

# 2020 年度

## 河川維持管理技術者資格試験 論述試験

### 選択問題

#### 〔注意事項〕

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 問題は **1** ～ **4** までの 4 問が出題されていますが、その内の 2 問を選択し、解答して下さい。解答用紙には必ず選択した問題の番号をご記入下さい。
3. 「始め」の合図があったら、印刷の不鮮明なところがないかを確認して下さい。印刷の不鮮明なものは取り替えますから手を挙げて申し出て下さい。
4. 解答用紙にある受験番号の欄には 4 枚ともご記入下さい。(枚数は 4 枚です)
5. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に、指定する字数 (1,500 字) 内で作成して下さい。また、解答用紙の欄外の余白には、何も書いてはいけません。
6. 試験問題の内容についての質問にはお答えいたしません。
7. 解答用紙への記述は、HB または B の黒鉛筆またはシャープペンシルを使用して下さい。説明にどうしても図表の記載が必要な場合は、必要最小限の範囲で可能とします。また、色鉛筆等での記載は可能ですが、採点はモノクロ印刷で行います。
8. この試験の解答時間は「始め」の合図があってから 150 分です。
9. 試験開始後 1 時間以内は退室できません。
10. 「終り」の合図があったら、ただちに解答の作成をやめて下さい。
11. 解答用紙は必ず提出して下さい。
12. 試験問題は持ち帰っても結構です。

## 問題 1

国が管理する河川（整備計画流量：1,200 $\text{m}^3/\text{s}$ ）の簡易舗装（As厚：3.0cm、路盤厚：10.0cm）された堤防天端において、平成30年5月に写真-1のような幅：約1.8cm、深さ：約10.0cm、延長：約40.0mの亀裂が確認されたため、As系補修材注入による補修を行った。



写真-1 平成30年5月の天端亀裂状況

その後、令和元年5月下旬の堤防点検時に、As系補修材が注入された箇所全線にわたり、写真-2に示すように最大幅：約3.0cmの亀裂が確認され、ピンポールの挿入による調査では、亀裂は深さが1.0m～1.2m程度で約0.5cmの段差が生じていた。なお、亀裂発生箇所は平成28年度に図-1及び図-2に示すように、延長50.0mの堤防拡幅工事（川裏）が実施されており、川裏には住家等が点在し、天端は市道として占用され、通勤・通学や散策などに利用されており、堤防基盤は砂礫層となっている。また当該河川の出水期間は6月1日～10月30日である。ついては、以下の（1）～（3）の問いに1,500字以内で答えよ。



写真-2 令和元年5月下旬の亀裂



図-1 堤防拡幅・亀裂確認周辺の平面図

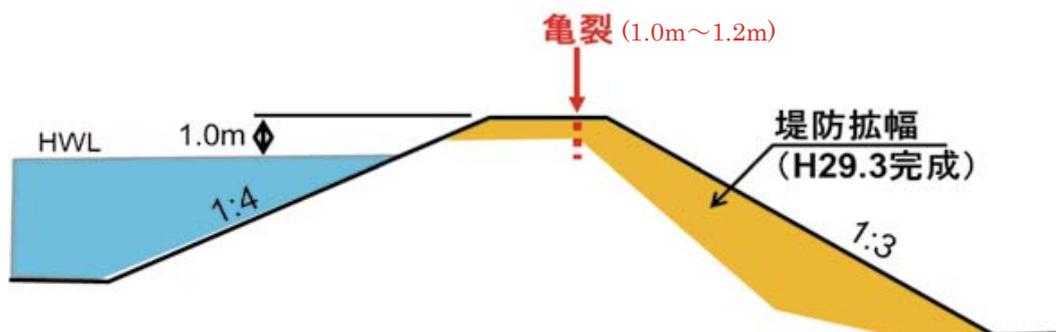


図-2 亀裂確認箇所の拡幅横断図

- (1) 天端の亀裂を放置した場合に生じうる堤体の治水機能への影響について、影響発生に至る過程を含めて述べよ。
- (2) 天端亀裂の対策工法等を検討するにあたり、以下について述べよ。
  - ①現場条件を踏まえ、当該箇所での天端亀裂発生に至った要因について推察されることを複数述べよ。
  - ②対策工事の着手までの間、必要と考えられる調査と、現地における応急的な措置について、その理由を含めてそれぞれ具体的な内容を述べよ。
- (3) 天端亀裂の対策工事实施にあたり、以下について述べよ。
  - ①問（1）（2）の回答、出水期直近での亀裂の確認であったこと、天端の亀裂がピンポールの挿入による調査においてHWLまで達していること、また、亀裂の延長が約40mであること等を踏まえ、考えられる対策工事と、出水期間中での対策工事实施における対応策や注意事項について、その理由を含めて述べよ。
  - ②対策工事实施後に必要となる監視項目を述べよ。

