

**平成27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 水道の広域的・持続的整備
- ④ 水道事業の保護育成

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

- ① 国は、地方公共団体並びに水道事業者及び水道用水供給事業者に対し、必要な技術的及び財政的援助を行うように努める責務を負っている。
- ② 地方公共団体は、水源の開発その他の水道の整備に関する基本的かつ総合的な施策を策定し、推進する責務を負っている。
- ③ 地方公共団体は、水道事業及び水道用水供給事業を経営するに当たり、自主的な運営に努める責務を負っているが、能率的な運営に努める責務は負っていない。
- ④ 国民は、国及び地方公共団体の施策に協力する責務を負っているが、水の適正かつ合理的な使用に努める責務は負っていない。

問題 3 次は、水道法に規定する「専用水道」及び「簡易専用水道」について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 専用水道の水源は、自家用井戸により採取した地下水などの自己水源だけであり、水道事業者から供給を受けた水道水が混合されている場合は専用水道とはならない。
- ② 簡易専用水道の水源は、水道事業者から供給を受けた水道水に限られる。
- ③ 簡易専用水道の設置者は、水道事業者や専用水道の設置者と同様に、水道技術管理者 1 名を置く義務を負う。
- ④ 商業施設などの居住用以外の用途の自家用水道は、たとえ飲用、炊事用、浴用その他の人の生活の用に供する水量が一定基準を超える場合でも、専用水道とはならない。

問題 4 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、供給規程において、特定の者に対して不当な差別的取扱いをしてはならない。
- ② 水道事業者は、供給規程において、水道事業者及び水道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 水道事業者は、供給規程を、その実施の日までに一般に周知させる措置をとらなければならない。
- ④ 水道事業者は、供給規程に定められた事項のうち料金以外の供給条件を変更しようとするときは、厚生労働大臣に届け出なければならない。

問題 5 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、事業の規模に応じて、複数名の水道技術管理者を置かなければならない。
- ③ 水道技術管理者は、水道法上、一定の資格を必要とされておらず、水道技術の実務経験が3年以上あれば就任することができる。
- ④ 水道技術管理者の担当する事務は、水道法に列挙されているが、布設工事の施行に関する技術上の監督業務は含まれていない。

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 水道事業者が定期又は臨時の水質検査を実施した場合は、これに関する記録を作成し、検査実施日から起算して5年間保存しておく必要がある。
- ② 水道事業者は、定期及び臨時の水質検査を適正に実施するため、水道技術管理者のほかに水質技術管理者を置く必要がある。
- ③ 水道事業者は、水質検査を行うため必要な検査施設を設置しなければならず、この水質検査施設の設置義務が免除されることはない。
- ④ 定期又は臨時の水質検査の結果については専門的な事項であることから、水道事業者は水道需要者に対する情報提供を行う必要はない。

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 水道用水供給事業者は、水道法に基づき浄水場の運転管理業務を包括的に委託することができる。
- ② 業務の委託を受ける者（水道管理業務受託者）は、委託を行った水道事業者の承諾を得た場合には、受託水道業務技術管理者を置かなくてよい。
- ③ 水道事業者が包括的業務委託を行った場合であっても、委託された業務の範囲内における法律上の責任は、引き続き水道事業者が負わなければならない。
- ④ 水道事業者は、包括的業務委託契約を解消する場合は、事前に厚生労働大臣に届け出る必要がある。

問題 8 次は、導水施設の運転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最も適当なものはどれですか。

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□ A □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。このため、導水施設の運転計画は、浄水場の運転を基本として策定する。また□ B □は、給水量の需要予測を基に決定される□ C □を基準として予測する。導水の制御は、浄水場で必要とする□ D □を指標として行う。

- |   | A    | B   | C   | D   |
|---|------|-----|-----|-----|
| ① | 浄水施設 | 浄水量 | 原水量 | 導水量 |
| ② | 取水施設 | 導水量 | 浄水量 | 原水量 |
| ③ | 取水施設 | 原水量 | 浄水量 | 導水量 |
| ④ | 浄水施設 | 原水量 | 導水量 | 浄水量 |

問題 9 次は、導水施設の導水管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無圧の管水路である。
- ② 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。
- ③ 計画水量を確実に導水できるように、年 1 回程度動水勾配を測定する。
- ④ 導水管の維持管理は、通水能力の維持や汚染の危険性の排除といった観点に加え、耐震性の向上等を図る必要がある。

問題10 次は、導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 導水施設におけるバルブや空気弁等の付属設備の維持管理は、日常の導水を柔軟、かつ適正にコントロールするための機能維持に重点をおいて行う。
- ② 原水調整池の水位は、導水量の変動への対応や浄水処理の安定化を図るため、できる限り高水位に保つことが必要である。
- ③ 導水管、導水渠では、砂・泥の堆積が導水能力に大きな影響を及ぼす。特に導水管ではゴミによる空気弁の動作不良、管内水圧の異常変動などが発生するため、施設の状況把握に努める。
- ④ 導水渠の流速が速い場合は、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5 m/s 程度とする。

