

福島第一原子力発電所 廃炉・汚染水・処理水対策に関する取り組みについて

2024年3月13日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 福島第一原子力発電所の廃炉作業で生じた事案について
2. 処理水対策の取り組み
3. 燃料デブリ取り出しに向けた取り組み
4. プール燃料取り出しに向けた取り組み
5. 廃棄物対策の取り組み
6. 汚染水対策の概要と取り組み
7. 地域共生

1. 福島第一原子力発電所の廃炉作業で生じた事案について

増設ALPS配管洗浄作業における身体汚染発生について

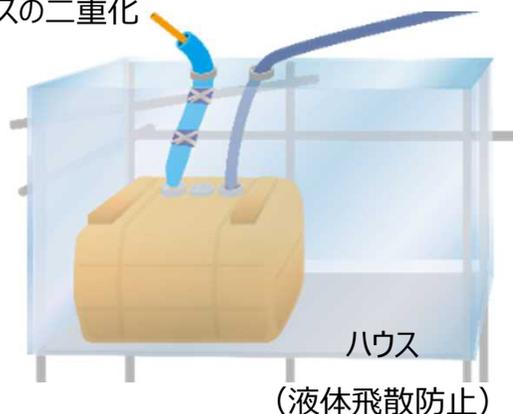
- 2023年10月25日、点検停止中であつた増設ALPSの「配管内の洗浄作業」を実施していたところ、洗浄廃液を移送していた受入タンク内から仮設ホースが外れ、近傍で作業を実施していた協力企業作業員2名（アノラック未着用）に身体汚染を確認しました。
- 当該作業を実施していた5名の作業員においては、法令※1に定める線量限度を超えないことを確認しました。また、体調面に問題はなく、汚染した部位の皮膚に異常は確認されていません。

※1：東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則

＜原因＞

- ①配管内の急激な水圧の変化
 - ✓ 当初予定になかった弁開度の調整（全開→微開）を実施。
- ②仮設ホースの不十分な固縛位置
- ③不十分な現場管理体制・防護装備
 - ✓ 作業班長の不在
 - ✓ 防護装備着用の意識不足 など

ホースの二重化



＜対策＞

- ①仮設ホースと受入タンクを外れにくくするために、継手接続となるよう設備改善
- ②弁開度調整操作の禁止の徹底
- ③作業班長の役割の再教育
放射線防護、放射線管理に関するルールの再周知 など

＜水平展開＞

- ①防護指示書と現場実態の整合性確認
- ②濃度の高い液体放射性物質、薬品等を扱う作業における作業領域の総点検とルールの再徹底
- ③水処理設備の運用・保守を踏まえた既存設備の改造等
- ④企業からの気づきによる継続的改善 など



弁のロック状況（一例）



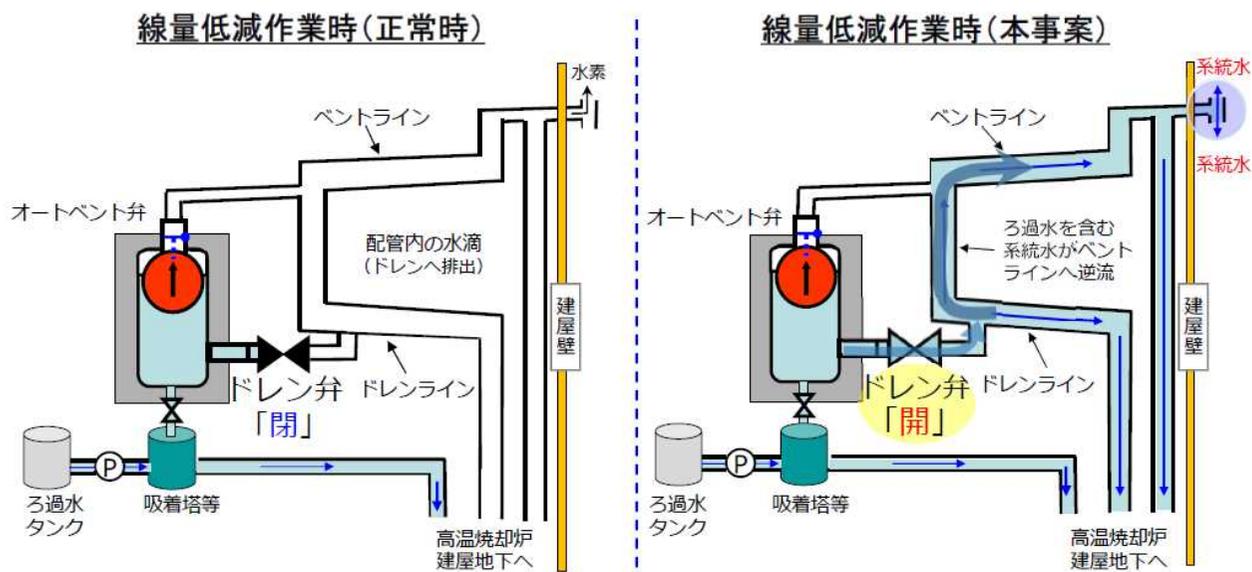
- 2月7日、停止中の第二セシウム吸着装置（サリー）において弁点検のための線量低減作業を実施中、ベント口から建屋外へ水が漏えいしました。
- 汚染拡大防止のため、漏えいした鉄板上の水溜まりの除去は2月7日に完了しました。また、土壌の回収は2月18日に全て完了しています。
- 作業員の身体汚染は無く、また、敷地境界モニタリングポストや連続ダストモニタ、排水路モニタに有意な変動がないことを確認し、海洋をはじめこの漏えいに伴う外部への影響は確認されていません。

<原因>

- ✓ フィルター及び吸着塔のドレン弁について、本来弁を閉めた状態で作業すべきところを、開けた状態のまま作業を実施したこと。

<問題点>

- ✓ 当社が作成した手順書が、現場状態と一致していなかった。
- ✓ 作業員は、弁番号と手順書が一致していることの確認に留まり、弁が「閉」状態でないことを見落としした。



システム水がドレンラインへ流入したため、建屋地下へ排出しきれなかったシステム水が、ベントラインへ逆流し、ベント口から建屋外へ漏えいした。

<対策>

- (1) 当社の管理面の対策：高い濃度の液体放射性物質を取り扱う作業（汚染水処理設備、ALPS等）においては、当社運転部門が作業前の系統構成を一元的に実施する。
- (2) 当社の組織面の対策：
 - ・水処理を一元管理する体制として「水処理センター」を設置する。
 - ・安全と品質を高めるため、水処理設備に特化した「水処理安全品質担当」を配置する。
- (3) 協力企業への対応：設備操作・状態確認の重要性と、操作・確認を行う際の基本動作の徹底を現場作業員まで浸透させる。
- (4) 設備面の対策：建屋外に直接開放している現状のベント口を、建屋内に排出する構造に変更する。
- (5) これらの対策について、社長直轄の原子力安全監視室（外部専門家も招聘）において、再発防止策の実効性を精査する。

<経済産業大臣からの指示事項と対応状況>

増設ALPSにおける身体汚染の事象、高温焼却炉建屋からの水の漏えいの事象を踏まえ、2月21日に経済産業大臣より、単なる個別のヒューマンエラーとして対処するだけでなく、経営上の課題として重く受け止め、更なる安全性向上のための対策に取り組み、他産業の例や外部専門家の意見を取り入れつつ、以下の2点に取り組むよう指示を受けている。

➤ 高い放射線リスクにつながるヒューマンエラーが発生するような共通の要因がないか、徹底的な分析をすること。

- ⇒ ・サリーからの漏えい事象について背後要因の深堀を実施し、他の作業へ展開すべきものがあるかを確認する。
・設備や手順書が、現在の環境リスクに適したものとなっているか、安全性が担保されているかを確認する。

➤ DXを活用したハードウェアやシステムの導入に躊躇なく投資すること。

- ⇒ 単一のヒューマンエラーで環境に影響を及ぼす可能性のある、または、身体汚染や内部被ばくなどを発生させる可能性のある設備に対し、ソフトウェア、ハードウェア両面から重層的な対策を検討する。

2. 処理水対策の取り組み

2-1 ALPS処理水の放出実績について

- ALPS処理水の海洋放出について、これまでに第3回の放出を終了しました。
- 各回の放出実績は、下表のとおりです。2024年2月28日より第4回目の放出を開始しました。

放出回数	放出したタンク群	トリチウム濃度	放出開始	放出終了	放出量	トリチウム総量
第1回	B群	14万ベクレル/ℓ	2023年8月24日	2023年9月11日	7,788m ³	約1.1兆ベクレル
第2回	C群	14万ベクレル/ℓ	2023年10月5日	2023年10月23日	7,810m ³	約1.1兆ベクレル
第3回	A群	13万ベクレル/ℓ	2023年11月2日	2023年11月20日	7,753m ³	約1.0兆ベクレル
第4回	B群	17万ベクレル/ℓ	2024年2月28日	放出中		約1.4兆ベクレル

2-2 2024年度ALPS処理水放出計画（素案）について

- ALPS処理水の放出計画については、トリチウム濃度の低いものから放出することを原則とし、今後発生する汚染水のトリチウム濃度の見通しや汚染水発生量、敷地の利用を考慮した上で策定します。
- 2024年度の放出計画の素案として、年間放出回数:7回、年間放出水量:約54,600m³、年間トリチウム放出量:約14兆ベクレルを計画しています。