## 問題 2

河道の維持管理に関する以下の間に1,500字以内で答えよ。

- (1) 図-1は、日本における沖積河川を対象として、河床材料、低水路川幅、河床勾配等を調査し、横軸に代表粒径、縦軸を平均年最大流量時の摩擦速度の2乗として、調査したデータをプロットした結果である。また、図中の数式は粒径に応じた河床材料の移動限界摩擦速度を表し、数式の関係性をプロットしたのが図中の赤い点線である。図-1を踏まえ、代表粒径2cm以上の場合、及び代表粒径0.1cm～2cmの場合のそれぞれの場合について、河床材料及び河岸の構成材料に関する特徴を述べよ。
- (2) 写真-1、写真-2のそれぞれについて、今後生じ得る課題を想定した上で、その要因を分析し対策を検討するために、整理すべき資料や調査すべき事項について述べよ。なお、それぞれの写真について、以下を前提とした上で解答するものとする。

### 【写真-1についての前提】

- 河床勾配は1/90程度、川幅は60m程度の単断面河道である。
- 写真(a)の家屋の配置から分かるように、河道は左側へと湾曲している。
- 写真(b)から分かるように、水中や水際には直径30cm程度の玉石が点在する。
- ここ30年程度は大規模な出水は生じていない。
- 上流側の河道は山地河道であり、岩盤が露出している箇所が多く見られる。
- 豪雨時には、山地河道沿いの山腹が崩壊する可能性がある。
- 当該区間の上流側にダム等の河川横断構造物は存在しない。

### 【写真-2についての前提】

- 河床勾配は1/400程度、堤間幅は500m程度、低水路幅は100m程度の複断面河道である。
- 写真(a)に示すように、低水路河床には洪積粘土層、いわゆる土丹が露出している。
- 写真(b)に示すように、低水路と高水敷の比高差は約3mであり、低水路河岸にも洪積粘土層が露出している。また、高水敷上にはハリエンジュが繁茂しており、樹林化が進行している。
- 当該区間の上下流には取水堰等の横断構造物が複数存在する。また、多数の橋梁があり、橋脚が設置されている。
- 約50年前までは大規模な砂利採取が行われていた。

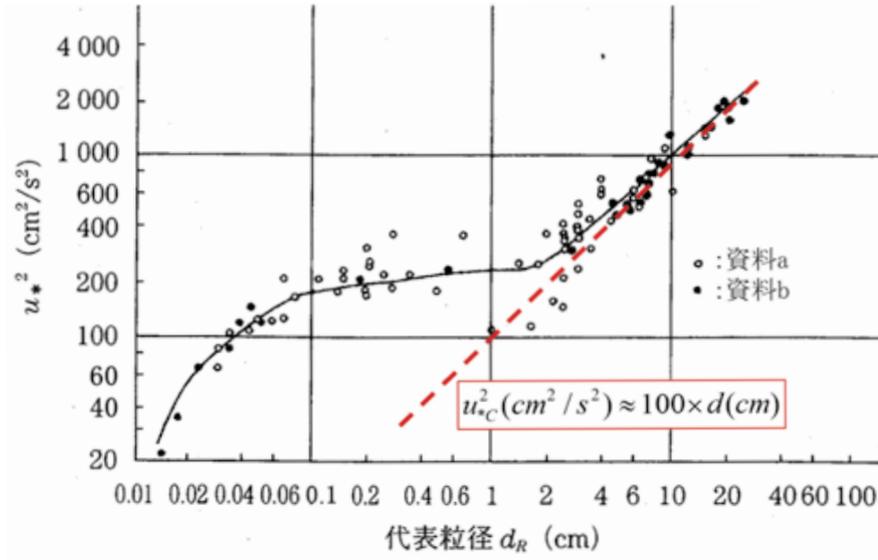


図-1 沖積河川の摩擦速度と粒径との関係



(a) 点検時に橋梁上から撮影した河道の状況

(b) 面格子法による河床材料調査(格子間隔=20cm)

