

平成 25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

問題と正解

(必須科目)

過去問題の引用出題状況(上下水道部門)

問題	分類	備考
1	×	H16～18に同様の問題なし。
2	○	H17 1-3とまったく同じ。
3	×	H16～18に同様の問題なし。
4	○	H18 1-6とまったく同じ。
5	×	H16～18に同様の問題なし。
6	○	H16 1-3とまったく同じ。
7	○	H16 1-8とほぼ同じ。選択肢①の記述が少し変わっただけ。
8	×	H16～18に同様の問題なし。
9	○	H17 1-9とまったく同じ。
10	×	H16～18に同様の問題なし。
11	○	H18 1-9とまったく同じ。
12	×	H16～18に同様の問題なし。
13	○	H18 1-10とまったく同じ。
14	×	H16～18に同様の問題なし。
15	○	H18 1-14とほぼ同じ。選択肢③が変わっているだけ。
16	×	H16～18に同様の問題なし。
17	○	H16 1-19とまったく同じ。
18	×	H16～18に同様の問題なし。
19	○	H17 1-18とまったく同じ。
20	○	H18 1-18とまったく同じ。

○：過去問題をそのまま、あるいはほぼそのまま引用。暗記でもおおむね解ける。

△：過去問題を引用しているが、数値等内容が変えてあって、暗記では解けない。

×：過去問題に類似出題はない。

【出題傾向コメント】

○が11問、△が0問、×が9問で、○だけでも15問中70%以上になる。

Q1～Q6 水道環境、Q7～13 上水道工業用水、Q14～20 下水道に割り振られている。出題内容は基礎的な専門技術問題多いが水道環境は法令・社会動向等も多い。

よって、以下の方法で対策を講じるのが適当と思われる。

①H16以降の過去問題と正解より、誤選択肢を正しい内容に直して、「全選択肢正解問題集」を作る。

②時代の変化に伴い陳腐化している選択肢・問題を消去するとともに、内容が時代変化している選択肢を修正する。

③上記①と②の作業により内容がおおむね頭に入るので、これをベースに2～3週間に1回程度内容を見直して忘れないようにする。

④問題Ⅱ・Ⅲ対策のついでに専門知識や社会情勢等（白書等による）も補足する。

平成16年度技術士第二次試験問題（上下水道部門）

必須科目 （10） 上下水道一般

Ⅱ－1 次の20問題のうち15問題を選んで解答せよ。（解答欄に1つだけマークすること。）

Ⅱ－1－1 生活環境の保全に関する環境基準について、次の記述のうち最も適切なもの
を選べ。

- ① 環境基準の関係項目は、河川にあつては濁水量以上、湖沼にあつては低水位以上の
水位にある場合に水質測定を適宜行う。
- ② 河川の環境基準はAA～Eまで6類型があり、E類型は日間平均でBOD20mg/l以下
とする。
- ③ 海域の環境基準はAA～Cまでの4類型があり、AA類型はCODで2mg/l以下とな
っている。
- ④ 湖沼及び海域で窒素、りん的环境基準が定められている場合に基準値は年間平均値
とする。
- ⑤ 河川については、水素イオン濃度は基準値が定められていない。

II-1-2 地下水の環境基準に関する次の記述の中で、(ア)～(ウ)にあてはまる言葉の組合せのうち、最も適切なものを選び。

地下水の水質汚濁に係る環境基準は(ア)の地下水に適用され、(イ)のための基準として公共用水域の環境基準項目と同じ項目について同じ基準値が平成9年3月に設定された後、平成11年2月に硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、(ウ)の3項目が追加されている。地下水質の保全行政は、この環境基準の達成・維持を目的として実施することとなる。

	(ア)	(イ)	(ウ)
①	100m以深	生活環境保全	ほう素
②	すべて	生活環境保全	モリブデン
③	100m以深	人の健康保護	モリブデン
④	100m以深	人の健康保護	ほう素
⑤	すべて	人の健康保護	ほう素

II-1-3 水質指標に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選び。

- ① BOD 水中の有機物が生物化学的に酸化されるのに必要な酸素量のこと。
- ② COD 水中の無機物を酸化剤で化学的に酸化したときに消費される酸化剤の量のこと。
- ③ TOC 水中に存在する有機物中の炭素のこと。
- ④ TOD 水中の有機物を完全に酸化させるのに必要とする酸素量のこと。
- ⑤ TOX 水中に存在する各種の有機ハロゲン化合物の総称のこと。

II-1-4 湖沼や貯水池の富栄養化に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- ① 湖沼の水質調査にあたっては、無機態窒素や、りん酸態りんなどの栄養塩類、及び透明度、化学的酸素要求量（COD）、溶存酸素（DO）の測定が必要である。
- ② 富栄養化している湖沼や貯水池における溶存酸素（DO）の水平分布によって、夏期の成層期における底層の嫌気性状況を把握できる。
- ③ 富栄養化に伴い植物プランクトン類の増殖が活発化すると、日中と夜間のpHの差が著しくなり、浄水処理上支障を来すことも考えられる。
- ④ 貯水池内の水質保全対策としては、富栄養化の一因となる湛水区域の樹木を伐採するほか、薬剤散布、貯水循環、底泥浚渫等の方法がある。
- ⑤ 貯水循環は、エアリフトやポンプなどを用いて空気を吹き込みながら貯留水を人工的に循環させることにより、貯留水の水質改善を図る。

II-1-5 京都議定書では、温室効果ガス排出の削減を外国との協力により達成するため、京都メカニズムとして、クリーン開発メカニズム（CDM）、共同実施（JI）、排出量取引、が決められているが、それぞれの説明として最も適切な組合せを①～⑤の中から選べ。

	クリーン開発メカニズム（CDM）	共同実施（JI）	排出量取引
①	（ウ）	（イ）	（ア）
②	（イ）	（ア）	（ウ）
③	（イ）	（ウ）	（ア）
④	（ア）	（ウ）	（イ）
⑤	（ア）	（イ）	（ウ）

（ア）先進国等との間で排出枠等の取引を行う仕組み

（イ）開発途上国への技術・資金等の支援により実現された排出削減量を当該先進国の削減量として計上できる制度

（ウ）支援先が先進国等である場合の上記（イ）と同様の制度

Ⅱ－１－６ 以下の文の（ア）～（エ）にあてはまる言葉の組合せのうち、最も適切なものを①～⑤の中から選べ。

ISO（国際標準化機構）は（ア）分野を除いて標準化活動を行う国際機関であり、スイス民法第60条に基づくスイス国の法人で（イ）である。その規格は（ウ）規格で、1995年1月に発効したWTO/TBT協定の第5条ではその指針や勧告を基礎として使用することを（エ）とした。

	（ア）	（イ）	（ウ）	（エ）
①	機械・鉄鋼	政府機関	強制	任意
②	電気・電子	非政府機関	任意	義務
③	電気・電子	政府機関	任意	義務
④	機械・鉄鋼	非政府機関	任意	任意
⑤	機械・鉄鋼	非政府機関	強制	義務

Ⅱ－１－７ 水道法第24条の3に基づく第三者への業務委託に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- ① 受託者の要件は、業務を適正かつ確実に遂行できる経理的及び技術的な基礎を有するものであることである。
- ② 第三者委託できるのは、水道の管理に関する技術上の業務に限られている。
- ③ 水道事業者は、水道用水供給事業者に業務委託できない。
- ④ 水道の管理に関する技術上の業務には水道施設及び給水装置の両方が含まれる。
- ⑤ この委託は民間事業者を排除するものではない。

II-1-8 高度浄水処理に関する次の記述のうち、正しいものを選び。

- ① オゾン処理法 … オゾンの酸化力により、細菌やウイルスの不活化、色度の除去、異臭味の除去等が期待できる。
- ② 活性炭処理法 … 通常の凝集・沈殿・ろ過では除去出来ない溶解性有機物を、活性炭を用いて吸着除去する。糖類、アルコールも良く処理できる。
- ③ 生物処理法 … 主に微生物の作用によって水中に含まれるアンモニア性窒素、鉄、マンガン等各種物質を除去する方法。浄水処理としては活性汚泥法などの浮遊生物処理法が主に用いられる。
- ④ 生物活性炭処理法 … 活性炭の吸着作用ではなく、活性炭層内に繁殖した微生物により有機物を除去する。
- ⑤ 膜処理法 … 限外ろ過膜、精密ろ過膜は水中の溶解物が分離でき、凝集などの前処理をすることにより清浄な水を得られる。

II-1-9 水道の配水量分析に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選び。

- ① 配水量は有効水量と無効水量に分かれる。
- ② 料金水量は有収水量に入る。
- ③ メーター不感水量は無収水量である。
- ④ 無収水量は有効水量に入らない。
- ⑤ 漏水量は無効水量である。

II-1-10 配水施設に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選び。

- ① 計画配水量は原則として当該配水区域の計画一日最大配水量とする。
- ② 時間係数は、一日最大給水量が大きいほど小さくなる傾向がある。
- ③ 配水池の基本的な機能は、浄水量あるいは送水量と配水量との調節である。
- ④ 配水池の有効容量は、給水区域の計画一日最大給水量の12時間分を標準とする。
- ⑤ 配水管から給水管に分岐する箇所での配水管の動水圧は0.15MPa以上を確保する。

II-1-11 水道水の水質基準に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選び。

- ① クロロ酢酸、ジクロロ酢酸などが消毒副生成物として基準項目に加えられた。
- ② アルミニウム及びその化合物が快適項目から基準項目に加えられた。
- ③ 大腸菌群にかわり、大腸菌が糞便汚染の指標となった。
- ④ 過マンガン酸カリウム消費量にかわり、全有機炭素（TOC）の量が有機物量の指標となった。
- ⑤ 農薬類の基準項目が大幅に増やされ、それぞれ基準値が設定された。

II-1-12 安全でおいしい水の確保に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選び。

- ① 水道水質管理の充実・強化やWHO飲料水水質ガイドラインの改訂などを背景として、水道水質基準の見直しが行われた。
- ② 水道原水の汚濁進行に伴う消毒副生成物や異臭味などの問題への対策として、オゾン処理、活性炭処理等の高度浄水施設の整備が進められてきている。
- ③ 河川や湖沼の汚濁原因として生活雑排水の影響も大きいことが明らかとなり、その対策として単独浄化槽の設置や集落排水処理施設の整備などが進められてきている。
- ④ 水質汚濁防止法により、都道府県知事は地下水質の汚濁の状況を常時監視しなければならない。
- ⑤ 水道原水の浄水処理に伴い副次的に生成する物質により生ずる特定水道利水障害を防止するため、都道府県知事は指定水域の水質保全計画を策定する。

II-1-13 沈殿池の沈殿に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選び。

- ① 表面負荷率（水面積負荷）を大きくすると沈殿効率は上がる。
- ② フロックの粒径を大きくすると沈降速度は上がる。
- ③ 水の粘性係数が大きいと沈降速度は減少する。
- 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沈殿効率が上がる。

Ⅱ－１－１４ 下水道施設計画に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- ① 沈砂池の計画においては、計画時間最大汚水量を用いる。
- ② 沈殿池の計画においては、計画１日最大汚水量を用いる。
- ③ 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。
- ④ 処理施設の計画においては、計画流入水質に汚泥処理施設からの返流水等を考慮した計画水質を用いる。
- ⑤ 生物学的窒素除去法は、夏期の計画１日最大汚水量を計画汚水量とする。

Ⅱ－１－１５ 伏越し管きよの設計に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- ① 管きよが閉塞したときの対応や清掃時の下水排除を容易にするため、伏越し管きよを２本にした。
- ② 伏越し管きよ内に土砂が堆積しないようにするため、伏越し室に泥だめを設けた。
- ③ 伏越し管きよ内を流下物による損害から守るため、伏越し管きよ内の流速を上流管きよ内の流速より低くなるようにした。
- ④ 雨水管きよであるので、伏越し管きよ内の溜まり水による流下阻害などを防止するため、下流側伏越し室にポンプを設置し晴天時に排水できるようにした。
- ⑤ 急激な雨水量の増加による上流側伏越し室のマンホール蓋の飛散を防止するため、飛散防止対策を施した。

Ⅱ－1－16 排水設備に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選び。

- ① 排水設備とは、下水を公共下水道に流入させるための排水管やその他の排水設備で、土地・建物等の所有者や管理者が設置するものである。
- ② 排水管は、原則として自然流下方式とし、管内流速は掃流力を考慮して0.6～1.5m/秒の範囲とし、やむをえない場合は最大流速を3.0m/秒とすることができる。
- ③ 排水管の土かぶりは、建物の敷地内では原則として20cm以上とし、公道に準じる道路等については、公共下水道に準じた深さとする。
- ④ 雨水ますの底部には、接続する排水管の管径にあわせて、半円状のインバートを設け、汚水ますの底部には、深さ15cm以上の泥だめを設ける。
- ⑤ 分流式の公共下水道に下水を流入させるために設ける排水設備は、汚水と雨水を分離して排除する構造としなければならない。

II-1-17 次の表は、下水道法施行令に規定されている処理施設の構造の技術上の基準に関して、計画放流水質の区分に応じて、方法を掲げた表の一部である。ア～エの空欄に入る組合せとして最も適切なものを①～⑤の中から選べ。

計画放流水質			方法
BOD(mg/l)	窒素(mg/l)	りん(mg/l)	
10以下	10以下	0.5以下	(ア) (有機物及び凝集剤を添加して処理するものに限る。)に急速濾過法を併用する方法
10以下	10を越え 20以下	1を越え 3以下	(イ) (凝集剤を添加して処理するものに限る。)に急速濾過法を併用する方法
10を越え 15以下	/	3以下	(ウ)
10を越え 15以下	/	/	(エ)

- | | | | |
|-------------|-----------|-----------|-----------|
| (ア) | (イ) | (ウ) | (エ) |
| ① 標準活性汚泥法 | 嫌気無酸素好気法 | 循環式硝化脱窒法 | 嫌気好気活性汚泥法 |
| ② 嫌気好気活性汚泥法 | 標準活性汚泥法 | 嫌気無酸素好気法 | 循環式硝化脱窒法 |
| ③ 循環式硝化脱窒法 | 嫌気好気活性汚泥法 | 標準活性汚泥法 | 嫌気無酸素好気法 |
| ④ 嫌気無酸素好気法 | 循環式硝化脱窒法 | 嫌気好気活性汚泥法 | 標準活性汚泥法 |
| ⑤ 嫌気無酸素好気法 | 嫌気好気活性汚泥法 | 循環式硝化脱窒法 | 標準活性汚泥法 |

II-1-18 汚泥の嫌気性消化プロセスに関する次の記述のうち、最も適切なものを選べ。

- ① 消化タンクの滞留時間は、35℃の中温消化で、2日程度である。
- ② 消化タンクの底部はできる限り水平とし、力学的に安定した構造とすることが望ましい。
- ③ 消化タンク内のかくはんには、ドラフトチューブなどを用いる機械かくはんと、空気注入によるガスかくはんの2種類がある。
- ④ 消化ガスは硫化水素を含んでおり、水酸化カルシウムを利用した乾式脱硫や、塩酸による酸洗浄などの湿式脱硫により、これを除去する必要がある。
- ⑤ 脱離液の量は、流入下水に比較して少ないが、水処理に一時的な高負荷を与えないよう当初から計画することが望ましい。

Ⅱ－１－１９ 標準活性汚泥法における固液分離障害の現象に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- ① 活性汚泥の沈降速度は、MLSS濃度が低くなる程低下するため、一定以下にMLSS濃度を減少させると活性汚泥が流出することがある。
- ② 流入下水水量の変動が大きい処理場では、流入下水水量のピーク時に一時的に水面積負荷が過大となり、汚泥が流出することがある。
- ③ 反応タンクのエアレーションが強すぎるときは、活性汚泥が解体し、最終沈殿池で微細なフロックが巻き上がることがある。
- ④ 硝化の進行した活性汚泥混合液が最終沈殿池で無酸素状態となったとき、生物学的脱窒で発生した窒素ガスが汚泥に付着し、浮上することがある。
- ⑤ 糸状性微生物の増殖により活性汚泥が膨化すると、最終沈殿池での活性汚泥の界面が上昇し、汚泥が流出することがある。

Ⅱ－１－２０ 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、最も不適切なものを選べ。

- 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 脱臭系統と室内換気系統は同一系統とし、換気した風量は全量を脱臭するようにしなければならない。
- ③ 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。
- ④ アンモニアに対しては酸洗浄を、硫化水素やメチルメルカプタンにはアルカリ洗浄を用いることが出来る。
- ⑤ 微生物を用いた生物脱臭の一つとして、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。

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

平成17年度技術士第二次試験問題（上下水道部門）

必須科目 （10） 上下水道一般

Ⅱ－1 次の20問題のうち15問題を選んで解答せよ。（解答欄に1つだけマークすること。）

Ⅱ－1－1 水質汚濁に係る環境基準に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- ① 人の健康の保護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 生活環境の保全に関する環境基準は、各公共用水域で水域類型ごとに基準値を掲げている。
- ③ 人の健康の保護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 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。
- ⑤ 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。

Ⅱ－1－2 淡水における水温躍層に関する次の記述のうち、最も適切なものを選べ。

- ① 水温躍層の位置や範囲は季節によって変わり、ここを境に上方の高温水層と、下方の低温水層に分けられる。
- ② 水温躍層とは、湖沼が成層期で水温に鉛直分布がみられるとき、その水温分布の変化が著しい層をいう。
- ③ 水温躍層は、河川水の水面が太陽光によって暖められることにより、水温の鉛直分布ができるとき、その温度分布の変化が著しい層をいう。
- ④ 日本の湖沼の水温躍層は、世界の湖沼に比べて、傾度が小さいほうである。
- ⑤ 一般に水温躍層の鉛直傾度は、平均10mにつき2℃くらいである。

II-1-3 地球温暖化対策の推進に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- ① 地球温暖化とは、人の活動に伴って発生する温室効果ガスにより、地球全体として地表および大気の温度が上昇する現象である。
- ② 地球温暖化対策とは、温室効果ガスの排出の抑制並びに吸収作用の保全および強化、その他の国際的に協力して地球温暖化の防止を図るための施策をいう。
- ③ 温室効果ガスとは、二酸化炭素、メタン、一酸化炭素の3種類をいう。
- ④ 温室効果ガスの排出とは、人の活動に伴って発生する温室効果ガスを大気中に排出し、放出もしくは漏出させ、又は他人から供給された電気もしくは熱を使用することをいう。
- ⑤ 温室効果ガスの総排出量とは、温室効果ガスである物質ごとに算定される排出量に、当該物質の地球温暖化係数を乗じて得た量の合計量をいう。

II-1-4 環境マネジメントシステムに関する次の記述の中で、(ア)～(エ)にあてはまる言葉の組合せのうち、最も適切なものを選べ。

組織体が自主的に(ア)に関する取組みを進めるにあたり、(イ)に関する方針や目標等を自ら設定し、これらの達成に向けて取り組んでいくことを(ウ)という。

国際標準化機構(ISO)は、環境マネジメントシステムの規格として(エ)を制定し、その中で環境マネジメントシステムの仕様等を定めている。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	環境保全	環境	環境マネジメント	ISO14000s
②	環境保全	地球温暖化	環境影響評価	ISO14000s
③	生態系保全	地球温暖化	環境マネジメント	ISO9000s
④	生態系保全	環境	環境影響評価	ISO14000s
⑤	環境保全	地球温暖化	環境マネジメント	ISO9000s

II-1-5 臭気に関する次の記述の中で、(ア)～(エ)にあてはまる言葉の組合せのうち、最も適切なものを選び。

においの強さを表す指標として、臭気強度、臭気濃度、臭気指数が使用されている。

(ア)は、においのする気体を無臭の空気希釈してにおわなくなったときの希釈倍数である。(イ)は、(ア)の対数を10倍した値として定義される。(ウ)は、においの強さを6段階に表示したものである。悪臭防止法における敷地の境界線での排出規制基準の対象は、特定悪臭物質の濃度または(エ)である。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	臭気濃度	臭気指数	臭気強度	臭気指数
②	臭気強度	臭気濃度	臭気指数	臭気強度
③	臭気強度	臭気濃度	臭気指数	臭気指数
④	臭気濃度	臭気指数	臭気強度	臭気強度
⑤	臭気強度	臭気指数	臭気濃度	臭気指数

II-1-6 上下水道に使われる管種に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選び。

- ① ダクタイル鋳鉄管は強度が大で耐久性がある。
- ② 鋼管は強靱性に富み強度が大である。
- ③ 強化プラスチック複合管は高強度で耐食性に優れているが施工性に劣る。
- ④ ステンレス鋼管はライニングや塗装を必要としない。
- ⑤ 水道配水用ポリエチレン管は融着継手により一体化ができる。

Ⅱ－１－７ 厚生労働省が平成16年に策定した水道ビジョンに関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- ① 今後の水道の在るべき姿について議論し、水道の将来像についての共通認識の形成を目指した。
- ② 目標期間は、21世紀の中頃を見通しつつ、概ね10年間とした。
- ③ 共通の目標として、「世界のトップランナーを目指してチャレンジし続ける水道」を基本理念に掲げた。
- ④ 「安心」、「安定」、「安全」、「持続」及び「環境」を5つの主要政策課題と位置づけた。
- ⑤ 「持続」として、水道に係る文化や技術を継承すべく、水道技術に携わる人材の確保・育成などを挙げた。

Ⅱ－１－８ 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、最も不適切なものを選べ。

- 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って、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20m³/日を超える施設を含む。
- ④ 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。
- ⑤ 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20m³を超えるものをいう。

II-1-9 水源に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選び。

- ① 水道用水源の種類には、河川表流水、湖沼水、ダム水、地下水、湧水、伏流水がある。
- ② 水道用水源は、現在及び将来についても計画取水量を常時確保できる等、量的に安定していること、水質が水道用として供するにふさわしい良好なものであること、の2つの条件を満足することが望ましい。
- ③ 森林を「緑のダム」としてダム機能の代替とする考えもある。渇水期における樹木からの蒸発散量の影響などによると、森林の効果の定量的評価は比較的容易に計測できる。
- ④ 化学薬品、重油、廃棄物及び農薬などが、水道水源である河川、湖沼、地下水などに流入したり、貯水池などで増殖した藻類による異臭味発生などで取水停止や浄水処理障害等が起こることを水源汚染事故という。
- ⑤ 水源汚染事故の対策としては、取水停止や汚染水の下流放流、処理法として薬品注入など（曝気、活性炭、凝集剤強化）や塩素消毒強化により対応することが多い。

II-1-10 水道水質管理および水質検査計画に関する次の記述の中で、（ア）～（エ）にあてはまる言葉の組合せのうち、最も適切なものを選び。

水道水質管理計画は水質検査および水質監視に係る体制、検査施設の整備等についての基本方針を、（ア）が策定するものである。水質監視地点は水道事業者等が大規模に取水している主要水系毎に必ず設定する。水質監視は（イ）について実施するほか、地域の実情に応じて必要となる項目についても適宜実施するものである。一方、水質検査計画は（ウ）が（エ）に策定するものである。

	（ア）	（イ）	（ウ）	（エ）
①	都道府県	水質基準項目	都道府県	事業年度内
②	都道府県	水質管理目標設定項目	水道事業者	毎事業年度の開始前
③	水道事業者	水質基準項目	都道府県	毎事業年度の開始前
④	水道事業者	水質管理目標設定項目	水道事業者	住民が要請した時
⑤	国	水質管理目標設定項目	水道事業者	毎事業年度の開始前

II-1-11 クリプトスポリジウム暫定対策指針に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選び。

- ① 水道原水に大腸菌群が検出された場合には、指標菌の検査を行い、1項目でも検出されれば、クリプトスポリジウムによる汚染のおそれがあると判断する。
- ② 大腸菌群が検出されたが指標菌が検出されなかった場合、クリプトスポリジウムを除去できる浄水処理を実施していない施設では、水道原水の指標菌の検査を毎月1回以上実施する。
- ③ 指標菌とは、大腸菌及び嫌気性芽胞菌をいう。
- ④ ろ過方式ごとに適切に維持管理を行う必要があるが、特に急速ろ過法を用いる場合で原水が低濁度である時には、凝集剤を用いて処理を行わなくともよい。
- ⑤ 水道の取水口の上流近傍に汚水処理施設が設けられる場合があるが、この場合には、当該施設の排水口を水道の取水口の下流に位置させることを検討する。

II-1-12 水処理に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選び。

- ① 色度が高い場合には、その除去のため、凝集沈澱処理、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、活性炭処理、あるいは前塩素処理に代えて中間塩素処理等を行う。
- 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、塩素処理、活性炭処理、オゾン処理、生物処理を行う。
- ⑤ アンモニア性窒素を多量に含む場合には、その除去のため、エアレーション、活性炭処理を行う。

II-1-13 管の腐食に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- ① 電食とは、直流電気鉄道の漏れ電流及び電気防食設備の防食電流によって生じる腐食をいう。
- ② ミクロセル腐食は、金属管の表面上の微視的な局部電池作用によって生じる。
- ③ 配管支持金具及び各種の設備機器の基礎アンカーは、コンクリート中の鉄筋と接触しないようにする。
- ④ 硬質塩化ビニール管を布設する場合は、高い温度を受ける所は避けるが紫外線の影響には強い。
- ⑤ 管に異種金属を接続する場合、金属自体の電位差により、巨大な腐食電池が形成される。

II-1-14 下水道の計画に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- ① 汚水ポンプの容量は、分流式下水道の場合は計画時間最大汚水量によるものとする。
- ② 小規模下水道となる処理区域では、人口の経年変化や移動人口が少ない場合、計画人口は、原則として計画策定時点における常住人口とする。
- ③ 大規模な流域下水道における計画時間最大汚水量は、幹線管きょ延長も長くなるため、必要に応じて各処理分区からの流入汚水量の流達時間差を考慮する。
- ④ 浸水対策を目的とした雨水調整池や合流式下水道の雨天時放流負荷量削減対策として雨水滞水池を設ける場合がある。
- ⑤ 雨水の流出を抑制するための雨水浸透型施設は、流出量を平均化させピーク流出量を減少させる効果があり、雨水貯留型施設は、雨水総流出量そのものを減少させる効果がある。

II-1-15 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、最も不適切なものを選べ。

- ① 金属塩の添加による硫化物の酸化により、硫化水素の気相中への拡散を防止することができる。
- ② 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。
- ③ 換気により、施設内の硫化水素を希釈することができる。
- ④ 圧送管においては、空気等の注入により、下水の嫌気化を抑制し硫化水素の発生を防止することができる。
- ⑤ 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。

II-1-16 雨水調整池及び貯留施設に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- ① 雨水調整池は、大規模な新市街地の開発による雨水流出量の増大への対策としては有効であるが、地形が急勾配の地域から平坦地域へ変わる地点における浸水対策には適していない。
- ② 下流の雨水幹線の流下能力や雨水ポンプ場の能力の増強が困難な場合は、雨水調整池を計画することがある。
- ③ 雨水調整池は、公園、建物及びその他の施設の地下に設置したり、既存の池を利用することなども含め、地域の実情に応じて検討する。
- ④ まとまった用地が確保できない場合や多数の排水区を横断した流出抑制計画を策定する場合、雨水調整池と同様の機能を持つものとして貯留管が設置されることがある。
- ⑤ 雨水調整池は、二山降雨や長時間降雨などの超過降雨（絶対量が計画対象とするパターン降雨の場合を上回ってしまう降雨）発生時に貯留能力を使い果たし、機能しなくなる恐れがあるので、この点を計画上十分に考慮に入れておかななくてはならない。

II-1-17 下水道のポンプ場施設に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- ① 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。
- ② 雨水ポンプの排水位は、河川においては平水流量時の水位を対象として決定する。
- ③ 汚水沈砂池は、覆がいすることが望ましい。
- ④ 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。
- ⑤ ポンプの全揚程は、実揚程に、吸込み管・吐出し管・弁類の損失水頭、および吐出し管末端の残留速度水頭を加えて定める。

