

安全確保に向けた取組について

- 当社は、関係機関等のご協力をいただきつつ、原子炉および使用済燃料プールの安定的冷却状態を確立し、放射性物質の放出を抑制することで、避難されている方々のご帰宅の実現および国民の皆さまが安心して生活いただけるよう全力で取り組んでおり、作業実施にあたっては、放射性物質の放出抑制、作業員の放射線管理・医療環境の整備を図りながら進めております。
- 一方、今後、中長期的には、除染、格納容器漏えい箇所の確認・補修など原子炉建屋内における作業の頻度も高くなることが想定されますが、1～3号機の原子炉建屋内は放射線量が高く（数百～数千 mSv/h オーダーの場所も存在）、作業面において極めて厳しい環境にあります。従って、中長期的措置の実施にあたっては、安全確保に係る取組は重要な課題であり、環境安全面、作業安全面のリスクを把握しながら、下記の考え方を基本に着実に進めてまいります。

（基本的考え方）

◆ 環境安全面

放射性物質の飛散等による周辺環境への影響を防止するため、放出抑制、閉じ込め性等に配慮し、規制当局の確認を得ながら作業を実施する。

◆ 作業安全面

除染・遮へい等を適切に組み合わせること等による作業環境の改善、ロボット等の遠隔技術の計画的な活用等により、作業員の被ばく低減を図っていく。

<添付資料>

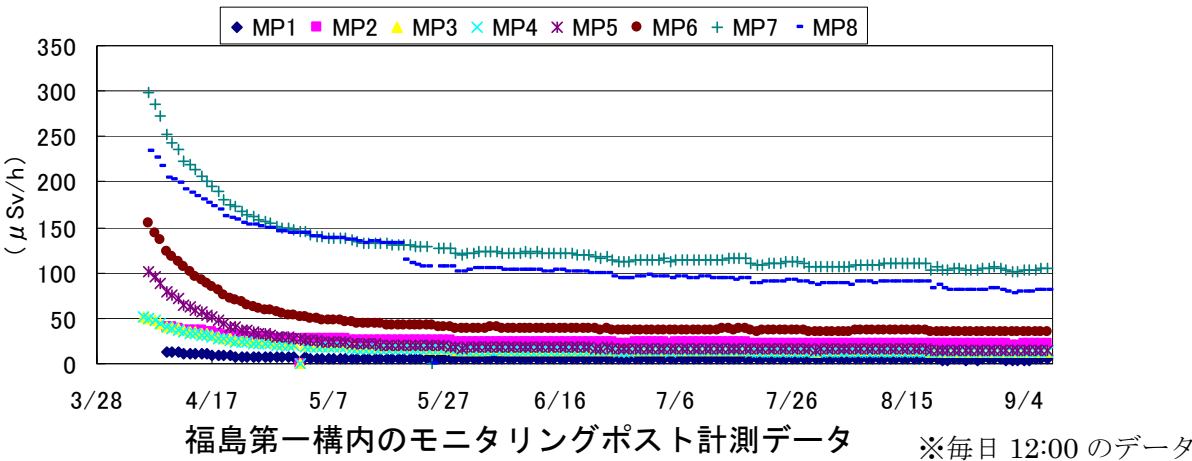
- ① 環境安全、作業安全の確保に向けた取組
 - 放射性物質の放出抑制、閉じ込め
 - 作業安全の確保
 - 原子炉建屋耐震安全の確保
- ② 作業イメージ改訂版（安全上の留意点を追記）※

※ 今後の作業実績や技術開発成果も踏まえつつ、適宜改善を図る。

環境安全の確保（放射性物質の放出抑制、閉じ込め）

1. 取組の現状

☆ 「福島第一原子力発電所・事故の収束に向けた道筋」において、ステップ1の目標であった「放射線量が着実に減少傾向となっている」については、7月19日に達成したことを確認・公表。



☆ 現在、ステップ2の目標「放射性物質の放出が管理され、放射線量が大幅に抑えられている」の達成に向けて鋭意取り組んでいる。

（1）原子炉・使用済燃料プールの安定冷却

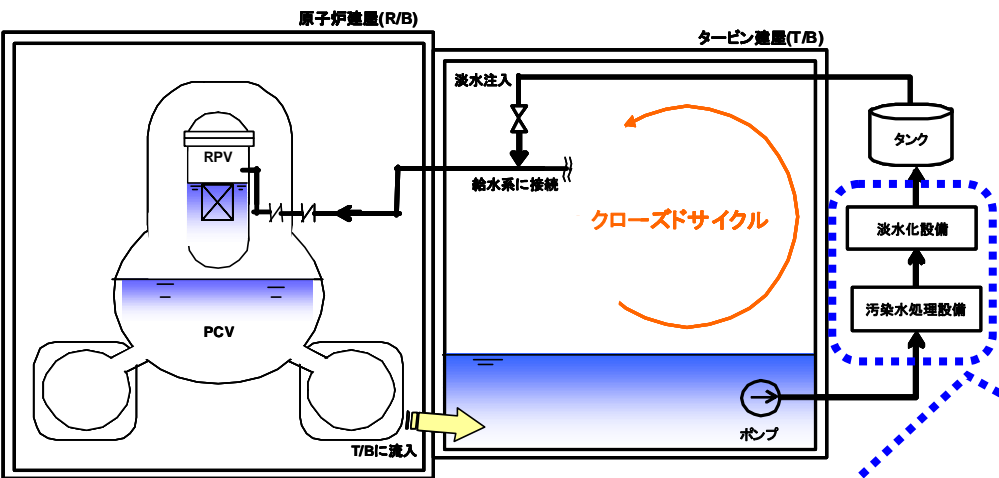
- ・ 使用済燃料プールについては、1～4号機全てにおいて循環冷却を実現し、ステップ2の目標「より安定的な冷却」を達成。
- ・ 原子炉については、ステップ1完了時点で「安定的な冷却」に到達。
 - ー 発生している熱を安定的に除去でき、注水の信頼性が確保されていること
 - ー 格納容器に窒素充填を行い水素爆発が回避されていること
- ・ 現在、ステップ2の目標である「冷温停止状態」実現に向け、注水手段の改善等により原子炉圧力容器底部温度が低下するなど、順調に進捗している。

