

第24回 下水道管路管理専門技士

学科試験問題

【注意】

1 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。

2 試験問題本文は、全部で22ページあります。

共 通 (10問) 1 から 3ページ

清 掃 (20問) 4 から 9ページ

調 査 (20問) 10 から 16ページ

修繕・改築 (20問) 17 から 22ページ

※「共通問題」と「受験する部門の問題」をすべて解答して下さい。

3 解答は、解答用紙（受験番号を記入すること）を使用して下さい。

4 試験問題に関する質問には一切応じません。

共 通

問1 次は、下水の流速と勾配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。

流速が（ A ）と、管きよの底部に沈殿物が堆積しやすくなり、流速があまり（ B ）と管きよを損傷するおそれがある。

そこで汚水管きよにあつては、計画下水量に対し原則として流速は最小（ C ）、最大（ D ）とするように勾配を定める。

	A		B		C		D
(1)	小さい	—	大きい	—	0.6m/秒	—	3.0m/秒
(2)	小さい	—	大きい	—	0.1m/秒	—	0.6m/秒
(3)	大きい	—	小さい	—	0.1m/秒	—	0.6m/秒
(4)	大きい	—	小さい	—	0.6m/秒	—	3.0m/秒

問2 次は、管きよの種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) 鉄筋コンクリート管は、遠心力などにより締め固めて成形するもので、一般にヒューム管と呼ばれている。
- (2) 陶管は、耐酸及び耐アルカリ性に優れ、衝撃にも強いが摩耗に対しては弱い。
- (3) 硬質塩化ビニル管は、塩化ビニル重合体を主原料に、押出し、射出等の方法によって成形され、一般に塩ビ管と呼ばれている。
- (4) ダクタイル鋳鉄管は、耐圧性及び耐食性に優れているので、一般に圧力管として使用されている。

問3 次は、マンホールの設置箇所を示したものです。最も不適当なものはどれですか。

- (1) 維持管理を行う上で必要な箇所
- (2) 管径の変化する箇所
- (3) 管きよに段差の生じる箇所
- (4) 雨水ますから本管への取付け箇所

問 4 次は、取付け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) 管種は、鉄筋コンクリート管、硬質塩化ビニル管などがある。
- (2) 最小管径は 150mm を標準とする。
- (3) 本管への取付け角度は、本管に対して 60 度、または 90 度とする。
- (4) 勾配は 1 % 以上とし、取付け位置は本管の中心線より下方とする。

問 5 次は、排水設備のトラップの設置目的を示したものです。最も不適当なものはどれですか。

- (1) 悪臭の侵入防止
- (2) 硫化水素などのガスの侵入防止
- (3) 害虫の侵入防止
- (4) 流下水量の増大防止

問 6 次は、管きょ内で酸素欠乏や硫化水素が発生しやすい場所を示したものです。最も不適当なものはどれですか。

- (1) 流水のある雨水管きょ
- (2) ビルピット排水が排出される箇所
- (3) マンホール間の距離が長く汚泥が滞留している箇所
- (4) ポンプ圧送管路の吐出し部

問 7 次は、管路施設内におけるガス等の性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) ガソリンはガソリンスタンド、自動車修理工場等からの流入が考えられ、大量に流入すると、引火して爆発の危険性がある。
- (2) メタンは下水の滞留や腐敗によっても発生するが、爆発の危険性はない。
- (3) 一酸化炭素は、可燃性で爆発の危険性がある。
- (4) 硫化水素は比重が空気よりやや大きく、腐敗卵臭があり、有毒である。

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) 安全器具及び保護具は、作業員の人数と同数以上の有効数を備える必要がある。
- (2) 安全器具及び保護具には、墜落制止用器具（安全帯）、空気呼吸器、ヘッドランプ等がある。
- (3) 呼吸用保護具は、大きく分けて給気式とろ過式に大別されるが下水道管路施設の維持管理業務においては、酸素欠乏の危険性があるのではろ過式を使用する。
- (4) 空気呼吸器は自給式呼吸器の代表的なものであり、使用時間に制約があるため、作業ではなく救急用に使用すること等を目的としている。

