

令和8年度技術士第二次試験問題〔原子力・放射線部門〕

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 GM管を用いた放射線安全管理機器の具体例を1つ挙げ，GM管を用いることによる長所と短所をGM管の特徴と関連付けて述べよ。

Ⅱ－1－2 放射線を被ばくした際の人への身体的影響と遺伝的影響について具体的な障害（症例）を挙げ，確定的影響（組織反応）及び確率的影響との関連を含めて述べよ。

Ⅱ－1－3 宇宙線ミュオンを用いた物質探査及びイメージング技術について，透過法と散乱法の原理，及びそれぞれの応用例を述べよ。

Ⅱ－1－4 陽子線治療の長所と短所について，X線治療と比較して述べよ。

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 地球温暖化の進行に伴い，農作物の品質低下や食品ロスの増加が懸念されている。これらの課題に対する解決策の１つとして，放射線による食品照射技術の活用が期待されている。あなたがこの技術の導入を推進する企業のプロジェクト担当責任者であるとし，下記の問いに答えよ。

- （１）食品照射技術の導入に当たり，食品の安全性及び品質確保の観点から，放射線物理学，化学及び生物学的側面を踏まえて，調査，検討すべき技術的事項を説明せよ。
- （２）照射業務を進めるための手順を示すとともに，安全性及び品質確保，並びに効率化の観点から留意点と工夫について述べよ。
- （３）本プロジェクトを円滑に推進するために必要な関係者との連携及び調整について述べよ。

Ⅱ－２－２ 加速器を取り扱う事業所において，これまで対面で行われてきた放射線に関する安全教育を電子化するプロジェクトチームが生まれ，あなたはそのプロジェクトリーダーを任されることになった。下記の問いに答えよ。ただし，教育の対象者は施設職員及び加速器を利用する事業所外からの利用者とする。

- （１）教育システムの開発を行うに当たって調査，検討すべき事項を説明せよ。
- （２）本プロジェクトを遂行する手順について述べよ。
- （３）本プロジェクトを円滑に遂行するために必要な関係者との連携及び調整について述べよ。

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 福島第一原子力発電所事故により周辺地域で汚染した土壤の除染に伴い発生した除去土壤，約1,400万 m^3 のうち，放射性セシウム濃度が8,000 Bq/kg 以下（再利用に伴う追加の被ばく線量は1 mSv/年 以下）の土壤については，中間貯蔵開始後30年以内に（2045年までに）福島県外で復興再生利用することとなっており，この復興再生利用に供される土壤は，除去土壤の約4分の3と見積もられている。また，復興再生利用は，公共事業又は実施主体及び責任体制が明確であり，かつ，継続的かつ安定的に行われる事業において行うこと，とされている。このような福島県外での復興再生利用を今後計画的に進めるプロジェクトに放射線利用又は防護の専門家として参画するとして，以下の問いに答えよ。

なお，ここでの復興再生利用とは，除去土壤を再生資材化（除去土壤について，用途に応じた必要な処理をすることにより，盛土，埋立て又は充填の用に供する資材として利用することができる状態にすること）し，適切な管理の下で利用すること（維持管理を含む。）をいう。

- （1）放射線利用又は防護の専門家の立場で多面的な観点から3つ課題を抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，課題の内容を示せ。
- （2）前問（1）で挙げた課題のうち最も重要と考えられる課題を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）で示した解決策の導入に伴い，新たに生じうるリスクとそれへの対策について専門的知見に基づいて述べよ。

Ⅲ－２ 放射線を利用した非破壊検査技術は、橋梁、トンネル、配管設備などの社会インフラの安全性評価への応用が期待されている。近年では、可搬型中性子源や高エネルギーX線を用いた技術、さらにこれらを組合せたハイブリッド技術の開発が進展しており、今後の利用拡大が見込まれる。これら新規技術の開発及び導入の責任者として、以下の問いに答えよ。

- (1) 本技術の導入及び運用に当たって想定される技術課題を、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、技術課題の内容を示せ。
- (2) 前問(1)で挙げた技術課題のうち、最も重要と考えるものを1つ選定し、その理由を述べよ。さらに、当該技術課題に対する複数の解決策を、専門技術用語を用いて具体的に示せ。
- (3) 前問(2)で示した解決策の導入に伴い、新たに生じうるリスクとそれへの対策について専門的知見に基づいて述べよ。