

平成22年度
水道管路施設管理技士2級
試験問題
【学科試験Ⅰ】

問題 1 水道法第 1 条は、この法律の目的として、「この法律は、水道の布設及び管理を適正かつ合理的ならしめるとともに…」と規定しています。布設及び管理の適正・合理化の確保に関する水道法の具体的な規定についての次の説明のうち、正しいものはどれですか。

- ① 施設基準は水道施設完成後の維持管理についての要件を定めたもので、布設の段階で考慮する必要はない。
- ② 定期・臨時の水質検査は水道施設の布設段階における適正・合理化のための制度である。
- ③ 技術者による布設工事の監督は水道施設の布設段階における適正・合理化のための制度である。
- ④ 給水開始前の届出及び検査は水道施設布設後の管理段階における適正・合理化のための制度である。

問題 2 次は、水道法に定める関係者の責務について述べたものです。誤っているものはどれですか。

- ① 水道法は、関係者の責務として、国、地方公共団体及び国民それぞれの責務について明文で規定している。
- ② 国及び地方公共団体共通の責務としては、水源等の清潔保持並びに水の適正かつ合理的な使用について、必要な施策を講じることを規定している。
- ③ 国の責務としては、水源開発その他の水道整備に関する基本的施策の策定と推進、及び地方公共団体や水道事業者等に対する技術的・財政的援助について規定している。
- ④ 地方公共団体が水道事業を営む場合、「事業の適正かつ能率的な運営に努めるべきこと」については、水道法上は地方公共団体の責務とされていない。

問題 3 次は、水道法に定める簡易専用水道及び貯水槽水道について述べたものです。誤っているものはどれですか。

- ① 簡易専用水道の設置者は「法令で定める基準に従った管理を行うこと及び所定機関等の定期的な検査を受けること」が水道法により義務づけられている。
- ② 貯水槽を備えた専用水道についても、貯水槽の規模が政令で定める一定基準を超える場合は簡易専用水道に関する規定が適用される。
- ③ 貯水槽の規模が政令で定める一定基準を超えるものは水道法にいう簡易専用水道であるが、規模が一定基準以下の小規模貯水槽は簡易専用水道には該当しない。
- ④ 貯水槽水道については、「水道事業者及び貯水槽水道の設置者が果たすべき責任に関する事項を供給規程に定めること」が水道法により義務づけられている。

問題 4 次は、水道事業の認可及び廃止について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 水道事業の給水区域が複数事業者間で重複することはないが、給水区域内に専用水道がある場合であっても、その専用水道を給水区域から除外する必要はない。
- ② 水道事業を新規に開業する場合には、厚生労働大臣又は都道府県知事の認可が必要であるが、給水中の水道事業を廃止する場合には、認可権者への届出で足りる。
- ③ 水道事業の認可権者である厚生労働大臣の同意があれば、関係市町村の同意がなくても市町村以外の者が水道事業を営むことができる。
- ④ 自治体の合併に伴いA市水道事業がB町水道事業の全部を譲り受ける場合には、吸収されるB町水道事業が廃止となるため、厚生労働大臣の許可が必要である。

問題 5 次は、水道法に規定する供給規程について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 供給規程に水道料金以外の供給条件（例えば給水装置工事費の負担区分）を定めることは、水道法上禁止されている。
- ② 貯水槽水道が設置される場合には、貯水槽水道に関し、水道事業者及び貯水槽水道の設置者の責任に関する事項が供給規程に適正・明確に規定される必要がある。
- ③ 供給規程の制定・変更を行う場合、需要者への情報提供は実施後2か月以内に行えばよく、実施日まで一般への周知措置を講じる必要はない。
- ④ 水道事業者が供給規程に定められた料金を変更しようとするときは、事前に厚生労働大臣の認可を受けなければならない。

問題 6 次は、水道法に規定する「水道技術管理者」について述べたものです。水道技術管理者の従事しなければならない事務（所掌事務）として、誤っているものはどれですか。

