平成 26 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　次の 20 問題のうち 15 問題を選び解答せよ。（解答欄に 1 つだけマークすること。）

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建設工事施工統計調査報告（平成 23 年度実績）によると，維持修繕工事の市場に占める割合は年々増加しているものの，平成 23 年度では新設工事を含めた元請完成工事高の 1 割に満たない市場である。
②建設業就業者数は平成 9 年度の約 685 万人をピークに減少し，平成 23 年度では 500 万人を下回っている。
③平成 25 年の交通事故による死亡者数は 4，373 人となり，そのうちの約 1／3 は歩行中　の事故による死亡者である。
④平成 25 年の貿易収支は，10 兆円を超える赤字となった。
⑤平成 25 年の訪日外国人旅行者数は 1，000 万人を超え，過去最高を記録した。

正解は①
【解説】1990 年代には 15%程度であったが、近年は 3 割近くを占める。（国土交通白書 2014 の p.38 図表 1-3-24）
【過去問題引用】類似テーマの出題履歴はあるが選択肢はほぼ異なる。

Ⅰ－2　下記の（ア）～（オ）の社会資本とその整備に係わった人物の組合せとして，最も適切なものはどれか。

（ア）日本最初の鉄道　（イ）琵琶湖疏水　（ウ）東京駅駅舎　（エ）小樽港　（オ）大阪港

①ア：ヨハニス・デ・レイケ　イ：田辺朔郎　ウ：エドモンド・モレル
エ：辰野金吾　オ：広井勇
②ア：ヨハニス・デ・レイケ　イ：辰野金吾　ウ：エドモンド・モレル
エ：田辺朔郎　オ：広井勇
③ア：ヨハニス・デ・レイケ　イ：広井勇　ウ：辰野金吾
エ：田辺朔郎　オ：エドモンド・モレル
④ア：エドモンド・モレル　イ：田辺朔郎　ウ：辰野金吾
エ：広井勇　オ：ヨハニス・デ・レイケ
⑤ア：エドモンド・モレル　イ：広井勇　ウ：田辺朔郎
エ：辰野金吾　オ：ヨハニス・デ・レイケ

正解は④
【解説】東京駅の辰野金吾、最初の鉄道のエドモンド・モレルあたりが有名。
【過去問題引用】H17・1-2 のインフラと選択肢内容が一部入れ替えてある。

Ⅰ－3　公共工事の品質確保のための施策に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

①「公共工事の品質確保の促進に関する法律」では，公共工事の品質は，経済性に配慮　しつつ価格以外の多様な要素をも考慮し，価格及び品質が総合的に優れた内容の契約が　なされることにより確保されなければならないとしている。

②CM 方式には，発注者業務の量的・質的補完，コスト構成の透明化，品質管理の徹底や設計・発注段階における発注者の機能強化等のメリットがあると期待されている。

③「公共工事の品質確保の促進に関する法律」では，発注者は品質確保のために高度な　技術又は優れた工夫を含む技術提案を求めたときは，この技術提案の審査の結果を踏ま　えて，予定価格を定めることができるとしている。

④「公共工事標準請負契約約款」における土木構造物の標準的なかし担保期間は,「住宅の品質確保の促進等に関する法律」に定める新築住宅の構造耐力上主要な部分等のかし担保期間より短く設定されている。

⑤ISO9001：2008 を基に作成した JIS Q9001：2008 では，要求事項に対する製品の適合性に影響を与えないプロセスをアウトソースする場合も，アウトソースしたプロセスに関して管理を確実にすることを定めている。

正解は⑤
【解説】JSI Q9001：2008 にそのような記載はなし。
【過去問題引用】H17・1-3 の選択肢順序を変え、一部更新・変更されている。

Ⅰ－4　公共工事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国土交通省では，平成 20 年 3 月に策定した「公共事業コスト構造改善プログラム」において，5 年間で平成 19 年度比 15%の総合コスト改善率の達成を目標としており，平成 24 年度国土交通白書によると，平成 23 年度の国土交通省・関係機構等の総合コスト改善率の実績は，11．3%となった。

②「公共事業コスト構造改善プログラム」によると，計画・設計の見直しとして，現行の技術基準類の性能規定化・限界状態設計法への移行を推進することとしている。

③国土交通省は,「公共事業コスト構造改善プログラム」の中で，これまでの取組の継続に加え,「事業のスピードアップ」及び「調達の国際標準化」の 2 点を主な具体的施策として，公共事業におけるコスト縮減に取り組んでいる。

④「公共事業コスト構造改善プログラム」では，調達の最適化を促進するため，入札・契約の見直し，積算の見直し等を図るとしており，このうち入札・契約の見直しでは，総合評価方式の促進や設計施工一括発注方式などの多様な発注方式の活用を図ることとしている。

⑤PFI は，公共施設等の建設，維持管理，運営等に民間の資金，経営能力及び技術能力を活用し，効率的かつ効果的に社会資本整備を図る事業手法である。

正解は③
【解説】公共事業コスト構造改善プログラムの具体的施策は、事業のスピードアップ、計画・設計・施工の最適化、維持管理の最適化、調達の最適化の 4 つ。「調達の国際標準化」はない。
【過去問題引用】H17・1-4 の選択肢順序を変え、内容を最新のものに更新。

Ⅰ－5　これまでに策定されてきた全国総合開発計画に関する次の（ア）～（オ）の記述の組合せとして，最も適切なものはどれか。

（ア）東京一極集中の是正のため，多極分散型国土の構築が提唱された。
（イ）新幹線，高速道路などのネットワーク整備と大規模プロジェクト構想が提唱された。
（ウ）地域間の均衡ある発展を図るため，拠点開発構想が提唱された。
（エ）経済の安定成長を背景に，定住構想が提唱された。
（オ）国土のグランドデザインとして，多軸型国土構造形成の基礎づくりが提唱された。

	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次
策定年	（昭和37年）	（昭和44年）	（昭和52年）	（昭和62年）	（平成10年）
①	ア	オ	エ	ウ	イ
②	ウ	イ	ア	オ	エ
③	ウ	イ	エ	ア	オ
④	エ	ア	オ	ウ	イ
⑤	エ	ウ	イ	ア	オ

正解は③
【解説】第一次：拠点開発方式による新産業都市構想
第二次：大規模プロジェクト方式
第三次：定住圏構想
第四次：多極分散型国土の形成を目指した、交流ネットワーク構想
第五次：21 世紀の国土のグランドデザインと称され、基本目標は多軸型国土構造形成
http://www.kokudokeikaku.go.jp/document_archives/ayumi/21.pdf 参照。
【過去問題引用】H14・Ⅰ-6 を、誤り探し問題→組み合わせ問題として引用。

Ⅰ－6　市街地開発事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土地区画整理事業の換地計画では，原則として，公共施設の配置及び規模並びに建築物及び建築敷地の整備に関する計画を定める。
②市街地再開発事業の権利変換計画では，従前建物，土地所有者等の権利を施設建築物の床に関する権利に原則として等価で変換する。
③住宅街区整備事業では，地方住宅供給公社が参加組合員として事業に参加することを　希望し，定款で定められた場合は，住宅街区整備組合の組合員となる。
④防災街区整備事業では，建築物への権利変換による土地・建物の共同化を基本としつつ，個別利用区が定められた場合は，土地から土地への権利変換ができる。
⑤新住宅市街地開発事業では，事業に必要な土地の収用を行うことができる。

正解は①
【解説】公共施設の配置などは事業計画に定めるものであり、換地計画に定めるものではない。
【過去問題引用】類似の過去問題はない。

Ⅰ－7　我が国の部門別二酸化炭素排出量の推移を示す次のグラフにおいて，（ア）～（オ）の部門の組合せとして適切なものはどれか。

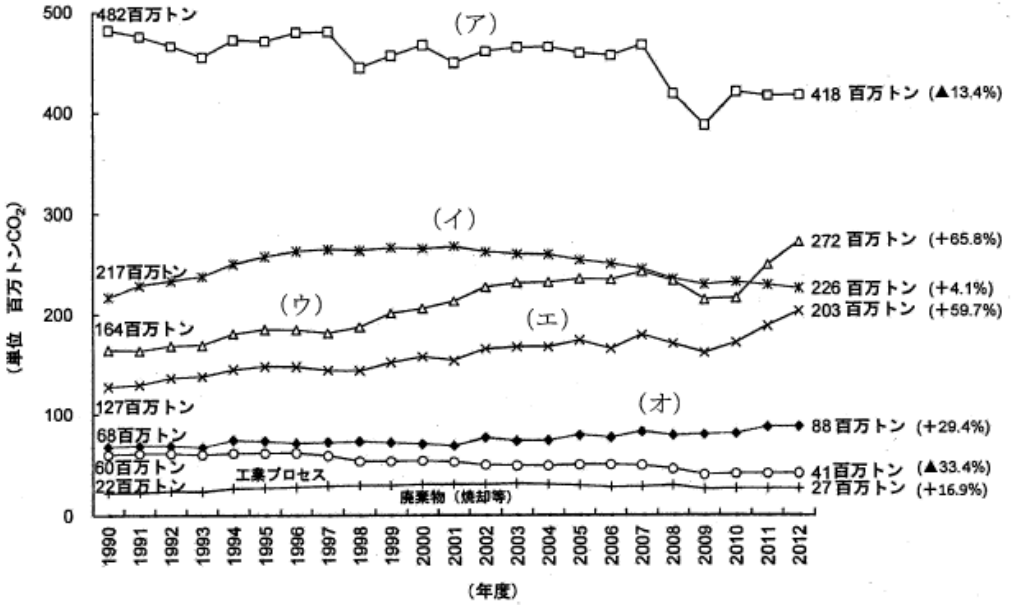

図　部門別二酸化炭素排出量（電気・熱配分後）(注)の推移

（カッコ内の数字は各部門の2012年度排出量の基準年（1990年度）排出量からの変化率）

（注）発電及び熱発生に伴う二酸化炭素排出量を各最終消費部門に配分した排出量。

出典：環境省報道発表資料「2012年度（平成24年度）の温室効果ガス排出量（確定値）について（お知らせ）」（平成26年４月15日）

	産業部門（工場等）	家庭部門	運輸部門（自動車等）	業務その他部門（商業・サービス・事務所等）	エネルギー転換部門（発電所等）
①	ア	イ	ウ	エ	オ
②	ア	イ	ウ	オ	エ
③	ア	エ	イ	ウ	オ
④	イ	ウ	ア	オ	エ
⑤	イ	エ	ア	オ	ウ

正解は③

【解説】排出量が多い順に産業部門、業務その他部門、運輸部門、家庭部門。

【過去問題引用】類似の過去問題はない。

Ⅰ－8　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土壌対策汚染法における特定有害物質とは，「それが土壌に含まれることに起因して人の健康に係る被害を生ずるおそれがあるもの」であり，直接摂政によるリスクと地下水等の摂取によるリスクの観点から選定されている。
②地球温暖化対策には緩和策と適応策があるが，緩和策，適応策のいずれも単独ではすべての気候変化の影響を避けることはできないが，両者を用いて相互補完的に取り組むことにより，気候変化のリスクを大きく減少させることができる。
③環境影響評価法に基づいて実施される計画段階配慮書手続においては，事業の位置等に関する複数案には，現実的である限り，当該事業を実施しない案（ゼロ・オプション）を含めるようにに努めることとされている。
④「自動車から排出される窒素酸化物及び粒子状物質の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法」に基づき，窒素酸化物対策地域内及び粒子状物質対策地域内に使用の本拠の位置を有する普通自動車等に対して，それぞれ窒素酸化物排出基準及び粒子状物質排出基準が定められている。
⑤水質汚濁に関する環境基準には，「生活環境の保全に関する環境基準」と「人の健康の保護に関する環境基準」があるが，「人の健康の保護に関する環境基準」では，河川，湖沼，海域別に水域類型を指定し，類型ごとに水質の基準値を定めている。

