

（3）安定度調査表と記入要領（土石流）

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 7.5-17＞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。

【解説】

（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 7.5-53＞に、盛土区分のフローチャートを示す。

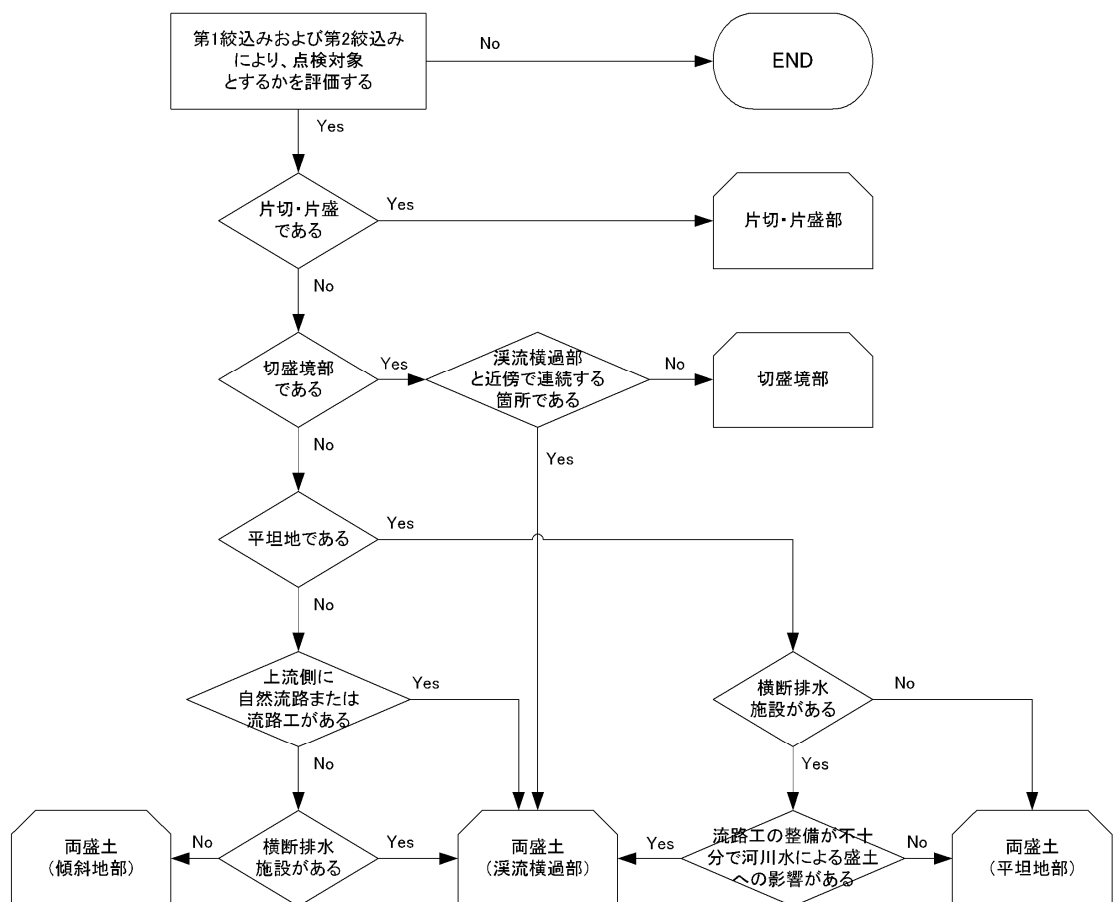


図 7.5-53 盛土区分フローチャート

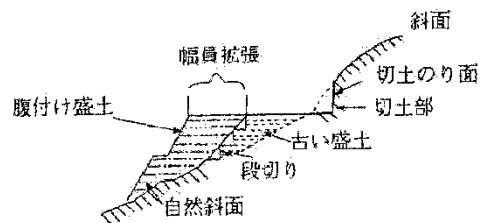
①片切、片盛部＜図 7.5-54＞

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 7.5-54 片切・片盛部

②両盛土部

a) 両盛土部（溪流横過部）＜図 7.5-55＞

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。

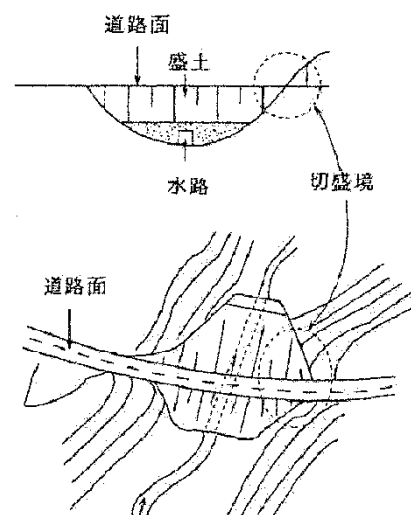


図 7.5-55 両盛土部（溪流横過）

b) 両盛土部（傾斜地部）＜図 7.5-56＞

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 7.5-57＞両盛土部（平坦地部）と同様

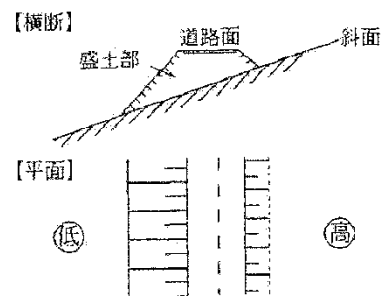


