

**平成25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 条に規定する水道の目的として示されたものです。正しいものはどれですか。

- ① 生活環境の改善
- ② 消防水利の確保
- ③ 地球環境の保全
- ④ 健全な水循環の維持及び回復

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。誤っているものはどれですか。

- ① 国は、水道の整備に関する基本的・総合的な施策を策定し、推進する責務を負っている。
- ② 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、適正かつ能率的な運営に努める責務を負っている。
- ③ 国は、水道の広域的な整備に関する基本計画を策定する責務を負っている。
- ④ 国及び地方公共団体は、水の適正かつ合理的な使用に関し必要な施策を講じる責務を負っている。

問題 3 次は、水道法に規定する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 水道事業者は、水道の布設工事を施行する場合、布設工事監督者としては、必ず資格を有する直営職員を指名しなければならない。
- 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 水道事業者によって選任される布設工事監督者は、政令又は条例で定める資格を有する者でなければならない。
- ④ 布設工事監督者の人数は、いかなる場合でも 1 人でなければならない、複数の工事現場ごとに別人を配置することはできない。

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。正しいものはどれですか。

- ① 供給規程には、水道料金について定める必要があるが、給水装置工事費用の負担区分については必ずしも定める必要がない。
- ② 水道事業者は、供給規程を定めた場合には、直ちに一般に周知しなければならない。
- ③ 供給規程には、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る必要がある。
- ④ 水道事業者が地方公共団体である場合に、供給規程に定めた料金を変更しようとするときは、厚生労働大臣の認可が必要である。

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 水道技術管理者の人数は原則として1人であるが、大規模な公営水道事業者の場合、条例で定めれば、水道技術管理者を複数名配置できる。
- ② 水道技術管理者の担当する事務全部が水道法に基づき第三者へ委託された場合、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 水道技術管理者の規定は、水道用水供給事業者については準用されるが、専用水道設置者については準用されない。
- ④ 水道技術管理者は、水道の管理に関する技術上の業務を担当するだけでなく、水道の布設工事についても技術上の監督をする責任を負う。

問題6 次は、水道法に規定する給水の緊急停止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、その供給する水が水質基準に適合していない場合、人の健康を害するおそれがなくとも、給水を緊急停止しなければならない。
- ② 給水の緊急停止は、水道法上、水道技術管理者の所掌する事務の一つとされている。
- ③ 水道事業者が給水の緊急停止を行った場合、その水を使用することが危険である旨を関係者に周知させる措置を講じることまでは義務付けられていない。
- ④ 給水の緊急停止業務については、水道法に基づき第三者へ業務委託することはできない。

問題7 次は、水道法に規定する「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を1人置く必要がある。
- ② 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。
- ③ 水道管理業務受託者は、委託された業務の範囲内において水道事業者に代わって水道法上の責任を負うことはない。
- ④ 水道事業者は、業務委託契約が効力を失ったときは、その業務を自ら行うことになることから、厚生労働大臣に届け出る必要はない。

問題 8 次は、導水施設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 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 被害の低減化のためには、施設の二重化や耐震補強等の施設整備面での対策が必要である。また、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。
- ③ 水質汚染事故を抑止するため、日頃から汚染源と予想される工場・事業場などを把握しておくとともに、水質自動監視装置、魚類監視装置、水質試験車等の水質管理機器及び管理体制を整備する。
- ④ 導水渠、接合井等の重要な施設には、警告表示や侵入防止柵を施せば、監視用カメラの設置を必要としないが、平常時から巡視・点検を積極的に行う。

問題 9 次は、導水渠の付属設備である余水吐き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 開渠の場合、水路が比較的小規模で延長が短い場合においても定期的に水路を巡視するための道路を造ることが必要である。
- ② 余水吐きは、豪雨時などによる一時的過剰流入及び下流側の事故などで制水扉の閉鎖による余剰水量を排水することにより、水位の上昇を抑え安全を確保するものである。
- ③ 余水吐きとともに、導水渠の点検、清掃、工事による断水作業などのため、接合井底部にピットなどを設け、排水管を接続し、導水渠を空にできるよう排水設備を設けると便利である。
- ④ 余水吐きの下流部には、堅牢で水密性、耐久性があり、開閉は一般に動力によるが、停電事故等に備えて、手動でも操作できるような制水扉あるいは角落し等を設ける。

