

2021年1月27日 第18回原子力改革監視委員会

福島第一廃炉推進カンパニーの取り組み

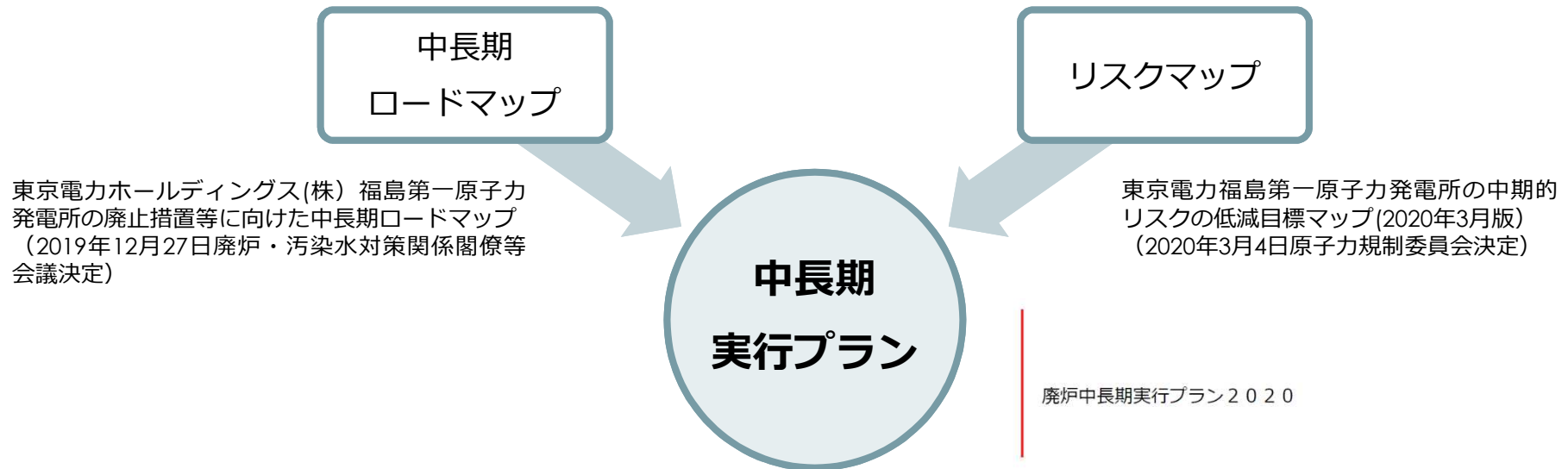


1. 廃炉中長期実行プラン2020
2. 地域共生の取り組み
3. 各プロジェクトの進捗
4. 組織改編後の状況

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

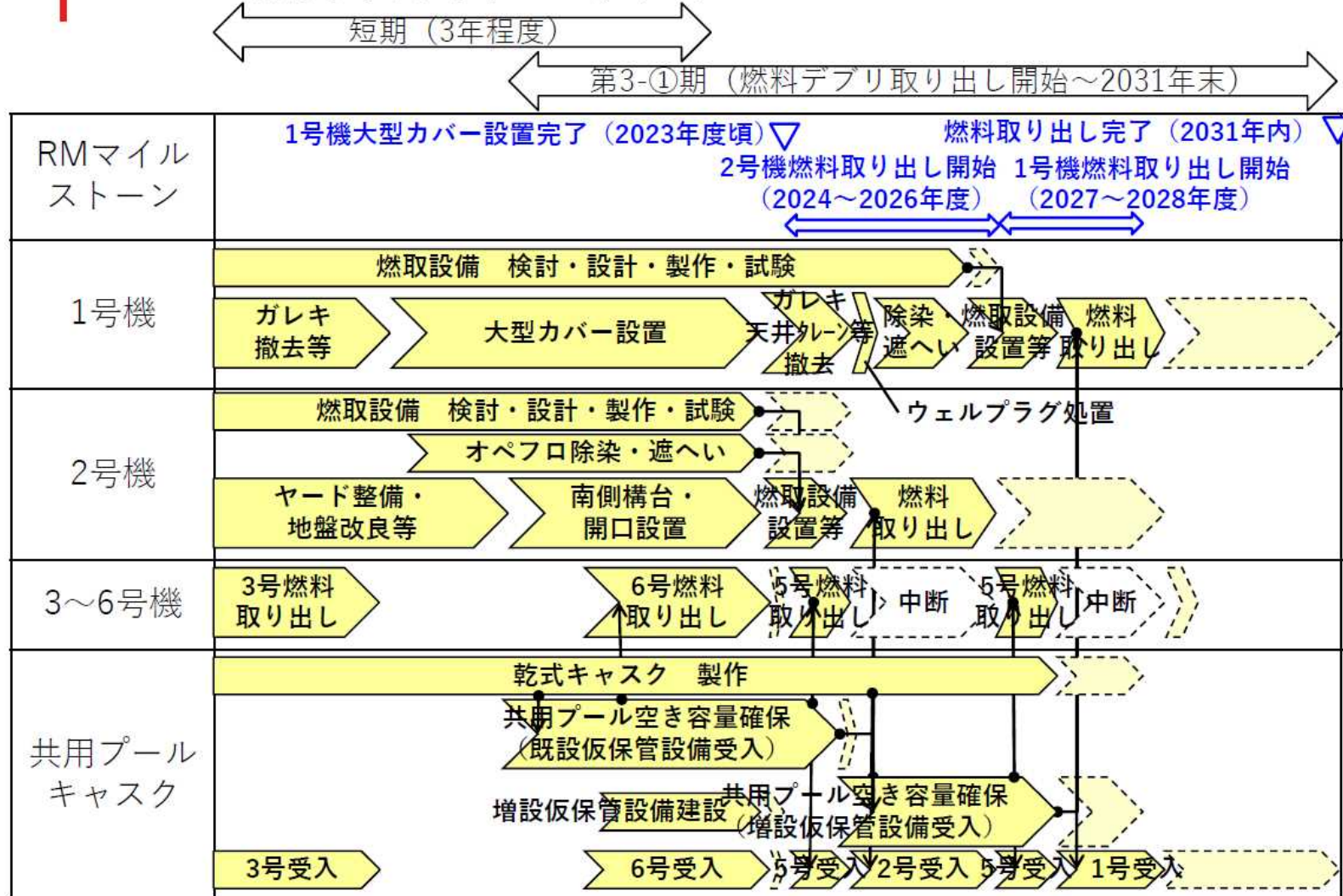
1. 廃炉中長期実行プラン2020

- 中長期ロードマップの主要な目標工程等や、規制庁リスクマップに掲げる目標を達成するための具体的な計画を、「廃炉中長期実行プラン2020」として明示し、公表（2020年3月27日）
 - 現状から短期～中期～長期へと一貫性のある廃炉全体の長期計画
 - 進捗や課題に応じて定期的に見直していく



【抜粋】 中長期実行プラン：プール燃料取り出し

プール燃料取り出し (3/3)



