資料１

「もんじゅ」の燃料体取出し作業等について

2021年4月26日

日本原子力研究開発機構（JAEA）

目 次

1. 燃料体取出しの進捗状況

2. 第2段階の廃止措置計画の検討方針・状況

3. ナトリウムの搬出に向けた計画策定に係る検討状況

4. 前回会合における御意見に対する回答

1. 燃料体取出しの進捗状況

燃料体の取出し（原子炉容器⇒炉外燃料貯蔵槽）

◆2021年2月19日、計画通り146体の燃料体の取出し作業を完了

◆3月21日、燃料交換装置等後片付けを完了

燃料体の処理（炉外燃料貯蔵槽⇒燃料池）

◆3月22日、燃料出入機点検を開始し、現在、燃料体の処理設備の定期事業者検査等を実施中

◆5月から9月まで146体の燃料体の処理作業を計画

◆作業開始前には前回と同様、ホールドポイントで点検・検査の完了状況や体制等の整備状況を踏まえた所長判断を行った上で作業開始

燃料体取出し作業のリスク管理

◆第3キャンペーンの燃料体の取出し作業前のリスク評価に基づき、手順書改訂、教育、訓練を実施

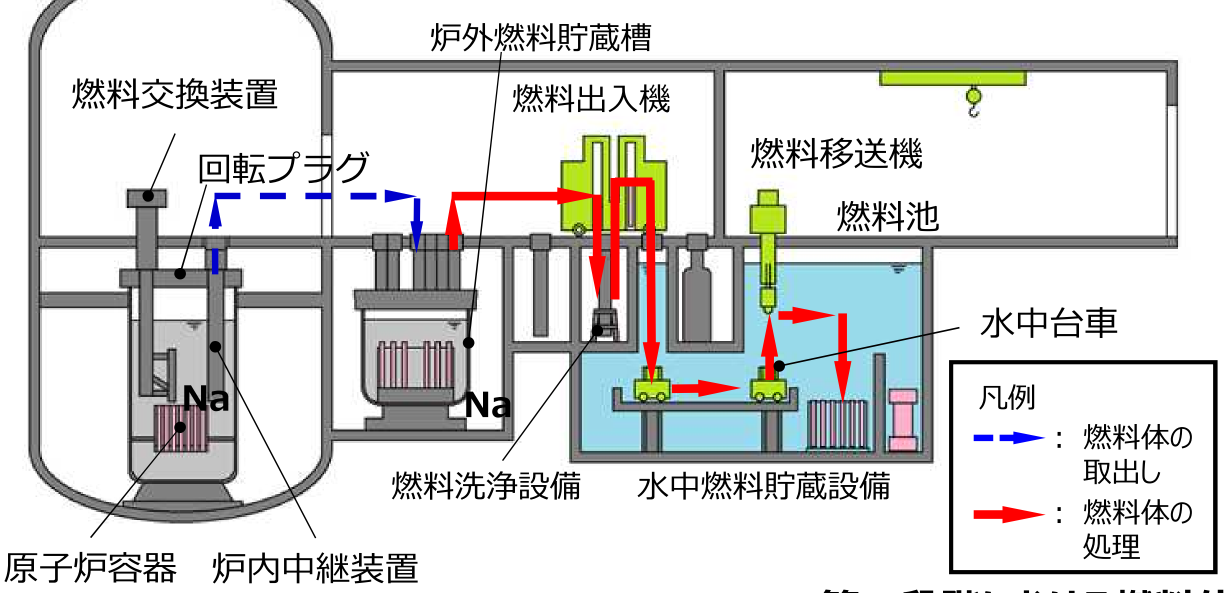
◆作業中に発生した事象は予め検討した範囲内のものであり、上記の対応によって速やかに安全確認と設備調整で復旧し、その結果、計画内での作業を完了

◆第3キャンペーンの燃料体の処理作業に向けて、リスク評価に基づく制御システムの最適化を実施済み、手順書改訂を実施中

◆第3キャンペーンの燃料体の取出し作業で発生した事象について、燃料体の処理作業におけるリスク管理上、すでに反映、対策済であることを確認

1.1 燃料体取出し作業の進捗状況（2/2）

燃料体取出し経路

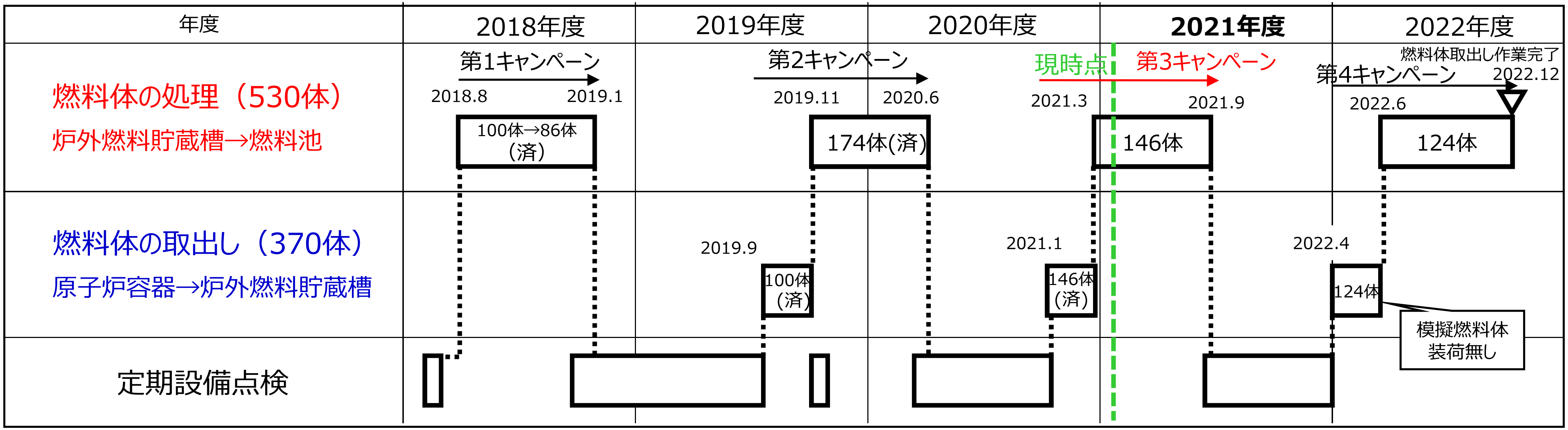


廃止措置開始以降の燃料体の装荷及び貯蔵状況

	廃止措置開始時	第２キャンペーン終了時点	第3キャンペーン燃料体の取出し終了時点（現在）	第3キャンペーン燃料体の処理終了時点
原子炉容器	370	270	124	124
炉外燃料貯蔵槽	160	0	146	0
燃料池	0	260	260	406

