

廃止措置計画 原子力安全専門部会報告書 骨子（案）

はじめに

第 1 審議の経過

第 2 廃止措置計画の記載事項、認可基準等

1 廃止措置計画の記載事項等

2 廃止措置計画の認可基準

第 3 審査基準と申請概要

1 解体の対象となる施設及びその解体の方法

2 核燃料物質の管理及び譲渡し

3 核燃料物質による汚染の除去

4 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

5 廃止措置の工程

6 廃止措置に伴う放射線被ばくの管理

7 事故時における原子炉施設周辺の一般公衆の実効線量

8 廃止措置期間中に機能を維持すべき発電用原子炉施設及びその性能並びにその性能を維持すべき期間

9 廃止措置に要する資金の額及びその調達計画

10 廃止措置の実施体制

11 品質保証計画

第 4 審議結果

1 部会審議で確認した事項

2 審議結果

- ・部会としての全体的な判断
- ・付言、要望事項

添付資料 原子力発電所の廃止措置に係る規制の概要（平成 29 年 2 月 7 日原子力安全専門部会資料 1－1）

参考資料 委員コメント一覧

はじめに

四国電力株式会社伊方原子力発電所 1 号機は、平成 28 年 3 月 25 日に四国電力社長から知事に対し、廃炉とする方針の報告があり、同年 5 月、電気事業法に基づく手続きを経て、発電設備としては廃止となった。

その後、四国電力は、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（以下「原子炉等規制法」という。）に基づき、施設の解体方法や核燃料物質の管理及び譲渡し、核燃料物質による汚染の除去、廃止措置の工程等を定めた廃止措置計画を取りまとめ、平成 28 年 12 月 26 日に、原子力規制委員会に対し認可申請を行うとともに、愛媛県に対して、伊方原子力発電所周辺の安全確保及び環境保全に関する協定書（以下「安全協定」という。）に基づく事前協議を行った。

愛媛県においては、伊方原子力発電所環境安全管理委員会原子力安全専門部会（以下「原子力安全専門部会」という。）で、廃止措置計画の内容が、伊方原子力発電所 1 号機に廃止措置が安全かつ環境保全上問題なく実施されるものであるかどうか審議した。

本報告書は、原子力安全専門部会として確認した結果を取りまとめたものである。

第 1 審議の経過（今後の審議の経過に応じて追記）

原子炉等規制法に基づき、平成 28 年 12 月 26 日に四国電力が原子力規制委員会に対し、伊方原子力発電所 1 号機の廃止措置計画認可申請書を提出し、同委員会により審査が行われてきた。

原子力安全専門部会は、平成 29 年 2 月 7 日に、事務局から原子力発電所の廃止措置に係る規制の概要の説明を受けるとともに、四国電力から廃止措置計画認可申請の概要を聴取し、審議を開始した。

その後、平成 29 年 6 月 28 日に、原子力規制委員会において、廃止措置計画が認可されたことを受け、原子力安全専門部会は同年 7 月 18 日に原子力規制委員会から審査結果を聴取した。

原子力安全専門部会の開催状況一覧

部会開催日	議題	内容
平成 29 年 2 月 7 日	伊方発電所 1 号機の廃止措置計画について	廃止措置に係る規制の概要及び申請の概要を聴取
平成 29 年 7 月 18 日	伊方発電所 1 号機の廃止措置計画について	廃止措置計画認可申請の審査結果を聴取 部会報告書骨子（案）について

第2 廃止措置計画の記載事項、認可基準等

1 廃止措置計画の記載事項等

廃止措置計画の認可申請書に記載する事項は、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（以下「実用炉規則」という。）第116条に定められている。

【廃止措置計画の認可申請書に記載する事項】

- ・ 廃止措置対象施設及びその敷地
- ・ 廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設及びその解体の方法
- ・ 核燃料物質の管理及び譲渡し
- ・ 核燃料物質による汚染の除去
- ・ 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
- ・ 廃止措置の工程 等

