

**平成23年度
水道管路施設管理技士2級
試験問題
【学科試験Ⅰ】**

問題 1 次は、水道法の目的について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 水道法の直接の目的は、「清浄にして豊富低廉な水の供給を図ること」であり清浄、豊富、低廉は水道の三原則といわれている。
- ② 水道法には、「公衆衛生の向上と生活環境の改善とに寄与すること」を目的とする規定はない。
- ③ 水道法は、目的を達成するための手段として、水道の計画的整備については規定していない。
- ④ 水道法は、「水道の布設及び管理を適正かつ合理的ならしめる」ことにより目的達成を図っているが、この水道の中には自家用の専用水道は含まれていない。

問題 2 次は、水道法に規定する国及び地方公共団体の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 国の責務として、水道事業者及び水道用水供給事業者に対して、必要な技術的及び財政的援助を行うよう努めなければならないと規定している。
- ② 国の責務として、地域の自然的社会的諸条件に応じて、水道の広域的な整備に関する基本計画を策定しなければならないと規定している。
- ③ 地方公共団体の責務として、水の適正かつ合理的な使用に関して必要な施策を講じなければならないと規定している。
- ④ 地方公共団体の責務として、水道事業及び水道用水供給事業を経営するに当たっては、適正かつ能率的な運営に努めなければならないと規定している。

問題 3 次の選択肢のうち、水道法に規定する「給水装置」に当たるものはどれですか。

- ① 水道事業者が管理する浄水場内に設置されている水質検査採水用の水栓
- ② 受水槽以下に水道事業者の水道メーターが設置されている高層住宅末端水栓
- ③ 給水管のうち、公道下に埋設されている部分（配水管からの分岐部分から公民敷地境界まで）
- ④ 専用水道である社宅（民間会社従業員の家族住宅）の各戸の末端水栓

問題 4 次は、水道法に規定する簡易専用水道及び貯水槽水道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 貯水槽水道とは、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であり、簡易専用水道はすべて貯水槽水道に含まれる。
- ② 都道府県知事は、簡易専用水道の管理が省令で定める基準に適合していないと認めるときは、簡易専用水道の設置者に対して、清掃その他の必要な措置を採るよう指示することができる。
- ③ 貯水槽水道が設置される場合において、貯水槽水道に関して供給規程で定めておかなければならないことは、水道事業者の責任に関する事項のみである。
- ④ 都道府県知事は、簡易専用水道の管理の適正を確保するために必要があるときは、簡易専用水道の設置者から必要な報告を徴することができる。

問題 5 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。正しいものはどれですか。

- ① 対象となる布設工事（布設工事監督者を配置しなければならない工事）には浄水場や配水管など水道施設の新設工事だけでなく、給水装置の新設工事も含まれる。
- ② 技術者による工事監督の選任方法は、資格を持つ水道事業者の職員を指名する方法でもよいし、資格を持つ第三者に委嘱する方法でもよい。
- ③ 技術者による工事監督の業務を行う者の資格は、学校教育の履歴と実務経験との両面から定められており、水道法に具体的に列挙されている。
- ④ 対象となる工事は請負による布設工事に限られており、水道事業者の職員が直営で行う工事には水道法に規定する布設工事監督者を置く必要はない。

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 都道府県知事は、水道事業の水道技術管理者がその職務を怠り、警告を発したにもかかわらずなお継続して職務を怠ったときは、水道技術管理者の変更を勧告することができる。
- ② 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1人置かなければならない。
- ③ 水道事業者が地方公共団体である場合には、水道技術管理者となることができる資格については、企業管理規程で定めることができる。
- ④ 水道技術管理者が従事しなければならない事務については、水道法には明文の規定はなく、すべて政令に規定されている。

問題 7 次は、水道法第24条の3に規定する「業務の委託」について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 水道管理業務受託者は、水道事業者とは別の法人格を有しているから、水道法に定める水道事業者としての責任を負うことはない。
- ② 水道事業者は、業務を委託したときは、遅滞なく省令で定める事項を厚生労働大臣に届け出て、その許可を得なければならない。
- ③ 水道管理業務受託者が選任する受託水道業務技術管理者は、政令で定める資格を有する者でなければならない。
- ④ 水道法第24条の3の規定に基づく委託は、包括的な委託であり、水道の管理に関する技術上の業務に限らず、水道事業者が行っているすべての業務を委託の対象とすることができる。

