

**令和3年度  
水道管路施設管理技士2級  
試験問題  
【試験Ⅰ】**

問題 1 次は、水道法の目的又は目的達成の手段を示したものです。水道法第 1 条に規定されていないものはどれですか。

- ① 公衆衛生の向上
- ② 水道の布設及び管理の適正・合理化
- ③ 地域経済の発展
- ④ 水道事業の基盤強化

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

- ① 水道とは、導管及びその他の工作物により、飲用に適する水を供給する施設の総体をいい、臨時に施設されたものも含まれる。
- ② 簡易専用水道とは、水道事業の用に供する水道及び専用水道以外の水道であって、水道事業の用に供する水道から供給を受ける水のみを水源とするものをいう。
- ③ 水道用水供給事業とは、水道により、水道事業者に対してその用水を供給する事業をいい、水道事業者又は専用水道の設置者が他の水道事業者に分水する場合も含まれる。
- ④ 水道布設工事とは、水道施設の新設工事のことをいい、増設又は改造の工事は含まれない。

問題 3 次は、水道水の水質を保全するための水道法上の各制度について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 水質基準とは、水道水の安全性を確保するため、病原生物や有毒物質、利用上の障害となる不純物等についてのものであり、浄水処理が終了した段階の水質が基準に適合すべきものとされている。
- ② 施設基準とは、浄水場や給水所などの水道施設の備えるべき要件及び技術的基準を定めたものであるが、配水管については対象外である。
- ③ 給水装置の構造・材質基準とは、水道水の安全性確保のため、給水装置の構造・材質について規定した基準で、給水装置の設置者が守るべき努力義務である。
- ④ 給水の緊急停止とは、供給する水が人の健康を害するおそれがあることを知った場合、水道事業者が直ちに給水停止の措置をとるべきことを定めたものである。

問題4 次は、水道法に規定する「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 都道府県が、水道用水供給事業を経営する場合には、厚生労働大臣に事前に届け出ればよい。
- ② 市町村以外の者が、水道事業を経営する場合には、給水しようとする区域をその区域に含む市町村の同意を得た場合に限定されている。
- ③ 地方公共団体以外の者が、水道事業を経営する場合にあつては、経理的基礎の確実性が基準の一つに定められている。
- ④ 水道事業者が、新たに別の水道用水供給事業者から受水する場合には、変更認可を受けなければならない。

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。誤っているものはどれですか。

- ① 水道事業者は、料金、給水装置工事の費用の負担区分について、供給規程に必ず定めなければならない。
- ② 水道事業者及び需要者の責任に関する事項を、適正かつ明確に定めなければならない。
- ③ 特定の者に対して不当な差別的取扱いをするものであってはならない。
- ④ 水道事業者は、供給規程を、その実施の日以降に速やかに一般に周知させる措置をとらなければならない。

問題6 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。正しいものはどれですか。

- ① 水道事業者は、定期又は臨時の水質検査を行うため水質技術管理者を置かなければならない。
- ② 水道事業者は、自ら水質検査を実施する代わりに、地方公共団体の機関又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。
- ③ 定期又は臨時の水質検査結果が、水質基準に適合していれば、水道事業者は需要者に対して情報提供を行う必要はない。
- ④ 水道需要者から水質検査の請求があった場合、水道事業者は新たに検査を行う代わりに、直近の定期検査結果を通知してもよい。

問題7 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 水道事業者は、水道技術管理者を選任した場合には、速やかに厚生労働大臣に届け出なければならない。
- ② 水道事業者は、水道法に基づき、水道の管理に関する全ての技術上の業務を第三者に委託した場合でも、水道技術管理者を配置しなければならない。
- ③ 水道技術管理者の規定は、水道用水供給事業者及び専用水道の設置者についても準用される。
- ④ 水道技術管理者は、水道の管理に関する技術上の業務を担当するものであるため、業務従事者等への健康診断の実施については所掌事務に含まれない。

問題 8 次は、導水施設における機能診断と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 輸送能力については、水源施設の標高や導水管路の延長、ポンプ設備の動作原理と制御方式から把握する。
- イ 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。
- ウ 施設の状態としては、流況、堆砂、堆泥の沈降状態を確認するほか、スラリー濃度やスラリーゾーンの位置を確認する。
- エ 計装設備類では、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。