- ① 給水開始前に行う水質検査
- ② 工事の施行に関する技術上の監督
- ③ 水道施設が施設基準に適合しているかどうかの検査
- ④ 給水の緊急停止

問題 7 次は、水道法第24条の3に規定する業務の委託について述べたものです。誤っているものはどれですか。

- ① この業務委託規定に基づき、浄水場の運転管理等の技術業務について、一定要件を満たす受託者に対し、水道法上の責任を伴う包括的な委託をすることができる。
- ② 水道法に基づく業務委託の受託者の要件は、委託しようとする水道事業者が地方公共団体の場合には、当該地方公共団体の条例により独自に定めることができる。
- ③ 委託対象となるのは水道の管理に関する技術上の業務であり、水道メータの検針や未納水道料金の徴収などの業務は本条に基づく委託の対象外である。
- ④ 水道法に基づく業務委託を行った場合、受託者は受託水道業務技術管理者を置く義務があり、委託者の水道技術管理者は委託業務について責任が免除される。

問題8 次は、導水管の接合井について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 構造上安全なものであって、十分な水密性、耐久性を有し、容量は計画導水量の1.5分以上とし、水深は3m～5m程度とすることが望ましい。
- ② 流入速度が大きい場合は、接合井中に越流壁などを設けるほか、水圧が高い場合は、必要に応じ水圧制御用のバルブを設ける。
- ③ 流出管の流出口中心高は、低水位に近いところに設ける。
- ④ 必要に応じ越流管その他付属設備を設ける。

問題9 次は、導水施設に係る機能評価と診断について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 施設の点検・調査によって施設の機能・能力をできる限り正確に把握し、その上で、施設に要求される水準と比較して評価・診断し、補修や更新など適切な施設整備を行う必要がある。
- ② 輸送能力については、浄水施設と配水施設との水位関係や導水施設の断面性能、ポンプ設備の能力等から把握する。
- ③ 原水調整池については、堆砂、堆泥の状況から有効貯水容量を確認するとともに、新たな水文統計資料や想定される事故への対応から、現状の調整能力を把握する。
- ④ 計装設備では、計測機器や監視・制御設備の性能、作動状況、保全状況や今後の使用可能期間等を把握する必要がある。

問題10 次は、導水渠のうち、暗渠及びトンネルの外部点検・整備について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 暗渠及びトンネルの外部で、地面の陥没、ひび割れその他異常を発見した時は、内部の異常を確認し、対策を講じる必要がある。
- ② コンクリートのひび割れ、はく落等の経年劣化及び継目部の段差の有無を確認する。
- ③ トンネルの位置が、地上で判別できるように標識を設置し、定期的に巡視する。
- ④ 導水施設の漏水の有無は、路線に沿った井戸の水位あるいは付近の小川の流量を季節的に測定しておき、漏水発見の手段とすることも有効である。

問題11 次は、原水調整池の運用について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 季節あるいは気象条件によって、需要水量が水利権水量を下回る時に、需要水量との差分を貯留しておき、その貯留水を水質事故時や渇水時などに補給して、不足水量を補う。
- ② 原水中のカビ臭物質の自然沈降作用により原水水質を改善する。
- ③ 高濁度時は取水を停止して、凝集剤などの注入の低減化及び排水処理を軽減する。
- ④ 原水調整池、浄水池及び配水池の容量を適切に調整することによって、浄水場の運転及び維持管理を容易にする。

問題12 次は、送・配水施設の構成と機能について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 送・配水方式には、給水区域の地形によって、自然流下方式とポンプ加圧式及びその併用式がある。
- ② 配水池には、主に送水量の時間変動を調整するための貯留機能と、配水池の上流側に事故が発生した場合にも、一定の時間、所定の水量と水圧を維持するための貯留機能がある。
- ③ 管路は、管とバルブなどにより構成され、供給する水の安全を確保するための有圧管路で、送水管、配水本管、配水支管に分類される。
- ④ 配水管は、給水区域内に網の目のように布設され、施設の大きな部分を占めており、管の材料としてはダクタイル鋳鉄管、鋼管、ステンレス鋼管、硬質塩化ビニル管、水道配水用ポリエチレン管等が使用されている。

問題13 次は、送・配水施設における役割と留意点について述べたものです。□内にはあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものはどれですか。

