

2011年8月31日
東京電力株式会社

プール並びに炉心からの燃料取り出し作業のイメージについて

本資料は、8月3日に開催された当専門部会（第1回）の議論を踏まえ、必要な技術開発計画の検討のため、使用済燃料プール並びに炉心からの燃料取り出し作業のイメージの一例を示したものであり、以下について留意頂く必要がある。

- ・ 福島第一原子力発電所1～4号機からの燃料取り出し、なかでも炉心部分からの燃料取り出しについては、今後の現場調査や技術開発に基づき実現性を見極めるためのホールドポイントを設定し、段階的に進めていく必要がある、現時点で具体的な方法は決まっていない（決められる状況ではない）。
- ・ 本資料では、TMIと同様に放射線の遮蔽に優れた水中での炉心燃料取り出しを想定しており、漏洩している汚染水の止水や格納容器への水張りなど高度の技術開発が必要と考えられる。
- ・ 技術的難易度が高いと想定される項目については、代替方策の検討について考慮しておき、必要に応じ、代替方策へ変更する可能性がある。
- ・ 従って、本資料に示すイメージは、今後の現場調査、技術開発に伴って変わりうるものであり、技術開発事項も含めて、適宜見直す必要がある。

以上

プール内燃料取出しまでの作業イメージ(1/2)

(技術開発計画検討用)

別紙1

<作業フロー>

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

作業	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	<p>大型クレーン ガレキ ガレキ DSピット 原子炉ウエル SFP 重機 作業用構台 原子炉建屋</p>	<p>カバー(又はコンテナ) 天井クレーン 燃料交換機 DSピット 原子炉ウエル 使用済燃料プール</p>	<p><輸送容器の例:NH-25></p>
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	-	-	-

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>

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

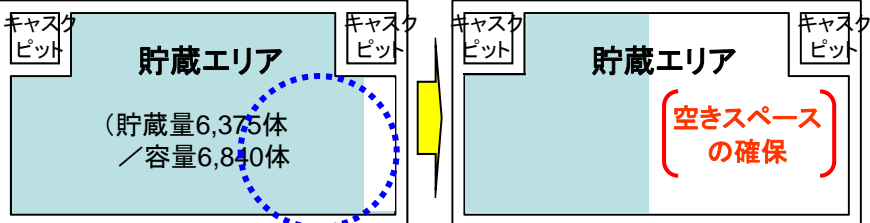
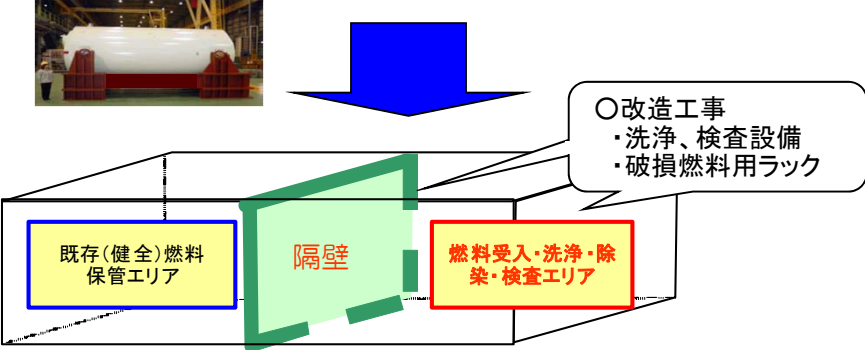
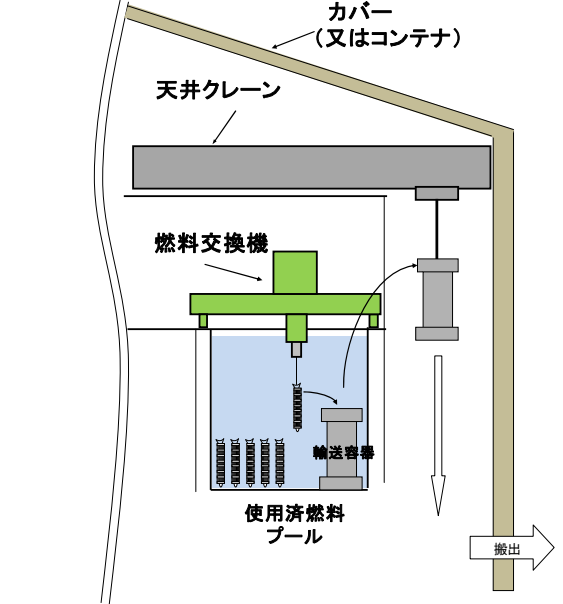
③取出用輸送容器・収納缶の製造・調達