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

問題 9 次は、導水施設の運転計画の策定について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 導水施設は、水源施設から送・配水施設に至る一連のシステムの中で配水施設と一体となり、特に浄水場の運転と密接な関係を持つ施設である。
- ② 他系統からの導水が可能な場合や、原水調整池を有する導水施設では、濁水、水質・施設事故といった緊急時の対応として、導水の系統切替えや配分変更が円滑に行われるように運転計画を定める。
- ③ 導水量は、水源量の供給目標を基に決定される浄水量を基準として予測し、原水調整池を有する導水施設では、原水調整池の規模、運用基準等により、浄水処理量を考慮して導水量を決定する。
- ④ 導水の制御は、配水池で必要とする受水量を指標として行い、特に、ポンプ加圧式や自然流下との併用式の場合は、導水量に応じて効率的かつ経済的な運転を行うため、あらかじめ操作要領を作成する。

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。□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。

開渠は管路等と比べ、目視しやすい施設である反面、外部等からの異常を生じやすいため、年1回程度流水を停止して点検することも必要である。この場合、□ A □の高い場所では水路を空にすることによる浮き上がりについて検討し、安全を確認する。

流水停止が不可能な場合には、水草・藻類は直接、あるいは薬品で除去し、堆砂・堆泥についても除去する。特に、浄水処理方法が□ B □ろ過の場合は、薬品の使用はろ過機能を損なうおそれがあるため慎重に行う。

水質の汚染、豪雨による土砂の流入、溢水による危険、降雪や結氷による被害を防止するため、覆蓋化する。覆蓋化できない場合は、側壁部を□ C □より高くするなどの措置が必要である。

- |   | A    | B  | C    |
|---|------|----|------|
| ① | 地下水位 | 緩速 | 周辺地盤 |
| ② | 運転水位 | 緩速 | 氾濫水位 |
| ③ | 運転水位 | 急速 | 周辺地盤 |
| ④ | 地下水位 | 急速 | 氾濫水位 |

問題11 次は、導水施設の付属設備について述べたものです。□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。

□ A □は、ポンプの急停止により発生する水撃作用からポンプ、バルブ、管路を守るために設けられた水槽である。巡視・点検では、□ A □自体の損傷の有無、劣化等に注意する。目視できない部分は、水槽の水位変動、周辺の地山の漏水等によって推測する。また、□ A □の付属設備である□ B □の止水性、□ C □の状態、堆砂、堆泥の状況等を点検し、異常がある場合は、補修や清掃を行う。

- |   | A      | B        | C        |
|---|--------|----------|----------|
| ① | ヘッドタンク | ボールタップ   | 傾斜管      |
| ② | サージタンク | グラントパッキン | 傾斜管      |
| ③ | ヘッドタンク | グラントパッキン | オーバーフロー管 |
| ④ | サージタンク | ボールタップ   | オーバーフロー管 |

問題12 次は、送・配水施設における水量・水圧管理について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 総合的な水量・水圧管理を円滑に行うには、配水システム内の主要地点における水量・水圧の予測値を基に今後の水需要量について予測し、ポンプの運転管理やバルブの開度調整など種々の制御を行う。
- ② 計画的な断水作業や異常時においても安定供給を継続するためには、配水区域や配水管の役割を明確にし、制御バルブの適正配置を進めるとともに、きめ細かく水量・水圧測定点を設け、テレメーターなどの通信方法により状態監視を行う。
- ③ 漏水防止のためには、水量分析などを行う基礎的対策、地下・地上漏水の調査・修理などを行う予防的対策、そして計画的な管路更新などを行う対処療法的対策を、一体的に推進していくことが必要である。
- ④ 直結増圧式給水は、配水管の途中に直結加圧形ポンプユニットを設け、加圧して中高層階へ直結給水するものであるが、直結給水への対応には、適正に配水圧を管理することが重要である。

問題13 次は、配水池の機能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。

配水池は、配水量の時間変動を調整するための□ A □機能と、配水池の上流側で事故が発生した場合や下流側での災害時の対応にも、一定の時間、所定の水量と□ B □を維持するための□ A □機能がある。自然流下式の場合には、さらに配水池自体の□ C □と貯留量により、所定の水量と□ B □を確保する機能を持っている。

