

**令和4年度
水道管路施設管理技士2級
試験問題
【試験Ⅰ】**

問題 1 次は、水道法に規定する「水道の基盤の強化」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、水道の基盤の強化に関する基本的かつ総合的な施策を策定・推進するとともに、都道府県等に対し、技術的及び財政的な援助を行うよう努めなければならない。
- ② 都道府県は、関係市町村及び水道事業者等を構成員とする広域的連携等推進協議会を組織することができる。
- ③ 市町村は、給水区域内の水道事業者等と協議の上、「水道基盤強化計画」を定めるとともに、策定から二週間以内にこれを公表しなければならない。
- ④ 水道事業者等は、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。

問題 2 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 水道事業者が地方公共団体の場合、全ての工事に必ず布設工事監督者を配置しなければならない。
- ② 水道用水供給事業者が布設工事を施行する場合でも、布設工事監督者は配置しなければならない。
- ③ 布設工事を請負により施行する場合、水道事業者は、請負人の従業員の中で、政令で定める資格を有する者に委嘱して布設工事監督業務を行わせることができる。
- ④ 布設工事を完了した時、布設工事監督者は、速やかに通水した上で水質検査を実施しなければならない。

問題3 次は、水道法における「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需要者から給水契約の申込みを受けたときは、正当な理由がなければ、これを拒んではならない。
- ② 水道事業者は、災害その他正当な理由があつてやむを得ない場合には、給水区域の全部又は一部につきその間給水を停止することができる。
- ③ 水道事業者は、当該水道により給水を受ける者が正当な理由なしに貯水槽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、当該水道により給水を受ける者が、供給規程で定められた料金を支払わないときは、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。

問題4 次は、水道法における「給水装置の検査」について述べたものです。次の記述において□内に入る語句の組合せのうち、正しいものはどれですか。

水道事業者は、□ア□、その職員をして、当該水道によって水の供給を受ける者の土地又は建物に立ち入り、給水装置を検査させることができる。ただし、人の看守し、若しくは人の住居に使用する建物又は□イ□に立ち入るときは、その□ウ□又はこれらに代るべき者の同意を得なければならない。

- | | ア | イ | ウ |
|-------------|---|---------|---------|
| ① 常時 | | 閉鎖された門内 | 建物等の所有者 |
| ② 日出後日没前に限り | | 構築物 | 建物等の所有者 |
| ③ 常時 | | 構築物 | 看守者、居住者 |
| ④ 日出後日没前に限り | | 閉鎖された門内 | 看守者、居住者 |

問題 5 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。誤っているものはどれですか。

- ① 水道事業者は、水道施設の台帳を作成し、これを保管しなければならない。なお、台帳の記載事項や保管等に関する事項は、厚生労働省令で定める。
- ② 水道事業者は、長期的な観点から、給水区域における一般の水の需要に鑑み、水道施設の計画的な更新に努めなければならない。
- ③ 水道事業者は、厚生労働省令で定めるところにより、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、公表するよう努めなければならない。
- ④ 水道事業者は、厚生労働省令で定める基準に従い、水道施設の維持及び修繕の費用の一部を市町村に対して請求することができる。

問題 6 次は、水道法に規定する「水道業務の委託」について述べたものです。正しいものはどれですか。

- ① 水道法上の水道の管理に関する技術上の業務を受託したものは、水道事業者の許可を得れば、その業務を再委託することができる。
- ② 技術上の業務について委託を行った場合、その限りにおいて水道事業者は、給水契約に基づき水道の需要者に対して負っている責任を免除される。
- ③ 給水装置の管理に関する技術上の業務の委託については、当該水道事業者の給水区域内に存する給水装置の管理に関する技術上の業務の全部を委託しなければならない。
- ④ 水道管理業務の一部についての委託を受ける者は、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。

問題7 次は、水道法に規定する水道施設運営等事業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 水道施設運営権者は、水道施設運営等事業について技術上の業務を担当させるため、水道施設運営等事業技術管理者一人を置かなければならない。
- ② 水道施設運営権者は、水道施設の利用料金を自らの収入として収受できる。
- ③ 水道施設運営権者は、地方公共団体である水道事業者を介して間接的に厚生労働大臣の監督を受ける。
- ④ 水道施設運営権者は、水道法第20条に定める水質検査の義務を負う。

問題8 次は、導水施設の合理的管理について述べたものです。□内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。