図 7.5-56 両盛土部（傾斜地部）

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 7.5-57＞

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。

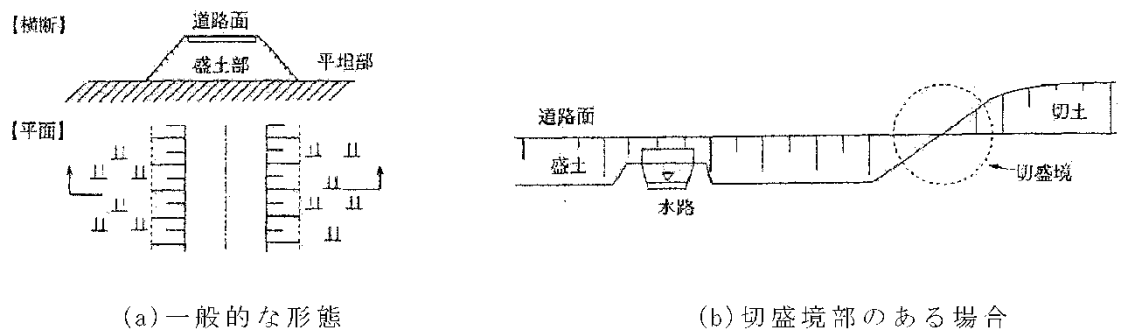


図 7.5-57 両盛土部（平坦地部）

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 7.5-55、図 7.5-56 参照＞。

なお、＜図 7.5-55＞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。

α) 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 7.5-58 参照）。

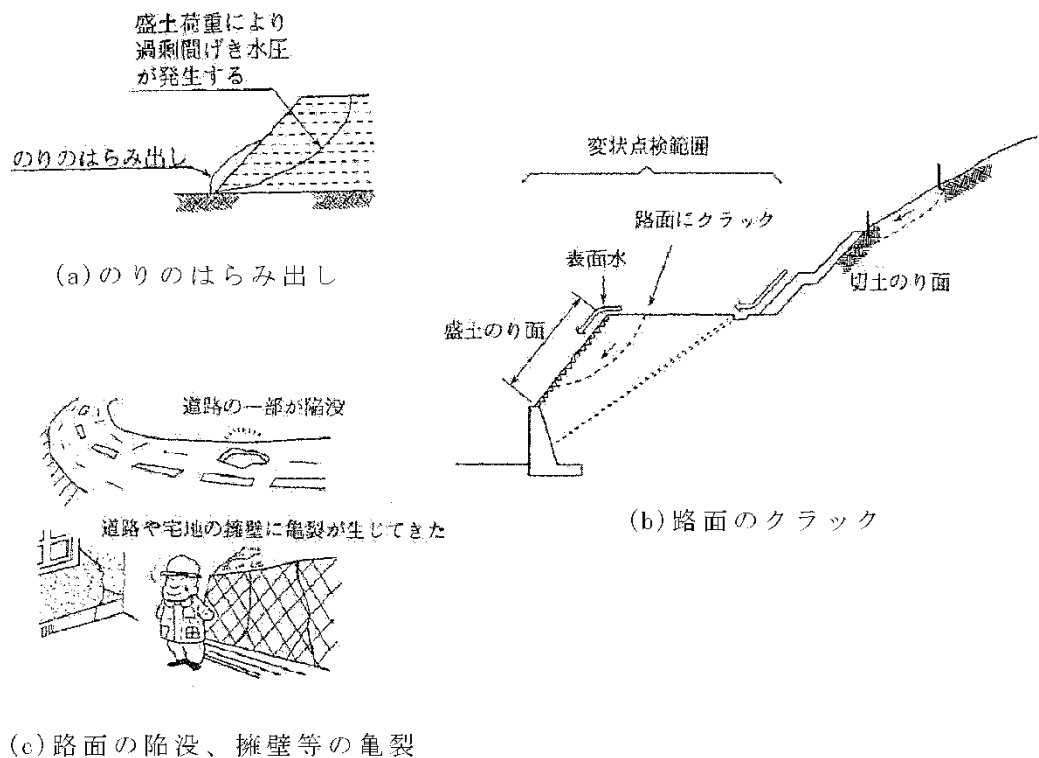


図 7.5-58 構造的な変状の例

β) 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。

・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

・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く図 7.5-59 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。

