

「もんじゅ」廃止措置第 2 段階に向けた準備状況について

2022年11月11日

日本原子力研究開発機構（JAEA）

1. 第2段階への移行に向けた準備状況	・ ・ ・ ・ ・	1
2. 第2段階の廃止措置計画及び 保安規定の変更認可申請概要	・ ・ ・	3

参考資料

1. 第2段階への移行に向けた準備
2. 廃止措置計画及び保安規定の変更認可申請概要
3. 前回会合における御意見に対する回答

1. 第2段階への移行に向けた準備状況

➤ 廃止措置計画の変更

第2段階（解体準備期間）の具体的な作業内容を廃止措置計画に追加するため、2022年6月28日付けで廃止措置計画の変更認可を申請。引き続き、原子力規制委員会の審査に対応。

➤ 組織体制の変更

第2段階における作業を安全かつ確実に進めるため、実態に合わせたより合理的な作業管理ができる組織体制へ変更。2022年7月12日付けで保安規定の変更認可を申請。引き続き、原子力規制委員会の審査に対応。

➤ その他

円滑な移行に向け、主として以下の作業を実施していく。

- ◆ 水・蒸気系等発電設備の解体に係る作業手順書の作成や作業現場の整理
- ◆ しゃへい体等取出しに向けた事前確認試験や点検、今後燃料体が炉心に再装荷されないための処置(参考1.1)
- ◆ 組織改正に伴う保安規定及び品質マネジメント文書の改訂等

1. 第2段階への移行に向けた準備スケジュール

各作業	9月以前	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4~6月	7~9月	
	第1段階							第2段階		
1. 第2段階廃止措置計画及び原子炉施設保安規定の変更認可										
廃止措置計画変更申請	[Bar]				注) 認可時期は機構の希望であり、規制側と合意したものではない					
保安規定変更申請	[Bar]									
2. 保安組織の変更										
業務移管に係る調整・検討	[Bar]			QMS文書見直し		教育		力量認定		
3. 第2段階の解体作業着手に向けた準備										
しゃへい体等取出し作業 (2023年6月開始予定)	事前確認試験1 (参考1.2参照)				原子炉運転停止に関する恒久的な措置 (参考1.1参照) (新燃料移送機側案内管を閉鎖)			しゃへい体等取出し準備		
					燃料交換装置の設定値の変更		事前確認試験2			
							しゃへい体等の取出し			
							しゃへい体等の処理 (燃料出入機点検)			
水・蒸気系等発電設備の解体撤去 (2023年7月開始予定)	解体撤去に向けた準備作業 (樹脂・油等の抜き取り、不要物品の移動作業等)							要領書制定等		
	QMS文書の作成・整備 (ふげんを参考に、解体管理に必要な文書を整備)							解体工事		
汚染の分布に関する評価	放射化汚染の計算の妥当性を確認するためのサンプリング測定における試料採取の概念検討、要素試験							放射化汚染の計算に元素組成分析結果を反映		
	二次的な汚染による放射能濃度の評価計算における試算									

➤ 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。
- ✓ 今回の変更認可申請では、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、原子炉容器液位を低液位(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。

2. 第2段階の廃止措置計画及び保安規定の変更認可申請概要

廃止措置の全体工程（現在認可を受けている廃止措置計画）

区分	第1段階 燃料体取出し期間	第2段階 解体準備期間	第3段階 廃止措置期間 I	第4段階 廃止措置期間 II
年度	2018 ~ 2022	~	~	2047
主な実施事項	燃料体取出し			
	現時点	ナトリウム機器の解体準備		
			ナトリウム機器の解体撤去	
		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	
				建物等解体撤去
	放射性固体廃棄物の処理・処分			

第2段階の主な内容

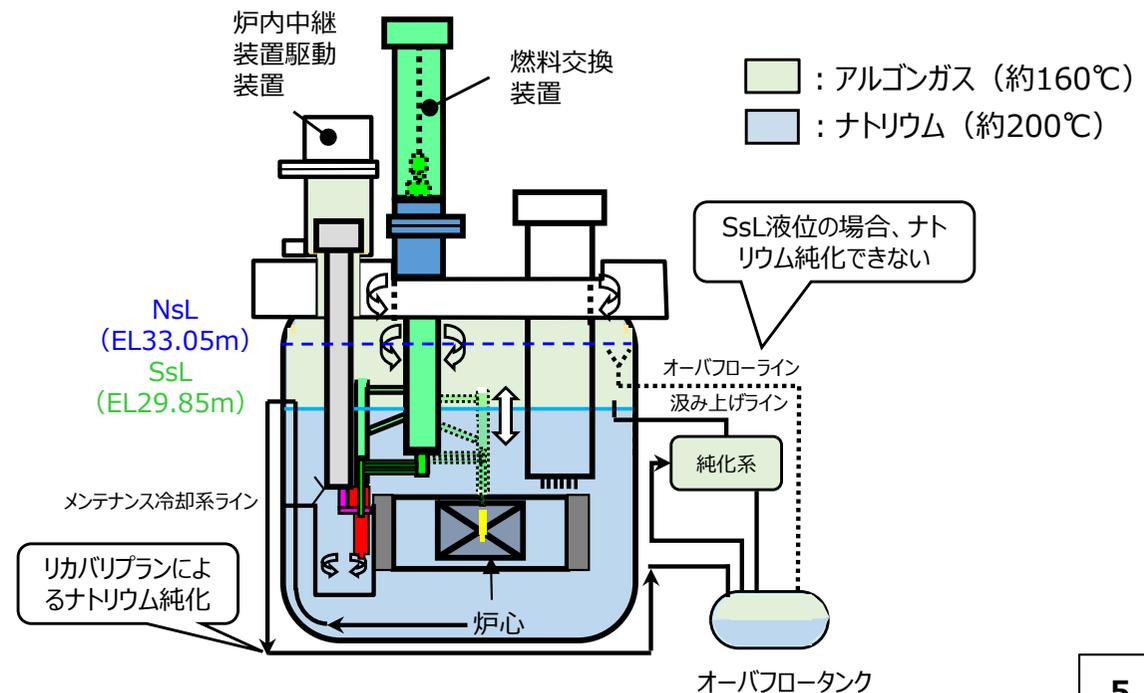
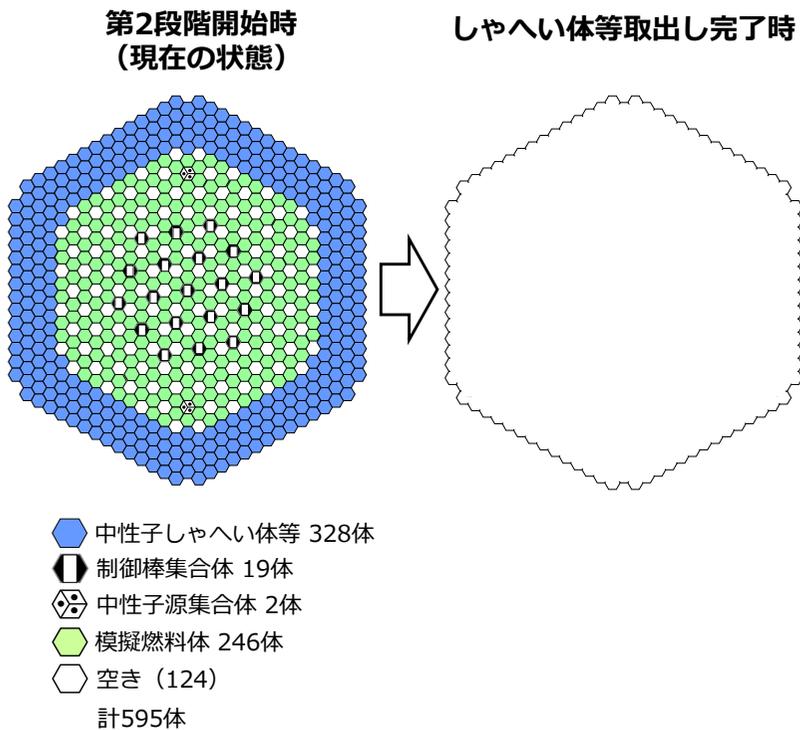
2031年度を第2段階（解体準備期間）の完了時期に設定し、①しゃへい体等取出し作業、②ナトリウムの搬出、③水・蒸気系等発電設備の解体撤去、④汚染の分布に関する評価を行う。

