

2024年2月13日 原子力改革監視委員会

福島第一原子力発電所 廃炉の取り組み

TEPCO

【ご説明事項】

1. 2号機燃料デブリ試験的取り出しの準備状況
2. ALPS処理水海洋放出の状況
3. 増設ALPS配管洗浄作業における身体汚染発生
4. 社会とのコミュニケーション

福島第一廃炉推進カンパニー

1. 2号機燃料デブリ試験的取り出しの準備状況

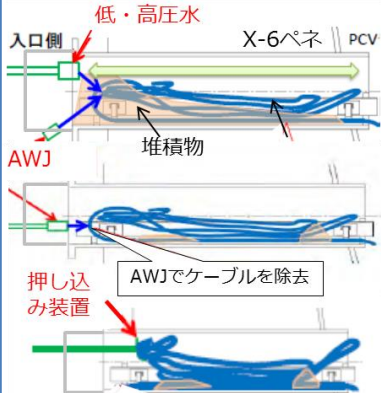
試験的取り出し作業（内部調査・デブリ採取）の主なステップ

1. 隔離部屋設置

2. X-6ペネハッチ開放

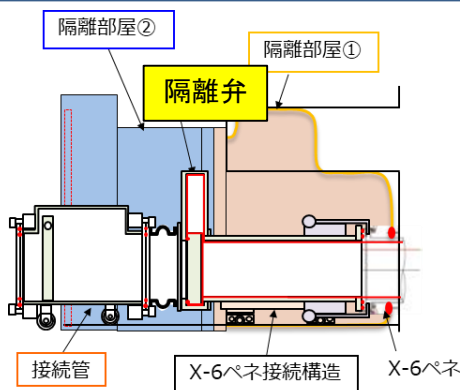
3. X-6ペネ内堆積物除去

X-6ペネ内部にある堆積物・ケーブル類を除去する



- 【低・高圧水】で堆積物の押し込み
- 【AWJ】でケーブル除去
- 【押し込み装置】でケーブルを押し込み

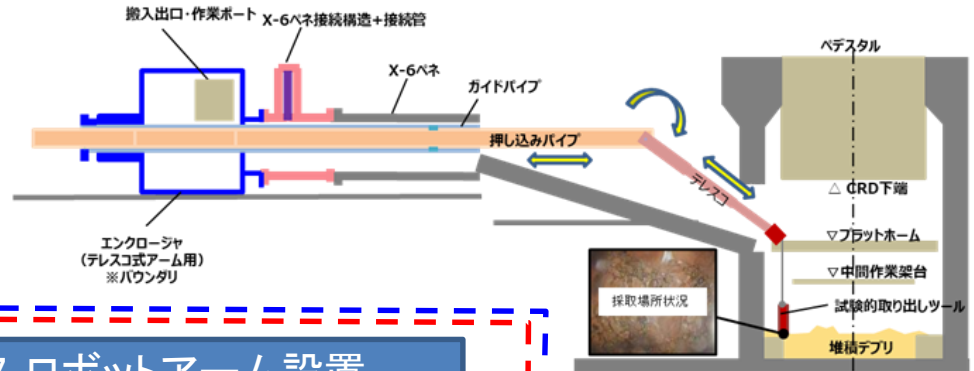
4. X-6ペネ接続構造及び接続管設置



認可済

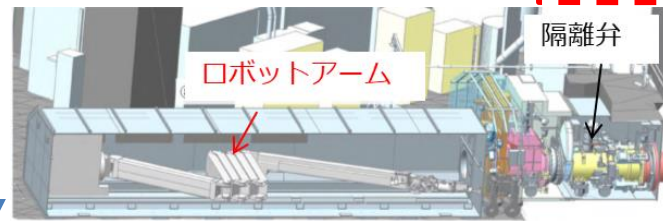
5. テレスコ式装置設置

6. 試験的取り出し作業（テレスコ式装置によるデブリ採取）



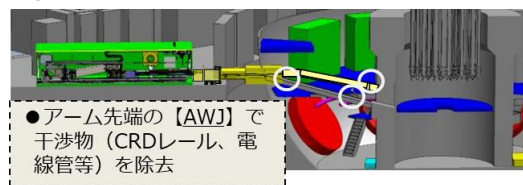
申請予定

7. ロボットアーム設置

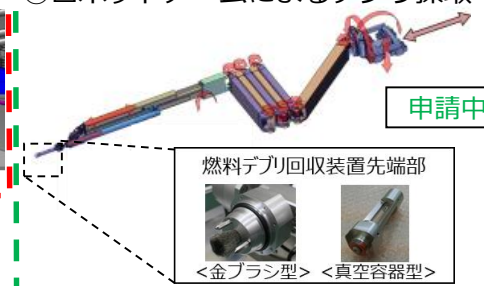


8. ロボットアームによる内部調査・デブリ採取

①内部調査



②ロボットアームによるデブリ採取



申請中

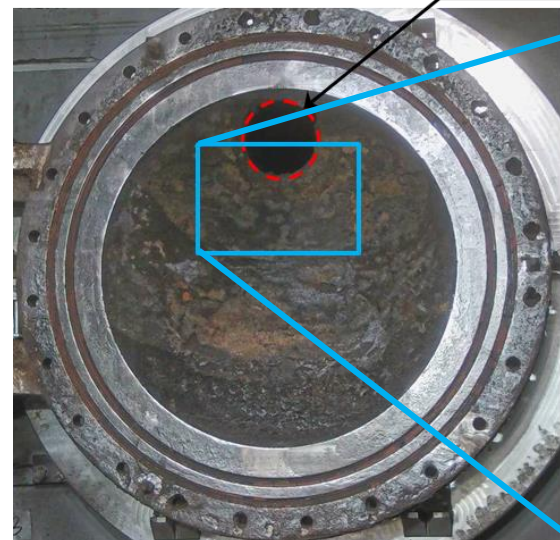