写真-1 点検時及び河床材料調査の際に撮影された河道の状況



(a) 洪積粘土層の露出した河道

(b) 低水路河岸にも露出する洪積粘土層

写真-2 河床材料調査の際に撮影された河道の状況

### 問題 3

図-1に示す樋門およびその周辺堤防に関する次の事例に関して、以下の問いに1,500字以内で答えよ。

出水後点検で、樋門周辺堤防の裏のり尻から漏水とのり面の局所的な沈下と陥没が発見された(写真-1、写真-2)。出水時の水位はHWL付近であった。既往の調査結果から、基礎地盤は粘性土が厚く堆積しており、変状箇所周辺の堤防は粘性土の圧密による沈下が継続的に進行している。堤体は砂質土である。樋門函体は杭基礎(PC杭)で支持されていることが確認されており、概略調査の結果、函体周辺では抜け上がりが見られているが、函体自体には目立った損傷は確認されていない。

- (1) 上記の変状の原因を挙げ、陥没、漏水に至るメカニズムを述べよ。
- (2) 変状の進行程度に応じて考えられる対策工法を2つ挙げよ。
- (3) (2)で回答した対策のうちいずれか1つを施した場合について、今後の維持管理において懸念される事項及びそれらに対応するための点検・調査項目を述べよ。

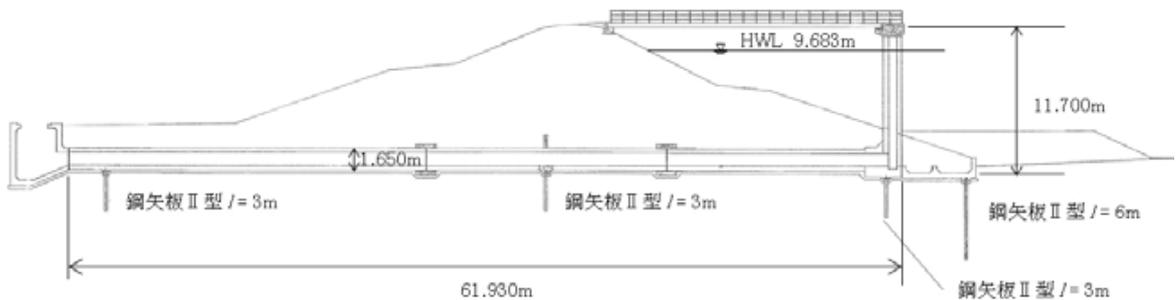


図-1 樋門縦断面図



写真-1 樋門周辺堤防裏のり尻からの漏水



写真-2 樋門周辺堤防のり面沈下・陥没

## 問題 4

堤防等の河川管理施設（以下、「施設」という）の状態把握のため、河川管理者は、河川の規模や重要性等を踏まえ、必要な点検や巡視、監視等を行っている。一方、河川管理の一翼を担う河川維持等の工事受注者（以下、「維持工事受注者」という）により、出水期前や台風期、出水後、地震発生後において施設の変状確認や、補修・修繕等による機能維持が行われている。

これを踏まえ、以下の問いに1,500字以内で答えよ。

- (1) 梅雨期に大規模な出水が発生し、徒歩にて施設等の点検を行ったところ、写真-1、2のように低水護岸において、河床洗掘が原因と考えられる護岸の変状を発見した。被災箇所は市街地に近接し、堤防と低水河岸の間の高水敷幅は約20mと狭いものの、日頃からジョギングや散策等の河川敷の利用者が多い箇所であり、目視による点検では、約80mにわたり低水護岸が沈下・倒壊し、法肩工にまで変状が及んでいるのを確認した。なお、被害の詳細調査はまだ行われていないものとする。

これらを踏まえ、被災直後に維持工事受注者が初動対応として速やかに実施すべき事項について、次の2点に分けてそれぞれについて複数述べて。

- ① 周辺の利用者に対する安全確保の観点から対応すべき事項
- ② 被災箇所に対して対応すべき事項



写真-1 低水護岸等の被災状況（全景）      写真-2 低水護岸等の被災状況（近景）

- (2) (1)の状況において、被害拡大防止のための応急復旧工事に着手する前の段階において、維持工事受注者が実施すべき事項について、複数述べて。
- (3) (1)の状況において、被災箇所に対する本復旧工法の決定後、維持工事受注者が現地で本復旧工事を行う際の留意点を、次の2点に分けてそれぞれについて複数述べて。
- ① 現地での施工にあたって実施すべき事項
  - ② 情報収集や第三者等への対応など配慮すべき事項