燃料池には上記表のほか、過去に取出した2体を貯蔵している

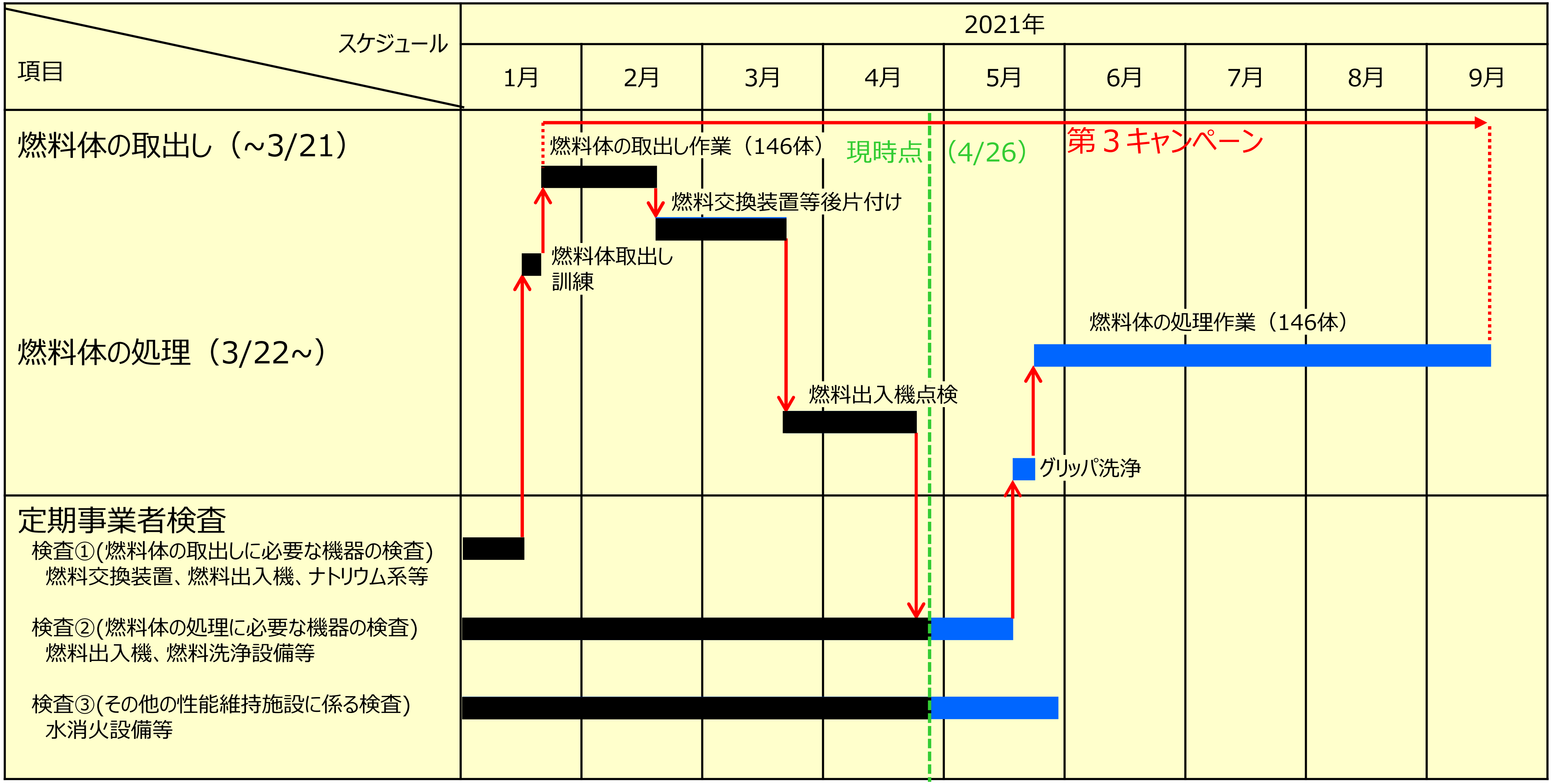
第１段階における燃料体取出し作業工程



注記：点線は、燃料体取出し作業の流れを示す
なお、燃料体取出し作業に影響を与えない設備の点検は並行して実施

1.2 燃料体取出し工程

➢ 燃料体取出し作業は計画通りに進捗中



➢ 燃料体の処理作業体制

従前と同様に、実施責任者の下、燃料取扱設備の操作を担当する「操作チーム」（5班）と運転操作を設備面から支援する「設備チーム」（4班）により構成し、直勤務で燃料体の処理作業を実施

1.3 燃料体取出し作業のリスク管理（1/2）

2020年12月25日第11回「もんじゅ」廃止措置評価専門家会合資料P9を抜粋し、第3キャンペーン前に実施するリスクマネジメントを追記

基本方針

- これまでの作業実績が少ないことを踏まえ、種々のリスクを精査しサクセスパスの阻害に備え着手
- 作業期間中の実績評価、作業後の振り返り、設備・作業の課題摘出・改善、手順書改定等を行うとともに、次キャンペーン作業前に改めてリスク評価を実施
- これらの繰り返しにより継続的な改善のサイクルを構築

設計、製作、検査、運転実績

- ✓ 設備設計
- ✓ 製作、検査
- ✓ 燃料体取出し経験
- ✓ 廃止措置計画
- ✓ 燃料体取出し計画
- ✓ 燃取設備整備

第１キャンペーン前に実施したリスクマネジメント

燃料体の処理

① 燃料体の処理作業のサクセスパスを阻害する事象を特定し、「重要事象」と「それ以外の事象」に分けて整理
② 「重要事象」に関しては発生防止策の検討を行い、手順書等へ反映。及び発生時のリカバリープランを策定
③ 「重要事象以外の事象」に対しては、リスク顕在化後の基本対応フローを整理、警報-原因対照表の整理、手順書の見直しを実施

燃料体取出し作業第１キャンペーン

- ✓ 実績が少ないことから1日1体の処理を基本に作業を実施
- ✓ 燃料取扱の経験蓄積と燃料体処理作業の課題抽出、改善実施

設備点検 体制整備 等 → 燃料体の処理①

第１キャンペーン：'18/８～'19/1

第２キャンペーン前に実施したリスクマネジメント

燃料体の取出し及び燃料体の処理

① 燃料体の取出し作業に関する事象を対象に追加
② 燃料取扱経験蓄積、燃料体処理作業の課題摘出・対策の結果を反映
③ 実施工程通り計画的に作業を進めるため、「重要事象以外の事象」についての対策追加
④ 設備対応のみならず、ソフト面の対応策を強化（手順書、要領類に加え、工程、体制、訓練等）

燃料体取出し作業 第２キャンペーン

- ✓ 操作員の習熟度等の実績を踏まえ、計画を適宜見直し
- ✓ 燃料体の取出しは、当初3～4体/日を基本に実施し、実績を踏まえ加速を目指す
- ✓ 燃料体処理は交代勤務による連続処理

設備点検 検査① → 燃料体の 取出し① → 燃料体の 処理②

第２キャンペーン：'19/10-'20/6

第３キャンペーン前に実施するリスクマネジメント

燃料体の取出し及び燃料体の処理

① 燃料取扱経験の蓄積、燃料体の取出し及び燃料体の処理作業の対策結果を手順書等へ反映、(初期不良の対応はほぼ完了)
<u>燃料体の処理作業前に燃料処理設備の制御システムの最適化を追加実施</u>
② 燃料体の取出し及び燃料体の処理作業の発生事象を新規認定操作員等の教育訓練へ反映

燃料体取出し作業 第３,4キャンペーン

- ✓ 操作員の習熟度等の実績を踏まえ、計画を適宜見直し
- ✓ 燃料体の取出し及び燃料体処理ともに交代勤務による連続処理

設備点検 検査② → 燃料体の 取出し② → 燃料体の 処理③

第３キャンペーン：'21/1-'21/9

設備点検 検査③ → 燃料体の 取出し③ → 燃料体の 処理④

第４キャンペーン

次回以降のリスクマネジメント

燃料体の取出し及び燃料体の処理

① 運転経験、操作員の習熟実績等を踏まえ、順次見直し

第３キャンペーンの対応状況

●燃料体の取出し作業

作業開始前、リスク評価に基づく、手順書への反映及び教育・訓練を実施。発生した事象は事前に検討した範囲内の事象であり、定められた手順に従い対応し、現場の安全確認を実施した後、速やかに作業を再開

2020年度の取出し作業にて発生した事象は下記の【想定事象A、C】に該当するものであり、不具合等の発生頻度は第２キャンペーン 0.38件／体（38件/100体）から第3キャンペーン 0.25件／体（36件／146体）に減少、工程遅延の発生なし

なお、今回の取出し作業において、【想定事象B】の発生なし

【想定事象A】原理的に完全な発生防止が難しい不具合（ナトリウム化合物の影響）
【想定事象B】もんじゅ特有の機内ガス系の管理に起因する不具合（ブローダウン異常など）
【想定事象C】燃料取扱設備制御システムの最適化が十分でないことに起因する不具合
（制御信号伝送異常、ガス置換時間超過による自動化運転除外など）