管理番号	放出時期	放出内容	放出時期	放出内容	放出時期
24-1-5	4~5月	K3エリアA/B群 (測定・確認用設備 C群に移送) : 約4,600m ³ J4エリアL群 (測定・確認用設備 C群に移送) : 約3,200m ³ 二次処理 : 無 トリチウム濃度 : 18~20万 ^{ベクレル} /ℓ ※ トリチウム総量 : 1.5兆 ^{ベクレル}	24-5-9	G4南エリアC群 (測定・確認用設備 A群に移送) : 約7,300m ³ G4南エリアA群 (測定・確認用設備 A群に移送) : 約500m ³ 二次処理 : 無 トリチウム濃度 : 30~35万 ^{ベクレル} /ℓ ※ トリチウム総量 : 2.4兆 ^{ベクレル}	8~9月
24-2-6	5~6月	J4エリアL群 (測定・確認用設備 A群に移送) : 約2,200m ³ J9エリアA/B群 (測定・確認用設備 A群に移送) : 約5,600m ³ 二次処理 : 無 トリチウム濃度 : 17~19万 ^{ベクレル} /ℓ ※ トリチウム総量 : 1.4兆 ^{ベクレル}	24-6-10	G4南エリアA群 (測定・確認用設備 B群に移送) : 約7,800m ³ 二次処理 : 無 トリチウム濃度 : 34~35万 ^{ベクレル} /ℓ ※ トリチウム総量 : 2.7兆 ^{ベクレル}	9~10月
24-3-7	6~7月	J9エリアA/B群 (測定・確認用設備 B群に移送) : 約2,100m ³ K1エリアC/D群 (測定・確認用設備 B群に移送) : 約5,700m ³ 二次処理 : 無 トリチウム濃度 : 16~18万 ^{ベクレル} /ℓ ※ トリチウム総量 : 1.3兆 ^{ベクレル}	点検停止 (測定・確認用設備 B群タンクの本格点検含む)		
24-4-8	7~8月	K1エリアC/D群 (測定・確認用設備 C群に移送) : 約5,100m ³ G4南エリアC群 (測定・確認用設備 C群に移送) : 約2,700m ³ 二次処理 : 無 トリチウム濃度 : 16~31万 ^{ベクレル} /ℓ ※ トリチウム総量 : 1.7兆 ^{ベクレル}	24-7-11	G4南エリアA群 (測定・確認用設備 C群に移送) : 約1,700m ³ G4南エリアB群 (測定・確認用設備 C群に移送) : 約6,100m ³ 二次処理 : 無 トリチウム濃度 : 34~40万 ^{ベクレル} /ℓ ※ トリチウム総量 : 3.0兆 ^{ベクレル}	3月

➔ 2024年度放出トリチウム総量 : 約 **14兆** ベクレル

※ トリチウム濃度は、タンク群平均、2024年4月1日時点までの減衰を考慮した評価値

2-3 海洋放出に係るモニタリング実績について（1 / 3）

- 2023年8月24日の放出開始以降、放水口付近（発電所から3km以内）の10地点、放水口付近の外側（発電所正面の10km四方内）の4地点で採取した海水について、これまでにトリチウム濃度を測定した結果は、いずれも指標（放出停止判断レベル、調査レベル）を下回っており、問題ありません。（単位：Bq/L）

	試料採取点	頻度	2024年2月											
			7日	7日 通常 *1	12日	12日 通常 *1	13日	13日 通常 *1	19日	19日 通常 *2	21日	21日 通常 *2	26日	26日 通常 *2
放水口 付近	T-1	2回/週*	—	—	—	測定中	—	—	—	<0.32	—	—	—	測定中
	T-2	2回/週*	—	—	—	測定中	—	—	—	<0.31	—	—	—	測定中
	T-0-1	1回/日*	—	—	<7.0	測定中	—	—	<6.6	測定中	—	—	<7.9	測定中
	T-0-1A	1回/日*	—	—	<6.6	測定中	—	—	<6.4	<0.32	—	—	<7.9	測定中
	T-0-2	1回/日*	—	—	<7.1	測定中	—	—	<6.5	<0.37	—	—	<7.9	測定中
	T-0-3A	2回/週*	—	—	—	測定中	—	—	—	<0.33	—	—	—	測定中
	T-0-3	2回/週*	—	—	—	測定中	—	—	—	<0.33	—	—	—	測定中
	T-A1	2回/週*	—	—	—	測定中	—	—	—	<0.36	—	—	—	測定中
	T-A2	1回/日*	—	—	<6.7	測定中	—	—	<6.8	<0.36	—	—	<7.9	測定中
	T-A3	2回/週*	—	—	—	測定中	—	—	—	<0.36	—	—	—	測定中
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	—	—	—	<8.1	測定中	—	—	<5.5	測定中	—	—
	T-S3	1回/月	<6.2	測定中	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S4	1回/月	<6.1	測定中	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-S8	1回/月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—*3	—*3

※：<○は検出限界値○Bq/L未満を示す。

*1：検出限界値 0.1 Bq/L *2：検出限界値 0.4 Bq/L *3：悪天候により採取中止

*：2023年12月26日より頻度について放出期間中に重点をおくとして次のとおり実施中

放水口近傍4地点：放出期間中および放出終了日から1週間は1回/日実施、放出停止期間中（放出終了日から1週間は除く）は1回/週実施

その他6地点：放出期間中および放出終了日から1週間は2回/週実施、放出停止期間中（放出終了日から1週間は除く）は1回/月実施

2-3 海洋放出に係るモニタリング実績について（2 / 3）

（単位：Bq/L）

	試料採取点	頻度	2024年2月		2024年3月									
			28日	29日	1日	1日 通常 *1	2日	3日	4日	4日 通常 *1,3	5日	6日	7日	8日
放水口 付近	T-1	2回/週*	—*2	<6.9	<9.3	測定中	—	—	<7.4	測定中	—	—	<8.1	<7.2
	T-2	2回/週*	—*2	<6.8	<9.2	測定中	—	—	<7.4	測定中	—	—	<8.1	<7.4
	T-0-1	1回/日*	—*2	—*2	<6.5	測定中	—*2	<7.3	<9.0	測定中	<7.9	—*2	—*2	—*2
	T-0-1A	1回/日*	—*2	—*2	<6.4	測定中	—*2	12	<6.9	測定中	16	—*2	—*2	—*2
	T-0-2	1回/日*	—*2	—*2	<9.5	測定中	—*2	<7.8	<9.0	測定中	<8.0	—*2	—*2	—*2
	T-0-3A	2回/週*	—*2	—*2	<8.2	測定中	—	—	<9.0	測定中	—	—	—*2	—*2
	T-0-3	2回/週*	—*2	—*2	<6.6	測定中	—	—	<9.1	測定中	—	—	—*2	—*2
	T-A1	2回/週*	—*2	—*2	<7.8	測定中	—	—	<6.8	測定中	—	—	—*2	—*2
	T-A2	1回/日*	—*2	—*2	<7.8	測定中	—*2	<8.2	<6.9	測定中	<7.9	—*2	—*2	—*2
T-A3	2回/週*	—*2	—*2	<7.8	測定中	—	—	<6.9	測定中	—	—	—*2	—*2	
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—*2	—	—*2	—*2	—	—	<8.8	測定中	—	—	—	—
	T-S3	1回/月	—	—	—	—	—	—	<6.8	測定中	—	—	—	—
	T-S4	1回/月	—	—	—	—	—	—	<6.9	測定中	—	—	—	—
	T-S8	1回/月	—	—	—	—	—	—	<9.1	測定中	—	—	—	—

※：<○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。 ：ALPS処理水放出期間(B群)

*1：検出限界値 0.4 Bq/L *2：悪天候により採取中止

*3：検出限界値 0.1 Bq/L

*：放水口近傍4地点：放出期間中および放出終了日から1週間は1回/日実施、放出停止期間中（放出終了日から1週間は除く）は1回/週実施
 その他6地点：放出期間中および放出終了日から1週間は2回/週実施、放出停止期間中（放出終了日から1週間は除く）は1回/月実施

2-3 海洋放出に係るモニタリング実績について（3 / 3）

（単位：Bq/L）

	試料採取点	頻度	2024年3月	
			9日	10日
放水口 付近	T-1	2回/週*	<6.7	<6.4
	T-2	2回/週*	<6.7	<6.3
	T-0-1	1回/日*	—*1	—*1
	T-0-1A	1回/日*	—*1	—*1
	T-0-2	1回/日*	—*1	—*1
	T-0-3A	2回/週*	—	—*1
	T-0-3	2回/週*	—	—*1
	T-A1	2回/週*	—	—*1
	T-A2	1回/日*	—*1	—*1
	T-A3	2回/週*	—	—*1
放水口 付近の 外側	T-D5	1回/週	—	—
	T-S3	1回/月	—	—
	T-S4	1回/月	—	—
	T-S8	1回/月	—	—

※：<○ は検出限界値○Bq/L未満を示す。 ：ALPS処理水放出期間(B群)

*1：悪天候により採取中止

*：放水口近傍4地点：放出期間中および放出終了日から1週間は1回/日実施、放出停止期間中（放出終了日から1週間は除く）は1回/週実施
 その他6地点：放出期間中および放出終了日から1週間は2回/週実施、放出停止期間中（放出終了日から1週間は除く）は1回/月実施

●引き続き、地域のみならずへ情報をお届けするために、「地方紙 新聞広告」や、「FMいわき ラジオ広告」を展開しています。みなさまの声を直接拝聴する「福島第一原子力発電所 視察・座談会」、「漁業・流通関係者のみなさまとの意見交換会」なども継続して実施しています。

