

令和5年度

砂防・急傾斜管理技術者試験

一次試験・専門的知識問題

(多肢選択式・30問)

答案作成についての注意事項 (必ず読んでください)

1. 多肢選択問題1セット(15ページ)と解答用紙1枚(A4)をお渡しします。
2. 解答用紙の受験番号欄に必ず自分の受験番号を記入してください。
3. 各問につき解答一つを選んで解答用紙の該当欄にその番号を記入してください。
4. 試験時間は13時20分から15時00分までの100分です。試験開始から30分以内の退出は認めません。
5. 退出のときは、解答用紙(たとえ白紙であっても)を必ず提出してください。
6. 途中退席の場合、問題用紙の持ち帰りはできません。
7. 受験票は持ち帰り保管しておいてください。

【問1】「砂防法」に関する記述として妥当なのはどれか。

1. この法律において砂防設備とは、国土交通大臣が指定した土地における治水上砂防のための施設をいい、砂防工事とは、砂防設備のために施行する作業をいう。
2. 土砂災害が発生するおそれがある土地または治水上砂防のため一定の行為を禁止もしくは制限すべき土地は、国土交通大臣が指定する。
3. 国土交通大臣が指定した砂防指定地においては、市町村長は治水上砂防のため一定の行為を禁止もしくは制限することができる。
4. 都道府県知事は国土交通省令に従い、砂防指定地台帳と国有財産台帳を作成し三十年間保管しなければならない。

【問2】「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律」に関する記述として妥当なのはどれか。

1. この法律において「急傾斜地」とは、傾斜度が三十度以上および高さが十メートル以上である土地をいう。
2. 都道府県知事は、この法律の目的を達成するために必要なときは、崩壊の可能性のある急傾斜地で、一定の行為を制限する必要がある土地の区域を急傾斜地崩壊危険区域として指定できる。
3. 市町村長は、急傾斜地崩壊危険区域の指定があったときは、当該区域内にこれを表示する標識を設置することができる。
4. 都道府県が施行する急傾斜地崩壊防止工事とは、盛土・切土などの制限行為に起因して発生する急傾斜地の崩壊を防止するための工事をいう。

【問3】「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律」（以下「土砂災害防止法」という。）に関する記述として妥当なのはどれか。

1. この法律において「土砂災害」とは、急傾斜地の崩壊、土石流、もしくは地滑り、または火山の噴火に伴う火砕流を発生原因として国民の生命または身体に生ずる被害をいう。
2. 都道府県知事は、基礎調査を実施するにあたって、土砂災害防止のための対策の推進に関する基本指針を定めなければならない。
3. 都道府県知事は、急傾斜地の崩壊等により住民等の生命・身体に危害が生じる恐れがあり、警戒避難体制を特に整備すべき土地の区域を、土砂災害警戒区域として指定することができる。
4. 都道府県知事は、警戒区域のうち住民の生命・身体に著しい危害が生じる恐れがあり、開発行為を禁止すべき土地の区域を土砂災害特別警戒区域として指定することができる。

【問4】砂防調査における流砂水文観測などに関する記述として妥当なのはどれか。

1. 山地河道における流砂水文観測は、流域の土砂動態の把握、砂防基本計画の策定、砂防事業の効果評価の検討等のために実施する。
2. 山地河道において、観測機器で計測したデータから流砂量や流量を算出するためには、あらかじめ観測地点近傍の水質を検査しておく必要がある。
3. 流砂量観測には浮遊砂量と掃流砂量の観測があるが、掃流砂観測では濁度計で計測した掃流砂濃度の時系列データに水文観測による流量の時系列データを乗じて掃流砂量のデータを得る。
4. 砂面計は、河床変動の時間的変化を観測する装置であり、一般的には機器が破損・流出しないように水衝部や河床の上昇・低下の変動が激しい箇所には設置しない。