問題 8 次は、導水施設における機能・能力の状況把握項目について述べたものです。語句の組み合わせとして最も不適當なものはどれですか。

【機能・能力】 【把握項目 1】 【把握項目 2】 【把握項目 3】

- ① 輸送 断面性能 ポンプ設備能力 取水施設と浄水施設との水位関係
- ② 原水調整池 水文統計資料 有効貯水量 原水調整池の堆砂、堆泥
- ③ 水質汚染防止 汚染の危険性 施設老朽度 制御設備の耐震性能
- ④ 計装設備 監視設備の性能 設備保全状況 今後の使用可能期間

問題 9 次は、導水施設にかかるリスク対応について述べたものです。最も不適當なものはどれですか。

- ① 導水施設が受けるリスクには、震災、渇水、水害等の自然災害によるものと水質汚染事故、停電による導水ポンプの停止・制御不能などがある。
- ② 導水渠、接合井等の重要施設には、監視カメラを設置し、施設の安全を常に確認できるようにすれば、巡視・点検を行う必要はない。
- ③ 近隣の水道事業体などとの相互連携、水道ビジョンによる新たな水道広域化等面的な安全性の確保も有効である。
- ④ 導水施設が受けるリスクのうち、導水施設側に起因するものは、導水管路の破裂、漏水、導水ポンプの故障や誤操作、点検時の見落とし等の人為的なものがある。

問題10 次は、導水渠について述べたものです。□内にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものはどれですか。

導水渠は、□ A □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可能性があるため平均流速の最大許容限度は、毎秒□ B □m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、毎秒□ C □m程度とする。このため、流下状況を常に確認する必要がある。

	A	B	C
① 自由水面を有する水面勾配		3.0	0.3
② 有圧の導水勾配		2.0	0.3
③ 自由水面を有する水面勾配		2.0	0.2
④ 有圧の導水勾配		3.0	0.2

問題11 次は、導水量の予測と制御について述べたものです。最も不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浄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浄水量を指標として行う。
- ④ ポンプ加圧式や併用式の場合は、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12 次は、送・配水施設における水運用と配水調整について述べたものです。最も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、原水、浄水、送・配水の各独立した系統の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、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、トリハロメタンなどの消毒副生成物の生成や残留塩素濃度の減少の抑制などに留意する。
- ④ 配水調整に当っては、需要に合ったポンプ運転やバルブの開閉調整により臨機に施設を運用し、平常時の適切な水圧、水量配分や、制限給水時における公平性を確保する。

問題13 次は、送・配水施設における役割と留意点について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 送・配水施設の機能の適正な維持管理の良否は、水道事業の経営や浄水処理に大きく影響を与える。
- ② 送・配水施設は、浄水施設で処理した清浄な浄水を劣化させることなく、輸送する施設である。
- ③ 送・配水施設は、必要な水量を適正な圧力で必要な場所に輸送する施設である。
- ④ 送・配水施設は、大部分が管路で構成され、地中に埋設されているため、直接目で確認することが困難である。

問題14 次は、送・配水施設の機能評価の着目点について述べたものです。最も不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、配水量分析がある。「水道ビジョン」では、有収率の目標値を大規模事業者で98%以上、中小規模事業者で95%以上としている。
- ② 送・配水施設が効率的に運用され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。
- ③ 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る。
- ④ 送・配水施設は、地震の発生時や施設の工事中においてもライフラインとしての機能を確保する必要がある。

問題15 次は、送・配水施設の機能の評価と診断について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 輸送機能の観点から、ポンプの運転の管理や配水池の運用が容易で、かつ余剰水圧や極端な水圧変動がないような、送水と配水の機能が分離された管路が有効である。
- ② 送・配水機能の評価基準の一つに、配水量分析がある。そのなかで有効率は管路の漏水量などに左右され、低い場合はその原因を追及し対策を講じる。
- ③ 消費エネルギー対策として、日最大使用水量をベースとした単位水量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。
- ④ 効率的な施設運用の観点から、単位水量当たりの人件費について経年変化を分析することにより、施設の無人化、自動化、あるいは遠方制御方式の採用の適否の判断が可能となる。