▽地方紙 新聞広告

福島第一原子力発電所の現状と取組みをお伝えします Vol.30 【ALPS処理水に関する情報発信②】

福島第一原子力発電所の放射性物質によるリスクを継続的に軽減する「廃炉・汚染水・処理水」の取組みについてお知らせします。廃炉と廃炉の両立に向けて、廃炉を安全かつ着実に進めています。東京電力ホームページ内の「処理水ポータルサイト」では、ALPS処理水の海洋放出に関する様々なデータを発信しています。今回は、海洋放出前のALPS処理水を測定・評価する「測定・確認用設備」の状況について、ご覧いただける情報をお知らせします。

▼よくいただくご質問

- Q. 最新のALPS処理水のトリチウム濃度は？
- Q. トリチウム以外の放射性物質の濃度は、どの程度基準を満しているの？
- Q. 東京電力以外の機関は、測定・確認しているの？

【測定・確認用設備】では、①当社、②当社が委託する外部機関、③政府の基本方針に基づき第三者(日本原子力研究開発機構)が、それぞれALPS処理水を放出前に分析し、国の現行基準を満しているかを確認しています。また、その結果を公開しています。

TEPCO 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 視察・座談会



▽漁業・流通関係者との意見交換会



福島第一原子力発電所の現状と取組みをお伝えします Vol.31 【ALPS処理水に関する情報発信③】

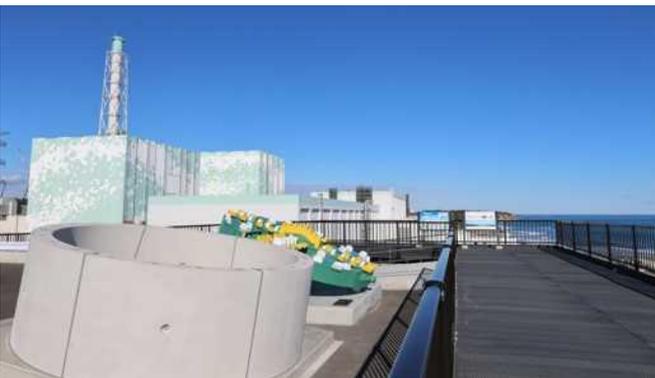
福島第一原子力発電所の放射性物質によるリスクを継続的に軽減する「廃炉・汚染水・処理水」の取組みについてお知らせします。廃炉と廃炉の両立に向けて、廃炉を安全かつ着実に進めています。東京電力ホームページ内の「処理水ポータルサイト」では、ALPS処理水の海洋放出に関する様々なデータを発信しています。今回は紹介する「希釈・放水設備」では、ALPS処理水や海水の移送流量、海水で希釈後の水のトリチウム濃度をリアルタイムでご覧いただけます。

▼よくいただくご質問

- Q. 最新のALPS処理水のトリチウム濃度は？
- Q. 希釈された後のALPS処理水を移送しているの？
- Q. 希釈された後の海水を希釈しているの？
- Q. 希釈後の水のトリチウム濃度はどれくらい？

【希釈・放水設備】では、ALPS処理水や海水の移送流量、海水で希釈後の水のトリチウム濃度をリアルタイムでご覧いただけます。

TEPCO 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「周辺海域のモニタリング状況」のお知らせ(2023年12月)

東京電力ホールディングスは2022年4月から、発電所近海や福島県沿岸の海域において、トリチウムを含む放射性物質の監視(モニタリング)を強化しています。海域モニタリングにおけるトリチウム濃度は、運用上の指標(放出停止判断レベル:700ベクレル/L)を大きく下回る結果となっています。引き続き、ALPS処理水の海洋放出における安全性の確保に万全を期してまいります。

30km圏内(海内を軸に) 20km圏内

エリア	最大の観測結果(ベクレル/L)	観測回数(11月1日~11月30日)
トリチウム(11月1日~11月30日)	11	11
セシウム134	観測せず(<0.02)	3
セシウム137	観測せず(<0.0014)	3
ストロンチウム90	観測せず(<0.02)	3
ヨウ素131	0.045	3

【参考】トリチウム濃度の比較

- 60,000 国の現行基準(暫定値)
- 10,000 国の現行基準(暫定値)の1/6(福島県内)
- 700 国の現行基準(暫定値)の1/100(福島県内)
- 350 国の現行基準(暫定値)の1/200(福島県内)
- 30 国の現行基準(暫定値)の1/2000(福島県内)

TEPCO 東京電力ホールディングス株式会社

2023年度内 開催予定(放出後) : 11回

- ・浜通り13市町村 (計7回)
- ・浜通り13市町村を除く福島県 (計4回)

各自治体、漁業関係者さまをはじめとした関係者さまへのご説明
2023年8月(放出後) ~ 2023年12月末時点
約3,800回 (福島県内では約3,600回)

全10回(放出後)

福島民報・福島民友・河北新報・茨城新聞・岩手日報

- 地方と首都圏を結ぶ玄関口である「東京駅・品川駅」をはじめとして、「北海道」「東北」「九州」にもエリアを広げて交通広告を実施しています。

▽東京駅

12/4-17



▽盛岡駅

1/22-2/4



▽JR福岡駅

11/1-30



▽福岡空港

11/1-30



▽札幌駅

1/29-2/11



▽仙台駅

1/22-2/4



▽地下鉄 博多駅

11/22-12/4



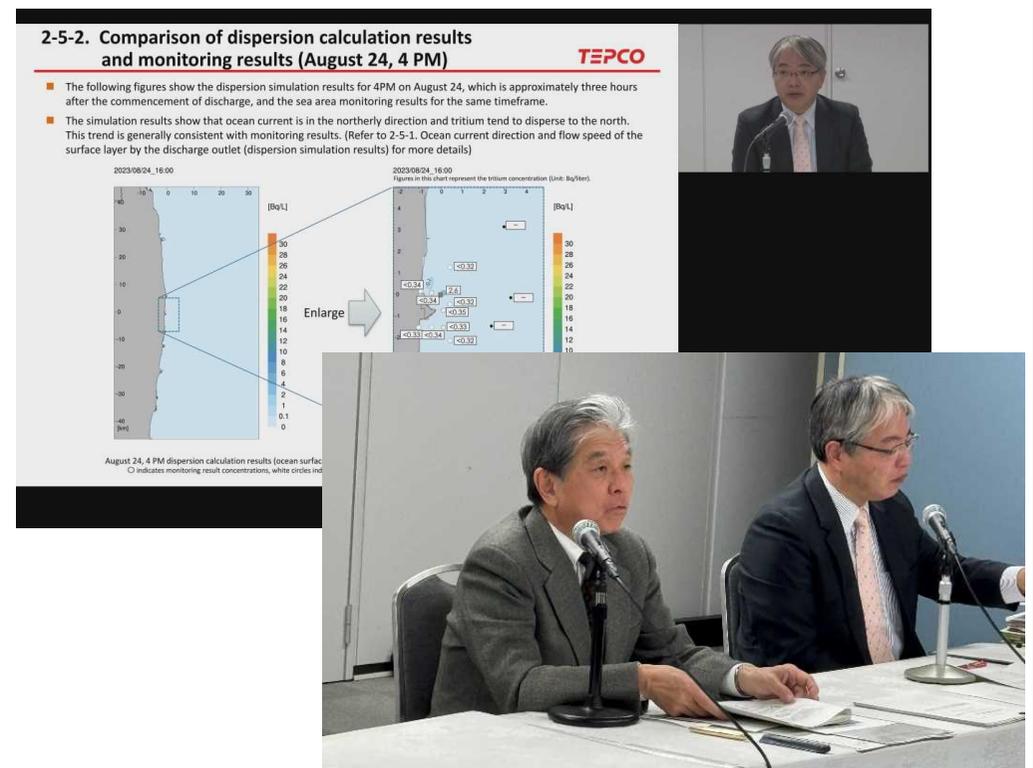
- 海外メディアや在日大使館の方々を対象とした会見形式でのプレスブリーフィング（4回目・5回目）を行い、海外メディアの記者から寄せられた質問にお答えしました。誤解を与える海外報道を確認した場合、リターンコール他の対処を行います。

▽第4回：海外メディア向け会見



第4回目：2023/10/4 参加者 43名
 海外メディア関係者：10の国や地域・19社・21名
 大使館関係者：7ヶ国・8名

▽第5回：海外メディア向け会見



第5回目：2024/1/16 参加者 26名
 海外メディア関係者：7の国や地域・15社・16名
 大使館関係者：5ヶ国・5名

- 国内だけでなく、海外のみなさまに向けて、英語、中国語（簡体字・台湾繁体字・香港繁体字）、韓国語の処理水ポータルサイトも公開しています。

英語



中国語（簡体字）



中国語（台湾繁体字）



中国語（香港繁体字）



韓国語



- 水産物を中心とした販路開拓・消費拡大を目的として、「発見！ふくしま」イベントや小売店・飲食店と連携したフェア開催等を実施するとともに、国が設立した「三陸・常磐ものネットワーク」の活動にも積極的に協力し、常磐ものの魅力発信・消費拡大に取り組んでまいります。
- また、外国政府からの輸入停止措置等を踏まえ、福島県産品をはじめとした国産水産品の消費拡大にグループ総力を挙げて取り組んでまいります。

福島県産品の魅力発信・消費拡大の取り組み例

▽「発見！ふくしま」イベントの開催



- ・「SAKANA&JAPAN FESTIVAL2024」と連携し「発見！ふくしまお魚まつり in 代々木公園」(2/22~2/25)を開催。
※3/20~3/24「発見！ふくしまお魚まつりin大阪扇町公園」を開催予定。