- |   | A  | B  | C    |
|---|----|----|------|
| ① | 分配 | 水質 | 水位   |
| ② | 貯留 | 水質 | 滞留時間 |
| ③ | 分配 | 水圧 | 滞留時間 |
| ④ | 貯留 | 水圧 | 水位   |

問題14 次は、配水管に使用する管種の特徴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 ダクタイル鋳鉄管のうち、K、T、S形等の柔構造継手は、地震時の地盤の液状化や亀裂等の地盤変状により伸び量が限界以上になれば離脱する。

イ 鋼管は、溶接継手により一体化ができ、地盤の変動には管体の強度及び変形能力で対応する。

ウ 硬質ポリ塩化ビニル管は、シンナー類等の有機溶剤により硬化する。

エ 水道配水用ポリエチレン管は、耐食性に優れ、内面粗度が変化しない。

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

問題15 次は、配水管に使用する主な管種の強度について述べたものです。□の中にあてはまる語句又は数値の組合せで適当なものはどれですか。

配水管は、内圧及び外力に耐える強度を持つものとする。

内圧は、実際に使用する管路の□ A □と水撃圧を考慮する。水撃圧については、ダクタイル鋳鉄管、鋼管及びステンレス鋼管では、目安として□ B □MPaが見込まれ、硬質ポリ塩化ビニル管及び水道配水用ポリエチレン管では、管材のヤング率が前記の管材に比べて小さいことから□ C □MPaを見込んである。

- |   |       |           |      |
|---|-------|-----------|------|
|   | A     | B         | C    |
| ① | 最大静水圧 | 0.65～0.75 | 0.25 |
| ② | 最小動水圧 | 0.65～0.75 | 0.15 |
| ③ | 最大静水圧 | 0.45～0.55 | 0.25 |
| ④ | 最小動水圧 | 0.45～0.55 | 0.15 |



問題16 次は、送・配水施設の送水管ネットワークを整備する際に考慮すべき事項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 浄水場から配水池への流入ルートは二系統以上確保することが望ましい。
- イ 配水池間相互の融通機能や送水管からの直送機能（バイパス）を確保することが望ましい。
- ウ 配水池容量は給水区域の計画一日平均給水量の12時間分以上を確保することが望ましい。
- エ 送・配水機能は分離せずに、併せ持つ構造とすることが望ましい。

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

問題17 次は、送・配水施設の運転管理のうち配水制御について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 配水制御は、配水流量が変動した場合にも配水管内圧力を規定範囲内に保つことである。
- ② 制御方式には、吐出圧一定制御と末端圧力一定制御があり、ポンプ台数・回転速度制御、バルブ開度制御のいずれかによって行われ、これらを組合せて運転されることはない。
- ③ 吐出圧一定制御は、需要量の変動にかかわらず、配水ポンプの吐出圧力や減圧弁の一次圧力を一定に保つ制御方式である。
- ④ 末端圧力一定制御は、送水管の末端圧力を一定に保つ制御方式である。

問題18 次は、配水調整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。

給水区域内は均等で適切な水圧で給水されるように調整する必要がある。□ A は、直結式給水計画など地域特性との整合を図る。また、給水区域内の□ B に応じた水量を供給できるように合理的な配水調整を行う。

水量・水圧の調整は、給水区域の□ C や施設能力に応じた配水ブロックに分割し、円滑な給水とエネルギー損失を最小限にする必要がある。

- |   | A     | B   | C   |
|---|-------|-----|-----|
| ① | 最小動水圧 | 有収率 | 交通量 |
| ② | 最大静水圧 | 需要  | 交通量 |
| ③ | 最小動水圧 | 需要  | 地形  |
| ④ | 最大静水圧 | 有収率 | 地形  |

問題19 次は、配水状況の把握について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 配水調整を効果的に行うためには、あらかじめ管路ごとの水量・水圧、延長、地質の状況を正確に調査しておく必要がある。
- ② 配水管の流量の実測が困難な場合は、その管が受け持つ区域を推定し、その区域内の漏水量から流量を推定する。
- ③ 需要者から寄せられる出水不良、水質等に関する苦情は、それぞれの担当部署で処理するだけでなく、特定の部署でデータとして保存備蓄し、管路の保全及び更新に役立てる。
- ④ 夏季及び冬季の水圧測定を実施し水圧分布図を作成することにより、適正水圧保持のための方策や管網整備計画の策定に活用し、不要な残留塩素消費の改善を図る。

