

「もんじゅ」廃止措置第2段階の進捗状況

2023年 7月20日

日本原子力研究開発機構 (JAEA)

第2段階の廃止措置工程

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	2023 ~ 2031	2031 ~	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			

2023年2月の廃止措置計画変更認可の主な内容

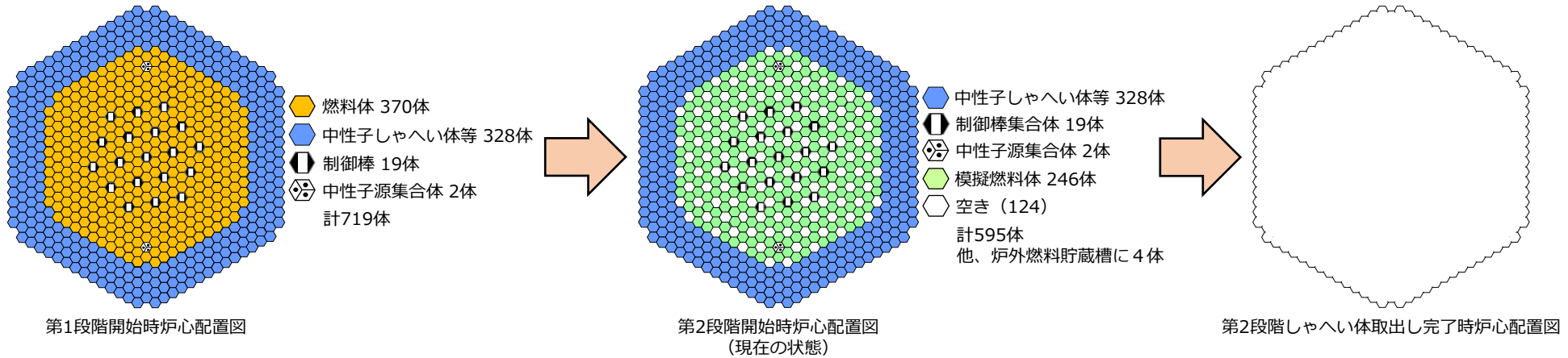
年 度			第2段階 解体準備期間								
			2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
第2段階 における 主な作業等	ナトリウム 機器の解体 準備	①しゃへい体等 取出し作業	■								
		②ナトリウムの 搬出					■				
	③水・蒸気系等発電設備の解体 撤去	■				■					
	④汚染の分布に関する評価	■									

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

ナトリウム機器の解体準備

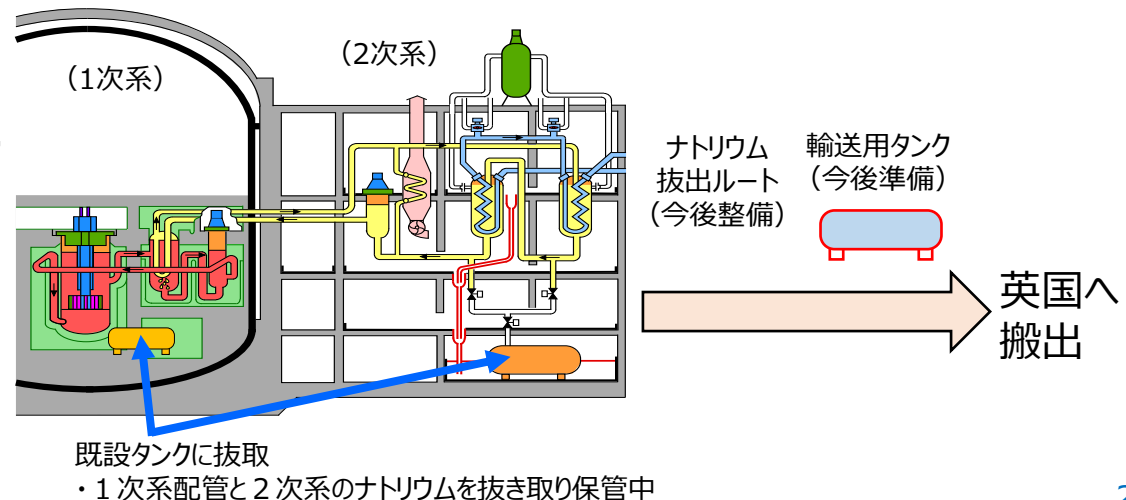
①しゃへい体等取出し作業

- ▶ 将来実施する原子炉容器解体作業が容易になるよう、原子炉の中に残るしゃへい体等について、燃料体の取出し作業で実績のある燃料交換設備等を使い、同様の手順で燃料池へ移送。



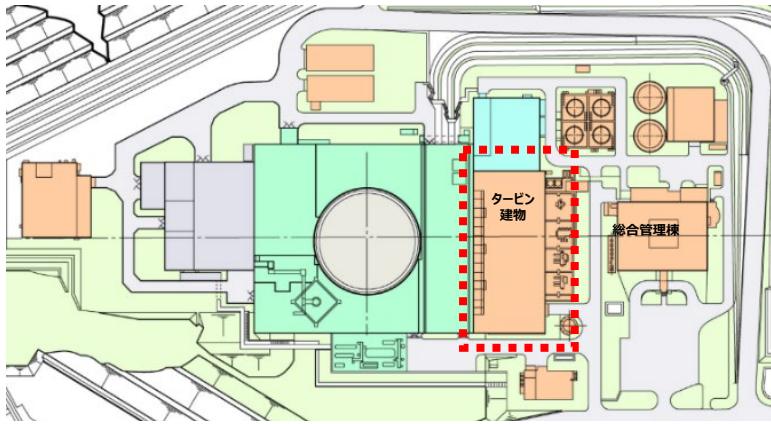
②ナトリウムの搬出

- ▶ 保有するリスクを低減し、廃止措置を進めるため、しゃへい体等取出し作業後の2028年度から2031年度にナトリウムを英国に搬出する。
- ▶ 施設内の既設タンクから今後整備する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、着手までに改めて廃止措置計画の変更認可申請を行う。



③水・蒸気系等発電設備の解体撤去

- ▶ 大型の非放射性ナトリウム機器の解体撤去後の解体場所と移送ルート確保を目的とし、2023年度から2026年度にかけてタービン建物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



もんじゅ建物配置



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

- ▶ 解体計画策定の前提となる設備の汚染程度を把握するために実施
- ▶ 第1段階において、主に1次主冷却系の機器・配管等について、放射能測定を実施 (結果) 放射線量が十分に低いことを確認
- ▶ 第2段階においては、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



測定器

放射能測定作業の様子

①しゃへい体等取出し作業

- 原子炉容器から炉外燃料貯蔵槽への取出しについて、今年度分の作業は7月4日に完了。
(取出し体数：202体)。
- 引き続き、炉外燃料貯蔵槽から燃料池へ移送する作業を実施すべく、燃料交換設備等の後片づけを実施中。

②ナトリウムの搬出

- 施設内の既設タンクから今後整備する輸送用タンクにナトリウムを移し替えるルートや設備を検討中。
- 英国でのナトリウム処理に係る施設準備やナトリウムの処理等の基本的な枠組みに関する契約（枠組み契約）を令和5年（2023年）4月28日に英国キャベンディッシュ社と締結。

