

伊方発電所 1 号機の廃止措置計画に関する
原子力安全専門部会報告書

(案)

平成29年 月

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

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 名簿

| | | | |
|-------|----------------|------------------|-----------------|
| 部会長 | 望月 輝一 | 愛媛大学大学院医学系研究科教授 | (放射線医学・核医学) |
| 部会長代行 | 宇根崎 博信 | 京都大学原子炉実験所教授 | (原子炉工学) |
| 委員 | 岸田 潔 | 京都大学大学院工学研究科教授 | (地盤工学・岩盤工学) |
| | 高橋 治郎 | 愛媛大学名誉教授 | (構造地質学) |
| | 奈良林 直 | 北海道大学大学院工学研究科教授 | (原子炉工学・原子炉安全工学) |
| | 森 伸一郎 | 愛媛大学大学院理工学研究科准教授 | (地震工学) |
| | 吉川 榮和 | 京都大学名誉教授 | (原子炉計測制御・人的要因) |
| 渡邊 英雄 | 九州大学応用力学研究所准教授 | (原子炉材料工学) | |

(注)委員の表記は50音順

目 次

| | |
|---|----|
| はじめに | 1 |
| 第1 審議の経過 | 2 |
| 第2 廃止措置計画の記載事項、認可基準等 | 3 |
| 1 廃止措置計画の記載事項等 | 3 |
| 2 廃止措置計画の認可基準 | 4 |
| 第3 審査基準と申請概要 | 5 |
| 1 解体の対象となる施設及びその解体の方法 | 5 |
| 2 核燃料物質の管理及び譲渡し | 6 |
| 3 核燃料物質による汚染の除去 | 6 |
| 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 | 7 |
| 5 廃止措置の工程 | 8 |
| 6 廃止措置に伴う放射線被ばくの管理 | 9 |
| 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 | 10 |
| 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 | 10 |
| 9 廃止措置に要する資金の額及びその調達計画 | 11 |
| 10 廃止措置の実施体制 | 11 |
| 11 品質保証計画 | 12 |
| 第4 審議結果 | 13 |
| 1 部会審議で確認した事項 | 13 |
| 2 審議結果 | 15 |
| ・部会としての全体的な判断 | 15 |
| ・付言、要望事項 | 15 |
| 添付資料1 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） | |
| 添付資料2 廃止措置計画の認可基準と審査書における「Ⅲ. 審査の内容」の各項目 との整理（平成29年7月18日原子力安全専門部会資料1－参考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、廃止措置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

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するとともに、部会報告書骨子(案)の提示を受け、審議を行った。

次に、7月28日の部会では、これまでの部会審議をとりまとめた部会報告書について、審議を行った。

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)について提示 |
| 平成29年7月28日 | 伊方発電所1号機の廃止措置計画について | 部会報告書(案)について審議 |

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。

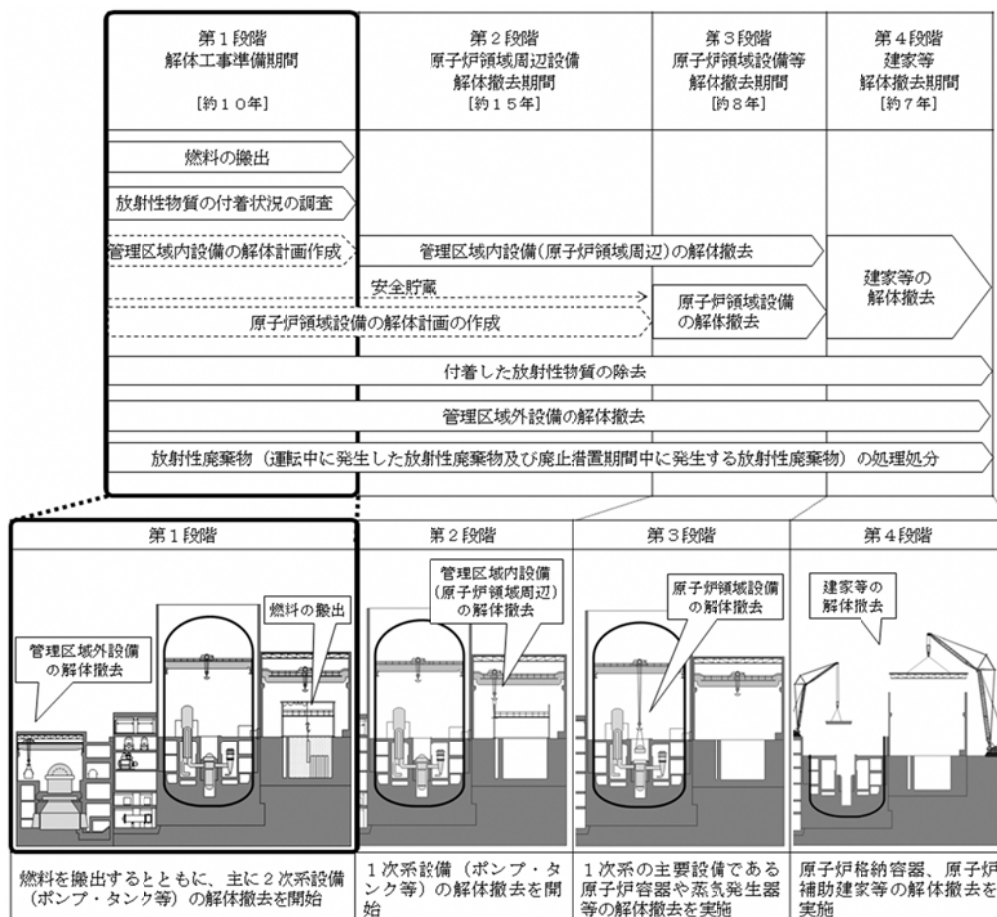


図1：廃止措置の全体概要（平成29年2月7日原子力安全専門部会資料1-2）

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

原子力規制委員会が行った審査の基準及び四国電力の申請の概要等について、以下に記す。

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。

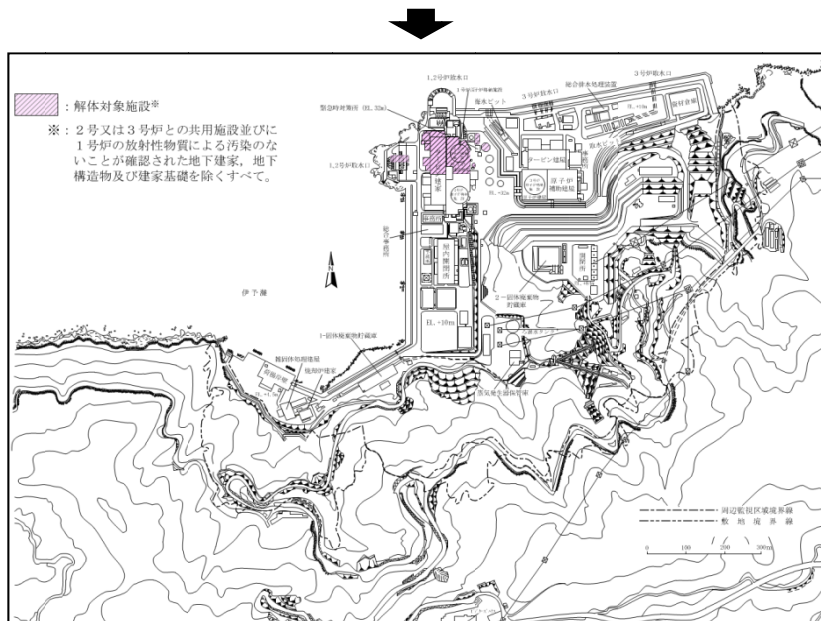


図2：廃止措置対象施設と解体の対象となる施設（平成29年2月7日原子力安全専門部会資料1-2）

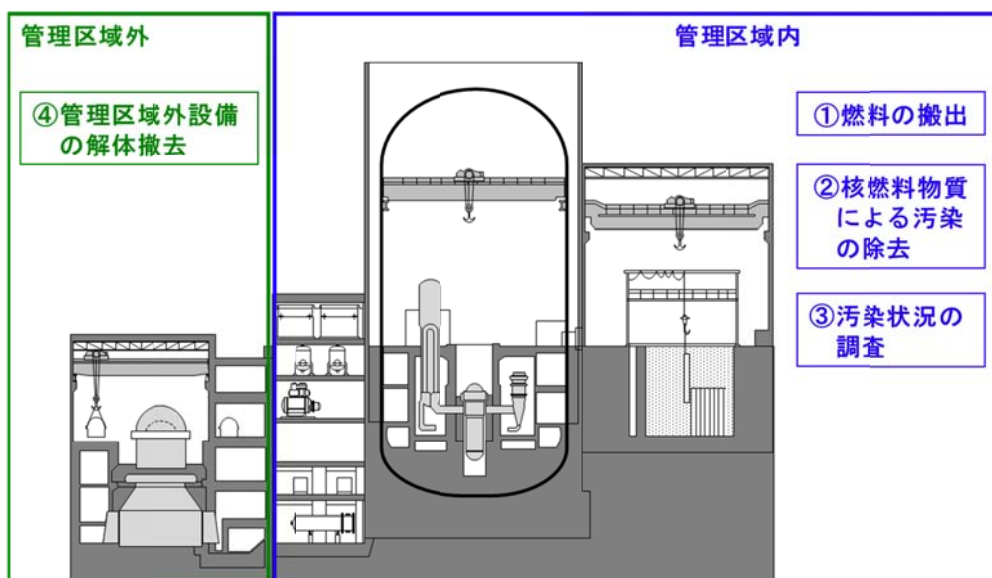


図3：第1段階（解体工事準備期間）での実施事項（平成29年2月7日原子力安全専門部会資料1-2）

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事業者に譲渡す。
- 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。

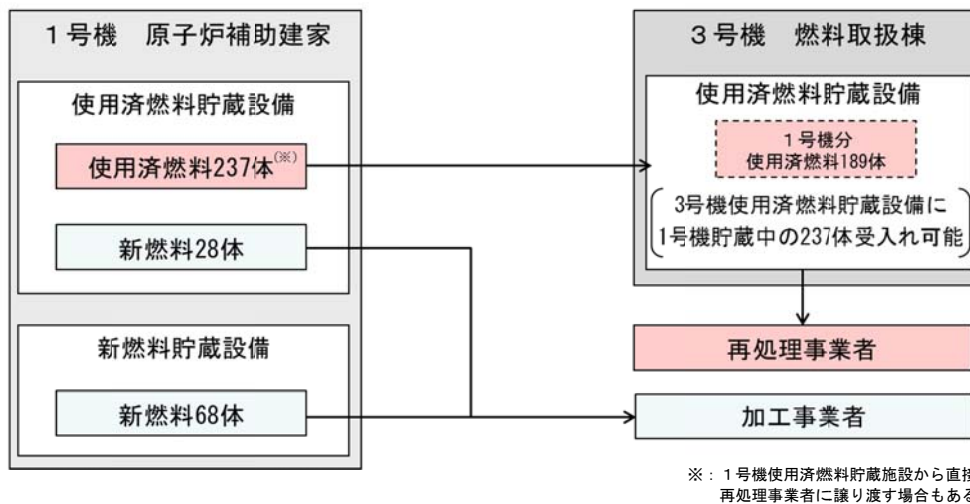


図4：解体工事準備期間での実施事項：①燃料の搬出（平成29年2月7日原子力安全専門部会資料1-2）

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。

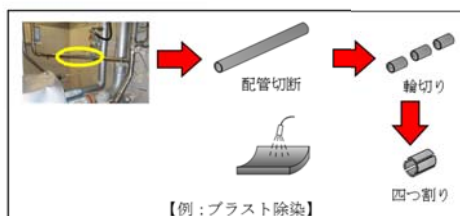


○除染の方針

- ・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行われるまでの間は、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。

