

案

「もんじゅ」廃止措置計画及び保安規定の変更認可申請について
(審査会合における指摘事項等の回答)

2022年 ●月○日

日本原子力研究開発機構 (JAEA)



廃止措置計画に関する指摘事項

No.	指摘事項の内容	回答頁
1	【本文六、七、添付六】 (指摘事項は次頁で整理)	次頁参照
2	【本文五】 水・蒸気系等発電設備の解体撤去について、解体撤去の対象、時期、性能維持施設との取り合いを明確化するとともに、解体工事が性能維持施設に影響しないことを説明すること。	5頁
3	【添付五】 汚染分布評価の実施概要、添付書類五に記載の測定箇所について測定方法及び評価結果を説明すること。	6頁



性能維持施設に関する指摘事項

No.	指摘事項の内容	回答頁
1-1	<p>【第2段階における性能維持施設】 第2段階における段階における性能維持施設選定の考え方を説明すること。 「許認可どおり」としていた性能維持施設の性能を具体化するにあたっての考え方を説明すること。 性能維持施設選定については、第2段階で守るべき安全機能から説明すること。</p>	<div data-bbox="1688 371 1937 1306" style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <p>作成中</p>
1-2	<p>【維持台数の詳細】 「既許認可どおり」としていた性能維持施設の維持台数を明確化した際、第2段階への移行に伴い維持台数を削減した設備及び削減理由を説明すること。 性能維持施設の削減理由について、削減によってプラントの安全機能に影響を与えないことを、定量的な評価や代替方法等の根拠を充実させ、説明すること。</p>	
1-3	<p>【維持期間の考え方】 維持期間を「ナトリウムをタンク等に固化するまで」と規定した機能について、リカバリープラン設備の維持管理も踏まえた具体的な終了時期の考え方を説明すること。 既に維持期間を終了している設備と、リカバリープランが不要な時点で維持期間を終了する設備を具体的に説明すること。</p>	
1-4	<p>【リカバリープラン】 リカバリープラン設備について、保安規定での位置づけ、保全・検査の考え方、適用プロセスについて説明すること。 リカバリープラン設備の維持管理の考え方を、点検を行う具体的な機器・タスクを示して、説明すること。</p>	
1-5	<p>【維持期間が終了した性能維持施設の記載方法】 維持すべき性能維持施設（維持期間内にある性能維持施設）を明確化するため、維持期間が終了した性能維持施設の第6-1表への反映方法(案)を説明すること。 廃止措置の進捗に応じて更新する6-1表の取扱いについて記載方法を説明すること。</p>	

保安規定に関する指摘事項

No.	指摘事項の内容	回答頁
4	【第15条】 1直当たりの運転員の人数を5名から4名に変更したことについて、第2段階における想定事故への対応等を踏まえた人数の妥当性を説明すること。	7頁
5	【第25条～第60条】 第2段階における施設運用上の基準について説明すること。また、第1段階における施設運用上の基準のうちQ M S管理に移行するものについて、移行理由及び今後の管理内容を説明すること。	8頁
6	【第94条】 ガンマ線エリアモニタの運用台数を削減したことについて、削減対象、理由等について説明すること。	「廃止措置計画に関する指摘事項」のNo.1に含めて御説明
7	試験研究炉施設候補地の調査 もんじゅ敷地内において実施する試験研究炉設置候補地の地盤調査について、保安規定に基づく安全管理の状況を説明すること。	9頁
8	【第4、5条】 組織変更について、現行組織での業務が変更後の組織に漏れなく移管されていること及び組織変更の効果を説明すること。	10頁



No.	説明事項の内容	回答頁
9	【第14条】 第2段階における原子炉の運転停止に関する恒久的な措置について、もんじゅの現状を踏まえた措置の内容を説明する。	11頁
10	【廃止措置計画 添付書類一】 第1段階における燃料体取出し作業において、燃料体が炉心等から取り出されていることを資料を用い明らかにする。	作成中
11	【第11-1図】 今般の燃料体の処理実績を反映したものに変更する。	

指摘事項 (廃止措置計画 本文五)