導水施設を合理的に管理するためには、□A□に応じた適切な頻度の巡視点検を行う必要がある。また、水質監視設備や水位、水圧、導水量等を常時監視できる□B□装置や、必要に応じて地盤変位計測装置や地震計などを設置し、安全性を確認することが重要である。また、これらのデータを継続的に蓄積・整理することにより、劣化の進行度、補修や更新に要する経費等をできるだけ明確に把握する。その上で合理的な維持管理ができるように□C□を策定し、施設の機能を確保する必要がある。

- | | A | B | C |
|---|-----|------|-------|
| ① | 有収率 | ITV | 更新計画 |
| ② | 重要度 | ITV | 水安全計画 |
| ③ | 有収率 | 遠方監視 | 水安全計画 |
| ④ | 重要度 | 遠方監視 | 更新計画 |

問題 9 次は、合成樹脂管挿入工法と被覆材管内装着工法の施工手順について述べたものです。

□内には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。

手順	合成樹脂管挿入工法	被覆材管内装着工法
(1)	クリーニング工	クリーニング工
↓		
(2)	合成樹脂管挿入工	管内乾燥工
↓		
(3)	□ A □ 工	□ C □ 工
↓		
(4)	□ B □ 工	接着剤加熱硬化
↓		
(5)	洗浄・消毒・排水	□ D □ 工
↓		
(6)	通水	洗浄・消毒・排水
↓		
(7)		通水

- | | A | B | C | D |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ① | 管端処理 | ライニング | セメントミルク注入 | ツバ・特殊短管処理 |
| ② | ツバ・特殊短管処理 | セメントミルク注入 | ライニング | 管端処理 |
| ③ | セメントミルク注入 | 管端処理 | ツバ・特殊短管処理 | ライニング |
| ④ | ライニング | ツバ・特殊短管処理 | 管端処理 | セメントミルク注入 |

問題10 次は、導水施設における暗渠及びトンネルの内部点検・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 暗渠及びトンネルを休止できる場合は、内部を点検し、通水断面の確保など機能維持を図る。

イ 点検内容は図面、書類、写真等によって位置情報やオフセット等を記録し保存しておく。

ウ 内部点検の際にはファン等の換気設備及び関連する電気設備等の点検も実施する。

エ 点検内容は、コンクリートのスランプ試験、水和熱の測定、継目部の段差、外部からの湧水、堆砂・堆泥である。

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

問題11 次は、原水調整池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 原水調整池は、水質事故時の取水停止、送・配水管の漏水等に備え、水量・水質の両面から安全性を高めるために設置する貯留施設である。

イ 原水調整池は、原水の水質や浄水処理方法により、富栄養化などの問題を生じる可能性があるため、定期的に巡視・点検を行う。

ウ 山間部に設置されている場合には、周囲の山地からの土砂流入等の防止対策を適切に講じる。

エ 原水調整池では、防護柵、表示板、非常時に利用するはしごなどの点検・整備を行い、事故防止を図る。

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

問題12 次は、民間的経営手法のDBO（Design Build Operate）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 性能発注の採用により、民間企業間の競争による成長と民間企業におけるコスト意識や技術力の活用が期待される。
- イ 長期及び包括的な業務実施により、長期のライフサイクルコストへの民間ノウハウが活用されることから、財政支出の軽減につながることを期待される。
- ウ 民間事業者が資金調達することにより、発注者である水道事業者等にとっては財政支出の平準化が可能となる。
- エ 導入検討から事業者選定及び契約までに2～4年程度かかることから、導入までに長期間を要する。

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

問題13 次は、送・配水施設の運用について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 送・配水施設は、安全な水を水利権量に応じて、安定的かつ効率的に輸送・分配することを目的に運用されなければならない。
- ② 事故・渇水時や災害時においても、可能な限り需要者に支障を与えないように給水することが求められており、供給できる水量が不足する場合でも、有収率が高い地域を優先して給水できるように運用することが重要である。
- ③ 送・配水管路は道路下に埋設せざるを得ないこと、配水池などの構造物については、水源種別あるいは地形などに対して地域の特性を勘案した配置となるため、このことに留意した施設の運用を図る。
- ④ 災害時においても安定供給が可能となるようバックアップ機能をもたせるように、二重化、二系統化を図るなど運用面での対策も重要となる。