（9月13日 5:00 現在）

	1号機	2号機	3号機	4号機
プール水温度	30.0℃	34.0℃	32.5℃	40℃
原子炉圧力容器下部温度	84.9℃	114.6℃	99.3℃	—

（2）汚染水（滞留水）の循環注水冷却の実現

- ・ 現在、原子炉に注水している冷却水は、原子炉圧力容器から原子炉建屋、タービン建屋に流出していると考えられている。
- ・ 6月には、この汚染水を処理（放射性物質、塩分の除去）し、再び原子炉注水のために再利用する循環注水冷却を開始。
- ・ これまで概ね順調に処理を継続し、累積で約 89,300 トンを処理（9/13 7:00 現在）。滞留する汚染水量は順調に減少。



セシウム吸着装置（6/17～）



放射能処理装置（6/17～）



淡水化装置（RO方式）
（6/17～）



第2セシウム吸着装置（8/18～）

※ 本資料は、「福島第一原子力発電所事故の収束に向けた道筋」等において公表した資料を中心に記載したものです。
(<http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/index-j.html>)

(3) 大気中の放射性物質放出抑制

- ・発電所敷地内に堆積している放射性廃棄物の空気中への拡散を抑制するため、4月より開始した飛散防止剤の散布は完了。屋外ガレキの撤去を継続的に実施中。
- ・また、1号機については、原子炉建屋カバーを設置工事中。3、4号機については原子炉建屋上部のガレキを撤去すべく、準備工事を実施中。



敷地への飛散防止剤散布



ガレキの撤去



小名浜にて鉄骨仮組
(1号機原子炉建屋カバー)



4号機原子炉建屋屋上の
ガレキ状況



ガレキの保管状況

(4) 海水中への放射性物質放出抑制

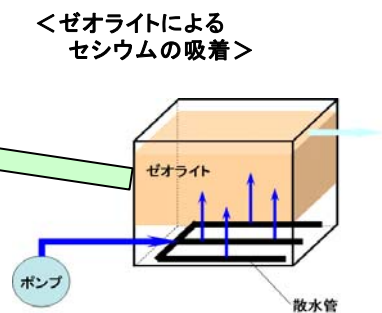
- ・海水汚染拡大を防止するため、シルトフェンスの設置、海水の循環型浄化装置の設置・運転等を実施。
- ・また、汚染水を閉じ込めるため、海水配管トレンチ立坑やピット等の閉塞工事も実施。
- ・さらに、地下水による海洋汚染拡大防止策として、海側に遮水壁を設置すべく、基本設計を終了(8月31日)。ステップ2の間に工事着手予定。



