

伊方発電所 2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

令和 2 年 11 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	愛媛大学名誉教授	(放射線医学)
部会長代行	宇根崎	博信	京都大学複合原子力科学研究所教授	(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)
	中村	秀夫	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 安全研究・防災支援部門 原子力緊急時支援・研修センター兼安全研究センター 特命専門職	(原子炉工学・原子炉安全工学)
	村松	健	東京都市大学工学部客員教授	(原子力安全工学 (リスク評価))
	森	伸一郎	愛媛大学大学院理工学研究科准教授	(地震工学)
	渡邊	英雄	九州大学応用力学研究所准教授	(原子炉材料)

(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 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	6
3 核燃料物質の管理及び譲渡し	7
4 核燃料物質による汚染の除去	8
5 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	8
6 廃止措置の工程	10
7 廃止措置に係る品質マネジメントシステム	10
8 廃止措置に伴う放射線被ばくの管理	11
9 事故時における原子炉施設周辺の一般公衆の実効線量	11
10 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	12
11 廃止措置の実施体制	12
第4 廃止措置期間中における安全規制	13
第5 原子力規制委員会の審査結果	14
第6 原子力安全専門部会の審議結果	16
1 審議で確認した主な事項	16
2 審議結果	21
・ 部会としての全体的な判断	21
・ 付言、要望事項	21
添付資料1 原子力発電所の廃止措置に係る規制の概要	
添付資料2 廃止措置計画の認可基準と審査書における「3. 審査の内容」の各項目との整理	
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	

はじめに

四国電力株式会社は、平成30年3月27日、同社社長から知事に対し、伊方発電所2号機を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30年10月10日に、原子力規制委員会に対し認可申請を行うとともに、愛媛県及び伊方町に対して、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。）に基づく事前協議の申し入れを行った。

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、廃止措置計画に加え、廃止措置期間中の安全規制なども含め、伊方発電所2号機の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技術的・専門的観点から審議してきた。

本報告書は、伊方発電所2号機廃止措置計画について、これまでの審議、原子力規制委員会から直接確認した審査結果及び地域特性等を踏まえ、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

四国電力は、原子炉等規制法に基づき、平成30年10月10日に原子力規制委員会に対し、伊方発電所2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31年2月8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、令和2年10月7日に、原子力規制委員会において、同廃止措置計画が認可されたことから、原子力安全専門部会は、11月13日に同委員会から審査結果の詳細説明を受け、11月25日、これまでの審議内容を原子力安全専門部会報告書として取りまとめた。

原子力安全専門部会の審議状況

審議回数	年月日	内 容
第1回	平成31年2月8日	廃止措置に係る規制の概要及び廃止措置計画認可申請の概要を聴取
第2回	令和2年2月18日	廃止措置計画認可申請の審査状況を聴取
第3回	令和2年10月16日	廃止措置計画認可申請の審査状況を聴取
第4回	令和2年11月13日	国から審査結果及び廃止措置に伴い発生する廃棄物の対策について聴取、部会報告書（案）を提示
第5回	令和2年11月25日	部会報告書の取りまとめ

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
- ・ 性能維持施設
- ・ 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
- ・ 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
- ・ 廃止措置に係る品質マネジメントシステム 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）に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、1号機と同様、全体工程を4段階に区分して約40年かけて実施する。

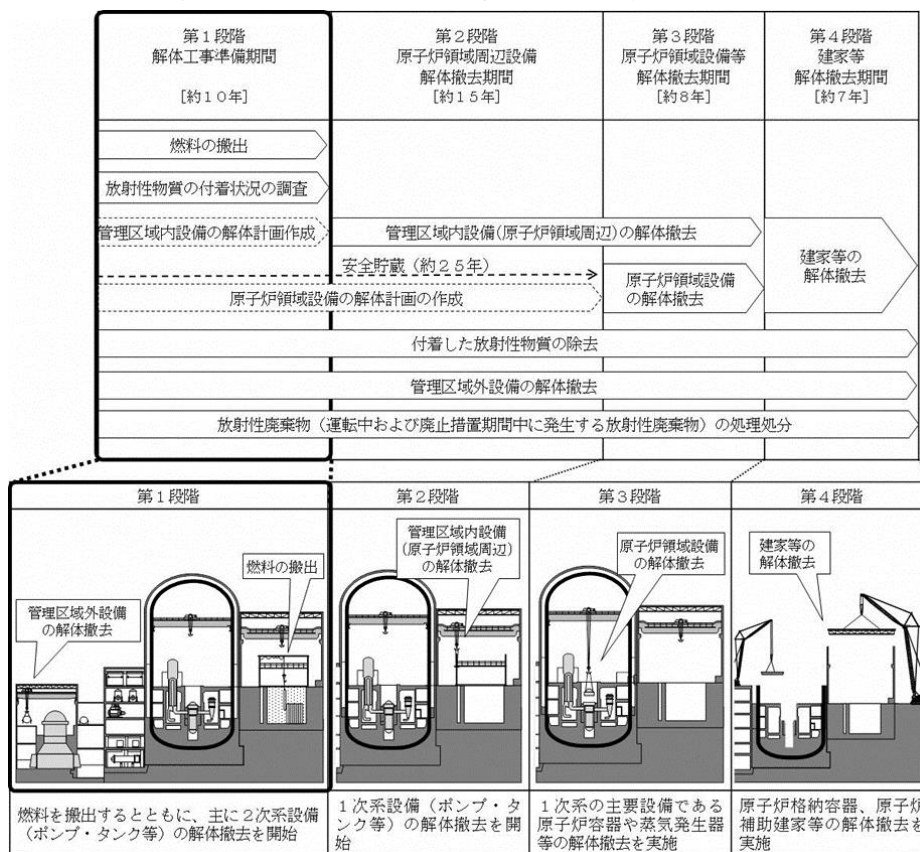


図1 廃止措置の全体概要

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、変更の認可を受けるとしている。

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は、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定めた審査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。

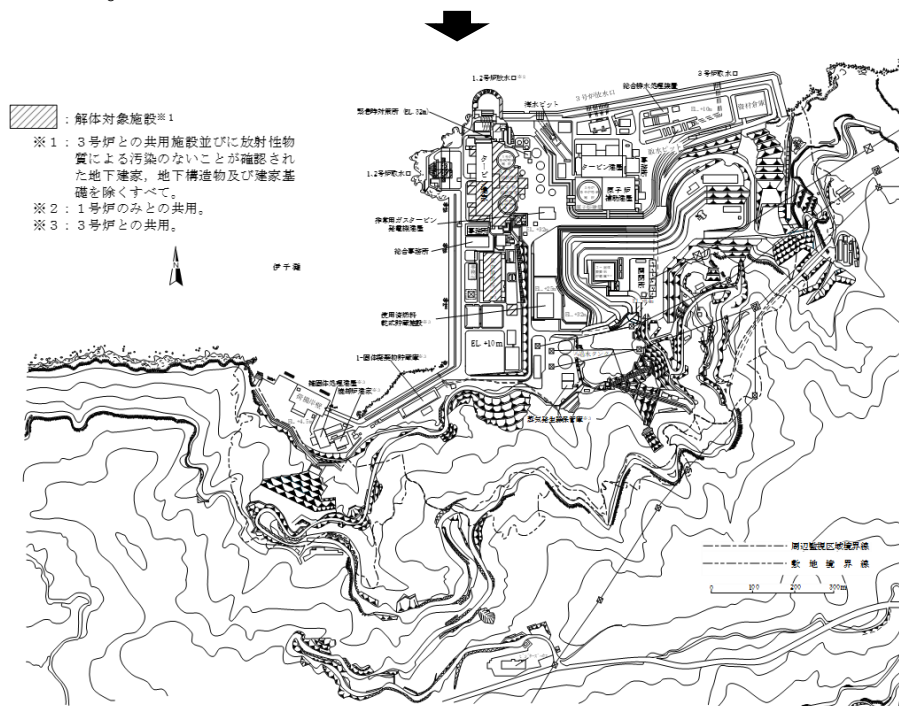


図2 廃止措置対象施設と解体の対象となる施設

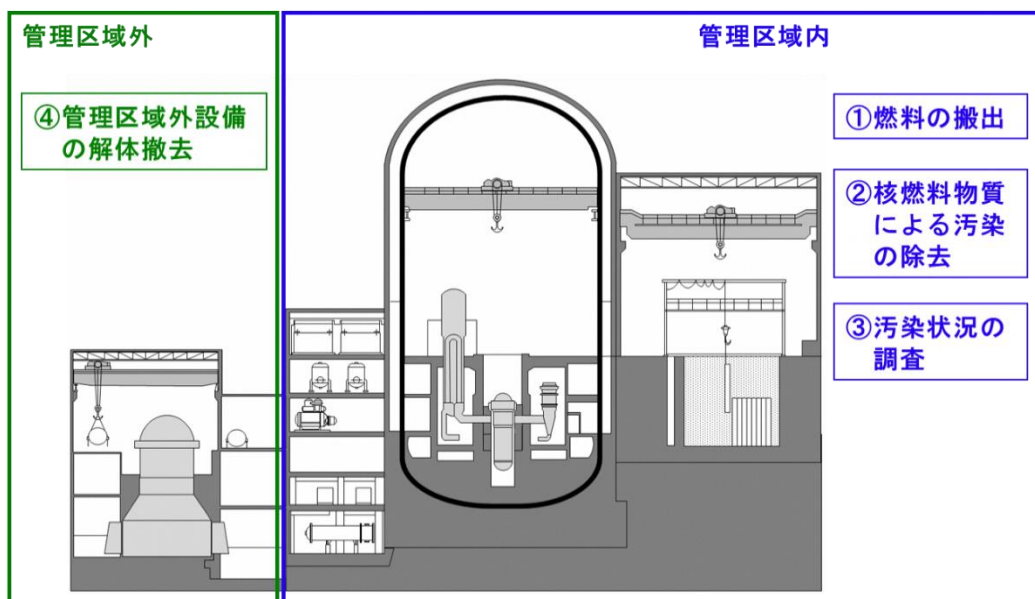


図3 第1段階（解体工事準備期間）での実施事項

2 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

審査基準では、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ていること。また、これ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とされている。選定された性能維持施設について、それぞれ位置、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。また、ここで示される性能維持施設の性能については、性能維持施設が維持すべき機能ごとに、その性能を満たすために必要な仕様等が示されていることとされている。