問題14 次は、配水池の運用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 配水池に配水量の時間変動を吸収できる容量があれば、配水ポンプの動力費を削減でき、また、大規模地震や施設事故等の場合には緊急用水や不足分を補うための対応容量となる。
- イ 配水池容量が大き過ぎると、水の停滞による配水圧力低下や、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ため、配水区域の規模や管網の状況に応じた適切な運用を行う。
- ウ 配水池への流入水と流出水の水温や残留塩素濃度を測定し、配水池内での塩素消費についても管理する必要がある。
- エ 配水区域末端にて、残留塩素濃度が確保できない場合や、配水区域内の残留塩素濃度の均一化のために、配水池に追加塩素注入施設を設置することもある。

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

問題15 次は、厚生労働省が公表した「管路の耐震化に関する検討会報告書（平成19年3月）」における管種・継手ごとの耐震適合性について記載したものです。□内に当てはまる記号の組合せとして適当なものはどれですか。

管種・継手	配水支管が備えるべき耐震性能	基幹管路が備えるべき耐震性能	
	レベル1地震動に対して、生ずる損害が軽微であって、機能に重大な影響を及ぼさないこと	レベル1地震動に対して、健全な機能を損なわないこと	レベル2地震動に対して、生ずる損害が軽微であって、機能に重大な影響を及ぼさないこと
ダクタイル鋳鉄管 (NS形継手等)	○	○	□ A
ダクタイル鋳鉄管 (K形継手等)	○	○	□ B
ダクタイル鋳鉄管 (A形継手等)	○	□ C	×
鋳鉄管	□ D	×	×
鋼管 (溶接継手)	○	○	□ E
石綿セメント管	□ F	×	×

記号

○：耐震適合性あり

◇：よい地盤においては、基幹管路が備えるべきレベル2地震動に対する耐震性能を満たすものと整理することができる。

△：被害率が比較的に低い、明確に耐震適合性ありとし難いもの

×：耐震適合性なし

	A	B	C	D	E	F
①	○	○	◇	△	◇	×
②	○	◇	△	×	○	×
③	○	◇	△	△	◇	△
④	◇	△	×	△	△	△

問題16 次は、送・配水施設の機能評価について、給水サービスの観点から述べたものです。

□内には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、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。具体的な評価指標としては、□Aに対する断水・濁水の影響や、水質に対する苦情を受けた割合などがある。また、安全でおいしい水の供給のためには、配水管内面の鉄錆の防止や夾雑物の排除等を検討し、必要に応じて管の布設替えを行うなど□Bの向上を図る必要がある。さらに管路内での水質変化を防止するために、適正な□Cの選定や管のループ化、配水区域の変更、定期的な排水作業等による停滞水の解消や、配水管末端までの到達時間の短縮化についても検討する。

- | | A | B | C |
|---|------|-----|----|
| ① | 給水人口 | 管材質 | 口径 |
| ② | 給水原価 | 耐震性 | 口径 |
| ③ | 給水人口 | 耐震性 | 管厚 |
| ④ | 給水原価 | 管材質 | 管厚 |

問題17 次は、送・配水システムの運用について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 送・配水システムは、浄水を配水池まで輸送する配水施設と、配水池から給水区域内に水を分配あるいは供給する給水施設で構成され、それぞれ独立して運用されて初めて、その機能が十分に発揮できる。
- ② 送・配水システムの運用に際し、最も留意する点は、残留塩素濃度を送・配水施設の途中でできるだけ低減し、給水区域に必要な水量・水圧で安定的に輸送・分配・供給することである。
- ③ 渇水、破裂事故や地震等の災害時においても、ライフラインとしての被害を最小限にとどめるための水運用や配水調整が必要である。
- ④ 環境保全の観点から送・配水システムには、省資源・省エネルギー対策が求められており、商用電力を利用したポンプ圧送による送・配水システムの構築・拡大などを採用する必要がある。

問題18 次は、水運用システムにおける対象項目とソフトウェアの内容例を示したものです。

□内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。

対象項目	ソフトウェアの内容例
水量、水圧、水質の監視	A
各種機器の運転状況の監視	B
事故、異常の発見、緊急対応	C
データの蓄積、資料作成など	D

- ア 統計処理、情報提供
- イ 機器の状態監視、適正制御
- ウ 観測数値の集計、表示、記録
- エ 異常値や原因の検出、水運用の変更

- | | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D |
| ① | ア | ウ | エ | イ |
| ② | イ | エ | ウ | ア |
| ③ | エ | ア | イ | ウ |
| ④ | ウ | イ | エ | ア |