シルトフェンス設置



海水循環型浄化装置設置



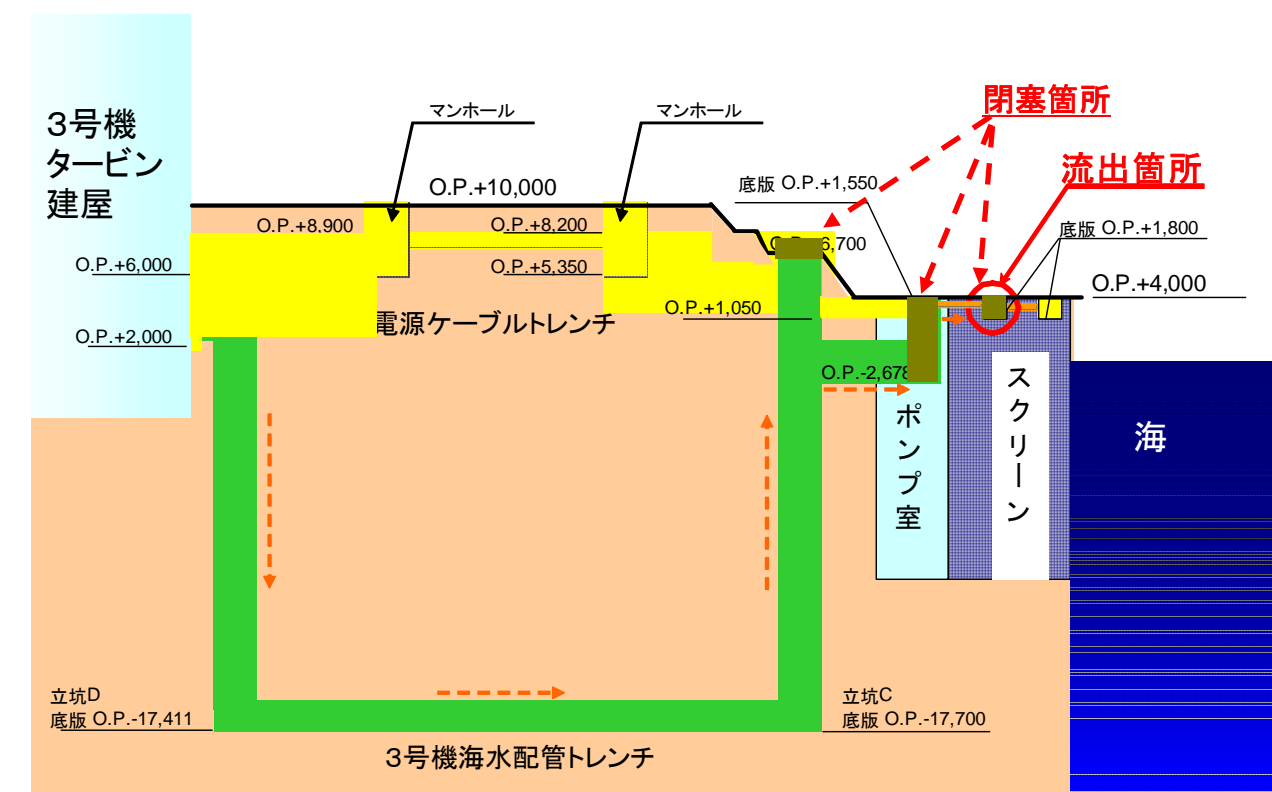
海水配管トレンチ立坑閉塞



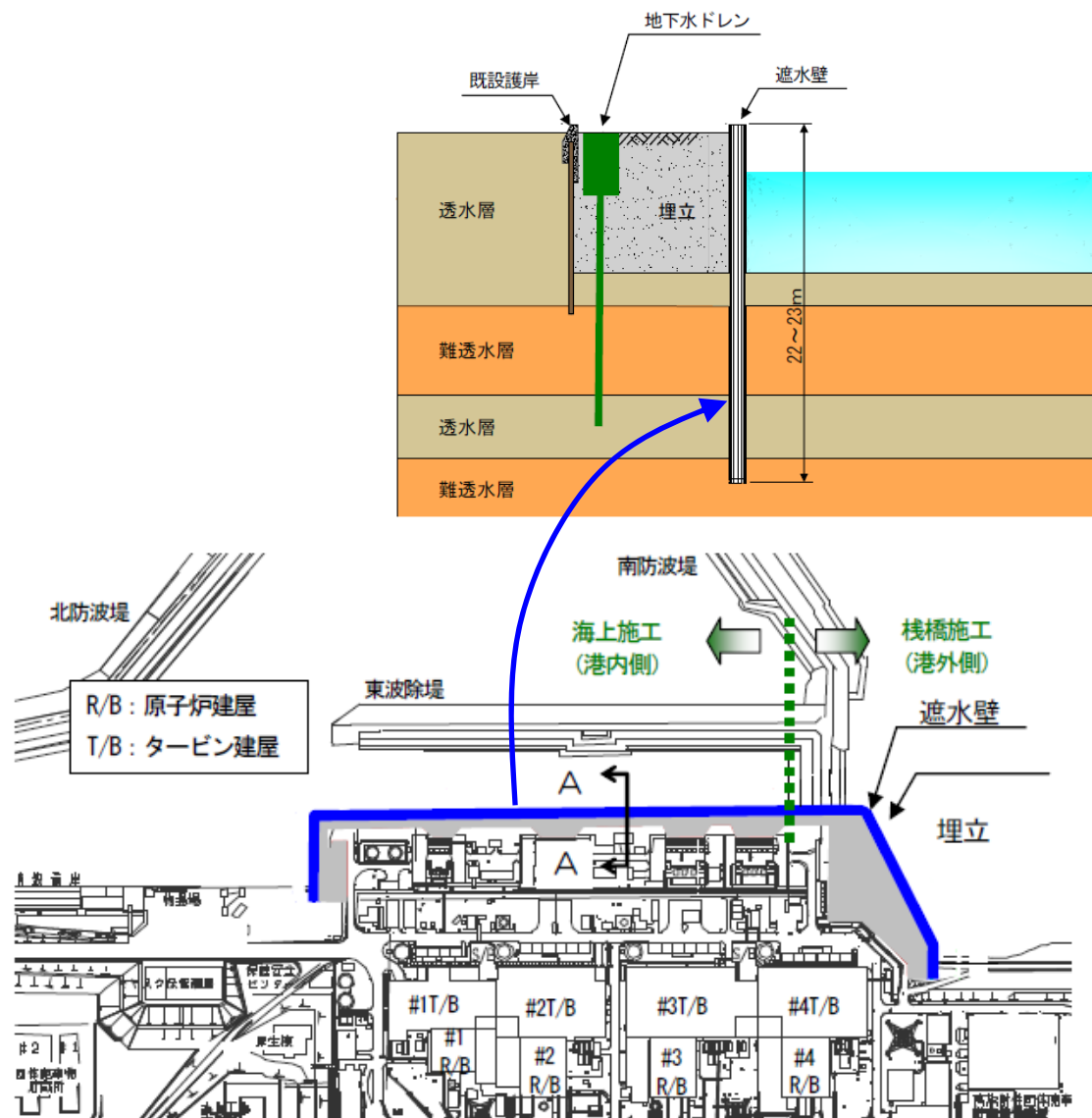
ピット閉塞



3号機海水配管トレンチ 縦断図



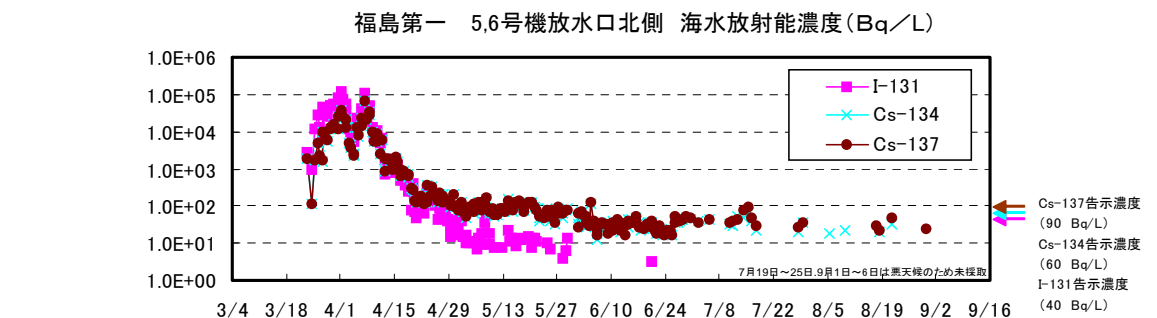
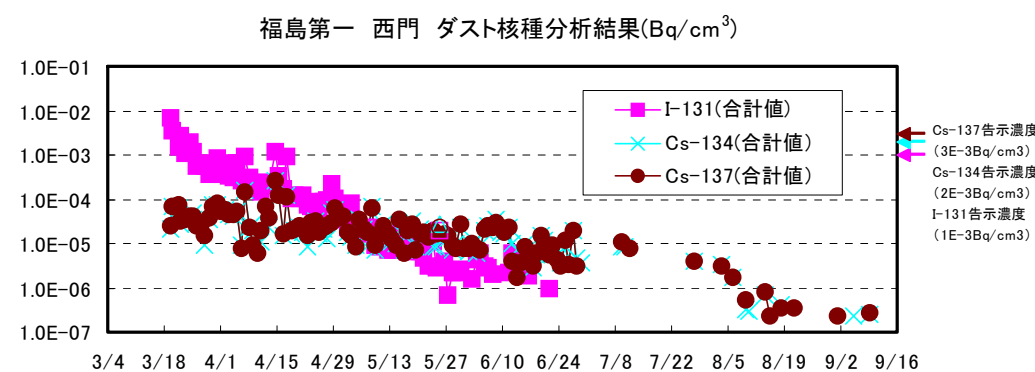
※ 本資料は、「福島第一原子力発電所事故の収束に向けた道筋」等において公表した資料を中心に記載したものです。<http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/index-j.html>



地下水の遮水壁イメージ図

(5) 環境モニタリングの実施

これら対策の有効性は、空気・海水・地下水（サブドレン）に含まれる放射性核種定期分析、モニタリングポスト等による発電所構内の空間線量率の監視等により確認し、公表している。



- また、原子炉建屋扉解放、格納容器への窒素封入など、周辺環境への影響に配慮を要する作業を実施する都度、モニタリングポスト等により周辺環境の空間線量率の変化を監視し、影響のないことを確認し、公表してきている。

