

**平成28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、水道法に規定する「水道法の目的」を示したものです。正しいものはどれですか。

- ① 公衆衛生の向上と生活環境の改善とに寄与すること。
- ② 経済社会の健全な発展と国民生活の安定向上とに寄与すること。
- ③ 広域化と公民連携を推進すること。
- ④ 発展途上国の水道事業に広く貢献すること。

問題 2 次は、水道法に規定する「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 水道法では、国及び地方公共団体の責務を定めているだけでなく、国民の責務についても定めている。
- ② 国及び地方公共団体の責務の一つとして、水源及び水道施設の清潔保持に関し必要な施策を講じなければならないと定めている。
- ③ 地方公共団体の責務の一つとして、地域の自然的社会的諸条件に応じて、水道の計画的整備に関する施策を策定し、実施しなければならないと定めている。
- ④ 国の責務の一つとして、水道事業者に対して、水道事業の適正かつ能率的な運営が行われるよう指導しなければならないと定めている。

問題 3 次は、水道法に規定する「事業の認可」について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 市町村が水道事業を新規開業しようとするときは、事業認可を受ける必要がなく、都道府県知事へ事前に届け出ればよい。
- ② 簡易水道事業を新規開業しようとするときは、事業認可を受ける必要がある。
- ③ 水道事業者は、給水人口又は給水量を減少させるときは、その変更について厚生労働大臣又は都道府県知事の認可を受ける必要がある。
- ④ 厚生労働大臣又は都道府県知事は、認可申請者の給水区域が他の水道事業の給水区域と一部重複している場合であっても、重複している水道事業者の同意があれば認可することができる。

問題 4 次は、水道法に規定する「布設工事の監督」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、布設工事を施行する場合において、正当な理由があり、かつ条例の定めがあれば、布設工事の監督業務を行わなくてもかまわない。
- ② 水道事業者が布設工事の監督者を指名する場合は、一名でなければならず、複数の人間を指名することはできない。
- ③ 水道事業者は、布設工事を自ら施行する場合であっても、布設工事の監督業務を第三者に委嘱することができる。
- ④ 布設工事監督者の資格を定めた政令は、現在制定されていない。

問題 5 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。正しいものはどれですか。

- ① 水道事業者は常時給水義務を負っているので、水の供給を停止する場合には、常に関係者に事前周知を行う義務がある。
- ② 水道事業者は、給水区域外の需要者からの給水契約の申込みであっても、既設の配水管から給水可能であれば、申込みを受諾する義務がある。
- ③ 水道事業者は、需要者が水道料金を支払わないときは、供給規程に定めがない場合でも給水を停止することができる。
- ④ 水道用水供給事業者は、常時給水義務は課せられておらず、水道用水の供給を受ける水道事業者に対し、給水契約の定めに従って水を供給する義務がある。

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。正しいものはどれですか。

- ① 水道事業者は、水道の管理について技術上の業務を担当させるため、水道技術管理者を二人以上置かなければならない。
- ② 水道事業者は、当該水道事業者の給水区域において給水装置工事を適正に施行することができる者と認められる者を水道技術管理者として指定することができる。
- ③ 水道技術管理者は、水道法に列挙されている適合検査や水質検査などに関する事務に従事し、及びこれらの事務に従事する他の職員を監督しなければならない。
- ④ 水道事業者は、自ら水道技術管理者となることができない。

問題7 次は、水道法に規定する水道の管理に関する技術上の「業務委託」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 水道事業者は、政令で定めるところにより、水道の管理に関する技術上の業務の全部又は一部を他の水道事業者に委託することができる。
- ② 水道技術管理者の行うべき事務のすべてが委託された場合であっても、水道事業者は水道技術管理者を置かなければならない。
- ③ 水道の管理に関する技術上の業務の委託を受ける者は、水道の管理について技術上の業務を担当させるため、受託水道業務技術管理者一人を置かなければならない。
- ④ 水道事業者は、政令で定めるところにより、水道の管理に関する技術上の業務の全部又は一部を政令で定める要件に該当する第三者に委託することができる。