（注記）

- ・隔離弁：PCV内/外を仕切るために設置した弁
- ・AWJ（アブレシブウォータージェット）：
高圧水に研磨材（アブレシブ）を混合し、切削性を向上させた加工機

現場作業の進捗状況（堆積物除去作業）

- X-6ペネハッチを開放後、ドーザツールによる堆積物の押し込み、及び低圧水噴射による堆積物の除去を実施している。徐々に堆積物が除去できてきており、ケーブル類が確認された。
- ペネ下部の一部に泥状の堆積物が残っている状況であり、今後、高圧水/AWJによる堆積物の除去を行っていくが、想定よりも時間を要することや、除去しきれない堆積物が残存する可能性も想定される。

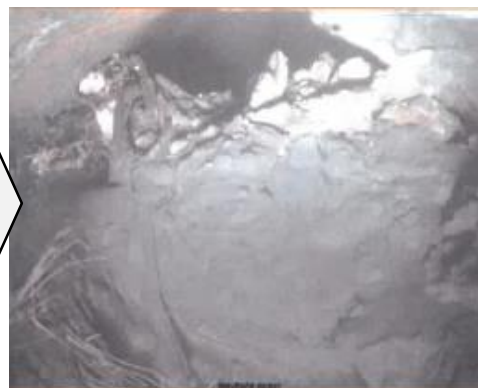
過去調査時の貫通部



X-6ペネ外観（ハッチ開放後）



1月17日作業開始前
（低圧水施工前）



1月19日作業後



1月22日作業後

- 試験的取り出しの着手時期としては、遅くとも2024年10月頃を見込む。
- 今後も堆積物除去作業、試験的取り出し作業について、安全確保を最優先に着実に作業を進めていく。

	2023年度	2024年度				2025年度
	第4Q	第1Q	第2Q	第3Q	第4Q	
堆積物除去作業						
テレスコ式装置製作・設置準備等			┌───┐			
試験的取り出し作業 (テレスコ式装置によるデブリ採取)				┌─┐		
ロボットアーム装置試験、 試験結果に応じた必要な追加開発		┌───┐	┌───┐	┌─┐		
ロボットアーム設置準備等・ ロボットアームによるアクセスルート構築				┌───┐	┌───┐	
ロボットアームによる内部調査・デブリ採取						┌───┐