問題19 次は、配水調整における渇水時の対応について述べたものです。□内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。

渇水時には節水対策として、通常時の運用よりも□ A □を下げるにより蛇口での水圧を弱め、減圧給水を行う方法や、時間を制限して給水を行う方法などがある。実施に当たっては、出水不良の発生も懸念されることから、事前に□ B □での水圧計算や、□ C □に応じた配水計画の策定など、慎重に検討を行う必要がある。

- | | A | B | C |
|---|-----|--------|-----|
| ① | 給水圧 | 配水管網末端 | 取水量 |
| ② | 配水圧 | 配水管網末端 | 水需要 |
| ③ | 配水圧 | 配水池出口 | 取水量 |
| ④ | 給水圧 | 配水池出口 | 水需要 |

問題20 次は、直結式給水と配水調整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 給水サービスを向上させるためには、受水槽の廃止による水質劣化の防止及び貯留水の確保の面から直結式給水の範囲を拡大することが望ましい。
- イ 管網内の圧力を有効利用し3階以上の直結式給水を目標とする。
- ウ 直結式給水には、直結直圧式と直結増圧式がある。
- エ 直結増圧式の場合は、配水管の最小動水圧を高める必要があることから、漏水量の増加も懸念される。

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

問題21 次は、配水池の有効容量について述べたものです。□内に当てはまる語句又は数値の組合せとして適当なものはどれですか。

配水池の有効容量は、時間変動調整容量の他に□Aとして、消火用水量等を考慮して、計画一日最大給水量の□B時間分を標準とする。

時間変動調整容量は、計画一日最大給水量時の□Cを超過する時間配水量を時間ごとに累計して求める。

消火用水量については、一般的に□B時間標準容量に含まれているが、小規模水道では消火用水量の一般配水量に対する比率も大きいので、配水池の受持つ計画給水人口が□D人以下のものは、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。

	A	B	C	D
① 応急給水対応容量		8	時間最小配水量	5,000
② 応急給水対応容量		8	時間平均配水量	5,000
③ 非常用対応容量		12	時間平均配水量	50,000
④ 非常用対応容量		12	時間最小配水量	50,000

問題22 次は、配水塔及び高架タンクについて述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 配水量の調整用として配水塔及び高架タンクを設ける場合は、調整池と同じ機能が求められる。
- ② ポンプ加圧区域の水圧調整用として配水塔及び高架タンクを設ける場合は、非常時対応に係る機能を適当な有効水頭を有する配水池に持たせることがある。
- ③ 配水塔及び高架タンクは、RC構造、PC構造、鋼構造等で造られ、配水塔は、塔内も充水されているが、高架タンクは、水槽を架体で支持したものである。
- ④ 高架タンクは、高さが8mを超えると「水道法」の適用を受け、配水塔も構造、形状によっては同法の適用を受けるため、配水塔及び高架タンクの保全管理は、同法に定める技術的基準を遵守する。

問題23 次は、導・送・配水施設における小水力発電の導入可能箇所について述べたものです。ア～オのうち、導入可能箇所として適当なものはいくつありますか。

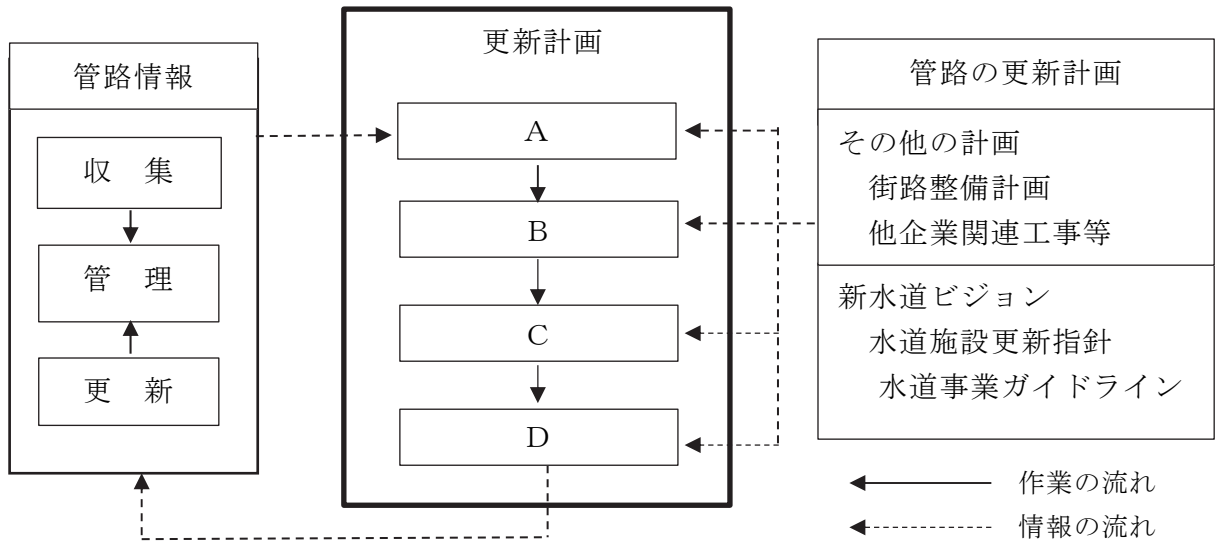
- ア 着水地点・接合井・調整池直後など、自由水面から圧力管に変化した箇所
- イ 行き止まり管など停滞水が発生している箇所
- ウ 配水池への流入圧力が必要以上に高い箇所
- エ 必要以上に高圧となり、減圧弁で減圧を行っている箇所
- オ 管内の洗浄水を排水する排水弁が設置された箇所