③水・蒸気系等発電設備の解体撤去

- 7月3日より給水加熱器の解体撤去を開始。

④汚染の分布に関する評価

- 放射化汚染の分布評価として、元素組成分析結果の反映評価中。計算の妥当性確認のため、中性子しゃへい体からの試料採取方法を検討中。
- 2次的な汚染の分布評価として、昨年度の機器・配管等のGe半導体検出器によるγ線スペクトルの測定結果をもとに、核種の特定及び放射能濃度を評価中。

参考

「もんじゅ」の概要

- ウラン資源の有効利用の観点から国産技術による高速増殖炉開発の一環として建設
- 1995年に40%出力運転中に2次系ナトリウムの漏えい事故が発生
- 2010年にゼロ出力での性能試験を再開
- 2016年12月に「もんじゅ」の取扱いに関する政府方針が決定され、2018年より廃止措置に係る作業に着手



【原子炉の形式】

ナトリウム冷却高速中性子型増殖炉

【熱出力】

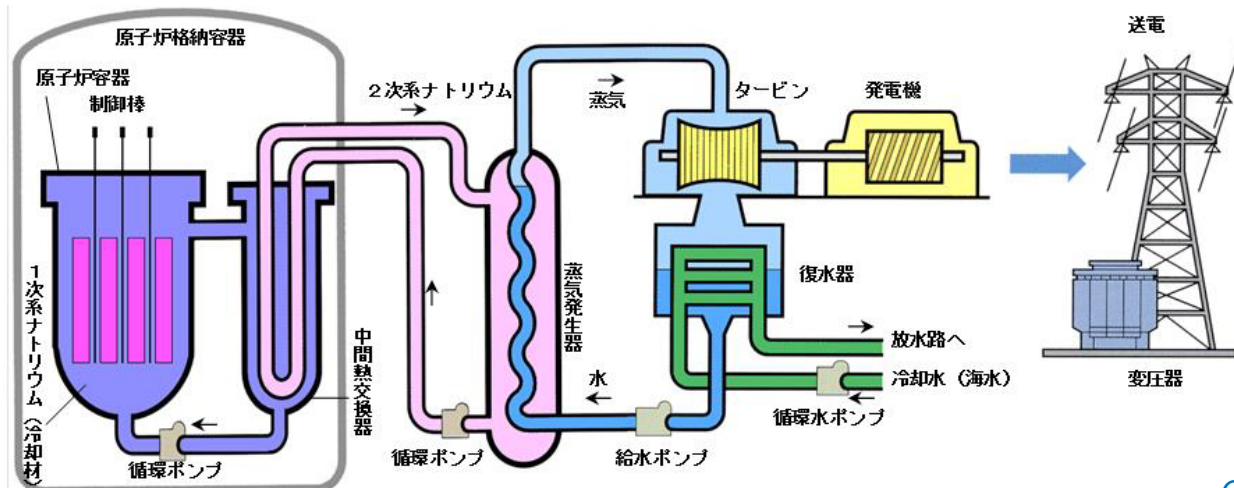
71万4千 kW

【電気出力】

28万 kW

【燃料の種類】

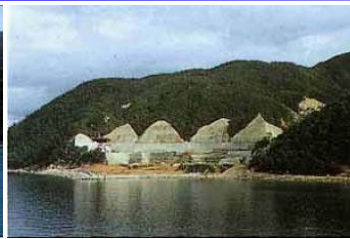
プルトニウム・ウラン混合酸化物



「もんじゅ」の経緯



1983年2月



1985年10月



1986年10月



1991年 4月



1994年4月初臨界

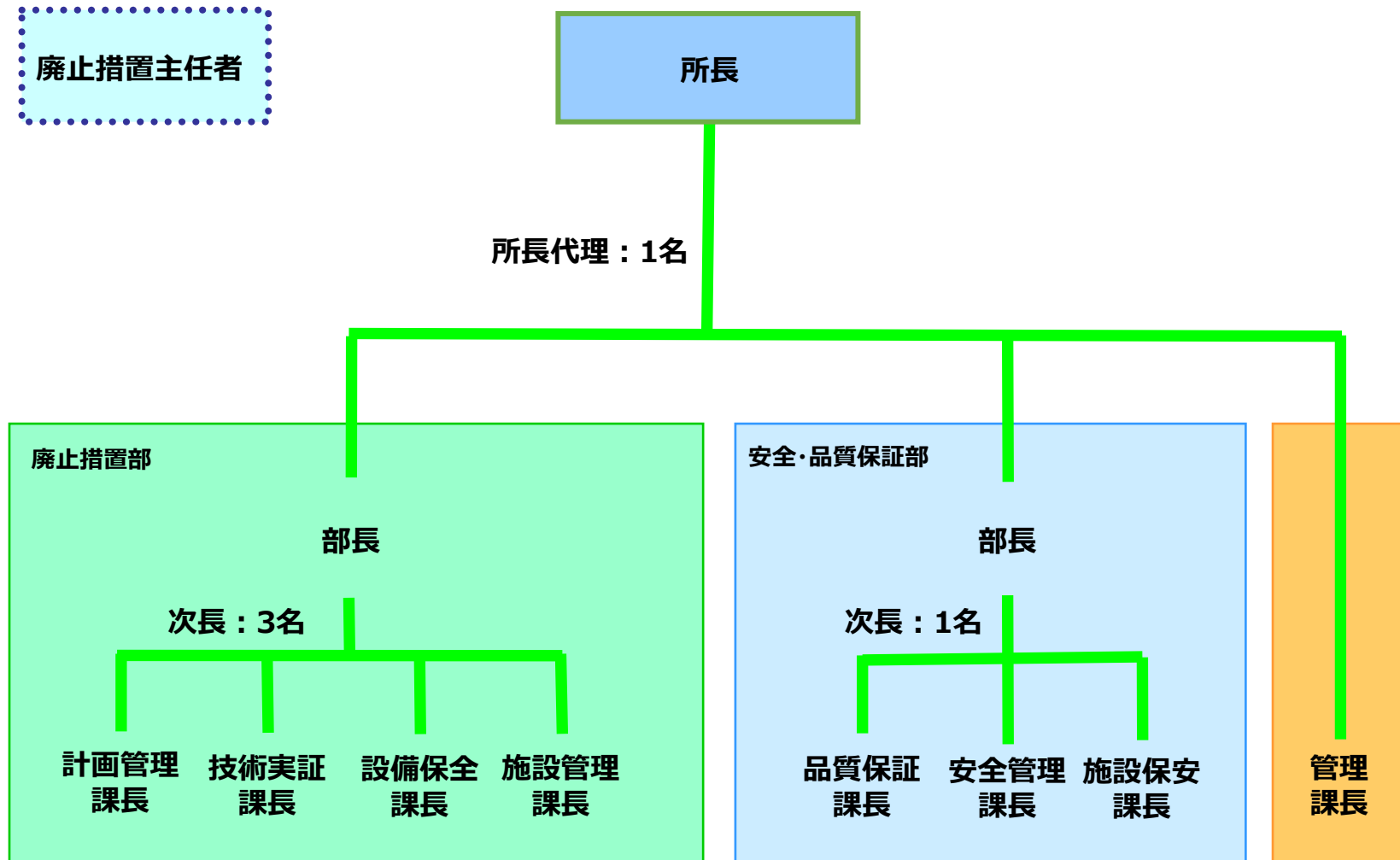


2010年5月
性能試験を再開

1983年5月27日	原子炉設置許可	2015年11月13日	原子力規制委員会から文部科学大臣への勧告
1994年4月5日	初臨界達成	2016年12月21日	原子力関係閣僚会議 「高速炉開発の方針」、「『もんじゅ』の取扱いに関する政府方針」を決定 *これにより、もんじゅは廃止措置に移行することが決定
1995年8月29日	初併入（初送電）	2017年12月6日	原子力規制委員会に「もんじゅ」廃止措置計画を提出
1995年10月13日	電気出力40%到達	2018年2月9日	原子炉施設保安規定の変更認可を申請
1995年12月8日	ナトリウム漏えい事故発生	2018年3月28日	原子力規制委員会「もんじゅ」廃止措置計画、原子炉施設保安規定認可
2005年3月3日	改造工事の準備工事を開始	2018年8月30日	燃料体の処理開始（炉外燃料貯蔵槽⇒燃料池）
2007年8月30日	改造工事の工事確認試験を完了	2019年9月17日	燃料体の取出し開始（原子炉容器⇒炉外燃料貯蔵槽）
2010年5月6日	性能試験を再開	2022年4月22日	原子炉容器からのすべての燃料体の取出し完了
2010年8月26日	燃料交換片付け作業中に炉内中継装置落下	2022年10月13日	すべての燃料体の燃料池（水プール）への移送完了
2011年 3月11日	（東日本大震災）		
2012年11月27日	保守管理不備を公表		
2013年5月29日	原子力規制委員会による保安措置命令*1		

