

**令和5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。□の中の当てはまる語句の組合せとして正しいものはどれですか。

この法律は、水道の□Aを適正かつ合理的ならしめるとともに、水道の□Bすることによって、清浄にして□Cな水の供給を図り、もって公衆衛生の向上と□Dの改善に寄与することを目的とする。

- | | A | B | C | D |
|---|--------|----------|-------|------|
| ① | 施設整備 | 基盤を強化 | 安全・低廉 | 国民生活 |
| ② | 布設及び管理 | 計画的整備を推進 | 安全・低廉 | 生活環境 |
| ③ | 施設整備 | 計画的整備を推進 | 豊富・低廉 | 国民生活 |
| ④ | 布設及び管理 | 基盤を強化 | 豊富・低廉 | 生活環境 |

問題 2 次は、水道法に規定する「技術者による布設工事の監督」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、布設工事を直営で施行する場合、資格を有する第三者又は自らの職員に布設工事監督業務を行わせることができる。
- ② 水道事業者は、布設工事を請負により施行させる場合においては、請負人に委嘱し、資格を持つ請負人の従業員によって布設工事監督業務を行わせることができる。
- ③ 布設工事監督業務を行う者の資格は、学歴と水道技術の実務経験との総合判断によるものとして政令又は条例で定められている。
- ④ 布設工事監督者は、布設工事の規模等を勘案し、適切な人数を確保する必要がある。

問題3 次は、水道法第14条に規定する「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 料金は、能率的な経営の下における適正な原価に照らし、健全な経営を確保することができる公正妥当なものとしなければならない。
- ② 料金は、基本料金及び定率の従量料金として明確に定められていなければならない。
- ③ 供給規程には、配水小管布設工事の費用の負担区分及びその額の算出方法が定められていなければならない。
- ④ 貯水槽水道が設置される場合には、その管理は全て当該貯水槽水道の設置者の責任とすることを明確にしなければならない。

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。正しいものはどれですか。

- ① 水道事業者が給水区域外に配水管を布設している場合、その配水管から給水可能な給水区域外の水道需要者からの給水契約申込を受諾する義務がある。
- ② 給水申込者にその建物等を使用する正当な権利がない場合で、正当な権利者からの申し立てがあったときは、水道事業者は給水申込を拒絶しなければならない。
- ③ 水道事業者は、給水を受ける者が正当な理由なしに給水装置の検査を拒んだときは、供給規程の定めるところにより、その者に対する給水を停止することができる。
- ④ 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、必ず事前に関係者に周知する必要がある。

問題5 次は、水道を利用するための各種装置について述べたものです。水道法に規定する「給水装置」に該当しないものはどれですか。

- ① 配水管から分岐した給水管のうち公道下の部分
- ② 給水管に設置された水道事業者の水道メーター
- ③ 給水管に直結する湯沸かし器などの給水用具
- ④ 貯水槽下流側で、建物内にある水栓

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。誤っているものはどれですか。

- ① 水道事業者は、定期及び臨時の水質検査を適正に実施しなければならない。
- ② 水道事業者は、水質検査を行うための検査施設を設けなければならない。ただし、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水質検査を委託して行うときはその限りでない。
- ③ 水道事業者が定期の水質検査を実施したときは、その結果を厚生労働大臣に報告しなければならない。
- ④ 水道事業者は、需要者から水質検査の請求を受けたときは、すみやかに検査を行い、その結果を請求者に通知しなければならない。

問題7 次は、水道法に規定する「水道施設の資産管理」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、厚生労働省令で定める基準に従い、水道施設の修繕を能率的に行うための点検を行わなければならない。
- ② 水道事業者は、長期的な資産管理の観点から、水道施設台帳を必ず電子媒体で作成しなければならない。
- ③ 水道事業者は、設置後 50 年を経過した水道施設について、設置順に更新しなければならない。
- ④ 水道事業者は、水道施設の更新に要する費用を含むその事業に係る収支の見通しを作成したときは、厚生労働大臣に報告しなければならない。

