

<問題Ⅳ－（２）：下水道>

1. 下水道法に規定する公共下水道の『事業計画に定めるべき事項』に関する記述として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。
 - a. 排水施設（これを補完する施設を含む。）の配置、構造及び能力並びに点検の方法及び頻度
 - b. 終末処理場を設ける場合には、その配置、構造及び能力
 - c. 流域下水道と接続する場合には、その接続する位置及び構造
 - d. 終末処理場以外の処理施設（これを補完する施設を含む。）を設ける場合には、その配置、構造及び能力

2. 下水道法施行令に規定する『公共下水道に係る事業計画の協議の申出』において、必要とされる添付書類に関する記述として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。
 - a. 予定処理区域及びその周辺の地域の地形及び土地利用の状況
 - b. 計画下水量及びその算出の根拠
 - c. 下水の放流先の状況
 - d. 毎会計年度の工事費（維持管理に要する費用を除く。）の予定額及びその予定財源

3. 新下水道ビジョンに関する記述として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。
 - a. 新下水道ビジョンは、管理運営時代の新たな下水道の政策体系を示すものとして、平成26年に策定された。
 - b. 新下水道ビジョンは、『下水道の使命と長期ビジョン』、『下水道長期ビジョン実現に向けた中期計画』、および3年以内に早急に取り組むべき『短期計画』で構成されている。
 - c. 新下水道ビジョンでは、下水道が果たすべき究極の使命を『持続的発展が可能な社会の構築に貢献』としている。
 - d. 新下水道ビジョンでは、究極の使命を実現するための具体的な使命として、『循環型社会の構築に貢献』、『強靱な社会の構築に貢献』、『新たな価値の創造に貢献』、『国際社会に貢献』を示している。

4. 流域別下水道整備総合計画(以下、流総計画とする。)に関する記述として、正しいものをa~dのなかから選びなさい。
- a. 流総計画は、水質汚濁防止法に基づく水質環境基準の類型指定がなされている水域について、下水道法に基づいて策定される当該水域に係る下水道整備に関する総合的な基本計画である。
 - b. 流総計画の計画期間は、各都道府県の長期計画や人口予測が行われている年度等を勘案して、基準年度から概ね10~20年間程度を目安として定めることを原則とする。
 - c. 中期整備事項は、流総計画策定後概ね5年毎に定期的に更新を行う。
 - d. 栄養塩類循環のバランスを取る必要があることなどから水質環境基準以外の目標を定めた場合には、季節別の処理水質を定めてもよい。
5. 都道府県構想に関する記述として、誤っているものをa~dのなかから選びなさい。
- a. 都道府県構想は、市街化区域において、各種汚水処理施設の整備並びに増大する施設ストックの長期的かつ効率的な運営管理について、適切な役割分担の下、計画的に実施していくために策定する。
 - b. 検討単位区域とは、集合処理か個別処理かを検討する上での、一定の家屋集合体である。
 - c. 今後10年程度で汚水処理施設を概成するための整備内容等(アクションプラン)を明らかにする。
 - d. 住民等に対する汚水処理事業に関する理解を得るため、策定した都道府県構想についてのベンチマーク(指標)の公表を行い、都道府県構想の見える化を図る。
6. コストキャップ型下水道に関する記述として、誤っているものをa~dのなかから選びなさい。
- a. コストキャップ型下水道とは、従来の下水道計画検討プロセスとは異なった新しいアプローチとして、厳しい地方財政を前提とした投資可能額等の整備目標を設定し、新しい手段の活用を検討したうえで、持続的な下水道経営を目指すものである。
 - b. コストキャップ型下水道の考え方に基づく下水道計画の策定にあたっては、早期概成の視点や経営の観点から、各地方公共団体の実情に応じた整備目標の判断指標となるコストキャップ指標を設定する。
 - c. コストキャップ型下水道の考え方に基づく下水道計画の策定にあたっては、地方公共団体の一般会計から下水道事業への繰出金は考慮しない。
 - d. コストキャップ型下水道の考え方に基づく下水道計画の策定にあたっては、未普及解消手法として整備・運営管理手法や発注・契約方式を検討する。

