

**令和7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、水道法第 1 条に規定する「水道法の目的」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 清浄にして豊富低廉な水の供給を図ること。
- ② 水道の布設及び管理を適正かつ合理的ならしめること。
- ③ 環境衛生の向上と生活水準の改善とに寄与すること。
- ④ 水道の基盤を強化すること。

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。誤っているものはどれですか。

- ① 「水道事業」とは、一般の需要に応じて、水道により水を供給する事業をいう。ただし、給水人口が 5,000 人以下である水道によるものを除く。
- ② 「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う。
- ③ 「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つて、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。
- ④ 「給水装置」とは、需要者に水を供給するために水道事業者の施設した配水管から分岐して設けられた給水管及びこれに直結する給水用具をいう。

問題 3 次は、水道施設の老朽化その他水道の直面する課題に対応するため、水道事業者が取り組まなければならないことに関し水道法が定めていること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、水道施設を良好な状態に保つため、常に最新の施設・設備を設置するよう努めなければならない。
- ② 水道事業者は、水道施設の台帳を作成し保管しなければならない。
- ③ 水道事業者は、その経営する事業を適正かつ能率的に運営するとともに、その事業の基盤の強化に努めなければならない。
- ④ 水道事業者は、水道施設の修繕を能率的に行うための点検をしなければならない。

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 水道事業認可の可否を判断する基準として、「当該水道事業の開始が一般の需要に適合すること」がある。
- 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られている。
- ③ 水道事業の給水区域に専用水道がある場合は、専用水道の区域は、給水区域から除外される。
- ④ 水道事業の認可申請に当たり提出する事業計画書には、給水区域、給水人口及び給水量、水道施設の概要、経常収支の概算、料金その他の供給条件などを記載しなければならない。

問題 5 次は、水道法に規定する「水道の布設工事監督者」について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 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、条例で定められている資格を有する者でなければならない。
- ② 水道事業者は、給水装置を新設する場合には、布設工事監督者により監督させなければならない。
- ③ 水道事業者は、国土交通省令で定める金額以上の布設工事を行う場合には、必ず布設工事監督者を配置しなければならない。
- ④ 布設工事監督者は工事期間中、工事施工に常に立ち会わなければならない。

問題 6 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、事業計画に定める給水区域内の住民から同時に複数件の給水契約の申込みを受けた場合でも、これを拒んではならない。
- 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について、既設の配水管から給水可能であっても、申込みを受諾する義務は負わない。
- ③ 水道事業者は、異常渇水で水源の水量が少なくなっているため、十分な量の水を供給できない場合、水の供給を制限もしくは停止してもやむを得ない。
- ④ 水道事業者は、使用者が料金を支払わないときは、支払いがあるまでの間、給水停止しなければならない。

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を行う他、水道施設の改良工事の監督がある。
- ② 水道事業者が水道法に基づき、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、委託した水道事業者においては、水道技術管理者の配置は不要となる。
- ③ 水道技術管理者の人数は原則として1人であるが、国土交通省令で定める規模以上の水道事業者の場合には、水道技術管理者を2人以上配置しなければならない。
- ④ 水道事業者は、水道技術管理者を選任した場合には、速やかに国土交通大臣に届け出なければならない。

問題 8 次は、導水渠の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。ア～エの正誤の組合せとして適当なものはどれですか。

- ア 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ときは内部を点検し、異常がある場合は補修を行う。
- イ 坑口及びトンネル出入口になっている検査坑などは、門扉、柵等を設置し、完全施錠するなどの安全対策を行う。
- ウ トンネルの位置が、地上で判別できるように仕切弁を設置し、定期的に巡視する。トンネルの始点、終点、曲線部の交点などは、座標値を明確にする。
- エ 導水施設の漏水の有無は、始点及び終点に設置した濁度計によって把握することが基本である。濁度計の検出部は、ゴミや砂、落葉等の影響を受けにくい形式を選択する。

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

問題9 次は、導水施設の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 導水施設は主に、輸送、調整（原水調整池）及び水質汚染防止等の機能・能力が要求される。
- イ 導水施設は容易に更新できる施設の特性を踏まえ、日常から施設の点検・調査によって施設の機能・能力を正確に把握することが重要である。
- ウ 輸送能力については、取水施設と配水池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。
- 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 | 正 | 誤 | 正 | 誤 |
| ② | 誤 | 正 | 誤 | 正 |
| ③ | 誤 | 正 | 正 | 誤 |
| ④ | 正 | 誤 | 誤 | 正 |