問題11 次は、導水施設の管路事故の予防と復旧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、長い年月の間にひび割れが発生したり、中性化が進行するため注意が必要である。
- ② 鉄筋コンクリート管の継手部の補修は、ゴム止水板を継手部に設置し、装着金具によるゴム止水板への押付力によるものがある。
- ③ 老朽化の著しい箇所は、布設替えや既設管内布設工法等で更新を行い、管路の安全性を高めるように努める。
- ④ 使用中の導水管で長期間断水することが困難な場合は、必ず代替の導水管を布設した後に補修を行う。

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。最も不適当なものはどれですか。

- ① 石綿セメント管や鉛管は、材質特性から強度上、あるいは水質上の問題があるが、耐用年数まで適正に維持管理すれば、早急な取替えは必要ない。
- ② 送水管は、浄水場から配水池まで浄水を輸送する管であり、配水本管は、浄水を配水支管へ輸送・分配する管である。
- ③ 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、配水池の上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。
- ④ 送・配水施設は、配水池、配水塔、高架タンク、ポンプや送水管、配水本管、配水支管、バルブ、その他の付属設備で構成されている。

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。最も不適当なものはどれですか。

- ① 送・配水施設の運用には、水道施設全体を対象に行う水運用と配水施設に着目して行う配水調整がある。
- ② 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。
- 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 配水調整に当たっては、需要に合ったポンプ運転やバルブの開度調整により臨機に施設を運用し、平常時の適正な水圧、水量配分を確保するとともに、制限給水時を除き公平性を確保する。

問題14 次は、効率的な水運用のための施設整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 原水での相互連絡施設として、複数の水源がある場合、相互融通ができるように管路を整備する。
- ② 浄水での相互連絡施設として、送水管、あるいは配水管で通常の給水区域とは別の区域に給水できるように整備する。
- ③ 浄水場では事故などに備えて、予備力を持たせる必要がある。電気・機械設備などは予備機を設け、電力・通信設備は二重化する。
- ④ 給水区域をブロック化しておく、運用及び制御が複雑化するが、給水の安定化が図れる。

問題15 次は、水運用システムの構築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 効率的な水運用を行うためには、水道施設の各工程の水量・水圧・水質状況、機器の稼働・受電・薬品注入状況等の情報を一箇所に集める必要がある。
- ② 収集した情報は必要に応じて加工して、各工程にフィードバックすることが必要となる。
- ③ 収集する情報が多いほど正確度は向上するため、水運用システム構築の際は、できるだけ多くの情報を収集する。
- ④ 主要管路・給水所・ポンプ場のバルブやポンプ、電力使用量、電源等は、水運用センターなどから直接監視・制御できるよう検討する。

問題16 次は、送・配水施設の運転計画を策定する上で不可欠な送・配水量の予測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 予測に当たっては、予測日前の一定期間の配水量又は既往データの中から予測条件に近い過去の同月同日の配水量を抽出して、これを基礎とする。
- ② 予測方法には、基礎とした配水量に曜日、天候、気温、特異日等の統計処理値を用いて補正を加える方法がある。
- ③ 予測システムは、目的に応じた予測モデルと運用計画手法を主体に構成することが重要である。
- ④ 予測システムには、運転員により予測結果が異ならないよう、運転員が判断し介入できる機能は設けない。

問題17 次は、送・配水の制御及び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 送水ポンプの制御方法は、配水池の運用方法と密接な関係があり、配水池の水位を規定範囲内に保つよう需要予測や実績値を基に送水ポンプを操作する。
- ② 配水ポンプの制御方法の基本は、配水流量が変動した場合にも浄水場の処理水量や送水量を一定に保つことである。
- ③ 水量・水圧の監視には、定期的なものと常時行うものがある。定期的な監視は毎日、毎週、毎月、あるいは季節ごとにデータを採取するもので、常時監視はテレメータ等により変化するデータを収集するものである。
- ④ 水質の監視方法には、毎日、定点で監視する方法や自動水質計器により常時監視する方法がある。自動水質計器による監視は、水質異常の早期発見が可能となる。

問題18 次は、配水池、配水塔・高架タンク及び調整池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 配水池、配水塔・高架タンクは、送水量の時間変動調整と非常時の影響を軽減するための貯留機能を持つ。
- ② 配水塔・高架タンクは、水圧調整や管路保護などの機能を持っている。
- ③ 調整池は、水道用水供給事業が浄水を貯えて、配水の調整を行うために設置する貯留施設である。
- ④ 配水池、配水塔・高架タンク及び調整池は、震災時などの応急給水拠点として利用することは望ましくない。

問題19 次は、配水池の汚染防止及び安全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 配水池のある構内には一般の人が無断で立ち入らないように、周囲に柵を設置すれば、入口部に構内の注意事項などを表示する必要はない。
- ② 人孔、監視廊等のように外部から人の出入りができる場所は、係員以外の部外者がみだりに出入りできないように、常に施錠しておく。
- ③ 配水池の越流管、人孔、監視廊の入口、検水口、換気装置、水位計及び排水管等は外部から塵芥、雨水、汚水等が入らないように保護する。
- ④ 配水池上部は、汚染防止の観点から原則開放せず、部外者がみだりに立ち入らないための措置を講じる。

問題20 次は、配水池などのコンクリート構造物の劣化診断において、非破壊検査の検査機器を列挙したものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① R C レーダ
- ② コアサンブラ
- ③ 鉄筋腐食計
- ④ シュミットハンマ

