

「廃炉」の主な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22日に4号機が完了し、2021年2月28日に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、1～3号機燃料デブリ(注1)取り出しの開始に向け順次作業を進めています。

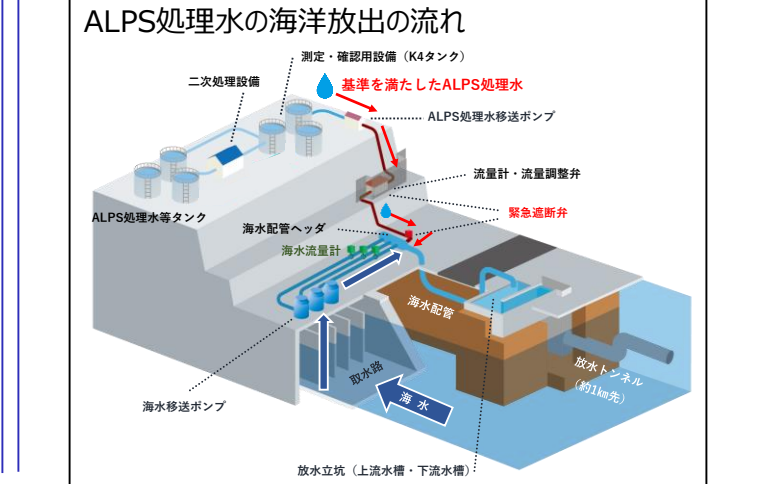
(注1)事故により溶け落ちた燃料



処理水対策

多核種除去設備等処理水の処分について

ALPS処理水の海洋放出に当たっては、安全に関する基準等を遵守し、人及び周辺環境、農林水産品の安全を確保してまいります。また、風評影響を最大限抑制するべく、モニタリングのさらなる強化や第三者による客観性・透明性の確保、IAEAによる安全性確認などに取り組むとともに、正確な情報を透明性高く、継続的に発信してまいります。



汚染水対策 ～3つの取組～

(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組

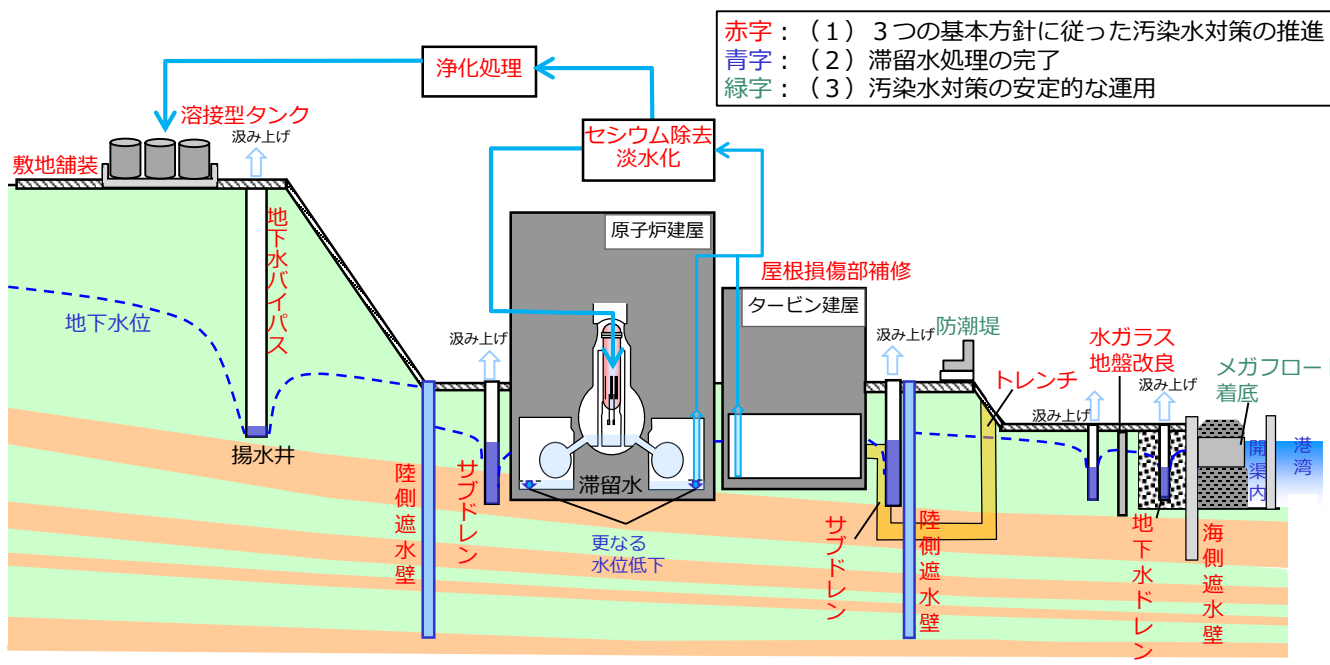
- ①汚染源を「取り除く」 ②汚染源に水を「近づけない」 ③汚染水を「漏らさない」
- 多核種除去設備以外で処理したストロンチウム処理水は、多核種除去設備での処理を行い、溶接型タンクで保管しています。
- 陸側遮水壁、サブドレン等の重層的な汚染水対策により、建屋周辺の地下水位を低位で安定的に管理しています。また、建屋屋根の損傷部の補修や構内のフェーシング等により、降雨時の汚染水発生量の増加も抑制傾向となり、汚染水発生量は、対策前の約540m³/日（2014年5月）から約90m³/日（2022年度）まで低減しています。
- 汚染水発生量の更なる低減に向けて対策を進め、2025年内には100m³/日以下に抑制する計画です。

(3) 汚染水対策の安定的な運用に向けた取組

- 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。

(2) 滞留水処理の完了に向けた取組

- 建屋滞留水水位を計画的に低下させるため、滞留水移送装置を迫設する工事を進めております。
- 2020年に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内滞留水処理が完了しました。
- 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、「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、線量低減策及び安定化に向けた検討を進めています。



東京電力ホールディングス（株）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進捗状況（概要版）

取組の状況

- ◆ 1～3号機の原子炉・格納容器の温度は、この1か月安定的に推移しています。また、原子炉建屋からの放射性物質の放出量等については有意な変動がなく、総合的に冷温停止状態を維持していると判断しています。

ALPS処理水海洋放出の振り返り

ALPS処理水海洋放出（3回目）以降、国、福島県、東京電力が実施している海域モニタリングにおいて、異常は認められていません。また、放出設備については、点検を実施し、異常が無いことを確認しています。

放射線環境影響評価に用いた海洋拡散シミュレーションの妥当性確認のため、第1回の放出期間におけるトリチウムの拡散計算と海水モニタリングデータの比較評価を実施しました。引き続き、第2回、第3回の放出期間における評価も実施し、検証を進めていきます。

また、次に放出予定のALPS処理水について、測定・確認用設備のタンクB群への移送が12月11日に完了し、循環攪拌運転後、放出基準を満足していることを確認できたら、2024年2月下旬から、4回目の放出を開始する計画です。

1号機PCV内部調査（気中部調査）について

燃料デブリ取り出しに向けて、地下階の情報だけでなく、PCV全体の状況も把握する必要があります。そのため、1階エリアを中心に今年度内に気中部調査を実施する予定です。

本調査では、PCV内部は狭隘かつ暗所であるため小型ドローンやヘビ型ロボットを用いて調査を実施する計画です。

ペDESTAL外だけでなく、ペDESTAL内の原子炉圧力容器（RPV）底部周辺についても調査を計画しており、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していきます。



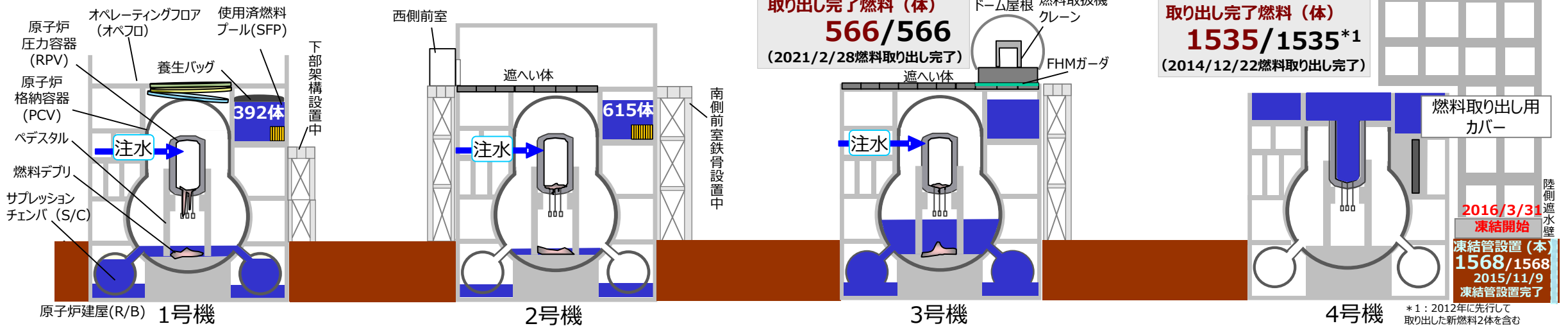
寸法：約19×18×5 [cm]
重量：185[g]（バッテリー込）

<小型ドローン>



寸法：約300×18×17[cm]
重量：約25[kg]

<ヘビ型ロボット>



2号機 試験的取り出し作業の準備状況

楢葉町のモックアップ施設では、試験状況を踏まえ、ロボットアームの現場適用に向けて、作業効率化や精度の向上等の課題解決を図っています。現在は、アクセスルート構築等の試験を進めています。

現場においては、PCV内にロボットアームを進入させるための貫通部のX-6ペネ内の堆積物除去作業に向けて、堆積物除去装置の据え付けが12月14日に完了しました。引き続き、X-53ペネへのスプレイ治具の据え付けを実施中です。

1月初旬から開始予定のX-6ペネ内堆積物除去作業の実施状況及びロボットアームの試験実施を踏まえ、安全かつ慎重に試験的取り出しを進めるべく、工程について精査していきます。



<堆積物除去装置の運搬状況>

3号機 S/C内滞留ガスのパーズ作業開始について

3号機圧力抑制室（S/C）には、事故時に発生したガスその他、水の放射線分解に伴い発生する水素が滞留していると推定し、水素燃焼に至るリスクを低減するためS/C内の滞留ガスを送気（パーズ）することを計画しています。

パーズ作業に先立ち、ガスパーズ設備にてガス採取・分析した結果、クリプトンを検出しましたが、敷地境界における被ばく影響の評価を実施し、周辺公衆に与える放射線被ばくのリスクは小さいと判断しています。

この結果を踏まえ、原子炉格納容器（PCV）パラメータへの影響を確認するため、まずは少量でのパーズを12月19日より開始しています。PCVパラメータ等の監視を行っていますが、有意な変動は確認されていません。引き続き、安全を最優先に作業を進めていきます。

主な取組の配置図



1号機 PCV内部調査（気中部調査）について

ALPS処理水海洋放出の振り返り

2号機 試験的取り出し作業の準備状況

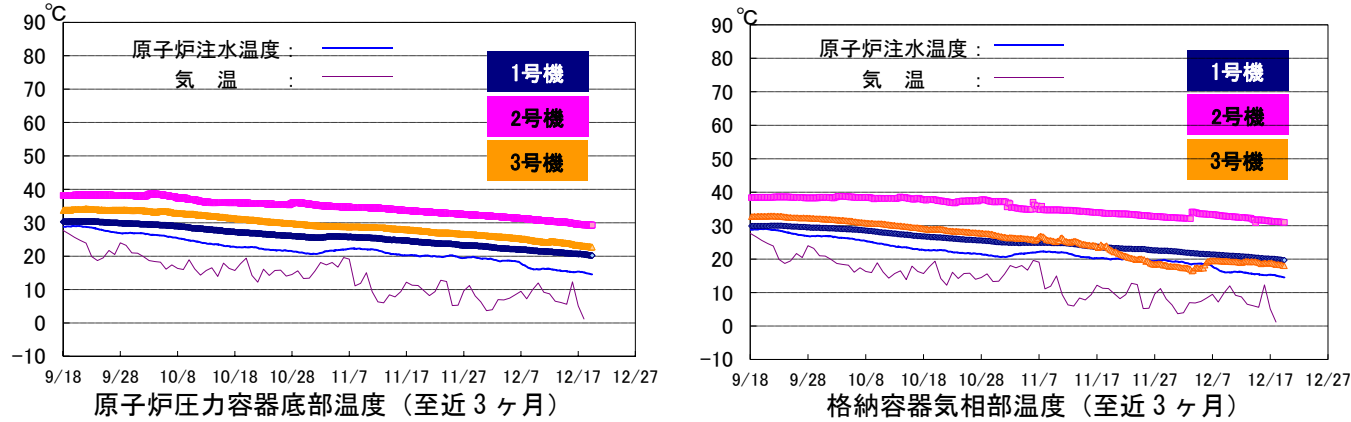
3号機 S/C内滞留ガスのパージ作業開始について

提供：日本スペースイメージング（株）2021.4.8撮影
Product(C)[2021] DigitalGlobe, Inc., a Maxar company.

原子炉の状態の確認

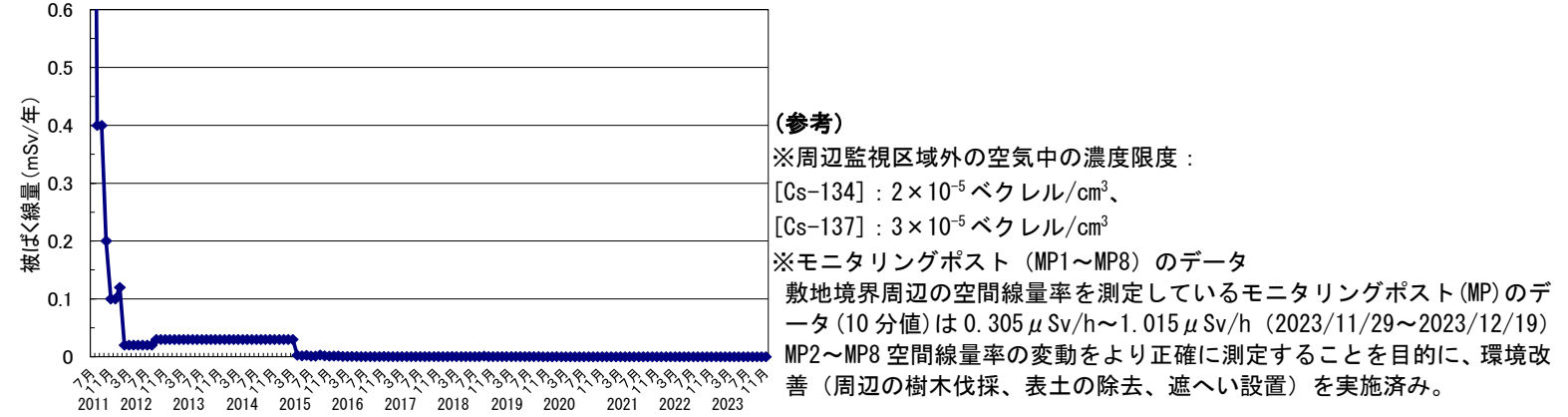
原子炉内の温度

注水冷却を継続することにより、原子炉圧力容器底部温度、格納容器気相部温度は、号機や温度計の位置によって異なるものの、至近においては下記の通り推移している。



※1 トレンドグラフは複数点計測している温度データの内、一部のデータを例示
 ※2 設備の保守点検作業等により、データが欠測する場合あり

1~4号機原子炉建屋からの放射性物質（セシウム）による敷地境界における年間被ばく線量評価



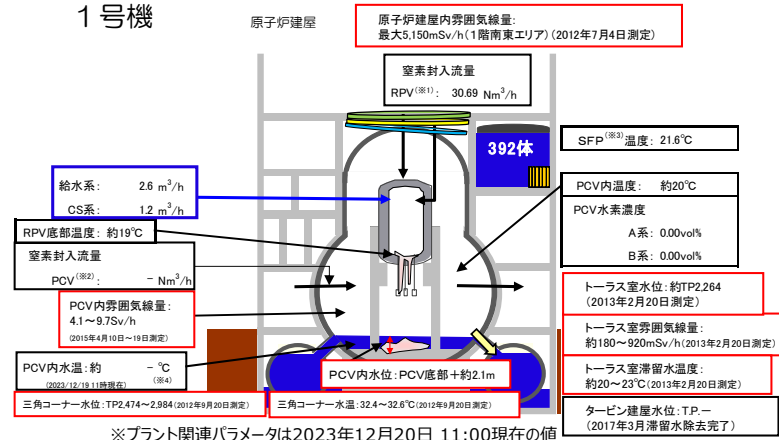
(参考)
 ※周辺監視区域外の空気中の濃度限度：
 [Cs-134]： 2×10^{-5} ベクレル/cm³、
 [Cs-137]： 3×10^{-5} ベクレル/cm³
 ※モニタリングポスト（MP1～MP8）のデータ
 敷地境界周辺の空間線量率を測定しているモニタリングポスト（MP）のデータ（10分値）は0.305μSv/h～1.015μSv/h（2023/11/29～2023/12/19）
 MP2～MP8空間線量率の変動をより正確に測定することを目的に、環境改善（周辺の樹木伐採、表土の除去、遮へい設置）を実施済み。

