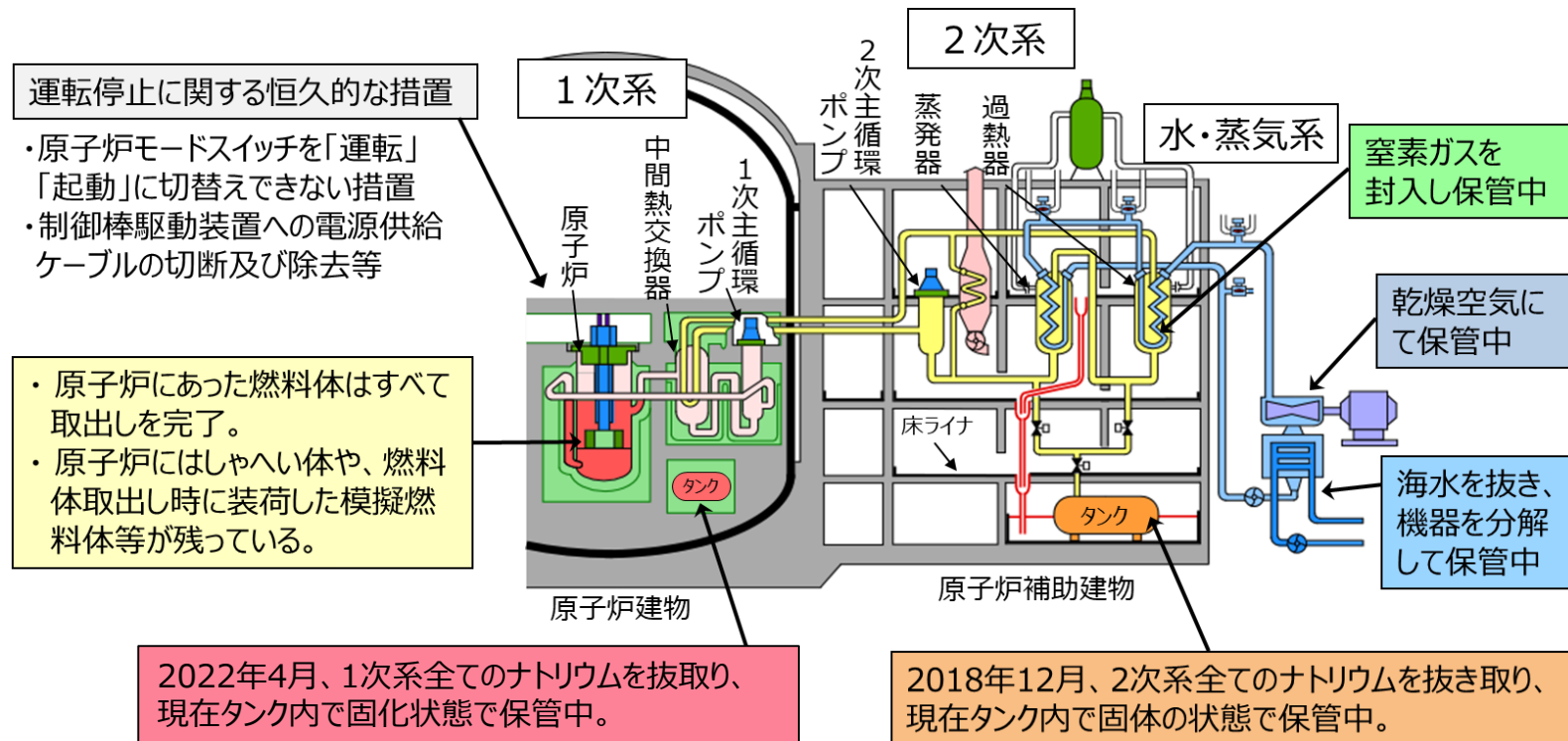


高速増殖原型炉もんじゅ 廃止措置計画変更認可申請書の概要

2022年7月14日

日本原子力研究開発機構

- ◆ もんじゅの廃止措置計画は、4段階に区分される。現在は、第1段階である燃料体取り出し期間中であり、2023年度より、第2段階として解体準備期間に移行する。
- ◆ 第2段階への移行に際し、令和3年9月28日に開催された第38回もんじゅ廃止措置安全監視チーム会合（以下、監視チーム会合）において、①もんじゅ廃止措置計画の全体像の検討、②その下で実施すべき第2段階に係るロードマップの検討、③第2段階に係る変更認可申請と今後の検討予定について説明した。その後、ロードマップに基づく検討、詳細化を図り、主たる作業と技術的論点について、監視チーム会合等において説明した。
- ◆ 今般、これまでの監視チーム会合等における説明内容を取り纏め、廃止措置計画の変更認可を申請（令和4年6月28日付け）した。



「もんじゅ」の現在のプラント状態

□ 第2段階以降の廃止措置の基本方針

- ✓ 第2段階は、バルクナトリウム*1の所外搬出を可能な限り早期に完了させることにより、ナトリウム保有に伴うリスクを低減する。

*1：通常の移送操作により系統設備からの抽出しが可能なナトリウム（専用の治具により取り出す必要のあるタンク底部の残留ナトリウム等を含まない）

- ✓ その後速やかに、第3段階におけるナトリウム設備の解体に速やかに着手できるよう、必要な作業を優先的に行う。

□ 廃止措置の実施区分

- ✓ 第2段階を前半（しゃへい体等の取出し完了まで）と、後半（バルクナトリウム搬出まで）に大別。
- ✓ 今回の申請では、前半から行う具体的な作業について記載。後半以降に行う具体的な作業については、着手するまでの適切な時期に廃止措置計画に反映して変更認可を受ける。