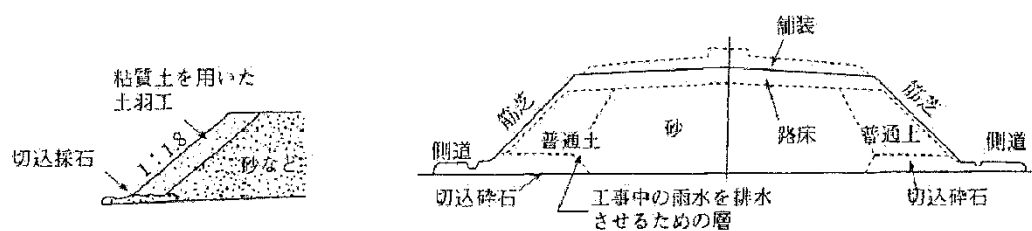


図 7.5-59 盛土材と盛土のり面の被覆

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、後述する渓流流水とならび、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。

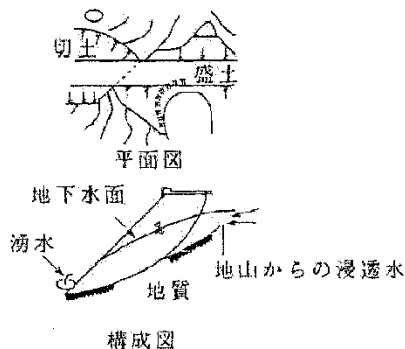
地下水が盛土体に浸透しているかどうかを現場で判断することは困難なため、擁壁部を含む盛土体のり尻部が湿潤であるかどうかで判断することとする（冬期でも、土羽部の下草が枯れない場合は、盛土の地下水位が高いことが多い。＜図 7.5-60＞

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 7.5-61＞。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 7.5-62＞。

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。

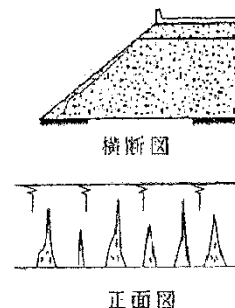
これらの可能性のある盛土は、安定度調査表中の「のり面・自然斜面に湧水あり」に該当する。

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。



（盛土のり尻部が湿潤）

図 7.5-60 傾斜地盤上の盛土



（盛土のり面に流水跡あり）

図 7.5-61 盛土のり面の流路跡

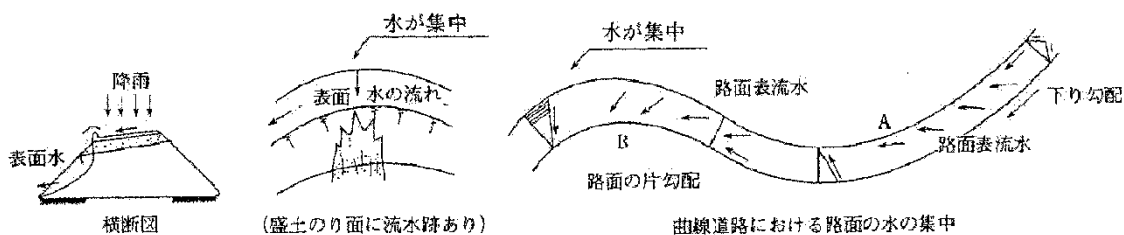


図 7.5-62 路面の水の集中とりのり面の変状

e) 渓流の状況

道路盛土の被災事例を見ると、最も多いのが渓流横過部での被災事例である。被災原因は、渓流に土石流（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。

渓流の状況については、渓流（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。渓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。

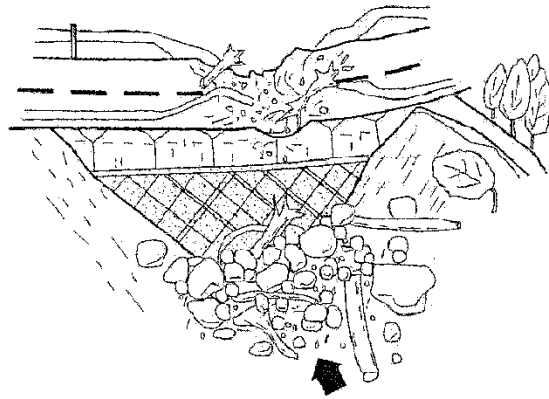
片切・片盛部では、切土（山側）斜面にガリー等流水跡が存在する場合でも横断排水施設が存在しないことがある。

また、山間部の古い道路等では、渓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。

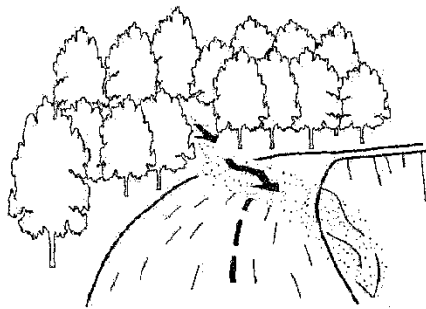
盛土の横断排水施設の流末（吐口部）がコンクリート等で被覆されていない場合には、排水溝からの吐水により洗掘を受け、その周辺の崩壊を発生させることがあり、流末処理が十分かどうかチェックする必要がある。