7. 小規模下水道に関する記述として、正しいものをa~dのなかから選びなさい。
- a. 小規模下水道とは、中小都市や農山漁村等において整備される規模の小さな下水道の総称で、一つの下水道計画区域における計画汚水量が概ね10,000m³/日以下の下水道をいう。
 - b. 小規模下水道では、処理場への流入水量、流入水質の日間変動が大規模な下水道に比べて小さい。
 - c. 小規模下水道では一般的に工場数が少ないため、工場排水量は見込まない。
 - d. 小規模下水道では、近接する複数の処理場による汚泥処理の共同化を積極的に検討する。
8. 管きよの流量計算に関する記述として、正しいものをa~dのなかから選びなさい。
- a. マニング式、クッター式におけるこう配は、理論的には管底こう配をとらなければならないが、背水等の影響はないものとし、水面こう配を用いる。
 - b. 粗度係数は、マニング式、クッター式ともに、鉄筋コンクリート管きよ等の工場製品及び現場打ち鉄筋コンクリート管きよの場合は0.010、硬質塩化ビニル管及び強化プラスチック複合管の場合は0.013を標準とする。
 - c. ヘーゼン・ウィリアムス式の流速係数は、屈曲損失等を別途計算する場合は130を標準とする。
 - d. 自然流下方式の合流管きよにおいては、最小流速は0.60m/秒、最大流速は3.0m/秒程度とする。
9. 伏越しに関する記述として、正しいものをa~dのなかから選びなさい。
- a. 伏越し管きよは原則として複数とし、計画下水量を複数で流下させるものとするが、維持管理のうえで特別な理由がある場合は、一方を予備とすることができる。
 - b. 伏越し室には、ゲート、または角落しのほか、脱臭設備を設ける。
 - c. 伏越し管きよ内の流速は、上流管きよ内の流速の50%増しとする。
 - d. 汚水管きよが河川等を伏越しする場合、汚泥堆積による管の閉塞を防止するため、非常放流管きよを設けるのがよい。

10. マンホールの構造に関する記述として、正しいものをa~dのなかから選びなさい。
- a. 下水道用鉄筋コンクリート製組立マンホールにおいては、接続する管きよの削孔同士の間隔（残り代）は内側面で10cm以上確保することが望ましい。
 - b. マンホールが深くなる場合には、維持管理上の安全面を考慮し、10mごとに踊り場（中間スラブ）を設けることが望ましい。
 - c. 副管は原則としてマンホールの内側に設置するが、施工上の都合でマンホールの外側に設置する場合は、2号マンホール以上の適用が望ましい。
 - d. マンホール内における上流管きよと下流管きよとの最小段差は5cm程度とする。
11. 管路布設に用いられる土留工法に関する記述として、誤っているものをa~dのなかから選びなさい。
- a. 軽量鋼矢板工法は、矢板が比較的軽量であり取扱いが容易である。
 - b. 建込み簡易土留め工法は、横断管等の埋設物が多い場所の施工も容易である。
 - c. 鋼矢板工法は水密性に優れており、軟弱地盤で湧水がある場合に採用される。
 - d. 親ぐい横矢板工法は主に普通地盤で地下水が少なく、ある程度自立する地盤に用いられる。
12. 建設工事公衆災害防止対策要綱土木工事編に関する記述として、誤っているものをa~dのなかから選びなさい。
- a. 本要綱は、土木工事の施工に当たって、当該工事の関係者以外の第三者に対する生命、身体及び財産に関する危害並びに迷惑を防止するために必要な計画、設計及び施工の基準を示すものである。
 - b. 重要な仮設工事にあつては、原則として根入れ長は、杭の場合においては1.5m、鋼矢板等の場合においては3.0mを下回ってはならない。
 - c. 重要な仮設工事に用いる鋼矢板は、Ⅲ型以上を標準とする。
 - d. 切取り面にその箇所土質に見合った勾配を保って掘削できる場合を除き、掘削の深さが1.0mを超える場合には、原則として、土留工を施すものとする。