四国電力の今回の申請では、廃止措置の全体概要と、第1段階（解体工事準備期間）を行う具体的事項について記載している。

○廃止措置にて実施する汚染状況の調査及び各設備の解体作業等を確実かつ安全に進めるため、全体工程を4段階に区分して約40年かけて実施する。

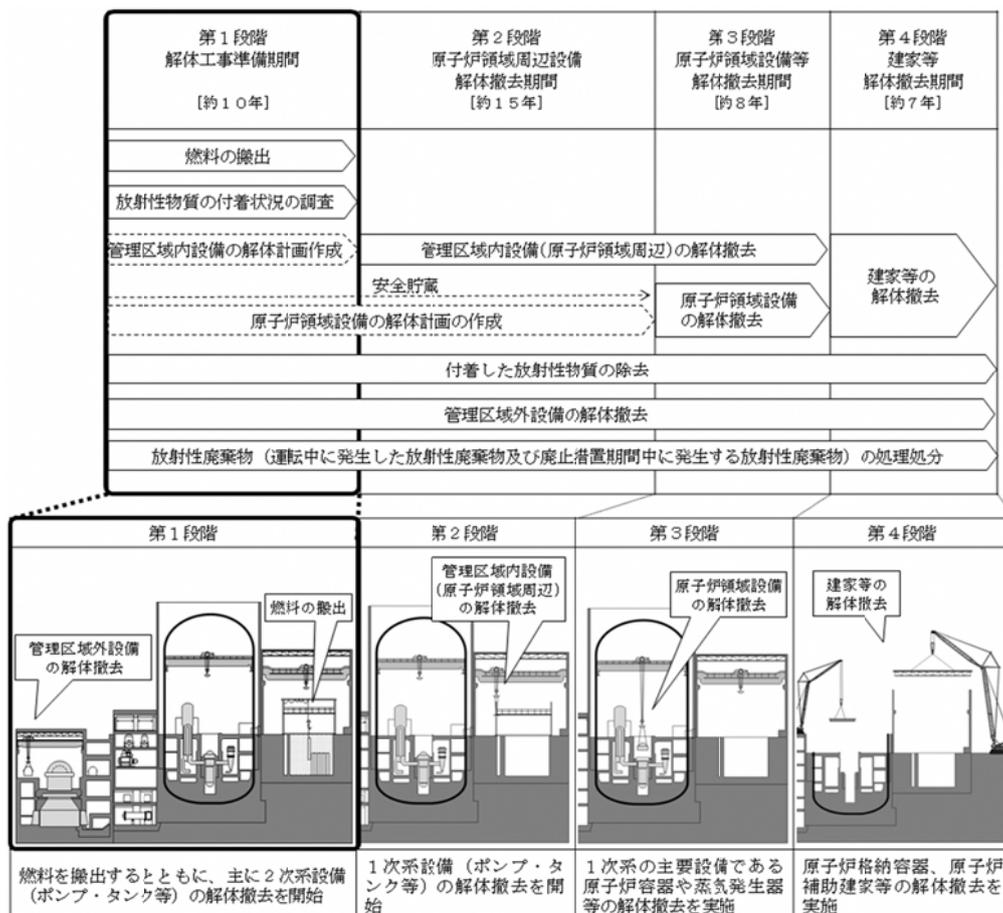


図1：廃止措置の全体概要（平成29年2月7日原子力安全専門部会資料1-2）

四国電力は、第2段階（原子炉領域周辺設備解体撤去期間）以降に行う具体的事項については、第1段階で実施する汚染状況の調査結果や管理区域外の設備の解体撤去経験等を踏まえ、第2段階開始までに廃止措置計画に反映し、変更の認可を受けている。

2 廃止措置計画の認可基準

廃止措置計画の認可基準は、実用炉規則第119条に定められている。

【廃止措置計画の認可の基準】

- ・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。
- ・核燃料物質の管理及び譲渡しが適切なものであること。
- ・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。
- ・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。

また、廃止措置計画の認可申請書及びその添付書類の記載事項ごとに審査における基準が、原子力規制委員会が定めた「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」（以下「審査基準」という。）に示されている。

第3 審査基準と申請概要

1 解体の対象となる施設及びその解体の方法

審査基準では、廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設が示されていること、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が示されていること、また、各工事の着手要件、完了要件が適切に設定されていること等とされている。