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（渓流通過部）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、「渓流の現況」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。

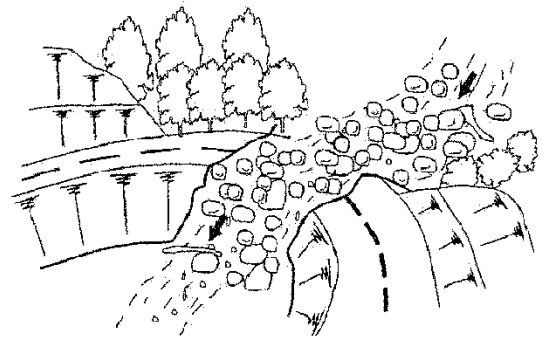


(a) 樹木をまき込んだ土石流により排水溝が閉塞



(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 7.5-63 盛土のり面の渓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 7.5-64、図 7.5-65＞。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 7.5-66＞。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。

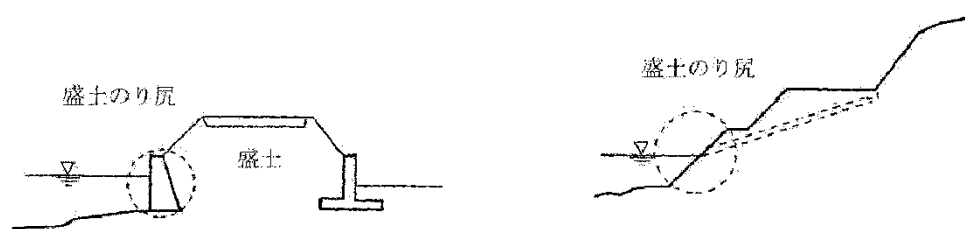


図 7.5-64 盛土のり尻の概念図

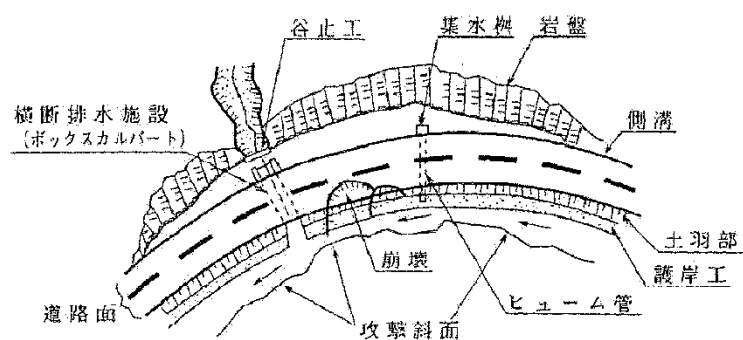


図 7.5-65 河川の浸食による崩壊

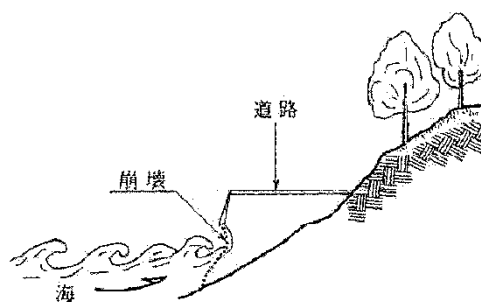


図 7.5-66 波浪による浸食・崩壊

（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砕工等）、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 7.5-14＞ 及び＜図 7.5-67＞ 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を示す（表中では右側、図では（ ）書きにて示す）。

表 7.5-14 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・表面・植生
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		構造的な対策	のり枠工
	吹付枠工	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		
	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		
	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	のり枠工
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				