問題20 次は、配水状況の把握に関する測定機器について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① ポータブル式水圧計のうち自記録式は、記録紙が流速に応じて回転し、ペンにより水圧が記録されるものであり、消火栓や蛇口に設置できる。
- ② ポータブル式水圧計のうちデータロガー式は、ICカードなどにデータを記録するため、長時間の測定が可能であるが、消火栓や蛇口には設置できない。
- ③ ポータブル式流量計のうち超音波式は、管内面にセンサーを設置する必要があるため、水管橋などの管の露出部で使用する。
- ④ ポータブル式流量計のうち挿入式は、消火栓や空気弁等のフランジ部から不断水でセンサーを挿入し流量を測定する計測器である。

問題21 次は、コンクリート構造物における劣化現象について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 中性化とは、二酸化炭素がセメント水和物と炭酸化反応を起こし、細孔溶液中の pH を上昇させることで鋼材の腐食が促進され、コンクリートのひび割れや剥離、鋼材の断面減少を引き起こす劣化現象である。
- ② 塩害とは、コンクリート中の骨材の劣化が塩化物イオンにより促進され、コンクリートのひび割れや剥離、鋼材の断面減少を引き起こす劣化現象である。
- ③ 凍害とは、コンクリート中の水分が凍結と融解を繰り返すことにより、コンクリートの表面からスケーリング、微細ひび割れ及びポップアウト等の形で劣化する現象である。
- ④ アルカリシリカ反応とは、セメントに含まれる鉄鋼スラグがコンクリート中のアルカリ水溶液と反応して、コンクリートに異常膨張やひび割れを発生させる劣化現象である。

問題22 次は、送水ポンプの運転管理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、水位計を現場指示方式にする必要がある。
- イ 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。
- ウ 送水量を変更するため、ポンプ運転台数の増減、あるいは吸込弁の開閉調整をする場合は、圧力計や流量計を確認しながら行う。
- エ 停電や故障によるウォーターハンマ軽減対策として、ポンプにフライホイールを設置したり、緩閉式逆流防止弁を設置したりするなどの方法がある。

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

問題23 次は、送・配水ポンプの省エネルギー対策について述べたものです。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、配水池受水圧を水需要変動の吸収に利用することができ、ポンプの効率的な運転が可能となる。
- ② 送水ポンプ場の消費電力量の大部分は送水ポンプが占めており、ポンプ系の電力量削減対策が省エネルギー対策として最も有効である。
- ③ ポンプは、吐出弁を全開にして運転するとバルブ損失が大きくなるため吐出弁を絞って運転し、配水池への送水系統が複数ある場合には原単位が有利な系統を選択して運転する。
- ④ 水需要の減少に伴い配水池容量に余裕がある場合には、電力需要の少ない日中に配水池に貯水し、夜間は配水池の貯水量を有効に活用することにより、夜間電力使用量のピークカットなども図ることが可能となる。

問題24 次は、送水ポンプ場の騒音・振動対策について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① ポンプ、電動機等の機械振動を伝えないためには、独立基礎の重量を機械重量の約3倍以上とする。なお、基礎と床とを絶縁すると防振効果は小さくなる。
- ② 小型機器は、ゴム、スプリング等を用いた防振ベッドにより振動を絶縁する。
- ③ ポンプの配管が建物の側壁を貫通する場合は、伸縮継手の使用や、貫通部での防振材の充填により建物と共振させる。
- ④ 回転速度制御を行うポンプ設備では、ポンプから発生する圧力脈動の基本周波数（羽根枚数×回転速度）が、配管系の固有振動数と一致して共振現象を起こし、配管の振動が小さくなり建物まで振動する場合がある。

問題25 次は、送・配水管の管路診断に不可欠な管路情報について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 「管体情報」には、布設年度、管種、管厚、ポリエチレンスリーブの有無の情報がある。
- ② 「埋設環境情報」には、土被り、埋設地盤の物理的特性、交通量（路面荷重）、電気防食の有無の情報がある。
- ③ 「管路水理・水質情報」には、水量、水圧、水質、流向、地下水位、流速係数の情報がある。
- ④ 「社会的情報」には、給水戸数、使用水量、市街化状況、重要施設の有無、迷走電流の有無の情報がある。