2. 地元共生の取り組み

復興と廃炉の両立に向けた福島のごさまへのお約束 **TEPCO**

- 「地元地域との共生、福島復興の加速、地元企業とともに廃炉事業に取り組むこと」を福島のごさまへのお約束として公表（2020年3月27日）



TEPCO

復興と廃炉の両立に向けた福島のごさまへのお約束

ひらく

地域のごさまにとって、
もっとひらかれた
廃炉の現場にしていきます

つくる

地域の一員として、
地域の未来づくりに
努めてまいります

やり遂げる

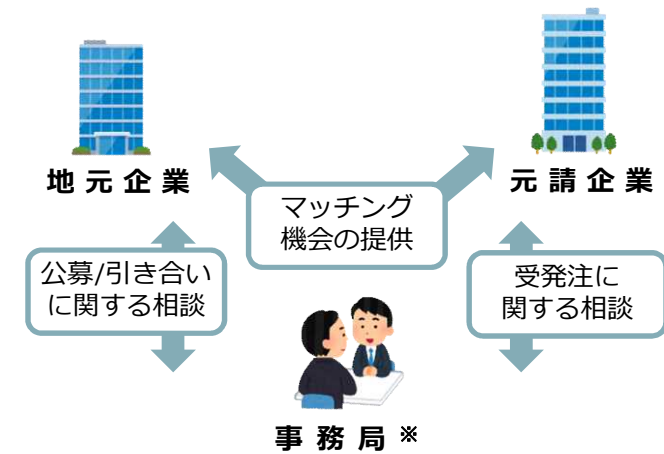
地域の安全・安心を
最優先に、廃炉事業を
やり遂げます

本書の内容は、まずは福島第一原子力発電所を中心に組みながら、その知見を踏まえ、福島第二原子力発電所にも拡大してまいります。

地元企業の廃炉事業への参入を促進する取り組み



地元企業への働きかけ	<p>地元企業・地元町の商工会に対する廃炉中長期発注見通しの説明</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 大熊町、双葉町、浪江町など地元町の商工会会員企業に対して、中長期発注見通しを説明、各町とも約20社が出席
	<p>地元企業と元請企業との商談会 [マッチング会]</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 第1回廃炉関連産業マッチング会を開催（2020年10月30日） ✓ 日立GEニュークリア・エナジーおよび日立プラントコンストラクションが提示した、「大型製缶品の機械加工」等のテーマに対し、福島県内の21社が個別商談に参加
	<p>廃炉事業への参入を希望する地元企業を個別訪問</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 2020年12月時点で、21社を訪問
体制強化	<p>浜通り廃炉産業プロジェクト室の設置（2020年8月26日公表、10月1日設置）</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 廃炉事業における中長期実行プランに即した廃炉関連産業の形成や、事業スキーム等を策定する組織を設置



地元企業参入促進スキーム

※ 公益財団法人福島イノベーション・コースト構想推進機構、公益社団法人福島相双復興推進機構、福島第一廃炉推進カンパニーの3者が連携

3. 各プロジェクトの進捗

中長期ロードマップ^o (2019年12月27日改訂)

- 「復興と廃炉の両立」を大原則として、当面10年程度の工程を精査
 - リスクの早期低減、安全確保を最優先に進める
 - 廃止措置終了までの期間「30～40年後」は堅持

1. 汚染水対策			
汚染水発生量	汚染水発生量を150m ³ /日程度に抑制	2020年内	【達成見込み※】
	汚染水発生量を100m ³ /日以下に抑制	2025年内	
滞留水処理完了	建屋内滞留水処理完了	2020年内	【達成】
	原子炉建屋滞留水を2020年末の半分程度に低減	2022年度～2024年度	
2. 使用済燃料プールからの燃料取り出し			
	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	
3. 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)	2021年内	【遅延】
4. 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通し	2021年度頃	
	ガレキ棟の屋外一時保管解消	2028年度内	

- 汚染水発生量 2020年内に150m³/日程度、2025年内に100m³/日以下
- 滞留水処理 2020年内に建屋内滞留水処理完了
2022年度～2024年度には2020年末の半分程度に低減

- 汚染水発生量
 - 「2020年内に150m³/日程度」を達成する見込み [評価中]
- 滞留水処理
 - 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き、床面露出を維持できる状態 [達成]
- ALPS処理水の二次処理試験
 - トリチウムを除く放射性物質を可能な限り低減するための二次処理の実効性を検証した結果、トリチウムを除く放射性物質の告示濃度限度比総和が1未満となることを確認（社内分析）

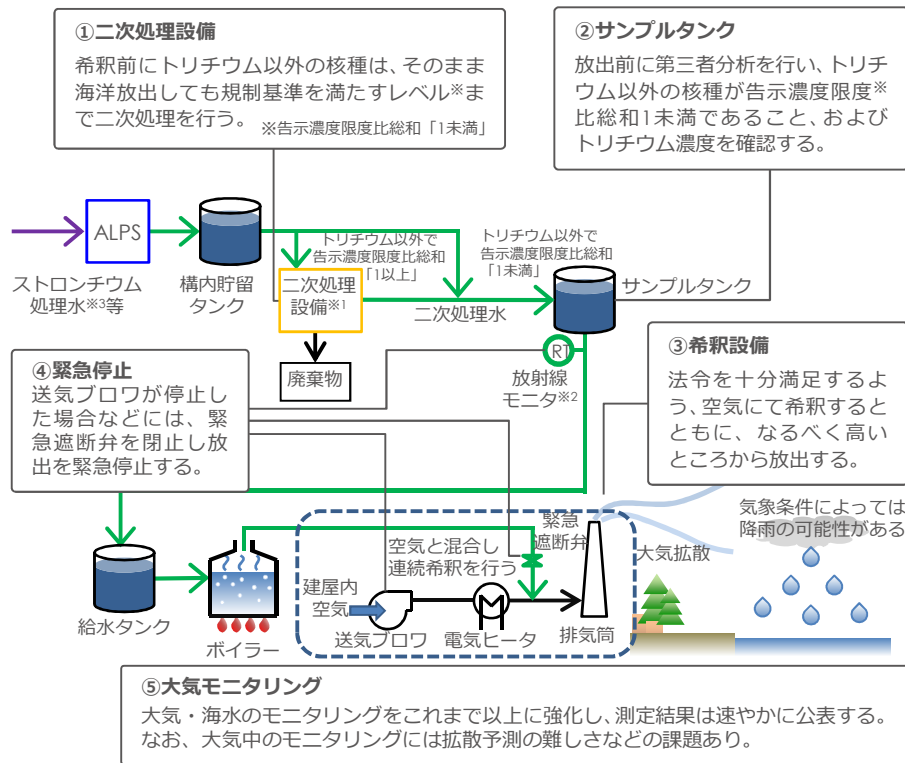
二次処理結果 (62核種+炭素14の告示濃度限度比総和)