II-1-18 下水処理における活性汚泥による有機物の吸着と摂取に関する次の記述の中で、(ア)～(エ)にあてはまる言葉の組合せのうち、最も適切なものを選べ。

下水と活性汚泥を混合しエアレーションすると、下水中の有機物は活性汚泥との接触後の短時間にその多くが除去される。この現象を(ア)という。

(ア)では、(イ)が活性汚泥に吸着されるとともに、(ウ)が急速に摂取される。吸着された(イ)は加水分解を受けた後に微生物体内に取り込まれる。活性汚泥の酸素利用量は、(エ)に対応し、ある時間までエアレーション時間に比例して増加する。一般に、下水の有機物やその除去量が大きいほど酸素利用量は増加する。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	過剰摂取	溶解性有機物	固形性有機物	酸化及び同化量
②	過剰摂取	溶解性有機物	固形性有機物	還元及び分解量
③	初期吸着	固形性有機物	溶解性有機物	還元及び分解量
④	初期吸着	溶解性有機物	固形性有機物	還元及び分解量
⑤	初期吸着	固形性有機物	溶解性有機物	酸化及び同化量

II-1-19 下水汚泥の嫌気性消化に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- ① 過度に消化汚泥を引抜くと、微生物と投入汚泥有機分のバランスが崩れ、泡立ちを起す。これは、消化がアルカリ性発酵期に達していないか、又は不十分であることを示している。
- ② 消化方式には、生物反応のみを行う1段消化と生物反応と固液分離を行う2段消化がある。濃縮性が余り期待できない場合や水処理への負荷を軽減する場合は、2段消化として運転することがある。
- ③ 投入汚泥の固形物濃度が低下すると、ガス発生量の低下や消化汚泥の固形物濃度を低下させるため、濃縮工程を適正に管理するなど、投入汚泥の固形物濃度を高める必要がある。
- ④ 消化温度は、一般に、汚泥消化タンクの加温用燃料を消化ガスでほとんど賄える中温消化帯の35℃程度とすることが多い。
- ⑤ 投入汚泥中の有機物は、消化温度に応じて適当な消化日数をとることで、液化及びガス化により、40～60%減少する。

II-1-20 消毒に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ

- ① 作業環境中のオゾン濃度が0.1ppm以上となったら警報を出すことが望ましい。
- ② 紫外線ランプについては巡回時に点灯の有無を確認する。
- ③ 下水道法施行令では放流水の大腸菌群数を3,000個/cm³以下と定めている。
- ④ 次亜塩素酸はアンモニア性窒素と反応してトリハロメタンを形成する。
- ⑤ 塩素消毒用の薬剤として固形のものがある。

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

平成18年度技術士第二次試験問題（上下水道部門）

必須科目 （10） 上下水道一般

Ⅱ－1 次の20問題のうち15問題を選んで解答せよ。（解答欄に1つだけマークすること。）

Ⅱ－1－1 環境白書関係に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- ① 平成15年度の公共用水域の水質汚濁に係る環境基準の達成状況を見ると、健康項目の達成率は、前年度と同様であった。
- ② 有機汚濁の代表的な水質指標であるBOD又はCODの環境基準の達成率は、平成6年度を除けば毎年わずかずつ向上し、平成15年度は83.8%と過去最高となっている。
- ③ 下水道事業で発生する汚泥については、緑農地利用や建設資材利用などによる汚泥の有効利用が遅れており、平成15年度には約20%（汚泥発生時乾燥重量ベース）がリサイクルされている。
- ④ 日本の平成15年度の温室効果ガス総排出量は、京都議定書の規定による基準年の総排出量に比べ、8.3%上回っている。
- ⑤ 日本では、平成16年度の届出から対象となる事業所の年間取扱量の要件が強化され、化学物質排出移動量届出制度（PRTR制度）の本格的な運用が開始された。

II-1-2 水環境中のアンモニア性（態）窒素に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- ① 全国的に見ると、河川水中のアンモニア性（態）窒素濃度は、下水道の普及等により減少傾向にある。
- ② 湖沼等の富栄養化を防止するため、湖沼等にはアンモニア性（態）窒素の水質汚濁に係る環境基準が設けられている。
- ③ 循環式硝化脱窒法における好気タンク内では、下水中のアンモニア性（態）窒素は、亜硝酸性（態）窒素もしくは硝酸性（態）窒素に酸化される。
- ④ 河川水中のアンモニア性（態）窒素濃度は、冬に高濃度となる傾向が見られる。
- ⑤ 水道水源中のアンモニア性（態）窒素濃度が上昇すると、消毒プロセスにおいて塩素添加量を増やす必要がある。

II-1-3 地球温暖化に関する次の記述において、（ア）～（エ）にあてはまる言葉の組合せとして最も適切なものを①～⑤の中から選べ。

1997年12月に京都で開催された、気候変動枠組条約第3回締約国会議において、二酸化炭素や（ア）など温室効果ガスの排出量を削減するための京都議定書が採択された。京都議定書では、2008年から2012年の間にわが国の温室効果ガス排出量を1990年を基準年として（イ）削減することとされ、2004年11月に（ウ）が批准したことにより、発効の要件が満たされ、2005年2月に発効した。

京都議定書においては、先進国が、途上国において排出削減・植林事業を行い、その結果生じた削減量・吸収量を「認証された排出削減量（クレジット）」として事業に貢献した先進国等が獲得できる制度として（エ）が導入された。

	（ア）	（イ）	（ウ）	（エ）
①	メタン	6%	ロシア	クリーン開発メカニズム
②	一酸化炭素	5%	ロシア	排出権取引
③	メタン	6%	米国	排出権取引
④	メタン	5%	ロシア	排出権取引
⑤	一酸化炭素	6%	米国	クリーン開発メカニズム

II-1-4 水の衛生学的安全性に関する次の記述において、(ア)～(エ)にあてはまる言葉の組合せとして最も適切なものを①～⑤の中から選べ。

人に対して健康被害を与える可能性のある病原微生物は多様であるが、水利用において問題となる可能性のあるものは主として(ア)の病原微生物であり、これらは大きく分類して原虫類、ウイルス類、細菌類に分けられる。このうち、(イ)については塩素消毒が有効であるが、(ウ)は塩素耐性があることから、対応は区別して検討する必要がある。また、(エ)の除去や不活化には、膜処理、凝集処理、ろ過処理、オゾン消毒、UV消毒、塩素消毒等の処理・消毒技術が有効である。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	呼吸器系	細菌類	原虫類	ウイルス類
②	呼吸器系	原虫類	ウイルス類	細菌類
③	腸管系	ウイルス類	細菌類	原虫類
④	腸管系	原虫類	細菌類	ウイルス類
⑤	腸管系	細菌類	原虫類	ウイルス類

II-1-5 「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- ① この法律は、事業者による化学物質の自主的な管理の改善を促進し、環境の保全上の支障を未然に防止することを目的とする。
- ② この法律において「化学物質」とは、元素及び化合物（それぞれ放射性物質を除く。）をいう。
- ③ 主務大臣は、指定化学物質等取扱事業者が講ずべき指定化学物質等の管理に係る措置に関する指針（化学物質管理指針）を定めるものとする。
- ④ 第一種指定化学物質は、人の健康を損なうおそれ又は動植物の生息若しくは生育に支障を及ぼすおそれがあるもののうち、相当広範な地域の環境において当該化学物質が継続して存することとなることが見込まれる化学物質で政令で定めるものをいう。
- ⑤ 第一種指定化学物質等取扱事業者は、第一種指定化学物質の排出量と移動量に関して主務省令で定める事項を届け出なければならない。

II-1-6 水源の水質保全等に関する次の記述のうち、最も適切なものを選び。

- ① 水源林の機能には、河川流出水量を安定化する水源涵養機能、土砂流出を防止する機能、汚濁物質の流出を抑える水質浄化機能などがある。
- ② 貯水池内の水質保全対策として、湛水区域に樹木を植林するほか、薬剤散布、貯水循環、底泥の浚渫などの方法がある。
- ③ 本州の多くの湖沼では夏季が湖水の循環期であり、底部の栄養塩類が表層に巻き上がり水質悪化の原因となる。
- ④ 水質汚濁に係る環境基準において、湖沼の有機汚濁を表す指標はBODであり、河川の指標はCODである。
- ⑤ 水道水のカビ臭は、ラン藻類や放線菌の作り出す2-メチルイソボルネオールやジェオスミンが原因であり、活性炭処理では除去できない。

II-1-7 水道の凝集沈殿処理に関する次の記述のうち、最も適切なものを選び。

- ① ポリ塩化アルミニウムは硫酸アルミニウムに比べ、適用pH範囲が狭い。
- ② 混和池における混和時間は、計画浄水量に対して20分以上確保する必要がある。
- ③ フロック形成池における攪拌強度は、下流に行くに従って漸増させる。
- ④ 原水の濁度や水温の変動が大きい場合、高速凝集沈殿池が適している。
- ⑤ 理想沈殿池では、表面負荷率より大きな沈降速度を持つ粒子の除去率は100%となる。

II-1-8 水道の送配水施設に求められる技術基準に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選び。

- ① 送水施設は、地形及び地勢に応じて、接合井、排水設備、制水弁、空気弁又は伸縮継手が設けられていること。
- ② 配水管内で負圧が生じても支障のないように、必要な措置が講じられていること。
- ③ 配水施設内の浄水を採水するために必要な措置が講じられていること。
- ④ 配水管から給水管に分岐する箇所での配水管の最小動水圧が150キロパスカルを下らないこと。ただし、給水に支障がない場合は、この限りでない。
- ⑤ 配水池等は需要の変動を調整することができる容量を有し、必要に応じて、災害その他非常の場合の給水の安定性等を勘案した容量であること。

II-1-9 水道の水管橋に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選び。

- ① 管径、支間長、架設地点の地理的条件及び景観との調和を考慮して、最も適切な構造形式を選ぶ。
- ② 支持部分は、管の水圧、地震荷重、温度変化に対して安全な構造とする。
- ③ 橋台付近の埋設管には所要の防護工を施し、屈曲部には撓み性のある伸縮継手を設ける。
- ④ 水管橋の最も高い位置に空気弁を設けるとともに、寒冷地にあつては、適当な防凍工を施す。
- ⑤ 水管橋には、適切な防食措置及び落橋防止措置を講じる。

II-1-10 超音波流量計に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選び。

- ① 超音波流量計は、超音波が流体中を伝播する速度が流体の流速にしたがって変化することを利用したものである。
- ② 超音波流量計は、超音波が透過できる流体であれば導電性、非導電性にかかわらず、測定可能である。
- ③ 超音波の発信部と受信部が管の内部に取り付けられているため圧力損失が生じる。
- ④ 超音波の伝播を遮るような気泡、異物などが混入すると測定誤差を生じる。
- ⑤ 測定管の材質は鋼管、鋳鉄管、ダクタイル鋳鉄管等で内面にライニングがあっても差し支えない。ただし、配管やライニングの厚み、種類が正確に判明している必要がある。

II-1-11 平成15年度現在の簡易水道等に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選び。

- ① 簡易水道において、計画給水人口500人未満の事業体数は、計画給水人口500人以上1,000人未満の事業体数より多い。
- ② 簡易水道の浄水施設における処理方式別の浄水量は、消毒のみによる量が最も多い。
- ③ 簡易水道における有収率別の事業体数をみると、有収率60%未満の事業体が全体の1割弱ある。
- ④ 簡易水道における配水管の管種別の延長は、ダクタイル鋳鉄管が最も長い。
- ⑤ 東京都、千葉県及び神奈川県は、簡易水道の数が少ないが、専用水道の数は他県に比べて多い。

II-1-12 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、最も不適切なものを選べ。

- ① 次亜塩素酸ナトリウムは、有効塩素濃度が5～12%程度の淡黄色の液体であり、酸性が強く、濃度が高いほど安定する。
- ② 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。
- 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イオンの酸化によって塩素酸イオン濃度が上昇することがある。
- ④ 次亜塩素酸ナトリウムの有効塩素濃度は貯蔵期間および貯蔵温度によって低下し、その結果、次亜塩素酸ナトリウムを多量に注入することが必要となるため、含まれる臭素酸等の薬品基準の適合について注意が必要である。
- ⑤ 原水の水質によって次亜塩素酸ナトリウムを多量に注入している場合は、薬品基準等の適合について注意が必要である。

II-1-13 水道の管理に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- ① 簡易専用水道は、水道事業の用に供する水道及び専用水道以外の水道であって、水道事業の用に供する水道から供給を受ける水のみを水源とするものをいう。
- ② 簡易専用水道の設置者には年1回、大腸菌などの水道水質基準項目の水質検査が義務づけられている。
- ③ 受水槽の天井、底または周壁の保守点検は、外部から容易かつ安全にできるようにしなければならない。
- ④ 受水槽の容量は計画一日使用水量の4/10～6/10程度を標準とする。
- ⑤ 直結増圧式は、給水管の途中に増圧給水設備を設置し、圧力を増して直結給水する方法である。

II-1-14 計画下水量に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- ① 管きよの計画下水量は、污水管きよでは計画時間最大汚水量、合流管きよでは計画雨水量と計画時間最大汚水量とを加えた量とする。
- ② 水処理施設の計画下水量は、一次処理、二次処理および高度処理の各処理施設に対して、計画一日最大汚水量を標準とする。
- ③ 合流式下水道における一次処理の導水管きよの計画下水量は雨天時計画汚水量とし、ピーク時の水量、将来の計画水量等を考慮して余裕を見込むことが望ましい。
- ④ 計画時間最大汚水量は、計画一日平均汚水量発生日におけるピーク時1時間汚水量の24時間換算値である。
- ⑤ 流入下水量の変動が大きい場合には、污水調整池等を設けてピークカットを行い、処理施設が必要以上に大きくならないようにする。

II-1-15 合流式下水道に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- ① 雨水吐は、雨水の影響が大きくない時には河川等に下水を放流しないように、雨水の影響が大きいた時には河川等へ放流する下水の量を減ずるように、適切な高さの堰の設置その他の措置を講ずる必要がある。
- ② 放流水の水質検査は、全ての吐口において、少なくとも毎年2回の測定を行う必要がある。
- ③ 放流水の技術上の基準は、雨水の影響が大きいた時には、各吐口からの放流水に含まれるBODで表示した汚濁負荷量の総量を、当該各吐口からの放流水の総量で除した数値に対して適用する。
- ④ 雨水の影響が大きいた時の降雨とは、その降雨量が10mm以上30mm以下の降雨である。
- ⑤ 雨水吐にはきょう雑物の流出を最少限度のものにするように、スクリーンの設置その他の措置を講ずる必要がある。

Ⅱ－１－１６ 下水道法及び下水道法施行令に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選び。

- ① 流域別下水道整備総合計画においては、下水を排除、処理すべき区域に係る下水道の根幹的施設の配置、構造及び能力に関する事項を定めなければならない。
- ② 公共下水道の事業計画においては、都市計画事業認可がされている場合、公共下水道の配置及び工事の時期が都市計画事業と適合していなければならない。
- ③ 公共下水道管理者は、公共下水道の供用を開始しようとするときは、供用開始年月日、下水排除区域等を公示し、その図面を一般の縦覧に供しなければならない。
- ④ 汚水を排除する排水施設の構造は、コンクリートその他の耐水性の材料で造り、かつ、漏水及び地下水の浸入を最少限度のものとしなければならない。
- ⑤ 窒素含有量及びりん含有量に係る流域下水道の計画放流水質は、国土交通大臣が環境大臣の意見を聞いて定めなければならない。

Ⅱ－１－１７ 次の記述のうち、最も適切なものを選び。

- ① DOは、水中に溶解している分子状酸素のことをいい、溶解量は気圧、水温、塩類濃度などに影響される。
- ② アルカリ度は、水中の重炭酸塩、炭酸塩または水酸化物等のアルカリ分を、これに対応する水酸化ナトリウムの濃度 (mg/l) で表したものである。
- ③ 蒸発残留物は、試料を蒸発皿に取り水浴上で蒸発乾固し、さらに105℃～110℃で乾燥したときに残留する物質で、溶解性物質を含まない浮遊物質を示す。
- ④ N - BODとは、硝化による酸素の消費を抑制して測定したBODのことをいう。
- ⑤ 塩素イオンは、水中に溶けてイオン化している塩素をいい、し尿を多量に含む下水は塩素イオン濃度が低い。

II-1-18 下水処理方式の嫌気無酸素好気法に関する次の記述のうち、最も適切なものを選び。

- ① 嫌気タンクは、流入水中のBODを水素供与体として利用して、主に硝酸性（態）窒素を窒素ガスに還元して除去するために設置される。
- ② 無酸素タンクは、主に有機物の存在下でりんを放出させるために設置される。
- ③ 標準的な都市下水の場合、最初沈殿池流出水に対する全窒素除去率は90%程度である。
- ④ 雨水が流入する場合には、りん除去率が低下することがあるので、安定的にりんを除去するには凝集剤を添加することが多い。
- ⑤ 反応タンクのMLSS濃度は4,000～5,000mg/lを標準とする。

II-1-19 下水の高度処理施設である急速ろ過施設に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選び。

- ① 急速ろ過法のろ過効率に影響する可能性のある因子としては、ろ材の形状・材質、ろ層の厚さ、流入水のSSの濃度・粒径分布、ろ過速度等が挙げられる。
- ② 処理水全量をろ過する場合の設計水量は、計画一日最大汚水量を基準とする。
- ③ ろ過速度は、流入水のSS濃度、ろ過水のSS濃度、ろ過持続時間等を考慮して決定する。
- ④ 固定床型のろ過施設の場合は、洗浄設備を設ける。
- ⑤ 重力式下向流ろ過の支持砂利は、粗粒のものは上層に、細粒のものは下層にするのを標準とする。

II-1-20 下水の汚泥処理に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- ① 汚泥処理は、水処理施設から発生した汚泥を減量化、安定化又は資源化することを目的として行う。
- ② 混合汚泥とは、最初沈殿池汚泥と余剰汚泥を混合した汚泥である。
- ③ 余剰汚泥は、好気状態で生物処理を受けているため、最初沈殿池汚泥と比較すると腐敗しにくく、沈降性・濃縮性もよい。
- ④ 濃縮施設は、水処理施設で発生した低濃度の汚泥を濃縮し、その後続く汚泥処理プロセスを効率的に機能させるものである。
- ⑤ 炭化施設は、汚泥を低酸素状態もしくは無酸素状態で加熱し、炭素を主体とした炭化物を生成する施設である。

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

H18技術士二次試験 上下水道部門 択一問題 題臨時掲示板

●この掲示板は、平成18年度技術士第二次試験のうち、上下水道部門の択一問題について語り合う掲示板です。
●2006.8.10立ち上げ、2006.8.31終了。



[2-1-1](#)
[2-1-2](#)
[2-1-3](#)
[2-1-4](#)
[2-1-5](#)

[2-1-6](#)
[2-1-7](#)
[2-1-8](#)
[2-1-9](#)
[2-1-10](#)

[2-1-11](#)
[2-1-12](#)
[2-1-13](#)
[2-1-14](#)
[2-1-15](#)

[2-1-16](#)
[2-1-17](#)
[2-1-18](#)
[2-1-19](#)
[2-1-20](#)

▲1▼ [2-1-1](#) (Res:4)

[All](#) [First100](#) [Last50](#) [INDEX](#) [SubjectList](#) [ReLoad](#) ▲1▼

1 名前:[APEC](#) 投稿日: 2006/08/10(木) 20:58:01

2-1-1 環境白書関係に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選び。

- (1) 平成15年度の公共用水域の水質汚濁に係る環境基準の達成状況を見ると、健康項目の達成率は、前年度と同様であった。
- (2) 有機汚濁の代表的な水質指標であるBOD又はCODの環境基準の達成率は、平成6年度を除けば毎年わずかながら向上し、平成15年度は83.8%と過去最高となっている。
- (3) 下水道事業で発生する汚泥については、緑農地利用や建設資材利用などによる汚泥の有効利用が遅れており、平成15年度には約20%(汚泥発生時乾燥重量ベース)がリサイクルされている。
- (4) 日本の平成15年度の温室効果ガス総排出量は、京都議定書の規定による基準年の総排出量に比べ、8.3%上回っている。
- (5) 日本では、平成16年度の届出から対象となる事業所の年間取扱量の要件が強化され、化学物質排出移動量届出制度(PRTR制度)の本格的な運用が開始された。

2 名前:[ばっかす](#) 投稿日: 2006/08/10(木) 22:22:06

(3)です。汚泥のリサイクル率はすでに60%を超えています。

3 名前:[たいす](#) 投稿日: 2006/08/10(木) 22:26:29

(3)にしました。下水汚泥のリサイクル率はdsベースで約60%。

4 名前:[かずひろ](#) 投稿日: 2006/08/10(木) 23:34:08

下水道ビジョン2100に書いてありました。60%を超えていますね。

書き込む 名前: E-mail(省略可):

[全部読む](#) [最新50](#) [1-100](#) [トラックバック\(0\)](#) [索引](#) [メール受信](#) [掲示板トップ](#)

- 1 名前:[APEC](#) 投稿日: 2006/08/10(木) 20:57:50
2-1-2 水環境中のアンモニア性(態)窒素に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。
- (1) 全国的に見ると、河川水中のアンモニア性(態)窒素濃度は、下水道の普及等により減少傾向にある。
 - (2) 湖沼等の富栄養化を防止するため、湖沼等にはアンモニア性(態)窒素の水質汚濁に係る環境基準が設けられている。
 - (3) 循環式硝化脱窒法における好気タンク内では、下水中のアンモニア性(態)窒素は、亜硝酸性(態)窒素もしくは硝酸性(態)窒素に酸化される。
 - (4) 河川水中のアンモニア性(態)窒素濃度は、冬に高濃度となる傾向が見られる。
 - (5) 水道水源中のアンモニア性(態)窒素濃度が上昇すると、消毒プロセスにおいて塩素添加量を増やす必要がある。
- 2 名前:[Cyun](#) 投稿日: 2006/08/10(木) 21:20:54
(2)にしました。
- 3 名前:[BB](#) 投稿日: 2006/08/10(木) 22:40:04
アンモニア性窒素の環境基準はないと思います。
自然に酸化され、亜硝酸、硝酸性窒素となりますし。
- 4 名前:[No Name](#) 投稿日: 2006/08/11(金) 12:40:23
(4)ではないですか。
- 5 名前:[かけ](#) 投稿日: 2006/08/11(金) 18:50:14
冬季には、硝化作用の低下によるアンモニア性窒素の増加などの現象がみられます。一方、夏季には硝化作用や有機物の分解作用が促進されて、汚濁の進んだ河川水では溶存酸素が不足します。したがって、(4)は適切と思います。
- 6 名前:[やまかん](#) 投稿日: 2006/08/11(金) 20:58:34
「アンモニア性窒素の環境基準」で検索すると、いっぱい出てきますよ。
- 7 名前:[ぺん](#) 投稿日: 2006/08/11(金) 21:28:42
環境基準の全窒素にアンモニア性窒素が含まれてるからじゃないですか？
他にも亜硝酸性窒素や硝酸性窒素も含めて全窒素ですよね？
湖沼に定められているのは、全窒素であって、アンモニア性窒素単独じゃないような。
ということで、私は(2)にしました。
- アンモニア性窒素はBBさんの仰るとおり、自然に酸化されちゃいますし。
- 8 名前:[かけ](#) 投稿日: 2006/08/12(土) 07:35:16
私も(2)にしました。
水質汚濁に係る環境基準は、①生活環境の保全に関する環境基準と、②人の健康の保護に関する環境基準が設定されています。
①については、ぺんさんの仰るとおり全窒素が湖沼植物プランクトンの著しい増殖を生ずる要因となる湖沼について適用されています。
一方、②については、アンモニア性窒素の酸化物である硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素(10mg/L以下)が環境基準として設定されています。
アンモニア性窒素の環境基準は設定されていませんでした。

書き込む

名前:

E-mail(省略可):

[全部読む](#) [最新50](#) [1-100](#) [トラックバック\(0\)](#) [索引](#) [メール受信](#) [掲示板トップ](#)
[リロード](#)

▲3▼ [2-1-3](#) (Res:4)

[All](#) [First100](#) [Last50](#) [INDEX](#) [SubjectList](#) [ReLoad](#) ▲3▼

1 名前:[APEC](#) 投稿日: 2006/08/10(木) 20:57:39

2-1-3 地球温暖化に関する次の記述において、(ア)~(エ)にあてはまる言葉の組合せとして最も適切なものを①~⑤の中から選べ。

1997年12月に京都で開催された、気候変動枠組条約第3回締約国会議において、二酸化炭素や(ア)など温室効果ガスの排出量を削減するための京都議定書が採択された。京都議定書では、2008年から2012年の間にわが国の温室効果ガス排出量を1990年を基準年として(イ)削減することとされ、2004年11月に(ウ)が批准したことにより、発効の要件が満たされ、2005年2月に発効した。

京都議定書においては、先進国が、途上国において排出削減・植林事業を行い、その結果生じた削減量・吸収量を「認証された排出削減量(クレジット)」として事業に貢献した先進国等が獲得できる制度として(エ)が導入された。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	メタン	6 %	ロシア	クリーン開発メカニズム
(2)	一酸化炭素	5 %	ロシア	排出権取引
(3)	メタン	6 %	米国	排出権取引
(4)	メタン	5 %	ロシア	排出権取引
(5)	一酸化炭素	6 %	米国	クリーン開発メカニズム

2 名前:[たいす](#) 投稿日: 2006/08/10(木) 22:27:20

(1)でしょう。

3 名前:[かずひろ](#) 投稿日: 2006/08/10(木) 23:35:19

メタン、6%とロシアで判断(1)

4 名前:[No Name](#) 投稿日: 2006/08/11(金) 20:35:34

(1)正解です。

書き込む

名前:

E-mail(省略可):

[全部読む](#) [最新50](#) [1-100](#) [トラックバック\(0\)](#) [索引](#) [メール受信](#) [掲示板トップ](#)

- 1 名前:[APEC](#) 投稿日: 2006/08/10(木) 20:56:58
2-1-4 水の衛生学的安全性に関する次の記述において、(ア)～(エ)にあてはまる言葉の組合せとして最も適切なものを①～⑤の中から選べ。

人に対して健康被害を与える可能性のある病原微生物は多様であるが、水利用において問題となる可能性のあるものは主として(ア)の病原微生物であり、これらは大きく分類して原虫類、ウイルス類、細菌類に分けられる。このうち、(イ)については塩素消毒が有効であるが、(ウ)は塩素耐性があることから、対応は区別して検討する必要がある。また、(エ)の除去や不活化には、膜処理、凝集処理、ろ過処理、オゾン消毒、UV 消毒、塩素消毒等の処理・消毒技術が有効である。

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1) 呼吸器系	細菌類	原虫類	ウイルス類
(2) 呼吸器系	原虫類	ウイルス類	細菌類
(3) 腸管系	ウイルス類	細菌類	原虫類
(4) 腸管系	原虫類	細菌類	ウイルス類
(5) 腸管系	細菌類	原虫類	ウイルス類

- 2 名前:[ばっかす](#) 投稿日: 2006/08/10(木) 22:20:30
(5)です。

- 3 名前:[せっちゃん](#) 投稿日: 2006/08/10(木) 23:36:14
私も(5)にしました。

書き込む 名前: E-mail(省略可):

[全部読む](#) [最新50](#) [1-100](#) [トラックバック\(0\)](#) [索引](#) [メール受信](#) [掲示板トップ](#)
[プリロード](#)

- 1 名前:[APEC](#) 投稿日: 2006/08/10(木) 20:56:30
2-1-5 「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

(1) この法律は、事業者による化学物質の自主的な管理の改善を促進し、環境の保全上の支障を未然に防止することを目的とする。
(2) この法律において「化学物質」とは、元素及び化合物(それぞれ放射性物質を除く。)をいう。

