

# 砂防・急傾斜管理技術者試験 過去問題集

(H27～29)

平成 30 年 4 月

# 目次

<b>基礎的知識問題</b> .....	1
法令 .....	2
一般基礎 .....	5
砂防工学 .....	8
技術者倫理 .....	23
<b>専門的知識問題</b> .....	25
法令 .....	26
調査 .....	35
計画 .....	41
設計 .....	47
維持管理 .....	53
土石流・流木 .....	60
斜面 .....	62
長寿命化 .....	70
その他 .....	78
<b>練習問題 正答一覧</b> .....	85

# 基礎的知識問題

## ● 法令

### <問題と解説>

【問1】 砂防関係法令に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 江戸時代末期に山林の荒廃が進み、全国的に大規模な水害が相次いで発生したことから、明治初期に河川法、砂防法および水防法のいわゆる治水三法が相次いで制定された。
2. 砂防法により一級河川は国が、また二級河川は都道府県が砂防工事を行うこととされているが、利害が複数の都道府県に及ぶ場合は国の直轄により施工することができる。
3. 地すべり等防止法において地すべり防止区域又はぼた山崩壊防止区域は、主務大臣である国土交通大臣、経済産業大臣および農林水産大臣が相互に協議し指定しなければならない。
4. 昭和42年の呉市や神戸市の災害を受けて、砂防法や地すべり等防止法で対応することのできないがけ崩れ災害を対象とした「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律」が制定された。

(H27 問1)

#### <解説>

1. 山林の荒廃が進んだのは明治時代。河川法、砂防法、森林法からなる治水三法の制定は明治30年前後である
2. 河川法の一級、二級の別とは関係なく都道府県知事の義務である(砂防法第5条)
3. 経済産業大臣は主務大臣ではない(地すべり等防止法第51条)
4. 正答

#### <出典>

「現代砂防学概論」南、小山内(古今書院)  
砂防法、地すべり等防止法

<問題と解説>

【問 2】 「砂防法」に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 明治政府は、国土面積の 7 割を山地が占める我が国においては、国土を保全して災害を防ぐことが重要であるとして、明治初期に「砂防法」を制定した。
2. 「砂防法」では、原則として砂防指定地は国土交通大臣が指定し、都道府県知事がその管理を行うことが規定されている。
3. 「砂防法」では、2 府県以上にまたがる一級河川の流域における砂防工事は、国の直轄において行うことが規定されている。
4. 「砂防法」では、国の直轄砂防工事は国と受益のある都道府県及び市町村が、都道府県の砂防工事は都道府県と受益のある市町村が費用負担すると規定されている。

(H28 問 1)

<解説>

1. 「砂防法」制定は明治時代後半（明治 30 年）である
2. 正答（「砂防法」第 4 条）
3. 直轄砂防事業の要件は、「砂防法」第 6 条で「他の都道府県の利害を保全するために必要である時」「その利害が一都道府県にとどまらない時」「その工事至難な時」「その工事至大なるとき」と規定されている
4. 砂防工事に市町村負担はない

<出典>

「現代砂防学概論」南、小山内（古今書院）  
「砂防関係法例規集」（全国治水砂防協会）

## <練習問題>

【問 1】 地すべり等防止法に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 地すべり等防止法は、大正 12 年に発生した関東大震災によって神奈川県横須賀市や箱根町で多数の地すべりが発生したため、それらによる災害を防ぐために大正 14 年に制定された。
2. 地すべり防止工事は、原則として都道府県知事によって実施されるが、大規模で技術的に困難な場合には主務大臣が実施することができる。
3. 地すべり防止区域に指定された土地では、区域内の住民は生命と身体の保護のため区域外に立退きを命じられる。
4. 地すべり防止区域は、市街化区域においては 20ha 以上の斜面が一つのブロックとして一様に移動しているときに、それ以外の地域においては 50ha 以上の場合に指定される。

(H27 問 2)

【問 2】 砂防史に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 江戸時代後期に、幕府によって「諸国山川の掟」が制定されるとともに「土砂留奉行」が設置され、全国の河川流域において砂防工事が積極的に進められた。
2. 明治になって、政府はまず首都のある関東平野を守ることとし、オーストリア人技師デ・レーケに命じて、利根川流域における調査を重点的に実施した。
3. 関東大震災で多発した土砂災害を契機として、昭和初期になって、施設整備と警戒避難体制の整備を組み合わせた総合的な土砂災害対策が砂防事業の進め方の一般的な考え方になった。
4. 昭和 50 年代以降に有珠山、三宅島や伊豆大島等において火山噴火が相次いだことから、火山地域で噴火に対応した砂防事業が本格的に実施されるようになった。

(H28 問 2)

## ● 一般基礎

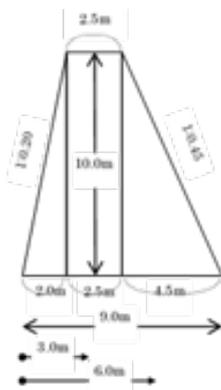
### <問題と解説>

【問 1】 高さ 10.0m、天端幅 2.5m、下流のり勾配 1:0.20、上流のり勾配 1:0.45 の重力式コンクリート砂防堰堤を岩盤基礎に設置する。この堰堤の堤底に働く自重及び外力の合力について、堤底端に引張応力が生じないための作用点の位置の範囲を示す下流側堤底端からの距離として妥当なのはどれか。

1. 2. 0～4. 0m
2. 2. 5～5. 0m
3. 3. 0～6. 0m
4. 3. 5～7. 0m

(H29 問 1)

### <解説>



堤体の安定計算においては、原則として、ダム の 堤 底 端 に 引 張 応 力 が 生 じ 不 い よ う に、ダムの自重及び外力の合力の作用線が堤底の中央 1/3 以内に入ること。

$$\text{堤底長} = 10.0 \times (0.20 + 0.45) + 2.5 = 9.0\text{m}$$

よって、ミドルサードは 3.0～6.0m

正答は「3」

### <出典>

河川砂防技術基準（案）設計編（建設省）

## <問題と解説>

【問2】 砂防事業で用いられる材料及び施工に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 地すべり地内に砂防堰堤を設置する場合、地すべりの主な原因である地下水を遮断するため、コンクリートなど遮水性のある材料を用いるとともに堰堤本体に水抜き暗渠を設けない。
2. 山腹工で使用される客土吹付け工は、生育基盤材に種子と肥料を混ぜた材料を斜面に吹き付ける工法であり、1:1以上の急斜面や露岩した箇所で用いられる。
3. 砂防ソイルセメントに使用される土砂に腐植土などの有機成分が含まれると、有機成分が入っていない場合に比べて水和反応が促され、高い強度が発現するため、セメント量が削減できる。
4. 鋼製砂防構造物は、部材が工場で製作されるため規格・寸法などの品質が一定しており、材料のばらつきが極めて少なく、品質管理がしやすい特徴がある。

(H29 問3)

### <解説>

1. 地すべり防止のための河川構造物は、その設置により地すべり地内の地下水位を上昇させることのないよう水抜き施設を設計するなど、地すべり地塊の安定を損なわないような構造とする。
2. 客土吹付け工は、種子と肥料を混ぜた土を斜面に吹き付ける工法であり、比較的緩斜面で土層が保持できる箇所に用いられる。
3. 腐植土などの有機成分が多く含まれる場合、セメントの水和反応が阻害され、強度の発現に支障をきたす。
4. 正答

### <出典>

河川砂防技術基準（案）設計編（建設省）

現場技術者のための砂防・地すべり・がけ崩れ・雪崩防止工事ポケットブック

砂防ソイルセメント施工便覧、鋼製砂防構造物設計便覧（砂防・地すべり技術センター）

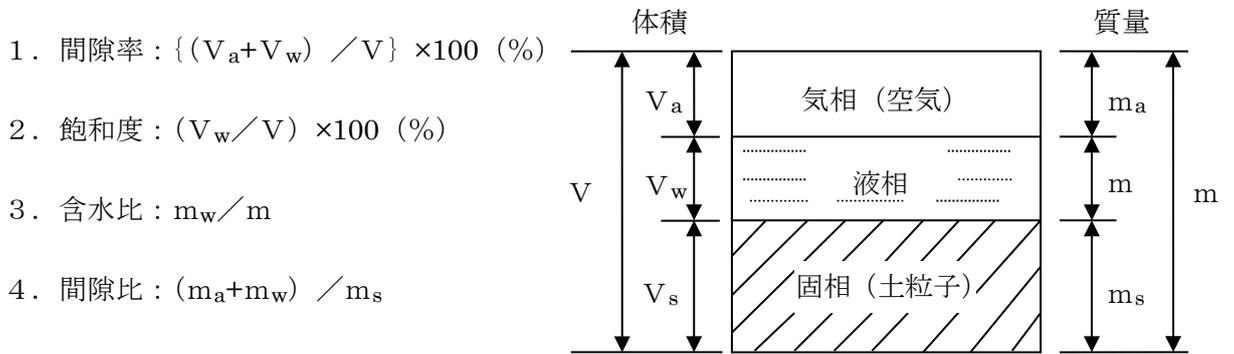
<練習問題>

【問 1】 平地上のある地点から崩壊地頂部を見上げた時の仰角（崩壊地頂部を見る観測者の視線と水平面との角度）は 30 度で、崩壊地頂部に向かってまっすぐ 10.0m 歩いて進んだ地点からの仰角は 45 度であった。崩壊地頂部の高さとして妥当なのはどれか。ただし、地上から目の高さは 1.5m とし、また、10.0m 歩く間の地面は水平とする。

1. 11.2m
2. 12.2m
3. 13.7m
4. 15.2m

(H29 問 2)

【問 2】 土の相構成の模式図（下図）に示される体積、質量の割合から土の状態を表す諸量として、妥当なのはどれか。ただし、V は体積、m は質量とする。



(H29 問 4)

## ● 砂防工学

### <問題と解説>

【問 1】土の基本的性質や土質試験に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 土は固相である土粒子、液相である水分、及び気相である空気から成り立っており、土全体の体積に対する間隙部分（空気）の体積の比を間隙比という。
2. 含水量の多い細粒土は水分の減少に伴って、液性→塑性→半固体→固体と土の状態は変化するが、これらの変移点の含水比をそれぞれ液性限界、塑性限界、収縮限界という。
3. 粘性土を乱すとその強さは大きく減少するが、乱さない状態の強さに対する、完全に乱した状態の強さの比を鋭敏比といい、この値が小さい粘性土ほど乱した後に弱くなる度合いが大きい。
4. 土に荷重を加えた後、除荷をした場合に、土が荷重を加える前の状態に戻る塑性変形と、荷重を加える前の形に戻らず変形が残る弾性変形との境界の状態における応力を降伏応力という。

(H28 問 4)

### <解説>

1. 土全体の体積に対する間隙部分（水分や空気）の体積の比を間隙率といい、ふつう百分率で表現される
2. 正答
3. 完全に乱した状態の強さに対する、乱さない状態の強さの比を鋭敏比といい、この値が大きい粘性土ほど乱した後に弱くなる度合いが大きい
4. 塑性変形と弾性変形に関する記述がそれぞれ逆である

### <出典>

「新体系土木工学 16 土の力学(1)」(土木学会編)

「改訂 砂防用語集」(砂防学会編)ほか

<問題と解説>

【問 2】急傾斜地崩壊防止工事で実施する植生工に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 緑化導入を容易にするために確保すべきのり面の勾配は、雨水による侵食を考慮し 1:0.5 より急にすることが望ましく、1:0.2 程度までなら全面的な緑化が可能である。
2. 施工時期の設定として、一般に播種による草本類の施工は6~8月(夏草型)及び11~1月(冬草型)、木本類の場合は夏を過ぎて播種する必要があるため10~11月の期間が最も適する。
3. 植物の生育に必要な肥料の3要素は窒素、リン酸、カルシウムであり、草本類を繁茂させるには窒素の多い高度化肥料がよく、特に発芽時には多くの窒素を与えるのが望ましい。
4. 播種工に多用されているイネ科の草種は、生育、再生する過程での肥料要求度が高いため、永続させるには肥料を補ってやるか、肥料分の多い基盤を造成する必要がある。

(H28 問5)

<解説>

1. 1:1より緩くすることが望ましいが、1:0.5程度までなら全面的な緑化が可能である
2. 草本類の施工は3月~6月(夏草型)及び9月~10月(冬草型)、木本類の場合は夏を過ぎて播種したものは、全く発芽しないものや、発芽してもある程度生長はするが冬期に大半が死滅するものがほとんどであるから、3月~6月の期間とすることが適切である
3. カルシウムではなくカリウム。また、窒素が多いと発芽障害を起こすので、10gf/m<sup>2</sup>以下にする必要がある
4. 正答

<出典>

「新・斜面崩壊防止工事の設計と実例」(全国治水砂防協会)ほか

## <問題と解説>

【問3】急傾斜地崩壊防止施設の重力式擁壁に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 擁壁の安定に関する検討では、滑動に対する安定、転倒に対する安定、基礎地盤の支持力、地震時の安定を必須条件とする。
2. 擁壁の設計に用いる荷重として、通常は、自重、土圧、載荷重、積雪荷重、地震による荷重とするが、衝撃力が想定される場合には衝撃力を考慮する。
3. 想定されるすべり面形状が円弧等曲線の場合、擁壁に作用する土圧は、スライス法、ヤンプー法などを用いることが一般的である。
4. 直線すべり土塊による土圧を算出する際にすべり面の位置が特定できない場合には、試行くさび法を用いて、最小土圧を与える断面をすべり面として与える。

(H28 問6)

### <解説>

1. 擁壁の安定に関する検討は、滑動、転倒、基礎地盤の支持力について行うが、擁壁の規模や擁壁が設置される斜面の状況によっては、擁壁および背後の盛り土を含む斜面全体としての安定、地震時の安定を行う
2. 通常は、自重、土圧のみ
3. 正答
4. すべり面の位置が特定できない場合は、試行くさび法により最大土圧を与えるすべり面の断面を決定する

### <出典>

「現場技術者のための砂防・地すべり・がけ崩れ・雪崩防止工事ポケットブック」  
(山海堂) ほか

## <問題と解説>

【問4】コンクリートの耐久性に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 凍結融解に対する抵抗性は、コンクリート中の空気量が多いほど大きいので、A Eコンクリートは適さない。
2. アルカリ骨材反応には、骨材に含まれる成分によってアルカリシリカ反応とアルカリ炭酸塩反応があり、我が国で発生しているのはほとんどアルカリ炭酸塩反応である。
3. 鉄筋コンクリートでは、コンクリートに浸透した二酸化炭素とコンクリート中の水酸化カルシウムが反応してアルカリ性を失うことにより、鉄筋の錆が進行する。
4. フライアッシュを用いたコンクリートの初期強度は一般に大きいが、材齢3か月程度では普通セメントを用いた場合と同等の強度となる。

