

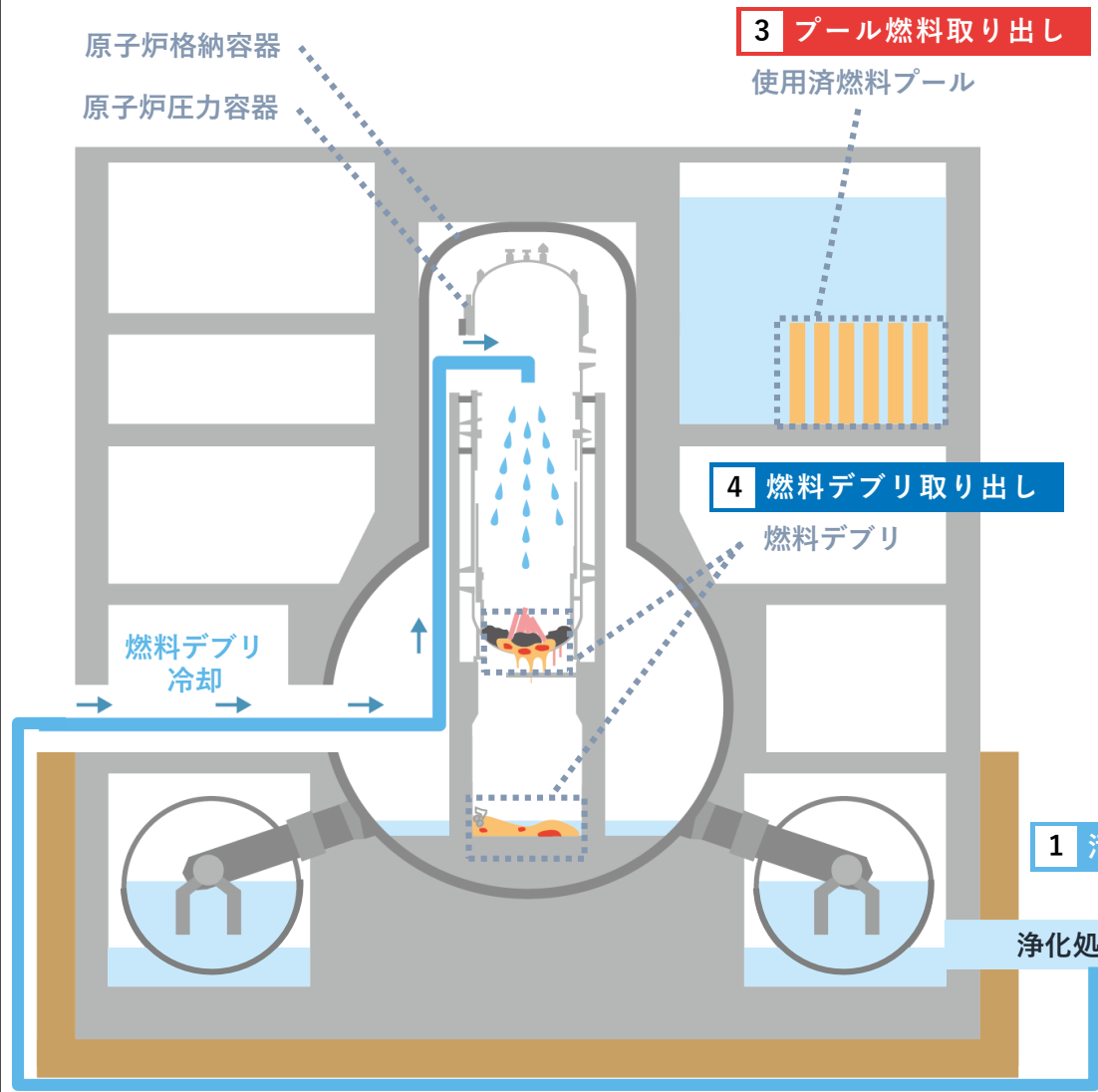
福島第一廃炉
推進カンパニー
アニュアルレポート
2023

TEPCO



ALPS処理水海洋放出
開始操作の様子

福島第一原子力発電所廃炉作業の概要



はじめに P. 2~9

1 汚染水対策 P. 10~13

2 処理水対策 P. 14~19

3 プール燃料取り出し P. 20~25

4 燃料デブリ取り出し P. 26~38

5 放射性固体廃棄物 P. 39~43

6 その他の取組み P. 44~46

7 労働環境の改善 P. 47~51



執行役副社長福島第一廃炉
推進カンパニープレジデント 兼
廃炉・汚染水対策最高責任者

小野 明

アニュアルレポート2023の発行にあたって

福島第一原子力発電所の事故からこの3月で13年が経過しました。これまで、福島第一原子力発電所の廃炉作業につきましては、政府をはじめとする関係者の方々のご指導のもと、多くの方々からのご支援・ご協力を頂いて進めてまいりました。

昨年度は、廃炉作業を進める上で重要な、ALPS処理水の放出を昨年8月に開始することができました。また、中長期ロードマップの「平均的な降雨に対して2025年内に100m³/日以下に抑制」のマイルストーンを前倒して達成し、廃炉作業の大きな懸案である汚染水対策に一つの区切りをつけることができました。

今後、廃炉は燃料デブリの取り出しという新たなステージに進んでいきます。具体的には、2号機において原子炉格納容器内部調査および燃料デブリの試験的取り出し作業の準備を進めています。また、大規模な取り出しに向けて、原子力損害賠償・廃炉等支援機構の「燃料デブリ取り出し工法評価小委員会」において取り出し工法に関する総合的な検討・評価が行われ、これを受けて当社はエンジニアリングを行い具体的な工法を検討しているところです。

一方、最近の福島第一の廃炉作業においては、トラブルが続いておりますが、当社はこれを廃炉作業の安全をより一層高めていくための契機とし、ヒューマンエラーの発生につながる箇所を特定しソフト的にもハード的にも対策を進めてまいります。

引き続き、「復興と廃炉」という当社の責任を果たしていくために、「廃炉中長期実行プラン」に基づき安全・着実かつ計画的に廃炉作業を進めてまいります。

はじめに

廃炉作業とは

「福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」等に基づき、事故により発生した通常の原子力発電所にはない放射性物質によるリスクから、人と環境を守るための安全確保を継続的な低減活動として、「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」、「敷地全般管理・対応」及び「ALPS処理水」の6つのプログラム※を中心に廃炉作業を進めています。

※海洋放出の開始によりALPS処理水対策プログラムの設置目的を達成したことから、2024年7月以降は5つのプログラムを中心に廃炉作業を進めてまいります。

アニュアルレポートとは

日々の廃炉作業の状況は、ホームページ等によりタイムリーに情報発信しておりますが、廃炉の実績を分かりやすくお伝えするために、2018年度より1年間の作業実績を年度ごとに取りまとめた「アニュアルレポート」を作成・公表しております。2023年度の作業実績※が取りまとまったことから、「アニュアルレポート2023」として公表することといたしました。

今後も、定期的・継続的に「アニュアルレポート」を作成・公表し、廃炉の記録を積み重ねてまいります。

※アニュアルレポート公表までに大きな進捗のあった2024年度の実績についても記載しております。

福島第一原子力発電所の軌跡 (1/2)

現場ではさまざまな取り組みが行われ、廃炉に向けて着実に前進しています。2023年度までの主なトピックスを年表で振り返ります。

作業環境

2011年3月11日

東日本大震災発生

マグニチュード9.0の超大地震が発生。地震から約50分後に、堤防をはるかに上回る15mの津波襲来。

2013年6月

入退域管理施設の運用開始

それまで約20km離れたJヴィレッジにて行っていた防護装備の着用・脱衣などの機能を福島第一内に移転。



2015年5月

大型休憩所の完成

食堂や、コンビニ(2016年3月)を完備。

2015年10月

海側遮水壁の完成

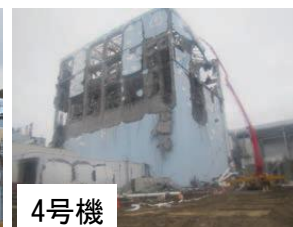


1～4号機の敷地から港湾内に流れている地下水をせき止め、海洋汚染を防止するため、2012年4月より工事を開始。2015年10月海側遮水壁が完成。

作業状況

2011年3月

1・3・4号機水素爆発



1・3号機は冷却ができなくなり、高温の燃料と水蒸気が反応、大量の水素が発生し、原子炉建屋が爆発。
4号機は3号機から水素が流入し原子炉建屋が爆発。
(2号機は水素爆発を免れた)

2014年12月

4号機燃料取り出し完了



使用済燃料プールから燃料を取り出し、共用プールへ移送する作業を2013年11月より開始。2014年12月、1,535体すべての移送作業が完了。

2015年5月

タンク内の高濃度汚染水は一部を除き、浄化処理を完了



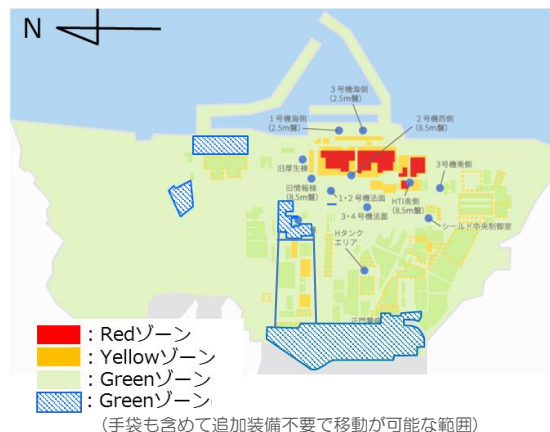
福島第一原子力発電所の軌跡 (2/2)

作業環境



2016年10月 新事務本館の完成

新事務本館に緊急対策室を整備し、緊急時対応と廃炉作業のさらなる効率的な業務運営をめざす。



2018年5月 一般作業服エリアの拡大
構内の約96%に拡大。

2021年2月

3号機燃料取り出し完了



3号機での燃料の吊り上げ (566体目)

2023年8月

ALPS処理水の海洋放出開始



海洋放出の様子

作業状況

2018年3月

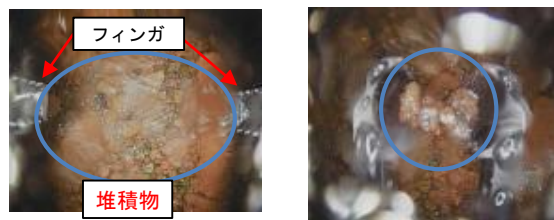
陸側遮水壁の凍結



土を凍らせて地下水を遮水する陸側遮水壁は2016年3月より凍結を開始。2018年3月にほぼ全ての範囲で地中温度が0℃を下回り、効果が発揮されていると評価を受ける。

2019年2月

2号機原子炉格納容器内の堆積物への接触調査の実施



堆積物接触前

堆積物接触中

接触調査の実施状況

原子炉格納容器内に確認された堆積物の性状(硬さや脆さなど)を把握するための接触調査を2019年2月に実施。

2019年3月

浄化設備等により浄化処理した水の貯水を全て溶接型タンクで実施



フランジ型タンク



溶接型タンク

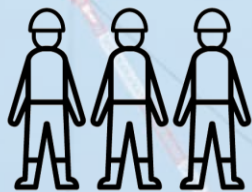
2023年3月

原子炉建屋滞留水を2020年度末の半分に低減
1号機原子炉格納容器内部調査(水中調査)の実施



ベDESTAL開口部付近

数字で見る2023年度の実績



作業員数

約**4,240**人

(2024年3月時点)



視察者数

18,516 /年

(2023年度)



作業員の被ばく線量(平均値)

約**0.25**mSv /月

(2024年3月時点)



一般作業服着用エリア

敷地面積の約**96**%

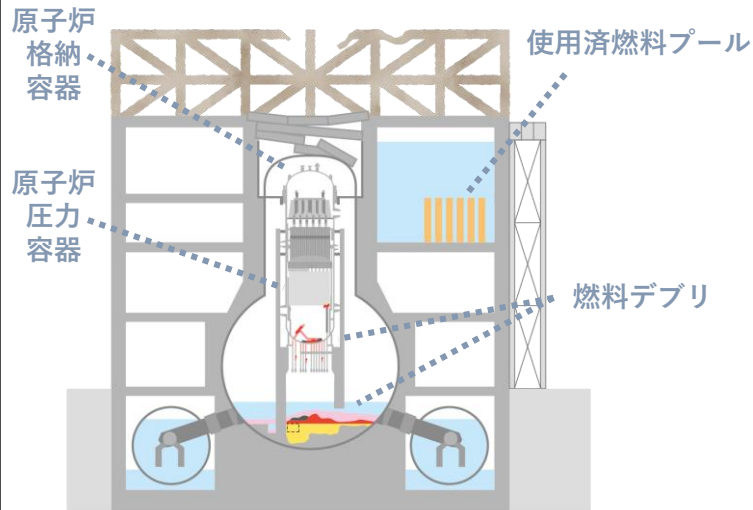


公開している放射線データ

約**20**万件 /年

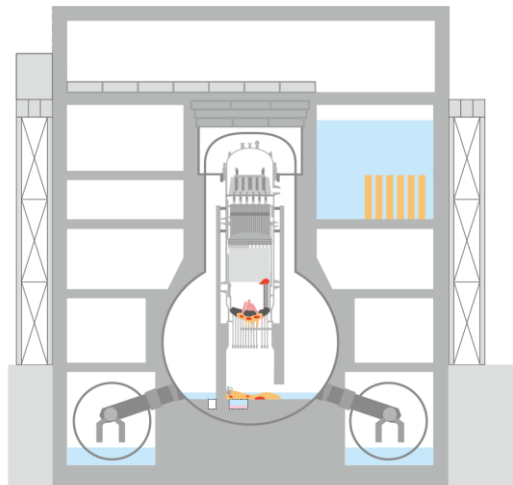
1～3号機の現状

1号機



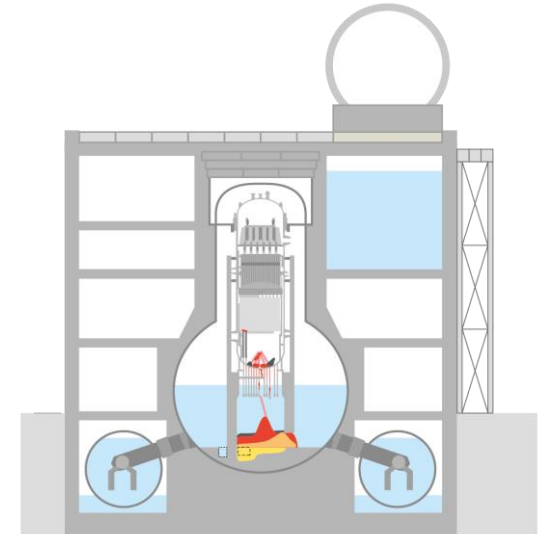
使用済燃料プールからの燃料の取り出しに向けて、建屋カバー（残置部）の解体が完了し、2021年9月より大型カバー設置工事に着手しています。
また、燃料デブリ取り出しに向けて、原子炉格納容器内部調査を実施しています。

2号機



使用済燃料プールからの燃料の取り出しに向けて、燃料取り出し用構台・前室の建設を行います。
また、燃料デブリ取り出し初号機として取り出し開始に向けた準備を進めています。

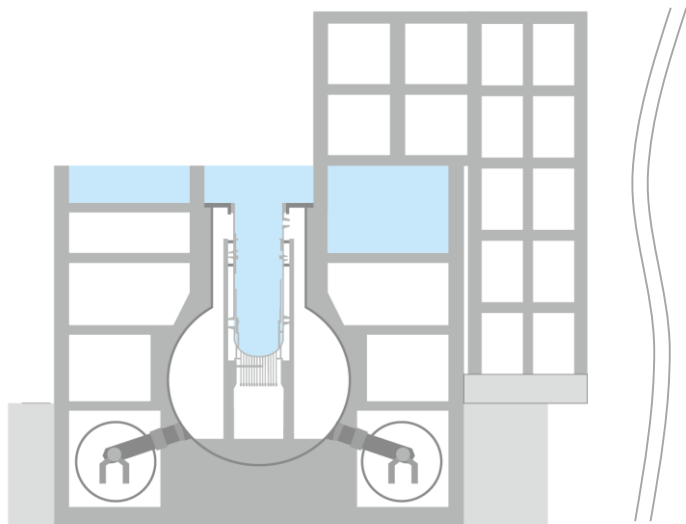
3号機



2021年2月28日に使用済燃料プールからの燃料（566体）の取り出しを完了しました。
2023年3月より高線量機器の取り出し作業を開始しました。

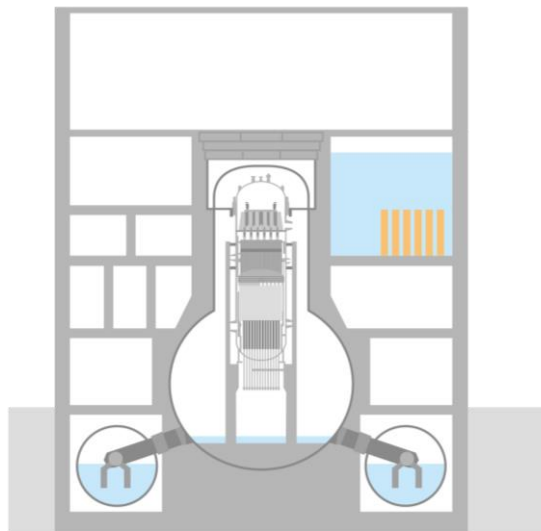
4～6号機の現状

4号機



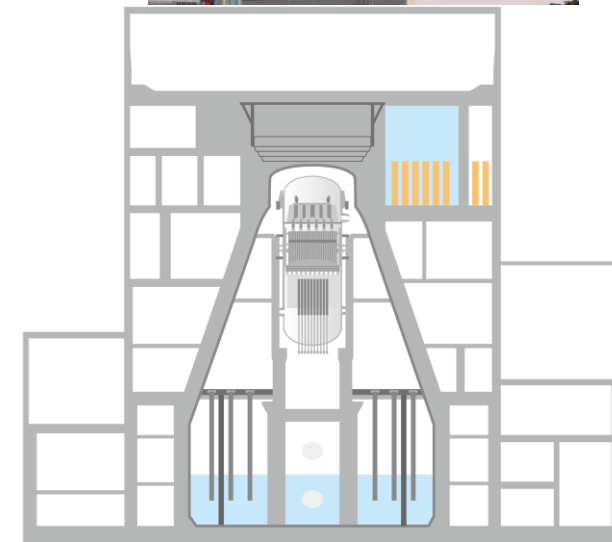
2014年12月22日に使用済み燃料プールからの燃料（1535体）の取り出しが完了し、燃料によるリスクはなくなりました。

5号機



使用済み燃料プールからの燃料取り出しに向けて、乾式キャスクを製造しています。6号機の燃料取り出し完了後に、5号機の燃料取り出しを開始する計画です。

6号機



2022年8月より、使用済み燃料プールからの燃料取り出しを開始しました。2025年度を目途に燃料取り出し作業を完了する計画です。

廃炉中長期実行プランを改訂

中長期ロードマップ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、当社は廃炉全体の主要な作業プロセスを示した「廃炉中長期実行プラン」を作成し、2020年3月に公表しております。その後の廃炉作業の進捗や、新たに判明した課題を踏まえて「廃炉中長期実行プラン2024」として2024年3月に4回目の改訂をしました。「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ご理解を頂きながら進めるべく、廃炉作業の今後の見通しについて、より丁寧に分かりやすくお伝えしていくことを目指してまいります。