□ 第2段階に行う解体の方法

(1)核燃料物質による汚染の分布に関する評価（第1段階に引き続き実施）

(2)ナトリウム機器の解体準備

- ①しゃへい体等取出し作業：第1段階で作業実績のある燃料取扱及び貯蔵設備を用い、しゃへい体等を取り出す。
取り出したしゃへい体等は、放射性固体廃棄物として管理し、燃料池にすべて貯蔵する。
しゃへい体等取出し作業時のプラント状態については、原子炉容器液位をSsLで運用することにより、合理化を図る。
- ②バルクナトリウムの搬出：早期の当該作業完了を目指し、必要な体制及び設備を整備する。
バルクナトリウム以外についても回収、搬出する。
(具体的な作業方法については、着手するまでの適切な時期に廃止措置計画に反映して変更認可を受ける)

(3)水・蒸気系等発電設備の解体撤去：タービン建物3階以下に設置している機器の解体撤去を実施する。

【本文】

- 一 氏名又は名称及び住所並びに代表者の氏名
- 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

●の項目：今回の変更対象

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 ●

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、その性能を維持すべき期間並びに研開炉技術基準規則第二章及び第三章に定めるところにより難い特別の事情がある場合はその内容 ●

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

十三 燃料体を炉心等から取り出す方法及び時期

【添付書類】

一 燃料体を炉心等から取り出す工程に関する説明書

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 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

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

審査の考え方の要求（概略）

- ① 解体工法が公衆、放射線業務従事者の被ばく低減、放射性廃棄物の発生量等を踏まえ定められていること。
- ② 廃止措置について詳細な方法等を定めることが困難な部分がある場合は、その理由を明らかにするとともに、当該部分に係る主要な工程及び全体の見通し等に係る事項並びに当該部分について詳細な方法等を定める時期が定められていること。この場合において、詳細な方法等を定める時期が異なる部分があるときは、当該部分ごとに詳細な方法等を定める時期が定められていること。

廃止措置計画認可申請書（五）の変更概要

- ① 第2段階前半に実施する各作業に係る安全管理上の措置を第5-3表及び、作業工程を「十一 実施工程」に示す。

第5-3表 第2段階において実施する作業に係る安全管理上の措置

作業件名	作業場所	安全管理上の措置
汚染の分布に関する評価	原子炉建物、原子炉補助建物、メンテナンス・廃棄物処理建物及び固体廃棄物貯蔵庫	<ul style="list-style-type: none"> • 代表試料採取時には汚染拡大防止措置を講じる。 • 高所の試料採取時には足場設置等の安全対策を講じる。 • 試料採取場所の状況に応じた防保護具の着用等、被ばく低減対策を講じる。
しゃへい体等取出し作業	原子炉建物、原子炉補助建物及びメンテナンス・廃棄物処理建物	<ul style="list-style-type: none"> • 作業者の習熟や操作ミス防止のため、作業者の机上教育や模擬訓練を実施する。 • 故障リスク低減のため、燃料取扱設備の点検を確実に実施する。
水・蒸気系等発電設備の解体撤去	タービン建物	<ul style="list-style-type: none"> • 解体撤去に当たっては、労働災害防止対策を講じる。また、難燃性の資機材の使用、可燃性ガスを使用する場合の管理の徹底、重量物に適合した揚重設備の使用等の措置を講じる。 • 使用済燃料搬出が完了するまでの期間にあっては、使用済燃料の貯蔵に係る機能に影響を与えない範囲で行う。 • 必要に応じて局所排風機及び局所フィルタ等の設置、粉じん等の拡散防止対策を講じる。 • タービン建物等を維持管理する。 • 解体撤去では性能維持施設に影響を及ぼさないよう解体撤去着手前に隔離や養生等を行う。

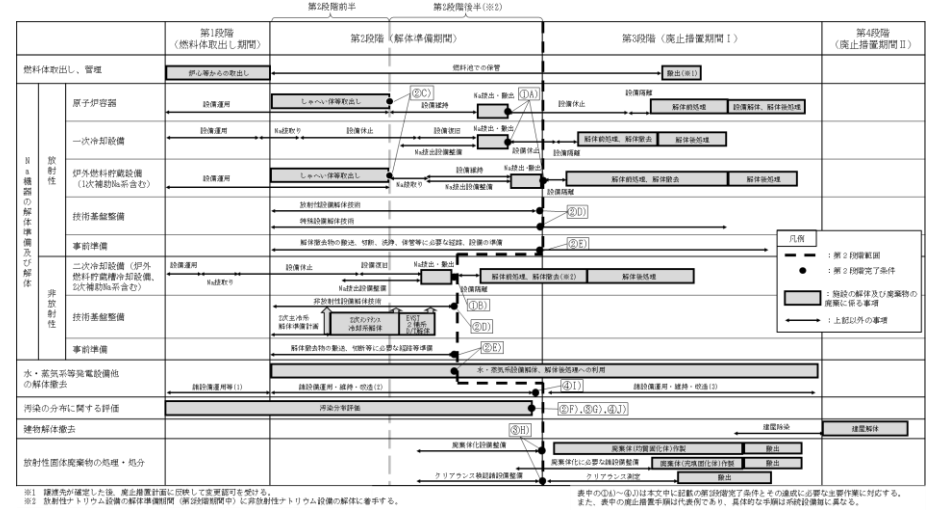
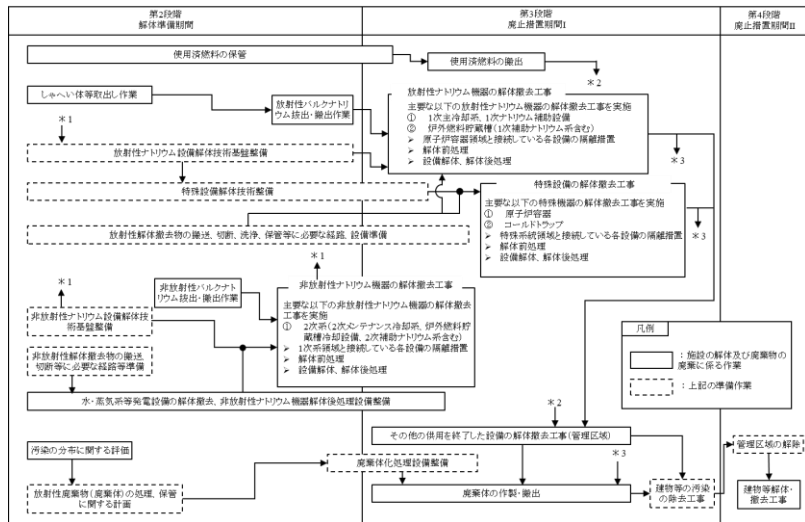
五 廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設及びその解体の方法