(H28 問7)

### <解説>

1. 凍結融解に対する抵抗性は、適切な空気量を有するA Eコンクリートとすることによって増大する
2. わが国では、ほとんどアルカリシリカ反応である
3. 正答
4. 初期強度は一般に小さいが、材齢3ヶ月程度で普通セメントを用いた場合と同等以上の強度が得られる

### <出典>

「わかり易い土木講座⑩土木学会編集 コンクリート工学（I）施工」（彰国社）

## <問題と解説>

【問 5】流域における土砂移動に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 地表被覆がない山腹斜面は浸透能が大きいので、降雨があると表面流が発生し、その掃流力により土粒子は剥離、運搬されやすくなる。
2. 斜面の崩壊は斜面上の土が滑ろうとする力と、それに抵抗する力の釣り合いが崩れた時に発生するもので、急斜面であればどこでも発生する可能性がある。
3. 土石流は、これまでの災害データを分析すると総じて流域面積が 5 km<sup>2</sup>以上の流域で発生しているが、最近では局所的な豪雨により 0 次谷でも発生している。
4. 掃流砂の移動の仕方には転動、滑動、跳躍があり、それぞれ河床構成材料と交換し流下するが、浮遊砂は掃流砂とは異なり河床構成材料と交換をしないで流下する。

(H28 問 8)

### <解説>

1. 地表被覆がない斜面では、降雨が土粒子に直接作用し、地表面の浸透能を減少させる
2. 正答
3. 流域面積 5km<sup>2</sup> 以下のものが 99%を占める
4. 浮遊砂と掃流砂は底質や河床構成材料と交換を繰り返しながら移動流下する

### <出典>

「新砂防工学」(朝倉書店)

「新版河川工学」(東京大学出版会)ほか

## <問題と解説>

【問 6】斜面崩壊防止工事における植生工に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 肥料分の少ないのり面・斜面へ侵入してくる先駆植物のうち、スギ、クヌギは根が浅く水平方向に広がるため根の杭効果は小さいが、肥料供給が少なくても土壤環境の改善が可能である。
2. 植生工は、植物の発芽及び生育上の観点から播種時期を 11～2 月とするのが最も良く、また、表土を落ち着かせるため、土工終了後 1 ヶ月程度経ってから播種することが望ましい。
3. のり面の緑化は、のり面の安定や立地環境への適応性及び施工性等から、播種工より植栽工の方が優れた点が多いが、景観造成を目的とする場合や早期に緑量を確保する場合は播種工が適用される。
4. 目標とする植物群落のうち、高木林は急勾配で表土厚の小さい急傾斜地では成立することが難しく、また、風によって根系部分の地盤の緩みを促進するなど維持管理上の課題も多い。

(H29 問 5)

### <解説>

1. スギ、クヌギは先駆植物でなく、根はいずれも深根性のため杭効果は大きい。肥料供給が少なくても土壤環境の改善が可能なのはハギ類（ヤマハギ、イタチハギ等）やカバノキ類（シラカンバ等）である。先駆植物としてはススキ、イタドリ、ヤシヤブシ、ヤマハンノキ、アカマツなどがある。
2. 播種工の時期は 3～6 月が最も適している。土工終了後、裸地部を長期に放置することは好ましくなく、土工と播種を連続的に行うことが基本である。
3. のり面の緑化は、のり面安定や立地環境への適応性、施工性等から植栽工より播種工の方が優れた点が多い。しかしながら景観造成や早期に緑量を確保する場合は植栽工を採用する。
4. 正答

### <出典>

新・斜面崩壊防止工事の設計と実例（全国治水砂防協会）

## <問題と解説>

【問 7】斜面崩壊防止工事における擁壁工の安定性の検討に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 擁壁の安定性の検討のうち、滑動に対する安定では、擁壁前面の土による受働土圧は長期にわたり確実性が期待できるため、通常はこれを加味して検討する。
2. 豪雨時は、間隙水圧の発生、土塊重量の増加、含水量増加による土の強度低下や土圧の増大が想定されるため、原則として常時と豪雨時に分けて土圧計算を行う。
3. 擁壁を斜面上に多段に設ける場合は、個々の擁壁の安定を検討するとともに、擁壁並びに背後の盛土を含む斜面全体の安定についても検討する必要がある。
4. ポケット容量の大きな待受式コンクリート擁壁では、土圧による壁体の変位はある程度許容されるため、壁面に作用する土圧は受働土圧状態に近いと考え、ヤンブーの安定解析により計算する。

(H29 問 6)

### <解説>

1. 擁壁前面の土による受働土圧は長期にわたる確実性は期待できないため、通常はこれを無視して検討する。
2. 土塊重量の増大については、土圧計算において、湿潤重量を採用していることで考慮されている。間隙水圧の発生や含水量増加による土の強度低下は、施工時に背面の排水を十分行うことによってカバーし、特別な場合以外は土圧計算において考慮されていないのが一般的である。したがって、常時と豪雨時に分けて土圧計算を行うことは一般的ではない。
3. 正答
4. 一般的に待受式コンクリート擁壁に作用する土圧は主働土圧状態に近い。ヤンブーの安定解析は地すべりの安定解析等に用いられる。擁壁に作用する土圧はクーロンの土圧公式等を用いる。

### <出典>

新・斜面崩壊防止工事の設計と実例（全国治水砂防協会）

## <問題と解説>

【問 8】コンクリートの施工に関する記述として妥当なのはどれか。

1. コンクリートを練り混ぜはじめてから締め固めを終えるまでの時間は、外気温が30℃を超えるときは1.5時間以内、30℃以下のときは2時間以内を標準とする。
2. コンクリートを2層以上に分けて打ち込む際、コールドジョイントの発生を抑制するため、下層のコンクリートが十分に固まってから上層の打ち込みを行うことを原則とする。
3. コンクリートの締め固めには棒状バイブレータを用いることを原則とし、十分に締め固められるよう棒状バイブレータの挿入間隔及び1箇所あたりの振動時間を定めなければならない。
4. コンクリートを打ち継ぐ際は、既に打ち込まれたコンクリート表面のブリーディング水、品質の悪いコンクリート、緩んだ骨材粒等を取り除き、コンクリート表面を粗にした後、十分に乾燥させる。

(H29 問7)

### <解説>

1. 締め固めを終える→打ち終わる、30℃→25℃
2. 下層のコンクリートが固まり始める前に上層のコンクリートを打ち重ねる
3. 正答
4. ブリーディング水→レイタンス、十分に乾燥させる→十分に吸水させる

### <出典>

コンクリート標準示方書 施工編：本編（土木学会）

## <練習問題>

【問 1】 溪流の土砂水理に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 土石流には大別すると泥流型土石流と砂礫型土石流の 2 種類があり、一般に流速係数は泥流型土石流の方が砂礫型土石流よりも小さい。
2. 河川を流れる単位幅当たりの掃流砂量は、河床勾配および河床砂の粒径に比例し、水深に反比例する。
3. 溪流のある区間において、上流からその区間に供給される流砂の量とその区間から下流に流出する流砂の量が同じである場合、その区間の溪流勾配は静的平衡勾配となる。
4. 小規模河床形態には砂れん、砂堆、反砂堆、平坦河床等があり、河床材料の粒径、水深、水路幅、流速等に応じて形成される。

(H27 問 3)

【問 2】 重力式コンクリート砂防えん堤の設計基準に関する記述として妥当なのはどれか。

1. えん堤高 15m 未満の場合、洪水時では静水圧、土石流時では静水圧、堆砂圧、揚圧力、地震時慣性力、地震自動水圧、および土石流衝撃力を設計荷重として組み合わせる。
2. えん堤の堤底上流端に圧縮応力を生じないように、えん堤の自重及び外力の合力の作用線が堤底の中央 1/3 以内に入るようにしなければならない。
3. 基礎地盤の破壊に対しては、堤体底面の最大圧縮応力度が、基礎地盤の許容支持応力度を超過しないことが必要である。
4. 滑動に対する安全率は、砂礫基礎ではせん断強度を考慮し、えん堤高が 15m 未満の場合は原則として 4.0 とする。

(H27 問 4)

## <練習問題>

【問 3】 コンクリートに関する記述として妥当なのはどれか。

1. ブリーディングが出た面にコンクリートを打ち継ぐ場合、接着が悪くなり、コンクリート強度が落ちるため、必ずブリーディング水を除去しなければならない。
2. 骨材は、コンクリート体積の 50%近くを占めており、その品質はコンクリート全体の品質に大きく影響する。
3. レディミクストコンクリートは、コンクリートが均質になるまでに時間を要することから、可能な限り長時間の練り混ぜが求められる。
4. コンクリートの養生期間中は、コンクリートの乾燥を促進させるため、雨天時には、表面をシートなどで覆い、暖めて乾燥処理を行う。

(H27 問 5)

【問 4】 砂防事業において対策工の施工に用いられる材料に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 地すべり地帯や地盤支持力の小さい場所では、木製砂防えん堤など、軽量で基礎地盤への負担が小さい材料で砂防えん堤を建設する。
2. 山腹工で使用される厚層基材吹付け工は、種子と肥料を混ぜた土を斜面に吹き付ける工法であり、比較的緩斜面で土層が保持できる箇所の緑化に用いられる。
3. 砂防ソイルセメントは現地発生土砂等とセメント・セメントミルク等を攪拌混合して製造するため、一般にコンクリートに比べて礫の衝撃吸収力があり、対摩耗性が大きい。
4. 鋼製透過型砂防えん堤に用いる鋼管では、設計外力から板厚を定めるのみならず、局所的な座屈が生じないように鋼管径に対する板厚の最小値を定めることとする。

(H27 問 6)

<練習問題>

【問 5】 きれいな砂に対して一面せん断試験を行った。まず垂直応力  $\sigma' = 100 \text{ kN/m}^2$  でせん断したところ、せん断応力  $\tau$  の最大値が  $75 \text{ kN/m}^2$  であった。この砂に垂直応力  $\sigma' = 180 \text{ kN/m}^2$  を載荷してせん断を行った時の最大せん断応力の値として妥当なのはどれか。なお  $\sigma'$  と  $\tau$  は有効応力表示である。また試験中に間隙水圧は発生しないものとし、粘着力  $c'$  は  $0$  とする。

1.  $41.6 \text{ kN/m}^2$
2.  $135 \text{ kN/m}^2$
3.  $155 \text{ kN/m}^2$
4.  $240 \text{ kN/m}^2$

(H27 問 7)

【問 6】 砂防事業で実施する山腹工に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 山腹緑化工は水路工、谷止工、種子袋工、植生盤工などが代表的な工種であり、斜面に植生を導入して緑化を図るものである。
2. 山腹基礎工は、山腹斜面の安定を図ることができると共に、基礎工自体および緑化工の安定を図ることができる構造とし、地形、地質、気象等の条件を考慮して設計することとする。
3. 実播工で使用する草本類は、乾燥地、瘦地に耐えること、根茎、地上茎が良く繁ること、再生力が強く多年生であることなどを満たす単一の種を選定することが原則である。
4. 山腹工の管理においては、播種した草本類の土砂流出抑制効果を失わないように、植生遷移により侵入した木本種を排除することが重要である。

(H27 問 8)

## <練習問題>

【問 7】 流域・斜面管理に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 斜面形状には、上昇（凸）斜面、下降（凹）斜面、平衡（直線）斜面、及び複合斜面があり、豪雨型の崩壊が生じやすいのは上昇斜面と複合斜面といわれている。
2. 都市山麓グリーンベルト事業地は土砂生産防止対策を重点的に行う必要があるため、他法令による指定は解除した上で、全区域を砂防指定地に指定する必要がある。
3. 計画規模の降雨量があった場合や地震、火山噴火などの新たな現象が発生した場合には砂防計画を見直すための調査を行う必要がある。
4. 中小出水規模では上流域から下流域、海域までの土砂移動は起こらないので、総合的な土砂管理においては大規模出水時の短期的な土砂移動のみを対象としている。

(H27 問 9)

【問 8】 土砂水理に関する記述として妥当なのはどれか。

1. アーマーコートとは、河床を構成する材料のうち粗粒部分が流水によって運び去られた結果、細かい砂のみからなる層によって河床が覆われていることをいう。
2. 掃流力  $\tau_0$  は、水の密度を  $\rho$ 、河床勾配を  $i$ 、径深を  $R$ 、重力加速度を  $g$  とすると、  
①  $\tau_0 = \rho g R^{2/3} i^{1/2}$  であらわされる。
3. 定常流の中で、流れの任意の断面で流速や水深が等しい流れを等流といい、逆に各断面においてこれらが絶えず変化する流れを不等流という。
4. 開水路において水位の変化などの水面変動が上流側に伝わるような流れを射流といい、伝わらない流れを常流という。

(H27 問 10)

## <練習問題>

【問 9】 土石流検知センサーに関する記述として妥当なのはどれか。

1. 土石流検知センサーは、見逃し率を小さくする観点からできるだけ保全対象に近接して設置することが望ましい。
2. ワイヤセンサーは、土石流が渓流を流下する際に発生する振動を捉える非接触型の土石流検知センサーである。
3. 超音波水位計は、土石流が発生した場合に、その先端部（段波）を観測することによって土石流を検知する接触型センサーとして用いられることがある。
4. CCTV 画像から画像認識技術を応用した土石流センサーは、土石流が連続して発生する場合でも繰り返し検知が可能な非接触型センサーである。

(H27 問 11)

【問 10】 砂防事業で用いられる材料に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 石張工は、のり面を間知石、割り石、玉石等の石材で覆ったのり面保護工のひとつであり、石材相互をモルタルやコンクリートを用いて結合したものを練石張りという。
2. 積苗工、多雨・湿潤地域に適する工法であり、使用材料によって芝積苗工、わら積苗工等に分けられ、わら積苗工はわらが安価かつ容易に購入できることから広く使われている。
3. 砂防ソイルセメントは、凍結融解、摩耗等の劣化に対する耐久性がコンクリートに比べると低いため、砂防えん堤本体への使用は避け、主に基礎処理に用いられる。
4. 鋼製砂防構造物は、鋼製部材が工場製作のため工期短縮が可能で、品質均一化及び施工性等に優れるが、鋼材は酸に弱いことから火山地域以外の箇所で使用される。

(H28 問 3)

