

**令和元年度
水道管路施設管理技士1級
試験問題
【試験Ⅰ】**

問題 1 次は、水道法で定められている水道事業の認可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 市町村以外の者が、水道事業を経営しようとする場合、給水しようとする区域を含む市町村の同意が必要である。
- ② 水道施設の計画規模について判断するために、水道事業経営の認可申請に当たっての工事設計書には、一日最大給水量について記載する。
- ③ 水道事業経営の認可を与えるに当たり、厚生労働大臣は、給水区域が他の水道事業の区域とできるだけ重複しないよう調整を行う。
- ④ 厚生労働大臣は、水道事業経営の認可を与えるに当たり、その水道事業の開始が公益上必要であるかどうか判断する。

問題 2 次は、水道法に規定する「布設工事監督者」について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 水道事業者は、布設工事の監督者を複数名指名することができない。
- ② 布設工事監督者には、必ずしも水道事業者の直営職員を指名する必要はなく、第三者に委嘱することができる。
- ③ 水道事業者による直営の布設工事の場合には、布設工事監督者を置かなくてもよい。
- ④ 布設工事の監督業務を行う者は、当該水道事業者が地方公共団体である場合には、政令で定められている資格を有する者でなければならない。

問題 3 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。誤っているものはどれですか。

- ① 供給規程は、水道事業者と水道の需要者との給水契約の内容を示すものである。
- ② 供給規程に定める、水道の需要者に対して請求する給水装置工事費用は、定額で明確に定めなければならないこと。
- ③ 供給規程の中で、特定の者に対して不当な差別的取扱いをしてはならないこと。
- ④ 貯水槽水道が設置される場合においては、水道事業者と貯水槽水道の設置者の責任に関する事項が、適正かつ明確に定められていること。

問題4 次は、水道法に規定する「給水義務」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 水道事業者は、正当な理由がない限り常時給水義務を負う。
- ② 水道事業者は、給水区域内の需要者から給水契約の申込みを受けたときは、正当な理由がなければ、これを拒んではならない。
- ③ 水道事業者は、使用者が料金を支払わない等の正当な理由があるときは、その理由が継続する間、給水停止しなければならない。
- ④ 正当な理由があつてやむを得ない場合には、給水区域の全部又は一部を給水停止することができる。

問題5 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。正しいものはどれですか。

- ① 水道技術管理者は、政令又は条例で定める資格を有していなければならない。
- ② 水道技術管理者の人数は原則として1人であるが、大規模な公営水道事業者の場合、条例で定めれば、水道技術管理者を複数名配置できる。
- ③ 水道技術管理者の担当する事務には、水道施設が施設基準に適合しているかの確認や、給水装置の構造及び材質に関する業務は行うが、水質に関する業務は含まれない。
- ④ 水道事業者は、請負により水道管工事を行う場合、請負者にも水道技術管理者を配置させなければならない。

問題6 次は、水道法に規定する「給水の緊急停止」について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 水道事業者は、供給する水が人の健康を害する恐れがあることを知ったときは、直ちに事実確認及び安全確認を行った後、必要があれば給水を緊急停止しなければならない。
- ② 水道事業者が給水の緊急停止をする際は、無用な混乱や風評被害を招かないように、その水が危険であるなどの直接的な表現は避けて関係者に周知しなければならない。
- ③ 水道事業者は、給水の緊急停止をしたときは、直ちに給水緊急停止審査会に報告しなければならない。
- ④ 水道事業者の供給する水が人の健康を害する恐れがあることを知った者は、直ちにその旨を当該水道事業者に通報しなければならない。

問題7 次は、水道法に規定する「水質検査」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 水道事業者が配水池を新設し、それを使用して給水を開始しようとするときは、あらかじめ、厚生労働省令の定めるところにより、水質検査を行わなければならない。
- ② 水道水の供給を受ける者は、その水道事業者に対して、供給を受ける水の水質検査を請求することができる。
- ③ 水質検査は、厚生労働大臣の登録を受けた者に委託して行うことができる。
- ④ 水質検査の結果が、水質基準上問題なかった場合は、水道事業者は、これを公表する必要はない。