問題21 次は、送水ポンプの運転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、水位計を遠隔指示方式にする必要があり、水位計にはフロート式、差圧式、超音波式等がある。
- ② 送水量を変更するために、ポンプ運転台数の増減、あるいは吐出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。
- ③ 停電や故障によるキャビテーション軽減対策として、ポンプにフライホイールや緩閉式逆止弁を設けるか、あるいは管路途中にサージタンクを設置する方法がある。
- ④ ポンプは、いつでも運転できるように予備ポンプを含めて交互運転し、特定のポンプを長期間休止させないようにする。

問題22 次は、配水施設事故における配水ポンプの計器の指示や異常状態、処置の関係の一例を示したものです。□内にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれですか。

| 事故 \ 計器          | 水压計      | 流量計   | 配水池<br>水位計 | 処置例                   |
|------------------|----------|-------|------------|-----------------------|
| 配水池下流側の管路の破裂     | 異常低下     | 増加    | □ A □      | ポンプは即座に停止<br>配水池流入弁閉止 |
| 配水池に設置してあるポンプの故障 | 異常低下     | □ B □ | 上昇         | 予備ポンプに切替え             |
| 配水池からの越流         | 変化なし     | 変化なし  | 異常上昇       | 配水池流入弁の □ C □         |
| 配水ポンプ吐出側の逆止弁の故障  | 停電時ポンプ逆転 |       |            | 手動で吐出弁全閉              |

注) 一般に水位計の変化は遅いことに注意

- |   |    |    |     |
|---|----|----|-----|
|   | A  | B  | C   |
| ① | 低下 | 減少 | 閉操作 |
| ② | 上昇 | 増加 | 閉操作 |
| ③ | 低下 | 増加 | 開操作 |
| ④ | 上昇 | 減少 | 開操作 |

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。最も不適当なものはどれですか。

- ① 短期間であれば、固定オリフィスによる絞り運転又はバルブ開度制御がよい。
- ② 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、回転数制御などの方法により、低揚程にする方法が有効である。
- ③ 短期間でバルブ開度制御を行う場合は、弁座の損傷が早いので、耐キャビテーション性の高い高性能形のバルブを使用するか、バルブを複数台使用し制御する。
- ④ 長期間でバルブ開度制御を行う場合は、ノイズによる電波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。

問題24 次は、送・配水管の管路診断に不可欠な管路情報の分類と主な内容を示したものです。組合せとして最も不適当なものはどれですか。

|   | 分類     | 主な内容                      |
|---|--------|---------------------------|
| ① | 管体情報   | 布設年度、管種、管厚、口径、延長          |
| ② | 埋設環境情報 | 土被り、土質、地下水位、ポリエチレンスリーブの有無 |
| ③ | 事故情報   | 発生年月日、原因、発生場所、事故内容、修理方法   |
| ④ | 社会的情報  | 給水戸数、使用水量、市街化情報、重要施設の有無   |

問題25 次は、管路の診断方法のうち間接診断を列挙したものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 事故率による診断
- ② 周辺土壌及び地下水の水質による診断
- ③ 使用年数による定性的診断
- ④ 苦情率による診断

問題26 次は、道路下の占用物件の水道管の明示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 明示シートを管上部 10cm に置き、管の位置を明らかにしなければならない。
- ② 水道法施行規則により、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テープを巻き付け明示しなければならない。
- ③ 道路掘削工事に際し、明示されていない既設水道管が露出した場合は、露出部分に明示テープを巻き付けなければならない。
- ④ 明示テープの地色は、占用物件の管理者が決めなければならない。

問題27 次は、送・配水管が布設されている場所での他工事による事故予防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 開削による背面の影響範囲は、掘削敷より 60 度を標準範囲とし土質状況により増減する。
- ② 推進工法やシールド工法の場合は、土質調査資料などをもとにテルツァギー式からゆるみ高を求めるのが一般的である。
- ③ 既設管が露出しなくても影響範囲内にある場合、特に、経年管など材質的に弱い管は、管種変更による布設替などを行う。
- 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28 次は、送・配水管が布設されている場所での他工事における立会い時の留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 水道管に近接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、バケットの刃先付近に誘導員を配置し、水道管等を破損させないように丁寧に掘削する。
- ② 水道管に近接した杭を引き抜くときは、埋戻し土が十分締め固まった後、引抜き速度を早くするなど、水道管に悪影響を与えない方法によって行い、引抜き後の空隙には速やかに砂などを充填する。
- ③ 水道管に近接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たうえで残置してもよい。
- ④ 路面を覆工板などで覆う場合、消火栓、空気弁、制水弁等を常時使用できる状態にする。

問題29 次は、送・配水管路の漏水防止対策における項目と具体的施策を示したものです。組合せとして最も不適当なものはどれですか。

|   | 対策      | 項目       | 具体的施策             |
|---|---------|----------|-------------------|
| ① | 対症療法的対策 | 機動的作業    | 即時修理              |
| ② | 対症療法的対策 | 水圧調整     | 管網整備、ブロック化、減圧弁の設置 |
| ③ | 予防的対策   | 他工事立会    | 管路の巡視・立会い         |
| ④ | 予防的対策   | 配・給水管の改良 | 布設替、給水管整備、腐食防止    |