問題 8 次は、導水施設における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配水池に輸送する施設で、導水管、導水渠、水路橋、ポンプ設備等から構成される。
- ② 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。
- ③ 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標とする。
- ④ 導水施設の設置位置は、市街地から離れていることが多く、人目に触れることが少ないため、汚染や施設の異常が長期間にわたって放置されやすい。

問題 9 次は、導水量の予測と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 導水量は、給水量の需要予測を基に決定される原水量を基準として予測する。
- ② 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。
- ③ 導水の制御は、浄水場で必要とする配水量を指標として行う。
- ④ ポンプ加圧式や自然流下式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、稼働後すみやかに操作要領を作成する。

問題10 次は、導水施設における運転情報の監視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。

導水施設の監視は、導水開始点及び終点の水量・水圧・水位・水質の情報を遠方監視装置などにより□A収集・記録し、施設の運転にフィードバックさせる。

また、これらの情報は、□B状態の良否の判定、異常の早期発見、施設の更新計画の作成などを行う場合の重要な資料となる。

特に□Cの早期発見には、油膜感知器やガスクロマトグラフを利用した水質計器設備、あるいは魚類監視装置等を設置することが有効である。

- | | A | B | C |
|---|----|----|--------|
| ① | 常時 | 導水 | 水源水質事故 |
| ② | 毎日 | 貯水 | 水源水質事故 |
| ③ | 毎日 | 導水 | 取水施設事故 |
| ④ | 常時 | 貯水 | 取水施設事故 |

問題11 次は、導水管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開水路である。

イ 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、プレストレストコンクリート管、鉄筋コンクリート管が用いられていることがある。

ウ 導水管路に用いられている鉄筋コンクリート管は、長い年月の間にスランプの発生や、中性化が進行するため注意が必要である。

エ 鉄筋コンクリート管の補修は、継手部と管内面一般部の補修とに分けることができる。

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

問題12 次は、管路における計測調査について記載したものです。□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。

機能低下の項目	計測手法
水質劣化	水質試験、生物試験
漏水	音聴調査、計量調査、相関調査、レーダ調査、水圧調査
□ A	目視・テレビカメラ撮影（さび状態）、膜厚測定、塗膜インピーダンス試験、引張り付着物試験、碁盤目試験
□ B	放射線計測（γ線、X線）、掘上げ管充水重量測定
□ C	管厚測定（ノギス、キャリパー）、超音波測定、γ線
□ D	目視、腐食深さ（デプスゲージ）、塗膜損傷調査、土壌調査

	A	B	C	D
① 通水断面不足（閉塞）	管外面劣化	残存管厚変化	管内面劣化	管内面劣化
② 管外面劣化	通水断面不足（閉塞）	管内面劣化	残存管厚変化	残存管厚変化
③ 管内面劣化	通水断面不足（閉塞）	残存管厚変化	管外面劣化	管外面劣化
④ 通水断面不足（閉塞）	管内面劣化	管外面劣化	残存管厚変化	残存管厚変化

問題13 次は、送・配水施設の基本事項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。

送・配水施設は、浄水施設で処理した□ A 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。

管路を始めとする、ほとんどの送・配水施設は□ B されており、直接目視による確認が困難な状況にあり、これら施設の維持管理の良否が、水道事業の経営や□ C に大きく影響を与える。

	A	B	C
① 低廉	高台に設置	給水サービス	
② 清浄	高台に設置	給水区域内人口の増加	
③ 清浄	地中に埋設	給水サービス	
④ 低廉	地中に埋設	給水区域内人口の増加	

問題14 次は、水運用と配水調整について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 水運用は、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用を行うことが重要である。
- ② 複数の水源を持つ場合は、原水、浄水、送・配水各レベルで分離した施設を整備することによって、それぞれの水源の流況や貯水状況に応じた水運用が可能となる。
- ③ 送水管や配水本管レベルにおける水運用では、原水の有効利用、自然流下方式の導入等による使用エネルギーや薬品使用量など必要経費の総和の最小化、水圧の均等化、また、消毒副生成物である有機フッ素化合物（PFAS）の生成や残留塩素濃度の減少の抑制などに留意する。
- ④ 配水調整は、平常時の適正な水圧、水量配分や非常時の水配分を行うことを目的として、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などで需要に合わせたポンプ運転や給水栓の開度調整等により行う。

