

＜問題Ⅳ－（２）：下水道＞

1. 「下水道法」に規定する「用語の定義」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」とは、生活もしくは事業（耕作の事業を除く。）に起因し、もしくは付随する廃水、または雨水をいう。
 - b. 「下水道」とは、下水を排除するために設けられる排水管、排水渠その他の排水施設（かんがい排水施設を除く。）、これに接続して下水を処理するために設けられる処理施設（屎尿浄化槽を除く。）、またはこれらの施設を補完するために設けられるポンプ施設、貯留施設その他の施設の総体をいう。
 - c. 「終末処理場」とは、下水を最終的に処理して河川その他の公共の水域または海域に放流するために下水道の施設として設けられる処理施設及びこれを補完する施設をいう。
 - d. 「処理区域」とは、排水区域のうち排除された下水を終末処理場により処理することができる地域で、水質汚濁防止法の規定により公示された区域をいう。
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」のうち、添付書類に記載する事項として、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. 「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」の用語の定義として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
 - a. 「下水道整備計画」とは、下水道の根幹的施設の配置、構造、能力に関する将来計画をいい、予定処理区域、計画下水量、計画処理水質、処理方法に関する内容を示す。
 - b. 「削減目標量」とは、下水道の終末処理場から放流される窒素含有量又はリン含有量について、終末処理場ごとに削減すべき量として定められる汚濁負荷量をいう。
 - c. 「計画処理水質」とは、将来人口の想定年度における下水道の終末処理場での放流水の年間最大処理水質をいう。
 - d. 「高度処理」とは、目標を達成するために生物化学的酸素要求量、化学的酸素要求量、全窒素、全リンのいずれかについて標準活性汚泥法等による処理水質未満に処理可能な処理方法をいう。

4. 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、市街化区域内において、各種污水处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. 污水处理施設の整備区域の設定にあたっては、経済比較を基本としつつ、時間軸等の観点を勘案する。
- c. 今後 10 年程度を目途に污水处理の概成を目指す。
- d. 持続可能な污水处理の運営を行うため、既整備地区において長期的な観点から効率的な改築・更新や運営管理手法の検討を行う。

5. 計画汚水量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. 計画時間最大汚水量は、計画 1 日最大汚水量発生日における瞬間最大流量の 24 時間換算値である。
- b. 計画 1 日平均汚水量は、計画年次における年間の発生汚水量の合計を 365 日で除したものであり、使用料収入の予測等に用いる。
- c. 地下水量は、計画区域と類似した条件の施工事例等から推定する。なお、推定が困難な区域については生活汚水量と営業汚水量の和に対する日最大汚水量の 10～20%を見込む。
- d. 圧力式及び真空式下水道収集システムは、地下水が浸入しにくい構造であることから、原則として地下水量を考慮しない。

6. 計画汚濁負荷量、および計画流入水質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. 計画流入水質は、処理場に流入する下水の水質で、計画汚濁負荷量を計画 1 日平均汚水量で除した値である。
- b. 計画汚濁負荷量の算定において対象とする水質項目は、計画放流水質を設定している項目のほか、放流水の水質の技術上の基準を考慮して、必要な項目を対象とする。
- c. 営業汚水の汚濁負荷量は、その推定が困難な場合は工場排水と同一濃度と仮定し算定する。
- d. 畜産排水、分離液等の返流水、雨水滞水池からの返送水等に係る汚濁負荷量は、必要に応じて推定する。

