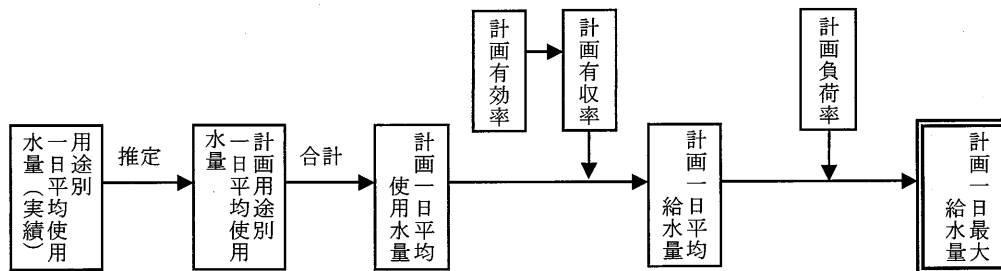


Ⅲ 次の35問題のうち25問題を選択して解答せよ。(解答欄に1つだけマークすること。)

Ⅲ-1 上水道の計画に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 浄水場の施設能力は、計画浄水量のほかに予備力を確保して決定することが望ましい。予備力は、場内施設を系列化した浄水場の場合、1系列相当分程度とし計画浄水量の25%程度を標準とする。
- ② 計画取水量は、計画一日最大給水量に10%程度の余裕を見込んで決定することを標準とする。
- ③ 計画一日最大給水量の一般的な算定の手順は次の図のとおりである。



- ④ 時間係数（計画時間最大配水量の時間平均配水量に対する比率）は、給水区域内の昼夜間人口の変動、工場、事業所等による使用形態などにより変化し、一日最大給水量が大きいほど大きくなる傾向がある。
- ⑤ 水道事業における施設利用率とは、一日給水能力に対する一日平均給水量の割合（%）のことを示す。この比率は、水道施設の経済性を総括的に判断する指標であり、数値が大きいほど効率的であるとされている。

Ⅲ－２ 水道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 河川の水質は、季節的に変動し、特に洪水期などの出水期には濁度が増加したり、溶存物質質量の変化が大きい。
- ② 地下水が取水できる場所においても、一部の地域では、条例に基づき地下水の汲み上げが規制されている。
- ③ 伏流水は、河川水（湖沼水）が河床（湖沼床）又はその付近に潜流している不圧地下水の一種である。
- ④ 湖沼や貯水池を水源とする場合は、大腸菌の増殖により異臭味障害やろ過障害を引き起こすことがある。
- ⑤ 離島や淡水が不足する地域の都市などで、海水の淡水化によって水を得ているところがある。

Ⅲ－３ 上水道の取水施設に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 取水堰は、河川法に基づく許可工作物であるため、河川管理上支障とならないよう的確な管理が要求される。
- ② 取水塔により、河川やダム湖から取水する場合は、洪水時などに上段の取水口を閉じて、流木、ごみ等の塔内への流入を阻止する。
- ③ 取水門は、河川の表流水や湖沼の表層水を取水するため水際に設ける施設で、中・少量の原水を取水する場合に適している。
- ④ 取水枠は、水中に没して設置され、ゲートなどによる選択取水機能がないため、河川、湖沼の水質変化が原水へ直接影響する。
- ⑤ 取水管渠は、高水敷を有する（複断面）河川の高水護岸に設けた取水口から原水を取り入れる施設で、流況が安定し、流量変化の少ない河川からの取水に適している。

Ⅲ－４ フロック形成池に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 攪拌方法には、水流自体のエネルギーによる迂流式と機械エネルギーによる機械式とがある。
- ② 単位容積中に投入する攪拌エネルギーG値をフロック形成池滞留時間Tで割った値をG/T値と称して、攪拌の程度を評価する指標としている。
- ③ 機械式では、運転台数、回転速度を任意に調節することによって攪拌強度を変更でき、原水水質の変化に対応できる。
- ④ 迂流式では、フロック形成池の後段に行くにつれて、水路幅などを広げて平均流速を遅くする。
- ⑤ 高濁度時に多量のスラッジが堆積し、有効滞留時間が著しく低下することがある。

