

11. 概成

(基準書 第3章、3.5 関連)

概成は、地すべり防止施設の効果が発現され、農地、農業用施設等への被害が防止又は軽減されるかの視点で、地域特性等に応じた方針等により判定を行うことが重要である。地すべり機構は多様で複雑であるため、目標安全率の達成状況だけでなく、地すべり機構、地域の特性等を踏まえ、総合的に判定する必要がある。判定に当たっての主な着眼点を以下に示す。

- ① 地すべりの変動状況及びその変化
- ② 地すべり防止対策の実施状況及びその機能の評価
- ③ 地すべりの発生による被害リスクの軽減

上記の着眼点を踏まえ、総合的に概成を判定する必要があるが、上記①に対しては、地すべり防止工事の効果により地すべり変動が沈静化又は減少していること、上記②に対しては、地すべり防止工事の効果により地下水位が低下する等して地すべりの誘因が除去・軽減された状態となっていると評価できること、上記③に対しては、保全対象への被害リスクが低減されていることを判定する必要がある。

ここでは、全国の道府県営地すべり防止対策事業を対象として平成30年度に実施した概成判定に関する実態調査結果を引用し、概成判定の実態や留意事項を示す。図-3.11.1に、実態調査の対象地すべりブロックの概要を示す。

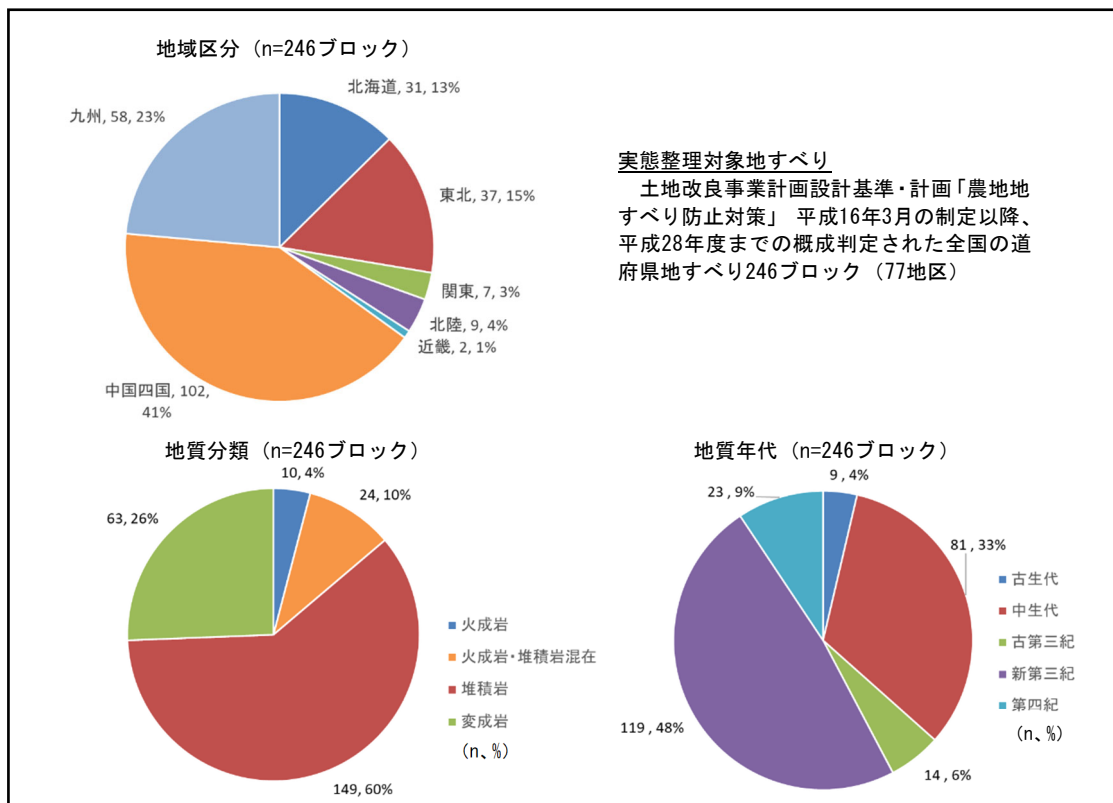


図-3.11.1 概成判定に関する実態調査対象地すべりブロックの概要

11.1 概成判定方法

具体的な概成判定方法としては、安定解析による目標安全率の達成の判定、観測結果による変動の沈静化や減少又は現地に変状が認められないことの判定、地すべり防止施設の効果により現地状況が改善されていることの判定等が挙げられる。

図-3.11.2にこれらの概成判定方法についての道府県営地すべり防止対策事業の実態調査結果を示す。概成判定は、①目標安全率の達成からの判定、②観測、現地状況からの判定、③防止施設の施工状況からの判定の3つの方法に区分され、①、②及び③から概成判定している事例は約41%、②、③から概成判定している事例は約55%、防止施設自体を施工せず、②のみから概成判定（事業終了）している事例は約4%となっている。保全対象ごとの概成判定方法を見ると、保全対象によって概成判定方法が大きく異なるという傾向は認められない。これは、保全対象に応じて概成判定方針等が設定されているというより、事業実施主体ごとで設定した概成判定方針等に基づき判定されているケースが多いことが理由として挙げられる。

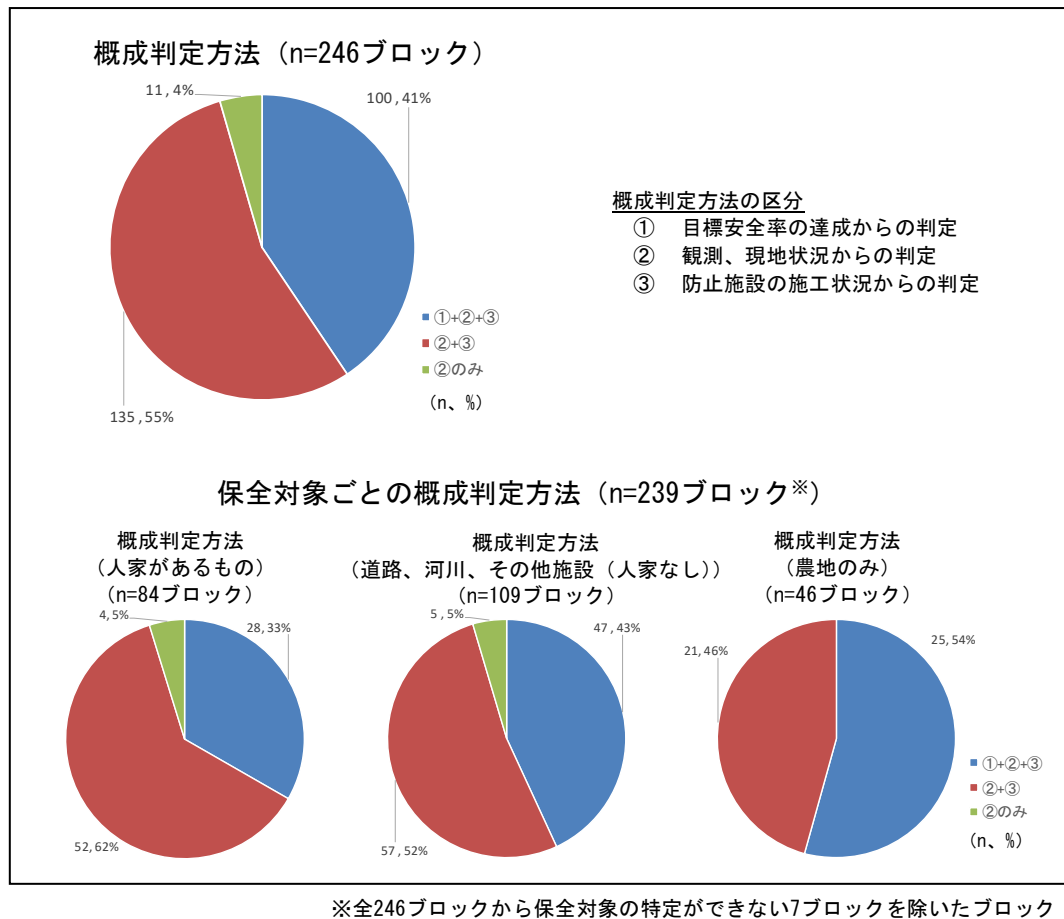


図-3.11.2 概成判定方法に関する実態調査結果

また、図-3.11.2に示すように安定解析による目標安全率の達成の確認を実施していないケースも多いが、下記に該当する重要ブロック等については、施設効果調査で安定解析を行い、この結果を踏まえて概成判定することが望ましい。

- ① 地すべり地域内における各地すべりブロックの中で、規模が大きく変動量も著しいもの
- ② 他の地すべりブロックとの相互関係で、その地すべりブロックが変動すると、その背後地にある多くの地すべりブロックが移動を生じるようなもの
- ③ 被害想定範囲に、公共施設、人家等の重要保全対象があり、移動中、若しくは変動のおそれの強いもの
- ④ 地すべり防止施設の計画設計に安定解析を必要とするもの

概成は、前述の複数の判定方法の結果を組合せて、総合的に判定する必要がある、一般的にフローチャート等に基づき、判定されることが多い。

図-3.11.3、図-3.11.4に概成判定フローの例を示す。図-3.11.3では、地下水位観測により目標安全率に対応した目標水位低下の達成を判定することを原則とし、これが達成されない場合は、変動状況、安全率で判定する流れである。図-3.11.4では、動態観測により潜在変動（変動C）^{*1}未満であること、地下水排除工の効果により地下水位が設計水位以下であることを判定し、概成判定する流れとしている。いずれの概成判定フローも対策後の観測期間中に降雨を経験しているかを考慮している。

なお、直轄地すべり対策事業の概成判定フローについては、技術書「IV資料編、10. 概成に関する事例」を参照する。

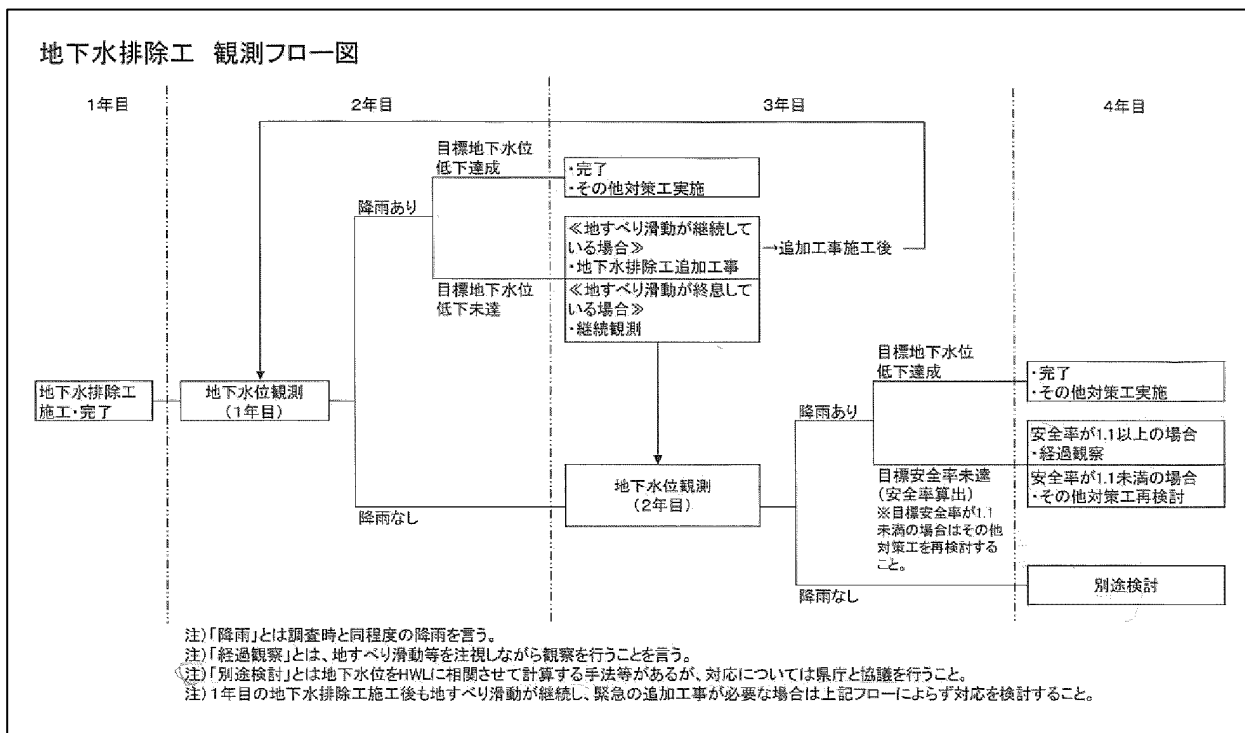


図-3.11.3 概成判定フローの例

*1 藤原明敏：地すべり調査と解析 改訂版、理工図書株式会社、p. 95 (1994)

