

**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
における発電用原子炉の廃止措置
計画認可申請書に関する審査書**

平成30年3月28日

原子力規制委員会

目 次

I	はじめに	1
1.	本審査書の位置付け	1
2.	判断基準及び審査方針	1
II	研開炉規則第114条第2項への適合性	2
II-1	廃止措置計画に係る特定研究開発段階発電用原子炉の運転停止に関する恒久的な措置が講じられていること	2
II-2	核燃料物質の管理及び譲渡しが適切なものであること	3
1.	核燃料物質の管理	3
2.	核燃料物質の譲渡し	4
II-3	核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の管理、処理及び廃棄が適切なものであること	4
1.	核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の管理	5
2.	核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の処理及び廃棄	5
II-4	廃止措置の実施が核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上適切なものであること	8
1.	解体の対象となる施設及びその解体の方法	8
1-1	廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設	8
1-2	解体工事の方法	9
2.	保安のための措置	11
2-1	保安のために必要な措置	11
2-2	廃止措置に伴う放射線被ばくの管理	12
2-3	廃止措置中に想定される事故の種類、程度、影響等	14
3.	性能維持施設	20
3-1	性能維持施設の抽出	20
3-2	性能維持施設に係る性能及び維持期間	20
3-3	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	22
3-4	性能維持施設の維持の方法及び保守管理	23
3-5	2次冷却材ナトリウム一時保管用タンクの設置	24
4.	廃止措置の工程管理等	24
4-1	廃止措置の工程管理	24
4-2	燃料体取出し作業の工程管理	26
4-2-1	燃料体を炉心等から取り出す方法及び時期	26
4-2-2	燃料体取出し作業に係る人員及び設備の管理方法並びに体制	26
4-2-3	施設定期検査を受けるべき時期	27
4-3	廃止措置に要する資金の額及びその調達計画	28
4-4	廃止措置の実施体制	28

4-5	品質保証計画.....	30
III	審査結果	30

I はじめに

1. 本審査書の位置付け

本審査書は、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号。以下「法」という。）第43条の3の3第2項に基づき、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」という。）が原子力規制委員会（以下「規制委員会」という。）に提出した「高速増殖原型炉もんじゅ原子炉施設廃止措置計画認可申請書」（平成29年12月6日付け申請、平成30年2月23日付け及び平成30年3月19日付け一部補正。以下「申請書」という。）の内容が、法第43条の3の3第3項において準用する法第12条の6第4項の規定に基づく研究開発段階発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（平成12年総理府令第122号。以下「研開炉規則」という。）第114条第2項に定める認可の基準に適合しているかどうかを審査した結果を取りまとめたものである。

2. 判断基準及び審査方針

特定研究開発段階発電用原子炉（燃料体が炉心等（炉心及び炉外燃料貯蔵槽をいう。以下同じ。）から取り出されていない発電用原子炉をいう。以下同じ。）に対する、研開炉規則第114条に定められた廃止措置計画の認可の基準は、同条第2項の規定によるところであり、具体的には、以下のとおりである。

- (1) 廃止措置計画に係る特定研究開発段階発電用原子炉の運転停止に関する恒久的な措置が講じられていること。
- (2) 核燃料物質の管理及び譲渡しが適切なものであること。
- (3) 核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の管理、処理及び廃棄が適切なものであること。
- (4) 廃止措置の実施が核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上適切なものであること。

本審査では、上記廃止措置計画の認可の基準の適合性について、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計画の認可の審査に関する考え方（原規規発第17041919号（平成29年4月19日原子力規制委員会決定）。以下「審査の考え方」という。）に基づき確認することとした。

審査の考え方においては、もんじゅの廃止措置の審査に係る基本的考え方（第4）、申請書に記載する廃止措置計画に定めるべき事項に対する審査に係る確認事項（第5）、申請書に添付する書類及びその記載事項に対する審査に係る確認事項（第6）等が示されていることから、基本的な考え方を踏まえ、第5及び第6に示されている各事項について確認することによって、認可の基準である研開炉規則第114条第2項への適合性を確認した。

また、本審査においては、以下の指針、ガイド等を参考とした。

- (1) 発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針（昭和50年5月13日原子力委員会決定。以下「線量目標値指針」という。）
- (2) 発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量評価について（平

成元年3月27日原子力安全委員会了承)

- (3) 発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する評価指針(昭和51年9月28日原子力委員会決定。以下「線量評価指針」という。)
- (4) 発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針(昭和57年1月28日原子力安全委員会決定。以下「気象指針」という。)
- (5) 原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(原規技発第13061911号(平成25年6月19日原子力規制委員会決定))
- (6) 原子力発電所の火山影響評価ガイド(原規技発第13061910号(平成25年6月19日原子力規制委員会決定))
- (7) 発電用軽水型原子炉施設の火災防護に関する審査指針(昭和55年11月6日原子力安全委員会決定)
- (8) 原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド(原規技発第13061913号(平成25年6月19日原子力規制委員会決定))
- (9) 高速増殖炉の安全性の評価の考え方(昭和55年11月6日原子力安全委員会決定)
- (10) 発電用軽水型原子炉施設の安全性評価に関する審査指針(平成2年8月30日原子力安全委員会決定)
- (11) 原子炉施設の解体に係る安全確保の基本的考え方(昭和60年12月19日原子力安全委員会決定)

本審査書においては、法令の規定等及び申請書の内容について、必要に応じ、文書の要約又は言い換え等を行っている。

Ⅱ 研開炉規則第114条第2項への適合性

Ⅱ-1 廃止措置計画に係る特定研究開発段階発電用原子炉の運転停止に関する恒久的な措置が講じられていること

規制委員会は、「廃止措置計画に係る特定研究開発段階発電用原子炉の運転停止に関する恒久的な措置が講じられていること」については、審査の考え方に基づき、原子炉を起動することができないよう、運転停止に関する恒久的な措置が具体的に定められていること(審査の考え方第5の5②及び第5の12①)を確認することとした。

申請者は、原子炉を起動することができないよう、運転停止に関する恒久的な措置として、以下の措置を講じたとしている。

1. 原子炉モードを運転及び起動に切替えできない措置

- (1) 運転及び起動信号の制御用ケーブルを中継端子盤の端子台において切り離した。
- (2) 中央制御盤において原子炉モードスイッチを運転及び起動の位置に切替えできないよう金属製のストッパーを取り付けた。ストッパーは、容易に外すことができないようストッパーの裏面を金属パテで固定した。
- (3) 制御棒駆動機構制御盤において原子炉モードスイッチから起動及び運転信号を受信しているリレーを取り外した。

(4) 原子炉トリップしゃ断盤より、原子炉トリップしゃ断器 8 基を引き抜き、除去した。

2. 制御棒が駆動できない措置

(1) 制御棒駆動装置への電源供給ケーブルを切断し、除去した。

(2) 制御棒と制御棒駆動軸を切り離した。

規制委員会は、申請者による運転停止に関する恒久的な措置について、以下の具体的な措置が講じられていることを確認したことから、研開炉規則第 114 条第 2 項の認可の基準に適合するものと判断した。

なお、これらの措置については、現場確認を実施した。

- ① 挿入されている制御棒を炉心から恒久的に引き抜くことをできなくするために、原子炉モードスイッチを運転及び起動に切替できないようストッパーを取り付け、その裏面を金属パテで固定したこと。
- ② 制御棒の制御用ケーブル等を中継端子盤から切り離す措置を講じたこと。
- ③ 制御棒と制御棒駆動軸を切り離し、制御棒駆動装置への電源供給ケーブルを切断及び除去する措置を講じたこと。
- ④ 誤作動、誤操作により容易に原子炉を起動することができないよう、①～③を多重に構造上の措置として講じていること。

II-2 核燃料物質の管理及び譲渡しが適切なものであること

規制委員会は、「核燃料物質の管理及び譲渡しが適切なものであること」については、審査の考え方に基づき、以下の「1. 核燃料物質の管理」及び「2. 核燃料物質の譲渡し」の 2 項目に分け、確認することとした。

1. 核燃料物質の管理

核燃料物質の管理については、保有する核燃料物質及び使用済燃料の種類並びにその数量が明らかにされていること、核燃料物質及び使用済燃料を搬出するまでの間における具体的な保管並びに管理の方法が定められていること（審査の考え方第 5 の 8 ①及び②）を確認することとした。

申請者は、もんじゅにおける新燃料及び使用済燃料の数量を具体的に示している。また、炉心等にある新燃料及び使用済燃料は、原子炉補助建物内の燃料池に移送後、既に燃料池にある使用済燃料を含め、搬出するまでの期間、燃料池に貯蔵するとしている。もんじゅの新燃料貯蔵ラックにある燃料は、搬出するまでの期間、新燃料貯蔵ラックに貯蔵するとしている。

また、これらの核燃料物質の貯蔵は、貯蔵施設に係る安全確保上必要な機能（未臨界維持、遮蔽、放射線監視、燃料落下防止、水位監視、漏えい監視、冷却・浄化、給水等）を維持管理し、保安上必要な措置については、保安規定に定めて実施している。

規制委員会は、申請者による核燃料物質の管理について、保有する核燃料物質及び使用済燃料の種類並びにその数量が具体的に示されていること、これらを搬出するまでの間における貯蔵施設及び貯蔵施設における未臨界維持等の安全確保上必要な機能の維持管理の方法等が具体的に定められていることを確認した。