- 周辺公衆及び放射線業務従事者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、必要な機能及び性能を維持管理する。
- これら性能維持施設の機能及び性能については、必要な期間中、必要な機能及び性能が維持管理できるよう点検等を実施する。

■主な性能維持施設の維持機能及び性能並びに維持期間（1/2）

対象設備	維持機能	性能	維持期間
原子炉補助建家（補助遮蔽（使用済燃料ピット、廃液蒸発装置室、使用済樹脂貯蔵タンク室））	放射線遮蔽機能	放射線障害の防止に影響するよう有意な損傷がない状態であること。	線源となる設備の解体が完了するまで
原子炉補助建家	放射性物質漏えい防止機能	外部へ放射性物質が漏えいするよう有意な損傷がない状態であること。	管理区域を解除するまで
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	放射線遮蔽機能	放射線障害の防止に影響するよう有意な損傷がない状態であること。	炉心支持構造物等の解体が完了するまで
使用済燃料ピットクレーン、 新燃料ラック、 使用済燃料ピット、 使用済燃料ピット水位を監視する設備、 使用済燃料ピット水の漏えいを監視する設備、 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	臨界防止機能 燃料落下防止機能 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	新燃料又は使用済燃料を取扱い中、動力電源が喪失した場合に新燃料又は使用済燃料が停止した位置にて保持される状態であること。また、取扱い中に新燃料及び使用済燃料が破損しないよう正常に動作する状態であること。新燃料又は使用済燃料の臨界防止に影響するよう変形等の有意な損傷がない状態であること。 使用済燃料ピットの水位の計測ができ、水位高及び低の警報が発信できる状態及び使用済燃料ピット内張りからの漏えいを監視する装置が使用できる状態であること。 使用済燃料ピット水の冷却ができる状態及び使用済燃料の被覆が著しく腐食するおそれがある場合に使用済燃料ピット水を脱塩塔に通水できる状態であること。 内包する放射性物質が漏えいするようなき裂、変形等の有意な欠陥がない状態であること。 非常用高圧母線に接続している性能維持施設へ電源を供給できる状態であること。 性能維持施設へ冷却水又は海水を供給できる状態であること。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
補助建家排気筒、 補助建家排気筒ガスモニタ、 格納容器排気筒ガスモニタ	放射性廃棄物処理機能 放出管理機能	放射性気体廃棄物の放出に影響するよう有意な損傷がない状態であること。 放射性物質の濃度を測定できる状態及び警報設定値において警報が発信できる状態であること。	放射性気体廃棄物の処理が完了するまで

図 4 - 1 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

■主な性能維持施設の維持機能及び性能並びに維持期間（2 / 2）

対象設備	維持機能	性能	維持期間
冷却材貯蔵タンク、 廃液貯蔵タンク、 廃液蒸発装置、 洗浄排水蒸発装置、 廃棄物処理設備排水モニタ 等	放射性廃棄物処理 機能 放出管理機能	内包する放射性物質が漏えいするようなき裂、変形等の 有意な欠陥がない状態であること。 放射性液体廃棄物を処理する能力を有する状態であること。 放射性物質の濃度を測定できる状態及び警報設定値にお いて警報が発信できる状態であること。等	放射性液体廃棄物 の処理が完了する まで
使用済樹脂貯蔵タンク、 アスファルト固化装置、 セメント固化装置、ペイラ	放射性廃棄物貯蔵 機能 放射性廃棄物処理 機能	内包する放射性物質が漏えいするようなき裂、変形等の 有意な欠陥がない状態であること。 放射性固体廃棄物を処理する能力を有する状態であるこ と。	放射性固体廃棄物 の処理が完了する まで
原子炉格納容器、 原子炉格納容器排気筒、 原子炉格納容器排気ファン、 補助建家排気ファン、 放射線管理室排気ファン 等	放射性物質漏えい 防止機能 換気機能	外部へ放射性物質が漏えいするようなき裂、変形等の 有意な損傷がない状態であること。 放射線障害を防止するために必要な換気ができる状態 であること。	管理区域を解除す るまで
消火栓（管理区域内）、 非常照明（直流非常灯）	消火機能 照明機能	消火栓から放水できる状態であること。 非常照明が点灯できる状態であること。	各建家を解体する 前まで

図 4 - 2 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

3 核燃料物質の管理及び譲渡し

審査基準では、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、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。



- 使用済燃料は、第1段階の期間中に六ヶ所再処理工場、3号機燃料取扱棟の使用済燃料貯蔵設備、または、事前協議を申し入れた使用済燃料乾式貯蔵施設に搬出する。
- 新燃料は、第1段階の期間中に加工業者に譲り渡す。
- 使用済燃料は、廃止措置終了までに再処理事業者に譲り渡す。

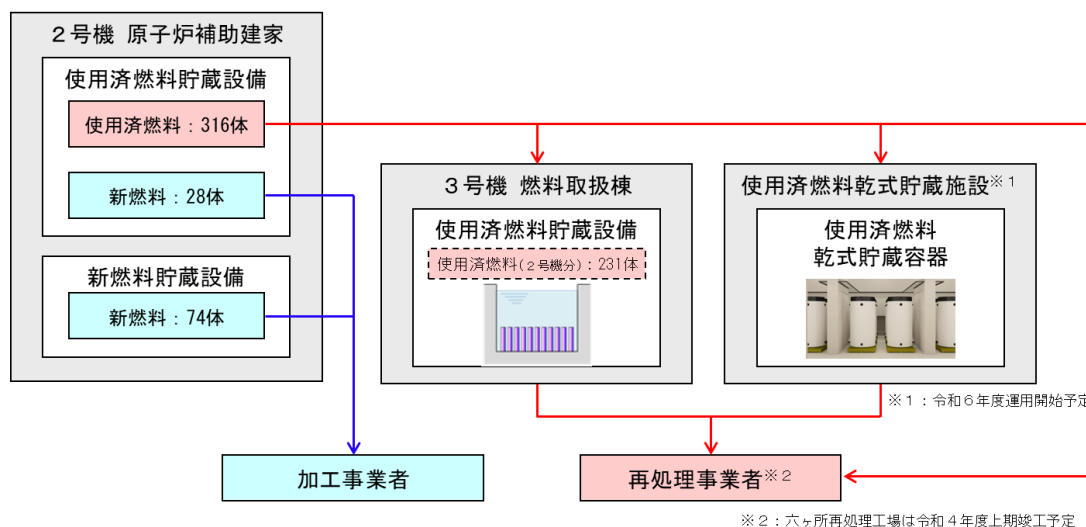


図 5 解体工事準備期間での実施事項（燃料の搬出）

4 核燃料物質による汚染の除去

審査基準では、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。

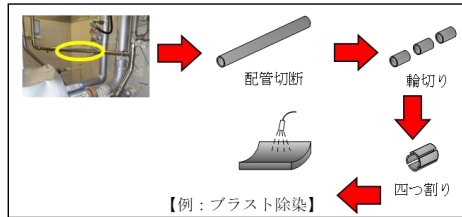


○除染の方針

- ・線量の高い設備については、機械的方法また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6 解体工事準備期間での実施事項（核燃料物質による汚染の除去）

5 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、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。また、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。