	二次処理前 (ALPS入口)		二次処理後 (ALPS 出口)
1回目 (J1-C タンク群)	2,406	→	0.35
2回目 (J1-G タンク群)	387	→	0.22

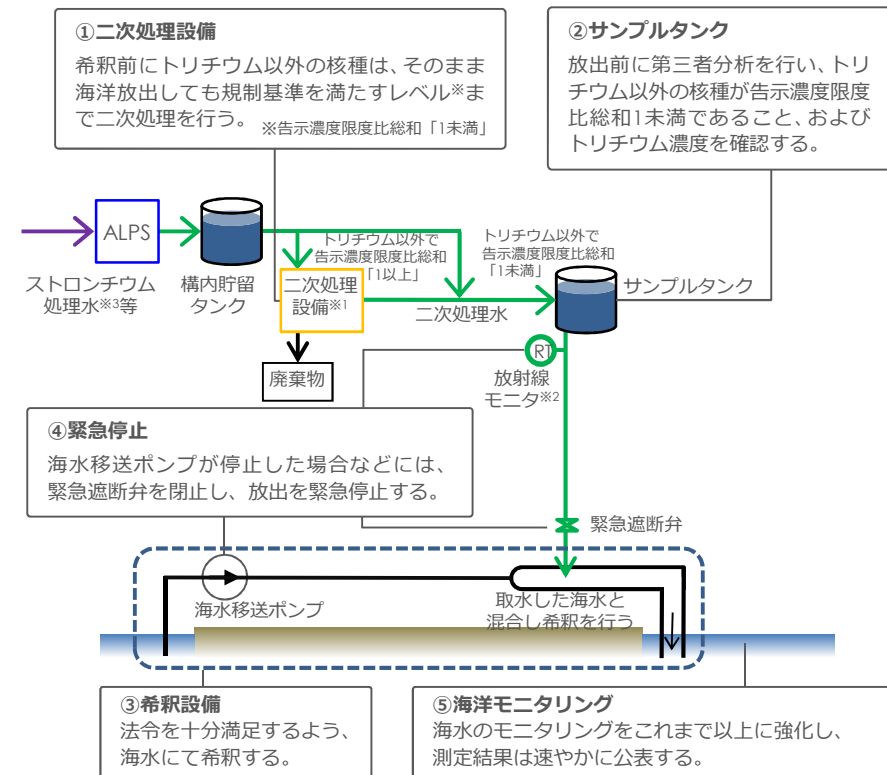
【参考】処理水の処分方法の検討素案

多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会小委員会報告において、技術的に実績があり、現実的と整理された、2つの処分方法（水蒸気放出・海洋放出）について概念検討を実施（2020年3月24日公表）

水蒸気放出設備の概念



海洋放出設備の概念



※1 多核種除去設備或いは逆浸透膜処理装置 ※2 サンプルタンクにて確認するが、念のため、ガンマ線を検出するモニタを設置する。

※3 ストロンチウム (Sr) 処理水：セシウム・ストロンチウムを低減した水。

※ 告示濃度限度：原子炉等規制法に基づく告示に定められた、放射性廃棄物を環境中へ放出する際の基準。当該放射性廃棄物が複数の放射性物質を含む場合は、それぞれの核種の告示濃度限度に対する放射性廃棄物中の濃度の比の総和が1未満となる必要がある。