正解は⑤
【解説】類型指定のあるのは「生活環境の保全に関する環境基準」の方。
なお①も「土壌対策汚染法」ではなく「土壌汚染対策法」で、試験会場では試験時間途中に退出者も出た後になって誤植説明があったり、説明のない会場もあったりして混乱していた模様。
【過去問題引用】類似テーマでの出題はあるが選択肢内容が異なる。

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災害対策基本法第 40 条第 4 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。
②国や地方公共団体等においては，災害対策基本法等に基づき防災訓練を行うことが定められており，毎年 9 月 1 日の「防災の日」における大規模な総合防災訓練をはじめ，関係機関が連携した実践的な防災訓練に努めている。
③ハザードマップについては，多様な手段を用いて住民等への周知を行うとともに，身体障害者や高齢者，子供，外国人などや，観光客，ドライバー等の住民以外への周知方法についても適切な取組を進める必要がある。
④自主防災組織は，地域住民が自主的に結成する組織で，平成 25 年 4 月 1 日現在，組織率（全世帯数のうち，自主防災組織の活動範囲に含まれている地域の世帯数の割合）は，約 5 割となっている。
⑤1994 年，国連の「国際防災の 10 年世界会議」（横浜市）において提唱された「横浜戦略」を契機として，1998 年 7 月，兵庫県神戸市にアジア防災センターが設置された。

正解は④
【解説】自主防災組織の組織率(消防庁調査)全国平均は平成 25 年 4 月 1 日現在で 77.9%。
【過去問題引用】H18・1-10 の選択肢順序を変え、一部更新・変更されている。

Ⅰ－10　災害に対する近年の取組の状況に関する次の記述のうち，最も適切なものはどれか。

①平成 25 年版防災白書によると，公共イノンフラの耐震化の状況は，平成 23 年度末で，道路（緊急輸送道路の橋梁）及び下水道（重要な幹線等）共に 9 割以上となっている。
②市町村では，都道府県内の統一応援協定や都道府県境を越えた広域的な協定の締結など広域防災応援協定に積極的に取り組む傾向にあり，平成 25 年 4 月 1 日現在，広域防災応援協定を有する市町村数は約 1，650 団体であり，全市町村の 9 割以上となっている。
③「津波防災地域づくりに関する法律」第 53 条にある「津波災害特別警戒区域」とは，同法第 3 条の津波防災地域づくりの推進に関する基本的な指針に基づき，かつ，津波浸水想定を踏まえ，津波が発生した場合には住民その他の者の生命又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で，当該区域における津波による人的災害を防止するために警戒避難体制を特に整備すべき土地の区域として都道府県知事が指定する区域のことである。
④洪水ハザードマップの作成状況については，平成 25 年 3 月末現在，浸水想定区域内の 5 割程度の市町杵にとどまっている。
⑤東日本大震災により，東日本の太平洋沿岸部を中心に 13 道県にわたり生じた災害廃棄物の処理の状況（碍島県の避難区域を除く。）は，平成 26 年 3 月現在，5 割程度にとどまっている。

正解は②
【解説】①…×　道路 8 割、下水道 3 割
③…×　記載は津波災害特別警戒区域ではなく警戒区域の内容
④…×　洪水ハザードマップは 9 割作成されている
⑤…×　廃棄物処理状況は 9 割進んでいる
【過去問題引用】類似テーマでの出題はあるが選択肢内容が異なる。

Ⅰ－11　循環型社会の形成促進に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

①循環型社会の構築に向けて循環資源の「環」を形成するため，循環資源の広域活動の拠点となる港湾が，リサイクルポート（総合静脈物流拠点港）として平成 25 年度までに全国で 22 港指定されている。
②平成 20 年度において，建設廃棄物は全産業廃棄物排出量の約 6 軌最終処分量の約 6 割を占めており，その発生抑制，リサイクルの促進は重要な課題である。
③平成 24 年度における建設汚泥，建設発生木材の再資源化率は，平成 14 年度よりも向上しているが，コンクリート塊やアスファルト・コンクリート塊の再資源化率には及ばない。
④建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」では，特定建設資材を用いた建築物に係る解体工事であって，その規模が一定基準以上のものの受注者は，正当な理由がある場合を除き，分別解体を行い，それに伴って生じた特定建設資材廃棄物については再資源化をしなければならない。
⑤建設発生土は，建設工事から搬出される土砂であり「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に規定する廃棄物には該当しない。

正解は②
【解説】建設廃棄物は、全産業の 2 割、最終処分量の 2 割、不法投棄の 6 割。
【過去問題引用】H18・1-11 の選択肢順序を変え、内容も最新のものに更新。

Ⅰ－12　我が国における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建設業の許可は，下請契約の規模等により「一般建設業」と「特定建設業」に区分されているが，発注者から直接請け負う請負金額については，一般・特定にかかわらず制限はない。
②PFI の対象施設には，道路，鉄道，港湾施設等の公共施設だけではなく，庁舎，宿舎等の公用施設，公営住宅，教育文化施設等の公益的施設等がある。
③平成 21 年度の我が国の建設機械の購入台数における業種別シェアにおいては，建設業を抑えリース・レンタル業がトップを占めている。
④政府投資額と民間投資額を合わせた建設投資額（名目値）がピークであった平成 4 年度以降，政府投資額が民間投資額を上回る状態が続いている。
⑤建設業の売上高経常利益率は，製造業に比べると景気の影響による急激な変化は少ないが，平成 23 年度までの 10 年間では，その水準は 1%台で低迷している。

正解は④
【解説】平成 4 年度は政府 32 兆円＜民間 52 兆円、平成 23 年度は政府 21 兆円＜民間 26 兆円で、民間が上回っている。
【過去問題引用】従来と同じテーマだが選択肢は異なる。

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この法律は，交通に関する施策を総合的かつ計画的に推進し，もって国民生活の安定向上及び国民経済の健全な発展を図ることを目的としている。
②この法律では，施策の実施に必要な財政措置については触れられていない。
③この法律では，政府は交通に関する施策についての目標等を定めた「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。
④この法律では，国の講ずべき施策については詳細な記述がなされているが，地方公共団体の講ずべき施策については具体的な記述はされていない。
⑤この法律では，国民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こととされている。

正解は②
【解説】第 13 条に財政の措置について書かれている。
【過去問題引用】類似の過去問題はない。

Ⅰ－14　我が国のバリアフリー化の現状に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

①交通バリアフリーを実現するための支援施策として，様々な補助制度や融資制度が設けられており，その範囲は鉄軌邁，バス，港湾，空港等多方面に及んでいる。
②「高齢者，障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律」に基づき，市町村は区域内の重点整備地区について，移動円滑化に係る事業の重点的かつ一体的な推進に関する基本的な構想を作成することができる。
③高齢者，障害者等の困難を自らの問題として認識し，心のバリアを取り除き，その社会参加に積極的に協力する「心のバリアフリー」が重要であるため，市町村には「バリアフリー教室」を開催することが義務付けられている。
④高齢者，身体障害者等が公共交通機関を円滑に利用できるようにするため，鉄軌道駅構内のバリアフリー施設，乗換案内等のバリアフリー情報を統一的に提供する「らくらくおでかけネット」のシステムが構築されている。
⑤「ユニバーサルデザイン政策大綱」は，「どこでも，だれでも，自由に，使いやすく」というユニバーサルデザインの考え方を踏まえ，生活環境や連続した移動環境をハード・ソフトの両面から継続して整備・改善していくという理念に基づき策定された。

正解は③
【解説】義務にはなっていない。
【過去問題引用】H18・1-14 の選択肢順序と内容が一部変更。

Ⅰ－15　国土交通省による情報技術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電子納品・電子入札は，公共事業支援統合情報システム（CALS／EC）の一環として本格的に導入されている。
②公共施設管理用光ファイバは，河川，道路，港湾及び下水道に敷設されている施設であり，施設管理や防災に役立てられている。このような目的から，民間事業者のネットワークの用途向けには開放されていない。
③ITS は IntelligentTransport Systems の略で，日本では特に道路交通を対象とした整備が進められている。道路交通の安全性，輸送効率，快適性の向上等を目的に，最先端の情報通信技術等を用いて，人と道路と車両とを一体のシステムとして構築する新しい道路交通システムの総称である。
④ユニバーサル社会に向けて，高齢者や障害者をはじめ，誰もが積極的に活動できるバリアフリー環境の構築をソフト施策の面から推進することが重要であり，外部有識者を含めた勉強会を通じて，バリアフリー経路案内等にも活用できる ICT（情報通信技術）による歩行者移動支援の推進を行っている。
⑤GIS は GeographicInformation System（s）の略であり，地理情報システムと訳される。GIS は，地理的位置情報と関連づけた情報を総合的に管理・加工し，地図などと重ね合わせて視覚的に表示し，高度な分析や迅速な判断を可能にする技術である。

正解は②
【解説】民間開放されている。
【過去問題引用】H18・1-15 の選択肢順序を変え内容を一部変更・更新。

Ⅰ－16　国際標準 ISO に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

①WTO／TBT 協定では，WTO 加盟国が国内での強制力を持つ規格を定める場合，関連する国際規格が存在するとき又はその仕上がりが目前であるときは，その国際規格を強制規格の基礎として用いることとされている。
②ISO9000 は，品質マネジメントシステムに関する国際規格であり，あらゆる形態の組織等が効果的な品質マネジメントシステムを実施，運用することを支援するために必要な様々な事項を規定している。その中には，品質を管理するために必要な文書化に関する事項も含まれる。
③ISO14000 シリーズは，環境マネジメントに関する国際規格であり，環境への影響を持続的に改善するために必要な様々な事項を規定している。その中には，組織が改善すべき環境負荷の具体的な項目や公害規制の基準も含まれる。
④ISO31000 は，リスクマネジメントに関する国際規格であり，リスクを運用管理するためのプロセスを詳述し，そのプロセスを組織の運用に定着させるために必要な枠組みの構築を推奨している。
⑤ISO9001 及び ISO14001 の取得の有無は建設業法に基づく経営事項審査において，加点項目として採用されている。その際は，防災活動への貢献や研究開発の実施と同様に社会性等の項目で加点評価される。

正解は③
【解説】具体的な項目や規制基準は規格の中にはない。
【過去問題引用】類似テーマでの出題はあるが選択肢内容が異なる。

Ⅰ－17　次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

①景観法は，我が国の都市，農山漁村等における良好な景観の形成を促進するため，景観計画の策定その他の施策を総合的に講ずることにより，美しく風格のある国土の形成，潤いのある豊かな生活環境の創造及び個性的で活力ある地域社会の実現を図り，もって国民生活の向上並びに国民経済及び地域社会の健全な発展に寄与することを目的としている。
②環境影響評価とは，環境に大きな影響を及ぼすおそれがある事業について，その事業の実施に当たり，あらかじめ事業の環境への影響を調査，予測，評価し，その結果に基づき，その事業について適正な環境配慮を行うことである。
③ユビキタスネットワーク技術とは,あらゆる情報機器が広帯域ネットワークで結ばれることにより，「いつでも丁どこでも，何でも，だれでもつながるネットワーク」の利活用環境を形成する情報通信技術である。
④TDM とは，乗継ぎ等の交通機関間の「継ぎ目」や交通ターミナル内の歩行や乗降に際しての「継ぎ目」をハード・ソフト両面にわたって解消することにより，出発地から目的地までの移動を全体として円滑かつ利便性の高いものにすることである。
⑤ユニットプライス型積算方式とは，同一工種の実績データ（工事契約締結後に受注者と発注者が合意した単価）を蓄積・分析し，予定価格の算出に用いる積算方式である。