## <練習問題>

【問 11】 地すべりに関する記述として妥当なのはどれか。

1. 地すべりは、多くの場合、降雨や融雪水が土塊や岩の割れ目に浸透して、間隙水圧の増加でせん断抵抗力を減少させることで発生する。
2. 地すべりは、特定の地質や構造体で発生していることが多いが、風化や破碎が深部まで進行している花崗岩地帯では、面積が 100ha を超えるような大規模な地すべりが多い。
3. 地すべりは、岩盤地すべり、風化地すべり、崩積土地すべりに分類されるが、崩積土地すべりは過去に前歴がない斜面が突発的に移動し、深いすべり面と面積の大きいことに特徴がある。
4. 地すべり防止施設は、抑制工と抑止工に分けられるが、排土工は地すべり土塊の脚部を切り取って地すべりの推進力を減じる抑止工である。

(H28 問 9)

【問 12】 溪流保全工に関する次の記述の空欄に入る語句の組合せとして妥当なのはどれか。

溪流保全工は、山間部の平地や扇状地を流下する溪流において、乱流・偏流を制御することにより溪岸の侵食・崩壊などを防止するとともに、 の規制により溪床・溪岸侵食などを防止することを目的とした施設である。溪流保全工は、多様な溪流空間、生態系の保全及び自然の 機能の活用の観点から、拡幅部や狭さく部などの自然の地形などを活かし、必要に応じてなどを配置するよう計画するものとする。

	A	B	C
1.	縦断勾配	土砂調節	床固工、帯工、水制工、護岸工
2.	縦断勾配	土砂生産抑制	砂防堰堤、床固工、帯工、護岸工
3.	流向	土砂調節	砂防堰堤、床固工、帯工、護岸工
4.	流向	土砂生産抑制	床固工、帯工、水制工、護岸工

(H29 問 8)

<練習問題>

【問 13】 土砂災害警戒情報の発表の判断に用いる指標とその基準（連携案方式）に関する次の記述の空欄に入る語句の組合せとして妥当なのはどれか。

土砂災害警戒避難基準の設定にあたっては、短期降雨指標には 、長期降雨指標には  の 2 指標の組み合わせを用いることとする。土砂災害発生基準線（  ）は、過去に土砂災害が発生しなかったときの降雨を用いて設定した土砂災害の危険性が低いと想定される降雨の発現する確率の高い領域（安全領域）と、過去の土砂災害の発生状況や避難勧告等の実態などを総合的に勘案して、安全領域と土砂災害の危険性が相対的に高いと想定される降雨の発現する確率の高い領域の境界として設定することとする。

	A	B	C
1.	10 分間積算雨量	土壌雨量指数	E L
2.	10 分間積算雨量	24 時間積算雨量	C L
3.	60 分間積算雨量	土壌雨量指数	C L
4.	60 分間積算雨量	24 時間積算雨量	E L

(H29 問 9)

## ● 技術者倫理

### <問題と解説>

【問 1】技術者倫理に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 技術者は、依頼された業務遂行の過程で提案する計画・設計などが著作権または特許に該当する可能性があるとは判断できる場合には、事前に依頼者と協議し、必要な法的措置を講ずる。
2. 論文作成での捏造とは、データが精密に見えるように、大きく外れる実験データや調査データ等を削除することで、都合の良いデータが得られるようにすることをいう。
3. 技術者が、国や地方公共団体が公表した白書や調査統計資料を、雑誌や刊行物等に利用する場合は、国や地方公共団体の許可を得なければならない。
4. 製造物責任法（PL法）でいう製造物とは、製造または加工された動産であり、ソフトウェア、情報、音などを含んでいる。

(H27 問 12)

### <解説>

1. 正答
2. 本文はトリミングのことを述べている
3. 許可は必要としない（著作権法 32 条第 2 項）
4. 動産には、ソフトウェア、情報、音などは含まない（製造物責任法第 2 条）

### <出典>

「技術と倫理」 今村遼平著 電気出版

「建設コンサルタント技術者の倫理」 帰属権利の尊重 建設コンサルタント協会

(2000)

著作権法、製造物責任法

## <練習問題>

【問 1】 技術者倫理に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 実用新案権とは、新規な発明を創作した者に与えられる独占権であるため、その保護期間は出願の日から 50 年間とされている。
2. 他人の著作から引用する場合は、引用の規模や目的を問わず、出所を明示するとともに、著作権者の許諾を必要とする。
3. 「男女雇用機会均等法」は、募集・採用条件などで、男女異なる取扱いをしないことを求めているため、複数者を採用する場合は男性と女性を採用しなければならない。
4. カルテルは、事業者又は業界団体が相互に連絡し、各事業者が自主的に決めるべき商品の価格や販売・生産数量などを共同で取り決める行為をいう。

(H28 問 10)

【問 2】 技術者倫理に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 「公益通報者保護法」は、公益の保護を図るため、技術者がその業務に関して知り得た秘密を漏らし、又は盗用してはならないことを定めた法律である。
2. 「特許法」は、発明の保護及び利用を図ることにより、発明を奨励し、もって産業の発達に寄与することを目的として制定された。
3. 「製造物責任法」では、被害者は、製造業者の故意又は過失と被害とのあいだに因果関係が認められることを、自ら主張・立証しなければならない。
4. 「入札談合等関与行為防止法」は、市場メカニズムを正しく機能させ、公正かつ自由な競争を受注者に求めるために制定された。

(H29 問 10)

## 專門的知識問題

## ● 法令

### <問題と解説>

【問 1】 砂防関係法令に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 砂防法第二条に基づき指定した砂防指定地において、治水上砂防のために施設するものを砂防設備という。
2. 砂防法により、土砂流出防止のため盛土や掘削など一定の行為を禁止もしくは制限すべき土地は、都道府県知事が指定する。
3. 砂防指定地の指定は、溪流や河川沿いの土地を指定する「線指定」もしくは、保全対象人家の近傍を指定する「標柱指定」のいずれかの方法によって行う。
4. 砂防指定地において宅地造成等により溪流を埋め立てた場合には、速やかに指定を解除しなければならない。

(H27 問 1)

#### <解説>

1. 正答（砂防法第 1 条）
2. 国土交通大臣が指定する（砂防法第 2 条）
3. 保全対象人家の近傍を標柱指定することはない。また、線指定や標柱指定以外に面的な指定があり優先的に検討すべきとされている
4. 単に埋立て行為の有無ではなく、治水上砂防のための指定事由が消滅した場合に必要な検討を経て解除すべきである

#### <出典>

砂防法

砂防指定地指定要綱（平成元年 9 月 12 日 河川局長通知）

砂防指定地実務ハンドブック（国土交通省監修、全国治水砂防協会編集発行）

<問題と解説>

【問 2】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. 土砂災害防止法は、土砂災害からの生命身体の保護及び土砂災害危険区域での警戒避難体制の整備を目的として、昭和 57 年に発生した長崎県での土砂災害を契機に制定された。
2. 土砂災害防止法で指定された警戒区域の内、特に住民等の生命又は身体に著しい危害が生ずるおそれのある土地の区域を、建築物の構造を制限できる特別警戒区域に指定することができる。
3. 市町村長が土砂災害防止法に基づき警戒区域を指定する場合は、公聴会を開いたのち住民への縦覧手続きをとり、さらに都道府県知事の同意を得なければならない。
4. 深層崩壊により河道が閉塞されるいわゆる天然ダムが形成された場合には、都道府県知事は緊急調査を行い、決壊の時期と被害の範囲を特定し、直ちに住民に周知しなければならない。

(H27 問 3)

<解説>

1. 平成 12 年の広島市での土砂災害が契機となっている
2. 正答
3. 指定は都道府県知事のみが行い、市町村長が指定することはない
4. 深層崩壊による天然ダムについては国土交通大臣が緊急調査を行い、都道府県知事は地すべりについて緊急調査を行う

<出典>

「現代砂防学概論」 南、小山内（古今書院）

## <問題と解説>

【問3】砂防関係法令に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 都道府県知事は、管内の砂防指定地を監視するとともに、管内の砂防設備を適正に管理し、その機能を維持する義務がある。
2. 地すべり防止区域指定のための現地調査において、他人の占有する土地に立ち入る場合には、その土地の占有者の許可をとらなければならない。
3. 砂防工事において、都道府県は著しく利益を受ける住民からその利益を受ける限度において、その者に工事に要する費用の一部を負担させることができる。
4. 土砂災害の事前抑制を目的とした特定開発行為の制限は「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律」において初めて法的に位置づけられた。

(H28 問1)

### <解説>

1. 正答（「砂防法」第5条）
2. 「地すべり等防止法」第6条において、調査のための立入について当該土地の占有者に通知しなければならない旨が規定されている
3. 「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律」第23条において、急傾斜地崩壊防止工事の受益者負担が規定されている
4. 「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」第10条において、特別警戒区域内における特定開発行為の制限が規定されている

### <出典>

「砂防関係法例規集」（全国治水砂防協会）

「土砂災害防止法令の解説」（全国治水砂防協会発行）

## <問題と解説>

【問 4】 砂防関係法令に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 昭和初期に大和川水系の亀の瀬地区で発生した大規模な地すべり災害に対し、「砂防法」による対応には限界があったことから、これを契機に「地すべり等防止法」が制定された。
2. 「地すべり等防止法」において、地すべり地とは傾斜度が 15 度以上で地すべりの発生により被害が及ぶおそれのある土地をいう。
3. 地すべり防止区域内において、地表水の浸透を助長するおそれのある行為をしようとする者は、市町村長の許可を受けなければならない。
4. 「地すべり等防止法」において、地すべり防止区域は、主務大臣である国土交通大臣及び農林水産大臣が相互に協議し、指定しなければならない。

(H28 問 3)

### <解説>

1. 昭和 28 年及び昭和 32 年の西日本一帯における著しい山腹崩壊およびそれに伴う土砂流出による大災害が相次いで発生し、地すべり災害が顕著であったことから昭和 33 年に地すべり等防止法が制定された
2. 地すべり地については「地すべり等防止法」に定義されておらず、傾斜度の値を除いて急傾斜地に関する記述である
3. 「地すべり等防止法」において、制限行為については都道府県知事の許可を受けなければならないことが規定されている
4. 正答（「地すべり等防止法」第 51 条）

### <出典>

砂防学講座「日本の国土の変遷と災害」（砂防学会誌）  
「砂防関係法例規集」（全国治水砂防協会）

## <問題と解説>

【問 5】「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. 「土砂災害防止法」は、土砂災害防止工事の推進によるハード対策と土地利用規制、警戒避難体制の整備などのソフト対策の両面から構成される法律である。
2. 都道府県知事は、土砂災害の防止対策の推進に関する基本的な指針である土砂災害防止対策基本指針を定めなければならない。
3. 都道府県は、土砂災害警戒区域等の指定、その他、土砂災害防止のための対策に必要な基礎調査をおおむね5年ごとに行うものとする。
4. 市町村長は、住民の生命に危害が生ずるおそれのある土地の区域で警戒避難体制を整備すべき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。

(H28 問4)

### <解説>

1. 「土砂災害防止法」は、ソフト対策を規定した法律でありハード対策は含まれない
2. 「土砂災害防止法」第3条において、国土交通大臣が基本方針を定めなければならない旨が規定されている
3. 正答（「土砂災害防止法」第4条）
4. 「土砂災害防止法」第7条において、都道府県知事が警戒避難体制を整備すべき区域を土砂災害警戒区域として指定することができる旨が規定されている

### <出典>

「砂防関係法例規集」（全国治水砂防協会）  
改訂版「土砂災害防止法令の解説」（全国治水砂防協会）

## <問題と解説>

【問 6】「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. 「土砂災害防止法」成立のきっかけになったのは、平成 11 年梅雨前線豪雨による九州北部地方で被害のあった土砂災害であり、その人的被害は 299 名 を数えた。
2. 「土砂災害防止法」は、土砂災害の被害を受ける区域に着目して当該地域で避難体制整備、砂防施設の整備などの各種施策を行うものとしている。
3. 国土交通大臣は土砂災害の防止に関する基本的な指針を定めようとするときは、あらかじめ総務大臣及び農林水産大臣に協議するものとする。
4. 土砂災害警戒区域及び土砂災害特別警戒区域指定のための調査は土砂災害基本調査と呼ばれ、主に市町村によって調査が実施されている。

(H29 問 4)

### <解説>

1. 九州北部地方ではなく広島県での災害であり、人的被害は 24 名。なお、299 名は S57 長崎大水害の被害者数である。
2. 砂防施設の整備などハード対策は含まれない。
3. 正答
4. 「土砂災害基本調査」ではなく「基礎調査」と呼ばれ、調査主体は都道府県である。

### <出典>

砂防関係法令例規集（全国治水砂防協会）

土砂災害防止法解説（大成出版社）

## <練習問題>

【問 1】 砂防関係法令に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律」において、急傾斜地とは傾斜度が 45 度以上である土地をいう。
2. 国土交通大臣は急傾斜地の崩壊により被害が及ぶおそれのある土地を急傾斜地崩壊危険区域として指定することができる。
3. 都道府県は、急傾斜地崩壊危険区域の指定があったときは、当該危険区域内にこれを表示する標識を設置しなければならない。
4. 急傾斜地崩壊危険区域内において一定規模以上の掘削や盛土などの行為を行うには市町村長の許可が必要である。

(H27 問 2)

【問 2】 砂防関係法令に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律」において、急傾斜地とは傾斜度が 30 度以上かつ高さが 3m 以上である土地をいう。
2. 市町村長は、急傾斜地の崩壊により被害が及ぶおそれのある土地を急傾斜地崩壊危険区域として可能な限り範囲を広げて指定することができる。
3. 急傾斜地崩壊防止施設とは急傾斜地崩壊危険区域内にある擁壁その他の急傾斜地の崩壊を防止するための施設であり、区域外の施設は含まれない。
4. 急傾斜地崩壊危険区域では市町村長の許可を受けて、のり切り、盛土などの行為を行うこととされており、指定前からの行為についても新たに許可が必要である。

(H28 問 2)

## <練習問題>

【問 3】 「砂防法」に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 「砂防法」は、明治に入り土族授産等の目的から官林の開墾及び伐採が促進され山林の荒廃が進み、明治末期に全国的に大規模な水害が相次いで発生したため、大正の初期に制定された。
2. 「砂防法」では、砂防設備を要する土地または治水上砂防の為に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とされている。
3. 「砂防法」では、「その利害が一都道府県に止まらないとき」、「その工事至難なるとき」、「その工事費至大なるとき」には、国土交通省が直轄で工事することが義務付けられている。
4. 「砂防法」では、都道府県が実施する砂防工事に要する費用は、火山地帯における砂防工事を除いて国、都道府県、市町村が、それぞれ3分の1を負担することとされている。

(H29 問 1)

