

平成 26年度技術士第二次試験

筆記試験問題・合格答案実例集
[上下水道部門]

APEC-semi & SUKIYAKI 塾

問題文と正答

(必須科目)

平成26年度技術士第二次試験問題〔上下水道部門〕

10 上下水道部門【必須科目Ⅰ】

Ⅰ 次の20問題のうち15問題を選び解答せよ。(解答欄に1つだけマークすること。)

Ⅰ－1 水質汚濁に係る環境基準に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 生活環境の保全に関する環境基準は、全公共用水域で同一の基準値を掲げている。
- ② 人の健康の保護に関する環境基準の水質測定は、公共用水域の水量の如何を問わずに随時行う。
- ③ 生活環境の保全に関する環境基準の水質測定は、河川にあつては低水量以上の流量がある場合に行う。
- ④ 人の健康の保護に関する環境基準は、設定後直ちに達成され、維持されるように努める。
- ⑤ 生活環境の保全に関する環境基準は、各公共用水域ごとに、施策の推進とあいまちつつ、可及的速やかにその達成維持を図る。

Ⅰ－2 再生可能エネルギーの普及・拡大に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして最も適切なものはどれか。

平成24年7月から再生可能エネルギーの利用推進を図るため、買取制度が施行された。これは、再生可能エネルギー（太陽光、風力、水力、地熱、）によって発電された電気を、一定期間、がで調達することを義務づけるものであり、期間・買取価格については、中立的な第三者委員会が審議を行い、その意見を受けて、大臣が告示する。

	ア	イ	ウ	エ
①	固定価格	バイオマス	国	環境
②	固定価格	天然ガス	電気事業者	環境
③	変動価格	バイオマス	国	経済産業
④	固定価格	バイオマス	電気事業者	経済産業
⑤	変動価格	天然ガス	国	経済産業

I-3 平成11年にPFI法（民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律）が制定され、公共施設の建設、維持管理、運営等において活用され、一定の利用実績をあげて今日に至っている。（以下、PFI法に基づき行われる事業を「PFI事業」という。）次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① VFM（Value For Money）とは、一般に、「支払に対して最も価値の高いサービスを提供する」という考え方である。同一の目的を有する2つの事業を比較する場合、支払に対して価値の高いサービスを提供する方を他に対し「VFMがある」といい、残りの一方を他に対し「VFMがない」という。
- ② 平成25年9月までに実施方針を公表している、PFI事業の事業分野は「庁舎と宿舍」（事務庁舎、公務員宿舍等）が最も多く、次いで「健康と環境」（医療施設、廃棄物処理施設、斎場等）、「教育と文化」（文教施設、文化施設等）と続いている。
- ③ PFI事業の類型は、サービス購入型（PFI事業者が整備した施設・サービスに公的部門が対価を支払うことで事業コストを賄う方式）、独立採算型（PFI事業者が整備した施設・サービスに利用者が料金等を支払うことで事業コストを賄う方式）などがあるが、我が国のPFI事業ではサービス購入型が大半を占めている。
- ④ 民間事業者もPFI事業を計画し、行政に対して提案できる。
- ⑤ 公共施設等運営権方式とは、利用料金の徴収を行う公共施設等について、施設の所有権を公共施設等の管理者等有したまま、運営権を民間事業者に設定する方式である。

I-4 水の衛生的安全性に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 水利用において問題となる可能性がある病原微生物は、主として腸管系の病原微生物である。
- ② 糞便性汚染を示す指標としては、大腸菌よりも大腸菌群の方が優れている。
- ③ 水質汚濁に係る環境基準や水質汚濁防止法における排水基準では、大腸菌群数について基準値が定められている。
- ④ 細菌類については塩素消毒が有効であるが、原虫類は塩素耐性がある。
- ⑤ 紫外線照射は、クリプトスポリジウムやジアリジアの不活化に有効である。

I-5 水質指標に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① SS：水中に懸濁している粒径 $1\ \mu\text{m}$ ～ $2\ \text{mm}$ 程度の不溶解性物質のこと。
- ② DO：水中に溶解している酸素のこと。
- ③ TN：水中に存在する窒素化合物の総量のこと。
- ④ DOC：水中に存在する懸濁性の有機物のこと。
- ⑤ VOC：揮発性物質のうち有機物質のこと。

I-6 地下水の水質汚濁に係る環境基準に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして最も適切なものはどれか。

地下水の水質汚濁に係る環境基準は、ア上で維持することが望ましい基準として定められており、イに基づき、ウが設定されている。

平成24年度の地下水質測定結果（環境省）によると、地下水の水質汚濁に係る環境基準超過率が最も高い項目はエである。

	ア	イ	ウ	エ
① 人の健康を保護する	環境基本法	8項目	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	
② 生活環境の保全を図る	環境基本法	28項目	砒素	
③ 人の健康を保護する	環境基本法	28項目	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	
④ 生活環境の保全を図る	水質汚濁防止法	8項目	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	
⑤ 人の健康を保護する	水質汚濁防止法	8項目	砒素	

I-7 水道法第3条に基づく用語の定義に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 水道事業とは、給水人口が100人を超える水道により水を供給する事業をいう。
- ② 簡易水道事業とは、給水人口が5,000人以下である水道により水を供給する水道事業をいう。
- ③ 専用水道とは、寄宿舍、社宅、療養所等における自家用の水道であつて、100人を超える者に供給するものをいう。ただし、居住する人口が100人以下であっても1日最大給水量が10 m³/日を超える施設を含む。
- ④ 簡易専用水道とは、水道事業者から供給を受ける水のみを水源とし、水の供給を受ける水槽の有効容量の合計が10 m³を超えるものをいう。
- ⑤ 水道用水供給事業とは、水道事業者に対してその用水を供給する事業をいう。

I-8 平成25年に厚生労働省が策定した新水道ビジョンの理想像として示された「強靱な水道」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 水道管路が適切に更新されていることにより、配水管等の損傷がほとんど発生せず、断水や濁水が発生しない水道が構築されている。
- ② 施設や設備を含め事業運営の標準化や調整が進み、異なる事業者間での設備の融通や共同発注、備蓄、事業効率、危機管理体制の充実が図られている。
- ③ 電気・機械・計装設備を除き、基幹管路、浄水場、配水池の全てが耐震化されている。
- ④ 耐震化された施設は、当該箇所で想定される最大規模の地震動を受けたとしても、施設の機能に重大な影響が及ぶことなく、水道水の供給が可能となっている。
- ⑤ 近隣及び遠隔地の事業者と相互応援協定が結ばれ、災害時や緊急時の給水体制が整備され、効果的な訓練が行われている。

I-9 沈殿池の沈殿機能に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① フロックの粒径を大きくすると沈降速度は減少する。
- ② 水の粘性係数が大きいと沈降速度は減少する。
- ③ 表面負荷率（水面積負荷）を大きくすると粒子の除去率は下がる。
- ④ 粒子の密度を高くすると沈降速度は増加する。
- ⑤ 傾斜板等を設けると沈降面積が増加し粒子の除去率が上がる。

I-10 1日給水能力12万 m^3 を有する水道事業において、次の給水実績があった。この水道事業における水道事業ガイドライン(JWWA Q 100)で定める負荷率 [%] に最も近い値はどれか。

1日最大給水量 : 10万 m^3

1日平均給水量 : 8万 m^3

1日平均有収水量 : 7万 m^3

- ① 88 ② 83 ③ 80 ④ 70 ⑤ 67

I-11 水処理に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 色度が高い場合には、その除去のため、凝集沈殿処理、活性炭処理、オゾン処理を行う。
- ② トリハロメタン前駆物質を多量に含む場合には、その低減のため、中間塩素処理に代えて前塩素処理を行う。
- ③ 陰イオン界面活性剤を多量に含む場合には、その除去のため、活性炭処理、生物処理を行う。
- ④ 水に異臭味がある場合には、その除去のため、異臭味の種類に応じてエアレーション、活性炭処理、オゾン処理、生物処理などを行う。
- ⑤ 海水淡水化を行う場合には、逆浸透法などによる処理を行う。

I-12 配水管の布設に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 新設管が既設埋設物と近接する場合、0.3 m以上の間隔を保つようにする。
- ② 布設替え工事を行う場合は、水系の切替や仮配管を行うなどして断水による影響を極力少なくするような措置を講じる。
- ③ 管の末端部には栓又は帽を設置するか、バルブ止めを行うか、どちらかの処置を行う。
- ④ 異種管を接続する場合は、異種金属接触腐食が生じないよう適切な処置を行う。
- ⑤ 配水管は、水道事業体又は水道用水供給事業体の水道以外の施設と接続してはならない。

I-13 消毒に用いる次亜塩素酸ナトリウム使用上の留意事項に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 次亜塩素酸ナトリウムは、一般的に有効塩素濃度が12 %以上の淡黄色の液体であり、アルカリ性が強く、濃度が高いほど不安定である。
- ② 次亜塩素酸ナトリウムの有効塩素濃度は貯蔵温度が低いほど不安定である。
- ③ 次亜塩素酸ナトリウムを長期間貯蔵すると次亜塩素酸の分解によって塩素酸濃度が上昇することがある。
- ④ 次亜塩素酸ナトリウムの生成に用いる原料塩が高濃度の臭素を含有している場合、生成された次亜塩素酸ナトリウムの臭素酸濃度が高くなることがある。
- ⑤ 次亜塩素酸ナトリウムの最大注入率を想定し、薬品基準に適合していることを確認する。

I-14 下水道のポンプ場施設に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 汚水沈砂池の標準的な水面積負荷は、雨水沈砂池よりも小さい。
- ② ポンプの全揚程は、実揚程と吸込管・吐出管・弁類の損失水頭、及び吐出管末端の残留速度水頭を加えて定める。
- ③ 使用頻度の少ない雨水ポンプの原動機には、商用電源による電動機の使用が望ましい。
- ④ 合流式下水道の汚水ポンプ場の計画下水量は、雨天時計画汚水量とする。
- ⑤ 雨水ポンプの排水位は、原則として河川においては計画高水位とする。

I-15 計画放流水質は、下水道管理者が下水の放流先の状況等を考慮して、科学的な方法を用いて定めるものである。次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 下水道管理者は、放流先の管理者が定めている水質環境基準や利水などの水利用の状況を十分に把握する必要がある。
- ② 事業計画期間内に施設建設を完了できない場合、当面の目標水質から計画放流水質を決定することも考えられる。
- ③ 汚濁解析手法は、流域別下水道整備総合計画が定められている場合、これを検討する過程において用いられた手法を参考とすることが望ましい。
- ④ 窒素含有量及びりん含有量については、必要に応じ計画放流水質を定める。
- ⑤ 計画放流水質は、流域別下水道整備総合計画において設定している計画処理水質と一致する。

I-16 処理場やポンプ場における臭気対策に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 下水道施設から発生する主な臭気物質には、硫化水素、メチルメルカプタン、硫化メチル、二硫化メチル、アンモニアなどがある。
- ② 硫化水素やメチルメルカプタンには酸洗浄法が、アンモニアに対してはアルカリ洗浄法が適している。
- ③ 微生物を用いた生物脱臭の1つとして、充てん塔式生物脱臭法があり、有機性物質や硫化水素に対して適用可能である。
- ④ 脱臭系統は室内換気系統とは別系統とし、脱臭風量は必要最小限とする。
- ⑤ 活性炭による吸着は、希薄な臭気に適しているので、主に脱臭の仕上げに用いる。

I-17 下水管きよに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 汚水管きよの計画下水量は、計画時間最大汚水量とする。
- ② 流量計算に使用する式の1つにマンニング式がある。マンニング式で用いられる径深とは、流水の断面積を潤辺長で除したものである。
- ③ 更生工法の構造形式の1つに、自立管がある。自立管は、既設管きよと更生材が構造的に一体となって、新設管と同等以上の耐荷能力及び耐久性を有するものである。
- ④ 管きよの種類には、鉄筋コンクリート管や硬質塩化ビニル管など様々あるが、用途に応じて内圧及び外圧に対して、十分耐える構造及び材質のものを使用する。
- ⑤ マンホールは、維持管理のうえで必要な箇所、管きよの起点及び方向又はこう配が著しく変化する箇所、管きよ径等の変化する箇所、段差の生ずる箇所、管きよの会合する箇所に必要に応じて設ける。

