

島根原子力発電所1号炉 審査資料

資料番号

DP-001改02

提出年月

令和6年1月23日

島根原子力発電所1号炉廃止措置計画変更認可申請書及び 島根原子力発電所原子炉施設保安規定変更認可申請書の 変更概要について

2024年1月
中国電力株式会社

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



目次

I. 島根原子力発電所1号炉廃止措置計画変更認可申請書の変更概要

I-1. はじめに

I-2. 廃止措置計画の変更理由

I-3. 廃止措置計画の変更内容

II. 島根原子力発電所原子炉施設保安規定の変更概要

II-1. はじめに

II-2. 保安規定の変更内容

I . 島根原子力発電所1号炉廃止措置計画変更認可申請書の 変更概要

I-1. はじめに

- 島根原子力発電所1号炉は、平成29年4月19日に廃止措置計画の認可を受け、廃止措置作業に着手した。現在、廃止措置計画の第1段階(解体工事準備期間)であり、管理区域外の設備の解体撤去等を行っているところである。
- このたび、第2段階(原子炉本体周辺設備等解体撤去期間)の具体的な計画などを策定したことから、令和5年12月11日に変更認可申請を実施した。
- 今回、次の事項の記述を変更する。

事項		
本文	四	廃止措置対象施設及びその敷地
	五	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
	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
添付書類	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
	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

I-2. 廃止措置計画の変更理由

(1) 第2段階の廃止措置計画の具体化

第2段階の廃止措置計画の具体化に伴い、関連する記述の変更及び追加を行う。

具体的には、第2段階の解体対象物の選定・解体方法、解体撤去物の管理方法、気体・液体廃棄物の放出管理、管理区域内の解体撤去工事に係る被ばく評価結果等を記載する。

(2) 廃止措置工程の変更

核燃料物質の搬出及び譲渡し計画等の**廃止措置工程の見直し**に伴い、関連する記述を変更する。

- ① 第2段階を延長(終了時期:2029年度⇒2035年度)
- ② 「汚染状況の調査」の期間変更(第2段階も引き続き実施)
- ③ 第4段階を短縮(期間:8年間⇒6年間)

(3) 記載の適正化

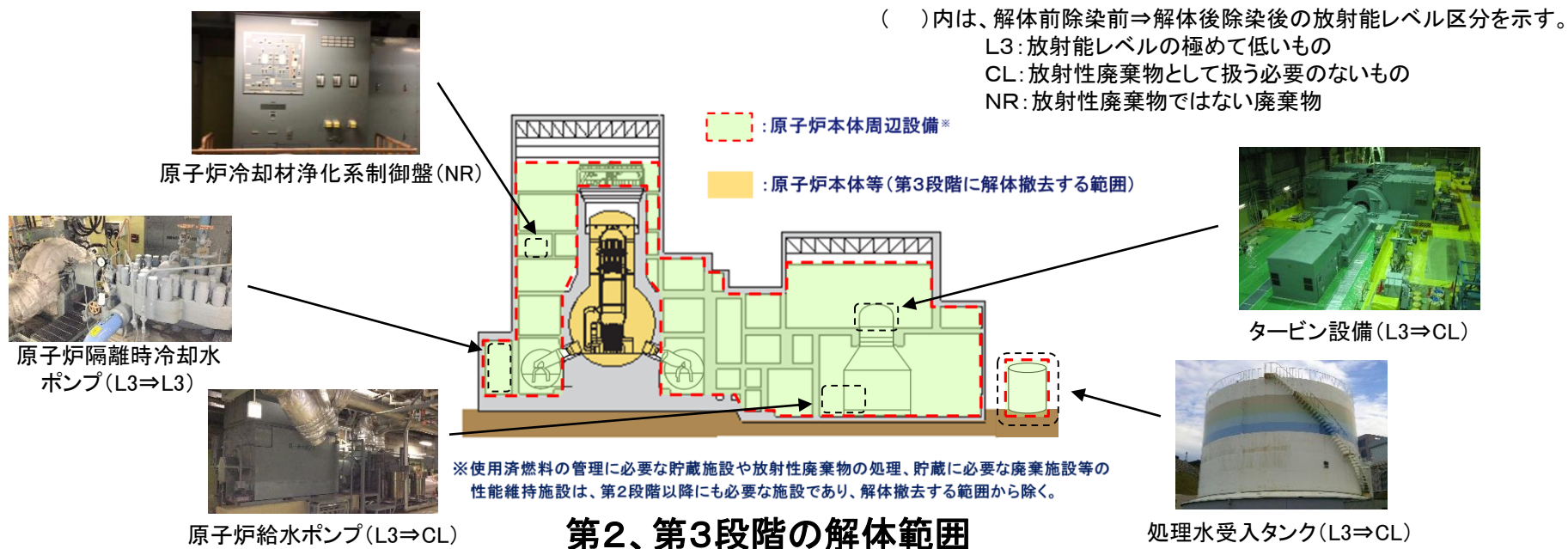
記載の適正化を行う。記載の適正化には、廃止措置に要する費用の変更(最新化)等が含まれる。