年 度			第2段階 解体準備期間								
			2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
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	①しゃへい体等 取出し作業	■								
		②ナトリウムの 搬出					▨				
	③水・蒸気系等発電設備の解体 撤去	■				▨					
	④汚染の分布に関する評価	■									

作業内容の検討を引き続き行い、次回以降の廃止措置計画変更認可申請で具体化予定

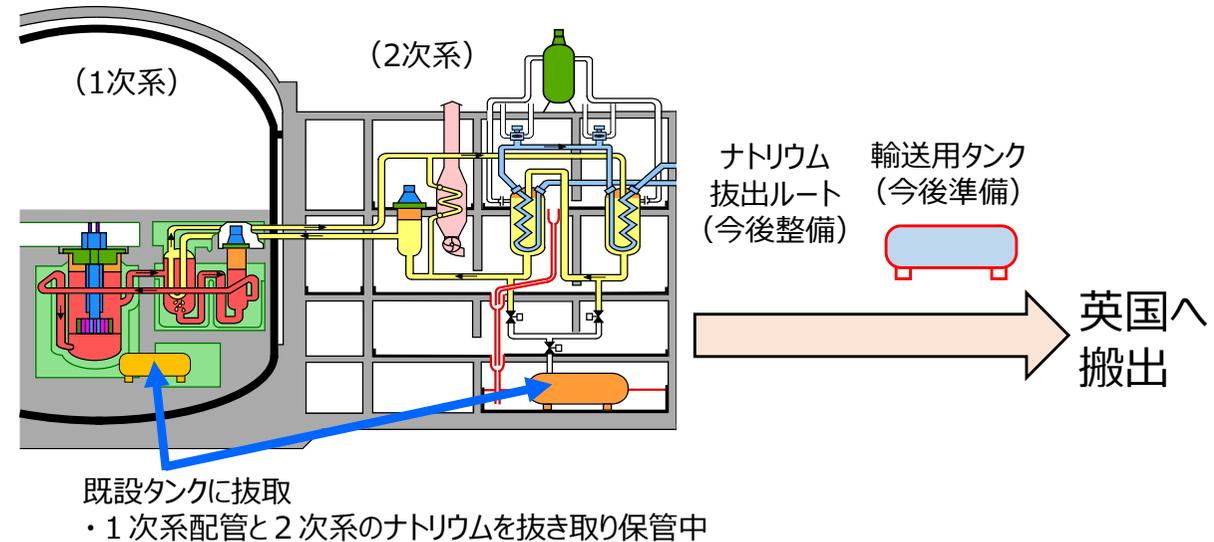
①しゃへい体等取出し作業

- 原子炉の中に残るしゃへい体等（計595体）について、燃料体取出し作業で実績を有する燃料交換設備等を使用し、燃料池へ移送。
- ナトリウム漏えいの発生リスク低減等、廃止措置を安全、確実かつ、可能な限り早期に完了するため、原子炉容器内ナトリウム液位を通常液位（NsL）から低液位（SsL）とし、しゃへい体等の取出し作業を実施。
- SsL液位による燃料交換装置への影響（熱収縮や浮力、不純物混入によるナトリウム純度低下）を事前確認（参考1.2、参考1.3）するとともに、燃料交換装置の動作に影響を及ぼす可能性を想定し、ナトリウム純化等を可能とするリカバリープランを予め検討、準備。



② ナトリウムの搬出

- 2028年度から2031年度にナトリウムを英国に搬出予定。
- 施設内の既設タンクから輸送用タンクにナトリウムを移し替えるルートや設備、作業手順等については、引き続き検討を進め、着手するまでに廃止措置計画の変更認可を申請。



③ 水・蒸気系等発電設備の解体撤去

- タービン建物3階以下に設置されているタービン発電機、復水器、給水加熱器等を解体撤去。
- 解体撤去に当たっては、性能維持施設との隔離を確実に実施し、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。