水・蒸気系等発電設備の解体撤去について、解体撤去の対象、時期、性能維持施設との取り合いを明確化するとともに、解体工事が性能維持施設に影響しないことを説明すること。

- 第2段階前半における水・蒸気系等発電設備の解体は、性能維持施設との隔離を確実に実施することで安全に解体作業を遂行できることから、タービン建物3階以下に設置されている機器を対象に実施する。
- 解体作業は、2023年度から2026年度までの期間とし、この間に主要機器の解体撤去を順次進めるほか、並行して配管、弁、ポンプ及び小型機器類の解体撤去を進める。
- 性能維持施設との取り合い箇所については、隔離（機械品の隔離、電気品の隔離）を行うとともに、隔離箇所及び解体撤去機器の識別を確実に実施することで、解体作業中において性能維持施設に影響を及ぼさない措置を講じる。

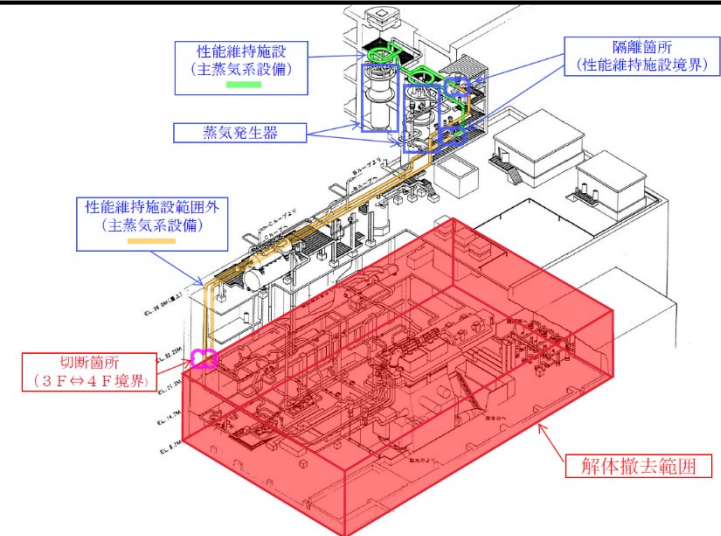
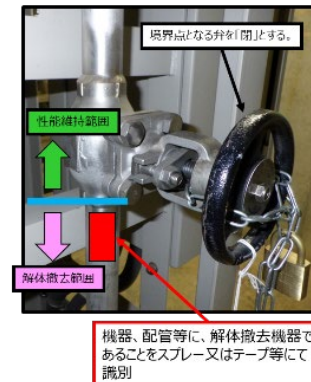


表 水・蒸気系発電設備の解体作業工程

年度	2023年度	～	2026年度
主な解体対象機器	▼高圧給水加熱器		
	▼蒸気タービン		
	▼低圧給水加熱器		
	▼復水器		
	▼大口径配管		
	▼発電機		
	▼大型タンク		
	▼配管、弁、ポンプ、小型機器等 (解体準備作業含む)		

(1) 機械品の隔離方法



(2) 電気品の隔離方法



指摘事項 (廃止措置計画 添付書類五)

汚染分布評価の実施概要、添付書類五に記載の測定箇所について測定方法及び評価結果を説明すること。

- 汚染分布評価は「放射化汚染の評価」及び「二次的な汚染の評価」を実施し、本格的な管理区域内の解体作業を行う第3段階までに完了する計画である。
- 放射化汚染の評価では、運転履歴、設計情報及び構造等の元素組成分析の情報に基づく計算とこの計算結果の妥当性を確認するためのサンプリング測定を行う。なお、サンプリング測定は中性子しゃへい体から試料を採取、分析することを検討中である。
- 二次的な汚染の評価では、原子炉内で発生した放射化生成物が冷却材やカバーガスを介して関連する系統設備に移行することから、これら系統の代表機器・配管の表面線量率を測定する。具体的な測定対象設備及び測定点数 (合計399箇所) は表のとおり。

二次的な汚染の評価から得られた表面線量率の度数分布を図に示す。「もんじゅ」における二次的な汚染は十分に小さく、最大値 (燃料洗浄槽 : 0.44 μ Sv/h) でも一般的な原子炉の廃止措置で実施される解体工事前の汚染の除去後よりも十分に低い値であることを確認した。