問 9 次は、下水道法に規定する対象とする下水の種類を示したものです。最も不適当なものはどれですか。

- (1) 家庭汚水
- (2) かんがい排水
- (3) 工場排水
- (4) 雨水

問 10 次は、下水道台帳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) 台帳は、下水道施設の適正な把握と管理の適正化を目的とする。
- (2) 台帳は、調書、一般図及び施設平面図から構成される。
- (3) 台帳の閲覧は、下水道業務の従事者のみできる。
- (4) 台帳の調製及び保管は、法の定めに基づいて行う。

清 掃

問 1 次は、管きよの清掃を計画するにあたり留意すべき事項について述べたものです。**最も不適当なものはどれですか。**

- (1) 下水の流下量の時間的変化によって作業の形態を検討する事があるので、下水の水位変動を把握する。
- (2) マンホール部分の堆積土砂量及び性状を把握して、全体の工程を検討する。
- (3) 事前に地域の住民にPRするとともに、管轄する保健所に届け出をする。
- (4) 施工現場の交通量、道路状況等の交通事情を把握し、作業の安全対策を立案する。

問 2 次は、管路施設の清掃で使用する主な機材について述べたものです。**最も不適当な組合せはどれですか。**

- (1) バケットマシーン清掃では、バケットマシーン、給水車、小型高圧洗浄機、クレーン付トラックなどを使用する。
- (2) 吸引車清掃では、吸引車、給水車、高圧洗浄車を使用する。
- (3) 高圧洗浄車清掃では、高圧洗浄車、給水車、吸引車、テレビカメラ車を使用する。
- (4) ますの人力清掃では、揚泥器、ダンプトラック、ケレン棒を使用する。

問 3 次は、管路施設の清掃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) 高圧洗浄車清掃は、洗浄圧が高いほど管きよがきれいになるので 30MPa 以上を目安とする。
- (2) 高圧洗浄車の洗浄水は、資源の活用として、ストレーナー等を通した二次処理水を用いるとよい。
- (3) 塩ビ管の場合、管に傷がつきやすいので洗浄ホース挿入時にはガイドローラーを使用しない。
- (4) 強力吸引車による清掃は、他の工法と比較して管路施設を傷めやすい。

問 4 次は、管きよ内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) 管きよ内の堆積物としては、土砂、汚泥、ラード、不法投棄物等によるものが多い。
- (2) 堆積の発生しやすい箇所は、逆勾配部、伏越し部等があげられる。
- (3) 管きよ内に堆積物が多くなると流下能力の低下を招くだけでなく、臭気の原因となる。
- (4) 堆積物対策方法として、粗度係数の大きい管材への変更は掃流力を増大させ有効である。

問 5 次は、管きよの清掃が必要になる管きよの汚泥・土砂堆積深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) 管きよの汚泥・土砂堆積深は、断面積÷閉塞断面積×100 で表すことができる。
- (2) 管きよの汚泥・土砂堆積深を基にした清掃実施時期の決定は、清掃に要する費用、閉塞や臭気等の事故発生の可能性を勘案して決定する。
- (3) 一般に管きよの清掃が必要となる汚泥・土砂堆積深は、本管では 60%前後、取付け管にあっては 20%前後が目安となっている。
- (4) 管きよが持つ余裕以内の汚泥・土砂堆積深でしゅんせつすることは不経済なので行わない。

問 6 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) 取付け管が本管の管頂に接続されている。
- (2) 取付け管に管のズレ、破損がある。
- (3) 取付け管に汚物が多量に入っている。
- (4) 取付け管が逆勾配になっている。

問7 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、下水中に含まれる油脂やその他ゴミ類が水面に浮いたものである。
- (3) スカムとは、下水管壁についたモルタル層のことである。
- (4) スカムとは、初期降雨時流入する汚濁源のことである。