I-18 下水道施設における硫化水素による腐食対策に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 管路の清掃により、硫化水素発生の原因となる管内堆積物を除去し、また、硫酸塩還元細菌、硫黄酸化細菌の生息場所を取り除くことができる。
- ② 圧送管においては、空気等の注入により、下水の嫌気化を抑え硫化水素の発生を防止することができる。
- ③ 酸化剤の添加による硫化物の酸化、金属塩の添加による硫化水素の固定化等の方法により、硫化水素の気相中への拡散を防止することができる。
- ④ 樹脂系資材や被覆（ライニング）等により、腐食を受けるコンクリート表面を防護することができる。
- ⑤ 硫酸塩還元細菌に選択的に作用する薬剤を注入し、細菌の活動を促進させることができる。

I-19 合流式下水道の改善対策に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 貯留管や雨水滞水池などの貯留施設は、対象とする降雨によっては施設規模が大きくなる場合がある。
- ② 雨天時活性汚泥法は、既存施設を有効に活用することで新たな用地取得を必要とせず、汚濁負荷量の削減効果も大きい。
- ③ 雨水吐き口からのきょう雑物の削減のため、SPIRIT21技術ではスクリーンの最低限達成すべき必要性能目標を、SRV（きょう雑物捕捉値）で50%と設定している。
- ④ 放流先の水域やその下流域で、水道水の取水口や、水浴場などの親水利用水域を有する場合には、公衆衛生上の観点から消毒の検討も必要である。
- ⑤ 「分流化」が効率的となるための前提条件の1つは、処理区面積は小さいが、汚濁負荷量削減のための貯留施設の規模が大きくなる場合である。

I-20 下水道施設計画に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 合流式下水道における雨天時計画汚水量は、晴天時計画時間最大汚水量に遮集雨水量を加えたものとする。
- ② 汚水沈砂池の流入下水量は、計画1日平均汚水量とする。
- ③ 分流式下水道における沈殿池の計画においては、計画1日最大汚水量を用いる。
- ④ 水処理施設の計画水質は、計画流入水質及び汚泥処理施設からの返流水負荷等を考慮する。
- ⑤ 生物学的窒素除去法の反応タンクの設計には、冬期の計画1日最大汚水量を用いる。

平成26年度技術士第二次試験筆記試験 択一式問題の正答

10. 上下水道部門

問題番号	正答番号
I-1	1
I-2	4
I-3	2
I-4	2
I-5	4
I-6	3
I-7	3
I-8	3
I-9	1
I-10	3

問題番号	正答番号
I-11	2
I-12	3
I-13	2
I-14	3
I-15	5
I-16	2
I-17	3
I-18	5
I-19	3
I-20	2

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～10-1 上水道及び工業用水道～

平成26年度技術士第二次試験問題〔上下水道部門〕

10-1 上水道及び工業用水道【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。ただし，Aグループ及びBグループからそれぞれ1設問を選ぶこと。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し，それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Aグループ

Ⅱ-1-1 多層ろ過池について説明するとともに，砂単層のろ過池と比較して特徴を述べよ。

Ⅱ-1-2 浄水場に自家用発電設備を設置する目的と設計する際の留意点について述べよ。

Bグループ

Ⅱ-1-3 水道の送配水施設に用いる水管橋に関して，その形式を説明せよ。また，水管橋を設計する際の留意点を述べよ。

Ⅱ-1-4 給水区域内で確保すべき水圧とその確保のための管網設計における留意点について述べよ。

選択科目Ⅱ-1の復元論文の骨子

Ⅱ-1-2 浄水場に自家発電設備を設置する目的と設計する際の留意点を述べよ。

1. 浄水場に自家発電設備を設置する目的

- ・浄水場は地震等の非常時（停電時）においても停止することなく運転を行い、浄水を確保する必要がある。
- ・浄水場には、浄水設備、ポンプ設備、機械設備等が多数あり、停電等で電力が確保できない際は、影響が多大である。
- ・東日本大震災でも停電が発生したが、自家発電設備が稼働して浄水を確保した。
- ・停電時対策として、自家発電設備の設置が有効である。
- ・今後も大規模地震の発生が予測されているため、安定供給の確保の観点から自家発電設備の設置が有効である。

2. 設計する際の留意点

①対象機器の確認（容量確認）

- ・発電機の容量を決定するにあたり、非常時に運転する対象機器の確認、必要容量の確認を行うことが重要である。

②対象機器の始動方法の検討

- ・ポンプ等の機械設備は始動時に大きな動力を必要とする。そのため、始動方式をスターデルタ方式等に変更することで、始動時の動力を抑え、発電機の容量を小さくすることが可能である。発電機が小さくなると費用も安価となるため、始動方式の検討が重要である。

③浸水対策

- ・発電機の設置場所については、台風や豪雨の際に浸水しないよう高所とする。（架台の設置、建屋内の低い箇所への設置は避ける。）

以上

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号	Ⅱ-1-2	選択科目	科目
答案使用枚数	1 枚目 / 枚中	専門とする事項	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

1. 浄水場に自家発電設備を設置する目的

水道システムによる水供給を行なうためには電力が必須である。電力が寸断すればポンプ施設などが停止し水供給が不可能となるためである。

また、我が国では大地震が頻発しており、電力の寸断による給水停止が発生している。東日本大震災では電力寸断により275万人が給水停止となっていた。

そのため、地震発生時でも電力寸断を生じない自家発電装置の設置が必要となっている。

また、通常時でも浄水場で使用する電力を確保するため太陽光発電や小水力発電を設置する事業者も存在する。

2. 自家発電装置を設計する際の留意点

設計する際の留意点として適切規模の選定と地下タンク式の採用を挙げる。

浄水場規模に対して過大な発電装置では限りある燃料を早く使い切ってしまう、非効率となる。一方、過小であれば給水に必要なエネルギーを生み出すことができない可能性がある。そのため適切規模の選定が必要となる。

地下タンク式は直射日光が当たらない構造であるため、燃料の劣化が少なく、長期保存が可能である。エネルギーコストを低く抑えることができる。

以上

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号	Ⅱ-1-3	選択科目	科目
答案使用枚数	1枚目 枚中	専門とする事項	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

1. 水管橋の形式について

水管橋にはパイプビーム形式や補剛形式、橋梁添架形式がある。

パイプビーム形式は管体本体の剛性により管体に働く応力に耐えるものである。

種類としては単純支持形式、一端固定他端自由端形式、両端固定形式、連続支持形式がある。

補剛形式は管体を補剛材により支持することで外部応力に耐えるものである。

種類にはトラス補剛形式、フランジ補剛形式、アーチ補剛形式がある。

橋梁添架形式は道路橋に水管橋を添架したものである。橋への添架であるためコストが低減できる。

2. 水管橋設計上の留意点

水管橋の選定フローを「図-1」に示す。最初にパイプビーム形式が可能であるかの選定を行う。パイプビーム形式として不可能であれば補剛形式の検討を行う。フランジ補剛形式は補剛材重量が重く、短支間が適当である。

支間長、口径、本数の条件から最適な形式を選定する。

以上



Ⅱ-1-4 給水区域で確保すべき水圧とその確保のための管網設計における留意点について 延べよ。

1. 給水区域内で確保すべき水圧

①最小動水圧

- ・給水管を分岐する箇所での配水管内の最小動水圧は、0.15MPa以上を確保する。

②最大静水圧

- ・給水管を分岐する箇所での配水管内の最大静水圧は、0.74MPaを越えないようにする。

③火災時

- ・火災時は、配水管内で正圧を確保する。

2. 管網設計における留意点

- ・管網を構築するにあたり、給水区域を標高等でブロック化（配水区域のブロック化）を行うことで、維持管理が容易となる。

（停滞水等に留意する。）

- ・管網の行き止まり箇所は、残留塩素が低下するため、ループ化する必要がある。（排水設備を設置することも有効）

- ・高圧となる箇所は、漏水等の発生が危惧されるため、減圧弁を設置して、適正水圧を確保する。

- ・給水管を分岐する箇所での配水管内の最小動水圧が0.15MPa以下となる箇所には、加圧ポンプ等を設置して、適正水圧を確保する。

- ・直結給水方式の拡大（貯水槽水道は水質が悪化する、残留塩素低下）

以上

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 凝集沈殿・ろ過処理を行っている既存の浄水場にて，原水中の臭気物質濃度が定常的に下がらないため，オゾン処理の導入を検討することとなった。計画策定の責任者として，下記の内容について記述せよ。

- (1) 導入に当たり調査・確認すべき内容
- (2) プロセス選定の留意事項
- (3) 導入する設備に関する留意事項

Ⅱ－２－２ 震災対策用貯水施設の導入を担当責任者として進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- (1) 震災対策用貯水施設を導入する背景と役割
- (2) 業務を進める手順及び検討事項
- (3) 維持管理における留意事項

選択科目Ⅱ-2の復元論文の骨子

Ⅱ-2-2 震災対策用貯水施設の導入を担当責任者として進めるにあたり、下記の内容について記述せよ。

- (1) 震災対策用貯水施設を導入する背景と役割
- (2) 業務を進める手順及び検討事項
- (3) 維持管理における留意事項

1. 震災対策用貯水施設を導入する背景と役割

(1) 背景

- ・平成23年に発生した東日本大震災では、約257万戸が断水し水道施設は大きな被害を受けた。
- ・耐震化の推進が必要であるが、平成24年度末現在における水道施設の耐震化の現状は、配水池44.5%、浄水施設21.4%、基幹管路の耐震適合率が33.5%と進んでいない。
- ・耐震化の推進が重要であるが、財源の問題等からなかなか進まない。
- ・震災時において、給水を確保することが重要。

(2) 役割

- ・震災対策用貯水施設を避難所等の重要給水拠点に設置することで、震災時の給水を確保できる。

2. 業務を進める手順及び検討事項

①設置箇所の選定

- ・震災対策用貯水施設を設置するにあたり、設置箇所の選定を行う。
- ・設置箇所は、避難所、重要給水拠点等に設置することが望ましいが、地震時における被害想定（地盤状況、地震動）を確認し、選定する必要がある。

②耐震性能の確認

- ・耐震性能は、レベル2地震動においても個々に軽微な被害が生じても、その機能保持が可能であるものとする。

③構造形式の検討

- ・構造形式は、鋼構造（SUS）、RC構造、PC構造等を比較検討し、当該箇所に最も適した構造とする。

④必要容量の検討

- ・震災対策用貯水施設の必要容量は、地震時の給水確保の観点から、計画一日最大給水量の24時間分容量以上を確保できるようにする。

⑤管路の耐震化

- ・震災対策用貯水施設への管路は計画的に耐震化を行い、地震時等の給水を確保する。
- ・施設内の場内配管等も耐震管（NS管、GX管等）を利用して、構造物との接続部には、伸縮可撓管を設置して、接続部からの漏水を防止する。

3. 維持管理における留意事項

①水質保全対策

- ・震災対策用貯水施設内の浄水の水質悪化（残留塩素の低下等）を防止するため、適切な時期に排水等を実施することが重要である。

②点検・診断等の実施

- ・震災時に給水を確保するため、施設の点検、診断等を実施して、劣化状況等を把握することが重要である。

以上

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号	Ⅱ-2-2	選択科目	科目
答案使用枚数	1枚目 2枚中	専門とする事項	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

