

もんじゅ廃止措置計画 第2段階計画の具体化

2023年 11月15日
日本原子力研究開発機構 (JAEA)

1. これまでの経緯
2. もんじゅ廃止措置計画全体像における各段階の位置付け
3. 第2段階後半の主要作業の概要
 - (1)バルクナトリウムの搬出
 - (2)ナトリウム設備の本格解体着手準備等
4. もんじゅの特徴を踏まえた今後の廃止措置計画検討の基本方針

1. これまでの経緯

- 2016年12月の「もんじゅ」の取扱いに関する政府方針を受け、原子力規制委員会よりもんじゅの廃止措置計画の審査の考え方が、廃止措置推進チームより廃止措置に関する基本方針が示された。これらに基づき、もんじゅの廃止措置を以下のように進めてきた
 - 炉心等のナトリウム中に燃料体が残った状態で廃止措置に移行し、廃止措置第1段階では、燃料体取出し作業を実施。炉心等に燃料体を保有するリスクを早期に低減するため、施設の運転、保守管理等は運転段階に準拠した体制で作業を行い、計画どおり取出しを完了
 - 本年4月に移行した廃止措置第2段階では、バルクナトリウム搬出とナトリウム機器解体準備を完了する。第2段階前半で実施するしゃへい体等取出し作業は、第1段階の燃料体取出し作業と類似するため、第1段階の体制を基本に必要な見直しを行うことで認可を取得、現在作業を実施中
- 第2段階後半は、本格的な廃止措置の開始となり、もんじゅの特徴を踏まえつつ、プラントの状態、実施する廃止措置作業、想定すべきリスクの変化に対応した廃止措置計画を検討中であり、今回、第2段階の後半についての検討状況を説明する

政府、原子力規制委員会による政策決定、廃止措置基本方針の策定

2016年12月「もんじゅ」の取扱いに関する政府方針（原子力関係閣僚会議）

- ・原子炉としての運転再開はせず、廃止措置に移行
- ・「もんじゅ」が有する安全上のリスクの減少の早期達成に取り組む

2017年4月高速増殖炉もんじゅの廃止措置計画の認可の審査の考え方（原子力規制委員会）

- ・燃料体を炉心等から取り出してリスクを低減する作業を、他に優先して実施しなければならない
- ・当面実施すべき工程について詳細を定めた廃止措置計画の認可の申請を認め、以後は、詳細を定めることができたものを追記するなどして逐次廃止措置計画の変更の認可を申請することを認める

2017年6月「もんじゅ」の廃止措置に関する基本方針について（「もんじゅ」廃止措置推進チーム）

- ・原子力機構は、この廃止措置基本方針に基づき、廃止措置に関する基本的な計画を策定した上で、推進チームの了承を得る
- ・基本的な計画には概ね5年半での使用済燃料の取出し作業終了、概ね30年での廃止措置作業完了を目指すことを含める

政府、原子力規制委員会の対応組織

「もんじゅ」廃止措置推進チーム、
現地対策チーム

原子力規制委員会
もんじゅ廃止措置安全監視チーム

報告

確認、指示

原子力機構の基本的な計画

2017年6月「もんじゅ」の廃止措置に関する基本的な計画

- ・廃止措置は、4段階に分け、概ね30年で完了することを目指す
- ・当面は、第1段階において燃料体の取出しに集中して検討を進め、約5年半での燃料体取出し作業の終了を目指す

廃止措置計画と実施

2018年3月認可 廃止措置計画（初回）

- ・廃止措置全体計画（4段階、2047年度で完了）
- ・第1段階の計画（2022年度までに燃料体取出し作業完了。性能維持施設は既許認可準拠等）

実施

2018年4月
廃止措置第1段階着手
2022年10月
燃料体取出し作業完了

2023年2月認可 廃止措置計画（第2段階前半）

- ・廃止措置計画の全体像
- ・第2段階完了条件（2031年度でバルクナトリウムの搬出及びナトリウム機器の解体準備完了）
- ・第2段階前半の計画（2026年度までにしゃへい体等取出し作業完了。性能維持施設はプラント状態を踏まえ、「原子力災害の防止」と「廃止措置の安全確保」の観点から安全機能を整理して見直し。また、性能を具体化）

実施

2023年4月
廃止措置第2段階移行
現在、第2段階前半作業
（しゃへい体等取出し作業、
水・蒸気系等発電設備の解体
撤去等）を実施中

2025年3月認可（現時点での想定）
廃止措置計画（第2段階後半を分割し、初回分）
現在、第2段階後半の計画を検討中

2. もんじゅ廃止措置計画全体像における各段階の位置付け

● もんじゅの廃止措置を安全、確実、かつ速やかに実施するため、以下の4段階から構成する

- 第1段階：燃料体取出しを完了し、燃料/ナトリウム体系を排除
- 第2段階：バルクナトリウム搬出を完了するとともに、ナトリウム設備本格解体着手の準備を完了
- 第3段階：燃料体搬出、ナトリウム設備解体、廃棄物搬出を完了
- 第4段階：建物解体を完了し、廃止措置を完了

