

＜問題－Ⅳ－（２）：上水道及び工業用水道＞

1. 水道法第 14 条の供給規程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. 水道事業者は、料金、給水工事の費用の負担区分その他の供給条件について、供給規程を定めなければならない。
 - b. 給水申し込み時に特定の需要者に対して、不当な差別的取扱いをするものではないこと。
 - c. 水道事業者が地方公共団体以外のものである場合にあっては、供給規程に定められた供給条件を変更しようとするときは、当該給水区域の市町村の認可を受けなければならない。
 - d. 料金が能率的な経営の下における適正な原価に照らし公正妥当なものであること。

2. コンクリート構造物の設計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. 鉄筋の腐食やコンクリートのひび割れなどによる早期劣化については、使用材料を定めることで抑制する。
 - b. 水密を要するコンクリート及び鉄筋コンクリート構造物は、有害なひび割れの発生を防ぐため、配筋、打継目及び伸縮継手の構造及び配置を適切に定める。
 - c. 池状コンクリート構造部の内面に防食・防水塗装を行う場合は、塗装材料はコンクリートに対して保護機能があり、水を汚染しない材質を使用する。
 - d. 寒冷地においては、コンクリート表面の凍結融解の繰り返しに対して、適切な対策を講じる。

3. 水質検査・試験等の管理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. 水質試験室に備えているガスボンベ、薬品ならびに測定機器類に対しての地震対策が必要である。
 - b. 水質試験室への危害を未然に防止するためのテロ対策が必要である。
 - c. 事業者等の水質検査機関は水道水質検査優良試験所規範（水道 GLP）を取得しなければならない。
 - d. GLP 制度は水道の使用者または第三者に対して水質検査が適切に実施されたことを証明する制度である。

4. マニングの平均流速公式で、正しいものを a~d のなかから選びなさい。ただし、V : 平均流速 (m/s)、R : 径深 (m)、I : 水面勾配、n : マニングの粗度係数とする。
- a. $V = (1/n) \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$
 - b. $V = (1/R) \cdot n^{2/3} \cdot I^{1/2}$
 - c. $V = (1/n) \cdot I^{2/3} \cdot R^{1/2}$
 - d. $V = (1/I) \cdot R^{2/3} \cdot n^{1/2}$
5. 浄水処理の技術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. 原水中に有機物が存在しても、塩素処理すれば副生成物などの心配はない。
 - b. 異臭味原因藻類の発生期や、トリハロメタン前駆物質の多い原水に対しては、前塩素処理はできるだけ抑制し、中間塩素処理を採用すべきである。
 - c. 一般に、塩素注入率は、原水中のアンモニア性窒素の約 10 倍が目安である。
 - d. 水中の塩素は、直射日光を受けると分解が進むので天候により消費量は異なる。
6. 薬品沈澱池の処理機能のトラブル調査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. 濁度変動時の凝集剤注入率の追従性について調査する。
 - b. 凝集剤注入量に見合うアルカリ剤注入量について調査する。
 - c. 薬品混和池での混和時間や攪拌強度などの調査を行う。
 - d. 砂層の不陸を調査する。
7. 傾斜板(管)式沈澱池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. 横流式沈澱池と高速凝集沈澱池とではフロックの性状等が異なるため、沈澱池の形式を考慮した沈降装置の形状・配置を決定する必要がある。
 - b. 傾斜板(管)式沈澱池等では、水流が沈降装置外を通ると、沈澱効率が著しく低下するので、短絡流が生じないようにする必要がある。
 - c. 傾斜板等の沈降装置の表面負荷は、処理水量を沈降装置の沈降板の垂直投影延べ面積で除して求める。
 - d. 沈澱池周壁や傾斜板に、藻類が繁茂して沈澱効果を阻害することがある。
8. 急速ろ過池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. ろ過池の面積は、計画浄水量をろ過速度で除して求める。
 - b. 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 1 池の割合とする。
 - c. 1 池のろ過面積は 150 m²以下とする。
 - d. 形状は、正方形を標準とする。

9. 多層ろ過池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。
- 総ろ層厚は、60~80 c m を標準とする。
 - ろ層の構成は、上下のろ材の分離や洗浄時の膨張が適切なものであること。
 - ろ過速度は、120m/d 以下を標準とする。
 - 洗浄方式は、ろ材の境界部やろ層の内部に抑留されている濁質を効率よく除去できるものであること。
10. 排水池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。
- 排水池の容量は、2 回のろ過池洗浄排水量以上とする。
 - 排水池数は、2 池以上とすることが望ましい。
 - 排水池の有効水深は、2~4m とする。
 - 排水池の余裕高は、高水位から周壁天端まで 60 c m 以上とする。
11. 配水管の水圧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。
- 給水管に分岐する箇所での配水管内の最小動水圧は、150 k P a (0.15MPa) 以上を確保する。
 - 5 階建ての建物に対する標準的な最小動水圧は、0.30~0.35MPa である。
 - 給水管に分岐する箇所での配水管内の最大静水圧は、740 k P a (0.74MPa) を超えないことが望ましい。
 - 日本水道協会規格では水道配水用ポリエチレン管の設計内圧は 5.0MPa である。
12. 水道用空気弁の機能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。
- 管路内の空気の吸排気を行うことにより、酸素を取り入れ水質の安定を図る。
 - 一般に管路の布設勾配が変化するときの最頂部に設置する。
 - 通水状態において混入した空気を自動的に排気する。
 - 管内が負圧になったときに自動的に吸気し、水撃の軽減や管路を保護する。
13. 不断水連絡工法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。
- 不断水連絡工法は、通水状態の既設管に新管の連絡を行う工法である。
 - 不断水連絡工法は、断水を伴わない反面、濁水発生などの危険性が高い。
 - 工事施工に際し、水道使用者に対する断水等の広報がいない。
 - 不断水連絡工法は施工に先立って、系統変更のバルブ調整が不要である。