I-3. 廃止措置計画の変更内容

(1) 第2段階の廃止措置計画の具体化

■ 第2段階解体対象施設及び解体方法の具体化【本文五】

- ・第2段階から、供用を終了した設備のうち、管理区域内における**原子炉本体周辺設備の解体撤去工事に着手**する(下図参照)。
- ・放射能レベル区分に基づき、解体前に必要に応じて機器除染を実施したうえで、**放射性物質として扱う必要のないもの、放射性固体廃棄物の順に、放射能レベルの低いものから解体撤去**することを基本とする。
- ・解体撤去は、**熱的切断又は機械的切断**により行う。具体的な工法は、解体する機器の構造及び汚染状況、解体に使用する工具の使用条件等を考慮し選定する。



I-3. 廃止措置計画の変更内容

(1) 第2段階の廃止措置計画の具体化

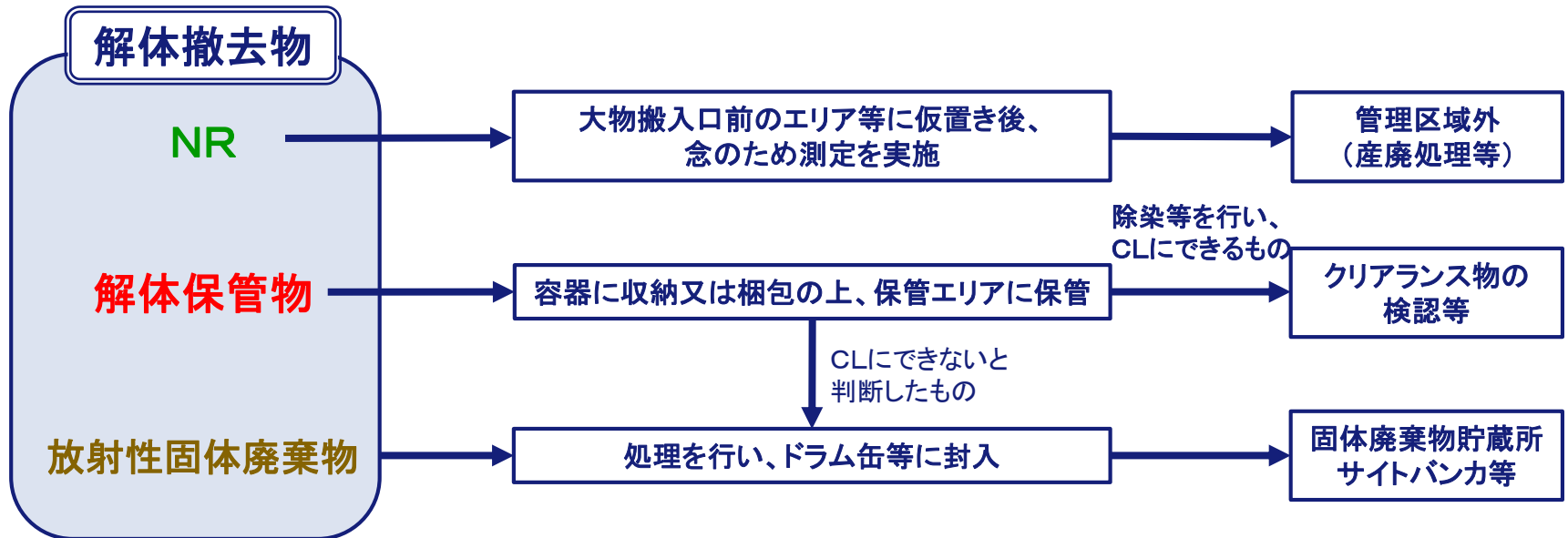
■ 解体撤去物のうち、解体保管物の管理方法の具体化【本文十】

・工事により発生する金属等の廃棄物(解体撤去物)は、**NR** ※1、**解体保管物** ※2 または**放射性固体廃棄物**に分別し、それぞれの管理は、保安規定に定めて実施する。