問題 8 次は、導水施設の基本事項について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 導水施設は、取水施設により取水された原水を浄水施設に輸送する施設で、導水管、導水渠、水路橋、ポンプ設備等から構成される。
- ② 渇水や水源水質事故等の影響を緩和する目的でサージタンクを設けることがあり、導水方式には自然流下式、ポンプ加圧式及びこれらの併用式がある。
- ③ 導水施設の特徴としては、水道システムの中でも上流に位置する施設であり、事故が発生した場合には、導水の停止や導水量の低下等により、浄水処理や送・配水にも影響を及ぼすおそれがある。
- ④ 導水施設の運用に当たっては、各水道事業における水源状況や給水状況、施設の構成等を勘案して策定される水運用計画、あるいは運転計画に整合させ、安定的かつ経済的な運用を目的とする。

問題 9 次は、導水施設のうち、原水調整池の運転管理について述べたものです。□□□の中に当てはまる語句の組合せとして適当なものはどれですか。

原水調整池では、砂・泥の堆積や堤体からの漏水等に関する情報を収集し、□ A □容量を常に把握しておく。原水調整池の水位は、□ B □の変動への対応や□ C □の安定化を図るため、できる限り高水位に保つことが必要である。

- | | A | B | C |
|---|------|-----|------|
| ① | 洪水調整 | 取水量 | 浄水処理 |
| ② | 運用可能 | 取水量 | 原水水質 |
| ③ | 運用可能 | 導水量 | 浄水処理 |
| ④ | 洪水調整 | 導水量 | 原水水質 |

問題10 次は、導水施設のうち、開渠の点検・整備について述べたものです。ア～エの正誤の組合せとして、適当なものはどれですか。

- ア 開渠は、事故や水質汚染の予防上、定期的に巡視し水の圧送状況を点検するとともに、内面の洗堀・土砂の流入による埋没、漏水、外部からの水質汚染、蒸発による水損失及び用地の不法使用の有無を確認する。
- イ 導水路線やその周囲を遊歩道等として活用する場合についても、水質に影響を与えないようにすることが重要である。
- ウ 地震等の災害及び豪雨等の異常気象後には水路の伸縮目地、法面等を入念に点検し、異常を発見した場合は、速やかに補修・補強の対策を講じる。
- エ 開渠は管路等と比べ、外部等からの異常を生じにくい施設である反面、目視しにくいため、年1回程度流水を停止して点検することも必要である。

- | | ア | イ | ウ | エ |
|---|---|---|---|---|
| ① | 正 | 誤 | 誤 | 正 |
| ② | 誤 | 誤 | 正 | 正 |
| ③ | 正 | 正 | 誤 | 誤 |
| ④ | 誤 | 正 | 正 | 誤 |

問題11 次は、導水施設のうち、制水扉について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 制水扉は、導水管の点検や修繕等のために導水の停止を目的として設置し、鋳鉄製や鋼製のものが一般的である。
- ② 制水扉の開閉装置は動力式又は手動式があり、開閉頻度やゲートの大きさ、水圧など開閉の難易により方式が決定される。
- ③ 動力式であっても、停電や故障等に備えて手動操作もできるようにするとともに、水位が高い場合にも、ゲートの開閉が円滑に行われ、止水性を有する状態にしておく。
- ④ 停電時に確実に操作できるよう、非常用電源を確保するとともに監視装置の設置を検討する。

問題12 次は、送・配水施設の基本事項について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 送・配水施設は、配水施設で処理した清浄な浄水を劣化させることなく、必要な量を適正な圧力で、必要な場所に送・配水する施設である。
- ② 送・配水施設は、浄水池、配水塔、高架タンク、ポンプ、送水管、配水本管や配水支管、バルブ、その他の付属設備で構成されている。
- ③ 管の種類としては、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。
- ④ 石綿セメント管や鉛管、普通・高級鋳鉄管は、材質強度や水質への影響等に問題はないが、早急に取り替える必要がある。

問題13 送・配水施設における合理的な管理手法の手順として、ア～エを適切な順序に並べたものはどれですか。

- ア 課題と目標レベルに応じた対策を設定する。対策は、現状把握のための手法や課題解消に必要な技術開発も含めて検討する。また、需要者にわかりやすく説明し、合意を得るための対策についても検討する。
- イ これまで実施してきた事業・作業を根本から見直し、目標レベルに対し、「どこに」、「どのような」課題があるのか現状を正確に把握する。
- ウ 対策を実施していくための優先順位を設定し、着実に実施する。
- エ 送・配水施設の目標レベルを明確にする。目標レベルは、送・配水施設が本来具備すべき「機能」と、それを維持管理していくための「対策」の両面から検討する。

