

原子力・放射線部門

技 術 士 模 擬 試 験 問 題

第 二 次 試 験

「選 択 科 目」

I - 1 (記述式)

平成 16 年 3 月

第二次試験 選択科目 I - 1

(3 時間)

あなたが受験申込書に記入した「専門とする事項」の問題を選択し、解答せよ。

「原子炉システムの設計及び建設」

I - 1 あなたが受験申込書に記入した「専門とする事項」について、あなたが技術者として実際に行った業務のなかで得られた技術士としてふさわしいと考える経験について記載せよ。(答案用紙 6 枚以内にまとめよ。)

「あなた、または、あなたのグループが業務に関連して新しい発見、発明または創意工夫をしたことがありますか。もし該当する経験がなければ、文献などから新しい知識を得たことがありますか。そのような新事実をどのように実際の原子炉プラント・システムに活用しましたか。できれば成功例と失敗例について、特に注意を払った点、苦心した点、解決方法、あなたの役割などについて述べて下さい。またそれらの技術の将来展望についてあなたはどのように見えていますか。」

「原子炉システムの運転および保守」

I - 1 あなたが受験申込書に記入した「専門とする事項」について、あなたが実際に行った業務体験の中で、技術士としてふさわしいと考えるものをひとつ挙げ、業務の目的、背景ならびに結果を含めて解説せよ。この業務について、最も重要な課題と、その課題をどのように克服したかを述べよ。さらに、現在の技術と当時の技術を比較し、現在であればどのような対応が可能であるかを論ぜよ。(答案用紙 6 枚以内にまとめよ。)

「核燃料サイクルの技術」

I - 1 次の問題に解答せよ。(答案用紙 5 枚以内にまとめよ。)

I - 1 - 1 あなたが受験申込書に記入した「専門とする事項」について、あなたが実際に行なった業績のうち、技術士としてふさわしいと思う 2 例を挙げ、各々について、業務の概要、その業務を進める上でのあなたの役割について述べよ。(答案用紙 1 枚以内にまとめよ。)

I－1－2 上記業績のうちの1例を選び、下記項目について述べよ。

(答案用紙4枚以内にまとめよ。)

- (1) 目標の設定
- (2) 目標達成のための計画立案
- (3) 技術的に苦心した事項または失敗した事項
- (4) 創意工夫
- (5) 得られた技術的、経済的成果について
- (6) 技術的な教訓

「放射線利用」

I－1 次の問題について解答せよ。(答案用紙5枚以内にまとめよ)

あなたが受験申込書に記載した「専門とする事項」について、あなたが技術的責任者として実際に行った仕事について、

- (1) 業務体験の中で技術士にふさわしいと考えるものの内、成功したもの及び成功しなかったものを2例挙げよ。
- (2) それぞれについて、直面した問題を挙げるとともに、どのような解決策で対処したか述べよ。
- (3) 成功した例について、現在の技術水準から見てどのように考えるか 述べよ。
- (4) 成功しなかった例について、現在の技術水準で考えられる解決策を述べよ。

「放射線防護」

I－1 次の問題について解答せよ。(答案用紙5枚以内にまとめよ。)

あなたが受験申込書に記入した「専門とする事項」について、あなたが過去に実施した業務、または現在実施している業務の中から1件を選び、以下の項目について記述せよ。

- (1) 業務の概要とその実施時期
- (2) 直面した問題点または課題
- (3) 問題解決の方法と創意工夫
- (4) 現時点での評価と今後の技術的展望

原子力・放射線部門

技 術 士 模 擬 試 験 問 題

第 二 次 試 験

「選 択 科 目」

I - 2 (記述式)

平成 16 年 3 月

第二次試験 選択科目 I - 2
(必須科目の択一問題、記述問題と合わせて4時間)

あなたが受験申込書に記入した「専門とする事項」の問題を選択し、解答せよ。

「原子炉システムの設計及び建設」

I - 2 次の2問題のうち、1問題を選んで解答せよ。

I - 2 - 1 原子炉施設の安全設計のあり方について、次の用語を用いつつ、論ぜよ。(答案用紙6枚以内にまとめよ。)

- ・安全目標
- ・深層防護 (Defense-in-Depth)
- ・多重性・独立性
- ・受動的安全性 (Passive Safety)
- ・リスク情報活用型規制 (Risk-informed Regulation)

I - 2 - 2 下記の「設定」において、研究・開発、計画・設計、材料選定、調達、製造、据付・施工、試験の7「ステップ」から任意の3「ステップ」を選択し、下記の「観点」の中から関係すると考えるものを自由に選び(複数可)、その課題、問題点とあなたの見解について論ぜよ。なお、論述に当たって、下記「設定」に関し具体的な設定を自分で行い、その設定した事項も記載せよ。(選択した「ステップ」ごとに答案用紙2枚以内にまとめ、一枚目に選択した「ステップ」と「観点」を題記せよ。)

「設定」:

原子力発電プラントの工学的安全施設を構成するパッケージ製品分野(あなたの「専門とする事項」に関連する内容は含めない)に、初めて進出する或る中堅企業が、技術士としてのあなたに技術指導を求めてきた。

「観点」:

- (1) 安全性、信頼性の確保
- (2) 地域社会、住民との共生
- (3) 対環境性向上
- (4) ライフサイクルコストの低減
- (5) 発電コストの低減(経済性向上)
- (6) 製品納期の短縮

