

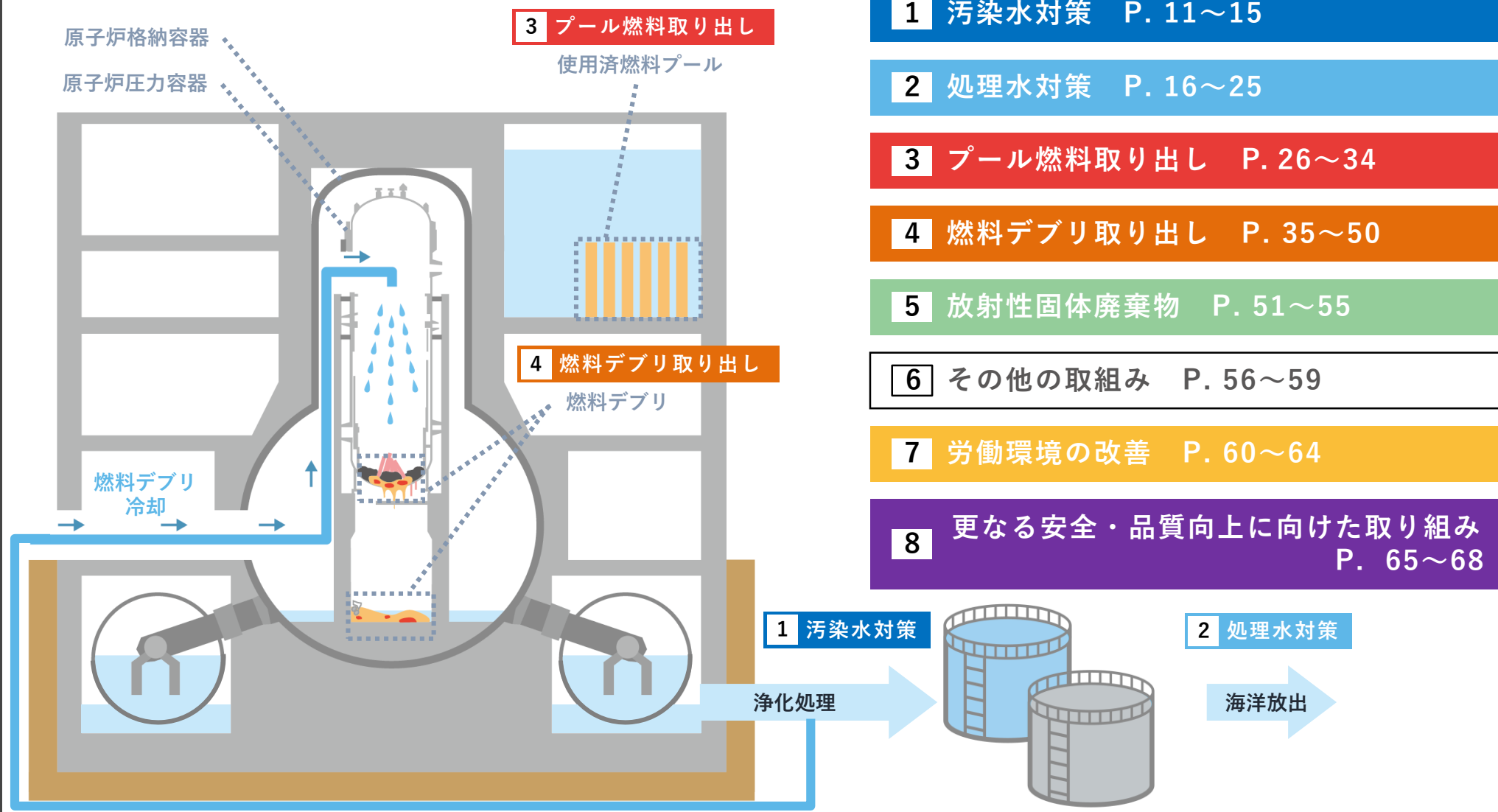
福島第一廃炉  
推進カンパニー  
アニュアルレポート  
2024

TEPCO



燃料デブリ試験的取り出し作業  
操作の様子

# 福島第一原子力発電所廃炉作業の概要







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2024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14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、廃炉を新たなステージへと進めるきっかけとなる、2号機燃料デブリの試験的取り出し作業がありました。燃料デブリの取り出しは世界でも類を見ない初めての作業であり、また現場の環境も高線量であるなど、様々な困難がありながらも、その都度一旦立ち止まってきちんと対策を取る事で、無事に取り出し作業を完了することができました。

また、2023年8月より開始したALPS処理水の放出も、これまで一度も大きなトラブルを起こすことなく順調に放出を継続しています。

今後、いよいよ燃料デブリ取り出しという高い壁に向けて作業が本格化していくにあたり、先々の計画の見通しを立てることが難しく、現場の放射線量が高い、より困難な作業が増えてくることが予想されます。その際には、これまで以上の“安全意識”が求められるとともに、我々が主体となって計画を立案し、困難なプロジェクトを進めていくための“技術力”の向上が必要と考えております。

また、この難しい局面を乗り切っていくために、新しい取り組みとして、地元企業をはじめとするパートナー企業の皆さまとの、現場レベルでの立場を超えた信頼関係、共同体制を構築する「ワンチーム化」の取り組み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」の5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。2024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2024」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2025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（1/3）

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。  
2024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の超巨大地震が発生。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**

2014年12月

**4号機燃料取り出し完了**

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**

2011年3月

**1・3・4号機水素爆発**

## 作業状況



1号機



3号機



4号機

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)



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。



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。

# 福島第一原子力発電所の軌跡（2/3）

## 作業環境

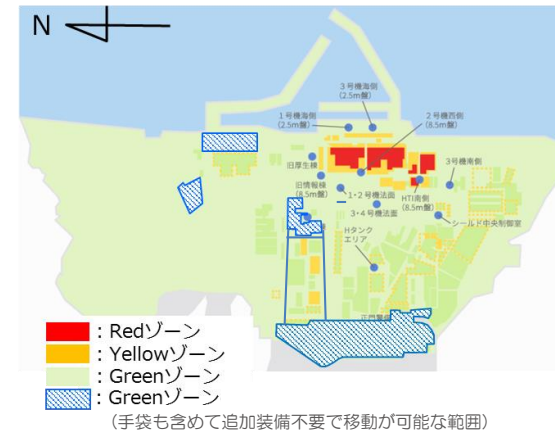


2016年10月 新事務本館の完成

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。



## 作業状況

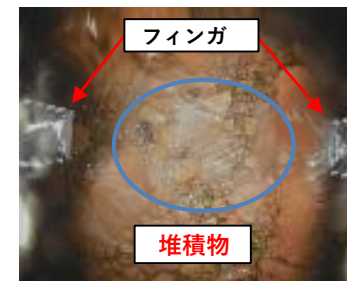


2018年3月  
陸側遮水壁の凍結

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。

# 福島第一原子力発電所の軌跡（3/3）

## 作業状況

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

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



ベデスタル開口部付近

2024年9月

2号機燃料デブリ試験的取り出しの実施

2024年9月に作業を開始し、  
11月に初めての燃料デブリ取り出しを完了。



↑ 燃料デブリ把持の様子



← 燃料デブリサンプルの外観



## 数字で見る2024年度の実績



作業員数

約**4,530**人  
(2025年3月時点)



視察者数

**20,542**/年  
(2024年度)



作業員の被ばく線量(平均値)

約**0.35**mSv/月  
(2024年2月時点)



一般作業服着用エリア

敷地面積の約**96**%

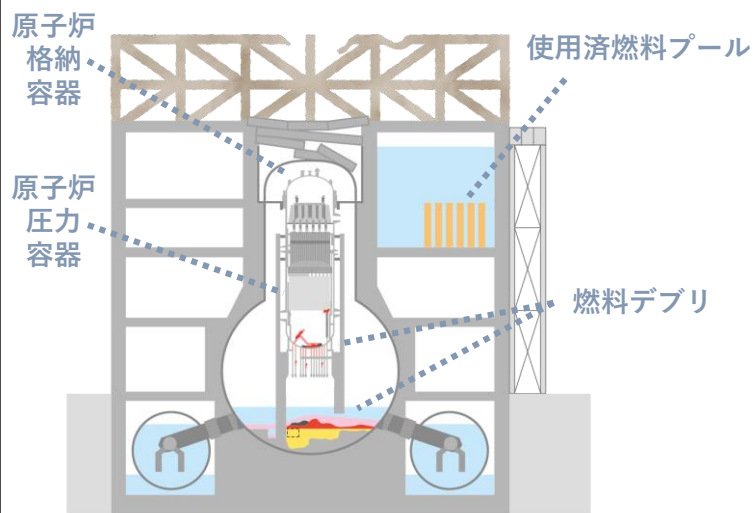


公開している放射線データ

約**19**万件/年  
(2024年度)

## 1～3号機の現状

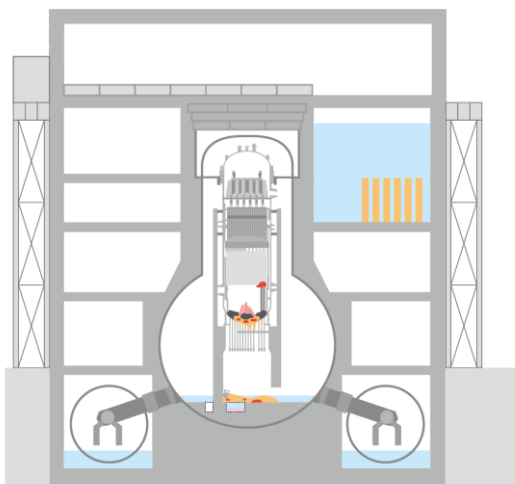
1号機



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。

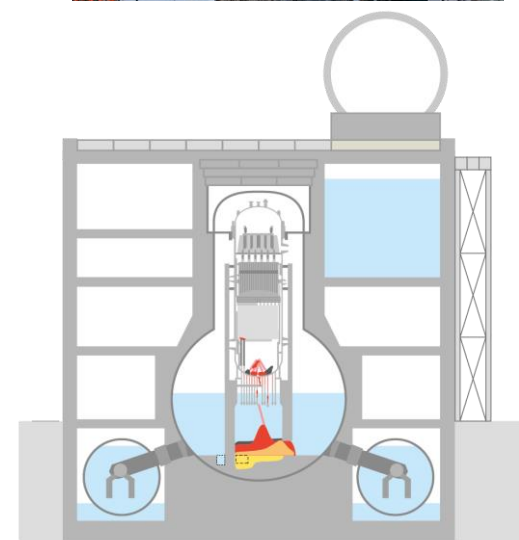
2号機



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、2024年11月に燃料デブリの試験的取り出しを完了し、初めての燃料デブリ取り出しに成功しました。

3号機

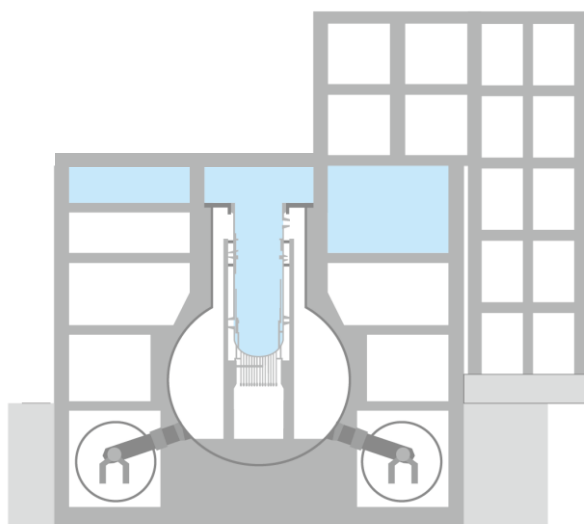


2021年2月28日に使用済燃料プールからの燃料（566体）の取り出しを完了しました。

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。

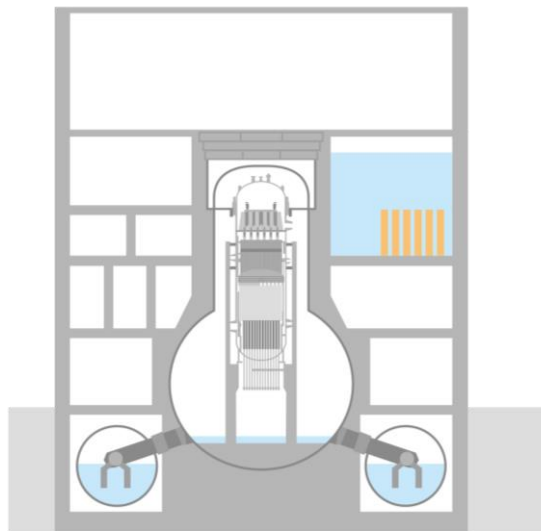
## 4～6号機の現状

4号機



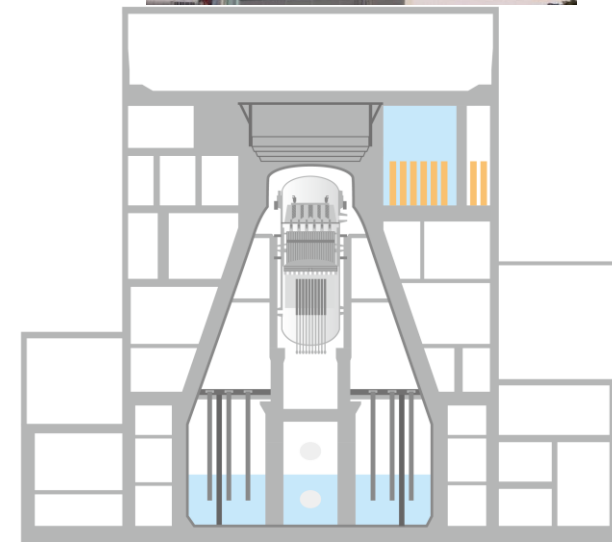
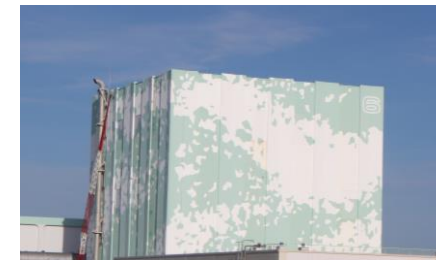
2014年12月22日に使用済燃料プールからの燃料（1535体）の取り出しが完了し、燃料によるリスクはなくなりました。

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4月に使用済み燃料（1456体）の取り出しを完了しました。



## 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」を作成しております。2024年まで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2025」として2025年3月に5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。

### 【廃炉中長期実行プラン2025の改訂ポイント】

#### ○燃料デブリ取り出し

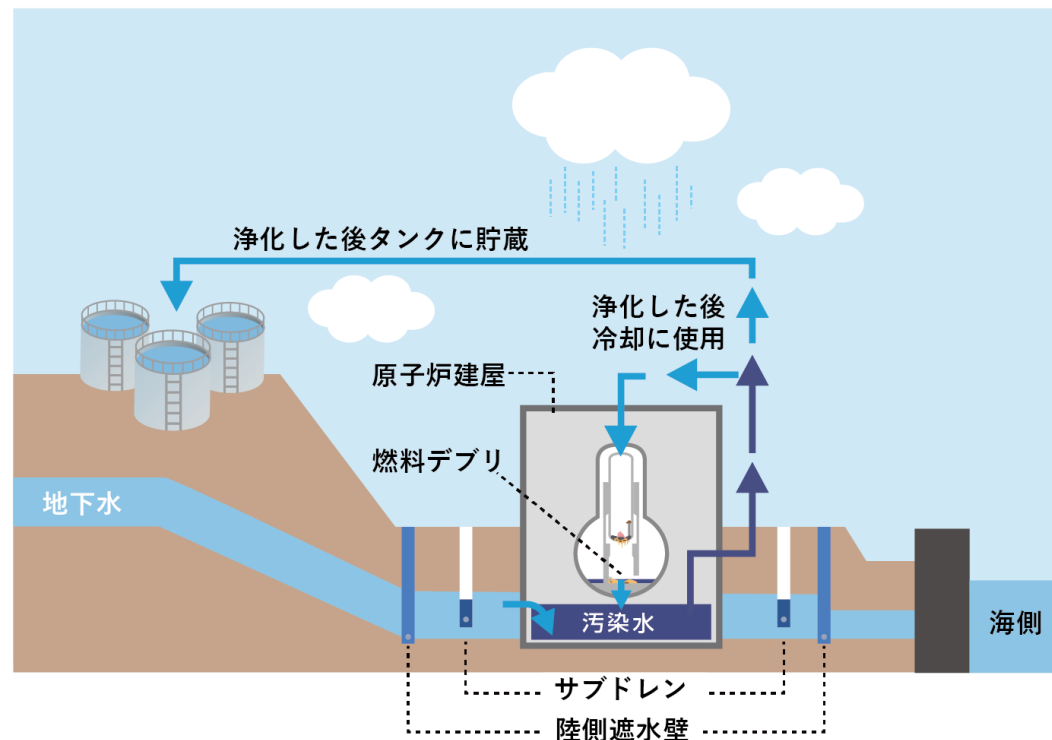
#### ●2号機燃料デブリの試験的取り出し作業の反映

#### ●PCV内部調査作業の具体化



# 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。

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、原子炉建屋等に入れ込み、**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。



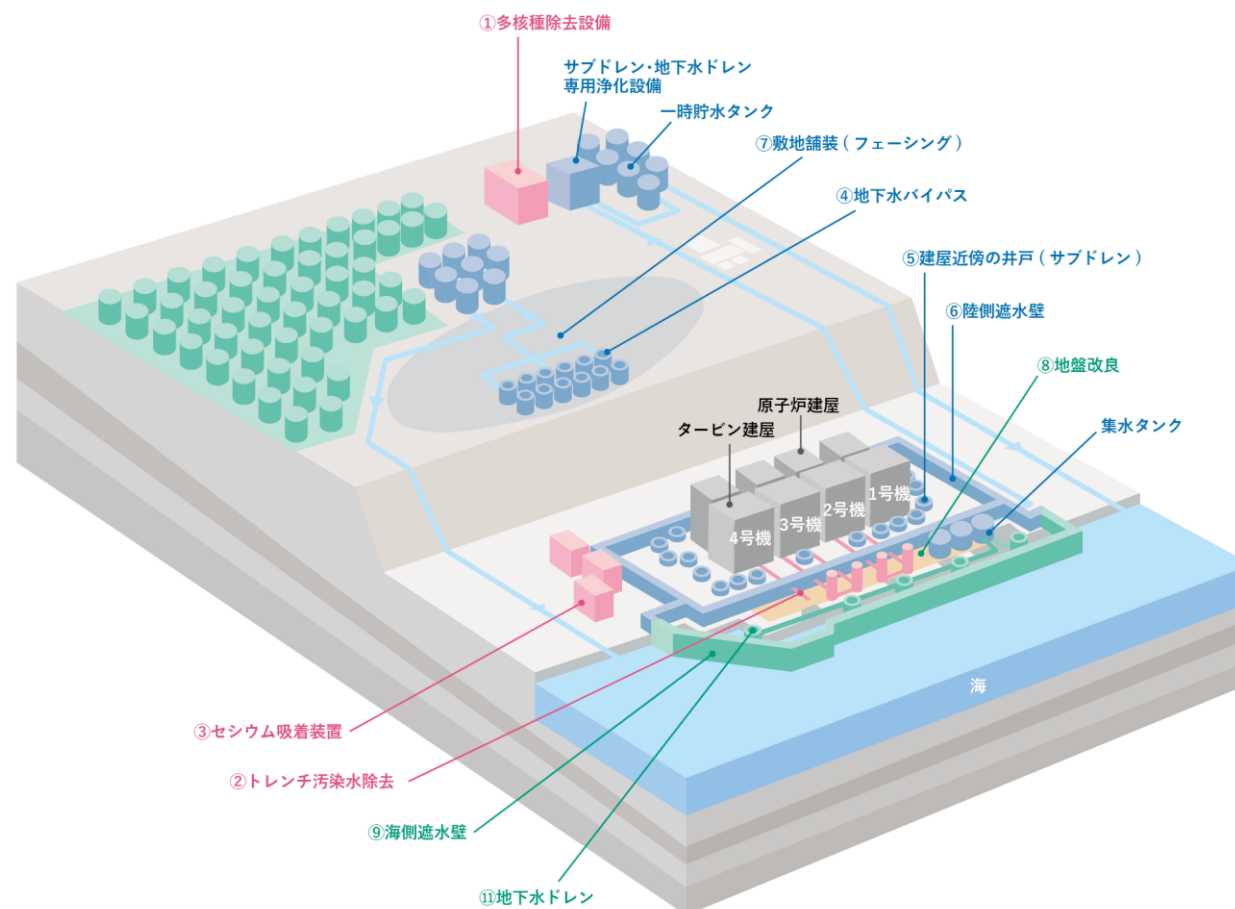
### 近づけない

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

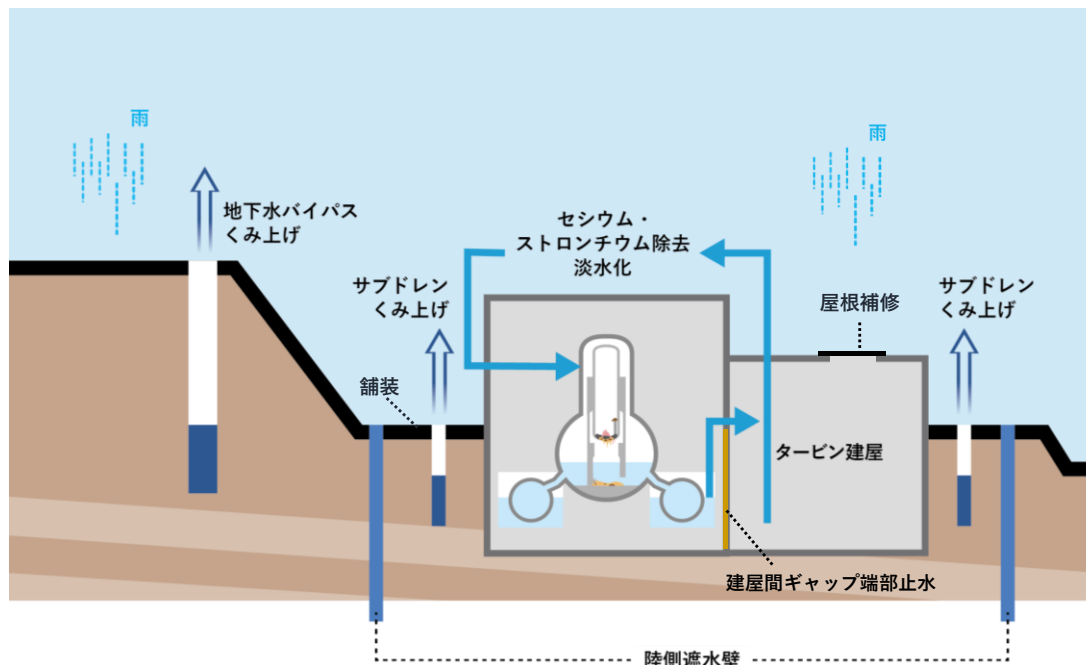
## 汚染水対策 [汚染水発生抑制]

