

東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所の 中期的リスクの低減目標マップにおける取組の進捗状況と 改定の方針

令和 6 年 1 月 1 7 日
原 子 力 規 制 庁

1. 趣旨

本議題は、東京電力福島第一原子力発電所中期的リスクの低減目標マップ（以下「リスクマップ」という。）における取組の進捗状況について報告するとともに、今後の改定方針の了承について諮るものである。

2. リスクマップに関する現状

原子力規制委員会は、東京電力ホールディングス株式会社（以下「東京電力」という。）福島第一原子力発電所のリスク低減に向けた措置に関する目標を示すことを目的として、リスクマップを平成 2 7 年 2 月に決定した。その後、廃炉作業の進捗状況等に応じ、定期的に見直しを行ってきている。

令和 5 年 3 月に決定した現行のリスクマップに対する進捗状況について、同年 1 2 月 1 8 日の第 110 回特定原子力施設監視・評価検討会（以下「1 F 検討会」という。）において、東京電力から、各目標に対する進捗の評価を聴取した（別紙 1）。多くの項目において着実な進捗が見られる一方、遅延が見込まれる項目及び工程精査中の項目がある。それらを含め、今後のリスクマップを検討する上で重要となる事項について、以下に進捗と規制庁の認識を併せて示す。

（1）遅延が見込まれる項目及び工程精査中の項目

- ① プロセス主建屋等ゼオライト等の回収着手
- ② 除染装置スラッジの回収着手

特定原子力施設の実施計画の審査等に係る技術会合等において審査を進めている。これまでに耐震クラスや閉じ込め機能等の主な論点について、東京電力から一部回答は得られており、東京電力の取組に一定の進捗が見られる一方、非常に線量の高い放射性物質を扱うことに伴う技術的な困難さがあり、遅延が見込まれる。

- ③ 滞留水中の α 核種除去開始
- ④ 1号機原子炉建屋カバー設置

進捗は見られるものの、高線量等の技術的に困難な課題があることから、遅れが生じる可能性がある。

⑤ 1/3号機PCV水位計の設置・S/C水位の低下

これまでに水位を低下させるための準備作業を進めてきたが、昨年末までの調査において、S/C内に高濃度の水素が滞留していること等、これまで知り得なかった状況も確認されており、遅れが生じる可能性がある。

①～④の項目について、安全かつ早期に進めていくため、また、⑤については新たな知見を踏まえて慎重に進めていくことも含め、引き続き東京電力の取組を監視・指導する必要がある。

(2) リスクマップの今後の検討を進める上での重要な事項

①優先して取り組むべき分野とした固形状の放射性物質に係る対応

設定した目標に基づき約1年間に渡って議論を行い、特に優先して議論したALPSスラリーの固化処理や瓦礫等廃棄物の濃度管理への移行について、セメント固化を優先して早期に検討を進めること、放射能濃度を評価する手法を確立すること等、今後の取組の方向性について東京電力と共通の認識を持つことができた。今後は東京電力の取組を監視するとともに、固化や濃度管理への移行を進めるために必要な分析の具体的な計画や体制について確認していく。規制庁の認識の詳細は別紙2参照。

②汚染水対策

汚染水の発生については、建屋流入対策やフェーシング等の対策により、2015年度の約490m³/日から2022年度の約90m³/日へと相当程度抑制されてきた。一方、汚染水処理に伴い発生する水処理二次廃棄物やALPS処理水への対応、建屋老朽化に伴う汚染水の漏洩リスク等は引き続き懸念されることから、汚染水発生をできる限り抑制するための議論を再開した。これまでの議論により、原子炉建屋止水による地下水流入量の可能な限りの低減及び建屋滞留水の着実な水位低下に加え、汚染水発生源の一つである2.5m盤の汚染範囲の特定と隔離措置の検討等、サイト全体を視野に入れた汚染水発生源に対する根本的な対策を検討していくとの方向性が明確になった。今後、具体的対応について、東京電力と議論を継続する。

3. 今後のリスクマップ改定の方針（委員会了承事項）（案）

上記の進捗を踏まえ、今後のリスクマップの改定の方針案を以下に示す。

平成27年に最初のリスクマップを作成した際には、海側海水配管トレンチ内の高濃度汚染水等、迅速に対応すべきリスクが多く存在したため、これらのリスクを早期に低減させることを目的に、直近の3年を主眼に置き、優先順位を付けて目標を設定した。その後、リスク低減の達成状況や廃炉の進捗を踏まえ、よ

り長期の目指すべき姿を示した上で直近の目標を示すなど、リスクマップの改定を行ってきた。現行のリスクマップでは、計画通りの進捗が見られない固形状の放射性物質に係る分野を優先分野と位置づけ、長期の実現すべき姿を示しつつ、直近3年について年度毎の詳細な目標を示した。

現行リスクマップに対する進捗状況を踏まえると、主に2.(1)のように引き続き着実に進捗管理をすべき分野がある一方で、2.(2)のように短期的に対応すべきリスクは相当程度低減されており、規制側が短期的な目標を示して管理をするのではなく、中長期的な目標に対し東京電力が柔軟かつ主体的に取り組むことが適切と考えられる分野もある。

このような状況を踏まえ、今後のリスクマップの具体的な改定の方針案は以下のとおり。

- (1) 現時点の課題は、10年以内には一定の成果を出すべきものとするため、今後10年間を一つの区切りとし、2033年度までに実現すべき姿を具体的に示す。
- (2) 実現すべき姿に向けて達成すべき目標については、東京電力の主体的な取組を促すことを目的として、どのようにいつ何を達成すべきか東京電力の意見を聴取した上で、設定する。設定の際に、短期的に達成すべきと考えられる項目については具体的な目標時期を明示する一方で、中長期的に取り組む項目については、必ずしも具体的な年度を記入する形はとらず、実現すべき姿を達成するための道筋を示すことに主眼を置く。
- (3) 固形状の放射性物質については、安定的な保管形態に移行されなければならない等の重要性に鑑み引き続き優先的に取り組む分野とし、その他の分野は、実現すべき姿をより明確に描くために、これまでの対象物に基づく分類（液状の放射性物質、使用済燃料、外部事象等への対応）から目的に基づく分類（汚染水対策、原子炉建屋内のリスクの低減、設備・施設の維持・撤去）に変更する。
- (4) 今回リスクマップを改定した後は、毎年度、1F検討会において実現すべき姿に対する取組の進捗を確認し、その結果を規制委員会に報告する。なお、今後、1F検討会や規制委員会において改定の必要性が生じた場合には、上記(1)、(2)に示した考え方に関わらず、適宜、必要な議論を行う。

4. 改定の進め方（委員会了承事項）（案）

今年度中を目途にリスクマップを改定することとし、規制庁から3.(1)の2033年度までに実現すべき姿のイメージ（別紙3）を東京電力に示し、3.(2)の東京電力の意見を聴取する。その上で、リスクマップの改定素案を規制委員会に提示・議論を行い、その後の1F検討会において聴取した意見を踏まえ、改定案を原子力規制委員会に諮る。

- (別紙 1) 第 110 回特定原子力施設監視・評価検討会資料 3-1-1 (『東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ (2023 年 3 月版)』の進捗状況について) (東京電力資料)
- (別紙 2) 第 110 回特定原子力施設監視・評価検討会資料 3-2 (固形状の放射性物質に係る分野の議論の進捗に対する原子力規制庁の認識)
- (別紙 3) 原子力規制庁作成 リスクマップにおける 2033 年度までに実現すべき姿のイメージ

『東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ
(2023年3月版)』の進捗状況について

2023年12月18日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 『東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ（2023年3月版）』の進捗状況について

- 2023年3月、原子力規制委員会において了承された『東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ（2023年3月版）』の各項目について、「至近3年（2023年度～2025年度）」に目標設定されている項目の今年度の取り組みと今後の予定について説明する。
- なお、「今後の更なる目標（2026年度～2034年度）」で設定されている項目については、目標時期を達成できるよう、現場作業・計画検討を進めていくとともに、継続的に取り組む項目についても、引き続き対応していく。