問題10 次は、導水渠の形式及び構造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 導水渠は、必要に応じて暗渠とする。大断面などでやむを得ず開渠とする場合には、汚染防止及び危険防止のための措置を講じる。
- ② 開渠及び暗渠には、おおむね 100～150m 間隔に伸縮目地を設ける。
- ③ 地層の変化点、水路橋、堰、樋門等の前後には、可撓性のある伸縮継手を設ける。
- ④ 暗渠には、換気口を設ける。

問題11 次は、導水渠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。構造には、開渠、暗渠、トンネル等がある。
- ② 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 1.0m/s 程度とする。
- ③ 導水渠の流速が遅い場合には、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 0.3m/s 程度とする。
- ④ 水質の汚染、豪雨による土砂の流入、溢水による危険、降雪や結氷による被害を防止する必要がある場合は覆蓋化する。

問題12 次は、送・配水施設の基本事項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 配水池には、配水量の時間変動を調整するための貯留機能がある。一方、配水池の上流側に事故が発生した場合には一定時間、所定の水量、水圧を維持するための機能はない。
- 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である。そのなかで、配水支管は需要者へ浄水を供給するための配水管を分岐する管である。
- ③ 送・配水の運用のうち、配水調整については、配水系統内や管網ブロック内、又はブロック相互間の関係を対象に着目して行う。平常時の適正な水圧、水量配分や制限給水時の公平性を確保する。
- ④ 送・配水管の材料としてはダクタイル鋳鉄管、鋼管、ステンレス鋼管、硬質塩化ビニル管、水道配水用ポリエチレン管、石綿セメント管、鉛管、コンクリート管が望ましい。

問題13 次は、送・配水施設の役割と留意点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。

送・配水施設は、浄水施設で処理した□ A □浄水を劣化させることなく、必要な水量を適正な□ B □で、必要な場所に輸送する施設である。送・配水施設は、大部分が管路で構成され□ C □に埋設されていることから、直接目で確認することが困難である。したがって、施設機能の□ D □の良否が、水道事業の経営や給水サービスに大きく影響を与える。

- |   | A   | B  | C     | D    |
|---|-----|----|-------|------|
| ① | 清浄な | 温度 | 地中    | 回復   |
| ② | 廉価な | 温度 | トンネル内 | 維持管理 |
| ③ | 清浄な | 圧力 | 地中    | 維持管理 |
| ④ | 廉価な | 圧力 | トンネル内 | 回復   |

問題14 次は、送・配水施設の合理的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 合理的管理の手順として、送・配水施設が本来具備すべき「機能」と、それを維持管理していくための「対策」の両面から検討する。
- ② 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の最低限の機能を発揮できるシステムを持った管網に整備する必要がある。
- ③ 送・配水管路では、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リアルタイムで収集できるシステムと、その情報に応じて臨機にバルブなどを遠隔制御できるシステムを持った管網に整備する必要がある。
- ④ 配水池は、容量が小さいと、水質劣化やトリハロメタンなどの消毒副生成物が増加する原因ともなるので、配水区域の規模や管網の状況に応じた適切な容量とする。

問題15 次は、送・配水管路の保全について述べたものです。□内に当てはまる組合せで最も適当なものはどれですか。

□ A □ のための保全業務には、流速係数の調査、出水不良・給水水質等に関する苦情・問合せデータの管理、水圧分布図の作成がある。これらを行うことにより、適正な □ B □ 対策や管網整備の資料とする。送・配水管の事故は、道路陥没とそれに伴う交通障害、家屋への浸水等の二次災害を引き起こす恐れがある。このため、□ C □ 計画を策定する必要がある。

- |   | A      | B    | C  |
|---|--------|------|----|
| ① | 供給機能確保 | 水圧保持 | 予防 |
| ② | 供給機能確保 | 漏水   | 供給 |
| ③ | 安全機能確保 | 漏水   | 予防 |
| ④ | 安全機能確保 | 水圧保持 | 供給 |



問題16 次は、配水池構造物の機能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 コンクリート構造物を機能評価する場合は、外部からの汚染原因となるコンクリートのひび割れや、伸縮継目、打継目からの漏水の有無を調査する。
- ② コンクリートの酸性化や鉄筋が腐食する事例も見受けられ、構造物の設置された場所によっては、塩害や凍害を受けて劣化が進行することもある。
- ③ 鋼構造物を機能評価する場合は、鋼材は一般的に塗装により防食されているので、鋼材の部材厚測定法や溶接箇所調査の方法によって判別する。
- ④ 構造物全体の耐久性や耐震性の診断によって、基礎構造や基礎地盤の変位を調査することも重要である。特に鋼構造物の場合には、不同沈下応力が構造物の安全性に大きく関係する。

