

**令和4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、導水施設のうち開渠の点検・整備について述べたものです。□の中
に適切な語句を記述しなさい。

開渠は、事故や□A□汚染の予防上、定期的に巡視し水の流下状況を点検する
とともに、内面の洗堀・土砂の流入による埋没、漏水、外部からの□A□汚染、
蒸発による水損失及び用地の不法使用の有無を確認する。

□A□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
害を防止するため、□B□化する。□B□化できない場合は、側壁部を周辺地
盤より高くするなどの措置が必要である。

問題2 次は、配水調整について述べたものです。□の中に適切な語句を記述しな
さい。

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□A□内又は□A□相互間な
どで需要に合わせたポンプ運転やバルブの開度調整等により行う。また、残留塩素
濃度の確保や有効率の向上に留意するとともに、管路内の水質を保持するための管
路の□B□や排水作業も重要である。

問題3 次は、ダクタイル鋳鉄管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。

ダクタイル鋳鉄管では腐食性土壌等の影響により腐食することもあるため、
□A□スリーブによる外面被覆を行うなど、土壌の影響を受けにくくする対策を
講じる必要がある。また、ダクタイル鋳鉄管のうち、□B□形のように外面に耐
腐食性の塗装を施しているものもある。

問題4 次は、管網内の残留塩素濃度の管理について述べたものです。□の中
 適切な語句を記述しなさい。

管網内での残留塩素濃度の減少は、式(1)で表される。管網解析モデルの各管
 路に残留塩素濃度減少速度係数を与えることにより、配水池等からの到達時間から
 各交点での残留塩素濃度を求めることができる。

$$C = C_0 \cdot \exp(-k \cdot t) \quad \dots \text{式(1)}$$

C: 残留塩素濃度 (mg/l)

C₀: 初期塩素濃度 (mg/l)

k: 残留塩素濃度減少速度係数 (1/h)

t: 到達時間 (h)

残留塩素濃度減少速度係数 k 値は、水質、□ A □、□ B □ との関係から式(2)
 で表される。

$$k_d = \exp(-\alpha_d \cdot D + \beta_d \cdot T + \gamma_d) \quad \dots \text{式(2)}$$

k_d: 管路の □ B □ 等を考慮した k 値

T: □ A □

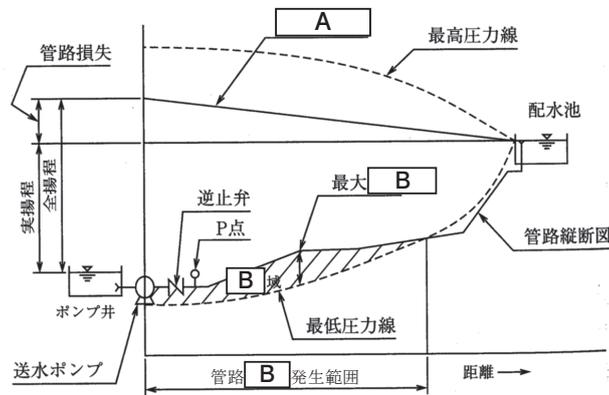
D: □ B □

α_d, β_d, γ_d: 管路の □ B □、□ A □ を反映する係数、定数項

問題5 次は、コンクリート構造物の劣化機構のうち、中性化と塩害による劣化の特徴を
 示したものです。□の中適切な語句を記述しなさい。

劣化機構	劣化要因	劣化現象
中性化	□ A □	大気中の □ A □ がセメント水和物と炭酸化反応を起し、細孔溶液中の pH を低下させることで鋼材の腐食が促進され、コンクリートのひび割れや剥離、鋼材の断面減少を引き起こす劣化現象。
塩害	□ B □ イオン	コンクリート中の鋼材の腐食が □ B □ イオンにより促進され、コンクリートのひび割れや剥離、鋼材の断面減少を引き起こす劣化現象。

問題6 次の図は、ウォーターハンマによる最高・最低圧力線を示したものです。□の中に適当な語句を記述しなさい。



問題7 次は、送水ポンプの吸込圧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。

ポンプ井の水位等により吸込圧が低下すると、ポンプ内部の□Aによって壊食（エロージョン）や送水不能といった障害が発生することがある。定格以上の水量で運転する場合は、吸込圧力や運転音・□Bに注意する。

問題8 次は、管路診断の種類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。

管路の診断方法は、□A診断と□B診断に分類される。□A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及び水量・水圧・水質に関する記録等を基に管の機能低下とその原因要素との関係を解析し、将来の変化を予測する方法である。□B診断は、□A診断だけでは管路機能の劣化状況を診断できない場合、管内面や管外面などの項目について診断するものである。

問題9 次は、中大口径管の水圧試験について述べたものです。□の中に適当な語句又は数値を記述しなさい。

中大管径のゴム輪を用いた継手管については、□Aで継手部の水密性を検査することにより、管路の水圧試験の代わりとする場合がある。この場合、水圧による□Aのなじみ等を考慮し、通常は水圧 0.50MPa を負荷して□B分経過後に 0.40MPa 以上保持すれば合格とする。