- ① イ → ア → エ → ウ
- ② イ → ウ → エ → ア
- ③ エ → イ → ア → ウ
- ④ エ → ア → ウ → イ

問題14 次は、送・配水施設の保全について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 管路の供給機能を確保するための保全業務としては、供給係数の調査、出水不良・給水水質等に関する苦情・問い合わせデータの管理、水圧分布図の作成がある。
- ② 管内カメラ調査は、管路内の夾雑物・錆瘤の状況等を直接かつ正確に把握する事ができるため、更新計画の判断材料として計画的に実施していくと効果的である。
- ③ 配水池、配水塔等の構造物は、トリハロメタンによりコンクリートや内面塗装の劣化が生じるため、定期的に内部を空にして清掃を行い、コンクリートの中酸化、ひび割れ、鉄筋の腐食、内面塗装の剥離の有無を確認する。
- ④ 清掃する際に構造物内部を空にする場合は、配水池によるボトムアップ機能や災害時の応急給水拠点機能を一時的に失うこともあるため、貯水量の低下だけでなく、その他の機能に関しても留意した計画を立てなければならない。

問題15 次は、送・配水施設において、合理的な水運用を行う上での問題について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 送・配水機能が分離されていない場合、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条件を満足させる水運用が必要になり、配水池出口における濁度管理が複雑になる。
- ② 送・配水機能が分離されていない場合、取水ポンプの運転目標が、送水先の配水池水位と配水区域の水圧のどちらかで決定されるため、過剰水圧が生じる非効率な運転となる。
- ③ 配水区域が広すぎる場合は、配水池やポンプ場に近い地区と末端地区とでは、水圧や水質に格差が生じ、公平な給水サービスが確保されていない場合がある。
- ④ 配水区域内の地形の高低差が大きい場合は、地盤の低い地区の水圧確保が配水圧の目標となるため、地盤の高い地区で過剰水圧が発生し、エネルギーの浪費となる。

問題16 次は、直結給水について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 主に3階建以上の建物については、受水槽の衛生問題に起因する水質トラブルの解消、配水圧の有効利用、省スペース化といった観点から、従前の貯水槽水道による給水方式に代わり、近年は直結給水方式が積極的に採用されてきている。
- ② 既存の受水槽方式から直結給水方式への切り替えは、PR不足や費用負担などの理由から、なかなか進まない現状もある。
- ③ 直結直圧式は、配水管の水圧により直接給水する方式であり、必要な水量・水圧が安定的かつ継続的に確保される必要がある。従って、将来の配水方式や直結給水区域の拡大等も考慮した、配水管網の整備等を行うことが重要である。
- ④ 直結増圧式は、配水管の途中に直結増圧形ポンプユニットを設け、増圧して中高層階へ直結給水するものである。

問題17 次は、配水池の運転管理に係る配水量について述べたものです。ア～エの正誤の組合せとして、適当なものはどれですか。

- ア 配水量は、配水池の運転に必要となる需要予測や配水調整等において重要な情報であり、機能診断と評価や運転方法の改善等の資料となる。
- イ 夜間配水量の増加は、送水管からの漏水量の増加が考えられるなど、配水量の常時監視及び記録・保存は、送水管事故の早期発見につながる。
- ウ 複数の配水池が設置されている場合は、配水量データに基づき、配水区域の適正化を検討することが可能である。
- エ 配水量を計測する圧力計には種々の方式があり、点検や調整を行う上では、圧力計の特徴、原理を十分に理解する必要がある。

- | | ア | イ | ウ | エ |
|---|---|---|---|---|
| ① | 誤 | 誤 | 正 | 正 |
| ② | 誤 | 正 | 誤 | 正 |
| ③ | 正 | 正 | 誤 | 誤 |
| ④ | 正 | 誤 | 正 | 誤 |

問題18 次は、コンクリート構造物の点検について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 初期点検は、構造物の初期状態を把握するため、構造物全体の目視点検、ハンマーによるたたき点検、簡易な計測等による現地調査及び設計・施工に関する書類等の調査を行う。
- ② 日常点検は、劣化・損傷の有無や程度を把握するために、数週間から数か月に1回程度、巡視時に目視により点検するもので、必要に応じてたたきによる点検を行う。
- ③ 定期点検は、日常点検で確認できない劣化・損傷の有無や程度を詳細に把握するもので、非破壊試験器やコアによる破壊試験を基本とし、必要に応じて目視点検やたたき点検を行う。
- ④ 臨時点検は、地震等の偶発的な外力が作用した直後に、構造物の状態を把握するために行うもので、調査方法は、維持管理計画であらかじめ定めておく。

