

平成 22 年度下水道管路管理技士

試験問題と正答及び解答例

1. 試験問題

(1) 総合技士

筆記試験（必須問題） ----- 1

筆記試験（選択問題） ----- 3

(2) 主任技士

施工計画書作成に関する実務 ----- 11

成果報告書作成に関する実務 ----- 14

(3) 専門技士

学科試験 ----- 16

実地試験（修繕・改築部門） ----- 35

2. 正答及び解答例

(1) 総合技士選択問題（解答例） ----- 37

(2) 専門技士（正答）

学科試験 ----- 47

第13回（平成22年度）下水道管路管理総合技士

筆記試験（午前の部）

必須問題（経験問題）

【注意】

- 1 試験開始の合図により試験を始めて下さい。
- 2 試験開始後、まず、落丁等を確認して下さい。落丁等あった場合には、試験官まで申し出て下さい。
- 3 受験番号と氏名を下記欄に記入して下さい。さらに、全てのページに受験番号を記入して下さい。
- 4 午前の部の解答用紙は全部で6ページあります。解答用紙の6ページ目の太線までで2,000字となります。
- 5 解答用紙のホチキスの針は、はずして記述しても差し支えありません。
- 6 問題に関する質問には一切応じません。
- 7 試験時間は2時間です。
- 8 試験開始後30分間は、解答の提出および試験室からの退出はできません。退出する場合は、手を挙げて解答用紙を試験官に渡して退出して下さい。
- 9 受験に必要なものは机上には置かないで下さい。
- 10 試験室で使用が認められるものは、筆記用具および腕時計のみです。
- 11 携帯電話は電源を切り、カバン等にしまして下さい。
- 12 試験中やむを得ない事情で席を離れる場合は、試験官の指示に従って下さい。
- 13 試験終了の合図とともに直ちに筆記用具を置き、試験官の指示により席を立って下さい。

受験番号	
氏名	

【問題】

あなたが、これまでに経験した下水道管路管理業務のうち1つを選び、その業務の内容、その業務実施における自分の立場、苦労したこと、および実施した工夫や改善の内容と現時点で考えた場合の技術的評価について2000字程度（横書き）で具体的に記述しなさい。

* 解答用紙 省略

第13回（平成22年度）下水道管路管理総合技士

筆記試験（午後の部）

選択問題

【注意】

- 1 試験開始の合図により試験を始めて下さい。
- 2 試験開始後、まず、落丁等を確認して下さい。落丁等あった場合には、試験官まで申し出て下さい。
- 3 受験番号と氏名を下記欄に記入して下さい。さらに全てのページ（右上）に受験番号を記入して下さい。
- 4 午後の部の問題は選択問題①と選択問題②に分かれており、選択問題①は1から6ページ、選択問題②は7ページで8から13ページはその解答用紙です。
 - A) 選択問題①では①－1から①－5まで、それぞれ3問ずつ、計15問選択し、解答して下さい。なお、①－2の安全管理と関連法規では、それぞれ1問以上選択し、計3問解答して下さい（例えば安全管理で2問選択すると関連法規では1問選択することになります）。
 - B) 選択問題②では②－1から②－3までの3つのグループから2つのグループを選び、それぞれ1問、計2問について解答して下さい。
 - C) 解答はそれぞれ対応する解答欄に横書きで記入して下さい。
 - D) 選択した問題番号を記入する欄がありますので、必ず記入して下さい。
- 5 選択問題②のホチキスの針は、はずして記述しても差し支えありません。
- 6 問題に関する質問には一切応じません。
- 7 試験時間は4時間です。
- 8 試験開始後30分間は、解答の提出および試験室からの退出はできません。退出する場合は、手を挙げて解答用紙を試験官に渡して退出して下さい。
- 9 受験に必要なものは机上には置かないで下さい。
- 10 試験室で使用が認められるものは、筆記用具および腕時計のみです。
- 11 携帯電話は電源を切り、カバン等にしまってください。
- 12 試験中やむを得ない事情で席を離れる場合は、試験官の指示に従ってください。
- 13 試験終了の合図とともに直ちに筆記用具を置き、試験官の指示により席を立って下さい。

受験番号	
氏名	

選択問題①

問題①－1 管路施設に関する次の(1)から(5)の5問のうち3問を選択し、その番号を下欄に記入した後、解答を所定の解答欄に記入しなさい。

選択問題番号			
--------	--	--	--

(1) 合流式下水道における遮集管きよの役割について記述しなさい。

解 答	

(2) 陶管と硬質塩化ビニル管とを比較し、それぞれの特徴について記述しなさい。

解 答	

(3) マンホールは、どのような箇所に設置されるのか記述しなさい。

解 答	

(4) ますの種類を2つ挙げ、それぞれの機能及び構造について、両者を比較して記述しなさい。

解 答	

(5) 伏越しの構造及び設置場所について記述しなさい。

解 答	

問題①－2 安全管理に関する次の(1)から(3)の3問と関連法規に関する(4)から(6)の3問、計6問のうち3問を選択し(ただし、安全管理と関連法規ではそれぞれ1問以上選択)、その番号を下欄に記入した後、解答を所定の解答欄に記入しなさい。

選択問題番号			
--------	--	--	--

安全管理

(1) 管路施設の維持管理作業における監視人の配置と役割について記述しなさい。

解 答	

(2) 管路施設において一般的に硫化水素が発生しやすい場所とはどのような場所なのか説明し、具体的な場所を3箇所記述しなさい。

解 答	

(3) 呼吸用保護具としての空気呼吸器と送気マスクを比較し、それぞれの特徴について記述しなさい。

解 答	

関連法規

- (4) 下水道法における下水道利用者の義務のうち、排水設備の設置及び維持に関する義務について記述しなさい。

解 答	

- (5) 「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」におけるマニフェストの交付に関して、その目的及び交付における留意点について記述しなさい。

解 答	

- (6) 酸素欠乏等作業主任者の職務として酸素欠乏症等防止規則に定められているもののうち3つを挙げ、それぞれについて簡潔に説明しなさい。

解 答	

問題①-3 清掃に関する次の(1)から(5)の5問のうち3問を選択し、その番号を下欄に記入した後、解答を所定の解答欄に記入しなさい。

選択問題番号			
--------	--	--	--

(1) 高压洗浄車清掃作業が一般的に適用される範囲と、標準的な使用車両の編成を記述し、それぞれの車両の役割を説明しなさい。

解 答	

(2) 強力吸引車と特殊強力吸引車を比較し、それぞれの車両の性能と適用範囲を記述しなさい。

解 答	

(3) ロッドワイヤー清掃の作業手順と、どのような場合に適用されるかについて記述しなさい。

解 答	

(4) 超高压洗浄車による固化したモルタルの除去清掃作業実施に当たっての留意点を記述しなさい。

解 答	

(5) 雨水ますの一般的な清掃手順と実施における留意点について記述しなさい。

解 答	

問題①－4 調査に関する次の(1)から(5)の5問のうち3問を選択し、その番号を下欄に記入した後、解答を所定の解答欄に記入しなさい。

選択問題番号			
--------	--	--	--

(1) 管路施設の管口カメラによる点検の長所と課題について記述しなさい。

解 答	

(2) 大口径管テレビカメラ調査が適用されるのはどのような場合か、また実施における留意事項はどのようなものがあるかについて記述しなさい。

解 答	

(3) マンホール蓋調査における設置基準による判定項目を3つ挙げ、それぞれについて説明しなさい。

解 答	

(4) 誤接合調査としての送煙試験の特徴と留意事項について記述しなさい。

解 答	

(5) コンクリートの中性化による影響と中性化の試験方法について簡潔に記述しなさい。

解 答	

問題①－5 修繕・改築に関する次の(1)から(5)の5問のうち3問を選択し、その番号を下欄に記入した後、解答を所定の解答欄に記入しなさい。

選択問題番号			
--------	--	--	--

(1) 改築工法として管更生工法を選定する場合の留意点を3つ挙げ、説明しなさい。

解 答	

(2) 止水工法としてのリング工法の一般的な施工手順について記述しなさい。

解 答	

(3) 管更生工法における複合管の構造上の特徴を自立管と比較して記述しなさい。

解 答	

(4) 修繕工法としての内面補強工法のうち形成工法についてその特徴を3つ挙げ、それぞれについて記述しなさい。

解 答	

(5) 既設マンホールの修繕・改築工法を分類して、その内の1つについて施工方法を説明しなさい。

解 答	

選択問題② 管路管理に関する次の②－1から②－3までの3つのグループから2グループを選択し、そのグループの問題の中から、それぞれ1問計2問を選択して、それらの番号を下欄に記入した後、1問ごとに解答用紙を変えて、それぞれ800字程度で明確に記述しなさい。解答用紙の選択問題番号欄には選択した問題番号を記入してください。

選択グループ番号		
選択問題番号		

グループ②－1

- (1) 計画的な維持管理とはどのような維持管理をいうのかについて記述し、それによる効果として考えられるものを3つ挙げてそれぞれについて説明しなさい。
- (2) 管路施設内で酸素濃度及び硫化水素濃度を測定する場合の注意事項を4つ挙げ、それぞれについて説明しなさい。

グループ②－2

- (3) コンクリートの硫酸による腐食メカニズムについて説明しなさい。
- (4) 分流式下水道における誤接合の形態を2つ挙げ、それぞれの影響について記述しなさい。