問題 8 次は、導水施設の運転について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 導水施設の運転は、合理的な運転計画を策定し、これに基づく適正な監視と効率的な運転管理を行う必要がある。
- ② 異常時の迅速な対応や最適な運転を行うために、導水状況を常に監視しておくことも重要である。
- ③ 水道事業においても、環境負荷を低減する努力が求められているので、取水施設と浄水施設間に間隙水圧が発生する場合には、エネルギーの有効利用に努める。
- ④ 導水ポンプの運転に当たっては、原水の様々な変化を考慮することが重要であり、砂・泥・ゴミが混入すると導水能力に影響を及ぼす。

問題 9 次は、導水施設について述べたものです。下線部①～④のうち、不適当なものはどれですか。

導水管は、管路、バルブ及び空気弁等の付属設備から構成される有圧の管水路である。したがって、計画水量を確実に導水できるように、年 1 回程度 ①動水勾配 を測定する。導水管の管種は、原則として送・配水管の管種と同様であるが、鉄筋コンクリート管、②プレストレストコンクリート管 が用いられることがある。

導水渠は、自由水面を有する水面勾配によって導水する施設である。導水渠の構造には、開渠、暗渠及びトンネル等がある。導水渠の流速が速い場合には、水路を流れる原水中の砂粒により、水路内面を摩耗する場合があるので平均流速の最大許容限度は ③3.0m/s 程度とする。遅い場合には、砂等が水路内に堆積する原因ともなるので許容最小限度は ④0.1m/s 程度とする。

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

- A 年1回程度、流水を停止し点検することも必要であり、この場合、地下水位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。
- B 地震及び豪雨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。
- C 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、特に浄水処理方法が緩速ろ過の場合は、薬品の使用によりろ過機能を改善する効果がある。
- D 水質の汚染、豪雨による土砂の流入等による被害を防止するために覆蓋化することが望ましいが、覆蓋化できない場合は側壁部を周辺地盤と同程度の高さにすることが必要である。

- |   | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| ① | 正 | 正 | 誤 | 誤 |
| ② | 誤 | 正 | 誤 | 正 |
| ③ | 正 | 誤 | 正 | 誤 |
| ④ | 誤 | 正 | 正 | 誤 |

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

- ① 水路橋は、導水渠が深い谷や河川等を横断する場合に、橋を設け上部構造を水路として導水するものである。
- ② 水路橋の構造は、鉄筋コンクリート製、鋼製、プレストレストコンクリート製等であり、十分な水密性と耐久性が要求される。
- ③ 水路橋は、適切な頻度で巡視点検を行うなど機能維持に努める。
- ④ 水路橋の耐震補強に際し、コンクリート橋台等へアンカーボルトを設置する場合は、アンカーボルトを鉄筋に溶接する。

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。不適当なものはどれですか。

- ① 送・配水方式には、給水地域の地形によって、自然流下式とポンプ加圧式及びその併用式がある。
- ② 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ある。
- ③ 配水本管は、浄水を配水支管へ輸送・分配する管である。
- ④ 配水池には、配水量の時間変動を調整するための貯留機能と、配水池の下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。

問題13 次は、送・配水施設の水運用と配水調整について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 水運用は、取水、貯水、導水及び浄水施設等の施設能力を考慮し、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。
- ② 複数の水源を持つ場合は、各々の水源別に独立した水道システムを構築することが配水調整及び危機管理上、最も有効である。
- ③ 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。
- ④ 配水調整に当たっては、残留塩素濃度の確保や有効率の向上に留意するとともに、管路内の水質を保持するための管路の洗浄や排水作業も重要である。

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

- ① 送・配水施設の機能が発揮されているか否かを評価する基準の一つに、有収水量分析がある。
- ② 有効率は、浄水処理方法に左右され、有効率が低い場合は、浄水処理方法に不十分な箇所があるため、その原因を追究し対策を講じる。
- ③ 送・配水施設が効率的に運用されているか否かを評価する基準の一つに、システムで消費するエネルギーや人件費等を比較する方法がある。
- ④ 職員一人当たりの電力使用量の経年変化を観察し、数値が増えている場合には、その原因や対策について検討する。

問題15 次は、送・配水施設の運転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 最適な水運用を行うために最も重要な要因は、施設の汚染防止対策である。
- ② 送・配水量の配分と制御は、需要量に応じた水圧と適正な水質の確保を目的としている。
- ③ 給水サービス、あるいは配水管破裂事故などを早期に発見するためにも水量・水圧・水質を監視する必要がある。
- ④ 配水区域の末端などの停滞水が生じやすい地区では、水圧を常時監視することによって水質の向上を図ることができる。