今回発生した事象並びに今後の変化要因(部分装荷による運転操作の変更、操作員の交代)について、適切な対応を行い、第４キャンペーンに万全を期す。

●燃料体の処理作業

第２キャンペーンからのリスク評価により、対応を実施中

燃料洗浄設備の脱湿準備運転の真空引き渋滞監視タイマー、洗浄槽昇圧運転渋滞監視タイマーの設定値変更（制御システムの最適化）を実施済み、また手順書の改訂を実施中

今回の燃料体の取出し作業にて発生した36件の事象のうち、燃料体の処理作業でも発生可能性のある５件は、既に対処方策が整備されている事象であることを確認

2. 第2段階の廃止措置計画の検討方針・状況

廃止措置の全体工程

高速増殖原型炉もんじゅ原子炉施設廃止措置計画変更認可申請書（2021年3月31日）

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	～	2047
主な実施事項	燃料体取出し作業			
		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			

現在の廃止措置計画において第2段階の計画については、第2段階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こととなっている

2.1 第2段階の廃止措置計画の検討方針

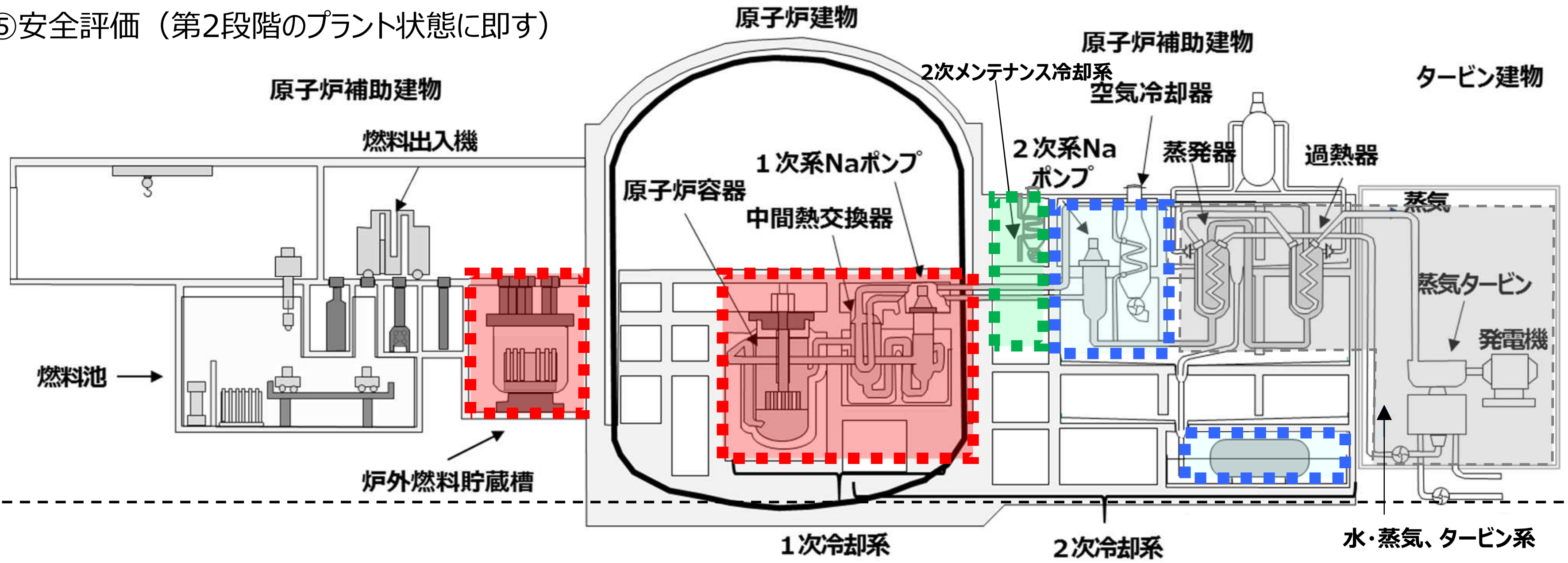
- 次の方針に基づき廃止措置第２段階を進める
  - **【方針A】**ナトリウムを保有するリスクを適切に管理し、早期に低減
  - **【方針B】**大型ナトリウム機器を解体する基盤を構築
  - **【方針C】**工事等を安全・確実に行い、プラントの安全確保に影響させない
- 我が国初となる「ナトリウム機器解体準備」は第２段階の枢要作業