グループ②－3

- (5) 管路施設の構造上の異常を発見した場合、修繕で対応するか又は改良又は改築で対応するかの選択をどのように行うか、検討の流れを記述しなさい。
- (6) 自立管による管更生工法について施工方法を1つ選択し、その施工管理項目を4つ挙げてそれぞれについてどのように管理するのか記述しなさい。

第13回（平成22年度）下水道管路管理主任技士

実地試験問題

（施工計画書作成に関する実務）

【注意】

- 1 試験開始の合図により試験を始めて下さい。
- 2 試験開始後、まず、落丁等を確認して下さい。解答用紙は全部で4ページあります。落丁等があった場合には、試験官まで申し出て下さい。
- 3 受験番号と氏名を下記欄に記入して下さい。さらに全てのページにも受験番号を記入して下さい。
- 4 問題は3問あります。全ての問題を解答して下さい。
- 5 問題用紙のホチキスの針は、はずさないで下さい。
- 6 問題に関する質問には一切応じません。
- 7 試験時間は施工計画書作成問題と成果報告書作成問題をあわせて2時間10分です。
- 8 試験開始後30分間は、解答の提出および試験室からの退出はできません。それ以外の時間に退出する場合は、手を挙げて解答用紙を試験官に渡して退出して下さい。
- 9 受験に必要なものは机上には置かないで下さい。
- 10 試験室で使用が認められるものは、筆記用具、積算資料、電卓、腕時計のみです。
- 11 携帯電話は電源を切り、カバン等にしまってください。
- 12 試験中やむを得ない事情で席を離れる場合は、試験官の指示に従ってください。
- 13 試験終了の合図とともに直ちに筆記用具を置き、試験官の指示により席を立ってください。

受験番号	
氏名	

[問 1]

次の調査箇所において既設管きょ内を高圧洗浄車で清掃した後にテレビカメラ調査を行います。作業期間及び各労務職種の数とその合計を計算しなさい。

[調査箇所]

- ・ 内径 300mm (塩ビ管,土砂深 20%)
50m×2 スパン 60m×5 スパン 30m×5 スパン
- ・ 内径 700mm (ヒューム管,土砂深 40%)
60m×2 スパン 40m×2 スパン 50m×2 スパン
- ・ 内径 400mm (陶管,土砂深 25%)
30m×4 スパン 50m×4 スパン 40m×2 スパン

[作業条件]

- ・ 昼間作業とする
- ・ 保安要員、監視員は計上しない
- ・ 答えの端数処理は、小数点以下は切り上げる

● 高圧洗浄車清掃工 (現場作業)

期 間	日 間
-----	-----

労務職種名	人 数 (上記期間当り)
	人
	人
	人
	人
合 計	人

● テレビカメラ調査工 (現場作業)

期 間	日 間
-----	-----

労務職種名	人 数 (上記期間当り)
	人
	人
	人
	人
合 計	人

● テレビカメラ調査工 (報告書作成)

期 間	日 間
-----	-----

労務職種名	人 数 (上記期間当り)
	人
	人
	人
	人
合 計	人

[問 2]

あなたが従事した下水道管路施設の維持管理業務（清掃、調査、修繕・改築）のうちから代表的なものを一つ選び、それについて次の①と②の間に答えなさい。

① 業務概要を記述しなさい。

業務件名	
工 期	
業務場所	
業務内容	
あなたの立場	

② この業務上で創意工夫した点について500字以内で記述しなさい。（横書き）

*** 解答用紙省略**

[問 3] あなたが下水道管路管理業務において酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者として選任された場合、現場においてどのような職務を行う必要があるのかについて300字程度で述べなさい。

*** 解答用紙省略**

第13回（平成22年度）下水道管路管理主任技士

実地試験問題

（成果報告書作成に関する実務）

【注意】

- 1 試験開始の合図により試験を始めて下さい。
- 2 試験開始後、まず、印刷不良を確認して下さい。
印刷不良があった場合には、試験官まで申し出て下さい。
裏面に試験問題に関する記入事項が記載されています。
また、別に解答用紙となる記録表が1枚あります。
- 3 提出する記録表に受験番号を記入して下さい。
- 4 問題はテレビモニターまたはスクリーン上に映し出します。その内容と記入事項を記録表に解答して下さい。
※約13分の映像を1時間繰り返して再生します。
- 5 問題に関する質問には一切応じません。
- 6 試験時間は施工計画書作成問題と成果報告書作成問題をあわせて2時間です。
- 7 試験開始後30分間は、解答の提出および試験室からの退出はできません。
退出する場合は、手を挙げて記録表（解答用紙）を試験官に渡して退出して下さい。
- 8 受験に必要なものは机上には置かないで下さい。
- 9 試験室で使用が認められるものは、筆記用具、判定モデル写真、腕時計のみです。
- 10 携帯電話は電源を切り、カバン等にしまってください。
- 11 試験中やむを得ない事情で席を離れる場合は、試験官の指示に従ってください。
- 12 試験終了の合図とともに直ちに筆記用具を置き、試験官の指示により席を立って下さい。

【記入事項】

路線番号 : 114-2
管種 : ヒューム管
管径 : φ250mm
マンホール間の距離 : 25.04m
データ番号 : No.1
カウンター : 01:15:23~01:28:03
布設年度 : 平成15年
占用位置 : 市道

	上流マンホール	下流マンホール
マンホール番号	103-6-1	104-1
マンホール種別	1号	1号
マンホール深	1.62m	2.29m
管頂深	1.37m	1.70m
マンホール蓋種別	鉄	鉄
マンホール内点検	異常なし、足掛金物3本	異常なし、足掛金物5本

【解答内容】

異常内容 : 破損、浸入水等の異常内容を所定欄に記入する。
異常個所 : 調査開始マンホールの中心からの距離を所定欄に記入する。
取付け管の番号 : 任意とする。(例) T-1、T-2、・・・など
取付け管の位置 : 調査開始マンホールの中心からの距離を所定欄に記入する。
集計表 : 不良箇所ごとにその内容をランク別に集計する。

第13回（平成22年度）下水道管路管理専門技士

学科試験問題

【注意】

- 1 試験開始の合図により試験を始めて下さい。
- 2 試験開始後、まず、落丁等を確認して下さい。問題用紙は全部で18ページあります。落丁等あった場合には、試験官まで申し出て下さい。
- 3 受験番号と氏名を解答用紙（提出用＝単票）に記入して下さい。
- 4 問題は、共通問題が10問、清掃、調査、修繕・改築の各部門の問題がそれぞれ20問あります。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。
1部門につき30問解答します。複数の部門を受験する場合は、共通の10問を除き1部門あたり20問が加わります。（3部門すべて受験する場合は合計70問解答することになります。）
- 5 この試験の出題形式は択一式で、各問題には4つの選択肢があります。
解答は各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に記入して下さい。1問に対して複数記入した場合は正解としません。
- 6 問題に関する質問には一切応じません。
- 7 試験時間は2時間です。
- 8 試験開始後30分間は、解答の提出および試験室からの退出はできません。それ以外の時間に退出する場合は、手を挙げて解答用紙を試験官に渡して退出して下さい。
- 9 受験に必要なものは机上には置かないで下さい。
- 10 試験室で使用が認められるものは、筆記用具および腕時計のみです。
- 11 携帯電話は電源を切り、カバン等にしまして下さい。
- 12 試験中やむを得ない事情で席を離れる場合は、試験官の指示に従って下さい。
- 13 試験終了の合図とともに直ちに筆記用具を置き、試験官の指示により席を立って下さい。

共 通

問 1 次は、下水の排除方式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) 分流式下水道は、汚水と雨水とを別々の管路系統で排除するもので水質汚濁防止上有利である。
- (2) 合流式下水道は、汚水と雨水を同一の管路系統で排除するため雨天時に希釈された未処理の下水が公共用水域に流出し、水質汚濁上の問題があり改善が必要となっている。
- (3) 分流式下水道では、不明水（誤接合による雨水等）が汚水管に流入する場合もあり、不明水対策が課題となっている。
- (4) 合流式下水道では、管径が小さい場合が多く、点検が困難であるが管内に堆積物は堆積しにくく清掃の必要性は低い。

問 2 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) 下水道台帳は、下水道施設全般の実態がわかるように、下水道法に基づき調整しこれを保管する。
- (2) 下水道台帳には、公共下水道台帳、流域下水道台帳および都市下水路台帳がある。
- (3) 下水道台帳は、調書、一般図および施設平面図とで構成されている。
- (4) 下水道台帳は、下水道施設の資産管理を適切に行うために作成されるもので、個人への閲覧は禁止されている。

問 3 次は、管きよの種類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) 鉄筋コンクリート管は、一般にヒューム管と呼ばれ、直管は、継ぎ手の形状により、いくつかに分かれ、酸には強く、劣化しない。
- (2) 陶管は粘土を主材料として焼成した管で、耐酸・耐アルカリ性に優れ、摩耗にも強いが、衝撃にはやや弱いため、取り扱いや施工に留意する必要がある。
- (3) 強化プラスチック複合管は可とう性、収縮性、及び耐摩耗性に優れ、接合方法は電気融着接合としている。
- (4) レジンコンクリート管はレジン（樹脂）と砂、砂利等の骨材および充てん材、補強材からなる管であり、酸に弱く、劣化しやすい。