13. 中大口径推進工法に関する記述として、正しいものをa~dのなかから選びなさい。
- a. 刃口推進工法は、切羽と作業空間が掘進機の隔壁で仕切られており、掘進機のカッターヘッドで掘削する工法である。
 - b. 泥水式推進工法では、掘削した土砂は泥水と攪拌混合され、坑外へ流体輸送される。
 - c. 土圧式推進工法は、掘進機のチャンバ内に高濃度泥水を充満させることにより、切羽の安定を図りながら、掘削、推進する工法である。
 - d. 泥濃式推進工法では、掘削した土砂はスクリュコンベヤで坑外に排出される。
14. 管路施設の耐震設計に関する記述として、誤っているものをa~dのなかから選びなさい。
- a. 『重要な幹線等』は、レベル1地震動に対して、許容応力度法あるいは使用限界状態設計法によって耐震設計を行い、レベル2地震動に対しては終局限界状態設計法により照査する。
 - b. 『その他の管路』は、レベル1地震動に対して許容応力度法あるいは使用限界状態設計法によって耐震設計を行う。
 - c. 液状化の判定は、『重要な管渠』、『その他の管路』ともにレベル2地震動に対して行う。
 - d. 差し込み継手構造の小口径円形管きよ（ $\phi 700\text{mm}$ 以下）の耐震計算は、一定の地盤条件等を満足すれば地震動に対する照査は省略することができる。
15. 『下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン(2015年版)』の用語の定義として、正しいものをa~dのなかから選びなさい。
- a. 保守とは、定期的に行う消耗品の確認、補充及び交換や、異状が発見された場合に行う軽微な調整・修理・取替等を行う活動である。
 - b. 点検とは、施設・設備の健全度評価や予測のため、定量的に劣化の実態や動向を確認することである。
 - c. 調査とは、施設・設備の状態を把握するとともに、異状の有無を確認することである。
 - d. 診断とは、保守活動を踏まえ、健全度や緊急度を判定することである。

16. 下水道事業のストックマネジメントに関する記述として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。

- a. 『予防保全』とは、施設・設備の寿命を予測し、異状や故障に至る前に対策を実施する管理方法で、状態監視保全と時間計画保全がある。
- b. 『事後保全』とは、施設・設備の異状の兆候（機能低下等）や故障の発生後に対策を行う管理方法。
- c. 『ライフサイクルコスト（LCC）』とは、施設・設備における新規整備、改築等を含めた整備費用の総計。
- d. 『リスクの大きさ』は「事故・故障の発生確率」と「事故・故障が発生したときの被害規模」の組み合わせで評価する。

17. 下水道事業のストックマネジメントに関する記述として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。

- a. 施設情報の収集・整理においては、改築計画の策定に必要な情報を収集・整理する。
- b. リスク評価においては、点検・調査及び修繕・改築の優先順位等を設定するために、リスクを特定し、施設の重要度に基づく被害規模（影響度）及び発生確率（不具合の起こりやすさ）を検討し、リスク評価を行う。
- c. 長期的な改築事業のシナリオ設定にあたっては、普及促進に伴う施設整備、地震・津波対策及び浸水対策等の機能向上の事業量、事業費、実施時期との調整や、人口減少や節水意識の向上等に伴う処理水量の減少を反映し、既存ストック規模を適正化することが重要である。
- d. 事業計画を勘案し、5～7年程度を目安に、施設管理の実績に対する評価を行う。施設管理の目標が達成できなかった場合や、点検・調査及び修繕・改築の計画値と実績値に乖離があった場合等には、その原因を分析し、目標値や計画値を見直す。

18. 公共下水道又は流域下水道（以下において「公共下水道等」という。）の維持又は修繕に関する記述として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。