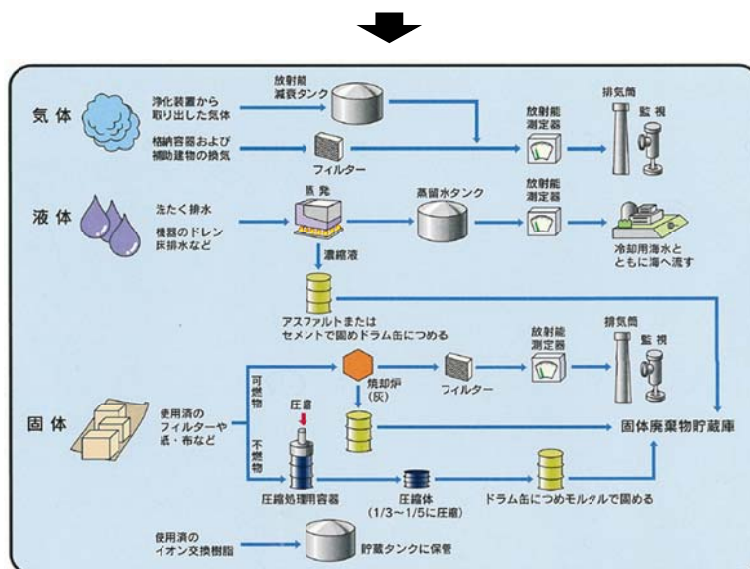


図6：解体工事準備期間での放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の管理（平成29年2月7日原子力安全専門部会資料1-2）

- 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】

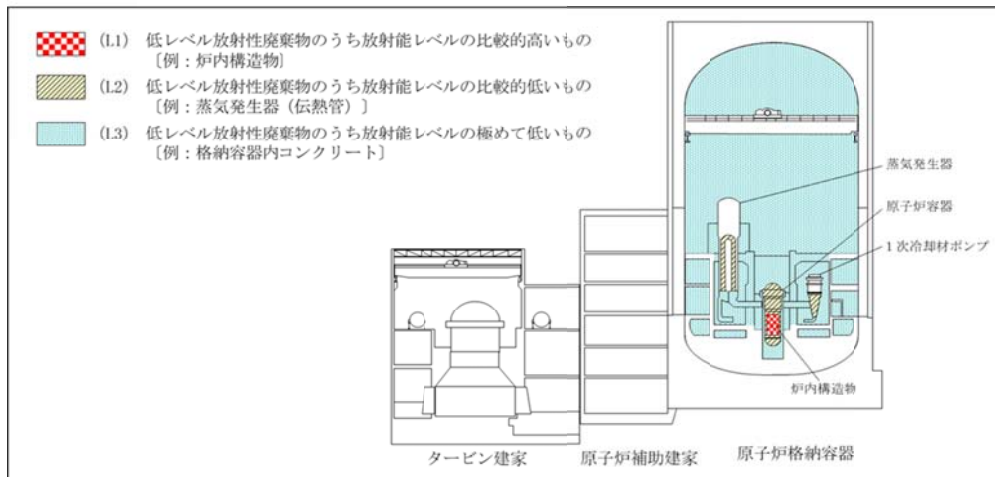


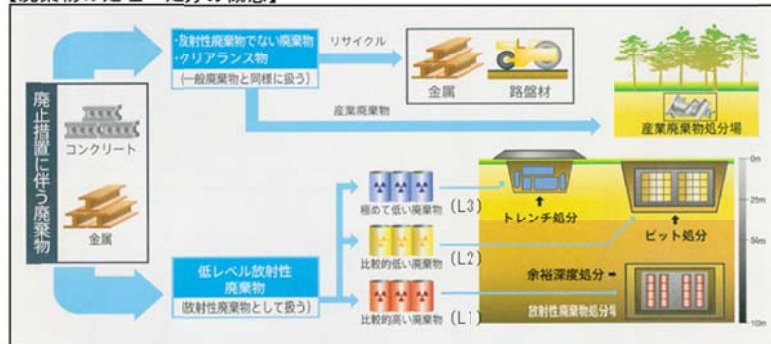
図7：解体に伴い発生する放射性固体廃棄物の処理区分（平成29年2月7日原子力安全専門部会資料1-2）

- 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区分（平成29年2月7日原子力安全専門部会資料1-2一部追記）

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。

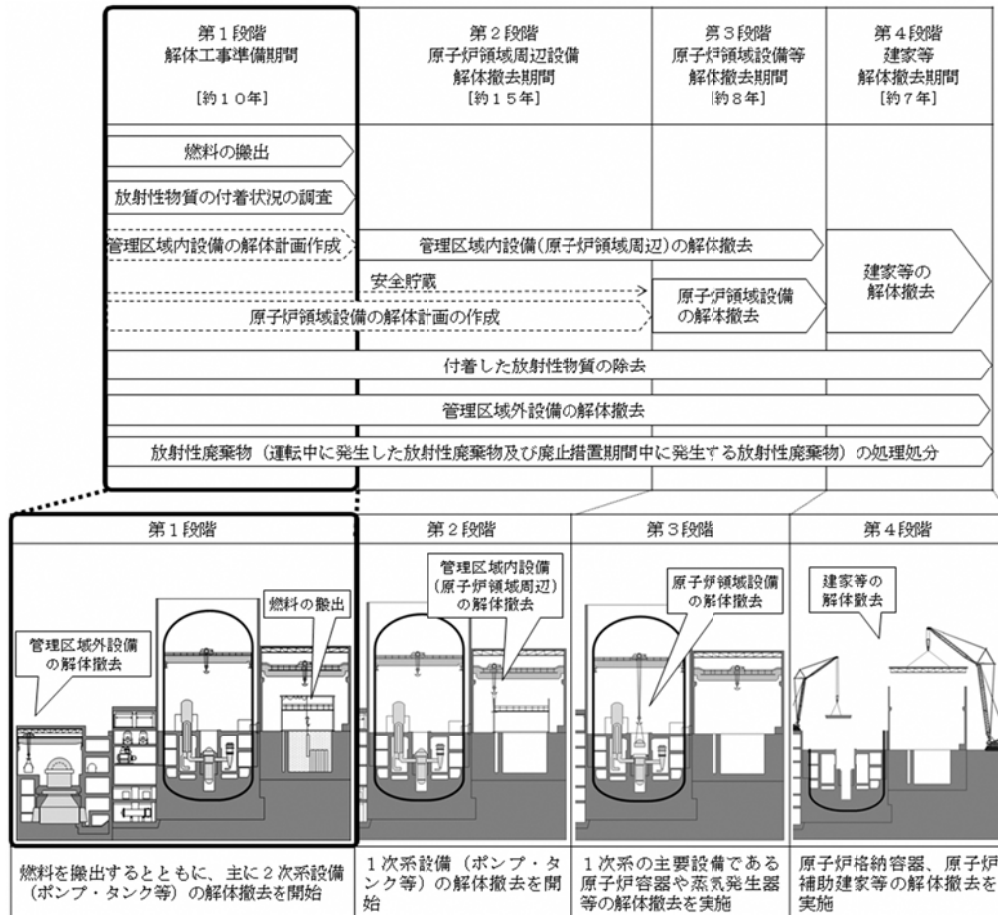


図9：廃止措置の全体概要（図1再掲）（平成29年2月7日原子力安全専門部会資料1-2）

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内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性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賅うとしている。（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するとしている。(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

「第3 審査基準と申請概要」を踏まえて審議された結果、確認した主な事項及び審議結果を踏まえた部会の意見を以下に取りまとめた。

また、部会審議過程における委員の意見や要望は、参考資料「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 委員コメント一覧」に取りまとめている。

1 部会審議で確認した主な事項

- 先行して廃止措置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>

第1段階、第2段階について先行プラントで15年程度のところを25年かける計画としている。これは、安全貯蔵期間を25年と長くすることで第3段階に解体撤去を行う線量の高い原子炉領域設備（原子炉容器、炉内構造物等）及びメインループを構成する設備（蒸気発生器、一次冷却材ポンプ、一次冷却材管等）の放射能を時間的に減衰させるとともに、線量の高い箇所に特化した部分除染を行うことにより、放射線従事者の被ばく低減を図るとともに、放射性廃棄物の発生量の低減を図ることができると考えている。放射性廃棄物量の詳細については、第1段階で精査することとしており、第2段階までに報告を行う予定である。

- 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>

1号機の燃料の3号機の燃料プールへの搬出作業については、構内輸送ということで既の実績がある。使う容器も従来と同じものであり、これまでと同様、使用済燃料を金属製の輸送容器に収納し、表面温度や放射線量を確認して安全に搬出作業を行っていく。

- 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>

3号機の再起動に当たって、竜巻対策等で固縛、固定又は離隔するということは、保安規定及び保安規定に基づく内規等で定められている。これは1号機廃止措置でも同様であり、竜巻対策、雨水対策等自然災害に対する対策を内規に基づいて適切に行っていく。また、運転中のプラントに影響を与えないということも重要であり、廃止措置計画認可申請書において、廃止措置の基本方針として定めている。

- 安全に廃止措置を行うという観点だけでなく、コンクリートや鉄鋼のサンプル調査

等の材料研究を行うなど、今後の原子力安全につながる研究を行うよう検討してほしい。

<四国電力回答>

原子炉容器の耐久性評価のため、伊方1号機原子炉容器の監視試験片の試験後の材料について国が実施する研究等に提供したり、また、電力会社で機器の耐久性を確認していくなど、今後の原子力安全につながるよう取り組んでいきたい。

- 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>

放射性廃棄物の処分については、我々事業者が発生者責任の原則の下で、処分場の確保などについてしっかりと取り組んでいきたいと考えている。

現在、廃止措置作業に伴い発生する低レベル放射性廃棄物の処分に必要な規制基準については、原子力規制委員会で検討が進められているところである（L1が現在法整備中、L2，L3が法整備済み）。その内容も踏まえながら、電力会社間で連携し、事業者が主体となって処分場の検討等を進めてまいりたい。

- 今後、3号機を動かしながら、1号機の廃止措置など行うため、発電所トータルの計画を立て、安全確保をしっかりと図ってほしい。【要望事項】
- 鉄鋼材料が錆びた場合、既存のブラッシングや研磨等の除染技術の技術革新について、どのように考えているか。また、化学的除染技術についてはどうか。長期間経過したときに既存技術が同じように適用できるのか。

<四国電力回答>

プラント運転中において、機械的除染については、ブラストや研磨等を使用した経験がある。また、化学的除染については、全系統除染ではないが、今までも部分的な除染として再生クーラー等の除染に使用した経験がある。以上のとおり、ベースとなる技術については現時点でも所有しているが、廃止措置では大規模な除染、解体が発生することから、海外の事例や先行して廃止措置を行っているプラントの事例を参考に、必要に応じて新しい技術を採用するなど、より合理的により安全に工事を進めていく。