問8 次は、管路施設の清掃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) ホースに外傷や変形があっても経済性を考慮して極力使用する。
- (2) 洗浄時に建物内トラップの封水がやぶれ、室内に洗浄水が噴き出すことがある。
- (3) 効率の良い清掃を行うために、管口ぎりぎりまで吐出圧力を上げた状態で洗浄ノズルを引く。
- (4) 堆積土砂の多い場合は、洗浄ノズルの引き戻しに時間をかけ1回で行う。

問9 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) 管路施設を清掃した会社に土砂の処分を委託する場合は、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」の規定が適用されない。
- (2) 管路施設から除去した土砂について処分先からマニフェスト等をもらい整理しておく。
- (3) 管路施設から除去した土砂は、一般的には不純物を含んでいるので廃棄物として扱われる。
- (4) 管路施設から除去した土砂を洗浄等により不純物を除去することによって、他者に有償売却できる性状のものになった場合には、廃棄物として扱われない。

問 10 次は、高圧洗浄車清掃で使用する洗浄ノズル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) 旋回ノズルは、後方噴射ノズルよりも推進力が大きく、延長の長いスパンの洗浄に適している。
- (2) 旋回ノズルは、管壁を万遍なく洗浄するのに適していないが、堆積物の引き寄せ作業には適している。
- (3) 前方噴射ノズルは、前方の土砂堆積物を崩し、管きよ閉塞を解消する洗浄に適している。
- (4) 前方噴射ノズルは、管体を損傷することがないので、圧力を高めに設定する。

問 11 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) 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。
- (2) ノズルがマンホールに近づいたときは、ホースの巻き戻し速度を上げる。
- (3) 上流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) ホースの巻き戻し中は、手や作業服等が巻き込まれないようにする。

問 12 次は、管きよの清掃に使用する高圧洗浄車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) 高圧洗浄車は、自動車に高圧ポンプ、水タンク、ホースリール、その他作業に必要な付属品を積載したものである。
- (2) 清掃作業にあたっては、高圧水を使用するので危険を伴うため、事前に使用する機械機器の点検を行う必要がある。
- (3) 高圧洗浄車清掃に使用する洗浄ノズルは、管径、管きよ継手の種類、土砂等の堆積状況及び硬度を勘案し、最も適したものを使用する。
- (4) 高圧洗浄車と超高圧洗浄車では、洗浄水の吐出圧力に違いがあるが、吐出水量は同じである。

問 13 次は、高圧洗浄車による管きょ清掃方法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) 高圧洗浄車を上流マンホールに設置し、前方噴射ノズルにより下流に土砂を押し流す。
- (2) 高圧洗浄車を上流マンホールに配置し、後方噴射ノズルにより土砂を集める。
- (3) 高圧洗浄車を下流マンホールに配置し、後方噴射ノズルにより土砂を集める。
- (4) 高圧洗浄車による管きょ清掃では、強力吸引車で土砂を搬出せずに下流へ流す。

問 14 次は、高圧洗浄車による管内の土砂移動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) 土砂移動に際しては、吐出水量を多くするより、水圧を高くした方がよい。
- (2) 土砂移動に際しては、水圧を高くするより、水量を多くした方がよい。
- (3) 土砂移動に際しては、水量、水圧には関係がない。
- (4) 土砂移動に際しては、テレビカメラ車を併用するとよい。

問 15 次は、清掃作業において超高圧洗浄車の使用を必要とする管きょ内堆積物の状態を述べたものです。最も不適当なものはどれですか。

- (1) 管内で固化したモルタル・セメント類
- (2) 管きょ継ぎ手部等から侵入した木根
- (3) 時間が経過して固結した油脂
- (4) 管内に堆積した汚泥

問 16 次は、強力吸引車による管きょ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) 土砂の搬出効率が高く、下水量の少ない場合に効率的である。
- (2) 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。
- (3) 作業員が管きょ内で堆積土砂等を直接吸い上げるため、高圧洗浄車を併用する必要がない。
- (4) マンホール深及びマンホール間の清掃管きょ延長により、特殊強力吸引車の適用を検討する。

