

# 島根原子力発電所 1号機の 廃止措置計画変更に対する意見

令和5年9月  
鳥取県原子力安全顧問会議

## 目次

1	第1段階の実施状況及び第2段階の内容	1
	(1) 第1段階の実施状況	1
	(2) 第2段階の内容	3
	(3) 鳥取県による確認	5
	(4) 「第1段階の実施状況及び第2段階の内容」に関する意見	7
2	廃止措置計画の工程見直し	10
	(1) 第2段階の延長	10
	(2) 第4段階の短縮	10
	(3) 汚染状況の調査期間の延長	10
	(4) 「廃止措置計画の工程見直し」に関する意見	11
3	放射性廃棄物の管理	12
	(1) 廃止措置に伴い発生する固体廃棄物の種類と量	12
	(2) クリアランス制度の適用	13
	(3) 平常時の周辺環境への影響・線量評価	13
	(4) 事故想定・線量評価	14
	(5) 「放射性廃棄物の管理」に関する意見	15
4	島根1号機の廃止措置計画変更に関する総評	17

原子力安全顧問会議では平成29年7月に、中国電力の廃止措置計画について安全対策への取り組みが適切に行われることを確認し、廃止措置計画の全体計画と第1段階の作業内容が科学的・技術的に適正であることを確認した。その際、第2段階の開始前に改めて廃止措置計画を確認する旨の意見を述べた。このたび、中国電力から第2段階への移行について報告があったことから、原子力安全顧問会議として第2段階の内容について確認することとし、各顧問がそれぞれの専門家の視点から以下の3点について科学的・技術的に確認した。

## 1 第1段階の実施状況及び第2段階の内容

島根原子力発電所1号機（以下「島根1号機」という。）の廃止措置工程の第2段階への移行においては、第1段階の作業の結果等を踏まえて、第2段階の具体的な作業計画の策定が行われた。原子力安全顧問及び県では、第1段階の廃止措置の作業の状況について、中国電力から適宜説明を受けるとともに現地確認を行った。

### (1) 第1段階の実施状況

#### ア 燃料の搬出・譲渡し

- 平成29年11月から平成30年3月にかけて、使用済燃料プールに貯蔵していた新燃料76体の除染作業を行い、新燃料貯蔵庫で気中保管していた16体と合わせて、平成30年9月7日に加工事業者への譲渡しが完了した。
- 除染においては、安全を考慮して専用の作業台を使用し、一度に取り扱う燃料集合体を1体のみとした上で、燃料棒を引き抜いて、作業員が1本ずつ除染した。また、燃料棒以外の部材を全て新品として燃料集合体形状へ再組立てをした上で加工事業者へ譲り渡した。



図1 新燃料の引き上げ

#### イ 汚染状況の調査

- 適切な解体工法及び解体撤去手順の策定並びに放射性固体廃棄物発生量の評価精度を向上させるため、物量及び汚染状況を調査した。
- 物量調査は、廃止措置対象施設を構成する機器、配管等の重量、材種等の設備情報について、図面等を調査し、整理して行った。
- 汚染状況調査は二次的汚染と放射化汚染を対象とし、機器、配管等の外部からの線量率測定、建物床・壁等から試料採取・分析等を行い、当該設備の二次的汚染による放射能濃度の評価を実施した。また、核種毎の放射化汚染を計算により評価し、供用を終了した機器等から採取した試料を分析して計算結果の検証も実施した。
- 汚染状況の調査によって放射性固体廃棄物の推定発生量の評価精度が向上し、放射性固体廃棄物（L3）の一部が放射性物質として扱う必要のないもの（クリアランス制度対象物）と見込まれ、L3の推定発生量が当初の約5,350トンから約4,970トンへと約400トン減少できる見込みとなった。また、同じく汚染状況の調査により、解体前の除染が必要となるような線量の高い機器（例えば、原子炉浄化系フィルタスラッジ

受タンク) を把握することができた。



図2 配管の外部からの線量率測定



図3 建物床からのサンプリング

#### ウ 放射線管理区域外の設備の解体撤去

- 供用を終了した設備のうち、放射線管理区域外の以下の設備の解体撤去を実施した。

撤去した設備：主変圧器、所内変圧器、窒素ガス制御系、取水槽廻りの設備（除じん機、循環水ポンプ、クレーン走行レール等）、中央制御室制御盤（一部）、中央制御室制御盤床下貫通ケーブル（一部）、放水口設備、鉄イオン注入装置、塩素処理室建物、原子炉建物空気冷却系冷凍機、発電機用水素ガスボンベ、輪谷湾海水温度計、海水電解装置、原子炉建物オペフロ水素濃度計測盤、原子炉再循環ポンプ・モータ監視設備等