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) 管種は陶管、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) こう配は 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、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) 悪臭防止
- (2) ガス侵入防止
- (3) 害虫侵入防止
- (4) ゴミなどによるつまりの防止

問 6 次は、下水道施設で遭遇しやすいガスの性質を示したものです。最も不適当な組合せはどれですか。

	A		B		C		D
(1)	一酸化炭素	—	無臭	—	無色	—	可燃性
(2)	メタン	—	刺激臭	—	無色	—	可燃性
(3)	硫化水素	—	腐敗卵臭	—	無色	—	可燃性
(4)	炭酸ガス	—	無臭	—	無色	—	不燃性

問 7 次は、管きょ内作業時における酸素欠乏症、硫化水素中毒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) 酸素および硫化水素の濃度の測定後は、換気をする必要はない。
- (2) 安全な酸素および硫化水素の濃度は、酸素 18%以上、硫化水素 10ppm 以下である。
- (3) 作業員の異常に気がついたときは、酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者に報告するとともに、直ちに管きょ内に入り救出に全力を注ぐ。
- (4) 事故発生の際には、必ず命綱、ヘルメット及びろ過式マスクを着用して救助を行う。

問 8 次は、下水道管渠内工事等における局地的な大雨に対する安全対策上の中止基準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) 上流部での降雨は流達に時間がかかるので、中止基準に反映する必要はない。
- (2) 分流式下水道では、大雨等による増水は考慮する必要はない。
- (3) 当該作業箇所または上流部に洪水または大雨注意報・警報が発表された場合。
- (4) 管渠内水位の上昇は、事故につながらないので標準的な中止基準としない。

問 9 次は、道路の占用許可に係わる申請書の記載事項を示したものです。最も不適当なものはどれですか。

- (1) 占用の目的
- (2) 占用の期間
- (3) 工事実施の方法
- (4) 工事の資金計画

問 10 次は、廃棄物の処理および清掃に関する法律（廃掃法）に規定する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) この法律における廃棄物をその性状で区分すると、固形状、液状、ガス状のものであり、放射性物質も含まれる。
- (2) 産業廃棄物は、事業活動によって生じる廃棄物のうち汚泥、廃油、廃酸、建設廃材などである。
- (3) 産業廃棄物管理票（マニフェスト）は、10年間保管しなければならない。
- (4) 市町村は、当該区域内の産業廃棄物の処理計画を定めなければならない。

清 掃

問1 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) 取付け管に汚物が多量に入っている。
- (4) 取付け管が逆こう配になっている。

問2 次は、取付け管による道路陥没の原因について示したものです。最も不適当なものはどれですか。

- (1) 取付け管の本管への接続不良による土砂の流入
- (2) 取付け管周囲のつき固め不足
- (3) 取付け管の破損による土砂の流入
- (4) 油脂による取付け管の閉塞

問3 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4 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5 次は、管路施設の維持管理が適切でない場合に起こる事例を示したものです。最も適当なものはどれですか。

- (1) 地下水の浸入による下水の濃度の上昇
- (2) 汚水ますを雨水管へ接続したことによる不明水量の増大
- (3) 汚泥の堆積による下水管きよのたるみの進行
- (4) 土砂等の堆積によるマンホールからの溢水や悪臭の発生

問 6 次は、清掃方法を決める上で考慮すべき事項を示したものです。最も不適当なものはどれですか。

- (1) 埋設深
- (2) 内径
- (3) 除去すべき対象物
- (4) 流下能力

問 7 次は、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) 管径の 10%程度の土砂等の堆積が発生したら清掃を実施すべきである。
- (2) 作業員が管きょ内に入って清掃を行えるのは、管径 800mm 以上である。
- (3) 真空式吸引車（揚泥車）は、10mの揚程まで吸引できる。
- (4) 機械式清掃法としては、高圧洗浄車清掃、吸引車清掃、バケットマシン清掃等がある。

問 8 次は、管きょ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) 上流部が緩こう配で、下流部が急こう配になっているこう配変化箇所は堆積物が発生しやすい。
- (2) 管きょの曲がり部では、堆積物が発生しやすい。
- (3) 管きょの不同沈下箇所の堆積物は、流量変動にかかわらず常時堆積し掃流されにくい。
- (4) 堆積物は比重の大きい物質や、ラード等の粘着性のある物質が大半である。

問 9 次は、管きょ清掃用の高圧洗浄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) 自動車にポンプと水タンクを積載したもので、水タンクの水をポンプの駆動によって 5～15MPa（約 50～150kgf/cm²）に加圧し、ホース先端より噴射させる。
- (2) 自動車に真空ポンプと貯蔵タンクを架装したもので、揚程が 5m程度を超えると効率が低下する。
- (3) 自動車またはトレーラー型牽引車に、原動機付きウインチと滑車付きフレームとを架装したものである。
- (4) 自動車に吸引機とホッパを架装したもので、吸引機を運転しホッパを負圧にして、その吸引力によって作業を行う。

問 10 次は、管きょ清掃時に高圧洗浄車と一緒に使う車両の組合せを示したものです。最も適当なものはどれですか。

- (1) バケットマシン——ミキサー車
- (2) 強力吸引車——給水車
- (3) テレビカメラ車——強力吸引車
- (4) 強力吸引車——スワロッター車

問 11 次は、高圧洗浄車による土砂引寄せ作業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) 土砂引寄せ作業に際して、吐出水量を多くするより、水圧を高くした方がよい。
- (2) 土砂引寄せ作業に際して、水圧を高くするより、水量を多くした方がよい。
- (3) 土砂引寄せ作業に際して、水量、水圧は操作には関係がない。
- (4) 土砂引寄せ作業に際して、テレビカメラ車を併用するとよい。

問 12 次は、高圧洗浄車による標準的な管きょ内の清掃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) 上流マンホールより後方噴射ノズルを使用し、土砂を上流マンホールへ引き寄せ、強力吸引車にて吸引する。
- (2) 上流マンホールより前方噴射ノズルを使用し、土砂を下流マンホールへ押し出し、下流マンホールで強力吸引車にて吸引する。
- (3) 下流マンホールより後方噴射ノズルを使用し、土砂を下流マンホールへ引き寄せ、強力吸引車にて吸引する。
- (4) 下流マンホールより前方噴射ノズルを使用し、土砂を上流マンホールへ押し出し、上流マンホールで強力吸引車にて吸引する。

問 13 次は、汚泥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) 作業員が管きょ内で直接土砂や汚泥等を吸い上げるため、管路施設を傷めにくい。
- (2) 水位（水量）が多い場合に効率的である。
- (3) 適用範囲としては、管径 800mm 以上である。
- (4) 一般的に幅広く行われている工法で、土砂の搬出には効率の良い工法である。

問 14 次は、伏越し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) 伏越し部は常時下水があるので、清掃は行わない。
- (2) 伏越し部は土砂がたまりやすいので、定期的に清掃するのがよい。
- (3) 伏越し部の清掃は区間距離が短いため、酸欠になりにくいので換気の必要はない。
- (4) 伏越し部の清掃は伏越し管きょから行き、次に上下流マンホール部を清掃する。

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

- (1) 雨水ますの清掃は、路面から集めた土砂を建設資材として利用するために行う。
- (2) 雨水ますの清掃は、土砂が雨水管きょ内へ流入するのを防ぎ、雨水管きょの清掃頻度を減少させることができる。
- (3) 雨水管きょ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) 雨水ますの清掃を行うことにより、陥没事故を防ぐことができる。

問 16 次は、取付け管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) 高压洗浄で行うと、清掃が容易である。
- (2) 割り竹または特殊鋼ロッド棒を用いて、障害物を除去する。
- (3) 汚泥吸引車で管内を負圧にすると、清掃が速い。
- (4) テレビカメラ等にて調査が必要な時もある。

問 17 次は、管きょに付着した油脂分、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) 高压洗浄車及び汚泥吸引車の組み合わせで清掃する。
- (2) エアーガン及び汚泥吸引車の組み合わせで清掃する。
- (3) パワードライブマシーン（スワーロッダー車）及び高压洗浄車の組合せで、清掃する。
- (4) バケットマシーン及び汚泥吸引車の組み合わせで清掃する。

問 18 次は、宅内排水管清掃のワイヤー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) ワイヤー清掃は、高压洗浄に比べて装備が簡便である。
- (2) ワイヤー清掃は、曲がり部分を何度も通過できる利点がある。
- (3) ワイヤー清掃は、管壁の油脂等付着物を除去できる。
- (4) ワイヤー清掃は、すべての管径に適している。

問 19 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) 管路施設の清掃の効果は、堆積物の除去と同時に管路施設の状況を的確に把握が出来る事である。
- (2) 請負者が下水道管理者から請負って清掃により除去した土砂を処分する場合は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律の規制を受ける。
- (3) 管路施設の清掃は、労働安全衛生法に定める労働災害を防止するために管理を必要とする作業となっている。
- (4) 高压洗浄車を使用して道路上で清掃作業を行う場合は、あらかじめ道路管理者に届け出て道路使用許可を受けてから行う。

問 20 次は、管きよの堆積物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。

管きよの底には、砂や汚泥等が（ A ）しやすい。これは、下水の流れの妨げになるとともに、（ B ）等の原因にもなる。（ C ）の場合は、（ D ）における公共水域への流出汚濁負荷量のかなりの部分をこれらが占めることから、定期的に清掃を行う必要がある。