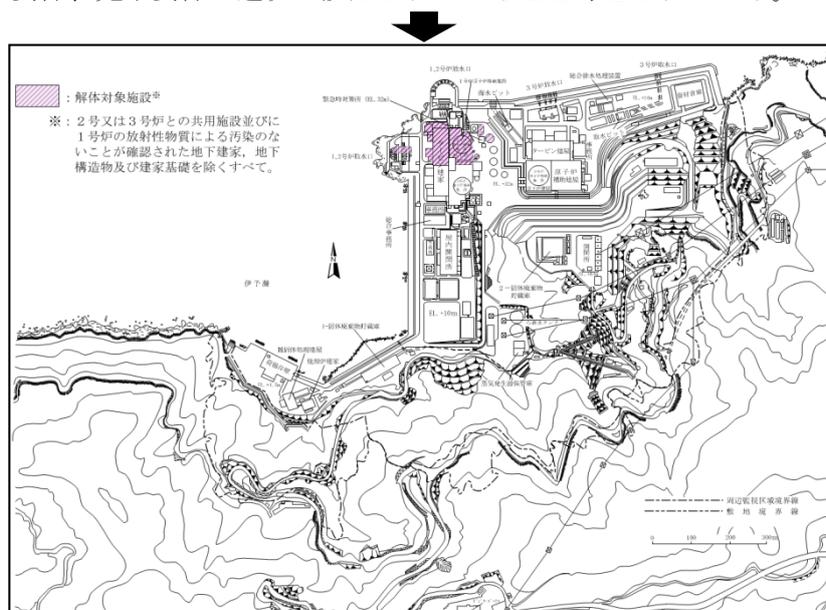


図2：廃止措置対象施設と解体の対象となる施設（平成29年2月7日原子力安全専門部会資料1-2）

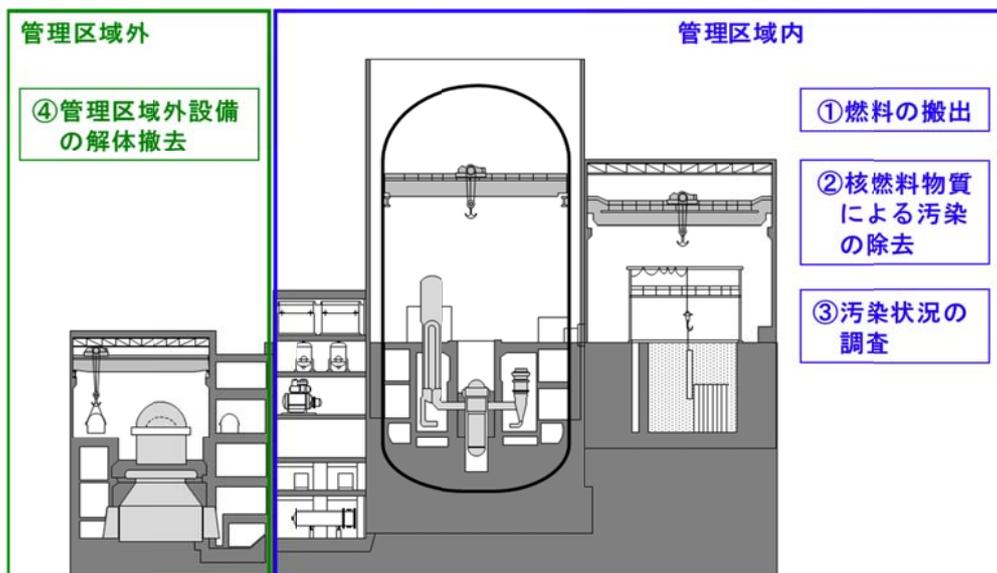


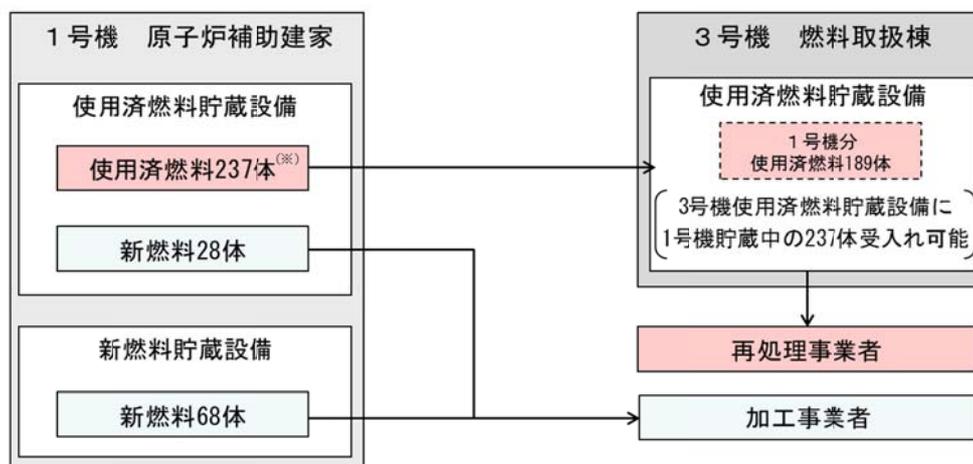
図3：第1段階（解体工事準備期間）での実施事項（平成29年2月7日原子力安全専門部会資料1-2）

2 核燃料物質の管理及び譲渡し

審査基準では、核燃料物質が適切な譲渡し先に譲渡されること等を示し、このうち使用済燃料については、設置許可を受けた「使用済燃料の処分の方法」に従い、適切な譲渡し等の措置が示されており、核燃料物質の譲渡し等に当たっては、必要な措置を講じることが示されていること等とされている。



- 使用済燃料は、第1段階の期間中に3号機の使用済燃料貯蔵設備に運搬し、貯蔵する。
- 新燃料は、第1段階の期間中に加工業者に譲渡す。
- 使用済燃料は、廃止措置終了までに再処理事業者に譲渡す。



※：1号機使用済燃料貯蔵施設から直接再処理事業者に譲り渡す場合もある。

図4：解体工事準備期間での実施事項：①燃料の搬出（平成29年2月7日原子力安全専門部会資料1-2）

3 核燃料物質による汚染の除去

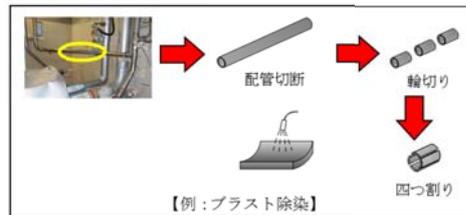
