災害に至る可能性のある要因が、明らかに認められる箇所。
- ☐ 防災カルテを作成し対応する : 将来的には対策が必要となる場合が想定されるものの、当面「防災カルテ」による監視等で管理していく箇所。
- ☐ 特に新たな対応を必要としない : 災害の要因となるものが発見されず、特に新たな対応を必要としない箇所。

表-5.8.1 評価の目安

総合評価	評価の目安
対策が必要と判断される	①河床・護岸の安定性の項目で、災害の発生の要因と考えられるものが多い。 ②橋台・橋脚について、洗掘・洪水に対する安定性に及ぼす構造要因が多い。 ③洗掘・変状の調査において、大きな洗掘・変状がみられる。
防災カルテを作成し対応する	①河床・護岸の安定性の項目で、災害の発生の要因と考えられるものがある。 ②橋台・橋脚について、洗掘・洪水に対する安定性に及ぼす構造要因がある。 ③洗掘・変状の調査において、大きくはないが洗掘・変状がみられる。
特に新たな対応を必要としない	①河床・護岸の安定性の項目で、災害の発生の要因と考えられるものがみられない、またはあっても少ない。 ②橋台・橋脚について、洗掘・洪水に対する安定性に及ぼす構造要因がない、またはあっても少ない。 ③洗掘・変状の調査において、洗掘・変状がない、またはあっても小さい。

(3) 点検対象とする橋台、橋脚

点検調査は、以下に述べる事項を総合的に考慮して、流水や洗掘に対して最も安定度が低くなると考えられる橋台、橋脚それぞれ1基ずつを対象として実施するものとする。

ただし、河道の安定性（砂州によりみお筋が変化する場合や周辺の砂利採取、浚渫等により河床低下が生じる場合など）や橋梁構造（躯体、基礎）の相違等から上記の安定度が判断し難い場合は、複数の橋台、橋脚を調査することが望ましい。

(4) 点検方法及び項目

以下に示す項目について、橋梁台帳、竣工図面等の管理図書の調査、河川管理者へのヒアリング及び現地調査（実測を含む）等により点検を行う。

なお、管理図書の不備により構造諸元等が不明の場合は、できる限り現地での実測調査を行う。やむを得ずこれが実施できない場合は、現地を見て適切に判断を行う。この際、どうしても判断し難い場合は、安全側の評価となる（例えば、安定度調査表の評点を高くする）ように評価することが望ましい。

1) 河床・護岸の安定性に関する評点

a) 橋台・橋脚共通項目

①河道の特性

橋梁が洗掘や洪水による災害を受けやすい河川環境に位置していないかどうかを評価する。判定は主に管理図面や河川関係の資料等によって行うが、河川流が変化した場合には新たな洗掘が発生しやすいので、河道形状等が建設時と変化していないかどうかを竣工図等を用いて現場で確認することが重要である。なお、河川関係の資料等については、河川管理者の協力を得て、調査することが望ましい。この際には、河川管理者より、当該河川の状況（河道の安定性、要注意箇所等）や橋梁周辺の状況、将来の河川計画等も参考にヒアリングを行うことが望ましい。

イ) 河床勾配

ロ) 架橋位置（水衝部、深掘れ部）

ハ) 橋脚と堤防の位置

ニ) その他、河川関係事項（計画高水位、計画河床高、現河床高等）

②橋梁の構造等

橋梁の構造（諸元、寸法）が、河川流の抵抗となったり流速の増大を引き起こすなど、洪水を阻害したり河床の洗掘を生じやすくするものとなっていないかどうかを評価する。

判定は主に管理図書等によって行う。

イ) 架設年代

ロ) 最小径間長

ハ) 河積阻害率

ニ) 桁下高

③過去の災害状況

当該河川全体、あるいは当該橋梁付近の災害の頻度を調査し、配点を補正する。

b) 橋台

橋台の洗掘の受けやすさ及び洗掘対策工としての前面護岸の状況を調査する。

- イ) 近接する橋脚の堤防のり先からの距離
- ロ) 橋台の設置位置（河川内への突出の有無）
- ハ) 洗掘に対する安定性（基礎の根入れ）
- ニ) 橋台の前面・周辺の護岸の範囲及び高さ

c) 橋脚

橋脚の洗掘の受けやすさ及び洗掘対策工の状況を調査する。

- イ) 橋脚の構造
- ロ) 流向と橋脚の交差角
- ハ) 洗掘に対する安定性（基礎の根入れ）
- ニ) 洗掘対策工

2) 変状に関する評点

a) 橋台

① 洗掘・変状

橋台の前面・周辺の護岸や堤防に変状が生じていると、河川流がこれらの護岸を浸食したり、橋台背面などに回り込んで背面土砂を流失させることにより、橋台の転倒や沈下・傾斜が発生するので、護岸や堤防の変状について調査する。

調査は主に目視によって行う。

- イ) 護岸の基礎の洗掘・変状
- ロ) 護岸の変状
- ハ) 護岸と堤防との取付部の沈下・変状

② 基礎形式

橋台の基礎形式が、流水や洗掘に対する安定性に及ぼす影響は大きい。ここでは、基礎形式を管理図書等により調査する。

なお、基礎形式が不明の場合あるいは木杭の場合は、「直接基礎」とみなしてよい。

b) 橋脚

① 洗掘

基礎の安定度には、洗掘によって基礎がどの程度露出しているかが重要な要素であるため、洗掘の程度を実測して調査する。

② 基礎形式

橋脚の基礎形式が、流水や洗掘に対する安定性に及ぼす影響は大きい。ここでは、基礎形式を管理図書等により調査する。

なお、基礎形式が不明の場合あるいは木杭の場合は、「直接基礎」とみなしてよい。

5-8-2. 箇所別記録表と記入要領（橋梁基礎の洗掘）

点検調査結果等については、調査橋梁ごとに「5-8-3. 安定度調査表と記入要領」に示す安定度調査表に記入して総合的評価を行うとともに、表-5.8.2(1)及び表-5.8.2(2)に示す箇所別記録表に現況写真や変状状況を記入する。

また、箇所別記録表の特記事項欄に、観察記事及び安定度調査結果にもとづいた総合評価の理由を必要に応じて追記する。

なお、位置図や一般図を貼付すると図面が小さくなり過ぎる場合は、別葉に貼付して、箇所別記録表とともに保管するものとする。

また、過去に被災のあった橋梁は、表-5.8.4に示す被災履歴記録表を作成するものとする。

各様式の記入要領は、記入例（表-5.8.2(1)～5.8.4）を参照する。

5-8-3. 安定度調査表と記入要領（橋梁基礎の洗掘）

橋梁基礎の洗掘に対する安定度調査表を表-5.8.3に示す。また、調査表記入要領を以下に記す。

ここで、当該橋梁のうち洗掘の可能性が高い橋台及び橋脚をそれぞれ1基ずつ選定し、得点を付ける（ただし、複数の橋台、橋脚を調査する場合は、安定度評価が最も低くなるものに着目して評価を行うものとする）。

（調査の参考となる資料）

- ・河道平面図 河川縦横断面図（測量図）
- ・橋梁の河川協議申請図
- ・橋梁台帳 橋梁一般図
- ・過去の点検記録（日常点検、防災点検、震災点検等で収集している資料）
- ・ボーリングデータ（柱状図）または地質断面図

※資料の収集に当たっては、河川管理用の資料を参考にすることが望ましい。

（1）河床・護岸の安定性に関する評点

橋脚周辺の河床に対する洗掘の可能性、橋台周辺の護岸の安定性及び下部構造の安定性を以下の要因より評価する。

1）橋台・橋脚共通事項

a）河道の特性

①河床勾配

橋梁周辺の測量に基づく平均河床勾配及び計画河床勾配から急な方を取り、勾配が1/100以上、1/100未満 1/250以上、1/250未満のいずれに該当するかを調査する。

②架橋地点

橋台、橋脚が河川の水衝部または深掘れ部にあるかを調査する。河道横断面図及び橋梁横断面図または現地調査から判断するものとするが、この場合には、河道の最深部の位置を求めて、それが橋台、橋脚位置とほぼ一致する場合に「該当する」を選択する（図-5.8.2参照）。