問題19 次は、配水池の点検に関する留意事項について述べたものです。□の中当てはまる語句の組合せとして適当なものはどれですか。

ひび割れ、伸縮継目、打継目等の劣化状況や内面塗装、バルブ、計測機器及び金物類等の状態を確認する。

コンクリートを貫通する金属管は、□ A □による腐食に注意する。

構造物全体の機能診断と評価は、基礎構造、基礎地盤、伸縮可とう管等の変位を調査する。また、□ B □や埋立地に設置されている場合は、躯体の変位を調査する必要がある。

耐震性の評価は、□ C □、地震時応力に加えて不同沈下応力や液状化に関する調査も必要になる。

- | | A | B | C |
|---|-------|-----|------|
| ① | マクロセル | 傾斜地 | 静的応力 |
| ② | ミクロセル | 傾斜地 | 動的応力 |
| ③ | マクロセル | 低地 | 動的応力 |
| ④ | ミクロセル | 低地 | 静的応力 |

問題20 次は、送水ポンプ場の運転及び監視について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 送水ポンプは、一般に配水池の水位による運転となるので、水位計を遠隔指示方式にする必要がある。
- ② 配水池の水位計には、フロート式、差圧式、超音波式などがあるが、落雷等による故障に備え水位計を二重化する場合は異なる方式とする。
- ③ ポンプ井の水位等により吸込圧が低下すると、ポンプ内部の水撃作用（ウォーターハンマ）によって壊食（エロージョン）や送水不能といった障害が発生することがある。
- ④ 送水ポンプは、予備ポンプを含めてそれぞれのポンプの運転時間が均一となるよう交互運転し、特定のポンプを長期間稼働・休止させないようにする。

問題21 次は、配水施設事故における配水ポンプの計器の指示や異常状態、処置の関係の一例を示したものです。□の中にあてはまる語句の組合せとして適当なものはどれですか。

事故 \ 計器	水圧計	流量計	配水池水位計	処置例
配水池下流側の管路の破裂	異常低下	□ A □	低下	ポンプは即座に停止 配水池流入弁閉止
配水ポンプの故障	異常低下	減少	□ B □	予備ポンプに切替え
配水池からの越流	変化なし	変化なし	異常上昇	配水池流入弁の □ C □

注) 一般に水位計の変化は遅いことに注意

- | | | | |
|---|----|----|-----|
| | A | B | C |
| ① | 増加 | 低下 | 開操作 |
| ② | 増加 | 上昇 | 閉操作 |
| ③ | 減少 | 上昇 | 閉操作 |
| ④ | 減少 | 低下 | 開操作 |

問題22 次は、送水ポンプ場の省エネルギー対策について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 一般的に、ポンプによって直接家庭に配水するより、ポンプにより配水池に貯水し、その後自然流下で配水する方が、配水池容量を利用した水需要変動を吸収することができ、ポンプの効率的な運転が可能となる。
- ② 一般にポンプ仕様は、計画・設計・製作の各段階で余裕を持たせている。稼働中のポンプ能力が過大な場合は、羽根車外径をカットし、低流量で運転することによって管路損失が小さくなりポンプ動力が減少する。
- ③ 小水力発電を導入するに当たっては流量、落差等を調査し、発電可能量を算定するとともに、電力の用途や採算性について十分に検討する。
- ④ 電力使用契約等による動力費の節減方法として、ポンプ一台毎の力率を85%を目途として個別に力率を改善する。

問題23 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。不適当なものはどれですか。

- ① ポンプ場に騒音防止設備の設置を検討するときは、事前に騒音・振動の測定を行う。
- 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、外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 ポンプの脈動圧による騒音が大きい場合は、低脈動圧のポンプに改良するか、又は脈動圧の緩和措置を講じるとよい。
- ④ ポンプ、電動機の振動及びポンプ脈動圧は、基礎台、床、壁、管体等を伝わり個体伝播音となり外部に拡散するため、これらを完全に絶縁することが効果的である。