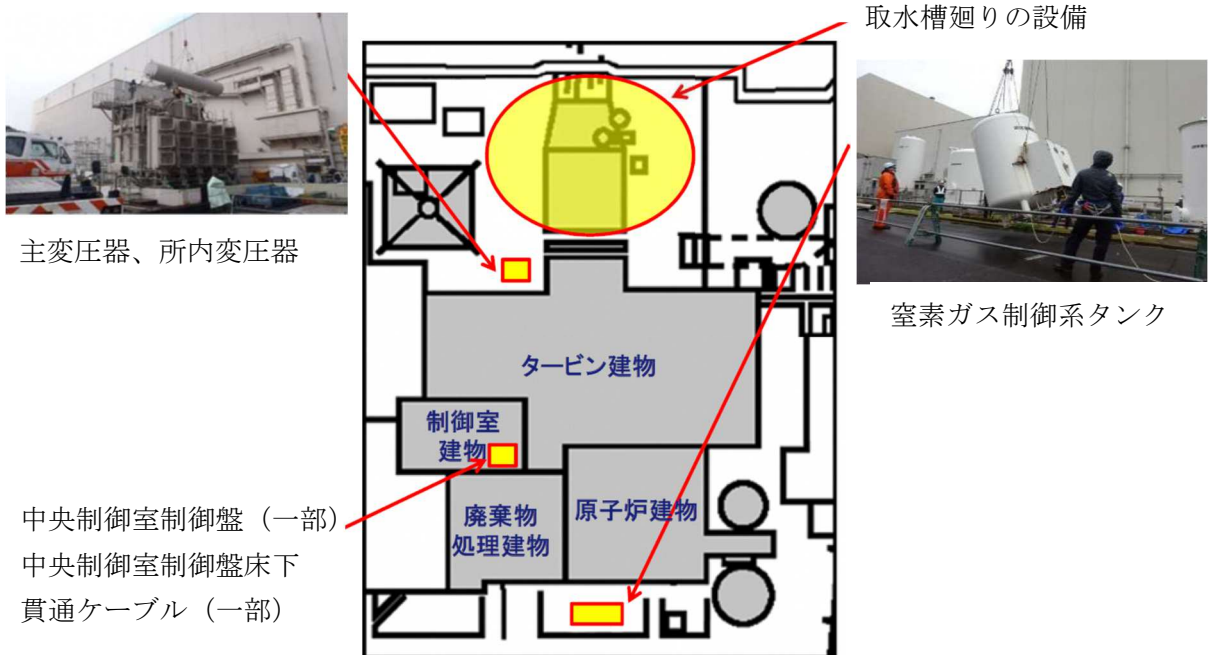


図4 廃止措置の第1段階で撤去した設備

#### エ 汚染の除去と安全貯蔵

- 作業員の被ばく低減のために、比較的線量の高い原子炉浄化系フィルタスラッジ受タンクの除染（タンク底部を水でフラッシング）を実施した。
- 除染で発生した放射性廃棄物はフィルタスラッジ貯蔵タンクで貯蔵している。現在のフ

フィルタスラッジ貯蔵タンクの貯蔵量は貯蔵容量（約480m<sup>3</sup>）の約半分であり、今後の発生がほとんど見込まれないため、当面の貯蔵に影響はない。

- また、原子炉圧力容器及び原子炉圧力容器を取り囲む放射線遮蔽体を含む領域は、残存放射能の時間的減衰を図るため、安全貯蔵を行っている。

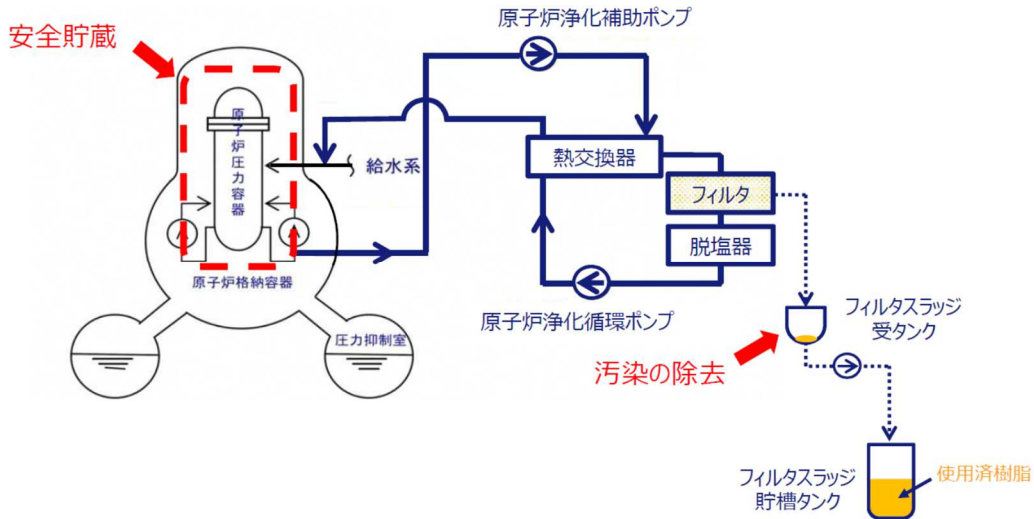


図5 除染と安全貯蔵を行った箇所

## (2) 第2段階の内容

第1段階の汚染状況の調査結果に基づき、第2段階の廃止措置作業が確定され、新たに実施する作業と継続して行う作業について確認を行った。

### ア 放射線管理区域内の設備の解体撤去

- 管理区域内の役目を終えた原子炉本体周辺設備（タービン本体、復水器等）の解体撤去に着手する。
- 解体時に追加的な汚染が付着しないよう、放射性廃棄物でない廃棄物を先行して解体する。第1段階で実施した汚染状況の調査結果による放射能レベル区分に基づき、解体前に必要に応じて機器除染を実施したうえで、放射能レベルの低いものから優先して解体撤去を行う。第1段階の汚染状況の調査結果や除染の結果を基に、放射線管理区域内の設備撤去を計画している。