ただし、河道の経年変化が分かる場合は、これらを考慮して判断するものとする。

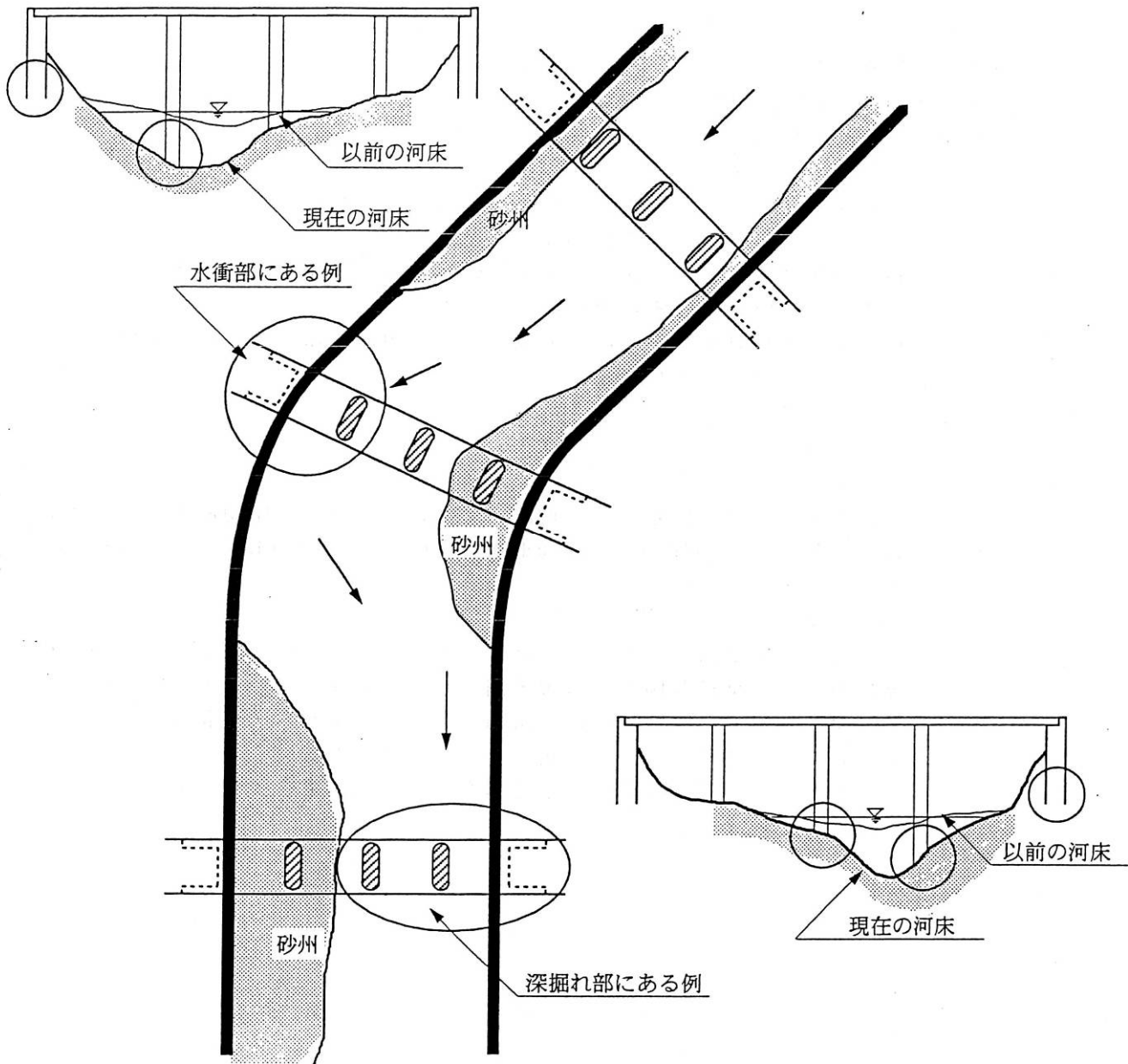


図-5.8.2 水衝部、深掘れ部の模式図

b) 橋梁の構造等

橋梁の構造（諸元、寸法）が「河川管理施設等構造令」（以下、「令」と略す）と合致しない場合など、流水を阻害したり、洗掘の可能性を増大させる要因と考えられる項目について調査する。

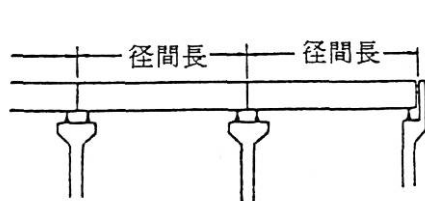
①架設年代

一般に橋梁が架設された時期が古いものほど、その後の経年変化で洗掘を生じている割合が高いこと、対策工が十分でないこと、または橋梁構造自体が洗掘や洪水に対して安全性が低いと考えられることなどから、架設年次を調査して、次のように分類する。

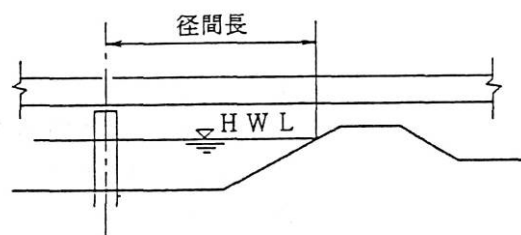
- イ) 昭和 20 年以前
- ロ) 昭和 21 年～40 年
- ハ) 昭和 41 年以降

②最小径間長

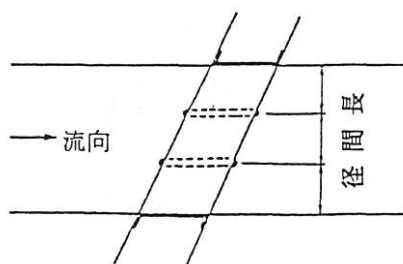
当該橋梁の最も小さな径間長（最小径間長、1 径間の橋梁は橋長）が、10m 以下、10m 超 20m 以下、20m 超のいずれに該当するかを調査する（図-5.8.3 参照）。



(a) 橋の径間長



(b) 河岸または堤防に橋台を設けない場合



(c) 斜橋の径間長

図-5.8.3 径間長

③河積阻害率（令第 62 条）

令第 62 条に示すように、河積阻害率（計画洪水時の川幅に占める橋脚の総幅の割合）

$(\Sigma \text{橋脚の流向直角方向の投影幅 } b_i) / (\text{計画高水位の川幅})$
を求めて、次のように分類する（図-5.8.4 参照）。

- イ) 7 % 以上
- ロ) 5 % 以上 7 % 未満
- ハ) 5 % 未満

b_i : 流向直角方向の橋脚幅

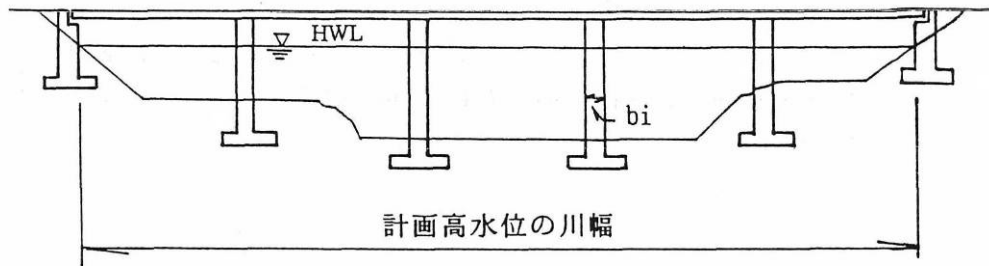


図-5.8.4 河積阻害率の求め方

④桁下高

桁下高（桁下と計画高水位との高低差）が 30cm 以下、30cm 超 60cm 以下、60cm 超のいずれに該当するかを調査する。

計画高水位（HWL）が不明または未定の場合には、橋梁の桁下と橋梁近傍の上下流の堤防天端の高さの差を桁下高としてよい（図-5.8.6 参照）。（上下流の堤防天端から見通して、桁下が低い場合は「桁下高 30cm 以下」とする。ただし、桁下高に十分な余裕がある場合はこの限りでない。）

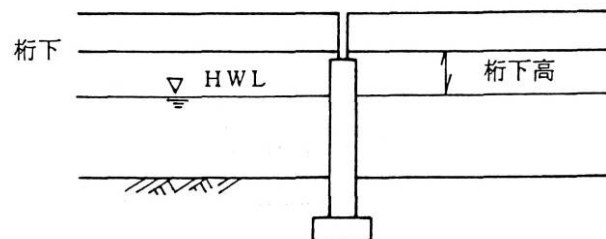


図-5.8.5 桁下高

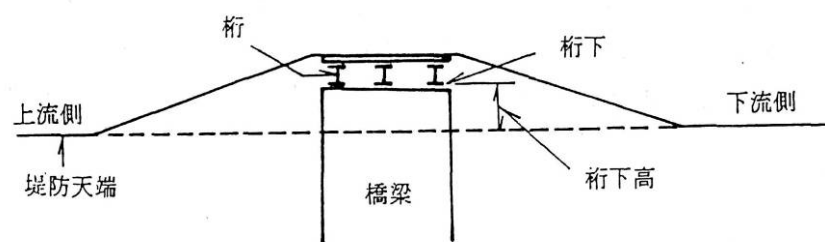


図-5.8.6 計画高水位（HWL）が不明または未定の場合の桁下高

c) 災害発生頻度による補正

災害の発生頻度を実績に基づいて調査する。災害の発生頻度としては、河川全体の災害と当該橋梁近傍（上下流約 500m ずつの範囲）の災害とを考慮し、次に示すように平均して何年に 1 度災害（施設災害として災害復旧を実施した場合など）が生じたかに応じて該当するものを選択する。

なお、過去の災害は、「水害統計」の中の公共土木施設水害統計基本表を参考にとよい。

- イ) 橋梁近傍で平均して 10 年に 1 回以上災害が生じる
- ロ) 当該河川（調査橋梁と同一の市町村内）で平均して 5 年に 1 回以上災害が生じる
- ハ) 当該河川（調査橋梁と同一の市町村内）で平均して 10 年に 1 回以上災害が生じる
- ニ) 上記に該当しない

2) 橋台

a) 橋脚と堤防のり先との離れ

橋脚と堤防のり先との離れを河道横断図及び橋梁横断図等から判断して、それが 5 m 以内、5 m 超 10 m 以内、10 m 以上のいずれに該当するかを調査する（図-5.8.7 参照）。

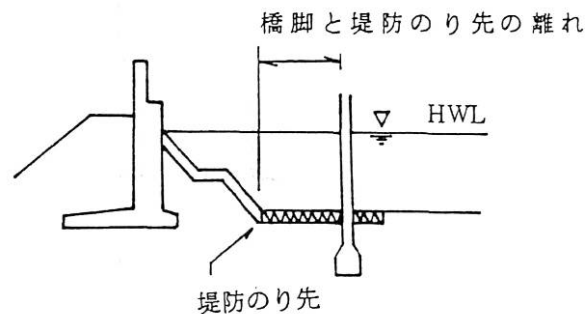


図-5.8.7 橋脚と堤防のり先との離れ

b) 橋台の設置位置

橋台の設置位置が、上下流の堤防の表のり面と計画高水位との交点より表側の部分に明らかに突出している場合、橋台は突出していないが橋梁付近の川幅が上下流の川幅よりも明らかに狭い場合、及びそれ以外の場合のいずれに該当するかを調査する。