審査の考え方の要求（概略）

- ① 解体工法が公衆、放射線業務従事者の被ばく低減、放射性廃棄物の発生量等を踏まえ定められていること。
- ② 廃止措置について詳細な方法等を定めることが困難な部分がある場合は、その理由を明らかにするとともに、当該部分に係る主要な工程及び全体の見通し等に係る事項並びに当該部分について詳細な方法等を定める時期が定められていること。この場合において、詳細な方法等を定める時期が異なる部分があるときは、当該部分ごとに詳細な方法等を定める時期が定められていること。

廃止措置計画認可申請書（五）の変更概要

- ②第2段階以降は、ナトリウム保有リスクの低減及びナトリウム設備の解体を進める必要がある。このため、バルクナトリウムの所外搬出をできる限り早期に完了させる（2028年度～2031年度）とともに、第3段階（廃止措置期間Ⅰ）におけるナトリウム設備の解体に着手できるよう、必要な作業を優先的に行うこととする。
- ②第2段階以降の解体撤去の工事等の主要手順を「第5-1図 第2段階以降の解体撤去の工事等の主要な手順」で示す。
- ②第5-1図で示す手順に記載される具体的な作業については、別添資料4に示すロードマップに従い検討を進める必要があるため、具体的な作業に着手するまでに適切な時期に廃止措置計画に反映して変更認可を受ける。なお、廃止措置を進めるために新たに設置する設備設計に時間を要する場合は、さらに分割して廃止措置計画の変更認可を受ける。



六 性能維持施設

審査の考え方の要求（概略）

【本文六】

- ① 性能維持施設が、既往の許認可に基づく施設、保安規定に基づく保守管理の対象設備（緊急安全対策として整備したものを含む）から抽出され、定められていること。
- ② 性能維持施設に廃止措置の進捗に応じた変化があるときは、廃止措置の進捗に応じた段階ごとに定められていること。

廃止措置計画認可申請書（六）の変更概要

- ① （性能維持施設は初回認可において抽出済。）今回申請では、性能維持施設を見直し、発電所補助施設のうち廃止措置段階のプラント安全に寄与しない、非管理区域換気機能と排水処理機能に係る設備を性能維持施設から除外している。

今回の見直しで除外する性能維持施設

施設区分	設備等の区分	設備（建屋）名称	維持機能（詳細）
発電所補助施設	補助建物一般換気装置	補助建物一般換気装置	換気機能
	蒸気発生器室換気装置 ^{注)}	蒸気発生器室換気装置	換気機能
	メンテナンス冷却系室換気装置 ^{注)}	メンテナンス冷却系室換気装置	換気機能
	炉外燃料貯蔵槽冷却系室換気装置 ^{注)}	炉外燃料貯蔵槽冷却系室換気装置	換気機能
	排水処理設備	排水処理設備	プラント運転補助機能 (排水処理機能)

注) ナトリウム漏えい時の熱的・化学的影響の緩和機能（窒素雰囲気隔離機能）については、除外しない。

六 性能維持施設

審査の考え方の要求（概略）

【本文六】

- ① 性能維持施設が、既往の許認可に基づく施設、保安規定に基づく保守管理の対象設備（緊急安全対策として整備したものを含む）から抽出され、定められていること。
- ② 性能維持施設に廃止措置の進捗に応じた変化があるときは、廃止措置の進捗に応じた段階ごとに定められていること。

廃止措置計画認可申請書（六）の変更概要

- ② 廃止措置を安全に進める上で燃料体取出しに係る設備、放射性気体・液体廃棄物処理設備、放射性物質の外部漏えいを防止するための建物・構築物の障壁、遮蔽及び換気設備、放射線管理設備、放射線監視設備、放射性固体廃棄物処理・貯蔵設備、ナトリウム漏えい・火災を防止するための設備及びしゃへい体等取出しに係る設備等の施設を廃止措置の進捗に応じて維持管理していく。

しゃへい体等取出しに係る設備（しゃへい体等を取り扱う機能を追加した設備）

施設区分	設備等の区分	設備（建屋）名称
原子炉冷却系統施設	しゃへいプラグ	しゃへいプラグ
原子炉補助施設	燃料交換設備	燃料交換装置
	燃料交換設備	炉内中継装置
	燃料出入設備	燃料出入設備
	燃料処理設備	燃料洗浄設備
	水中燃料貯蔵設備	水中台車