送・配水施設は、浄水施設で処理した清浄な浄水を□A□させることなく、必要な水量を適正な□B□で必要な場所に□C□する施設である。送・配水施設は、大部分が管路で構成され、地中に埋設されていることから、直接目で確認することが困難である。施設機能の適正な維持管理の良否が、水道事業の経営や□D□に大きく影響を与えることとなる。

- | | A | B | C | D |
|---|----|----|----|--------|
| ① | 劣化 | 圧力 | 輸送 | 給水サービス |
| ② | 劣化 | 水質 | 給水 | 浄水処理 |
| ③ | 漏水 | 水質 | 送水 | 給水サービス |
| ④ | 劣化 | 圧力 | 送水 | 浄水処理 |

問題14 次は、送・配水施設の機能評価と診断について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 送・配水施設の評価は、施設と機能の評価に分けられる。施設の評価は浄水を貯留、輸送、分配、供給の機能を確実に発揮されているか、予備力を備えているか、効果的、経済的で容易に運用できるかという観点から行う。
- ② 送・配水機能が発揮されているか否かを評価する基準の一つとして配水量分析があるが、配水量分析の項目の一つである有効率については、水道ビジョンで目標値は定められていない。
- ③ 管路の診断を行う場合の調査方法には、直接診断法と間接診断法がある。直接診断法は精度の面で優れており、間接診断法は経費が少なくて済む利点がある。
- ④ 管路の機能評価は、それぞれの管路の、需要者への影響度や二次的災害への影響度、水運用上の重要度を要因として、総合的に評価する。

問題15 次は、災害などの緊急時に円滑に業務が行えるよう、日頃から異常時を想定しての整備すべき体制、対策等を述べたものです。最も不適當なものはどれですか。

- ① 災害の種類や規模を想定した動員体制及び初期対応体制を整備しておく。
- ② 明確な情報収集体制、連絡体制、通報体制を整備しておく。
- ③ 機械、器具、応急資材、応急給水用資機材は必ず一箇所に保管しておく。
- ④ 請負業者、メーカ、他都市との応援、協力体制を構築しておく。

問題16 次は、送・配水機能の未分離や条件の異なる配水区域における問題点について述べたものです。最も不適當なものはどれですか。

- ① 配水区域が広すぎる場合、配水場やポンプ場に近い地区と末端地区とでは、水圧に格差が生じ公平な給水サービスが確保できない場合があるが、水質については配水地区の条件による影響は、ほとんど受けない。
- ② 水量変動の少ない配水池への送水と、絶えず変動する配水という二つの異なる条件を満足させる水運用が必要になり、ポンプ運転管理や配水池運用が複雑になる。
- ③ 配水区域内の地形の高低差が大きい場合は、地盤の高い地区の水圧確保が配水圧の目標となるため、地盤の低い地区で過剰水圧が発生し、エネルギーの浪費となる。
- ④ 一つの配水区域に複数の配水系統から水を供給する場合は、配水区域の水量や水圧をコントロールする際に、難しい配水調整を強いられる。

問題17 次は、効率的な水運用のための施設整備について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 複数の水源がある場合、相互融通ができるように原水での相互連絡施設としての管路を整備する。
- ② 浄水での相互連絡施設として通常の給水区域とは別の区域に給水できるように送水管あるいは配水管を整備する。また、給水区域をブロック化しておくことで運用及び制御が容易となる。
- ③ 浄水場では事故などに備えて、予備力を持たせる必要がある。電気・機械設備などは予備機を設け、電力・通信設備は二重化する。また、配水池をできるだけ集中させる。
- ④ 自動化、遠隔操作、監視制御の集中化による省力化を図る。また、薬品注入量や電力使用量等のトータルエネルギーを管理し、コストの縮減を図る。

問題18 次は、配水池、配水塔・高架タンク及び調整池の機能を表にしたものです。最も適当なものはどれですか。なお、表中の○は機能を持っていることを示し、×は機能を持っていないことを示している。

