

第27回（令和6年度） 下水道管路管理専門技士

学科試験問題

【注意事項】

- 1 自分の受験番号と座席札の番号が一致しているかを確認し、受験票を監督員に見えるように通路側に置いて下さい。
- 2 試験開始の合図があるまでは、試験問題を開かないで下さい。
- 3 試験に必要なもの以外は、机には置かないで下さい。使用が認められるものは、筆記用具のみです。なお、筆箱はしまして下さい。
注1) 筆記用具として認められるものは、鉛筆、シャープペン（替芯含む）、ボールペン、マーカーペン、消しゴム、鉛筆削り（電動は不可）、定規です。
注2) 解答の記入は、「HB」、「B」の濃さの鉛筆もしくはシャープペンを使用して下さい。
- 4 ペットボトル等による水分補給は認めますが、解答用紙を汚した場合、解答用紙を取り換えることはできません。
- 5 携帯電話やスマートフォン等の通信機器は、電源を切りカバン等の中にしまして下さい。また、スマートウォッチを時計として使用することは認めませんのでカバン等の中にしまして下さい。
- 6 不正行為や迷惑行為及び監督員の指示に従わない場合は、退出していただきます。
- 7 試験問題本文は、全部で25ページあります。落丁等がある場合は、監督員まで申し出て下さい。なお、試験問題に関する質問には一切応じません。
共 通（10問） 1 から 4 ページ
清 掃（20問） 5 から 11 ページ
調 査（20問） 12 から 18 ページ
修繕・改築（20問） 19 から 25 ページ
注1) 共通問題と受験する部門の問題を解答して下さい。
注2) 複数の部門を受験する場合は、受験申込みをした部門をすべて解答して下さい。
- 8 解答は、問題文の指示にしたがって正解と思う番号を1つだけ選び、その番号を解答用紙の所定欄に記入して下さい（受験番号も必ず記入すること）。
- 9 試験開始後30分間及び試験終了前5分間は、試験室からの退出はできません。30分経過後に解答を終えて退出する場合は、手を挙げて解答用紙を監督員に渡してから退出して下さい。その際、試験問題と受験票は持ち帰って下さい。

共 通

問 1 次は、管きよの流速と勾配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) 汚水管きよの流速は、計画下水量に対して最小流速 0.6m/秒～最大流速 3.0 m/秒となるよう勾配を設定する。
- (2) 雨水管きよ及び合流管きよの流速は、計画下水量に対して最小流速 0.8m/秒～最大流速 3.0m/秒となるよう勾配を設定する。
- (3) 最小流速は、管きよ内で下水中の固形物が堆積するのを防止するために定められている。
- (4) 勾配は、下流に行くにしたがい下水量が増加するため、上流よりきつい勾配に設定する。

問 2 次は、管きよの種類と特徴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) 鉄筋コンクリート管は、剛性管でたわみや変形が生じにくいですが、酸により腐食しやすい。
- (2) 硬質塩化ビニル管は、軽量で施工性がよく、可とう性や耐食性に優れている。
- (3) ポリエチレン管は、耐摩耗性に劣るが、可とう性及び収縮性に優れ、地盤沈下しやすい場所等で有利である。接合方法は接着剤を用いる。
- (4) ダクタイル鋳鉄管は、管体強度が大きく、衝撃に強く、耐久性がある。

問 3 次は、管きよの接合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) 水面接合は、接合する管きよ内の計画水位をあわせる方法で、水理学的には望ましい方法である。
- (2) 管頂接合は、流水が円滑となり水理学的に安全な方法であり、管きよの埋設深さが浅くなるため、建設費が軽減できる。
- (3) 管中心接合は、管の中心を合わせて敷設する方法であり、計画下水量に対する水位の算出が必要である。
- (4) 段差接合における 1 箇所当たりの管きよの段差が 0.3m 以上の場合は、副管を使用する。

問4 次は、マンホール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) 管きょ径が1,000mmの管きょの直線部のマンホール最大間隔は、100mを標準とする。
- (2) 中間スラブは、副管の点検のために設けるもので、副管の位置に合わせて設置する。
- (3) 副管は、晴天時の汚水量を流下させることができる大きさが望ましい。
- (4) 足掛け金物は、スチールにポリプロピレン成型を施したものや、ステンレススチール製のものが採用されている。

問5 次は、ますの構造と材質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) 汚水ますは、円形及び角形のコンクリート製又はプラスチック製などがある。
- (2) 汚水ますの蓋は、鋳鉄製（ダクタイルを含む）、鉄筋コンクリート製、プラスチック製及びその他の堅固で水密性を確保でき、耐久性のある材料で造られた密閉蓋とする。
- (3) 雨水ますの底部には、土砂が堆積しないよう必ずインバートを設ける。
- (4) 雨水ますの蓋は、鋳鉄製（ダクタイルを含む）、鉄筋コンクリート製、プラスチック製及びその他の堅固で、雨水の流入が容易で、スクリーンにもなり、管きょ内の通風に役立つものがよい。