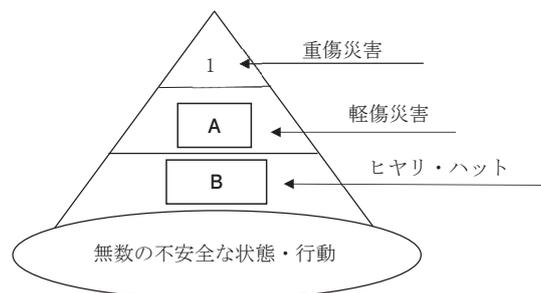
問題 10 次は、金属管の腐食の要因と事象について述べたものです。□の中に適当な語句を記述しなさい。

要因	事象
電鉄の□A□電流	直流電気鉄道と平行・交差している場所で起こる腐食である。
コンクリート／土壌	コンクリートと土壌の pH の差による金属間の□B□差によって生じる腐食である。

問題 11 次は、水道管探知器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。

金属管探知器は、電磁誘導の原理を用いて、管の埋設位置と□A□を測定する機器である。非金属管探知器は、管路上の消火栓などから□B□を管内の水に流し、地上で□B□を捕捉し位置を判定するが、□A□の判定はできない。

問題 12 次は、ハインリッヒの法則構成図を示したものです。□の中に適当な数値を記述しなさい。



問題 13 次は、事業継続について述べたものです。□の中に入る適当な語句をアルファベット大文字3文字で記述しなさい。

大地震等の自然災害、テロ等の事件、大事故、供給網の途絶など不測の事態が発生しても、重要な事業を中断させない、又は中断しても可能な限り短い期間で復旧させるための方針、体制、手順等を示した計画のことを□A□と呼ぶ。

□A□策定や維持・更新、事業継続を実現するための予算・資源の確保、事前対策の実施、取組みを浸透させるための教育・訓練の実施、点検、継続的な改善などを行う平常時からのマネジメント活動は、□B□と呼ばれる。

問題 14 次は、水撃作用について述べたものです。□□□□の中に適切な語句を記述しなさい。

水撃作用は、停電や設備故障等によりポンプが急停止すると、管内を充満して流れる水流が急激に変動し、管内に異常に大きい□□□□変動が発生する。

水撃作用による□□□□上昇や□□□□降下の大きさは、管内□□□□の時間的変化の割合、管路の長さとその状態及びポンプの種類などで異なる。

問題 15 次は、電気設備の絶縁抵抗測定について述べたものです。□□□□の中に適切な語句を記述しなさい。

絶縁抵抗の測定に当たっては、被測定回路の□□□□区分に適合した絶縁抵抗計を使用する。

絶縁抵抗は、絶縁抵抗計により漏洩□□□□を測定する。測定に当たっては充電□□□□の影響を少なくするため、□□□□印加後に指示が安定した値を記録する。

問題 16 次は、直流電源装置について述べたものです。□□□□の中に適切な語句を記述しなさい。

直流電源装置は、□□□□及び整流器により構成され、主として電力設備などの制御回路、表示灯回路用に用いられており、発電機の□□□□及び初期励磁電源等に使用される。

□□□□は、必要な時に直ちに電力を供給でき、大電流の放電が可能でリップルやパルス成分を含まない純粋な直流電力であり、しかも充電が可能な静かで安全な独立した動力源である。

問題 17 次は、水道施設の計装設備について述べたものです。□□□□の中に適切な語句を記述しなさい。

計装設備の形態は、人による現場計測を主体とした各部門別の□□□□・制御から、工業計器による集中□□□□・制御へと発展した。さらに、制御用コンピューターやP L C等のデジタル式の□□□□制御装置を主体とした方式へと移行してきた。設備の制御方式としては、シーケンス制御、フィードバック制御等に代表される□□□□制御方式が定着した。

問題 18 次は、堰式流量計について述べたものです。□□□□の中に適切な語句を記述しなさい。

堰式流量計は、堰を越流する□ A □が水量と一定の関係をもつことから、水路の途中に堰を設け、堰上流の□ B □の□ A □を測定し、□ A □を流量に換算するものである。

問題 19 次は、定期の水質検査について述べたものです。□□□□の中に適切な語句を記述しなさい。

毎日検査する給水栓は、原則として□ A □系統ごとに1地点以上選定する。また、採水地点については、供給される水が水質基準に適合するかどうかを判断できるように、合理的な数になるよう設定し、色及び□ B □並びに消毒の残留効果に関する検査を行う。

問題 20 次は、粉末活性炭処理について述べたものです。□□□□の中に適切な語句を記述しなさい。

粉末活性炭処理は、粉末活性炭と水との□ A □が長いほど吸着効果が高く、浄水場では通常□ B □に注入し、処理対象物質を吸着処理する。