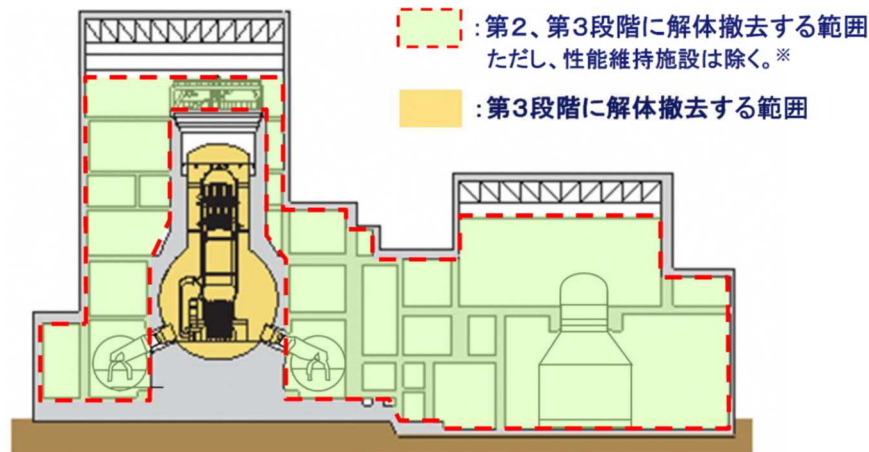


図6 第2段階及び第3段階で解体する設備の範囲

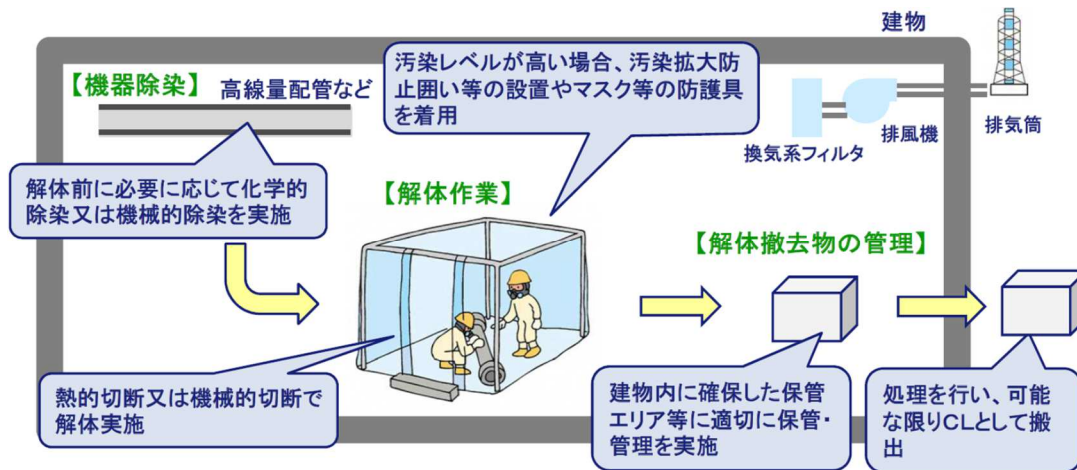


図7 解体方法

#### イ 使用済燃料の搬出・譲渡し

- 廃止措置の第3段階に入るまでに、722体の使用済燃料を再処理施設へ全量搬出し、再処理事業者に譲り渡す。
- ※ ただし、今回の廃止措置計画変更認可申請書に搬出方法や搬出先等の具体的な内容は記載されておらず、第2段階で搬出することのみが記載されている。

#### ウ 汚染状況の調査

- 第3段階（原子炉本体等解体撤去期間）に解体撤去を行う原子炉本体について、適切な解体撤去工法・手順の策定や更なる廃棄物発生量の評価精度向上のために、原子炉本体を対象とするサンプリング分析等を行い、追加の汚染状況の調査を実施する。

#### エ 汚染の除去・安全貯蔵

- 第1段階中に除染を実施した施設以外の施設について、作業員の被ばく低減のために、必要に応じて放射線量が高い箇所の除染を実施する。除染の方法は、原子炉運転中の定期点検等における被ばく低減対策として行ってきた除染の経験・実績を生かし、化学的除染、機械的除染、又は両方を組み合わせて行う。
- 残存放射能の時間的減衰を図るため、第1段階から引き続き安全貯蔵を行う。

#### オ 管理区域外の設備の解体撤去

- 安全確保のための機能に影響を与えない範囲内で、第1段階から引き続き、管理区域外に設置されている役目を終えた設備の解体撤去を行う。

#### カ 放射性廃棄物の処理処分

- 第1段階で発生した放射性廃棄物については、建物内に確保した保管エリア等に保管し、運転中と同様に、種類・性状（気体・液体・固体）等に応じて安全かつ適切に処理及び管理を行う。第2段階で発生する放射性廃棄物も同様である。
- 第2段階に発生する解体撤去物の多くは放射性物質として扱う必要のないものであるため、クリアランス制度を活用し、放射性廃棄物の低減に努める。一方、放射性物質として扱う必要があるものは、雑固体廃棄物としてドラム缶等に詰めて固体廃棄物貯蔵庫に貯蔵保管する。

### (3) 鳥取県による確認

鳥取県では、島根1号機の廃止措置の第1段階の実施状況について、原子力安全顧問会議や現地確認等を通じて、適宜確認を行った。

#### ア 原子力安全顧問会議

原子力安全顧問会議において、中国電力から島根1号機の廃止措置の状況に関する説明を受け、専門家である原子力安全顧問の視点から廃止措置作業が計画的に遂行されていることを確認した。

日時	確認状況
H29. 5. 26	廃止措置計画認可に係る審査結果について、原子力規制庁によって適切に審査が行われていることを確認した。(平成29年5月顧問会議報告書)
H30. 3. 19	廃止措置の実施状況について、安全を最優先として計画通りに進捗していることを確認した。 <ul style="list-style-type: none"><li>・ H29. 7. 28 着手</li><li>・ 燃料搬出・譲渡し(新燃料の除染)</li><li>・ 汚染状況調査(原子炉格納容器内設備の放射化汚染評価、管理区域内建物、機器の表面汚染調査)</li><li>・ 汚染の除去(除染範囲選定及び方法の検討)</li><li>・ 管理区域外の設備・機器の解体撤去(解体機器選定及び方法の検討)</li><li>・ 施設定期検査</li></ul>
H30. 7. 13	廃止措置の実施状況について、安全を最優先として計画どおり進捗していることを確認した。
H31. 3. 25	廃止措置の実施状況について、安全を最優先として計画どおり進捗していることを確認した。 <ul style="list-style-type: none"><li>・ 平成30年9月7日、新燃料の搬出・譲り渡し完了</li><li>・ 平成30年12月3日、放射性物質による汚染のない設備の解体撤去作業に着手</li></ul>
R3. 2. 25	廃止措置の実施状況について、安全を最優先として計画どおり進捗していることを確認した。 <ul style="list-style-type: none"><li>・ 汚染状況の調査結果が出た際の説明を中国電力に要望</li></ul>
R3. 8. 30	廃止措置計画の変更(2号機の審査に伴う変更)について、計画変更が島根1号機の廃止措置計画の適切な履行に影響を与えるものではないこと、これまで通り、県民の安全確保等に影響を及ぼすものではないことを確認した。
R4. 5. 23	クリアランス制度対象物の推定発生量の再検討のため、第2段階の開始の1年延期(2022年→2023年)について、廃止措置計画の実効性、作業の安全性、廃炉プロセスの透明性について留意いただきたいとコメントした。