2. ALPS処理水海洋放出の状況

海域モニタリングの状況

- 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）を下回っている。
- 放水口付近で実施する迅速に結果を得る測定については、放出開始後当面の間は通常の1回/週から毎日に強化して実施し、速やかにその結果を公表する。

4回目以降の放出方法について

- 海洋放出にあたり、「希釈後のトリチウム濃度」が希釈前濃度と流量による計算値だけでは不安というご意見があったことから、放出開始前に上流水槽に希釈後のALPS処理水を溜めてトリチウム濃度を測定(第1段階)し、また、放出開始後にも、毎日海水配管ヘッダ下流部から採水しトリチウム濃度を測定(第2段階)した。
- これまで3回の運用において、計算値と測定値に有意な差は無く、設計通り希釈混合がされていることを確認した実績から、2段階放出の目的は達成したと判断。
- このため3回目までで2段階放出を一旦終了し、4回目以降については、当面の間、海水移送ポンプの簡易点検の周期が1年毎であることから、1年に1回は第1段階を行い、順調に放出することができた現在の設備の状態が変わっていないことを念のため確認していく。

ALPS処理水希釈放出設備の点検状況

- 第3回放出完了以降、下表に示す設備の点検を実施し、異常が無いことを確認した。

設備名	巡視点検内容	第3回放出完了以降の点検内容
測定・確認用設備	外観点検（測定・確認用タンク） 目視による設備異常の有無	点検長計に基づく点検（攪拌機器、MO弁） 絶縁抵抗測定、MO弁シートパス確認
移送設備	外観点検（ALPS処理水移送ポンプ・移送配管） 目視による設備異常の有無 点検器具を用いた、異音の有無	外観点検（ALPS処理水移送ポンプ・移送配管） 目視による設備異常の有無 その他 ストレーナー清掃、MO弁シートパス確認
希釈設備	外観点検（海水移送配管・海水配管ヘッダ） 目視による設備異常の有無 点検器具を用いた、異音の有無 外観点検（放水立坑（上流水槽）） 目視による設備異常の有無	外観点検（海水移送配管・海水配管ヘッダ） 目視による設備異常の有無 外観点検（放水立坑（上流水槽）） 水槽内部の水抜き、経過観察および補修 その他 海水移送ポンプのグランドパッキン交換、流量計点検
放水設備	外観点検（放水立坑（下流水槽）） 目視による設備異常の有無	外観点検（放水立坑（下流水槽）） 目視による設備異常の有無 ※放水トンネル等の水中部は別途予定
取水設備	外観点検（仕切堤） 目視による設備異常の有無	外観点検（仕切堤） 目視による設備異常の有無

2023年度ALPS処理水放出状況

- 2023年8月22日、政府からALPS処理水の海洋放出の開始時期に係る判断が示され、当社は2023年8月24日より海洋放出を開始。
- 海洋放出開始以降、これまでに3回の放出を以下の通り実施し、現在第4回放出に向け準備中。2024年2月下旬から第4回放出を開始予定。

第1回放出	測定・確認用設備 (K4エリア) B群	: 7,788m ³	二次処理 : 無 トリチウム濃度 : 14万ベクレル/リットル トリチウム総量 : 1.1 兆ベクレル	8/24~9/11
第2回放出	測定・確認用設備 (K4エリア) C群	: 7,810m ³	二次処理 : 無 トリチウム濃度 : 14万ベクレル/リットル トリチウム総量 : 1.1 兆ベクレル	10/5~23
第3回放出	測定・確認用設備 (K4エリア) A群	: 7,753m ³	二次処理 : 無 トリチウム濃度 : 13万ベクレル/リットル トリチウム総量 : 1.0 兆ベクレル	11/2~20
第4回放出	K4エリアE群 (測定・確認用設備 B群※2に移送) K3エリアA群 (測定・確認用設備 B群※2に移送)	: 約4,500m ³ : 約3,300m ³	二次処理 : 無 トリチウム濃度 : 17~21万ベクレル/リットル ※1 トリチウム総量 : 1.4兆ベクレル ※1	

➡ 2023年度放出トリチウム総量 : 約 **5兆**ベクレル

※1 タンク群平均、2023年7月1日時点までの減衰を考慮した評価値

※2 第1回放出後、空になったB群に移送

2024年度ALPS処理水放出計画（素案）（1/2）

- 2024年1月時点における2024年度の放出計画（素案）は以下の通り、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。

