

2019 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です。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

降雨後に、写真-1のように河川堤防の裏小段のり尻部に水の滞留を確認された。ついては、以下の(1)～(3)の問いに1,500字以内で答えよ。

(1) 写真-1、図-1の堤防裏小段のり尻部への水の滞留が生じたメカニズムについて、堤防への雨水浸透と堤防からの排水の観点から述べよ。なお、当該堤防に関する関連情報は次のとおり

- 梅雨前線の影響により当該箇所は降雨が続いていた中、河川水位は高水敷より約3mの高さまで上昇した。(高水敷と堤防裏小段(管理用通路:砂利道)は同程度の高さである)

- 水の滞留は、降雨後数日が経過した巡視で発見された。

- 当該箇所の基礎地盤は軟弱地盤となっている。

- 当該箇所は、大規模な出水の度に河床掘削土砂を用いた「腹付け」「嵩上げ」等の工事が実施されてきた。

- 古くから天端は道路として利用されており、現在はアスファルト舗装されているが、従前は砂利道であった。

(2) 当該状況を放置した場合、堤防機能についてどのような支障が生じるのか、その過程も含めて述べよ。

(3) 対策工事の実施にあたり、以下の二点について述べよ。

①問(1)(2)を踏まえて考えられる対策工事とその目的を述べよ。

②対策工事の着手までの間、応急的に実施すべき措置を、その理由とともに述べよ。



写真-1 堤防のり尻部の水の滞留状況写真

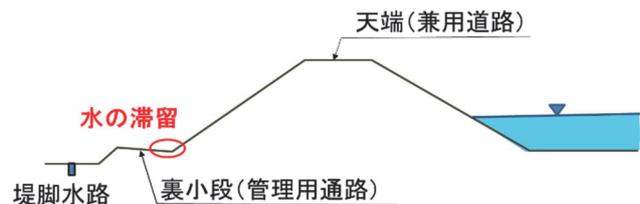


図-1 横断図(現地状況)

問題 2

河道の維持管理に関する以下の問に1,500字以内で答えよ。

- (1) 図-1は、ある河川の距離標50kpから60kp区間（以下、「当該区間」）の平均河床高の縦断図である。図-2は、図-1に示す区間の中の代表的な2断面（52.0kp、52.8kp）の横断図である。河道の維持管理の観点から重要と考えられる河道の変化の特徴を、縦断図と横断図から読み取った上で、変化の要因を推測せよ。読み取った変化の特徴と推測した要因について、1920年から1967年、1967年から1981年、1981年から2000年に分けて、それぞれ記載せよ。なお、1920年の横断図はないため、1920年から1967年にかけては縦断図から読み取れることを記載すること。また、以下の情報を参考にすること。

①砂利採取

戦後から高度経済成長期にかけて多量の砂利が採取されたが、1967年以降は砂利採取が禁止された。

②取水堰の設置

取水のための堰が2基設置された。堰①は1970年に、堰②は1900年に設置された。堰②の下流側にある床止め工は1980年頃に設置された。両堰とも可動堰であるが、堰①の取水口周辺には土砂が堆積し、定期的に除去されている。

③出水の発生状況

水位の観測は1965年から開始された。川幅いっぱいに広がるような大規模な洪水は、1974年、1982年、1991年に発生した。なお、当該区間の上流域にダムが建設されたが、建設前後で当該区間の流況に大きな変化はない。

④当該区間への供給土砂量

③に述べたように、当該区間の上流域にダムが建設されたが、残流域には多数の支川があり、当該区間の土砂動態に大きな影響はない。

- (2) 図-3はA地区の航空写真であり、図-4は2000年頃に撮影された河道の状況である。図-4(a)はA地区上流端付近の橋の上から下流に向かって撮影した写真である。これは、52.8kp断面付近の状況を表す。図-4(b)はA地区下流端付近の橋の上から上流に向かって撮影した河道の状況写真である。これは、52.0kp断面付近の状況を表す。図-1～4より読み取ることができる維持管理上の課題を2つ挙げ、その理由も合わせて述べよ。