※1 NR: 放射性廃棄物でない廃棄物

※2 解体保管物: CL ※3 とするか放射性固体廃棄物として処理するかを判断する前段階のもの

※3 CL: 放射性物質として扱う必要のないもの(クリアランス制度対象物)



解体撤去物(NR、解体保管物及び放射性固体廃棄物)の取扱いフロー

I-3. 廃止措置計画の変更内容

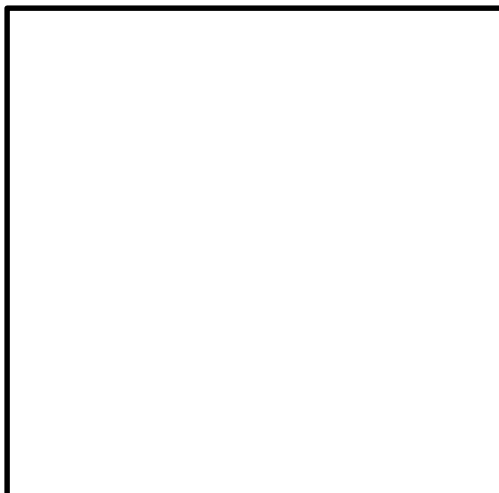
(1) 第2段階の廃止措置計画の具体化

■ 解体撤去物のうち、解体保管物の管理方法の具体化【本文十】

- ・原子炉本体周辺設備の解体撤去により発生する解体撤去物のうち、**解体保管物については保管エリア※に保管する。**

※：原子炉建物、廃棄物処理建物及びタービン建物内の保管エリアの設置予定場所にある設備を先行して解体撤去した後、順次保管エリアとして利用する。

- ・**解体保管物は、処理を行うことにより可能な限り放射性物質として扱う必要のないものとするが、放射性物質として扱う必要のないものにできないと判断したものは、雑固体廃棄物としてドラム缶等に詰めて**固体廃棄物貯蔵所に貯蔵保管**する。また、固体廃棄物貯蔵所の貯蔵能力を超えないよう管理する。**



保管エリア等の保管容量

	保管エリア	固体廃棄物貯蔵所
最大保管容量	約22,800個※1	45,500本相当※2
既保管量※3		約37,500本相当※2
発生量※4	約11,300個※1	約2,700本相当※2

※1：メッシュ型容器換算

※2：200Lドラム缶換算

※3：放射性固体廃棄物は順次埋設施設へ搬出する。

※4：原子炉本体周辺設備の解体撤去により発生する解体保管物及び放射性固体廃棄物(L3)

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

I-3. 廃止措置計画の変更内容

(1) 第2段階の廃止措置計画の具体化

■ 第2段階中の放出管理目標値の具体化【本文十】

・第2段階における気体廃棄物及び液体廃棄物の放出を考慮した放出管理目標値を設定する。

○放射性気体廃棄物

- 第1段階では、1号炉からの放射性気体廃棄物の発生は無く、運転中の管理と基本的に変わらないことから、運転中と同様に希ガス及びよう素について1～3号炉合算値で設定していたが、第2段階では解体撤去工事に伴う**粒子状放射性物質の放出が主**となるため、1号炉において**粒子状放射性物質の放出管理目標値を設定**する。
- これに伴い、号炉により管理すべき核種が異なることから、**1号炉と2号及び3号炉とで放出管理目標値を分けて設定**する。
- 1号炉で管理する対象核種は粒子状物質のうち、放出に係る被ばく評価上の影響が大きく、かつ計測が容易な**Co-60を設定**する。

○放射性液体廃棄物

- 第2段階以降の放射性気体廃棄物の放出管理目標値を号炉で分けて設定することを踏まえ、放射性液体廃棄物も**同様に1号炉と2号炉及び3号炉とで放出管理目標値を分けて設定し、管理**する。

放出管理目標値

(単位: Bq/y)

項目		原子炉本体周辺設備等 解体撤去期間(1号炉のみ)	(参考)	
			解体工事準備期間 (1～3号炉号合計)	運転中 (1～3号炉合計)
気体	希ガス	—	7.9×10^{14}	1.2×10^{15}
	よう素	—	3.9×10^{10}	6.1×10^{10}
	粒子状物質(Co-60)	2.0×10^8	—	—
液体(H-3除く)		2.8×10^8	7.4×10^{10}	1.1×10^{11}