【概要】

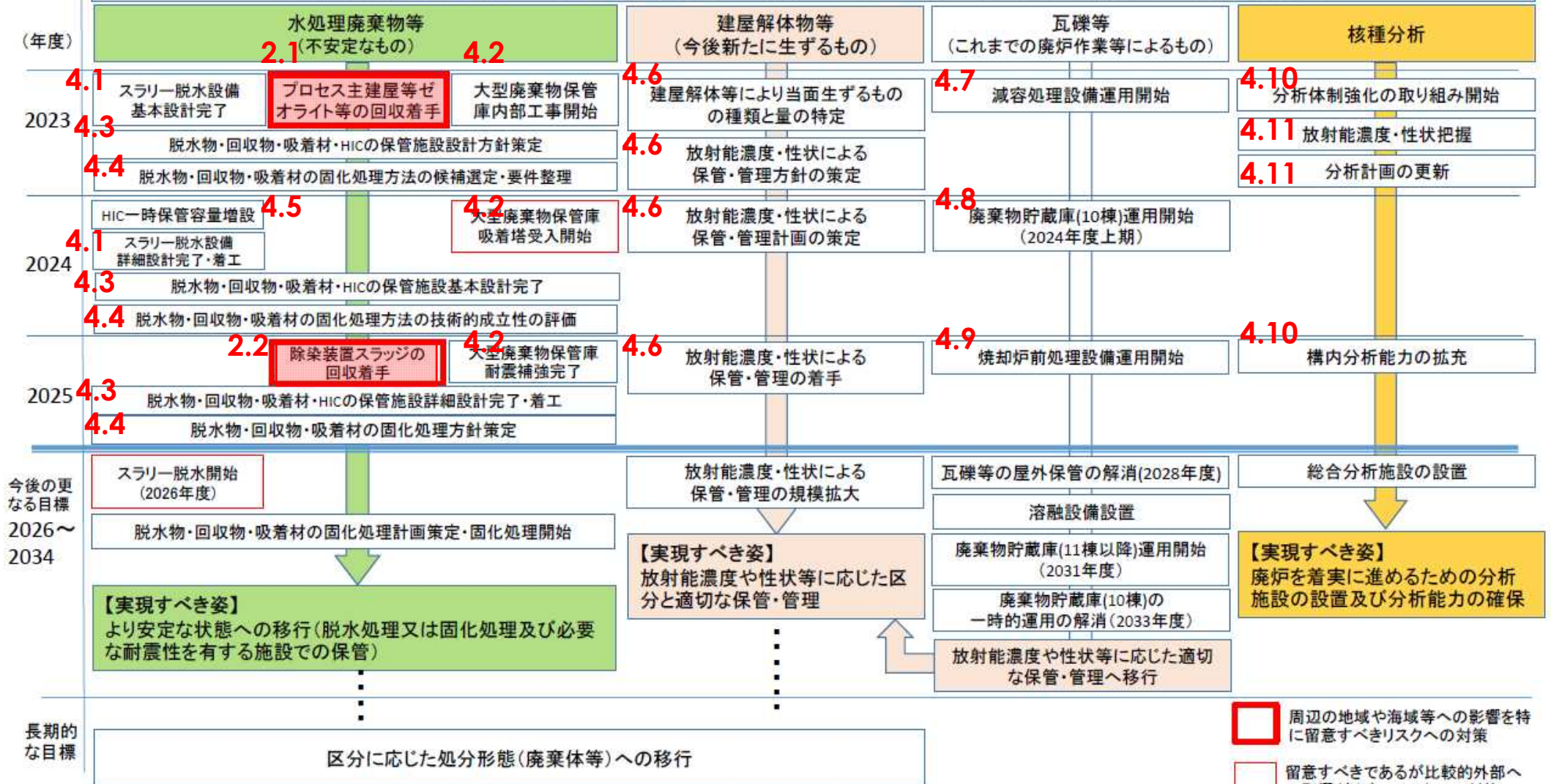
- 2023年度～2025年度に目標設定している項目数 : 43項目
 - 目標時期から遅延又は遅延する可能性のある項目数* : 3項目 (P5～P8)
 - ① プロセス主建屋等ゼオライト等の回収着手（2023年度）
 - ② 除染装置スラッジの回収着手（2025年度）
 - ③ 滞留水中のα核種除去開始（2024年度）
 - 新たに確認された現場実態を踏まえ工程精査中とする項目数* : 2項目 (P9～P11)
 - ① 1/3号機PCV水位計の設置・S/C水位を低下（2023年度）
 - ② 1号機原子炉建屋カバー設置（2024年度）
 - 目標設定している時期から変更がない項目数* : 36項目 (P12～P35)
 - 2023年度内の目標時期を達成済項目数* : 2項目 (P36～P38)

※2023年12月時点の情報であり、項目数が変わる可能性あり

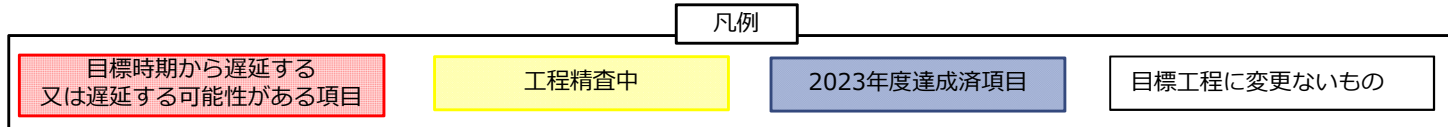
- 目標時期から遅延又は遅延する可能性のある項目（3項目）の主な要因としては、「モックアップ試験の中で得られた知見・課題に対する検討」及び「閉じ込め機能に関する論点に対する検討」である。

東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ

固形状の放射性物質: 優先して取り組むべきリスク低減に向けた分野 (燃料デブリ自体を除く)



 周辺の地域や海域等への影響を特に留意すべきリスクへの対策
 留意すべきであるが比較的外部への影響が小さいリスクへの対策



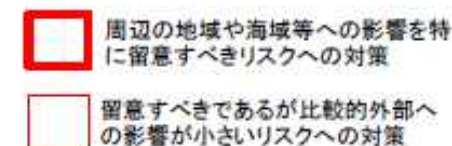
東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ（固形状の放射性物質以外の主要な目標）

分野 (年度)	液状の放射性物質	使用済燃料	外部事象等への対応	廃炉作業を進める上で重要なもの
2023	3.1 1/3号機PCV水位計の設置・s/c水位を低下	4.14 2号機原子炉建屋 オペフロ遮へい・ダスト抑制	4.17 陸側遮水壁内のフェーシング範囲 50%へ拡大 【当面の雨水対策】	5.2 多核種除去設備等処理水の 海洋放出開始
	5.1 原子炉建屋内滞留水の半減・処理	4.15 キャスク仮保管設備の増設着手	4.18 格納容器内部の閉じ込め機能維持方針 策定（水素対策含む）	4.21 2号機燃料デブリ試験的取り出し ・格納容器内部調査・性状把握
	4.12 タンク内未処理水（Dエリア）の処理開始		4.19 日本海溝津波防潮堤（T.P.約13～16m）設置	
	4.13 高性能容器（HIC）内スラリー移替作業		4.20 1～3号機原子炉建屋の遠隔による健全 性確認手法の確立・建屋内調査開始	
2024	2.3 滞留水中のα核種除去開始	3.2 1号機原子炉建屋カバー設置	4.20 建物構築物の健全性評価手法の確立	4.21 2号機燃料デブリの「段階的な 取り出し規模の拡大」に対する安全対策
2025		4.16 6号機燃料取り出し完了/ 5号機燃料取り出し開始		4.22 4/2号機排気筒下部の高線量SGTS配管 等の撤去・周辺の汚染状況調査
今後の 更なる 目標	タンク内未処理水（H2エリア）の処理開始 プロセス主建屋等ドライアップ	乾式貯蔵キャスク増設エリア拡張 1/2号機燃料取り出し	地下水対策 （建屋外壁の止水等）	燃料デブリ分析施設設置（分析第2棟） 取り出した燃料デブリの安定な状態での保管
2026 ～ 2034	地下貯水槽の撤去 ドライアップ完了建屋の残存スラッジ等の処理 原子炉建屋内滞留水の全量処理	全号機使用済燃料プール からの燃料取り出し		<div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;"> </div> 周辺の地域や海域等への影響を特 に留意すべきリスクへの対策 <div style="border: 1px solid pink; padding: 2px; display: inline-block;"> </div> 留意すべきであるが比較的外部へ の影響が小さいリスクへの対策
	【実現すべき姿】 タンク残量を含む液体状の放射性物質 の全量処理	【実現すべき姿】 全ての使用済燃料の乾式保管	【実現すべき姿】 建屋構築物等の劣化や損傷状況に応じ た対策を講じる	【実現すべき姿】 ・ 多核種除去設備等処理水の計画的 な海洋放出の実施 ・ 燃料デブリの安定な状態での保管

凡例			
目標時期から遅延する 又は遅延する可能性がある項目	工程精査中	2023年度達成済項目	目標工程に変更しないもの

東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ
(継続的な実施を行うもの※)

- 原子炉注水停止に向けた取組
- 雨水対策(建屋外壁の修繕等)
- 3号機RHR(A)系統の水素滞留を踏まえた他系統及び他号機の調査と対応
- 原子炉建屋内等の汚染状況把握(核種分析等)
- 原子炉冷却後の冷却水の性状把握(核種分析)
- 原子炉建屋内等での汚染水の流れ等の状況把握
- 格納容器内及び圧力容器内の直接的な状況把握(圧力容器内については今後実施予定)
- 排水路の水の放射性物質の濃度低下
- 高線量下での被ばく低減
- 建物等からのダスト飛散対策
- 労働安全衛生環境の改善
- 品質管理体制の強化
- T.P.2.5m 盤の環境改善に係る土壌の回収・洗浄、地下水の浄化対策等の要否検討



※廃炉作業を進める上で重要なものであり、継続的な実施を行うもの又は具体的な目標年度を設定することが困難なもの

2. 目標時期から遅延又は遅延する可能性のある項目の進捗状況について

- 2. 1 プロセス主建屋等ゼオライト等の回収着手（2023年度）
- 2. 2 除染装置スラッジの回収着手（2025年度）
- 2. 3 滞留水中のα核種除去開始（2024年度）