(注1) 線量評価については、施設運営計画と月例報告とで異なる計算式及び係数を使用していたことから、2012年9月に評価方法の統一を図っている。4号機については、使用済燃料プールからの燃料取り出し作業を踏まえ、2013年11月より評価対象に追加している。2015年度より連続ダストモニタの値を考慮した評価手法に変更し、公表を翌月としている。
 (注2) 線量評価は1～4号機の放出量評価値と5,6号機の放出量評価値より算出。なお、2019年9月まで5,6号機の線量評価は運転時の想定放出量に基づく評価値としていたが、10月より5,6号機の測定実績に基づき算出する手法に見直し。

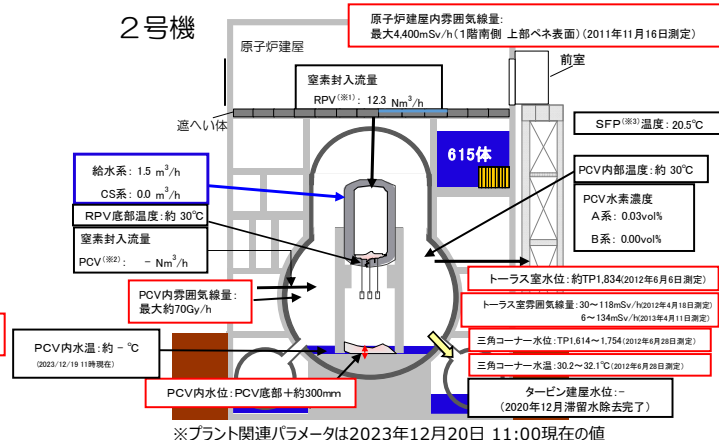
その他の指標

格納容器内圧力や、臨界監視の為の格納容器放射性物質濃度(Xe-135)等のパラメータについても有意な変動はなく、冷却状態の異常や臨界等の兆候は確認されていない。
 以上より、総合的に冷温停止状態を維持しており原子炉が安定状態にあることが確認されている。

1号機



2号機



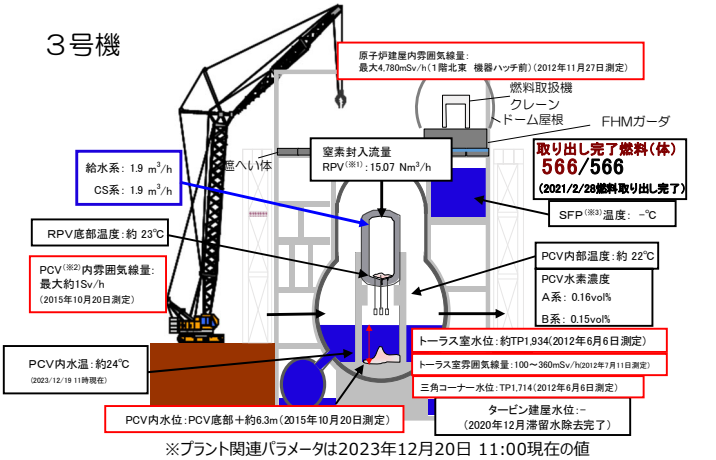
II. 分野別の進捗状況

汚染水・処理水対策

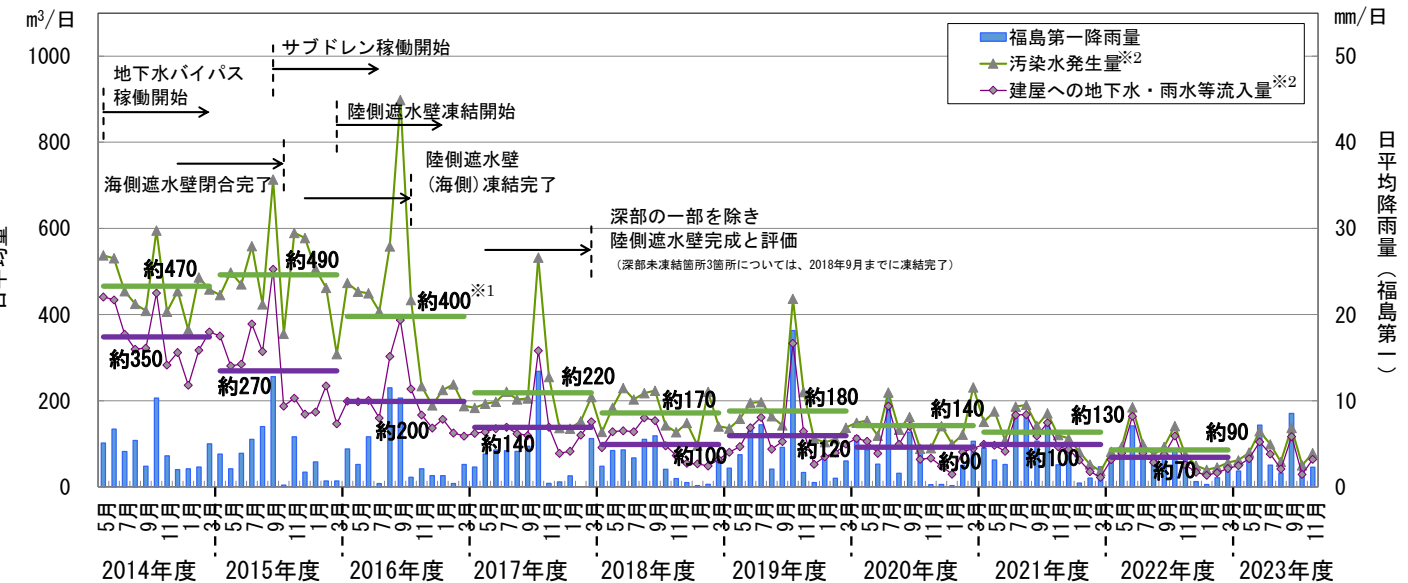
汚染水発生量の現状

- 日々発生する汚染水に対して、サブドレンによる汲み上げや陸側遮水壁等の対策を重層的に進め、建屋流入量を低減。
- 「近づけない」対策(地下水バイパス、サブドレン、陸側遮水壁等)や雨水浸透対策として建屋屋根破損部への補修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/日以上の集中豪雨がなかったこともあり、2022年度の汚染水発生量は約90m³/日まで低減。
- 引き続き、汚染水発生量低減に向けて、対策に取り組む。

3号機



(※1) RPV(Reactor Pressure Vessel): 原子炉圧力容器。
 (※2) PCV(Primary Containment Vessel): 原子炉格納容器。
 (※3) SFP(Spent Fuel Pool): 使用済燃料プール。
 (※4) PCV滞留水温度計/水位計取替工事に伴いPCV温度計のデータが欠損。



原子炉建屋からの放射性物質の放出

2023年11月において、1～4号機原子炉建屋から新たに放出される放射性物質による、敷地境界における空気中放射性物質濃度は、Cs-134 約 1.8×10^{-12} ベクレル/cm³ 及び Cs-137 約 2.0×10^{-12} ベクレル/cm³ と評価。放出された放射性物質による敷地境界上の被ばく線量は0.00004mSv/年未満と評価。

※1: 2018年3月1日に汚染水発生量の算出方法を見直しのため、第20回汚染水処理対策委員会(2017年8月25日開催)で公表した値と異なる。見直しの詳細については第50回、第51回腐炉・汚染水対策チーム会合/事務局会議資料に記載。
 ※2: 1ヶ月当たりの日平均量は、毎週木曜7時に計測したデータを基に算出した前週木曜日から水曜日までの1日当たりの量から集計。

図1: 汚染水発生量と建屋への地下水・雨水等の流入量の推移

➤ サブドレン他水処理施設の運用状況

- サブドレン他水処理設備においては、2015年9月14日に排水を開始し、2023年12月10日まで2,338回の排水を完了。
一時貯水タンクの水質はいずれも運用目標を満足している。

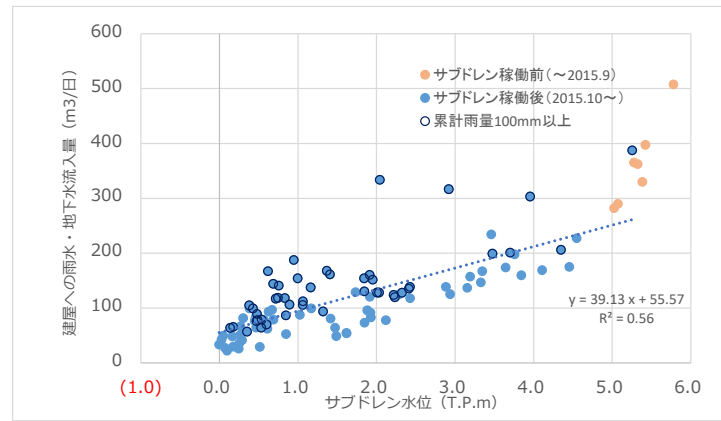


図2：建屋への地下水・雨水等流入量と1～4号機サブドレン水位の相関

➤ フェーシングの実施状況

- フェーシングについては、構内の地表面をアスファルト等で覆い、線量低減並びに雨水の地下浸透を抑制し建屋への地下水流入量の低減を図っている。敷地内の計画エリア 145 万 m²のうち、2023年11月末時点で約95%が完了している。このうち、陸側遮水壁内エリアについては、廃炉作業に支障がなく実施可能な範囲から、適宜ヤード調整のうえ進めている。計画エリア 6 万 m²のうち、2023年11月末時点で約40%が完了している。

➤ 建屋周辺地下水位の状況

- 陸側遮水壁内側エリアの地下水位は、陸側遮水壁及びサブドレンの設定水位の低下により、年々低下傾向にあり、山側では平均的に4～5mの内外水位差が形成されている。また、護岸エリア水位も地表面 (T.P. 2.5m) に対して低位 (T.P. 1.4m) で安定している状況である。
- サブドレン設定水位は、2021年度は若干ながら低下 (T.P. -0.55m⇒T.P. -0.65m) 等により、T.P. 2.5m盤よりも1-4号機建屋海側の地下水位が低い状態 (大きい降雨時除く) が継続的に形成されている。

➤ 多核種除去設備等の水処理設備の運用状況

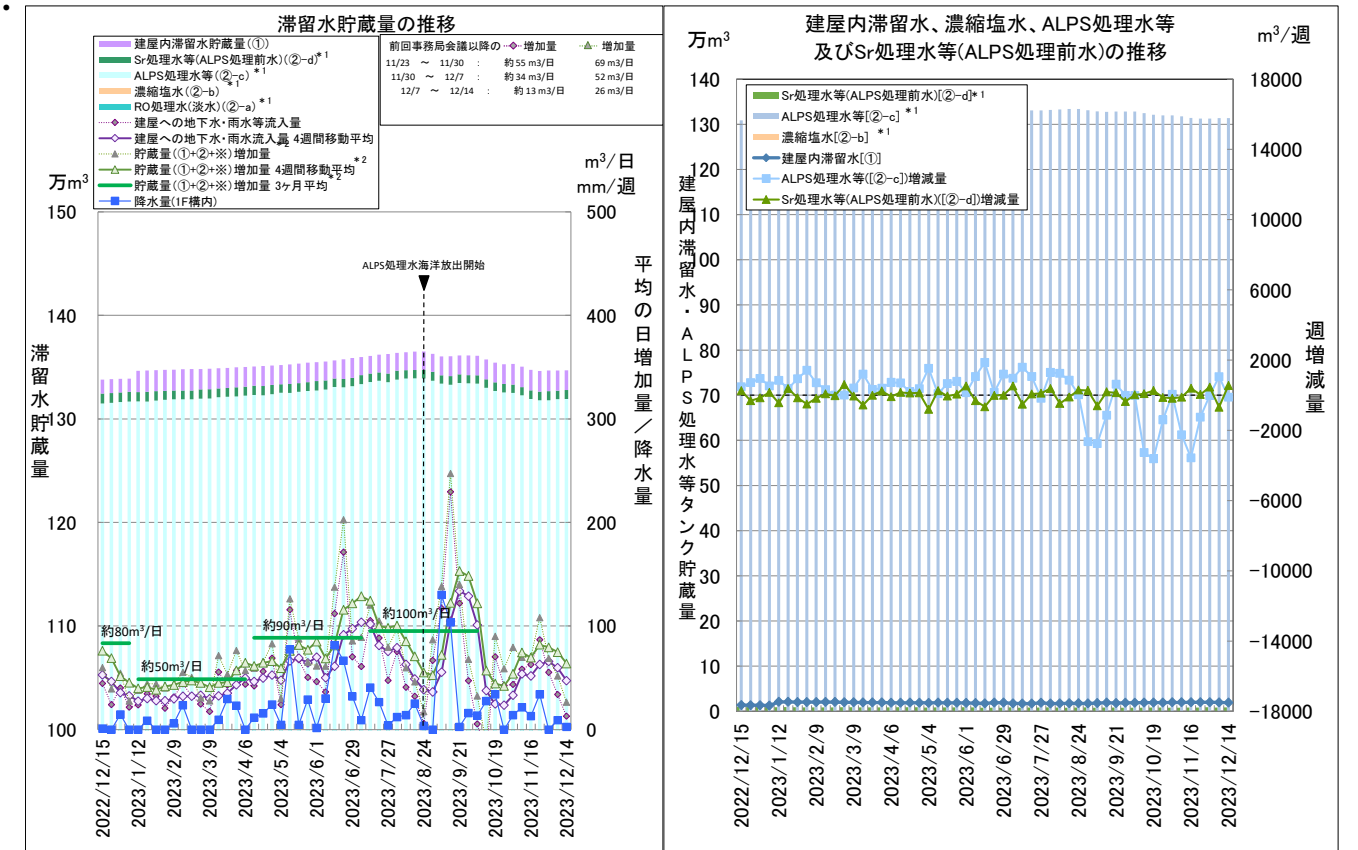
- 多核種除去設備(既設)は放射性物質を含む水を用いたホット試験を実施(既設A系:2013年3月30日～、既設B系:2013年6月13日～、既設C系:2013年9月27日～)してきたが、2022年3月23日に使用前検査終了証を規制委員会より受領し、使用前検査が全て終了。多核種除去設備(増設)は、2017年10月12日に使用前検査終了証を規制委員会より受領。多核種除去設備(高性能)は放射性物質を含む水を用いたホット試験を実施(2014年10月18日～)してきたが、2023年3月2日に検査終了証を規制委員会より受領し、使用前検査がすべて終了。
- セシウム吸着装置(KURION)、第二セシウム吸着装置(SARRY)、第三セシウム吸着装置(SARRY II)でのストロンチウム除去を実施中。セシウム吸着装置は2023年12月14日時点で約740,000m³を処理。