 : 今回、検討の
手順を説明

廃止措置計画全体像（各段階の完了条件、施設の性能維持要求の変遷及び主な廃止措置作業）

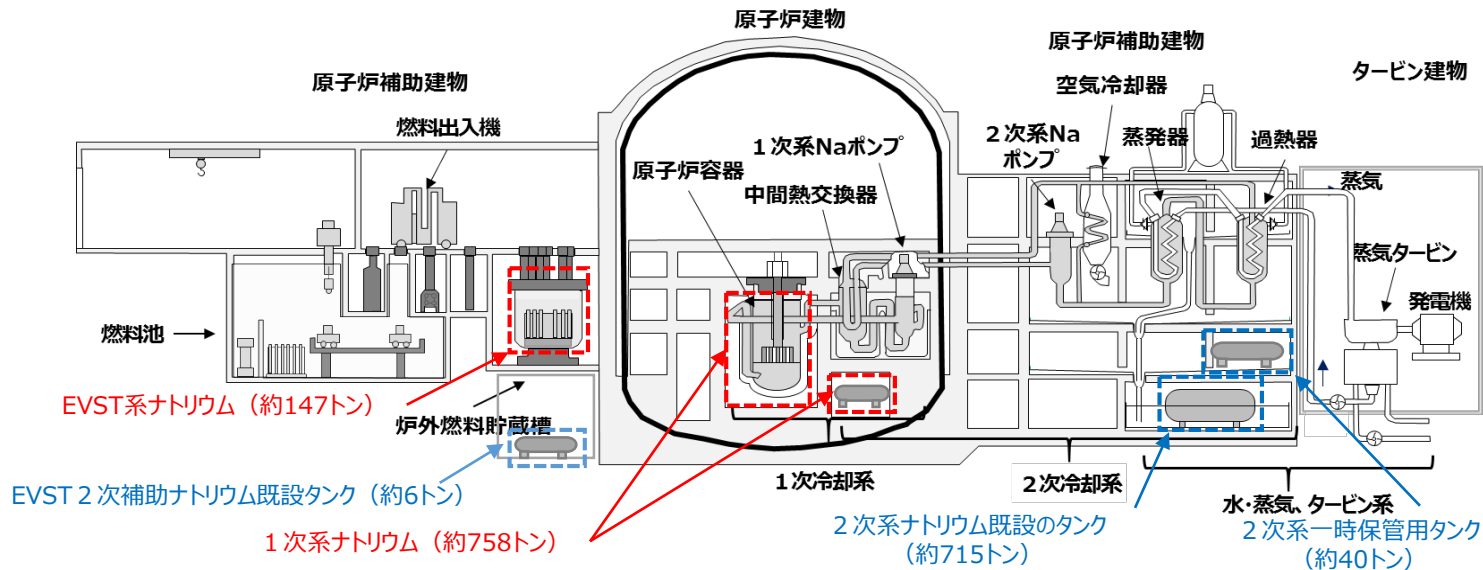
注）第3段階以降については現時点の想定

	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)
		第2段階前半	第2段階後半		
廃止措置各段階の完了条件	★ 第1段階完了条件 (燃料/Na体系排除) 燃料体取出し完了	◇ 第2段階前半達成目標 (Na設備供用終了) しゃへい体等取出し完了 ◇ (燃料の自然冷却性確認)	★ 第2段階完了条件(Naリスク低減) ①バルクNa搬出完了 第2段階完了条件(Na設備解体着手準備完了) ②Na設備解体準備完了 ③廃棄物処理準備完了 ④施設運用の最適化		
性能維持施設の 維持期間完了の 主なマイルストーン	(臨界) ★	(冷却) ◇		(燃料池での未臨界維持) ★	
(閉込め) (ナトリウム)	★	◇	★	(燃料池での自然冷却) ★	
	2次系固化	1次系固化	バルクNa搬出準備と搬出	(放射性バルクナトリウムを除外した上で解体実施) ★	
				(残留ナトリウムを除外した上で解体実施) ★	
燃料体取出し、管理	炉心等からの取出し★			搬出	
バルクNaの回収、処理、搬出		しゃへい体等取出し◇	バルクNa搬出★		
ナトリウム設備の解体	(必要な経路、設備準備)	(非放射性Na設備解体) 小規模系統解体	2次系解体、解体後処理		
		(解体技術基盤)	(放射性Na設備解体) 1次系解体、解体後処理		
水・蒸気系等発電設備他		水・蒸気系等発電設備解体、Na設備の解体後処理への利用			
汚染分布評価、建物解体	汚染分布評価(解体計画、廃棄物計画、施設管理等に反映)			★	建物解体
放射性固体廃棄物		(廃棄体化設備検討)	★	均質固化体作製 搬出	
			★	充填固化体作製 搬出	
		(クリアランス検認設備検討)	★	搬出	

3. 第2段階後半の主要作業の概要

(1) バルクナトリウムの搬出 ～第2段階の搬出対象ナトリウム～

- 2028年度に非放射性バルクナトリウムの所外搬出を開始し、2031年度に全てのバルクナトリウムの所外搬出作業を完了させ、ナトリウム保有に伴うリスクを低減する（廃止措置計画認可申請書記載事項）



「もんじゅ」におけるナトリウム (現時点における試算値)		第1段階終了時の保有量(トン)			第2段階の搬出対象ナトリウム
		バルクナトリウム※2	バルクナトリウム 以外のナトリウム	合計	
非放射性 ナトリウム	2次系	728	27	755	・バルクナトリウム ・第2段階回収ナトリウム※3(主にタンク底部を目標)
	EVST2補系	6	0	6	設備解体技術基盤整備に利用するため搬出対象外
放射性 ナトリウム	原子炉容器、1次系	727	31	758	・バルクナトリウム ・第2段階回収可能ナトリウム※3(主にタンク底部、燃料移送ポット内を目標)
	EVST1補系	127	19	147	
ナトリウム総計		1,588	77	1,665※1	—

