平成30年度技術士第二次試験

筆記試験問題・合格答案実例集

[建設部門]

ー 河川、砂防及び海岸・海洋 ー

APEC-semi ＆ SUKIYAKI 塾

問題Ⅰ　（択一問題）

問題文および正解・解説

I-1 我が国の社会経済の現況に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

① 厚生労働省が平成 29 年 5 月に公表した平成 28 年労働災害発生状況によると、平成 28 年の労働災害による死亡者数は 928 人で、前年に比べ 44 人減少となり、2 年連続で過去最少となった。

② 日本政府観光局が平成 30 年 1 月に発表した平成 29 年の訪日外客数は、前年比約 2 割増で 2,800 万人を超え、統計を取り始めた昭和 39 年以降で最多となった。

③ 平成 29 年版交通安全白書によると、平成 28 年末の 75 歳以上の運転免許保有者数は 500 万人を超え、75 歳以上の運転者の死亡事故件数は、 75 歳未満の運転者と比較して、免許人口 10 万人当たりの件数で 2 割程度多く発生している。

④ 平成 29 年版過労死等防止対策白書によると、我が国の労働者 1 人当たりの年間総実労働時間は緩やかに減少し、平成 28 年は前年比 10 時間の減少となり、4 年連続で減少

している。

⑤ 自動車輸送統計年報平成 28 年度分によると、平成 28 年度の自動車による貨物輸送量は輸送トン数では 43 億 78 百万トン、自動車による旅客輸送量は輸送人員では 60 億 35 百万人となり、いずれも前年度を上回っている。

正解は③ 【解説】2 割程度多く→2 倍以上多く

I-2 我が国の社会資本整備に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

① ETC2.0 は、路側機と走行車両が双方向で情報通信を行うことにより、これまでの ETC と比べ、大量の情報の送受信が可能となる、経路情報の把握が可能となるなど、格段と進化した機能を有している。

② 中央新幹線については、「全国新幹線鉄道整備法」に基づき、国土交通大臣が営業主体及び建設主体として JR 東海を指名し、東京・大阪間について、整備計画の決定並びに建設の指示を行った。

③ 世界的な海上輸送量は年々増加してきており、コンテナ及びバルク貨物輸送船舶の大型化が進展している。このような状況において、コンテナについてはアジア各国の主要港が順調に取扱貨物量を増やし、寄港地の集約により日本へ寄港する国際基幹航路の便数も増加している。

④ 首都圏空港の機能強化に向け、平成 27 年に羽田・成田両空港の年間合計発着枠 75 万回化を達成し、さらに平成 32 年までに両空港の年間合計発着枠を約 8 万回拡大することに取り組んでいる。

⑤ 汚水処理施設の普及率は、平成 26 年度末において全国で約 90%になったものの、人口 5 万人未満の中小市町村における汚水処理施設の普及率は約 78%と低い水準にとどまっている（いずれも、東日本大震災の影響により、調査対象外とした福島県の一部市町村を除いた集計データによる）。

正解は③または⑤　出題ミスにて両方正解になった 【解説】③については、日本に寄港する国際基幹航路は横ばいまたは減少。 ⑤については、78％ではなく 77％。

I-3 公共工事の品質確保等に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

① 品質確保の観点から、適切に低入札価格調査基準又は最低制限価格を設定する等の必要な措置を講じることにより、ダンピング受注を防止することは重要である。

② 発注者は、公共工事の適正な履行を確保するための体制を整備しておくことが原則であるが、その技術者が不足する場合には性能規定発注方式の活用が品質確保のための有効な手段となり得る。

③ CM（コンストラクション・マネジメント）方式を用いることにより、設計・発注・施工の各段階における民間のマネジメント技術の活用、品質管理の徹底が期待される。

④ 品質マネジメントシステムを規定している JIS Q9001 では、製品やサービスの不具合等の組織内部に起因するリスクや、顧客ニーズの変化等の組織外部に起因するリスクなど、組織を取り巻くリスクを特定し、それらのリスクに取り組むことが 2015 年の改訂で要求事項として取り入れられた。

⑤ 公共工事の品質は、完成後の点検、診断、維持、修繕その他の維持管理を適切に行い、将来にわたり確保することが重要である。

正解は②

【解説】性能規定での発注と技術者確保は別の問題。

I-4 公共事業におけるコスト縮減に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

① 国土交通省は、「i-Construction」のトップランナー施策として、「ICT の全面的な活用（ICT 土工）」、「全体最適の導入（コンクリート工の規格の標準化等）」、及び「施工時期等の平準化（2 カ年国債の活用やゼロ国債の設定等）」を推進している。

② 「事業促進 PPP 方式」は、調査及び設計段階から発注関係事務の一部を民間に委託する方式であり、官民双方の技術者が有する多様な知識・豊富な経験の融合により、調査及び設計段階から効率的なマネジメントが期待できる。

③ 「設計 VE」は、ライフサイクルコストを考慮した経済性を追求しつつ、必要な機能を確実に達成することを目的として、設計段階において施設の機能を検討・分析し、最適な機能確保を目指す取組である。

④ 「ECI 方式」は、設計段階から施工者が関与することにより発注時に詳細仕様の確定が困難な事業に対応する契約方式であり、施工性等の観点から施工者の提案が行われることから、施工段階における設計変更発生リスクの減少が期待できる。

⑤ 国土交通省は、行き過ぎたコスト縮減は品質の低下を招く恐れもあることから、これまでの VFM(Value for Money) 最大化を重視した「総合的なコスト構造改善」から「総合的なコスト縮減」を推進している。

正解は⑤

【解説】「総合的なコスト構造改善」から「総合的なコスト縮減」→「総合的なコスト構造改善」

I-5 国土形成計画に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

① 「国土形成計画法」は、国土の自然的条件を考慮して、経済、社会、文化等に関する施策の総合的見地から国土の利用、整備及び保全を推進するため、現在及び将来の国民が安心して豊かな生活を営むことができる経済社会の実現に寄与することを目的として制定された。

② 国土形成計画は、全国計画と広域地方計画とからなっており、この全国計画は、国土利用計画法に基づく全国の区域について定める国土の利用に関する計画と一体のものとして定めなければならない。

③ 平成 27 年に閣議決定された第二次国土形成計画（全国計画）においては、国土づくりの目標として、「安全で、豊かさを実感することのできる国」、「経済成長を続ける活力ある国」、「国際社会の中で存在感を発揮する国」の 3 つが掲げられている。

④ 首都圏広域地方計画と首都圏整備計画の対象区域は同一であるため、すでに策定されていた首都圏整備計画をもって、首都圏広域地方計画とみなすこととされている。

⑤ 広域地方計画を定めようとするときは、あらかじめ国民の意見を反映させるために必要な措置を講ずるとともに、国の地方行政機関等により組織された広域地方計画協議会における協議を経て、関係各行政機関の長に協議しなければならない。

正解は④

【解説】首都圏整備計画は 1 都 7 県、首都圏広域地方計画が 1 都 11 県で対象区域が異なる。

I-6 我が国において現在推進されている「都市再生」及び「地方再生」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

① 都市再生緊急整備地域内において都市再生事業を施行しようとする民間事業者は、民間都市再生事業計画を作成し、国土交通大臣の認定を申請することができる。

② 地方公共団体が行う自主的かつ自立的な取組による地域経済の活性化、地域における雇用機会の創出その他の地域の活力の再生を総合的かつ効果的に推進するため、地域再生法が定められた。

③ 地域再生基本方針においては、地域の自主的・自立的な取組とそれを尊重した国の支援とがあいまって、我が国の活力の源泉である地域の活力の再生を加速し、持続可能な地域再生を実現することが、地域再生の意義であるとされている。

④ 都市再生基本方針においては、我が国の活力の源泉である都市について、その魅力と国際競争力を高め、都市再生を実現するためには、官民の関係者が総力を傾注することが重要であるとされている。

⑤ 都市再生基本方針においては、我が国の都市における今後のまちづくりは、都市の基本的構造の在り方について見直しを行い、地方公共団体が中心となって、都市の全域にわたり公共公益施設の整備を図るための戦略を立地適正化計画に定めることが重要であるとされている。

正解は⑤

【解説】立地適正化計画は、居住機能や医療・福祉・商業、公共交通等のさまざまな都市機能の誘導により、都市全域を見渡したマスタープラン。

I-7 建設環境に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

① 「水質汚濁防止法」に基づく、水質汚濁防止対策として、特定事業場の排水口における排水基準を設けていることに加え、東京湾、伊勢湾及び瀬戸内海を対象として汚濁負荷量の総量削減計画を策定している。

② 「環境影響評価法」に定める第二種事業を実施しようとする者は、同法に基づき環境影響評価その他の手続きを実施する必要があるかどうかの判定を受けることなく、その手続きを実施できる。

③ 「公害紛争処理法」では、環境基本法に定める公害やその他電波障害などの環境に係る紛争を迅速かつ適正に解決することを目的に、あっせん、調停、仲裁及び裁定の制度が設けられている。

④ 環境省が策定し、使用しているレッドリストのカテゴリー定義として、絶滅危倶Ⅱ類は、絶滅の危険が増大している種で、現在の状態をもたらした圧迫要因が引き続き作用する場合、近い将来、上位カテゴリーに移行することが確実と考えられるものが定義される。

⑤ 「土壌汚染対策法」に基づき、都道府県知事は、土壌の特定有害物質による汚染により人の健康被害が生ずるおそれがあるものとして政令で定める基準に該当する土地があると認めるときは、その土地の汚染の状況について、その土地の所有者等に対して、調査をさせて、その結果を報告すべきことを命ずることができる。

正解は③

【解説】公害紛争処理法は電波障害は含まない。

I-8 建設環境に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

① グリーンインフラは、自然環境が有する機能を社会における様々な課題解決に活用しようとする考え方で、昨今、海外を中心に取組が進められ、我が国でもその概念が導入されつつある。

② 国土交通省が 2006 年に定めた「公共建設工事における『リサイクル原則化ルール』」とは、建設資材の利用や建設副産物の処理において、費用が従来と同等であれば、再生資源の利用及び再資源化施設の活用を原則とする措置のことである。

③ 地球温暖化は、大気中の二酸化炭素などの温室効果ガスが増えることを要因として気温が上昇する現象で、都市部の気温が郊外に比べて高くなる大きな原因となっている。

④ 国連気候変動枠組条約におけるパリ協定とは、 2015 年にフランスのパリで開催された第 21 回締約国会議（COP21）において採択されたもので、途上国を除く各国の温室効果ガスの排出削減目標を定めている。

⑤ SDGs（持続可能な開発目標）とは、 2001 年に策定されたミレニアム開発目標（MDGs）の後継として、 2015 年 9 月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための 2020 アジェンダ」にて記載された 2016 年から 2020 年までの国際目標である。

正解は①

【解説】②は経済性に関わらず原則リサイクル／③はヒートアイランドと温室効果ガスの増加は関連しない。／④は途上国にも削減を求めている。／⑤は 2030 年まで。

I-9 防災に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

① 「大規模災害からの復興に関する法律」は、大規模災害による被害を受けた地方公共団体を補完するため要請に基づいて、漁港、道路、海岸保全施設、河川等の災害復旧事業について国等が代行できるものであり、平成 28 年熊本地震における地方道の復旧の際に初めて適用された。

② 総務省消防庁の調査によると、災害時のボランティアの受入体制を地域防災計画などで定めている地方公共団体は、平成 29 年 4 月時点で、都道府県と市町村の各々で全体の約 9 割である。

③ 平成 29 年版防災白書によると、災害時における支援物資の供給体制には避難者の多様なニーズに応じて物資を調達・搬送するプル型物資支援と被災地の要望を待たずして物資を調達・搬、送するプッシュ型物資支援があり、プッシュ型物資支援は平成 28 年熊本地震における物資支援で初めて実施された。

④ 平成 29 年の「水防法」改正により、洪水や土砂災害のリスクが高い区域にある要配慮者利用施設の所有者又は管理者に対し、避難確保計画の作成及び避難訓練の実施が義務づけられることとなった。

⑤ 平成 28 年度国土交通白書によると、「津波防災地域づくりに関する法律」において都道府県知事が設定し公表しなければならないとされている最大クラスの津波を想定した津波浸水想定は、平成 29 年 3 月末時点で、30 道府県から公表されている。

正解は②または④　出題ミスにて両方正解になった

【解説】②は、都道府県は 9 割強だが、市町村が 4 割弱。

④は、土砂災害は水防法ではなく土砂災害防止法。

I-10 防災に係る近年の取組に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

① 国の行政機関や地方公共団体等の防災関係機関は、災害対策基本法、防災基本計画等に基づき、災害発生時の応急対策に関する検証・確認と住民の防災意識の向上を目的として、防災訓練を実施することとされている。

② 「気候変動の影響への適応計画」（平成 27 年 11 月 27 日閣議決定）によると、気候変動の影響については、将来は、渇水の深刻化、水害・土砂災害を起こしうる大雨の増加、高潮・高波リスクの増大、夏季の熱波の頻度の増加などのおそれがあることが示されている。

③ 「南海トラフ地震防災対策推進基本計画」（平成 26 年 3 月 28 日中央防災会議）によると、津波対策については、海岸管理者等は、最大規模の津波を対象として海岸保全施設等を整備するが、津波が越流した場合にも、後背地の被害の軽減を図ることができるよう、海岸保全施設等の効果が粘り強く発揮される構造とする。

④ アジア防災センターは、平成 7 年の阪神・淡路大震災の教訓をはじめ、我が国の災害教訓をアジア地域と共有するため、平成 10 年に兵庫県神戸市に設立されたものであり、現在、災害情報の共有、加盟国の人材育成、コミュニティの防災力向上などの活動を行っている。

⑤ 災害対策基本法第四十条第四項に基づき、都道府県防災会議は、都道府県地域防災計画を作成し、又は修正したときは、速やかにこれを内閣総理大臣に報告するとともに、その要旨を公表しなければならない。

正解は③

【解説】最大規模ではなく、レベル 1 津波（数十年～百数十年に 1 回程度）。

I-11 我が国の循環型社会の形成に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

① 平成 24 年度の建設廃棄物の排出量のうち、アスファルト・コンクリート塊、コンクリート塊及び建設発生木材の 3 品目の排出量のシェアは 80%を超えている。

② 循環型社会形成のための課題の 1 つである 3R とは、リデュース（発生抑制）、リユース（再使用）、リサイクル（再生利用）であり、その優先順位は、リデュース、リユース、リサイクルの順となっている。

③ 「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）」に基づく調達方針により、国土交通省は、公共工事における資材、建設機械、工法、目的物について、環境物品等の調達を積極的に推進Ｌている。