審査基準では、核燃料物質による汚染の分布等の事前評価結果、汚染の除去の方法及び安全管理上の措置の内容が示されていることとされている。

○除染の方針

- ・線量の高い設備については、機械的方法又は化学的方法を効果的に組み合わせた除染を行う。
- ・その他の設備については、長期間の安全貯蔵により放射能の減衰を図る。

○第1段階の除染

- ・線量の高い設備で第2段階にて解体撤去する設備を対象とする。
- ・研磨剤を使用するブラスト法、ブラシ等による研磨法等の機械的方法により行う。
- ・除染対象物の形状等に伴い必要な場合には、化学的方法による除染を行う。



○第2段階以降

- ・第1段階で実施する汚染状況の調査結果を踏まえ、第2段階開始までに廃止措置計画に反映し、変更の認可を受ける。

図5：解体工事準備期間での実施事項：②核燃料物質による汚染の除去（平成29年2月7日原子力安全専門部会資料1-2）

4 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

審査基準では、放射性廃棄物の適切な廃棄を確実にすることが示されていること、放射性固体廃棄物については、適切な廃棄が確実にされるまでの間は、当該施設の放射性廃棄物の廃棄施設に保管することが示されていること、核燃料物質によって汚染された物の廃棄について、必要な措置を講じることが示されていることとされている。

