

20-1 原子炉システムの設計及び建設【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 スリーマイル島原子力発電所事故，チェルノブイリ原子力発電所事故及び東京電力福島第一原子力発電所事故に関して，それぞれの事故の原因と特徴及び得られた教訓について，主に設計面に着目して簡潔に比較し解説せよ。

Ⅱ-1-2 実用発電用原子炉施設の原子炉格納容器バウンダリについて，その定義を説明するとともに，それを構成する設備に対する主要な設計要求事項を簡潔に解説せよ。

Ⅱ-1-3 「深層防護」は，原子力発電所の安全確保における基本思想であるが，その基本的な考え方を簡潔に説明するとともに，具体的な設計事例を挙げながら設計への適用における留意事項について述べよ。

Ⅱ-1-4 発電用原子炉施設には，反応度制御系統及び原子炉停止系統を設けなければならないが，それらの機能と設備の具体例を簡潔に述べるとともに，その設計上の要求事項を解説せよ。

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 発電用原子炉施設は火災により安全性が損なわれないよう，必要な機能（火災の発生防止，火災の感知及び消火，並びに火災による影響の軽減）を有することが求められる。このような火災防護の設計を担当責任者として進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）設計を計画するに当たって調査すべき事項
- （２）業務を進める手順
- （３）業務を遂行する際に留意すべき事項

Ⅱ－２－２ 原子力規制委員会の「実用発電用原子炉及びその付属施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則」では重大事故等対処設備の設置が求められているが，あなたはその設備担当責任者として参画することになった。重大事故等対処設備のうち可搬型重大事故等対処設備を計画するに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）計画するに当たって考慮すべき事項
- （２）設備の事例を示して計画業務を進める手順
- （３）実施可能性のある設備とする観点からの留意すべき事項

20-1 原子炉システムの設計及び建設【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事故を受けて，原子炉施設の安全を確保するに当たって深層防護を基本とし，共通要因による安全機能の一斉喪失を防止することの重要性が改めて認識されている。このような状況を踏まえて，以下の問いに答えよ。

- (1) 原子炉施設において共通要因による安全機能の一斉喪失を防止するために，原子炉システムの設計あるいは建設に携わる技術者として検討しなければならない項目を多面的に述べよ。
- (2) 上述した検討すべき項目に対して，あなたが最も重要な技術課題と考えるものを1つ挙げ，解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに，そこに潜む負の影響や不確実性など実行するに当たって留意すべき事項について論述せよ。

Ⅲ-2 中小型炉の研究は国内外で継続的に行われており，様々な中小型炉概念が提案されているが，未だ実用化の段階に至った炉型はない。このような状況で，中小型炉を実用化する上で考えなければならない技術課題に関して以下の問いに答えよ。

- (1) 中小型炉の利害得失を現在実用化されている大型炉との比較において多面的に述べよ。
- (2) 上述した利害得失のうち，あなたが中小型炉を実用化する上で特に重要と考える課題を挙げ，解決するための技術提案を示せ。
- (3) あなたの技術提案がもたらす効果を具体的に示すとともに，それを実現するに当たって留意すべき事項について論述せよ。