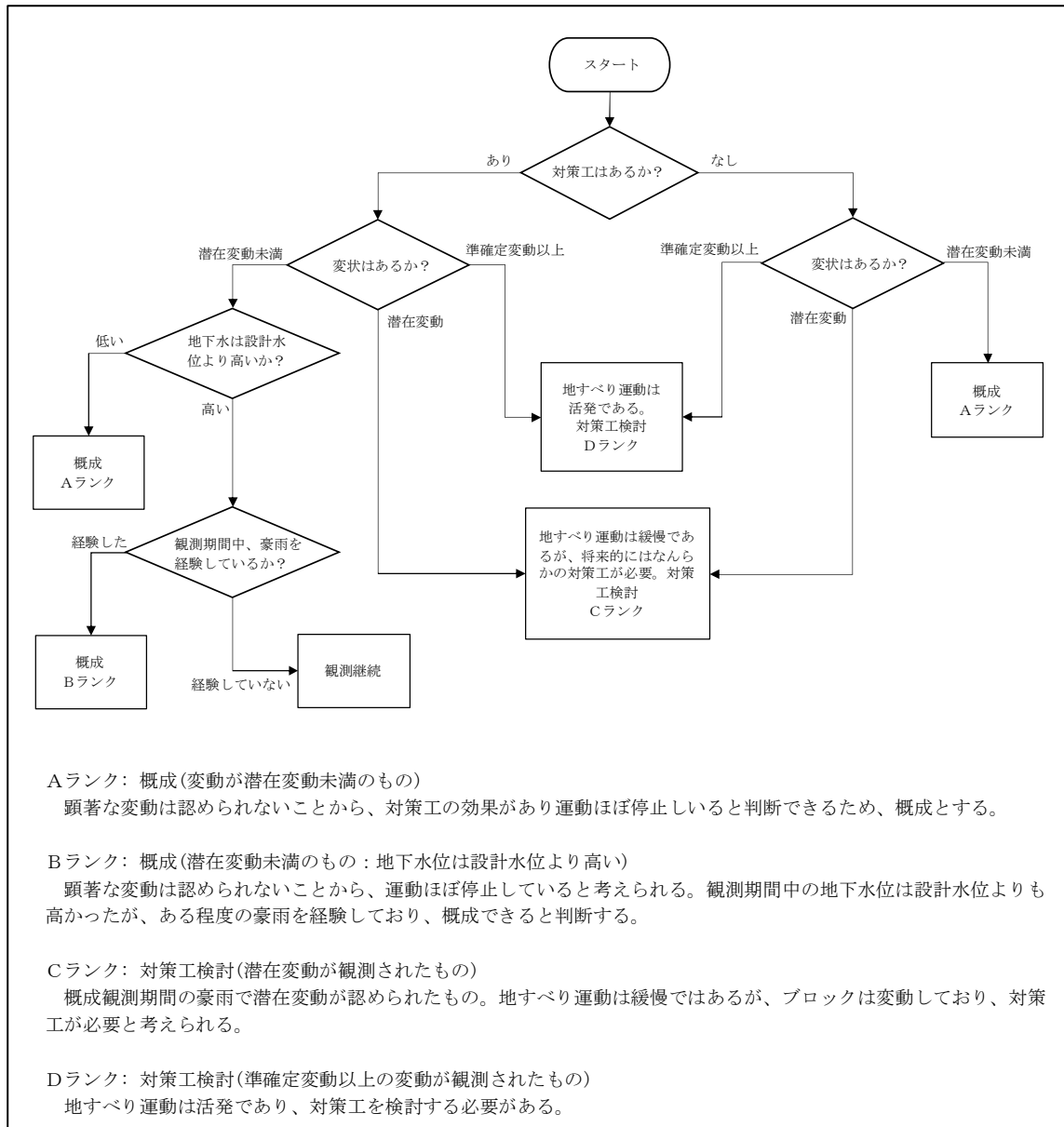


図-3.11.4 概成判定フローの例

11.2 概成時の安全率

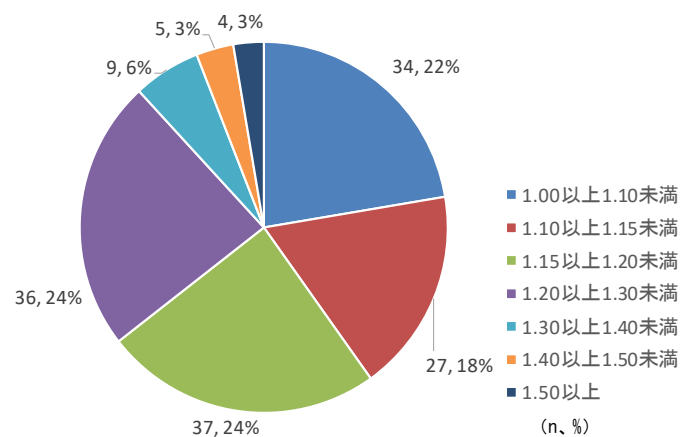
地すべり防止施設の効果を反映して安定解析で算出した概成時の安全率は、目標安全率の達成が原則となる。ただし、目標安全率の達成が困難な場合や地すべり変動状況と不整合がみられる場合は、追加調査や安定解析条件の見直しの必要性も検討した上で、地すべり変動状況、防止施設の効果、保全対象への被害リスク等を考慮し、慎重に判断する必要がある。

図-3.11.5に概成時の安全率についての道府県営地すべり防止対策事業の実態調査結果を示す。調査結果は、図-3.11.2に示した①目標安全率の達成、②観測、現地状況、③防止施設の施工状況から概成判定した100ブロックと、②観測、現地状況、③防止施設の施工状況から概成判定したブロックのうち、安定解析が実施された52ブロックの計152ブロックを対象に整理したものである。概成時の

安全率のグラフに示すように、概成時点の安全率（実績）が一般的な目標安全率の下限値である1.10以上のブロックは全体の78%（118ブロック）となっている。

図-3.11.5に示す概成時の安全率が1.10未満の34ブロックについては、すべてのブロックで、地中観測計器（パイプひずみ計、孔内傾斜計）観測により変動の沈静化又は許容できる変位量に収まっていることが確認されている。さらにこれらのブロックでは、現地に変状が認められないことや、地すべり防止施設の効果による現地状況の改善が確認されており、これらの結果を総合的に踏まえ、概成判定されている。

概成時の安全率（n=152ブロック）



152ブロックの内訳

安全率	概成判定方法の区分※		
	①+②+③	②+③	計
1.10未満	0	34	34
1.10以上	100	18	118
計	100	52	152

※図-3.11.2に示す下記の区分

- ① 目標安全率の達成からの判定
- ② 観測、現地状況からの判定
- ③ 防止施設の施工状況からの判定

図-3.11.5 概成時の安全率に関する実態調査結果

11.3 観測結果、現地状況の判定方法

観測結果、現地状況の判定では、観測による地すべり変動の沈静化や減少又は現地に変状が認められないことを判定する必要がある。観測による判定では、移動量調査や、地下水位・間隙水圧の測定結果を基に行うことを基本とする。観測方法については、技術書「Ⅱ調査編、8. 地下水調査、9. 地すべり移動量調査」を参照する。また、現地状況の判定については、地すべり防止施設の効果による現地状況の改善の確認や、現地に変状が認められないことの確認により行うものとする。変状が認められないことの確認は、過去の変状発生箇所には鉋等の印となるものを設置して簡易計測を行う等、定量的に確認可能な方法で実施することが重要である。

図-3.11.6に観測、現地状況の判定方法に関する実態調査結果を示す。グラフ1に示すように、観測、現地状況の判定に当たり、91%で移動量調査が行われている。移動量調査方法は、孔内傾斜計が50%、パイプひずみ計が37%であり、9割近くがすべり面の変動を直接把握できる地中観測計器による判定が行われている（グラフ2）。移動量調査は、1種類のための計器で行われている事例が80%であり（グラフ3）、その場合は、全体傾向と同様に孔内傾斜計又はパイプひずみ計による調査が中心となっている（グラフ4）。