- 先行例を見ても、クリアランスレベルの廃棄物でさえ容易に処分できる状況ではなく、最後に廃棄物の問題が残る。この状況を踏まえ、放射性廃棄物の処分については、もう少し実状に沿った表現や説明をするべきである。

<四国電力回答>

処分先の確保については、我々事業者が発生者責任の原則の下、しっかりと取り組んでいかなければいけないと考えている。また、廃止措置に伴い発生した廃棄物の処分に関しては、現在、運転中に発生した廃棄物処分の実績から、どのような施設設計とすべきか等の技術的な検討を行っている。今後とも、電力会社間で協力しながら、事業者が主体となって処分場の検討等を進めるとともに、一般の方々の理解促進を図る

ための活動に力を入れていく。

- 物理的な半減期を待つだけでなく、除染とか新たな知見を取り入れて線量を減らす努力を続けてほしい。【要望事項】
- 海外でも廃炉作業を随分と行っていることから、海外の情報を入手して早く相場観を身に付けるべきである。解体して発生するものをどう処理するのか、どれくらいの線量となるのかということデータベース化するなど分かりやすく整理すべきである。

<四国電力回答>

フランス電力（EDF）と20年来の情報交換を行っており、解体中のプラントの情報を入手することとしている。また、米国電力研究所（EPRI）から解体要領や放射性廃棄物の処理要領の情報を取り入れ、必要に応じて新しい技術を導入するなど、放射性廃棄物量の低減、安全な作業の推進に努めていきたい。

- 40年間にわたる廃炉作業について、安全に行えるということを記載した報告書としてほしい。【要望事項】
- 第1段階での調査結果を踏まえ、第2段階以降の技術的な検討が進むことから、第1段階の技術的検討状況を適切なタイミング、インターバルで当部会に報告いただいて審議するというのを要望として入れたい。詳細なプロセスを可能な限り定量的な目途も踏まえて出してほしい。【要望事項】
- 法令に定められたプロセスが適切に行われているか、国によるチェックがどのように行われているかについて報告いただきたい。【要望事項】
- 廃棄物の処分については、発生者責任が基本であるが、国が動かないと解決しない課題だと思う。国として、事業者の取組をサポートしてもらいたい。【要望事項】

2 審議結果

・部会としての全体的な判断

四国電力株式会社が平成28年12月26日に原子力規制委員会に提出した「伊方発電所1号炉の廃止措置計画認可申請書」及び同日、安全協定に基づき愛媛県に提出した「伊方発電所1号機の廃止措置に関する事前協議」については、原子力安全専門部会における四国電力からの申請内容の説明、質疑応答、及び原子力規制委員会の審査結果の説明等を踏まえて審議した結果、全体計画及び第1段階の具体的事項に関して、廃止措置計画の認可の基準に適合していることを確認したとする原子力規制委員会の審査結果は妥当なものと判断する。

・付言、要望事項

「1 部会審議で確認した主な事項」を踏まえ、部会としての付言、要望事項を下記

のとおりとりまとめた。

<廃止措置期間中の安全確保等について>

本廃止措置に当たっては、稼働中の原子炉を含めた発電所全体の安全確保を大前提として、適切な実施体制を維持しつつ、廃止措置技術に関わる国内外の知見や今後の新しい知見、技術を取り入れながら、廃止措置に要する期間を含め、計画の改善を積極的に図ってもらいたい。

また、安全に廃止措置を行うという観点だけでなく、今後の原子力の安全につなげる研究を行うよう検討することを望む。

他方、国には、法令に基づく施設定期検査や保安規定の遵守状況の検査（保安検査）などを通じて事業者の取り組みをしっかりと確認していただきたい。

<低レベル放射性廃棄物の処分について>

廃止措置に伴い発生する低レベル放射性廃棄物の処分先については、先行し廃止措置計画を進めている電力会社と同様に、現時点において明確にされていない。この点に関しては、確実に取り組みを進めていかなければならない重要な課題であるとの認識のもと、将来世代に負担を先送りしないように、発生者責任の原則を踏まえ、四国電力は、現時点で処分先が確定していないという実状を重く受け止め、責任を持って真摯に取り組む必要がある。

また、エネルギー政策を司る国は、事業者の取り組みが加速するよう積極的にサポートすることが必要である。

<今後の段階的な確認について>

今後、四国電力は、第1段階において、第2段階以降に実施する廃止措置の技術的な検討を進めていくこととなるが、原子力安全専門部会としては、各段階の実施前に四国電力より原子力規制委員会に対してなされる廃止措置計画変更認可申請書の内容を確認することはもとより、各段階における詳細なプロセスや進捗状況などについて、適切な時期及び間隔で、四国電力より説明を受け、確認していく。

また、施設定期検査や保安規定の遵守状況の検査（保安検査）などを通じた廃止措置作業の確認状況について、国からも適宜報告を受けることとしたい。

上記部会意見について、県から、四国電力及び国に対し、確実に要請することを求めるものである。

原子力発電所の廃止措置 に係る規制の概要

(作成：愛媛県)

1. 廃止措置段階の安全規制の概要

(注：原子力規制委員会公表資料を元に事務局において作成)

廃止措置段階の安全規制としては、まず廃止措置計画の認可が行われる。原子炉設置者は原子炉を廃止しようとする際、原子炉施設の解体、またその保有する核燃料物質を譲渡し、核燃料物質による汚染の除去、核燃料物質によって汚染された物の廃棄、その他の原子力規制委員会規則で定める措置（廃止措置）を講じなければならない。

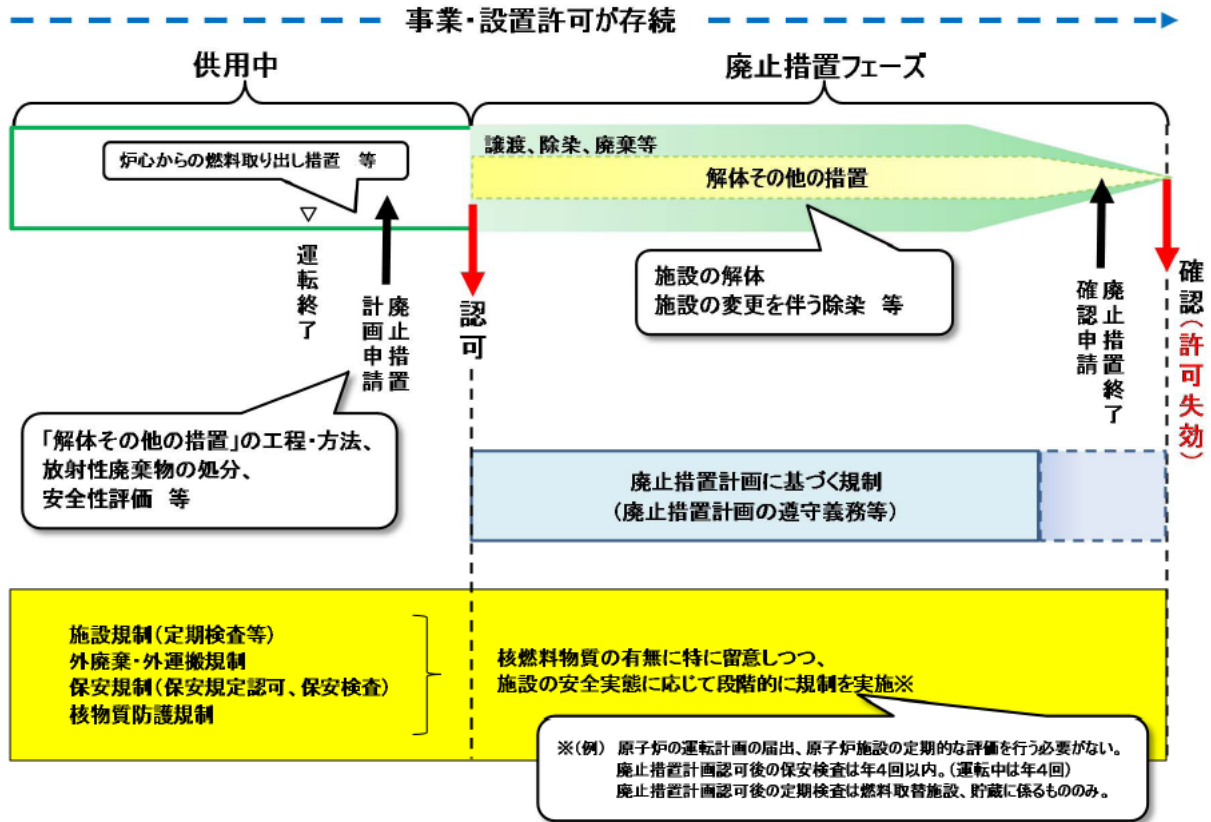
そのため、原子炉設置者は、あらかじめ、廃止措置に関する計画（廃止措置計画）を定め、原子力規制委員会の認可を受けなければならない。また、認可を受けた廃止措置計画を変更するとき（軽微な変更を除く）も、認可を受けなければならない。

原子力規制委員会は、廃止措置計画が原子力規制委員会規則で定める基準に適合しているかどうかを審査し、認可を行う。

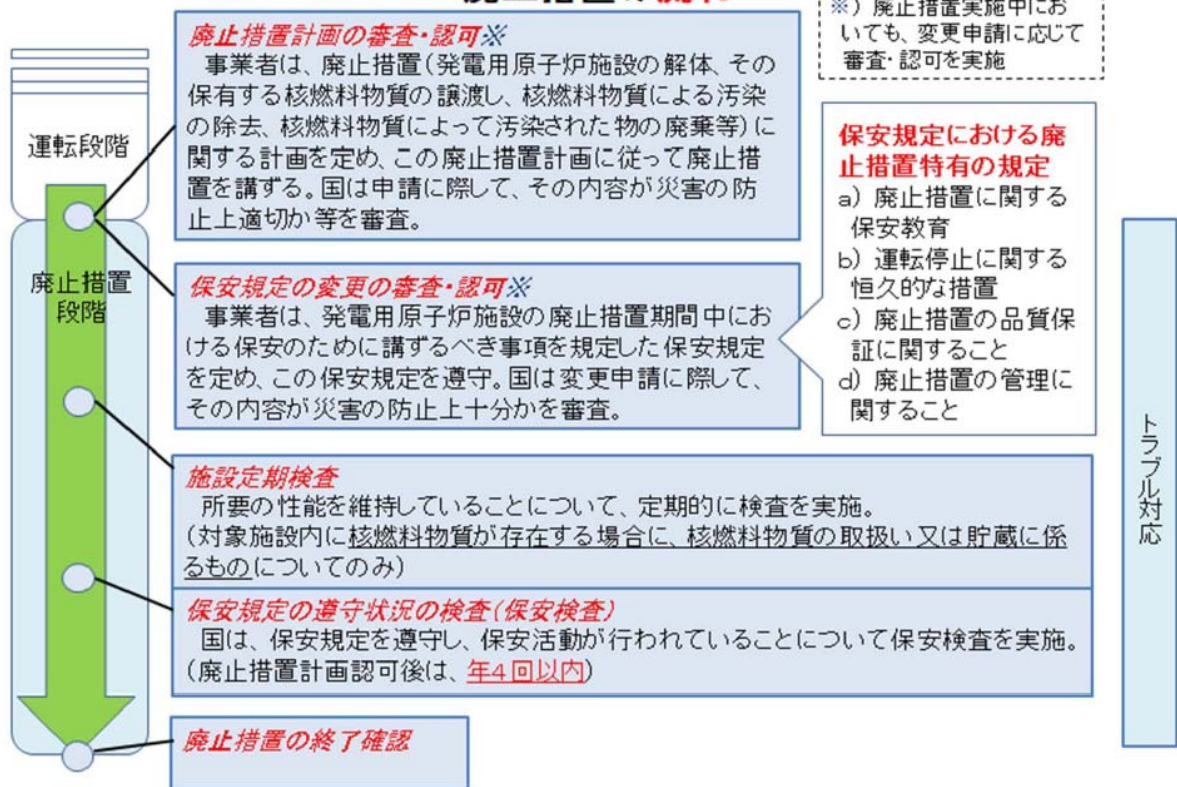
なお、廃止措置計画に従わずに廃止措置を講じた場合は、原子炉設置者に対し、災害を防止するために必要な措置を命ずることができる。