※1 四捨五入しているため、内訳の合計と一致しない ※2 既設設備を用いて通常操作で輸送用タンクへ抜き出すナトリウム

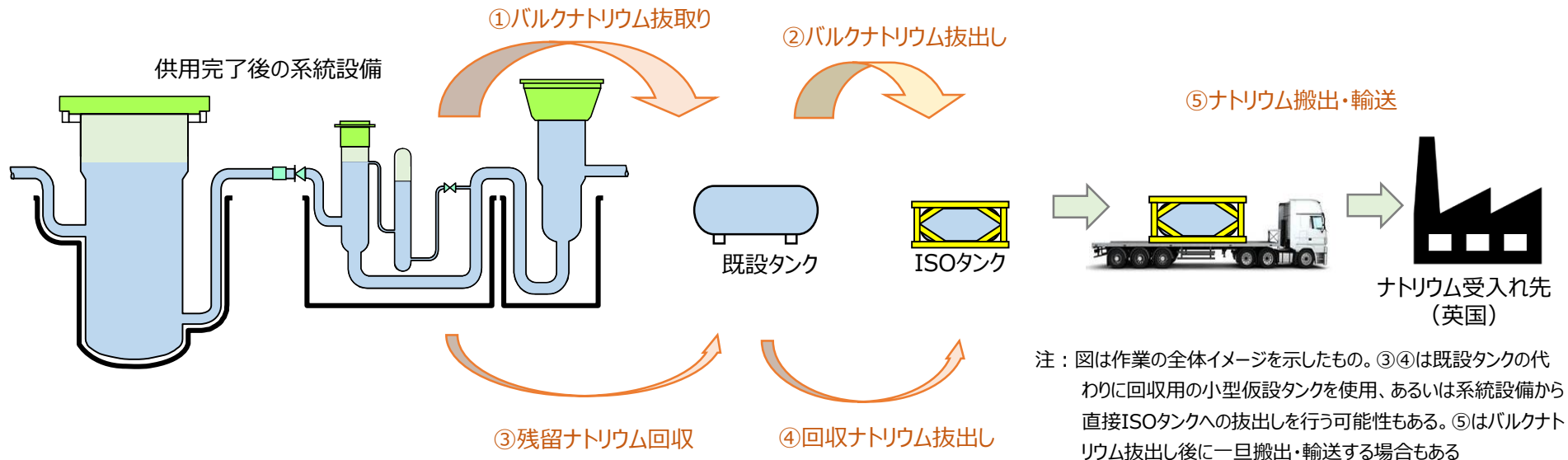
※3 バルクナトリウム以外のナトリウムの内、第2段階で回収可能なナトリウム

3. 第2段階後半の主要作業の概要

(1)バルクナトリウムの搬出 ～作業プロセス～

- バルクナトリウム搬出完了に必要な作業プロセスは、以下のとおり
 - ① 系統設備から既設タンクへの「バルクナトリウム採取」
 - ② 既設タンクから輸送用のISOタンクへの「バルクナトリウム拔出し」
 - ③ 「バルクナトリウム採取」後の系統設備に残留した「残留ナトリウム※回収」
 - ④ 回収したナトリウムの輸送用のISOタンクへの「回収ナトリウム拔出し」
 - ⑤ ISOタンクをナトリウム受入れ先である英国へ搬出する「ナトリウム搬出・輸送」
- バルクナトリウム搬出に向けて多くの机上検討を実施。現場工事等を含めた事前準備を確実に進め、バルクナトリウムの搬出作業を安全・確実・速やかに実施する
- バルクナトリウムの搬出に係る基本スケジュールと、搬出に向けた検討手順を次頁以降に示す

※ 前頁の※3（バルクナトリウム以外のナトリウムの内、第2段階で回収可能なナトリウム）に該当するもの



注：図は作業の全体イメージを示したものの、③④は既設タンクの代わりに回収用の小型仮設タンクを使用、あるいは系統設備から直接ISOタンクへの拔出しを行う可能性もある。⑤はバルクナトリウム拔出し後に一旦搬出・輸送する場合もある

バルクナトリウム搬出までに必要な作業プロセス

3. 第2段階後半の主要作業の概要

(1) バルクナトリウムの搬出 ～基本スケジュール～

- 主要クリティカル工程を安全、確実に9年間で実施し、バルクナトリウム搬出を2031年度に完了する
 - ・ しゃへい体等取出し作業：約600体のしゃへい体等取出し作業を4年間で実施
 - ・ 非放射性ナトリウムの抽出・搬出作業：抽出設備の整備準備から抽出・搬出までを4年間で実施
 - ・ 放射性ナトリウムの抽出・搬出作業：抽出設備の整備準備から抽出・搬出までを5年間で実施
 - ・ 抽出・搬出に向けた体制整備や事前訓練等は改造工事期間を利用して実施

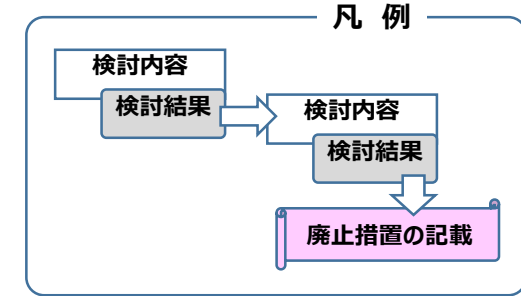
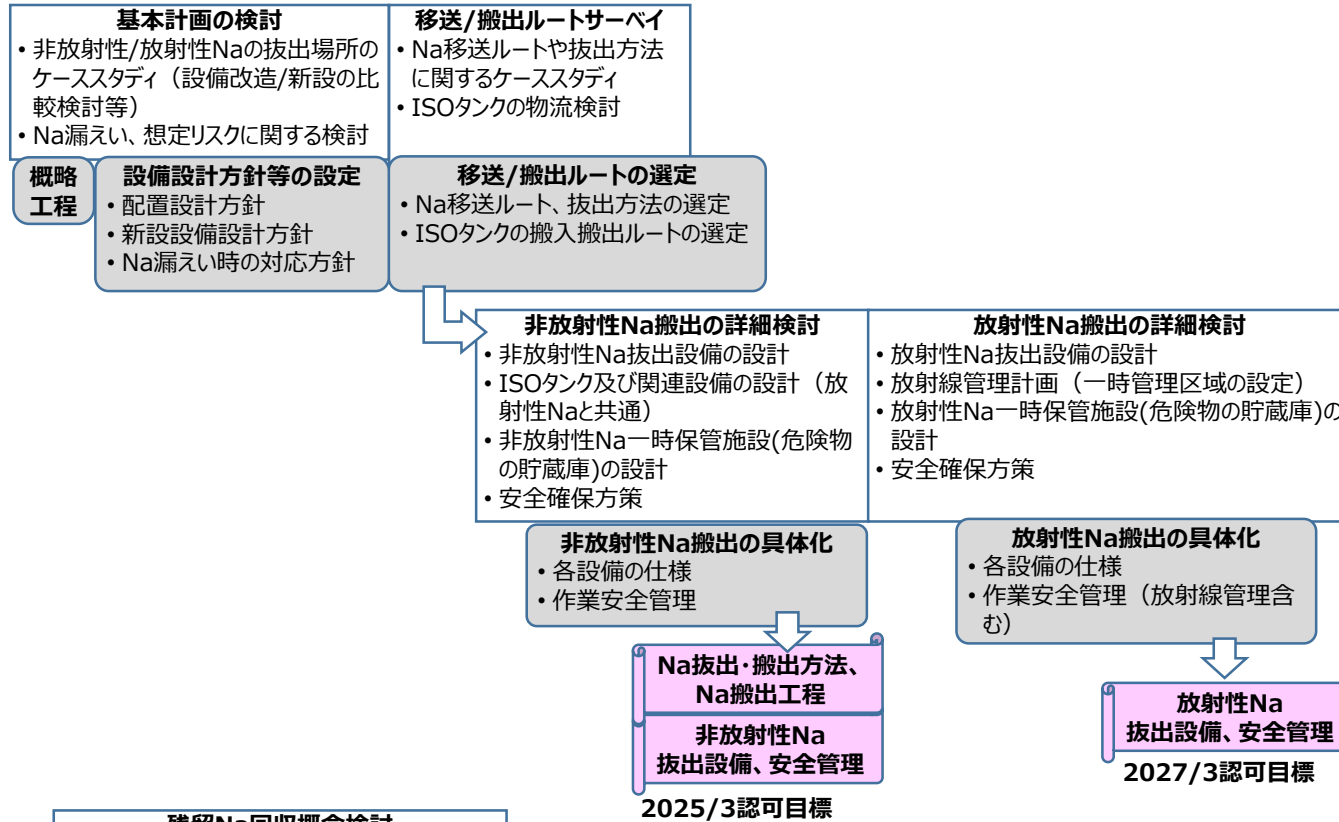
バルクナトリウム搬出に関する主要作業の基本スケジュール（現時点の想定）