問題24 次は、管路の間接診断の種類と方法について示したものです。ア～エのうち、適当なものはいくつありますか。

	種類	方法
ア	事故率による診断	診断区間の漏水、他企業工事に起因する事故を含むすべての事故件数を管路延長と口径で除した値で診断する。
イ	使用年数等による定性的診断	腐食深さをディプスゲージなどで測定して診断する。
ウ	苦情率による診断	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。
エ	地震時の被害率による診断	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。

- ① 1つ
- ② 2つ
- ③ 3つ
- ④ 4つ

問題25 次は、他工事による管路事故の予防対策について、管位置の確認に当たっての立会い時の留意事項を述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 工事完成図により、管種、口径、占用位置、埋設深さ、制水弁や消火栓等のオフセットを事前に調査しておき、立会い現場でこれらの項目を照合し、現地にマーキングする。
- ② 水道配水用ポリエチレン管等の非金属埋設管については、流況状況の確認を容易にするため、ロケーティングワイヤー（導電性被覆ワイヤー）を設置しておくことが望ましい。
- ③ 試験掘りの際は、埋設位置や深さ等が不明確な場合があるので、手掘りなどで慎重に行う。
- ④ 探針棒やボーリングバーを使用する場合は、ポリエチレンスリーブや鋼管の塗覆装等に損傷を与える危険があるので注意する。

問題26 次は、水道管に近接して矢板・杭の打込み及び引抜きを行う場合の留意点について述べたものです。ア～エの正誤の組合せとして、適当なものはどれですか。

- ア 水道管に近接して矢板・杭を打ち込む場合は、事前に試験掘りを実施し必要な離隔を確保する。
- イ 杭打機などは水道管の埋設位置を避けて据え付け、水道管に過大な荷重や振動が加わる場合は、継手の防護を行うか、衝撃、振動等の少ない工法を選定する。
- ウ 水道管に近接した杭を引き抜く時は、埋戻し土の締め固めを行う前に、引き抜き速度を遅くするなど、水道管に悪影響を与えない工法によって行い、引き抜き跡の空隙は速やかに砂などを充填する。
- エ 道路に埋設されている管に近接している土留矢板を引き抜くことによって、管に影響がある場合は、警察署と協議し、土留矢板を残置するなどの検討が必要である。

- | | ア | イ | ウ | エ |
|---|---|---|---|---|
| ① | 正 | 誤 | 誤 | 正 |
| ② | 誤 | 誤 | 正 | 誤 |
| ③ | 正 | 正 | 正 | 誤 |
| ④ | 正 | 正 | 誤 | 誤 |

問題27 次は、管路の吊り防護・受け防護について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 吊り・受け防護は、専用の吊り桁を設置するか、もしくは、覆工用桁を利用する。
- ② 吊り材・受け材は、継手部の両側、直線部は口径や管種により4～5m間隔に設置し、吊り防護の場合は鋼材など横振れ防止措置を行う。
- ③ バルブなどの防護を行う場合は、下部に鋼製の受け台を設置するとともに、鋼材などにより防護する。
- ④ 異形管などの防護を行う場合は、管をすべて露出させて背面土圧を確保するか、あるいは断水してから行う。

問題28 次は、管路の充水作業について述べたものです。不適當なものはどれですか。

- ① 充水作業に際しては、作業前に必ず、管路上の防護工が完了していることを確認する。
- ② 充水作業は、原則として管路の高い方から低い方へ行い、空気弁等から排気する。
- ③ 急激な充水作業は、管路内にエア―溜まりを生じさせ、継手の離脱や管の破裂を招くおそれがあるため行ってはならない。
- ④ 大口径配水管の充水作業時は多量の水が必要となるため、平常時の配水に影響を与えないよう留意する。

問題29 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。不適當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 大口径管ほど管振動が起きにくい。
- ③ ゴム継手はソケット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、及び土の密度が粗いほど漏水音が減衰する。

問題30 次は、管路の布設後、水密性、安全性を確認するために行う水圧試験について述べたものです。不適當なものはどれですか。

- ① 水圧試験は、管路に充水後、一昼夜程度経過してから行うことが望ましい。
- ② 試験は、設計水圧以上を試験水圧とし、試験水圧まで加圧した後、一定時間保持し、その間の管路の異常の有無及び圧力の変化を調査する。
- ③ 中大管径のゴム輪を用いた継手管については、テストバンドで継手部の水密性を検査することにより、管路の水圧試験の代わりとする場合がある。
- ④ 溶接継手構造の管路については、溶接部の放射線透過試験又は超音波探傷試験を実施することにより、水圧試験の代わりとする場合もある。

