

廃炉・汚染水・処理水対策の概要

「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。

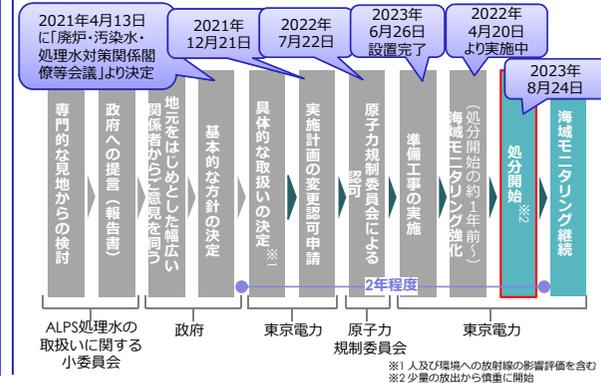
(注1)事故により溶け落ちた燃料



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」

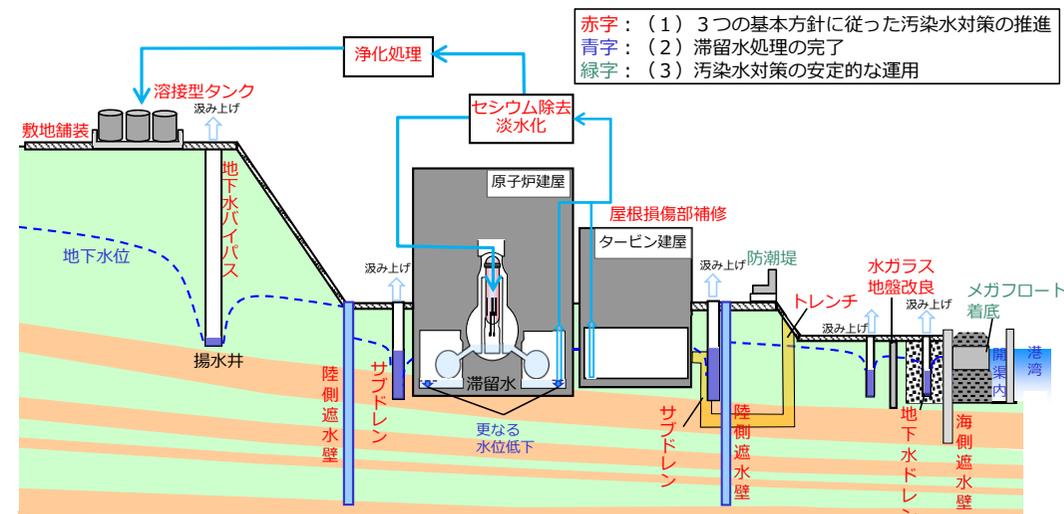
- 多核種除去設備以外で処理したストロンチウム処理水は、多核種除去設備での処理を行い、溶接型タンクで保管しています。
- 陸側遮水壁、サブドレン等の重層的な汚染水対策により、建屋周辺の地下水位を低位で安定的に管理しています。また、建屋屋根の損傷部の補修や構内のフェーシング等により、降雨時の汚染水発生量の増加も抑制傾向となり、汚染水発生量は、対策前の約540m³/日（2014年5月）から約90m³/日（2022年度）まで低減しています。
- 汚染水発生量の更なる低減に向けて対策を進め、2025年内には100m³/日以下に抑制する計画です。

(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、滞留水移送装置を追設する工事を進めています。
- 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。

(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。



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処理水の処分に関する基本方針の実行と今後の取組」の取りまとめについて

8月22日に「廃炉・汚染水・処理水対策関係閣僚等会議（第6回）」及び「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関係閣僚等会議（第6回）」の合同会議を開催し、「ALPS処理水の処分に関する基本方針の実行と今後の取組について」を取りまとめました。

現時点で準備できる万全の安全確保、風評対策・なりわい継続支援策を講じていることを確認し、今後、ALPS処理水の処分に伴う風評影響やなりわい継続に対する不安に対処すべく、政府として、ALPS処理水の処分が完了するまで全責任を持って取り組むとし、東京電力に対し、原子力規制委員会が認可した実施計画に基づき、速やかに海洋放出開始に向けた準備を進めるように求めました。

