

20-2 原子炉システムの運転及び保守【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2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 軽水炉における運転時の異常な過渡変化の判断基準を述べ、これらの判断基準と燃料健全性・プラント安全性の関係について説明せよ。

Ⅱ-1-2 加圧水型（PWR）原子力発電プラントにおける制御系に関し、加圧器圧力及び水位制御系・タービンバイパス制御系・制御棒制御系について、又は、沸騰水型（BWR）原子力発電プラントにおける制御系に関し、再循環流量制御系・原子炉水位制御系・タービン（原子炉圧力）制御系について、PWR又はBWRいずれかを選び、それら3つの制御系の目的と機能を説明するとともに運転における制御例を1つ述べよ。

Ⅱ-1-3 軽水炉の炉心設計において可燃性毒物が用いられる理由を説明せよ。また、軽水炉で利用されている主要な可燃性毒物について、用いられている主要な核反応及び長所と短所を述べよ。

Ⅱ-1-4 平成25年4月3日に原子力規制委員会が示した新規制基準（重大事故対策）骨子において挙げられている、重大事故対策における要求事項（個別対策別の主な設備等について）に関し、（1）事故時の重大事故防止対策における最終ヒートシンク確保対策、及び（2）使用済燃料貯蔵プールの冷却、遮へい、未臨界確保対策について述べよ。

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。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 長期間にわたって運転を行ってきており，高経年化対策を考慮すべき原子力発電プラントがある。あなたが保守業務の担当責任者として業務を遂行するに当たり，下記の内容について記述せよ。

- (１) 保守計画を立案する際に検討すべき内容
- (２) 保守業務を進める手順
- (３) 保守業務を遂行する際に留意すべき事項

Ⅱ－２－２ 原子力発電所は運転開始までに行わなければならない諸手続はもちろん，営業運転開始後も電気事業法，原子炉等規制法，放射線障害防止法，及び労働安全衛生法に基づく申請，報告，届出，また，国際協定に基づく報告などを実施しなければならない。営業運転開始後に行わなければならないこれら諸手続について，主要なものを挙げ，それらについて述べよ。

20-2 原子炉システムの運転及び保守【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。（解答問題番号を明記し、答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 原子力発電所の安全性を確保するためには、外部自然現象に対する適切な防護が不可欠である。以下の問いに答えよ。

- (1) 外部自然現象に対する適切な防護を行うために検討しなければならない項目について説明せよ。
- (2) 上述した検討すべき項目のうち、あなたが最も大きな技術的課題と考えるものを1つ挙げ、これを解決するための技術的提案を、その提案の利点・欠点とともに述べよ。
- (3) 外部自然現象に対する防護に用いる設備の保守について留意すべき点を述べよ。

Ⅲ-2 我が国の原子力発電所は、次回までの定期検査の間隔は13か月以内と規定されているが、現状の検査制度ではプラントごとの特徴に応じた技術評価を行うことにより適切な定期検査の間隔設定が可能である。一方で、定期検査は最短でも45日程度、大型機器の交換工事が伴うと3か月以上にも及ぶ。これに関して以下の問いに答えよ。

- (1) 我が国の原子力発電所の定期検査の実施を規定する法令を挙げ、定期検査の工程と内容を計画する上で考慮すべき点を挙げ説明せよ。
- (2) 定期検査中に実施される代表的な試験・検査を定めた日本電気協会電気技術規程を3つ挙げ、試験・検査の方法及び内容について述べよ。
- (3) 定期検査項目の中でクリティカル工程となるものを挙げ、合理化や簡素化、自動化等により、定期検査期間の短縮を可能にすると考えられる方策について、例を挙げて述べよ。