

＜問題－Ⅳ－（２）：上水道及び工業用水道＞

1. 水道ビジョン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. 厚生労働省は、水道ビジョンの施策目標の達成状況及び各施策・方策の進捗状況について第1回目のレビューを実施し、平成20年度に水道ビジョンを改訂した。
 - b. 水道ビジョンでは、「世界のトップランナーを目指してチャレンジし続ける水道」を基本理念に掲げ、「安全」、「安心」、「持続」、「環境」、「国際」を主要政策課題としている。
 - c. 水道ビジョンの主要政策課題「環境」では、環境・エネルギー対策の強化に係る方策として、単位水量当たり電力使用量を10%削減（平成13年度実績比）、再生可能エネルギー利用事業者の割合100%を目標としている。
 - d. 平成22年4月現在、「地域水道ビジョン作成の手引き」の要件に該当する地域水道ビジョンが策定されている上水道事業数の割合は40%、用水供給事業数の割合は55%である。

2. 水道施設の耐震化についての最近の動きに関する次の記述のうち、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
 - a. 厚生労働省は、水道施設の耐震化をすすめるため（社）日本水道協会などと共同で「水道施設耐震性改善運動」を実施中である。
 - b. 施設の耐震化レベルを明確にするために、平成20年に水道施設の技術的基準を定める省令の一部が改正され、厚生労働省より通知された。
 - c. 改正後の施設基準によると、全ての水道施設はレベル2地震動に対し、生ずる損傷が軽微であって機能に重大な影響を及ぼさない耐震性能が要求される。
 - d. 既存施設についても、平成25年までに新基準に適合させる必要がある。

3. 水道事業におけるアセットマネジメント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. 水道におけるアセットマネジメントとは、水道施設のライフサイクル全体にわたる効率的かつ効果的な水道施設の管理運営方策について計画することである。
 - b. 「マクロマネジメントの実施」では、個別の水道施設ごとに「運転管理・点検調査」などの日常的な維持管理や「施設の診断と評価」を実施する。
 - c. 「ミクロマネジメントの実施」では、水道施設全体の視点から各施設の重要度・優先度を考慮した上で、中長期的な観点から「更新需要見通し」及び「財政収支見通し」について検討する。
 - d. アセットマネジメントでは、施設の耐用年数や更新財源としての企業債の償還期間を考慮して、少なくとも 30~40 年程度の中長期の見通しについて検討すべきである。
4. 取水堰の施設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. 取水堰などの河川内に設けられた施設は、河床の変化に注意する必要がある。
 - b. ゲート本体などの施設は、定期的に点検・整備するとともに、洪水が予想されるときは、事前点検を特別に行って洪水に対処する。
 - c. 洪水の際に、堰の水位が計画水位以下に保てない状況になったときには、土砂吐きゲート、洪水吐きゲートの順で全開する。
 - d. ゲートを閉じるときには、ゲートの戸当たり部の堆砂を十分に掃き流して操作する。
5. 導水施設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. 導水施設は、取水施設で取水された原水を、浄水施設まで導く施設で、導水管、導水渠、水管橋、ポンプ設備から構成される。
 - b. 導水施設は、重要度に応じて適切な頻度で巡視点検を行うほか、水位、水圧、導水量等を常時監視できる装置や、必要に応じて地震計などを設置し、安全を確保する。
 - c. 始点が低水位で終点が高水位の場合の動水勾配が最も大きく、導水管路は原則としてこの線以下となるよう計画する。
 - d. 導水管の設計流速は自然流下式の場合は、許容最大限度を 1.0 m/s 程度とする。