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。

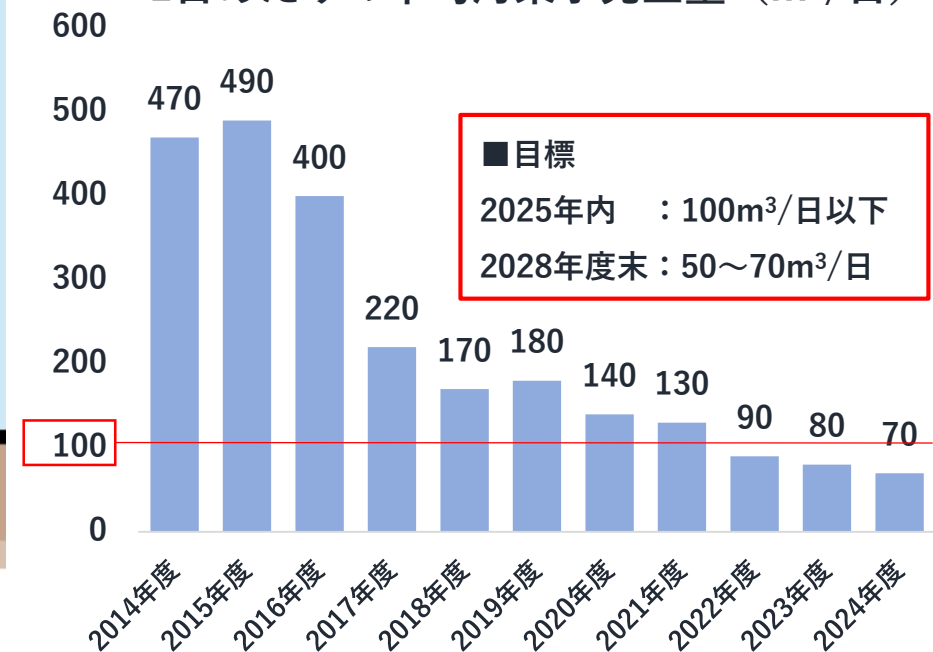
2024年度の降雨量は940mmと、平年（約1,470mm）より少なく、**汚染水発生量**の実績は**約70m<sup>3</sup>/日**でしたが、平均的な降雨量で評価した場合でも**約80m<sup>3</sup>/日**となり、2023年度に達成した**中長期ロードマップ**の「**平均的な降雨に対して、2025年内に100m<sup>3</sup>/日以下に抑制**」を**2024年度**においても**維持**していることを確認しました。



3号機タービン建屋 損傷部補修



### 1日あたりの平均汚染水発生量 (m<sup>3</sup>/日)



# 1

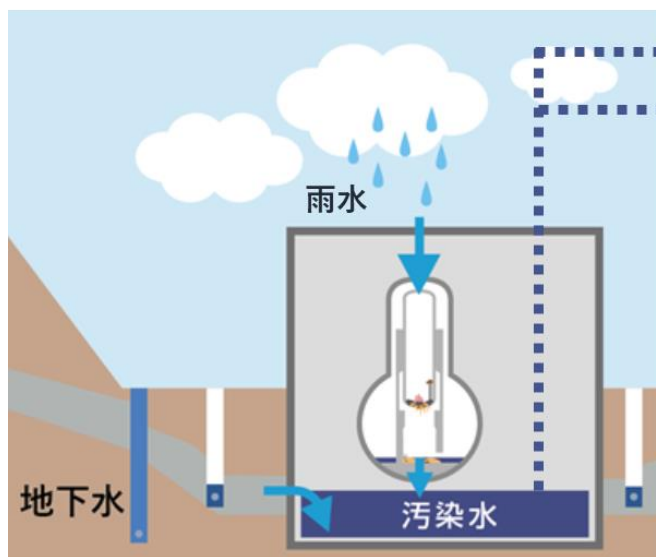
## 汚染水対策 [建屋内滞留水]

「プロセス主建屋」および「高温焼却炉建屋」に滞留する汚染水を処理するために以下の対策を実施します。最終的には、「プロセス主建屋」と「高温焼却炉建屋」の汚染水を処理し、**床面の露出**を目指しています。

- ① 各建屋の**最地下階**に存在する**高線量のゼオライト土嚢**等を回収します。  
→ **2025年3月に現場作業に着手**しました。
- ② 2つの建屋は汚染水を「セシウム吸着装置」で処理する前に一時的に溜める目的で使用しているため「**代替となるタンク**」を設置します。
- ③ 汚染水中のスラッジ等に含まれる $\alpha$ 核種の移動を抑制する「 **$\alpha$ 核種除去設備**」を「セシウム吸着装置」の出口に設置します。



ゼオライト土嚢集積作業用ROV



事故当時  
1～4号機の原子炉建屋内において  
「高線量の水」が増え続け  
建屋から溢れるリスクがあったため  
別の建屋へ「高線量の水」を移送。

プロセス主建屋



高温焼却炉建屋

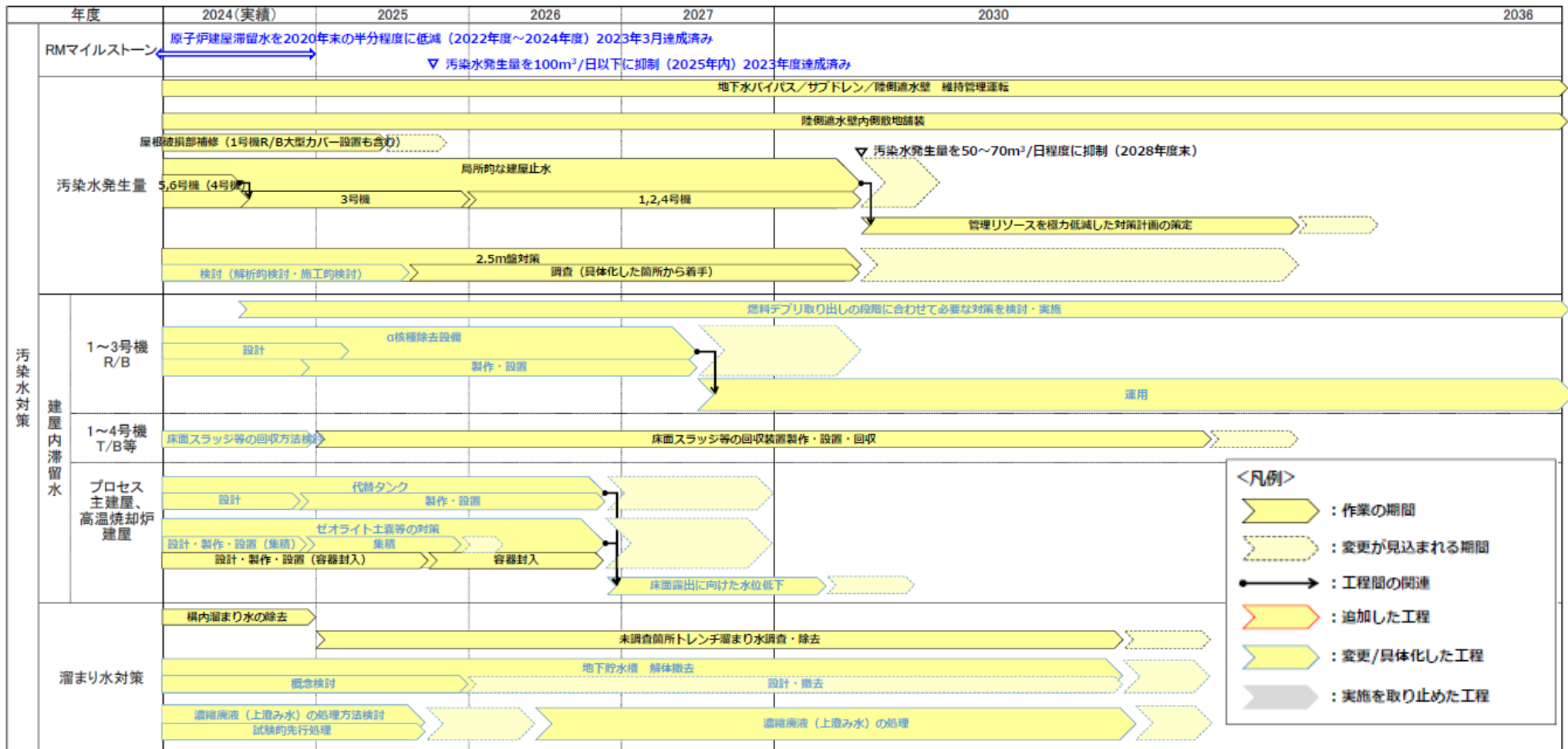


移送した水の線量を少しでも下げるために  
放射性物質を吸着する「ゼオライト土嚢」  
を建屋内に設置。



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2025

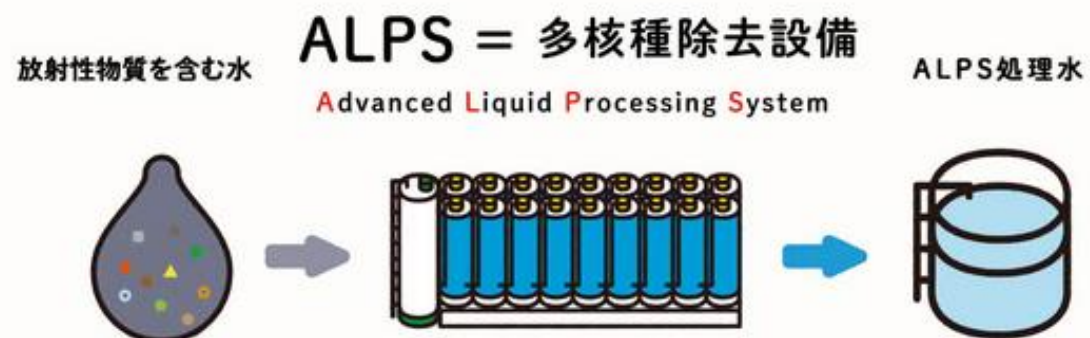


注：今後の検討に応じて、記載内容には変更があり得る



## 2

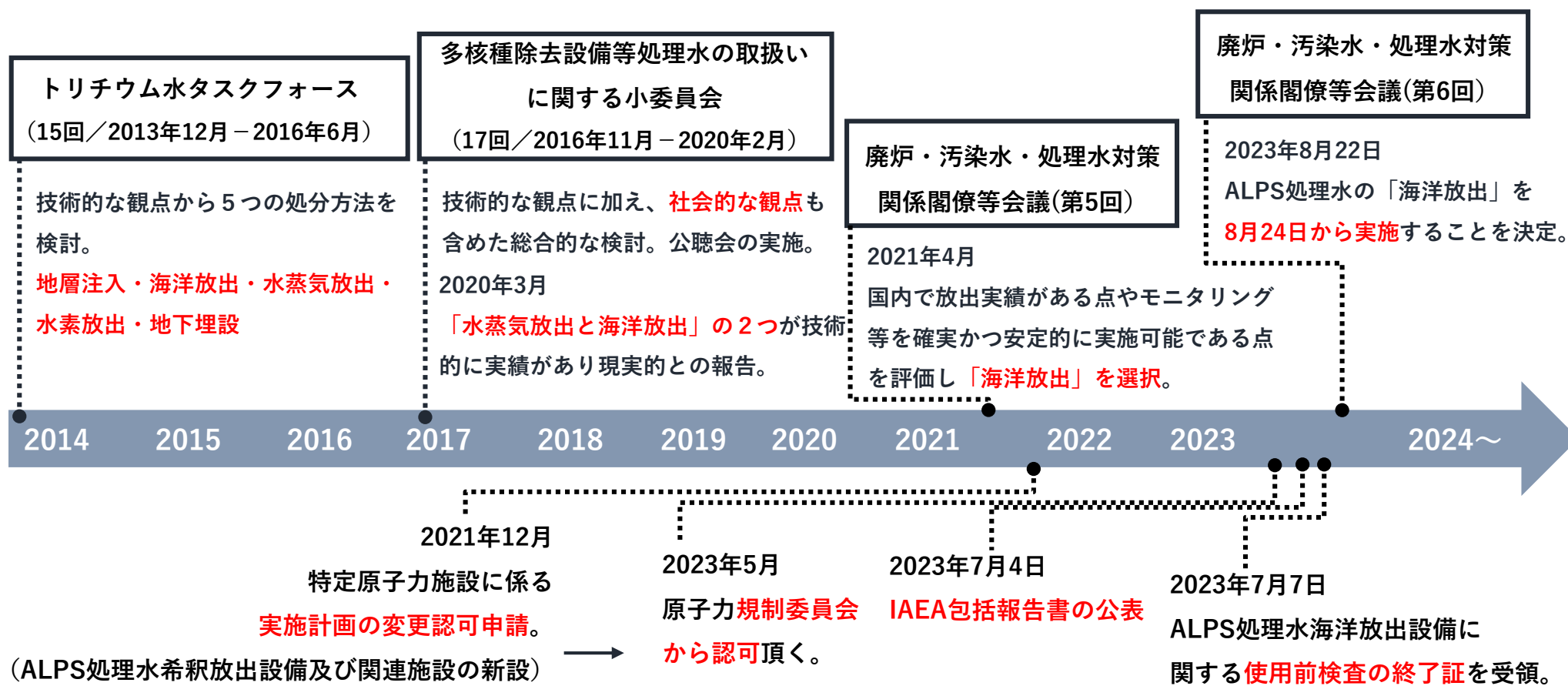
## 処理水対策

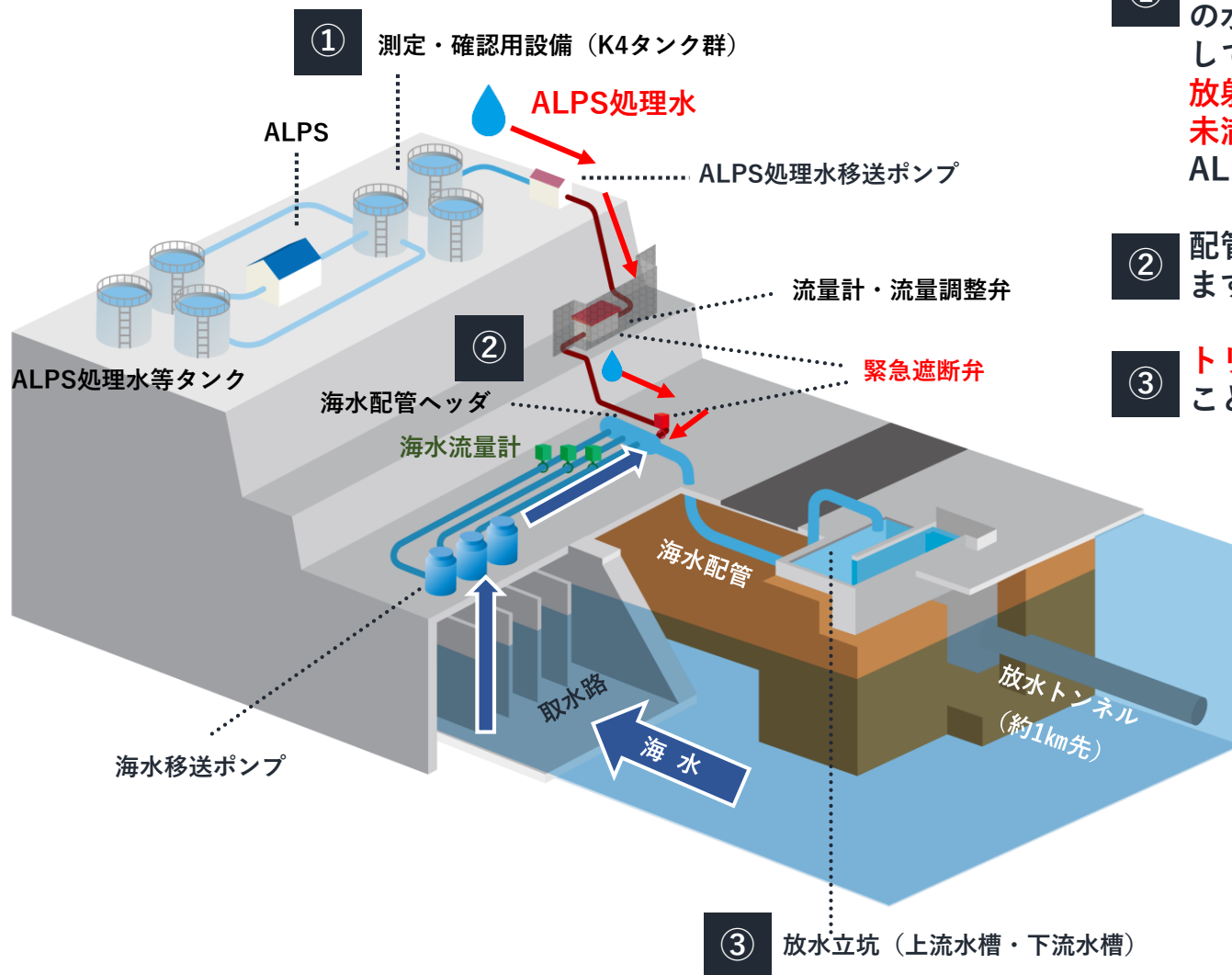


2021年4月に決定された政府の基本方針を踏まえ、  
安全性の確保を大前提に、  
風評影響を最大限抑制するための対応を徹底するべく、  
運用を実施しています。

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う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。





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



ALPS処理水の放出計画に基づき、2024年度には計7回の放出を実施しました。年度累計処理水放出量は約55,000m<sup>3</sup>で、トリチウムの放出総量は約12.7兆ベクレル(年間放出規準：22兆ベクレル)でした。