問題15 次は、送・配水管路を管理する上で目標とする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 送・配水管路は、平常時には適正な水量・水圧で安定的に給水を行い、大規模地震や渇水等異常時においても、ライフラインとして平常時と同様の機能を発揮できるよう整備する必要がある。
- イ 送水管路と配水管路の役割を分離すること、水需要に応じてダウンサイジングを含めた口径の適正化を図る必要がある。
- ウ 配水管路は、適切な規模の配水区域が管網によって形成されている必要がある。
- エ 送・配水コントロールに必要な水圧、送・配水量、流向、水質に関する情報が毎日正時に収集できるシステムが必要である。

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

問題16 次は、配水管に使用する主な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 ダクタイル鋳鉄管は、靱性に富み、衝撃に強いが、重量が比較的重い。

イ 鋼管は、加工性がよいが、電食に対する配慮が必要である。

ウ 硬質ポリ塩化ビニル管は、内面粗度が変化しないが、特定の有機溶剤及び紫外線に弱い。

エ 水道配水用ポリエチレン管は、耐食性に優れ、熱、紫外線にも強いが、有機溶剤による浸透に注意する必要がある。

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

問題17 次は、送・配水施設及び池状構造物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 管路の診断を行う場合の調査方法には、間接診断法と直接診断法がある。間接診断法は精度の面で優れているが、直接診断法は経費が少なく済む利点がある。
- イ 管路の機能評価を行う場合には、需要者への影響度、二次的災害の影響度、水運用上の重要度を考慮して総合的に評価する。
- ウ 池状構造物の機能の評価は、水密性及び付属する流入管や流出管を含めた送・配水システムとしての機能の維持状況、さらに将来への継続性を対象として行う。
- エ 一般的に診断については、配水池等の運転を止めて行われるが、近年では、水中ロボットを利用し配水池等の運転を止めることなく調査、清掃が可能になっている。

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

問題18 次は、送・配水施設におけるリスク対応について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 既設の配水本管、配水支管が樹枝状配管や行き止まり配管となっている場合は、できる限り管網を形成するように整備し、送水系統をブロック化する。
- ② 給水区域が複数の送水系統、あるいは配水系統から構成されている場合は、これらを相互に連絡し、異常時におけるバックアップが可能となるようにする。
- ③ バルブは緊急時においても適切に使用できるよう、日頃の点検を行うことが重要である。点検に当たっては、給水区域の流末に近いバルブから優先的に実施していくことが望ましい。
- ④ 高低差が大きい地域では、異常時の給水機能復元が困難となる。そのため、バックアップが可能な配水管網の整備、ポンプの非常用電源の確保、又はタンク車による拠点給水の計画を立てるなど、異常時の対策を考慮しておく必要がある。

問題19 次は、送・配水施設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。

送水ポンプは、できるだけ□ A □が一定になるように、配水池の□ B □機能を考慮した運転管理を行う。

送水管は、配水本管としても機能している場合が多いため、送・配水管の分離を進め送水専用管とし、送水ポンプの□ C □を図る。

- | | A | B | C |
|---|-------|-------|------------|
| ① | 配水池水位 | 時間調整 | フライホイールの安定 |
| ② | 送水量 | 時間調整 | エネルギー節約 |
| ③ | 配水池水位 | 流入弁調整 | エネルギー節約 |
| ④ | 送水量 | 流入弁調整 | フライホイールの安定 |

問題20 次は、配水状況を把握するための残留塩素計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 ポータブル式残留塩素計は、DPD（ジエチル・パラフェニレン・ジアミン）法による測定が一般的である。