【問5】流木調査などに関する記述として妥当なのはどれか。

1. 一般に、山地・溪流部の溪床勾配が急な区間では、流木は水面付近を浮いた形で流下し、土砂濃度が低い掃流状態で流れる場合には、土砂と流木が混じって一体となって流下する。
2. 発生流木量の算出において、調査対象流域の近傍で流木発生事例があり、発生流木量に関するデータがある場合は、その値を調査対象流域の発生流木量とする。
3. 流木の最大長、最大直径は、砂防堰堤の構造検討時に流木による衝撃力を算出する際に使用し、流木の本数は、同じく流木捕捉工の部材純間隔の設定に使用する。
4. 現況調査法による発生流木量算出のための現地踏査では、樹木については本数及び胸高直径、高さを調査し、伐木、倒木、流木等については本数及び平均直径、長さの調査を行う。

【問6】砂防調査に用いられる原位置試験に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 弾性波探査は、人工的な震源を用いて弾性波の伝播速度の分布を求める方法で、調査で得られるN値から地盤強度、内部摩擦角、支持力などが推定される。
2. 電気探査は、地盤の電氣的性質を利用して地層の構成や地下水の分布を調べる探査法の総称で、人工的に電流を地中に流して生じさせた電位分布を調べる比抵抗法などがある。
3. サウンディングは、地盤上に円形や正方形の鉄板を置いて、段階的に荷重を加えるもので、荷重-沈下関係から地盤反力係数や極限支持力等を求めることができる。
4. 平板載荷試験は、試験体を地盤中に挿入し、貫入・回転・引き抜きなどの力を作用させて、その抵抗力から地盤中の状態を推定する方法である。

【問7】土砂・洪水氾濫対策計画に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 土砂・洪水氾濫対策計画は、流域等における土石流の発生に起因する土砂災害を防止・軽減するもので、火山地・火山麓地の扇状地や谷底平野に流下する土石流を対象とする。
2. 土砂移動による被害は長期の時間スケールで発生するため、土砂・洪水氾濫対策計画は、有害な生産土砂及び流出土砂に対する長期の計画として立案し、短期の計画との整合も図る。
3. 土砂・洪水氾濫対策計画は、計画規模の土砂移動現象に対し、被害が生じるおそれのある場所に位置する保全対象を抽出して土砂処理計画を策定する。
4. 土砂・洪水氾濫対策施設には、土砂・流木の生産抑制を主な目的とする施設と流送制御を主な目的とする施設があり、前者の施設には山腹工、土石流緩衝樹林帯がある。

【問8】土石流・流木対策計画に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 土石流・流木対策計画では、砂防堰堤がその機能を十分に発揮するよう除石計画を検討し、定期的あるいは土石流等の発生後に堆砂状況等の点検を行う。
2. 土石流・流木対策計画は、山腹が崩壊して土石、流木が水と一体となって流下する現象を対象とするほか、ため池の決壊による土石流も対象とする。
3. 土石流・流木の制御のための施設には、土石流堆積工、土石流流向制御工があり、土石流・流木捕捉のための施設に優先して配置することを原則とする。
4. 土石流・流木対策施設は、明瞭な谷地形を呈さず常時流水のない土石流危険溪流を除き、土石流・流木の捕捉等のために計画する施設である。

【問9】火山砂防計画に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 火山砂防計画は、通常対応火山砂防計画と噴火対応火山砂防計画からなり、都道府県知事が指定する火山災害警戒地域を計画策定対象地域とする。
2. 噴火対応火山砂防計画のハード対策は、水蒸気爆発や火山灰による直接的な災害を対象とし、数値計算により被害範囲を推定して策定する。
3. 火山噴火に起因して発生する降灰後の土石流は、噴火活動の終息により不安定土砂の供給が停止するため影響は短期的であり、ハード対策は噴火直後に発生する現象への対応が基本である。
4. 火山噴火緊急減災対策砂防計画は、緊急時に実施する対策と平常時からの準備事項からなり、噴火シナリオと想定される被害、火山活動の特性などを考慮して策定される。

【問10】鋼製不透過型砂防堰堤の設計に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 鋼製不透過型砂防堰堤は、主に土石流区間に設置され、重力式コンクリート砂防堰堤と同様に、常時流水により運送される土砂を貯留することで河床勾配を緩やかにする。
2. 鋼製不透過型砂防堰堤は、鋼材の持つ長所を適切に活用して重力式コンクリート砂防堰堤を鋼製化したものであり、設計の手順は基本的に重力式コンクリート砂防堰堤の場合と同様である。
3. 鋼製不透過型砂防堰堤において中詰め材を使用する場合には、天端幅は抵抗性を考慮して少なくとも重力式コンクリート砂防堰堤の場合以上とし、最小幅は1.5mとする。
4. 鋼製不透過型砂防堰堤は、作用荷重に対して堰堤が一体となって抵抗することが保証されなければならないため、部材応力の照査は性能照査型設計法によることとしている。

