

中部電力株式会社浜岡原子力発電所 1 号原子炉に係る廃止措置計画変更認可申請書に関する審査書

原規規発第 2312211 号
令和 5 年 1 2 月 2 1 日
原 子 力 規 制 庁

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 4 3 条の 3 の 3 4 第 3 項において準用する法第 1 2 条の 6 第 3 項の規定に基づいて、中部電力株式会社(以下「申請者」という。)が提出した「浜岡原子力発電所 1 号原子炉廃止措置計画変更認可申請書」(令和 5 年 3 月 13 日付け本原浜岡発第 106 号をもって申請、令和 5 年 10 月 23 日付け本原浜岡発第 100 号及び令和 5 年 12 月 14 日付け本原浜岡発第 102 号をもって一部補正。以下「申請書」という。)の内容が、法第 4 3 条の 3 の 3 4 第 3 項において準用する法第 1 2 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 1 1 9 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) 原子炉領域の解体撤去工程の変更
- (2) 原子炉領域周辺設備の解体撤去計画の変更
- (3) 被ばく評価に関する評価条件の更新

3. 認可の基準及び審査の方針

法第 4 3 条の 3 の 3 4 第 3 項において準用する法第 1 2 条の 6 第 4 項の規定に基づく実用炉規則第 1 1 9 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、上記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、浜岡原子力発電所 1 号原子炉は炉心から使用済燃料が取り出されていることから、実用炉規則第 119 条各号のうち第 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. 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の審査結果を説明する。

(1) 第 5 号関係（解体の対象となる施設及びその解体の方法）

第 5 号について、審査基準は、原子炉設置許可がなされたところにより、廃止措置対象施設の範囲を特定し、当該施設のうち解体の対象となる施設を定めていることを要求している。

また、原子炉施設の解体撤去作業の実施に当たっては、公衆及び放射線業務従事者の受ける線量の抑制又は低減の観点から、解体撤去の手順及び工法の選定がなされること及び工事の着手要件、完了要件を設定していることを要求している。

原子力規制委員会原子力規制庁（以下「規制庁」という。）は、原子炉領域周辺設備の解体撤去計画の変更について、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。

- ① 原子炉領域周辺設備の解体撤去計画の見直しに伴い、当該設備のうち、サブレーション・チェンバ、機器搬入口及び機器搬入口の遮へい壁を第 2 段階での解体の対象となる施設として定めていること
- ② 汚染のあるタンク類、大口径配管等の大型機器を対象に熱的切断を採用しているが、従来どおり、工事に当たっては、目標線量を設定するとともに、工

事の進捗に伴い実績線量と比較し、必要に応じて改善策を検討する等して、被ばく低減に努めるとしていること

③ 設備の解体撤去の着手要件及び完了要件を定めていること

(2) 第6号関係（性能維持施設）

第6号について、審査基準は、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を要求している。

規制庁は、ドライウェル外周の壁のうち機器搬入口の遮へい壁を第2段階の解体対象設備に追加するに当たり、当該遮へい壁を性能維持施設から除外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。

なお、2023年3月時点での当該遮へい壁周辺の雰囲気線量当量率は最大0.003mSv/hと十分低く、当該遮へい壁による放射線遮へい機能を必要としないことを確認した。

(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、審査基準は、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、放射性気体廃棄物について、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を要求している。

また、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、それらを適切に廃棄するまでの間の保管容量が確保されることを要求している。

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 熱的切断対象の拡張により、第2段階中の放射性気体廃棄物の推定放出量については、 $3.6 \times 10^8 \text{Bq}$ から $2.0 \times 10^9 \text{Bq}$ に、放射性気体廃棄物の放出管理目標値（1号及び2号合計）については、 $3.7 \times 10^8 \text{Bq/y (Co-60)}$ から $5.0 \times 10^8 \text{Bq/y (Co-60)}$ にそれぞれ変更しているが、放射性気体廃棄物の廃棄に当たっては、原子炉運転中における取り扱い方法に準じ適切に処理を行い管理放出する方針に変更はないこと