*1) 2017年 1月18日に原子力規制委員会が効力を失ったものと判断

2023年4月1日現在



廃止措置主任者

所長

所長代理：1名

廃止措置部

部長

次長：3名

計画管理
課長

技術実証
課長

設備保全
課長

施設管理
課長

安全・品質保証部

部長

次長：1名

品質保証
課長

安全管理
課長

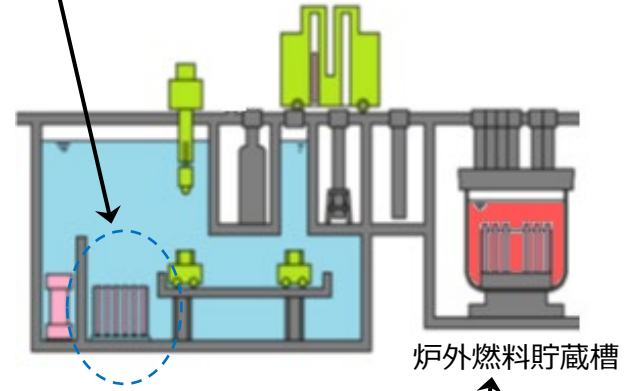
施設保安
課長

管理
課長

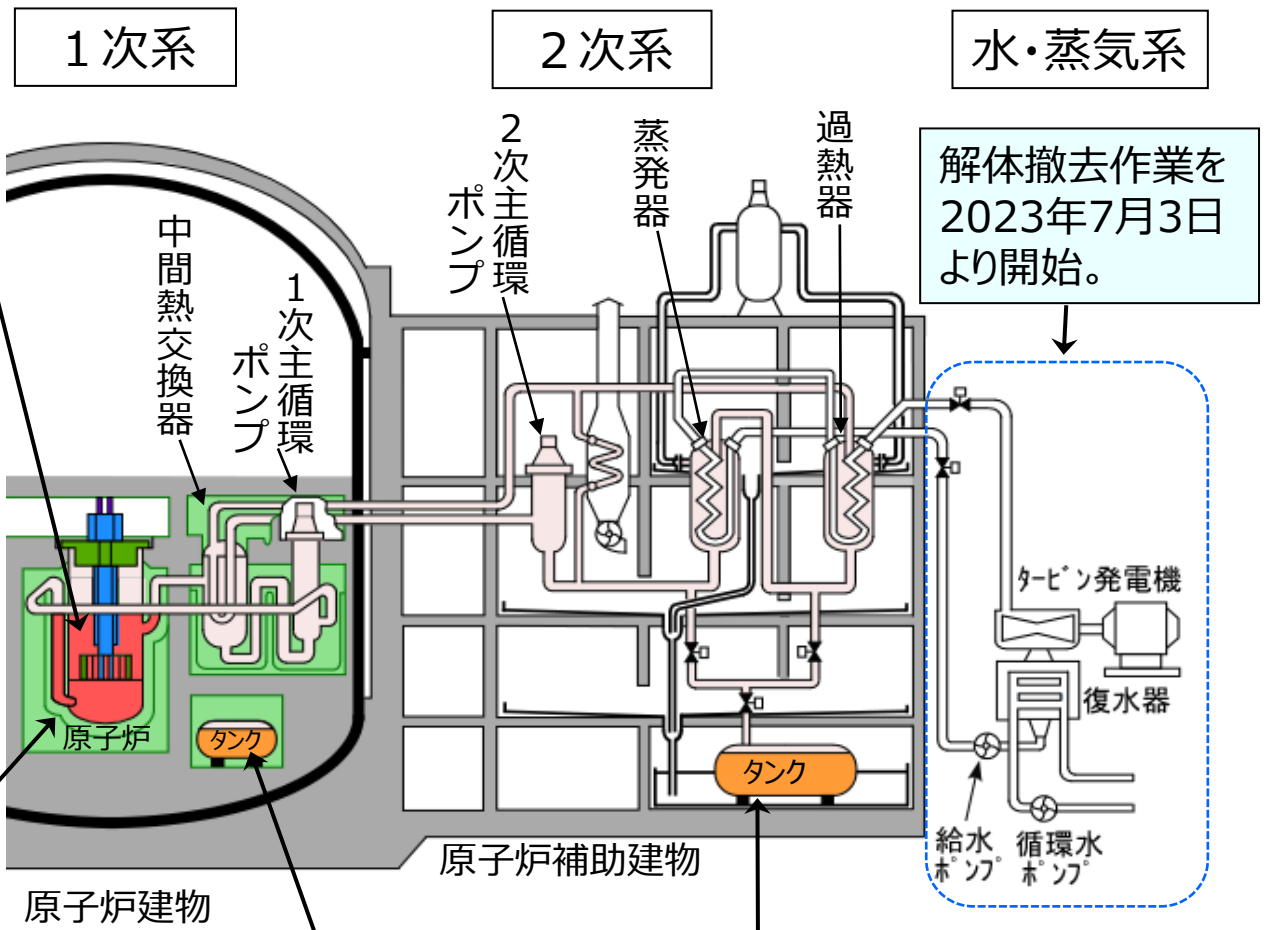
「もんじゅ」の現在のプラント状態

・原子炉内のしゃへい体、模擬燃料体等の取出しを2023年6月2日より開始。
⇒7月4日、2023年度分の取出し作業を完了(取出し体数：202体)。

・原子炉及び炉外燃料貯蔵槽にあった530体の燃料体は全て燃料池（水プール）にて保管中。



・原子炉及び炉外燃料貯蔵槽内には液体のナトリウムを保持。