- | | A | B | C | D |
|-----|----|-------|----------|-------|
| (1) | 付着 | — かん没 | — 分流式下水道 | — 晴天時 |
| (2) | 付着 | — 閉塞 | — 分流式下水道 | — 雨天時 |
| (3) | 沈積 | — かん没 | — 合流式下水道 | — 晴天時 |
| (4) | 沈積 | — 閉塞 | — 合流式下水道 | — 雨天時 |

調 査

問 1 次は、管路施設の調査方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。

管路施設の大部分は地下埋設構造物であり、地上から行う（ A ）では詳しい状態が判らないため、小口径管等の管内状況は（ B ）により把握する。また、（ C ）や（ D ）等の調査データも加味し、管きよの残り寿命、流下能力の程度、道路陥没の危険性等の予測を行い、以降の対策に反映させる。

A	B	C	D
(1) 目視調査	－ テレビカメラ調査	－ 変状調査	－ マンホール目視
(2) 巡視・点検	－ 流量調査	－ 水質調査	－ 腐食・劣化調査
(3) 目視調査	－ 流量調査	－ 水質調査	－ マンホール目視
(4) 巡視・点検	－ テレビカメラ調査	－ 変状調査	－ 腐食・劣化調査

問 2 次は、管路施設の調査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) 送煙試験は、合流式下水道において、ますや雨樋からの昇煙の有無によって誤接合を判断できる。
- (2) 中性化試験は、鉄筋腐食の程度を推定することができる。
- (3) 水密性調査には、注水試験と水圧又は圧気試験がある。
- (4) 目視調査は、管径 600mm 以下ではマンホール内から管きよ内を目視し、管径 700mm 以上では管きよ内に入り直接目視する。

問 3 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) 伏越し管きよの点検には、構造上から上流の伏越し室に浮遊物及び土砂等が滞留、堆積しやすいため上下流の水位差を点検する。
- (2) マンホールの点検には、蓋の破損や磨耗、路面の高さとの不一致並びに側塊とのずれ等について点検する。
- (3) 合流式取付管の詰まりや損傷の場合は、ますからの溢水となって現れる事があるので、晴天時に点検すると容易に発見できる。
- (4) 管きよ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悪質下水の流入について点検する。

問 4 次は、管口（簡易）テレビカメラ調査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) 調査費用がテレビカメラ調査に比べて高い。
- (2) 管径 800mm 以上の管路調査に適している。
- (3) マンホールの下流管きよ内しか調査できない。
- (4) 側視撮影ができない。

問 5 次は、潜行目視調査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。

調査員がマンホール内及び管径（ A ） mm 以上の管きょ内に入り、（ B ）、マンホール内部の状況並びに管きょ内のクラック、破損等の異常、（ C ）の状況及び（ D ）の状況を調査する。

	A	B	C	D
(1)	700	マンホールふたやその周囲の状況	浸入水	土砂等の堆積
(2)	800	マンホールふたやその周囲の状況	浸入水	土砂等の堆積
(3)	700	管路路線上の道路舗装の状況	流速	流量
(4)	800	管路路線上の道路舗装の状況	流速	流量

問 6 次は、マンホール目視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) 計画的な維持管理資料となる。
- (2) テレビカメラ調査と比較して単価が高くなる。
- (3) マンホールの調査だけであり、管内調査は含まれない。
- (4) 作業員が異常を調査するので調査精度はあまりよくない。

問 7 次は、テレビカメラ調査の準備工としての現場踏査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) 堆積土砂
- (2) 水位・流速
- (3) 水質
- (4) 現場環境

問 8 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どれですか。

- (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ふたを閉じる。
- (2) 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。
- (3) 止水プラグのロープの長さは、短いと作業性が悪いので余裕をとってたるませしておく。
- (4) 道路使用許可条件を遵守し、作業は迅速に行う。

問 9 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。最も不適當なものはどれですか。

- (1) 直視カメラを使用し、ますより本管に向け、ロットや硬質ケーブルにより挿入調査する。
- (2) 電源を確保できれば、車輛の進入できない場所でも、調査可能である。
- (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) テレビカメラ車と接続することにより、モニター画面に文字等を表示できる。

問 10 次は、テレビカメラ調査の実施において現場での作業手順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) 交通整理員を配置する。
- (2) 保安施設を設置する。
- (3) マンホールおよび管内を洗浄する。
- (4) テレビカメラが通過できない異常個所がある場合は、そこで調査をやめる。

問 11 次は、テレビカメラによる管きょ内調査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) 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) テレビカメラの走行方法は自走式と牽引式の2種類だけである。
- (3) テレビカメラは、基本として上流から挿入し、下流に向けて移動するというように、一定の取り決めをしておくこと後々の資料整理に混乱がない。
- (4) テレビカメラ調査はテレビカメラを移動して管きょ内の状況を確認する方法で、内径 800mm 以上の管きょ内調査に利用される。

問 12 次は、テレビカメラ調査におけるカメラ撤去作業の注意点を述べたものです。最も不適當なものはどれですか。

- (1) 自走車制御装置の電源がオフの状態になっているかを確認する。
- (2) カメラケーブルによりマンホール内からテレビカメラを引き上げる。
- (3) テレビカメラ及び自走車は、清掃してからテレビカメラ車の所定の場所に収納する。
- (4) ケーブルドラムをフリーにしてケーブルのたるみ部を手動にして収納する。

問 13 次は、テレビカメラ調査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) 維持管理のみならず竣工検査にも用いられる。
- (2) 通常取付け管調査はますから本管に向けて行う。
- (3) テレビカメラ調査を行う本管および取付け管の管径は内径 150mm から 800mm 未満を原則とする。
- (4) 水しぶきがかからないようにカメラヘッドは管中心より上にセットする。

問 14 次は、コンクリートの腐食・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液による中性化試験
- (2) シュミットハンマーによる圧縮強度試験
- (3) 蛍光染色剤による染料試験
- (4) コア採取による圧縮強度試験

問 15 次は、水質試験のために採水した試料について記録する事項を示したものです。最も不適当なものはどれですか。

- (1) 試料名、採水場所
- (2) 日時
- (3) 水温、気温
- (4) 採水者名

問 16 次は、空洞探査の方法を示したものです。最も適当なものはどれですか。

- (1) 紫外線探査
- (2) 低周波探査
- (3) 超音波探査
- (4) 共鳴探査

問 17 次は、地下水の浸入対策としての改善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) 本管ジョイントの水密性不良箇所改善
- (2) 本管取付け管口部の水密性不良箇所改善
- (3) マンホールの水密性不良箇所改善
- (4) 雨水系誤接合箇所改善

問 18 次は、連続的に流量を測定する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) 注水試験
- (2) 堰と水位計による測定
- (3) PB フリュームと水位計による測定
- (4) 水位と流速による測定

問 19 次は、管路施設の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。

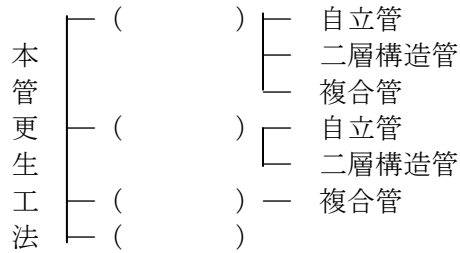
- (1) 流量調査は一般家庭と事業場から発生する下水量を解明するものである。
- (2) 流量調査は本管の不良箇所から浸入する地下水の量を究明するものであるから、注水試験や水圧（圧気）試験が効果的である。
- (3) 流量調査は、管路施設に流入する汚水や地下水等さまざまな下水の量及び流入原因を究明し、施設の正常化を図ることを目的に行うものである。
- (4) 分流式下水道の汚水管に流入する下水量は水道使用量と同じであるから、水道使用量調査をすれば、下水量が解る。

問 20 次は、流量データの見方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) 脈流のように急激な変化が見られる流量データにはポンプ排水が含まれていることが多い。
- (2) 急に流量パターンが一定になるようなときは、電源断やセンサーの故障が考えられる。
- (3) 住宅地における晴天日の流入パターンでは、曜日による変動はほとんどない。
- (4) マイナス流量になるときは、逆流やゼロ調整不良が考えられる。

修繕・改築

問 1 次は、本管の更生工法の分類を示したものです。() 内に当てはまる最も適切な組合せはどれですか。



- (1) 反転工法—形成工法—製管工法—さや管工法
- (2) 反転工法—形成工法—さや管工法—製管工法
- (3) 形成工法—反転工法—製管工法—さや管工法
- (4) 形成工法—反転工法—さや管工法—製管工法

問 2 次は、修繕・改築工法の一次選定で検討すべき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) 既設管使用の可否
- (2) 開削工事の可否
- (3) 計画下水量
- (4) 流下能力に及ぼす影響

問 3 次は、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) 赤外線で硬化させる。

問 4 次は、更生工法における含浸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) 繊維状の材料に樹脂をしみ込ませる。
- (2) 繊維を水に浸ける。
- (3) 繊維を合わせる。
- (4) 繊維を硬化させる。

問 5 次は、耐荷性能を示す物性の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) 曲げ強さ
- (2) 引張強さ
- (3) 水密性
- (4) 弾性率

