

関西電力株式会社美浜発電所2号炉に係る
廃止措置計画の实用炉規則第119条
に規定する認可の基準への適合性
に関する審査結果

令和4年3月
原子力規制庁

関西電力株式会社美浜発電所2号炉に係る
廃止措置計画変更認可申請書に関する審査書

目次

1. 本審査書の位置付け	… 1
2. 申請の概要	… 1
3. 認可の基準及び審査の方針	… 1
4. 審査の内容	… 2
4-1. 第2段階以降の廃止措置計画の具体化に伴う変更	… 2
4-1-1. 申請書本文に対する審査の内容	
4-1-2. 申請書に添付する書類の記載事項に対する審査の内容	
4-2. 使用済燃料貯蔵設備の機能のうち冷却機能の削除	… 12
4-2-1. 申請書本文に対する審査の内容	
4-2-2. 申請書に添付する書類の記載事項に対する審査の内容	
4-3. 性能維持施設である廃液蒸発装置等の維持台数の変更	… 14
4-3-1. 申請書本文に対する審査の内容	
4-3-2. 申請書に添付する書類の記載事項に対する審査の内容	
4-4. 美浜発電所1号及び2号発電用原子炉施設廃止措置計画 を1号炉と2号炉に分割する変更及び記載の適正化	… 15
5. 審査の結果	… 15

1. 本審査書の位置付け

本審査書は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（昭和32年法律第166号。以下「法」という。）第43条の3の34第3項において準用する法第12条の6第3項の規定に基づいて、関西電力株式会社（以下「申請者」という。）が提出した「美浜発電所2号発電用原子炉施設廃止措置計画変更認可申請書」（令和3年7月29日付け関原発第279号をもって申請、令和4年2月22日付け関原発第552号をもって一部補正。以下「申請書」という。）の内容が、法第43条の3の34第3項において準用する法第12条の6第4項の規定に基づく実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和53年通商産業省令第77号。以下「実用炉規則」という。）第119条各号に規定する廃止措置計画の認可の基準に適合しているかどうかを審査した結果を取りまとめたものである。

2. 申請の概要

申請者が提出した申請書によれば、変更の概要は次のとおりである。

- (1) 第2段階（原子炉周辺設備解体撤去期間）、第3段階（原子炉領域解体撤去期間）及び第4段階（建屋等解体撤去期間）の廃止措置計画の具体化に伴う変更
- (2) 2号炉に貯蔵している使用済燃料の崩壊熱の減少に伴う使用済燃料貯蔵設備の冷却機能が不要になったことによる性能維持施設の変更
- (3) 今後の廃液処理の状況を踏まえた廃液蒸発装置等の維持台数の変更
- (4) 美浜発電所1号及び2号発電用原子炉施設廃止措置計画を1号炉と2号炉に分割する変更及び記載の適正化

3. 認可の基準及び審査の方針

法第43条の3の34第3項において準用する法第12条の6第4項の規定に基づく実用炉規則第119条に定められた廃止措置計画の認可の基準は以下のとおりである。

- 一 廃止措置計画に係る発電用原子炉の炉心から使用済燃料が取り出されていること。
- 二 核燃料物質の管理及び譲渡しが適切なものであること。
- 三 核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の管理、処理及び廃棄が適切なものであること。
- 四 廃止措置の実施が核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上適切なものであること。

本件審査に当たっては、本申請が、法第43条の3の34第3項において準用する法第12条の6第4項の規定に基づく実用炉規則第119条各号に規定する廃止措置計画の認可の基準に適合することを確認するため、発電用原子炉施設及び試験研究用等原子炉施設の廃止措置計画の審査基準（原管廃発第13112716号（平成25年11月27日原子力規制委員会決定）。以下「審査基準」という。）に基づき、審査した。主な内容を以下4. に記載する。

なお、美浜発電所2号炉は炉心から使用済燃料が取り出されていることから、第2号、第3号及び第4号への適合性を確認した。

4. 審査の内容

4-1. 第2段階以降の廃止措置計画の具体化に伴う変更

4-1-1. 申請書本文に対する審査の内容

以下では、実用炉規則第116条第1項各号に沿って審査基準への適合性を説明する。

(1) 第5号関係（解体対象となる施設及びその解体の方法）

第5号については、審査基準において、解体対象となる施設の解体の方法として、以下の事項等を要求している。

- ① 原子炉施設の廃止措置期間全体を見通し、段階ごとに講じる措置を定めること
- ② 施設内に残存する放射性物質の種類、数量及び分布、放射性廃棄物の発生量を事前に評価し、解体撤去作業前の除染実施の検討、放射性機器等の解体撤去時期の検討等を踏まえ、解体撤去の手順及び工法を選定していること。また、工事の着手要件、完了要件を設定していること