使用済プールからの燃料取り出し

中長期ロードマップに
おける目標工程



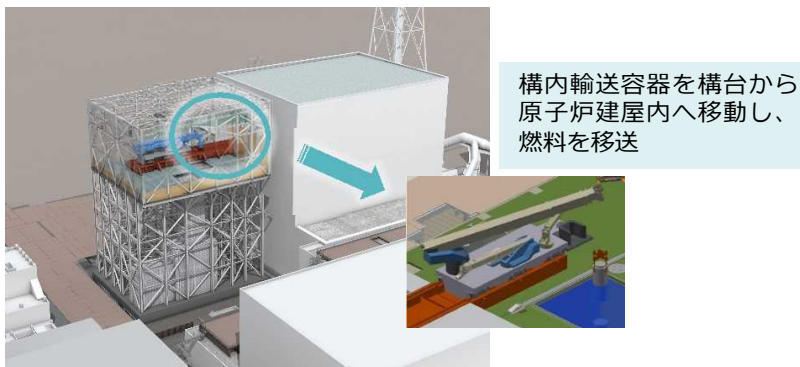
- 1号機 2023年度頃に大型カバーの設置完了、2027年度～2028年度に燃料取り出し開始
- 2号機 2024年度～2026年度に燃料取り出し開始
- 1～6号機 2031年内に燃料取り出し完了

1号機

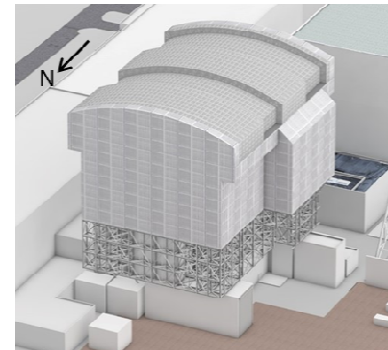
- 原子炉建屋大型カバー（2023年頃完了予定）内でガレキ撤去作業を行う
- 大型カバー設置に干渉する建屋カバー残置部の解体を2020年12月19日に開始

2号機

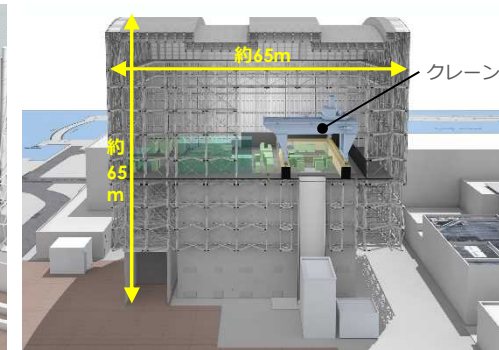
- 原子炉建屋南側に構台を設置し、小規模開口から燃料を取り出す方式を採用
- ※ 建屋上部を全面解体する工法から変更



燃料取り出し用構台イメージ



大型カバー設置時イメージ



燃料取り出し時のイメージ

3号機

- プール内の燃料取り出し作業中（2019年4月15日開始）
- クレーンの不具合により、2020年11月18日より作業を中断していたが、12月20日に再開
- 2020年12月28日時点で、全566体中455体の取り出しを完了

燃料デブリ取り出し

中長期ロードマップに
おける目標工程

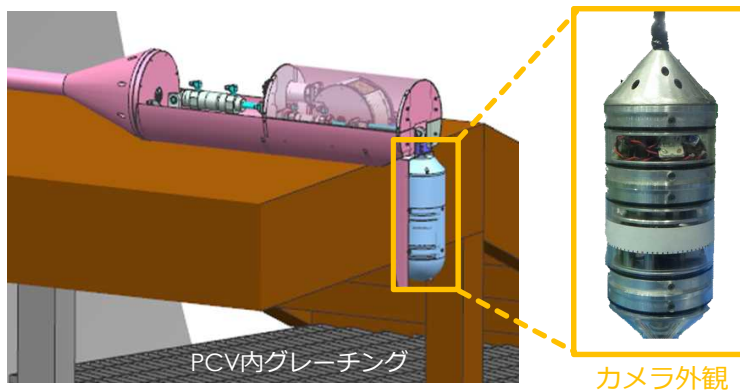


■ 2021年内に初号機の燃料デブリ取り出し開始（2号機から着手）

• 1号機

– PCV内部調査に向けて準備中

- ✓ 干渉物切断範囲の下部に原子炉再循環系統の計装配管が敷設されていることを確認したため、カメラを用いた調査を計画
- ✓ このため、PCV内部調査開始は2021年度になる見込み