原子炉設置者は、廃止措置が終了したときは、その結果が原子力規制委員会規則で定める基準に適合しているかどうか確認を受けなければならない。原子炉設置者が原子力規制委員会の終了確認を受けたとき、当該原子炉の許可は、その効力を失い、原子炉等規制法適用外となる。

廃止措置段階の安全規制概念



廃止措置の流れ



2. 廃止措置中の安全確保の考え方

原子炉の運転中に安全確保のために要求される主な機能は、「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」であるのに対し、廃止措置段階においては、施設内の放射性物質の「閉じ込め」や放射線の遮へいが安全確保のため要求される主な機能となる。具体的には、

- (1) 解体中における保安のために必要な原子炉施設の適切な維持管理の方法
 - (2) 一般公衆及び放射線業務従事者の放射線被ばくの低減策
 - (3) 放射性廃棄物の処理等の方法
- が適切なものであるか、廃止措置計画の認可の際に確認される。

3. 廃止措置計画の認可基準

法令において、廃止措置計画の認可基準は以下のとおり規定。

- (1) 炉心から使用済燃料が取り出されていること
- (2) 核燃料物質の管理及び譲渡しが適切なものであること
- (3) 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
- (4) 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原子炉による災害の防止上適切なものであること

原子力規制委員会は、原子炉設置者から申請された廃止措置計画認可について、上記の基準に適合していることを安全審査において、審査基準に基づき確認する。

なお、原子力発電所の廃止措置は通常長期間に及び、将来実施する個々の工事の安全性等の詳細を当初の申請時にすべて定めることが決して合理的ではない場合もあり得る。

よって、事業者はそれらの詳細について、その工事に着手される前までに改めて定め、廃止措置計画の変更認可をその都度受けることとなる。

4. 関係法令等

| | | |
|-----|------------------------------------|------|
| (1) | 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（原子炉等規制法） | 添付 1 |
| (2) | 実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（実用炉規則） | 添付 2 |
| (3) | 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 | 添付 3 |

●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 6 月 10 日法律第 166 号)

(発電用原子炉の廃止に伴う措置)

第 43 条の 3 の 33 発電用原子炉設置者は、発電用原子炉を廃止しようとするときは、当該発電用原子炉施設の解体、その保有する核燃料物質の譲渡し、核燃料物質による汚染の除去、核燃料物質によつて汚染された物の廃棄その他の原子力規制委員会規則で定める措置（以下この条及び次条において「廃止措置」という。）を講じなければならない。

2 発電用原子炉設置者は、廃止措置を講じようとするときは、あらかじめ、原子力規制委員会規則で定めるところにより、当該廃止措置に関する計画（次条において「廃止措置計画」という。）を定め、原子力規制委員会の認可を受けなければならない。

3 第十二条の六第三項から第九項までの規定は、発電用原子炉設置者の廃止措置について準用する。この場合において、同条第三項中「前項」とあるのは「第四十三条の三の三十三第二項」と、同条第四項中「前二項」とあるのは「第四十三条の三の三十三第二項及び前項」と、同条第五項及び第六項中「第二項」とあるのは「第四十三条の三の三十三第二項」と、同条第七項中「又は」とあるのは「若しくは」と、「汚染された物」とあるのは「汚染された物又は発電用原子炉」と、同条第九項中「第三条第一項の指定」とあるのは「第四十三条の三の五第一項の許可は、第四十三条の三の三十三第二項の認可に係る発電用原子炉について」と読み替えるものとする。

↓ 第 3 項読み替え後の条文

3 発電用原子炉設置者は、第四十三条の三の三十三第二項の認可を受けた廃止措置計画を変更しようとするときは、原子力規制委員会規則で定めるところにより、原子力規制委員会の認可を受けなければならない。ただし、原子力規制委員会規則で定める軽微な変更をしようとするときは、この限りでない。

4 原子力規制委員会は、第四十三条の三の三十三第二項及び前項の認可の申請に係る廃止措置計画が原子力規制委員会規則で定める基準に適合していると認めるときは、第四十三条の三の三十三第二項及び前項の認可をしなければならない。

5 発電用原子炉設置者は、第四十三条の三の三十三第二項の認可を受けた廃止措置計画について第三項ただし書の原子力規制委員

会規則で定める軽微な変更をしたときは、その旨を原子力規制委員会に届け出なければならない。

- 6 発電用原子炉設置者は、第四十三条の三の三十三第二項の認可を受けた廃止措置計画（第三項又は前項の規定による変更の認可又は届出があつたときは、その変更後のもの）に従つて廃止措置を講じなければならない。
- 7 原子力規制委員会は、前項の規定に違反して廃止措置を講じた発電用原子炉設置者に対し、核燃料物質若しくは核燃料物質によつて汚染された物又は発電用原子炉による災害を防止するために必要な措置を命ずることができる。
- 8 発電用原子炉設置者は、廃止措置が終了したときは、その結果が原子力規制委員会規則で定める基準に適合していることについて、原子力規制委員会の確認を受けなければならない。
- 9 発電用原子炉設置者が前項の規定による確認を受けたときは、第四十三条の三の五第一項の許可は、第四十三条の三の三十三第二項の認可に係る発電用原子炉については、その効力を失う。

●**実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則**

(昭和 53 年 12 月 28 日通商産業省令第 77 号)

(廃止措置計画の認可の申請)

第 116 条 法第四十三条の三の三十三第二項の規定により廃止措置に関する計画（以下「廃止措置計画」という。）について認可を受けようとする者は、次の各号に掲げる事項について廃止措置計画を定め、これを記載した申請書を原子力規制委員会に提出しなければならない。

一 氏名又は名称及び住所並びに法人にあっては、その代表者の氏名

二 廃止措置に係る工場又は事業所の名称及び所在地

三 廃止措置の対象となる発電用原子炉の名称

四 廃止措置対象施設及びその敷地

五 前号の施設のうち解体の対象となる施設及びその解体の方法

六 核燃料物質の管理及び譲渡し

七 核燃料物質による汚染の除去

八 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

九 廃止措置の工程

2 前項の申請書には、次の各号に掲げる書類又は図面を添付しなければならない。

一 既に使用済燃料を発電用原子炉の炉心から取り出していることを明らかにする資料

二 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

三 廃止措置に伴う放射線被ばくの管理に関する説明書

四 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と想定される事故の種類、程度、影響等に関する説明書

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

六 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に関する説明書

七 廃止措置に要する資金の額及びその調達計画に関する説明書

八 廃止措置の実施体制に関する説明書

- 九 品質保証計画に関する説明書
 - 十 前各号に掲げるもののほか、原子力規制委員会が必要と認める書類又は図面
- 3 第一項の申請書の提出部数は正本一通及び写し一通とする。

(廃止措置計画の変更の認可の申請)

- 第 117 条 法第四十三条の三の三十三第三項において準用する法第十二条の六第三項の規定により認可を受けた廃止措置計画について変更の認可を受けようとする者は、次の各号に掲げる事項を記載した申請書を原子力規制委員会に提出しなければならない。
- 一 氏名又は名称及び住所並びに法人にあっては、その代表者の氏名
 - 二 廃止措置に係る工場又は事業所の名称及び所在地
 - 三 廃止措置の対象となる発電用原子炉の名称
 - 四 変更に係る前条第一項第四号から第九号までに掲げる事項
 - 五 変更の理由
- 2 前項の申請書には前条第二項各号に掲げる事項のうち変更に係るものについて説明した資料を添付しなければならない。
- 3 第一項の申請書の提出部数は正本一通及び写し一通とする。

(廃止措置計画の認可の基準)

- 第 119 条 法第四十三条の三の三十三第三項において準用する法第十二条の六第四項に規定する原子力規制委員会規則で定める基準は、次の各号に掲げるとおりとする。
- 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。

●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（平成 25 年 11 月 27 日 原子力規制委員会決定）

（注：事務局において関係部分を抜粋している。）

I. はじめに

1. 目的

本審査基準は、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。）に基づく、第 43 条の 3 の 5 第 1 項（原子炉設置許可）の許可を受けた者より提出された、廃止措置計画の認可の申請及び廃止措置計画の変更の認可の申請に係る審査の基準を示したものである。

II. 審査の対象及び方法

2. 審査の方法

審査は、発電用原子炉設置者から提出された廃止措置計画の認可の申請書及び廃止措置計画の変更の認可の申請書並びにその添付書類を対象とし、以下の認可の基準に適合するものであるか否かを確認することとする。

○発電用原子炉施設の廃止措置に係る原子力規制委員会規則で定める基準

（実用炉規則第 119 条）

- 1) 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。
- 2) 核燃料物質の管理及び譲渡しが適切なものであること。
- 3) 核燃料物資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。
- 4) 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。

Ⅲ. 審査の基準

1. 基本的考え方

発電用原子炉施設の廃止措置とは、実用炉規則第 119 条に定める基準に適合する措置であって、発電用原子炉施設の解体、その保有する核燃料物質の譲渡し、核燃料物質による汚染の除去及び核燃料物質によって汚染された物の廃棄を指す。

したがって、発電用原子炉施設の廃止措置計画の審査に当たっては、廃止措置計画に示された、

- ① 解体する発電用原子炉施設及びその解体の方法
- ② 核燃料物質の譲渡しの方法
- ③ 核燃料物質による汚染の除去の方法
- ④ 核燃料物質によって汚染された物の廃棄の方法

について、

- 放射線業務従事者の線量が原子力規制委員会の定める線量限度を超えないようにする措置
- 放射線業務従事者の呼吸する空気中の放射性物質の濃度が原子力規制委員会の定める濃度限度を超えないようにする措置
- 発電用原子炉施設を設置した工場又は事業所において行われる気体状及び液体状の放射性廃棄物の廃棄に関し周辺監視区域外の放射性物質の濃度が原子力規制委員会の定める濃度限度を超えないようにする措置
- 周辺監視区域外の線量が原子力規制委員会の定める線量限度を超えるおそれがないようにする措置

が講じられるものであることを確認する。

このような基本的考え方の下に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を「2. 申請書記載事項に対する審査基準」に示す。