正解は④
【解説】記述はシームレスの内容。
【過去問題引用】H17・1-19 などにいくつか類似の選択肢がある。

Ⅰ－18　水力，火力，原子力，地熱及び波力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農業用水や水道用水など，既に河川法上の水利使用の許可を得ている流水を利用して水力発電を行う場合，発電のための水利使用の許可も必要である。
②火力発電所リプレースに係る環境影響評価手法の合理化に関しては，国によりガイドラインが定められている。
③原子力発電所の規制基準において，「基準津波については，対応する超過確率を参照し，策定された津波がどの程度の超過確率に相当するかを把握すること」が定められている。
④地熱発電におけるバイナリー方式とは，地熱流体の温度が低く，十分な蒸気が得られないときなどに，地熱流体で沸点の低い媒体を加熱し，媒体蒸気でタービンを回して発電するものである。
⑤波力発電は，波のエネルギーを利用した発電システムで，主として，「振動水柱型」，「可動物体型」，「越波型」の 3 種類に区分される。

正解は①
【解説】農業用水や水道用水など、既に許可を得ている流水を利用して水力発電を行う場合は、河川環境等に新たな影響を与えないことから、H25 より、許可制に代えて登録制とすることになった。
（http://www.mlit.go.jp/river/riyou/syosuiryoku/参照）
【過去問題引用】類似の過去問題はない。

Ⅰ－19　次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

①コンクリートの打込みにおいて，高いところからコンクリートを落とすことによる材料分離を防ぐために，吐出口と打込み面までの落下高さは，1．5m 以下を標準とする。
②ネガティブフリクションとは，杭基礎などの深い基礎において，近接して盛土を施工したり，地下水位の低下等により周辺地盤が沈下することにより，基礎周面に生じる下向きの摩擦力のことである。
③BRT とは，連節バス，PTPS（公共車両優先システム），バス専用道，バスレーン等を組み合わせることで，速達性・定時性の確保や輸送能力の増大が可能となる高次の機能を備えたバスシステムのことである。
④コンセッション方式とは，PPP／PFI 事業を推進する手法の 1 つで，公共施設の所有権を移転せずに，民間事業者にインフラの事業運営権等を長期間にわたって付与する方式のことをいう。
⑤BIM とは，建築分野での CIM を建設分野に拡大導入して，建設事業全体での生産性の向上を図るものである。

正解は⑤
【解説】CIM と BIM が逆。
【過去問題引用】類似の過去問題はない。

Ⅰ－20　次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

①低入札価格調査基準価格とは，当該契約の内容に適合した履行がされないこととなるおそれがあると認められる場合の基準となる価格のことであり，この価格を下回った場合には，履行可能性についての調査を実施する。

②一般的にマグニチュード（M）は地震そのものの大きさをあらわすもので，マグニチュード（M）と地震波の形で放出されるエネルギーとの間には,標準的にはＭの値が１大きくなるとエネルギーは約 10 倍になるという関係がある。

③プライマリー・バランスとは，税収・税外収入と，国債費（国債の元本返済や利子の支払いにあてられる費用）を除く歳出との収支のことである。

④我が国においては，知的財産権のうち特許権の存続期間は，特許出願の日から 20 年をもって終了する。

⑤ブリーディングとは，フレッシュコンクリートにおいて，固体材料の沈降又は分離によって，練混ぜ水の一部が遊離して上昇する現象のことである。

正解は②

【解説】$\log E = 4.8+1.5M$　より、マグニチュードが１大きくなると、エネルギーは約 32 倍になる。

【過去問題引用】H18・1-20 にいくつか類似の選択肢がある。

平成26年度技術士第二次試験筆記試験　択一式問題の正答

９．建設部門

問題番号	正答番号
Ⅰ－1	1
Ⅰ－2	4
Ⅰ－3	5
Ⅰ－4	3
Ⅰ－5	3
Ⅰ－6	1
Ⅰ－7	3
Ⅰ－8	5
Ⅰ－9	4
Ⅰ－10	2

問題番号	正答番号
Ⅰ－11	2
Ⅰ－12	4
Ⅰ－13	2
Ⅰ－14	3
Ⅰ－15	2
Ⅰ－16	3
Ⅰ－17	4
Ⅰ－18	1
Ⅰ－19	5
Ⅰ－20	2

問題Ⅱ-1（専門問題 1）

問題文およびA評価答案例

平成26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　近年の水害の特徴について述べるとともに，都市部の河川における水害対策についてハード・ソフト両面から述べよ。

Ⅱ－１－２　洪水調節機能の強化を目的とした既存ダム施設を有効活用する具体的な方策を２つ挙げ，その技術的な特徴を述べよ。

Ⅱ－１－３　河道閉塞（天然ダムの形成），火山噴火による降灰，地すべりの活動のいずれか１つを選び，これに起因する更なる被害を防止・軽減するためのソフト，ハードそれぞれの対策について述べよ。

Ⅱ－１－４　砂浜海岸における侵食機構を述べた上で，その侵食対策として海岸保全施設計画を検討する際の留意点を述べよ。

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ－１－１
答案使用枚数	１ 枚目　　１ 枚中

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	河川計画

○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。

１．近年の水害の特徴

近年の水害は、温暖化の影響もあり局所的短時間豪雨によるもの、長時間の連続降雨によるものがみられる。局所的短時間豪雨によるものでは、都市部上流部での降雨により、急激に上昇した洪水により親水施設から非難できず人命にかかわる水害が発生している。長時間の連続降雨による水害は、大規模な深層崩壊・土石流が発生し多くの人命が失われている。

２．都市部の河川における水害対策

都市部の河川は、市街化により流出率が大きくなるとともに、下水道の雨水幹線により河川への到達時間が非常に早くなっていることが特徴である。

①ハード対策：都市部では川の断面のみを大きくすることは困難であるため、流下させるための地下放水路、流出させないための調整池、浸透桝や排水性舗装のような浸透施設がある。また、親水施設などには避難のための階段や逃げ遅れた人のための手すりやロープなどの設置がある。地下施設がある場合には地下への流入防止施設の設置などがある。

②ソフト対策：ハザードマップの配布による対策はもちろんであるが、都市部は人の出入りが激しいため、水害の発生の恐れのある箇所には看板等の設置が大切である。また、流出を遅らせるために各戸に桝の設置を促す補助を行うなど、流域で考えていくことが大切である。―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	

技術部門	
枚　数	１枚中　１　枚

１．近年の水害の特徴

近年、気候変動の影響によるヒートアイランド現象等、非常に強い雨が降り、都市部での水害が多発している。その特徴として、以下に述べる。

①都市部では、通信・電気・交通などの都市特有のインフラが被害に受けることが挙げられる。また、近年都市部の浸水面積は減少傾向にあるが、資産の水害危険区域への集中化により、被害額は増加している。

②都市部では都市形成の変化により、地下街の開発が顕著であること、また、鉄道や高架橋のアンダーパス等の地下空間の浸水被害が多い。地下街での水害は、一度発生すると、人命に関わる被害が多く、死亡事故も多く発生している。

２．都市部の河川における水害対策

（１）ハード対策

①河川堤防の強化（浸食対策・防水対策）を行う。

②流域全体で河川の流量の増大を抑制する施設（保水施設や遊水池など）を整備する。

③高規格堤防の整備を促進する。

（２）・ソフト対策

①降雨情報や河川の水位情報を住民に迅速に配信し、洪水の発生や氾濫の危険性を伝える整備が必要である。

②ハザードマップの作成・周知により危険個所からの避難を含めた対処法を周知する必要がある。避難経路・避難箇所等の周知が重要である。

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ－１－１
答案使用枚数	１ 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．近年の水害の特徴

気候変動により降雨の変動幅が拡大し、海面上昇や集中豪雨、台風の頻度が増加、水害や土砂災害、高潮災害が激甚化した。

以下に都市部の河川における問題を示す。

（１）ゲリラ豪雨や集中豪雨の頻発により、災害リスクが高まり、河川施設の相対的機能が低下した。

（２）直線的で急勾配な都市河川は、集中豪雨に対して急激な水位上昇や溢水被害をもたらした。

（３）急激な人口・産業・資産の集中や開発により、都市の保水・透水機能が低下、災害リスクが高まった。

（４）親しみ易い親水護岸の整備により、利用者の都市河川に対する災害リスクの認知が薄れた。

２．都市部の河川における水害対策

（１）選択と集中により、河川施設の整備を推進する。

（２）被害を軽減させるため、以下のソフト対策を行う。

・ＩＣＴの活用（双方向通信等）による、河川情報共有。

・Ｘバンド　ＭＰレーダの活用による、ゲリラ豪雨推定。

・監視カメラ（ＣＣＴＶ）による積極的な河川管理。

・ハザードマップの周知、災害協働の推進。

（３）雨水貯留施設や雨水浸透桝の設置により降雨時のピーク流量を低下させる。

（４）地域で施設操作訓練や非難訓練の実施を行い、地域防災力を高める。また、エリア毎に防災リーダーを育成し、災害体制を整える。

●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―１－１
答案使用枚数	２ 枚目　　枚中

技術部門　　部門
選択科目　　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．既存ダム施設を有効活用する具体的方策

（１）運用方法の改善

事前放流方式は、平常時は通常の水位を維持し、洪水発生の恐れのあるときだけ一時的に貯水池水位を一定の水位まで低下させ、洪水調節容量を増大させる。その結果、管理負担は増えるが、施設の大規模な改造を行うことなく治水安全度の向上に繋がる。

弾力的運用方法は、平常時に制限水位である常時満水位以上に貯留を行い、洪水前に事前放流を行うことによって利水容量を増大させる。その結果、増大させた利水容量は、ダム下流の無水区間解消や、河川浄化・樹林化対策の放流量としても使用可能となる。

（２）施設機能の向上

既存ダム自体の嵩上げや放流設備の改修をすることで、治水対策としての洪水調節容量が増大する。

ダムの嵩上げは、既設ダム堤頂部への嵩上げと既設ダムの下流面への腹付け方法がある。嵩上げに伴い、管理所やアクセス道路への影響に留意し、必要に応じて施設の移転、道路の嵩上げも合わせて必要となる。

放流設備の改造は、洪水期の貯水位を大幅に低下させることで、既存利水容量から洪水期の洪水調節容量を増量する方法である。水位低下に伴い、現状の放流施設では洪水調節のための放流能力が不足するため、現在よりも低い位置に放流施設を増設し、放流能力の強化を図る。

●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

再現答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ－１－１
答案使用枚数	１ 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　河川改修		

○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）水害の特徴

地球温暖化による気候変動に伴い、近年は台風、局所豪雨、大規模土砂災害等、自然災害が頻発している。

特に都市部では、降雨を浸透、貯留することで河川への流出量を低減させる田畑や山林が開発され、河川だけでなく、下水道における内水浸水や地下街における浸水等、慢性的に浸水が発生している。

このため、河川管理者だけでなく、下水管理者や地域住民、民間等、多様な関係者による総合的な治水対策の実施が必要である。

（２）都市部の河川に水害対策

①ハード対策

これまでと同様に、地域特性等を考慮し、河川改修を「選択と集中」により着実に進めていく必要がある。また、河川改修と併せて、雨水の河川への流出抑制対策も必要である。具体的には、校庭や公園、駐車場等の公共施設に雨水の貯留浸透施設の整備、遊水池や調整池（オフサイト貯留）等を整備することで、流域全体で河川への負担を軽減させることが重要である。

②ソフト対策

ハード対策と併せて、減災のためのソフト対策も重要である。具体的には、外水、内水氾濫も考慮したハザードマップの作成、周知徹底、ＭＰレーダーの導入や浸水モニター制度の導入等による雨量、水位観測体制の強化、充実を図ることが必要である。

●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

９－４　河川、砂防及び海岸・海洋【選択科目Ⅱ】

Ⅱ－１－２　洪水調節機能の強化を目的とした既存ダム施設を有効活用する具体的な方策を２つ挙げ、その技術的な特徴を述べよ。

・既存ダムの嵩上げ

洪水調節容量を増強するため、既存ダムの堤体を嵩上げすることが有効である。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。

この方策を推進する中で、問題点が 2 点挙げられる。1 点は施設の安定上の問題である。嵩上げすることにより、堤体に作用する水圧が高まるため、嵩上げ後の堤体について安定照査を実施し、堤体の安全性を検証する必要がある。もう１点は、ダム河岸部や上流支川の環境への影響である。陸域から水域に変化する箇所が新たに増加するため、既存環境に対する影響評価、事後モニタリングが必要である。

