

＜問題－Ⅳ－（２）：上水道及び工業用水道＞

1. **地域水道ビジョンについての次の記述のうち、正しいものを a～d のなかから選びなさい。**
 - a. 地域水道ビジョンの策定に当たっては、現状よりもむしろ将来の見通しについて分析・評価を行う。
 - b. 地域水道ビジョンの策定に当たっては、必ずしも水道ビジョンの 5 つの政策課題がなくてもよいが、地域特性を踏まえた課題に関する目標を設定することが必要である。
 - c. 地域水道ビジョンの目標年度は 10 年程度が望ましい。
 - d. 地域水道ビジョンは将来に亘る水道の目標を示すものであるから、見直しを行わず、恒久的な目標として設定し、事業を行っていくことが望ましい。

2. **水道事業と環境保全についての次の記述のうち、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。**
 - a. 地球温暖化が水資源に及ぼす影響として、公共用水域における汚濁の進行、異常気象による集中豪雨がもたらす高濁度水の発生、異常渇水などが挙げられ、水道にも多大な影響が考えられる。
 - b. 水道の省エネルギー対策として、配水区域の水量、水圧を情報通信システムの活用により適正に保ち、効率的な水運用によりポンプ使用電力を削減する方法がある。
 - c. ポンプ能力が更新段階において過大となっているものを適正な能力に見直し、また高効率変圧器を導入することで電力損失の軽減を図る。
 - d. 太陽光発電や水力、風力発電など再生可能自然エネルギーの利用は発電量が不安定であるため、安心・安定を目指す水道事業での導入は避けるべきである。

3. **水道法における水道の種類の記事のうち、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。**
 - a. 水道事業：一般の需要に応じて、水道により水を供給する事業であって、給水人口が 100 人を超えるもの。
 - b. 簡易水道事業：水道事業のうち、給水人口が 2500 人以下の水道により、水を供給する水道事業。
 - c. 専用水道：寄宿舍、社宅、療養所、養老施設等における自家用の水道であって、101 人以上の特定の人々に供給するもの。ただし、居住人口が 100 人以下であっても一日最大給水量が 20m³/日を越える施設を含む。
 - d. 簡易専用水道：水道事業者から供給を受ける水のみを水源とし、水の供給を受ける水槽の有効容量の合計が 10m³を越えるもの。

4. 取水施設についての次の記述のうち、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- 施設規模決定に用いる計画取水量は、計画一日最大給水量を基準とし、その他必要に応じて、浄水施設における作業用水量を加えて決定する。
 - 取水施設は、水源の種類にかかわらず年間を通して計画取水量を確実に取水できるものとし、水源が地下水で近接して複数の井戸を設ける場合は、相互干渉がないように井戸間隔を決定する。
 - 地下水取水施設は、一般に年数の経過とともにスクリーンなどの目詰まりにより揚水能力が低下するので、修復や更新が容易にできるよう施設構造上配慮する必要がある。
 - 地下水のスクリーンへの流入速度は、目詰まりを防止するためできるだけ速くする。
5. 地下水の特徴についての次の記述のうち、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- 年間を通じて水温の変化が少ない。
 - 濁りも少なく水質が安定しているが、鉄やマンガンを多く含み着色障害が発生する場合がある。
 - 河川水に比べ酸素不足、メタン・アンモニア態窒素等を含む場合がある。
 - 帯水層が地表に近い場合は地表からの汚染を受けやすいが、水質は回復し易い。
6. 浄水方法選定についての次の記述のうち、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- 浄水処理方式の選定では、処理対象物質を不溶性成分と溶解成分に分け、それぞれ適切な処理方式を組み合わせる検討をする。
 - 水源がクリプトスポリジウムにより汚染されている場合は、急速ろ過、緩速ろ過、膜ろ過、紫外線処理（地表水以外）のいずれかの処理を用いなければならない。
 - 膜ろ過方式は、施設がコンパクトで省力化がはかれるなど小規模水道ではメリットが發揮できるが、大規模水道への適用には、なお検討の余地がある。
 - 高度な運転制御や維持管理を要する処理方式を採用する場合には、運転管理体制の構築が必要であるため、外部への委託管理が必要である。
7. 凝集用薬品についての次の記述のうち、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- 凝集剤は、原水中の懸濁物質を凝集し、沈殿やろ過池での捕捉を容易にするために用いられ、硫酸アルミニウム、ポリ塩化アルミニウム、鉄系凝集剤、高分子凝集剤がある。
 - 酸剤は、原水の pH 値が高すぎる場合に用いられ、濃硫酸、炭酸ガス、塩酸がある。
 - アルカリ剤は、おいしい水の要件を満たすために用いられ、水酸化ナトリウム、水酸化カルシウム、炭酸ナトリウムがある。
 - 凝集補助剤は、凝集効果を高める場合に凝集剤と併用して用いられる。