問題17 次は、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。□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       |       |        | 処置                    |
|----------|----------|-------|--------|-----------------------|
|          | 水圧計      | 流量計   | 配水池水位計 |                       |
| 管路の破裂    | □ A □    | □ B □ | 低下     | ポンプは即座に停止<br>配水池流入弁閉止 |
| ポンプの故障   | □ A □    | 減少    | 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   | 配水池流入弁閉止              |
| 逆止弁故障    | 停電時ポンプ逆転 |       |        | 手で吐出弁全閉               |

注) 管路の破裂 : 配水池下流側の管路事故

ポンプの故障 : 配水池に設置してあるポンプの故障

逆止弁故障 : ポンプ吐出側に設置してある逆止弁の故障

なお、一般に水位計の変化は、□ C □ことに注意する。

- |   |      |    |    |
|---|------|----|----|
|   | A    | B  | C  |
| ① | 異常上昇 | 減少 | 早い |
| ② | 異常低下 | 減少 | 遅い |
| ③ | 異常上昇 | 増加 | 早い |
| ④ | 異常低下 | 増加 | 遅い |

問題18 次は、送・配水施設における管路の更新計画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 水道の基幹施設や災害時における応急給水拠点、医療機関等の給水確保など重要度の高い管路更新について重点的に取り組む必要がある。
- ② 鋳鉄管（含むダクタイル鋳鉄管）の管体の老朽度ランクの診断基準において、「設計安全率 1.0 未満にある状態」は老朽度ランク I に位置づけられている。
- ③ 管路更新は、需要者サービス向上の観点から、残留塩素濃度の低濃度化対策、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が多くなっている。
- ④ 管路更新に当たっては、給水人口が減少している場合や停滞水対策の面から、口径ダウンについて検討していくことも必要である。

問題19 次は、震災対策用貯水槽の構造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 地震力に対し十分安全な強度を有し、耐久性があり、衛生的にも安全であること。
- ② 形式、形状、設置方式、構造、材質は、貯水槽の容量、設置場所、給水方法、維持管理等を考慮して決定する。
- ③ 十分な水密性のある構造であるとともに、腐食に対しても耐久性があること。
- ④ 水道水として必要な水圧を確保するため、水が常時適切に流入し、流出する形式であること。

問題20 次は、送・配水施設における管路事故の予防・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 他企業の埋設物との誤認など、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テープを巻きつける。
- ② 明示テープは、胴巻きテープだけでなく、天端テープも貼付すると掘削時に判明しやすい。また、明示シートを管上部 30cm に置設する方法もある。
- ③ 道路の改良により管の土被りが不足する場合や過大となった場合は、図面に土被り不足や過大となったことを速やかに記録しておけば布設替や防護工は必要ない。
- ④ 送・配水管の栓や帽を取り外す場合は、作業前に管内圧が残っていないことを確認し、栓・帽の前面では、取り外し作業を行わない。

問題21 次は、漏水予防対策のための給水管の改良等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 配水支管からの分岐はサドル付分水栓を、また給水管は可撓性、耐腐食性等布設条件に適した管種を使用する。
- ② 道路に複数本並行して布設されている給水管や広い道路を給水管が多数横断している箇所には、配水支管を新たに布設し、横断給水管の解消を図る。
- ③ 水道メーターは、宅地内のできるだけ道路から遠い位置に移設する。
- ④ 道路上の止水栓は、交通荷重の影響を受けるため、可能な限り宅地内に移設する。

問題22 次は、送・配水施設における震災対策用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 震災対策用施設には、応急給水用の貯水施設と他事業者との緊急連絡管施設がある。
- ② 大容量送水管は、平常時には送水管として使用し、災害時には貯水施設として機能させる。
- ③ 他事業者との連絡管と流量調整弁や流量計等で構成されている緊急連絡管施設において、災害時を想定した訓練を定期的に行う。
- ④ 大気開放式の貯水槽は、水道施設に直結して設置されるもので、震災対策用施設の貯水施設に該当しない。