番号	機能 施設名	配水量の時間変動調整	非常時の影響を軽減するための貯留	水圧調整	管路保護
①	配水池	○	○	×	○
②	配水塔	○	○	○	×
③	高架タンク	○	○	○	○
④	調整池	×	○	○	×

問題19 次は、配水池の運用・管理について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 配水池の運用にあたっては、需要の変動を正確に予測し、配水量に見合った合理的、効果的な運用を行う。
- ② 配水池の水質面では、配水池の滞留時間が長い場合、浄水のトリハロメタンが低下し、配水末端の残留塩素が不足する恐れがある。
- ③ 配水管網の各地点での水圧、水量を監視する施設を整備し、配水池の運用に反映させる。
- ④ 配水池の清掃に伴う高濁水は、公有水面への放流を回避することも検討する。

問題20 次は、配水池の補修について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① コンクリート構造物の補修は、ひび割れが構造物自体に影響を与えない程度のもので、鋼材腐食、漏水、凍結融解等の損傷につながり、耐久性、機能及び美観を損なうことになる。
- ② コンクリートの伸縮継目は、水密性の保持と伸縮量にみあった伸縮性の止水板を使用し、更に表面部を目地材でシールしているものが多い。
- ③ 配水池内、外面防水仕様は、防水モルタル・無機質浸透性塗布剤・エマルジョン系エポキシを経て無溶剤型エポキシによる塗膜防水へと変わってきた。
- ④ アルカリ骨材反応によるクラックは、外面的には部材拘束の方向と平行、部材厚を割る方向、拘束が小さい場合は亀甲状となって現れる。P Cタンクの壁体には水平あるいは垂直にクラックが生じ、貫通性がある。

問題21 次は、送水ポンプの運転・監視について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 送水ポンプは、いつでも運転できるように予備ポンプを含めて交互運転し、特定のポンプを長時間休止させない。特に、水中ポンプの場合は、短時間で交互運転を行う。
- ② 送水ポンプの急停止による水撃作用が発生することもあるため、注意が必要である。
- ③ ポンプ井の水位や吸込み圧が低下するとポンプ内部のキャビテーションによって、壊食（エロージョン）が発生する。
- ④ キャビテーションの軽減対策は、送水ポンプにフライホイールや緩閉式逆止弁や管路途中にサージタンクを設置する。

問題22 次は、ポンプ・電動機の騒音及び振動対策について述べたものです。最も適当なものはどれですか。

- ① 騒音発生源であるポンプ・電動機の運転中の合成騒音は機側 1 m で小型ポンプで 75dB 以下、大型ポンプで 80dB 以下、屋外変圧器の騒音は 80dB 以下にする。
- ② 敷地が狭く、距離減衰が図れない場合で、境界の騒音値を許容限度以下とするためには、内壁を吸音壁にして空気伝播音を遮断するなどの対策を講じる。
- ③ ポンプ、電動機の振動及び脈動圧は、外部に拡散することはないので、基礎台と床、床と建物及び管の建物貫通部を完全に絶縁する必要はない。
- ④ 管内の空気がポンプ脈動圧を増幅し、管路より騒音が生じることがあるため管の埋設深さは 0.5m 以上とする。また空気だまりが想定される箇所には空気弁を設ける。

問題23 次は、管路の間接診断について述べたものです。最も不適当なものはどれですか

- ① 事故率による診断は、診断区間の漏水や破損事故全ての事故件数を管路延長と使用年数で除した値で診断する。
- ② 使用年数による定性的診断は、鑄鉄管を外面から測定し、腐食部の深さにより老朽度を診断する。
- ③ 苦情率による診断は、診断区間の出水不良、赤水、水圧不足等の苦情件数を管路延長と年数で除した値で診断する。
- ④ 地震時の被害率による診断は、診断区間の管路の被害件数を管路延長で除した値で診断する。

問題24 次は、管路の直接診断における診断項目と調査測定方法について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 管内面 —— X線照射による測定
- ② 管外面 —— 腐食深さをディプスゲージなどで測定
- ③ 管体 —— テストピースによる強度測定
- ④ 管内水 —— pH 値・濁度・残留塩素濃度の測定