Ⅲ－５ 浄水処理の急速ろ過に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 小さな径のろ過砂は、大きな径のろ過砂と比較して、抑留可能濁質量が少ない等の短所があるが、逆流洗浄流速が小さくてすむ等の利点がある。
- ② 二層ろ過にアンスラサイトを用いる場合、濁質の抑留をアンスラサイト層に、抑止機能を砂層に分担して負担させる。
- ③ マッドボールは、通常、ろ層表面の中央部や多層ろ過池のろ層の境界面に発生しやすい。
- ④ 二層ろ過にアンスラサイトを用いる場合、アンスラサイトは、砂と比較して粒径が大きく密度が小さいものを用いる。
- ⑤ 多層ろ過池は、砂単層のろ過池と比較して、内部ろ過の傾向が強く、ろ層の単位体積当たりの濁質抑留量が大きい。

Ⅲ－６ 浄水処理における消毒剤に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 塩素剤は、連続的な注入ができ、また、随時注入を強化できるように、常にある程度の余裕量を貯蔵しておく必要がある。
- ② 塩素剤の注入設備には、予備設備を設ける必要がある。
- ③ 給水栓水で保持すべき残留塩素濃度は、平常時の場合、遊離残留塩素で0.2mg/L（結合残留塩素で0.4mg/L）以上とする。
- ④ 次亜塩素酸ナトリウム溶液は、労働安全衛生法施行令による規制の対象から除外されている。
- ⑤ 災害など非常対策用の塩素剤としては、取扱い性、化学的安定性から次亜塩素酸カルシウムが良い。

Ⅲ－７ 浄水処理における活性炭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 粉末活性炭は主におが粉等の木質、粒状活性炭は石炭系、ヤシ殻等の植物系を原料とし、これらの原料を炭化させ、さらに賦活処理することで作られる。
- ② 粉末活性炭吸着処理は、通常凝集処理以前の原水に対して行われ、活性炭は凝集沈殿、ろ過により除かれる。
- ③ 粒状活性炭処理では、一定の条件のもとで処理を継続し、処理水中の臭気物質などの対象物質が吸着されずに漏出し始める点を破過点と称している。
- ④ 生物活性炭処理は、活性炭表面の生物膜内で生じる有機物質等の分解と、活性炭内部の細孔内で進行する吸着による処理方法である。
- ⑤ 生物活性炭処理の前段に塩素処理を行うと、難分解性有機物が易分解性有機物に転換するため、活性炭層内における生物化学的作用が促進される。

Ⅲ－８ 浄水処理で用いられる膜ろ過に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 有機膜はその素材により親水性、疎水性の別があるほか、耐熱性や耐薬品性も異なる。
なお、膜材質がセルロース系の場合は、微生物の侵食により劣化するおそれがあるため、塩素注入による微生物抑制が必要となる。
- ② 無機膜は有機膜に比較して耐熱性や耐薬品性がよく、物理的強度もあり、衝撃にも強い。
- ③ 膜及び膜モジュールの強度は、ろ過圧力、負圧、エアレーションによる洗浄時の繰り返し応力などの機械的変化、加えて、長期使用での熱変形や薬品洗浄による化学的変化に対しても十分対応できるものとする。
- ④ 膜の薬品洗浄には、アルカリ又は酸、酸化剤、有機酸、洗剤等の様々な薬品が使用されるので、膜の耐薬品性については十分調査する。
- ⑤ 膜及び膜モジュールは、凍結すると使用不可となるおそれがあるので耐寒性を十分調査する。保存、保管や設置に際しても、凍結防止対策を施す。

