

# 平成23年度技術士第二次試験 試験問題

## 10 上下水道部門

(午後)

選択科目	頁
10-1 上水道及び工業用水道	1～2
10-2 下水道	3～4
10-3 水道環境	5～6

### 注意事項

#### 1. 答案用紙の記入について

- (1) 試験問題の指示どおりに解答していない場合は、【失格】となります。
- (2) 受験番号/問題番号\*/技術部門/選択科目/専門とする事項を、解答に使用した答案用紙のそれぞれの上欄に記入して下さい。〔※ 問題番号には、設問番号を含む。〕  
☆ 受験番号/問題番号\*について、未記入、誤記入又は不明確の場合は、【失格】となります。
- (3) 答案の書き方は、原則として1マス1字とし、横書きで解答して下さい。  
縦書きの解答は、【失格】となります。  
また、答案用紙の裏面に記載された内容は採点対象外となります。

#### 2. 試験問題冊子について

- (1) 受験申込をした技術部門の問題冊子であることを確認して下さい。
- (2) 技術部門内の全ての選択科目の問題が印刷されています。
- (3) 受験申込をした選択科目の問題を解答して下さい。

平成23年度技術士第二次試験問題〔上下水道部門〕

選択科目【10-1】上水道及び工業用水道

1時30分～5時

I 次の2問題（I-1，I-2）について解答せよ。

I-1 次の8設問のうち3設問を選んで解答せよ。ただし，Aグループ及びBグループから少なくとも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**

I-1-1 活性炭処理の目的を述べ，粉末活性炭と粒状活性炭のそれぞれの特徴と処理上の留意点について説明せよ。

I-1-2 クリプトスポリジウム等の指標菌が検出された地下水を原水とする浄水場において，膜処理を導入する際に検討すべき事項を説明せよ。

I-1-3 水道施設における送・配水ポンプの設計上の留意点を述べ，ポンプ形式の分類及び制御方式について記述せよ。

I-1-4 地震時における地盤の液状化現象を説明し，送・配水管の液状化対策について述べよ。

**Bグループ**

I-1-5 浄水処理におけるpH調整剤及び凝集促進剤の例を挙げ，それらを使用する目的を説明せよ。

I-1-6 水道事業における環境負荷を削減するための背景と，設計・維持管理段階における省エネルギー対策について記述せよ。

I-1-7 水源貯水池及びその集水区域における水質保全対策について述べよ。

I-1-8 貯水槽水道における課題と適正な管理方法について述べよ。

【10-1】午後1/2

I-2 次の3設問のうち1設問を選んで解答せよ。(答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、3枚以内にまとめよ。)

I-2-1 複数の浄水場を所有する水道事業体が浄水場を更新する際に、効率化及び危機管理の観点から検討すべき事項を述べよ。

I-2-2 凝集沈殿・ろ過施設を有する浄水場における前塩素処理、中間塩素処理、後塩素処理の各種塩素処理について説明し、それらの長所・短所について述べよ。

I-2-3 表流水水源における水質事故の事前対策と事後対応について述べよ。

平成23年度技術士第二次試験問題〔上下水道部門〕

選択科目【10-2】下水道

1時30分～5時

I 次の2問題（I-1, I-2）について解答せよ。

I-1 次の8設問のうち3設問を選んで解答せよ。ただし、Aグループから1設問以上、Bグループから1設問以上を選ぶこと。（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**

I-1-1 市街地において、下水道管渠を開削工法で布設する場合の安全対策について述べよ。

I-1-2 下水道における地震時のBCP（業務継続計画）について、その概要と策定意義を説明するとともに、策定に当たって検討すべき事項を述べよ。

I-1-3 下水道普及区域の浸水常襲地区において、繰り返し浸水被害が発生する要因を説明するとともに、具体的対策について、緊急的な対策と抜本的な対策とに分けて述べよ。

I-1-4 下水処理場及びポンプ場において、自家発電設備を設置する目的を説明するとともに、その際に検討すべき留意点を述べよ。

**Bグループ**

I-1-5 BOD-SS負荷について、その概要及び利用法を述べよ。

I-1-6 下水の高度処理のうち、窒素及びりんを同時除去する処理プロセスを1つ挙げ、窒素及びりんの除去原理と処理プロセスの特徴を述べよ。

I-1-7 下水汚泥の嫌気性消化について、その原理と維持管理に際して留意すべき点を述べよ。

I-1-8 下水汚泥のバイオマスとしての特徴について、他のバイオマスと比較して説明するとともに、下水汚泥のバイオマス利用の方法を2つ挙げ、それぞれの概要を述べよ。

【10-2】午後1/2

I-2 次の3設問のうち1設問を選んで解答せよ。(答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、3枚以内にまとめよ。)

I-2-1 小規模下水道(計画人口が概ね10,000人以下)の対象となる地域の特徴について説明するとともに、小規模下水道を計画・設計する上での留意点を述べよ。

I-2-2 下水処理場のネットワーク化の意義について説明するとともに、ネットワーク計画を立案する際の検討手順と留意点を述べよ。

I-2-3 下水道施設の空間(下水処理場の上部空間、管渠内空間等)の利用について、その意義を説明するとともに、利用計画策定に当たっての留意点を述べよ。

平成23年度技術士第二次試験問題〔上下水道部門〕

選択科目【10-3】水道環境

1時30分～5時

I 次の2問題（I-1，I-2）について解答せよ。

I-1 次の6設問のうち3設問を選んで解答せよ。（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。）

I-1-1 水道原水の取水施設を新設するに当たっては、環境影響評価が必要となるが、その評価項目及び内容について述べよ。

I-1-2 水道における水質基準，水質管理目標設定項目，要検討項目に関して，それぞれの内容及び各項目の関係について述べよ。

I-1-3 水質試験に用いる試験法のうち，ガスクロマトグラフ質量分析計（GC-MS），高速液体クロマトグラフ質量分析計（LC-MS），誘導結合プラズマ質量分析計（ICP-MS）のそれぞれの測定原理及び水道における測定対象物質について述べよ。

I-1-4 膜ろ過処理に当たり，水道環境の視点から，導入計画時及び運転管理・維持管理時の留意事項について述べよ。

I-1-5 水道水中の残留塩素濃度低減化方策について述べよ。

I-1-6 浄水汚泥，下水汚泥のそれぞれの特徴及び有効活用方策について述べよ。

I-2 次の3設問のうち1設問を選んで解答せよ。(答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、3枚以内にまとめよ。)

I-2-1 近年、経年劣化等に伴い、管路施設の更新の必要性が高まってきている。水道の給水管、配水管及び下水道の管きよそれぞれにおける主な劣化要因、劣化状況及びその特徴について述べよ。また、水道環境の視点から、更新の必要性について述べよ。

I-2-2 河川表流水を原水とする一般的な急速ろ過方式(凝集沈殿→砂ろ過→塩素消毒)の浄水処理において、アンモニア態窒素0.5 mg/L, TOC2 mg/L程度の水質の原水を浄水処理する場合、適切な浄水処理方法を提案し、その選定理由及び留意事項について述べよ。

I-2-3 多くの水道事業が、近年の水源流域の開発等に伴い、工場・事業所等からの有害物質の流入による水質事故の発生が懸念される環境下に置かれている。河川表流水において、工場・事業所等からの排水を原因として発生する水質事故に関して、主な水質事故原因物質を3つ挙げ、それぞれの水質事故の特徴及び対応方策について述べよ。また、水質事故の未然防止・影響の最小化には、水道水源の安全性確認及び水質異常の早期発見が有効であるが、それらを効果的に行うための監視方法について述べよ。