

中長期ロードマップの進捗状況について

平成29年7月
 廃炉・汚染水対策チーム事務局

中長期ロードマップにおける廃炉・汚染水対策の工程管理

- ◇ 政府・東京電力では「中長期ロードマップ」を策定し、廃止措置に向けた対策の工程管理を行っている。
- ◇ これまでに三度改訂。今後の現場状況や研究開発成果等を踏まえ、継続的に見直すこととしている。

2011年
(H23)

中長期ロードマップ 決定 (2011.12)

冷温停止状態達成後の枠組みを明確化
 ○10年以内のデブリ取り出し ○30～40年後の廃止措置終了

2012年
(H24)

中長期ロードマップ 第1回改訂 (2012.7)

漏水や故障等を踏まえた設備の信頼性向上対策の強化

2013年
(H25)

- 「**廃炉対策推進会議**」設置 (2013.2) ※原災本部決定
 - ・ 政府・東電に加え、JAEAや原子炉メーカーを構成員に追加し、**現場作業と研究開発の進捗管理を一体的に進める体制**を構築。
 - (後に、「廃炉・汚染水対策関係閣僚等会議」に統合)

中長期ロードマップ 第2回改訂 (2013.6)

- ・ 研究開発体制の強化
 一元的なマネジメントを担う研究組織(後のIRID)の設立準備加速化等
- ・ 地元等のコミュニケーションの強化
 「福島評議会」の設置等
- ・ 号機毎の使用済燃料・燃料デブリの取り出し目標の明確化

2013年
(H25)

中長期ロードマップ 第2回改訂 (2013.6) (再掲)

- 300トン汚染水漏れトラブル発生 (2013.8)



汚染水問題に関する基本方針 決定 (2013.9) ※原災本部決定

- 予防的かつ重層的な汚染水対策をとりまとめ
- **国が前面に立つべく体制を強化**
- 「廃炉・汚染水対策関係閣僚等会議」、現地事務所、現地調整会議の設置

- 廃炉・汚染水対策関係閣僚等会議／廃炉・汚染水対策チーム 設置 (2013.9)

「原子力災害からの福島復興の加速に向けて」 (2013.12) ※閣議決定

- 「廃炉対策推進会議」を「廃炉・汚染水対策関係閣僚等会議」に統合・一本化
- **廃炉推進に向け、専門人材を結集した新たな支援体制を構築(原賠機構の活用)**

- **福島評議会設置 (2014.2)** - 地元関係者への情報提供・コミュニケーションを強化
- 原賠機構法改正法案成立 (廃炉支援業務追加) (2014.5)
- 原賠廃炉機構が「戦略プラン2015」を策定(2015.4)

2014年
(H26)

2015年
(H27)