原子力規制委員会原子力規制庁（以下「規制庁」という。）は、第2段階以降に行う解体の方法について、以下の事項を確認したことから、審査基準に適合するものと判断した。

なお、申請者は、平成29年4月19日付け原規規発第1704199号で認可した美浜発電所1、2号炉の廃止措置計画認可申請書（以下「既認可申請書」という。）において、第2段階以降に行う解体の方法の具体的事項については、第1段階の結果や経験を踏まえ、廃止措置計画に反映することとしていたが、申請書では十分な記載を確認

できなかったことから、規制庁は、第 2 段階以降の解体撤去の手順や工法について、具体的な説明を求めた。

これに対し申請者は、第 2 段階以降に行う解体対象施設の解体撤去において、解体撤去手順を示すとともに、解体の概要及び方法の考え方を説明し、申請書を補正したため、規制庁は、補正の内容を踏まえ確認を行った。

- ① 廃止措置期間全体は、既認可申請書から変更がなく、第 2 段階では、原子炉周辺設備の解体撤去に着手するとともに、第 1 段階に引き続き、安全貯蔵、2 次系設備の解体撤去及び核燃料物質の搬出を行うこと、第 3 段階では、原子炉領域の解体撤去に着手するとともに、第 2 段階に引き続き、原子炉周辺設備の解体撤去及び 2 次系設備の解体撤去を行うこと、第 4 段階では、解体対象施設内の設備を解体撤去した後、建屋内の汚染状況を確認し、必要に応じてはつり等の方法で建屋内の除染を行い、建屋内に汚染が残っていないことを確認したうえで管理区域を解除し、原子炉格納容器、原子炉補助建屋等を解体すること
- ② 第 1 段階で実施した残存放射能調査結果、2 次系設備の解体撤去の経験等を踏まえ、
 - a. 原子炉周辺設備の解体撤去作業は、解体時に追加的な汚染が付着しないよう、解体撤去範囲に放射性廃棄物でない廃棄物（以下「NR」という。）と判断できる設備がある場合は、NR を先行して解体撤去し、その後、放射能レベル区分に基づき、放射性物質として扱う必要のないもの（以下「CL」という。）、放射性固体廃棄物の順に、放射能レベルの低いものから解体撤去することを基本とするとしていること
 - b. 解体撤去に当たっては、性能維持施設に影響を与えないことを確認するとともに、汚染拡大防止措置、被ばく低減措置、火災、爆発等の事故原因の除去等に関する安全対策、事故発生時の事故拡大防止等の応急処置を講じるとしていること
 - c. 第 2 段階では、原子炉周辺設備の解体撤去について、周辺公衆及び放射線業務従事者の被ばく低減、解体撤去作業の施工性、労働災害防止等の観点から、熱的切断又は機械的切断を選定するなど合理的な手順及び工法を策定し実施するとしていること
 - d. 第 2 段階では、第 1 段階に引き続き、安全貯蔵の実施及び安全確保上必要な機能に影響を与えない範囲で 2 次系設備の解体撤去を実施するとしていること。また、原子炉周辺設備の撤去や核燃料物質の搬出等の着手要件及び完了要件を定めていること
 - e. 第 2 段階では、第 3 段階に実施する「原子炉領域の解体撤去」の準備として、原子炉領域の残存放射能調査結果、原子炉周辺設備の解体撤去の経

験等を踏まえた原子炉領域の解体撤去の手順及び工法並びに原子炉領域の解体撤去により発生する放射性廃棄物の処理及び管理方法の検討を行うとしていること

- f. 第3段階では、原子炉領域の解体撤去について、支持構造物、原子炉容器、原子炉容器周囲のコンクリート壁の順に解体撤去するとしていること。原子炉領域の解体撤去に当たっては、「原子炉周辺設備の解体撤去」と同様の安全確保対策を講じるとともに、支持構造物等の高線量物を扱うため、水中切断、遮蔽、遠隔操作装置を用いるなどの被ばく低減対策を確実に行うとしていること。具体的には、第2段階に実施する核燃料物質の搬出及び安全貯蔵の終了後、原子炉領域の残存放射エネルギー、性状等を踏まえて切断方法を選定するなど、合理的な手順及び工法並びに原子炉領域の解体撤去により発生する放射性廃棄物の処理及び管理方法について検討した結果を踏まえて実施するとしていること
- g. 第3段階では、第2段階に引き続き、使用済燃料貯蔵設備等の原子炉周辺設備の解体撤去を行うとともに、第1段階、第2段階に引き続き、タービン建屋等の2次系設備の解体撤去を行うとしていること。それら原子炉領域、原子炉周辺設備等の解体撤去に係る着手要件及び完了要件を定めていること
- h. 第4段階では、第3段階までに解体対象施設内の設備を解体撤去した後、建屋内の汚染状況を確認し、必要に応じてはつり等の方法で建屋内の除染を行い、建屋内に汚染が残っていないことを確認したうえで管理区域を解除し、原子炉格納容器、原子炉補助建屋等を解体撤去するとしていること。建屋等の解体撤去に係る着手要件及び完了要件を定めていること