問題26 次は、管路診断の内容について示したものです。ア～オのうちから、直接診断の内容に該当するものはいくつありますか。

- ア 事故率による診断
- イ 管外面の腐食深さの測定による診断
- ウ 地震時の被害率による診断
- エ X線照射による通水断面の測定による診断
- オ 地下水の pH 値の測定による診断

- ① 1つ
- ② 2つ
- ③ 3つ
- ④ 4つ

問題27 次は、管の消毒について述べたものです。□□□□の中に当てはまる数値の組合せとして適当なものはどれですか。

管の消毒において、消毒対象区間への塩素水注入・洗浄水の排水が可能な場合は、洗浄排水を続けながら、上流端の消火栓、分水栓等の開口部から、プランジャポンプなどにより、管内の残留塩素が□ A □mg/L程度になるように塩素水を注入する。排水の残留塩素が□ A □mg/L程度となったら、塩素注入と排水を中止し、約□ B □時間静置後、管内の残留塩素を測定し、残留塩素が□ C □mg/L以上となるまでこの洗浄作業を繰り返す。

なお、既設管との連絡等で塩素水注入が困難な場合は、連絡した既設管から、新設管路の管内水量の概ね□ D □倍程度の水道水で管内を洗浄し、水質検査を行ってから通水する。

- |   | A  | B  | C | D |
|---|----|----|---|---|
| ① | 5  | 8  | 3 | 2 |
| ② | 5  | 24 | 3 | 3 |
| ③ | 10 | 8  | 5 | 2 |
| ④ | 10 | 24 | 5 | 3 |

問題28 次は、管路施工上の事故予防対策について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 施工中に掘削範囲内が浸水する場合や、埋め戻し後でも管内水圧が高い場合には、空管が浮上することがある。
- ② 既設管に接近して掘削する場合は、管内水圧により管が移動しない措置を施した上で施工する。
- ③ 管内水圧による管の移動が懸念される場合は、不断水で施工することや、既設管の管種などによっては管路の仮設及び移設工事等の検討も必要である。
- ④ 栓・帽を設置する場合は、管内空気を十分に排気し、また、栓・帽を取り外す場合は、作業開始前に管内圧が残っていることを確認したうえで取り外す。

問題29 次は、海底送水管の特徴と漏水修理について述べたものです。下線部（ア）～（エ）のうち、適当なものはいくつありますか。

海底送水管は海底の土中に埋設するが、（ア）波浪の影響を受ける水際、あるいは（イ）クロスコネクションの可能性のある海域及び漁業海域等では、コンクリートブロックなどにより十分な保護をする必要がある。

また、海底送水管の漏水修理には、（ウ）潜水夫による海底での作業が必要になるが、漏水箇所の特定など困難な作業となる。流量測定などで漏水を確認した場合には、修理と布設替えの双方を比較し（エ）経済的な工法を選択する。

- ① 1つ
- ② 2つ
- ③ 3つ
- ④ 4つ

問題30 次は、震災対策用施設について述べたものです。下線部（ア）～（エ）のうち、適当なものはいくつありますか。

震災対策用施設には、（ア）応急復旧用の貯水施設と他水道事業者等との緊急連絡管施設がある。貯水施設には、貯水専用施設と平常時には送水管として使用し、災害時には貯水施設として機能させる（イ）大容量送水管がある。

貯水施設は、水道施設に（ウ）直結せずに設置されるもので、大気開放式と密閉式のものがある。維持管理に当たっては、確実に安全な飲料水確保のため、平常時の保守点検に万全を期す必要がある。

震災対策用連絡管施設は、他水道事業者等との連絡管と流量調整弁や流量計等で構成されており、震災時の水の（エ）相互融通を行う施設である。

- ① 1つ
- ② 2つ
- ③ 3つ
- ④ 4つ

問題31 次は、送・配水施設における付属設備について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① バルブは、水需要の調整や断水、配水区域の設定等のために設ける重要な付属設備であり、配水池や幹線管路等のバルブは、定期的に清掃、注油を行い、減速歯車部分やグラウンド漏水等の点検・整備及び作動確認を行う。
- ② 空気弁は、管路中に混入した空気や水中から分離した空気の吸込み機能と管内水排水時の排気機能を併せ持つ付属設備である。
- ③ 消火栓は、消防水利に加え、水圧・水質等の測定、配水管の洗浄・排水など多様な役割を担う重要な設備である。
- ④ 人孔は、口径 600mm 以上の管路布設時の作業用出入口及び布設後の内部点検、補修等の維持管理に活用するために設置する。