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組が続くため、本プランは進捗や課題に応じて定期的に見直しながら、廃炉を安全・着実かつ計画的に進めてまいります。

【改訂ポイント】

○全般

●NRAリスクマップの反映

○汚染水対策

●雨対策の屋根カバーのような設備の運転・保守作業を極力要しない対策計画の策定に向けた工程の追加

○燃料デブリ取り出し

●試験的取り出し着手時期（遅くとも2024年10月）の反映

●原子炉格納容器内部調査の具体化

○その他

●新設ALPS/R0設置工程の追加

●耐震重要施設周辺の斜面对策工程の追加

廃炉中長期実行プラン2024

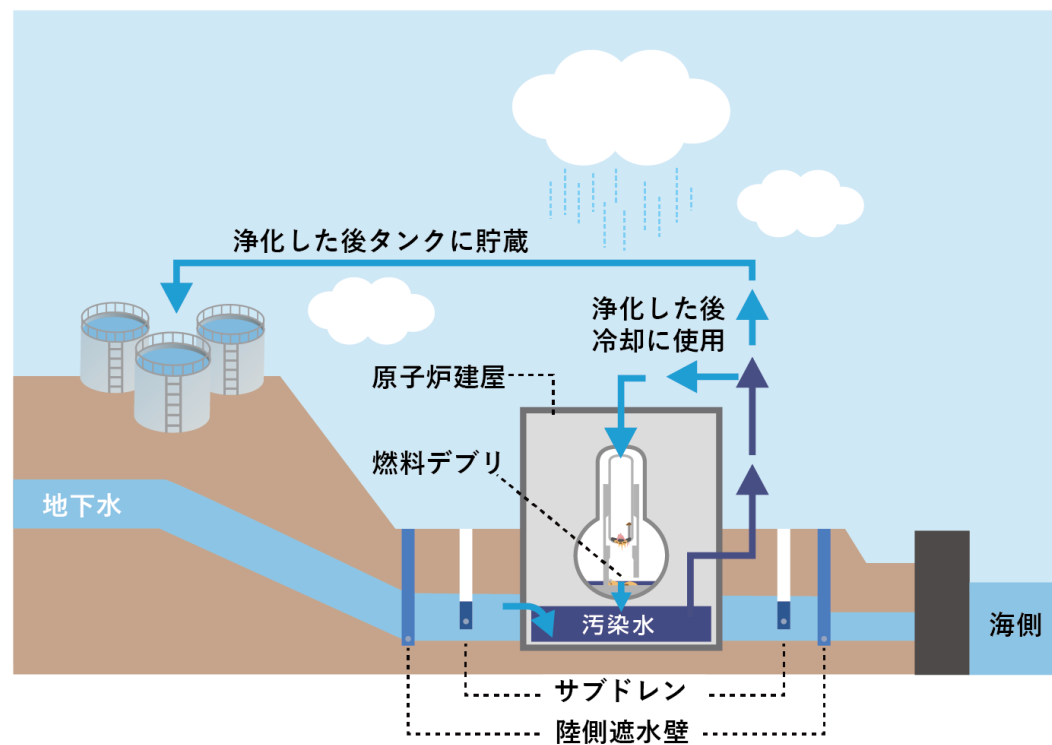
これからの廃炉の取り組み2024



東京電力ホールディングス株式会社
福島第一原子力発電所
2024.3.28

1

汚染水対策



汚染源を「取り除く」、汚染源に水を「近づけない」
汚染水を「漏らさない」の3つの基本方針に沿って、地下水を安定的に
制御するための予防的・重層的な汚染水対策を進めています。

1

汚染水対策 [基本方針]

山側から海側に流れている地下水や破損した建屋から入る雨水などが、原子炉建屋等に流れ込み、**建屋内等に溜まっている放射性物質を含む水と混ざること**などで汚染水は発生します。

汚染源を「**取り除く**」・汚染源に水を「**近づけない**」・汚染水を「**漏らさない**」の3つの基本方針にそって、地下水を安定的に制御するための重層的な**汚染水対策**を進めています。

取り除く

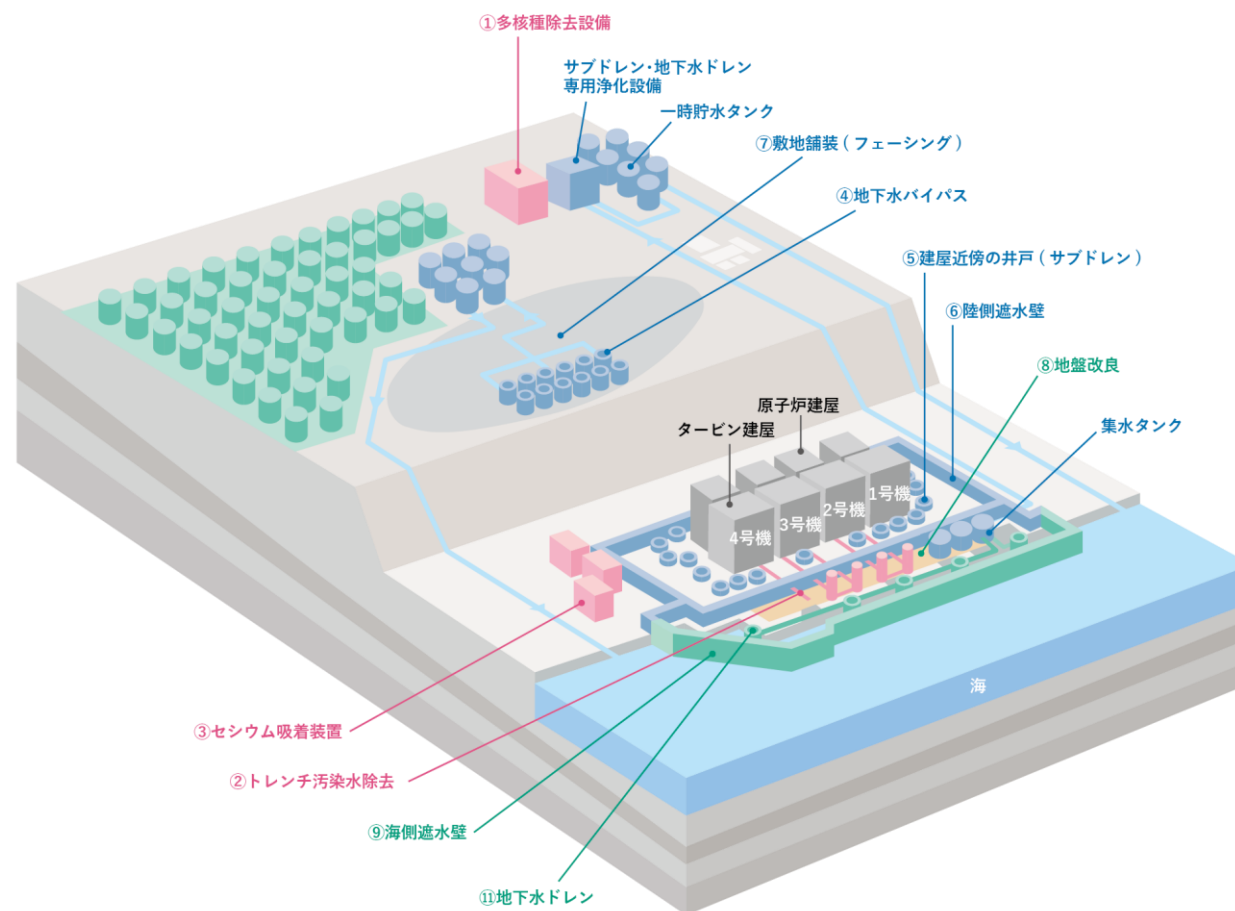
汚染水の浄化処理を進めて、リスクの低減を図っています。

近づけない

地下水が汚染源に触れることで、汚染水とならないように取り組んでいます。

漏らさない

汚染水が漏れいするなどして、環境に影響を与えることがないように取り組んでいます。



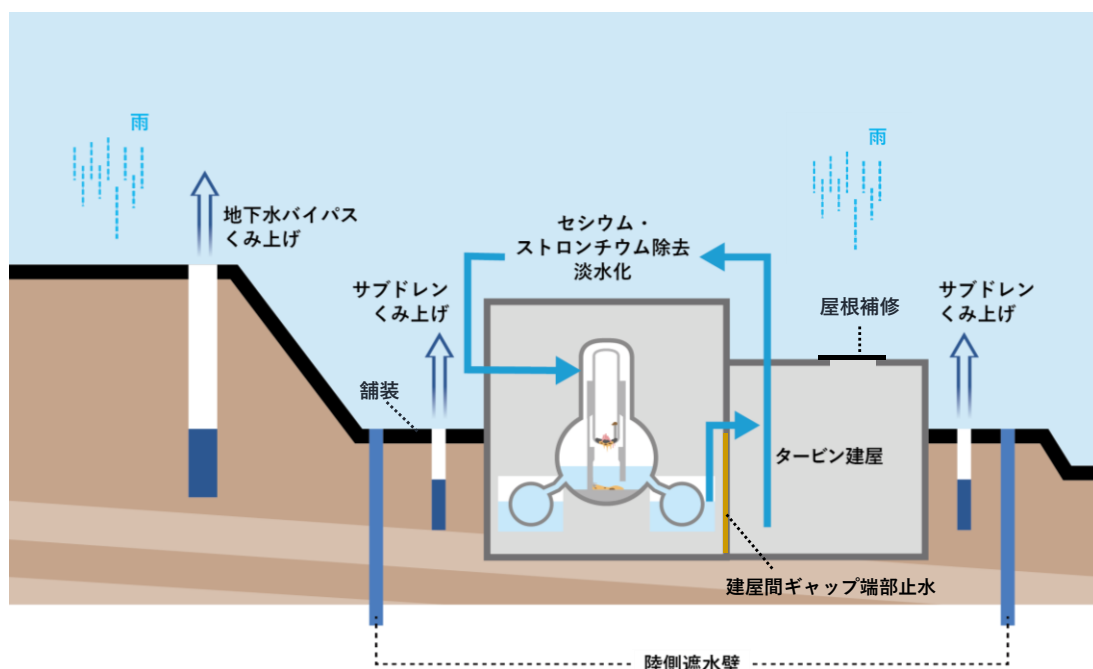
1 汚染水対策 [汚染水発生抑制]

建屋屋根の損傷部の補修や構内のフェーシング等による重層的な汚染水対策を進めた結果、汚染水発生量は抑制傾向となっています。

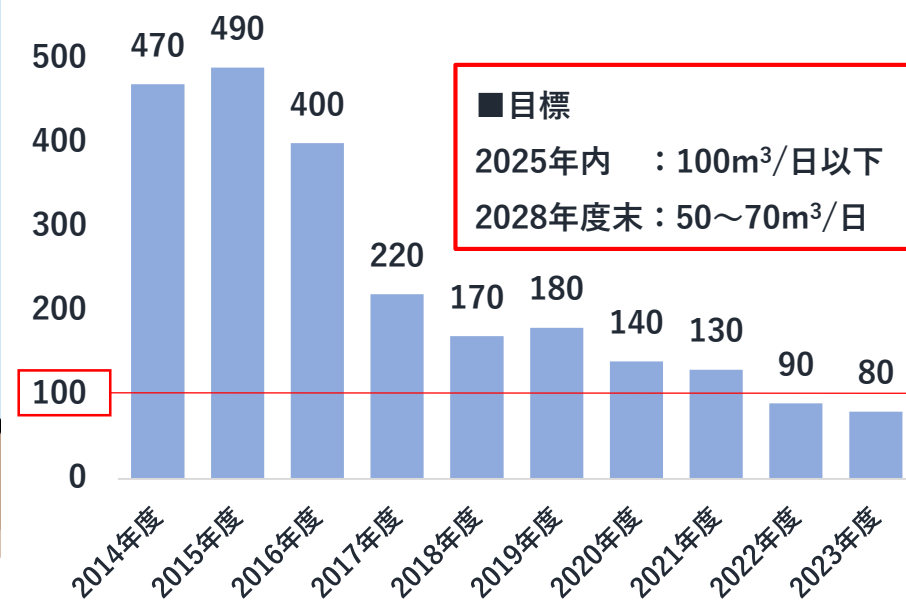
2023年度の降雨量は1,275mmと、平年（約1,470mm）より少なく、**汚染水発生量の実績は約80m³/日**でしたが、平均的な降雨量で評価した場合でも約90m³/日となり、**中長期ロードマップの「平均的な降雨に対して、2025年以内に100m³/日以下に抑制」のマイルストーンを前倒して達成と評価**しました。



2/3号機間道路周辺フェーシング工事



1日あたりの平均汚染水発生量 (m³/日)

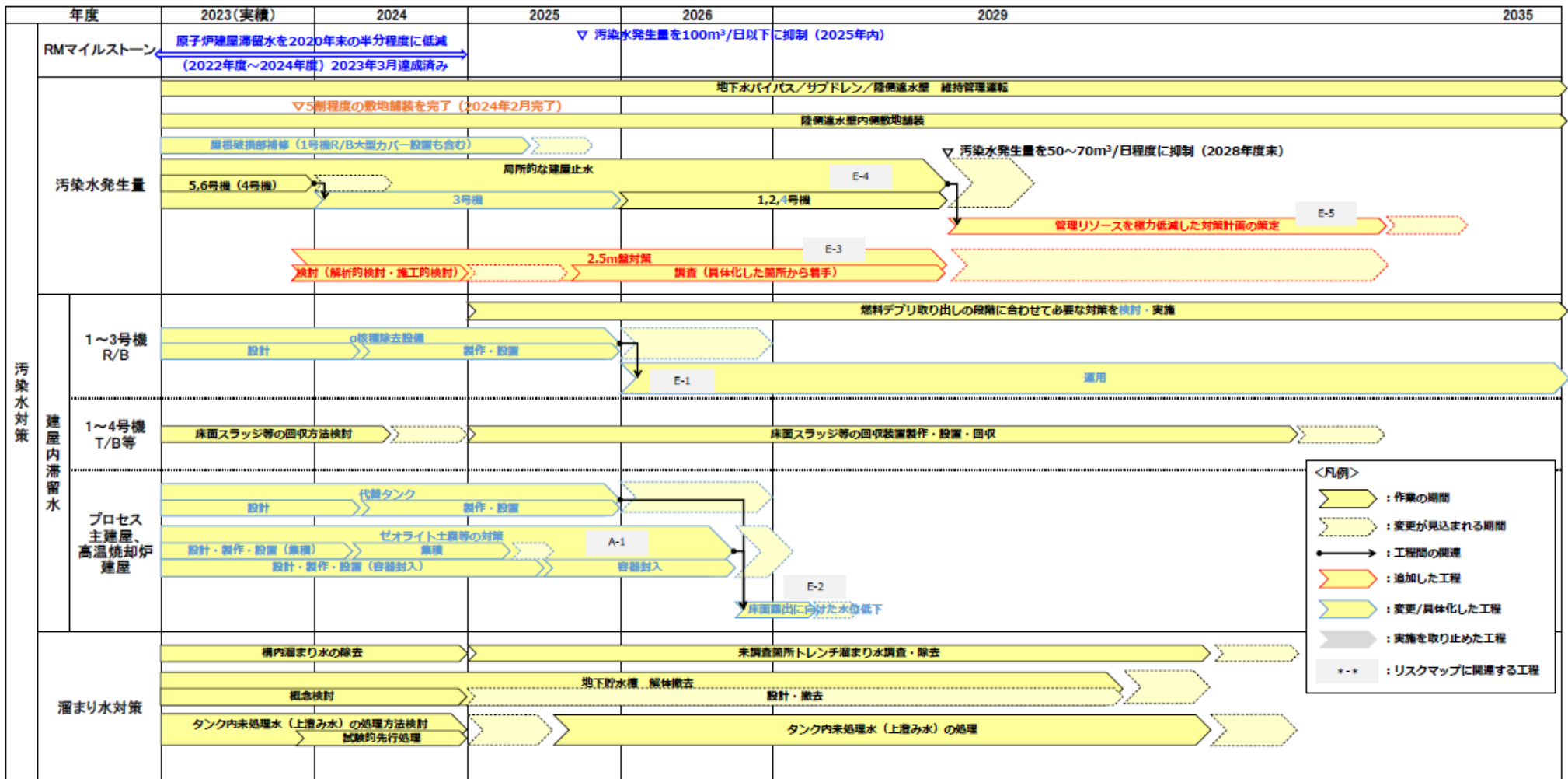


1

「汚染水対策」の廃炉中長期実行プラン2024

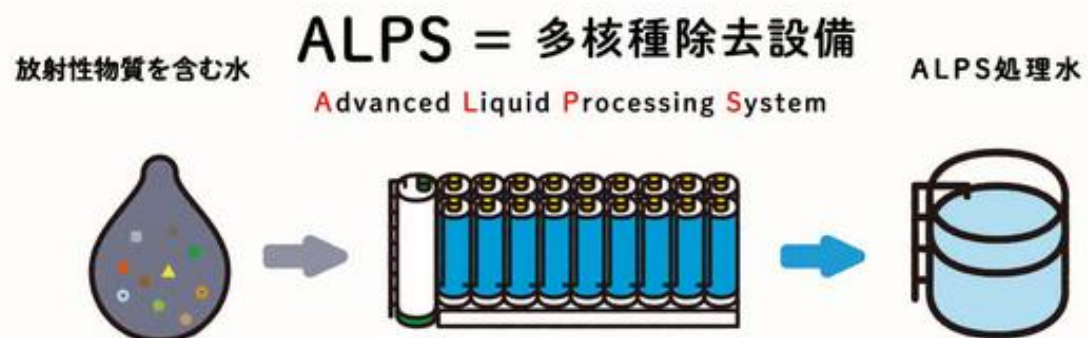
汚染水発生量の低減、建屋内滞留水量の減少に向けた取り組みを継続し、将来は燃料デブリ取り出しの段階に合わせて必要な対策を実施します。