問題31 次は、緊急遮断弁について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 緊急遮断弁は、管路に異常が発生した場合の流出水による二次災害防止と貯留水の確保を目的とするもので、配水池等への整備が急務とされている設備である。
- ② 緊急遮断弁の作動方式は、過流量や配水池水位の異常低下及び地震加速度等感知し、自動的に作動する信号方式と操作員が判断し、遠隔操作により作動する手動方式がある。
- ③ 過流量を感知する方式は、過流量設定値が高い場合、ピーク流量時や消火活動における用水使用時等で作動するおそれがあり、流量設定に当たっては、十分な検討が必要である。
- ④ 地震加速度を感知する方式は、周囲の振動で地震計が誤作動しないように強固に設置する必要がある。

問題32 次は、送・配水施設における図面管理について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 送・配水施設を適切に維持管理していくためには、工事完成図を基に使用目的に応じた図面や台帳等を、関係者がいつでも使用できるように体系的に整備・保存する。
- ② 中縮尺（1/2,500 から 1/5,000 程度）の配管図には、休・廃止された送・配水管などについては所在を明記しない。
- ③ 図面補正は、工事完成図や現地調査を基に、管路及び付属設備、道路地形、家屋情報等を記入する作業である。
- ④ 図面の保管方法には、紙面、マイクロフィルム、コンピューターを利用した方法があるが、何れの方法も日常使用するものとは別に、バックアップ用の二重化と分散化、別媒体での保管等リスク分散を図る。

問題33 次は、給水サービスに係る送・配水施設の機能評価について述べたものです。ア～エの正誤の組合せとして、適当なものはどれですか。

- ア 送・配水施設は、安全でおいしい水の供給、直結給水の実施等の給水サービスの観点から評価することもでき、具体的な評価指標として、給水人口に対する断水・濁水の影響や、水質に対する苦情を受けた割合などがある。
- イ 安全でおいしい水の供給のためには、配水管内面の鉄錆の防止や夾雑物の排除等を検討し、必要に応じて管の布設替えを行うなど負荷率の向上を図る必要がある。
- ウ 配水管内面に夾雑物の発生原因がある場合は、強制排流法によって夾雑物の除去を行うことができる。
- エ 管路内での水質変化を防止するために、適正な口径の選定や管のループ化、配水区域の変更、定期的な排水作業等による停滞水の解消や、配水管末端までの到達時間の短縮化についても検討する。

- | | ア | イ | ウ | エ |
|---|---|---|---|---|
| ① | 正 | 誤 | 誤 | 正 |
| ② | 誤 | 正 | 誤 | 誤 |
| ③ | 誤 | 正 | 正 | 正 |
| ④ | 正 | 誤 | 正 | 誤 |

問題34 次は、水道事業における安全衛生管理について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 水道事業における安全衛生管理は、あらゆる職場従事者の公衆災害や第三者の労働災害を防止し、水道事業への信頼を維持、向上させることにある。
- ② 水道施設では、薬品類の取扱い作業、機械・電気・計装等の諸設備に係る作業、水面上での作業、地下や高所での作業、交通量の激しい道路上での作業など、危険を伴う作業に従事することが多いため、水道事業者は十分な安全対策を講じる必要がある。
- ③ バルブ室などの酸素欠乏のおそれがある場所への立入りや、塩素ガスなどの有害物質との接触機会も少なくないので、作業環境がもたらす健康障害の防止対策も講じる必要がある。
- ④ 安全管理や衛生管理については、「労働安全衛生法」（昭和47年法律第57号）などに規定されており、その管理義務の多くは水道事業者に課せられている。

問題35 次は、適切な水質確保のための対策について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 赤水は管内面の錆や原水の鉄分などによるものであり、防止対策としては発生区域の原因管を新管に取り替えるか、全面的な取替えができない場合は、管の更生（モルタルライニング、エポキシ樹脂ライニング、ホースライニング等）を行う。
- ② 黒い水は、原水のマンガンなどによるもので、管の取替えや更生工事実施後にマンガン酸化物が付着すると、それが触媒となって酸化が促進され沈積が多くなり、再び黒い水が発生することがある。
- ③ 黒い水の防止対策としては、除マンガン設備等を設置するなど浄水処理に十分な注意を払う必要がある。
- ④ 残留塩素の適正化を図るためには、適正な水圧にするか、付近の管と相互連絡し管網を形成することとし、やむを得ず管の行き止まりとなる箇所には、排水設備又は消火栓を設置する。