▽「魅力発見！三陸・常磐ものネットワーク」への協力



- ・社員食堂での特別メニューの提供や社員向け販売会の定期的開催等、三陸常磐ものの消費拡大に取り組んでいます。

▽海外イベントへの「発見！ふくしま」ブース出展



- ・タイ・バンコクにて開催された「JAPAN SELECTION 2024 FOOD STYLE」(1/18~1/20)にて常磐もののメヒカリ、あんごうの唐揚げ等の試食を通じて福島県産品の美味しさをPRしました。

- 各事業者さまからのお困りごとに対しては、**ご事情やご要望を丁寧に伺い、販売できなくなった商品の販路拡大の解決策を一緒に検討する等、きめ細やかに対応してまいります。**
- ALPS処理水放出に伴う被害が発生した場合には、**迅速かつ適切に賠償**できるよう対応してまいります。
- ALPS処理水放出が決定された昨年8月22日以降、本年3月1日までに、**約2,300件**の賠償のお問い合わせをいただいております。また、当社より**約920件**の請求書を発送しており、これまでに**約290件**の請求書を受領し、**約40件(団体賠償含む)、約44億円**をお支払いしております。
- これらの対応にあたり、**1,000名規模**へ体制を強化しております。
- また、**ご相談専用ダイヤル**を設置するとともに、ALPS処理水放出に関する損害賠償に関する**専用ページ**を開設しております。
- 影響が生じた全国の事業者さまのご事情を迅速かつ丁寧にお伺いできるよう、既存のご相談窓口に加え、10/2宮城県石巻市、12/5北海道長万部町、12/19北海道紋別市に**ご相談窓口等を設置**しております。

◆ お困りの事業者さまの商品の販路開拓例



消費拡大に資する大規模イベントを開催し、お困りの事業者さまのホタテ商品を販売

◆ ご相談専用ダイヤル

福島第一原子力発電所の処理水放出に関する
損害賠償ご相談専用ダイヤル

0120-429-250

受付時間 午前9時～午後7時（月～金〔休祝日除く〕）
午前9時～午後5時（土・日・休祝日）

◆ 専用ページ

福島第一原子力発電所の処理水放出に
関する損害賠償に関する専用ページ

https://www.tepco.co.jp/fukushima_hq/compensation/alps/index-j.html

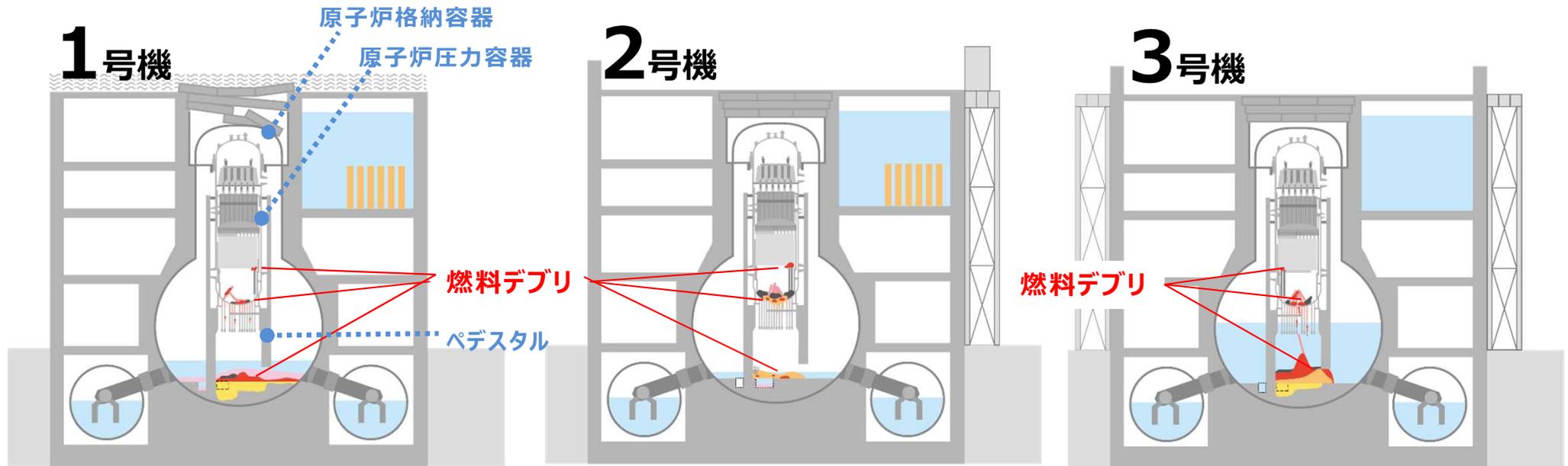
※「専用ページ」ではご請求に関するよくあるご質問等を掲載しております。



3. 燃料デブリ取り出しに向けた取り組み

3-1 燃料デブリの取り出しに向けた作業

- 取り出し作業における安全性、確実性、迅速性、使用済燃料の取り出し作業状況などから、2号機を燃料デブリ取り出しの「初号機」とし、取り出し開始に向けて、作業の安全性と確実性を高める準備をしています。
- 燃料デブリ取り出しに向け、原子炉格納容器の内部調査等を実施しています。



原子炉压力容器内にはほぼない状態。
ほとんどは原子炉格納容器内に溶け落ちている。

原子炉压力容器底部にある状態。
原子炉格納容器には少ない。

原子炉压力容器内には少ない。
原子炉格納容器内にある程度存在している。

3-2 燃料デブリの取り出しに向けた作業 [1号機]

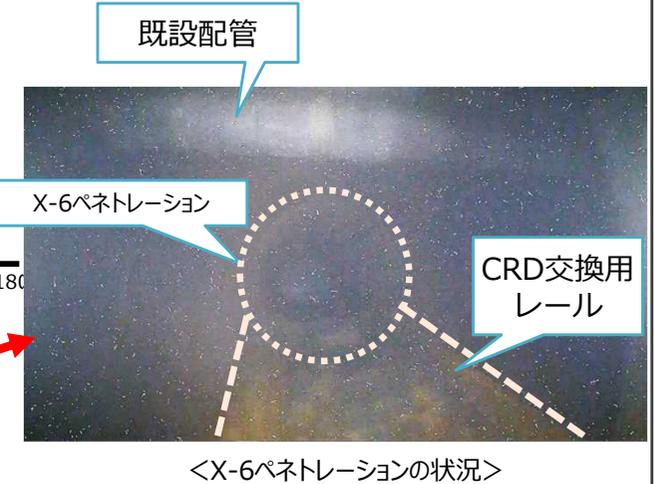
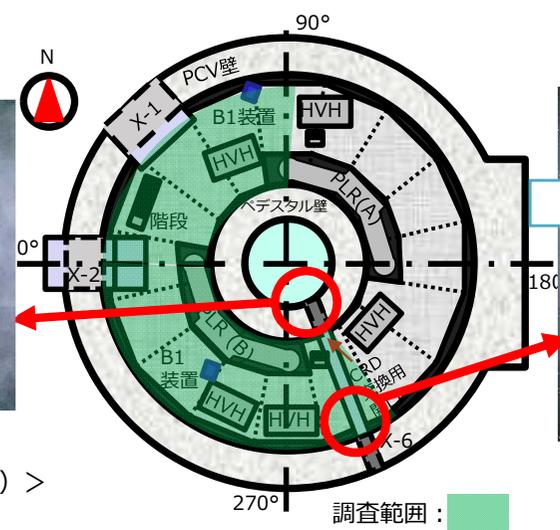
- 2月28日に原子炉格納容器（以下、PCV）内の気中部について小型ドローンを用いた調査を実施。ペDESTAL外側の気中部を調査し、PCV貫通孔（X-6ペネ）や制御棒駆動機構（CRD）の交換用開口部およびレール等の状態を確認しました。
- ペDESTAL内部の調査については、無線中継器を搭載しているヘビ型ロボットの有線ケーブルが延伸できなかったため、一旦立ち止まり、原因を確認しました。ケーブルの再整線等の対策を講じ、3月14日に改めてドローン調査を行う予定です。
- これらの調査結果は、燃料デブリ取り出し工法検討や今後のPCV及びRPV内部調査の検討等に活用する予定です。



<小型ドローン>



<ヘビ型ロボット>



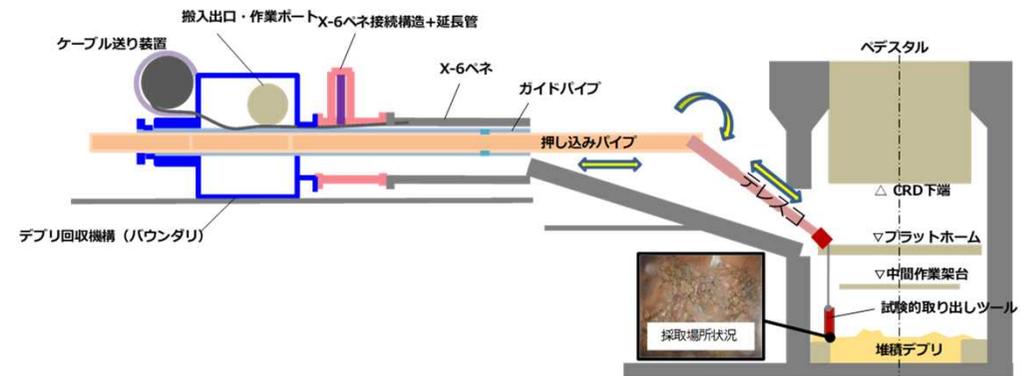
画像処理：東京電力ホールディングス(株)