廃炉中長期実行プラン2024



2

処理水対策

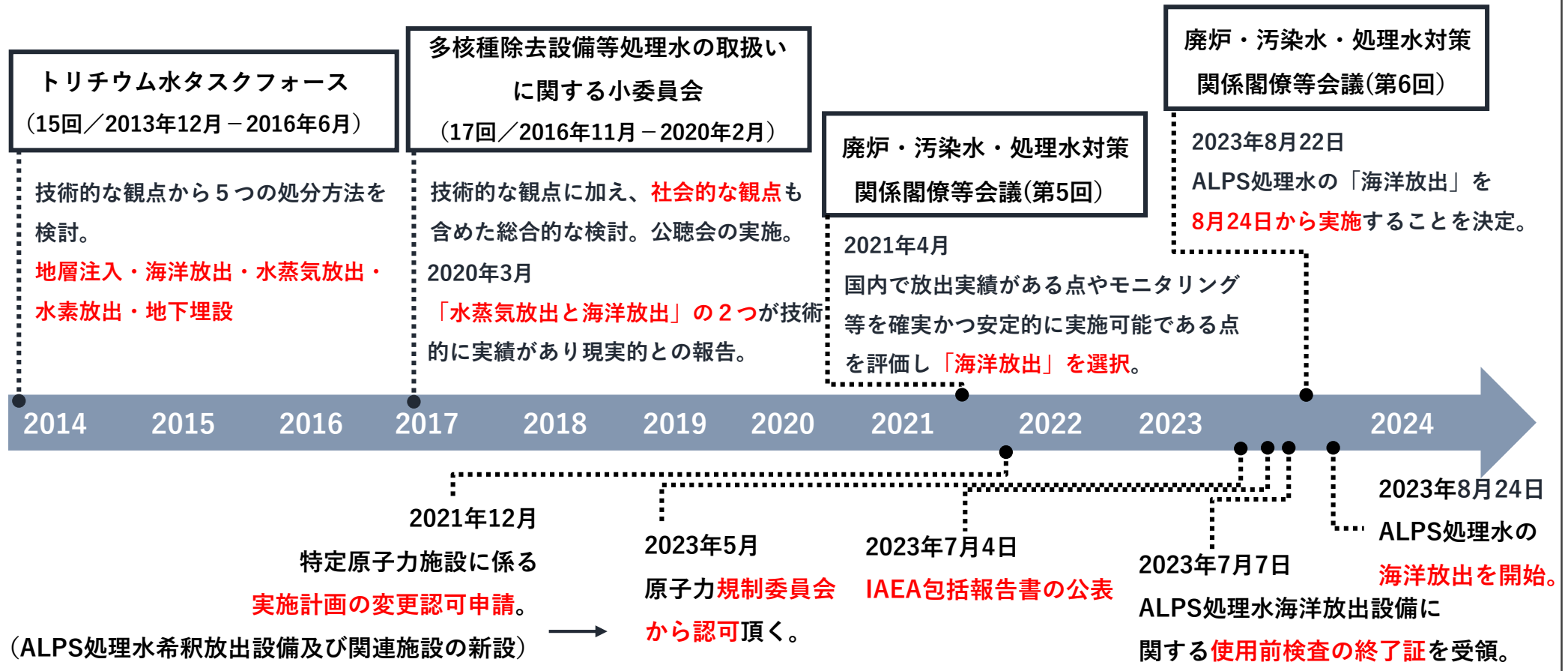


2021年4月に決定された政府の基本方針を踏まえ、
安全性の確保を大前提に、
風評影響を最大限抑制するための対応を徹底するべく、
運用を実施しています。

2

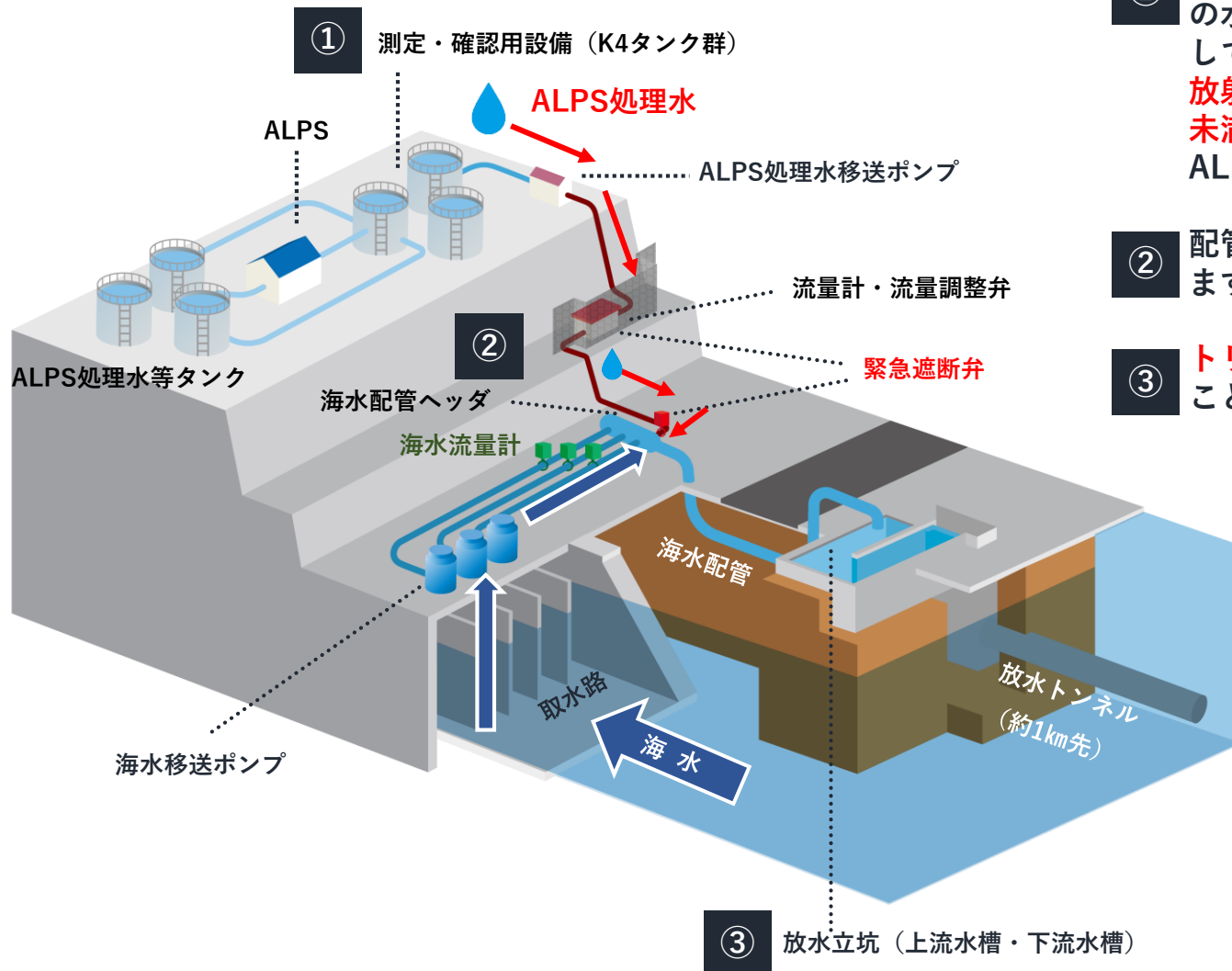
処理水対策

8年間にわたり、専門家の方々や政府にご議論いただき「ALPS処理水の海洋放出」の方針が決定されました。また弊社は、2023年8月の関係閣僚等会議を経た政府からの要請を厳粛に受け止め、原子力規制委員会の認可を受けた実施計画に基づきALPS処理水の海洋放出を開始しました。



2

処理水対策 [海洋放出の流れ]



汚染水からトリチウム以外の放射性物質をALPS等で除去します。

① 測定・確認用設備 (K4タンク群) にて、上記の水を「受け入れ」、タンク群内でかく拌循環して水を均一化した上で「測定」します
放射性物質の放出基準である**告示濃度比総和1未満** (トリチウムを除く) を「確認」した後、ALPS処理水を移送ポンプで送ります

② 配管ヘッダで海水と混合し、100倍以上に薄めます

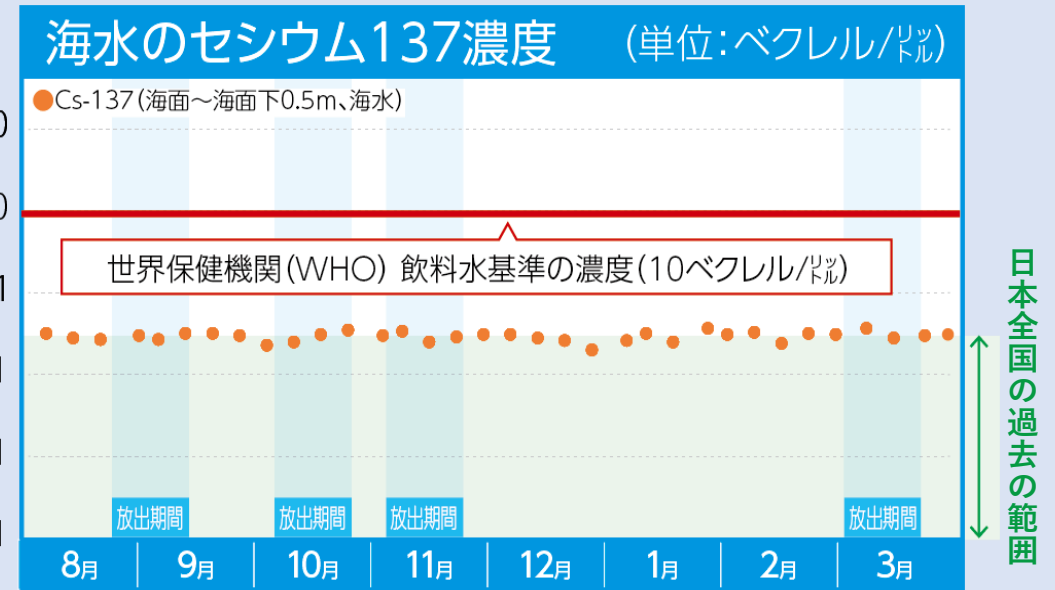
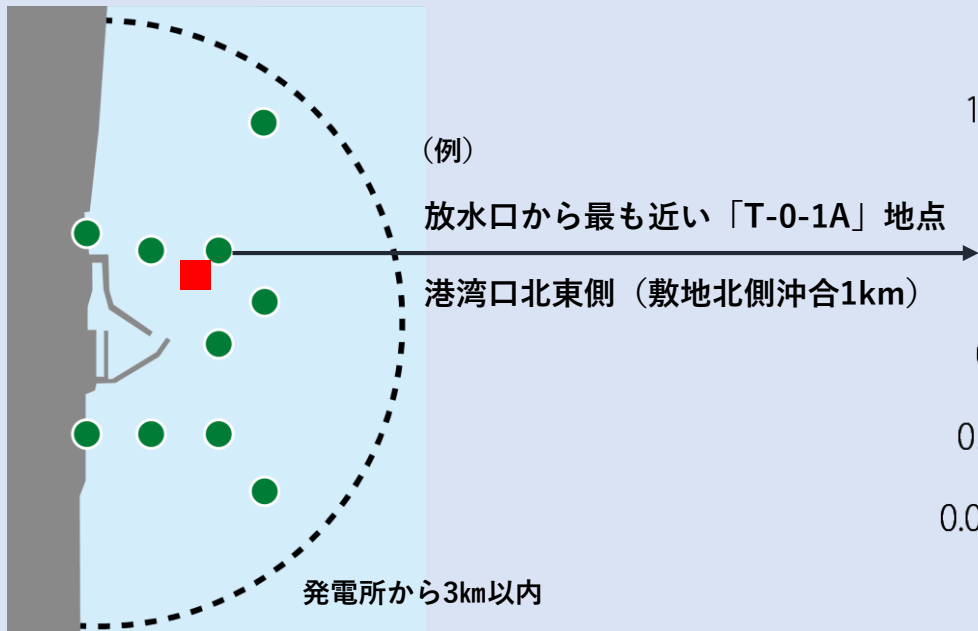
③ **トリチウムが「1,500ベクレル/l未満」**であることを**確認**しています

2

処理水対策 [海域モニタリング トリチウム以外]

ALPS処理水の海洋放出前から海水モニタリングを実施しており、環境の変化を見るための**主要核種**である放射性物質「**セシウム137**」の濃度は**日本全国の海水モニタリングで観測された過去の変動範囲**※1の濃度で推移しています。

■迅速測定「セシウム137濃度（単位：ベクレル/ℓ）」



凡例 ■：放水口
 ●：採取場所

東京電力HP
 処理水ポータル



※1観測された範囲は、右記データベースにおいて2019年4月～2022年3月に検出されたデータの最小値～最大値の範囲。（出典：日本の環境放射能と放射線環境放射線データベース）

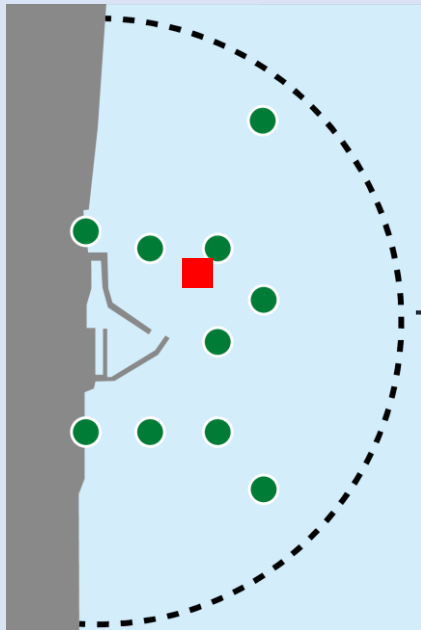
※2：●印は、測定値が検出限界値（検出下限値）未満であったことを示しています。検出限界値は測定環境や測定器ごとの特性によって変動します。

2

処理水対策 [海域モニタリング トリチウム]

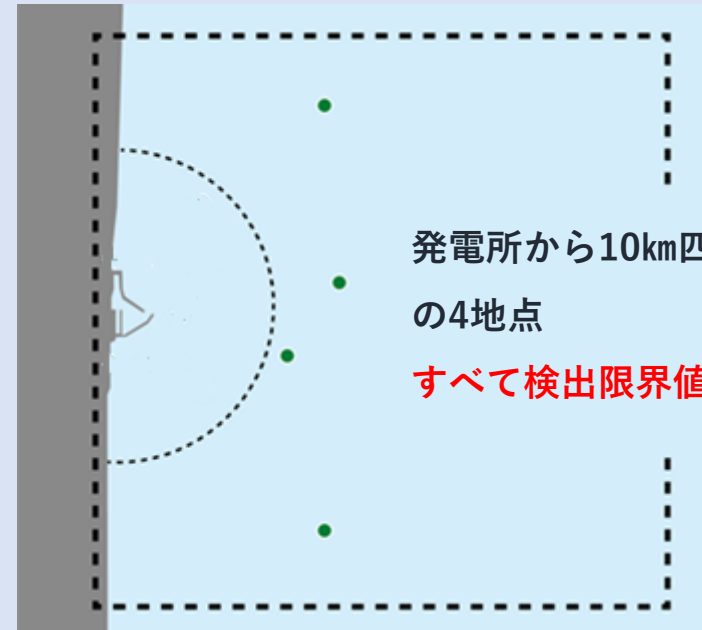
放出開始以降、「発電所から3 km以内：10地点」「発電所正面の10km四方内：4地点」において、検出限界値を10ベクレル/ℓ程度に上げて**迅速に結果を得る分析**を実施してきました。今まで「**WHO飲料水ガイドライン：1万ベクレル/ℓ**」「**政府方針で示された海洋放出のトリチウム濃度の上限：1500ベクレル/ℓ**」「**当社の放出停止判断レベル（運用指標）：< 発電所から3km以内で700ベクレル/ℓ>・< 発電所から10km四方内で30ベクレル/ℓ>**」を**全て下回っています**。

■迅速測定「トリチウム濃度（単位：ベクレル/ℓ）」



発電所から3 km以内 10地点

第1回	検出限界値未満～ 最大10	<	700
第2回	検出限界値未満～ 最大22	<	700
第3回	検出限界値未満～ 最大11	<	700
第4回	検出限界値未満～ 最大16	<	700
第5回	検出限界値未満～ 最大29	<	700
第6回	検出限界値未満～ 最大7.7	<	700



発電所から10km四方内の4地点

すべて検出限界値未満

凡例 ■：放水口
●：採取場所

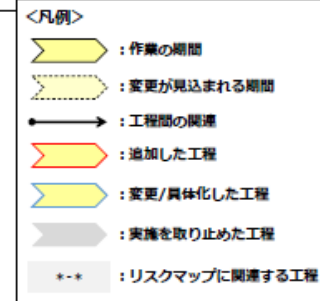
東京電力HP
処理水ポータル



2021年4月に決定された政府の基本方針を踏まえ、安全性の確保を大前提に、風評影響を最大限抑制するための対応を徹底するべく、運用を実施しています。

廃炉中長期実行プラン2024

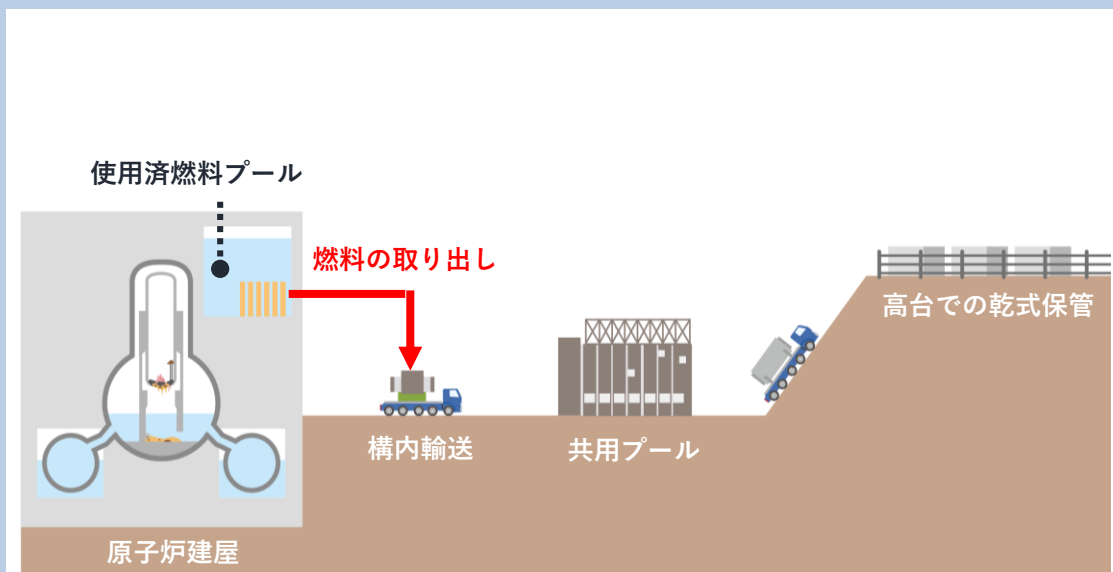
年度		2023(実績)	2024	2025	2026	2029	2035
処理水対策	処理水対策	海洋放出設備設置	運用				
			海域モニタリング				



注：今後の検討に応じて、記載内容には変更があり得る

3

プール燃料取り出し



原子炉建屋の中には、燃料が残存しています。取り出しは『燃料が収納されている使用済燃料プールから取扱機器を用いて回収し、原子力発電所構内の共用プールに運搬。その後、共用プールから搬出し、高台で乾式保管する。』という一連の作業からなります。

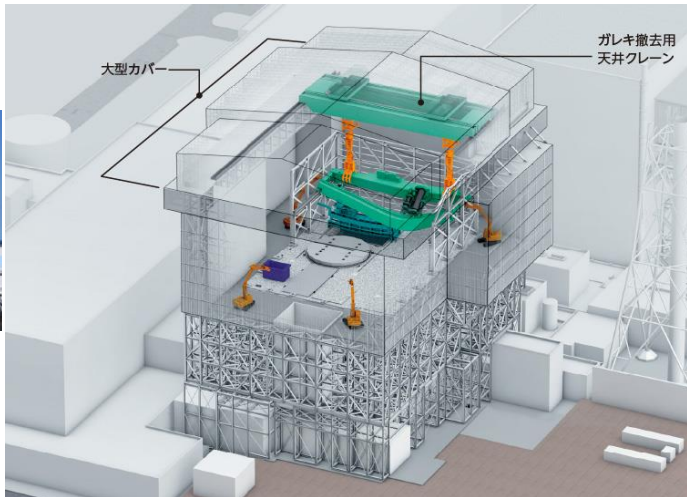
3 使用済燃料プールからの燃料の取り出し作業 [各号機の状況]