2. 今後の取組

- ◆ 現状、原子炉建屋上部には汚染されたガレキが存在し、建屋内部も汚染されていることに加え、その多くのエリアが高放射線環境下にある。
- ◆ したがって、今後の作業において、放射性物質の拡散の恐れがある場合には、その閉込めに向けたバウンダリ（シート、隔壁等）の設置、飛散防止剤の散布等を適宜実施し、放射性物質の拡散防止（抑制）措置に万全を図っていく。
- ◆ また、作業実施にあたっては空気中線量の監視等により、不慮の放出がないことを確認しつつ実施していく。
- ◆ なお、これら措置のあり方については、個別作業毎に、計画段階から規制当局に相談し、妥当性を評価いただきながら実施していく。

※ 本資料は、「福島第一原子力発電所事故の収束に向けた道筋」等において公表した資料を中心に記載したものです。<http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/index-j.html>

作業安全の確保 ～ 作業環境改善、作業員の放射線・健康管理 ～

1. 中長期的な取組に向けた環境面の課題

(1) 高放射線箇所が存在

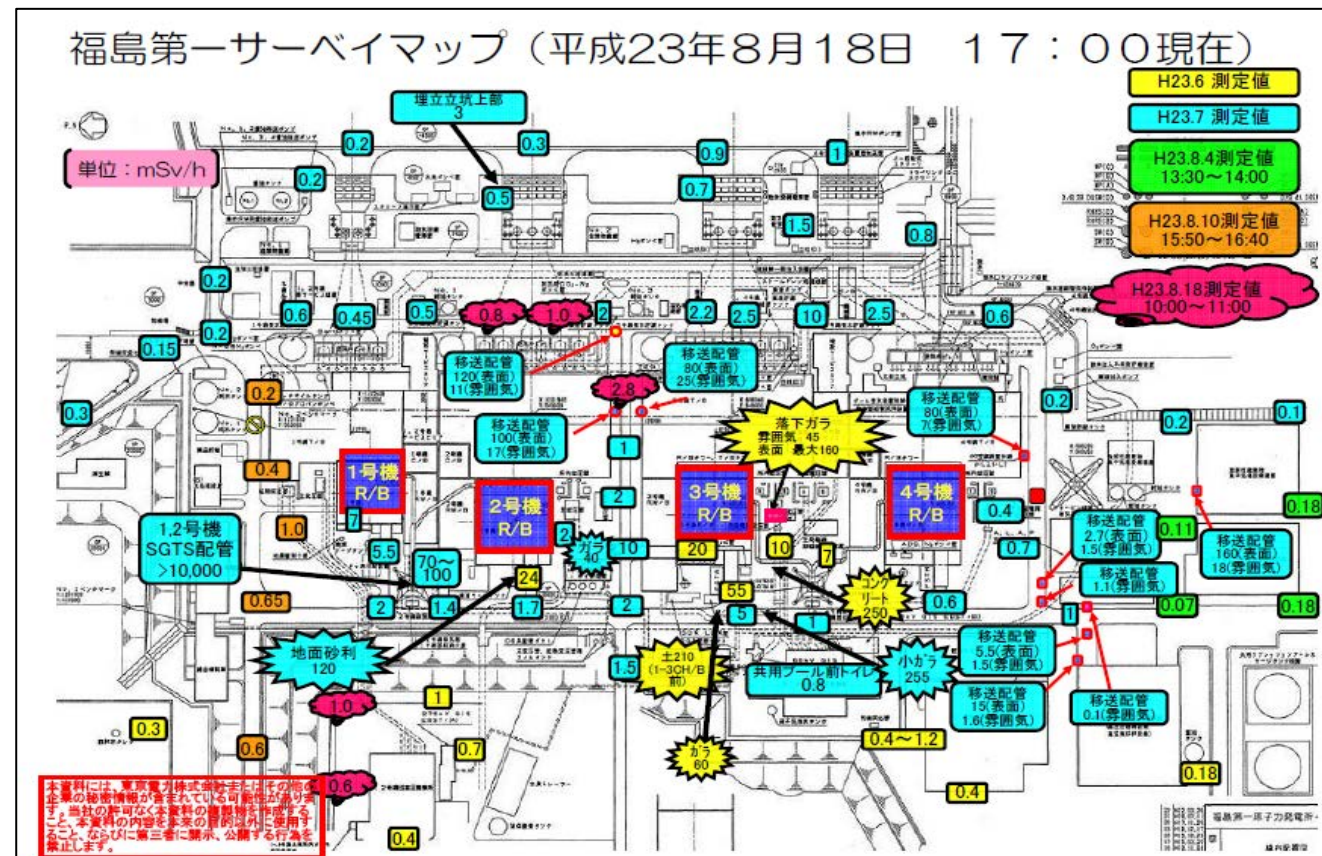
現状、原子炉建屋内外ともに高線量箇所が多く存在しており、除染／遮へいによる線量低減やロボットによる遠隔技術の活用等の対策を取っているが、今後、中長期的取組を実施していくにあたっては引き続き線量的に厳しい環境での作業が予想されている状況。

○ 建屋外

- ・ガレキ撤去等により、作業環境は改善されつつあるが、建屋近傍には最大100mSv/h レベルのガレキも依然存在。
- ・また、1，2号機の排気筒近傍（配管部）には10Sv/h の高線量箇所が存在していることも判明（現状、立入禁止措置を実施）。

○ 建屋内

- これまでの調査において、原子炉建屋、タービン建屋ともに数百 mSv～数 Sv/h の高線量エリアの存在が判明。
- ただし、線量測定を実施していないエリアも多く存在しており、建屋内の線量把握が今後の課題となっている。



2. 作業環境の改善

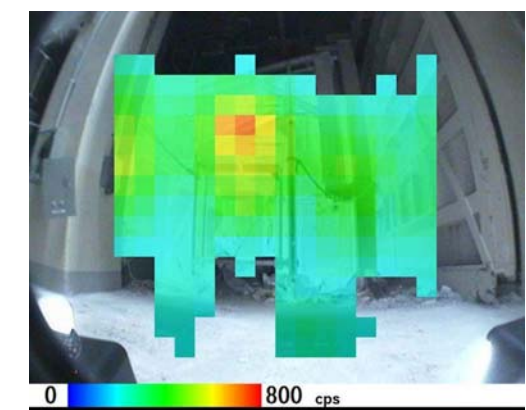
(1) 取組の現状

現在の安定化に向けた作業においては、以下の取組を実施してきている。

- ・ これまで1～3号機では、作業員が原子炉建屋に入り、線量測定や計器点検、窒素封入のための配管接続等、個別作業を順次実施してきている。
- ・ 作業員の被ばくを極小化するため、作業前にはロボット等も活用し、建屋内の状況把握（放射線量等）や事前の現場確認を実施。この結果等に基づき、下記の取組を実施。
 - 大物搬入口内ガレキの撤去、局所排風機の設置、清掃による除染、敷鉄板による遮へい措置等による作業環境の改善
 - 現場状況を踏まえた作業手順を十分に確認することによる作業時間の短縮・効率化