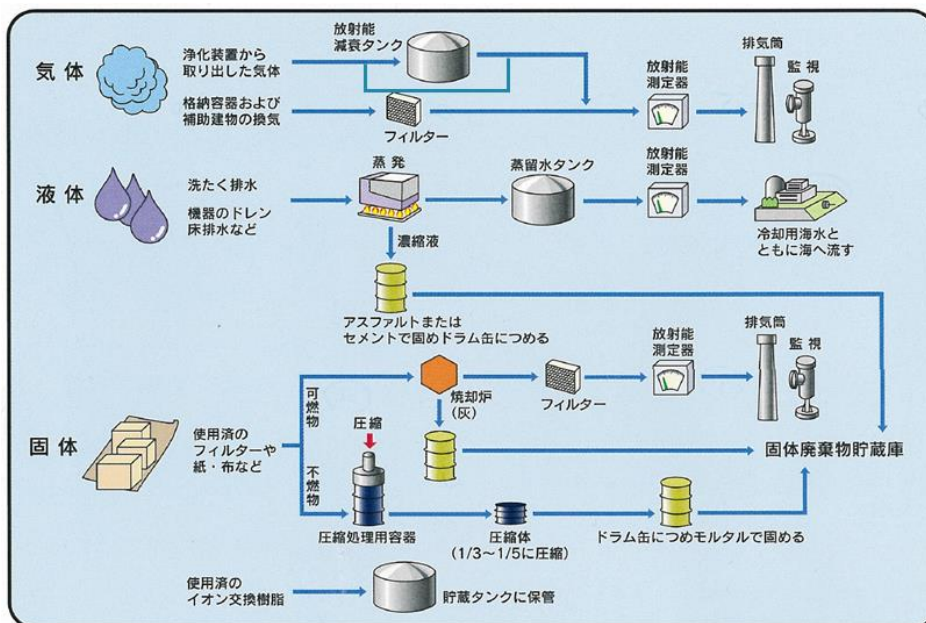


図7 解体工事準備期間での放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の管理

- 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】

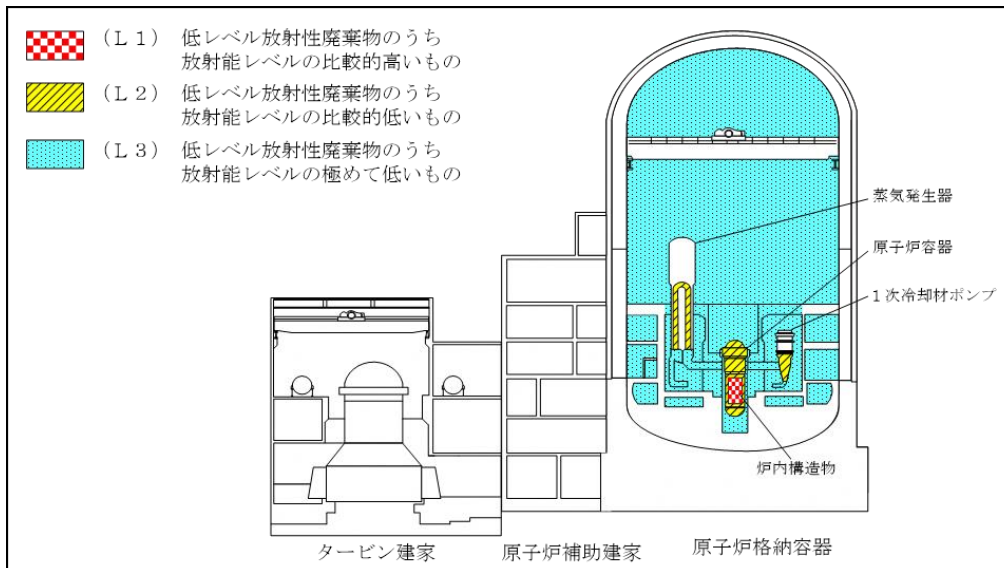


図8 解体に伴い発生する放射性固体廃棄物の処理処分

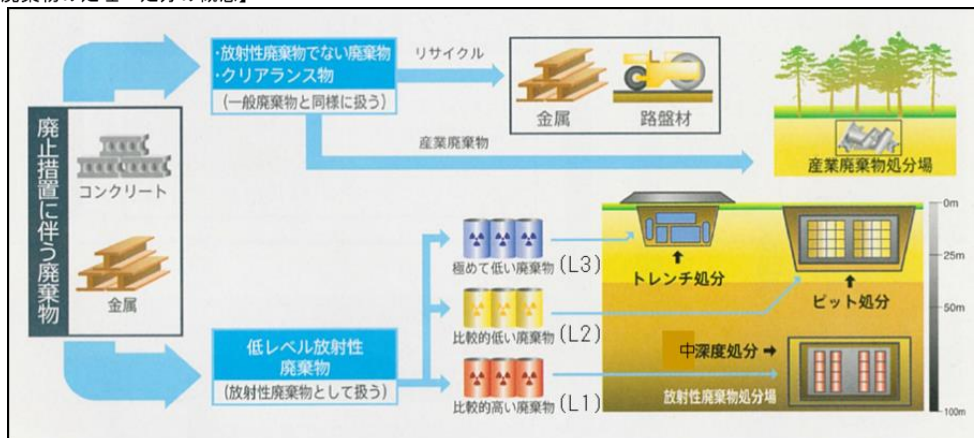
- 廃止措置期間中の放射性固体廃棄物の推定発生量と処理・処分の概念を以下に示す。

【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※	
		2号機	1号機
低レベル放射性廃棄物	放射能レベルの比較的高い廃棄物 (L1)	約 90トン	約 90トン
	放射能レベルの比較的低い廃棄物 (L2)	約 880トン	約 880トン
	放射能レベルの極めて低い廃棄物 (L3)	約 2,000トン	約 2,070トン
	合計	約 2,960トン	約 3,030トン
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251,000トン	約251,000トン

※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]を基に作成

図9 解体に伴い発生する放射性固体廃棄物の処理処分

6 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かつ安全に進めるため、1号機と同様、全体工程を4段階に区分して約40年かけて実施する。

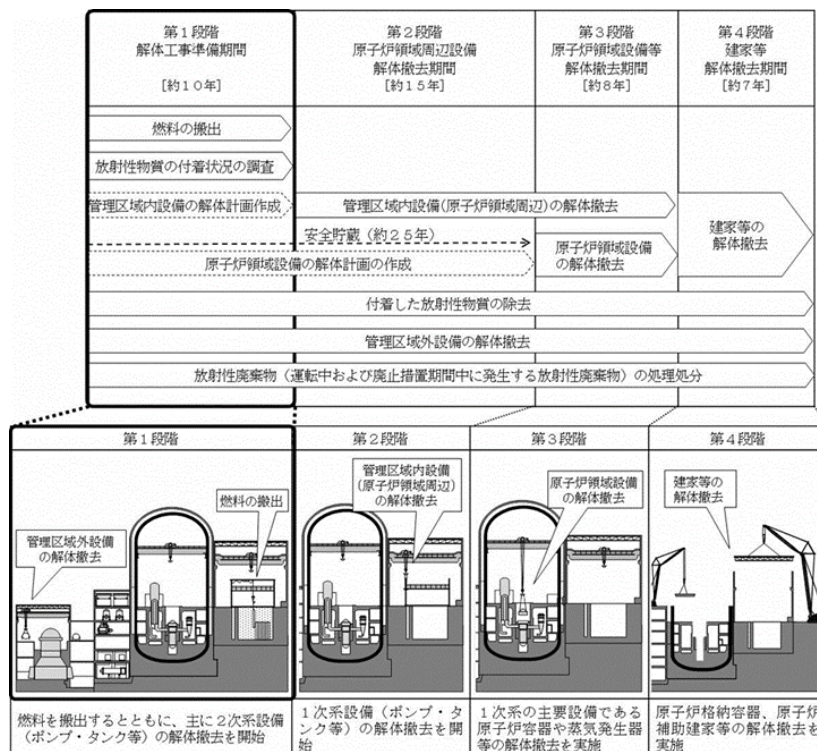


図10 廃止措置の全体概要(図1再掲)

7 廃止措置に係る品質マネジメントシステム

審査基準では、設置許可申請書等に記載された方針に従って構築された品質マネジメントシステムに基づく廃止措置に関する一連のプロセスが示されていること。また、構築された品質マネジメントシステムに基づき廃止措置を実施することが定められていることとされている。

四国電力は、廃止措置に係る品質マネジメントシステムを確立し、伊方発電所原子炉施設保安規定(以下「保安規定」という。)に品質マネジメントシステム計画を定め、その計画に基づき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並びにそれらに基づく下部規定により明確にし、これらを効果的に運用することにより、廃止措置期間中における原子力安全の達成、維持及び向上を図るとしている。(申請書本文記載事項)

