

廃炉への取り組み～中長期ロードマップ、燃料デブリ～

1. 廃炉への取り組み

福島第一原子力発電所では、事故により溶けて固まった燃料を取り出し、原子炉建屋の内部の配管や容器などを解体・撤去する作業が進められています。この廃炉プロジェクトでは、長期の廃炉作業に対応した恒久的かつ持続可能な設備形成と運営が必要です。とくに、燃料デブリの取り出しなど、廃炉の本格化に向けて未踏領域の課題に挑戦する段階に入っており、大方針を定める国、技術戦略を策定する原子力損害賠償・廃炉等支援機構、原子力事業者をはじめ意欲ある企業群、研究機関や大学などとの連携を強化し、「総力結集体制」を構築し、廃炉・復興が進められています。

政府	大方針の作成・進捗管理 (中長期ロードマップ)
東京電力ホールディングス(株) (福島第一廃炉推進カンパニー)	廃炉の着実な実施 (実施計画)
原子力損害賠償・廃炉等支援機構	戦略策定と技術的支援など (戦略プラン)
研究開発機関	研究開発の実施
原子力規制委員会	安全規制の実施など

2. 燃料デブリの取り出し

1～3号機の原子炉格納容器内には、燃料と燃料を覆っていた金属の被覆管などが溶け、冷えて固まった「燃料デブリ」があります。原子炉格納容器内は、放射線量がとても高いため、内部に入って長時間の作業を行うことが難しい状況です。そこで、ロボットなどを活用して原子炉建屋内の除染や原子炉格納容器の破損状況の確認、燃料デブリの状態の調査が進められています。

現在、初号機として2号機からの燃料デブリの取り出し開始を目指し、準備が進められています。原子炉格納容器の内部調査や燃料デブリのサンプリングで得られた情報をもとに、小規模な燃料デブリの取り出しを行い、その実績を踏まえ、段階的に大規模な燃料デブリの取り出しが進められることとなります。取り出した燃料デブリは発電所構内に新設予定の保管設備で保管されます。

▶ 動画 「福島第一原子力発電所は、今～あの日から、明日へ～(ver.2023.9)」
東京電力ホールディングス(株)

廃止措置等に向けた中長期ロードマップ(2011年12月制定)



<主な目標工程>

分野	内容	時期
汚染水対策	汚染水発生量を150m ³ /日程度に抑制*1	2020年内 達成
	汚染水発生量を100m ³ /日程度に抑制*1	2025年内
	滞留水処理	建屋内滞留水処理完了*2
燃料取り出し	1～6号機燃料取り出しの完了	2031年内
	1号機大型カバーの設置完了	2023年度頃
	1号機燃料取り出しの開始	2027年度～2028年度
	2号機燃料取り出しの開始	2024年度～2026年度
燃料デブリ取り出し	初号機の燃料デブリ取り出しの開始 (2号機から着手。段階的に取り出し規模を拡大)	2021年内*3
廃棄物対策	処理・処分の方策とその安全性に関する技術的な見直し	2021年度頃 達成
	ガレキ等の屋外一時保管解消	2028年度内

*1 更なる発生量の低減 *2 1～3号機原子炉建屋、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋を除く建屋内滞留水の水位を低下し床面を露出
*3 新型コロナウイルス感染拡大の影響および作業の安全性と確実性を高めるため、2023年度後半半日目の着手へ工程を見直し

資料提供:東京電力ホールディングス(株)

各号機の炉心・格納容器内の燃料デブリ分布の推定

1号機 圧力容器内にはほとぼない状態。ほとんどは格納容器内に溶け落ちている。

2号機 圧力容器底部に多くある状態。格納容器内には少ない。

3号機 圧力容器内には少ない。格納容器内にはある程度存在する。

資料提供:東京電力ホールディングス(株)

燃料デブリ取り出し方針

方針1	ステップバイステップのアプローチ	取り出しを進めながら徐々に得られる情報に基づいて、柔軟に方向性を調整します。
方針2	廃炉作業全体の最適化	準備工事から燃料デブリ取り出し工事、搬出・処理・保管および片付けまで、全体最適化を目指した総合的な計画として検討を進めます。
方針3	複数工法の組み合わせ	燃料デブリが存在する部位に応じた最適な工法を組み合わせ、格納容器底部は横、圧力容器内部は上からアクセスする工法を軸に検討します。
方針4	気中工法に重点を置いた取り組み	原子炉格納容器を水で満たす冠水工法は技術的な難度が高いため、気中工法に軸足を置いて取り組みを進めます。
方針5	原子炉格納容器底部に横からアクセスする燃料デブリ取り出しの先行	迅速に燃料デブリのリスクを低減する観点から、まず、原子炉格納容器底部にある燃料デブリを横から取り出します。

資料提供:東京電力ホールディングス(株)

福島第一原子力発電所の各号機の状況

1号機

事故当時 現在

2012年4月19日付で廃止。

2011年3月11日の地震発生時は運転中。制御棒を挿入し「止める」ことに成功。その後、津波により電源を失い原子炉を「冷やす」ことができず、水素爆発により放射性物質を「閉じ込める」機能も喪失。今後の燃料取り出しに向け、建屋全体を覆う大型カバーを設置し、大型カバーの中で、ガレキ撤去等を行う計画。

2号機

事故当時 現在

2012年4月19日付で廃止。

2011年3月11日の地震発生時は運転中。制御棒を挿入し「止める」ことに成功。その後、津波により電源を失い原子炉を「冷やす」ことができなくなり、水素が発生。隣接する1号機の水素爆発の影響により原子炉建屋の壁の一部が破損したため、水素爆発まで至らなかったが、この破損部分より放射性物質が環境に放出した。オペレーティングフロアの調査結果を踏まえ、原子炉建屋上部を解体せず、建屋南側に「燃料取り出し用構台(構台・前室)」を建設して建屋へアクセスし、燃料を搬出する計画。

3号機

事故当時 建屋上部から撮影 現在

2012年4月19日付で廃止。

2011年3月11日の地震発生時は運転中。制御棒を挿入し「止める」ことに成功。その後、津波により電源を失い原子炉を「冷やす」ことができず、水素爆発により放射性物質を「閉じ込める」機能も喪失。2019年4月に、使用済燃料プールからの燃料取り出し作業を開始し、2021年2月に使用済燃料プールにあった全ての燃料を建屋外に取り出し完了。

4号機

事故当時 現在

2012年4月19日付で廃止。

2011年3月11日の地震発生時は定期検査のため運転停止中。そのため、原子炉内に燃料は無く、建屋内に隣接する使用済燃料プールに1,535本の燃料が存在していた。3号機からダクトを通じて流れ込んだ水素の影響で建屋は爆発したものの、2014年12月に使用済燃料プールにあった全ての燃料を建屋外に取り出し完了。

5号機

現在

2014年1月31日付で廃止。

今後、研究開発等の実証試験で活用することを検討。

6号機

現在

2014年1月31日付で廃止。

今後、研究開発等の実証試験で活用することを検討。2022年8月より使用済燃料の取り出し開始。

LIVE ライブカメラ

福島第一原子力発電所

- ・1号機側
- ・4号機側

東京電力ホールディングス(株)

資料提供:東京電力ホールディングス(株)