問題30 次は、配水量分析における有効水量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 料金水量や分水量は有収水量である。
- ② メータ不感のため料金徴収の対象とならない水量は無収水量である。
- ③ 管洗浄用水、漏水防止作業用水等配水施設に係る事業に使用した水量は無収水量である。
- ④ 赤水などのため、調定により減額の対象になった水量は無収水量である。

問題31 次は、送・配水施設における情報の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 同一情報を複数の部署で保管している場合は、管理ミス等で情報が異なってしまう危険性があるため、情報源を一箇所に集中する一元管理が不可欠である。
- ② 需要者名等の個人情報が記載されている図面・台帳を一般に閲覧すると、個人情報の漏洩につながるため、個人情報がどれであることを明確にして、閲覧に供することが重要である。
- ③ 情報の適正な一元管理がなされていれば、情報のバックアップは特に必要ない。
- ④ 送・配水施設の情報管理方法には、図面、マイクロフィルム、台帳、コンピュータを使用した地理情報システム、管路情報システム、ファイリングシステムなどがある。

問題32 次は、ヘーゼン・ウィリアムズの公式から摩擦損失水頭を求める場合の必要な要素を列挙したものです。最も不適当なものはどれですか。

- ① 流速係数
- ② 口径
- ③ 圧力
- ④ 流量

問題33 下記の表は、送・配水管路におけるリスクと被害を示したものです。□内にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれですか。

| リスク   | 事象       | 管路の被害                    |
|-------|----------|--------------------------|
| 自然系   | 水害       | 断水・減水の発生<br>破裂に伴う二次災害の発生 |
| 人為系   | □ A □    | 給水停止                     |
| 社会系   | 漏水事故     | □ B □                    |
| □ C □ | 水需要予測の異常 | 出水不良地区の発生、水質悪化           |

- |   | A         | B               | C   |
|---|-----------|-----------------|-----|
| ① | 機器の誤操作    | 送・配水不能、飲料不適     | 人為系 |
| ② | クロスコネクション | 送・配水不能、飲料不適     | 自然系 |
| ③ | クロスコネクション | 給水不良の発生、断・減水の発生 | 社会系 |
| ④ | 機器の誤操作    | 給水不良の発生、断・減水の発生 | 人為系 |

問題34 次は、水道事業における作業主任者を選任すべき主な作業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 掘削面の高さが 1.5m 以上となる地山の掘削作業では、一定の技能講習を修了した者のうちから、地山の掘削作業主任者を選任する。
- ② つり足場、張出し足場又は高さが 5 m 以上の構造の足場の組立て、解体又は変更の作業では、一定の技能講習を修了した者のうちから、足場の組立て等作業主任者を選任する。
- ③ 酸素欠乏危険場所における作業では、第一種又は第二種技能講習を修了した者のうちから、酸素欠乏危険作業主任者を選任する。
- ④ 石綿を取扱う作業では、石綿作業主任者技能講習を修了した者のうちから、石綿作業主任者を選任する。

問題35 次は、消防法に規定する危険物の規制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 指定数量以上の危険物の製造所、貯蔵所、取扱所を設置する場合は、政令で定める技術上の基準に従うとともに、当該市町村長等に届け出なければならない。
- ② 指定数量未満の危険物（少量危険物）の貯蔵及び取扱いの技術上の基準については、都道府県条例で定められている。
- ③ 火災が発生した場合に、その拡大が速やかであり、又は消火の活動が著しく困難となるものとして定められた指定可燃物については、貯蔵及び取扱いの技術上の基準が市町村条例で定められている。
- ④ 浄水場などで使用される活性炭は指定可燃物に該当し、1 トン以上の場合は市町村条例による規制の対象となる。

問題36 次は、無人施設の事故防止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 無人施設内で保守作業を行う場合は、作業責任者を常駐させ、作業に関する報告、連絡、協議、火気、戸締まり、防犯等の施設管理について、責任を持って遂行させる。
- ② 作業者は、むやみに作業場所以外に立ち入ったり、設備機器に触れたりしてはならない。
- ③ 施設の通用門は、構内で作業中であっても出入りの際は常に閉鎖して関係者以外の立ち入りを防止する。
- ④ 無人施設の鍵の保管について、作業責任者は鍵使用簿を作成し厳重に保管するとともに、各担当者は紛失に備えて複製しておく。

問題37 次は、計画設計段階におけるポンプのキャビテーション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 ポンプの回転速度を低くする。
- ② ポンプの据付位置をできるだけ下げる。
- ③ 吸込管の口径を大きくする。
- ④ 吸込側のバルブで流量調節する。

問題38 次は、水道施設でよく使われるかご型、巻き線型誘導電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 かご型誘導電動機は回転子がかごの形をしたもので、構造が簡単で保守が容易であり、安価なため多く使用されている。
- ② かご型誘導電動機は始動電流が大きいので、電源容量に余裕のない場合は、電圧降下による始動の困難や電磁開閉器の保持力低下による開放など他の機器に対しても悪影響を与える。
- ③ かご型誘導電動機は速度制御を行う場合は、二次抵抗制御、サイリスタ制御、静止型セルビウス制御が一般的に採用されている。
- ④ 巻き線型誘導電動機は、回転子に固定子と同様の三相巻線を持ち、各相がスリップリングを介して外部抵抗に接続されている。