計器の点検状況（1号機）

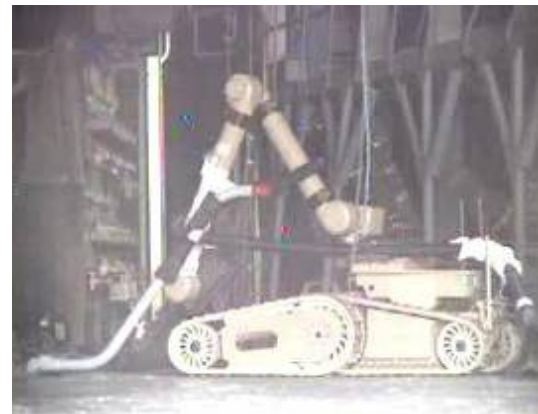


線量測定の様子（1号機）



バックボットによる現場確認（1号機）

※ 本資料は、「福島第一原子力発電所事故の収束に向けた道筋」等において公表した資料を中心に記載したものです。(<http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/index-j.html>)



原子炉建屋内清掃作業（3号機）



Brokkによるガレキ撤去（3号機）
（有線遠隔操作）



原子炉建屋大物搬入口内ガレキ撤去
（3号機）

（2）今後の取組

- ◆ 今後、高放射線下での原子炉建屋内作業を本格化していく必要があることから、ロボット等を活用した現場調査に基づき建屋内線量マップを作成するとともに、効率的・効果的な遠隔除染技術を開発し、現場に適用していくことが重要。
- ◆ 一方、環境によっては、遠隔化や十分な線量低減が困難な場合も想定されることから、作業の簡素化・作業時間の短縮等を図り、作業員の線量管理をより緻密に実施していくことが必要。

3. 作業員の放射線管理・健康管理

（1）取組の現状

○ 放射線管理

- ・ これまでに緊急作業における線量限度（250mSv）を超える作業員が発生する等の反省も踏まえ、作業員の放射線管理について下記の通り改善・充実を図ってきている。
- ・ 被ばく実効線量が1日1mSvを超えるおそれのある作業については、予め作業届の提出を求め、当社による審査、必要に応じた改善を実施。
- ・ 現状、当社及び協力企業の作業員が3,000～4,000人規模で現場作業を実施しており、放射線環境下での作業安全に資するため、作業員に対して放射線教育を実施するとともに、作業環境に応じて最新の保護具類（特殊防護服、循環式酸素呼吸器、電動ファン付き呼吸用保護具等）を作業員に貸与。
- ・ 外部被ばく線量管理については、全作業員にIDを付与し、バーコードによる自動管理システムを導入。
- ・ 内部被ばく線量については、ホールボディカウンタを増強し、ステップ2終了までに月1回の内部被ばく測定を実現。



特殊防護服



循環式酸素呼吸器



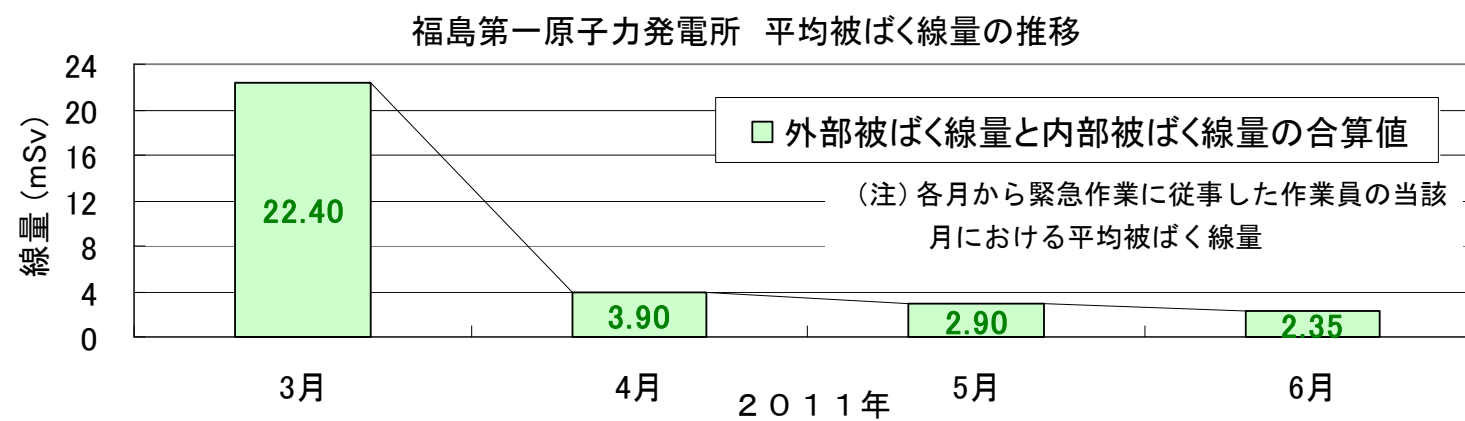
電動ファン付き
呼吸用保護具



フードマスク

※：メーカー資料より

※ 本資料は、「福島第一原子力発電所事故の収束に向けた道筋」等において公表した資料を中心に記載したものです。
(<http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/index-j.html>)



○ 健康管理

- ・ 福島第一原子力発電所構内に作業員の休憩施設を整備。また、J ビレッジにおいて食事、入浴環境の改善を図った他、仮設寮も設置。
- ・ 医療面では、所内に救急医療室を設置し、厚生労働省と文部科学省が連携して医療チームの派遣を支援し、複数の医師を 24 時間配置する体制を整備。また、汚染のない重篤傷病者を病院へ直接搬送することによる迅速化も実現。
- ・ 作業時の熱中症対策として、クールベスト、ブロー付きマスク、クールスカーフ等を適宜採用。