問題23 次は、配水管整備にあたり配慮すべき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 管内で負圧が生じないように必要な措置を講じる。
- ② 耐震性を有する管及び継手を選択するとともに、必要に応じて腐食防止のための措置を講じる。
- ③ 直結給水範囲の拡大などを考慮し、地域の特性、状況に応じて最大動水圧を決定する。
- ④ 非常時においても、断水等給水への影響ができるだけ小規模な範囲にとどめられるようにバルブを設置するなど必要な措置を講じる。

問題24 次は、消火栓の設置に当たって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 沿線の建築物の状況などに配慮し、100～200m 間隔に設置する。
- ② 消火栓を設置する配水支管の最小管径は、原則として 150mm とし、単口消火栓を設ける。
- ③ 断水を伴わないで消火栓を修理するために、補修弁を取付ける。
- ④ 消火栓の口径は、原則として 75mm とする。

問題25 次は、直結給水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 貯水槽水道による、主に3階建以上の建物については、受水槽の衛生問題に起因する水質トラブルの解消、安全でおいしい水の供給、配水圧の有効利用、省スペース化といった観点から、直結給水方式が積極的に採用されてきている。
- ② 配水管の途中に直結加圧形ポンプユニットを設けて給水する直結増圧式がある。この方式は中高層建物への給水を可能とし、従来の受水槽方式に比べて省スペースの利点はあるが、省エネルギーとしての利点はない。
- ③ 直結給水で配慮する点は、震災時の貯留機能を重視する病院などの施設では十分注意する。また、汚染物質を扱う施設では、逆流のおそれの観点から逆流防止機能を備えることが重要である。
- ④ 直結給水を行うことにより、需要者の使用量の変動が、周辺の配水圧に悪影響を与えるのではないかと心配する向きもあるが、むしろ貯水槽水道は、一般に全開状態で貯水槽に引き入れるため影響が大きく、直結給水の方が配水圧への影響が少ないといえる。

問題26 次は、配水池の管理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 配水池の水位は、水位計によって測定する。なお、合理的・効率的な管理を行うためテレメータ装置などにより遠隔監視する。
- ② 配水調整及び将来計画のために、毎月の配水量及び日変化を記録する。このため、積算流量を記録する自記録式流量計を設置するか、若しくは、テレメータ装置などにより遠隔監視する。
- ③ 残留塩素は、配水管末端で必要濃度を保持するため、定期的に pH 値を測定する。自動水質計器により連続測定を行う場合には、定期的に計器の校正を行う。
- ④ 配水池の清掃で河川へ排水する場合、河川管理者に連絡する必要はないが、放流先の水路断面、勾配、草木の繁茂状況等を調査し、支障が生じないようにする。

問題27 次は、有収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 管洗浄用水に使用した水量
- ② 料金徴収の基礎となった水量
- ③ 他の水道事業に分水した水量
- ④ メーター下流給水管からの漏水量

問題28 次は、配水管の布設に当たって留意すべき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 断水を行う場合は、断水連絡工事の施工に支障がおきないような措置を講じ、できる限り断水の影響を少なくする工法を選定する。
- ② バルブ止めを含む管の末端部には必ず栓又は帽を設置する。また、管路に加わる水圧によって継手の抜け出しが生じないように適切な防護を施工する。
- ③ 異種管を接続する場合は、金属間の電位差によるマクロセル腐食が生じるため、絶縁継手又はゴム輪継手を使用するなど使用管種に適した対策を行う。
- ④ 水道事業体と水道用水供給事業体の水道は経営形態が異なるので、相互に送水管を接続して水の融通を行ったり、非常時などに備え、連絡管を配置してはならない。

問題29 次は、管路の診断を行う場合の調査方法について述べたものです。直接診断法として最も不適当なものはどれですか。

- ① 通水断面積の測定
- ② 継手の診断（ボルト・ナットの腐食状況調査）
- ③ 漏水量による診断
- ④ 管内面状況の診断（テレビカメラ、管内自走ロボットによる調査）

問題30 次は、他工事による管路事故の予防対策について、管位置の確認に当たっての立会い時の留意事項を述べたものです。最も適当なものはどれですか。

- ① 工事完成図により、管種、口径、占用位置、埋設深さ、制水弁や消火栓のオフセットを事前に調査しておき、立会い現場でこれらの項目を照合すれば、現地にマーキングは必要ない。
- ② 水道管の埋設位置を試験掘りによって確認する場合は、露出させないように注意する。
- ③ 探針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。
- ④ 試験掘りの際は、埋設位置や深さ等が不明確な場合があるので、機械掘削で慎重に行う。