七 性能維持施設の位置、構造及び設備並びにその性能、その性能を維持すべき期間並びに研開炉技術基準規則第二章及び第三章に定めるところにより難い特別の事情がある場合はその内容

審査の考え方の要求（概略）

【本文七】

- ① 性能維持施設の位置、構造及び設備、その性能並びにその性能を維持すべき期間が具体的に定められていること。
- ② 維持すべき性能に廃止措置の進捗等に応じた変化があるときは、廃止措置の進捗等に応じた段階ごとに定められていること。
- ③ 研開炉技術基準により難い特別な事情がある場合は、当該特別な事情を明らかにするとともに、発電用原子炉施設の現況や技術上の基準等に照らし適切な方法及び水準により性能維持施設を維持する方法等が定められていること
- ④ 性能維持施設の保守管理その他の事項について保安規定において具体的な対応等を定める場合は、その旨が記載されていること。

廃止措置計画認可申請書（七）の変更概要

- ①② 廃止措置の進捗として、第2段階に移行後に実施するしゃへい体等の取出しに合わせ、性能維持施設を変更し、第6-1表に定めている。第6-1表では、性能維持施設の位置、構造及び設備、その性能並びにその性能を維持する期間を示している。なお、今回申請で性能等について「既認可の通り」から具体的な内容に変更する。

変更前 第 6-1 表 性能維持施設の記載例

施設区分	設備等の区分	設備（建屋）名称	位置、構造及び設備	維持機能	維持機能（詳細）	性能	維持期間
発電所補助施設	格納容器換気装置	格納容器換気装置	既許認可どおり	換気機能	・換気機能	既許認可どおり	当該区域・システムの管理区域を解除するまで

変更後 第 6-1 表 性能維持施設の記載例

施設区分	設備等の区分	位置、構造及び設備			維持機能	性能	維持期間
		設備（建物）名称	維持台数	位置、構造			
発電所補助施設	格納容器換気装置	格納容器換気装置	1系統	既許認可どおり	換気機能（換気機能）	ファンの運転に異常がない状態であること	当該区域・システムの管理区域を解除するまで

【次頁（その2）へ続く】

七 性能維持施設の位置、構造及び設備並びにその性能、その性能を維持すべき期間並びに研開炉技術基準規則第二章及び第三章に定めるところにより難い特別の事情がある場合はその内容

審査の考え方の要求（概略）

【本文七】

- ① 性能維持施設の位置、構造及び設備、その性能並びにその性能を維持すべき期間が具体的に定められていること。
- ② 維持すべき性能に廃止措置の進捗等に応じた変化があるときは、廃止措置の進捗等に応じた段階ごとに定められていること。
- ③ 研開炉技術基準により難い特別な事情がある場合は、当該特別な事情を明らかにするとともに、発電用原子炉施設の現況や技術上の基準等に照らし適切な方法及び水準により性能維持施設を維持する方法等が定められていること。
- ④ 性能維持施設の保守管理その他の事項について保安規定において具体的な対応等を定める場合は、その旨が記載されていること。

廃止措置計画認可申請書（七）の変更概要

①② 廃止措置のマイルストーンでのプラントの安全要求機能の変化の反映として、使用済燃料の発熱量が低くなった場合、冷却が不要となることから新たに「使用済燃料の強制冷却要求終了」を設定し、対象となる施設の維持期間を変更する。

変更前 第 6-1 表 性能維持施設の記載例

施設区分	設備等の区分	設備（建屋）名称	位置、構造及び設備	維持機能	維持機能（詳細）	性能	維持期間
原子炉補助施設	水中燃料貯蔵設備	燃料池水冷却浄化装置	既許認可どおり	冷却機能	・燃料池の水冷却機能	既許認可どおり	燃料体の搬出が完了するまで

変更後 第6-1表 性能維持施設の記載例

施設区分	設備等の区分	位置、構造及び設備			機能	性能	維持期間
		設備（建屋）名称	維持台数	位置、構造			
原子炉補助施設	水中燃料貯蔵設備	燃料池水冷却浄化装置	2系統 (脱塩器を除く)	既許認可どおり	冷却機能 (燃料池の水冷却機能)	燃料池水冷却浄化装置循環ポンプの運転に異常がない状態であること	使用済燃料の強制冷却が不要となるまで

七 性能維持施設の位置、構造及び設備並びにその性能、その性能を維持すべき期間並びに研開炉技術基準規則第二章及び第三章に定めるところにより難い特別の事情がある場合はその内容

審査の考え方の要求（概略）

【本文七】

- ① 性能維持施設の位置、構造及び設備、その性能並びにその性能を維持すべき期間が具体的に定められていること。
- ② 維持すべき性能に廃止措置の進捗等に応じた変化があるときは、廃止措置の進捗等に応じた段階ごとに定められていること。
- ③ 研開炉技術基準により難い特別な事情がある場合は、当該特別な事情を明らかにするとともに、発電用原子炉施設の現況や技術上の基準等に照らし適切な方法及び水準により性能維持施設を維持する方法等が定められていること。
- ④ 性能維持施設の保守管理その他の事項について保安規定において具体的な対応等を定める場合は、その旨が記載されていること。