【問11】透過型砂防堰堤の設計に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 部分透過型砂防堰堤を採用する場合には、不透過部分が満砂、未満砂にかかわらず不透過部で堆砂勾配が緩くなるため、土砂の流下形態と部材間隔に十分留意する必要がある。
2. 鋼製透過型砂防堰堤は堰上げ型であり、流入する土砂を一時的に貯留し、流水及び流出土砂をピークカットする。
3. コンクリートスリット砂防堰堤に代表される閉塞型の砂防堰堤は、開口部を狭くすることで縮流による閉塞現象を生じさせ、堰堤上流に湛水域をつくるものである。
4. 鋼製透過型砂防堰堤の透過部の部材は、土石流を捕捉する目的で配置される構造部材のうち、構造物の形状を保持するための機能部材に相当しない場合には塑性変形を許容できる。

【問12】流木捕捉工の設計に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 流木捕捉工は、土砂生産に伴って流出する流木を捕捉するものであり、土石流形態と掃流形態で流木の流下形態が異なるため、現場の状況に応じた捕捉機能を有する施設を選定する。
2. 掃流区間においては、流木は流水中を浮遊して流出するため、透過型砂防堰堤では流木を捕捉することはできない。
3. 張り出しタイプの流木捕捉工の透過部における部材間隔は、透過部が転石で閉塞する条件と流木を確実に捕捉できる条件とを満たすものとする。
4. 張り出しタイプの流木捕捉工は、土石流区間で土砂整備率100%である場合には、土石流荷重及び静水圧は作用しないものとする。

【問13】急傾斜地崩壊対策事業の調査・計画に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 地盤調査において、特に地下水が崩壊誘因となる場合や水文地質構造の解明が必要な場合は、ボーリングや地下水調査を中心とした立体的な地盤調査を行うことを標準とする。
2. 計画対象とする現象は、急傾斜地における降雨・地震等の自然現象のみならず、人工盛土を原因として発生する崩壊を含むものとする。
3. 施設配置計画では、抑制を図る切土工・擁壁工・杭工を基本として、抑止を図る地表水排除工・地下水排除工・植生工を組み合わせるものとする。
4. 計画で対象とする保全対象は、急傾斜地の崩壊により被害が生じる恐れのある流域全体にある保全人口、人家、インフラ、ライフライン等である。

【問14】急傾斜地崩壊対策施設の設計に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 地表水排除工は水の浸透による土の強度低下および間隙水圧の増大、または地表流による侵食を防止するため、主として砂防堰堤などを設置して行うものとする。
2. 縦排水路と横排水路の連結点・屈曲点、勾配急変点など流れが急変するところには、粗度を低くして流速を速めるものとする。
3. 急傾斜地崩壊対策を実施予定の斜面に湧水などがある場合は、排水路、ならびに地下水排除工などにより排除するものとする。
4. 植生工は、のり面・斜面に植物を育成することにより、雨水侵食を防止すること、植物が吸水することによる崩壊の防止を図ることなどを目的とするものである。

【問15】急傾斜地崩壊対策施設の設計、施工に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 切土のり肩付近は植生も定着しにくく侵食を受けやすいので、背後地からの流水を排除する排水路を設けるとともにラウンディングを避け、自然地形との施工面に段差を設ける。
2. 切土施工中に亀裂等の変状が生じた場合、地下水位計を設置してその変動状況をリアルタイムで計測し、斜面危険度等を把握する情報化施工が行われることが多くなっている。
3. 吹付砕工はフレーム内にモルタルを直接吹き付けるので地山と一体となる工法で、フレーム部材は軽量でありかつ変形自由であるため作業性がよく、型枠解体作業が不要である。
4. 擁壁工は多くの場合斜面下部で施工され、基礎掘削中には作業条件によって斜面が一時的に不安定な状態になるため、要求性能墜落制止用器具を着用して安全施工に留意する必要がある。