(2) 第9号関係（核燃料物質による汚染の除去）

第9号については、審査基準において、廃止措置対象の原子炉施設における核燃料物質による汚染の分布等の事前評価結果、汚染の除去の方法及び安全管理上の措置を定めていることを要求している。

規制庁は、申請者が、第2段階以降においては、設備等の解体前除染として、解体撤去等における放射線業務従事者の被ばく低減又は放射性廃棄物の放射能レベル低減の観点から有効と判断した場合には、化学的方法又は機械的方法により除染を行うとしていること。解体後除染として、放射性廃棄物の放射能レベル低減の観点から、第1段階に実施した系統除染及び残存放射能調査の結果を踏まえ、解体撤去に伴い発生する放射性廃棄物のうち、合理的に放射能レベルを低減できると見込まれるものに対して、化学的方法又は機械的方法を効果的に組み合わせて行うとしていること。ま

た、安全管理上の措置として、解体前除染を実施する場合には、系統隔離等により安全確保上必要な機能に影響を及ぼさない措置を講じ、適切な防保護具の着用、被ばく線量の低減、汚染拡大防止囲い、堰の設置等の汚染拡大防止措置を講じていることを確認したことから、審査基準に適合するものと判断した。

(3) 第10号関係(核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の廃棄)

第10号については、審査基準において、廃止措置対象の原子炉施設からの放射性廃棄物の適切な廃棄として、以下の事項を要求している。

- ① 放射性気体廃棄物については、原子炉の運転中における取扱いと同様に措置されること
- ② 放射性液体廃棄物については、原子炉の運転中における取扱いと同様に措置されること
- ③ 放射性固体廃棄物については、放射性物質による汚染の程度により区分されること。処理及び保管等の各段階の取扱いにおいて、飛散、汚染の拡大及び放射線による被ばくを適切に防止できるよう措置された設備等が用いられること。適切な廃棄が確実に行われるまでの間は、放射性廃棄物の廃棄施設に保管し、保管に必要となる保管容量が確保されること

規制庁は、以下の事項を確認したことから、審査基準に適合するものと判断した。

- ① 第2段階以降に発生する主な放射性気体廃棄物は、管理区域内設備の解体撤去に伴って発生する粒子状物質であるとしていること。希ガスについては、第1段階で実施した作業に伴い、解体施設内に残存していた希ガスは放出されているため、第2段階以降の放出量は無視することができるとしているが、使用済燃料搬出完了までは、使用済燃料からの希ガスの漏えいがないことを排気筒ガスモニタにより監視するとしていること。よう素 131 及び 133 については、原子炉停止からの減衰期間を考慮すると、放出量は無視することができるとしていること。解体撤去で発生する粒子状物質の廃棄については、原子炉運転中と同様に、補助建屋排気設備、原子炉格納容器換気設備又はアニュラス排気設備を通した後、排気筒から放出すること。周辺環境の放射線モニタリングについて、モニタリングポストによる空間放射線量率の測定や環境試料のサンプリング等によって行い、放射性気体廃棄物の管理に係る保安上必要な措置については、保安規定に定めて実施するとしていること。また、第2段階以降に発生する放射性気体廃棄物の推定発生量から放出管理目標値を設定し、第2段階は 2.6×10^8 Bq/年(Co-60)、第3段階は 8.9×10^7 Bq/年(Co-60) と設定し、これを超えないよう努めるとしていること。なお、第4段階については、解体撤去する建屋等の放射能濃度は極めて低いことから、無視できるとしていること