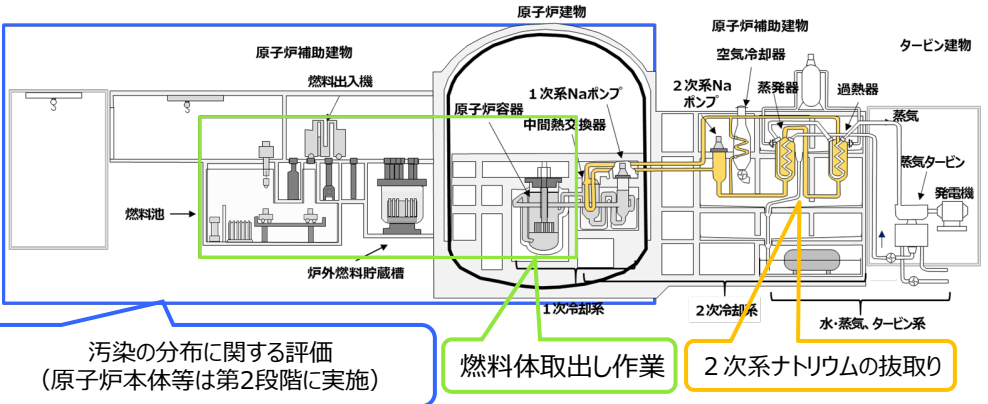
解体撤去作業を2023年7月3日より開始。

1次主冷却系全てのナトリウムを抜き取り、現在タンク内で固体の状態にて保管中。

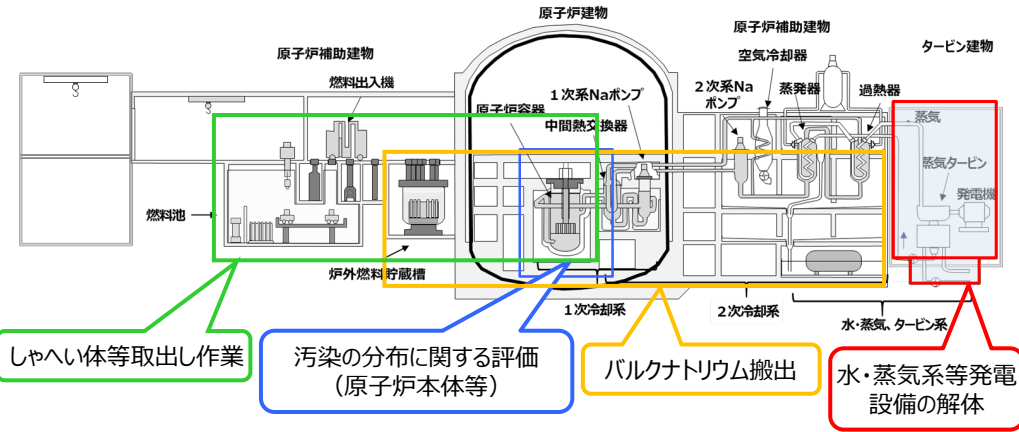
2次系全てのナトリウムを抜き取り、現在タンク内で固体の状態にて保管中。

廃止措置の全体概要

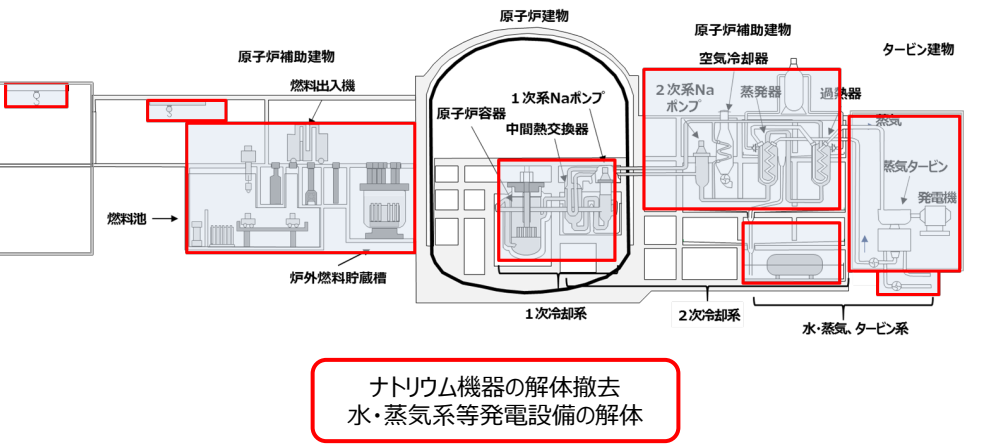
【第1段階 燃料体取出し期間】



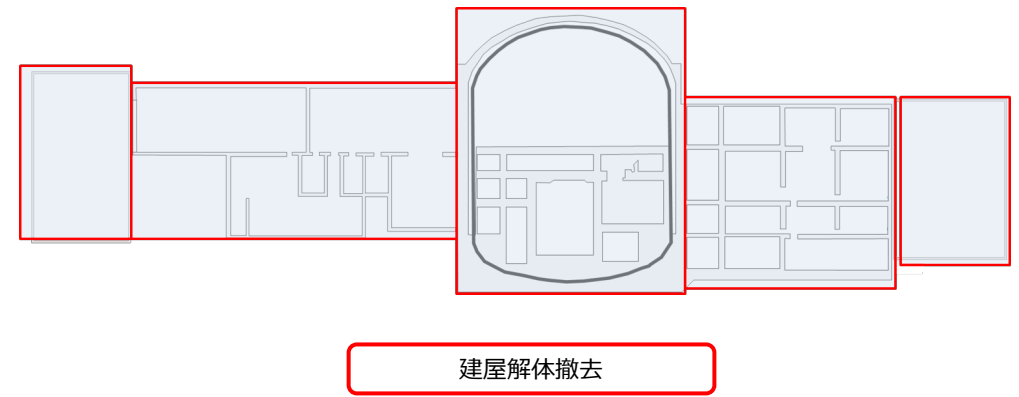
【第2段階 解体準備期間】



【第3段階 廃止措置期間 I】

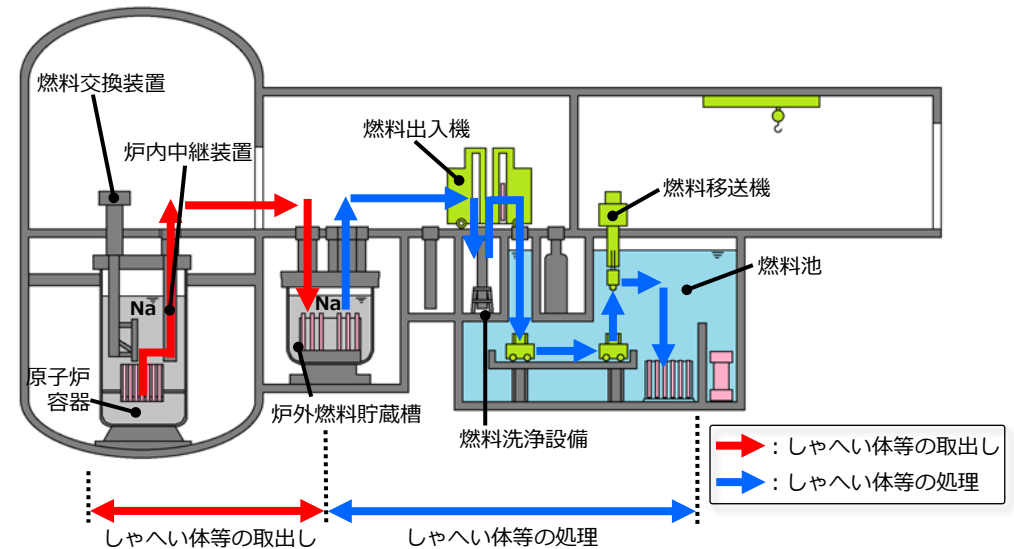
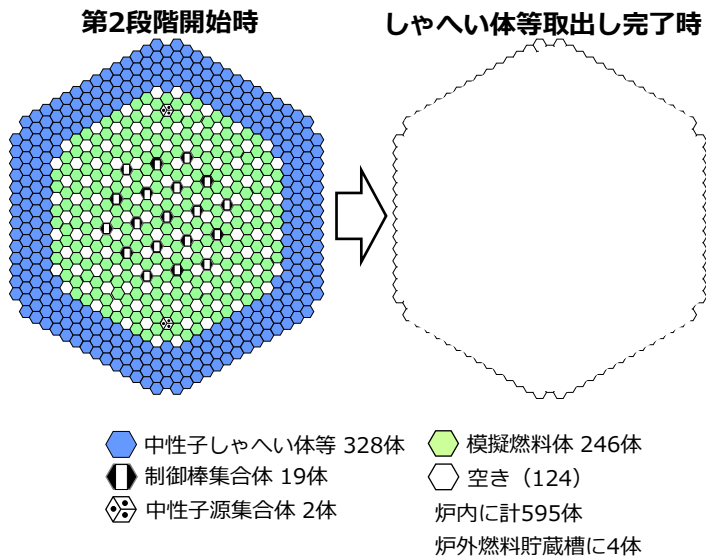