バルクナトリウムの抽出・搬出主要工程	第2段階（前半）				第2段階（後半）				
	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
抽出・搬出に係る基本事項検討	←----- ・概略工程 ・抽出エリア、ルート ・設備管理方針		←----- ・詳細工程		←----- ・手順書整備（非放射性）		←----- ・手順書整備（放射性）		
非放射性バルクナトリウム			許認可	抽出設備の整備準備／改造工事		抽出・搬出			
放射性バルクナトリウム	しゃへい体等取出し				←----- 許認可 抽出設備の整備準備／改造工事		←----- 体制整備等		抽出・搬出
バルクナトリウム抽出後の残留ナトリウムの第2段階中の回収	←----- 許認可 回収に向けた検討（燃料移送ポット、大型タンク）		←----- 許認可 残留Na回収計画（放射性、非放射性含む）		←----- 許認可 残留Na回収設備、安全管理（EVST燃料移送ポット）		←----- 許認可 残留Na回収設備、安全管理（タンク）		
	回収に向けた検討（燃料移送ポット、大型タンク）				残留ナトリウムの回収対応				
	（搬出するNaは英国にて再利用するため、切子等の不純物の混入を避け、汲み上げ又はオーバーフローによる回収を基本とする）								

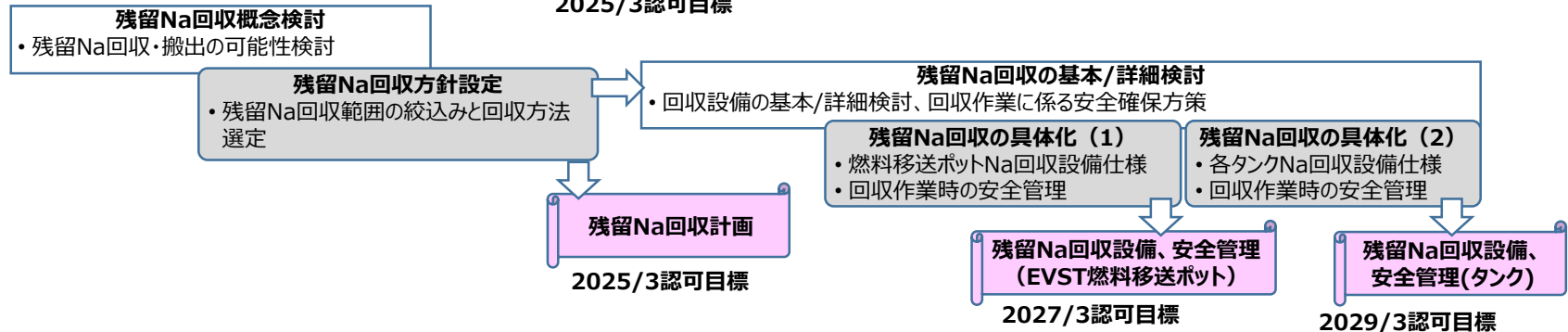
3. 第2段階後半の主要作業の概要

(1) バルクナトリウムの搬出 ～搬出に向けた検討手順～

バルクNaの搬出



バルクNaとともに搬出する残留Naの回収



現在概念検討中のため申請時期が変わる可能性もある

3. 第2段階の主要作業の概要

(2)ナトリウム設備の本格解体着手準備等 ～第2段階で実施すべき事項～

- 第2段階の完了条件として、バルクナトリウムの搬出完了に加え、ナトリウム設備本格解体を第3段階に着手するための各種準備作業の完了を設定した

完了条件②：ナトリウム設備の解体には、抜き取り、抜き出し後の機器内に残留するナトリウムの回収及び安定化、機器解体撤去・切断、ナトリウム洗浄、除染等の多くの作業ステップが必要となる。機器解体を安全、確実かつ速やかに行うため設備解体に必要な技術基盤の整備、経路・設備の整備及び汚染分布の評価を完了させる

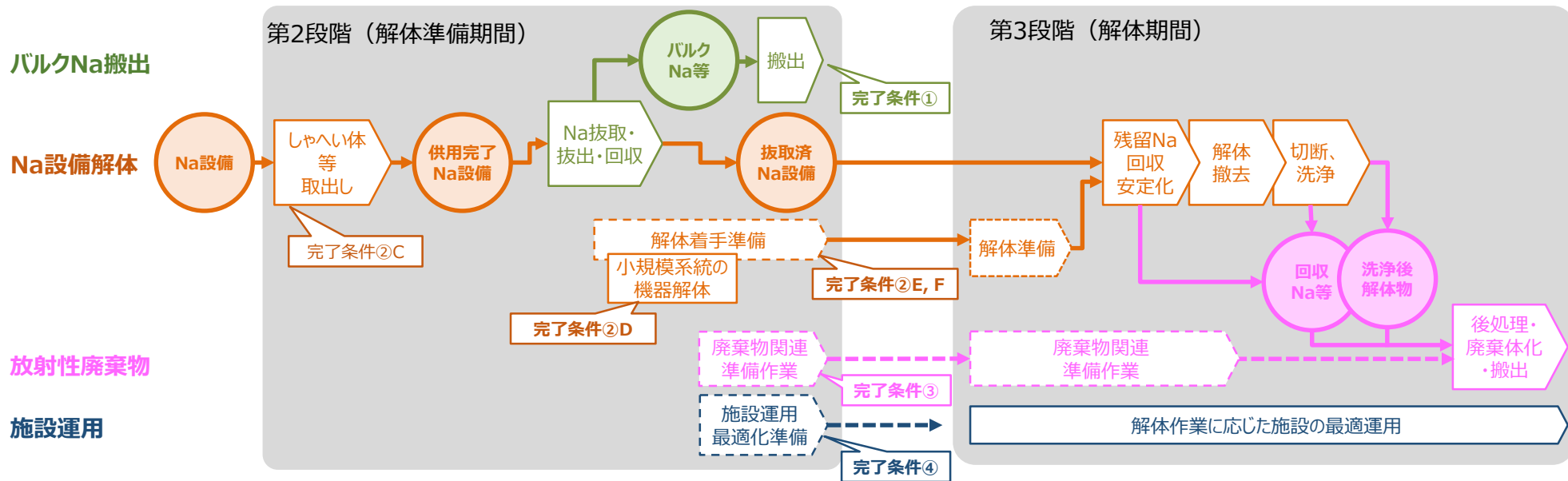
完了条件③：放射性ナトリウム設備の解体に伴い発生する各種の解体撤去物、廃液等の処理、廃棄物の保管を適切に行うため、放射性物質の量、性状を評価し、廃棄物処理設備の整備、保管スペースの確保等の事前準備を完了させる