中長期ロードマップ第3回改訂 (2015.6) 【現行ロードマップ】

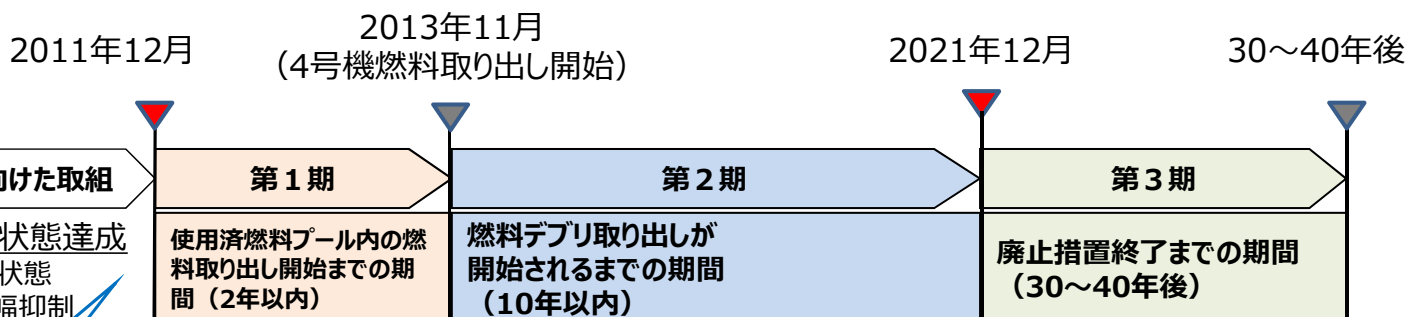
○スピードよりリスク低減を重視 ○直近の目標工程の明確化

2

中長期ロードマップの検証

◇ 本年5月に開催された福島評議会の場において、高木経済産業副大臣から、中長期ロードマップに盛り込まれた廃炉・汚染水対策の進捗を検証し、その結果を次回の評議会で報告するよう指示があったことを踏まえ、検証した結果を報告する。

(参考) <中長期ロードマップで定める3つの期間>



- 継続的な注水で、原子炉の冷却維持。
- 窒素封入により水素濃度を抑える等、原子炉の安定状態を維持。

2013年11月18日より、第1期の目標とされた4号機使用済み燃料プールからの燃料取り出しを開始。
(2014年12月22日完了)