問 6 次は、下水道管路施設の修繕、改築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。

排水区域の拡張等に起因しない施設の再建設、取替えを行うことを（ A ）といい、（ B ）及び、（ C ）に分類される。（ B ）は、標準的耐用年数に達していない対象施設をスパン単位で修復、取り替えあるいは再建設を行うことであり、（ C ）は標準的耐用年数に達した対象施設をスパン単位で修復、取り替えあるいは再建設することである。一方、（ D ）は対象施設の一部の取り替え等を行うことである。

	A		B		C		D
(1)	更新	—	修繕	—	改築	—	改良
(2)	改築	—	改良	—	更新	—	修繕
(3)	改築	—	更新	—	修繕	—	改良
(4)	更新	—	改良	—	修繕	—	改築

問 7 次は、管路施設の調査結果に基づく異常箇所以最優先に修繕・改築を検討しなければならない評価を示したものです。最も適当なものはどれですか。

- (1) 破損の A ランク
- (2) 油脂の付着の A ランク
- (3) 取付け管の突出しの A ランク
- (4) 浸入水の C ランク

問 8 次は、修繕、改築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) 修繕工法には、止水工法、内面補強工法と敷設替工法等がある。
- (2) 改築は、施設の耐用年数を延ばすので全て更新という。
- (3) 開削による敷設替えでも対象施設の一部のみを取り替えるのは修繕という。
- (4) ライニング工法は改築にも分類される。

問 9 次は、熱硬化性樹脂を使用する工法の施工中の注意点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) 施工時間を短縮するためにあらかじめ更生材を温めておく。
- (2) 止水性が高いので浸入水があっても前処理を行う必要はない。
- (3) 熱による硬化が完了した後は急激に冷却して常温にし圧力も下げる。
- (4) 硬化後更生材の収縮を考慮して端部処理仕上げをする。

問 10 次は、水替え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) 水中ポンプによる水替えは、水量が多く切り回さなければ処置できない場合に適する。
- (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) 緊急を要する場合は、止水プラグを使用し管内貯留をする方法がある。

問 11 次は、形成工法で使用する硬化性樹脂を用いた更生材の硬化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) 温水
- (2) 蒸気
- (3) 光
- (4) 嵌合

問 12 次は、マンホールの修繕方法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) 側壁クラック、目地不良に対しては、外部からコーキングをして修繕をする。
- (2) ふたの摩耗による異常は、滑りなどの危険を伴うので、早急に交換する必要がある。
- (3) 有害なガスなどにより足掛け金物が腐食して、取り替えの必要がある時は、耐食性のものを使用して埋め込み長を十分に取る。
- (4) ふたと道路面との高さ調整は、調整コンクリートブロック等で行う。

問 13 次は、止水工法に分類される工法を示したものです。最も不適当なものはどれですか。

- (1) 注入工法
- (2) リング工法
- (3) コーキング工法
- (4) ライニング工法

問 14 次は、形成工法による内面補強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) 取付け管支管部は施工できない。
- (3) 任意の長さを修繕できる工法もある。
- (4) 施工できる管形状は円形管のみである。

問 15 次は、Y字管注入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) 人力作業のため、管径 800 mm以上の管きょ内、マンホール内の作業に適する。
- (2) 管路施設背面の空洞充填が可能である。
- (3) 注入材料の耐久性に問題はなく、永久的な止水効果を期待できる。
- (4) Vカットすることにより応力的に断面欠損になる。

問 16 次は、さや管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) 管を熱溶着などで接続しながら順次引込む。
- (2) 管を水圧または空気圧で反転させ、挿入する。
- (3) 部分修繕工法で管を設置する。
- (4) 開削して管を布設する。

問 17 次は、製管工法における製管機の作業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) マンホールからFRP管を挿入する。
- (2) マンホールからステンレス管を挿入する。
- (3) マンホール内または既設管内で管を作り挿入する。
- (4) 公共ますから硬質塩化ビニル管を挿入する。

問 18 次は、注入工法の1つであるパッカー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) 管径 800mm 以上を対象としている。
- (2) 取付け管、副管は対象外である。
- (3) 止水材を注入し補強する。
- (4) 止水材は無機系と有機系とがある。

問 19 次は、更生工法の共通した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) 更生工法は非開削工法なので、隣接の埋設物や通行車両への影響が少ない。
- (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) 道路の掘削抑制、他企業埋設物の制約を受けることが少なく、計画的な事業推進が図れる。
- (4) 更生工法は既設管内に新規の管を構築する工法なので、地盤の空洞充填も可能である。

問 20 次は、ライニング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) ライニング材には優れた止水性があるので、浸入水がある場合も特に止水作業はいらぬ。
- (3) 材料は樹脂系または無機系の耐食、防水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PVC等を内張りする方法がある。

第13回（平成22年度）下水道管路管理専門技士

修繕・改築部門 実地試験問題

【注意】

- 1 試験開始の合図により試験を始めて下さい。
- 2 試験開始後、まず、落丁等を確認して下さい。解答用紙は全部で5ページあります。落丁等あった場合には、試験官まで申し出て下さい。
- 3 受験番号と氏名を下記欄に記入して下さい。さらに全てのページに受験番号を記入して下さい。
- 4 問題は3問あります。全ての問題を指定された文字数以内で解答して下さい。
- 5 問題用紙のホチキスの針は、はずさないで下さい。
- 6 問題に関する質問には一切応じません。
- 7 試験時間は1時間15分です。
- 8 試験開始後30分間は、解答の提出および試験室からの退出はできません。それ以外の時間に退出する場合は、手を挙げて解答用紙を試験官に渡して退出して下さい。
- 9 受験に必要なものは机上には置かないで下さい。
- 10 試験室で使用が認められるものは、筆記用具および腕時計のみです。
- 11 携帯電話は電源を切り、カバン等にしまってください。
- 12 試験中やむを得ない事情で席を離れる場合は、試験官の指示に従ってください。
- 13 試験終了の合図とともに直ちに筆記用具を置き、試験官の指示により席を立って下さい。

受験番号	
氏名	

[問 1]

あなたが経験した下水道管路施設の修繕・改築工事のうちから代表的な工事の一つを選び、その工事について次の①～⑤の問に答えなさい。

- ① 工法名を記述しなさい。

工法名	
-----	--

- ② 工事の内容を記述しなさい。

施工場所	
管 径	
管 種	
施 工 量	-----

- ③ 工事現場におけるあなたの立場を記述しなさい。

あなたの立場	
--------	--

- ④ 工法の施工手順を800字以内で記述しなさい。(横書き)

- ⑤ 工事を行っていて、あなたが施工管理上の点で気付いたことを200字以内で記述しなさい。(横書き)

[問 2]

本管の更生工法を1つ選びその概要を200字以内で記述しなさい。(横書き)

[問 3]

管更生工事における道路上の安全対策を200字以内で記述しなさい。(横書き)

* 解答用紙省略

選択問題①－1 管路施設

(1) 合流式下水道における遮集管きよの役割について記述しなさい。

合流式下水道において、計画時間最大汚水量と計画遮集雨水量を分水施設より下流から下水処理場まで流下させるのが遮集管きよの役割である。これにより合流式下水道からの越流水を希釈し、汚濁負荷の一定程度の低減を図る。

(参考資料 I P 28、189、190)

(2) 陶管と硬質塩化ビニル管とを比較し、それぞれの特徴について記述しなさい。

陶管は粘土を焼成したもので、耐酸及び耐アルカリに優れ、摩耗にも強く異形管を製造しやすい利点があるが、衝撃にはやや弱いため扱い及び施工に留意する必要がある。一方、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おり、近年小口径の本管や取付け管に多く使用されている。

(参考資料 I P 45～51)

(3) マンホールは、どのような箇所に設置されるのか記述しなさい。

マンホールは、維持管理の上で必要な箇所、管きよの起点及び方向又は勾配が著しく変化する箇所、管きよ径等の変化する箇所、段差の生じる箇所、管きよの会合する箇所に必要に応じて設置する。

(参考資料 I P 58)

(4) ますの種類を2つ挙げ、それぞれの機能及び構造について、両者を比較して記述しなさい。

ますには汚水ますと雨水ますの2種類がある。汚水ますは宅地内の汚水を、雨水ますは宅地内の雨水をそれぞれ集約し取付け管を通して下水道本管に排水する。汚水ますの構造は、水密性のある蓋を用い、底部にはインバートを設ける。雨水ますの底部には15cm以上の砂だめを設ける。

(参考資料 I P 85～87)

(5) 伏越しの構造及び設置場所について記述しなさい。

伏越しの構造は、逆サイホンの圧力管で、原則として複数設ける。両側に垂直な伏越し室を設け、その間を水平又は下流が低くなるよう勾配を設ける。原則として避けるよう計画するが、河川、水路、鉄道など移設の不可能な地下埋設物が障害になる場所で、自然流下とするのが著しく不経済な場合に設置する。

(参考資料 I P 99～100)

選択問題①－2 安全管理、関連法規

(1) 管路施設の維持管理作業における監視人の配置と役割について記述しなさい。

①役割：酸欠や硫化水素中毒の恐れのある場所など、下水道管きよ内で作業をする場合、作業状況に合わせ常に作業状況を監視する。また、終了時には全作業員の退出を確認する。異常が生じた場合は作業主任者等に通報する等、異常を早期に把握するための措置を講じる。