問題10 次は、導水渠について述べたものです。下線部のうち不適当なものはどれですか。

導水渠は、①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②3.0m/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ため許容最小限度は③0.1m/s 程度とする。このため、④流下状況を常に確認する必要がある。

問題11 次は、導水施設のサージタンク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。

サージタンクは、ポンプの急停止により発生する□ A □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、サージタンク自体の損傷の有無、劣化等に注意する。目視できない部分は、水槽の□ B □、周辺の地山の漏水等によって推測する。また、サージタンクの付属設備である□ C □の止水性、オーバーフロー管の状態、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 | ピークカット | 圧力変動 | ボールタップ |
| ② | ピークカット | 水位変動 | ストレーナー |
| ③ | 水撃作用   | 圧力変動 | ストレーナー |
| ④ | 水撃作用   | 水位変動 | ボールタップ |

問題12 次は、施工上の事故予防対策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。

施工中に掘削範囲内が浸水する場合や、埋め戻し後でも地下水位が高い場合には、空管が浮上することがある。このため、掘削底面が地下水面以下の場合は、水中掘削を避けるため、□ A □工法や釜場排水工法等により掘削底面より地下水位を下げて施工することや、□ B □工法により地下水の止水の検討を行う。

既設管に接近して掘削する場合は、水压により管が移動しない措置を施した上で施工する。特に、異形管の背面、管末、□ C □や栓・帽止めとなっている箇所は、コンクリート・鋼材防護や離脱防止金具等で十分に補強する。

- |   | A       | B         | C   |
|---|---------|-----------|-----|
| ① | ウエルポイント | グラウンドアンカー | 空気弁 |
| ② | ウエルポイント | 薬液注入      | バルブ |
| ③ | 鋼製ケーシング | グラウンドアンカー | バルブ |
| ④ | 鋼製ケーシング | 薬液注入      | 空気弁 |

問題13 次は、送・配水管路の保全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。

管路の供給機能を確保するための保全業務としては、□ A □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、□ B □分布図の作成がある。これらのデータを集積することで、適正な□ B □保持や管網の整備計画に活用することができる。

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、□ C □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。

- |   | A  | B  | C    |
|---|----|----|------|
| ① | 粗度 | 配水 | 更新計画 |
| ② | 流速 | 水圧 | 更新計画 |
| ③ | 流速 | 配水 | 充水計画 |
| ④ | 粗度 | 水圧 | 充水計画 |

問題14 次は、管路の埋戻しについて述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 樹脂管等衝撃に弱い管の場合は、管の周囲に粒度調整碎石を施すことが望ましい。
- ② 締固めが困難な施工箇所での埋め戻しについては、転圧機械による締固めの必要がなく短時間に充填が可能な、流動化処理工法等の検討が必要である。
- ③ 埋戻材は、道路管理者が認定した、道路の構造などに合わせた埋戻し材（砂、良質土、再生土、改良土、発生土のうち良質なものを）を使用する。
- ④ 水道管の土被りが浅い場合や道路管理者から指示されている場合など、状況に応じて明示シートを設置する。

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。不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、ポンプ運転管理や配水池運用が複雑になる。
- ② 送・配水機能が分離されていない場合、送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、漏水防止対策と具体的施策について記載したものです。□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。

| 対策       | 項目                      | 具体的施策                               |
|----------|-------------------------|-------------------------------------|
| 基礎的対策    | 準備                      | 施工体制の確立、図書・機器類の整備                   |
|          | 基礎調査                    | 配水量・漏水量・水圧の把握                       |
|          | 技術開発                    | 管及び付属設備の改良、漏水発見法・埋設管探知法・□ F □測定法の開発 |
| □ A □的対策 | 機動的作業<br>(□ C □漏水の修理)   | 即時修理                                |
|          | 計画的循環作業<br>(□ D □漏水の修理) | 早期発見、修理                             |
| □ B □的対策 | 他工事立会                   | 管路の巡視・立会い                           |
|          | 配・給水管の改良                | 布設替、給水管整備、腐食防止                      |
|          | □ E □調整                 | 管網整備、ブロック化、減圧弁の設置                   |