各対策毎に、直近の目標工程を設定。
【汚染水対策】
【燃料取り出し】
【燃料デブリ取り出し】
【廃棄物対策】 等

3

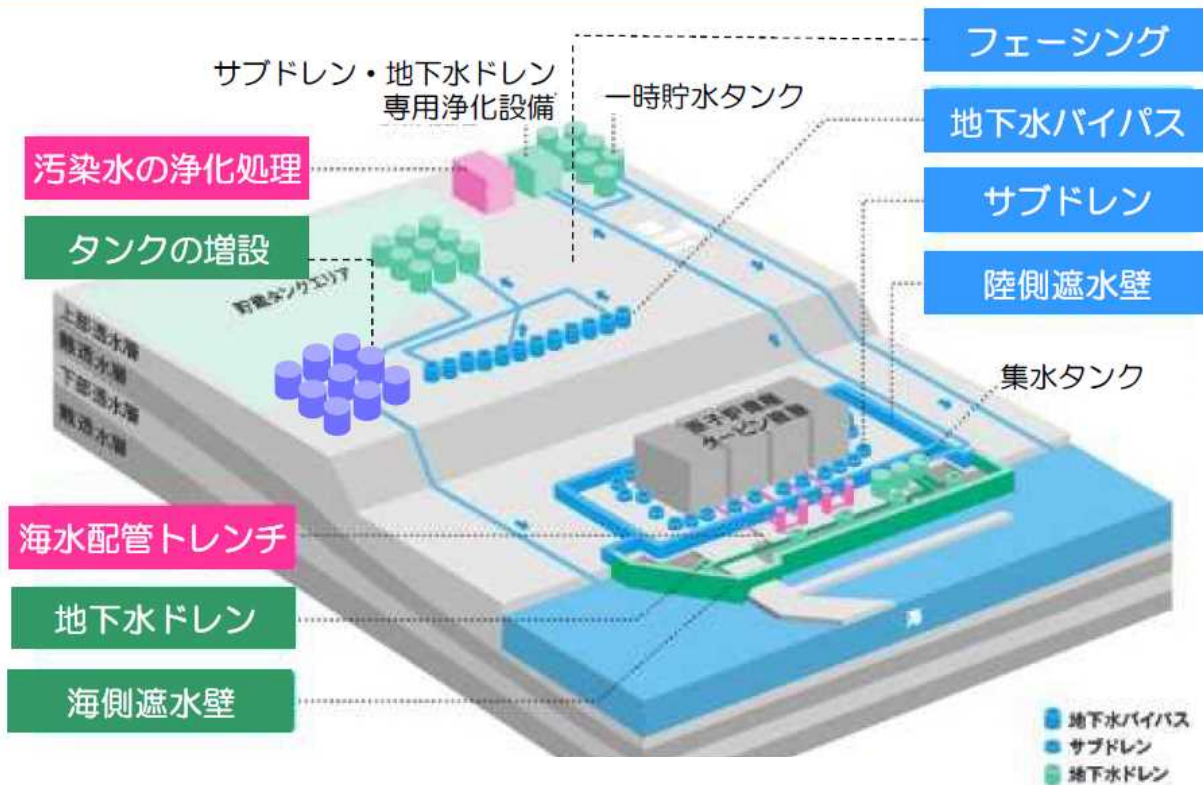
汚染水対策

汚染水対策の基本方針

汚染源を「取り除く」

汚染源に「近づけない」

汚染水を「漏らさない」



4

汚染水対策

分野	現行ロードマップにおける目標		達成状況
	内容	時期	
「取り除く」	多核種除去設備等による再度の処理を進め、敷地境界の追加的な実効線量を1mSv/年まで低減完了	2015年度	達成 (2016年3月)
	多核種除去設備等で処理した水の長期的取扱いの決定に向けた準備の開始	2016年度上半期	達成 (2016年9月)
「近づけない」	建屋流入量を100m ³ /日未満に抑制	2016年度	概ね達成 (2017年3月)
「漏らさない」	高濃度汚染水を処理した水の貯水は全て溶接型タンクで実施	2016年度早期	一部をフランジ型タンクで貯水
滞留水処理完了	①いずれかのタービン建屋の循環注水ラインから切り離し	2015年度	達成 (1号機) (2016年3月)
	②建屋内滞留水中の放射性物質の量を半減	2018年度	達成 (2017年1月)
	③建屋内滞留水の処理完了	2020年内	1号機タービン建屋内の床面露出 (2017年3月)

「取り除く」

- 2015年12月までに2～4号機海水配管トレンチ内の汚染水除去・充填完了
- 多核種除去設備等で処理した水の取扱いについては、社会的観点も含めた総合的な検討を小委員会（※）で進めている。（※）「多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会」

「近づけない」

- 地下水バイパス、サブドレン、陸側遮水壁（凍土壁）、広域的な敷地舗装（フェーシング）など、**予防的・重層的な対策を実施**
 - －陸側遮水壁は現在99%で0℃以下を達成。残る一箇所の未凍結箇所についても、現在、東京電力が原子力規制委員会に実施計画を申請中。
 - －フェーシングは、2016年3月までに予定箇所の約9割の施行が完了

「漏らさない」

- **フランジ型タンク**は、地下水ドレンの一部をタービン建屋に移送したことなどで、**汚染水発生量が想定より上回ったことなどから、一部で貯蔵を継続中。**

5

使用済燃料プールからの燃料取り出し

現行ロードマップにおける目標

達成状況

内容	時期	達成状況
① 1号機燃料取り出しの開始	2020年度	ガレキ撤去等の準備中
② 2号機燃料取り出しの開始	2020年度	建屋上部の解体に向けて準備中
③ 3号機燃料取り出しの開始	2017年度	取出し用カバー等設置中 (2018年度中頃に修正済)

<各号機の取組状況>

1号機

- 2016年11月、建屋カバーの屋根パネル・壁パネルの取り外し完了
- これまでの調査で、屋根崩落・天井クレーン等の状況や、ウェルプラグのずれ等を確認。
- 現在、更なるデータ蓄積・状態把握のため、追加の調査を実施中

2号機

- 2016年11月、周辺ヤード整備やK排水路対策として、2号機周辺の路盤整備を完了（追加作業）
- 2017年2月、オペレーティングフロアへアクセスするための構台設置完了
- 現在、オペレーティングフロア上部の解体・改造を実施中