問題16 次は、送・配水施設の運転計画の策定に係る送・配水量の予測について述べたものです。□内にあてはまる組合せで最も適当なものはどれですか。

最適な水運用を行うために最も重要な要因は、送・配水量の□A□である。水運用のためには年、月あるいは□B□の予測、水量配分では配水系統ごとの□C□の予測、また配水池の運用や配水量の制御のためには□D□の予測が必要である。

- | | A | B | C | D |
|---|------|------|------|------|
| ① | 制御 | 時間単位 | 1日単位 | 週単位 |
| ② | 需要予測 | 時間単位 | 週単位 | 1日単位 |
| ③ | 制御 | 1日単位 | 時間単位 | 週単位 |
| ④ | 需要予測 | 週単位 | 1日単位 | 時間単位 |

問題17 次は、送・配水施設の運転管理における適切な監視について述べたものです。□内にあてはまる組合せで最も適当なものはどれですか。

配水管破裂事故等を早期に発見するためにも□A□を監視する必要がある。監視システムが良好に整備されている場合は、監視データを送・配水施設の運転にフィードバックさせることができ、より質の高い□B□の提供が可能となる。配水区域の末端などの停滞水が生じやすい地区では、□C□を自動監視装置により常時監視することによって□D□を図ることができる。

- | | A | B | C | D |
|---|----------|--------|----|-------|
| ① | 水量・水質 | 給水サービス | 水量 | 水量の確認 |
| ② | 水量・水質 | 監視データ | 水量 | 水量の確認 |
| ③ | 水量・水圧・水質 | 給水サービス | 水質 | 水質の向上 |
| ④ | 水量・水圧・水質 | 監視データ | 水圧 | 水質の向上 |

問題18 次は、送水管ネットワークを整備するにあたって加味すべき機能について述べたものです。最も不適當なものはどれですか。

- ① 配水池への流入ルートは二系統以上確保する。
- ② 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。
- ③ 配水池容量は 12 時間分以上を確保する。
- ④ 送・配水機能を分離させない。

問題19 次は、水運用システムの運用例について述べたものです。最も適當なものはどれですか。

- ① 貯水状況、流況、気象状況、需要動向、水質等を考慮して、水系間における原水の運用計画を一日単位及び月単位で作成する。
- ② 原水状況や浄水能力を考慮して、浄水場への原水割当計画及び配水計画を作成する。
- ③ 給水区域の需要特性、地域の高低差、配水量の変動とそれに対する圧力差、配水に影響する工事等を考慮して、一日単位及び月単位の浄水処理計画を作成する。
- ④ 取水場、浄水場、給水所、増圧ポンプ場のポンプ運転計画を、給水区域の需要特性、管路の送水能力、ポンプ能力、電力容量、切替えバルブの有無、配水池の水位等を考慮して、一日単位あるいは月単位で作成する。

問題20 次は、送水制御と配水池の運用について述べたものです。最も不適當なものはどれですか。

- ① 配水池の運用は、浄水場の処理水量や送水量を一定に保ち、配水量の変動を配水池容量で可能な限り吸収することである。
- ② 送水ポンプの台数制御は、実揚程に比べ管路損失が小さい系統及び吐出量、吐出圧力の変動が許される系統に適する。
- ③ 送水ポンプの回転数制御は、実揚程に比べ管路損失が大きい系統で、流量変動が大きく連続運転を要する系統に適する。
- ④ 送水ポンプの回転数制御と台数制御は、併用しない。

問題21 次は、配水調整における水量・水圧の調整について述べたものです。最も適当なものはどれですか。

- ① バルブ操作により水量・水圧を調整する場合は、日変動を十分調査・検討し、操作前後の水量・水圧を測定して、調整の結果を明確にする。
- ② 増圧ポンプや減圧弁による調整は、地形上適切な水圧が得られない区域には、増圧ポンプを、水圧が高い区域には減圧弁などを設置して、適切な水圧に調整する。
- ③ 配水管整備による調整は、配水管の能力が原因で水圧や水量が不足する場合に、配水管の増径・増設、相互連絡化、単一化、ループ化等の改良工事を行い、水量・水圧の改善を図るものである。
- ④ 火災時については、消火栓の使用により管内の圧力が急激に上昇しないよう調整する。そのため、消火栓の水圧は、定期的に測定し記録・把握しておく。

