

<問題－Ⅳ－（２）：上水道及び工業用水道>

1. 新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. 厚生労働省は、平成25年3月にこれまでの水道ビジョンの改訂版として新水道ビジョンを公表した。新水道ビジョンは、水道の理想像を明示するとともに、その理想像を具現化するため、今後、当面の間に取り組むべき事項、方策を示した。
- b. 新水道ビジョンの基本理念は、水道を次の世代に継承する段階に至ったとして、「地域とともに、信頼を未来につなぐ日本の水道」とした。
- c. 新水道ビジョンでは、水道水の安全の確保、確実な給水の確保、供給体制の持続性の確保という3つの観点を「安全」「強靱」「持続」として、50年後、100年後の水道の理想像を具体的に示した。
- d. 新水道ビジョンでは、水道関係者が取り組む方策の推進を停滞させることなく水道の理想像を具現化できるよう、方策の推進要素として「挑戦」と「連携」を位置づけた。

2. 国内水道事業に関する記述（統計値は平成24年3月末現在）として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。

- a. 国内の水道事業数（上水道、簡易水道）は、7,884事業で約1億2,400万人に給水を行っており、専用水道からの給水も含めて水道普及率は97.6%である。
- b. 用水供給事業は、水道事業者に対し水道用水を供給する事業であり、平成22年度から増加して95事業がある。
- c. 専用水道は、寄宿舍、社宅等の自家用水道等で100人を超える居住者に給水するもの又は1日最大給水量が20m³を超えるものをいい、8,000箇所を超える施設があり、40万人以上に給水している。
- d. 上水道事業は、県営、市町村営、組合営、私営があり、用水供給事業は、県営、市町村営、組合営がある。

3. 第三者委託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. 水道法（平成13年7月改正）では、運転管理を含めた維持管理業務（水質管理を除く）を包括的に第三者に委託することができる。
- b. 受託者は、水道事業者の責任のもとで委託された業務を行うために、受託水道業務技術管理者を1人置かなければならない。
- c. 水道法による第三者委託では、すべての水道法の規定が水道事業者とともに受託者にも適用される。
- d. 水道施設の管理業務については、技術上の観点から一体として行わなければならない業務の全部を一の者に委託するものとされており、緊急時を除き管理を一体的に行うべき範囲全体を委託業務の対象とする必要がある。

4. 水質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. 水道水質が安全で良質であることは、定期的な水質検査により確認するほか、適切に管理された水道施設から、水道水が供給できていると信頼できる体制の構築が求められる。
- b. 水質検査・試験は、水道事業者による自己検査が原則であるが、単独に検査施設を設置できない小規模事業者は、厚生労働省令に定める「地方公共団体の機関」にのみ委託が可能である。
- c. 水質検査結果の精度及び信頼性を確保するために、水質検査を行う水道事業者では、優良試験所基準（GLP）に基づく精度と信頼性保証体制の導入が求められている。
- d. 水安全計画とは、供給水の安全をより一層高める統合的な水質管理のための計画で、食品製造分野で確立されているHACCP（Hazard Analysis and Critical Control Point）の考え方を水道に適用したものである。

5. 地下水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. 地下水のうち地層水は、不圧地下水と被圧地下水とに区分される。不圧地下水は、地下の最浅部にある砂、礫などの地層中に含まれている地下水であって、降水量の変動によって水位が上下し、水量自体も増減する。
- b. 被圧地下水は、主として砂や礫のような空隙を持つ地層の中に存在し、水温は年間を通してほぼ一定であり、一般に水質は良好である。
- c. 伏流水は、河川水が河床又はその付近に潜流している被圧地下水の一種である。伏流水の取水施設は、集水埋渠、浅井戸等が用いられる。
- d. 地下水の水質特性上、鉄、マンガン、硝酸態窒素のほか、トリクロロエチレン等の揮発性有機化合物についても水質検査の対象としなければならない。