8 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。

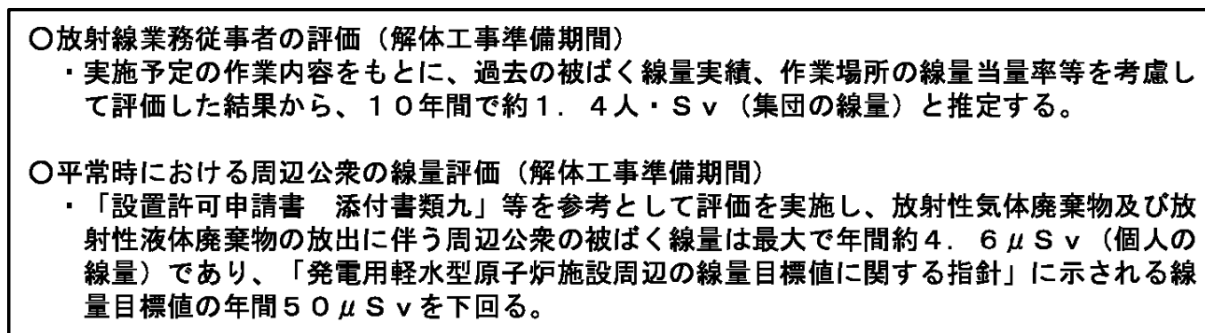


図 11 解体工事準備期間中の線量評価

9 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。

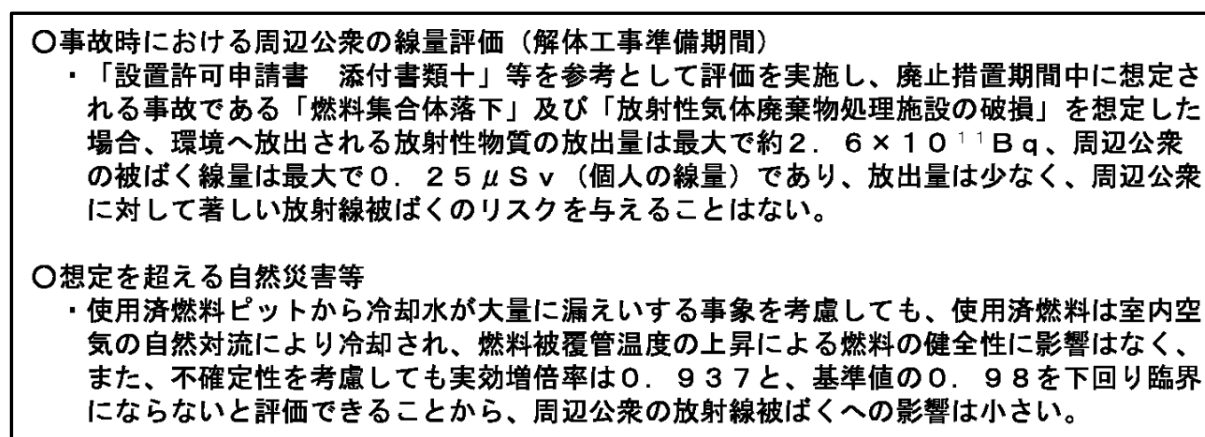


図 12 解体工事準備期間中の事故時における線量評価

10 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

審査基準では、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30年4月末現在で約396億円、令和元年度末までに積み立てられた原子力発電施設解体引当金は、約354億円であり、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)

11 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。



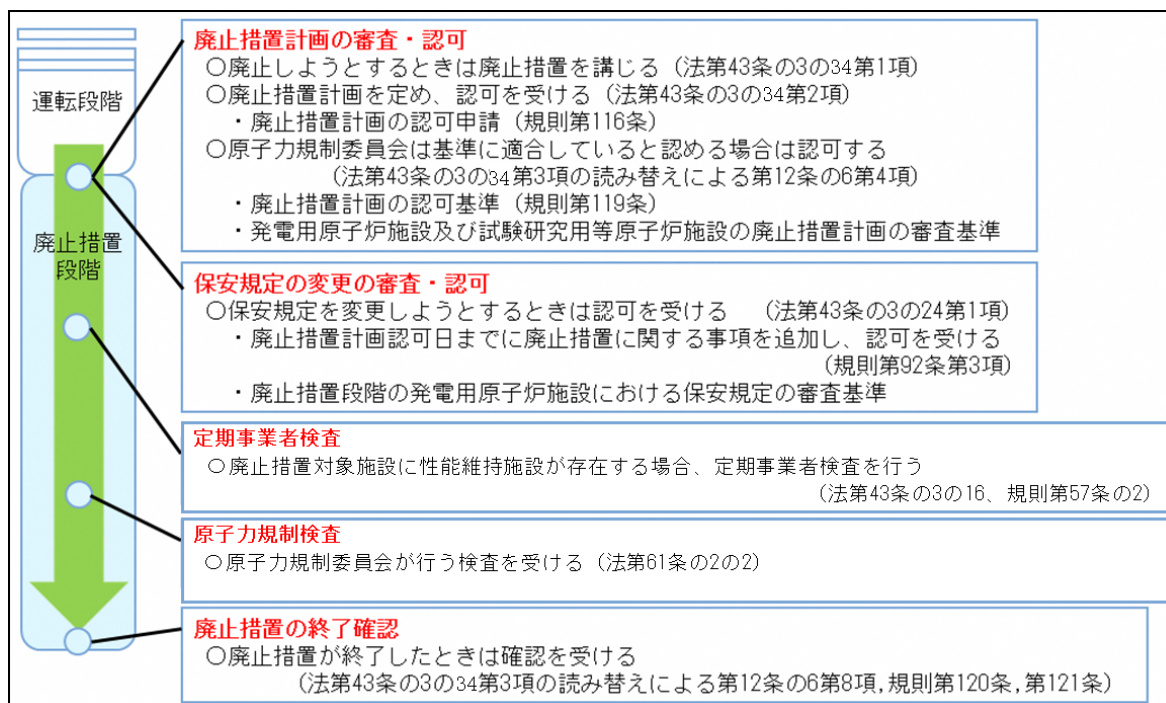
四国電力は、2号機の廃止措置の実施に当たり、保安規定において、保安管理上重要な事項を審議するための委員会の設置及び審査事項を規定するとともに、保安管理体制を定め、廃止措置の業務に係る各職位とその職務内容を明確にしている。また、廃止措置における、保安の監督を行う者の任命に関する事項及びその職務を明確にし、その者に各職位の業務を総括的に監督させるとしている。

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)

第4 廃止措置期間中における安全規制

四国電力は、廃止措置計画に定められている廃止措置を実施するため、これまでの原子炉施設の運転段階における保安管理措置に加え、法令に定められた手続きに従って、廃止措置に関する事項を追記した保安規定に関して、令和元年6月25日に変更申請を行っており、原子力規制委員会による審査の結果、廃止措置計画の認可と同日（令和2年10月7日）に保安規定の変更の認可を受けている。

廃止措置期間中においては、原子炉等規制法に基づき、定期事業者検査や原子力規制検査が実施され、廃止措置に関する事業者の保安活動について原子力規制委員会による内容の確認とレビューが適宜行われる。



法：核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律

規則：実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則

図13 廃止措置移行時の安全規制の流れ

第5 原子力規制委員会の審査結果

令和2年11月13日、本議題における第4回目の原子力安全専門部会において、原子力規制委員会から、次のとおり審査結果の説明を受けた。

1 認可基準及び審査方針

原子力規制委員会は、伊方発電所2号機の廃止措置計画について、同委員会が決定した審査基準に基づき審査した結果、実用炉規則第119号に規定する認可の基準に適合するものであることを確認した。

2 審査項目

- ①解体対象となる施設及びその解体の方法
- ②性能維持施設
- ③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
- ④核燃料物質の管理及び譲渡し
- ⑤核燃料物質による汚染の除去
- ⑥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廃止措置の工程
- ⑧廃止措置に係る品質マネジメントシステム

3 主な審査項目における確認結果

①解体対象となる施設及びその解体の方法

廃止対象施設の範囲を特定し、解体対象施設を定めるとともに、解体方法について、廃止措置段階ごとに講じる措置を定めるなど、審査基準に適合するものであると判断した。

なお、2号機の廃止措置の実施に当たっては、3号機の運転に必要な施設の機能に影響を及ぼさないよう工事を実施していることを確認した。

②性能維持施設

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）について、それぞれの性能維持施設を必要な期間、必要な機能及び性能を維持管理する方針であるとともに、この基本的な考え方にに基づき、具体的な性能維持施設が施設区分ごとに選定されていることを確認し、審査基準に適合するものであると判断した。

④核燃料物質の管理及び譲渡し

2号機使用済燃料ピット内の使用済燃料については、第2段階の開始までに3号機使用済燃料ピット、使用済乾式貯蔵施設又は再処理工場に搬出するとともに、全ての使用済燃料は廃止措置の終了までに再処理事業者に譲り渡すなど、全ての核燃料物質の適切な譲渡し等を確認し、審査基準に適合するものであると判断した。

⑥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

放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物については、原子炉運転中と同様に放出前に測定等を行い、監視しながら放出するとともに、放射性固体廃棄物については、廃棄事業者の廃棄施設に廃棄するまでの間、放射性固体廃棄物の量が固体廃棄物貯蔵庫等の保管容量を超えないように貯蔵等することなどを確認し、審査基準に適合するものであると判断した。

第6 原子力安全専門部会の審議結果

「第3 審査基準と申請概要」及び「第4 廃止措置期間中における安全規制」を踏まえて審議した結果、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 審議で確認した主な事項

①解体作業時の耐震性等及び3号機への影響について

廃止措置が進むと構造体（建物）の形体が変わるが、解体作業に使用するクレーン等の仮設構造物も含めた耐震性等の確認を行うこととしてほしい。また、解体作業が運転中の3号機へ影響を与えないように確認することとしてほしい。

【四国電力回答】

解体撤去する構造体、クレーン等の仮設設備に耐震要求はないが、設備及び建物の解体撤去に当たっては、これらが倒壊しないように綿密な作業計画、対策を講じながら安全第一に進めていく。解体作業はクレーン等の重機を使うが、クレーン則に基づき、強風時（10分間の平均風速が10m/s以上）は作業を実施しないという対応を行う。

伊方3号機は運転中であるので、その運転に影響しない、また事故が発生した場合のアクセスルートに影響しないといったことを踏まえながら、クレーンの配置などの作業要領を定めて作業を進めていく。

②廃止措置の先行例を踏まえた除染計画への反映について

伊方発電所1号機の廃止措置において、二次的な汚染の十分な調査を実施し、2号機の廃炉にその結果を活かしてほしい。

国内での廃止措置の先行例（玄海、美浜）を参考にして、2号機では系統除染等を行わないのか。1号機と同じような計画でよいのか。

【四国電力回答】

伊方1号機における二次的な汚染については、十分な調査を行い、その調査結果は、今後策定する1、2号機の第2段階以降の廃止措置計画に反映して、被ばく低減や安全確保に活用していく。