完了条件④：廃止措置の進展に伴うプラント状態の変化に応じて、施設運用を最適化する。具体的には、廃止措置作業の推進とプラントのリスク管理をより効率的に行えるよう諸設備の運用・維持・改造計画を立案し、事前準備を完了させる

第2段階完了条件と主要作業

目的	完了条件	完了条件達成のための主要作業
Naリスク大幅低減	①バルクNaの搬出	A) 放射性バルクNaの搬出完了
		B) 非放射性バルクNaの搬出完了
第3段階までに 行わべき 準備作業 完了	②Na設備の解体着手準備完了	C) しゃへい体等の取出し完了
		D) 解体技術基盤
		E) 解体撤去物の搬送、切断、洗浄、保管等に必要な経路、設備の準備
		F) 放射性Na設備の解体計画の前提となる汚染分布の確認
③解体着手前に実施すべき放射性廃棄物等に関する準備完了	③解体着手前に実施すべき放射性廃棄物等に関する準備完了	G) 放射性廃棄物発生量評価に必要な汚染分布の確認
		H) 放射性廃棄物等の処理設備の事前準備
④解体に向けた施設運用の最適化	④解体に向けた施設運用の最適化	I) 第3段階のプラント状態に応じた諸設備運用・維持・改造計画
		J) プラント内の放射性物質の量、性状等の確認

Na設備解体に関連する主要プロセスと第2段階完了条件との関係

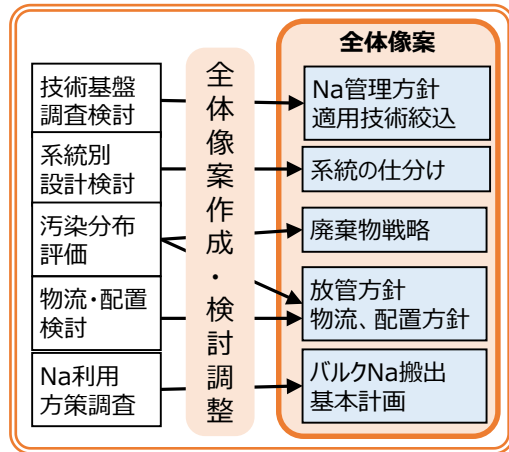


3. 第2段階の主要作業の概要

(2) ナトリウム設備の本格解体着手準備等 ～本格解体に向けた検討手順～

- 第2段階の準備作業の内容は、第3段階に行うNa設備の本格解体の計画に基づき設定する
- 第3段階の本格解体の計画の策定に当たっては、以下の特徴に留意する
 - ・ 我が国初の原子炉施設のNa設備解体であり、解体技術基盤の整備、適用に当たっての検証、作業習熟が必要
 - ・ タンク、配管、ポンプ等の共通的な機器の他、原子炉容器、コールドトラップ等の特殊機器があり、共通的な機器は2次メンテナンス冷却系(2次メ冷)等の小規模系統、2次系、1次系と段階的に解体技術の検証、習熟が可能である一方、特殊機器については個々の技術開発、検証、習熟が必要
 - ・ 解体作業のためには、作業エリア、移送ルート確保、設備整備が必要があり、これらは、解体により発生する解体廃棄物の管理、放射線管理、施設運用計画、要員計画等との整合が必要
- 上記を踏まえ、系統設備の解体順序に応じ、段階的に本格解体の計画を具体化していく

これまでの検討



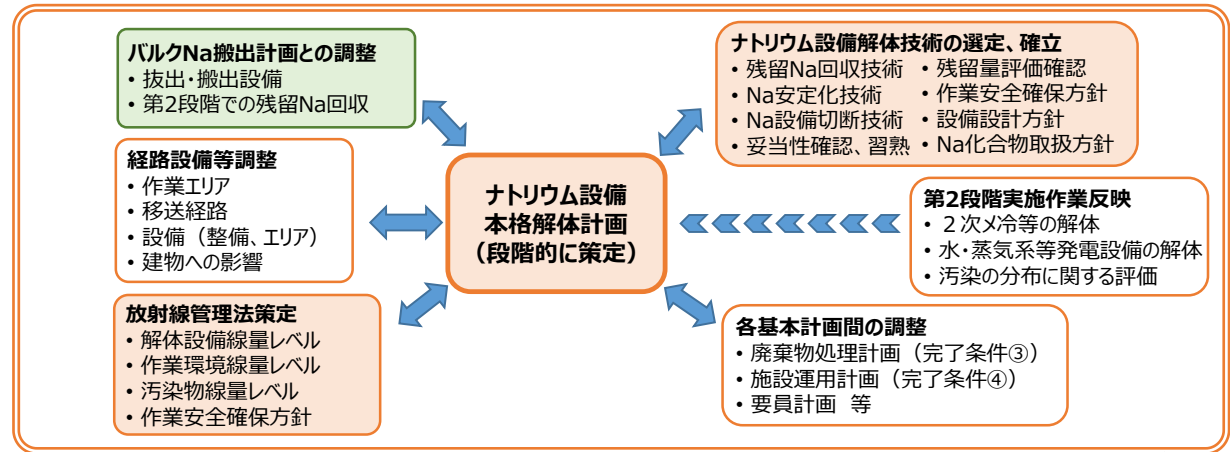
検討結果を段階的に
廃止措置計画へ反映

変更認可
(2023/2認可)

