

令和元年度技術士第二次試験問題〔上下水道部門〕

10-2 下水道【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。（解答設問番号を明記し，答案用紙1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 下水の排除方式には分流式と合流式があるが，それぞれの特徴を多面的に比較して述べよ。

Ⅱ-1-2 管きょ更生に用いられる管の構造形式のうち，自立管及び複合管について，それぞれの特徴及び適用される工法を述べ，それらの工法の概要について述べよ。

Ⅱ-1-3 下水処理における硝化反応について，概要及び特徴について述べよ。

Ⅱ-1-4 遠心濃縮，常圧浮上濃縮，ベルト式ろ過濃縮の3方式の機械濃縮の中から2つを選び，それらに重力濃縮を加えた3つの汚泥濃縮方法について，それぞれの概要及び特徴について述べよ。

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。（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 地方の中核都市A市では，これまで汚水処理と雨水排除の整備区域を概ね同一として，計画降雨50mm/h（5年確率降雨）を計画区域全域における一律の整備目標とする下水道施設の整備を進めてきたが，雨水の未整備地区も多く残っており，従来の全体計画を見直す必要も生じている。計画的かつ効率的な浸水対策の施設整備を進めるため，雨水管理総合計画を策定することになった。あなたが，この雨水管理総合計画策定業務の担当責任者に選ばれた場合，下記の内容について記述せよ。

- (1) 調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順について，留意すべき点，工夫を要する点を含めて述べよ。
- (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 B市では１つの処理区による単独公共下水道の整備が概成し，処理能力50,000m³/日（日最大）の下水処理場が稼働しているが，処理区域外の汲み取りし尿と浄化槽汚泥を収集処理していたし尿処理施設が老朽化したため，し尿・浄化槽汚泥を下水処理場で受け入れる検討が必要になった。下水処理場の水処理方式は標準活性汚泥法であり，また汚泥処理工程は濃縮→消化→脱水→場外であるが，し尿・浄化槽汚泥の受け入れ検討を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- (1) 調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順について，留意すべき点，工夫を要する点を含めて述べよ。
- (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。

10-2 下水道【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 A市は20年前に下水道事業の供用を開始したが，水質規制が適用されている公共用水域に下水処理水を放流していることから，全体計画には高度処理が位置付けられている。しかしながら，供用当初は流入水量が少ないことや初期投資コスト抑制のため，高度処理は導入せず，二次処理で対応してきたところである。近年，下水道整備が進み，流入水量が増加してきたことから，既存施設を活用した高度処理の導入について検討する必要性が生じた。なお，A市は10年前をピークとして少しずつ人口が減少している。このようなA市において，高度処理の導入計画を策定する技術者として，以下の問いに答えよ。

- (1) 既存施設を活用した高度処理の導入を検討するに当たって，技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その選定理由を述べるとともに，その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) それらの解決策により新たに生じうるリスクを示すとともに，それらへの対策について述べよ。

Ⅲ－２ B市（人口40万人）の公共下水道（合流式）においては、保有する大部分の下水道管きよの老朽化が進み、下水道管きよに起因する道路陥没の発生が急増するなど、老朽化対策が急務となっている。また、頻発する浸水被害への対応や、予想される大地震への備え等も進めていかなければならない状況にある。しかしながら、本格的な人口減少社会の到来による下水道使用料収入の減少、昭和40年代から平成10年代に集中的に整備された下水道施設の老朽化、さらにこれらに対応する技術者の減少などが課題となっている。このような状況を踏まえて、計画的かつ効果的に管きよの老朽化対策を進める技術者として、以下の問いに答えよ。

- (1) 計画的かつ効果的な管きよの老朽化対策を進めるに当たって、技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ、その選定理由を述べるとともに、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) それらの解決策により新たに生じうるリスクを示すとともに、それらへの対策について述べよ。