#### イ 現地確認

鳥取県は、島根1号機の廃止措置の第1段階における主要な作業について、適宜視察を行い、安全かつ確実に作業を行っていることを確認した。

日時	確認状況
H29. 7. 28	廃止措置作業着手に関する作業状況を確認した。(鳥取県、島根県他) ・廃止措置作業着手の状況(線量測定箇所へのマーキング作業)を確認 ・使用済燃料が安全に冷却貯蔵されていることを確認
H29. 11. 28	新燃料の除染作業状況を確認した。(鳥取県、島根県他) ・新燃料をクレーンで引き上げ、ウエスで拭く除染作業が安全に行われていることを確認
H30. 12. 7	放射線管理区域外の設備である窒素ガス制御系設備の解体作業を確認した。(鳥取県、島根県他) ・放射線管理区域外の設備であるため、解体による周辺環境への汚染や作業員への被ばくのおそれがないこと、安全に作業をしていることを確認
R1. 6. 27	放射線管理区域外の設備である中央制御室制御盤の撤去作業を確認した。(鳥取県、島根県他) ・安全に作業をしていることを確認
R3. 1. 26	放射線管理区域外の設備である主変圧器・所内変圧器の解体撤去作業を確認した。(鳥取県、島根県他) ・安全に作業をしていることを確認

## ウ その他

### (ア)廃止措置状況

中国電力から毎月報告を受け、廃止措置が着実に実施されていることを確認し、鳥取県のホームページで公開している。

### (イ)定期事業者検査

廃止措置期間中に維持しなければならない設備の機能・性能を確認する定期事業者検査が適切に実施されていることを確認した。また、定期事業者検査前に鳥取県は米子市と境港市と連名で、住民の安全確保及び環境の保全を最優先として安全に取り組むことなどを申し入れている。

定期事業者検査※	実施期間
第1回	H30. 1. 18～H30. 5. 25
第2回	H31. 2. 22～R1 . 7. 17
第3回	R2 . 8. 14～R3 . 1. 19
第4回	R4 . 2. 18～R4 . 7. 25
第5回	R5 . 8. 24～R6 . 4. 18 (予定)

※ 令和2年4月1日の原子炉等規制法の改正により、施設定期検査が定期事業者検査になった。



#### (4) 「第1段階の実施状況及び第2段階の内容」に関する意見

##### ア 第1段階の実施状況

- 第1段階で実施した各作業について確認した結果は以下のとおりである。第1段階で予定していた新燃料の譲渡し及び管理区域外の設備の解体撤去が概ね予定どおり遂行され、大きなトラブルや放射線の人体及び環境への影響もなく安全に完了したことは評価できる。
- 引き続き、十分な安全対策を講じた無理のない工程で作業をすること。

##### (新燃料の譲り渡し)

- ① 新燃料92体については、計画どおり平成30年9月に加工事業者へ安全に譲り渡していることを確認した。

##### (汚染状況の調査)

- ① 汚染状況の調査として、実測と計算により、二次的汚染評価と放射化汚染評価を行っていることを確認した。
- ② 二次的汚染評価は、系統毎に機器・配管等の表面の線量率を測定し、その測定値を基に内表面に付着している主要な汚染核種であるコバルト60の表面汚染密度を求め、機器・配管等の内表面積及び重量からコバルト60の総放射能量及び放射能濃度を評価する方法であることを確認した。
- ③ 放射化汚染評価は、放射化が想定される原子炉周り及び使用済燃料プール周りの各評価点での放射化計算を行うことで、評価対象とした核種毎の放射化放射能を評価する方法であることを確認した。また、格納容器内にある供用を終了した機器等から試料を採取して放射能測定を行うことで計算結果の検証を行っていることや、第2段階に追加で行う汚染状況の調査結果を踏まえて更なる精度向上を図る予定としていることを確認した。
- ④ 汚染状況の調査により、第2段階で解体する設備の解体方法や解体設備の優先順位、発生する放射性固体廃棄物の保管エリア等の決定に資するデータを取得したことを確認した。
- ⑤ 低レベル放射性廃棄物(L3)が初回申請時の約5,350トンから約4,970トンへと約400トン減少し、これは汚染状況の調査の結果、当初L3としていた機器の一部がクリアランスレベルに移行したためであることを確認した。
- ⑥ 第1段階の汚染状況の調査では、当初の計画どおり廃止措置対象施設の物量調査や機器・配管等の汚染状況調査を行い、一通り完了していること、また、この汚染状況の調査結果を踏まえて、第2段階に行う解体撤去工事等に係る計画を策定していることを確認した。

##### (汚染の除去)

- ① 第2段階で撤去する予定の原子炉浄化系フィルタスラッジ受タンクは、第1段階で実施した汚染状況の調査により比較的線量が高いことが判明したため、汚染調査と並行して除染を行った。これにより、原子炉浄化系フィルタスラッジ受タンク周辺の線量当量率は、最大で52mSv/hから0.8mSv/hに低減できたことを確認した。

- ② 第2段階で解体する原子炉本体周辺設備は、その大半がクリアランス制度対象物であり、L3と評価している廃棄物の一部については、除染することでクリアランス制度対象物とする考えであることを確認した。

#### (安全貯蔵)

- ① 第3段階で撤去する予定の原子炉圧力容器等については、原則として原子炉圧力容器につながる全ての系統の第1弁までを安全貯蔵の対象範囲として、当該弁の開閉状態を管理し、第2段階までの期間満了をもって完了することとしており、これまで計画どおりに管理を行い、安全貯蔵をしていることを確認した。

#### (管理区域外の設備の解体撤去)

- ① 管理区域外の設備である変圧器や中央制御室制御盤などの撤去が第1段階の計画どおりに行われ、管理区域外の設備は汚染されていないことから、当該設備については有価物として適切に処理又は産業廃棄物として適切に処分が行われたことを確認した。

### イ 第2段階の内容

- 管理区域内の設備撤去及び使用済燃料の搬出を除き、第2段階で実施する作業は第1段階からの継続であり、第1段階で大きなトラブルなく完了したことから、それらの作業で問題が生じる可能性は低い。また、第2段階で実施する予定の作業については以下のとおり確認し、第1段階で実施した汚染状況の調査の結果を基に、第2段階で解体する設備の解体方法等が策定される他、使用済燃料の搬送までの貯蔵期間の延長に対する必要な監視体制が講じられている等、第2段階の実施内容が妥当であることを確認した。
- 引き続き、使用済燃料を確実に搬出できるよう安全な保管に取り組むこと。
- 使用済燃料対策に努力すること。

#### (安全貯蔵)

- ① 第2段階が12年間となったことにより、原子炉圧力容器等の安全貯蔵期間をより長く確保できることで放射能の時間的減衰が進み、その結果、第3段階での作業員の被ばく線量低減に寄与することを確認した。