問 17 次は、伏越し部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) 伏越しの管きょは、閉塞時の対応や清掃時の下水の排水対策として、一般に複数の管きょとする。
- (2) 伏越し室は、堆積物の腐敗によってガスが発生して危険のため、点検時や清掃時には十分注意をして行う。
- (3) 伏越し管きょ内の流速は、土砂や汚泥等の堆積を水勢によって防止するため、上流管きょの流速の 20～30%増しとして設計する。
- (4) 伏越し室の汚泥が堆積してくると流下能力が低下し、上下流の水位差が小さくなってくる。

問 18 次は、管きょ内の障害物除去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) 下水の成分が木根の成長を阻害するため、木根は一度除去すれば成長しない。
- (2) 木根は、エアージェットを使用して除去する。
- (3) 油脂類は、時間が経っても柔らかいので通常の清掃で除去が可能である。
- (4) モルタルについては、建設現場の近辺に発生することが多い。

問 19 次は、内径 200mm の管内に土砂深 50%で 10mにわたって土砂が堆積している場合の土砂量を示したものです。最も適当なものはどれですか。

- (1) 0.16m³
- (2) 0.31m³
- (3) 0.63m³
- (4) 0.95m³

問 20 次は、管きょに付着した油脂分の除去方法を示したものです。最も不適当なものはどれですか。

- (1) 人力による除去
- (2) 高圧洗浄車による除去
- (3) 穿孔機車による除去
- (4) 吸引車による除去

調 査

問 1 次は、巡視及び点検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) 巡視は、管路施設の地上部の状態を目視によって把握する。
- (2) 巡視及び点検の結果は、計画的維持管理を進めるにあたり重要な資料となる。
- (3) 鏡とライトを使用した地上点検は、一般にマンホール深さ 5m程度まで適用される。
- (4) 管路点検時に管口カメラを使用することにより、ある程度の範囲まで管きよ内の状況把握が可能である。

問 2 次は、管路施設の調査方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) 流量調査は、周辺工場からの化学物質の流入を監視するものである。
- (2) テレビカメラ調査は、人が管きよ内に入らずにモニター映像を目視して管きよ内の状況を把握する。
- (3) 変状調査は、不同沈下、土圧、荷重等の外力により管きよの勾配や形状に異状が無いかを調べるものである。
- (4) 腐食・劣化調査は、管路施設のコンクリート構造物の状態を把握し、腐食・劣化の程度及び原因を把握するために実施する。

問 3 次は、管口カメラによる点検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) 管口から 40m程度までのクラックや継手ズレを把握するのに有効な方法である。
- (2) 管径 800mm 以上の管路の点検に適している。
- (3) マンホールの下流管きよ内しか点検できない。
- (4) 側視撮影ができない。

問 4 次は、管路施設の調査方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) 管きよの視覚調査には、潜行目視調査、テレビカメラ調査がある。
- (2) 誤接合調査には、レーダー探査、超音波探査がある。
- (3) 中性化試験は、コンクリートの腐食・劣化調査の一つである。
- (4) 水密性調査には、注水試験、水圧・圧気試験がある。

問 5 次は、テレビカメラ調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) 本管テレビカメラ車に搭載されているケーブル延長は、70m程度が一般的である。
- (2) ガイドローラーを管口に設置し、ケーブルにたるみ等がないことを確認してから、距離計をゼロの距離にセットする。
- (3) 本管のテレビカメラによる調査方法には、直視側視式テレビカメラによる方法と、展開図化式テレビカメラによる方法などがある。
- (4) ますからの取付け管テレビカメラ調査は、直視カメラを使用したけん引式が一般的に使用される。