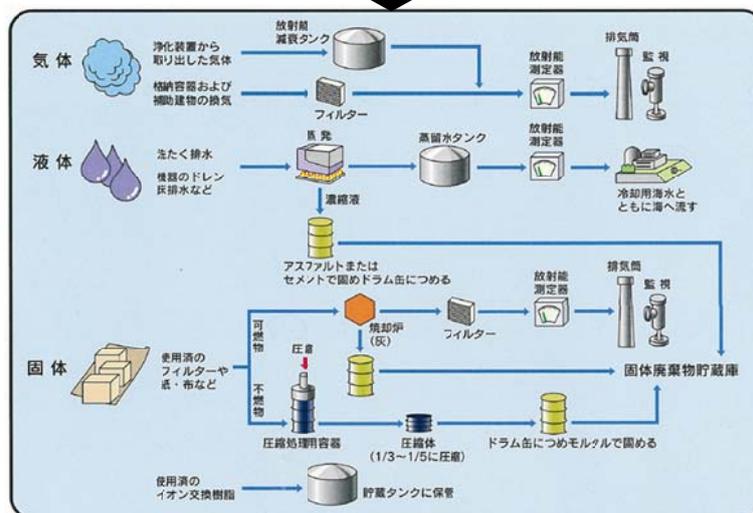


図6：解体工事準備期間での放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の管理（平成29年2月7日原子力安全専門部会資料1-2）

- 主な廃止措置対象施設の推定汚染分布を以下に示す。
- 原子力プラントから発生する廃棄物は、放射性物質として扱う低レベル放射性廃棄物と、一般の廃棄物として扱う廃棄物に区分され、低レベル放射性廃棄物の割合は、全体の約1%である。
- 低レベル放射性廃棄物は放射性物質の濃度に応じて、3段階（L1、L2、L3）に区分し、それぞれの区分に応じて廃止措置終了までに廃棄事業者の廃棄施設に廃棄する。

【主な廃止措置対象施設の推定汚染分布】

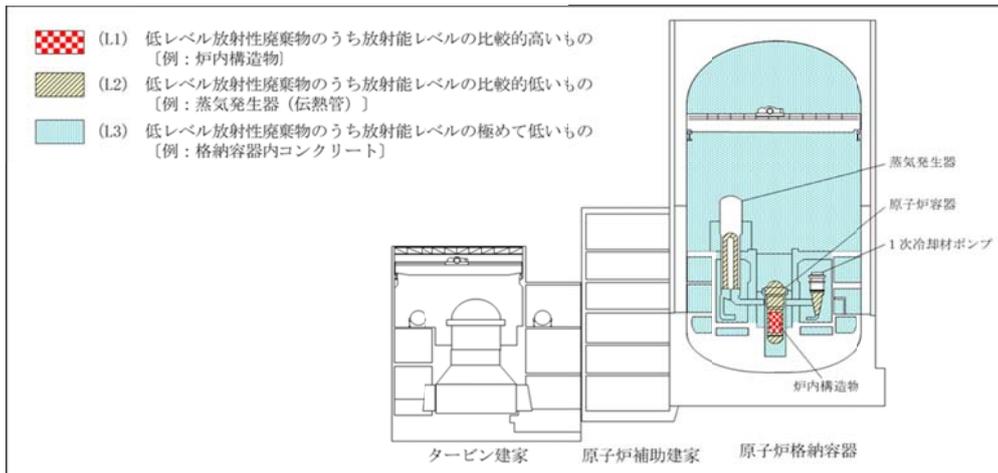


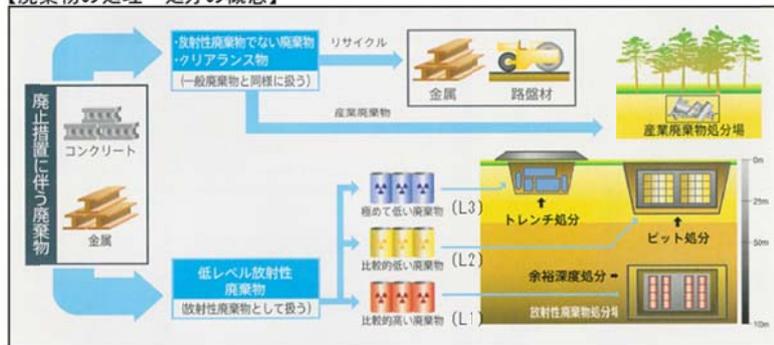
図7：解体に伴い発生する放射性固体廃棄物の処理処分（平成29年2月7日原子力安全専門部会資料1-2）