6. 浄水処理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. 急速ろ過は、原水中の溶解性物質を薬品によって凝集させた後、粒状層に比較的早い速度で水を通し、主としてろ材への付着と、ろ層でのふるい分けにより濁質を除去するものである。
- b. 緩速ろ過は、砂層表面や砂層に増殖した微生物群によって、水中の浮遊物質や溶解性物質を捕捉、酸化分解する作用に依存した浄水方法で、アンモニア態窒素、鉄、マンガン、臭気、合成洗剤、フェノール等の溶解性物質も、ある限度内であれば取り除くことができる。
- c. 浄水処理に主に使用されている膜ろ過は、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、限外ろ過法である。溶解性物質を多く含む場合には、除去物質に応じて前処理、後処理をフローに加えるか、採用例は少ないがナノろ過がある。
- d. 生物活性炭吸着方式は、粒状活性炭処理の前に塩素処理を行わず、粒状活性炭層内に繁殖した微生物の作用を利用して粒状活性炭の吸着効果を長期間維持する方式である。

7. 浄水施設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. 水質基準への適合等は浄水処理水を対象とした最低限守るべき基準であることを考慮の上、水道事業者の自己責任において、安全・快適な水の供給を目指して、浄水水質の水質管理項目と目標値を設定する必要がある。
- b. 空中を飛来する汚染物質の影響を受ける可能性がある場合には、浄水処理の強化や、開放水面に覆蓋を設けるなどの対策を検討すること。
- c. 一般的に、高低差のある浄水場用地は平坦な用地と比べて不利である。
- d. 浄水施設の改良、更新時においても浄水能力を確保できるよう、計画浄水量の25%程度の予備力を持つことが望ましいが、常時は休止させておく。

8. 横流式沈でん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. 横流式沈でん池は、一般に滞留時間が長く、負荷変動に対する緩衝機能が高く、構造、機構も比較的単純で、スラッジ掻寄機のほかには機械的な部分が少ないので、管理は容易である。
- b. 沈でん池に藻類が発生し、後段の処理工程に悪影響を及ぼすおそれがあるときは、必ず沈でん池を空にして清掃を行う。
- c. 多系統原水の場合や水温や濁度の違いによっては、密度流が発生するおそれがあるので注意が必要である。
- d. スラッジ掻寄機を運転する場合は、掻寄板の速度は12m/h(高濁度時などフロックの沈降性が大きい場合は36m/h)以下とし、フロックを巻き上げたり、沈でんを妨げたりしないようする。

9. 急速ろ過池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. 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。
- b. 1池のろ過面積は180m²以下とする。
- c. 砂層の厚さは60～70cm を標準とする。
- d. 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。

10. 粉末活性炭吸着設備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. 粉末活性炭処理は、活性炭を必要量だけ購入すれば良いため経済的であり、応急的あるいは短期間使用の場合に適している。
 - b. 粉末活性炭処理は、通常凝集処理以前の原水に対して行われ、原水と粉末活性炭を混和、接触させる専用接触池を必ず設けなければならない。
 - c. 水処理上の留意点として、ろ過水中へ活性炭の漏出、塩素の消費、発生ケーキ量の増加について考慮する必要がある。
 - d. 粉末活性炭貯槽やスラリー槽・混合槽(攪拌機、ストレーナ)、注入ポンプ、配管、バルブ類等活性炭と接触する部分は、耐食性、耐摩耗性の材質を使用する。
11. 紫外線処理によるクリプトスポリジウム対策技術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. 紫外線照射槽を通過する水量の95%以上に対して、紫外線(253.7nm付近)の照射量を常時 $2\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上確保できること。
 - b. 処理対象とする水は、濁度2度以下、色度5度以下、紫外線の透過率は70%を超えるものとする(紫外線吸光度が $0.125\text{abs.}/10\text{mm}$ 未満)。
 - c. 地表水以外の水を水道の原水とし、当該原水から指標菌が検出されたことがある施設の場合には、ろ過池等の出口の濁度を 0.1 度以下に維持することが可能なろ過設備(急速ろ過、緩速ろ過、膜ろ過等)、ないしクリプトスポリジウム等を不活化することができる紫外線処理設備の整備が必要となる。
 - d. 紫外線ランプは、処理水量が少ない場合には中圧紫外線ランプ、処理水量が多い場合には低圧紫外線ランプが適している。
12. ポンプの制御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. 流量の制御は、ポンプ運転台数の変更による制御や、ポンプ運転台数制御に回転速度制御、バルブ開度制御、ポンプの可動羽根制御を組み合わせで行う。
 - b. 流量制御の回転速度制御は、回転速度の変化に比例して流量が変わることを利用したもので、制御性がよく運転コストも安いですが、バルブ開度制御に比較して設備費が高い。
 - c. 圧力の制御は、吐出し圧力一定、または末端圧力一定を目標として、ポンプの回転速度やバルブ開度等を制御することにより行う。
 - d. 圧力制御の末端圧力一定制御は、流量が変化しても管路末端での圧力が一定になるように、ポンプの吐出し圧力を制御するもので、この方式は、管路損失が小さい場合や、需要水量の変動が小さい場合に適する。