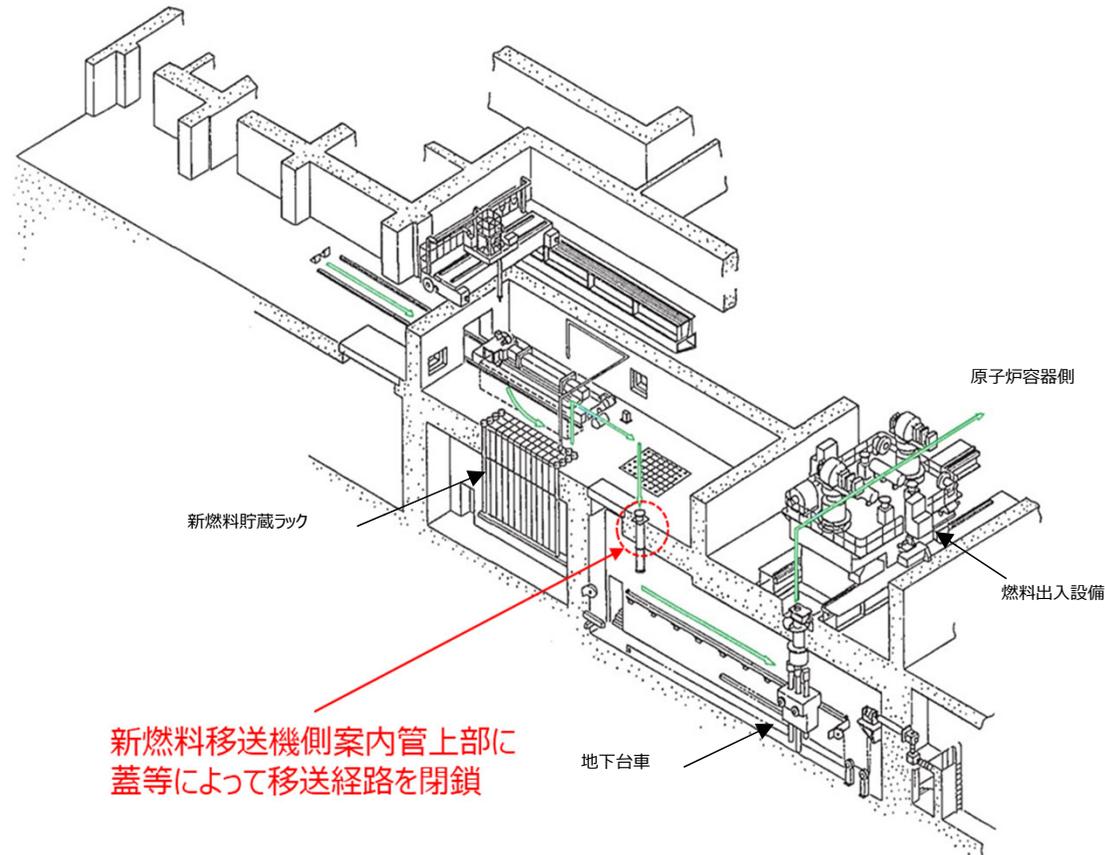
タービン発電機 (タービン建物3階)

④ 汚染の分布に関する評価

- 第1段階評価から、原子炉容器室等の放射化による汚染が高い区域を除き、機器・配管等の内面に残存している汚染は、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汚染の除去の必要性がないことを確認。
- 第2段階は、主に炉内構造物を含む原子炉周辺の汚染の分布評価を実施。

参 考 资 料

- 第2段階におけるしゃへい体等取出し作業は、第1段階での燃料体取出し作業と同様の設備を使用し、同様の経路でしゃへい体等を炉心から燃料池に移送することから、燃料取扱設備の撤去または炉心から燃料池までの移送経路の閉鎖等の物理的な措置は困難である。
- したがって、新燃料貯蔵ラックに貯蔵されている燃料体の移送経路では、必ず地下台車を経由することから、地下台車の新燃料移送機側案内管に蓋等によって移送経路を閉鎖する。但し、新燃料の放射線測定を実施する場合において、新燃料移送機側案内管を使用する場合には、廃止措置主任者の確認を得て一時的に解除することができるものとする。



注) 使用済燃料池貯蔵ラックに貯蔵されている燃料体の移送経路では、水中の貯蔵ラックに保管されている燃料体を原子炉容器（ナトリウム中）に移送しようとした場合、水分を除去し乾燥させる必要があるが、そのような設備は現有しておらず、移送できない。

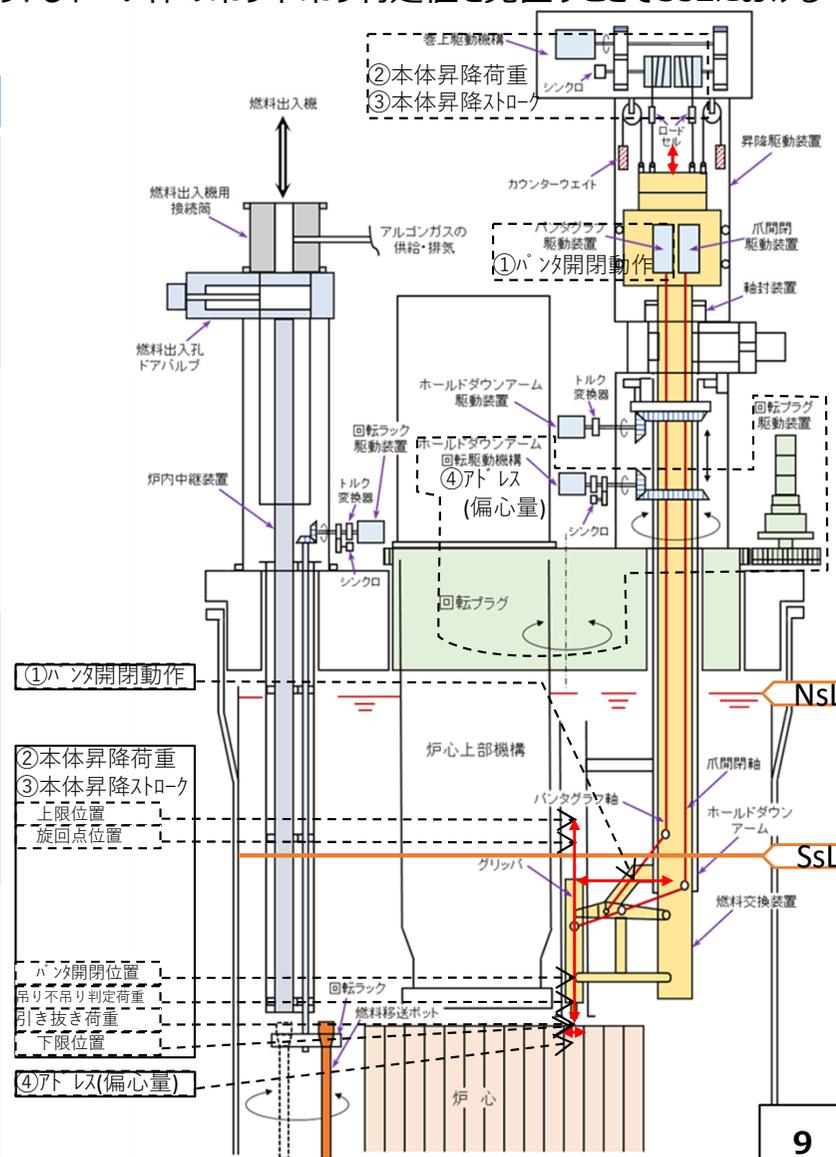
目的

事前確認試験は、原子炉容器内ナトリウム低液位（NsL）における燃料交換装置の熱収縮、浮力低下の影響を確認することを目的として、パンタグラフ開閉及びグリッパによるしゃへい体等のつかみはなし等を行い、荷重、動作トルク等への影響を確認した。