- ② 第2段階における放射性固体廃棄物の推定発生量として、L2、L3、CLのそれぞれについて、約640トン、約5,750トン、約3,340トン、第3段階においてはL2、L3、CLのそれぞれについて、約850トン、約6,520トン、約27,460トンとそれぞれ評価を見直していること。また、第2段階中に発生する不燃性雑固体廃棄物が増加することに伴い、タービン建屋内及び原子炉建屋内の保管区域の設定予定区域の容量を、約28,200m³から約73,000m³に変更し、不燃性雑固体廃棄物を廃棄するまでの間の保管容量を確保していること
- なお、現実的な保管容器の積み上げ高さ（原子炉建屋地下2階は3段積み、それ以外は2段積み）を考慮した場合の容量は、約37,000m³となり、不燃性雑固体廃棄物を廃棄するまでの間の保管容量を確保していること。

(4) 第11号関係（廃止措置の工程）

第11号について、審査基準は、廃止措置の着手時期、維持管理期間、解体撤去工事に着手する時期及び終了時期を示すために、廃止措置の方針・手順を時間軸の単位を年度として工程表により示すとともに、その概要が説明されていることを要求している。

規制庁は、解体撤去に係る詳細検討及び安全貯蔵の終了時期を2023年度に変更するとともに、原子炉領域解体撤去（第3段階）の着手時期を2024年度に変更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。

なお、廃止措置の工程を変更した理由については、廃棄物低減（収納合理化）、安全確保対策（被ばく低減対策）等の検討の延長に伴うものであることを確認した。

4-2. 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の審査結果を説明する。

(1) 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、審査基準は、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 廃止措置に伴う放射性廃棄物の発生量について、4-1(3)②のとおりであること
- ② 平常時における放射性気体廃棄物の放出による周辺公衆への影響の評価は以下のとおりであること
 - a. 粒子状放射性物質の放出による周辺公衆の実効線量の評価に使用する気象データは、「浜岡原子力発電所原子炉設置許可申請書添付書類六」に従い観測した敷地内における気象観測値（2009年4月から2010年3月までの1年間の地上10mの気象データ）を使用し、2010年度～2019年度の10年間の気象データによる異常年検定を行い異常がないことを確認していること
 - b. 第2段階における放射性気体廃棄物の主なものは、解体撤去に伴って発生する粒子状放射性物質（ガス状の放射性物質を含む）であること
 - c. 汚染設備の解体撤去工事に伴う粒子状放射性物質の放出量は、解体対象物切断部分の存在量に、切断作業に伴う粒子状放射性物質の気中移行割合を乗じ、建屋排気フィルタ等の捕集効率及び仮設の汚染拡大防止囲いからの漏えい割合を考慮して求め、第2段階の解体対象設備を解体撤去した場