管理番号※1

放出時期

24-1-5	K3エリアA/B群（測定・確認用設備 C群に移送） J4エリアL群（測定・確認用設備 C群に移送）	: 約4,600m ³ : 約3,200m ³	二次処理 : 無 トリチウム濃度 : 18~20万ベクレル/ℓ ※2 トリチウム総量 : 1.5 兆ベクレル	4~5月
24-2-6	J4エリアL群（測定・確認用設備 A群に移送） J9エリアA/B群（測定・確認用設備 A群に移送）	: 約2,200m ³ : 約5,600m ³	二次処理 : 無 トリチウム濃度 : 17~19万ベクレル/ℓ ※2 トリチウム総量 : 1.4兆ベクレル	5~6月
24-3-7	J9エリアA/B群（測定・確認用設備 B群に移送） K1エリアC/D群（測定・確認用設備 B群に移送）	: 約2,100m ³ : 約5,700m ³	二次処理 : 無 トリチウム濃度 : 16~18万ベクレル/ℓ ※2 トリチウム総量 : 1.3兆ベクレル	6~7月
24-4-8	K1エリアC/D群（測定・確認用設備 C群に移送） G4南エリアC群（測定・確認用設備 C群に移送）	: 約5,100m ³ : 約2,700m ³	二次処理 : 無 トリチウム濃度 : 16~31万ベクレル/ℓ ※2 トリチウム総量 : 1.7兆ベクレル	7~8月

次スライドへ

※1 管理番号は年度-年度毎の放出回数-通算放出回数の順で数を並べたもの。「24-1-5」は24年度第1回放出かつ通算第5回放出を表す。

※2 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

2024年度ALPS処理水放出計画（素案）（2/2）

前スライドより

管理番号※1

放出時期

24-5-9	G4南エリアC群（測定・確認用設備 A群に移送） G4南エリアA群（測定・確認用設備 A群に移送）	: 約7,300m ³ : 約 500 m ³	二次処理 : 無 トリチウム濃度 : 30~35万 ^{ベクレル} /ℓ ※2 トリチウム総量 : 2.4兆 ^{ベクレル}	8~9月
--------	--	--	--	------

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 ※2 トリチウム総量 : 2.7兆 ^{ベクレル}	9~10月
---------	--------------------------	------------------------	--	-------