- ② 第2段階以降に発生する主な放射性液体廃棄物は、設備の維持管理や管理区域設備の解体撤去等に伴い発生するキャビティドレン、機器ドレン、格納容器床ドレン、補助建屋床ドレン、薬品ドレン及び洗浄排水であり、これらの放射性液体廃棄物の廃棄については、処理に必要な設備の機能を維持しながら処理を行うとともに、放出する場合には、あらかじめ放出前のタンクにおいてサンプリングし、放射性物質の濃度を測定及び確認してから放出すること。また、排水中の放射性物質の濃度は、排水モニタによって監視すること。管理に係る保安上必要な措置は保安規定に定めて実施するとしていること。また、第2段階以降に発生する放射性液体廃棄物の推定発生量から放出管理目標値を設定し、第2段階は 2.1×10^7 Bq/年 (Co-60)、第3段階は 9.3×10^7 Bq/年 (Co-60) と設定し、これを超えないよう努めるとしていること。なお、第4段階については、解体撤去する建屋等の放射能濃度は極めて低いことから、無視できるとしていること
- ③ 第2段階以降に発生する放射性固体廃棄物のうち、設備の維持管理や管理区域内設備の解体撤去等により発生する廃液蒸発装置の濃縮廃液固化物、雑固体廃棄物、イオン交換器廃樹脂等については、種類、性状等に応じて、圧縮、焼却、熔融、固化等の処理を行い、貯蔵容量を超えないように廃樹脂貯蔵タンクに貯蔵又は固体廃棄物貯蔵庫に保管すること。管理区域内設備の解体撤去等により発生する金属等の解体撤去物については、放射性固体廃棄物は固体廃棄物貯蔵庫に保管すること。当該解体撤去物のうち、CLとして処理するか、放射性固体廃棄物とするかを判断する前段階のもの（以下「解体保管物」という。）は保管エリアに保管し、必要に応じて除染等を行い、可能な限り CLとして処理するが CLとして処理できないと判断したものは雑固体廃棄物として処理すること。また、放射性固体廃棄物及び解体保管物の管理並びに保管エリアの管理に係る保安上必要な措置は保安規定に定めて実施するとしていること

なお、規制庁は、審査の過程において、第3段階以降の管理区域内設備の解体撤去により発生する解体撤去物の保管方法等について説明を求めた。これに対し申請者は、第3段階以降の解体撤去物の管理については、コンクリートを含め多くの解体撤去物が発生するが、未だその保管方法等を決めていないとして、保管方法、放射性固体廃棄物の廃棄に向けた処理方法等を具体化した後、廃止措置計画に反映し変更認可を受けるとした。

4-1-2. 申請書に添付する書類の記載事項に対する審査の内容

以下では、実用炉規則第116条第2項各号に沿って審査基準への適合性を説明する。

(1) 第2号関係(廃止措置対象施設の敷地に係る図面及び廃止措置に係る工事作業区域図)

第2号については、審査基準において、敷地図の中で廃止措置に係る部分(建屋、施設等)が明らかになっていることを要求している。

規制庁は、事業者が、廃止措置対象施設の敷地に係る図面及び廃止措置に係る工事作業区域図において、第2段階以降の廃止措置に係る工事作業区域を定めていることを確認したことから、審査基準に適合するものと判断した。

(2) 第3号関係(廃止措置に伴う放射線被ばくの管理に関する説明書)

第3号については、審査基準において、放射性廃棄物の形態に応じて適切な放射線管理の下に確実に廃棄が行われること、平常時における周辺公衆への影響を確認することとして、以下の事項等を要求している。

- ① 廃止措置に伴う放射性廃棄物の分類により発生量が評価されていること
- ② 平常時における周辺公衆の線量の評価として、放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の環境への放出に伴う周辺公衆の線量、放射性固体廃棄物の保管に伴う直接線及びスカイシャイン線による周辺公衆の線量が、以下のとおり評価されていること
 - a. 適切な気象観測方法、観測値の統計処理方法及び大気拡散の解析方法(以下「気象条件」という。)により、大気中における放射性物質の拡散状態が示されていること
 - b. 平常時に周辺環境に放出される放射性物質の量については、解体作業に伴い空気中に飛散する粉じん等の放射性物質を対象とし、排気系フィルタ等の放射性物質除去装置等の機能を適切に設定し算出されていること。なお、炉型の特質や施設の状況に応じ、評価の対象となる放射性物質が考慮されていること
 - c. 被ばく経路を設定するとともに、適切なパラメータを用いた被ばく評価モデルを設定し、上記 a. の気象条件及び b. の放出量を用いて、周辺監視区域外の評価地点における、放出放射性物質に起因する被ばく線量が適切に評価されていること
 - d. 放射性固体廃棄物に起因する直接線量とスカイシャイン線量について、被ばく線量が評価されていること。この場合において、放射性固体廃棄物の保管量が適切に設定され、保管廃棄施設の遮蔽設計、評価地点までの距離が適切に考慮されていること
- ③ 放射線業務従事者の総被ばく線量を事前に評価し、廃止措置における作業方法、被ばく低減対策の妥当性を検討していること

規制庁は、以下の事項を確認したことから、審査基準に適合するものと判断した。

- ① 本申請における放射性固体廃棄物の推定発生量として、残存放射能調査の結果を踏まえ L1、L2、L3、CL のそれぞれについて、約 80 トン、約 790 トン、約 2,510 トン、約 7,500 トンと評価が見直されていること
- ② 平常時における周辺公衆への影響の評価として、第 2 段階以降における具体的な評価の内容は以下のとおりであること

(放射性気体廃棄物について)