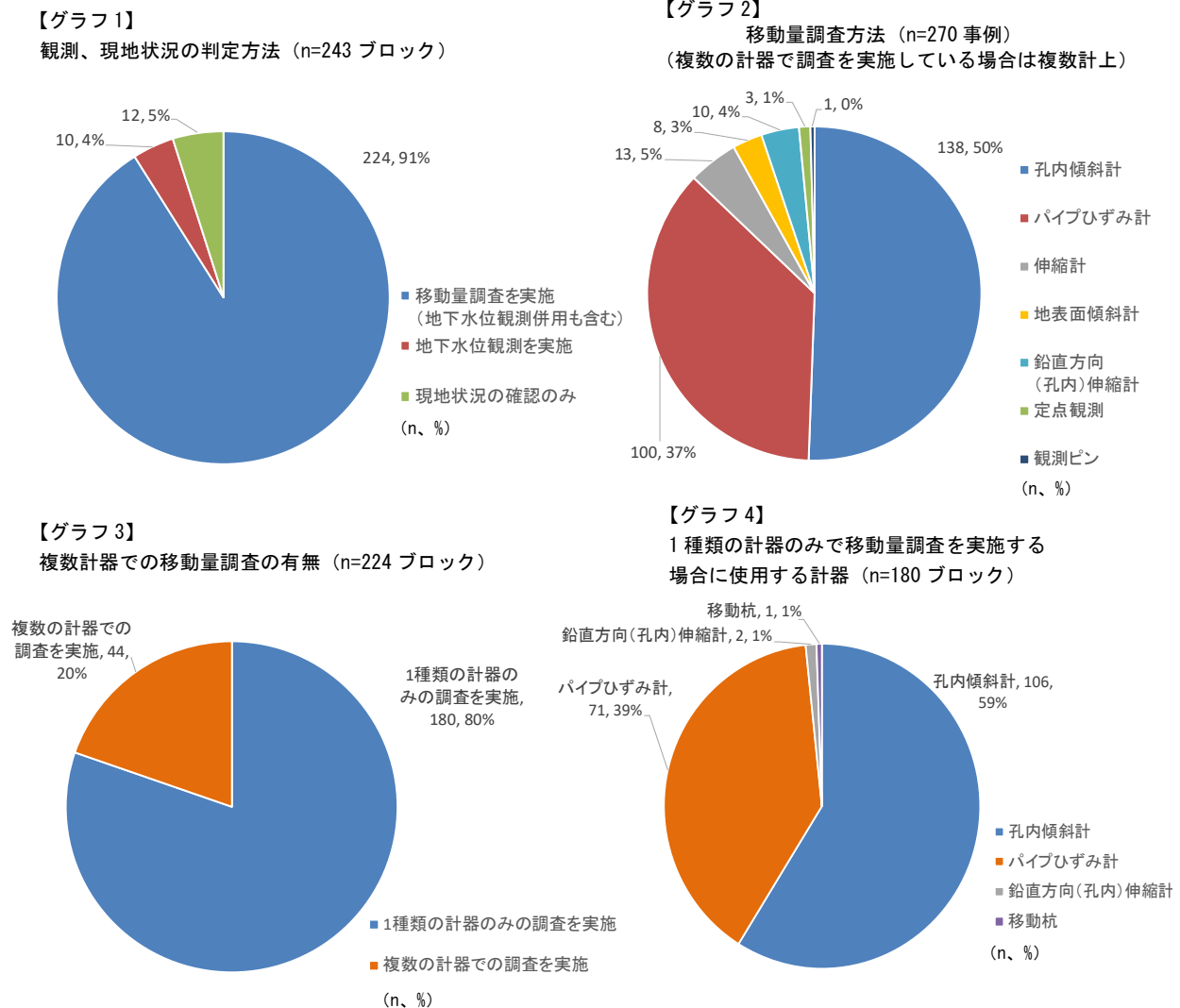


図-3.11.6 観測、現地状況の判定方法に関する実態調査結果

11.4 移動量調査による変動量の評価

移動量調査による変動量の評価は、保全対象への被害リスクを慎重に考慮して行う必要がある。

変動量の評価は、一般的に伸縮計、パイプひずみ計等の観測結果を踏まえ、技術書「Ⅱ調査編、9. 地すべり移動量調査」に示す藤原（1994）^{*1}の地すべり変動状況を4種に区分した基準（変動A（変動判定：確定）、変動B（変動判定：準確定）、変動C（変動判定：潜在）、変動D（変動判定：異常））を基に行われることが多い。評価に当たっては、一般的に人家や公共施設等の重要な物件がある場合と、農地、林地が主たる場合では、許容される変動量が異なるため、保全対象を踏まえた許容される変動量を十分に考慮する必要がある。また、地すべり防止施設の効果を確認する観測期間についても降雨時や融雪時の状況が十分確認できるように設定する必要がある。

図-3.11.7に図-3.11.6のグラフ1に示す移動量調査が実施された224ブロックの移動量調査による変動量の評価に関する実態調査結果を示す。パイプひずみ計及び伸縮計では、7割程度の事例で藤原（1994）^{*1}による基準である変動C以下又は変動C未満が概成判定の評価基準とされている。また、孔内傾斜計については、明確な基準に基づいて変動状況を評価している事例は5割程度であり、この事例の全てで藤原（1994）^{*1}の伸縮計の基準が準用されている。地中変動量を計測する孔内傾斜計の判定に地表変動量を計測する伸縮計の基準を準用することについては、一般的に地表変動量より、地中変動量の方が小さいことに留意する必要がある。鉛直方向伸縮計については、他の計器に比べて観測結果に基づいた明確な基準に基づく評価が行われていない事例が多い。これは、鉛直方向伸縮計については一般的に移動量の大きい地すべりに対して適用されるため、移動量が微小な場合は、地すべりの変位以外の地表の緩みによる沈下等の変位を捉えることがあり、定量的な判定が難しい場合が多いためと考えられる。各移動量調査で藤原（1994）^{*1}による基準を用いていない事例では、変動の累積性、降雨・融雪等との相関性に着目した評価が行われている事例が多い。

上記のとおり、実態調査の結果では、全般的に変動C以下又は変動C未満の変動量を概成判定の評価基準としている事例が多いが、保全対象を踏まえた許容される変動量を十分に考慮して慎重に評価する必要がある。

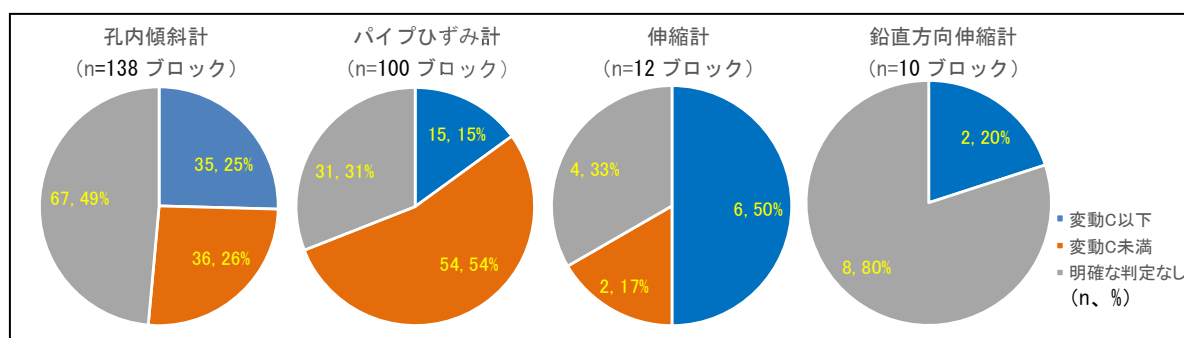


図-3.11.7 移動量調査による変動量の評価に関する実態調査結果

*1 藤原明敏：地すべり調査と解析 改訂版、理工図書株式会社、p. 95（1994）

12. 管理

(基準書 第3章、3.6 関連)

概成後は、個々の地すべり防止施設の管理に加えその施設を含めた地すべりブロックの管理、さらに地すべり地域全体にわたる適切な管理が求められる。近年の気候変動により地すべりの誘因となる大雨の頻度は増加する傾向にあり、概成後であっても地すべり等の変動による周辺地域への影響については関心をもって見守っていく必要がある。また、地すべり防止施設は設置後から老朽化が進行するものであることから、必要な機能が維持されているか継続して監視していくことが重要である。

ここでは、こうした地すべり防止施設の管理、地すべり防止区域の管理について示す。

12.1 地すべり防止施設の管理

地すべり防止施設は地すべり地域の安全・安心を守る重要なインフラであり、長期にわたって必要な機能を維持することが求められている。このため、個別施設計画を策定して定期的な点検に基づき施設の機能診断を行うとともに、そこで把握された施設の状態に応じて計画的に維持管理を実施することが必要である。これに関して、「地すべり防止施設の個別施設計画（長寿命化計画）策定の手引き」（以下「長寿命化手引き」という。）が農林水産省により示された。

個別施設計画は、全ての地すべり防止区域にある防止施設を対象に策定されることを前提として、その取り組みが全国で始まっており、施設の機能診断や地すべり地域の特性から、維持管理方針が決められている。なお、ここで決められた維持管理方針は、効率化や高度化を図るため適宜見直していくことが求められている。

また、具体的な点検・機能診断の方法については、「地すべり防止施設の機能保全の手引き～統合版～（以下「機能保全手引き」という。）」を参照する。なお、長寿命化手引きに示される、地すべり防止施設の主な機能は表-3.12.1に示すとおりである。

地すべり防止施設の維持管理においては、ストックマネジメントサイクルを確立させることが肝要であり、定期的に地すべり防止施設の状態監視を行っていくことが重要となる。そのためには、施設の維持管理に必要な基本情報を確実に保管するとともに、点検のみでは状態の把握が困難な場合にはより詳細な調査などを実施して、機能診断を行うことが望ましく、継続的に状態監視をするなかで経年的な劣化傾向を把握するなど、維持管理に有効な情報の収集整理も積極的に行っていくべきである。

表-3.12.1 地すべり防止施設の工種の分類と地すべり防止の主な機能

工種の分類			地すべり防止の主な機能
抑制工	地表水排除工	承水路工 排水路工 浸透防止工	地表水排除機能
	地下水排除工	暗渠工 明暗渠工 深層暗渠工 水抜きボーリング工 集水井工 排水トンネル工	地下水排除機能
	侵食防止工	溪流護岸工 堰堤工 溪流暗渠工 河川付替工 海岸侵食防止工 湖岸侵食防止工	侵食防止機能
	斜面改良工	押え盛土工 排土工	滑動抵抗機能 滑動低減機能
抑止工		擁壁工 杭工 シャフト工 アンカー工	地すべり抑止機能

表-3.12.2 機能診断のための調査・点検種別

点検段階	目的	手法	内容	点検実施者	備考
1: 基本情報調査	施設の基礎的な諸元等を整理し、点検の効率的な実施や健全度の評価の際の判断材料に活用する。	既存資料の収集整理	施設の基本的な諸元（設計時の条件、数量、位置、形状）	施設管理者（専門技術者）	・現地状況との整合を確認し、情報を更新する。 ・点検結果や施工情報等を蓄積する。
2: 日常管理	経年的な施設の劣化や地震等に起因する施設の大きな変状を把握する目的で行う。主に、異常現象の有無を確認する。	概略目視点検（定期・臨時の巡視）	異常現象の有無（経年的変化、短時間内の大きな変状の発生）	巡視員、施設管理者	・機能低下に関係する具体的な異常事象を点検項目とする。
3: 概査	施設の外觀に現れた機能低下の状態を確認し、その結果に基づき施設の健全度の評価を行う。評価の結果からその後の対応を判断する。	近接目視点検	機能診断 ・各施設の変状レベル（異常程度） ・各施設の変状に対する対応策の区分（監視、補修、要詳細調査等）	専門技術者（各施設の変状、対応策に関する専門知識をもつもの）	・機能低下の状態から健全度を区分する。健全度に基づいて機能診断を行う。
4: 詳細調査	各種調査により、施設の機能低下の詳細を把握する。調査結果に基づき、対策工の必要性の有無や対策工の実施方針を決定する。	各種調査	変状メカニズムや対策を検討するための情報 ・定量的な情報 ・目視では判断できない施設の内部状態等 ・施設周辺状況	専門技術者（各施設の変状、対応策に関する専門知識をもつもの）	・目視以外に、専門的な機器等の使用も検討する。

12.1.1 工種ごとの機能低下状況と対応

実際に施設の点検を行う場合、点検者が目視によって状態を判断することになるが、現地における具体的な事象を通して施設状態を推察しなければならず、施設ごとに着目すべき点を十分に理解しておくことが望まれる。

以下に、「機能保全手引き」に示される工種ごとの機能低下状態（施設の機能低下時に想定される状態）及び地すべり防止施設の本来の機能を損なわないように最低限必要なこと、注意すべきことを示す。将来的に機能低下につながる異常事象を現地調査から把握することが重要となる。

(1) 水路工

表-3.12.3、表-3.12.4に機能低下状態（施設の機能低下時に想定される状態）を、図-3.12.1、図-3.12.2にそれらが地すべりに及ぼす影響を示す。表-3.12.5に地すべり防止施設の本来の機能を損なわないように最低限必要なこと及び注意すべきことを示す。

表-3.12.3 水路工の機能低下（承水路工・排水路工）

工種		承水路工・排水路工			
地すべり防止対策工としての効果・機能		・すべり面にかかる間隙水圧の低減（※地表水の流入遮断と地すべりブロック外への速やかな排除）			
施設の機能低下の種類		・集水能力の低下 ・流下能力の低下 ・排出能力の低下			
施設の機能低下を示す現象	項目	部材の腐食・劣化、損傷・変形	水路内への土砂等の堆積（閉塞、埋没）	漏水（上、下流の流量比較による漏水の可能性）	施設周辺の地盤に湿地や湧水が発生
	内容	地すべり活動や水路側部の侵食、材料の腐食（錆）等で、水路等が破損・変形する。	小崩壊の発生や落葉などによって水路内に土砂等が堆積し、流下断面が減少する。	亀裂や目地、接続部から漏水し土砂の吸出しや基礎の洗掘が発生する。	水路の流水の再浸透（漏水等）により、施設周辺に湿地、湧水が発生・復元する。
施設の機能低下時に想定される状態		施設の破断・欠損箇所から漏水し、地すべり土塊に再浸透する。	流水が埋塞箇所で溢れ、地すべり土塊に再浸透する。	漏水が地すべり土塊に再浸透する。	湿地、湧水等から地すべり土塊に再浸透する。
地すべりに与える影響		水路の閉塞や漏水による、排水不良又は集・排水した水の漏出や溢水などは、地下水位を上昇させる要因となり、地すべりの安定性の低下につながる。			