3-3 燃料デブリの取り出しに向けた作業 [2号機]

- 梶葉町にあるJAEA遠隔技術開発センターでは、現場を模擬したロボットアームのモックアップ試験を実施中です。
- 現場では、PCV貫通孔（X-6ペネ）内の堆積物除去を実施中です。
- 燃料デブリの試験的取り出しは、下記を考慮し、まずはテレスコ式装置で実施します。燃料デブリの試験的取り出し着手時期は遅くとも10月頃を見込んでおり、その後、ロボットアームによる内部調査及び燃料デブリ採取を継続します。
 - ✓ 堆積物除去作業結果及び今後の除去作業の不確実性
 - ✓ ロボットアームのモックアップ試験の状況及び更なる信頼性確保
 - ✓ テレスコ式装置は過去に使用実績あり など



堆積物除去作業状況 (X-6ペネ外観)

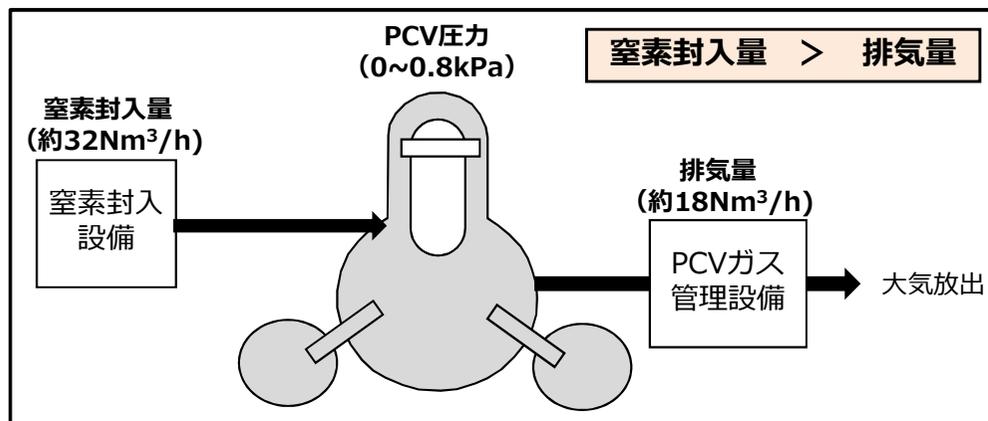


テレスコ式装置のイメージ図

1号機 PCV閉じ込め機能強化に向けた取組状況

- 1号機PCV内部調査において、ペDESTルの損傷を確認しましたが、大規模な損壊等に至る可能性は低いと想定しており、仮に原子炉圧力容器等の傾斜・沈下が生じてもダスト飛散による著しい放射線被ばくのリスクはないと考察しています。
- 一方、廃炉作業や地震等に起因する異常事象によるPCV内でダスト上昇の想定に対し、閉じ込め機能強化を図る対策としてPCV吸排気流量の変更及び窒素封入の停止を検討中であり、その場合における影響を確認するための試験を2023年11月1日～28日に実施しました。

■ 1号機 通常時の状態（窒素封入量／排気量）



■ 確認されたこと

- ✓ PCV給排気流量の変更を行うことでPCVが負圧になることを確認。
- ✓ 窒素封入量に対し排気量が少ない状態においてもPCV圧力が負圧になる。
- ✓ 給排気流量バランスを変更すると、一部のPCV/RPV温度計の指示値が変化し、その中で局所的に上昇率が大きいものがある。
- ✓ 窒素封入停止時においては、酸素濃度の上昇が顕著。

4. プール燃料取り出しに向けた取り組み

使用済燃料プールからの燃料の取り出し作業

[作業項目と作業ステップ]

使用済燃料プールからの燃料取り出しは、2014年12月に4号機が完了し、2021年2月に3号機が完了しました。引き続き、1、2号機の燃料取り出しの開始に向け順次作業を進めています。



1号機

大型カバー設置の進捗状況

2027～2028年度の燃料取り出し開始を目指しています。原子炉建屋に大型カバー設置を実施中です。

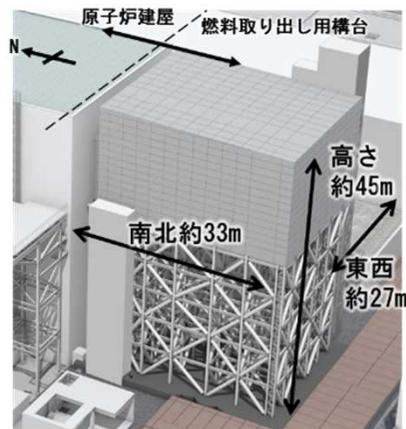


現場状況（北西面）（2024年1月24日）

2号機

オペフロ※1線量低減作業と燃料取り出し用構台設置状況

2024～2026年度の燃料取り出し開始に向けて、オペフロ線量低減のための遮へい設置作業と燃料取り出し用構台設置作業を実施中です。



燃料取り出し用構台の概要図

3号機

がれき類の撤去及び高線量機器の取り出し

2021年2月28日に燃料取り出しを完了しました。使用済燃料プールに貯蔵している制御棒等の高線量機器の取り出しを2023年3月7日より開始しました。



輸送容器への制御棒装填状況

4号機

使用済燃料プール内他の高線量機器取り出しに向けた調査

2014年12月22日に燃料取り出しを完了しました。高線量機器の取出しに向けて、プール内の状況確認・線量調査を行います。



使用済燃料プール内水中カメラ調査状況
制御棒貯蔵ラック

※1 オペレーティングフロア(オペフロ)：原子炉建屋の最上階

1号機 使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けた作業状況

原子炉建屋への大型カバー設置に当たり、南面外壁で高線量箇所が確認されたため、被ばく低減対策として、高線量箇所に対する遮への設置を実施しています。

高線量箇所への安全対策が必要となったことから、大型カバー設置については、2025年度夏頃完了となる見通しです。

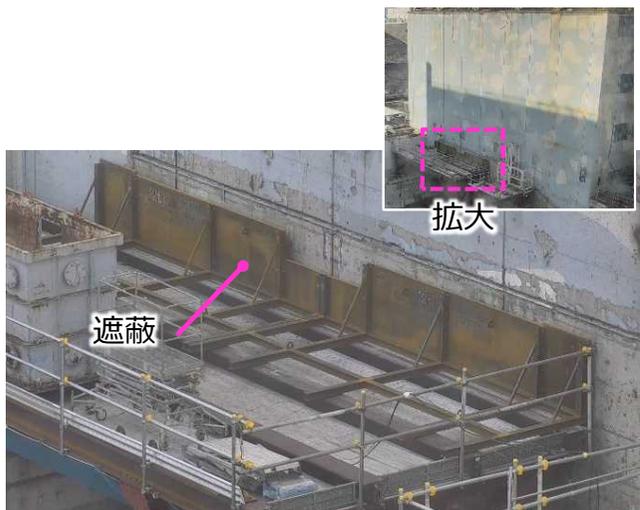
中長期ロードマップのマイルストーンのうち、2027年度から2028年度としている1号機使用済燃料プールからの燃料取り出し開始の時期については、大型カバー設置後の工程の精査等により、影響しない見込みです。



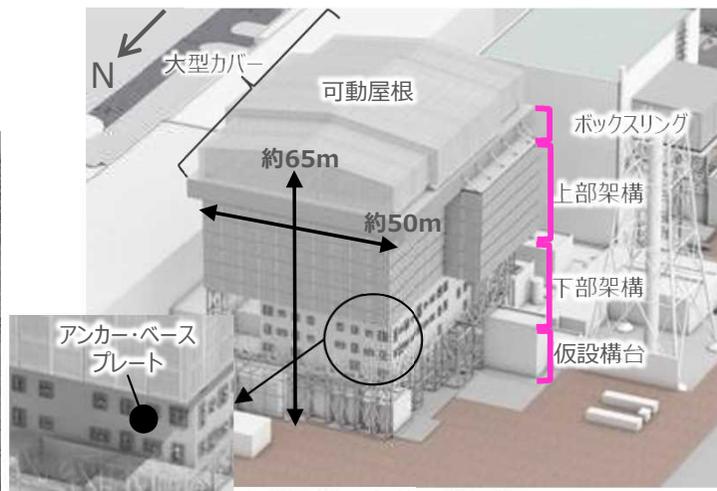
<大型カバー設置工事の進捗状況 構外>



<大型カバー設置工事の進捗状況 構内>

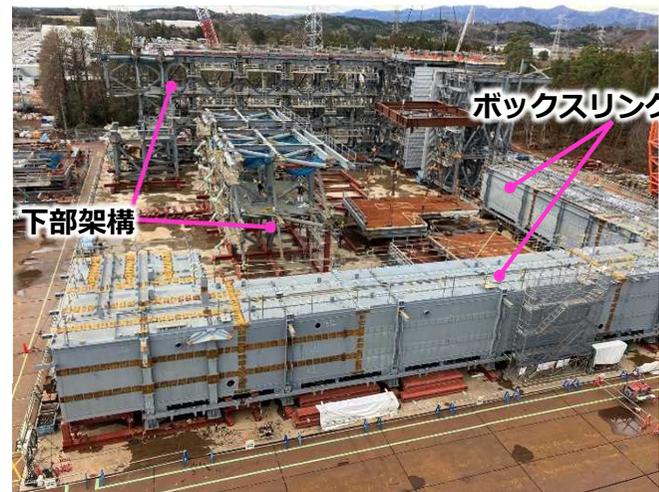


遮蔽の設置状況 (南面) 2024年1月24日



大型カバー全体の概要図

*イメージ図につき実際と異なる部分がある場合があります。



構外ヤード全景 (2024年1月23日)