2. 申請書記載事項に対する審査基準

(1) 解体の対象となる施設及びその解体の方法（実用炉規則第116条第1項第5号）

1) 解体する原子炉施設

原子炉設置者による廃止措置については、廃止措置が終了し、その結果が原子力規制委員会規則で定める基準に適合していることについて、原子力規制委員会の確認を受けたときに、設置の許可は、その効力を失うこととなっている。

こうしたことから、廃止措置計画に記載することとされている解体する原子炉施設については、対象原子炉施設に係る設置の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するとともに、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。

2) 解体の方法

原子炉施設の廃止措置は、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原子炉による災害の防止上適切（支障がないもの）であることが求められる。

すなわち、原子炉の運転を恒久的に停止した後には、先ず、発電用原子炉の場合は、原子炉の炉心から使用済燃料を取り出し、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、施設内に残存する放射性物質の種類、数量及び分布や放射性廃棄物の発生量を事前に評価した上で、解体撤去作業前の除染実施の検討や、放射性機器等の解体撤去時期の検討等により解体撤去の手順及び工法の選定がなされる必要がある。また、廃止措置の進捗に応じて、保安のために必要な原子炉施設の維持管理、放射性廃棄物の処理等に関する措置が講じられる必要がある。

ここで、原子炉施設の廃止措置は、一般的に、原子炉の機能停止、燃料体等の撤去及び搬出、系統の隔離や施設の密閉、原子炉施設内の残存放射能の時間的減衰を図るための安全貯蔵を経て、最終的に施設の解体撤去作業が、長期間をかけて行われる。

こうしたことを踏まえ、解体の方法においては、原子炉施設の廃止措置期間全体を見通し、以下のような段階とその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。

① 発電用原子炉の機能停止から燃料体搬出までの段階

発電用原子炉の機能停止のための措置として、炉心からすべての燃料体を取り出され、炉心への燃料体の再装荷を不可とするような措置が講じられるとともに、燃料体は核燃料物質貯蔵設備に保管され、同設備の解体開始前に原子炉施設外へ搬出されること。

原子炉格納施設、換気設備及び廃棄設備等の閉じ込め機能が確保され、当該機能の確保に関連する放射線管理設備、電源設備等の機能が確保されること。

② 燃料体搬出後から解体撤去までの段階

原子炉格納施設、換気設備及び廃棄設備等の閉じ込め機能が確保され、当該機能の確保に関連する放射線管理設備、電源設備等の機能が確保されること。

③ 解体撤去段階

原子炉施設内に残存する放射性物質の評価を基に、核燃料物質による汚染の適切な除去、核燃料物質によって汚染された物の適切な廃棄等が行われること。

※ 発電用原子炉施設については、廃止措置計画に係る原子炉の炉心から使用済燃料が取り出されていることが、認可の基準となっていることから、申請に先立ち炉心から燃料を取り出していること。

発電用原子炉施設において、使用済燃料貯蔵施設に使用済燃料が存在する間は、使用済燃料貯蔵施設から冷却水が大量に漏れいする事象等を考慮し、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の必要な設備等の重大事故対策設備の解体について、その機能を維持管理する期間が適切に評価されていること。あるいは、その設備が不要であることが適切に評価されていること。

注) 廃止措置計画の認可申請においては、廃止措置の全期間について実用炉規則で定められた事項（以下「申請書記載事項」という。）を申請書に記載することが必要であるところ、将来実施する個々の工事の安全性等の詳細を申請時以降に定めることが合理的であると認められる場合にあつては、当該部分（以下「後期工程」という。）の範囲を明確にした上で、後期工程については、廃止措置の実施体制、発電用原子炉本体の解体の基本方針、廃止措置に要する資金の額及びその調達計画等の廃止措置全体の見通しの審査に必要な事項が記載されていれば、必要な事項が記載されているものとして取り扱う。

なお、この場合においては、申請後に、後期工程に着手するまでに申請書記載事項の詳細を確定させ廃止措置計画の変更認可を受ける旨の記載があることを確認する。

(2) 核燃料物質の管理及び譲渡し（実用炉規則第 116 条第 1 項第 6 号）

廃止措置対象の原子炉施設の全ての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、以下の措置を講じることが示されていることを確認する。

- ① 核燃料物質の存在場所と種類・数量の確認
廃止措置開始時点における核燃料物質の存在場所と種類・数量が確認されること。
- ② 核燃料物質の保管
核燃料物質は、搬出までの間、核燃料物質貯蔵設備に保管されること。
- ③ 核燃料物質の搬出、輸送
核燃料物質の搬出、輸送に当たっては、関係法令に従った措置が講じられること。
- ④ 核燃料物質の譲渡し先
原子炉設置者については、法第 61 条第 3 号又は 4 号、第 9 号及び第 11 号の規定に従って、核燃料物質の譲渡し先が選定されていること。

核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律
(昭和三十二年六月十日法律第百六十六号)

(譲渡し及び譲受けの制限)

第 61 条 核燃料物質は、次の各号のいずれかに該当する場合のほか、譲り渡し、又は譲り受けてはならない。ただし、国際約束に基づき国が核燃料物質を譲り受け、若しくはその核燃料物質を譲り渡し、又は国からその核燃料物質を譲り受ける場合は、この限りでない。

三 試験研究用等原子炉設置者が製錬事業者、加工事業者、発電用原子炉設置者、再処理事業者、廃棄事業者、使用者若しくは他の試験研究用等原子炉設置者に核燃料物質を譲り渡し、又はこれらの者から核燃料物質を譲り受ける場合

四 発電用原子炉設置者が製錬事業者、加工事業者、試験研究用等原子炉設置者、再処理事業者、廃棄事業者、使用者若しくは他の発電用原子炉設置者に核燃料物質を譲り渡し、又はこれらの者から核燃料物質を譲り受ける場合

九 製錬事業者、加工事業者、試験研究用等原子炉設置者、発電用原子炉設置者、再処理事業者又は使用者が核燃料物質を輸出し、又は輸入する場合

十一 第六十一条の九の規定による命令により核燃料物質を譲り渡す場合

(返還命令等)

第 61 条の 9 原子力規制委員会は、次の各号のいずれかに該当するときは、国際規制物資を使用している者に対し、国際規制物資の返還又は譲渡を命ずることができる。

一 国際約束が停止され、若しくは廃棄され、又は国際約束の期間が満了したとき。

二 国際約束に基づき国際規制物資の供給当事国政府（国際機関を含む。以下同じ。）が購入優先権を行使したとき。

(3) 核燃料物質による汚染の除去（実用炉規則第 116 条第 1 項第 7 号）

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の内容が示されていること。

(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

（実用炉規則第 116 条第 1 項第 8 号）

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を確実に行うことが示されていること。

なお、放射性固体廃棄物については、適切な廃棄が確実に行われるまでの間は、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。

また、核燃料物質によって汚染された物の廃棄について、以下の措置を講じることが示されていること。

① 放射性気体廃棄物の廃棄

原子炉施設の廃止措置中に発生する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 放射性液体廃棄物の廃棄

原子炉施設の廃止措置中に発生する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 放射性固体廃棄物の廃棄

原子炉施設の廃止措置に伴い発生する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。また、その発生から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。

また、原子炉施設の廃止措置中に発生する放射性固体廃棄物については、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。

(5) 廃止措置の工程（実用炉規則第116条第1項第9号）

発電用原子炉施設の廃止措置は、一般的に、発電用原子炉からの核燃料の取り出し等の発電用原子炉の機能停止、系統の隔離や密閉、発電用原子炉施設の解体撤去等段階的に長期にわたり実施される。このような廃止措置期間中、発電用原子炉施設の解体撤去に当たっては、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、保安のために必要な発電用原子炉施設を適切に維持管理しつつ作業が実施されること。

こうしたことに鑑み、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。

注) 上記(1)から(5)において、工場又は事業所に複数の原子炉施設が設置されている場合においては、複数の原子炉施設のうちその一部の原子炉施設を廃止することが認められている。このような一部の原子炉施設の廃止の場合には以下に留意する。

① 解体する原子炉の附属施設について

工場又は事業所に複数の原子炉施設が設置されている場合において、対象原子炉の附属施設を対象原子炉施設以外の原子炉施設と共用している場合には、その附属施設の取扱いが示されていること。

② 核燃料物質の譲渡しの方法について

工場又は事業所に設置されている複数の原子炉施設のうち、その一部の原子炉施設を廃止する場合の核燃料物質の譲渡しの方法として、工場又は事業所内の廃止対象外の貯蔵施設（廃止対象の原子炉施設との共用施設を含む。）において管理をする場合、当該施設の許認可上、管理が可能な施設であること。

③ 放射性固体廃棄物の廃棄について

工場又は事業所に設置されている複数の原子炉施設のうち、その一部の原子炉施設を廃止する場合の放射性固体廃棄物の廃棄の方法として、工場又は事業所内の廃止対象外の廃棄施設（廃止対象の原子炉施設との共用施設を含む。）において管理をする場合、当該施設が許認可上、管理が可能な施設であること。

3. 申請書に添付する書類の記載事項に対する審査基準

- (1) 既に使用済燃料を発電用原子炉の炉心から取り出していることを明らかにする資料
(実用炉規則第116条第2項第1号)

(例) 運転日誌等で炉心から燃料が取り出されていること、空白の炉心配置図等で燃料が炉心に装荷されていないことが明らかになっていること。

- (2) 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
(実用炉規則第116条第2項第2号)

(例) 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。

- (3) 廃止措置に伴う放射線被ばくの管理に関する説明書
(実用炉規則第116条第2項第3号)

原子炉施設の廃止措置においては、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、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。

1) 廃止措置期間中の放射線管理

廃止措置期間中における核燃料物質による汚染の除去及び放射性廃棄物の廃棄に係る放射線管理の基本的考え方、具体的方法(一般事項、管理区域、保全区域及び周辺監視区域の設定若しくは解除、放射線業務従事者の放射線防護並びに放射性廃棄物の放出管理)が示されていること。

また、廃止措置期間中の核燃料物質による汚染の除去、放射性廃棄物の廃棄に係る以下のような安全対策が示されていること。

① 核燃料物質による汚染の拡散防止策

核燃料物質による汚染の拡散防止のため、必要に応じて汚染拡大防止囲い、局所フィルタを使用する等の措置が講じられること。また、放射性気体廃棄物について、施設内の給排気系の機能が維持されること。

② 被ばく低減対策

核燃料物質による汚染の除去に当たって、必要に応じて遮蔽体の設置、呼吸保護具の着用等の外部被ばくの低減及び内部被ばくの防止等の措置が講じられること。

2) 廃止措置に伴う放射性廃棄物の発生量

廃止措置に伴い発生する放射性廃棄物について、適切な分類により発生量が評価されていること。

3) 廃止措置期間中の平常時における周辺公衆の線量の評価

原子炉施設の廃止措置期間中の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適切に評価されていること。

① 気象条件

廃止措置期間中の原子炉施設から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被ばく線量評価に関し、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。

この適切な気象条件としては、「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1月28日原子力安全委員会決定、平成13年3月29日一部改訂。以下「気象指針」という。）に、大気中における放射性物質の拡散状態を推定するために必要な気象観測方法、観測値の統計処理方法及び平常運転時の大気拡散の解析方法が示されており、審査に当たっては、これを参考とする。