#### (汚染状況の調査)

- ① 第2段階の汚染状況の調査は、第3段階で解体する原子炉本体に関係する部材（具体的にはシュラウドや原子炉圧力容器等）の試料を採取して汚染状況を調査するものであることを確認した。
- ② 汚染状況調査の延長の理由は、計算による保守的な評価だけではなく、第3段階に解体撤去を行う原子炉本体を対象に、新たに炉内試料の採取による汚染状況の調査を実施することで、機器の汚染レベルや廃棄物発生量の評価精度が向上し、L1・L2廃棄物の処理処分計画をより実効性の高いものとするためであることを確認した。これにより、より適切な解体撤去工法・手順の策定に反映でき、解体に従事する放射線業務従事者の被ばく低減につながるものと考えられる。

#### (管理区域内の設備の解体撤去)

- ① 第1段階で実施した汚染状況の調査を基に、第2段階で解体する設備の解体方法や

解体設備の優先順位等を決定していることを確認した。

**(放射性廃棄物の処理処分)**

- ① 第1段階で実施した汚染状況の調査を基に、第2段階での設備の解体で発生する放射性固体廃棄物の保管エリアの場所や大きさ等を決定していることを確認した。

**(使用済燃料の搬出)**

- ① 島根1号機の使用済燃料は、搬出まで安全な保管が必要であるが、原子炉から取り出されて12年以上が経過しており、仮に燃料プールから冷却水が大量に漏れいする事象が発生しても、燃料集合体の健全性や未臨界性等に問題がないことを確認していることを確認した。
- ② 使用済燃料の搬出までの保管については、島根1号機の運転員により24時間監視しており、第2段階においても定期事業者検査で使用済燃料貯蔵装置の性能の維持が確認され、燃料プールの水位や水温等が基準を超えると警報が発報するなど、貯蔵期間の延長に対する必要な監視体制が講じられていることを確認した。

## 2 廃止措置計画の工程見直し

工程変更は第2段階の6年延長、第4段階の2年短縮、汚染状況の調査の継続の3つであり、全体として2049年度までの4年延長となる。

第2段階の6年延長は使用済燃料の確実な搬出のため、第4段階の2年短縮は複数の解体工事の同時施工や今後得られる先行廃止プラントでの知見を踏まえたものである。汚染状況の調査の継続は廃棄物発生量の評価精度向上のために行うものである。

### (1) 第2段階の延長

- 使用済燃料の搬出及び譲渡しの計画見直しにより、第2段階の期間を当初の廃止措置計画よりも6年間延ばす。これは、使用済燃料の搬出先である再処理工場の竣工時期が、当初の廃止措置計画を策定した時点（平成28年）では平成30年度上期とされていたものが、令和6年度上期へと6年延期されていることを踏まえたものである。

### (2) 第4段階の短縮

- 複数の解体工事を同時に行うことや今後得られる先行廃止プラントの実績等を踏まえて、当初の8年間で6年間に短縮する。

### (3) 汚染状況の調査期間の延長

- 当初は第1段階で終了予定であった汚染状況の調査については、第3段階以降における適切な解体撤去工法・手順の策定や廃棄物発生量の評価精度向上のために、第2段階でサンプリング分析等の追加の汚染状況の調査を行う。

#### <現行の計画>

	解体工事準備期間 (第1段階：7年間) 2017～2023年度	原子炉本体周辺設備等 解体撤去期間 (第2段階：6年間) 2024～2029年度	原子炉本体等解体撤去期間 (第3段階：8年間) 2030～2037年度	建物等解体撤去期間 (第4段階：8年間) 2038～2045年度
廃止措置計画	核燃料物質の搬出及び譲渡し			
	汚染状況の調査			
	核燃料物質による汚染の除去			
			原子炉本体の解体撤去	
			放射線管理区域内の設備(原子炉本体以外)の解体撤去	建物等の解体撤去
	放射線管理区域外の設備の解体撤去			
	放射性廃棄物の処理処分			

#### <見直し後の計画>

	解体工事準備期間 (第1段階：7年間) 2017～2023年度	原子炉本体周辺設備等 解体撤去期間 (第2段階：12年間) 2024～2035年度	原子炉本体等解体撤去期間 (第3段階：8年間) 2036～2043年度	建物等解体撤去期間 (第4段階：6年間) 2044～2049年度
廃止措置計画	核燃料物質の搬出及び譲渡し			
	汚染状況の調査			
	核燃料物質による汚染の除去			
			原子炉本体の解体撤去	
			放射線管理区域内の設備(原子炉本体以外)の解体撤去	建物等の解体撤去
	放射線管理区域外の設備の解体撤去			
	放射性廃棄物の処理処分			

図8 廃止措置計画の全体工程の見直し

#### (4) 「廃止措置計画の工程見直し」に関する意見

- 廃止措置工程の見直しが概ね適切であることを確認した。
- 第2段階の6年間の工程延長については、外部環境要因として再処理施設の現状によるものと理解したが、電力事業者として、使用済燃料対策に最大限の努力をもって取り組むべきである。
- 第4段階の2年間の工程短縮については、今後得られる先行廃止プラントでの実績も参考に進めるべきであり、今後も引き続き情報収集を行い、その結果を踏まえた慎重な工程管理を行うこと。
- 廃止措置は長期間に亘るため、工程を短縮するに当たっては安全を第一義とすること。

##### (第2段階の延長)

- ① 再処理施設の竣工が遅れており、現在の竣工計画を考慮し、再処理施設が定格の再処理量となるまでに数年を要するなど、一定の想定の下に使用済燃料の搬出・譲渡に要する期間を検討した結果、6年の延長が必要と判断したものであることを確認した。
- ② 第2段階が12年間となったことにより、原子炉圧力容器等の安全貯蔵期間をより長く確保できることで放射能の時間的減衰が進み、第3段階での作業員の被ばく線量低減に寄与することを確認した。一方で、使用済燃料が島根1号機内に存在する期間が長くなることになるが、使用済燃料の貯蔵に関連する性能を有する施設を適切に維持管理することで、安全確保が可能であることを確認した。

##### (第4段階の短縮)

- ① 第4段階に行う建物解体については、複数の解体工事の同時施工や今後得られる先行廃止プラントの実績等による工事の効率化を図ることで、現行工程から2年短縮できる見込みが立ったことから、計画に第4段階の短縮を盛り込んでいることを確認した。
- ② 第4段階に実施する主な解体工事は、放射性物質を除去した後の建物コンクリートの解体であり、複数の解体工事の同時施工については、異なる建物での解体作業であることから、同時施工による安全性への影響はないと考えていることを確認した。