問題31 次は、送・配水施設の送水ポンプ場の運転、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 ポンプは、予備ポンプを除いて相互運転し、長期間休止させないようにする。
- ② 急激に管内流速を大きくすると赤水や濁水が発生するおそれがある。
- ③ ポンプ井の水位や吸込圧が低下すると、ポンプ内部のキャビテーションによって懐食（エロージョン）や送水不能といった障害が発生する。
- ④ 吸込圧力が $-10.33\text{m}$ 以下の負圧になると、制御弁などで衝撃音が発生し、局所的に孔食が進み、弁直後の配管に穴が開くことがある。

問題32 次は、送・配水管路の更新・更生の工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 管路更生工法は、機能の低下した管を新しい管に取り替えて機能を向上させる工法である。
- ② 管路更新工法は、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 既設管内挿入工法は、管内クリーニング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 既設管内更生工法は、管内に沈積又は結節して大きくなった錆こぶによって機能が低下した管路を種々の機材を使用して通水能力の回復及び赤水発生防止を図るものであり、石綿セメント管又は鋼管を対象とする。

問題33 次は、送・配水施設の管診断項目と調査・測定方法を列挙したものです。最も適当なものはどれですか。

| 番号 | 診断項目         | 調査・測定方法   |
|----|--------------|---|
| ①  | 管内面          | X線照射による測定、管内自走ロボットで調査、消火栓からカメラを挿入し調査            |
| ②  | 管外面          | 管を切断して調査、管厚測定（超音波による測定、過電流を測定、 $\gamma$ 線による測定） |
| ③  | 通水断面         | 腐食深さをディプスゲージで測定、 $\gamma$ 線照射による測定              |
| ④  | 周辺土壌及び地下水の水質 | 土壌のN値の測定、圧縮試験、地下水のpH値の測定、密度試験、ANSIの土壌評価基準       |



問題34 次は、活性炭の取り扱い上の注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 強力な酸化剤（塩素、過酸化水素、液体酸素、オゾン等）と接触すると、急激な酸化反応を起こし爆発する可能性がある。このため、これらの薬品と活性炭が接触しないようにする。
- ② 火災発生時には、水、二酸化炭素、窒素及び化学消火剤（液体、粉体）で消火する。この場合、充填槽内部流体の化学的性状に適した消火方法を行い、燃焼中の活性炭を飛散させないようにする。
- ③ 活性炭は、特定の条件下で大気中の酸素と反応して、可燃性ガス又は毒性ガスを発生することがある。
- ④ 活性炭は、消防法による指定可燃物に該当しないが、火気の取り扱いには十分注意する。

問題35 次は、水道事業者が業務に関する安全又は衛生のために行わなければならない教育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 労働者を雇い入れたとき、又は労働者の作業内容を変更したときには、その従事する業務に関する教育
- ② 労働者を労働基準法で定める危険、又は有害な業務に従事させるときの特別教育
- ③ 安全管理者、衛生管理者、安全衛生推進者その他労働災害の防止のための業務に従事する者に対する能力の向上を図るための教育
- ④ 一定の業種で、新たに職務につくことになった職長その他の作業中の労働者を直接指導又は監督する者に対する教育

問題36 次は、水道事業者が労働者に対して、行わなければならない健康診断の項目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 深夜業などの特定業務に常時従事する労働者に6箇月以内ごとに1回、健康診断を行う。
- ② 6箇月以内ごとに1回定期的に行う健康診断を行う。
- ③ 一般健康診断で結核のおそれがあると診断された労働者に対しおおむね3箇月後に健康診断を行う。
- ④ 1年以上海外に派遣される労働者については、その派遣前及び帰国後に健康診断を行う。

問題37 次は、設備の運転管理や保全管理に関する語句について述べたものです。語句の組合せとして最も適当なものはどれですか。

| 記号 | 語 句 の 説 明   |
|----|---|
| A  | 機器を誤操作した場合でも直接事故につながらないための機構                            |
| B  | 機器が故障した場合、そのまま事故・故障に結びつくことなく安全を確保する機構                   |
| C  | 対象設備の稼働状況を遠隔から定期的に情報収集し、故障兆候を監視すると共に、遠隔から故障データを収集・解析する。 |
| D  | 回転機器など摩耗系の設備機器の故障に関する状態を横軸に時間、縦軸に故障発生率をとりグラフ化したもの       |