Ⅲ－９ 管網計算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。

管網計算の計算手法は大別して流量法とエネルギー位法がある。流量法は管路の流量を未知数として、管網を閉管路の集合体とみなし、閉管路ごとのの総和が0になるよう流量を仮定しながら計算を繰り返し、所定精度の流量を求めるもので、法がこれに当たる。エネルギー位法は、節点のエネルギー位を未知数として、各節点の流量条件を満足させるエネルギー位を求める方法で、流量法に比べ汎用性が。

	ア	イ	ウ
① 位置水頭	ハーディー・クロス	低い	
② 位置水頭	シンプレックス	低い	
③ 損失水頭	ハーディー・クロス	低い	
④ 損失水頭	シンプレックス	高い	
⑤ 損失水頭	ハーディー・クロス	高い	

Ⅲ-10 給水装置で、逆流による事故を防止する措置に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 需要者に開閉操作を委ねている小便器洗浄水栓については、給水管内に負圧が生じたときの事故に備えて、逆流防止弁又はバキュームブレーカを取り付ける。
- ② 用途の異なる管が給水管と近接配管されている場合は、外見上判別しがたい場合もあるため、管の外面にその用途が識別できるように表示する。
- ③ 受水槽、流し、洗面器、その他水を受ける容器に給水する場合には、給水栓の吐水口と、水を受ける容器の越流面との間に、吐水口の内径に係わらず常に一定の「吐水口空間」を設ける。
- ④ ビデ、ホースを接続して使用するカップリング付水栓等の用具には、バキュームブレーカ又は逆流防止弁などの逆流防止機能を有する用具を取り付けて給水の安全を確保する。
- ⑤ 給水管には、当該給水装置以外の水管、機械、設備等と直接連結しない。

Ⅲ-11 上水道のポンプ設備に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 送水ポンプは、水量の時間的変動に適合した容量、台数とし、配水ポンプは、ポンプ効率の高い点で定量運転が可能な容量、台数とする。
- ② ポンプの形式は、使用条件に最も適した比速度 (N_s) となるようなポンプとする。
- ③ ポンプがキャビテーションを発生しないで運転されるためには、利用できる有効吸込水頭が、ポンプが必要とする必要有効吸込水頭より大きいことが必要である。
- ④ 水撃作用を防止する方法の1つに、ポンプにフライホイールをつけることにより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方法がある。
- ⑤ 吸上げ方式ポンプは、始動時にポンプ本体及び吸水管内を満水とする必要があるため、フート弁又は呼び水用の真空ポンプを設置する。

Ⅲ-12 バルブ操作に伴う現象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。

バルブを絞ると流速がアし、圧力イを起こす。この圧力が飽和蒸気圧ウすると、この部分で水が沸騰して水蒸気の気泡になる。この現象をエという。

- | | ア | イ | ウ | エ |
|---|----|----|-------|----------|
| ① | 増加 | 低下 | 以下に低下 | エアレーション |
| ② | 増加 | 低下 | 以下に低下 | キャビテーション |
| ③ | 増加 | 上昇 | 以上に上昇 | キャビテーション |
| ④ | 減少 | 低下 | 以下に低下 | エアレーション |
| ⑤ | 減少 | 上昇 | 以上に上昇 | キャビテーション |

Ⅲ-13 上水道の漏水防止に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 夜間最小流量測定法は、深夜に区画内で水使用のない時間が発生することに着目した漏水量の測定方法であり、各戸の止水栓及び給水栓を閉止せずに測定する直接測定法である。
- ② 配水量は、有効水量と無効水量に分けられ、有効水量は、有収水量と無収水量に分けられる。
- ③ 配水本管漏水量、配水支管漏水量、メータ上流給水管からの漏水量は、いずれも無効水量である。
- ④ 漏水防止対策を基礎的対策、対症療法的対策、予防的対策に大別したとき、減圧弁の設置等の水圧調整は予防的対策に含まれる。
- ⑤ 機動的作業は、地上漏水を早期に発見するとともに、漏水箇所を的確に探知して修理する作業である。