問6 次は、排水設備のうち、ますの設置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) ますの設置は、排水管の内径、勾配、管種の変化する箇所、維持管理上必要な箇所に設ける。
- (2) 排水管とトイレや洗面所等の合流点では、防臭効果を高めるために必ずトラップますを設置する。
- (3) ますの設置は、排水管の合流点、方向が変わる箇所、段差の生じる箇所、排水管の始まる箇所に設ける。
- (4) ますの大きさは、汚水ます、雨水ます共に、内径又は内のり15cm以上の円形又は角形とする。

問7 次は、酸素欠乏等の基準値について述べたものです。カッコ内に当てはまる語句の最も適切な組合せはどれですか。

酸素濃度（ A ） %未満、硫化水素濃度（ B ） ppm を超える場所では（ C ）等の処置をし、それぞれの濃度が許容濃度に達してから作業する。（ C ）等の処置をしても、許容濃度を満足しないときは（ D ）する。

- | | A | B | C | D |
|-----|----|------|-----------|----------------|
| (1) | 15 | — 10 | — ガスマスク着用 | — 作業を中止 |
| (2) | 18 | — 10 | — 換気 | — 作業を中止 |
| (3) | 18 | — 15 | — 酸素ガス注入 | — 酸欠有資格者に作業を依頼 |
| (4) | 21 | — 20 | — 止水 | — 酸欠有資格者に作業を依頼 |

問8 次は、安全器具及び保護具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) ヘッドランプは、防爆型と非防爆型とに分けられ、可燃性ガスの発生する現場では、防爆型を使用する。
- (2) 高さ 2m以上の場所の「高所作業」では、墜落制止用器具（安全帯）を使用しなければならない。
- (3) エアラインマスクは、コンプレッサーから圧縮空気をろ過筒で清浄し、中圧ホースなどで空気を長時間送ることができる。
- (4) 空気呼吸器・酸素呼吸器は使用時間に制約があり、救急用に使用するため現場事務所に必要数量を保管する。

問9 次は、下水道法に規定する維持または修繕に関する技術上の基準について述べたものです。最も適切なものはどれですか。

- (1) 公共下水道又は流域下水道では、構造又は維持若しくは修繕の状況等を勘案して、少なくとも年に1回以上の巡視を行うこと。
- (2) 点検その他の方法により公共下水道等の損傷、腐食その他の異状があることを把握したときは、次回の点検で再確認してから適切な措置を講ずること。
- (3) 下水の貯留その他の原因により腐食するおそれの大きい箇所は、5年に1回以上の適切な頻度で点検を行う。
- (4) 点検を行った場合は、点検の年月日・点検を実施した者の氏名・点検時の水質・点検の結果を記録し、これを10年間保存する。

問 10 次は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に規定する法律の目的について述べたものです。カッコ内に当てはまる語句の**最も適当な組合せ**はどれですか。

この法律は、廃棄物の（ A ）を抑制し、及び廃棄物の適正な分別、（ B ）、収集、運搬、再生、処分等の処理をし、並びに生活環境を清潔にすることにより、生活環境の保全及び（ C ）を図ることを目的にする。

- | | A | B | C |
|-----|----|------|-----------|
| (1) | 発生 | — 廃棄 | — 国民生活の安定 |
| (2) | 排出 | — 保管 | — 公衆衛生の向上 |
| (3) | 排出 | — 廃棄 | — 公衆衛生の向上 |
| (4) | 発生 | — 保管 | — 国民生活の安定 |

清 掃

問1 次は、管路施設の清掃の目的について述べたものです。カッコ内に当てはまる語句の最も適切な組合せはどれですか。

管路施設は、下水中に存在する固形物や混入した（ A ）等が沈殿し堆積すると、流下能力が減少し閉塞に至るばかりではなく（ B ）等が発生する恐れがある。このため、適宜、管きよの適正な（ C ）により流下能力を確保することが必要である。また、管路施設の（ D ）や修繕・改築の際には、精度向上を目的として事前に清掃を行うことが多い。

- | | A | B | C | D |
|-----|-----|------|------|------|
| (1) | 土砂 | － 溢水 | － 強度 | － 調査 |
| (2) | 木の根 | － 悪臭 | － 強度 | － 点検 |
| (3) | 木の根 | － 溢水 | － 管理 | － 点検 |
| (4) | 土砂 | － 悪臭 | － 管理 | － 調査 |

問2 次は、管路施設の清掃を計画又は実施するにあたり留意すべき事項について述べたものです。最も適切なものはどれですか。

- (1) 管路施設の清掃及びしゅんせつは、住民から苦情があった場合のみ実施する。
- (2) 管路施設の清掃及びしゅんせつは、計画的に実施することが必要である。
- (3) 管路施設の清掃及びしゅんせつの対象は、土砂堆積物や油脂類の付着等であり、不法投棄物は含まれない。
- (4) 管路施設の清掃及びしゅんせつを実施するにあたり、所管する保健所への届出を行わなければならない。

問3 次は、取付け管の閉塞原因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) 取付け管に管のズレ、破損がある。
- (2) 取付け管が本管の管頂に接続されている。
- (3) 取付け管が逆勾配になっている。
- (4) 排水中の油脂分の付着による。