作業に伴って放射性物質が飛散しないよう、慎重に実施する必要があるため、号機ごとに最適な工程の下に取り出し作業を進めています。2031年内に全ての号機で燃料の取り出しを完了を目指しています。

1号機



燃料取り出し開始
2027-2028年度

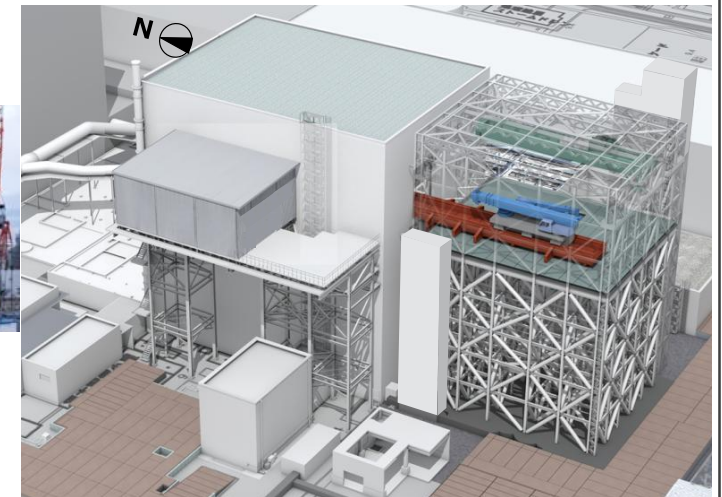


建屋内のガレキを撤去する際に発生するダスト飛散を防止するため、建屋全体を覆う大型カバーの設置作業を進めています。

2号機



燃料取り出し開始
2024-2026年度



建屋を解体せず、建屋の南側に小さな穴をあけ、そこからクレーン状の取り出し機器を用いてプール燃料を取り出す工法で進めています。

3号機

2021年2月に取り出し完了



4号機

2014年12月に取り出し完了



3 使用済燃料プールからの燃料の取り出し作業 [1号機 その①]

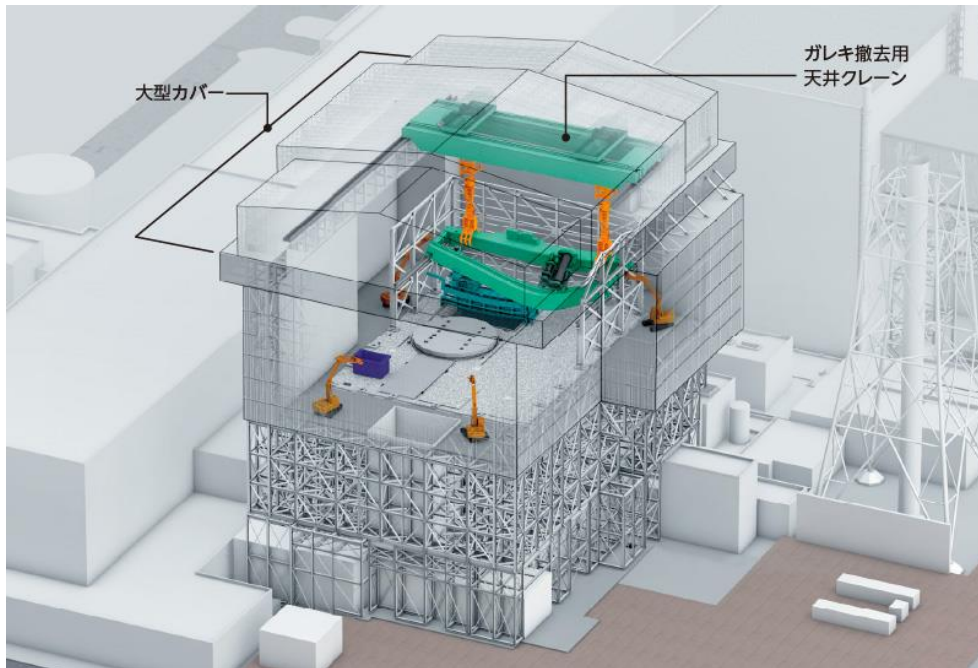
1号機の燃料取り出しに向けては、オペレーティングフロアに存在するガレキを撤去する際の**ダスト飛散抑制**のために**大型カバーを設置**する予定です。

なお、作業エリアが干渉する他作業を考慮した作業計画の検討及び実施が課題です。

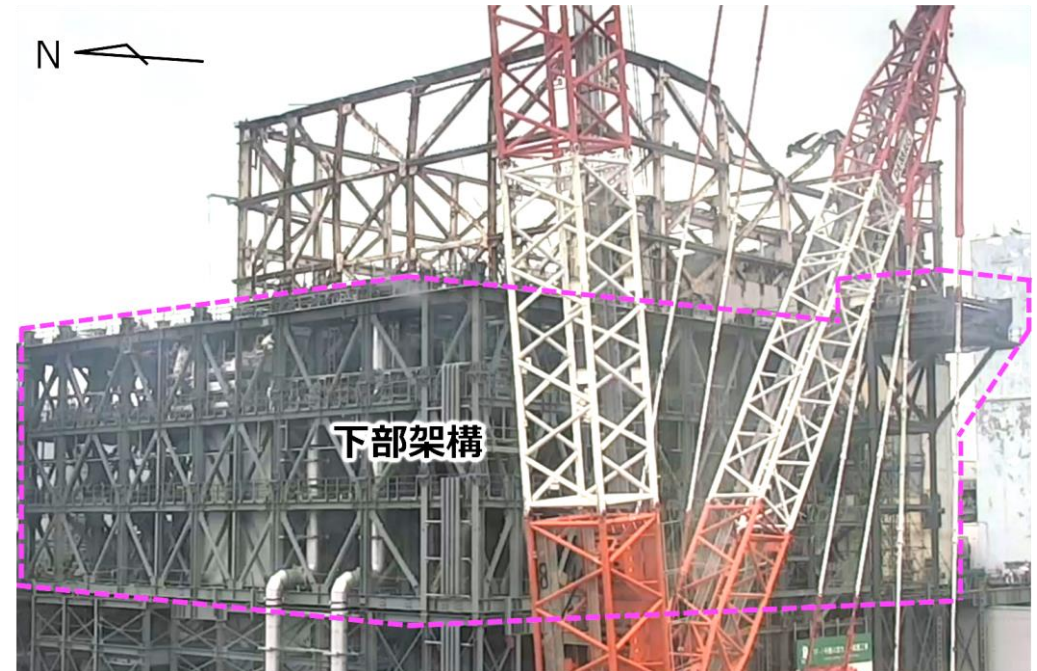


燃料取り出し開始
2027-2028年度

■大型カバー（イメージ）



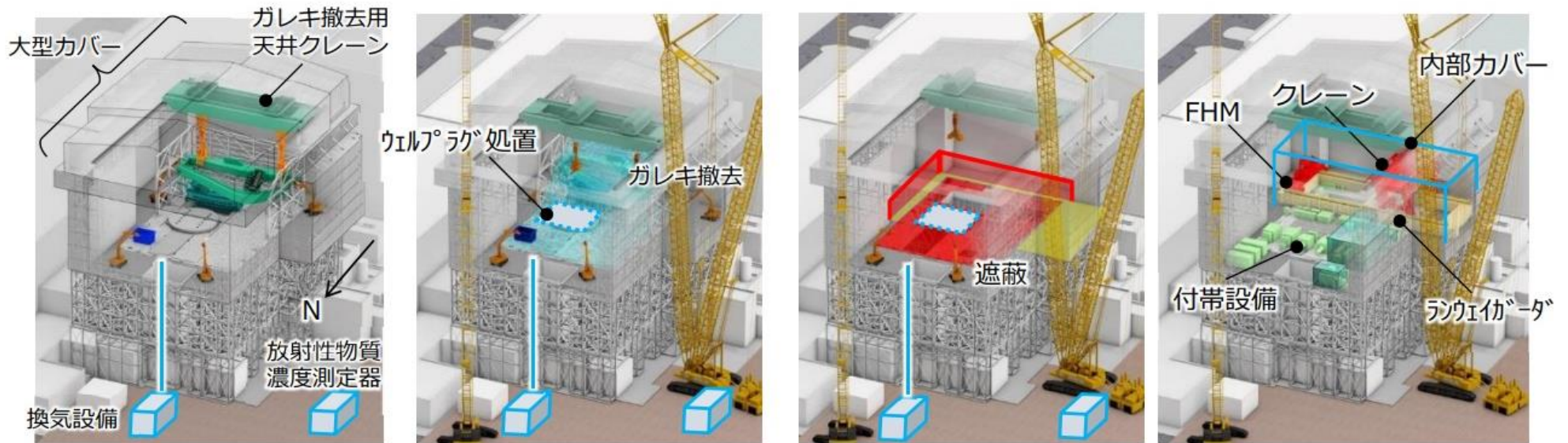
■現場状況（北西面・2024.3撮影）



3 使用済燃料プールからの燃料の取り出し作業 [1号機 その②]

大型カバーを設置した後には、燃料取り出しに向けた「ガレキ等の撤去」「燃料取扱設備の設置」等の準備作業を実施した後に、**燃料取り出しを開始**する予定です。

なお、信頼性の高い「ガレキ撤去」や、「効果的な除染・遮へい」「震災前から保管している破損燃料の取り扱い」に関する計画の検討及び実施に課題があります。



※イメージ図につき実際と異なる部分がある場合がある

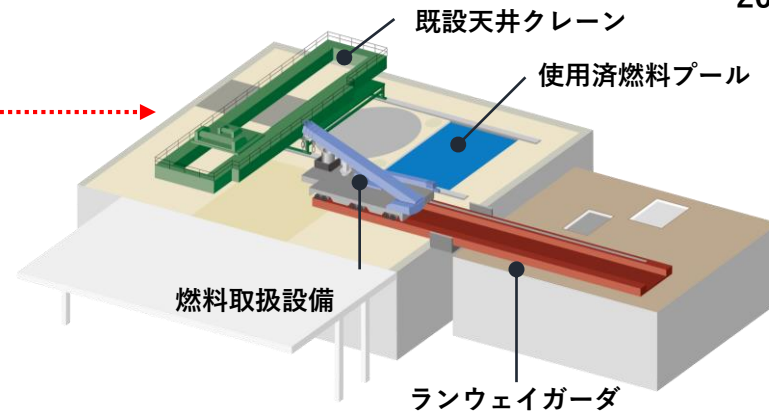
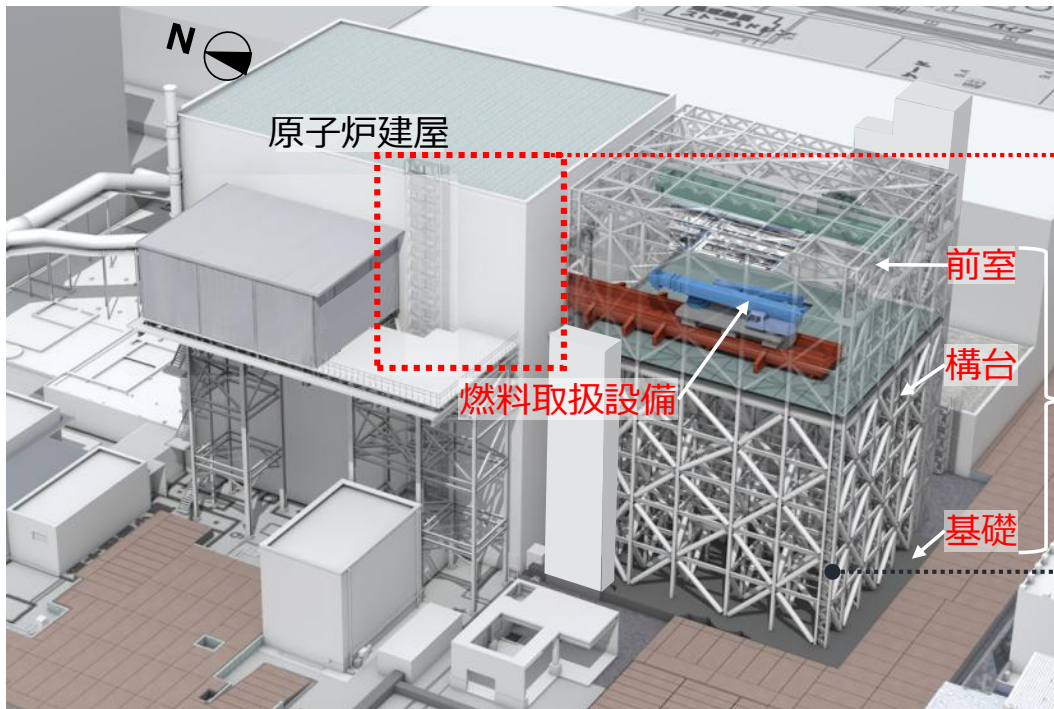


3

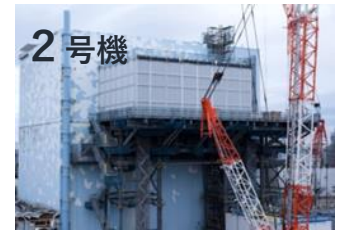
使用済燃料プールからの燃料の取り出し作業 [2号機]

2号機の燃料取り出しに向けては、「原子炉建屋から燃料を取り出すための**構台の設置**」
「**ガレキ等の撤去**」 「**燃料取扱設備の設置**」等の準備作業を実施した後に、
燃料取り出しを開始する予定です。

■燃料取り出し用構台



■現場状況 (2023.11撮影)



燃料取り出し開始
2024-2026年度

2023年度

短期 (至近3年)

中長期 (2027~2035年度)

燃料取り出し開始 (2024~2026年度)

燃料取り出し用
構台・開口設置

燃料取扱
設備設置

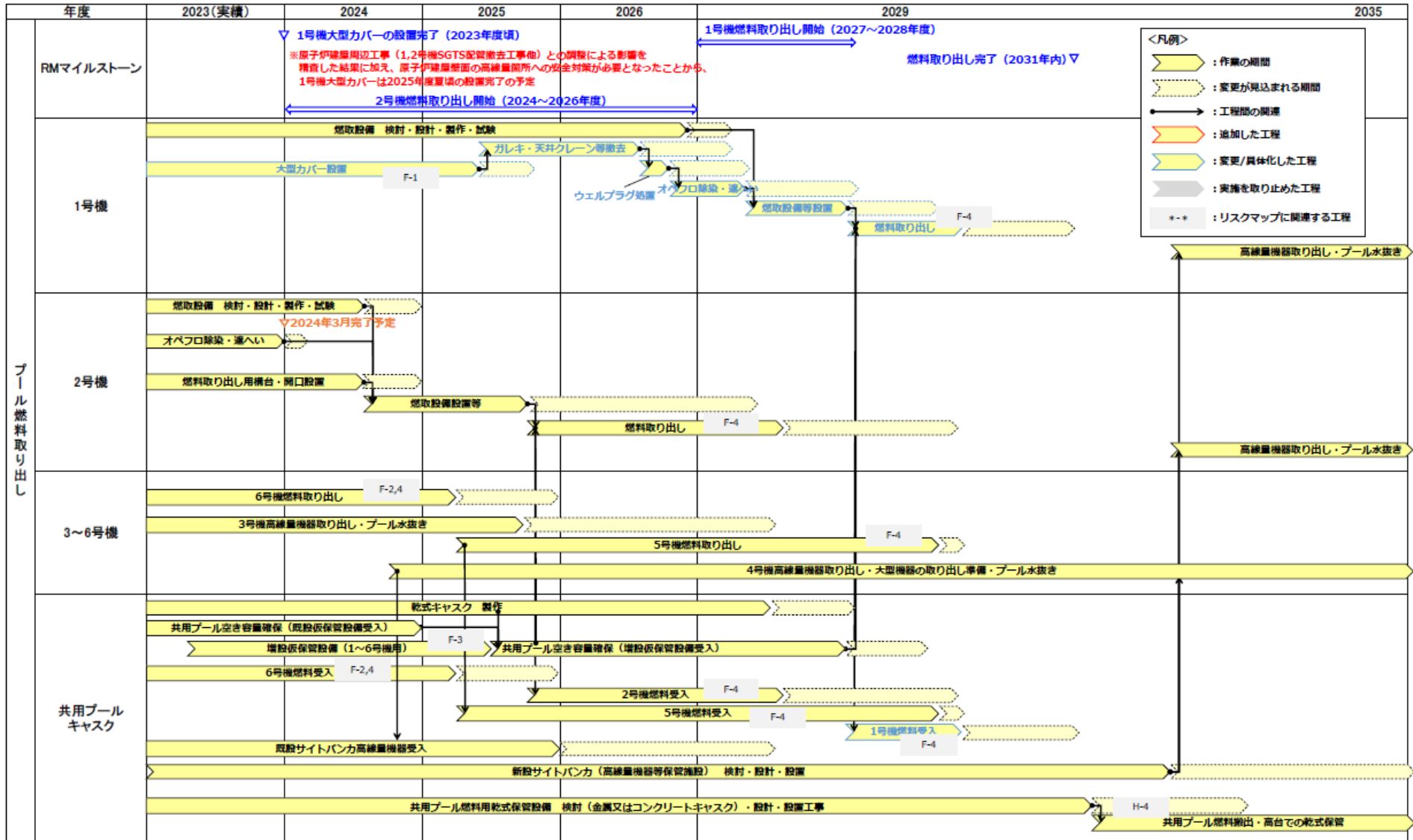
燃料
取り出し

▼ 燃料取り出し完了 (2031年内)