➤ ストロンチウム処理水のリスク低減

- ストロンチウム処理水のリスクを低減する為、多核種除去設備(既設・増設・高性能)にて処理を実施中。2023年12月14日時点で約907,000m³を処理。

➤ 滞留水の貯蔵状況、ALPS処理水等タンク貯蔵量

- ALPS処理水等の水量は、2023年12月14日現在で約1,316,154 m³。
- ALPS処理水の海洋放出量は、2023年12月20日現在で合計23,353m³。



①：建屋内滞留水貯蔵量(1～4号機、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋、廃液供給タンク、SPT(A)、SPT(B)、1～3号機CST、バッファタンク)
②：1～4号機タンク貯蔵量(〔②-a〕RO処理水(淡水) + 〔②-b〕濃縮塩水 + 〔②-c〕ALPS処理水等 + 〔②-d〕Sr処理水等(ALPS処理前水))
※：タンク底部から水位計0%までの水量(DS)
*1：水位計0%以上の水量
*2：汚染水発生量の算出方法で算出 [(建屋への地下水・雨水等流入量) + (その他移送量) + (ALPS薬液注入量)]、ALPS処理水の放出量は加味していない。

図3：滞留水の貯蔵状況

➤ ALPS処理水の放出状況

測定対象	基準・運用目標	測定結果	基準等達成度
【東京電力】海水トリチウム濃度 (発電所から3km以内10地点にて実施する海域モニタリング)	・放出停止判断レベル: 700Bq/L以下 ・調査レベル: 350Bq/L以下	・700Bq/L以下 ・350Bq/L以下	○ ○
【環境省】海水トリチウム濃度 (福島県沖11測点)	・国の安全基準: 60,000Bq/L ・WHO飲料水基準: 10,000Bq/L	・検出下限値未満(7～9ベクレル/リットル未満)	○ ○
【水産庁】水産物トリチウム濃度 (ヒラメ等)	—	・検出下限値未満(約8.7ベクレル/kg未満)	○ ○
【福島県】海水トリチウム濃度 (福島県沖9測点)	・国の安全基準: 60,000Bq/L ・WHO飲料水基準: 10,000Bq/L	・検出下限値未満(4.3～5.1ベクレル/リットル未満)	○ ○

- 2023年11月2日から11月20日まで、2023年度第3回ALPS処理水の海洋放出を実施。
- 放出したタンクA群について、測定・評価対象の29核種の放射性物質の濃度(トリチウムを除く)は告示濃度限度比総和が0.25であり、国の基準である告示濃度比総和1未満を満たしている。トリチウム濃度は13万ベクレル/リットル。自主的に有意に存在していないことを確認している39核種は、全ての核種で有意な存在なし。水質検査の状況については、国、福島県の基準を満たしている。水温については、外気温とほぼ同じであり、約740倍に希釈後は、希釈用海水と同じ温度(発電所の温排水とは異なる)。
- 第3回放出について、放出量は7,753m³、トリチウム総量は約1.0兆ベクレル。
- 放出前の分析として、放水立坑(上流水槽)上流海水配管水のトリチウム濃度について、11月1日現在、1,500Bq/Lを下回っており問題なし。(計算値と実際の濃度が同程度であること、および

1,500Bq/L 未満*であることを放水中は毎日確認。)

※1,500Bq/L: 政府の「ALPS 等処理水の処分に係る基本方針」で定める値で、国の基準(60,000Bq/L)の40分の1、WHOが定める飲料水基準(10,000Bq/L)の約7分の1。

ALPS 等処理水の処分に係る基本方針(P.9 参照)

https://www.kantei.go.jp/jp/singi/hairo_osensui/dai5/siryou1.pdf

- ALPS 処理水の取扱いに関する海域モニタリングの状況について、2022 年 4 月 20 日より発電所近傍、福島県沿岸において海水、魚類のトリチウム測定点を増やし、発電所近傍の海藻類のトリチウム、ヨウ素 129 測定を追加。2023 年 12 月 20 日現在、有意な変動は確認されていない。
 - 東京電力が実施する発電所から 3km 以内 10 地点にて実施する海域モニタリングについて、12 月 18 日に採取した海水のトリチウム濃度の迅速な測定を行った結果、すべての地点においてトリチウム濃度は検出下限値未満(5.7~6.8 ベクレル/リットル未満)であり、当社の運用指標である 700 ベクレル/リットル(放出停止判断レベル)や 350 ベクレル/リットル(調査レベル)を下回っていることを確認。
 - 各機関による迅速測定結果は以下の通り。
環境省:トリチウムの速報のための分析やγ線核種(セシウム 137 等)の分析を、当分の間、毎週実施することとしており、12 月 5 日及び 8 日に福島県沿岸の 11 測点にて採取した海水試料を分析(迅速測定)した結果、全ての測点において、海水のトリチウム濃度は検出下限値未満(7~9 ベクレル/リットル未満)であり、人や環境への影響がないことを確認。
水産庁:放出直後、できるだけ毎日(土日も含め)、分析。分析期間は、放出後1か月程度を見込む。11 月 30 日に採取されたヒラメのトリチウム迅速分析の結果、いずれの検体も検出下限値未満(約 8.7 ベクレル/kg 未満)であることを確認。
福島県:トリチウムの迅速分析は月1回のほか必要に応じて実施しており、12 月 15 日に福島県沖 9 測点の海水トリチウム濃度を測定した結果、全 9 測点で検出下限値未満(4.3~5.1Bq/L 未満)であり、人や環境への影響がないことを確認。
- 増設 ALPS 配管洗浄作業において身体汚染した作業員の被ばく線量評価について
- 10 月 25 日に増設 ALPS 配管洗浄作業において、廃液が飛散したことによる身体汚染が発生し、作業員 2 名(A, B)が管理対象区域退出基準(4Bq/cm²)以下に除染できなかったことから、医療機関に搬送しており、10 月 28 日に退院。
 - 作業員 2 名の実効線量および皮膚の等価線量の評価した結果、いずれの作業員も、「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」に定める「当該作業における実効線量:5mSv」、「皮膚の等価線量限度:年間 500mSv」を超えないことを確認。また、体調面に問題はなく、汚染していた部位の皮膚に異常は確認されていない。
- 福島第一原子力発電所海洋生物の飼育試験に関する進捗状況
- 社会の皆様のご不安解消やご安心につながるよう ALPS 処理水を添加した海水と通常の海水で海洋生物を飼育し、それらを比較するため、ヒラメ及びアワビの飼育試験を実施中。
 - ヒラメについて、2023 年 9 月 5 日、系列 4 水槽(海水で希釈した ALPS 処理水)で 1 匹へい死を確認。なお、9 月 6 日以降は、へい死、異常等は確認されていない(12 月 14 日時点)。
 - アワビについて、本試験を開始した 2022 年 10 月 25 日以降の生残率は 4 割程度(通常海水の生残率:38% 海水で希釈した ALPS 処理水の生残率:40%)であった(12 月 14 日時点)。
 - ヒラメ(トリチウム濃度 1500Bq/L 未満)の OBT 取込試験については、平衡状態に達していると推定される。
 - 引き続き、希釈した ALPS 処理水(1500Bq/L 未満)で飼育しているヒラメ等の飼育を継続する。
 - 引き続き、ヒラメ(1500Bq/L 未満)の有機結合型トリチウム(OBT)濃度試験を継続して行う。なお、準備が整い次第、OBT 排出試験を行う。
 - 今後の希釈した ALPS 処理水を使った飼育試験の対象について、2024 年 1 月以降は下記のとおりとする。
1500Bq/L 未満及び通常海水のヒラメの飼育試験を継続し、30Bq/L 程度のヒラメ、1500Bq/L 未満のアワビ等については、当初計画した試験が完了したため、今後は、飼育を継続し視察等での公開を継続する。

- 海洋生物飼育試験の公表内容等について、下記のとおり変更する。
飼育水槽のカメラによる WEB 公開(YouTube)は継続実施し、飼育日誌の更新頻度については、2024 年 1 月 4 日以降は、週 1~2 回の情報発信とする。また、現在飼育中の海洋生物の生残数及び生残率の集計結果について、2023 年 12 月 29 日以降は大量へい死等が発生した場合に公表することとする。

使用済燃料プールからの燃料取り出し

~耐震・安全性に万全を期しながらプール燃料取り出しに向けた作業を着実に推進~

- 1号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事
 - 1号機原子炉建屋南面外壁のアンカー削孔作業に伴い11月29日に表面線量を計測したところ、ホットスポットを確認。
 - 1号機大型カバー設置工事を進める上で、作業員の被ばく影響が懸念されることから、除染や遮蔽による線量低減対策を検討中。
 - 周辺環境及び作業員へ影響を与えないよう、安全最優先に作業を進めていく。
- 2号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事
 - 建屋内では、オペフロ線量低減のための除染作業が完了し、12月4日に遮蔽設置作業が完了。
 - 建屋外では、原子炉建屋南側において、構台部のコンクリート床面の設置が完了し、前室設置工事を実施中。12月4日時点で2号機燃料取り出し用構台について43ユニット(全45ユニット)の設置が完了。
- 2号機オペフロ環境改善作業における身体汚染の原因と対策
 - 12月11日、2号機原子炉建屋西側構台前室において、撤去後の使用済燃料プール異物混入防止用フェンスの除染作業に従事していた協力企業作業員の鼻腔スミアで汚染が確認(β線:約1,000cpm、α線:0cpm)され、内部取り込みの可能性を確認。
 - その後、顔面の除染により退域基準(α以外:4Bq/cm²、α:0.4Bq/cm²)を満足したことから、管理対象区域を退域。なお、入退域管理棟救急医療室の医師による診察により、体調に異常なしと診断。
 - 当該作業員について、預託実効線量を評価したところ、暫定結果として0.38mSv(記録レベル(2mSv)未満)であることを確認。今後、バイオアッセイの結果から預託実効線量を確定させる。
 - 原因は、全面マスク脱装時にバンドを十分に緩めない状態で脱装したため、手指若しくは全面マスク外側の汚染が残存していたあご部が顔面に接触し、汚染が伝播したと推定。
 - 対策として、全面マスクを入念にふき取ることを教育資料へ追記を行うとともに、全面マスク脱装時において顔面汚染を発生させないために、十分にバンドを緩めて脱装することを当社社員及び関係企業に改めて周知を実施済み。また、今年度から実施している全面マスク等を装着する全作業員(当社社員含む)を対象とした『全面マスク等の着用テスト』の中で教育資料を用いて2024年1月より教育していく。
- 6号機使用済燃料取り出し関連工程の組み替え及び3号機燃料混入ガレキの除去作業について
 - 6号機使用済燃料1,456体を共用プールに受け入れる空き容量を確保するため、2022年度より共用プールに貯蔵している使用済燃料を乾式キャスク22基に収納し、キャスク仮保管設備へ保管する作業を実施中。2023年12月13日時点で全22基のうち17基目まで輸送完了。
 - 6号機燃料取り出しは、2022年度に2回(全68回)の輸送を完了している。
 - 共用プールに貯蔵されている3号機から取り出した燃料は燃料内部にガレキが混入しているため、共用プールにおいてガレキ由来の炭酸カルシウムが検出されており、乾式キャスクの気密性確認の基準逸脱(キャスク蓋フランジ面に炭酸カルシウムを主成分とした異物の入り込み)の要因となっている。
 - 2022年度に生じた乾式キャスクの気密性確認の対策による日数の増加等を考慮し、2023年12月までに乾式キャスク16基目までを実施し、2024年1月から6号機燃料取り出しを再開する工程を最適なスケジュールとして計画していた。

- ・ 現在、気密性対策の一環である燃料の水流による洗浄を事前に実施しておく等、作業を工夫することで作業進捗が改善している。このため、乾式キャスクによる共用プール空き容量確保（全22基）を優先し2024年5月から6号機燃料取り出しを再開する工程に見直すことで、6号機燃料取り出し作業中の設備点検による中断（段取り替え）を削減し作業の効率化を図る。
- ・ 共用プールに貯蔵されている3号機から取り出した燃料についても、根本的な解決を目指し、炭酸カルシウムの発生源となっている燃料内部の混入ガレキの除去を行っていく。

燃料デブリ取り出し

- 1号機 PCV 水位低下に向けた S/C 内包水サンプリング作業の実施について（サンプリング結果の続報）
 - ・ 1号機原子炉格納容器（以下、PCV）の耐震性向上として、PCVの水位低下を計画している。また、PCV水位低下に向け水位計や取水設備の設置を検討している。
 - ・ 知見の拡充を目的にサプレッションチェンバ（以下、S/C）内包水の水質や S/C 底部状況の確認ため、PCV 水位計や取水設備の設置候補である CUW 配管から、これら設備の設置前に S/C 内包水のサンプリング作業（CUW 配管内上部・中部、CUW 配管下端（S/C 下部）3箇所）を実施。
 - ・ いずれも、セシウム 137 は1リットル当たり10の9乗ベクレル、ストロンチウム 90 は1リットル当たり10の7乗ベクレルであり、全α放射能は検出限界未満。
 - ・ 一般細菌数は CUW 配管内上部・中部では検出限界未満、CUW 配管下端で 1.0×10^4 CFU/mL、硫酸塩還元細菌数は CUW 配管上部・中部、CUW 配管下端いずれも不検出であった。CUW 配管下端の一般細菌数については、一般細菌数が 10^4 CFU/mL 以下、硫酸塩還元細菌数が不検出のため、微生物腐食のリスクは小さいと考えられる。
- 1号機 格納容器底部堆積物の分析状況
 - ・ 2023年2月、1号機原子炉格納容器（PCV）内のペDESTAL外周部4か所において底部堆積物の表層を水中ロボット（ROV-E）を用いて採取した。
 - ・ 堆積物取得箇所の状況把握、堆積物の生成過程検討を行い、RPV・PCV内の状況把握に活用することを目的に、1F所外の分析機関に輸送し詳細分析を進めている。
 - ・ 今回、ペDESTAL開口部（作業員アクセス口）に最も近い位置で採取した試料に関する SEM/EDS 分析結果を報告する。
 - ・ SEM/EDS 分析により、粒子全体に Fe、O が存在し、鉄さびが主成分であること及び燃料由来と考えられる U、Zr を含有する粒子や、PCV のコンクリートや保温材等に由来する可能性がある Si、Al、Mg が点在していることを確認した。この観察結果は、2017年にペDESTAL開口部から離れた位置から採取した試料と概略が類似している。
 - ・ また、多くはないものの、U を含有する Si 含有粒子が存在しており、粒子の経験温度の推定に活用することが期待される Si-O 中の U の存在状態や結晶構造を確認するため、今後 TEM/EDS/電子線回折を用いた詳細観察を実施予定。
- 2号機 PCV 内部調査および試験的取り出しに向けた進捗状況
 - ・ 檜葉町のモックアップ施設では、試験状況を踏まえ、ロボットアームの現場適用に向けて、作業効率化や精度の向上等の課題解決を図っている。現在は、アクセスルート構築等の試験を進めている。
 - ・ 現場においては、PCV 内にロボットアームを進入させるための貫通部の X-6 ペネ内の堆積物除去作業に向けて、堆積物除去装置の据え付けが12月14日に完了しました。引き続き、X-53 ペネへのスプレイ治具の据え付けを実施中。
 - ・ 1月初旬から開始予定の X-6 ペネ内堆積物除去作業の実施状況及びロボットアームの試験状況を踏まえ、安全かつ慎重に試験的取り出しを進めるべく、工程について精査していく。
- 1/2号 SGTS 配管撤去（その1）スミア分析結果及び線量調査について
 - ・ 2022年5月、2号機 SGTS 配管内部を拭き取り（スミアろ紙による）サンプリングを実施し、JAEAにて分析中。
 - ・ γ線核種分析結果では、セシウム 137 とセシウム 134 が検出され、その他核種の検出はされなかった。アメリカシウム 241 等の存在を低エネルギー領域で確認したが、検出されなかった。SEM-