- ・ 廃止措置の基本方針
- ・ 第2段階完了条件、等

全体像、
完了条件
の具体化

ナトリウム設備本格解体に向けた各種検討・調整事項イメージ



変更認可 (2025/3認可目標)

- ・ 2次メ冷の解体方法、安全管理
- ・ 非放射性Na設備の物流整備計画、細断・洗浄設備設置の計画

変更認可 (2027/3認可目標)

- ・ 2次系Na機器の解体計画

変更認可
(2029/3認可目標)

- ・ 2次系Na機器の解体方法、安全管理
- ・ 放射性Na設備の解体計画
- ・ 廃棄物処理設備の整備計画

概ね2年毎に廃止措置計画に反映し、認可を得る予定
現在概念検討中のため申請時期が変わる可能性もある

(1) 基本方針策定の考え方

● 廃止措置段階毎の基本方針策定の必要性

- これまでもんじゅの廃止措置は、燃料体取出し作業を最優先として進めてきたが、燃料体取出し作業完了により想定すべき原子力災害リスク、プラント・現場の状況が大きく変化した
- 今後の廃止措置進捗により、さらに想定すべき原子力災害リスク、プラント・現場の状況は変化する一方、廃止措置を進めるために実施する作業が段階毎に異なり、作業安全、工程遵守等の観点から配慮すべき事項が生じる
- 今後の廃止措置を安全、確実かつ速やかに完了するためには、もんじゅの特徴を踏まえつつ、廃止措置段階毎に廃止措置実施における基本方針を策定し、これに基づき廃止措置計画を具体化していくことが必要

● 廃止措置段階による状況の変化及び対応の例（もんじゅ廃止措置における各リスクの変化イメージは参考資料1、Naに関する事項は参考資料2、もんじゅの特徴は参考資料3を参照）

想定すべき原子力災害リスク

- 燃料体取出し完了により、放射性物質を内蔵する燃料体と化学的に活性なNaとの共存を解消
- 燃料体の崩壊熱減衰による、燃料池での燃料体破損リスク大幅低減
- バルクナトリウム搬出により、ナトリウム漏えい等による放射性物質漏えいリスクを大幅低減

プラントの状況

- 汚染分布評価の結果、廃止措置第2段階移行時点において有意な表面汚染がないことを確認
- 1次系ナトリウム中の放射性物質濃度（Na-22）は2022年4月時点で約1.5Bq/gであり、周辺公衆に対する放射線被ばくリスクは十分小さい

実施する廃止措置作業

- 廃止措置作業実施のため、設備整備、作業スペース確保、物流経路整備等のハード整備が必要
- 作業員がナトリウム設備に近接して作業を行うため、労働安全等の作業安全に関連した対策が必要
- ナトリウム設備の解体には多段の作業ステップが必要であり、作業量が多い