新潟県では、平成 23 年 7 月の新潟福島豪雨の災害復旧方策の一つとして、既存ダムの嵩上げを計画し、約１８０万 m3 の洪水調節機能の増強を進めている。

・ダム湖内の堆積土砂掘削

ダムは流域からの流入土砂を考慮し設計されているが、洪水調節容量はこの流入土砂の影響によって、確実に減少する。この流入土砂を掘削することで、洪水調節機能を現況より高めることが可能である。

この方策では、大量の掘削土砂が発生するため、仮置ヤードの確保や最終処分地の確保など土砂の処分方法が問題となる。また、ダム位置と最終処分地の距離が長い場合では運搬を含めたコストが増大するため、十分な検討が必要である。

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号		技術部門	建設部門
問題番号	Ⅱ－１－３	選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋
答案使用枚数	１ 枚目　１ 枚中	専門とする事項	河川計画

○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。

１．河道閉塞に起因する被害

河道閉塞による天然ダムは、河川に近接した大規模な山腹崩壊や地すべりによる土砂により河道が閉塞され形成される。天然ダム形成後に発生する被害としては、天然ダム上流域ではダムによる堰上げによる浸水被害（水没）の発生、天然ダム下流域ではダム崩壊による土石流災害や段波的な洪水流による浸水被害がある。

２．その防止・軽減対策

①ソフト対策

天然ダム上流域対策としては、出水時のダムの堰上げによる浸水範囲を推定し、ハザードマップ等で住民への周知を行う。

天然ダム下流域対策としては、出水時以外にもダムの崩壊で被害が発生するため、天然ダムの動態観測やダムの水位観測を行い、崩壊の発生が予測された場合にはすみやかに避難等できるような警報システムの構築を行う。

②ハード対策

天然ダム上流域対策としては、水位上昇に対する仮堤防や輪中堤の設置を行う。

天然ダム下流域対策としては、土石流・洪水流が直線的に集落へ流れ込まないように導流堤や導流壁を設置する。―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
答案使用枚数	１ 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．河道閉塞における二次災害の種類

（１）上流域の集落はせき止められた水により浸水する。

（２）下流域の集落は決壊による土石流の被害を受ける。

（３）発生源再崩壊により、復旧作業者が被災を受ける。

２．二次災害を防止・軽減するためのソフト対策

（１）発生源（崩壊地）の調査

崩壊状況や過去の地形を調査し、二次災害を誘発する不安定土砂を把握、緊急対策の資料とする。

（２）被災規模の調査

対策を計画するうえで、何を守るのかを的確に把握するため、被災者、被災範囲、被災状況の把握を行う。

（３）対策立案のための調査

緊急対策の優先度の確認やアクセス道、資材や機材、人員の確保を行う。既設えん堤は除石による捕捉量確保が有効であるため、それら調査を実施する。

３．二次災害を防止・軽減するためのハード対策

１）上流域に対する対策

住民避難、仮排水路の設置、高機能ポンプの活用。

２）下流域に対する対策

住民避難、既設貯水池や既設砂防えん堤の空貯砂容量の確保、新規砂防ダムの新設（矢板を打つだけでも良い）、土石流センサーの設置、仮排水路の設置、高機能ポンプの活用、土塊の移動。

３）河道閉塞地の対策

無人化重機による施工、地すべり伸縮計の設置。

●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

Ⅱ－１－３　河道閉塞（天然ダムの形成），火山噴火による降灰，地すべりの活動のいずれか１つを選び，これに起因する更なる被害を防止・軽減するためのソフト，ハードそれぞれの対策について述べよ。

以下に、河道閉塞（天然ダムの形成）ついて、概要、対策に分けて示す。

１．概要

河道閉塞（天然ダムの形成）は、地震や豪雨により崖崩れや深層崩壊などが起こり、大量の崩壊土砂が河道に堆積し、河川水をせき止めて発生する。

また、天然ダムに河川の流量が増加し、天然ダムが決壊すると堆積土砂は土石流となり、下流にある保全対象の方へ一気に流れて被害をおよぼすおそれがある。

２．対策

（１）　ハード対策

①　排水路を施工

天然ダムに貯まった水を安全に排水させるために、大型土のうなどを用いて排水路を施工する。迅速な施工が求められる。また安全に施工するためにヘリなどを用いた無人化施工を検討する。

②　天然ダムの下流にえん堤を整備

下流の保全対象に土石流が到達しないようにえん堤を整備し、安全性を図る。

（２）　ソフト対策

①監視、観測体制の整備

リアルタイムで天然ダムの水位を計測、土石流ワイヤーセンサーを設置

②警戒避難体制の整備

警報装置を整備し、下流住民へリアルタイムで情報提供。避難所の周知。

再現答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ－１－３
答案使用枚数	１ 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　河川改修		

○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．河道閉塞に起因する被害防止対策

（１）ソフト対策

①事前調査の実施

ソフト及びハード対策を実施するにあたり、事前に大規模土砂災害により河道が閉塞する可能性が高い流域等を調査することが重要である。このため、過去の発生事例等を参考に、事前調査を実施する必要がある。

②ハザードマップの作成

河道閉塞は発生した場合は、発生地点の上流、下流ともに浸水や土石流等の被害を生じる。このため、①の調査結果をもとに、河道閉塞が発生する可能性の高い流域において、避難方法や浸水域、土石流の到達区間等を示したハザードマップを作成することが重要である。

（２）ハード対策

①着実な砂防堰堤整備の推進

砂防堰堤は大規模な土砂災害が発生した場合に、崩壊した土石の到達量を軽減させる効果が期待できる。このため、事前調査で把握した流域については、着実に砂防堰堤整備を実施していくことが重要である。

②砂防堰堤の適切な維持管理の実施

（２）①と同様に砂防堰堤は大規模な土砂災害を軽減させる効果が期待できる。このため、事前調査で把握した流域にある砂防堰堤については、土砂堆積容量の増加を図るため、除石等を行うことが重要である。

●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

Ⅱ－１－３　河道閉塞（天然ダムの形成），火山噴火による降灰，地すべりの活動のいずれか１つを選び，これに起因する更なる被害を防止・軽減するためのソフト，ハードそれぞれの対策について述べよ。

◆火山噴火による降灰

◇はじめに

火山が噴火すると、大量の火山礫や火山灰を噴出する。この際、火口付近には大量の噴出物が堆積するが、このうち火山灰については細粒分が多いことから、地表面の空隙に目詰まりを生じ、モルタル化する。このことから、地下への浸透が抑制され、地表面を雨水が流下し、周辺の火山噴出物を巻き込みながら土石流が発生、下流に到達することで災害を生じさせる。

このような被害を防止・軽減することを目的として、下記対策が考えられる。

◇ソフト

まずは、周辺住民に対し、平常時からの避難訓練を慣行する。この事により、噴火が生じた場合には、土石流発生の危険性があることを周知し、さらに迅速・適切な避難を実施することが可能となる。

また、このような避難の際に役立つ、ハザードマップを整備することで、避難場所やそのルートを明確にすることも重要である。火山の場合には、刻々と状況が変化するため、これに適時対応可能なリアルタイムハザードマップを整備することも重要である。

また、土石流などを監視することも重要である。避難警報を発し、避難等に役立てることも可能である。

◇ハード

火山噴火による降灰を起因とした土石流（火山泥流）対策は、緊急性を伴うため、既設えん堤の土砂除去、やブロックダムなど短時間で施工でき、効果を得る方法が有効である。また、施工時間が短縮されることで、施工時における人的２次被害を軽減可能となる。

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	
枚　数	1枚中　1　枚

1．砂浜海岸における浸食機構

海岸浸食の要因としては、大きく以下の3項がある。

①　河川構造物による河川からの流入土砂の減少。

②　沿岸構造物による沿岸漂砂の連続性の阻止

③　港湾施設の建設による波による砂移動の減少

2．浸食対策として施設計画を検討する際の留意点

海岸浸食の対策としては、その原因を調査し対策を行うことが重要であり、可能であれば、原因の除去が望ましいが、その他の手法で海岸での堆砂を促すことが必要である。留意点として①地形測量を実施すると共に、過去の地形図や航空写真の入手。②気象調査、波浪調査・潮位観測などの海面変動調査等を実施し解析、整理する。③底質調査・漂砂観測等を実施し、海浜を構成する底質の粒度組成や移動状況等を把握する。

以上の調査を実施し、土砂の収支等を解析した上で構造物等の選定、工夫を行い、海岸浸食を防止する。

対策としては、以下の工法を選定し海岸浸食を防止する

①　突堤――海浜流を制御することにより、漂砂を捕獲し、砂浜の浸食を防止する。

②　離岸堤―――沖合からの波の力を弱め、砂の堆積を促し砂浜の浸食を防止する。

③　養浜工法―――混合砂を海岸に投入し砂浜を形成。

透過型ダム―――河川の土砂を下流まで流下させ、海岸の流入土砂を増加させる。

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　公共事業として実施する河川，砂防及び海岸・海洋分野における施設整備では，防災安全度の確保のみならず，美しく自然豊かな国土の形成のため自然環境への配慮が求められる。そういった状況を考慮し，以下の問いに答えよ。

（１）河川，砂防及び海岸・海洋分野の施設整備において，影響を受ける自然環境の要素とその影響の過程を説明せよ。

（２）（１）で記載した自然環境の要素とその影響の過程に対して，施設の計画・設計・施工の各段階において，自然環境の保全・回復・創出の観点から留意すべき事項について述べよ。

Ⅱ－２－２　近年，南海トラフ地震等の巨大地震に備えて，「南海トラフ地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法」等の法整備や，具体的な対策の策定等が進められている。南海トラフ地震等の巨大地震が発生した際には，強い揺れ，液状化・地盤沈下，巨大な津波等の発生による被害が想定される。そこで，河川，砂防及び海岸・海洋分野の観点から，以下の問いに答えよ。

（１）南海トラフ地震等の巨大地震の発生により想定される被害を２つ以上取り上げ，その被害を軽減するため，平常時から準備しておくべき対策と対策実施の際に留意すべき事項を述べよ。

（２）（１）で取り上げた想定される被害について，巨大地震発生時の応急対策と対策実施の際に留意すべき事項を述べよ。

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
答案使用枚数	１ 枚目　　２ 枚中

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	河川計画

○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。

１．河川の施設整備において影響を受ける自然環境の要素とその影響

河川の施設整備のうち、洪水による氾濫防止のために実施される河川改修での影響を受ける自然環境の要素とその影響について述べる。

河川改修により影響を受ける自然環境の要素としては、水際、瀬・淵、河畔林などが挙げられる。それぞれの要素に対する河川改修による影響は以下のようになる。

①水際

水際は、水深の変化、乾湿の変化が多様なため、様々な動植物の棲家となっている。そのため河川改修により単調な水際となると動植物の生息種が固定（少なくなる）される。

②瀬・淵

瀬・淵があることにより流れに変化（水深・流速が変化）が生じ、それにより様々な魚介類が生息している。河川改修により画一的な断面になることにより、水深が浅く一定の流れになる。それにより、魚介類の種数の減少、大型の魚類などが生息できなくなる場合も生じる。

③河畔林

河道に接している河畔林は、水中に生息する生物の餌の供給源であったり、日陰を創出したり、鳥の棲家となったりしている。河川改修により河畔林の伐採を

●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
答案使用枚数	２ 枚目　　２ 枚中

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	河川計画

○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。

行うと上述の機能が失われる。

２．留意すべき事項

①計画段階

現況の水際、瀬淵の保全を行うために、基本的には河床掘削は行わず、拡幅による断面の検討を行う。

現況の河畔林の保全を行うために、平面線形を検討する際には現況の河畔林を出来るだけ残せるような線形を検討する。

②設計段階

河床掘削をどうしても行わなければならない場合には、水際、瀬淵の保全・回復のため、スライドダウンによる河床掘削断面の検討を行う。特に瀬・淵の河床高については、元の瀬淵と同等となるように高さに注意する。