【第4段階 廃止措置期間 II】



しゃへい体等取出し作業の概要

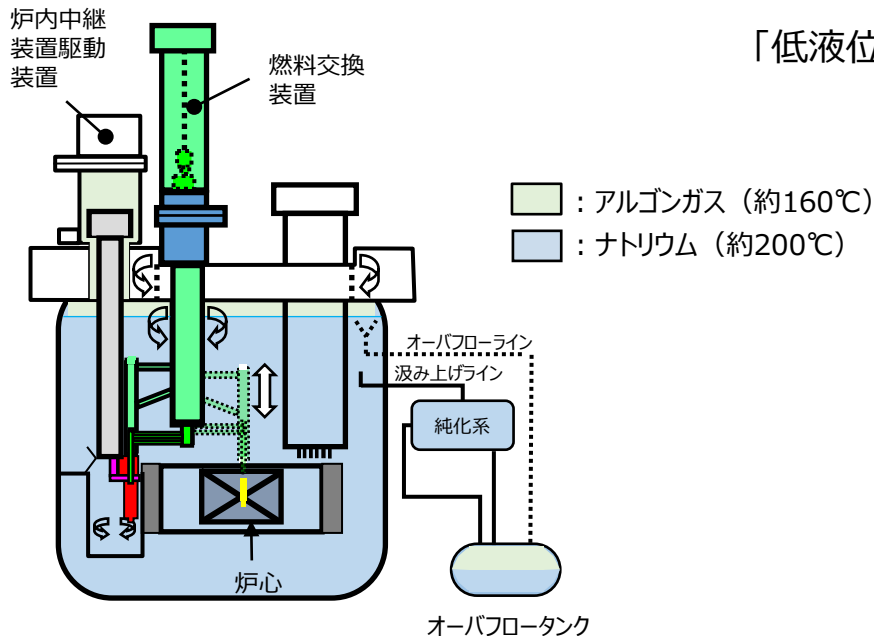
- 燃料体取出し作業で実績を有する燃料交換設備、燃料体取出し手順等を使用し、原子炉内等に残るしゃへい体等（計599体）を計3回（約200体/回）に分割し、2026年度末までに、燃料池へ移送予定。
- しゃへい体等取出し作業は、廃止措置第1段階における燃料体取出し作業と同様の設備・方法を用いるため、燃料体取出し作業で得られた知見を運転手順や保守管理に反映済。
- ナトリウム漏えいリスク低減のため1次系配管内のナトリウムを抜き取り、原子炉容器内ナトリウム液位を低液位（通常液位-約3m）にした状態でしゃへい体等の取出しを実施。
- 取出し設備の健全性や、当直での運転体制、及び運転担当課と保守担当課の間の連絡体制を確認した後、しゃへい体等取出し作業を開始。



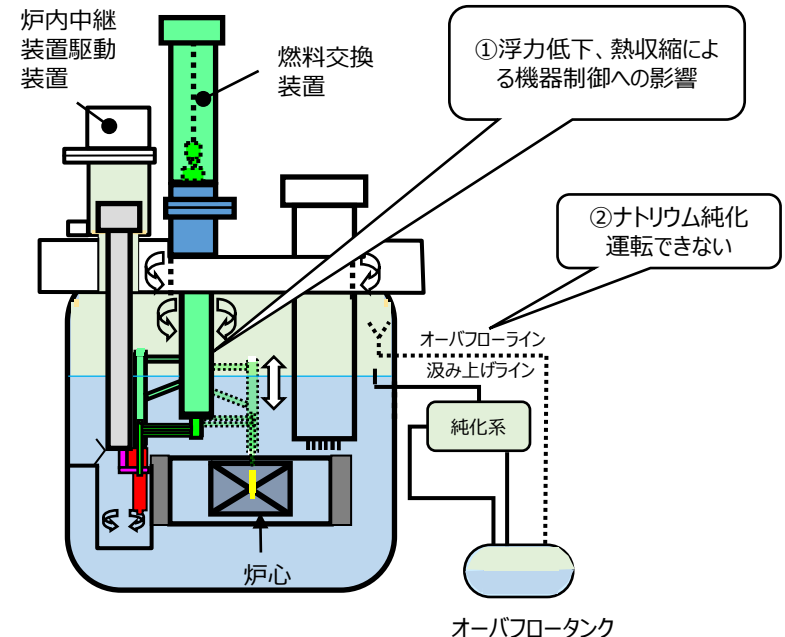
【ナトリウム低液位時に生じる影響とその対策】

<影響>	<対策>
①浮力低下、熱収縮による機器制御への影響	低液位状態で動作試験をし、その結果をもとに各パラメーターを最適化することで、取出し機器制御への影響を排除。
②ナトリウム純化運転ができない	<ul style="list-style-type: none"> ・しゃへい体等の取出し時のナトリウム純度が有意に低下する事態に備え、ナトリウム純化等を可能とするリカバリプランの適用プロセスを設定済み。 ・ナトリウム純度の低下を防ぐため、系統に空気等が混入しないよう、系統に接続する側のアルゴンガス置換を十分にするとした作業手順を遵守。 ・ナトリウム純度の変化を監視するため、機器動作トルク、アルゴンガス純度を継続してモニタリング。 (ナトリウム純度の低下⇒機器動作トルクの上昇、アルゴンガス純度の低下)

「通常液位」



「低液位」



進捗

- しゃへい体等を原子炉容器から取出し、炉外燃料貯蔵槽に移送する作業（しゃへい体等の取出し）について、今年度分の作業を6月2日に開始し、7月4日に完了。（取扱い体数：202体）