Ⅲ-14 水道施設のコンクリート構造物に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 寒冷地においては、コンクリート表面から水が浸透し凍結融解を繰り返すことによって、コンクリート表面から急速に劣化していくため、コンクリートを貧配合にするか、鉄筋の被りを通常に比べて厚くするなどの配慮が必要である。
- ② 落下跳水する水路など激しい摩耗のおそれがあるコンクリート表面は、木材、良質な石材、鋼板、高分子材料で被覆するか、鉄筋の被りを10mm以上増厚することなどで保護する。
- ③ 水密を要するコンクリート及び鉄筋コンクリート構造物において、有害なひび割れの発生を防ぐため伸縮目地を設ける場合、コンクリート構造物で10～15m、鉄筋コンクリート構造物で20～30m程度の間隔で設けられることが多い。
- ④ 鉄筋コンクリートの早期劣化要因と劣化現象の主要なものには、塩化物による鉄筋の腐食、アルカリ骨材反応によるコンクリートのひび割れ、コンクリートの中性化と被り不足による鉄筋防錆力の低下、凍結融解等気象作用によるコンクリート自体の劣化などがある。
- ⑤ 池状構造物内面などでコンクリート表面が水位の変動により乾湿を繰り返す環境下にある場合や、水に塩素が注入され浸食を受けやすい場合における、防食・防水塗装の材質は、水質に影響を及ぼさないものであるとともに、優れた耐久性が要求される。

Ⅲ-15 上水道施設の耐震設計における要求性能及び設計地震動に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 上水道施設の耐震設計における要求性能には、使用性、復旧性、安全性、危機耐性の4つがある。
- ② レベル1地震動は、当該施設の設置地点において発生するものと想定される地震動のうち、当該施設の供用期間中に発生する可能性の高いものである。
- ③ レベル2地震動は、当該施設の設置地点において発生すると想定される地震動のうち、最大規模の強さを有するものである。
- ④ レベル1地震動は、使用性の照査に使用する。また、レベル2地震動は、使用性、復旧性、安全性の照査に使用する。
- ⑤ 危機耐性は、安全性で定義した事象を超えて安全性が損なわれた場合に、水道施設が危機的な状況に至る可能性を小さくする性能である。

Ⅲ-16 浄水場の排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 排水処理施設は、浄水処理過程から排出されるスラッジ及びろ過池の洗浄排水等を固液分離処理することで、離脱液と脱水ケーキとに分ける。
- ② 浄水処理工程から排出されるスラッジの成分は大部分が無機物であるが、原水の水質変動により有機物が増加した場合は、脱水性が悪くなる。
- ③ 脱水工程で十分な脱水ができない場合、あるいは脱水ケーキをさらに乾燥させる場合に熱乾燥方式が用いられる。
- ④ 高分子凝集補助剤に含まれるアクリルアミドモノマーなどを含む排水は、調整・濃縮工程を経たのちに再度原水として利用する方式がとられることが多い。このことを通常クローズドシステムという。
- ⑤ クローズドシステムを採用する場合は、マンガン、有機物及びクリプトスポリジウム等が循環することで、水質が悪化する可能性がある。

Ⅲ-17 水道におけるクリプトスポリジウム等の対策に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① クリプトスポリジウム等については、し尿、下水、家畜の糞尿等を処理する施設から排出される汚水の他、野生生物の糞便も汚染源となる。
- ② ジアルジアは水系感染を起こすおそれがあり、基本的にクリプトスポリジウムと同様の予防対策を講じることが有効と考えられている。
- ③ 指標菌である大腸菌 (*E. coli*) が水道水で不検出であることを確認することで、クリプトスポリジウム等による水道水の汚染はないと判断できる。
- ④ クリプトスポリジウム等による汚染のおそれが高い地表水を処理する施設においては、ろ過設備（急速ろ過、緩速ろ過、膜ろ過等）を設置する必要があり、後段に紫外線処理設備を設置しない場合は、ろ過池又はろ過膜の出口の濁度を0.1度以下に維持する必要がある。
- ⑤ クリプトスポリジウム等の予防対策として設置される紫外線処理設備は、クリプトスポリジウム等を99.9%以上不活化できる設備とする必要がある。

