

8-2 資源循環及び環境浄化【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1設問を選び解答せよ。（緑色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙1枚にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 プラスチックのマテリアルリサイクルを支える破碎技術の1つである二軸破碎について，その原理，特徴及び今後マテリアルリサイクルを促進させるために必要となる二軸破碎の技術的な改善策を述べよ。

Ⅱ-1-2 選別技術の1つである磁力選別について，湿式及び乾式選別機それぞれの特徴と留意点について述べよ。

Ⅱ-1-3 土壌汚染の原位置浄化技術の1つである生物処理について，その原理，特徴及び留意点を述べよ。

Ⅱ-1-4 令和5年2月1日より，水質汚濁防止法の指定物質に4物質が追加され，計60物質となった。指定物質の概要及び取り扱う際の留意点を複数挙げ，それについて述べよ。

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。（青色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙２枚を用いてまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 汚泥を対象に減容化及び再資源化を行う廃棄物処理施設内の沈降濃縮設備（シックナー）が老朽化し，更新を検討することになった。

あなたは，この設備更新計画のうち，主として設備設計を行う責任者として業務を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）留意すべき点，工夫を要する点を含めて業務を進める手順について述べよ。
- （３）業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 地中の汚染土壌から浸出する汚染水（ヒ素などの重金属イオンを含む）の拡散を防止するために，地中内に透過反応壁（PRB：Permeable Reactive Barrier）を構築する工法がある。この工法は，対象物質を吸着又は分解除去する資材を用いて地中に透過性を持つ壁を構築し，壁を通過する過程で汚染水を浄化するものである。

あなたは，入念な事前調査が実施され，汚染水の拡散防止として透過反応壁の構築が決定された汚染サイトにおいて，透過反応壁の構築工事を施工管理する責任者として業務を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）留意すべき点，工夫を要する点を含めて業務を進める手順について述べよ。
- （３）業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

8-2 資源循環及び環境浄化【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。（赤色の答案用紙に解答問題番号を明記し，答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

Ⅲ-1 令和4年版 環境・循環型社会・生物多様性白書では，持続可能な経済社会を目指し，地域資源を活用して環境・経済・社会の統合的向上を実現する事業を生み出し続けるとともに，都市と農村のように地域の個性を活かして地域同士で支え合うネットワークを形成する「地域循環共生圏」の拡大と深化を重要としている。最近では，脱炭素化や災害時のレジリエンス強化を目的とし，廃棄物処理に伴い生じた電力や熱の有効利用及び地域内における資源循環が進められている。

(1) 地域循環共生圏の拡大と深化を進めるうえでの課題を，技術者として多面的な観点から3つ抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，その課題の内容を示せ。

(2) 前問(1)で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対して資源循環及び環境浄化の技術者として関与し，実現すべき複数の解決策を，専門技術用語を交えて示せ。

(3) 前問(2)で示したすべての解決策を実行しても新たに生じるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

Ⅲ－２ 2022年10月に国際民間航空機関（ICAO）で採択された「国際航空分野で2050年までに二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）の排出を実質ゼロにする長期目標」では、持続可能な航空燃料 SAF（Sustainable Aviation Fuel）の開発・増産の加速化を掲げているが、2021年の SAF生産量は、世界の航空燃料需要に対して0.03%にとどまっているというデータもある。

SAFは、主に植物などの有機物を原料として人工的に生成され、その製造方法は2022年時点で、国際規格「ASTM D7566」において、7種類の製造方法が承認されている。これらの製造方法の中で最も普及している方法は、使用済み食用油や植物油などを原料とした水素化処理である。

この製造方法に関する国内状況としては、商業化された製造施設はなく、主な原料となる廃食用油は、飲食店等から約38万トンが回収・処理され、再資源化された廃食用油は、家畜飼料として約20万トン、工業向けの原料として約5万トンの需要がある。

一方で、約10万トンが国外に輸出されており、その量は家庭から回収されずに焼却処理されている量とほぼ同じである。

このような状況を踏まえて、以下の問いに答えよ。

- (1) SAFを日本国内で普及させるうえでの課題を、技術者として多面的かつ異なる観点から3つ抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、その課題の内容を示せ。
- (2) 前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ、その課題に対して資源循環及び環境浄化の技術者として関与し、実現すべき複数の解決策を、専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問（2）で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。