1	はじめに（震災対策用貯水施設を導入する背景）					
	わが国は地震大国であり地震により水道システムは深刻な被害を受けている。水道システム自体の耐震化率も配水池45%、配水管34%、浄水場21%と低調であり、脆弱である。					
	しかし、水道は人が生きていくうえで欠かせないライフラインであり、給水停止時でも応急的な給水を行う必要がある。					
	以下に応急的に給水を行う手法である震災対策用貯水施設について、詳細を述べる。					
2	震災対策用貯水施設の役割					
	地震による給水停止後の復旧目標を「図-1」に示す。	地震発生からの日数	3日	10日	21日	28日
		目標給水量	3%	10%	100%	250%
	被災後3日までは生命維持のために1日あたり3Lが必要であり、震災対策用貯水施設が必要となる日数・期間となる。					
	貯水施設には緊急遮断弁があるため地震を感知して弁が閉止後数日は比較的新鮮な水が貯まっており、施設上部の給水栓より水の供給が可能となる。					
	また、被災時には火災が発生しやすくなっている。給水停止時には配水管の消火栓が使用できなくなるため応急的な消火水理となる。					
	ただし、施設容量は60m ³ や100m ³ が標準であるため長時間の消火活動は行うことができない。					
3	業務を進める手順及び検討事項					

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号	Ⅱ-2-2	選択科目	科目
答案使用枚数	2枚 枚目 2 枚中	専門とする事項	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

業務を進める手順を「図-2」に示す。	(start)
(1)他都市事例照会・文献収集 設置場所や容量など効果的に施設配置 するため照会と文献収集を行う。	他都市事例照会・ 文献収集
(2)地震被害予測検討	地震被害予測検討
地震発災時は同じ給水区域内でも断水 率に差が出る。震災対策用貯水施設が必 要となる優先度を算出するために被害の 大きさを数値化する。	設置候補地抽出 必要施設容量検討
(3)設置候補地検討	設置が可能か? Yes No
優先度の算出により、施設が必要となる候補地を抽 出する。複数年で逐次施設を設置する場合は優先度が 高い地域から候補地を決定する。	施工 (end)
(4)必要施設容量検討	「図-2業務を進める手順」
各地域の断水人口から発災後3日分の水が補える容 量を決定する。	
(5)施工	
給水口や消火栓、点検清掃のための人孔を付属施設 として備え、タクトイル鑄鉄や鋼板などの貯留施設を 設置する。	
4. おわりに(維持管理の留意点)	
定期的に緊急遮断弁や付属施設が正常に作動するか を確認する。また常時施設内の水を清浄に保つために 1年に1度程度清掃を行う。これによりバクテリア腐 食を防止し長寿命化を図ることもできる。 以上	

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

10-1 上水道及び工業用水道【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 今後，拡張期や高度成長期に建設された多くの水道施設が老朽化してくる。将来にわたって給水の安全性・安定性を維持していくためには，計画的に施設の改良や更新を進めることが重要である。このような状況を踏まえ，以下の問いに答えよ。

- (1) 水道施設の改良や更新を行う上での課題を多面的に述べよ。
- (2) (1)の課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，解決のための技術的提案を述べよ。
- (3) あなたの技術的提案がもたらす効果を示すとともに，実行する場合の問題点について述べよ。

Ⅲ-2 これまでの都市への人口や産業の集中，都市域の拡大，近年の気象変化等を背景に，平常時の河川流量の減少，各種排水による水質事故の問題が顕著となってきている。このような状況を踏まえ，水道における対策について以下の問いに答えよ。

- (1) 表流水を水源とする浄水場における課題について多面的に述べよ。
- (2) (1)の課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，解決のための技術的提案を述べよ。
- (3) あなたの技術的提案がもたらす効果を示すとともに，実行する場合の問題点について述べよ。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号	Ⅲ-1	選択科目	科目
答案使用枚数	1 枚目 3 枚中	専門とする事項	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

1. はじめに

わが国では拡張期や高度経済成長期に建設した多くの水道施設が老朽化している。現在の耐用年数超過管路は9%であるが今後加速度的に増加する。

そのため、給水の安全性、安定性を維持していくには計画的な施設の改良や更新を進めることが重要である。

以下に水道施設の改良や更新を行ううえでの課題を抽出し、解決するための手法について私見を述べる。

2. 水道施設の改良や更新を行ううえでの課題

(1) 料金収入の減少

わが国においては全国的に人口減少社会となっており、2010年の1億2806万人から2060年には3割減の8600万人となる予想がある。

水道給水量は給水人口と比例関係にあるため2060年で給水量が3割減となってしまう。

また近年節水型機器の出現により原単位置量が4割減となる。施設更新は料金収入により行っている。

(2) 更新費用の増大

水道施設の耐用年数は基幹管路40年、建設構造物50年、土木構造物は60年となっている。

東日本大震災を経験して水道施設のレベルアップが必要となる中、確実な施設の強靱性を図ろうとしても経年施設が増えして十分な更新を行うことができない。

(3) 技術力の減少

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号	Ⅱ-1	選択科目	科目
答案使用枚数	2 X 枚目 3 枚中	専門とする事項	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

現在の水道事業者従事職員のうち、50才以上の職員は全職員の4割を占めている。また、平成7年と現在と比較すると27%の職員数が減少している。

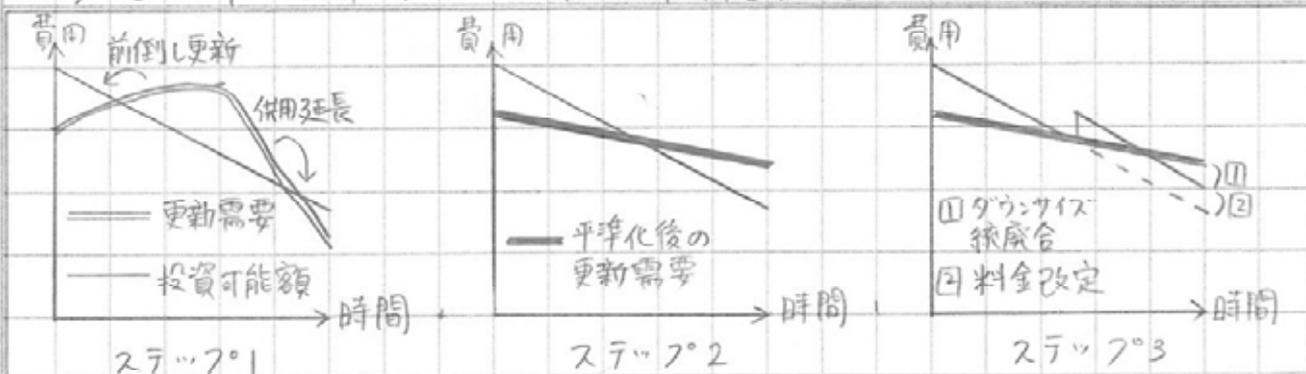
以上より今後増大する更新需要に対応できない可能性がある。

3. 課題を解決するための技術的提案

私が最も重要だと考える課題は更新費用の増大であり、これを解決するための手法にアセットマネジメントの活用と集中と分散の水供給を挙げる。

(1) アセットマネジメント

アセットマネジメントの概念図を「図-1」に示す。



「図-1 アセットマネジメントの概念図」

ステップ1では時期によりばらつきがある更新需要を健全施設は供用延長し、耐震化が必要な施設は前倒して更新する。

ステップ2ではステップ1の作業により更新需要が平準化し、いつまでいくら必要であるか判明する。

ステップ3では不足となる更新費用をダウンサイジングと統廃合、料金改定により補うものである。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号	Ⅱ-1	選択科目	科目
答案使用枚数	3 X 枚目 3 枚中	専門とする事項	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

これにより更新需要を平準化することによる、計画的な財源の裏付けを持った更新需要が可能となる。
(2)集中と分散
施設更新を行うにあたり、人口減少が著しい地域の施設更新は費用対効果が特に悪くなる。
人口が少ない過疎地域は都市部と距離があり管路の布設費や維持管理費が大きくなることがある。
そのため都市部では従来とおり河川表流水を取水してろ過により水供給を行い、人口減少地域では地下水を取水して膜で処理する手法を用いる。
地下水は少量取水に適しており、膜はイニシャルコストが高いが、薬品を使わないこと、自動運転が可能であることから維持管理に要する職員を減らすことができ安価となる。
4. おわりに (提案がもたらす効果と問題点)
アセットマネジメントにより財源の裏付けを持った計画的な更新が可能となる。しかし、アセットマネジメントにより現実的でない料金値上げとなることがある。そのため、広域化や官民連携を進め、業務の効率化を図る必要がある。
また、アセットマネジメントの資料を抽出加工し、さらに広域化や官民連携の資料もあわせて水道使用者や議会などのステークホルダーに説明する必要がある。これにより水道による最適なサービスレベルを決定することができるかと私は考えている。
以上

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～10-2 下水道～

平成26年度技術士第二次試験問題〔上下水道部門〕

10-2 下水道【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて**解答設問番号**を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 地方公共団体における下水道事業経営の厳しい現状を踏まえて、経営基盤を強化するための取組みについて歳出・歳入の両面から述べよ。

Ⅱ-1-2 下水管きよの施工法には、大きく分けて、開削工法、推進工法、シールド工法があるが、各工法の長所と短所を列挙せよ。

Ⅱ-1-3 固形物滞留時間（SRT）の概念を活性汚泥法施設設計に用いることの意義を述べよ。また、活性汚泥法をSRTの大小に分類し、それぞれの特徴を述べよ。

Ⅱ-1-4 下水汚泥の濃縮法として機械濃縮の方法を3つ挙げ、それぞれの方法の特徴と設備構成の概要を述べよ。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	上下水道	部門
問題番号	Ⅱ-1-1	選択科目	下水道	科目
答案使用枚数	1 枚目 1 枚中	専門とする事項下水道管路の設計及び施工		

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

歳	出																				
		我が国の下水道施設は、整備の進捗に伴い、現在では管路施設は約45万キロメートル、処理施設は2200箇所となっており、現在も整備が進められている。その一方で、管路施設の老朽化による道路陥没などが報告されており、既設の下水道施設は20年後には50年以上を超える施設の割合が25%を超えることが予測されている。このことから、下水道事業の経営において、歳出に占める維持管理の割合は増加することと考えられる。そのため、今後はアセットマネジメントの導入などにより、ライフサイクルコストの最小化を目標とした経営が求められる。																			
		また、維持管理業務においてPFIの導入により民間の技術力や資金を有効に活用することにより、歳出を抑えることも必要だと考える。																			
歳	入																				
		我が国は平成18年をピークに人口減少傾向に転じ、50年後にはピーク時の7割程度になると予測されている。このことから、将来的な下水道料金の収入は減少することが予測される。そのため、今後は、下水道復旧促進活動の強化を行い、下水道の接続率を向上させ安定した料金収入を得ることが求められる。																			

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

平成 26 年度 技術士 第二次試験答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-2

技術部門	上下水道	部門
選択科目	下水道	
専門とする事項	下水道	

Ⅱ-1-2 下水管きよの施工法には、大きく分けて、開削工法、推進工法、シールド工法があるが、各工法の長所と短所を列挙せよ。

	開削工法、推進工法、シールド工法の長所と短所
1. 開削工法	
① 長所	素堀もしくは、土留工を用いた掘削を行い、管路の布設を行う為、推進工法、シールド工法と比較し、埋設深が浅く、取付管も本管工事と同時に布設することが可能であり、工期が短かく工事費も安価である。
② 短所	掘削を行うため、地盤の性状や地下埋設物周辺家屋への影響、通行止等の車両規制により、施工性が左右される。
2. 推進工法	
① 長所	発進、到達、中間立坑等以外では、基本的に掘削を伴わないため、車両交通や地下埋設物等への影響は開削工法と比較して少ない。長距離や急曲線施工も可能で立坑数も少なく済む。
② 短所	取付管等が必要な場合、別途サービス管等の施工が必要である。想定外の土質により推進不能となることがある。
3. シールド工法	
① 長所	基本的に推進距離の制約がない。推進工法と比較し想定外の土質にも対応可能である。
② 短所	推進工法より広い発進基地が必要となる。工事費が最も高価である。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	上下水道	部門
問題番号	Ⅱ-1-2	選択科目	下水道	科目
答案使用枚数	1 枚目 1 枚中	専門とする事項下水道管路の設計及び施工		