- |        | A | B    | C  | D  | E   | F   |
|--------|---|------|----|----|-----|-----|
| ① 予防   |   | 対症療法 | 地下 | 地上 | 水圧  | 漏水量 |
| ② 予防   |   | 対症療法 | 地上 | 地下 | 漏水量 | 水圧  |
| ③ 対症療法 |   | 予防   | 地上 | 地下 | 水圧  | 漏水量 |
| ④ 対症療法 |   | 予防   | 地下 | 地上 | 漏水量 | 水圧  |

問題17 次は、配水状況の把握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 定期測定は、テレメーター設備により配水データを収集・監視し、給水区域内の配水状況を把握するための測定である。
- ② 自動水質計器を設置することによって、残留塩素濃度・色度・濁度・水温・pH 値・電気伝導率などの水質関連項目を常時把握できる。
- ③ 随時測定は、給水区域内の配水状況や経年変化等を調査するために実施する。
- ④ 常時測定は、局所的な水圧低下や停滞水など給水区域内に発生した特定の問題について原因を分析し、その対応を検討する場合に実施する。

問題18 次は、配水状況の測定機器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。

ポータブル式水圧計は、自記録式とデータロガー式に大別される。

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り、消火栓や蛇口に設置できる。自記録式と比較すると□ A □、計測値が□ B □データで保存されるため、データ分析に便利である。

ポータブル式流量計は、□ C □式と□ D □式に大別される。□ C □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。

□ D □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□ D □し流量を測定する計測器である。

- |   | A      | B    | C   | D    |
|---|--------|------|-----|------|
| ① | 高価であるが | デジタル | 超音波 | 挿入   |
| ② | 安価であり  | アナログ | 超音波 | クランプ |
| ③ | 安価であり  | デジタル | 低周波 | 挿入   |
| ④ | 高価であるが | アナログ | 低周波 | クランプ |

問題19 次は、漏水量の把握方法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。

間接測定法は、夜間□ A □流量測定法により実施する。夜間□ A □流量測定法とは、深夜に区画内で水使用のない時間（空き時間）が発生することに着目した漏水量の測定方法で、各戸の止水栓、給水栓を□ B □せずに測定する。ただし、受水槽流入や夜間連続使用がある場合は、あらかじめその量を把握して□ C □か、使用を制限する。測定には□ D □を使用し、その□ A □流量を漏水量としてみなす方法である。

- |   | A  | B  | C    | D      |
|---|----|----|------|--------|
| ① | 最大 | 開栓 | 差し引く | 電子音聴器  |
| ② | 最大 | 閉止 | 加算する | 電子音聴器  |
| ③ | 最小 | 開栓 | 加算する | 自記録流量計 |
| ④ | 最小 | 閉止 | 差し引く | 自記録流量計 |

問題20 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。不適当なものはどれですか。

- ① 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。
- ② コンクリートを貫通する金属管は、中性化による腐食に注意する。
- ③ 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、傾斜地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。
- ④ 耐震性の評価は、静的応力、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。

問題21 次は、配水塔及び高架タンクの防食・防水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 配水塔等の屋根上部は、輻射熱による温度収縮を防止するため、白色系統の塗装や、アスファルト防水、ウレタン樹脂防水等を施すことが望ましい。
- ② 外壁塗装は、足場等の仮設費用を要することから、フッ素やシリコン系等の高耐久性塗料を使用することでイニシャルコストを削減できる場合がある。
- ③ 塗装は、本体と支脚部を定期的に点検する。点検周期や塗り替え時期は、塗料の乾燥時間が種類により異なることに留意し、検討する必要がある。
- ④ 内面の塗装作業に当たっては、水道用無溶剤形エポキシ樹脂塗料や水道用コンクリート水槽内面水性ポリエチレン樹脂塗料等の揮発性有機化合物を含む塗料を使用し、中毒などの事故防止に注意する。