I-3. 廃止措置計画の変更内容

(1) 第2段階の廃止措置計画の具体化

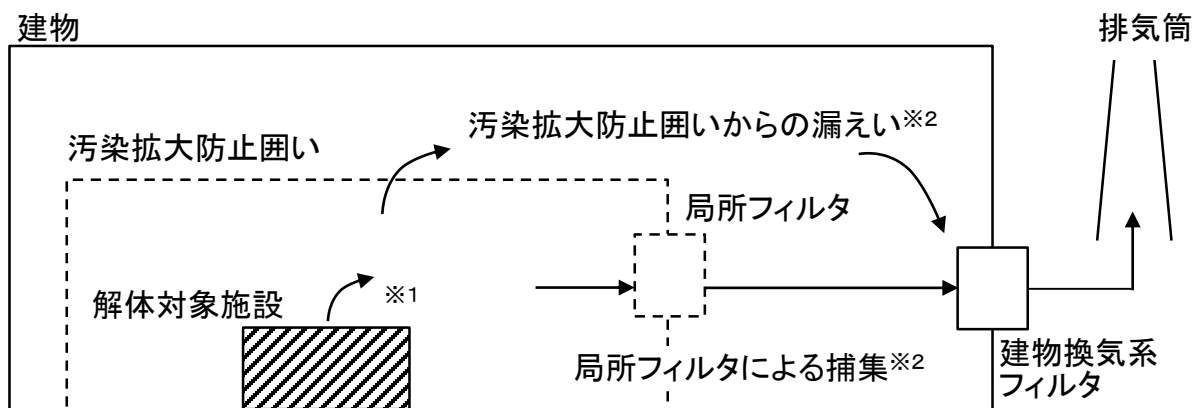
■ 第2段階における被ばく線量評価

[放射線業務従事者の被ばく線量評価]【添付書類三】

- ・第1段階中の施設の維持管理作業等に伴う被ばく線量の実績、第2段階の解体撤去工事等における人工数を想定し、作業場所の代表雰囲気線量当量率を乗じることにより評価した結果等から、**約3.0人・Svと評価した。**

[平常時における周辺公衆の被ばく評価結果]【添付書類三】

- ・**環境への放射性物質の放出**に伴う周辺公衆の線量評価結果は、**約17 μ Sv/年(1~3号炉合算)**であり、線量目標値指針に示される**線量目標値年間50 μ Sv**を十分下回る。
- ・島根原子力発電所の原子炉施設からの**直接線量、スカイシャイン線量による空気カーマ**は、一般公衆線量評価に示される「**年間50 μ Gy程度**」を下回る。



※1: 被ばく評価においては、保守的な評価となるよう、切断時の放射性物質の飛散率が大きい熱的切断を選定し、すべての機器を熱的切断により解体するものとして評価。

※2: 原子炉本体周辺設備の解体撤去工事に伴う被ばく評価においては、汚染拡大防止囲い及び局所フィルタの効果は、考慮しない。

解体撤去工事に伴い発生する粒子状放射性物質の大気中への移行フロー(イメージ)