④ 下水汚泥のリサイクル率は平成 17 年度以降は 70%以上となっていたものの、平成 23 年度は東日本大震災の影響で急減した。それ以降は順調に上昇して、平成 27 年度は 68%まで回復している。

⑤ 国土交通省は平成 26 年 9 月に第 4 次行動計画となる「建設リサイクル推進計画 2014」を策定し、その中で、建設廃棄物全体の再資源化・縮減率と建設発生土の有効利用率の平成 30 年度目標を、いずれも 90%以上とじている。

正解は⑤

【解説】「建設リサイクル推進計画 2014」p. 17　平成 30 年度目標は建設廃棄物全体 96%、建設発生土 80%

I-12 我が国の建設産業に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

① 建設キャリアアップシステムとは、技能者の現場における就業履歴や保有資格などを、技能者に配布する IC カードを通じて業界統一のルールでシステムに蓄積することにより、技能者の処遇の改善や技能の研鑽を図ることを目指すものである。

② 平成 28 年度の建設投資を発注者別に見ると、民間投資が全体の約 60%、政府投資が約 40%の割合である。民間投資の 80%以上を建築工事、政府投資の 80%以上を土木工事が占めている。

③ 建設業全体の売上高営業利益率は長らく 1%台で低迷していたが、近年は建設市場の回復を背景として上昇傾向にある。特に平成 24 年度以降は急激に上昇しており、平成 27 年度においては 3.9%に達している。

④ 建設業許可業者数（年度末時点）は、平成 11 年度末をピークに平成 28 年度末まで減少を続けている。この間、個人及び資本金の額が 5000 万円未満の法人の許可業者数は、ほぼ横ばいで推移している。

⑤ 建設業の平成 28 年の年間労働時間は約 2100 時間と、全産業の平均よりも約 300 時間多い。これは建設現場に週休 2 日がほとんど普及していないことが大きな要因である。建設業の働き方改革を実現していく上で、建設現場における週休 2 日の推進は重要な課題である。

正解は④

【解説】横ばいではなく減少。特に個人と、資本金 1,000 万円～2,000 万円の業者の減少が顕著

I-13 「交通政策基本法」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

① この法律では、政府は、交通に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るため、「交通政策基本計画」を定めなければならないとされている。

② この法律では、国は、交通に関し、国際的な連携の確保及び国際協力を推進するため、必要な施策を講ずるものとされている。

③ この法律では、地方公共団体は、交通に関する施策を、まちづくりなどの観点を踏まえながら、総合的かつ計画的に実施するものとされている。

④ この法律では、交通関連事業者は、観光立国の実現のため、多言語案内表示など外国人観光客に対する情報提供に関する計画を作成し、国に提出しなければならないとされている。

⑤ この法律では、国民等は、本法に示された基本理念の実現に向けて自ら取り組むことができる活動に主体的に取り組むよう努めるものとされている。

正解は④

【解説】そのような強制はない。

I-14 我が国の人口及び将来推計人口に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。なお、将来推計人口は、ここでは2017年4月に国立社会保障・人口問題研究所が公表した平成27（2015）年国勢調査に基づく出生中位・死亡中位を仮定した推計値をいう。

① 国勢調査による2015年10月1日の人口は、1920年の調査開始以来、初めての減少となった。

② 国勢調査によれば、 2015年10月1日の総人口に占める15～64歳の人口の割合は、約60%となっている。

③ 国勢調査による2010年10月1日から2015年10月1日の人口の増減を見ると、全国の市町村数の80%を超える市町村で人口が減少している。

④ 2065年の総人口は、9,000万人を割り込むと見込まれている。

⑤ 2065年の総人口に占める65歳以上の人口の割合は、50%を超えると見込まれている。

正解は⑤

【解説】平成29年版高齢社会白書では、2065年の高齢化率は38.4％となっている。

I-15 平成28年度国土交通白書に示されたICTの利活用に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

① 国土交通分野における情報化施策は、内閣総理大臣を本部長とするIT総合戦略本部（高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部）と連携して推進されている。

② 高度道路交通システム（ITS）として社会に浸透したものの1つに、走行経路案内の高度化を目指した道路交通情報通信システム（VICS）があり、旅行時間や渋滞状況、交通規制等の道路交通情報が提供されている。

③ 「G空間社会（地理空間情報高度活用社会）」の実現のため、ICT等の技術を用いて、地理空間情報の更に高度な利活用に向けた取組が推進されている。

④ 河川の流量・水位観測においては、グリーンレーザーを活用した流速計やCCTV等の映像を活用した画像解析といった新たな技術の導入・実用化を進めている。

⑤ CIM（Construction Information Modeling）は、調査・計画・設計段階から施工、維持管理の各段階において、 3次元モデルを連携・発展させ、すべての段階のプロセスのシームレス化を図るものであり、制度・技術両面から導入・推進に向けた検討が進められている。

正解は④

【解説】グリーンレーザーは地形測量に使われているのであって流速測定ではない。

I-16 平成28年度国土交通白書に示された技術基準や規格の国際標準化に向けた国土交通省の取組に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

① 土木・建築・住宅分野において、外国建材の性能認定や評価機関の承認等の制度の運用や、JICA等による技術協力等を実施し、また、設計・施工技術のISO制定に参画するなど、土木・建築分野における基準及び認証制度の国際調和の推進に取り組んでいる。

② 高度道路交通システム分野において、効率的なアプリケーションの開発、国際貢献、圏内の関連産業の発展等を図るため、ISOや国際電気通信連合（ITU）等の国際標準化機関におけるITS技術の国際標準化を進めている。

③ 地理情報分野では、異なる地理情報システム（GIS）間で地理空間情報を相互利用することによる情報流出の防止を図るため、情報の非互換性を確保することを目的として、地理情報に関する専門委員会（ISO/TC211）における国際規格の策定に積極的に参画している。

④ 鉄道分野では、鉄道分野専門委員会(ISO/TC269）において、個別規格の提案及び委員会の運営に貢献するなどの中心的な役割を担い、成果を上げている。引き続き、ISO/TC269や国際電気標準会議（IEC）の鉄道分野専門委員会（TC9）等の国際会議等における存在感を高め、鉄道技術の国際標準化の推進に取り組むこととしている。

⑤ 下水道分野において、「水の再利用」に関する専門委員会（ISO/TC282)、「汚泥の回収、再生利用、処理及び廃棄」に関する専門委員会（ISO/TC275）等へ積極的・主導的に参画している。

正解は③ 【解説】互換性確保が目的なので、明らかに間違い。

I-17 発電に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

① ガスタービンと蒸気タービンを組み合わせた「コンバインドサイクル発電」では、蒸気タービンのみの発電に比べ、発電電力量当たりの二酸化炭素排出量が多くなる。

② 「沸騰水型原子力発電」では、原子炉圧力容器に入っている燃料が核分裂することにより、原子炉圧力容器内の水が熱せられて蒸気となり、そのままタービンに送られて発電機を回す。

③ 「流れ込み式水力発電」では、河川を流れる水を貯めることなく、そのまま発電に使用する。

④ 「バイオマス発電ｊでは、家畜排泄物や生ごみなど、捨てていたものを資源として活用することで、地球環境の改善に貢献できる。

⑤ 「風力発電」のうち、水平軸プロペラ型風車では、台風などで、風が強すぎるときは、風車が壊れないように可変ピッチが働き、風を受けても風車が回らないようにしているものもある。

正解は① 【解説】コンバインドサイクルではCO2排出が少なくなる。

I-18 次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

① 過圧密粘土では、現在の圧密圧力 p から圧密降伏圧力 pc までの圧力増分による沈下量を、pc を超える圧力増分による沈下量の 1/2 と仮定して求めることが多い。

② クーロンの土圧理論は、半無限水平地盤において塑性平衡応力を求め、そこに壁面摩擦がない鉛直な壁面が存在するとして、壁面に作用する土圧から主働土圧及び受働土圧を求める理論である。

③ 地震波は実体波と表面波に大別でき、表面波は弾性体中を進行方向に振動し体積変化を伴う縦波と、進行直角方向に振動し体積変化を伴わない横波の 2 種類があり、前者は後者より速度が大きい。

④ 土は含水比が減少することで、液体、塑性体、半固体、固体へと変化するが、液体と塑性体の境界での含水比を流動限界、塑性体と半固体の境界での含水比を塑性限界、半固体と固体の境界での含水比を収縮限界と呼び、これらを総称してコンシステンシー限界という。

⑤ ブーシネスクは、地盤を弾性体と仮定して、集中荷重が作用したときの地中の増加応力を求める式を導いた。

正解は⑤

【解説】①は 1/2 ではなく 1/8～1/10、②はランキン土圧の記載、③P と S 波があるのは実体波、④流動限界ではなく液性限界

I-19 次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

① 施工パッケージ型積算方式とは、直接工事費について施工単位ごとに機械経費、労務費、材料費を含んだ標準単価を設定し、積算する方式のことである。

② 粗骨材の最大寸法とは、質量で骨材の 90%以上が通るふるいのうち、最小寸法のふるいの呼び寸法で示される粗骨材の寸法のことである。

③ TEC-FORCE（緊急災害対策派遣隊）は、大規模自然災害が発生し、文は発生するおそれがある場合において、被災地方公共団体等が行う災害応急対策に対する技術的な支援を円滑かつ迅速に実施することを目的に平成 20 年度に設置されたものである。

④ MICE とは、企業等の会議、企業等の行う報奨・研修旅行、国際機関・団体・学会等が行う国際会議、展示会・見本市、イベント等、多くの集客交流が見込まれるビジネスイベント等の総称のことである。

⑤ スマートコミュニティとは、高密度で近接した開発形態、公共交通機関でつながった市街地、地域のサービスや職場までの移動の容易さ、という特徴を有した都市構造のことである。

正解は⑤

【解説】記述はコンパクトシティ（集約型都市構造）

I-20 次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

① タイムラインとは、災害の発生を前提に、防災関係機関が連携して災害時に発生する状況を予め想定し共有した上で、「いつ」、「誰が」,「何をするか」に着目して、防災行動とその実施主体を時系列で整理した計画である。

② 国土交通省は、平成30年3月、「建設業働き方改革加速化プログラム」を策定し、週休2日の実施に伴う必要経費を的確に計上するため、労務費等の補正の導入、共通仮設費、現場管理費の補正率の見直しを行った。

③ エントラップトエアとは、 AE剤又は空気連行作用のある混和剤を用いてコンクリート中に連行させた微細な空気泡をいう。

④ 国土交通省は、民間事業者等により開発された有用な新技術を公共工事等で積極的に活用するための仕組みとして、新技術のデータベース（NETIS）を活用した「公共工事等における新技術活用システム」を運用している。

⑤ 「浸水被害対策区域」制度は、頻発する局地的な大雨等に対して、都市再開発等のまちづくりに併せて、迅速で効率的な浸水対策を推進するために、公共下水道管理者と民間の事業者との連携による浸水対策を可能とする制度であり、平成27年7月に施行された改正下水道法により創設された。

正解は③ 【解説】記述はエントレインドエア

問題Ⅱ-1（専門問題 1）

問題文およびA評価答案例

平成30年度技術士第二次試験問題〔建設部門〕

９－４ 河川、砂防及び海岸・海洋【選択科目Ⅱ】

Ⅱ　次の２問題（Ⅱ－１，Ⅱ－２）について解答せよ。(問題ごとに答案用紙を替えること。)

Ⅱ－１　次の４設問（Ⅱ－１－１～Ⅱ－１－４）のうち２設問を選び解答せよ。(設問ごとに答案用紙を替えて**解答設問番号**を明記し，それぞれ１枚以内にまとめよ。)

Ⅱ－１－１　平成30年３月30日に河川砂防技術基準（計画編）の一部が改定されたところであるが，検討すべき事項を４つ以上挙げた上で，河道計画策定の基本的な流れを概説するとともに，その中から２つ検討すべき事項を選定し，治水の観点から配慮すべき事項について述べよ。

Ⅱ－１－２　既設ダムの洪水調節機能を増強させる具体的な方策を２つ挙げ，それぞれについて実施する際の留意点を述べよ。

Ⅱ－１－３　全国に数多くある土砂災害危険箇所について，（１）対象とする土砂災害の種類と特性及び，その被害を未然に防止・軽減するための警戒避難体制を整備するに当たって留意する事項について述べるとともに，（２）要配慮者利用施設の管理者等が土砂災害から利用者を避難させるための計画を作成する際，記載すべき事項を２つ以上挙げて，具体的に説明せよ。

Ⅱ－１－４　人工リーフについて，「設置の目的」を２つ，「離岸堤と比較した場合の特徴」を１つ，それぞれ述べよ。

また，波浪の作用に対して人工リーフの構造の安全性を確保するための「設計」及び「点検」の際の留意点をそれぞれ１つずつ述べよ。

平成３０年度 技術士第二次試験 答案用紙

Ｈ３０（河道計画）
Ⅱ－1－1　平成３０年３月３０日に河川砂防技術基準（計画編）の一部が改定されたところであるが、検討すべき事項を４つ以上挙げた上で、河道計画策定の基本的な流れを概説するとともに、その中から２つ検討すべき事項を選定し、治水の観点から配慮すべき事項について述べよ。

１．検討すべき事項

河道計画策定時に検討すべき事項としては、次のことがあげられる。①計画対象流量の設定。②必要河積断面の設定。③計画流量に対する堤防高、余裕高の設定。④浸透やすべり破壊に対して安全な堤防法勾配の設定。⑤維持管理、水防活動を考慮した天端幅の設定。⑥少しでも避難時間を確保する粘り強い堤防の検討。

２．河道計画策定時の基本的な流れ

計画対象流量を定め、現地の地形条件や背後地の土地利用状況等を踏まえ、平面・縦横断計画を検討する。計画流量に対応した河積断面を確保するとともに、天端幅、法勾配、堤防強化対策を検討する。

３．治水の観点から配慮すべき事項

①必要河積断面の検討

近年、極端気象に伴う外力の増大により、大規模な洪水氾濫が頻発している。これらの大規模な洪水を流下させる河積断面を確保することは困難である。このため、流域全体で流量を調節する流域治水への転換を図り、流域治水と一体的に河積断面を設定していく。

②粘り強い堤防構造

少しでも長く避難時間を確保するため、越水しても粘り強く堤防機能を維持できる構造として、堤防天端のアスファルト舗装化や、堤防裏法尻部をブロック等で補強し、越水による洗掘を防ぐ。

以上

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ－１－１

技術部門	建設部門	受験申込書に記入した専門とする事項
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋	治水・利水計画

枚　数
枚目／3枚中

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び受験申込書の記入した専門とする事項は各用紙とも必ず記入すること。