「プール燃料取り出し」の廃炉中長期実行プラン2024

2031年内までに1～6号機全ての使用済燃料プールからの燃料取り出しの完了を目指します。

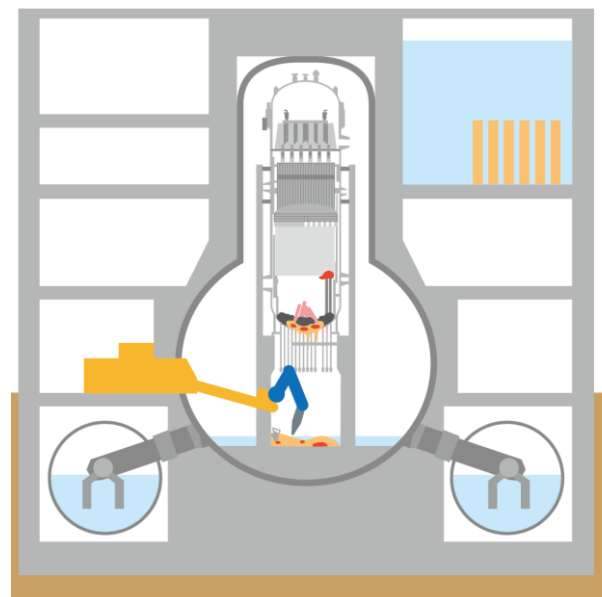
廃炉中長期実行プラン2024



注：今後の検討に応じて、記載内容には変更があり得る

4

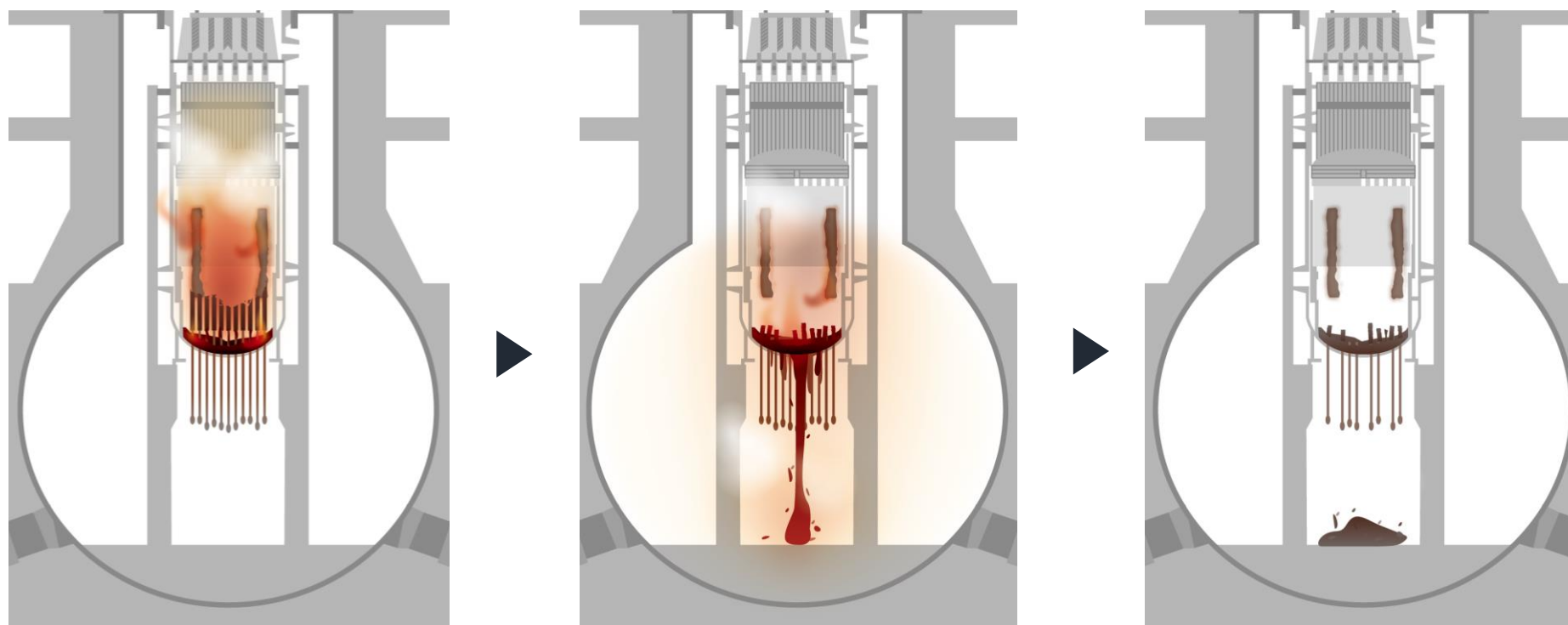
燃料デブリ取り出しに向けた作業



原子炉格納容器の内部は放射線量率が高いため
遠隔操作ロボットも活用しながら
内部状況を詳細に把握するための調査を行っています。

4 燃料デブリとは

事故当時、1～3号機は稼働中だったため炉心に燃料が格納されていました。事故発生後、非常用電源が失われたことで炉心を冷やすことができなくなり、この燃料が過熱、燃料と燃料を覆っていた金属の被覆管などが溶融しました。その溶融した燃料等が冷えて固まったものが燃料デブリです。



1～3号機の燃料デブリには継続的な注水を行っています。また、燃料デブリが持つ熱は事故の後から大幅に減少しており安定した状態を保っています。現在、原子炉格納容器内の温度は約20～35℃で維持されています。

4

燃料デブリの取り出しに向けた作業 [全体工程]

作業工程は3つのフェーズに分けられます。現在は、**遠隔操作ロボット**を活用しながら、**原子炉格納容器の内部調査**を行っています。また、取り出し作業における「現場の放射線線量が比較的低く、早期に原子炉格納容器内部にアクセス可能」等の状況から「**2号機**」を**燃料デブリ取り出しの初号機**に設定しました。

フェーズ①

原子炉格納容器の状況把握 ・ 取り出し工法の検討等

フェーズ②

燃料デブリの取り出し

フェーズ③

保管・搬出

1号機 3号機

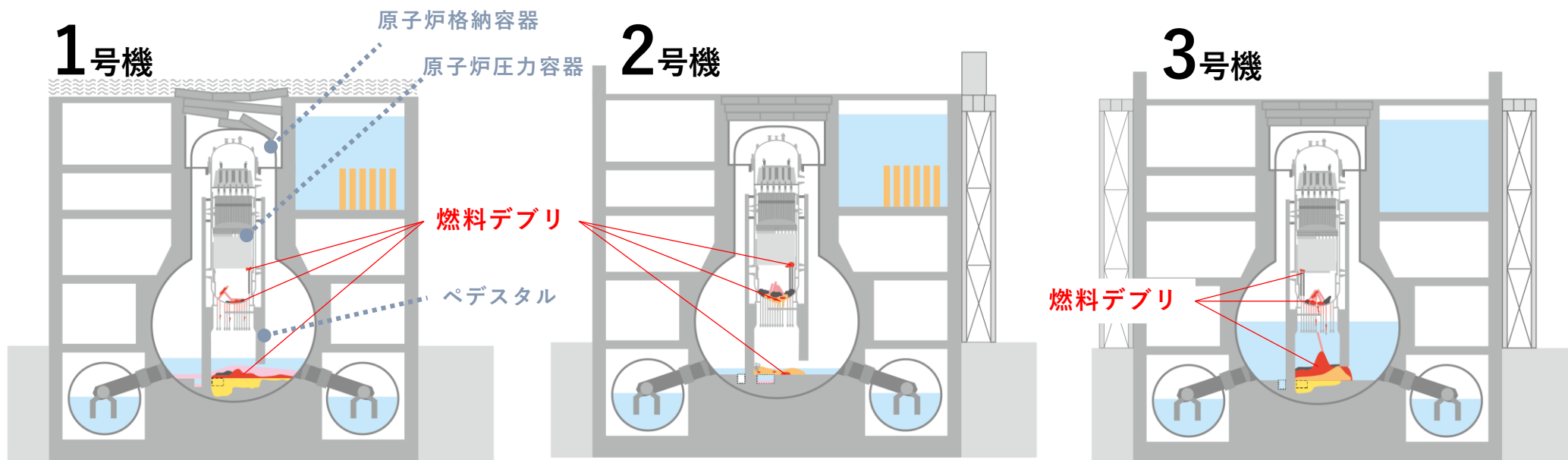
2号機



2019年2月
原子炉格納容器内部調査

4 燃料デブリの取り出しに向けた作業 [燃料デブリ分布の推定]

現在に至るまで、様々な調査と事故分析を行っており、それらの結果から「各号機における燃料デブリの分布」を推定しています。



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

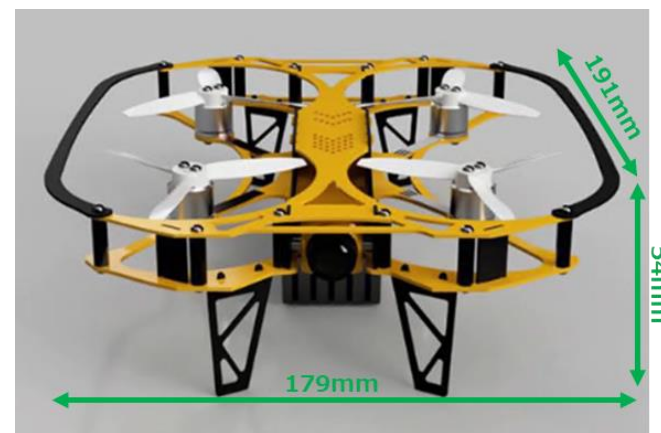
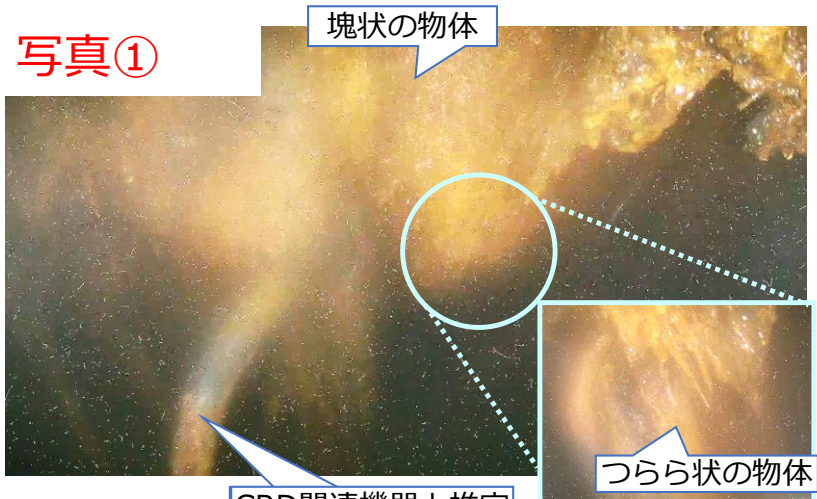
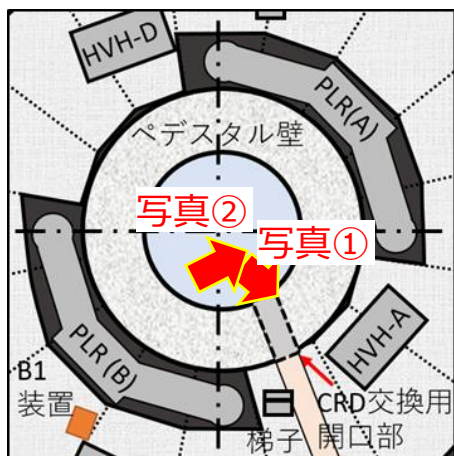
2号機
圧力容器底部に多くが残っている状態。
格納容器内の量は少ない。

3号機
圧力容器内には少ない。
格納容器内にある程度存在している。

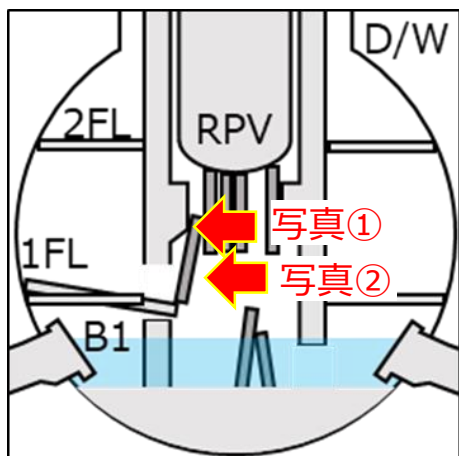
4 燃料デブリの取り出しに向けた作業 [1号機の原子炉格納容器内部調査]

2024年2月より、小型ドローンによる1号機原子炉格納容器内部の気中部調査を実施しました。

今回の調査により、ペデスタル内の壁や構造物、制御棒駆動機構ハウジングの落下状況などを確認し、制御棒駆動機構交換用の開口部付近につらら状や塊状の物体があること、内壁のコンクリートに大きな損傷が無かったことを確認しました。引き続き、得られた映像の評価・検証を進めていきます。



小型ドローン



無線中継用ヘビ型ロボット

4 燃料デブリの取り出しに向けた作業 [2号機 試験的取り出し作業]

試験的取り出し装置を原子炉格納容器の貫通孔から、原子炉格納容器に進入させ原子炉格納容器内の障害物の除去作業を行いつつ、内部調査や試験的取り出しを進める計画です。

ステップ①

隔離部屋の設置



ステップ②

X-6 ペネ の蓋の開放



ステップ③

X-6 ペネ 内の堆積物の除去



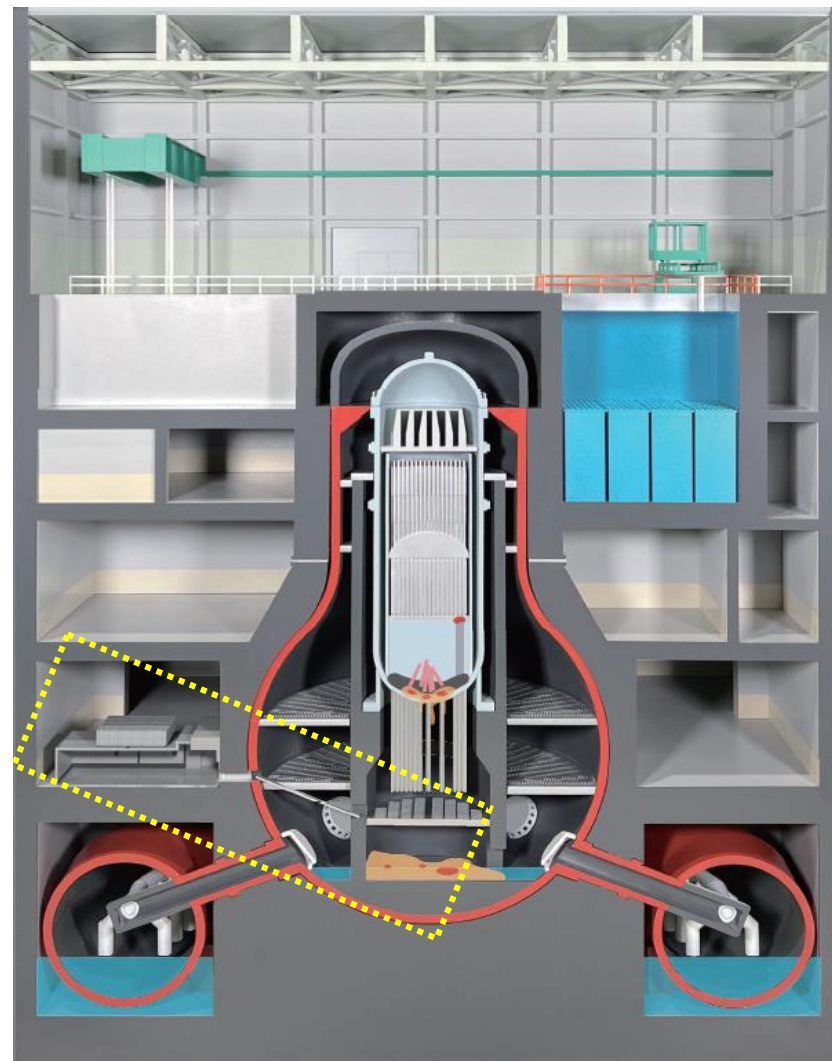
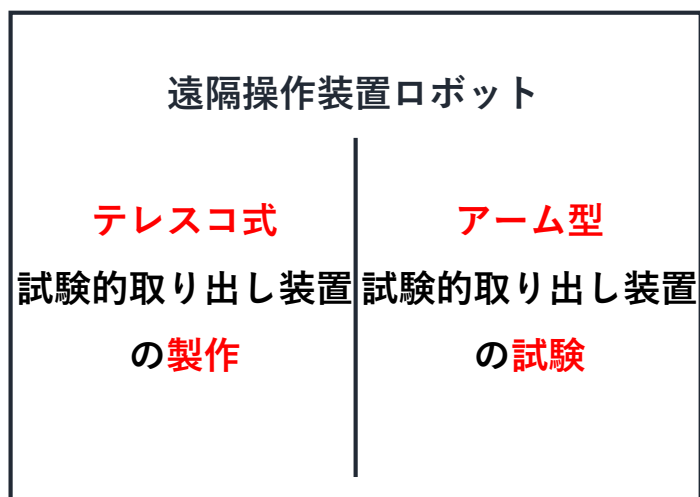
ステップ④

X-6 ペネから「テレスコ式試験的取り出し装置（遠隔操作ロボット）」を原子炉格納容器内部に進入させ、内部調査や試験的取り出しを行う。



ステップ⑤

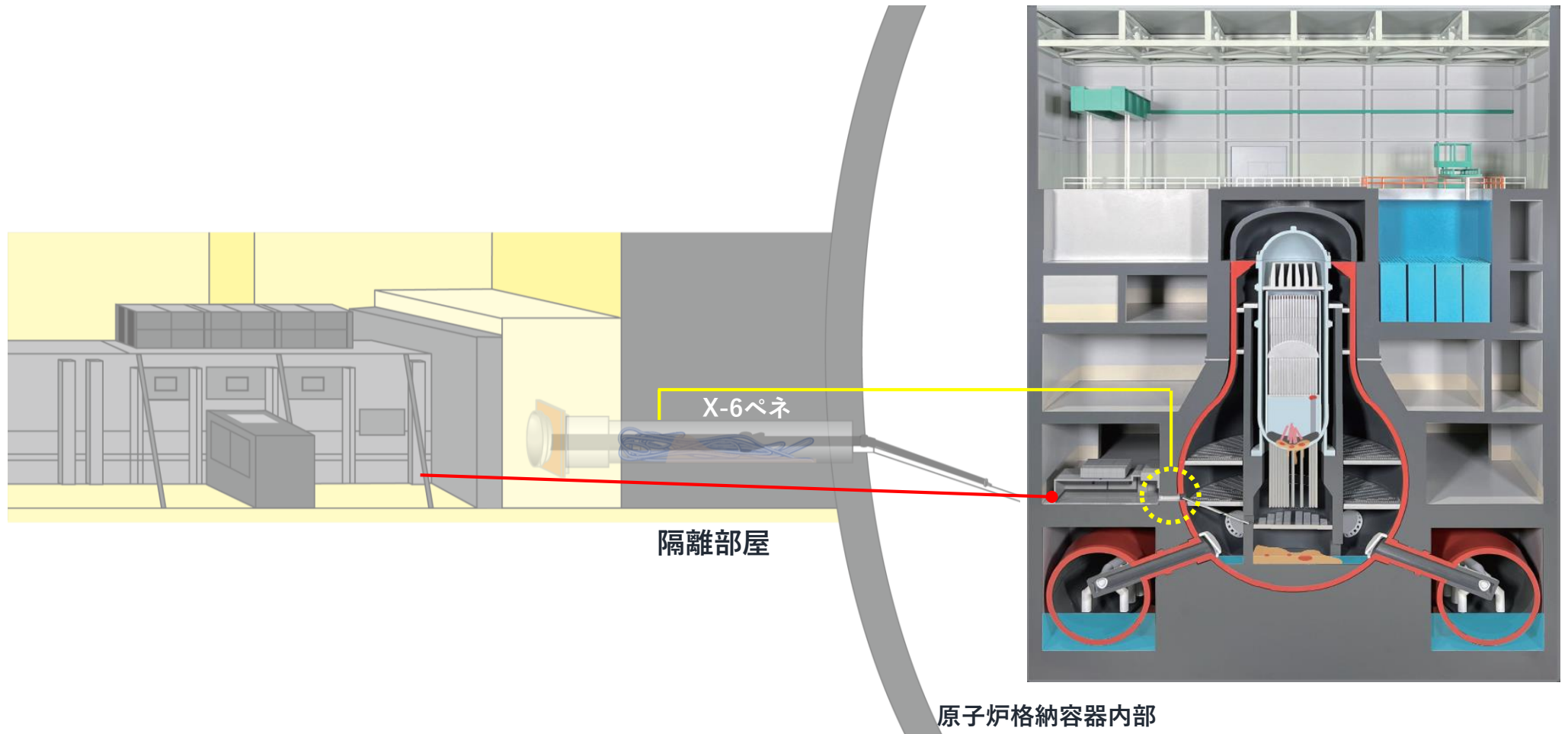
アーム型試験的取り出し装置による
内部調査・燃料デブリ試験的取り出しの継続



4 燃料デブリの取り出しに向けた作業 [2号機 試験的取り出し作業]