【問 4】 「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律」(以下、「急傾斜地法」という)に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 「急傾斜地法」は、第二次世界大戦直後に相次いで上陸した台風により、都市部のがけ地が多数崩壊し人命に著しい被害をもたらしたため、その災害の防止を目的として昭和30年代に制定された。
2. 「急傾斜地法」では、急傾斜地とは、水平面に対して傾斜角度が30度以上あり、その垂直高さが20m以上の土地とされている。
3. 「急傾斜地法」では、急傾斜地崩壊危険区域は、都道府県知事が市町村長の意見をきいて指定することができるかとされている。
4. 「急傾斜地法」では、保全人家戸数が概ね20戸以上の危険区域の崩壊防止工事は都道府県知事が、それより少ない戸数の場合には市町村長が実施するとされている。

(H29 問 2)

## <練習問題>

【問 5】 「地すべり等防止法」に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 「地すべり等防止法」では、地すべり防止区域は、地すべり区域であって公共の利害に密接な関連を有するものを、関係都道府県知事の意見をきいて、主務大臣が指定することとされている。
2. 「地すべり等防止法」では、人命保護の観点から原則として主務大臣は国土交通大臣としているが、ぼた山に関する土地は産業政策の観点から経済産業大臣としている。
3. 「地すべり等防止法」では、主務大臣は当該地すべり防止区域に係る地すべり防止工事に関する基本計画を策定し、公聴会における意見を添付して、住民に縦覧することとされている。
4. 「地すべり等防止法」では、地すべり防止工事の施行は原則として主務大臣が行い、地すべり防止区域の管理は原則として都道府県知事が受益を受ける市町村の意見をきいて行うこととされている。

(H29 問 3)

## ● 調査

### <問題と解説>

【問1】 砂防調査に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 土石流のピーク流量の推定は、保全対象上流の谷幅に基づいて求めることを標準とするが、同一流域において実測値がある場合で別の方法を用いて推定できる場合はその値を用いてもよい。
2. 溪流の湾曲部における土石流の偏流高が現地で調査できる場合は、土石流導流工の湾曲部の設計方法に基づき、土石流の流速を求めることができる。
3. 土石流対策調査における崩壊可能土砂量は、山腹からの予想崩壊土砂量を推定した値に、0次谷からの崩壊土砂量を推定した値を加えたものを標準とする。
4. 土石流対策調査における最大礫径は、計画地点より上流及び下流各々200m間に存在する巨礫のうち最大の粒径とすることを標準とする。

(H28 問6)

### <解説>

1. 土石流ピーク流量の推定は、流出土砂量に基づいて求めることを標準とする
2. 正答
3. 崩壊可能土砂量は、山腹からの予想崩壊土砂量を推定した値とするか、0次谷からの崩壊土砂量を推定した値とすることを標準とする
4. 土石流対策調査における最大礫径は、溪床に堆積する巨礫の粒径を測定して作成した頻度分布に基づく累積値の95%に相当する粒径(D95)とすることを標準とする

### <出典>

「河川砂防技術基準調査編」(国土交通省水管理・国土保全局)

「土石流・流木対策設計技術指針解説」(国土交通省国土技術政策総合研究所資料)

## <問題と解説>

【問2】砂防調査に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 斜面の形状は、一般的に縦断形状で区分されることが多く、豪雨型の崩壊が生じやすいのは上昇（凸）斜面と平衡（直線）斜面といわれている。
2. 土砂生産調査のうち、山腹及び溪岸における斜面崩壊に関する調査では、山腹斜面及び溪岸・河岸における表層崩壊及び深層崩壊、地すべりによる生産土砂量をそれぞれ推定する。
3. 土石流対策調査における流出土砂量は、流域内の移動可能溪床堆積土砂量と降雨量によって運搬できる土砂量を比較して大きい方の値とする。
4. 水系砂防調査において、流砂・洪水波形を計算するための降雨資料は、「短期」として5年、「中期」として30年、「長期」として計画規模の期間を対象とする。

(H29 問7)

### <解説>

1. 斜面形状は、一般的には縦断形状で区分され、上昇（凸）斜面、下降（凹）斜面、平衡（直線）斜面、および複合斜面がある。豪雨型の崩壊が生じやすいのは下降斜面と複合斜面といわれている。
2. 正答
3. 土石流対策調査における流出土砂量は、流域内の移動可能溪床堆積土砂量と崩壊可能土砂量を併せた移動可能土砂量と降雨量によって運搬できる土砂量を比較して小さい方の値とする。
4. 「短期」については、計画規模の現象が発生する一連の降雨継続時間を目安に設定する。また、「中長期」については、短期の降雨により生産された土砂が移動する影響期間、流砂系の土砂生産域から流砂系末端までの土砂移動に要する期間および計画の対象とする必要のある期間であり、数年から数十年程度、または、それ以上の期間を設定する。

### <出典>

国土交通省河川砂防技術基準調査編

## <問題と解説>

【問3】 火山砂防調査に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 火山砂防調査は、火山砂防計画を策定するための調査であり、火山泥流、溶岩流、火砕流及び降灰等の堆積後の降水を発生原因とする土石流を対象として実施する。
2. 火山砂防調査は、平常時に実施するソフト対策に関する調査と緊急時に実施する緊急ハード対策に関する緊急調査の二つの調査から構成される。
3. 火山砂防調査における緊急時とは、火山活動が活発化し、土砂災害が発生した時点から、噴火活動が終息し、噴火警戒レベルが引き下げられた時点までの期間を標準とする。
4. 火山災害予想区域図の作成にあたっては、噴火活動により地形が変化することから、数値シミュレーションによらず、噴火履歴及び土砂移動実績に基づき作成することを原則とする。

(H29 問8)

### <解説>

1. 正答
2. 火山砂防調査は、平常時に実施するソフト対策およびハード対策に関する調査と緊急時に実施する緊急ソフト対策および緊急ハード対策調査からなる。
3. 緊急時とは火山活動が活発化し、被害が発生する恐れがあると判断された時点から、噴火活動が終息し、降灰等の堆積後の降水を発生原因とする土石流の集中的発生が減少したと判断された時点までの期間とすることを標準とする。
4. 火山災害予想区域図作成に関する調査は、①資料調査（文献収集・整理、気象データ収集・整理）、②現地調査（地形・地質調査、火山活動状況調査等）、③数値シミュレーションによって行うことを標準とする。

### <出典>

国土交通省河川砂防技術基準調査編

砂防指定地指定要綱（平成元年9月12日 河川局長通知）

砂防指定地実務ハンドブック（国土交通省監修、全国治水砂防協会編集発行）

## <練習問題>

【問 1】 砂防調査に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 現地における流量観測（水位観測及び流速観測）の観測地点は、砂防施設等横断構造物から十分な距離を離して選定することが望ましい。
2. 流砂観測のうち浮遊砂・ウォッシュロード調査の方法は、採砂器等による直接的調査法と音響センサー（ハイドロフォン）等による観測などの間接的調査法を標準とする。
3. 中長期の土砂量の調査は、一連の降雨により生産された土砂が流砂系の末端までの移動に要する期間を含む、数年から数十年又はそれ以上の期間を設定して実施する。
4. 大規模な降雨または地震後に速やかに行う天然ダムの形成確認に関する調査は、天然ダムの形状等をより詳細に把握するため、地上踏査による目視を標準とする。

(H27 問 4)

【問 2】 砂防調査に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 地形調査においては、20 万分の 1 の縮尺の地勢図を用いて、計画基準点より上流の流域を溪流毎に区分し、それぞれの流域面積を求めることを標準とする。
2. 降水量に関する調査は、降水量と森林の水源涵養機能の関係把握のために実施するものであり、地上雨量計、レーダ雨量計のデータについて収集することを標準とする。
3. 河床変動調査においては、山地河道における土砂の移動現象が、平衡性が強く、土砂濃度や勾配による流砂形態の変化が小さいなどの特徴を有することに留意する。
4. 災害後の人的被害・家屋等の物的被害状況等の調査は、土砂災害に関するデータの蓄積を図り、施設の設計・事業効果評価手法の検討等を実施するために行う。

(H27 問 5)

## <練習問題>

【問 3】 砂防調査に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 地形調査で作成する水系図は、溪床勾配によって谷を次数ごとに区分した谷次数区分により、次数ごとの崩壊土砂量や流出土砂量との関係を把握するために用いる。
2. 深層崩壊による生産土砂量の測定方法のひとつに、小流域・斜面末端に土砂トラップを設置し、生産土砂量を直接計測する手法がある。
3. 水系砂防調査における生産土砂量は、土石流区間から流出してくる土砂量と、掃流区間に崩壊地から直接流出してくる土砂量のいずれか大きい方を対象とする。
4. 水系砂防調査における許容流出土砂量調査では、計画基準点より下流で災害が発生することなく流れ得る土砂量で、かつ下流において必要な土砂量を把握する。

(H28 問 5)

【問 4】 山地河道における流砂水文観測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. 流域の単位面積当たりの年間流出土砂量の観測は、深層崩壊発生 of 想定箇所や規模特定のために実施する。
3. 下流河川への長期的な流出土砂量及び粒径に関する観測は、天然ダム形成後の越流開始時期予測等危機管理を目的として実施する。
4. 掃流区間における平常時の水位、流量の観測は、山地河道の特性を考慮し、河床変動が大きく、土砂が高濃度で流下する区間で実施する。

(H28 問 7)

## <練習問題>

【問 5】 砂防調査に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 溪流及び山地河道における土砂移動現象の現地観測においては、沖積河川と異なり、非平衡性が強く、土砂濃度や河床勾配により流砂の形態が変化することに留意する。
2. 掃流砂調査では濁度計を用いることが一般的であり、浮遊砂・ウォッシュロード調査には音響センサー（ハイドロフォン）が近年よく用いられている。
3. 渓床土砂堆積量調査では、堆積深を求める必要があることから、簡易貫入試験器を用いて現地調査を行うことを基本としている。
4. 流出土砂量に関する調査では、人工衛星を活用した合成開口レーダー（SAR）画像から流出土砂量を求める方法が一般的となっている。

(H29 問 5)

【問 6】 砂防調査に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 生産土砂量調査において、山腹材料は生産土砂として溪流に流出するものであり、溪流の河床材料と同程度の粒度分布を持つ材料である。
2. 最大礫径は、渓床に堆積する巨礫の粒径を測定して作成した頻度分布に基づく累積値の 95%に相当する粒径（D95）とすることを標準とする。
3. 山地河道における流砂の流出特性を再現するために用いる流砂量式のうち、浮遊砂量式としてよく用いられるのは Brown 式や修正 Egiazaroff 式である。
4. 生産土砂量調査の対象は、河床勾配 20 度以上の区間から掃流形態で流出する土砂量と浮遊砂・ウォッシュロードである。

(H29 問 6)

## ● 計画

### <問題と解説>

【問 1】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・流木対策計画の計画規模は、流域の特性によって一般に溪床堆積土砂の最大粒径や降雨量の最大時間雨量の年超過確率により設定する。
2. 土石流・流木対策計画においては、流木を含むことによる土石流ピーク流量、流速、水深、単位体積重量への影響を考慮しない。
3. 土石流・流木対策計画では、一般に土石流の発生区間や深層崩壊による河道閉塞部の上流端を計画基準点とする。
4. 計画流出土砂量は、計画規模の土石流により計画基準点まで流出する土砂量のこととで、その算出に際しては土石流・流木対策施設が概成した状態を想定する。

(H28 問 8)

#### <解説>

1. 土石流・流木対策計画の計画規模は、流域の特性によって一般に流出土砂量あるいは降雨量の年超過確率で評価する
2. 正答
3. 土石流・流木対策計画では、一般には保全対象の上流や谷の出口、土石流の流下区間(10°～20°)の下流端を計画基準点とする
4. 計画流出土砂量は「計画規模の土石流」により計画基準点まで流出する土砂量のことであるが、その算出にあたり土石流・流木対策施設がない状態を想定する

#### <出典>

「砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)解説」(国土交通省国土技術政策総合研究所資料)

## <問題と解説>

【問2】土石流・流木対策の計画策定に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 対策施設の配置計画を検討する際に用いる計画基準点は、保全対象となる集落等の直下流側1箇所に設定することを原則とする。
2. 対象現象の計画規模は、原則として過去50年での最大1時間雨量に伴って発生する可能性が高い土石流量または流木量の大きい方とする。
3. 計画流出流木量を現況調査法で求める場合には、計画基準点より上流の勾配30度以上の斜面において、その地域の代表樹種の立木10本を伐採して材積を計測する。
4. 計画堆積量を見込む空間は、平常時の流水により堆積が進むことがあるため、必要とする容量を除石等により確保しておかなければならない。

(H29 問9)

### <解説>

1. 保全対象の上流側であり、必要に応じて補助基準点を設ける。
2. 100年超過確率の24時間雨量または日雨量が原則。土石流及び流木を合わせた量を対象とする。
3. 正確には、「計画流出流木量」→「発生流木量」同様とみなせる地域ごとに10m×10mの範囲をサンプル調査する。立木を切り倒す必要はない。
4. 正答

### <出典>

砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）解説、（国総研資料第904号）

## <練習問題>

【問 1】 砂防計画に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 水系砂防計画は、有害な土砂移動を制御し、土砂災害を防止・軽減することによって、河川の治水上、利水上の機能の確保と、環境の保全を図ることを目的とする。
2. 水系砂防計画における計画規模は、都道府県ごとに、既往の災害、計画区域等の重要度、事業効果等を総合的に考慮して定めるものとし、一般的には流域面積で評価して定める。
3. 水系砂防計画における、有害な土砂を合理的かつ効果的に処理するための土砂処理計画は、洪水ピーク流量のみならず、ハイドログラフを用いて策定する。
4. 火山砂防計画で対象とする土砂移動現象は、火山砂防地域において、火山噴火により発生する火砕流、溶岩流、噴石、山体崩壊とする。

(H27 問 6)

【問 2】 砂防施設配置計画に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 土砂流送制御を目的とした砂防えん堤は、山脚固定による山腹の崩壊などの発生または拡大の防止を目的とした施設である。
2. 床固工は溪岸の横侵食を防止し、土砂を貯留させることにより、溪床の侵食又は崩壊などを防止又は軽減させることを目的とした施設である。
3. 山腹保育工は、山腹工施工後の山腹の斜面などにおいて、深層崩壊の発生または拡大防止のため、植生の保育などを行うものである。
4. 水制工は、流水の流向を制限したり、流路幅を制限することにより、溪岸の侵食・崩壊を防止する施設である。

(H27 問 7)