表 測定対象設備及び測定点数

測定対象設備	測定点数
1次主冷却系設備	150 (50点×3ループ)
1次ナトリウム補助設備	
1次メンテナンス冷却系設備	
1次アルゴンガス系設備	39
燃料取扱及び貯蔵設備	27
気体廃棄物処理設備	36
液体廃棄物処理設備	39
固体廃棄物処理設備	18
共通保修設備	27
換気空調設備	63
合計	399

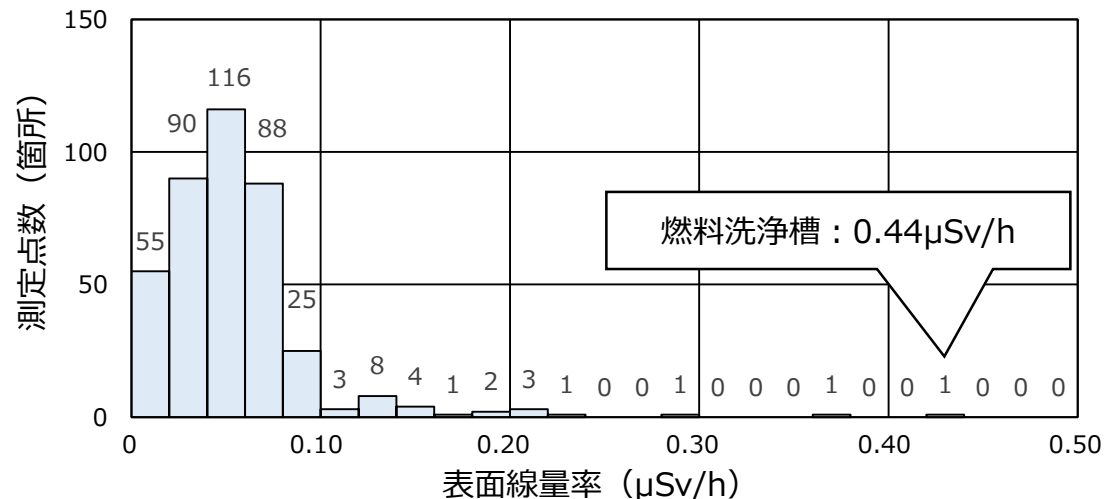


図 表面線量率の測定結果の度数分布

指摘事項 (保安規定 第15条)

1直当たりの運転員の人数を5名から4名に変更したことについて、第2段階における想定事故への対応等を踏まえた人数の妥当性を説明すること。

- 第2段階における想定事故7事象において、早期復旧を要する動的機器はなく、中央運転員のうち操作対応を行う1名が不要となることから、第2段階の運転員の体制は1直当たり4名（当直長1名、中央運転員1名、現場運転員2名）以上とする。

想定事故	運転員人数			
	当直長	中央運転員	現場運転員	合計
1次冷却材漏えい事故	1	1	2	4
燃料取扱事故	1	1	0	2
燃料池大規模漏えい	1	1	2	4
外部電源喪失	1	1	2	4
全交流電源喪失	1	1	2	4
地震	1	1	2	4
火災	1	1	2	4

運転員の対応事項 (1次冷却材漏えい事故の例)

【当直長】 (1名)

- ・通報連絡
- ・しゃへい体取出し作業の中断

【中央運転員】 (1名)

- ・漏えいに関する警報監視
- ・漏えいに関するパラメータ確認等
- ・モニタ指示値確認
- ・状況報告

【現場運転員】 (2名)

- ・漏えい検出器に関する警報監視
- ・漏えい検出器に関するパラメータ確認等

指摘事項 (保安規定 第25条～第60条)

第2段階における施設運用上の基準について説明すること。また、第1段階における施設運用上の基準のうちQMS管理に移行するものについて、移行理由及び今後の管理内容を説明すること。

- 施設運用上の基準は核燃料物質等による災害を防止するために必要となる機能について規定する。第2段階においては、炉心等からの燃料体取り出し作業が完了し燃料は燃料池に貯蔵されていることから、現行の保安規定における施設運用上の基準のうち、第2段階でも規定するのは「燃料池の水位及び水温」のみとなる。
- 「燃料池の水位及び水温」を除く第1段階における施設運用上の基準をQMS管理に移行する。