2. 核燃料物質の譲渡し

核燃料物質の譲渡しについては、核燃料物質の譲渡しに関する計画及び方法が定められていること、具体的な計画及び方法が検討中である場合は、核燃料物質の譲渡に係る当面の対応のほか、当該検討に係る方針及び予定（当該検討の期限が明らかなものに限る。）が定められていることなど（審査の考え方第5の8③及び④）を確認することとした。

申請者は、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とし、その具体的な計画及び方法については、燃料体取出し期間（以下「第1段階」という。）において検討し、解体準備期間（以下「第2段階」という。）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としている。

また、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し、その具体的な計画及び方法については、第1段階において検討することとし、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としている。

なお、核燃料物質の搬出については、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としている。

規制委員会は、申請者による核燃料物質の譲渡しについて、原子炉設置許可申請書に記載された使用済燃料の処分の方法に従っていること、また、具体的な計画及び方法については、第1段階において検討することし、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としていることを確認した。

以上のことから、規制委員会は、申請者による核燃料物質の管理及び譲渡しについて、研開炉規則第114条第2項の認可の基準に適合するものと判断した。

Ⅱ－3 核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の管理、処理及び廃棄が適切なものであること

規制委員会は、「核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の管理、処理及び廃棄が適切なものであること」については、審査の考え方に基づき、以下の「1. 核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の管理」及び「2. 核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の処理及び廃棄」の2項目に分け、確認することとした。

1. 核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の管理

核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の管理については、発電用原子炉施設内の核燃料物質による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、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等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等を定める時期が定められていること（審査の考え方第5の9）を確認することとした。

申請者は、第1段階及び第2段階で行う核燃料物質による汚染の分布（以下「汚染の分布」という。）に関する評価結果を踏まえ、機器・配管等の内面に残存している汚染については、合理的に達成可能な限り放射線業務従事者の放射線被ばくを低減するため又は放射性廃棄物の放射能レベルを低減するために、汚染の除去を行うとしている。また、原子炉容器室等の放射化による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、立入りの制限を行い、継続して管理としている。

汚染の除去については、原子炉周辺設備の解体・撤去に着手するまでに、汚染の除去の対象並びに具体的な汚染の除去方法及び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としている。

規制委員会は、申請者による核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の管理については、第1段階及び第2段階において実施する汚染の分布等に関する評価結果を踏まえて行うとしていること、原子炉容器室等の放射化による汚染が高い区域については、立入りの制限を行い、継続して管理する方針であることを確認した。

2. 核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の処理及び廃棄

核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の処理及び廃棄については、①発電用原子炉施設内に保管廃棄する放射性廃棄物及び廃止措置に伴って発生する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、発電用原子炉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及び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（審査の考え方第5の10）を確認することとした。

申請者は、放射性気体廃棄物、放射性液体廃棄物及び放射性固体廃棄物に関して、それぞれ以下の方法により処理及び廃棄を行うとしている。

(1) 放射性気体廃棄物

第1段階において発生する放射性気体廃棄物は、燃料洗浄設備からの使用済燃料洗浄廃ガス、燃料取扱設備、貯蔵設備の機器等のガス置換等に伴う廃ガスとして、年間を通じて放射性希ガス（以下「希ガス」という。）及び放射性よう素（以下「よう素」という。）が考えられる。これらは、気体廃棄物処理系を通じて排気筒から放出される。なお、よう素については、半減期が短く、性能試験（40%出力試験）中断後の減衰期間を考慮すると、放出量は無視できる。

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。放射性気体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。

放射性気体廃棄物の放出に当たっては、周辺監視区域外の空気中の放射性物質の濃度が核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度を定める告示（平成27年原子力規制委員会告示第8号。以下「線量告示」という。）に定める値を超えないように管理を行う。第1段階に発生する放射性気体廃棄物（希ガス）の推定放出量から、線量目標値指針に基づき、放射性気体廃棄物の放出管理目標値を設定し、これを超えないように努める。

第2段階以降は、第1段階に行う汚染の分布に関する評価結果を踏まえ、第2段階に着手するまでに、また、廃止措置期間Ⅰ（以下「第3段階」という。）以降においては、第1段階及び第2段階における汚染の分布に関する評価結果を踏まえ、原子炉周辺設備の解体・撤去に着手するまでに、それぞれ処理方法及び管理方法について定める。

(2) 放射性液体廃棄物

第1段階において発生する放射性液体廃棄物の主なものは、燃料取扱設備、貯蔵設備、共通保修設備、廃棄物処理設備等からの廃液、建物ドレン及び洗濯廃液であり、これらの放射性液体廃棄物の廃棄については、既設の放射性液体廃棄物の処理設備の機能を維持しながら処理を行う。

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、放射性物質の濃度を測定し、周辺監視区域外の水中の放射性物質の濃度が線量告示に定める値を超えないように管理を行う。第1段階に発生する放射性液体廃棄物の推定放出量から、線量目標値指針に基づき、放射性液体廃棄物の放出管理目標値を設定し、これを超えないように努める。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。

放射性液体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。

第2段階以降は、第1段階に行う汚染の分布に関する評価結果を踏まえ、第2段階に着手するまでに、また、第3段階以降においては、第1段階及び第2段階における汚染の分布に関する評価結果を踏まえ、原子炉周辺設備の解体・撤去に着手するまでに、それぞれ処理方法及び管理方法について定める。

(3) 放射性固体廃棄物

放射性固体廃棄物については、廃止措置の終了までに、放射能レベルの比較的高いもの、放射能レベルの比較的低いもの及び放射能レベルの極めて低いものに区分し、廃止措置終了までにそれぞれの放射能レベル区分に応じて、許可を受けた廃棄事業者（以下「廃棄事業者」という。）の廃棄施設に廃棄する。

第1段階においては、使用済活性炭、雑固体廃棄物、使用済排気用フィルタ等が放射性固体廃棄物として発生する。

また、廃液蒸発濃縮装置濃縮廃液及び使用済樹脂については、廃液濃縮液タンク、粒状廃樹脂タンク又は粉末廃樹脂タンクに貯蔵し、固型化処理する。このためのセメント固化装置を新設する。当該装置の新設に係る詳細な計画については、2020年度までに廃止措置計画に反映して変更認可を受ける。なお、第1段階において発生する廃液蒸発濃縮装置濃縮廃液及び使用済樹脂の発生量が、廃液濃縮液タンク、粒状廃樹脂タンク又は粉末廃樹脂タンクの貯蔵容量を超える場合には、セメント固化装置による固型化処理が開始されるまでの期間、一時的に専用容器に保管し、管理する。専用容器はJIS規格に適合するドラム缶とし、材質は既設タンクと同様にステンレス製とする。また、一時保管場所は、固体廃棄物処理設備が設置されるメンテナンス・廃棄物処理建物内とし、堰による漏えいの拡大防止措置及び漏えい検出器による漏えい監視を行う。

使用済活性炭、使用済排気用フィルタ及び雑固体廃棄物は、ドラム缶等の容器に封入又は梱包する。また、圧縮可能な雑固体廃棄物はベイラにて圧縮処理し、ドラム詰めにする。これらのドラム缶等の容器に封入又は梱包した固体廃棄物は、固体廃棄物貯蔵庫に保管する。

使用済制御棒集合体等については、燃料池又は固体廃棄物貯蔵プールに保管する。

放射性固体廃棄物の保管量については、固体廃棄物貯蔵庫等の保管容量を超えないように管理する。放射性固体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。

規制委員会は、申請者による核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の処理及び廃棄について、以下のことなどを確認した。

- (1) 周辺監視区域外の空気中の放射性物質の濃度が線量告示に定める値を超えないように管理放出を行うとしていること。
- (2) 排気、排水中の放射性物質の濃度をモニタによって監視するとともに、周辺環境における放射線モニタリングを行うとしていること。
- (3) 放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の管理、処理及び廃棄の方法が定められていること。
- (4) 放射性固体廃棄物については、廃止措置の終了までに、放射能レベルに応じた区分をし、それぞれの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としていること。
- (5) 第1段階において発生する廃液蒸発濃縮装置濃縮廃液、使用済樹脂、使用済活性炭、雑固体廃棄物、使用済排気用フィルタ等について、廃棄物の種類、性状等に

応じて処理を行い、所定の容器に封入後、保管容量を超えないように既設の固体廃棄物貯蔵庫等に保管すること。

(6) 保管廃棄の方法、期間及び管理が定められていること。

以上のことから、規制委員会は、申請者による核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の管理、処理及び廃棄について、研開炉規則第114条第2項の認可の基準に適合するものと判断した。

Ⅱ－４ 廃止措置の実施が核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上適切なものであること

規制委員会は、「廃止措置の実施が核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上適切なものであること」については、審査の考え方に基づき、以下の4項目に分け、確認することとした。

1. 解体の対象となる施設及び解体工事の方法
 - 1－1 廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設
 - 1－2 解体工事の方法
2. 保安のための措置
 - 2－1 保安のために必要な措置
 - 2－2 廃止措置に伴う放射線被ばくの管理
 - 2－3 廃止措置中に想定される事故の種類、程度、影響等
3. 性能維持施設
 - 3－1 性能維持施設の抽出
 - 3－2 性能維持施設に係る性能及び維持期間
 - 3－3 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
 - 3－4 性能維持施設の維持の方法及び保守管理
 - 3－5 2次冷却材ナトリウム一時保管用タンクの設置
4. 廃止措置の工程管理等
 - 4－1 廃止措置の工程管理
 - 4－2 燃料体取出し作業の工程管理
 - 4－3 廃止措置に要する資金の額及びその調達計画
 - 4－4 廃止措置の実施体制
 - 4－5 品質保証計画