- a. 第 2 段階以降における 1 号炉及び 2 号炉から発生する放射性気体廃棄物の主なものは、管理区域内設備の解体撤去に伴って発生する粒子状物質であり、希ガスについては、第 1 段階で実施した作業に伴い放出されており、第 2 段階以降の放出量は無視できるとしていること。よう素 131 及び 133 についても、放出量は無視できるとしていること。評価に使用する気象データは、美浜発電所の敷地における 1 年間の気象観測値 (2011 年 4 月から 2012 年 3 月まで) を使用し、地上放出の条件で相対濃度 (α/Q) を求め、着目方位とその隣接方位の寄与を考慮し、最大となる値を評価に用いていること
- b. 第 2 段階においては原子炉周辺設備を、第 3 段階においては原子炉周辺設備及び原子炉領域を解体撤去するとしており、解体対象施設の推定放射能については、「添付書類五 核燃料物質による汚染の分布とその評価方法に関する説明書」で評価した推定放射能を基に、減衰を考慮し設定していること。第 2 段階以降の放射性気体廃棄物の放出量は、解体対象施設の推定放射能に、解体撤去に伴う放射性物質の気中移行割合を乗じ、汚染拡大防止囲いからの漏えい率並びに局所フィルタ及び建屋排気フィルタによる捕集効率を考慮して求めていること。放出期間については、第 2 段階及び第 3 段階における解体撤去をそれぞれ 1 年間で行い、発生する放射性気体廃棄物が年間を通じて放出されるものとして評価していること。なお、第 4 段階で解体撤去する建屋等の放射能濃度は極めて低いことから、第 4 段階の放射性気体廃棄物の放出量は無視できるとしている
- c. 放射性気体廃棄物による実効線量の計算は、各段階における全被ばく経路のうち、実効線量の寄与が 70%以上を占める被ばく経路について評価するとしており、第 2 段階では地表沈着物からの外部被ばく及び呼吸摂取による内部被ばくを、第 3 段階では呼吸摂取による内部被ばく及び農作物摂取による内部被ばくを、評価する被ばく経路とし、敷地境界外について年平均地上空気中濃度が最大となる地点の地上空気中濃度を用いて評価していること

- d. 上記 a. 及び b. の放射性気体廃棄物の放出量を用いて、平常時における放出放射性物質に起因する周辺公衆の受ける実効線量を算出した結果、1号炉及び2号炉合計で第2段階は年間約 $0.81\mu\text{Sv}$ 、第3段階で年間約 $0.50\mu\text{Sv}$ となること。これに3号炉から放出される放射性気体廃棄物(希ガス)による「原子炉設置許可申請書 添付書類九」に示される年間約 $1.3\mu\text{Sv}$ を合算した周辺公衆の受ける実効線量は、第2段階で年間約 $2.1\mu\text{Sv}$ 、第3段階で年間約 $1.8\mu\text{Sv}$ 、第4段階で年間約 $1.3\mu\text{Sv}$ と評価していること

(放射性液体廃棄物について)

- a. 第2段階以降に発生する放射性液体廃棄物は、管理区域内設備の解体撤去等に伴い発生するキャビティドレン、機器ドレン、格納容器床ドレン、補助建屋床ドレン、薬品ドレン及び洗浄排水であり、第2段階以降の1号炉及び2号炉からの放射性液体廃棄物の放出量は、解体対象施設の推定放射能に、解体撤去に伴う放射性物質の水中浮遊物発生割合を乗じ、放射性液体廃棄物処理時の除染係数を考慮して求め、運転中に発生したトリチウムについては、施設内のタンク水等に多く残存しており、第2段階及び第3段階の各段階において発生する放射性液体廃棄物の放出量に加えるとしていること
- b. 放射性気体廃棄物と同様に、第2段階においては原子炉周辺設備を、第3段階においては原子炉周辺設備及び原子炉領域を解体撤去し、解体対象施設の推定放射能についても同様に考慮し設定していること。なお、第4段階で解体撤去する建屋等の放射能濃度は極めて低いことから、第4段階の放射性液体廃棄物の放出量は無視できるとしている
- c. 放射性液体廃棄物による実効線量の計算は、各段階における全被ばく経路のうち、実効線量の寄与が70%以上を占める被ばく経路について評価するとしており、第2段階では海産物摂取による内部被ばくを、第3段階では海浜砂からの外部被ばく及び海産物摂取による内部被ばくを、評価する被ばく経路とし評価していること
- d. 上記 a. 及び b. の放射性液体廃棄物の放出量を用いて、平常時における放出放射性物質に起因する周辺公衆の受ける実効線量を算出した結果、1号炉及び2号炉合計で第2段階は年間約 $2.4\mu\text{Sv}$ 、第3段階で年間約 $3.2\mu\text{Sv}$ となること。これに3号炉から放出される放射性液体廃棄物による「原子炉設置許可申請書 添付書類九」に示される年間約 $2.1\mu\text{Sv}$ を合算した周辺公衆の受ける実効線量は、第2段階で年間約 $2.4\mu\text{Sv}$ 、第3段階で年間約 $3.2\mu\text{Sv}$ 、第4段階で年間約 $2.1\mu\text{Sv}$ と評価していること