問題25 次は、送・配水施設における管路診断と評価及び管路更新について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 送・配水管路の更新を効果的に行うためには、送・配水管路の強度や耐久性等の状況の診断が不可欠であり、この診断に基づき予防保全としての更新・更生を実施する。
- ② 管路更新の工法は、更新工法と更生工法に大別される。前者は機能の低下した管を新しい管に取り替えることであり、後者は既設管の内面に安全な材料を被覆し、機能を暫定的に回復させる工法である。
- ③ 塗覆装鋼管外面の損傷部や劣化部の腐食によって破孔漏水が生じるまでの期間は、元の管厚から最大浸食深さを差し引いた値を、最大浸食度で除することにより算定できる。
- ④ 管路更新の実施に際し他工事と競合する場合は、できる限り別々の時期に施工するように調整し計画を立てる。埋設物が輻湊している場合が多いので調査、立会い、試験掘り等を必ず行う。

問題26 次は、管洗浄水量の算出公式について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 管洗浄水量は、洗管又は排水管の長さの平方根に反比例する。
- ② 管洗浄水の流速は、本管水圧の平方根に反比例する。
- ③ 管洗浄水の流速は、洗管又は排水管の口径の平方根に比例する。
- ④ 管洗浄水量は、管の面積に比例する。

問題27 次は、送・配水施設における管路事故の予防・復旧について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① バルブ、空気弁等については、オフセットによる位置、呼び径、開閉方向、回転数、開度、操作記録等をバルブ台帳に記録しておく。
- ② 浅層埋設された小口径管では明示テープを貼付けする必要はない。
- ③ 事故の予防と異常箇所を早期発見するため、送・配水管路の重要度や危険度等を勘案した巡視・点検の頻度を定め定期的に点検する。
- ④ 埋設管と他の埋設物との離隔は、安全確保と維持管理の観点から 30～50cm 以上確保する。

問題28 次は、送・配水管における夾雑物捕捉装置について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 夾雑物捕捉装置は、管路内に広範囲に存在する夾雑物を一箇所に集めて排出するため、排水作業に比べて、排水量が少なく済む。
- ② Y型ストレーナは、円筒状のストレーナ内面で夾雑物を捕集し、ドレンで排出でき二方向の流れに対応できる。
- ③ うず巻式T字管は、消火栓として利用可能であり、洗浄時に管底部を流れる夾雑物が効果的に排出できる。
- ④ 捕捉装置に使用されるストレーナは、ステンレス製の金網で、100メッシュ、線径 0.1mm のものが一般的である。

問題29 次は、漏水防止の対処療法的対策の一つである計画的循環作業について述べたものです。□□□□内にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものはどれですか。

漏水防止の対処療法的対策の一つである計画的循環作業は、作業周期を□ A □すると経費は少なくすむが、復元現象によりその間の漏水量は□ B □なる。逆に周期を□ C □すると経費は増加するが、漏水量は□ D □なる。したがって、作業経費と漏水損失費の合計が最小となる経済的作業周期がよいが、事業者の実態に応じて作業周期を決定する。

- | | A | B | C | D |
|---|----|-----|----|-----|
| ① | 短く | 多く | 長く | 少なく |
| ② | 長く | 多く | 短く | 少なく |
| ③ | 短く | 少なく | 長く | 多く |
| ④ | 長く | 少なく | 短く | 多く |

問題30 次は、漏水防止における配水量分析について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 赤水などのため、調定により減額の対象となった水量は無効水量である。
- ② 有効に使用された水量のうち、メータ不感のため料金徴収の対象とならない水量は有効水量である。
- ③ メータ上流給水管からの漏水量は無効水量である。
- ④ 管洗浄用水、漏水防止作業用水等配水施設に係る事業に使用した水量は無効水量である。

問題31 次は、漏水箇所の探知における漏水音の伝播性について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 微量漏水及び低水圧は漏水音が小さい。
- ② 大口径ほど管振動が起きにくい。
- ③ ソケット継手はゴム継手に比較し漏水音の伝播距離が長い。
- ④ 埋設深度が深いほど、及び土の密度が密なほど漏水音が減衰する。