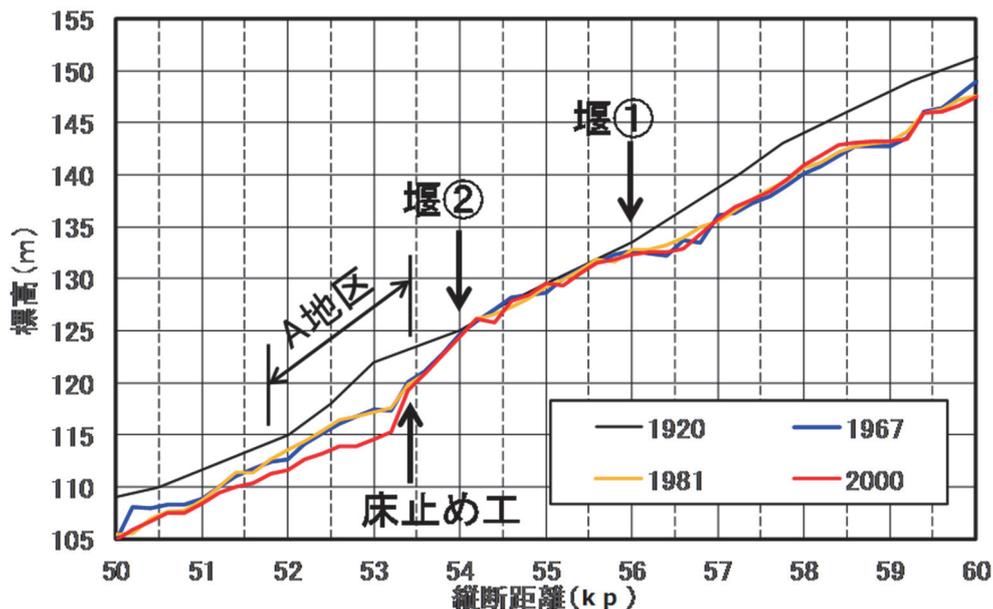


図-1 低水路平均河床高の変化

(3) (2) で挙げた2つの課題について、点検事項と点検にあたっての留意点を一般論として述べよ。

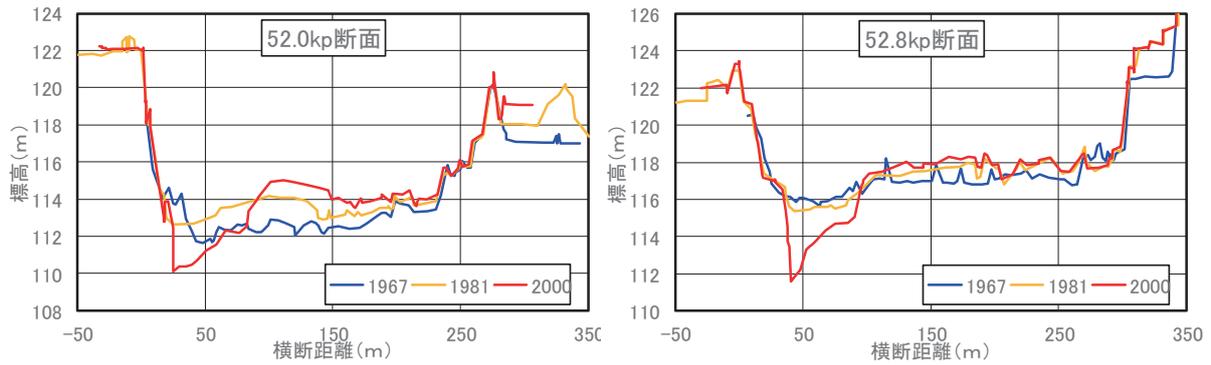


図-2 代表的な2断面の横断形の変化(左は52.0kp断面、右は52.8kp断面)

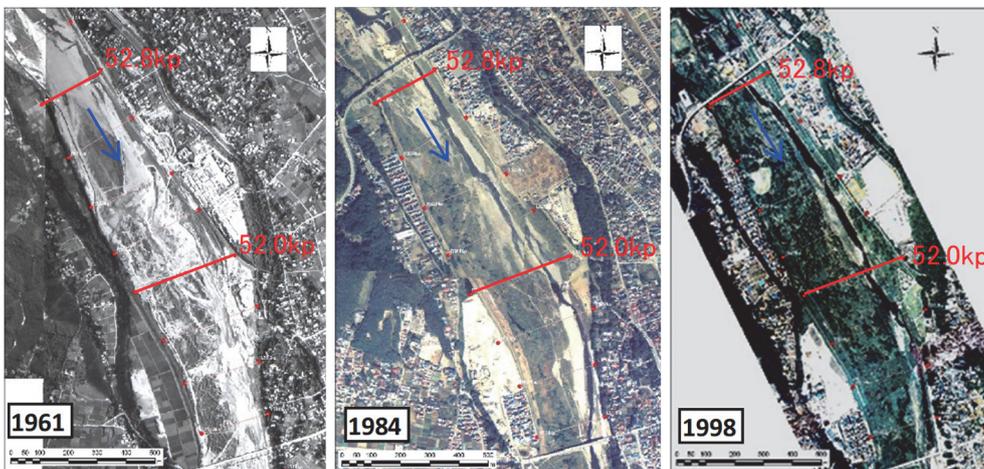


図-3 A地区の河道の変遷



(a) A地区上流端付近から下流を望む



(b) A地区下流端付近から上流を望む

図-4 河道の状況写真

問題 3

図－1に示す排水機場の吐出水槽と函体を保護するL型擁壁と堤防拡幅盛土（補強土壁）の境界部で、出水時（外水位のピーク水位は地盤高より2.8m高かった）に漏水と土砂の噴出（噴砂）が起こった。当該箇所は、堤防の裏法面を公園として利用するため20年ほど前に拡幅盛土した区間にあたる。