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

●	開削工法																		
長所																			
他工法と比較して	工事費が安価である。																		
管路周辺部分より	上部を全て掘削するため、管路の布																		
設を確実に	行うことができる。																		
短所																			
周辺家屋など	へ影響が及ぶことがある。																		
地下水位が高い	場合などは、補助工法が必要になる。																		
掘削断面の崩壊	などの危険性を伴う。																		
●	推進工法																		
長所																			
開削工法より	も深い位置での管布設が可能である。																		
シールド工法と	比較して安価である。																		
周辺家屋など	への影響が小さく抑えられる。																		
短所																			
地下に不明な	障害物があった場合に推進機が止まって																		
しまう。																			
開削工法と	比べて工事費が高くなる。																		
●	シールド工法																		
長所																			
推進工法より	立抗間の距離を長くすることができる。																		
曲線の施工が	可能である。																		
短所																			
他工法と	比較して工事費が高くなる。																		
立抗部分が	大規模となり、工事個所が限定される。																		

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	上下水道	部門
問題番号	Ⅱ-1-3	選択科目	下水道	科目
答案使用枚数	1枚目 枚中	専門とする事項	下水処理	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

	固	形	物	滞	留	時	間	は	消	化	細	菌	に	よ	る	消	化	反	応	や	反	応	槽	
	の	M	L	S	S	濃	度	と	密	接	に	関	係	し	て	い	る	。						
A	S	R	T	が	不	足	し	て	い	る	と	硝	化	細	菌	に	よ	る	硝	化	が	進	ま	な
く	な	る	。	S	R	T	が	不	十	分	で	あ	る	と	最	終	沈	殿	池	の	沈	降	が	悪
化	し	、	返	送	汚	泥	濃	度	が	低	下	し	て	M	L	S	S	濃	度	が	低	く	な	る
S	R	T	は	設	計	ど	お	り	の	B	O	D	除	去	や	消	化	を	行	う	た	め	に	重
で	あ	る	。																					
	S	R	T	の	長	い	順	に	オ	キ	シ	デ	ー	シ	ョ	ン	デ	イ	ッ	チ	法	>	標	準
活	性	汚	泥	法	と	な	る	。																
・	オ	キ	シ	デ	ー	シ	ョ	ン	デ	イ	ッ	チ	法											
	最	初	沈	殿	池	を	設	け	ず	、	反	応	槽	は	機	械	式	エ	ア	レ	ー	シ	ョ	
ン	装	置	を	有	す	る	無	終	端	水	路	で	構	成	さ	れ	る	。						
①	処	理	が	安	定	し	て	い	る	の	で	維	持	管	理	が	簡	単	。					
②	低	負	荷	で	あ	る	た	め	に	流	入	負	荷	変	動	が	あ	っ	て	も	、	処	理	
が	安	定	し	て	い	る	。																	
③	汚	泥	発	生	量	が	標	準	活	性	汚	泥	法	と	比	較	し	て	少	な	い	。		
④	広	い	敷	地	が	必	要	。																
・	標	準	活	性	汚	泥	法																	
	最	初	沈	殿	池	、	好	気	相	、	最	終	沈	殿	池	で	構	成	さ	れ	る	。	嫌	
気	槽	と	無	酸	素	槽	を	追	加	す	る	こ	と	で	リ	ン	除	去	と	窒	素	除	去	
が	可	能	と	な	る	。																		

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

平成 26 年度 技術士 第二次試験答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-4

技術部門	上下水道	部門
選択科目	下水道	
専門とする事項	下水道	

Ⅱ-1-4 下水汚泥の濃縮法として機械濃縮の方法を3つ挙げ、それぞれの方法の特徴と設備構成の概要を述べよ。

	下	水	道	の	汚	泥	濃	縮	方	法																	
	・	汚	泥	濃	縮	が	果	た	す	役	割	は	、	水	処	理	施	設	で	発	生	し	た	低			
	濃	度	の	汚	泥	を	濃	縮	し	、	そ	の	後	に	続	く	汚	泥	消	化	や	汚	泥	脱			
	水	を	効	果	的	に	、	機	能	さ	せ	る	こ	と	で	あ	る	。	濃	縮	す	る	汚	泥			
	に	は	、	最	初	沈	殿	池	で	発	生	す	る	生	汚	泥	と	最	終	沈	殿	池	で	発			
	生	す	る	余	剰	汚	泥	が	あ	る	。																
	①	重	力	濃	縮	タ	ン	ク	に	汚	泥	を	滞	留	さ	せ	重	力	を	利	用	し	濃				
	縮	す	る	技	術	で	あ	る	。	槽	底	部	に	堆	積	し	た	濃	縮	汚	泥	を	汚	泥			
	か	き	寄	せ	機	で	引	抜	口	に	集	め	ポ	ン	プ	で	引	抜	く	。	流	入	汚	泥			
	含	水	率	99%	が	濃	縮	汚	泥	含	水	率	97%	程	度	と	な	る	。	固	形	物					
	負	荷	60	~	90	kg	/	m	d	、	水	深	4	m	程	度	、	滞	留	時	間	1	2	時	間	程	度
	②	遠	心	濃	縮																						
		回	転	体	の	中	に	設	置	さ	れ	た	円	盤	状	ス	ク	リ	ー	ン	を	高	速	回			
		転	さ	せ	、	高	遠	心	力	の	場	で	個	液	分	離	を	行	う	。	重	力	濃	縮	し		
		ず	ら	い	余	剰	汚	泥	で	も	短	時	間	に	4	%	程	度	に	す	る	こ	と	が	可		
		能	で	あ	る	。	一	般	に	は	横	型	の	遠	心	機	を	使	用	す	る	。	設	置			
		台	数	は	2	台	以	上	。	濃	縮	汚	泥	含	水	率	96%	程	度	。	固	形	物	回			
		収	率	は	、	85	~	95	%	を	標	準	と	す	る	。											
		③	ベ	ル	ト	式	ろ	過	濃	縮																	
			凝	集	汚	泥	を	連	続	走	行	す	る	ベ	ル	ト	上	に	投	入	し	排	出	口	へ		
			移	送	さ	れ	る	ま	で	の	間	、	重	力	ろ	過	し	排	出	口	で	ス	ク	レ	ー		
			一	に	よ	り	剥	離	除	去	さ	れ	る	。	そ	の	後	、	ろ	布	は	ろ	液	で	洗		
			さ	れ	る	。	濃	縮	濃	度	は	4	%	程	度	、	薬	品	添	加	率	は	0.3%	程			
			度	SS	回	収	率	は	、	95%	以	上	と	す	る	。											

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	上下水道	部門
問題番号	Ⅱ-1-4	選択科目	下水道	科目
答案使用枚数	1 枚目 枚中	専門とする事項	下水処理	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

	濃	縮	と	は	、	水	処	理	か	ら	引	き	抜	い	た	汚	泥	を	機	械	や	重	力	
を	利	用	し	て	濃	縮	す	る	こ	と	で	後	続	プ	ロ	セ	ス	(脱	水	・	消	化	
等)	へ	の	負	荷	を	低	減	さ	せ	る	も	の	で	あ	る	。							
1	・	遠	心	濃	縮	法																		
	1,	000	～	2,	000	G	の	遠	心	力	場	を	用	い	て	、	汚	泥	粒	子	の			
沈	降	速	度	を	高	め	、	強	制	的	に	固	液	分	離	す	る	方	法	で	あ	る	。	
高	速	回	転	し	て	い	る	円	筒	ボ	ウ	ル	と	ス	ク	リ	ュ	ー	コ	ン	ベ	ア	に	
回	転	差	速	を	与	え	る	こ	と	で	、	汚	泥	が	搬	送	さ	れ	る	。	固	形	物	
回	収	率	8	5	～	9	5	%	、	濃	縮	汚	泥	濃	度	3	～	4	%	程	度	で	あ	
る	。	消	費	電	力	量	が	大	き	い	。	騒	音	が	大	き	く	、	ス	ク	リ	ュ	ー	
の	摩	耗	が	激	し	い	。	汚	泥	性	状	に	よ	ら	ず	比	較	的	安	定	し	た	処	
理	が	可	能	で	あ	る	。																	
2	・	浮	上	濃	縮	法																		
加	圧	浮	上	法	と	常	圧	浮	上	法	が	あ	る	が	、	下	水	処	理	で	は	主		
に	加	圧	浮	上	法	が	用	い	ら	れ	る	。	汚	泥	粒	子	に	微	細	気	泡	(	空
気	)	を	付	着	さ	せ	、	汚	泥	粒	子	の	見	か	け	比	重	を	小	さ	く	さ	せ
て	固	液	分	離	す	る	方	法	で	あ	る	。	加	圧	ポ	ン	プ	、	空	気	溶	解	タ	
ン	ク	、	浮	上	タ	ン	ク	、	減	圧	弁	な	ど	で	構	成	さ	れ	る	が	、	補	機	
類	が	多	く	、	運	転	・	維	持	管	理	が	複	雑	で	あ	る	。	固	形	物	回	収	
率	8	5	～	9	5	%	、	濃	縮	汚	泥	濃	度	3	～	4	%	程	度	で	あ	る	。	
3	・	ベ	ル	ト	濃	縮	法																	
連	続	走	行	す	る	ベ	ル	ト	に	凝	集	汚	泥	を	投	入	し	、	重	力	ろ	過		
を	行	い	固	液	分	離	す	る	方	法	で	あ	る	。	凝	集	剤	添	加	率	0	・	3	%
で	濃	縮	汚	泥	濃	度	4	～	5	%	、	固	形	物	回	収	率	9	5	%	。	ベ	ル	
ト	に	は	金	属	製	か	樹	脂	製	が	あ	る	。	消	費	電	力	量	が	少	な	い	。	

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 我が国では，高度経済成長期以降に下水道整備が急速に進められ，管路施設や処理場等の下水道ストックが増大している。今までに整備された下水道施設は，日々劣化し，老朽化等による道路陥没の発生や処理機能の停止に陥る危険性があり，日常生活や社会活動への重大な影響が懸念されている。

今後，さらに増加する下水道ストックや老朽化する下水道施設全体を将来にわたって適切に維持管理・改築・修繕していくための手法として，ストックマネジメントが着目されている。あなたが施設管理の担当責任者としてストックマネジメントを導入，実践する場合，下記の内容について記述せよ。

- (1) 導入により期待される効果
- (2) 業務を進める場合の手順
- (3) 業務を進める際に留意すべき事項

Ⅱ－２－２ 1995年の阪神・淡路大震災以降，2004年の新潟県中越地震，2011年の東日本大震災と，日本各地で頻繁に地震災害が起きている。

一方，2001年のニューヨークWTCテロ以来，BCP（業務継続計画）は，企業の危機管理対策として重要な地位を占め，現在では，国や地方公共団体も，災害時などの危機に対応して行政サービス業務を継続することを目的とする公共版BCP（自治体BCP）の策定に取り組み始めた。

あなたが，地方公共団体で下水道BCPの策定業務を進める担当者であるとして，下記の内容について記述せよ。

- (1) 下水道BCP策定の手順と留意点
- (2) 下水道BCP策定に当たり全庁BCP，地域防災計画と調整すべき事項
- (3) 下水道BCP策定後，継続的に改善させていくために必要な事項

技術士第二次試験答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅱ-2-1

技術部門	部門	受験申込書に記入した専門とする事項
選択科目	科目	

枚数
枚目
1
2
枚中

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目、受験申込書に記入した専門とする事項及び枚数の欄は必ず記入すること。

1、	はじめに	<p>下水道ストックは、昭和40年代から平成10年にかけて集中的に整備されたため、今後急速に老朽化することが見込まれる。その一方本格的な人口減少社会の到来による使用量収入の減少により、地方自治体の財政は逼迫化している状況である。以上のことから、維持管理から政策更新までのライフサイクルコスト低減化、予防保全型管理の導入による安全確保等、ストックマネジメント手法を活用する重要性である。</p>
2、	導入により期待される効果	<p>① 施設全体のライフサイクルコストの低減が図れる。 ② 適正かつ合理的な施設管理を実施することが可能 →劣化した施設に対し、リスク評価による優先順位を考慮した対策を行う。 ③ 住民等に分かりやすく説明することが可能である。</p>
3、	業務を進める場合の手順	<p>(1) 導入効果の検討 基礎情報の収集、整理を行い、長期的な改築需要について検討する。</p> <p>(2) 導入準備 ① 導入スケジュール検討 情報の整備のための時間等を考慮して、現実的なスケジュールを検討する。 ② 導入体制の検討 技術者及び人員を確保する。役割分担を定め、導入</p>