3号機

- 2017年1月より、取出し用カバー等設置中
- 7/21レール設置完了、7/22～ドーム屋根設置開始

6

燃料デブリ取り出し

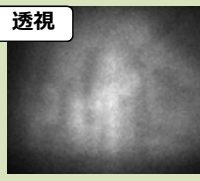
現行ロードマップにおける目標

達成状況

内容	時期	達成状況
号機ごとの燃料デブリ取り出し方針の決定	2年後目途	○各号機で内部調査を実施 - ミュオン（宇宙線）調査 - 内視鏡やロボット調査 ○NDF「戦略プラン」において工法の実現性評価を実施中
初号機の燃料デブリ取り出し方法の確定	2018年度上半期	
初号機の燃料デブリ取り出しの開始	2021年内	


1号機

透視




✓ 圧力容器の炉心部には燃料なし（推定）

ロボット等



✓ 設備機器類の大きな損傷は確認されず

ロボット等



✓ 線量を計測
✓ 底部で堆積物、落下物を確認

2号機

透視



✓ 圧力容器の底部に燃料あり（推定）

ロボット等



✓ 圧力容器真下の足場の約2/3の範囲を確認（手前側では一部脱落を確認）
✓ 下からの湯気を確認（燃料デブリ由来と推定）

3号機

透視

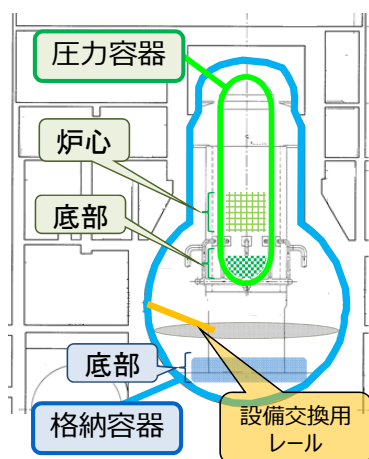


✓ 圧力容器内部には、高密度物質は確認できない（推定、速報情報）

ロボット等



✓ 格納容器内の損傷を確認
✓ 燃料デブリの可能性があるもの（溶融物等）を確認



7

(参考) 燃料デブリ取り出し技術の開発について (国による補助事業)

冠水—上アクセス工法

作業セル、オペレーティングフロア、上部テーブル、下部テーブル、使用済燃料プール、反力保持機構、下部テーブルデブリ取り出し用の機器

圧力容器内へのアクセス装置の開発
オペレーティングフロアからデブリ取り出し用の機器をワイヤで釣り下げる装置

気中—上アクセス工法

セル、シールドプラグ、PCVヘッド、RPVヘッド、蒸気乾燥器、気水分離器、燃料デブリ

カバー、開閉式遮へいポート、ダスト飛散防止用フィルム

密閉装置
デブリの取り出し時に圧力容器の遮へい/閉じ込めを維持するための密閉装置

RPV内アクセス装置 (イメージ)、上下開口部、アクセス装置、RPV内面シール、装置下部シール

アクセス装置
圧力容器の閉じ込めを維持しながらデブリ取り出し用の機器を昇降させる装置

気中—横アクセス工法

アクセスレール
ロボットアームをデブリの位置に案内し、回収したデブリを搬出

ロボットアーム
先端を付け替えることで多様な方法でデブリを切削・回収できる装置

格納容器内部で作業をするための遠隔装置

筋肉ロボットの開発
(耐放射線性を高めるため半導体を使用せず、水圧とバネの力で駆動するロボットの開発)

