

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 商用再処理施設で製造されるガラス固化体に関連して以下の問いに答えよ。

- (1) 最終処分形態としてガラス固化体が選定された理由について簡潔に述べよ。
- (2) ガラス固化体を製造する工程（受け入れから貯蔵まで）を概説せよ。

Ⅱ-1-2 MOX燃料製造施設において、ウラン燃料製造施設より更に必要となる安全上の留意事項を3項目挙げ解説せよ。

Ⅱ-1-3 ウラン濃縮は、原料である天然ウランから濃縮ウランを製品として生産するが、同時に劣化ウランも発生する。ウラン濃縮工場について以下の問いに答えよ。

- (1) 製品のコストに影響を及ぼす主要な事項を簡潔に述べよ。
- (2) 劣化ウランの発生量と関連させて、ウラン濃縮工場のプラント能力を分離作業量SWUで表す理由を簡潔に述べよ。

Ⅱ-1-4 軽水炉の商用再処理施設では、PUREX法により使用済み燃料からウランとプルトニウムが化学的に分離される。この化学分離に関する以下の問いに答えよ。

- (1) 分離に用いる主要な試薬と化学的な分離の原理について簡潔に述べよ。
- (2) 分離に用いる装置の概要及び設計上の留意事項について簡潔に述べよ。

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 あなたは核燃料サイクル関連施設に設置される設備（装置）の製作メーカーの技術者として，当該設備（装置）の設計・工事・試運転に一貫して関わる品質管理の責任者です。工場搬出前の試験では要求性能が満足できることが確認されていたにもかかわらず，現地据え付け後の客先立ち会い試験では，その設備（装置）の要求性能が満たされない事が判明した。このような状況で，あなたが取るべき措置について以下の設問に答えよ。

- (1) 前提とする設備（装置）と条件を具体的に設定し，またトラブル対応の着手時に調査すべき内容を述べよ。
- (2) 業務を進める手順を述べよ。
- (3) 業務を進めていくに当たっての留意事項を述べよ。

Ⅱ－２－２ 福島第一原子力発電所の事故によって環境に放出された放射性物質で汚染された廃棄物は，収集，運搬，保管を経ていずれは埋立処分される予定にある。その埋立処分施設について基本技術仕様を検討するチームが組織された。チームメンバーは，あなたのほかは他社の原子力・放射線分野ではない技術者である。発注者との契約では，あなたの所属会社には幹事会社として技術的取りまとめを行う役割がある。この基本技術仕様検討の業務を進めるに当たって以下の問いに答えよ。

- (1) 仕様検討を着手する前に調査すべき事項を述べよ。
- (2) 仕様検討の手順を述べよ。
- (3) 仕様検討を進めるに当たっての留意すべき事項と取るべき対策を述べよ。

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 資源エネルギー庁の発表によると，六ヶ所再処理工場は竣工前の最終試験を完了し安定運転が可能であるとの確認が行われた。稼働に当たっては，新規制基準への適合性が確認されることは勿論であるが，実際に稼働した後も，事業者自らが更なる安全性の向上等に努めていくことが重要であるとされている。このような状況を想定して以下の問いに答えよ。

- (1) 設計基準の強化と重大事故対策について，核燃料サイクルの技術に携わる技術者として多面的な視点から解説せよ。
- (2) 稼働後も事業者自らが更なる安全性向上等に努めることが重要とされているが，どのような対応が効果的であると考えるか，その理由も述べよ。
- (3) (2) で述べた対応がもたらす効果を具体的に示すとともに，そこに潜む懸案事項について述べよ。

Ⅲ-2 今後の我が国の核燃料サイクルを展望し，以下の問いに答えよ。

- (1) 以下の2つを典型的なシナリオとしたとき，それぞれの長所・短所を比較せよ。
シナリオA：使用済燃料は，適切な期間貯蔵した後，再処理する。
シナリオB：使用済燃料は直接処分する。
- (2) (1) のシナリオA，Bの中からいずれか1つを選び，重要と考える技術的課題を挙げ，課題に対する技術的提案を述べよ。
- (3) (2) の提案の具体的効果を述べよ。また，その提案を実施した場合に想定されるリスクを摘出し，その対応策を述べよ。