- (3) 主務大臣は、指定化学物質等取扱事業者が講ずべき指定化学物質等の管理に係る措置に関する指針(化学物質管理指針)を定めるものとする。
- (4) 第一種指定化学物質は、人の健康を損なうおそれ又は動植物の生態若しくは生育に支障を及ぼすおそれがあるもののうち、相当広範な地域の環境において当該化学物質が継続して存することとなることが見込まれる化学物質で政令で定めるものをいう。
- (5) 第一種指定化学物質等取扱事業者は、第一種指定化学物質の排出量と移動量に関して主務省令で定める事項を届け出なければならない。

2 名前: SADA 投稿日: 2006/08/11(金) 17:19:01

法律には

・事業者による化学物質の自主的な管理の改善を促進し、環境の保全上の支障を未然に防止することを目的とする

・第二条 この法律において「化学物質」とは、元素及び化合物(それぞれ放射性物質を除く。)をいう。

・主務大臣は、指定化学物質等取扱事業者が講ずべき「指定化学物質等」の管理に係る措置に関する指針(以下「化学物質管理指針」という。)を定めるものとする。

・第一種指定化学物質とは、次の各号のいずれかに該当し、かつ、その有する物理的・化学的性状、その製造、輸入、使用又は生成の状況等からみて、相当広範な地域の環境において当該化学物質が継続して存すると認められる化学物質で政令で定めるものをいう。

一 当該化学物質が人の健康を損なうおそれ又は動植物の生息若しくは生育に支障を及ぼすおそれがあるものであること。

二 当該化学物質が前号に該当しない場合には、当該化学物質の自然的作用による化学的変化により容易に生成する化学物質が同号に該当するものであること。

三 当該化学物質がオゾン層を破壊し、太陽紫外放射の地表に到達する量を増加させることにより人の健康を損なうおそれがあるものであること。

・第一種指定化学物質等取扱事業者は、その事業活動に伴う第一種指定化学物質の排出量及び移動量を主務省令で定めるところにより把握しなければならない。

第一種指定化学物質等取扱事業者は、主務省令で定めるところにより、第一種指定化学物質及び事業所ごとに、毎年度、前項の規定により把握される前年度の第一種指定化学物質の排出量及び移動量に関し主務省令で定める事項を主務大臣に届け出なければならない。

と書いてあります。

全部正解のような気がしますが・・・

私は、(4)にしましたが。

3 名前: しゅうへい 投稿日: 2006/08/12(土) 11:27:02

何度も法律と設問を比較しますが、これ全部正解ではないでしょうか？

私は適当に(2)にしました(これは明らかに間違いですが)。

皆さん、どう思われますか？

4 名前: しゅうへい 投稿日: 2006/08/13(日) 12:54:11

上述の疑義を技術士会にメールにて問い合わせました。

書き込む 名前: E-mail(省略可):

1 名前:APEC 投稿日: 2006/08/10(木) 20:56:19

2-1-6 水源の水質保全等に関する次の記述のうち、最も適切なものを選び。

- (1) 水源林の機能には、河川流出水量を安定化する水源涵養機能、土砂流出を防止する機能・汚濁物質の流出を抑える水質浄化機能などがある。
- (2) 貯水池内の水質保全対策として、搭水区域に樹木を植林するほか、薬剤散布、貯水循環、底泥の没深などの方法がある。
- (3) 本州の多くの湖沼では夏季が湖水の循環期であり、底部の栄養塩類が表層に巻き上がり水質悪化の原因となる。
- (4) 水質汚濁に係る環境基準において、湖沼の有機汚濁を表す指標はBODであり、河川の指標はCODである。
- (5) 水道水のカビ臭は、ラン藻類や放線菌の作り出す2-メチルイソボルネオールやジオスミンが原因であり、活性炭処理では除去できない。

2 名前:BB 投稿日: 2006/08/10(木) 22:23:09

(1)にしました。

3 名前:かずひろ 投稿日: 2006/08/10(木) 23:54:57

(1)と(2)で比較しましたが、(1)が正解でしょう。

4 名前:メカ 投稿日: 2006/08/11(金) 08:16:27

(2)貯水池の水質保全対策は、湛水区域の樹木を伐採するはず。

(3),(4),(5)は明らかに違いますし、(1)でしょうね。

書き込む 名前: E-mail(省略可):

[全部読む](#) [最新50](#) [1-100](#) [トラックバック\(0\)](#) [索引](#) [メール受信](#) [掲示板トップ](#)
[リロード](#)

1 名前:APEC 投稿日: 2006/08/10(木) 20:56:09

2-1-7 水道の凝集沈殿処理に関する次の記述のうち、最も適切なものを選び。

- (1) ポリ塩化アルミニウムは硫酸アルミニウムに比べ、適用pH範囲が狭い。
- (2) 混和池における混和時間は、計画浄水量に対して20分以上確保する必要がある。
- (3) フロック形成池における攪拌強度は、下流に行くに従って漸増させる。
- (4) 原水の濁度や水温の変動が大きい場合、高速凝集沈殿池が適している。
- (5) 理想沈殿池では、表面負荷率より大きな沈降速度を持つ粒子の除去率は

100 %となる。

2 名前: **ぺん** 投稿日: 2006/08/10(木) 22:31:49

- (1)ポリ塩化アルミニウムは適用pH範囲が広い。
- (2)混和時間は5分程度。
- (3)攪拌強度は、下流に行くほど漸減させる。
- (4)高速凝集沈殿は、濁度、水温が一定の場合に採用する。
- (5)記述の通り。

よって、(5)が正解。

書き込む 名前: E-mail(省略可):

[全部読む](#) [最新50](#) [1-100](#) [トラックバック\(0\)](#) [索引](#) [メール受信](#) [掲示板トップ](#)
[プリロード](#)

▲8▼ **2-1-8** (Res:9)

[All](#) [First100](#) [Last50](#) [INDEX](#) [SubjectList](#) [ReLoad](#) ▲8▼

1 名前: **APEC** 投稿日: 2006/08/10(木) 20:55:58

2-1-8 水道の送配水施設に求められる技術基準に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- (1) 送水施設は、地形及び地勢に応じて、接合井な排水設備、制水弁、空気弁又は伸縮継手が設けられていること。
- (2) 配水管内で負圧が生じても支障のないように、必要な措置が講じられていること。
- (3) 配水施設内の浄水を採水するために必要な措置が講じられていること。
- (4) 配水管から給水管に分岐する箇所での配水管の最小動水圧が150キロパスカルを下らないこと。ただし、給水に支障がない場合は、この限りでない。
- (5) 配水池等は需要の変動を調整することができる容量を有し、必要に応じて、災害その他非常の場合の給水の安定性等を勘案した容量であること。

2 名前: **ぺん** 投稿日: 2006/08/10(木) 22:29:04

配水管は決して負圧にしてはいけません。
負圧にならないような措置が必要です。
よって、(3)が正解です。

3 名前: **へろS** 投稿日: 2006/08/10(木) 23:43:26

(1)では？

4 名前: **へろS** 投稿日: 2006/08/11(金) 00:23:55

ああ、すみません。(1)不適ではないですね。

5 名前: **ぺん** 投稿日: 2006/08/11(金) 08:18:33

(3)じゃなくて、(2)ですね^^;;;
失礼しました。

6 名前: **No Name** 投稿日: 2006/08/11(金) 12:43:39

(2)は、負圧になった場合の対策、例えば、空気弁などを表現しているのでは？

7 名前: **th** 投稿日: 2006/08/11(金) 13:17:54
導水施設ならいいですが、送水施設に接合弁はないのでは？
負圧になっても小さい負圧であれば問題ないし、私は(1)だと思うのですが。

8 名前: **メカ** 投稿日: 2006/08/11(金) 17:43:04
この問題は、水道施設の技術的基準を定める省令の第6条および第7条です。
<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H12/H12F03601000015.html>

(2)以外の記述は省令そのままです。
唯一記述が変わってるのが(2)です。
省令では、「管内で負圧が生じないようにするために必要な措置が講じられていること。」となっています。

配水管は安全性の確保から負圧にしてはいけないというのが大前提だったと思います。
対して下水管は負圧にしますよね。
(大学のとき習ったので数年前の記憶ですが。)

技術基準を問う問題ですから(2)が正解でしょう。

9 名前: **No Name** 投稿日: 2006/08/11(金) 20:50:02
メカさんの言う通りですね。
ちょっと、意地悪な問題ですよ？

書き込む 名前: E-mail(省略可):

[全部読む](#) [最新50](#) [1-100](#) [トラックバック\(0\)](#) [索引](#) [メール受信](#) [掲示板トップ](#)
[プリロード](#)

▲9▼ [2-1-9](#) (Res:3)

[All First100](#) [Last50](#) [INDEX](#) [SubjectList](#) [ReLoad](#) ▲9▼

1 名前: **APEC** 投稿日: 2006/08/10(木) 20:55:46
2-1-9 水道の水管橋に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- (1) 管径, 支間長, 架設地点の地理的条件及び景観との調和を考慮して最も適切な構造形式を選ぶ。
- (2) 支持部分は, 管の水圧, 地震荷重, 温度変化に対して安全な構造とする。
- (3) 橋台付近の埋設管には所要の防護工を施し, 屈曲部には撓み性のある伸縮継手を設ける。
- (4) 水管橋の最も高い位置に空気弁を設けるとともに, 寒冷地にあっては, 適当な防凍工を施す。
- (5) 水管橋には, 適切な防食措置及び落橋防止措置を講じる。

2 名前: **かずひろ** 投稿日: 2006/08/10(木) 23:41:58
防護工と伸縮管が逆でしょう。防護工の計算はめんどくさい(3)でしょう。

3 名前:へろS 投稿日: 2006/08/10(木) 23:45:23

屈曲部にはスラスト対策を兼ねて防護コンが必要で、伸縮管は直線部に設置しますので(3)だと思います。

書き込む

名前: E-mail(省略可):

[全部読む](#) [最新50](#) [1-100](#) [トラックバック\(0\)](#) [索引](#) [メール受信](#) [掲示板トップ](#)
[リロード](#)

▲10▼ [2-1-10](#) (Res:2)

[All](#) [First100](#) [Last50](#) [INDEX](#) [SubjectList](#) [ReLoad](#) ▲10▼

1 名前:APEC 投稿日: 2006/08/10(木) 20:55:34

2-1-10 超音波流量計に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- (1) 超音波流量計は、超音波が流体中を伝播する速度が流体の流速にしたがって変化することを利用したものである。
- (2) 超音波流量計は、超音波が透過できる流体であれば導電性、非導電性にかかわらず、測定可能である。
- (3) 超音波の発信部と受信部が管の内部に取り付けられているため圧力損失が生じる。
- (4) 超音波の伝播を遮るような気泡、異物などが混入すると測定誤差を生じる。
- (5) 測定管の材質は鋼管、鋳鉄管、ダクタイル鋳鉄管等で内面にライニングがあっても差し支えない。ただし、配管やライニングの厚み、種類が正確に判明している必要がある。

2 名前:ぺん 投稿日: 2006/08/10(木) 22:34:10

超音波流量計は、管外から測定します。

よって、圧力損失は生じない。

(3)が正解。

書き込む

名前: E-mail(省略可):

[全部読む](#) [最新50](#) [1-100](#) [トラックバック\(0\)](#) [索引](#) [メール受信](#) [掲示板トップ](#)
[リロード](#)

1 名前:APEC 投稿日: 2006/08/10(木) 20:55:23
2-1-11 平成15年度現在の簡易水道等に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選び。

- (1) 簡易水道において、計画給水人口500人未満の事業体数は、計画給水人口500人以上1,000人未満の事業体数より多い。
- (2) 簡易水道の浄水施設における処理方式別の浄水量は、消毒のみによる量が最も多い。
- (3) 簡易水道における有収率別の事業体数をみると、有収率60%未満の事業体が全体の1割弱ある。
- (4) 簡易水道における配水管の管種別の延長は、ダクタイル鋳鉄管が最も長い。
- (5) 東京都、千葉県及び神奈川県は、簡易水道の数が少ないが、専用水道の数是他県に比べて多い。

2 名前:かずひろ 投稿日: 2006/08/10(木) 23:44:36
塩ビ管が多いと思い(3)にしましたが・・・

3 名前:かずひろ 投稿日: 2006/08/10(木) 23:56:58
訂正。塩ビ管が多いと思い(4)にしました。

4 名前:th 投稿日: 2006/08/11(金) 13:58:35
千葉市の簡易水道の例ですが、圧倒的に塩ビが多いですね。
(4)ではないでしょうか。



http://www.pref.chiba.jp/syozoku/b_suisei/suidou/h16toukei.pdf

書き込む 名前: E-mail(省略可):

[全部読む](#) [最新50](#) [1-100](#) [トラックバック\(0\)](#) [索引](#) [メール受信](#) [掲示板トップ](#) [リロード](#)

1 名前:APEC 投稿日: 2006/08/10(木) 20:55:10
2-1-12 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、最も不適切なものを選び。

- (1) 次亜塩素酸ナトリウムは、有効塩素濃度が5～12 %程度の淡黄色の液体であり、酸性が強く、濃度が高いほど安定する。
- (2) 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。
- (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イオンの酸化によって塩素酸イオン濃度が上昇することがある。
- (4) 次亜塩素酸ナトリウムの有効塩素濃度は貯蔵期間および貯蔵温度によ

て低下し、その結果、次亜塩素酸ナトリウムを多量に注入することが必要となるため、含まれる臭素酸等の薬品基準の適合について注意が必要である。
(5) 原水の水質によって次亜塩素酸ナトリウムを多量に注入している場合は、薬品基準等の適合について注意が必要である。

2 名前: **ぺん** 投稿日: 2006/08/10(木) 22:25:06
次亜塩素酸ナトリウムはアルカリ性です。
よって、(1)が正解。
知ってれば、サービス問題ですね。

3 名前: **へろS** 投稿日: 2006/08/10(木) 23:48:32
濃度が高いものほど不安定ってところでも(3)です。

4 名前: **へろS** 投稿日: 2006/08/10(木) 23:49:01
ああ、すみません (1)です。

5 名前: **No Name** 投稿日: 2006/08/11(金) 20:38:01
次亜塩素酸ナトリウムは弱アルカリ性。
気付けなかった、くやし〜い。。。

書き込む 名前: E-mail(省略可):

[全部読む](#) [最新50](#) [1-100](#) [トラックバック\(0\)](#) [索引](#) [メール受信](#) [掲示板トップ](#)
[リロード](#)

▲13▼ [2-1-13](#) (Res:2)

[All](#) [First100](#) [Last50](#) [INDEX](#) [SubjectList](#) [ReLoad](#) ▲13▼

1 名前: **APEC** 投稿日: 2006/08/10(木) 20:54:58
2-1-13 水道の管理に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選べ。

- (1) 簡易専用水道は、水道事業の用に供する水道及び専用水道以外の水道であって、水道事業の用に供する水道から供給を受ける水のみを水源とするものをいう。
- (2) 簡易専用水道の設置者には年1回、大腸菌などの水道水質基準項目の水質検査が義務づけられている。
- (3) 受水槽の天井・底または周壁の保守点検は、外部から容易かつ安全にできるようしなければならない。
- (4) 受水槽の容量は計画一日使用水量の4 / 10 ~ 6 / 10 程度を標準とする。
- (5) 直結増圧式は、給水管の途中に増圧給水設備を設置し、圧力を増して直結給水する方法である。

2 名前: **ヤンボー** 投稿日: 2006/08/11(金) 12:31:55
簡易専用水道は年1回の施設検査は義務付けられていますが、水質検査の義務付けはありませんね。(2)が誤りです。

書き込む 名前: E-mail(省略可):

[全部読む](#) [最新50](#) [1-100](#) [トラックバック\(0\)](#) [索引](#) [メール受信](#) [掲示板トップ](#)
[リロード](#)

▲14▼ [2-1-14](#) (Res:3)

[All](#) [First100](#) [Last50](#) [INDEX](#) [SubjectList](#) [ReLoad](#) ▲14▼

1 名前:APEC 投稿日: 2006/08/10(木) 20:54:46

2-1-14 計画下水量に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選び。

(1) 管きよの計画下水量は、污水管きよでは計画時間最大汚水量、合流管きよでは計画雨水量と計画時間最大汚水量とを加えた量とする。

(2) 水処理施設の計画下水量は、一次処理、二次処理および高度処理の各処理施設に対して、計画一日最大汚水量を標準とする。

(3) 合流式下水道における一次処理の導水管きよの計画下水量は雨天時計画汚水量とし、ピーク時の水量、将来の計画水量等を考慮して余裕を見込むことが望ましい。

(4) 計画時間最大汚水量は、計画一日平均汚水量発生日におけるピーク時1時間汚水量の24時間換算値である。

(5) 流入下水量の変動が大きい場合には、污水調整池等を設けてピークカットを行い、処理施設が必要以上に大きくなるようにする。

2 名前:BB 投稿日: 2006/08/10(木) 22:44:26

4です。

計画時間最大汚水量は、計画一日「最大」汚水量・・・であって、誤りです。

3 名前:かずひろ 投稿日: 2006/08/10(木) 23:43:04

その通りです。(4)でしょう。

書き込む

名前:

E-mail(省略可):

[全部読む](#) [最新50](#) [1-100](#) [トラックバック\(0\)](#) [索引](#) [メール受信](#) [掲示板トップ](#)
[リロード](#)

▲15▼ [2-1-15](#) (Res:3)

[All](#) [First100](#) [Last50](#) [INDEX](#) [SubjectList](#) [ReLoad](#) ▲15▼

1 名前:APEC 投稿日: 2006/08/10(木) 20:54:34

2-1-15 合流式下水道に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選び。

- (1) 雨水吐は、雨水の影響が大きい時には河川等に下水を放流しないように、雨水の影響が大きい時には河川等へ放流する下水の量を減ずるように、適切な高さの堰の設置その他の措置を講ずる必要がある。
- (2) 放流水の水質検査は、全ての吐口において、少なくとも毎年2回の測定を行う必要がある。
- (3) 放流水の技術上の基準は、雨水の影響が大きい時には、各吐口からの放流水に含まれるBODで表示した汚濁負荷量の総量を、当該各吐口からの放流水の総量で除した数値に対して適用する。
- (4) 雨水の影響が大きい時の降雨とは、その降雨量が10mm以上30mm以下の降雨である。
- (5) 雨水吐にはきょう雑物の流出を最少限度のものにするように、スクリーンの設置その他の措置を講ずる必要がある。

2 名前: **うえすと** 投稿日: 2006/08/10(木) 21:38:55
(2)が最も不適切。「全ての吐口」で測定義務はない。

3 名前: **BB** 投稿日: 2006/08/10(木) 22:36:30
しかも2は、毎年1回でいいのでは。

書き込む 名前: E-mail(省略可):

[全部読む](#) [最新50](#) [1-100](#) [トラックバック\(0\)](#) [索引](#) [メール受信](#) [掲示板トップ](#)
[プリロード](#)

▲16▼ **2-1-16** (Res:2)

[All](#) [First100](#) [Last50](#) [INDEX](#) [SubjectList](#) [ReLoad](#) ▲16▼

1 名前: **APEC** 投稿日: 2006/08/10(木) 20:54:22
2-1-16 下水道法及び下水道法施行令に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選び。

- (1) 流域別下水道整備総合計画においては、下水を排除、処理すべき区域に係る下水道の根幹的施設の配置、構造及び能力に関する事項を定めなければならない。
- (2) 公共下水道の事業計画においては、都市計画事業認可がされている場合、公共下水道の配置及び工事の時期が都市計画事業と適合していなければならない。
- (3) 公共下水道管理者は、公共下水道の供用を開始しようとするときは、供用開始年月日下水排除区域等を公示し、その図面を一般の縦覧に供しなければならない。
- (4) 汚水を排除する排水施設の構造は、コンクリートその他の耐水性の材料で造り、かつ漏水及び地下水の浸入を最少限度のものとしなければならない。
- (5) 窒素含有量及びりん含有量に係る流域下水道の計画放流水質は、国土交通大臣が環境大臣の意見を聞いて定めなければならない。

2 名前: **うえすと** 投稿日: 2006/08/10(木) 21:41:55
(5)が最も不適切。計画放流水質は流域下水道管理者である都道府県が自ら定めるべきのものである。

書き込む

名前:

E-mail(省略可):

[全部読む](#) [最新50](#) [1-100](#) [トラックバック\(0\)](#) [索引](#) [メール受信](#) [掲示板トップ](#)
[リロード](#)

▲17▼ [2-1-17](#) (Res:2)

[All](#) [First100](#) [Last50](#) [INDEX](#) [SubjectList](#) [ReLoad](#) ▲17▼

1 名前:APEC 投稿日: 2006/08/10(木) 20:54:07

2-1-17 次の記述のうち、最も適切なものを選び。

- (1) DOは、水中に溶解している分子状酸素のことをいい、溶解量は気圧、水温、塩類濃度などに影響される。
- (2) アルカリ度は、水中の重炭酸塩、炭酸塩または水酸化物等のアルカリ分を、これに対応する水酸化ナトリウムの濃度(mg/L)で表したものである。
- (3) 蒸発残留物は、試料を蒸発皿に取り水浴上で蒸発乾固し、さらに105℃～110℃で乾燥したときに残留する物質で、溶解性物質を含まない浮遊物質を示す。
- (4) N-BODとは、硝化による酸素の消費を抑制して測定したBODのことをいう。
- (5) 塩素イオンは、水中に溶けてイオン化している塩素をいい、し尿を多量に含む下水は塩素イオン濃度が低い。

2 名前:ES 投稿日: 2006/08/11(金) 09:36:20

- (2)は水酸化ナトリウムの量ではなくて炭酸ナトリウムの量で換算なので×
- (3)はTSは溶解性物質と浮遊物質の合算量となるので×
- (4)N-BODは硝化に由来するBODを意味するので×
- (5)し尿が多いとCl濃度も高くなるので×
- (1)○

書き込む

名前:

E-mail(省略可):

[全部読む](#) [最新50](#) [1-100](#) [トラックバック\(0\)](#) [索引](#) [メール受信](#) [掲示板トップ](#)
[リロード](#)

▲18▼ [2-1-18](#) (Res:4)

[All](#) [First100](#) [Last50](#) [INDEX](#) [SubjectList](#) [ReLoad](#) ▲18▼

1 名前:APEC 投稿日: 2006/08/10(木) 20:53:57
2-1-18 下水処理方式の嫌気無酸素好気法に関する次の記述のうち、最も適切なものを選び。

- (1) 嫌気タンクは、流入水中のBODを水素供与体として利用して、主に硝酸性(態)窒素を窒素ガスに還元して除去するために設置される。
- (2) 無酸素タンクは、主に有機物の存在下でりんを放出させるために設置される。
- (3) 標準的な都市下水の場合、最初沈殿池流出水に対する全窒素除去率は90%程度である。
- (4) 雨水が流入する場合には、りん除去率が低下することがあるので、安定的にりんを除去するには凝集剤を添加することが多い。
- (5) 反応タンクのMLSS濃度は4,000~5,000mg/Lを標準とする。

2 名前:合流改善 投稿日: 2006/08/10(木) 21:49:33
(4)です。

3 名前:BB 投稿日: 2006/08/10(木) 22:35:12
私は5にしてみました。
凝集剤を添加することもできるのですが、「多い」という言葉に引っかかりました。

4 名前:かずひろ 投稿日: 2006/08/10(木) 23:48:38
(4)でしょうね。確かに安定した性能を発揮させるため、添加することが多いと思います。

名前: E-mail(省略可):

[全部読む](#) [最新50](#) [1-100](#) [トラックバック\(0\)](#) [索引](#) [メール受信](#) [掲示板トップ](#) [リロード](#)

▲19▼ [2-1-19](#) (Res:4) [All](#) [First100](#) [Last50](#) [INDEX](#) [SubjectList](#) [ReLoad](#) ▲19▼

1 名前:APEC 投稿日: 2006/08/10(木) 20:53:36
2-1-19 下水の高度処理施設である急速ろ過施設に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選び。

- (1) 急速ろ過法のろ過効率に影響する可能性のある因子としては、ろ材の形状・材質、ろ層の厚さ、流入水のSSの濃度・粒径分布、ろ過速度等が挙げられる。
- (2) 処理水全量をろ過する場合の設計水量は、計画一日最大汚水量を基準とする。
- (3) ろ過速度は、流入水のSS濃度、ろ過水のSS濃度、ろ過持続時間等を考慮して決定する。
- (4) 固定床型のろ過施設の場合は、洗浄設備を設ける。
- (5) 重力式下向流ろ過の支持砂利は、粗粒のものは上層に、細粒のものは下層にするのを標準とする。

2 名前:BB 投稿日: 2006/08/10(木) 22:46:36

消去法で5としました。
ただ、支持砂利がひっかかります。

3 名前: **かずひろ** 投稿日: 2006/08/10(木) 23:51:39
巻きたて砂利のことでしょう。私も(4)にしました。

4 名前: **メカ** 投稿日: 2006/08/11(金) 08:28:32
支持砂利はろ過機内のろ過砂を支持するものです。
ろ過砂が集水装置から流出するのを防ぎます。
支持するのが目的ですから、支持砂利層にろ過砂が進入しないように、
粗いもの下層、細かいものを上層にします。
(5)が不適ですね。

名前: E-mail(省略可):

[全部読む](#) [最新50](#) [1-100](#) [トラックバック\(0\)](#) [索引](#) [メール受信](#) [掲示板トップ](#)
[プリロード](#)

▲20▼ [2-1-20](#) (Res:5)

[All](#) [First100](#) [Last50](#) [INDEX](#) [SubjectList](#) [ReLoad](#) ▲20▼

1 名前: **APEC** 投稿日: 2006/08/10(木) 20:53:24
2-1-20 下水の汚泥処理に関する次の記述のうち、最も不適切なものを選
べ。

- (1) 汚泥処理は、水処理施設から発生した汚泥を減量化、安定化又は資源化する
ことを目的として行う。
- (2) 混合汚泥とは、最初沈殿池汚泥と余剰汚泥を混合した汚泥である。
- (3) 余剰汚泥は、好気状態で生物処理を受けているため、最初沈殿池汚泥と
比較すると腐敗しにくく、沈降性・濃縮性もよい。
- (4) 濃縮施設は、水処理施設で発生した低濃度の汚泥を濃縮し、その後に関
汚泥処理プロセスを効率的に機能させるものである。
- (5) 炭化施設は、汚泥を低酸素状態もしくは無酸素状態で加熱し、炭素を主体
とした炭化物を生成する施設である。

2 名前: **合流改善** 投稿日: 2006/08/10(木) 21:47:43
(3)が最も不適切。余剰汚泥は濃縮性、沈降性ともよくない。

3 名前: **かずひろ** 投稿日: 2006/08/10(木) 23:31:35
(3)ですよね。

4 名前: **No Name** 投稿日: 2006/08/11(金) 20:40:07
余剰汚泥は濃縮性、沈降性ともよくないから、皆さん苦労しているんですよね。

5 名前: **総監下水道** 投稿日: 2006/08/11(金) 23:47:31
私もこれは(3)が正解と思います。

それにしても、昨今の水道部門の択一はむずかしい。
一昔前は択一自体なかったんですが、今日日私はとても合格できそうにない
です……。

書き込む

名前:

E-mail(省略可):

[全部読む](#) [最新50](#) [1-100](#) [トラックバック\(0\)](#) [索引](#) [メール受信](#) [掲示板トッ
プリロード](#)

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 水資源等に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 地球上に存在する水のうち、海水のほか、南・北極地域などの氷や氷河を除き、地下水や河川、湖沼の水などとして存在する淡水の量は、約0.8%である。
- ② 平成21年における全国の水使用量を用途別にみると、都市用水（生活用水及び工業用水）が全体の約3分の1、農業用水が全体の約3分の2を占めている。
- ③ 2010年における基礎的な衛生施設（トイレなど）を継続して利用できない人口は、世界全体で約2.5億人である。
- ④ 都市における水辺や水面は、潤いのある都市景観を形成するとともに、ヒートアイランド現象を抑制する上でも効果がある。
- ⑤ 日本の年平均降水量は、世界平均の約2倍であり、これに国土面積を乗じ全人口で除した1人当たり年降水総量は、世界平均の3分の1程度である。