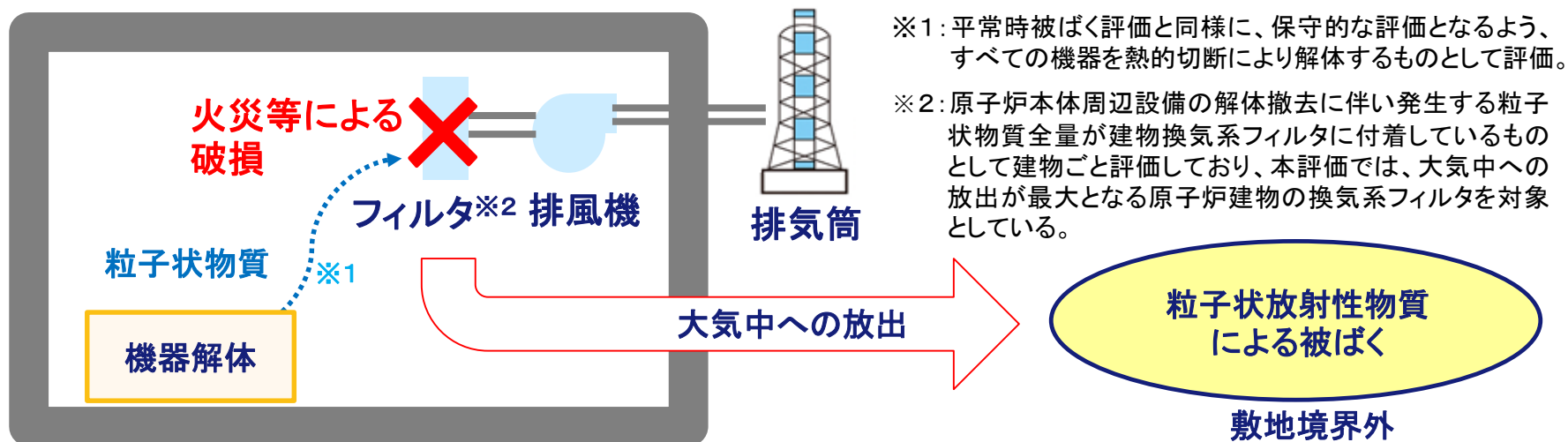
I-3. 廃止措置計画の変更内容

(1) 第2段階の廃止措置計画の具体化

■ 第2段階における被ばく線量評価

[事故時における周辺公衆の被ばく線量評価結果]【添付書類四】

- ・第2段階中に実施する管理区域内での解体撤去作業から想定される最も公衆に与えるリスクが大きい事象を選定し、事故時の被ばく評価を実施。
- ・**建物換気系フィルタの破損**による敷地境界外における周辺公衆の受ける実効線量は約 2.9×10^{-2} mSvであり、安全評価指針に示される**発生事故あたりの目安値(5mSv/事故)**を下回っているため、本事故による周辺の公衆に与える**放射線被ばく**のリスクは十分に小さい。
- ・また、第1段階中に想定した「**燃料集合体の落下**」については使用済燃料を搬出するまでの期間、引き続き事象として想定。解体工事準備期間中の事故時の評価において示したとおり、周辺公衆に与える**放射線被ばく**のリスクは十分に小さい。



建物換気系フィルタの破損時における周辺公衆の被ばく線量評価イメージ

I-3. 廃止措置計画の変更内容

(1) 第2段階の廃止措置計画の具体化

■ 放射性固体廃棄物の推定発生量の見直し【添付書類五】

- ・第1段階中に実施した**汚染状況調査の結果を基に放射性固体廃棄物の推定発生量を見直した。**
 - 二次的な汚染の評価については、機器・配管等の表面の線量率を測定し、その線量率から内表面に付着している主要な汚染核種であるCo-60の表面汚染密度を求め、機器・配管等の内表面積を乗じて、Co-60の放射能を評価（その他核種は、Co-60との核種組成比法や平均放射能濃度法を用いて評価）。
 - なお、放射化汚染の評価については第1段階において放射化計算により実施しているが、廃棄物発生量の評価精度のさらなる向上を図るため、第2段階において炉内試料採取による汚染状況調査を実施する。

放射性固体廃棄物の推定発生量

(単位:t)

放射能レベル区分		今回の申請			参考 (初回申請)
		原子炉本体 周辺設備	原子炉本体、 建物等	合計	
低レベル 放射性 廃棄物	放射能レベルの比較的高いもの(L1)	—	約60	約60	約60
	放射能レベルの比較的低いもの(L2)	—	約670	約670	約670
	放射能レベルの極めて低いもの(L3)	約460	約4,520	約4,970	約5,350
放射性物質として扱う必要のないもの (クリアランス制度対象物)(CL)		約9,980	約14,340	約24,320	約20,680
合計		約30,010			約26,760
放射性廃棄物でない廃棄物(NR)		約150,400			約153,300

端数処理のため、合計値が一致しないことがある。

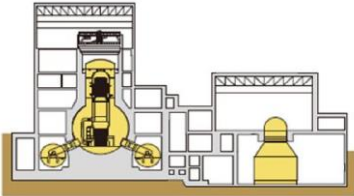
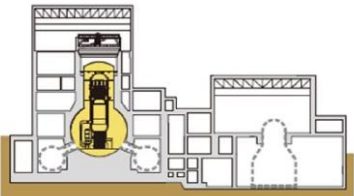
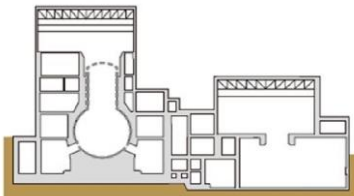