## <練習問題>

【問 3】 土石流対策施設の除石に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 床固工などの溪床堆積土砂移動防止工の除石は、定期的に行うか又は土石流発生後において速やかに実施する。
2. 緊急除石は、土石流発生などにより流出した土砂及び流木について、計画捕捉量の2/3を確保するために行う。
3. 透過型砂防えん堤の除石は、透過部を閉塞した礫がほぐれて突発的に下流に流出する危険があるため、直下から行わず、原則として上流から実施する。
4. 砂防えん堤の堆砂地に自然の樹林帯が形成されている場合は、除石の対象とはせず、積極的にその保全を図る。

(H28 問 9)

【問 4】 流木対策計画に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 発生流木量は、溪床に堆積している流木で、伐木、用材の流出等人為の加わったものを含めて現地調査によって設定する。
2. 過去の災害実態調査結果によると、広葉樹林の流域面積1 km<sup>2</sup>あたりの流木発生量の平均値は、針葉樹林のそれよりも大きい。
3. 流木の河道内での堆積や再移動は、溪流内の狭窄部や河道拡幅部などの地形要因よりも、流木の比重の影響を大きく受ける。
4. 流木の発生原因としては、斜面崩壊や土石流発生源での立木の滑落・流下、土石流の流下に伴う溪岸・溪床の侵食による立木の流出等がある。

(H28 問 10)

## <練習問題>

【問 5】 火山砂防計画及び火山噴火緊急減災対策砂防計画（以下、「緊急減災計画」という）に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 火山砂防計画で対象とする火山砂防地域とは、火山地、火山麓地又は火山現象により著しい土砂災害による被害が発生するおそれのある地域をいう。
2. 火山砂防計画で対象とする土砂移動現象の規模は、過去概ね 1 万年以内に発生した噴火のうち総噴出量が最大のものと同規模とすることを原則とする。
3. 緊急減災計画では、噴火の可能性がある国内 110 の活火山に対して、現時点で最も可能性が高い噴火シナリオ（想定噴火推移）を一つ設定し、施設配置計画を策定する。
4. 緊急減災計画に基づく緊急ハード対策は、噴火終息後に恒久施設として取り込まれるため、火山砂防計画の策定にあたり、事前に中央防災会議の承認を得る必要がある。

(H29 問 10)

【問 6】 土石流に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 国内でこれまでに観測された土石流のピーク流量と土石流総流量との間には、明瞭な負の相関が認められる。
2. 土石流総流量は、溪床堆積土砂の容積濃度、1 波の土石流により流出すると想定される土砂量（空隙込み）ならびに土石流濃度に大きく影響される。
3. 土石流濃度は、平衡土砂濃度式によって求めることが可能であるが、その際に必要となる溪床堆積土砂の内部摩擦角は、一般には 20～25 度程度の値を採用する。
4. 土石流ピーク流量は、合理式により算出される水のみを対象流量に、堆積土砂の容積濃度を乗じることで算出する。

(H29 問 11)

## <練習問題>

【問 7】 土石流の流動に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 土石流の流速を Manning 型の式で算出する場合の粗度係数は、自然河道では土石流フロント部で 0.03~0.06 の値を用いることが多い。
2. 土石流の最大流動深は、土石流ピーク流量を平均流速で除することによって流下断面面積を求め、それを流下幅で除することによって算出する。
3. 土石流の流動深方向の流速分布は、流れの底面に近いほど流速が大きく、表面付近は大気との摩擦によって流速が小さいことが特徴である。
4. 流下区域の勾配や流れの水理条件が同じであれば、石礫型土石流の流速は、石礫同士の衝突応力が卓越するために、泥流型土石流よりもかなり大きくなる。

(H29 問 12)

## ● 設計

### <問題と解説>

【問 1】土石流・流木対策のための透過型砂防えん堤の設計に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 透過部の閉塞に伴い土石流の土砂礫が捕捉されることから、水通し部断面は土砂礫を含まない清水の計画洪水流量を用いて設計する。
2. 砂防えん堤の袖部は、礫の衝撃力と流木の衝撃力の大きい方に土石流流体力を加えたものに対して安全な構造とする。
3. 透過部の構造の安全性の検討には、設計外力として土石流流体力、礫の衝撃力、流木の衝撃力、静水圧及び温度応力を用いる。
4. 開口部の幅は、透過部の機能を十分に生かせるようにできるだけ狭くとり、開口部の高さは、安全性を高めるために土石流や洪水の水深以下とする。

(H28 問 13)

### <解説>

1. 水通し部断面は、透過部（スリット部）閉塞後も安全に土石流ピーク流量（土砂礫を含む計画洪水流量）を流し得る断面とする
2. 正答
3. 静水圧ではなくて堆砂圧を考慮する必要がある。礫の衝撃力、流木の衝撃力は考慮する必要はない
4. 土石流や流木を効果的に捕捉できるように、開口部の幅はできるだけ広くとり、開口部の高さは土石流や洪水の水深以上とする

### <出典>

「土石流・流木対策設計技術指針解説」（国土交通省国土技術政策総合研究所資料）

## <問題と解説>

【問2】高さ15m以上の不透過型重力式コンクリート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. 堆砂圧の算定には土砂の単位体積重量を用いることとし、土圧係数としては受働土圧係数を用いる。
2. 揚圧力は堤底の全面に上向きに作用するもので、堤底の上下流端に作用する揚圧力を求めて、上下流端間は直線的に変化するものとする。
3. 地震時慣性力は砂防堰堤の自重に水平方向と鉛直上向き方向の地震係数を乗じて求めるものとし、水平方向と鉛直上向き方向との合力の大きさが最大となる条件で計算する。
4. 地震時動水圧は、砂防堰堤の堤体の上流のり面に対して水平方向に作用するものとし、水深に正比例するとして計算する。

(H29 問14)

### <解説>

1. 水による浮力を考慮した土砂の単位体積重量、主働土圧係数を用いる。
2. 正答
3. 鉛直上向き方向は考慮しない、従って水平方向と鉛直上向き方向との合力ではない。
4. 堤体の上流のり面に対して垂直方向に作用するものとし、その動水圧は水深に正比例しない。

### <出典>

砂防・地すべり・がけ崩れ・雪崩防止工事ポケットブック(2001)、山海堂  
建設省河川砂防技術基準(案)同解説 設計編(Ⅱ)  
土石流・流木対策設計技術指針解説(2016)、国総研資料905

## <練習問題>

【問 1】 重力式コンクリート砂防えん堤の設計に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 水通しの中心の位置は、原則として現河床の中央に位置するものとし、えん堤上下流の地形、地質、溪岸の状態、流水の方向等を考慮して定めるものとする。
2. 重力式コンクリート砂防えん堤下流に垂直壁を設ける場合は、垂直壁の水通し天端高を現河床面より充分高い位置に設定し、本えん堤と垂直壁の間に水辱池を設ける。
3. 重力式コンクリート砂防えん堤の越流部断面の下流のり勾配は、1:0.2を標準とするが、流出土砂の粒径が大きく、流量が多い場合はこれより緩くすることができる。
4. 重力式コンクリート砂防えん堤の袖は、想定される外力に対して安全な構造とするとともに、現況地山に密着させ斜面の安定を図ることとする。

(H27 問 8)

【問 2】 溪流保全工の構造に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 護岸の根入れは、上流区間の土砂や洪水時に流下すると想定される石礫の最大礫径を考慮して、その深さを定めるものとする。
2. 根固工は、流水による護岸の基礎の洗掘を防止するもので、河床低下の影響を受けないよう護岸基礎と一体構造として設計する。
3. 溪流保全工の設計にあたっては、計画対象流量を安全に流下させようようにするとともに、維持管理面および周辺の自然環境等についても配慮するものとする。
4. 溪流保全工には、土砂の堆積を促進するため、コンクリートまたはブロックによる底張りを設置しなければならない。

(H27 問 9)

## <練習問題>

【問 3】 コンクリート重力式砂防えん堤の設計に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 計画洪水流量の算定に用いられる合理式における洪水到達時間内の雨量強度は、流域全体に同じ強度の降雨がある場合、上流域よりも下流域の方が大きくなる。
2. 砂防えん堤の安定計算を行う場合に用いる越流水深としては、洪水時の安全性を高めるために、計画洪水位に余裕高を加えた値を用いる。
3. 水通し断面の余裕高は、対象とする計画洪水流量により異なるが、対象とする砂防えん堤の高さによっても変化する。
4. 砂防えん堤の安定計算においては、砂防えん堤の上流端に引張応力が生じないように、砂防えん堤の自重及び外力の合力の作用線が底部の中央  $1/3$  以内に入るようにする。

(H28 問 11)

【問 4】 高さ 15m 以上のコンクリート重力式砂防えん堤の設計に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 砂防えん堤の基礎が岩盤である場合、滑動に対する安定の検討においては、堤体又は基礎岩盤のうちの大きい方のせん断強度を考慮して、安全率を 1.2 とする。
2. 砂防えん堤の安定計算に用いる外力の一つである揚圧力は、堤体に対して鉛直上向きに作用するので、堤体の安定度を向上させる効果がある。
3. 砂防えん堤の断面形状が同一であれば、コンクリートの単位体積重量が小さいほど砂防えん堤の転倒に対する安定度は低下する。
4. 砂防えん堤に作用する外力である地震時慣性力及び地震時動水圧は、堤体の貯水との接触面（上流のり面）に対して垂直に作用するものとする。

(H28 問 12)

## <練習問題>

【問 5】 不透過型砂防堰堤の前庭保護工の設計に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 前庭保護工としては、副堤を用いる場合と水叩きを用いる場合があるが、河床構成材料、流送石礫が小さい場所では水叩きよりも副堤が適している。
2. 副堤を設置する場合には、本堤と副堤の重複高は本堤の高さの  $1/2$  以上とし、副堤下流には前庭保護工は設置しない。
3. 本堤と副堤の間隔は、本堤の高さに本堤の越流水深を加えた値の 3.0 倍以上とし、この倍率は本堤の高さが高いほど大きくとる。
4. 水叩きは水平として下流端で現河床高と一致させるのが普通であるが、溪床勾配が急な場合には、下り勾配とすることもある。

(H29 問 13)

【問 6】 土石流・流木対策用の透過型鋼製砂防堰堤及び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. 透過型鋼製砂防堰堤の透過部の部材の純間隔は、流木の最大直径と最大礫径を比較して、小さい方を基準として決定する。
2. 透過型鋼製砂防堰堤の透過部の部材に作用する外力としては、透過部の天端まで土砂と流木により閉塞された状態で、その上を土石流が流下する状態を想定する。
3. 透過型鋼製砂防堰堤は、透過部の一部の部材が破損したとしても砂防堰堤全体の崩壊につながらないように、フェールセーフの観点から、できるだけ冗長性（リダンダンシー）の高い構造とする。
4. 掃流区間に設置する流木捕捉工の天端の高さは、流木捕捉工が無い場合の計画洪水位と一致させる。

(H29 問 15)

<練習問題>

【問 7】 溪流保全工（流路工）の設計に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 溪流保全工の計画幅は、現況の河道より広げることにより水深及び流速を大きくし、溪床の安定を図ることができる。
2. 溪流保全工では、破堤による大きな被害を防ぐため、できるだけ掘り込み方式を避け、築堤方式とし、安全性を高めることとする。
3. 溪流保全工では、基礎の洗掘による護岸の崩壊を防ぐため、護岸の法勾配を緩やかにし、根固め工や床張りを設置する。
4. 床固工直下の側壁護岸の基礎は、落下流水による側方侵食を防止するため、本堤からの対象流量が落下する位置より後退させるものとする。

(H29 問 16)

## ● 維持管理

### <問題と解説>

【問 1】砂防の管理に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 砂防の台帳には、砂防指定地台帳と砂防設備台帳があり、どちらも都道府県知事が調整し、保管する責務があると「砂防法」で規定されている。
2. 砂防指定地における行為制限等の管理規則は、都道府県が定めているが、砂防指定地内行為の許可事務は、国土交通大臣が実施している。
3. 噴火等により継続的かつ大量の土砂流出がある火山災害警戒地域内の砂防関係施設は、国土交通大臣が管理することが「活動火山対策特別措置法」で規定されている。
4. 砂防設備の管理に要する費用は、原則として国の負担であるが、除石に要する費用は、都道府県が負担しなければならない。

(H28 問 14)

### <解説>

1. 正答（砂防法第十一条ノ二）
2. 砂防指定地内行為の許可事務は、都道府県知事が実施している（砂防法第四条、第五条）。
3. 活動火山対策特別措置法に国土交通大臣による砂防関係施設の管理に関する規定はない。
4. 砂防設備の管理に要する費用は、原則都道府県の負担である（砂防法第十二条）。

### <出典>

「砂防関係法令例規集」（全国治水砂防協会）

「砂防関係事業の概要 - OUTLINE OF SABO WORKS -」（平成 28 年 国土交通省砂防部）

## <問題と解説>

【問 2】 砂防関係施設の維持管理に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 砂防関係施設の点検では、先入観や思い込みによる見落としを防ぐために、基本データの収集を点検終了後に実施することが望ましい。
2. 砂防関係施設において、予防保全型維持管理の計画的実施による効果として、施設の劣化及び損傷のメカニズム解明があげられる。
3. 砂防関係施設の健全度評価では、周辺状況として「土砂災害防止法」に基づく基礎調査と災害履歴情報の資料を収集し、施設周辺の危険度評価も行う。
4. 地域住民が砂防関係施設の維持管理に関わることは、効率的な維持管理や地域防災力の強化にもつながるので積極的に取り組むことが望ましい。

(H28 問 15)

### <解説>

1. 基本データ（施設の台帳、土砂災害危険箇所調査、基礎調査、巡視記録、水文・水理データ等）は、点検前に収集し、点検時に携行する。
2. 効果として施設の機能及び性能の確保、対策にかかるトータルコストの縮減、予算の平準化があげられる。予防保全型維持管理に取り組むために施設の劣化及び損傷のメカニズム解明が必要となる。
3. 基本データとして情報収集は行うが、危険度評価は行わない。
4. 正答

### <出典>

「河川砂防技術基準維持管理編（砂防編）」（国土交通省水管理・国土保全局）

「砂防関係施設の長寿命化計画策定ガイドライン（案）」（国土交通省砂防部保全課）

## <問題と解説>

【問3】砂防関係施設の補修に関する記述として妥当なのはどれか。

1. コンクリート砂防堰堤を補修する場合には、現地発生土砂の活用の観点からコンクリートに比べて耐凍結融解性や耐摩耗性に優れた砂防ソイルセメントの使用を検討する。
2. 透過型鋼製砂防堰堤のへこみ変形を生じている鋼管に外側から鋼板を巻いて補修する場合には、鋼板の耐力と鋼管の残存耐力を合わせて外力に抵抗できるように行う。
3. 鉄筋挿入工の劣化・損傷した支圧板を交換する場合には、緊張力を除荷した上で環境に適した防錆処理を施したものに交換する。
4. 横ボーリング工の集水管にスライムが付着して目詰まりを起こし、集水効果が低下した場合には、高圧水による孔内の洗浄を行う。