休憩所の内部



クールベスト



5, 6号救急医療室

(2) 今後の取組

- ◆ 今後、高放射線下など、厳しい環境での作業を本格化していくにあたり、放射線教育面、最新の保護具類の整備等も含め、上記取組を更に充実し、作業員の放射線管理・健康管理に万全を図っていく。

※ 本資料は、「福島第一原子力発電所事故の収束に向けた道筋」等において公表した資料を中心に記載したものです。(<http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/index-j.html>)

原子炉建屋の耐震安全の確保

1. 原子炉建屋の現状の耐震安全性評価

原子力安全・保安院からの報告徴収の指示文書に基づき、当社は、福島第一原子力発電所の原子炉建屋の現状の耐震安全性について評価を行い、原子力安全・保安院へ報告書を提出。

(報告年月日) 1・4号機：平成23年5月28日、3号機：平成23年7月13日
2・5・6号機：平成23年8月26日

原子力安全・保安院は、当社の報告を踏まえ、現状の1～6号機の原子炉建屋の耐震安全性は確保されているとの検討結果について妥当と評価し、公表している。

<報告概要>

○ 評価方法

- ・1～6号機原子炉建屋の損傷状況を踏まえ、質点系モデルに反映し、基準地震動 S_s による時刻歴応答解析を実施し、耐震壁がせん断破壊する終局状態に至るかどうかについて評価を実施。
- ・損傷範囲が5階以下にも及んでいる3、4号機については、3次元FEM解析による耐震安全性評価と他の荷重と組み合わせた評価により、使用済燃料プールに対する評価についても実施。

○ 評価結果

◆ 残存している階の耐震壁に発生するせん断ひずみ

1～6号機の解析の結果、最大値は表1のとおり、評価基準値を大きく下回っており、十分な安全性を有しているものと評価。

◆ 3・4号機使用済燃料プールにおける鉄筋の最大ひずみ

解析の結果、表2のとおり評価基準である塑性限界ひずみに対して十分に余裕があり、十分な安全性を有しているものと評価。

表1 耐震壁に発生するせん断ひずみの最大値

号機	解析値	評価基準値
1号機	0.12×10^{-3}	4×10^{-3}
2号機	0.17×10^{-3}	
3号機	0.14×10^{-3}	
4号機	0.17×10^{-3}	
5号機	0.19×10^{-3}	
6号機	0.33×10^{-3}	

表2 使用済燃料プールにおける鉄筋の最大ひずみ

号機	解析値	塑性限界ひずみ (評価基準値)
3号機	$1,303 \times 10^{-6}$	$5,000 \times 10^{-6}$
4号機	$1,230 \times 10^{-6}$	

2. 耐震強化工事

- ・耐震安全性の確保ができないおそれがある箇所はなかったものの、4号機の原子炉建屋の1階と2階の線量が比較的低かったことから、4号機の使用済燃料プールの底部において裕度向上を目的とした補強工事を実施した(右写真)。



使用済燃料プール底部支持(4号機)

3. 今後の取組

- ◆ 今後、原子炉建屋内の環境改善等により詳細点検が可能な状態になれば、点検を行い、必要に応じて補強工事等を行うことを検討する。

※ 本資料は、「福島第一原子力発電所事故の収束に向けた道筋」等において公表した資料を中心に記載したものです。<http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/index-j.html>

<作業フロー(イメージ)>

プール燃料
取出し準備

共用プール
受入れ準備

①原子炉建屋上部ガレキ撤去

②カバー(又はコンテナ)／クレーン等設置

③取出用輸送容器・収納缶の製造・調達

④共用プール内空きスペース確保／改造

⑤

プール燃料取出し※

※炉心燃料取出し前には
終了する必要

環境安全・作業安全の確実な担保

※ 原子炉建屋は高線量箇所も存在し、作業面において極めて厳しい環境にあることから、中長期的措置の実施にあたっては、放射性物質拡散防止、被ばく対策等に十分配慮し、着実に進めていく。

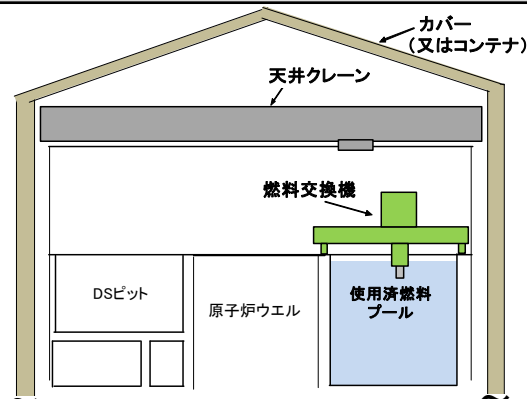
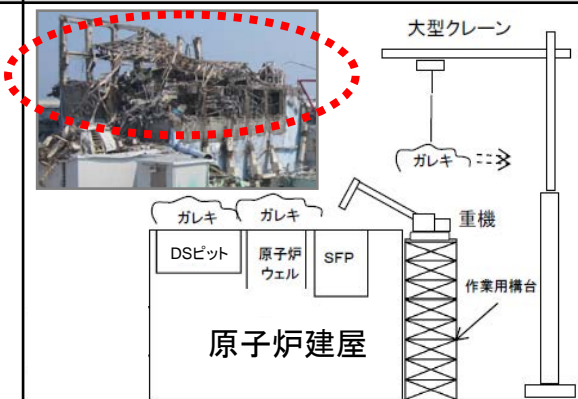
フロー

① 原子炉建屋上部ガレキ撤去

② カバー(又はコンテナ)／
クレーン等の設置

③ 取出用輸送容器・収納缶の
製造・調達

イメージ



<輸送容器の例: NH-25>



(メーカー資料より)

内容

大型クレーンや重機を用いて原子炉建屋上部のガレキを撤去。

原子炉建屋を覆うカバー(又はコンテナ)を設置し、プール燃料取り出しに必要な天井クレーン、燃料交換機を設置。

プールから取り出した燃料を共用プールに移送するため、既存のキャスク技術を用い、キャスク・収納缶等を設計・製造。

技術開発における
留意点と課題

—

—

—

安全確保に向け
た主な留意点

- ・プール水の安定冷却の維持
- ・ガレキ撤去時の空気中への放射性物質拡散防止
- ・環境モニタリング
- ・作業員の被ばく低減(遠隔撤去等)

- ・プール水の安定冷却の維持
- ・作業員の被ばく低減(雰囲気線量低減等)

—

プール内燃料取出しまでの作業イメージ(2/2)

(技術開発計画検討用)