2号機 使用済燃料プールからの燃料の取り出しに向けた作業状況

建屋外では、2023年11月22日より前室部の外装材パネル取付けを開始しました。北東南面は完了し、西面を実施中です。

また、前室内では空間線量率低減に向け、南側開口遮へい扉や遮へい鋼板の設置作業中です。

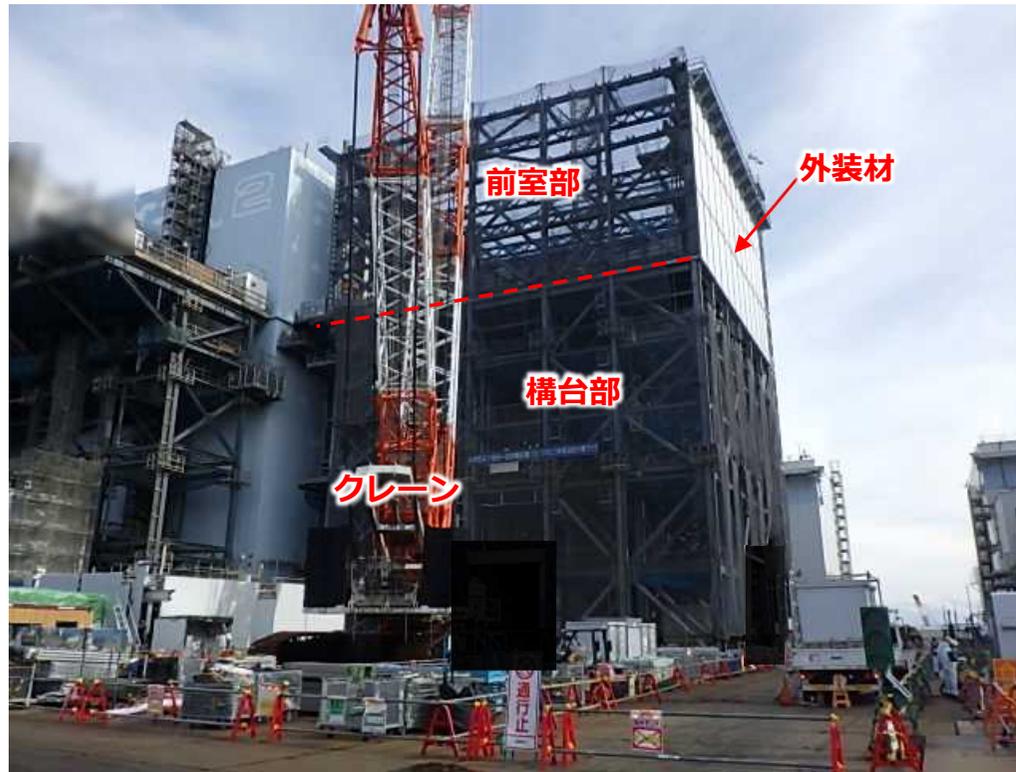
原子炉建屋オペフロ※1では、2023年11月2日から遮へい設置（準備作業含む）を開始し、2024年1月16日にオペフロ東側の遮へい設置が完了しました。

2024年1月17日からオペフロ西側の遮へい設置作業（段取替含む）を継続実施中です。

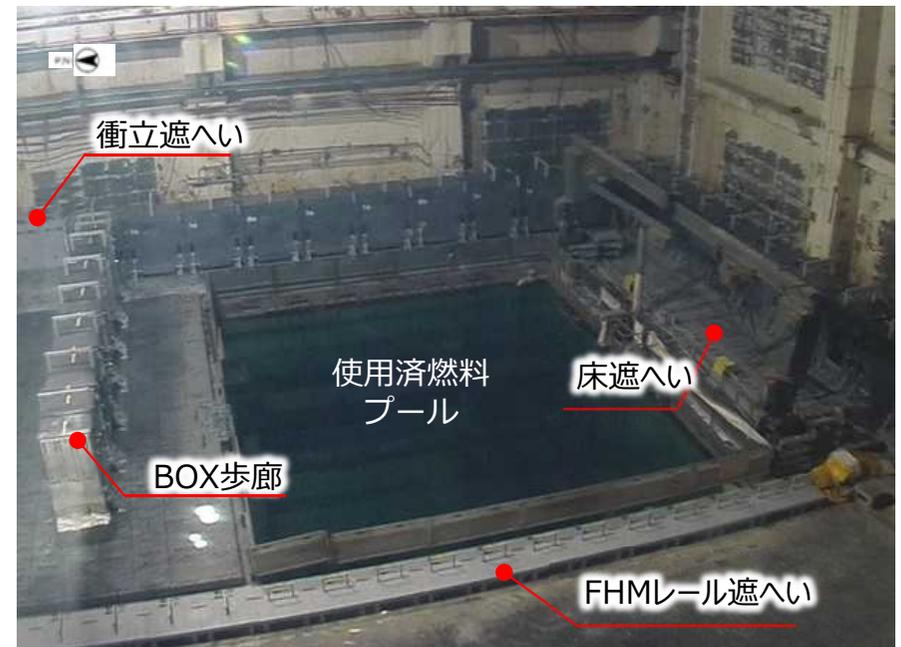
＜オペレーティングフロア線量低減の作業ステップ＞

2021年度 → 2022年度 → 2023年度 ▼現在

除染 (その1)	遮へい設置 (その1)	干渉物撤去	除染 (その2)	遮へい設置 (その2)
-------------	----------------	-------	-------------	----------------



現場全景[南西側] (2024年2月9日)



オペフロ東側使用済燃料プール周辺状況 (2024年1月15日)

※1 オペレーティングフロア(オペフロ) : 原子炉建屋の最上階

5. 廃棄物対策の取り組み

減容処理設備の運用開始について

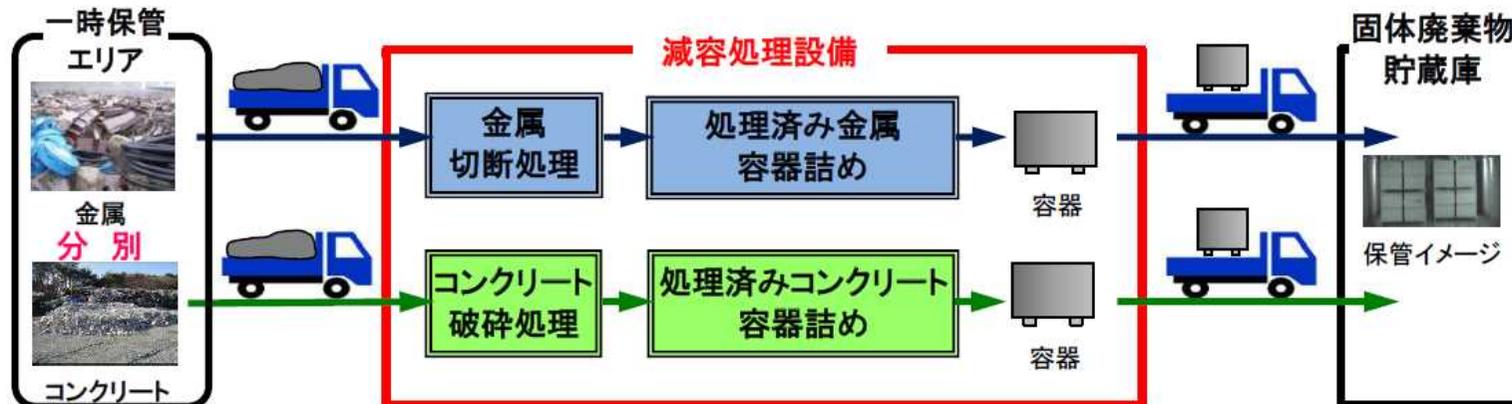
■減容処理設備は、構内で発生した不燃物である金属やコンクリート瓦礫を切断・破砕を行い減容して容器に収納することを目的に設置しました。2024年2月13日より運用を開始しています。



減容処理設備



配置図



処理フローイメージ

固体廃棄物貯蔵庫第10棟、大型廃棄物保管庫第一棟について

- 固体廃棄物貯蔵庫第10棟は、廃炉作業で発生する瓦礫類を収納した容器を適切に保管することを目的としています。
- 3棟のうち、1棟（10-A棟）は、2024年度上期の運用開始を予定しています。