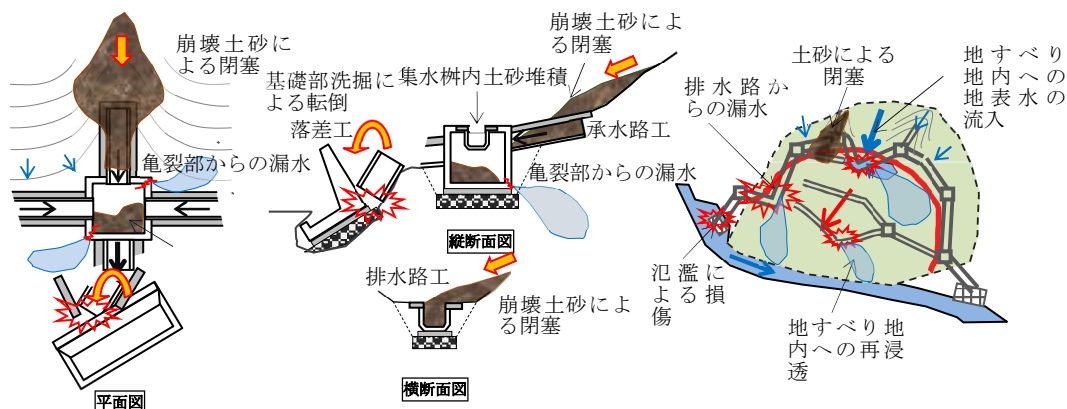


図-3.12.1 想定される原因・機能低下・地すべりへの影響の例（承水路工・排水路工）

表-3.12.4 水路工の機能低下（暗渠工・明渠工）

工種	暗渠工・明渠工		
地すべり防止対策工としての効果・機能	・すべり面にかかる間隙水圧上昇要因の低減 (※地表水と浅い地下水の地すべり地外への速やかな排除)		
施設の機能低下の種類	・集水能力の低下 ・流下能力の低下 ・排出能力の低下		
施設の機能低下を示す現象	部材の腐食・劣化、損傷・変形	水路内への土砂等の堆積	暗渠管の目詰まり、閉塞、埋没、破壊 (湧水の発生・湿地化)
機能低下の内容(状態・状況等)	地すべり活動や水路側部の侵食、材料の腐食(錆)等で、水路等が破損・変形する。	小崩壊の発生や落葉などによって水路内に土砂等が堆積し、流下断面が減少する。	集水孔や吸出防止材が目詰まりする、あるいは吐き口が閉塞する(鉄細菌、泥、藻等が付着)。
施設の機能低下時に想定される状態	漏水が地すべり土塊に再浸透する。	流水が埋塞箇所で溢れ、地すべり土塊に再浸透する。	土塊からの地下水集水や施設からの地下水等の排出が止まり、地盤内の地下水位が上昇若しくは、高水位状態が保たれる。
地すべりに与える影響	暗渠管の閉塞等による排水不良又は集・排水した水の漏出や溢水などは、地下水位を上昇させる要因となり、地すべりの安定性の低下につながる。		

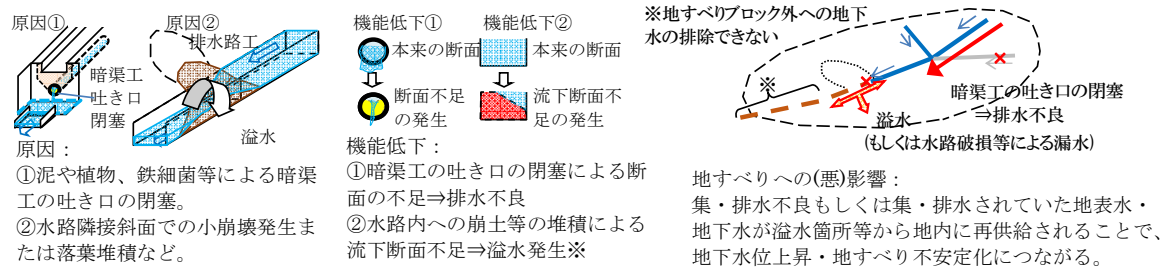


図-3.12.2 想定される原因・機能低下・地すべりへの影響の例（暗渠工・明渠工）

表-3.12.5 現場での点検のポイントと優先的に点検すべき項目（水路工）

対象施設		主な機能	優先的に点検すべき項目
工種	部位		
水路工	暗渠	比較的浅い地下水を集め排水	暗渠流末の閉塞
	水路部	地すべり地内の水を地外に排水	地すべり地外の地表水路への接続部の破損・閉塞
	集水柵・落差工	集めた水を地表・下方に誘導	破損・土砂堆積
	周辺の状況	(乾燥・安定化が期待)	表流水・湿地の形成
	【現場での点検ポイント】 ・最も下流の集水柵部分で ①暗渠流末から水が出ていること ②排水路に水があること を確認 ・見える範囲の水路周辺に ①あふれた跡 ②水たまり ③削られた跡(侵食された跡)がないか確認		

(2) 水抜きボーリング工

表-3. 12. 6に機能低下状態（施設の機能低下時に想定される状態）を、図-3. 12. 3にそれらが地すべりに及ぼす影響を示す。表-3. 12. 7に地すべり防止施設の本来の機能を損なわないように最低限必要なこと、注意すべきことを示す。

表-3. 12. 6 水抜きボーリング工の機能低下

工種		水抜きボーリング工			
地すべり防止対策工としての効果・機能		すべり面にかかる間隙水圧の低減（※浅い地下水の地すべり地外への速やかな排除）			
施設の機能低下の種類		・集水能力の低下 ・流下能力の低下 ・排出能力の低下			
施設の機能低下を示す現象	項目	破損・欠損、腐食・劣化、変位・変形	孔口の閉塞、孔内部の目詰まり	流末・付帯施設等の変位・変形、閉塞・埋没	施設周辺に地盤の湿潤や湧水が発生
	内容	地すべり活動による破損、部材の劣化や腐食(錆)等での変形。	孔内部の目詰まりや孔口の閉塞により集水・流下能力が低下。	漏水による小崩壊や洗掘の発生による施設の倒壊や落下。小崩壊の発生や落葉などによる土砂等の堆積による流下断面の減少。	孔の目詰まりや腐食・損傷等により集水・流下能力が低下し、地下水位が上昇。
施設の機能低下時に想定される状態		地下水を十分に集水・流下・排出できない。集水した水の漏出・再浸透が生じる。	地下水を十分に集水・流下できない。集水した水の漏出・再浸透が生じる。	集水した水の漏出・再浸透が生じる。	地下水を十分に集水・流下・排出できない。
地すべりに与える影響		孔内の閉塞や漏水による、排水不良又は集・排水した水の漏出や逸水などは、地下水位を上昇させる要因となり、地すべりの安定性の低下につながる。			

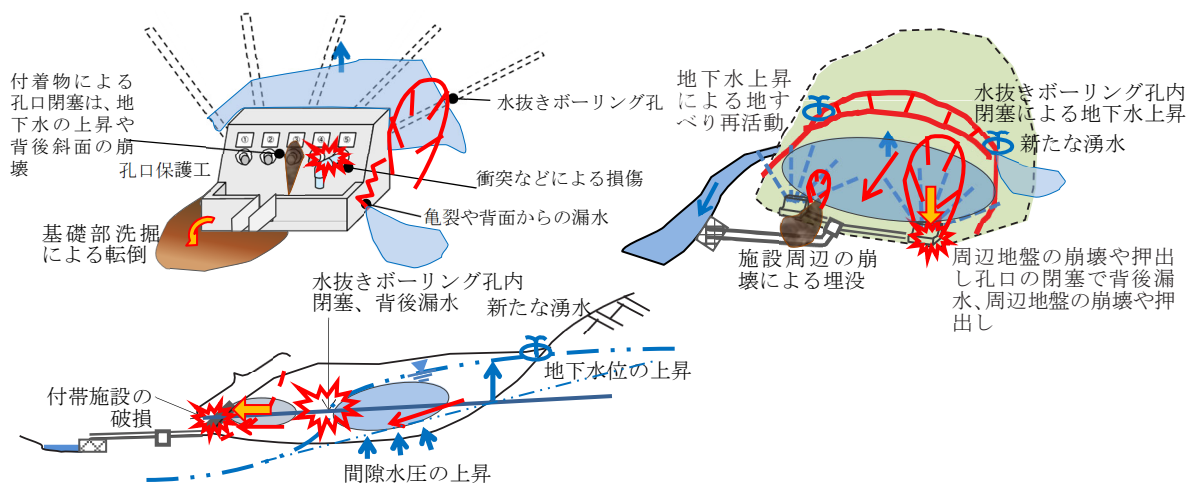


図-3. 12. 3 想定される原因・機能低下・地すべりへの影響の例（水抜きボーリング工）

表-3. 12. 7 現場での点検のポイントと優先的に点検すべき項目（水抜きボーリング工）

対象施設		主な機能	優先的に点検すべき項目
工種	部位		
水抜き ボーリ ング工	水抜きボーリング孔	地下水を集め排水	孔口の閉塞
	流末施設	地すべり地内の水を地外に排水	地すべり地外の地表水路への接続部の破損・閉塞
	集水樹工	集めた水を地表・下方に誘導	破損・土砂堆積
	周辺の状況	(乾燥・安定化が期待)	湧水・湿地の有無
	【現場での点検ポイント】 ・孔口部分で ①水抜きボーリング孔の孔口から水が出ていること ・見える範囲の水路周辺に ①あふれた跡 ②水たまり がないか確認		

(3) 集水井工

表-3. 12. 8に機能低下状態（施設の機能低下時に想定される状態）を、図-3. 12. 4にそれらが地すべりに及ぼす影響を示す。表-3. 12. 9に地すべり防止施設の本来の機能を損なわないように最低限必要なこと、注意すべきことを示す。

表-3. 12. 8 集水井工の機能低下

工種		集水井工		
地すべり防止対策工としての効果・機能		すべり面にかかる間隙水圧の低減（※比較的深い地下水を地すべり地外へ速やかに排除）		
施設の機能低下の種類		・集水能力の低下 ・流下能力の低下 ・排出能力の低下		
施設の機能低下を示す現象	項目	井筒本体の破損・欠損、変位・変形、腐食・劣化	集・排水管の孔口の閉塞や孔内部の目詰まり、破損・欠損	施設周辺に地盤の湿潤や湧水が発生
	内容	地すべり活動による破損や変形、部材の劣化や腐食（錆）等での変形。	管の孔口の閉塞や孔内部の目詰まり、破損・欠損により集水・流下能力が低下。	集水管の目詰まりや腐食・損傷等により集水・流下能力が低下し、地下水位が上昇。
機能低下により想定される地すべり対策施設への影響		地下水を十分に集水・流下・排出できない。 集水した水の漏出・再浸透が生じる。		
地すべりに与える影響		集水管の目詰まり等による集水能力の低下、排水管の目詰まりによる井筒内の異常湛水や底張コンクリートの亀裂等による漏出は、地下水位を上昇させる要因となり、地すべりの安定性の低下につながる。		