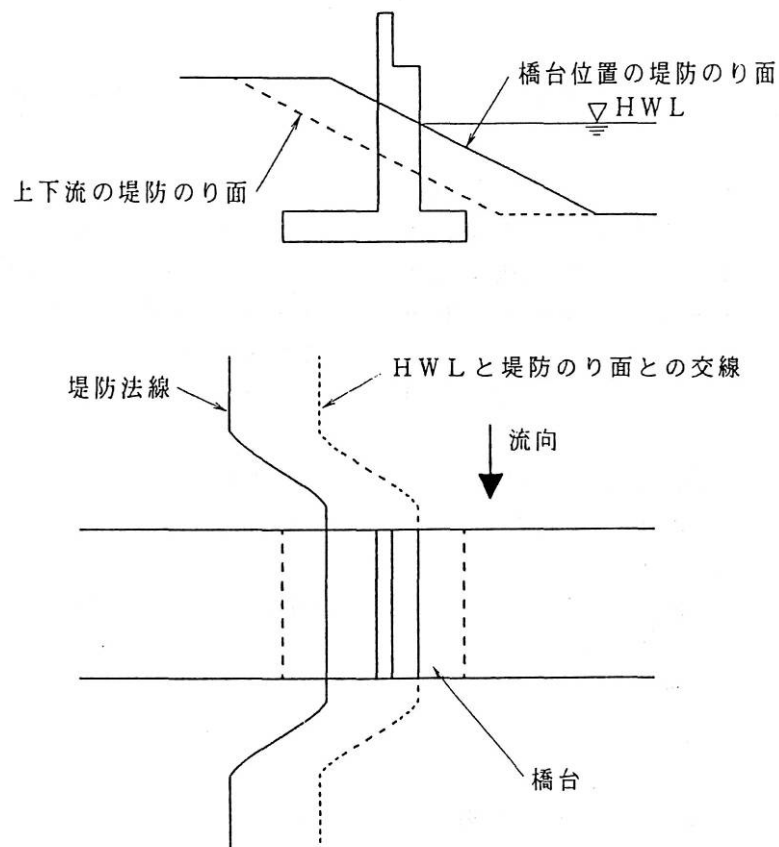


図-5.8.8 橋台が河川内に突出している場合

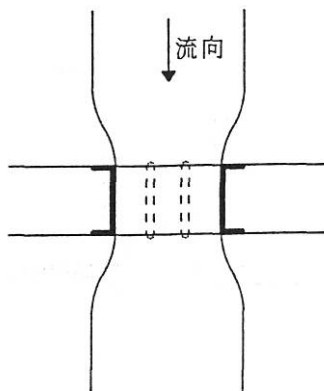


図-5.8.9 橋梁付近の川幅が上下流の川幅よりも明らかに狭い場合

c) 洗掘に対する安定性（基礎の根入れ）

基礎形式に応じて、次の条件を満たす場合は「該当する」を選択する。
 なお、基礎形式が不明な場合、根入れが不明な場合、杭基礎でも木杭の場合は「該当しない」を選択する。

- ・直接基礎：フーチングの高さの半分以上が支持層（砂質土ではN値が概ね 30 以上、粘性土ではN値が概ね 20 以上の層）に根入れされている。（図-5.8.10 参照）
- ・杭基礎、ケーソン基礎、鋼管矢板基礎：現在の最深河床または計画河床の低い方から基礎先端までの根入れが 10m 以上、または橋脚の橋軸方向の幅の 5 倍以上である。（図-5.8.11 参照）

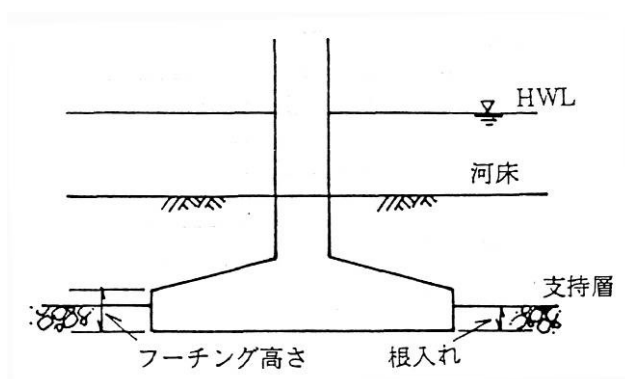


図-5.8.10 直接基礎の支持層への根入れ

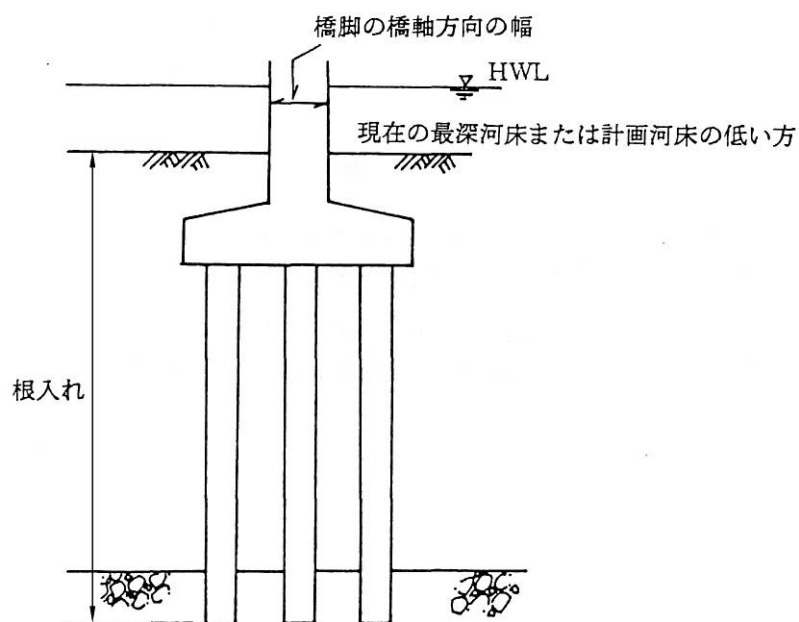
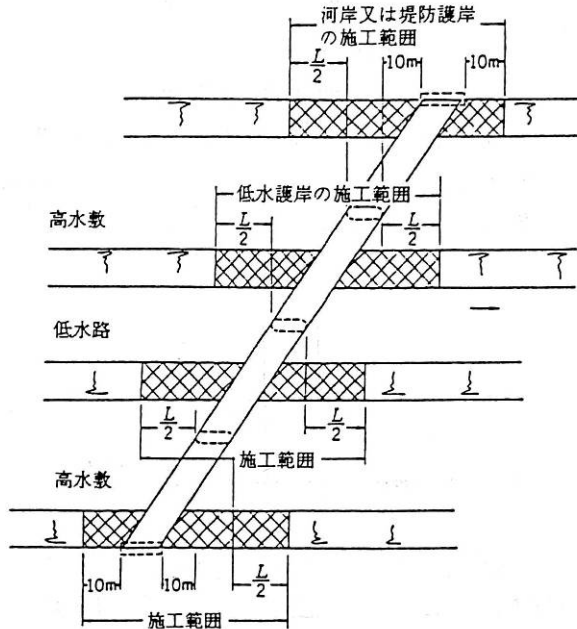


図-5.8.11 杭基礎、ケーソン基礎、鋼管矢板基礎の支持層への根入れ

d) 橋台の前面・周辺の護岸（令第65条、規則第31条）

図-5.8.12～14に示す範囲及び高さに護岸が施工され該当する場合、範囲または高さのいずれかに該当する場合、あるいはこれらに該当しない場合に分けて選択する。



L = 基準径間長 (m)

一般には、 $L = 20 + 0.005Q$ (Q : 計画高水流量 (m^3/sec)) で求めてよい。

図-5.8.12 橋の設置に伴い必要となる護岸長

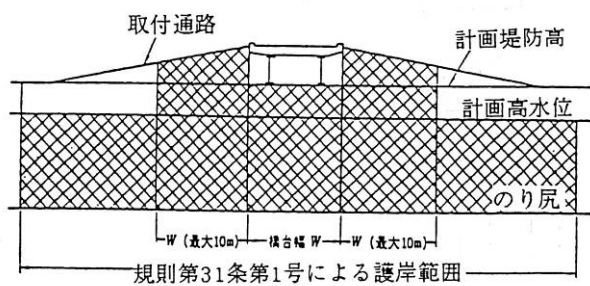


図-5.8.13 橋の設置に伴い必要となる堤防護岸の高さ

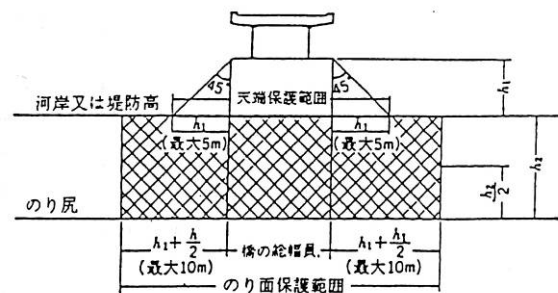


図-5.8.14 橋の下の河岸又は堤防を保護する範囲

3) 橋脚

a) 橋脚の構造（令第 62 条）

橋脚がパイルベントで作られている場合（図-5.8.15(a)）や隔壁のないラーメン構造（図-5.8.15(b)）の場合など流水を阻害する構造の場合、あるいはこれらに該当しない場合に分けて選択する。

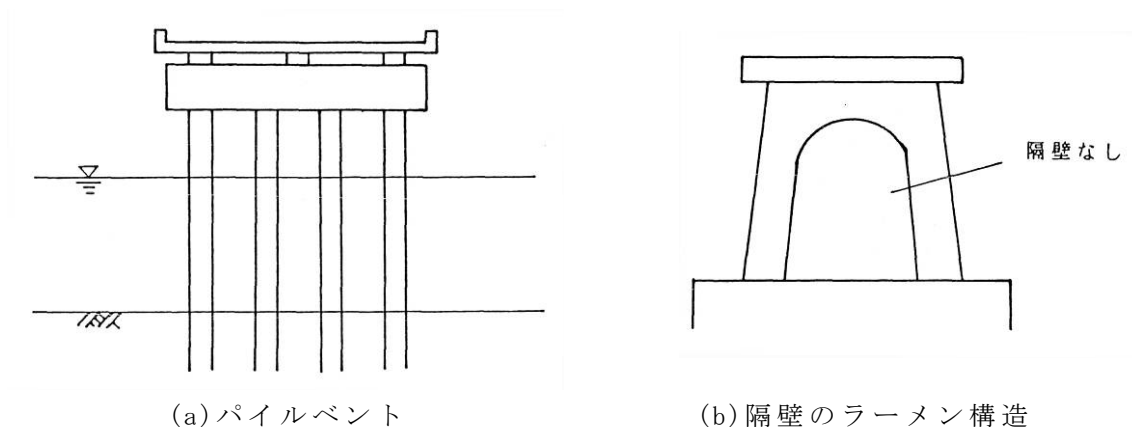


図-5.8.15 流水を阻害する構造

b) 流向と橋脚の交差角

橋脚の向きが流水の方向に合致していない（図-5.8.16）場合に、その交差角が 20° 以上、 10° 以上 20° 未満、 10° 未満に分けて選択する。

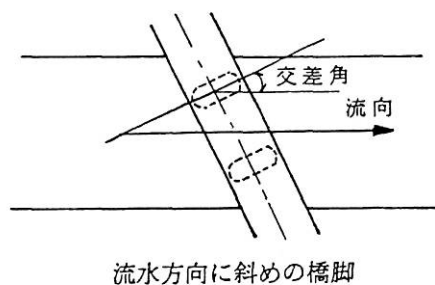


図-5.8.16 流向と橋脚の交差角

c) 洗掘に対する安定性（基礎の根入れ）

基礎形式に応じて、次の条件を満たす場合は「該当する」を選択する。

なお、基礎形式が不明な場合、根入れが不明な場合、杭基礎でも木杭の場合は「該当しない」を選択する。

- ・直接基礎：フーチングの高さの半分以上が支持層（砂質土ではN値が概ね 30 以上、粘性土ではN値が概ね 20 以上の層）に根入れされている。（図-5.8.10 参照）