問4 次は、管路施設の清掃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) 高圧洗浄車清掃で使用する洗浄水は、資源の活用として、ストレーナ等を通した二次処理水を用いるとよい。
- (2) 吸引車清掃は、他の清掃方法と比較して施設に損傷を与える危険性が少ないが、土砂の搬出効率が低い。
- (3) 伏越しの清掃は、水中ポンプにより伏越し管内部の下水を吸い上げた後、上流側マンホールの清掃を行い、次に下流側マンホールと管きよ内の清掃を行う。
- (4) 作業員が管きよ内に入る人力清掃は、管径 800mm 未満の管きよには適さない。

問5 次は、管路施設内の堆積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) 供用開始して間もない管路施設では、土砂等が堆積することはない。
- (2) 管きよの継手部等から侵入した樹木根の繁茂により、流水を阻害することがある。
- (3) 堆積物を除去しなければ、管路施設が一部又は全断面にわたり閉塞することにより、溢水や悪臭、有害ガス発生の危険性がある。
- (4) 合流式下水道では、雨天時における未処理放流水の汚濁負荷量を低減させるため、雨水吐から上流分の管路施設の清掃は有効な手段である。

問6 次は、スカム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) スカムとは、管底に堆積した土砂のことである。
- (2) スカムとは、下水道管壁についたモルタル層のことである。
- (3) スカムとは、下水道管内に入った油が冷えて固まり、大雨等で川や海に流出した油の塊のことである。
- (4) スカムとは、下水中の比重の小さい夾雑物が水面付近に浮遊し、滞留して発生する浮遊固形物である。

問7 次は、管きよに付着した油脂分、グリスの清掃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) 油脂類は時間が経っても固化しないので、高圧洗浄車で除去する。
- (2) 超高圧洗浄車を使用し、ノズルは旋回ノズルを使用する。
- (3) 大口径管きよ内では、ケレン棒等を使用して人力にて除去することがある。
- (4) せん(穿)孔機車により除去する。

問8 次は、管きよの清掃方法と使用機械の選定において検討する項目を示したものです。最も不適当なものはどれですか。

- (1) 粗度係数
- (2) 管径
- (3) 埋設深
- (4) 道路の幅員

問9 次は、高圧洗浄車による管きよの清掃における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) ノズルがマンホールに近づいたときは、ホースの巻き上げ速度を上げる。
- (2) 洗浄水を噴射するときは、ノズルを管口から管径の2倍以上挿入してから行う。
- (3) 上流側マンホールの監視人と連絡を取りながら所定の操作手順に従って作業する。
- (4) 土砂等が清掃区間の下流側に流出することがあるので、土のう等を設置する。

問 10 次は、高圧洗浄車清掃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) 作業中は手足や作業服が吸い込まれないようにすること。
- (2) 高圧洗浄車の吐出圧力は、一般に8MPa～15MPa程度を目安とする。
- (3) 高圧洗浄車の作業では、洗浄水で押された管きょ内の空気が取付け管を介して公共ますの蓋を飛散させることがあるので、蓋を固定すること。
- (4) 土砂の運搬にあたっては、レシーバータンク内のうわ水を下水道管きょに排水すること。

問 11 次は、高圧洗浄車清掃に使用する強力吸引車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) 高圧洗浄車のポンプの補助として使用する。
- (2) 洗浄効果を上げるため、管きょ内を負圧にするために使用する。
- (3) 土砂等を吸引する際は、吸引ホースが激しく振動するので、地上部の吸引ホースをロープ等で固定する。
- (4) 強力吸引車の風量は、一般的に100m³/min程度である。

問 12 次は、高圧洗浄車で使用する洗浄ノズルについて述べたものです。カッコ内に当てはまる語句の最も適当な組合せはどれですか。

洗浄ノズルの形状および用途は多種多様であり、状況に応じ最も適したものを使用する。管きょ内の洗浄および堆積物の引き寄せ作業では、一般に自走する（ A ）を用いる。管きょが閉塞している場合は（ B ）で粉碎・貫通させる。モルタルや樹木根などの閉塞物には（ C ）で破碎・切除する。

- | A | B | C |
|-------------|-----------|-----------|
| (1) 前方噴射ノズル | — 後方噴射ノズル | — 旋回ノズル |
| (2) 後方噴射ノズル | — 旋回ノズル | — 前方噴射ノズル |
| (3) 前方噴射ノズル | — 旋回ノズル | — 後方噴射ノズル |
| (4) 後方噴射ノズル | — 前方噴射ノズル | — 旋回ノズル |

問 13 次は、高圧洗浄車による土砂移動・搬出について述べたものです。最も適切なものはどれですか。

- (1) ノズルの穴径を小さくし、水量を少なく、長時間使用すると洗浄効果がよい。
- (2) ノズルの穴径を大きくし、水量を多くすると洗浄効果がよい。
- (3) 土砂移動に際しては、吐出し水量を多くするより、水圧を高くしたほうがよい。
- (4) 土砂移動に際しては、水量、水圧は関係がない。