問題32 次は、寒冷地における送・配水管路の留意事項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。

寒冷地では、管内の水が□A□して凍結し、管や付属設備が破損することがあるため、水管橋、□B□、消火栓及び□C□などは、適切な防寒対策を施す。また、□C□の凍結防止対策として不凍型の□C□に改良することも一方策である。

- |   | A  | B     | C   |
|---|----|-------|-----|
| ① | 循環 | 伏越し部  | 空気弁 |
| ② | 停滞 | 伏越し部  | 仕切弁 |
| ③ | 循環 | 橋梁添架管 | 仕切弁 |
| ④ | 停滞 | 橋梁添架管 | 空気弁 |

問題33 次は、マッピングシステムについて述べたものです。下線部（ア）～（エ）のうち、適当なものはいくつありますか。

マッピングシステムは、地図上の位置とそれに関連する情報をデータベース化し、地理情報や属性情報の検索、（ア）導水管と給水管の関係、給水管とメーター・家屋の関係等を（イ）一括管理することができるシステムである。

最近では、完成図や台帳等を管理する（ウ）テレメーターシステムとの連携や、（エ）水理解析などのサブシステムを有するものも実用化されている。

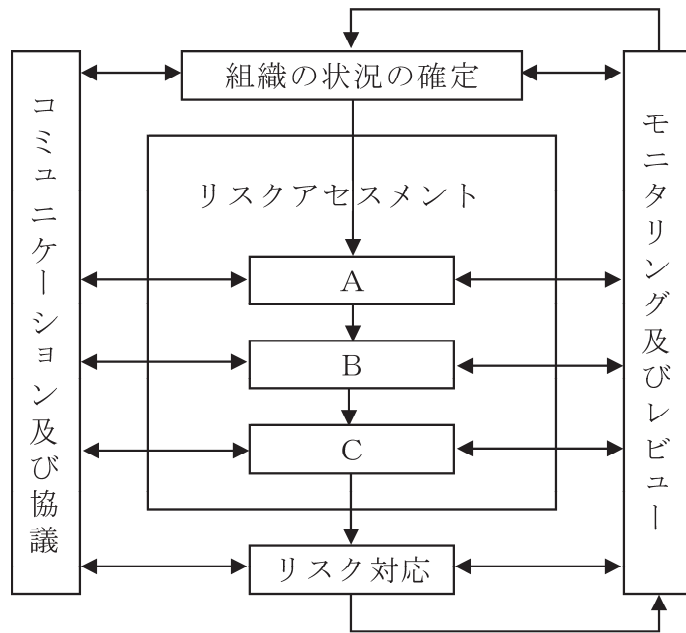
- ① 1つ
- ② 2つ
- ③ 3つ
- ④ 4つ

問題34 次は、管路施設作業における留意事項について述べたものです。ア～エのうち、適当なものはいくつありますか。

- ア 掘削中は、掘削機械の旋回範囲への立入りは最小限の人数とし、また管のつり込み中は溝内作業を一時中止する。
- イ 管端の栓止りの管路における栓撤去作業において、栓のボルトを緩める作業は、栓の正面で行うようにする。
- ウ 作業のためバルブ室などに入るときは、酸素濃度等を測定するとともに、必ず安全帽を着用し、必要に応じて安全帯や安全ブロックを使用する。
- エ 鋼管接合の外表面塗装に用いるアスファルト塗装作業は、「特定化学物質障害予防規則」の規制を受ける。アスファルトは溶融中にガスが発生するため、火気のほか火傷、ガス中毒等にも注意し、従事者は防毒マスクを着用する。

- ① 1つ
- ② 2つ
- ③ 3つ
- ④ 4つ

問題35 次の図は、JIS Q 31000のリスクマネジメントプロセスについて示したものです。□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。



- |   | A     | B     | C     |
|---|-------|-------|-------|
| ① | リスク特定 | リスク分析 | リスク評価 |
| ② | リスク評価 | リスク分析 | リスク特定 |
| ③ | リスク分析 | リスク評価 | リスク特定 |
| ④ | リスク評価 | リスク特定 | リスク分析 |