問題32 次は、地表に流出する水が水道水か否かを判定する方法について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① トリハロメタンによる方法
- ② pH 値による方法
- ③ 電気伝導率による方法
- ④ 色度による方法

問題33 次は、送・配水管路の各種図面への記載事項について述べたものです。□□□□にあてはまる語句の組合せで最も適当なものはどれですか。

- (1) □ A □には、地形及び地上の主要目標物、河川、軌道横断箇所、他の埋設物との離隔のオフセット等を記録する。
- (2) □ B □には、管種、口径、バルブ、空気弁、消火栓、減圧弁、排水管、伏越し、水管橋・橋梁添架等の情報で、記号を用いて明示する。
- (3) □ C □には、給水管の管種、配水管からの分岐口径、止水栓の位置、メータ、口径、受水槽有無等を明示する。
- (4) □ D □には、浄水場、配水池等の形状の配置、主要管路の位置、口径、主要バルブ及び連絡箇所の詳細等を記載する。

- | | A | B | C | D |
|---|---------|---------|---------|---------|
| ① | 小縮尺の配管図 | 大縮尺の配管図 | 詳細図 | 中縮尺の配管図 |
| ② | 詳細図 | 中縮尺の配管図 | 大縮尺の配管図 | 小縮尺の配管図 |
| ③ | 中縮尺の配管図 | 詳細図 | 小縮尺の配管図 | 大縮尺の配管図 |
| ④ | 大縮尺の配管図 | 小縮尺の配管図 | 中縮尺の配管図 | 詳細図 |

問題34 次は、安全衛生対策のうち労働災害、健康障害、安全衛生管理の推進について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 労働災害の発生確率を分析したものに「1:29:300」で表されるハインリッヒの法則がある。これは1件の重傷災害の裏には29件の軽傷災害が、更にその前段階に300件のヒヤリ・ハット体験があるというものである。
- ② 最近の健康障害は、徐々に潜在的、慢性的に現れてくるケースが多く、微量有害物質の蓄積症状や慢性疲労に注意する必要がある。
- ③ 労働安全衛生管理の推進は職場に存在する問題点の発見と解決及びその予防に重点がおかれる。これらを継続的に進める仕組みとしては、厚労省告示の「事業場における労働者の健康づくりのための指針」を基本とする。
- ④ 職業性疾病の防止には、疾病の有害要因を除去し作業環境を適切に保ち、更に健康異常を早期に発見することである。

問題35 次は、安全衛生対策の保護具について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 保護帽には落下物に対するもの、墜落による危害を軽減するもの、電気工事に使用し絶縁性を付加したものなどがあるので作業内容に応じて選ぶ必要がある。
- ② 安全靴は足つま先の保護、耐踏抜き性、耐すべり性を考慮し、作業内容により効果的なものを選択する。安全靴については、JISで制定されているのでこれに合格した規格品を使用する。
- ③ 安全帯の使用で最も重要なことは取り付けであり、フックは腰より低い位置に掛け、作業場所に応じて、親綱の位置、支点の設置などを行う。
- ④ 保護眼鏡には、粉じんや薬液の飛来角度によって、前面のみでなく、側面も防護する構造のものを選ぶ必要がある。

問題36 次は、地震災害の予防対策について述べたものです。最も適当なものはどれですか。

- ① 地震時の粘性土地盤の液状化対策の基本的な考え方としては、地盤改良等により、液状化の発生そのものを防止する対策と液状化の発生に伴う施設の被害を軽減するための対策の二つに大別される。
- ② 地震による施設の被害を最小にし、復旧及び運転を早急に行えるようにするためには、地域の実情と施設の実態を考慮し、点検事項を定めるとともに、2年に1回程度実施することが望ましい。
- ③ 構造物・設備の耐震化率を上げるためには、まず、各々の耐震診断結果及び被害想定に基づき、施設の重要度や経年度及び整備の緊急度などと、技術、財政両面を考慮し、短期計画、中・長期計画を策定する。
- ④ 地震発生時においても、断・減水による国民生活・社会活動への影響を未然に防止あるいは軽減するため、全ての水道施設について耐震化率100%を目標として整備を進める。