１．河道計画策定の基本的な流れ

（１）河道形状の把握

平面形状、縦横断形状の測量（レーザー測量による把握も可）、植生調査の実施により河道形状を把握する。

（２）現況流下能力の把握

測量データを用いて水理計算により現況流下能力を把握する（治水上のネック箇所の把握）。

（３）計画高水流量、計画高水位の設定

河道での流下を行う計画高水流量、および計画高水位の設定を行う。

（４）改修形状の検討

計画高水流量を安全に流下できる河道形状について検討を行う。

（５）維持可能性、環境への影響確認

設定した河道の維持可能性（土砂堆積、樹木繁茂）や環境への影響について確認し、河道形状を決定する。

２．治水の観点から配慮すべき事項

（１）計画高水流量、計画高水位の設定での留意点

計画高水位を過度に高く設定した場合、破堤時の被災ポテンシャルが増加するため、現地形（堤内地盤高など）を考慮し適切な高さを設定する。

（２）改修形状の検討での留意点

上下流バランスに留意し、下流域への負荷が増加しないようにする。また、超過洪水時においても負荷が増加しないように留意する。

以上

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-2（H30）
答案使用枚数	枚目　　枚中

技術部門　　建設　　部門
選択科目：河川、砂防及び海岸・海洋科目
専門とする事項

○受験番号，答案使用枚数，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

1．洪水調整機能を増強させる具体的方策

（1）既存ダム堤体のかさ上げ

堤体をわずかにかさ上げすることで、貯水容量を大きく増加させることができ、洪水調整機能を増強させることができる。

（2）貯水量調整の運用改善

利水の目的も持ったダムの場合、利水容量を洪水調整に使用するといった運用方法の改善によって、洪水調整機能を向上させることができる。

2．実施する際の留意点

1．の方策を実施する際の留意点は以下が考えられる。

（1）既存ダム堤体のかさ上げ

堤体をかさ上げすることにより、堤体自体や基礎地盤への荷重が増加するため、堤体の強度や基礎地盤の支持力を考慮する必要がある。ダム建設時の資料は古い、または無いこともあるため、必要に応じて追加の調査を行うこと必要がある。

（2）貯水量調整の運用改善

レーダー雨量計の高性能化により、このような運用改善が可能となったが、まだ経験が浅いこともあり、知見を収集し調整技術を向上させる必要がある。また、下流の利水関係者への事前の説明・調整も必要である。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ－1－2

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※

○受験番号，問題番号，技術部門，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
○解答欄の記入は，1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

1．既設ダムの洪水調節機能を増強させる方策

既設ダムの洪水調節機能を増強させる方策を2つ挙げる。

1．1 既設ダムの嵩上げ

既設ダムの嵩上げにより堤体の規模を大きくし、洪水調節容量を増強する。既設ダムを活用するため、新規ダムを施工するよりも工事費を少なくできる。

1．2 ダム運用上の工夫

既設ダムの利水容量と洪水調節容量の調節により、洪水調節容量の増強を図る。例えば、洪水が発生する前に利水容量を減らし、洪水調節容量を増やす。

2．方策における留意点

2つの方策について留意点を以下に示す。

2．1 既設ダムの嵩上げ

既設ダムの機能が継続的に発揮されるように留意する。嵩上げ工事の施工期間は、仮放水路などを設け貯水容量を調節する。

2．2 ダム運用上の工夫

下流域の利水状況に留意する。例えば、田植えの時期には農業用水が不足しないように利水容量を調節する。ため池の水も活用するなど、他機関との連携も図る。

以上

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

平成３０年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ－１－2

技術部門	建設
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋
専門とする事項	地すべり・斜面崩壊

※

○受験番号，問題番号，技術部門，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

１．既設ダムのかさ上げ

堤体のわずかなかさ上げにより、貯水容量を大きく増加させ、既存ダムの洪水調節機能を増強させる。

実施する際の留意点としては、

・貯水容量が大きくなったことにより、堤体に作用する荷重も増大することから、堤体に対する安定度の検討が必要となる。

・ダム周辺に地すべりが存在する場合は、地すべりに対する検討が必要となる。

２．運用の改善

利水容量を洪水調節に活用するなど、運用の改善だけで洪水調節機能を増大させる。

実施する際の留意点としては、時期に応じた利水容量とのバランスを検討する必要がある。

－以上－

本番でもこの程度しか書いていません。
半分近く空欄でした。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

平成３０年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ－１－２

技術部門	建設
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋
専門とする事項	河川、砂防及び海岸

※

○受験番号，問題番号，技術部門，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

既設ダムの洪水調節機能を増強させる具体的な方策と実施する際の留意点を以下に述べる。

（１）ダム堤体嵩上

ダムの堤体を嵩上げすることで、貯水容量を増加させる。

実施にあたっては、以下の点に留意する。

・一定のコストが必要

・嵩上げに伴うダム袖部の安定性の検討

・周辺環境への影響

・当該ダムの更新時期（耐用年数）

（２）利水容量の一部放流し、洪水調節容量を増加

降雨予測等に基づき、洪水発生前に利水容量の一部を放流することで、一時的に洪水調節容量を増加させておく。

実施にあたっては、以下の点に留意する。

・放流時期（タイミング）

・放流にあたって事前に下流関係者に周知が必要

・放流に伴い危険となる箇所の事前調査と対応

・放流に伴う自然環境へ影響把握

・今後の利水の必要容量の見込みを把握（利水に影響を与えない範囲を把握）

・利水関係者との事前調整

なお、死水容量を洪水調節容量に用途変更することについても、検討する。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ－１－２

技術部門	建設部門	受験申込書に記入した専門とする事項
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋	治水・利水計画

枚　数
枚目／3枚中

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び受験申込書の記入した専門とする事項は各用紙とも必ず記入すること。

１．事前放流の実施

事前放流方式は、洪水発生の恐れがある場合において事前放流によりダム水位を常時満水位以下に下げ洪水調節容量を増大させる。実施する際の留意点を以下に示す。

・施設の改造をせず治水安全度の向上が可能

・降雨により利水容量を回復させる必要があるため運用に当たっては精度の高い降雨の予測が必要

・事前放流時は、一時的に増水する下流への注意喚起が必要

・ダム下流の河川浄化・樹林化対策の放流として副次的に利用される場合もある

２．既存ダムの嵩上げ

既存ダムの堤体を嵩上げし、洪水調節容量を増大させる。実施する際の留意点を以下に示す。

・嵩上げ高に応じて洪水調節容量が増加するため対策効果が高い

・管理施設やアクセス道路への影響に留意が必要

・嵩上げに伴い堤体に作用する水圧が高まるため、安定性照査が必要

・ダム上流域への環境影響が懸念されるため事後モニタリングが必要

以上

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ－１－２

技術部門	建設部門
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋
専門とする事項	砂防

※

○受験番号，問題番号，技術部門，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

１．ダム堤体のかさ上げによる洪水調節容量の増加

既設ダム堤体の下流側又は上流側に新設堤体を腹付けしてかさ上げを行い、洪水調節容量を増加させる。

嵩上げを実施する際の留意事項を以下に示す。

新たな貯水位条件のもとで貯水池周辺の地すべり等の調査を行うとともに、必要に応じた追加調査や安定性評価が必要である。

また、既設堤体や基礎地盤の強度等の情報に基づいた、新設堤体を含めた外力の増加に対する安定検討が必要となる。

さらに、コンクリートダムの場合、嵩上げによる新堤体コンクリート打設時の水和熱に起因する温度応力によって、新堤体にひびわれが発生する可能性があるため、温度応力解析等による検討が必要である。

２．ダム堆砂の浚渫による洪水調節容量の増加

既設ダムの貯水地内の堆砂を浚渫することで、洪水調節容量を増加させる。

堆砂の浚渫を実施する際の留意点を以下に示す。

貯水地に隣接する斜面において、地すべり等の新たな斜面崩壊を発生させないように留意する必要がある。

完成後に、貯水地の堆砂状況についてのモニタリングが重要となる。

このため、マルチビーム音響測深やグリーンレーザーを用いた３次元レーザー計測によって、ダムと貯水池を含めた３Ｄモデルを作成する。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24 字×25 字

平成３０年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ－１－3

技術部門	建設
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋
専門とする事項	地すべり・斜面崩壊

※

○受験番号，問題番号，技術部門，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

１．対象とする土砂災害の種類と特徴

（１）地すべり

・特有の地すべり地形を有する。
・すべり勾配は緩く、動きは緩慢である。

（２）急傾斜地の崩壊

・斜面勾配が３０度以上で、高さが５ｍ以上の区域。
・豪雨等により発生し、突発的で予測が困難である。

（３）土石流

・扇頂部から下流で勾配２度以上。
・発生すると下流流域に甚大な被害を及ぼす。

２．警戒避難体制を整備する際に留意する事項

（１）情報伝達

防災情報の伝達方法について、平常時より決めておく。

（２）防災意識の向上

防災教育・避難訓練などを実施し、地域住民の防災意識の向上を図る取り組みを行う。

３．避難計画を作成する際の記載すべき事項

（１）発生する災害リスク

利用施設に発生する土砂災害のリスクについて記載する。

（２）避難経路および避難場所

避難経路および避難場所について記載する。避難経路は複数記載する。

－以上－

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

平成３０年度 技術士第二次試験 答案用紙

Ｈ３０（警戒避難体制）
Ⅱ－1－3　全国に数多くある土砂災害危険個所について、（１）対象とする土砂災害の種類と特性および、その被害を未然に防止・軽減するための警戒避難体制を整備するに当たって留意する事項について述べるとともに、（２）要配慮者利用施設の管理者等が土砂災害から利用者を避難させるための計画を作成する際、記載すべき事項を２つ以上挙げて、具体的に説明せよ。

（１）被害を未然に防止・軽減するための警戒避難体制

①対象とする土砂災害の種類と特徴

私は、土石流を取り上げる。土石流は長雨や集中豪雨等に伴い突発的に発生し、発生予測が困難であり、破壊力が大きく、甚大な被害をもたらす。

②警戒避難体制整備上の留意事項

住民に対して地域にどんな危険個所がどこにあるのかを周知することが重要である。また、前兆現象や土砂災害発生危険度を踏まえ、地域の実態にあった避難判断基準を設定することに留意する。

（２）避難確保計画作成上の留意点

記載すべき事項としては、①防災体制、②避難誘導の２つを取り上げる。

①防災体制としては、職員や利用者の人数を確認し、職員の役割分担や、勤務時間内外の参集体制や参集条件を定めて記載する。特に職員の少ない夜間の体制を確保した体制とする。また、情報の伝達方法や伝達天順等の連絡体制を設定する。さらに、収集する情報や取集方法を職員の役割分担も含めて整理する。

②避難誘導としては、安全な避難場所、避難経路を定めるとともに、避難判断基準を設定する。また、利用者が自力避難できるか等の状態を踏まえ、搬送用車両の準備や自主防災組織との連携を確保する。さらに、避難困難箇所や危険個所を明示した避難経路図を作成しておくことが望ましい。

以上

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ－1－3

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※

○受験番号，問題番号，技術部門，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

1．土砂災害の種類

土砂災害危険箇所の対象とする土砂災害に『土石流』と『地すべり』がある。

2．土砂災害の特性

2．1 土石流

土石流は、土砂と水が混在し渓流などを流下する現象である。主に『泥流型』と『砂礫型』に区別される。

2．2 地すべり

地すべりは、地下水位上昇や地震などを誘因として斜面が移動する現象である。土石流に比べて移動速度は遅いが、活動を開始したら停止し難い特性がある。

3．警戒避難体制を整備するにあたっての留意事項

警戒避難体制を整備するうえでの留意事項には、①避難勧告や避難指示を発令する基準設定、②避難経路と避難場所の選定、③防災情報の提供手段などがある。

4．要配慮者利用施設の避難確保計画に記載する事項

避難確保計画に記載する事項を２つ挙げて説明する。

4．1 避難時の管理体制

要配慮者の避難を速やかに実施するため、避難させる際の責任者や避難誘導する係などの体制を記載する。いつ・だれが・何をするかの役割を明確化する。

4．2 避難経路や避難場所

避難場所および要配慮施設から避難場所までの経路を図示した図面を記載する。この際、避難経路の安全を確保できるか十分に検討する。

以上

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-3（H30）
答案使用枚数	枚目　　枚中

技術部門　　建設　　部門
選択科目：河川、砂防及び海岸・海洋科目
専門とする事項

○受験番号，答案使用枚数，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

1．土砂災害の種類・特性

（1）斜面崩壊（がけ崩れ）

傾斜角30°以上の斜面の表層が崩壊する現象。降雨や地震が誘因となることが多い。崩壊の速度は速い。

（2）土石流

山間部の河川において、降雨や周辺斜面の崩壊により、水や土砂が下流に流れ出る現象。一般に地盤の勾配が2°以上が土石流の到達範囲とされる。

（3）地すべり

すべり面に沿って土塊が移動する現象。斜面崩壊と比較し、移動速度はゆっくりである。

2．警戒避難体制を整備するに当たっての留意事項

自治体よりハザードマップが配布されているが、配布するだけでは自分には関係ないと危機意識が低い住民がいることから、更新時の広報誌への掲載やイベントでの普及活動、学校の教育資料としての活用など、防災意識を向上させる必要がある。

3．要配慮者利用施設の避難計画の記載事項

・避難する時期：自治体からの避難勧告等や近隣河川の水位など、避難を判断する情報を明確にする必要がある。避難に時間がかかることも考慮する必要がある。

・避難する場所：避難が長期化することも考えられるので、避難先の受け入れ体制等を日頃より確認しておく必要がある。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

平成３０年度 技術士第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ－１－３

技術部門	建設
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋
専門とする事項	河川、砂防及び海岸

※

○受験番号，問題番号，技術部門，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

１．土砂災害の種類と特性

（１）急傾斜地の崩壊

傾斜度が３０度以上である土地が崩壊する自然現象。

（２）土石流

山腹が崩壊して生じた土石等または渓流の土石等が水と一体となって流下する現象。

（３）地すべり

土地の一部が地下水等に起因して滑る自然現象又はこれに伴って移動する自然現象。

２．警戒避難体制を整備するにあたって留意する事項

土砂災害に関する情報の収集・伝達、予警報の発令及び伝達、避難、救助等の警戒避難体制を確立しておくことが必要であるが、まずは、どの場所が危険か常日頃から知ってもらうことが重要である。このため、危険箇所を示した土砂災害ハザードの作成・周知、活用は有効である。その際、避難行動に結び付く利用者目線に立ったハザードマップの作成に留意する。

３．要配慮者利用施設の管理者等が土砂災害から利用者を避難させるための計画を作成させる際、記載すべき事項

（１）施設の立地条件と想定される土砂災害のリスク

（２）施設内の垂直避難も含めた施設利用者ごとの避難場所・避難経路、避難方法を定めるとともに、避難先での場所を確保する。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ－１－３