【問16】砂防関係の長寿命化計画の記述において妥当なのはどれか。

1. 砂防関係施設の点検、維持、修繕、改築、更新にあたっては、現場条件にかかわらず、新技術等の活用により、安全性、経済性、効率性の向上を図ることが重要である。
2. 修繕、改築、更新の年次計画で、中期年次計画の策定に際しては30年から50年程度を目安として修繕、改築等を実施する具体的な箇所を抽出し、詳細な事業計画を立案する。
3. 短期年次計画の策定は10年程度とされているが、取り組み事例の蓄積状況等を踏まえて計画を見直した場合、当初計画した期間を変更して策定することが望ましい。
4. 歴史的・文化的価値の高い砂防関係施設については、保存活用が重要であるが、他の砂防関係施設と区別なく修繕、維持、更新等を行う。

【問17】「砂防関係施設点検要領（案）」に基づく砂防関係施設の点検に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 砂防堰堤の点検は、構造物の機能や性能の低下などの状況を把握するために行う調査であることから、砂防堰堤の堆砂地や管理用道路の点検は行わない。
2. 定期点検における UAV の活用は、安全性・機動性から、臨時点検における活用と比較して UAV のメリットをより十分に活かすことができる。
3. 急傾斜地崩壊防止施設の擁壁工や法面工の点検で UAV を活用することは、立ち入り許可のある家屋上空で撮影できるため有効な点検方法であり、このため目視点検が不要となる。
4. UAV 点検にあたっては、施設・部位・着目点等によって適するものや適さないものがあることを踏まえて、他の点検方法との併用や、点検時期を考慮することが重要である。

【問18】砂防関係施設点検要領（案）に基づく砂防関係施設の点検・補修に関する記述において妥当なのはどれか。

1. 石積砂防堰堤は周辺景観との調和を考慮して採用されたものであるから、積石が数個欠損していても、放置して問題ないと判断した。
2. 砂防堰堤の下流基礎部の洗掘が堰堤基礎面までに達していたが、もともと水叩きが無い施設であったため、改めて前庭保護対策を検討する必要はないものと判断した。
3. 溪流保全工の護岸にひび割れが広範囲に生じてはいたが、裏込め材の吸出しは確認されていないので、補修する必要がないものと判断した。
4. 急傾斜地崩壊防止施設として設けられた現場打コンクリート法枠工において、部分的にはらみ出しが見られたが広範囲に及んでいないため、機能・性能低下に至っていないと判断した。

【問19】土砂災害警戒情報に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 土砂災害警戒情報は、大雨による土砂災害発生の危険度が高まったとき、市町村長による避難指示や住民の自主避難判断を支援するため、都道府県と気象庁が共同で発表する情報である。
2. 土砂災害警戒情報は、住民等の避難に要する時間を考慮し、実績降雨量に概ね4時間先の予測降雨量を加味した降雨量があらかじめ設定した危険降雨量に達したときに発表する。
3. 都道府県は、気象庁とともに、過去の降雨及び土砂災害発生状況等を総合的に解析し、土砂災害警戒情報の発表基準となる危険降雨量を概ね土木事務所の単位で設定することを基本とする。
4. 土砂災害警戒情報の解除は、一連の降雨がやんで大雨注意報が解除された後に行うことを基本とする。

【問20】土砂災害のソフト対策に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 阪神・淡路大震災をきっかけに、地域コミュニティにおける自助による防災活動推進の観点から、地区居住者等が行う自発的な防災活動に関する地区防災計画制度が新たに創設された。
2. 地区居住者等は、災害対策基本法に基づき、共同して、市町村防災会議に対し、地区防災計画の素案を添えて、地域防災計画に地区防災計画を定めることを提案することができる。
3. 国土交通大臣は、一定規模以上の河道閉塞が発生した場合、土砂災害防止法に基づく緊急調査を実施し、土砂災害が想定される区域等の緊急情報をもとに住民に避難指示を発令できる。
4. 市町村長は、地域防災計画に掲載された高齢者施設等の要配慮者利用施設について、大雨による土砂災害等から施設利用者を確実に避難させるための計画を作成しなければならない。