ステップ① 隔離部屋の設置

原子炉格納容器内の**気体**が**外部に漏れ出て**、**周辺環境へ影響を与えない**ように「**隔離部屋**」を設置しました（2023年4月）。



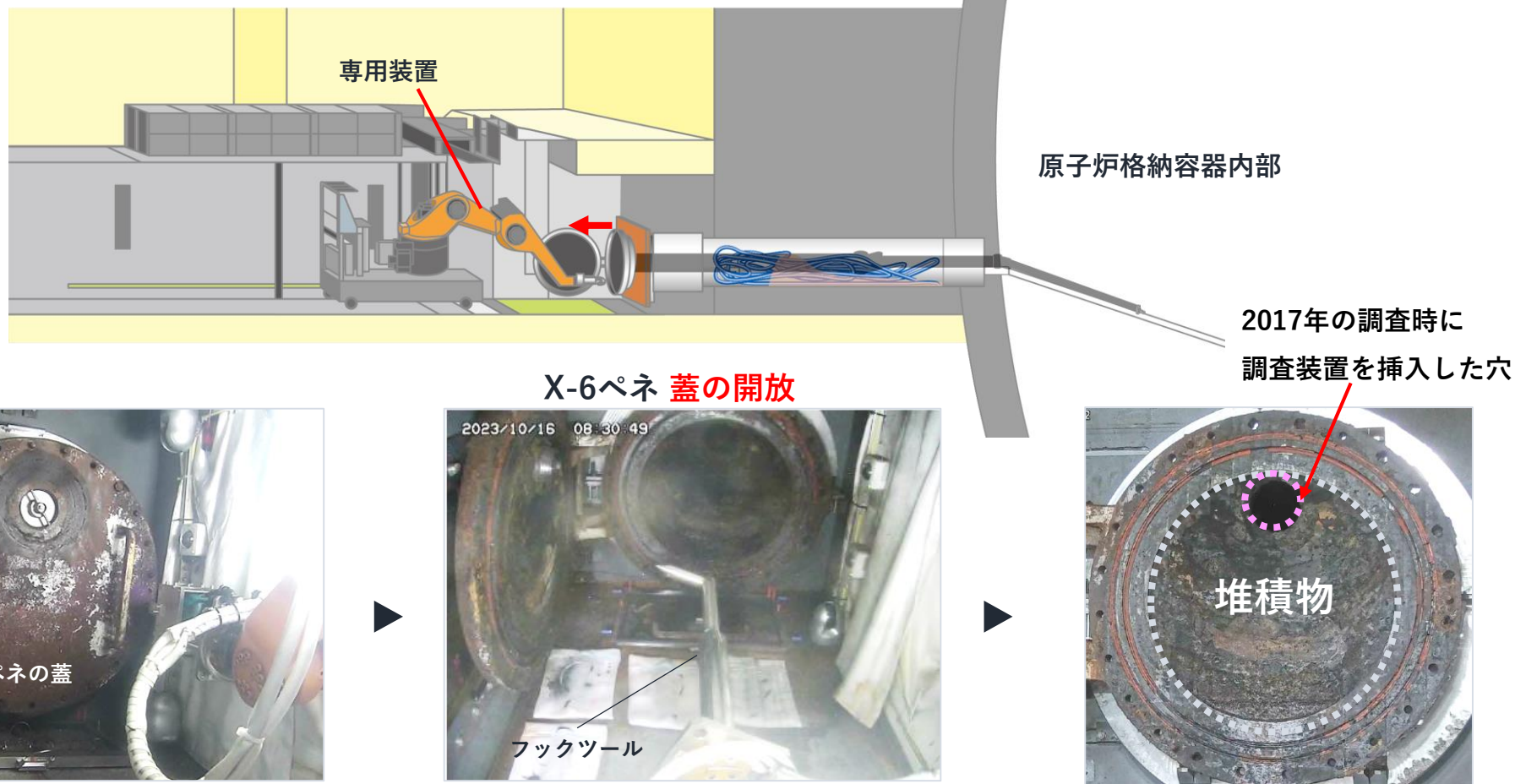
4 燃料デブリの取り出しに向けた作業 [2号機 試験的取り出し作業]

ステップ② X-6ペネの蓋の開放

2023年10月、隔離部屋に**専用装置**を投入し「**X-6ペネの蓋の開放**」を行いました。

貫通孔の入口付近が堆積物で覆われていることを確認しました。

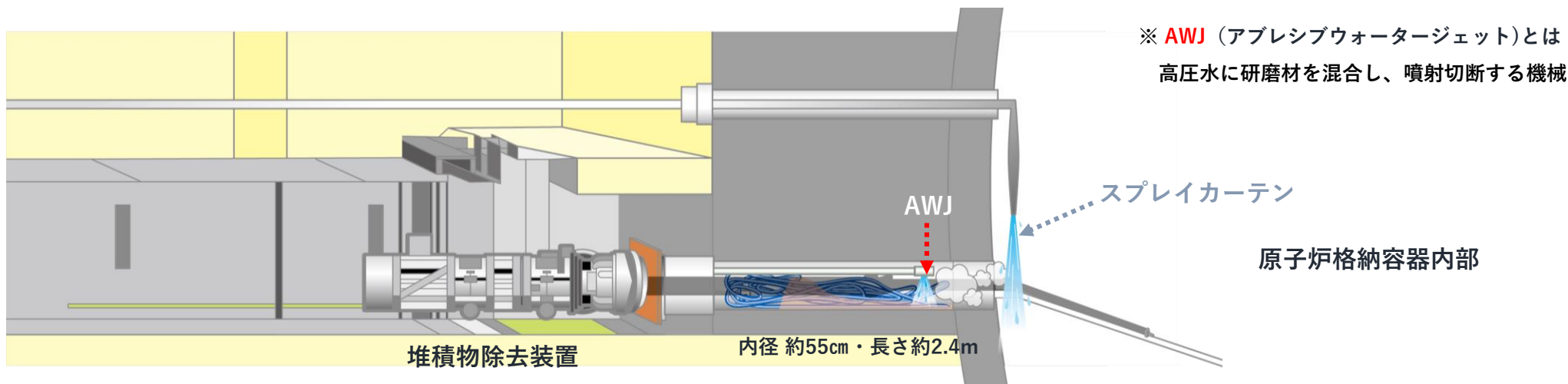
(作業に当たっては、隔離部屋周辺に設置している作業管理用ダストモニタ指示値を確認しダストの上昇など、異常がないことを確認しました。)



4 燃料デブリの取り出しに向けた作業 [2号機 試験的取り出し作業]

ステップ③ X-6ペネ内の堆積物の除去

「試験的取り出し装置」の通過スペースを確保するため、「堆積物除去装置」を設置し、「**低圧水、高圧水による堆積物の押し込み**」や「**AWJ**※によるケーブル切断」などを繰り返し実施し、**堆積物の除去を完了**しました（2024年5月）。



X-6ペネ 蓋の開放



堆積物の除去 完了

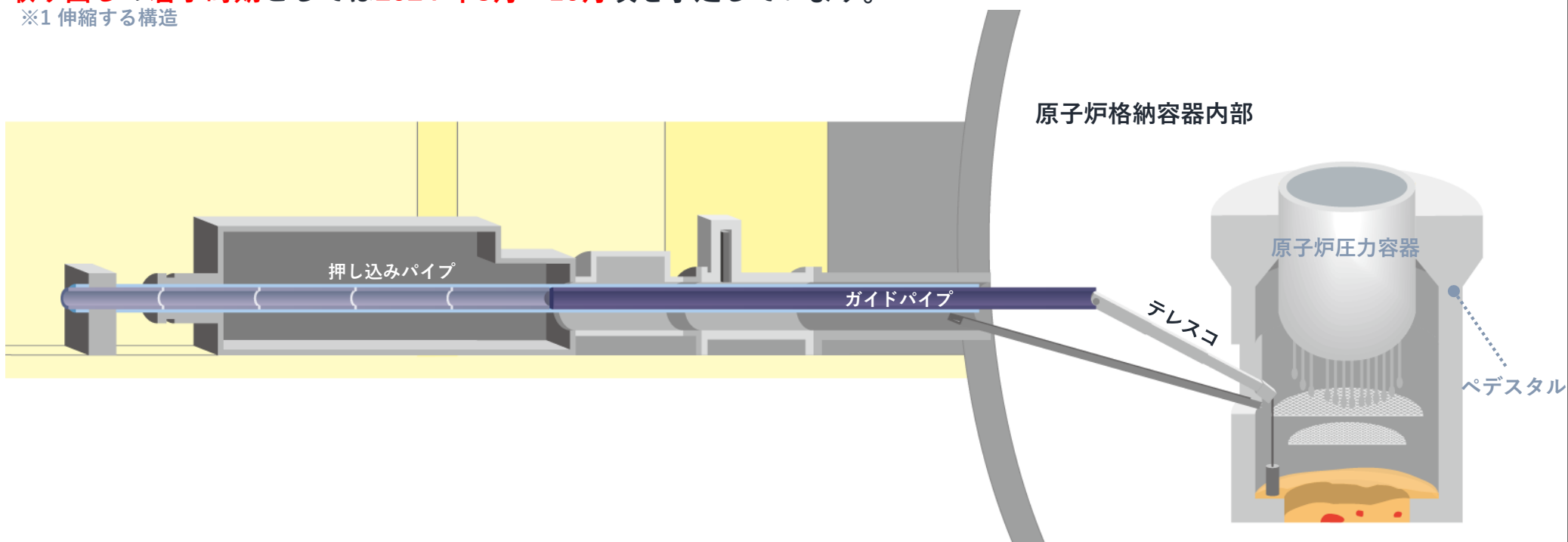


4 燃料デブリの取り出しに向けた作業 [2号機 試験的取り出し作業]

ステップ④ 内部調査・試験的取り出し [テレスコ式試験的取り出し装置]

「**テレスコ式^{※1}試験的取り出し装置**」の**機能検証**を進めています。2024年5月に「**テレスコ式 試験的取り出し装置を活用した方法**」に関して**原子力規制委員会**から**認可**を受けました。今後は、**使用前検査**を受検する**予定**です。なお、**試験的取り出しの着手時期**としては**2024年8月～10月頃**を予定しています。

※1 伸縮する構造



「**テレスコ式 試験的取り出し装置**」で原子炉格納容器内の堆積物除去後の状態を確認することで「**アーム型^{※2}試験的取り出し装置**」による**アクセスルート構築**などの**作業の確実性が向上**します。

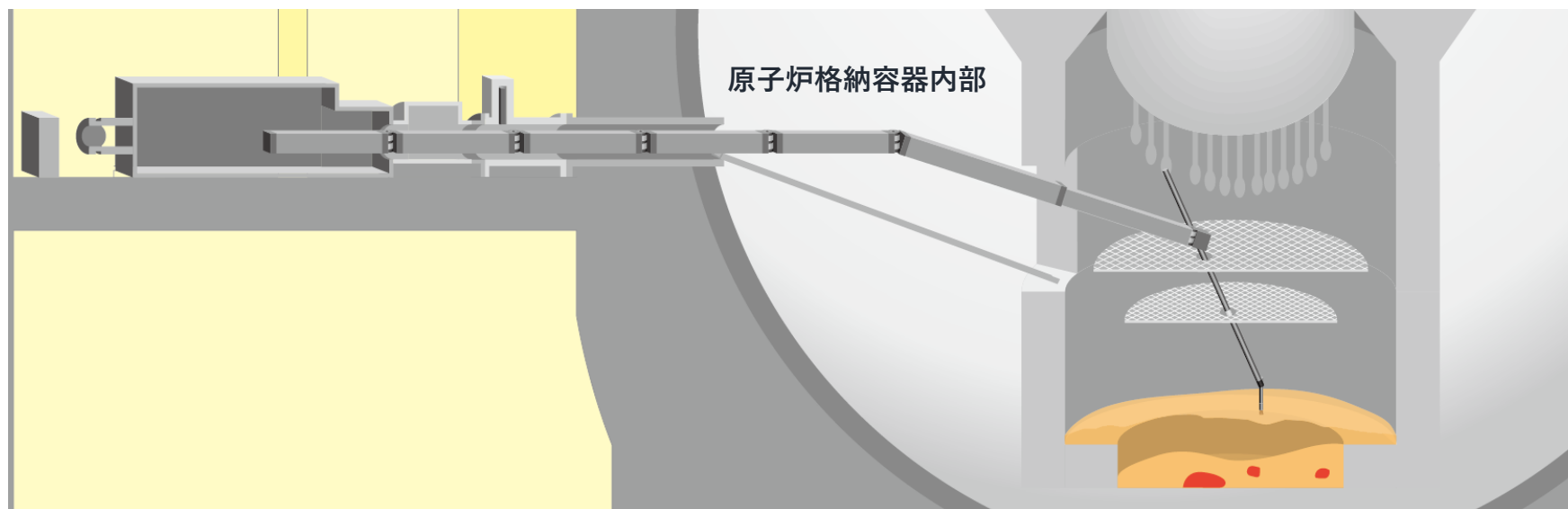
※2 全長約22mの多関節型ロボットアーム

4 燃料デブリの取り出しに向けた作業 [2号機 試験的取り出し作業]

ステップ⑤ 内部調査・試験的取り出し [アーム型試験的取り出し装置]

X-6ペネ等の狭い部分を通過させるため、**精緻な運転制御性**を有し、**伸縮が可能**な「折りたたみ式」の構造を採用しています。**装置の先端に各種センサを搭載し、内部調査**を行います。

また、「**金ブラシ**」または「**真空吸引容器**」を取り付け、燃料デブリを**採取**します。



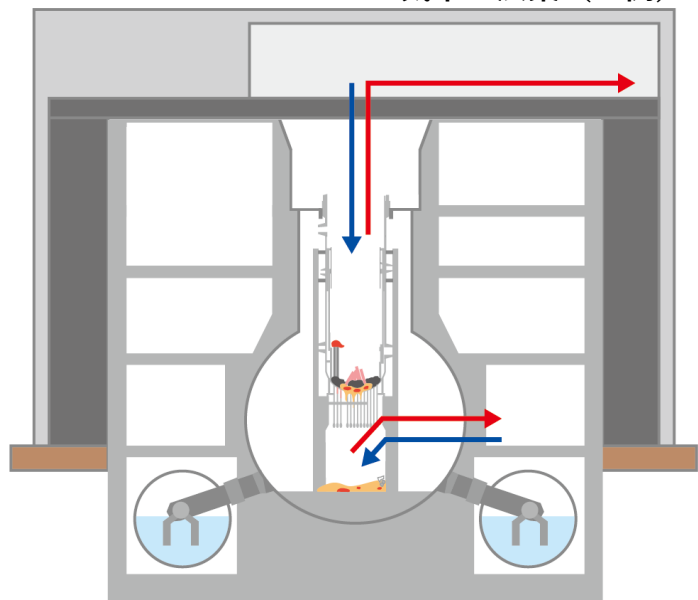
4

燃料デブリの取り出しに向けた作業 [取り出し規模の更なる拡大に向けた検討]

燃料デブリの取り出し規模の更なる拡大に向けた工法選定は中長期にわたる廃炉の成否を分ける極めて重要な決定事項となります。東京電力だけでなく、NDF（原子力損害賠償・廃炉等支援機構）と政府と連携して進めるとともに、専門的かつ集中的な検討が必要です。そこでNDF廃炉等技術委員会の下に「燃料デブリ取り出し工法評価小委員会」を設置し、安全性を大前提に総合的な検討・評価が行われました。

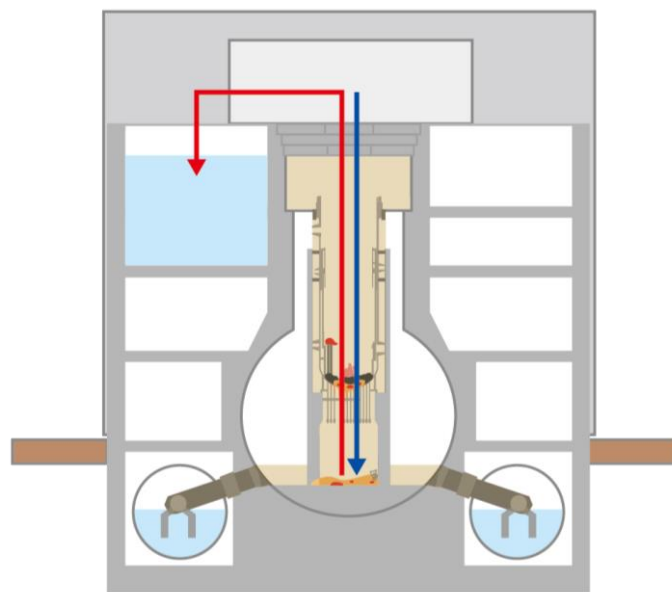
下記の工法は一例を提示したものです。 → 装置類のアクセス方向 → 燃料デブリ、廃棄物等の搬出方向 充填材