■ 第2段階も引き続き施設運用上の基準として規定する事項

施設運用上の基準 (現行)	施設運用上の基準として規定する理由	今後の管理内容
(1) 燃料池の水位及び水温	燃料池に貯蔵されている燃料の冷却及び燃料池の健全性を担保するため。	第1段階に引き続き施設運用上の基準としての管理を継続する。

■ 第2段階においてQMS管理に移行する事項

施設運用上の基準 (現行)	QMS管理に移行する理由	今後の管理内容
(2) ナトリウムの純度管理	第2段階では、炉心等に燃料が貯蔵されていない状態となり、燃料とナトリウムが共存するリスクが解消されることから、施設運用上の基準として規定しない。 一方で、炉心等のナトリウムは固化せず熔融状態を維持すること、ナトリウムを危険物及び放射性物質としての管理を継続することから、QMSに基づく管理とする。	危険物及び放射性物質としてのナトリウム管理は継続する必要があることから、QMSに規定し、第1段階と同様の管理を継続する。
(3) 放射性ナトリウムを保有する機器、配管を収納する部屋の酸素濃度		
(4) 原子炉容器のナトリウム液位及び液温		
(5) 炉外燃料貯蔵槽のナトリウム液位及び液温		
(6) ナトリウムの漏えい監視		
(7) 電源機能の確保【外部電源、非常用交流電源、非常用直流電源、所内非常用母線、計測および制御設備】	燃料体取出し作業の安全確保等の観点から規定されていたが、第2段階では燃料体取出し作業が完了しているため施設運用上の基準として規定しない。	当該設備の管理方法及び代替方法をQMSに基づき管理するとともに、性能維持施設として機能を維持する。
(8) 警報装置	一方で、今後の廃止措置を安全に進めるためには左記機能が必要となることからQMSに基づく管理とする。	

指摘事項 (試験研究炉施設候補地の調査)

「もんじゅ」敷地内において実施する試験研究炉設置候補地の地盤調査について、保安規定に基づく安全管理の状況を説明すること。

- 試験研究炉設置候補地の地盤調査は、試験研究炉担当部署である「新試験研究炉準備室」の下で民間地質調査会社が実施しており、「もんじゅ」は新試験研究炉準備室からの依頼を受けて現場作業に関する安全管理を実施している。
- 具体的には、「もんじゅ」は、作業従事者に対して保安規定第117条に基づく保安教育を実施するほか、災害や人身事故等の発生時には保安規定及び所長承認文書に基づく通報連絡等の初動対応を実施している。

「新試験研究炉準備室の業務」
<ul style="list-style-type: none"> ・起案書、仕様書の作成 ・入札対応、受注者との現場着手日程調整 ・ボーリング調査作業要領書の確認 ・品質、工程進捗の確認 ・受注者と技術的な面での打合せ

「もんじゅの業務」
<ul style="list-style-type: none"> ・ボーリング安全管理計画書の合議 ・臨時入構許可申請書等の申請 ・もんじゅ原子炉施設保安規定第117条保安教育の実施 ・受注者側現場KY活動に参加 ・もんじゅ安全統一ルールに則る現場確認 ・悪天候、熊等発生時の業務連絡 ・準備室側への技術的な相談の伝達 ・作業日報、作業月報の受理