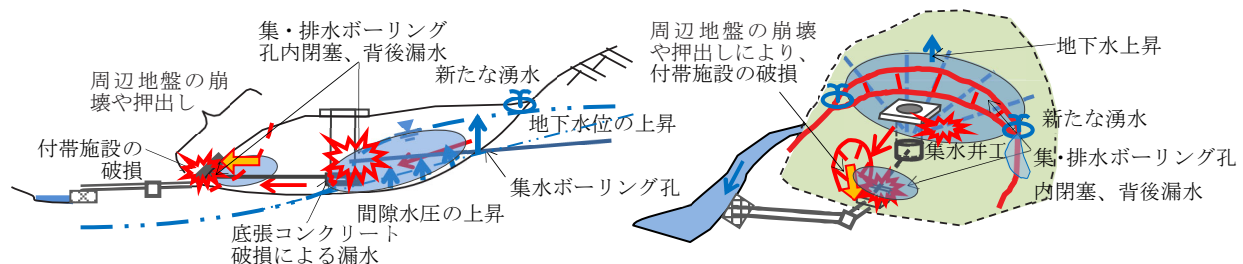


図-3. 12. 4 想定される原因・機能低下・地すべりへの影響の例（集水井工）

表-3. 12. 9 現場での点検のポイントと優先的に点検すべき項目（集水井工）

工種	部位	主な機能	優先的に点検すべき項目
集水井工	集水ボーリング孔	地下水を集め排水	孔口の閉塞（地上部分から覗き込んでわかる範囲で状態を記録。カメラの望遠機能等も有効である。）
	水面（異常湛水）	—	集めた地下水をしっかりと排出できているか（内部の梯子などが水没する程、水位が高くなっていないか）
	周辺の状況	（乾燥・安定化が期待）	湧水・湿地の有無
	【現場での点検ポイント】 ・孔口部分で ①集水ボーリング孔の孔口から水が出ていること ・見える範囲の水路周辺に ①あふれた跡 ②水たまり がないか確認 ・地表部にて ①立入防止柵、②天蓋（フタ）、③点検梯子（点検口が見える）があるか、及び、④立入防止柵や天蓋の点検用の入り口が施錠されているか確認		

(4) 溪流護岸工

表-3. 12. 10に機能低下状態（施設の機能低下時に想定される状態）を、図-3. 12. 5にそれらが地すべりに及ぼす影響を示す。表-3. 12. 11に地すべり防止施設の本来の機能を損なわないように最低限必要なこと、注意すべきことを示す。

表-3. 12. 10 溪流護岸工の機能低下

工種		溪流護岸工			
地すべり防止対策工としての効果・機能		・溪流の側方侵食の防止により、地すべり土塊の安定を維持（河川が急勾配の場合は、床固め工等を施工し、河床の侵食防止）			
施設の機能低下の種類		・施設の構造物としての強度低下、安定度低下			
施設の機能低下を示す現象	項目	変位・変形・ひび割れ・欠損 ※ふとんかご等の場合：破断・腐食	護岸下部の摩耗、基礎地盤の洗掘	裏込材の流出等	施設背面の沈下・隆起等
	内容	コンクリートの劣化や強度低下等により、ひび割れが生じる。 ※ふとんかご等の場合：かご等の腐食（錆）が進行する。枠構造等が荷重等で変形する。	常時若しくは出水時の土石や水によって損傷、摩耗、洗掘が生じる。	ひび割れや目地の開きやズレ等から、裏込材の流出が生じる。	施設背面の地山の沈下・隆起、施設背面地盤の侵食や崩壊等が生じる。
施設の機能低下時に想定される状態		護岸の一体性を損ない、侵食防止や溪岸安定効果が低下し、護岸の転倒に繋がる（安定性を低下させる）。 ※ふとんかご等の場合：かご等の劣化が進み、形状の維持、中詰材の保持が困難になる。	洗掘が基礎底面まで進行し、構造物が不安定化する。	施設と地盤との一体性を損ない、溪岸安定効果が低下し、護岸の転倒につながる（安定性を低下させる）。	施設と地盤との一体性を損ない、施設の安定性を低下させる。 施設背面の地山の沈下・隆起等の変状が地すべり末端部付近の土塊に波及する可能性がある。
地すべりに与える悪影響		構造物の損壊・破損等によって、地すべり土塊の末端が直接、溪流を流れる水や土石に触れ、地すべり土塊の末端部の侵食により、地すべりの安定性の低下につながる。			

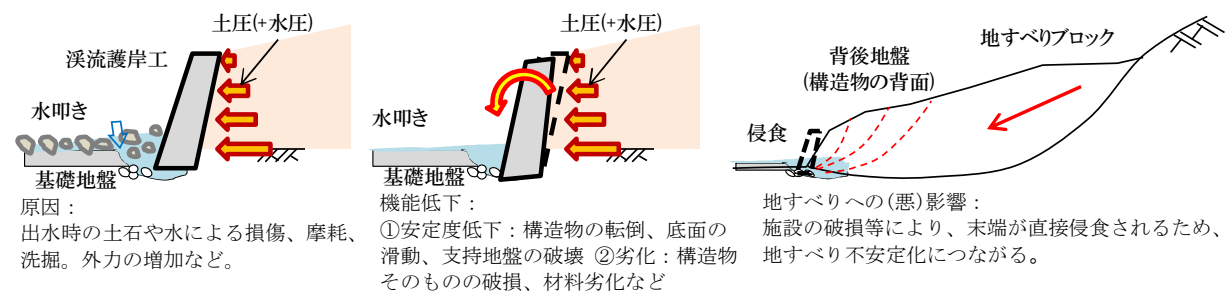


図-3.12.5 想定される原因・機能低下・地すべりへの影響の例（溪流護岸工）

表-3.12.11 現場での点検のポイントと優先的に点検すべき項目（溪流護岸工）

対象施設		主な機能	優先的に点検すべき項目
工種	部位		
溪流護岸工	護岸工	溪流の側方侵食の防止	大きな変状・損傷
	床固め工	溪流の縦侵食の防止	大きな変状・損傷
	基礎地盤	溪流護岸構造物の安定維持	構造物へ影響する程の変状
	周辺の状況	施設により安定化が期待	新たな土砂移動徴候
	【現場での点検ポイント】 ・施設を上流側と下流側から見たとき、 ①こわれている ②変形している ところがないか確認 ・見える範囲の河床に ①水で大きく削られた範囲 がないか確認		

(5) 堰堤工

表-3. 12. 12、表-3. 12. 13に機能低下状態（施設の機能低下時に想定される状態）を、図-3. 12. 6にそれらが地すべりに及ぼす影響を示す。表-3. 12. 14に地すべり防止施設の本来の機能を損なわないように最低限必要なこと、注意すべきことを示す。

表-3. 12. 12 堰堤工の機能低下（1）

工種		堰堤工				
地すべり防止対策工としての効果・機能		・ 溪床と溪岸の侵食防止によって、地すべり土塊の安定を維持 ・ 下流への土砂流出を抑制				
施設の機能低下の種類		・ 堆砂能力の低下 ・ 施設の構造物としての強度低下、安定度の低下				
施 設 の 機 能 低 下 を 示 す 現 象	項目	本体： 欠損、天端摩耗	本体： ひび割れ	本体： 漏水	本体： ※鋼製の場合：腐食	
	内容	常時若しくは出水時の土石や水によって欠損、摩耗が生じる。 摩耗（表面石張等の欠損）が進行すると、流水や流出土砂が摩耗範囲を集中的に流下することとなり、進行が加速する。	コンクリートの劣化や強度低下等により、ひび割れが生じる。 （摩耗・欠損を含む）	ひび割れや目地等から、水が流れ出す。 （地山との境界部や基礎地盤からの湧水・漏水）	部材表面から腐食（鏽）が進行する。	
施設の機能低下時に想定される状態		堆砂高が低下する。土砂流送抑制等の機能が低下する。	表面石張等の欠損は内部コンクリートの損傷につながり、将来的には機能や性能に影響を及ぼす。（安定性を低下させる。）	上下流につながるひび割れ等は堰堤の損傷につながる。（安定性を低下させる。）	本体の傾動や変形により流路が形成された可能性がある。基礎部の湧水が土砂流出を伴うと、基礎地盤の不安定化につながる。	部材の強度が不足し、形状の維持や中詰材の保持ができなくなる。
地すべりに与える悪影響		構造物の倒壊や大規模な欠損等によって、堆砂高が低下する。 堆砂によって覆われていた地すべり土塊の末端が侵食され、地すべりの安定性の低下につながる。また、堆砂の荷重により期待していたせん断抵抗力が小さくなり、地すべりの安定性の低下につながる。				

表-3.12.13 堰堤工の機能低下 (2)

工種		堰堤工			
地すべり防止対策工としての効果・機能		・溪床と溪岸の侵食防止によって、地すべり土塊の安定を維持 ・下流への土砂流出を抑制			
施設の機能低下の種類		・堆砂能力の低下 ・施設の構造物としての強度低下、安定度の低下			
施設の機能低下を示す現象	項目	本体： 変位・変形 ※鋼製の場合：部材のたわみ、凹み	本体： 基礎地盤の洗掘	側壁護岸： 変形・破損 ※鋼製の場合：腐食	袖： 変位・変形・破損・腐食
	内容	コンクリート製： (擁壁工を参照) 鋼製の場合：枠構造などが荷重等で変形する。	常時若しくは出水時の土石や水によって基礎地盤の洗掘が生じる。	<詳細は溪流護岸工を参照> ※鋼製の場合：部材表面から腐食(錆)が進行する。枠構造などが荷重等で変形する。	破損や倒壊につながる変形や変動の兆候が出現する
施設の機能低下時に想定される状態		設計条件を逸脱する大きな荷重や地盤支持力の不足によって発生している場合、施設の欠損・倒壊の恐れがある。	洗掘が堰堤基礎底面まで進行すると、本体の不安定化につながる。(安定性を低下させる。	材料強度の低下により破損や倒壊につながる。安定度の低下により変形して倒壊につながる。 ※鋼製の場合：部材の劣化が進み、形状の維持、中詰材の保持が困難になる。	本堤を保護するための施設機能が失われ、本堤の安定性に影響を及ぼす。
地すべりに与える悪影響		構造物の倒壊や大規模な欠損等によって、堆砂高が低下する。 堆砂によって覆われていた地すべり土塊の末端が侵食され、地すべりの安定性の低下につながる。 また、堆砂の荷重により期待していたせん断抵抗力が小さくなり、地すべりの安定性の低下につながる。			

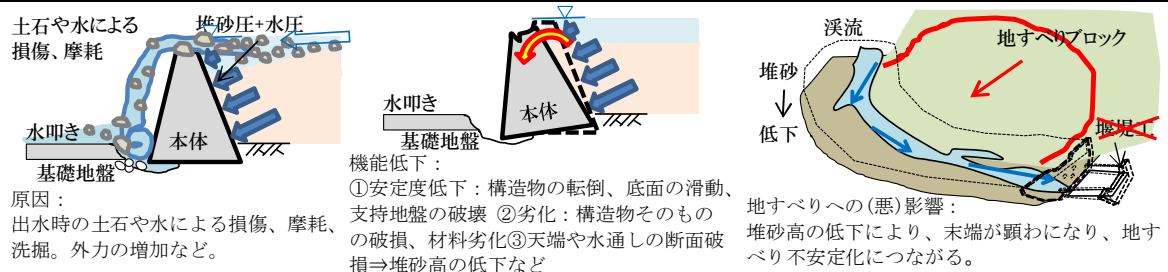


図-3.12.6 想定される原因・機能低下・地すべりへの影響の例（堰堤工）

表-3.12.14 現場での点検のポイントと優先的に点検すべき項目（堰堤工）

対象施設		主な機能	優先的に点検すべき項目
工種	部位		
堰堤工	本体・袖	堆砂を安定して維持	大きな変状・損傷
	側壁護岸	側方侵食防止により堰堤本体の安定維持	大きな変状・損傷
	水叩き	下方侵食防止により堰堤本体の安定維持	大きな変状・損傷
	施設周辺状況	本体の安定を維持・施設により安定化が期待	堆砂域の安定
	【現場での点検ポイント】 ・袖部から堰堤下流面を通して見たときに ①飛び出ている ②曲がっている ところがないか確認 ・下流側から堰堤全体を見たときに ①大きなひび割れ ②水通し以外での水の流れ がないか確認 ・見える範囲の河床に ①水で大きく削られた範囲 がないか確認		