点検停止（測定・確認用設備 B群タンクの本格点検含む）

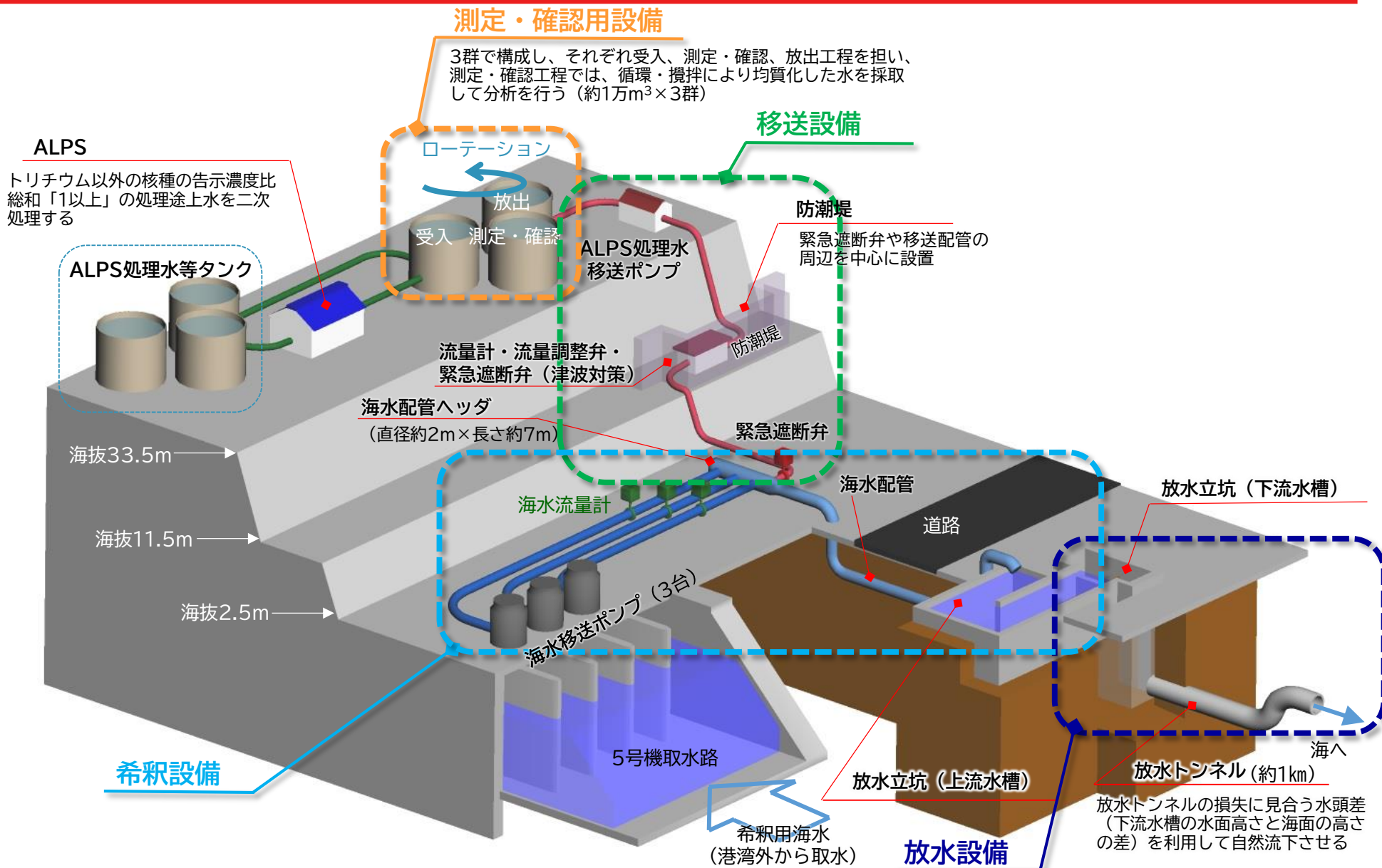
24-7-11	G4南エリアA群（測定・確認用設備 C群に移送） G4南エリアB群（測定・確認用設備 C群に移送）	: 約1,700m ³ : 約6,100m ³	二次処理 : 無 トリチウム濃度 : 34~40万 ^{ベクレル} /ℓ ※2 トリチウム総量 : 3.0兆 ^{ベクレル}	3月
---------	--	--	--	----

➡ 2024年度放出トリチウム総量 : 約 **14兆**ベクレル

※1 管理番号は年度-年度毎の放出回数-通算放出回数の順で数を並べたもの。「24-1-5」は24年度第1回放出かつ通算第5回放出を表す。

※2 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

【参考】ALPS処理水希釈放出設備概要図



3. 増設ALPS配管洗浄作業における身体汚染発生

- 2023年10月25日、増設ALPS クロスフローフィルタ出口配管（B系）内の洗浄作業中、洗浄廃液の受入タンク内から仮設ホースが外れ、洗浄廃液が飛散した。
- 近傍で同作業にあっていた作業員について構内の救急医療室にて汚染を測定した。うち、洗浄廃液が飛散した2名および飛散水の清掃にあたった2名に身体汚染を確認した。なお、鼻腔スミアの結果、いずれも内部取り込みがないことを確認した。
- 身体汚染を確認した4名の除染を実施し、2名は除染が完了。洗浄廃液が飛散した2名については退出基準（4Bq/cm²）以下までの除染が困難であったことから病院へ搬送した。（10月28日退院）
- いずれの作業員も、皮膚の年間線量限度500mSv、福島第一規則に規定される実効線量5mSvを超えないことを確認した。

- 本事案は、以下の3つの直接要因の重畳により発生したと考えている。
 - A) 水圧の急激な変化（弁操作による配管の閉塞）
 - B) 不十分な固縛位置
 - C) 不十分な現場管理体制・防護装備