平面線形の計画により生じる残地には、植樹を計画し新たな河畔林の創出を行う。

③施工段階

水際にコンクリートのブロックを用いる場合であっても、多様な空間となるように多孔質なブロックを用い水際の回復に努める。

施工上支障となる河畔林は、一時的な移植を行うなどして河畔林の保全に努める。

―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

Ⅱ－２－１　公共事業として実施する河川、砂防及び海岸・海洋分野における施設整備では、防災安全度の確保のみならず、美しく自然豊かな国土の形成のため自然環境への配慮が求められる。そういった状況を考慮し、以下の問いに答えよ。

（１）　河川、砂防及び海岸・海洋分野の施設整備において、影響を受ける自然環境の要素とその影響の過程を説明せよ。

（２）　（１）で記載した自然環境の要素とその影響の過程に対して、施設の計画・設計・施工の各段階において、自然環境の保全・回復・創出の観点から留意すべき事項について述べよ。

（１）河川、砂防及び海岸・海洋分野の施設整備において、影響を受ける自然環境の要素とその影響の過程

ここでは、治水安全度の向上を目的とした河道改修事業について詳述する。

河道改修にあたっては、流下能力の増強を主眼とするため、河道拡幅、河床掘削及び築堤が主な整備内容となる。河道改修によって影響を受ける自然環境の要素は、河岸の植生や河畔林、それらを利用する陸上生物が挙げられる。また、河道の河床材やそれを利用する水生生物、水中を移動する魚類等が挙げられる。

河岸の植生や河畔林は、河道拡幅によって除根、伐採され、河道拡幅後においては護岸の整備や外来種の侵入の影響により、在来種の回復が難しい状況となる。河畔林は、堤防強度の低下や河川巡視時の障害となる恐れがあるため、移植や復元されるケースは多くない。以上の自然要素の減少に伴い、これを採食や生活の場としている陸上生物についても、河道改修によって減少する。

河道拡幅によって低水路幅が広がると、常時の掃流力が弱まり、河床材の粒径が小さくなる。これによって水生生物の生物相やこれを餌とする魚類が影響を受ける。また、河床部の瀬や淵が単調化することで、魚類の生息種類が減少する。

（２）（１）で記載した自然環境の要素とその影響の過程に対して、施設の計画・設計・施工の各段階にお

いて、自然環境の保全・回復・創出の観点から留意すべき事項

計画時に留意すべき事項

河道法線の設定に際しては、極力現況河道法線を踏襲し、現況河岸の活用を図る。縦断形状は、掃流力を現況と同等とするため、現況縦断形状をオフセットすることを基本とする。また、河床を下げる場合は 1m 程度を上限とし、支川との連続性を可能な限り確保する。横断形状は、前述したように片岸掘削を基本とし、既設河岸を保全するよう配慮する。

設計時に留意すべき事項

河岸部については、必要な箇所にのみ護岸を配置する。護岸工を用いる場合は、明度、彩度にも留意し、現地の自然環境に馴染むものを選定する。

常時の掃流力を現況と同等とするため、横断形状については、低水路を設けることも有効である。河床部は平滑とせず、瀬や淵を保全できるよう設計する。

施工時に留意すべき事項

現況の河床材は、水生生物や魚類によって重要な生息環境であるため保全する。河岸への盛土を行う場合は、既存植生の種子を含む現地発生材を用い、外来種の侵入を防止する。

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―２－１
答案使用枚数	２ 枚目　　枚中

技術部門　　部門
選択科目　　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．河川整備で影響をうける自然環境要素と影響過程

（１）上流域

源流部では、これまで治山施設や砂防堰堤等の整備等により土砂災害を防止してきたが、森林の荒廃により不安定土砂が大量生産されダム堆砂が進んでいる。

さらに、砂防堰堤により土砂移動の連続性が分断され、堰堤下流への土砂移動量が減少して河床材料のアーマー化が生じ、渓流生態系へ悪影響を及ぼす事例も報告されている。

（２）中流域

中流域では、上流からの土砂供給量の減少により、低水路部の河床低下が生じている。このため、澪筋が固定化され、砂州の陸域化により樹林化が進行し、流下断面が阻害される恐れがある。

さらに、河道横断施設等の設置により土砂移動の連続性が分断され、水棲生物の生息場・産卵場となる浮石や瀬・淵のある河川環境が減少している。

（３）下流域

下流域では、上流からの土砂供給量の減少により砂浜や干潟が減少し、底生生物や魚類・鳥類等の多用な生物の生息場に影響が生じ、生物多様性が失われつつある。

さらに、砂浜の減少により、散策、海水浴、潮干狩り等、様々なリクリエーションの活動場所が減少し、親水機能も低下している。

●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

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
答案使用枚数	３ 枚目　　枚中

技術部門	部門
選択科目	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．自然環境保全・回復・創出の観点からの留意事項

（１）計画時

例えば上流域で新たな砂防堰堤を計画する際には、総合土砂管理の考え方に基づき、透過型砂防堰堤を配置することなどにより下流への土砂供給量が極力大きくなるよう留意すべきである。

さらに、閉塞型砂防堰堤が設置されている箇所の整備率を向上させる際には、既設堰堤のスリット化の可能性に留意して計画すべきである。

（２）設計時

設計時は、多自然川づくりの考え方に基づき、瀬と淵の創出に留意すべきである。そのためには、川幅を極力広く確保することで、自然の営みに任せた川づくりとなるよう留意すべきである。

具体的には、中小河川の改修を行う際に護岸を２割勾配から５分勾配に立てることで川幅を広く確保し、経年的な侵食堆積作用により瀬と淵を創出する。

（３）施工時

施工時は外来種の拡散が生じないよう留意すべきである。特に河道掘削工事の際には、外来種が存在する場合はバックホウやブルドーザによる掘削により下流に被害が拡散する可能性に留意する必要がある。

したがって、現地に外来種が存在する場合は、専門家による科学的知見に基づき適切な施工手法を行うことが重要である。

●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

再現答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ－2－1
答案使用枚数	1 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　河川改修

○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．河川施設整備により影響を受ける要素と影響過程

（1）水際部

水際部は、日常的な水位変動を受け、植生や地形の起伏が流速や水深、河床材料の粒径等に影響を与え、多様な河川環境が形成される。河川施設整備により、この水際部に護岸や根固め工が設置されると、日常的な水位変動や洪水による地形変化は失われ、水際部は護岸や根固め工で固定化し、単調な断面となり、多様な河川環境が形成されなくなる。

（2）河岸

河岸は、河道の岸側の法肩から法尻までの範囲であり、水域から陸域にかけての中間領域にあたり、生物や植物の生息・生育場所や移動経路、洪水時には遊泳力の小さい魚類等の避難場所の役割を担っている。河川施設整備に伴い河岸に護岸が設置されることにより、植生の生育が困難となり、生物や植物の生息・生育場所、移動経路等の機能が失われる。

（3）淵、河畔林等

淵や河畔林等は河川環境上、極めて重要な環境要素となる。例えば、淵は、流速が遅く水深が深いため、生物の生育の場所や休息場となっている。また、河畔林は、日陰の創出や魚類等への餌の提供等、重要な環境要素である。護岸や根固め工の設置等により淵が埋め立てられ、河畔林が河道拡幅により掘削されるとこれらの重要な環境要素が失われる。

●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

再現答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ－2－1
答案使用枚数	2 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　河川改修

○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．施設計画、設計、施工段階における留意事項

（１）計画、設計段階における留意事項

①事前調査の実施

計画、設計にあたっては、施工区間及びその周辺の環境調査を実施することが重要である。１．で前述した環境要素や魚類や植生等の生息状況等を環境情報図等にとりまとめることが必要である。

②護岸は原則設置しない

河岸、水際部の良好な河川環境を保全、復元するためには、護岸は河岸浸食の防止を図る必要がある場合のみ設置することとし、出来る限り設置しないことを基本とする。やむを得ず設置する場合は、覆土等による植生復元を図り護岸の見える部分を小さくするとともに、使用する護岸の彩度やテクスチャー等、周辺景観と調和が図れる素材を使用することが重要である。

③河畔林、淵等の保全

事前調査結果を基に、河畔林や淵等の保護すべき環境要素は保全を図る必要がある。河畔林は片岸掘削、淵に安易に根固め等により埋め立てしないよう、計画、設計段階で保全するよう検討することが重要である。

（２）施工段階における留意事項

環境情報図等を基に、保全すべき環境要素に対して影響を与えないよう施工計画を立案することが重要である。例えば、濁水処理や工事用道路のルート選定等、施工による影響を極力少なくすることが重要である。

●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　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	

技術部門	
枚　数	2枚中　1　枚

1．はじめに

平成23年3月に発生した「東北地方太平洋沖地震」をはじめ、震度4以上の余震の多発等、各地で比較的大きな地震が発生している。また、南海トラフ地震等の発生も危惧されている。

2．想定される被害と平常時の対策

①　土砂災害の特徴

地震による土砂災害の特徴としては、広範囲で規模が大きく、降雨時のような予見が不可能である。

形態としても、表層崩壊・落石、地すべり、天然ダムによる河道閉塞等が挙げられる。また、地震発生後に土石流が発生し、人命に係わる災害となる可能性が考えられる。

・平常時の対策

砂防堰堤や、抑制工・抑止工の斜面対策工を行うと共に、監視カメラや震動センサーによる早期の崩壊検知可能なシステム構築を行う。

②　地震による海岸災害の特徴

地震による海岸災害の特徴としては、液状化または、広域にわたる地殻変動に伴う地盤沈下による海岸堤防の堤体不足、破損等が考えられる。また、地震発生後の津波の襲来により、波の外力により堤防破壊が考えられる。

・平常時の対策

沈下量を加味した堤防高や堤防断面の拡大、天端保護

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	
枚　数	2枚中　2　枚

工・法被覆工の工夫、背後地の洗掘防止策を行うと共に、近年試験施工中である海中に「直立浮上式津波防波堤」等の高度化、活用を行う必要がある。

3．応急対策と留意点

①被災状況の早期把握

土砂災害については、天然ダムの崩壊、積雪や降雨による土石流発生など、海岸については、堤防の決壊など、家屋や人命に係わる二次災害が考えられるため、空中写真や現地調査により、被害状況の早期把握に努める必要がある。また、発見され場合には、無人機の投入や仮排水の設置、可搬式の特殊堤防の設置、土のうによる応急処置など早期に解消する必要がある。

試験では、2枚目一杯に書きましたが、再現できませんでした。

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
答案使用枚数	１ 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．巨大地震発生時に想定される砂防分野での被害

大規模地震が発生した場合、その地震動は広範囲に渡って影響するため、各地において同時多発的に崩壊やがけ崩れ、地すべり等が発生する。近年、これら災害は、降雨と合わせて大規模化しており、河道閉塞等の二次災害を引き起こす。

中山間地において地震時に以下の被害が考えられる。

・深層崩壊等の大規模土砂災害による被害

・河道閉塞による上流集落の浸水被害や決壊による下流集落の土石流被害。

・崩壊土砂による生活道の閉塞、孤立集落の発生。

２．土砂災害による被害を軽減するために平常時から準備しておくべき対策と留意事項

（１）現行の土砂災害対策の推進

・土石流対策施設の整備を推進することにより、防災力及び減災効果を高める。

・土砂災害警戒区域の整備を推進する。

（２）深層崩壊地域の抽出や把握

・発生実績、空中写真、ＤＥＭデータ、地質図、微地形分類図を基に深層崩壊地域を抽出し、周知を行う。

・地域選別は可能であるが、予防対策は難しいため、現状では早期避難が中心となる。ただし、被災が広範囲に渡れば避難所が被災する可能性も考慮する。

（３）国による災害支援及び危機管理体制の強化

・経験豊かな国、専門家による積極的な技術支援の実

●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
答案使用枚数	２ 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。