解体対象施設の一部は、放射化汚染または二次的な汚染によって放射能を有している。このうち、放射化汚染については、放射能レベルの比較的高い原子炉領域設備等を対象に時間的減衰を図ることとしている。

機器、配管等の内面に付着し残存している二次的な汚染については、時間的減衰を図るとともに効果的な除染を行うことで、これらの設備を解体撤去する際の放射線業務従事者の放射線被ばくを合理的に達成できる限り低くすることとしている。

二次的な汚染に対する除染には、大きく分けて線量の高い箇所の特化して部分的な除染を実施する方法と化学薬品を系統に流して系統除染を実施する方法があるが、1、2号機は、1次系主要機器（原子炉容器上蓋、蒸気発生器、炉内構造物）取替や広範囲にわたる1次系配管の取替えを行っており、系統全体としての二次的な汚染による放射線量は比較的低いと考えられる。

したがって、系統除染は行わず、線量の高い箇所に特化した部分的な除染を行うとともに、25年の安全貯蔵による時間的減衰を期待し、合理的に被ばく及び放射性廃棄物の低減を図ることとしている。

③廃止措置作業に係る作業員の被ばく線量の低減について

廃炉における従事者と公衆の被ばく線量について、線量限度を満たした上で合理的に達成可能な限り低くするという事は、事業者の努力が必要であり、現在実施している1号機の廃止措置作業を踏まえて、今後の計画に反映すべき内容はああるか。また、現在考えていることはああるか。

【四国電力回答】

現在、伊方1号機の廃止措置作業は第1段階で2次系（管理区域外）の解体撤去作業や第2段階に実施する1次系（管理区域内）設備の解体撤去作業に向けた現地調査などを実施しており、被ばくする作業はあまり実施していない状況であるが、作業員の被ばく線量実績は、当初計画値を十分下回っている。

第2段階以降の作業計画については、第1段階で実施する現地調査の結果を踏まえ、様々な除染方法を検討して、より被ばく量を低減できるよう作業計画を策定していくこととなる。

なお、格納容器の中などにはかなり線量の高い機器もあるので、できるだけ人が寄り付かずにロボットで行うなど、今後は海外の情報等も入れて検討したい。

④解体工事準備期間中の周辺公衆の線量評価について

解体工事準備期間中の平常時における周辺公衆の線量評価に関し、方法論やその結果について、具体的に示してほしい。

【四国電力回答】

解体工事準備期間（第1段階）における平常時については、運転中と同じで、放射性気体廃棄物、放射性液体廃棄物を減衰させて放射性物質がほとんどない状態で排出しており、敷地境界において評価した結果、周辺公衆の被ばく線量は年間約4.6 μ Svとしている。これは発電所敷地周辺の被ばく線量である。なお、愛媛県・伊方町との安全協定の中では年間7 μ Svを限度としている。

⑤廃止措置にて発生する低レベル放射性廃棄物の保管について

伊方発電所1、2号機の解体撤去に伴い発生する低レベル放射性廃棄物を保管する固体廃棄物貯蔵庫や貯蔵タンクは、十分なキャパシティがあつて、耐震性等も全部考慮された上で準備されているという理解でよいか。

【四国電力回答】

廃止措置の第1段階では基本的に放射性廃棄物は発生しないので、一般の廃棄物と一緒にリサイクルや廃棄を行う。

第2段階以降においては、管理区域内設備の解体に伴い低レベル放射性廃棄物が発生するので、固体廃棄物貯蔵庫に伊方発電所1、2号機から発生する廃棄物を全部置くだけのキャパシティがあるかどうか、また、解体したものを同じ建屋内に保管、クリアランスとして搬出することなどについて、今後検討したい。

⑥低レベル放射性廃棄物の処分方法について

廃止措置に伴い発生する低レベル放射性廃棄物の処分方法やクリアランス物のリサイクルについての状況について示すこと。

クリアランス制度について、国民の理解促進に向けた取組みを実施してもらいたい。

【四国電力回答】

伊方1号機を含め伊方発電所から廃止措置作業に伴い発生する低レベル放射性廃棄物の発生に関しては、主に第2段階以降であるが、処分地は決まっていないという状況であるため、我々事業者の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。

クリアランス物の発生も第2段階以降であるが、各電力会社と協調をとりながら、先行プラントで発生したクリアランス金属をベンチなどに再利用したり、国の実証事業として廃棄物容器の試作を行ったりしてきた。今後、更なる再利用を目指すなどの取組みを行うとともに制度の社会定着を図っていきたい。

【資源エネルギー庁回答】

廃炉に伴って生じる放射性廃棄物の処理・処分については、発生者責任を原則としつつ、国として規制環境の整備や必要な研究開発の推進に取り組んでいる。広報の在り方を含め、しっかり取組みを進めたい。

⑦約40年間かけて廃止措置を行うことの妥当性について

伊方発電所1号機と比べて、2号機の放射性物質量を定量的に示して、約40年かけて解体することが合理的な判断であることを説明してほしい。

また、約40年という期間の科学的合理性について、規制側の考えを確認したい。

【四国電力回答】

伊方1号機に関しては、廃止措置を開始してから、まだ3年であり、今後詳細な線量測定を行う予定であるが、1、2号機の線量は基本的にほぼ同等と考えている。発電所内部の状況は、今後、第1段階において、特に原子炉周りについては計算とサンプリングを行い、データを比較しながら、放射能

の区分や物量の調査を行い、第2段階の前に確認し国の変更認可申請を行うこととなるが、それらの作業の進捗に応じて具体的なデータについても本専門部会の中で説明し、意見を伺いながら作業計画を考えていきたい。

先行のプラントが廃止措置期間を30年とし、伊方発電所は40年としているが、主な違いは、先行プラントが第1、2段階の期間を約15年としているのに対し、伊方発電所は25年としていることである。25年と長めに設定にしたのは、作業員の被ばく線量の上限値を踏まえ、その上限値と配管などを撤去するときの被ばく線量を比較する中で、どれだけ安全貯蔵期間を設定すればよいかということを検討したためである。

【原子力規制庁回答】

廃止措置の期間については、規制上、定められているわけではないが、何年であっても必要な期間、必要な性能維持設備が維持され、安全に廃止措置作業が実施できる計画であることを確認している。

⑧廃止措置期間における人材育成への取組みについて

40年間の廃炉及び原子力業界全体も含め人材育成の取組状況を教えてほしい。

また、高度な技術を判断できる人の常駐など体制についても教えてほしい。

【四国電力回答】

廃止措置実施にあたり、廃止措置専属の部署を設置しており、この部署には運転中プラントで業務を経験した者を配置させており、引き続き、技術の継承にも取り組んでいきたいと考えている。

また、廃止措置研究に係る検討会を開催し、地元の大学、企業にご協力いただき廃止措置に係る技術開発を進めるとともに、極力地元企業にご協力いただき現場の廃止措置作業を実施しているところである。

原子力業界全体の人材育成に関しては、電力会社だけではなく関係者全体の大事な問題と考えており、長期的な課題と認識したうえで発電所の運営に取り組んでいきたい。

2 審議結果

・原子力安全専門部会としての全体的な判断

原子力安全専門部会においては、平成31年2月に第1回目を開催して以降、これまで5回の会合を行い、四国電力から申請内容の説明を受けるとともに、原子力規制委員会から審査結果の説明、資源エネルギー庁から廃止措置に伴い発生する廃棄物の対策に関する説明を受け、主として、次の論点について確認を行ってきた。

- ・廃止措置の先行例を踏まえた除染計画への反映
- ・作業時の作業員の被ばく線量の低減
- ・発生する低レベル放射性廃棄物の保管及び処分方法
- ・長期間にわたる廃炉作業を踏まえた人材育成の取組み

これらの論点等について審議した結果、四国電力が平成30年10月10日に原子力規制委員会に提出した「伊方発電所2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申し入れを行った「伊方発電所2号機の廃止措置に関する事前協議」については、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 審議で確認した主な事項」を踏まえ、原子力安全専門部会としての付言、要望事項を次のとおり取りまとめた。

については、愛媛県から、四国電力及び国に対して要請するとともに、四国電力においては、年1回を目途として取組状況等に応じ、適宜、報告することを求めるものである。

1. 廃止措置期間中の安全確保等について

伊方発電所2号機の廃止措置に当たっては、既に廃止措置を行っている1号機及び供用中の3号機を含めた発電所全体の安全確保を最優先に取り組む必要がある。また、先行プラントを含め廃止措置技術に関わる国内外の知見や1号機の廃止措置作業で得られた知見を2号機の作業に反映させるとともに、1、2号機で得られた知見を3号機の安全対策に活用するなど、発電所全体の安全性向上に努めること

廃止措置における従事者と公衆の被ばく線量について、線量限度を満たした上で合理的に達成可能な限り低くするよう努めること

また、国は、原子力規制検査などを通じて、事業者の保安活動への取組みをしっかりと監視・監督すること

2. 人材確保・育成について

廃止措置に関しては、約 40 年にわたる長期的な作業であり、3 号機は今後とも供用していくこととしていることから、これらを安全に行うため、四国電力においては、教育訓練の充実・強化に加え、他電力等との連携を強化すること等により、知識・技術力の維持・向上を行い、人材の確保・育成に取り組むこと