13. 配水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. 配水池の配置については、配水区域の近傍又は区域内の中央にできるだけ近く、ポンプ配水上有利な低所を選定する。
 - b. 配水施設は、水の持つ位置エネルギーを最大限に活用し、自然流下による配水により電力を節減する省エネルギーが図れる配置とすることが理想的である。
 - c. 配水施設は、消防水利を考慮し、施設の配置や設計を行うことが重要である。
 - d. 配水施設は、浄水を汚染することなく、かつ、変質させることの無いように水質保持について適切な配慮がなされていることが必要である。
14. 配水管路の最小動水圧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. 配水管から給水管に分岐する箇所での配水管内の最小動水圧は150kPa以上確保する。
 - b. 配水管から給水管に分岐する箇所での配水管内の最小動水圧は15kPa以上確保する。
 - c. 配水管から給水管に分岐する箇所での配水管内の最小動水圧は740kPa以上確保する。
 - d. 配水管から給水管に分岐する箇所での配水管内の最小動水圧は74kPa以上確保する。
15. 配水管の管径算定における動水圧の計算で、条件とする配水池の水位について、正しいものをa～dのなかから選びなさい。
- a. 配水池は高水位とするが、配水塔及び高架タンクは低水位とする。
 - b. 配水池、配水塔及び高架タンクの水位はいずれも高水位とする。
 - c. 配水池は低水位とするが、配水塔及び高架タンクは高水位とする。
 - d. 配水池、配水塔及び高架タンクの水位はいずれも低水位とする。
16. 消火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. 小規模水道の消火用水量は消火栓1栓の放水量を $1\text{m}^3/\text{min}$ 、同時に開放する消火栓1栓を標準として設定する。
 - b. 配水管の受持つ給水区域内の計画給水人口が100,000人以下のものについては、配水管の設計において、計画一日平均配水量に消火用水量を加算した水量で管径を検討する。
 - c. 配水池容量の設計に当たって、配水池の受持つ計画給水人口が50,000人以下の場合は、原則として配水池容量に消火用水量を加算する。
 - d. 火災時の動水圧は、消火栓の位置で正圧であり、かつ配水管内においても一様に正圧を確保することが必要である。

17. 配水管の埋設位置及び深さ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。
- 配水支管は給水管分岐の都合上、なるべく道路の片側寄りに布設するのがよい。
 - 配水管を他の地下埋設物と交差または近接して布設するときは、少なくとも0.3m以上の間隔を保つこと。
 - 寒冷地における管の埋設深さは、凍結深度よりも浅くする。
 - 道路が広い場合、配水支管は需要者への給水の利便性を図るとともに給水管の漏水防止のうえから両側の歩道又は車道の両側に布設する。
18. 空気弁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。
- 原則として管路の凸部その他適所に設置する。
 - 空気弁には維持管理を考慮し、補修弁を設けるものとする。
 - 原則として管径200mm以上については急速空気弁若しくは双口空気弁を設ける。
 - 寒冷地においては、適切な凍結防止対策を講じる。
19. レベル2地震動の設定方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。
- 地域防災計画等の想定地震動を使用する。
 - 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。
 - 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。
 - 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。
20. 震災対策用貯水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。
- 貯水槽の設置に当っては防災担当部署と協議し、予め設置場所、管理方法、費用負担等について十分調整しておく。
 - 震災対策用貯水施設は、水質保全のため水道施設とは切り離して独立して設置する。
 - 貯水槽は耐震性を有するとともに、震災時に確実に貯留され、非常用給水設備から確実に給水できる構造が必要である。
 - 貯水槽内の水は、送・配水管等に返送することにより、常時循環させて運用する。