- ・杭基礎、ケーソン基礎、鋼管矢板基礎：現在の最深河床または計画河床の低い方から基礎先端までの根入れが10m以上、または橋脚の橋軸方向の幅の5倍以上である。（図-5.8.11 参照）

d) 洗掘対策工

既に適切な洗掘対策が取られている場合は、対策工法に応じた効果を加える。

- ①基礎の周りを増杭や鋼矢板とコンクリートで巻くなどの方法で、頑強な補強または補修工事を行っている場合は、「基礎の補強」を選択する。
- ②根固めブロック（接続ブロック）で橋脚周辺を被覆した場合
接続が頑強で、かつ屈撓性が有り、その被覆の効果が充分見込める接続ブロックで、橋脚の周囲を十分な範囲（橋脚躯体から橋脚の橋軸方向幅の4倍程度の範囲）にわたり対策が施されている場合は、「連続根固め」を選択する。その他の種類のブロックの場合は、「なし」と同様の評価とする。

（2）変状に関する評点

橋台、橋脚周辺河床の洗掘と、橋台の護岸及び護岸と堤防との取付部の変状について点検を実施する。なお、変状の大きさや長さ等を測定し、箇所別記録表に記入するものとする。

1) 橋台

a) 洗掘・変状

①護岸の基礎の洗掘・変状（図-5.8.17）

橋台前面及び周辺の護岸の基礎周辺に洗掘や空隙が生じていたり、基礎が傾斜しているなどの変状が生じていないかどうかを、目視及びカラーイメージングソナーを用いる方法、あるいは基礎周辺にポール等をあてる方法により調査し、該当する項目を選択する。

②護岸の変状（図-5.8.18～19）

橋台前面の護岸に空隙やひび割れが生じていたり、護岸ブロックが移動しているなどの変状が生じていないかどうかを調査し、該当する項目を選択する。

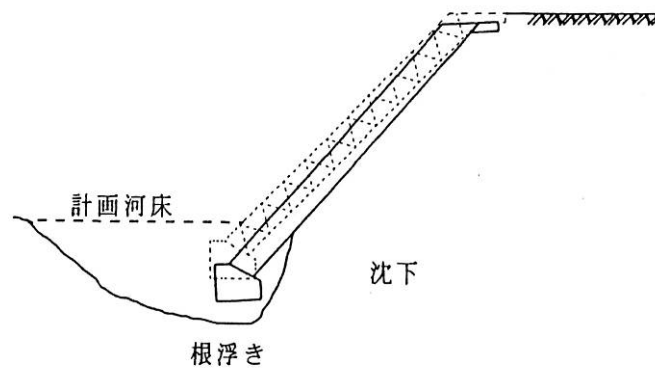
③護岸と堤防との取付部の沈下・変状（図-5.8.19）

橋台の周辺の護岸と堤防との取付部の変状や変形には、取付部の沈下、護岸及び堤体のひび割れや変形などがあり、これらの変形、変状の有無を調査し、その影響度を考慮して該当する項目を選択する。

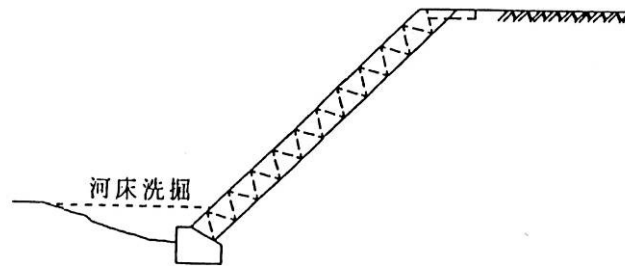
なお、点検の範囲は橋台の両端から上下流にそれぞれ20m程度とする。

b) 基礎形式

橋台の基礎形式は、直接基礎、杭基礎、ケーソン基礎に分類し、該当する配点を記入する。なお、鋼管矢板基礎の場合は、ケーソン基礎の配点を記入し、また、基礎形式が不明な場合や木杭の場合は、直接基礎の配点を記入するものとする。