また、国においては、原子力業界全体における、人材の確保・育成に努めること

3. 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、現時点において明確にされておらず、確実に取組みを進めていかなければならない重要な課題である。四国電力においては、これら廃棄物の処分について発生者責任の原則の下、責任を持って取り組むこと

また、国は、事業者の取組みが加速するよう積極的にサポートするとともに、放射性廃棄物処理・処分に係る政策推進のためにも、クリアランス制度等について、国民の理解促進に向けた取組みを実施すること

4. 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、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、原子力安全専門部会に対し、説明すること

また、国は、原子力規制検査などを通じた廃止措置作業の確認状況について、適宜、報告すること

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。

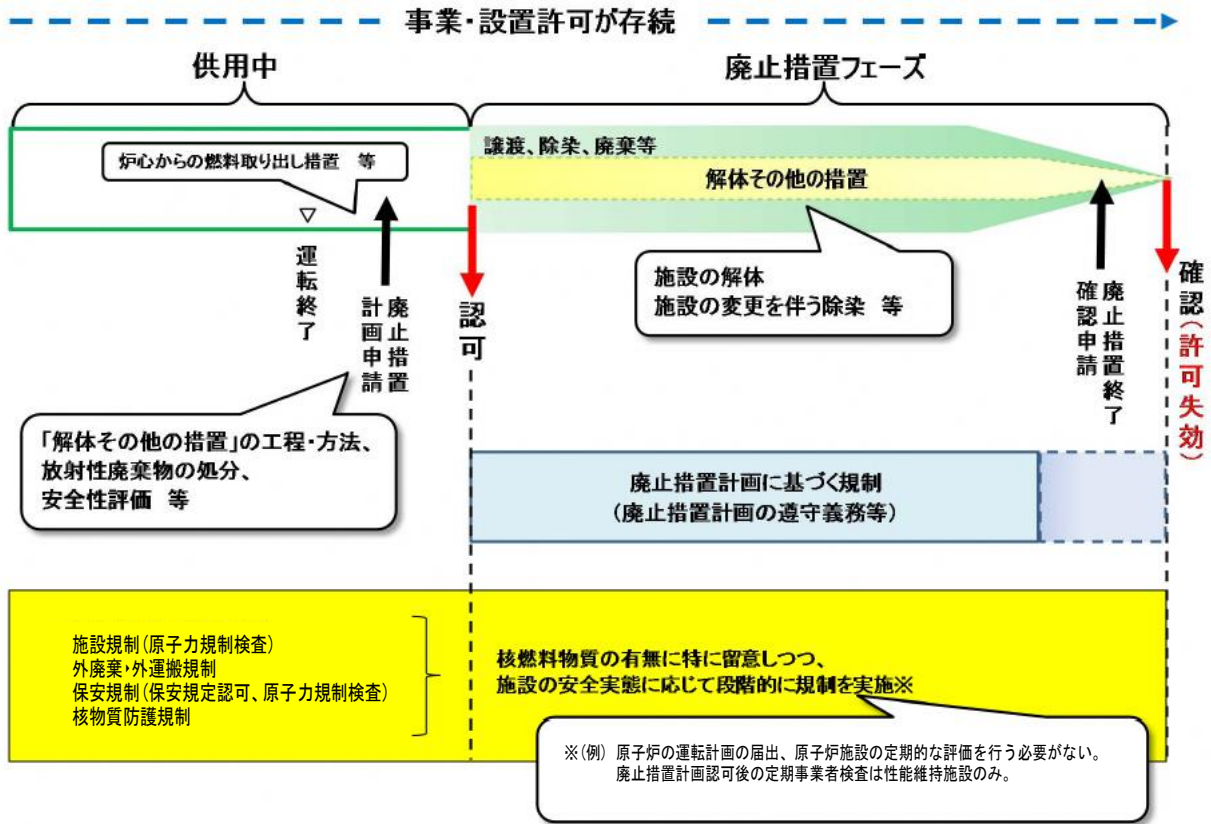
そのため、原子炉設置者は、あらかじめ、廃止措置に関する計画（廃止措置計画）を定め、原子力規制委員会の認可を受けなければならない。また、認可を受けた廃止措置計画を変更するとき（軽微な変更を除く）も、認可を受けなければならない。

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。

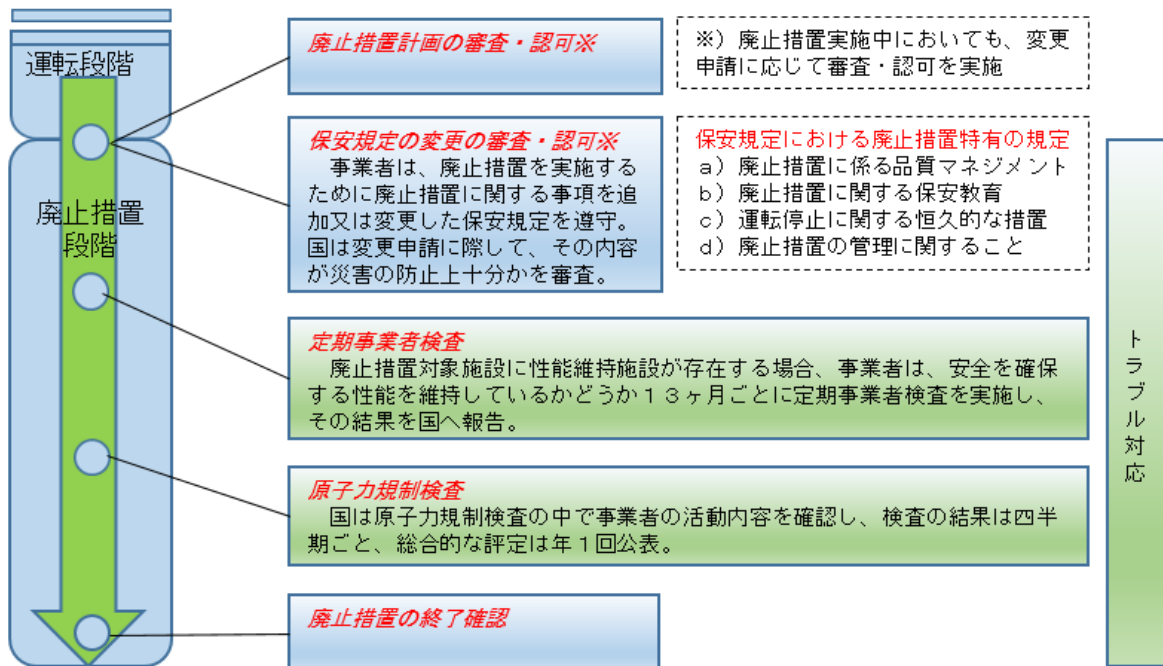
なお、廃止措置計画に従わずに廃止措置を講じた場合は、原子炉設置者に対し、災害を防止するために必要な措置を命ずることができる。

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 1-1
(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 1-2
(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 1-3

●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 34 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、廃止措置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「第四十三条の三の三十四第二項」と、同条第四項中「前二項」とあるのは「第四十三条の三の三十四第二項及び前項」と、同条第五項及び第六項中「第二項」とあるのは「第四十三条の三の三十四第二項」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、第四十三条の三の三十四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、第四十三条の三の三十四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、第四十三条の三の三十四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、第四十三条の三の三十四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、第四十三条の三の三十四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、第四十三条の三の三十四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、第四十三条の三の三十四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三十四第二項の規定により廃止措置計画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 工場又は事業所の名称及び所在地

三 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 性能維持施設

七 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

八 核燃料物質の管理及び譲渡し

九 核燃料物質による汚染の除去

十 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

十一 廃止措置の工程

十二 廃止措置に係る品質マネジメントシステム

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

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 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

- 七 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
 - 八 廃止措置の実施体制に関する説明書
 - 九 廃止措置に係る品質マネジメントシステムに関する説明書
 - 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、正本及び写し各一通とする。

(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三十四第三項において読み替えて準用する法第十二条の六第三項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 工場又は事業所の名称及び所在地
 - 三 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十二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、正本及び写し各一通とする。

(廃止措置計画の認可の基準)

- 第 119 条 法第四十三条の三の三十四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、まず、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え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) 廃止措置期間中に性能を維持すべき施設（実用炉規則第 116 条第 1 項第 6 号）

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、廃止措置対象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、立案された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との関係において、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ていること。また、これ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。

(3) 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 （実用炉規則第 116 条第 1 項第 7 号）

(2) で選定された性能維持施設について、それぞれ位置、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。また、ここで示される性能維持施設の性能については、性能維持施設が維持すべき機能ごとに、その性能を満たすために必要な仕様等（以下単に「必要な仕様等」という。）が示されていること。

また、原子炉施設を解体する工事を実施するに当たって、公衆及び放射線業務従事者の受ける線量を抑制し、又は低減する観点その他の原子力安全の観点から、専ら廃止措置で使用するために導入する施設又は設備において、当該施設又は設備の設計及び工事の方法に關することが示されていること。

(4) 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 8 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、使用者又は国際規制物資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。

(5) 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 9 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。

(6) 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 10 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。

(7) 廃止措置の工程（実用炉規則第116条第1項第11号）

原子炉施設の廃止措置は、一般的に、原子炉からの核燃料の取り出し等の原子炉の機能停止、系統の隔離や密閉、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、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(7)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。