燃料デブリを切削する技術の開発

レーザーでカッティングする技術
水中施工、気中施工

レーザーで削り取る技術

ボーリング (装置で切削する) 技術

ロボットアームやマニピュレータの先端に装着して使用することを想定

廃棄物対策

現行ロードマップにおける目標

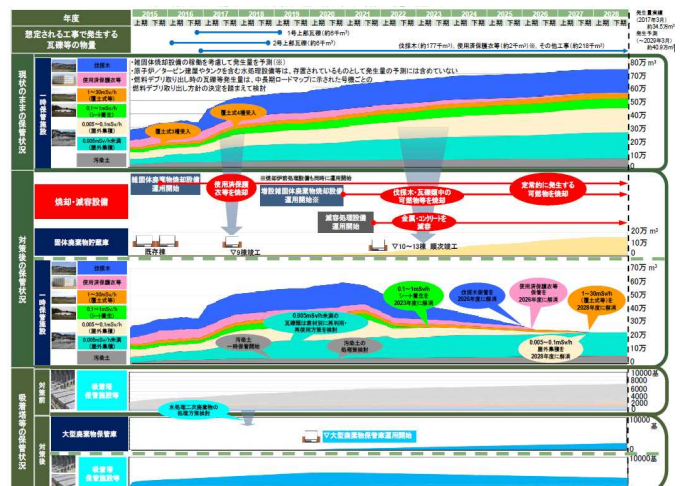
内容	時期	達成状況
処理・処分に関する基本的な考え方の取りまとめ	2017年度	NDF「戦略プラン」等において技術的検討中

- ◇福島第一の廃棄物は、現在、線量率に応じて貯蔵庫や屋外の一時保管施設等で保管中。
- ◇東京電力の保管管理計画では、発生量は今後10年程度で、約35万m³ (2017.3) から約75万m³ (2029.3) に増加する見込みであるが、可能な限り減容した上で建屋内保管へ集約し、一時保管エリアを解消していく方針。(0.005mSv/h未満の瓦礫については、再利用・再使用について検討)
- ◇処理・処分の検討のためには、廃棄物の性状等を把握することが必須であり、分析を継続。(現在までの分析数は、建屋内で約80点、福島第一原発構内全体で約300点)

廃棄物の保管状況

30mSv/h超	30~1mSv/h	1~0.1mSv/h
固体廃棄物貯蔵庫	覆土式一時保管施設等	シート養生
0.1mSv/h以下	伐採木	
屋外集積	枝葉：一時保管槽、幹根：屋外集積	

福島第一原子力発電所の瓦礫等保管のイメージ (東電「保管管理計画(2017年6月版)」)



中長期ロードマップ見直しの考え方

- ◇ 現行の中長期ロードマップに盛り込まれた対策については、**一部に遅れはあるものの、概ね対策は着実に進捗している。**
- ◇ 中長期ロードマップは、今後の現場状況や研究開発成果等を踏まえ、継続的に検証を加えながら見直すこととしている。
- ◇ 見直しにあたっては、以下を踏まえる必要がある。
 - **本年9月を目途に「号機毎の燃料デブリ取り出し方針」を決定すること**
 - **廃棄物について、今年度内に、「処理・処分に関する基本的な考え方」を取りまとめること**
 - **その他の対策も、進捗状況を踏まえ、新たな目標の設定や追加すべき対策の実施等により、進捗を加速させること**
- ◇ また、**燃料デブリ取り出し分野や廃棄物分野を中心に、機構の「技術戦略プラン」の内容も踏まえる。**

<見直しの考え方>

全体 (構成、リスク低減や安全確保の考え方等)	リスク低減や安全確保の考え方を堅持
汚染水対策	これまでの対策の実施状況を踏まえ、より着実に進めるための課題を明確化
使用済燃料取り出し	足下の進捗状況等を踏まえ、今後の作業工程を検証
燃料デブリ取り出し	機構の「技術戦略プラン」を踏まえる形で「燃料デブリ取り出し方針」を決定し、反映
廃棄物対策	機構の「技術戦略プラン」を踏まえる形で「基本的考え方」を取りまとめ、反映
その他 (労働環境、研究開発・人材育成、国際、コミュニケーション等)	進捗状況を踏まえて見直し

『液体廃棄物については、地元関係者の御理解を得ながら対策を実施することとし、海洋への安易な放出は行わない。海洋への放出は、関係省庁の了解なくしては行わないものとする。』という現行の方針は堅持