問題39 次は、ディーゼル発電設備と比較した時のガスタービン発電設備の特徴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 ガスタービン発電機は液体燃料（灯油、軽油、A重油）を使用するが、気体燃料は使用できない。
- ② ガスタービン設備は機関本体が小型・軽量で冷却水が不要であり、負荷投入に強いが、無負荷での運転は避けた方がよい。
- ③ ガスタービン発電機は寒冷地でも始動性が良好であり、振動も少ない。
- ④ ガスタービン発電機は燃料消費量が少なく、設備コストもディーゼル発電機より安価である。

問題40 次は、電気主任技術者の業務と確保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 電気主任技術者の業務は、電気設備の運転、保安、工事等すべての運用・保守業務にわたり極めて重要な業務である。
- ② 電気主任技術者の業務は重要であるため、複数事業場の兼任は許されず、一つの事業場に一人の電気主任技術者を選任しなくてはならない。
- ③ 電気設備の運用や巡視・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立案、決定しなければならない。
- ④ 電気主任技術者は、所轄官庁が法令に基づいて行う検査に立会わなければならない。

問題41 次は、電気事故の報告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、最も適当なものはどれですか。

自家用電気工作物で発生した感電死傷事故、□ A □等の重大な事故については、電気関係報告規則により、所轄の産業保安監督部電力安全課に事故の□ B □を、産業保安監督部長に□ C □を報告しなければならない。

なお、□ A □とは自家用電気工作物が原因で、電力会社の保護継電器を動作させ、配電線を停電させた場合をいう。但し、電力会社が最初の□ D □に成功した場合は該当しない。

- |   | A    | B    | C    | D    |
|---|------|------|------|------|
| ① | 波及事故 | 速報   | 詳報   | 再閉路  |
| ② | 火災事故 | 死傷者数 | 事故内容 | 故障復帰 |
| ③ | 火災事故 | 死傷者数 | 事故内容 | 再閉路  |
| ④ | 波及事故 | 詳報   | 速報   | 故障復帰 |

問題42 次は、電気設備の絶縁抵抗測定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 信頼性を高めるため、電圧区分に関係なく全ての回路を同一の絶縁抵抗計で測定した。
- ② 充電電流の影響を避けるため、電圧印加直後の絶縁抵抗値を採用した。
- ③ 被測定物に損傷がない事を確認するため、測定直後に直接手を触れ、異常の有無を確認した。
- ④ 高圧ケーブルの絶縁抵抗測定を行う際、「芯線－対地間」及び「遮蔽軟銅テープ－対地間」も併せて測定した。

問題43 次は、電磁流量計及び超音波流量計の特徴について述べたものです。各流量計と特徴の組合せとして最も適当なものはどれですか。

- A 乱流や気泡の混入が測定精度に大きく影響する。
- B 気体、油等導電性のない流体の測定はできない。
- C 検出器取付部の上・下流側に直管長を長くとる必要がある。
- D 信号起電力が微小のためノイズの影響を受けやすく、検出器や変換器に接地を施す必要がある。

- |   | 電磁流量計 | 超音波流量計 |
|---|-------|--------|
| ① | B・D   | A・C    |
| ② | A・B   | C・D    |
| ③ | B・C   | A・D    |
| ④ | A・C   | B・D    |

問題44 次は、圧力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 液柱式圧力計には、ブルドン管式、ダイヤフラム式、ベローズ式があり、力平衡式の圧力計には、U字管式、単管式、傾斜管式がある。
- ② 水道用の計測器としては、各種受圧部で圧力を受け、圧力変位を変換部で電気信号に変える差圧伝送器、圧力伝送器が用いられる。
- ③ 圧力計は、液位の変化をとらえれば液面計に、流量の変化をベンチュリ管などで圧力変化としてとらえれば流量計になる。
- ④ 圧力伝送器は、機械的な力の伝達部分がないため、震動、衝撃による影響がなく耐震性に優れている。

問題45 次は、差圧式流量計の特徴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 差圧式流量計は、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り、液体、気体は測定できるが、蒸気は測定できない。
- ② オリフィス板は構造が簡単で安価なため、広範囲に使用されており、他の絞り機構に比べて流れが急にせき止められるが、圧力損失は小さい。
- ③ ベンチュリ管はノズル形と円すい形があり、濁質の多い流体でも絞りの上流に濁質が沈殿しにくく圧力損失は小さい。
- ④ 差圧式流量計は、エアの影響を受けやすいが、絞りの上流、下流の直管部は短くてよい。

問題46 次は、計装設備のリスク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 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 地震の振動と衝撃により、重心の低い機器は位置ずれ、重心の高いものは揺れ転倒につながるため、機器設置場所や建屋の耐震化が必要である。
- ③ 計装機器を屋内に設置する場合は、雨水の流入や湿度等設置環境の影響をあまり受けないので、防水措置は必要ない。
- ④ 計装設備のリスク要因は、経年劣化等の内的要因と電気事故等の外的要因があるが、特にノイズ等の外乱に弱く他からの影響を受けやすい。