問 6 次は、本管テレビカメラ調査における、テレビカメラ車の据付、及びテレビカメラの据付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) テレビカメラ車は、後部を上流マンホールに合わせて駐車する。
- (2) テレビカメラを管径に合わせ自走車等に設置し、直視レンズの中心と管きよの中心が一致するように調整する。
- (3) 本管テレビカメラをつり降ろす際は、事前に自走車の電源を入れておく必要がある。
- (4) 管口には、カメラケーブルの損傷防止、及び距離計の精度を高めるため、ガイドローラーを使用する。

問7 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) 調査業務作業が完了後、器材等が残置していないことを確認してマンホールの蓋を閉じる。
- (2) 止水プラグのロープは、短いと作業性が悪いので長くしておき、たるみを大きくしておく。
- (3) 止水プラグを撤去する際は、水頭差が大きくなっていることがあり危険なので、マンホール内には立ち入らない。
- (4) 道路使用許可条件を守り、作業は迅速に行う。

問8 次は、取付け管テレビカメラ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いずれですか。

- (1) 取付け管テレビカメラ調査の方法には、ますからの取付け管調査と管きょ内からの取付け管調査がある。
- (2) 取付け管1箇所当たりの調査距離は、5m以内を標準とする。
- (3) テレビカメラは小型化されており、大きな段差、曲がりについても、挿入、引抜きにはまったく問題はない。
- (4) 取付け管テレビカメラには、クラック幅、たわみ率等を測定する機能がない。

問9 次は、テレビカメラ調査報告書に含まれる記録表を示したものです。最も不適当なものはいずれですか。

- (1) 本管用調査記録表
- (2) 取付け管用調査記録表
- (3) 本管用調査集計表
- (4) 作業人員集計表

問 10 次は、テレビカメラ調査の現場での実施項目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) 交通誘導警備員を配置する。
- (2) 保安施設を設置する。
- (3) 管内調査開始時には、管口円周を 360 度側視する。
- (4) テレビカメラが通過できない異状個所がある場合は、そこで調査自体を終了する。

問 11 次は、マンホール目視調査の対象範囲を示したものです。最も不適当なものはどれですか。

- (1) マンホール周囲の調査
- (2) マンホール内部の調査
- (3) 本管への取付け管内部の調査
- (4) 管きょ内可視範囲の調査

問 12 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) 潜行目視調査は、管径 700mm 以上の管路の調査に適している。
- (2) 降雨による急増水の対策としては、気象情報の収集、流出防止柵の設置等がある。
- (3) 調査員が直接異状を実測するので、調査精度は高い。
- (4) マンホールに入る前には、酸素濃度等の測定が必要である。

問 13 次は、管路施設の不明水調査における流量調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) 流量調査は一般家庭と事業場から発生する下水量を解明するものである。
- (2) 流量調査は本管の不良箇所から浸入する地下水の量を究明するものであるから、注水試験や水圧（圧気）試験が効果的である。
- (3) 流量調査は、管路施設に流入する汚水や地下水等さまざまな下水の量及び流入原因を究明し、施設の正常化を図ることを目的に行うものである。
- (4) 分流式下水道の污水管に流入する下水量は水道使用量に等しいので、水道使用量を調査すれば、下水量がわかる。

問 14 次は、PBフリーム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) 管の勾配が比較的緩やかな箇所の測定に適している。
- (2) 測定範囲が広いので、どのような流量にも高精度に安定して測定できる。
- (3) バックウォーターの影響がなく、フリ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。
- (4) 水位を測定することにより流量を求めることができる。

問 15 次は、誤接合調査の作業上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) 染料試験には、下水道管きょ、取付け管、処理場等に無害な染料希釈液を使用する。
- (2) 音響試験の音源は、必ずしも音響機器を使用する必要はなく、ハンマーによる打撃音などで代用しても差し支えない。
- (3) 音響試験で誤接合が確認された箇所は、接続経路を送煙試験で確認するのが一般的である。
- (4) 送煙試験では、事前に調査家屋住人の了解を得ることが必要である。

問 16 次は、管路の注水試験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) 大口径管路施設の水密性調査に適している。
- (2) 1区間ごとの管路施設の水密性を把握できる。
- (3) 測定する管路の地下水位が管底より低い場合に用いられる。
- (4) 取付け管の水密性を把握することができる。