気中工法案（一例）



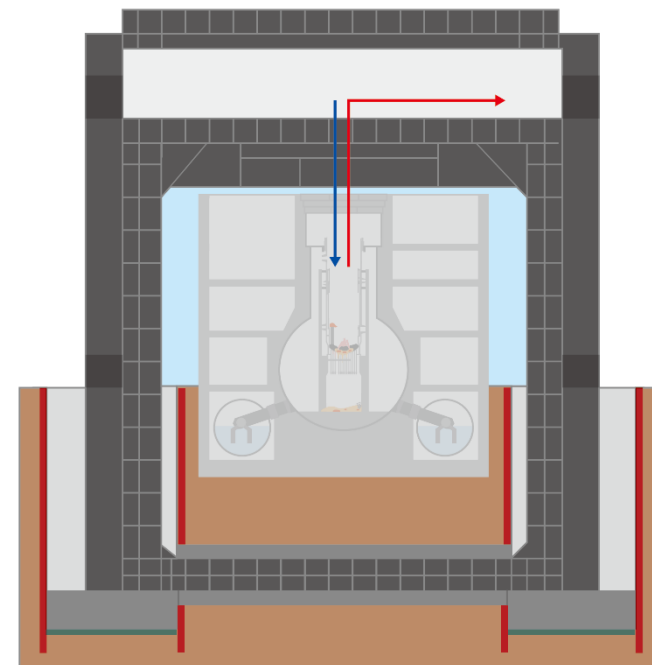
燃料デブリが気中に露出した状態で水をかけ流しながら取り出す工法

充填固化工法案（一例）



充填材により燃料デブリを安定化させつつ現場線量を低減し、掘削装置により燃料デブリを構造物や充填材ごと粉碎・流動化して循環回収する工法

船殻工法案（一例）



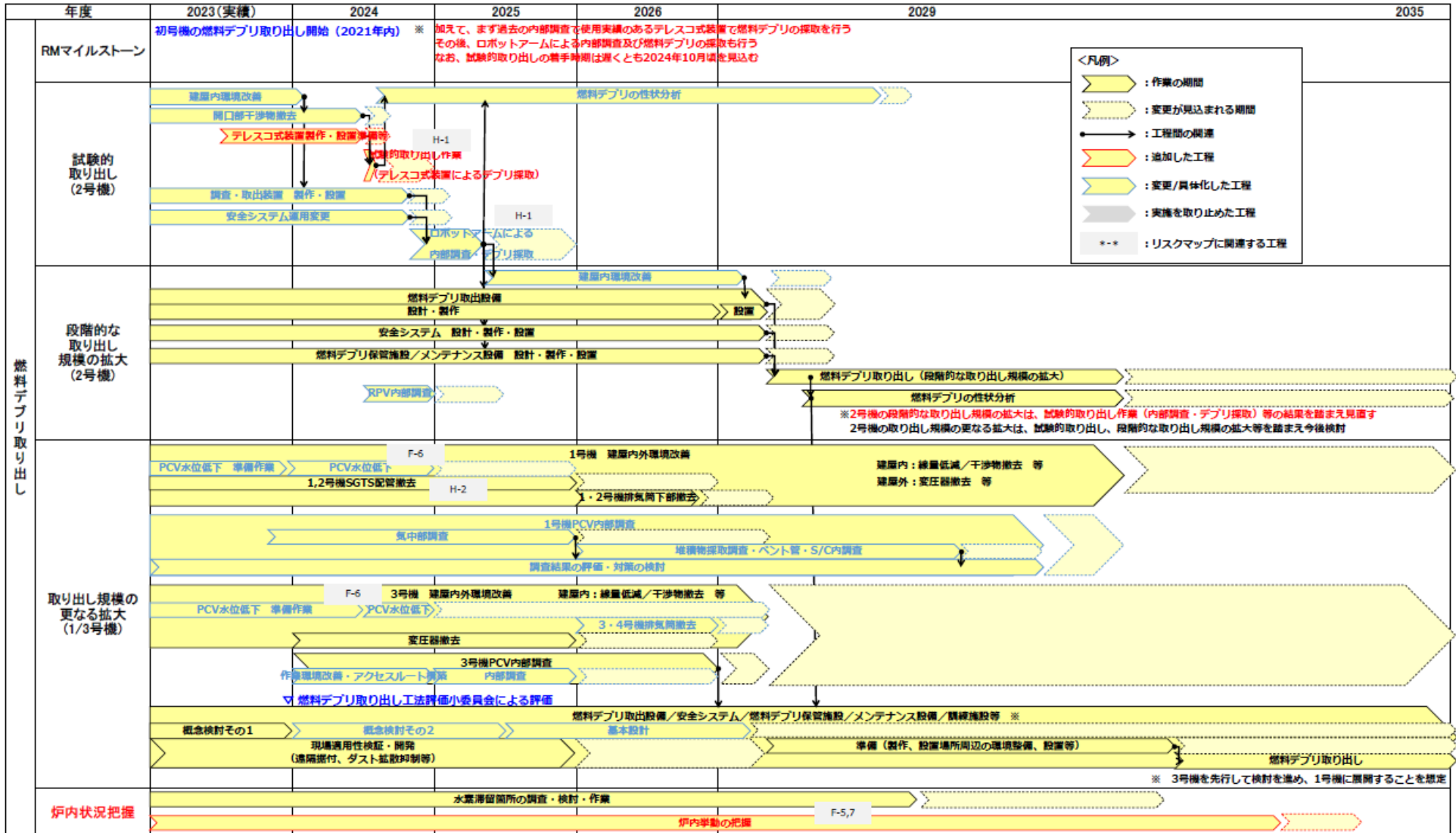
バウンダリとして船殻構造体と呼ばれる新規構造物で原子炉建屋全体を囲い原子炉建屋を冠水させ燃料デブリを取り出す工法

出典：令和5年8月 燃料デブリ取り出し工法評価小委員会より

「燃料デブリ取り出し」の廃炉中長期実行プラン2024

2号機において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ます。

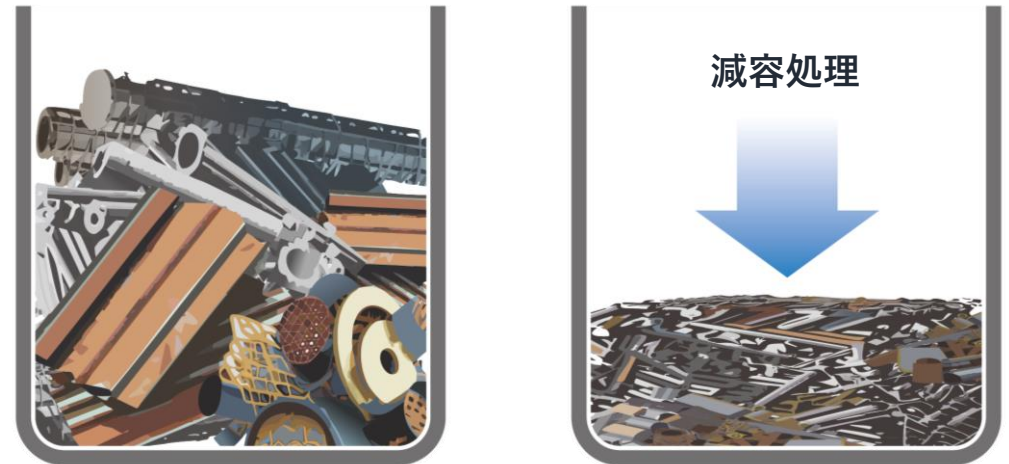
廃炉中長期実行プラン2024



注：今後の検討に応じて、記載内容には変更があり得る

5

放射性固体廃棄物の管理

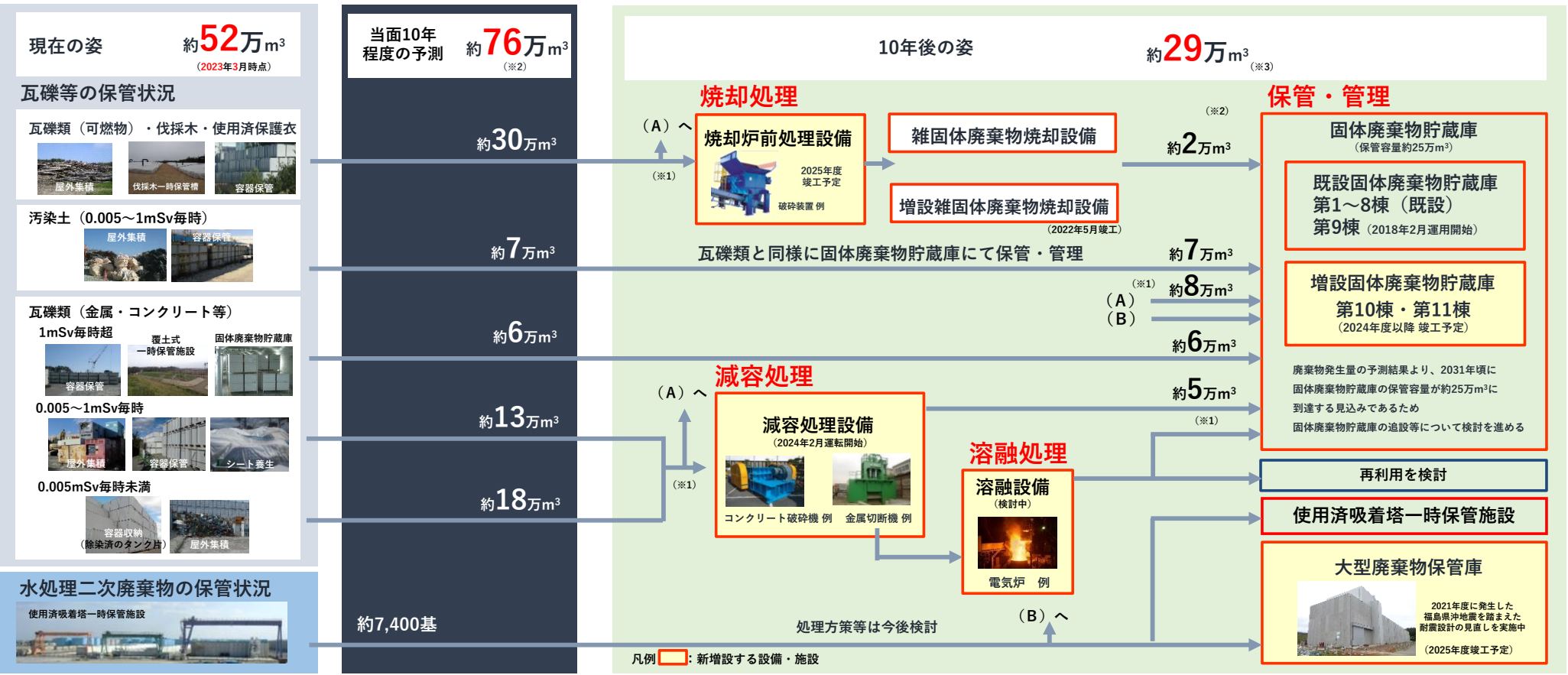


廃炉作業に伴い発生する廃棄物は、放射線量に応じて分別し減容処理を行った上で、福島第一原子力発電所の構内に保管します。

5

放射性固体廃棄物の管理

毎年度、廃棄物の発生量実績及び今後10年程度の廃棄物発生量予測値を反映した「**放射性固体廃棄物の保管管理計画**」を公表しており2023年11月に7回目の改訂を行いました。**屋外に一時保管している廃棄物の焼却・減容処理を進め「放射性固体廃棄物貯蔵庫」で保管します。**



注) 現時点で処理・再利用が決まっている焼却前使用済保護衣類、BGレベルのコンクリートガラは含んでいない

(※1) 焼却処理、減容処理、溶融処理、再利用が困難な場合は、処理をせずに直接放射性固体廃棄物貯蔵庫にて保管
 (※2) 数値は端数処理により、1万m³未満で四捨五入しているため、内訳の合計値と整合しない場合がある
 (※3) 2028年度末時点では、約24万m³の廃棄物を放射性固体廃棄物貯蔵庫に保管する予測となっている

- ・屋内保管への集約および屋外保管の解消により、敷地境界の線量は低減する見通しです。
- ・焼却設備の排ガスや敷地境界の線量を計測し、ホームページ等にて公表しています。

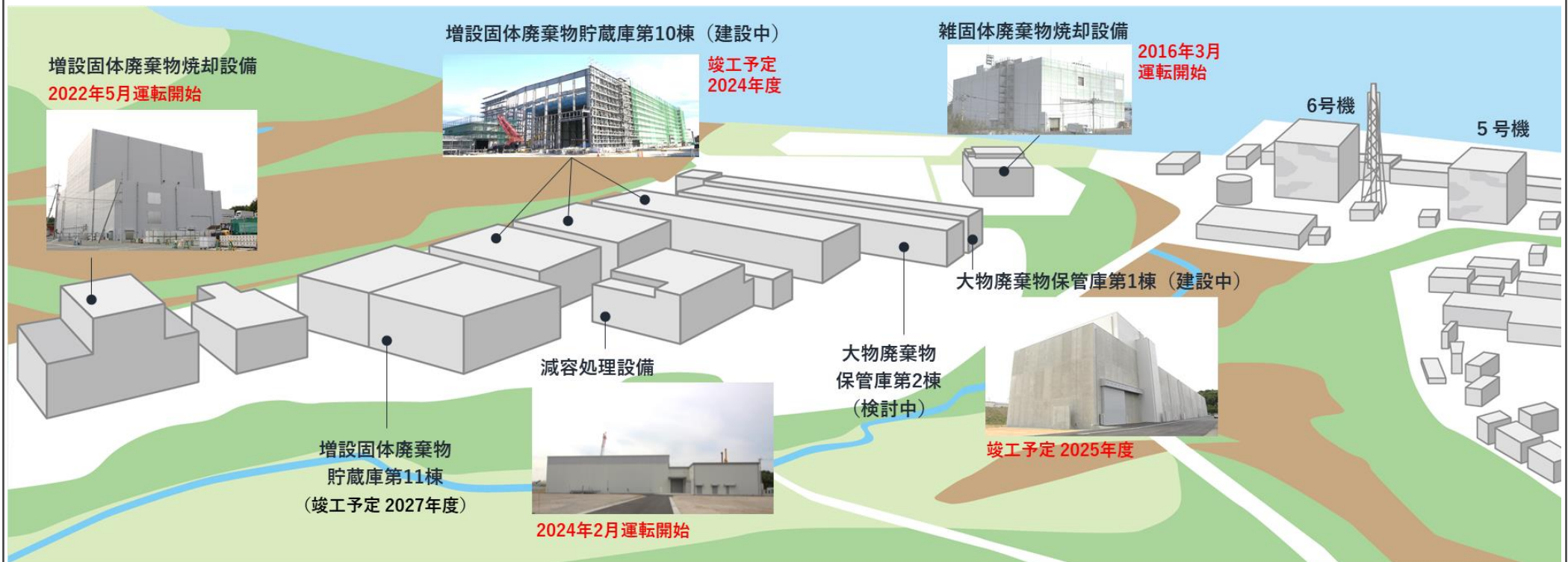
【放射性固体廃棄物の保管管理計画の概要 (2023年11月改定版)】

5

放射性固体廃棄物の管理

中長期ロードマップの目標工程である「**2028年度内までに、水処理二次廃棄物及び再利用・再使用対象を除く、全ての固体廃棄物の屋外での保管を解消**」の達成に向け、屋外に一時保管している廃棄物の焼却・減容処理を進め「**固体廃棄物貯蔵庫**」で保管する計画です。

現在建設が計画されている「**固体廃棄物貯蔵庫第11棟**」までの**保管容量は約25万m³**ですが、中長期ロードマップ目標工程の**2028年度末時点では「約24万m³」と予測**されており、中長期ロードマップの目標工程につきましては「**達成の見込み**」と考えております。



5

放射性固体廃棄物の管理 [減容処理設備]

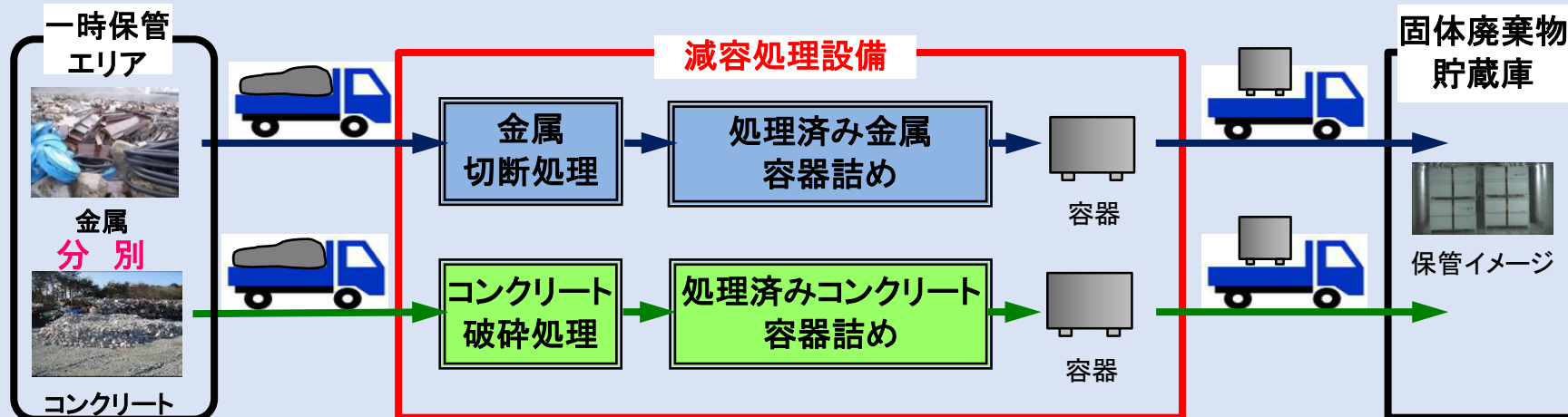
固体廃棄物のうち不燃物である**金属・コンクリート**を減容処理する事を目的に、**減容処理設備**の設置工事を進め、2024年2月より運用を開始しました。



現場写真



配置図

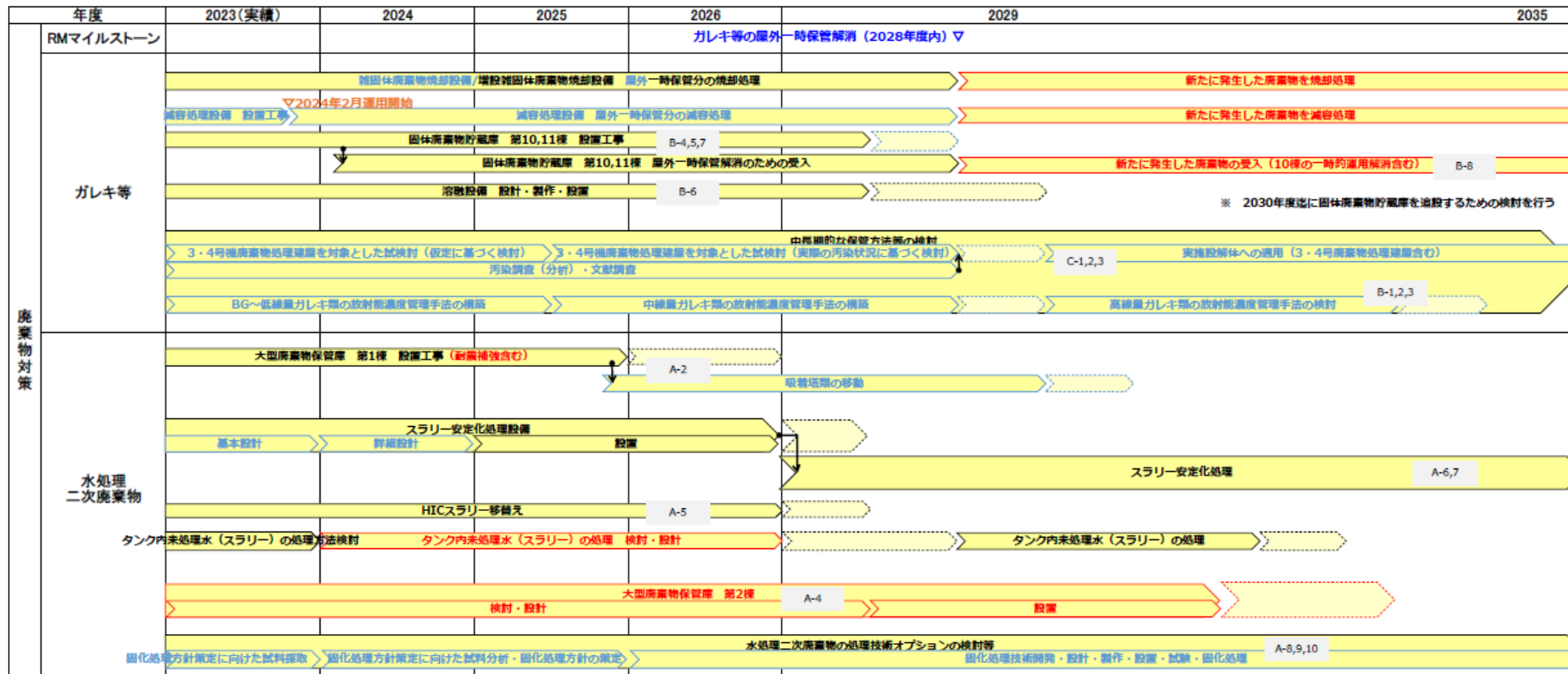


処理フローイメージ

「廃棄物対策」の廃炉中長期実行プラン2024

2028年度内までに、水処理二次廃棄物及び再利用・再使用対象を除くすべての固体廃棄物（伐採木、ガレキ類、汚染土、使用済保護衣等）の屋外での保管を解消します。

廃炉中長期実行プラン2024



注：今後の検討に応じて、記載内容には変更があり得る

- ＜凡例＞
- : 作業の期間
 - : 変更が見込まれる期間
 - : 工程間の関連
 - : 追加した工程
 - : 変更/具体化した工程
 - : 実施を取り止めた工程
 - : リスクマップに関連する工程