問題22 次は、配水池の運転で注意すべき点について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 配水池の運用水位は、有効貯水量の最低水位と最高水位の間で行う。
- ② 配水量のピーク時間帯の前には、それに備えた水位で運用する。
- ③ 配水池の水位は常時監視し、越流しないように注意する。
- ④ 最低水位は空気や沈澱物が流出管に吸引されないよう、流出管の天端から口径と同程度の離隔を確保する必要がある。

問題23 次は、コンクリート構造物の劣化及び補修について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 鉄筋コンクリート構造物の劣化の原因は、アルカリ骨材反応、コンクリートの中性化、塩害、凍結等が主な原因と考えられる。
- ② 鉄筋コンクリート構造物の劣化の調査は、鉄筋の腐食、コンクリートの浮き、ひび割れ状態について調査する。
- ③ 劣化調査の測定項目として、コンクリートの中性化の深さ、塩害含有量、表面圧縮強度の測定、シュミットハンマ等による強度測定、超音波伝播法による欠陥箇所の探査、電気誘導による鉄筋の位置及びかぶり厚測定等がある。
- ④ コンクリート構造物の補修・補強の方法は、変状の原因、形態等に応じて、ひび割れの補修、ぜい弱部コンクリートの補修、腐食鉄筋の補修等に分類される。

問題24 次は、送・配水施設におけるコンクリート構造物の非破壊検査の目的について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 非破壊検査である超音波測定装置による検査は、クラックの深さ測定、内部空隙、ジャンカの検出を目的としている。
- ② 非破壊検査である赤外線映像装置による検査は、タイル、モルタル等外装仕上げ材の浮き部及び漏水調査を目的としている。
- ③ 非破壊検査である鉄筋腐食計による検査は、電位分布図に記録し、コンクリート内の鉄筋腐食分布状況の測定を目的としている。
- ④ 非破壊検査であるシュミットハンマによる検査は、モルタル等外装仕上げの剥離の有無確認を目的としている。

問題25 次は、送水ポンプ場の運転・監視について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 水位計には、フロート式、差圧式、超音波式等があるが、落雷等による故障に備えて水位計を二重化する場合は異なる方式とする。
- ② 水撃作用の軽減対策として、ポンプにフライホイールや緩衝式逆止弁を設ける。
- ③ 予備ポンプは、緊急時に使用するものであるから、通常時に使用するポンプと併用して使用しない。
- ④ 発生した気泡が下流の高圧域で潰されて再び水に溶け込むときに、ポンプや制御弁で衝撃音が発生する現象が長期間続くと局部的に孔食が進む。

問題26 次は、送・配水施設の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。最も不適当なものはどれですか。

- ① 地球温暖化を防止するため、省エネルギー対策が実施されており、送水ポンプ場についても、環境負荷の少ない運転管理が求められている。送水ポンプ場の消費電力量の大部分を送水ポンプが占めており、ポンプ系の電力量削減対策が最も有効である。
- ② 一般ポンプ仕様は、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 電力使用契約による動力費の節減方法として、ポンプ一台毎の力率を93%~95%を目途として個別に力率を改善する。

問題27 次は、管の洗浄及び消毒、夾雑物について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 管の洗浄は、排水管や消火栓を利用するか、管末に排水器などを取り付けて排水しながら行う。効果的に洗浄するためには、管内流速を 1.0m/秒以上とすることが必要である。
- ② 管の消毒は、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 10mg/L 程度になるように塩素水を注入する。
- ③ 既設管と連絡する場合などで、所定の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 3 倍程度の水道水で管内を洗浄する。
- ④ 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い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。シールコートは比較的比重が大きいので流速が 1.0m/秒以上にならないと移動しない。

問題28 次は、他工事による既設水道管路への影響や損傷事故を防止するための対策について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 工事の施工に先立ち、企業者、あるいは施工者には、完成図を基に現地調査や試験掘り等の実施、既設管路の管種、口径、埋設位置、埋設深度等を確認させる。
- ② 開削による背面の影響範囲は、掘削敷より 30 度を標準範囲とし土質状況により増減する。
- ③ 経年管など材質的に弱い管の場合は管種変更による布設替などの保安措置を行う。
- ④ 既設管と他の埋設物との離隔は、安全確保と将来の維持管理の観点から、管口径の大小により 30～50cm 以上確保する。