1棟（10-A棟）：2023年3月29日着工
2棟（10-B棟）：2023年6月17日着工
3棟（10-C棟）：2023年10月25日着工



固体廃棄物貯蔵庫第10棟

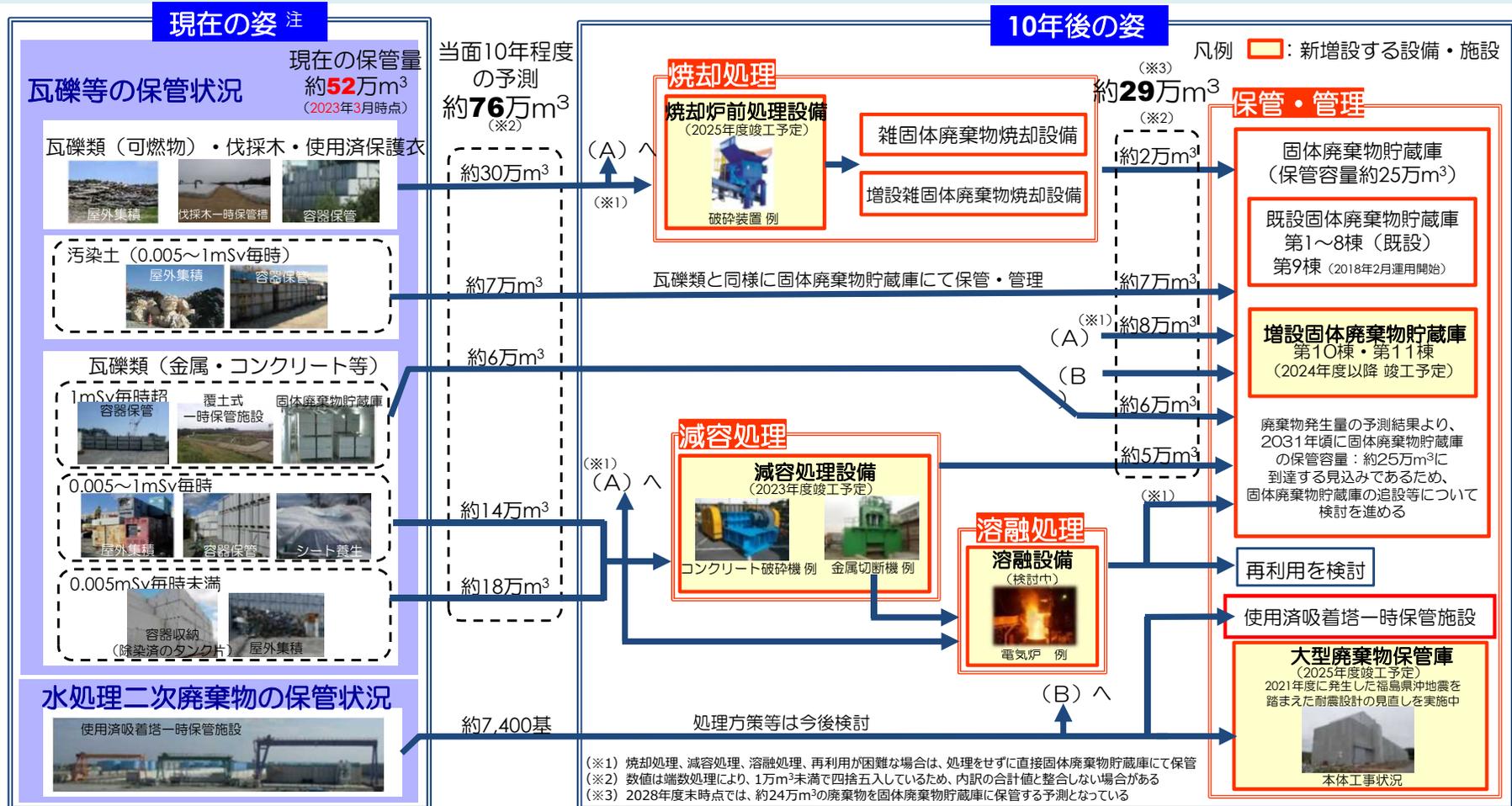
- 大型廃棄物保管庫第一棟について、原子力規制庁から耐震クラス設定の考え方が示され、耐震設計の見直しが必要となったことから、今後耐震補強工事を進めていくこととしています。
- 大型廃棄物保管庫の耐震補強完了は、2025年度を予定しています。



大型廃棄物保管庫第一棟

放射性固体廃棄物の管理

- 固体廃棄物の保管管理は、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（伐採木、がれき類、汚染土、使用済保護衣等）の屋外での保管を解消し、作業員の被ばく等のリスク低減を図ることを目標工程としています。
- 「固体廃棄物の保管管理計画」について、2023年3月末の実績反映や、最新の工事計画等を踏まえ、今後10年程度で発生する廃棄物量を予測し、2023年11月に改訂しました。



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、BGL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（2023年11月改訂）

6. 汚染水対策の概要と取り組み

6-1 「汚染水対策」の概要

1. 3つの基本方針に従った汚染水対策の推進に関する取り組み

- 【3つの基本方針】
- ① 汚染源を「取り除く」
 - ② 汚染源に水を「近づけない」
 - ③ 汚染水を「漏らさない」



- 多核種除去設備等による処理を進めています。
- 陸側遮水壁、サブドレン等の重層的な汚染水対策により、建屋周辺の地下水位を低位で安定的に管理しています。建屋屋根の損傷部の補修や構内のフェーシング等を実施してきたこと、また降水量が平年より少なく、さらに100mm/日以上の中豪雨がなかったこともあり、**汚染水発生量は、約90m³/日（2022年度）**まで低減しています。
- 汚染水発生量の更なる低減に向けて対策を進め、**2025年内には平均的な降雨に対して、100m³/日以下に抑制**する計画です。

2. 滞留水処理の完了に向けた取り組み

- ④ 建屋滞留水の処理（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く）
- ⑤ 滞留水中に含まれるα核種の濃度を低減するための除去対策
- ⑥ ゼオライト土嚢等に対する線量緩和対策、安全な管理方法の検討



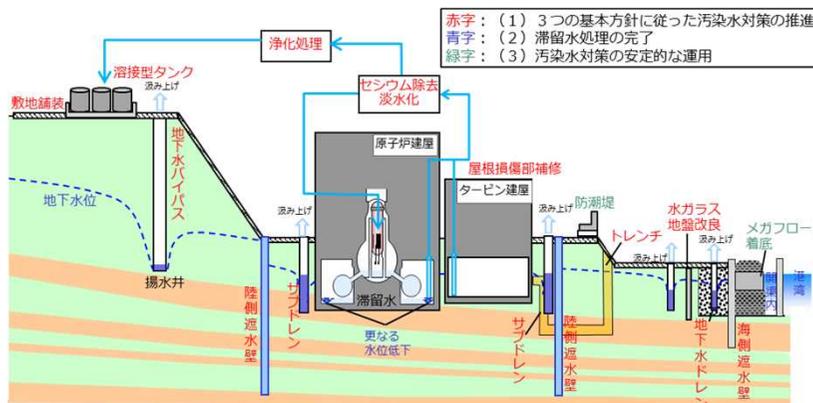
- 1～3号機原子炉建屋、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋を除く建屋の滞留水について、2020年12月に処理を完了しました。
- ダストの影響確認を行いながら、滞留水の水位低下を図り、2023年3月に各建屋における目標水位に到達し、**1～3号機原子炉建屋について、中長期ロードマップのマイルストーンに掲げる「2022～2024年度に、原子炉建屋滞留水を2020年末の半分程度に低減」を達成**しました。
- プロセス主建屋、高温焼却炉建屋の地下階に、震災直後の汚染水対策の一環として設置したゼオライト土嚢等について、回収に向けた検討を進めています。

3. 汚染水対策の安定的な運用に向けた取り組み

- ⑦ 津波対策や豪雨対策など大規模災害のリスクに備えた取り組み
- ⑧ 汚染水対策の効果を将来的にわたって維持するための取り組み
- ⑨ 燃料デブリの段階的取り出し規模拡大に向けた追加的な汚染水対策の取り組み



- 津波対策として、建屋開口部の閉止対策を実施しました。現在、防潮堤設置の工事を進めています。また、豪雨対策として、土嚢設置による直接的な建屋への流入を抑制するとともに、排水路強化等を計画的に実施していきます。



汚染水対策の概要図（イメージ）

中長期ロードマップにおける汚染水対策のマイルストーン（主要な目標工程）

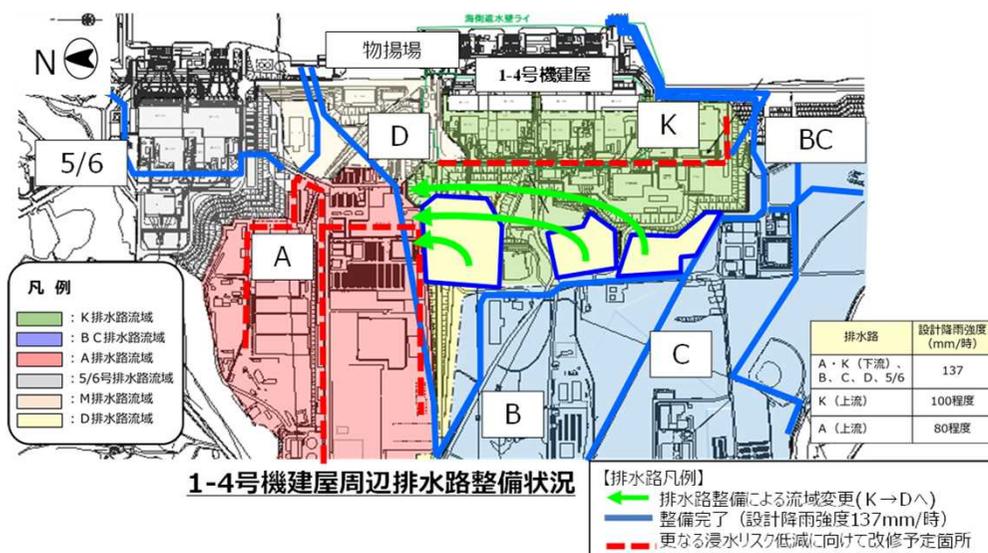
内容	時期	達成状況
汚染水発生量を150m ³ /日程度に抑制	2020年内	達成
汚染水発生量を100m ³ /日以下に抑制	2025年内	継続実施中
建屋内滞留水の処理完了※	2020年内	達成 2020年12月処理完了
原子炉建屋滞留水を2020年末の半分程度に低減	2022年度～2024年度	達成 2023年3月目標水位到達