問題36 次は、有毒ガス等の特性について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① メタンガスは、地下で有機物が分解して発生するもので、自然界の広範囲に存在する。
- ② 塩化水素は、空気より重く、無色で強い刺激臭があり、予想される障害は、中毒症状である。
- ③ 一酸化炭素は、無色・無臭であり、就労禁止とすべき労働安全衛生規則上の抑制値は5,000ppmである。
- ④ ガソリン、ベンゼンは、水面に浮き、常温で揮発した可燃性蒸気と空気との混合気体による、爆発の危険性が大きいので特に注意する。

問題37 次は、機械・電気設備における省エネルギー対策について述べたものです。□の中の当てはまる語句の組合せとして適当なものはどれですか。

機械・電気設備における具体的な省エネルギー対策としては、高効率機器の導入、ポンプ容量の適正化、ポンプ□A□の採用等を、積極的に進めるなどがあげられる。事務室、施設内、屋外灯などの照明器具を□B□等の低消費電力型のものに交換していくのも策である。一方、製造事業者側において省エネルギー化を進める□C□制度が発足し、□D□、電動機について高効率の製品が規格化された。

- | | A | B | C | D |
|---|--------|------|----------|--------|
| ① | 固定速 | 白熱電球 | トップランナー | エコケーブル |
| ② | 固定速 | LED | 固定価格買い取り | 変圧器 |
| ③ | 回転速度制御 | LED | トップランナー | 変圧器 |
| ④ | 回転速度制御 | 白熱電球 | 固定価格買い取り | エコケーブル |

問題38 次は、電動弁の操作について述べたものです。不適當なものはどれですか。

- ① 電動駆動装置のストロークリミットスイッチとトルクリミットスイッチは、バルブ据え付け時に調整してあるので必要なとき以外は触らない。
- ② 据え付け後の最初の電動操作は、必ず中間開度で行い開閉方向を確認する。
- ③ 操作中に電動機が急停止した場合は、軽くなるまで人力で回す。
- ④ 開閉操作トルクが過大になると故障の原因となるため、全閉、全開位置では、電動機が確実に停止することを確認する。

問題39 次は、仕切弁について述べたものです。不適當なものはどれですか。

- ① グランドパッキンの調整は、グランドからの漏れがない程度とし、あまり強く締めたり、片締めにしない。
- ② 内ねじ式は、弁棒が移動しないのでボックス内設置などスペースに制限があり、開閉頻度の少ない用途に使用する。
- ③ 外ねじ式は、直接埋設に適している。
- ④ 外ねじ式は、ねじ部のメンテナンスが外からできるので、開閉頻度の多い用途に使用する。

問題40 次は、直流電源・無停電電源装置（UPS）について述べたものです。不適當なものはどれですか。

- ① 直流電源装置は、整流装置及び蓄電池により構成され、主として電力設備などの制御回路、表示灯回路の電源や発電機の始動及び初期励磁電源等に使用される。
- ② 無停電電源装置（UPS）は、計装設備、監視制御設備等の電源に用いられており、常時無停電で良質の交流電源を得るためのものである。
- ③ 無停電電源装置（UPS）は、整流装置、蓄電池及び交流発電機により構成される。
- ④ 無停電電源装置（UPS）の蓄電池は、専用に設ける場合と直流電源装置の蓄電池と兼用する場合がある。

問題41 次は、受・配電設備の使用目的について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 引込開閉器として用いられる高圧交流負荷開閉器は、通常、柱上に設けられ、塩害のおそれがある場合は、重耐塩仕様を採用するなどの対応が必要となる。
- ② 断路器は、負荷電流を開閉して電路や機器を回路から切り離すために用いられる。
- ③ 遮断器は、電路に流れている負荷電流や保護継電器と連動して事故に伴って流れる短絡電流等を完全に遮断するものでなくてはならない。
- ④ 変圧器は、絶縁方式の分類により、油入式、乾式、モールド式、ガス封入式があり、交流電力の電圧を変えるために用いられる。

問題42 次は、電気設備の絶縁抵抗測定について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 測定に当たっては、充電電流の影響を少なくするため、電圧印加後、直ちに指示値を記録した。
- ② 測定が終わった後は、測定した回路などの電荷を放電させるため、被測定物を接地して放電した。
- ③ 測定に当たっては、被測定回路の電圧区分に適合した絶縁抵抗計を使用した。
- ④ 高圧ケーブルの絶縁抵抗測定では、遮蔽軟銅テープと対地間の絶縁抵抗も測定した。