- ① 1つ
- ② 2つ
- ③ 3つ
- ④ 4つ

問題24 次は、送・配水管について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 送・配水管は、浄水の安全性を確保しながら、安定的に配水池に輸送するための施設である。
- ② ほとんどの施設は地中に埋設されており目視ができなため管理が不必要である。
- ③ 管路の状態や機能などの情報収集に努め、管路の更新や補修を適切に行っていく必要がある。
- ④ 膨大な管路情報を的確に把握し、適切に活用するためには、配水及び給水などの情報を分別管理することが重要である。

問題25 次の図は、管路更新の手順についての体系を示したものです。□内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。



- | | A | B | C | D |
|---|------|------|------|------|
| ① | 基礎調査 | 実施計画 | 基本計画 | 事業実施 |
| ② | 基本計画 | 基礎調査 | 実施計画 | 事業実施 |
| ③ | 基本計画 | 基礎調査 | 事業実施 | 実施計画 |
| ④ | 基礎調査 | 基本計画 | 実施計画 | 事業実施 |

問題26 次は、既設管内挿入工法と既設管内巻込工法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 既設管内挿入工法は、管内クリーニングを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水を注入して重層構造とする工法である。
- イ 既設管内巻込工法は、管を巻込んで引込作業後拡管を行うので、更新管路は既設管に近い管径を確保することができるが、曲がりに対しては対応できない。
- ウ 既設管内挿入工法及び既設管内巻込工法は、立坑部、付属設備及び給水管のための部分的な開削を除けば、地表面を掘削することなく施工できる。
- エ 既設管内挿入工法及び既設管内巻込工法は、既設管の管種の適用範囲として、全管種に適用でき、既設管の強度が劣化していても施工が可能である。

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

問題27 次は、管路の水圧試験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 膨張率の大きい空気（エア）を用いた管路試験は試験装置の飛散や付属設備の破損等、作業上危険を伴うため行わない。
- イ 空気弁、消火栓などにより管路内の空気を十分に排気しながら、充水は時間をかけずに行う。
- ウ 管端部は管路の抜け出しがないよう、適切な防護措置を講じる。
- エ 溶接継手構造の管路については、溶接部の放射線透過試験又は超音波探傷試験を実施することにより、水圧試験の代わりとする場合もある。

- ① 1つ
- ② 2つ
- ③ 3つ
- ④ 4つ

問題28 次は、送・配水管内の夾雑物の排除について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 排水作業による方法は、夾雑物を排水管や消火栓から排除するが、夾雑物の種類に合わせて浄水処理における薬品注入量を調整しないと効果が上がらない。
- ② 排出された夾雑物をネットで採取し、夾雑物の種類や量を把握することで、最適な塩素注入量が把握でき、将来の浄水処理方法の変更に活かすことができる。
- ③ 排水作業を行うに当たっては、流速・流向の変化によって、排水する区域外にも濁水が発生することがあるため、需要者に対し事前に広報する。
- ④ 消火栓から排水する場合は、布ホースなどを使用して、道路全体に散水することとし、特に、冬季には排水作業後に、凍結防止剤を散布するなど排水による路面凍結に十分注意する。