問題16 次は、配水管ネットワークの設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 配水ブロックの設定に当たっては、その規模は地形・地勢、配水本管の布設状況及び既設浄水場、配水池の位置を考慮して設定し、給水はそのブロックの配水池から直接行うことを原則とする。
- ② 配水支管ブロックは、配水本管で連絡し相互融通を図るものとし、相互融通用の配水本管は、緊急時以外は配水管として使用しない。
- ③ 配水支管ブロックの規模は、地域別人口、既設の配水支管の布設状況、道路形状により設定する。
- ④ 配水本管から配水支管への注入点は、ブロックの大きさ、注入点の事故時の対応も考慮し、水量・水圧・水質管理が確実かつ容易となる注入箇所数（1～3点）とする。

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。不適当なものはどれですか。

- ① 配水制御は、配水圧力が変動した場合にも配水管内流量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る。
- 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二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、配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、送・配水施設の運転管理における留意点について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 送水ポンプは、配水池の時間調整機能を考慮し、送水量を時間によって変動させる運転管理を行う。
- ② 送水管は、配水幹線としても機能している場合もあるため、送・配水管の分離を進め送水専用管とし、送水ポンプのエネルギー節約を図る。
- ③ 配水池で滞留時間が長くなり水質劣化を起こすような場合には、配水区域の規模の適正化を検討する必要があるが、地理的な制約などで困難な場合には、配水ポンプ能力の見直しも有効である。
- ④ 配水ポンプは、季節、曜日、時間、天候等によって大きく変動する配水量に対して、常時追従できる機能を持たせる必要があるため、配水管路内の残留塩素消費量等のデータを利用した運転が必要となる。

問題19 次は、配水状況の把握のために使用する測定機器について述べたものです。不適當なものはどれですか。

- ① ポータブル式水圧計には、自記録式とデータロガー式があり、このうちデータロガー式は、消火栓や蛇口に設置でき、自記録式より安価である。
- ② ポータブル式流量計のうち超音波式は、管外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。
- ③ 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。
- ④ ポータブル式残留塩素濃度計は、DPD 法による測定が一般的である。

問題20 次は、コンクリート製配水池の点検・整備について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① コンクリート構造物の耐久性は、コンクリートのひび割れによって大きく影響されるため、特にひび割れについて入念に調査する必要がある。
- ② コンクリート表面のはく離、劣化等の損傷により部材の断面不足、鉄筋の保護の必要性が生じた場合は、不良コンクリートをはつり取り、新しいコンクリートなどで補修する。
- ③ 配水池の内面防水は、水道水や塩素イオンによってコンクリート表面に発生するアルカリ骨材反応を抑止するために行う。
- ④ アルカリ骨材反応の影響を受けた構造物は、定期的に点検しクラック等の変状を確認しながら維持管理を行う。

問題21 次は、配水管における管路情報の把握について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 管路情報は、管路診断に不可欠であり、更新計画に反映される。また、水量・水圧・水質の情報は管路の維持管理にも活用できる。
- ② 管路情報には、管体、埋設環境、管路水理・水質、事故、苦情、社会的情報等がある。
- ③ 管路情報のうち管体情報は、土被り、占用種類（道路、河川等）、近接する他事業者の埋設物の有無、迷走電流の有無などである。
- ④ 送・配水施設は、道路、河川、軌道敷、海底等に布設されており、各管理者から条件を付して占用許可を受けている。

問題22 次は、管路更新の工法について述べたものです。不適當なものはどれですか。

- ① 管路更新の工法は、「更新工法」と「更生工法」とに大別される。
- ② 更新工法は、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 更生工法では、既設管の管体及び継手部の強度が、更生後相当の期間、使用に耐えられることが条件になる。
- ④ 工期の短縮化、工事による交通渋滞の回避、コスト縮減を目的として、既設管内布設工法などの非開削工法を選択する事例も増えている。

問題23 次は、管の洗浄及び消毒について述べたものです。□内にあてはまる語句の組合せとして適當なものはどれですか。

管の洗浄を効果的に行うためには、管内流速を□ A □以上とすることが必要であり、洗浄排水に濁質が認められなくなるまで行う。

管の消毒は、管内の残留塩素が 10mg/L 程度になるように塩素水を注入し、排水の残留塩素が 10mg/L 程度となったら塩素注入と排水を中止し、約 24 時間静置後、管内の残留塩素を測定し、残留塩素が□ B □以上となるまでこの洗浄作業を繰り返す。