合に伴う累積放出量として求めていること。また、切断方法は、気中での機械的又は熱的切断として評価していること

- d. 上記 b 及び c の評価を用いて、解体撤去工事に伴う粒子状放射性物質の環境への推定放出量を、約 $2.2 \times 10^6 \text{Bq}$ ～ 約 $3.6 \times 10^8 \text{Bq}$ から約 $8.6 \times 10^8 \text{Bq}$ ～ 約 $2.0 \times 10^9 \text{Bq}$ に変更していること
 - e. 粒子状放射性物質の放出による実効線量の計算は、実効線量へ大きく（90%以上）寄与する核種について、被ばく経路ごとに抽出していること
 - f. 上記 a から e までを用いて、平常時における放射性気体廃棄物の放出による周辺公衆の受ける実効線量の最大値を、1号及び2号合計で約 $3.3 \times 10^{-1} \mu \text{Sv/y}$ ～ 約 $6.1 \mu \text{Sv/y}$ （第2段階の解体対象設備の全てを1年間で解体撤去するとした時の評価値）と評価しており、「浜岡原子力発電所原子炉設置許可申請書」に記載の値約 $12 \mu \text{Sv/y}$ （1号及び2号からの放射性希ガスの γ 線に起因する実効線量）を下回ること
- ③ 放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物による周辺監視区域境界外における年間実効線量の評価は以下のとおりであること
- a. 1号及び2号は全ての燃料の搬出を完了していることから1号及び2号からの希ガス、よう素の発生はないとし、1号、2号、3号、4号及び5号並びに廃棄物減容処理装置建屋による年間実効線量は約 $34 \mu \text{Sv}$ （1号炉及び2号炉からの年間実効線量は約 $17 \mu \text{Sv}$ ）と評価しており、「浜岡原子力発電所原子炉設置許可申請書」に記載の値、年間で約 $41 \mu \text{Sv}$ （1号、2号、3号、4号及び5号並びに廃棄物減容処理装置建屋からの実効線量からの合計値）を下回ること
- ④ 直接線及びスカイシャイン線による周辺公衆の被ばく評価は以下のとおりであること
- a. 第2段階中の浜岡原子力発電所からの直接線及びスカイシャイン線による周辺公衆の線量は、年間で最大約 $41 \mu \text{Gy}$ であり年間 $50 \mu \text{Gy}$ 程度を下回ること
 - b. 第2段階の解体撤去工事中における、廃止措置対象施設からの直接線及びスカイシャイン線量の合計の最大値は、周辺監視区域境界において年間で約 $4.8 \mu \text{Gy}$ であること
- ⑤ 第2段階中における放射線業務従事者の被ばく評価に用いる代表雰囲気線量当量率の測定データを更新しているが、放射線業務従事者の総被ばく線量は $1.5 \text{人} \cdot \text{Sv/y}$ を下回る見込みであるとの評価に変更がないこと

(2) 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、審査基準は、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 事故の想定は以下のとおりであること
 - a. 熱的切断の対象施設を拡張することから、爆発事故を想定していること
 - b. 爆発事故では、汚染拡大防止囲いフィルタの破損及び建屋排気フィルタの破損を想定し、放射性物質の移動・挙動が同一になる火災事故に包絡されるとしていること
- ② 事故時における放射性気体廃棄物の放出による周辺公衆への影響の評価は以下のとおりであること
 - a. 粒子状放射性物質の放出による周辺監視区域境界外の実効線量の評価に使用する気象データは、「浜岡原子力発電所原子炉設置許可申請書 添付書類六」に従い観測した敷地内における気象観測値（2009年4月から2010年3月までの1年間の地上10mの気象データ）を使用し、2010年度から2019年度の10年間の気象データによる異常年検定を行い異常がないことを確認していること
 - b. 汚染設備の解体撤去工事に伴う粒子状放射性物質の環境への放出量評価に用いるパラメータについては、熱的切断対象の拡張に伴い、H-3及びC-14の飛散・漏出率等を追加していること
 - c. 粒子状放射性物質の大気中への放出量は、実効線量へ大きく（90%以上）寄与する核種について、被ばく経路ごとに抽出していること
 - d. 上記 b 及び c を用いて、粒子状放射性物質の環境への推定放出量を、約 $1.5 \times 10^{10} \text{Bq}$ から約 $1.8 \times 10^{10} \text{Bq}$ に変更していること
 - e. 上記 a から d までを用いて、事故時における粒子状放射性物質の周辺監

視区域境界外の実効線量の最大値を $1.6 \times 10^{-1} \text{mSv}$ と評価しており、この値は「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に記載された事故時評価の判断基準である 5mSv を下回ること。また、実効線量へ大きく（90%以上）寄与する核種以外の核種の寄与分を考慮しても約 $1.9 \times 10^{-1} \text{mSv}$ であり、 5mSv を下回ること

(3) 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、審査基準は、原子炉の機能停止時又は原子炉施設の解体撤去時に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、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、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段階の解体対象設備の放射エネルギーを、核種ごとに放射化汚染及び二次的な汚染についてそれぞれ評価していること
- ② 第2段階の解体対象設備の放射能レベル区別の放射性固体廃棄物の発生量を評価していること

なお、放射能レベル区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。

5. 審査の結果

中部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。