技術士第二次試験答案用紙

受験番号					
問題番号	工	-	2	-	1

技術部門	部門	受験申込書に記入した専門とする事項
選択科目	科目	

枚数
枚目
2
2
枚中

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目、受験申込書に記入した専門とする事項及び枚数の欄は必ず記入すること。

(3)	施設情報の収集、整理	施設情報を分類、階層化して収集、整理する。
(4)	施設管理の目標設定	事業の効率目標（アウトカ4）及び事業量の目標（アウトポイント）を設定する。
(5)	リスクの検討	点検調査及び改築修繕の優先順位を設定するため リスクを特定し被害規模・発生確率を検討する。
(6)	点検、調査計画の策定及び実行	施設の機能維持及びライフサイクルコスト削減などに 対応する計画を策定する。策定には、保全方法の選 定及び長期、短期の点検、調査計画を策定する。実行 は計画通り実施するとともに、新たに得た情報を蓄積 し、その後の施設管理に活用する。
(7)	改築・修繕計画の策定及び実行	ライフサイクルコストの最小化の観点から、改築修 繕の優先度を設定し、長寿命化対策を含めた短期改築 長期修繕を策定する。そして計画通り実施し、情報を 蓄積し、その後の施設管理に活用する。
(8)	評価と見直し	実績値と目標や計画値を比較し、必要に応じて計画変 更、目標の見直しを行い、PDCAを実践する。
4.	業務を進める際に留意すべき事項	精度向上を図るため施設情報システムの構築を行う。

24字×25字

実際の答案用紙はA4判です。拡大して御使用下さい。

以上

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	上下水道	部門
問題番号	Ⅱ-2-1	選択科目	下水道	科目
答案使用枚数	2枚目 枚中	専門とする事項	下水処理	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

築	（	取	替	え	・	更	生	に	よ	る	長	寿	命	化	）	・	修	繕	（	部	分	布	設	
替	・	部	分	更	生	）	の	判	定	を	行	う	。	な	お	、	修	繕	と	判	定	さ	れ	
た	場	合	に	は	、	管	き	よ	の	状	況	等	か	ら	工	法	を	選	定	す	る	。		
改	築	と	判	定	さ	れ	た	場	合	に	は	、	標	準	耐	用	年	数	に	達	し	て	い	
な	い	も	の	を	改	良	、	達	し	て	い	る	も	の	を	更	新	と	判	定	す	る	。	
改	築	工	法	の	選	定	で	は	、	管	き	よ	の	状	況	、	施	工	条	件	（	土	被	
り	、	土	質	、	地	下	埋	設	物	の	有	無	）	、	経	済	性	（	工	事	期	間	や	
工	事	費	用	）	、	社	会	的	影	響	度	（	交	通	障	害	や	周	辺	環	境	へ	の	
影	響	）	を	考	慮	し	た	上	で	、	ラ	イ	フ	サ	イ	ク	ル	コ	ス	ト	が	最	小	
と	な	る	工	法	を	選	定	す	る	。														
（	4	）	デ	ー	タ	ベ	ー	ス	化															
	対	策	を	行	っ	た	管	き	よ	は	デ	ー	タ	ベ	ー	ス	に	記	録	し	て	お	く	
業	務	を	進	め	る	際	に	留	意	す	べ	き	事	項										
・	既	設	管	き	よ	に	は	下	水	が	流	れ	て	い	る	た	め	に	仮	排	水	や	一	
時	的	な	遮	断	が	必	要	と	な	る	。													
・	ラ	ン	ニ	ン	グ	コ	ス	ト	や	イ	ニ	シ	ヤ	ル	コ	ス	ト	を	考	慮	し	、	ラ	
イ	フ	サ	イ	ク	ル	コ	ス	ト	が	最	小	と	な	る	工	法	を	選	定	す	る	。		

平成 26 年度 技術士 第二次試験答案用紙

受験番号	
問題番号	II-2-2

技術部門	上下水道	部門
選択科目	下水道	
専門とする事項	下水渠	

○受験番号，答案使用枚数，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

	「対応の目標時間」と「現状で可能な対応時間」
	を早めるための方策を示した「事前対策計画」を策
	定する。
⑤	訓練・維持改善計画の策定
	「非常時対応計画」の着実な実行と下水道 B C P
	定着のための訓練および下水道 B C P 維持改善の方
	策を示した「訓練・維持改善計画」を策定する。
(2)	全庁 B C P、地域防災計画と調整すべき事項
①	調整すべき事項
	下水道 B C P は、下水道事業を対象とした B C P
	であり、他部局との連携を図るため、資材の調達や
	保管している物品の量、災害発生時の輸送経路や他
	部局との連絡網の整備、定期的な合同訓練等が必要
	と思う。
	また、地域防災計画の内容を把握し、災害発生後
	に B C P が機能するようにしていかなばならない。
(3)	継続的に改善させていくために必要な事項
①	下水道部局の長がリーダーシップを発揮して、部
	局全体で、下水道 B C P を継続的に改善させていく
	ための体制を構築することが必要である。
②	下水道 B C P の計画と実態に乖離が生じないよう
	定期的に P D C A サイクルを回し、ブラッシュアッ
	プを図り、B C P 維持改善を定着させるようにする
	必要がある。
	— 以上 —

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	上下水道	部門
問題番号	II-2	選択科目	下水道	科目
答案使用枚数	1 枚目 2 枚中	専門とする事項下水道管路の設計及び施工		

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

(	1)																						
①	策	定	体	制	、	運	用	体	制	の	確	保													
	被	災	時	の	業	務	の	優	先	順	位	等	を	判	断	す	る	た	め	の	体	制	を		
	整	え	る	こ	と	が	必	要	で	あ	る	。	こ	の	体	制	を	整	備	す	る	た	め	に	
	は	、	下	水	道	部	局	全	体	の	判	断	可	能	で	、	被	災	時	の	下	水	道	部	
	局	の	対	応	に	つ	い	て	責	任	を	有	す	る	下	水	道	部	局	の	長	が	リ	ー	
	ダ	ー	シ	ッ	プ	を	発	揮	す	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。						
②	基	礎	的	事	項	の	整	理																	
	災	害	時	の	組	織	体	制	や	指	揮	命	令	系	統	を	確	立	す	る	こ	と	や		
	対	応	拠	点	の	確	保	、	ま	た	、	物	資	の	備	蓄	状	況	を	確	認	し	て	お	
	く	こ	と	が	必	要	で	あ	る	。															
③	災	害	規	模	と	被	害	想	定																
	災	害	の	規	模	を	設	定	し	、	そ	の	設	定	に	対	し	て	下	水	道	施	設	、	
	職	員	、	対	応	拠	点	、	ラ	イ	フ	ラ	イ	ン	等	の	リ	ソ	ー	ス	の	被	害	状	
	況	を	想	定	し	、	そ	の	制	約	の	程	度	を	把	握	す	る	。						
④	優	先	実	施	業	務	の	選	定																
	発	災	後	に	発	生	す	る	業	務	や	継	続	し	て	実	施	す	る	業	務	が	遅		
	延	す	る	こ	と	に	よ	る	住	民	の	生	命	財	産	、	社	会	経	済	に	与	え	る	
	影	響	が	大	き	い	と	想	定	さ	れ	る	も	の	を	優	先	実	施	業	務	と	し	て	
	選	定	す	る	。																				
⑤	許	容	中	断	時	間	の	把	握																
	優	先	実	施	業	務	が	遅	延	し	た	場	合	の	社	会	的	批	判	等	を	考	慮		
	し	、	許	容	中	断	時	間	を	把	握	す	る	。											
⑥	対	応	の	目	標	時	間	の	決	定															
	③	に	お	け	る	リ	ソ	ー	ス	の	制	約	を	考	慮	し	、	優	先	実	施	業	務		

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	上下水道	部門
問題番号	Ⅱ-2	選択科目	下水道	科目
答案使用枚数	2 枚目 2 枚中	専門とする事項下水道管路の設計及び施工		

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

を	完	了	で	き	る	概	ね	の	時	間	（	現	状	で	可	能	な	対	応	時	間	）	に	
実	行	し	た	事	前	対	策	を	考	慮	し	、	対	応	の	目	標	時	間	を	決	定	す	
る																								
(	2)																						
災	害	時	に	協	定	を	結	ん	で	い	る	民	間	会	社	の	協	力	体	制	や	防		
災	拠	点	の	使	用	の	重	複	、	ま	た	、	備	蓄	資	材	や	職	員	の	配	分	等	
に	つ	い	て	の	調	整	が	必	要	で	あ	る	。											
(	3)																						
①	事	前	対	策	計	画																		
対	応	の	目	標	時	間	を	早	め	る	た	め	の	事	前	の	対	策	と	し	て	以		
下	の	よ	う	な	こ	と	を	整	理	す	る	。												
発	災	後	の	応	急	復	旧	の	た	め	の	下	水	道	台	帳	の	整	理	や	民	間		
会	社	と	の	協	定	の	再	確	認	。														
優	先	実	施	業	務	を	行	う	た	め	に	必	要	な	資	器	材	で	あ	る	発	電		
機	や	備	蓄	食	料	、	仮	設	ポ	ン	プ	な	ど	の	確	認	。							
他	自	治	体	と	の	応	援	体	制	の	再	確	認	。										
②	非	常	時	対	応	計	画																	
対	応	の	目	標	時	間	と	リ	ソ	ー	ス	の	制	約	を	踏	ま	え	、	実	施	す		
べ	き	対	応	手	順	を	時	系	列	に	整	理	す	る	。									
③	訓	練	、	維	持	改	善	計	画															
・	維	持	改	善	計	画																		
策	定	し	た	B	C	P	の	最	新	性	を	保	ち	つ	つ	計	画	の	レ	ベ	ル	ア		
ッ	プ	を	図	る	た	め	、	定	期	的	に	内	容	を	見	直	す	。						
・	訓	練	計	画																				
発	災	後	の	対	応	手	順	の	確	実	な	実	行	と	B	C	P	の	定	着	の	た		

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

10-2 下水道【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 我が国の下水道による処理人口普及率は，平成24年度末現在で76.3%（福島県を除く）に達しているが，全国においては未だに多くの未普及地域が存在しており，その早急かつ効率的な解消が求められている。このような状況を考慮し，下水道の技術者として以下の問いに答えよ。

- (1) 未普及地域が未だに多数存在する要因を列挙するとともに，早期解消を図るために検討しなければならない事項を多様な視点から述べよ。
- (2) 上述した検討しなければならない事項の中から，あなたが特に重要と考える技術的課題を2つ挙げ，解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに，実行する際のリスクや留意点について述べよ。

Ⅲ-2 現在，我が国の下水道事業は多岐にわたる課題に直面する中，質が高く持続可能な下水道事業を維持し，さらに向上させていくことが求められている。一方，近年のICT（情報通信技術）の普及拡大には著しいものがある。このような状況を踏まえ，ICTを活用して健全な下水道事業の運営をするための方策について，以下の問いに答えよ。

- (1) 下水道事業運営に関する現状と課題について，下水道施設，経営，組織体制の3つの観点から幅広く述べよ。
- (2) 上述した課題のうち，ICTにより解決可能と思われる課題を2つ挙げ，それぞれについてICTを活用した解決策を提案せよ。
- (3) あなたの提案がもたらす効果を示すとともに，そこに潜むリスクについて述べよ。

平成 26 年度 技術士 第二次試験答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ-1

技術部門	上下水道	部門
選択科目	下水道	
専門とする事項	下水渠	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