イ DPD法は、残留塩素とDPDが反応すると溶液の色が青から群青色を呈し、これを標準比色列と比較して残留塩素値（デジタル表示等）を測定する。

ウ データロガー式残留塩素計は、消火栓等にも設置することができ、ICカード等にデータを記録するため、長時間の測定が可能である。

エ データロガー式残留塩素計は、計測値がデジタルデータで保存されることから、データ修正に便利である。

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

問題21 次は、配水池の容量決定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 配水池は、送水される量に対して需要水量の時間変動が調整でき、かつ、非常時においても一定の時間給水できる機能を持つことが必要である。
- イ 配水池の受持つ計画給水人口が 50,000 人を超えるものは、原則として消火用水量を別途加算して配水池の容量を決定する。
- ウ 標準容量で考えている非常時対応容量は、あくまで短時間のものであり、一概に非常時といっても、発生頻度、規模は各水道事業体において異なることは当然である。
- エ 使用水量が減少する夜間は、時間配水量を下回る送水量を配水池に貯え、使用水量が増加する昼間は、送水量を上回る配水量を配水池から流出させて需給の均衡を図っている。

- | | 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22 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。ア～エの正誤の組合せとして適当なものはどれですか。

- ア 日常点検は、劣化・損傷の有無や程度を把握するために、常時、監視カメラにより点検するもので、必要に応じて巡視を行う。
- イ 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、目視点検やたたき点検を基本とし、必要に応じて非破壊試験器やコアによる破壊試験等を行う。定期点検は、一般的に月1回が目安とされている。
- ウ 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。
- エ 緊急点検は、構造物で事故や損傷が生じた場合に、同種の構造物や同様な条件下の構造物で同様な事故や損傷が生じていないかを確認する。

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

問題23 次は、配水池の防食・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 コンクリート構造物の外面に防食・防水塗装やモルタルライニングを施したり、コンクリートの被りを薄くする等により、構造物の強度や耐久性の低下を防止する。
- ② SS材の鋼構造物は、溶接構造で高い水密性と耐震性を有し、内外面の腐食対策が不要である。
- ③ 防食・防水塗装剤は、水質に影響を及ぼさないものであるとともに、優れた耐久性が要求され、使用材料、使用場所の条件や作業環境、施工の難易度等も含め検討する。
- ④ 配水池内面の防食・防水塗装の点検は、配水池の定期点検や清掃点検とは別の時に行う。

問題24 次は、ポンプ場の異常と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切なものはどれですか。

- ア 異常の場合は、速やかに現場の状態を確認し、臨機の処置をとるとともに、必要に応じて関係者に連絡する。
- イ 落雷などによる停電に備え、二回線受電又は非常用ポンプを設置し、迅速に切り替えられる体制を整備するとともに、配電の二系統化も考慮する。
- ウ 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。
- エ 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吸気し、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。

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

問題25 次は、配水施設の異常による配水ポンプの計器の指示と異常状態の関係を示したものです。□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。

現象 \ 計器	水圧計	流量計	配水池水位計
配水本管の破裂	異常低下	□ C □	□ E □
配水ポンプの故障	□ A □	□ D □	増加
配水池越流	□ B □	変化なし	□ F □

- | | A | B | C | D | E | F |
|---|------|------|------|------|----|------|
| ① | 異常低下 | 上昇 | 増加 | 変化なし | 低下 | 異常低下 |
| ② | 異常上昇 | 低下 | 減少 | 増加 | 増加 | 異常上昇 |
| ③ | 異常低下 | 変化なし | 増加 | 減少 | 低下 | 異常上昇 |
| ④ | 異常上昇 | 変化なし | 変化なし | 減少 | 増加 | 異常低下 |

問題26 次は、ポンプ場における騒音・振動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 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。
- イ 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、基礎台と床、床と建物及び管の建物貫通部は完全に一体化することが効果的である。
- ウ 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、1 m 以上とする。また空気だまりが想定される箇所には逆止弁を設ける。
- エ 構造上露出配管となる場合は、W ナットを用いるなど配管固定金具にゆるみが生じないような対策を講じるとともに、定期的な締め付け状況の点検を行う。

