

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 スラリーや排気ガスの処理に使用されるサイクロンについて，その原理，特徴及び選定時の留意点について述べよ。

Ⅱ－1－2 汚染土壌浄化技術の1つである熱分解について，その特徴とオフサイトで適用するうえでの留意点を述べよ。

Ⅱ－1－3 電気集塵機について，その原理，他の集塵装置と比較した優位点及び使用上の留意点について述べよ。

Ⅱ－1－4 LIBS（Laser-Induced Breakdown Spectroscopy）元素分析装置を用いた自動選別機の普及が進んでいる。この元素分析の概要，光学式自動選別機（X線，近赤外線センサを持つものそれぞれについて）と比較した優位点について述べよ。

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 自社の生産工程において，月間100トン規模で発生する汚泥を同一工場内で再資源化するプロジェクトを進めている。

あなたは，汚泥の分析・評価を行う責任者として，このプロジェクトへ参画することになった。汚泥のサンプリングは，自社で行い，試料の分析を外部へ委託し，分析結果を自社で評価する。この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 化学物質を原因とした労働災害の発生を防止するため，事業者による自律的な化学物質管理のキーパーソンとして化学物質管理者を選任することが，資源処理及び廃棄物の再資源化を行う事業場に対しても，令和６年４月から義務化されている。

あなたは，令和８年４月より化管法^{（＊）}に基づく第一種指定化学物質を含む産業廃棄物の再資源化を行う事業場の化学物質管理推進体制の責任者としての業務を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

（＊）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
（平成12年３月30日施行）

- （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6年3月22日に「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画（以下「計画」という）」が改定された。計画では，資源・エネルギー政策を取り巻く環境変化を踏まえ，国内に存在する海洋エネルギー・鉱物資源について，商業化に向けた探鉱・開発を進める方針である。鉱物資源の1つにレアアース泥が挙げられ，資源として開発することができれば，レアアースの安定供給に寄与し，先端産業分野の国際競争力の確保に資するとしている。

実現のためには，レアアース泥を揚泥した後の不純物を除き，品位を向上させる精鉱までのプロセスにおいて，商業化を目指した技術開発が重要である。

このような状況を踏まえて，以下の問いに答えよ。

- （1）揚泥した後の精鉱までのプロセスにおいて，商業化を目指すうえでの技術課題を，資源循環及び環境浄化の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）で抽出した技術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 平成24年からの固定価格買取制度開始により、太陽光発電の導入量はこの制度で把握されているだけでも、平成23年度の約560万kwから令和5年度には約7,300万kwと飛躍的に増加した。これに伴って、シリコン系太陽電池をモジュール化した太陽光パネルの設置数も増加した。

一方で、この太陽光パネルには経年劣化に伴う発電効率の低下などによる寿命があり、この制度導入時にはその寿命が約20年程度と言われており、太陽光発電を安定的に継続しつづけるためにも定期的な太陽光パネルの更新は避けて通れない。このような更新に伴い発生する使用済太陽光パネルの量は、最大で年50万トン程度まで達する見通しとのデータもある。

使用済太陽光パネルの処理には、様々な面で環境や社会に負荷が生じることが懸念されており、近い将来に発生する大量廃棄時代に備えた処理技術の確立が必要になる。

- (1) 大量廃棄時代における使用済太陽光パネルの処理を進めるうえでの技術課題を、資源循環及び環境浄化の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)で抽出した技術課題のうち最も重要と考える技術課題を1つ挙げ、その技術課題に対する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。