技術部門	建設部門
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋
専門とする事項	砂防

※

○受験番号，問題番号，技術部門，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

１．土砂災害の種類と特性

（１）土石流による土砂災害

土石流は、渓床に堆積した石礫や土砂が、集中豪雨等に伴う異常出水や山腹崩壊に伴って流動化し、一気に下流へ押し流される現象。

時速４０ｋｍ程度で流下し、大きな被害をもたらす。

（２）がけ崩れによる土砂災害

斜面勾配３０°以上の急傾斜地が、集中豪雨や地震などの影響によって急激に崩壊する現象。

（３）地すべりによる土砂災害

斜面の土塊が地下水などの影響で、すべり面に沿って緩い速度で下方へ移動する現象。一般的に広範囲且つ移動土塊量が大きいため、甚大な被害をもたらす。

２．警戒避難体制の整備における留意事項

発生が想定される土砂災害について、特別警戒区域、警戒区域、避難所や避難経路を示したハザードマップを整備し、これらに基づいたタイムラインによる警戒避難体制を構築する必要がある。

３．要配慮者利用施設の避難計画作成への記載事項

（１）防災体制に関する事項

洪水時等の際の活動内容、活動体制の区分、体制確立の基準、対応要員職員の役割分担や連絡体制の確認について記載する。

（２）避難の誘導

避難場所、避難経路、避難誘導方法を記載する。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

平成３０年度（Ⅱ－１－４）

人工リーフについて、「設置の目的」を２つ、「離岸堤と比較した場合の特徴」を１つ、それぞれ述べよ。

また、波浪の作用に対して人工リーフの構造の安全性を確保するための「設計」及び「点検」の際の留意点をそれぞれ１つずつ述べよ。

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び受験申込書の記入した専門とする事項は各用紙とも必ず記入すること。

（１）設置の目的と離岸堤と比較した場合の特徴

（１）－１設置の目的

①波浪制御機能

②侵食制御機能

（１）－２離岸堤と比較した場合の特徴

・人工リーフは天端が広い、景観がよい

・また、人工リーフは天端幅が広いため、一般的に工事費は大きくなる。

（２）設計及び点検の留意点

（２）－１設計

・ブレブナードネリーの式を使用

・水深波長比が小さくなると被害が多くなる。

・人工リーフは長周期の波に弱いため、留意。

（２）点検

・費用が掛かるので、計画的に実施していくこと。

問題Ⅱ-2（専門問題 2）

問題文およびA評価答案例

Ⅱ－２　次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（**解答設問番号**を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１　平成29年７月の九州北部豪雨での筑後川右岸流域での被害を受けて，以下の問いに答えよ。

（１）九州北部豪雨災害の主な特徴と技術的な課題をそれぞれ２つ以上述べよ。

（２）（１）で述べた課題２つについて，具体的な対策を記述するとともに，実施上の留意点を述べよ。

Ⅱ－２－２　総合土砂管理計画の策定が各地で進められてきていることを踏まえ，以下の問いに答えよ。

（１）総合土砂管理の検討が必要な流砂系の特徴と課題を述べ，総合土砂管理計画策定において通常検討すべき事項を概説せよ。

（２）（１）で述べた課題に対する具体の土砂管理対策を３つ挙げ，それぞれについて，対策の概要及び実施に当たっての留意点を述べよ。

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-2-1（H30）
答案使用枚数	枚目　　枚中

技術部門　　建設　　部門
選択科目：河川、砂防及び海岸・海洋科目
専門とする事項

○受験番号，答案使用枚数，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

1．九州北部豪雨災害の主な特徴と技術的課題

（1）同時多発的な土砂災害の発生

この災害では土砂災害が300カ所程度で発生し、以下のような課題が発生した。

①災害が広範囲に渡り、早期の状況の把握が困難であった。また、箇所数が多く災害対策にも時間がかかった。

②道路が寸断されることにより、長時間孤立した集落があった。

（2）多量の流木を伴った土石流

この災害では、多量の流木が発生したことも特徴として挙げられる。

①橋梁の橋脚に流木が引っ掛かり、土砂が堆積することで、河川の氾濫が発生した。また、橋脚に大きな力がかかり、橋脚が破損した。

②流木量の想定が困難

砂防ダム等の設計の際には、単位面積当たりの立木の量を基に流木量を想定するが、今回の災害では計算を超える流木が発生し、その推定精度を向上させることが課題である。

2．具体的な対策及び留意点

（1）同時多発的な土砂災害の発生

①広域防災応援協定等の活用

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-2-1（H30）
答案使用枚数	枚目　　枚中

技術部門　　建設　　部門
選択科目：河川、砂防及び海岸・海洋科目
専門とする事項

○受験番号，答案使用枚数，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

広範囲・多数の箇所を自治体単独で対応することは困難であるため、国や周辺自治体からの応援を受ける必要がある。広域防災応援協定を結んでいる自治体も多いが、緊急時に機動的に連携できるよう合同の防災訓練を実施するなどして、日頃より連携できる体制を整えておく必要がある。

②減災を考慮した効率的・効果的な整備の実施

避難所などの重要施設の保全対策を優先的に実施する必要がある。また、土砂災害警戒区域等を設定し、土地の利用制限や移転の促進など、災害に強い街づくりを行うことが重要である。数の多い危険箇所を把握し、優先順位付けを行うためにも情報基盤の整備が必要である。

（２）多量の流木を伴った土石流

①透過型砂防ダムの設置

流木を事前に捕捉し、下流に流さないためにも透過型砂防ダムを設置することが有効である。ただし、日頃より溜まった流木を除去するといった維持管理が必要である。

②流木の推定精度の向上

過去の事例を収集し、崩壊範囲の推定等、流木量の推定精度を向上させる必要がある。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

平成３０年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ－２－１

技術部門	建設部門
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋
専門とする事項	地すべり・斜面崩壊

※

○受験番号，問題番号，技術部門，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

１．九州北部豪雨災害の主な特徴と技術的な課題

１－１　土砂及び流木被害

平成２９年７月５日の昼頃から夜にかけて福岡県から大分県にかけてバックビルディング現象により線状降水帯が形成され、記録的な豪雨を観測した。同時多発的な土砂災害が発生し、大量の土砂と流木が河川に流入した。赤谷川流域では、大量の土砂と流木により、河川が閉塞し、氾濫した洪水により家屋が流出し、甚大な被害となった。したがって、土砂や流木の発生を抑制し、いかに被害を軽減するかが課題である。

１－２　避難勧告などの遅れ

今回、被災した河川では、避難勧告などの発令基準となる水位計が設置されていない箇所があった。このため、避難勧告などの発令が遅れ、被害の拡大につながった。

したがって、水位計の設置されていない箇所での水位計の設置の促進と水位計がない箇所での避難勧告などの発令基準の明確化が課題である。

本番ではこの２行は埋めました

１－３　洪水浸水想定区域外での被害

今回の災害では、洪水浸水想定区域外で、被災するケースが多く見られた。

したがって、洪水浸水想定区域の指定の高精度化と洪水浸水想定区域外での地域住民の防災意識の向上が

○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

課題である。

２．課題に対する具体的な対策

課題として、「土砂および流木被害」、「避難勧告などの遅れ」を選択し、具体的な対策について以下に述べる。

２－１　土砂及び流木被害

（１）具体的な対策

土砂災害警戒区域などにおける斜面対策や砂防堰堤等の施設の整備を早急に実施する。

流木対策は、透過型砂防堰堤や流木捕捉工の整備を推進する。また、既設不透過型砂防堰堤の透過型化も実施する。

（２）実施上の留意点

要対策箇所は膨大な数に上るため、すべてを早期に対策するのは困難である。そのため、ソフト対策と併せて実施する。

２－２　避難勧告などの遅れ

（１）具体的な対策

水位計が設置されていない箇所に、低コストな危機管理型水位計の設置を推進する。また、水位計のない箇所では、ホットラインによる助言が有効である。

（２）実施上の留意点

ハード・ソフト対策を推進しても住民の防災意識が低くては、対策の効果が限られる。そのため、住民の防災意識の向上が重要となる。

－以上－

平成３０年度 技術士第二次試験 答案用紙

Ｈ３０（九州北部豪雨災害の特徴と課題及び対策と留意点）
Ⅱ－２－１　平成２９年７月の九州北部豪雨での筑後川右岸流域での被害を受けて、以下の問いに答えよ。
（１）九州北部豪雨災害の主な特徴と技術的な課題をそれぞれ２つ以上述べよ。
（２）（１）で述べた課題２つについて、具体的な対策を記述するとともに、実施上の留意点を述べよ。

（１）九州北部豪雨災害の主な特徴と技術的課題

①大量の流木流出

線状降水帯の発達による短時間集中豪雨により、各地で土砂災害や洪水氾濫が発生した。上流域では、至る所で表層崩壊が発生し、これに伴い土砂とともに大量の流木が流出した。流木は、下流域で橋梁等に集積し、洪水氾濫被害を拡大させ広範囲にわたって甚大な被害を及ぼした。また、流木は復旧、復興作業に大きな支障をもたらした。

課題としては、上流域における流木対策を推進することと、流木等が集積しそうなトラブルスポットの抽出及び対策である。

②中小河川における洪水氾濫

水位周知河川に指定されていない中小河川では、リアルタイムの水位上昇等の情報が取得できないため、急激な水位上昇により、各地で洪水氾濫が発生したものの、適切な避難勧告の発令が困難であった。

課題としては、水位周知河川に指定されていない中小河川の指定を急ぐとともに、水位計を設置することである。ただし、全国には、水位主知河川に指定されていない河川は多数あり、水位計設置における初期コスト及び維持管理コストは極めて大きい。

（２）課題に対する具体的対策と実施上の留意点

①流木対策の実施

上流域における流木対策として、今後新設する砂防

Ｈ３０（九州北部豪雨災害の特徴と課題及び対策と留意点）
Ⅱ－２－１　平成２９年７月の九州北部豪雨での筑後川右岸流域での被害を受けて、以下の問いに答えよ。
（１）九州北部豪雨災害の主な特徴と技術的な課題をそれぞれ２つ以上述べよ。
（２）（１）で述べた課題２つについて、具体的な対策を記述するとともに、実施上の留意点を述べよ。

堰堤は、原則として流木捕捉効果の期待できる透過型砂防堰堤とする。また、既設砂防堰堤の有効活用として、既設砂防堰堤の維持管理・更新の際には、流木捕捉工を設置する構造へと改築を検討する。さらに下流域では、河の湾曲部等において、貯木地を設置し、流木を堆積させる。また、橋梁等の流木が集積しトラブルスポットとなる箇所を調査し、橋梁の架替え検討やトラブルスポットの上流側に流木止を配置する。

留意点としては、九州北部豪雨災害でみられた流木の流出量は、一般的な上限値の２０であったことから、立木流出率の適切な設定方法や接敵基準を確立し、流木対策の設計に反映させることである。

②水位計の設置

現在、国土交通省が推進している危機管理型水位計の設置を進める。この危機管理型水位計は、洪水時のみの観測に特化し、低コストのため数ある河川への取付が可能となる。また、小型であり、既設の橋梁等へ取付けることができる。設置場所としては、要配慮者利用施設や重要施設が存在する場所や、合流点や、既存の水位計のみでは観測が困難な箇所で、これほ補完する場所等とする。

留意点としては、既存の橋梁に設置した場合、洪水氾濫により橋梁自体が流失してしまう可能性もあるため、前述のトラブルスポット調査結果等も踏まえ、水位計の設置箇所を選定しなければならない。　以上

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ－２－1

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※

○受験番号，問題番号，技術部門，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

1．九州北部豪雨災害の主な特徴

九州北部豪雨災害の主な特徴を２つ挙げる。

1．1 中小河川の洪水被害

直轄河川に比べ、中小河川の整備率が低く、河積も狭いために中小河川堤防の決壊や越流が生じた。生活道や避難経路は寸断され、住民の逃げ遅れや、集落が孤立化する被害が発生した。

1．2 流木による被害の甚大化

砂防領域から流れてきた流木は、中小河川の河道閉塞、あるいは橋梁を堰き止める現象を引き起こし、洪水被害を甚大化させている。

2．九州北部豪雨災害での技術的な課題

九州北部豪雨災害での技術的な課題を２つ挙げる。

2．1 中小河川の洪水対策

中小河川の整備率は直轄河川に比べて低い。しかし、我が国の公共事業費は減少傾向にあり、中小河川における事業拡大は困難な状況にある。一方で、九州北部豪雨のような甚大な自然災害は頻発している。

技術的な課題は、公共事業費が減少し、自然災害は頻発するなかで、いかにして中小河川の洪水対策を推進していくかである。

2．2 流木対策

九州北部豪雨では、砂防領域から流出した流木により被害が甚大化している。技術的な課題は、流域単位での流木対策をいかにして推進するかである。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

3．課題に対する具体的な対策と留意点

前述した2つの課題について、具体的な対策と留意点を述べる。

3．1 中小河川の河道掘削と堤防嵩上げ

中小河川には、用地の問題で河道拡幅ができない区間が存在する。よって、河川の河道掘削と堤防の嵩上げにより河積を大きくし、再度災害の発生を防止する。

留意点は、現河道での工事となるため、梅雨期や秋雨期の雨が降りやすい時期を避け施工することである。

3．2 河川水位計の設置

九州北部豪雨では住民の逃げ遅れによる被害が生じている。そこで、中小河川に河川水位計を設置し、降雨時における河川水位変化の監視を強化する。そして、避難勧告や避難指示の発令につなげる。

留意点は、できる限り多くの河川に水位計を設置することである。コストに配慮した河川水位計測専用の水位計を用いる。

3．3 既設砂防堰堤のスリット化

流木対策として、砂防領域の既設砂防堰堤のスリット化を推進し、下流へ流木が流出するのを予防する。また、他機関と連携し、渓流の倒木除去や渓流沿い斜面での間伐を併行して実施する。

スリット型砂防堰堤は、泥流型土石流を捕捉し難い。留意点は、土石流タイプや下流保全対象の有無を確認しスリット化を推進することである。

以上

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ－２－ １

技術部門	建設
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋
専門とする事項	河川、砂防及び海岸

※

○受験番号，問題番号，技術部門，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

平成２９年７月の九州北部豪雨での筑後川右岸流域での被害を受けて

１．九州北部豪雨災害の主な特徴と技術的な課題

（１）土石流とともに、倒木が大量に流出

中山間部において、山の斜面が崩壊し、大量の土砂が流出した。また、渓流部においては、土石流が発生した。これらにより、中山間部において洪水とともに大量の土砂とともに、木も流出した。