廃止措置計画認可申請書（七）の変更概要

- ③ 燃料体取出し作業後は、化学的に活性なナトリウムを保有するリスクを低減するために、非放射性及び放射性バルクナトリウムの所外搬出を早期に完了させることと、速やかに第3段階におけるナトリウム設備の解体に着手する観点から、放射性バルクナトリウム搬出のクリティカル工程となっているしゃへい体等取出し作業を最優先に実施することとし、新たに技術基準に適合させるよりリスクの低減を優先することが合理的である。
- ④ 性能維持施設については、技術基準規則の要求事項に代わり、既往の許認可を基に設定している第6-1表に示す維持機能及び性能について、保安規定に定める施設管理に基づき、継続的な改善を図り維持管理する。しゃへい体等取出し作業の実施におけるリカバリープラン設備として、一次冷却設備に関連する以下の設備を中心に、一部の機能を特別な保全計画により維持管理する。なお、原子炉容器液位をSsLで運用した作業実績を評価し、リカバリープランの最適化を図る。

リカバリープラン設備（抜粋）

施設区分	設備等の区分	設備（建屋）名称
原子炉冷却系統施設	1次主冷却系設備	1次主冷却系循環ポンプ
原子炉補助施設	1次ナトリウム補助設備	1次ナトリウムオーバフロー系
		1次ナトリウム純化系
		1次ナトリウム充填ドレン系
	メンテナンス冷却系設備	1次メンテナンス冷却系
	機器冷却系設備	電磁ポンプ冷却設備
計測制御施設	プロセス計装	ナトリウム漏えい検出設備

八 核燃料物質の管理及び譲渡し

審査の考え方の要求（概略）

○譲渡しに関する計画及び方法が定められていること。検討中の場合は、当面の対応のほか、当該検討に係る方針及び予定が定められていること。

廃止措置計画認可申請書（八）の変更概要

- 新燃料については、国内外の許可を有する事業者に譲り渡すこととし、その具体的な計画及び方法については、第1段階及び第2段階において検討し、譲渡し先が確定した後、廃止措置計画に反映して変更認可を受ける。核燃料物質の搬出は、関係法令を遵守して実施するとともに、事業所内の運搬については、保安のために必要な措置を保安規定に定めて実施する。
- 使用済燃料については、国内又は我が国が原子力の平和利用に関する協力のための協定を締結している国において再処理を行うため、国内外の許可を有する事業者に譲り渡す。その具体的な計画及び方法については、第1段階及び第2段階において検討することとし、譲渡し先が確定した後、廃止措置計画に反映して変更認可を受ける。

九 核燃料物質による汚染の除去

審査の考え方の要求（概略）

- ①施設内の汚染の分布等を評価した上で、具体的な汚染の除去の方法及び安全管理上の措置が定められていること。
- ②申請の時点で核燃料物質による汚染の除去に係る詳細な方法等を定め難い部分がある場合は、その理由を明らかにするとともに、当該部分について、主要な工程及び全体の見通し等に係る事項及び詳細な方法等を定める時期が定められていること。

廃止措置計画認可申請書（九）の変更概要

- ①② 第1段階に実施した汚染分布評価結果を踏まえ、原子炉容器室等の放射化汚染が高い区域以外における機器・配管等の内面に残存している汚染については、放射線量が十分に低いことから、合理的に達成可能な限り放射線業務従事者の被ばくを低減するために講じる安全確保対策を目的とした解体工事前の除染の必要性はない。

第2段階以降においては、第1段階に引き続き行う汚染分布評価結果を踏まえ、機器・配管等の内面に残存している汚染については、放射性廃棄物の放射能レベル低減を目的として、目的達成の必要性に応じて除染を行う。

また、原子炉容器室等の放射化汚染が高い区域については、原子炉容器等の解体撤去に着手するまで、立入りを制限を行い、継続して管理する。

原子炉周辺設備の解体撤去に着手するまでに、汚染の除去の対象、具体的な除染方法、安全管理上の措置について定め、廃止措置計画に反映して変更認可を受ける。

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

審査の考え方の要求（概略）

- ①放射性廃棄物の廃棄について、取扱い並びに処理及び処分の方法が定められていること。
- ②放射性廃棄物を処分するまでの間、施設内に放射性廃棄物を保管廃棄する場合には、当該保管廃棄の方法、期間及び管理が定められていること。
- ③申請の時点で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について具体的な対応等を定め難い部分がある場合には、その理由を明らかにするとともに、当該部分について、主要な工程及び全体の見通し等に係る事項並びに具体的な対応等を定める時期が定められていること。

廃止措置計画認可申請書（十）の変更概要

- ① 放射性気体廃棄物の廃棄については、排気中の放射性物質の濃度を排気筒モニタによって監視しながら排気筒から放出する。また、周辺監視区域境界においても、空間放射線量及び空間放射線量率を監視する。
- ① 放射性液体廃棄物の放出前には、あらかじめ廃液モニタタンク又は洗濯廃液モニタタンクにおいてサンプリングして放射性物質の濃度を測定する。また、排水中の放射性物質の濃度は、排水モニタによって監視する。
- ①② 放射性固体廃棄物は、廃止措置の終了までに、放射能レベル区分に応じて廃棄事業者の廃棄施設に廃棄する。廃棄するまでの期間、固体廃棄物貯蔵庫等で放射能レベル区分及び性状に応じて、適切に保管する。第2段階中に発生する濃縮廃液、使用済樹脂については、発生量を評価した結果、貯蔵容量を超過するおそれがないことや放射能遮蔽計算上の放射能濃度に対して放射能濃度が十分に低く、災害防止上の影響がないことから、既設のタンクに貯蔵する。放射性物質として扱う必要のないもの（クリアランス物）については、可能な限り再生利用に供する。
- ①② 放射性気体・液体廃棄物については、第1段階及び第2段階前半の推定放出量から、放出管理目標値を設定し、これを超えないように努める。放射性廃棄物の管理に係る保安上必要な措置については、保安規定に定めて実施する。
- ③ 第2段階後半以降は、汚染の分布に関する評価結果、第2段階後半に実施する放射性ナトリウムの搬出等作業内容、第3段階以降に実施する原子炉周辺設備の解体撤去方法を踏まえ、処理方法及び管理方法について定める。