- **目標**
 - プロセス主建屋と高温焼却炉建屋の地下階に確認された高線量のゼオライト土嚢等の回収を2023年度内に着手する。
- **2023年度までの取り組み**
 - ゼオライト土嚢等の回収は、滞留水がある状態で回収（水中回収）を行い、その後水位低下を行う方針。回収作業は、『集積作業』と『容器封入作業』の2ステップで行う計画。なお、保管容器は一時保管施設（第一施設）で保管する計画。
 - 集積作業は現場を模擬したモックアップ試験を実施しており、2023年度内に着手予定。
 - 容器封入作業は、2023年3月31日実施計画変更認可申請し、現在1F技術会合及び審査面談にて、措置を講ずべき事項と核燃料施設等に係る規制基準への対応方針等における議論を実施中。また、2023年9月より実模擬モックアップを実施中。
- **今後の予定**
 - 回収作業のうち、集積作業を2023年度内から着手する予定。最初の集積作業は試験的に実施し、現場作業で得られた知見を反映し、継続的な集積作業へ移行する予定。
 - 容器封入作業は、モックアップ試験で得られた知見、集積作業で得られた知見の反映等を実施し、2025年度から容器封入作業に着手する予定。
- **課題と課題に対する対応方針**
 - 集積作業は、モックアップ試験にて得られた知見から改良を重ね、2023年度から開始予定。
 - 容器封入作業は、モックアップ試験の中で得られた知見（濁水の対応等）の反映等に期間を要すること、先行して1F現場で作業する集積作業の知見も反映し、安全性・信頼性を高めて進めていく。
- **遅延に対する廃炉作業への影響と対策**
 - プロセス主建屋及び高温焼却炉建屋内の滞留水処理を進めていくにあたり、高線量のゼオライト土嚢により床面露出時に周囲の環境が高線量となることを防止するため、滞留水処理の前段作業としてゼオライト土嚢等の回収作業を実施していく。狭隘な地下階で、高線量のゼオライトを遠隔で回収する作業であることから、モックアップ試験、訓練を確実に実施し、作業上で想定されるリスクの事前抽出とその対策を行った上で、段階的に知見を拡充し、反映しながら廃炉作業に影響を与えないように進めていく。

■ **目標**

- プロセス主建屋内の貯槽Dに保管中の除染装置スラッジについて、3.11津波を超える津波の影響による外部への漏出リスクがある。
- そのため、除染装置スラッジを保管容器に充填し、高台エリア（33.5m盤）で安定保管することを目的とし、2025年度にスラッジ回収着手を目標とする。

■ **2023年度までの取り組み**

- 2019年12月実施計画変更認可申請。
- 第95回特定原子力施設監視・評価検討会（2021年11月22日）で規制庁より示された「廃スラッジ回収施設に係る確認事項」に基づき、ダスト閉じ込め対策に関する設計の見直し及び機器の耐震クラス設定のための評価を実施中。
- 現在1F技術会合及び審査面談にて、措置を講ずべき事項と核燃料施設等に係る規制基準への対応方針等における議論を実施中。
- なお、設計後のクリティカル工程となる廃スラッジ回収マニピュレータについては、全体設計の完了に先んじて製作を進めている。

■ **今後の予定**

- ダスト閉じ込め機能を実現するための換気空調設備と配置の設計に伴い、設備の追加や筐体の大型化が必要となったため、筐体強度/耐震評価の見直しを実施中。筐体の設計が纏まり次第、実施計画の補正申請を行う。
- 廃スラッジ回収設備の設計は、措置を講ずべき事項のうち筐体強度/耐震評価以外完了しており、今後、実施計画の内容説明を審査面談にて行う予定。
- 工程は精査中であるが、ダスト閉じ込め機能に関する検討及び設計見直しの期間によっては、目標工程から遅延する可能性がある。

■ **課題と課題に対する対応方針**

- 2023年11月2日の1F技術会合で指摘された、ダスト閉じ込め機能のエリア・逆流防止の考え方について整理中。

■ **遅延に対する廃炉作業への影響と対策**

- リスクマップに定める工程への影響はないと考える。ダスト閉じ込め機能に関する検討及び設計見直しを確実に実施していくとともに、スラッジの回収を行っていく。

■ 目標

- 滞留水中のα核種の拡散を抑制するため2024年度内にα核種除去設備の使用を開始する。

■ 2023年度までの取り組み

- 全α濃度の傾向監視とともに、α核種の性状分析等を進め、並行して、α核種の低減メカニズムの解明を進めている。
- 比較的高濃度α核種を有す原子炉建屋の滞留水に対して、α核種を可能な限り後段設備に拡散させない設備を構築する。
- α核種の拡散を抑制する設備の詳細設計並びにモックアップ試験（フィルタ通水試験）を実施中。

■ 今後の予定

- 事前試験（ろ過試験）及びモックアップ試験（フィルタ通水試験）を実施し、効果が得られた対策を設備へ反映させていく。
- モックアップ試験で確認されたフィルタ閉塞事象の追加対策検討及び機器製作・設置工事期間を考慮し、使用開始時期を2024年度から2025年度に見直す。
- 今後も全α濃度の傾向監視を継続していく。

■ 課題と課題に対する対応方針

- 課題として実液によるモックアップ試験（フィルタ通水試験）にて想定より短時間で閉塞事象が確認されている。課題に対する対応方針として、閉塞事象に関する要因調査を行い、要因調査結果に基づく対策を検討し、設計に反映する。

■ 遅延に対する廃炉作業への影響と対策

- プロセス主建屋及び高温焼却炉建屋内の滞留水処理を進めていくにあたり、滞留水中のスラッジ等の影響でα核種の濃度が上昇する懸念があると考えており、それまでに使用開始する予定である。他の廃炉作業との連携を踏まえて、使用開始時期を2025年度に見直しても廃炉作業の影響はないと考えている。

- 3. 1 1/3号機PCV水位計の設置・S/C水位を低下（2023年度）
- 3. 2 1号機原子炉建屋カバー設置（2024年度）

- **目標**
- 原子炉格納容器（PCV）及びサブプレッションチェンバ（S/C）の水位低下を段階的に行い、保有インベントリの低減や耐震性の向上を図る。
- **2023年度までの取り組み**
- PCV(S/C)水位低下の方法として、2通りの方法を検討中。
 - ①原子注水流量低減によるもの(PCV(S/C)からの漏えいを利用)
 - ②取水設備(S/Cの水位低下設備)の設置によるものなお、2021年2月及び2022年3月に発生した地震以降、PCV水位低下傾向が確認されたことから、①を主案として、①で目標水位の達成が困難な場合に②に移行することを検討中。
- 1号機
 - S/C内包水のサンプリングを完了。現在、PCV(S/C)水位計の設置工事中。
 - 設備設置について、線量低減対策も含めた現場作業の成立性を確認、設備設計の検討中。
- 3号機
 - S/C内滞留ガスのパージ作業を準備中。パージ作業後、PCV(S/C)水位計を設置予定(2024年2月以降)パージ作業に時間がかかる場合は、並行して設置を検討。
 - 設備設置について、ガイドパイプ案の他、既設配管を活用した水位低下方法も検討中。
- **今後の予定**
- 1・3号機とも、PCV(S/C)水位計設置後、原子炉注水流量の低減によるPCV水位低下を予定。
- PCV(S/C)水位低下時の原子炉安全上の影響を考慮し、PCV(S/C)水位低下に関係するパラメータ(滞留水の性状含む)の監視を行いながら、段階的にPCV(S/C)水位低下を行う。
- **課題と課題に対する対応方針**
- 3号機について、S/C内滞留ガスの濃度(水素:約75%、Kr:約 $1.46 \times 10^4 \text{Bq/cm}^3$)や容量(約 1600Nm^3 と想定)を考慮すると、パージ作業に時間がかかると想定。少量のパージ作業(徐々に増量)を実施し、PCVパラメータへの影響を確認する予定。その結果を踏まえ、影響ない範囲で増量したパージ作業を行う。
- **遅延に対する廃炉作業への影響と対策**
- 3号機について、S/C内滞留ガスのパージ作業の影響について確認中であるが、廃炉工程(PCV水位低下)への影響が小さくなるよう対策を検討していく。

■ 目標

- 1号機燃料取り出しは、中長期ロードマップ目標の2027年度～2028年度に開始するために、原子炉建屋カバーの設置を完了する。

■ 2023年度までの取り組み

- 原子炉建屋の仮設構台の設置（西・北・東面）を完了し、2023年6月から開始した下部架構設置の他、2022年度から継続して1号機原子炉建屋へのアンカー削孔及びベースプレート設置を実施中。
- 大型カバーに干渉するSGTS配管の撤去が完了した原子炉建屋南面の仮設構台設置（準備工事含む）及びアンカー削孔を2023年9月から開始。
- 構外ヤードで仮設構台、下部架構及び上部架構の地組が完了し、ボックスリングを地組中。
- 大型カバー換気設備他設置については、換気設備ダクトの仮組などを実施中。

■ 今後の予定

- リスクマップに定める目標時期（2024年度）までに設置が完了できる様、構外での鉄骨地組等を進めるとともに、仮設構台、下部架構、上部架構、ボックスリング及び屋根の設置を行う。

■ 課題と課題に対する対応方針

- 原子炉建屋南面の作業中に原子炉建屋南面外壁にホットスポット(表面線量率：最大で γ :40[mSv/h]、 $\beta+\gamma$:300[mSv/h]) が確認され、作業の支障となるため、試験除染を実施すると共に、この結果を踏まえた今後の対策の検討を進めている。