I-2 地球温暖化対策の推進に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 地球温暖化とは、人の活動に伴って発生する温室効果ガスにより、地球全体として地表及び大気の温度が上昇する現象である。
- ② 地球温暖化対策とは、温室効果ガスの排出の抑制並びに吸収作用の保全及び強化、その他の国際的に協力して地球温暖化の防止を図るための施策をいう。
- ③ 温室効果ガスとは、二酸化炭素、メタン、一酸化炭素の3種類をいう。
- ④ 温室効果ガスの排出とは、人の活動に伴って発生する温室効果ガスを大気中に排出し、放出し若しくは漏出させ、又は他人から供給された電気若しくは熱を使用することをいう。
- ⑤ 温室効果ガスの総排出量とは、温室効果ガスである物質ごとに算定される排出量に、当該物質の地球温暖化係数を乗じて得た量の合計量をいう。

I-3 水質保全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。

公共用水域や地下水の水質の保全は極めて重要であり、水道事業や下水道事業とも深く関わっている。水質汚濁に係る環境基準はに基づき定められており、このうち、公共用水域の水質汚濁に係る環境基準には、人の健康の保護に関する環境基準とに関する環境基準がある。

公共用水域のに関する環境基準については、河川、湖沼、海域の各公共用水域につきそれぞれの水域類型ごとに水素イオン濃度、生物化学的酸素要求量、化学的酸素要求量、等に係る基準値が定められており、このうちについては、全窒素及び全磷に係る基準値も定められている。

	ア	イ	ウ	エ
①	環境基本法	生活環境の保全	大腸菌群数	湖沼及び海域
②	環境基本法	水源の保全	大腸菌群数	河川及び湖沼
③	環境基本法	生活環境の保全	大腸菌数	湖沼
④	水質汚濁防止法	生活環境の保全	大腸菌数	湖沼及び海域
⑤	水質汚濁防止法	水源の保全	大腸菌群数	湖沼

I-4 水源の水質保全等に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 水源林の機能には、河川流出水量を安定化する水源かん養機能、土砂流出を防止する機能、汚濁物質の流出を抑える水質浄化機能などがある。
- ② 貯水池内の水質保全対策として、湛水区域に樹木を植林するほか、薬剤散布、貯水循環、底泥の浚渫などの方法がある。
- ③ 本州の多くの湖沼では夏季が湖水の循環期であり、底部の栄養塩類が表層に巻き上がり水質悪化の原因となる。
- ④ 水質汚濁に係る環境基準において、湖沼の有機汚濁を表す指標はBODであり、河川の指標はCODである。
- ⑤ 水道水のカビ臭は、ラン藻類や放線菌の作り出す2-メチルイソボルネオールやジェオスミン等が原因であり、活性炭処理では除去できない。

I-5 東日本大震災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。

2011（平成23）年3月11日、三陸沖を震源とするマグニチュードの地震が発生し、宮城県北部で最大震度が観測された。津波観測施設では、最大で9.3メートル以上の津波の高さを観測するなど、大地震と大津波により岩手県、宮城県、福島県の東北3県を中心に広い地域に甚大な被害が生じた。

また、震源から遠く離れた首都圏や大阪府等で地震動による大きな揺れが観測されたり、千葉県や埼玉県等においては、液状化により住宅や地下構造物等の被害も発生した。

東日本大震災による建築物、ライフライン施設、社会基盤施設等の被害額（内閣府による2011年6月時点の推計、東電福島第一原発の事故による被害を含まない額）の推計はであった。

	ア	イ	ウ	エ
①	9.5	6強	短周期	約9兆6千億円
②	9.0	7	短周期	約9兆6千億円
③	9.5	6強	長周期	約16兆9千億円
④	9.5	7	長周期	約9兆6千億円
⑤	9.0	7	長周期	約16兆9千億円

I-6 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 BOD … 水中の有機物が生物化学的に酸化されるのに必要な酸素量のこと。
- ② COD … 水中の無機物を酸化剤で化学的に酸化したときに消費される酸化剤の量のこと。
- ③ TOC … 水中に存在する有機物中の炭素のこと。
- ④ TOD … 水中の有機物を完全に酸化させるのに必要とする酸素量のこと。
- ⑤ TOX … 水中に存在する各種の有機ハロゲン化合物の総量のこと。

I-7 高度浄水処理に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① オゾン処理法 … オゾンの酸化力により、色度の除去、異臭味の除去、微生物の不活化等が期待できる。
- ② 活性炭処理法 … 通常の凝集・沈殿・ろ過では除去できない溶解性有機物を、活性炭を用いて吸着除去する。親水性、低分子量の物質もよく処理できる。
- ③ 生物処理法 … 主に微生物の作用によって水中に含まれるアンモニア態窒素、鉄、マンガンを除去する方法。浄水処理としては活性汚泥法などの浮遊生物処理法が主に用いられる。
- ④ 生物活性炭処理法 … 活性炭層内に繁殖した微生物により有機物を除去するものであるが、通常の粒状活性炭処理よりも活性炭の効果の持続性がない。
- ⑤ エアレーション処理法 … 揮発性有機塩素化合物を除去するためや酸化状態の物質を還元するために用いる方法。

I-8 給水栓水における着色による苦情とその原因の組合せとして、最も不適切なものはどれか。

<u>着色苦情</u>	<u>その原因</u>
① 赤水	配水管・給水管内面の鉄錆の流出
② 黒水	管内面に付着したマンガン酸化物の流出
③ 青水	給湯管等の銅管からの銅の溶出
④ 紫水	過剰注入した次亜塩素酸ナトリウムの残留
⑤ 白水	亜鉛めっき鋼管からの亜鉛の溶出

I-9 水源に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 水道用水源の種類には、河川表流水、湖沼水、ダム水、地下水、湧水、伏流水がある。
- ② 水道用水源は、現在及び将来についても計画取水量を常時確保できる等、量的に安定していること、水質が水道用として供するにふさわしい良好なものであること、の2つの条件を満足することが望ましい。
- ③ 森林を「緑のダム」としてダム機能の代替とする考えもある。渇水期における樹木からの蒸発散量の影響など、森林の効果の定量的評価手法は確立している。
- ④ 化学薬品、重油、廃棄物及び農薬などが、水道水源である河川、湖沼、地下水などに流入したり、貯水池などで増殖した藻類による異臭味発生などで取水停止や浄水処理障害等が起こることを水源汚染事故という。
- ⑤ 水源汚染事故の対策としては、取水停止や汚染水の下流放流、処理法として薬品注入など（曝気、活性炭、凝集剤強化）や塩素消毒強化により対応することが多い。

I-10 水車効率が0.9、発電効率が0.9の小水力発電設備において、有効水頭5 m、流量1 m³/sの水を使用した場合の発電出力[kW]に最も近い値はどれか。

- ① 4 ② 10 ③ 20 ④ 40 ⑤ 80

I-11 水道の水管橋に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 管径、支間長、架設地点の地理的条件及び景観との調和を考慮して、最も適切な構造形式を選ぶ。
- ② 支持部分は、管の水圧、地震力、温度変化に対して安全な構造とする。
- ③ 橋台付近の埋設管には所要の防護工を施し、屈曲部には可撓性のある伸縮継手を設ける。
- ④ 水管橋の最も高い位置に空気弁を設けるとともに、寒冷地にあつては、適当な防凍工を施す。
- ⑤ 水管橋には、適切な防食措置及び落橋防止措置を講じる。

I-12 浄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 我が国では、給水栓における水が、遊離残留塩素を0.1 mg/L（結合残留塩素の場合は0.4 mg/L）以上保持するように塩素消毒することが義務付けられている。
- ② 塩素は大腸菌を非常に効果的に不活化する。
- ③ トリハロメタンは、水道原水中に存在する有機物を前駆物質として、塩素処理によって生成するが、水道水質基準項目に含まれている。
- ④ 臭素酸は、浄水処理においてオゾン処理時に臭素が酸化されて生成するが、後段の活性炭によって容易に除去できる。
- ⑤ 紫外線消毒は、水に臭味を生ずるおそれもなく、また過剰注入の危険もないが、残留効果がない。

I-13 超音波流量計に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 超音波流量計は、超音波が流体中を伝播する速度が流体の流速にしたがって変化することを利用したものである。
- ② 超音波流量計は、超音波が透過できる流体であれば導電性、非導電性にかかわらず、測定可能である。
- ③ 超音波の発信部と受信部が管の内部に取付けられているため圧力損失が生じる。
- ④ 超音波の伝播を遮るような気泡、異物などが混入すると測定誤差を生じる。
- ⑤ 測定管の材質は鋼管、铸铁管、ダクタイル铸铁管等で内面にライニングがあっても差し支えない。ただし、配管やライニングの厚み、種類が正確に判明している必要がある。

I-14 流域別下水道整備総合計画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。

流域別下水道整備総合計画は、「ア」に基づく「イ」の類型指定がなされている水域について、「ウ」に基づいて策定される下水道整備に関する総合的な基本計画であり、「エ」が策定することになっている。

	ア	イ	ウ	エ
①	水質汚濁防止法	排水基準	都道府県条例	市町村
②	環境基本法	排水基準	都道府県条例	都道府県
③	水質汚濁防止法	水質環境基準	都道府県条例	都道府県
④	環境基本法	水質環境基準	下水道法	都道府県
⑤	水質汚濁防止法	水質環境基準	下水道法	市町村

I-15 計画下水量に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 管きよの計画下水量は、汚水管きよでは計画時間最大汚水量、合流管きよでは計画雨水量と計画時間最大汚水量とを加えた量とする。
- ② 水処理施設の計画下水量は、一次処理、二次処理及び高度処理の各処理施設に対して、計画一日最大汚水量を標準とする。
- ③ 水処理施設を結ぶ導水きよの計画下水量は、計画時間最大汚水量を標準とする。
- ④ 計画時間最大汚水量は、計画一日平均汚水量発生日におけるピーク時1時間汚水量の24時間換算値である。
- ⑤ 流入下水量の変動が大きい場合には、汚水調整池等を設けてピークカットを行い、処理施設が必要以上に大きくなるようにする。

I-16 一昨年の東日本大震災では、巨大な津波により、東北地方から関東地方にかけての広範囲で大きな被害が発生したところであるが、今後、下水道施設の各性能に要求される耐津波性能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。

下水道施設の各性能に要求される耐津波性能として、被災時においても「必ず確保すべき機能」はアイウであり、一時的な機能停止は許容するものの「迅速に復旧すべき機能」はエオである。

	ア	イ	ウ	エ	オ
①	揚水機能	沈殿機能	消毒機能	逆流防止機能	脱水機能
②	揚水機能	沈殿機能	脱水機能	逆流防止機能	消毒機能
③	逆流防止機能	揚水機能	消毒機能	沈殿機能	脱水機能
④	揚水機能	消毒機能	脱水機能	逆流防止機能	沈殿機能
⑤	逆流防止機能	揚水機能	脱水機能	沈殿機能	消毒機能

I-17 標準活性汚泥法における固液分離障害の現象に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 活性汚泥の沈降速度は、MLSS濃度が低くなる程低下するため、一定以下にMLSS濃度を減少させると活性汚泥が流出することがある。
- ② 流入下水量の変動が大きい処理場では、流入下水量のピーク時に一時的に水面積負荷が過大となり、汚泥が流出することがある。
- ③ 反応タンクのエアレーションが強すぎる時は、活性汚泥が解体し、最終沈殿池で微細なフロックが巻き上がることもある。
- ④ 硝化の進行した活性汚泥混合液が最終沈殿池で無酸素状態となったとき、生物学的脱窒で発生した窒素ガスが汚泥に付着し、汚泥が浮上することがある。
- ⑤ 糸状性微生物の増殖により活性汚泥が膨化すると、最終沈殿池での活性汚泥の界面が上昇し、汚泥が流出することがある。

I-18 下水処理における生物学的窒素除去法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。

生物学的窒素除去法は、硝化と脱窒という異なる微生物学的反応を組み合わせることにより、下水中の窒素含有化合物の主たる成分である有機性窒素やアンモニア性窒素を窒素ガスの形で大気中に放出するものである。

硝化は、アンモニア性窒素が亜硝酸性窒素を経て硝酸性窒素へと酸化される反応であり、ア条件下でイ栄養性の硝化細菌によって行われる。

脱窒は、亜硝酸性窒素や硝酸性窒素が窒素ガスへと還元される反応であり、ウ条件下でエ栄養性の脱窒細菌によって行われる。

- | | ア | イ | ウ | エ |
|---|-----|----|-----|----|
| ① | 好気 | 従属 | 好気 | 独立 |
| ② | 好気 | 独立 | 無酸素 | 従属 |
| ③ | 好気 | 独立 | 嫌気 | 従属 |
| ④ | 無酸素 | 従属 | 無酸素 | 独立 |
| ⑤ | 無酸素 | 独立 | 好気 | 独立 |

I-19 下水処理における活性汚泥による有機物の吸着と摂取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。

下水と活性汚泥を混合しエアレーションすると、下水中の有機物は活性汚泥との接触後の短時間にその多くが除去される。この現象を という。

では、 が活性汚泥に吸着されるとともに、 が急速に摂取される。吸着された は加水分解を受けた後に微生物体内に取り込まれる。活性汚泥の酸素利用量は、 に対応し、ある時間までエアレーション時間に比例して増加する。一般に、下水の有機物やその除去量が大きいほど酸素利用量は増加する。

	ア	イ	ウ	エ
①	過剰摂取	溶解性有機物	固形性有機物	酸化及び同化量
②	過剰摂取	溶解性有機物	固形性有機物	還元及び分解量
③	初期吸着	固形性有機物	溶解性有機物	還元及び分解量
④	初期吸着	溶解性有機物	固形性有機物	還元及び分解量
⑤	初期吸着	固形性有機物	溶解性有機物	酸化及び同化量

I-20 下水処理方式の嫌気無酸素好気法に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 嫌気タンクは、流入水中のBODを水素供与体として利用して、主に硝酸性窒素を窒素ガスに還元して除去するために設置される。
- ② 無酸素タンクは、主に有機物の存在下でりんを放出させるために設置される。
- ③ 標準的な都市下水の場合、最初沈殿池流出水に対する全窒素除去率は90 %程度である。
- ④ 雨水が流入する場合には、りん除去率が低下することがあるので、安定的にりんを除去するためには凝集剤を添加することが多い。
- ⑤ 反応タンクのMLSS濃度は4,000～5,000 mg/Lを標準とする。

平成25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	3
I-2	3
I-3	1
I-4	1
I-5	5
I-6	2
I-7	1
I-8	4
I-9	3
I-10	4

問題番号	正答番号
I-11	3
I-12	4
I-13	3
I-14	4
I-15	4
I-16	3
I-17	1
I-18	2
I-19	5
I-20	4



[19] 01 Name:APEC Date:2013/08/06(火) 00:58

I-1 水資源に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ①地球上に存在する水のうち、海水のほか、南・北極地域などの氷や氷河を除き、地下水や河川、湖沼の水などとして存在する淡水の量は、約0.8%である。
- ②平成21年度における水使用量を用途別にみると、都市用水(生活用水及び工業用水)が全体の3分の1、農業用水が全体の3分の2を占めている。
- ③2010年における基礎的な衛生施設(トイレなど)を継続して利用できない人口は、世界全体で約2.5億人である。
- ④都市における水辺や水面は、潤いのある都市景観を形成するとともに、ヒートアイランド現象を抑制する上でも効果がる。
- ⑤日本の年平均降水量は、世界平均の約2倍であり、これに国土面積を乗じ全人口で除した1人当たり年降水量は、世界平均の3分の1程度である。

[32] RE:01 Name:すま Date:2013/08/06(火) 08:36

3

2.5億は少なすぎる

[43] RE:01 Name:電球 Date:2013/08/06(火) 19:08

③

世界水フォーラムの資料によると、トイレを持続的に利用できない人口は世界全体の約40%=25億人です。

[47] RE:01 Name:uesho Date:2013/08/07(水) 00:45

5

年平均降水量は世界平均の約2倍でよいが、
国土面積を乗じ全人口で除した1人当たり年降水量は、世界平均の4分の1である。

これは地球の面積、日本の面積、世界の人口、日本の人口からも計算可能。

ただ、こうなると答えが2つあることになるんですね…。

[18] 02 Name:APEC Date:2013/08/06(火) 00:57

I-2 地球温暖化対策の推進に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ①地球温暖化とは、人の活動に伴って発生する温室効果ガスにより、地球全体として地表及び大気の温度が上昇する現象である。
- ②地球温暖化対策とは、温室効果ガスの排出の抑制並びに吸収作用の保全及び強化、その他の国際的に協力して地球温暖化の防止を図るための施策をいう。
- ③温室効果ガスとは、二酸化炭素、メタン、一酸化炭素の3種類をいう。
- ④温室効果ガスの排出とは、人の活動に伴って発生する温室効果ガスを大気中に排出し、放出若しくは漏出させ、又は他人から供給された電気若しくは熱を使用することをいう。
- ⑤温室効果ガスの総排出量とは、温室効果ガスである物質ごとに算定される排出量に、当該物質の地球温暖化係数を乗じて得た量の合計量をいう。

[20] RE:02 Name:田舎の士補 Date:2013/08/06(火) 06:01

③

過去問からの出題ですね。
他に、オゾンやクロロフルオロカーボン等があります。

[33] RE:02 Name:すま Date:2013/08/06(火) 08:38

3
フルオロなんとかとかもつとあるはず

[48] RE:02 Name:しーばーど Date:2013/08/07(水) 07:37

ちょっと補足
一酸化炭素は温室効果がほとんどない。

[17] 03 Name:APEC Date:2013/08/06(火) 00:56

I-3 水質保全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。

公共用水域や地下水の水質の保全は極めて重要であり、水道事業や下水道事業とも深く関わっている。水質汚濁に係る環境基準は[ア]に基づき定められており、このうち、公共用水域の水質汚濁に係る環境基準には、人の健康の保護に関する環境基準と[イ]に関する環境基準がある。公共用水域の[イ]に関する環境基準については、河川、湖沼、海域の各公共用水域につきそれぞれの水域類型ごとに水素イオン濃度、生物化学的酸素要求量、化学的酸素要求量、[ウ]等に係る環境基準が定められており、このうち[エ]については、全窒素及び全燐に係る環境基準も定められている。

ア	イ	ウ	エ
①環境基本法	生活環境の保全	大腸菌群数	湖沼及び海域
②環境基本法	水質の保全	大腸菌群数	河川及び湖沼
③環境基本法	生活環境の保全	大腸菌数	湖沼
④水質汚濁防止法	生活環境の保全	大腸菌数	湖沼及び海域
⑤水質汚濁防止法	水質の保全	大腸菌群数	湖沼

[35] RE:03 Name:すま Date:2013/08/06(火) 08:40

1
大腸菌群だったと思う

[52] RE:03 Name:新米技術士 Date:2013/08/07(水) 13:05

①です。
大腸菌群数です。

[16] 04 Name:APEC Date:2013/08/06(火) 00:55

I-4 水源の水質保全等に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。
①水源林の機能には、河川流出水量を安定化する水源かん養機能、土砂流出を防止する機能、汚濁物質の流出を抑える水質浄化機能などがある。
②貯水池内の水質保全対策として、湛水区域に樹木を植林するほか、薬剤散布、貯水循環、底泥の浚渫などの方法がある。
③本州の多くの湖沼では夏季が湖水の循環期であり、底部の栄養塩類が表層に巻き上がり水質悪化の原因となる。
④水質汚濁に係る環境基準において、湖沼の有機汚泥に関する指標はBODであり、河川の指標はCODである。
⑤水道水のカビ臭は、ラン藻類や放線菌の作り出す2-メチルイソボルネオールやジェスミン等が原因であり、活性炭処理では除去できない。

[21] RE:04 Name:田舎の士補 Date:2013/08/06(火) 06:02

①

過去問からの出題です。

[36] RE:04 Name:すま Date:2013/08/06(火) 08:44

4
湖沼海域はCOD
基礎知識!

[51] RE:04 Name:新米技術士 Date:2013/08/07(水) 12:59

④は汚泥の指標ではなく、有機物量を表す指標です。
よって①が適切で正解です。

[15] 05 Name:APEC Date:2013/08/06(火) 00:54

I-5 東日本大震災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。

2011年(平成23)年3月11日、三陸沖を震源とするマグニチュード[ア]の地震が発生し、宮城県北部で最大震度[イ]が観測された。津波観測施設では最大で9.3メートル以上の津波の高さを観測するなど、大地震と大津波により岩手県、宮城県、福島県の東北3県を中心に広い地域に甚大な被害が生じた。また、震源から遠く離れた首都圏や大阪府等で[ウ]地震動による大きな揺れが観測されたり、千葉県や埼玉県等においては、液状化により住宅や地下構造物等の被害も発生した。東日本大震災による建築物、ライフライン施設、社会基盤施設等の被害額(内閣府による2011年6月時点の推計、東電福島第一原発の事故による被害を含まない額)の推計は[エ]であった。

ア	イ	ウ	エ
①9.5	6強	短周期	約9兆6千億円
②9.0	7	短周期	約9兆6千億円
③9.5	6強	長周期	約16兆9千億円
④9.5	7	長周期	約9兆6千億円
⑤9.0	7	長周期	約16兆9千億円

[22] RE:05 Name:田舎の士補 Date:2013/08/06(火) 08:10

⑤にしました。

[37] RE:05 Name:すま Date:2013/08/06(火) 08:46

5
上下水となんの関係があるんだろう?

[14] 06 Name:APEC Date:2013/08/06(火) 00:53

I-6 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。
①BOD・・・水中の有機物が生物化学的に酸化されるのに必要な酸素量のこと。
②COD・・・水中の無機物を酸化剤で化学的に酸化したときに消費される酸化剤の量のこと。
③TOC・・・水中に存在する有機物中の炭素のこと。
④TOD・・・水中の有機物を完全に酸化させるのに必要とする酸素量のこと。
⑤TOX・・・水中に存在する各種の有機ハロゲン化合物の総量のこと。

[23] RE:06 Name:田舎の士補 Date:2013/08/06(火) 08:13

②
H16年度過去問Ⅱ-1-3よりそのまま出題。
消費される酸化剤の量ではなく正しくは酸素量。

[38] RE:06 Name:すま Date:2013/08/06(火) 08:48

2
BODとおなじく酸化じゃなく酸素量

[46] RE:06 Name:あめんぼ Date:2013/08/06(火) 22:09

②
無機物ではなく有機物。酸化剤の量は間違いではないと思う。

[53] RE:06 Name:電球 Date:2013/08/08(木) 12:19

②
酸化剤を使って水中の有機物および無機物を酸化・分解するとき消費される酸素量。

[54] RE:06 Name:あめんぼ Date:2013/08/08(木) 22:52

CODの被酸化物には無機物も含まれますが、おもな被酸化物は有機物であり、そのため有機物量の指標として使われています。なので無機物のみを対象としているかのような記述は誤りだと思います。

ただ、酸化に使用した酸化剤の量を酸化に必要な酸素量に換算して表示するので、酸化剤の量そのものと受け取れる記述も誤りかもしれません。
いずれにせよ正解は②ということ。

[13] 07 Name:APEC Date:2013/08/06(火) 00:52

I-7 高度浄水処理に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ①オゾン処理法・・・オゾンの酸化力により、色度の除去、異臭味の除去、微生物の不活化等が期待できる。
- ②活性炭処理・・・通常の凝集・沈殿・ろ過では除去できない溶解性有機物を、活性炭を用いて吸着除去する。親水性、低分子量の物質もよく処理できる。
- ③生物処理法・・・主に微生物の作用によって水中に含まれるアンモニア性窒素、鉄、マンガンなどを除去する方法、浄水処理として活性汚泥法などの浮遊生物処理法が主に用いられる。
- ④生物活性炭処理法・・・活性炭層内に繁殖した微生物により有機物を除去するものであるが、通常の粒状活性炭処理よりも活性炭の効果の持続性がない。
- ⑤エアレーション処理法・・・揮発性有機塩素化合物を除去するためや酸化状態の物質を還元するために用いる方法。

[24] RE:07 Name:田舎の士補 Date:2013/08/06(火) 08:15

①
H16年度過去問よりそのまま出題。II-1-8

[12] 08 Name:APEC Date:2013/08/06(火) 00:51

I-8 給水栓水における着色による苦情とその原因の組合せとして、最も不適切なものはどれか。

- | 着色苦情 | その原因 |
|------|---------------------|
| ① 赤水 | 配水管・給水管内面の鉄錆の流出 |
| ② 黒水 | 管内面に付着したマンガン酸化物の流出 |
| ③ 青水 | 給湯管等の銅管からの銅の流出 |
| ④ 紫水 | 過剰注入した次亜塩素酸ナトリウムの残留 |
| ⑤ 白水 | 亜鉛メッキ鋼管からの亜鉛の溶出 |

[42] RE:08 Name:電球 Date:2013/08/06(火) 18:58

④
迷ったので、本試験では回答から外しました。
調べたところ、赤・黒・青・白はそれぞれ着色障害例あり。
次亜塩素酸ナトリウムは淡緑黄色なので④が不適切と考えられます。

[11] 09 Name:APEC Date:2013/08/06(火) 00:50

I-9 水源に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ①水道用水源の種類には、河川表流水、湖沼水、ダム水、地下水、湧水、伏流水がある。

②水道用水源は、現在及び将来についても計画取水量を常時確保できる等、量的に安定していること、水質が水道用として供するにふさわしい良好なものであること、の2つを満足することが望ましい。

③森林を「緑のダム」としてダム機能の代替えとする考えもある。渇水期における樹木からの蒸発散量の影響など、森林の効果の定量的評価手法は確立している。

④化学薬品、重油、廃棄物及び農薬などが、水道水源である河川、湖沼、地下水などに流入したり、貯水池などで増殖した藻類による異臭味発生などで取水停止や浄水処理障害等が起こることを水源汚染事故という。

⑤水源汚染事故の対策としては、取水停止や汚染水の下流放流、処理法として薬品注入など(曝気、活性炭、凝集剤強化)や塩素消毒強化により対応することが多い。

[25] RE:09 Name:田舎の士補 Date:2013/08/06(火) 08:18

③
H17年Ⅱ-1-9過去問よりそのまま出題。
森林整備の効果を定量的に正確に評価することはいまだ困難で、森林のダム機能効果の定量的評価には今後の検討・議論が必要のようです。

[10] 10 Name:APEC Date:2013/08/06(火) 00:49

I-10 水車効率が0.9、発電効率あ0.9の小水力発電設備において、有効水頭5m、流量1? /sの水を使用した場合の発電出力[kW]に最も近い値はどれか。

① 4 ② 10 ③ 20 ④ 40 ⑤ 80

[45] RE:10 Name:あめんぼ Date:2013/08/06(火) 22:08

④だと思います。
発電出力 = 9.8 × 水車効率 × 発電効率 × 水量 × 有効落差
= 9.8 × 0.9 × 0.9 × 1 × 5
= 39.69

[9] 11 Name:APEC Date:2013/08/06(火) 00:48

I-11 水道の水管橋に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。
①管径、支間長、架橋地点の地理的条件及び景観との調和を考慮して、最も適切な構造形式を選ぶ。
②支持部分は、管の水圧、地震力、温度変化に対して安全な構造とする。
③橋台付近の埋設管には所要の防護工を施し、屈曲部には可撓性のある伸縮継手を設ける。
④水管橋の最も高い位置に空気弁を設けるとともに、寒冷地にあっては、適当な防凍工を施す。
⑤水管橋には、適切な防食措置及び落橋防止措置を講じる。