②配置：地上及び管きよ内で地上と連絡のできる位置に配置する。常に作業員の見える位置に配置する。

(参考資料 II P 522)

(2) 管路施設において一般的に硫化水素が発生しやすい場所とはどのような場所なのか説明し、具体的な場所を3箇所記述しなさい。

嫌気性の状態で硫化水素が生成され、これが段差などで攪拌された場合、大気中に放散されるので、このような場所では硫化水素が発生しやすい。具体的には、圧送管の吐出し部、ビルピット接続部、硫黄分を多く含む温泉排水や工場排水が排水される箇所の上流部、伏越し上下流部などの場所で発生しやすい。

(参考資料Ⅱ P516～517)

(3) 呼吸用保護具としての空気呼吸器と送気マスクを比較し、それぞれの特徴について記述しなさい。

空気呼吸器は、有害物質の混ざらない清浄な空気をボンベに詰め危険場所に携行して呼吸するもので、使用時間に制約があるため救急用に使用する。送気マスクは、作業者とは離れた場所の呼吸に適した空気をホースを介して供給するもので、行動半径は限られているが、軽くて有効時間が長く、一定の場所での長時間の作業に適している。

(参考資料Ⅱ P541～543)

(4) 下水道法における下水道利用者の義務のうち、排水設備の設置及び維持に関する義務について記述しなさい。

公共下水道の供用が開始された場合においては、排水区域内の土地の所有者、使用者、占有者は、遅滞なくその土地の下水を公共下水道に流入させるために必要な排水管、排水渠その他の排水施設を設置しなければならない。またそれらの排水施設の改築又は修繕はこれを設置すべきものが行い、その他の維持はその土地の占有者が行う。

(参考 下水道法第10条)

(5) 「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」におけるマニフェストの交付に関して、その目的及び交付における留意点について記述しなさい。

- ①目的：マニフェストは、排出事業者が産業廃棄物の処理委託に際し、産業廃棄物の流れを把握することを目的に交付、管理されるものである。
- ②留意点：a) 産業廃棄物の種類ごと、運搬先ごとに交付する。b) 処理業者に引き渡す際、種類、数量、受託者の氏名、処分方法等が記載事項と相違ないことを確認すること。c) 控えをマニフェストの写しの送付があるまで保管する。

(参考資料Ⅱ P484～485)

(6) 酸素欠乏等作業主任者の職務として酸素欠乏症等防止規則に定められているもののうち3つを挙げ、それぞれについて簡潔に説明しなさい。

- ①指揮：酸素欠乏等の空気を吸入しないように作業の方法を決定し、労働者を指揮する。
- ②測定：作業を行う場所の空気中の酸素及び硫化水素の濃度を測定する。
- ③測定器具、換気装置、空気呼吸器等その他酸素欠乏症等にかかることを防止するための器具又は設備の点検。
- ④空気呼吸器等の使用状況を監視する。

(参考資料：酸素欠乏症等防止規則第11条)

選択問題①－3 清掃

(1) 高圧洗浄車清掃作業が一般的に適用される範囲と、標準的な使用車両の編成を記述し、それぞれの車両の役割を説明しなさい。

- ①適用範囲：管径200～800mmの管きよ、幅240～500mmのU字溝
- ②編成と役割：高圧洗浄車→堆積物を集める。汚泥吸引車→マンホールに集まった土砂等を吸い上げ

てタンクに収容する。給水車→高圧洗浄用の水を補給する。

(参考資料Ⅱ P280～281)

(2) 強力吸引車と特殊強力吸引車を比較し、それぞれの車両の性能と適用範囲を記述しなさい。

①強力吸引車の性能：風量 20～30 m³/分程度

揚程 (H) 12m程度、適用範囲： $H \leq 12$ かつ L (管きよ内片側延長m) $\leq (12-H) \times 10$

②特殊強力吸引車の性能：風量 40～120 m³/分程度

揚程 22m程度、適用範囲： $H \leq 22$ かつ $L \leq (22-H) \times 10$

(参考資料Ⅱ P276～277、284)

(3) ロッドワイヤー清掃の作業手順と、どのような場合に適用されるかについて記述しなさい。

①作業手順：特殊鋼製のロッドの先端にヘッドを取り付け、スワーロッダー車の回転機によりロッドを回転させながら管きよ内に挿入し、不良箇所を中心にヘッドを前進後退を繰り返し障害物を除去する。

②適用：大きな木根等の障害物がある場合や閉塞時に用いる。

(参考資料Ⅱ P288)

(4) 超高压洗浄車による固化したモルタルの除去清掃作業実施に当たっての留意点を記述しなさい。

留意点は以下のようなものである。

①完全に閉塞している場合はミルノズル等により先ず貫通させて通線し、小口径ノズルを反復させ徐々に広げながら除去する。

②破砕位置や作業状況はTVカメラで確認する。

③管きよ内面に損傷を与えないよう、吐出圧力を調整する。

④旋回ノズルで破砕し、その後後方噴射ノズルに取り替えて吐出圧力を下げて、モルタルを回収する。

(参考資料Ⅱ P289)

(5) 雨水ますの一般的な清掃手順と実施における留意点について記述しなさい。

①清掃手順：小型高圧洗浄機により加圧水をノズルやスプレーガンから噴射させて攪拌し、汚泥吸引車で吸引する。

②留意事項：a) ますの上にあるものを事前に片付ける。b) 損傷を与えないよう吐出圧力を調整する。c) 本管に土砂を流出させないよう対策を講じる。d) 堆積物が重い場合揚泥機やスコップ等で除去する。

(参考資料Ⅱ P291)

選択問題①-4 調査

(1) 管路施設の管口カメラによる点検の長所と課題について記述しなさい。

①長所：a) 操作が簡単で、短時間に観察でき、調査資料が映像で残る。b) マンホール内や管路に立ち入る必要がないので事故のおそれが少なく、昇降が困難な場所でも調査が可能。

②課題：a) 調査可能箇所が管口及び管口から 10m程度の範囲に限られる。b) 水平方向のズレ微細クラックの発見が困難。c) 距離測定や側視、600mm以上の管きよの調査が困難。

(参考資料Ⅱ P160)

(2) 大口径管テレビカメラ調査が適用されるのはどのような場合か、また実施における留意事項はどのようなものがあるかについて記述しなさい。

①適用：a) 口径 800～2000mmの管きよ、b) スパンが長い場合、流量が多い、有毒ガスの発生が

予想される等、調査員が管きよに入るのが困難な場合。

- ②留意事項：a) 水位は 50cm 以下を基本とし、流速も考慮して採用を判断する。b) 必要に応じて側視撮影による調査を行う。

(参考資料Ⅱ P191)

(3) マンホール蓋調査における設置基準による判定項目を3つ挙げ、それぞれについて説明しなさい。

- ①耐荷重種類別：道路区分により T25～T8 までのマンホール蓋に対する耐荷重種類別の判定基準に適合しているかどうか判定する。
②浮上防止機能：浮上防止機能の有無により場所ごと基準適合を判定する。
③転落防止機能：適用の必要のある場所で機能があるか無いかの適合性を判定する。

(参考資料Ⅱ P244)

(4) 誤接合調査としての送煙試験の特徴と留意事項について記述しなさい。

- ①特徴：a) 1 区間ごとの排水管の接続状態が短期間で確認できる。b) 宅内排水設備の不備を早く発見できる。
②留意事項：a) 管内状態、水密性不良箇所の確定ができないため、TVカメラ調査や流量計測結果と合わせての総合判断が必要である。b) 送煙試験を行う前に必ず消防署及び付近住民への連絡を徹底しておくことが必要。

(参考資料Ⅱ P210)

(5) コンクリートの中性化による影響と中性化の試験方法について簡潔に記述しなさい。

- ①影響：中性化が鉄筋近傍に達すると、鉄筋が腐食しやすい状態となる。鉄筋の腐食が進むと腐食生成物の体積膨張がコンクリートにひび割れや剥離を引き起こす。さらに、そこから水や空気が浸入すると鉄筋の腐食を促進させることとなり、構造物の耐久性が著しく損なわれて所定の機能が果たせなくなる。
②試験方法：一般にはフェノールフタレイン 1%エタノール溶液を噴霧することにより、赤紫色を呈する部分を未中性化部、着色しない部分を中性化部として判定する。

(参考資料Ⅱ P236～237)

選択問題①－5 修繕改築

(1) 改築工法として管更生工法を選定する場合の留意点を3つ挙げ、説明しなさい。

- ①既設管渠の状況：事前の調査・診断結果に基づき適用性を判断・評価する。評価は破損・クラック、段差・ずれ、曲がり、腐食などの 10 項目を中心に行う。
②施行条件及び経済性：通水中の施工可能性、取付け管口施行が本管と同時に施工可能か、地上専有面積、標準日進量、環境適用性、経済性、施工実績について比較検討を行う。
③強度及び水理性能：新管と同等以上の強度が確保されているか、また計画流量が流下可能かについて評価する。

(参考資料Ⅲ P24～25)