Ⅲ-18 水道水質基準に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 給水栓から供給される水道水は常に水道水質基準に適合し、衛生的に安全、正常な状態を保つよう管理することが求められている。
- ② 水道水質基準は、人の健康に対する悪影響を生じさせない、若しくは生活利用上の障害を来さないという観点から基準値が設定されている。
- ③ 水道事業者が講じなければならない衛生上必要な措置として、水道水質基準項目の中に、遊離及び結合残留塩素濃度が規定されている。
- ④ 水道水質基準については、最新の科学的知見に従い逐次見直しを行うこととされている。
- ⑤ 水道水質基準を補完する目的で、水質管理上留意すべき項目（水質管理目標設定項目）が定められている。

Ⅲ-19 下水道事業におけるストックマネジメントに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 維持とは、処理場施設等の運転、下水道施設の保守、点検、調査、清掃等下水道の機能を保持するための事実行為で工事を伴わないものである。
- ② 処理場施設等の管理方法には、大きく予防保全と事後保全があり、予防保全は、寿命を予測し異状や故障に至る前に対策を実施する管理方法である。
- ③ ライフサイクルコストとは、施設・設備における新規整備、維持、修繕、改築等を含めた生涯費用の総計である。
- ④ 事後保全は、異状又はその兆候（機能低下等）や故障の発生後に対策を行う管理方法である。事後保全は、処理機能への影響が小さい等、重要度が低い設備に適用する。
- ⑤ 状態監視保全は、処理機能への影響が大きい等、重要度が高い設備で劣化状況の把握・不具合発生時期の予測が困難な設備に適用する。

Ⅲ－20 下水の排除方式に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 分流式では、近年の集中豪雨等の頻発とも相まって、汚水管の老朽化等に起因する雨天時浸入水によるマンホールからの溢水等が課題となっている。
- ② 分流式は、汚水のみを処理場に導く方式であるため、雨天時に汚水を公共用水域に放流することがないので、水質汚濁防止上有利である。
- ③ 分流式では、水路等の既存の雨水排除施設が比較的整備されている地域の場合、当該施設を有効に使用することができるため、経済的に下水道の普及を進めることができる。
- ④ 分流式は、近代下水道の創設期から主に大都市において、低地帯の雨水排除を主目的に整備された方式である。
- ⑤ 合流式は、降雨時に処理能力以上の水量が処理場に流入することを防ぐため、雨水吐から希釈された下水の一部を河川等に直接放流する構造となっている。

Ⅲ－21 雨水流出抑制対策に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 雨水貯留施設には校庭貯留、公園貯留、雨水貯留池、雨水調整池など、雨水浸透施設には浸透ます、浸透トレンチ、透水性舗装などがある。
- ② 雨水貯留施設に貯留した雨水は、その有効利用のため、できるだけ長期間貯留しておくことが望ましい。
- ③ オフサイト貯留は、流出した雨水を集水して降雨地点とは別の地点で貯留するものである。集水域がオンサイト貯留よりも広くなるので、施設規模はオンサイト貯留より大きくなることが多い。
- ④ 上流域の開発により下流域の管きょやポンプの排水能力が不足しているが、用地の制約等から管きょやポンプ場の増強が困難な場合、雨水貯留施設の効果を雨水管理計画に見込み、管きょやポンプの規模を縮小する。
- ⑤ 雨水浸透施設の設置に当たっては、地域特性を考慮し、必要に応じて浸透適地マップを作成して、浸透適地の把握を行うことが望ましい。

Ⅲ-22 下水道における計画雨水量の算定に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 最大計画雨水流出量の算定は、原則として合理式によるものとする。
- ② 流達時間は、流入時間と流下時間の和である。
- ③ 排水面積は、地形図をもとに道路、鉄道、在来河川・水路の配置等を踏査によって十分に把握し、将来の開発計画も考慮して算出する。
- ④ 降雨強度式のうち、流達時間の短い管路等はクリーブランド型を、長時間降雨強度を考慮する貯留施設等はタルボット型を採用することが好ましい。
- ⑤ 計画降雨に採用する確率年は、5～10年を標準とする。