放出管理目標値

	放出管理目標値 (Bq/y)
放射性気体廃棄物（希ガス）	5.5×10^{12}
放射性液体廃棄物（トリチウムを除く）	4.7×10^8

放射性固体廃棄物の推定発生量

	廃止措置期間全体の推定発生量
放射性固体廃棄物 （放射性物質として扱う 必要のないものを含む）	約26,700トン （放射能レベル区分ごとの推定発生量については、 汚染の分布に関する評価結果を踏まえて評価）

十一 廃止措置の工程

審査の考え方の要求（概略）

- ① 廃止措置の工程のうち、計画を定めた部分がある場合には、当該部分及び計画が併せて示されていること。
- ② 工程の管理の問題又は進捗の遅延が生じていると認めたとときに行う対応（廃止措置計画の変更の認可の申請を含む。）が定められていること。

廃止措置計画認可申請書（十一）の変更概要

- ① 第2段階の工程を第11-3図に示す。第2段階後半以降の工程については、第2段階後半に行うバルクナトリウムの搬出作業に着手するまでに廃止措置計画に反映して変更認可を受ける。

年度		2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度	2030年度	2031年度	
第2段階における主な作業等	ナトリウム機器の解体準備 しゃへい体等取出し作業	[作業期間]									
	バルクナトリウムの搬出 非放射性/放射性ナトリウム搬出作業 注1)										
	汚染の分布に関する評価										
	水・蒸気系等発電設備の解体撤去										

- 注1) 非放射性ナトリウム搬出作業は2028年度に開始し、放射性ナトリウム搬出作業は2031年度に完了する。具体的な事項については、バルクナトリウムの搬出作業着手までに廃止措置計画に反映して変更認可を受ける。
- 注2) タービン建物3階以下に設置された機器とする。その他の設備に係る具体的な事項については、解体撤去作業着手までに廃止措置計画に反映して変更認可を受ける。

- ② 敦賀廃止措置実証部門長は、2031年度中に放射性バルクナトリウムの搬出作業が完了しないと判断した場合、廃止措置計画に反映して変更認可を受ける。

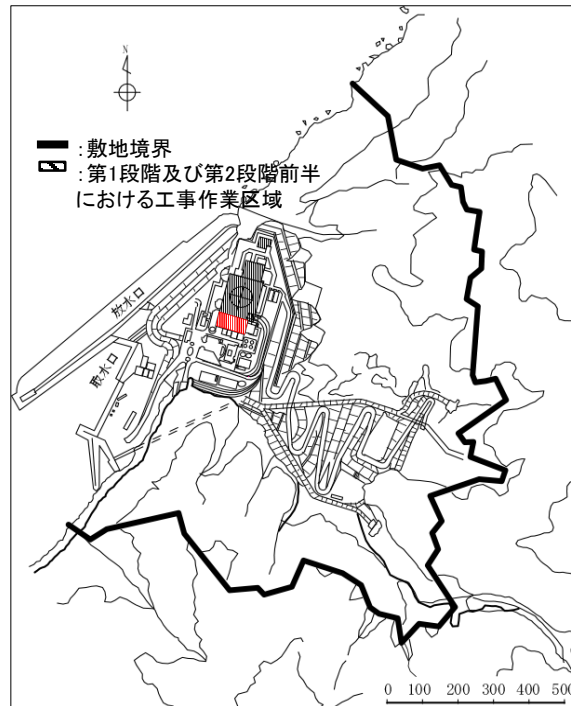
添付書類二 廃止措置対象施設の敷地に係る図面及び廃止措置に係る工事作業区域図

審査の考え方の要求（概略）

○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並びにこれらに関する説明が示されていること。

廃止措置計画認可申請書（添付書類二）の変更概要

- 廃止措置対象施設の敷地及び廃止措置（第1段階及び第2段階前半）に係る工事作業区域を第1図に示す。第1段階においては、2次系ナトリウムの抜取り、燃料体取出し作業及び汚染の分布に関する評価を行う。第2段階前半においては、汚染の分布に関する評価、しゃへい体等取出し作業、水・蒸気系等発電設備の解体撤去を行う。第2段階後半以降における工事作業区域については、第2段階後半に着手するまでに廃止措置計画に反映して変更認可を受ける。



第1図 廃止措置対象施設の敷地及び廃止措置（第1段階及び第2段階前半）に係る工事作業区域

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

今回変更認可における、放射性被ばくの管理に関する方針を示す。

- 第1段階においては、燃料体取出し作業、設備の維持管理を行うが、放射化した機器の解体撤去は行わず、放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の処理に必要な機能は継続管理した。また、過去の40%出力試験を中断して以降、放射性物質の生成は無視できることを示した。
- 第2段階前半では、燃料体取出し作業で用いた設備により、しゃへい体取出し作業を行うが、しゃへい体等が有する放射エネルギーは燃料体に比べ極めて低い。また、第1段階同様に設備の維持管理を行うが、放射化した機器の解体撤去は行わず、汚染の分布に関する評価において、放射線量の高い原子炉容器室に立ち入る予定はなく、放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の処理に必要な機能は継続して維持管理する。
- 以上から、今回変更認可申請範囲である第2段階前半における「平常時における周辺公衆の受ける線量評価」は第1段階と同じであり、線量目標指針に示される線量目標値年間50 μ Svを十分下回る。
- 一方、第2段階後半以降は、各段階における作業内容を明確にして評価する必要があることから評価期間を以下のとおり区分する。
 - 第1段階及び第2段階前半まで
 - 第2段階後半以降
- 第2段階後半以降については、放射性ナトリウムの搬出や原子炉周辺設備の解体撤去等、各段階における作業内容を明確にして評価し、適宜、廃止措置計画に反映して変更認可を受ける。