[26] RE:11 Name:田舎の士補 Date:2013/08/06(火) 08:20

③
H18年過去問よりそのまま出題。
屈折部に可とう性のある伸縮継手 ×

[8] 12 Name:APEC Date:2013/08/06(火) 00:47

I-12 浄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我が国では、給水栓における水が、遊離残留塩素を0.1mg/L(結合残留塩素の場合は0.4mg/L)以上保持するように塩素消毒することが義務付けられている。
②塩素は大腸菌を非常に効果的に不活化する。
③トリハロメタンは、水道原水中に存在する有機物を前駆物質として、塩素処理によって生成するが、水道水質基準項目に含まれている。
④臭素酸は、浄水処理においてオゾン処理時に臭素が酸化されて生成するが、後段の活性炭によって容易に除去できる。
⑤紫外線消毒は、水に臭味を生ずるおそれもなく、また過剰注入の危険もないが、残留効果がない。

[44] RE:12 Name:あめんぼ Date:2013/08/06(火) 22:06

④にしました。
臭素酸は活性炭処理では除去できないのでは。

[49] RE:12 Name:G-MAN Date:2013/08/07(水) 12:34

トリハロメタンは、水道水質基準項目50項目にはありません。
そのため③です。

[50] RE:12 Name:新米技術士 Date:2013/08/07(水) 12:51

水質基準項目(50項目)に総トリハロメタン0.1mg/L以下とありますよ。
よって、容易に除去が少しひっかかりますが、④ですね。

[7] 13 Name:APEC Date:2013/08/06(火) 00:46

I-13 超音波流量計に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。
①超音波流量計は、超音波が流体中を伝播する速度が流体の流速にしたがって変化することを利用したものである。
②超音波流量計は、超音波が透過できる流体であれば導電性、非導電性にかかわらず、測定可能である。
③超音波の発信部と受信部が管の内部に取り付けられているため圧力損失が生じる。
④超音波の伝播を遮るような気泡、異物などが混入すると測定誤差を生じる。
⑤測定管の材質は鋼管、鋳鉄管、ダクタイル鋳鉄管等で内面にライニングがあっても差し支えない。ただし、配管やライニングの厚み、種類が正確に判明している必要がある。

[41] RE:13 Name:まめまめ Date:2013/08/06(火) 14:11

③です。

設計指針P642より圧力損失は生じません。

[6] 14&15 Name:APEC Date:2013/08/06(火) 00:45

※間違っって14と15をまとめてアップしてしまいました。申し訳ありません。

I-14 流域別下水道整備総合計画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。

流域別下水道整備総合計画は、[ア]に基づく[イ]の類型指定がなされている水域について、[ウ]に基づいて策定される下水道整備に関する総合的な基本計画であり、[エ]が策定することになっている。

	ア	イ	ウ	エ
②	水質汚濁防止法	排水基準	都道府県条例	市町村
②	環境基本法	排水基準	都道府県条例	都道府県
③	水質汚濁防止法	水質環境基準	都道府県条例	都道府県
④	環境基本法	水質環境基準	下水道法	都道府県
⑤	水質汚濁防止法	水質環境基準	下水道法	市町村

I-15 計画下水量に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

①管きよの計画下水量は、污水管きよでは計画時間最大汚水量、合流管きよでは計画雨水量と計画時間最大汚水量とを加えた量とする。
②水処理施設の計画下水量は、一次処理、二次処理及び高度処理の各処理施設に対して、計画一日最大汚水量を標準とする。
③水処理施設を結ぶ導水きよの計画下水量は計画時間最大汚水量を標準とする。
④計画時間最大汚水量は、計画一日平均汚水量発生日におけるピーク時1時間汚水量の24時間換算値である。

⑤流入下水量の変動が大きい場合には、汚水調整池等を設けてピークカットを行い処理施設が必要以上に大きくならないようにする。

[27] RE:14 Name:田舎の士補 Date:2013/08/06(火) 08:23

④にしました。

[39] RE:14 Name:田舎の士補 Date:2013/08/06(火) 09:02

I-15について

④

過去問より出題ですね

計画一日平均汚水量発生日×

[40] RE:14&15 Name:すま Date:2013/08/06(火) 12:18

1-14

4

水質環境基準(環境基本法)

計画策定は都道府県

で確定

[5] 16 Name:APEC Date:2013/08/06(火) 00:44

I-16 一昨年の東日本大震災では、巨大な津波により、東北地方から関東地方にかけての広範囲で大きな被害が発生したところであるが、今後、下水道施設の各性能に要求される耐津波性能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。

下水道施設の各性能に要求される耐津波性能として、被災時においても「必ず確保すべき機能」は[ア]、[イ]、[ウ]であり、一時的な機能停止は許容するものの「迅速に復旧すべき機能」は[エ]、[オ]である。

ア	イ	ウ	エ	オ
①揚水機能	沈殿機能	消毒機能	逆流防止機能	脱水機能
②揚水機能	沈殿機能	脱水機能	逆流防止機能	消毒機能
③逆流防止機能	揚水機能	消毒機能	沈殿機能	脱水機能
④揚水機能	消毒機能	脱水機能	逆流防止機能	沈殿機能
⑤逆流防止機能	揚水機能	脱水機能	沈殿機能	消毒機能

[28] RE:16 Name:田舎の士補 Date:2013/08/06(火) 08:27

③にしました。

下水道地震・津波対策技術検討委員会発行の【耐津波対策を考慮した下水道施設の考え方 H24年3月】を参照。

[4] 17 Name:APEC Date:2013/08/06(火) 00:43

1-17 標準活性汚泥法における固液分離障害の現象に関する次の記述のうち、最も不適切なのはどれか。

①活性汚泥の沈降速度は、MLSS濃度が低くなる程低下するため、一定以下にMLSS濃度を減少させる活性汚泥が流出することがある。

②流入下水量の変動が大きい処理場では、流入下水量のピーク時一時的に水面積負荷が過大となり、汚泥が流出することがある。

③反応タンクのエアレーションが強すぎるときは、活性汚泥が解体し、最終沈澱池で微細なフロックが巻き上がることがある。

④硝化の進行した活性汚泥混合液が最終沈澱池で無酸素状態となったとき、生物学的脱窒で発生した窒素ガスが汚泥に付着し、汚泥が浮上することがある。

⑤糸状性微生物の増殖により活性汚泥が膨化すると、最終沈澱池での活性汚泥の界面が上昇し、汚泥が流出することがある。

[29] RE:17 Name:田舎の士補 Date:2013/08/06(火) 08:30

①

H16年Ⅱ-1-19過去問より出題。

MLSS濃度が低いほどではなく高いほど沈降速度は低下ですね。

[3] 18 Name:APEC Date:2013/08/06(火) 00:43

I-18 下水処理における生物学的窒素除去法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。

生物学的窒素除去法は、硝化と脱窒という異なる微生物学的反応を組み合わせることにより、下水中の窒素含有化合物の主たる成分である有機性窒素やアンモニア性窒素を窒素ガスの形で大気中に放出するものである。

硝化はアンモニア性窒素が亜硝酸性窒素を経て硝酸性窒素へと酸化される反応であり、[ア]条件下で[イ]栄養性の硝化細菌によって行はれる。脱窒は、亜硝酸性窒素や硝酸性窒素が窒素ガスへと還元される反応であり、[ウ]条件下で[エ]栄養性の脱窒細菌によって行はれる。

- | | ア | イ | ウ | エ |
|---|-----|----|-----|----|
| ① | 好気 | 従属 | 好気 | 独立 |
| ② | 好気 | 独立 | 無酸素 | 従属 |
| ③ | 好気 | 独立 | 嫌気 | 従属 |
| ④ | 無酸素 | 従属 | 無酸素 | 独立 |
| ⑤ | 無酸素 | 独立 | 好気 | 独立 |

[30] RE:18 Name:田舎の士補 Date:2013/08/06(火) 08:34

②にしました。

硝化反応は好気条件化で行われ、脱窒反応は無酸素条件化のもとで行われます。

[2] 19 Name:APEC Date:2013/08/06(火) 00:41

I-19 下水処理における活性汚泥による有機物の吸着と摂取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。

下水と活性汚泥を混合しエアレーションすると、下水中の有機物は活性汚泥との接触後の短時間にその多くが除去される。この現象を[ア]という。

[ア]では、[イ]が活性汚泥に吸着されるとともに、[ウ]が急速に摂取される。吸着された[イ]は加水分解を受けた後に微生物体内に取り込まれる。活性汚泥の酸素利用量は、[エ]に対応し、ある時間までエアレーション時間に比例して増加する。一般に、下水の有機物やその除去量が大きいほど酸素利用量は増加する。

- | | ア | イ | ウ | エ |
|---|------|--------|--------|---------|
| ① | 過剰摂取 | 溶解性有機物 | 固形性有機物 | 酸化及び同化量 |
| ② | 過剰摂取 | 溶解性有機物 | 固形性有機物 | 還元及び分解量 |
| ③ | 初期吸着 | 固形性有機物 | 溶解性有機物 | 還元及び分解量 |
| ④ | 初期吸着 | 溶解性有機物 | 固形性有機物 | 還元及び分解量 |
| ⑤ | 初期吸着 | 固形性有機物 | 溶解性有機物 | 酸化及び同化量 |

[31] RE:19 Name:田舎の士補 Date:2013/08/06(火) 08:36

⑤

H17年Ⅱ-1-18過去問より出題。

[1] 20 Name:APEC Date:2013/08/06(火) 00:40

I-20 下水処理方式の嫌気無酸素好気法に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

①嫌気タンクは、流入水中のBODを水素供与体として利用して、主に硝酸性窒素を窒素ガスに還元して除去するために設置される。

②無酸素タンクは、主に有機物の存在下でりんを放出させるために設置される。

③標準的な都市下水の場合、最初沈澱池流出水に対する全窒素除去率は90%程度である。

④雨水が流入する場合には、りん除去率が低下することがあるので、安定的にりんを除去する

ためには凝集愛を添加することが多い。

⑤反応タンクのMLSS濃度は4,000～5,000mg/Lを標準とする。

[34] RE:20 Name:田舎の士補 Date:2013/08/06(火) 08:38

④

過去問より出題ですね。

①は無酸素タンクの説明

②は嫌気タンクの説明

③は60-70%

⑤は2000-3000ですね

10-1 上水道及び 工業用水道

問題Ⅱ

(専門問題)

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 浄水処理に伴い沈殿池やろ過池で発生する汚泥や排水の処理プロセスについて述べよ。

Ⅱ-1-2 浄水過程における生物処理導入の効果を説明せよ。また，生物処理の方式を2つ以上挙げ，それらの概要を述べよ。

Bグループ

Ⅱ-1-3 ポンプ圧送系管路におけるウォーターハンマ発生仕組みとその防止法について述べよ。

Ⅱ-1-4 配水池の役割と設計時の留意点を述べよ。

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 水安全計画は，水源から給水栓に至る水道システムに存在する危害を抽出・特定し，それらを継続的に監視・制御することにより，安全な水の供給を確実にするシステムづくりを目指すものである。水安全計画の策定と運用の流れについて，次の３要素に分けて説明せよ。

- (１) 水道システムの評価
- (２) 管理措置の設定
- (３) 計画の運用

Ⅱ－２－２ 水道施設への小水力発電設備の導入事例が増えているが，導入を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- (１) 水道施設に小水力発電設備が導入される背景
- (２) 導入に当たって調査すべき内容
- (３) 業務を進める手順及び留意事項

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	選択科目Ⅱ-1-2 (良い出来ではありません。生物処理方式として回答した2事例は的確ではなく、浸漬ろ床方式、回転円板方式などが一般的です。)		
答案使用枚数	1枚目	1枚中	選択科目 上水道及び工業用水道

○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	.	生	物	処	理	導	入	の	効	果															
		生	物	処	理	の	効	果	と	し	て	は	、	急	速	ろ	過	法	の	ふ	る	い	分	け	
		や	ろ	過	砂	へ	の	付	着	な	ど	物	理	的	な	処	理	で	除	去	で	き	な	い	物
		質	を	除	去	で	き	る	こ	と	で	あ	る	。	具	体	的	に	は	、	ア	ン	モ	ニ	ア
		態	窒	素	、	藻	類	、	マ	ン	ガ	ン	、	臭	気	な	ど	の	除	去	が	可	能	で	あ
		る	。																						
2	.	生	物	処	理	の	方	式																	
		生	物	処	理	の	う	ち	、	多	く	採	用	さ	れ	て	い	る	緩	速	ろ	過	法	及	
		び	生	物	活	性	炭	処	理	(	B	A	C	方	式	)	に	つ	い	て	述	べ	る	。	
1	)	緩	速	ろ	過	法																			
		緩	速	ろ	過	は	、	ろ	過	池	に	敷	き	詰	め	た	砂	層	と	そ	の	砂	層	表	
		面	に	増	殖	し	た	微	生	物	群	に	よ	っ	て	、	水	中	の	不	溶	解	性	成	分
		を	補	足	す	る	と	と	も	に	、	溶	解	性	物	質	を	酸	化	分	解	す	る	こ	と
		を	利	用	し	た	プ	ロ	セ	ス	で	あ	る	。	砂	の	洗	浄	で	は	、	懸	濁	物	質
		等	が	表	層	部	に	集	中	す	る	の	で	、	必	要	な	ろ	過	水	量	が	確	保	で
		き	な	い	場	合	は	、	ろ	過	を	停	止	し	て	砂	を	1	0	mm	程	度	削	り	取
		る	必	要	が	あ	る	。																	
2	)	生	物	活	性	炭	処	理	(	B	A	C	方	式)										
		生	物	活	性	炭	処	理	は	、	活	性	炭	の	吸	着	力	に	加	え	、	粒	状	活	
		性	炭	を	担	体	と	し	て	、	そ	の	う	え	に	成	長	し	た	微	生	物	に	よ	る
		分	解	作	用	を	持	ち	、	併	せ	て	除	去	能	力	を	維	持	す	る	処	理	方	法
		で	あ	る	。	生	物	の	漏	出	防	止	の	た	め	十	分	な	逆	洗	浄	が	必	要	で
		あ	る	こ	と	や	、	オ	ゾ	ン	処	理	と	併	用	さ	れ	る	場	合	が	多	い	こ	と
		な	ど	の	特	徴	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。

24字×25字

Ⅱ-1-2 浄水過程における生物処理導入の効果を説明せよ。また、生物処理の方式を2つ以上挙げ、それらの概要を述べよ。

受験番号	
問題番号	Ⅱ-1-2
答案使用枚数	1 枚目 1 枚中

技術部門	上下水道部門
選択科目	上水道及び工業用水道
専門とする事項	送配水

○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 . 生物処理導入の効果	
生物処理は、ろ過処理などで除去できない溶解性物質を取り除くことに効果的である。特に、オゾン処理などの後段に配置する生物粒状活性炭処理などは多様な物質を取り除くことができる。処理対象物質は、界面活性剤・フミン質・農薬・鉄・マンガン・トリハロメタンなどがある。	
2 . 生物処理方式	
2 . 1 . 生物粒状活性炭処理	
生物粒状活性炭処理は、活性炭の多孔質な部分に微生物がゲル状に付着して双方の吸着能力で溶解性物質を除去できる処理である。オゾン処理の後段では、臭素酸の除去により活性炭を設置する。その活性炭に生物処理を加えることにより、さらに処理効果があがる。理由は、オゾンにより酸素供給が大きくなるためである。	
2 . 2 . 膜ろ過による生物処理	
通常、膜ろ過処理は、膜の細孔によるふるい分けで処理する方法である。膜処理の槽浸漬方式では、槽内に生物を繁殖させて生物処理を行うことが可能である。生物処理は、微生物の活動により対象物質が除去されるため、前段で塩素処理を行うと微生物の機能が低下するため注意が必要である。さらに、膜の洗浄においても、注意が必要である。	

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	選択科目Ⅱ-1-3		
答案使用枚数	1 枚目	1 枚中	選択科目 上水道及び工業用水道

○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	.	ウ	オ	ー	タ	ー	ハ	ン	マ	発	生	の	仕	組	み								
	ウ	オ	ー	タ	ー	ハ	ン	マ	は	、	バ	ル	ブ	の	開	閉	、	停	電	に	よ	る	
	ポ	ン	プ	の	急	停	止	し	た	場	合	な	ど	、	管	内	の	流	速	が	急	激	
	に	変	化	し	た	と	き	に	、	管	内	圧	力	が	過	渡	的	に	変	動	す	る	
	現	象	で	あ	り	、	水	撃	作	用	と	も	い	う	。特	に	停	電	に	よ	っ	て	
	ポ	ン	プ	が	急	停	止	し	た	場	合	は	、	送	水	管	内	圧	力	は	急	低	
	下	し	負	圧	と	な	る	こ	と	が	あ	る	。管	路	で	負	圧	が	-	1	0		
	m	以	上	下	が	る	と	、	管	内	の	水	に	空	洞	が	生	じ	る	水	中		
	分	離	現	象	が	生	じ	る	。こ	の	水	中	分	離	発	生	後	上	流	側	の		
	水	と	下	流	側	の	水	が	ぶ	つ	か	り	合	い	再	結	合	す	る	時	、		
	異	常	に	高	い	衝	撃	圧	を	生	み	出	す	。									
2	.	ウ	オ	ー	タ	ー	ハ	ン	マ	の	防	止	法										
	ウ	オ	ー	タ	ー	ハ	ン	マ	に	は	以	下	の	防	止	法	が	あ	る	。			
①	ポ	ン	プ	に	フ	ラ	イ	ホ	イ	ー	ル	を	設	置	し	、	慣	性	効	果	を	大	
	き	く	し	、	ポ	ン	プ	吐	出	し	圧	力	の	急	激	な	低	下	を	緩	和	す	
	る	。																					
②	ポ	ン	プ	吐	出	し	側	管	路	に	コ	ン	ベ	ン	シ	ョ	ナ	ル	サ	ー	ジ	タ	
	ン	ク	を	設	け	る	こ	と	に	よ	り	、	圧	力	上	昇	を	吸	収	し	、	圧	
	力	降	下	に	対	し	て	は	水	を	補	給	し	て	負	圧	の	発	生	を	防	止	
	す	る	。こ	の	方	法	は	、	最	も	安	全	で	確	実	な	対	策	で	あ	る	が	
	、	ポ	ン	プ	揚	程	に	よ	っ	て	高	い	塔	と	な	り	建	設	費	が	高	く	
	な	る	。																				
③	ポ	ン	プ	吐	出	し	側	管	路	に	ワ	ン	ウ	ェ	イ	サ	ー	ジ	タ	ン	ク	を	
	設	け	る	こ	と	に	よ	り	、	圧	力	降	下	時	の	み	に	必	要	水	量	を	
	補	給	し	て	、	管	路	の	負	圧	を	防	止	す	る	。こ	の	方	法	は	、	小	
	型	で	経	済	的	で	あ	る	が	、	逆	止	弁	の	維	持	管	理	等	が	必	要	
	で	あ	る	。																			
④	水	の	圧	力	上	昇	を	防	止	す	る	緩	閉	式	逆	止	弁	や	、	水	の	逆	
	流	を	防	止	す	る	急	閉	式	逆	止	弁	を	設	け	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	Ⅱ-1-3	選択科目	上水道及び工業用水道 科目
答案使用枚数	1 枚目 1枚中	専門とする事項	浄水処理

○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	.	ウ	オ	ー	タ	ー	ハ	ン	マ	ー	の	発	赤	の	仕	組	に	つ	い	て			
ウ	オ	ー	タ	ー	ハ	ン	マ	ー	は	送	配	水	管	路	に	お	い	て	送	水	管	路	の
よ	う	な	単	管	路	で	長	い	距	離	を	有	す	る	場	合	に	ポ	ン	プ	の	停	電
な	ど	に	よ	り	緊	急	停	止	し	た	場	合	に	ポ	ン	プ	出	口	付	近	の	管	路
が	急	傾	斜	し	て	い	る	場	合	あ	る	い	は	配	水	池	ま	で	の	間	で	凸	部
が	存	在	す	る	場	合	に	水	圧	の	急	変	動	で	管	路	内	に	水	蒸	気	が	発
生	し	,	水	蒸	気	が	元	通	り	の	状	態	に	も	ど	る	時	に	消	滅	す	る	。
そ	の	時	に	異	常	水	圧	が	発	生	し	管	路	の	耐	力	を	超	え	る	時	に	破
壊	さ	れ	る	こ	と	が	生	じ	る	。	こ	の	状	況	を	ウ	オ	ー	タ	ー	ハ	ン	マ
ー	と	い	う	。	配	水	管	網	等	で	は	異	常	水	圧	が	各	配	管	へ	分	散	し
圧	力	を	逃	が	す	た	め	生	じ	に	く	い	。										
2	.	ウ	オ	ー	タ	ー	ハ	ン	マ	ー	の	防	止	方	法								
(1)	コ	ン	ベ	ン	シ	ョ	ナ	ル	サ	ー	ジ	タ	ン	ク	:	送	配	水	管	路	の	凸	
部	に	圧	力	を	開	放	さ	せ	る	タ	ン	ク	施	設	を	建	設	し	異	常	な	水	圧
を	タ	ン	ク	内	で	緩	和	す	る	方	法	で	あ	る	。	圧	力	を	逃	が	せ	る	だ
け	の	余	裕	高	さ	が	必	要	と	な	る	。											
(2)	ワ	ン	ウ	ェ	イ	サ	ー	ジ	タ	ン	ク	:	送	配	水	管	内	の	凸	部	に	異	
常	水	圧	を	逃	が	せ	れ	る	容	量	的	な	タ	ン	ク	を	設	置	し	水	圧	の	変
化	を	生	じ	た	時	に	タ	ン	ク	内	の	水	が	管	路	へ	出	る	こ	と	で	圧	力
を	減	少	さ	せ	る	も	の	で	あ	る	。												
(3)	空	気	弁	の	設	置	:	配	水	管	路	の	高	所	に	給	気	用	空	気	弁	を	
設	置	す	る	こ	と	で	圧	力	の	影	響	を	減	少	さ	せ	る	こ	と	が	で	き	る
(4)	圧	力	タ	ン	ク	:	ポ	ン	プ	施	設	付	近	へ	設	置	し	圧	力	タ	ン	ク	
内	の	圧	力	に	よ	り	圧	力	変	動	を	少	な	く	し	防	止	す	る	方	法	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。

Ⅱ-1-3 ポンプ圧送システムにおけるウォーターハンマ発生仕組みとその防止方法について述べよ。

技術部 第二次試験 候補者用紙

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	上水道及び工業用水道
答案使用枚数	1 枚目 1 枚中	専門とする事項	送配水

○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	.	ウ	オ	ー	タ	ー	ハ	ン	マ	ー	発	生	の	仕	組	み								
		圧	送	系	管	路	に	ウ	オ	ー	タ	ー	ハ	ン	マ	ー	は	、	ポ	ン	プ	が	急	
		に	停	止	す	る	こ	と	で	発	生	す	る	衝	撃	で	、	周	圍	の	施	設	に	
		響	を	及	ぼ	す	場	合	が	あ	る	。	こ	の	仕	組	み	は	、	ポ	ン	プ	が	
		止	し	た	際	に	配	水	内	に	残	る	慣	性	力	な	ど	に	よ	る	。			
2	.	ウ	オ	ー	タ	ー	ハ	ン	マ	ー	の	防	止	法										
		ウ	オ	ー	タ	ー	ハ	ン	マ	ー	の	防	止	法	に	は	、	フ	ラ	イ	ホ	イ	ー	
		ル	・	サ	ー	ジ	タ	ン	ク	の	設	置	が	有	効	で	あ	る	。					
①		フ	ラ	イ	ホ	イ	ー	ル																
		フ	ラ	イ	ホ	イ	ー	ル	は	、	ポ	ン	プ	の	軸	に	設	置	し	て	配	水	の	
		性	力	を	緩	和	す	る	こ	と	に	よ	り	ウ	オ	ー	タ	ー	ハ	ン	マ	ー	を	
		す	る	。																				
②		サ	ー	ジ	タ	ン	ク																	
		サ	ー	ジ	タ	ン	ク	は	、	直	接	配	水	管	に	取	り	付	け	る	タ	ン	ク	で
		あ	り	、	そ	の	水	位	の	上	下	動	で	衝	撃	を	緩	和	す	る	機	能	を	有
		る	。																					
③		そ	の	他																				
		ウ	オ	ー	タ	ー	ハ	ン	マ	ー	を	減	ら	す	た	め	に	、	ポ	ン	プ	の	停	止
		回	数	を	減	ら	す	こ	と	が	有	効	で	あ	る	。	で	き	る	限	り	ポ	ン	プ
		継	続	運	転	を	行	う	よ	う	に	配	慮	す	る	必	要	が	あ	る	。			
		経	験	上	か	ら	、	高	台	に	ポ	ン	プ	に	よ	り	配	水	す	る	際	に	は	、
		ゴ	ム	製	の	風	せん	構	造	を	し	た	ア	キ	ユ	ー	ム	レ	ー	タ	ー	な	ど	が
		緩	和	策	と	し	て	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

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	上水道及び工業用水道 科目
答案使用枚数	1枚目 3枚中	専門とする事項	浄水処理

○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。

	は	じ	め	に	:	水	安	全	計	画	と	は	世	界	保	健	機	関	が	提	唱	し	た		
	新	し	い	水	質	管	理	手	法	の	こ	と	で	危	害	分	析	・	重	要	管	理	点		
	(	H	A	C	C	P	)	の	考	え	方	に	基	づ	き	水	源	か	ら	給	水	栓	ま	で
	の	リ	ス	ク	評	価	と	リ	ス	ク	管	理	を	実	施	す	る	も	の	で	あ	る	。		
	(	1	)	水	道	シ	ス	テ	ム	の	評	価												
	水	源	か	ら	給	水	栓	ま	で	の	す	べ	て	の	過	程	で	水	質	を	悪	化	さ	せ	
	る	危	害	や	危	害	発	生	原	因	を	分	析	す	る	た	め	の	考	え	ら	れ	る	要	
	素	や	原	因	を	抽	出	す	る	。	過	去	の	資	料	等	も	参	考	と	し	現	状	の	
	連	続	監	視	を	行	っ	て	い	る	監	視	デ	ー	タ	も	収	集	・	整	理	し	水	源	
	に	流	入	す	る	水	質	を	悪	化	さ	せ	る	可	能	性	の	あ	る	物	質	や	運	転	
	機	器	,	水	質	管	理	用	計	測	計	器	の	点	検	に	関	す	る	も	の	の	正	常	
	具	合	の	評	価	,	薬	品	類	の	品	質	の	劣	化	度	具	合	や	適	正	な	水	質	
	へ	の	注	入	状	況	等	を	詳	し	く	分	析	し	て	い	く	。							
	ま	た	浄	水	場	か	ら	送	水	さ	れ	た	浄	水	に	対	し	て	も	排	水	施	設	,	
	配	水	管	ブ	ロ	ッ	ク	過	程	で	の	残	留	塩	素	の	状	況	や	水	質	の	変	化	
	(	P	H	,	濁	度	,	ト	リ	ハ	ロ	メ	タ	ン	の	量	の	変	化	)	を	各	地	点
	で	定	期	的	に	捉	え	る	こ	と	で	分	析	す	る	資	料	と	し	て	い	く	。		
	最	後	の	給	水	栓	で	も	住	民	の	方	で	行	え	る	簡	単	な	測	定	(臭	気	,
	P	H	,	残	塩	等	)	を	モ	ニ	タ	ー	と	し	て	採	用	し	て	い	け	ば	配	水
	管	網	内	で	の	水	質	の	最	終	結	果	と	し	て	の	最	良	の	評	価	も	行	え	
	る	。	こ	の	よ	う	に	し	て	水	道	水	質	や	浄	水	処	理	の	安	全	性	に	影	
	響	を	与	え	る	可	能	性	の	あ	る	危	害	を	対	象	と	し	て	抽	出	を	行	う	。
	こ	れ	ら	か	ら	危	害	の	重	要	度	を	求	め	る	た	め	の	管	理	基	準	を	作	
	成	す	る	。																					
	(	2	)	監	理	措	置	の	設	定														

●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-2-1	選択科目	上水道及び工業用水道 科目
答案使用枚数	2枚目 3枚中	専門とする事項	浄水処理