		各	個	人	の	汚	水	柵	へ	の	排	水	設	備	の	切	替	工	事	が	経	済	的	
		な	理	由	等	に	よ	り	行	え	な	い	。	下	水	道	料	の	請	求	不	可		
		f.	大	都	市	の	老	朽	管	対	策	や	既	存	処	理	場	の	耐	震	化	等	、	
		優	先	度	の	高	い	事	業	に	予	算	が	費	や	さ	れ	、	未	普	及	地	域	
		に	予	算	が	回	っ	て	こ	な	い	。												
		g.	人	口	減	少	に	伴	い	、	下	水	道	の	認	可	計	画	も	見	直	さ	れ	
		て	い	る	。	山	間	部	で	小	規	模	の	場	合	優	先	順	位	が	低	い	。	
	②	未	普	及	地	域	の	早	期	解	消	を	図	る	た	め	の	検	討	事	項			
		a.	人	口	減	少	下	に	伴	う	認	可	計	画	の	見	直	し	を	行	い	。		
		優	先	順	位	を	決	め	て	下	水	道	整	備	計	画	を	進	め	る	。			
		b.	山	間	部	で	費	用	対	効	果	の	低	い	地	域	は	、	集	落	単	位	で	
		の	合	併	浄	化	槽	や	各	戸	の	合	併	浄	化	槽	の	推	進	を	行	う	。	
		c.	真	空	輸	送	や	圧	送	管	に	よ	る	複	数	集	落	の	汚	水	処	理	。	
		d.	ベ	ン	ド	サ	イ	フ	ォ	ン	等	の	伏	越	し	に	よ	る	自	然	流	下	に	
		よ	る	下	水	道	整	備	。	(	浅	埋	計	画	に	よ	る	コ	ス	ト	ダ	ウ	ン)
		e.	道	路	よ	り	低	い	土	地	に	住	ん	で	い	る	人	を	対	象	と	し	た	
		個	別	ポ	ン	プ	の	設	置	。	(	ポ	ン	プ	は	、	個	人	管	理	と	な	る)
	(2)	私	が	特	に	重	要	と	考	え	る	技	術	的	課	題	と	解	決	策				
	①	私	が	特	に	重	要	と	考	え	る	技	術	的	課	題								
		a.	圧	送	管	の	管	種	と	ポ	ン	プ	の	選	定									
		山	間	部	に	お	け	る	圧	送	管	は	、	大	き	い	起	伏	と	長	い	圧		
		送	管	距	離	と	な	り	、	使	用	す	る	管	種	や	設	置	す	る	ポ	ン	プ	
		の	選	定	に	注	意	す	る	必	要	が	あ	る	。									
		b.	ベ	ン	ド	サ	イ	フ	ォ	ン	に	よ	る	伏	越	し								
		集	落	で	は	農	業	用	水	路	等	、	市	街	地	と	比	べ	大	き	い	断		

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

平成 26 年度 技術士 第二次試験答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ-1

技術部門	上下水道	部門
選択科目	下水道	
専門とする事項	下水渠	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

		面	の	水	路	が	あ	り	、	そ	の	水	路	を	下	越	し	す	る	と	、	本	管	
		も	深	く	な	り	不	経	済	で	あ	り	、	ベ	ン	ド	サ	イ	フ	ォ	ン	を	利	用
		し	た	取	付	管	に	よ	り	事	業	費	の	節	減	を	図	る	。					
		②	私	が	特	に	重	要	と	考	え	る	技	術	的	課	題	の	対	策				
		a.	圧	送	管	の	管	種	と	ポ	ン	プ	選	定										
		人	口	が	多	く	な	い	集	落	排	水	を	想	定	し	た	場	合	、	耐	震	性	
		施	工	性	、	経	済	性	の	考	慮	し	、	ポ	リ	エ	チ	レ	ン	管	の	選	定	す
		る	。	ポ	リ	エ	チ	レ	ン	管	同	士	は	、	融	着	す	る	こ	と	に	よ	り	接
		合	で	き	、	複	数	ス	パ	ン	を	一	度	に	埋	設	す	る	こ	と	が	可	能	で
		あ	り	、	可	と	う	性	に	も	優	れ	て	い	る	。	ポ	ン	プ	に	つ	い	て	は
		起	伏	が	あ	り	、	圧	送	距	離	も	長	い	と	想	定	し	た	場	合	、	ウ	ォ
		一	タ	ハ	ン	マ	ー	現	象	を	回	避	す	る	た	め	に	、	ポ	ン	プ	に	フ	ラ
		イ	ホ	イ	ー	ル	を	装	着	し	た	り	、	圧	送	管	の	高	い	部	分	に	逆	止
		弁	を	装	着	す	る	等	、	詳	細	な	検	討	に	よ	り	設	計	を	行	う	。	
		b.	ベ	ン	ド	サ	イ	フ	ォ	ン	に	よ	る	伏	越									
		農	業	用	水	路	等	の	取	付	管	下	越	し	に	ベ	ン	ド	サ	イ	フ	ォ	ン	
		を	使	用	す	る	。	こ	の	際	、	家	屋	か	ら	の	汚	水	確	実	に	流	下	さ
		せ	る	た	め	、	各	戸	に	つ	い	て	揚	程	計	算	を	行	い	、	本	管	の	深
		さ	を	決	め	る	。																	
		(3)	技	術	的	効	果	と	リ	ス	ク	に	つ	い	て									
		圧	送	管	に	つ	い	て	は	、	全	国	で	実	績	も	あ	り	設	計	手	法		
		も	確	立	さ	れ	て	い	る	が	、	ベ	ン	ド	サ	イ	フ	ォ	ン	に	つ	い	て	は
		伏	越	管	の	計	算	手	法	を	用	い	た	計	算	で	問	題	な	い	が	、	単	条
		管	で	あ	る	こ	と	、	ス	カ	ム	等	の	発	生	に	よ	る	取	付	管	閉	塞	等
		の	対	策	に	つ	い	て	留	意	す	る	必	要	が	あ	る	。			一	以	上	一

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	上下水道	部門
問題番号	H26. III-1	選択科目	下水道	科目
答案使用枚数	2枚目 3枚中	専門とする事項	下水道計画	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

③ 既存施設の有効活用	
処理区の見直し等により、既に供用している処理区への編入は可能な、また、他事業への既存施設の有効活用は可能な等を検討する。	
3、特に重要と考える技術的課題	
上述した、検討しなればならない事項のうち、私が重要と考えるものを以下に述べる。	
(1) 人口減少への対応として下水道等の汚水処理手法への転換を図る	
下水道整備あるいは、他の手法による汚水処理整備が有利な経済比較を行い、優位性の有る手法を採用する。下水道が有利なる、集中の早期整備を行うが、供用までの期間が掛かる場合は小規模処理区としての早期供用を図るようである。	
(2) 新コストの整備手法を採用する	
下水道ライフサイクルコスト手法採用を検討する。内容は、社会実験を経て一般化した技術であり、一定の評価を得たものであり、新コストかつ早期の整備が可能で技術的である。	
4、私の技術的提案がもたらす効果及び実行時のリスクや留意点	
(1) 汚水処理手法を見直し、場合	
優先的に汚水処理施設を整備すること、効率的に未普及解消が図れる区域の洗い出しが可能となる。	
また、個別処理の見直しとなる場合、必要	

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	上下水道	部門
問題番号	126 II-1	選択科目	下水道	科目
答案使用枚数	3枚目 3枚中	専門とする事項	下水道計画	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

<p>に依りて、機動的に汚水処理施設の整備を進めること と可能なる。</p> <p>しかし、汚水処理手法を見過、この場合においては、公共 サービス享受の公平性の観点から、市町村整備型の 合併処理浄化構への整備を促すことと望ましくと考 える。</p> <p>(2) 低コスト手法を採用した場合 財政逼迫等による予算不足から、事業量縮減を行 った場合、とり多くの区域で下水道整備不可 能となり、未普及地域の解消が与えられる。早期の事 業実施による、早期の未普及解消という観点から有 用となる。</p> <p>しかし、下水道計画は定期的に見直し、その際必要と 認められ、その時点で考えられる最適な手法の 採用を検討することが必要であることと留意する。</p> <p>5. おわりに 下水道施設の老朽化問題が顕在化している中、下水 道の質的向上への社会的要請もなされている。今後は 既存施設の有効活用や他事業との連携を図りながら、 未普及解消に取り組むことが重要である。以上</p>

技術士第二次試験答案用紙

受験番号	□□□□□□□□
問題番号	Ⅲ-1-□

技術部門	部門	受験申込書に記入した専門とする事項
選択科目	科目	

枚数
枚目
1 / 3
枚中

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目、受験申込書に記入した専門とする事項及び枚数の欄は必ず記入すること。

(1)-1	未普及地域が未だに99%存在する要因
	100万人以上の大都市では汚水処理施設整備率99%に対
	して、5万人以下の地方都市では50%以下にとまっ
	ている。この状況はナショナルミニマムとしての下水道
	に関して不公平が生じている。主な要因として、
	①山間部や海岸部などでは処理場用地の確保が困難
	②人口減少、高齢化が予測され、下水道整備が非効
	率になることが懸念。
	③地方自治体が財政難で、中小市町村ほど厳しい財
	政状況である。
(1)-2	早期解消を図るために検討しなければならない
	事項
	①人口が集中している市街地や閉鎖性地域、水道水
	源等の水質保全上重要な地域も未普及地域が含ま
	れており、早急な整備が求められている。
	②厳しい財政状況や社会情勢の変化を踏まえ、早期
	かつ低コストの整備が必要である。
	③地域の実情に応じて、農業集落排水施設や浄化槽
	との連携をより一層強化するとともに低コストの
	下水道整備手法を導入する必要がある。
(2)-1	技術的課題
	①人口減少等の社会情勢の変化を踏まえた計画手法
	の確立
	②地域特性を踏まえた新たな整備手法の導入
	以上の2点が課題であると考える。

技術士第二次試験答案用紙

受験番号	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
問題番号	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> - <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> - <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>

技術部門	部門	受験申込書に記入した専門とする事項
選択科目	科目	

枚数
枚目
2
3
枚中

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目、受験申込書に記入した専門とする事項及び枚数の欄は必ず記入すること。

(2)	-2	技術的提案
<p>①都道府県構想策定マニュアルの改定</p> <p>市町村全域において、各種汚水処理の整備並びに増大する施設ストックの長期的かつ効率的な運営管理について、地域のニーズを踏まえ、適切な役割分担の下、計画的に実施していくために、都道府県が市町村と連携して策定する。施設ストックについては、ストックマネジメント手法を導入し、維持管理から改築更新までのライフサイクルコスト削減や予防保全型管理の導入により安全を確保する。</p> <p>②地域特性を踏まえた新たな整備手法の導入</p> <p>・コストキャップ型下水道</p> <p>厳しい地方財政を前提とした投資可能額を設定し、新しい手段の活用を検討したうえで、どのような下水道運営（建設・維持管理）をめざすことができるかを検討することを目的としている。</p> <p>手段としては以下のようなものがある。</p> <p>(i) 下水道クイックプロジェクトの各種技術の採用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・分散処理区の設定 ・極小規模施設の採用 ・露出配管の検討などがある。 <p>(ii) 効率的な維持管理手法の採用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・超長期の包括委託がある。 <p>(3) リスクアセスメント</p> <p>①都道府県構想策定マニュアルの改定</p>		

24字×25字

実際の答案用紙はA4判です。拡大して御使用下さい。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> </div>	技術部門	上下水道	部門
問題番号	Ⅲ-1	選択科目	下水道	科目
答案使用枚数	2 枚目 3 枚中	専門とする事項	下水処理	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

