

福島第一原子力発電所廃炉に向けた主要作業プロセス

東京電力

入野 隆之

Takayuki IRINO

Non-member

Abstract

In order to achieve the goal of the Mid-and-Long-Term Road-map for Decommissioning, the Mid-and-Long-Term Decommissioning Plan was formulated with the aim of presenting "The main work processes of the entire decommissioning process by 2031". We would like to convey the future prospects of decommissioning work with an easy-to-understand manner in order to proceed the understanding of local communities and the people of Japan under the basic principle of "simultaneous pursuit of reconstruction and decommissioning".

Keywords: decommissioning, the Mid-and-Long-Term Road-map, the main work processes, the Mid-and-Long-Term Decommissioning Plan

1. 廃炉中長期実行プラン策定の目的

廃炉中長期実行プランは、政府の廃炉・汚染水対策関係閣僚等会議にて決定された中長期ロードマップ（以下、中長期RMという）や原子力規制委員会のリスクマップに掲げられた目標を達成するための廃炉全体の主要な作業プロセスについて、関連性を含めて示したものです。

作成にあたっては、東京電力ホールディングス自らが責任をもって廃炉を安全・着実に進めるためには、中長期的な見通しが必要であること、今後の具体的な見通しを広く皆さまにわかりやすくお知らせすることを考えました。

また、廃炉事業の今後の見通しをわかりやすくお知らせすることは、地元企業の皆さまによる廃炉産業への積極的かつ計画的な参画や、「先の仕事が見えない」という作業員の不安の解消に資するものでもあり、地域の皆さまと共に廃炉を進めるために重要と考えております。

2. 今後の主要な作業プロセス

2.1 「廃炉中長期実行プラン2021」の策定のポイント

2020年3月に、中長期RMや原子力規制委員会のリスクマップに掲げられた目標を達成するための廃炉全体の

連絡先: 入野隆之、〒100-8560 東京都千代田区内幸町1-1-3、東京電力ホールディングス株式会社 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクトマネジメント室、E-mail: Irino.takayuki@tepcoco.jp

主要な作業プロセスを示すものとして、初の廃炉中長期計画となる「廃炉中長期実行プラン2020」を策定しました。

その後、「廃炉中長期実行プラン2020」に基づき、廃炉を安全・着実かつ計画的に進め、汚染水発生量の抑制や、建屋内滞留水の処理、3号機使用済燃料プールからの燃料取り出し、1・2号機排気筒上部解体などの2020年度におけるこれらの実績の反映や、その後新たに得られた課題などをふまえ、「廃炉中長期実行プラン2021」として改訂しました。

○汚染水対策
● 汚染水発生量を150m ³ /日程度に抑制
- 2020年内の汚染水発生量は約140m ³ /日（ロードマップ目標を達成）
● 建屋内滞留水処理完了*
- 2020年12月に処理完了（ロードマップ・リスクマップ目標を達成）
<small>*1~3号機原子炉建屋（R/B）、プロセス主建屋（PM/B）、高温焼却炉建屋（HTI）を除く</small>
○プール燃料取り出し
● 3号機使用済燃料プールからの燃料取り出し
- 2021年2月に燃料取り出し完了（リスクマップ目標を達成）
○その他対策（自然災害対策）
● 1・2号機排気筒上部解体
- 2020年4月に解体完了*（リスクマップ目標を達成）※2020年5月一連の作業完了
● 千島海溝津波防潮堤の設置
- 2020年9月に設置完了（リスクマップ目標を達成）
● メガフロート対策
- 2020年8月に着底完了（リスクマップ目標を達成）

図1 2020年度に完了した主要作業

	新たな計画	主な工程見直し
汚染水対策	タービン建屋（T/B）床面露出後の床面スラッジ等の回収	プロセス主建屋（PM/B）/高温焼却炉建屋（HTI）内のセオライト土壌回収と滞留水処理計画の見直し
プール燃料	燃料取り出し後のプール内高線量機器取り出し・水抜き 1~6号機プール燃料取り出し後の共用プール内の燃料取り出し	1,2号プール燃料取り出しに向けた作業の進捗状況の反映
燃料デブリ	取り出し規模の更なる拡大に向けた訓練施設等の整備	新型コロナウイルス影響に伴う試験的取り出し開始時期の変更
廃棄物対策	-	ロータリーキルン不具合対応に伴う増設雑固体焼却設備運用開始時期の変更
その他	日本海溝津波防潮堤設置 大規模降雨に備えた排水路整備 建屋の長期健全性検討 廃炉作業に必要な分析施設設置	-

図2 廃炉中長期実行プラン2021のポイント

2.2 今後の主要な作業プロセス

福島第一原子力発電所の「廃炉」は（放射性物質によるリスクから人と環境を守るための）継続的なリスク低減を進めることであり、主な課題として、汚染水対策、プール燃料取り出し、燃料デブリ取り出し、廃棄物対策があります。

廃炉完了までの遠い将来の姿を現時点で見通すことは難しいため、リスク低減の当面の目標として、以下の目標を設定し、達成に向け取り組んでいます。

- ・ 汚染水対策：汚染水発生量を最小限にとどめ、安定的にこれを維持する。
- ・ プール燃料取り出し：1～6号機すべてにおいて使用済燃料プールからの燃料取り出し完了を目指す。
- ・ 燃料デブリ取り出し：試験的取り出しに着手し、段階的に取り出し規模の拡大を進める。
- ・ 廃棄物対策：ガレキ等の一時保管を解消し、リスクの低減を進める。