これにより、河道が埋塞し、十分な流下断面が確保されなかった。また、橋梁部において流木が引っ掛かり、溢水を起こす要因となった。

よって、流木を捕捉する機能を持った施設が十分整備できていないことが課題である。

（２）地域住民の避難の遅れ

中小河川においては、水位計設置箇所も少なく、リアルに危険を周知する手段がないこともあり、地域住民の避難が遅れた。

水位計を増やすことが望まれるが、管理延長も長く、コストのかかる従来型の水位計の設置には時間と費用がかかることが課題である。

２．具体的な対策と実施上の留意点

（１）流木を捕捉する施設の整備促進

①透過型砂防堰堤の設置、砂防堰堤の改良（不透過型から透過型へ）など流木を捕捉する施設の整備促進を図る。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

②河川内の適地に流木を捕捉する施設（捕捉工）を設置する。

実施にあたっては、施設整備に多額の事業費と期間が係ることから、優先箇所を抽出して、効率的・効果的に整備することに留意する。

具体的には、土砂・流木を伴う洪水により被災があった谷底平野を流れる河川及びその上流にある渓流で、流木補足機能を有する砂防施設等がなく、下流の氾濫区域に多数の家屋や重要な施設（要配慮者利用施設・市役所・役場等）を抱える河川及び渓流を抽出する。

（２）危機管理型水位計の設置

メンテナンスも含めコストが低い危機管理型水位計を設置する。

実施にあたっては、施設整備に多額の事業費と期間が係ることから、優先箇所を抽出して、効率的・効果的に整備することに留意する。

具体的には、人家や重要な施設（要配慮者利用施設、市役所・役場等）の浸水の危険性が高く、的確な避難判断のための水位観測が必要な箇所を抽出する。

平成30年度（Ⅱ-2-1）

平成29年7月の九州北部豪雨での築後川右岸流域での被害を受けて、以下の問に答えよ。

（1）九州北部豪雨災害の主な特徴と技術的な課題をそれぞれ2つ以上述べよ。

（2）（1）で述べた課題2について、具体的な対策を記述するとともに、実施上の留意点を述べよ。

1/2

（1）主な特徴と技術的な課題

（1）－1主な特徴

・平成29年7月の九州北部豪雨においては、猛烈な豪雨により、山腹が崩壊し河川に土砂及び流木が流出し、下流に甚大な被害を与えた。

・下流部では橋等が障害となり、流木が引っかかり、流木で埋塞した。また、そこに土砂が堆積した。橋部においては、流下断面が確保できず、氾濫が起きた。

・九州北部豪雨は、水・土砂・流木の3重苦により甚大な被害が生じた。

（1）－2技術的な課題

技術的な課題として、①砂防堰堤等の整備と②水位計の設置について記す。

①砂防堰堤等の整備

九州北部豪雨では、流木止めの施設がなく、甚大な被害が生じた。このため、透過堰堤を整備し、災害時に流木や土砂の流出を防ぐことが課題である。また、要配慮者施設等で氾濫の恐れがある箇所で河道掘削を実施する。

②水位計の設置

水位計は初期費用が高いため、大河川などに設置され、長い区間を受け持つ。このため、水位計がない箇所は近くの水位計から推測して算出する。このため課題としては、水位計を密に設置し、適切な避難行動を促すことである。

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号								
問題番号	—	—						

技術部門	部門	受験申込書に記入した専門とする事項
選択科目	科目	

枚数
枚目 / 枚中

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び受験申込書の記入した専門とする事項は各用紙とも必ず記入すること。

（２）具体的な対策と実施上の留意点

（２）－１具体的な対策

①砂防えん堤等の整備

・下流に要配慮者利用施設等の重要な施設がある場合位、透過型の砂防堰堤を整備し、流木や巨礫を捕捉する。

・また、既設の不透過堤については、スリットを設け、透過型に改修することが具体的な対策である。

②水位計の設置

・要配慮者利用施設等の避難に配慮する必要がある箇所について、水位計を設置する。

・水位計は危機管理型水位計とし、コスト縮減のため増水時のみの運用とする。

・具体的には、メンテナンスフリー（５年間無給電）、クラウド型、初期費用が安価（１００万円以下）、橋の下など小型化し、安全なところに設置する。

（２）－２留意点

①砂防えん堤等の整備

砂防えん堤の計画にあったっては、砂防全体計画を作成し、優先順位をつけ整備する。なお、最下流に人家がある場合は、２００ｍ以上離隔をとることに留意する。

②水位計の設置

水位計については、通信費などもかかることからトータルコストを見据え計画すること。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ－２－ １

技術部門	建設部門
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋
専門とする事項	砂防

※

○受験番号，問題番号，技術部門，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

１．九州北部豪雨災害の主な特徴と技術的な課題

（１）大量の流木発生による被害

バックビルディング型の線状降水帯による記録的な豪雨で山間部において土石流が発生し、大量の土砂と共に２０万ｔ以上の流木が発生した。

これら土石流による直接的な被害のみならず、下流側河川への大量の流木の流入によって河道閉塞等が発生し、甚大な洪水氾濫被害が発生した。

これら大量の流木による災害発生を防止することが技術的な課題である。

（２）逃げ遅れによる人的被害の発生

短時間の大雨で、洪水時に河川の状況をリアルタイムに把握できず、避難のタイミングを逃した住民が多く被災した。

また、５年前に発生した災害の規模程度と考え、災害復旧で整備された施設等を過信し、避難行動に移らなかった住民も多くいた。

このため、適時適格な避難行動を可能とする、リスク情報の活用を進めることが技術的な課題である。

２．課題についての対応策と実施上の留意点

（１）大量の流木発生による被害への対応策

流木に対する以下の防災施設の整備を進める。

既存砂防堰堤の除石等による施設効果量の回復や、スリット化等による土砂・流木の捕捉機能の改善と向上を行い、既存施設の有効活用を推進する。

○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

想定を上回る外力に対し、施設全体や他施設の被災と
ならない、冗長性の高い構造を有する透過型砂防堰堤
の整備を行う。

河川上流側での流木貯留施設の整備や、河道の拡幅お
よび湾曲を緩やかにする等の河川整備を行う。

山地流路部の流木化する可能性の高い立木の緊急伐採
や、流木捕捉式の治山ダムの整備を砂防と治山の連携
の下で行う。

留意点としては、人口・資産の集中地区、防災拠点や
避難所等のある地区等を対象に、地域特性を踏まえた
「選択と集中」によるハード対策の重点化を図る。

ハード整備と、ソフト対策の組合せによる多重防御で
、被害最小化と想定外の外力に対して最低限人命は守
る対策を推進する

（２）逃げ遅れによる人的被害への対応策

土砂・流木の直接の被害想定のみならず、下流河川で
の河道閉塞等による氾濫被害も想定し、避難所等の配
置検討と、これらに基づいたハザードマップの作成を
行い、通知と周知を徹底する。

留意点として、ハザードマップや情報伝達網が、緊急
時に各年齢層や一時滞在者等に対し、理解と利用が容
易となっているか、事前検証が必要である。

また、危機管理水位計によるリアルタイムの情報提供
やプッシュ型の情報配信等により、適時適格な避難行
動を可能とする、リスク情報の活用を推進する。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24 字×25 字

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ－２－２

技術部門	建設部門	受験申込書に記入した専門とする事項
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋	治水・利水計画

枚　数
枚目／3枚中

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び受験申込書の記入した専門とする事項は各用紙とも必ず記入すること。

１．総合土砂管理の検討が必要な流砂系の特徴と課題

（１）特徴

・砂防領域、ダム領域での土砂捕捉

上流域である砂防領域（砂防堰堤）、ダム領域で土砂が捕捉され、下流域への土砂の供給が減少している。

・河川領域、海岸領域での土砂流出

下流域である河川領域、海岸領域で、流水・波浪の影響で土砂が流出している。土砂の流出自体は従来から生じている現象であるが、上流からの土砂供給減少により バランスが崩れ、流出が卓越している。

（２）課題

・河川構造物への影響

土砂の流出に伴う河床低下に起因し、護岸の根入れや橋脚に影響が生じている。帯工等による対策が実施されているが、その下流でさらに河床低下が生じる等の現象が生じている。

・砂浜の侵食

土砂流出に伴い砂浜の侵食が生じており、波浪被害や海岸利用への影響が生じている。

２．総合土砂管理計画策定において検討すべき事項

（１）土砂移動の変化要因把握

過去から現在の土砂移動に関する外力状況や河川改修、およびその結果生じた変化について整理（インパクトレスポンス）し、土砂移動の変化要因を把握する。

（２）流砂系全体のモデル化

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ－２－２

技術部門	建設部門	受験申込書に記入した専門とする事項
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋	治水・利水計画

枚　数
枚目／3枚中

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び受験申込書の記入した専門とする事項は各用紙とも必ず記入すること。

水系全域の土砂移動が表現できるモデルを作成する。

（３）対策案の立案および評価

（１）で特定した変化要因を除去できる対策案を立案し、（２）で作成したモデルにより効果・影響について確認する。

３．具体の土砂管理対策

（１）砂防堰堤のスリット化

概要：砂防堰堤をスリット化し平常時における土砂移動を促進する。

留意点：出水状況によっては、スリットから土砂が噴出する場合があるためシャッターを取り付ける等の対応を行う（立山砂防事務所で実施）。

（２）サンドバイパス

概要：ダム領域において流水とともにウォッシュロードを下流に流す。美和ダムでは H19.7 洪水で約 40％のウォッシュロードを下流に流下した。

留意点：トンネル延長によっては事業費が高くなる。また既に堆積した土砂に対しては効果がない。

（３）掘削土の置土

概要：砂防堰堤、ダムに堆積した土砂を掘削しダム下流地点に置土する。

留意点：重機による掘削、運搬が必要なためランニングコストが高くなる。また、河川の流水で流下させるため置土を行う地点、粒径に留意が必要となる。

以上

1-1 総合土砂管理が必要な流砂系の特徴と課題

（1） 砂防領域

砂防領域は山腹の崩壊、渓岸の浸食による土砂の発生領域である。課題は、土石流の発生を防止するため砂防堰堤の施工をすることにより、土砂の供給が遮断されることである。

（2） ダム領域

ダム領域はダムにより水を貯留することにより、土砂の堆砂領域である。課題は、ダムにより、下流への土砂の供給が遮断されることである。

（3） 河川領域

河川領域は上流域からの土砂が堆積する領域である。また、河岸が侵食されることにより土砂を供給する領域でもある。課題は、上流域からの土砂が遮断されることにより河床低下し、施設が不安定になることである。また、護岸により土砂の供給が減少することである。

（4） 海岸領域

海岸領域は上流域からの土砂の堆積する領域である。課題は、上流域からの土砂が遮断されることにより、海岸線が後退することであり、海岸施設が不安定になることである。

1-2 総合土砂管理計画において通常検討すべき事項

総合土砂管理計画において通常検討すべき事項は次の３点である。

① 発生する量

② 質（粒径）

③ 発生する頻度

2 課題に対する具体の土砂管理対策の概要及び実施に当たっての留意点

（1） 砂防領域

砂防領域において土砂を供給するため、既設の砂防堰堤のスリット化を図る。また、新しく砂防堰堤を設置する際は透過型砂防堰堤を採用する。砂防堰堤のスリット化にあたっては、粒径の調査を行い、適用が可能であるか留意する。また、下流域に土砂を供給することによる自然環境への影響に留意する。

（2） ダム領域

ダム領域において土砂を供給するため、排砂ゲートにより土砂を下流域に流下させる。土砂を供給するにあたっては、下流域への堆積による自然環境への影響に留意する。また、利水権者との調整を図ることにも留意する必要がある。

（3） 海岸領域

海岸領域において土砂を堆積させるため、サンドバイパスや養浜を行う。離岸堤の設置により、海岸漂砂への影響について留意する必要がある。

－ 以 上 －

問題Ⅲ（課題解決問題）

問題文およびA評価答案例

平成30年度技術士第二次試験問題〔建設部門〕

９－４ 河川、砂防及び海岸・海洋【選択科目Ⅲ】

Ⅲ　次の２問題（Ⅲ－１，Ⅲ－２）のうち１問題を選び解答せよ。（**解答問題番号**を明記し，答案用紙３枚以内にまとめよ。）

Ⅲ－１　近年の情報通信技術（ICT）の高度化に伴い，河川，砂防及び海岸・海洋の分野において，リアルタイムの情報やより多くのデータを取得し，それらの情報やデータを処理・活用する技術開発の動きが活発化している。近年のICTを活用した取組に関して，以下の問いに答えよ。

（１）河川，砂防及び海岸・海洋の分野において，ICTを活用して情報やデータを取得・処理・活用している事例として，近年実用化された技術を２つ挙げ，それぞれ技術の具体的な活用事例とそれによって得られた具体的な効果を説明せよ。

（２）近年の度重なる自然災害の発生を踏まえ，被害軽減や管理の高度化の観点から特にICTの活用によって対応できると考えられる課題を２つ記述せよ。

（３）（２）であなたが取り上げた２つの課題に対して，ICTを活用した新たな技術の開発，既存技術の応用の視点から，それぞれ具体的な対応策を提案せよ。

Ⅲ－２　近年の水害・土砂災害等においては，大量の流出土砂等により多くの人命が奪われる事例や，床上浸水が度々発生し，その都度生活再建に多大な労力を要するなどの事例が頻発している。そのような状況を踏まえると，今後，災害リスクを踏まえた災害に強い地域にしていくためには，堤防や砂防堰堤の整備等のハード対策のみならず，住まい方を含めたまちづくりにおける工夫や地域コミュニティー強化等のソフト対策が求められるが，このソフト対策について以下の問いに答えよ。

（１）河川，砂防，海岸・海洋分野において，災害に強い地域にするためのまちづくりに関して，現在取り組まれている具体的なソフト対策の例を２つ挙げ，その概要を説明せよ。

（２）今後，河川，砂防，海岸・海洋分野において，災害に強い地域にするためのソフト対策を一層進めていくに当たっての課題を２つ説明せよ。

（３）（２）で記述した課題に対して，それぞれの改善方策を提案せよ。

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ-1（H30）
答案使用枚数	枚目　　枚中

技術部門　　建設　　部門
選択科目：河川、砂防及び海岸・海洋科目
専門とする事項

○受験番号，答案使用枚数，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

1．ICT技術の活用事例

（1）ICT土工

近年、河川工事においてICT建機を用いた工事が実施されている。

出来形を入力した重機を使用することにより、経験の浅い人でも正確かつ効率的に作業を行うことができる。また、熟練者もより効率的に作業を行うことができる。

（2）UAVを利用したレーザー測量・出来高管理

従来、人が地上で地形測量を実施していたが、UAVを利用することにより、少人数で効率的に地形測量を実施できるようになった。また、重機が稼働している横で測量を行うことが多いが、UAVを利用した場合、安全面でも有利である。