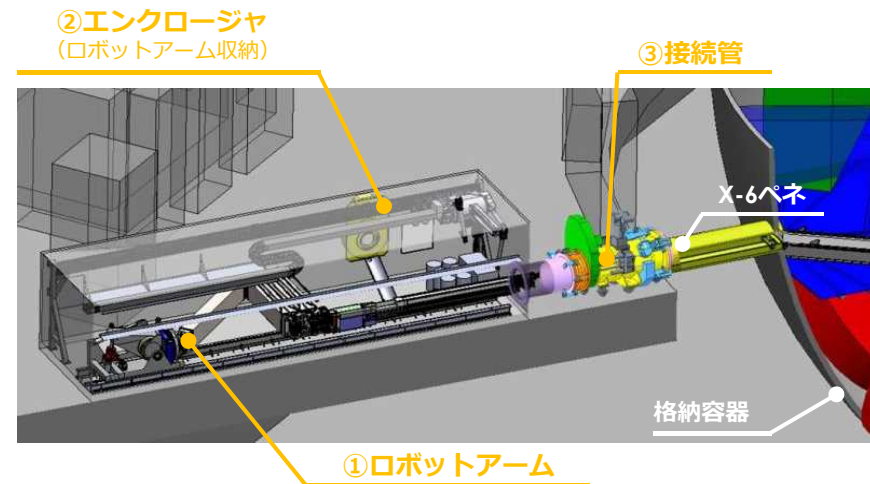


干渉物調査用カメラ吊り下ろし装置イメージ

• 2号機

– 試験的取り出し装置の開発が遅延

- ✓ 英国にて作業中の試験的取り出し装置の工程が、新型コロナウイルス感染拡大により遅延
- ✓ 遅延を最小限（1年程度）にとどめられるよう、英国で計画していた性能確認試験等を日本での実施に変更



試験的取り出し装置の概要

【参考】 福島第一における必要装備



- 一般作業服での作業が可能なエリア（Gゾーン）の占める割合は、敷地全体の約96%まで拡大

R zone (アノラックエリア)	Y zone (カバーオールエリア)	G zone ※装備不要 エリアも含む (一般服エリア)	
全面マスク 	全面マスク 又は 半面マスク 	使い捨て防塵マスク 	
カバーオールの上 にアノラック 	カバーオール 	一般作業服 	構内専用服
又はカバーオール2重			
※1 水処理設備[多核種除去装置等]を含む建屋内の作業(視察等を除く)は、全面マスクを着用する。 ※2 濃縮塩水、Sr処理水を内包しているタンクエリアでの作業(濃縮塩水等を取り扱わない作業、パトロール、作業計画時の現場調査、視察等を除く)時及びタンク移送ラインに関わる作業時は、全面マスクを着用する。 ※3 特定の軽作業(パトロール、監視業務、構外からの持ち込み物品の運搬等)			