問題29 次は、漏水音の伝播性について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 土の密度が粗いほど伝播距離が短いので漏水音が減衰する。
- ② 水圧が高いほど伝播距離が短いので漏水音が小さい。
- ③ ゴム継手の場合は、ソケット継手に比べ伝播距離が短いので漏水音が減衰する。
- ④ 塩ビ管や石綿管のような非金属管は伝播距離が短いので金属管より振動が劣る。

問題30 次は、漏水調査に関係する機器について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 電子式漏水発見機は、漏水音の検出器を地表面に置き、地中を伝わってくる漏水音を増幅してヘッドホンで聴き取る。
- ② 相関式漏水発見機は、漏水地点を挟む管路上の2箇所にセンサを置き、各センサまでの漏水音の伝播時間差と各センサ間の距離と管路を伝播する漏水音の大きさから、漏水箇所を算出する。
- ③ リークゾーンテストは、水道管及び水中に伝わる漏水音を消火栓に取り付けた水中マイクでとらえ、ヘッドホンで音調する。
- ④ 音聴棒は、メーター、止水栓、制水弁、消火栓に金属棒の先端を接触させ、振動版に耳を押し当て管に伝わってくる音を聴き取る。

問題31 次は、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。最も適当なものはどれですか。

- ① 電気伝導率による方法、水圧センサによる方法、水温による方法がある。
- ② pH値による方法、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。
- ③ 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。
- ④ pH値による方法、水温による方法、トリハロメタンによる方法がある。

問題32 次は、震災対策用貯水施設について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 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や臭気を測定し、安全を確認する。
- ② 貯水槽は、定期的に槽内を空にして異常の有無を点検するとともに清掃する。点検は、内面劣化状況、漏水の有無、流入・流出管及び支持金具の腐食状況等について行う。
- ③ 貯水槽には、流入管、流出管、排水管、側管等にバルブや緊急遮断弁、ストレーナが設置されているが、常時使用しないバルブも含めて作動状況を定期的に点検・整備する。
- ④ 非常用給水設備は、日頃から点検・整備するとともに、災害時の混乱した状況での操作を想定した訓練を定期的に行い、設備内容及び操作方法等について熟知する。

問題33 次は、電気軌道に近接して管を布設する場合の電食防止方法について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 外部電源法は、管と不溶性電極との間に交流電源を設け、電源→電線→不溶性電極→地中→管→電線→電源となる電気回路を形成させ、管より流出する電流を打ち消す流入電流を作って電食を防止する方法である。
- ② 選択排流法は、管が軌条に対して正電位となる場所において、選択排流器を介して管と負の帰電線又は軌条とを導線で接続し、管を流れる電流が直接地中に流出するのを防ぎ、これを一括して軌条などに帰流させ電食を防止する方法である。
- ③ 強制排流法は、管と軌条の間に直流電源を設け、管から軌条へ強制的に排流電流を流す方法で、軌条対地電圧の正值が大きく、軌条付近で管へ流入した電流が軌条から遠く離れた地域で管から流出し、そこに電食を起こすような場合に対する電食防止法である。
- ④ 流電陽極法は、管に標準単極電位が低い金属（マグネシウムなど）を陽極として設置し、陽極と管との間に異種金属電池を形成させ、管へ防食電流を流入させる方法である。

問題34 次は、労働安全衛生法により、水道事業者が義務を履行しなければならない点について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 常時 300 人以上の労働者を使用する事業場ごとに、危険防止対策などを調査審議するため、安全委員会を設置しなければならない。
- ② 常時 50 人以上の労働者を使用する事業場ごとに、健康障害防止対策などを調査審議するため、衛生委員会を設置しなければならない。
- ③ 衛生委員会を設置しなければならない事業場では、同時に安全委員会を設ける必要があるが、この場合一つに併せた安全衛生委員会として設けることができる。
- ④ 一定の危険又は有害な作業については、都道府県知事の免許を受けた者、又は、一定の技能講習を終了した者のうちから作業主任者を選任し、労働者の指揮などを行わせなければならない。

