

20-3 放射線防護及び利用【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 実効線量などの防護量は直接には測れないので，測定には実用量が用いられている。その内容と問題点について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

Ⅱ-1-2 放射線のLET（線エネルギー付与）とRBE（生物学的効果比）を説明するとともに，両者の関係について述べよ。

Ⅱ-1-3 農業分野で実用化されている放射線利用技術を3つ挙げてそれぞれの目的と特徴を説明するとともに，国内外での実施状況について述べよ。

Ⅱ-1-4 考古学や文化財科学などの分野で用いられている放射性炭素年代測定法の原理及び放射性炭素を計測する複数の手法について述べよ。

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 密封及び非密封放射性同位元素の取り扱い施設において，けが・急病人，盗難又は所在不明を想定して，事前に準備をしておくこと，起こった場合の措置について，あなたが放射線管理の責任者である場合，どのような対応をするか記述せよ。

- (1) 調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順とその際に，留意すべき点及び工夫を要する点を含めて述べよ。
- (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 可搬型の電子加速器を用いた高エネルギーX線源を開発して，屋外にある橋梁の非破壊検査の実証試験を実施するプロジェクトチームが設置された。あなたがそのプロジェクトチームの担当責任者として非破壊検査の実証試験の業務を進めるのに当たり，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説明せよ。
- (2) 業務を進める手順とその際に留意すべき点，工夫を要する点を含めて述べよ。
- (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。

20-3 放射線防護及び利用【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 我が国では，国際原子力機関（IAEA）が示す国際基準との整合性の観点から放射線源による緊急事態への対応等について放射線規制に関する取組を強化すべきとのIAEA総合規制評価サービス（IRRS）における勧告を踏まえて，危険時の措置の強化等を図る放射性同位元素等規制法の改正が行われた。このようなことを背景として，重篤な確定的影響を及ぼす被ばくが生じ得る数量の極めて大きい放射性同位元素の使用施設又は大規模研究用加速器施設について，以下の問いに答えよ。

- (1) 放射性同位元素等の使用方法に応じた緊急事態への事前対策や危険時の情報提供について，法的要求事項も踏まえて実施すべき項目を列举し，それらの項目に対して技術者としての立場で最適化の観点から多面的に課題を抽出し，その内容を観点とともに示せ。
- (2) 最適化の観点から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) 解決策に対して新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

Ⅲ-2 中性子の学術研究や産業開発への利用が拡大しており，研究用原子炉の他に，中性子の利便性を高めるために加速器を用いた中性子源の開発が積極的に進められている。特に，大強度陽子加速器施設（J-PARC）のような大型加速器に対して，比較的管理が容易な小型の加速器中性子源の開発などが模索されている。このような状況を考慮して，以下の問いに答えよ。

- (1) 中性子源の国内及び世界の利用現状を俯瞰して，技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し，その内容を観点とともに示せ。
- (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，その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 前問（2）で提示した解決策に伴って新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。