休憩所周辺と免震重要棟周辺を結ぶ歩道等（2018年10月〜）と1-4号機の西側にある高台（2018年11月〜）も装備不要となっている

→ 新型コロナウイルス感染拡大初期は、防護装備の調達が一時逼迫したものの、現在は、3ヶ月分程度の在庫保有にて運用している

【参考】1～4号機周辺の線量分布の変化

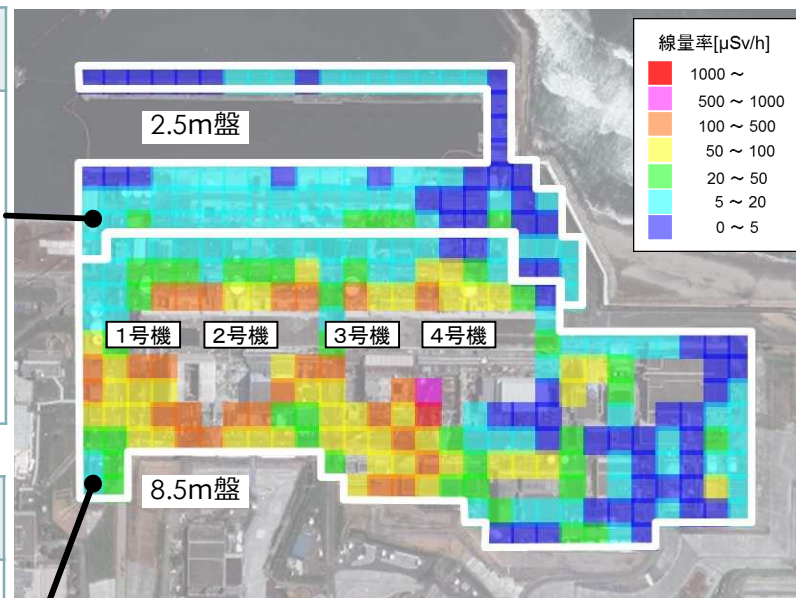
- 2019年度下半期測定値と比較して、2.5m盤は40～50%程度、8.5m盤は15～30%程度低下

平均線量率

単位：[μSv/h]

線量分布（30mメッシュ：胸元高さ）

2.5m盤	胸元高さ※1	地表面※2 (リメト)	線量低減に寄与した主な工事
2017年度 (2018年2月)	20	4.5	<ul style="list-style-type: none"> フェーシング工事（2015年度～） 循環水ポンプ周辺の瓦礫撤去等（2015年度～2019年度） 3号機T/B上部の瓦礫撤去（2019年度～2020年度）
2018年度 (2019年2月)	17	3.6	
2019年度 (2019年12月)	15	3.0	
2020年度 (2020年8月)	9	1.4	



単位：[μSv/h]

8.5m盤	胸元高さ※1	地表面※2 (リメト)	線量低減に寄与した主な工事
2017年度 (2018年2月)	140	61	<ul style="list-style-type: none"> 1～4号機逆洗弁ピット周辺のフェーシング（2018年度～） 防潮堤設置工事に関わるフェーシング等（2019年度～） 1号機北側純水タンク周辺のフェーシング（2019年度） 2～3号機間道路のフェーシング（2019年度～） プロセス主建屋周辺のフェーシング（2020年度～） 3号機T/B及びRW/B上部の瓦礫撤去（2019年度～2020年度）
2018年度 (2019年2月)	122	41	
2019年度 (2019年12月)	110	36	
2020年度 (2020年8月)	94	26	

※1 胸元高さ：地表面から1m高さ

※2 地表面（リメト）：プラントからの散乱線等の影響がある場所について、線量低減効果を確認するため、地表面（地表面から1cm程度）をリメートして測定。

4. 組織改編後の状況

組織改編前

組織改編前



■ : 課題

✓ ヒト・カネ・工程の監督/執行機能が分散

ライン組織
 ✓ 組織が細分化し、多数の部/室が存在
 ✓ 膨大なコミュニケーションパスによる情報共有の難しさ（エアポケット）

安全・品質に関して
 ✓ 福島第一内組織のため、福島第一ライン組織への牽制機能が不十分
 ✓ 経営目線での機能が不十分

✓ メンバーはライン組織とPG組織の双方に従事
 ✓ 二重のレポートライン

プログラム組織
 ✓ プログラムは仮想的組織
 ✓ 組織長（PGM）は工程・予算に関する権限を持たず、プログラム遂行に対する責任所在が曖昧

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

廃炉安全・品質室

...

福島第一原子力発電所

...

汚染水対策PG部 (PG1)

プール燃料取り出しPG部 (PG2)

燃料デブリ取り出しPG部 (PG3)

廃棄物対策PG部 (PG4)

敷地全般管理・対応PG部 (PG5)