①ナトリウム機器解体準備

【方針A】
①－１　１次系等のドレンまでの計画
①－２　ナトリウム搬出（１次系等）
①－３　ナトリウム搬出（２次系）

【方針B】
①－４　ナトリウム機器解体技術開発
（２次メンテナンス冷却設備解体等）

⑤安全評価（第2段階のプラント状態に即す）



③汚染の分布に関する評価（継続）【方針C】
④放射性固体廃棄物の処理・処分（継続）【方針C】

②水・蒸気系等発電設備等の解体撤去【方針C】
（タービン建物から着手）

2.2 第2段階の廃止措置の検討状況（1/4）

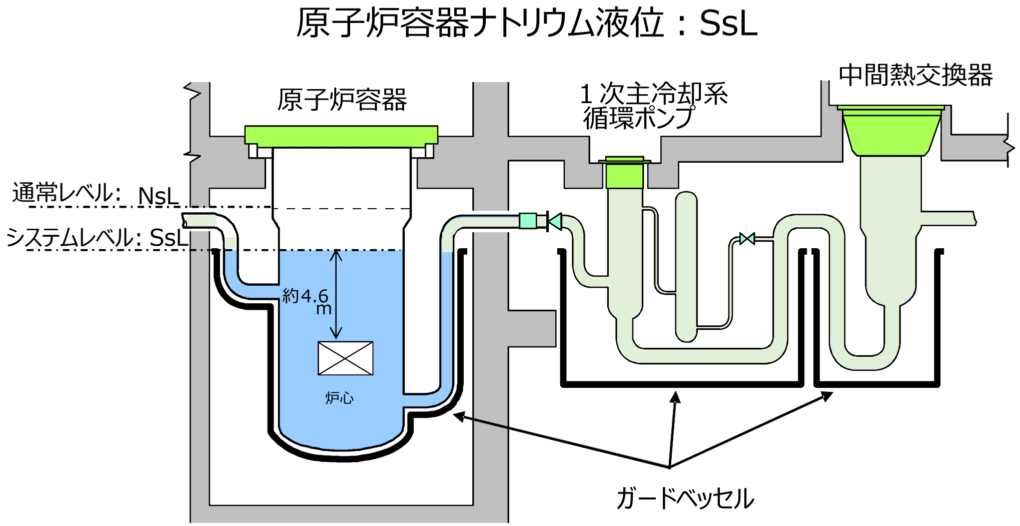
2021年3月25日
第35回もんじゅ廃止措置安全監視チーム会合資料
を更新

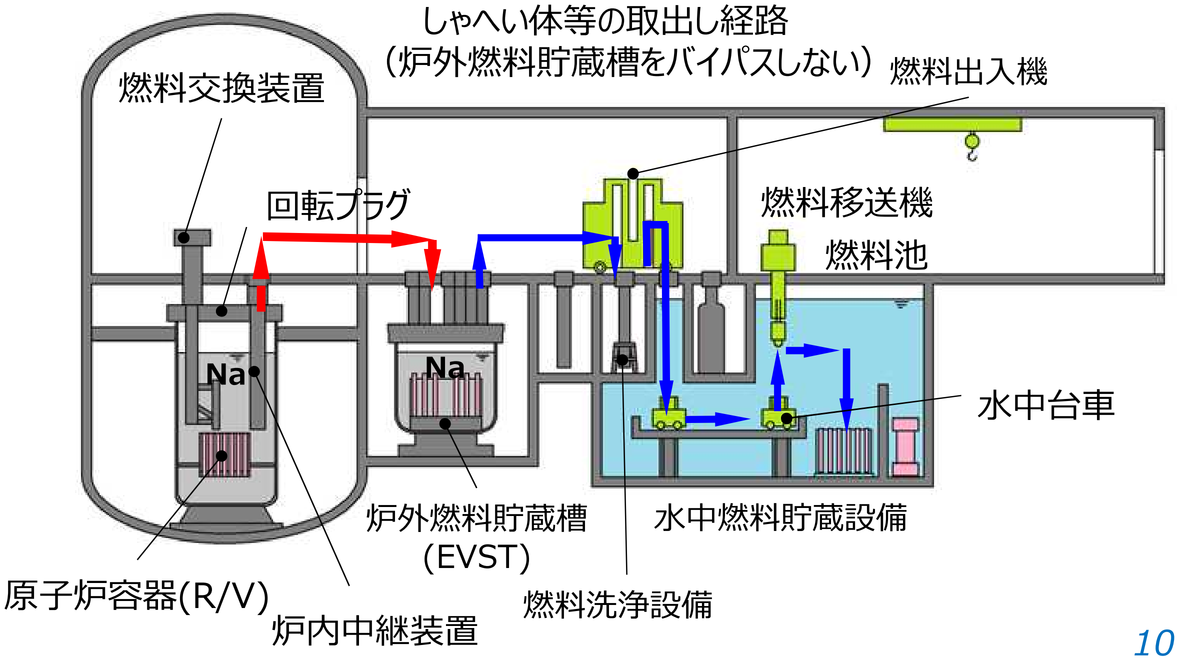
			アウトプット	（2020年12月）	今回 2021年4月	監視チーム会合	次回以降の廃止措置計画変更申請
全体			廃止措置計画変更申請書（案）	課題・課題解決スケジュール		廃止措置計画変更申請書（案）	
①ナトリウム搬出準備（方法及び時期等）	a.1次系等ナトリウムドレンまでの計画策定		プラント運用計画	R/V、EVSTナトリウムのドレンタイミング（結論：しゃへい体取出し後） ● タイミングの安全上の考え方 ● 付随する課題	→ 付随する課題の検討結果 ↓ 条件	→ 構造が特徴的な新しい模擬燃料体のナトリウムドレン性の検討、他	
	b.ナトリウム搬出に向けた設備の復旧・改造計画の策定	1次系、EVST系	復旧・改造設備の安全性（次回以降の廃止措置計画の変更申請に反映）	余剰ナトリウムの取扱い（結論：ナトリウムドレン後、余剰ナトリウムを液体で保管） ●液体での保管の安全性・合理性	→ 搬出手順の概要 課題・課題解決の見通し	→ 復旧・改造設備の設計要求 → 設計	→ 主要設備の技術基準適合性 休止設備の復旧方法 付帯設備及び総合的な安全対策
		2次系	復旧・改造設備の安全性	搬出手順の概要（結論：一時保管タンクを活用し搬出） ●搬出手順の概要 ●必要な復旧・改造設備の概要 ●技術基準	→ 復旧・改造設備への設計要求	設計 → 主要設備の技術基準適合性 休止設備の復旧方法 付帯設備及び総合的な安全対策 ↓ ※	
②大型ナトリウム機器の解体計画策定に向けた開発（2次メンテナンス冷却系の解体）	a.ナトリウム機器の試験解体及び技術課題解決のための計画策定		2次メンテナンス冷却系の解体計画（解体方法、安全措置）	主系解体に至る経験反映の考え方 ●技術基盤構築の手順	→	→ 2次メンテナンス冷却系の解体を通じたデータ取得計画 → 2次メンテナンス冷却系の解体工法及び、安全措置 ↓	
			技術課題対応計画の成果（次回以降の廃止措置計画の変更申請に反映）	既知の課題認識（例：残留ナトリウム） ●既知の課題・課題解決の方向性	→	→ 残留ナトリウムの処置 安定化等の課題・課題解決見通し	→ 主系の解体工法及び、安全措置
③汚染の分布の評価の継続及び必要な取り組み			汚染の分布の評価結果（解体に伴う作業安全、区分毎の放射性廃棄物量）	実施状況 ●評価手法、条件等	→ 評価継続	→ 中間結果 サンプリング調査の課題 →（サンプリング）	→ 解体時の被ばく管理 廃棄物管理

注）検討状況に応じて課題の追加、順序の見直しの可能性がある

①ナトリウム搬出準備 【a. 1次系等ナトリウムドレンまでの計画策定】

- 方針A「ナトリウムを保有するリスクを適切に管理し、早期に低減」の下、しゃへい体等(約600体)の取出し時のプラント運用を検討した結果、
  - ３つの主配管からナトリウムを既設タンクにドレンし、原子炉容器（R/V）のナトリウム液位を通常レベル（NsL)より下げたシステムレベル（SsL）で運用することを検討し、燃料交換設備等への影響は軽微であり、しゃへい体等取出し作業に影響がないと評価
  - EVSTを経由せずにしゃへい体等を取出し、燃料池に貯蔵することでEVSTナトリウムの早期ドレンの可能性を検討したが、ナトリウム化合物の付着による燃料出入機の動作不良のリスクや工程遅延リスクがあるため、リスク回避を優先し、しゃへい体等の処理作業は燃料体と同様の方法を採用
- また、模擬燃料体に残留するナトリウムの影響を踏まえ、残留量の把握と残留量低減の対策について検討予定

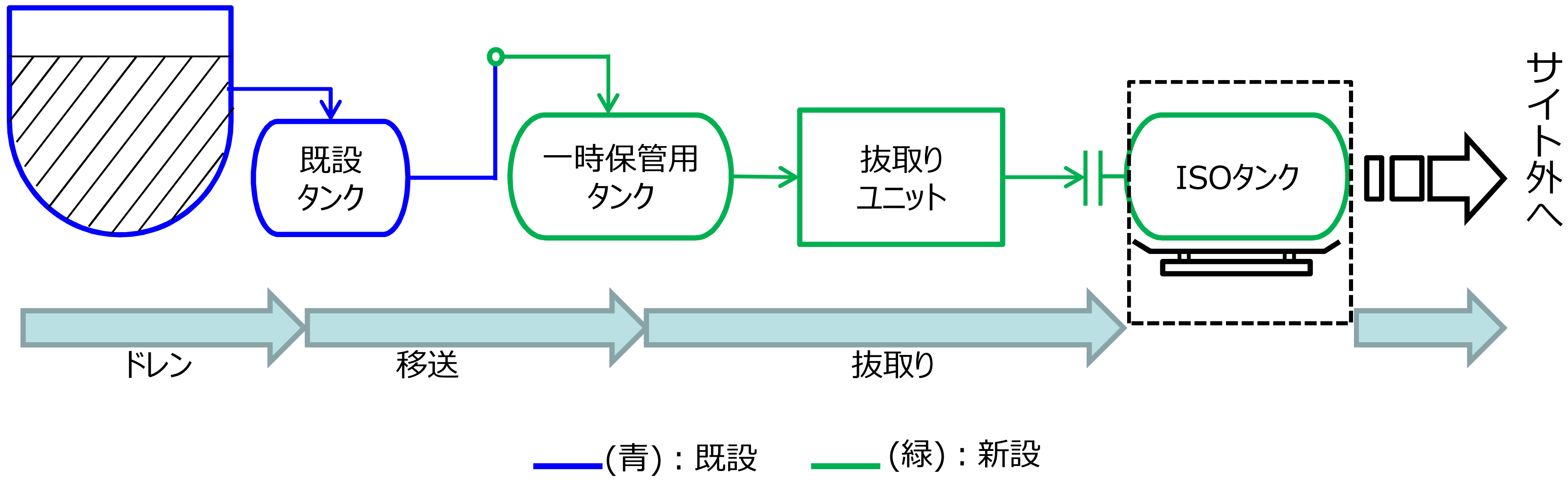




①ナトリウム搬出準備 【b.ナトリウム搬出に向けた設備の復旧・改造計画の策定】

- 方針A「ナトリウムを保有するリスクを適切に管理し、早期に低減」のもと、ナトリウムの搬出は、以下のとおり複数の選択肢を検討中
  - １次系：既設設備を用い、既設タンクを介してISOタンクへ移送し搬出する複数案について、各々の課題や解決方法を検討し、最適な搬出方法を絞り込み。
  - EVST系：ナトリウムの搬出条件、移送に伴う漏えいリスク、コスト等から総合的に評価
  - 2次系：既設設備を最大限用いつつ整備を行う案に加え、ISOタンクへの移送工程短縮のため既設タンクから直接ISOタンクへ移送する従案を並行して検討し、最適な搬出方法を絞り込み。
- 新設するナトリウム取扱設備は、既設のナトリウム機器に対する安全確保の考え方に基づく設備とISOタンクの取り合い部におけるナトリウム漏えいリスクの影響を勘案し、プラバックや鋼製ライナ等の影響緩和策を採用することを検討中