6. 浄水処理技術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。
- 急速ろ過方式は原水中の懸濁物質を薬品によって凝集沈でんさせた後、比較的早い速度で砂層に通水し、ろ材への付着とろ層でのふるい分けにより濁質を除去するものである。
 - 緩速ろ過池の浄化機能は、砂層表面 20~30cm 下層の砂にまで及ぶ微生物の作用によるもので、濁り成分が除去できるだけでなく、臭気物質、アンモニア態窒素、微量のマンガンも除去できる。
 - 膜ろ過方式には、懸濁物質を主体とする不溶解性物質を除去できる精密ろ過法、ナノろ過法のほか、溶解性物質も対象とし高度浄水処理との組み合わせ等が検討されている限外ろ過法がある。
 - 生物活性炭処理は、粒状活性炭の吸着力に加えその上に生育した微生物による分解作用を併せて期待する処理方法である。
7. 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。
- 浄水処理方式を選定する際には、原水水質の調査結果から、処理対象物質を不溶解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で検討する。
 - クリプトスポリジウムによって水道水源が汚染されるおそれのある場合には、急速ろ過、緩速ろ過、膜ろ過のいずれかの処理を用いなければならない。
 - 膜ろ過方式については、小規模水道では施設がコンパクトで省力化がはかれるなどメリットが発揮できるが、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、場合によっては外部への委託管理も含めて検討する。
8. 次の用語の説明のうち、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- G T 値とは、フロック形成における攪拌の程度を評価する指数で、攪拌強度 G 値に攪拌時間 T を乗じた値である。
 - 沈でん池における表面負荷率とは、流入する流量を沈でん池断面積で割ったもので、濁質除去を考える上で最も基礎となる指標である。
 - 膜ろ過流束とは、単位時間に単位膜長さを通過する水量で表わされる。
 - ランゲリア指数とは、水中の炭酸カルシウムが溶解も析出もしないときの pH 値を言う。

9. フロック形成地の運転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。
- 処理水量、薬品注入率を変更したときは、必ずフロック形成池内の状況を確認する。
 - フロック形成池が複数設置されている場合は、処理水量によって運転池数を変えることにより対処することもできる。
 - フロック形成池には、高濁度時に多量のスラッジが堆積し、有効滞留時間が著しく低下することがある。
 - 清掃用の開口部は導流壁の端部に設けることで、運転中の短絡流発生の原因とはならない。
10. 急速ろ過池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。
- 池数は、予備を含め最小限 2 池以上とし、予備池は 10 池までごとに 2 池の割合とする。
 - 1 池のろ過面積は 100 m²以下とする。
 - 砂層の厚さは 60~70cm を標準とする。
 - ろ過砂の有効径は 0.3~0.6mm の範囲、均等係数の上限は 1.35 以下であること。
11. 各種急速ろ過方式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。
- 自己逆流洗浄型ろ過池は、6 池以上を 1 群として構成され、1 池が洗浄を必要とする状態となった場合、浄水渠に流入する他の池の処理水で洗浄を行うものである。
 - 自己逆流洗浄型ろ過池は、洗浄のスローダウン、ろ過のスロースタートが自然に達成されるため、クリプトスポリジウム対策の面からの捨水機構は不要である。
 - 逆流洗浄タンク保有型ろ過池は、逆流洗浄水量をろ過池に近接して設置した低置型の洗浄タンクに貯水して使用する。
 - 逆流洗浄装置移動型ろ過池(ハーディングフィルター)では、ろ層より上部は 1 池 1 区画としているが、ろ層及びろ層より下部は小区画ごとに区分され、洗浄は小区画ごとにポンプで洗浄水を圧入して行う。

12. 浄水場の排水処理設備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. 浄水処理能力 10 万 m³/日以上浄水場の沈殿施設およびろ過施設は、水質汚濁防止法の「特定施設」に該当する。
 - b. 濃縮層の容量は、滞留時間を計画スラッジ量の 24 時間を標準とする。
 - c. 天日乾燥床については、一日の処理能力が 1,000 m³を超えるものは産業廃棄物処理施設となる。
 - d. 浄水処理で排出されるケーキは、客土材、土壌改良材、野菜類の育苗土壌、花・果実栽培用土などとして農業分野でも多く利用されている。
13. 水道水質基準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. 水道法第 4 条に基づく水質基準は、水質基準に関する厚生労働省令により定められており、現在の水質基準項目は 50 項目である。
 - b. 水質基準項目のほか、水道水質管理上留意すべき項目として、臭素酸やアルミニウムなど 27 項目の水質管理目標値が定められている。
 - c. 有機物(全有機炭素 (TOC) の量)の水質基準は 5 mg/L 以下である。
 - d. カドミウム及びその化合物に係る水質基準は 0.005mg/L 以下である。
14. 配水施設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. 配水池の構造については、耐久性、耐震性、水密性等の確保に配慮する。
 - b. 配水池の設置形式には、地上式、地下式、半地下式があり、周囲の環境保護を考慮し、隧道式が採用されている例もある。
 - c. 配水本管は浄水を配水支管へ分配する役割や給水管を分岐し需要者へ水道水を供給する役割を持つ。
 - d. 配水施設は、合理的な計画のもとに配置され、時間的に変動する需要量に対し、適正な水圧で連続、かつ安定的に供給する必要がある。