I-3. 廃止措置計画の変更内容

(2) 廃止措置工程の変更〔全体〕

■ 廃止措置工程を以下のとおり見直す。

① 第2段階を延長
(終了時期:2029年度⇒2035年度)

③ 第4段階を短縮
(期間:8年間⇒6年間)

	解体工事準備期間 (第1段階)	原子炉本体周辺設備等解体撤去期間 (第2段階)	原子炉本体解体撤去期間 (第3段階)	建物等解体撤去期間 (第4段階)
廃止措置 実施区分	廃止措置計画認可～2023年度	2024年度～2035年度	2036年度～2043年度	2044年度～2049年度
				
廃止措置 工程	核燃料物質の搬出及び譲渡し※1(～2035年度まで)			
	汚染状況の調査※2			
	核燃料物質による汚染の除去			
	安全貯蔵 (廃止措置開始から原子炉本体解体着手までの期間)		原子炉本体の解体撤去	
			管理区域内の設備(原子炉本体以外)の解体撤去	
				建物等の解体撤去(6年間)
	管理区域外の設備の解体撤去			
	放射性廃棄物の処理処分			

②「汚染状況の調査」の期間変更
(第2段階も引き続き実施)

※1:2018年9月 新燃料の譲渡しは完了
 ※2:第1段階に予定していた汚染状況調査は完了

I-3. 廃止措置計画の変更内容

(2) 廃止措置工程の変更〔①第2段階の延長(2029年度⇒2035年度)〕

《変更理由》

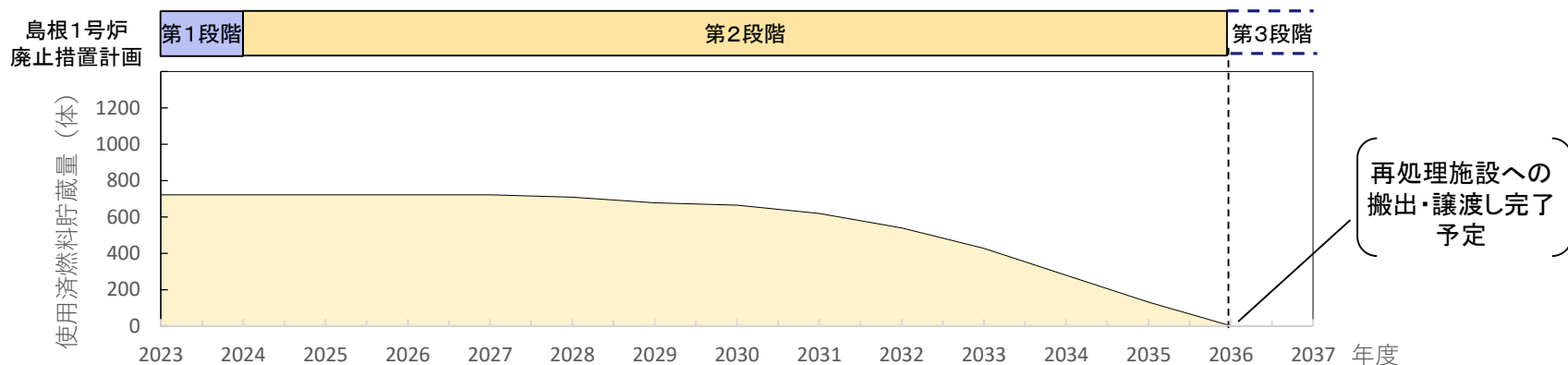
- ・ 使用済燃料の搬出及び譲渡し計画等の見直しのため、第2段階の終了時期を2029年度から2035年度に変更する。

《貯蔵量推移のイメージ》

- ・ 島根1号炉の使用済燃料貯蔵量推移のイメージを以下の条件で算出した。

(条件)

- ✓ 1号炉使用済燃料は、1号炉から直接再処理施設へ搬出すると想定
- ✓ 再処理施設は、再処理事業者の計画に基づき、2024年度竣工の後、再処理可能量を順次引き上げ、2031年度に年間の最大再処理能力である800tU_{pr}に達するものとする
- ✓ 当社からの使用済燃料の搬出は、2027年度から行うこととし、年間再処理量の3%程度を搬出できるものと仮定し、2031年度以降は年間148体を搬出できるものと想定