8. 浄水処理における膜処理において、膜の種類によって分離される物質の大きさが異なるが、その大きさを大から小へ並べた組み合わせで最も適切なものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 限外ろ過膜 - 精密ろ過膜 - ROろ過膜 - ナノろ過膜
- b. 精密ろ過膜 - 限外ろ過膜 - ナノろ過膜 - ROろ過膜
- c. ナノろ過膜 - 精密ろ過膜 - 限外ろ過膜 - ROろ過膜
- d. 精密ろ過膜 - 限外ろ過膜 - ROろ過膜 - ナノろ過膜

9. 浄水池の運転・管理についての次の記述のうち、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 浄水池中の浄水の水質が適切に維持されていることを確認する。
- b. 浄水池の水位は維持管理の効率を考え、送水量の変動時にのみ計測する。
- c. 浄水池の人孔、監視廊出入口、検水口などは必ず施錠する。
- d. 浄水池の内部には、水あかが付着したり、沈澱物が堆積することがあるので、計画的に内部点検や清掃を実施する。

10. クリプトスポリジウム等対策についての次の記述のうち、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 水道原水に係るクリプトスポリジウム等による汚染のおそれの判断基準レベル 3 及び 4 に対してろ過設備を整備する必要がある。
- b. クリプトスポリジウム等に対する紫外線処理は全ての原水に対応可能であるため、施設のコスト縮減を図る上で期待されている。
- c. クリプトスポリジウム等による汚染のおそれのある原水を用いた急速ろ過方式や緩速ろ過方式では、ろ過池等の出口の水の濁度を常時把握し、ろ過池等の出口の濁度を 0.1 度以下に維持する。
- d. 凝集剤の注入量、ろ過池等の出口濁度等、浄水施設の運転管理に関する記録を残す。

11. ランゲリア指数に関する次の記述のうち、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. ランゲリア指数とは、水の腐食性を示す指数である。
- b. ランゲリア指数は、実際の pH 値と理論的 pH 値 (pHs) との差で求められる。
- c. 指数が正の値の場合は水の腐食傾向が強くなる。
- d. 消石灰等の注入により指数は改善できる。

12. 排水処理施設についての次の記述のうち、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 排水処理施設からの発生ケーキは、廃棄物の処理及び清掃に関する法律で「汚泥」に該当し、産業廃棄物の取扱いを受ける。
- b. 沈でん施設又はろ過施設のある 1 日当たり 1,000m³/日以上浄水能力を持つ工業用水道施設（工業用水道事業法第 2 条第 6 項に規定するものをいう）は、水質汚濁防止法に基づき「特定施設」に指定され、公共水域への排水には、水質汚濁防止法の排水規準が適用される。
- c. 汚泥の乾燥施設及び最終処分場は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づき「産業廃棄物処理施設」としての届出が義務付けられる。
- d. 排水処理施設の計画策定にあたっては、環境基本法に基づき、排水水質のみならず、騒音、振動、大気汚染などの環境配慮が必要である。

13. 平成 15 年に改正されてからも見直しが図られている水質基準について、次の記述のうち、適切なものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 水質基準項目を追加、削除した結果、項目数は従来の 50 項目から 52 項目となった。
- b. 有機物（TOC）は、基準が 5mg/l 以下から 3mg/l 以下へ強化された。
- c. アルミニウム及びその化合物は、基準が 0.2mg/l 以下から 0.1mg/l 以下へ強化された。
- d. 濁度はクリプトスポリジウム対策から、0.1 度以下へ基準が強化された。