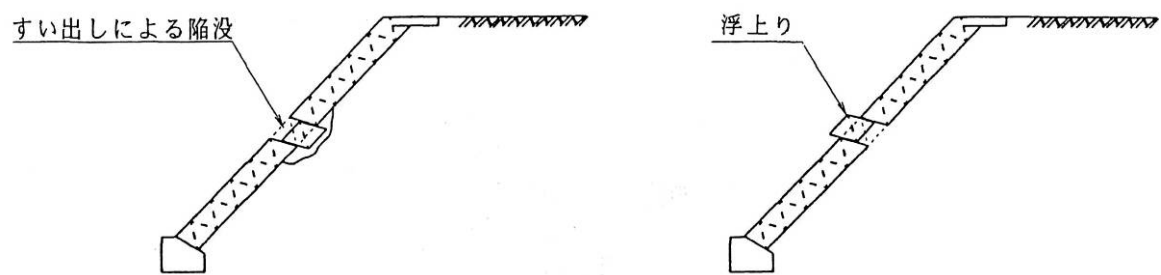


(a) 変状が大きい

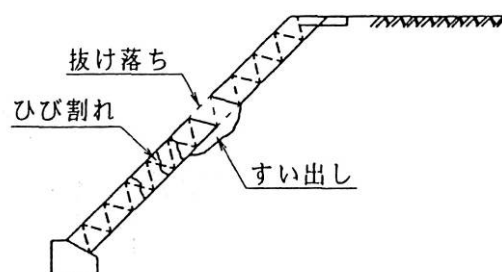


(b) 変状が小さい

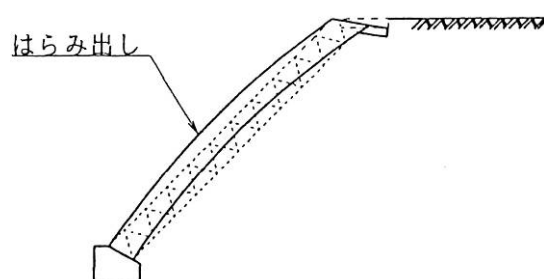
図-5.8.17 河床洗掘による橋台前面護岸の基礎の変状（例）



(a) 変状が大きい



抜け落ち：変状が大きい
ひび割れ：変状が大または小



(b) 変状が大または小

図-5.8.18 橋台前面護岸の変状（例）

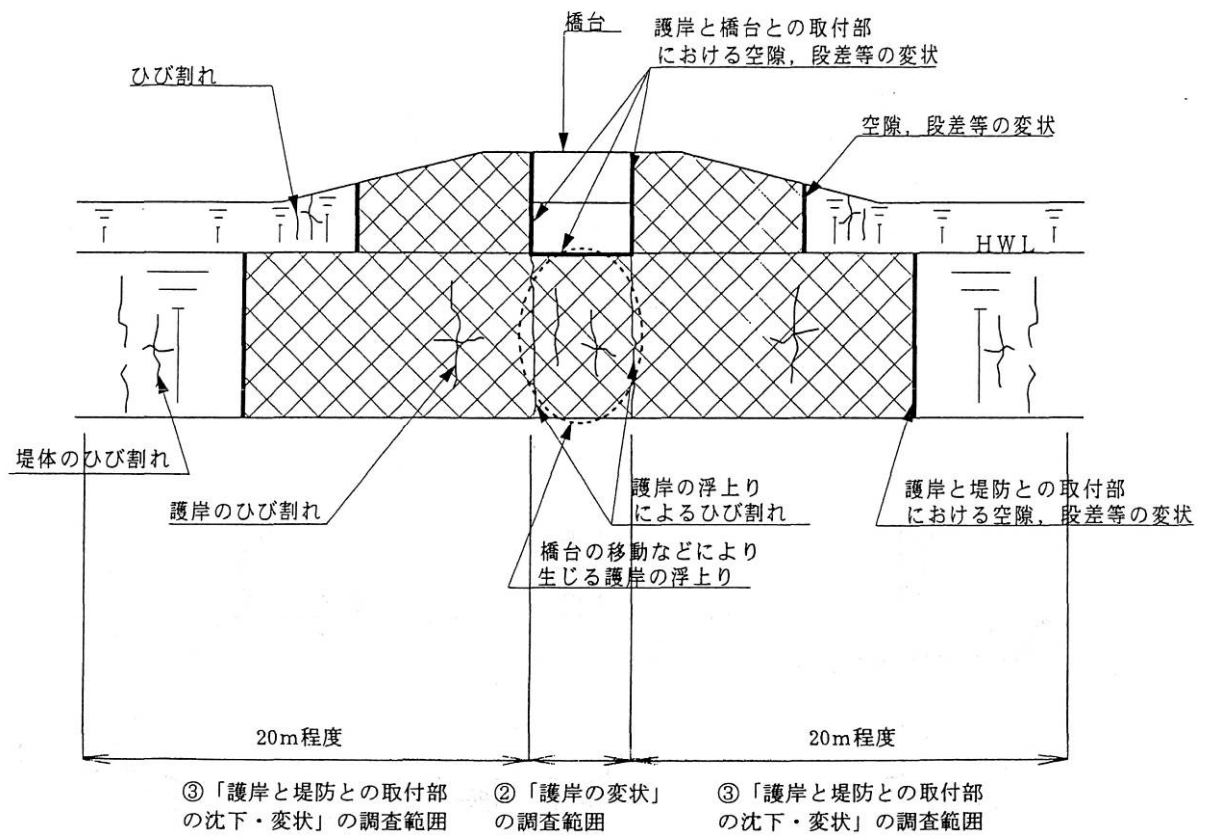


図-5.8.19 橋台周辺の護岸の変状及び護岸と堤防との取付部の変状（例）

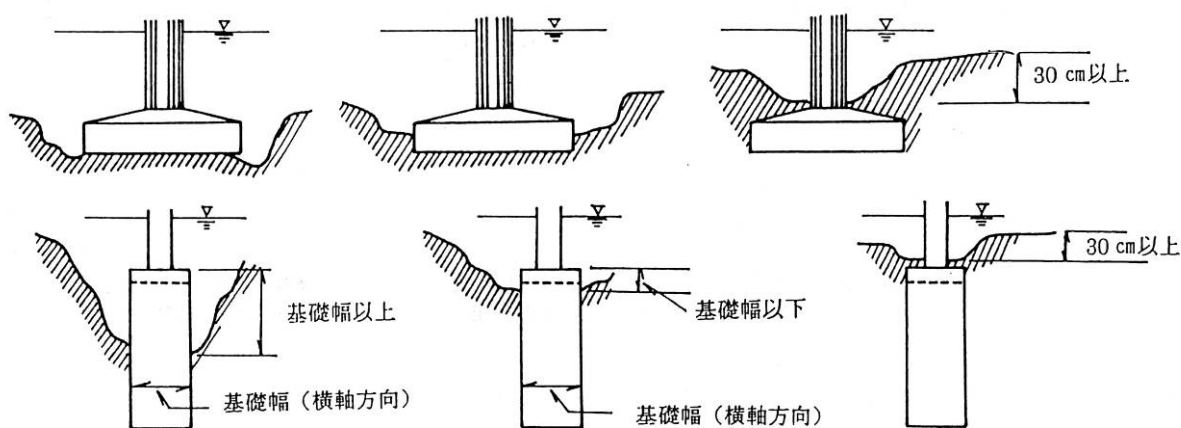
2) 橋脚

a) 洗掘

① 洗掘深さ

橋脚周辺の洗掘深さを、目視及びカラーイメージングソナーを用いる方法、あるいは基礎周辺にポール等をあてる方法により調査し、最も深い値を用いて評価するものとする。

評価は、フーチング下面が露出している場合は「フーチング下面露出」を、フーチング上面が露出している場合は「フーチング上面露出」を選択する。フーチング上面は露出していないが橋脚周辺の河床がその上下流の河床高さよりも 30 cm 以上低下している場合は、「わずかな洗掘」を選択する（図-5.8.20 参照）。



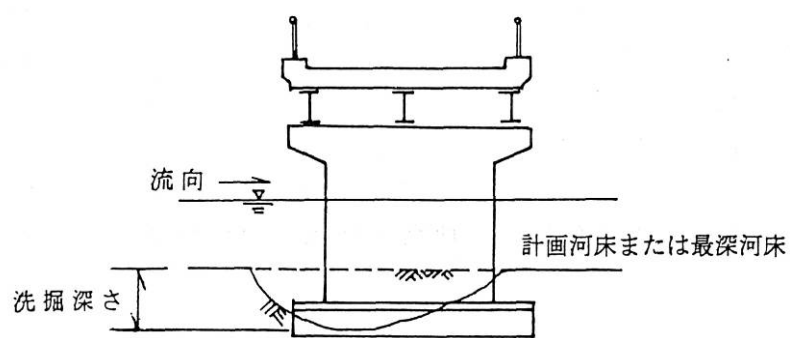
(a) フーチング下面露出

(b) フーチングまたは
頂版上面露出

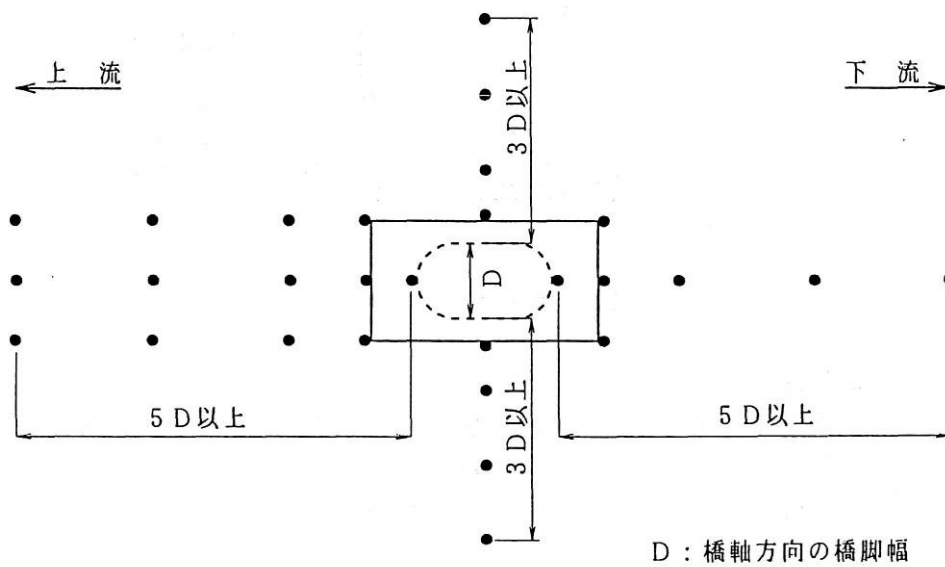
(c) わずかな洗掘

図-5.8.20 洗掘の評価

なお、ここで、洗掘深さは図-5.8.21 のように計画河床または現在の最深河床からの深さとし、数点を実測して判断することを基本とする。



(a) 洗掘深さの求め方



(b) 測定範囲の目安

図-5.8.21 洗掘深さの測定

高さの記録は、洗掘深さの他にフーチング上面高さ、フーチング下面高さ等を箇所別記録表に記入する。ここで、標高が分かる場合は標高を用いるが、標高が分からない場合は高欄、地覆、橋脚天端、橋脚張出し部付け根などを基準とする高低差としてよい。この場合、測定時及びその後の管理のために、これらの基準とする点、またはこれらの点からある高さだけ下の橋脚躯体の側面にマーキングを行い、そこからの高さを計測するなどの工夫を行い、箇所別記録表にその位置及び計測の方法を記入する。

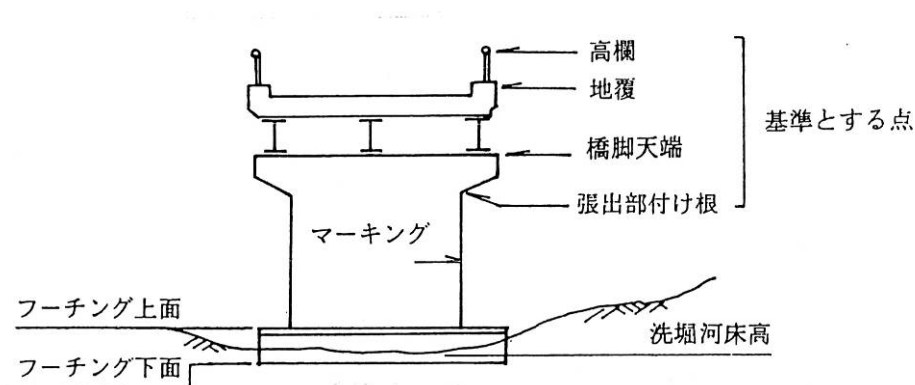


図-5.8.22 標高が分からない場合の記録方法

② 基礎形式

橋脚の基礎形式は、浅い基礎（直接基礎）と深い基礎（杭基礎、ケーソン基礎、鋼管矢板基礎）に分類するものとし、基礎形式が不明の場合または木杭の場合は浅い基礎として配点を記入する。

5-8-4. 橋梁の定期点検との関連について

現在、国が管理する一般国道の橋梁の定期点検は「橋梁定期点検要領（案） 平成 16 年 3 月 国土交通省道路局 国道・防災課」によって行われている。

その頻度は、「供用後 2 年以内に初回を行うものとし、2 回目以降は、原則として 5 年以内に行うものとする」となっている。

国土交通省、内閣府沖縄総合事務局が管理する一般国道の橋梁基礎の洗掘については、上記の定期点検のデータを活用するものとし、基礎の洗掘に関する記載項目に不足がある場合など、必要に応じて補足点検を行うものとする。

（参考資料）

- 1) 河川管理施設等構造令研究会・(社) 日本河川協会編：解説・河川管理施設等構造令、山海堂 昭和 53 年 3 月
- 2) 建設省河川局：平成 5 年版水害統計、平成 7 年 2 月

施設管理番号	*	*	*	*	*	H	*	*	*	部分記号		
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------	--	--

[河床・護岸の安定性]

(橋台・橋脚共通事項)(A)

項目	要 因	評 点 区 分	配 点	評 点
河 道 の 特 性 と 橋 梁 の 構 造	河床勾配(急流河川である)	1/100以上 1/100未満1/250以上 1/250未満	15 10 0	0
	架橋位置(水衝部または梁間れ部に橋台・橋脚がある)	該当する 該当しない	20 0	20
	架 設 年 代	昭和20年以降 昭和21年～40年 昭和41年以降	10 5 0	5
	最 小 径 間 長	10m以下 10m超20m以下 20m超	15 10 0	0
	河 積 阻 害 率	7%以上 5%以上7%未満 5%未満	15 5 0	5
析 下 高	30cm以下		10	0
	30cm超60cm以下		5	0
	60cm超		0	0
合 計				(A) (100～0)
災 害 発 生 頻 度 補 正	発生頻度	点数(α) 小 計	(15)	35
	橋梁近傍で平均して10年に1回以上災害が生じる	15点		
	当該河川で平均して5年に1回以上災害が生じる	10点		
	当該河川で平均して10年に1回以上災害が生じる	5点		
	上記以外の場合	0点		

(橋台[調査橋台:A1 1](B)

項目	要 因	評 点 区 分	配 点	評 点
橋 台 に 関 する 評 価	橋脚と堤防のり先の離れ	5m以内 5m超10m未満 10m超	10 5 0	0
	橋台の設置位置	橋台が河川内に突出している 橋脚位置の隅が上流に比べて狭い 該当しない	15 10 0	0
	洗掘に対する安定性(基礎の根入れ)	該当する 該当しない	10 0	-10
	橋台の全面・周辺の護岸	範囲・高さのいずれかが該当する 範囲または高さのいずれかが該当する 該当しない	10 -5 0	-10
	合 計		(B) (25～-20)	-20

(橋脚[調査橋脚:P1 1](G)

項目	要 因	評 点 区 分	配 点	評 点
橋 脚 に 関 する 評 価	橋 脚 の 構 造	ハイルベントである 鋼筋コンクリート構造 上記に該当しない	15 10 0	0
	流向と橋脚の交差角	20° 以上 10° 以上20° 未満 10° 未満	15 10 0	0
	洗掘に対する安定性(基礎の根入れ)	該当する 該当しない	10 0	-10
	洗 掘 対 策 工	基礎の補強 連続根固め なし	-10 -5 0	0
	合 計		(C) (30～-20)	-10

表-5.8.3 安定度調査表(橋梁基礎の洗掘) (記入例)

点 検 者	防 災 太 郎
所 属 機 関	〇〇〇株式会社

[変状]
(橋台[調査橋台:A1 1](D)