- |   | A          | B          | C          | D        |
|---|------------|------------|------------|----------|
| ① | バスタブカーブ    | リモートメンテナンス | フル・プルーフ    | フェイル・セーフ |
| ② | フェイル・セーフ   | フル・プルーフ    | リモートメンテナンス | バスタブカーブ  |
| ③ | リモートメンテナンス | バスタブカーブ    | フェイル・セーフ   | フル・プルーフ  |
| ④ | フル・プルーフ    | フェイル・セーフ   | リモートメンテナンス | バスタブカーブ  |

問題38 次は、ガスタービン発電設備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 ガスタービン発電設備は、液体燃料及びガス燃料を燃料として使用するが、非常用発電設備で使用する燃料は主にガス燃料である。
- ② ガスタービン発電設備は、機関本体が小形、軽量で冷却水が不要であり、負荷投入に強く、無負荷運転も支障をきたさない。
- ③ ガスタービン発電設備は、タービン自体が円運動を行うため、振動が少ないが、寒冷地では、始動性が悪くなる場合がある。
- ④ ガスタービン発電設備は、ディーゼル発電機よりも燃料消費量が少なく、排気装置も小規模であり、設備コストがディーゼル発電機よりも安価である。

問題39 次は、ポンプの異常現象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。

□ A □とは、ポンプを規定点から大きく離れた過大・過小流量域で運転すると異常な振動、騒音が発生し、羽根車などに壊食を生じ、著しくポンプの寿命を縮める現象をいう。

□ B □とは、停電や設備故障等により、ポンプが急停止した場合、負圧や衝撃圧力などにより配管やバルブ等に変形・破損を与える現象をいう。

□ C □とは、ポンプ揚程—流量特性の右上がりになる流量範囲で圧力及び吐出し量が周期的に不安定になり、振動・騒音が発生する現象をいう。

□ D □は、容量の不整合、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。

- |   | A        | B       | C        | D       |
|---|----------|---------|----------|---------|
| ① | サージング    | 過負荷     | キャビテーション | ウォータハンマ |
| ② | キャビテーション | ウォータハンマ | サージング    | 過負荷     |
| ③ | キャビテーション | サージング   | 過負荷      | ウォータハンマ |
| ④ | サージング    | ウォータハンマ | キャビテーション | 過負荷     |

問題40 次は、非破壊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 浸透探傷試験は、部材の表面や溶接部に開口した微妙な亀裂や小孔等の傷を容易に高感度で検出することができるが、非磁性体の部材には使用できない。
- ② 超音波試験は、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、一般的に使用されているのはインパルス法である。
- ③ 磁粉探傷試験は、被試験物を磁化した状態で、表面又は表面に近いところにある傷によって生じる漏洩磁束の磁粉模様により検出する。
- ④ 放射線透過試験は、放射線を試験体に照射し、透過した放射線の強さから内部の傷の状態や内部構造を調査するものである。

問題41 次は、機械・電気設備の設備診断技術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 設備は、設置当初には故障が発生しないが、やがて経年により徐々に故障が増加する。特に、回転機械などの機器はこの傾向が顕著である。
- ② 設備劣化に対して重要なことは、劣化状態をいかにして定量的に把握するかである。
- ③ 簡易診断技術は、設備の状態を迅速に効率よく把握するもので、ケーブルや電動機などの絶縁抵抗測定、ポンプ軸受の振動測定が該当する。
- ④ 精密診断技術は、簡易診断よりさらに専門的かつ精密に診断するもので、高圧ケーブルや高圧電動機の絶縁診断、ポンプ軸受の周波数特性による診断が該当する。

問題42 次は、消防用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 不活性ガス消火設備は、空気中の二酸化炭素濃度を一定限度まで下げることにより、物質の燃焼ができなくなることを活用し窒息消火を行う設備である。
- ② 消火器の種類には、泡、二酸化炭素、粉末、ハロン等があるが、ハロンについてはオゾン層破壊の問題があるため使用は避ける。
- ③ 水噴霧消火設備は、水を微細な霧状にして放射し、火災を冷却作用及び空気遮断作用によって消火する設備である。
- ④ 泡消火設備は、泡を放射し可燃性液体の表面を覆い、空気遮断及び冷却作用によって消火する設備である。