(第2段階以降の平常時における放出放射性物質に起因する周辺公衆の受ける実効線量について)

- a. 1号炉及び2号炉から放出される放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物による実効線量の合計は、第2段階で年間約 $3.2\mu\text{Sv}$ 、第3段階で年間約 $3.7\mu\text{Sv}$ となり、また、1号炉、2号炉及び3号炉から放出される放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物による実効線量の合計が最大となるのは、第3段階の年間約 $5.4\mu\text{Sv}$ であり、年間 $50\mu\text{Sv}$ を十分下回ること

(放射性固体廃棄物に起因する直接線及びスカイシャイン線による線量について)

- a. 解体保管物を1号炉及び2号炉の原子炉補助建屋等に設ける保管エリアに保管した場合の敷地境界外における直接線及びスカイシャイン線による線量は、年間で最大約 $0.86\mu\text{Gy}$ であり、既保管物及び既設建屋からの線量を含めても年間約 $36\mu\text{Gy}$ であり、1号炉、2号炉及び3号炉合算で年間 $50\mu\text{Gy}$ を下回ること

- ③ 第2段階以降における放射線業務従事者の被ばく線量は、原子炉周辺設備の解体撤去、原子炉領域の解体撤去及び核燃料物質の搬出について評価した結果、1号炉及び2号炉の合計で約 $15.9\text{人}\cdot\text{Sv}$ と算出していること。また、廃止措置の作業に当たっては、安全管理上の措置を講じることにより、廃止措置期間中の放射線業務従事者の被ばく線量の低減を図るとしていること

(3) 第4号関係(廃止措置中の過失、機械又は装置の故障、地震、火災等があった場合に発生することが想定される事故の種類、程度、影響等に関する説明書)

第4号については、審査基準において、廃止措置の工事上の過失等があった場合における周辺公衆への影響を評価するため、以下の事項を要求している。

- ① 想定すべき事故として、放射性物質の放出量が最大となる事故が想定されていること
- ② 事故時における周辺公衆への影響の評価として、
 - a. 適切な気象条件が示されていること
 - b. 炉型の特質や施設の状況に応じ、放射性物質の放出量が算出されていること
 - c. 被ばく経路を設定するとともに、適切なパラメータを用いた被ばく評価モデルを設定し、上記a.の気象条件及びb.の放出量を用いて、敷地外の

評価地点における、放出放射性物質に起因する周辺公衆の被ばく線量が適切に評価されていること

規制庁は、以下の事項を確認したことから、審査基準に適合するものと判断した。

- ① 第 2 段階以降は管理区域内設備の解体撤去に伴い粒子状物質が発生することを踏まえ、想定する事故の中から最も放出量の大きい事故として、建屋排気フィルタの破損を選定していること。第 1 段階で想定した事故のうち、燃料集合体の落下については、原子炉停止後からの減衰期間を考慮すると、周辺公衆の受ける被ばく線量は、第 2 段階で約 $5.2 \times 10^{-5} \text{mSv}$ となり、周辺公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えることはないとしていること
- ② 事故時における周辺公衆への影響の評価として、第 2 段階以降における具体的な評価の内容は以下のとおりであること
 - a. 線量評価に用いる気象条件は、2011 年 4 月から 2012 年 3 月までの観測による実測値を用い、線量評価に用いる相対線量 (D/Q) 及び相対濃度 (χ/Q) は、発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針 (昭和 57 年原子力安全委員会決定) に基づき、敷地境界外における毎時刻の値を年間について小さい方から累積した場合にその累積出現頻度が 97%に当たる値を集落側の方位別に求め、最大となる方位の値を用いて算出していること
 - b. 建屋排気フィルタの破損により大気へ放出される粒子状物質の量は、原子炉周辺設備及び原子炉領域の解体撤去に伴い発生する粒子状物質 (ガス状の放射性物質を含む) 全量が、建屋排気フィルタに付着しているものとし、事故により、建屋排気フィルタに付着している粒子状物質全量が大気中に放出されるものとしていること
 - c. 周辺公衆の受ける実効線量は、建屋排気フィルタが地表面に落下し、地表面から大気中に放出された粒子状物質が、放射性雲となって風下に流れ、この放射性雲からの γ 線による外部被ばく及び呼吸摂取による内部被ばくを対象に評価した結果、第 2 段階では約 $1.6 \times 10^{-1} \text{mSv}$ 、第 3 段階では約 $4.0 \times 10^{-1} \text{mSv}$ と評価され、周辺公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えないとしていること