【問21】土砂災害のリスクを考慮した土地利用等に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 宅地建物取引業法に基づき、宅地建物取引業者は顧客に対し、取引対象の宅地又は建物が土砂災害警戒区域及び砂防指定地内にあるときは、その旨を重要事項として説明する必要がある。
2. 都市計画法の改正により、市街化調整区域から、土砂災害警戒区域、地すべり防止区域、急傾斜地崩壊危険区域を原則として除外することとなった。
3. 土砂災害防止法に基づく土砂災害特別警戒区域内で、高齢者施設の建築など、特定開発行為をしようとする者は、あらかじめ都道府県知事の許可を受けなければならない。
4. 市町村長は、土砂災害警戒区域内にある建築物が損壊し、住民の生命に著しい危害が生ずるおそれがある場合、当該建築物の所有者等に対して移転を勧告することができる。

【問22】地すべりに関する記述として妥当なのはどれか。

1. 地すべりとは斜面を構成する地盤の一部が地下水の影響などによりほぼ原型を保ちながら一体となって斜面下方に向かって移動する現象を言い、主に粘性土をすべり面として活動する。
2. すべり面調査はすべり面の判定を行うことを目的に、GPS 測量、地盤伸縮計、地盤傾斜計による計測結果を用いて行うことを原則とする。
3. 地すべり防止計画で定める計画安全率は、地すべり発生・運動機構、保全対象の重要度、想定される被害の程度等を総合的に考慮して、一般に 4.0～4.1 に設定する。
4. グラウンドアンカー工は棒状の補強材を地山に挿入し補強材の引張力により斜面を補強する地すべり抑止工法であり、ロックボルト工と異なり自由長部は設定せず初期緊張力は導入しない。

【問23】深層崩壊・天然ダム（河道閉塞）に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 深層崩壊は斜面崩壊のうち、すべり面が表層崩壊よりも深部で発生し、表層だけではなく深層の地盤までもが崩壊土塊となるもので、森林の有無が発生に大きな影響を及ぼす。
2. 深層崩壊は発生すると大きな被害を及ぼすことがあり、国土交通省では地域内の相対的な危険度を溪流単位で把握可能な「深層崩壊溪流レベル評価マップ」を公表している。
3. 平成 26 年や同 30 年の広島県では上流域で深層崩壊が多発したため、多量の土砂が生産され下流の河道で河床上昇が生じ、扇状地において土砂・洪水氾濫が発生した。
4. 天然ダムの決壊原因は、パイピング、満水による越流及び落ち残り土塊の崩落による天然ダムの破壊があげられるが、天然ダムを構成する土塊は脆弱なため、パイピングによるものが多い。

【問24】地震・火山に関する記述として妥当なのはどれか。

1. プレート境界の地震とはプレートの活動に伴って発生するもので、「平成 7 年兵庫県南部地震」、「平成 16 年新潟県中越地震」、「平成 28 年熊本地震」などがある。
2. 震度 5 強以上の地震が観測された地域では、地盤が脆弱になり通常時よりも少ない降雨で土砂災害が発生する危険性が高まっているため、土砂災害警戒情報が地震発生と同時に発表される。
3. 我が国の活火山のうち常時観測火山の 50 火山については、噴火の前兆を捉え噴火警報等を適確に発表するため火山活動を 24 時間体制で観測・監視している。
4. 融雪型火山泥流は火山活動によって雪や氷が融かされて火山噴出物と混合して地表を流れる現象であり、比較的ゆっくり流れるので歩行による避難が可能である。

【問25】砂防施設に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 遊砂地工は、掘削などにより溪流の一部を拡大して洪水を一時的に貯めて、洪水の最大流量（ピーク流量）を減少させるために設ける工法である。
2. 溪流保全工は、山腹の斜面の安定化や斜面の表面侵食、表層崩壊の発生又は拡大を防止又は軽減するため植生を導入して緑化を図る工法である。
3. アーチ式砂防堰堤は、アーチ作用によって水圧その他の外力に抵抗しようというものであり、堰堤サイトの基礎及び両岸に堅固な岩盤が存在することが必要である。
4. 砂防施設の効果により、100 mm/日を超える豪雨の増加傾向にもかかわらず、国内の土砂災害発生件数（10カ年移動平均）は減少傾向にある。