既設管と連絡する場合などで、10mg/L 残留塩素含有水を充滿できない場合は、連絡した既設管から、新設管路の管内水量の概ね□ C □程度の水道水で管内を洗浄し、上流の既設管の残留塩素と同程度になってから通水する。

なお、塩素を含む水を排水する場合は、放流先の状態に応じて、□ D □などによる脱塩素処理を行うことが必要である。

- |   | A      | B     | C  | D         |
|---|--------|-------|----|-----------|
| ① | 1.0m/s | 5mg/L | 3倍 | チオ硫酸ナトリウム |
| ② | 1.0m/s | 3mg/L | 3倍 | 水酸化ナトリウム  |
| ③ | 0.8m/s | 5mg/L | 2倍 | 水酸化ナトリウム  |
| ④ | 0.8m/s | 3mg/L | 2倍 | チオ硫酸ナトリウム |

問題24 次は、送・配水管内の夾雑物の排除について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 排水作業による方法は、夾雑物を排水管や消火栓から排除するが、夾雑物の種類に合わせて管内の水圧を調整しないと効果が上がらない。
- ② 排出された夾雑物をネットで採取し、夾雑物の種類、量を把握することで、原因、状況等が把握でき、以後の抜本的対策に活かすことができる。
- ③ 排水作業を行うに当たっては、流向の変化によって、排水する区域外にも断水が発生することがあるため、需要者に対し事前に広報する。
- ④ 消火栓から排水する場合は、布ホースなどを使用して水路に放流するが、特に、冬季には排水作業後に、中和剤を散布するなど排水による路面凍結に十分注意する。

問題25 次は、管路事故の予防・復旧について述べたものです。不適當なものはどれですか。

- ① 定期的に管路を点検し、不具合を発見したときは、速やかに修理する。このため、管路位置を明示するための標識の設置や付属設備の台帳・図面類を整備しておく。
- ② 事故の予防と異常箇所を早期発見するために、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し、異常がある場合は速やかに修理する。
- ③ 送・配水管の劣化は、管種、布設経過年数、埋設環境等により異なるので、管路診断によって管路状況を適切に把握し、改良計画を立てる。
- ④ 他企業の埋設管との誤認など、道路掘削に伴う事故を防止するため、道路下の占用物件である送・配水管には、占用物件の名称、管理者名、埋設年次等を印字した耐久性のある白色テープを巻き付けて明示しなければならない。

問題26 次は、既設管の吊り・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、専用の吊り桁や覆工用桁等を使用する。
- 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4～6m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 断水せずに異形管などの防護を行う場合は、管を全て露出させてから行う。

問題27 次は、配水量の分類を示したものです。組合せとして不適当なものはどれですか。

①	有効水量	公園用水量
②	有収水量	他の水道事業に分水した水量
③	無効水量	赤水等のため、調定により減額の対象となった水量
④	無収水量	メータ上流給水管からの漏水量

問題28 次は、水道管からの漏水が疑われる場合に、流出してい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。適当なものはどれですか。

- ① トリハロメタンによる方法、濁度による方法、残留塩素による方法がある。
- ② 残留塩素による方法、水圧センサによる方法、水温による方法がある。
- ③ 水温による方法、pH 値による方法、電気伝導率による方法がある。
- ④ 電気伝導率による方法、地中探査レーダによる方法、トリハロメタンによる方法がある。

問題29 次は、埋設された水道管の漏水音の伝播性を示したものです。組合せとして不適当なものはどれですか。

	条件	伝播距離	
		長い	短い
①	口径	小口径	大口徑
②	管材質	鋳鉄管、鋼管	塩ビ管、石綿管
③	継手種類	ソケット継手	ゴム継手
④	埋設深度	深い	浅い