1. 解体の対象となる施設及びその解体の方法

1－1 廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設

廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設が明確に定められていること（審査の考え方5の5①）を確認することとした。

申請者は、廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設は放射性物質による汚染のないことが確認された地下建物、地下構造物及び建物基礎を除く原子炉本体、核燃料物質の貯蔵施設、廃棄施設等の原子炉設置許可及び原子炉設置変更許可を受けた原子炉並びにその附属施設であるとしている。

規制委員会は、申請者が廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設を明確にしていることを確認した。

1-2 解体工事の方法

解体工事の方法については、解体・撤去の工法が、公衆及び放射線業務従事者の受ける放射線被ばく線量の抑制及び低減の観点から、施設内に残存する放射性物質の種類、数量、分布及び放射性廃棄物の発生量を事前に評価した上で具体的に定められていること、廃止措置について詳細な方法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を定める時期が定められていること（審査の考え方第5の5③）を確認することとした。

申請者は、廃止措置の実施に当たっては法令等の遵守はもとより、安全の確保を最優先に、周辺公衆及び放射線業務従事者の放射線被ばく線量並びに放射性廃棄物発生量の低減に努め、保安のために必要な施設の機能及び性能を維持管理しつつ着実に進めるとしている。具体的には、廃止措置期間全体を、第1段階、第2段階、第3段階及び廃止措置期間Ⅱ（以下「第4段階」という。）の4段階に区分し、安全を確保しつつ、次の段階に進むための準備をしながら着実に進めるとしている。

また、残存する放射性物質の核種組成、放射エネルギー等について、施設内の主な放射エネルギー量は、新燃料及び使用済燃料（計538体）合わせて、希ガスが 3.0×10^{11} Bq、よう素が 2.2×10^9 Bq、プルトニウム及びアメリシウムが 3.5×10^{17} Bq、冷却材中の放射化ナトリウムが 5.5×10^9 Bq等としている。

放射性廃棄物の発生量等については、廃止措置期間全体にわたり発生する放射性固体廃棄物の発生量を26,700トンと推定している。ただし、廃止措置期間全体にわたり発生する放射性固体廃棄物の放射能レベル区分ごとの推定発生量については、第1段階及び第2段階における汚染の分布に関する評価結果を踏まえて評価することとし、原子炉周辺設備の解体・撤去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としている。

廃止措置については、早期のリスク低減を図るため、炉心等から燃料体を取り出す作業（以下「燃料体取出し作業」という。）を最優先に実施することから、現時点で第2段階以降の詳細な方法を定めることが困難であるが、それぞれの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としている。

申請者は、第1段階及び第2段階以降の廃止措置について、以下の方法により行うとしている。

(1) 第1段階

第1段階の廃止措置については、燃料体取出し作業を最優先に実施することと

し、2018年度から2022年度までに以下の方法により行う。

① 燃料体取出し作業

燃料体取出し作業は、燃料体を炉心から取り出して炉外燃料貯蔵槽に移送する作業（以下「燃料体の取出し」という。）及び燃料体を炉外燃料貯蔵槽から取り出して燃料洗浄設備において付着したナトリウムを蒸気及び水によって洗浄し、燃料池の貯蔵ラックに貯蔵する作業（以下「燃料体の処理」という。）からなる。燃料体を取り出した後の炉心位置には、燃料体の取出しを安全かつ確実にを行うために、燃料体の形状、重量等を模擬した模擬燃料体又は固定吸収体を装荷する。なお、炉心から燃料体を取り出す前に、炉外燃料貯蔵槽に貯蔵している燃料体を取り出し、洗浄して燃料池へ移送する。

② 2次系ナトリウムの抜取り

ナトリウム漏えいのリスクを低減するため、2次主冷却系設備、補助冷却設備、2次ナトリウム補助設備及び2次メンテナンス冷却系設備に内包するナトリウムを既設のオーバフロータンク及びダンプタンクにドレンする。また、既設のオーバフロータンク及びダンプタンクの容量を超える2次系ナトリウムについては、原子炉補助建物内に設置する一時保管用タンクにドレンする。

1次系ナトリウム等の2次系ナトリウム以外のナトリウムの抜取り方法及び時期については、第1段階において検討することとし、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。

③ 汚染の分布に関する評価

解体・撤去作業における放射線業務従事者の放射線被ばく低減及び放射性廃棄物の放射能レベル低減を目的として、施設内における汚染の分布に関する評価を第1段階及び第2段階に行う。第1段階においては、主に1次主冷却系における汚染の分布について評価を実施する。

(2) 第2段階以降

第2段階以降の廃止措置については、2023年度から2047年度までに主に以下の工事を行うとしており、これらの詳細については、第1段階に検討する1次系ナトリウムの抜取り方法、第1段階に実施する汚染の分布に関する評価結果等を踏まえ、1次主冷却系設備、2次主冷却系設備等のナトリウム取扱設備（以下「ナトリウム機器」という。）の解体についての検討を進める必要があることから、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としている。

① 第2段階は、汚染の分布に関する評価等を継続するとともに、ナトリウム機器の解体準備及び水・蒸気系等の発電設備の解体・撤去に着手する。

② 第3段階は、水・蒸気系等の発電設備の解体・撤去を継続するとともに、ナトリウム機器の解体・撤去を行う。

③ 第4段階は、管理区域の解除及び建物等の解体・撤去を行う。

なお、使用済燃料の譲渡し及びナトリウムの処理・処分の方法については、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としており、それに従い、譲渡し及び処理・処分に係る取組みを着実に進めていく。

また、放射性固体廃棄物の廃棄については、廃棄施設の整備等を着実に進めていく。

規制委員会は、審査の過程において、第 2 段階で予定されている 1 次系ナトリウムの抜取りに関して、1 次系ナトリウムを安全かつ確実に抜き取る上で、第 1 段階における抜取り方法等の検討は重要であることから、検討項目、時期、体制等を明確にするよう求めた。

申請者は、検討の結果、1 次系ナトリウムの抜取り方法、ナトリウムの処理・処分等に向けた準備について、敦賀廃止措置実証本部を中心に、もんじゅ及びプラントメーカーと連携して既設設備の活用、海外プラントの技術等について調査及び検討を進めることとし、必要な技術開発費用の確保を含め、第 2 段階以降、速やかに準備作業に取り掛かれるよう検討を進め、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した。

規制委員会は、申請者による解体工事の方法について、廃止措置期間全体を 4 段階に区分し、第 1 段階は、早期のリスク低減を図るため燃料体取出し作業を最優先に実施することとし、燃料体取出し作業、2 次系ナトリウムの抜取り及び汚染の分布に関する評価を行うことなどについて、施設内に残存する核燃料物質の種類、数量及び 2 次系ナトリウムの量、汚染の状況を踏まえた上で、具体的に工事の手順、工程、作業内容等が定められていることを確認した。

また、第 2 段階以降については、主な実施事項と実施期間が工程として示されていること、その具体的な作業の方法については、第 1 段階に検討する 1 次系ナトリウムの抜取り方法、第 1 段階に実施する汚染の分布に関する評価等を踏まえ検討を進める必要があることから、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としていることなどを確認した。

2. 保安のための措置

2-1 保安のために必要な措置

保安のために必要な措置については、保安のために必要な発電用原子炉施設の維持管理、放射性廃棄物の取扱いその他の必要な措置が、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（審査の考え方第 5 の 5④）を確認することとした。

申請者は、廃止措置の実施に当たって、法令等を遵守することはもとより、安全の確保を最優先に、周辺公衆及び放射線業務従事者の放射線被ばく線量並びに放射性廃棄物発生量の低減に努め、保安のために必要な施設の機能及び性能を維持管理しつつ着実に進めることとし、以下の基本方針を示している。また、廃止措置期間中の保安活動及び品質保証に関して必要な事項については、保安規定に定めて実施している（品質保証については 4-5 参照。）。

- (1) 廃止措置期間中に性能を維持すべき発電用原子炉施設（以下「性能維持施設」という。）については、燃料体取出し作業に係る設備、放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の処理設備等の施設を、廃止措置の進捗に応じて維持管理していく。これら性能維持施設の保守管理については、廃止措置の進捗に応じて、維持する施設の範囲を明確にし、施設の重要度に応じた点検を保全計画に従い実施する（性能維持施設については 3-1 参照。）。

- (2) 放射線業務従事者の放射線被ばく線量の低減については、線量告示に定められている線量限度を超えないことはもとより、合理的に達成可能な限り低減するよう、汚染の除去、時間的減衰及び遠隔装置の活用並びに汚染拡大防止措置等を講じた解体・撤去の手順及び工法を策定する（放射線被ばく管理については2-2参照。）。
- (3) 廃止措置で実施する各作業については、放射線被ばく線量低減対策のほか、高所作業対策、特定化学物質等有害物対策、感電防止対策、粉じん障害対策、酸欠防止対策、騒音防止対策等の労働災害防止対策を含めたリスクアセスメントを実施し、リスクレベルに応じたリスク低減対策を講じる。
- (4) 放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物については、周辺公衆の放射線被ばく線量を合理的に達成可能な限り低減するように、処理に必要となる設備の性能を維持しながら管理放出するとともに、周辺環境における放射線モニタリングを継続して行う。また、放射性物質により汚染された設備の解体・撤去に当たっては、放射性物質による汚染を効果的に除去することにより、放射性固体廃棄物の発生量又は放射能レベルを低減する。発生した放射性固体廃棄物については廃止措置の終了までに廃棄事業者の廃棄施設に廃棄する（放射性廃棄物についてはII-3参照。）。