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

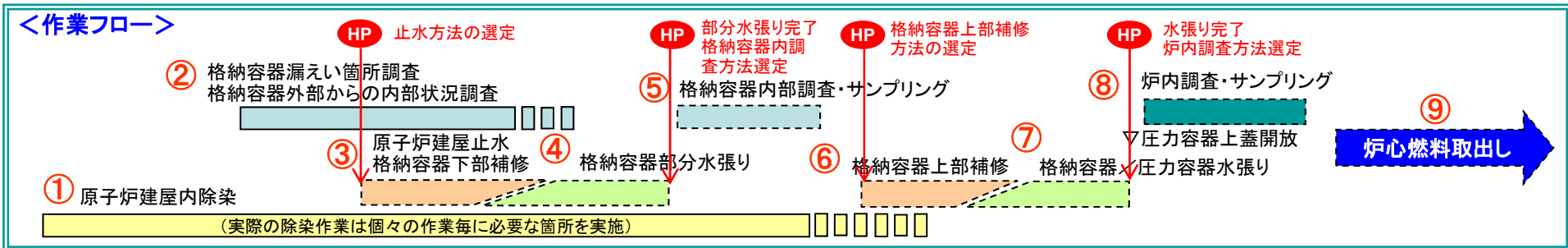
作業	④ 共用プール内空きスペース確保/改造	⑤ プール燃料取出し
イメージ	<p><現在></p>  <p>貯蔵エリア (貯蔵量6,375体 / 容量6,840体)</p> <p>貯蔵エリア (空きスペースの確保)</p> <p>順次搬出</p>  <p>既存(健全)燃料保管エリア</p> <p>隔壁</p> <p>燃料受入・洗浄・除染・検査エリア</p> <p>○改造工事 ・洗浄、検査設備 ・破損燃料用ラック</p>	 <p>カバー(又はコンテナ)</p> <p>天井クレーン</p> <p>燃料交換機</p> <p>輸送容器</p> <p>使用済燃料プール</p> <p>搬出</p>
内容	<p>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。</p>	<p>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。</p>
技術開発における留意点と課題	<p>・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</p>	<p>—</p>

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)

別紙2

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。

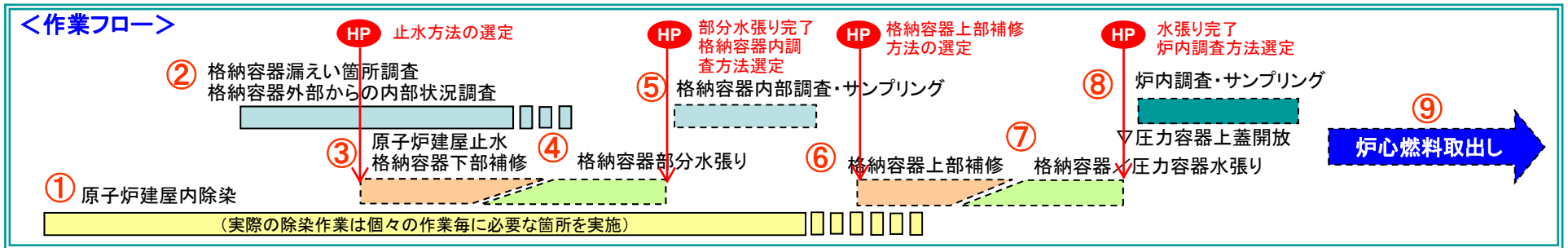


※ 技術開発計画検討のため、TMIと同様に水中での燃料取り出しを想定した場合の一連の作業を記載。今後現場の状況や技術開発成果によって内容を見直していく。

作業	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。	損傷燃料の取出しは、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	<ul style="list-style-type: none"> ◆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	<ul style="list-style-type: none"> ◆調査対象が高線量エリア、汚染水中、狭隘部などにあること。 ・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	<ul style="list-style-type: none"> ◆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

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。

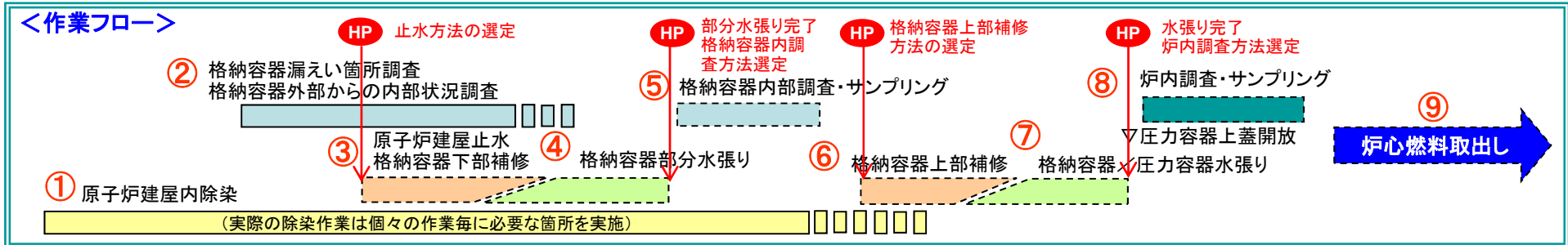


※ 技術開発計画検討のため、TMIと同様に水中での燃料取り出しを想定した場合の一連の作業を記載。今後現場の状況や技術開発成果によって内容を見直していく。

作業	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損傷燃料の分布状況の把握、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、損傷燃料の所在等)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"> 格納容器漏れ箇所補修・止水技術・工法の開発(③と同様)

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。



※ 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。

作業	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、損傷燃料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/格納容器内の損傷燃料の取り出しを実施。
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)	<p>◆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、損傷燃料の所在等)が不明</p> <p>・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>	<p>◆損傷燃料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)</p> <p>・TMIに比べ、より高度な取り出し技術・工法の開発</p>