✓ ナトリウム純度の変化を監視するためのモニタリング結果

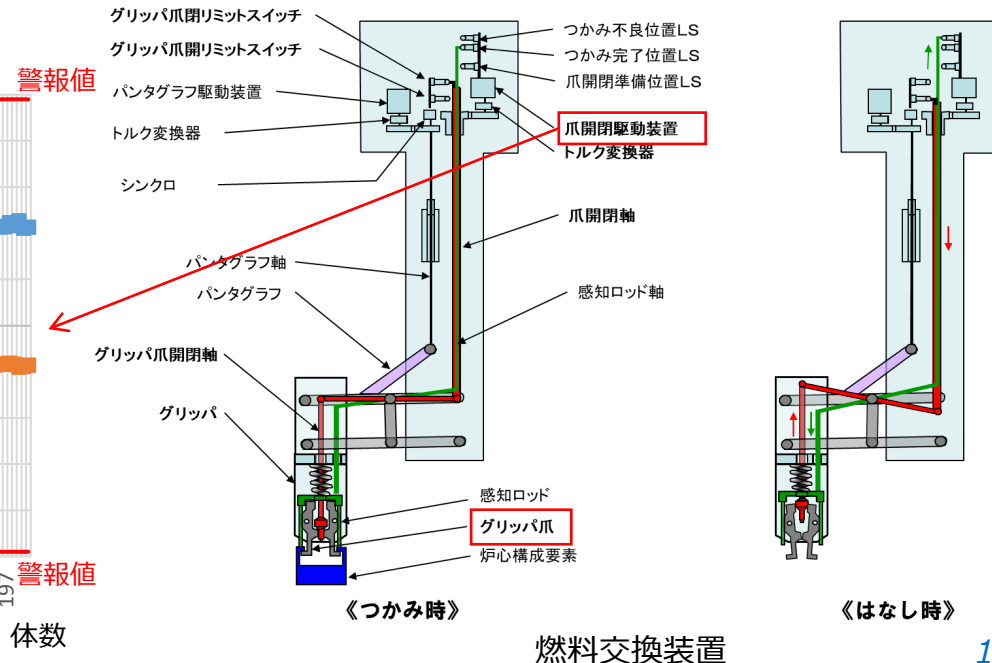
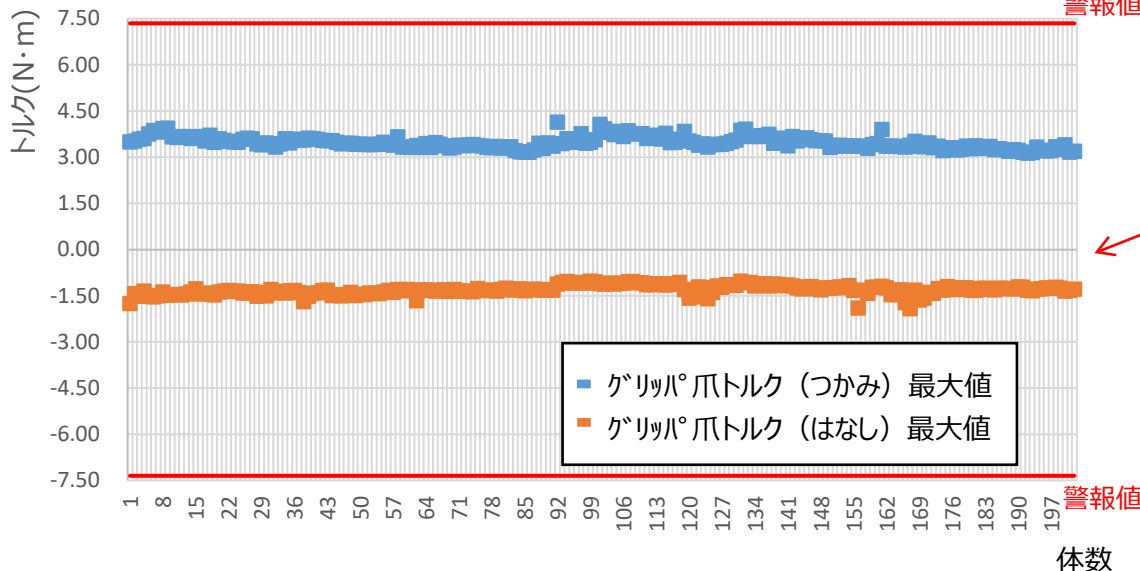
アルゴンガス純度：変化なし } ⇒ ナトリウム純度は良い状態（高純度）で維持されていることを
 機器動作トルク：変化なし } 間接的に確認できた。

- 引き続き、炉外燃料貯蔵槽から燃料池に移送する作業（しゃへい体等の処理）の実施に向け、燃料交換設備等の後片づけを実施中。

- しゃへい体等取出し作業の実績については機構HPにて掲載。

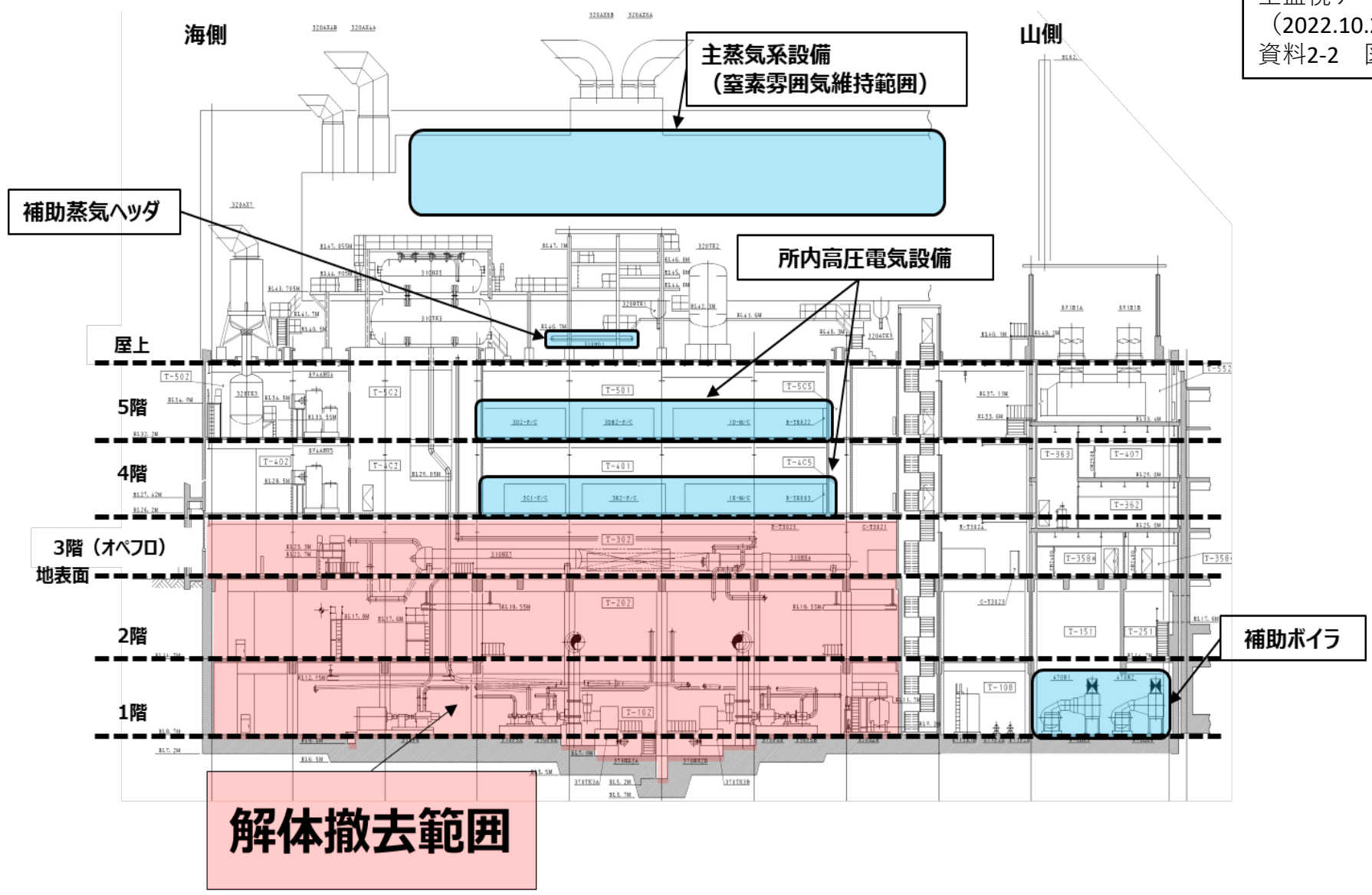
https://www.jaea.go.jp/04/monju/current_status/img/haisisochi_shinchyoku.pdf