し	、	当	初	策	定	さ	れ	た	下	水	道	全	体	計	画	は	人	口	が	増	加	す	る	
こ	と	が	前	提	の	計	画	と	な	っ	て	お	り	、	現	在	の	地	域	状	況	と	あ	
っ	て	い	な	い	こ	と	が	多	い	。	早	期	解	消	を	図	る	に	は	、	未	普	及	
と	な	っ	て	い	る	地	域	に	お	い	て	、	下	水	道	を	整	備	す	る	か	否	か	
を	再	確	認	す	る	た	め	の	下	水	道	全	体	計	画	の	見	直	し	が	必	要	で	
あ	る	。																						
(	2	)	技	術	的	課	題	と	解	決	す	る	た	め	の	技	術	提	案					
1	)	地	方	公	共	団	体	の	財	政	難													
		地	方	公	共	団	体	の	財	政	難	を	解	消	し	て	い	く	に	は	、	歳	出	の
健	全	化	が	必	要	で	あ	る	。	歳	出	の	健	全	化	を	行	う	に	は	、	全	下	
水	道	資	産	の	状	態	の	把	握	お	よ	び	事	業	計	画	の	立	案	が	必	要	で	
あ	り	、	そ	れ	を	行	う	た	め	の	手	法	が	ス	ト	ク	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト		
で	あ	る	。																					
		ス	ト	ク	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	は	、	①	導	入	ス	ケ	ジ	ュ	ー	ル	や	資	
産	情	報	の	収	集	・	整	理	を	行	う	導	入	準	備	、	②	資	産	管	理	の	目	
標	設	定	お	よ	び	リ	ス	ク	の	検	討	、	③	点	検	調	査	計	画	の	策	定	、	
④	改	築	の	必	要	性	を	判	断	す	る	点	検	・	調	査	の	実	行	、	⑤	改	築	
お	よ	び	長	寿	命	化	資	産	の	選	定	な	ど	を	行	う	改	築	・	修	繕	計	画	
の	策	定	で	あ	る	。																		
2	)	人	口	減	少																			
		社	会	現	象	の	変	化	に	伴	っ	て	人	口	減	少	し	た	地	方	公	共	団	体
は	、	下	水	道	全	体	計	画	の	見	直	し	を	行	う	必	要	が	あ	る	。			
		下	水	道	整	備	予	定	区	域	に	お	い	て	、	下	水	道	に	よ	る	整	備	が
妥	当	か	合	併	浄	化	槽	な	ど	に	よ	る	整	備	が	妥	当	か	を	検	討	し	、	
下	水	道	整	備	予	定	区	域	の	縮	小	な	ど	を	検	討	す	る	。					

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	上下水道	部門
問題番号	Ⅲ-1	選択科目	下水道	科目
答案使用枚数	3 枚目 3 枚中	専門とする事項	下水処理	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

	地	方	公	共	団	体	に	よ	っ	て	は	、	下	水	処	理	場	だ	け	で	は	な	く	
農	業	集	落	排	水	に	よ	る	処	理	場	も	供	用	開	始	し	て	い	る	と	こ	ろ	
も	あ	る	。	公	共	下	水	道	に	農	業	集	落	排	水	の	取	り	込	み	が	可	能	
か	否	か	を	検	討	す	る	。																
(	3	)	効	果	と	リ	ス	ク	・	留	意	点												
1	)	地	方	公	共	団	体	の	財	政	難													
	効	果	と	し	て	は	、	ス	ト	ツ	ク	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	を	導	入	す	る	こ	
と	で	、	そ	の	下	水	道	資	産	の	リ	ス	ク	お	よ	び	健	全	度	を	把	握	す	
る	こ	と	が	で	き	、	適	正	か	つ	合	理	的	な	資	産	管	理	が	可	能	と	な	
る	。	ま	た	、	良	好	な	施	設	状	態	を	維	持	し	な	が	ら	、	資	産	全	体	
の	ラ	イ	フ	サ	イ	ク	ル	コ	ス	ト	の	低	減	が	可	能	と	な	る	。	さ	ら	に	
下	水	道	資	産	の	リ	ス	ク	お	よ	び	健	全	度	か	ら	中	長	期	事	業	計	画	
を	立	案	し	て	将	来	の	歳	出	予	測	を	行	う	こ	と	が	で	き	る	。			
	留	意	点	は	、	点	検	調	査	計	画	お	よ	び	改	築	修	繕	計	画	の	評	価	
を	定	期	的	に	実	践	し	て	、	そ	の	計	画	と	目	標	と	の	大	幅	な	乖	離	
が	認	め	ら	れ	る	場	合	に	は	、	原	因	に	つ	い	て	分	析	し	目	標	や	計	
画	を	見	直	す	こ	と	が	必	要	で	あ	る	。											
2	)	人	口	減	少																			
	効	果	と	し	て	は	農	業	集	落	排	水	を	取	り	込	む	こ	と	で	農	業	集	
落	排	水	の	処	理	場	の	維	持	管	理	費	を	低	減	す	る	こ	と	が	で	き	、	
未	稼	働	と	な	っ	て	い	る	下	水	処	理	施	設	が	あ	る	場	合	に	は	、	有	
効	利	用	す	る	こ	と	が	で	き	る	。													
	留	意	点	は	、	将	来	の	都	市	計	画	に	よ	っ	て	は	、	一	部	地	域	で	
人	口	が	増	加	す	る	可	能	性	が	あ	る	た	め	、	下	水	道	整	備	区	域	の	
縮	小	は	将	来	の	都	市	計	画	も	考	慮	し	検	討	す	る	必	要	が	あ	る	。	

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	上下水道	部門
問題番号	H26	選択科目	下水道	科目
答案使用枚数	1 枚目 枚中	専門とする事項	下水道管渠	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

Ⅲ	-	1																							
(	1	)	要	因																			
①	人	口	減	少	に	よ	る	財	政	悪	化														
②	汚	水	量	減	少	に	よ	る	料	金	収	入	減	少											
③	団	塊	世	代	の	大	量	退	職	に	よ	る	技	術	力	低	下								
④	下	水	道	を	整	備	し	に	く	い	地	域	の	存	在										
検 討 事 項																									
①	下	水	道	整	備	計	画	・	整	備	手	法	の	見	直	し									
②	他	事	業	と	の	連	携																		
③	民	間	力	の	活	用																			
④	処	理	区	の	統	廃	合																		
(2) 技 術 的 提 案																									
①	下	水	道	整	備	計	画	・	整	備	手	法	の	見	直	し	と	②	他	事	業	と	の		
連	携	に	つ	い	て	述	べ	る	。																
①	下	水	道	整	備	計	画	・	整	備	手	法	の	見	直	し									
下	水	道	整	備	計	画	を	見	直	す	。	具	体	的	に	は	集	合	処	理	と	個	別		
処	理	の	経	済	性	を	考	え	る	。	将	来	に	お	け	る	住	宅	等	の	建	築	予		
定	も	含	め	た	上	で	評	価	・	検	討	を	行	う	。	最	適	化	を	行	う	も	の		
で	あ	る	。																						
一	方	、	国	土	交	通	省	は	下	水	道	の	整	備	を	今	後	1	0	年	で	行	う		
こ	と	を	施	策	と	し	て	か	か	げ	て	い	る	た	め	重	点	区	域	の	策	定			
を	行	う	。	重	点	区	域	と	は	下	水	道	の	整	備	を	他	の	区	域	よ	り	も		
優	先	的	に	行	う	区	域	で	あ	り	、	人	口	の	集	中	や	汚	濁	負	荷	量	が		

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	上下水道	部門
問題番号	H26	選択科目	下水道	科目
答案使用枚数	1 枚目 枚中	専門とする事項	下水道管渠	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

イ	ッ	ク	プ	ロ	ジ	ェ	ク	ト	は	地	域	に	よ	っ	て	条	件	が	異	な	る	た	め	、	
そ	の	ま	ま	導	入	す	る	こ	と	が	で	き	な	い	。	し	か	し	、	私	は	地	元		
の	協	力	の	も	と	、	地	域	に	合	わ	せ	た	形	で	の	下	水	道	整	備	が	で		
き	る	と	考	え	て	い	る	。																	
②	他	事	業	と	の	連	携	に	お	い	て	、	施	設	の	共	同	化	が	あ	げ	ら	れ		
る	。	人	口	減	少	に	よ	り	汚	水	量	が	減	少	し	施	設	の	最	適	化	が	求		
め	ら	れ	て	い	る	。	共	同	化	に	よ	り	ス	ケ	ー	ル	メ	リ	ッ	ト	が	働	く		
た	め	、	維	持	管	理	費	の	削	減	と	改	築	・	修	繕	費	が	削	減	で	き	る	。	
し	か	し	、	こ	れ	ら	他	事	業	は	予	算	、	事	業	費	、	考	え	方	が	異	な		
る	組	織	で	あ	る	た	め	連	携	す	る	こ	と	が	難	し	い	。	し	か	し	、	こ		
れ	ら	他	事	業	と	協	議	の	場	を	作	る	こ	と	、	組	織	の	統	廃	合	、			
国	・	県	の	積	極	的	な	関	与	に	よ	り	対	応	で	き	る	と	考	え	て	い	る	。	
最	後	に																							
	下	水	道	に	お	け	る	未	普	及	解	消	は	下	水	道	法	第	1	条	を	守	る		
上	で	も	大	き	な	問	題	で	あ	り	、	早	期	解	決	が	求	め	ら	れ	て	い	る	。	

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	上下水道	部門
問題番号	Ⅲ-1	選択科目	下水道	科目
答案使用枚数	1枚目 枚中	専門とする事項	下水処理	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

(	1	)	未	普	及	地	域	の	存	在	要	因	と	解	消	す	る	た	め	の	検	討	事
項																								
①	2	1	年	度	の	下	水	道	人	口	普	及	率	は	7	4	%	に	達	し	て	い	る	が
人	口	5	万	人	未	満	の	自	治	体	で	は	4	4	%	と	低	い	。	人	口	5	万	人
未	満	の	中	小	市	町	村	で	は	人	口	密	度	3	1	人	/	h	a	、	管	き	よ	延
長	7	m	/	人	と	い	う	特	性	が	あ	り	、	下	水	道	事	業	実	施	に	は	多	く
の	建	設	費	や	維	持	管	理	費	が	か	か	る	。										
②	人	口	5	万	人	未	満	の	中	小	市	町	村	で	は	、	厳	し	い	財	政	状	況	
の	た	め	に	初	期	投	資	や	維	持	管	理	に	あ	ま	り	コ	ス	ト	を	か	け	ら	
れ	ず	、	人	口	減	少	に	よ	り	ス	ケ	ー	ル	メ	リ	ッ	ト	も	働	き	に	く	い	。
③	中	小	地	方	公	共	団	体	で	は	、	大	都	市	に	比	べ	て	下	水	道	職	員	
の	絶	対	数	が	少	な	い	。																
④	中	小	地	方	公	共	団	体	で	は	、	人	口	が	減	少	傾	向	に	伴	う	下	水	
道	使	用	料	金	の	減	収	か	ら	財	政	状	況	は	悪	化	し	て	い	る	。			
(	2	)	重	要	と	考	え	る	技	術	的	課	題										
①	財	政	状	況	の	悪	化	(	技	術	的	課	題)										
効	率	的	な	整	備	手	法	や	効	率	的	な	計	画	策	定	に	よ	り	財	政	負		
担	を	軽	減	す	る	こ	と	が	必	要	で	あ	る	。	以	下	に	解	消	す	る	た	め	
の	対	策	を	述	べ	る	。																	
・	こ	れ	ま	で	の	計	画	で	は	人	口	増	加	を	前	提	と	し	た	が	、	今	後	
の	人	口	減	少	に	対	し	て	適	応	で	き	る	計	画	へ	転	換	す	る	必	要	が	
あ	る	。	具	体	的	に	は	、	今	後	も	人	口	が	安	定	し	て	集	合	処	理	の	
経	済	性	が	担	保	で	き	る	区	域	(	下	水	道	重	点	整	備	区	域	)	は	、
管	き	よ	延	長	や	整	備	の	拡	大	を	推	進	し	、	早	期	供	用	を	図	る	。	
今	後	の	人	口	の	増	加	が	見	込	め	ず	、	集	合	処	理	の	経	済	性	が	担	

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	上下水道	部門
問題番号	Ⅲ-1	選択科目	下水道	科目
答案使用枚数	2 枚目 枚中	専門とする事項	下水処理	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