(H29 問20)

### <解説>

1. 砂防ソイルセメントはコンクリートに比べ耐凍結融解性や耐摩耗性が小さく、激しい気象条件に曝される箇所や流量が大きい箇所等では外部保護材の採用や必要断面に余裕代を加えるなどの対策が求められる。
2. 鋼製透過型砂防堰堤は、鋼管のへこみ変形により礫の衝撃エネルギーを吸収するため、へこみが蓄積されると所定の強度が得られなくなる。このため、傷んだ鋼管の外から同程度の板厚の鋼板を巻いて補修する場合、鋼管の残存耐力は無視して、巻いた鋼板のみで外力に抵抗できるように補修する。
3. 記述はアンカー工の支圧板の交換に関するもの。鉄筋挿入工は主に地中での鉄筋の付着強度によって斜面を安定化させる工法であり、アンカー工のように頭部で荷重を保持する機構ではない。
4. 正答

### <出典>

砂防ソイルセメント施工便覧 平成28年版 (一財)砂防・地すべり技術センター  
鋼製砂防構造物設計便覧 平成21年度版 (財)砂防・地すべり技術センター  
斜面対策工維持管理実施要領 (一社)斜面防災対策技術協会

## <練習問題>

【問 1】 砂防の管理に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 砂防法では、砂防指定地台帳の調整及び保管と砂防設備台帳の調整及び保管は、ともに国土交通大臣の責務とされている。
2. 国土交通大臣が砂防工事を施行している砂防指定地内であっても砂防指定地の行為制限の許可事務は、都道府県知事が実施している。
3. 火山噴火予知連絡会が定めた 21 の常時観測火山においては、国土交通大臣が機能保持のために砂防設備を管理する直轄砂防管理が実施されている。
4. 直轄砂防管理で実施される砂防設備の管理に要する費用は、国と都道府県がそれぞれ二分の一ずつを負担している。

(H27 問 10)

【問 2】 砂防設備の維持管理に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 溪流保全工として整備される樹林帯は、土砂生産抑制機能を目的とするので、根張りの浅い樹種による幹太な樹林となる保育が必要である。
2. 鋼製砂防構造物は、腐食の防止や部材変形の補修を目的に特別な保守工事を工事完成後から定期的に行わなければならない。
3. 既設不透過型砂防えん堤の透過型砂防えん堤への改良は、透過部の摩耗で堤体の安定が保たれないので土石流捕捉を目的としたえん堤では行われない。
4. 砂防えん堤の水抜き暗渠は、施工中の流水の切替えと堆砂後の浸透水圧を減少させるために設置され、さらに機能維持の補修工事の際には施工が容易になる。

(H27 問 11)

## <練習問題>

【問 3】 土石流対策施設の除石に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 溪岸の崩壊防止や溪床堆積土砂の移動防止を目的に設置された土石流発生抑制工の除石は原則として行わない。
2. 土石流捕捉の不透過型砂防えん堤では平常時の流水及び中小の出水で土砂の堆積が進むことがないので除石は原則として行わない。
3. 透過型砂防えん堤の場合、除石計画に基づいた定期的な除石により確保される空間が土石流処理計画上の計画堆積量である。
4. 透過型砂防えん堤の除石では、透過部断面を閉塞した礫がほぐれて作業が容易になるので、原則としてえん堤透過部の下流側から作業を実施する。

(H27 問 12)

【問 4】 砂防関係施設の維持管理に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 砂防関係施設の健全度評価は、形式、構造、材料特性に応じて行い、計画上除石が必要となる砂防えん堤では、堆砂状況の評価も行う。
2. 管理用道路、魚道、立入防護柵、観測機器は付帯施設なので、砂防関係施設及びその周辺の状態把握の対象としない。
3. 砂防関係施設の健全度評価は、点検計画策定のために実施するものであり、評価結果に基づき点検の種類、方法、実施体制、頻度、時期を定める。
4. 砂防関係施設の機能の低下や性能の劣化の対策のうち、機能や性能を回復するとともにその向上を図ることを修繕という。

(H28 問 16)

## <練習問題>

【問 5】 「砂防関係施設の長寿命化計画策定ガイドライン（案）」に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 長寿命化計画策定の目的は、予防保全型維持管理の計画的実施によって施設の劣化・損傷のメカニズム解明を図ることである。
2. 計画対象区域は、各施設の管理者の違いから砂防設備は水系単位、地すべり防止施設は地すべり防止区域単位、急傾斜地崩壊防止施設は市町村単位で設定することとしている。
3. 計画対象期間は、10年程度を目安として立案し、概ね5年経過時に点検結果及び対策状況を踏まえて必要に応じて計画を見直すものとする。
4. 長寿命化計画における対策の一つである「更新」とは、既存施設の機能や性能を確保、回復するために、損傷または劣化前の状況に補修することである。

(H29 問 17)

【問 6】 「砂防関係施設点検要領（案）」に基づく点検技術・方法に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 砂防関係施設の定期点検は、維持管理のために実施される日常的な巡視のことであり、計画的かつ効率的に行うため点検計画に基づいて実施する。
2. 砂防関係施設の臨時点検は、豪雨や地震等の事象が発生した直後のできるだけ早い時期に行うものであり、必要に応じて臨時点検計画に基づいて実施する。
3. 砂防関係施設の詳細点検は、砂防設備の安全利用点検のように、定められた特定のテーマに従った点検内容により実施する。
4. 砂防関係施設の定期点検は統一的な視点で実施するため一人で行い、臨時点検は施設の外観及び周辺状況を航空写真やUAVにより把握する。

(H29 問 18)

<練習問題>

【問 7】 「砂防関係施設点検要領（案）」に基づく砂防関係施設の健全度評価に関する次の記述の空欄に入る語句の組合せとして妥当なのはどれか。

砂防関係施設の健全度は、 点検や必要に応じて実施される  点検等の結果に基づき、部位ごとの変状レベルを評価した上で、流域や施設周辺の状況も踏まえ、総合的に評価する。健全度評価で「要対策」とは、施設に損傷等が発生しており、それにより施設の  低下が生じている状態、あるいは施設の  の安定性や強度の低下が懸念される状態をいい、「経過観察」とは、現状では対策を講じる必要はないが、 点検や  点検等により、経過を観察する必要がある状態をいう。

	A	B	C	D	E
1.	定期	詳細	機能	性能上	臨時
2.	定期	臨時	性能	機能上	詳細
3.	日常	臨時	機能	性能上	詳細
4.	日常	詳細	性能	機能上	臨時

(H29 問 19)

## ● 土石流・流木

### <練習問題>

【問 1】 土石流対策計画に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 土石流の計画規模は、降雨によって発生する地表流が表面侵食可能な山腹斜面の森林土壌量の値を用いて設定する。
2. 天然ダムの決壊による土石流の計画規模を設定するにあたっては、降雨に起因する土石流の計画規模設定方法を適用する。
3. 計画基準点は、計画で扱う土砂量等を決定する地点であり、一般には保全対象の上流や谷の出口、土石流の流下区間の下流端とする。
4. 一般的に、溪床堆積物の再移動に起因する土石流は、溪床勾配 30 度の地点で発生し、溪床勾配 15 度で堆積する。

(H27 問 13)

【問 2】 土石流ピーク流量ならびに土石流平衡土砂濃度、流速、流体力に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 土石流ピーク流量の観測データによれば、土石流総流量と土石流ピーク流量の間には負の相関が認められる。
2. 高橋の土石流平衡土砂濃度式によると、平衡土砂濃度は、溪床勾配の二乗に比例して増大し、堆積土砂濃度と同値であることが明らかとなっている。
3. 土石流の流速は、焼岳、滑川、桜島の観測資料を整理した結果では、ダルシー則であらわすことができることが明らかとなっている。
4. 土石流の単位幅あたりの流体力(kN/m)は、(流速(m/s)の二乗)×水深(m)×単位体積重量(kN/m<sup>3</sup>)を重力加速度(m/s<sup>2</sup>)で割った値により求められる。

(H27 問 14)

## <練習問題>

【問 3】 流木の対策に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 谷の出口における計画流出流木率は、土石流・流木対策施設がない場合を想定して算出するものとし、流出流木量は実立積で表現する。
2. 流木対策計画の策定において、流木の最大長は、土石流によって運搬される最大礫の径の 2 倍の値を用いる。
3. 透過型砂防えん堤は、土石流・流木捕捉の目的で施工されるだけでなく、山地河川の洪水調節の目的にも用いられる工種である。
4. 土石流を捕捉する目的で砂防えん堤透過部断面に配置される機能部材は、土石流とともに流木等を捕捉する場合においても、塑性変形を許容してはならない。

(H27 問 15)

【問 4】 流木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. 土石流・流木捕捉工の透過型えん堤の透過部のスリット純間隔は、流木の長さの方が礫の直径よりも大きいので、流木の最大長により決まる。
2. 土石流および流木の流下が予測される区間に設置される砂防えん堤の袖部は礫の衝撃力、流木の衝撃力および土石流流体力の 3 つを加えたものに対して安全な構造とする。
3. 土石流・流木捕捉工の透過型砂防えん堤の水通し断面は原則として透過部の閉塞後も安全に土石流ピーク流量を流しうる断面とする。
4. 掃流区間に設置される流木捕捉工では透過部が土砂礫で閉塞された状態を前提として流木捕捉工の高さを設計する。

(H27 問 16)

## ● 斜面

### <問題と解説>

【問 1】雪崩と雪崩対策に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 雪崩の主な発生要因は、地形、植生、積雪深、気象条件であるが、地形条件のうち斜面傾斜角では 35～45 度が発生しやすく、斜面の横断形が凹型または直線形の地形で発生頻度が高い。
2. 雪崩の運動形態には、流れ型、煙型と混合型の 3 種類があるが、このうち混合型は、多量の流水と雪塊が混合して流動する形態である。
3. 雪崩対策計画で対象とする現象は、表層、深層の雪崩及び斜面上の積雪移動（クリープ、グライド、ブリザード）である。
4. 雪崩防護柵工は緩斜面に設置されるが、防護柵の受圧面は、雪崩の衝突により閉塞が生じない構造にしなければならない。

(H29 問 23)

### <解説>

1. 正答
2. 流れ型と煙型が混合した形態である。
3. 深層ではなく全層。また、ブリザードは対象ではない。
4. 閉塞効果が生じる構造にしなければならない。

### <出典>

国土交通省河川砂防技術基準調査編・基本計画編  
建設省河川砂防技術基準（案）設計編  
砂防・地すべり・がけ崩れ・雪崩防止工事ポケットブック（山海堂）

## <問題と解説>

【問2】地すべり対策に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 地表変動状況調査においては、ボーリング調査とパイプ歪計、孔内傾斜計等の機器による計測の結果を用いて、地すべり発生・運動機構を把握する。
2. 一般的な地すべり防止工事では、現況安全率を0.95～1.00に仮定し、地すべりの運動機構、保全対象、想定被害等を考慮して計画安全率を1.10～1.20に設定する。
3. 抑止工の一つである排土工は、地すべりの滑動力に抵抗する力を増加させるために実施され、押え盛土工と併用すると効果的である。
4. 浅層地下水排除の横ボーリング工は、ボーリング掘進勾配は仰角5～10度、掘削孔径は40mm以上とし、土質が粘質土で透水係数が小さい場合は孔径を小さくする。

(H29 問25)

### <解説>

1. 一般的な地表変動調査の方法には、地盤伸縮計による方法、地盤傾斜計による方法、測量による方法（GPS測量、地上測量等）がある。
2. 正答
3. 排土工は、抑制工の一つであり、地すべり頭部の土塊を排除し、地すべりの滑動力を低減させるために実施される。
4. 横ボーリングの掘削孔径は、66mm以上とする。地すべり斜面の土質が粘質土で透水係数が小さい場合は、ボーリング孔径を大きくする。

### <出典>

地すべり防止技術指針及び同解説（国土交通省砂防部、独立行政法人土木研究所）

## <練習問題>

【問 1】 急傾斜地崩壊対策計画及び同施設配置計画に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 急傾斜地崩壊対策計画で対象とする現象は、急傾斜地からの採石や宅地造成等による斜面法尻の掘削等の人為的な行為を誘因として発生する崩壊である。
2. 急傾斜地崩壊対策で対象とする規模は、急傾斜地で想定される崩壊の現象、保全対象の重要度、事業の緊急性、事業効果等を総合的に考慮して定める。
3. 施設配置計画では、対策施設の対象とする規模が定められた場合には、経済性の観点から地形・地質にかかわらず一律の工法を計画する。
4. 施設配置計画では、抑止工法では効果が不十分な場合は、斜面に滑剤を注入し斜面の崩壊又は滑動を滑らか且つ速やかに終息させる工法で計画する。

(H27 問 18)

【問 2】 急傾斜地崩壊対策工のうち排水工に関する記述として妥当なのはどれか。

1. のり肩排水路工は、区域外上部の地表水を速やかに斜面内に導くために、斜面の最も上部に設置する。
2. 小段排水路工の縦断勾配は、集排水による排水路底面の侵食を防ぐため、水平として設計する。
3. 縦排水路は、水路勾配が急なため維持管理に負担を要するので、水路を極力集約するのが有利であり、標準としては 50m 間隔で設置することになっている。
4. 排水路は、土砂等の堆積およびその排除などの維持管理面を考慮し、十分に余裕のある断面とする。

(H27 問 19)

## <練習問題>

【問 3】 急傾斜地崩壊対策における切土工に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 切土のり面の形態は、一般に切土高さ 20m 以上の軟岩の場合には、自然地形と施工面とのなじみを良くするため単一勾配とする。
2. 切土のり面の形態は、勾配を土質および岩質により変化させる場合は、各層の土質、岩質に見合ったのり勾配とするが、原則として上層を下層より急勾配とする。
3. 切土のり面における小段は、安定性や施工性の観点から設置され、標準としては高さ 5～10m 間隔で、各小段には排水施設を設ける。
4. 切土のり面の勾配は、残土量に大きく影響するため、土積図等を用いることにより施工区間内で土量配分がバランスする勾配とする。

(H27 問 20)

【問 4】 雪崩の災害防止に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 斜面上に積もった雪が、重力の作用と積雪の沈降により、積雪層内部で不均質に移動する現象をグライドと呼ぶ。
2. 雪崩の到達範囲の設定において、全層雪崩の場合で 18 度、表層雪崩で 24 度の見通し角を採用することが多い。
3. 雪庇の予防のために用いられる吹溜柵工は、尾根上の風上側に設置して、尾根と柵の間に雪を貯め込むものである。
4. 雪崩の運動形態として「煙り型」と「流れ型」に区分されるが、「煙り型」は「流れ型」に比べて速度が遅く、全層雪崩で発生することが多い。