また、上記基本方針に基づき、第1段階における廃止措置に係る作業の具体的方法、安全対策、必要となる性能維持施設の範囲、機能及び性能等について、その具体的な内容を示している。また、第2段階以降における廃止措置に係る作業の具体的方法等については、各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している。

規制委員会は、申請者による保安のために必要な措置について、施設の維持管理、放射性廃棄物の取扱い、放射線被ばく線量低減対策、リスク低減対策等に係る基本方針が示されていること、また、これらについて廃止措置の進捗に応じた段階ごとに定めるとし、第1段階に係る措置については、その具体的措置が示されるとともに、第2段階以降に係る措置については各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方針としていることを確認した。

2-2 廃止措置に伴う放射線被ばくの管理

廃止措置に伴う放射線被ばくの管理については、放射線管理、放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物による実効線量並びに直接線及びスカイシャイン線による周辺公衆の実効線量について以下の(1)～(4)（審査の考え方第6の3）を確認することとした。

- (1) 廃止措置期間中の核燃料物質による汚染の除去、放射性廃棄物の廃棄に係る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) 廃止措置期間中の核燃料物質による汚染の除去、放射性廃棄物の廃棄に係る作業又は工程ごとの放射線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) 放射性気体廃棄物、放射性液体廃棄物及び放射性固体廃棄物の発生量を、中和、

濃縮等の放射性廃棄物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。

申請者は、廃止措置に伴う放射線被ばくの管理について、以下の(1)～(4)の方法により行うとしている。

(1) 放射線管理

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、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必要な期間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。

管理区域は、廃止措置対象施設のうち、外部放射線に係る線量、空気中の放射性物質の濃度又は放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度が、線量告示に定められた値を超えるか又は超えるおそれのある区域を全て管理区域として設定する。なお、管理区域外において一時的に上記管理区域に係る値を超えるか又は超えるおそれのある区域が生じた場合は、一時管理区域として設定する。管理区域の外側には、当該区域の外側のいかなる場所においても、その場所における線量が線量告示に定める線量限度を超えるおそれのない区域を周辺監視区域として設定し、人の立入りを制限する。

(2) 直接線及びスカイシャイン線による一般公衆の実効線量

第1段階においては、放射性物質を内包する系統及び設備を収納する建物及び建築物の解体・撤去は行わず、放射線遮蔽機能の維持管理を継続する。

第1段階において発生する使用済活性炭、使用済排気用フィルタ及び雑固体廃棄物は、ドラム詰め又は梱包し、保管容量を超えないように、固体廃棄物貯蔵庫に保管する。また、使用済制御棒集合体等については、燃料池又は固体廃棄物貯蔵プールに保管する。第1段階において発生する廃液蒸発濃縮装置濃縮廃液及び使用済樹脂については、セメント固化が可能となるまでの期間、廃液濃縮液タンク、粒状廃樹脂タンク又は粉末廃樹脂タンクに貯留する。

したがって、原子炉施設からの直接線及びスカイシャイン線による空気カーマは、年間 $50\mu\text{Gy}$ を下回る原子炉運転中の状態から、原子炉運転を前提とした原子炉格納容器からの空気カーマを差し引いた値となり、原子炉施設からの直接線及びスカイシャイン線による空気カーマは、人の居住の可能性のある敷地境界外において年間 $50\mu\text{Gy}$ を下回る。

第2段階以降の直接線及びスカイシャイン線による一般公衆の実効線量については、それぞれの段階に着手するまでに、それぞれ評価し、廃止措置計画に反映して変更認可を受ける。

(3) 放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物による実効線量

第1段階で発生する放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物は、「Ⅱ-3 2. 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」に記載のとおりであり、発生する放射性気体廃棄物（希ガス）の推定放出量は年間 5.6×10^{12} Bq、放射性液体廃棄物（トリチウムを除く。）の推定放出量は年間 4.8×10^8 Bq、トリチウムの推定放出量は年間 2.8×10^{12} Bq である。

周辺公衆の受ける実効線量は、線量評価指針及び気象指針を参考に評価し、もんじゅの希ガスの放出に伴う敷地境界外での γ 線による実効線量が最大となるのは、排気筒の中心から東南東方向約690m地点であり、その実効線量は年間 $5.2 \times 10^{-4} \mu\text{Sv}$ となる。

また、第1段階に放出される放射性液体廃棄物による実効線量を線量評価指針に基づき評価した結果、実効線量は年間 $0.70 \mu\text{Sv}$ となる。

第1段階における放射性気体廃棄物による実効線量、放射性液体廃棄物による実効線量の合計は、年間 $0.70 \mu\text{Sv}$ となり、線量目標値指針に示される線量目標値年間 $50 \mu\text{Sv}$ を十分下回る。

第2段階以降の平常時の周辺公衆の受ける実効線量については、第2段階は、第1段階における汚染の分布に関する評価の結果を踏まえ、第2段階に着手するまでに、また、第3段階以降については、第1段階及び第2段階における汚染の分布に関する評価の結果を踏まえ、原子炉周辺設備の解体・撤去に着手するまでに、それぞれ評価し、廃止措置計画に反映して変更認可を受ける。

規制委員会は、申請者による廃止措置に伴う放射線被ばくの管理について、以下のことを確認した。

- (1) 放射線管理については、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、放射線遮蔽体、廃棄施設等の必要な機能を維持管理するとしていること、管理区域の出入管理、汚染管理等について運転時と同様の措置を講じること。
- (2) 施設から放出される放射性物質に起因する敷地境界外の公衆の実効線量については、第1段階において、線量目標値指針に示される線量目標値（年間 $50 \mu\text{Sv}$ ）を下回ること。

2-3 廃止措置中に想定される事故の種類、程度、影響等

廃止措置中に想定される事故の種類、程度、影響等については、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、影響等について以下の(1)～(3)（審査の考え方第6の4）を確認することとした。

- (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（重大事故等及び大規模損壊に係るものを含む。）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。なお、保安規定において具体的な対応等を定めている場

合は、その旨が示されていること。

- (3) 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（既往の許認可における原子炉の操作上の過失、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原子炉の事故の種類、程度、影響等に関する説明書及び緊急安全対策を基にしたもの等を含む。）、地震、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。

申請者は、事故の起因事象及び事故の種類、程度、影響等について、以下のとおりとしている。

(1) 事象の想定

申請者は、廃止措置中の過失、機械又は装置の故障、地震、津波等のうち、地震、津波等（外的事象）については、審査の考え方に記載された事象に関して、既往の評価結果等を基に、現状のプラント状態を踏まえ、以下のとおり評価した結果、地震、津波等（外的事象）を起因とする事故は抽出されなかったとしている。

① 地震

地震を起因とする事象については、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の改訂に伴う既設発電用原子炉施設の耐震安全性の評価等の実施について（平成 18 年 9 月 20 日原子力安全・保安院）の指示に基づき実施した評価（以下「耐震バックチェック」という。）をもとに評価した。

耐震バックチェックにおいては、発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針（平成 18 年 9 月 19 日原子力安全委員会決定）に基づき基準地震動 S_s を策定し、その基準地震動 S_s に対する耐震安全性評価を行った。基準地震動 S_s に対する評価を行った施設は、Sクラスの施設、Sクラスの施設に波及的破損を生じさせるおそれのあるBクラス及びCクラスの施設とした。この結果、耐震安全上重要な原子炉建物、原子炉補助建物、ディーゼル建物、機器・配管系及び屋外重要土木構造物の安全性が確保されることを確認した。

一方、軽水炉（関西電力株式会社美浜発電所3号炉（以下「美浜3号炉」という。））の新規制基準適合性審査において認められた震源特性パラメータ等を用いて策定した基準地震動 S_s と、耐震バックチェックにおいて策定した基準地震動 S_s を比較すると、応答スペクトルに基づく地震動は同等であるが、断層モデルを用いた手法による地震動は、一部周期帯において、耐震バックチェックにおいて策定した地震動を超過していた。このため、美浜3号炉の基準地震動 S_s 策定における震源特性パラメータ等を用いて断層モデルに基づく地震動を新たに策定し、耐震安全性を簡易的な手法（応答倍率法）によって評価した結果、原子炉冷却材バウンダリ、燃料取扱及び貯蔵設備の健全性は確保されることを確認した。

② 津波

津波評価については、美浜3号炉の新規制基準適合性審査において認められた基準津波の波源を用いて、もんじゅに即した海底地形、港湾形状、標高の

パラメータ等を考慮した入力津波を策定して、津波評価を実施した。

また、津波に伴う水位変動の評価は、非線形長波理論に基づく平面二次元モデルによる津波シミュレーションプログラムを用いて実施した。津波シミュレーションに用いる敷地沿岸域及び海底地形には、海上保安庁等による海底地形図、海上音波探査記録及び深淺測量結果を用いた。津波シミュレーションに用いる数値計算モデルは、最小空間格子間隔を 3.125m とした詳細格子分割の数値計算モデルであり、もんじゅ敷地内の陸側境界条件については陸上遡上を考慮した。

波源は、美浜 3 号炉の新規制基準適合性審査において水位上昇側の評価で基準津波に選定されたケースの波源である若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり（エリア B）の組み合わせを対象とし、計算に当たっては断層と地すべりによる初期水位を同一の伝播計算上で考慮した津波シミュレーションを実施した。

評価の結果、津波水位は最大 8.8m であり、取水口及び原子炉補機冷却海水ポンプは水没するが、崩壊熱除去に係る動的機能の維持は不要であることから事故の起因とはならない。また、敷地高さ 21m まで津波水位は到達しないことから、大量の海水が建物内に浸水することはない。