- 廃止措置期間中の放射性固体廃棄物の推定発生量と処理・処分の概念を以下に示す。
【廃止措置期間中の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※	割合
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 90トン	約0.03%
	放射能レベルの比較的低いもの（L2）	約 880トン	約0.3%
	放射能レベルの極めて低いもの（L3）	約 2,090トン	約0.8%
	合計	約 3,060トン	約1%
放射性物質として扱う必要のないもの（クリアランス物）、放射性廃棄物でない廃棄物（管理区域外からの発生分を含む）		約267,000トン	約99%

※第1段階の汚染状況の調査により物量を精査し、発生量の見直しを実施。

【廃棄物の処理・処分の概念】



出典：原子力施設の廃止措置【原子力安全・保安院】

図8：解体に伴い発生する放射性固体廃棄物の処理処分（平成29年2月7日原子力安全専門部会資料1-2）

5 廃止措置の工程

審査基準では、廃止措置の全体計画として、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とされている。



○廃止措置にて実施する汚染状況の調査及び各設備の解体作業等を確実に安全に進めるため、全体工程を4段階に区分して約40年かけて実施する。

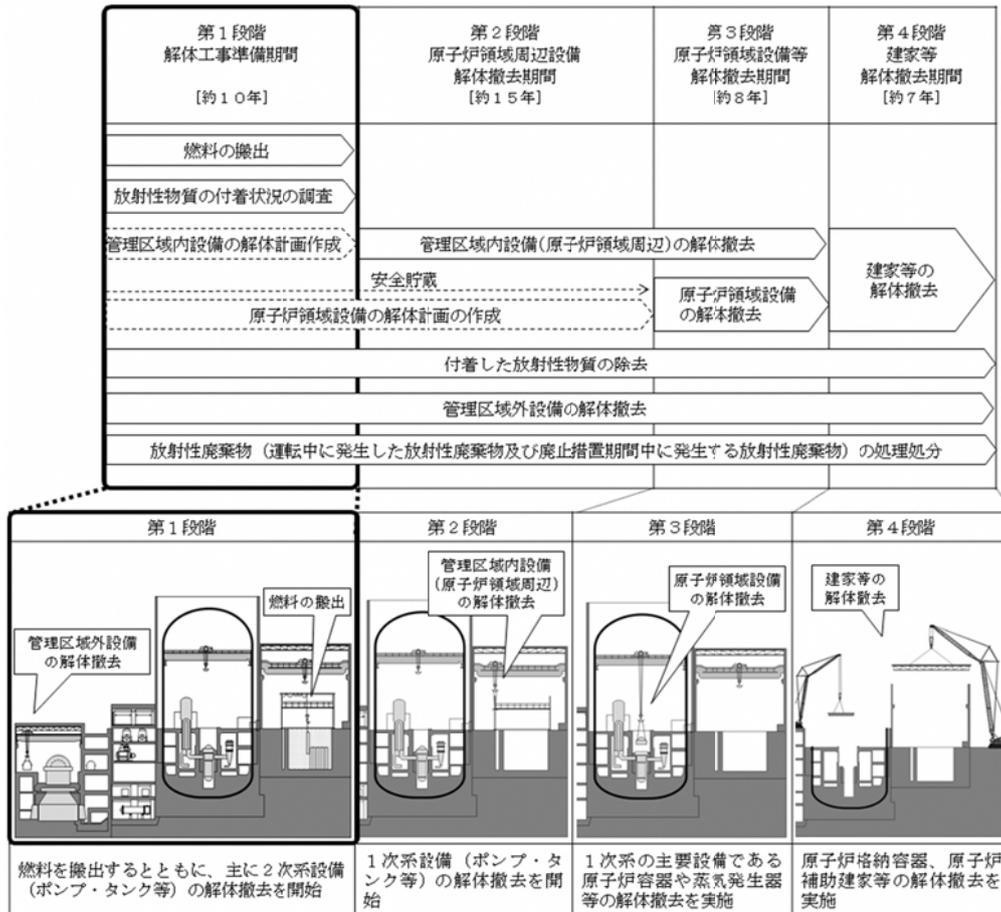


図9：廃止措置の全体概要（図1再掲）（平成29年2月7日原子力安全専門部会資料1-2）

6 廃止措置に伴う放射線被ばくの管理

審査基準では、廃止措置に伴い発生する放射性廃棄物の形態（放射性気体廃棄物、放射性液体廃棄物等の別）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、また、廃止措置期間中の平常時における周辺公衆への影響を確認することとされている。