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

問題27 次は、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 管路情報は、管路診断に不可欠なものであり、配水量分析に反映される。
- ② 管路情報は、正確な情報を計画的かつ体系的に収集・整理し、検索や補正・追加が容易にできるように管理することによって、災害発生時の断水回避が可能となる。
- ③ 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。
- ④ 管路情報の管理方法には、管理図面、台帳、アセットマネジメントシステムがある。

問題28 次は、管路更新の手順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 管路の更新は、管路診断結果を基準として、その他の計画、他企業埋設物との関連、道路占用・道路使用許可などの工事に関する諸条件も考慮し更新計画を策定する。
- イ 優先的に更新対象とすべき管種として、石綿セメント管、鉛管、経年鑄鉄管等がある。
- ウ 管路更新の工法は、「更新工法」と「更生工法」とに大別される。両工法とも、機能の低下した管を新しい管に取り替えて機能を回復するもので、恒久的な対策である。
- エ 近年では、布設位置の確保が困難な場合や、工期の短縮化、工事による交通渋滞の回避等を目的として、非開削工法を選択する事例が減ってきている。

- ① 1つ
- ② 2つ
- ③ 3つ
- ④ 4つ

問題29 次は、管内の夾雑物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のはどれですか。

- ア 既設管路では、砂・錆・シールコート等の夾雑物が管路に堆積することがある。これらの夾雑物がメーターや給水器具のストレーナに詰まるなどの給水障害を引き起こすことがある。
- イ 夾雑物は、その性状により管路内で異なった挙動を示す。錆や砂など比較的比重の大きなものは管底に堆積しやすく、管内流速が小さいと移動しない。一方、シールコートは比重が小さく、流速が 1.0m/s 以上になると移動し始める。
- ウ 管路内における夾雑物の有無・種類・堆積状況・挙動を調査する方法としては、消火栓などから不断水で内視鏡カメラを挿入する方法もある。
- エ 一般的に管路内の夾雑物は、排水設備や消火栓からの排水により除去するが、その他に、ストレーナを設置し夾雑物を捕捉して管外へ排出する方法などがある。

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

問題30 次は、管の外面腐食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 マクロセル腐食は、周囲環境の差異による電位差や金属自体の電位差により、巨大（マクロ）な腐食電池が形成され発生するものである。
- イ コンクリートを貫通した管の埋設部におけるマクロセル腐食を防止するためには、コンクリート壁の貫通部、配管支持金具及び各種の設備機器の基礎アンカ等がコンクリート中の鉄筋と電氣的に接触（導通）しないように、設計上考慮するか、あるいはその部分を絶縁処置する。
- ウ ミクロセル腐食は、コンクリート構造物付近の埋設部で、防食被覆の欠陥部に生じるため、この範囲の埋戻しに当たっては防食被覆に損傷を与えないようにする。
- エ ダクタイル鋳鉄管におけるコンクリート防護部では、ポリエチレンスリーブの端約100mmをコンクリートの中に入れるように施工する。

- ① 1つ
- ② 2つ
- ③ 3つ
- ④ 4つ

問題31 次は、既設管の吊り・受け防護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。

吊り・受け防護は、必ず専用の吊り桁を設置し、覆工用桁と兼用しない。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□ A □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。管と防護材の接触部分は、管の損傷を防止するため当て木、又はゴム板等を使用する。異形管は□ B □に対抗できるよう鋼材などで防護する。

異形管などの防護を行う場合は、管をすべて露出させないで背面土圧を確保するか、あるいは□ C □してから行う。

- | | A | B | C |
|---|----------|-------|----|
| ① | 1～2 m 間隔 | 摩擦拘束力 | 通水 |
| ② | 4～6 m 間隔 | 摩擦拘束力 | 断水 |
| ③ | 1～2 m 間隔 | 抜け出し力 | 断水 |
| ④ | 4～6 m 間隔 | 抜け出し力 | 通水 |