<作業フロー(イメージ)>

プール燃料
取出し準備

共用プール
受入れ準備

①原子炉建屋上部ガレキ撤去

②カバー(又はコンテナ)／クレーン等設置

③取出用輸送容器・収納缶の製造・調達

④共用プール内空きスペース確保／改造

⑤

プール燃料取出し※

※炉心燃料取出し前には
終了する必要

環境安全・作業安全の確実な担保

※ 原子炉建屋は高線量箇所も存在し、作業面において極めて厳しい環境にあることから、中長期的措置の実施にあたっては、放射性物質拡散防止、被ばく対策等に十分配慮し、着実に進めていく。

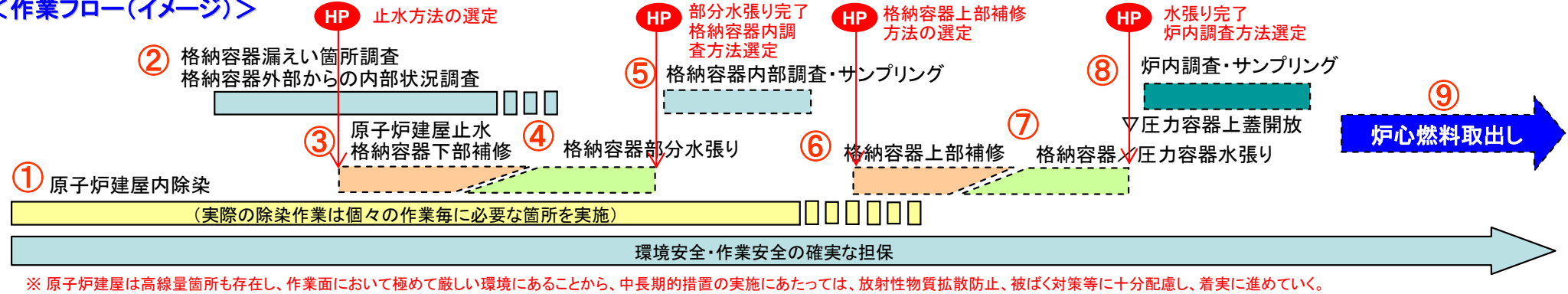
フロー	④ 共用プール内空きスペース確保／改造	⑤ プール燃料取出し
イメージ	<p><現在></p> <p>貯蔵エリア (貯蔵量6,375体 ／容量6,840体)</p> <p>順序搬出</p> <p>隔壁</p> <p>燃料受入・洗浄・除染・検査エリア</p> <p>○改造工事 ・洗浄・検査設備 ・破損燃料用ラック</p> <p>既存(健全)燃料 保管エリア</p> <p>(メーカ資料より)</p>	<p>カバー (又はコンテナ)</p> <p>天井クレーン</p> <p>燃料交換機</p> <p>輸送容器</p> <p>使用済燃料 プール</p> <p>搬出</p>
内容	共用プール内に既貯蔵中の燃料を順次搬出し、空きスペースを確保。その上で、受入れに必要な隔壁、洗浄・検査設備、破損燃料用ラック等を設置。	燃料の健全性を確認(外観確認、荷重試験等)し、破損燃料は収納缶に収納した上で輸送容器に装荷し、搬出。
技術開発における留意点と課題	・塩分付着燃料及び漏えい燃料の洗浄／除染／検査方法の検討	—
安全確保に向けた主な留意点	・作業員の被ばく低減(平常管理)	<ul style="list-style-type: none"> ・プール水の安定冷却の維持 ・燃料落下防止 ・作業員の被ばく低減(遠隔化、雰囲気線量低減等)

炉心燃料取出しまでの作業イメージ(1／3)

(技術開発計画検討用)

HP : 技術的なホールドポイント。現場状況、技術開発成果により、次工程以降を見直していく。

<作業フロー(イメージ)>



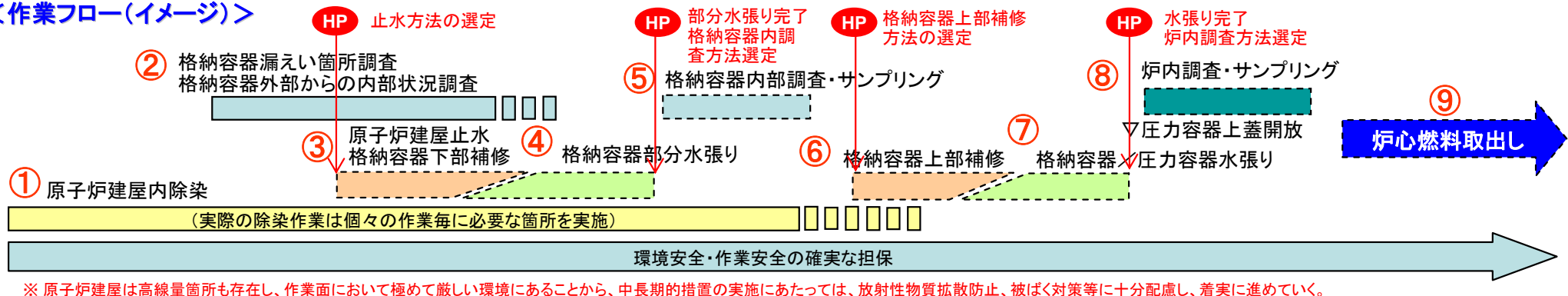
※ 技術開発計画検討のため、TMIと同様に水中での燃料取り出しを想定した場合の一連の作業を記載。今後現場の状況や技術開発成果によって内容を見直していく。

フロー	① 原子炉建屋内除染 (②以降の作業毎に必要な箇所を順次実施する)	② 格納容器漏えい箇所調査 格納容器外部からの内部状況調査	③ 原子炉建屋止水 格納容器下部補修
イメージ			
内容	格納容器へのアクセス性を向上するため、高圧水、コーティング、表面はつり等により、作業エリアを除染。	格納容器及び原子炉建屋の漏えい箇所を、手動または遠隔の線量測定やカメラ等で調査。また、格納容器外部からγ線測定、音響調査等により、格納容器内部の状況を推定調査。	デブリの取出しは、水中で実施することが放射線の遮へいの観点からも有利と考えられることから、格納容器の漏えい箇所を補修・止水。まずは格納容器内調査に向け、下部を優先して実施。
技術開発における留意点と課題	◆高線量箇所(数100~1,000mSv/hレベル)の存在。 ◆建屋内ガレキによるアクセスが制限されていること。 ・上記を踏まえた遠隔除染方法の検討・確立が必要	◆調査対象が高線量エリア、汚染水中、狭隙部などにあること。 ・漏えい箇所調査方策・装置の開発 ・格納容器外部からの内部調査方策・装置の開発	◆炉心循環冷却のための注水を継続しながら、高線量下・流水状態で止水すること。 ・漏えい箇所の補修・止水技術・工法の開発 ・代替方策の検討・開発
安全確保に向けた主な留意点	・炉心安定冷却の維持 ・除染作業に伴う空気中への放射性物質拡散防止 ・作業員の被ばく低減(遠隔化、遮へい等)	・炉心安定冷却の維持 ・作業員の被ばく低減(遠隔化、遮へい等)	・炉心安定冷却の維持 ・作業員の被ばく低減(遠隔化、遮へい等)