### 【2024年度の各放出ごとの実績】

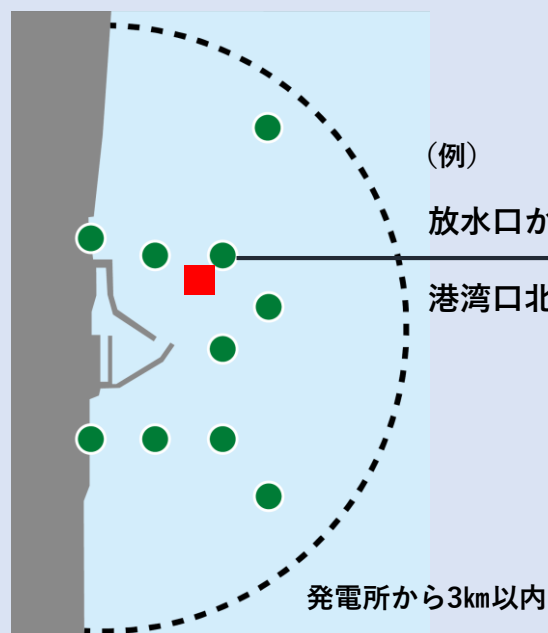
東京電力HP  
処理水ポータル



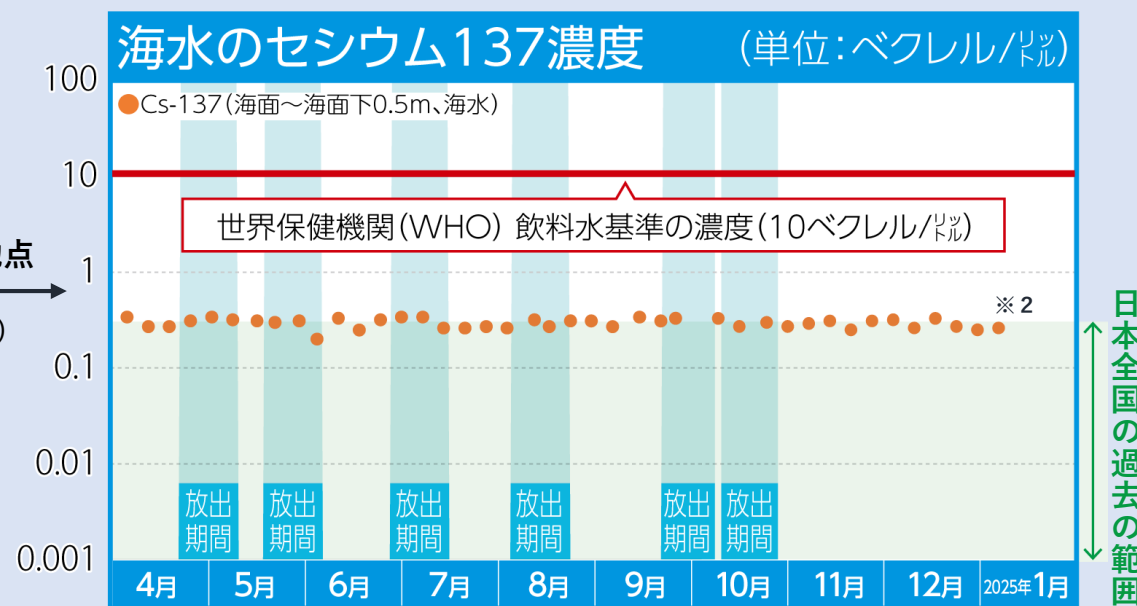
| 回数  | 海水希釈前のALPS処理水の分析結果 |           |                      | ALPS処理水の放出実績             |                    |                     |           |
|-----|--------------------|-----------|----------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|-----------|
|     | 測定・確認用設備の<br>分析年月日 | トリチウム濃度   | トリチウム以外の<br>放射性物質の濃度 | 放出期間                     | 希釈後の<br>トリチウム濃度    | 放出量                 | トリチウム総量   |
| 1回目 | 2024/4/17          | 19万ベクレル/ℓ | 告示濃度比総和<br>0.31      | 2024/4/19～<br>2024/5/7   | 最大266<br>ベクレル/リットル | 7,851m <sup>3</sup> | 約1.5兆ベクレル |
| 2回目 | 2024/5/15          | 17万ベクレル/ℓ | 告示濃度比総和<br>0.17      | 2024/5/17～<br>2024/6/4   | 最大234<br>ベクレル/リットル | 7,892m <sup>3</sup> | 約1.3兆ベクレル |
| 3回目 | 2024/6/26          | 17万ベクレル/ℓ | 告示濃度比総和<br>0.18      | 2024/6/28～<br>2024/7/16  | 最大276<br>ベクレル/リットル | 7,846m <sup>3</sup> | 約1.3兆ベクレル |
| 4回目 | 2024/8/5           | 20万ベクレル/ℓ | 告示濃度比総和<br>0.12      | 2024/8/7～<br>2024/8/25   | 最大267<br>ベクレル/リットル | 7,897m <sup>3</sup> | 約1.6兆ベクレル |
| 5回目 | 2024/9/24          | 28万ベクレル/ℓ | 告示濃度比総和<br>0.078     | 2024/9/26～<br>2024/10/14 | 最大405<br>ベクレル/リットル | 7,817m <sup>3</sup> | 約2.2兆ベクレル |
| 6回目 | 2024/10/15         | 31万ベクレル/ℓ | 告示濃度比総和<br>0.083     | 2024/10/17～<br>2024/11/4 | 最大436<br>ベクレル/リットル | 7,837m <sup>3</sup> | 約2.4兆ベクレル |
| 7回目 | 2025/3/6           | 31万ベクレル/ℓ | 告示濃度比総和<br>0.076     | 2025/3/12～<br>2025/3/30  | 最大403<br>ベクレル/リットル | 7,859m <sup>3</sup> | 約2.4兆ベクレル |

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



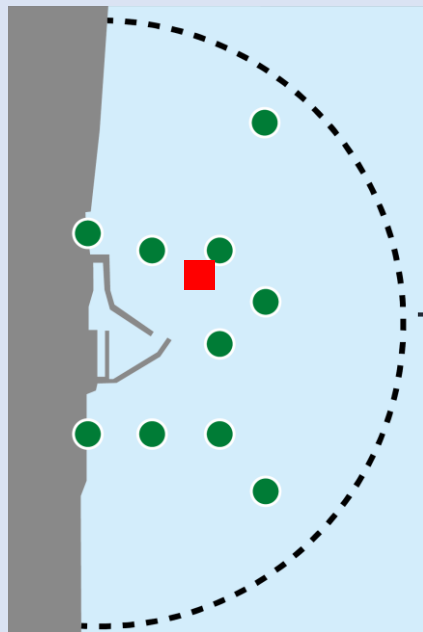
※1観測された範囲は、右記データベースにおいて2019年4月～2022年3月に検出されたデータの最小値～最大値の範囲。（出典：日本の環境放射能と放射線環境放射線データベース）

※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。

放出開始以降、「発電所から3 km以内：10地点」「発電所正面の10 km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）：700ベクレル/ℓ**」を全て下回っていることを確認しました。

（第4回放出以降の迅速測定は、発電所3 km以内の「放水口付近4地点：毎日」「それ以外の6地点：週に2回」に変更しています。）

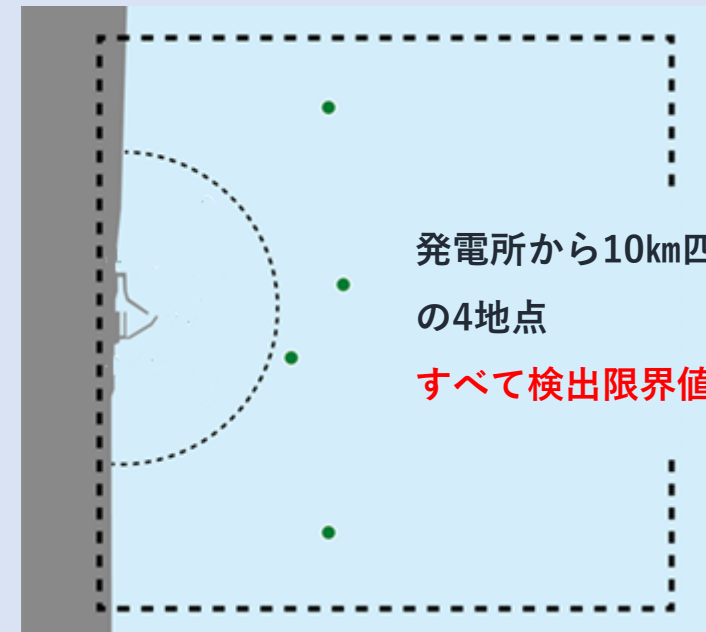
### ■迅速測定「トリチウム 濃度（単位：ベクレル/ℓ）」



#### 発電所から3 km以内 10地点

2024年度

|              |       |   |     |
|--------------|-------|---|-----|
| 第1回：検出限界値未満～ | 最大29  | < | 700 |
| 第2回：検出限界値未満～ | 最大7.7 | < | 700 |
| 第3回：検出限界値未満～ | 最大18  | < | 700 |
| 第4回：検出限界値未満～ | 最大9.0 | < | 700 |
| 第5回：検出限界値未満～ | 最大33  | < | 700 |
| 第6回：検出限界値未満～ | 最大48  | < | 700 |
| 第7回：検出限界値未満～ | 最大56  | < | 700 |



発電所から10km四方内の4地点

すべて検出限界値未満

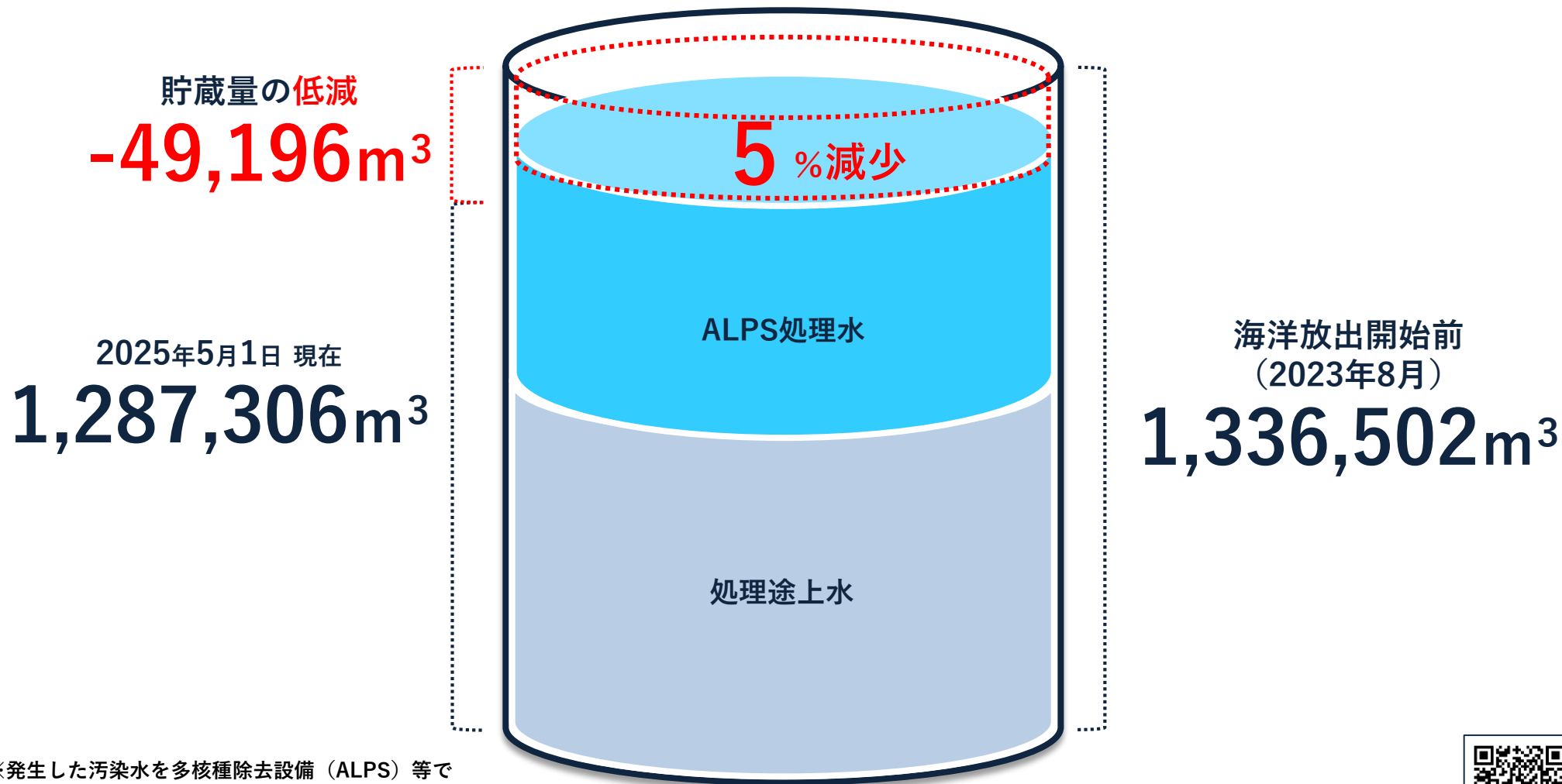
凡例 ■：放水口  
●：採取場所

東京電力HP  
処理水ポータル



2023年8月の放出開始から、合計12回「約93,997m<sup>3</sup>」のALPS処理水の放出を実施しました。

放出により、ALPS処理水等※の貯蔵量は、放出前に比べて約5%低減しています。



※発生した汚染水を多核種除去設備（ALPS）等で  
処理した「ALPS処理水」及び「処理途上水」

東京電力HP  
処理水ポータル



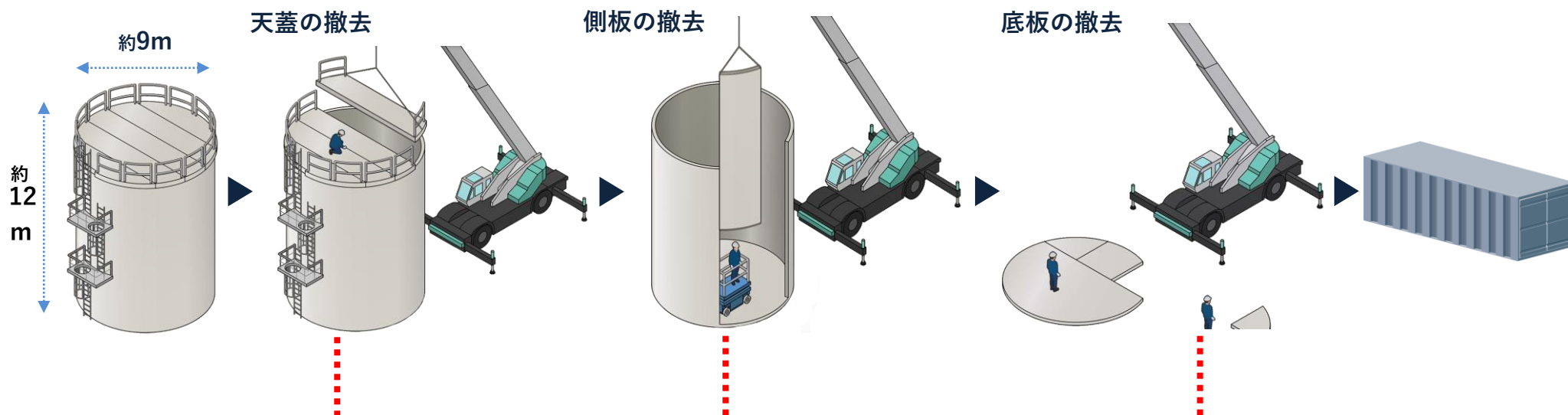


ALPS処理水の海洋放出に伴い、「処理水の貯蔵に**使用しなくなったタンク**」は計画的に**解体**を行い、廃炉に必要な施設を建設する敷地を確保します。まずはじめに、「**J9エリアタンク（12基）**」の解体を行い、**2025年度末頃**に完了する予定です。解体した敷地には、「3号機の**燃料デブリ取り出し関連施設**」の**建設**を想定しています。



**タンクの解体片は、コンテナに収納できる大きさに細断します。**  
その後、**コンテナに収納し、構内の一時保管エリアにて保管します。**

2025年2月、「J9 エリアタンク（12基）」の解体に着手し、5月中旬には、6基目のタンク解体が完了しました。  
これは、ALPS処理水等を貯留していた溶接型タンクの初めての解体となります。



2025.2 撮影



2025.2 撮影



2025.2 撮影



2025.3 撮影

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。

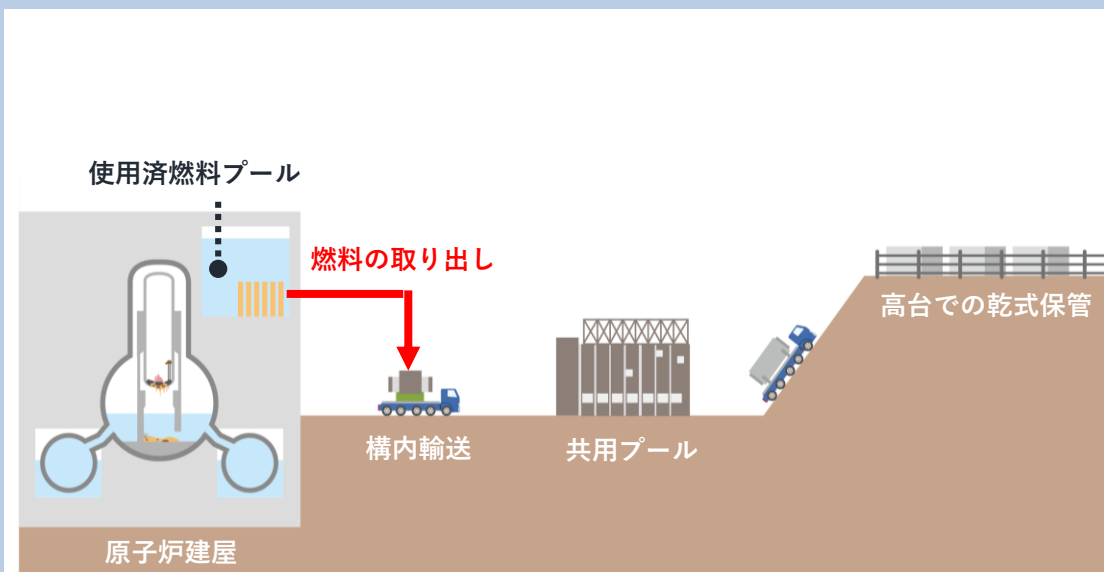
廃炉中長期実行プラン2025

| 年度    |       | 2024(実績) | 2025 | 2026 | 2027 | 2030     | 2036 |
|-------|-------|----------|------|------|------|----------|------|
| 処理水対策 | 処理水対策 |          |      |      |      | 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。



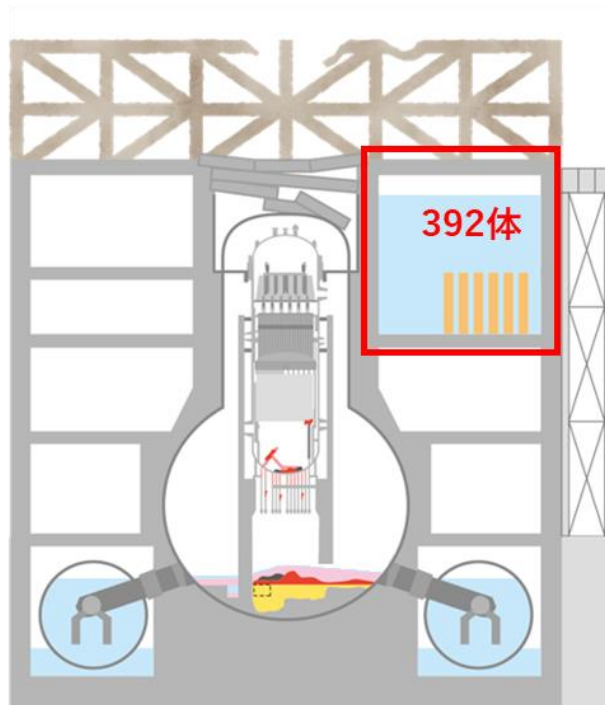
### 3 使用済燃料プールからの燃料の取り出し作業 [各号機の状況]