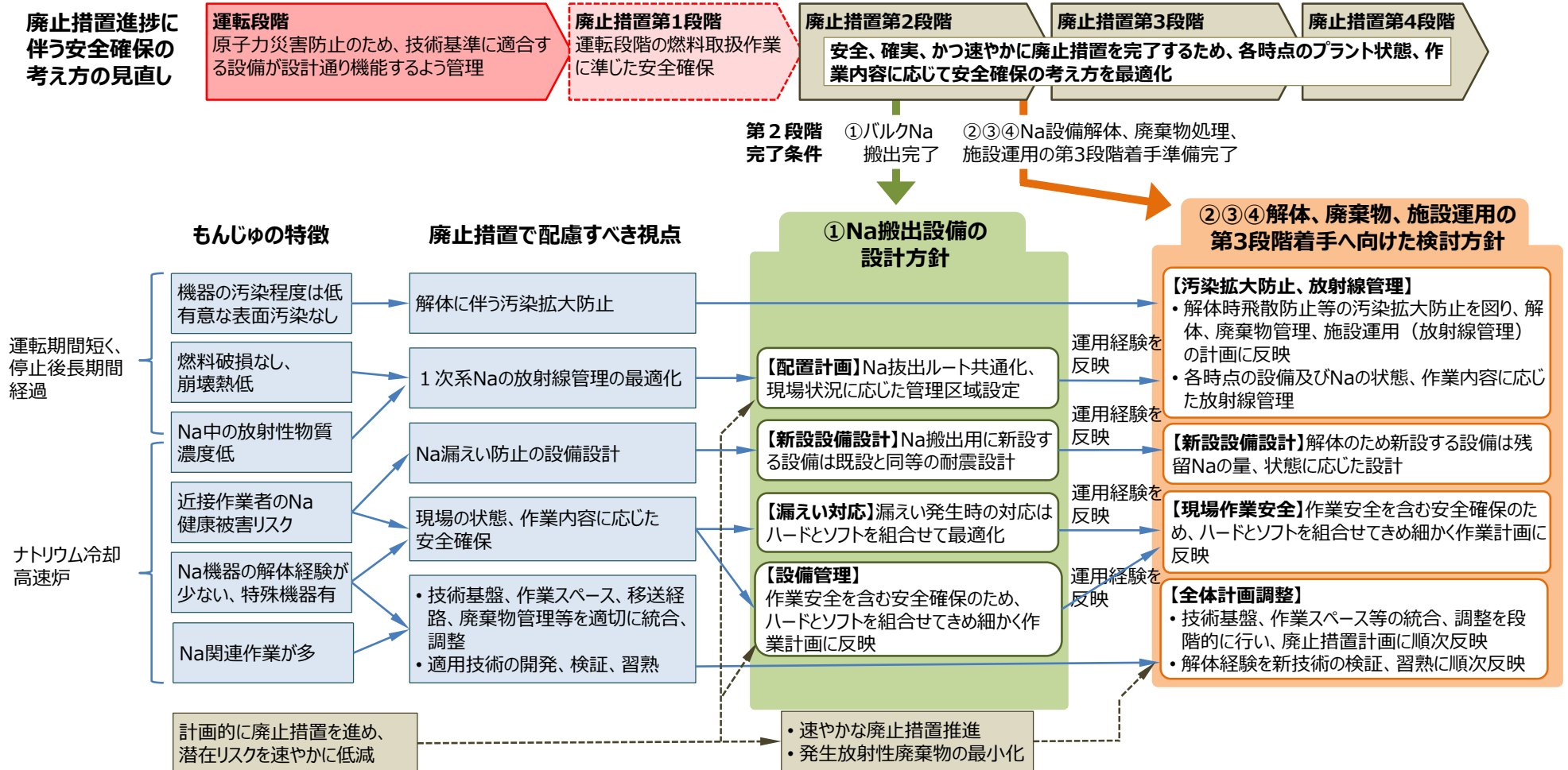
原子力災害防止のための安全確保の考え方

- 運転段階においては、原子力災害防止のため、原子炉施設等の技術基準に適合するよう、保守、運転を管理
- 廃止措置第1段階においても、運転段階（燃料取扱作業）の管理を基本として、燃料体取出し作業を実施
- 本格的な廃止措置段階となる廃止措置第2段階以降においては、安全、確実かつ速やかに廃止措置を完了するため、各時点の想定すべき原子力災害リスク、プラント・現場の状況、実施作業内容に応じて、安全確保の考え方を最適化する

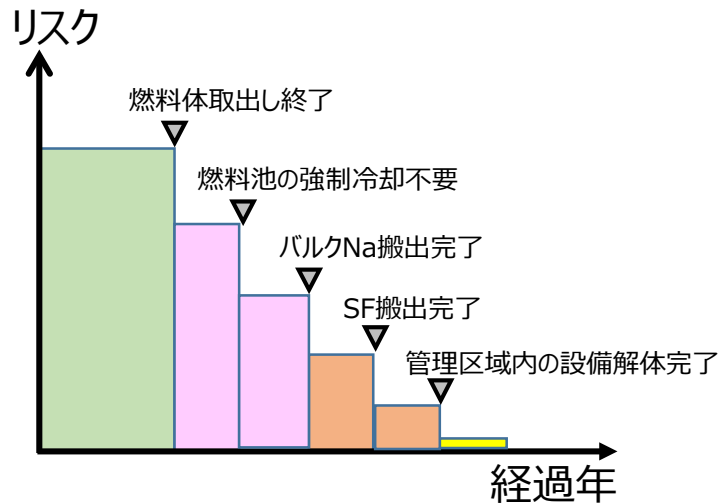
4. もんじゅの特徴を踏まえた今後の廃止措置計画検討の基本方針

(2) 安全確保の考え方

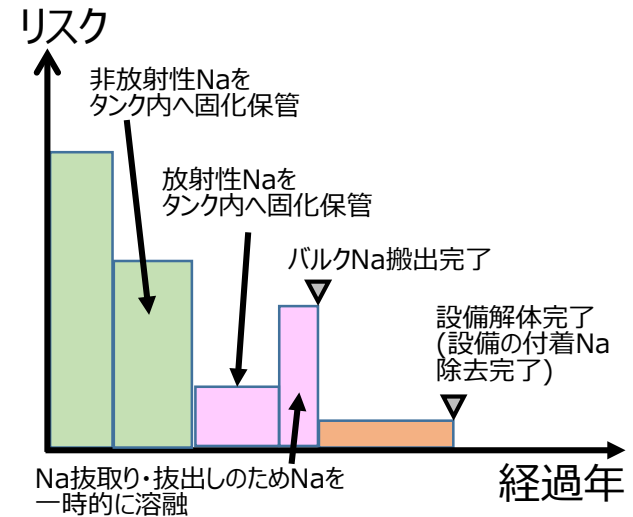
- 安全確保の考え方は、もんじゅの特徴と廃止措置各段階のプラント状態、作業内容の変化を考慮して見直し。廃止措置計画の検討方針へ反映する等して、廃止措置各段階の安全確保方策を具体化



- 廃止措置に移行した原子炉施設は、プラント運転中と異なり、原子炉運転中に想定されるような原子力災害の発生リスクはなく、廃止措置の進捗に伴い、原子力災害のリスクも次第に低減していく
- このような廃止措置プラントの特徴を踏まえ、プラントの安全機能を維持しつつ、危険物であるNaをプラント内に保有するリスクの早期低減を目指す
- 廃止措置を安全、確実かつできる限り速やかに推進できるよう、最適な設備運用を選択し、設備の運用計画を見直す



原子力災害リスク



危険物(Na)リスク

第1段階 第2段階 第3段階 第4段階

- 原子炉施設の廃止措置では、燃料や放射性物質が保有することに配慮して計画を検討するが、もんじゅでは冷却材に化学的に活性なNaを使用している。このため、もんじゅの廃止措置では、燃料や放射性物質だけでなくNaを保有することにも配慮して計画の検討を進めている。以下に廃止措置の各段階において、Naによる災害発生リスクと安全確保方策の考え方を、運転段階と比較して示す