項目	変 状	評 点 区 分	配 点	評 点
洗 掘 ・ 変 状	護岸の基礎の洗掘・変状	洗掘や変状が認められるが小さい 変状なし	50 30 10	10
	護岸の変状	大きな変状が認められる 変状が局所的に小さい 変状なし	50 30 10	30
	護岸と堤防との取付部の沈下や空隙などの変状が小さい		50	10
	護岸と堤防との取付部の沈下や空隙などの変状が大きい		30	
基 礎 形 式	ケーソン基礎		80 (b)	80
	橋脚基礎		80	
	直柱基礎		100	
	不明		100	
合 計				(D)=a×b÷100 (100～24)
				40 点

(橋脚[調査橋脚:P1 1](E)

項目	変 状	評 点 区 分	基礎形式	配 点	小 計
洗 掘	洗掘なし	洗掘なし	強い基礎・不明	20	15
	わずかな洗掘	わずかな洗掘	強い基礎	50	40
	フーチングまたは頂版上面の露出		90	75	
	フーチング下面露出		100	90	
合 計					(E) (100～15)
					75 点

[総合評価]

対 応	判 定
対策が必要と判断される。	
防災カルテを作成し対応する。	○
特に新たな対策を必要としない。	

5－9. 地吹雪に関する安定度調査の手法

5-9-1. 一般事項（地吹雪）

（１）要因・対策工に関する評点

地吹雪発生 の 安定度 評価 を 行う 必要 が ある 箇所 について は、地吹雪、吹溜り発生 に 影響 を 及ぼす と 考え られる 要因 から の 評価 に 対策工 の 効果 の 程度 による 補正 を 行い、求め た 評点 と 過去 の 地吹雪 発生 頻度 に 関する 評点 を 比較 し て 評点 が 高い 方 を 安定度 の 評点 と する。

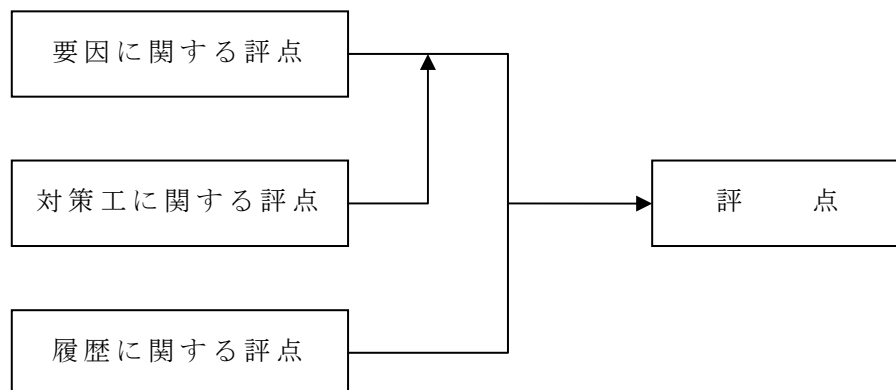


図-5.9.1 安定度評点の考え方（地吹雪）

（２）総合評価

総合評価は、①災害要因、②対策工の効果、③被災履歴、④周辺の状況等を参考にしつつ、災害の規模や影響を総合的に勘案して検討を行い、今後の対応方針を次の３段階に評価する。

- ☐ 対策が必要と判断される : 災害に至る可能性のある要因が、明らかに認められる箇所。
- ☐ 防災カルテを作成し対応する : 将来的には対策が必要となる場合が想定されるものの、当面「防災カルテ」による監視等で管理していく箇所。
- ☐ 特に新たな対応を必要としない : 災害の要因となるものが発見されず、対応を必要としない箇所。

5-9-2. 箇所別調査表と記入要領（地吹雪）

地吹雪の「箇所別記録表」の記入例を表-5.9.2に示す。地吹雪の箇所別記録表は施設管理番号ごとに作成する。箇所別記録表には該当する箇所のスケッチを示す。

一つの施設管理番号の対象箇所が複数の調査箇所に分割できる場合（点検箇所として一連の箇所とみなすことができる部分が複数存在する場合）には、現地状況に基づき箇所別記録表のスケッチ図に箇所ごとに部分番号を付す。安定度調査は部分番号を付した箇所ごとに実施し、それぞれ安定度調査表を作成する。

スケッチは、平面図と断面図を示す。スケッチには、道路周辺の概略図を示し、方角、概略の地形、家屋や樹林帯の状況、道路構造、周辺の構造物の状況、既設対策工などを示す。

また、箇所別記録表の特記事項欄に、観察記事及び安定度調査結果にもとづいた総合評価の理由を必要に応じて追記する。

なお、位置図や一般図を貼付すると図面が小さくなり過ぎる場合は、別葉に貼付して、箇所別記録表とともに保管するものとする。

5-9-3. 安定度調査表と記入要領（地吹雪）

地吹雪に適用する安定度調査表を表-5.9.3に示す。また、以下に調査表記入要領を記す。

（１）要因に関する評点

この評価基準で対象とする吹雪等の種類は、地吹雪、吹雪、風雪であり、いずれのケースも視程障害、吹溜り発生による交通障害を起こす現象である（表-5.9.1参照）。これらは、種々の自然条件が重なって発生するものであり、吹雪が発生するための気象条件（気温、風速、積雪深）及び地形、土地利用、道路構造からみた地吹雪、吹溜り発生の可能性を評価する。

表-5.9.1 地吹雪等の種類

	分類及び定義			降雪 有無	飛雪の運動形
地吹雪	粉雪表面の雪粒子が風によって飛び跳ねながら移動する現象。	低い地吹雪	雪が目の高さより低く飛ぶ	無	転動・滑動 跳躍
		高い地吹雪	雪が目の高さより高く飛び、視程を悪くする	無	転動・滑動 跳躍・浮遊
吹雪	強い風で地表に積もった雪が舞い上がり、同時に雪が降ってくるため視程が悪くなる現象。舞い上がる雪で降雪の有無がはっきりしない場合もいう。			有	転動・滑動 跳躍・浮遊
風雪	飛雪の有無には関係なく強い風によって横なぐりに雪が降る現象。			有	—

1）気象条件

a）気温

気温については、既往の気象資料を参考に２月最低気温の平均値を用いて評価する。

b）風速

風速については、既往の気象資料を参考に２月最大風速の平均値を用いて評価する。

c）雪深

積雪深については、既往の気象資料を参考に２月の積雪深の平均値を用いて評価する。

2）地形

地吹雪は地形の要因が大きく影響する。特に平坦な水田地帯、畑地等が続くような平野部では雪の搬送量、すなわち空中の飛雪濃度が増加し、視程の悪化、吹溜りの発生となる。このため、地吹雪の発生可能を評価するためには地形の要因が重要である。

a) 平野や山間部に近い平地の場合

地吹雪には積雪表面に転動するもの、空中を浮遊して移動するもの、降雪が強風によって横方向に移動するものがある。この現象は、それを止めるための遮蔽物となる樹林帯あるいは建物が無い平坦地では、平坦部が長ければ飛雪輸送量が増加するので地吹雪の発生の可能性が高まる。また、山地に近い平地の場合、地形によっては北西の季節風が吹き降ろして地吹雪となることが多々あることから、山地地形と平坦部についても注意することが必要である。

ここでは、道路から風上側の平坦部（畑、水田等の障害物のない開けた場所）の長さを目安として判断する（図-5.9.2 参照）。

① 平坦地 300m 以上の場合は発生の可能性大。

② 平坦地 300m 未満はその地域の季節風等の強さを調査して判断する。

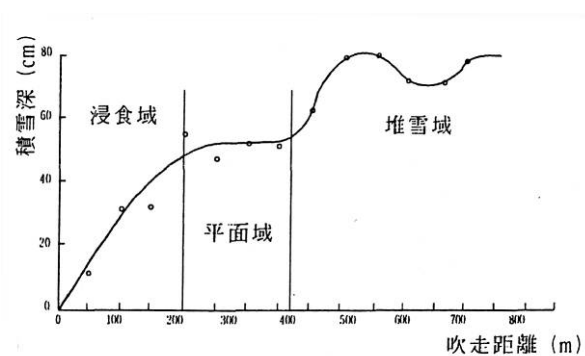


図-5.9.2 地吹雪が飽和状態になる距離

b) 山間部で沢や谷に沿っている場合

降雪地域の山間部の道路は、一般的に寒冷多雪地域を通過していることが多い。その場合には沢風、谷風等が自然斜面に沿って吹き上げ、道路に吹溜ることが多いので平地部のみならず、山地部にも対策が必要となる場所がある（図-5.9.3 参照）。

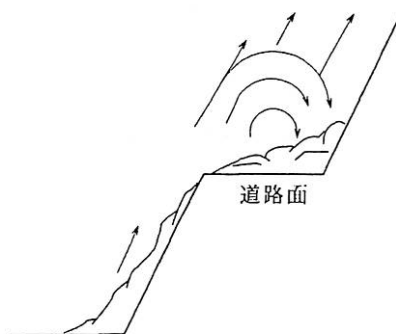


図-5.9.3 山間溪谷道路の吹溜り形態

図-5.9.3 に示す例のように自然斜面を上昇してきた風が道路の偏曲部で滞り道路上に吹溜りが発生する。このような場合は、斜面の中間を選択する。

(参考)

平坦で一様な雪原での飽和吹雪量は降雪強度の大きい吹雪では図-5.9.2 等から 350～400mといわれているが、日本では湿潤気候であり、降雪が伴うことが多いので道路等の防雪設計に安全を見込んで、降雪強度の大きい場合の飽和吹走距離として 350mを提案している。ここではさらに 300mとした。

3) 土地利用状況

a) 家屋・樹林帯の状況

市街地、集落内ではそれらを構成する住宅密度にもよるが、障害となるような地吹雪、吹溜りは発生しない。しかし、郊外すなわち、水田、畑地等を通過する道路は地形の項と同様に、地吹雪が直接の障害となるので、走行条件が極度に低下する。

家屋が連坦している場合は、それらが吹雪を遮る効果があるため、吹溜りとなることも少なく視程もよい。しかしながら、建物が点在する場合にはその風下側に吹溜ることもあるので注意を要する。また、防雪林についてはその効果を期待する防雪対策のひとつであるが、他の自然の密度の濃い樹林が風上にある場合には、視程もよく吹雪も減衰する。逆に、それがない場合には地吹雪の発生しやすい箇所となる。