Ⅲ-23 膜分離活性汚泥法の特徴に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① SRTが長いため、標準活性汚泥法と比較して余剰汚泥発生量は多くなる。
- ② 最終沈殿池、消毒施設は必要としないため、必要敷地面積を小さくできる。
- ③ ろ過膜下部からエアレーションを行うことで気液混合流により膜面を洗浄でき、膜の閉塞を防止している。
- ④ 反応タンク内MLSS濃度を高く保持できるため短時間で良好な処理ができ、ろ過膜を用いるため処理水中にSSは検出されず、透視度が高く清澄な処理水が得られる。
- ⑤ ろ過膜により固液分離を行う活性汚泥法の総称であり、膜ユニットを反応タンク内に浸漬する「浸漬型」と膜ユニットを槽外に設置する「槽外型」に大別される。

Ⅲ-24 ある下水処理場の反応タンクに流入する下水の流量は $10,000\text{m}^3/\text{日}$ 、BODは $180\text{mg}/\text{L}$ である。反応タンクの容積は $3,000\text{m}^3$ 、MLSSは $1,500\text{mg}/\text{L}$ であるとき、BOD-SS負荷 $[\text{kgBOD}/(\text{kgMLSS}\cdot\text{日})]$ の値として、最も適切なものはどれか。

- ① 0.2 ② 0.3 ③ 0.4 ④ 0.5 ⑤ 0.6

Ⅲ-25 嫌気無酸素好気法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 反応タンクを嫌気タンク、無酸素タンク、好気タンクの順に配置し、流入水と返送汚泥を嫌気タンクに流入させる一方、硝化液を循環ポンプによって好気タンクから無酸素タンクへ循環させるプロセスである。
- ② 反応タンク流入水の水質によっては、メタノール等の有機物及び水酸化ナトリウム等の添加、また、より安定的なりん除去が必要な場合は、凝集剤を添加する必要がある。
- ③ 生物学的りん除去プロセスと生物学的窒素除去プロセスを組合せた処理法で、活性汚泥微生物によるりんの過剰摂取現象及び硝化脱窒反応を利用するものである。
- ④ 平均的な流入水の場合、反応タンク流入水に対するT-N除去率は60～70%程度、T-P除去率としては70～80%程度が期待できる。
- ⑤ 設計流入水質、設計処理水質等によるが、一般的に反応タンクの容量が標準活性汚泥法の反応タンクに比べると小さくなる。

Ⅲ-26 下水道の管路の計画・設計に関する次の記述のうち、最も適切なのはどれか。

- ① 合流管きよの計画下水量は、雨天時計画汚水量とする。
- ② 下水を支障なく流下させるため、管きよ断面の大きさを決める際には、必要に応じて、計画下水量に対して余裕を見込むこととする。汚水管きよの内径が700mm未満の場合は、計画下水量の100%の余裕を見込むこととする。
- ③ 雨水管きよの流速は、計画下水量に対し、原則として、最小0.6m/秒、最大3.0m/秒とする。
- ④ 汚水管きよの最小管径は、250mmを標準とする。
- ⑤ 鉄筋コンクリート管等の剛性管きよは、原則として自由支承の砂又は碎石基礎とする。

Ⅲ-27 圧送式下水道輸送システムに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 中継ポンプ場等の維持管理と動力費が必要である。
- ② 起伏が多く処理区が連続していない場合等に採用を検討する。
- ③ 対応可能な地形条件が限られている。
- ④ 圧送管路には内圧が作用するため、水撃圧を含めた設計水圧に対して十分に耐える構造及び材質とする。
- ⑤ 地形条件により自然流下方式より工事費が安価となることがある。