問 14 次は、人力による強力吸引車清掃による管きよの清掃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) 下水量が多い場合に効率的である。
- (2) 使用機械は、吸引車（強力吸引車又は特殊強力吸引車）、高圧洗浄車、給水車の組合せを標準とする。
- (3) この清掃方法は、作業員が管きよ内で作業するため、酸素欠乏や硫化水素等の有害ガス発生等の危険性が高いため、安全管理を徹底させた作業計画を作成することが重要である。
- (4) 堆積土砂量が極端に少ない場合は、高圧洗浄車を上流マンホールに、吸引車を下流マンホールに配置し、スプレーガンにて土砂等を下流に洗い流すこともある。

問 15 次は、雨水ますの清掃について述べたものです。最も適切なものはどれですか。

- (1) 雨水ますは小さいので、強力吸引車は使わない。
- (2) 雨水ますに堆積した土砂は、ブラシと流水で本管に流して清掃する。
- (3) 雨水管渠での清掃が効率的であるので、雨水ますの清掃はあまり行わない。
- (4) 堆積物が重いあるいは大きい場合は、泥揚器やスコップ等を使い人力にて除去する。

問 16 次は、取付け管の高圧洗浄車清掃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) 取付け管が閉塞した場合は、ますの取付け管の管口に高圧洗浄車のノズルを挿入し、加圧された洗浄水を噴射させて閉塞物を貫通し、前進及び後進を繰り返しながら除去する。
- (2) ますの取付け管の管口が冠水して発見しにくい場合は、ケレン棒等で突いて位置を確認する。
- (3) 取付け管の清掃には、高圧洗浄車、強力吸引車、給水車の組合せが標準だが、狭い路地等では、給水車の代わりにポリタンク(500L程度)を持ち込むことがある。
- (4) 高圧洗浄車で作業中、ますの水面に気泡が出始めたら閉塞物を貫通しかけたと考え、洗浄ノズルの前進・後進を繰り返す。

問 17 次は、排水設備の清掃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) ロッド及びワイヤーを使って、掃除口や排水口から清掃する。
- (2) 機械式のロッド回転機は、排水設備を傷つけやすいので使用しない。
- (3) エアーガン(ウォーターラム)での清掃は、詰まりが抜けたら多量の水を流して洗浄する。
- (4) 薬品洗浄では有害ガスが発生することがあるので、薬品を混ぜて使用しない。

問 18 次は、排水設備の薬品洗浄について述べたものです。カッコ内に当てはまる語句の**最も適当な組合せ**はどれですか。

薬品洗浄は、閉塞物や排水管の内部に付着した汚れを溶かして流しだす方法である。汚水排水管用と（ A ）があり、作業にあたっては以下のことに留意すること。

薬品により、（ B ）や強アルカリ性のものがあり、特に（ C ）の浴室に酸性の薬品を持ち込んではいならない。また（ D ）製品に強アルカリ性の薬品を付着させないように注意する

	A		B		C		D
(1)	雑排水管用	－	強酸性	－	大理石	－	アルミニウム
(2)	雨水排水管用	－	弱酸性	－	大理石	－	アルミニウム
(3)	雑排水管用	－	弱酸性	－	大谷石	－	ステンレス
(4)	雨水排水管用	－	強酸性	－	大谷石	－	ステンレス

問 19 次は、管路施設の清掃によって除去した土砂の処分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) 管路施設から除去した土砂類は、一般的には廃棄物として扱われる。
- (2) 廃棄物の処理及び清掃に関する法律では、固形状又は液状のものが対象となり、気体状のものは対象とならない。
- (3) 市町村は、事業に伴い産業廃棄物を生ずる事業者にマニフェスト（産業廃棄物管理票）を交付し、適正に管理を行わせなければならない。
- (4) 委託を受けて産業廃棄物の収集運搬又は処分を行う場合には、産業廃棄物の処理業の許可が必要である。

問 20 次は、管きょ清掃における周辺住民対策及び安全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) 苦情が発生した場合でも、すぐに解決した場合は記録に残さないでもよい。
- (2) 通行車両や歩行者の少ない箇所では、交通誘導警備員を除くことができる。
- (3) 事前説明会には、発注者（委託者）が同席すると混乱を起こしやすいので、受託者のみで行うとよい。
- (4) 長期間あるいは周辺への影響の大きい清掃の場合は、周辺住民に対し事前説明会が重要である。

調 査

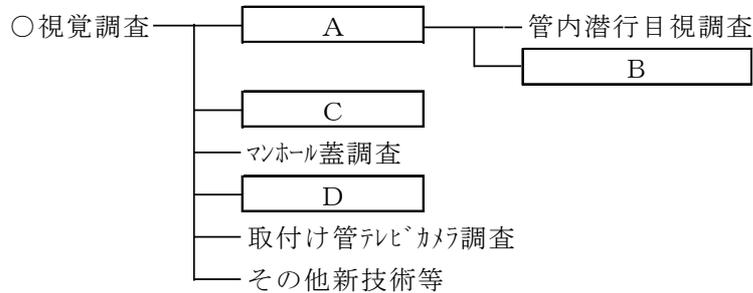
問1 次は、管路施設を点検するポイントについて述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- (1) 管きょ内を点検する場合は、沈殿物の堆積、浸入水、損傷、有害ガスの有無及び異常臭気について点検する。
- (2) 管口カメラでは側視撮影ができない。
- (3) マンホールから管きょ内を点検する方法のひとつに、鏡とライトを使用して目視する方法があるが、ライトを使用するため、1つ先のマンホール蓋を開ける必要はない。
- (4) マンホールの点検は、蓋の破損や摩耗、路面の高さとの不一致並びにマンホールの損傷、下水の流下状況等について点検する。