ナトリウム搬出イメージ



2.2 第2段階の廃止措置計画の検討状況（4/4）

2021年3月25日
第35回もんじゅ廃止措置安全監視チーム会合資料
を更新

		アウトプット	2020年12月	今回 2021年4月	監視チーム会合	次回以降の廃止措置計画変更申請
④廃棄物搬出へ向けた中長期管理計画策定	a.廃棄物搬出中長期管理計画の策定	ナトリウム機器解体開始以降の放射性廃棄物の処理・貯蔵の考え方	実施状況 ●計画策定の基本的考え方		廃棄物管理フロー 廃棄体化に必要な諸設備案	区分ごとの放射性廃棄物発生量に基づく必要な設備整備計画
	b.セメント固化装置の整備計画の策定	セメント固化装置の整備計画	課題解決の状況 ●これまでの検討結果 ●課題認識と解決の進め方		セメント固化装置の設計仕様、設計・整備の計画 設計	セメント固化装置への更新に係る詳細な計画
その他	水・蒸気系等発電設備の解体計画の策定	水・蒸気系の解体計画	実施状況 ●検討項目	水・蒸気系の解体計画		その他の解体計画
	性能維持施設（ダウンサイジング含む）見直し	第２段階以降の性能維持施設（ナトリウム系以外）	実施状況 ●見直し対象の考え方	ダウンサイジング計画		更に廃止措置の段階が進んだ際に必要となる性能維持施設の追加及び性能の見直し結果
		第２段階以降の性能維持施設（ナトリウム系）	実施状況 ●２次系のナトリウム搬出に伴う設備の考え方		↓※ 2次系搬出に伴う変更管理計画	更に廃止措置の段階が進んだ際に必要となる性能維持施設の追加及び性能の見直し結果
	第2段階の事故を想定し、必要に応じて評価する	第２段階の施設安全	実施状況 ●評価の進め方	事故想定及びその評価の方法	↓※ 想定事故の影響評価結果	（第３段階以降の施設安全については、その開始前に別途安全性を確認し、必要に応じ変更申請）

方針Cのもと、性能維持中の設備（2次主冷却系や補助蒸気設備）に影響を及ぼさないよう隔離し、解体する計画を検討中

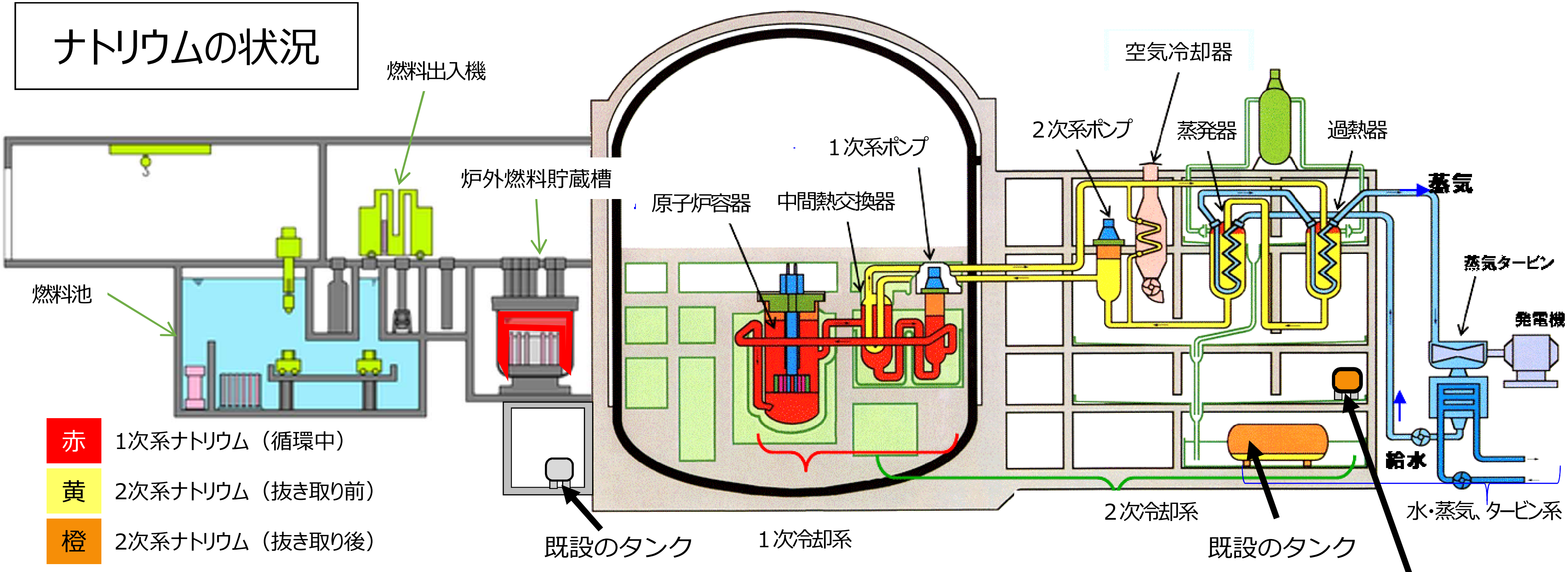
廃止措置の進捗に伴う性能維持施設への要求の変化に応じ、安全確保を前提に性能維持施設の最適化を行う。例えば直流電源設備等の性能見直しを検討中

第２段階におけるプラント状態に即した事故の種類、程度、影響を評価し、安全性を確認中

注）検討状況に応じて課題の追加、順序の見直しの可能性がある

3. ナトリウムの搬出に向けた計画策定に係る検討状況（1/4）

ナトリウムの状況



一時保管用タンク

系統 （保有量）	1次系 （約８４０ｍ³）	炉外燃料貯蔵槽設備 （約１６０ｍ³）	２次系 （約８４０ｍ³）
系統内の状態	充填中※	充填中	抜き取り済み
既設タンク（容量）	空（約６００ｍ³）	空（約６０ｍ³）	固化保管中（約８００ｍ³）

既設タンク余剰分	約２４０ｍ³ 保管方法検討中	約１００ｍ³ 保管方法検討中	約４０ｍ³ 一時保管用タンクに固化保管中

※ 点検中は除く

ナトリウムの搬出に向けた計画策定に係る検討状況概要

■ 「もんじゅ」の燃料体取出し終了までの間に、ナトリウムの搬出方法や期限などの計画を決定するために、原子力機構において、以下の調査を実施中

① ナトリウム（金属ナトリウム、水酸化ナトリウム）の利活用ニーズ

② 金属ナトリウムの水酸化処理の技術的成立性

③ 原子炉で使用されたナトリウムの取扱いに関する規制体系

■ 「もんじゅ」からナトリウムを搬出する際に必要となる設備の復旧や追設について、原子力規制委員会との調整（もんじゅ廃止措置安全監視チーム会合での説明等）を開始

ナトリウムの搬出方法等に係る調査（１）

①ナトリウムの利活用ニーズ

国内や貿易管理上の懸念の少ない国を対象に、具体的ニーズの調査を実施。

金属ナトリウムは、一般産業界において、PCB（ポリ塩化ビフェニル）の無害化処理や、半導体製造、塗料・顔料・染料等に使用されており、複数の企業が利活用への関心を示している。

水酸化ナトリウムは、酸性の工業排水の中和剤や業務用の洗浄剤の原料のほか、原子力分野でも中和溶液として利活用するニーズが存在。

②金属ナトリウムの水酸化処理の技術的成立性

金属ナトリウムを水酸化ナトリウムとして利活用するために必要な水酸化処理の技術的成立性を確認。廃止措置が先行する海外の高速炉において、ナトリウムをNOAH法等で処理した実績があり、新たな処理施設を建設中の事例もある。