(2) 止水工法としてのリング工法の一般的な施工手順について記述しなさい。

施工手順：

- ①管渠内を洗浄し、
②前処理が必要であれば木根除去等の前処理を行う。
③ステンレススリーブの外側にゴムスリーブを取り付け、嵌合機に装着する。

- ④嵌合機を補修位置にTVカメラの監視により正しく設置し、パッカーにより拡張し管内面にステンレススリーブを圧着する。
- ⑤パッカーを縮小し、撤去する。

(参考資料Ⅰ P141、参考資料Ⅱ P350～351)

(3) 管更生工法における複合管の構造上の特徴を自立管と比較して記述しなさい。

- ①自立管(A)が既設管の耐荷力を期待しないのに対し、複合管(B)は期待する。
- ②Aは既設管と一体化しないのに対し、Bは帯状板等の接合用嵌合部材等が充填材に喰い込み、充填材が既設管に接着することで、3部材が一体化し耐荷力を発揮する。
- ③Aは可とう性管として扱われるのに対し、Bは剛性管として扱われる。

(参考資料Ⅱ P317～318)

(4) 修繕工法としての内面補強工法のうち形成工法についてその特徴を3つ挙げ、それぞれについて記述しなさい。

- ①止水とともに強度補強の効果が期待できる。
- ②取付け管、本管とも施工可能である。
- ③小口径管(700mm以下)を主な対象とする。
- ④注入工法の併用により止水効果の持続が期待できる。

(参考資料Ⅱ P336、361～377)

(5) 既設マンホールの修繕・改築工法を分類して、その内の1つについて施工方法を説明しなさい。

- ①分類：修繕工法としての止水工法(注入工法、コーキング工法、リング工法)、ライニング工法、部分修繕工法(開削工法)、がある。改築工法としてはマンホール更生工法及びマンホール蓋取り替え工法がある。
- ②施工方法：
 - a) 止水工法(注入工法：クラックや継ぎ手の不良箇所に止水材を注入して止水するもの。コーキング工法：継ぎ手、クラック、小破損箇所等の修繕箇所に専用ガンで止水材を直接充填し止水する工法。リング工法：円形状の材料を組み立て拡張により加圧して欠陥個所に圧着して貼り付け止水する。材料はステンレス製の板の外側にゴムスリーブを張りつけたもの。)
 - b) ライニング工法：硫化水素ガス等による腐食や洗掘等による摩耗の防止を目的とした防食被覆工法。内面に被覆材を張り付けることにより修繕する。
 - c) 部分修繕工法(開削工法)：人力又はバックホウ等により掘削し部分的に取り替える工法。
 - d) マンホール更生工法：工場製作の成型品を既設マンホール躯体に固着させてコンクリートを被覆する工法。次の3つに大別される。反転工法－既設マンホールに合わせて加工したライナー材に耐食性樹脂を含浸させマンホール内にて挿入し反転しながら膨張させて貼り付ける工法。成形板貼付け工法－工場で耐食性樹脂を板状にしたものを張り付けグラウト材を注入する工法。タイル貼付け工法－セラミックタイルを貼付ける工法。

(参考資料Ⅱ P312～315、342～345、461～469)

選択問題②

グループ②－1

- (1) 計画的な維持管理とはどのような維持管理をいうのかについて記述し、それによる効果として考えられるものを3つ挙げてそれぞれについて説明しなさい。

①計画的な維持管理とは

管路施設の機能を十分に発揮させるためには、定期的な点検・調査に基づく施設状態の合理的な診断と適切な処置を計画的に実施する必要がある。これまでは、施設に支障が発生してから処置するという「発生主義的対応」を行っている場合が多く、「発生対応型」と呼ばれている。このような発生対応型では、事故の発生は避けられず、結果的にサービス水準の低下、安全度の低下、コストの増高等の問題が生じかねない。このため、事故の発生を未然に防ぐ「予防保全型」へ転換し、合理的・効率的な施設の維持管理を行っていく必要がある。このように、定期的な点検調査とそれに基づく処置を行い、問題を未然に防ぐ管理の在り方を「計画的な維持管理」と呼び多くの都市でその推進が試みられている。

②計画的な維持管理の効果

(a) 道路陥没事故の防止

管路施設の大部分は公道下に埋設され、通行車両の振動荷重など厳しい条件下にある。また、材質の経年変化、地震等による破損等、施設の損傷が発生しやすい環境にある。

管路施設に損傷が発生した場合、損傷箇所から浸入水に伴い管外の土砂が侵入し、空洞化による道路陥没を引き起こす場合が多い。計画的な維持管理により、発生した損傷を早期に発見し、事故発生前に修繕・改築することにより未然に事故発生を防ぐことが可能となる。

(b) 流下障害物の発見による下水の溢水や悪臭発生の防止

下水管きよのたるみなどで掃流力が低下している箇所では、下水中に混入した土砂等が堆積しやすくなるため、管きよの流水断面不足により、悪臭や有害ガスの発生原因になるばかりでなく下水が溢水する危険性が増すことになる。また、木根の侵入・モルタルや油脂類の付着も流下障害になるため、定期点検や管内調査により異常箇所が確認された場合には、適切な修繕や清掃等により溢水や臭気の発生を未然に防止することが可能となる。

(c) 地下水等の浸入防止と下水の漏水防止

地下水および雨水の浸入は、道路陥没や浸水、下水処理費の増大、地中へ漏水した下水による地下水汚染など多くの影響をもたらす。このような現象は、誤接合、管路施設の損傷等の不具合によりもたらされる。計画的な維持管理により、早期に不具合を発見し処置することにより、このような問題を未然に防ぐことが可能となる。

(d) トータルコストの低減

計画的維持管理により管路施設の異常箇所を早期に発見し、適切な対応を施すことで道路陥没や管きよ閉塞等の潜在的課題に対するリスク管理が図れるほか、水処理コストの低減など結果としてトータルコストの低減が図れる。

(参考資料Ⅱ P 121～123)

(2) 管路施設内で酸素濃度及び硫化水素濃度を測定する場合の注意事項を4つ挙げ、それぞれについて説明しなさい。

酸素欠乏等事故の発生を防止するために最も必要な事項の1つは、作業環境の酸素濃度及び必要に応じ硫化水素ガスの測定による安全性の確認である。この測定の正確を期するために、測定者(作業主任者)は、以下の注意事項に基づいてガス濃度測定を実施する必要がある。

・測定方法について

①測定者は、測定方法について十分習熟しておかなければならない

- ② 測定者は、有効な空気呼吸器等の呼吸用保護具の装着なしに、測定しようとする箇所に『立入り』などをしてはならない。これは、低酸素空気の一呼吸で、瞬間的に失神転落し、例え致命的な低濃度酸素でなくても、頭部の損傷、失神による溺れなどによる死亡事故例が多いためである。
- ③ 測定者は、必ず 1 人以上の補助者の監視のもとで測定を行わなければならない。
- ④ 転落のおそれがあるところでは、監視人が測定者を監視するときも、命綱等を装備し、安全を確認すること。
- ⑤ 汚泥等の堆積や滞水のある場所での作業では、測定者は携帯用ガス測定器により、事前に安全を確認しながら作業を行う必要がある。
- ⑥ 測定者は、メタンガスなどの可燃性ガスの存在するおそれがある場所では、圧縮酸素放出式マスクを使用してはならない。
- ⑦ 管きょ内に堆積物や滞水のある場合は、硫化水素が溶存している可能性があるため、送気マスクを装着して、堆積物・滞水を攪拌した後のガス濃度の測定も行う必要がある。

・測定箇所について

作業主任者は、次の箇所でガス濃度測定を実施する。

- ① 作業場所に硫化水素、酸素欠乏が発生・侵入・停滞するおそれのある場所
- ② 作業場所について垂直方向及び水平方向にそれぞれ 3 点以上、かつ全体で（垂直方向又は水平方向がない場合でも）5 点以上
- ③ 作業にともなって作業員が立ち入る箇所
- ④ 汚泥等が堆積している場合、それらを攪拌した後のその周辺

・記録方法

作業開始前・作業中・再入孔する前に必ず測定し記録、保管する。

(参考資料Ⅱ P 5 1 1 ~ 5 1 2)

グループ②-2

(3) コンクリートの硫酸による腐食メカニズムについて説明しなさい。

下水道施設内では、硫酸以外の様々な要因がコンクリート構造物を劣化させる可能性があるが、下水道施設に特有なものは化学的侵食に位置づけられる「硫酸による腐食」であり、最も対象範囲が広く腐食速度も大きいため、早急で適切な対応が求められる。この硫酸によるコンクリート構造物の腐食メカニズムは、密閉された管路施設内で、以下の順に進行する生物反応・化学反応・物理反応が複合した現象である。

- ① 嫌気性状態の下水中及び汚泥中で硫酸塩還元細菌により硫酸塩 (SO_4^{2-}) と有機物から溶存硫化物 (H_2S 、 HS^- 、 S^{2-}) が生成される。(生物学的作用)
- ② 下水が攪拌されると液相から気相へ硫化水素 (H_2S) ガスが放散される。(物理学的作用)
- ③ 密閉されたコンクリート構造物の気相部内面の結露水中で好気性硫黄酸化細菌により溶解した硫化水素ガスから硫酸が生成される。硫酸は水蒸気の蒸発により濃縮が繰り返され高濃度となる。(生物学的作用・化学的作用)
- ④ 硫酸とコンクリート中の成分との反応によりコンクリートを粉末状の物質に劣化させる。(化学的作用・物理学的作用)