問題22 次は、送水ポンプ場の停電時の処理について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 落雷などによる停電に備え、配電の二系統化は避け、二回線受電又は非常用発電設備を設置し、迅速に切り替えられる体制を整備する。
- ② 停電した場合、速やかに電力会社に連絡し停電時間、原因、復旧時刻の見込等を確認し、関係者に連絡するとともに、復電後直ちに運転できるように準備する。
- ③ 復電後運転を再開する際には、徐々に水量を増やし空気弁から空気を十分給気し、管路に悪影響を与えないようにするとともに、濁水対策なども十分に検討する。
- ④ 停電に伴う管内の負圧により、管路の空気弁からマンホール内の濁水を吸込むこともあるため、そのようなおそれのある箇所について、弁室内の清掃や排水をこまめに行うとともに、停電後の運転再開に当たっては、上流で水質の確認を行う体制などを整えておく。

問題23 次は、小配水量に対する大容量ポンプの運転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。

短期間であれば、固定オリフィスによる□A又はバルブ□Bがよい。しかし、バルブ□Bの場合は、弁座の損傷が早いため、耐キャビテーション性の高い高性能形バタフライ弁、コーン弁、スリーブ弁等を使用するか、バルブを複数台使用し制御する。バルブは□Aをすると故障の原因となりやすいため、予備品を用意しておく。

長期間であれば運転効率も考慮して、ポンプの羽根車をカットするか、□Cなどの方法により、□Dにする方法が有効である。□Cを行う場合は、ノイズによる障害の発生が予測されることから、事前調査とその対策が必要である。

- |   | A    | B    | C      | D   |
|---|------|------|--------|-----|
| ① | 絞り運転 | 開度制御 | 締切り運転  | 高揚程 |
| ② | 開度制御 | 絞り運転 | 回転速度制御 | 高揚程 |
| ③ | 絞り運転 | 開度制御 | 回転速度制御 | 低揚程 |
| ④ | 開度制御 | 絞り運転 | 締切り運転  | 低揚程 |

問題24 次は、塗覆装鋼管の老朽度ランクを、以下の式と下表によりランク付けするものです。

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。

$$\text{最大侵食度【CRm】} = \frac{\text{最大腐食深さ (mm)}}{\text{A 年数 (年)}} \quad (\text{mm/年})$$

$$\text{破孔までの期間【y】} = \frac{\text{B (mm)} - \text{最大腐食深さ (mm)}}{\text{最大侵食度 (mm/年)}} \quad (\text{年})$$

表 塗覆装鋼管の老朽度ランク

| 老朽度ランク | 破孔までの期間 y (年)          | 評価     |
|--------|------------------------|--------|
| I      | $y \leq \text{C}$      | 対策が必要  |
| II     | $\text{C} < y \leq 10$ | 重点注意路線 |
| III    | $10 < y$               | 注意路線   |

- |      | A    | B | C |
|------|------|---|---|
| ① 耐用 | 元の管厚 |   | 1 |
| ② 耐用 | 塗覆装厚 |   | 5 |
| ③ 経過 | 塗覆装厚 |   | 1 |
| ④ 経過 | 元の管厚 |   | 5 |

問題25 次は、ボルト・ナット（FCD）の老朽度ランク及び更新対策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。

ボルト・ナット（FCD）の老朽度ランク及び更新対策

| 老朽度<br>ランク | 判断基準  |                                                   | 対策例         |
|------------|-------|---------------------------------------------------|-------------|
|            | 状況    | 定義                                                |             |
| I          | 腐食程度大 | ボルト <input type="text"/> A の減少が顕著、又はナットが著しく腐食     | 管路更新を最優先に検討 |
| II         | 腐食程度中 | ボルトのネジ <input type="text"/> B まで腐食、又はナットの角が全体的に腐食 | 管路更新を優先的に検討 |
| III        | 腐食程度小 | ボルトのネジ <input type="text"/> C のみ腐食、又はナットの角の一部が腐食  | 継続的な調査の実施   |
| IV         | 良好    | 腐食なし                                              | 同上          |

- |   |   |    |    |
|---|---|----|----|
|   | A | B  | C  |
| ① | 径 | 谷部 | 山部 |
| ② | 径 | 山部 | 谷部 |
| ③ | 長 | 山部 | 谷部 |
| ④ | 長 | 谷部 | 山部 |