出水が終了し平水位に戻った後、函体両端のゲートを閉じて吐出水槽の水位を上昇させる函体充水試験を行ったところ、出水時の漏水箇所から写真－1のような漏水が生じることが再度確認された。

函体内の水を抜いて内部の目視変状調査を行ったところ以下の損傷が発見された（図－2）。

- ・川裏側1箇所で最大幅7～8cmの継手開きが発生しており、止水板も断裂。
- ・川裏側の函体スパン中間部でクラックが発生し、地下水が函体内に流入。

同時に、函体内部の相対変位を計測したところ、公園兼用の拡幅盛土部を中心に最大45cmの相対沈下が生じていた。クラックは相対沈下が大きい場所の函体スパンで生じていた。さらに、連通管試験及びクラックからの小型カメラによる目視調査を行った結果、川表側から函体クラック箇所までの盛土は堤防としての耐浸透機能を保持していることが確認できた。

なお、当該箇所の基礎地盤には厚さ約20mの軟弱地盤があり、排水機場、吐出水槽、函体、L型擁壁は杭基礎構造となっている。

この排水機場函体、L型擁壁、公園兼用堤防が混在する場所で発生した被災に関して、以下の問に1,500字以内で答えよ。

- (1) a) 函体の変形・クラック、b) 水ミチの形成・発達、それぞれの観点から漏水・土砂の噴出（噴砂）の原因となる空洞と水ミチが形成された原因について述べよ。
- (2) 応急対策、再度災害防止対策それぞれの観点で実施すべき対策について述べよ。
- (3) (2) で提案した対策を実施した後に、行うべき点検の方法と意図について述べよ。