Ⅲ-28 下水道のポンプ場施設に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 沈砂池の水面積負荷は、汚水沈砂池：3,600 $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{日}$ 程度、雨水沈砂池：1,800 $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{日}$ 程度をそれぞれ標準とする。改築に際しては、これらに加え、維持管理情報等を踏まえ、適切な水面積負荷を定めることが望ましい。
- ② ポンプ場の計画吸込水位は、流入管きよの水位からポンプ井へ至るまでの損失水頭を差し引いて決定する。汚水ポンプの場合は流入管きよの日平均汚水量が流入する際の水位から求め、雨水ポンプの場合は流入管きよの計画下水量が流入する際の水位から求めることを原則とする。
- ③ ポンプ井は、計画下水量に対して設けられるが、供用開始当初の流入下水量が少ない場合やポンプの段階的な設置や調査・改築時の施設停止等を考慮して、ポンプ井をあらかじめ仕切っておき、連絡ゲートを設けることが望ましい。
- ④ 沈砂池の形状は、長方形を標準とし、池数は、汚水沈砂池、雨水沈砂池それぞれ2池以上を原則とする。池幅は1～5m程度を標準とし、底部の勾配は1/100～2/100程度とする。
- ⑤ ポンプの口径は、計画吐出し量と計画全揚程によって決定する。ポンプの吸込口の標準流速は、1.5～3.0 $\text{m}/\text{秒}$ とし、吸込実揚程又は吸込側の損失水頭が大きい場合は、吸込条件をよくするために流速を小さく設定する。

Ⅲ-29 汚泥容量指標（SVI）とは、反応タンク混合液を30分間静置したときの、1gの活性汚泥が占める容積をmL数で表したものである。標準活性汚泥法において、汚泥の活性汚泥沈殿率（SV）が40%、MLSS濃度が2,000 mg/L のとき、汚泥容量指標（SVI）の値として、最も適切なものはどれか。

- ① 100 ② 150 ③ 200 ④ 500 ⑤ 800

Ⅲ－30 汚泥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 汚泥処理は、污水处理施設から発生した汚泥を減量化又は安定化することを目的に行われる。
- ② 汚泥処理は、濃縮、消化、脱水、乾燥、焼却、溶融等の工程の組合せで構成されている。
- ③ 近年は、汚泥処理の各工程において有用物を「下水道資源」として取出し、利活用する技術が多く導入されている。
- ④ 処理方法の選択に当たっては、発生する汚泥量や汚泥性状、利活用・処分の形態、処理技術の動向、地域の環境条件・地理的条件、将来性及び安定性等を考慮し、総合的に定める。
- ⑤ 汚泥処理工程から排出される温室効果ガスについては、電力等のエネルギー消費に伴う二酸化炭素（CO₂）の割合が大きく、焼却から排出される一酸化二窒素（N₂O）の割合は比較的小さい。

Ⅲ－31 下水汚泥の利活用に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 消化ガスは、汚泥消化タンクの加温用ボイラの燃料や焼却炉の補助燃料として利用されている。
- ② 焼却炉や溶融炉等の排ガスは、多量の熱エネルギーを保有しているため、燃焼空気予熱や脱水汚泥の乾燥に利用されている。
- ③ 焼却炉の廃熱を利用する発電技術には、蒸気発電やバイナリー発電等がある。
- ④ 汚泥炭化は、高酸素濃度状態の下で下水汚泥を燃焼することにより、汚泥中に含まれる分解ガスを放出させ、汚泥を熱分解させて燃料化する技術である。
- ⑤ 下水汚泥の利活用を行うための事業手法には、公設公営によるもののほか、PPP/PFIなど官民連携による事業手法が導入されている事例もある。