問題35 次は、配管作業上の注意事項について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 管の積み降ろしや保管に際しては、転がり止めを完全に行う。
- ② 管やバルブ類を溝内につり降ろす際は、クレーンの運転者と連絡を確実にいき、管による挟まれ事故や地山崩壊に注意する。
- ③ 掘削中は、掘削機械の旋回範囲への立ち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。
- ④ 作業周辺に資材、残土等が放置されていないか十分注意し、地上部に総合監視員を配置して全体の作業環境の変化に注意する。

問題36 次は、有毒ガスの特性について述べたものです。最も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。石油や天然ガス、石炭や亜炭の分布する地域、泥沼池、湿地帯、腐植土帯など広範囲に存在する。
- ② 塩化水素は、空気より重く、無色で強い刺激臭がある。予想される障害は、中毒症状である。
- ③ 炭酸ガスは、無色・無臭であり、就労禁止とすべき労働安全衛生法上の抑制値は 500ppm 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、自家用発電設備について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① ガスタービン発電設備は、小型・軽量で冷却水が不要であり、負荷投入に強く、無負荷運転にも支障をきたさない。
- ② ディーゼル発電設備の試運転は、できるだけ実負荷や水抵抗等のダミーロードを使用した負荷運転を 30 分以上行うべきである。
- ③ 小水力発電は、導・送水管や配水池流入管等の管路に設置し、着水井や配水池などにおいて、解放される残圧を水力発電により回収する。
- ④ 太陽光や風力エネルギーは、地球環境にやさしいエネルギーとして期待されており、コスト面でも割安で大規模かつ安定した動力源となっている。

問題38 キャビテーションは、ポンプにとって極めて有害ですが、その防止対策として、最も適当なものはどれですか。

- ① ポンプの据え付け位置をできる限り上げる。
- ② 吸い込み管の口径をできるだけ大きくする。
- ③ ポンプの回転数を高くする。
- ④ 吸い込み側のバルブで流量調整する。

問題39 次は、ポンプの原動機について述べたものです。最も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り、始動電流も小さい。
- ② かご形誘導電動機は、一般に定速度運転で使用されるが、速度制御を行う場合は、一次周波数制御方式が採用される。
- 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されている。
- 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40 次は、バルブに関して述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 仕切弁は、流体の流れに対して直角に置かれた弁箱内の弁体をスライドして開閉するもので、全開又は全閉で使用し中間開度での使用は好ましくない。
- ② コーン弁は、管路と同一形状の流路を持つ円錐台状の弁体が、弁箱の中で回転し開閉するもので、圧力損失が非常に少ない。
- ③ スリーブ弁は、スリーブ状の弁体に多数の孔を設けてエネルギーを分散させ、減勢効果を大きくしているため、キャビテーションを起こしやすい。
- ④ オート弁は、ばね、流体圧力を用いて、圧力を自動調節する自力式のバルブである。

問題41 次は、高圧受電設備の復電作業手順について述べたものです。最も適当な作業手順はどれですか。

- A 高圧線路の絶縁抵抗測定を行い、安全を確認する。
- B 高圧側の遮断器を投入する。
- C 作業責任者の指示によりアースフックを取り外す。
- D 低圧側の遮断器を投入する。

① A C B D

② C A B D

③ C A D B

④ A C D B

問題42 次は、蓄電池について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 蓄電池は大電流の放電が可能で、リップル等を含まない。
- ② 制御弁式据置型鉛蓄電池は、メンテナンスが容易である。
- ③ アルカリ蓄電池は過放電、過充電に強く鉛蓄電池と比べ寿命が長い。
- ④ 鉛蓄電池は他の電池に比べて単位電池あたりの浮動充電電圧が低く、アンペアアワー当りの経済性も低い。

問題43 次は、計装設備のリスク発生の抑制と対応について述べたものです。□内の語句の組み合わせとして最も適当なものはどれですか。

計装設備のシステム構築時は、二重化、バックアップ機能、予備機等の代替機能や□A機能等の備えを講じておく。また、□Bされるシステムダウンに対しては、その□Cと復旧の□Dや対象範囲を明確にしたマニュアルを策定し、被害の最小化を図る。