(8) 廃止措置に係る品質マネジメントシステム（実用炉規則第 116 条第 1 項第 12 号）

原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則（令和 2 年原子力規制委員会規則第 2 号）を踏まえ、設置許可申請書等に記載された方針に従って構築された品質マネジメントシステムに基づく廃止措置に関する一連のプロセスが示されていること。また、構築された品質マネジメントシステムに基づき廃止措置を実施することが定められていること。

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

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)

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。

(6) 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

(実用炉規則第116条第2項第6号)

性能維持施設の各設備等の維持管理、その他の安全対策について、性能を維持すべき期間にわたって以下の措置を講ずること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

性能維持施設の各設備、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、性能維持施設に係る維持管理方法が示されていること。
また、性能維持施設の維持すべき性能が、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6号）第二章及び第三章の規定によらない場合は、その根拠を具体的に記載すること。

（7）廃止措置に要する費用の見積り及びその資金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

原子炉施設解体に要する費用の見積り総額が明示されていること。

② 資金調達計画

実用発電用原子炉については、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）廃止措置に係る品質マネジメントシステムに関する説明書

（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マネジメントシステムを定めること。
- 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 品質マネジメントシステム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「3. 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（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2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（令和2年10月原子力規制庁（以下、「3. 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. 申請書記載事項に対する審査基準 (1) 解体対象となる施設及びその解体の方法</p>	<p>3-1. 申請書本文に対する審査の内容 (1) 第5号関係（解体対象となる施設及びその解体の方法）</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 (2) 廃止措置期間中に性能を維持すべき施設</p>	<p>3-1. 申請書本文に対する審査の内容 (2) 第6号関係（性能維持施設）</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 (3) 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</p>	<p>3-1. 申請書本文に対する審査の内容 (3) 第7号関係（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）</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 (4) 核燃料物質の管理及び譲渡し</p>	<p>3-1. 申請書本文に対する審査の内容 (4) 第8号関係（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 (5) 核燃料物質による汚染の除去</p>	<p>3-1. 申請書本文に対する審査の内容 (5) 第9号関係（核燃料物質による汚染の除去）</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 (6) 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>3-1. 申請書本文に対する審査の内容 (6) 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）</p>

<p>2. 申請書記載事項に対する審査基準 (7) 廃止措置の工程</p>	<p>3-1. 申請書本文に対する審査の内容 (7) 第11号関係(廃止措置の工程)</p>
<p>2. 申請書記載事項に対する審査基準 (8) 廃止措置に係る品質マネジメントシステム</p>	<p>3-1. 申請書本文に対する審査の内容 (8) 第12号関係(廃止措置に係る品質マネジメントシステム)</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>3-2. 申請書に添付する書類に対する審査の内容 (1) 第1号関係(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>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>3-2. 申請書に添付する書類に対する審査の内容 (2) 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)</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>3-2. 申請書に添付する書類に対する審査の内容 (3) 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)</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>3-2. 申請書に添付する書類に対する審査の内容 (4) 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)</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</p> <p>(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>3-2. 申請書に添付する書類に対する審査の内容</p> <p>(5) 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)</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</p> <p>(6) 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</p>	<p>3-2. 申請書に添付する書類に対する審査の内容</p> <p>(6) 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)</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</p> <p>(7) 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</p>	<p>3-2. 申請書に添付する書類に対する審査の内容</p> <p>(7) 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)</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</p> <p>(8) 廃止措置の実施体制に関する説明書</p>	<p>3-2. 申請書に添付する書類に対する審査の内容</p> <p>(8) 第8号関係(廃止措置の実施体制に関する説明書)</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</p> <p>(9) 廃止措置に係る品質マネジメントシステムに関する説明書</p>	<p>3-2. 申請書に添付する書類に対する審査の内容</p> <p>(9) 第9号関係(廃止措置に係る品質マネジメントシステムに関する説明書)</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	伊方1号機と同時に伊方2号機も廃止するので、作業の合理化に合わせて安全対策の更なる向上も引き続き検討してほしい。	四電	伊方2号機の廃止措置は、国の認可等の状況によるが、伊方1号機の廃止措置の2年遅れとなる見込みであり、2号機の解体計画を策定するときには、1号機と同時に作業をやっていくことで効率化を図ることも考えている。引き続き安全確保を最優先に着実に廃止措置を進めていく。	H31 2/8	宇根崎
2	伊方2号機の廃炉については、使用済燃料乾式貯蔵施設の役割が重要となっているので、その安全性についても説明してほしい。	四電	伊方2号機の使用済燃料は、六ヶ所の再処理工場及び伊方3号機の使用済燃料ピット、現在県に事前協議の申入れを行っている乾式貯蔵施設の3つの行き先を考えており、乾式貯蔵施設は重要なポイントとなる施設であるので、今後とも、当該施設の安全性についてしっかり説明したい。	H31 2/8	宇根崎
3	廃止措置が進むと、構造体(建物)の形体が変わるが、その都度、耐震性を確認しなければならないのではないか。	四電	現状、解体撤去する構造体については、特に耐震要求はない。 設備及び建物の解体撤去に当たっては、これらが倒壊しないように綿密な作業計画、対策を講じながら安全第一に進めていく。	H31 2/8	岸田
4-1	解体作業に使用するクレーン等の仮設の構造物についても耐風や耐震といったことを確認してほしい。	四電	解体作業はクレーン等の重機を使うが、クレーン則に基づき、強風時(10分間の平均風速が10m/s以上)は作業を実施しないという対応を行う。 伊方発電所構内の遵守ルールを作っており、作業員が全て確認しながら作業を行っている。 クレーン等の仮設設備には、耐震上の要求はないが、伊方3号機は運転中であるので、その運転に影響しない、また事故が発生した場合のアクセスルートに影響しないといったことを踏まえながら、クレーンの配置などの作業要領を定めて作業を進めていく。	H31 2/8	岸田
4-2	伊方3号機の運転に当たっては、色々な災害に対して、色々な手立てを講じて運転しているが、廃止措置の建物の解体途中に大きな地震等があっても、重要な部分に損傷を与えるようなことが起こらないように色々と検討してほしい。			H31 2/8	高橋
20	東日本大震災の際、高いクレーンにおいて作業員が地震で振られた事象があった。作業中は十分注意し、安全に作業をしていただきたい。			R02 11/13	中村
5	伊方1号機の廃止措置において、二次的な汚染の十分な調査を実施し、伊方2号機の廃炉にその結果を活かしてほしい。	四電	伊方1号機における二次的な汚染については、十分な調査を行い、その調査結果は伊方2号機の廃止措置計画に反映して、被ばく低減や安全確保に活用していく。	H31 2/8	岸田

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
6	国内の低レベル放射性廃棄物や使用済燃料の問題等も含めて、現在の状況で、なぜ伊方2号機を廃止としたのか。	四電	伊方2号機については、新規制基準は技術的に対応可能であったが、かなりの改造工事が必要であり、経済性や時間がかかることに加え、四国内の電力需要がかなり減っていること、運転開始から間もなく40年経つこともあり、総合的に勘案し、やむなく廃止とした。 低レベル放射性廃棄物に関しては、処分地は決まっていないという状況であり、電気事業者全体で検討を行い処分地の確保を進めたい。	H31 2/8	渡邊
7	40年間の運転を考えると、高経年化した原子炉を保守管理する技術は、原子力の基盤技術である。それに関わる人材育成も含め、少し長い目で見て廃炉の判断に当たっては考えるべきではないか。	四電	伊方1、2号機を廃止し、伊方3号機一基の体制となり、3号機を安全・安定運転継続していく上では、設備だけでなく人が非常に重要になってくる。やはり原子炉が一基になると、運転や保守の機会が減るので、関係者全体で技術の継承を十分行い、訓練を繰り返しながら、人の育成を重要なポイントとして今後ともしっかり取り組んでいきたい。 高経年化した廃止プラントについては、重要な財産と考えており、1、2号機についても一部の機器については機能維持を行いながら運転や保守を行い、状態監視をすることで、その機器の耐力などといったデータも取り、それ活かすことによって、3号機の安全・安定運転に役立てたい。 原子炉材料の劣化についても、電気事業者全体で安全確認と研究を行い、その結果を3号機の今後の管理に役立てていきたい。	H31 2/8	渡邊
8	廃炉における従事者と公衆の被ばく線量については、線量限度を満たした上で合理的に達成可能な限り低くするということは、事業者任せられている努力だと思う。 これから廃炉作業を進めていく段階で、経験を心得て技術を改良していく、あるいは技術を体系的にまとめていくことが非常に重要だと思うので、今考えていることなどがあれば説明してほしい。	四電	廃止措置計画認可申請書では、これまでの作業の経験等で評価しても十分低い被ばく線量であることを示しているが、実作業ではさらに下げなければいけないと考えている。計画値と実績値は適宜評価し、今後、色々な除染方法を検討して、できるだけ作業員の被ばく低減を図りたい。 また、格納容器の中などにはかなり線量の高い機器もあるので、できるだけ人が寄り付かずにロボットで行うなど、今後は海外の情報等も入れて検討したい。	H31 2/8	村松
9	第1段階に行う工事で、「2次系設備(ポンプ・タンク等)の解体撤去」と書いてある2次系設備とは、管理区域外の設備のことか。	四電	管理区域外設備である。	H31 2/8	中村