問題26 次は、管路の更新計画について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 管路更新には、多額の費用と長期にわたる工事期間が必要となるため、事業の平準化や効率化を図るためアセットマネジメントの手法を導入し、管路の劣化状況等を基準として、地震対策等を勘案した管路更新計画を策定し、計画的かつ継続的に管路を更新していくことが重要である。
- ② 需要者に対し送・配水管路の現状や管路更新による便益や効果についての説明や情報公開を積極的に行うことによって、理解と協力を得ることが重要である。
- ③ 近年では、需要者サービス向上の観点から、「残留塩素濃度の低減化」、「直結給水の拡大」、「耐震性の向上」等を目的に実施されることもある。
- ④ 恒久的対策としては、布設替工法や既設管内布設工法による管路更新よりも更生工法が望ましい。

問題27 次は、管路試験掘立会時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 不明管が铸铁管の場合は、継手部に鋳出されている企業マーク（水道は「W」、ガスは「G」）により判別する。
- ② 管に接近した場所を機械掘りする場合には、事前に管の位置を確認するとともに、バケットの刃先を監視するために誘導員をつけて、給水管やコンクリート防護等を破損させないように丁寧に掘削する。
- ③ 路面を覆工板などで覆う場合は、消火栓、空気弁、制水弁等を常時使用できる状態にする。
- ④ 吊り・受け防護を行った場合は、必要に応じて常時点検ができるように点検通路を設置する。

問題28 次は、水道管に近接して矢板・杭の打込み、引抜きを行う場合の留意点について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 水道管に接近して矢板・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。
- ② 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。
- ③ 水道管に近接した杭を引き抜く時は、埋戻し土が十分締め固まった後、引き抜き速度を早くするなど、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。
- ④ 管に接近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、道路管理者などと協議し、土留矢板を残置するなどの検討が必要である。

問題29 次は、漏水防止対策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 漏水は、管自体の経年劣化に加え、地震・地盤沈下・腐食・交通荷重・近接工事の影響等を受けるため、修理後、新たな漏水が発生する。この現象を「漏水の多発現象」という。
- イ 地上漏水は発見が容易であるが、弁室内など人目に触れない箇所についてはパトロール、他企業工事現場の立会いなどにより、確認を行う。
- ウ 漏水箇所の特定に際しては、道路舗装の高級化やポリエチレンスリーブ被覆などにより、地上漏水箇所と実際の漏水箇所が異なる場合がある。
- エ 掘削に先立ち付近の配管状況を調べ漏水探知器などで調査し、場合によっては金属探知を行って漏水箇所を探知する。

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

問題30 次は、漏水音の伝播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 水圧が低いほど漏水音が小さい。
- ② 管の埋設深度が浅いほど漏水音が減衰する。
- ③ 土の密度が粗いほど漏水音が減衰する。
- ④ 漏水量が少ないほど漏水音が小さい。

問題31 次は、送・配水施設の震災対策用施設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 震災対策用貯水施設は、常時水質基準に適合する貯留水を確保するため、定期的に水質測定を行うか自動水質監視装置により残留塩素濃度や濁度等を測定・記録し、安全を確認する。
- イ 密閉式である配水管網の一部に組み込まれた耐震性貯水槽では、配水管から貯水槽内に流入した比較的比重が大きい夾雑物（鏽・砂・泥等）は、貯水槽底部に滞留せず、貯水槽内の平常の水流で容易に排出できる構造となっている。
- ウ 震災対策用連絡管と各々の水道事業者等との管路の連絡部には、滞留水を処理するための排水設備と双方向の流量測定設備を設けるとともに、双方共同管理の仕切弁を設置する。
- エ 震災対策用連絡管施設は、緊急時に備え、平常時において連絡管を用いた訓練を水道事業者等の間で定期的に行うことが望ましい。

|   | 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32 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。ア～エの組合せとして適当なものはどれですか。