ここでの評価の目安としては次の項目がある。

- ①道路からの目安としては 50m以内にあるかどうかで判断する。
- ②建物あるいは樹林帯が連坦していれば検討を要しない。
- ③その調査箇所に対して、建物が点在している場合は、地形の平地の項と同様に検討する。
- ④防雪林等がある場合の効果の有無については、樹冠密度(疎)、林幅(狭)、樹高(低)、枝下(高)の場合を不安定側とし、現況の樹木を判断する。ここでは、防雪林以外は地形と同様の手順とする。防雪林については、図-5.9.4 に示す防雪林帯を参考に現況を判断する。
- ⑤樹林があっても防雪林帯としての機能がないと判断した場合、家屋間隔が数 10m も離れているような場合は各々「なし」と評価する。

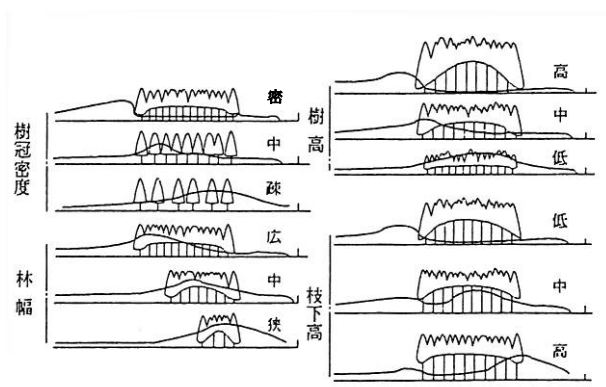


図-5.9.4 防雪林の構成分類

4) 道路構造

a) 盛土構造の場合

盛土構造については、その高さの限界もあるが、盛土高が高くなると自然斜面を上昇してくる風の強さが増幅されて飛雪を吹き上げるため、道路上には吹溜ることが少ない。

ここでは、評価の目安として、盛土高 4m 以上 9m 未満、または盛土勾配 2 割未満の場合、安定度が低いとする。また、盛土のり長が 20m 以下であると、のり面に堆雪不可能であり堆雪帯が確保されない状況になり地吹雪の発生の可能性が高くなる。

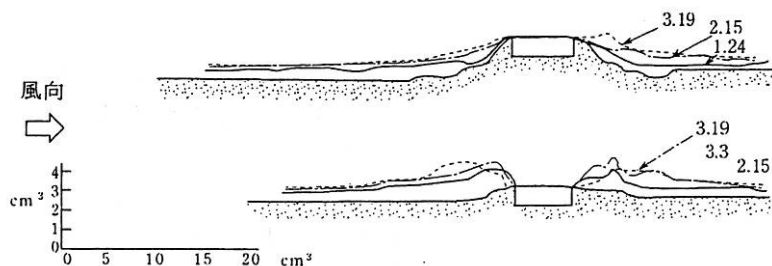


図-5.9.5 盛土高さ別の雪堤比較

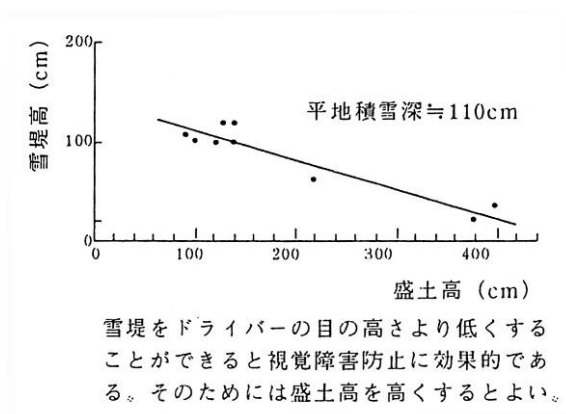


図-5.9.6 盛土高と雪堤の成長

b) 切土構造の場合

切土構造については、そののり面勾配の急な切土では、そこが溝となり吹溜り発生の可能性が高い。

評価の目安として以下の場合、安定度が低いとする。

- ①のり勾配が大きい場合：概ね 3 割未満の急な場合
- ②路側に十分な堆雪スペースが確保されていない場合
- ③路肩端から切土のり肩までの水平距離が小さい場合……切土深さの概ね 6.5 倍以下の場合(図-5.9.7 参照)。

ただし、①では切土のり面の勾配自体を対象としているのに対し、②では路側の除雪幅やのり面中段の水平方向の余裕幅を含めたものが対象となっている。

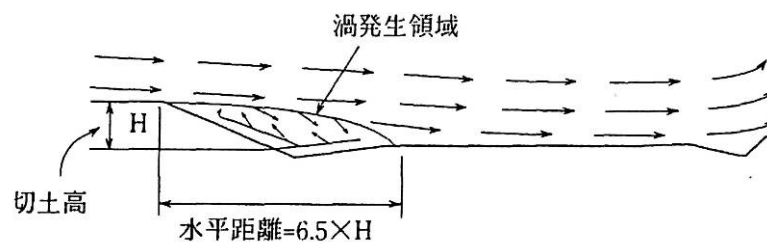


図-5.9.7 切土部における吹溜りの原因となる渦 (Finney、1939)

c) その他特殊箇所

トンネル坑口については周辺の地形上、切土等があるので風が滞留し、吹溜りやすい。また風の吸い込みによって坑内に飛雪が搬送され、吹溜ることが多い。安全走行の重要なポイントでもあり、坑口に対する季節風の特徴を調査し、対策の検討を要する。また、立体交差等交通の重要な施設については、安全管理、視程の確保等が重要であるので、要対策箇所である。

トンネル出入口、立体交差部等については、地形の変化点であるため時として吹溜りが生じやすく、また、道路の重要施設であることから、調査対象地域にこれらの構造物がある場合は、優先順位を高く評価する必要がある。

(2) 既設対策工に関する評点

既設対策工に関しては、吹雪対策の効果を評価し、3段階で示す。

(3) 被災履歴に関する評点

履歴からの地吹雪の安定度は、過去の交通障害の有無と、交通障害の程度、及び発生頻度より評価する。

このうち、地吹雪の発生頻度については、道路パトロールによる記録、路線バスの運行記録等を基にして、地吹雪障害の実態を把握するものとする。

地吹雪による障害の有無の判断は難しいが、渋滞、事故の有無についての記録をもとに発生回数をカウントする。

ただし、ここでいう著しい交通障害とは通行禁止等の規制措置がとられた場合や、絶えず吹溜り排雪を行わなければならない場合とし、交通障害とは視程障害により走行速度が通常より大幅に低下した場合を指すものとする。

参考文献

- 1) (社) 日本建設機械化協会：新編防雪工学ハンドブック、森北出版、1989年9月
- 2) 竹内政夫：吹雪時の視程に関する研究、土木試験所報告第74号、北海道開発局土木試験所、1980年
- 3) 寺田章次・加賀田普成・古庄隆・中村俊行：実際に役立つ道路の克雪技術、山海堂、1987年7月

表-5.9.2 箇所別記録表(地吹雪)記入例

施設管理番号	N	*	*	*	*	1	0	0	1	点検対象項目	地吹雪	路線名	一般国道**号	距離標(自)	1	5	8	1	0	至	1	5	8	7	0	管理機関コード	管理機関名	〇〇 地方整備局 〇〇 国道事務所
事業区分	一般	有料	道路種別	一般国道(指定区間)	現道・旧道路区分	現道	所在地	〇〇郡〇〇町字**	位置目印	両端に本印を赤ペンでマーキング	北緯	34° 31' 44.0"	東経	132° 18' 51.0"	上・下・他	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
事前通行規制区分指定	有	通行(特殊)・無	規制基準等	運送雨量200mm	時間雨量30mm	交通量	平日900台/12h 休日1,100台/12h	DID区間	該当(非該当)	該当(非該当)	バス路線	有・無	迂回路	有・無	緊急輸送道路区分	指定有・指定無												

スケッチ・現況写真(既設対策工、位置目印との位置関係が分かるもの)

断面図

平面図

特記事項

点検実施H *年**月**日 天候(晴(曇)雨)

調査方法: 地表踏査、目視点検

所見: 地形的に〇〇湖からの北西の風がもとに当たると、吹雪を受ける可能性がある。冬期に(評価理由) 現地を詳細調査の上、設置の必要性について検討する。この場合景観への影響も併せて考える。

被災履歴

有(1. 被災履歴記録表参照 2. 詳細不明:)・無(H8年度以降)

重構点検対象項目

有・無

対応施設管理番号:

落石・崩壊・岩盤崩壊・地すべり・雪崩・土石流・盛土・擁壁・橋梁・地吹雪・その他

平成8年度点検結果

評点(77点)総合評価: 対策が必要とされる。特に新たな対応を必要としない。/ 対応: (完了・施工中・未着手)

平成18年度点検結果

評点(65点)総合評価: 対策が必要と判断される。防災カルテを作成し対応する。特に新たな対応を必要としない

予想災害規模

交通障害、増程障害(10数回/年発生)

想定対策工

工種: スノーシエーター その他:

30年確率積雪深

95 cm

5－10. その他

5－1～5－9に属さないものであっても、道路交通に支障を及ぼす恐れのある箇所は、管理者の判断で抽出し、防災点検箇所とすることができるものとする。

越波、波浪、道路湛水などにより道路交通に支障を生じる恐れのある場合、例えば、海側（川側）擁壁基礎洗掘、路体材の吸出しなどについては、点検対象項目に該当しなくても箇所別記録表に状況を整理し、以下の３段階の評価をおこなう。

また、必要に応じて別途詳細調査を実施する。

☐ 対策が必要と判断される : 災害に至る可能性のある要因が、明らかに認められる箇所。

☐ 防災カルテを作成し対応する : 将来的には対策が必要となる場合が想定されるものの、当面「防災カルテ」による監視等で管理していく箇所。

☐ 特に新たな対応を必要としない : 災害の要因となるものが発見されず、対応を必要としない箇所。

防災点検に際しては、点検対象項目に着目するのみでなく異なる点検対象項目相互の関係（例えば、橋梁と盛土の境界部や道路横断ボックスの境界部分の盛土など）についても着目して、路線全体の安全性に対して支障を及ぼす可能性がある要因を抽出する必要がある。

記 入 様 式

- 様式－1 調査結果一覧表
- 様式－2 箇所別記録表（落石・崩壊）
- 様式－3 箇所別記録表（岩盤崩壊・地すべり・土石流・盛土・擁壁・その他）
- 様式－4 箇所別記録表（雪崩・地吹雪）
- 様式－5 箇所別記録表（橋梁基礎の洗掘）
- 様式－6 箇所別記録表（橋梁基礎の洗掘）
- 様式－7 安定度調査表（落石・崩壊）
- 様式－8 安定度調査表（岩盤崩壊）
- 様式－9 安定度調査表（地すべり）
- 様式－10 安定度調査表（雪崩）
- 様式－11 安定度調査表（土石流）
- 様式－12 安定度調査表（盛土）
- 様式－13 安定度調査表（擁壁）
- 様式－14 安定度調査表（橋梁基礎の洗掘）
- 様式－15 安定度調査表（地吹雪）
- 様式－16 被災履歴記録表
- 様式－17 被災履歴記録表（橋梁基礎の洗掘）