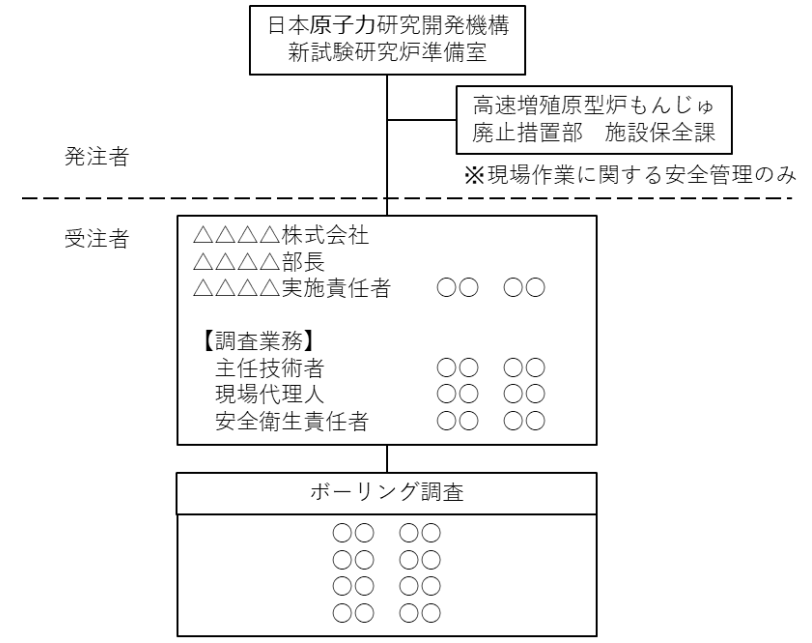
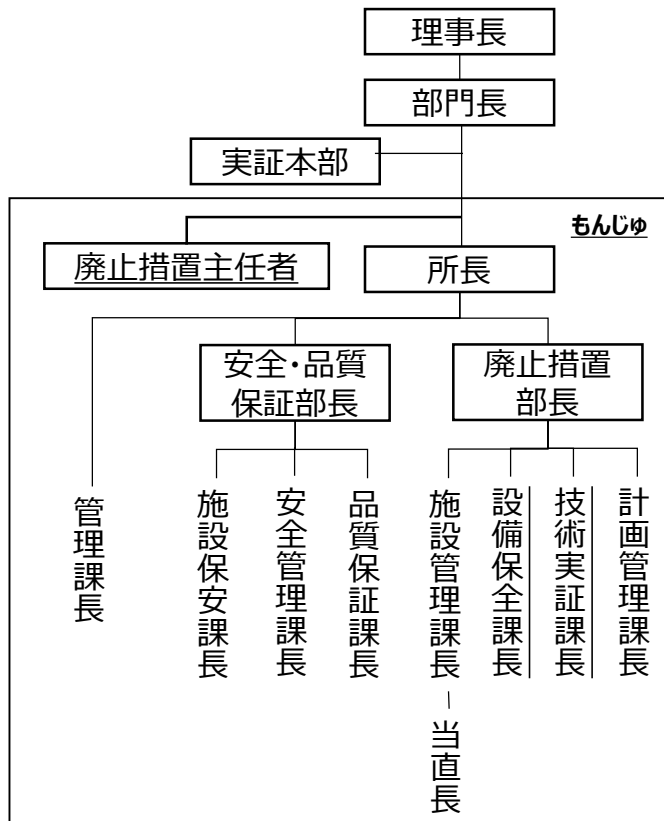


図 地質ボーリング作業 体制

指摘事項 (保安規定 第4、5条)

組織変更について、現行組織での業務が変更後の組織に漏れなく移管されていること及び組織変更の効果を説明すること。

- 組織変更を行うにあたり、保安規定に定められた業務所掌を整理し、全ての業務が漏れなく変更後の組織に移管されていることを確認した。
- 組織変更は、組織及び業務の統合による業務の合理化、第2段階で本格化する解体撤去作業及び廃棄物処理作業に係る体制の強化等を目的として実施する。



もんじゅ体制図 (組織変更後)

廃止措置現場業務体制の強化 (「技術実証課」を新設)

廃止措置計画策定に関する業務を担ってきた「廃止措置計画課」を廃止し、「技術実証課」を新設する。「技術実証課」では、第2段階以降本格化する廃止措置現場業務 (工事、調査、研究及び開発) を担う。

補修関係体制の統合 (「設備保全課」を新設)

「設備保全課」を新設し、機械保全課、電気保全課、燃料環境課及び施設保全課の施設管理業務並びに計画管理課の保全計画業務を統合、再編する。これにより、補修関係体制の最適化及び施設管理業務のさらなる合理化を図るとともに、今後本格化する廃止措置現場業務にさらに要員を振り分ける。

操作体制の一元化 (「燃料環境課」を廃止)