(参考資料Ⅱ P 2 3 4)

(4) 分流式下水道における誤接合の形態を2つ挙げ、それぞれの影響について記述しなさい。

①汚水管誤接合 汚水系統に雨水の排水設備が誤って接合されたもので、雨水系統の雨樋や宅地内雨水枿を汚水管や汚水枿などの汚水系統に誤接合した場合に生じる。

影響：汚水管に雨水が混入し汚水管の流量が急激に増大する。これにより以下の様な悪影響が生じる。

a.汚水の溢水 水量が汚水管の能力を超えるとマンホールや街きよます、宅地内の汚水枿等から溢水し、浸水被害をもたらす。中でも地下室など低い場所では排水設備を通じ汚水が逆流しやすい。溢水した下水は、雨水用の側溝等を通じ公共用水域に流出し、水質汚濁や衛生上の問題をもたらす。

b.処理場の増水 混入した雨水は不明水となり、処理場において増水をもたらす。これにより処理効率の低下や処理費用の増嵩をもたらす。

②雨水管誤接合 雑排水やトイレ排水などを排水する汚水系統の排水設備を雨水系統の管路や枿に誤って接合したもの。逆誤接とも呼ばれている。

影響：汚水が雨水系統の排水施設に流入し、直接公共用水域に排出される。これにより公共用水域の水質汚濁を引き起こす。

(参考資料 I P 181)

グループ②-3

(5) 管路施設の構造上の異常を発見した場合、修繕で対応するか又は改良又は改築で対応するかの選択をどのように行うか、検討の流れを記述しなさい。

検討の流れ

管路施設の諸元及び点検結果から、さらに調査が必要と考えられた施設及び箇所に対して調査（視覚調査、詳細調査）を実施する。この調査結果に基づいて、異常発生要因、今後の劣化の進行の可能性、処理場施設への影響等を検討する。ただし、異常発生要因の想定に当たっては、現在の技術や維持管理情報資料の蓄積量等では困難な場合もあるので注意が必要である。

これにより異常があるか、又は今後も劣化進行の可能性が考えられない場合は、通常の維持管理を行う。考えられる場合は、供用年数が目標とする耐用年数を超過しているかどうかを判断する。超えている場合は改築・更新対象とするが、超えていない場合は基本的には改良又は修繕となるが、処分制限期間を経過した施設で、特殊な環境条件により機能維持が困難となった場合で、スパン単位のものには改築として扱われる。これ以外のものは、改良か修繕となるが、この判定は、スパン未満が修繕となり、スパン以上が改良となる。

スパン以上・未満を判定するのは、一般にはライフサイクルコストの手法を用いて行う。

下図にはライフサイクルコスト（LCC）を考慮した管路施設の修繕・改築対応方針検討フロー（診断フロー）（案）を示す。

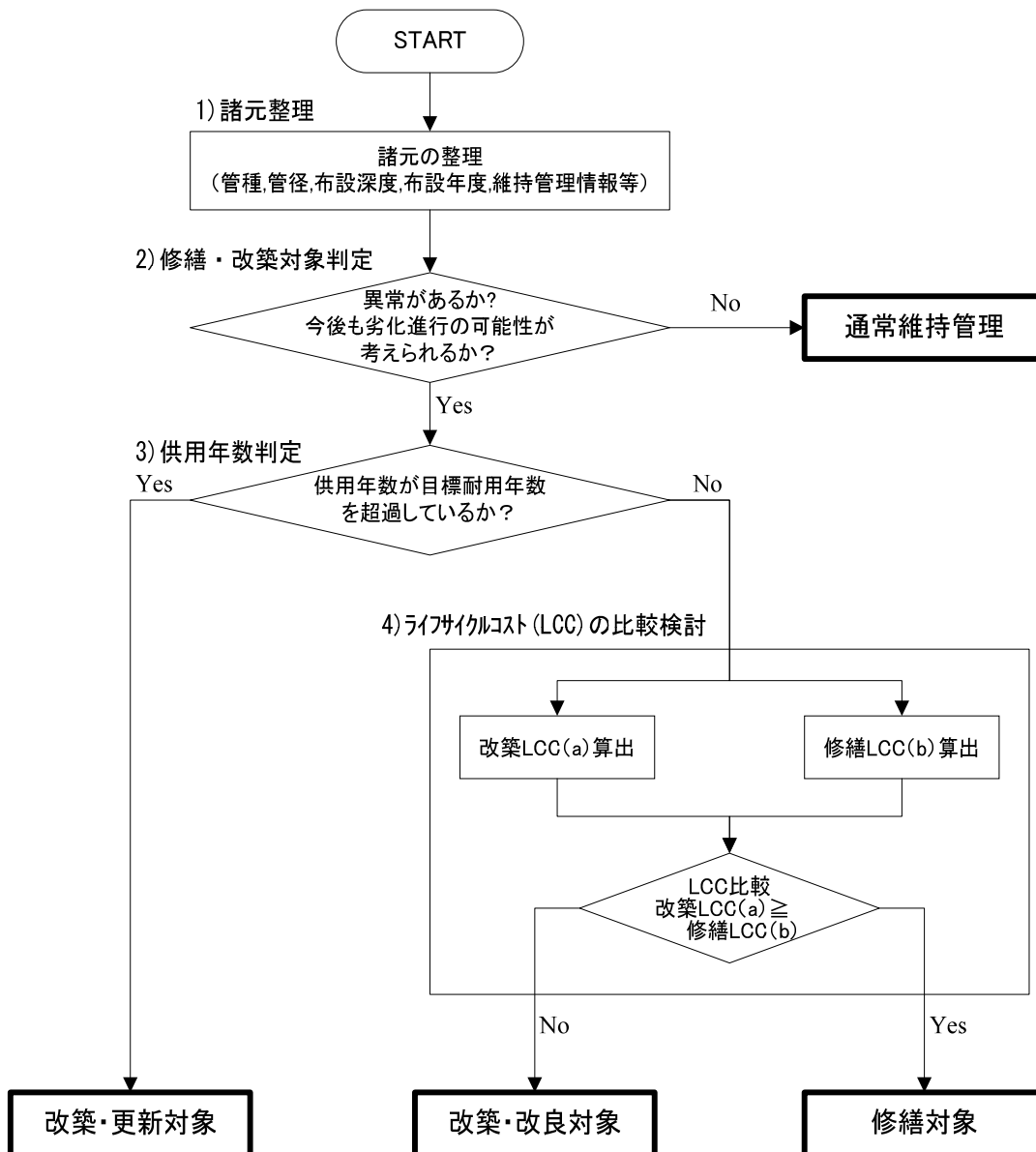


図 管路施設の修繕・改築対応方針検討フロー（診断フロー）（案）

（参考資料Ⅱ P 320～322）

（6）自立管による管更生工法について施工方法を1つ選択し、その施工管理項目を4つ挙げてそれぞれについてどのように管理するのか記述しなさい。

自立管による管更生工法は、熱硬化タイプと光硬化タイプ、熱形成タイプの3つの施工法に分類される。このうち、熱硬化タイプのうち反転工法を例にとり施工管理手法を説明する。

①材料挿入速度 反転圧力、反転速度の管理を行いデータシートなどに記憶させる。

②圧力管理 反転時、拡径時、硬化時の圧力を更生管端部で管内圧力（空気圧又は水圧）を圧力計等で計測し、データシート等に記憶させる。このうち硬化時については、空気圧を用いる工法では圧力センサーなどにより連続的に測定、記録する。水圧を用いる工法では、圧力計の計測値または水頭高さを随時計測する。

③硬化温度、硬化時間管理 温度測定は、上流又は下流の更生材と既設管きよの間にセンサーを設置して更生材の温度を連続的に測定する。

④冷却養生時間管理：施工中は温度センサーなどを用いて連続的に温度と時間を計測し、チャート紙に記録する。

(参考資料Ⅲ P 67～69)

参考資料

- I 「下水道維持管理指針」平成 15 年 社団法人日本下水道協会
- II 「下水道管路施設 維持管理マニュアルー2007ー」公益社団法人日本下水道管路管理業協会
- III 「管渠更生工法における設計・施工管理の手引き (案)」平成 20 年 9 月 社団法人日本下水道協会

第13回（平成22年度）下水道管路管理専門技士

学科試験問題 正答

【共通問題】

採点：

問1	問2	問3	問4	問5
4	4	2	4	4
問6	問7	問8	問9	問10
2	2	3	4	2

【清掃部門】

採点：

問1	問2	問3	問4	問5
2	4	2	1	4
問6	問7	問8	問9	問10
4	3	1	1	2
問11	問12	問13	問14	問15
2	3	2	2	2
問16	問17	問18	問19	問20
3	2	4	4	4

【調査部門】

採点：

問1	問2	問3	問4	問5
4	3	3	4	2
問6	問7	問8	問9	問10
1	3	3	3	4
問11	問12	問13	問14	問15
3	2	4	3	4
問16	問17	問18	問19	問20
3	4	1	3	3

【修繕・改築部門】

採点：

問1	問2	問3	問4	問5
-	3	2	1	3
問6	問7	問8	問9	問10
2	1	2	4	1
問11	問12	問13	問14	問15
4	1	4	3	3
問16	問17	問18	問19	問20
1	3	4	4	2

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会

修繕・改築の問1は設問が不適切なためすべての解答を正答とした