2．ICT活用によって対応できると考える課題

ICTの活用によって対応できると考えられる課題は以下が挙げられる。

（1）避難の遅れ

例えば、都道府県が管理する中小河川の場合、避難勧告等の判断に必要な情報が、市町村長に迅速に伝達されないことがある。

また、避難勧告等が発令されたとしても、その情報が住民に届かず、避難が遅れるといったこともある。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ-1（H30）
答案使用枚数	枚目　　枚中

技術部門　　建設　　部門
選択科目：河川、砂防及び海岸・海洋科目
専門とする事項

○受験番号，答案使用枚数，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

（２）既存ストックの事後保全による維持管理コストの増加

従来、既存ストックは、問題が発生した際に対処療法的に対策を実施する場合が多く、優先順位のない非効率的な事後保全により維持管理コストが高くなっていた。

３．具体的な対応策

（１）早期の避難の実現

早期の避難を実現するために、ＩＣＴ技術を活用した以下の対応策が考えられる。

①現状の正確かつ迅速な把握

避難勧告等を判断するためにも、洪水や土砂災害の現状を正確かつ迅速に把握する必要がある。そのためには、以下のようなＩＣＴ技術の活用が考えられる。

・クラウド型の河川水位計

数の多い中小河川にも普及させるためには、初期コストが低く、メンテナンスフリーである必要がある。

・地盤伸縮計を利用した土砂災害発生検知システム

土砂災害の発生を迅速に関係機関に通報するシステムの構築が有効と考える。

②避難情報の迅速な伝達

テレビやラジオ、町内放送だけでは、避難情報が住民に届かないことがある。一般に普及している携帯電話やＳＮＳを利用した緊急通報システムを構築し、積

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ-1（H30）
答案使用枚数	枚目　　枚中

技術部門　　建設　　部門
選択科目：河川、砂防及び海岸・海洋科目
専門とする事項

○受験番号，答案使用枚数，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

極的な情報発信を行うことが有効と考える。

③住民の防災意識の向上

自治体で作成されたハザードマップを配布しても、自分には関係ないと危機意識が低い住民も多い。スーパーコンピューターの高性能化により、洪水や津波などのシミュレーションを精度よく実施し、その動画やVR技術を利用することで、住民の防災意識の向上させることができると考える。

（２）事後保全から予防保全へ

メンテナンスサイクルを構築し、維持管理に係るトータルコストの低減、平準化を図る必要がある。そのために、ＩＣＴ技術を活用した以下の対応策が考えられる。

①情報基盤の整備

例えば、砂防ダムの場合、数が多い上、設置者が国・都道府県・市町村と複数に渡り、施設の状況が一元的に集約されていない。これらをデータベース化することで、現状の把握や優先順位付けを行うことができる。タブレット＋クラウドを用いた点検手法も維持管理の効率化に有効と考える。

②情報基盤の活用

例えば、蓄積した補修履歴をＡＩを用いて分析することにより、次の補修時期を予測するような技術開発が望まれる。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ－1

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※

○受験番号，問題番号，技術部門，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

1．近年実用化された技術

近年実用化されたＩＣＴ技術を２つ挙げ、技術の活用事例と効果を説明する。

1．1 ＵＡＶによる３次元点群データ計測

ＵＡＶに設置したカメラやレーザーにより、上空から撮影した地表面の画像や３次元点群データを取得できる。これを地すべり地に活用すると、地形や土地利用状況、植生、地すべりによって発生した亀裂や段差などを把握できる。３次元点群データは、地表面の位置座標と標高を取得したもので、日時を変えて計測すると位置座標の変化を捉えられる。その結果、地すべりの移動方向や移動量が分かる。

このＩＣＴ技術による効果は、地すべり範囲や地すべり移動状況などを把握できることである。

1．2 地すべり自動計測

地すべり活動が活発で、崩壊すると河道を閉塞する恐れのある地すべり斜面において、地すべり自動計測を実施したことがある。地すべり計器は、地すべり頭部と末端部に設置した地表伸縮計を用い、携帯電話の電波を利用して地すべり斜面には人を立ち入らせないようにした。地表伸縮計の変動量は、インターネットに接続したパソコンで監視した。

このＩＣＴ技術による効果は、危険性の高い地すべり斜面の変動監視を、人を立ち入らせずに監視できることである。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

平成２８年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

２．ＩＣＴの活用で対応できる課題

被害軽減や管理の高度化の観点からＩＣＴの活用で対応できると考えられる課題を２つ挙げる。

２．１土砂災害発生箇所の抽出

近年、豪雨や地震による大規模な土砂災害が発生し、大きな被害が生じている。そのため、災害発生時の（初動体制として、）現状把握や２次災害を防止するための発災後の調査が重要となっている。

従来、災害発生状況の把握は上空からヘリコプターを使って実施していた。ヘリコプターは広域を網羅できるが、機材の調達コストや離発着場所が限られる、などの問題がある。

以上から、容易に災害状況を把握できるＩＣＴ技術の活用が課題である。

２．２老朽化施設の点検

高度経済成長期に施工された防災施設が老朽化している。一方で、少子高齢化の影響で維持管理を担う人材、維持管理費が不足している。

平成２８年に発生した熊本県の地震や、今年の西日本豪雨災害など、自然災害が頻発するなかで、防災施設における維持管理の重要性が高まっている。

以上から、ＩＣＴ技術を活用した防災施設における維持管理の効率化が課題である。

３．課題に対する対応策

前述した課題について、以下に対応策を提案する。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

平成２８年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

3．1 土砂災害発生箇所の抽出

発災後に土砂災害発生箇所を把握する方法として、UAVの活用を提案する。UAVはヘリコプターと同様に上空から災害状況を目視することができる。UAVの離発着場所の制限は少なく、機材もコンパクトなうえ、複数台の機材を用意すると広域の災害状況も把握することが可能である。

また、衛星から撮影された干渉SAR画像も災害後の状況を把握するための活用が期待できる。（発災前後の）干渉SAR画像を分析することで、UAVの画像では認識できない斜面変形状況を把握することができる。

3．2 老朽化施設の点検

老朽化施設の点検でもUAVを活用することを提案する。古い既設砂防堰堤の点検では、当時の工事用道路などがなく、現場まで行くことができない場合がある。法面対策施設は、高所に施工されている箇所も多く、点検では、足場を確保するなど安全対策を図る必要がある。

こうした防災施設の点検にUAVを活用することは、少ない人員で、かつ安全を確保した維持管理の実施につながる。

以上

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ－1

技術部門	建設部門
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋
専門とする事項	砂防

※

○受験番号，問題番号，技術部門，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

１．ＩＣＴ技術の最近の適用事例

（１）航空レーザー測量を用いた河川の計測

航空機に近赤外レーザーとグリーンレーザによる計測器を設置し、水面高と水底高を同時計測するＡＬＢ測深による計測技術を用いた河川の計測がある。

従来の、標尺測量、潜水測量、音響測量における、水深が浅くボートで近寄れない等の問題がないため、短時間で広範囲の深浅測量が行える等の効果がある。

さらに従来の測量による計測データは一面的であったが、航空レーザー測量では河川の３Ｄモデル化が容易であり、洗掘や堆積状況の見える化等が可能となる。

このため、河川情報を多面的且つ定量的に把握できるという効果がある。

（２）ＳＡＲ画像判読による深層崩壊地の抽出

人工衛星のＳＡＲ画像判読による衛生リモートセンシングで、深層崩壊地を短期間に判読して抽出する技術がある。

従来の航空機による空中写真判読では、写真画像の撮影において、太陽光や気象条件の影響を大きく受けていた。

これに対してＳＡＲ画像判読は、それらの条件に左右されること無く、画像撮影が可能である。

このため、早期の災害危険個所の抽出や被災直後の状況把握及び応急対策への着手が可能となる等の効果がある。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

２．ＩＣＴの活用によって対応できる課題

（１）土砂災害の頻発化への対応

短時間での集中豪雨の増加や、気候変動に伴う気象条件の激化から、甚大な降雨を起因とした土砂災害発生頻度が増加している。

また、今後３０年以内に南海トラフ地震や首都直下型地震等が発生する確率は７０％程度との評価がある。

このため、早期の災害危険個所の抽出や災害発生後の早急な応急対応が必要であり、現場作業の効率化が課題となっている。

ＩＣＴによる計測技術を利活用することで、これら課題への対応が可能となる。

（２）防災施設の維持管理における生産性の向上

砂防施設等の防災施設は、建設され始めてから１３０年以上が経過して老朽化が進行し、機能低下も一部でみられる。

このため、公共事業への投資余力が限られている中で、既存防災施設の長寿命化をはかり、ストック効果の最大化を実現する必要がある。

それには、防災施設の健全度調査と劣化診断のさらなる効率化等の維持管理における生産性の向上が課題となっている。

ＩＣＴ技術を健全度調査に活用することによって、これら防災施設の維持管理における生産性の向上を図ることが可能となる。

○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

３．具体的な対応策

（１）土砂災害の頻発化への対応策

山間部等における現地調査に、ドローン等のＵＡＶによるＩＣＴ計測技術を活用することで、現場作業の効率化と高度化を図る。

しかし、ＵＡＶに搭載する３次元レーザー計測（ＬｉＤＡＲ）を行う測域センサーやＭＰＵ等は、技術開発が発展途上にあり、尚且つ普及があまり進んでいない。

このため、これらを利用したＩＣＴ機器は、導入コストが高価で、地場建設産業等の中小企業の導入に際して、負担が特に重くなり、問題となっている。

ＵＡＶ搭載型のＬｉＤＡＲは非常に高価であるが、地上設置型のＬｉＤＡＲや、空中写真計測の為のＵＡＶの導入費用は、前者に比べて安価である。

よって、地上設置型ＬｉＤＡＲとＵＡＶ写真計測の統合技術によって、３Ｄ点群データをより安価に作成する。

（２）維持管理における生産性の向上の対応策

ＭＭＳやＵＡＶ等のＩＣＴ機器によって得られた画像データ処理と３次元点群データの解析等には、人手を多く必要とするため、運用コストが割高となることが問題となる。

このため、大量の画像データ処理や点群データ解析には、ＲＰＡ（ロボテックプロセスオートメーション）等のＡＩ技術によるロボテクスを導入してコスト縮減し、運用コストにおける問題解決を図る。

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ－

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※

○受験番号，問題番号，技術部門，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

１．ＩＣＴの活用技術

近年、少子高齢化が進み、生産年齢も人口減少しており、生産性の向上に寄与するＩＣＴ技術が期待されており、以下にその事例を示す。

１－１ＵＡＶによる空中からの調査

急速に普及したＵＡＶ（ドローン）による空中写真撮影により、今まで入手が困難であった空中写真の入手が容易になり、各種調査で利用されている。また撮影結果からオルソ（正射投影写真地図）も容易に作成する事ができ、各種調査で利用している。

さらにカメラに替えてレーザ計測機を搭載したシステムも普及し、樹木下の地形データを取得することができ、各種調査や施工の測量等に活用されている。一方でこれらの計測は陸域のみで水中計測が出来ないのが現状である。

１－２降雨予報の正確性向上に寄与するＩＣＴ技術

Ｘレインレーダや、気象衛星により、降雨予報の正確性が向上している。これらの予報を活用することにより、豪雨が予想される地域の事前把握が可能となり、洪水対策をとることができる。例えばダムにおける貯水容量は下層から、死水容量、利水容量、洪水調節容量とあるが、降雨予報を活用することにより事前に利水容量を放流することで、洪水調節機能が増強し、ソフト的な対応で洪水を未然に防止する事ができる。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24 字×25 字

○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

２．ＩＣＴ技術の課題

２－１深層崩壊等における災害対応

前述したとおり、現在のＵＡＶ調査では、水中の計測をすることが出来ない。一方で深層崩壊の発災時には斜面下部に河川が位置する事が多く、天然ダムが決壊した場合は、下流側に土石流が発生して甚大な被害が懸念され、現地への進入が困難な天然ダムの計測が課題である。

２－２中小河川における土石流災害

降雨予報の正確性は向上したが、雨量だけでは直接的な避難行動とはならないため、中小河川における災害対策が重要である。

３．ＩＣＴを活用した新たな技術

３－１水中計測の活用

通常のＵＡＶでは水中計測はできないが、革新的な河川技術においては、水中を計測する事のできるグリーンレーザを搭載したＵＡＶが開発された。現状では、ＵＡＶの直下のみの計測しかできないが、今後に期待ができるシステムである。一方で有人機によるグリーンレーザ計測が普及しており、そのシステムでは水中の面的な計測ができるため、陸域～水域のシームレスな地形が取得できる。さらにＵＡＶにより撮影した空中写真からＳＦＭという技術を使ってオルソの作成が普及しているが、水中のＳＦＭも一部で開発されているため、期待したい。

平成２８年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

　既存技術においては、ヘリコプターによるソナーブイの投下による天然ダムの監視などもあり、発災時に最適な調査を使った災害対応が求められている。

３－２小規模河川における災害対策

　２０１７年に発災した九州北部豪雨においても土石流により尊い人命が失われたが、小規模河川の水位をリアルタイムに計測する技術を活用して避難行動計画を策定することができる。（小規模水位計の設置を書き忘れた）

　既存技術から作成したハザードマップを使用して危険箇所を把握したうえで避難準備水位、避難水位等に対応したタイムラインを策定して、避難行動計画を立案する事ができる。特に要介護者等の災害弱者においては、実効性のある訓練のほか、具体的な避難ルートを設定する等、個々に応じたマイタイムラインを作成することで被害の軽減が期待できる。

３－３ＩＣＴ活用技術の留意点

　いずれの技術も発災時の初動は迅速が求められ、対応する必要があるほか、ＩＣＴ技術の進歩は日進月歩で情報収集が必要である。民間技術を有効に活用して企業間の連携や、産官学の連携も重要となる。またソフト的な開発も重要であるほか、ハード対策とソフト対策が連携した多重防御が重要となる。　以上

（実際は、空き行無しで解答した）

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24 字×25 字

平成３０年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ－２

技術部門	
選択科目	
専門とする事項	

※

○受験番号，問題番号，技術部門，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

近年、局所的・集中的な豪雨により施設だけでは防ぎきれない災害が発生している。「水防災意識社会再構築」の考えに基づき、災害に強い地域づくりを整備する必要がある。

（１）現在取り組まれている具体的なソフト事例

①洪水ハザードマップ（以下、洪水HM）

計画規模降雨に対する洪水HMを公表している。また、想定最大規模降雨に対する洪水HMについては、作成でき次第順次公表している。洪水HMは、浸水想定区域、浸水深、浸水継続時間、早期に立ち退きが必要な区間、避難場所、防災拠点（要配慮者利用施設病院、学校など）などを記している。「住民目線」の水害ハザードマップとなるよう、「災害発生前にしっかり勉強する場面（災害時の避難行動など）」と「災害時に緊急的に確認する場面」を意識して作成している。