③ 竜巻

竜巻については、原子力発電所の竜巻影響評価ガイドに基づき検討を行い、設計竜巻の最大風速はフジタスケール F3 の最大風速である 92m/s を保守側に 100m/s とした。防護対象施設は、燃料体を保有する原子炉本体、炉外燃料貯蔵槽、燃料池を有する原子炉建物及び原子炉補助建物とした。なお、保有する燃料の熱的状態から、崩壊熱除去に係るポンプ、空気冷却器等の動的機能維持は不要であることから、ディーゼル建物は防護対象施設としない。

評価の結果、防護対象施設は十分な耐性があることを確認した。また、竜巻飛来物に対しては、飛来物の飛散解析を行い、地上からの飛来物及び建物屋上からの飛来物に対して防護対象施設に影響を与えないことを確認した。

なお、建物屋上にコンテナの配置を想定した場合には、コンテナの飛散により原子炉建物トップドーム部から剥離したコンクリートが、原子炉建物の内側に設置された原子炉格納容器に影響を与えるおそれがあることから、燃料体を保有する施設を確実に防護するため、固縛等の必要な対応を実施する。

④ 火山活動

火山活動については、原子力発電所の火山影響評価ガイドに記載された火砕物密度流、溶岩流等の設計対応不可能な火山事象が、もんじゅに影響を及ぼす可能性を検討した。もんじゅ周辺の地理的領域の第四紀火山の 26 火山のうち、将来の活動可能性が否定できない火山として 10 火山を抽出した。設計対応不可能な火山事象について抽出した火山ごとに検討を行い、設計対応不可能な火山事象が、もんじゅ敷地に影響を及ぼす可能性が十分に小さいことを確認した。

設計対応不可能な火山事象以外の火山事象である降下火山灰の堆積荷重に対する評価については、燃料体を保有している原子炉建物及び原子炉補助建

物を対象として、火山噴火による降下火山灰の堆積荷重に対する構造健全性を確認した。評価においては、想定する堆積荷重として降雪の影響も考慮し、火山灰と積雪を重ね合わせ、火山灰条件は堆積厚さ 10cm とし、積雪条件は堆積厚さ 200cm とした。評価の結果、原子炉建物及び原子炉補助建物ともに、火山灰と積雪の重ね合わせを考慮した荷重は許容される短期荷重以内であり、構造健全性は確保されることを確認した。

⑤ 火災

火災については、原子炉設置許可申請書における火災に対する設計上の考慮を維持する。具体的には、発電用軽水型原子炉施設の火災防護に関する審査指針に基づく火災発生防止、火災検知、消火及び火災の影響の軽減の 3 方策を、施設の状態を踏まえ、適切に組み合わせた設計を維持する。また、森林火災も含めた設計想定を超えた大規模な火災に対しての消火活動の体制を維持する。これらにより、火災の発生防止及び発生時の影響緩和を図る。

なお、保有する燃料の熱的状态を踏まえると崩壊熱除去に係る動的機能の維持は不要であり、火災に起因する当該動的機器の機能喪失を想定しても燃料体の健全性が損なわれることはない。

⑥ 内部溢水

内部溢水については、崩壊熱除去に係るポンプ、弁、換気空調設備のブロワ、フィルタ、非常用電源盤等の安全上重要な設備は、堰又は気密扉等により外部からの水の浸入がなく、溢水源がない部屋に設置されていること、溢水源及び水の浸入があったとしても水が滞留しない構造の部屋に設置されていることなど、溢水により安全上重要な設備が影響を受けない設計としている。

なお、保有する燃料の熱的状态を踏まえると崩壊熱除去に係る動的機能の維持は不要であり、溢水により当該動的機器の機能喪失を想定しても燃料体の健全性が損なわれることはない。また、ナトリウムを保有するエリア（以下「禁水エリア」という。）を有するため、溢水の禁水エリアに対する影響を確認した結果、溢水が発生した場合に床ドレン配管等を通じて最終的に原子炉補助建物の最下層フロアに滞留するが、溢水水位が管理区域、非管理区域のいずれにおいても禁水エリア境界高さ未満に留まることから、禁水エリアに影響を与えないことを確認した。

(2) 事故評価（事故の種類、程度、影響等）

申請者は、事故の起因事象の検討結果から事故の種類として、廃止措置中に想定される過失、機械又は装置の故障（内的事象）から代表事故として、第 1 段階において、燃料取扱事故及び 1 次冷却材漏えい事故を以下のとおり評価したとしている。また、重大事故に至るおそれのある事故又は重大事故について以下のとおり評価したとしている。

① 第 1 段階に想定される事故における周辺公衆の受ける線量評価

a. 燃料取扱事故

燃料池での燃料取扱い中の燃料体 1 体が破損することを想定した。具体的には、燃料被覆管全てが破損し、燃料ギャップ内の希ガス及びヨウ素の全量が燃料池水中に放出し、燃料池エリア内に放出された希ガス及びよ

う素が直接大気中に放出されることを想定した。

その結果、大気中に放出される核分裂生成物は、よう素（I-131 等価換算）で $2.7 \times 10^4 \text{Bq}$ 、希ガス（0.5MeV 換算）で $1.8 \times 10^9 \text{Bq}$ となり、敷地境界外における最大の実効線量は、よう素の吸入摂取による小児の実効線量が $2.9 \times 10^{-8} \text{mSv}$ 、希ガスの γ 線による実効線量が $1.2 \times 10^{-6} \text{mSv}$ となる。

b. 1次冷却材漏えい事故

1次冷却材漏えい事故として原子炉冷却材バウンダリからのナトリウムの漏えいを想定した。具体的には、原子炉冷却材バウンダリの破損箇所は1次冷却材の漏えい量が大きくなるコールドレグ配管とし、漏えいしたナトリウムのうち2.5トンが燃焼すること、その中に含まれる放射化ナトリウムはプレートアウト等の減衰を期待しないで全量が原子炉格納容器内床へ移行し、さらにその全てがアニュラス循環排気装置を介さずに地上放散されることを想定した。

その結果、1次冷却材漏えい事故によって大気中に放出される放射化ナトリウム（0.5MeV 換算）の量は、 $4.6 \times 10^7 \text{Bq}$ となり、敷地境界外における最大の実効線量は、放射化ナトリウムの吸入摂取による小児の実効線量が $8.8 \times 10^{-7} \text{mSv}$ 、放射化ナトリウムの γ 線による実効線量が $3.1 \times 10^{-8} \text{mSv}$ となる。

以上のことから、周辺公衆に対する著しい放射線被ばくへのリスクは小さい。

② 重大事故に至るおそれのある事故又は重大事故

a. 保有する使用済燃料の全量破損時及び1次冷却材の全量放出時の評価
もんじゅの運転実績、使用済燃料の放射エネルギー、崩壊熱等を踏まえ、燃料池中の全燃料体が破損し、内包する希ガス（ $3.0 \times 10^{11} \text{Bq}$ ）及びよう素（ $2.2 \times 10^9 \text{Bq}$ ）の全量が瞬時に放出するとともに、1次冷却材中の放射化ナトリウム（ $5.5 \times 10^9 \text{Bq}$ ）の全量が瞬時に放出することを想定した評価を実施した。

その結果、敷地境界外における最大の実効線量は、よう素の吸入摂取による小児の実効線量が $2.3 \times 10^{-3} \text{mSv}$ 、希ガスの γ 線による実効線量が $2.0 \times 10^{-4} \text{mSv}$ 、また、放射化ナトリウムの吸入摂取による小児の実効線量が $2.7 \times 10^{-4} \text{mSv}$ 、放射化ナトリウムの γ 線による実効線量が $9.5 \times 10^{-6} \text{mSv}$ となる。

b. 除熱機能喪失時の評価

現状の崩壊熱等を踏まえた除熱機能喪失時の評価を実施した。具体的には、原子炉容器、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た。その結果、全ての評価で燃料被覆管肉厚中心最高温度は、熱的制限値（ 675°C ）を下回ることから燃料被覆管は損傷せず、放射性物質の外部への放出はないことを確認した。

c. 燃料池水の大規模漏えい時の評価

燃料池については、池水が全て喪失した場合を想定し、未臨界性及びスカイライン線による周辺公衆の放射線被ばくへの影響を評価した。その

結果、未臨界性については、実効増倍率が最も厳しくなる缶詰缶なしの低水密度状態（水密度 0.14g/cm^3 ）で 0.93 であり、水密度が減少する事象が生じた場合でも未臨界は維持されることを確認した。また、スカイシャイン線による周辺公衆の放射線被ばくへの影響については、燃料池の池水が全て喪失した状態を想定しても、敷地境界上の評価地点における実効線量率が最大で $1.8\mu\text{Sv/h}$ となる。

以上のことから、周辺公衆に対する著しい放射線被ばくのリスクは小さい。

（3）大規模損壊等に係る体制及び対応

申請者は、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損壊が発生した場合について、以下の体制等を整備している。

- ① 大規模損壊発生時における大規模な火災が発生した場合における消火活動に関すること。
- ② 大規模損壊発生時における燃料池の水位を確保するための対策及び使用済燃料の損傷を緩和するための対策に関すること。
- ③ 大規模損壊発生時における放射性物質の放出を低減するための対策に関すること。

体制の整備に当たっては、大規模な自然災害及び故意による大型航空機の衝突による大規模な災害が発生した場合に対し、放射性物質の放出低減を目的とした基本対応フローを整備している。対応で使用する水源、泡消火設備、消火剤等の資機材を整備するとともに、具体的な資機材の配置、手順等については、保安規定や保安規定に基づく品質マネジメント文書に定めるとしている。