段階	施設の状態、実施作業	Naと作業員の状態	冷却材としてのNaとNaリスク	安全確保方針、安全確保方策
運転段階	<ul style="list-style-type: none"> 出力運転 燃料交換 	<ul style="list-style-type: none"> 液体Naが冷却材として設備内を循環 遠隔運転のため、現場には作業員不在 	<ul style="list-style-type: none"> 炉心燃料の冷却機能を有し、Na漏えい等の事故により、炉心燃料の損傷、大量の放射性物質漏えい等を引き起こすおそれ Na火災により、他設備の安全機能に影響を及ぼし、事故を拡大させるおそれ 	<ul style="list-style-type: none"> 原子力災害防止のため、止める・冷やす・閉じ込める機能を高いレベルで確保 運転中はハードによる安全確保を基本とし、それを運転員が補完し安全を確保 1次系機器設置室は窒素雰囲気気を維持。空気雰囲気とする場合は機器内のNaを抜取る 2次系機器設置室には床ライナ等Na漏えい対策設備を施設
	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉停止中（Na設備保守、点検作業） 	<ul style="list-style-type: none"> 点検時はNaを抜取り後に作業員が設備に近接し作業を実施 	<ul style="list-style-type: none"> 燃料の崩壊熱除去機能を有し、Na漏えい等の事故により燃料の除熱機能に影響を及ぼすおそれ Na火災により、他設備の安全機能（停止中も必要とされる機能）に影響を及ぼすおそれ 	
廃止措置第1段階	<ul style="list-style-type: none"> 廃止措置作業（燃料体取出し） 施設運転と性能維持 	<ul style="list-style-type: none"> 液体Naが燃料を内蔵する設備を循環 Na設備、燃料取扱設備は遠隔運転のため、原則現場に作業員は不在 燃料取扱設備点検等は作業員が設備に近接して作業を実施 	<ul style="list-style-type: none"> Na漏えいやNa火災により、燃料に影響を及ぼすおそれ（ただし、Na中に含まれる放射性物質濃度は十分低く、周辺公衆に放射線被ばくリスクを与えない） 	<ul style="list-style-type: none"> 速やかな燃料体取出し（燃料/Na体系の早期排除） 廃止措置第1段階のプラント状態及び第1段階で実施する作業内容に応じて安全施策を実施
	<ul style="list-style-type: none"> 廃止措置作業（一時保管タンクへのNa移送） 	<ul style="list-style-type: none"> Na移送時は、作業員が設備に近接してNaを一時保管タンクへ移送（頻度少） 	<ul style="list-style-type: none"> Na火災により、施設機能及び廃止措置計画に影響を及ぼすおそれ Na漏えい等により作業員が健康障害を発生するおそれ（頻度が少ないためリスクは小） 	
廃止措置第2段階	<ul style="list-style-type: none"> 廃止措置作業（しゃへい体等取出し） 施設運転・維持 	<ul style="list-style-type: none"> 液体Naは原子炉容器とEVST内に限定 	<ul style="list-style-type: none"> Na漏えいやNa火災により、施設機能及び廃止措置計画に影響を及ぼすおそれ（ただし、燃料は十分に隔離されており、燃料への影響はない。また、液体Naの存在場所も縮小しており第1段階と比べてリスクは小） 	<ul style="list-style-type: none"> Na漏えいによる施設機能及び廃止措置計画への影響を防止 健康障害への配慮 廃止措置第2段階のプラント状態及び第2段階で実施する作業内容、作業期間に応じて安全施策を実施
	<ul style="list-style-type: none"> 廃止措置作業（Na拔出作業） 	<ul style="list-style-type: none"> 液体Naの輸送タンクへの移送を作業員が設備に近接して実施（頻度多） 	<ul style="list-style-type: none"> Na火災により、施設機能及び廃止措置計画に影響を及ぼすおそれ Na漏えい等により作業員が健康障害を発生するおそれ（頻度が多いためリスクは第1段階と比べて大） 	
	<ul style="list-style-type: none"> 廃止措置作業（Na搬出作業） 	<ul style="list-style-type: none"> 輸送タンク内に固化したNaを作業員が近接して取扱い 	<ul style="list-style-type: none"> Na火災により、施設機能及び廃止措置計画に影響を及ぼすおそれ（固化Naのためリスクは極小） 	
	<ul style="list-style-type: none"> 廃止措置作業（2次メ冷解体作業） 	<ul style="list-style-type: none"> 作業員が近接して内部にNaが付着した機器を解体 Na機器の解体経験情報を蓄積するための試験的解体 	<ul style="list-style-type: none"> 付着Naの着火、飛散Naの着火による火災発生のおそれ 解体時に飛散するNa化合物の吸入等により健康障害を発生するおそれ 	

- 廃止措置作業を安全かつ効率的に進める観点から、第2段階後半の検討を進める上で考慮すべきもんじゅの特徴を以下に示す

もんじゅの特徴	内 容
(a) 1次系機器内面の汚染程度は低く、外表面に有意な汚染なし（原子炉容器除く）	・第1段階に実施した汚染の分布に関する調査において、主に1次主冷却系の機器・配管等について外部からガンマ線の測定を実施し、表面線量率が十分に低いことを確認（最大0.44 μ Sv/h）。1次主冷却室内の作業環境は、管理区域設定が必要となる2.6 μ Sv/h（1.3mSv/500h：3ヶ月の労働時間）よりも低い。また、Na機器は密閉構造のため、機器外表面に有意な汚染はない
(b) 燃料破損はない	・第1段階の燃料体取出し作業を燃料破損させることなく完了。運転中の燃料破損もなく、1次系ナトリウムは破損燃料による汚染はない
(c) 燃料崩壊熱は低い	・燃料体1体あたりの発熱量の最大値は205W程度。燃料体を全て燃料池に貯蔵した状態で燃料池水の冷却を停止して燃料池水温測定を実施（2023年6月～9月）。その結果、最高でも約35 $^{\circ}$ Cであったことから、燃料池水の補機冷却水系を用いた冷却は必須ではないことを確認した
(d) 1次系Na中の放射性物質濃度は低い	・1次系Na中の主たる放射性核種は 22 Naと 3 Hである。廃止措置計画初回認可申請で、 22 Na濃度を7.2Bq/gとした1次冷却材漏えい事故を想定した評価において、周辺公衆に対する放射線被ばくリスクが十分小さいこと（吸入摂取による小児の実効線量 8.8×10^{-7} mSv）を確認した
(e) 近接作業員のNaによる健康被害防止への配慮が必要	・今後実施するバルクNaの抜出・搬出作業、Na機器の解体作業は、作業員がNa機器に近接しての作業となる。化学的に活性なNaは、気中で自然発火、水と接触すれば発火し、可燃性ガスが発生する。また、Naが燃えて生成する酸化Naや水酸化Naは人体にも有害である。漏えいNaや飛散Naによる火災防護対策だけでなく、近接作業員の健康障害防止に留意した対策も必要である
(f) Na機器解体の経験が少ない 解体の難しい特殊機器も存在	・もんじゅでは過去の2次系ナトリウム漏えい対策工事においてNa設備の改造等の経験はあるものの、Na機器の解体経験は少ない。大洗研究所のNa取扱施設の解体、海外高速炉の廃止措置に関する情報を収集する。これらの技術参考に、もんじゅの設備に合った解体工法を検討する。内部構造の複雑な機器は、機器の特徴に応じた解体工法の検討も必要。大型でかつ構造材が放射化している原子炉容器の解体は難しく、多岐に渡る検討を行った上、解体工法を具体化していく
(g) Na関連機器の解体作業量が多い	・ナトリウムを内包する機器の解体は、バルクナトリウムの抜取り、抜取り後の機器内に残留するナトリウムの回収及び処理、機器解体撤去・切断、ナトリウム洗浄等の多段の作業ステップが必要である。解体工事が効率的に進む工法の採用と解体作業場の確保が必要である