問2 次は、巡視・点検結果の判断と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) 新たな道路面の不陸を発見したときは、管きょの緊急調査が必要である。
- (2) 管きょ内に油脂付着、モルタル付着・堆積、樹木根侵入、異物混入、滞留が確認された場合は、必要に応じて緊急清掃を行う。
- (3) 伏越しの上流管きょの水位が異常に高い場合は、緊急に調査が必要である。
- (4) マンホール蓋の模様について、模様高さがほとんどない場合は、次回の点検計画に入れる。

問3 次は、管路施設の視覚調査方法の分類を示したものです。□内に当てはまる語句の最も適切な組合せはどれですか。



- | | A | B | C | D |
|-----|-------|------------|-----------|-----------|
| (1) | 管きょ調査 | 本管テレビカメラ調査 | マンホール目視調査 | ます調査 |
| (2) | 管きょ調査 | 管口目視調査 | ます調査 | 誤接合調査 |
| (3) | 詳細調査 | 本管テレビカメラ調査 | 誤接合調査 | マンホール目視調査 |
| (4) | 詳細調査 | 管口目視調査 | マンホール目視調査 | ます調査 |

問4 次は、潜行目視調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) 調査員が直接異状を実測するので、調査精度は高い。
- (2) 降雨による急増水の対策としては、気象情報の収集や上流側の流出防止柵の設置等がある。
- (3) 潜行目視調査時は、上流マンホールと下流マンホールにも監視人を配置する。
- (4) 潜行目視調査時は、墜落制止用器具（安全带）及び親綱を使用する。

問5 次は、小中口径テレビカメラ調査について述べたものです。最も適切なものはどれですか。

- (1) テレビカメラ調査は、情報量が少なく、精度も高くないため、あまり有効な調査方法ではない。
- (2) 異状箇所は写真撮影し、整理保管することにより、維持管理資料にできる。
- (3) 調査可能延長は、最大連続 50m程度である。
- (4) テレビカメラの挿入方式は自走式とけん引式の2種類である。

問 6 次は、テレビカメラ調査の準備工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) ガス濃度測定を実施するなどマンホール内部の安全を確保する。
- (2) 本管テレビカメラの直視レンズの中心が管中心に合うよう自走車を調整する。
- (3) マンホール及び管内洗浄は遅くとも1週間前までに行う。
- (4) 管内水位や流速を調査し、止水プラグや水替工の検討を行う。

問 7 次は、テレビカメラ調査における現場での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) テレビカメラの走行は、原則として上流側マンホールから下流側マンホールに向けて行う。
- (2) 取付け管部では、取付け管の手前でテレビカメラを停止し、取付け管番号を表示する。
- (3) テレビカメラが下流側マンホールに到達したら管口を360度側視する。
- (4) 自走車が本管内に入った時点で、直ちにガイドローラーを設置した後に距離計をゼロにセットする。

問 8 次は、本管テレビカメラ調査の実施に当たり、流量の多い場合等で使用する止水プラグ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) 調査時間が長い場合は、止水プラグの圧力や上流マンホールの水頭に注意する。
- (2) 止水プラグの空気注入は、必ず圧力計のついたものを用い、少なくとも1日に1回は必要な圧力が確保されていることを確認する。
- (3) 止水プラグは、管口から少なくとも管径分は奥に挿入して設置する。
- (4) 止水プラグの作業に当たっては、常に安全眼鏡とヘルメットを装着する。

問 9 次は、本管テレビカメラ調査の留意点について述べたものです。最も不適当なものはいずれですか。

- (1) 異状箇所は、画面表示だけでなく、野帳にも記録しておく。
- (2) 距離計の精度が落ちるので、カメラケーブルにたるみが生じないようにする。
- (3) 本管の継手部分は、異状があっても側視撮影の必要がない。
- (4) 取付け管部では、管口部と取付け管内を撮影する。

問 10 次は、調査結果の判定及び評価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) 管の腐食は、管 1 本ごとに評価する項目である。
- (2) 上下方向のたるみの判定基準は、内径350mm未満と350mm以上で異なる。
- (3) 鉄筋コンクリート管と陶管は剛性管のため、クラックの判定基準は同じである。
- (4) 管の変形は、硬質塩化ビニル管のみの判定項目である。