保	で	き	な	い	区	域	(	機	動	的	整	備	手	法	の	導	入	区	域	)	は	ク	イ
ッ	ク	プ	ロ	ジ	ェ	ク	ト	に	登	録	さ	れ	て	い	る	整	備	手	法	(	工	場	製
作	型	極	小	規	模	処	理	施	設	)	を	導	入	し	て	小	規	模	分	散	処	理	区
と	し	て	の	適	用	を	検	討	す	る	。													
(	3	)	(	2	)	-	①	で	の	技	術	的	提	案	が	も	た	ら	す	具	体	的	な
効	果	と	留	意	点	に	つ	い	て															
	以	下	の	ク	イ	ッ	ク	プ	ロ	ジ	ェ	ク	ト	に	登	録	さ	れ	て	い	る	技	術	
を	活	用	す	る	こ	と	で	財	政	負	担	の	軽	減	を	図	る	こ	と	が	で	き	る	
・	既	存	の	水	路	空	間	を	活	用	し	た	露	出	配	管	に	よ	る	施	工	困	難	
箇	所	の	解	消																				
・	道	路	線	形	に	合	わ	せ	た	曲	管	施	工	に	よ	り	人	孔	を	省	略	し	、	
コ	ス	ト	縮	減	。																			
・	改	良	型	伏	せ	越	し	連	続	採	用	に	よ	り	マ	ン	ホ	ー	ル	ポ	ン	プ	場	
の	省	略																						
・	人	口	減	少	に	よ	り	施	設	が	不	要	と	な	っ	た	場	合	の	他	地	区	へ	
の	転	用	や	、	コ	ス	ト	の	縮	減	、	工	期	の	短	縮	が	図	れ	る	工	場	製	
作	型	極	小	規	模	処	理	施	設	の	導	入	。											
留	意	事	項	と	し	て	は	、	地	域	特	性	と	整	備	手	法	が	マ	ッ	チ	ン	グ	
し	て	い	な	い	と	対	策	に	過	不	足	が	生	じ	て	し	ま	う	こ	と	で	あ	る	
②	組	織	内	の	職	員	不	足	(技	術	的	課	題)									
	職	員	が	不	足	し	て	い	る	事	業	主	体	に	お	い	て	は	、	単	独	で	事	
業	運	営	を	実	施	す	る	の	は	困	難	で	あ	る	。	以	下	に	解	消	す	る	た	
め	の	対	策	を	述	べ	る	。																
・	複	数	の	下	水	処	理	場	あ	る	い	は	複	数	の	市	町	村	を	ネ	ッ	ト	ワ	
一	ク	化	し	、	人	・	情	報	・	資	金	・	ユ	ー	テ	ィ	リ	テ	ィ	ー	な	ど	の	

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	上下水道	部門
問題番号	Ⅲ-1	選択科目	下水道	科目
答案使用枚数	3 枚目 枚中	専門とする事項	下水処理	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

統	合	化	を	図	り	、	広	域	的	に	維	持	管	理	す	る	こ	と	や	水	や	汚	泥	
の	相	互	融	通	処	理	を	推	進	す	る	。												
・	包	括	的	民	間	委	託	導	入	に	よ	り	民	間	の	技	術	・	経	営	ノ	ウ	ハ	
ウ	の	活	用	、	民	間	事	業	者	の	人	員	確	保	が	で	き	る	よ	う	に	な	る	。
(	3	)	(	2	)	-	②	で	の	技	術	的	提	案	が	も	た	ら	す	具	体	的	な	
効	果	と	留	意	点	に	つ	い	て															
	包	括	的	民	間	委	託	導	入	に	よ	る	具	体	的	効	果	を	以	下	に	述	べ	
る	。																							
・	運	転	管	理	、	ユ	ー	テ	ィ	リ	テ	ィ	の	調	達	、	補	修	の	発	注	を	行	
う	た	め	の	人	件	費	の	削	減															
・	民	間	に	よ	る	運	転	手	順	の	改	善	等	に	よ	る	業	務	効	率	化			
・	包	括	的	民	間	委	託	導	入	に	よ	る	リ	ス	ク	と	し	て	は	官	側	の	技	
術	の	空	洞	化	に	つ	な	が	る	お	そ	れ	が	あ	る	こ	と	で	あ	る	。			
	下	水	道	事	業	の	広	域	化	に	よ	る	具	体	的	効	果	を	以	下	に	述	べ	
る																								
・	広	域	的	な	維	持	管	理	に	よ	り	人	員	不	足	を	解	消	で	き	る	。		
・	処	理	場	間	の	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	化	に	よ	り	被	災	時	の	機	能	停	止	
リ	ス	ク	を	軽	減	で	き	る	。															
・	留	意	事	項	と	し	て	は	、	広	域	化	の	際	に	は	事	務	作	業	が	多	く	
な	り	、	職	員	の	負	担	の	増	加	と	な	る	こ	と	で	あ	る	。					

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	Ⅲ-2
答案使用枚数	1 枚目 3 枚中

技術部門	上下水道	部門
選択科目	下水道	科目
専門とする事項	下水道管渠の設計及び施工監督	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

(1)	下水道事業運営に関する現状と課題について
①	下水道施設について
	現在我が国は管渠約45万Km、処理場約220
	0箇所もの膨大な下水道ストックを抱えており、2
	0年後には約2割が一気に更新時期を迎える。今後
	は一斉に更新時期を迎える膨大な下水道ストックを
	いかに維持管理していくかが課題である。
②	経営について
	我が国は少子高齢化が進行しており、それに伴う
	社会保障費の増大、下水道使用料金の減少で多くの
	下水道事業者は厳しい財政状況に陥っている。今後
	もこうした厳しい状況は続くともみられ、厳しい財政
	状況下で質の高い、持続可能な下水道事業経営をい
	かにして行うかが課題である。
③	組織体制について
	上述したように厳しい財政事情の中、下水道事業
	体の組織は縮小を続けている。下水道事業体の職員
	は、'90年代に比べ、約1割減少したとの報告もあ
	る。今後は、少ない人員、縮小を続ける組織で、い
	かに質の高い下水道事業を維持していくか、組織の
	弱体化を防ぐかが課題となる。
(2)	ICTにより解決可能な課題と解決策
①	膨大な下水道ストックの維持管理について
	更新時期を迎える膨大な下水道ストックをいかに
	維持管理していくのか、という課題に対する解決の

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	上下水道	部門
問題番号	Ⅲ-2	選択科目	下水道	科目
答案使用枚数	3 枚目 3 枚中	専門とする事項	下水道管渠の設計及び施工監督	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

(3)	解	決	策	が	も	た	ら	す	効	果	と	そ	こ	に	潜	む	リ	ス	ク				
	①	I	C	T	を	利	用	し	た	効	率	的	な	維	持	管	理	の	推	進	が	も	た
	ら	す	効	果	と	し	て	、	施	設	の	長	寿	命	化	、	I	C	T	化	に	よ	る
	維	持	管	理	コ	ス	ト	の	低	減	な	ど	が	挙	げ	ら	れ	る	。				
	一	方	、	そ	こ	に	潜	む	リ	ス	ク	と	し	て	、	人	員	削	減	の	加	速	、
	そ	れ	に	伴	う	知	識	の	喪	失	が	も	た	ら	す	組	織	の	弱	体	化	が	考
	え	ら	れ	る	。	リ	ス	ク	の	解	消	に	は	ナ	レ	ッ	ジ	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト
	が	効	果	的	で	あ	り	、	個	人	の	持	つ	暗	黙	知	を	形	式	知	化	す	る
	こ	と	で	人	員	削	減	に	よ	る	知	識	の	喪	失	を	防	ぐ	こ	と	が	で	き
	る	。	ま	た	、	職	員	の	教	育	に	力	を	注	ぎ	、	O	J	T	、	O	F	F
	一	J	T	を	推	進	す	る	こ	と	で	組	織	の	弱	体	化	を	防	ぐ	こ	と	が
	で	き	る	。																			
	②	I	C	T	を	利	用	し	た	効	率	的	な	下	水	道	ス	ト	ッ	ク	(	資	産
	産	)	管	理	、	効	率	的	な	下	水	道	事	業	経	営	の	実	施	が	も	た	ら
	す	効	果	と	し	て	、	採	算	性	の	良	い	下	水	道	事	業	運	営	、	市	民
	の	利	便	性	の	向	上	な	ど	が	挙	げ	ら	れ	る	。							
	一	方	、	そ	こ	に	潜	む	リ	ス	ク	と	し	て	、	行	き	過	ぎ	た	I	C	T
	T	化	が	も	た	ら	す	市	民	サ	ー	ビ	ス	の	低	下	が	挙	げ	ら	れ	る	。
	つ	ま	り	、	I	C	T	ス	キ	ル	の	低	い	人	の	切	捨	て	に	つ	な	が	る
	の	で	は	な	い	か	と	い	う	懸	念	が	あ	る	。	特	に	今	後	、	本	格	的
	な	高	齢	化	社	会	を	迎	え	る	に	あ	た	り	、	十	分	に	I	C	T	を	使
	い	こ	な	せ	な	い	高	齢	者	が	増	え	る	可	能	性	が	否	定	で	き	な	い
	こ	う	し	た	リ	ス	ク	の	解	消	に	は	、	例	え	ば	市	民	サ	ー	ビ	ス	へ
	I	C	T	を	導	入	す	る	際	は	P	I	に	よ	り	十	分	市	民	の	意	見	を
	聞	い	て	導	入	の	可	否	を	決	め	る	こ	と	な	ど	が	効	果	的	で	あ	る

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字

問 題 文

(選択科目)

～10-3 水道環境～

平成26年度技術士第二次試験問題〔上下水道部門〕

10-3 水道環境【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 厚生労働省が策定を推奨している水安全計画について、目的及び記載すべき内容について説明せよ。

Ⅱ-1-2 公共用水域の水質汚濁に係る環境基準について、その種類とそれぞれの内容について説明せよ。

Ⅱ-1-3 浄水場から給水栓に至る送・配・給水の過程で起こりうる水道水の水質変化を2つ挙げ、それぞれの対応策について説明せよ。

Ⅱ-1-4 凝集沈澱と急速ろ過を行っている浄水場において、クリプトスポリジウム対策の観点から有効な対策を2つ挙げ、それぞれについて説明せよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 平成20年に改正された「エネルギーの使用の合理化に関する法律（通称：省エネ法）」等により，多くのエネルギーを使用している水道事業者には，低炭素社会構築への貢献が強く求められている。あなたが表流水を原水とする浄水場の担当責任者として，低炭素化への対応を検討する場合，下記の内容に関して必要とされる事項を記述せよ。

- (1) 着手に当たって調査・検討すべき事項
- (2) 業務を進める手順
- (3) 業務を進めるに当たって留意すべき事項

Ⅱ－２－２ 我が国では，「水道拡張の時代」に整備された水道施設の老朽化が進行している状況のもと，人口減少社会の到来を迎えつつあり，人口減少を踏まえた水道施設の再構築は，全ての水道事業者がいずれ直面する課題となっている。こうした点を踏まえ，下記の内容に関して必要とされる事項を記述せよ。

- (1) 人口減少が浄水処理や水道水質に及ぼす影響
- (2) A浄水場（水源は表流水及び地下水）とB浄水場（水源は表流水及び地下水）を有する水道事業が施設の再構築を行う際に留意すべき事項

10-3 水道環境【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 気象庁が発表した「気候変動監視レポート2012」によれば，日本の1時間降水量50 mm以上の年間観測回数は，統計期間1976～2012年で増加傾向が明瞭に現れており，1時間降水量80 mm以上の観測回数についても同期間で増加傾向が明瞭に現れているとされている。

こうした状況を考慮して，上水道施設における集中豪雨等の対応について，以下の問いに答えよ。

- (1) 集中豪雨等への対策を推進するため，検討しなければならない事項を多面的に述べよ。
- (2) 上記検討すべき事項に対し，あなたが最も大きな技術的課題と考えるものを1つ挙げ，解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに，そこに潜むリスクについても論述せよ。

Ⅲ-2 水道水の水質に対する需要者の要望の高まり等を受けて，浄水処理において，オゾン，活性炭，生物処理といった高度浄水処理を導入する事例が増えている。あなたが，担当責任者として高度浄水処理の導入計画を策定する場合を想定し，以下の問いに答えよ。

- (1) 高度浄水処理を導入する背景について多面的に述べよ。
- (2) 高度浄水処理の導入に当たって検討すべき事項について説明せよ。
- (3) (2) の検討を行うに当たって留意すべき事項について説明せよ。