問題32 次は、共同溝内配管の点検・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 共同溝内は常に多湿状態により、施設が腐食しやすい状態にあるため、ボルト・ナット、支持金具及び防護材等について特に注意して点検する。
- イ 接着系アンカーボルトにより常時引張り力を受ける支持金具等については、近接点検（近接目視、打音及び触診）を行うとともに、必要に応じていくつかのサンプルで適切な荷重レベルでの引張载荷試験を行うことが望ましい。
- ウ 腐食の著しい部材は防食対策を施し、塗装は難燃性の塗料で定期的に塗り替える。
- エ 共同溝の端部にある管貫通部の止水状況や伸縮可とう管の状況については、問題が生じた段階で確認し、必要があれば補修を行う。

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

問題33 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 空気弁の主体であるフロート弁(合成樹脂球又はエボナイト球)が上部弁座のゴムパッキンに密着して、吸・排気が必要なときに落下せず機能しない場合があるので、点検・整備を十分に行う。
- ② 消火栓が故障した場合は、速やかに道路管理者と警察署に連絡するとともに、即時修理に先立ち広報活動を実施する。
- ③ 減圧弁は、作動が鋭敏であり、砂や鉄錆などにより機能が低下することから、自記録水圧計による一次側圧力の監視及び定期的な点検・整備が必要である。
- ④ 緊急遮断弁において、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。

問題34 次は、水道法に基づく安全衛生管理に関する規制について述べたものです。□の中
 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。

水道法における安全衛生管理に関する事項としては、第 21 条の「□ A □」があり、
 □ B □を防止するため、水道の取水場、浄水場又は□ C □において業務に従事する者
 及びその構内住居者について、定期及び臨時の□ A □を義務付けている。

- | | A | B | C |
|---|------|----------|--------|
| ① | 立入検査 | 水道水の汚染 | 排水処理施設 |
| ② | 健康診断 | 作業従事者の感染 | 排水処理施設 |
| ③ | 立入検査 | 作業従事者の感染 | 配水池 |
| ④ | 健康診断 | 水道水の汚染 | 配水池 |

問題35 次は、管端の栓撤去作業時の注意事項について述べたものです。□の中
 はまる語句の組合せとして適当なものはどれですか。

栓蓋止りの管路においては、□ A □が閉止されていても締切り不良等のため、栓蓋に
 □ B □がかかり、管内の□ C □が圧縮されている場合がある。
 栓を撤去する際に、栓に□ C □抜き用プラグ又は排水用プラグがある場合は、注意し
 てプラグを取り外し管□ B □を排除する。

- | | A | B | C |
|---|-----|----|----|
| ① | 空気弁 | 外圧 | 空気 |
| ② | 制水弁 | 外圧 | 水 |
| ③ | 空気弁 | 内圧 | 水 |
| ④ | 制水弁 | 内圧 | 空気 |

問題36 次は、応急給水資機材について記載したものです。ア～キのうち、応急給水資機材として適当なものはいくつありますか。

- ア 加圧ポンプ付給水車（1～4 m³等）
- イ 給水タンク類（1～4 m³ 車載タンク、1～4 m³ キャンバス水槽、ポリタンク・給水用ポリ袋等）
- ウ 安全帯
- エ 携帯用残留塩素計
- オ 水中ポンプ器機及び小型発電機
- カ 仮設管及び仮設給水栓類
- キ 水道管探知器

- ① 4つ
- ② 5つ
- ③ 6つ
- ④ 7つ

問題37 次は、バタフライ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 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 弁座に金属を用いたものが一般的であるが、一部に耐久性からゴム弁座構造のものが使用されている。
- ③ 副弁を内蔵したものや、キャビテーション防止の対策がとられているものもある。
- ④ 維持管理上の留意点として、弁体は、キャビテーションの発生による異音・振動に注意する必要がある。

問題38 次は、ポンプの運転時の異常現象について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① ポンプの過負荷は、容量不整合、異物流入による羽根車接触、軸受焼付き等により発生する。
- ② 異物の吸込み、吸込水位の異常低下、吸込管路及び軸封部からの空気の混入等により、異常振動・騒音を発生することがある。
- ③ 締切りや過小流量状態で運転すると、水温上昇、水蒸気発生によりポンプ内部の温度が上昇し、羽根車やケーシング部材が熱膨張する。
- ④ キャビテーションとは、ポンプ揚程－流量特性の右上がりになる流量範囲において、圧力及び吐出し量が周期的に不安定となり、振動、騒音を発生する現象をいう。