問題30 次は、漏水探知器について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 音聴棒は、メータ、止水栓、制水弁、消火栓等に金属棒の先端を接触させ、振動板に耳を押し当て管に伝わってくる音を聴き取ることによって、漏水位置を探知できる。
- ② 電子式漏水発見器は、検出器を順次移動させていくと、漏水位置の真上付近で漏水音が一番大きく聴き取れるが、漏水位置を探知するのは困難である。
- ③ 相関式漏水発見装置は、漏水地点を挟む管路上の2箇所にセンサを置き、相関器で各センサまでの漏水音の伝播時間差を求め、この時間差と各センサ間の距離と管路を伝播する漏水音の速度から、漏水箇所を算出する。
- ④ 時間積分式漏水発見装置は、各戸のメータます内の給水管にセンサを取り付け、管路の伝播音を一定時間測定し、測定点付近の漏水の有無を判別するもので、経験を要する。

問題31 次は、金属管の腐食の分類を示したものです。組合せとして不適当なものはどれですか。

①	電鉄の迷走電流	直流電気鉄道と平行・交差している場所で起こる腐食
②	一般土壌腐食	通気の良い土壌と通気の悪い土壌とに接して管が埋設された場合に起こる腐食
③	コンクリート／土壌	コンクリートと土壌の pH の差による金属間の電位差によって生じる腐食
④	異種金属	電位差がある金属が接続された場合に起こる腐食

問題32 次は、管路の水圧試験について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 管路の水圧試験は、布設後の管路全体の水密性、安全性を確認するため原則として実施するものである。
- ② 膨張率の大きい空気（エア）を用いた管路試験は試験装置の飛散や付属設備の破損等、作業上危険を伴うため行わない。
- ③ 水圧試験に当たっては、急激な加圧により管路を破壊することがないように、空気弁、排水弁により管路内の空気を十分に排気しながら、充水は時間をかけて行う。
- 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33 次は、既設管内挿入工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 挿入管としてダクタイル鋳鉄管及び鋼管等が使用されているが、既設管の埋設深さや管厚によって適用条件が異なる場合があるため、挿入管の管種や口径等の検討が必要である。
- ② 立坑部、付属設備及び給水管のための部分的な開削を除けば、地表面を掘削することなく施工できる。
- ③ 既設管をさや管として使用し、新管を布設するもので、管内クリーニングをした既設管内に新管を挿入し、既設管内面と新管外面との間隙にモルタルなどを注入して重層構造とする工法である。
- ④ 既設管の適用管種については全管種に適用でき、既設管の強度が劣化していても施工が可能である。

問題34 次は、労働安全衛生法（昭和47年法律第57号）に基づく水道事業者の義務について述べたものです。適当なものはどれですか。

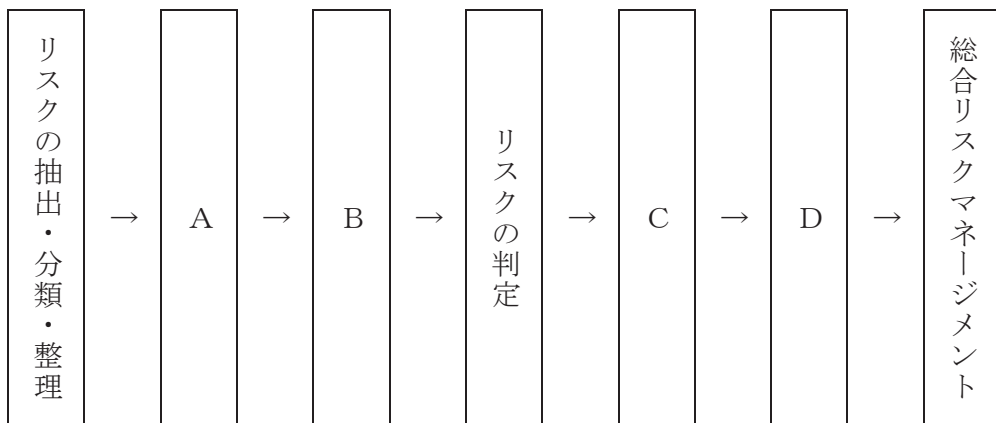
- ① 常時 300 人以上の労働者を使用する事業場ごとに、厚生労働省令で定めるところにより総括安全衛生管理者を選任しなければならない。
- ② 常時 100 人以上の労働者を使用する事業場ごとに、安全管理者の資格を有する者の中から、安全管理者を選任しなければならない。
- ③ 常時 100 人以上の労働者を使用する事業場ごとに、衛生管理者の資格を有する者の中から、労働者数に応じた数の衛生管理者を選任しなければならない。
- ④ 常時 10 人以上 100 人未満の労働者を使用する事業場ごとに、厚生労働省令の定めるところにより安全衛生推進者を選任しなければならない。