燃料交換装置グリッパ爪トルクのモニタリング結果

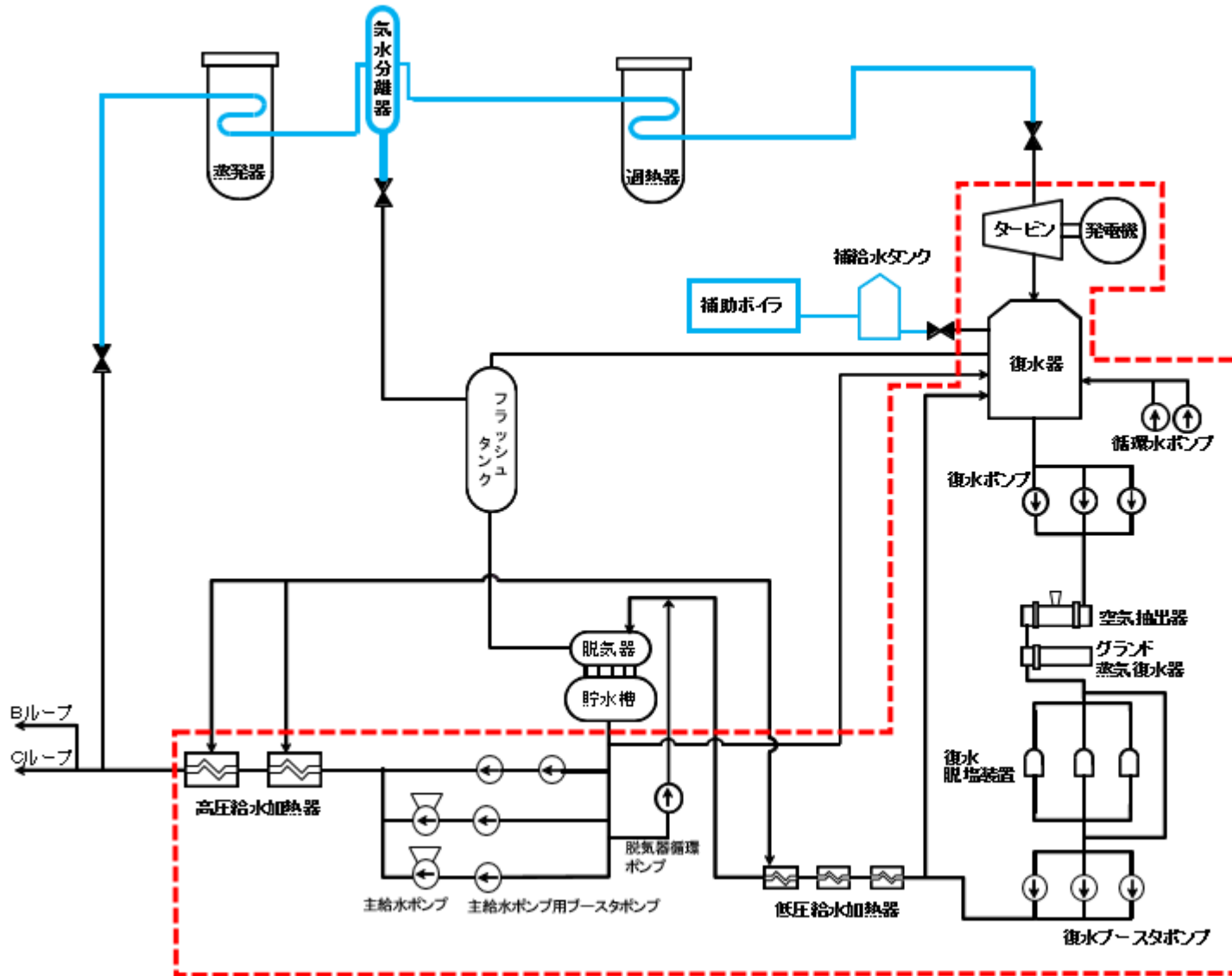


水・蒸気系等発電設備の解体撤去範囲 (断面図)