問題47 次は、水道法に定める定期水質検査のうち、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、電気伝導率、消毒の残留効果、色及び濁りに関する検査が定められている。
- ④ 毎日検査の結果について、その記録を保存しなければならない期間は、検査を行った日から起算して1年間である。

問題48 次は、塩素による消毒副生成物の低減効果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 給水栓までの流達時間を短縮する
- ② 前塩素処理を行う
- ③ 多層ろ過処理を行う
- ④ 原水をばっ気処理する

問題49 次は、ランゲリア指数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 腐食性の指標として、水が金属管内面を腐食させるのか、またはカルシウムスケールを生成するのかの程度を知る目安となる厚生省令の要検討項目である。
- ② ランゲリア指数の値が負の値で大きいほど管内面に炭酸カルシウムの被膜が形成され易く、腐食防止となる。
- ③ 消石灰や苛性ソーダなどの薬品を添加することによりランゲリア指数の改善を図ることができる。
- ④ 腐食防止のためのランゲリア指数の目標値としては、+1以下とし極力0に近づけるのが良い。

問題50 次は、配水管の末端において残留塩素を保持するための対策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 配水管内の塩素濃度を高めるため、遊離塩素を含む水と結合塩素を含む他系統の水を混合して送水する。
- ② 管内で長時間滞留あるいは停滞しないよう制水弁による循環ルートを確保する。
- ③ トリハロメタンを抑制するよう浄水場に近接の地点で追加塩素を行う。
- ④ 紫外線処理を導入して塩素消毒を補完する。

平成27年度水道管路施設管理技士 試験 I 正答

| 問題番号 | 正答 | 問題番号 | 正答 |
|------|----|------|----|
| 問題1  | 3  | 問題26 | 3  |
| 問題2  | 1  | 問題27 | 1  |
| 問題3  | 2  | 問題28 | 2  |
| 問題4  | 4  | 問題29 | 2  |
| 問題5  | 4  | 問題30 | 4  |
| 問題6  | 1  | 問題31 | 3  |
| 問題7  | 1  | 問題32 | 3  |
| 問題8  | 2  | 問題33 | 3  |
| 問題9  | 1  | 問題34 | 1  |
| 問題10 | 4  | 問題35 | 3  |
| 問題11 | 4  | 問題36 | 4  |
| 問題12 | 1  | 問題37 | 4  |
| 問題13 | 4  | 問題38 | 3  |
| 問題14 | 4  | 問題39 | 3  |
| 問題15 | 3  | 問題40 | 2  |
| 問題16 | 4  | 問題41 | 1  |
| 問題17 | 2  | 問題42 | 4  |
| 問題18 | 2  | 問題43 | 1  |
| 問題19 | 1  | 問題44 | 1  |
| 問題20 | 2  | 問題45 | 3  |
| 問題21 | 3  | 問題46 | 3  |
| 問題22 | 1  | 問題47 | 2  |
| 問題23 | 4  | 問題48 | 1  |
| 問題24 | 2  | 問題49 | 3  |
| 問題25 | 2  | 問題50 | 2  |

**平成27年度**  
**水道管路施設管理技士1級**  
**問題・解答用紙**  
**【試験Ⅱ－1】**

問題 1 次は、導水施設の監視に当たっての運転情報について述べたものです。□□□□の中に適当な語句を記述しなさい。

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□□□□装置などにより常時収集・記録し、施設の運転にフィードバックする。また、これらの情報は、導水状態の良否の判定、異常の□□□□、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。

問題 2 次は、送・配水施設の評価基準の一つである輸送機能について述べたものです。□□□□の中に適当な語句を記述しなさい。

輸送機能の面からは、ポンプ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に送水機能と配水機能が□□□□された管路とする。送水管や重要な配水幹線は、送・配水システムの信頼度を高めるため、□□□□するとともに耐震性に優れた管体及び継手を採用する。

問題 3 次は、配水ポンプの運転について述べたものです。□□□□の中に適当な語句を記述しなさい。

配水ポンプは、時間的に大きく□□□□する配水量に対応して、配水ポンプの運転台数や□□□□制御を行う。運転に当たっては、時間最大配水量だけではなく、特に深夜の時間最小配水量は極端に小さくなることが多いので注意する。

問題 4 次は、送・配水管路の診断方法について述べたものです。□□□□の中に適当な語句を記述しなさい。

間接診断は、日常の維持管理業務によって得られる苦情、事故とその修理記録、水量・水圧・水質に関する記録等を基に管の□□□□とその要因を解析し、将来の変化を予測する方法である。また、直接診断は、□□□□を直接調査して機能を測定・評価する方法で、最も信頼性の高い手法である。

問題5 次は、送・配水管路の更新計画の策定に当たり、管路診断結果を基に総合評価を行う際の検討項目について述べたものです。□の中に適当な語句を記述しなさい。

管路更新計画の策定に当たっては、診断結果を基に管路機能の現状と将来要求される水準の差を明確にして総合評価を行う。また、その際には次の①から④についても検討する必要がある。