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



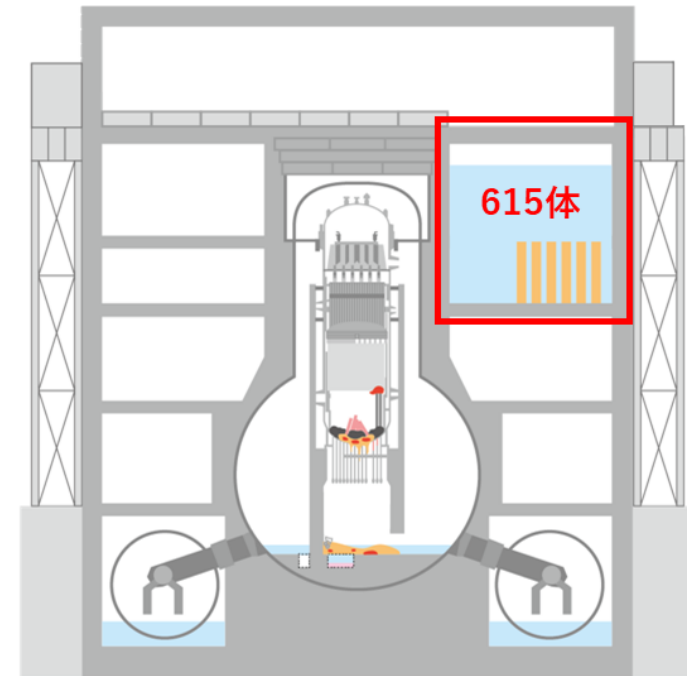
燃料取り出し開始  
2027～2028年度



#### 2号機



燃料取り出し開始  
2024～2026年度



#### 3号機

2021年2月に取り出し完了



#### 4号機

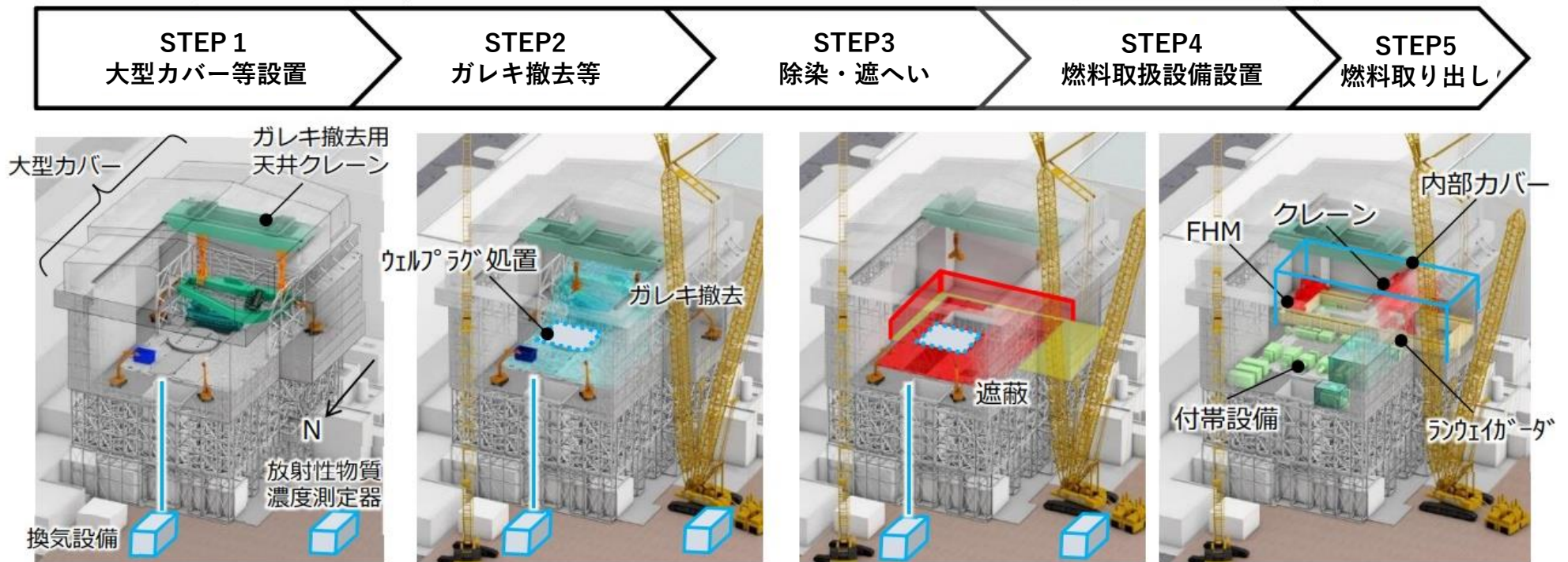
2014年12月に取り出し完了



### 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]

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 [1号機 その②]

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。

2024年11月には「**下部架構**」の設置が完了し、現在は「**上部架構**」の設置作業を進めています。

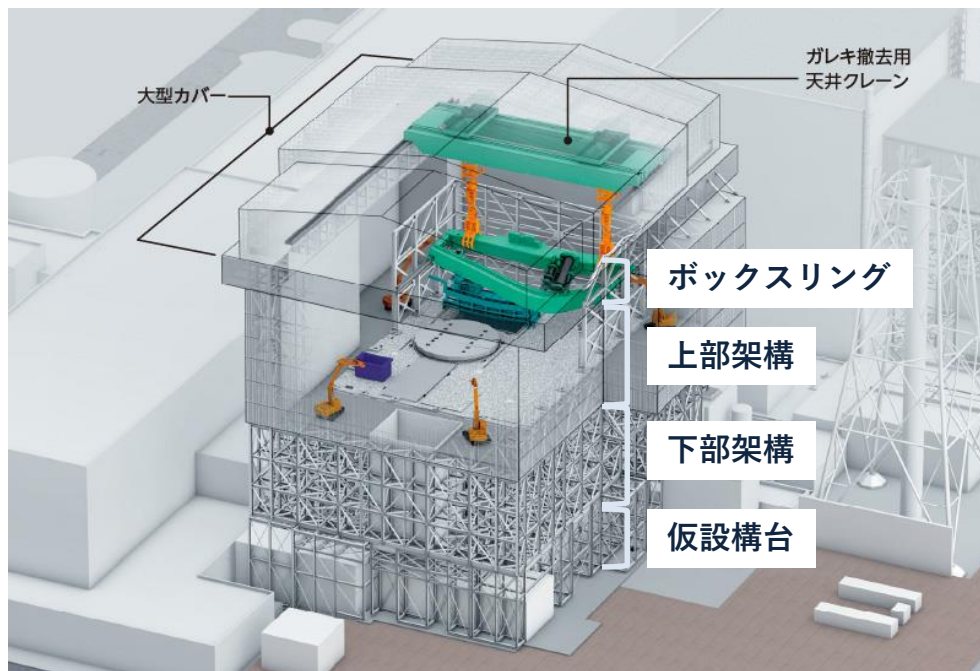
なお、作業エリアが干渉する他作業を考慮した作業計画の検討及び実施が課題です。

※架構：柱と梁で構成される建築物の構造

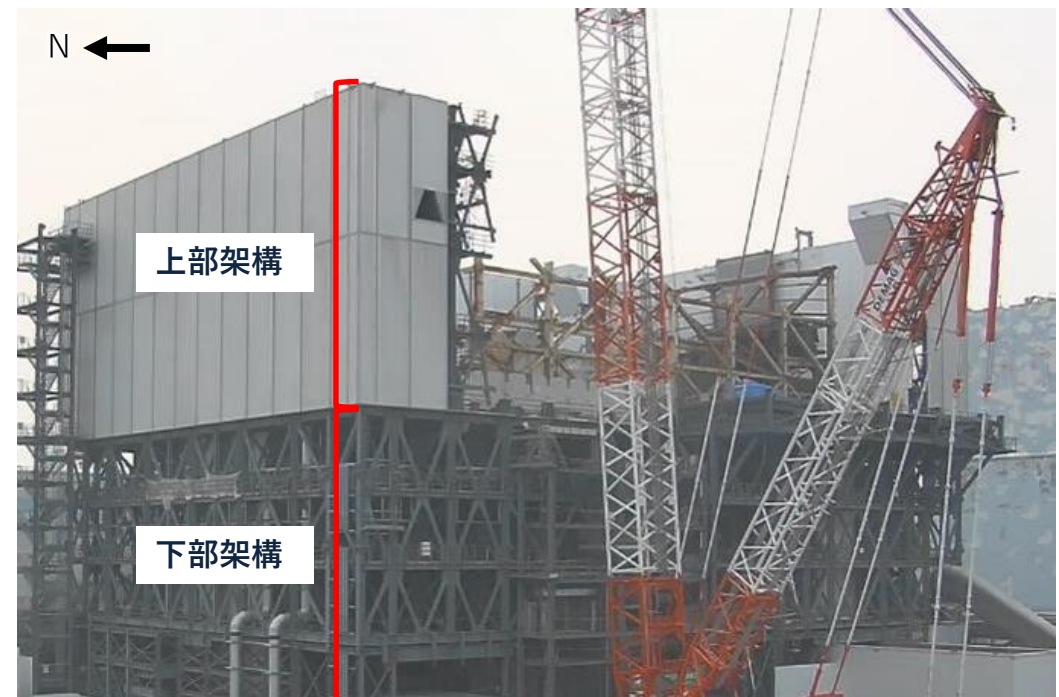


燃料取り出し開始  
2027-2028年度

#### ■大型カバー（イメージ）



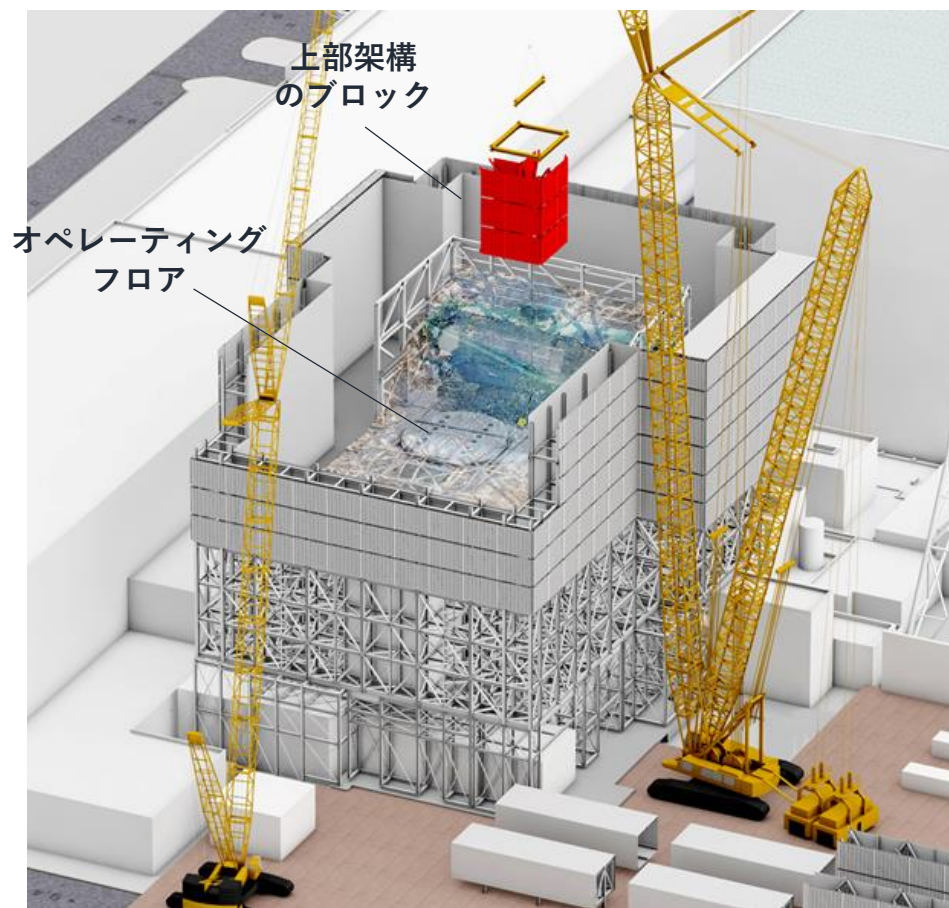
#### ■現場状況（北西面 2025.3 撮影）



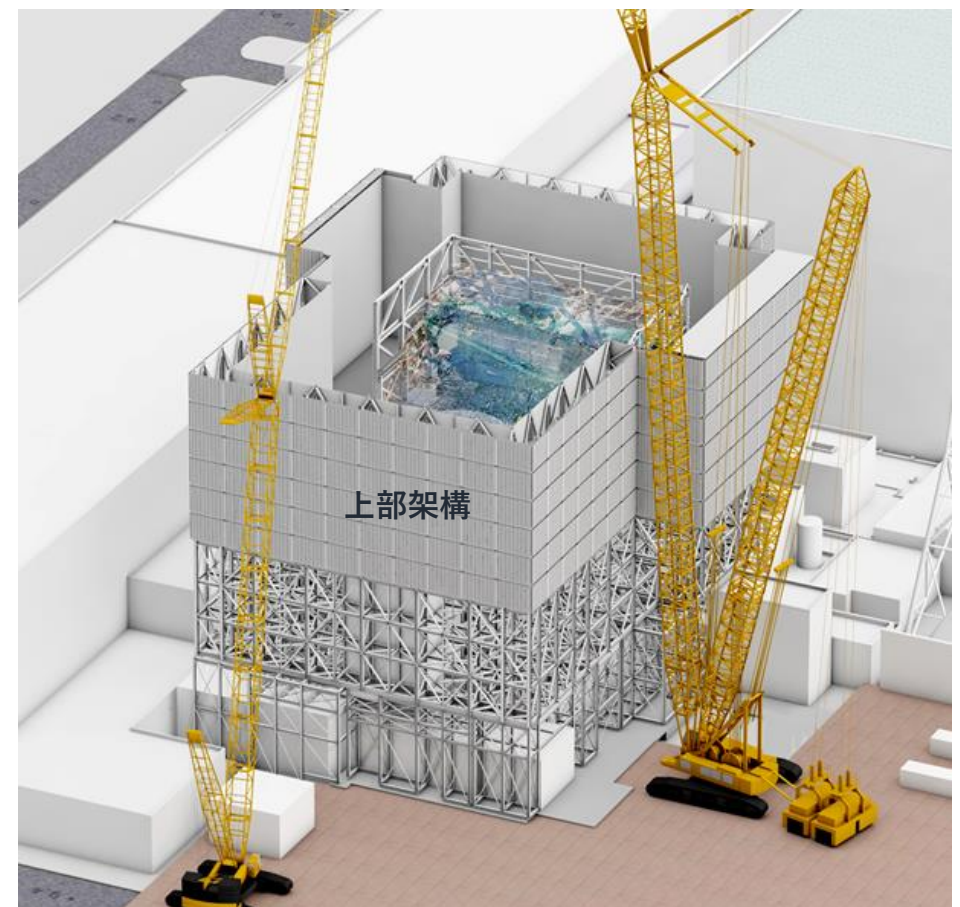
### 3 使用済燃料プールからの燃料の取り出し作業 [1号機 その③]

「上部架構」は、オペレーティングフロアより上部の架構であり、**高さは約21m**となっています。  
全12ブロックに分割した鉄骨を構外の作業場から輸送し、**大型クレーン**により**設置**します。  
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。

■上部架構の設置イメージ



■上部架構の設置完了イメージ

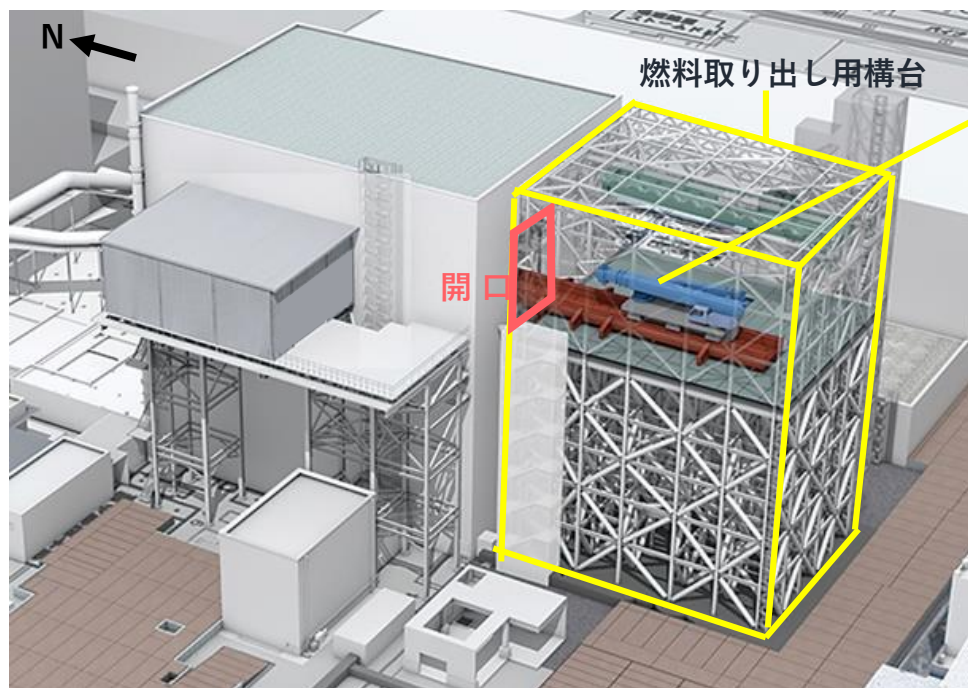




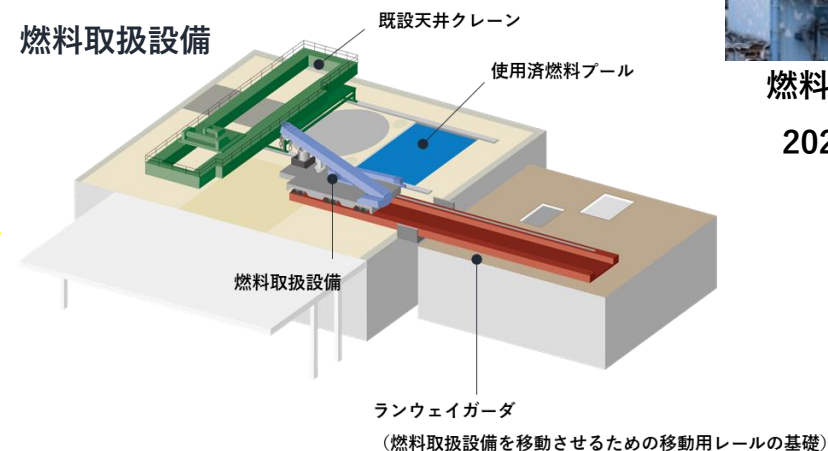
### 3 使用済燃料プールからの燃料の取り出し作業 [2号機 その①]

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



#### 燃料取扱設備



2号機

燃料取り出し開始  
2024-2026年度

#### ■現場状況

(西面・2024.12撮影)



2024年度

短期 (至近3年)