EDS 観察では、鉄が主成分でセシウム以外の核分裂生成物や燃料由来の成分は確認されなかった。

- ・ ガンマカメラ測定時の周辺の影響確認及び今後の作業における放射線防護対策検討のため、1号機タービン建屋屋上および1号機コントロール建屋屋上に仮置き中の1/2号機 SGTS 配管について、遠隔ロボット（Spot）を使用し、SGTS 配管の線量調査を実施。測定結果から、2号機配管に高線量のガスが流れたと想定。詳細は今後調査・分析を実施予定。
- ・ 原子力規制庁のγカメラ測定と併せて、東京電力所有のコーデットマスク及び JAEA のコンプトンについて知見を得るため測定を実施。
- ・ 東京電力のコーデットマスクについて測定時間を前回の1分から5分に延長して測定を実施したが、得られた画像は S/N 比が悪く虚像（ゴースト）が生じており、画面の中心近くに線源がある結果となった。今後も検討が必要。JAEAにおいてコンプトンは画像解析中。

固体廃棄物の保管管理、処理・処分、原子炉施設の廃止措置に向けた計画

～廃棄物発生量低減・保管適正化の推進、適切かつ安全な保管と処理・処分にに向けた研究開発～

➤ ガレキ・伐採木の管理状況

- ・ 2023年11月末時点でのコンクリート、金属等のガレキの保管総量は約 394,800m³（先月末との比較：+1,300m³）（エリア占有率：77%）。伐採木の保管総量は約 87,500m³（先月末との比較：-4,700m³）（エリア占有率：50%）。使用済保護衣等の保管総量は約 22,500m³（先月末との比較：微減）（エリア占有率：89%）。放射性固体廃棄物（焼却灰等）の保管総量は約 38,200m³（先月末との比較：微増）（エリア占有率：60%）。ガレキの増減は、フランジタンク除染作業、1～4号機建屋周辺関連工事等による増加。

➤ 水処理二次廃棄物の管理状況

- ・ 2023年11月30日時点での廃スラッジの保管状況は 427m³（占有率：61%）。濃縮廃液の保管状況は 9,472m³（占有率：92%）。使用済ベッセル・多核種除去設備の保管容器（HIC）等の保管総量は 5,673体（占有率：87%）。

放射線量低減・汚染拡大防止

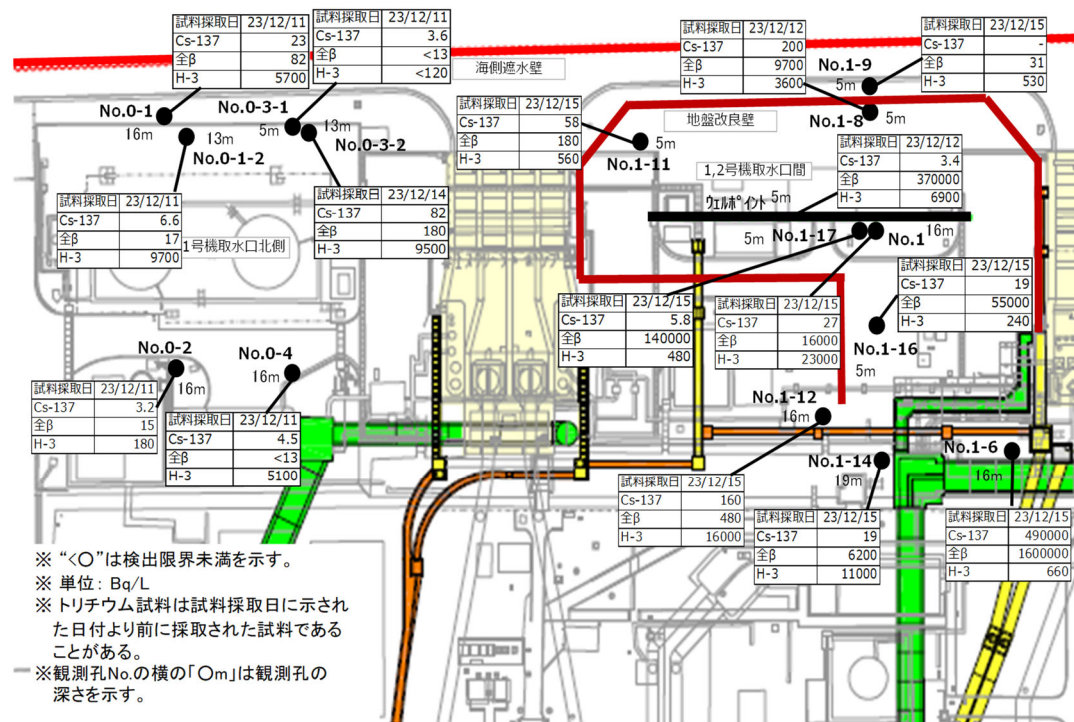
～敷地外への放射線影響を可能な限り低くする為、敷地境界における実効線量低減や港湾内の水の浄化～

➤ 1～4号機タービン建屋東側における地下水・海水の状況

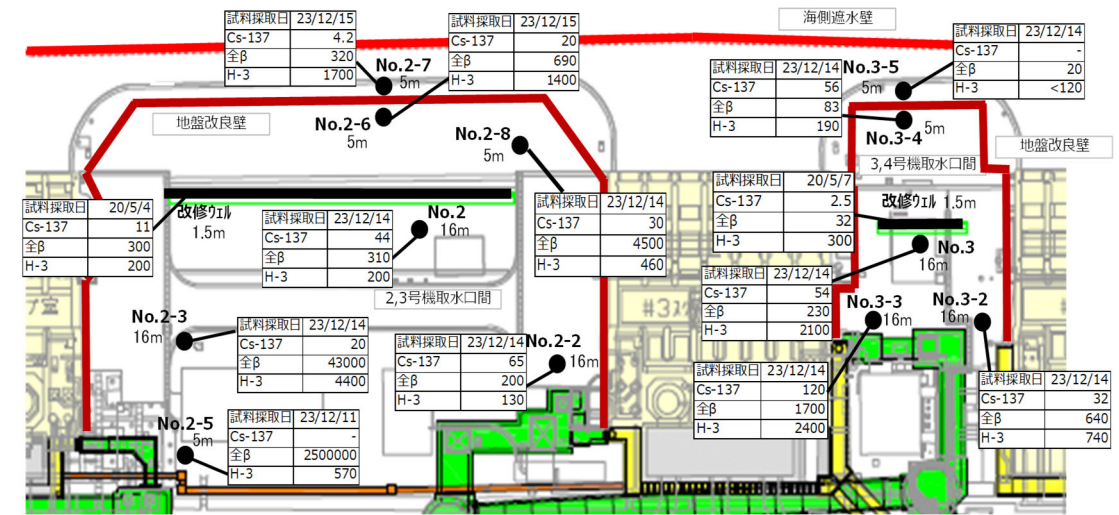
- ・ 1号機取水口北側エリアでは、H-3濃度は全観測孔で告示濃度 60,000Bq/L を下回り、全体としては横ばい又は低下傾向の観測孔が多い。全ベータ濃度は全体としては横ばい傾向にあるが、2020年4月以降に一時的な上昇が見られ、現在においても No. 0-1、No. 0-1-2、No. 0-3-1、No. 0-3-2、No. 0-4 など多くの観測孔で上下動が見られるため、引き続き傾向を注視していく。
- ・ 1,2号機取水口間エリアでは、H-3濃度は全観測孔で告示濃度 60,000Bq/L を下回り、No. 1-14、No. 1-16、No. 1-17 など上下動が見られる観測孔もあるが、全体的に横ばい又は低下傾向の観測孔が多い。全ベータ濃度は、全体としては横ばい傾向にあるが、No. 1-6、No. 1-9、No. 1-11、No. 1-12、No. 1-14、No. 1-16、No. 1-17 など多くの観測孔で上下動が見られるため、引き続き傾向を注視していく。
- ・ 2,3号機取水口間エリアでは、H-3濃度は全観測孔で告示濃度 60,000Bq/L を下回り、No. 2-3、No. 2-5、No. 2-6、No. 2-7 など上下動が見られる観測孔もあるが、全体的に横ばいの観測孔が多い。全ベータ濃度は、全体としては横ばい傾向にあるが、No. 2-5 など上昇や変動が見られる観測孔もあり、引き続き傾向を注視していく。
- ・ 3,4号機取水口間エリアでは、H-3濃度は全観測孔で告示濃度 60,000Bq/L を下回り、全体的に横ばい又は低下傾向の観測孔が多い。全ベータ濃度は、全体としては横ばいであるが、No. 3-4、No. 3-5 の観測孔で上下動がみられるため、引き続き傾向を注視していく。
- ・ タービン建屋東側の地下水についてエリア全体として、全ベータ濃度と同様にセシウム濃度についても全体としては横ばい傾向にあるが、上下動が見られ最高値を更新している観測孔もあり、No. 0-3-2、No. 1、No. 1-6、No. 2-5、No. 2-6、No. 3-3 については、変動調査を実施している。
- ・ 排水路の放射性物質濃度は、降雨時に濃度が上昇する傾向にあるが、全体的に横ばい傾向。D 排

水路では敷地西側の線量が低いエリアの排水を2022年8月30日より通水開始。降雨時にセシウム濃度、全ベータ濃度が上昇する傾向にあるが、低い濃度で横ばい傾向。2022年11月29日より連続モニタを設置し、1/2号機開閉所周辺の排水を通水開始。

- 1～4号機取水路開渠内エリアの海水放射性物質濃度は告示濃度未満で推移しており、降雨時に一時的なCs-137濃度、Sr-90濃度の上昇がみられるが、長期的には低下傾向。海側遮水壁鋼管矢板打設・継手処理の完了後、濃度が低下。メガフロート関連工事によりシルトフェンスを開渠中央へ移設した2019年3月20日以降、Cs-137濃度について、南側遮水壁前が高め、東波除堤北側が低めで推移。
- 港湾内エリアの海水放射性物質濃度は告示濃度未満で推移しており、降雨時に一時的なCs-137濃度、Sr-90濃度の上昇がみられるが、長期的には低下傾向であり、1～4号機取水路開渠内エリアより低いレベル。海側遮水壁鋼管矢板打設・継手処理の完了後、濃度が低下。
- 港湾外エリアの海水放射性物質濃度は、海側遮水壁鋼管矢板打設・継手処理の完了後、Cs-137濃度、Sr-90濃度が低下し、低濃度で推移。Cs-137濃度は、5、6号機放水口北側、南放水口付近で気象・海象等の影響により、一時的な上昇を観測することがある。Sr-90濃度は、港湾外（南北放水口）で2021年度に変動が見られたが、気象・海象等による影響の可能性など引き続き傾向を注視していく。ALPS処理水の放出水期間中は、放水口付近採取地点において、トリチウム濃度の上昇が確認されているが、海洋拡散シミュレーションの結果などから想定の内と考えている。



<1号機取水口北側、1、2号機取水口間>



<2、3号機取水口間、3、4号機取水口間>
図4：タービン建屋東側の地下水濃度

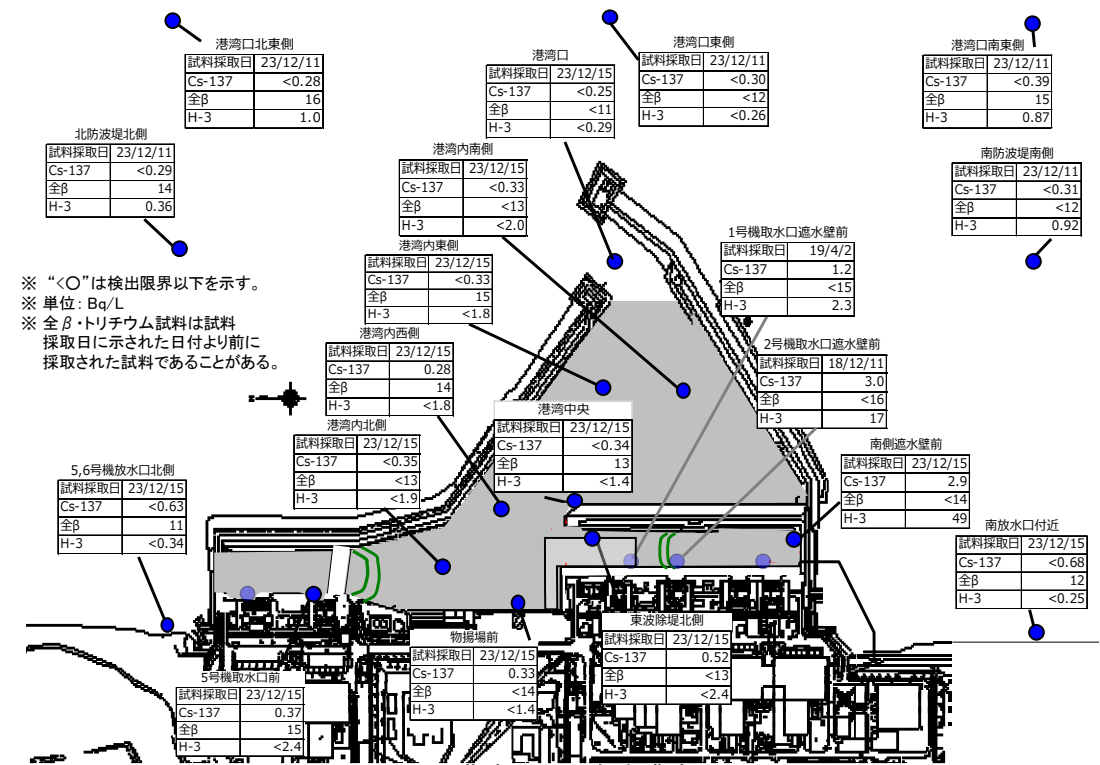


図5：港湾周辺の海水濃度

必要作業員数の見通し、労働環境、労働条件の改善に向けた取組

～作業員の被ばく線量管理を確実に実施しながら長期に亘って要員を確保。また、現場のニーズを把握しながら継続的に作業環境や労働条件を改善～

➤ **要員管理**

- 1ヶ月間のうち1日でも従事者登録されている人数（協力企業作業員及び東電社員）は、2023年8月～2023年10月の1ヶ月あたりの平均が約9,400人。実際に業務に従事した人数は1ヶ月あたりの平均で約7,600人であり、ある程度余裕のある範囲で従事登録者が確保されている。
- 2024年1月の作業に想定される人数（協力企業作業員及び東電社員）は、平日1日当たり4,300人程度と想定され、現時点で要員の不足が生じていないことを主要元請企業に確認。なお、至近2年間の各月の平日1日あたりの平均作業員数（実績値）は約3,500～4,600人規模で推移。
- 福島県内の作業員数は微増、福島県外の作業員数は横ばい。2023年11月時点における地元雇用率（協力企業作業員及び東電社員）は横ばいで約70%。

