

20 原子力・放射線部門【必須科目Ⅰ】

Ⅰ 次の2問題（Ⅰ－1，Ⅰ－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枚を用いてまとめよ。）

Ⅰ－1 エネルギー安全保障環境の変化やAIの普及に伴う電力需要の増加を背景に，世界的に小型モジュール炉（SMR）に対する関心が継続している。我が国に新型原子炉を建設するために乗り越えるべきハードルは大きくかつ複雑であり，新型原子炉プロジェクトをリードする技術者には，原子力技術全体を俯瞰する見識が求められる。この問題は，新しいSMRの基本設計を監督する技術者の視点に立って，我が国におけるSMR設置にかかる多様な技術課題とその解決方法について問うものである。

- （1）日本国内に設置するSMRの基本設計を固めるに当たり，重視する技術課題を幅広い観点で検討して3つ抽出し，観点を明記したうえで，その技術課題の内容を示せ。
- （2）前問（1）で抽出した技術課題のうち，特に重視するものを1つ挙げて，その理由を述べよ。その技術課題に対する複数の解決策を，原子力工学に関する専門用語を交えて示せ。
- （3）前問（1）で示した技術課題がすべて解決され，我が国に一定量のSMRが導入されたときに生じうる新たなリスクと，それへの対策に関する考えを示せ。
- （4）前問（1）～（3）の業務の遂行において，新型原子炉プロジェクトをリードする技術者としての倫理，及び社会の持続可能性を踏まえて留意すべき点を述べよ。安全を何よりも優先することや，地域との合意形成に触れる場合は，概論に留めずに具体的に述べること。

I－2 近年、放射線防護分野では、実用量の見直しの提案や線量評価モデルの改良など、線量評価に関する科学的基盤の高度化が進められている。これらは、作業被ばく管理、医療被ばく管理、環境放射線管理など多様な場面に影響を及ぼす。また、測定機器の高性能化や線量記録のデジタル化も進展している。一方で、原子力施設、医療機関、産業利用施設等における放射線管理の実務は多様であり、これらの防護体系の高度化を現場へ適切に反映させるためには、技術的妥当性の確保に加え、運用管理、人材育成、社会的理解など多面的な配慮が求められる。このような状況を踏まえ、防護体系の高度化を科学的合理性及び社会的信頼の確保の観点から実務へ反映させる際の課題と対応について、技術者の立場から以下に答えよ。

- (1) 実用量の見直し、線量評価モデルの改良、線量評価に関する科学的基盤の高度化等、防護体系の高度化を現場へ適用する際の課題を、技術的側面、運用管理の側面、人的側面及び社会的側面から異なる3つの側面を抽出し、それぞれの内容を示せ。
- (2) 前問(1)で抽出した課題のうち最も重要と考えるものを1つ挙げ、その理由を述べよ。また、その課題に対する複数の解決策を、技術部門の専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問(2)で示した解決策を実行した場合に新たに生じうるリスク又は課題とそれへの具体的対応策について、制度面の整備、現場における実効性確保及び必要に応じたデータ・情報技術の活用 of 観点から論ぜよ。
- (4) 前問(1)～(3)の業務の遂行に当たり技術者としての倫理、社会の持続可能性の観点から必要となる要件及び留意点を題意に即して述べよ。