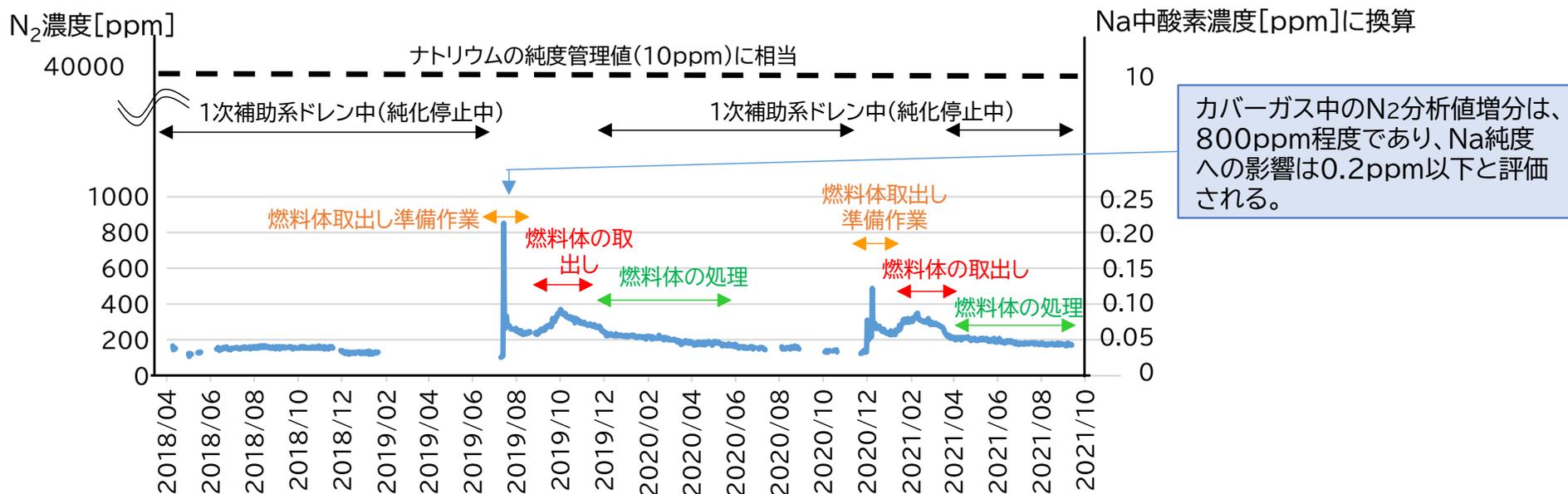
結果

SsLにおいて①燃料交換装置パンタグラフ開閉動作②同本体昇降加重確認③同本体昇降ストローク確認④アドレス確認を実施し、燃料交換装置のそれぞれ部位の熱収縮・浮力低下の影響を確認した。結果、影響は想定した範囲内であり、しゃへい体の吊り不吊り判定値を見直すことでSsLにおけるしゃへい体等の取出しが可能であることを確認した。

試験項目	想定した影響	試験内容	試験結果
①燃料交換装置パンタグラフ開閉動作確認	パンタグラフの熱収縮により約1mm短くなり、パンタグラフ動作に影響する可能性がある。R&Dや1992年にもんじゅで実施した試験ではNsLの場合と大差なく正常に動作した実績がある。	燃料交換装置をパンタグラフ開閉位置まで移動させ、パンタグラフ開閉動作を実施。ストローク、リミットスイッチ動作、トルク値を測定し、動作性を確認する。	ストローク、リミットスイッチ動作、トルク値は、想定した範囲内。パンタグラフ開閉動作に異常なし。
②燃料交換装置本体昇降加重確認	燃料交換装置の浮力が低下し、重量は計算上約60kg（計算値）増加する。1992年にもんじゅで実施した試験では浮力影響を考慮し、吊り不吊り判定荷重の設定値を見直すことで正常に動作している。	燃料交換装置でしゃへい体等を引き抜き、吊り不吊り判定荷重、警報設定値を検討する。	しゃへい体等の引き抜き時、昇降動作に異常なし。グリッパ昇降荷重が想定されたズレ(60kg = 588N)と同程度増加した。
③燃料交換装置本体昇降ストローク確認	本体熱収縮により、グリッパの炉心頂部着床位置が約3mm上方にずれるが、第1段階と同様に据付時に着床位置を再設定することで対応可能。1992年にもんじゅで実施した試験では、NsLと昇降位置の差は上限で比較して3mmのズレ。	燃料交換装置を「下限位置」、「旋回点」、「パンタグラフ開閉点」、「上限位置」の各位置に移動させ、その位置を測定。NsLの各位置と比較し、熱収縮量を確認する。	各位置に移動させた結果、位置ずれは想定範囲内であり、昇降動作に異常なし。昇降ストロークが想定されたズレ（3mm）と同程度増加した。
④アドレス確認	熱収縮によりホールドダウンアームが約1mm短くなり、中心位置から偏心するが、許容偏心量20mm範囲内で問題ない。試験で検証する計画。1992年にもんじゅで実施した試験では、偏心量は15mm以内に収まっていることを確認。	NsLの基準アドレス（各炉心構成要素頂部の中心位置）を用いて、燃料交換装置グリッパをしゃへい体等ハンドリングヘッドに挿入させ、挿入可能であることを確認する。	炉心構成要素頂部（代表9箇所）にグリッパを挿入可。