- 2020年度の平均線量は2.60mSv/人・年、2021年度の平均線量は2.51mSv/人・年、2022年度の平均線量は2.16mSv/人・年である（法定線量上限値は5年で100mSv/人かつ50mSv/人・年、当社管理目標値は20mSv/人・年）。
- 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である。

- 例年同様、2023年10月から、インフルエンザ感染拡大防止と重症感染者の発生防止を目的として、福島第一原子力発電所の社員及び協力企業作業員の希望者を対象に、インフルエンザの予防接種を実施している。

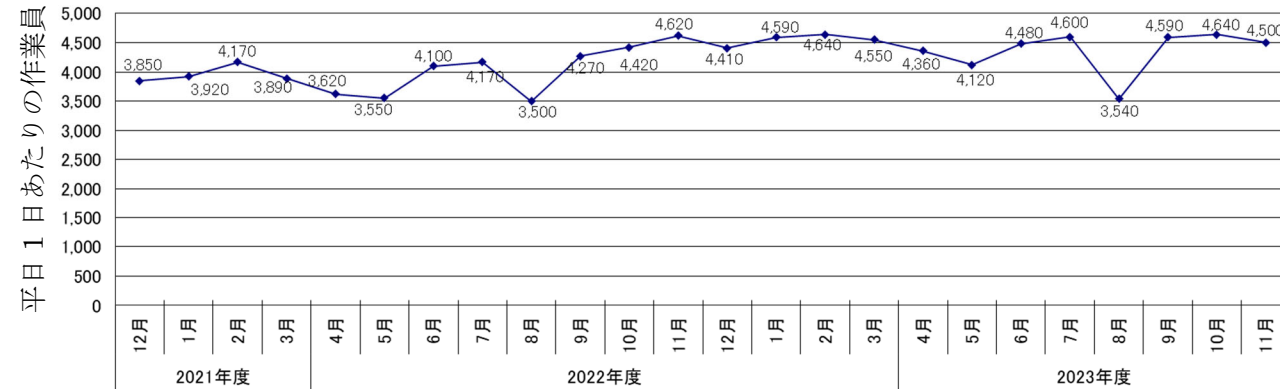


図6：至近2年間の各月の平日1日あたりの平均作業員数（実績値）の推移

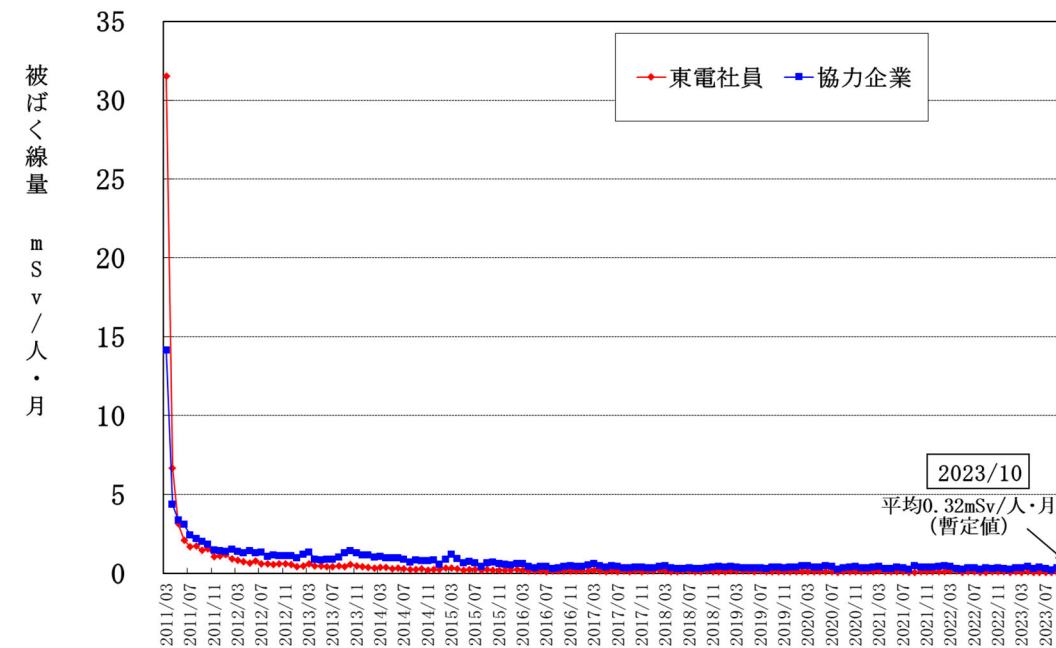


図7：作業員の各月における平均個人被ばく線量の推移（2011/3以降の月別被ばく線量）

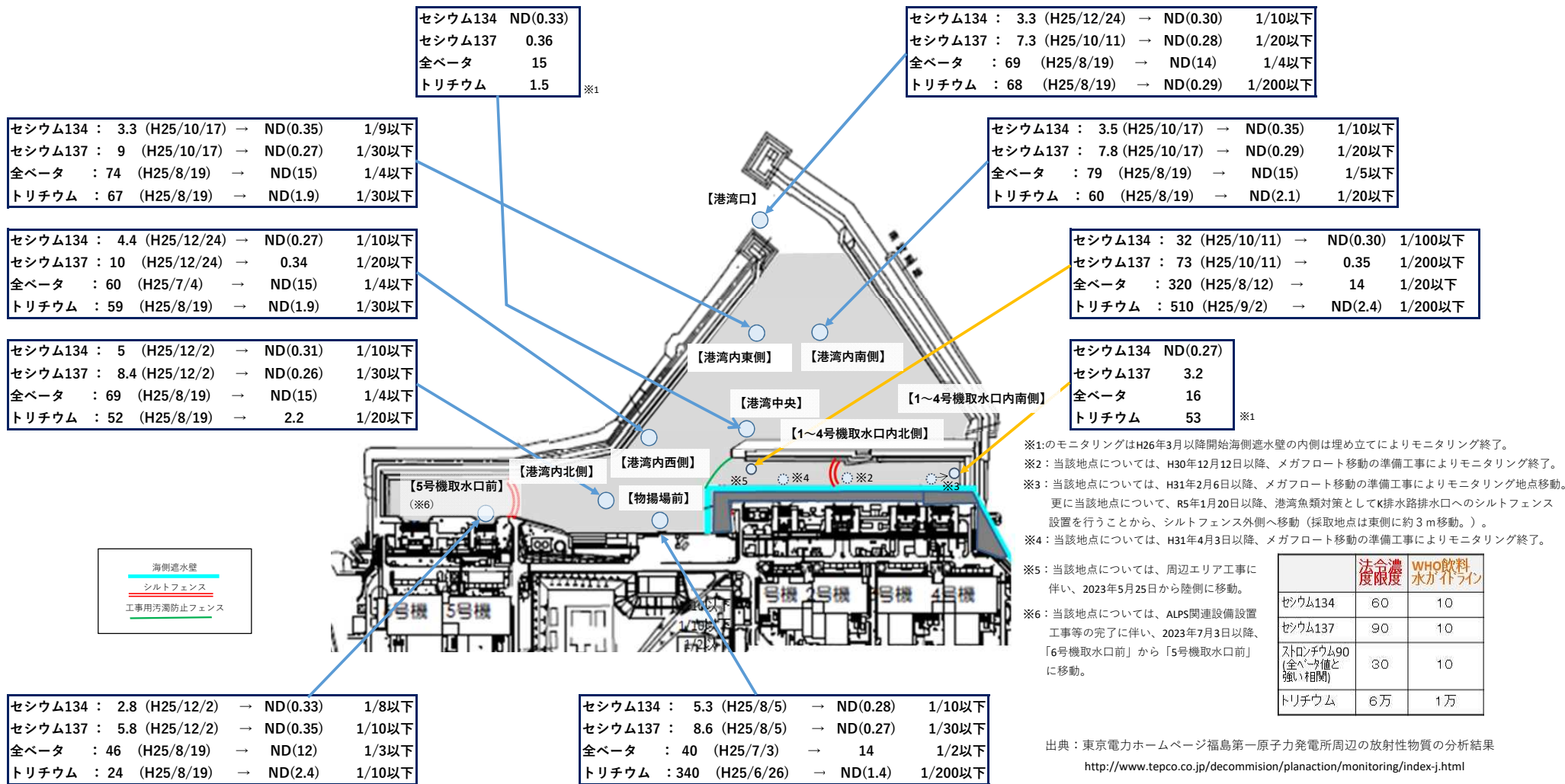
- 労働環境の改善に向けた作業員アンケート結果（第14回）
 - 2023年7月から8月にかけて、労働環境の改善に向けたアンケート（14回目）を実施し、約5,000人の作業員の皆さまから回答をいただいた。
 - その結果、前回より福島第一で働くことに対する不安が軽減され、福島第一で働くことにやりがいや今後も働きたいと感じる方々が増加していることがわかった。
 - 一方、福島第一構内外共用部に不安全と感じる場所がある等、改善の余地があることも明らかになり、改善に向けて順次対応を進めていく。
 - 引き続き、作業員の皆さまからのご意見やご要望にしっかりと耳を傾けお応えし、労働環境改善に努め、「安心して働きやすい職場」作りに取り組んでいく。
- 感染症対策の実施
 - 各種感染症対策（インフルエンザ・ノロウイルス、新型コロナウイルス等）は、個人の判断によるものとし、基本的な対策（体調不良時の医療機関受診、換気、3密回避、こまめな手洗い等）を一人ひとりが適切に実施し、安全最優先で廃炉作業に取り組んでいる。

港湾内における海水モニタリングの状況（H25年の最高値と直近の比較）

『最高値』→『直近(12/4-12/18採取)』の順、単位（ベクレル/リットル）、検出限界値未満以下の場合はND(検出限界値)と表記

注：海水の全ベータ測定値には、天然のカリウム40（12ベクレル/リットル程度）によるものが含まれている。また、ストロンチウム90と放射平衡となるイットリウム90の寄与が含まれる。

令和5年12月19日までの東電データまとめ



港湾外近傍における海水モニタリングの状況（H25年の最高値と直近の比較）

単位（ベクレル/リットル）、検出限界値未満の場合はNDと表記し、（ ）内は検出限界値、ND(H25)はH25年中継続してND

（直近値 12/4 - 12/18採取）

令和5年12月19日までの東電データまとめ

	法定濃度限度	WHO飲料水ガイドライン
セシウム134	60	10
セシウム137	90	10
ストロンチウム90 (全ベータ値と強い相関)	30	10
トリチウム	6万	1万

【港湾口北東側(沖合1 km)】

セシウム134	: ND (H25)	→	ND(0.33)
セシウム137	: ND (H25)	→	ND(0.26)
全ベータ	: ND (H25)	→	ND(15)
トリチウム	: ND (H25)	→	-

【港湾口東側(沖合1 km)】

セシウム134	: ND (H25)	→	ND(0.33)
セシウム137	: 1.6 (H25/10/18)	→	ND(0.31) 1/2以下
全ベータ	: ND (H25)	→	ND(15)
トリチウム	: 6.4 (H25/10/18)	→	-

【港湾口南東側(沖合1 km)】

セシウム134	: ND (H25)	→	ND(0.32)
セシウム137	: ND (H25)	→	ND(0.34)
全ベータ	: ND (H25)	→	ND(15)
トリチウム	: ND (H25)	→	-

セシウム134	: ND (H25)	→	ND(0.33)
セシウム137	: ND (H25)	→	ND(0.30)
全ベータ	: ND (H25)	→	ND(15)
トリチウム	: 4.7 (H25/8/18)	→	-

【北防波堤北側(沖合0.5 km)】

セシウム134	: 1.8 (H25/6/21)	→	ND(0.69) 1/2以下
セシウム137	: 4.5 (H25/3/17)	→	ND(0.63) 1/7以下
全ベータ	: 12 (H25/12/23)	→	14
トリチウム	: 8.6 (H25/6/26)	→	-

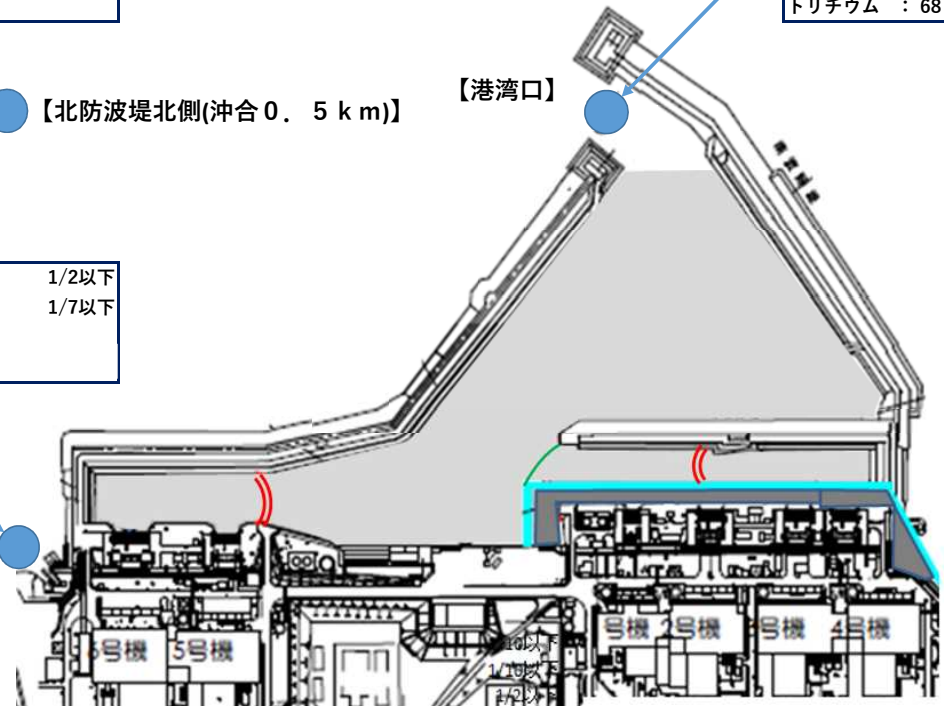
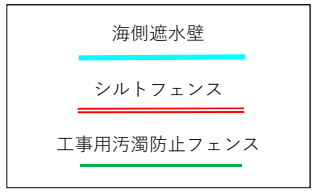
【港湾口】