- 放射線業務従事者の評価（解体工事準備期間）
 - ・実施予定の作業内容をもとに、過去の被ばく線量実績、作業場所の線量当量率等を考慮して評価した結果から、10年間で約1.4人・Sv（集団の線量）と推定する。
- 平常時における周辺公衆の線量評価（解体工事準備期間）
 - ・「設置許可申請書 添付書類九」等を参考として評価を実施し、放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の放出に伴う周辺公衆の被ばく線量は最大で年間約6.6μSv（個人の線量）であり、「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」に示される線量目標値の年間50μSvを下回る。

図 10：解体工事準備期間中の線量評価（平成 29 年 2 月 7 日原子力安全専門部会資料 1－2）

7 事故時における原子炉施設周辺の一般公衆の実効線量

審査基準では、廃止措置の工事上の過失等があった場合に発生すると想定される原子炉施設の事故の種類、程度、影響等を確認することとされている。



- 事故時における周辺公衆の線量評価（解体工事準備期間）
 - ・「設置許可申請書 添付書類十」等を参考として評価を実施し、廃止措置期間中に想定される事故である「燃料集合体落下」及び「放射性気体廃棄物処理施設の破損」を想定した場合、環境へ放出される放射性物質の放出量は最大で約 2.8×10^{11} Bq、周辺公衆の被ばく線量は最大で0.25μSv（個人の線量）であり、放出量は少なく、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。
- 想定を超える自然災害等
 - ・使用済燃料ピットから冷却水が大量に漏えいする事象を考慮しても、使用済燃料は室内空気の自然対流により冷却され、燃料被覆管温度の上昇による燃料の健全性に影響はなく、また、不確定性を考慮しても実効増倍率は0.966と、基準値の0.98を下回り臨界にならないと評価できることから、周辺公衆の放射線被ばくへの影響は小さい。

図 11：解体工事準備期間中の事故時における線量評価（平成 29 年 2 月 7 日原子力安全専門部会資料 1－2）

8 廃止措置期間中に機能を維持すべき発電用原子炉施設及びその性能並びにその機能を維持すべき期間

審査基準では、当該施設内に残存する放射性物質の数量及び分布等を踏まえ、核燃料物質による汚染の除去手順、設備・機器又は施設の解体手順等の措置が立案されていること。

また、これら措置との関係において、維持すべき設備・機器及びその機能並びに必要な期間が、廃止措置期間を見通し適切に設定されていることとされている。



○放射線業務従事者及び周辺公衆の被ばくの低減を図るとともに、使用済燃料の貯蔵のための管理、汚染の除去工事、解体撤去工事及び核燃料物質によって汚染された物の廃棄等の各種作業の安全確保のために、必要な機能を維持管理する。

○これら維持管理対象設備の機能については、必要な期間中、必要な機能が維持できるよう点検等を実施する。

■主な維持管理対象設備の維持機能と維持期間

維持機能	対象設備	維持期間
放射線遮蔽機能	原子炉容器周囲コンクリート壁、 原子炉格納容器外周のコンクリート壁	炉心支持構造物等の解体が完了するまで
臨界防止機能、 水位及び漏えいの監視機能、 浄化・冷却機能、 給水機能、 電源供給機能	使用済燃料ピットクレーン、 新燃料貯蔵ラック、使用済燃料ピット、 使用済燃料ピット水浄化冷却設備、 燃料取替用水タンク、ディーゼル発電機、 原子炉補機冷却水冷却器、海水ポンプ 等	新燃料又は使用済燃料、若しくは両燃料の搬出が完了するまで
放射性廃棄物処理機能、 放出管理機能	補助建家排気筒、排気筒モニタ	放射性気体廃棄物の処理が完了するまで
放射性廃棄物処理機能	冷却材貯蔵タンク、廃液貯蔵タンク 等	放射性液体廃棄物の処理が完了するまで
放射性物質漏えい防止機能、 換気機能、 放射線遮蔽機能	原子炉格納容器、原子炉補助建家、 格納容器排気ファン、補助建家排気ファン 等	管理区域を解除するまで (原子炉補助建家は加えて線源となる設備の解体が完了するまで)
消火機能、 照明機能	消火栓、非常用照明	各建家を解体する前まで