廃止措置第1段階における原子炉容器カバースペース純度の推移

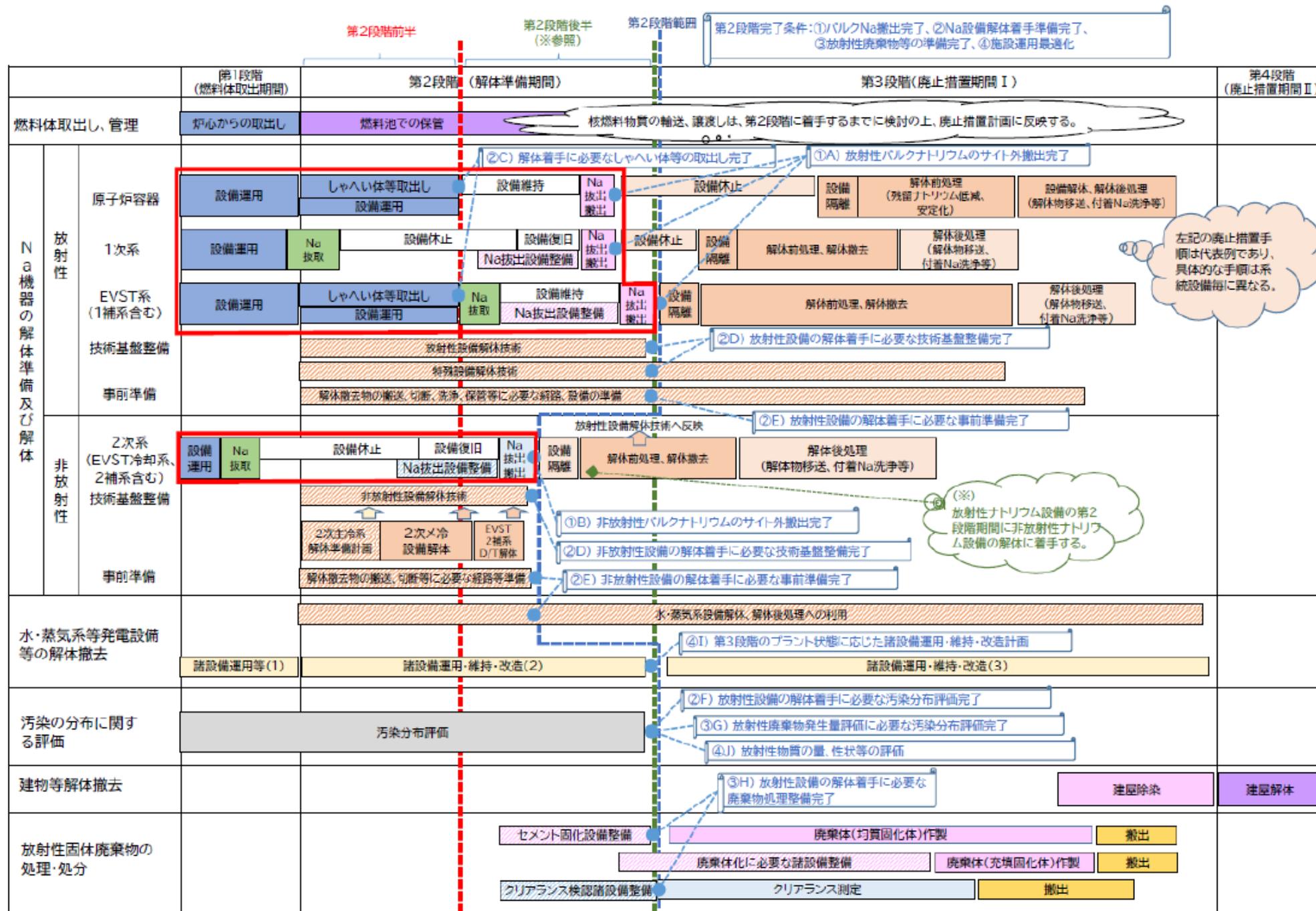


しゃへい体等取出し時における不純物混入の可能性評価

不純物混入原因	過去のプラント運用での実績	しゃへい体等取出しへの影響
①系統内不純物の溶出	起動試験の初回昇温時に系統内の不純物が溶出し、Na中酸素濃度が9ppmまで増加	なし(系統内不純物の溶出は完了しており、新たな溶出はない)
②燃料交換装置等設置、撤去時の空気混入	燃料交換、燃料取出し作業の都度、発生しているが、Na純度への影響は極めて限定的(上図参照)	問題ないレベル(これまでの実績からNa純度への影響は0.2ppm程度)
③カバースペースによる持ち込み	アルゴンガス供給系から供給されたアルゴンガス(年間500m ³ 程度)の不純物酸素が持ち込まれている	問題ないレベル(酸素10ppm含有Arガスを500m ³ 供給した場合のNa純度への影響は0.02ppm程度)
④受入れ燃料等による持ち込み	燃料交換、燃料取出し作業の都度、発生しているが、Na純度への影響は極めて限定的	なし(しゃへい体等取出し作業では系統外からの模擬燃料等の受入れはない)
⑤系統へのインリーク	原子炉容器ナトリウム液位をSsLに下げ、Na純化運転を停止した期間において、有意な純度低下は認められない	なし

廃止措置計画の全体像と第2段階に係るロードマップ

参考資料：
文部科学省もんじゅ廃止措置評価
専門家会合（第13回）資料抜粋



【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つては、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）

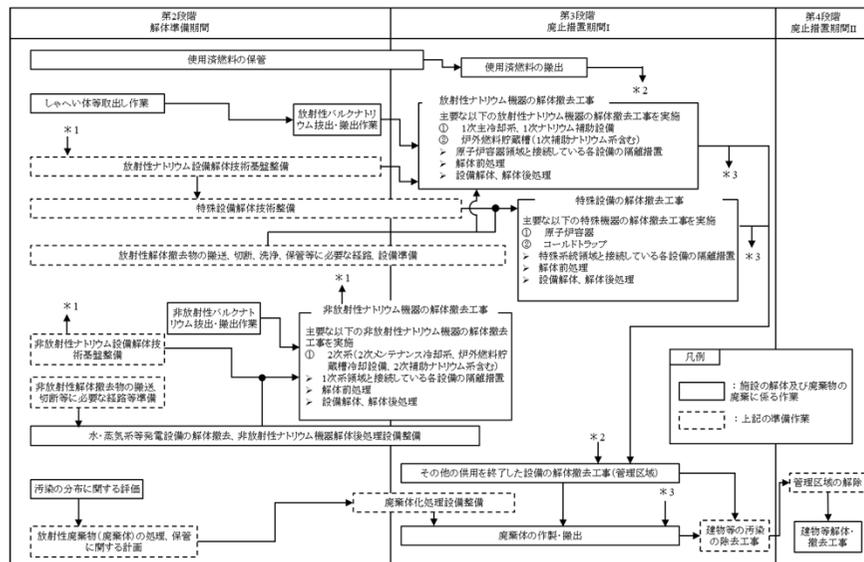
- ① 解体工法が公衆、放射線業務従事者の被ばく低減、放射性廃棄物の発生量等を踏まえ定められていること。
- ② 廃止措置について詳細な方法等を定めることが困難な部分がある場合は、その理由を明らかにするとともに、当該部分に係る主要な工程及び全体の見通し等に係る事項並びに当該部分について詳細な方法等を定める時期が定められていること。この場合において、詳細な方法等を定める時期が異なる部分があるときは、当該部分ごとに詳細な方法等を定める時期が定められていること。