(6) 押え盛土工

表-3. 12. 15に機能低下状態（施設の機能低下時に想定される状態）を、図-3. 12. 7にそれらが地すべりに及ぼす影響を示す。表-3. 12. 16に地すべり防止施設の本来の機能を損なわないように最低限必要なこと、注意すべきことを示す。

表-3. 12. 15 押え盛土工の機能低下

工種		押え盛土工			
地すべり防止対策工としての効果・機能		・地すべりブロック下部への盛土によるせん断抵抗力の付加			
施設の機能低下の種類		・せん断抵抗力を付加するための重量の減少 ・盛土の安定性の低下 ・盛土の透水性の低下			
施設の機能低下を示す現象	項目	盛土本体の変状（亀裂・はらみ出し等）	法面保護工の損傷（変形・破損・欠損）	新たな湧水の発生、湧水の常態化	付帯施設（排水路工等）の変状（変形・破損・欠損・閉塞等）
	内容	盛土が不安定化した範囲・規模に対応した亀裂・はらみ出し等が発生する。	法面保護工が損傷を受け、盛土表面が地表水や風雨等にさらされる。	盛土の透水性の低下等により地下水位が上昇し、新たな湧水が発生、常態化する。	排水路工等の破損・欠損箇所からの漏水や排水路工等の閉塞・埋没による溢水等が生じる。
施設の機能低下時に想定される状態		盛土の安定度が低下し、崩壊が発生する。	盛土表面の変形、侵食、流亡が発生し、盛土の崩壊や盛土材の流出が生じる。	盛土内の間隙水圧が上昇し、不安定となる。また、盛土材の流出が生じる。	盛土表面や盛土内への過剰な水の供給が生じ、局所的な崩壊や盛土材の流出が生じる。
地すべりに与える悪影響		盛土が崩壊すると、盛土の荷重により期待していたせん断抵抗力が小さくなり、地すべりの安定性が低下する。			

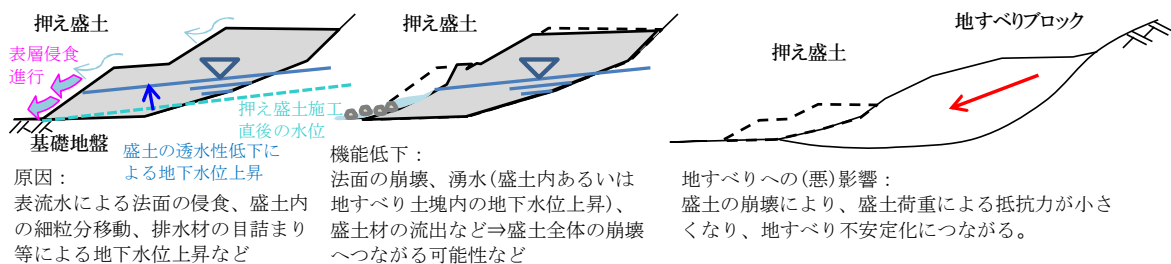


図-3. 12. 7 想定される原因・機能低下・地すべりへの影響の例（押え盛土工）

表-3.12.16 現場での点検のポイントと優先的に点検すべき項目（押え盛土工）

対象施設		主な機能	優先的に点検すべき項目
工種	部位		
押え盛土工	本体	地すべりの安定を維持	大きな変状・損傷
	法面保護工	盛土の表面侵食を防止	大きな変状・損傷
	暗渠・排水路工	盛土内の地下水位上昇を防止	新たな湧水出現
	土留工	盛土法尻の安定を維持	大きな変状・損傷
	周辺の状況	施設により安定化が期待	地すべりの変状
	【現場での点検ポイント】 ・地すべりブロックの左右両端の部分で ①こわれている ②変形している ところがないか確認 ・盛土の表面で ①新しい湧水やその跡 がないか確認		

(7) 排土工（切土法面保護工）

表-3.12.17に機能低下状態（施設の機能低下時に想定される状態）を、図-3.12.8にそれらが地すべりに及ぼす影響を示す。表-3.12.18に地すべり防止施設の本来の機能を損なわないように最低限必要なこと、注意すべきことを示す。

表-3.12.17 排土工の機能低下

工種		排土工			
地すべり防止対策工としての効果・機能		・地すべり斜面上部の土塊を排除することにより、せん断推進力を減殺			
施設の機能低下の種類		・地すべり活動力を低下させるための土塊除去範囲への土砂の再供給 ・切土法面の安定を維持するための法面保護機能の低下 ・排土法面・排土平坦面に流入する地表水排除機能の低下			
施設の機能低下を示す現象	項目	排土法面の変状	法面保護工の損傷	排土面での湧水発生、湿地の形成	付帯施設（排水路工等）の損傷、溢水・越流痕跡
	内容	法面の不安定化した範囲・規模に対応した亀裂・はらみ出しが発生する。	法面保護工の変形・破損、法面表面の変形、侵食、流亡が発生する。	付帯施設（暗渠工、排水路工等）の機能が低下し、浅層地下水の排水不良や排土面からの地表水浸透等により、湧水や湿地が生じる。	※水路工の機能低下参照。
施設の機能低下時に想定される状態		崩壊が発生し、排土平坦面に土砂が供給される。	崩壊発生や表土の流出から排土平坦面に土砂が供給される。	継続的な浅層地下水の排水不良や地表水浸透等により、地すべり土塊内の間隙水圧が上昇する。	排土平坦面に地表水が滞留しやすくなり、地表水が浸透し、地すべり土塊内の間隙水圧が上昇する。
地すべりに与える悪影響		地すべり頭部の排土平坦面に土砂が供給されると、改善された地すべり斜面のバランスが悪化し、地すべりが不安定となる。 浅層地下水の排水不良や地表水浸透等により、すべり面の間隙水圧が上昇し、地すべりが不安定となる。			

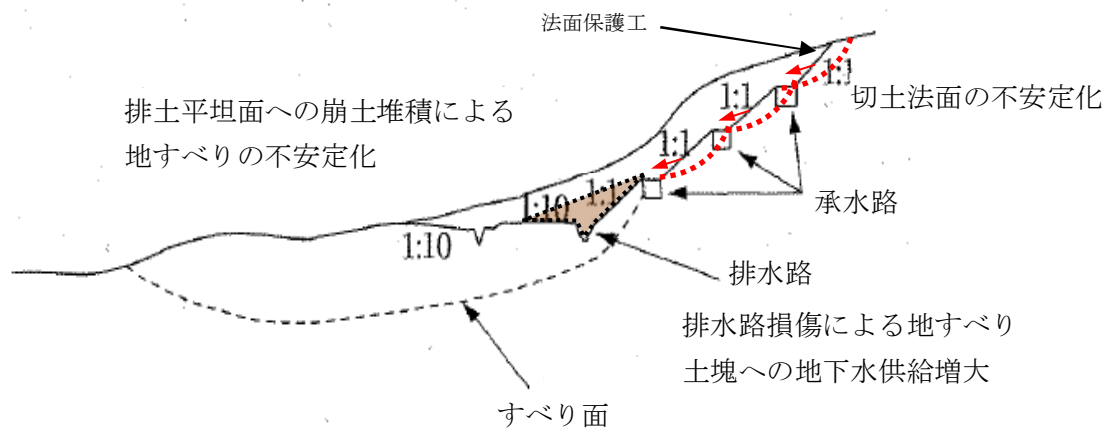


図-3.12.8 想定される原因・機能低下・地すべりへの影響の例（排土工）

表-3.12.18 現場での点検のポイントと優先的に点検すべき項目（排土工）

対象施設		主な機能	優先的に点検すべき項目
工種	部位		
排土工	排土法面・排土平坦面	地すべり土塊のせん断推進力・せん断抵抗力のバランスを改善し安定を維持	すべり面の地表露出箇所周辺の変状 (通常は切土法面と排土平坦面の境界付近)
	法面保護工	切土法面の風化進行・表面侵食を防止	大きな変状・損傷及びその兆候
	排水工	土塊内の地下水位上昇を防止	排土平坦面内の新たな湧水や湿地の出現
	【現場での点検ポイント】 ・地すべりブロックの頭部付近で ①こわれている ②変形している ところがないか確認 ・排土平坦面で ①新しい湧水やその跡 がないか確認		

(8)擁壁工

表-3.12.19に機能低下状態（施設の機能低下時に想定される状態）を、図-3.12.9にそれらが地すべりに及ぼす影響を示す。表-3.12.20に地すべり防止施設の本来の機能を損なわないように最低限必要なこと、注意すべきことを示す。

表-3.12.19 擁壁工の機能低下

工種		擁壁（枠）工				
地すべり防止対策工としての効果・機能		・地すべりブロック末端部の安定化による地すべり土塊の安定維持（※地すべり本体ではなく、末端部の小崩壊の安定化を図ることを目的とする。）				
施設の機能低下の種類		・構造物としての強度低下、安定度低下				
施設の機能低下を示す現象	項目	ひび割れ	湧水	変形・破損 ※ふとんかご等の場合：腐食	沈下	施設背面の地山等の変動等
	内容	コンクリートの劣化や強度低下等により、不規則なひび割れが生じる。	中詰材や排水孔、排水層等の機能低下により、背面に常時水圧が作用する状態になる。	設計時の想定を超える土圧や各種の外力等により、勾配の変化、滑り、はらみ出し、目地の開きやズレ、連続した亀裂等が生じる。 ※ふとんかご等の場合：かご等の腐食（錆）が進行する。枠などが荷重等で変形・破損する。	地盤の支持力が局所的あるいは全体に低下したことにより、施設の一部あるいは全体が沈下する。	施設背面の地山等の変動や、背面土砂の吸い出しなどで、施設の損傷や変形が生じる。
施設の機能低下時に想定される状態		広範囲のひび割れは、擁壁の一体性を損ね、安定性を低下させる。	広範囲の湧水は、想定外の水圧の作用を示し、擁壁の安定性を低下させる。	変形の進行は、擁壁の不安定化につながり、擁壁の倒壊の恐れがある。※ふとんかご等の場合：かごや枠等の劣化が進み、形状の維持、中詰材の保持が困難になる。	支持力不足等による沈下の進行は、擁壁の不安定化につながり、擁壁の倒壊の恐れが生じる。	施設の変形、破損の影響が、周辺の地すべり末端部付近の土塊に波及する可能性がある。
地すべりに与える悪影響		構造物の倒壊によって、地すべり土塊の末端で小崩壊のおそれがある。小崩落が発生した場合、地すべり全体が不安定となる。				