なお、気象指針では「本指針で定めた事項以外の方法を用いる場合があっても、十分な根拠があればその使用を認められるものである」としていることに留意する。

② 放射性物質の放出量の算出

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、解体作業に伴い空气中に飛散する粉じん等の放射性物質を対象とし、汚染拡大防止のために廃止措置期間中の作業等で生ずる粉じん等の拡散を防止するため、排気系フィルタ等放射性物質除去装置、一時的に設けた設備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、核種ごとの被ばく寄与を考慮したうえで、評価の対象となる放射性物質が考慮されていること。

③ 放出放射性物質に起因する周辺公衆の被ばく線量

評価対象核種の環境移行における特徴を考慮した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①の気象条件及び②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。

ここで、「Ⅲ. 1. 基本的考え方」に示したとおり、廃止措置計画については、施設の解体及び核燃料物質による汚染の除去等の措置が、原子力規制委員会の定める周辺監視区域外の線量限度を超えないよう講じられるものであること。さらに、原子炉設置者及び旧原子炉設置者等においては、原子炉施設周辺の一般公衆の線量を合理的に達成できる限り低く保つための努力が払われていること。

このような観点からの評価の方法としては、原子力安全委員会の「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」(昭和51年9月28日原子力委員会決定、平成13年3月29日原子力安全委員会一部改訂)(以下「線量評価指針」という。)、旧原子炉安全基準専門部会の「発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量評価について」(平成元年3月27日原子力安全委員会了承、平成13年3月29日原子力安全委員会一部改訂)が示されており、審査に当たってはこれらを参考とする。

④ 廃止措置期間中に保管する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の評価

廃止措置期間中に管理区域内において保管する放射性固体廃棄物に起因する直線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、廃止措置期間中に管理区域内において保管する放射性固体廃棄物の保管量が適切に設定されていること。また、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。

4) 廃止措置期間中における放射線業務従事者の受ける線量

廃止措置期間中における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。

(4) 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と想定される事故の種類、程度、影響等に関する説明書

(実用炉規則第116条第2項第4号)

廃止措置計画が認可の基準に適合するものであることを確認するに当たっては、廃止措置期間中の平常時における一般公衆への影響はもとより、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。

1) 想定すべき事故

核種ごと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が想定されていること。

2) 事故時における周辺公衆の線量評価

① 気象条件

廃止措置期間中の原子炉施設からの事故における放出放射性物質に起因する公衆の被ばく線量評価に関し、適切な気象条件が示されていること。

この適切な気象条件としては、気象指針に示された大気中における放射性物質の拡散状態を推定するために必要な気象観測方法、観測値の統計処理方法及び想定事故時の大気拡散の解析方法があり、審査に当たっては、これを参考とする。

なお、気象指針では「本指針で定めた事項以外の方法を用いる場合があっても、十分な根拠があればその使用を認められるものである」としていることに留意する。

② 放射性物質の放出量

放射性物質の放出量は、炉型の特質や施設の状況に応じ、核種ごとの被ばくへの寄与を考慮したうえで放射性物質を考慮し算出されていること。

③ 放出放射性物質に起因する周辺公衆の被ばく線量

評価対象核種の環境移行における特徴を考慮した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①の気象条件及び②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被ばく線量が適切に評価されていること。

線量評価の方法としては、上記(3)3)③に述べた原子力安全委員会の指針類を審査に当たって参考とする。

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、影響等が周辺公衆に与える放射線被ばくのリスクを確認する際の考え方としては、「水冷却型試験研究用原子炉施設の安全評価に関する審査指針」(平成3年7月18日原子力安全委員会決定、平成13年3月29日原子力安全委員会一部改訂)解説における事故評価において示された考え方を参考とする。

当該指針では、事故評価に対しては「周辺の公衆に対し、著しい放射線被ばくのリスクを与えないこと。」を判断の基準のひとつとして示しているが、当該

指針解説では、この基準については、『「著しい放射線被ばくのリスク」を、事故による線量と事故の発生頻度の兼ね合いを考慮して判断するものである。』とし、『ICRPの1990年勧告によれば、公衆の被ばくに対する年実効線量限度として、1 mSvを勧告しているが、特殊な状況においては、5年間にわたる平均が年当たり1 mSvを超えなければ、単一年にこれよりも高い実効線量が許されることもありうるとなっている。これは平常時の放射線被ばくについての考え方であるが、これを発生頻度が小さい「事故」の場合にも適用することとし、周辺公衆の実効線量の評価値が発生事故当たり5 mSvを超えなければ「リスク」は小さいと判断する。』としている。

(5) 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

(実用炉規則第116条第2項第5号)

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。

(6) 廃止措置期間中に機能を維持すべき原子炉施設等及びその性能等並びにその性能等を維持すべき期間に関する説明書

(実用炉規則第116条第2項第6号)

原子炉施設の廃止措置においては、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、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。

原子炉の機能停止時又は原子炉施設の解体撤去時の残存放射性物質の種類、数量及び分布の評価結果とそれらを踏まえて立案された施設の解体時期、解体作業範囲及びその手順（解体作業前除染、系統の隔離又は密封等、遮蔽体又は遠隔操作装置の活用等）等との関係において、維持管理すべき設備及びその機能並びにその機能を維持すべき期間が、廃止措置の段階に応じ、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示されていること。

この場合、公衆及び放射線業務従事者の受ける線量の抑制等のために必要な設備の維持管理、その他の安全対策について、以下のような事項に関する措置が示されていること。

1) 建屋(家)・構築物等の維持管理

放射性物質を内包する系統及び機器を収納する建家・構築物等については、これらの系統及び機器を撤去するまでの間、放射性物質の外部への漏えいを防止するための障壁及び放射線遮蔽体としての機能を適切に維持管理すること。

2) 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の維持管理

新燃料及び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及び核燃料物質取扱設備を維持管理すること。

また、使用済燃料の著しい損傷を緩和し及び臨界を防止するために必要な設備を維持管理すること。

3) 放射性廃棄物の廃棄施設については、適切に維持管理すること。

4) 放射線管理施設の維持管理

原子炉施設内外の放射線監視、環境への放射性物質の放出管理及び管理区域内作業に係る放射線業務従事者の被ばく管理に係る設備については、適切に維持管理すること。

5) 解体中に必要なその他の施設の維持管理

- ① 核燃料の貯蔵管理及び放射性廃棄物の処理に伴い必要な場合、放射線業務従事者の被ばく低減化のため空気の浄化が必要な場合並びに解体撤去に伴い放射性粉じんが発生する可能性のある区域で原子炉施設外への放出の防止及び他区域への移行の防止のために必要な場合は、換気設備を適切に維持管理すること。
- ② 商用電源が喪失した際、解体中の原子炉施設の安全確保上必要な場合には、適切な容量の電源設備を確保し、これを適切に維持管理すること。
- ③ その他の安全確保上必要な設備（照明設備、補機冷却設備等）については、適切な機能が確保されるよう維持管理すること。

6) 検査・校正

廃止措置期間中に維持管理を必要とする原子炉施設の各設備、機器等及び廃止措置に伴い保安のために講じる措置等については、安全の確保上必要な機能及び性能を必

要な期間中維持できるよう適切な頻度で検査・校正を行うこと。

7) その他の安全対策

原子炉施設の廃止措置期間中においては、保安のために以下のような措置を講じることが示されていること。

- ① 管理区域は、放射線被ばく等の可能性の程度に応じてこれを適切に区分し、保安のための措置を講ずるとともに、放射線業務従事者の不必要な被ばくを防止するため、これらの区域に対する立入りを制限する措置を講ずること。
- ② 周辺環境へ放出される放射性物質の管理が適切に行われていることを確認するため、解体中の原子炉施設からの放出の管理に係る放射線モニタリング及び周辺環境に対する放射線モニタリングを適確に行うこと。
- ③ 核燃料物質が原子炉施設に存在する期間中の原子炉施設への第三者の不法な接近等を防止する措置を講ずること。
- ④ 放射線障害防止の観点から、火災の防護設備については適切に維持管理すること。また、可燃性物質が保管される場所にあつては、火災が生ずることのないよう適切な防護措置を講じること。

○発電用原子炉施設においては、廃止措置期間中に維持管理すべき施設に係る維持管理方法について、実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（平成25年原子力規制委員会規則第六号）に基づかない場合は、その根拠を具体的に記載すること。

(7) 廃止措置に要する資金の額及びその調達計画に関する説明書

(実用炉規則第116条第2項第7号)

① 廃止措置に要する費用

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。

② 資金調達計画

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。

(8) 廃止措置の実施体制に関する説明書（実用炉規則第116条第2項第8号）

- 1) 主たる工場又は事業所及び廃止措置に係る工場又は事業所において定める以下の事項が定められていること。
 - ① 廃止措置に係る組織
 - ② 廃止措置に係る各職位の職務内容

- 2) 廃止措置に係る工場又は事業所における廃止措置の実施に当たり、その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。

(9) 品質保証計画に関する説明書（実用炉規則第116条第2項第9号）

- ① 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。
- ② 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。
- ③ 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。

廃止措置計画の認可基準と審査書における「Ⅲ. 審査の内容」の各項目との整理

| | | |
|---|--|--|
| <p>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。）119条（廃止措置計画の認可の基準）</p> | <p>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審査基準（以下、「Ⅲ. 審査の基準」記載事項の抜粋）</p> | <p>四国電力株式会社 伊方発電所 1号炉に係る廃止措置計画の実用炉規則第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（平成29年6月原子力規制庁（以下、「Ⅲ. 審査の内容」の記載事項抜粋）</p> |
| <p>1 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。</p> <p>2 核燃料物質の管理及び譲渡しが適切なものであること。</p> | <p>2. 申請書記載事項に対する審査基準 （1）解体の対象となる施設及びその解体の方法</p> <p>3. 申請書に添付する書類の記載事項に対する審査基準 （2）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</p> | <p>1. 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</p> |
| <p>3 核燃料物資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。</p> | <p>2. 申請書記載事項に対する審査基準 （2）核燃料物質の管理及び譲渡し</p> <p>3. 申請書に添付する書類の記載事項に対する審査基準 （1）既に使用済燃料を発電用原子炉の炉心から取り出していることを明らかにする資料</p> | <p>2. 核燃料物質の管理及び譲渡し</p> |
| <p>4 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。</p> | <p>2. 申請書記載事項に対する審査基準 （3）核燃料物質による汚染の除去</p> <p>3. 申請書に添付する書類の記載事項に対する審査基準 （5）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</p> | <p>3. 核燃料物質による汚染の除去</p> |
| | <p>2. 申請書記載事項に対する審査</p> | <p>4. 核燃料物質又は核燃料物質</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>基準 (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</p> | <p>によって汚染された物の廃棄</p> |
| | <p>2. 申請書記載事項に対する審査基準 (5) 廃止措置の工程</p> | <p>5. 廃止措置の工程</p> |
| | <p>3. 申請書に添付する書類の記載事項に対する審査基準 (3) 廃止措置に伴う放射線被ばくの管理に関する説明書</p> | <p>6. 廃止措置に伴う放射線被ばくの管理について</p> |
| | <p>3. 申請書に添付する書類の記載事項に対する審査基準 (4) 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と想定される事故の種類、程度、影響等に関する説明書</p> | <p>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</p> |
| | <p>3. 申請書に添付する書類の記載事項に対する審査基準 (6) 廃止措置期間中に機能を維持すべき原子炉施設等及びその性能等並びにその性能等を維持すべき期間に関する説明書</p> | <p>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</p> |
| | <p>3. 申請書に添付する書類の記載事項に対する審査基準 (7) 廃止措置に要する資金の額及びその調達計画に関する説明書</p> | <p>9. 廃止措置に要する資金の額及びその調達計画</p> |
| | <p>3. 申請書に添付する書類の記載事項に対する審査基準 (8) 廃止措置の実施体制に関する説明書</p> | <p>10. 廃止措置の実施体制</p> |
| | <p>3. 申請書に添付する書類の記載事項に対する審査基準 (9) 品質保証計画に関する説明書</p> | <p>11. 品質保証計画</p> |