セシウム134	: 3.3 (H25/12/24)	→	ND(0.30) 1/10以下
セシウム137	: 7.3 (H25/10/11)	→	ND(0.28) 1/20以下
全ベータ	: 69 (H25/8/19)	→	ND(14) 1/4以下
トリチウム	: 68 (H25/8/19)	→	ND(0.29) 1/200以下

【南防波堤南側(沖合0.5 km)】

セシウム134	: ND (H25)	→	ND(0.34)
セシウム137	: ND (H25)	→	ND(0.30)
全ベータ	: ND (H25)	→	ND(15)
トリチウム	: ND (H25)	→	-

【5,6号機放水口北側】



【南放水口付近(※)】

セシウム134	: ND (H25)	→	ND(0.75)
セシウム137	: 3 (H25/7/15)	→	ND(0.58) 1/5以下
全ベータ	: 15 (H25/12/23)	→	11
トリチウム	: 1.9 (H25/11/25)	→	ND(0.25) 1/2以下

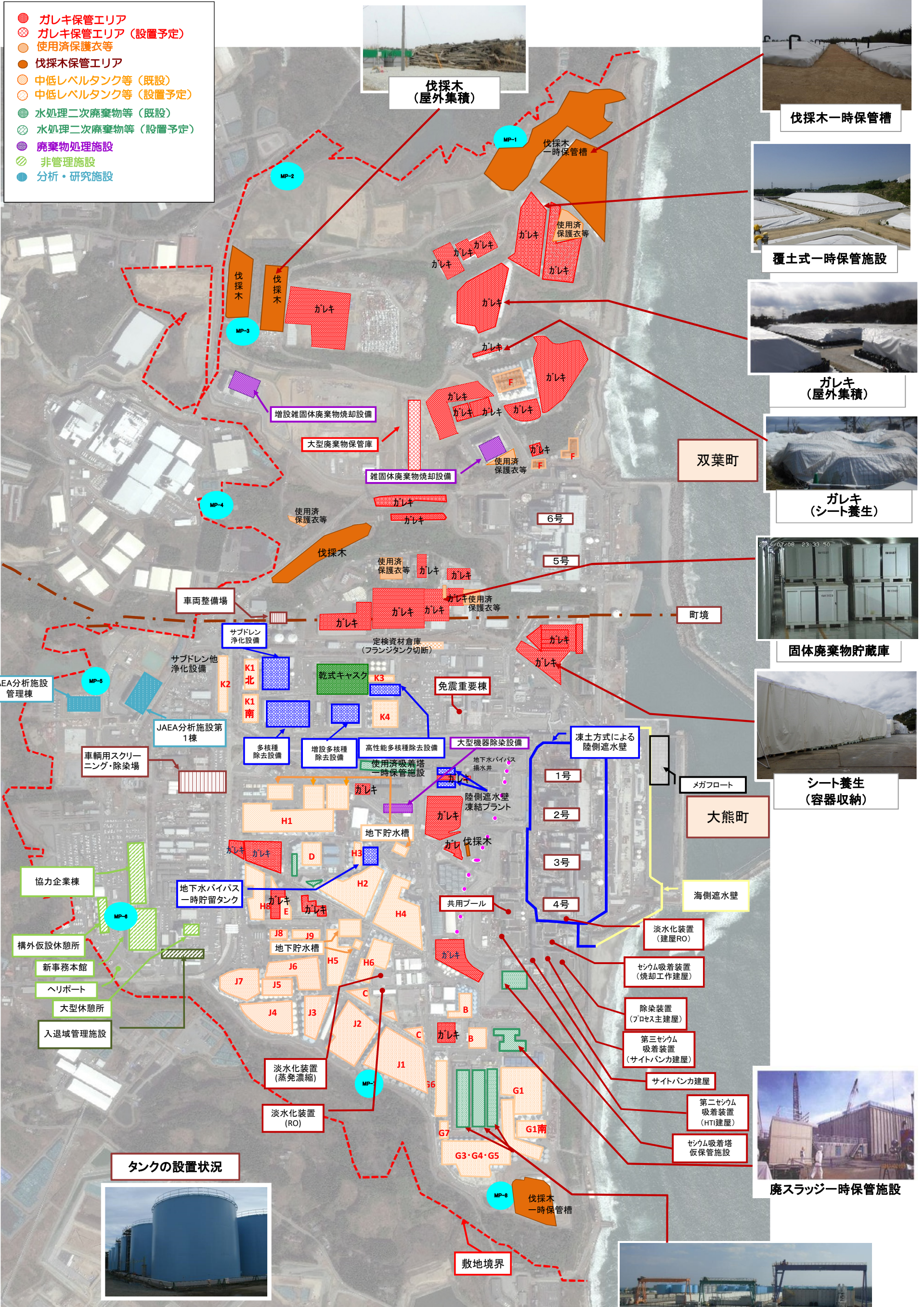
注：海水の全ベータ測定値には、天然のカリウム40（12ベクレル/リットル程度）によるものが含まれている。また、ストロンチウム90と放射平衡となるイットリウム90の寄与が含まれる

※H28年台風10号の影響により、試料採取地点の安全が確保できないため、1～4号機放水口から南側約330mの地点で採取。さらに、H29.1.27から同放水口から南側約280m地点で、H30.3.23からは約320m地点で採取。

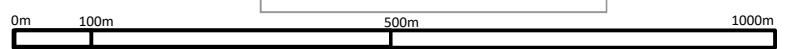
東京電力ホールディングス（株） 福島第一原子力発電所 配置図

添付資料
2023年12月21日

- ガレキ保管エリア
- ガレキ保管エリア（設置予定）
- 使用済保護衣等
- 伐採木保管エリア
- 中低レベルタンク等（既設）
- 中低レベルタンク等（設置予定）
- 水処理二次廃棄物等（既設）
- 水処理二次廃棄物等（設置予定）
- 廃棄物処理施設
- 非管理施設
- 分析・研究施設



提供：日本スペースイメージング（株）2021.4.8撮影
Product(C)[2020] DigitalGlobe, Inc., a Maxar company.



1 汚染水対策

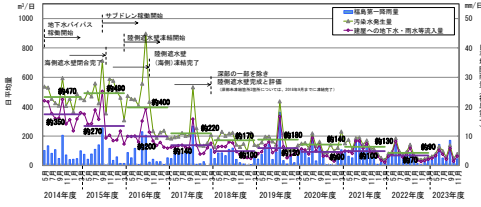
- 3つの基本方針に従った汚染水対策の推進に関する取り組みを行っています
 - ① 汚染源を「取り除く」
 - ② 汚染源に水を「近づけない」
 - ③ 汚染水を「漏らさない」

中長期ロードマップにおけるマイルストーン（主要な目標工程）

- ・【完了】汚染水発生量を150m³/日以下に抑制（2020年内）
- ・汚染水発生量を100m³/日以下に抑制（2025年内）
- ・【完了】建屋内滞留水処理完了※（2020年内） ※1～3号機原子炉建屋、プロセス建屋、高温焼却建屋を除く。
- ・【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）

参考資料 1/6
2023年12月21日
廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合事務局会議

		2011年(平成23年)	2012年(平成24年)	2013年(平成25年)	2014年(平成26年)	2015年(平成27年)	2016年(平成28年)	2017年(平成29年)	2018年(平成30年)	2019年(平成31年/令和元年)	2020年(令和2年)	2021年(令和3年)	2022年(令和4年)	2023年(令和5年)	2024年(令和6年)	
汚染水対策 【取り除く】	汚染水処理設備	▽集中廃棄物処理建屋への滞留水受け入れ開始 ▽除染装置(AREVA)	▽蒸発濃縮装置 ▽セシウム吸着装置(KURION) ▽第二セシウム吸着装置(SARRY)	セシウム吸着装置 		▽RO濃縮塩水の処理完了				▽フランジタンク内のストロンチウム処理水の浄化処理完了	▽ストロンチウム処理水の浄化処理完了					
	海水配管トレンチ内の汚染水除去	第二セシウム吸着装置(ザリー)の陸揚げ 		多核種除去設備(ALPS) 	▽多核種除去設備(ALPS) (A系: 2013年3月30日～、B系: 2013年6月13日～、C系: 2013年9月27日～ ホット試験を実施)	▽ストロンチウム処理水の処理開始(ALPS: 2015年12月4日～、増設: 2015年5月27日～、高性能: 2015年4月15日～)	▽増設多核種除去設備(増設ALPS) ▽高性能多核種除去設備(高性能ALPS) (2014年10月18日～ ホット試験を実施)	▽本格運転開始(2017年10月16日～)			▽第三セシウム吸着装置(SARRY II)でのストロンチウム除去(2019年7月12日～)				▽使用前検査終了証受領(2023年3月2日)	
汚染水対策 【近づけない】	地下水バイパス		▽地下水バイパス設置開始		▽地下水バイパス稼働開始(2014年5月21日より排水開始)											
	サブトレン	地下水バイパス揚水弁 	▽サブトレンビット既設復旧・新設開始 ▽サブトレン池水処理設備設置工事着手			▽サブトレン稼働開始(2015年9月14日より排水開始) (処理能力: 1000m ³ /日)			▽処理能力増強(2000m³/日)							
	陸側遮水壁				▽陸側遮水壁設置工事開始			▽凍結開始 東側にて維持管理運転開始	▽凍結完了(一部除く)▽全区間にて維持管理運転開始							
	フェーシング			陸側遮水壁ブライン(冷媒)循環配管 	▽雨水の土壌浸透を抑える敷地舗装(フェーシング)完了(2.5m盤-6.5m盤-1~4号機周辺を除く)											
汚染水対策 【漏らさない】	罐床地下水対策	サブトレン浄化設備 	▽海側遮水壁 設置着手	▽2.5m盤 水ガラスによる地盤改良 開始 ▽汚染エリアからの水の汲上げ(ウェルポイント) 開始					海側遮水壁打設完了の様子 							
	貯留設備		▽鋼製角型タンクによる貯留		▽鋼製角型タンクのリリース完了	▽RO濃縮塩水の浄化処理完了				▽鋼製機器タンクの撤去完了(濃縮廃液貯留用タンク以外)						
滞留水処理	開口部閉止		▽滞留水移送装置設置・移送開始		▽移送ラインの信頼性向上(PE管化) 工事完了	▽サブトレン水位との水位差確保開始 ▽各建屋から集中Rw建屋への移送開始					▽建屋滞留水処理完了				▽原子炉建屋滞留水を2020年末の半分程度に低減の達成	
	防漏堤															
	メガフロート															
津波リスクへの対応	開口部閉止		▽建屋開口部閉止対策検討開始		▽共用プール工事完了	▽1,2号機T/B建屋工事完了 ▽HT I建屋工事完了										
	防漏堤		▽アクターライズ津波防漏堤 設置完了													
	メガフロート															

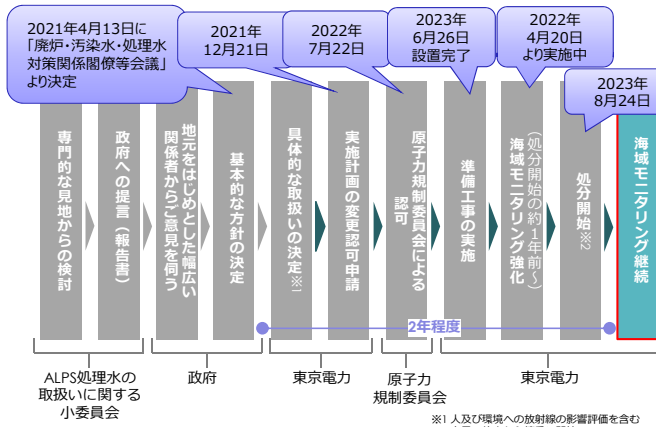


千島海清津波防漏堤の仕上げ作業  日本海清津波防漏堤建設中の様子 

2 多核種除去設備等処理水の処分

2021年4月13日、「廃炉・汚染水・処理水対策関係閣僚等会議」が開催され、多核種除去設備等処理水の処分に関する基本方針が決定されました。これを踏まえて、4月16日に東京電力の対応について公表しました。

処理水の海洋放出にあたっては、安全に関する基準等を遵守し、人及び周辺環境、農林水産品の安全を確保してまいります。また、風評影響を最大限抑制するべく、モニタリングのさらなる強化や第三者による客観性・透明性の確保、IAEAによる安全性確認などに取り組みとともに、正確な情報を透明性高く、継続的に発信してまいります。



理解醸成に向けた情報発信・コミュニケーション

様々な媒体を通じた廃炉に関するコミュニケーションや発電所視察により理解を深めて頂くよう取り組みを実施します。



■ 当社ホームページ内の特設サイト「処理水ポータルサイト」(日・英・中・韓)にて、放射性物質モニタリング結果等もタイムリーに公開



座談会(対話)の様子

■ 福島第一原子力発電所の視察・座談会を2019年度から、浜通りの13市町村を対象に開催。2021年度以降は福島県内に拡大して実施



■ 訪問説明や説明会等のさまざまな機会を通じ、関係者のご意見をお伺いし、その想いを真摯に受け止めながら、当社の取組や考え、風評対策等をお伝えするコミュニケーションを継続

ALPS処理水の取扱いに関する検討

トリチウム水タスクフォース (2013/12~2016/5、15回)



大型休憩所から見たタンクエリア (2015年10月29日)

多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会 (2016/11~2020/1、17回)

多核種除去設備等処理水の取扱いに係る関係者の御意見を伺う場 (2020/4~2020/10、7回)

多核種除去設備等処理水の処分に関する実施計画に関する審査会 (2021/7~2022/4、15回)

2018/8 説明・公聴会、意見募集

2020/2 多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会報告書

2021/4/13 多核種除去設備等処理水の処分に関する基本方針決定

2021/4/16 東京電力の対応について公表

2021/12/21 多核種除去設備等処理水の取扱いに関する「福島第一原子力発電所特定原子力施設に係る実施計画変更認可申請書」の申請

2021/12/28 「ALPS処理水の処分に関する基本方針の着実な実行に向けた行動計画」の策定

2022/4/28、5/13、7/15 実施計画変更認可申請書 一部補正の申請

2023/8/24 放出開始

2022/7/22 実施計画変更認可申請書 認可

2022/8/4 工事着工

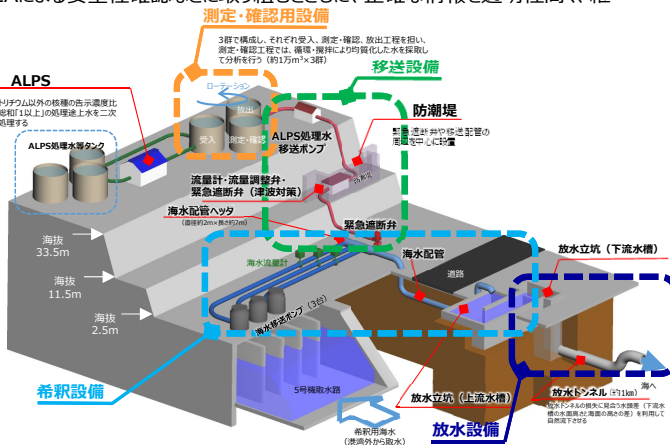
2023/2/14、20 実施計画変更認可申請書の申請 (組織体制、測定・評価対象核種の選定等)

2022/8/30 「福島第一原子力発電所におけるALPS処理水の処分に伴う対策の強化・拡充の考え方」とりまとめ

2022/11/14 実施計画変更認可申請書の申請 (組織体制、測定・評価対象核種の改定等)