施を行う。

・地域行政に対する事前準備（防災訓練、災害対策体制や情報管理体制等）の指導。

（４）地域による防災対策

・里山砂防、地域住民による土砂災害対策を実施し、地域の危機感を高め、地域防災力を高める。

・土砂警戒区域への開発制限を行うことにより、土砂災害に対する新たなリスク軽減を行う。

３．土砂災害発生時の応急対策と対策実施の際に留意すべき事項

・ヘリコプター等により崩壊状況や規模を把握する。二次災害の恐れがあるため、すぐに現場には急行せず、安全を確認したうえで行動する。

・過去の地形を調査し、二次災害を誘発する不安定土砂を確認、緊急対策の資料とする。

・被災者、被災範囲、被災状況の把握を行う。

・緊急対策の優先度の確認、資材や機材、人員の確保を行う。

・緊急輸送路の確保を行う。

・リエゾン及びＴＥＣ　ＦＯＲＣＥ等による災害活動支援の要請を行う。

・既設えん堤等は除石による捕捉量確保が有効であるため、それら調査を実施する。

●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

（選択科目Ⅱ-2）

Ⅱ－２－２　近年，南海トラフ地震等の巨大地震に備えて，「南海トラフ地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法」等の法整備や，具体的な対策の策定等が進められている。南海トラフ地震等の巨大地震が発生した際には，強い揺れ，液状化・地盤沈下，巨大な津波等の発生による被害が想定される。そこで，河川，砂防及び海岸・海洋分野の観点から，以下の問いに答えよ。

（１）南海トラフ地震等の巨大地震の発生により想定される被害を２つ以上取り上げ，その被害を軽減するため，平常時から準備しておくべき対策と対策実施の際に留意すべき事項を述べよ。

（２）（１）で取り上げた想定される被害について，巨大地震発生時の応急対策と対策実施の際に留意すべき事項を述べよ。

巨大地震の発生により想定される被害を、崖崩れと土石流（天然ダム）について取り上げて、対策を以下に示す。

１．対策

（１）平常時対策

①　ハード対策

・がけ崩れと土石流が発生しやすい箇所を優先して、対策施設を整備

・既存対策施設の老朽化点検、耐震化

②　ソフト対策

・　警戒避難体制を強化

地震により、揺れやすい場所のマップ、避難経路があるハザードマップを周知

・　情報伝達方法を強化

防災無線を聞こえやすくするためデジタル化、ＳＮＳでリアルタイムの情報共有サイトの構築，ＡＲで擬似可視化，ＨＰで周知

（留意点）

・平常時でも災害時を想定し、リアル感や危機感を持てるよう促す。

・情報を受ける人の立場や年齢（高齢者や子供）を考慮して対策。

（２）応急対策

①ハード対策

・　被害状況を調査し、孤立化や被害がおよぶおそれのある箇所を優先復旧

（擁壁、えん堤）

③　ソフト対策

・　監視体制の構築

人工衛星で地形の変状・異常確認、土石流ワイヤーセンサーでリアルタイム化、警報装置

（留意点）

・　工事従事者の安全確保（警報装置、避難路確保）

・　2次災害を防止するために、無人化施工の実施を検討

Ⅱ－２－２　近年，南海トラフ地震等の巨大地震に備えて，「南海トラフ地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法」等の法整備や，具体的な対策の策定等が進められている。南海トラフ地震等の巨大地震が発生した際には，強い揺れ，液状化・地盤沈下，巨大な津波等の発生による被害が想定される。そこで，河川，砂防及び海岸・海洋分野の観点から，以下の問いに答えよ。

（１）南海トラフ地震等の巨大地震の発生により想定される被害を２つ以上取り上げ，その被害を軽減するため，平常時から準備しておくべき対策と対策実施の際に留意すべき事項を述べよ。

（２）（１）で取り上げた想定される被害について，巨大地震発生時の応急対策と対策実施の際に留意すべき事項を述べよ。

(1)

巨大地震の発生としては、記憶も新しい“東日本大震災”があげられる。この時は多くの被害が発生したが、地震を起因とした被害として、“津波によるもの”と“斜面崩壊によるもの”があげられる。

これらについて、平常時から準備しておくべき対策としては、ハードとソフトの整備であろう。

◆ハード

◇斜面崩壊

斜面崩壊対策ハード対策としては、法面工などを実施しておくことがあげられる。道路法面や急傾斜地崩壊危険箇所など、崩壊発生時に被害が想定される箇所については、事前にロックボルト工などの抑止工や、不安定土塊を除去する切土工などを実施する方法がある。対策の際には、緊急避難道路など重要な路線については強化することが留意点である。

◇津波

津波へのハード対策としては、堤防の整備が重要である。この際、想定外の規模となる津波が襲来し、もし、堤防が崩壊したとしても住民が避難する時間を稼ぐことが出来る“粘り強く効力を発揮する”堤防とすることが留意点である。

◆ソフト

ソフト対策については、津波も斜面崩壊も同様であるが、常時からの避難訓練の実施、ハザードマップの整備などがあげられる。また、監視などを強化することも重要である。またこの時、ハード対策とソフト対策が連動する“多重防御”となることが留意点である。

(2)

◇斜面崩壊発生時の応急対策としては、斜面下等へ土のう等を設置したり、地表水流入防止を目的として、崩壊面にブルーシートを設置する等の方法が考えられる。この際の留意点としては、二次災害が発生しないように留意することである。

◇津波の応急対策としては、海岸線に大型土のうを設置し、仮設堤防を設置するなどが考えられる。この際にも津波は第二波、第三波などの後続波があるため、これらに留意し、二次被害を発生させないことが留意点である。

問題Ⅲ（課題解決問題）

問題文およびA評価答案例

平成26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　我が国の社会資本は，高度成長期などに集中的に整備され，国民の日々の生活を支えるとともに，産業・経済活動の基盤となってきた。今後，これらの社会資本の老朽化が急速に進むが，限られた財源の中で的確に維持管理・更新していく必要がある。このような状況の中で，以下の問いに答えよ。

（１）今後，河川，砂防及び海岸・海洋分野における社会資本の維持管理・更新を的確に行っていくために，留意すべき事項を幅広い視点から概説せよ。

（２）（１）で概説した留意すべき事項を踏まえ，あなたが最も重要と考える技術的課題を２つ挙げ，それを解決するための技術的提案を示せ。

（３）（２）の技術的提案それぞれについて，実行する際のリスクや課題について論述せよ。

Ⅲ－２　流砂系における土砂移動に関わる課題は，砂防，ダム，河川，海岸のそれぞれの領域において様々な形で発生している。原因となっている現象が，それぞれの領域を超えたより広域のスケールにまたがり，個別領域の課題として対策を行うだけでは，他の領域へのマイナスの影響や維持管理に係る労力・コストの増大等を招き，根本的な解決・改善がなされないことがある。このような場合に，各領域の個別の対策にとどまらず，他の領域でも必要な対策を講じ，課題の解決を図る「総合的な土砂管理」が重要である。このような状況を踏まえ，以下の問いに答えよ。

（１）「砂防領域」，「ダム領域」，「河川領域」，「海岸領域」で発生している土砂移動に関わる課題について，領域毎に記述せよ。

（２）（１）で記述した課題のうち，あなたが個別領域の対策だけでは根本的な解決・改善がなされないと考える課題とその理由について，領域間での土砂移動に留意して示すとともに，総合的な土砂管理の視点から対策を提案せよ。

（３）（２）であなたが提案した対策について，想定されるマイナスの影響と技術的課題を記述せよ。

再現答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ－１
答案使用枚数	１ 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　河川改修

○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．河川分野における維持管理のための留意事項

河川は、日常的な水位変動や洪水等の自然の営力の影響を受け、日々変化し続ける自然公物である。このため、道路や橋梁等の他の公共土木施設とは異なり、河川環境の変化に順応した維持管理が求められる。また、高齢化社会の進展に伴い社会保障費が増大していく中で、公共事業費の増大は期待できない。このため、厳しい財政事情の中、効果・効率的に維持管理を行っていくことが求められている。

２．技術的課題及び課題に対する技術的提案

（１）中小河川における維持管理

①技術的課題

特に中小河川では、これまで築堤や河道掘削等の河川整備を主として行ってきたため、維持管理に関する知見や技術の蓄積が十分でない。このため、中小河川を管理する担当者の技術力の向上が求められる。一方、多くの河川管理施設が経済成長と併せて整備され、今後はこれらの多くの施設が集中的に更新の時期を迎える。このため、中小河川を管理する地方自治体等は、厳しい財政的、人材的な制約の中で、持続的に河川の維持管理を実施していく必要がある。

②技術的提案

中小河川における点検や維持修繕結果等の全国的な情報をデータベース化し、これらの情報を都道府県等で共有化できるシステムの整備を進めることが重要で

●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

再現答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ－１
答案使用枚数	２ 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　河川改修

○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。

ある。また、これらの蓄積されたデータを活用し、重要度や施設規模に応じた管理技術の基準化等を図ることも必要である。さらに、データベースをもとに、長寿命化計画を策定する等し、事後保全型から予防保全型の対応への転換を図り、予算の平準化を目的としたアセットマネジメントを取り入れた戦略的な維持管理を実施していくことが重要である。

（２）河川環境へ配慮した維持管理

①技術的課題

河川は自然公物であることを捉えて、自然環境の変化に応じた維持管理の実施が求められる。しかし、現状では自然現象によってどのように河川が変化するか十分に解明されていないこと、河川環境評価の手法が確立されていないことから、河川管理の管理目標を設定しづらい状況である。

②技術的提案

河川環境の状況に応じて維持管理を実施していくためには、生態系や景観等の保全、復元に配慮した河川整備や修繕等による河川環境への影響（インパクト）とその後の影響（レスポンス）を継続的にモニタリングしていくことが必要である。また、蓄積されたモニタリング結果に基づいた科学的な解明に努め、河川管理の目標設定手法やミティゲーション技術の確立を図っていくことが重要である。

３．提案を実施する際のリスクや課題

●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

再現答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ－１
答案使用枚数	3 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　河川改修

○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）適切な維持管理の持続的な実施

上述した河川分野における維持管理の取り組みを、着実に実施していくことは重要である。しかし、中小河川を管理する都道府県等では、財政的、人材的な制約が多く実施していくことは困難である。このため、土地利用状況や保護すべき自然環境等から、重要度の高い河川を選定し、実施していくこと必要がある。また、実施した後も、維持管理に関する検討会等を開催することによって、実施した内容やその後の対策等を確認することにより、維持管理技術をスパイラルアップしていく体制構築も重要である。

（２）新たなニーズへの対応

東日本大震災以降のエネルギー資源に対する社会的な関心の高まりから、堤防や河川敷の草木を農畜産やバイオマスの資源として活用する取り組みや、河川水を利用した小水力発電等、河川に対する新たな取り組みが注目されつつある。このため、公共財産である河川の安全な管理とエネルギー資源としての利活用が共存できるルールや基準を整備し、河川に対する新たなニーズに対応することで、持続可能な社会構築に貢献していくことも重要である。

●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　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ－１
答案使用枚数	１ 枚目　　枚中

技術部門　　部門
選択科目　　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．はじめに

・近年、気候変動を遠因とする気象の極端化の傾向が認められ、局地的豪雨の頻発や台風の巨大化等がしばしば生じている。この結果、災害リスクの高まりが生じている。

・一方でわが国では、少子高齢化や、財源の縮小化等の問題も進行している。

・このような状況の下、２０１２年に中央自動車道で発生した笹子トンネルの天井板落下事故は、瑕疵の疑いも有り、近年、社会資本ストックの維持管理に、国民の注目が集まっている。