##### (汚染状況の調査期間の延長)

- ① 第1段階の汚染状況の調査において、廃止措置の対象となっている施設全体の調査は、当初の計画どおり、廃止措置対象施設の物量調査や機器・配管等の汚染状況の調査を行い、一通り完了していることを確認した。
- ② 汚染状況調査の延長の理由は、計算による保守的な評価だけではなく、第3段階に解体撤去を行う原子炉本体を対象に、新たに炉内試料の採取による汚染状況の調査を実施することで、機器の汚染レベルや廃棄物発生量の評価精度が向上し、L1・L2廃棄物の処理処分計画をより実効性の高いものとするためであることを確認した。これにより、より適切な解体撤去工法・手順の策定に反映でき、廃棄物管理と解体に従事する放射線業務従事者の被ばく低減につながるものと考えられる。

### 3 放射性廃棄物の管理

第1段階で実施した汚染状況の調査により、第2段階での放射性固体廃棄物の推定発生量をより精緻に見積もることが可能となった。結果として、低レベル放射性廃棄物（L3）の推定発生量が減り、放射性物質として扱う必要のないもの（クリアランス制度対象物）の推定発生量が増えた。

また、第2段階における平常時及び事故時の周辺公衆への被ばく線量を評価し、十分小さいことを確認した。

#### (1) 廃止措置に伴い発生する固体廃棄物の種類と量

- 廃止措置に伴い発生する固体廃棄物は、低レベル放射性廃棄物（L1、L2、L3）、放射性物質として扱う必要のないもの（クリアランス制度対象物）、放射性廃棄物ではないもの（NR）に分けられ、そのほとんどが放射性物質として扱う必要のないもの（クリアランス制度対象物）、放射性廃棄物ではないもの（NR）に該当する。

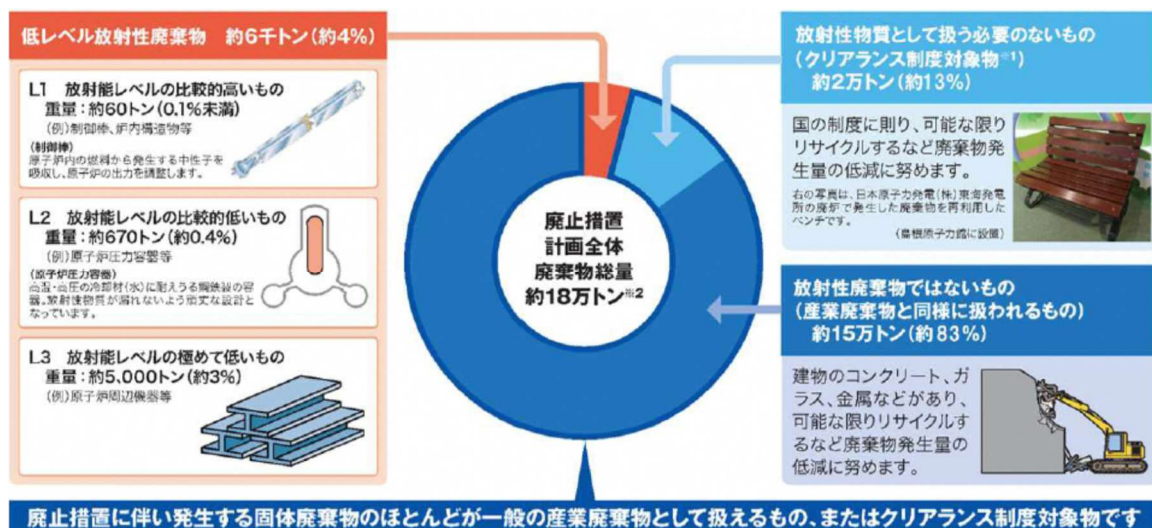


図9 発生する固体廃棄物量 (想定)

- ※1 クリアランス制度対象物：放射能レベルが極めて低く、人や環境への影響がないもの。
- ※2 廃棄物発生量：2022年度時点の評価結果によるもの。第2段階において引き続き実施する汚染状況の調査により発生量の評価精度の向上を図る。

- 原子炉本体周辺設備の解体撤去に伴って発生する廃棄物量は約10,000トンであるが、そのほとんどが、放射性物質として扱う必要のないもの（クリアランス制度対象物）相当と評価している。
- 第1段階で実施した汚染状況の調査により、廃止措置に伴う放射性固体廃棄物の推定発生量を精緻に見積もることが可能となった。結果として、低レベル放射性廃棄物（L3）の推定発生量が初回申請時の約5,350トンから約4,970トンへと約400トン減った。一方で、コンクリートの汚染範囲を保守的に評価した結果、放射性物質として扱う必要のないもの（クリアランス制度対象物）の推定発生量が約20,680トンから約24,320トンへと増えた。

表 1 放射性固体廃棄物の推定発生量

放射能レベル区分		推定発生量 [トン]	
		当初申請	今般の変更
低レベル 放射性廃棄物	放射能レベルの比較的高いもの (L1)	約 60	約 60
	放射能レベルの比較的低いもの (L2)	約 670	約 670
	放射能レベルの極めて低いもの (L3)	約 5,350	約 4,970
クリアランス制度対象物		約 20,680	約 24,320
合計		約 26,760	約 30,010

※ 端数があるため、合計は一致しない。

※ 低レベル放射性廃棄物と高レベル放射性廃棄物

放射性廃棄物は、低レベル放射性廃棄物と高レベル放射性廃棄物に大別される。

低レベル放射性廃棄物は、運転に伴って発生するフィルタや樹脂、廃液、機器解体で発生する金属、コンクリート等である。廃止措置で発生する放射能レベルの比較的高いもの (L1) は、運転中に放出される中性子によって放射化された原子炉内構造物や制御棒等であり、使用済燃料やウランは含まれていない。放射能レベルの比較的低いもの (L2) や放射能レベルの極めて低いもの (L3) は原子炉周辺の金属やコンクリートであり、同様にウランは含まれていない。