廃止措置計画認可申請書（五）の変更概要

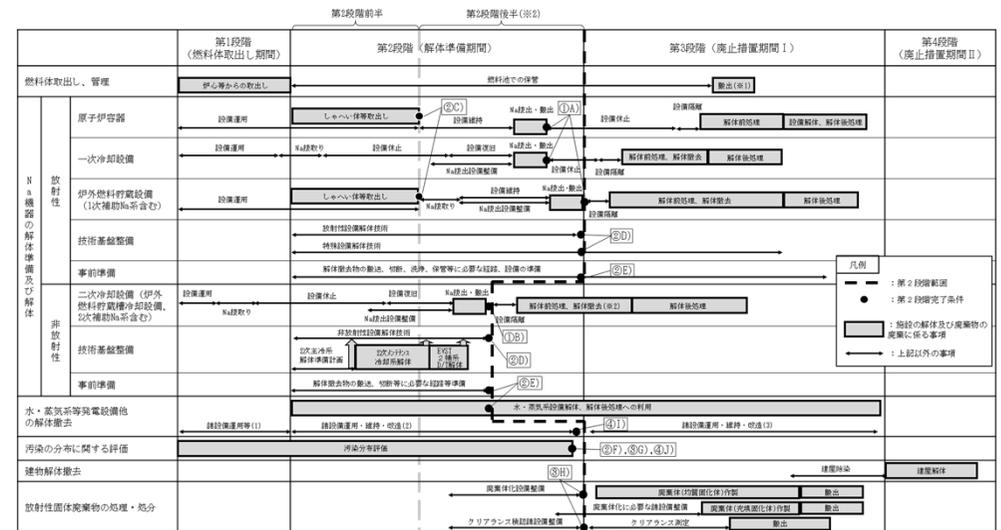
②第2段階以降は、ナトリウム保有リスクの低減及びナトリウム設備の解体を進める必要がある。このため、バルクナトリウムの所外搬出をできる限り早期に完了させる（2028年度～2031年度）とともに、第3段階（廃止措置期間Ⅰ）におけるナトリウム設備の解体に着手できるよう、必要な作業を優先的に行うこととする。

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。



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



※1 練成先が確定した後、廃止措置計画に反映して変更認可を受ける。
 ※2 放射能ナトリウム設備の解体準備期間（第3段階前半）に非放射能ナトリウム設備の解体に着手する。
 表中の(A)～(D)は本文中に記載の解体撤去完了条件とその達成に必要な主要作業に対応する。
 また、表中の廃止措置手続は代表例であり、具体的な手続は系統設備に異なる。

別添資料4 別紙1 廃止措置計画全体像と第2段階ロードマップ

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

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									
	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。

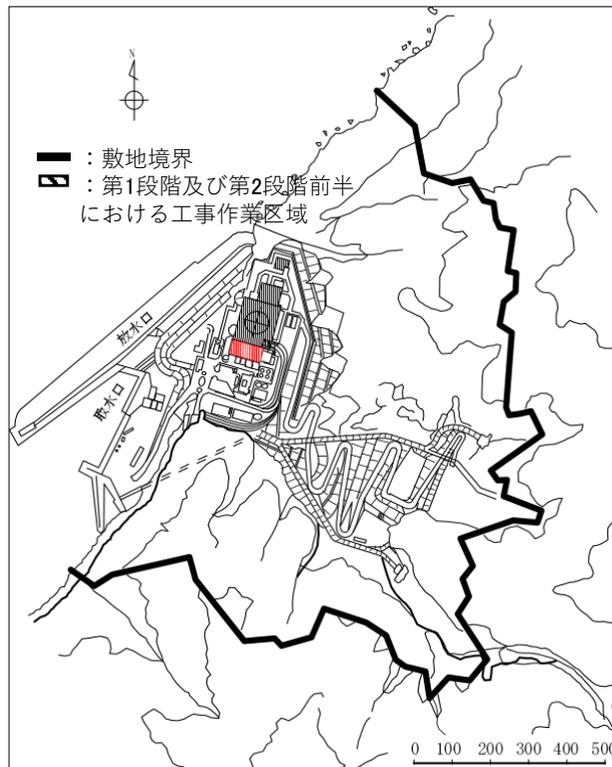
添付書類二 廃止措置対象施設の敷地に係る図面及び廃止措置に係る工事作業区域図

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。

□ 保安規定変更申請の主な内容

- ① 廃止措置第 1 段階における燃料体取出し作業の完了に伴い、関連する条文の削除、変更を行う。
- ② 廃止措置第 2 段階前半のプラント状態を踏まえた保安管理の内容について規定する。
- ③ 廃止措置第 2 段階以降に実施するナトリウム機器の解体準備、解体撤去作業等の廃止措置管理、施設運用管理及び施設管理業務を安全かつ確実に実施するため、もんじゅの保安管理体制を変更する。

次頁以降、今回申請した保安規定変更認可申請書について、「審査の考え方」※の要求事項及び変更内容を説明

※：「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構高速増殖原型炉もんじゅの廃止措置段階における保安規定の認可の審査に関する考え方（令和2年4月1日改訂原子力規制委員会）」

審査の考え方の構成(青字箇所について説明)

