

20-3 核燃料サイクルの技術【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2設問を選び解答せよ。（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。）

Ⅱ-1-1 国内の原子力発電所で使用されている軽水炉ウラン燃料には，PWR用とBWR用の2種類がある。両者の集合体構造の主な違いを簡潔に述べよ。また，PWR，BWR燃料のどちらか一方について改良の変遷を簡潔に述べよ。

Ⅱ-1-2 核不拡散の実現に向けた保障措置について，その意義と実現するための技術的手段について，それぞれを簡潔に説明せよ。

Ⅱ-1-3 我が国のクリアランス制度について，制度の目的とクリアランスレベルの考え方，制度運用に係る問題について述べよ。

Ⅱ-1-4 再処理施設やMOX加工施設などにおける耐震設計で用いる基準地震動に関して，以下の問いに答えよ。

（1）基準地震動を策定する際に考慮する地震について述べよ。

（2）Sクラス施設は，基準地震動に対して，どのような状態を保持しなくてはならないかを述べよ。

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 あなたの会社は，福島第一原子力発電所の廃炉作業に伴って取り出される燃料デブリを所定の処理施設に搬入して処理作業を開始するまでの間，保管しておくための「燃料デブリ一時保管施設（仮称）」の概念設計業務を受注した。あなたはエンジニアリング部門に所属する技術者で，この業務のプロジェクトマネージャとして業務を推進することとなった。このような状況において，以下の問いに答えよ。

- (1) 燃料デブリ一時保管施設として，どのようなものをあなたは想定しているか。概念設計の対象となる施設を具体的に述べよ。
- (2) 概念設計業務の手順を明確に述べよ。
- (3) 業務を進める上で特に留意すべき事項を述べよ。

Ⅱ－２－２ あなたは，核燃料施設において工程と設備を管理する責任者である。施設が操業中のある日，排気モニタの指示値が上昇傾向にあるとの報告を受けた。指示値は管理基準からはまだ十分に低いものの上昇傾向は継続している。このような状況で，以下の問いに答えよ。

- (1) 報告を受けた後，実施すべき事項を述べよ。
- (2) 業務を進める手順を明確に述べよ。
- (3) 業務を進めるに当たって特に留意すべき事項を述べよ。

20-3 核燃料サイクルの技術【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 我が国では，使用済燃料を再処理して取り出したプルトニウムを高速増殖炉の燃料とするプルトニウムサイクルの確立を一貫して目指してきているが，現状はその完成に向けて克服すべき課題がいくつか指摘されている。我が国の核燃料サイクル技術の現状と今後のあり方について次の問いに答えよ。

- (1) 核燃料サイクル技術の完成に向けて，あなたが重要と考える課題を3点挙げよ。
- (2) あなたが最も重要と考える課題に対して技術的提案を述べよ。
- (3) あなたの提案がもたらすメリットと潜在するリスクを述べよ。

Ⅲ-2 原子炉から燃料を取り出し後，使用済燃料の再処理を行うまでの冷却貯蔵期間によって，核燃料サイクルにどのような影響があるかについて，以下の設問に答えよ。

- (1) 冷却貯蔵期間が及ぼす核燃料サイクル施設の設計や運転管理，プルトニウム利用効率などへの影響について，技術的な評価を述べよ。
- (2) 上記の技術的評価を踏まえ，さらに核燃料サイクル全般を見渡した時，あなたが重要と考える課題を挙げ，その課題に対する技術的提案を述べよ。
- (3) あなたの提案を実現する際のリスクを摘出するとともに，リスク対応策を述べよ。