問 17 次は、変状調査の概要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。

変状調査は、マンホール部や（ A ）のように調査員が入れる場合は、実測調査できるが、人が入れない（ B ）は専用機器を使用する。

変状調査の測定方法としては、（ C ）測定と（ D ）測定とがある。

- | | A | | B | | C | | D |
|-----|--------|---|---------|---|----|---|----------|
| (1) | 開きよ | — | 小中口径管きよ | — | 偏平 | — | テレビカメラ調査 |
| (2) | 開きよ | — | 大口径管きよ | — | 偏平 | — | テレビカメラ調査 |
| (3) | 大口径管きよ | — | 開きよ | — | 傾斜 | — | テレビカメラ調査 |
| (4) | 大口径管きよ | — | 小中口径管きよ | — | 傾斜 | — | 偏平 |

問 18 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) 管路における水質調査は、原則として処理場へ流入する手前の最終人孔で採水したもので分析を行う。
- (2) 下水中の溶解成分を調べることにより、管路施設への影響を予測することができる。
- (3) 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。
- (4) 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。

問 19 次は、非開削空洞探査の方法を示したものです。最も不適当なものはどれですか。

- (1) 地中レーダー探査方式
- (2) 紫外線探査方式
- (3) 超音波探査方式
- (4) ファイバースコープ探査方式

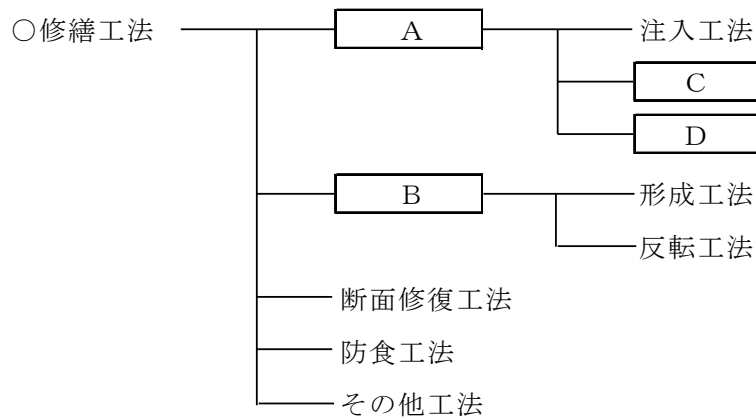
問 20 次は、腐食・劣化調査の概要について述べたものです。カッコ内に当てはまる語句の最も適当な組合せはどれですか。

下水道管路施設の多くは、コンクリート構造物で構成されており、近年、腐食・劣化は深刻な問題となっている。管きょ内部の壁面が（ A ）又はテレビカメラ調査の結果により、腐食・劣化状態と判断されたものについて、（ B ）・（ C ）や（ D ）を実施する。

- | | A | B | C | D |
|-----|------|---------|----------|----------|
| (1) | 水質調査 | － 中性化試験 | － 圧縮強度試験 | － 鉄筋腐食探査 |
| (2) | 水質調査 | － 変状調査 | － 中性化試験 | － 圧縮強度試験 |
| (3) | 目視調査 | － 変状調査 | － 中性化試験 | － 圧縮強度試験 |
| (4) | 目視調査 | － 中性化試験 | － 圧縮強度試験 | － 鉄筋腐食探査 |

修繕・改築

問1 次は、管きょ修繕の工法分類を示したものです。□内に当てはまる語句の最も適当な組合せはどれですか。



- | A | B | C | D |
|------------|----------|----------|----------|
| (1) 止水工法 | － 内面補強工法 | － ライン工法 | － リング工法 |
| (2) 内面補強工法 | － 止水工法 | － Vカット工法 | － パッカー工法 |
| (3) 止水工法 | － 内面補強工法 | － Vカット工法 | － リング工法 |
| (4) 内面補強工法 | － 止水工法 | － ライン工法 | － パッカー工法 |