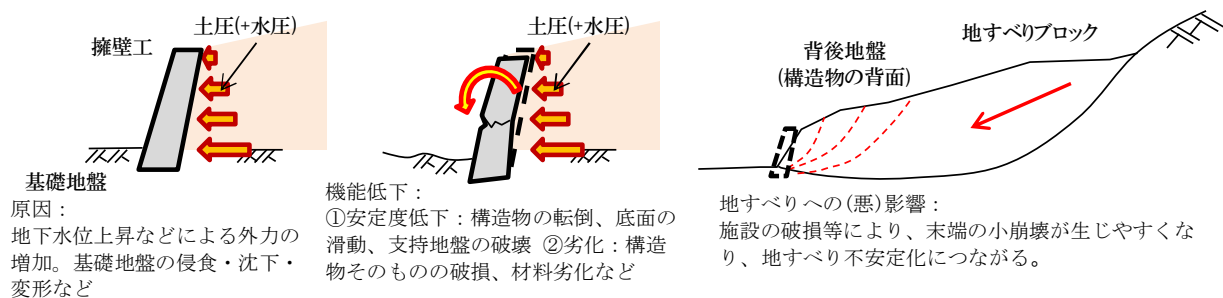


図-3.12.9 想定される原因・機能低下・地すべりへの影響の例（擁壁工）

表-3. 12. 20 現場での点検のポイントと優先的に点検すべき項目（擁壁工）

対象施設		主な機能	優先的に点検すべき項目
工種	部位		
擁壁 (杵) 工	本体	地すべり末端土塊の安定維持	大きな変状・損傷
	付帯施設	擁壁(杵)の安定を維持 等	大きな変状・損傷
	基礎地盤	擁壁(杵)の安定を維持	構造物へ影響する程の変状
	周辺の状況	施設により安定化が期待	地すべりの変状
	【現場での点検ポイント】 ・施設のうち高さが最も大きい位置で ①こわれている ②変形している ところがないか確認 ・地すべりブロックの左右両端の部分で ①こわれている ②変形している ところがないか確認		

(9) 杭工

表-3. 12. 21に機能低下状態（施設の機能低下時に想定される状態）を、図-3. 12. 10にそれらが地すべりに及ぼす影響を示す。表-3. 12. 22に地すべり防止施設の本来の機能を損なわないように最低限必要なこと、注意すべきことを示す。

表-3. 12. 21 杭工の機能低下

工種		杭工			
地すべり防止対策工としての効果・機能		・すべり面を貫通して設置した杭のせん断抵抗又は曲げ抵抗による抵抗力の付加			
施設の機能低下の種類		・杭の変形や破壊、杭位置周辺の変形や破壊による抵抗力の低下			
施設の機能低下を示す現象	項目	杭位置周辺の隆起、沈下（杭頭が露出している場合、傾動等の異常が判明する場合がある。）	杭間土の中抜け等	杭背後地盤の沈下、崩壊	付帯施設等の損傷、劣化
	内容	想定外の外力が作用して杭が変形し、周辺の変状を引き起こす。	杭の間を土塊が通り抜け、杭の抵抗力が適正に地すべり土塊に作用していない。	杭背後の地盤反力が小さくなり、杭に想定外の外力が作用する。	付帯施設等の損傷で、杭に過度な負担が生じる。
施設の機能低下時に想定される状態		杭に過度な変形が生じ、破壊の恐れがある。	期待された抵抗力を発揮していない可能性がある。	杭に過度な変形が生じ、破壊の恐れがある。	杭に過度の変形が生じ、破壊の恐れがある。
地すべりに与える悪影響		地すべり全体の滑動に対して杭によって付加されていた抵抗力が失われ、地すべりが不安定となる。			

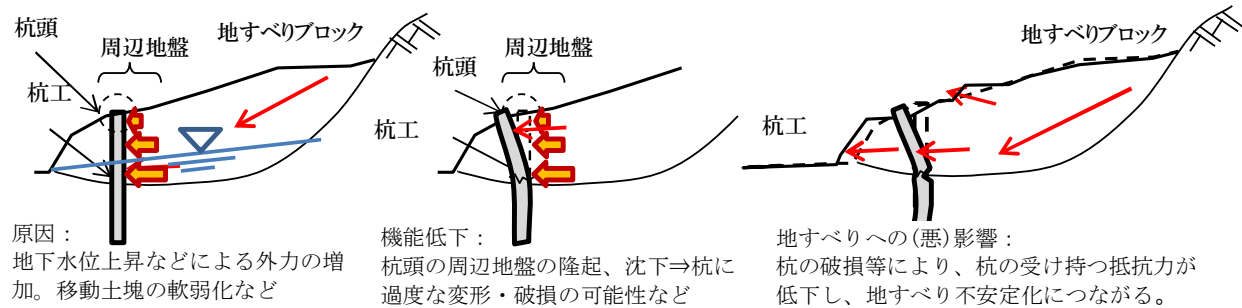


図-3.12.10 想定される原因・機能低下・地すべりへの影響の例（杭工）

表-3.12.22 現場での点検のポイントと優先的に点検すべき項目（杭工）

対象施設		主な機能	優先的に点検すべき項目
工種	部位		
杭工	本体	地すべりの移動を抑止	大きな変状・損傷
	付帯施設	杭機能と一体あるいは機能補助	大きな変状・損傷
	杭位置周辺	杭機能と一体・施設により安定化を期待	地すべりの変状
	【現場での点検ポイント】 ・配置されている範囲の両端に ①地表の亀裂 ②杭と地盤の間の隙間 がないか確認 ・地すべりブロックの幅の中央部分で ①杭間隔に相当する規則的な地表の凹凸 ②杭の配列に近い方向の直線状の段差や亀裂 がないか確認		

(10) アンカー工

表-3. 12. 23に機能低下状態（施設の機能低下時に想定される状態）を、図-3. 12. 11にそれらが地すべりに及ぼす影響を示す。表-3. 12. 24に地すべり防止施設の本来の機能を損なわないように最低限必要なこと、注意すべきことを示す。

表-3. 12. 23 アンカー工の機能低下

工種		アンカー工			
地すべり防止対策工としての効果・機能		・地すべり斜面に働く土塊のすべり力をアンカー工により地中の安定地盤へ伝達することで、土塊を安定させ地すべり滑動力に対抗する。			
施設の機能低下の種類		・構造物の破損やアンカーの飛び出し、引抜けによるせん断抵抗力の低下			
施設の機能低下を示す現象	項目	法枠や受圧板など腐食、劣化、損傷、変形など	施設周辺の斜面変状	アンカーの飛び出しや引抜け	アンカー頭部の腐食、劣化、損傷、変形など
	内容	構造物のひび割れや段差、肉厚減少、腐食、鉄筋の露出、地山や他の部材との隙間の拡大、錆汁や漏水など	新たな亀裂、段差、隆起、陥没、植生の乱れ、樹木の幹曲がり（根曲り）や湧水など	テンドンの飛び出し、抜け落ち、頭部が露出している場合のテンドンの腐食や破断	頭部コンクリートのひび割れや欠損、背面との隙間、錆汁や漏水、頭部キャップの浮き、緩み、欠落、材質劣化、腐食、浮き、防錆油漏れによる汚れ
施設の機能低下時に想定される状態		法枠や受圧板など構造物に過度の力が加わっている可能性があり破壊の恐れがある。また、経年的な劣化であっても、設計強度を保っていない場合、破壊の恐れがある。	想定外の新たな地すべりの発生による斜面の不安定化は、施設機能の損失や機能低下を進行させる。	テンドンの破断や損傷は、地すべり対策施設全体の機能不足となり、斜面の不安定化により施設機能の損失や機能低下を進行させる。	アンカー頭部の損傷や劣化は、テンドンの定着部の破断や支圧応力の偏りによる受圧構造物の破損につながり、施設全体の機能低下を進行させる。
地すべりに与える悪影響		地すべり全体の活動に対して、アンカー付き法枠工等、施設全体で付加されていたせん断抵抗力が、一部で失われるためバランスを失い、地すべり力が一部に集中し、施設の耐久性が失われ、地すべりの安定性が急激に低下する。			

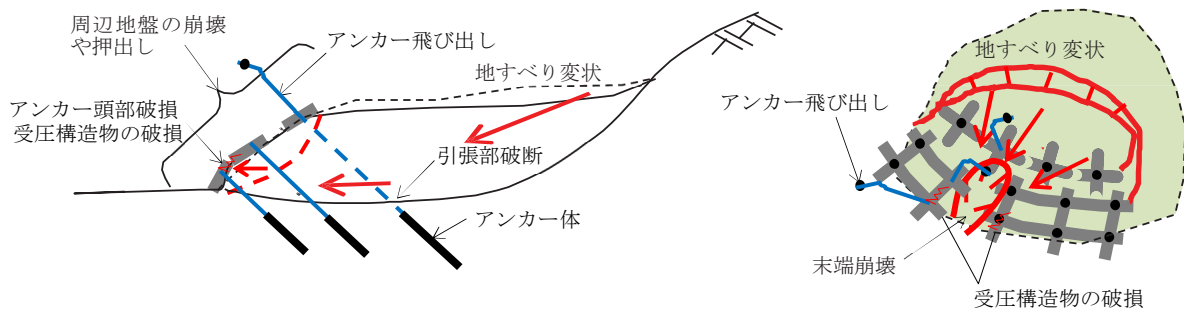


図-3. 12. 11 想定される原因・機能低下・地すべりへの影響の例（アンカー工）

表-3. 12. 24 現場での点検のポイント（アンカー工）

点検項目	異常が見られる項目	推定要因の例
テンドン	テンドンの飛び出し、抜け落ち	テンドンの破断/引抜け 頭部の損傷・劣化 等
	頭部保護がない場合のテンドンの腐食	水の浸入、防食材の劣化、防食材の流出・量不足 防食不良、腐食性環境 等 腐食性環境
頭部コンクリート	頭部コンクリートの浮き上がり	テンドンの破断・引抜け 頭部の損傷・劣化 等
	破壊・部分的な欠損	頭部材料の劣化、外力による破損 等
	0.5mm 幅を超える程度のひび割れ	頭部材料の劣化、外力による破損 等
	頭部コンクリート背面からの漏水・錆汁	豪雨、融雪、地下水の浸透、水の浸入、防食材の劣化 防食材の流出・量不足、防食不良、腐食性環境 等
	頭部コンクリートからの遊離石灰	水の浸入 等
	頭部コンクリート背面に隙間	頭部材料の劣化、外力による破損 等
頭部キャップ	頭部キャップの浮き	テンドンの破断・引抜け 頭部の損傷・劣化 等
	頭部キャップの損傷・緩み・欠落	頭部材料の劣化、外力による破損 等
	頭部キャップの材質劣化・腐食・肉厚減少や腐食	腐食性環境、品質不良 等
	固定ボルトの破壊・腐食・ゆるみ	外力による破損、腐食性環境 等
	頭部キャップ背面からの漏水	豪雨、融雪、地下水の浸透、水の浸入 等
	頭部キャップ周辺の防錆油漏れによる汚れ	防食不良 等
プレート	プレートが人力で回転可能	テンドンの腐食、過大な緊張力の作用 定着具の機能不全、アンカー拘束力の低下 アンカー引抜抵抗力の低下 等
	頭部・プレートの浮き（目視による確認）	頭部の材料劣化、品質不良 等
	プレート背面からの漏水	豪雨、融雪、地下水の浸透、水の浸入 等
	プレートの肉厚減少や腐食	防食不良、腐食性環境 等
	プレート周辺の汚れ	防食材の流出・量不足 等
受圧構造物	0.5mm 幅以上の連続したひび割れ、段差を伴うひび割れ	法枠・構造物の劣化、想定外の外力の作用 等
	受圧板・構造物の大きな変状	法枠・構造物の破壊、想定以上のすべり テンドンの破断・引抜け 等
	受圧構造物の肉厚減少や腐食	腐食性環境、品質不良 等
	アンカー直下まで達するような大きな隙間	豪雨、融雪、地下水の浸透 等
	受圧構造物周辺の湧水	豪雨、融雪、地下水の浸透 等
地山の変状		法枠・構造物の破壊、想定以上のすべり テンドンの破断・引抜け 等

12. 1. 2 機能診断

機能診断を行う場合、決められた方法・手順により調査を行うことが重要であり、その調査結果の評価についてもそれぞれの成果で整合が図られるよう、事前に共通する評価指標や評価区分を示しておく必要がある。