問題39 次は、機械設備の非破壊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 外観試験は、外観の状態を目視などによって行う試験で、直接または拡大鏡を用いて材料などの表面性状（形状、色、粗さ、欠陥の有無など）を調査する。
- ② 気密試験は、タンクなどの容器または溶接部の気密、水密等の調査に用いられ、試験容器中の圧力を外圧よりも高くして、容器中の圧力の変化を測定する。
- ③ 浸透探傷試験は、可聴音を超えた音波を使い内部の欠陥、不均一層等の有無を調査する試験方法である。
- ④ 非破壊試験とは、材料若しくは製品の材質や形状寸法に変化を与えないで欠陥の有無を調べる方法で、主に各種の配管やタンク等、構造物系を対象とする設備診断技術の主要測定項目である。

問題40 次は、電気設備の各種作業における感電事故防止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 電気工事は、原則として活線作業、充電部接近作業を行わない。やむを得ない場合は、停電部分と充電部分の区域を明確にし、作業者全員に周知徹底する。また、充電部位の検電を確実に行う。
- ② 機器の点検・修理作業では、着手前に必ず電源を切り、開閉器類には操作禁止等の表示札の取付けを行うほか、作業範囲内の電路は、必ず検電を実施する。
- ③ 作業手順書の順守、保護具の適切な使用等安全作業の徹底を図る。
- ④ 職員全員に対して、電気に関する安全教育を実施する。

問題41 次は、設備更新におけ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 事故、故障時などの緊急時に速やかな復旧を図るため、可能な限り特注品を採用する。
- ② 事故時等の影響を最小限にとどめるため、重要度の高い設備である電源、動力、制御等の設備は、二重化や二系統化して、機能分割とリスク分散が図れるよう計画する。
- ③ 需要見直しによるポンプ容量の適正化、高効率機器、省エネルギー方式のポンプ運転制御方式の採用ほか、コージェネレーションシステムや太陽光発電、風力発電、小水力発電等の再生可能エネルギーの導入なども推進する。
- ④ 東日本大震災などの大規模地震により水道施設に甚大な被害があった。このため、設備更新時には耐震性の強化を考慮することが重要である。

問題42 次は、太陽光発電設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 一般的に常用発電設備として運用されるが、発電量は日射量に左右され、不安定な電源であるため、通常は商用電源系統と連携して利用される。
- ② 機械的な動作部分がないため、消耗品の定期交換等は必要としないが、太陽電池の清掃や除雪等、受光面を健全に保つための日常的な管理が不可欠である。
- ③ 落雷・強風等による偶発的な不具合や突発的な機器の故障による機能不全が発生し得ることから、発電量の状況把握を常に行い、異常の早期発見に努める必要がある。
- ④ 規模によらず自家用電気工作物にあたらないため電気主任技術者の選任や保安規定の届出は必要ない。

問題43 次は、計装設備の保安全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 計装設備の保全の目的は、点検などによって機能の劣化等を見だし、設備を常に正しい状態に復元・維持することである。保全には点検、整備、修理などが含まれる。
- ② 保安全管理業務で得られた故障や修繕記録をもとに分析、評価を行い、この結果を基に点検・整備などの作業計画を見直し、作業の質、効率などの向上を図ることも重要である。
- ③ 定期保全は、設備の劣化度や故障頻度、重要度、代替機能の有無、事故発生時の影響度等を考慮した効率的、経済的な周期の決定を行うことが必要である。
- ④ 日常点検は設備診断によって設備・機器の劣化の状態を推定し、修理あるいは取り替えなど適切な措置を行うものである。