③原子炉で使用されたナトリウムの取扱いに関する規制体系

ナトリウムの搬出先となり得る国における放射化ナトリウムの規制上の取扱いについて確認。

●規制上の取扱いは、以下の２つに大別される。
- 放射能濃度が基準*以下に減衰した後は、一般産業品として再利用可能。
- 放射能濃度の高低にかかわらず放射性物質として取り扱われるため、放射性物質としてであれば再利用可能。

＊IAEA指針　RS-G-1.7(Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance,
「規制除外、規制免除及びクリアランスの概念の適用」)より　Na-22：0.1 Bq/g以下

ナトリウムの搬出方法等に係る調査（２）

「もんじゅ」の燃料体取出し終了までの間に、ナトリウムの搬出方法や期限などの計画を決定するために、以下の取組を進める。

- 原子力分野で水酸化ナトリウムの具体的な利活用ニーズが存在しており、海外の高速炉で使用されたナトリウムが水酸化処理された実績もあることから、搬出後に水酸化処理をした上での利活用が、現時点では主たる選択肢と考えている

  今後、海外での利用も視野に入れ、搬出先における規制体系も踏まえつつ、所要の手続、スケジュール、輸送方法等の具体化に向けた調整を進める予定
- 他方、金属ナトリウムの状態での利活用についても、複数のユーザーから引き取りに関心が示されていることから、従たる選択肢として相手ユーザーとの協議を並行して実施
- 以上の方向性を踏まえつつ、安全確保を大前提に、ナトリウムの輸送等に識見を有する外部有識者の意見を聴取しながら、最終的な方針を決定

4. 前回会合における御意見に対する回答（1/2）

◆前回（2020年12月25日）の廃止措置評価専門家会合における御意見を踏まえた回答は以下のとおり

前回会合でのご意見	回答
今後、これまでのもんじゅでの活動をどうアーカイブしていくという問題は単純に報告書でまとめておくだけにとどまらない残し方があると思うので、これからじっくりとどういう形で進めるか検討していただきたい。（山口委員）	○燃料体取出し作業を計画内に完了させるため、燃料体の取出しや処理作業において発生した不具合については、実証本部、もんじゅ、ナトリウム工学センター、設備メーカの４者が参画したワーキンググループを中心に検討し、対策を行っている。その内容は安全監視チーム会合で報告している。 ○また、現場における操作員の気づき事項については、現場の担当者を主体とした検討の場を設け、適時の改善を図っている。 ○これらの対応や検討状況については成果報告書としてとりまとめることとしている。 ○加えて、これらの廃止措置に係る活動を含めて、もんじゅ全体の成果としてとりまとめ、将来の高速炉開発に資する形でのアーカイブ化を検討して参りたい。 ○アーカイブ化することが難しい現場にて体得したノウハウなどの取扱いについても検討して参りたい。
（燃料体取出し作業について）不具合を経験した人たちがどれくらいいるのかとか、教育訓練の中でソフトを変えて訓練したではなく、なぜ、どこに問題があってどう変えたかはしっかりと残すべきと思う。操作員の習熟度とかデータとして示せるようにしておいて頂きたいと思う。（岩永委員）	○燃料体取出し作業の不具合・気づき事項については上記の回答の通り対策、改善を図るとともに、その結果を報告書としてとりまとめることとしている。 ○操作員が習得すべき技術項目についてはQMSにおいて整理するとともに、これに基づく教育や評価を行った上で操作員として認定している。また、操作員の運転経験や設備・運転に関する知識等も勘案し、試験を経た上で操作責任者として認定している。これらの一連の業務に関しては、QMSに基づく記録管理を行っている。

4. 前回会合における御意見に対する回答（2/2）

前回会合でのご意見	回答
人が関わることで発生する事象や、環境変化の影響のようなリスクは従来の方法では対応できない。 第2段階以降のナトリウム保有リスクの十分性についても検討される必要がある。これまで専門家がリスクと認識しているものについては、十分対策が取られているが、認識していないものは見過ごされてきた。 そういったことを踏まえるとリスク分析手法の見直しが必要。 （野口委員）	○第2段階以降の作業に際しては、ナトリウム機器の解体の技術開発としてナトリウム実験設備の解体作業への参画や、小規模なナトリウム機器から解体を進めることにより各作業で得られた知見を適時計画に反映、共有するなど、リスクの低減に向けた取組みを行って参りたい。 ○加えて、実作業におけるリスク顕在化に対処するため、ナトリウム取扱い訓練（ナトリウムの除去や洗浄、消火等の実務訓練）を定期的に実施している。
組織風土の改善について、数年前から他組織からも聞くが、具体的にどういう組織だからどう改善するのかいつも見えない。どこまで改善されて、今後何が問題だから、どう改善するのか分かるようにして頂きたい。 （井上委員、佐藤座長）	○従前のもんじゅでは、業務遂行能力と比較して業務過多であり、適切に対処出来ないという状況にあり、平成30年度の組織風土に関する調査においても、低い水準とされていた。このため、令和元年7月より、「心を一つに廃止措置」をスローガンとして、組織風土（コミュニケーションの改善を含む）、個人スキルの向上や業務の合理化を図ることとし、各種活動を分類、体系化を行った上で活動の強化を図ってきたところ。その結果、令和2年度の組織風土に関する調査においては、JANSIの安全文化７原則※（視点）の各項目全てで改善傾向が見られ、特に安全最優先の価値観（原則１）では顕著な改善が確認された。これは上記の活動の強化に加え、燃料体取出し作業を計画的に進めた成功体験と外部からの高い評価による意識改善によるものと考えており、引き続き組織風土の改善に取組んで参りたい。
コンフィグレーション管理について、説明いただきたい。 （山口委員）	○コンフィグレーション管理（構成管理）については、保安規定で定めているところであり、引続き、適切に取り組んで参りたい。 ○従前における設備改造時は、要求される機能や性能が維持されるように技術的な検討を行ってきたところ。各段階の進捗に応じて要求される設備の機能や性能が変わることから、他のプラントの取組みも勘案しながら、最適なコンフィグレーション管理となるよう取組んで参りたい。

※ JANSIの安全文化7原則
1）安全最優先の価値観
2）トップのリーダーシップ
3）安全確保の仕組み
4）円滑なコミュニケーション
5）問いかけ・学ぶ姿勢
6）リスクの認識
7）活気のある職場環境

以下、参考

燃料体の取出し作業で想定される事象
(2020年度の燃料体の取出し作業で想定される不具合の代表例５種類)