中長期 (2028～2036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

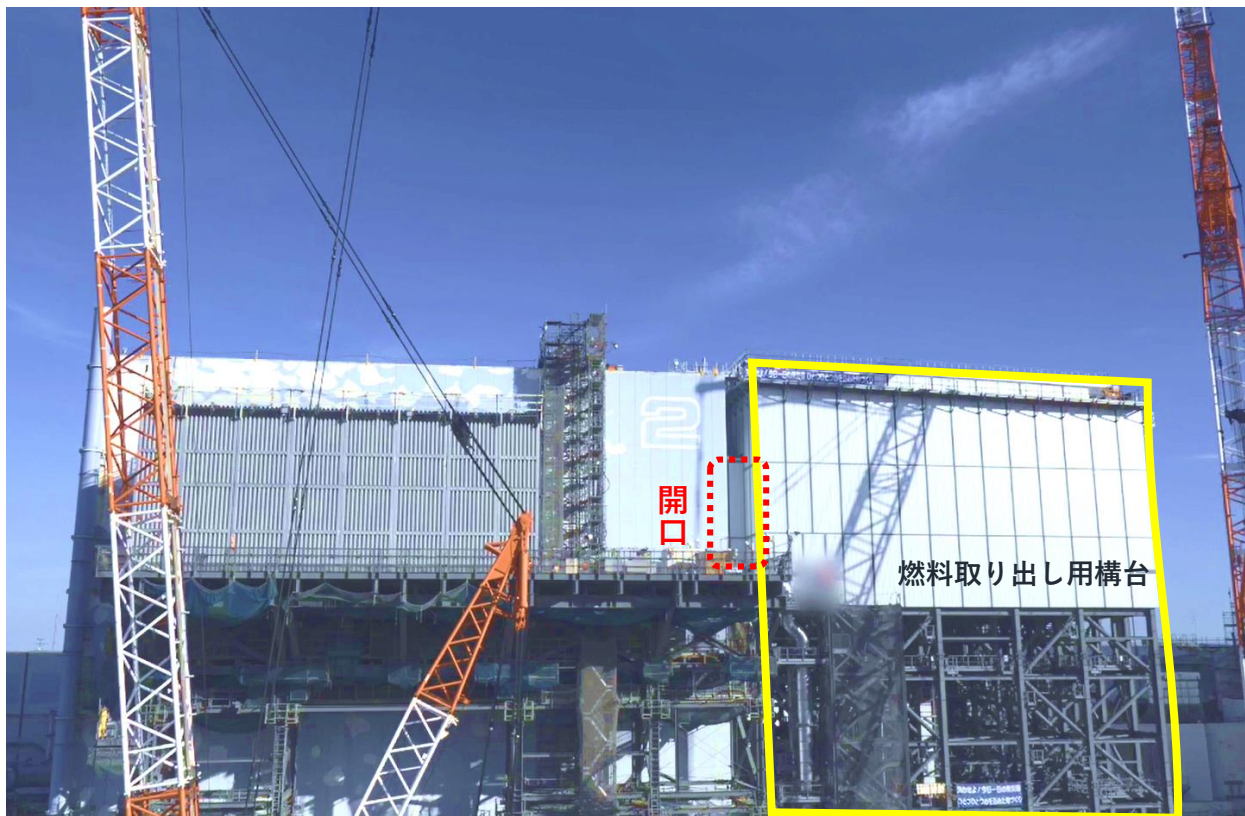
燃料取扱  
設備設置

燃料  
取り出し

▼ 燃料取り出し完了 (2031年内)

### 3 使用済燃料プールからの燃料の取り出し作業 [2号機 その②]

2024年6月、「燃料取り出し用構台」全ての鉄骨組み立てが完了しました。12月に燃料取扱設備を原子炉建屋と燃料取り出し用構台の間を移動させるための開口を設けました。2025年3月に、燃料取扱設備を移動させる際のレールを支持する「ランウェイガーダ」の設置作業が完了しました。現在は燃料取扱設備設置の準備を進めています。



2025.5撮影

燃料取扱設備



燃料取扱設備の吊り込み

ランウェイガーダ鉄骨ブロックの積込状況



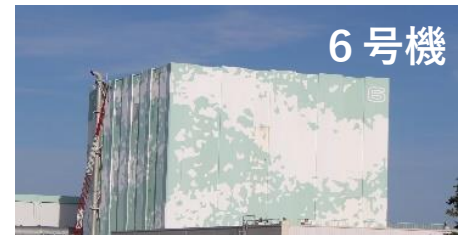
2024.10 撮影



## 3

## 使用済燃料プールからの燃料の取り出し作業 [6号機]

6号機使用済燃料プールに貯蔵されていた**全1,456体の使用済燃料**について、2025年4月に、共用プールへの**輸送が完了**しました。なお、6号機には428体の新燃料（使用済燃料プールに198体、新燃料貯蔵庫に230体）が残っております。今後、新燃料の取り扱いについては引き続き検討していきます。



6号機燃料体数

|                    | 保管体数（体）  |       |        |      |
|--------------------|----------|-------|--------|------|
|                    | 使用済燃料プール |       | 新燃料貯蔵庫 |      |
| 時期                 | 新燃料      | 使用済燃料 | 新燃料    | 合計   |
| 2022/8/30<br>(開始時) | 198      | 1456  | 230    | 1884 |
| ↓                  |          |       |        |      |
| 2025/4/16<br>(完了時) | 198      | 0     | 230    | 428  |



最後の使用済燃料を  
共用プールのラックに入れる様子

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2025

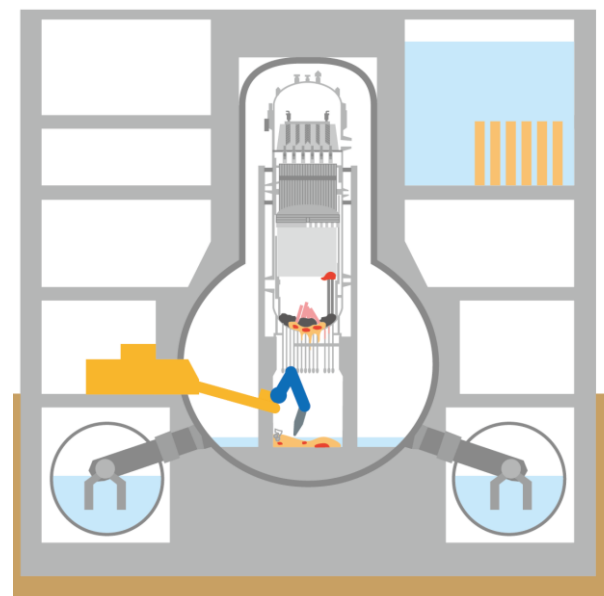


注：今後の検討に応じて、記載内容には変更があり得る



## 4

## 燃料デブリ取り出しに向けた作業

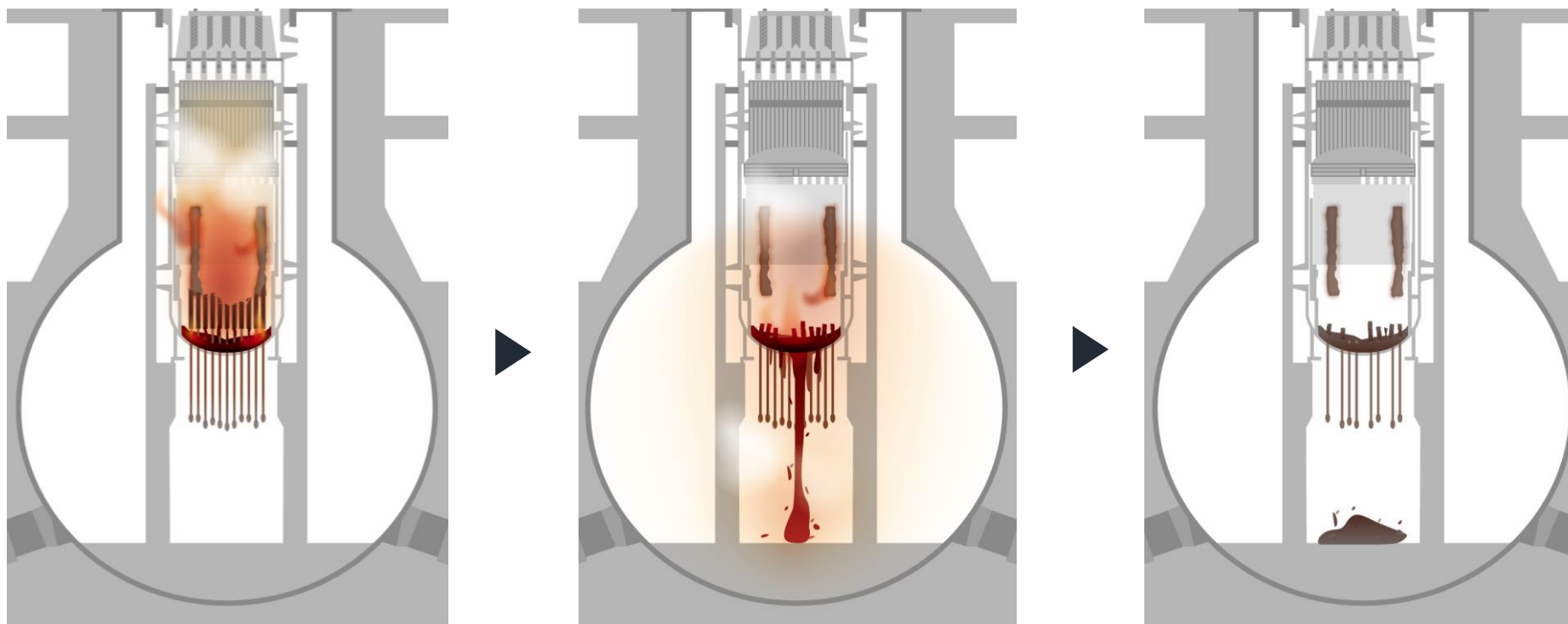


原子炉格納容器の内部は放射線量率が高いため  
遠隔操作ロボットも活用しながら  
内部状況を詳細に把握するための調査を行っています。

## 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。

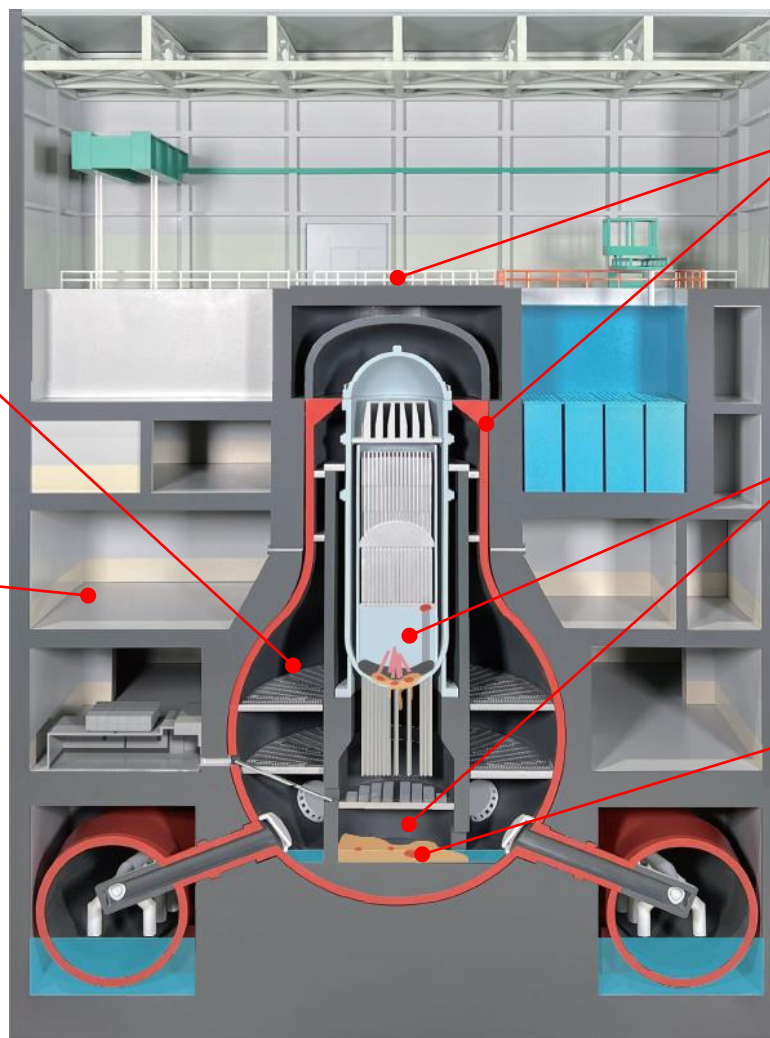


1～3号機の燃料デブリには継続的な注水を行っています。また、燃料デブリが持つ熱は事故の後から大幅に減少しており安定した状態を保っています。現在、原子炉格納容器内の温度は約20～35℃で維持されています。

# 4

## 燃料デブリ取り出しに向けて

「燃料デブリ取り出し」には、**さまざまな課題**があります。



原子炉格納容器の中は**非常に高線量**であり**遠隔装置**による対応が必要。

原子炉建屋の中は**比較的高線量**であり、**長時間の作業**が難しい。

原子炉格納容器の開口部は、放射性物質の**拡散を抑えるよう工夫**しなければならない。

内部調査を進めているが**現場の状況が分かっていない箇所**がある。

燃料デブリを取り出す際には**再臨界しないよう慎重に扱う**必要がある。

## 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。取り出し作業における「現場の放射線線量が比較的 low、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。

2号機は**試験的取り出しに成功**したため、フェーズ2に入りました。

## 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

1号機 3号機



## フェーズ②

燃料デブリの取り出し

2号機



## フェーズ③

保管・搬出



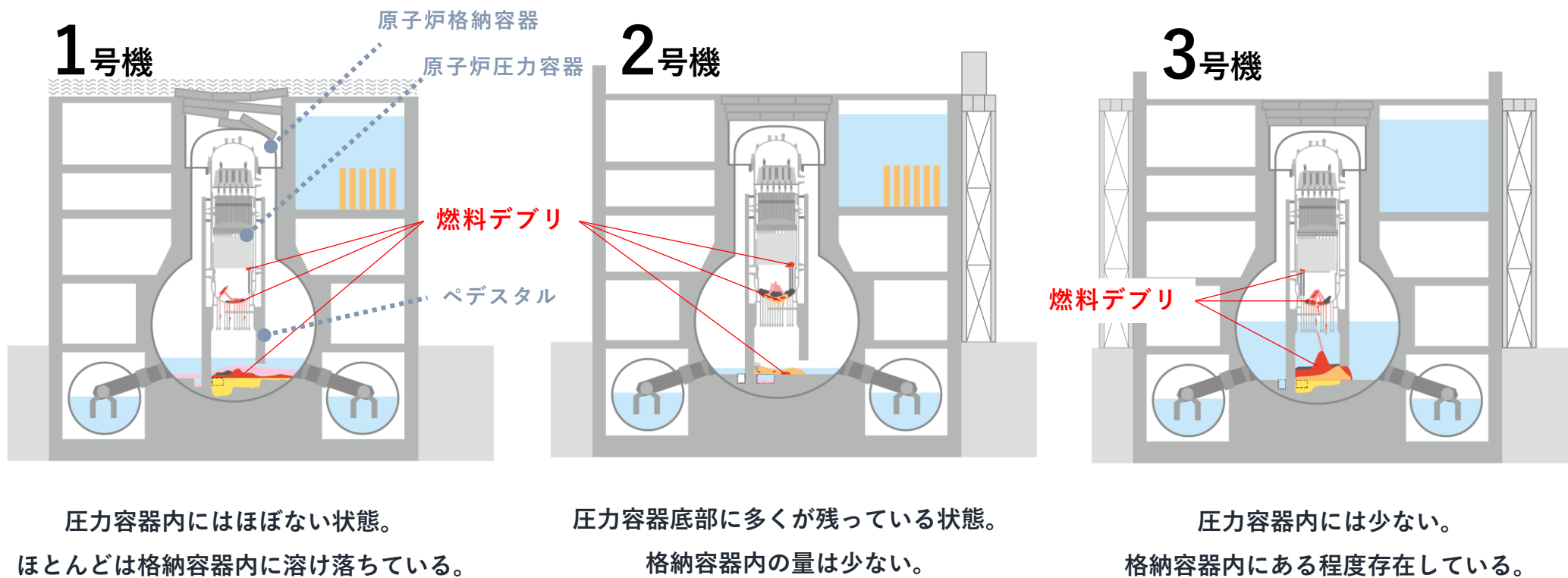
2024.10 撮影

2号機:先端治具で燃料デブリを把持した様子



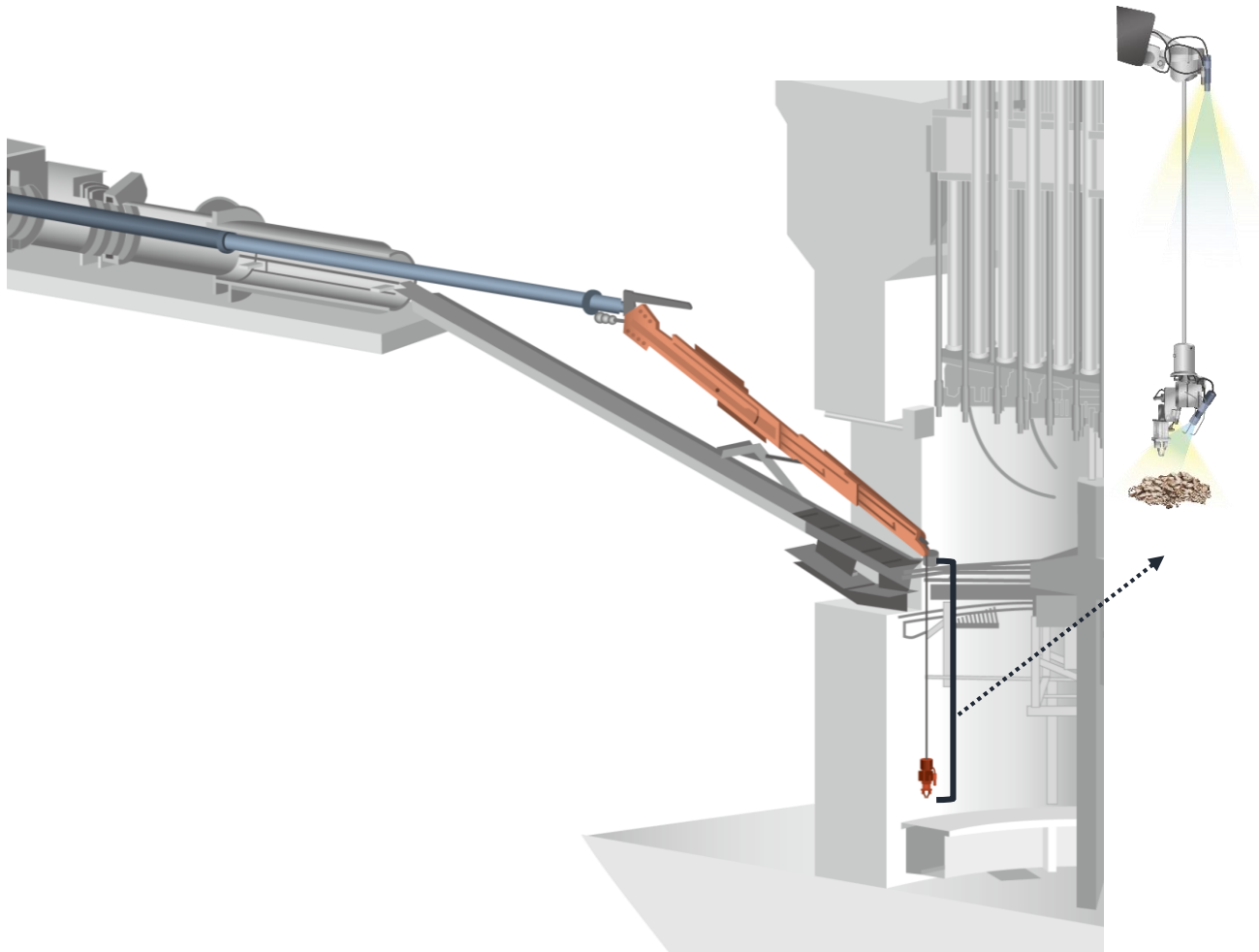
## 4 燃料デブリの取り出しに向けた作業 [燃料デブリ分布の推定]