問題44 次は、送配水施設の計測と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 一般的なポンプの運転制御には、フロートスイッチ制御、回転速度制御、バルブ制御がある。
- ② 配水流量計は、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 配水設備内に圧力計や水質自動監視装置を設置する。これらを利用しポンプ末端圧力制御による配水圧力の均一化や配水管内の残留塩素や濁りなどを監視する。
- ④ 配水設備は、事故や故障時に給配水に及ぼす影響を最小限にするため、集中制御や重要機器の二重化によりシステムの安全性・信頼性の向上を図る必要がある。

問題45 次は、計装機器の校正について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① ゼロ点調整とは、流量・圧力・液位等の計測機器において出力特性試験前に実測してゼロ点で補正することをいう。
- ② ゼロ・スパン校正とは、実測値入力にて計器の最小値と最大値を合わせることをいう。
- ③ 出力特性試験とは、模擬入力による出力の精度の検査を行うもので、ゼロ・スパン校正を含まない。
- ④ 変換器特性試験とは、テストモードなどにより内蔵の標準信号による精度の検査を行うもので、ゼロ・スパン校正を含む。

問題46 次は、電磁式流量計の特徴について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 流体の温度、圧力、密度、導電性の影響を受けず、広い測定範囲にわたって流量に比例した出力信号が得られる。
- ② 圧力損失がなく他の流量計に比べて上流直管部も短くてよい。
- ③ 正逆両方の流量測定ができるが、応答性は落ちる。
- ④ 気体、油等導電性のない流体の測定もできる。

問題47 下記の表は、水質基準4項目の配水管内での水質変化等について述べたものです。適当なものはどれですか。

	水質基準項目	配水管内での変化等
①	塩素酸	消毒に使用する次亜塩素酸ナトリウムは、その酸化物として塩素酸を含んでいるので、追加塩素消毒を行うことにより水道水中の塩素酸が増加する。
②	ベンゼン	残留塩素と水道中の有機物の反応で生成され、季節的には高水温期に増加する傾向があり、流達時間を短くすることが効果的である。
③	マンガン	マンガンは原水に含まれることが多いが、それが酸化されて生じたマンガン酸化物が配水管の内面に次第に蓄積し、流出して赤水障害になることがある。
④	pH 値	モルタルライニング管などからのアルカリ分の溶出で pH 値が低下することがあるので、浄水の長期間の停滞には注意が必要である。

問題48 次は、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 水道事業者は、定期及び臨時の水質検査を厚生労働大臣が定める方法によって行うことが義務付けられているが、記録の保存については特段の定めがない。
- ② 検査機関における業務の信頼性の確保体制の整備として、日本水道協会では、水道水質検査優良試験所規範（水道 GLP）を定め、認定制度を設けている。
- ③ 定期の水質検査は、水質基準のすべての項目について、毎月1回実施することが法令で規定されており、検査回数を省略することができない。
- ④ 水質検査結果の公表の方法、形式は国で定められており、それに従い水質検査計画に基づいて行った検査結果を公表することとされている。

問題49 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。適当なものはどれですか。

- ① 衛生上必要な措置とは、浄水場や配水池等における清潔の保持及び塩素消毒のことであり、施設には鍵を掛け、柵を設けること等は含まれない。
- 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 0.2mg/L（結合残留塩素の場合は 1.5mg/L）以上保持することとされている。
- ③ 残留塩素は、おいしい水の観点から、その濃度は高くなり過ぎないように、水道法施行規則で上限が設けられ規制されている。
- ④ 配水管の大規模な工事等により水道水が著しく汚染された恐れのある時には、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。

問題50 次は、給・配水施設等における水質事故への対応について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 個人宅の井戸で飲用として問題がない水質の場合は、井戸水管と水道の給水管と接続してもクロスコネクションには該当しない。
- ② 浄水の遊離残留塩素が 0.1mg/L 未満となった場合は、漏れなく、厚生労働省水道課に連絡をする。
- ③ 給水栓における水質検査において大腸菌が検出されても、遊離残留塩素が 0.1mg/L 以上あれば、特段の措置は必要ない。
- ④ 簡易専用水道の設置者は、年に1回以上、給水栓において水質基準全項目の水質検査を実施しなくてはならない。