○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。

危	害	レ	ベ	ル	の	判	定	表	を	基	に	各	レ	ベ	ル	に	対	応	す	る	措	置	を
設	定	し	危	害	発	生	が	生	じ	た	場	合	に	そ	の	影	響	を	最	小	限	に	止
め	る	措	置	で	あ	る	。	危	害	レ	ベ	ル	の	最	小	値	と	し	て	は	管	理	が
通	常	の	状	態	で	対	応	す	る	も	の	と	し	、	最	大	値	の	場	合	で	は	原
則	と	し	て	取	水	、	送	配	水	、	給	水	停	止	を	す	み	や	か	に	実	行	す
る	判	断	を	と	る	も	の	で	あ	る	。	中	間	値	で	は	管	理	基	準	を	超	え
た	部	分	に	対	し	て	の	そ	の	原	因	追	求	を	行	い	維	持	管	理	マ	ニ	ュ
ア	ル	内	の	想	定	し	て	い	る	も	の	で	あ	れ	ば	マ	ニ	ュ	ア	ル	に	よ	る
手	順	に	従	い	実	行	し	危	害	の	回	復	を	進	め	る	。	マ	ニ	ュ	ア	ル	に
は	な	い	想	定	外	の	事	象	に	よ	る	も	の	に	つ	い	て	は	最	大	値	へ	の
危	険	性	を	見	な	が	ら	原	因	の	追	求	を	行	い	レ	ベ	ル	超	過	で	素	早
く	各	施	設	で	の	運	用	停	止	を	行	え	る	準	備	を	整	え	て	お	く	。	停
止	想	定	の	予	測	が	可	能	に	な	る	状	況	で	は	各	施	設	で	の	バ	ッ	ク
ア	ッ	プ	機	能	の	準	備	や	ラ	イ	ン	の	予	備	運	転	準	備	を	並	行	し	て
進	め	れ	る	よ	う	に	し	て	お	く	。												
大	切	な	こ	と	は	危	害	発	生	時	に	迅	速	か	つ	的	確	な	対	応	が	で	き
る	準	備	と	し	て	維	持	管	理	マ	ニ	ュ	ア	ル	の	作	成	を	し	て	お	く	こ
と	と	想	定	外	で	の	手	順	の	進	行	が	す	み	や	か	に	行	え	る	よ	う	日
常	か	ら	模	擬	的	訓	練	の	実	施	を	し	て	お	く	こ	と	で	あ	る	。	想	定
外	に	対	し	て	も	出	来	う	る	対	応	的	マ	ニ	ュ	ア	ル	を	設	定	し	て	、
最	小	限	で	素	早	い	対	応	で	危	害	が	終	了	で	き	る	も	の	と	し	て	お
く	こ	と	が	必	要	で	あ	る	。														
(3)	危	害	レ	ベ	ル	で	の	段	階	に	よ	る	措	置	を	標	準	マ	ニ	ュ	ア		
ル	に	よ	り	実	施	し	て	い	き	危	害	レ	ベ	ル	低	下	を	進	め	る	。		
対	応	す	る	措	置	に	対	し	て	レ	ベ	ル	の	低	下	が	な	く	な	ら	な	い	あ

●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-2-1 水安全計画は、水源から給水栓にいたる水道システムに存在する危害を抽出・特定し、それらを継続的に監視・制御することにより、安全な水の供給を確実にするシステムづくりを目指すものである。水安全計画策定と運用の流れについて、次の3要素に分けて説明せよ。(1) 水道システムの評価 (2) 管理措置の設定 (3) 計画の運用

○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 安 全 計 画												
水	安	全	計	画	は	、	図	1	の	よ	う	な
推	進	メ	ン	バ	ー	の	編	成	か	ら	水	道
を	評	価	し	て	危	害	抽	出	を	行	い	対
れ	と	な	る	。								
大	き	な	流	れ	と	し	て	水	道	シ	ス	テ
価	・	管	理	措	置	の	設	定	・	計	画	運
ら	れ	る	。									
2 . 水 道 シ ス テ ム の 評 価												
水	安	全	計	画	は	、	水	源	か	ら	給	水
る	た	め	に	、	推	進	メ	ン	バ	ー	は	各
等	)	か	ら	構	成	さ	れ	る	必	要	が	あ
次	に	は	、	そ	の	メ	ン	バ	ー	に	よ	り
起	こ	り	う	る	可	能	性	を	踏	ま	え	て
う	。											
具	体	的	に	は	、	水	源	が	湖	水	で	あ
浄	水	処	理	の	前	塩	素	処	理	で	ろ	過
塩	素	処	理	を	中	止	す	る	こ	と	な	ど
河	川	水	で	あ	れ	ば	、	高	濁	度	に	よ
え	る	な	ど	の	可	能	性	が	あ	る	。	高
を	2	0	分	と	っ	て	い	る	な	ど	シ	ス
困	を	明	確	に	す	る	必	要	が	あ	る	。
3 . 管 理 措 置 の 設 定												
管	理	措	置	の	設	定	は	、	水	道	シ	ス
対	し	て	行	う	措	置	で	あ	る	。		

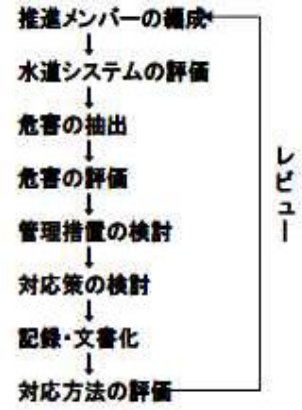


図1. 水安全計画策定手順

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	I-1-3	選択科目 上水道及び工業用水道
答案使用枚数	2 枚目 3 枚中	専門とする事項 送配水

○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。

	具	体	的	に	は	、	水	源	が	湖	水	で	藻	類	繁	殖	よ	り	ミ	ク	ロ	キ	ス
チ	ス	な	ど	が	浄	水	施	設	に	入	る	場	合	、	前	塩	素	処	理	を	中	間	塩
素	処	理	に	変	更	す	る	必	要	が	あ	る	。	通	常	よ	り	藻	類	の	繁	殖	が
頻	繁	に	発	生	す	る	場	合	は	、	処	理	自	体	を	変	更	す	る	こ	と	も	検
討	す	る	。	水	源	が	河	川	水	で	高	濁	度	が	発	生	す	る	可	能	性	が	あ
る	場	合	、	水	源	に	濁	度	計	を	設	置	し	て	取	水	停	止	が	迅	速	行	え
る	措	置	を	施	す	必	要	が	あ	る	。												
	管	理	措	置	に	お	い	て	は	、	こ	れ	ら	を	文	書	化	し	て	記	録	に	残
す	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。														
4	.	計	画	の	運	用																	
	水	安	全	計	画	の	運	用	で	最	も	重	要	な	こ	と	は	、	P	D	C	A	サ
イ	ク	ル	を	回	す	こ	と	で	あ	る	。	水	安	全	計	画	は	、	図	1	に	示	す
よ	う	に	水	道	シ	ス	テ	ム	の	評	価	、	危	害	事	象	の	抽	出	、	管	理	措
置	の	検	証	、	対	応	策	の	検	討	、	記	録	の	構	築	と	な	り	最	終	的	に
レ	ビ	ュ	ー	に	よ	り	戻	る	計	画	で	あ	る	。	こ	れ	は	、	P	D	C	A	サ
イ	ク	ル	と	同	じ	構	造	で	あ	り	、	定	期	的	に	レ	ビ	ュ	ー	す	る	こ	と
が	大	切	で	あ	る	。																	
	実	際	に	、	こ	の	管	理	措	置	な	ど	を	行	う	こ	と	に	よ	り	、	当	初
計	画	の	改	善	点	が	見	え	て	く	る	。	そ	の	こ	と	を	各	工	程	の	推	進
メ	ン	バ	ー	に	よ	っ	て	吸	い	上	げ	、	改	善	を	進	め	る	こ	と	が	必	要
で	あ	る	。	よ	っ	て	、	推	進	メ	ン	バ	ー	は	積	極	的	に	水	安	全	計	画
を	運	用	し	て	、	管	理	措	置	や	対	応	を	記	録	に	と	り	レ	ビ	ュ	ー	し
や	す	い	状	況	を	構	築	す	る	必	要	が	あ	る	。								
	水	安	全	計	画	は	、	水	道	シ	ス	テ	ム	に	存	在	す	る	危	害	を	直	接
検	証	す	る	も	の	で	あ	り	、	現	場	に	お	い	て	実	践	的	に	活	用	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	選択科目Ⅱ-2-2		
答案使用枚数	1 枚目	2 枚中	選択科目 上水道及び工業用水道

○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	.	小	水	力	発	電	設	備	が	導	入	さ	れ	る	背	景							
		小	水	力	発	電	設	備	が	導	入	さ	れ	る	背	景	と	し	て	は	、	以	下
2		点	が	挙	げ	ら	れ	る	。														
1	)	地	球	温	暖	化	の	進	行													
		我	が	国	の	水	道	事	業	に	お	け	る	電	力	使	用	量	は	、	全	国	の
		電	力	使	用	量	の	約	0.9%	を	占	め	て	い	る	。	地	球	温	暖	化	に	よ
		る	気	候	変	動	等	が	要	因	と	な	っ	て	、	地	球	上	の	利	用	可	能
		量	が	減	少	し	、	水	質	が	悪	化	し	て	い	く	こ	と	が	懸	念	さ	れ
		る	。	地	球	環	境	問	題	の	深	刻	化	は	、	循	環	資	源	で	あ	る	水
		用	す	る	水	道	に	お	い	て	も	大	き	な	影	響	を	及	ぼ	し	得	る	
		あ	り	、	持	続	可	能	な	水	道	の	構	築	の	た	め	に	エ	ネ	ル	ギ	
		が	必	要	で	あ	る	。	ま	た	、	公	益	的	サ	ー	ビ	ス	の	提	供	者	
		社	会	的	責	任	を	率	先	し	て	果	た	す	観	点	か	ら	、	水	道	事	
		ら	環	境	保	全	の	た	め	の	目	標	を	立	て	、	エ	ネ	ル	ギ	一	対	
		の	環	境	対	策	に	取	り	組	む	必	要	が	あ	る	。						
2	)	東	日	本	大	震	災	の	発	生												
		平	成	2	3	年	3	月	1	1	日	、	三	陸	沖	を	震	源	と	す	る	マ	
		チ	ュ	ー	ド	9	.	0	の	我	が	国	観	測	史	上	最	大	の	地	震	が	
		た	。	こ	の	地	震	で	は	、	地	震	動	だ	け	で	な	く	、	大	規	模	
		や	地	盤	液	状	化	、	放	射	性	物	質	の	飛	散	に	よ	る	水	質	へ	
		計	画	停	電	に	よ	る	電	力	使	用	制	限	に	よ	り	水	道	施	設	へ	
		影	響	が	あ	っ	た	。	特	に	計	画	停	電	に	よ	り	、	浄	水	場	に	
		監	視	制	御	設	備	が	使	用	で	き	な	い	な	ど	施	設	の	脆	弱	性	
		か	と	な	り	、	自	ら	エ	ネ	ル	ギ	一	を	確	保	す	る	重	要	性		
		い	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Ⅲ

(課題解決問題)

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 非常時においても可能な限り給水義務を果たすためには各水道事業者を取り巻く自然的・社会的環境に応じ，リスクに十分配慮した施設整備等を進める必要がある。こうした視点から，以下の問いに答えよ。

- (1) 安定給水に支障をきたすおそれがあるリスクを多面的に述べよ。
- (2) あなたが最も大きな技術的課題と考えるリスクを1つ挙げ，解決する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及び影響について述べよ。

Ⅲ-2 現在，水道事業者等の運営基盤を強化する手法として，事業統合を含めた多様な形態の広域化や広域連携が提唱されている。このような状況を勘案して，以下の問いに答えよ。

- (1) 多様な形態の広域化等が提唱されている背景とそれらに期待される効果を述べよ。
- (2) 隣接した地域にある複数の自治体が，将来，水道事業の広域化（事業統合）を行うために，あなたが大きな課題と考えるものを2つ以上挙げ，それらを解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの提示した技術的提案を進めることによって生じ得る問題点とその対処方法について述べよ。

技術士 第二次試験 答案用紙

受験番号		技術部門 上下水道部門
問題番号		選択科目 上水道及び工業用水道
答案使用枚数	1 枚目 3 枚中	問題：3-1 非常時のリスク (3 枚)

○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	.	リスク																										
1	.	1	水	源	の	リ	ス	ク																				
			外	国	資	本	に	よ	る	森	林	買	取	に	よ	り	水	源	用	地	が	失	わ	れ	、			
			水	量	不	足	に	な	る	リ	ス	ク	が	あ	る	。	水	は	国	民	の	財	産	で	あ	り	、	
			水	源	を	失	う	と	渴	水	時	の	対	応	が	で	き	な	く	な	る	。	ま	た	、	水		
			源	の	減	少	は	水	質	事	故	へ	の	対	応	が	出	来	な	く	な	る	リ	ス	ク	が		
			あ	る	。																							
1	.	2	突	発	的	事	故	リ	ス	ク																		
			昨	年	発	生	し	た	利	根	川	の	ホ	ル	ム	ア	ル	デ	ヒ	ド	事	故	な	ど	、			
			突	発	的	な	水	質	事	故	が	発	生	す	る	と	安	全	な	水	質	の	水	道	水	の		
			供	給	が	で	き	な	く	な	る	。	利	根	川	の	水	質	事	故	は	、	排	水	基	準		
			値	内	の	物	質	が	原	因	で	あ	り	、	明	ら	か	に	有	毒	と	い	う	も	の	で		
			は	な	い	も	の	が	公	共	用	水	域	に	放	流	さ	れ	、	浄	水	場	で	次	亜	塩		
			素	酸	と	反	応	し	て	有	毒	な	消	毒	副	生	成	物	が	生	成	し	た	事	故	で		
			あ	っ	た	。																						
1	.	3	地	震	リ	ス	ク																					
			水	道	施	設	が	震	災	に	あ	う	と	、	耐	震	化	対	策	し	て	い	な	い	水			
			道	施	設	が	破	損	し	、	断	水	と	な	る	。	そ	の	結	果	、	飲	料	水	が	供		
			給	で	き	な	く	な	り	被	災	者	は	生	命	の	危	機	と	な	る	。	ま	た	、	断		
			水	は	消	火	活	動	に	も	支	障	を	来	す	。												
1	.	4	そ	の	他	の	リ	ス	ク																			
			水	道	施	設	内	へ	の	不	審	者	侵	入	や	テ	ロ	行	為	に	対	す	る	リ	ス			
			ク	、	異	物	投	入	や	飛	来	有	害	物	質	混	入	に	対	す	る	リ	ス	ク	な			
			が	あ	る	。																						
2	.	私 が 重 要 と 考 え る 技 術 的 課 題																										

●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 答案用紙

受験番号		技術部門 上下水道部門
問題番号		選択科目 上水道及び工業用水道
答案使用枚数	2 枚目 3 枚中	問題：3-1 非常時のリスク (3 枚)

○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。

私	は	「	た	く	さ	ん	の	老	朽	化	し	た	水	道	施	設	の	更	新	」	が	重	
要	な	技	術	的	課	題	で	あ	る	と	考	え	る	。									
	老	朽	管	を	こ	の	ま	ま	放	置	す	る	と										
	①	漏	水	事	故	が	多	発	、	道	路	陥	没	事	故	が	多	発					
	②	ど	こ	で	漏	水	事	故	が	発	生	す	る	か	分	か	ら	ず	漏	水	修	理	費
用	が	嵩	む																				
	③	鉄	管	な	ど	管	内	の	腐	食	に	よ	り	水	質	が	悪	化	す	る			
	④	安	定	し	た	配	水	が	行	え	ず	、	圧	力	低	下	な	ど	住	民	サ	ー	ビ
ス	が	悪	化	す	る																		
	3	.	技	術	的	提	案																
	財	源	の	裏	付	け	の	あ	る	計	画	を	行	う	。	例	え	ば	ア	セ	ツ	ト	マ
ネ	ジ	メ	ン	ト	手	法	を	活	用	す	る	。	具	体	的	に	は	、					
	①	水	道	施	設	の	台	帳	化														
	②	壊	れ	て	か	ら	直	す	の	で	は	無	く	、	壊	れ	る	予	測	を	立	て	
		る																					
	③	施	設	の	重	要	度	に	よ	っ	て	優	先	順	位	を	つ	け	る				
	4	.	効	果																			
	水	道	施	設	を	台	帳	化	す	る	こ	と	に	よ	り	、	予	防	保	全	が	で	き
る	。	ま	た	、	総	支	出	額	の	平	準	化	や	費	用	を	安	価	に	抑	え	る	こ
と	が	で	き	る	。																		
	5	.	影	響																			
	ア	セ	ツ	ト	マ	ネ	ジ	メ	ン	ト	手	法	に	よ	り	経	営	を	行	う	と	、	水
道	事	業	経	営	の	健	全	化	が	判	明	す	る	。	そ	の	結	果	、	水	道	料	金
の	値	上	げ	が	必	要	と	な	る	。													
	6	.	将	来	展	望																	

●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 答案用紙

受験番号	<input style="width: 100%; height: 1.2em;" type="text"/>
問題番号	<input style="width: 100%; height: 1.2em;" type="text"/>
答案使用枚数	3 枚目 3 枚中

技術部門 上下水道部門
選択科目 上水道及び工業用水道
問題：3-1 非常時のリスク (3枚)

○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。

	水	道	料	金	の	値	上	げ	に	よ	る	対	応	は	現	実	的	に	際	限	な	く	可
能	な	訳	で	は	な	い	。	そ	の	た	め	、	人	口	減	少	に	よ	る	水	道	使	用
量	に	見	合	っ	た	施	設	規	模	に	ダ	ウ	ン	サ	イ	ジ	ン	グ	を	行	う	こ	と
で	老	朽	化	施	設	更	新	費	用	の	低	減	や	、	維	持	管	理	コ	ス	ト	削	減
を	図	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。												以

●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	上水道及び工業用水道	科目
答案使用枚数	１枚目	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																				
		東	海、	東	南	海	地	震	や	首	都	直	下	型	地	震	は、	近	い	将	来	で			
		の	発	生	が	過	去	に	も	増	し	て	現	実	味	を	帯	び	て	い	る。	非	常	時	
		に	お	い	て	も	可	能	な	限	り	給	水	義	務	を	果	た	す	た	め	に	は	各	水
		道	事	業	体	を	取	り	卷	く	自	然	的	・	社	会	環	境	に	応	じ、	リ	ス	ク	
		に	十	分	配	慮	し	た	施	設	整	備	等	を	進	め	る	必	要	が	あ	る。	水	道	
		事	業	に	お	い	て	安	定	給	水	に	支	障	を	き	た	す	リ	ス	ク	を	多	面	的
		に	述	べ	た	う	え	で	解	決	す	る	た	め	の	課	題	と	技	術	的	提	案	を	述
		べ	る。																						
2	.	安	定	給	水	に	支	障	を	き	た	す	お	そ	れ	が	あ	る	リ	ス	ク				
		水	道	事	業	に	お	け	る	安	定	給	水	に	支	障	を	き	た	す	リ	ス	ク	は、	
		水	源	の	事	故、	厳	し	い	財	政、	漏	水	事	故	等	様	々	な	も	の	が	あ	る	
		が、	地	震	が	一	旦	発	生	し	た	場	合、	全	て	の	も	の	を	一	瞬	で			
		破	壊	し	財	産	も	命	も	全	て	失	う	こ	と	か	ら、	水	道	事	業	に	お	け	
		る	地	震	対	策	は	喫	緊	の	問	題	と	な	っ	て	い	る。	そ	こ	で	こ	れ	ら	
		の	地	震	対	策	に	つ	い	て	の	課	題	を	抽	出	し、	水	道	事	業	者	と	し	
		て	取	り	組	む	べ	き	事	項	に	つ	い	て	私	見	を	述	べ	る。					
2	.	水	道	事	業	に	お	け	る	現	状	と	課	題											
1	)	財	源	不	足	の	な	か	で															
		ど	の	水	道	事	業	体	も	給	水	人	口	や	料	金	収	入	の	減	少	で	財	源	
		不	足	で	あ	る。	東	日	本	大	震	災	を	踏	ま	え	た	地	震	対	策	を	す	る	
		に	は、	総	資	産	4	5	兆	円	と	い	わ	れ	る	水	道	施	設	全	体	の	耐	震	
		化	が	理	想	で	あ	る	が、	時	間	も	財	源	も	非	常	に	か	か	る	こ	と	か	
		ら	現	状	3	割	に	留	ま	っ	て	い	る。	こ	の	状	況	の	中、	少	し	で	も		
		効	果	の	高	い	順	に	水	道	施	設	の	耐	震	化	率	を	向	上	し	て	い	く	こ

●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	上水道及び工業用水道	科目
答案使用枚数	3 枚目	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。

を	行	う	。	し	か	し	情	報	や	ノ	ウ	ハ	ウ	不	足	か	ら	特	に	中	小	事	業	
体	で	の	策	定	率	が	低	い	。	そ	こ	で	非	常	時	業	務	と	、	時	系	列	で	
回	復	し	て	く	る	通	常	業	務	を	リ	ス	ト	化	し	て	優	先	度	を	決	め	、	
限	ら	れ	た	人	数	を	必	要	な	順	に	ど	の	よ	う	に	当	て	は	め	る	か	検	
討	す	る	こ	と	で	将	来	の	B	C	P	策	定	へ	と	繋	げ	て	い	く	。	こ	れ	に
よ	り	業	務	フ	ロ	ー	や	想	定	さ	れ	う	る	リ	ス	ク	な	ど	が	明	ら	か	に	
な	り	、	予	め	緊	急	時	の	行	動	計	画	を	講	じ	る	こ	と	で	最	小	限	の	
ダ	メ	ー	ジ	で	抑	え	る	こ	と	が	で	き	る	と	考	え	る	。						
4	。	お	わ	り	に																			
	新	水	道	ビ	ジ	ョ	ン	に	掲	げ	る	理	想	の	水	道	像	「	安	全	・	強	韌	
持	続	」	を	目	指	し	需	要	者	に	信	頼	さ	れ	る	水	道	事	業	を	継	続	す	
る	た	め	に	前	述	し	た	課	題	に	着	実	に	対	応	し	て	い	く	こ	と	が	肝	
要	で	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。

Ⅲ－１ 非常時においても可能な限り給水義務を果たすためには各水道事業体を取り巻く自然的・社会的環境に応じ、リスクに十分配慮した施設整備等を進める必要がある。こうした視点から、以下の問いに答えよ。(1) 安定給水に支障をきたす恐れがあるリスクを多面的に述べよ。(2) あなたが最も大きな技術的課題と考えるリスクを1つ挙げ、解決する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及び影響について述べよ。

○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	.	安	定	給	水	に	支	障	を	き	た	す	リ	ス	ク										
		近	年	、	安	定	給	水	に	支	障	を	き	た	す	リ	ス	ク	と	し	て	、	昨	年	
		水	源	に	工	場	廃	棄	物	が	混	入	し	て	起	こ	っ	た	ホ	ル	ム	ア	ル	デ	
		ド	問	題	や	財	政	が	厳	し	く	遅	れ	て	い	る	耐	震	化	、	老	朽	化	が	
		ん	で	い	る	が	遅	れ	て	い	る	施	設	更	新	な	ど	が	あ	る	。				
1	.	1	.	水	源	に	混	入	さ	れ	る	工	場	廃	棄	物									
		水	源	に	混	入	し	た	へ	キ	サ	メ	チ	レ	ン	テ	ト	ラ	ミ	ン	が	塩	素	処	
		理	に	よ	り	ホ	ル	ム	ア	ル	デ	ヒ	ド	に	生	成	さ	れ	断	水	な	ど	が	発	
		し	た	。	問	題	は	、	こ	の	へ	キ	サ	メ	チ	レ	ン	テ	ト	ラ	ミ	ン	が	注	
		さ	れ	る	べ	き	物	質	で	な	か	っ	た	こ	と	で	あ	る	。						
		具	体	的	に	は	、	水	道	事	業	体	が	予	想	で	き	な	い	水	源	へ	の	物	
		質	混	入	な	ど	、	見	え	な	い	リ	ス	ク	に	対	応	す	る	こ	と	が	必	要	
		あ	る	。	こ	の	た	め	、	水	質	汚	濁	防	止	法	や	P	R	T	R	法	届	出	
		度	、	上	流	の	土	地	利	用	状	況	な	ど	を	把	握	し	て	、	リ	ス	ク	を	
		定	し	て	対	応	す	る	必	要	が	あ	る	。											
1	.	2	.	遅	れ	て	い	る	耐	震	化														
		近	年	の	大	規	模	地	震	に	よ	り	水	道	施	設	に	も	断	水	な	ど	の	大	
		き	な	被	害	が	発	生	し	た	。	地	震	に	よ	る	管	路	損	傷	な	ど	は	、	道
		路	陥	没	な	ど	の	二	次	災	害	に	つ	な	が	る	た	め	に	注	意	が	必	要	で
		あ	る	。	具	体	的	に	、	平	成	23	年	度	の	配	水	基	幹	管	路	の	耐	震	
		適	合	率	は	32	・	6	%	、	浄	水	場	の	耐	震	化	率	は	19	・	7	%	、	配
		池	の	耐	震	化	率	は	42	・	3	%	と	低	い	状	況	で	あ	る	。	特	に	、	浄
		水	場	は	更	新	時	期	と	合	わ	せ	る	た	め	に	遅	れ	て	い	る	が	、	配	水
		管	は	道	路	下	に	存	在	し	期	間	が	か	か	る	が	進	ん	で	い	な	い	こ	
		が	問	題	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		技術部門	上下水道部門
問題番号	Ⅲ-1	選択科目	上水道及び工業用水道
答案使用枚数	2 枚目 3 枚中	専門とする事項	送配水

○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。

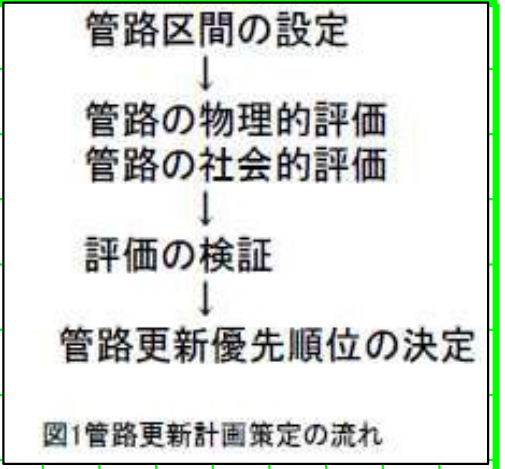
こ	の	た	め	、	配	水	管	路	の	耐	震	化	を	進	め	る	こ	と	が	課	題	で	あ	
る	。	対	策	と	し	て	は	、	配	水	管	路	耐	震	化	の	優	先	順	位	を	設	定	
し	て	進	め	て	い	く	こ	と	が	有	効	で	あ	る	。									
1	.	3	.	施	設	の	老	朽	化	の	進	展												
	現	状	、	高	度	経	済	成	長	期	よ	り	布	設	さ	れ	た	施	設	が	老	朽	化	
を	迎	え	て	お	り	漏	水	の	原	因	に	な	る	場	合	が	あ	る	。	さ	ら	に	、	
人	口	減	少	・	少	子	高	齢	化	・	節	水	型	社	会	の	進	展	に	よ	り	水	需	
要	が	低	迷	し	て	い	る	。	こ	の	た	め	財	政	が	悪	化	し	て	き	て	い	る	。
	こ	の	状	況	の	中	で	、	老	朽	化	施	設	を	更	新	し	な	け	れ	ば	な	ら	
な	い	が	、	財	源	の	捻	出	が	困	難	で	あ	る	と	い	う	問	題	が	あ	る	。	
こ	の	た	め	、	安	定	給	水	を	維	持	す	る	た	め	に	、	中	長	期	的	な	財	
源	を	確	保	す	る	こ	と	が	課	題	で	あ	る	。										
2	.	最	も	大	き	な	技	術	的	課	題	と	技	術	的	提	案							
2	.	1	.	老	朽	化	施	設	の	更	新													
	最	も	大	き	な	技	術	的	課	題	は	、	老	朽	化	施	設	の	更	新	で	あ	る	
と	考	え	る	。	理	由	は	、	厳	し	い	財	政	の	中	一	歩	更	新	が	遅	れ	れ	
ば	、	こ	の	後	に	続	く	更	新	も	遅	れ	て	い	き	大	規	模	な	老	汚	水	事	
故	に	つ	な	が	る	可	能	性	が	あ	る	た	め	で	あ	る	。							
	特	に	、	配	水	管	路	は	損	傷	す	る	と	大	き	な	被	害	に	つ	な	が	る	
た	め	に	注	意	が	必	要	で	あ	る	。													
2	.	2	.	技	術	的	な	提	案	(	管	路	更	新	計	画	の	策	定)				
	技	術	的	な	提	案	と	し	て	、	管	路	更	新	計	画	の	策	定	が	有	効	で	
あ	る	と	考	え	る	。	理	由	は	、	管	路	更	新	計	画	が	図	1	に	示	す	よ	
う	に	物	理	的	評	価	や	社	会	的	評	価	に	よ	り	管	路	更	新	度	の	優	先	