(4) 第 5 号関係 (核燃料物質による汚染の分布とその評価方法に関する説明書)

第 5 号については、審査基準において、発電用原子炉の機能停止時又は発電用原子炉施設の解体撤去時に発電用原子炉施設に残存する放射性物質 (放射化放射性物質、汚染放射性物質及び発電用原子炉の運転中に発生した放射性固体廃棄物) の種類、数量及び分布が、発電用原子炉の運転履歴等を基にした計算結果、測定結果等により、適切に評価されていることを要求している。

規制庁は、申請者が、残存放射能調査等を行い、2022年4月1日時点の解体対象施設の放射能分布及び放射能レベル区分別の放射性固体廃棄物の発生量を評価していること、放射能レベル区分別の放射性固体廃棄物の発生量は、解体対象施設の放射能レベル評価結果を基に、設計情報及び現地調査により設定した各設備の物量により評価していることを確認したことから、審査基準に適合するものと判断した。

(5) 第7号関係（廃止措置に要する費用の見積り及びその資金の調達計画に関する説明書）

第7号については、審査基準において、以下の事項を要求している。

- ① 廃止措置に要する費用について、原子炉施設解体に要する費用の見積もり総額が示されていること
- ② 資金調達計画について、原子炉施設解体引当金累積積立額を示し、それを含めた費用の調達方法が示されていること

規制庁は、以下の事項を確認したことから、審査基準に適合するものと判断した。

- ① 原子力発電施設解体引当金制度に基づく原子力発電施設の解体に要する総見積額は、約358億円（平成30年9月時点）であること
- ② 原子力発電施設解体引当金は、約350億円（2020年度末時点）であり、今後、原子力発電施設解体引当金制度による積立期間において、総見積額の全部を積み立てる計画としていること

4-2. 使用済燃料貯蔵設備の機能のうち冷却機能の削除

4-2-1. 申請書本文に対する審査の内容

以下では、実用炉規則第116条第1項各号に沿って審査基準への適合性を説明する。

(1) 第6号関係（性能維持施設）

第6号については、審査基準において、廃止措置期間中に性能を維持すべき施設（以下「性能維持施設」という。）が廃止措置期間を見通した廃止措置の段階ごとに適切に設定されており、性能維持施設を維持管理するための基本的な考え方が示され、その考え方にに基づき選定された具体的な設備が施設区分ごとに示されていることなどを要求している。

規制庁は、2号炉の使用済燃料貯蔵設備の機能のうち冷却機能を削除すること、ディーゼル発電機、放射性機器冷却水ポンプ、放射性機器冷却水熱交換器、放射性機器冷却水タンク及び海水ポンプを性能維持施設に位置づけないとする変更内容は、以下

の①、②及び③を確認したことから妥当であること、これら変更内容を踏まえた、性能維持施設を維持管理するための基本的な考え方が示されていること、また、性能維持施設の位置、構造及び設備並びにその性能並びにその性能を維持すべき期間が示されていることなどを確認したことから審査基準に適合するものと判断した。

- ① 性能維持施設として位置づける使用済燃料貯蔵設備の維持機能のうち、冷却機能については、以下 a. 及び b. の評価結果を踏まえ、その維持は必要ないとして、削除するとしていること。その他の機能（臨界防止、水位監視、漏えい監視、浄化及び給水機能）については、引き続き維持するとしていること
 - a. 実機試験として、2020年6月から10月の約4ヶ月間、2号炉使用済燃料ピット冷却停止試験を行った結果、2号炉使用済燃料ピットの最高水温は55.2℃を上限として推移し、保安規定で定める施設運用上の基準である65℃を下回るとしていること
 - b. 使用済燃料の著しい損傷の進行を緩和し及び臨界を防止するために必要な設備については、既認可申請書において、当該設備が不要であることが示されていること。なお、2号炉使用済燃料ピット水をすべて喪失した場合における、最も崩壊熱が大きい燃料集合体の燃料被覆管表面温度を評価した結果、廃止措置計画認可申請に係る評価時（2015年12月）における燃料集合体の総発熱量 369 kW及び燃料被覆管表面温度 376℃に対し、本申請に係る評価時（2020年7月）は総発熱量 289 kW及び燃料被覆管表面温度 311℃となり、燃料の健全性に影響を与えることはないこと
- ② 2号炉の非常用電源設備であるディーゼル発電機による電源供給機能について、上記①のとおり、2号炉の使用済燃料貯蔵設備の冷却機能がなくなること踏まえ、ディーゼル発電機を性能維持施設に位置づけないこと。なお、蓄電池による電源供給機能を引き続き維持し、使用済燃料ピット水位、排気モニタ等による監視機能、非常用照明による照明機能に対して、適切な容量を確保するとしていること。また、燃料取替用水タンクによる給水機能を引き続き維持し、停電時にはポンプに頼らない自重による使用済燃料ピットへの注水が可能であること
- ③ 上記①のとおり、使用済燃料貯蔵設備の冷却機能がなくなることから、当該機能のため原子炉補機冷却設備（放射性機器冷却水ポンプ、放射性機器冷却水熱交換器、放射性機器冷却水タンク及び海水ポンプ）は性能維持施設に位置づけないこと