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
10	伊方1、2号機の解体撤去に伴い発生する低レベル放射性廃棄物を保管する固体廃棄物貯蔵庫や貯蔵タンクは、十分なキャパシティがあつて、耐震性等も全部考慮された上で準備されているという理解でよいか。	四電	<p>廃止措置の第1段階では基本的に放射性廃棄物は発生しないので、一般の廃棄物と一緒にリサイクルや廃棄を行う。</p> <p>第2段階以降においては、管理区域内設備の解体に伴い低レベル放射性廃棄物が発生するので、固体廃棄物貯蔵庫に1、2号機から発生する廃棄物を全部置くだけのキャパシティがあるかどうか、また、解体したものを同じ建屋内に保管、クリアランスとして搬出することなどについて、今後検討したい。</p>	H31 2/8	中村
11-1	国内での廃止措置の先行例(玄海、美浜)を参考にして、伊方2号機では系統除染等を行わないのか。1号機と同じような計画でよいのか。	四電	<p>解体対象施設の一部は、放射化汚染または二次的な汚染によって放射能を有している。このうち、放射化汚染については、放射能レベルの比較的高い原子炉領域設備等を対象に時間的減衰を図ることとしている。</p> <p>機器、配管等の内面に付着し残存している二次的な汚染については、時間的減衰を図るとともに効果的な除染を行うことで、これらの設備を解体撤去する際の放射線業務従事者の放射線被ばくを合理的に達成できる限り低くすることとしている。</p> <p>二次的な汚染に対する除染には、大きく分けて線量の高い箇所の特化して部分的な除染を実施する方法と化学薬品を系統に流して系統除染を実施する方法がある。</p> <p>なお、二次的な汚染に対しては、除染による低減に加えて、時間的減衰も考慮する必要がある。具体的には、二次的な汚染の主要な放射能は^{60}Co(半減期:約5.3年)であり、時間的減衰を考慮すると、10年経てば約1/4、20年経てば約1/13、25年経てば約1/26(系統除染の効果と同等)に減衰する効果が期待できる。</p> <p>伊方発電所1、2号機は、1次系主要機器(原子炉容器上蓋、蒸気発生器、炉内構造物)取替や広範囲にわたる1次系配管の取替を行っており、系統全体としての二次的な汚染による放射線量は比較的低い※と考えられる。</p> <p>したがって、系統除染は行わず、線量の高い箇所に特化した部分的な除染を行うとともに、25年の安全貯蔵による時間的減衰を期待し、合理的に被ばく及び放射性廃棄物の低減を図ることとしている。</p> <p>※ 系統部位にもよるが、他社プラントの数分の1程度。</p>	H31 2/8	渡邊
11-2	伊方1、2号機の廃止措置に関して、廃止措置を行っている関西電力や九州電力の原子力発電所とできる限り横並びで比較するような形で示していただきたい。		四電	<p>伊方1、2号機の廃止措置に関して、廃止措置を行っている関西電力や九州電力の原子力発電所とできる限り横並びで比較するような形で示していただきたい。</p>	H31 2/8
12	解体工事準備期間中の平常時における周辺公衆の線量評価に関し、方法論やその結果について、具体的に示してほしい。 例えば、周辺公衆の被ばく線量を最大で年間約 $4.6\mu\text{Sv}$ と評価したことなど。	四電	<p>解体工事準備期間における平常時については、運転中と同じで、放射性気体廃棄物、放射性液体廃棄物を減衰させて放射性物質がほとんどない状態で排出しており、敷地境界において評価した結果、周辺公衆の被ばく線量は年間約$4.6\mu\text{Sv}$としている。これは発電所敷地周辺の被ばく線量である。なお、愛媛県・伊方町との安全協定の中では$7\mu\text{Sv}$を限度としている。</p>	H31 2/8	中村

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
13	被ばく線量に関する評価値についても、伊方1号機と2号機は同じ、あるいは同様の値であると思うが、全体評価ができるように1号機と2号機を分けた形で示してほしい。	四電	今回、伊方2号機の廃止ということで年間約4.6 μ Svとなっている。なお、1号機の廃止時は約6.6 μ Svであった。 被ばく評価は、発電所全体でカウントするので、3号機のみが運転で、1、2号機は運転しない状態での評価となり、2号機が廃止する前後で、6.6から4.6を引いた2 μ Svという形になる。	H31 2/8	中村
14	伊方1号機と比べて、伊方2号機の放射性物質量を定量的に示して、40年で解体することが合理的な判断であることを説明してほしい。	四電	伊方1号機に関しては、廃止措置を開始してから、まだ一年半くらいであり、今後詳細な線量測定を行う予定であるが、1、2号機の線量は基本的にほぼ同等と考えている。発電所内部の状況は、今後、第1段階において、特に原子炉周りについては計算とサンプリングを行い、データを比較しながら、放射能の区分や物量の調査を行い、第2段階の前に確認し国の変更認可申請を行うこととなるが、それらの作業の進捗に応じて具体的なデータについても本専門部会の中で説明し、意見を伺いながら作業計画を考えていきたい。 先行のプラントが廃止措置期間を30年とし、伊方発電所は40年としているが、主な違いは、先行プラントが第1、2段階の期間を約15年としているのに対し、伊方発電所は25年としていることである。25年と長期間に設定したのは、作業員の被ばくの上限値を踏まえ、その上限値と配管などを撤去するときの被ばく線量を比較する中で、どれだけ安全貯蔵期間を設定すればよいかということも考慮したものである。特に2次的な汚染の付着は、主にコバルトであるので、半減期が約5.3年であり、5.3年経てば2分の1になるし、10年経てば約4分の1になるので、今現在の空間放射線量率による被ばく等を考えたときに約25年を目途に作業を行えば、安全に実施できるので、25年として設定している。	H31 2/8	渡邊
15	3号機を運転していくなかで、40年間の廃炉作業を行っていくこととなるが、原子力業界全体も含め、人材育成の取組みを教えてほしい。 また、高度な技術を判断できる人の常駐など体制についても教えてほしい。	四電	廃止措置実施にあたり、廃止措置専属の部署を設置しており、この部署には運転中プラントで業務を経験した者を配置させており、引き続き、技術の継承にも取り組んでいきたいと考えている。 また、廃止措置研究に係る検討会を開催し、地元の大学、企業にご協力いただき廃止措置に係る技術開発を進めるとともに、極力地元企業にご協力いただき現場の廃止措置作業を実施しているところである。 原子力業界全体の人材育成に関しては、電力会社だけではなくメーカー、教育機関、研究機関、国等関係者全体の大事な問題と考えており、長期的な課題と認識したうえで発電所の運営に取り組んでいきたい。	R02 10/16 11/13	森 渡邊

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
16	炉内構造物等の低レベル放射性廃棄物の処分方法やクリアランス物のリサイクルについての状況を教えてほしい。	四電	伊方1号機を含め伊方発電所から廃止措置作業に伴い発生する低レベル放射性廃棄物の発生に関しては、主に第2段階以降であるが、処分地は決まっていないという状況であるため、我々事業者の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。 クリアランス物の発生も第2段階以降であるが、各電力会社と協調をとりながら、先行プラントで発生したクリアランス金属をベンチなどに再利用したり、国の実証事業として廃棄物容器の試作を行ったりしてきた。今後、更なる再利用を目指すなどの取り組みを行うとともに制度の社会定着を図っていきたい。	R02 10/16	中村渡邊
17	廃止措置作業に係る作業員の被ばく管理について、現在実施している伊方1号機の廃止措置作業を踏まえて、今後の計画に反映すべき内容はあるのか。	四電	現在、伊方1号機の廃止措置作業は第1段階で2次系(管理区域外)の解体撤去作業や第2段階に実施する1次系(管理区域内)設備の解体撤去作業に向けた現地調査などを実施しており、被ばくする作業はあまり実施していない状況であるが、作業員の被ばく線量実績は、当初計画値を十分下回っている。 第2段階以降の作業計画については、第1段階で実施する現地調査の結果を踏まえ、より被ばく量を低減できるよう作業計画を策定していくこととなる。	R02 10/16	村松
18	放射性廃棄物処理・処分に係る政策推進のためにも、クリアランス制度等、国や電力事業者だけでなく、中立的な大学の研究者等とも連携しながら、国民の理解促進に向けた取り組みを実施してもらいたい。	資源エネルギー庁	廃炉に伴って生じる放射性廃棄物の処理・処分については、発生者責任を原則としつつ、国として規制環境の整備や必要な研究開発の推進に取り組んでいるところ。広報の在り方を含め、ご指摘をしっかりと受け止めて、取り組みを進めてまいりたい。	R02 11/13	望月
19	廃止措置の期間については、30年としている事業者もあるなか、四国電力は40年としているが、その科学的合理性について、規制する側の考えをお聴きしたい。	原子力規制庁	廃止措置の期間については、規制上、定められているわけではないが、何年であっても必要な期間、必要な性能維持設備が維持され、安全に廃止措置作業が実施できる計画であることを確認している。	R02 11/13	渡邊
20	廃止措置を進めていくにあたっては、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、適宜報告してほしい。	—	(欠席委員コメント)	R02 11/13	宇根崎
21	廃止措置に伴い発生する放射性廃棄物の処分先は、1,2号機とも現時点において明確にされていないことから、事業者においては、責任をもって真摯に対応するとともに、国においても、事業者の取り組みを積極的にサポートしてほしい。	—	(欠席委員コメント)	R02 11/13	岸田