※ 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

- 福島第一原子力発電所の地形の特徴として南・北が川に挟まれた台地であり、山側に降った雨は南・北の川に流下しています。そのため、1-4号機建屋周辺の豪雨発生によって想定される災害としては、洪水のような河川の溢水ではなく、排水路の能力を超えた雨による内水の浸水によるものと考えています。
- 福島第一原子力発電所においては、線状降水帯に代表される豪雨発生時に建屋周辺が浸水することで、表流水が直接建屋内に流入して滞留水が増加するリスクが考えられるため、下記の対策を実施しています。

豪雨発生時の表流水による建屋流入抑制策

- 2023年にD排水路と周辺排水整備が完成し同発電所内の排水路は80mm/時の降雨に対応できる設備となっている
- この結果、1-4号機建屋山側大物搬入口の浸水が解析上解消されたことを確認
- 引き続き、豪雨対策として137mm/時の降雨に対応できる排水路整備を進めている



大雨予想時の機動的対策

- ✓ 排水路・側溝の清掃
- ✓ 建屋への止水板の設置
- ✓ 建屋滞留水水位の監視強化 など

今後の取り組み

2023年9月に福島県内で発生した線状降水帯などこれまでの降雨実績では考えにくいような事象が増えていることを踏まえ、33.5m盤のA排水路の整備や8.5m盤の浸水リスクについて、継続的に対応する。

港湾魚類対策の取り組み状況について

- 港湾内のセシウム濃度の高い魚類が港湾外に移動することを防止するため、これまで、以下の重層的な港湾魚類対策を実施してきました。
 - ✓ 港湾の環境改善：港湾内の海底土被覆、港湾に流れ込むセシウムの低減(ガレキ撤去、フェーシング等)
 - ✓ 魚類移動防止・捕獲：港湾内に移動防止網、刺網等を設置し、魚類の移動の防止、捕獲を実施
 - ✓ モニタリング：港湾内で捕獲した魚類のセシウム濃度を測定し傾向を確認
- これらに加え、2022年度以降、以下の対策を実施しています。
 - ✓ 1-4号機取水路開渠出口の魚類移動防止網の網目を微細化(5cm角→2cm角) (2023年9月完了)
 - ✓ 東波除堤の魚類移動防止網を、鋼管杭と高耐久網に変更(リプレイス)するとともに、1-4号機取水路開渠周辺を囲むように設置 (2024年3月完了)
 - ✓ K排水路排水口にシルトフェンスを追加設置するとともに、2023年7月より開渠内の海底再被覆工事を開始 (2024年度上期中完了目標)
 - ✓ 2022年2月のクロソイの出荷停止を踏まえ、刺網等による魚類移動防止と捕獲を強化 (継続中)
- 引き続き、1-4号機取水路開渠内の海底再被覆工事について、天候等を踏まえながら安全を最優先に進めるとともに、港湾の環境改善等を含めた港湾魚類対策に努めてまいります。



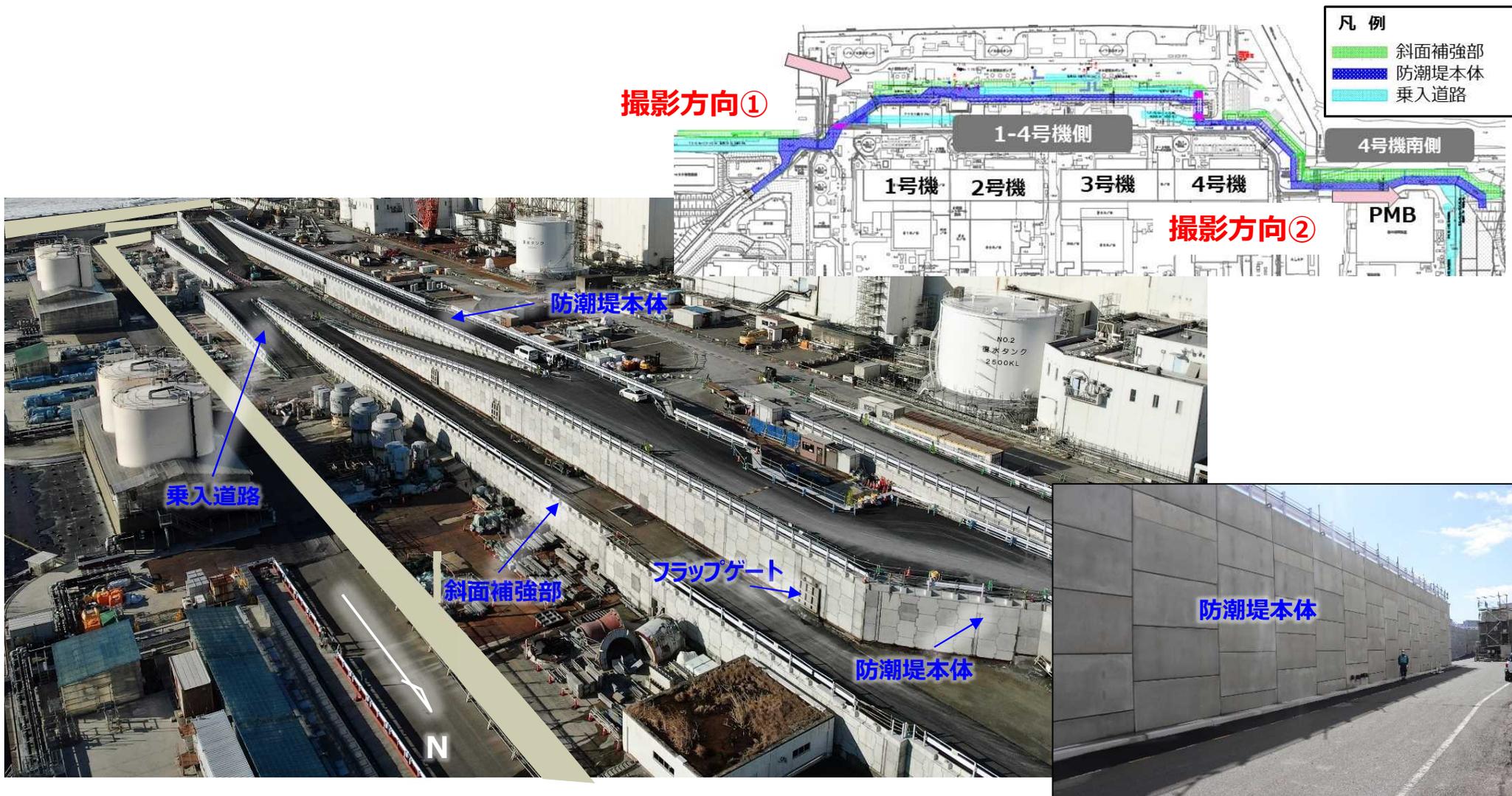
東波除堤および1-4号機取水路開渠周辺を囲う状況



1-4号機取水路開渠周辺(出口)を囲う状況

東波除堤魚類移動防止網リプレイス工事完了後の全景(2024年3月4日撮影)

- 2024年3月中に、日本海溝津波防潮堤の本体部（総延長約1km（高さ：T.P.13.5～16m））が完成予定です。



防潮堤設置状況（撮影方向①）
（2024年3月2日撮影）

防潮堤設置状況（撮影方向②）
（2024年3月7日撮影）

7. 地域共生

浜通りにおける廃炉産業集積の取り組み

<概要>

東京電力は、復興と廃炉の両立に向け、浜通りでの新規産業創出に取り組んでいます。

これまで県外や海外へ発注していた廃炉の中核技術・製品は、将来的には、浜通りで開発・製造し、地元経済の中長期的な柱とすることを目指します。

実現に向け、当社が主体となり、高度技術を持つ県外企業の誘致を図ると共に、地元企業と緊密な連携を図り、地域の雇用創出、人材育成、産業・経済基盤の創造等に取り組んでいきます。

工程	設置を検討している廃炉関連施設
開発/設計	<ul style="list-style-type: none"> 燃料デブリ取出しエンジニアリング会社 放射性物質分析・研究施設
製造	<ul style="list-style-type: none"> 廃炉関連製品工場
運用	<ul style="list-style-type: none"> 燃料デブリ取出/メンテナンス設備 海洋放出設備(処理水対策) 協力企業棟
保管	<ul style="list-style-type: none"> 福島第一使用済燃料保管施設(増設) 福島第二使用済燃料保管施設 福島第一廃棄物保管施設(増設) 燃料デブリ保管施設
リサイクル	<ul style="list-style-type: none"> 金属溶融施設

<廃炉関連施設>

・地元での一貫実施体制整備に向け、2020年代に右上表の廃炉関連施設の設置を予定しています。

・福島第二構内の協力企業棟エリアに使用済燃料保管施設を設置するため、富岡町に新企業センターを建設する計画です。(2026年竣工予定)

・2022年4月には、東京電力と意思を同じくし、かつ高度技術を持つ複数のパートナー企業と新会社設立の基本合意に至り、その後、設立した会社は以下の通りです。

■ 2022年10月3日「東双みらいテクノロジー株式会社」
(パートナー：株式会社IHI)

■ 2022年10月20日「東双みらい製造株式会社」
(パートナー：日立造船株式会社)

<廃炉産業集積を通じた復興への取り組み>