高レベル放射性廃棄物は、使用済燃料からウランやプルトニウムを分離・回収した後に残る放射能レベルの高い廃液を高温のガラスと溶かし合わせて固体化したもの (ガラス固化体)。高レベル放射性廃棄物は再処理工程で発生し、廃止措置では発生しない。

(2) クリアランス制度の適用

- クリアランス制度とは、国際的に認められた年間  $0.01 \text{ mSv}$  (クリアランスレベル) 以下であることを原子力規制委員会が確認した廃棄物を普通の産業廃棄物として再利用又は処分できる制度である。クリアランス制度を適用するためには、原子力規制委員会による「放射能の測定方法」と「実際の測定結果」の2回の確認を受ける必要がある。
- 廃止措置で発生する解体撤去物のうち、放射性物質として扱う必要のないもの (クリアランス制度対象物) 相当のものは、今後、クリアランス制度を活用し、放射性廃棄物の低減に努める。
- クリアランス制度の活用のために、廃止措置に伴って発生する放射性固体廃棄物がクリアランスレベル ( $0.01 \text{ mSv}$ ) 以下であることを確認する申請を行う。

※ 中国電力は、過去に取り替えた島根1号機及び島根2号機の蒸気タービンについて、「放射能の測定方法」を申請し、原子力規制委員会が現在審査中である。

(3) 平常時の周辺環境への影響・線量評価

- 放射性物質により汚染された設備の解体撤去に伴って発生が想定される粒子状放射性物質については、安全上必要な設備を維持管理し、周辺環境へ放出することのないように管理する。
- 第2段階中に一部の粒子状放射性物質がフィルタ等を通り、周辺環境へ放出するとの保守的な評価をしても、島根1号機から放出される放射性気体廃棄物による被ばく線量は約  $0.35 \mu \text{ Sv/年}$  であり、島根1号機から放出される放射性液体廃棄物による被ば

く線量が約 $7.4 \mu\text{Sv}/\text{年}$ である。島根1号機、島根2号機及び島根3号機の合算でも約 $17 \mu\text{Sv}/\text{年}$ であり、線量目標値指針に示された線量目標値（ $50 \mu\text{Sv}/\text{年}$ ）を十分に下回る。

#### (4) 事故想定・線量評価

- 第2段階中の放射性物質の放出を伴う最も過酷な事故として、建物換気系フィルタが火災等によって破損し、フィルタに付着している粒子状放射性物質が周辺環境に放出される場合を想定し、評価している。
- 保守的な評価<sup>※</sup>を実施した場合、周辺公衆の受ける実効線量は約 $0.029 \text{mSv}$ であり、周辺公衆に与える放射線被ばくのリスクは小さいと考えられる。

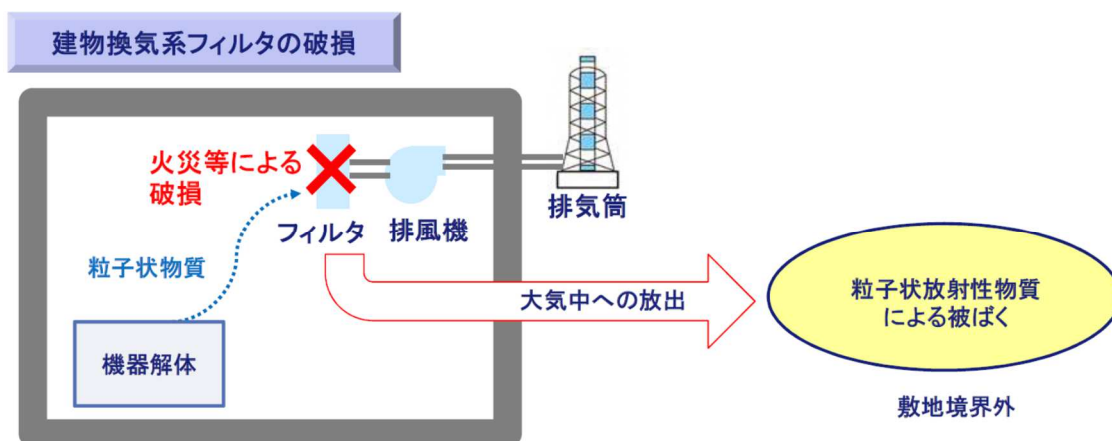


図10 事故想定

※ 建物内で発生する粒子状物質が1つの建物換気系フィルタに集塵（汚染拡大防止囲い、局所フィルタ等は考慮せず）され、そのフィルタの破損により、フィルタに付着しているすべての放射性物質が敷地外に放出されるものとして評価。



## (5) 「放射性廃棄物の管理」に関する意見

- 廃止措置計画の放射線管理が妥当であることを次のとおり確認した。
- 平常時及び事故時の周辺公衆に対する被ばく線量については、各種指針に基づき、十分に保守的な設定・想定で評価され、漏えい及び拡散防止機能の維持等により、周辺公衆への被ばく線量が低いものであることを確認した。ALARAの考え方に則り、更なる被ばく低減に向けた取組を行うこと。
- 放射性固体廃棄物の推定発生量については、今後も継続する汚染状況の調査結果に基づき、評価精度の向上を図る計画であることを確認した。

### (平常時における周辺公衆の被ばく線量)

- ① 島根1号機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被ばく線量が約 $7.8 \mu\text{Sv}/\text{年}$ 、島根1号機、2号機及び3号機の合計で約 $17 \mu\text{Sv}/\text{年}$ となり、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」の $50 \mu\text{Sv}/\text{年}$ の線量目標値を十分に下回ることを確認した。
- ② 粒子状放射性物質の周辺環境への放出は、粒子状放射性物質としてコバルト60を想定しており、通常であれば換気系のフィルタで回収し大気中へ放出がないよう対応しているが、廃止措置計画における平常時の被ばく評価では、解体作業に伴い発生する粒子状放射性物質の一部が建物換気系のフィルタを通過して大気中に放出されるものとして保守的に評価していることを確認した。