(H27 問 21)

## <練習問題>

【問 5】 雪崩の災害防止に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 斜面勾配  $30^\circ$ 以上かつ高さ  $5\text{m}$  以上を有する斜面を見通した時に  $30^\circ$ 以上の角度を有する範囲を雪崩危険区域という。
2. 雪崩対策工に用いられる設計積雪深の検討にあたっては、基準点の既往最大積雪深と、基準点の 50 年再現確率積雪深のうち大きい方を設計積雪深とする。
3. 気象庁は、災害が発生するおそれがあると予想した際のなだれ注意報に加えて、より重大な災害が発生するおそれがあると予想した際には、なだれ警報を発表している。
4. 予防工は、雪崩走路や堆積区に設置し、発生した雪崩による危険から保全対象を防護することを目的とする。

(H27 問 22)

【問 6】 急傾斜地崩壊対策のための調査に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 勾配  $30$  度以上の斜面であっても、0 次谷を含む斜面は、土石流対策の観点からの調査が必要となるため、急傾斜地調査の対象外となる。
2. 地盤調査は、崩壊特性や地盤条件を的確に把握するために有効な調査手法を用いなければならないが、特に表土層の厚さと表層部の弱層の位置を確認することが重要である。
3. サウンディングは、主に急傾斜地の土層・地層構成の把握、岩盤の風化状況・亀裂・不連続面の把握、土質試験用試料の採取、標準貫入試験等の原位置試験、地下水位測定等のために行う。
4. がけ崩れが発生した斜面では、応急対策等の検討のために、がけ崩れの発生形態・要因等を直ちに把握する必要があることから、斜面の状況にかかわらず斜面内への立ち入り調査を実施する。

(H28 問 17)

## <練習問題>

【問 7】 急傾斜地崩壊対策計画及び施設配置計画に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 急傾斜地崩壊対策計画は、急傾斜地の崩壊を防止することにより、治水安全度の向上を図ることを目的として策定される。
2. 急傾斜地崩壊対策計画は、急傾斜地において、日雨量 80 mm以上の降雨又は震度 4 以上の地震を誘因として発生する崩壊を対象とする。
3. 施設配置計画では、想定される崩壊の原因、形態、規模と保全対象の状況、工法の経済性等を勘案した工法を計画する。
4. 施設配置計画では、構造物の抵抗によって斜面の崩壊又は滑動の抑止を図る工法は、安定計算に基づいて構造を決定するため、定量的な効果が見込めない排水施設との併用は避ける。

(H28 問 18)

【問 8】 急傾斜地崩壊防止施設の設計に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 吹付工は、斜面に湧水がある場合に、湧水箇所を直接止水することにより、湧出水による斜面の侵食や強度低下を防ぐものである。
2. 切土のり面の形態は、勾配を土質及び岩質により変化させる場合は、各層の土質、岩質に見合ったのり勾配とするが、原則として上層を下層より急勾配にしない。
3. 待受け式擁壁工の設計にあたっては、限られた施工範囲で崩壊土砂の捕捉容量を確保する必要があるため、斜面下端の切土を十分に行うこととする。
4. コンクリート張工の仕上がり勾配は、コンクリートの自重による斜面安定効果が期待されるため、地山の安定勾配より急勾配に設計することができる。

(H28 問 19)

## <練習問題>

【問 9】 雪崩の災害防止に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 斜面に積もった雪には、重力により下方に落ちようとする駆動力が働き、積雪を支えようとする支持力を駆動力が下回れば雪崩が発生する。
2. 雪崩には、大雪煙をあげて流下する煙型雪崩があるが、このタイプの雪崩は気温が低いときに発生する乾雪表層雪崩に多くみられる。
3. 集落雪崩対策は、まず堆積区での対策を検討し、地形条件、施工性、経済性などから堆積区での対策が困難な場合に発生区対策を検討する。
4. 最近の「土砂災害防止法」の改正により、雪崩危険区域についても土砂災害と同様に特別警戒区域（レッドゾーン）と警戒区域（イエローゾーン）の2つの危険区域の指定が始まっている。

(H28 問 20)

【問 10】 急傾斜地崩壊対策のための調査に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 地盤調査のうち、土層構成と土層の強度・透水性を把握するための調査方法には、簡易貫入試験等のサウンディング、ボーリング、土層観察、透水試験等がある。
2. 物理探査は、地質状態によりコアが十分採取されない場合や岩盤崩壊などで亀裂の構造が斜面の安定性に重要な場合などに実施され、ボアホールカメラ等が用いられる。
3. 急傾斜地の挙動調査は、崩壊土砂の移動速度が速いため、崩落を検知するワイヤーセンサーや振動センサーを保全人家の手前に設置して行われる。
4. がけ崩れの発生斜面では、発生形態と発生要因の把握のため、崩壊前後の地形、崩壊規模、土質や湧水状況の変化、崩壊土塊の含水比等を調査するが、調査の安全のため発生1年後を目安に行う。

(H29 問 21)

## <練習問題>

【問 11】 急傾斜地崩壊防止施設の設計と維持管理に関する記述として妥当なのはどれか。

1. のり砕工のうち、プレキャストのり砕工は、節理、亀裂等のある岩盤に支保工的役割を期待する場合で、勾配が 1 : 1. 0 より急な場合に用いる。
2. 崩壊性要因を持つ斜面では、切土のり面の形態は単一勾配とし、勾配は該当する土質の標準のり面勾配のうちの最急勾配とすることを原則とする。
3. 急傾斜地崩壊防止施設の点検では、斜面崩壊の主な要因として降雨があるため、排水工による斜面への雨水の流入防止状況や斜面外への排水状況等について把握する。
4. 崩壊土砂を堆積させる機能を有する擁壁工の背後に堆積した土砂等は、斜面脚部の押え盛土効果の発揮を期待されているので除去してはならない。

(H29 問 22)

【問 12】 地すべりの特徴に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 固結度の低い流紋岩、安山岩等で構成されている新第三紀層は、地すべりの多発地帯であり、中央構造線沿いに多く分布している。
2. 岩盤地すべりとは、地すべり土塊を構成している物質をもとにした分類の一つで、断続的な運動と多くの地すべり運動ブロックに分割されるのが特徴である。
3. 地すべりは、移動と停止の繰り返しにより地すべり地形といわれる独特の地形を形成し、地形図上では、上部の等高線間隔が広がり、中部で急に縮まるという特徴がある。
4. 地すべりの移動土塊の最下流部分は、隆起、押し出し、圧縮亀裂が生じ、横断方向では凸型の形状となることが多いので、舌端部と呼ばれている。

(H29 問 24)

## ● 長寿命化

### <問題と解説>

【問 1】 砂防関係施設の長寿命化計画に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 長寿命化計画は、砂防関係施設の機能を長期的に確保するための計画であり、計画対象期間は一律の期間ではなく、施設毎の耐用年数程度とすることが望ましい。
2. 施設の長寿命化には、点検結果等に基づき、損傷が軽微な段階で修繕等を実施する予防保全型ではなく、機能の低下や性能の劣化を確認後に修繕等を実施する事後保全型管理が望ましい。
3. 長寿命化計画は、日常的な維持管理等の短期的対応を計画の対象とせず、長期的な視点で施設の機能・性能の保持を図る比較的大規模な修繕等を計画の対象とする。
4. 長寿命化計画の策定単位は、砂防関係施設配置計画の特性を考慮して、施設設置後の経過年数ではなく、溪流・流域の面的な広がりや地域の行政範囲などを基準として決定することが望ましい。

(H28 問 25)

### <解説>

1. 計画対象期間は 10 年程度を目安とする。
2. 事後保全型維持管理ではなく予防保全型維持管理が望ましい。
3. 日常的な維持管理も長寿命化計画の対象である。
4. 正答

### <出典>

「砂防関係施設の長寿命化計画策定ガイドライン（案）」（国土交通省砂防部保全課）

## <問題と解説>

【問2】砂防関係施設の点検技術・方法に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 砂防えん堤の定期点検において、用水の貯留も目的とした砂防えん堤以外では、堤体からの漏水は求められる機能と無関係であるため、漏水状況の点検を省略することができる。
2. 重力式コンクリート砂防えん堤の定期点検において、堤体は無筋コンクリートであるため、コンクリートの中性化の進行状況の点検を省略することができる。
3. コンクリートスリット砂防えん堤の定期点検において、スリット部に摩耗対策の高強度コンクリートを使用している場合は、スリット部のクラック発生状況の点検を省略することができる。
4. 急傾斜地崩壊防止施設の定期点検において、管理用通路自体は、急傾斜地の崩壊を防止する機能を有していないため、点検を省略することができる。

(H28 問27)

### <解説>

1. 漏水箇所が同じような水平位置に多数分布している場合は堤体内部の連続した水平ひび割れの存在が疑われるなど、漏水の状況は施設機能の状況判断に必要な情報であるため、点検を省略しない。
2. 正答
3. 本体と高強度コンクリートの接合部にクラックが発生しやすいため注意して点検する必要がある。
4. 管理用通路自体も点検の対象である。

### <出典>

「砂防関係施設点検要領（案）」（国土交通省砂防部保全課）

## <問題と解説>

【問 3】「砂防関係施設点検要領（案）」に基づく砂防関係施設の変状レベルに関する記述として妥当なのはどれか。

1. 砂防えん堤の水通し天端の摩耗は、安定性等への直接的な影響は少ないが、鉛直方向の摩耗深さが1リフト以上になっていたので、「機能・性能低下あり」と判断した。
2. 砂防えん堤前面の洗掘は、えん堤基礎面までには達していなかったが、根入れ部分が50 cm程度掘れていたため、「機能・性能低下あり」と判断した。
3. 砂防えん堤の基礎地盤から漏水がみられたが、部分的なものであったので、「損傷あるが、機能・性能低下には至っていない」と判断した。
4. 側壁の裏込め材の吸い出しが確認されたが、水平方向のひび割れが各施工ブロックの1/2程度未満だったので、「損傷あるが、機能・性能低下には至っていない」と判断した。

(H28 問 29)

### <解説>

1. 正答
2. 砂防えん堤前面の洗掘がえん堤基礎面まで達していない場合は、「損傷あるが、機能・性能低下には至っていない」と判断する。
3. 砂防えん堤の基礎地盤からの湧水・漏水は、パイピング、基礎地盤の破壊につながる可能性があるため「機能・性能低下あり」と判断する。
4. 側壁の水平方向のひび割れや裏込め材の流出は、側壁の一体性を損なって土圧への耐力が低下し、将来的には側壁の転倒につながる可能性があるため、「機能・性能低下あり」と判断する。

### <出典>

「砂防関係施設点検要領（案）」（国土交通省砂防部保全課）

## <練習問題>

【問 1】 砂防関係施設の長寿命計画に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 長寿命化計画では計画対象区域内の土砂災害に対する安全性と個々の施設の適切な維持管理の両面を考慮し、修繕にあたっては完成の古いものから順に対策を実施する。
2. 長寿命化計画では損傷が軽微である早期の段階に予防的な修繕等を実施することで、施設の機能・性能の保持を図る予防保全型管理を導入することが望ましい。
3. 長寿命化計画の方針は、砂防関係施設に関する台帳を整理すると共に、住民からの聞き取り調査結果から健全度について概括的に分析し、その現状と課題を抽出して取りまとめる。
4. 長寿命化計画における年次計画は 20 年程度を目安として修繕、改築等が必要となる施設を抽出し、概ね 10 年経過時に点検結果及び対策状況を踏まえて必要に応じて見直す。

(H27 問 23)

【問 2】 砂防関係施設の点検技術・方法に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 詳細点検は、定期点検や臨時点検ではその変状の程度や原因の把握が困難な場合に実施するものであり、目視点検を基本とする。
2. 定期点検は計画的かつ効率的な実施のため点検計画を策定するが、臨時点検は豪雨や地震等が発生した直後のできるだけ早い時期に実施するため、あらかじめ点検計画を策定しない。
3. 砂防関係施設は点在していることが多いため、施設の点検作業は、迅速性、効率性及び均一性を考慮して、一般的に 1 名の技術者で行うものとする。
4. 点検において異常が確認された個所については、マーキングあるいは鉋をうつなど測定ポイントを明確にして、経過観察が容易となるようにしておくことが望ましい。

(H27 問 24)

## <練習問題>

【問 3】 砂防関係施設の点検技術・方法に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 砂防えん堤には様々な方向にひび割れが発生することがあり、重力式コンクリート砂防えん堤本体のひび割れで構造的に特に問題となるのは垂直方向のひび割れである。
2. 砂防えん堤の水通し部の損耗状況の点検においては、摩耗が水通し天端の上流端まで到達している場合は、その進行状況を観察し記録する。
3. 急傾斜地崩壊防止施設の法面吹付工の定期点検においては、概ね 100 m<sup>2</sup>に 1 個所の割合で、コア抜きによりモルタル背面の空洞化の進行状況を確認する。
4. 急傾斜地崩壊防止施設の横ボーリング工の定期点検においては、ボーリング孔内をボアホールカメラで撮影し、目詰まりの有無を確認する。

(H27 問 25)

【問 4】 砂防関係施設の診断技術及び診断方法に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 補修等の対策実施のための優先度は、施設の健全度のみならず、防災上の観点等を総合的に勘案して決定する。
2. 砂防堰堤の健全度評価においては、施設全体を評価した後に、必要に応じて本堤基礎、水通し部等の部位に区分してそれぞれの変状レベルを評価する。
3. 鋼製砂防堰堤の鋼製部材については、詳細点検により腐食等によって余裕しろが 50%未満になった状態を「機能・性能低下あり」と評価する。
4. 砂防堰堤の損傷は、常時流水がない溪流の砂防堰堤でより多く認められる傾向にあることから、施設の健全度評価に当たっては、常時流水の有無に特に留意する必要がある。

(H27 問 26)

## <練習問題>

【問 5】 急傾斜地崩壊防止施設の健全度評価の留意点に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 急傾斜地崩壊防止施設の健全度評価は、技術的にみて施設の機能や性能に影響するかという視点に加え、対策実施の優先度も合わせて考慮する必要がある。
2. 急傾斜地崩壊防止施設の健全度を評価するには、その劣化の進行の状況によらず施工からの経過年数、施工法や材料の変遷等によって検討する必要がある。
3. 急傾斜地崩壊防止施設の健全度評価にあたっては、施設が人家等保全対象に近接して設置されているため施工の難易度を優先的に検討する必要がある。
4. 急傾斜地崩壊防止施設の健全度評価は、地形条件や保全対象の状況から連続した斜面を一定単位で区切り、小割した斜面単位ごとにその健全度を評価するなどの工夫が必要である。