問題29 次は、老朽管の更新について述べたものです。□内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。

管路事故を未然に防止するため、老朽管の更新については、一律に□A□施行規則で定められている□B□期間である耐用年数40年で更新するものではなく、アセットマネジメントを推進していく中で、□C□を実施し、管路の老朽度、重要度、耐震性、漏水履歴の有無等で管路ごとに更新の必要性を評価し、優先順位を決定するなど、より効率的な更新が必要である。

- | | A | B | C |
|---|---------|------|------|
| ① | 地方公営企業法 | 減価償却 | 更新診断 |
| ② | 地方財政法 | 減価償却 | 事後保全 |
| ③ | 地方公営企業法 | 経年化 | 事後保全 |
| ④ | 地方財政法 | 経年化 | 更新診断 |

問題30 漏水防止対策は、基礎的対策・対症療法的対策・予防的対策に大別できます。次は、漏水防止に係る具体的施策を示したものですが、ア～オのうち、予防的対策に該当するものはいくつありますか。

	項目	具体的施策
ア	他工事立会	管路の巡視・立会い
イ	計画的循環作業（地下漏水の修理）	早期発見、修理
ウ	水圧調整	管網整備、ブロック化、減圧弁の設置
エ	配・給水管の改良	布設替、給水管整備、腐食防止
オ	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・漏水量測定法の開発

- ① 1つ
- ② 2つ
- ③ 3つ
- ④ 4つ

問題31 次は、配水量分析について述べたものです。ア～オの正誤の組合せとして適当なものはどれですか。

- ア 配水量は、有効水量と無効水量の和で求められる。
- イ 有効水量は、有収水量と無収水量の和で求められる。
- ウ 有収水量は、料金収入の基礎となった水量と他の水道事業から分水を受けた水量の和で求められる。
- エ 無収水量には、調定減額水量や事業用水量が含まれる。
- オ 無効水量には、メータ不感水量や漏水量が含まれる。

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

問題32 次は、送・配水施設の運転計画の策定について述べたものです。□内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。

最適な水運用を行うために最も重要な要因は、□ A □である。水源運用のためには年、月あるいは週単位の予測、水量配分では配水系統ごとの1日単位の予測、また、配水池の運用や配水制御のためには時間単位の予測が必要である。送・配水量の配分と制御は、□ B □に応じた水量と適正な□ C □を目的としている。そのため、送・配水管、バルブ類（減圧弁、流量調整弁等）、送・配水ポンプ、配水池、配水塔等を合理的に運用する。

- | | | | |
|---|------------|-----|-----------|
| | A | B | C |
| ① | 水源施設の貯留予測 | 需要量 | 浄水水質の改善 |
| ② | 水源施設の貯留予測 | 取水量 | 送・配水圧力の確保 |
| ③ | 送・配水量の需要予測 | 需要量 | 送・配水圧力の確保 |
| ④ | 送・配水量の需要予測 | 取水量 | 浄水水質の改善 |

問題33 次は、マッピングシステムの概要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 マッピングシステムは、情報を一度入力すれば図面・台帳類のデータを同時に修正・追加できるなど、一元管理が可能である。
- イ マッピングシステムは、情報の検索・集計・加工の作業が正確に実施できるが、効率化は図れない。
- ウ データベースを整備し、各種解析手法を応用することによって、水理水質解析、老朽度予測、地震被害予測等の解析が可能となり、日常業務・計画業務を支援することができる。
- エ マッピングシステムのデータベース提供や、他システムのデータベース取り込みなど、それぞれのシステム間でデータ交換を図る場合でも、システムごとのデータベース構築の手間を省くことはできない。

- | | 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34 次は、自然災害が送・配水施設に及ぼす影響について記載したものです。□内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。

区分	影響
A	管路、附属設備の破損、漏水 断水、B発生
渇水	送水量、配水量の制限（減圧、バルブ調整） 弁操作によるB発生
C	汚水の流入 斜面崩壊等による管路の破損
落雷	ポンプ停止 B、水撃作用の発生 雷サージによる計装設備の破損、異常
D	鉄塔倒壊 ケーブル類の切断

- | | A | B | C | D |
|---|----------|-------|----------|------|
| ① | 塩害 | 凍結 | 雪害 | 火山噴火 |
| ② | 雪害 | 管体の破損 | 富栄養化 | 塩害 |
| ③ | 地震、津波 | 濁水 | 風水害、土砂災害 | 雪害 |
| ④ | 風水害、土砂災害 | 停電 | 地震、津波 | 富栄養化 |