炉心燃料取出しまでの作業イメージ(2/3) (技術開発計画検討用)

HP : 技術的なホールドポイント。現場状況、技術開発成果により、次工程以降を見直していく。

<作業フロー(イメージ)>



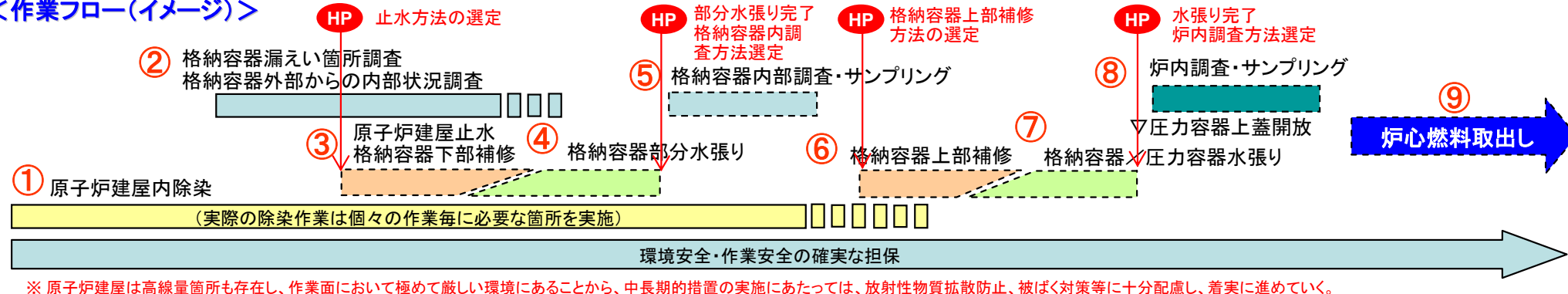
※ 技術開発計画検討のため、TMIと同様に水中での燃料取り出しを想定した場合の一連の作業を記載。今後現場の状況や技術開発成果によって内容を見直していく。

フロー	④ 格納容器部分水張り	⑤ 格納容器内部調査・サンプリング	⑥ 格納容器上部補修
イメージ	<p>格納容器下部のバウンダリ構築が実現すれば、循環注水冷却の取水源をトラス室から格納容器に変更</p>	<p>閉込め性の担保が必要</p>	
内容	格納容器内部調査の開始に向け、格納容器下部に部分的な水張りを実施。	格納容器内を調査し、圧力容器から流れ出たと推定されるデブリの分布状況の把握、サンプリング等を実施。	格納容器を満水まで水張りすべく、上部の漏れ箇所を、手動または遠隔にて補修。
技術開発における留意点と課題	<p>◆③と同様</p> <ul style="list-style-type: none"> 格納容器下部のバウンダリ構築(トラス室にグラウト充てんする案も含む)が大前提 	<p>◆高線量によるアクセス性の制約、格納容器内部環境(内部水の濁り、デブリの所在等)が不明</p> <ul style="list-style-type: none"> 上記を踏まえた遠隔調査方法及びサンプリング方法の開発 	<p>◆②と同様</p> <ul style="list-style-type: none"> 格納容器漏れ箇所の補修・止水技術・工法の開発(③と同様)
安全確保に向けた主な留意点	<ul style="list-style-type: none"> 炉心安定冷却の維持 未臨界確認 	<ul style="list-style-type: none"> 炉心安定冷却の維持 未臨界確認 格納容器内の放射性物質の拡散防止 作業員の被ばく低減(遠隔化、遮へい等) 	<ul style="list-style-type: none"> 炉心安定冷却の維持 作業員の被ばく低減(遠隔化、遮へい等)

炉心燃料取出しまでの作業イメージ(3/3) (技術開発計画検討用)

HP : 技術的なホールドポイント。現場状況、技術開発成果により、次工程以降を見直していく。

＜作業フロー(イメージ)＞



※ 原子炉建屋は高線量箇所も存在し、作業面において極めて厳しい環境にあることから、中長期的措置の実施にあたっては、放射性物質拡散防止、被ばく対策等に十分配慮し、着実に進めていく。

※ 技術開発計画検討のため、TMIと同様に水中での燃料取り出しを想定した場合の一連の作業を記載。今後現場の状況やや技術開発成果によって内容を見直していく。

フロー	⑦ 格納容器／圧力容器水張り ⇒ 圧力容器上蓋開放	⑧ 炉内調査・サンプリング	⑨ 炉心燃料取出し
イメージ			
内容	十分遮へいが担保できる水位まで格納容器／圧力容器を水張り後、圧力容器上蓋を取り外し	炉内を調査し、デブリや炉内構造物の状態把握、サンプリング等を実施。	圧力容器／格納容器内のデブリの取り出しを実施。
技術開発における留意点と課題	(⑥により格納容器バウンダリ構築が大前提)	◆高線量によるアクセス性の制約、圧力容器内部環境(内部水の濁り、デブリの所在等)が不明 ・上記を踏まえた遠隔調査方法及びサンプリング方法の開発	◆デブリの分布状況によっては技術開発範囲が拡大(特に格納容器内の燃料取出しはTMIでも経験なし) ・TMIに比べ、より高度な取り出し技術・工法の開発
安全確保に向けた主な留意点	・炉心安定冷却の維持 ・未臨界確認 ・格納容器内の放射性物質の拡散防止	・炉心安定冷却の維持 ・未臨界確認 ・デブリの収納(閉じ込め等) ・作業員の被ばく低減(遠隔化、遮へい等)	・炉心安定冷却の維持 ・未臨界確認 ・デブリの収納(閉じ込め等) ・作業員の被ばく低減(遠隔化、遮へい等)