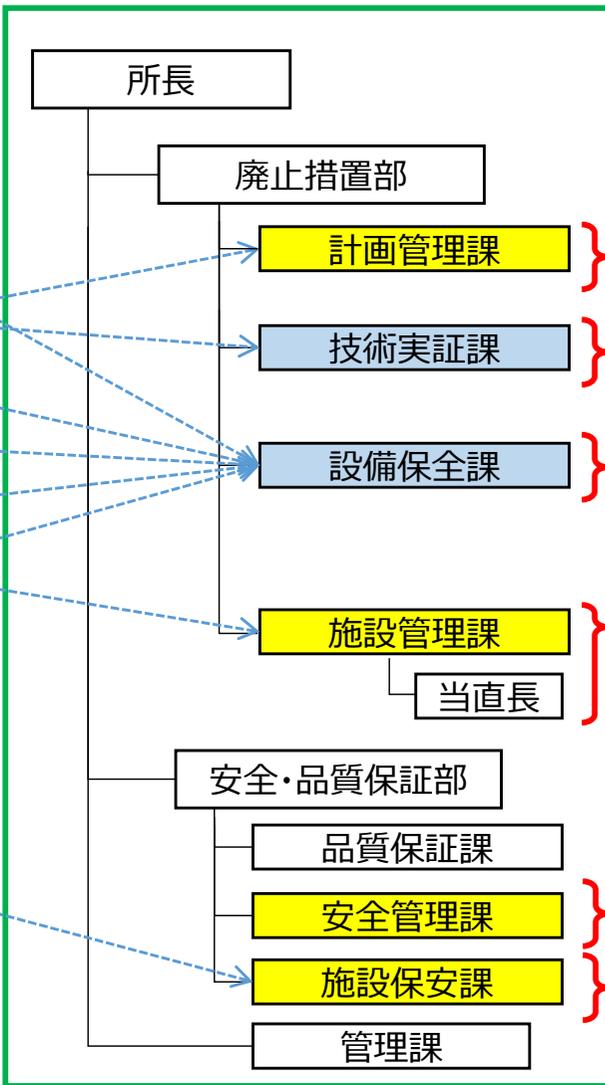
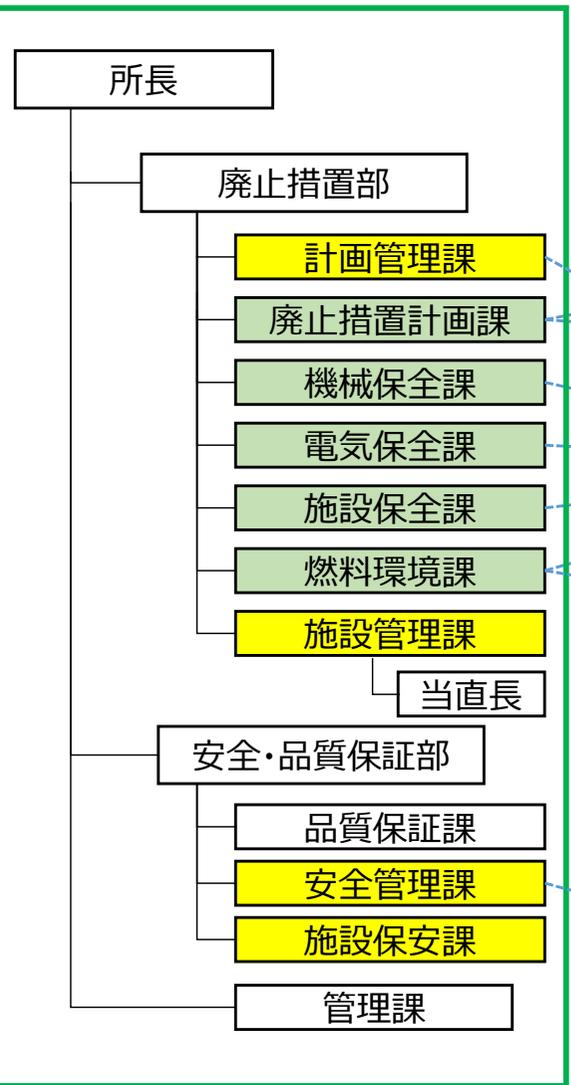
- | | |
|---|--|
| (1) 関係法令及び保安規定の遵守のための体制 | (12) 放射線測定器の管理及び放射線の測定の方法 |
| (2) 品質マネジメントシステム | (13) 核燃料物質の受払い、運搬、貯蔵その他の取扱い |
| (3) 廃止措置に係るQMS | (14) 放射性廃棄物の廃棄 |
| (4) 廃止措置を行う者の職務及び組織 | (15) 非常の場合に講ずべき処置 |
| (5) 発電用原子炉主任技術者の職務の範囲及びその内容並びに発電用原子炉主任技術者が保安の監督を行う上で必要となる権限及び組織上の位置付け | (16) 設計想定事象等に対する発電用原子炉施設の保全に関する措置 |
| (6) 廃止措置を行う者に対する保安教育 | (17) 発電用原子炉施設に係る保安に関する適正な記録及び報告並びに廃止措置に係る保安に関する適正な記録及び報告 |
| (7) 発電用原子炉の運転停止に関する恒久的な措置 | (18) 発電用原子炉施設の施設管理 |
| (8) 発電用原子炉施設の運転に関する安全審査 | (19) 保守点検を行った事業者から得られた保安に関する技術情報についての他の発電用原子炉設置者との共有 |
| (9) 管理区域、保全区域及び周辺監視区域の設定等 | (20) 不適合が発生した場合における当該不適合に関する情報の公開 |
| (10) 排気監視設備及び排水監視設備 | (21) 廃止措置の管理 |
| (11) 線量、線量当量、汚染の除去等 | (22) その他必要な事項 |

<< 高速増殖原型炉もんじゅ >>

(現組織)

(新組織)

(職務)



原子炉施設の安全確保に関する技術的検討について取りまとめ、保安教育に関する業務を行う。 (廃止措置計画に係る計画管理を廃止措置計画課から移管。)

原子炉施設の廃止措置に係る工事、調査、研究及び開発に関する業務を行う。 (第2段階以降、解体工事管理やナトリウム機器の解体技術開発等)

原子炉施設の施設管理 (安全管理課長の所管設備を除く。)に関する業務を行う。 (保守の計画及び管理、保全計画の管理を計画管理課から移管。燃料取扱設備・廃棄物処理設備・機械設備・電気設備・建屋等設備の施設管理業務を統合・再編。)

原子炉施設の運用管理、燃料取扱作業、放射性廃棄物管理に関する業務を行う。 (燃料体取出し終了に伴い、燃料環境課を廃止し、しゃへい体等取出し操作業務と廃棄物管理に係る業務を施設管理課に統合。)

放射線管理、放射線管理機器の保守管理、化学管理に関する業務を行う。
燃料の輸送、しゃへい体等の管理及び燃料管理 (施設管理課長の所管業務を除く。) 及び危機管理に関する業務を行う。 (しゃへい体等及び燃料管理業務を安全管理課から移管。)