「機能保全手引き」では、評価結果について健全度指標を用いて点検結果を区分することとしている。ここで示される健全度指標は、はじめに対象施設（群）を部位に分けて、部位ごとに変状の状態（変状レベル）を評価した上で、施設（群）全体の健全度を区分することとしている。

「機能保全手引き」に示される、評価の流れと評価基準を以下に示す。

<評価の流れ>

- ① 施設(群)の分解 : 対象施設を評価するために、まず施設の個々の部位(構造区分)や変状(現象)に着目
- ① 個々の変状の評価 : 個々の変状をレベル区分することで対応する
(レベル a～レベル d)
- ② 部位の健全度評価 : 個々の変状レベルを部位ごとに統合して部位の健全度を評価
(A～D)
- ③ 施設の健全度評価 : 個々の部位の健全度を統合して施設全体の健全度を評価
(i～iv)

図-3.12.12 点検結果に対する評価の流れ

表-3.12.25 健全度評価段階①変状レベルの評価基準

①変状レベル：個々の異常の種類（点検項目）ごとの評価※	
記号	評価基準
a	項目に挙げた現象・状況が見られない若しくは目視困難なほど軽微である
b	項目に挙げた現象・状況に対し軽微な変状がある
c	項目に挙げた現象・状況に対し限定的（局所的）ではあるが明らかな変状がある
d	項目に挙げた現象・状況に対し著しい変状がある

※工種、変状の種類に応じて様々な状態が想定されるため、ここでは共通の評価基準を示す。各工種の具体的な変状レベルの評価基準は、概査の点検項目とともに記載する。

表-3.12.26 健全度評価段階②部位の健全度の評価基準

②部位の健全度：各変状レベルを考慮した当該部位の評価（変状レベルを統合）	
記号	評価基準
A	各部位の点検項目ごとの評価に変状レベル a のみが含まれる
B	各部位の点検項目ごとの評価に変状レベル a～b が含まれる (b が一つでも含まれる)
C	各部位の点検項目ごとの評価に変状レベル a～c が含まれる (c が一つでも含まれる)
D	各部位の点検項目ごとの評価に変状レベル a～d が含まれる (d が一つでも含まれる)

表-3. 12. 27 健全度評価段階③施設の健全度の評価基準

③施設の健全度：部位の健全度を考慮した施設単体の評価（部位の健全度を統合）	
記号	評価基準
i	施設を構成する部位のうち、部位の健全度 A のみが含まれる
ii	施設を構成する部位のうち、部位の健全度 A～B が含まれる (B が 1 つでも含まれる)
iii	施設を構成する部位のうち、部位の健全度 A～C が含まれる (C が 1 つでも含まれる)
iv	施設を構成する部位のうち、部位の健全度 A～D が含まれる (D が 1 つでも含まれる)

表-3. 12. 28 健全度評価段階④施設群の健全度の評価基準

④施設群(※)の健全度：個々の施設の健全度を考慮した施設群や系統としての評価	
記号	評価基準
I	施設群を構成する個々の施設のうち、施設の健全度 i のみが含まれる
II	施設群を構成する個々の施設のうち、施設の健全度 i ～ ii が含まれる (ii が 1 つでも含まれる)
III	施設群を構成する個々の施設のうち、施設の健全度 i ～ iii が含まれる (iii が 1 つでも含まれる)
IV	施設群を構成する個々の施設のうち、施設の健全度 i ～ iv が含まれる (iv が 1 つでも含まれる)

12.2 地すべり防止区域の管理

地すべり防止区域の管理は、地すべり防止施設の管理とともに地すべり活動の監視も行う必要がある。このため、地すべり防止区域を適切に管理するためには、概成後も効果的に監視できる体制を検討しておくことが望まれる。

地すべり活動の監視には、簡易な計測や定点監視地点の設定なども有効であり、定期的の実施できる体制を構築することを検討する。こうした方法については、「地すべり監視体制構築の手引き」（農林水産省）を参照する。

また、地すべり防止施設の変状等から地すべり活動の兆候を把握する場合も多いため、このような観点からも地すべり防止施設の機能診断を着実に行う必要がある。ただし、地すべり防止施設は、斜面中に設置されることが多く植生の繁茂や土砂流出などによって所在が不明となるものも多い。そのため、施設の位置情報を記録するとともに草刈りや点検路の整備を行い、施設の維持管理がしやすい状態を保持していくことも重要となる。

さらに、地すべり防止区域の管理を持続的に取り組んでいくには、地元住民や市町村等との連携が有効であることから、地域住民等が積極的に管理に参加できるようにするなどの工夫も必要である。「機能保全手引き」では、日常的な地すべり防止施設の管理を行う上で参考となる調査票様式を工種ごとに示している。水路工の調査票の使用例を表-3.12.29に示す。

表-3. 12. 29 日常管理調査票様式の使用例

様式-2(1) : 型01

日常管理調査票(1/2)

地すべり防止施設機能診断調査

<水路工(承水路工・排水路工・暗渠工・明暗渠工)>

点検年月日	2015 / 11 / 1	天候	曇り	点検者	□□□□□	(調査票番号:)
-------	---------------	----	----	-----	-------	-----------

諸元	区域名	△△△△	ブロック名	D②	施工年度	S48年度
	該当施設(施設番号)	□ 承水路工 □ 排水路工 ☒ 明暗渠工 □ 暗渠工 (明暗渠工)	延長	m		

対象項目(□に○をチェック)	異常が見られる項目(□に○をチェック)	結果(□に○をチェック)
①水路部 ※水路の有無を確認 ☐ 有 ☒ 無(見当たらない) <材質・種類> ☐ コンクリート製 ☐ 鋼製 ☐ 樹脂製 ☐ その他()	☐ 1.変形・損傷(目地切れ、ひび割れ等) ☐ 2.腐食(錆、表面劣化等) ☐ 3.閉塞・埋没(土砂、落葉等の堆積等) ☐ 4.水路脇の陥没・洗掘 ☐ 5.流末からの土砂流出 ☐ 6.流末の位置が不明	☐ 異常なし ☐ 異常あり 【状況】以下に該当すればチェック ☐ 植生等で見えにくい
②暗渠部 ※暗渠工吐口部の有無を確認 ☒ 有 ☐ 無(見当たらない)	☐ 1.排水量がない ☐ 2.吐口部の明らかな閉塞 ☐ 3.吐口部の変形・損傷 ☒ 4.吐口部の埋没	☐ 異常なし ☒ 異常あり 【状況】以下に該当すればチェック ☒ 植生等で見えにくい
③集水樹 ※集水樹の有無を確認 ☐ 有 ☒ 無(見当たらない)	☐ 1.変形・損傷(目地切れ、ひび割れ等) ☐ 2.閉塞・埋没(土砂、落葉等の堆積等)	☐ 異常なし ☐ 異常あり 【状況】以下に該当すればチェック ☐ 植生等で見えにくい
④落差工 ※落差工の有無を確認 ☐ 有 ☐ 無(見当たらない)	☐ 1.変形・損傷(目地切れ、ひび割れ等) ☐ 2.閉塞・埋没(土砂、落葉等の堆積等)	☐ 異常なし ☐ 異常あり 【状況】以下に該当すればチェック ☐ 植生等で見えにくい
⑤蓋 ※水路・集水樹の蓋の有無を確認 ☐ 有 ☐ 無(見当たらない)	☐ 1.変形・損傷 ☐ 2.腐食(錆、表面劣化等)	☐ 異常なし ☐ 異常あり 【状況】以下に該当すればチェック ☐ 植生等で見えにくい
⑥安全施設(立入防止柵等) ※安全施設の有無を確認 ☐ 有 ☐ 無(見当たらない)	☐ 1.変形・損傷 ☐ 2.腐食(錆、表面劣化等)	☐ 異常なし ☐ 異常あり 【状況】以下に該当すればチェック ☐ 植生等で見えにくい
⑦周辺状況	☐ 1.地表の変状 (沈下・隆起・洗掘・流出・崩落・押出し・吸出し・亀裂等) ☒ 2.湿地の形成(水たまり、湧水等)	☐ 異常なし ☒ 異常あり 【状況】以下に該当すればチェック ☐ 植生等で見えにくい

点検結果 ☐ 異常なし ☒ 異常あり ∴上記で一つでも「異常あり」があれば点検結果も「異常あり」とする

各項目及び周辺状況で気づいた点があれば記入して下さい(自由記入)

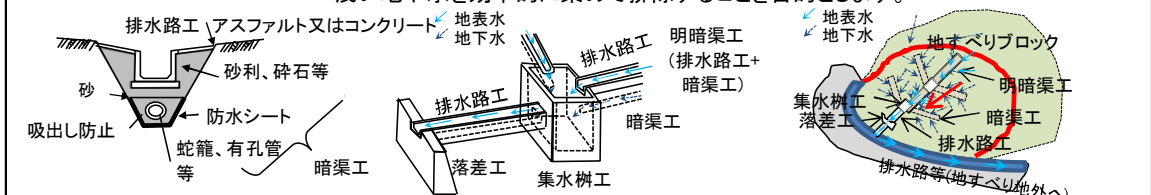
・吐口は土砂で埋没しているが、流水は確認できる。ただし、排水が垂れ流し状態であるため、周辺は湿地化している。
 ・西側斜面からは地表水が流化しており、斜面中腹には表流水の洗掘作用による陥没箇所が見受けられる。
 ・呑口想定位置にはφ204.89mmのヒューム管が溪流護岸工に埋め込まれている。ただし、このヒューム管呑口は現在、河川水位よりも高い位置にあることから、暗渠工呑口かどうかについては不明。

概略構造

(形状や材質には様々な種類があります)

承水路工は地表水が地下浸透する前に捕水することを目的とします。

明暗渠工は、排水路工と暗渠工を二階建ての構造にして設置するもので、地表水と浅い地下水を効率的に集めて排除することを目的とします。



評価
(施設管理者記入)

☒ 1.追加調査が必要 ☐ 2.補修が必要 ☐ 3.点検を継続

12.3 諸観測施設の維持管理

諸観測施設により、工事概成後も地すべり防止効果の経時変化を把握することが必要であり、諸観測施設についても指示数値の状況と耐用年数を確認し、以下の点に留意して保守点検を行う。また、自動観測や半自動観測を実施している場合は、ケーブルの劣化による絶縁抵抗の変化等に留意するとともに、耐雷対策や耐雪対策等の気象条件に応じた検討も別途実施することが望ましい。

- ① データロガー：外観の劣化、バッテリーの確認、断線や接続不良、観測箱内の清掃等
- ② 水位計：指示水位と実測水位の照合、立上りパイプの破損、水圧式水位計（間隙水圧計）の場合は腐食や泥等の付着、地上部ケーブルの保護
- ③ 移動杭：杭の破損（折損、傾動、転倒、埋没）
- ④ GNSS受信機器：受信機器上空の障害物除去、ケーブルの保護、受信機器の破損、基礎支柱の安定
- ⑤ 伸縮計：計器外観の劣化、インバー線の余裕分の確保、たわみ・引っかかり、固定杭状況
- ⑥ 地表面傾斜計：水準器の破損、基礎・周辺地盤の安定
- ⑦ 孔内傾斜計・すべり面測定管：立上りパイプの破損
- ⑧ パイプひずみ計・鉛直方向伸縮計：地上部リード線の保護、立上りパイプの破損
- ⑨ アンカー荷重計：計器外観の劣化（計測しているアンカーの地上部を含む）、地上部ケーブルの保護

また、既設観測孔については、概成した地すべりブロックが再活動した場合に監視を行えるように、各ブロックで観測の優先度を考慮して代表孔を選定し、残置することが望ましい。残置する際には、必要に応じて孔口の保護を行うとともに、位置座標を取得する。