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。



## 4 燃料デブリの取り出し作業 [2号機燃料デブリ試験的取り出し]

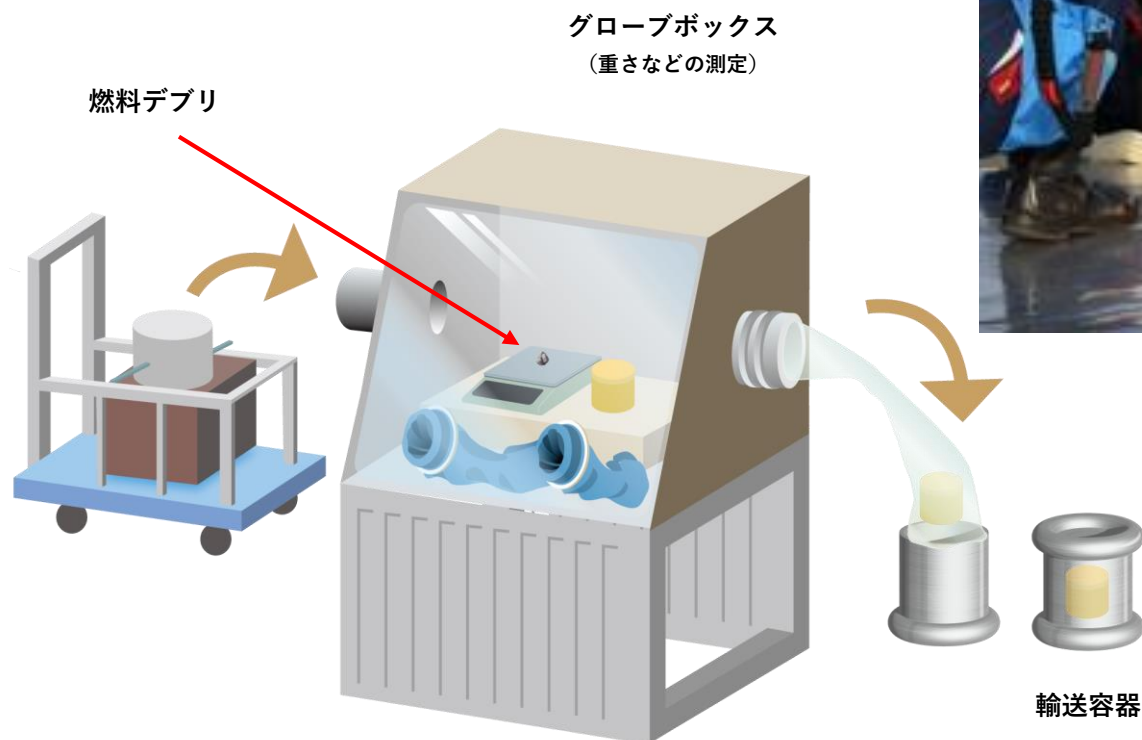
2024年9月より、2号機での「燃料デブリ」の試験的取り出しに着手し、10月にペデスタル内に進入させたテレスコ式装置の先端治具を吊り降ろし「燃料デブリ」を把持しました。その後、採取した「燃料デブリ」を「建屋内運搬容器」に収納し、11月に第1回の「試験的取り出し」を完了しました。



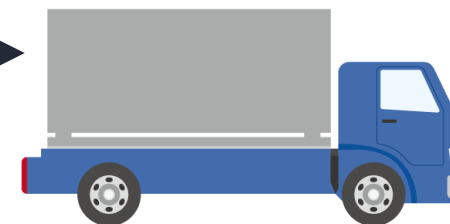
## 4

## 燃料デブリの取り出し作業 [燃料デブリの輸送]

試験的に取り出した燃料デブリは、グローブボックス内で重さなどの測定を行った後、構外輸送容器へ収納し、茨城県内のＪＡＥＡ研究施設へ輸送しました。燃料デブリの性状分析を実施し、その分析結果について今後の「燃料デブリ取り出し工法」や「安全対策」「保管方法」などの検討に活用します。



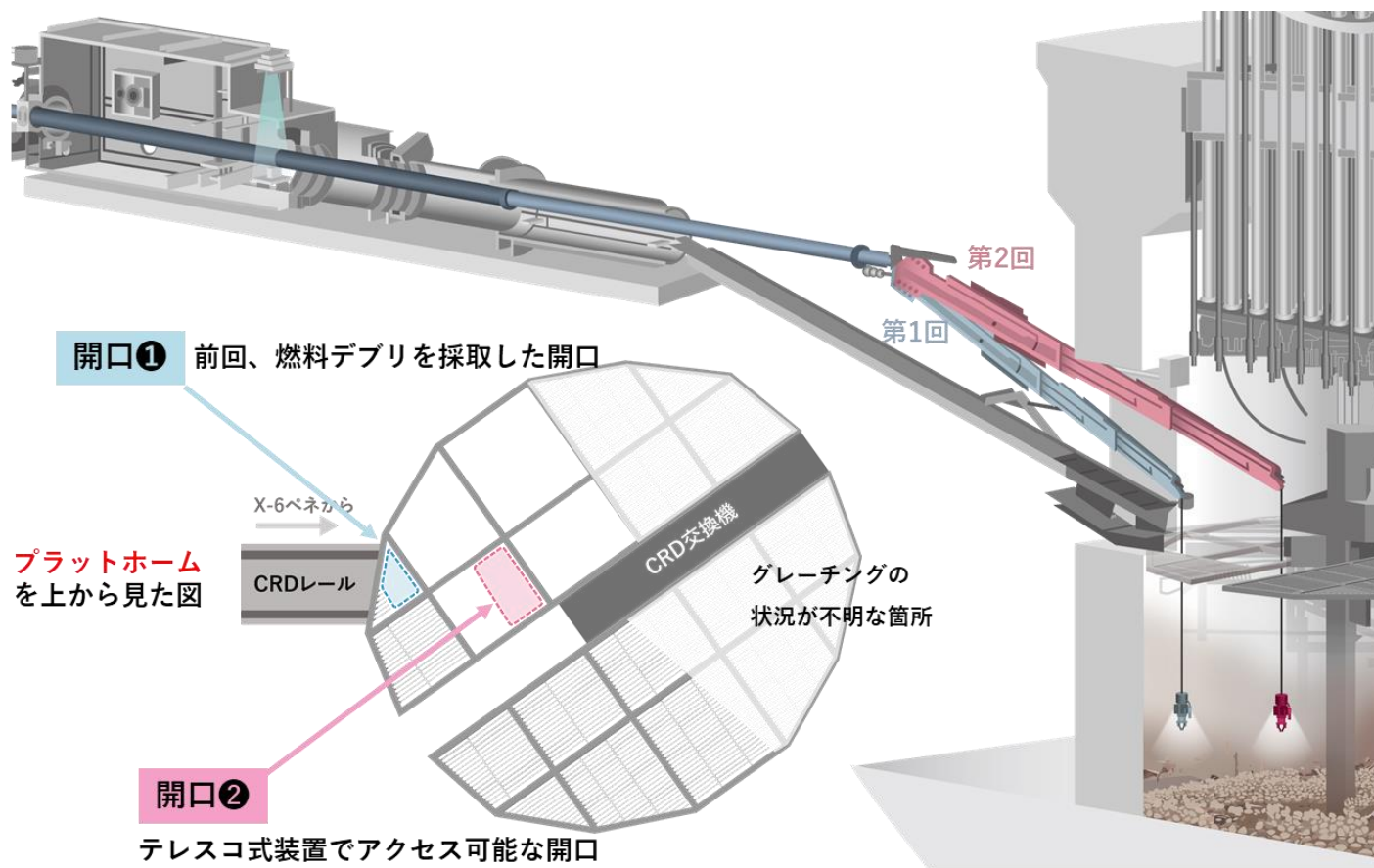
茨城県内のＪＡＥＡ研究施設へ



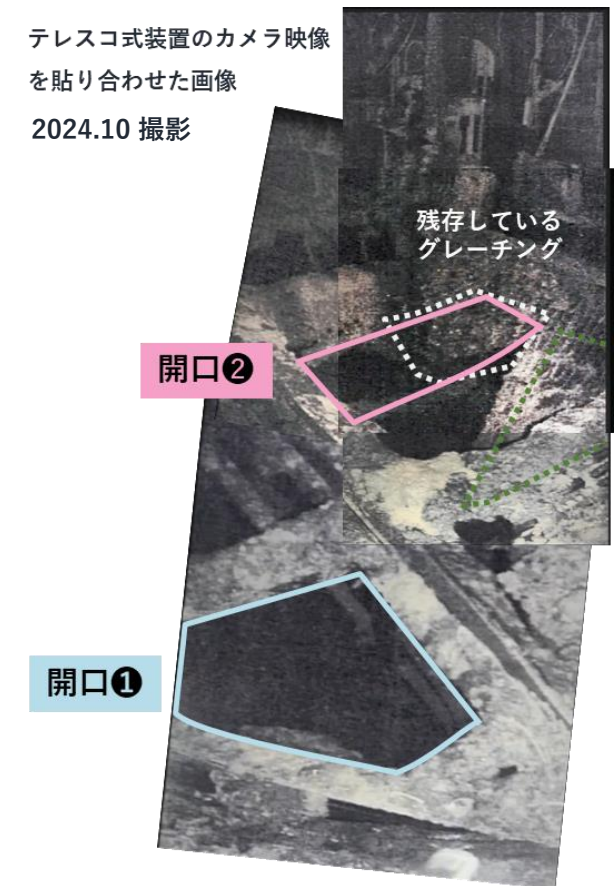
# 4

## 燃料デブリの取り出し作業 [2回目の試験的取り出し]

第2回の取り出し作業は「ペDESTAL内の状況把握」及び「**初回の採取位置とは異なる位置から採取する**」という観点で、前回よりも**原子炉格納容器の中心付近**に位置する**開口②**からの取り出しを計画し、2025年4月に作業を**完了**しました。



テレスコ式装置のカメラ映像を貼り合わせた画像  
2024.10 撮影





## 4

## 燃料デブリの分析 [外観分析]

2024年11月より、JAEA大洗研究所にて、第1回の試験的取り出し作業で採取された燃料デブリの非破壊分析が行われました。燃料デブリのサンプルは、**不均一**であり、全体的に**赤褐色**となっています。また、表面の**一部に黒色、光沢**をもつ領域が確認できました。

第1回試験的取り出しにて採取された  
燃料デブリサンプルの外観

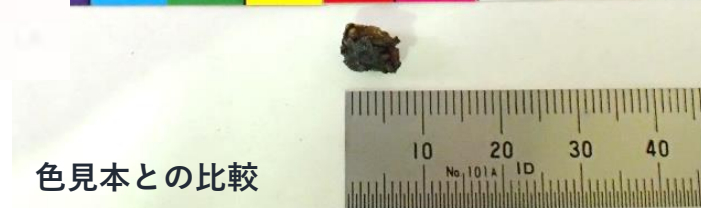
(斜め約45度の角度から撮影)

(裏側)

●大きさ：約9mm×約7mm

●重量：約0.69g

●線量率※（ $\gamma$ 線）：約8mSv/h



※電離箱で、試料をポリプロピレン製の容器に収納した状態で計測(試料から1~2cmの距離)



燃料デブリサンプルは**破碎**、**分取**することが可能であったため、1回目および2回目の試験的取り出し作業で採取されたサンプルは、計画通り**各分析機関**に振り分け、**半年～1年**程度かけて**詳細分析**（固体及び溶液分析）を実施し、**結果の取りまとめ**を行う予定となっています。

●日本原子力研究開発機構 (JAEA)

大洗原子力工学研究所

固体分析（燃料成分元素組成、  
ウラン同位体比、元素・化合物分布の評価）

化学分析（放射能濃度の評価）

●日本原子力研究開発機構 (JAEA)

原子力科学研究所

化学分析（主要元素組成、ウラン同位体比、放射能濃度の評価）

●日本核燃料開発株式会社(NFD)

固体分析（U結晶構造、組成、元素分布の評価）

●MHI原子力研究開発株式会社(NDC)

化学分析（主要元素組成、微量元素組成、ウラン同位体比の評価）

●日本原子力研究開発機構 (JAEA)

播磨放射光RIラボラトリー

大型放射光施設（SPring-8）内

固体分析（微小結晶構造、ウラン価数の評価）



## 4 燃料デブリの取り出しに向けた作業 [アーム型取り出し装置]

ロボットアームについては、楢葉のモックアップ施設にて、**現場を模擬した組合せワンスルー試験**を実施しています。  
現地では、アームで**狭いスペースへのアクセス**を繰り返し行う必要があるため、継続して**アームの位置精度向上**を図ります。  
また、試験中に確認された経年劣化箇所を踏まえ、類似箇所の**部品交換等**を含めて「**全体点検**」を実施します。

実作業を模擬した手順、オペレータの操作性など  
実際の現場適用性についての確認



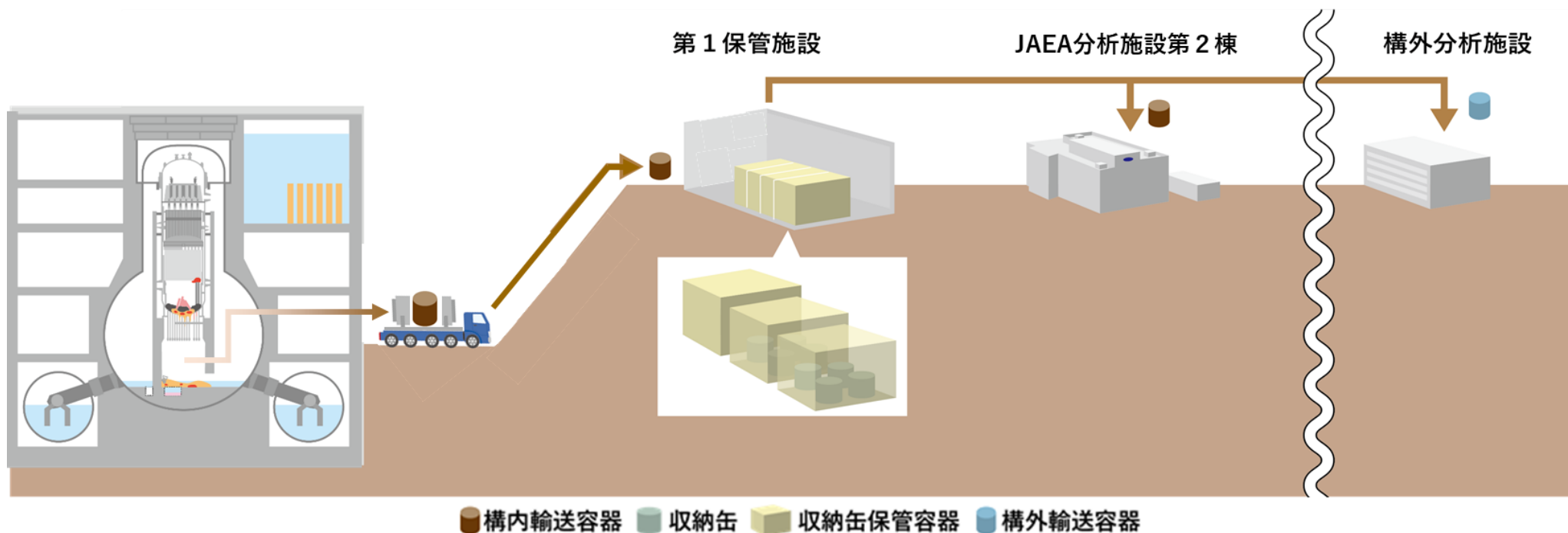
(撮影：楢葉遠隔技術開発センター 2023.2.17)



## 4

## 燃料デブリの取り出しの検討 [2号機 段階的な取り出し規模の拡大]

燃料デブリの段階的な取り出し規模の拡大に向け、**原子炉建屋1階の放射線量を低減**するための「**建屋内環境改善**」などを行っています。試験的取り出しを通じて得られる知見等も踏まえ、「**燃料デブリ取出設備**」「**安全システム**（閉じ込め、冷却維持、臨界管理等）」「**燃料デブリ保管施設**」「**取出設備のメンテナンス設備**」の**設計・製作・設置**を進めます。なお、原子炉格納容器内の燃料デブリ加工や構造物の撤去時などのダスト拡散抑制策の検討が課題です。



2024年度

短期（至近3年）

中長期（2028～2036年度）

燃料デブリ取出設備・保管施設等の  
設計・製作・設置

燃料デブリ取り出し

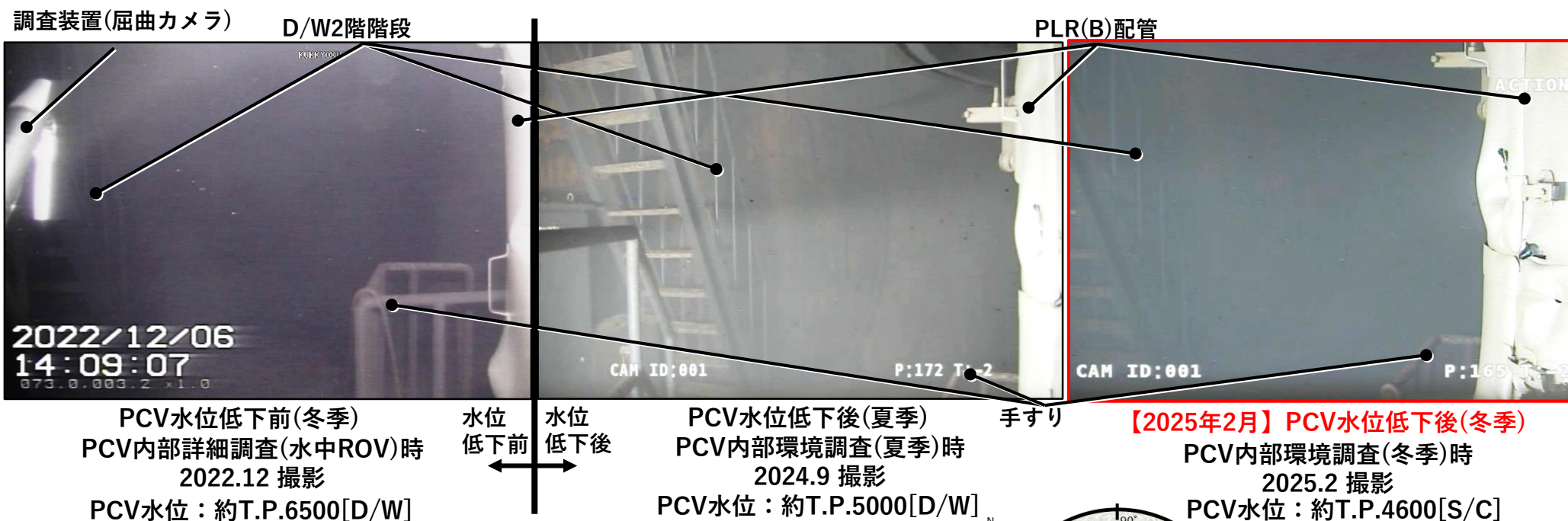


## 4

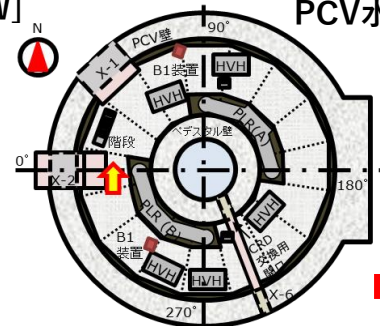
## 燃料デブリの取り出しの検討 [1号機 PCV内部調査]

1号機のPCV水位低下作業により、PCV内の環境が変化している可能性があり、**モヤなどの環境情報は今後の調査装置の設計やトレーニングの環境設定に影響するため、PCV内部の環境を調査する目的で2024年9月（夏季）、2025年2月（冬季）にPCV気中部調査を実施しました。**