問2 次は、管路施設の管きょ更生工法を選定するときの検討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) 既設管の残存強度による工法の適用性の検討
- (2) 既設管の管径による工法の適用性の検討
- (3) 管内の堆積土量による工法の適用性の検討
- (4) 浸入水の程度による工法の適用性の検討

問3 次は、更生管材料の形成工法における含浸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) 含浸とは、繊維状の材料に樹脂等をしみ込ませることをいう。
- (2) 含浸とは、繊維状の材料を水に浸けることをいう。
- (3) 含浸とは、繊維を重ね合わせることをいう。
- (4) 含浸とは、繊維状の材料を硬化させることをいう。

問4 次は、管きょ更生工法による施工時の水替え方法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) 水中ポンプによる水替えは、硬質塩化ビニルホース等の仮排水管を利用して、施工区間に支障のないマンホール又はますに排水する。
- (2) 止水プラグによる方法は、下流側の管口に止水プラグを設置し、下流からの汚水逆流防止のために行う。
- (3) 取付け管が施工スパン内にある場合は、下水が流下していないときのみ作業をして、水替えはしない。
- (4) 施工時間が長くなる場合は、止水プラグを使用し、管内貯留する方法を適用する。

問5 次は、下水道管の流下能力と粗度係数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) 管の内径が縮小されても粗度係数が小さくなれば流下能力は変わらない場合がある。
- (2) 粗度係数はプラスチック面よりコンクリート面の方が小さい。
- (3) 更生管きょの流下能力の算定では、粗度係数を0.015とする。
- (4) 同種の管で管の内径が縮小されれば粗度係数は大きくなる。

問6 次は、パッカー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) 修繕工法及び更生工法の事前止水のための補助工法として有効である。
- (2) 緊急時の止水や土砂流入の一時的な防止に効果がある。
- (3) 管径800mm以上の作業員が入って作業できる箇所の止水が可能である。
- (4) 管路施設背面の空洞充填が可能である。

問7 次は、管きょ更生工法における光硬化性樹脂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) 蒸気で硬化させる
- (2) 紫外線で硬化させる
- (3) 熱線で硬化させる
- (4) 赤外線での硬化させる

問8 次は、リング工法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) 流量の少ない場所でも水替は必要である。
- (2) 高い水密効果は期待できない。
- (3) 管きょ周辺の空洞充填のための注入ができない。
- (4) 材料に柔軟性がないため、不陸・蛇行、段差での適用性に欠ける。

問9 次は、注入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**最も適当な組合せ**はどれですか。

注入工法で使用する注入材は、凝固する前は（ A ）が良く、細い（ B ）等でも充填効率に優れている。

しかし、（ C ）のバラツキと注入材の（ D ）に問題があり、止水効果の持続性は期待できない。

- | | A | | B | | C | | D |
|-----|-----|---|-------|---|------|---|-----|
| (1) | 流動性 | － | 注入ホース | － | 注入速度 | － | 耐久性 |
| (2) | 流動性 | － | クラック | － | 注入範囲 | － | 耐久性 |
| (3) | 可動性 | － | クラック | － | 注入範囲 | － | 強度 |
| (4) | 可動性 | － | 注入ホース | － | 注入速度 | － | 強度 |

問10 次は、内面補強工法の形成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) 止水効果の持続性は注入工法より期待できない。
- (2) 取付け管接合部は施工できない。
- (3) 任意の長さを修繕できる工法もある。
- (4) 管きょのどのような欠陥にも適用できる。

問 11 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) 腐食のおそれのあるコンクリート構造物に適用する。
- (2) ライニング材には止水性もあるので、浸入水がある場合も止水作業は必要としない。
- (3) 材料は樹脂系または無機系の耐食性、防水性を有する材料が使用される。
- (4) ライニング工法には、防食材をコテやスプレーで塗布する方法と工場で製造されたシート状の防食被覆層をコンクリートと一体化する方法などがある。