■ 遅延に対する廃炉作業への影響と対策

- 原子炉建屋南面外壁のホットスポットによる工程影響は精査中であるが、廃炉工程への影響が最小限となるよう対策や工程短縮策の検討を進めていく。

4. 目標設定している時期から変更がない項目の進捗状況について

- | | | | |
|--------|--|--------|--|
| 4. 1 | スラリー脱水設備基本設計完了 (2023年度)
スラリー脱水設備詳細設計完了・着工 (2024年度) | 4. 1 5 | キャスク仮保管設備の増設着手 (2023年度) |
| 4. 2 | 大型廃棄物保管庫内部工事開始 (2023年度)
大型廃棄物保管庫吸着塔受入開始 (2024年度)
大型廃棄物保管庫耐震補強完了 (2025年度) | 4. 1 6 | 6号機燃料取り出し完了/5号機燃料取り出し開始
(2025年度) |
| 4. 3 | 脱水物・回収物・吸着材・HICの保管施設設計方針策定
(2023年度)
脱水物・回収物・吸着材・HICの保管施設基本設計完了
(2024年度)
脱水物・回収物・吸着材・HICの保管施設詳細設計完了・着工
(2025年度) | 4. 1 7 | 陸側遮水壁内のフェーシング範囲50%へ拡大【当面の雨水対策】
(2023年度) |
| 4. 4 | 脱水物・回収物・吸着材の固化処理方法の候補選定・要件整理
(2023年度)
脱水物・回収物・吸着材の固化処理方法の技術的成立性の評価
(2024年度)
脱水物・回収物・吸着材の固化処理方針策定 (2025年度) | 4. 1 8 | 格納容器内部の閉じ込め機能維持方針策定 (水素対策含む)
(2023年度) |
| 4. 5 | HIC一時保管容量増設 (2024年度) | 4. 1 9 | 日本海溝津波防潮堤 (T.P.約13~16m) 設置 (2023年度) |
| 4. 6 | 建屋解体等により当面生ずるものの種類と量の特定 (2023年度)
放射能濃度・性状による保管・管理方針の策定 (2023年度)
放射能濃度・性状による保管・管理計画の策定 (2024年度)
放射能濃度・性状による保管・管理の着手 (2025年度) | 4. 2 0 | 1~3号機原子炉建屋の遠隔による健全性確認手法の確立
・建屋内調査開始 (2023年度)
建物構築物の健全性評価手法の確立 (2024年度) |
| 4. 7 | 減容処理設備運用開始 (2023年度) | 4. 2 1 | 2号機燃料デブリ試験的取り出し・格納容器内部調査・性状把握
(2023年度)
2号機燃料デブリの「段階的な取り出し規模の拡大」
に対する安全対策 (2024年度) |
| 4. 8 | 廃棄物貯蔵庫(10棟)運用開始 (2024年度上期) (2024年度) | 4. 2 2 | 1/2号機排気筒下部の高線量SGTS配管等の撤去
・周辺の汚染状況調査 (2025年度) |
| 4. 9 | 焼却炉前処理設備運用開始 (2025年度) | | |
| 4. 1 0 | 分析体制強化の取り組み開始 (2023年度)
構内分析能力の拡充 (2025年度) | | |
| 4. 1 1 | 放射能濃度・性状把握 (2023年度)
分析計画の更新 (2023年度) | | |
| 4. 1 2 | タンク内未処理水 (Dエリア) の処理開始 (2023年度) | | |
| 4. 1 3 | 高性能容器 (HIC) 内スラリー移替作業 (2023年度) | | |
| 4. 1 4 | 2号機原子炉建屋オペフロ遮へい・ダスト抑制 (2023年度) | | |

4.1 スラリー脱水設備基本設計完了（2023年度） スラリー脱水設備詳細設計完了・着工（2024年度）

- **目標**
 - スラリー安定化処理設備について、2023年度内に基本設計を完了する。
 - 2024年度内に詳細設計の完了、および現地工事の着工を行う。
- **2023年度までの取り組み**
 - スラリー抜出装置ならびにスラリー脱水装置について、モックアップ試験を実施し、成立性を確認した。
 - スラリー安定化処理設備について、使用済みセシウム吸着塔一時保管施設（第三施設）北側における機器配置設計を実施し、配置が成立することを確認した。
 - 他方で、スラリー抜出後のHICの解体に関しても、解体設備をスラリー安定化処理設備近傍に設置することで一連の作業の合理化を図るため、設置候補地をCエリアに変更し、配置検討を進める方針とした。
- **今後の予定**
 - **スラリー脱水設備基本設計完了（2023年度）**
 - HIC解体エリアを含めた導線の見直しを行い、機器設計（プロセス設計ならびに機器配置設計）ならびに建屋配置成立性確認を進める。
 - **スラリー脱水設備詳細設計完了・着工（2024年度）**
 - スラリー抜出装置のモックアップ(実スラリー)を2024年度に実施予定。設計へのフィードバックを行い、装置仕様の見直し要否を検討する。
 - 新たな設置候補地における地盤調査を実施予定。必要に応じ、地盤改良範囲の見直しを検討する。
 - 実機用フィルタープレス機の動作確認を実施予定。設計へのフィードバックを行い、装置仕様の見直し要否を検討する。
- **課題と課題に対する対応方針**
 - 設置候補地の変更に伴う機器設計（プロセス設計ならびに機器配置設計）の見直し、実スラリーを用いたスラリー抜出装置のモックアップ等の結果を適宜、設計・工程にフィードバックしていく。

■ 目標

- 現在、屋外で一時保管している使用済吸着塔を屋内保管することで、周辺環境への汚染拡大防止、放射線影響低減を図り、長期間、安定に保管することを目的として2023年度に大型廃棄物保管庫内部工事として、クレーンの設置工事を開始する。
- 使用済吸着塔受入開始は2024年度、建屋耐震補強工事完了は2025年度を目指す。

■ 2023年度までの取り組み

- 建屋設置に係る実施計画変更認可。（2020年5月認可）
- クレーンに係る実施計画変更認可。（2023年12月認可希望）
- 令和4年11月16日に原子力規制委員会により了承された「1Fの耐震設計における耐震クラス分類と地震動の適用の考え方」に基づき、大型保管庫の設備・機器の耐震クラスを設定しており、この耐震クラスに応じた建屋補強及び使用済吸着塔架台等の耐震評価を実施中。

■ 今後の予定

- 現在クレーン製作中。クレーン設置工事は2023年度中に着手する見込み。

■ 課題と課題に対する対応方針

- 建屋耐震補強工事については、耐震設計は概ね固まりつつあるが、補強工事を進めながら設備を運用するにあたり、機電工事との干渉や建屋運用管理について課題がある。
- 今後、社内調整を進めていくとともに、建屋耐震補強工事に関する実施計画変更認可申請に向け、設計方針や検討内容について、説明していく必要がある。
- また、使用済吸着塔架台や吸着塔の耐震評価方法についても、解析の妥当性や吸着塔の代表性を説明していく必要がある。



- 4.3 脱水物・回収物・吸着材・HICの保管施設設計方針策定（2023年度）
脱水物・回収物・吸着材・HICの保管施設基本設計完了（2024年度）
脱水物・回収物・吸着材・HICの保管施設詳細設計完了・着工（2025年度）

■ 目標

- 大型廃棄物保管庫第二棟は、水処理二次廃棄物を保管する施設として、2023年度に設計方針を策定する。
- 基本設計完了は2024年度、詳細設計完了は2025年度を目指す。

■ 2023年度までの取り組み

- 大型廃棄物保管庫第二棟の設計方針検討を実施中。
 - 建屋の設計方針検討
 - 機電設備（クレーン設備、換気設備、受電設備）の設計方針検討
 - 吸着塔保管架台の設計方針検討
- 大型廃棄物保管庫第二棟に保管する水処理二次廃棄物は以下の通り。
 - 第二セシウム吸着装置吸着塔
 - 第三セシウム吸着装置吸着塔
 - 多核種除去設備処理カラム
 - 高性能多核種除去設備吸着塔
 - RO濃縮水処理設備吸着塔
 - セシウム吸着装置吸着塔
 - モバイル式処理装置吸着塔
 - サブドレン他浄化装置吸着塔
 - 高性能多核種除去設備検証試験装置吸着塔
 - モバイル型ストロンチウム除去装置フィルタ・吸着塔
 - 第二モバイル型ストロンチウム除去装置吸着塔
 - 放水路浄化装置吸着塔
 - 浄化ユニット吸着塔
 - 廃スラッジ保管容器
 - ゼオライト保管容器
 - 多核種除去設備高性能容器※
 - 増設多核種除去設備高性能容器※

※吸着材を収容したもの

■ 今後の予定

- 引き続き、2023年度中の大型廃棄物保管庫第二棟の設計方針並びに全体工程案の策定に向けて、検討を進めていく。

■ 目標

- 2025年度中に水処理二次廃棄物（脱水物・回収物・吸着材等）の固化処理方針を策定する。

■ 2023年度までの取り組み

- 固化処理方針策定に向けた検討の進め方の整理
 - 2025年度の目標（リスクマップ）の固化処理方針策定における検討事項の整理
- 固化処理方針策定に向けた分析の実施
 - ALPSスラリーの分析計画検討、分析用試料の確保（5試料）
 - KURION・SARRY吸着材の試料採取・輸送
- 水処理二次廃棄物の固化処理技術等の開発
 - 常温固化（セメント・AAM） → セメント固化の急結問題の原因の特定・対策の検討
 - 中温固化（アパタイトセラミック固化）
 - 高温固化（GeoMelt、InCAN、CCIM）
 - 中間処理（熱分解）
- 固化に対する要件整理
 - 既存の技術基準等を踏まえた固化体に対する技術要件案の整理