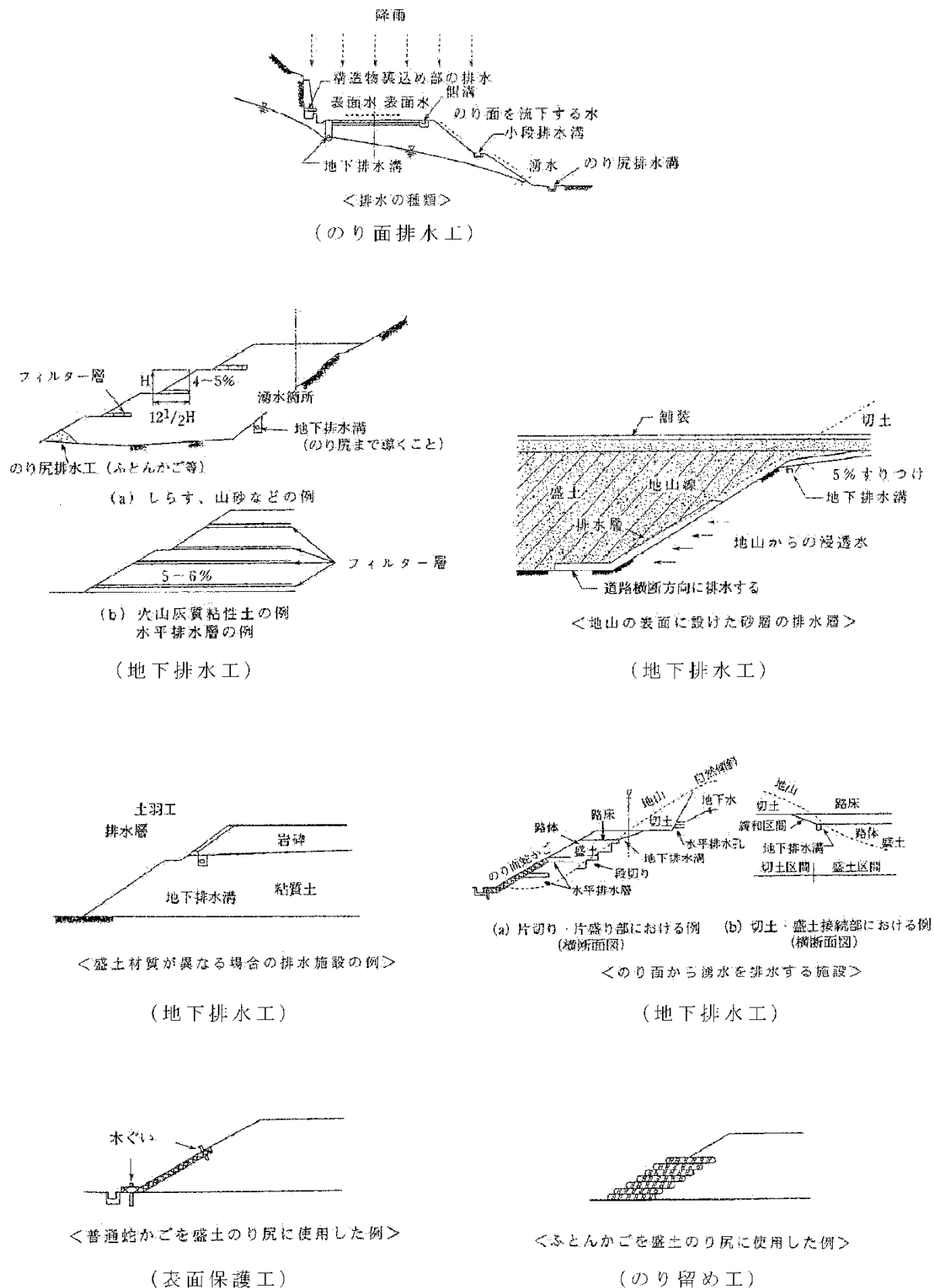


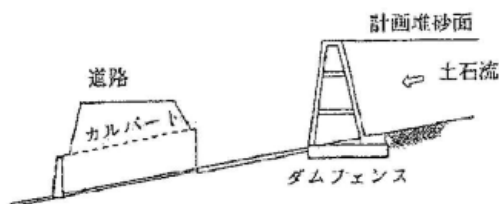
図 7.5-67 盛土のり面の対策工種

d) 渓流対策

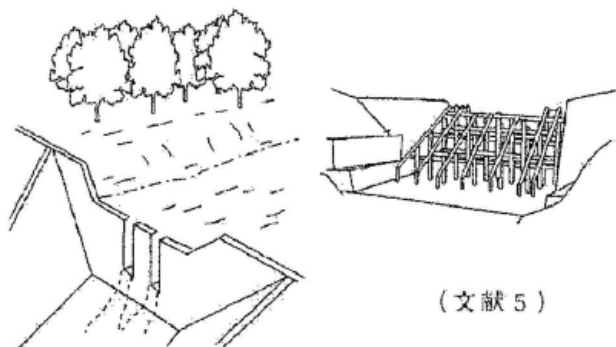
道路盛土の被災は、土石流及び流木等による排水溝の閉塞、土石流の衝撃による盛土の流失のように、土石流（流木を含む）等の発生が関与するところが多い。したがって、土石流、流木対策として有効な堰堤、谷止工（スリットダムを含む）が設置されている場合のみ、危険要因がほぼ抑制できると評価するものとする（図 7.5-68）。流路工が施工されている場合については、ほぼ半減できるものとする。

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 7.5-68 渓流対策工の例

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にのみ、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：「道路土工一切土工・斜面安定工指針」平成 25 年 5 月
- 2) 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
- 3) (社)日本道路協会：「道路土工－盛土工指針」平成 22 年 4 月
- 4) (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」