なお、この問題では、大縮尺を1/500程度、中縮尺を1/2,500から1/5,000程度、小縮尺を1/10,000から1/50,000程度の縮尺とします。

- ア 浄水場、配水池等の配置、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。
- イ 管種、口径、バルブ、布設年度、空気弁、消火栓、減圧弁、排水管、伏越し、水管橋・橋梁添架等の情報を記載し、記号を用いて明示する。
- ウ 導・送・配水管、給水管を明示した図面である。記載事項は、給水管の管種、配水管からの分岐口径、止水栓の位置、メーター口径、受水槽の有無等を付加する。
- エ 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等を記録する。

|   | ア       | イ       | ウ       | エ       |
|---|---------|---------|---------|---------|
| ① | 中縮尺の配管図 | 小縮尺の配管図 | 大縮尺の配管図 | 詳細図     |
| ② | 中縮尺の配管図 | 小縮尺の配管図 | 詳細図     | 大縮尺の配管図 |
| ③ | 小縮尺の配管図 | 中縮尺の配管図 | 大縮尺の配管図 | 詳細図     |
| ④ | 小縮尺の配管図 | 中縮尺の配管図 | 詳細図     | 大縮尺の配管図 |

問題33 次は、漏水調査機器について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 音調棒は、振動板に耳を押し当て管に伝わってくる音を聴き取るが、漏水位置を探知するのは困難である。
- ② 相関式漏水探知器は、漏水地点を挟む管路上の2か所（消火栓・制水弁等）にセンサーを置き、相関器で各センサー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ー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。
- ③ 時間積分式漏水発見器は、携帯式で検針業務と併用した給水管の漏水点検が可能であり、経験を要しない利点がある。
- ④ 地中探査レーダーは、地表のアンテナから地中に音波を発射し、土や空気又は管路の境界面から反射してくる音波を受信し音波の往復時間や強弱を解析することにより、地中の埋設状況及び空洞化した位置を発見する。

問題34 次は、作業設備の安全対策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。

ア 動力伝導部は、フレーム内に納め、安全カバー等が外された場合は機械が起動できない□ A の採用等、安全性を確保する。

イ 設備、機械等に異常が発生した場合、安全側に移行する装置を設ける (□ B )。

ウ 作業者が操作を誤っても安全側に作動する機構を組み込む (□ C )。

- |   | A         | B       | C       |
|---|-----------|---------|---------|
| ① | インターロック機構 | フェールセーフ | フールプルーフ |
| ② | フェールソフト   | フールプルーフ | フェールセーフ |
| ③ | フェールソフト   | フェールセーフ | フールプルーフ |
| ④ | インターロック機構 | フールプルーフ | フェールセーフ |

問題35 次は、足場による作業を行う場合の注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 高所の足場の取付け、取外し及び足場作業では、必ず親綱を先行して張り、安全帯の使用などの墜落防止措置を講じる。
- ② 組立て時は、昇降階段を先行して取り付けて、また解体時はできるだけ昇降設備は後に解体する。
- ③ 作業床の幅は 40cm 以上、床材間の隙間は 3 cm 以下、床材と建地との隙間は 12cm 未満とする。
- ④ つり足場、張出し足場、又は高さ 5 m 以上の構造の足場の組立て、解体、又は変更の作業について、墜落防止措置を講じる。

問題36 次は、災害及び事故対策のシステムとしての安全性向上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。

予防対策として施設の安全性を高める場合、□ A □の安全性向上とともに、水道施設をシステムとしてとらえ、施設の一部に弱点が生じないように、また、複数の施設が連携して□ B □の機能を果たすようバランスよく整備し安全性を高めることが重要である。具体的には水源間や配水系統間の相互連絡、水道事業者等間の連絡管の整備、自家発電等の□ C □の確保、消毒設備その他危険物の安全対策などには特に留意する。

- |        | A       | B     | C |
|--------|---------|-------|---|
| ① 施設単体 | ブレークダウン | メイン電源 |   |
| ② 仮設設備 | ブレークダウン | 予備電源  |   |
| ③ 仮設設備 | バックアップ  | メイン電源 |   |
| ④ 施設単体 | バックアップ  | 予備電源  |   |

問題37 次は、バルブ設備の運転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 バタフライ弁は、制御用、遮断用、管路保護用に使用され、弁箱内で円盤状の弁体が弁棒を軸として回転し開閉する。
- ② 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用されるが、遮断用、放流用、管路保護用としても使用されている。
- ③ 仕切弁は、遮断用、放流用に使用され、流体の流れに対して直角に置かれた弁箱内の弁体を、上下移動し開閉する。中間開度での使用は好ましくない。
- ④ 緊急遮断用バルブには、逆止弁、フート弁、フラップ弁等がある。操作上の注意点として、作動時の衝撃音や振動に注意する。