問題37 水道に使用されるターボポンプに関して述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① ターボポンプには、遠心ポンプ、斜流ポンプ、軸流ポンプの種類がある。
- ② 主軸の形式には、横軸形と縦軸形があり、陸上ポンプは縦軸形が、水中ポンプは横軸形が多く使用されている。
- ③ 案内羽根のあるものをディフューザポンプ、案内羽根の無いものを渦巻きポンプと分類している。
- ④ 渦巻きポンプをボリュートポンプ、多段ディフューザポンプをタービンポンプと略称することがある。

問題38 ウォータハンマの抑制対策について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① ポンプ軸にフライホイールを取り付け、慣性効果を大きくして吐出し圧力の急激な上昇を緩和する。
- ② 吐出し管路にワンウェイサージタンクを設け、その下流管路の圧力低下に対して水を補給し負圧の発生を防止する。
- ③ 小型ポンプ設備の場合には、吐出し管路に圧力水槽を設け、圧力低下に対して水を補給し負圧の発生を防止する。
- ④ ポンプの吐出し口に緩閉式逆止弁を設け、ポンプ急停止時に徐々に水流を遮断し、急激な圧力上昇を防ぐ。

問題39 各種バルブの故障と対策について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① バタフライ弁のトルク異常が発生した場合は、ゴム弁座のはく離が考えられるので、メタルシートへの交換等を行う。
- ② 大型のコーン弁は油圧動作が多く、油圧機器の故障が他のバルブに影響を与える場合があるため注意が必要である。
- ③ 仕切弁や制水扉において、差圧高のためトルク異常が発生した場合であっても逆方向から水を入れることを行ってはならない。
- ④ 大型の制水扉では減速が大きいため、閉方向で架台基礎ボルトを切断して浮き上がる場合などがあるので、トルクリミットの設定は適正に行う。

問題40 埋設管の腐食に関して述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 埋設された金属管が、異なった金属の管や継手、ボルト等と接続されていると、卑の金属と貴の金属との間に電池が形成され腐食が進行する。
- ② ステンレス給水管の土壤環境における耐食性において、SUS304 と SUS316 を比較した場合、SUS316 の方が耐食性に優れている。
- ③ 金属管を腐食性土壤に埋設する場合は、防食テープ、防食シート、ポリエチレンスリーブ等の防食材料を使用して、被覆防護する。
- ④ 空気の通りやすい土壤と、通りにくい土壤にまたがって配管されている場合、腐食電池が形成され電位の高いほうが腐食する。

問題41 設備の保全管理について述べたものです。□内にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものはどれですか。

保全管理は、機器ごとに補修・交換の周期を定め、機器の設備環境等を考慮した□ A □ 保全が主流であるが、従来からの経験と知識を基本とした保全活動であり、□ B □ メンテナンスになる傾向が否定できないことから、□ C □ 技術を基にした□ D □ 保全の導入が必要である。

- | | A | B | C | D |
|---|------|----|------|------|
| ① | 時間計画 | 過剰 | 設備診断 | 予知 |
| ② | 予知 | 過少 | 履歴管理 | 時間計画 |
| ③ | 時間計画 | 過少 | 設備診断 | 予知 |
| ④ | 予知 | 過剰 | 履歴管理 | 時間計画 |

問題42 消防用設備について述べたものです。最も適当なものはどれですか。

- ① ABC消火器とは普通火災と油火災に対応できる消火器であり、電気火災に対応できない。
- ② 不活性ガス消火設備は、窒素濃度を一定限度まで引き下げることにより消火するものである。
- ③ 粉末消火設備は、消火時に付着した消火剤を簡単に除去できることから、電気火災に有効である。
- ④ 消防法施行令でいう消防用設備は消火設備、警報設備及び避難設備に大別される。

問題43 流量計の測定方法について述べたものです。最も適当なものはどれですか。

- ① 電磁式流量計は、流体の温度、圧力、密度、粘度の影響を受けず、導電性のない流体の測定も可能である。
- ② 堰式流量計は、水路の途中に堰を設け、堰下流の水位を測定し流量に換算する。
- ③ 差圧式流量計は、管路内に絞り機構を設け、その前後に生ずる差圧を測定して流量を求めるもので、液体しか適用できない。
- ④ 超音波式流量計の伝播時間差方式は、流体中に超音波を散乱する粒子や気泡が多いと測定が困難になる。