参考資料 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 委員コメント一覧

| 番号 | 委員コメントまとめ | 四電、国又は事務局回答 | 日付 | コメント委員 |
|-----|--|--|-----|--------|
| 1-1 | 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詳細な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。 | 四電 第1段階、第2段階について先行プラントで15年程度のところを25年かける計画としている。これは、安全貯蔵期間を25年と長くすることで第3段階に解体撤去を行う線量の高い原子炉領域設備（原子炉容器、炉内構造物等）及びメインループを構成する設備（蒸気発生器、一次冷却材ポンプ、一次冷却材管等）の放射能を時間的に減衰させるとともに、線量の高い箇所に特化した部分除染を行うことにより、放射線従事者の被ばく低減を図ることとしている。安全貯蔵期間は、作業員の被ばく線量低減の観点から、作業場所の線量当量率を0.01mSv/hまで減衰させることを目安に設定することとした。原子炉格納容器内の雰囲気線量当量率は最大で0.15mSv/hであるが、今後、機器・配管等の内部に残存している水による遮蔽効果がなくなることを考慮して0.23mSv/h程度に増加すると推定している。PWRプラントの支配的な外部被ばく線源はコバルト60であり、半減期が約5.3年であることを考慮すると、安全貯蔵期間を25年と設定することにより、雰囲気線量当量率を0.01mSv/hまで減衰させることができる。（資料2-3参照） | 2/7 | 渡邊 |
| 1-2 | 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だが、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。 | 四電 1号機から3号機の燃料プールに燃料を移動することにより、3号機の燃料ピットの貯蔵余裕が310体となる。3号機の運転に伴う年間の発生量を考慮すると平成36年度には管理容量を超過することとなり、昨年末に今回の申請と同時に、敷地内の乾式貯蔵施設の検討の表明を行った。それまでに対策を講じられるように、現在、スケジュールも含めて検討している。 | 2/7 | 渡邊 |
| 1-3 | 解体工事準備期間中の事故想定に係る判断基準となる数字を説明して欲しい。 | 四電 解体工事準備期間中に想定される事故として「燃料集合体落下」及び「放射性気体廃棄物処理施設の破損」を選定し、評価した結果、環境へ放出される放射性物質の放出量は運転中の評価結果（設置許可申請書 添付書類十の「放射性気体廃棄物処理施設の破損」）約 1.1×10^{10} Bqに対し、最大で約 2.8×10^{11} Bq（燃料集合体落下：約 6.8×10^{10} Bq、放射性気体廃棄物処理施設の破損：約 2.8×10^{11} Bq）、周辺公衆の被ばく線量は運転中の評価結果約 $98 \mu\text{Sv}$ に対し、最大で約 $0.25 \mu\text{Sv}$ （燃料集合体落下：約 $0.061 \mu\text{Sv}$ 、放射性気体廃棄物処理施設の破損：約 $0.25 \mu\text{Sv}$ ）となる。（詳細は申請書 添付書類四に記載） 使用済燃料ピット大規模漏えい時の未臨界性評価については、実効増倍率が未臨界性の基準値0.98に対し、保守的に不確定性を考慮しても0.966と評価され、未臨界性が担保されている。（詳細は申請書 添付書類六追補に記載） | 2/7 | 森 |
| 1-4 | 1号機の使用済燃料を3号機の使用済燃料プールに持ってきた際には、3号機の使用済燃料プールの安全性の話になるが、3号機の安全審査の際に評価されているのか。 | 四電 1号機と3号機の使用済燃料ピットについては共用のピットとなっており、新規基準の認可を得ている3号機については、審査の際に燃料が一杯になった状態での事故時の未臨界性や基準地震動を650ガルとした耐震性の評価を実施し、国の確認を受けている。 | 2/7 | 吉川 |
| 1-5 | 1号機の使用済燃料プールについて、地震により壊れた場合の説明が必要。 | 四電 使用済燃料ピット水の大規模漏えい事故において、使用済燃料ピットの水が全て抜けた後の未臨界性等の評価も実施している。地震については、福島第一原子力発電所事故後のストレステストにおいて、当時の基準地震動570ガルの2倍程度の耐震性を有していることを確認している。 | 2/7 | 吉川 |
| 1-6 | 使用済燃料ピットの未臨界度を測定する装置を設置するという話が出ているが、日本の安全審査でそこまで要求しているのか調査をお願いしたい。 | 四電 使用済燃料ピット水の大規模漏えい事故においても未臨界性が維持されることを確認しており、国の審査においても未臨界度を測定する装置の設置に関する要求はない。 | 2/7 | 吉川 |

| | | | | | |
|------|---|----|---|-----|----|
| 1-7 | 1号機から3号機の燃料プールへの使用済燃料搬出作業時の安全性はどのように確保されているのか。 | 四電 | 1号機の燃料の3号機の燃料プールへの搬出作業については、構内輸送ということで既に実績がある。使う容器も従来と同じものであり、これまでと同様、使用済燃料を金属製の輸送容器に収納し、表面温度や放射線量を確認して安全に搬出作業を行っていく。 | 2/7 | 森 |
| 1-8 | 今回の説明は全体概要と第1段階の詳細についてであるが、放射能レベルの高い廃棄物が出てくるのは、どの段階なのか。 | 四電 | 放射能レベルの比較的高い廃棄物が出てくる段階は、第3段階の原子炉領域設備の解体撤去時になる。(詳細は申請書 本文五に記載) | 2/7 | 森 |
| 1-9 | 1号機の廃炉計画を進めている中で、2号機もいずれ必ず廃炉になるので、これも合わせてスケジュールを立ててもらいたい。 | 四電 | 2号機の取扱いについては、検討を進めているところであるが、1号機廃止措置は、十分な事前調査に基づき、長期間に及ぶ各設備の解体撤去を計画的に進めていくものであり、現時点では、2号機の取扱いによって、大きく影響を受けるものではないと考えている。 | 2/7 | 高橋 |
| 1-10 | 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。 | 四電 | 3号機の再起動にあたって、竜巻対策等で固縛、固定または隔離するという事は、保安規定及び保安規定に基づく内規等で定められている。これは1号機廃止措置でも同様であり、竜巻対策、雨水対策等自然災害に対する対策を内規に基づいて適切に行っていく。また、運転中のプラントに影響を与えないということも重要であり、廃止措置計画認可申請書において、廃止措置の基本方針として定めている。(詳細は申請書 本文五に記載) | 2/7 | 高橋 |
| 1-11 | 第1段階は、管理区域外の二次系の設備の解体であり、財産として使えるものがたくさんあると思う。どのように活用するか考えているのか。 | 四電 | 運転が継続される機器(一次系の換気空調系設備等)についてはその耐久性の確認、また撤去する機器(二次系のポンプ、弁等)については分解・組立作業による保守員の技術力の維持向上等への活用が考えられるため、今後、具体的な活用策について検討していく。 | 2/7 | 吉川 |
| 1-12 | 安全に廃止措置を行うという観点だけでなく、コンクリートや鉄鋼のサンプル調査等の材料研究を行うなど、今後の原子力安全につながる研究を行うよう検討してほしい。 | 四電 | 原子炉容器の耐久性評価のため、伊方1号機原子炉容器の監視試験片の試験後の材料について国が実施する研究等に提供したり、また、電力会社で機器の耐久性を確認していくなど、今後の原子力安全につながるよう取り組んでいきたい。 | 2/7 | 渡邊 |
| 1-13 | 解体に伴って出てくる低レベル放射性廃棄物の処分は、どこでどのように処分するのか。 | 四電 | 放射性廃棄物の処分については、我々事業者が発生者責任の原則の下で、処分場の確保などについてしっかりと取り組んでいきたいと考えている。 現在、廃止措置作業に伴い発生する低レベル放射性廃棄物の処分に必要な規制基準については、原子力規制委員会で検討が進められているところである(L1が現在法整備中、L2、L3が法整備済み)。その内容も踏まえながら、電力会社間で連携し、事業者が主体となって処分場の検討等を進めてまいりたい。 | 2/7 | 吉川 |
| 1-14 | 解体に伴って出てくる低レベル放射性廃棄物等の処分について、後世にツケを残さないように、現時点でできることは確実に決めて、将来、さらにいい技術があれば適用するというようにしていかなくてはならない。 | 四電 | L1: 低レベル放射性廃棄物のうち、放射能レベルの比較的高いもの(約90t [約0.03%]) L2: 低レベル放射性廃棄物のうち、放射能レベルの比較的低いもの(約880t [約0.3%]) L3: 低レベル放射性廃棄物のうち、放射能レベルの極めて低いもの(約2,090t [約0.8%]) クリアランス: 放射性物質として扱う必要のないもの(約39,100t [約14.5%]) ※[]は固体廃棄物の推定発生量合計(約270,000t)に対する割合(詳細は申請書 本文八 第8.4表に記載) | 2/7 | 岸田 |
| 1-15 | 低レベル放射性廃棄物の処分については、次回以降、国の検討状況を説明してほしい。 | 国 | 要望は関係者に伝える。 | 2/7 | 森 |
| | | 県 | 原子力規制委員会は基準を作り、審査する立場であり、処分場所をどこにするかということについては、原子力規制委員会の所掌範囲を超えるものである。 (低レベル放射性廃棄物の処分の現状等については資料2-2参照) | | |