調査で取得したデータを、**効率的な試験・訓練**に活用予定です。



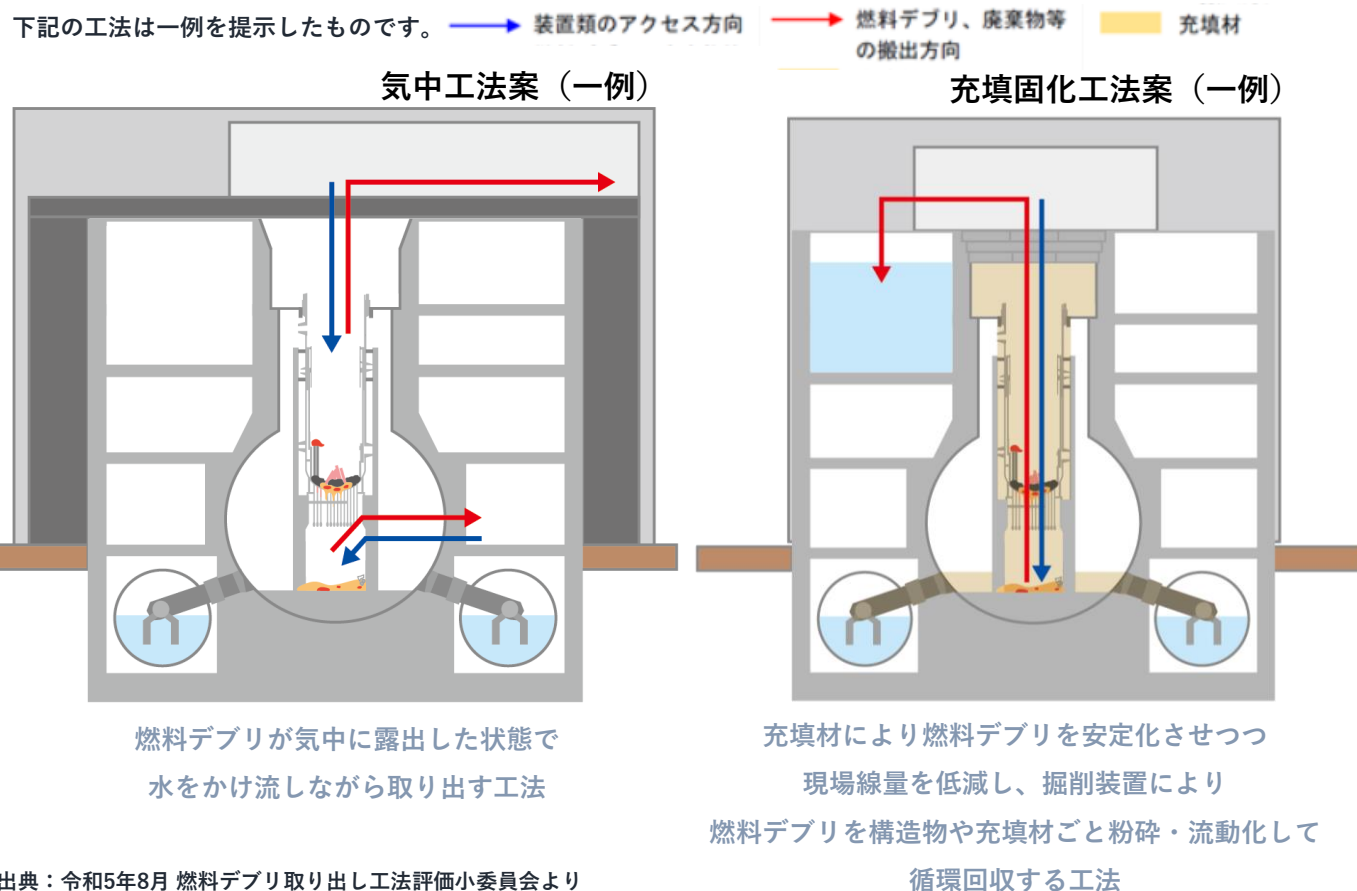
調査の結果、**モヤの量**については、PCV水位低下前後で著しい差はないが、夏季・冬季では**冬季の方が多い**と推測しました。今後は、悪条件である冬季の靄を想定し、**装置設計・試験を検討**していきます。



➡：上写真の撮影方向

## 4 燃料デブリの取り出しの検討 [取り出し規模の更なる拡大]

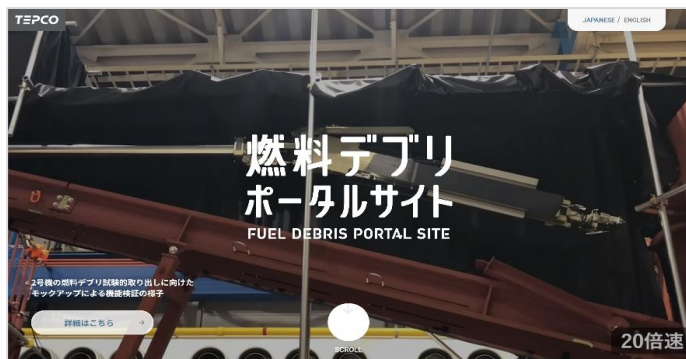
燃料デブリの取り出し規模の更なる拡大に向けた工法選定は中長期にわたる廃炉の成否を分ける極めて重要な決定事項となります。東京電力だけでなく、NDF（原子力損害賠償・廃炉等支援機構）と政府と連携して進めるとともに、専門的かつ集中的な検討が必要です。そこで廃炉等技術委員会の下に「燃料デブリ取り出し工法評価小委員会」が設置され、安全性を大前提に総合的な検討・評価が行われ、2024年3月に報告書が取りまとめられました。報告書に基づき、2025年度半ば頃を目途に、一定の技術的見通しをお示しする予定です。



### 燃料デブリ取り出し工法評価小委員会 報告書（2024年3月） 抜粋

- ・ 気中工法と気中工法オプションの組み合わせによる設計検討・研究開発を開始することとする。
- ・ これと併行して、小規模な上アクセス等による内部調査を進める。

「燃料デブリポータルサイト」では、燃料デブリに関する最新情報（2号機燃料デブリ試験的取り出し作業）やこれまで各号機で実施してきた調査などの作業を、イラストや動画を用いてわかりやすくご紹介しています。



## NEWS

お知らせ

お知らせ一覧

2024.9.24 福島第一原子力発電所 2号機燃料デブリ試験的取り出し作業におけるカメラ観測状況について →

2024.9.19 福島第一原子力発電所 2号機燃料デブリ試験的取り出し作業の状況について →

2024.9.12 【動画】福島第一原子力発電所 2号機燃料デブリ試験的取り出し作業の概要について →



東京電力HP  
燃料デブリポータル





## 「燃料デブリ取り出し」の廃炉中長期実行プラン2025

廃炉中長期実行プラン2025





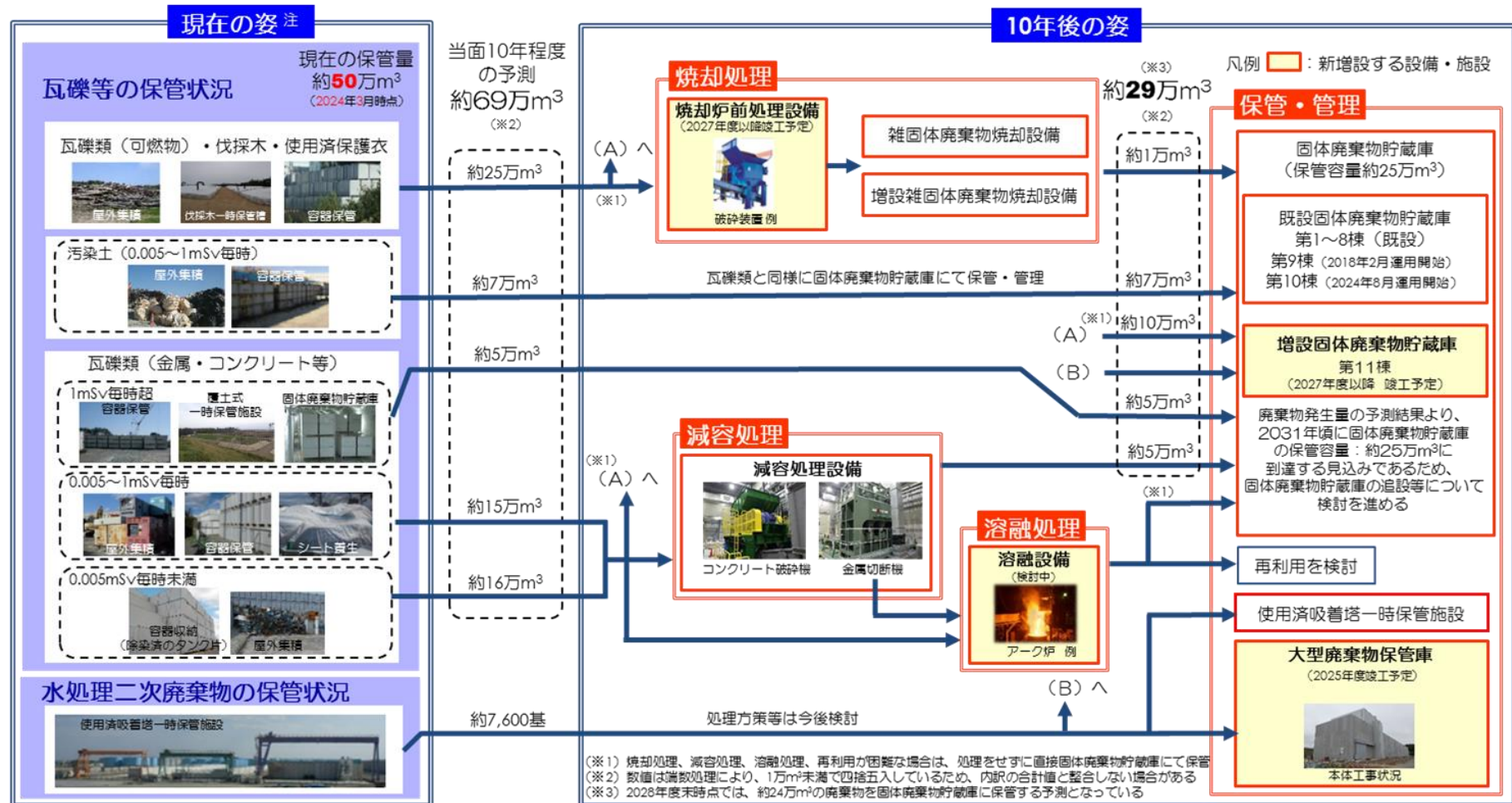
## 5

## 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。

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「**固体廃棄物の保管管理計画**」を公表しており2024年12月に8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「固体廃棄物貯蔵庫」で保管します。**



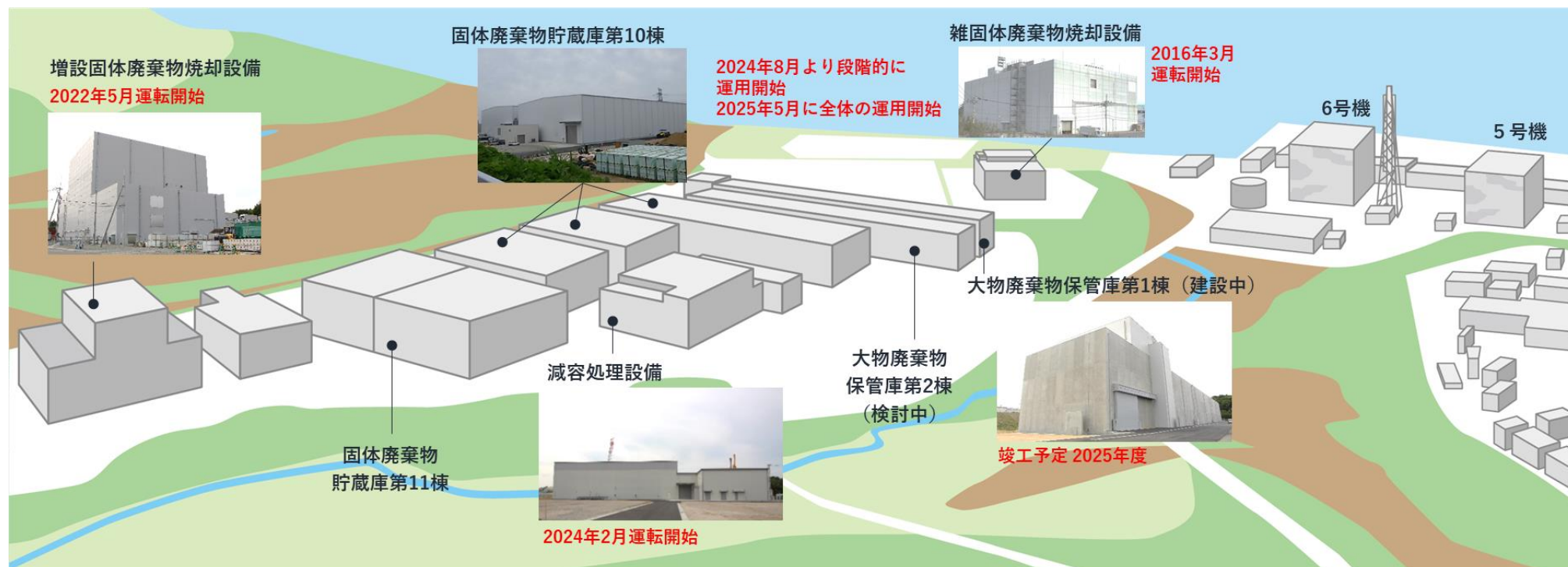
注) 現時点で処理・再利用が決まっている焼却前の使用済保護衣類、BGレベルのコンクリートガラは含んでいない

- 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。

〔固体廃棄物の保管管理計画の概要 (2024年12月改定版)〕

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。

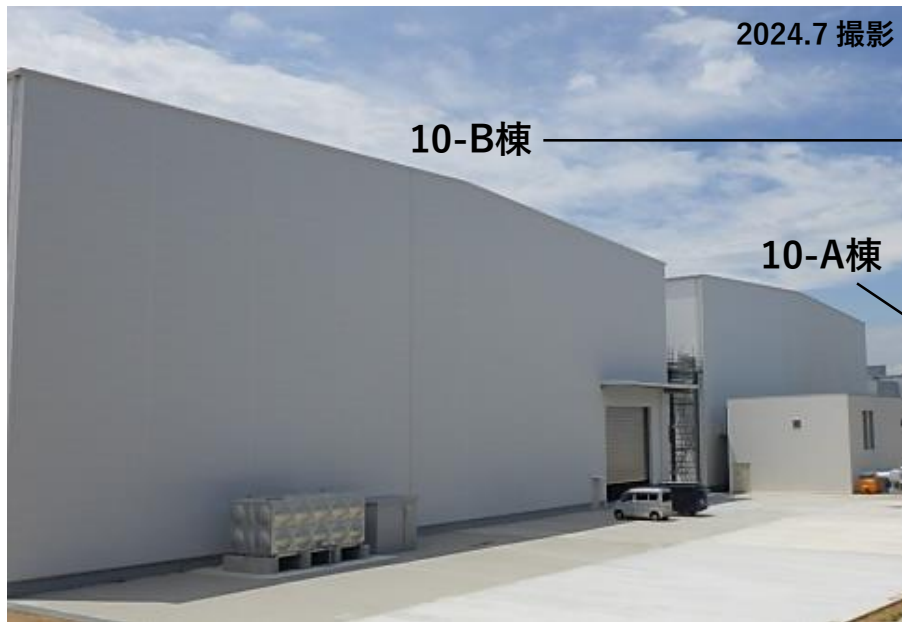
現在建設が計画されている「**固体廃棄物貯蔵庫第11棟**」までの**保管容量は約25万 $m^3$** ですが、中長期ロードマップ目標工程の**2028年度末時点では「約24万 $m^3$ 」と予測**されており、中長期ロードマップの目標工程につきましては「**達成の見込み**」と考えております。





## 5 放射性固体廃棄物の管理 [固体廃棄物貯蔵庫第10棟の運用開始]

固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、2023年3月より工事が開始されており、**A棟**は2024年8月、**B棟**は2024年10月から段階的に運用を開始しました。2025年4月に**C棟**が竣工し、2025年5月に**全体の運用を開始**しました。



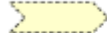
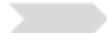
固体廃棄物貯蔵庫 第10棟の大きさと保管量

|                          | A棟          | B棟           | C棟           |
|--------------------------|-------------|--------------|--------------|
| 東西方向×南北方向×高さ<br>(m)      | 約50×約90×約20 | 約50×約180×約20 | 約50×約180×約20 |
| 保管量<br>(m <sup>3</sup> ) | 約2万         | 約4万          |              |

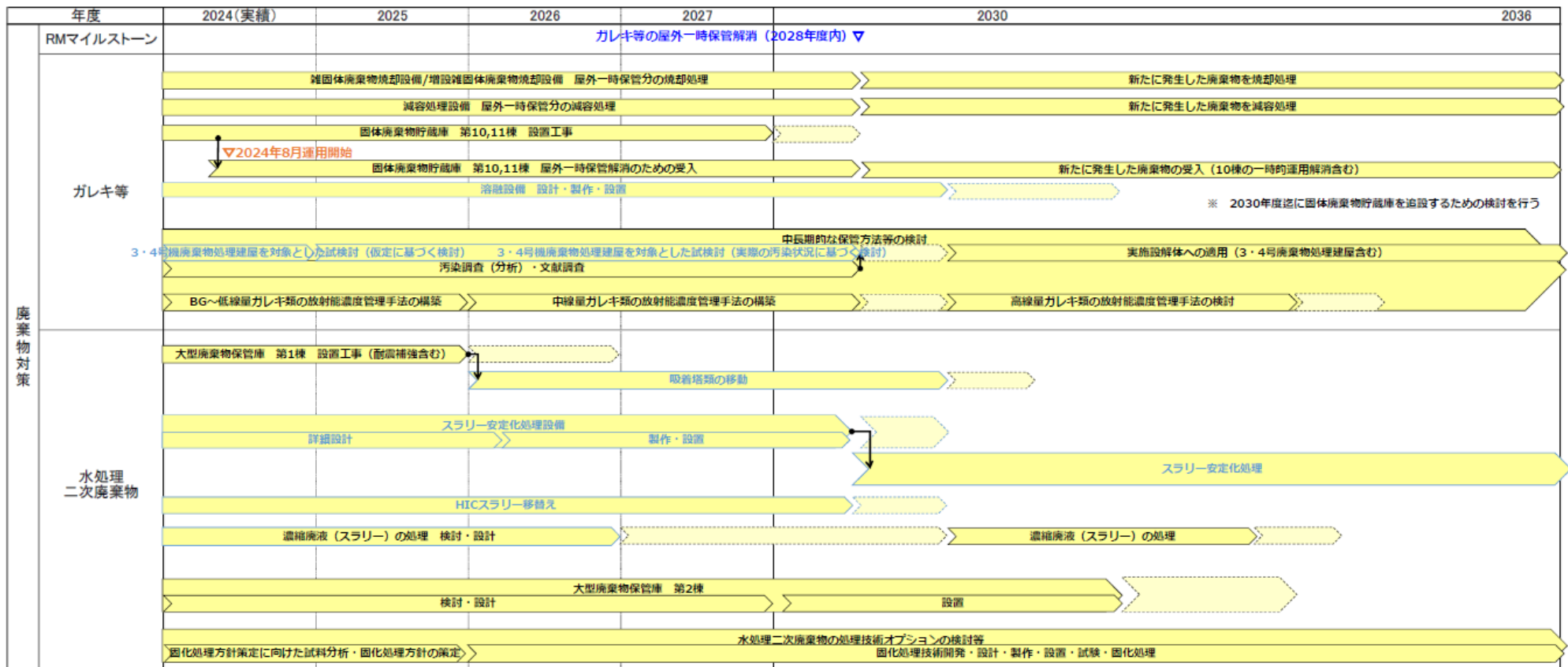


2028年度内までに、水処理二次廃棄物及び再利用・再使用対象を除くすべての固体廃棄物（伐採木、ガレキ類、汚染土、使用済保護衣等）の屋外での保管を解消します。

<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

廃炉中長期実行プラン2025



注：今後の検討に応じて、記載内容には変更があり得る

6

## その他の取り組み

長期使用する廃炉設備について、**設備の経年劣化等のリスク**を考慮し、信頼性向上のため、**廃炉設備の維持・撤去に係る計画**を2024年10月に策定しました。今後は、計画に基づき信頼性向上のための設備更新等を実施していきます。



淡水化装置（RO装置）



多核種除去設備（ALPS）

検討を進めている対象設備・施設の例

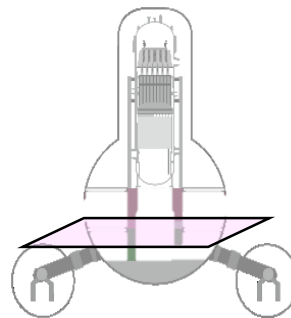
1～3号機原子炉建屋の長期的な**健全性を確認**するため、高線量下でも調査が可能な「**遠隔操作ロボット**」を活用した建屋内調査や「**地震計による傾向分析**」等の取り組みを進めています。

### 遠隔操作ロボット

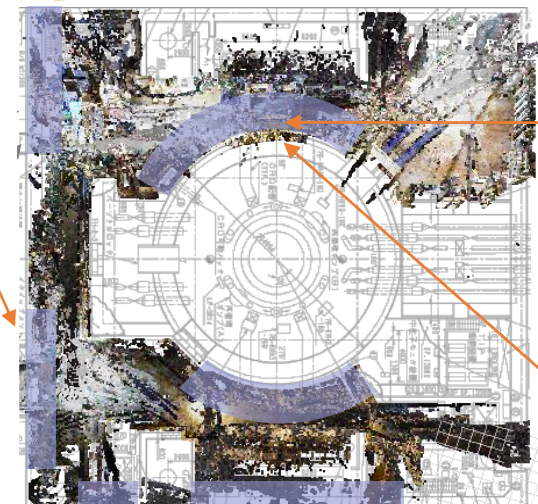
(5号機原子炉建屋調査のモックアップ)