問題35 次は、次亜塩素酸ナトリウムによる人体に対する影響について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 腐食性があり、アルカリ性溶液との混合で、塩素ガスを遊離して皮膚、粘膜を刺激する。
- ② 眼に入った場合、激しい痛みを感じ、すぐ洗い流さないと角膜が冒される。
- ③ 長期にわたって皮膚に接触すると、刺激により皮膚炎、湿疹を生じる。
- ④ 次亜塩素酸ナトリウム液のミストを吸入すると気道粘膜を刺激し、しわがれ声、疼痛、激しい咳等を生じる。

問題36 次は、水道事業のリスク管理に係る実行過程を示したものです。□内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           | B           | C           | D           |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ① | リスクの計量・推定   | 対応手段の提案と選定  | 実行計画の策定     | 許容リスクレベルの設定 |
| ② | 許容リスクレベルの設定 | リスクの計量・推定   | 実行計画の策定     | 対応手段の提案と選定  |
| ③ | 対応手段の提案と選定  | リスクの計量・推定   | 許容リスクレベルの設定 | 実行計画の策定     |
| ④ | リスクの計量・推定   | 許容リスクレベルの設定 | 対応手段の提案と選定  | 実行計画の策定     |

問題37 次は、バルブについて述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① コーン弁は、流量特性がよく全開時の圧力損失が非常に少ないので、主として制御用に使われる。
- ② バタフライ弁は、遮断用、放流用に使われ、流体の流れに対して直角に置かれた弁箱内の弁体を上下移動して開閉する。
- ③ スリーブ弁は、弁体がスリーブ状でこれに多数の孔を設け、スリーブの移動により開口面積を利用して水量を制御するものである。
- ④ オート弁は、ばね、流体圧力を用いて圧力を自動調整するバルブである。

問題38 次は、計画・設計段階でのポンプのサージング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 ポンプ特性曲線（揚程曲線）が全領域で右上がりとなるポンプを採用する。
- ② 過小流量域の運転が避けられないときは、戻し配管により過小水量での運転とならないようにする。
- ③ 吐出し側管路のできるだけポンプに近い箇所にバルブを設ける。
- ④ ポンプ配管系に空気溜まりが生じないようにする。

問題39 次は、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合せとして適当なものはどれですか。

保全管理の基本は、故障の発生を未然防止する目的で行われる□A□保全と、故障が発生してから行う□B□保全に大別される。現在水道事業体で主に採用されている保全方法は、過去の経験や周期をベースとした□C□保全方式による□A□保全が大半を占めている。今後は最新の技術動向を見据えながら□D□保全など予知保全も組合せた合理的な保全方式としていくことが重要となる。

- |   | A  | B  | C    | D    |
|---|----|----|------|------|
| ① | 予測 | 事後 | 時間計画 | 状態監視 |
| ② | 予防 | 故障 | 定期   | 時間計画 |
| ③ | 予防 | 事後 | 定期   | 時間計画 |
| ④ | 予防 | 事後 | 時間計画 | 状態監視 |

問題40 次は、ポンプの原動機について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① かご形誘導電動機は、構造が簡単で保守が容易で安価であるが始動電流が大きい。
- ② かご形誘導電動機は、一般に定速度運転で使用するため速度制御を行うことはできない。
- ③ 巻線形誘導電動機は、回転子に固定子と同様の三相巻線を持ち、スリップリングを介して外部抵抗に接続し、始動電流と始動トルクを広範囲に制御できる。
- ④ 巻線形誘導電動機で速度制御を行う場合は、二次抵抗制御、サイリスタ制御、静止形セルビウス制御が一般的に採用されている。

問題41 次は、設備の法定耐用年数について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 法定耐用年数は、地方公営企業法施行規則に定められた年数であり、設備の取得のため当初支払った価格を、会計的に配分するために使われるものである。
- ② メーカーが推奨する耐用年数は、機器の寿命を熟知した製造メーカーの耐用年数であるため、更新を検討する際は、これを基準とする。
- ③ 更新実績から推定する耐用年数は、水道事業体の更新実績から、平均更新年数、標準偏差等を求めたものである。
- ④ 経済的耐用年数は、設備の残存価格と維持管理費の合計が最も有利となる年数である。