計画・設計センター

建設・運用・保守センター

防災・放射線センター

- 戦略立案、PG/PJの監督・支援、ヒト・カネ・工程の管理等

安全・品質統括組織

✓ 廃炉Cの安全・品質強化のための計画、施策立案、監視等を統括・推進

→ 次頁以降に具体的活動と課題について説明

プログラム組織

- ✓ 組織化することにより、PGの責任と権限を明確化
- ✓ 部内レポートラインのシンプル化

- PG/PJに係る計画立案、工程・予算等のPJ管理業務

ライン組織

- ✓ 調査・工法検討の観点や作業の安全・品質確保のための工事監理の観点で現場出向機会を増加

- PG部からの依頼に基づく計画・設計業務
- 既存設備に係る計画・設計業務

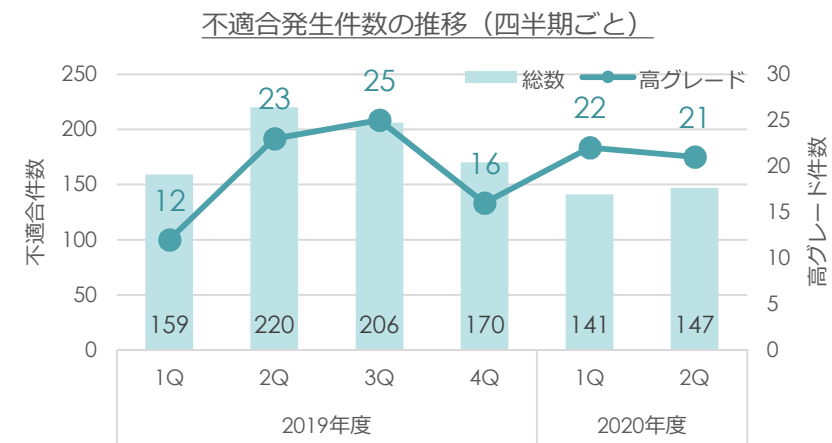
- PG部からの依頼に基づく運用・保守業務
- 既存設備に係る運用・保守業務

- 現場の防災安全、放射線管理、環境化学管理等

組織改編後の課題①

不適合の低減に向けて新たな取り組みを開始しているが、高グレードの不適合件数は減少しておらず、あらためて不適合事例を分析したところ、再発防止の徹底、事前のリスク抽出に弱みがあると認識

- 安全・品質管理の取り組み
 - 現場出向回数は491回/月（3月）→2,375回/月（9月）、CR起票数は約50件/月（2019年10月）→約200件/月（2020年6月）と増加
 - 2020年度上半期からは、「現場を重視した取り組みを監督・支援する特別チーム（三現チーム）の設置」、「マネジメント・オブザベーション（MO）中核者の育成」、「仮置き・一時集積の適正化に向けたワーキングの設置」を開始
- 不適合事例から認識した福島第一廃炉推進カンパニーの弱み
 - 不適合の件数は、昨年度と比較して今年度は減少傾向にあるものの、高グレードの不適合は減少していない
 - 至近にPCVガス管LCO逸脱事象など不適合発生が続いていることも踏まえ、再発とリスク管理不備の観点から、不適合事例を深掘りした結果、特に放射線管理ルールの不遵守等の再発、事前のリスク抽出に不備があることを認識



組織改編後の課題②

組織および個人における、再発防止の徹底、事前のリスク抽出の力量向上の取り組みを強化する
あわせて、不適合事例の根本原因を追及し、ルールや教育などのソフト面のみならず、設備などハード面への対策も講じていくほか、共通的な背後要因や構造的問題についても深堀を行う

弱みを克服するための取り組み

再発防止の徹底

- 放射線防護に関する「ふるまい教育」を全所一斉に実施
- 公表データの入力処理等については順次自動化、APD忘れ等ができない、作業員が誤操作できないような物的対策を講じるなど、ハード面での対策を検討中

事前のリスク抽出力量の向上

- 全グループマネージャーを対象とした、安全・品質・放射線管理の視点でのMO再教育
- 協力企業との合同MOを通じたアドバイスや、協力企業におけるMO研修・RCA研修を支援
- 廃炉安全・品質室による安全事前検討会でのリスク抽出・現場実施状況等の確認
- 協力企業版ファンダメンタルズの作成・共有を予定



協力企業への出張MO研修



ふるまい教育テキスト抜粋

- 福島第一は、事故直後の広範囲に汚染した状況から、敷地の約96%が一般作業服にて行動可能となるなど、環境の改善が進んでいる
- 今後は、燃料デブリ取り出しという、廃炉事業の中核となる作業へ着手していく
- 福島復興と廃炉を両立させながら、引き続き、着実に廃炉事業を進め、リスクの低減を実現していく