- a. 公共下水道等の構造又は維持若しくは修繕の状況、公共下水道等に流入する下水の量又は水質、公共下水道等の存する地域の気象の状況その他の状況を勘案して、適切な時期に、公共下水道等の巡視を行い、及び清掃、しゅんせつその他の公共下水道等の機能を維持するために必要な措置を講ずる。
- b. 点検は、下水の貯留その他の原因により腐食するおそれ大きいものとして国土交通省令で定める排水施設にあっては、十年に一回以上の頻度で行う。
- c. 点検その他の方法により公共下水道等の損傷、腐食その他の劣化その他の異状があることを把握したときは、公共下水道等の効率的な維持及び修繕が図られるよう、必要な措置を講ずる。
- d. 災害の発生時において、公共下水道等の構造等を勘案して、速やかに、公共下水道等の巡視を行い、損傷その他の異状があることを把握したときは、可搬式排水ポンプ又は仮設消毒池の設置その他の公共下水道等の機能を維持するために必要な応急措置を講ずる。

19. ポンプ場のスクリーンに関する記述として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。

- a. スクリーンの形式は、一般には平鋼製格子型のバースクリーンが用いられる。平鋼板の有効間隔（目幅）は、ポンプ口径の大小に応じて設定する。
- b. スクリーンの通過流速は、計画下水量に対して3.0m/秒程度とする。
- c. スクリーンかす発生量は、処理区内の流域の状況、下水道の整備状況により判断する必要がある。また改築の場合は既設設備での過去の発生実績等を参考にする。
- d. スクリーンの強度は、通常、前後の水位差を1.0m程度にとって計算する。

20. 汚水調整池に関する記述として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。

- a. 汚水調整池を処理過程に組み込む方法には、直列方式（インライン方式）と並列方式（サイドライン方式）とがある。
- b. 池容量は、時間最大汚水量が日間平均値に対して2.0倍以下になることを目安に、処理施設への流入負荷量の平準化に配慮するとともに、建設費等を考慮して定める。
- c. 池には、かくはん装置を設ける。
- d. 池からの流出水は、自然流下で沈砂池に戻すか、又はポンプで最初沈殿池、反応タンクに送水する。

21. 活性汚泥の解体の原因に関する記述として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。

- a. 活性汚泥のフロックは、主に生物学的な凝集体であるため、フロックの強度は弱く、過剰なエアレーションによって破壊されることがある。
- b. BOD-SS負荷が極端に低い場合、活性汚泥が過度に酸化されるため解体することがある。
- c. 硝化によって高濃度の硝酸性窒素が生成するとpHが上昇し、解体を生じにくくなる。
- d. 流入下水の組成が急激に変化したとき、活性汚泥を構成する生物の組成が変化する過程で、一時的に解体状態になることがある。

22. 標準活性汚泥法の最終沈殿池に関する記述として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。

- a. 水面積負荷は、計画1日最大汚水量に対して、 $8\sim 12\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{日})$ を標準とする。
- b. 池の有効水深は、 $2.5\sim 4.0\text{m}$ を標準とする。
- c. 池の余裕高は、 50cm 程度を標準とする。
- d. 流出せきの越流負荷は $150\text{m}^3/(\text{m}\cdot\text{日})$ 程度を標準とする。

23. 修景用水利用施設及び親水用水利用施設に関する記述として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。

- a. 藻類増殖抑制の観点から、再生水中の有機物の低減を検討する。
- b. 再生水利用施設の美観を維持するため、再生水利用施設の構造及び運用面での補完的な配慮を検討する。
- c. 再生水利用施設の快適性を維持するために施設の配置について検討する。
- d. 省エネルギー、省力化の観点から再生水利用施設の稼動サイクルを検討する。

24. 膜分離活性汚泥法の特徴に関する記述として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。

- a. 最初沈殿池、最終沈殿池、消毒施設は必要ない。
- b. 流入水量変動に対応するため、流量調整タンクが必要である。
- c. 処理水中にSSが検出され、透視度が低い処理水が得られる。
- d. SRTが長い場合、処理過程で硝化反応が起こりやすい。