**問題38** 次は、水中モータポンプの形式について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 水中モータポンプは、ポンプと電動機が一体構造となっているものを水中に設置して使用するポンプで、上水道では油式を避け、主に水封式を使用している。
- ② 耐水絶縁線式とは、絶縁性や耐熱性をよくしたコイルを、キャン（ステンレス薄板でつくられた缶体のもの）により密閉して水から隔離し、不凍液又は清水を封入したものの。
- ③ 油封式とは、電動機の内部に油を封入したもので、内部構造は、耐油性の材料が若干使用されているほかは陸上用と大差がない。
- ④ 乾式（空気式）とは、空気を封入してポンプとの間にメカニカルシールを設けて、電動機内に水が浸入するのを防ぐ構造をもつ。

**問題39** 次は、ポンプ故障の原因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 空気の吸込み（フランジ、バルブ、グランドパッキン等から）があるときは、対策として、空気抜き、ボルトナット増締めによる水密性の確保を考慮する。
- ② 回転方向が逆であることが確認できた場合は、対策として、電源二相入替えを考慮する。
- ③ 羽根車・ライナリング異常があるときは、対策として、分解整備、異物の除去・修理・交換を考慮する。
- ④ グランド部の温度上昇が確認できた場合は、封水量を減らし締め付けを強くする。

**問題40** 次は、電気主任技術者の選任と業務について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 事業用（電気事業用、自家用）電気工作物の工事、維持及び運用に関する保安の監督をさせるため、電気工作物の電圧に応じて第1種～第3種の電気主任技術者を選任する必要がある。
- ② 第3種電気主任技術者の保安監督範囲は、電圧5万V未満の事業用電気工作物である。
- ③ 複数の事業場の電気主任技術者を兼ねることはできない。
- ④ 電気設備の運転・操作マニュアルなどの運用や巡視・点検・手入れ等の保安内容に変更が生じるときは、電気主任技術者が参画のもとに立案し、決定しなければならない。

**問題41** 次は、電源設備における直流電源装置・無停電電源装置（UPS）について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 直流電源装置は、蓄電池及び整流装置により構成され、主として電力設備などの制御回路、表示灯回路用に用いられており、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、通信設備の電源に用いられており、常時無停電で良質の直流電源を供給することが要求される。
- ③ 無停電電源装置（UPS）は、整流装置、蓄電池及びインバーター装置により構成される。
- ④ 無停電電源装置（UPS）の蓄電池は、専用のものを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42 次は、電気設備における高調波の防止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 一般に周期性のある電圧又は電流波形は、基本波成分とその整数倍の正弦波を持つ成分に分解でき、この整数倍の周波数を持つ成分を高調波という。
- ② 機器に設置される LC フィルターやアクティブフィルターは、高調波電流の外部への流出量を増加させる。
- ③ 高調波の発生原因となる機器としては、半導体などのスイッチング素子を用いたインバーター、無停電電源装置、パソコンなどの OA 機器などである。
- ④ 高調波による被害機器としては、蛍光灯、情報関連機器、計装機器、保護継電器等が挙げられる。

問題43 次は、水位計の測定原理について表したものです。方式と主な変換機構の組合せとして適当なものはどれですか。

| 方式 | 主な変換機構             |
|----|--------------------|
| A  | 水面変位⇒回転角（ポテンシオメータ） |
| B  | 水面変位⇒伝播時間差         |
| C  | 水面変位⇒圧力差           |
| D  | 水面変位⇒キャパシタンス       |

- |   | A     | B     | C     | D     |
|---|-------|-------|-------|-------|
| ① | フロート式 | 差圧式   | 静電容量式 | 超音波式  |
| ② | 超音波式  | 静電容量式 | 差圧式   | フロート式 |
| ③ | フロート式 | 超音波式  | 差圧式   | 静電容量式 |
| ④ | 静電容量式 | 超音波式  | フロート式 | 差圧式   |

問題44 次は、フロート式水位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 構造が比較的簡単で耐久性がある。
- ② 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。
- ③ 密閉タンクでも使用できる。
- ④ フロートは中空構造となっているので、内部に水が浸入していないか点検する。