規制委員会は、審査の過程において、申請者が大規模損壊が発生した場合における体制及び資機材の整備に関し、既往の評価結果からは大規模損壊に至るシナリオ等の詳細な説明ができなため、対策の詳細な説明は今後実施するとしていたところ、大規模損壊においては、特定のシナリオを想定しないで可搬型設備を中心に考えること、ナトリウム火災のリスクがあることから、その対策に必要な窒素ガス、湿潤炭酸ガス、ナトリウム火災用の消火剤を十分に備蓄するとともにその使用方法を検討することを求めた。

これに対して、申請者は、大量のナトリウムを内包する機器を有する原子炉建物及び原子炉補助建物に対する大型航空機の衝突による火災については、空港業務マニュアルのカテゴリー10の要求事項を満たすように資機材等を整備し、対応フローを定めるとともに、必要な資機材として、必要な容量等を有する水源、泡消火設備等を整備し、それらを分散配置するとした。

また、大規模な自然災害によって生じた原子炉格納容器内での1次系ナトリウム火災については、窒息消火を基本的な考え方とし、損壊の状況に応じて通気量制限、窒素ガス注入を行い、最終的には再着火防止のため湿潤炭酸ガスを供給してナトリウム表面を安定化させる対策を整備するとともに、通気量制限又は窒素ガス注入で間に合わないような火災に備え、必要な容量を有するナトリウム火災用の消火剤を

備蓄し、対応フローを定めるとした。

さらに、燃料池の水位を確保することについては、前述の水源及び放水装置を用いて注水する対策を整備し、放射性物質の放出を低減するための対策については、排水経路におけるゼオライトの敷設及び大気中放出抑制のための放水対策を整備するとした。

規制委員会は、申請者による廃止措置中の過失、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、影響等について、以下のことなどを確認した。

- (1) 第1段階の事故時における想定する事故として燃料取扱事故及び1次冷却材漏えい事故を抽出し、実効線量を評価した結果、最大の実効線量は 1.2×10^{-6} mSv となり、事故時における線量基準である 5mSv を十分下回ること。
- (2) 保有する使用済燃料の全量破損時の評価及び除熱機能喪失時等の評価において、周辺公衆に対する著しい放射線被ばくのリスクは小さいこと。
- (3) 大規模損壊が発生した場合におけるナトリウム火災用の消火剤を十分に備蓄する等の資機材を整備するとともに体制が整備され、また、具体的な対応手順等を保安規定等に定めること。

3. 性能維持施設

3-1 性能維持施設の抽出

性能維持施設の抽出については、性能維持施設が、設置許可及び工事計画認可等の既往の許認可に基づく施設並びに保安規定に基づき保守管理の対象としている設備類（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（審査の考え方第5の6）を確認することとした。

申請者は、性能維持施設について、燃料体取出し作業に係る設備、放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の処理設備、放射性物質の外部への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、管理区域における放射線管理設備、屋内外の放射線監視を行うための放射線監視設備、放射性固体廃棄物の処理設備及び貯蔵設備、ナトリウムの漏えい及び火災を防止するための設備等の施設を廃止措置の進捗に応じて、性能維持施設として維持管理していくとしている。

規制委員会は、申請者による性能維持施設について、廃止措置を安全に進めるために工事の手順、保安のために必要な施設の機能及び性能等を踏まえ、燃料体取出し作業に係る設備、放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の処理設備等の既往の許認可に基づく施設並びに保安規定に基づき保守管理の対象としている設備類から定められていることを確認した。

3-2 性能維持施設に係る性能及び維持期間

性能維持施設に係る性能及び維持期間については、維持すべき性能又は性能維持施設に廃止措置の進捗に応じた変化（性能維持施設の増減を含む。）があるときは、

当該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（審査の考え方第5の6）を確認することとした。

申請者は、性能維持施設に係る必要な性能及び維持期間について、以下の基本的な考え方を示している。また、性能維持施設の範囲、機能又は性能について変更する場合は、廃止措置計画に反映して変更認可を受けるとしている。また、詳細な機器レベルでの性能維持施設の範囲については、2018年12月から予定している定期設備点検までに明確化して保安規定及び保全計画に反映するとしている。

- (1) 燃料体取出し作業に係る設備に関しては、炉心等から燃料体を取り出すための燃料交換設備、燃料出入設備、燃料洗浄設備等について、燃料体取出し作業が完了するまでの期間、維持管理する。燃料体取出し作業完了後については、設備内にはナトリウムが残留しているため、これらの設備に係る不活性ガス供給機能をナトリウムを安定化処理するまでの期間、維持管理する。また、炉心等から取り出した燃料体を貯蔵する燃料池については、燃料体を安全に貯蔵するため、臨界を防止するための貯蔵ラック、使用済燃料の冷却するための機能等を、燃料体を搬出するまでの期間、維持管理する。
- (2) 放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の処理設備については、施設内の放射性物質を除去し、放出する放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物がなくなるまでの期間、維持管理する。ただし、よう素除去に係る設備については、現状のものじゅうにおける核燃料物質の減衰期間等を考慮すると環境への影響は無視できることから、これら設備の維持は不要とする。
- (3) 汚染された系統及び設備が収納されている原子炉建物、原子炉補助建物、メンテナンス・廃棄物処理建物等については、これらの系統及び設備を撤去し、管理区域としての管理が不要となるまでの期間、放射性物質の外部への漏えいを防止するための障壁及び遮蔽機能とともに、換気設備について維持管理する。
- (4) 放射線管理を行う出入管理設備及び汚染管理設備については、管理区域内の系統及び設備を撤去し、管理区域としての管理が不要となるまでの期間、維持管理する。屋内外の放射線監視を行う設備については、廃止措置の進捗に応じた監視対象範囲を明確にし、管理区域としての管理が不要となるまでの期間、必要となる監視設備について維持管理する。
- (5) 設備、建物等の解体・撤去等で発生する放射性固体廃棄物の処理施設については、汚染されている設備等の解体・撤去が完了し、処理が完了するまでの期間、維持管理する。また、放射性固体廃棄物の貯蔵施設については、放射性固体廃棄物を廃棄事業者の廃棄施設に廃棄するまでの期間、維持管理する。
- (6) ナトリウムを内包している系統、設備等については、ナトリウムの漏えい及び凍結を防止するためのナトリウムの保持機能、予熱・保温機能、漏えい監視機能等について、ナトリウムをタンク等に固化するまでの期間、維持管理する。また、タンク等にドレンした後においても、残留している系統・設備内のナトリウム酸化を防止するため、不活性ガス供給機能について、系統・設備内のナトリウムを安定化処理するまでの期間、維持管理する。また、ナトリウム火災に係る消火及び影響緩和に必要な資機材、電源供給や燃料池への給水を行う移動式電源車、化

学消防自動車等の施設について、廃止措置の段階に応じたリスクを踏まえて、維持管理する。

- (7) 必要な設備への電源を供給するためのディーゼル発電機、変圧器等の電源設備、系統の制御・監視等を行う計測制御設備、プラントの監視・操作を行う中央制御室等、廃止措置期間中の保安に必要な施設について、廃止措置の段階に応じ、必要な期間、維持管理する。

規制委員会は、申請者による性能維持施設について、廃止措置の進捗に応じて維持すべき性能又は性能維持施設の基本的な考え方が示されていること、また、詳細な機器レベルでの性能維持施設の範囲については、2018年12月から予定している定期設備点検までに明確化して保安規定及び保全計画に反映するとしていることを確認した。

3-3 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

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については、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べき期間が具体的に定められていること、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（審査の考え方第5の7①）を確認することとした。また、申請の時点で詳細な事項等を定め難い性能維持施設がある場合は、その理由を明らかにするとともに、当該性能維持施設について、詳細な事項等を定めるための方針及びその時期が定められていること（審査の考え方第5の7④）を確認することとした。

申請者は、「3-2 性能維持施設に係る性能及び維持期間」に記載の考え方に基づき、性能維持施設の位置、構造及び設備を明確に示すとともに、その性能を既往の許認可のとおり又は廃止措置を安全に進める上で必要な性能を定め、廃止措置の進捗に応じた維持期間を明確に示している。

また、性能維持施設の範囲、機能又は性能について変更する場合は、廃止措置計画に反映して変更認可を受けるとしている。また、詳細な機器レベルでの性能維持施設の範囲については、2018年12月から予定している定期設備点検までに明確化して保安規定及び保全計画に反映するとしている。

規制委員会は、申請者による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について、性能維持施設の位置、構造及び設備を明確にするとともに、その性能を既往の許認可のとおり又は廃止措置を安全に進める上で必要な性能を定め、廃止措置の進捗に応じた維持期間を定めていること、また、詳細な機器レベルでの性能維持施設の範囲については、2018年12月から予定している定期設備点検までに明確化して保安規定及び保全計画に反映するとしていることを確認した。

3-4 性能維持施設の維持の方法及び保守管理

性能維持施設の維持の方法及び保守管理については、研究開発段階発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（平成25年原子力規制委員会規則第10号。以下「技術基準規則」という。）第2章及び第3章に規定する基準により難い特別な事情があるため、廃止措置計画に定めるところにより性能維持施設を維持しようとする場合は、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（審査の考え方第5の7②）を確認することとした。また、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（審査の考え方第5の7⑤）を確認することとした。