問 11 次は、管路の調査結果によるスパン全体の評価のランク付け及び管きよの緊急度判定結果による対応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) スパン全体の評価で異状ランク A が 2 項目以上あったので、速やかに措置を講じた。
- (2) スパン全体の評価で異状ランク C が 1 項目のみだったので、管きよの緊急度の判定では「劣化なし」となるため、10 年以上措置を検討する必要はない。
- (3) 目視調査の結果は、「スパン全体」で評価するため「管 1 本ごと」の評価はしない。
- (4) 緊急度の判定結果がⅢの場合は、重度の異状があり、速やかに措置が必要である。

問 12 次は、不明水の調査方法を示したものです。最も適当なものはどれですか。

- (1) 中性化試験
- (2) 腐食・劣化調査
- (3) 水質・ガス調査
- (4) 誤接合調査

問 13 次は、不明水調査の進め方について述べたものです。カッコ内に当てはまる語句の**最も適当な組合せ**はどれですか。

不明水調査は、原因と（ A ）を把握し、効果的な（ B ）を実施するために行うものである。このためには、適切な（ C ）を絞り込み、問題箇所と原因の効率的で（ D ）な把握、ならびに得られた調査結果の適切な評価・分析を行うことが重要である。

- | | A | | B | | C | | D |
|-----|----|---|------|---|------|---|-----|
| (1) | 量 | — | 更生工事 | — | 対象地域 | — | 総合的 |
| (2) | 量 | — | 削減対策 | — | 対象地域 | — | 段階的 |
| (3) | 水質 | — | 削減対策 | — | 対策 | — | 総合的 |
| (4) | 水質 | — | 更生工事 | — | 対策 | — | 段階的 |

問 14 次は、流量計測で使用する流速計の設置場所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) センサーの取付け位置の周辺に汚泥の堆積がない場所がよい。
- (2) センサーの取付け位置は、直線部が長く、下水が滑らかに流れている場所がよい。
- (3) センサーは、原則として下流に向けて設置するとよい。
- (4) バックウォーターの影響がない場所がよい。

問 15 次は、流量測定方法のひとつである水位法（PB フリューム式）の特徴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) 降雨の影響が大きい管きよの測定にも適している。
- (2) 管の勾配が比較的緩やかな箇所の測定に適している。
- (3) 水位を測定することにより流量を求めることができる。
- (4) バックウォーターの影響がなく、フリユームの設置が可能であれば、段差マンホールや会合マンホールでも測定できる。

問 16 次は、誤接合調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) 誤接合調査を行うにあたり、住民からの聞き取りは大事な情報であり、誤った判断を少なくすることができる。
- (2) 音響試験は、トラップますや詰まりがあっても誤接合の判断ができる。
- (3) 染料試験は、管内下水の流下状況や簡易な流速の測定にも利用できる。
- (4) 送煙試験では、作業予定範囲、作業時間帯を所轄の消防署及び付近の住民へ連絡する必要がある。

問 17 次は、水密性調査のうち注水試験について述べたものです。カッコ内に当てはまる語句の最も適当な組合せはどれですか。

注水試験は、止水プラグにより密閉した管路内に地下水位より（ A ）水を張り、その水位の（ B ）を測定することにより管路の区間ごとの（ C ）を調査するものである。注水試験は、測定する管路の地下水位が管底より（ D ）場合に用いられる。

- | | A | | B | | C | | D |
|-----|-----|---|-----|---|-----|---|----|
| (1) | 上まで | — | 上昇量 | — | 漏水性 | — | 高い |
| (2) | 下まで | — | 降下量 | — | 水密性 | — | 高い |
| (3) | 上まで | — | 降下量 | — | 水密性 | — | 低い |
| (4) | 下まで | — | 上昇量 | — | 漏水性 | — | 低い |

問 18 次は、偏平測定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) 偏平測定は、管径が規格通りの状態を維持しているかを調べる。
- (2) 偏平測定には、センサーやばねを利用した計測機器で測定する方法がある。
- (3) 偏平測定は、テレビカメラ調査によっても、おおよそ判断できる。
- (4) 管体の偏平は、陶管、ヒューム管で発生することが多い。

問 19 次は、腐食・劣化調査に用いられる試験を示したものです。最も不適当なものはどれですか。

- (1) フェノールフタレインによる中性化試験
- (2) 蛍光染色剤による染料試験
- (3) コンクリート表面の pH 測定
- (4) 硫黄侵入深さ試験

問 20 次は、下水の水質調査の特徴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) 流入下水の BOD は 1,000mg/L 程度で、地域や季節によるバラツキが小さい。
- (2) 硫化物イオン等の有無を確認することで、腐食への影響を予測することができる。
- (3) 臨海地区や埋立地において、塩素イオン濃度が高い場合は、浸入水がある可能性が考えられる。
- (4) 流入下水の BOD が低いからだけで浸入水量が多いとは即断できないが、浸入水による可能性もある。

修繕・改築

問1 次は、用語の定義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) 改築には「更新」と「長寿命化対策」がある。
- (2) 改築とは、排水区域の拡張等に起因しない「対象施設」の全部又は一部の再建設あるいは取替えを行うことをいう。
- (3) 長寿命化対策とは、改築のうち、「対象施設」の全部の再建設あるいは取替えを行うことをいう。
- (4) 修繕とは、長寿命化対策に該当するものを除く「対象施設」の一部の再建設あるいは取替え等を行うことをいう。