問題36 次は、渇水時における給水制限の実施について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 第1段階（自主的節水）では、需要者の自主節水による目標給水制限率を5%以下とする。これは、水源水質の改善を図るもので、できる限り次段階の給水制限を避けることが目標である。
- ② 第2段階（減圧給水）では、需要者の自主節水に加えて、配水ポンプ、増圧ポンプ及び配水系統のバルブ調整により、給水区域内のうち水道使用量の少ない区域を優先して減圧し、計画に沿った給水量の節減を図る。
- ③ 第3段階（時間給水）における時間給水には、給水区域全体を同時間に制限する方法と、給水区域を複数のブロックに分けブロック別に異なる給水時間を設定する方法がある。
- ④ 第3段階以降、段階的に給水制限を強化する場合は、水量・水圧の減少に対して消防機関との連絡をより緊密にするとともに、火災発生時の消火活動には可能な限り協力する。

問題37 次は、送・配水施設に設置されるバルブについて述べたものです。不適當なものはどれですか。

- ① 制水弁は、基本的な止水機能を持つ。
- ② 逆止弁は、非常時に配水池からの流出を防止する機能を持つ。
- ③ 調節弁は、水量及び水圧を制御する機能を持つ。
- ④ 減圧弁は、管路保護等のために、バルブの二次側圧力を低下させる機能を持つ。

問題38 次は、非破壊試験方法について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 気密試験は、試験容器中の圧力を外圧よりも低くして、圧力の変化を測定する。
- ② 浸透探傷試験は、ポンプの羽根車等の表面や溶接部に開口した微妙な亀裂や小孔等の傷を容易に高感度で検出できる方法である。
- ③ 超音波探傷試験は、可聴音を越えた音波を使い、内部の欠陥や不均一層の有無を調査する試験方法である。
- ④ 磁粉探傷試験は、表面又は表面に近いところにある傷によって生じる漏洩磁束の磁粉模様により検出する方法である。

問題39 次は、次亜塩素酸ナトリウムについて述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 市販のものを購入して使用する場合と、原料塩を購入して自家生成する方法に分類される。
- ② 注入設備のインジェクター部や注入配管には、スケールが付着するので、定期的な点検・整備が必要である。
- ③ 自然分解すると塩素を気泡として放出する。
- ④ 注入設備の配管には、気泡抜き管が設置されている場合が多い。

問題40 次は、機械・電気設備の風水害後の対応について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 台風通過後などは、電線が活線状態で切断している場合もあるため、点検に当たっては、十分留意する。
- ② 電気設備が冠水した場合は、機器温度や接地抵抗の測定を行い問題ないことを確認した上で、試運転を行う。
- ③ 停電などの被害発生の有無に関わらず、架空線、構内柱、引込ケーブル等の巡視点検を行う。
- ④ 風水害により地中電線路のハンドホール内に溜まり水がある場合は適宜排水する。

問題41 次は、ポンプ・電動機の管理における電動機の故障と対策例について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 電動機の修理に際しては、接地等の安全対策を実施する。
- ② 電動機の始動不能は、停電、主回路・制御回路の異常などが原因として考えられる。
- ③ 水位電極にゴミ等が付着し、頻繁な始動停止を繰り返すこともあるため注意する。
- ④ 警報の復帰操作は、必ず異常個所の確認前に行う。

問題42 次は、ポンプ・電動機の管理における、ポンプ休止中の保全について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 長期間休止したポンプを運転再開する場合、電動機及び電気回路の力率を測定する。
- ② 長期に運転を休止する場合、電動機のスペースヒーターに通電し、絶縁低下を防ぐ。
- ③ 長期間休止したポンプを運転再開する場合、油脂類は原則として新しい油に取り替える。
- ④ 長期に運転を休止する場合、電動機の主開閉器と操作電源を開き、操作禁止の表示を行う。

問題43 次は、超音波式水位計の原理と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 投込み式水位計と同じ測定原理である。
- ② 機械的可動部分がないので長期間安定して使える。
- ③ 測定範囲は余り大きくできない。
- ④ 測定対象物と非接触で測定が可能である。

問題44 次は、水質自動監視装置の特徴と保守管理上の留意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 屋外に設置する機会が多いので、雨水の侵入、直射日光による盤内温度上昇に注意する。
- ② 休日等水使用量が極端に減少するような場所に設置された場合は、試薬の使用量に注意する。
- ③ 色度、濁度、残留塩素、pH、水温、電気伝導率等を連続測定し、データを収集するものである。
- ④ 収集したデータを伝送装置により、監視操作装置に送信し、監視や記録を行う。