②水位周知河川・ホットライン・タイムライン

洪水予報河川や水位周知河川については、携帯電話へのプッシュ型による水位情報提供や、テレビのテロップ等により洪水時による水位情報を提供している。また、氾濫危険水位に達した場合は、国・県から市町長に対して双方向化、複線化によるホットラインを実施して、直接的な助言を行っている。大規模減災連絡協議会を開催し、防災の関係機関により水害対応タイムラインを構築して、「逃げ遅れゼロ」、「社会経済被害最小化」を図っている。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

（２）災害に強い地域づくりの課題

①避難行動に直結する洪水HM

現在のHMは平面的であり、いつ、どこで、どの程度のスピードで浸水するのか時系列でわからないのが課題である。鬼怒川や小田川でも、ハザードマップの存在が知られておらず、HMが作成される場合は、行政が主体となり地域コミュニティーの意見が十分に反映されないことが多い為、地域コミュニティーのリスクコミュニケーションツールとして活用されていない。

地域住民の認識が不十分のため、避難行動に直結する洪水HMとなっていないことが課題である。

②水位周知河川の指定が少ない

中小河川において、避難判断の目安となる水位周知河川や河川監視カメラが少なく、避難判断に資する水位情報の提供ができないことが課題である。また、水位情報は基準点における水位情報であり、河川縦断における水位情報の提供ができていないことから、基準点以外で越水して破堤している場合、その実態を認識できていないことが課題である。

また、水位周知河川が無いことから、浸水想定区域図が作成されず、HMも作成できないことが課題である。

（３）課題に対する改善方策

①「洪水危険度の見える化」

３次元によるリアルタイムシミュレーションを行い、

○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

破堤箇所から「いつ」、「どこから」、「どれくらいのスピード」で浸水開始するのか「洪水危険度の見える化」を行う。また、洪水による氾濫流によって家屋倒壊が生じるのか見える化することにより、家屋倒壊等氾濫想定区域の危険性を住民に理解してもらい、住まい方を含めたまちづくりにおいて、家屋倒壊等氾濫想定区域の土地利用について具体的に検討する。少子高齢化による地域防災力が低下していることから、リアルタイム氾濫シミュレーション結果を用いて、自治会単位で危険個所の把握を行いリスクを身近に感じる事により災害に強い地域づくりにつながる。

②水位周知河川の指定を増やす

中小河川において水位周知河川の指定を増やすとともに、観測基準点も増やして、点から線で水害リスクラインを把握できるようにする。水位周知河川の指定を増やすことにより、水防法上のハザードマップ作成を行い、住民に防災情報を提供することができる。また、危機管理型水位計の設置を増やすとともに、危機管理型監視カメラを導入する。設置箇所は、浸水箇所が要配慮者利用施設や防災拠点（病院、役場、学校など）が背後地にある箇所を優先的に設置する。

水害対応タイムラインだけではなく、避難勧告着目型タイムラインも構築する。自治会単位でタイムラインも作成し、行政と住民とのワークショップを開催して、災害につよい地域コミュニティーを構築する。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

平成３０年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ－2

技術部門	建設部門
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋
専門とする事項	地すべり・斜面崩壊

※

○受験番号，問題番号，技術部門，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

１．はじめに

我が国では、近年、地球温暖化に伴う気候変動により、雨の降り方が局地化、集中化、激甚化している。それにより、水害・土砂災害による、大量の流出土砂等により多くの人命が奪われている事例や、床上浸水が度々発生し、その都度生活再建に多大な労力を要するなどの事例が頻発している。そのような状況を踏まえ、今後、災害リスクを踏まえた災害に強い地域づくりをしていくことが、喫緊の課題である。

２．現在取り組まれている具体的なソフト対策の例

２－１ ハザードマップの公表・配布

ハザードマップの配布により、自分の住んでいる地域のどのような自然災害の事象があるか認識する。また、避難場所・避難経路についても確認する。さらに、地域住民のみならず、観光客などの一時来訪者などに対して、自治体のホームページにより確認できるようにしている。

加えて同時に発生する確率の高い災害（例えば、洪水と土砂災害など）を一緒に記載する。

本番ではこの３行は埋めました

２－２ 危険区域の設定

土砂災害の危険性のある区域において、基礎調査を行い、結果をもとに土砂災害警戒区域などを指定する。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

このことにより、警戒避難体制の整備や新規の開発行為の制限、土地利用の誘導・規制、建物の移転など行い、災害に強いまちづくりに役立てる。

また、洪水により家屋が流出する危険性の高い区域を「家屋倒壊等氾濫想定区域」として指定し、緊急時には、早期の立ち退き避難を促す。

３．ソフト対策を進めていくに当たっての課題

３－１　防災意識の向上

我が国では、自然災害から国民の身を守るため、今日まで、堤防や砂防堰堤の整備等のハード対策を推進してきた。それにより、国民の防災意識が低下してきた。我が国では、近年、計画規模を大幅に超える災害の発生が頻発し、ハード対策だけでは自然災害を防御できなくなっている。そのため、ソフト対策を併せて行うことが重要となっている。しかし、国民の防災意識が低下している中、ソフト対策が機能しにくい状況にある。したがって、いかに国民の防災意識を向上させるかが課題である。

本番ではこの１行は埋めました

３－２　地域防災力の向上

地域において、住民の高齢化、地域コミュニティーの衰退、防災情報の普及の不徹底、行政の人材不足などにより、地域防災力が低下している。そのため、ソフト対策が機能しにくい状況にある。

また、近年の災害により、要配慮者利用施設が被災

○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

するケースが増えており、人的被害が発生している。このため、地域全体を守るため、地域防災力を向上させることが課題である。

４．課題に対しての改善方策

４－１　防災意識の向上

防災意識の向上にあたっては、学校や自治体による防災教育、避難訓練などを実施する。避難訓練は、出水期前に、住民や自治体職員によるタイムラインに沿ったロールプレイング形式の避難訓練がより効果的である。また、ハザードマップの作成にあたっては、住民自らが参加することで、防災意識の向上に役立てることとなる。

４－２　地域防災力の向上

地域防災力の向上にあたっては、地域コミュニティーの強化を図り、自主防災組織の編成や防災リーダーの育成などにより実施する。緊急時には近隣の住民に対する声かけや、高齢者の避難の支援を行い地域防災力の向上を図る。

また、要配慮者利用施設では、管理者などによる避難確保計画の作成や避難訓練の実施を行い、警戒避難体制の強化を図る。

－以上－

本番では最後の行まで埋めました

平成３０年度 技術士第二次試験 答案用紙

Ｈ３０（災害に強い地域にするためのソフト対策の課題と改善方策）
Ⅲ－２　近年の水害・土砂災害においては、大量の流出土砂等により多くの人命が奪われる事例や、床上浸水が度々発生し、その都度生活再建に多大な労力を要するなどの事例が頻発している。そのような状況を踏まえると、今後、災害リスクを踏まえた災害に強い地域にしていくためには、堤防や砂防堰堤の整備等のハード対策のみならず、住まい方を含めたまちづくりにおける工夫や地域コミュニティー強化等のソフト対策が求められるが、このソフト対策について以下の問いに答えよ。
（１）河川、砂防、海岸・海洋分野において、災害に強い地域にするためのまちづくりに関して、現在取り組まれている具体的なソフト対策の例を２つ挙げ、その概要を説明せよ。
（２）今後、河川、砂防、海岸・海洋分野において、災害に強い地域にするためのソフト対策を一層進めていくに当たっての課題を２つ説明せよ。
（３）（２）で記述した課題に対して、それぞれの改善方策を提案せよ。

（１）現在取り組まれているソフト対策の具体例

私は、災害に強い地域にしていくという観点から、現在取り組まれているソフト対策として、①地区防災マップの作成と②避難タイムライン策定を取り上げる。

①地区防災マップの作成

地区防災マップは、住民主導型避難体制の構築として、住民が主体となって、それを関係する自治体が支援しながら作成するものである。住民は、自らが暮らす地域の危険個所を把握した上で、避難場所や避難経路を地域の実態にあった形で設定する。また、自分達で避難判断基準を定める。これらの検討結果を踏まえ、地形図や空中写真等に、避難場所、避難経路を示し、地区防災マップを作成する。住民が主体となって作成するため、防災意識の向上が期待できる。

②避難タイムラインの策定

災害発生前から発生後の防災行動について、住民や行政等の各主体が取るべき行動を時系列にとりまとめたものである。台風や集中豪雨等の気象条件により想定される災害現象（河川の水位上昇、堤防決壊、土石流、斜面崩壊等）を抽出し、抽出した災害現象の発生時間を設定し、時系列に整理したうえで、災害現象の各々について、防災行動を設定する。そして防災行動のそれぞれについて実施する主体「誰が」を決める。特に住民が避難井要する時間を適切に反映させるとともに、「いつ、誰が、何をするか」を明確に示す。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24 字×25 字

平成３０年度 技術士第二次試験 答案用紙

Ｈ３０（災害に強い地域にするためのソフト対策の課題と改善方策）
Ⅲ－２　近年の水害・土砂災害においては、大量の流出土砂等により多くの人命が奪われる事例や、床上浸水が度々発生し、その都度生活再建に多大な労力を要するなどの事例が頻発している。そのような状況を踏まえると、今後、災害リスクを踏まえた災害に強い地域にしていくためには、堤防や砂防堰堤の整備等のハード対策のみならず、住まい方を含めたまちづくりにおける工夫や地域コミュニティー強化等のソフト対策が求められるが、このソフト対策について以下の問いに答えよ。
（１）河川、砂防、海岸・海洋分野において、災害に強い地域にするためのまちづくりに関して、現在取り組まれている具体的なソフト対策の例を２つ挙げ、その概要を説明せよ。
（２）今後、河川、砂防、海岸・海洋分野において、災害に強い地域にするためのソフト対策を一層進めていくに当たっての課題を２つ説明せよ。
（３）（２）で記述した課題に対して、それぞれの改善方策を提案せよ。

（２）ソフト対策を一層進めていく上での課題

災害に強い地域にするためのソフト対策を進めていくに当たっての課題として以下に２つ述べる。

①住民の防災意識を向上させること

近年、雨の降り方が変化してきており、線状降水帯の発達による短時間集中豪雨や大風の大型化、長雨等により、これまでにない大規模な洪水氾濫や土砂災害が毎年のように発生している。これらの気象現象がもたらす外力の増大により、施設では対応しきれなくなってきているのが現状である。このため、施設が守ってくれるという従来までの考えを改め、避難勧告や避難指示が発令された際には、迅速に避難するよう、住民の防災意識を改革していくことが課題である。

②適切な避難勧告を発令すること

平成２８年８月に北海道・東北地方を襲った一連の台風により、岩手県の小本川では、適切な避難勧告が発令されずに要配慮者利用施設の利用者が被災するといった甚大な被害が発生した。また、平成２９年７月の九州北部豪雨においても、中小河川の氾濫により広範囲が浸水する被害が生じた。いずれも、水位周知河川に指定されていない中小河川で起きた災害であり、リアルタイムの水害リスクを情報提供するためにも、中小河川における早期の水位計の設置が課題である。また、急激な水位上昇等をもたらす短時間集中豪雨の発生を予測する技術の高度化も課題である。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

平成３０年度 技術士第二次試験 答案用紙

Ｈ３０（災害に強い地域にするためのソフト対策の課題と改善方策）
Ⅲ－２　近年の水害・土砂災害においては、大量の流出土砂等により多くの人命が奪われる事例や、床上浸水が度々発生し、その都度生活再建に多大な労力を要するなどの事例が頻発している。そのような状況を踏まえると、今後、災害リスクを踏まえた災害に強い地域にしていくためには、堤防や砂防堰堤の整備等のハード対策のみならず、住まい方を含めたまちづくりにおける工夫や地域コミュニティー強化等のソフト対策が求められるが、このソフト対策について以下の問いに答えよ。
（１）河川、砂防、海岸・海洋分野において、災害に強い地域にするためのまちづくりに関して、現在取り組まれている具体的なソフト対策の例を２つ挙げ、その概要を説明せよ。
（２）今後、河川、砂防、海岸・海洋分野において、災害に強い地域にするためのソフト対策を一層進めていくに当たっての課題を２つ説明せよ。
（３）（２）で記述した課題に対して、それぞれの改善方策を提案せよ。

（３）課題に対する改善策

①住民の防災意識を向上させるための改善策

まずは、住民に対して、地域にどのような土砂災害危険個所や水害リスクがあるか周知することである。これについては、ハザードマップをホームページや集会所の掲示板に掲載するほか、各戸配布や回覧板により住民の手元に確実に届く方法とする。また、ハザードマップを活用した避難訓練を実施するほか、防災教育として、防災知識や災害時の行動等を学ぶ場を開催する。さらに、街中に、浸水想定水深の表示や避難場所までの案内経路を表示する等して、平常時から、住民の防災意識の向上を図る。

②適切な避難勧告発令のための改善策

中小河川において、リアルタイムの水位情報を提供するため、危機管理型水位計の設置を推進する。通常の水位計に比べ、低コストで小型で橋梁への取付も可能なため、全国多数存在する中小河川への設置が望まれる。これにより、洪水時の水位情報をリアルタイムに提供でき、市町村長の避難勧告の発令を支援する。

また、突発的に派生する短時間集中豪雨の発生予測の高度化として、Ｘバンド ＭＰレーダーの活用を推進する。従来のＣバンドに比べ、局地的な短時間豪雨の発生予測が可能となってきている。これにより、これまでよりも早い段階で情報を提供することができ、適切な避難勧告の発令を支援できる。

以上

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ－２

技術部門	建設
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋
専門とする事項	河川、砂防及び海岸に関する

※

○受験番号，問題番号，技術部門，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

１．河川、砂防、海岸・海洋分野において、災害に強い地域にするためのまちづくりに関して、現在取組まれている具体的なソフト対策について

（１）土砂災害防止法に基づく土砂災害特別警戒区域及び土砂災害警戒区域の指定

土砂災害に関して危険な区域を周知するとともに、土地利用の制限（特定の開発行為に対する許可制）や建物（建築物）の構造規制、土砂災害時に著しい損壊が生じる建築物に対する移転等の勧告、勧告による移転者への融資等を行う。