使用済燃料貯蔵量推移

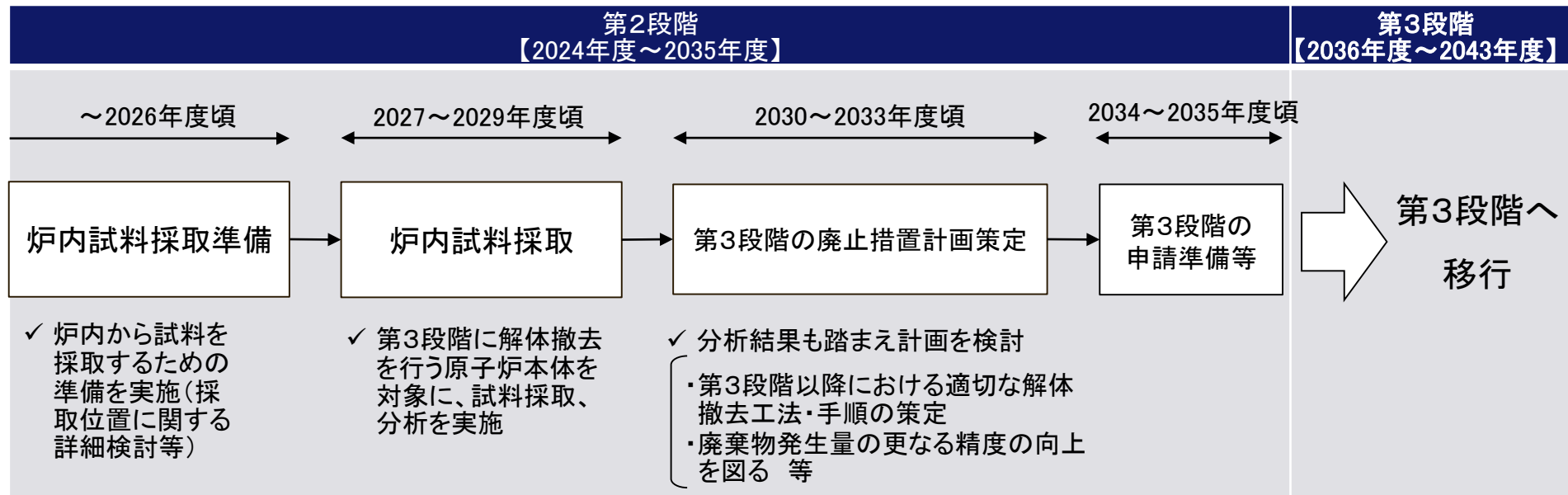
I-3. 廃止措置計画の変更内容

(2) 廃止措置工程の変更〔②「汚染状況の調査」の期間変更〕

《変更経緯及び理由》

- 原子炉周りの放射能濃度の評価は、第1段階において放射化計算により実施しているが、第3段階に発生するL1、L2廃棄物に係る具体的な処分計画の検討における実効性を高めるために必要と考え、炉内試料採取の実施に向けた検討を進めてきたところ。
 - その結果、第2段階中に実施できる見込みが立ったことから、第3段階に解体撤去を行う原子炉本体を対象に、新たに炉内試料の採取による汚染状況の調査を実施する。
- ⇒ これにより、第3段階以降における適切な解体撤去工法・手順および放射線業務従事者の被ばく低減対策の策定、廃棄物発生量の評価精度のさらなる向上を図る。

