

20-1 原子炉システム・施設【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 放射線検出器の動作モード（電流モード，MSVモード，パルスモード）の概要と適用例について述べよ。

Ⅱ-1-2 軽水炉並びにヘリウムガスや液体金属ナトリウムなどを冷却材とする新型炉の設計において，受動的安全性を備えた崩壊熱除去システムとして自然循環による除熱を適用する例がある。自然循環を活用するうえで，設計で考慮すべき点を1つ示し，その重要性について対象とする炉の種類とともに理由を述べよ。

Ⅱ-1-3 事故耐性燃料の特徴と実用化に際しての課題を従来型軽水炉燃料との比較を交えて説明せよ。

Ⅱ-1-4 応力腐食割れの概要と，原子炉施設の設備における応力腐食割れの，割れの形態から見た種類，発生機構・原因及び発生防止対策（発生防止対策は具体的な方法も含む）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。（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 新たな試験研究用等原子炉施設を設置する計画が立ち上がることになった。資金供出を行う組織において，当該原子炉の基本設計方針，設置予定箇所及び運転開始の時期が大枠で決定されているものとする。当該原子炉に係る許認可取得業務の統括責任者として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述べよ。
- (2) 業務を進める手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，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 原子力発電事業を安定的に運営していくためには，高い設備利用率を実現する必要がある。あなたが国内実用発電用原子炉の更なる設備利用率を向上させるための具体的な方策を検討する立場になったことを想定し，以下の問いに答えよ。

- (1) 実用発電用原子炉の更なる設備利用率を向上させるために必要な調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，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。

20-1 原子炉システム・施設【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。（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 東京電力福島第一原子力発電所での事故から11年を経過する中，原子力プラントの新增設には時間を要する状況となっている。このような状況下，S+3E（安全性，エネルギーの安定供給，経済効率性，環境への適合）を追求する一環として軽水炉におけるシビアアクシデントの緩和機能の強化を目的として，新規に建設する原子炉の安全設備を具体化するため，当該設備の必要機能とその実現手段の開発に関する新たな提案を行うこととなった。下記の内容について記述せよ。

- (1) 以上のような状況を踏まえ，新規建設炉のシビアアクシデント緩和機能の強化を目的とする設備の必要機能とその実現手段の開発について，技術者としての立場で多面的な観点から3つの課題を抽出し，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) 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) 解決策に関連し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 国内実用発電用原子炉の運転期間は原則40年間であるが，「核原料物質，核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」においては，事業者から申請が行われた場合，原子力規制委員会の認可を受けて，1回に限り，最大20年間の延長が可能である。あなたが事業者として国内実用発電用原子炉の運転期間延長を検討する立場になったことを想定し，以下の問いに答えよ。

- (1) 40年を超えて運転期間を延長する場合，技術者としての立場で多面的な観点から3つの課題を抽出し，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) 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) 解決策に関連し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。