（２）ハザードマップ作成・周知

河川等に想定最大規模の洪水に対する氾濫区域等を示したハザードマップを作成し、周知することで危険な箇所を事前に知ってもらい、避難行動につなげようとする取組を行う。

２．今後、河川、砂防、海岸・海洋分野において災害に強い地域にするためのソフト対策を一層進めていくにあたっての課題

（１）災害リスク情報の周知・徹底

避難行動に直結しておらず、関係住民等の主体的な避難行動に結びついていない。如何に、避難行動に結びつく災害リスク情報を周知するかが、課題である。

（２）的確な水防活動の推進

減災に寄与する水防活動を如何に推進するかが課題である。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24 字×25 字

○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

３．２で記述した課題に対しての改善方策

（１）避難行動に結びつく災害リスク情報の周知

例えば、水害ハザードマップが作成されているものの、一般的に浸水深と避難場所が示されていたもので あり、危険な区域が示されておらず、必ずしも住民等の避難行動に直結するものになっていない。

家屋倒壊危険区域、浸水が大きい区域、長期間浸水が継続する区域を立退き避難が必要な区域として表示する等、住民がとるべき行動を分かりやすく示し、避難行動へ直結するものへと改良する。

また、以下のような取組も併せて行う。

・まちごとまるごとハザードの取組

・防災訓練、防災教育でのハザードマップの活用

・プッシュ型の情報提供。

ただし、これらの取組あたっては、行政目線から住民目線への転換に留意する。例えば、専門用語を使わないことやインターネットのよる情報提供の際のアクセスの容易性などに工夫する。

（２）的確な水防活動の推進

きめ細かな避難誘導等、期待される水防活動は量的にも、質的にも増加。多岐にわたる水防活動を的確に実施する体制を確保する必要がある。しかし、水防団員の減少・高齢化・サラリーマン化が進行し、人員が減少している。

このため、水防体制の確保と水防活動の効率化の向

○解答欄の記入は，１マスにつき１文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

上を図る。具体的には、以下のような取組を行う。

①自主防災組織などの水防活動への参加（水防協力団体制度や地区防災計画制度の活用を提案するなど、自主防災組織や企業等の参画を促進する。）

②水防活動の効率化の向上（水防活動の優先度をより明確化することによる重要水防箇所の見直し、水防資材の技術開発とその普及のための仕組みづくり）

ただし、水防活動を行うにあたって、水防活動に関する専門的な知識の習得が必ずしも十分でない場合がある。このため、土のう積み、河川の状況把握、避難誘導等を行う水防体制を確保できるよう河川管理者等の協力・支援を充実させることにも留意する。

技術士　第二次試験　選択科目解答用紙

氏　　名	
問題番号	Ⅲ －２
答案使用枚数	１ 枚 目 ３ 枚 中

技術部門	建設部門
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋科目
専門とする事項	地すべり防止に関する事項

○受験番号，答案使用枚数，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

（１）災害に強い地域にするためのまちづくりに関して現在取り組まれている具体的なソフト対策

私が専門としている砂防分野について記述する。

１）土砂災害警戒区域の指定

土砂災害は急傾斜地の崩壊、土石流、地すべりの３つの現象がある。これらの土砂災害のうち、住民の生命または身体に危害が生ずるおそれがあると認められる土地の区域を土砂災害警戒区域とする。また、警戒区域のうち土砂災害が発生した場合，建築物に損壊が生じ住民の生命または身体に著しい危害が生ずるおそれがあると認められる土地の区域を土砂災害特別警戒区域とする。

警戒区域は警戒避難体制を特に整備すべき土地の区域であり、特別警戒区域は一定の開発行為の制限や居室を有する建築物の構造が規制される土地の区域である。

２）ハザードマップの作成・配布

１）の土砂災害警戒区域及び土砂災害特別警戒区域並びにこれらの区域における土砂災害の発生原因となる自然現象の種類（急傾斜地の崩壊、土石流、地滑り）を表示した土砂災害ハザードマップを作成する。

併せて、土砂災害に関する情報の伝達方法や避難所、土砂災害の前兆現象等の情報を記載し、住民に配布することにより、土砂災害時の避難に住民に安全な避難行動を促すことができる。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25行

技術士　第二次試験　選択科目解答用紙

氏　　名	
問題番号	Ⅲ －2
答案使用枚数	2 枚 目 3 枚 中

技術部門	建設部門
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋科目
専門とする事項	地すべり防止に関する事項

○受験番号，答案使用枚数，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

（２）今後、災害に強い地域にするためのソフト対策を一層進めていくに当たっての課題

１）安全な避難行動

（１）１）で記載したとおり、土砂災害警戒区域を指定しても安全な避難行動ができるかが課題である。土砂災害について危険な箇所が判明しても、大雨の時などでいつ、どこに避難するのがよいのかがわからないと安全な避難行動ができない。

２）地域状況に応じたハザードマップ

ハザードマップには土砂災害危険箇所や避難所等の情報が記載されているが、地域により必要な情報が異なるため、地域状況に応じたハザードマップが作成されているかが課題である。

例えば、大雨時は土砂災害以外の災害も発生するため、避難所までの経路で浸水被害が発生すれば安全な避難ができなくなる。また、要配慮者利用施設がある場合は事前に避難手段等を決めておかないと迅速かつ安全に避難できない可能性がある。

（３）災害に強い地域にするためのソフト対策を一層進めていくに当たっての課題に対する改善方策

１）タイムラインの作成

（２）１）に記載した課題を改善するための方策は災害時のタイムラインを作成することである。これにより、住民が避難行動を開始するタイミングが明確となり、迅速かつ安全な避難行動が可能となる。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25行

技術士　第二次試験　選択科目解答用紙

氏　　名	
問題番号	Ⅲ －2
答案使用枚数	3 枚 目 3 枚 中

技術部門	建設部門
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋科目
専門とする事項	地すべり防止に関する事項

○受験番号，答案使用枚数，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

しかしながら、行政がタイムラインを作成し、住民に公表するだけではタイムラインが住民に十分浸透しない可能性がある。これを解消するために、住民参画してタイムラインを作成することが重要であると考える。また、過去の災害の経験等をフィードバックすることでより良いタイムラインを作成することができると考える。

2）住民参画によるハザードマップの作成

（2）2）に記載した課題を改善するための方策は地域住民が参画してハザードマップを作成することである。これにより、地域状況に応じたハザードマップが作成できる。

しかしながら、住民参画してハザードマップを作成しても災害時に使用できると限らない。これを解消するために、避難訓練でハザードマップを使用するが重要であると考える。これにより、作成したハザードマップの改善点を見つけることができ、更新することでより良いハザードマップを作成することができる。

災害に強い地域にするためには、これらのソフト対策を強化し、地域コミュニティを強化することが必要である。自助、公助のみでなく共助して人命を守っていくことが重要であると考える。

―以上―

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25行

平成30年度（Ⅲ－2）近年の水害・土砂災害においては大量の流出土砂等により多くの人命が奪われる事例や、床上浸水が度々発生し、その都度生活再建に多大な労力を要するなどの事例が頻発している。そのような状況を踏まえると、今後、災害リスクを踏まえた災害に強い地域にしていくためには、堤防や砂防堰堤の整備等のハード対策のみならず、住まい方を含めたまちづくりにおける工夫や地域コミュニティー強化等のソフト対策が求められるが、このソフト対策について以下の問いに答えよ。

（1）河川、砂防、海岸・海洋分野において、災害に強い地域にするためのまちづくりに関して、現在取り組まれている具体的なソフト対策の例を2つ挙げ、その概要を説明せよ。

（2）今後、河川、砂防、海岸・海洋分野において、災害に強い地域にするためのソフト対策を一層進めていくに当たっての課題をを2つ説明せよ。

（3）（2）で記述した課題に対して、それぞれの改善方策を提案せよ。

（1）具体的なソフト対策

海岸分野の津波に係る具体的なソフト対策について、概要を記す。

①津波ハザードマップ

・津波ハザードパップは、想定する最大津波となるL2津波に対して、安全に避難できるよう作成する。

・津波ハザードパップは、津波による浸水エリア及び浸水深について記載する。

・また、適切に避難できるよう、避難所及び避難路について記載する。

・ハザードマップは、戸別配布やインターネットによって周知されることが多い。住民が認知するのは、主に戸別配布時である。

②津波防災地域づくり

・津波防災地域づくりにおいては、津波災害警戒区域と津波災害特別警戒区域を設定する。

・津波災害警戒区域においては、警戒避難体制を市町村が整備する。

・津波災害特別警戒区域においては、生命に甚大な被害が生じる恐れがある区域を指定し、建築物の構造規制及び開発の制限する区域を設定する。

・要配慮者利用施設など止むを得ず、災害特別警戒区域内に建設する場合でも、居室を基準水位以上（津波による浸水深＋せりあがり）にしなければならない。

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	―　―

技術部門	部門	受験申込書に記入した専門とする事項
選択科目	科目	

枚数
枚目／枚中

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び受験申込書の記入した専門とする事項は各用紙とも必ず記入すること。

2/3

（２）課題

①津波ハザードマップ

・平成２７年９月の関東東北豪雨においては、ハザードマップを作成していたものの、約４３００人が浸水エリアに取り残され救助された。このため、適切な避難行動を促すには住民目線でわかりやすいハザードマップを作成するのが課題である。

・ハザードマップの周知については、適切に周知されなければ、避難行動にはつながらない。このため、適切な避難行動を促すには、様々な機会を通じ、ハザードマップを周知することが課題である。

②津波防災地域づくり

・平成２３年３月１１日の東北太平洋沖地震では、気象庁は、マグネチュード９．０を過小評価して、３分後に発表した。これは、迅速な避難行動を行うためである。適切な避難行動を行うには、警戒避難体制を構築するとともに、正確な情報を迅速に発表することが課題である。

わかりづらい

・津波災害特別警戒区域については、建築物の構造規制及び開発の制限する区域となるため、適正に区域を設定しなければならないことが課題である。

補足：東日本大震災では、気象庁が地震発生後、マグネチュード７．９と小さく見積もった。

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	―　―

技術部門	部門	受験申込書に記入した専門とする事項
選択科目	科目	

枚数
枚目／枚中

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び受験申込書の記入した専門とする事項は各用紙とも必ず記入すること。

3/3

（３）改善方策

①津波ハザードマップ

・津波に係る適切な避難行動に資するため、家屋倒壊等氾濫想定区域や浸水深が深い箇所、早期の立ち退きが必要な箇所について、強く明示するなど、住民にわかりやすくする。

・また、災害前のしっかり勉強する場面と災害時に緊急に確認する場合を想定し、ハザードマップを作成することが改善方策である。

・ハザードマップの周知については、文部科学省との連携により、学校教育のカリキュラムに防災教育を取り組む。また、学校や職場の避難訓練での配布や地域のイベント・祭りなど、様々な機会を捉えて周知を図ることが改善方策である。

②津波防災地域づくり

・気象庁の津波警報・避難情報等について的確に発表できるよう、巨大地震に対応した分析システムを構築する。

・また、ケーブル式津波水圧計やGPS波浪計を整備し津波観測網の充実を図ることが改善方策である。

・津波災害特別警戒区域の設定は、文献調査や津波痕跡の調査を実施し、津波シミュレーションとの結果と大きく変わらないか確認する。また、地域の地形に変化や海岸堤防を整備した場合など、区域の再設定を行い、適正な区域とすることが改善方策である。

試験は漢字の誤りあり

試験では文部省と書いた。

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ-2
答案使用枚数	1 枚目　　3 枚中

技術部門	建設部門	部門
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋	科目
専門とする事項	治水・利水計画	

○受験番号，答案使用枚数，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

今後の災害リスクを踏まえた災害に強い地域にしていくためのソフト対策について、以下に述べる。

1．現在取り組まれている具体的なソフト対策

わが国では、現在、頻発する水害・土砂災害に対して、「逃げ遅れゼロ」、「社会経済被害の最小化」を図るため、以下のような取組がなされている。

①水害ハザードマップの整備

国・都道府県が作成した洪水浸水想定区域図等をベースに、市町村が水害ハザードマップ（洪水・内水・土砂災害・高潮・津波を反映）を整備している。

「住民目線の重視」を図るため、早期に立ち退きが必要な区域（家屋倒壊等氾濫想定区域【氾濫流、河岸浸食】や浸水深が深い区域）を表示したり、行動フローを表示したり、外国人観光客等の避難を確実にするため多言語対応とする等の工夫を行っている。

②多機関連携タイムラインの整備

行政・公益事業者・民間企業・住民等といった多機関が連携したタイムライン（防災行動計画）を整備している。

例えば、関東地方の荒川では約２０機関が連携した大規模なタイムラインが整備されている。

また、整備したタイムラインに基づいた行政・住民が連携した避難訓練が実施されている。

さらに、地下空間の高度利用に留意した地下鉄等の避難確保計画にも、整備したタイムラインが活用され

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24 字×25 字

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ-2
答案使用枚数	2 枚目　　3 枚中

技術部門	建設部門	部門
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋	科目
専門とする事項	治水・利水計画	

○受験番号，答案使用枚数，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

ている。

２．ソフト対策を一層進めていくに当たっての課題

①行政の整備での限界

わが国では、超高齢化社会が到来しており、社会保障費が増加している。また、人口減少の進展に伴い、税収減や担い手不足が深刻化している。それらに伴い、公共投資額が減少傾向となっており、平成２８年度の治水事業費は８千億円（平成９年度【１．４兆円】の約４０％減）となっている。

したがって、行政の整備に限界が来ていることが課題である。

②担い手不足

上記①を背景に、建設業界全体が弱体化している。また、建設業界では単年度契約が基本となっていること、施工時期が偏重していること等が民間企業の労務環境悪化に拍車をかけている。

したがって、民間企業の労務環境悪化に伴う、担い手不足が課題である。

３．改善方策

①民間の資金・技術を活用した整備

行政の整備に限界が来ているため、民間の資金や技術を活用した整備を進める必要があると考える。

具体的には、ＰＦＩ／ＰＰＰを活用した整備を推進するとともに、長期保証型発注方式や性能規定発注方式等を採用することにより、民間企業の参入を促す。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ-2
答案使用枚数	3 枚目　　3 枚中

技術部門	建設部門	部門
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋	科目
専門とする事項	治水・利水計画	

○受験番号，答案使用枚数，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

また、資金調達面では、通常の銀行のみではなく、インフラファンドやクラウドファンディング等を活用することにより事業化しやすくする。

② 民間企業の労働環境改善による担い手確保

民間企業の労働環境を改善することにより担い手を確保することが必要と考える。

具体的には、地域維持型契約方式を導入し、施工時期の平準化や複数年契約を実現することにより、民間企業の労務環境を改善する。

そうすることにより、民間企業は計画的にリソース（人、もの）へ投資ができるようになる。

また、OJTとOFF－JTによる技術継承ができるとともに、暗黙知⇔形式知をシステム化することによりナレッジマネジメントを進めることができる。

民間企業の担い手確保が実現することにより、発注者支援も活発化することが期待できる。

以上

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字