■ 今後の予定

- 処理二次廃棄物の固化処理技術等の開発
 - 2025年度の固化処理方針策定に向けて検討継続（セメント固化を優先して検討を進める）
- 固化処理方針策定に向けた分析の実施
 - ALPSスラリーの分析及び分析試料の追加取得（必要に応じて実施）
 - KURION・SARRY吸着材の分析の実施
- 固化処理方針策定に向けた検討の実施
 - 各水処理二次廃棄物に対する適用性・成立性の評価
 - 課題抽出・開発計画の策定
 - 固化処理方法決定・許認可対応等の具体の計画策定
 - 固化処理開始までの工程案の検討

■ 目標

- ALPSの運転により発生するスラリー・吸着材を収容するHICの十分な保管場所を確保するため、使用済みセシウム吸着塔一時保管施設（第三施設）にて保管場所の増設を行う。

■ 2023年度までの取り組み

- 2023年2月2日 実施計画変更認可（HIC保管容量4192基⇒4384基）
- 2023年4月 増設分の使用前検査終了、供用開始。
- 2023年8月29日 実施計画変更認可申請（HIC保管容量4384基⇒4768基）

■ 今後の予定

- 一時保管施設増設（4384基⇒4576基、2024年度）
- 一時保管施設増設（4576基⇒4768基、時期検討中）
- 新たに第三施設北側に3ブロックまで増設可能なエリアを確保し、最大5344基目までの保管容量の増設を見込める。
- 増設については、今後のHIC発生量等を考慮しながら判断していく。
- なお、別途HIC発生量低減に向け、多核種除去設備における炭酸塩沈殿処理をバイパスした際の影響について、カラム試験等により確認を行う。

<参考> 保管容量の内訳

- 4192基：第二施設736基+第三施設3456基
- 4384基：第二施設736基+第三施設3648基
- 4576基：第二施設736基+第三施設3840基
- 4768基：第二施設736基+第三施設4032基
- 5344基：第二施設736基+第三施設4608基

- 4.6 建屋解体等により当面生ずるものの種類と量の特定（2023年度）
放射能濃度・性状による保管・管理方針の策定（2023年度）
放射能濃度・性状による保管・管理計画の策定（2024年度）
放射能濃度・性状による保管・管理の着手（2025年度）

(1 / 2)

TEPCO

■ 目標

<建屋解体物等>

- 解体モデルケース検討による建屋解体物等の解体・除染、廃棄物保管管理、放射能濃度管理方法の構築（2028年度中）

■ 2023年度までの取り組み

- 解体モデルケース検討計画策定
 - 目標・工程の設定（2028年度中に解体手法等を構築する）
 - 対象施設の選定（3・4号廃棄物処理建屋を選定）
 - 解体モデルケース検討手順の検討
- 分析用試料の採取
 - 分析計画に基づき約250試料（廃棄物全体合計）を採取（予定）
 - 汚染分布に係る影響因子の抽出と分析における課題・着目点の抽出
 - 課題・着目点を踏まえた分析計画の更新
- 建屋汚染に係る文献調査等の実施
 - コンクリートの汚染に係る知見収集（オフサイト・海外情報等含む）

■ 今後の予定

- 試料採取・分析
 - 分析計画に基づく試料採取（2025年度分析実施分）
 - 分析の実施（2024年度分）
- 解体モデルケース検討
 - 既存の知見に基づく3・4号廃棄物処理建屋の汚染状況の推定
 - 仮定した汚染状況に基づく解体モデルケース検討
(汚染調査方法、解体方法、廃棄物管理方法、濃度管理手法等)
 - 分析結果に基づくコンクリートの汚染分布、汚染メカニズムの評価
 - 課題の抽出と分析計画更新

- 4.6 建屋解体等により当面生ずるものの種類と量の特定（2023年度）
放射能濃度・性状による保管・管理方針の策定（2023年度）
放射能濃度・性状による保管・管理計画の策定（2024年度）
放射能濃度・性状による保管・管理の着手（2025年度）

(2 / 2)

TEPCO

■ 目標

<瓦礫類>

- 瓦礫類の放射能濃度管理手法の構築（2028年度中）

■ 2023年度までの取り組み

- 瓦礫類の放射能濃度評価方法の検討
 - 目標・工程の設定（2028年度中に放射能濃度評価手法を構築する）
 - 分析の優先順位・進め方の設定（低線量→高線量）
- 課題抽出と分析計画の更新
 - 既存データ（FRANDLi）を踏まえた分析の方針・課題・着目点の抽出
 - 課題・着目点を踏まえた分析計画更新（対象核種、検出下限値、材料種類、バラツキ因子など）
- 分析用試料の採取
 - 本年度計画検討結果及び現場状況を踏まえた資料採取計画の更新
 - 分析計画に基づき約250試料（廃棄物全体合計）を採取（予定）
- 分析の実施
 - 分析の実施（実施中、本年度は主に分析手法開発として実施）

■ 今後の予定

- 試料採取・分析
 - 分析計画に基づく試料採取（2025年度分析実施分）
 - 分析の実施（2024年度分）
- 放射能濃度評価手法の検討
 - 分析結果に基づく核種濃度比の検討（特に低線量側）
 - 表面線量率－Cs-137濃度の相関性に係る検討（数値解析）
 - グルーピングに関する検討
 - ✓ バラツキ因子の理解とグルーピング検討
 - ✓ β汚染有廃棄物の性状把握と分別要否検討
 - 課題の抽出と分析計画更新

■ 目標

- 減容処理設備は、固体廃棄物のうち不燃物である金属・コンクリートを減容処理する事を目的に設置
- 2021年4月より着工し、建築工事・機械電気設備の設置工事を実施していたが、半導体不足の影響*1により、2023年度上期運用開始に計画変更した。

*1) 集塵機動力制御盤インバーターの納期遅延

■ 2023年度までの取り組み

- 2023年度上期運用開始に計画変更したが、2023年4月に換気空調設備のバランス不具合が確認されたため、適切な対策を講じた上で、2024年1月頃に運用開始する予定。

■ 今後の予定

2023年11月	: 換気空調設備のバランス調整作業完了
2023年12月	: 使用前検査 受検
2024年1月	: 運用開始

■ 目標

- 廃炉作業によって発生した瓦礫類を、容器に収納した状態で屋内に保管することを目的とし、2024年度上期に固体廃棄物貯蔵庫第10棟の3棟（10-A～C）の運用を、10-A棟から順次運用を開始する。

■ 2023年度までの取り組み

- 固体廃棄物貯蔵庫（10棟）に係る実施計画認可。（2023年2月認可）
- 建屋工事着工。（10-A棟：2023年3月、10-B棟：2023年6月、10-C棟：2023年10月）

■ 今後の予定

- 安全性の向上を目的として、貯蔵庫の北側に火災検出設備（感知器）を設置することとしたため、大型保管庫の補正申請と併せて記載内容変更予定。
- 屋外一時保管のリスク低減から一時的に耐震B+クラス相当（1mSv/h以下）の廃棄物を保管する運用とし、将来的にはCクラス相当（20μSv/h以下）の廃棄物を保管する。
（一時的な運用期間は9年以内とする。）

■ 目標

- 増設雑固体廃棄物焼却設備の効率的／安定的な焼却運転を行うため、焼却対象物を焼却前に破砕処理するための設備

■ 2023年度までの取り組み

- 基本設計完了。詳細設計を実施中。

■ 今後の予定

- 引き続き、2025年度中の竣工に向けて、詳細設計を進めていく。
- 但し、焼却対象物の破砕処理は、現在も実施しており、現在実施している分別の処理実績や雑可燃物の現在の保管量、今後の発生予測量などを整理し、設備の規模や処理能力について見直しを検討

■ 目標

- 廃炉作業の中長期需要に対応するための分析体制（技術、人材、施設）を整備する。当面の間は、廃棄物対策を中心に技術導入・人材育成を3年程度を目途に進めるとともに、並行して東電による総合分析施設の整備や分析作業員の確保を進める。なお、分析計画の更新に合わせて本対策を柔軟に見直していく。

■ 2023年度までの取り組み：分析体制強化の取り組みを本格始動開始

- 分析技術者の育成（廃棄物分析の技術導入/廃棄物分野の技術者育成）：
 - 分析技術者候補をJAEAに出向させ、廃棄物分析の実務トレーニング（OJT）により人材育成中
 - 2023年度内に、廃棄物のなかでも難易度の高いコンクリートの分析方法を習得予定
- 分析サポートチームの運用開始：
 - NFDやNDC、JCAC等の社外分析機関を中心とした支援チームの運用を開始
- 分析施設の整備：
 - 総合分析施設の設計検討とJAEA第2棟の安全審査を継続中
- 廃棄物分析の標準的手法の整備

■ 今後の予定

- 分析技術者の育成：廃棄物分野の育成の継続、燃料デブリ分野の技術者育成に展開
- 分析管理者や分析作業員レベルの育成：廃棄物分野の技術者からの持続可能なOJTを中心に育成開始
- 分析施設の整備：総合分析施設の設計検討の継続、JAEA第2棟の設置工事を進める
(着工：2024年度、竣工：2026年度)

■ 課題と課題に対する対応方針

- 分析技術者の育成範囲の拡大：燃料デブリの試験的取り出しに合わせて、分析技術者の育成範囲を燃料デブリ分野に拡大。廃棄物分析と同様に分析の実務トレーニング（OJT）により育成開始を検討中
- 分析管理者や分析作業員レベルの育成：育った分析技術者からのOJTを持続的に行うことで育成するとともに、順次外部機関等による育成支援を活用した育成を開始する
- 分析の信頼性確保：当面、ISO/IEC17043に基づく技能試験による信頼性確認を検討中
- 分析技術に関する課題対応：都度、JAEAに相談しつつ、困難なときは分析サポートチームに相談・解決