Ⅲ-32 下水汚泥の濃縮に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 汚泥の濃縮方法は、機械濃縮、重力濃縮などがある。各濃縮方法とも、濃縮効果は汚泥性状の影響を受けるため、効率的な汚泥濃縮を行うには投入汚泥の性状把握を含めた適切な水質管理が必要となる。
- ② 重力濃縮は、重力の場において汚泥粒子と水との比重差を利用して自然沈降させ圧密濃縮を行うものである。比重差の小さい（有機分が高い）汚泥、また最初沈殿池汚泥のように圧密しにくい汚泥では濃縮効果が低下する。
- ③ 遠心濃縮は、重力の数百～3千倍の遠心力によって汚泥固形物の沈降速度を速め強制的に汚泥を圧密する方式で、重力濃縮で処理しにくい汚泥でも固形物濃度3～4%に濃縮させることが可能となる。
- ④ 浮上濃縮は、汚泥に気泡を付着させて見掛け比重を水よりも小さくし浮上分離濃縮する方法である。重力濃縮で処理しにくい汚泥でも固形物濃度3～4%に濃縮させることが可能となる。
- ⑤ ベルト式ろ過濃縮は、汚泥に凝集剤を添加し、走行するベルト上で重力ろ過・濃縮を行う方法である。重力濃縮で処理しにくい汚泥でも固形物濃度3～4%に濃縮させることが可能となる。

Ⅲ-33 水質試験項目に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① DOは、水中に溶解している分子状の酸素をいう。
- ② SSは、流入下水、処理水等を一定規格のろ紙（孔径0.1 μ m）でろ過したとき、ろ紙を通過する物質のことをいう。
- ③ CODは、水中の被酸化性物質（還元性物質）が、一定の条件の下で酸化剤によって酸化されるのに要する酸素量をmg/Lで表したものをいう。
- ④ BODは、水中に含まれる有機物質が、溶存酸素が十分存在し20℃で5日間という条件下で、好気性微生物の働きによって分解されるときに消費される酸素量をmg/Lで表したものをいう。
- ⑤ 透視度は、流入下水、処理水等の透明の程度を示すもので、透視度が高いほど、透明の程度が高いことを意味する。

Ⅲ-34 下水道施設における腐食の原因や対策に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 下水処理場の最初沈殿池や汚泥濃縮タンクなど硫化水素の発生しやすい施設は、臭気対策として覆いがされている事例が多い。このような処理施設の池槽内の気相部は、高温乾燥であり、放散した硫化水素により硫酸が生成されコンクリート表面が侵食されやすい。
- ② 管きよの途中や、下水処理場内の水路等で下水や汚泥の滞留が生じた場合、そこでの環境が嫌気条件下となり硫化水素が発生する。このため、水路等では滞留及び沈殿が生じないように適正な流速が確保できるような計画とする。
- ③ ビルピット排水は、貯留槽内での堆積物がポンプ稼動時に一気に排出され、硫化水素が大量に発生し、悪臭の発生や管路施設の劣化の原因となる場合がある。
- ④ 海の近くに設置する処理場及びポンプ場は、地下水の塩分及び風によって運ばれる塩分による障害が生じやすいので、鉄筋コンクリート構造物については、鉄筋のかぶりを増加させる等の検討を行うことが望ましい。
- ⑤ 地中に埋設される配管は、迷走電流により電解腐食を起こす場合がある。また、腐食性土壌や不均一な土質に配管する場合は金属腐食が発生しやすいため、ポリエチレン系など絶縁抵抗の高い被覆材料等で防食対策を行う必要がある。

Ⅲ-35 下水道施設における活性炭吸着法による脱臭に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 悪臭物質を活性炭に通し、物理化学的吸着によって除去する方法である。
- ② 硫化水素、メチルメルカプタン、アンモニア及びトリメチルアミン等に有効である。
- ③ 活性炭を一定期間使用すると再生若しくは交換を必要とする。さらに、ガス中のミストやダスト除去対策が必要となり、場合によっては湿潤対策を必要とする。
- ④ 臭気捕集については、脱臭ファンで行う方法と雨天時貯留池等で使用される脱臭ファンを設置せずに自然通風による方法がある。
- ⑤ 高濃度臭気の処理に適しているので、希薄な臭気処理に適した他の脱臭方法と組合せて脱臭を行う場合がある。