

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 核のドップラー効果が入射中性子からみた断面積に与える影響及び当効果の原子炉における役割について述べよ。

Ⅱ-1-2 発電用原子炉の建設において設置許可基準規則が求める基準地震動を設定するに当たり，地震や地盤の考慮にかかる重要なポイントを2点挙げてその内容について述べよ。

Ⅱ-1-3 原子力発電所におけるEQ（Environmental Qualification）管理の概要と具体的な運用例について述べよ。

Ⅱ-1-4 沸騰水型軽水炉（BWR）あるいは加圧水型軽水炉（PWR）のいずれかについて，太陽光発電からの電力量が増加する昼間に計画的に一定の低出力で運転し，夜から朝にかけては再び定格（100%）出力運転に戻す日負荷追従運転方法を説明せよ。

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。（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 客先から受注した，原子炉施設における「設計及び工事の計画の認可」の対象となっている設備（以下「認可対象設備」という）を製作中に，図面の読取ミスにより規定値を満足しない箇所が発生したが，現場作業員の判断によりマニュアルにない作業手順で取替を行い規定値に収めたことが，納品前の社内検査中に判明した。当該認可対象設備の稼働予定時期が迫る中で，当該認可対象設備受注業務の取りまとめ責任者として，以下の問いに答えよ。なお，生産性向上圧力が強い社内文化があるものとする。

- (1) 品質管理上不適切な手続きを改めるに当たり，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) 効率的，効果的な業務遂行のために調整が必要となる関係者を列記し，それぞれの関係者との連携・調整について述べよ。

Ⅱ－２－２ 高サイクル熱疲労は，国内外のプラントで配管等の損傷に至る例が報告されている。SMRを含む新しい原子炉プラントの構造設計担当として，構造健全性を設計において確保し高サイクル熱疲労による損傷防止を図るに当たり，新型軽水炉など対象とするプラントの種別を明示したうえで，以下の内容について記述せよ。

- (1) 高サイクル熱疲労が配管・機器の損傷を引き起こすメカニズムとともに，プラント設計において調査，検討すべき事項とその内容を説明せよ。
- (2) 高サイクル熱疲労による損傷防止を図るための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) 前述の防止方策をプラント設計に適用するうえで，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 あなたの勤務する発電所（運転開始から30年経過）において，安全系以外の多くの系統で多数用いられているポンプの消耗部品を製造しているメーカーが撤退し，消耗部品の供給を受けられなくなる状態となったときを想定し，以下の設問に答えよ。

- (1) 発電所設備を維持・運転していくための課題を，技術者としての立場で多面的な観点から3つ抽出し，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) 前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，これを最も重要とした理由を述べよ。その課題に対する複数の解決策を，専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問（2）で示した解決策に関連して新たに浮かび上がってくる将来的な懸念事項とそれへの対策について，専門技術を踏まえた考え方を示せ。

Ⅲ-2 令和5年2月に閣議決定された『GX実現に向けた基本方針』には「エネルギー基本計画を踏まえて原子力を活用していくため，原子力の安全性向上を目指し，新たな安全メカニズムを組み込んだ次世代革新炉の開発・建設に取り組む。」との記述に続いて「廃炉を決定した原発の敷地内での次世代革新炉への建て替えを対象として，（中略）具体化を進めていく。」との文言が記述されている。このような状況を踏まえて，原子力分野の技術者として，以下の問いに答えよ。

- (1) 国内で次世代革新炉を新規に建設する場合，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) 前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，これを最も重要とした理由を述べよ。その課題に対する複数の解決策を，専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問（2）で示した解決策に関連して新たに浮かび上がってくる将来的な懸念事項とそれへの対策について，専門技術を踏まえた考え方を示せ。