

20-2 核燃料サイクル及び放射性廃棄物の処理・処分【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。（解答設問番号を明記し，答案用紙1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 天然に存在するウラン資源を核燃料として利用し，原子炉から取り出した使用済燃料を再処理し，高レベル放射性廃棄物として処理・処分するまでの各過程について述べよ。

Ⅱ-1-2 軽水炉燃料の燃料破損にはどのようなものがあるかを述べよ。また，燃料製造段階で取られる燃料破損の防止対策について述べよ。

Ⅱ-1-3 商業規模の再処理工場の工程フローをブロック図で示せ。ブロック図には，使用済燃料の受入貯蔵から製品までの工程だけでなく，高レベル放射性廃液の固化処理工程を含めること。

Ⅱ-1-4 低レベル放射性廃棄物のL1，L2，L3の区分は，それぞれどのような廃棄物であり，どのような処分となるかを述べよ。また，その廃棄物の処分の現状はどのようなものであるかを述べよ。

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 あなたは，自治体からオフサイトの環境修復を目的として，福島第一原子力発電所の事故によって汚染した土壌等を効果的に除染する業務を受託した会社の技術的責任者である。下記の内容について記述せよ。

- (１) 業務を開始するに当たり調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (２) 業務を進める手順，留意事項と工夫を要する点を述べよ。
- (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 核燃料施設で発生した低レベル放射性廃棄物を長年保管（30～40年間）している廃棄物貯蔵施設がある。廃棄物を収納しているドラム缶に腐食が見られること，また，廃棄物保管スペースがひっ迫していることから，廃棄物をドラム缶から取り出し減容する施設を建設することとなった。減容処理施設の基本設計の技術的責任者として，下記の内容について記述せよ。

- (１) 設計において調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (２) 業務を進める手順，留意事項と工夫を要する点を述べよ。
- (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法について述べよ。

20-2 核燃料サイクル及び放射性廃棄物の処理・処分【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 東京電力福島第一原子力発電所の事故は，8年間経過した時点においても，発電所敷地内（オンサイト），発電所周辺（オフサイト）及び更に発電所から遠方に位置する地域それぞれで放射性廃棄物の処理・処分を始めとする諸課題が解決されない状態となっている。このような問題を克服するために，技術者としての立場から以下の問いに答えよ。

（1）この問題を解決する上で，多面的な観点から重要な課題を抽出し分析せよ。

（2）抽出した課題のうち，最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を示せ。

（3）解決策に伴って新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。

Ⅲ-2 近年，工場の生産ライン，セキュリティ対策，自動車自動走行などへのIoTやAI技術の検討や取り入れが急速に進められている。今後の核燃料サイクルの施設や放射性廃棄物関連施設の管理の経済性，効率性，安全性などの向上を目的としてIoTやAI技術の取り入れを検討する技術者の立場から以下の問いに答えよ。

（1）施設の制御や運転管理などへのIoTやAI技術の取り入れに関して，多面的な観点から重要な課題を抽出し分析せよ。

（2）抽出した課題のうち，最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を示せ。

（3）解決策に伴って新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。