●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	上水道及び工業用水道
答案使用枚数	3 枚目 3 枚中	専門とする事項	送配水

○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>順位を決定するためである。このために、長期的に管路の更新費用などが把握できる。特に、配水管は水道施設資産の大半を占めており、確実な更新が一番必要と考える。具体的には、物理的評価（布設年数・劣化・管種）社会的評価（損傷による社会への影響）を数値で評価して更新優先度を判定する。</p> <p>3. 技術的提案がもたらす効果と影響</p> <p>管路更新計画を立てることによって、長期的な財政支出が明確になり、財源の確保や技術者の配置などが適切に行われる可能性が高まる。さらに、将来の収支の把握が容易になるため、支出増大による給水原価上昇で、料金を改定しなければならぬ際の住民や議会への説明責任を果たすための資料に活用できる。同時に、財政の状況に応じて、維持管理費や更新費削減の技術的努力が必要になることが明確になる。将来の更新費が明確になることで、職員・住民への危機感が生まれてくる可能性がある。財政が厳しくなる状況の中で、安価で安定した給水を技術維持しつつ行うために、技術的な努力を行っていきたい。</p>	 <p style="text-align: center;">図1 管路更新計画策定の流れ</p>
---	---

●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。

10-2 下水道

問題Ⅱ

(専門問題)

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。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 下水道長寿命化計画を策定する目的と計画の策定で検討すべき事項について述べよ。

Ⅱ-1-2 合流式下水道の改善について，当面の改善目標を3項目挙げ，内容を説明するとともに，それぞれについて異なる対策を2例ずつ挙げよ。また，対策を強化すべき重要影響水域について説明せよ。

Bグループ

Ⅱ-1-3 膜分離活性汚泥法のプロセス構成上及び処理機能上の特徴を説明するとともに，下水道施設に適用する場合の設計上の留意点を述べよ。

Ⅱ-1-4 下水処理場や汚泥処理場における臭気の発生場所を列挙するとともに，臭気を防除する方法について述べよ。

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 下水汚泥のエネルギー化技術の導入担当者として，事業手法や地球温暖化対策等を考慮しつつ業務を進める場合，以下の項目に関してどのように対応するか記述せよ。

- （１）事前に調査する必要がある事項
- （２）業務を進める手順
- （３）業務を進める際に留意すべき事項

Ⅱ－２－２ 既存の下水処理場において，新たに窒素を対象とする高度処理化を図るため，高度処理方法の選定を行うことになった。あなたが，この業務を担当者として進める場合，以下の項目，内容に関してどのように対応するか記述せよ。

- （１）高度処理方法の選定に当たって，事前に調査・確認すべき内容
- （２）高度処理方法の選定手順
- （３）高度処理方法の選定に当たって，留意すべき事項

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 合流式下水道改善対策	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。

	合	流	式	下	水	道	の	改	善	目	標	は	、	長	期	的	な	改	善	目	標	を	踏	
ま	え	当	面	の	改	善	目	標	を	設	定	し	、	早	期	の	改	善	を	図	る	も	の	
と	す	る	。	当	面	の	改	善	目	標	と	は	、	下	記	の	通	り	で	あ	る	。		
1	。	汚	濁	負	荷	量	の	削	減	(	年	間	総	汚	濁	負	荷	量	が	、	分	流	式	
下	水	道	に	置	き	換	え	た	場	合	の	汚	濁	負	荷	量	と	同	程	度	以	下	と	
す	る	。	)	対	策	は	、	①	雨	天	時	の	処	理	能	力	を	向	上	さ	せ	る	。	
(	雨	天	時	活	性	汚	泥	法	及	び	ス	ワ	ー	ル	分	水	槽	の	設	置	を	行		
う	。	)	②	合	流	管	路	を	雨	水	管	と	し	て	利	用	す	る	等	を	行	い	、	
早	期	に	分	流	式	下	水	道	を	整	備	す	る	。										
2	。	公	衆	衛	生	上	の	安	全	確	保	(	す	べ	て	の	、	吐	け	口	に	お	い	
て	未	処	理	水	の	放	流	回	数	を	半	減	す	る	。	)	対	策	と	し	て	は	、	
①	雨	水	吐	き	室	の	越	流	堰	の	か	さ	上	げ	を	行	う	。	②	遮	水	管	路	
容	量	を	増	強	及	び	新	設	し	遮	集	能	力	の	増	加	を	図	る	。				
3	。	き	よ	う	雑	物	の	削	減	(	す	べ	て	、	の	吐	け	口	に	お	い	て	、	
き	よ	う	雑	物	の	流	出	を	極	力	防	止	す	る	。	)	で	あ	る	。	対	策	は	、
①	既	設	の	ス	ク	リ	ー	ン	よ	り	細	め	の	ス	ク	リ	ー	ン	に	変	更	し	夾	
雑	物	を	補	足	し	易	く	す	る	。	②	雨	水	吐	き	室	の	越	流	堰	の	か	さ	
上	げ	を	行	う	。																			
	放	流	先	に	於	け	る	対	策	を	強	化	す	べ	き	重	要	水	域	と	は	、	雨	
天	時	に	短	時	間	で	も	高	濃	度	の	汚	濁	物	質	が	公	共	用	水	域	へ	流	
出	し	た	場	合	に	、	そ	の	影	響	が	懸	念	さ	れ	る	水	域	で	あ	り	、	水	
道	水	の	取	水	口	や	水	浴	場	及	び	親	水	施	設	等	が	あ	り	、	重	要	影	
響	水	域	と	し	て	最	優	先	に	対	応	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。

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	下水処理・汚泥処理・排水処理	

○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	.	合流式下水道の改善目標と内容、それぞれ異なる対策
①		汚濁負荷量の削減。 分流式で排出される汚水及び雨水の総汚濁負荷量と同程度以下とする。対策については、雨水滞水地や簡易施設の高度化施設の導入がある。
②		公衆衛生上の安全確保 合流式下水道の全ての吐き口において未処理下水の放流回数を半減させること。越流堰の嵩上げや遮集量の増大が対策である。
③		きょう雑物の削減 合流式下水道の吐き口において、きょう雑物の流出を極力防止する。ろ過スクリーンの設置や傾斜板沈澱池の採用が挙げられる。
2	.	対策を強化すべき重要影響水域
		対策を強化すべき水域は、景観上や衛生上いちじるしく影響が大きい地域や、水質保全を図ることが重要な水域をいう。

●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。

Ⅱ－１－２

合流式下水道の改善について、当面の改善目標を３項目挙げ、内容を説明するとともに、それぞれについて異なる対策を２例ずつ挙げよ。また対策を強化すべき重要影響水域について説明せよ。

１．当面の改善目標

- (１) 放流汚濁量の削減
- (２) 公衆衛生の向上
- (３) きょう雑物の削減

２．内容と対策

- (１) 放流汚濁量の削減・・・・・・・・分流式並み
対策：雨天時活性汚泥法、雨水滞水地
- (２) 公衆衛生の向上・・・・・・・・消毒して放流する
対策：遮集管渠の嵩上げ、スワール分水槽と消毒設備
- (３) きょう雑物の削減・・・・・・・・オイルボール等の放出削減
対策：遮集堰にスクリーン設置、放流河川にオイルフェンス設置

３．対策する重要水域

東京湾、伊勢湾、大阪湾。この水域はH 3 5年度までに合流式処理場を改善する地区に該当し、加えて水質改善率は7 3%で改善率はこの数年間ほぼ横ばいである。

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-1-3	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 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。

1.	はじめに
	膜分離活性汚泥法は、活性汚泥を用いた有機物除去法の一種である。以下にプロセス構成上及び処理機能上の特徴と、設計上の留意点について述べる。
2.	プロセス構成上及び処理機能上の特徴
	(1) プロセス構成上の特徴
	膜分離活性汚泥法は反応タンクの前段を無酸素槽、後段を好気槽に分割し、好気槽内に大腸菌郡の阻止を目的として0.1～0.4 μm程度の精密ろ過膜を設置する。最初・最終沈殿池及び消毒設備を必要としないため必要な用地面積が小さい。
	(2) 処理機能上の特徴
	従来 of 処理方式と比較して高度な処理が可能である。窒素除去については循環式消化脱窒法による好気槽での消化と、無酸素層での脱窒により可能である。また、りん除去については凝集剤添加装置を増設することによる凝集剤添加法により可能である。
3.	下水道施設に適用する場合の設計上の留意点
	処理水量が増加するにつれて膜ユニットを増加する必要がある。コストが割高となり、スケールメリットが出にくい。ろ過膜の定期的な交換が必要である。そのため、設計時において維持管理費や、膜の交換費用についても考慮しておく必要がある。

●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。

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-1-4	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	下水処理・汚泥処理・排水処理	

○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	.	臭	気	の	発	生	場	所																										
①		下	水	処	理	場																												
		●	中	継	ポ	ン	プ	場	の	ポ	ン	プ	井	や	マ	ン	ホ	ー	ル	ポ	ン	プ	。											
		●	流	入	ゲ	ー	ト	や	沈	砂	池																							
		●	最	初	沈	澱	池	。																										
②		汚	泥	処	理	場																												
		●	汚	泥	濃	縮	設	備	、	特	に	重	力	濃	縮	槽	。																	
		●	汚	泥	脱	水	機	。																										
		●	脱	水	ケ	ー	キ	貯	留	ホ	ッ	パ	ー	。																				
2		.	臭	気	を	防	除	す	る	方	法																							
		●	ポ	ン	プ	場	や	沈	砂	池	で	は	、	定	期	的	な	し	渣	掻	揚	や	搬	出										
			ポ	ン	プ	井	の	フ	ラ	ッ	シ	ン	グ	、	低	水	位	運	転	等	が	挙	げ	ら										
			れ	ま	す	。																												
		●	最	初	沈	澱	池	で	は	、	生	汚	泥	を	腐	敗	さ	せ	る	前	に	引	抜	く										
			必	要	が	あ	り	ま	す	。																								
		●	汚	泥	処	理	施	設	で	は	、	消	臭	剤	等	の	薬	品	添	加	や	脱	臭	設										
			備	を	設	置	す	る	事	で	す	。																						

●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－１－３

膜分離活性汚泥法のプロセス構成上及び処理機能上の特徴を説明するとともに、下水道施設に適用する場合の設計上の留意点を述べよ。

特徴

下図のように反応タンクの後段に膜設備を設置して処理水を水圧、濃度差、電界等に取り出しポンプで排出するものである。



(図1 MBR構成)

主な特徴としては：

- (1) 最初、最終沈殿池がない
- (2) 消毒設備が無い
- (3) 膜のフラッシングが必要
- (4) 膜は1～5年で交換する必要がある。
- (5) 膜引き上げ装置が必要

2. 下水道施設に適用する場合の留意点

- (1) 流量配分のための、流量調整槽を設ける
- (2) 幅1mm程度の細目スクリーンを反応タンク前段に設ける
- (3) 処理水を修景用、親水用に用いる場合は消毒設備を設ける
- (4) 膜の点検、補修用に固形の塩素消毒装置を設ける

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-1-4 臭気の発生場所及び防除	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	. 下水施設の臭気発生源及び臭気成分														
	臭気の発生源は、汚水処理施設（臭気濃度は低い）														
	と汚泥処理施設（臭気濃度が高い）に分けられる。汚														
	水処理施設での発生箇所は、沈砂地、最初沈殿地、汚														
	水調整池、反応タンク等である。汚泥処理施設の発生														
	箇所は、濃縮・消化・貯留タンク、脱水施設、焼却施														
	設等である。発生する臭気成分は、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														
	アの悪臭5物質及びその複合臭気である。														
2	. 臭気対策														
	1) 覆蓋や密閉蓋などにより経路を遮断する。														
	2) 汚泥の腐敗防止と清掃で臭気発生を抑制する。														
3	. 脱臭技術														
	1) 活性炭脱臭法														
	臭気物質を吸着塔内の活性炭に通して吸着、酸化分														
	解する。硫化水素、メチルメルカプタンが適応物質。														
	再生、取り替えが必要であり、比較的高価である。圧														
	力損失は大きい、日常の管理が簡単である。低濃度														
	の除去に適しており、脱臭の仕上げに使用される。														
	2) 土壌脱臭法														
	土壌内に臭気を吹き込み、細菌等の作用により吸着、														
	酸化分解する。有機性物質が適応物質である。建設費														
	は安価であるが、広い面積が必要となる。土壌の圧密														
	による通気性、排水障害の対応に手間がかかる。														
															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。

II-2-1

下水汚泥のエネルギー化技術の導入担当者として、事業手法や地球温暖化対策等を考慮しつつ業務を進める場合、以下の項目に関してどのように対応するか記述せよ。

(1) 事前に調査する必要がある事項

(1) 処理場周辺に下水汚泥エネルギーを消費する需要家があるか。・・・技術的課題が無い場合

(2) 需要家が必要とするエネルギーが該当処理場とマッチングするか。

(2) 業務を進める手順

(1) 対象処理場の検討・・・複数ある場合

(2) 集合、個別処理の検討

(3) 輸送方法の検討・・・配管、トラック、バキューム等

(4) 返流水の検討

生ゴミと一緒に処理する場合：北海道北広島市、石川県すず市では生ゴミを混合して消化ガス化しているの、検討する

対象処理場が1ヶ所の場合

神戸市は車150台、500家庭に消化ガスを利用しており、また

7月31日 NHK BS 18時放映でアメリカ、テキサス州、ノーフォーク市の下水処理場では消化ガス発電で自処理場の電気代95%を賄っていることであった。

(1) 自処理場だけの消化ガス発電で採算が取れない場合・・・中止する

(3) 業務を進める際に留意すべき事項

(1) 汚泥炭化について：東京都といわき市常磐火力発電所で汚泥炭化による火力発電をおこなっているが、輸送コスト、周辺住民への悪臭を検討する必要がある。

(2) 下水熱について：現在我が国は盛岡、千葉、東京の3ヶ所のみである。現在宮城県亘理町でビニールハウスへの応用は検討中である。7月23日 総合TV 7時放映のTPPに対抗する農業法人の取り組みが紹介されていた。課題として電気代60万円/月、水道代10万円/月かかるとのことであった。MBRとサテライト処理を応用すれば改善がはかれるものと期待される。現在国土交通省がB-DASHプロジェクトを推進中であるが色々な技術的成果が期待される。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号	<div style="border-bottom: 1px dashed black; height: 20px; width: 100%;"></div>	技術部門	部門
問題番号	Ⅱ-2-1 下水汚泥のエネルギー化技術	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	.	はじめに												
		下水道処理過程で発生する下水汚泥は、80%程度												
		の高いリサイクル率であるが、その殆どは、セメント												
		化等の建設資材への利用である。下水汚泥中の有機物												
		の内、バイオガスや燃料等のエネルギーとして利用さ												
		れているものは、13.7%と非常に低い。下水汚泥												
		は、カーボンニュートラルなエネルギーとしてそのエ												
		ネルギー価値が見直されており、下水処理場における												
		エネルギー対策や地球温暖化対策に大きく貢献するこ												
		とが期待されている。												
		(1) 事前に調査する必要がある事項												
		下水汚泥エネルギー化技術の導入に際しては、下記												
		の事項について事前調査を行う必要がある。												
		① 自治体が抱える課題の把握												
		発生汚泥量の削減や下水汚泥処理処分コストの												
		削減等の問題に対して対応出来るか検証を行う。												
		又、エネルギー化技術の導入による地域産業の												
		活性化や雇用確保についても検証が必要となる。												
		② 下水処理場の特性の把握												
		下水処理場の施設整備状況や既存施設以外の敷												
		地の残地状況、発生汚泥量及び発生汚泥の性状に												
		ついての調査を行う。又、臭気や騒音により周辺												
		住民に与える影響を検証する。												
		③ 採用するエネルギー化技術の選定												
		施設から発生する汚泥の性状に対応した、導入												

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-2-1 下水汚泥のエネルギー化技術	選択科目	科目
答案使用枚数	2 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。

		可	能	な	エ	ネ	ル	ギ	一	化	技	術	(	固	形	燃	料	化	、	バ	イ	オ	ガ		
		ス	利	用	等	)	に	つ	い	て	検	証	が	必	要	で	あ	る	。						
	④	製	品	受	け	入	れ	先																	
		エ	ネ	ル	ギ	一	化	さ	れ	た	製	品	の	受	け	入	れ	先	(	火	力	発			
		電	所	等	)	の	有	無	。	又	、	受	け	入	れ	先	ま	で	の	運	搬	距	離		
		や	長	期	的	且	つ	安	定	的	に	受	け	入	れ	が	可	能	か	の	検	証	。		
	(	2	)	業	務	を	進	め	る	手	順														
		下	水	汚	泥	エ	ネ	ル	ギ	一	化	技	術	の	導	入	手	順	は	、	下	記	の	通	
		り	で	あ	る	。																			
		①	基	礎	調	査	(	事	前	調	査	)	→	②	検	討	対	象	と	す	る	エ	ネ	ル	
		ギ	一	化	技	術	の	抽	出	→	③	事	業	形	態	の	設	定	(	契	約	方	式	、	法
		制	度	の	整	理	等	)	→	④	温	室	効	果	ガ	ス	削	減	効	果	の	算	定	→	⑤
		エ	ネ	ル	ギ	一	化	に	伴	う	費	用	対	効	果	の	検	証	→	⑥	事	業	性	有	り
		と	判	断	さ	れ	た	技	術	に	対	し	て	、	自	治	体	の	意	向	や	要	求	事	項
		を	満	足	し	て	い	る	か	の	総	合	評	価	を	行	う	。	→	⑦	詳	細	検	討	→
		⑧	実	施	計	画	と	な	る	。															
		(	3	)	業	務	を	進	め	る	際	に	留	意	す	べ	き	事	項						
		下	水	汚	泥	の	エ	ネ	ル	ギ	一	化	技	術	を	導	入	し	、	業	務	を	進	め	
		て	い	く	上	で	の	留	意	点	は	、	下	記	の	通	り	で	あ	る	。				
		①	温	室	効	果	ガ	ス	の	種	類	別	の	削	減	効	果	を	検	証	す	る	。		
		②	専	門	技	術	者	の	人	材	確	保	と	定	期	的	な	教	育	を	行	う	。		
		③	エ	ネ	ル	ギ	一	化	技	術	は	日	々	向	上	し	て	い	る	た	め	、	よ		
		り	効	率	の	良	い	、	省	エ	ネ	ル	ギ	一	な	技	術	の	更	新	を	図	る		
		必	要	が	あ	る	。																		
		④	周	辺	環	境	へ	の	影	響	を	常	に	監	視	す	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	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	1 枚目 2 枚中	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。

1.	はじめに																		
	現在地球規模で資源枯渇等の問題が生じている。その中において汚泥はカーボンニュートラルなエネルギーとして着目されている。																		
2.	汚泥のエネルギー利用状況																		
	下水汚泥には、嫌気性消化によるガス化でのバイオガスや炭化汚泥としての利用がある。下水汚泥のエネルギー化技術導入の担当者としての視点から①事前調査事項、②業務手順、③留意事項、について事業手法や地球温暖化対策を考慮した上で以下に記述する。																		
3.	事前に調査する必要がある事項																		
	(1) 汚泥のエネルギーとしての状況																		
	汚泥の性状、発生量、発生量の安定性等汚泥がエネルギー源として使用できるか調査する。採算性の検討からも必要な事項である。																		
	(2) 汚泥の利用方法																		
	処理場の周辺に天然ガス自動車や天然ガスステーションがある、天然ガス路線バスが走行している等の場合にはバイオガスとしての利用を検討する。																		
	また、近隣に火力発電所が存在するといった場合には、炭化汚泥の石炭代替燃料としての利用を検討する。																		
	また、汚泥バイオガス発電により処理場の使用電力を自ら賄う手法は地球温暖化対策にも有効である。																		
4.	事業を進める手順																		
	(1) エネルギーの検討																		

●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-2-1	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 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。

	上	記	の	検	討	を	踏	ま	え	て	エ	ネ	ル	ギ	ー	化	の	種	類	を	決	定	す	
	る	。																						
	(	2	)	施	設	建	設																	
	上	記	検	討	に	基	づ	い	て	決	定	し	た	汚	泥	利	用	方	法	の	施	設	が	
	建	設	で	き	る	敷	地	が	あ	る	か	検	討	す	る	。	ま	た	、	民	間	と	協	同
	し	て	行	う	こ	と	も	検	討	す	る	。												
	(	3	)	計	画	の	実	施																
	上	記	に	基	づ	い	て	計	画	を	実	施	す	る	。									
5.	留	意	事	項																				
	(	1	)	他	の	バ	イ	オ	マ	ス	と	の	連	携										
	下	水	汚	泥	以	外	の	家	畜	排	泄	物	や	食	品	残	さ	、	生	ゴ	ミ	等	の	
	バ	イ	オ	マ	ス	と	の	連	携	に	つ	い	て	検	討	す	る	。	食	品	残	さ	や	生
	ゴ	ミ	等	の	バ	イ	オ	マ	ス	は	、	下	水	汚	泥	よ	り	高	効	率	の	バ	イ	オ
	マ	ス	で	あ	り	、	連	携	し	て	利	用	す	れ	ば	更	な	る	効	率	化	が	図	れ
	る	。																						
	(	2	)	バ	イ	オ	ガ	ス	の	精	製													
	汚	泥	バ	イ	オ	ガ	ス	は	、	そ	の	ま	ま	で	は	シ	ロ	キ	サ	ン	や	水	分	
	を	含	ん	で	お	り	燃	焼	効	率	が	悪	い	。	高	圧	吸	収	法	等	に	よ	り	精
	製	す	る	こ	と	に	よ	っ	て	燃	焼	効	率	の	良	い	エ	ネ	ル	ギ	ー	源	と	な
	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-2-2	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	下水処理・汚泥処理・排水処理

○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	. 高度処理方法の選定にあたって、事前に調査・確認すべき内容																			
	まずは、現在の処理場の状況を調査・確認する必要がある。その内容として、現在の流入量や処理量及び流入水質や処理水質が挙げられます。次に処理方法や設備・機械類の状況や予備系列の有無を確認する必要がある。その他に使用電力量や窒素削減率等のデータを調査し、確認すべきです。また、工事するにあたり処理場全体の敷地や設備的に余裕があるかも調査する内容です。																			
2	. 高度処理方法の選定手順																			
	選定手順として、以下の内容が挙げられます。																			
①	目標とする処理水質を達成出来る方法か。																			
②	工期の期間・時間について。																			
③	コスト面での違いについて。																			
	例えば、建設費や維持管理費、電気代等の事です。																			
3	. 選定にあたって留意すべき事項は																			
	工事期間中に処理場の機器・設備類がそのまま使用出来るかを考慮する必要があります。また、予備系列の有無にも注意すべきです。その他では、高度処理を採用した場合に処理水質上に与える影響についても、十分考慮する必要があります。																			

問題Ⅲ

(課題解決問題)

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 都市化の進展等による雨水流出量の増大や地下空間の高度利用など都市構造が変化する中，下水道施設の整備水準を大きく超える集中豪雨により，人命や都市機能に重大な影響を及ぼす浸水被害が顕在化している。

このような状況を踏まえ，浸水被害を軽減するために実施する下水道の総合的な浸水対策について，以下の問いに答えよ。

- (1) 計画を立案する上での基本的考え方について述べよ。
- (2) 優先的に対策を実施する地区を選定する上で調査すべき事項を列挙するとともに，経済性，安全性及び早期実現性の観点から考慮すべき内容を述べよ。
- (3) 自助・公助の考え方に基づいた具体的な対策についてハード，ソフトの両面から述べよ。

Ⅲ-2 我が国では，近年の急激な都市化や産業構造の変化，また気象の変化等により，長い時間をかけて築かれてきた水循環系が損なわれる事態が発生している。21世紀社会の持続的な発展のためには，安全で快適な生活及び健全な生産活動が実現するとともに環境の保全に果たす水の機能が確保されるなど，人間の諸活動と水循環系との調和を図っていくことが求められている。そういった状況を考慮して，以下の問いに答えよ。

- (1) 健全な水循環系を再構築するために，検討しなければならない事項を多面的に述べよ。
- (2) 上述した検討すべき事項を踏まえ，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やメリットを示すと同時に，そこに潜むリスクやデメリットについても言及せよ。

受験番号	
問題番号	Ⅲ-1
答案使用枚数	1 枚目 枚中

技術部門	部門
選択科目	科目
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	計	画	を	立	案	す	る	上	で	の	基	本	的	考	え	方	に	つ	い	て			
	浸	水	対	策	の	計	画	を	策	定	す	る	に	当	り	、	ピ	ー	ク	流	出	量	対
応	の	(	管	き	よ	)	整	備	で	は	不	経	済	で	あ	る	ば	か	り	で	な	く	時
間	が	か	か	る	可	能	性	が	あ	る	。	地	域	特	性	に	応	じ	た	目	標	を	設
定	し	、	多	様	な	主	体	と	連	携	し	な	が	ら	公	助	・	自	助	を	組	み	合
わ	せ	て	総	合	的	に	浸	水	対	策	を	行	う	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。	
	目	標	設	定	に	当	っ	て	は	、	災	害	の	再	発	防	止	、	甚	大	な	被	害
の	未	然	防	止	の	観	点	か	ら	既	往	最	大	規	模	の	降	雨	な	ど	こ	れ	ま
で	の	整	備	規	模	を	大	き	く	上	回	る	豪	雨	へ	の	対	応	を	目	標	と	す
る	。																						
	「	人	命	の	保	護	」	「	都	市	機	能	の	確	保	」	「	個	人	財	産	の	保
護	」	の	3	点	を	勘	案	し	、	重	点	対	策	地	区	を	設	定	し	効	率	的	に
浸	水	対	策	を	行	う	。																
	ま	た	、	浸	水	対	策	を	下	流	河	川	計	画	と	整	合	の	と	れ	た	雨	水
排	除	計	画	と	す	る	た	め	、	雨	水	貯	留	池	な	ど	、	貯	留	浸	透	施	設
の	整	備	を	行	う	必	要	が	あ	る	。												
2	調	査	す	べ	き	事	項	及	び	考	慮	す	べ	き	内	容							
	優	先	的	に	対	策	を	実	施	す	る	地	区	を	選	定	す	る	上	で	調	査	す
べ	き	事	項	は	、	既	往	最	大	降	雨	や	そ	の	際	の	浸	水	被	害	状	況	、
下	流	河	川	計	画	な	ど	で	あ	る	。												
	浸	水	の	恐	れ	の	あ	る	駅	や	周	辺	の	地	下	街	な	ど	は	「	人	命	の
保	護	」	の	観	点	か	ら	最	優	先	で	対	策	を	行	い	、	対	策	内	容	の	検
討	に	当	っ	て	は	安	全	性	が	高	く	早	期	に	実	現	可	能	な	対	策	案	を
選	定	す	る	。																			
	浸	水	の	恐	れ	の	あ	る	幹	線	道	路	な	ど	は	「	都	市	機	能	の	確	