問題35 次は、安全帯について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 安全帯には十分な強度が必要で、落下高さはフックを含めたランヤード（ロープ）長さで止めるものでなければならない。
- ② 安全帯の使用で最も重要なことは取付けであり、フックは腰よりも低い位置（0.5m程度）に掛け、作業場所に応じて、親綱の設置、支点の設置などを行う。
- ③ バルブ室などに入るときは、胴ベルトをできるだけ腰骨の上方に装着し、D環は身体の前面にくるようにして使用する。
- ④ フックを親綱に取り付けるときは、一スパンに二人までとし、墜落した場合、振り子状態になって物体に激突しない場所にとりつける。

問題36 次は、応急給水計画の給水方法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 地震発生当初は、特に避難場所や病院等、防災拠点として位置づけられている重要な施設に対して運搬による給水を優先して実施できるよう十分に配慮する必要がある。
- イ 仮設給水は、応急復旧の進捗に合わせて給水の運搬距離を長くするよう進める。
- ウ 給水管漏水や倒壊家屋の影響などで宅内給水ができない場合、各戸前に一栓建ての仮設給水栓を設置して応急給水を行うことがある。
- エ 配水池を応急給水拠点とする場合は、越流管に緊急遮断弁を設置する。

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

問題37 次は、コーン弁と仕切弁について述べたものです。不適當なものはどれですか。

- ① コーン弁は、管路と同一形状の流路をもつ球状の弁体が、弁箱の中で回転し開閉する。
- 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。
- 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。
- ④ 仕切弁は、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。

問題38 次は、ポンプのキャビテーションについて述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 羽根車の入口で圧力が低下し、水中の空気が遊離し空洞（キャビティ）ができる現象である。
- ② 空洞が羽根車内の圧力分布の高い所で急激に膨張し、衝撃圧力が発生することによって起きる。
- ③ この現象が継続すると、金属表面が刃物でたたかれたようになり、羽根車入口付近やケーシングに、壊食による肉減りや穴開き等の損傷を起こす。
- ④ 維持管理において、吸込揚程を大きくしない、過大流量域での運転を避ける等の対応が必要である。

問題39 次は、手動弁の運転操作における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 操作は、バルブの開閉方向を確認してから行い、駆動部に開度計が付属している場合は、バルブ本体の開度計と一致していることを確認する。
- ② 全閉、全開位置では過大な力でハンドルを回さない。
- ③ 管内の水を動かさないように、バルブはできるだけ急速に開閉させる。
- ④ 全閉操作後、止水が完全かを、目視、聴覚、圧力計の指示等により確認する。

問題40 次は、動力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 低圧動力設備は、コントロールセンターや盤形式がある。
- ② 負荷回路には、故障電流を安全に遮断できる遮断器、又はヒューズを設置する。
- ③ 負荷への配線は、電圧上昇、温度低下、短絡電流を適切に考慮したケーブルが使用される。
- ④ 対象負荷の故障・運転履歴、負荷電流などの保全データを蓄積しておく必要がある。

問題41 次は、高圧受電設備の点検作業における停電操作について述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 作業手順書を作成し、これに基づき実施する。
- ② 負荷設備の停止は、断路器（DS）を開操作することにより行う。
- ③ 開閉器類を開放した電柱、場所等には、見やすい位置に送電禁止帯を確実に取り付ける。
- ④ 検電、アースフック取付けにより、確実に無電圧になったことを確認し、作業員全員に周知徹底した上で、作業監督者の指示により作業を開始する。

問題42 次は、自家用発電設備等の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 低圧受電設備においては、一定規模の自家用発電設備を設置することにより、非常用であっても自家用電気工作物となる。
- ② 未利用エネルギーの有効活用などを目的に導入される水力発電設備や太陽光発電設備は非常用発電設備に区分される。
- ③ 非常用発電設備は、計画的な保守・点検を十分に行い、常に機能を発揮できるよう、最良の状態に維持する。
- ④ 非常用発電設備と常用発電設備は、電気事業法、大気汚染防止法等において規制内容が異なる。