25. 嫌気-好気活性汚泥法の反応タンクの管理に関する記述として、誤っているものをa~dのなかから選びなさい。

- a. リン除去は、リンの濃度を高めた活性汚泥を余剰汚泥として引き抜くことによって水処理系内からリンを除去する方法であるため、一定量以上の余剰汚泥を確保する必要がある。
- b. 好気タンクでは、溶存酸素が不足すると有機物の分解や汚泥のリン摂取が阻害されるので、好気タンク末端にDO計を設置し、溶存酸素濃度の管理を行う。
- c. 嫌気タンクでは、溶存酸素や $\text{NO}_x\text{-N}$ が存在すると活性汚泥からのリン放出が生じにくくなるので、嫌気状態の保持が非常に重要である。
- d. 硝化を抑制した場合、返送汚泥により嫌気タンクに $\text{NO}_x\text{-N}$ 又はDOが持ち込まれ、嫌気タンクでのリン放出が不十分になる場合がある。

26. 汚泥消化設備の運転指標として、誤っているものをa~dのなかから選びなさい。

- a. 消化率
- b. 消化日数
- c. 汚泥界面
- d. ガス発生率

27. 汚泥脱水の日常点検に関する記述として、誤っているものをa~dのなかから選びなさい。

- a. 軸受、スクレーパ等の磨耗、損傷部品の交換をする。
- b. 電動機、減速機等の運転時の異音、異常振動、発熱の有無を確認する。
- c. 機器の運転条件を確認する。
- d. ポンプ、減速機等の油量、油漏れ、汚れの確認をする。

28. 汚泥コンポストに関する記述として、誤っているものをa~dのなかから選びなさい。

- a. コンポスト化施設の基本プロセスは、「前調整、製品化」である。
- b. 前調整では、良好なコンポスト化を進めるために、通気性の改善、含水率の調整及びPH調整を行う。
- c. 発酵工程では有機物の分解と水分の蒸発が進行するが、一般にその反応過程は一次発酵と二次発酵に区分されている。
- d. 発酵槽の形式は、堆積形及び横形、立形があり、周辺環境に与える影響を十分、考慮のうえ可能な限り簡易なものとする。

29. 下水汚泥のエネルギー化技術に関する記述として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。

- a. 下水汚泥の有効利用（リサイクル）率は80%近くに達するまでに取り組みが進展してきたが、建設資材利用といったマテリアル利用が中心であり、バイオマスとしての特徴を生かした利用は少ないのが現状である。
- b. 下水汚泥エネルギー化率は、平成24年度で約50%である。
- c. 下水道における汚泥処分費、使用電力・燃料費は下水道維持管理費において、それぞれ全体の約5%、約10%を占め、これらの縮減が持続的な下水道事業の経営のために必要である。
- d. 下水道からの温室効果ガスの排出状況を踏まえれば、すべての下水処理場において、より着実な温室効果ガス排出量の削減対策を早急にとっていく必要がある。

30. 下水道事業運営におけるICT活用の位置づけに関する記述として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。

- a. ICTは、下水道事業運営の経営資源の「見える化」を図るための有力なツールとして位置づけられる。
- b. 下水道事業運営に関する情報のICTによる「見える化」を図ることにより、経営の効率化・レベルアップや良好な水環境などの住民サービス提供の向上など効率的な下水道事業運営を実現するとともに、適切かつ効率的な施設管理や、災害時における被災状況の早期把握・復旧支援の迅速化など世界一安全で災害に強いインフラの構築を図ることができる。
- c. ICTの活用で業務の効率化が進むことで、人的作業は政策判断や経営判断などのマネジメントや技術開発など、安全で創造的な業務に集中させることができる。
- d. ICT分野は段階的に規模を拡大することが難しいため、当初から必要最大限のICTを導入することが、ICT導入をスムーズに運ぶための有効な手段である。