No.	対策の観点	当社の改善策
①	■ 防護指示書と現場実態の整合性確認による履行状況の確認	<ul style="list-style-type: none"> ● 当該元請企業に対して以下を実施する。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 当社社員は、初めて実施する作業、作業場所・手順が変わる等、作業に変化がある場合は、現場作業が始まる前に必ず現場状況を確認する。また、これ以外の作業も含め、当該元請企業の現場確認を強化する。 確認に当たっては、誰が作業班長を担っているか、役割を遂行しているか、適切な防護装備を着用しているか等の観点で、防護指示書と現場実態の整合性の確認を行う。 ● 他社元請企業に対しても、本事案が発生したことを踏まえ、以下を実施する（水平展開）。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 初めて実施する作業、作業場所・手順が変わる等、作業に変化がある場合は、現場作業が始まる前に必ず同様の確認を行う。
②	■ 計画段階における安全対策の強化	<ul style="list-style-type: none"> ● 身体に有害な影響をおよぼす物質（濃度の高い放射性液体・薬品など）を取り扱う作業では、予期せず広範囲に飛散することを想定し、安全対策（設備的対策、管理的対策、防護的対策）を実施する。 ● 具体的には、安全事前評価のリスク評価項目内容の見直し(強化)をする。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 身体に有害な影響をおよぼす物質(濃度の高い放射性液体・薬品など)の作業は、多面レビューによるリスク感度強化を図る。
③	■ 身体汚染などのリスクのある事態での対応に関する放射線防護教育の強化	<ul style="list-style-type: none"> ● 放射線防護の観点から、身体汚染などのリスクのある事態での対応に関する、ふるまいを繰り返し教育するように、当社は元請企業へ依頼する。 ● 1Fで働く従事者に対して、放射線管理仕様書を遵守しない場合の影響・リスクがあることを再教育の内容として受注者に対して当社は依頼する。

- さらに、改善策の水平展開他として、以下の取り組みについて対応を実施しています。今後も、廃炉作業における安全確保に万全を尽くしてまいります。
 - ・ 運営の妥当性について（福島第一の作業における防護指示書と現場実態の整合性確認）
 - ・ 身体に有害な影響を及ぼす物質※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について
 - ・ 水処理設備の信頼性向上について（設備の運用・保守を踏まえた設備の更新や既存設備の改造等）
 - ・ 企業からの気づきによる継続的改善について

※濃度の高い液体放射性物質、薬品等

【参考】汚染測定を行った作業員の線量評価結果

	配管洗浄作業（10月25日）における 実効線量（mSv） 【発電用原子炉施設の故障その他の不測の事態が生じたことで5mSvを超えるおそれがある場合は事故故障等の報告が必要になる】	2023年度（4月～10月）の 皮膚の等価線量（mSv） 【法令線量限度： 年間 500mSv】	洗浄廃液付着による 皮膚の等価線量（mSv）
作業員 A	0.9	88.3	76.6
作業員 B	0.6	55.8	51.2
作業員 C	0.2	7.0	皮膚汚染なしのため 評価対象外
作業員 D	0.02	4.9	0.1 未満
作業員 E	0.02	1.4	0.2

【参考】高温焼却炉建屋東側壁面からの水の漏えいについて

- 2月7日午前8時53分頃、協力企業作業員が高温焼却炉建屋東側壁面の地上高さ約5mに設置している第二セシウム吸着装置（サリー）ベント口※1から水が漏えいしていることを確認。
- 同時間帯、停止中のサリーでは、弁点検のためろ過水によるフラッシング作業を実施中。午前9時10分頃、ろ過水の元弁を閉めたことにより、午前9時16分頃、水の漏えい停止を確認。
- 漏えいした水は系統水およびろ過水であり、漏えい箇所の敷き鉄板上には約4m×4m×深さ1mmの範囲で水溜まりを確認。鉄板の隙間から土壌へ漏えい水が染み込んだ可能性があるため、応急処置として当該エリアを区画することで立ち入り制限を行うとともに、土壌の回収を実施中。
- なお、この漏えいに伴う、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ており、現時点で外部への影響は確認されていないが、継続して各種モニタを注視。
- 漏えい量の概略評価※2をしたところ、法令に基づく事故故障等の報告に該当すると判断。
- 本件の原因は、現在調査中であるが、今後適切に原因の追及と再発防止対策を講じてまいる。