なお、福島第一原子力発電所の「廃炉」の（最終的な）姿について、いつまでに、どこまで、どのような状態にしていくか、ということについては、地元の方々をはじめとする関係者の皆さまや国、関係機関等と相談させていただきながら、検討を進めていくことになると考えています。

○中長期RMマイルストーン実現のための工程

- 汚染水発生量を100m³/日以下に抑制(2025年内)
 - 地下水バイパス/サブドレン/陸側遮水壁の維持管理運転を継続し、建屋周辺の地下水を低位で安定的に管理
 - 雨水浸透防止対策として、陸側遮水壁内側（海側、山側）の敷地舗装及び建屋屋根破損部の補修を実施
- (課題)
 - ・ 敷地舗装をする際の制約（作業エリアの放射線環境、既存設備の撤去、等）
 - ・ 建屋雨水対策工事における制約（既存設備の撤去、汚染された配管の閉止方法、等）
- 原子炉建屋滞留水を2020年末の半分程度に低減（2022～2024年度）
 - R/Bの滞留水の性状確認を行った上で水位を低下
 - 滞留水中に含まれるα核種については、性状を把握した上で除去設備を設計・設置
- (課題)
 - ・ 滞留水に含まれるα核種の分離・除去のための具体的方法検討

図3 汚染水対策

○中長期RMマイルストーン実現のための工程

- 1号機大型カバーの設置完了(2023年度頃)
 - ガレキ撤去時のダスト飛散を抑制するため、大型カバーを設置
- 1号機燃料取り出しの開始（2027～2028年度）
 - 燃料取り出しに必要な燃料取扱設備を製作
 - ガレキや崩落した天井クレーン等の撤去、事故によりズレているウェルプラグ（原子炉格納容器の上部に設置される遮へいコンクリート）の処置、除染・遮へい等による線量低減を行った上で燃料取扱設備を設置
 - 燃料取り扱い訓練を行った上で燃料取り出しを開始
- (課題)
 - ・ ダスト飛散抑制の信頼性の高いガレキ撤去計画の検討及び実施
 - ・ オペフロ内線量低減に向けた効果的な除染・遮へい計画の検討及び実施
 - ・ 震災前から保管している破損燃料の取り扱い計画の検討及び実施
- 2号機燃料取り出しの開始（2024～2026年度）
 - 燃料取り出しに必要な燃料取扱設備を製作
 - 原子炉建屋の壁面開口から燃料を取り出すため、原子炉建屋南側に構台を設置
 - オペフロの除染・遮へい等による線量低減を行った上で燃料取扱設備を設置
 - 燃料取り扱い訓練を行った上で燃料取り出しを開始
- (課題)
 - ・ オペフロ内線量低減に向けた効果的な除染・遮へい計画の検討及び実施
- 1～6号機燃料取り出し完了（2031年内）
 - 5,6号機は、1,2号機の作業に影響を与えない範囲で、燃料を取り出す。
 - 各号機の使用済燃料を共用プールで受け入れるため、予め共用プール内の使用済燃料を乾式貯蔵容器（キャスク）に貯蔵し高台で保管
 - 構内の敷地を確保した上で仮保管設備を増設
- (課題)
 - ・ 5,6号機も含めた燃料取り出し計画に合わせた乾式キャスク仮保管設備の増設

図4 プール燃料取り出し

○中長期RMマイルストーン実現のための工程

- 初号機の燃料デブリ取り出しの開始
 - 2号機での試験的取り出しに向け、研究開発とその成果を現場適用するためのエンジニアリングを進め、燃料デブリ取出設備（アクセス装置、回収装置等）の製作・設置を進める。原子炉格納容器（PCV）内部調査を取り出しと合わせて実施する。
 - なお、英国内の新型コロナウイルス感染拡大の影響で装置の開発が遅れが出ているが、工程遅延を1年程度に留められるよう、性能確認試験等を日本で実施する。
 - 放射性物質の監視機能強化やPCV外へのダスト拡散抑制のため、既設ガス管理システムの運用変更を実施する。
 - PCV内に通じる既存の開口部（X-6ベネ）内の堆積物や干渉物を除去する。
- (課題)
 - ・ アクセスルート上の堆積物や干渉物除去時のダスト拡散抑制策の検討、装置の開発

図5 燃料デブリ取り出し

○中長期RMマイルストーン実現のための工程

- 処理・処分の方策とその安全性に関する技術的な見通し（2021年度頃）
 - NDFが戦略プランにおいて、2021年度頃までを目処に、処理・処分の方策とその安全性に関する技術的な見通しを示すことが出来るよう、保管・管理時の安全確保に係る対処方針や性状把握に有用な測定データを早期に示す。
- ガレキ等の屋外一時保管解消（2028年度内）
 - 可燃物を減容する増設雑固体廃棄物焼却設備や、不燃物（金属・コンクリート）を減容するための減容処理設備等を設置し、処理を開始
 - 屋外一時保管されている廃棄物の焼却・減容処理を進め、固体廃棄物貯蔵庫で保管
 - 固体廃棄物の発生量予測が変動し、保管施設が不足する場合は、構内の敷地を確保した上で保管施設を増設
- (課題)
 - ・ 今後の廃棄物発生量予測の変動に伴う保管管理計画への反映

図6 廃棄物対策

3. まとめ

「復興と廃炉の両立」の大原則の下、地域及び国民の皆さまの御理解をいただきながら進めるべく、廃炉作業の今後の見通しについて、より丁寧になりやすくお伝えしていくことを目指していきます。

また、福島第一原子力発電所の廃炉作業は世界でも前例のない取り組みが続くため、本プランも進捗や課題に応じて定期的に見直ししながら、廃炉を安全・着実に計画的に進めていきます。