4.11 放射能濃度・性状把握（2023年度） 分析計画の更新（2023年度）

■ 目標

- 1F固体廃棄物の分析計画の更新（継続実施）
- 試料採取・分析の実施（継続実施）

■ 2023年度までの取り組み

- 1F固体廃棄物の分析計画策定（2023年度） 年度末予定
- 分析計画の更新
 - 金属等の分析データの蓄積（既存の分析データを踏まえた不足箇所の補強）
 - 分析対象核種の補強（C-14,I-129等の処分重要核種等の補強）
 - 検出下限値の改善（下限値不足の廃棄物・核種のデータの補強・再取得）
 - 2025年度の水処理二次廃棄物固化処理方針策定に向けた分析計画更新
 - ✓ ALPSスラリーの分析対象核種・検出下限の適正化、化学的性状把握
 - 屋外一時保管解消に向けた作業との連携（試料採取タイミングの合理化）
- 分析用試料の採取
 - 瓦礫類からの試料採取（容器詰め替え、屋外一時保管からの採取）
 - 建屋からの試料採取（滞留水接触コンクリートコア、3・4号Rw/B等）
 - 水処理二次廃棄物からの試料採取・試料確保
 - ✓ KURION・SARRY 7試料、ALPSスラリー 5試料 など
- 分析の実施
 - 分析の実施（実施中）

■ 今後の予定

- 1F固体廃棄物の分析計画策定（2024年度）
- 分析計画の更新
 - 瓦礫類の検討状況を踏まえた分析計画更新
 - 建屋解体物等の検討状況を踏まえた分析計画更新
 - 現場作業との調整（減容、詰め替え等）
- 試料採取・分析
 - 分析計画に基づく試料採取（2025年度分析実施分）
 - 分析の実施（2024年度分）

■ 目標

- タンク内未処理水（Dエリア：約9,200m³）について、2023年度内に処理を開始する。

■ 2023年度までの取り組み

- 処理開始にあたり、必要となる設備の設置等を実施中。

■ 今後の予定

- 処理開始に向けては、2023年度内の試験的先行処理開始に向け、準備を進めていく。
- 処理（試験的先行処理）を実施し、その結果を踏まえ、その後の対応を検討していく。

■ 目標

- 高性能容器（HIC）内のスラリーについて、2023年度末までに積算吸収線量が5,000kGyを超えるHIC102基（2022年度の移替分45基含む）は、2023年度内に移替を実施する。

■ 2023年度までの取り組み

- 2023年度末までに積算吸収線量が5,000kGyを超えるHIC102基（2022年度の移替分45基含む）については、現在移替作業を実施中であり、2023年12月12日時点で81基の移替を完了している。

■ 今後の予定

- 現状、3日/基で実施しており、2023年度末までに積算吸収線量が5,000kGyを超えるHIC102基（2022年度の移替分45基含む）については、目標内に達成できる見込み。
- 2024年度以降については、積算吸収線量が5,000kGyを超える前に移替えを実施する（2024年度は23基が対象となっており、以降、ALPSスラリー安定化処理設備の運用開始まで継続）。

■ **目標**

- 2号機燃料取り出しは、中長期ロードマップ目標の2024年度～2026年度に開始するために、原子炉建屋オペフロ遮蔽・ダスト抑制を行う。

■ **2023年度までの取り組み**

- 残置物撤去、オペフロ除染（床面、天井クレーン、天井トラス、天井面のアクセス可能な範囲）を実施、遮蔽設置は、原子炉ウェル上、オペフロ南東側エリアの遮蔽については設置済。使用済燃料プール西側、東側、南側の遮蔽設置作業を実施中。

■ **今後の予定**

- 天井面や高所壁面等の遮蔽が設置出来ない箇所からの線量寄与を踏まえ、作業員の移動動線について遮蔽歩廊を設置を行う。
- 2023年度未完了を目指し、作業を進める。

■ 目標

- 1～6号機燃料取りだし完了（2031年）に向け、共用プールの空き容量確保のために必要となる輸送貯蔵兼用キャスク30基を保管するスペースを乾式キャスク仮保管設備に設けるため、2023年度内に乾式キャスク仮保管設備の増設を行う工事を開始する。

■ 2023年度までの取り組み

- 2023年7月：乾式キャスク仮保管設備増設工事の実施計画変更認可申請
- 増設する箇所の敷地整備（干渉物撤去等）を実施済
- 増設する箇所の掘削や地盤改良等を順次実施中

■ 今後の予定

- 追加評価が必要な事項について実施計画への追記をし、補正申請を行う。
- 増設する箇所の掘削や地盤改良等を順次実施しており、2025年度の竣工に向けて作業を進めている
- 乾式キャスクを支持する支持架台やコンクリートモジュールの設置工事の律速とならないよう、2023年度内に実施計画変更認可を目標とし、必要な追加評価等を進める。
- 1F技術会合（第13回）（2023年9月11日）にて、措置を講ずべき事項を満たすにあたって適合すべき規則等（兼用キャスクガイド等）について整理。
- 追加評価が必要な最大100m/sの竜巻影響評価や、森林火災・近隣の産業施設の火災・航空機落下等の火災について影響評価を実施中。

■ 目標

- 1～6号機燃料取り出し完了（2031年内）に向け、6号機使用済燃料の取りだしを2025年度中に完了する。また、5号機使用済燃料の取り出しを2025年度中に開始する。

■ 2023年度までの取り組み

- 2022年度、共用プールの空き容量確保のため実施している乾式キャスクへの燃料装填後の一次蓋気密性確認時、判定基準を満足しない事象が発生。原因は燃料に付着しているクラッドまたは炭酸カルシウムの影響と推定。
- 2023年度より、燃料を1体毎に水流により洗浄する手順や、乾式キャスク内の水を入れ替える手順を実施。これらの対応により気密性確認の手戻り無く作業を実施できている。
- 6号機に存在する漏えい燃料に対する輸送容器について、2023年10月27日に実施計画変更認可。

■ 今後の予定

- 下記課題に対する対応、および共用プール・6号機・5号機の作業を順次進めていく。

■ 課題と課題に対する対応方針

- 5号機燃料取り出しに向けた共用プール空き容量確保が課題であり、課題解決に向け、キャスク仮保管設備の増設工事および乾式キャスクの製造を順次進めていく。

■ **目標**

- 2023年度までに陸側遮水壁内のフェーシング範囲50%へ拡大することを目標。

■ **2023年度までの取り組み**

- 2022年度の実績：フェーシング範囲約40%完了（4号機タービン建屋東側、4号機原子炉建屋西側）
- 2号機原子炉建屋南側（2022年5月から着手、2023年6月完了）
- 3号機原子炉建屋西側（2022年12月から着手、2024年1月完了予定）

■ **今後の予定**

- 現在実施中の3号機原子炉建屋西側フェーシングを計画通りに実施し、陸側遮水壁内のフェーシング範囲50%拡大は達成できる。

■ 目標

- 1号機ペデスタルの状況を踏まえ、1～3号機のPCV閉じ込め機能の維持方針を策定する。

■ 2023年度までの取り組み

- AL地震（震度6弱以上の地震）発生時の窒素封入停止運用を1～3号機について開始（2023年9月）
- 1号PCV閉じ込め機能強化のうち機動的対応である可搬式設備は、整備済（2023年9月）
- PCV閉じ込め機能確認試験を1号機について実施（2023年11月）。以下を確認。
 - PCV給排気流量の変更を行うことでPCVが負圧になることを確認
 - 窒素封入量に対し排気量が少ない状態においてもPCV圧力が負圧になる
 - 給排気流量バランスを変更すると、一部のPCV/RPV温度計の指示値が変化し、その中で局所的に上昇率が大きいものがある
 - 窒素封入停止時においては、酸素濃度の上昇が顕著

■ 今後の予定

- 地震時以外の異常時（PCVガス管理設備停止・再稼働不可時／ダスト濃度上昇時）に窒素封入を停止する運用についても整備していく。
- PCV閉じ込め機能確認試験（1号機）を踏まえ、窒素封入停止運用の適正化、及び後続の1～3号機の試験を計画・実施し、PCV給排気差流量管理の実現性を確認し、必要な対応を実施していく。

■ **目標**

- 切迫性が高いとされている日本海溝津波に対して、津波による浸水を抑制し建屋流入に伴う滞留水の増加防止及び廃炉作業への重要関連設備の被害軽減するため、日本海溝津波防潮堤を2023年度内に設置する。

■ **2023年度までの取り組み**

- 2021年6月より設置工事を開始し、2022年2月に防潮堤本体部分の工事に着手。
- 防潮堤本体部分の工事に加え、1～4号機東側の2.5m盤法面補強工事等も実施中。