図12：解体工事準備期間中に機能を維持すべき設備及び期間（平成29年2月7日原子力安全専門部会資料1-2）

9 廃止措置に要する資金の額及びその調達計画

審査基準では、発電用原子炉施設解体に要する費用の見積もり総額が明示されていること。発電用原子炉施設解体引当金累積積立額が明示され、それを含めた費用の調達方法が明示されていることとされている。



四国電力は、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、平成27年度末現在で約407億円、平成27年度までに積み立てられた原子力発電施設解体引当金は、約361億円であり、廃止措置に要する費用は、全額自己資金により賄うとしている。（申請書添付書類七）

10 廃止措置の実施体制

審査基準では、廃止措置に係る組織、廃止措置に係る各職位の職務内容、監督を行う者を選任する際の基本方針が定められていることとされている。



四国電力は、1号機の廃止措置の実施に当たり、保安規定において、保安管理上重要な事項を審議するための委員会の設置及び審査事項を規定するとともに、保安管理体制を定め、廃止措置の業務に係る各職位とその職務内容を明確にするとしている。また、廃止措

置における、保安の監督を行う者の任命に関する事項及びその職務を明確にし、その者に各職位の業務を総括的に監督させるとしている。

また、廃止措置を適切に実施し、安全の確保を図るために必要な技術者及び有資格者を確保していくとともに、廃止措置を行うために必要となる専門知識、技術及び技能を維持、向上させるため、教育及び訓練の実施計画を立て、それに従い教育及び訓練を実施している。(申請書添付書類八)

11 品質保証計画

審査基準では、発電用原子炉施設保安規定において、事業者の代表者をトップマネジメントとする品質保証計画を定めること、廃止措置に関する保安活動の計画、実施、評価及び改善の一連のプロセスを明確にし、これらを効果的に運用することにより、原子力安全の達成・維持・向上を図ることが明示されていること、品質保証計画のもとで機能を維持すべき設備及びその他の設備の保守等の廃止措置に係る業務が行われることが明示されていることとされている。



四国電力は、廃止措置期間中における品質保証計画については、保安規定において、社長をトップマネジメントとする品質保証計画を定め、保安規定、原子力発電所品質保証規程及び原子力発電所品質保証基準等により廃止措置に関する保安活動の計画、実施、評価及び改善の一連のプロセスを明確にし、これらを効果的に運用することにより、原子力安全の達成・維持・向上を図ることとしており、品質保証活動として、廃止措置における安全の重要性に応じた管理を実施するとしている。また、品質保証計画の下で機能を維持すべき設備の保守管理等の廃止措置に係る業務を実施するとしている。(申請書添付書類九)

第4 審議結果

1 部会審議で確認した事項

- 先行して廃炉が決まっている原発の廃止措置期間が30年となっているところ、伊方1号機では作業員の被ばく低減のため40年をかける計画としているが、なぜ40年としているか原子炉容器等の放射化と放射性物質の付着状況を含めた被ばく量のデータを示して根拠ある説明をすべきである。

<四国電力回答>

回答を追記

- 1号機が廃炉になり、燃料を3号機の燃料プールに保存することになる。長期間に亘って燃料を保存することになるので、全体の貯まり具合を明らかにしてほしい。

<四国電力回答>

回答を追記

- 1号機から3号機の燃料プールへ使用済燃料の搬出作業を行う際の安全性はどのように確保されているのか。

<四国電力回答>

回答を追記

- 1号機解体時の地震、台風等自然災害に対して、しっかり安全対策を行って作業を実施してほしい。

<四国電力回答>

回答を追記

- 解体に伴って出てくる低レベル放射性廃棄物の処分は、どこでどのように行うのか。

<四国電力回答>

回答を追記

2 審議結果

部会での審議結果のまとめを記載