問 12 次は、管きょ更生工法の施工計画立案時の留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) 主任技術者及び監理技術者は、管きょ更生工事を熟知した専門技術者を選任する。
- (2) 地元住民に対しては、工事予告看板の設置が基本であり、路面の掘削を伴わないため、説明会等の開催は不要である。
- (3) 工事に際しては、あらかじめ既設管きょ内に付着している異物等を高圧洗浄水で確実に除去する。
- (4) 施工に先だって管路内調査を実施し、前処理が必要な箇所状況確認を行う。

問 13 次は、管きょ更生工法の自立管に求められる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) 水理性能については、粗度係数が既存管きょと同等とする。
- (2) 掘削等を伴わないことから、騒音・振動対策の必要がない。
- (3) 偏平強さ又は外圧強さは、新管と同等以上の強度を必要とする。
- (4) 耐久性能のひとつとして、1.0MPa 以上の内外水圧に対する水密性を有する必要がある。

問 14 次は、管きょ更生工法による施工後の管きょの性能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) 管径を拡大する
- (2) 耐震性を保持する
- (3) 耐久性を保持する
- (4) 浸入水を止水する

問 15 次は、管きょ更生工法の選定にあたって留意すべき既設管きょの状況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) 内径の2分の1以上の上下方向のたるみが発生している路線については、更生工法による施工では機能回復が困難である。
- (2) 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必要がある。
- (3) 管きょの断面形状を保持していない既設管きょについては、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することができないおそれがある。
- (4) マンホール部で上流管きょと下流管きょに上下方向逆の段差が生じている路線では、全ての更生工法が適用できない。

問 16 次は、さや管工法の施工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) 既設管きょより小さな管径で工場製作された二次製品をけん引挿入する。
- (2) 管を水圧または空気圧で反転させ、挿入する。
- (3) 表面部材となる硬質塩化ビニル樹脂材等をかん合させる。
- (4) ウインチにより更生材を既設管内に引き込む。

問 17 次は、管きょ更生工法の施工時における環境対策に関する管理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) 騒音・振動規制については、規制に則った機種を採用すれば、工事区域と民家等との距離を考慮せずに使用が可能である。
- (2) 更生材料に含まれる溶媒からガス等が発生する作業は安全基準値以内のガス濃度になるようにし、必要に応じて防除施設を設置する。
- (3) 清掃時や注入時は粉じん等が発生するため、シート等により飛散防止の対策を実施する。また同時に作業員の安全対策を考慮する。
- (4) 更生工事では、可燃物や有機溶剤等、危険物として貯蔵や取扱いの法令基準が定められているものに対しては、厳格な管理が必要である。

問 18 次は、管きょ更生工法の出来形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) 自立管の更生管厚は、更生前の既設管きょの内径から更生後の内径を引くことで確認することとする。
- (2) 自立管の管厚の検査基準は、円周上の 6 か所の平均管厚が呼び厚さ以上、かつ、上限は呼び厚さの+20%以内とし、測定値の最小値は設計更生管きょの管厚以上とする。
- (3) 複合管の検査基準では、上下左右の充填材を含めた更生管きょの厚さが異なることから、更生管きょの内側の中央高さと幅の 2 か所を測定する。
- (4) 自立管の寸法管理は、更生後 12 時間以降経過した更生管きょの内径・管厚を測定する。

問 19 次は、更生管きょ設計時の照査項目及び照査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) 更生管きょの照査項目としては、常時の構造設計、耐震設計、流下能力がある。
- (2) 複合管の常時の構造設計では、可とう性管として構造計算を行う。
- (3) 自立管に作用する常時荷重には、土圧、活荷重、外水圧がある。
- (4) 自立管の流下能力は、更生工法適用後の管きょの流下能力を照査する。

問 20 次は、反転工法において、既設管内へ更生材を挿入する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) 水圧または空気圧を利用して更生材を引込む。
- (2) 人力によって更生材を押し込む。
- (3) 水圧または空気圧を利用して更生材を裏返ししながら挿入する。
- (4) 水圧を利用して更生材を流し込む。