■ **今後の予定**

- 引き続き、2023年度の設置完了を目指し、法面補強や防潮堤本体工事を進めていく。

4.20 1～3号機原子炉建屋の遠隔による健全性確認手法の確立・建屋内調査開始（2023年度） 建物構築物の健全性評価手法の確立（2024年度）

■ 目標

- 1～3号機原子炉建屋の遠隔による健全性確認手法の確立・建屋内調査開始（2023年度）
- 建物構築物の健全性評価手法の確立（2024年度）

■ 2023年度までの取り組み

- 高線量エリアにおける無人・省人による調査方法の検討
 - 3号機をモデルとしたロボット・ドローン等による遠隔調査対象範囲と遠隔調査手法の検討、内部調査の試験実施（2024年3月）
- 建屋部材の経年劣化の評価方法の検討
 - 類似の環境条件かつ詳細調査が可能な4号機コア試験体による中性化・表面塩分濃度の確認（2024年3月完了）
 - 上記結果に基づく経年劣化評価手法の検討
- 建屋全体の経年変化の傾向を確認する方法の検討（地震計の活用）
 - 1～3号機原子炉建屋における、地震計での継続的な観測による建屋経年変化の傾向把握
 - 1号機建屋上部階への地震計暫定設置検討

■ 今後の予定

- 3号機におけるロボット・ドローン等遠隔調査試験実施（2024年2月～3月）
- 4号機コア試験体による塩分浸透状況確認（2023年9月～2024年3月）
- 地震計での継続的な観測による建屋経年変化の傾向把握、1号機建屋上部階への地震計暫定設置

■ 目標

- 燃料デブリの取り出しについては、取り出しの初号機を2号機とし、試験的取り出しから開始し、その後、段階的に取り出し規模を拡大していく計画。
- 試験的取り出しで取り出した燃料デブリは構外分析施設へ輸送し、性状把握を実施する。
- 試験的取り出しは性状把握だけでなく、将来的な取り出し装置の検証や確認を行うことにより、将来的な取り出し作業の安全性向上を図ることに資する。
- 2号機の燃料デブリ試験的取り出し及び格納容器内部調査等を踏まえ、数年後に開始を予定している2号機燃料デブリの「段階的な取り出し規模の拡大」に対する安全対策を策定する。

■ 2023年度までの取り組み

- 試験的取り出しに向けた準備工事として、2023年4月に格納容器貫通孔（以下、X-6ペネ）ハッチ開放に伴う隔離部屋の設置が完了。2023年10月にX-6ペネハッチボルトの除去、ハッチ開放が完了。堆積物除去作業に向けた準備作業を実施中。
- ロボットアームについては、現場を模擬した榊葉モックアップ試験を行い、制御プログラムの改良を実施中
- 2号機燃料デブリの「段階的な取り出し規模の拡大」に対する安全対策として、主に以下の対策について具体的な方策、評価を継続して検討中。
 - 燃料デブリ取出設備の放射性物質の閉じ込め対策
 - 保管容器及び保管場所の放射性物質の閉じ込め対策、遮へい対策
 - 作業員の被ばく対策（遮へい対策含む）

■ 今後の予定

- 試験的取り出し作業（内部調査・デブリ採取）は、X-6ペネ内の堆積物除去作業及びロボットアームの改良、性能確認試験、訓練を継続的に実施し、2023年度に作業着手できる様進める。
- 2号機燃料デブリの「段階的な取り出し規模の拡大」に対する安全対策は、引き続き、2024年度での策定完了を目指し、設計・検討を進めていく。

■ 課題と課題に対する対応方針

- X-6ペネハッチ開放作業において確認されたハッチボルトの固着等を踏まえ、X-6ペネ内の堆積物が完全に除去できない場合でも、燃料デブリの取り出しが可能な手法を検討することが必要。
- 過去の調査で用いた実績があり、ペDESTAL底部へのアクセス性が確認できているテレスコピック式試験的取り出し装置について、ロボットアームでの内部調査・試験的取り出しを補完する手法として並行して検討を進めている。
- 試験的取り出し作業（内部調査・デブリ採取）に向けて、モックアップ試験、訓練を確実に実施することで現場作業の安全性と確実性を高める。

■ 目標

- 1号機及び2号機非常用ガス処理系配管（以下、SGTS配管）のうち屋外に敷設している配管については、2つの工事に分けて実施し、2025年度に完了予定。
- SGTS配管撤去工事【その1】（以下、工事【その1】）：1号機原子炉建屋（以下、1号機R/B）大型カバー設置工事、及び、1/2号機廃棄物処理建屋（以下、1/2号機Rw/B）雨水対策工事に干渉するエリアに敷設している配管を撤去する。
- SGTS配管撤去工事【その2】（以下、工事【その2】）：工事【その1】実施後に、工事【その1】以外のエリアに敷設している配管を撤去する。このエリアは他の工事と干渉しないが、環境改善（線量低減）の観点から、可能な限り速やかに実施する。

■ 2023年度までの取り組み

- 工事【その1】は、2021年7月に着手。切断作業中に切断装置の不具合が発生し、更なる遅延を回避するため、切断装置の信頼性向上対策を実施。残りの切断箇所15箇所を、配管の切断長さ変更で9箇所とし、2023年7月に8箇所まで切断完了。

■ 今後の予定

- 工事【その1】については、切断撤去した配管の事故調査に資する作業を実施した後、小割・細断し固体廃棄物貯蔵庫へ運搬予定。周辺のその他工事と、作業エリア及び実施時期を調整中。
- 工事【その2】については、切断装置の設計及び放射線防護対策の見直しを今後実施することから、工事完了時期を2025年度中に見直した。
- 1/2号機排気筒下部とその周辺の汚染状況調査は、高線量のSGTS配管撤去以降に実施予定。

■ 課題と課題に対する対応方針

- 工事【その1】の残り1箇所の切断箇所については、RW/B建屋材に設置されているSGTS配管サポートにガレキが挟まっておりサポート切断装置と干渉する。ガレキ撤去に時間を要するため、干渉しない1号機大型カバー設置工事を優先して実施し、1号機大型カバー設置工事完了後にガレキ撤去を実施するよう工程を変更し、工事【その2】で実施可否を検討中。
- 工事【その2】では、工事【その1】の実績を反映して切断装置を設計する等準備を進めるとともに、排気筒近傍の高線量配管については、線量の再測定を実施し、より正確なデータ収集したうえで放射性防護対策の見直しを実施する。

- 5. 1 原子炉建屋内滞留水の半減・処理（2023年度）
- 5. 2 多核種除去設備等処理水の海洋放出開始（2023年度）

■ **目標**

- 1～3号機原子炉建屋内に存在する滞留水の系外漏えいリスク低減を目的に、2020年末の半分程度（約3,000m³未満）に原子炉建屋内滞留水を低減する。

■ **2023年度までの取り組み**

- 1～3号機原子炉建屋内滞留水の水位低下は、各建屋における目標の滞留水保有量と水位を定め、目標水位まで低下※1を実施。
- 2号機は2022年3月に目標水位までの低下を完了。その後、1号機及び3号機について、2022年度に水位低下を実施し、2023年3月に目標水位までの水位低下を完了したことをもって、原子炉建屋内滞留水について2020年末の半分程度（約3,000m³未満）へ低減達成。

		2023年3月時点	
号機	建屋	滞留水量	放射性物質量※2
1号機	R/B	約 450 m ³	8.0E12 Bq
	T/B		床面露出維持
	Rw/B		床面露出維持
2号機	R/B	約 1,140 m ³	3.7E13 Bq
	T/B		床面露出維持
	Rw/B		床面露出維持
3号機	R/B	約 1,200 m ³	1.2E14 Bq
	T/B		床面露出維持
	Rw/B		床面露出維持
4号機	R/B		床面露出維持
	T/B		床面露出維持
	Rw/B		床面露出維持
集中Rw	PMB	約 5,700 m ³	7.7E13 Bq
	HTI	約 2,970 m ³	8.7E13 Bq
合計		約 11,460 m ³	3.3E14 Bq

} 合計2790m³

※1 建屋滞留水の水位低下は、ダストの影響の確認や、R/B下部に存在するα核種を含む高濃度の滞留水処理に伴う急激な濃度変化による後段設備への影響を緩和するため、建屋毎に2週間毎に10cm程度のペースを目安に慎重に水位低下を実施。

※2 Cs-134 Cs-137 Sr-90の合計値

■ 目標

- 2023年春ごろの多核種除去設備等処理水の海洋放出開始。

■ 2023年度までの取り組み

- 2021年12月21日に実施計画変更認可申請（ALPS処理水希釈放出設備及び関連施設）し、2022年7月22日に実施計画変更認可。
- 2022年8月4日より、測定・確認用設備、移送設備、希釈設備及び放水設備の工事を開始。
- 2022年11月18日に使用前検査申請し、測定・確認用設備は2023年3月15日、移送設備、希釈設備及び放水設備は2023年7月7日に終了証を受領
- 放出実績
 - 2023年8月24日～9月7日完了 : 第1回 ALPS処理水海洋放出
 - 2023年10月5日～10月23日完了 : 第2回 ALPS処理水海洋放出
 - 2023年11月2日～11月20日完了 : 第3回 ALPS処理水海洋放出

■ 今後の予定

- 2023年度は約31,200m³のALPS処理水の海洋放出を計画（トリチウム総量として約5兆Bq）
- 汚染水発生量、淡水化装置入口トリチウム濃度の推移、廃炉の進捗に影響を与える敷地利用の計画に応じて、年度の初めに当該年度の放出計画を策定する。

固形状の放射性物質に係る分野の議論の進捗に対する原子力規制庁の認識

令和5年12月18日

原子力規制庁

1. 経緯

2023年3月に改定した中期的リスクの低減目標マップにおいて、固形状の放射性物質に係る分野を優先的に取り組むべき分野と位置づけ、各項目毎の目標に対する東京電力の取組の進捗について監視・指導を行ってきた。