- | | A | B | C | D |
|---|---------|----|------|------|
| ① | インターロック | 想定 | 故障原因 | 手配 |
| ② | フェイルセーフ | 限定 | 故障原因 | 手配 |
| ③ | フェイルセーフ | 想定 | 影響範囲 | 優先順位 |
| ④ | インターロック | 限定 | 影響範囲 | 優先順位 |

問題44 次は、水運用システムについて述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 水運用システムの目的は、施設を一元管理し、適切で経済的な施設運転と安定給水を図るものである。
- ② 水運用システムの計装設備の主体は、情報処理のためのコンピュータ、情報収集・提供及び制御のための遠方監視制御装置やデータ伝送設備である。
- ③ 水運用システムの主な機能には、より効果的な水運用を実施するために技術開発も含まれる。
- ④ 水運用システムのコンピュータとテレメータシステムや各所の監視制御システムがオンラインで結合しているシステムでは、計測器の故障や不具合によりデータの欠測が多くなるが、システム全体としての機能低下はない。

問題45 次は、オゾン濃度計について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① オゾン濃度計には、処理水中のオゾン濃度を測定するオゾン濃度計と施設内に漏洩するオゾン濃度を測定するオゾン漏洩検知器がある。
- ② 電流測定式オゾン濃度計は、電極内の電解液中に気泡があると測定誤差を生じるため、電解液を補充し気泡を抜く必要がある。
- ③ 紫外線吸収式オゾン濃度計は、紫外線ランプの光量が変化すると測定誤差を生じる。
- ④ 液相オゾン濃度の測定には紫外線吸収式濃度計しか使用できない。

問題46 次は、計装設備の点検時における試験校正について述べたものです。次の表にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものはどれですか。

名称	試験校正内容
A	模擬入力にて計器の最小値と最大値を合わせる。
B	実測した計測値に合わせる。
C	テストモード等により内蔵の標準信号による精度の検査を行う。

- | | A | B | C |
|---|----------|---------|----------|
| ① | ゼロ・スパン調整 | 変換器特性試験 | 測定値校正 |
| ② | ゼロ点調整 | 測定値校正 | 変換器特性試験 |
| ③ | ゼロ・スパン調整 | 測定値校正 | 変換器特性試験 |
| ④ | 測定値校正 | ゼロ点調整 | ゼロ・スパン調整 |

問題47 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。最も不適当なものはどれですか。

- ① 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。
- 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 一日一回以上行う検査として、色及び濁り並びに消毒の残留効果に関する検査が定められている。
- ④ 毎日検査の結果は、その記録を作成し、検査を行った日から起算して5年間保存しなければならない。

問題48 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。最も不適当なものはどれですか。

- ① 水道水を供給する管と他の系統の管とが直接連結されるクロスコネクションは、連結点に仕切り弁や逆流防止装置を設けることにより確実に解消することができる。
- ② 直結直圧給水及び直結増圧給水は、蛇口までが給水装置であり、貯水槽式給水の管理不十分による衛生上の問題点を解消できる。
- ③ 水道水の水質は、水質基準に適合しかつ残留塩素を必要量保持するよう定められており、これは管末など水が停滞しやすい場所でも適用される。
- ④ 配水池の新設や補修を行ったとき、養生や洗浄が不十分であるとコンクリート材やエポキシ樹脂塗料の溶剤による異臭味が浄水につくことがある。

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。最も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 0.2 mg/L（結合残留塩素の場合は 0.4 mg/L）以上保持することとされている。
- ③ 塩素消毒の基準は、水質基準として定められている事項ではないが、消毒の残留効果について毎日 1 回以上検査をしなければならない。
- 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50 次は、配水管内における水質変化とその対応について述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① わが国の水道水は通常軟水なので、一般に腐食性があるため管内で滞留が起きない配管とする。
- ② 新規に布設された配水管では、材質によっては異臭味が発生することがあるので、洗浄を十分に行う。
- ③ モルタルライニング管が原因で pH 値が高くなった場合は、追加塩素注入を行うと効果的である。
- ④ 赤水の防止には、浄水の pH 調整や管内での停滞の抑制、定期的な排水等が必要である。