- 炉心から炉外燃料貯蔵槽回転ラックへの取扱い（赤線）
- 炉外燃料貯蔵槽回転ラックから炉心への取扱い（緑線）

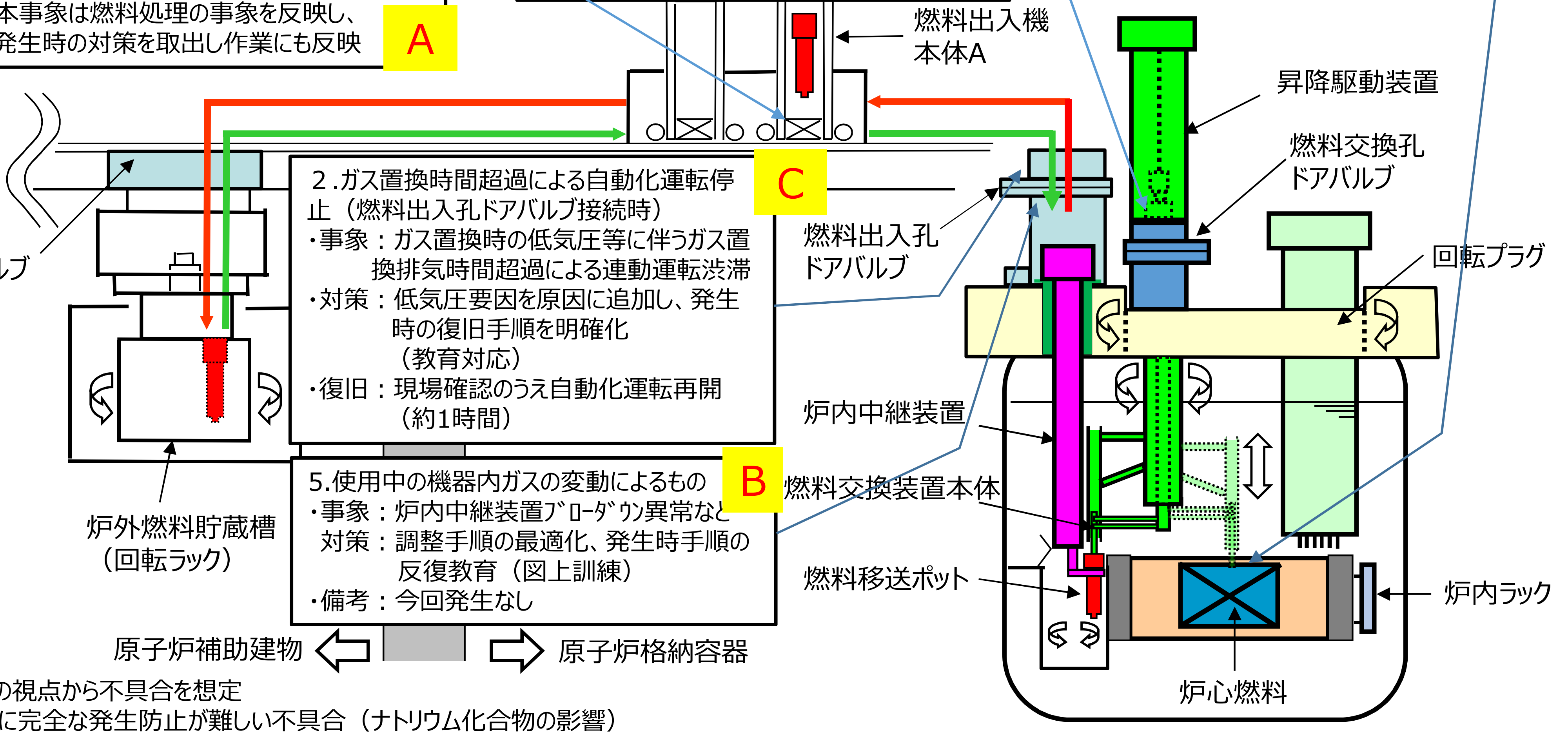
1.制御信号伝送異常等による自動化除外　C
・事象：制御信号伝送異常
(燃料交換装置旋回位置変換データ不一致、条件不具合による自動化運転除外など)
・対策：発生時の復旧手順を明確化（図上訓練、教育対応）
・復旧：再現性確認のうえ自動化運転再開
(約５分～１時間)

4.セルフオリエンテーション機能　その他
・事象：セルフオリエンテーション機能不足による新燃料挿入異常
・対策：対応手順を明確化
(模擬訓練による習熟)
・復旧：対応手順による再挿入作業を実施
(定められた手順の中で挿入を完了)
(最大数時間)

3.燃料出入機本体Aドアバルブのナトリウム付着によるシール漏れ　A
・事象：ドアバルブ付着NaがNa化合物となりドアシールからArガス漏えい
・対策：原因の追加、発生時の復旧手順を明確化
・備考：本事象は燃料処理の事象を反映し、発生時の対策を取出し作業にも反映

2.ガス置換時間超過による自動化運転停止（燃料出入孔ドアバルブ接続時）　C
・事象：ガス置換時の低気圧等に伴うガス置換排気時間超過による連動運転渋滞
・対策：低気圧要因を原因に追加し、発生時の復旧手順を明確化
(教育対応)
・復旧：現場確認のうえ自動化運転再開
(約1時間)

5.使用中の機器内ガスの変動によるもの　B
・事象：炉内中継装置ﾌﾞﾛｰﾀﾞｳﾝ異常など
対策：調整手順の最適化、発生時手順の反復教育（図上訓練）
・備考：今回発生なし



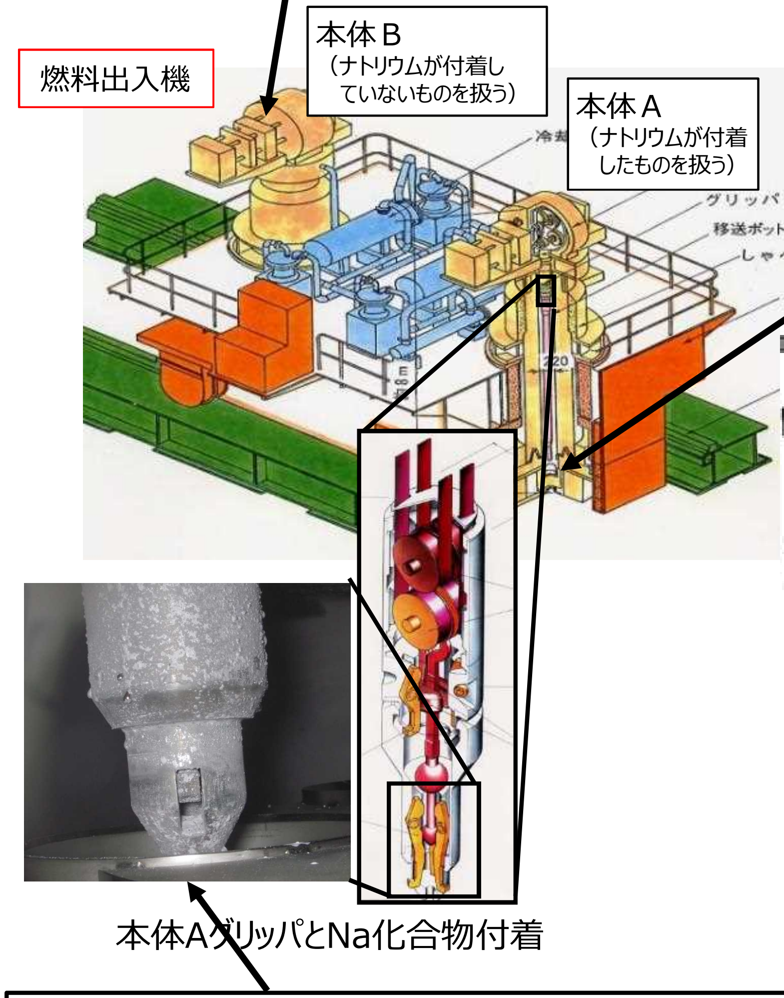
➢ 以下の3つの視点から不具合を想定
Ａ)原理的に完全な発生防止が難しい不具合（ナトリウム化合物の影響）
Ｂ)もんじゅ特有の機内ガス等の管理に起因する不具合
Ｃ)燃料取扱設備制御システムの最適化が十分でないことに起因する不具合