14. 配水区域のブロック化について次の記述のうち、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 監視機器の設置が適正にでき、流量や水圧、水質等の把握が容易となる。
- b. 配水ブロック毎に漏水箇所、漏水量の把握ができ、効率的な漏水調査や漏水修理が可能となる。
- c. 災害や事故が発生した場合に、被害影響の範囲を極限化することはできないため、復旧作業の効率化は図れない。
- d. 小規模水道や配水管網が複雑でない地域は、配水区域をブロック化するよりも、標高に応じた区域設定の方が合理的な場合が多い。

15. 配水池について次の記述のうち、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 配水池の容量は給水区域の計画一日最大給水量の 8 時間分を標準とし、災害などの非常時に備え増量することが望ましい。
- b. 配水池の有効水深は 3m~6m 程度が標準的であるが、用地等の制約から有効水深を標準より深くする事例もある。
- c. 自然流下式の場合、配水池の低水位は配水区域内の配水管の最小動水圧が各事業体の設定水圧を下回らないように設定する。
- d. 異常な水位上昇により上床版への水圧がかかることを防止するために、配水池には越流設備を設けるものとする。

16. ヘーゼン・ウィリアムズ公式で正しいものを a~d のなかから選びなさい。

なお、H：摩擦損失水頭 (m)、C：流速係数、D：管内径 (m)、Q：流量 (m³/s)、L：延長 (m)。

- a. $H=10.666 \cdot C^{-1.85} \cdot D^{-4.87} \cdot Q^{1.85} \cdot L$
- b. $H=10.666 \cdot C^{-1.85} \cdot D^{-4.87} \cdot Q \cdot L^{1.85}$
- c. $H=10.666 \cdot C^{1.85} \cdot D^{4.87} \cdot Q^{1.85} \cdot L$
- d. $H=10.666 \cdot C^{1.85} \cdot D^{-4.87} \cdot Q^{1.85} \cdot L$

17. 耐震設計に関する解析法について次の記述のうち、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 動的解析は地震時の地盤や構造物の挙動を動力的に解析して、部材の応答値を算定する解析方法である。
- b. 静的解析は地震動による荷重を地盤や構造物に静的に作用させて、部材の応答値を算定する解析方法である。
- c. 応答スペクトル法は静的解析法の一つで、地盤や構造物の固有周期と減衰定数を用いて応答スペクトルにより部材の最大応答値を算定する解析方法である。
- d. 時刻暦応答解析法は動的解析法の一つで、解析モデルを用いて地震応答の時刻暦を算定する解析方法である。

18. 耐震設計の基本方針に関して次の記述のうち、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. レベル 1 地震動は当該施設の設置地点において発生するものと想定される地震動のうち、当該施設の供用期間中に発生する可能性の低いもの。
- b. レベル 2 地震動は当該施設の設置地点において発生するものと想定される地震動のうち、中規模程度のもの。
- c. 耐震性能 1 は地震によって健全な機能を損なわない性能。
- d. 耐震性能 3 は地震によって生じる損傷が軽微であって、地震後に必要とする修復が軽微なものにとどまり、機能に重大な影響を及ぼさない性能。

19. ポンプの制御についての次の記述のうち、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. ポンプの制御には始動停止のほか、吐出量・吐出圧の調整がある。
- b. ポンプの始動停止時には、原動機の運転、吐出し弁操作などの一連の始動あるいは停止工程を、機側にて順次確認しながら手動で行なわなければならない。
- c. ポンプの吐出量制御は、ポンプの運転台数、回転速度あるいはバルブ開度のいずれかを制御するか、またはこれらの制御を併用することによって行う。
- d. ポンプの吐出圧制御は、吐出し圧力一定または末端圧力一定を目標として、ポンプの回転速度を調整、あるいはバルブ開度を調整して行う。

20. 水中機械設備についての記述のうち、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 除塵設備は、ごみ、木片、藻等の浮遊夾雑物をポンプ及び浄水処理設備に流入する前に除去するものである。
- b. フラッシュミキサは、凝集剤注入後、急速に攪拌を与え凝集剤を原水中に均一に行き渡らせるための装置である。
- c. フロッキュレータは、微小フロックを含む原水を急速攪拌し、フロックの生成と凝集反応を促進するための装置である。
- d. スラッジ搔寄設備は、沈でん池に堆積したスラッジをスラッジホoppaまで搔き寄せるものである。