

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 下水道計画における計画汚濁負荷量及び計画流入水質について説明し，これらを定める際の留意点を述べよ。

Ⅱ-1-2 管きよの改築に用いる工法として，布設替工法か更生工法かを選定する際の留意事項を述べよ。また，管きよの改築に用いる更生工法の構造形式を2種類挙げ，それぞれの特徴を述べよ。

Ⅱ-1-3 下水処理施設における消毒施設の設置の目的とその機能について説明するとともに，代表的な消毒方式を3つ挙げそれぞれのしくみを述べよ。

Ⅱ-1-4 嫌気性汚泥消化の目的と原理について説明し，消化タンク設備の設計上の留意点を3つ挙げ，その内容を述べよ。

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，計画した下水道整備は完了したところであるが，大規模地震の発生が懸念される地域であり，管路施設の機能確保が課題となっている。特に，発災時に重要な施設となる市役所や災害拠点病院が市中心部に整備されている一方，避難所が市内各所に点在しており，広範囲に及ぶ対策が必要となっている。

こうした状況を踏まえ，「防災」と「減災」を組み合わせ，A市が管理する管路施設の地震対策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技術的な視点（ただし，人や費用の確保は除く）から記述せよ。

- （１）調査，検討すべき事項について説明せよ。
- （２）調査，検討する際に留意すべき点，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。

Ⅱ－２－２ A市のB終末処理場は，供用開始から50年以上が経過し，施設の老朽化が著しい状況にある。また，補強工事が実施困難である等の理由により耐震性が確保されていない施設もあり，施設の機能維持や安全性確保のため，大規模改築が不可避な状況にある。そのため，A市は今後B終末処理場の大規模改築を実施する方針であるが，処理場の敷地が狭隘であることから，既存敷地内での段階的な改築のほか，近隣地への建て替えも選択肢の１つとして検討されている。

あなたがB終末処理場の大規模改築計画策定の担当責任者に選ばれた場合，以下の内容について技術的な視点（ただし，人や費用の確保は除く）から記述せよ。

- （１）計画策定に当たり調査，検討すべき事項について説明せよ。
- （２）既存敷地内での段階的改築及び近隣地への建て替えの検討に際しての留意すべき点，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（人口約10万人）において線状降水帯が発生し，計画降雨量を超える雨が長時間継続した結果，大規模な内水氾濫が発生した。これにより，市街地のみならず下水処理施設も浸水し多大な被害が生じた。降雨が収束し，市街地の浸水が解消したため，下水道施設の緊急点検及び緊急調査を実施したところ，下水管きょには閉塞や破損等の被害は確認されず，流下機能は確保されていた。一方，下水処理場では，土木・建築構造物及び電気設備に被害はないものの，沈砂池・ポンプ設備及び送風機設備が水没しており，通常の下水处理を行うためには，これら被災設備の交換が必要な状況であった。

このような状況を踏まえ，A市の下水道施設の復旧を指導する下水道技術者として，以下の問いに答えよ。なお，A市の下水処理場は，分流式，標準活性汚泥法，現有処理能力50,000[m³/日]（1日最大処理量）で，施設は全体計画を整備済とする。

- （1）被災した下水処理施設の早期復旧に当たり，「緊急措置」，「応急復旧」，「本復旧」の手順に沿って進める中で，考慮すべき点を多面的な観点（ただし，人や費用の確保は除く）から3つ抽出し，その内容を示せ。
- （2）前問（1）で抽出した考慮すべき点の中で，最も重要と考える点をその理由とともに記し，その点に対する複数の対応策を，専門技術用語を交えて具体的に示せ。
- （3）前問（2）で示した対応策を実行しても生じ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 我が国の湖沼や内湾などの閉鎖性水域では、依然として窒素・りんによる富栄養化が生じており、水産業や生態系、景観などに悪影響を及ぼしている。そうした中、持続的かつ質の高い下水道事業を展開するには、高度処理の導入が推奨されるが、限られた経営資源（ヒト・モノ・カネ）で、「良好な水環境の保全」・「地球環境の保全」・「生物の多様性の保全」といった目標を効率的に達成させる必要がある。

そのため、高度処理の早期導入や、その運転管理においては、多目的かつ多次元的な運転管理手法の導入が求められている。

これらを背景として、下水道事業の質・効率性の向上を推進する責任者の立場で、以下の問いに答えよ。（ただし、人や費用の確保は除く。）

- （１）閉鎖性水域において、高度処理の早期導入や、多目的かつ多次元的な運転管理手法の導入を推進するに当たって、多面的な観点から技術的な課題を３つ抽出し、その内容を説明せよ。
- （２）前問（１）で抽出した課題の中から１つ選び、解決に向けた検討手順と解決策を示せ。
- （３）前問（２）に挙げた解決策を実施したとしても新たに想定されるリスクとそれへの対策を示せ。