問題45 次は、計装設備の一般的なノイズについて表したものです。種類と意味の組合せとして適当なものはどれですか。

| 種類 | 意 味                                |
|----|------------------------------------|
| A  | 近接する配線間相互に発生するノイズ                  |
| B  | インバーターなどの電源のスイッチングによって発生するノイズ      |
| C  | 電動機やリレーなどの誘導性負荷の電源の開閉時に発生する瞬時的なノイズ |
| D  | 直撃雷や誘導雷によって発生するノイズ                 |

- |   | A       | B       | C       | D       |
|---|---------|---------|---------|---------|
| ① | パルス性ノイズ | 電磁誘導ノイズ | 高周波ノイズ  | サージノイズ  |
| ② | サージノイズ  | 高周波ノイズ  | パルス性ノイズ | 電磁誘導ノイズ |
| ③ | 電磁誘導ノイズ | 高周波ノイズ  | パルス性ノイズ | サージノイズ  |
| ④ | 電磁誘導ノイズ | パルス性ノイズ | サージノイズ  | 高周波ノイズ  |

問題46 次は、計測機器の定期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。

定期点検とは、3か月から□ A □程度の周期で機器を停止して、日常点検の項目の他、各部点検清掃や消耗部品の取替え、試験校正（特性試験、ゼロ点調整、□ B □液による校正、ループ試験等）電源回路の絶縁測定等の点検を行うものである。

特に、□ C □は機構部が多く水垢の付着などにより動作が不安定となりがちのため、点検周期を含めた適切な管理に努める必要がある。

- |   | A  | B  | C    |
|---|----|----|------|
| ① | 1年 | 試験 | 流量計  |
| ② | 5年 | 標準 | 水質計器 |
| ③ | 5年 | 試験 | 流量計  |
| ④ | 1年 | 標準 | 水質計器 |

問題47 次は、トリハロメタンなどの消毒副生成物について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 消毒副生成物は年間の変動パターンが明らかになっているので、年間の最高値が測定される時期が含まれるように水質検査を行う。
- ② 浄水処理において、中間塩素処理から前塩素処理に変更することで、生成を抑制する効果がある。
- ③ 総トリハロメタンが水質基準値を超過した場合、健康項目であることから、ただちに給水停止を実施する。
- ④ 季節的には、夏の高水温期より原水の水質が悪くなる低水温期に消毒副生成物が増加する傾向がある。

問題48 次は、水道法に定める水質基準項目について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① ジェオスミンは、自然水中に含まれることはなく、化学工場や石炭プラントなどの排水に含まれている。
- ② 鉄及びその化合物は、配管の内面に次第に蓄積し、管内の流速や流向が変化したりすると流出するので、黒水障害の発生防止の観点から基準値が定められている。
- ③ 硬度は、自然水中では主として地質に由来し、水中のカルシウムとナトリウムの量を表している。
- ④ フッ素及びその化合物は、環境水中では主として地質に由来するが、工場排水の混入で検出されることもある。

問題49 次は、水道法に定める水質検査について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 水道使用者が水道水に異常を認め、水質検査を請求した場合は速やかに水質基準全項目の検査を行い、その結果を請求者に通知する。
- ② 臨時の水質検査を行う場合には、配水管の大規模な工事で水道施設が著しく汚染されたおそれのある時も含まれる。
- ③ 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概ね一箇月に1回以上行う検査の項目について実施する。
- ④ 給水栓で一日一回以上行う検査として、消毒の残留効果、pH 値、電気伝導率、色及び濁りに関する検査が定められている。

問題50 次は、配水・給水における水質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 貯水槽水道において給水栓水で残留塩素が検出されない場合、設置者へ指導助言できるのは保健所だけである。
- ② 浄水中の遊離炭酸、硫酸イオン、塩化物イオンは、配水管内面の腐食を促進して赤水の発生原因となる。
- ③ 白水の主な原因は、給水管からの鉛の溶出なので、使用時に管内の水を排出するか、速やかに給水管の管種の変更を行う。
- ④ 塩化ビニルの給水管がガソリンや有機溶剤の浸透により変質した場合には、耐薬品性に優れたポリエチレン管に交換する。