14. 配水池からの配水方式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。
- 自然流下式は、ポンプ加圧式に比べ停電による影響が少ないことから、配水区域内またはその近くに適当な高所が得られるときは自然流下式とするのが好ましい。
 - 自然流下式の場合、配水本管の破損事故などの際に、配水池内の水の流出による二次的災害の恐れが強いため、緊急遮断弁の設置よりも配水池の付属施設として遊水池の設置を講じる必要がある。
 - ポンプ加圧式は自然流下式に比べ、維持管理コストの面で難点がある。また停電時の対応として自家発電設備を設置する必要がある。
 - 併用式とはポンプ加圧式であって、夜間等の使用量が少ない時には自然流下式で配水を行う方式をいう。
15. 水運用システム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。
- 水運用は、取水、貯水、導水、及び浄水のための施設等の能力を考慮し、水道施設全体にとって最も効率的な運転を行うことが重要である。
 - 送水管や配水本管レベルでの水運用では、原水の有効利用、使用エネルギーや薬品使用量など必要経費の総和の最小化、水圧の均等化に留意し、またトリハロメタンなどの生成や残留塩素濃度の増加を図る必要がある。
 - 配水調整は配水系統内、あるいは独立した配水管網ブロック内、又はブロック相互間の関係に着目して行う。
 - 水道事業者は、需要者が納得できる給水サービスの水準を確保するために、送・配水施設の整備水準の向上と、状況の変化に対する施設の制御を円滑にするための水運用システムを整備することが必要である。
16. 管路の耐震評価の手法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。
- 送・配水管の被害率として、被害箇所/km で評価する手法がある。
 - 管種や管径の大小などの要因を考慮しない水道管路の被害率の予測手法がある。
 - 給水管の場合、給水件数当たりの被害ヶ所数として、被害率 (%) で評価する手法がある。
 - 配水区域をメッシュに分割し、メッシュごとに管路の被害率を算出する手法がある。

17. ポンプ設備の計画で留意する記述のうち、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- ポンプ設備の機種選定にあたっては、用途、運転計画等を考慮し選定する。
 - ポンプ台数は予備機を設けることを基本とし、設置台数は施設規模と用途により選定する。
 - ウォータハンマの対策は効率を重視し、実際に問題が起きた後に対策を検討する。
 - 電動機の始動方式はポンプ設備の用途、負荷特性、電動機種別、電源容量等から選定する。
18. 制御用バルブ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。
- 制御用バルブとしては、構造が簡単、軽量な水道用バタフライ弁が比較的広く採用されている。
 - 容量係数とは、口径の選定などに使用される係数である。
 - 固有流量特性の内、リニア形では、小開度域では流量変化が比較的大きい。
 - バルブ前後の圧力差が大きく、かつ下流側の圧力が小さい場合は、キャビテーション係数が小さくなる。
19. 機械・電気・計装設備の基本事項における留意点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。
- 機械・電気・計装設備は、地震などの災害時においても、水道施設全体として必要最大限の機能を維持できる設備としておく必要がある。
 - 機械・電気・計装設備に異常が生じた場合にそれを検出し、重事故、軽事故等異常の状態に応じ、停止、警報あるいは表示を行わせる安全装置や保護装置を設ける必要がある。
 - 機械・電気・計装設備は、運転員の判断ミスや誤操作による事故発生を極力抑えるため、簡素で安全なシステムとなるように計画する。
 - 機械・電気・計装設備の計画において、信頼性、安定性を高めるためには、簡素な設備構成を基本に設備の重要度、運用条件等の諸条件を勘案し立案する。
20. 鉛管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。
- 水道水の pH が低いほど鉛管からの鉛の溶出を促進する。
 - 鉛管の鉛溶出が問題となるのは開栓初期の水であり、飲料以外に使用するのが望ましい。
 - 既設鉛管の取替えは、宅地内のメーターから蛇口までの鉛管も含め、すべて水道事業者の責任で行うのが原則である。
 - 水道の「水質基準に関する省令」で定める鉛の基準濃度は 0.01mg/l である。