問題43 次は、計装設備のソフトウェアの特徴について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 変更・追加が柔軟に対応できるため、変更・追加を行う頻度が比較的多い。
- ② 時間が相当経過した安定期にも、障害が現れることがある。
- ③ 僅かな取り扱いミスにより、システム全体が機能しないことがある。
- ④ 内部が簡単なため、短時間で細部まで精通することができる。

問題44 次は、送配水施設における計測と制御について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① ポンプの制御方法には、台数制御、回転速度制御がある。
- ② 配水圧力計は、給水の有効率に関係するので高精度なものが要求される。
- ③ 効率的な水運用やきめ細かな水質管理には、給水区域内に圧力計や水質自動監視装置を設置する。
- ④ 分散制御や重要機器の二重化により、システムとしての安全性、信頼性の向上を図る。

問題45 次は、計測機器の日常点検について述べたものです。□の中に当てはまる語句の組合せとして適当なものはどれですか。

計測機器の日常点検とは、一日から□ A □程度の周期で、巡視時等に運転中の機器の異音、異臭、振動、過熱、漏水、外観（傷、破損、錆等）、□ B □の確認等について、主に、視覚、聴覚などの五感を用いて行うものである。また、ピット内の浸水状況、導圧管空気抜き、清掃等の軽微な点検や□ C □の校正作業も行う。

- | | A | B | C |
|---|-----|-----|------|
| ① | 一年間 | 校正値 | 流量計 |
| ② | 一週間 | 校正値 | 水質計器 |
| ③ | 一週間 | 指示値 | 水質計器 |
| ④ | 一年間 | 指示値 | 流量計 |

問題46 次は、静電容量式水位計の特徴について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 流れのある場所や波立ちの多い場所では、防波管を用いることが必要である。
- ② 測定範囲が0～1 m程度の狭い範囲から0～200m程度の広い範囲まで測定が可能である。
- ③ 測定対象物（液体、粉体）と非接触で測定が可能である。
- ④ タンクが絶縁物（FRP、ポリエチレン等）の場合は、アース電極を設ける必要がある。

問題47 次は、配水管内での水質変化について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 季節的に5月から10月の高水温期に消毒副生成物が増加する。
- ② pH値やランゲリア指数が低く水の腐食性が高い場合等に、配水管が老朽化して色度や濁度を生ずる可能性がある。
- ③ 浄水中のマンガンが水質基準値以下であっても、マンガン酸化物が配水管の内面及び配水池に次第に蓄積し、それが一度に流出して黒水障害となることがある。
- ④ pH値が低くなる原因としては、モルタルライニング管などからのアルカリ分の溶出がある。

問題48 次は、水道法に定める定期の水質検査のうち、いわゆる毎日検査について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 一日一回以上行う検査として、消毒の残留効果、色及び濁りに関する検査が定められている。
- ② 毎日検査における「色及び濁り」とは、水質基準に関する省令に定める色度及び濁度を意味するものではなく、目視による検査でも差し支えない。
- ③ 毎日検査においては、自動水質計器による計測値が認められていないので、水質検査は必ず手分析で行うこととされている。
- ④ 毎日検査の結果について、その記録を保存しなければならない期間は、検査を行った日から起算して5年間である。

問題49 次は、水道水質に関係のある各種の基準について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 水道水の水質基準は、水道により供給される水の備えるべき要件を定めたもので、快適水質項目と監視項目からなる。
- ② 水道施設の技術的基準は、水道施設の備えるべき要件や必要な技術的基準を定めたもので、薬品等により付加される物質の基準などが規定されている。
- ③ 地下水の水質汚濁に係る環境基準は、地下水の利水目的等に応じて類型が設定されており、それに応じた基準値が定められている。
- ④ 有害物質に関する全国一律の排水基準は、人の健康の保護に関わることから、環境基準と同じ値が定められている。

問題50 次は、塩素による消毒副生成物の低減効果について述べたものです。不適當なものはどれですか。

- ① 浄水場から給水栓にいたるまでの流達時間を短縮する。
- ② 前塩素処理をせず中間塩素処理を行う。
- ③ 粉末活性炭処理をする。
- ④ 原水をエアレーション処理（ばっ気処理）する。