問題43 次は、水道施設における運転管理及び保安全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 運転管理は、水道施設の安定運転の監視とともに、運転データを分析して、効率的かつ安全・安定的に運転制御することである。
- ② 運転管理上のトラブル発生に備えて、異常時の対応等を記載した運転マニュアルを作成し、事故等対応訓練を行う必要がある。
- ③ 予知保全は、設備の劣化状況診断結果に基づき、修理や取替えを行うことであるが、保全費の節減につながらない。
- ④ 計装設備の保全は、点検などにより機能の劣化等を発見し、設備を常に正しい状態に復元・維持することを目的としている。

問題44 次は、計装設備における精度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 精度とは、正確さと精密さを合わせたものをいい、精密さとは、かたよりの小さい程度を表す。
- ② メーカーが仕様に表示している精度とは、誤差の限界を定めたものである。
- ③ 計測値が、表示あるいは制御機器に入力されるまでの変換過程で生じる誤差を、総合誤差という。
- ④ 測定値の誤差には、機器の性能である内部要因によるものと、使用条件や環境条件のような外部要因によるものがある。

問題45 次は、監視制御システムの保守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 プログラマブルコントローラは、安定した装置で日常の点検は余り必要としないが、定期的な点検は行う。
- ② 監視制御装置の方式は、設備を対象施設の近くに設ける現場監視制御方式と、中央監視室などに設ける集中監視操作方式がある。
- ③ 水道施設で使用されるデータ伝送機器において、テレメータ・テレコントロール装置は、主に遠方監視制御用に使用される。
- ④ デジタル調節計は、故障が発生した場合でも現場修理が容易に行える機器であり、予備品の保管はあまり必要ない。

問題46 次は、取水・貯水・導水施設における計装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 制御の主体は、ポンプ及びバルブであるが、河川の異常増水、ポンプ停止時の浸水防止あるいは油などの流入防止のための取水弁扉の制御がある。
- ② 計測の対象は、水量、水位、水圧、バルブ開度だけである。
- ③ 無人施設又は夜間のみ無人施設とする場合、ポンプ、バルブ設備等の運転は遠方監視制御又は全自動制御で行われる。
- ④ 導水施設では、取水流量と着水井流量を比較監視することで、導水管路の漏水監視が行える。

問題47 次は、貯水槽水道のうち簡易専用水道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 設置者は水槽の掃除を6ヶ月以内ごとに1回、定期に行う。
- ② 設置者は、給水栓水に濁りを認めたときは水質基準に関する省令に掲げる事項のうち必要なものについて検査を行う。
- ③ 設置者は、供給水が人の健康を害するおそれのあることを知ったときは、直ちに給水を停止し、関係者に水の使用が危険である旨を知らせる。
- ④ 設置者は水槽を点検し、汚水等が水槽に入り込まないようにするために必要な措置を講ずる。

問題48 次は、配水管内での水質変化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 pH 値やランゲリア指数が低い水の場合、配水管を腐食して色度・濁度を生じる可能性がある。
- ② 配水管内でのトリハロメタン濃度の上昇が特に問題となるのは、12月から3月の低水温期である。
- ③ モルタルライニング管に長時間滞留した水は、pH 値が上昇する可能性がある。
- ④ 浄水中のマンガンが水質基準値以下であっても、マンガン酸化物が配水管の内面に蓄積し、それが一度に流出して黒水障害を起こすことがある。

問題49 次は、配水施設等における水質事故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 給水栓からしばらく排水しても残留塩素が検出されない場合、クロスコネクションがないかどうか疑ってみる必要がある。
- ② 塩化ビニル管はトルエン等の有機溶剤によって変質してしまうので、塩化ビニル管が埋まっている土壤に多量の塗料をこぼしてしまった場合、土壤の入れ替えが必要である。
- ③ 灯油はポリエチレン管に浸透して水に油臭をつけるので、管の近くに暖房用屋外灯油タンクが設置してある場合、注意が必要である。
- ④ 水道管と飲用井戸からの管が直接連結されていても、仕切弁や逆流防止装置が設置され、適切に管理されていれば問題はない。



問題50 次は、水道法に定める水質検査等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 水質基準を満たしているかどうかの検査は、検査方法告示に加えて最新の精度の高い試験方法で確認しなければいけない。
- 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 原水の水質試験では、トリハロメタン生成能は最大と考えられる時期、農薬は使用時期と流出が考えられる時期を考慮することが望ましい。
- ④ 水質検査を委託する水道事業者は、委託先の精度管理を確認する仕組みを設けることに留意する。