※1 吸着装置内で発生する水素の排出用

※2 保守的に系統からの漏えい量を約5.5m³として算出した結果、全γで2.2E+10Bqと評価



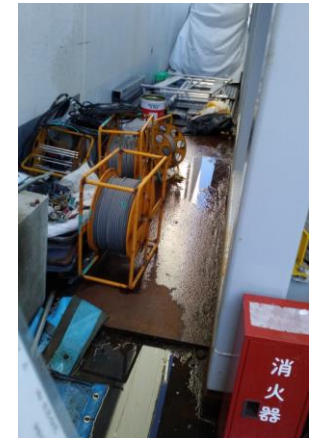
【高温焼却炉建屋 配置図】



【現場状況（建屋外観）】



【ベント口の拡大図】



【敷き鉄板の状況】

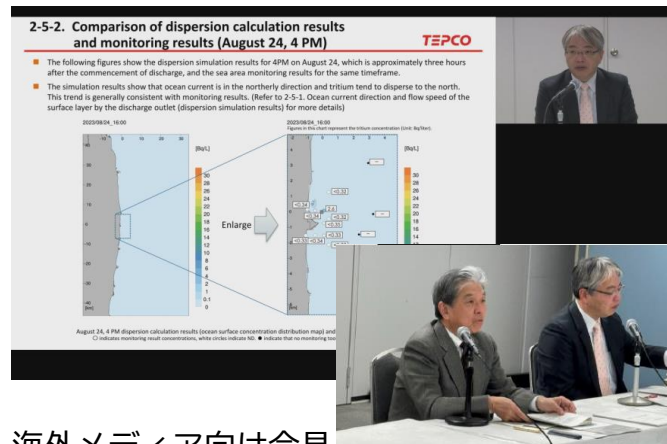
4. 社会とのコミュニケーション

ALPS放出に関する理解醸成の取り組み状況

- 風評影響を最大限抑制するべく、処理水放出に関する安全対策や環境影響評価結果、モニタリングデータ等の科学的根拠に基づく情報を、様々な手段で、国内外に発信。
- 国とも連携し、さまざまな機会を捉えて、地域の皆さま・関係者の皆さまに直接向き合い、ご懸念やご関心に沿ったご説明を積み重ね。



地域住民の方との対話会



海外メディア向け会見



地元イベントでのご説明



科学技術館でのイベント



視察・座談会
(視察／上段、座談会／下段)

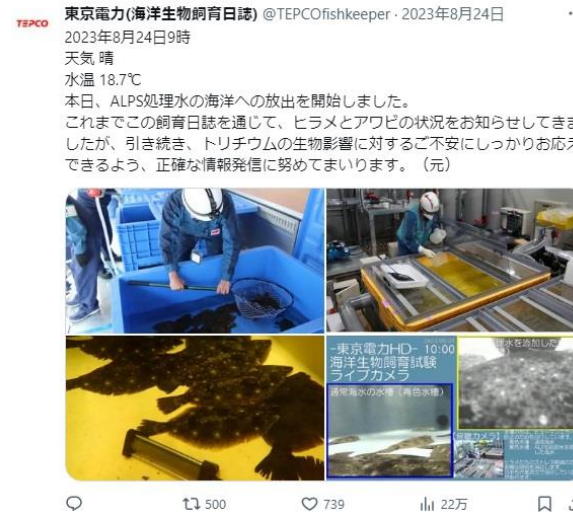
ALPS放出に関する理解醸成の取り組み状況



- 様々な媒体を活用して、正確でわかりやすい情報をタイムリーに発信。



処理水ポータルサイト（英語・中国語・韓国語版も展開）



海洋生物飼育日誌（X：旧Twitter）



全国での交通広告（例：JR東京駅）



包括的海域モニタリングシステム

当社の他、福島県・環境省・原子力規制委・水産庁のモニタリングデータを一元表示
（英語・中国語・韓国語版も展開）



動画でわかる。ALPS処理水



地元紙での新聞広告