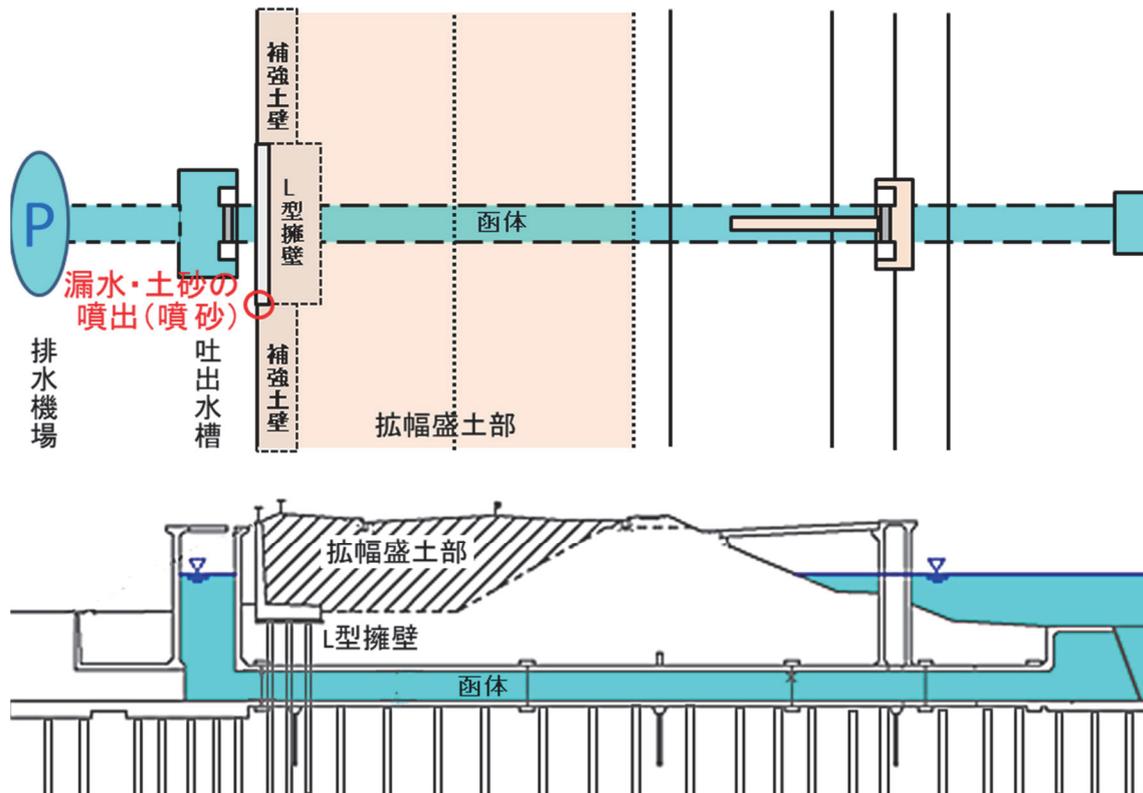


図-1 漏水・土砂の噴出（噴砂）発生箇所平面図・断面図



函体充水試験で見られた漏水

写真-1 函体内充水試験で確認された漏水

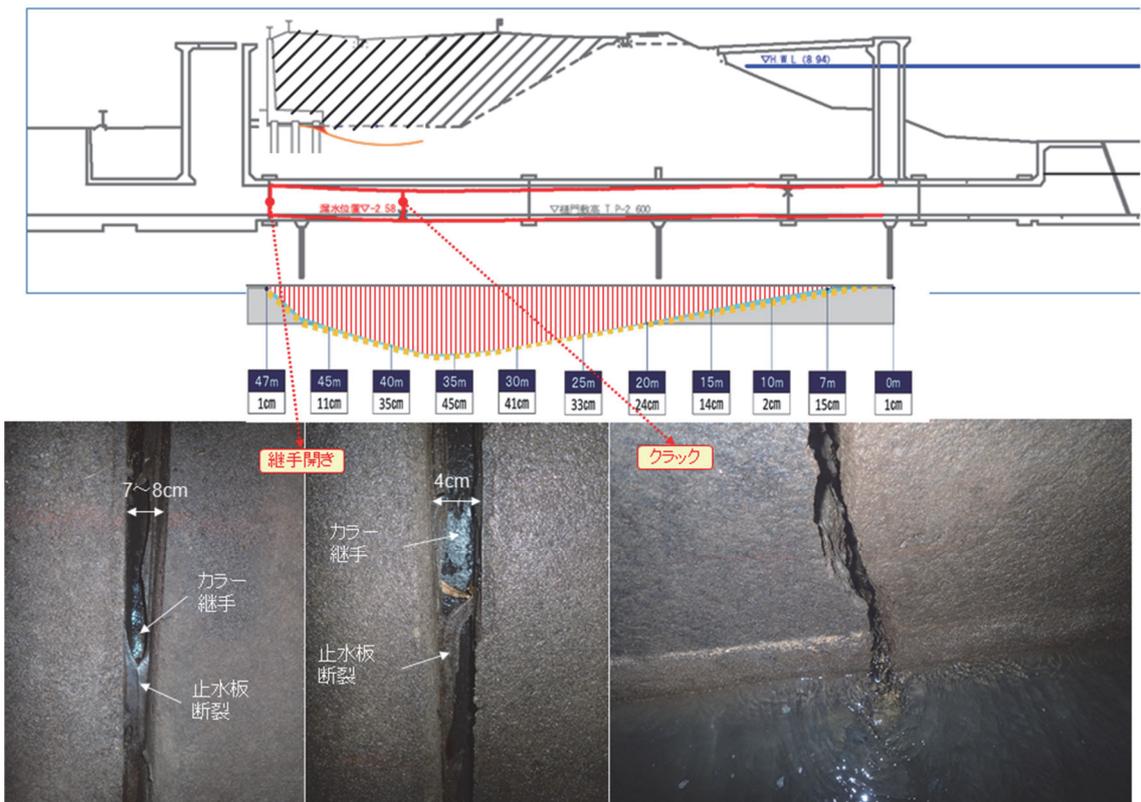


図-2 函内調査で確認された変状と函体の相対変位

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) 土堤防において、地震発生後に行われる施設点検の内、以下①～③の部位における点検時の要注意箇所について各々3つ以上述べよ。

- ①天端・小段
- ②法面
- ③護岸

(2) 出水期中の早朝に強い地震が発生し、徒歩にて施設等の点検を行ったところ、写真-1、2のように液状化に起因すると考えられる堤防及び高水護岸の変状を発見した。目視による点検では、コンクリートブロック張下の堤体土砂が高水敷に多量に流出し、約10mにわたる高水護岸の沈下・浮き上がりを確認した。なお、堤防、高水護岸等施設の被災の詳細及び周辺の状況等の調査はまだ始まっていないものとする。

これを踏まえ、原因調査や応急復旧工事に着手する前の段階で、維持工事受注者が当面の対応として直ちに実施すべき事項を複数述べよ。(今後の気象情報では、当分の間雨が降る見込みがないものとする。)



写真-1 高水護岸等の被災状況（全景）



写真-2 高水護岸等の被災状況（近景）

(3) (2) の被災箇所に対する応急復旧工法の決定後、維持工事受注者が現地で応急復旧工事を行う際の留意点を複数述べよ。