燃料体取出し作業の完了に伴い「燃料環境課」を廃止する。しゃへい体等取出し操作業務及び廃棄物管理業務については施設管理課に統合する。これにより、施設管理課操作体制の最適化及び運転操作業務の合理化を図るとともに、今後本格化する廃止措置現場業務にさらに要員を振り分ける。

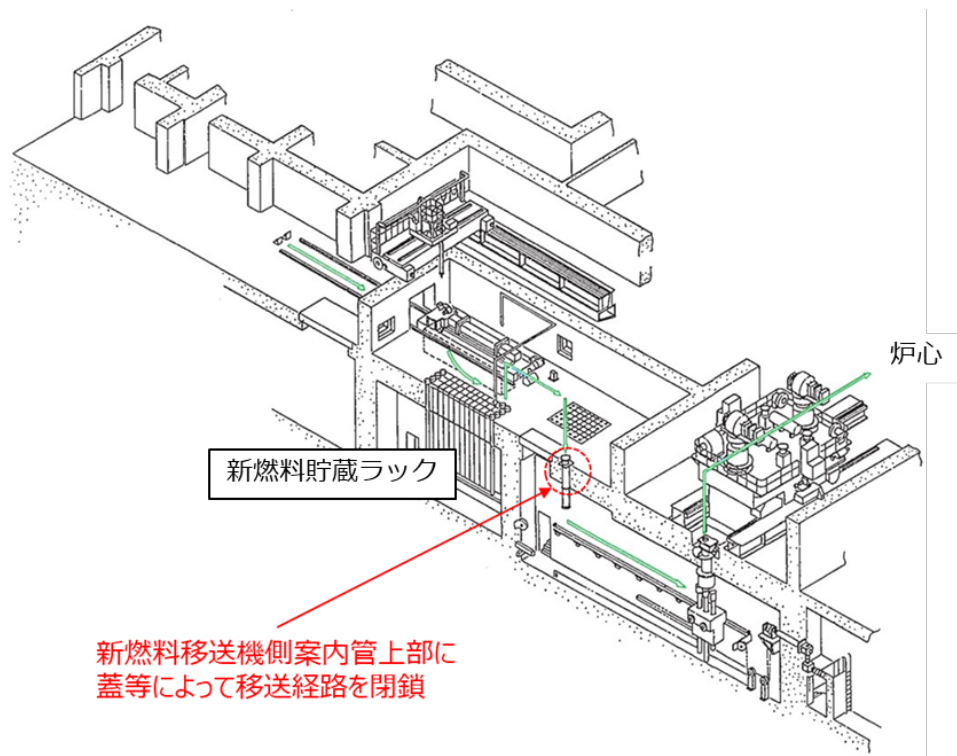
計量管理、保障措置、しゃへい体等・燃料管理の一元化 (「安全管理課」業務の一部移管)

安全管理課のしゃへい体等・燃料管理業務を施設保安課に移管することにより業務の合理化を図る。

説明事項 (保安規定 第14条)

第2段階における原子炉の運転停止に関する恒久的な措置について、もんじゅの現状を踏まえた措置の内容を説明する。

- 第2段階における原子炉の運転停止に関する恒久的な措置の内、「炉心に核燃料物質を装荷しないこと」は、新燃料貯蔵ラックから炉心までの移送経路を閉鎖することを保安規定に定めて管理する。
- 具体的には、新燃料貯蔵ラックから炉心までの移送において必ず経由する新燃料移送機側案内管を蓋等によって閉鎖する。ただし、新燃料の放射線測定を実施する目的で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閉鎖を解除できるものとする。
- 一方、使用済燃料貯蔵ラックから炉心への移送経路は、第2段階で実施するしゃへい体等取出し作業においてこの経路を使用することから、閉鎖しない。閉鎖はしないものの、水中にある使用済燃料貯蔵ラックからナトリウム中にある炉心まで燃料体を移送するためには燃料体に付着する水分を除去・乾燥する必要があるが、このような設備は保有しておらず、使用済燃料貯蔵ラックから炉心への移送はできない。



新燃料移送機側案内管上部に蓋等によって移送経路を閉鎖