表 7.5-15 箇所別記録表（盛土）記入例

表 7.5-15 箇所別記録表（盛土）記入例																																			
施設管理番号 N * * * F O O I						盛土		路線名		一般国道 **号								距離標(白)		至		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)幹線道路種別		一般国道(指定区間)		現道		所在地		〇〇郡〇〇町字**		位置目印		北緯		経緯		東経		上・下		他		延長		150 m									
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/200台/12h		休日2,900台/12h		DID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(無)		指定無	
スケッチ・状況写真(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・曇・雨)																																			
調査方法: 地表踏査、目視点検																																			
所見: 高さ25mに及ぶ盛土で、法砂やコンクリート擁壁等、新たな対策が施工されている。起点側に旧(評価理由)対策の法砂層が残っており、変状が見られる。この部分の補修を行うのが望ましい。継続的な点検を行う必要がある。																																			

		部分記号
--	--	------

点検者	防災太郎
所属機関	〇〇〇株式会社

要 因	評 点 区 分	盛土区分毎の配点					名害因 の内の 最高評点
		片切 片盛	面 傾斜 地	盛 土 部 平坦 地	切 境部		
変 状	構造的なクラック・開口亀裂あり のり面下層の劣化あり 補修箇所多数あり のり面の剥落もあり 該当なし	2 3 2 1	② (2)	2 3 2 1	2 3 2 1	2 3 2 1	2 3 2 1 2 (3)
	地すべり・クリブ 軟弱地盤 崖錐 安定地盤	2 1 0 0	2 ① 0 0	2 1 0 0	2 1 0 0	2 1 0 0	2 1 0 0 2 (2)
	砂質土 砂質土 礫質土 礫質土 不明	1 0 0 1	① 0 0 1	1 0 0 1	1 0 0 1	1 0 0 1	1 0 0 1 1 (1)
	盛土材	不明	1	1	1	1	1
の地盤下水・表面の影響	盛土のり面に流水漏あり のり面・自然斜面に湧水あり 周辺の土地利用が不適 山麓原部に制溝なし 山脚部・縦排水溝断面が不十分 該当なし	6 6 6 4 0	6 ⑥ 2 - 0	6 6 2 4 0	6 6 2 4 0	6 6 2 4 0	6 6 2 4 0 6 (6)
	渓流内土(砂)石流・湧水あり 上流側に崩壊地あり 常時流水はないが、ガリーがある 排水工・古口部への集水が悪い 該当なし	3 2 2 2 0	3 2 2 ① 0	3 2 2 - 0	3 2 2 - 0	3 2 2 - 0	3 2 2 - 0 3 (3)
	横断排水工・断面(φ D)が不十分 排水工・流末処理不十分 盛土上部での排水工の面・縦小あり 縦排水工・断面(φ D)が不十分 該当なし	6 3 3 3 0	6 3 3 3 ①	6 3 3 3 0	6 3 3 3 0	6 3 3 3 0	6 3 3 3 0 6 (6)
	波河・浪川の影	2 2 1 1 0	2 2 1 1 ①	2 2 1 1 0	2 2 1 1 0	2 2 1 1 0	2 2 1 1 0 2 (2)
要 因	評 点 区 分	盛土区分毎の配点					名害因 の内の 最高評点
		片切 片盛	面 傾斜 地	盛 土 部 平坦 地	切 境部		
		合計					10 点

注1) () は各項目の満点を示す。

注1()は各項目の満点を示す。

〔対策工〕(B)=(A)+ α

対策目的	得点区分	配点(α)	評点
変状対策	構造的な対策 抑制工 その他・なし	(-4) -2 ± 0	-4
基礎地盤対策	地盤対策工、基礎の補強 その他・なし	-2 (± 0)	0
地下水・表面水対策	地下水排除工、アンカー付きのり砕工 のり砕工・表面被覆工 のり面排水工、根生張り工 側溝 その他・なし	-4 (-3) -2 -1 ± 0	-3
渠流対策	堰堤・金止め工 上流・下流流路工、工留壁 上流流路工 下流流路工 その他・なし	-5 -3 -2 -1 (± 0)	0
河川・水質対策	土留擁壁・護岸工(空石積は除く) その他・なし	-1 ± 0	
合計		(α)	(B)

※(A)が0点の場合対策工の効果補正は行わない

〔評点〕(評点の換算) (B)→(C)

(B)	<0	0.1	2.3	4.5	6.7	8.9	10.1	12.3	14.5	>16
(C)	0点	10点	20点	30点	40点	50点	60点	70点	80点	90点

〔履歴(D)〕

項目	評点区分	配点	評点
被災	有り なし	(-30) 0	30
規模	盛土の全流出 (通行止) 盛土の一部流出、 半壊(通行止) 全面浸食 (数日片側通行) 軽微な損傷 (即日通行可)	(+70) +60 +45 +40	70
対策	盛土の全改修、 十分な対策 修繕程度、 応急対策 被災前と同様の 対策、対策なし	(-70) -30 0	
合計		(D)	30点