(H27 問 27)

【問 6】 砂防関係施設の補修に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 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、機能低下にまで至っていないものと判断した。
2. 石積の砂防えん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、積み石が数個欠損していても放置して問題はないものと判断した。
3. 砂防えん堤の下流基礎部の洗掘がえん堤基礎面にまで達していたが、もともと水叩がない施設であったので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。
4. 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、裏込め材の吸い出しは確認されていないので補修する必要はないものと判断した。

(H27 問 28)

## <練習問題>

【問 7】 砂防関係施設の点検技術・方法に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 砂防関係施設の定期点検は、施設の健全度、流域の荒廃状況、保全対象との位置関係、施設の重要度等にかかわらず、1年に1回以上実施することが法令で義務づけられている。
2. 常時流水のある砂防えん堤の基礎洗掘状況を安全に点検する手法として、航空レーザによる計測手法が実用化されており、計測誤差 1 cm以内の精度で計測が可能である。
3. 急傾斜地崩壊防止施設に用いられるアンカー工の定期点検では、アンカー体そのものを目視点検することは困難であるため、アンカーヘッド部や周辺斜面の状況等を点検する。
4. 砂防関係施設の健全度評価は、専門技術者が実施するため、その前段となる定期点検では技術的な判断が求められないことから、地域住民主体の点検を積極的に導入することが望ましい。

(H28 問 26)

【問 8】 「砂防関係施設点検要領（案）」に基づく砂防関係施設の健全度評価に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 砂防関係施設が土砂災害防止のために有すべき施設の働きを機能といい、その機能を発揮すべきために必要となる構造上保持すべき強度、安定性等のことを性能という。
2. 部材や材料の性能低下のうち、時間の経過に伴って進行するものを劣化といい、劣化により生じたひび割れや剥離・破損等を損傷という。
3. 施設の部位あるいは部位グループの変状レベルの評価は 5 段階で行い、施設あるいは施設群全体についての健全度の評価は 3 段階で行う。
4. 施設に軽微な損傷は発生しているものの、それにより当該施設の機能の低下や性能の劣化が認められず、対策の必要がない状態の健全度評価は「経過観察：B」である。

(H28 問 28)

## <練習問題>

【問 9】 砂防関係施設の補修に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 鋼製砂防えん堤の一部の部材に板厚減少が生じる程ではないものの広範囲に腐食が見られるようになったので、腐食部分の研磨を行うこととした。
2. 急傾斜地崩壊防止工の地表水排水施設として設置したプレキャスト製U形水路が不  
等沈下を起こして継目が離れていたため、その隙間をモルタルで充填することとし  
た。
3. 急傾斜地崩壊防止工の擁壁工で背面からの土圧により亀裂が生じ、斜面上下部に人  
家が近接していたため、グラウンドアンカー工による補強を行うこととした。
4. 山腹工を施した斜面で導入した木本が生育し、斜面全体を概ね被覆することができ  
たため、以後は点検をやめ、自然に任せることとした。

(H28 問 30)

## ● その他

### <問題と解説>

【問 1】 深層崩壊等に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 降雨によって発生する深層崩壊は、長時間降雨よりも短時間降雨に影響されやすく、表層崩壊や土石流と同様に一連の降雨のピーク時に発生しやすい。
2. 深層崩壊の既往の発生事例を分析した結果、新第三紀層、シラスなど火山活動による噴出物や花崗岩の風化したマサ土等の分布する地域に発生しやすい傾向がある。
3. 天然ダムの決壊原因は、パイピングと満水による越流とがあげられるが、天然ダムを構成している土塊は脆弱で透水性が高いため、パイピングにより決壊するものが多い。
4. 「土砂災害防止法」が改正され、河道閉塞・地すべりなどの大規模土砂災害が急迫しており、高度な専門的知識及び技術が必要な場合は、国又は都道府県が緊急調査を行うこととなった。

(H28 問 21)

### <解説>

1. 降雨によって発生する深層崩壊は、一般に短時間降雨よりも長時間降雨に影響されることが多く、一連の降雨のピーク後に発生することもある。
2. 深層崩壊は、隆起量の大きい所や付加体で発生事例が多い。また、過去の深層崩壊跡地が集中している地域で発生頻度が高く、比較的緩勾配の山頂緩斜面の縁の急斜面や深く切れ込んだ谷の側岸の急斜面で起こることが多い。
3. 天然ダムの決壊は、既往の災害事例からパイピングによって発生するものは少ない。また、天然ダムを構成している土塊は脆弱なため、満水となり天端を越流する際により浸食が進行して決壊するものが多い。
4. 正答

### <出典>

「現代砂防学概論」古今書院

「天然ダムと災害」古今書院

## <問題と解説>

【問2】深層崩壊及び天然ダム(河道閉塞)に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 平成 23 年の東日本大震災においては天然ダムが多発し、その決壊によって生じる下流での洪水氾濫対策が課題となり、当該災害を契機として「砂防法」の一部改正が行われた。
2. 平成 23 年 9 月の台風 12 号により紀伊半島では深層崩壊が多発したことから、土砂災害警戒情報の見直しが行われ、深層崩壊についても対象として発表されるようになった。
3. 天然ダムの決壊防止のために行う対策としては、堤体開削、排水路設置、ポンプによる排水、下流のり先へのフトン竈、ブロック床固工、砂防堰堤の設置などがある。
4. 国土交通省は、平成 22 年に深層崩壊推定頻度マップを公表するとともに、「土砂災害防止法」の改正を行い、深層崩壊発生の危険度の高い区域は土砂災害特別警戒区域として指定を進めている。

(H29 問 26)

## <解説>

1. 平成 16 年の新潟県中越地震及び平成 20 年の岩手・宮城内陸地震においては天然ダム(河道閉塞)が多発し、下流での洪水氾濫対策が課題となった。当該災害を契機として「土砂災害防止法」の一部改正が行われた。
2. 土砂災害警戒情報の対象とする土砂災害は「土石流又は集中して多発するがけ崩れ」であり、深層崩壊は対象としていない。
3. 正答
4. 「深層崩壊の発生の恐れのある溪流抽出マニュアル(案)」に沿って、調査が進められているが、未解明な部分も多く、その解明が急がれているのが現状であり、深層崩壊発生の危険度の高い区域を土砂災害特別警戒区域として指定していない。

## <出典>

- 現代砂防学概論 (古今書院)
- 地震砂防 (古今書院)
- 国土交通省河川砂防技術基準・同解説

<問題と解説>

【問 3】日本の砂防史に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 江戸時代に公布された「諸国山川掟の令」は、はげ山の緑化を目指した山腹工事を主とした内容であった。
2. 明治時代になって、上流からの土砂流出による下流への被害防止を目的として初めて砂防施設が作られるようになった。
3. 急傾斜地崩壊対策事業の契機となった災害は、昭和 41 年の山梨県足和田村（現河口湖町）で発生した土砂災害であった。
4. 砂防行政が、ハード対策にソフト対策も加味した総合土石流対策に舵を切る契機となった災害は、昭和 57 年の長崎災害であった。

(H29 問 30)

<解説>

1. 「諸国山川掟の令」の内容は、禁伐・植林を主とする。
2. 広島県堂々川の砂留のように江戸時代から砂防施設が築造されている。
3. 昭和 42 年の広島県呉市や兵庫県神戸市の土砂災害が契機となって急傾斜地崩壊対策事業が開始された。
4. 正答

<出典>

日本砂防史Ⅱ（全国治水砂防協会）

## <練習問題>

【問 1】 溪流保全工に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 溪流保全工の計画河床高の計画・設計においては現状の河床高よりも高くし、両岸に高い堤防を設ける築堤式とするのを原則とする。
2. 溪流保全工の基本断面の計画幅は、現況の川幅が長年の間に自然に作られた幅であることを重視して、現況の川幅と同じとする。
3. 溪流保全工の計画・設計において橋梁等の横断構造物のクリアランス（桁下高）は流路部の計画護岸高に、0.5m を加えた高さとする。
4. 溪流の射流域において床固工を計画する場合には、溪岸付近での流速を減勢させるために床固工の袖を護岸から流路内に突き出すように計画するのを原則とする。

(H27 問 17)

【問 2】 火山に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 火山噴火予知連絡会は、「概ね過去 1 千年以内に噴火した火山及び現在活発な噴気活動のある火山」を活火山と定義しており、現在のわが国の活火山の数は 47 となっている。
2. 噴火警戒レベルは、火山活動の状況に応じて「警戒が必要な範囲」と防災機関や住民等の「とるべき防災対応」を 5 段階に区分して発表する指標である。
3. 火山の噴火形態は、マグマの粘性と関係があり、粘性が高い場合は、溶岩流となって流れ下ることが多く、火山体は緩やかな傾斜の地形となりやすい。
4. 噴火直後において、火山から噴出される降火山灰は細粒なため、雨水がすみやかに地中に浸透することから、非火山地と比較して土石流が発生する場合の降雨強度は大きくなる。

(H28 問 22)

## <練習問題>

【問 3】 土砂災害の警戒避難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、散発的に発生する急傾斜地の崩壊や、表土層だけでなく深層の地盤までもが崩壊土塊となる深層崩壊等についても発表対象とするものである。
2. 土砂災害警戒情報は、市町村や住民等に必要な防災情報を提供し、迅速かつ適切な防災対応を効果的に支援していくために、消防庁と気象庁が共同して作成、発表する情報である。
3. 土砂災害警戒情報が発表された場合、市町村長は直ちに避難勧告等の発令を行うことを基本とし、降雨予測情報等を早めの避難準備等に役立てることが望ましい。
4. 土砂災害警戒情報は、「土砂災害防止法」に規定されていないため、都道府県知事による一般への周知義務は無いが、人命保護の観点から市町村長への通知を行うことが望ましい。

(H28 問 23)

【問 4】 砂防施設の機能に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 土砂生産抑制施設としての砂防えん堤は、「山脚固定による山腹の崩壊等の発生・拡大」、「溪床の縦侵食」あるいは「溪床に堆積した不安定土砂の流出」の防止・軽減を目的とした施設である。
2. 水系砂防における不透過型砂防えん堤では、調節効果を最大限活かすために、積極的に除石を行い、常時空き容量を確保することを基本とする。
3. 床固工は、溪床の横侵食防止を目的とした施設であり、橋梁などの工作物の基礎を保護する目的の場合には、これらの工作物の上流に計画する。
4. 透過型砂防えん堤は、土砂を流下させる機能があることから、総合的な土砂管理が重視される流域に設置されるものであり、土石流対策には採用されていない。

(H28 問 24)

## <練習問題>

【問 5】 地震に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 地殻変動によって破壊面に沿って両側の岩石がずれた状態を断層といい、上盤がずり上がるものが正断層であり、上盤がずり落ちるものが逆断層である。
2. 地震の規模を表すマグニチュードと地震のエネルギーの間には一定の関係があり、マグニチュードが 1 大きくなると地震のエネルギーは約 10 倍になる。
3. 震度 5 強以上の地震が観測された地域においては土砂災害の危険性が高まったと判断し、土砂災害警戒情報が地震発生と同時に発表される。
4. 平成 28 年 4 月の熊本地震では、斜面崩壊等の土砂災害が多発するとともに、地表面における多数の亀裂や緩勾配斜面における表層土の流動化など、火山地域特有の現象が見られた。

(H29 問 27)

【問 6】 土砂災害の警戒避難体制に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 都道府県知事は、当該都道府県を分割した区域ごとに土砂災害に対する危険降雨量を設定し、当該区域の降雨量が危険降雨量を超えた場合は、大雨特別警報を発表する。
2. 都道府県防災会議は、土砂災害警戒区域の指定があったときは、当該警戒区域ごとに、予警報の発令伝達、避難場所、防災訓練等について定め、都道府県地域防災計画に記載しなければならない。
3. 市町村が住民へ避難勧告等を伝達するには、同報系防災行政無線や緊急速報メール等の PUSH 型方法に加え、市町村ホームページ、テレビ等の PULL 型手段を活用し、多重的な伝達体制を整備する。
4. 避難勧告等の発令時に立ち退き避難するための避難場所としては、土砂災害特別警戒区域内のマンション、ビルなど堅牢な建築物を優先して選定する。

(H29 問 28)

## <練習問題>

【問 7】 砂防施設の機能に関する記述として妥当なのはどれか。

1. 溪流保全工は、山間部の平地や扇状地を流下する溪流において、乱流・偏流の制御や縦断勾配の規制により、溪岸の侵食・崩壊や溪床侵食などを防止する施設である。
2. 土砂生産抑制施設としての砂防堰堤は、土砂の流出抑制や土石流の捕捉などを目的とし、狭窄部や支川合流点直下流部などの効果的な場所に設置する。
3. 土石流導流工は、土石流を安全な場所まで導流させることが必要なため、勾配が急に変化する箇所に設置して流速を減じ、十分な土砂の堆積効果を得るものとする。
4. 土石流緩衝樹林帯は、土石流流下区間において土石流の流速を低減させることを目的とし、土石流流下区間の中央付近に設置する。

(H29 問 29)

## 練習問題 正答一覧

基礎的知識問題					
分野	問	正答			
法令	1	2			
	2	4			
一般基礎	1	4	設計	1	1
	2	1		2	3
	1	4		3	4
	2	3		4	3
	3	1		5	4
	4	4		6	3
	5	2		7	4
砂防工学	6	2	維持管理	1	2
	7	3		2	4
	8	3		3	1
	9	4		4	1
	10	1		5	3
	11	1		6	2
	12	1		7	1
技術者倫理	13	3	土石流・流木	1	3
	1	4		2	4
2	2	3		1	
				4	3
				1	2
				2	4
				3	3
				4	3
				5	2
				6	2
				7	3
				8	2
			9	2	
			10	1	
			11	3	
			12	4	
			1	2	
			2	4	
			3	2	
			4	1	
			5	4	
			6	1	
			7	3	
			8	1	
			9	3	
			1	3	
			2	2	
			3	3	
			4	1	
			5	4	
			6	3	
			7	1	

### 専門的知識問題

分野	問	正答			
法令	1	3	斜面	10	1
	2	3		11	3
	3	2		12	4
	4	3		1	2
	5	1		2	4
調査	1	3	長寿命化	3	2
	2	4		4	1
	3	4		5	4
	4	1		6	1
	5	1		7	3
	6	2		8	1
計画	1	1	その他	9	3
	2	4		1	3
	3	3		2	2
	4	4		3	3
	5	1		4	1
	6	2		5	4
	7	2		6	3
			7	1	