2023/6/26 設置工事を完了

2023/7/7 使用前検査 終了証受領



●ALPS処理水海洋放出の状況

2023年8月22日にALPS処理水初回放出の第1段階として、ごく少量のALPS処理水(約1m³)を海水(約1,200m³)で希釈し、ALPS処理水が想定通り希釈できていることを確認するために、放水立坑(上流水槽)に貯留し、希釈したALPS処理水采取了。

8月24日に希釈したALPS処理水のトリチウム濃度について、分析値が計算上の濃度の不確かさの範囲内であること、及び1,500μBq/L以下を下回っていることを確認し、同日(8月24日)からALPS処理水の海洋放出を開始し、9月11日に初回の放出を完了しました。

2023年10月5日から測定・確認用設備のタンクC群のALPS処理水の海洋放出(2回目)を開始、10月23日に終了しました。

2023年11月2日から測定・確認用設備のタンクA群のALPS処理水の海洋放出(3回目)を開始しました。放出開始以降、海水中のトリチウムについて東京電力が毎日実施する迅速な分析の結果等から、計画通り安全に行われていることを確認しています。3回目の放出は、計画通り国の規制基準を満たしていることを確認しながら安全に実施され、11月20日に終了しました。

放出期間中、国、福島県、東京電力が実施している海城モニタリングにおいても、異常は認められていません。(放出量7,753m³)

今後、上流水槽の水を下流水槽に排水した後に設備及び運用に係る点検等を実施します。

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



当直員の運転操作風景 (B群 第2段階)

2021/12/21 多核種除去設備等処理水の取扱いに関する「福島第一原子力発電所特定原子力施設に係る実施計画変更認可申請書」の申請

2021/12/28 「ALPS処理水の処分に関する基本方針の着実な実行に向けた行動計画」の策定

●海洋生物の飼育試験

地域の皆さま、関係者の皆さまをはじめ、社会の皆さまのご不安の解消やご安心につながるよう、ALPS処理水を含む海水の水槽で海洋生物を飼育し、通常の海水で飼育した場合との比較を行い、その状況をわかりやすく、丁寧にお示ししたいと考えています。

また、トリチウム等の挙動については、国内外で数多くの研究がされてきており、それらの実験結果を踏まえて、まずは半年間の試験データを収集し、過去の実験結果と同じように「生体内でのトリチウムは濃縮されず、生体内のトリチウム濃度が生育環境以上の濃度にならないこと」もお示ししたいと考えています。

参考資料 2/6
2023年12月21日
廃炉・汚染水・処理水対策チーム
事務局会議



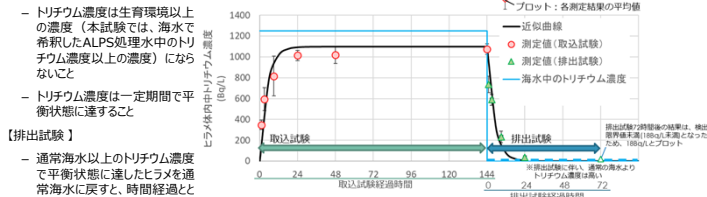
飼育準備水槽のヒラメ



モックアップ水槽全体

●ヒラメ(トリチウム濃度1500Bq/L未満)のトリチウム濃度の測定と結果考察

トリチウム濃度の測定結果から、過去の知見と同様に以下のことが確認されました。



日々の飼育状況は東京電力ホームページ、ツイッターで公開しています。

ホームページアドレス：
<http://www.tepco.co.jp/decommission/information/newsrelease/breedingtest/index-j.html>

X(旧ツイッター)アドレス：
<https://twitter.com/TEPCOfishkeeper>



●国際原子力機関 (IAEA) の安全性レビュー包括報告書

ALPS処理水の取扱いに係る安全性レビューを総括する報告書が2023年7月4日、IAEAから公表されました。

同報告書の要旨では、①日本のALPS処理水に係る活動は関連する国際的な安全基準に整合的であること、②ALPS処理水の海洋放出が人及び環境に与える放射線の影響は無視できるものであることが結論付けられています。

今後とも、IAEAに対する必要な情報共有を継続するとともにALPS処理水の海洋放出について、国際社会の一層の理解を醸成していくことに努めます。



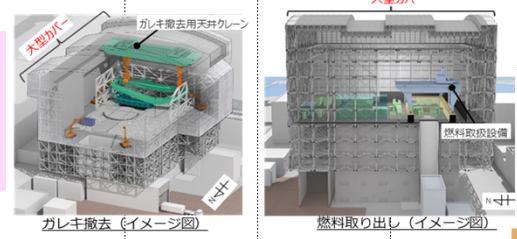

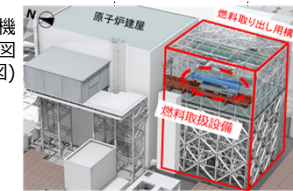
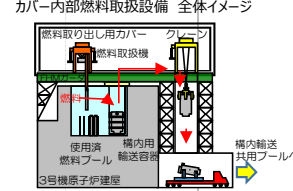
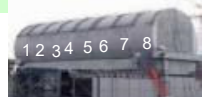


IAEAによるALPS処理水サンプル採取の立ち合い

3 使用済燃料プールからの燃料の取り出し作業

中長期ロードマップにおけるマイルストーン（主要な目標工程）

- ・1～6号機燃料取り出しの完了（2031年内）
- ・1号機大型カバーの設置完了（2023年度頃）、1号機燃料取り出しの開始（2027年度～2028年度）
- ・2号機燃料取り出しの開始（2024年度～2026年度）

参考資料 3/6
2023年12月21日
廃炉・汚染水・処理水対策チーム
事務局会議

凡例	がれき撤去 等	燃料取り出し 設備の設置	燃料 取り出し	燃料の 保管搬出									
	2011年(平成23年)	2012年(平成24年)	2013年(平成25年)	2014年(平成26年)	2015年(平成27年)	2016年(平成28年)	2017年(平成29年)	2018年(平成30年)	2019年(平成31年/令和元年)	2020年(令和2年)	2021年(令和3年)	2022年(令和4年)	2023年(令和5年)～
1号機	<p>1号機は、建屋全体を覆う大型カバーを設置し、大型カバーの中で、がれき撤去を行う計画です。</p> <p><参考>これまでの経緯 2018年1月よりオペフロ北側のがれき撤去を開始し、順次進めている。2019年7月、8月には正規の位置からずれが生じているウェルプラグの調査、8月、9月には天井クレーンの状況確認を実施。これらの調査結果を踏まえ、よりダスト飛散に留意した慎重な作業が求められることから、がれき撤去後に燃料取り出し用カバーを設置する工法と、がれき撤去前に大型カバーを設置し、カバー内でがれき撤去を行う工法の2案の検討を進めてきた。</p>  <p>がれき撤去（イメージ図）</p> <p>燃料取り出し（イメージ図）</p>		<p>1号機使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けて、これまでに南側の崩落屋根落下の状況やウェルプラグの汚染状況などの調査を進めてきた。これらの調査結果を踏まえ、より安全・安心に作業を進める観点から『がれき撤去より先に原子炉建屋を覆う大型カバーを設置し、カバー内でがれき撤去を行う工法』を選択。2021年8月より、大型カバー設置準備工事に着手。引き続き、2023年度頃の大型カバー設置完了、2027～2028年度の燃料取り出し開始に向け作業を進める。</p>  <p><1号機 北西面 2023/2/9撮影></p>										
2号機	<p>2号機は、使用済燃料取り出しに向け、建屋南側に「燃料取り出し用構台（構台・前室）」の建設を行います。</p> <p><参考>これまでの経緯 当初、既設天井クレーン・燃料交換機の復旧を検討していたが、オペフロ内の線量が高いことから、2015年11月に建屋上部解体が必要と判断。2018年11月～2019年2月のオペフロ内調査の結果、限定的な作業であれば、実施できる見通しが得られたことから、建屋南側からアクセスする工法の検討を進めてきた。</p>  <p>2号機 燃料取り出し概要図（鳥瞰図）</p>		<p>2号機使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けては、2018年11月～2019年2月のオペフロ内調査の結果を踏まえ、建屋上部を全面解体する工法から建屋南側に小規模開口を設置し、ブーム型クレーンを用いる工法へ変更することとした。引き続き、2024～2026年度の燃料取り出し開始に向け、検討を進める。</p>										
3号機	<p>3号機は、2021年2月に全ての燃料取り出しが完了しました。</p> <p>カバー内部燃料取扱設備 全体イメージ</p>  <p>▼2013.10 原子炉建屋最上階床面の大きながれき撤去完了</p> <p>▼2015.8 使用済み燃料プール内の燃料交換機の撤去完了</p> <p>▼2016.12 原子炉建屋最上階床面に遮へい体設置完了</p> <p>▼2017.1 燃料取り出し用カバーの設置開始</p> <p>▼2019.4.15 燃料取り出し作業開始</p> <p>▼2021.2.28 燃料取り出し作業完了（566体）</p>  <p><3号機 燃料取り出し用カバー（ドーム屋根）2019/2/21撮影></p>		<p>燃料取り出し用カバー設置に向けて、プール内大型がれき撤去作業が2015年11月に完了。安全・着実に燃料取り出しを進めるために、現場に設置する燃料取扱設備を用いて、工場にて遠隔操作訓練を実施（2015年2月～12月）。2018年2月23日燃料取り出し用カバー設置完了。燃料取り出しに向けては、燃料取り出し訓練と併せて計画していたがれき撤去訓練を2019年3月15日より開始し、2019年4月15日より燃料取り出しを開始。2021年2月28日燃料取り出しを完了。</p>										
4号機	<p>4号機は、2014年12月に全ての燃料取り出しが完了しました。</p> <p>▼2011.11～2012.7 原子炉建屋最上階のがれき撤去作業</p> <p>▼2012.4～2013.3 地盤改良および基礎工事</p> <p>▼2013.4～2013.7 外壁・屋根パネル設置</p> <p>▼2013.6～2013.10 天井クレーン、燃料取り扱機設置</p> <p>▼2013.8～2013.10 原子炉ウェル内がれき、プール内大型がれき撤去</p> <p>▼2013.11.18 燃料取り出し作業開始</p> <p>▼2014.12.22 燃料取り出し作業完了（1533体）</p>  <p><4号機 燃料取り出し用カバー></p>		<p>中長期ロードマップでは、ステップ2完了から2年以内（～2013年12月）に初号機の使用済燃料プール内の燃料取り出し開始を第1期の目標としてきた。2013年11月18日より初号機である4号機の使用済燃料プール内の燃料取り出しを開始し、第2期へ移行した。燃料取り出し作業開始から1年以内となる2014年11月5日に、プール内の使用済燃料1,331体の共用プールへの移送が完了した。残りの新燃料の6号機使用済燃料プールへの移送は、2014年12月22日に完了。（新燃料2体については燃料調査のため2012年7月に先行して取り出し済）これにより、4号機原子炉建屋からの燃料取り出しが完了した。</p>  <p>燃料取り出し状況</p>										

※写真の一部については、核物質防護などに関わる機密情報を含むことから修正しております。

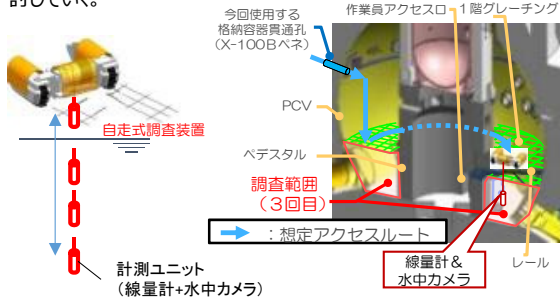
中長期ロードマップにおけるマイルストーン（主要な目標工程）

初号機の燃料デブリ取り出しの開始 2号機から着手。段階的に取り出し規模を拡大（2021年※新型コロナウイルス感染拡大の影響及び、作業の安全性と確実性を高めるため、2023年度後半目途の着手へ工程を見直し）

燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため原子炉格納容器（以下、PCV）内部調査を実施。

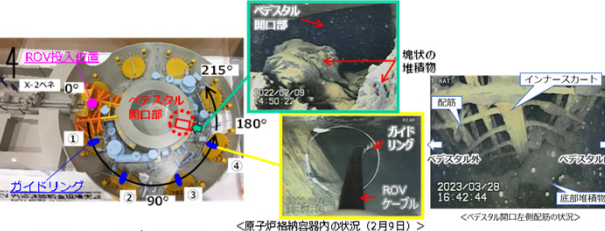
1号機 調査概要

- ・2015年4月に、狭隘なアクセス口(内径φ100mm)から調査装置を格納容器内に入らせ、格納容器1階内部の映像、空間線量等の情報を取得。
- ・2017年3月、ベデスタル外地下階へのデブリの広がりを調査するため、自走式調査装置を用いた調査を実施し、PCV底部の状況を初めて撮影。得られた画像データと線量データを元に、PCV内部の状況を継続検討していく。



<測定イメージ>

- ・2022年2月に、調査を円滑に進める装置である「ガイドリング」を取付。2023年3月28日よりROV-A2によるベデスタル内の調査を開始し、ベデスタル内側の基礎部において一部配筋が露出していることを確認。ベデスタルの健全性に関しては、過去IRIDで実施した耐震性評価より、ベデスタルが一部欠損しているも重大なリスクはないと評価しているが、現時点の情報は部分的なものであるため、可能な限り多くの情報取得をすべく、引き続き調査を継続し評価していく。



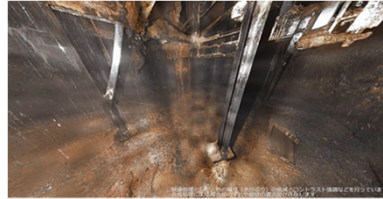
<原子炉格納容器内の状況 (2月9日)>

1号機 PCV内部調査実績

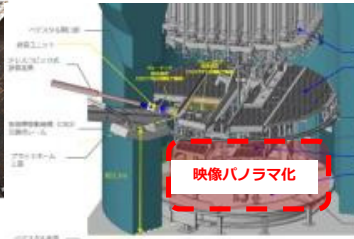
PCV内部調査実績	1回目 (2012年10月)	・映像取得 ・雰囲気温度、線量測定 ・水位、水温測定 ・滞留水の採取 ・常設監視計器設置
	2回目 (2015年4月)	PCV1階の状況確認 ・映像取得 ・雰囲気温度、線量測定 ・常設監視計器交換
	3回目 (2017年3月)	PCV地下1階の状況確認 ・映像取得 ・線量測定 ・堆積物の採取 ・常設監視計器交換
	4回目 (2022年2月～)	PCV内部（ベデスタル内外）の情報収集 ・映像取得 ・堆積物厚さ測定、採取 ・堆積物デブリ検知、3Dマッピング
PCVからの漏えい箇所	・PCVベント管真空破壊ラインベローズ部(2014年5月確認) ・サンドクッションドレンライン (2013年11月確認)	
ミュオン測定による燃料デブリ位置評価 炉心部に大きな燃料がないことを確認。(2015年2月～5月)		