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

審査の考え方の要求（概略）

- ①放射線管理の基本的考え方及び対応に関する説明が示されていること。
- ②作業又は工程ごとの被ばく低減対策及び安全対策に関する説明が示されていること。
- ③放射性廃棄物の発生量を、放射性廃棄物を処理する作業の種類ごとに評価した結果が廃止措置の作業又は工程ごとに示されていること。
- ④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に関する説明が廃止措置の作業又は工程ごとに示されていること。

廃止措置計画認可申請書（添付書類三）の変更概要

- ①② 放射線の被ばく管理及び放射性廃棄物の廃棄に当たっては、廃止措置が終了するまで、関係法令を遵守し、周辺公衆及び放射線業務従事者の放射線被ばくを合理的に達成可能な限り低減するため、必要な期間、放射線遮蔽体、換気設備、放射線管理施設及び放射性廃棄物の廃棄施設の必要な機能を維持管理するとともに、管理区域を設定して出入管理を行い、外部放射線に係る線量、空気中の放射性物質の濃度及び床等の表面の放射性物質の密度を管理する。
 なお、第3段階に計画しているナトリウム機器の解体撤去等、特別な被ばく低減対策、安全対策等が必要な場合は、「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」において、作業の内容とともに対策を明確にし、廃止措置計画に反映して変更認可を受ける。
- ③ （第1段階及び第2段階前半における放射性廃棄物の発生量について記載）
 第2段階後半以降における放射性廃棄物の発生量については、各段階における作業内容を明確にして評価し、廃止措置計画に反映して変更認可を受ける。
- ④ 第1段階及び第2段階前半の放射性気体・液体廃棄物による線量評価結果は、下表のとおり。「線量目標値指針」に記載の年間 50 [μSv]を十分下回ることを確認した。
 第1段階及び第2段階前半における、直接線及びスカイシャイン線による空気カーマは、原子炉運転を前提としたこれまでの評価結果を下回り、人の居住の可能性のある敷地境界外において年間50[μGy]を下回る。

項目	実効線量（ $\mu\text{Sv}/\text{y}$ ）
放射性気体廃棄物中の希ガスによる実効線量	約 5.2×10^{-4}
放射性液体廃棄物中の放射性物質による実効線量	約 0.70
合計	約 0.70
線量目標値	50

添付書類四 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

今回変更認可における、想定事故等に関する方針を示す。

- 第1段階では、「燃料取扱事故」「1次冷却材漏えい事故」の2つを示した。
- 第2段階前半の作業を踏まえ、新たに頂上となる事故事象はないことを以下の通り確認した。
 - 水・蒸気系等発電設備解体は、非管理区域作業であること。
 - 汚染の分布に関する評価では、放射線量の高い原子炉容器室に立ち入る予定はないこと。
- 「燃料取扱事故」について
 - 第1段階では、破損燃料体数を1体とし、1体の燃料被覆管全破損による燃料ギャップ内の希ガス及びよう素の全量が燃料池水中に放出される条件にて評価し、周辺公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクは与えないことを示した。
 - 第2段階前半では、しゃへい体等取出し作業において、燃料池へしゃへい体等を移送・貯蔵作業を行う。その際、貯蔵中の燃料体上にしゃへい体等が落下、衝突することで燃料体が破損することを想定すると、第1段階の「燃料取扱事故」の評価と同じとなり、周辺公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクは与えない。
- 「1次冷却材漏えい事故」について
 - 第1段階では、何らかの原因で原子炉冷却材バウンダリ配管が破損し、1次冷却材が漏えいする事象を評価した。漏えい個所は最も厳しい評価となる1次主冷却系コールドレグ配管と想定した際においても、周辺公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクは与えないことを示した。
 - 第2段階前半では、しゃへい体等取出し作業において、燃料体取出し作業時に設定した原子炉容器液位をNsLからSsLまで低下させて実施することとしているが、運用リスクへの対応策（リカバリープラン）として、NsLに復帰する可能性がある。
 - 従って、発生可能性は下がるものの、第2段階前半でも「1次冷却材漏えい事故」を引き続き想定すると、第1段階の「1次冷却材漏えい事故」の評価と同じ結果になり、周辺公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクは与えない。
- 一方、第2段階後半以降は、第2段階後半以降に開始する廃止措置に係る工事内容を踏まえ、事故として選定すべき事象を必要に応じて想定して、改めて分析する必要があることから評価期間を以下のとおり区分する。
 - 第1段階及び第2段階前半まで
 - 第2段階後半以降

添付書類四 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

審査の考え方の要求（概略）

- ① 廃止措置中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が示されていること。
- ② 重大事故等発生時及び大規模損壊発生時における体制及び対応に関する説明が示されていること。
- ③ 申請の時点で廃止措置中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を詳細に行うことができない部分があるときは、その理由を明らかにするとともに、その旨の記載がされ、説明の概略及び詳細な説明を行う時期が示されていること。
- ④ 初期の廃止措置計画について認可を申請する場合において、①及び②に掲げる説明について詳細な説明が困難な事項があるときには、機械又は装置の故障、地震及び津波等について、既往の評価結果を基に、優先して実施すべき工程に係る施設の現況等に可能な限り即した説明が示されていること。