7. 計画雨水量の算定方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. 最大計画雨水流出量の算定は、原則として実験式によるものとする。ただし、十分な実績に基づき検討を加えた場合には、合理式によってもよい。
 - b. 流出係数は、原則として工種別基礎流出係数及び工種構成から求めた総括流出係数を用いる。
 - c. 流下時間は、流入時間と流達時間の和である。
 - d. 排水面積の設定にあたっては、将来の開発計画は考慮しない。
8. 雨水流出抑制対策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. 雨水貯留には、公園貯留、駐車場貯留、雨水調整池、雨水貯留管等がある。
 - b. オンサイト貯留とは、流出した雨水を集水して別の場所で貯留し、比較的大規模に雨水流出を抑制するもので、河川管理者や下水道管理者が管理することが一般的である。
 - c. 雨水貯留施設を導入した場合、総流出量は変わらないものの流出量が平均化し、ピーク流出量が削減される。
 - d. 雨水流出量の抑制は、施設の対応のみならず、雨水が管きょに流入する以前において、流出量を減少させる対策を含めた土地利用の管理が必要である。
9. 管きょの流量計算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. 下水は清水に比較して浮遊物質を多く含んでいるが、水理計算に支障をきたすほどではないので清水と考えて計算を行う。
 - b. 圧送式の場合、管内流速は、沈殿物が堆積しないよう最小流速を 0.6m/秒とし、管内壁面や内面のモルタルライニング、塗装等に損傷が起こらないよう最大流速は 3.0m/秒程度とする。
 - c. 雨水管きょにおいては、流速が速いと流下時間が短縮され、下流地点における流量が大きくなる。
 - d. Manning(マニング)式による円形管の水理特性曲線では、満流時に流量が最大になる。

10. 「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 3.0m、鋼矢板等の場合においては 1.5m 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の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 1.5m を超える場合には、原則として、土留工を施すものとする。

11. 推進工法において、管に作用する荷重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. 断面方向の安全性の検討においては、管の自重は考慮しない。
- b. 鉛直土圧の算定は、土被りにより直土圧(全土荷重)と Terzaghi の緩み土圧を使い分ける。
- c. 緩み土圧は、土のアーチング効果が信頼できないと判断される場合に採用ができる。
- d. 周面抵抗力は、同じ土質でも直線区間と曲線区間では異なる値になる。

12. 管路施設の耐震対策、液状化対策として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

- a. マンホールの軽量化
- b. マンホールと管きよの接続部における可とう性継手の設置
- c. 管きよ内側の切込み及び止水リングの設置
- d. マンホールブロックのずれ対策

13. 「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。

14. 公共下水道台帳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. 公共下水道管理者は、その管理する公共下水道の台帳を調製し、これを保管しなければならない。
- b. 公共下水道管理者は、住民から公共下水道台帳の閲覧を求められても、リスク管理の観点からこれを拒否することができる。
- c. 公共下水道台帳は、調書及び図面をもって組成するものとする。
- d. 図面は、一般図、施設平面図で構成される。

15. 土木工事の請負工事費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. 工事価格は、工事原価と消費税等相当額を合算した金額である。
- b. 直接工事費は、材料費と労務費を合算した金額であり、直接経費は含めない。
- c. 特許使用料は、間接工事費に含まれる。
- d. 純工事費は、直接工事費と共通仮設費を合算した金額である。

16. スtockマネジメントのリスクの検討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. 下水道施設におけるリスクとしては、震災、風水害、施設の劣化に起因する事故や機能低下・停止による下水道使用者への使用制限・中止、設備の誤操作による公共水域の水質汚染等の多種多様なリスクがある。
- b. 施設の事故・故障による被害規模は、影響の度合い（影響度）または被害量で表す。
- c. 発生確率の算定において情報が不足する場合は、健全度（劣化の度合い）や経過年数等を代用して検討しても良い。
- d. リスクの大きさは、「事故・故障が発生したときの被害規模」によって評価する。

17. 国庫補助率の区分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. 雨水ポンプ場、汚水中継ポンプ場、沈砂池ポンプ室は、低率補助である。
- b. 水処理施設は高率補助である。
- c. ポンプ場から水処理施設までの導入渠は高率補助である。
- d. 高率補助と低率補助の施設が一施設となる場合、対象施設についてそれぞれ芯々距離により容積を算出し、その比率により工事費を按分する。

18. 下水処理場の計画下水量と計画水質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. 水処理施設の計画下水量は、一次処理、二次処理及び高度処理の各施設に対して、計画 1 日最大汚水量を標準とする。
- b. 水処理方法として生物学的窒素除去法を採用する場合には、反応タンクの設計には計画 1 日最大汚水量を用いる。
- c. 計画水質は、計画流入水質及び汚泥処理施設からの返流水負荷等を考慮する。
- d. 流入下水の水量及び水質の変動を考慮する。

