

令和3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1設問を選び解答せよ。（緑色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙1枚にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 河川堤防（土堤）への流水や雨水の浸透によって生じるすべり破壊とパイピング破壊それぞれについて，発生プロセスを説明せよ。また，すべり破壊とパイピング破壊に対する土堤の強化工法をそれぞれ1つ以上挙げ，その基本的な原理を説明せよ。

Ⅱ-1-2 ダムの治水機能を増強するダム再生の技術的な方策を2つ挙げ，それぞれについて説明せよ。また，各方策を実施するうえでの技術的な留意点を説明せよ。

Ⅱ-1-3 土石流を捕捉するための砂防堰堤について，水通し部の型式から透過型及び不透過型に分類し，それぞれの特徴と採用に当たっての留意点を述べよ。また，2つのうち1つの型式を選択し，高さ15m未満の砂防堰堤における越流部の安定計算に用いる設計外力の考え方及び留意点を述べよ。

Ⅱ-1-4 海岸保全施設の設計のために波浪観測を実施する際の地点選定の留意点として，水深に応じた波浪の変化に関するものを2つ挙げて説明せよ。また，波浪観測の結果からゼロアップクロス法によって有義波高と有義波周期を求める方法を説明せよ。

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。（青色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙２枚を用いてまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 我が国のインフラは，その多くが高度経済成長期以降に整備されており，今後，建設から50年以上経過する施設の割合は加速度的に増加する見込みである。このため，国民の安全・安心や社会経済活動の基盤となるインフラの維持管理・更新を計画的に進めていく必要がある。あなたが，施設の老朽化（長寿命化）対策に関する計画策定の業務を担当することとなった場合，河川，砂防及び海岸・海洋のいずれかの分野を対象として，以下の問いに答えよ。

- (1) 業務着手に当たって収集・整理すべき資料や情報について述べよ。併せて，それらの目的や内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順について述べよ。併せて，それらに関し，留意すべき点や工夫を要する点について説明せよ。
- (3) 業務を効率的・効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 近年，発生している大規模な水害・土砂災害を踏まえると，そのリスクを関係機関や住民と共有し，生命・財産を守る取組につなげることが重要である。このため，洪水，高潮，土砂災害の被害を受ける区域をあらかじめ想定しておくことが不可欠である。あなたが，気象を要因とする洪水，高潮，土砂災害の被害想定区域の設定に関する調査・検討の業務を担当することとなった場合，河川，砂防及び海岸・海洋のいずれかの分野を対象として，以下の問いに答えよ。

- (1) 業務着手に当たって収集・整理すべき資料や情報について述べよ。併せて，それらの目的や内容を説明せよ。
- (2) 業務を進める手順について述べよ。併せて，それらに関し，留意すべき点や工夫を要する点について説明せよ。
- (3) 業務の成果が効率的・効果的に活用されるための関係者との調整内容について述べよ。

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。（赤色の答案用紙に解答問題番号を明記し，答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

Ⅲ-1 コロナ禍の影響もあって急速に進む社会変容により，社会の様々な分野で解決策としてのSociety5.0の取組が進んでいる。水防災分野でも，危険性，狭隘性，あるいは立地の辺すう性によるアクセス困難な特性を有する施設が多数あることから，施設の調査・計画から設計・施工，供用，点検・維持管理に至る建設生産プロセス全体にわたり，作業の遠隔化の取組を推進することが求められている。

- (1) 水防災分野での遠隔化の取組を推進していくうえでの課題を，水防災対策施設の有する特性を踏まえて，技術者としての立場で多面的な観点から3つ抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，課題の内容を示せ。
- (2) 前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題の解決策を3つ示せ。
- (3) 前問（2）で示したすべての解決策を実行したうえで生じる波及効果と専門技術を踏まえた懸念事項への対応策を示せ。

Ⅲ-2 近年，南海トラフ地震等の巨大地震に備えた法整備や，国土・防災情報の高度化が進められている。巨大地震に伴う強い揺れ，液状化・地盤沈下，斜面の滑動崩落，巨大な津波等の発生により，水防災対策施設を含む社会資本全般に，広域で被害が多発することが予想されている。近年の地震災害及びその教訓を踏まえ，的確な緊急時対応に向け，事前想定及び即時推定の結果に基づいて，様々なセンシング情報の活用を図っていく必要がある。

- (1) 地震及び津波による，水防災対策施設の被災状況把握のため，事前想定及び即時推定の結果に基づいて，多様なセンシング情報を効果的に組合せていくことが必要と考えられる取組について，技術者としての立場で多面的な課題を3つ抽出し，それぞれの課題について内容を示せ。
- (2) 前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 前問（2）で抽出した課題の解決策に共通して生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。