(E)=MAX(C, D)

要因からの評点	(C)	20点
履歴からの評点	(D)	30点
(C)と(D)の内、大きい方	(E)=MAX(C, D)	30点

〔総合評価〕		判定
対	応	
	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。	

1	地山傾斜地で集水地形上に造成された盛土
---	---------------------

1	地山傾斜地で集水地形上に造成された盛土	
2	盛土のり原から測った盛土高が10m程度を上回る盛土	
3	盛土のり原付近に民家や遊戯施設が存在する盛土	

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

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

7.5.6 擁壁に関する安定度調査の手法

（1）一般事項（擁壁）

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。

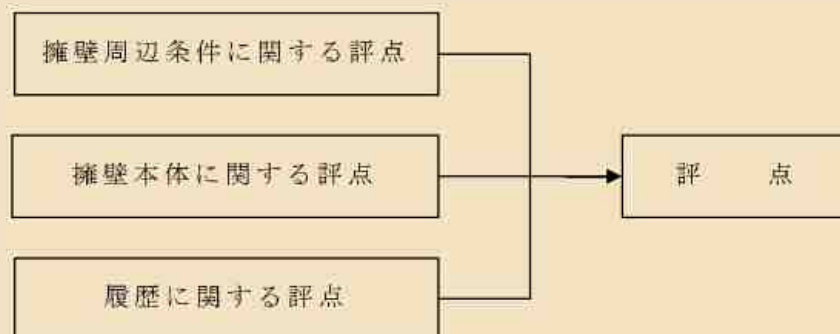


図 7.5-69 安定度評点の考え方（盛土）

【解説】

（1）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。

（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 7.5-17＞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。

（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 7.5-18＞に示す。

また、以下に調査表記入要領を記す。

【解説】

（1）擁壁周辺条件要因に関する評点

①地形

a) 地すべり

- ・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＜図 7.5-70＞を参照）。
- ・土地利用状況としては干枚田等の水田に注意する必要がある。
- ・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。

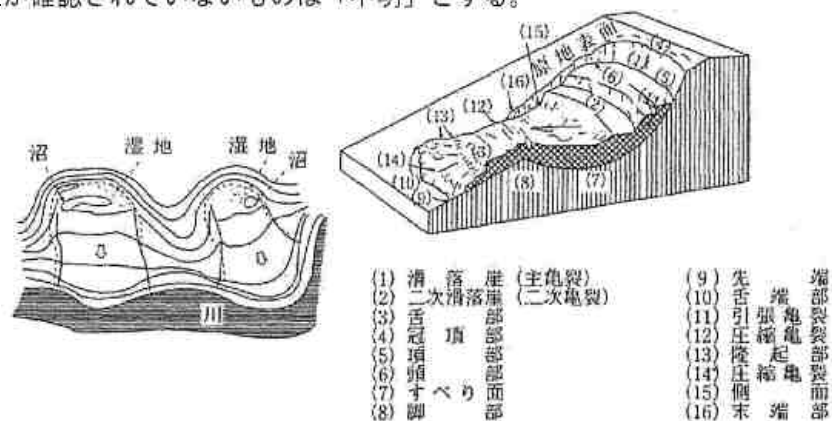


表 7.5-70 地すべり地形

②基礎地盤

a) 軟弱地盤

- ・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。
- ・原則として設計図書等に基づき調査を行う。

b) 基礎底面

- ・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。

- ・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、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。

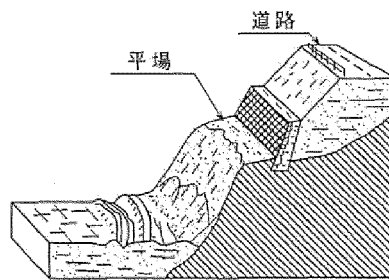


表 7.5-71 擁壁前面の平場が狭い

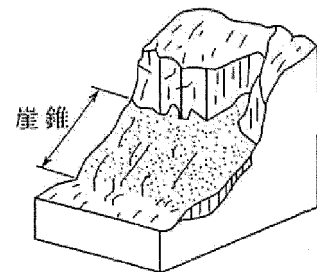


図 7.5-72 崖錐

- ・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。

- ・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。

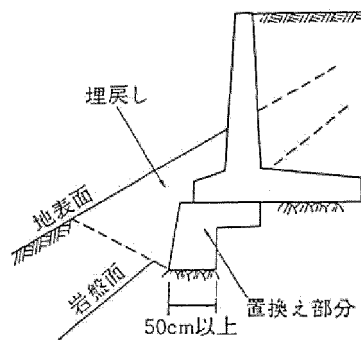


図 7.5-73 基礎地盤が傾斜している場合

・ 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

- ・ 湧水は現地調査、工事記録によって確認する。
- ・ 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。

- ・ 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。
- ・ 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。

- ・ 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。
- ・ 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。