２．課題

（１）事後保全型の維持管理は突貫工事を伴うことが多く、安全性やコストがかさむ等の問題が多い。

（２）人員体制（官⇒民間）は、自治体等の税収減の傾向にあるため、今後縮小が見込まれ、何らかの対応が必要である。

（３）財政（地方自治体など）：少子高齢化等により、予算の捻出の困難化が予想される。

（４）維持管理の技術開発⇒点検技術等をより一般化、コストの縮小が望まれている。

３．重要と考える技術的課題および解決のための提案

前述した課題のうち、事後保全型の維持管理と人員体制について以下で述べる。

３－１ 事後保全型維持管理。

●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
答案使用枚数	２ 枚目　　枚中

技術部門　　部門
選択科目　　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。

「事後保全型維持管理」から「予防保全型維持管理」に変更し、ライフサイクルマネジメントを実施することが必要である。これによって、突貫工事等が少なくなりコストの平準化が図れる。ストックの長寿命化も図れる。

3－2 人員体制

地域や民間の協力を得る方策の実施が必要である。例えば、「橋守」のような地元ボランティアの協力を依頼すべきである。現在活動中である「砂防ボランティア」と同様に、官　ＯＢや建設業関係者等を中心とした団体を各地で設立し、これら団体活動に協力してもらう。

4．技術的提案のリスクや課題

4－1 予防保全型維持管理に移行した場合、一時的にコストがかさむ可能性はある。しかしながら、長期間でみれば、コストの平準化が図れ、全体コストは圧縮できるはずである。

4－2 長期的には、人員確保が問題になる可能性があげられる。対応としては、有償アルバイト化や、国により企業の協力を促すため、ボランティア活動に対する税制上の優遇措置等が有効と考える。

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字

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	
答案使用枚数	2 枚目　　枚中

技術部門　　部門
選択科目　　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．維持管理更新を的確に行っていくための留意事項

（1）情報収集

近年建設された施設の維持管理・更新等に必要な情報は、台帳として整備・保管されている。一方で、施設によっては台帳そのものが存在しないものや、台帳に記載している情報が不十分なものもある。さらに、新たな調査を実施した場合、多大なコストや時間を要するのに対し、国や地方自治体の財政規模は縮小傾向にあるのが現状である。

したがって、厳しい財政状況下の現状では必要な情報の効率的・効果的な収集に留意すべきである。

（2）情報蓄積・共有化

収集した情報の蓄積・活用を図るため、国土交通省では、各管理主体が管理する施設の維持管理に必要な情報のデータベース化や、施設情報を横断的に集約するプラットフォームの構築を進めている。一方で、財政難や技術者不足に加えて取り組み意欲の違い等により、データの蓄積や共有化が不十分であり、維持管理計画が策定されていない自治体もみられる。

したがって、全国的にバラツキのない維持管理体制の整備に留意すべきである。

（3）管理者の育成と管理体制の強化

施設の経年的な劣化・損傷を把握するため、打音検査や目視点検、その他非破壊検査等が行われている。一方で、昨今の公共事業費や管理主体の職員数削減に

●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	
答案使用枚数	3 枚目　　枚中

技術部門　　部門
選択科目　　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。

より、小規模な市町村を中心に必要な技術力やノウハウを有する人材の確保が困難となっている。そのため、点検・診断が実施できない事例や、実施結果の精度が伴わず、修繕等の施工段階で手戻りが生じる事例が発生している。

したがって、維持管理に関する技術力を有する管理者の育成、管理体制の強化に留意すべきである。

2．最も重要と考える技術的課題と解決策

（1）積極的な情報蓄積・共有化

適切な施設管理、計画的な更新等を図り、施設劣化が原因の災害を予防していくためには、全国的に偏りのない維持管理体制をどのように整えるかが課題である。

そのためには、維持管理を行うための基準類の整備や継続的な指導により、積極的な情報の蓄積・共有化を図るべきと考える。

具体的には、地域の実情を加味した上で、点検の頻度や内容に関する基準を体系的に整備し、地方公共団体が取り組むべき事項を明確化する。

さらに、着実な運用に向けて、国から地方公共団体に向けて必要な情報提供を行い、技術的基準を踏まえた適切な指導を継続する

（2）管理者の育成と管理体制の強化

厳しい財政状況、人口減少、高齢化社会が進展する将来を見据え、点検や修繕といった維持管理・更新に

●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	
答案使用枚数	4 枚目　　枚中

技術部門　　部門
選択科目　　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。

関する技術力を有する管理者の育成、および管理体制の強化をどのように図るかが課題である。

そのためには、人材育成やメンテナンスの質の確保の観点から、資格制度の充実を図り、国、都道府県、市町村等が広域的に連携する仕組みを構築すべきと考える。

具体的には、点検・診断等の業務を実施する際に必要となる能力や技術を明確化し、関連する民間資格によって評価・認定する仕組みを構築する。

さらに、繋がりの強い地域単位でインフラ管理者から成る協議会を設置し、維持管理課題や対策の情報を交換し、広域的連携や支援の仕組みを構築する。

3．実行する際のリスクや課題

（1）積極的な情報蓄積・共有化

各地方自治体によって予算配分も異なり、投資すべき優先順位は異なっている。そのため、画一的な基準整備のみでは地域の実情に合わないリスクがある。

したがって、地域の実情に合わせた基準類の整備や国の指導をどのように行っていくかが課題である。

（2）管理者の育成と管理体制の強化

人口が極端に減少した場合、管理者自体が不在となる農村部の自治体においては、地域との連携を取ることが困難になるリスクがある。

したがって、極端な人口減少下にある農村部おいてどのように支援の仕組みを構築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

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	
枚　数	3枚中　1　枚

1．はじめに

河川の構造物等については、高度経済成長期に集中的に整備され、その多くは設置から30年～40年を経過し、更新期を迎えるようになってきている。

一方、近年の水害・災害の多発により確実な安全の確保が求められるため、厳しい財政状況にあるものの、河川等の構造物は、中長期の展望を持って、維持管理にあたると共に、長寿命化等を促進し、確実な安全性を確保しつつ更新需要の平準化、コストの抑制を図っていく必要がある。以下にその現状と方策を述べる。

2．維持管理・更新を行っていくための留意点

①これまでは、機能面での信頼性が高いことから、損傷等に対して、定期的・事後的に対処する事後保全の手法をとっており、施設の更新期のコントロールが不可能な状態であるため、計画的な更新を行っていく必要がある。

②河川管理者が主として維持管理を行っており、国民のニーズの多様化、河川等への関心の高まりにより、その対応は膨大となり、河川管理技術者の不足、維持管理費用の増加等が発生しているため、コスト縮減・技術者の確保を行う必要がある。

③多くの都道府県や市町村では、人員と予算の問題で、施設台帳等の整備が遅れており、施設の管理・把握のための、データベースを整備する必要がある。

④これまでは、新規施設の整備を中心に技術開発等が

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	
枚　数	3枚中　2　枚

進められており、河川・砂防等の維持管理・点検・補修方法の確立が行われておらず、損傷等の問題発生時において、各々が対応を行って対処している。

3．技術的課題

①予防保全による維持管理体制の確立

今後、老朽化した施設が急増し、機能面に致命的な損傷が発生する可能性が増大する。また、その場合の費用についても、大きくなると考える。施設の診断・調査を計画的に実施し、致命的な損傷が発生する前に、計画的に補修・修繕を実施し、施設の延命化を図り、LCCの縮減を行う必要があると考える。

そのために、補修等の時期や補修方法について、技術開発等産学官の協力体制を作って、基準作成、マニュアル作成を行っていく必要がある。また、ボランティアサポートやアダプト制度の拡充を図り、住民が出来ることは住民に協力して頂き、管理者と協同して維持管理を行うことにより、費用の縮減等を行う必要がある。

②台帳の整備促進

管理する施設の建設年度、補修履歴、点検結果などのデータベース化を図り、計画的な維持管理が実施可能な台帳等を整備すると共に、随時更新を行っていくことが重要である。データベースについては、エクセル等、誰でも操作が可能で操作がわかりやすいものを作成する必要がある。

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	
枚　数	3枚中　3　枚

4．解決策を実行する際の課題

①少子高齢化による人員不足

少子高齢化や団塊の世代の大量退職など、河川等技術者の人的資源の不足が予想されるため、定年制の見直しや高齢者の再雇用など経験豊富な技術者の確保を行うとともに、若手技術者への適切かつ効果的な技術継承を行う必要がある。また、効率的な維持管理の実現のため、適切な官民の役割分担に留意しつつ、民間に出来ることについては民間活力を積極的に導入することとし、PFIの活用を推進する

②財源不足

厳しい財源不足のため、施設の更新や台帳整備が進展できず、災害時等に・・・・

以降は惰性で書いていたため再現できませんが、3枚目一杯まで記入しました。

リスクについては、記入できず。

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ－１
答案使用枚数	１ 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．砂防施設の維持管理・更新を的確に行っていくために留意すべき事項

施設の更新には、以下の事項に留意する。

・厳しい財政制約の中、砂防施設の維持管理・更新への投資を行うことが難しい。

・気候変動に伴う災害リスクの増加により、砂防施設の相対的機能が低下している。

・高度成長期に不十分な品質管理により築造され、その機能を十分に発揮できない砂防施設が存在する。

・同じ流域内で、砂防施設と治山施設が存在し、その機能が重複している。

・高度成長期に整備された砂防施設の維持管理・更新時期が集中する。

・施設の更新には、多くの時間と費用が発生する。

２．維持管理・更新を行ううえで最も重要だと考える技術的課題及び解決するための技術的提案

（１）維持管理・更新時期の集中への技術的提案

高度成長期に集中的に整備された施設が、今後、集中して更新が必要となる。厳しい財政制約の中、すべての施設に適切な時期に集中して整備を行うことは困難である。そのため、施設状況を把握し、更新時期を平準化することで年当りの更新費用を軽減し、効率的な施設の維持管理・更新を実施することが重要である。

よって、以下の対策を実施する。

・すべての砂防施設及び治山施設を調査し、データベ

●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
答案使用枚数	2 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。

ース化する。

・施設の優劣を決定し、更新計画を立案することで更新時期を平準化する。

・砂防施設と治山施設が混在し、機能が重複しているところは、各管理者において調整を行い、効果的に各機能を発揮させ、更新時期の調整を図る。

（２）時間と費用を要する更新への技術的提案

近年、気候変動により災害リスクは高まっており、毎年各地で多くの人命が失われている。そのための施設整備は重要であるが、施設の整備や更新等のハード対策は、多くの時間と費用を要する。そのため、ハード対策だけでなく、ソフト対策を充実させることで、砂防施設本来の目的である保全対象の安全を確保する。

よって、以下の対策を実施する。

・調査結果に基づき施設の優劣を決定し、優先度の高い施設から、随時、更新を実施する。

・施設更新ができない、もしくは遅れる個所については、警戒区域の指定や避難経路の確保、避難訓練などソフト対策を充実させ、災害に対応する。

・保全対象の安全は流域全体で行うものとし、山腹工などの他整備にも力を入れる。・

３．技術的提案を実行する際のリスクや課題

（１）維持管理・更新時期の集中への技術的提案

更新時期の集中に対して、更新時期を平準化することで、年次ごとの負担を軽減し、効率的に維持管理・

●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
答案使用枚数	3 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。

更新を行うことを提案した。

ただし、以下のリスクや課題が発生する。

・平準化することで更新時期が伸びる施設が発生する。

近年の災害リスクの増加は、施設の相対的機能低下を進行させ、計画時の条件では、施工時に対応できない可能性がある。そのため、災害リスクの増加分を数値化し、計画に盛り込む必要がある。

・土石流対策に取り込む治山施設については、近年、土石流対策指針が発表されたものの、考え方に違いがある。今後、調整を行っていくことが必要である。

（２）時間と費用を要する更新への技術的提案

更新等のハード対策は時間と費用を要するが、ソフト対策を組み合わせることで、その費用及び時間的制約に対応することを提案した。

ただし、以下のリスクや課題が発生する。

・受益者には自助の意識を高めてもらうため、更新時期や優先順位について説明を行う必要があるが、反発を招く可能性がある。そのため、ワークショップやハザードマップ、防災計画を充実させることで、受益者の理解を得る必要がある。

