

令和5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。（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 雨水管理総合計画における雨水管理方針の項目を3つ以上抽出し，項目ごとに主な検討内容と留意点をそれぞれ述べよ。

Ⅱ-1-2 下水道管路施設について，硫化水素による腐食のメカニズムを踏まえた腐食防止対策を2つ挙げるとともに，それぞれの概要を述べよ。

Ⅱ-1-3 りん除去を図るための嫌気好気活性汚泥法について，概要を述べるとともに，各反応タンクでのりん蓄積生物（PAO）が担う機構を説明せよ。

Ⅱ-1-4 汚泥処理設備における機械脱水の方式としてろ過方式，遠心分離方式が挙げられるが，その方式ごとに脱水機形式を1機種以上挙げてその脱水原理を簡潔に述べよ。また，脱水設備を導入するうえでの主な留意点について2項目以上述べよ。

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。（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 A市は，下水道の整備を開始してから45年が経過する。下水道管の老朽化や腐食の進行が想定される下水道整備区域において，修繕や改築を計画的かつ効率的に行うための実施計画の策定が求められている。

あなたが，この業務の担当責任者に選ばれた場合，以下の内容について記述せよ。

- (1) 点検・調査手法と，その結果を踏まえて検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 修繕か改築かの選択に際して，業務を進める手順とその際の留意点，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，関係者と調整する内容とその方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 近年，全国で発生している災害を受け，国では「防災・減災，国土強靱化のための5か年加速化対策」を実施している。

このような状況において，B市では古くから下水道整備が進み，多くのストックを保有する中，豪雨による洪水や内水氾濫の被害が想定されている。また，大規模地震による被害も想定されていることから，下水道事業において災害を未然に軽減・防止する対策計画の策定が急務となっている。

あなたは，この災害軽減・防止対策計画を策定する業務の担当として選ばれた場合，以下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) 災害軽減・防止対策の項目を業務遂行順に列挙して，その項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- (3) 業務を効率的，効果的に進めるため，関係者と調整する内容とその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。（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 A市のB処理場は，供用開始から100年が経過している。躯体の劣化に対して補修工事などにより老朽化対策を実施してきたが，水処理施設の大半が建設から50年以上が経過しており，抜本的な施設再構築が必要となっている。

現況の躯体は耐力が不足しているが，常時下水が流入する中，複数施設で耐震化が不可能となっている。また，流入水質は全窒素が高いが，反応タンクのHRTが短く，放流水質の管理が難しくなっている。近年は，大規模水害に対して，水処理機能の維持，早期回復のための施設の耐水化も求められている。

B処理場の計画処理能力は50万 m^3 /日となっているが，晴天日の日最大汚水量の実績値とほぼ同等の値となっており，用地も余裕がない状況である。そこで，近隣の処理場への一部編入の可能性を含め，B処理場の再構築を検討することとした。

こうした状況を踏まえ，B処理場を再構築する技術者として，以下の問いに答えよ。

- (1) B処理場の再構築を検討するに当たり，技術者としての立場で多面的な観点（ただし，費用面は除く）から重要な課題を3つ抽出し，その内容を観点とともに述べよ。
- (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，その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

Ⅲ－２ 輸入依存度の高い肥料原料の価格が高騰する中、下水汚泥資源の肥料活用が注目されている。A市は、下水汚泥全量を焼却処理してきたが、焼却炉の更新計画において下水汚泥の肥料化について検討を行うこととなった。A市では、畑作を中心に平均的な耕地面積を有しているが、下水由来の肥料が流通した実績はない。こうした状況を踏まえ、下水道の技術者として下水汚泥の肥料利用を計画するに当たり、以下の問いに答えよ。

- (1) 肥料利用を計画するに当たり、技術者としての立場で技術面、利用面等の多面的な観点（ただし、費用面を除く）から重要な課題を3つ抽出し、その内容を観点とともに述べよ。
- (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、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。