- ①管路の□A□
- ②地方自治体の施策及び水道ビジョンとの整合
- ③施工上の制約
- ④□B□の制約

問題6 次は、送・配水施設の立会い時の留意事項について述べたものです。□の中に適当な語句を記述しなさい。

水道管の埋設位置は、必ず□A□して確認する。□B□棒を使用する場合は、ポリエチレンスリーブ、鋼管の塗覆装等に損傷を与える危険があるので注意する。

問題7 次は、送・配水管路工事における不明管の判別方法について述べたものです。□の中に適当な語句を記述しなさい。

不明管がある場合は、関係する企業者とともに立会い確認する。鋳鉄管の場合は、継手部に鋳出されている企業マーク（水道は「□A□」、ガス管は「G」）により判別する。不明管を軽く叩き、付近の消火栓などに□B□棒を当て確認する。

問題8 次は、漏水防止対策のうち対症療法的対策について述べたものです。□の中に適当な語句を記述しなさい。

機動的作業は、□A□漏水の早期発見と漏水箇所を的確に探知し、修理する作業である。

また、計画的循環作業は、調査対象地域を作業効率上適切な区域に分割し、ある周期で計画的に□B□漏水の発見、修理を行うものである。

問題 9 次は、送・配水管の付属設備である緊急遮断弁について述べたものです。  
□□□□の中に適当な語句を記述しなさい。

緊急遮断弁は、管路に異常が発生した場合に、バルブの閉止を自動的に行い、流出水による□□□□Aの防止と貯留水の確保を行うもので、水道ビジョンにおいても、□□□□Bなどへの整備が急務とされている設備である。

問題 10 次は、送・配水管の付属設備である人孔について述べたものです。□□□□の中に適当な語句を記述しなさい。

人孔は、口径□□□□A mm 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。通常の維持管理は、空気弁の点検・整備の際に併せて行い、特に人孔室、人孔部の□□□□B、腐食等に注意する。

問題 11 次は、管路の電気防食設備について述べたものです。□□□□の中に適当な語句を記述しなさい。

電気防食設備は、管路材料の腐食劣化を防止するもので、管路の長寿命化を図るとともに漏水事故の発生等を抑制する設備である。その方式には、□□□□A、流電陽極法、強制排流法等がある。

設備の点検に当たっては、周辺からの□□□□Bの変化もあることから、流電陽極発生電流の計測や管体地電位の計測等の詳細点検を行う必要がある。

問題 12 次は、水道法に基づく健康診断について述べたものです。□□□□の中に適当な数値を記述しなさい。

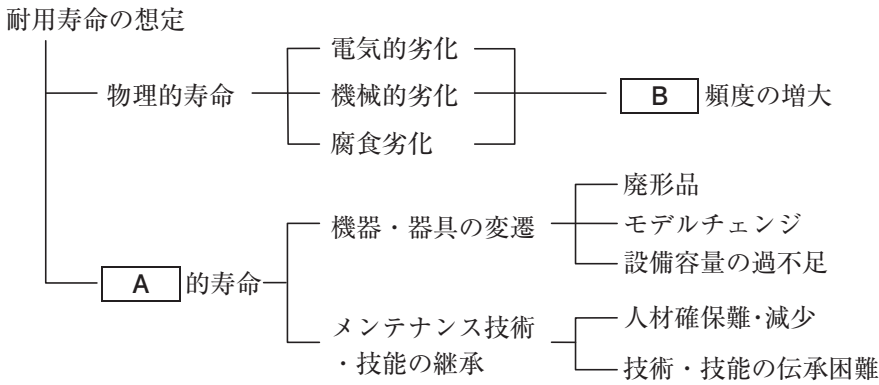
定期の健康診断は、病原体が便中に排泄される感染症について、その保菌者の有無を検査するものであり、おおむね□□□□A 箇月ごとに行う。

また、定期及び臨時の健康診断を行ったときは、これに関する記録を作成し、□□□□B 年間保存しなければならない。

問題 13 次は、浄水場で使用する薬品の特性及び有害性について述べたものです。  
[ ]の中に適当な語句を記述しなさい。

ポリ塩化アルミニウムは不燃性で、無色又は [A] 透明の液体で pH 3～5 程度の酸性を示し、危険性及び有害性の分類に該当しないが、皮膚及び眼に対して軽度の刺激性があり、次亜塩素酸ソーダと混合すると、 [B] を発生する。

問題 14 次は、機械電気設備の耐用寿命を体系的に整理したものです。 [ ]の中に適当な語句を記述しなさい。



問題 15 次は、クレーンの性能検査について述べたものです。 [ ]の中に適当な語句を記述しなさい。

動力によって荷をつり上げ、そのつり上げ荷重が [A] t 以上のクレーンについて、クレーン検査証の有効期間（通常は 2 年）を経過した場合は、所轄の [B] 署長または検査代行機関が行う性能検査を受け、これに合格したものでなければ使用してはならない。

問題 16 次は、電動機の管理について述べたものです。 [ ]の中に適当な語句を記述しなさい。

電動機などの絶縁物は、 [A] が高くなれば急速に劣化が進行することから、電動機巻線の巻替え時に許容 [A] 上昇限度が高く、 [B] に優れた仕様への変更を検討する必要がある。

問題 17 次は、送・配水施設の制御について述べたものです。□□□□内に適当な語句を記述しなさい。

配水設備は、台数制御や重要機器の□□□□**A**により、システムとしての安全性・信頼性の向上を図る必要がある。また、省エネルギー対策としては、位置エネルギーを利用する□□□□**B**方式を極力採用する。