問2 次は、下水道施設のストックマネジメントを進めるうえでの施設の（物理的、経済的、機能的、標準的）耐用年数を述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- (1) 経済的耐用年数とは、維持・修繕費が増大したため、再建設や取り換えをしたほうが経済的である状態になるまでの期間をいう。
- (2) 標準的耐用年数とは、建設後、最初の修繕までの期間をいう。
- (3) 機能的耐用年数とは、維持の省略化・合理化等のために旧施設を高機能の施設に取り替える必要が生じるまでの期間をいう。
- (4) 物理的耐用年数とは、地域特性又は使用条件により、逐次その機能が減少し、通常の維持・修繕を行っても使用に耐えきれない状態になるまでの期間をいう。

問3 次は、修繕・改築工法の分類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) 止水工法は、注入工法、Vカット工法、リング工法に分類される。
- (2) 内面補強工法は、形成工法、反転工法に分類される。
- (3) ライニング工法は、被覆工法、開削工法に分類される。
- (4) 管きょ更生工法は、さや管工法、反転工法、製管工法、形成工法に分類される。

問 4 次は、防食工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) 防食工法は、硫化水素ガス等によるコンクリートの腐食防止や中性化防止を目的とした工法である。
- (2) 塗布型ライニング工法は、樹脂系塗料を刷毛（はけ）、スプレー、ローラ等で直接塗布・被覆して修繕する工法である。
- (3) シートライニング工法は、塩ビ製シートをコンクリート表面に貼り付けて防食被覆層を形成する工法である。
- (4) モルタルライニング工法は、コンクリート表面に耐硫酸性に優れるモルタル材料を塗布して防食被覆層を形成する工法である。

問 5 次は、止水工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) 注入工法は、修繕工法及び更生工法の前処理として用いられる。
- (2) 注入工法は、この工法のみで止水や土砂流入の防止に永続的な効果がある。
- (3) Vカット工法は、内径 800 mm以上の管きょ及びマンホール本体における浸入水を伴う不良箇所への修繕に適用される。
- (4) 注入工法に使用する注入材には、主剤と硬化剤がある。

問 6 次は、小口径管きょの注入工法（パッカー工法）に通常使用する機器を示したものです。最も不適当なものはどれですか。

- (1) せん(穿)孔機車
- (2) テレビカメラ車
- (3) 止水プラグ
- (4) 注入パッカー

問 7 次は、管きょ内作業を行うときの注意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) 地上と管きょ内の連絡は、作業員同士の合図で行うため、監視人を置く必要がない。
- (2) 作業時に使用する保護帽の耐用年数は、熱可塑性樹脂製で 10 年である。
- (3) 入孔前に有害ガスや酸素濃度を測定する。
- (4) 管きょ内の換気は、管きょ内の作業が終了したら、ダクトが退出の邪魔になるため、作業員の退出前に上下流とも引き上げること。

問 8 次は、内面補強工法について述べたものです。カッコ内に当てはまる語句の最も適切な組合せはどれですか。

内面補強工法には、管きよの一部に発生した不良箇所を（ A ）することにより、現状よりも強度増加、止水性、（ B ）の向上を図ることを目的に行う。本管の内面補強工法は、芯材に硬化性樹脂を含浸させた更生材を、マンホールから補修機を用いて管きよ内の不良箇所に引き込み、（ C ）で管きよ内面に圧着させた後で樹脂を硬化させる形成工法がある。

樹脂の硬化方法の違いにより、熱硬化タイプ、光硬化タイプ、（ D ）の3つに分類される。

	A	B	C	D
(1)	改築	— 耐久性	— 水圧等	— 光熱硬化タイプ
(2)	改築	— 耐震性	— 空気圧等	— 光熱硬化タイプ
(3)	修繕	— 耐震性	— 水圧等	— 常温硬化タイプ
(4)	修繕	— 耐久性	— 空気圧等	— 常温硬化タイプ

問 9 次は、マンホールの修繕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) マンホールの修繕のひとつに、リング工法による既設マンホールの継手部耐震化工法がある。
- (2) マンホールの付帯設備に、点検・調査において異状が確認された場合は、管きよの改築時を待ってから対策を行う。
- (3) 流水の落下等によるインバートの洗掘に対しては、洗掘防止のために洗掘防止版を使用する。
- (4) 有害なガスなどにより足掛け金物が腐食して取り換えの必要があるときは、耐食性のものを使用する。

問 10 次は、更生工法の特徴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) 同種の管では、管の内径が縮小されれば粗度係数は大きくなる。
- (2) 開削工法と比較して施工時間が短いため、通行車両や住民生活への影響が少ない。
- (3) 既設管きよとの複合管としての更生管の強度増加が見込める。
- (4) 更生工法では、管きよ周辺地盤の空洞充填はできない。