申請者は、もんじゅの廃止を決定した時点では研究開発段階発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成25年原子力規制委員会規則第9号）等への適合が確認されていない状況であるが、もんじゅの廃止措置においては、化学的に活性なナトリウムを保有する炉心等に燃料体が存在した状態から開始することから、残留リスクの早期低減を図ることを目的に、燃料体取出し作業を最優先に実施するとしている。

このような背景から、性能維持施設を維持する方法として、技術基準規則の要求事項に代わり、原子炉設置許可申請書等の既往の許認可を踏まえて、性能維持施設を維持するとしている。

また、性能維持施設については、保安規定に定める保守管理に基づき、継続的な改善を図りながら適切に維持していくこと、また、性能維持施設に要求される機能等については機能及び作動の状況を事業者自主検査によって確認するとともに、施設定期検査を受けるとしている。

規制委員会は、審査の過程において、申請者が、性能維持施設の保守管理について、品質保証計画の下で実施することのみを示していたところ、性能維持施設の保守管理の方針が具体的に示されていないことから、性能維持施設の保全計画策定の方針を記載し、その具体的な内容を保安規定に記載することを明確にすることを求めた。

これに対して、申請者は、保守管理の方針を具体的に示すとともに、平成24年以降、機器の保守管理の不備を発生させたことから、その再発防止対策として保守管理業務支援システムの導入及び運用、保守管理に係る人材の強化等を行ったとしており、廃止措置段階においても、これらの対策を継続するとともに、燃料体の取出し等の作業を安全かつ確実に実施するために、設備の事前点検、故障リスクへの対応、燃料体取出し作業に係る体制強化、メーカー等と連携した作業体制の充実に係る取組みを実施するとしている。

規制委員会は、申請者による性能維持施設の維持方法及び保守管理について、もんじゅの現況を踏まえて維持すべき機能等を設定していること、保安規定に定める

保守管理に基づき継続的な改善を図りながら維持すること、もんじゅにおける過去の保守管理不備の再発防止対策を、廃止措置段階においても継続するとともに、燃料体の取出し等の作業を安全かつ確実に実施するための必要な取組みを実施していることを確認した。

3-5 2次冷却材ナトリウム一時保管用タンクの設置

廃止措置中に行う2次冷却材ナトリウム一時保管用タンクの設置については、性能維持施設の改造等を行う場合は、設計、工事、当該工事の管理及び試験・検査の方法に関すること（当該工事において溶接を行う場合は、溶接の設計、施工管理及び試験・検査の方法に関することを含む。）が定められていること（審査の考え方第5の7③）を確認することとした。

申請者は、ナトリウム漏えいのリスクを低減するため、2次主冷却系設備、補助冷却設備、2次ナトリウム補助設備及び2次メンテナンス冷却系設備に内包するナトリウム（保有量836m³）は、既設のオーバフロータンク及びダンプタンクにドレンしているが、容量はそれぞれ483m³、322m³であり、不足する容量31m³を保管するため、原子炉補助建物内に一時保管用タンクを新設している。

新設する一時保管用タンクは、主要設備として、2次冷却材ナトリウム一時保管用タンク及び当該タンクへドレンする配管（移送用配管）から構成され、幾何学容積の約25m³に対して充填容量は22.5m³のタンクを2個設置するとし、具体的な設計として、容器及び架台に係る図面、容器及び移送用配管に係る最高使用圧力、最高使用温度、主要寸法、材料、耐震設計等が示されている。また、当該工事に係る工事の方法、管理及び試験・検査の方法に関することが示されている。

規制委員会は、申請者による2次冷却材ナトリウム一時保管用タンクの設置について、設計に関しては、設計条件（容量、基数、温度、圧力、材料、耐震設計等）が使用される条件に基づき適切に設定され、技術基準規則第17条（材料及び構造）の規定に従い設計し、発生応力が材料の許容応力度を満足していること等の確認をしていること、また、当該工事に係る工事の方法、管理及び試験・検査の方法に関しては、原子力発電所における安全のための品質保証規程（JEAC4111-2009）及び品質マネジメントシステムに基づき適切に実施することが示されていることを確認した。

4. 廃止措置の工程管理等

4-1 廃止措置の工程管理

廃止措置の工程管理については、廃止措置に係る各作業の管理及び工程管理に関する必要な対応が定められていること（審査の考え方第5の5⑤）を確認することとした。また、廃止措置の工程が具体的に定められていること、廃止措置の工程の管理及び進捗状況に係る定期的な評価に係る具体的な方法、基準及びその体制が定められていること及び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（審査の考え方第5の11）を確認することとした。

申請者は、もんじゅの廃止措置を廃止措置計画に基づき実施し、2047年度に完了する予定であるとしている。第1段階は2018年度から2022年度、第2段階から第4段階までは2023年度から2047年度としている。

第1段階における炉心等からの燃料体の取出しを含む廃止措置に係る各作業を計画的に進めるため、工程管理体制を構築して進捗を管理し、工程管理の方法及び工程管理体制について、以下のことなどを行うとしている。

- (1) 燃料体取出し作業を安全かつ計画的に遂行するため、各作業、検査及び設備点検（以下「作業等」という。）に係る月単位の年度計画及び日単位の年度計画を作成して管理する。
- (2) 廃止措置の実施に当たり、敦賀地区に敦賀廃止措置実証部門を新設し、敦賀廃止措置実証部門長は、原則週1回以上、作業等の進捗状況について確認を行い、所長に必要な指示を行うとともに、年1回以上、マネジメントレビューにおいて理事長へ報告する。

また、第2段階以降における工程管理の方法及び工程管理体制については、第1段階における工程管理及び体制を原則とするが、廃止措置の進捗状況に応じて、より効果的な工程管理方法について継続して検討し、必要に応じて見直しを行い、廃止措置計画に反映して変更認可を受けるとしている。

規制委員会は、審査の過程において、工程の管理及び進捗状況に係る基準が示されていないことから、燃料体取出し工程について、5.5年で着実に実施するための指標を明確にして工程を管理することを求めた。具体的には、年度ごとに実施する燃料体取出し工程の始期及び終期を年月で明確化するよう求めた。

これに対して、申請者は、炉心から炉外燃料貯蔵槽への燃料体の取出し、炉外燃料貯蔵槽から燃料池へ移送する燃料体の処理等の作業に関して、年度ごとに実施する燃料体取出し工程の始期及び終期を年月で示した。また、それぞれの期間における燃料体の取出し体数を明確にした。さらに、燃料体取出し工程に基づき、作業等に係る月単位の年度計画及び日単位の年度計画を作成し、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て管理を実施するとした。

規制委員会は、申請者による廃止措置の工程について、廃止措置計画全体を4段階で実施することとし、第1段階については年度ごとに実施する燃料体取出し工程の始期及び終期が年月で示されていることなど、廃止措置の工程が具体的に定められていること、工程の管理及び進捗状況に係る定期的な評価に係る具体的な方法、基準、体制が定められていること、工程の管理の問題又は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及び第2段階以降の詳細な工程については第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としていることを確認した。

4-2 燃料体取出し作業の工程管理

4-2-1 燃料体を炉心等から取り出す方法及び時期

燃料体を炉心等から取り出す方法及び時期については、燃料体を炉心等から取り出す方法及び時期が具体的に定められていること、時期については、始期及び終期を定め、具体的な作業内容から策定した工程を踏まえて可能な限り期間の短縮を図ったものであることが明らかにされていること（審査の考え方第5の12②）を確認することとした。

申請者は、燃料体を炉心等から取り出す方法及び時期について「1-2 解体工事の方法」及び「4-1 廃止措置の工程管理」により実施するとしている。

具体的には、2018年12月までに、炉外燃料貯蔵槽に貯蔵している燃料体100体を取り出し、ナトリウムを洗浄して燃料池へ移送する予定としている。その後は、概ね16ヶ月を周期として、周期ごとに、①定期設備点検、②炉心から燃料体を取り出し、炉外燃料貯蔵槽への移送及び③燃料体を炉外燃料貯蔵槽から燃料池への移送を実施するとしている。第1回目の周期については、2018年12月から2020年4月まで実施し、燃料体130体を燃料池へ移送する予定としている。第2回目の周期については、2020年4月から2021年8月まで実施し、燃料体130体を燃料池へ移送する予定としている。第3回目の周期については、2021年8月から2022年12月まで実施し、燃料体170体を燃料池へ移送する予定としている。

また、燃料体取出し作業に係る計画については、これまでの実績を踏まえた燃料体の取出し体数を設定するとともに、燃料取扱設備の健全性を確認するための点検時期を考慮して設定しており、安全性の確保を前提に、可能な限り速やかに燃料体を取り出す工程としている。また、作業の習熟度等により、さらに、作業を合理的に進めることができると判断した場合には、安全性の確保を前提に、さらなる工程の短縮を図りながら燃料体取出し作業を進めるとしている。

規制委員会は、申請者による燃料体を炉心等から取り出す方法及び時期について、「1-2 解体工事の方法」及び「4-1 廃止措置の工程管理」に記載のとおり、具体的に定められていること、また、燃料体取出し作業に係る計画については、これまでの実績を踏まえた燃料体の取出し体数を具体的に設定するとともに、燃料取扱設備の点検時期を考慮して設定していることを確認した。

4-2-2 燃料体取出し作業に係る人員及び設備の管理方法並びに体制

燃料体取出し作業に係る人員及び設備の管理方法並びに体制については、燃料体を炉心等から取り出す方法及び手順、燃料体取出し作業に係る人員及び設備の管理方法並びにその体制に関する説明（図面、図表等を含む。）が示されていること（第6の1（1）①）を確認することとした。また、燃料体を炉心等から取り出す工程及びその工程管理の方法に関する説明（図面、図表等を含む。）が記載されていること、工程が進捗に応じた段階により区分される場合は、当該段階ごとに示されていること（審査の考え方第6の1②）を確認することとした。