廃止措置計画認可申請書（添付書類四）の変更概要

- ① 廃止措置中の過失、機械又は装置の故障、地震、津波、溢水、火災、火山活動、竜巻等があった場合に発生すると想定される事故を想定し、既往の評価結果等を基に、廃止措置の実施区分の各段階における施設の状況に即して、事故の種類、程度、影響を評価した。

第1段階及び第2段階前半で想定される事故については、「燃料取扱事故」及び「1次冷却材漏えい事故」について評価し、環境へ放出される放射性物質の放出量は少なく、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と評価した。

重大事故等については、21年以上にわたって出力停止状態にあることから、使用済燃料の放射能及び崩壊熱が減衰によって低くなっており、原子炉、炉外燃料貯蔵槽、燃料池及び燃料取扱設備の各々において除熱機能が喪失する事故を想定しても燃料体の健全性に影響はないと評価した。

大規模損壊については、大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによって、大規模な火災等の大規模損壊が発生した場合における体制の整備のうち、放射性物質の放出低減を目的とした対応フローを設定した。

- ② 大規模損壊が発生した場合における体制の整備のうち、対応で使用する資機材の整備方針及び仕様を設定した。

添付書類五 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

審査の考え方の要求（概略）

- 発電用原子炉施設に残存する放射性物質の種類、数量及び分布に関する説明が示されていること。

廃止措置計画認可申請書（添付書類五）の変更概要

残存する放射性物質の種類、数量及び分布に関する説明は既認可において示している。

- 第1段階及び第2段階において施設に残存する放射性物質の種類、放射能及び分布を評価する。
 - ・ 第1段階においては、主に1次主冷却系における二次的な汚染（放射化された炉心部等の構造材が冷却材中に溶出して生成される腐食生成物が機器及び配管内部などに付着）について調査及び評価を実施する。
 - ・ 炉内構造物を含む原子炉周辺の放射化汚染についての調査及び評価は、燃料取出しが完了した後の第2段階において実施する。
- 調査及び評価方法
 - ・ 放射化汚染については、放射化生成核種の種類、放射能及び分布を計算による方法又は測定による方法によって評価する。
 - ・ 計算による方法では、原子炉の運転履歴や設計情報により、計算コードを用いて評価する。測定による方法では、廃止措置対象施設から採取した代表試料を分析して、放射化生成核種の種類、放射能及び分布を求める。
 - ・ 試料の採取に当たっては、金属の部位から遠隔操作等により、コンクリートの部位からはコアボーリング等により試料を採取する。
 - ・ 二次的な汚染については、配管及び機器の外部からγ線の測定を行うか、あるいは、施設を構成する配管及び機器の材料組成を考慮して腐食生成物中の核種組成比を計算又は測定によって評価する。
- 評価結果（第1段階）
 - ・ 放射化汚染については、第2段階に実施する評価の準備（解析入力条件の整理）を実施した。
 - ・ 二次的な汚染については、立入ることのできない原子炉容器室等以外の機器・配管等について、外部から399箇所のγ線の測定を実施した結果、表面線量率は最大値で0.44μSv/hであり、管理区域設定基準と比較して十分に低いことを確認した。

添付書類六 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

審査の考え方の要求（概略）

- 本文六（性能維持施設）及び七（性能維持施設の位置、構造及び設備並びにその性能、その性能を維持すべき期間等）に記載した性能を維持すべき期間に関する詳細な説明が示されていること。

廃止措置計画認可申請書（添付書類六）の変更概要

- 第6-1表に示した性能維持施設の維持機能について、廃止措置段階で維持する性能については、原子炉設置許可、工事計画認可等の既往の許認可に基づく性能を基本とする。しかしながら、出力運転を前提として設計された機器は廃止措置段階において過剰な性能となることから、廃止措置段階の必要なプラント運用状態に基づき、性能を発揮するために必要な維持台数を定めた。
- 第6-1表に示した性能維持施設の性能を維持すべき期間について具体的に記載した。

（例）

「しゃへい体等取出しに関する見直し」

燃料体取出し作業に用いた設備は、設備の取扱い対象がしゃへい体等に変わることから、維持機能及び維持期間を変更する。

「廃止措置の進捗におけるプラント安全機能要求変化の反映」

プラント安全機能要求の変化として、今までに考慮されていた、運転終了、燃料体取出し終了、ナトリウム取扱い終了に加え、使用済燃料の強制冷却終了を設定し、維持期間を変更する。

添付書類八 廃止措置の実施体制に関する説明書

審査の考え方の要求（概略）

- 廃止措置の実施体制並びに廃止措置の工程管理及び評価方法に関する説明が示されていること。

廃止措置計画認可申請書（添付書類八）の変更概要

- 第2段階以降に実施する、しゃへい体等取出し作業、解体撤去作業等の廃止措置管理、施設運用管理業務及び施設管理は、安全性、工程確実性及び早期リスク低減の観点から、実施体制の最適化を図りつつ、必要となる人員を計画的に確保するとともに、適切に配置し、廃止措置主任者に各職位の業務を総括的に監督させる。廃止措置の工程における進捗状況については、マネジメントレビューにより、定期的に評価することとし、具体的な方法、基準及びその体制については保安規定及び保安規定に基づく品質マネジメントシステム文書に定める。また、その評価において、工程の管理の問題又は進捗の遅延が生じていると認められた際の対応についても保安規定及び保安規定に基づく品質マネジメントシステム文書に定める。