2号機 調査概要

- ・2017年1月に、格納容器貫通部からカメラを挿入し、ロボットが走行するレーンの状況を確認。一連の調査で、ベデスタル内のグレーチングの脱落や変形、ベデスタル内に多くの堆積物があることを確認。
- ・2018年1月、ベデスタル内プラットフォーム下の調査を実施。取得した画像を分析した結果、燃料デブリを含むと思われる堆積物がベデスタル底部に堆積している状況を確認。堆積物が周囲より高く堆積している箇所が複数あることから、燃料デブリの落下経路が複数存在していると推定。
- ・2019年2月、ベデスタル底部及びプラットフォーム上の堆積物への接触調査を実施し、小石状の堆積物を把持して動かせること、把持できない硬い岩状の堆積物が存在する可能性があることを確認。



ベデスタル底部の状況 (パノラマ合成処理後)



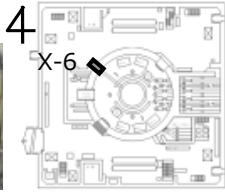
- ・2020年10月、格納容器内部調査及び試験的取り出し作業の準備段階として、PCV貫通部（X-6ベネ）の堆積物接触調査を実施。調査ユニットを内蔵したガイドパイプをベネ内に挿入した。今回の調査範囲において、接触により貫通孔内の堆積物は形状が変化し、固着していないことを確認。確認結果は、X-6ベネ内堆積物除去のモックアップ試験に活用。



<接触前後の堆積物の状況>



<貫通孔前での作業状況>



<2号機原子炉建屋1階 ベネ配置図>

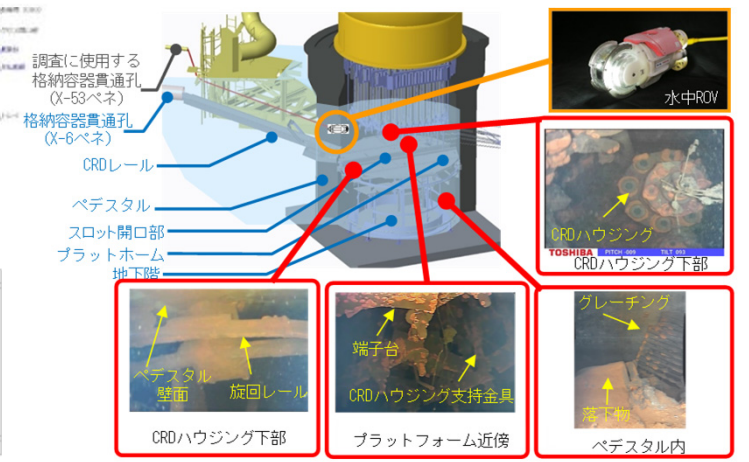
2号機 PCV内部調査実績

PCV内部調査実績	1回目 (2012年1月)	・映像取得 ・雰囲気温度測定
	2回目 (2012年3月)	・水面確認 ・水温測定 ・雰囲気線量測定
	3回目 (2013年2月～2014年6月)	・映像取得 ・滞留水の採取 ・水位測定 ・常設監視計器設置
	4回目 (2017年1月～2月)	・映像取得 ・雰囲気線量測定 ・雰囲気温度測定
	5回目 (2018年1月)	・映像取得 ・雰囲気線量測定 ・雰囲気温度測定
	6回目 (2019年2月)	・映像取得 ・雰囲気線量測定 ・雰囲気温度測定 ・一部堆積物の性状把握
PCVからの漏えい箇所	・トラス室上部漏えい無 ・S/C内側・外側全周漏えい無	
ミュオン測定による燃料デブリ位置評価 圧力容器底部及び炉心下部、炉心外周域に燃料デブリと考えられる高密度の物質が存在していることを確認。燃料デブリの大部分が圧力容器底部に存在していると推定。(2016年3月～7月)		

3号機 調査概要

- ・2014年10月、PCV内部調査用に予定しているPCV貫通部（X-53ベネ）の水没確認を遠隔超音波探傷装置を用いて調査を実施し、水没していないことを確認。
- ・2015年10月、PCV内を確認するため、X-53ベネから格納容器内部へ調査装置を入れ、映像、線量、温度の情報を取得、内部の滞留水を採取。格納容器内の構造物・壁面に損傷は確認されず、水位は推定値と一致しており、内部の線量は他の号機に比べて低いことを確認。
- ・2017年7月に、水中ROV(水中遊泳式遠隔調査装置)を用いて、ベデスタル内の調査を実施。調査で得られた画像データの分析を行い、複数の構造物の損傷や炉内構造物と推定される構造物を確認。
- ・また、調査で得られた映像による3次元復元を実施。復元により、旋回式のプラットフォームがレーン上から外れ一部が堆積物に埋まっている状況等、構造物の相対的な位置を視覚的に把握することが出来た。

<ベデスタル内部の状況>



3号機 PCV内部調査実績

PCV内部調査実績	1回目 (2015年10月～12月)	・映像取得 ・雰囲気温度、線量測定 ・水位、水温測定 ・滞留水の採取 ・常設監視計器設置 (2015年12月)
	2回目 (2017年7月)	・映像取得 ・常設監視計器交換 (2017年8月)
PCVからの漏えい箇所	・主蒸気配管ベローズ部 (2014年5月確認)	
ミュオン測定による燃料デブリ位置評価 もともと燃料が存在していた炉心域に大きな塊は存在しないこと、原子炉圧力容器底部の一部燃料デブリが存在している可能性があることを評価。(2017年5月～9月)		

5 放射性固体廃棄物の管理

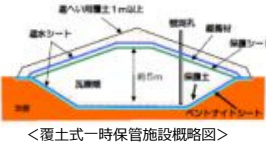
中長期ロードマップにおけるマイルストーン（主要な目標工程）

ガレキ等の屋外一時保管解消 ※水処理二次廃棄物及び再利用・再使用対象を除く（2028年度内）

★2017.6 改訂 ★2018.6 改訂 ★2019.6 改訂 ★2020.7 改訂 ★2021.7 改訂 ★2023.2 改訂 ★2023.11 改訂

★2016.3 固体廃棄物の保管管理計画（初版）策定

▼2012.9 覆土式一時保管施設へ瓦礫類の搬入開始



▼2013.1 伐採木減容化、一時保管槽A収容開始



▼2015.6 覆土式一時保管施設（3槽）ガレキ受け入れ開始



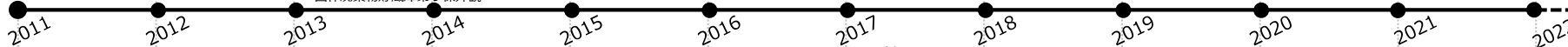
▼2019.6 建屋工事開始
大型廃棄物保管庫第一棟



▼2014.7 準備工事開始
固体廃棄物貯蔵庫第9棟

▼2018.2 運用開始

2021.3 物揚場排水路PSFモニタ高警報発生 ▼▼2021.7 一時保管エリアPIに保管していた（一時保管エリアコンテナから放射性物質の流出）ノックダウンからの放射性物質の漏洩



▼2013.5 設置工事開始
雑固体廃棄物焼却設備

▼2016.3 運用開始

▲2016.8~11 手動停止（ピンホール発生のため）

▼2017.4 準備工事開始
増設雑固体廃棄物焼却設備

大型機器除染設備
外観

▼2022.5 運用開始



<雑固体廃棄物焼却設備>

2017.10 設置工事開始 ▼

▼2018.5 運用開始

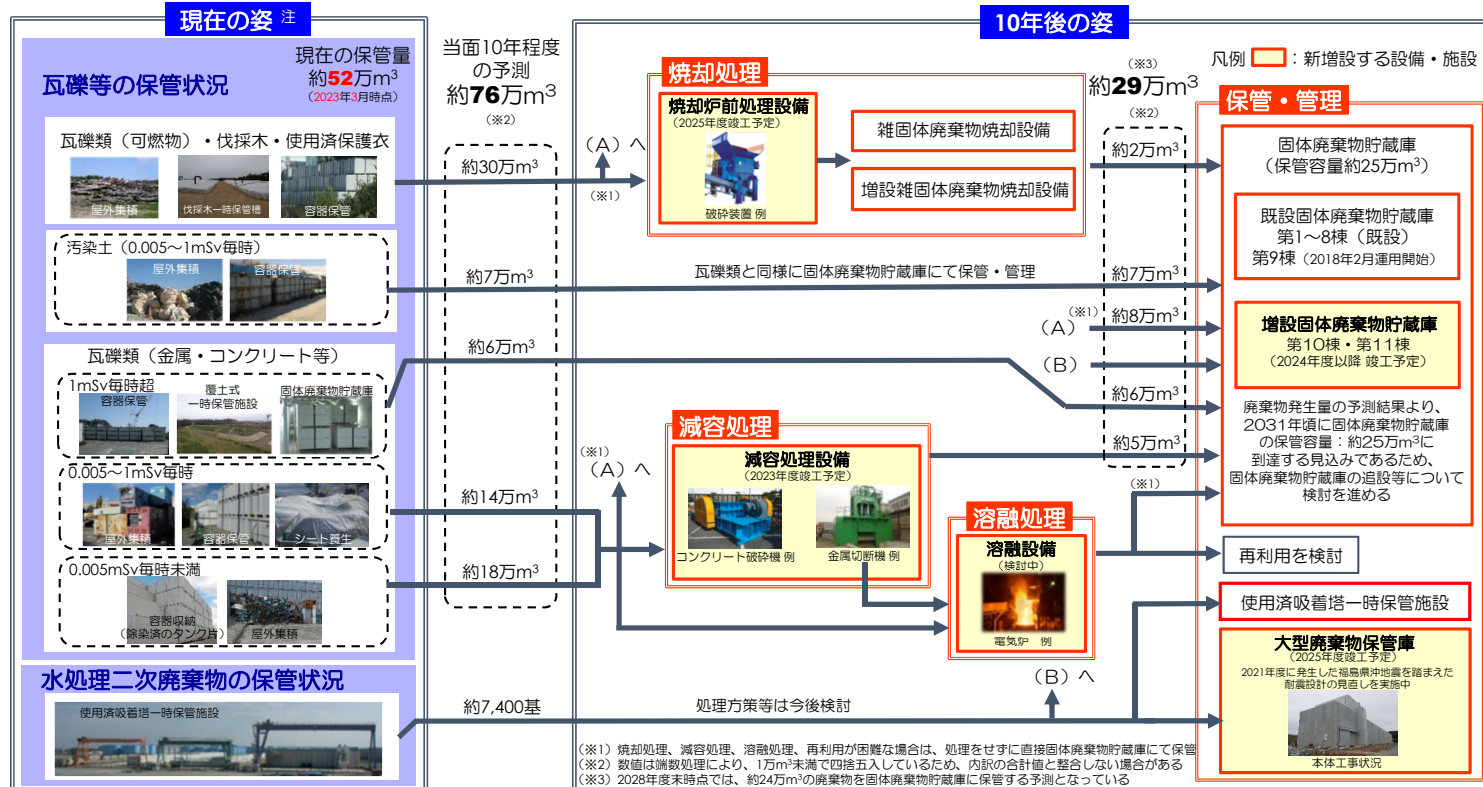
大型機器除染設備

▼2020.9 準備工事開始

減容処理設備



雑固体廃棄物焼却設備 焼却設備全体（写真左：A系 右：B系）



● 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、ホームページにて公表しています。

作業員の被ばく線量管理を確実に実施しながら長期に亘って要員を確保。また、現場のニーズを把握しながら継続的に作業環境や労働条件を改善

発電所全体の放射線量低減・汚染拡大防止については、これまでガレキ撤去や表土除去、フェーシングを行うことで構内の放射線量を低減するとともに、環境改善が進んだ範囲をグリーンゾーンとして、身体的負荷の少ない一般作業服と使い捨て式防塵マスクで作業できるよう運用の改善も図ってまいりました。

2011年(平成23年)	2012年(平成24年)	2013年(平成25年)	2014年(平成26年)	2015年(平成27年)	2016年(平成28年)	2017年(平成29年)	2018年(平成30年)	2019年(平成31年/令和元年)	2020年(令和2年)	2021年(令和3年)	2022年(令和4年)	2023年(令和5年)～
<p>▼ 2011年3月12日より、空气中放射性物質濃度の上昇を受けて、免震重要棟・休憩所を除く福島第一原子力発電所構内全域で全面マスク着用を指示。</p>	<p>▼ 2013年5月～、全面マスク着用省略エリアを順次拡大。</p>	<p>▼ 2013年6月、福島第一原子力発電所正門付近の入退域管理施設運用を開始。これまでタイアップを実施していた汚染検査・除染、防護装備の着脱及び線量計の配布回収を実施。</p>	<p>▼ 福島第一構内で働く作業員の方が、現場状況を正確に把握しながら作業できるよう、2015年1月までに合計86台の線量率モニタを設置。これにより、作業する場所の線量率を、その場でリアルタイムに確認可能となった。</p>	<p>▼ 2015年3月、福島給食センター開所</p> <p>▼ 作業員の皆さまが休憩する大型休憩所を設置し、2015年5月より運用を開始。大型休憩所には、休憩スペースに加え、事務作業が出来るスペースや集合して作業前の安全確認が実施できるスペースを設けている。大型休憩所内において、2016年3月にコンビニエンスストアが開店、4月よりシャワー室が利用可能となった。</p>	<p>▼ 2017年2月、新事務本館に隣接した協力企業棟を運用開始。</p>	<p>▼ 2017年5月、救急搬送用ヘリポートを福島第一原子力発電所敷地内に設置し、運用開始。従来の運用(双葉町卸山海岸又は福島第二にてドクターヘリに乗り継ぎ)に比べ、外部医療機関の処置が必要な重症者の対応が速やかに出来るようになった。</p>	<p>▼ 2018年11月より、1～4号機を眺望できる西側高台エリアにおいて、お越し頂いたままの服装で視察可能になった。</p>	<p>▼ 2018年5月、構内の約96%のエリアで一般作業服と使い捨て防じんマスクなどの軽装備で作業可能。</p>	<p>▼ 2021年8月、1～4号機周辺防護区域外(5・6号機建屋内を除く)のGゾーンにおける軽作業にてDS2マスクを不要とする運用を開始。</p>	<p>▼ 2021年8月、1～4号機周辺防護区域外(5・6号機建屋内を除く)のGゾーンにおける軽作業にてDS2マスクを不要とする運用を開始。</p>	<p>▼ 2021年8月、1～4号機周辺防護区域外(5・6号機建屋内を除く)のGゾーンにおける軽作業にてDS2マスクを不要とする運用を開始。</p>	<p>▼ 2021年8月、1～4号機周辺防護区域外(5・6号機建屋内を除く)のGゾーンにおける軽作業にてDS2マスクを不要とする運用を開始。</p>
<p>入退域管理施設外観</p> 	<p>大型休憩所建設中 (2014年9月30日撮影)</p> 	<p>入退域管理棟 (2014年11月7日撮影)</p> 				 <p>福島県知事による福島第一原子力発電所のご視察 (2018年1月1日)</p>	 <p>岸田総理による福島第一原子力発電所のご視察 (2021年10月17日)</p>	 <p>海田総理による福島第一原子力発電所のご視察 (2023年8月21日) 5～6号機周辺の高台がALPS処理水希釈放出設備にて覆われていた様子</p>	<p><構内主要道路の走行サーベイ結果> 昨年度と比較すると、4号機タービン建屋南東側及びプロセス主建屋西側付近(図中黄緑線箇所)の道路において線量率の低下を確認した。 <2021年度 第4四半期> <2022年度 第4四半期></p> 	 <p>一般作業服での移動風景 (2016年1月7日撮影)</p>	 <p>フェーシング (2017年4月13日撮影)</p>	