問題42 次は、電気設備を構成する機器、装置について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 特別高圧用、高圧用の遮断器は、真空式遮断器（VCB）、ガス式遮断器（GCB）が設置されている。
- ② 低圧用遮断器は、気中遮断器（ACB）、配線用遮断器（MCCB）が設置されている。
- ③ 変圧器は絶縁方式の分類により、油入式、湿式、モールド式、ガス封入式がある。
- ④ 最近の高圧受電設備の変圧器は、安全性、環境性、省スペースの目的からモールド式の使用が多い。

問題43 次は、計装設備のハード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 電力設備やポンプ設備などに比較して、物理的寿命が短い。
- ② 技術革新のテンポが速く陳腐化が速い。
- ③ 比較的短い周期の保守作業や更新が必要となる。
- ④ 換気など環境条件に影響されにくい。

問題44 次は、残留塩素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 ポーラログラフ分析法では、試薬を必要とする有試薬式と必要としない無試薬式の二つの方式がある。
- ② 有試薬式残留塩素計では、試薬を替えることにより残留塩素、遊離残留塩素のどちらの測定にも使用できる。
- ③ 無試薬方式は、有試薬方式に比べて水の質により影響を受けるので、注意が必要である。
- ④ 回転電極の汚れは、指示値に鋭敏に影響するので注意を要するが、気泡の付着は影響しない。

問題45 次は、流量計の測定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 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できる。
- ② 堰式流量計は、水路の途中に堰を設け、堰上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、液体のほか、気体、蒸気も適用できる。
- 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46 次は、計装設備の雷害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 計装機器は、強度限界を超えた雷サージなどの異常電圧を抑制するため保安器を設置する。
- ② 計装機器用接地及び避雷器用接地は、強電用接地や避雷針用接地と離隔させた独立接地とする。
- ③ 避雷器を設置し、雷異常電圧を大気に逃がして、機器の絶縁破壊を防止する。
- ④ 信号ケーブルは、銅帯などのシールドケーブルとし、確実に接地する。

問題47 次は、水道法施行規則第17条に定める衛生上必要な措置について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 衛生上必要な措置とは、浄水場や配水池などの水道施設における清潔の保持・汚染防止の措置及び塩素消毒のことである。
- ② 給水栓における残留塩素濃度は、通常の場合、遊離残留塩素 0.1mg/L（結合残留塩素の場合は 0.4mg/L）以上保持することとされている。
- ③ 「残留塩素」は、毎日1回以上検査をするとともに、その濃度は 1.5mg/L を超えてはならない。
- ④ 給水栓における残留塩素濃度を、通常の場合よりも高く保持する必要がある場合として、配水管の大規模工事等が想定されている。

問題48 次は、水質自動計器を列挙したものです。配水過程の水質監視を行う場合の計器として適当なものはどれですか。

- ① 油分計
- ② 塩素要求量計
- ③ アンモニア態窒素計
- ④ 濁度計

問題49 次は、配水管末端の総トリハロメタンが管理目標値を上回る可能性がある場合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 粉末活性炭によってトリハロメタンの前駆物質等の吸着を行い、生成量を抑制する。
- ② 前塩素処理をせずに中間塩素処理を行い、生成量を抑制する。
- ③ 浄水の塩素要求量が高い場合が多いため、後塩素処理を強化する。
- ④ 浄水場から給水栓に至るまでの滞留時間を短縮するために、配水系統の変更を行う。

問題50 次の表は、簡易専用水道の施設の状態に関する検査について示したものです。検査事項及び判断基準の組合せとして不適当なものはどれですか。

番号	検査事項	判断基準
①	水槽本体の状態	点検、清掃、修理等に支障のない形状であること。 亀裂や湧水している箇所がないこと。 雨水等が入り込む開口部や接合部のすき間がないこと。 水位電極部、揚水管等の接合部が固定され、防水密閉されていること。
②	水槽のオーバーフロー管の状態	オーバーフロー管は、排水管と直接連結されており、排水がしやすい構造となっていること。
③	水槽の水抜管の状態	管端部と排水管の流入口等とは直接連結されておらず、その間隔は逆流の防止に十分な距離であること。
④	給水管等の状態	当該施設以外の配管設備と直接連結されていないこと。 水を汚染するおそれのある設備の中を貫通していないこと。