このうち特に、(1) ALPS 処理で継続的に発生が見込まれ、保管容量に課題のある ALPS スラリーの固化処理と、(2) 発生量が多く、今後の建屋解体等においても大量に発生することが見込まれる低レベルコンクリート等廃棄物の保管管理のあり方について、当面優先的に検討すべき課題と位置づけ、特定原子力施設監視・評価検討会（以下「検討会」という。）及び特定原子力施設の実施計画の審査等に係る技術会合（以下「1F 技術会合」という）において、今年度東京電力と議論を行ってきた。

現時点での上記2点の議論の進捗と関連する核種分析に係る原子力規制庁の認識を以下に示す。

2. 議論の進捗に係る原子力規制庁の認識

(1) ALPS スラリーの固化処理

- ✓ 以下2つの主な論点につき、原子力規制庁は東京電力の回答を概ね妥当と判断した。今後は、この回答に基づく東京電力の取組を監視し、必要に応じて技術的な議論を行う。

論点①ALPS スラリーの脱水処理が固形化に向けたプロセスの一部として必要である旨を説明すること：（東京電力回答）スラリーの脱水プロセスは廃棄物中の水分調整等のメリットがあり固化処理方法によらず必要である。また、固化処理開始までにある程度の期間を要する。

論点②ALPS スラリーの固化方法については、国内で多くの経験を有するセメント固化を第一候補として速やかに検討すべき：（東京電力回答）ALPS スラリーの固化についてはセメント固化の適用性が良好であるため優先的に検討を進めていく。セメント固化の成立性確認のために ALPS スラリーの分析を実施し、2025年度までに ALPS スラリー含む水処理二次廃棄物全体について固化処理方針を策定する。

- ✓ なお、論点①について、脱水物が保管中に乾燥し粉体化する可能性は否定できないため、脱水物の長期保管及びその後の取り出しに係る安全性について

今後議論を継続していく。

(2) コンクリート等廃棄物の保管管理

- ✓ 以下3つの主な論点につき、原子力規制庁は東京電力の回答を概ね妥当と判断した。今後は、この回答に基づく東京電力の取組を監視し、必要に応じて技術的な議論を行う。

論点①既発生コンクリート等がれきを減容処理することについて、汚染の程度が異なる破砕物が混在する懸念があり、放射能濃度分析を行う際に代表性の確保等について困難が想定される：（東京電力回答）屋外保管の際にすでに分別している線量区分や汚染形態の異なるがれき類については、減容処理において原則混ぜて処理しない。また、金属がれき、その他不燃物がれきも含む既発生のがれき類について、保管容器の表面線量率により放射能濃度を評価する手法を確立するために、低線量のがれき類より2028年度までに分析を進めていく。

論点②今後解体する建物のコンクリートについては、表面を削ることにより汚染部と非汚染部を分離して減容し、発生する低レベルのコンクリート等廃棄物の量を特定すべき：（東京電力回答）まずは3・4号廃棄物処理建屋を対象に、2028年度までの解体手法の整備を目指して解体モデルケースの検討を実施していく。

論点③発生量の多いコンクリート等廃棄物すべてを屋内保管することは現実的・合理的ではないため、放射能濃度と保管する期間の関係を整理し、減衰保管等の屋外保管を含む適切な保管管理方法を検討すべき：（東京電力回答）表面線量率がBG程度のコンクリートがれきについてすでに構内で再利用を行っており、金属がれきについても、表面線量率がBG程度の14.0万m²について、再利用対象として屋外保管を継続する。

- ✓ なお、論点①について、既発生のがれき類の大半は金属がれき、その他不燃物がれきであるということが判明したため、コンクリートがれきに加えて、金属がれき、その他不燃物がれきも今後議論の対象としていく。また、論点③について、論点①に係る分析の結果を踏まえつつ、再利用対象のがれき類の放射能濃度について今後確認を行っていく。

(3) 固形状の放射性物質に関する核種分析

- ✓ (1) 及び (2) の検討・取組を進めるために必要な核種分析について、その方針は東京電力から示された。相当数の核種分析が必要になると考えられるところ、今後、東京電力が更新を行う分析計画に対して、具体的な分析数や分析能力、その根拠となる考え方について確認を行っていく。

リスクマップにおける2033年度までに実現すべき姿のイメージ

固形状の放射性物質：優先して取り組むべきリスク低減に向けた分野

(年度)	水処理廃棄物等	瓦礫類等 (これまでの廃炉作業等によるもの)	建屋解体物等 (今後新たに生ずるもの)	核種分析
目標設定のイメージ <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px;">〇〇着手(2024年度)</div> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px;">〇〇運用開始(2024年度)</div> </div> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;">〇〇の完了(2026年度)</div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-top: 10px;">〇〇の設置</div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-top: 10px;">〇〇の運用開始</div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-top: 10px;">〇〇の検討</div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-top: 10px;">〇〇の把握</div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-top: 10px;">〇〇の策定</div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-top: 10px;">〇〇の着手</div>	<p>実現すべき姿に向けて達成すべき目標については、東京電力の主体的な取組を促すことを目的として、どのようにいつ何を達成すべきか東京電力の意見を聴取した上で、設定する。設定の際に、短期的に達成すべきと考えられる項目については具体的目標時期を明示する一方で、中長期的に取り組む項目については、必ずしも具体的な年度を記入する形はとらず、実現すべき姿を達成するための道筋を示すことに主眼を置く。</p>			
実現すべき姿(2033年度)	屋外保管の解消と適切な保管 ・ゼオライト・除染装置スラッジを回収し、それらを含む全ての水処理二次廃棄物を耐震性を備えた大型廃棄物保管庫で保管する。 ・既発生ALPSスラリーの脱水を完了し、脱水物を適切な固体廃棄物貯蔵庫で保管する。 固化処理の開始 ・スラリー脱水物の固化処理を開始する。分析結果を踏まえ、その他水処理二次廃棄物の固化処理方法を決定する。	放射能濃度の評価と管理 ・既発生瓦礫類等(焼却灰、スラグ含む)の放射能濃度評価方法を確立し、濃度による適切な保管・管理を行う。 構内再利用等の本格運用 ・放射能濃度に基づく構内再利用・屋外減衰保管の考え方を整理し、運用を開始する。 ・溶融設備の運用を開始し、金属がれき等の減容を進める。	建屋解体手法の整備 ・汚染状況の調査／評価手法、汚染した施設の除染／解体方法等について、共通するモデル(建屋解体モデル)を策定する。 解体廃棄物の濃度による管理 ・建屋解体により発生する廃棄物の量を特定し、保管管理計画へ反映する。 ・解体廃棄物について、放射能濃度による適切な管理を行う。	「実現すべき姿」の達成に必要な分析の完了 ・以下の分析を完了させる。 ✓ スラリー脱水物の固化処理開始のための分析 ✓ その他水処理二次廃棄物の固化処理方法決定のための分析 ✓ 既発生瓦礫類の放射能濃度把握のための分析 ✓ 建屋解体モデル策定のための分析 分析能力の確保 ・(2033年度以降の)建屋解体の遂行／廃棄物への移行に係る分析に必要な分析施設・分析能力を維持・確保する。

時期を定めて達成すべき目標

リスクマップにおける2033年度までに実現すべき姿のイメージ（固形状の放射性物質以外の分野）

分野 (年度)	汚染水対策	原子炉建屋内のリスクの低減	設備・施設の維持・撤去	廃炉作業を進める上で重要なもの
	<p>実現すべき姿に向けて達成すべき目標については、東京電力の主体的な取組を促すことを目的として、どのようにいつ何を達成すべきか東京電力の意見を聴取した上で、設定する。設定の際に、短期的に達成すべきと考えられる項目については具体的目標時期を明示する一方で、中長期的に取り組む項目については、必ずしも具体的な年度を記入する形はとらず、実現すべき姿を達成するための道筋を示すことに主眼を置く。</p>			
実現すべき姿 (2033年度)	<p>建屋滞留水の処理 ・α核種除去設備の運用を開始し、プロセス主建屋、HTI建屋をドライアップする。</p> <p>汚染水発生抑制 ・原子炉建屋の局所止水を完了する。 ・汚染土壌対策を含む2.5m盤の汚染水くみ上げ抑制策に着手する。 ・凍土遮水壁の役割と汚染水発生との関係を整理し、段階的な終了のための計画を策定する。</p>	<p>燃料の取出しの完了 ・全号機の使用済燃料プールの燃料の取出しを完了する。</p> <p>炉内環境の最適な管理 ・デブリの状態、汚染水の発生等を総合的に考慮し、炉を最適な冷却方法(空冷／掛け流し等)で管理する。 ・水素及びダストのリスク等を総合的に考慮し、最適な方法で炉内雰囲気管理する。 ・上記の炉内環境の管理方法に対応した保安上の必要な措置について整理を行う。</p>	<p>劣化状況の監視／信頼性の向上 ・健全性評価手法により原子炉建屋の劣化状況を監視する。 ・長期使用する廃炉設備について、リスク評価に基づく信頼性向上のための設備更新等を進める。 ・地すべり対策の工事を完了させる。</p> <p>設備の撤去 ・ALPS処理水貯槽タンクを含む不要設備の撤去を進める。</p>	<p>燃料デブリの取出し等 ・取り出した燃料デブリを安定な状態で保管する。 ・ALPS処理水の計画的な海洋放出を継続する。</p> <p>労働安全衛生対策の向上 ・高線量下作業に対し、リスク抽出等の作業管理を適切に実施する。</p>

時期を定めて達成すべき目標