●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

受験番号	
問題番号	Ⅲ-1
答案使用枚数	2 枚目 枚中

技術部門	部門
選択科目	科目
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。

保	」	の	観	点	か	ら	、	上	記	の	次	に	優	先	的	に	行	い	、	対	策	内	容
の	検	討	に	当	っ	て	は	、	経	済	性	に	優	れ	早	期	実	現	可	能	な	対	策
案	を	選	定	す	る	。																	
	浸	水	の	実	績	の	多	い	低	地	の	住	宅	街	な	ど	は	「	個	人	財	産	の
保	護	」	の	観	点	か	ら	、	安	全	性	(	床	上	浸	水	し	な	い	水	位	の	確
保	の	確	実	性	)	が	高	く	早	期	実	現	可	能	な	対	策	案	を	選	定	す	る
	な	お	、	想	定	す	る	豪	雨	と	モ	デ	ル	化	し	た	対	策	地	区	に	つ	い
て	、	シ	ミ	ュ	レ	ー	シ	ヨ	ン	を	行	う	こ	と	で	浸	水	の	再	現	性	や	対
策	案	ご	と	の	対	策	の	効	果	を	調	査	す	る	。								
3		自	助	・	公	助	の	考	え	方	に	基	づ	い	た	具	体	的	な	対	策		
ア		公	助	に	よ	る	ハ	ー	ド	対	策												
①		大	規	模	幹	線	の	貯	留	管	と	し	て	の	活	用							
	大	規	模	幹	線	は	完	成	ま	で	に	期	間	を	要	す	る	た	め	、	早	期	に
効	果	を	発	現	す	る	こ	と	は	難	し	い	。	そ	の	た	め	、	す	で	に	整	備
が	完	了	し	た	区	間	を	先	に	貯	留	管	と	し	て	活	用	す	る	。			
②		幹	線	の	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	化												
	既	設	幹	線	等	を	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	化	し	雨	水	を	相	互	融	通	す	る
こ	れ	に	よ	り	各	幹	線	が	有	す	る	能	力	を	最	大	限	活	用	す	る	こ	と
が	で	き	、	集	中	豪	雨	に	対	し	て	安	全	性	を	高	め	る	こ	と	が	で	き
る	。																						
③		流	出	抑	制	施	設	の	整	備													
	雨	水	貯	留	管	や	雨	水	浸	透	施	設	の	整	備	に	よ	り	、	雨	水	を	貯
留	・	浸	透	さ	せ	、	宇	津	井	の	流	出	量	を	抑	制	す	る	。				
イ		公	助	に	よ	る	ソ	フ	ト	対	策												
①		光	フ	ァ	イ	バ	ー	を	活	用	し	た	浸	水	情	報	の	収	集	・	提	供	

●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

受験番号	
問題番号	Ⅲ-1
答案使用枚数	3 枚目 枚中

技術部門	部門
選択科目	科目
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。

	光	フ	ァ	イ	バ	ー	を	活	用	し	降	雨	・	浸	水	情	報	を	リ	ア	ル	タ	イ	
ム	で	収	集	し	、	施	設	の	運	転	管	理	等	に	活	用	す	る	。	ま	た	、	収	
集	し	た	情	報	は	、	イ	ン	タ	ー	ネ	ッ	ト	等	で	住	民	に	提	供	し	、	浸	
水	被	害	の	未	然	防	止	を	図	る	。													
②		内	水	ハ	ザ	ー	ド	マ	ッ	プ	の	作	成	・	公	表								
		内	水	に	よ	る	浸	水	に	関	す	る	情	報	及	び	避	難	に	関	す	る	情	報
を	積	極	的	に	住	民	に	提	供	し	、	平	常	時	か	ら	住	民	の	自	助	意		
識	・	防	災	意	識	の	醸	成	を	図	る	。												
ウ		自	助	に	よ	る	ハ	ー	ド	対	策													
	地	下	施	設	等	へ	の	止	水	板	や	土	の	う	の	設	置							
	地	下	施	設	等	へ	の	出	入	り	口	等	へ	の	止	水	板	や	土	の	う	の	設	
置	等	を	進	め	、	浸	水	の	危	険	性	が	高	い	地	域	の	安	全	性	を	高	め	
る	。	(	こ	う	し	た	対	応	を	確	実	な	も	の	と	す	る	た	め	～)			
エ		自	助	に	よ	る	ソ	フ	ト	対	策													
①		道	路	雨	水	ま	す	の	清	掃														
	道	路	等	の	雨	水	を	円	滑	に	排	除	す	る	た	め	、	道	路	雨	水	ま	す	
の	清	掃	を	実	施	す	る	。	(	特	に	、	雨	季	前	に	雨	水	ま	す	の	清	掃
や	点	検	な	ど	を	行	う	こ	と	が	有	効	で	あ	る)	。							
②		止	水	板	等	の	設	置	訓	練	や	避	難	訓	練	等	の	実	施					
	豪	雨	時	に	迅	速	か	つ	的	確	に	止	水	板	や	土	の	う	を	設	置	す	る	
た	め	の	設	置	訓	練	や	、	(	避	難	所	へ	の	)	避	難	訓	練	等	を	実	施
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。

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	Ⅲ-1 浸水対策	選択科目	科目
答案使用枚数	2 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。

床	上	浸	水	が	頻	発	し	て	い	る	地	区	等	で	あ	る	。							
3	)	公	助	と	自	助	の	相	互	補	完	に	よ	る	被	害	の	最	小	化				
		既	往	最	大	降	雨	へ	の	対	応	を	目	的	と	し	た	施	設	整	備	に	は	、
膨	大	な	時	間	と	コ	ス	ト	が	掛	か	る	。	又	、	既	に	整	備	さ	れ	た	区	
域	に	於	い	て	も	、	近	年	頻	発	す	る	想	定	外	の	集	中	豪	雨	に	よ	り	
浸	水	被	害	が	発	生	し	て	い	る	。	そ	こ	で	、	施	設	整	備	(	公	助)	
を	進	め	る	一	方	で	自	助	を	促	進	す	る	事	に	よ	り	、	被	害	の	最	小	
化	を	図	る	事	が	必	要	で	あ	る	。													
3	.	対	策	の	優	先	地	区	の	選	定	方	法											
1	)	優	先	地	区	選	定	時	の	調	査	す	べ	き	事	項								
		集	中	豪	雨	に	よ	る	浸	水	被	害	に	対	し	て	は	、	緊	急	且	つ	、	効
率	的	に	浸	水	被	害	の	最	小	化	を	図	る	必	要	が	あ	る	。	よ	っ	て	、	
下	記	の	項	目	を	調	査	し	、	優	先	的	に	整	備	を	進	め	る	地	区	の	選	
定	を	行	う	必	要	が	あ	る	。															
	①	浸	水	被	害	の	頻	発	し	て	い	る	地	区										
	②	内	水	ハ	ザ	ー	ド	マ	ッ	プ	に	よ	る	浸	水	想	定	地	区					
	③	既	存	排	水	施	設	の	排	水	能	力	が	不	足	し	て	い	る	区	間			
	④	地	下	街	な	ど	土	地	利	用	が	高	度	化	し	て	い	る	地	区				
	⑤	避	難	所	・	避	難	経	路	及	び	防	災	拠	点	指	定	施	設	の	周	辺		
	⑥	緊	急	車	両	の	通	行	が	優	先	さ	れ	る	道	路	周	辺						
2	)	経	済	性	、	安	全	性	、	早	期	実	現	性	に	つ	い	て						
		想	定	ケ	ー	ス	毎	の	浸	水	シ	ミュ	レ	ー	シ	ョ	ン	を	行	い	、	被	災	
が		想	定	さ	れ	る	地	域	の	中	か	ら	、	生	命	の	保	護	や	都	市	機	能	の
確		保	、	個	人	財	産	の	保	護	の	観	点	か	ら	、	よ	り	優	先	順	位	の	高
い		地	区	を	抽	出	し	、	期	限	(	概	ね	、	5	年	)	を	明	示	し	、	重	点

●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	Ⅲ-1 浸水対策	選択科目	科目
答案使用枚数	3 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。

的	に	整	備	す	る	こ	と	に	よ	り	、	目	標	の	早	期	発	現	及	び	費	用	対	
効	果	が	期	待	さ	れ	る	。	又	、	対	象	地	区	の	住	民	へ	の	説	明	会	等	
に	よ	り	情	報	の	提	供	を	行	い	、	優	先	的	に	事	業	を	行	う	必	要	性	
の	理	解	を	進	め	る	事	で	、	事	業	の	ス	ム	一	ズ	な	進	捗	を	図	る	。	
	そ	し	て	、	浸	水	に	対	す	る	備	え	や	避	難	指	示	発	令	時	の	避	難	
誘	導	等	の	安	全	の	確	保	へ	の	意	識	向	上	が	進	む	事	に	よ	り	、	よ	
り	安	全	性	が	確	保	出	来	る	。														
4	.	自	助	・	公	助	の	対	策	方	法													
1	)	自	助	に	よ	る	対	策																
	①	ハ	ー	ド	対	策																		
		a)	地	下	施	設	へ	の	出	入	口	の	床	高	は	、	道	路	面	よ	り	高	く	
		す	る	。	b)	出	入	口	に	止	水	板	を	設	置	。	c)	土	の	う	を	準	備	
		し	て	お	く	。																		
	②	ソ	フ	ト	対	策																		
		a)	既	設	雨	水	施	設	を	定	期	的	に	清	掃	。	b)	避	難	訓	練	や	土	
		の	う	積	み	の	訓	練	の	実	施	。	c)	避	難	場	所	、	避	難	経	路	の	
		確	認																					
2	)	公	助	に	よ	る	対	策																
	①	ハ	ー	ド	対	策																		
		a)	増	補	管	、	バ	イ	パ	ス	管	に	よ	る	既	存	管	路	の	増	強	。	b)	
		ポ	ン	プ	場	の	新	設	。	c)	貯	留	施	設	・	浸	透	施	設	の	整	備		
	②	ソ	フ	ト	対	策																		
		a)	内	水	ハ	ザ	ー	ド	マ	ッ	プ	の	作	成	。	b)	住	民	へ	の	降	雨	情	
		報	の	提	供	。	c)	下	水	道	幹	線	内	の	水	位	情	報	や	道	路	の	冠	
		水	情	報	の	提	供	。	d)	住	民	か	ら	の	浸	水	情	報	の	収	集	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	Ⅲ-1	選択科目	下 水 道	科目
答案使用枚数	1 枚目 3枚中	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。

1.	はじめに																		
	下水道施設の整備水準を大きく超える集中豪雨により、人命や都市機能に重大な影響を及ぼす浸水被害が顕在化する中で、下水道の総合的な浸水対策について以下に述べる。																		
2.	計画を立案する上での基本的な考え方																		
	下水道の総合的な浸水対策は、以下の基本的な考えに基づいて立案する。																		
	(1) 住民の生命を守る																		
	浸水被害により、住民の生命の危険性のある事故へ発展する危険性がある。浸水被害の防除及び低減により住民の生命を守る。																		
	(2) 都市機能の確保																		
	浸水により道路の通行止め及び破壊や、マンホール蓋の飛散等で交通機能への影響が生じれば、復旧活動や経済活動の支障となる。浸水被害の防除及び低減で都市機能を確保する。																		
	(3) 住民の財産を守る																		
	家屋や車等が浸水すれば、住民の生活に大きな負担となる。また、自治体においても補償等で、逼迫する財政へのさらなる負担となる。よって、浸水被害の防除及び低減で住民の財産を守る。																		
3.	優先地区の設定と考慮すべき内容																		
	(1) 優先対策地区選定上の調査事項																		
	・地下空間利用状況について																		

●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	2 枚目 3枚中	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。

	地	下	室	や	地	下	駐	車	場	等	は	浸	水	被	害	時	に	重	大	な	被	害	に		
	発	展	す	る	お	そ	れ	が	あ	る	。	よ	っ	て	優	先	地	区	と	す	る	。			
・	浸	水	時	の	被	害	の	大	き	さ	に	つ	い	て											
	産	業	や	業	務	の	基	盤	で	あ	る	地	区	が	浸	水	し	た	場	合	、	被	害		
	額	が	大	き	い	ば	か	り	で	な	く	他	へ	の	影	響	も	大	き	い	。	商	業		
	業	務	集	積	地	区	は	優	先	地	区	と	す	る	。										
・	浸	水	の	常	襲	性	に	つ	い	て															
	地	形	等	の	条	件	に	よ	り	繰	り	返	し	浸	水	被	害	が	発	生	し	て	い		
	る	地	区	は	優	先	地	区	と	す	る	。													
・	そ	の	他																						
	浸	水	時	に	避	難	所	と	な	る	小	学	校	や	、	老	人	等	の	要	援	護	者		
	が	多	数	居	住	し	て	い	る	地	区	は	優	先	地	区	と	す	る	。					
	(2) 経済性 安全性 及び 早期実現性 から考慮すべき内容																								
	上	記	の	優	先	地	区	に	つ	い	て	は	、	ま	ず	安	全	性	の	確	保	を	最		
優	先	と	す	る	。	安	全	性	の	確	保	に	は	、	施	設	増	強	等	で	既	往	最		
大	降	雨	に	対	し	て	安	全	性	を	確	保	す	る	こ	と	が	有	効	で	あ	る	。		
	し	か	し	、	逼	迫	す	る	財	政	等	に	よ	り	、	施	設	増	強	に	よ	る	対		
策	は	困	難	で	あ	る	。	よ	っ	て	、	経	済	性	・	早	期	実	現	性	の	観	点		
か	ら	、	既	存	の	施	設	に	ソ	フ	ト	対	策	を	組	み	合	わ	せ	た	減	災	に		
よ	り	当	面	の	安	全	性	を	確	保	す	る	。												
4.	具	体	的	な	対	策																			
	(1) 公助によるハード対策																								
	公	助	に	よ	る	ハ	ー	ド	対	策	に	は	、	施	設	増	強	を	主	と	し	て	幹		
線	の	整	備	、	パ	イ	パ	ス	管	の	整	備	、	雨	水	滞	水	池	の	整	備	等	の		
手	法	が	あ	る	。	し	か	し	上	記	の	通	り	逼	迫	し	た	財	政	状	況	に	よ		

●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	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。

り	困	難	で	あ	る	。	よ	っ	て	、	完	成	し	た	未	供	用	の	管	路	の	貯	留	
管	と	し	て	の	使	用	や	、	既	存	施	設	の	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	化	等	の	比	
較	的	導	入	し	や	す	い	手	法	か	ら	対	策	を	行	う	。							
(	2	)	公	助	に	よ	る	ソ	フ	ト	対	策												
	日	常	か	ら	の	移	動	ポ	ン	プ	車	・	可	搬	式	ポ	ン	プ	の	点	検	・	整	
備	に	よ	り	、	浸	水	被	害	時	の	最	大	限	の	機	能	が	発	揮	で	き	る	よ	
う	に	す	る	。	ま	た	日	常	か	ら	の	管	路	の	点	検	で	、	浸	水	の	原	因	
と	な	る	堆	積	物	の	除	去	を	行	う	。	そ	れ	以	外	に	は	、	内	水	ハ	ザ	
ー	ド	マ	ッ	プ	の	作	成	・	公	表	で	、	住	民	の	浸	水	被	害	に	対	す	る	
意	識	の	向	上	と	、	避	難	経	路	の	周	知	を	行	う	。							
(	3	)	自	助	に	よ	る	ハ	ー	ド	対	策												
	浸	水	時	に	土	の	う	積	み	や	止	水	版	の	設	置	を	住	民	自	ら	が	行	
う	こ	と	で	浸	水	被	害	を	低	減	さ	せ	る	。	ま	た	、	家	屋	に	雨	水	浸	
透	ま	す	を	設	置	し	て	雨	水	流	出	量	を	低	減	さ	せ	る	。	し	か	し	、	
住	民	の	浸	水	被	害	へ	の	意	識	の	低	さ	か	ら	浸	透	ま	す	の	設	置	は	
進	ん	で	い	な	い	。	補	助	金	制	度	の	創	設	等	で	官	民	が	連	携	し	て	
対	策	を	推	進	す	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。									
(	4	)	自	助	に	よ	る	ソ	フ	ト	対	策												
	日	常	か	ら	側	溝	や	雨	水	ま	す	の	清	掃	で	、	雨	水	の	流	れ	を	最	
適	に	保	つ	。	ま	た	、	避	難	訓	練	や	土	の	う	積	み	訓	練	を	行	い	、	
浸	水	被	害	へ	の	意	識	を	高	め	る	。												
5.	お	わ	り	に																				
	今	後	も	集	中	豪	雨	発	生	増	加	が	予	測	さ	れ	る	中	で	は	、	こ	れ	
ま	で	の	一	帯	的	な	対	策	で	は	な	く	、	地	域	を	細	分	化	し	た	対	策	
等	の	検	討	も	必	要	で	あ	る	と	考	え	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	Ⅲ-1 (丸山裕之)	選択科目下水道科目
答案使用枚数	3 枚目 1 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。

1.	基本方針																							
(1)	重点地区の	設定：	既往	最大	降雨	など、	下水道	の	整備	水準	を	大きく	超過	する	集中	豪雨	に	対し	て	①	生命	の	保	
	護、	②	都市	機能	の	確保、	③	個人	財産	の	保護、	の	観	点	か									
	ら、	浸	水	被害	ポ	テン	シ	ヤ	ル	の	大	き	な	地	区	を	重	点	地	区	に			
	設	定	し、	優	先	的	に	浸	水	対	策	を	行	う。										
(2)	河川	と	の	治	水	安	全	度	バ	ラ	ン	ス	と	土	地	利	用	：	都	市	部			
	の	河	川	は、	下	水	道	と	治	水	安	全	度	バ	ラ	ン	ス	が	計	画	上	十	分	
	に	実	施	さ	れ	て	い	な	い	こ	と	が	あ	り、	浸	水	対	策	を	計	画	す	る	
	に	あ	た	り、	河	川	改	修	計	画、	河	川	へ	の	許	容	放	流	量、	ま	た、			
	当	該	排	水	区	の	土	地	利	用	(	公	共	施	設	・	道	路	等	)	を	事	前	に
	把	握	し	て	お	く	必	要	が	あ	る。													
(3)	浸	水	被	害	の	最	小	化	：	集	中	豪	雨	対	策	を	講	じ	る	場	合、			
	ピ	ー	ク	流	出	量	に	対	応	し	た	管	渠	整	備	は、	コ	ス	ト	面	で	不	経	
	済	で、	さ	ら	に、	時	間	を	要	す	る。	よ	っ	て、	効	果	的	に	浸	水				
	被	害	の	解	消	・	軽	減	に	向	け	て、	多	様	な	主	体	(	行	政	・	地	域	
	コ	ミ	ュ	ニ	テ	ィ	ー	)	と	連	携	を	図	り、	公	助	・	自	助	に	よ	る	ハ	
	ー	ド	対	策	・	ソ	フ	ト	対	策	を	策	定	す	る。									
2.	浸	水	対	策																				
	優	先	的	に	浸	水	対	策	が	必	要	な	地	区	を	重	点	地	区	に	設	定	し、	
	そ	の	地	区	を	重	点	的	に	か	つ	当	面、	中	長	期	に	分	け	て	浸	水	対	
	策	を	策	定	す	る	必	要	が	あ	る。	重	点	地	区	へ	の	浸	水	対	策	を	行	
	う	た	め、	具	体	的	に	調	査	す	べ	き	事	項	と	原	因	の	特	定	に	つ	い	
	て	以	下	に	述	べ	る。																	
(1)	調	査	項	目	：	①	現	地	調	査、	②	現	況	雨	水	施	設	の	流	下	能			

●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 (丸山裕之)	選択科目下水道科目
答案使用枚数	3 枚目 1 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。

力	検	証	(	管	渠	施	設	、	ポ	ン	プ	場	)	③	浸	水	被	害	ポ	テ	ン	シ	ヤ	
ル	が	大	き	な	地	区	(	地	下	室	、	地	下	街	)	の	有	無	に	つ	い	て	調	
査	を	行	う	。																				
(	2	)	原	因	の	特	定	:	①	地	形	条	件	な	の	か	、	②	雨	水	施	設	の	流
下	能	力	不	足	な	の	か	、	③	河	川	の	影	響	よ	る	も	の	な	の	か	、	原	
因	を	特	定	し	、	解	消	に	向	け	て	浸	水	対	策	を	計	画	す	る	。			
(	3	)	重	点	地	区	へ	の	対	策	:	経	済	性	、	安	全	性	及	び	早	期	実	現
の	観	点	か	ら	考	慮	す	べ	き	内	容	を	次	に	示	す	。							
①	大	規	模	雨	水	幹	線	の	貯	留	管	利	用	(	当	面	の	対	策	)	:	大	規	
模	雨	水	幹	線	は	整	備	完	了	ま	で	に	時	間	を	要	す	る	た	め	、	早	期	
の	効	果	発	現	が	で	き	な	い	。	そ	こ	で	、	整	備	完	了	ま	で	の	期	間	、
重	点	地	区	や	そ	の	下	流	区	域	の	雨	水	管	を	貯	留	管	に	接	続	す	る	
こ	と	で	、	浸	水	被	害	の	軽	減	を	図	れ	る	。									
②	大	規	模	幹	線	の	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	化	(	中	長	期	の	対	策	)	:	各	
排	水	区	の	大	規	模	幹	線	を	ネ	ッ	ト	ワ	ー	ク	化	し	、	局	所	的	な	集	
中	豪	雨	の	雨	水	を	相	互	融	通	さ	せ	、	浸	水	被	害	の	解	消	を	図	る	。
③	雨	水	流	出	抑	制	施	設	の	設	置	:	雨	水	量	の	ピ	ー	ク	カ	ッ	ト	に	
よ	る	雨	水	量	の	平	均	化	や	雨	水	量	そ	の	も	の	を	減	少	さ	せ	る	、	
オ	ン	サ	イ	ト	(	公	園	、	駐	車	場	、	公	共	施	設	)	や	オ	フ	サ	イ	ト	
(	雨	水	調	整	池	、	雨	水	貯	留	管	)	や	雨	水	浸	透	施	設	(	浸	透	ま	
す	、	浸	透	側	溝	)	を	計	画	す	る	。	そ	の	こ	と	に	よ	り	放	流	先	河	
川	の	許	容	放	流	量	を	満	足	さ	せ	た	り	、	密	集	市	街	地	の	た	め	管	
渠	の	新	設	や	拡	幅	が	困	難	で	あ	る	場	所	の	断	面	規	模	の	縮	小	が	
可	能	と	な	る	。																			
3.	自	助	・	公	助	に	よ	る	ハ	ー	ド	・	ソ	フ	ト	対	策							

●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 (丸山裕之)	選択科目下水道科目
答案使用枚数	3 枚目 1 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。

(1)	自 助	(ハ ー ド 対 策)	土 の う の 設 置	： 浸 水 時 自 助 に
	よ る	土 の う の 設 置	に よ る 施 設	内 へ の 浸 水 を 防 止 す る 。
	土 の う の 設 置	を 安 全 に 確 実 に	行 う に は 、 公 助 の 情 報 提	
	供 サ ー ビ ス と 組 み 合 わ せ て	い く 必 要 が あ る 。		
(2)	自 助	(ソ フ ト 対 策)	土 の う の 設 置 ・ 訓 練	： 浸 水 時
	土 の う の 設 置	を 迅 速 か つ 的 確 な 対 処 を	可 能 に す る に は 、	
	土 の う の 設 置	技 術 の 習 得 が 必 要 で あ る 。	ま た 、 浸 水 時	
	に 発 生 す る 現 象 を 事 前 に 体 験 し て お く こ と も 安 全 向 上			
	に な る た め 、 こ れ ら の 体 験 ・ 訓 練 を シ ス テ ム と し て 構			
	築 し て い く こ と が 必 要 で あ る 。			
(3)	公 助	(ハ ー ド 対 策)	R T C の 活 用	： 水 位 情 報 や 降 雨
	情 報 を 収 集 し 、 R T C (リ ア ル タ イ ム コ ン ト ロ ー ル) シ			
	ス テ ム に よ り 、 雨 水 施 設 (ポ ン プ 場 、 幹 線 吐 口 の ゲ ー			
	ト 開 閉 等) の 効 果 的 な 制 御 を 行 い 、 浸 水 被 害 の 最 小 化			
	を 図 る 。			
(4)	公 助	(ソ フ ト 対 策)	内 水 ハ ザ ー ド マ ッ プ 作 成 公	
	表	： 内 水 の 浸 水 被 害 に よ る 情 報 と し て 、 (浸 水 位 置 、		
	避 難 場 所 、 避 難 経 路) を 示 し 、 住 民 に 公 表 す る こ と で 、			
	平 常 時 か ら の 自 助 意 識 、 防 災 意 識 の 向 上 を 図 れ る 。			
				以 上

10-3 水道環境

問題Ⅱ

(専門問題)

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 水道法に基づく水質検査計画について、記載しなければならない事項を挙げ、それぞれの内容について説明せよ。

Ⅱ-1-2 浄水処理及び下水処理それぞれの処理過程で使用する活性炭について、使用目的と導入する場合の留意事項を説明せよ。

Ⅱ-1-3 地下水を水源とする浄水場において、原水水質の面で留意すべき事項を2つ挙げ、それぞれの対応策について説明せよ。

Ⅱ-1-4 河川水の水質に影響を及ぼしうる汚濁発生源を2つ挙げ、それぞれの汚濁発生源について、水環境に及ぼす水質面のリスクを説明せよ。

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 近年，飲み水として水道水を敬遠する，いわゆる「蛇口離れ」が進行してきており，より安全でおいしい水道水の供給が求められている。あなたが，においの苦情が寄せられる浄水場の担当責任者として，苦情の原因となっているにおいの原因究明を進める場合，下記の内容に関して必要とされる事項を説明せよ。

- (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 利根川水系におけるホルムアルデヒドによる水質汚染事故の例では，事業場からの排水に含まれる化学物質が消毒副生成物の前駆物質となり，大規模な取水停止や断水被害が発生する事態となった。こうした経緯を踏まえ，表流水を原水とする浄水場について，下記の内容に関して必要とされる事項を説明せよ。

- (1) 原水水質事故の発生時に浄水場で速やかに行うべき事項
- (2) 中長期的に取り組むべきソフト面とハード面の対策

問題Ⅲ

(課題解決問題)

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 2007年（平成19年）に公表された「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）」の第4次評価報告書において，地球温暖化の進行に伴い，大雨の頻度の増加や干ばつの起こる地域の増加など，水資源への影響が大きい気候変動が発生する可能性が高いことが指摘されている。こうした状況を考慮して，以下の問いに答えよ。

- （1）安全でおいしい水道水を安定的に供給するため，検討しなければならない事項を多面的に説明せよ。
- （2）上記した検討すべき事項に対し，あなたが最も重要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説明せよ。
- （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説明せよ。

Ⅲ-2 表流水を水源とし，凝集沈殿，砂ろ過を行っている浄水場において，原水中にアンモニア態窒素と植物プランクトンを多く含むため，いくつかの水質面の課題が生じている。このような状況の下，浄水処理方式の改良に向けた検討業務を計画することになった。企画立案者の立場から，以下の問いに答えよ。

- （1）安全で良質な水道水を供給する観点から，想定される課題を多角的に説明せよ。
- （2）原水中のアンモニア態窒素及び植物プランクトンの課題を効果的に解決する浄水処理方法を1つ挙げ，その概要と特徴について説明せよ。
- （3）（2）で挙げた浄水処理方法を既存の浄水場に適用するに当たって，留意すべき事項について説明せよ。