問 11 次は、管きよの更生工法における形成工法の特徴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) 形成工法は、防食及び止水等に有効である。
- (2) 管内に浸入水がある場合、ふくれや剥離の原因となるので、浸入水を止水する必要がある。
- (3) 形成工法は、製管工法等と比較して管きよ断面縮小の程度が小さい場合が多い。
- (4) 形成工法は、耐荷能力がないため、既設管きよ全体の補強には適さない。

問 12 次は、管きよの更生工法における自立管（熱硬化タイプ、光硬化タイプ、熱形成タイプ）に使用される材料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) 熱硬化タイプの材料は、温水や蒸気等によって硬化する。
- (2) 熱硬化タイプには、熱可塑性樹脂が材料に用いられる。
- (3) 熱形成タイプの材料は、加熱によって硬化する。
- (4) 光硬化タイプの材料は、光を当てないと硬化しないので、曇りのときは日中でも屋外で材料を取り扱える。

問 13 次は、光硬化性樹脂を用いた更生材の硬化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) 温水又は蒸気で硬化させる。
- (2) 赤外線です硬化させる。
- (3) 冷水です硬化させる。
- (4) 紫外線です硬化させる。

問 14 次は、更生工法のうち製管工法の施工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) 製管工法は、既設管きよと製管された部材の間隙にモルタル等を充填することで複合管として一体化した更生管を構築する。
- (2) 製管工法では、下水を流下させながらの施工が不可能であるため、水替工が必要である。
- (3) 製管工法には、らせん型ライニングにより製管する工法と、組立板材により製管する工法がある。
- (4) 製管工法では、相当程度の断面縮小があるので、流下能力の確保に留意する必要がある。

問 15 次は、更生工法の選定にあ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) 局所的な逆勾配路線に対しては、製管工法等の勾配調整が可能な更生工法によって既存施設の流下能力を確保できるか確認する。
- (2) 管きよの断面形状を保持していない既設管きよについては、施工的に可能であっても、更生後に所定の断面形状、新管と同等以上の流下能力等を保持できるか確認する。
- (3) 内径の 1/2 以上の上下方向のたるみが発生している路線では、さや管工法を採用することで機能回復が可能である。
- (4) 浸入水がある場合は、更生管きよの硬化不良、施工後のはらみ出し、充填材の強度不足の原因となるため、必要に応じて事前処理を行う。

問 16 次は、更生工法の要求性能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) 自立管では、耐久性能について水密性は要求されない。
- (2) 複合管の耐荷性能は、既設管きよの残存強度を勘案し、新管の50%程度以上の外圧強さを必要とする。
- (3) 耐摩耗性は、ヒューム管（新管）と同等程度を必要とする。
- (4) 要求性能の項目には、耐荷性能・耐久性能・耐震性能・水理性能・環境安全性能などがある。

問 17 次は、更生工法を施工するに当たり、事前準備として必要な事項を述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- (1) 侵入根などの更生管の挿入等に障害となるものは、除去するなどの前処理工を実施する。
- (2) 管内の流量を把握し、水替工の検討を行う。
- (3) 管内の堆積土砂深率が 5%未満であれば清掃する必要が無い。
- (4) 作業箇所の交通状況を把握し、安全対策の検討を行う。

問 18 次は、更生工法の施工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) 自立管では、更生材の拡径及び硬化圧力、硬化温度、硬化時間、養生時間等が重要で、挿入速度は管理項目ではない。
- (2) 形成工法では、既設管きょ内送り出しの際にスリップシート等を既設管きょの管底に設置する。
- (3) 複合管では、充填剤の注入圧力及び注入量を、チャート紙の記録により確認することを原則とする。
- (4) 臭気及び騒音・振動対策等を適正に行い、環境基準等に適合する方法で施工していることを確認する。

問 19 次は、更生工法の品質管理の方法及び基準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) 自立管（熱硬化タイプ、光硬化タイプ、熱形成タイプ）の更生材には、溶媒等有機溶剤を含むものがあり、運搬・搬入及び保管に関しては関連法規を遵守し、火気等に十分注意する。
- (2) 熱形成タイプ及び製管タイプは更生材の現地受け入れに際し、管の内外面や表面部材の表面側は、平滑かつ清浄であること、すり傷、穴等性能に影響を及ぼす欠陥が無いことを確認する。
- (3) 管更生のしゅん工時には、曲げ試験、耐薬品性試験の二つの試験を行い、それぞれ基準値を満足することを確認する。
- (4) 複合管（製管タイプ）の表面部材は熱可塑性樹脂であるため、 -10°C 以下の低温状態で保管する。

問 20 次は、管きょ更生工事における取付け管口のせん(穿)孔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) 取付け管接続部の破損を防ぐため、コアカッターやグラインダーの過剰な押し込み処理を行わない。
- (2) せん(穿)孔口の形状は原則として円形であり、取付け管口が楕円等の場合は、取付け管口の形状に合わせるのではなく、円の大きさを調整する。
- (3) せん(穿)孔口と取付け管底面部のすりつけを確実に行う。
- (4) 既設管きょの内径 800mm 未満の更生管に対する取付け管のせん(穿)孔は、せん(穿)孔機を用いるため、取付け管のせん(穿)孔を熟知した技術者を選任する。