廃止する組織
業務を変更する組織
新設する組織

【ナトリウム及び使用済燃料の搬出に向けた計画策定等に係るご意見】

前回会合でのご意見	回答
<p>○ 実用発電用原子炉の廃止措置に関しては、学会標準があり、その考え方に則って実施することとされている。もんじゅの廃止措置計画は、実用発電用原子炉と同様の4段階とされているが、その学会標準も意識しつつ、もんじゅ特有のナトリウム機器・設備を踏まえた対応を行っていく必要がある。</p>	<p>○ 廃止措置の進捗とともに保有するリスクが変化することを踏まえその変化に応じて必要な安全を確保し、作業を進めることが重要と認識。</p> <p>第2段階では燃料体が水環境の燃料池に貯蔵されており、ナトリウムは原子炉容器、炉外燃料貯蔵槽、他ナトリウムタンクに貯蔵された状態にある。</p> <p>燃料体の安全確保は、バウンダリとなる燃料被覆管の健全性を確保することと同時に、燃料池の冷却機能、水質を確保することが重要と考えている。したがって、性能維持施設として必要な機能を維持することとしている。</p> <p>ナトリウム搬出における安全確保として考えるべきリスクは、漏えいリスクである。その漏えいリスクに対する設計面や運用面でのアプローチを検討しているところ。また、リスクマネジメント上、工程遅延リスクを含め、特定すべきリスクを検討中。その検討状況は今後、まとまった段階で説明させていただき、ご助言頂きたい。</p> <p>また、廃棄物の区分については、第二種廃棄物埋設事業規則にて放射能濃度上限値が示されているものの、埋設処分場については検討段階であり、廃棄体の受入基準が最終決定していない状況。これらの状況を踏まえ、埋設処分場建設を所掌するバックエンド統括本部と連携して、適切に区分を検討し、廃棄体化していく考えである。</p> <p>クリアランスについては、法改正によりクリアランスレベルが定められている放射性物質が33種類の核種からNa-22を含む274種類の核種に拡張されるとともに、適用範囲を限定せず一般的な固体状物質がクリアランス対象となった。この基準に基づき発電炉等の他の原子力施設と同様の方法によりクリアランス重要核種の選定を行い、放射能濃度決定方法の検討を進めていく。</p> <p>いずれについても、検討途上にあり、その進捗についてはまとまった段階で説明させていただき、ご助言頂きたい。</p>

【ナトリウム及び使用済燃料の搬出に向けた計画策定等に係るご意見】

前回会合でのご意見	回答
<p>○ ナトリウムの搬出に際して、特に1次系は放射化していることを踏まえれば、搬出時におけるレベルを現時点から適切に推定、評価した上で、抜出・搬出に際して必要となるラインの新設や設備の改造等を行う必要がある。</p> <p>○ ナトリウムの抜出・貯蔵・搬出に際しては、計画段階でどこまで目配りをするべきなのかを検討した上で、体系的なリスク評価を行うとともに、危険物管理・労働安全まで十分に考慮し計画策定を進めることが重要である。</p>	<p>○ 1次系ナトリウムは1.51 Bq/g(22Na : 2022/4時点)であり、搬出予定の2030/4時点では、0.18 Bq/g程度まで減衰し、クリアランスレベルに近い状態と評価している。従って放射線障害防止の観点からは問題は無いものと考えている。これを前提としつつ、ナトリウムの搬出に向けた計画策定の検討を進める予定である。</p>
<p>○ 今後の廃止措置に伴って発生する廃棄物の取扱いに際しては、設備・機器に残留するナトリウムの処理が重要となる。個々の設備・機器における残留ナトリウムの処理方法、処理が難しい場合は安定に長期保存する方法の検討を行うことが重要である。</p>	<p>○ 設備・機器に残留するナトリウムの処理は、解体工法に依存することもあり、実施の有無を含め総合的に判断する。今後、これらの検討状況について、適宜説明させて頂きたい。</p>
<p>○ 使用済燃料の搬出に向けた検討状況として、仏国での再処理を基本としつつ、その他の選択肢についても排除せずに検討することとされている。実質的には仏国再処理が決定したものと想定されるところ、原子力機構として、きちんとしたスタンスでその他の選択肢の検討やその考え方を示すことが必要ではないか。</p>	<p>○ 仏国での再処理については、仏国事業者との検討を行っているところであり、今後の検討のための搬出計画として、搬出開始見込時期を令和16年度（2034年度）、同様に搬出完了見込時期を令和19年度（2037年度）としたところ。 使用済燃料の搬出先の決定に向けた検討に関して引き続き、その他の選択肢も含め検討を行うとともに、その状況については、適宜説明させて頂きたい。</p>

【ナトリウム及び使用済燃料の搬出に向けた計画策定等に係るご意見】

前回会合でのご意見	回答
<p>○ もんじゅの使用済燃料について、運転が短期間ではあったものの、実際に高速増殖炉で使用されたという意味では貴重である。再処理する前に照射後試験を行うなど、研究成果を確認する必要があるのではないか。</p>	<p>○ もんじゅ研究計画において、高燃焼度の燃料体の照射後試験にて、炉物理の観点、燃料物性及び材料（被覆管）開発の観点からのデータ取得を計画していた。しかし、現在の燃料は燃焼度が低く、当初の目的からみて必要なデータは得られないと評価している。</p> <p>なお、燃料体の搬出は第3段階であり、今後高速炉開発の中で要求が出てきた場合は、搬出時期も考慮して検討することとしたい。</p>
<p>○ もんじゅの廃止措置計画では、第2段階以降のしゃへい体等の取出し、ナトリウムの拔出・搬出等で9年の期間を要するが、以降も解体の進捗に伴ってプラントの状況は変わっていくこととなる。廃止措置を計画通りに進める上では、防災上の観点や、活動の合理化・効率化等の課題も予め洗い出した上で、その体制作りを進めることが重要である。</p>	<p>○ 第2段階は、炉心にあった燃料体が燃料池に貯蔵されており、1次系のナトリウムもドレンしていることから、ナトリウム漏えいリスクは低くなった状態での作業となる。しかしながら、水・蒸気系発電設備の解体の着手、しゃへい体等の取出し作業を行うこととしており、その進捗に伴いプラント状態も変化していくこととなる。</p> <p>この状況を踏まえ、第2段階からは設備機器の保全を担当する課を統合するなどの合理化を図りつつ、技術実証課を新設して作業を進めるよう、組織体制を見直すこととする。</p>