問題45 次は、差圧式流量計について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 絞り流量計とも呼ばれ、管路内に絞り機構を設け、その前後に生じる差圧を測定して流量を求めるものである。
- ② 構造が簡単で液体、気体、蒸気のいずれにも適用できるので、古くから工業用流量計として広い分野で使用されている。
- ③ ベンチュリー管は、濁質の多い流体でも絞りの上流に濁質が沈澱しにくく、圧力損失が大きいことが特徴となっている。
- ④ 長期間の使用により、導圧管に錆、詰まりが生じると誤差の原因になるので定期的な点検清掃が必要である。

問題46 次は、超音波式流量計の特徴や留意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 管路の外周部に検出器を取り付けるので、既設の配管路を加工して取り付ける必要がある。
- ② 流速分布の乱れや気泡の混入が測定精度に大きく影響するため、検出器取付部の上流側、下流側に所定の直管長が必要である。
- ③ 正逆両方向の流量測定ができ、応答性も優れている。
- ④ 既設管に取り付ける場合、内部にスケール、錆こぶ等があると管の断面積が減少し、流速から正確な流量を求めることができなくなる。

問題47 次は、水質管理上の残留塩素について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 供給する水が病原生物に著しく汚染されるおそれがある場合は、給水栓における遊離残留塩素濃度を  $0.2\text{mg/L}$  以上（結合残留塩素濃度の場合は  $1.5\text{mg/L}$ ）に保持しなくてはならないが、給水区域等で消化器系の感染症が流行しているときだけではなく、配水管工事により水道水が汚染された場合も想定されている。
- ② 衛生上の必要な措置には、水道水における一定濃度の残留塩素の保持のほか、色、濁りに異常を生じさせないことが求められている。
- ③ 給水栓における遊離残留塩素濃度の上限は水道法では規定されていないが、水質管理目標設定項目で設定されている  $1.0\text{mg/L}$  が通知によって上限とされている。
- ④ 残留塩素の測定方法は検査方法告示に示す方法及びそれと同等以上の精度を担保する方法により行わなければならない。

問題48 次は、法令に基づく各種水質検査について述べたものです。不適當なものはどれですか。

- ① 水に異常が見られた場合に請求のあった水質検査については、申し出の内容によっては、水質基準項目以外の項目も選定する必要がある。
- ② 取水、導水等の施設を新設し、それらを使用して給水を開始する場合の水質検査項目は、残留塩素のほか水質基準全項目のうち一般細菌、塩化物イオン等一部の項目を除き、必要がないことが明らかな場合は省略できる。
- ③ 臨時検査における検査項目は水質基準全項目のうち一般細菌、塩化物イオン等一部の項目を除き、必要がないことが明らかな場合は省略できる。
- ④ 認可申請する場合は、水質が最も悪化している時期を含んだ、過去1年以内に行った原水の水質検査結果が必要である。



問題49 法令に基づく給水栓水の定期検査の試料は、原則として給水栓から採水することになっていますが、水質基準項目のうち一部の項目は、送水施設及び配水施設で濃度が上昇しないことが明らかである場合は、給水栓水に代えて浄水施設の出口、送水施設又は配水施設において採水することができることとなっています。

次のうち、この条件を満たした場合、給水栓以外で採水することが可能な項目を選びなさい。

- ① 1,4-ジオキサン
- ② ブロモジクロロメタン
- ③ マンガン
- ④ 臭素酸

問題50 次は、送配水施設で追加塩素消毒を行う場合の次亜塩素酸ナトリウムについて述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 次亜塩素酸ナトリウムの中には、塩素酸及び臭素酸が含まれるので、追加塩素消毒を行うと、水道水中の塩素酸、臭素酸が増加する。
- ② 次亜塩素酸ナトリウムを長期貯蔵すると、塩素酸濃度の上昇が起きるので、貯蔵期間には十分配慮する必要がある。
- ③ 高温下で次亜塩素酸ナトリウムを貯蔵すると、塩素酸濃度の上昇が早くなるので、貯蔵温度には十分配慮する必要がある。
- ④ 塩素酸の上昇に伴い、有効塩素も上昇するので、注入には注意が必要である。