・ソフト対策を充実させることで、施設の更新時に、住民の災害に対する危機管理が失われる可能性がある。そのため、常に災害の危険が身近にあることを示すリスクコミュニケーションを行っていくことが必要である。

●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　模擬答案用紙

受験番号		技術部門	建設部門
問題番号	Ⅲ－２	選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋
答案使用枚数	１ 枚目　３ 枚中	専門とする事項	河川計画

○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。

１．土砂移動に関わる課題

ａ．砂防領域

砂防領域は、土砂の生産の領域で山腹崩壊や渓床の浸食により多量の土砂が生産される場である。その一方で、山の浸食を防止するための山腹工や渓床を保護するための床止め工、土石流対策のための砂防堰堤などにより必要以上に土砂の移動が妨げられている。

ｂ．ダム領域

ダム領域では、常時でも湛水域が広がる利水目的のダムが多いため、上流から流下してくる土砂が補足され堆積が生じている。湛水域の影響で細粒分の堆積も多くある。

ｃ．河川領域

河川領域では砂防領域、ダム領域からの土砂の流出が少なくなり河床低下が生じている。特に都市部では安定した河川断面の確保が難しいため、掃流力が大きくなり河床低下に拍車をかけている。また、河川領域の下流端である河口では、土砂の過剰堆積が生じて河口閉塞の問題も生じている。

ｄ．海岸領域

海岸領域では河川領域と同様に砂防領域、ダム領域からの土砂の流出が少なくなり海岸線（砂浜）の浸食が生じている。これは河川領域においても河岸がコンクリートブロックにより保護されたために、河岸からの土砂の供給が無くなったことも一因である。

●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　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
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋
専門とする事項	河川計画

○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。

２．個別領域の対策だけでは根本的な解決・改善がなされないと考える課題と理由

　砂防領域～ダム領域～河川領域～海岸領域までは、渓流や河川により連続的につながっており、個別の領域の対策では以下のような課題が生じる。

＜砂防・ダム領域～河川領域＞

　砂防・ダム領域で堆積している土砂を除去する際に、除去した土砂をどのようにその下流である河川領域に供給を行えば良いのかが課題となる。砂防領域では近年ではスリット型の砂防堰堤等を設置し、大粒径の土石を補足し、その他の土砂は下流へ流下させるなど行っているが、最下流の保全人家が近傍にある場合は設置できないなどの課題が残っている。ダム領域では、排砂ゲートなどを用いて土砂の排砂を行っているが、排砂による河川領域の自然環境に与える影響など、まだ十分に解明されていないため、その排砂方法（頻度・時期）などについてはまだ十分ではない。

＜河川領域～海岸領域＞

　河川・海岸領域では土砂を供給しなければならないが、供給すべき土砂の確保、その時期や頻度などは十分に解明されていない。河川領域では、利水のための横断施設があったり、漁業・舟運業が営まれたり、豊かな自然環境もあるため土砂の供給方法については十分な議論が必要となる。海岸領域では海流の影響による浸食であれば離岸堤などの設置により浸食抑制を行

●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
選択科目	河川、砂防及び海岸・海洋
専門とする事項	河川計画

○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。

うことは可能であるが、河川領域からの土砂の供給について も考える必要がある。

３．総合的な土砂管理の視点からの対策

対策としては堆積した土砂を不足しているところへ供給すればいいわけであるが、量だけの対策では問題がある。土砂は水の流れとともに連続的に移動しているものであり、その土砂の質によりさまざまな自然環境が育まれている。そのため、土砂の質に着目した粒径別の土砂管理を行っていく必要がある。

４．想定される マイナスの影響と技術的課題

粒径別の土砂の管理を行っていくためには、それぞれの領域での粒径別の土砂移動を把握する必要があるが、その把握に時間を要するため対策が遅れる影響が考えられる。しかし、近接する領域間で試験的に実施していき対策を改善・改良しながら進めていく必要がある。

技術的課題としては以下のものが考えられる。

①土砂の発生領域（砂防領域の山腹や河川領域での河岸）での土砂の質（粒径分布など）の把握が難しい。

②土砂の移動を観測するにしても、その移動は遅いために変化を把握するために時間を要する。

③流域毎に地質、河川形状、気象など個々の特徴を有するため、ある流域での調査結果を他流域で使用することが難しい。―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　模擬答案用紙

受験番号		技術部門
問題番号		選択科目
答案使用枚数	0　枚目　枚中	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．はじめに

高度経済成長期に集中的に整備された防災施設が今後急速に老朽化し、２０年後には全体の６０％のインフラが更新期の５０年を越える。このような状況を踏まえ、限られた財源の中で的確に維持管理していく方策について、河川に係わる技術者の立場から意見を述べる。

２．維持管理を的確に行う上での留意点

２．１治水施設

治水施設の劣化により、堤防やダム堰等の洪水調整施設に不具合が生じて、外水氾濫が発生する。それにより国民の財産及び人命が損なわれる可能性が高まることに留意する必要がある。

２．２利水施設

利水設備が劣化して、水道、工業用水の取水がストップする。それにより生活、生産活動に支障を及ぼす可能性があることに留意する必要がある。

２．３河川環境

維持管理を怠ると河道内の樹林化により河道が固定して、河川環境が劣化する。それによりハビタットが劣化して、生物の多様性が損なわれる可能性があることに留意する必要がある。

３．重要と考える技術的課題

３．１　維持管理システム上の課題

現在は構造物が劣化して機能に支障が生じてから対

●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		技術部門
問題番号		選択科目
答案使用枚数	0　枚目　枚中	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。

応する事後保全が主流である。そのため、補修が大規模になりライフサイクルコストが高くなる。

また、同時期に整備したインフラが一斉に更新期を迎えることになる。そのため、補修・更新が一時期に集中し、予算措置が困難となる。

3．2　人員上の課題

広大な河川敷の点検は、近年の行政改革によって人員が削減されつつある状況においては職員ですべてを把握することが困難である。また河川の清掃、刈り払いについては従来委託により実施されてきたが、我が国の財政事情から予算確保が困難である。

4．課題に対する技術的提案

4．1　アセットマネジメントの実施

ライフサイクルコストを最小化するためには事後保全型から予防保全型の管理に転換する必要がある。具体的には、定期点検を行ない、状態監視保全により施設の延命化を図る。

また流域全体の施設群に対しては、変状・被災等の情報を蓄積する河川カルテ等のデータベース化を進める。施設の劣化予測を行なった上で、施設の重要度やコストを総合的に勘案の上アセットマネジメントのシナリオを立案する。

4．2　河川アダプト活動

河川に関わりがあるボランティア団体や企業などと協働した河川アダプト活動を行なう。具体的作業は河

●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		技術部門
問題番号		選択科目
答案使用枚数	0　枚目　枚中	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。

川の清掃、刈り払い、施設異常の情報提供などをお願いする。行政は金銭面、草の処分等の面で民間団体を支援するものとする。

5．リスクおよび課題

5．1　劣化予測

アセットマネジメントを実施するには劣化予測技術が不可欠であるが、構造物の性質上、予測が困難なものがある。実効性を高めるためには以下の点に留意する必要がある。

①コンクリート構造物については劣化メカニズムによって予測の精度が異なる。例えば中性化が原因の場合、劣化予測は容易であるが、塩害は劣化予測が困難である。そのため今後さらに研究開発を進めて予測の精度を向上させる必要がある。

②盛土、切土構造物については、特性が均一ではないため定量的な劣化予測は困難である。そのため、点検を基本とした状態監視により寿命を想定する必要がある。

5．2　河川アダプト活動の持続的実施

河川アダプト活動のリスクとしては一般的な請負業務とは異なり金銭的拘束がないため、維持管理の程度がボランティア団体の都合や感情に支配される可能性があり持続的・安定的な実施が困難になる可能性がある。⇒行政との綿密なコミュニケーションが大切

●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

Ⅲ－２　流砂系における土砂移動に関わる課題は，砂防，ダム，河川，海岸のそれぞれの領域において様々な形で発生している。原因となっている現象が，それぞれの領域を超えたより広域のスケールにまたがり，個別領域の課題として対策を行うだけでは，他の領域へのマイナスの影響や維持管理に係る労力・コストの増大等を招き，根本的な解決・改善がなされないことがある。このような場合に，各領域の個別の対策にとどまらず，他の領域でも必要な対策を講じ，課題の解決を図る「総合的な土砂管理」が重要である。このような状況を踏まえ，以下の問いに答えよ。

（１）「砂防領域」，「ダム領域」，「河川領域」，「海岸領域」で発生している土砂移動に関わる課題について，領域毎に記述せよ。

（２）（１）で記述した課題のうち，あなたが個別領域の対策だけでは根本的な解決・改善がなされないと考える課題とその理由について，領域間での土砂移動に留意して示すとともに，総合的な土砂管理の視点から対策を提案せよ。

（３）（２）であなたが提案した対策について，想定されるマイナスの影響と技術的課題を記述せよ。

(1)

砂防領域における課題は、近年の短期降雨量の増加に伴い、斜面崩壊等が頻発している状況から、砂防として抑止する土砂量が増大していることである。これによって、砂防えん堤工などでは背後はすぐ満砂してしまうことが課題点としてあげられる。

ダム領域でも、基本的に上記砂防領域と同様の課題がある。ダムでは、1/100 年確率程の許容土砂を考慮して設計されているが、これがすぐに満砂してしまうことが課題点である。

これに対し、河川領域では、上流の砂防・ダム領域にて流下土砂を抑止されているため、逆に供給土砂量が減少している傾向にある。このため、河床の低下等が進行しており、橋梁基礎部の洗掘や、魚類産卵場の減少、藻類定着場の減少などの課題点がある。

海岸領域では、上記河川領域と基本的に同様の課題があり、上流部からの土砂供給量が減少し、岩盤部分が露出するような「磯焼け」と言われる現象が発生している。このことによって、魚類等の生息の場が変化し、漁業等に悪影響を及ぼしやすいという課題点がある。

(2)

この流下系による土砂移動というのは、河川における上流から下流への一連の土砂移動に関する事であり、各個別領域での課題は、この流れによって連動している。上流側の砂防、ダム領域では抑止する土砂量の増大、下流側の河川、海岸領域では土砂量の減少という課題点がある。

上流側の砂防、ダム領域では、川を横断する「横工」が主体である。これは流下してくる水と土砂をカットするものであるため、これによって土砂が堆積、流下を抑制する。

これに対し、下流側の河川、海岸領域では、元々上流から土砂供給がなされることで現状を維持しているが、上流に横工が設置されることで、本来の土砂供給が減少している。

このように河川における土砂の供給は、一連となっていることから、各領域での対策では対処不可能なめ“流域一貫”として、対策を検討することが重要である。

この対策としては、砂防、ダム領域では、横工を減らす方法が考えられる。土砂を完全に抑止するだけではなく、平常時には無害土砂を流下させておくことが重要である。

砂防えん堤では、えん堤のスリット化などが対策として考えられる。ダム領域では、ダム背面の土砂を除去し、ダム下流部に仮置きし、増水時に自然と下流に流下させる対策、また排砂トンネルを設置する対策もある。

このように上流側からの土砂供給を行えば、下流側でも自然に課題点は解決されるであろう。

(3)

上記対策について、想定されるマイナスの影響としては、「費用がかかる、水質が汚れる」ことなどが考えられる。

砂防、ダム領域にて、一度堆積した土砂を流下させるためには、土砂の仮置きにしても、排砂トンネルにしても工事費用が発生する。また、維持管理としての手間も生じる。

さらに、堆積した土砂が一度に流下しやすいことから、下流域では水質が汚れることが想定される。この場合、漁業などに影響する可能性が考えられ、漁業組合等からの反対が予想される。

よって、一時的に土砂を流下させるのではなく、「常時、いかに土砂を流下させるか」が今後の技術的課題である。