燃料体の処理作業で想定される事象
（2019年度の燃料体の処理作業で想定される不具合の代表例7種類）

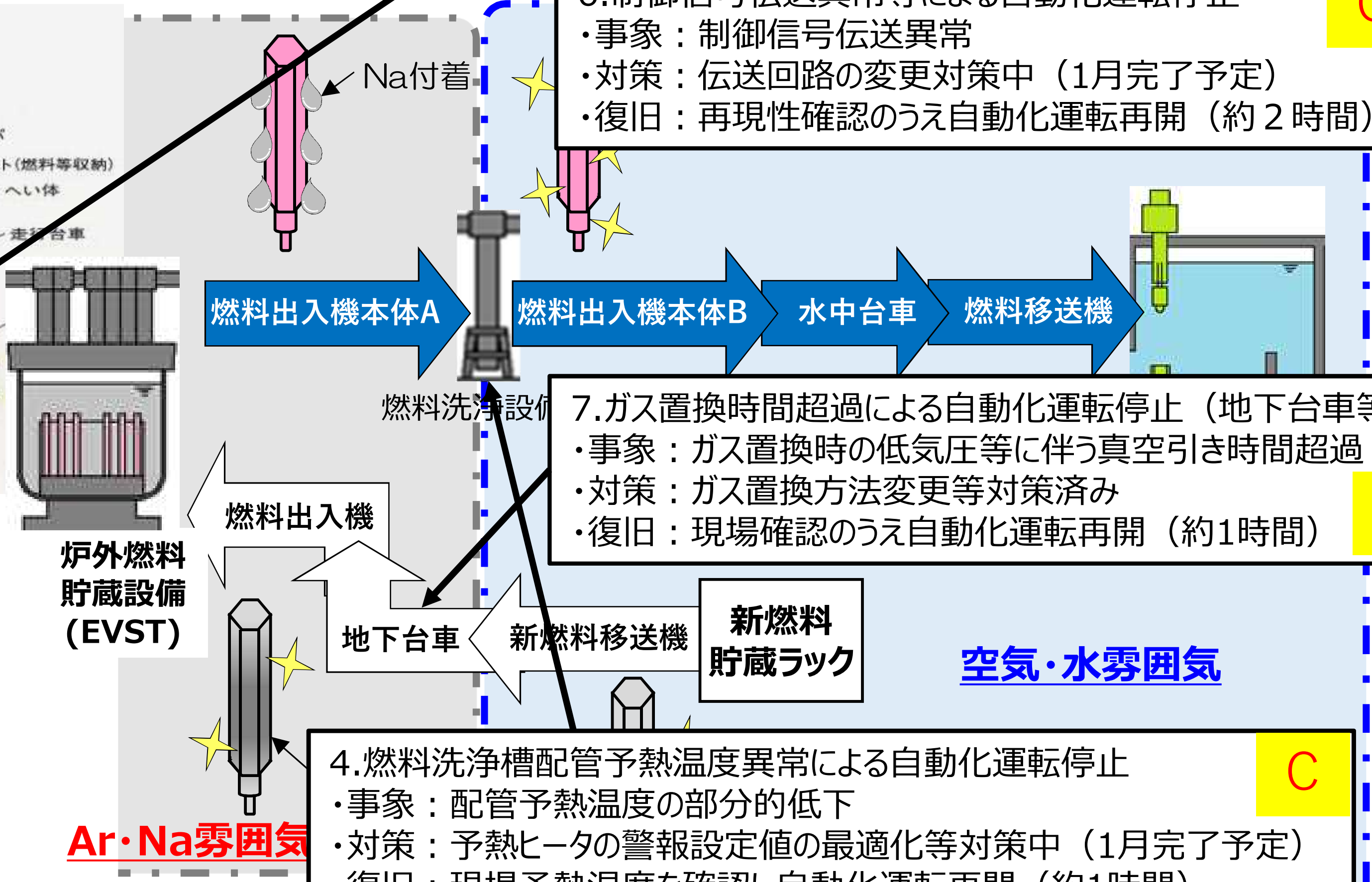
参考2
2019年12月16日
第26回安全監視チーム
会合資料

2.燃料出入機本体Ｂグリッパのつかみはなし異常（トルク上昇） B
・事象：グリッパ駆動部メカニカルシールの摺動抵抗増加
・対策：メカニカルシール交換済み
・復旧：本体B駆動部を分解しシール交換（約1ヶ月要、予備品確保済み）

3.燃料出入機本体Aドアバルブのナトリウム付着によるシール漏れ A
・事象：ドアバルブ付着NaがNa化合物となりドアシールからArガス漏えい
・対策：本体A直接冷却系停止等対策中（1月完了予定）
・復旧：本体A分解しドアバルブ付着Na等の手入れ（約1ヶ月要）



6.制御信号伝送異常等による自動化運転停止 C
・事象：制御信号伝送異常
・対策：伝送回路の変更対策中（1月完了予定）
・復旧：再現性確認のうえ自動化運転再開（約２時間）



7.ガス置換時間超過による自動化運転停止（地下台車等） C
・事象：ガス置換時の低気圧等に伴う真空引き時間超過
・対策：ガス置換方法変更等対策済み
・復旧：現場確認のうえ自動化運転再開（約1時間）

4.燃料洗浄槽配管予熱温度異常による自動化運転停止 C
・事象：配管予熱温度の部分的低下
・対策：予熱ヒータの警報設定値の最適化等対策中（1月完了予定）
・復旧：現場予熱温度を確認し自動化運転再開（約1時間）

1.燃料出入機本体Aグリッパのつかみはなし異常（Na等の固着） A
・事象：付着Naが湿分等でNa化合物となりグリッパ爪開閉動作が渋くなる
・対策：燃料洗浄槽の除湿対策中（1月完了予定）
・復旧：本体Aグリッパ洗浄（約3～5日要）

5.洗浄水の電気伝導度高による自動化運転停止（電導度＞500μs/cm） C
・事象：残留Ｎａが多い場合にプログラム回数で電導度が規定値に達しない
・対策：追加洗浄運転を自動化対策中（1月完了予定）
・復旧：追加洗浄（1回当たり約30分）

4. 新型コロナウイルス感染症対策について（１/２）
機構（もんじゅ）全体における対応

【予防対策】

(1) 施設保安維持のために最低限必要な要員（当直員、核物質防護、放射線管理）を確保
①勤務場所、通勤手段、喫食場所等について、一般従業員と分離
②生活環境（寮等）における入浴、喫食等の分離
③保安要員から感染者が発生した場合の代替要員の指定・確保
(2) 健康・行動歴等の確認・記録
(3) 離隔距離の確保等
(4) 県外からの作業員に対して来県前にPCR検査(機構)

【事前準備】

(1) 消毒作業の準備、立入制限エリア設定
(2) 感染者発生時に速やかにPCR検査(機構)を実施できるよう準備
(3) 健康・行動歴等の確認・記録（再掲）

【ＰＣＲ検査(行政)受検者（濃厚接触者等）発生】

(1) ＰＣＲ検査(行政)受検者（濃厚接触者）は、保健所・医療機関等の行政からの依頼・指示に従い、自宅待機等
ＰＣＲ検査(行政)受検者（濃厚接触者）は、結果が陰性であっても、原則として２週間の自宅待機
(2) 行動歴等に基づいて機構として特定した「濃厚接触推定者」も、自宅待機
ＰＣＲ検査(行政)受検者が操作チーム員の場合、その班の操作チーム員全員が「濃厚接触推定者」
(3) 感染者発生（陽性判定）の場合に備え、プレス対応の準備、立入制限エリアの区画設定や消毒作業の準備、自治体等への連絡

【感染者発生】

(1) 感染者は、保健所・医療機関等の行政からの依頼・指示に従い、自宅待機等
(2) 濃厚接触者は、保健所・医療機関等の行政からの依頼・指示に従い、ＰＣＲ検査(行政)を受検
(3) 行動歴等に基づいて機構として特定した「濃厚接触推定者」も、自宅待機
操作チーム員が感染者の場合、その班の操作チーム員全員が濃厚接触者又は「濃厚接触推定者」
(4) 感染者発生に係るプレス対応、立入制限エリアの区画設定や消毒作業、自治体等への連絡

参考3.2
2020年12月25日
第11回もんじゅ廃止措置評価専門家会合資料

4. 新型コロナウイルス感染症対策について（2/2）操作チームにおける対応

●操作チームは、４班の交替勤務班と１班の日勤班（代直に備えた予備）の５班編成
●中央制御室当直員に欠員が生じた場合は、操作チーム員が欠員を補うこともありうる
●交替勤務班の班員に病気・休暇等によって欠員が生じた場合には、日勤班の班員が代直
感染者の発生等によって交代勤務班（全員）が自宅待機になった場合には、日勤班が代直
●複数の班が自宅待機になった場合には、状況に応じて対応

燃料環境課長

交替勤務班Ａ	交替勤務班Ｂ	交替勤務班Ｃ	交替勤務班Ｄ	日勤班
実施責任者：1名	実施責任者：1名	実施責任者：1名	実施責任者：1名	実施責任者：1名
操作責任者：1名	操作責任者：1名	操作責任者：1名	操作責任者：1名	操作責任者：1名
操作員　：2名	操作員　：2名	操作員　：2名	操作員　：2名	操作員　：2名
記録員　：2名	記録員　：2名	記録員　：2名	記録員　：2名	記録員　：2名

●交替勤務班に欠員が生じた場合には、日勤班の班員が代直
●交替勤務班（全員）が自宅待機となった場合には、日勤班が代直