第42回もんじゅ安全監視チーム会合
(2022.10.24)
資料2-2 図2.2



水・蒸気系等発電設備の解体撤去範囲（系統図）

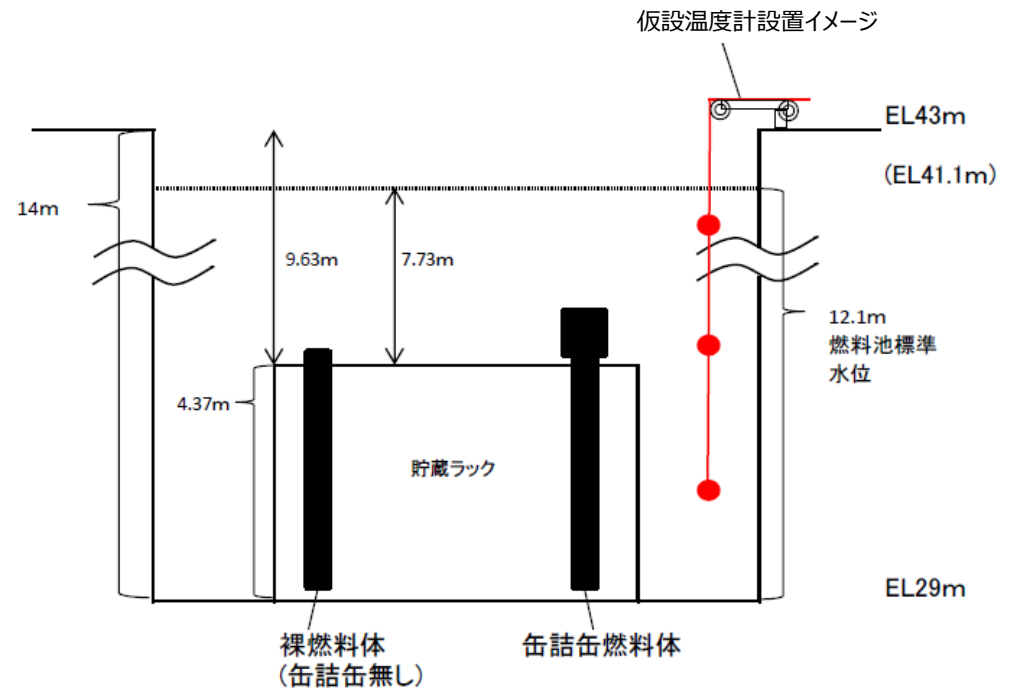
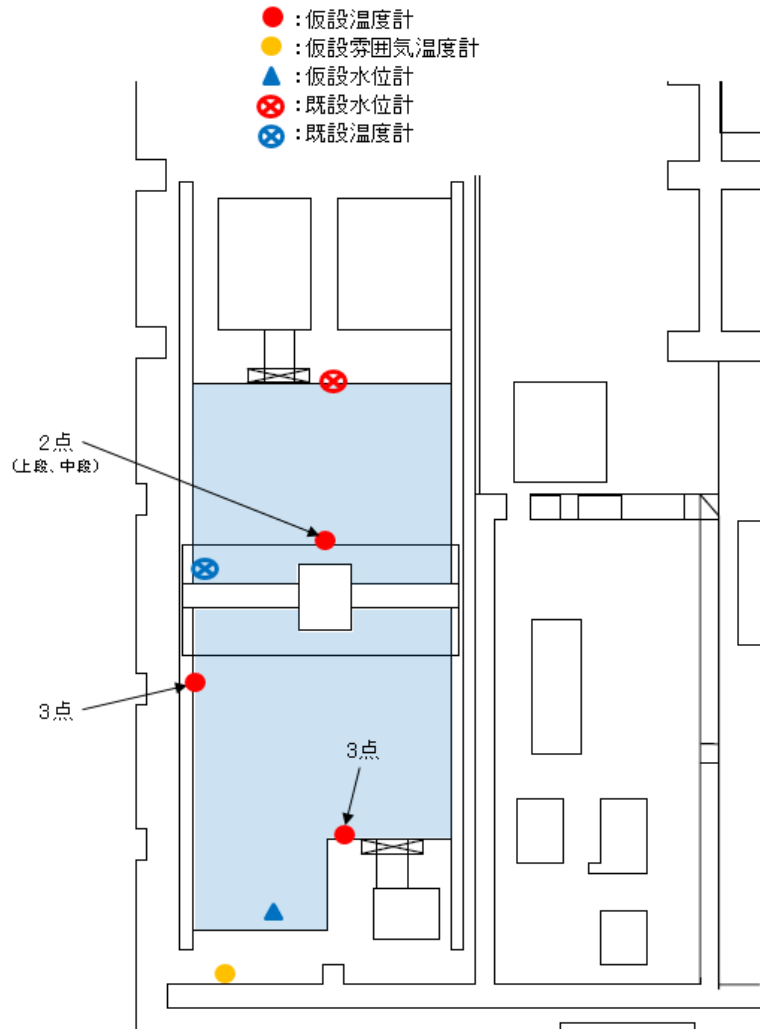


— 性能維持施設

解体撤去範囲

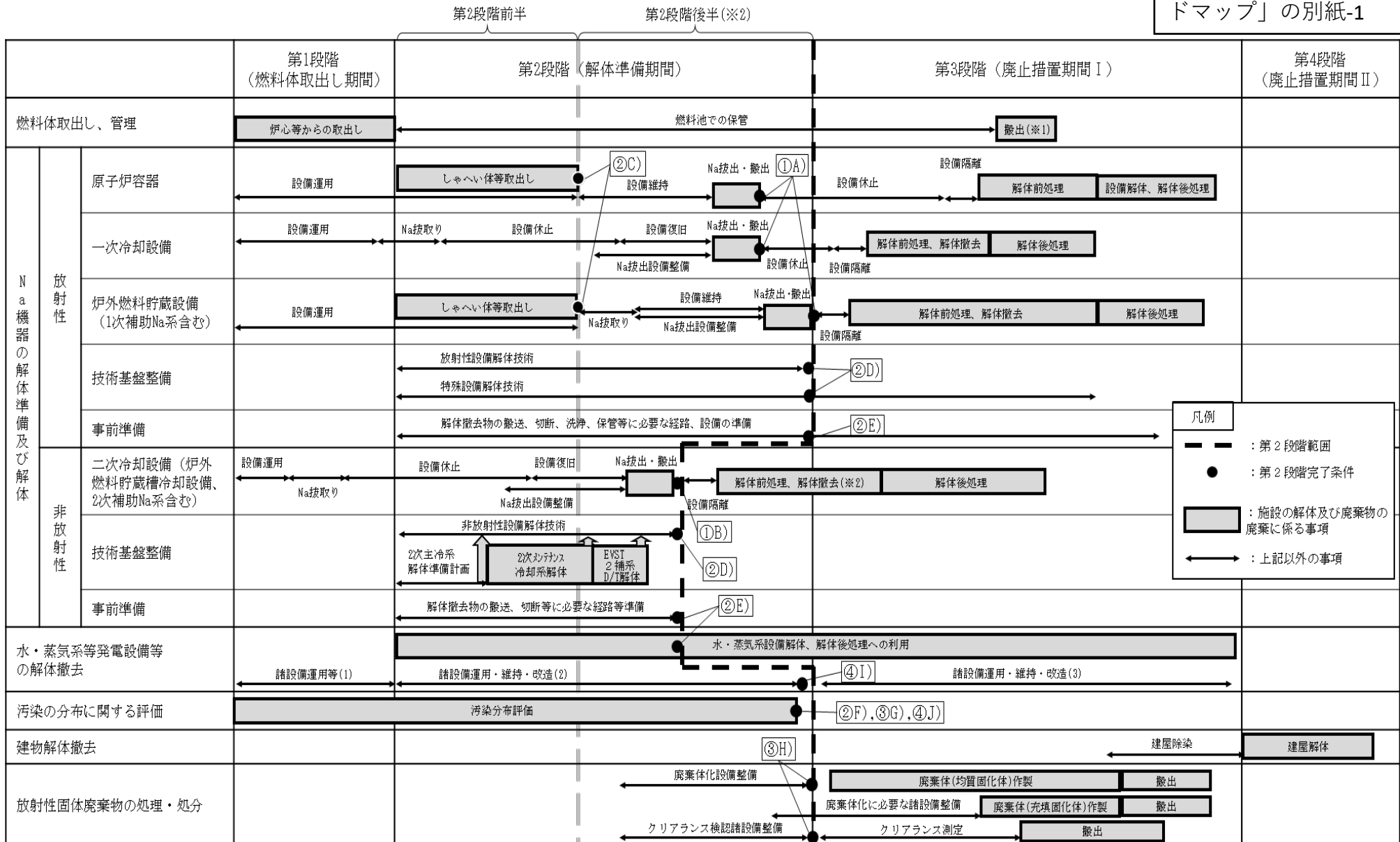
使用済燃料の冷却停止に向けた評価

- リスクレベルに応じた設備運用の最適化検討の一環として、使用済燃料の冷却停止が可能かを判断するため、外気温の高い6月から9月に燃料池の強制冷却を停止し、水温・水位を実測
 - ✓ 燃料池の温度分布が把握できるよう仮設温度計を設置
 - ✓ 6月14日より、燃料池の強制冷却を停止し、水温・水位を実測中。



廃止措置全体像と第2段階ロードマップ

廃止措置計画申請書本文別添資料4「廃止措置全体像と第2段階ロードマップ」の別紙-1



※1 譲渡先が確定した後、廃止措置計画に反映して変更認可を受ける。
 ※2 放射性ナトリウム設備の解体準備期間(第2段階期間中)に非放射性ナトリウム設備の解体に着手する。

表中の①A)~④J)は本文中に記載の第2段階完了条件とその達成に必要な主要作業に対応する。また、表中の廃止措置手順は代表例であり、具体的手順は系統設備毎に異なる。