15. 配水管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。
- 配水管は内圧、外圧に耐える強度を持つものでなければならない。また内圧は実際に使用する管路の最大静水圧と水撃圧を考慮する。
 - 配水管には、硬質塩化ビニル管、鋼管、ステンレス鋼管、水道配水用ポリエチレン管等があり、ダクタイル鋳鉄管は含まれない。
 - 配水管の管種は、管の材質により、水が汚染されるおそれがないものでなければならない。
 - 配管の埋設場所において有機溶剤の影響などがある場合は、硬質塩化ビニル管及び水道配水用ポリエチレン管の使用は避けなければならない。
16. 配水塔及び高架タンク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。
- 配水塔は、塔内も充水されているが、高架タンクは水槽を架体で支持したものである。
 - 配水区域に配水池を設ける適当な高所が得られない場合に、配水量の調整などを目的として設けられる地上式の浄水貯留池である。
 - 建設費は配水池と比較した場合、単位容積当りの費用は一般に安価となる。
 - 一定以上の高架タンクは建築基準法の適用を受ける。
17. 耐震設計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。
- 震度法は、静的解析法の一つで地震の影響によって地盤または構造物に対する地震作用を、設計震度を用いた静的な荷重に置き換えて、部材の応答値を算定する方法。
 - プッシュオーバー解析法は動的解析法の一つで構造物に作用させる地震力又は変位を漸増させながら、構造物の非線形挙動を解析し、部材の応答値を算定する方法。
 - 応答変位法は静的解析法の一つで、地震の影響による表層地盤のせん断変形を地中構造物に静的に作用させて、部材の応答値を算定する方法。
 - 地震時保有水平耐力法は、静的解析法の一つで構造物の塑性域の変形性能やエネルギー吸収を考慮して静的に部材の応答値を算定する方法。

18. レベル2地震動の設定方法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. 震源断層を想定した地震動評価を行い、当該地点での地震動を使用する。
- b. 地域防災計画等の想定地震動を使用する。
- c. 当該地点と同様な地盤条件（地盤種別）の地表面における強震記録の中で、震度6強～震度7の記録を用いる。
- d. 新潟県中越沖地震の観測記録を基に想定された設計震度、設計応答スペクトルを用いる。

19. ポンプの一般的なキャビテーション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. ポンプの据え付け位置を水槽の水の位置より出来るだけ下げる。
- b. 吸込み口径を大きくし、吸込み損失を出来るだけ小さくする。
- c. 過大な吐出し量にならないようポンプ吐出側バルブで絞る。
- d. 一般に両吸込みポンプはポンプ特性からキャビテーションを起こしやすい。

20. 非常用自家発電設備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. 非常用自家発電設備は、JEC および JEM などに準拠して設計製作されているものを使用する。
- b. 発電機は同期発電機とし、励磁方式はブラシレス励磁方式または静止励磁方式、原動機はディーゼル機関を標準とする。
- c. ディーゼル機関には4サイクル機関と2サイクル機関があり、一般に4サイクル機関の方が低振動・低騒音で、耐久性、保守性、燃料消費率において優れている。
- d. 非常用自家発電設備には、制御用配電盤、商用電源との切替え装置および過電流・過電圧等の各種異常に対する保護装置を設置する。