なお、保安規定において、電源機能喪失時等における原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備を規定しており、自主設備として空冷式非常用発電装置、消防ポンプ等の資機材を配置し、これら資機材を用いた手順を定めていること、これらの資機材の配置や手順については、今後も継続して維持されることを確認した。

4-2-2. 申請書に添付する書類の記載事項に対する審査の内容

以下では、実用炉規則第116条第2項各号に沿って審査基準への適合性を説明する。

(1) 第6号関係（性能維持施設及びその性能並びにその性能を維持すべき期間に関する説明書）

第6号については、審査基準において、使用済燃料を核燃料物質貯蔵設備で保管する期間にあつては、所要の性能を満足するよう当該核燃料物質貯蔵設備を維持管理することなどを要求している。

規制庁は、2号炉の使用済燃料ピットの冷却機能及び当該機能のための非常用電源設備（ディーゼル発電機）及び原子炉補機冷却設備（放射性機器冷却水ポンプ、放射性機器冷却水熱交換器、放射性機器冷却水タンク及び海水ポンプ）は性能維持施設に位置づけないことについて、4-2-1（1）のとおり確認したことから、審査基準に適合するものと判断した。

4-3. 性能維持施設である廃液蒸発装置等の維持台数の変更

4-3-1. 申請書本文に対する審査の内容

以下では、実用炉規則第116条第1項各号に沿って審査基準への適合性を説明する。

(1) 第6号関係（性能維持施設）

第6号については、審査基準において、性能維持施設が廃止措置期間を見通した廃止措置の段階ごとに適切に設定されており、性能維持施設を維持管理するための基本的な考え方が示され、その考え方にに基づき選定された具体的な設備が施設区分ごとに示されていることなどを要求している。

規制庁は、以下の事項を確認したことから、審査基準に適合するものと判断した。

- ① 性能維持施設である廃液蒸発装置（1号及び2号炉共用）について、以下 a.、b. 及び c. を踏まえ、性能維持施設として維持する台数を2台から1台にするとしているが、放射性液体廃棄物の処理に影響がなく、性能を維持すべき期間にわたって、適切に維持管理すること
 - a. 至近3年間の処理実績は、2台中1台のみを使用して1号及び2号炉で発生する廃液を処理していること
 - b. 第2段階以降、管理区域内設備の解体に着手するが、解体に伴って発生する廃液は、第1段階と同様の機器ドレン等による廃液であり、大きく増加することはないこと

- c. 将来的に大量に発生する廃液として、燃料取替用水タンクと使用済燃料ピットに貯蔵されている水の処理が想定されるが、廃液蒸発装置1台を使用して391日で処理が可能であり、b.の機器ドレン等の発生量を含めても、1～2年で十分処理が可能であり、解体計画に影響することはないこと
- ② イオン交換器（1号及び2号炉共用）については、廃液蒸発装置で処理した後の蒸留水を浄化する設備であり、廃液蒸発装置の台数変更に伴い4基から2基にするとしているが、放射性液体廃棄物の処理に影響がなく、性能を維持すべき期間にわたって、適切に維持管理すること

4-3-2. 申請書に添付する書類の記載事項に対する審査の内容

以下では、実用炉規則第116条第2項各号に沿って審査基準への適合性を説明する。

(1) 第6号関係（性能維持施設及びその性能並びにその性能を維持すべき期間に関する説明書）

第6号については、審査基準において、放射性廃棄物の廃棄施設について、性能を維持すべき期間にわたって、適切に維持管理することなどを要求している。

規制庁は、放射性廃棄物の廃棄施設のうち廃液蒸発装置（1号及び2号炉共用）及びイオン交換器（1号及び2号炉共用）に関し、性能維持施設として維持する台数を変更することについて、4-3-1（1）のとおり確認したことから、審査基準に適合するものと判断した。

4-4. 美浜発電所1号及び2号発電用原子炉施設廃止措置計画を1号炉と2号炉に分割する変更及び記載の適正化

規制庁は、美浜発電所1号及び2号発電用原子炉施設廃止措置計画を1号炉及び2号炉に分割することに伴う記述の変更並びに記載の適正化が適切に行われていることを確認した。

5. 審査の結果

関西電力株式会社が提出した申請書を審査した結果、当該申請は、法第43条の3の34第3項において準用する法第12条の6第4項の規定に基づく実用炉規則第119条各号に規定する廃止措置計画の認可の基準に適合しているものと認められる。