以下に第3段階へ移行するまでの概略工程を示す。

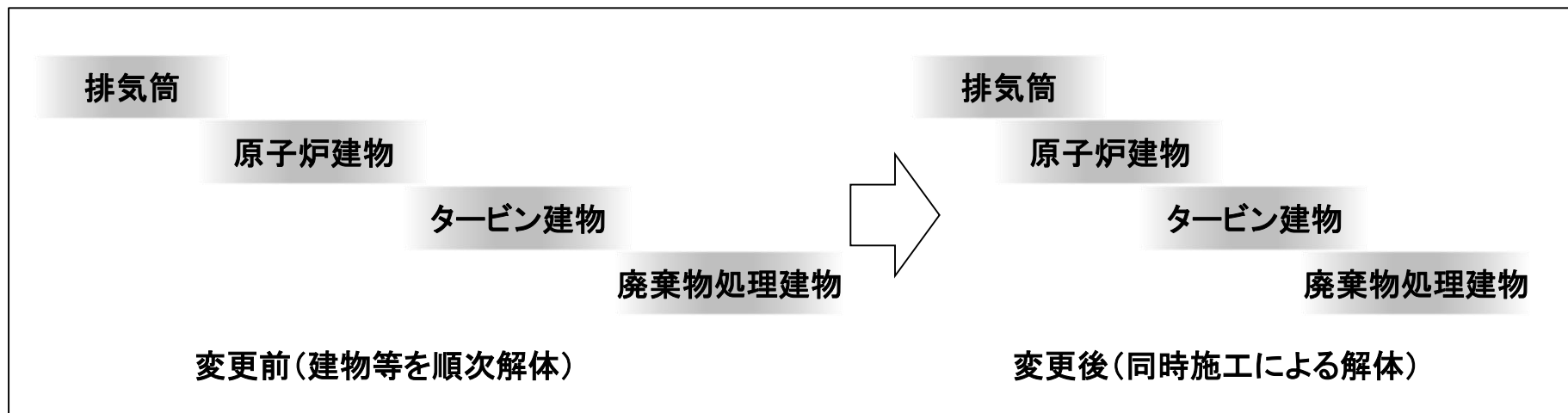


I-3. 廃止措置計画の変更内容

(2) 廃止措置工程の変更〔③第4段階の短縮(8年間⇒6年間)〕

《変更理由》

- 第4段階に行う建物解体については、順次施工予定としていたが、複数の解体工事を同時施工とすること等で現行工程から2年短縮(工程を効率化)させる。



工程効率化のイメージ

I-3. 廃止措置計画の変更内容

(3) 記載の適正化

■ 廃止措置に要する費用の最新化【添付書類七】

- ・廃止措置に要する費用について、原子力発電施設解体引当金に関する省令に基づく最新の総見積額への変更及び累積積立額の最新化を行う。

■ その他、記載の適正化

- ・管理区域全体図の適正化
- ・項目や図表の番号等の修正 等

Ⅱ. 島根原子力発電所原子炉施設保安規定変更認可申請の 変更概要

Ⅱ-1 . はじめに

- 島根原子力発電所1号炉の廃止措置は、2024年度から第2段階に移行する計画としており、2023年12月11日付で措置計画変更認可申請(第2段階)を行っている。
- また、島根原子力発電所1号炉および2号炉の撤去済み蒸気タービン(以下「クリアランス対象物」という。)にクリアランス制度を適用するため、2020年4月7日に原子力規制委員会へ島根原子力発電所1号炉及び2号炉において用いた資材に含まれる放射性物質の放射性濃度の測定および評価方法(以下「測定および評価方法」という。)に係る認可申請を行い、2023年12月11日付で認可を受けた。
- これらを踏まえ、島根原子力発電所1号炉の廃止措置第2段階に係る保安管理措置を規定するためおよび認可を受けたクリアランス対象物の測定および評価方法の運用にあたりクリアランス対象物のクリアランス制度適用に係る保安管理措置を規定するため、保安規定の変更認可申請を行った。

(1) 廃止措置計画変更認可申請書の反映による変更

- 原子炉本体周辺設備等解体撤去期間(第2段階)への移行に伴い、対象とする期間を変更する。
〔第121条(目的)〕
- 第2段階における放射性気体廃棄物および放射性液体廃棄物の放出を考慮した放出管理目標値とするため、対象核種(1号炉のみ変更)、放出管理目標値(1～3号炉合算から1号炉と2号および3号炉に分ける)を変更する。
〔第87条、第154条(放射性液体廃棄物の管理)、第88条、第155条(放射性気体廃棄物の管理)〕
- 解体撤去に伴い発生する解体保管物は、解体撤去後に設定する保管エリアにおいて保管することから、解体保管物および保管エリアの管理について追記する。
〔第141条の2(解体撤去物の管理)、第141条の3(保管エリアの管理)〕

なお、品質保証、施設管理等のその他の記載については従前と同じであるため変更はない。

Ⅱ-2 . 保安規定の変更内容

(2) クリアランス制度適用する上で必要な保安管理措置を規定

- クリアランス対象物の保管管理、測定および評価方法を新規条文として追記する。

〔第86条の2、第151条の2(放射能濃度確認対象物の管理)〕※

※本条文の追記により、第86条の2(放射性廃棄物でない廃棄物の管理)を第86条の3に、第86条の3(事故由来放射性物質の降下物の影響確認)を第86条の4に変更する。

- 実用炉規則第67条第1項の表第13号(放射能濃度確認対象物中の放射能濃度についてあらかじめ行う調査に係る記録、放射能濃度確認対象物の測定及び評価に係る記録)に係る記録事項、記録すべき場合および保存期間を追記する。

〔第119条、第189条(記録)〕