申請者は、燃料体取出し作業の実施体制等について主に以下のとおりとしている。

- (1) 実施体制については、もんじゅの保安管理体制の中で、担当する課長が、その課の管理職から実施責任者を選任し、実施責任者、燃料取扱設備の運転操作を担当する操作チーム及び運転操作を設備面から支援する設備チームから構成する。
- (2) 第1段階における燃料体取出し作業に従事する者に対しては、安全かつ着実な遂行に資するため、教育訓練計画に基づいて教育・訓練を行う。
- (3) 燃料取扱設備の保守管理は、設備の保守管理を担当する課が保全計画に基づいて行う。
- (4) 故障時に調達に時間を要する海外調達部品や生産中止部品等については、予備品として保有する。また、施設の安全性に影響がない機器であっても、故障等により燃料体取出し工程に大きな影響を及ぼすような機器については、必要に応じて消耗品の取替え等を行う。
- (5) 燃料体取出し作業中については、機器の故障等が発生した場合にも速やかに対処できるよう、メーカー等と連携した作業管理体制を充実する。
- (6) 廃止措置の工程管理については、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て実施するとしており、第1段階における燃料体取出し作業を工程に基づき安全かつ計画的に遂行するため、作業等に係る月単位の年度計画及び日単位の年度計画を作成して管理するとしている。また、進捗状況の確認及び評価を以下の方法により行うとしている。
 - ① 計画管理課長は、毎週を目安に、各課から提出された週単位の作業等の実施状況を確認し、日単位の年度計画に対する進捗を管理する。
 - ② 所長は、月単位の年度計画を制定又は変更した場合について、敦賀廃止措置実証部門長へ報告する。
 - ③ 敦賀廃止措置実証部門長は、作業等の進捗状況について、原則週1回以上確認を行い、所長に必要な指示を行うとともに、年1回以上、工程への影響を評価し、その結果をマネジメントレビューにおいて理事長へ報告する。
 - ④ 理事長は、報告された工程の進捗状況についての評価を行い、必要な指示を敦賀廃止措置実証部門長に行う。
 - ⑤ 敦賀廃止措置実証部門長は、理事長の指示を踏まえた作業等への対応について評価し、所長に必要な指示を行う。

規制委員会は、申請者による燃料体取出し作業に係る人員及び設備の管理方法並びに体制について、燃料取扱設備の運転操作担当等に係る実施体制を構築して教育・訓練を実施すること、燃料取扱設備の保守管理は、保全計画に基づいて行い、必要な予備品を保有すること、燃料体取出し作業の工程管理及び進捗状況に係る定期的な評価に係る具体的な方法、基準、体制が定められていることを確認した。

4-2-3 施設定期検査を受けるべき時期

施設定期検査を受けるべき時期については、特定研究開発段階発電用原子炉として施設定期検査を受けるべき時期が定められていること、当該時期については可能な限り速やかに燃料体を取り出すことを念頭に技術的な検討を行った結果を踏まえ

て策定した点検計画等を基に定めたことが明らかにされていること（審査の考え方第5の12③）を確認することとした。また、施設定期検査を受けるべき時期を定める根拠となった事実、資料、その他の技術的説明が示されていること（審査の考え方第6の1③）を確認することとした。

申請者は、初回の施設定期検査の開始時期について、炉外燃料貯蔵槽に貯蔵している燃料体（100体）の燃料池への移送作業（2018年7月から実施予定。）が終了する2018年12月から予定している定期設備点検時期に合わせて受検する予定としている。また、可能な限り速やかに燃料体を取り出すために、点検期間の短縮を図ることとしている。

規制委員会は、申請者による施設定期検査の開始時期について、「4-2-1 燃料体を炉心等から取り出す方法及び時期」に記載のとおり、解体工事の方法、これまでの実績及び燃料取扱設備の点検時期を考慮して設定した工程を踏まえて、点検期間の短縮を考慮して施設定期検査を受けるべき時期が定められていることを確認した。

4-3 廃止措置に要する資金の額及びその調達計画

廃止措置に要する資金の額及びその調達計画については、廃止措置対象施設の廃止措置に要する費用の見積もり総額が明示され、その費用の調達計画が示されていること（審査の考え方第6の7）を確認するとしている。

申請者は、もんじゅの廃止措置に要する総見積額について、約1500億円としている。また、廃止措置に要する費用については、エネルギー対策特別会計電源開発促進勘定国立研究開発法人日本原子力研究開発機構電源利用勘定運営費交付金及びエネルギー対策特別会計電源開発促進勘定国立研究開発法人日本原子力研究開発機構電源利用勘定施設整備費補助金を充当するとしている。

なお、申請者は、今後、廃止措置の各段階の計画の進捗に応じて廃止措置計画の変更認可申請を行う際には、廃止措置に要する費用を必要に応じて見直して、変更認可申請書に反映するとしている。

規制委員会は、申請者による廃止措置に要する資金の額及びその調達計画について、廃止措置に要する総見積額及び資金調達計画が明示されていることを確認した。

4-4 廃止措置の実施体制

廃止措置の実施体制については、廃止措置の実施体制（組織及び各職位の職務内容を含む。）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、もんじゅの廃止措置の実施に当たり、その監督を行う者を選任する際の基本方針及びその説明が示されていること（審査の考え方第6の8）を確認することとした。

申請者は、廃止措置の実施に当たっては、以下の（１）及び（２）により実施するとしている。

（１）廃止措置の実施体制等

廃止措置の実施体制については、もんじゅの廃止措置の実施に当たり、保安規定において、保安管理体制を定め、廃止措置の業務に係る各職位の職務内容を明確にするとともに、保安に必要な事項を審議するための委員会を設置する。

また、燃料体取出し作業完了までの期間（第１段階）は、発電用原子炉主任技術者を置き、燃料体取出し作業完了後の廃止措置の実施に当たり、その監督を行う者（以下「廃止措置主任者」という。）の任命に関する事項及びその職務を保安規定において明確にし、廃止措置主任者を保安措置の監督にあたらせ、発電用原子炉主任技術者又は廃止措置主任者の選任等に関しては保安規定に定める。

さらに、廃止措置を統括する組織として、敦賀廃止措置実証部門を設置している。敦賀廃止措置実証部門には、廃止措置推進、安全・品質保証及び事業管理に係る組織を設け、それぞれ廃止措置の計画の策定等を行う機能、廃止措置作業の品質保証等を行う機能及び人事・予算管理等を行う機能を持たせる。

廃止措置の工程管理及び評価方法については、「４－１ 廃止措置の工程管理」に記載のとおり、廃止措置の工程管理を行うとともに、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又は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。

これらの体制等を確立することにより、廃止措置に関する保安管理業務を円滑かつ適切に実施する。

（２）技術者の確保及び技術者に対する教育・訓練

平成 30 年 2 月末現在におけるもんじゅ及びもんじゅ運転計画・研究開発センターにおける原子力関係技術者は 312 人であり、このうち、発電用原子炉主任技術者の有資格者は 4 人、核燃料取扱主任者の有資格者は 10 人、第 1 種放射線取扱主任者の有資格者は 45 人であり、今後、廃止措置を適切に実施し、安全の確保を図るために必要な技術者及び有資格者を確保していく。

もんじゅの技術者に対しては、原子力機構内のナトリウム工学研修施設、原子力研修センター、外部研修において教育・訓練を行っており、今後も廃止措置を行うために必要となる専門知識及び技術・技能を維持・向上させるための教育・訓練を行うとしている。また、第 1 段階における燃料体取出し作業に従事する技術者に対しては、安全かつ着実な遂行に資するため、教育訓練計画に基づいて教育・訓練を行う。

規制委員会は、申請者による廃止措置の実施体制について、廃止措置に係る組織が定められ、各職位の職務内容を保安規定に定めるとしていること、廃止措置の工程管理及び評価方法に関して具体的な方法等が示されていること、廃止措置の監督

をする者が定められていること、その他教育方針を具体的に計画していることなどを確認した。

4-5 品質保証計画

品質保証計画については、品質保証計画の下で性能維持施設その他の設備の保守等の廃止措置に係る業務が行われることが示されていること（審査の考え方第6の9）を確認することとした。

申請者は、廃止措置期間中における品質保証活動について、理事長をトップマネジメントとする品質保証計画を定めて実施するとし、保安規定及び品質保証計画書並びにその関連文書により、保安活動の計画、実施、評価及び改善の一連のプロセスを明確にするとしている。これらを効果的に運用することにより、原子力安全の達成、維持及び向上を図るとしている。

また、廃止措置期間中における品質保証活動は、廃止措置における安全の重要性に応じた管理を実施するとしている。

規制委員会は、申請者による品質保証計画について、理事長をトップマネジメントとする品質保証計画が定められていること、原子力安全の達成、維持及び向上を図るとしていることなど、品質保証計画の下で廃止措置の業務が行われることなどを確認した。

以上のことから、規制委員会は、申請者による廃止措置の実施が核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上適切なものであることについて、研開炉規則第114条第2項の認可の基準に適合するものと判断した。

Ⅲ 審査結果

規制委員会は、申請者が提出した申請書について審査した結果、以上のことを確認したことから、本申請は、研開炉規則第114条第2項に定められた認可の基準に適合しているものと認められる。