「原子炉システムの運転および保守」

I-2 原子炉の出力運転状態では、反応度係数が常に負となるよう設計されている。軽水冷却型発電用原子炉（PWR及びBWR）または研究用原子炉のうちの一つを選び、この特性を利用した原子炉運転の例について記述せよ。（答案用紙6枚以内にまとめよ）

「核燃料サイクルの技術」

I-2 次の4問題のなかから2問題を選んで解答せよ。（問題毎に用紙を替え、それぞれ答案用紙3枚以内にまとめよ。）

I-2-1 現行発電炉からの使用済燃料の再処理について、日本での現状及び方向性を技術的観点から説明せよ。

I-2-2 MOX燃料製造施設の安全設計において留意すべき事項について説明せよ。

I-2-3 日本のプルサーマル計画について、下記の五つの観点から所見を述べよ。

（1）技術的な観点

（2）経済性の観点

（3）エネルギー資源および地球環境への影響の観点

（4）核不拡散の観点

（5）上記（1）～（4）以外の観点からの所信があれば追加してもよい。

I-2-4 核燃料サイクル施設から発生する放射性廃棄物の廃棄物管理（保管、処理、処分）について、安全性、コストの観点から、廃棄物の特徴を踏まえどのような管理方策が望ましいと考えるか、所見を述べよ。なお、回答作成にあたっては、以下の項目についてそれぞれ言及すること。

- ・ 保管管理
- ・ 廃棄物処理
- ・ 最終処分

「放射線利用」

I-2 放射線は、工業、農業、医療、環境保全など、現在では多くの分野で利用されている。なかでも工業分野における放射線産業は大きな経済規模を有している。この工業分野における放射線利用技術の原理を代表的な例を2つあげて述べよ。（答案用紙6枚以内で答えよ）

「放射線防護」

I－2 次の設問のうちから1つを選び、問題番号を明記して回答せよ。

(答案用紙6枚以内で答えよ)

- (1) 管理区域内で作業に従事している放射線作業従事者が個人線量計を紛失するか、または個人線量計の取扱いを誤って、個人の被ばく線量当量に関する情報が得られなくなった場合、線量を推定する方法について、考えられる方法を示せ。
- (2) ^{239}Pu を主とする Pu 酸化物を吸入摂取した可能性のある作業者に対する初期摂取量の評価方法について、考えられる方法をすべて述べよ。

以上

原子力・放射線部門

技 術 士 模 擬 試 験 問 題

第 二 次 試 験

「必 須 科 目」

Ⅱ－２（記述式）

平成 16 年 3 月

第二次試験 必須科目Ⅱ－２（記述式）

（選択科目Ⅰ－２と必須科目の択一問題と合わせて４時間）

Ⅱ－２ あなたが受験申込書に記入した「選択科目」により下表に指定された組み合わせの中から３問を選び、問題毎に答案用紙１枚以内で解答せよ。
（３問以上解答してはいけません）

選択科目	解答できる設問の組み合わせ
「原子炉システムの設計及び建設」	（２の中から１問、３の中から２問の計３問） 又は （２の中から２問、３の中から１問の計３問）
「原子炉システムの運転及び保守」	
「核燃料サイクルの技術」	（１の中から１問、３の中から２問の計３問）
	又は （１の中から２問、３の中から１問の計３問）
「放射線利用」	（１の中から１問、２の中から２問の計３問） 又は （１の中から２問、２の中から１問の計３問）
「放射線防護」	

- １．次の４問題のうち最低１問題もしくは最高２問題を選んで解答せよ。（問題毎に答案用紙を替えてそれぞれ１枚以内とする）
- （１）原子炉内の中性子の振る舞いは、核燃料の燃焼の進展、炉内温度の変化、核分裂生成物の蓄積などによって変化する。このため原子炉システムには、原子炉を安全かつ安定に運転するために、各種の多様な制御設備が設けられている。軽水型原子力発電所で使用されている典型的な制御設備を２種類挙げて、その使用に際しての目的及び方法の概略を簡潔に述べよ。
 - （２）原子炉システムの安全性確保と経済性向上方策について解説し、あなたの所見を述べよ。
 - （３）軽水型原子力発電所で問題となっている「応力腐食割れ」に関して、その発生要因及び取られている対策に関して説明せよ。
 - （４）原子力プラントの保守補修における作業員の主要な被ばく源と、それらが生成するプロセスおよび低減対策を述べよ。

2. 次の10項目から最低1項目もしくは最高2項目を選んで解説せよ。(問題毎に答案用紙を替えてそれぞれ1枚以内とする)

- (1) 濃縮ウラン燃料とMOX燃料
- (2) 軽水炉用燃料被覆材に要求される特性について
- (3) 湿式再処理方式と乾式再処理方式
- (4) 使用済み燃料の中間貯蔵
- (5) 低レベル放射性廃棄物処分の段階的管理

3. 次の2問題のうち最低1問題もしくは最高2問題を選んで解答せよ。ただし、(1)から2問題を選んではいけません。(問題毎に答案用紙を替えてそれぞれ1枚以内とする)

(1) 放射線利用の次の5分野のうちの1分野について説明し、意見を述べよ。

- ① 医学利用
- ② 工業利用
- ③ 放射線照射処理
- ④ 農業利用
- ⑤ 環境保全

(2) 内部被ばくを生じうる新しい放射線作業を計画するときに考慮すべき体内汚染防止策を3つ挙げ、簡潔に説明せよ。

以上