問題 18 次は、監視制御システムについて述べたものです。□□□□の中に適当な語句を記述しなさい。

監視制御システムは、流量、圧力、水質データ等の測定信号やポンプ運転等の運転情報を収集し、この情報を基に施設の□□□□**A**運転を行うとともに、施設の運転状況の正確な把握と的確な運転操作指示により、施設運転の省力化や安定かつ効率的な運転をしていく上で不可欠な設備である。その構成は、制御装置、情報処理装置、監視操作装置、□□□□**B**伝送装置などからなる。

問題 19 次は、クリプトスポリジウムによる汚染のおそれがある場合等の処置について述べたものです。□□□□の中に適当な語句を記述しなさい。

水道原水がクリプトスポリジウムによる汚染のおそれがある場合とは、原水から□□□□**A**である大腸菌又は嫌気性芽胞菌が検出された場合をいう。クリプトスポリジウムを除去できる施設を整備中の浄水場にあつては、原水の□□□□**B**レベルが通常よりも高くなった場合には、原則として原水の□□□□**B**が通常のレベルに低下するまでの間、取水停止を行う。

問題 20 次は、地下水の一般的特徴について述べたものです。□□□□の中に適当な語句を記述しなさい。

地下水には、しばしば□□□□**A**やマンガンを多く含むものがあり、赤水、黒水や金気臭の原因となる。このような水には往々にして酸素が少なく、二酸化炭素に富み多少の有機物を含んでいるものがあり、□□□□**B**が繁殖することが多い。

平成27年度 水道管路施設管理技士1級 学科試験Ⅱ-1(記述式) 解答例

|       | A        |          |        |        | B      |        |     |       |
|-------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|-----|-------|
| 問題 1  | 遠方監視     | テレメータ    |        |        | 早期発見   | 有無     | 発見  | 確認    |
| 問題 2  | 分離       | 分別       |        |        | 二重化    | 複数化    |     |       |
| 問題 3  | 変動       | 変化       |        |        | 吐出圧力   | 出口圧力   | 回転数 |       |
| 問題 4  | 機能低下(劣化) | 性能低下(劣化) | 劣化     | 経年劣化   | 管路     | 管体     | 管   | 送配水管路 |
| 問題 5  | 重要度      |          |        |        | 財政上    | 財務上    | 予算  | 財源上   |
| 問題 6  | 露出       | むき出      | 掘り出    | 試掘(掘削) | 探針     |        |     |       |
| 問題 7  | 水        |          |        |        | 音聴     |        |     |       |
| 問題 8  | 地上       | 地表       |        |        | 地下     |        |     |       |
| 問題 9  | 二次災害     |          |        |        | 配水池    | 給水所    |     |       |
| 問題 10 | 800      |          |        |        | 漏水     | 水没     |     |       |
| 問題 11 | 外部電源法    | 選択排流法    | 継手の絶縁化 | 絶縁     | 迷走電流   |        |     |       |
| 問題 12 | 6        |          |        |        | 1      |        |     |       |
| 問題 13 | 黄褐色      | 黄色       |        |        | 塩素ガス   | 塩素     |     |       |
| 問題 14 | 社会       |          |        |        | 故障(事故) | 修理     | 補修  | 保全    |
| 問題 15 | 3        |          |        |        | 労働基準監督 |        |     |       |
| 問題 16 | 温度       |          |        |        | 耐吸湿性   |        |     |       |
| 問題 17 | 分散       | 二重化      | 二系統    |        | 位置     | 自然流下   |     |       |
| 問題 18 | 自動制御     | 自動       | 遠方制御   | 遠方     | データ    | 信号     | 情報  |       |
| 問題 19 | 指標菌      |          |        |        | 濁度     |        |     |       |
| 問題 20 | 鉄        |          |        |        | 鉄細菌    | 鉄バクテリア |     |       |

※水道施設管理技士制度試験委員会が示した標準的な解答例である。

**平成27年度  
水道管路施設管理技士1級  
問題・解答用紙  
【試験Ⅱ-2 論文】**

**問題** 次の出題から 1 題を選んで課題に対する知見及び見解を1,600字以内で記述しなさい。

**問題1** 水需要の増大に対応するため、拡張などによってつぎはぎ的な整備を行ってきた送・配水施設では、合理的な水運用を行う上での問題を抱えている。送・配水システムは、送水管ネットワーク、配水管ネットワークによって構成し、一体的に運用されて初めてその機能が十分に発揮できる。そこで、以下の事項について述べなさい。

- (1) 水運用の目的
- (2) つぎはぎ的な整備を行ってきた送・配水施設の水運用上の問題点
- (3) 送水管ネットワーク及び配水管ネットワークの整備における具体的方策

**問題2** ある都市のAポンプ所では、給水区域内にある配水塔の水位計の指示値に基づき、ポンプを運転して、配水塔に送水している。ある日、この水位計に付属する計器の劣化により、誤った指示値を発信し続けたため、ポンプが自動起動せず、配水塔が空になって断水が発生した。

なお、Aポンプ所・配水塔は主力浄水場より遠方監視を行っている。また、水位計の予備計器は設置していない。

この事故に関して、以下の事項について述べなさい。

- (1) 断水事故発生時の対応措置
- (2) 事故を再発させないための対策