【問26】砂防関係工事に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 急傾斜地崩壊対策工事で用いる間知ブロック積工の施工においては、1日の積上り高は5 m程度までとし、積立ては原則として布積みとする。
2. 急傾斜地崩壊対策工事における擁壁工は、背面の地下水を排除するため、直径200 mm程度の水抜孔を6～10 m²に1個以上の割合で設置するものとする。
3. 鋼製不透過型堰堤は、一般的に屈撓性は期待されていないので、支持力の弱い地盤には適さず、施工中の変形も許容されない。
4. 土石流の到達する恐れのある現場での工事においては、土石流に関する避難訓練を工事開始後遅滞なく1回、その後6ヶ月以内ごとに1回行う必要がある。

【問27】砂防分野の新技术に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 人工衛星による合成開口レーダー（SAR）は、マイクロ波を斜め下方に照射して地表を観測するもので、一時期短偏波観測の場合、幅が数メートルの崩壊地を判別することが可能である。
2. 無人化施工においては、第五世代移動通信システム（5G）を活用して、同時に多数の建設機械投入、遠隔地からの操作等、さらなる生産性・安全性の向上に取り組んでいる。
3. 砂防分野のBIM/CIMモデルの活用においては、砂防堰堤、溪流保全工を対象としており、山腹工は3次元化するメリットが少ないため対象としていない。
4. 砂防分野のBIM/CIMモデルにおいては、三次元地形データの取得はレーザによる測量結果を用いるが、その解析に最低でも数日かかるため、災害の対応には適さない。

【問28】日本の治水・砂防の歴史に関する次の記述の正しい組み合わせとして妥当なのはどれか。

- a. 戦国時代には、武田信玄が釜無川で行った治水工事に代表されるように、領地の経済基盤を高めるための治水に力を入れる領主が登場した。
- b. 江戸時代初期に幕府は「諸国山川の掟」を發布し、全国の諸藩に対してはげ山や木根採掘跡地への新たな苗木の植え付けや焼き畑の停止、砂防堰堤の建設を命じた。
- c. 明治時代になると、オーストリアからの技術者A.ホフマンらの意見を踏まえて、明治6（1873）年に大蔵省通達で「砂防法」を定めた。
- d. 第二次世界大戦後、日本を視察したアメリカ最高技術委員会会長のローダーミルクは、国際水文学会に出席した際に日本の“SABO”を世界共通語にしようと提案した。

1. a と b
2. b と c
3. c と d
4. d と a

【問29】我が国で発生した震災及び火山災害後に行われた対策に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 大正12(1923)年に発生した関東大震災により神奈川県の酒匂川水系でも多くの崩壊地が発生し、その翌年改正された砂防法に基づいて県による補助砂防事業が着手された。
2. 平成2(1990)年から活動が活発化した雲仙普賢岳ではその後無人化施工により、砂防ソイルセメントを用いた砂防堰堤が建設された。
3. 平成7(1995)年に発生した兵庫県南部地震(阪神・淡路大震災)後の土砂災害に備えて、建設省の緊急災害対策派遣隊(TEC-FORCE)による土砂災害危険箇所の緊急点検が行われた。
4. 平成16(2004)年に発生した新潟県中越地震では、芋川流域において多数の天然ダム(河道閉塞)が形成され、その緊急対策として鋼製透過型砂防堰堤が建設された。

【問30】近年の土砂災害等に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 平成23年に噴火を繰り返した新燃岳では火砕流と広範囲にわたる降灰・噴石の降下があり、降雨時の火山泥流災害に備えた緊急的対策として強靱ワイヤーネット工が施工された。
2. 平成23年8月から9月にかけて日本を通過した台風12号の影響により、東北地方では多数の崩壊や土石流が発生し、一部は深層崩壊により天然ダム(河道閉塞)を形成した。
3. 平成29年7月九州北部豪雨では、既設の不透過型砂防堰堤が流木を捕捉したことから土石流区間での不透過型砂防堰堤の設置が推奨されるようになった。
4. 最大震度7を観測した平成30年北海道胆振東部地震では、基盤上の過去の降下火砕物が集中的な表層崩壊を起こしたが、15°以下の緩い斜面で発生したものも多かった。