19. 計画的維持管理を実施する目的として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 故障・事故の事後保全
- b. 施設機能の適切な維持・保全
- c. 施設のライフサイクルコストの低減と事業費の平準化
- d. 維持管理活動の継続的改善

20. 下水道 BCP に関する用語の解説として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 下水道 BCP とは、リソースが相当程度の制約を受けた場合を想定して、下水道機能の継続、早期回復を図るための計画である。
- b. 優先実施業務とは、被災後にできる限り速やかに下水道機能を維持・回復するために、優先して実施すべき業務をいう。
- c. 対応の目標時間とは、現状（下水道 BCP 検討時点）において、リソースの制約を考慮し、優先実施業務を完了できるおおむねの時間のことをいう。
- d. 図上訓練とは、机上において、地図上などの位置情報から与えられた被害状況及びそこから発生が推測される事象を整理し、対処方法をグループ討議などにより導き出す訓練のことをいう。

21. 処理場・ポンプ場の改築計画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. 処理場・ポンプ場の改築計画は、関連法令や事業計画等を考慮し策定する。
- b. 土木・建築施設を改築する場合には、長期的視点にたって高度処理や施設の多目的活用など事業の質的向上についても考慮する必要がある。
- c. 処理場等の設備は、一般に構成機器や部品点数が多く構造が複雑であり、耐用年数も短いため、一括して点検の頻度や内容を設定する。
- d. 水処理・汚泥処理・ポンプ場施設など大規模施設の改築等を計画する場合、下水の暫定的な切り回し（場内、場外バイパスなどによる流量配分）を考慮する。

22. ポンプ場や処理場施設の労働安全対策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. 換気が不十分な場所や酸素以外の気体が発生して酸素を排除する場所等、酸素欠乏が予想される場合は酸素欠乏症にならないように対応しなければならない。
- b. 電気室、特に高圧受配電盤室には、通電中危険である旨を表示する。
- c. 消化タンクの清掃時には、消化ガスをいったん窒素ガスと置換する。
- d. 低速で運転する機械設備の点検・整備において、機械設備に手を触れる場合は運転速度に応じて運転・停止の判断を行う。

23. 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 0.45m/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 10cm 程度にとって計算する。

24. ポンプの自動制御方式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. 水位制御は、流入下水量の変動によるポンプ井の水位又はその変化を検出し、ポンプ井の水位を一定の変動幅に保つよう、流入下水量にほぼ比例した量を揚水する方式である。
- b. ポンプの台数制御は、タイマー設定によってポンプの運転台数を増減するものである。
- c. ポンプの速度制御は、ポンプの回転数を変化させ、吐出量を調節するものである。
- d. 吐出弁の開度制御は、ポンプの吐出弁を絞って吐出量を調節する方法である。

25. 返送汚泥の SS 濃度が 6,000mg/l、汚泥返送比を 0.5 として流入水の水質を無視した場合、反応槽の MLSS 濃度として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 1,000mg/l
- b. 1,500mg/l
- c. 2,000mg/l
- d. 2,500mg/l

26. 栄養塩類を除去対象とした高度処理法として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
- a. 生物膜ろ過法
 - b. 循環式硝化脱窒法
 - c. 嫌気好気活性汚泥法
 - d. 高度処理オキシデーションディッチ法
27. 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促進される。
 - d. 硝化を進めた場合、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。
28. 汚泥輸送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. 送泥管の材質は、ダクタイル鋳鉄管及びポリエチレン管等の堅固で耐久性を有するものとする。
 - b. 送泥管内流速は、3.0m/秒を標準とする。
 - c. 送泥管径は閉塞を避けるため、150mm 以上とする。
 - d. 送泥管は動水こう配線以下に配管する。
29. 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. ポンプのメカニカルシールの状態を確認する。
 - 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。

30. 流動焼却炉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. 焼却効率が高く、未燃分が極めて少ない。
- b. 炉内に機械的な可動部分がないため、維持管理が容易である。
- c. 炉内温度の自動制御、熱回収が容易である。
- d. 流動媒体の蓄熱量が小さいため、炉を停止した場合炉内温度の降下が早く、再立ち上げ時の昇温時間が他の炉に比べると長い。