6

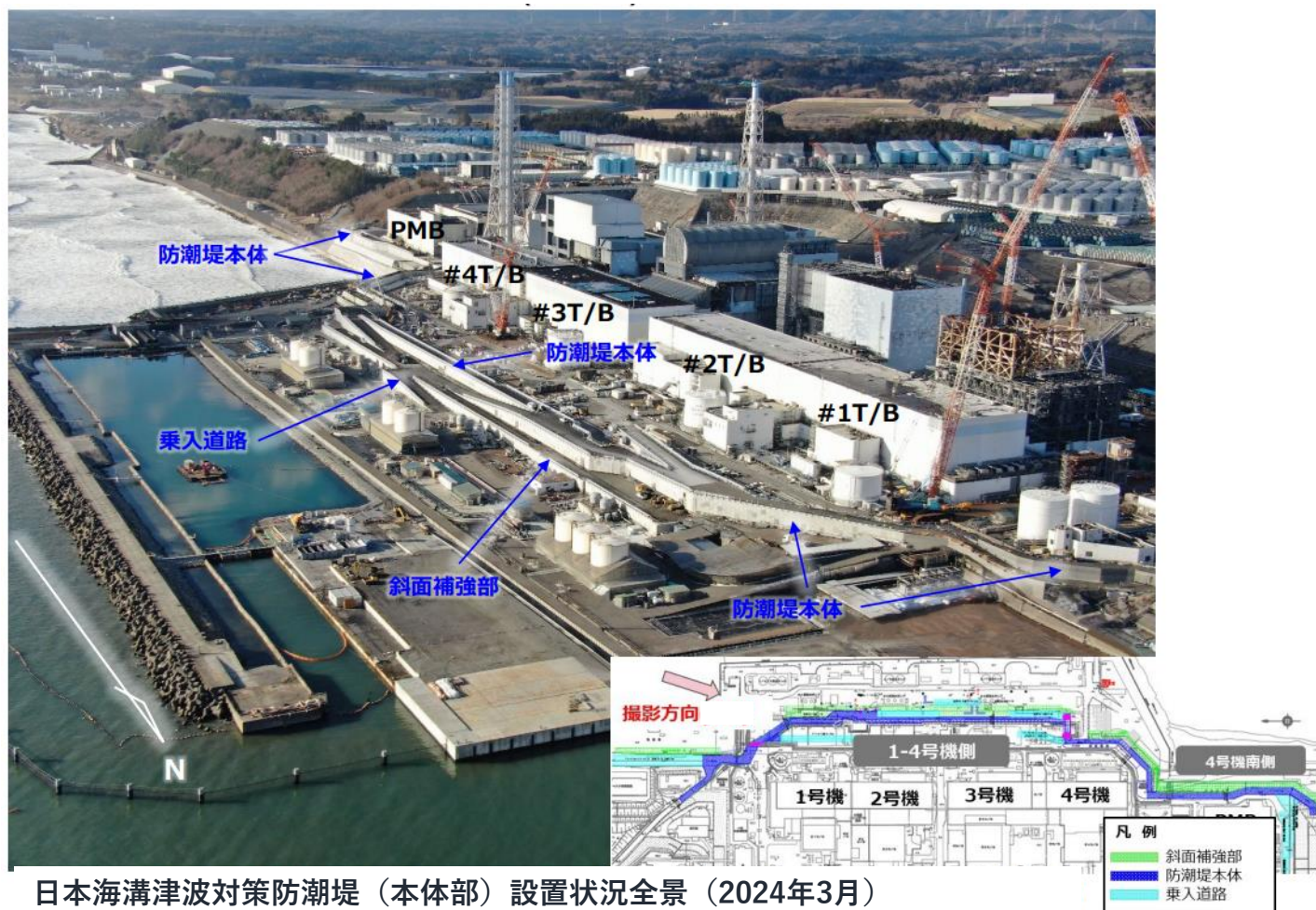
その他の取り組み

6

その他の取り組み [日本海溝津波対策防潮堤]

福島第一原子力発電所においては、津波に伴うリスク低減対策として、防潮堤設置・建屋開口閉止等の対策を継続的に講じております。

2020年4月に内閣府「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会」が、**日本海溝津波の発生が切迫している**と評価したことを踏まえ、**日本海溝津波対策防潮堤設置工事を2021年6月より開始し、2024年3月に完了**しました。

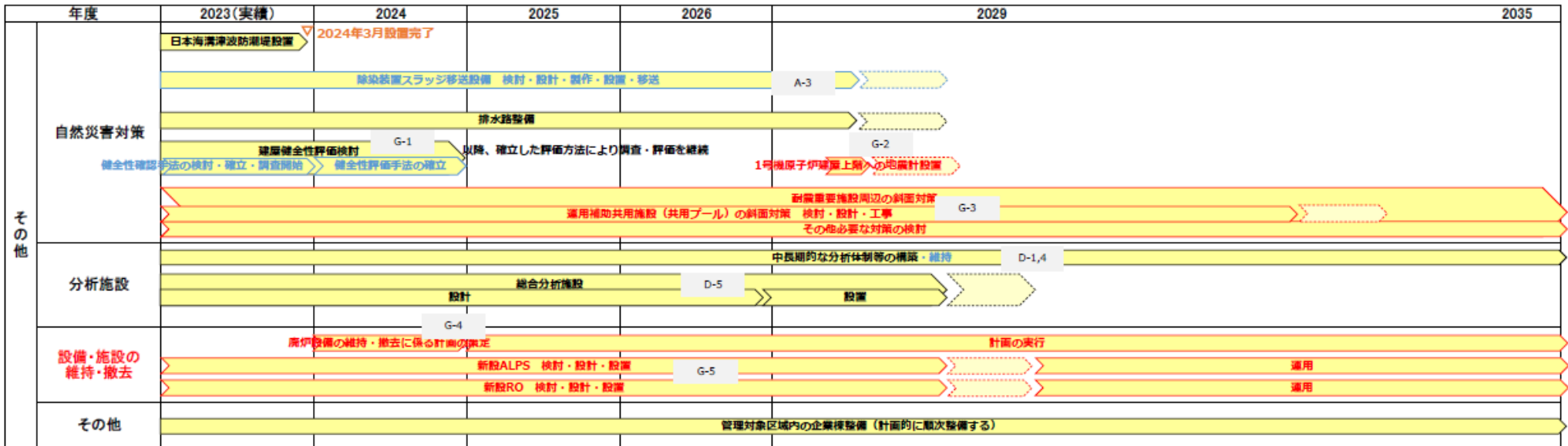


6

「その他対策」の廃炉中長期実行プラン2024

津波や大規模な降雨などに備えた自然災害対策を通してリスク低減を達成します。
 また、今後の廃炉作業に応じて必要となる分析機能を有する施設を設置します。

廃炉中長期実行プラン2024



- <凡例>
- : 作業の期間
 - : 変更が見込まれる期間
 - : 工程間の関連
 - : 追加した工程
 - : 変更/具体化した工程
 - : 実施を取り止めた工程
 - : リスクマップに関連する工程

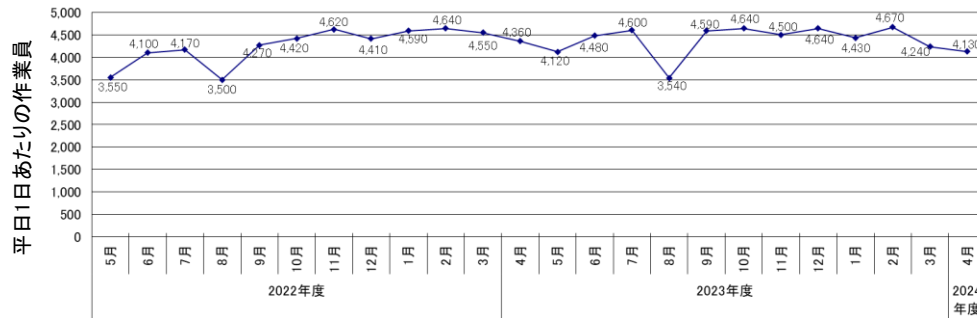
注：今後の検討に応じて、記載内容には変更があり得る

7

労働環境の改善

作業員数の推移

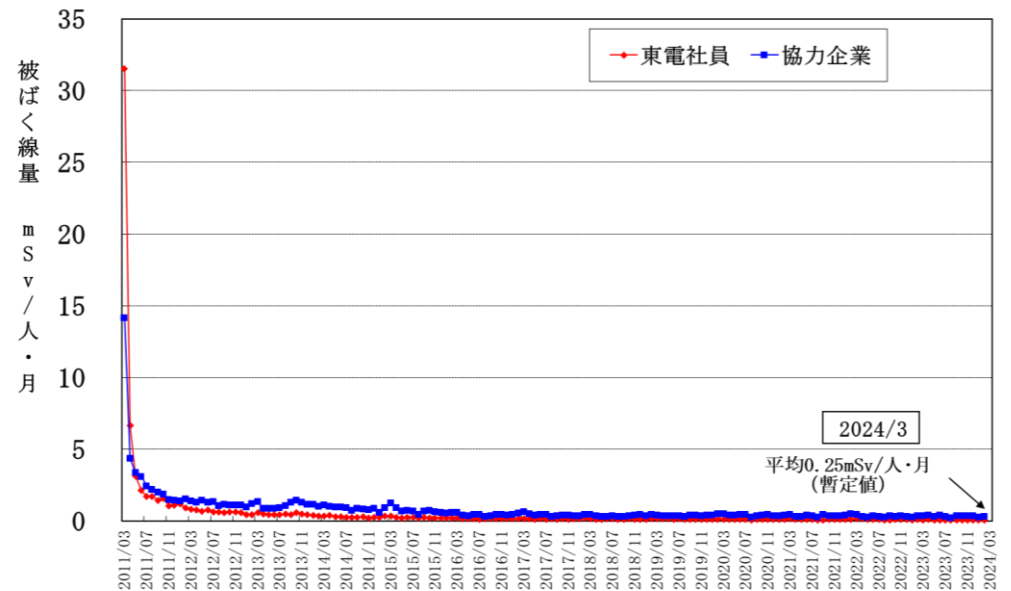
2024年6月の作業に従事する人数（協力企業作業員及び東電社員）は、平日1日あたり約4,000人を想定しています。なお、2024年4月時点での福島県内雇用率は、約70%です。



2022年度以降の平均一日当たりの作業員数

被ばく管理状況

2015年度以降、作業員の月平均線量は1mSv以下で安定しており、大半の作業員の被ばく線量は線量限度に対し大きく余裕のある状況を維持しています。（法令上の線量限度：50mSv/年かつ100mSv/5年）



2011年3月以降の被ばく線量の平均値

7

労働環境の改善 [アンケート結果 (第14回)]

2023年7月～8月、福島第一の作業に従事する全ての方（東電社員を除く）を対象に、アンケートを実施しました。

現在の労働環境に対する受け止めや、更なる改善要望、ご意見をいただきました。

回答者数：5,018人（5,229部配布、回収率96.0%、前回比0.1%増）

今後も、福島第一の施設環境変化を把握するとともに、アンケート結果やエコーへのご意見の内容など、皆さまからのご意見・ご要望にしっかりと耳を傾け、労働環境改善に努め、「安心して働きやすい職場」作りに取り組んでいきます。

アンケート結果の概要

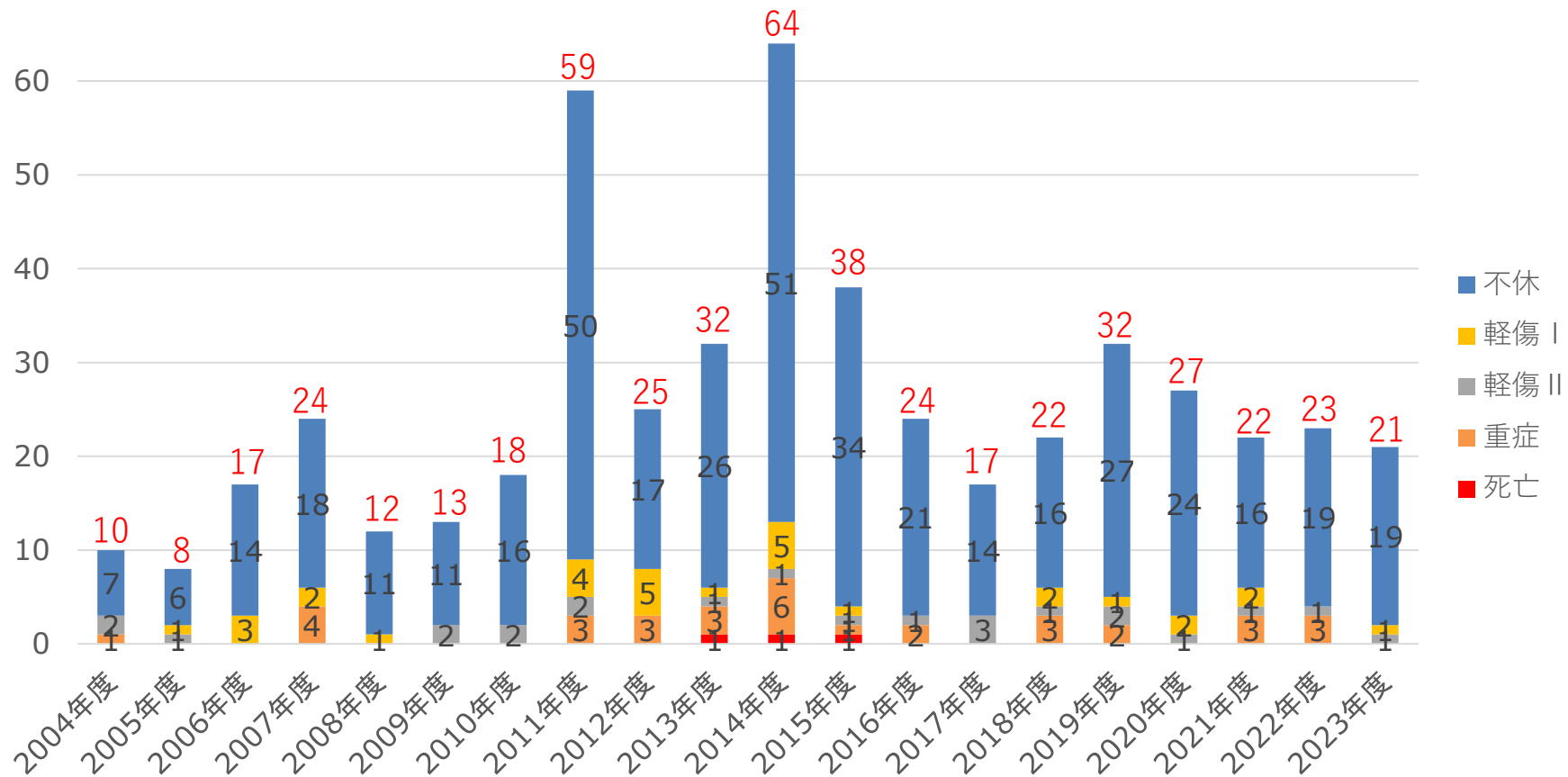
現在の労働環境に対する評価 (問1～4)	放射線に対する不安について (問6)																		
<p>○「福島第一の不安全箇所について」におきましては、88.5%の方々に「安全と感じる」「まあ安全と感じる」と評価をいただきました。</p> <p>○「救急医療室(ER)の利用しやすさについて」におきましては、84.1%の方々に「利用しようと思う」「まあ利用しようと思う」と評価をいただきました。</p>	<p>○85.8%の方々が放射線に対する不安が「ない」「ほとんどない」と回答され、前回(84.7%)より増加しております。</p> <table border="1"> <caption>放射線に対する不安について (問6)</caption> <thead> <tr> <th>回次</th> <th>割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>第14回</td> <td>85.8%</td> </tr> <tr> <td>第13回</td> <td>84.7%</td> </tr> <tr> <td>第12回</td> <td>74.9%</td> </tr> <tr> <td>第11回</td> <td>69.8%</td> </tr> <tr> <td>第10回</td> <td>75.3%</td> </tr> </tbody> </table>	回次	割合	第14回	85.8%	第13回	84.7%	第12回	74.9%	第11回	69.8%	第10回	75.3%						
回次	割合																		
第14回	85.8%																		
第13回	84.7%																		
第12回	74.9%																		
第11回	69.8%																		
第10回	75.3%																		
<p>福島第一で働くことへの不安について (問5)</p> <p>○76.1%の方々が福島第一で働くことに対して「不安を感じていない」と回答されております。</p> <table border="1"> <caption>福島第一で働くことへの不安について (問5)</caption> <thead> <tr> <th>回次</th> <th>割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>第14回</td> <td>76.1%</td> </tr> <tr> <td>第13回</td> <td>73.4%</td> </tr> </tbody> </table>	回次	割合	第14回	76.1%	第13回	73.4%	<p>やりがいについて (問7)</p> <p>○82.1%の方々が福島第一で働くことに対して「やりがいを感じている」「まあ感じている」と回答されております。</p> <table border="1"> <caption>やりがいについて (問7)</caption> <thead> <tr> <th>回次</th> <th>割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>第14回</td> <td>82.1%</td> </tr> <tr> <td>第13回</td> <td>81.7%</td> </tr> <tr> <td>第12回</td> <td>81.2%</td> </tr> <tr> <td>第11回</td> <td>82.7%</td> </tr> <tr> <td>第10回</td> <td>79.4%</td> </tr> </tbody> </table>	回次	割合	第14回	82.1%	第13回	81.7%	第12回	81.2%	第11回	82.7%	第10回	79.4%
回次	割合																		
第14回	76.1%																		
第13回	73.4%																		
回次	割合																		
第14回	82.1%																		
第13回	81.7%																		
第12回	81.2%																		
第11回	82.7%																		
第10回	79.4%																		

労働環境の改善 [2023年度災害発生状況]

2023年度の災害は2022年度と比較して**2名減**（23人⇒21人）、**休業災害**は2022年度と比較して**2名減**（4人⇒2人）、**休業災害以上の度数率**は「**0.15**（前年度0.31）」であり、全国の令和4年総合工事業の度数率「**1.47**（前年1.39）※」より**低い状況**でした。

※出典：厚生労働省 令和4年労働災害動向調査

・度数率：100万延実労働時間当たりの労働災害による死傷者数



労働環境の改善 [2023年度熱中症発生状況]

2023年度の熱中症（脱水症含）は熱中症Ⅱが1件、熱中症Ⅰが4件、脱水症が2件発生し、

2022年度と比較して3件減（10⇒7）でした。

※熱中症重症度分類 ◆熱中症Ⅰ…めまい・失神、筋肉痛・筋肉の硬直 ◆熱中症Ⅱ…頭痛、吐き気、嘔吐、倦怠感、虚脱感
◆熱中症Ⅲ…Ⅱの症状に加え、意識障害、けいれん、手足の運動障害