様式—5
箇所別記録表(橋梁基礎の洗濯)

[illegible]

様式－6 箇所別記録表（橋梁基礎の洗掘）

施設管理番号															管理機関名														
事業区分 一般・有料																													
事前通行規制区間指定															管理機関コード														
道路種別															橋梁名														
点検対象項目															上・下・他														
有（通行・特殊）・無															東経														
現道・旧道路区分															北緯														
連続雨量															緊急輸送道路区分														
規制基準等															有・無														
交通量															迂回路														
平日															該当・非該当														
台/12h															該当・非該当														
休日															バス路線														
台/12h															D/D区間														
距離標（自）															河川名（河川管理者）														
路線名															m														
所在地															世界測地系・日本測地系														
時間雨量															指定有・指定無														
洗掘・変状の箇所															洗掘・変状の箇所														
現況写真															現況写真														
洗掘・変状の状況															洗掘・変状の状況														
特記事項															特記事項														

樣式-7 安定度調查表(落石・崩塌)

[illegible]

点検者	
所属機関	

[要因](Ai)

項目		要因	のり面		自然斜面	
			評点区分	評点	評点区分	評点
地形	G1:崖線地形	G2:前線跡地 遷急線明瞭 G3:台地の裾部、脚部浸食、 オーバーハング、集水型斜面、 土石流跡地など G4:尾根先端など凸型斜面、オーバーハング	G1に該当する	3	G2の内、複数地形該当	3
	G1に該当せず		0	G2の内、1地形該当	2	
	G2 G3の内、複数地形該当		3	G1,3の内、複数地形該当	3	
	G2 G3の内、1地形該当		2	G1,3の内、1地形該当	2	
土質・地質・地質・構造	G4:尾根先端など凸型斜面、オーバーハング	G4に該当する	0	(6)	G4:1には該当なし	0
	G4に該当せず	0	(6)	G4:1に該当する	(6)	
	G4に該当する	8	(8)	顕著	2	
	G4に該当せず	4	(8)	やや顕著	1	
土質・地質・地質・構造	「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	12	(12)	顕著	8
	「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	6	(12)	顕著	4
	「流れ盛(磨理面、弱線)」	顕著	0	(12)	顕著	0
	「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」	顕著	0	(14)	顕著	0
表層の状況	表土及び浮石、転石の状況	不安定	12	(12)	不安定	24
	浮石・転石が不安定～やや不安定	やや不安定	6	(12)	やや不安定	12
	不安定	0	(12)	安定	0	
	浮石・転石が不安定～やや不安定	顕著	0	(12)	該当する	0
湧水の状況	湧水あり	湧水あり	8	(8)	湧水あり	4
	湧水あり	4	(8)	しみ出し程度	2	
	湧水なし	0	(8)	しみ出し程度	0	
	湧水なし	0	(8)	なし	なし	0
表面の被覆状況	裸地～植生主体	裸地～植生主体	5	(5)	裸地～植生(草本)	16
	複合(植生・構造物)	複合(植生・構造物)	3	(5)	複合(裸地・草本・木本)	10
	構造物主体	構造物主体	1	(5)	木本主体	6
	構造物主体	1	(5)	裸地～植生(草本)	10	
形状	形状	形状	形状	形状	形状	形状
	形状	形状	形状	形状	形状	形状
	形状	形状	形状	形状	形状	形状
	形状	形状	形状	形状	形状	形状
変状	当該のり面斜面の変状 (崩落・小落石・ ガリ浸食・洗掘、ハニシ・孔・陥没・はらみ出し・ 相曲り・倒木・亀裂・開口亀裂・その他工事の変状)	複数該当・明瞭なものあり	12	(12)	複数該当・明瞭なものあり	10
	なし	8	(12)	あり・不明瞭なもの	5	
	なし	0	(12)	なし	0	
	なし	0	(12)	なし	0	
変状	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	(5)	複数該当・明瞭なものあり	4
	あり・不明瞭なもの	3	(5)	あり・不明瞭なもの	2	
	なし	0	(5)	なし	0	
	なし	0	(5)	なし	0	
合計		のり面		自然斜面		点 (A2)

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。

$$[\text{对策}I](Bi) = (Ai) + \alpha \text{ または } (Ai) \times 0$$

既設対策工の効果の程度	点数(α)	のり面	斜面
想定される落石・崩壊を十分に予防している、もしくは、それが発生したとしても十分に防護し得る。	×0点		
想定される落石・崩壊をかなり予防している、もしくは、それが発生した場合かなり防護しているが、万全ではない。	－20点		
想定される落石・崩壊を一部予防している、もしくは、それが発生した場合一部を防護しているが、その他の部分に対しては効果がない。	－10点		
対策がなされていない、もしくは、なされていても、効果があまり期待できない。	±0点		
【履歴】(C)	合計	(B1のり面)	(B2斜面)
		点	点

[履歷](C)

＊最近の対策実施以降、落石・崩壊が当該のり面・斜面等で

発生していない場合には、履歴からの評価は実施する必要なし。

→(C)を0点とする。

評価項目	評価基準	評価点
被災の頻度・程度・区分	最近の対策以降、道路交通への支障が生じたことあり。(対策工の効果なし)	100点
交通への支障はないが路面に達する比較的大きな落石・崩壊の履歴あり。 (対策工が万全でない)	70点	
のり面、斜面先にとどまる程度の小規模な落石・崩壊の履歴はあり。(対策工の効果はあるが、追加対策工が必要と思われるもの)	40点	
	(c)	

(D)=MAX(B,C)

[illegible]

要因からの評価

— 1 —

履歴からの評価

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

(B)と(C)の内、

大きい方

[総合評価]

対 応	判 定
対策が必要と判断される。	
防災カルテを作成し対応する。	
特に新たな対応を必要としない。	

[地震時の安定性]

定	定
安	不安

*地形でG4または浮石・転

石が不安定な場合は、不安

定欄に○印をつける。

[主]な点検対象

「主な災害形態」

のり面	
自然斜面	

※総合評価値で示した判定がのり面部分、自然斜面のどちらに該当するかを示す。また、想定される主な災害形態が落石か崩壊かを示す。

施設管理番号										部分記号		
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--

様式－11 安定度調査表(土石流)

点検者	
所属機関	

[要因](A)		項目	要因	評 点 区 分	配 点	評 点		
逕流の特性			発生流域面積 湍床勾配15°以上の 流域面積	0.50km ² 以上	10	(10)		
				0.15km ² 以上0.50km ² 未満	8			
				0.15km ² 未満	4			
			最急湍床勾配	40° 以上	10	(10)		
				30° 以上40° 未満	5			
				30° 未満	0			
斜面の特性			斜面勾配が30° 以上の 斜面の面積	0.20km ² 以上	8	(8)		
				0.08km ² 以上0.20km ² 未満	6			
				0.08km ² 未満	2			
				草地及び灌木(樹高 10m程度以下)の占 める面積	0.20km ² 以上	8	(8)	
					0.02km ² 以上0.20km ² 未満	4		
					0.02km ² 未満	0		
			不安定な土砂を伴う 土工事の有無	有り	5	(5)		
				なし	0			
				新しい亀裂、滑落 崖の有無	有り		5	(5)
					なし		0	
			比較規模の大きい崩壊履歴	有り	10	(10)		
				なし	0			
				合 計	(A)	(56)		
						点		

[対策工](B)		項目・区分	[要因]の合計評点(A)				点
既設対策工の効果の程度			20点以上	15点以上 20点未満	10点以上 15点未満	10点未満	
		100点	70点	50点	30点		
		70点	50点	30点	10点		
		50点	30点	10点	0点		
		[十分]			0点		(B)

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。

[道路構造](C)=(B)÷α				評点
構造	評点区分	点数(α)	評点	
流路幅	10m以上	-40点		
	5m～10m	-30点		
	3m～5m	-20点		
	3m未満	±0点		
桁下高さ	1m未満または 橋梁・ボックスカルバートのない場合	±0点		
	1m～2m	-5点		
	2m～3m	-15点		
	3m～5m	-30点		
	5m以上	-40点		
	合計			(C)

[履歴](D)		評点区分	配点	評点
		直近の対策後に、土石流により交通に支障が生じたことがある。	90	
		交通に支障が生じたことはないが、土石流の発生履歴がある。	40	
		土石流の発生履歴がない。	0	
		(D)		点

(E)=MAX(C,D)	(C)	点
要因からの評点	(D)	点
履歴からの評点	(E)=MAX(C,D)	点
(C)と(D)の内、大きい方		

[総合評価]

対応	判定
対策が必要と判断される。	
防災カルテを作成し対応する。	
特に新たな対応を必要としない。	

[想定被災形態]

橋梁の破損	
盛土流出	
路上への土砂汎濫堆積	

*該当欄に○印をつける

様式－17 被災履歴記録表(橋梁基礎の洗掘)

															管理機関名			
															管理機関コード			
															管理機関コード		北経	
															東経			
															上・下・他			
															河川名(河川管理者)		世界測地系・日本測地系	
															m			
															最小径間長			
															m			
															橋長			
															(至)			
															距離標・自			
															災害種別			
															該当・非該当			
															橋梁名			
															架設年次			
															断面図(被災・対策)			
															断面図(被災・対策)			
															① 橋脚基礎周辺			
															② 橋台および橋台周辺護岸			
															③ 橋台背面盛土(右岸・左岸)			
															④ その他()			
															現況写真・スケッチ(被災・対策)			
															特記事項(H8年度点検以降)			
															平成 年 月 日			
															1. 橋梁の流失 (上部構造()・橋脚())			
															2. 橋梁の傾斜・沈下 (橋脚())・橋台())			
															3. 背面盛土の沈下(右岸・左岸)			
															4. その他()			
															コメント:			
															誘 因		降雨: 連続 mm ・ 最大 mm/hr (台風・豪雨・その他)	
															被 害		人身: 死者 人 ・ 負傷者 人 物損: 被害額: 千円 コメント:	
															通行止実績		全面 時間 ・ 片側 時間 ・ 路肩規則 ・ な し	
															対 策 工		施工年度: 千円 対策工種: 概算工費:	