| | | | | | |
|------|--|----|---|------|-----|
| 1-16 | 特に重要なところについては、根拠となるデータを示して資料を作成してもらえれば、理解しやすいので、根拠となるデータを示してほしい。 | 四電 | <p>解体工事準備期間中の評価については以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平常時の周辺公衆の線量評価については、放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の放出に伴う被ばく線量を評価した結果、評価上厳しくなる伊方発電所の敷地境界においても年間約6.6μSv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」に示される線量目標値の年間50μSvを下回るとともに運転中の11.0μSvよりも小さな値となっている。（詳細は申請書 添付書類三に記載） ・事故が発生した場合の周辺公衆の線量評価については、想定される事故として「燃料集合体落下」及び「放射性気体廃棄物処理施設の破損」を選定し、評価した結果、環境へ放出される放射性物質の放出量は最大で運転中の1.1$\times 10^{14}$Bqに対し約2.8$\times 10^{11}$Bq、周辺公衆の被ばく線量は最大で運転中の98μSvに対し0.25μSvとなり、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判断している。なお、この値は運転中と比較し2ケタ以上小さくなっている。（詳細は申請書 添付書類四に記載） ・使用済燃料ピットから冷却水が大量に漏えいする事象に対する影響については、冷却水がなくとも使用済燃料は室内空気の自然対流により冷却されるため、燃料の健全性に影響はなく、また、解析モデルや解析コードに係る不確定性などを考慮した評価においても実効増倍率0.966と基準値0.98を下回り、臨界にならないことを確認している。（詳細は申請書 添付書類六追補に記載） | 2/7 | 望月 |
| 1-17 | 1号機の廃炉に当たり、放射性物質の処分も含め、必要な安全対策が実施できているかどうかについて、しっかり議論できる部会にしていきたい。 | 県 | 1号機の廃止措置については、第1段階から第4段階まで40年という長期間に亘り、実施されるものであり、放射性物質の処理も含め、適時、当原子力安全専門部会において、審議いただきながら安全性確認を図っていくこととしている。 | 2/7 | 高橋 |
| 2-1 | 今後の国の規制について、第2段階以降はどのように確認するのか。 | 国 | 第1段階の調査結果に基づいて、線量評価を行った上で、原子炉周りの解体に取りかかることとなるが、第2段階を開始するまでに変更申請を出していただくことになり、変更申請が認可されないかぎり、第2段階には入れないことになる。 | 7/18 | 宇根崎 |
| 2-2 | 海外では既に廃止措置を実施している発電所があるが、海外の事例を参考にしているのか。 | 国 | 国内でも日本原子力研究開発機構のJPDRという試験炉があり、既に廃止措置を行っている。先行の日本原子力発電の東海発電所は、型式は違うが廃止措置の実績がある。それらの経験を踏まえて申請がなされており、それらの経験に基づいて審査している。 | 7/18 | 奈良林 |
| 2-3 | アメリカでは10年くらいで廃炉を完了している。伊方場合は40年かかるとしているが、この10年と40年の違いをどのように考えているか。 | 国 | それぞれ事業者の判断において年数を決めている。安全を確保する上で、事業者が30年とか40年という期間を設けているもので、その期間において安全が確保されるのであれば、特に異論はない。 | 7/18 | 渡邊 |
| 2-4 | JPDRは廃炉技術を確認するというを前提に試験的に廃炉を行った例であるが、今回25年もの長い間保管した材料で、既存の廃炉の技術が使えるか検証しているのか。 | 国 | 既にJPDRや東海でも解体等の作業が行われており、その経験を踏まえて行われるものである。第2段階において原子炉周辺設備の解体が開始されることとなり、その段階で変更申請が行われ、具体的に審査することとなる。 | 7/18 | 渡邊 |
| 2-5 | 廃止措置はアメリカでは10年程度、日本では30年から40年となっているが、技術的な観点から、合理的な方法をアドバイスすべきではないか。また、技術の継承を考えるとできるだけ短い期間で行うべきではないか。 | 国 | 期間については各事業者の判断である。規制の立場としては、安全が確保できるように廃止措置が進められることを確認するのが基本である。事業者において作業の進捗状況により、作業を早めることができれば、変更申請して早めることはできる。それを規制庁としては安全かどうか審査する。 | 7/18 | 吉川 |

| | | | | | |
|------|---|----|--|------|----|
| 2-6 | 原子力規制庁の審査結果のうち、「使用済燃料貯蔵設備冷却水の大量漏えい事象評価」は、規制庁として、重要と考えているのか。また、対象事象は、標準的に最悪と考えられる事象なのか。 | 国 | 使用済燃料がプールに貯蔵されており、何らかの大きな事故があった場合において安全が確保されるかどうかが重要となる。したがって、プールの水が大量に漏えいしたことを考慮してしっかりと審査した。 標準的な事象ではなくて最悪の事象を考慮している。何らかの理由で水が抜けた場合でもどうかということ審査している。 | 7/18 | 森 |
| 2-7 | 伊方発電所が設置運転しているよりも長い期間が廃炉では必要となってくるが、長期間における体制の継続性について検討しているのか。 | 国 | 基本的には継続性のもとにやっている。運転段階においても長期に亘る継続的な体制を見ている。廃止措置でも長期に亘って継続されるものと考えている。 | 7/18 | 森 |
| 2-8 | 解体していく中で、設備ごとに経年的な劣化評価を汲み入れる余地はあるのか。 | 国 | 定期的には検査したり、定期的には部品交換していたりするもので、劣化して使用不能となっている設備は基本的にはないと考えている。 | 7/18 | 望月 |
| 2-9 | 今後、3号機を動かしながら、1号機の廃止措置などを行うため、発電所トータルの計画を立て、安全確保をしっかりと図ってもらいたい。【要望事項】 | 四電 | 1号機の廃止措置にあたっては、今後、2・3号機の安全性に影響を与えないよう、詳細な工事計画を立案し、それに基づき安全確保を図りながら工事を進めていくこととしている。 | 7/18 | 高橋 |
| 2-10 | 鉄鋼材料が錆びた場合、既存のブラッシングや研磨等の除染技術の技術革新について、どのように考えているか。また、化学的除染技術についてはどうか。長期間経過したときに既存技術が同じように適用できるのか。 | 四電 | プラント運転中において、機械的除染については、ブラストや研磨等を使用した経験がある。また、化学的除染については、全系統除染ではないが、今までも部分的な除染として再生クーラー等の除染に使用した経験がある。 以上のとおり、ベースとなる技術については現時点でも所有しているが、廃止措置では大規模な除染、解体が発生することから、海外の事例や先行して廃止措置を行っているプラントの事例を参考に、必要に応じて新しい技術を採用するなど、より合理的により安全に工事を進めていく。 | 7/18 | 渡邊 |
| 2-11 | 先行例を見ても、クリアランスレベルの廃棄物でさえ容易に処分できる状況ではなく、最後に廃棄物の問題が残る。この状況を踏まえ、放射性廃棄物の処分については、もう少し実状に沿った表現や説明をするべきである。 | 四電 | 処分先の確保については、我々事業者が発生者責任の原則の下、しっかり取り組んでいかなければいけないと考えている。また、解体で発生した廃棄物の処分に関しては、現在、運転中に発生した廃棄物処分の実績から、どのような施設設計とすべきか等の技術的な検討を行っている。今後とも、電力会社間で協力しながら、事業者が主体となって処分場の検討等を進めるとともに、一般の方々の理解促進を図るための活動に力を入れていく。 | 7/18 | 渡邊 |
| 2-12 | 東海発電所の場合、L3廃棄物は、敷地内に埋設する計画となっている。伊方発電所で発生した廃棄物に、六ヶ所村の施設に持っていきけるのではないか。 | 四電 | 六ヶ所村の施設で埋設することができるものは、運転中に発生した低レベル放射性廃棄物だけである。1号機の廃止措置に伴って発生する低レベル放射性廃棄物については、処分方法が決まるまでの間、一時的に発電所内にて保管することとなるが、処分先の確保については、我々事業者が発生者責任の原則の下、しっかり取り組んでいきたい。 | 7/18 | 吉川 |
| 2-13 | 低レベル放射性廃棄物の処分については、事業者の責任ということであるが、国も県も一緒になって考えないといけない問題である。曖昧な議論にならないよう一体となって進めていけるようにして欲しい。 【要望事項】 | 県 | 第4 審議結果の箇所において、国に対し、廃棄物の処分について、事業者の取組を積極的にサポートするよう、要望する意見を記載する。 | 7/18 | 岸田 |

| | | | | | |
|------|--|----|---|------|-----|
| 2-14 | 物理的な半減期を待つだけでなく、除染とか新たな知見を取り入れて線量を減らす努力を続けてほしい。【要望事項】 | 四電 | 第1段階（解体工事準備期間）において、詳細な汚染状況の調査を行い、それに基づき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ことで、放射線業務従事者の被ばく量の低減を図ることとしている。また、海外や先行プラントの状況についても情報収集に努め、被ばく量並びに放射性廃棄物量の低減に努めていく。 | 7/18 | 望月 |
| 2-15 | 海外でも廃炉作業を随分と行っていることから、海外の情報入手して早く相場観を身に付けるべきである。解体して発生するものをどう処理するのか、どれくらいの線量となるのかということデータベース化するなど分かりやすく整理すべきである。 | 四電 | フランス電力（EDF）と20年来の情報交換を行っており、解体中のプラントの情報入手することとしている。また、米国電力研究所（EPRI）から解体要領や放射性廃棄物の処理要領の情報を取り入れ、必要に応じて新しい技術を導入するなど、放射性廃棄物量の低減、安全な作業の推進に努めていきたい。 | 7/18 | 奈良林 |
| 2-16 | 部会報告書の中に、資料1-参考1の対比表を含めて欲しい。 | 県 | 拝承。 | 7/18 | 森 |
| 2-17 | 審査書は、例えば品質保証を例に取れば、Aとしなさいという要求に対し、Aとしますとだけ記載されている。全般にわたってこのような記載だが、それが審査となり得るのか。 | 国 | 品質保証については、品質保証計画を求めており、それに対して四電は運転中において品質保証計画を定め対応している。そうしたこれまでの実績などを評価し、また今後においてもしっかりと行うとの約束として記載している。約束については、保安検査官が随時確認していく。 | 7/18 | 森 |
| 2-18 | 原子力安全専門部会として、こうあるべきだという姿勢は報告書に記載すべき。【要望事項】 | 県 | 第4 審議結果の箇所において、付言・要望事項として四国電力又は国に対する項目を記載する。 | 7/18 | 吉川 |
| 2-19 | 40年の間では新たな知見、技術も出てくるはずであり、改善していくべきであること報告書に記載して欲しい。【要望事項】 | 県 | 第4 審議結果の箇所において、四国電力に対し、新たな知見の収集に努め、必要に応じて改善していくべきであるという意見を記載する。 | 7/18 | 吉川 |
| 2-20 | 40年間にわたる廃炉作業について、安全に行えるということを記載した報告書としてほしい。【要望事項】 | 県 | 第4 審議結果の箇所において、廃止措置の認可基準に適合していること、及び四国電力に対し、安全確保を大前提に作業を実施するよう意見を記載する。 | 7/18 | 高橋 |
| 2-21 | 第1段階での調査結果を踏まえ、第2段階以降の技術的な検討が進むことから、第1段階の技術的検討状況を適切なタイミング、インターバルで当部会に報告いただいて審議するというのを要望として入れたい。 詳細なプロセスを可能な限り定量的な目途も踏まえて出してほしい。【要望事項】 | 県 | 第4 審議結果の箇所において、四国電力に対し、第1段階における技術的検討状況について、報告を行うこと、及び定量的な数値も含めた詳細なプロセスを提出するよう意見を記載する。 | 7/18 | 宇根崎 |
| 2-22 | 法令に定められたプロセスが適切に行われているか、国によるチェックがどのように行われているかについて報告いただくことを要望として入れたい。【要望事項】 | 県 | 第4 審議結果の箇所において、国に対し、法令に定められたプロセスの規制側の確認について、報告をいただくよう、要望する意見を記載する。 | 7/18 | 宇根崎 |

| | | | | | |
|------|---|---|--|------|-----|
| 2-23 | <p>廃棄物の処分については、発生者責任が基本であるが、国が動かないと解決しない課題だと思う。部会としても国として、事業者の取組をサポートしてほしいということを要望として入れた。【要望事項】</p> | 県 | <p>第4 審議結果の箇所において、国に対し、廃棄物の処分について、事業者の取組を積極的にサポートするよう、要望する意見を記載する。</p> | 7/18 | 宇根崎 |
|------|---|---|--|------|-----|