問題44 精度管理について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 誤差とはある量を測定する場合、測定値から真の値を引いた値をいう。
- ② 無数の測定を繰り返して得られる測定値の母平均と、真の値の差を偏差という。
- ③ 計測値の総合誤差は、誤差の分散の加法性により、各変換過程での誤差の分散の和で表わされる。
- ④ 再現性とは、計測器の部品の経年変化や劣化などにより発生する精度の変化で、その結果は指示値のドリフトとなって現れる。

問題45 水道施設の計装設備について述べたものです。最も適当なものはどれですか。

- ① IC、トランジスタ、電解コンデンサ等の電子回路部品の故障率や寿命は、周囲温度に影響される。
- ② 監視用 PC、プロジェクタ、ITV、プリンタ等とそれぞれのサーバ、各制御装置を制御 LAN で結ぶ方式を集中管理・集中制御方式という。
- ③ テレメータ装置、コントローラ等の電子回路を使用した装置は、ブラックボックス化されているため、腐食性ガスの影響を受けない。
- ④ 収納盤内に不食性ガスを盤内に侵入させないため、エアパージの圧力を過度に上昇させた。

問題46 液位計の特徴について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① フロート式液位計は、水位が急激に変動するとワイヤがスプロケットから外れたり、プーリに絡んだりすることがある。
- ② 静電容量式液位計は、タンクが FRP やポリエチレン製の場合、アース電極を必要としない。
- ③ 圧力伝送器は、機械的な力の伝達部分がないため、震動、衝撃による影響がない。
- ④ 投込式液位計は、検出器から液面上まで中空のキャプタイヤケーブルを使い、検出部に外気圧を導いている。

問題47 次は、給水栓水での水質苦情の原因等について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 赤水は、配水管や給水管の腐食による鉄さびの流出によるものであり、一般に pH 値の低い水を給水していると発生しやすくなる。
- ② 新たに配水管を布設した時や、補修により配水管の交換を行った時などに洗管が不十分であると、異臭味がつくことがある。
- ③ 内面塗装管を長い年月使用しているとはく離が起きる場合があり、異物として給水栓から出ることがある。
- ④ 黒水障害は配水管内に蓄積した鉛の酸化物が一度に流出するために発生するものである。

問題48 配水管の末端において残留塩素を保持するための対策について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 管路が行き止まり管になっている場所や管網上停滞が避けられない場所等においては定期的に排水を行う。
- ② 管内で長時間滞留あるいは停滞しないように、制水弁により循環ルートを確保するなど、管内滞留時間を改善する。
- ③ 配水管内の塩素濃度を高くするため、遊離塩素を含む水と結合残留塩素を含む他系統の水を混合して送水する。
- ④ 配水管内での塩素の消費を抑制するため、高度浄水処理の導入などにより浄水水質を改善する。

問題49 次は、ランゲリア指数について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 腐食性の指標として、水が金属管内面を腐食させるのか、またはカルシウムスケールを生成するのかの程度を知る目安となる。
- ② ランゲリア指数の値が小さいほど管内面に炭酸カルシウムの被膜が形成され易く、腐食防止となる。
- ③ 消石灰や苛性ソーダなどの薬品を添加することによりランゲリア指数の改善を図ることができる。
- ④ 腐食防止のためのランゲリア指数の目標値としては、「-1以上とし極力0に近づけるのが良い。」とされている。

問題50 水道水の消毒について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 消毒設備は、消毒が中断しないよう予備機も整備する。
- ② 水源付近及び給水区域、その周辺で消化器系感染症が流行している時は、遊離塩素は0.2mg/L以上確保しなければいけない。
- ③ 配水の滞留時間の関係で残留塩素の減少が著しい場合は途中に追加塩素注入用消毒設備を設けることがある。
- ④ 次亜塩素酸ナトリウムを長期間貯蔵すると塩素酸イオンが減少するので注意する。