北西外壁点群



北西外壁画像



3号機原子炉建屋 1階



北側シェル壁画像



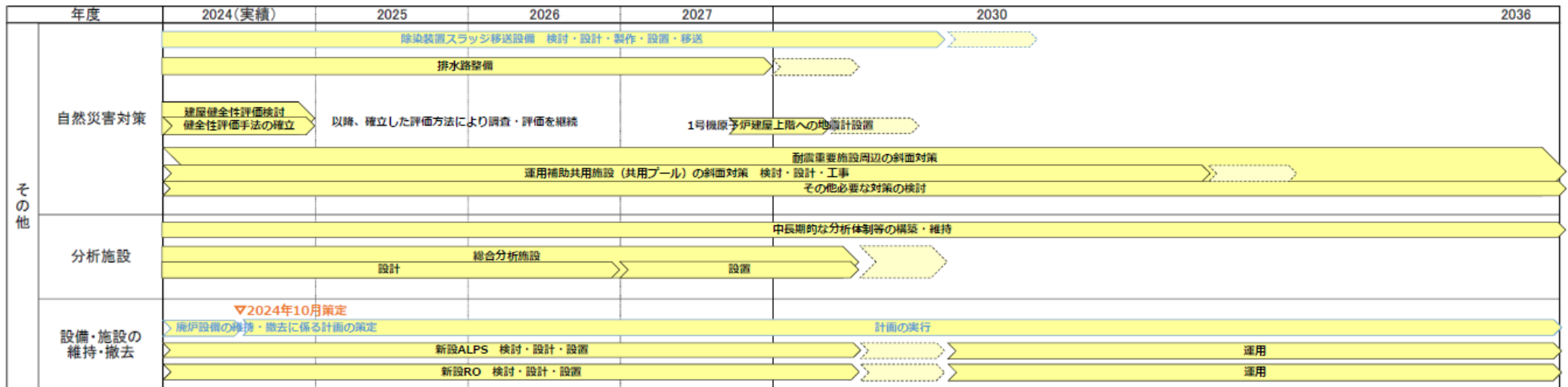
北側シェル壁点群

壁面調査可能範囲

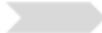


津波や大規模な降雨などに備えた自然災害対策を通してリスク低減を達成します。  
また、今後の廃炉作業に応じて必要となる分析機能を有する施設を設置します。

廃炉中長期実行プラン2025



## &lt;凡例&gt;

-  : 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

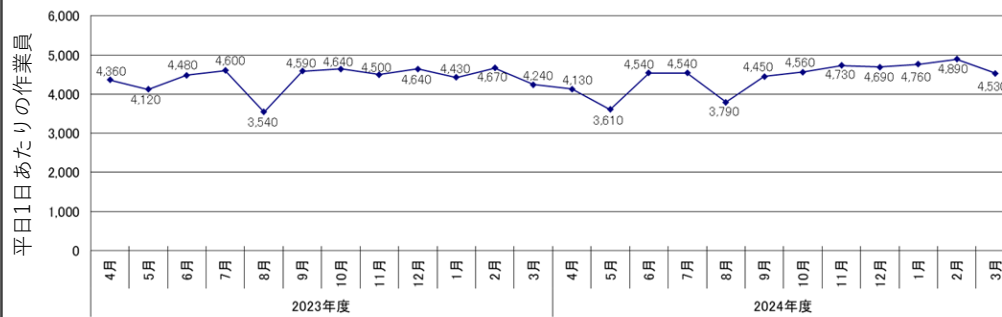
注：今後の検討に応じて、記載内容には変更があり得る

7

## 労働環境の改善

## 作業員数の推移

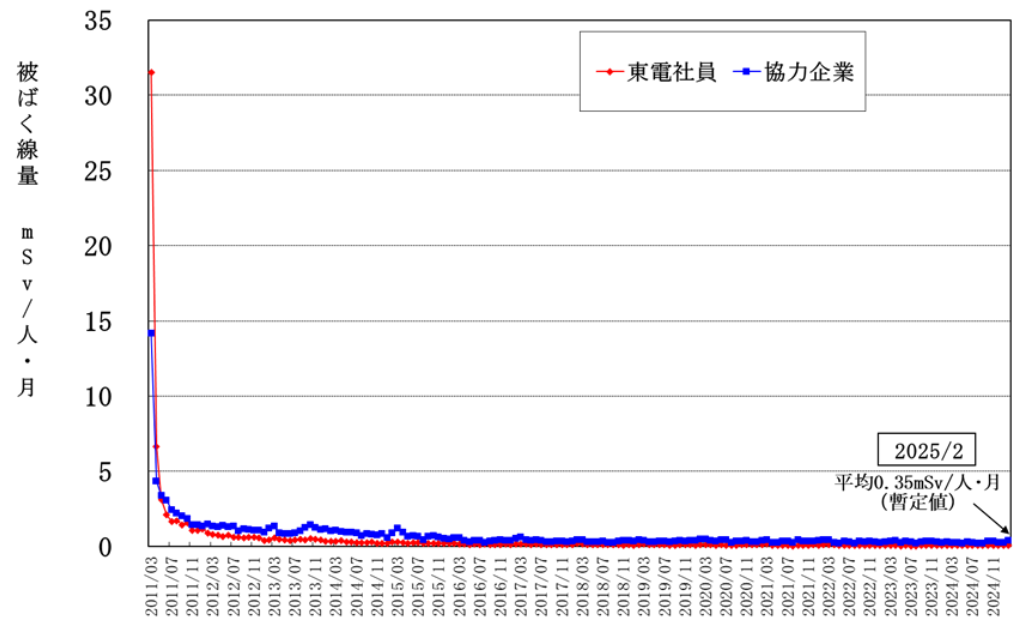
2025年5月の作業に従事する人数（協力企業作業員及び東電社員）は、平日1日あたり約4,500人を想定しています。なお、2024年4月時点での福島県内雇用率は、約70%です。



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

2024年9月～10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、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。

今回は、「放射線に対する不安」については、不安を感じると回答された方が前回アンケートと比較し増加しました。この要因としては、2023年に発生した身体汚染に係る事例等が一因となっている可能性があります。今後、福島第一の施設環境変化を把握するとともに、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、放射線防護に係る教育テキストの見直しなどの取組をはじめとして、「安心して働きやすい職場」作りに取り組んでいきます。

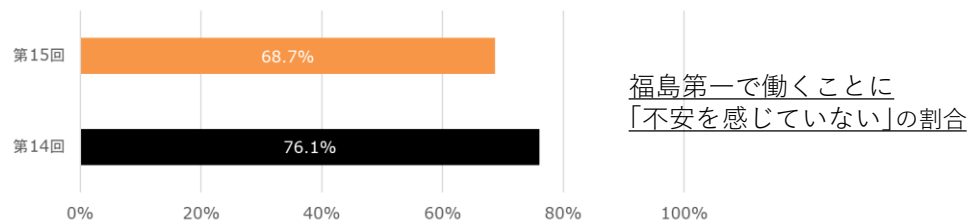
### アンケート結果の概要 回答者数：5,498人（5,816部配布、回収率94.5%、前回比-1.5%）

#### 現場作業中の気づき等に対する評価 （問1～3）

○「現場作業中の気づき等について」におきましては、「立ち止まる」の認知については、98.1%の方々が「知っている」「聞いたことがある」と評価、「気づき」を言える環境の是非は、82.3%の方々が「そう思う」「だいたいそう思う」と評価、安全意識の向上有無は、90.0%の方々が「大いに向上した」「多少向上した」と評価をそれぞれいただきました。

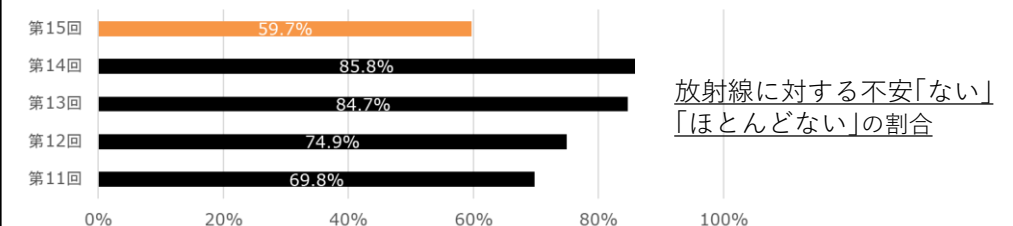
#### 福島第一で働くことへの不安について （問4）

○68.7%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。



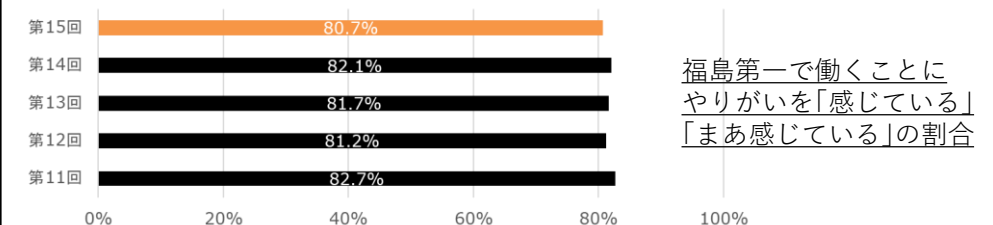
#### 放射線に対する不安について （問5）

○59.7%の方々が放射線に対する不安が「ない」「ほとんどない」と回答されております



#### やりがいについて （問6）

○80.7%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。

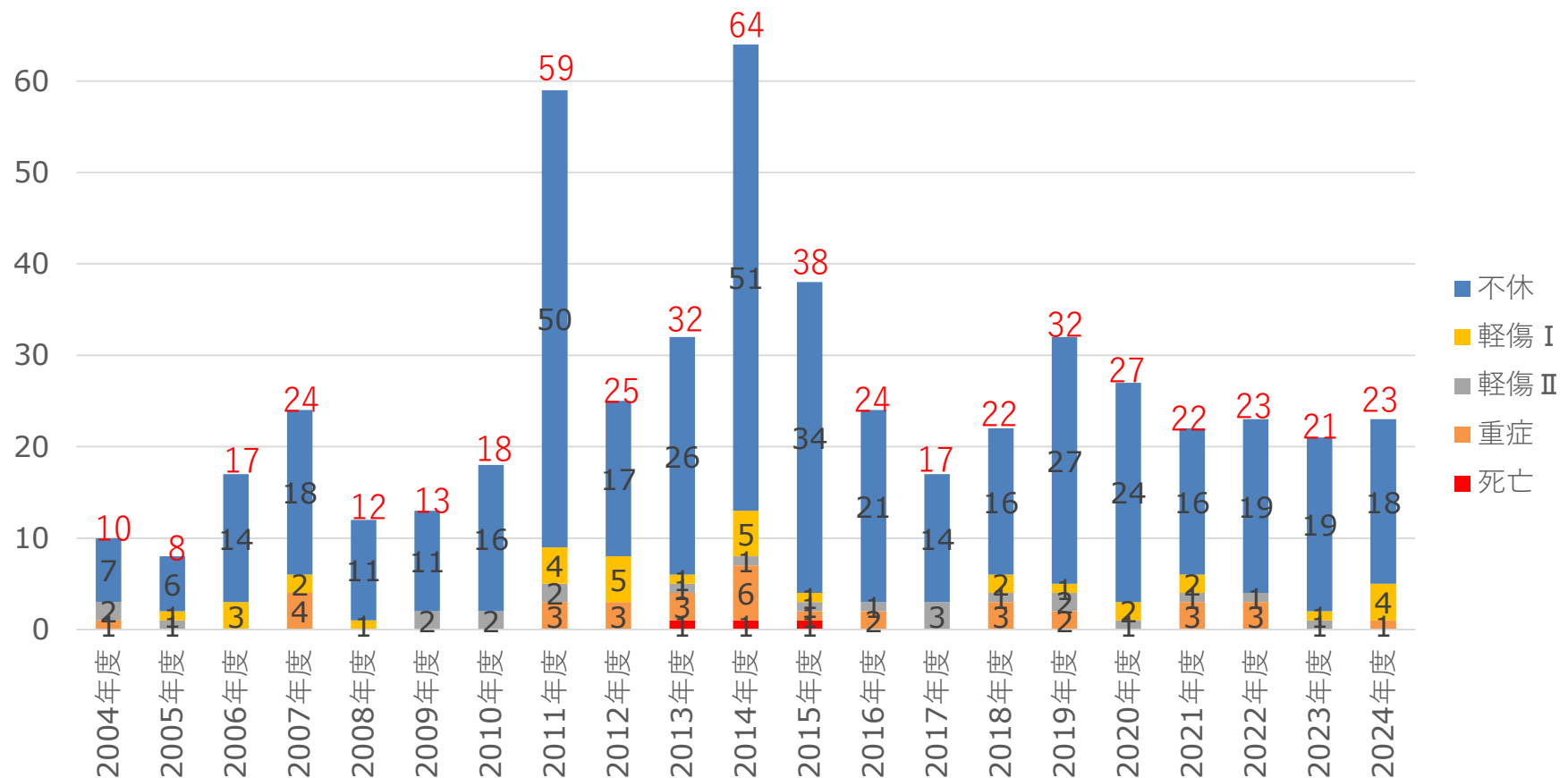




2024年度の**災害**は2023年度と比較して**2名増**（21人⇒23人）、**休業災害**は2022年度と比較して**3件増**（2件⇒5件）、**休業災害以上の度数率**は「**0.39**（前年度0.15）」であり、全国の令和4年総合工事業の度数率「**1.69**（前年1.47）※」より**低い状況**でした。

※出典：厚生労働省 令和5年労働災害動向調査

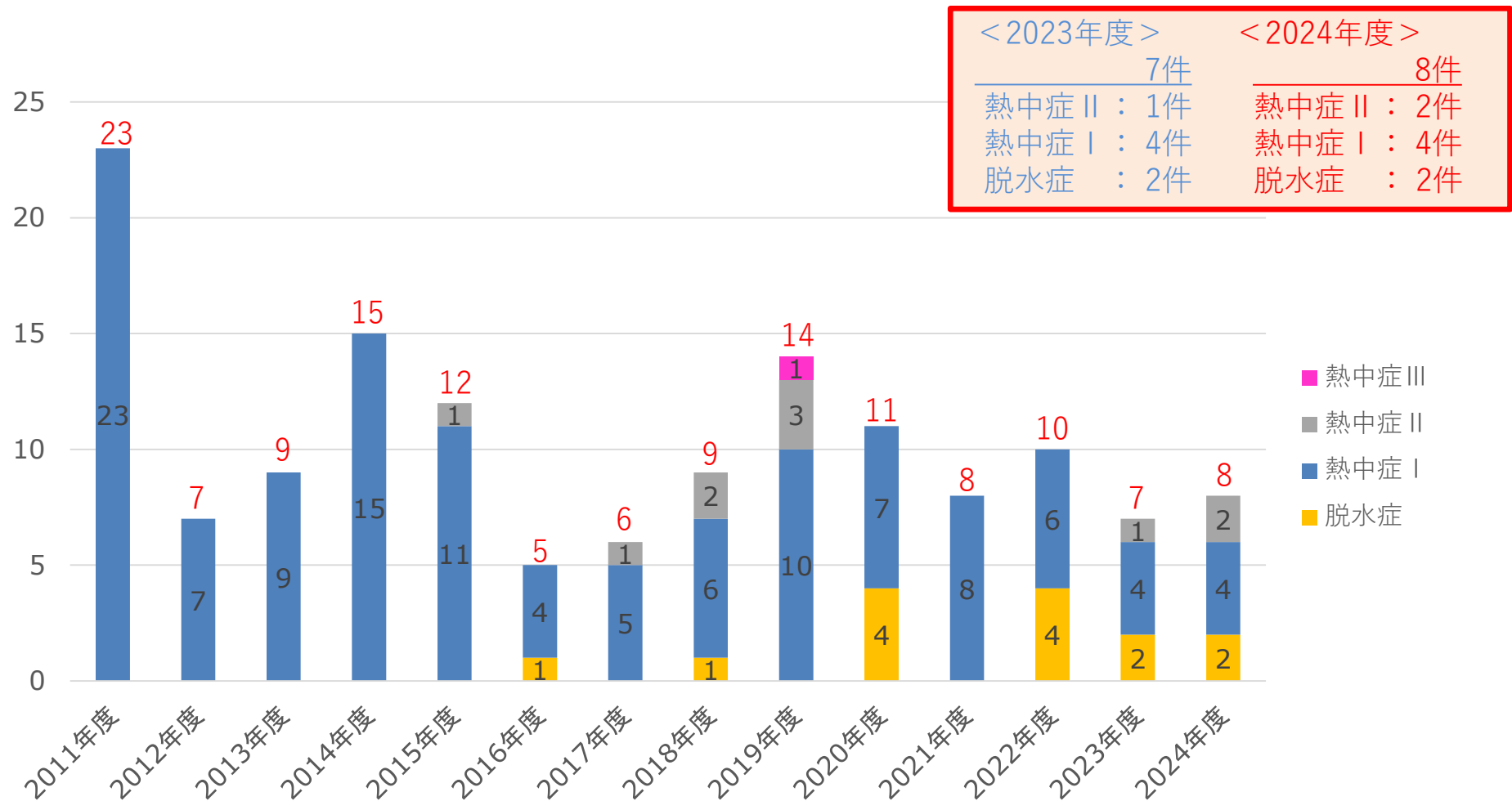
・度数率：100万延実労働時間当たりの労働災害による死傷者数



2024年度の熱中症（脱水症含）は熱中症Ⅱが2件、熱中症Ⅰが4件、脱水症が2件発生し、

**2023年度と比較して1件増（7⇒8）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



# 8

## 更なる安全・品質向上に向けた取り組み

## 8 更なる安全・品質向上に向けた取り組み [段階的な取り組み]

今後、燃料デブリの取り出し作業が本格化していくにあたり、廃炉作業がより困難なものとなっていくことが想定されることから、更に、廃炉の**安全・品質**を高めるため、『**運転員／作業者ファーストの体制・教育の強化**』および『**設備・環境の改善**』に**段階的**に取り組んでいきます。

### 体制・教育にかかる段階的な取組み

「**運転員／作業者ファーストの体制・教育の強化**により、安全に廃炉作業を実施する」

設備の運転・保守作業を  
**ワンチーム化**

設備操作の**資格・認定制度**  
により操作の確実性を向上

**作業従事者教育の強化**

当社運転管理部門が作業前の  
系統構成を**一元的**に実施

目指す姿

現在地

### 運用・設備にかかる段階的な取組み

「**運転員／作業者ファーストの設備と環境の改善**により、安全に廃炉作業を実施する」

設備の**新設**

既設設備の更なる改善  
(**DXの活用等**)

脆弱性調査に基づく  
**設備・手順書の改善**

過去の事例を踏まえた  
**直接的な設備対策**

目指す姿

現在地

DX活用

DX活用

DX活用  
検討



## ワンチームとは・・・

### ① 全員が同じ目的を共有するチーム

→ 発注する側、請け負う側の区別なく、管理担当者、作業班長、作業員が**役割を超えて協力し、共通の目的**を持って行動できるチーム

### ② 信頼を基盤にした「仲間」意識のあるチーム

→ **働く全員**を「**仲間**」として捉える意識を持つ、**対等な関係**を築くことができるチーム

### ③ 安全で効率的な業務遂行を可能にするチーム

→ 常に現場作業員の立場で安全な仕事の進め方ができるよう、**課題を共有し、最適な方法を模索**できるチーム

運転においては、既に**会社や組織の垣根を越えた体制**を構築し、日々作業を進めております。

一方で、保守作業においては未だ従来の体制のままのところもあるため、2025年度より新たな体制構築に向けたトライアル（次ページにて紹介）を開始しております。

「ワンチーム化」の取り組みの一つとして、水処理設備における被ばく・安全上の**リスクの高い**設備の運転・保守作業のうち、現状当社の関与が少ない保守作業を対象に、当社とパートナー企業が協働して現場作業を実施する体制の検討を、**2024年度**から開始しました。

まずは、**2025年度**からALPSの下記保守作業を**トライアル**として開始しました。当社とパートナー企業が**協働**して現場作業を実施する活動を通じて**業務の理解**を深め、福島第一の**現場力を向上**させていきます。

- 吸着材逆洗作業
- 吸着材交換作業
- クロスフローフィルター洗浄作業



吸着材逆洗作業



吸着材交換作業



クロスフローフィルター洗浄作業