問題43 次は、送・配水施設の計装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 安定給水の確保と運転管理の効率化を図りながら、給水の質（水量、水圧、水質）の管理を行うことを目的としている。
- ② 水量、水圧、水位、水質、電力量等を計測し、制水弁、逆止弁による水量、圧力及び配水池の水位制御を行う。
- ③ 計測・制御点数は比較的少ないが、安定した確実な制御動作を要求される。
- ④ ポンプの制御装置は、計装設備が主体であり、その異常はポンプの運転に支障を与え、断・減水につながる。

問題44 次は、監視制御システムについて述べたものです。不適当なものはどれですか。

- ① 流量、圧力、水質データ等の測定信号、ポンプ等の運転情報、バルブ類の状態情報を集約し、この情報を基に施設の自動制御運転を行う。
- ② 収集した情報に基づく施設の運転状況の正確な把握や的確な運転操作指示による、施設運転の省力化や安定かつ効率的な運転を行っていくうえで不可欠である。
- ③ 監視操作装置、情報処理装置、セルビウス装置、データ伝送装置、現場盤に実装する機器などで構成される。
- ④ 半導体技術の多用とソフトウェアによる制御シーケンスが生まれ、技術の高度化とブラックボックス化の進展が著しく、その保守には高度な知識と専門技術が必要である。

問題45 次は、投込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 チェーン又はロープによって検出器を吊り下げる。
- ② 中空のキャブタイヤケーブルを使い検出部に外気圧を導き、測定値に大気圧の変動誤差が入らないようにしてある。
- ③ タンクの底部又は基準とする位置の水中内に直接設置し、静電容量の変化を検出することにより水位を測定する。
- ④ 流れのあるような場所では、設置位置が取付時と変化していないか点検する。

問題46 次は、計測データの活用事例（A, B, C）をまとめたものです。効果と留意点の組合せとして適当なものはどれですか。

活用事例	効果	留意点
A	無駄なエネルギー消費を無くし、使用電力量の縮減が可能である。	運転時間のバランスが崩れないよう留意する必要がある。
B	原水の水質変動に対して、的確な薬品注入が可能になる。	大幅な水質変動が予想される場合は、注意が必要である。
C	浄水処理量の平準化が可能となる。	変動幅は、過去の運転実績等を考慮し、適正な値に設定する。

- | | 薬品注入の最適化 | ポンプ運転台数の適正化 | 配水池運用計画 |
|---|----------|-------------|---------|
| ① | A | C | B |
| ② | B | A | C |
| ③ | B | C | A |
| ④ | C | B | A |

問題47 次は、水質自動計器を列挙したものです。配水過程の水質監視を行う場合の計器として適当なものはどれですか。

- ① アンモニア態窒素計
- ② シアン計
- ③ pH計
- ④ アルカリ度計

問題48 次は、水道水質基準について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 水質基準値は 10 年に 1 回程度定期的に見直すことになっている。
- ② カビ臭の原因物質に対しても、水質基準値は設定されている。
- ③ 水質基準を補完する項目として、水質管理上留意すべき項目の要検討項目がある。
- ④ 有機物の水質基準値は、過マンガン酸カリウム消費量として設定されている。

問題49 次は、水道法に定める給水の緊急停止について述べたものです。適当なものはどれですか。

- ① 浄水場以降の過程にある水が病原生物により汚染されている疑いがあったが、供給される水が水質基準に適合していたので給水を継続した。
- ② 水質基準に記載のない物質が原水に混入したが、身体の正常な機能に影響を与えるおそれのない物質であることがわかったため、給水を継続した。
- ③ 水道管が工業用水道に誤接続されていることがわかったが、上水と工業用水道水が同一の浄水場から送られてきていることから、給水を継続した。
- ④ 塩素注入器が故障して塩素を注入できなくなったが、水源が深井戸で微生物汚染がないことを確認していたので、給水を継続した。

問題50 次は、給水栓での障害、原因及び対策について述べたものです。適当なものはどれですか。

	給水栓での障害	原因及び対策
①	赤水	管壁に付着したマンガン酸化物の物理的流出などによるもので、対策としては排水設備などからの排水、管路の更生・更新などがある。
②	白水	凝集剤の過剰注入又は過少注入などによるもので、対策としては排水設備などからの排水、浄水処理の適正化などがある。
③	異物	クロスコネクションや漏水箇所からの地下水や汚水等の流入などによるもので、対策としては排水設備などからの排水、原因箇所の発見及び修理などがある。
④	残留塩素の消失	配水管及び給水管の老朽化及び腐食などによるもので、対策としては排水設備などからの排水、管路の更生・更新などがある。