### (事故時における周辺公衆の被ばく線量)

- ① 事故時における周辺公衆の被ばく線量については、自然災害や人為事象について検討した結果、最も放射性物質の環境への放出量の多い事故として「建物換気系フィルタの火災による破損事故」を想定していることを確認した。
- ② 事故時評価に当たっては、「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」において、核種毎の被ばくへの寄与を考慮したうえで、放射性物質の放出量が最大となる事故を想定することになっている。解体撤去に伴い発生する粒子状放射性物質は建物換気系フィルタに捕集されることを考慮し、フィルタに付着している粒子状放射性物質全量が大気中へ放出される事象が最も放出量が大きくなることから、「建物換気系フィルタの破損」を想定していることを確認した。
- ③ 評価した結果、周辺公衆の被ばく線量は約 $29 \mu\text{Sv}$ であり、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」の判断基準である $5\text{mSv}$ と照らして、放射線被ばくのリスクが十分に小さいことを確認した。

### (放射性固体廃棄物の推定発生量)

- ① 放射性固体廃棄物の推定発生量の評価においては、実測と計算で二次的汚染評価と放射化汚染評価を行うことを確認した。
- ② 建物内に確保した保管エリアに適切に放射性固体廃棄物を放射能レベルごとに保管・管理するために、今後も継続して汚染状況の調査を行い、第2段階で発生する放射性固体廃棄物の推定発生量を精度良く評価する計画であり、今後も継続して汚染状況の調査結果を踏まえて更なる精度向上を図る予定としていることを確認し

た。

- ③ 建物コンクリートの汚染状況の調査として、原子炉建物、タービン建物、廃棄物処理建物の床面の表面汚染密度を測定して汚染の有無を調査し、表面汚染が確認された箇所やコンクリート表面にひび割れが確認された箇所について。浸透汚染の有無を確認するため、試料を採取し、コバルト60の放射能濃度を測定していることを確認した。また、これらの調査結果を法令等の放射能レベル区分値と照らして、各レベル区分別の物量を算定していることを確認した。

#### (クリアランス制度)

- ① クリアランス制度を適用する際は、原子力規制委員会に認可申請を行い、クリアランスレベル（0.01mSv）以下であることが原子力規制委員会で確認されたものをクリアランス制度対象物とすることを確認した。
- ② クリアランス制度対象物の利用方法については、電力事業者をはじめとして、国、電気事業連合会等の関係者で協議を行っており、例えば、建材（H鋼）での利用を検討していることを確認した。
- ③ クリアランス制度については、段階的に社会に定着させるよう、まずは電力事業者、大学や自治体などに理解を得て使用してもらい、理解が深まれば社会全体へと広げていく考えであること、また、住民への理解活動を進めていきたいとの考えであることを確認した。
- ④ 放射性廃棄物の発生量低減のために、積極的にクリアランス制度を活用する方針であることを確認した。しかしながら、クリアランス制度対象物の社会的理解が進んでいないため、鉄筋等に加工して中国電力の施設での再利用を考えてはいるが、現時点では具体的な時期・用途について決まったものはなく、再利用先や時期が決まるまでは搬出できずに発電所構内の倉庫棟に保管し続けることを確認した。
- ⑤ 放射性廃棄物ではないもの（NR）については、念のため測定実施後に有価物として処理又は産業廃棄物として処分を行うことを確認した。
- ⑥ 放射性廃棄物と放射性廃棄物ではないもの（NR）の仕分けについては、汚染の履歴の確認や放射化の有無を確認したうえで、NRかどうかを判断して廃棄するよう社内手順を定めていることを確認した。

## 4 島根1号機の廃止措置計画変更に関する総評

### (1) 第1段階の実施状況及び第2段階の内容

- 第1段階は、新燃料の譲渡し及び管理区域外の設備撤去が大きなトラブルや外部への放射線の影響もなく、安全かつ計画どおり行われたことを確認した。
- 汚染状況の調査により、一部の機器において線量が高いことを把握し、除染によって放射線量を低減させて作業員の被ばく低減に大きく寄与することを確認した。また、放射性固体廃棄物(L3)の推定発生量の評価精度が向上し、L3の一部が放射性物質として扱う必要のないもの(クリアランス制度対象物)となり、L3の推定発生量が減少することを確認した。
- 第2段階の作業内容については、第1段階で行われた汚染状況の調査結果や除染の結果に基づいて策定した解体方法や解体手順で、安全に設備の解体撤去を行うことを確認した。
- 使用済燃料の保管については、燃料プールの水位計や水温計による機械的な監視、運転員による24時間監視等の必要な監視体制が構築されていることを確認した。
- 使用済燃料は第2段階中に搬出する計画であることを確認した。

### (2) 廃止措置計画の工程見直し

- 使用済燃料の確実な搬出のために第2段階を6年延長することは、再処理施設の現状に基づく外部環境要因によるものと理解する。しかしながら、電力事業者として使用済燃料対策は最大限努力して取り組むべきである。
- 第2段階で汚染状況の調査の継続については、第3段階の設備解体作業における廃棄物管理と作業員の被ばく低減に有効であると認められる。
- 第4段階の2年間の工程短縮については、引き続き先行廃止プラントでの実績について情報収集を行い、その結果を参考に安全を第一義とした慎重な工程管理を求める。

### (3) 放射性廃棄物の管理

- 平常時及び事故時の周辺公衆に対する被ばく線量については、各種指針に基づき、十分に保守的な設定・想定で評価され、漏えい及び拡散防止機能の維持等により、周辺公衆への被ばく線量が低いものであることを確認した。引き続き、更なる被ばく低減対策に取り組むことが必要である。
- 発生する放射性廃棄物は、第2段階中は敷地内で安全に管理されることを確認した。引き続き搬出先の確保に努力すべきである。
- 放射性固体廃棄物の推定発生量については、今後も汚染状況の調査結果に基づき、評価精度の向上を図る計画であることを確認した。

### (4) 総評

以上のことから、原子力安全顧問会議としては第1段階の廃止措置が安全に行われ、第2段階の廃止措置の内容について安全に行われることを確認したことから、廃止措置の全体計画と第2段階の作業内容は妥当であると評価する。

今後行われる原子力規制委員会の審査に対しては真摯に対応するとともに、その審査状況や審査結果について、原子力安全顧問や県民に透明性をもってわかりやすく丁寧に説明することを求める。

なお、第3段階への移行の際は改めて説明することを求める。

島根原子力発電所1号機の  
廃止措置計画変更に対する意見

令和5年9月

編集 鳥取県原子力安全顧問会議  
(鳥取県危機管理部原子力安全対策課)

<https://www.genshiryoku.pref.tottori.jp/>

〒680-8570 鳥取県鳥取市東町一丁目 271

TEL 0857-26-7873