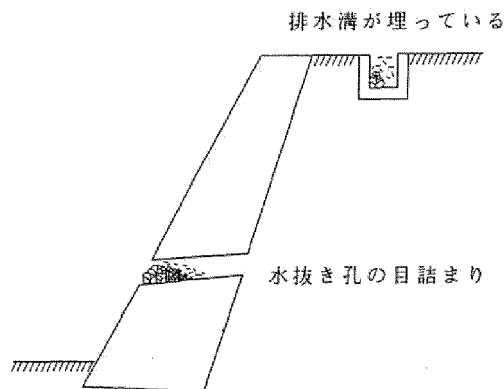


図 7.5-74 排水施設の機能低下

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。

- ・ 「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。
- ・ 「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

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。

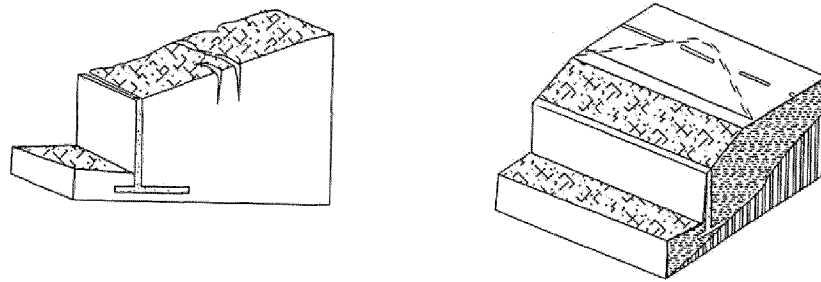


表 7.5-75 背面の亀裂

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。

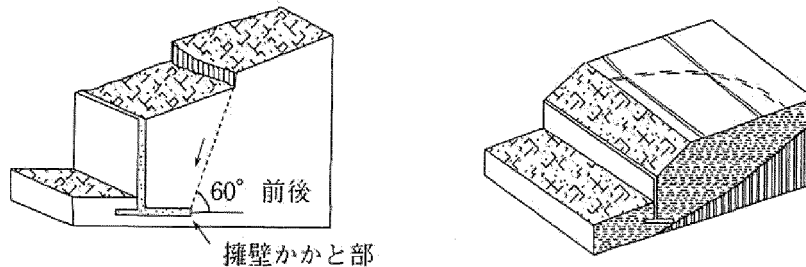


表 7.5-76 背面の段差

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ての土の跡等から発生を知ることができる。

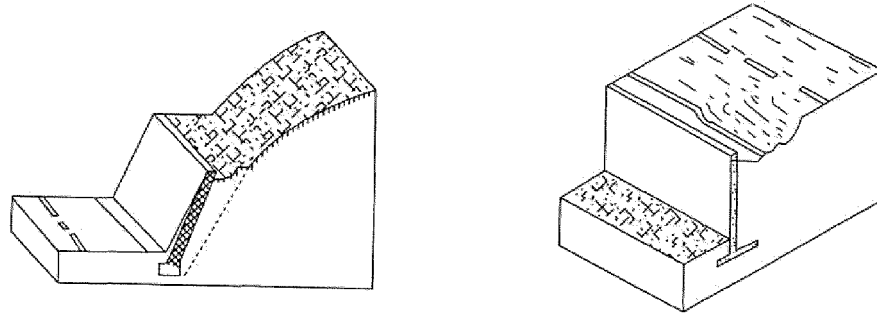


表 7.5-77 背面の陥没・沈下

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。

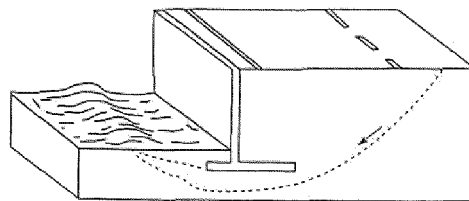


表 7.5-78 擁壁前面の盛り上がり

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。

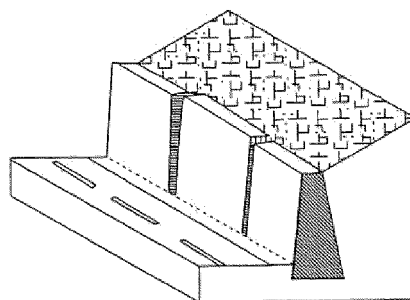


表 7.5-79 目地のずれ、段差

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。

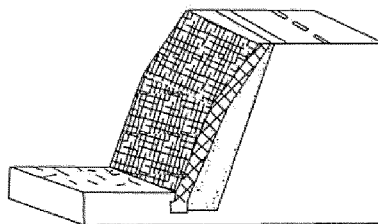


表 7.5-80 はらみだし

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) 「道路土工一切土工・斜面安定工指針」（社）日本道路協会、平成 25 年 5 月
- 2) 道路土工 軟弱地盤対策工指針、（社）日本道路協会、平成 25 年 7 月