ALPS処理水の海洋放出の開始について

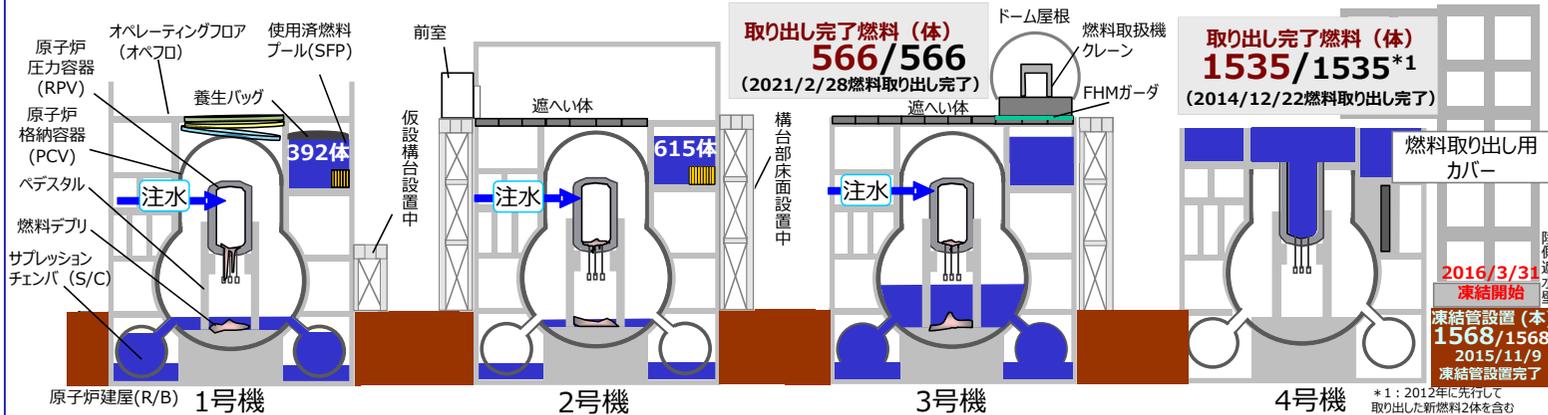
8月22日の関係閣僚等会議で政府のALPS処理水の海洋放出開始に係る決定を受け、東京電力は、実施計画に基づき、8月22日よりALPS処理水の放出開始に向けた準備を行い、ALPS処理水が規制基準を満たすことを確認した上で、8月24日より海洋放出を開始しました。

発電所の放水口付近では、放出開始後1ヶ月程度、モニタリングの頻度を週1回から毎日に強化し、海水や魚のトリチウム濃度のモニタリングを実施していきます。東京電力は、8月24日以降、毎日、海水試料の採取を行い、計画通りに放出できており、安全であることを確認しました。引き続き、海域モニタリングの結果については速やかに公表していきます。（環境省、福島県においても迅速な分析・公表を実施。水産庁においては魚について迅速な分析・公表を実施。）

燃料デブリ取り出し工法評価小委員会の議論の進捗状況

燃料デブリの取り出し規模の更なる拡大に向けて、原子力損害賠償・廃炉等支援機構（NDF）の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、2023年3月から工法の専門的かつ集中的な検討・評価が行われています。

8月28日の第7回福島第一廃炉国際フォーラムにおいて、小委員会で議論が行われている各工法（気中工法、冠水工法、充填固化工法）の概要と利点・課題について、NDFから発表がありました。引き続き、来春を目途に検討を深める予定です。



2号機 PCV内部調査・試験的取り出し作業の準備状況

デブリの試験的取り出しに向けたX-6ペネ（貫通部）ハッチ開放のため、全24本のハッチボルトの除去作業を実施中です。

8月25日時点でナットとの締結解除が完了したボルト20本中13本の取り外しが完了しました。

また、除去作業中にボルトの固着を確認し、電動ドリルによるボルトの切削等により、固着の解除、ボルト除去作業を継続で実施中です。

残りのボルトとナットの締結を解除後、ボルトを押し込んで取り外し、ハッチを開放する予定です。

1号機 PCV水位低下に向けた作業の進捗状況

1号機原子炉格納容器（PCV）水位を低下させるため、既設の原子炉冷却材浄化系（CUW）配管を活用した取水設備の設置を計画し、当該設備の設計検討に当たり、圧力抑制室（S/C）内包水の水質確認のためサンプリング作業を計画しています。

配管内の滞留ガス対策のため、CUW配管逆止弁の弁蓋、上流側配管の2箇所の穿孔作業を実施し、8月2日に作業が完了しました。また、8月9日より、CUW配管内の水素濃度を可燃限界以下にするために窒素パージを開始しています。

今後、CUW逆止弁の開放を実施し、S/C内包水のサンプリング及びS/C水位計の設置を実施する予定です。

2号機 燃料取り出しに向けた工事の進捗状況

建屋内では、オペフロ線量低減のため除染作業を実施しており、8月10日よりオペフロ床面のはつり除染を実施中です。

建屋外では、原子炉建屋南側において燃料取り出し用構台の鉄骨のうち、構台部（全27ユニット）の組み立てが7月13日に完了しました。オペフロレベルの床面設置のため、8月23日よりコンクリート打設を開始しました。残りの前室部の鉄骨（全18ユニット）については、構外ヤードにて地組作業を実施中です。



<2号機原子炉建屋南側作業の様子>
(撮影：2023年8月10日)



<ボルト除去作業の様子>

主な取組の配置図

ALPS処理水の海洋放出の開始について

「ALPS処理水の処分に関する基本方針の実行と今後の取組」の取りまとめについて

1号機 PCV水位低下に向けた作業の進捗状況

2号機 燃料取り出しに向けた工事の進捗状況

2号機 PCV内部調査・試験的取り出し作業の準備状況



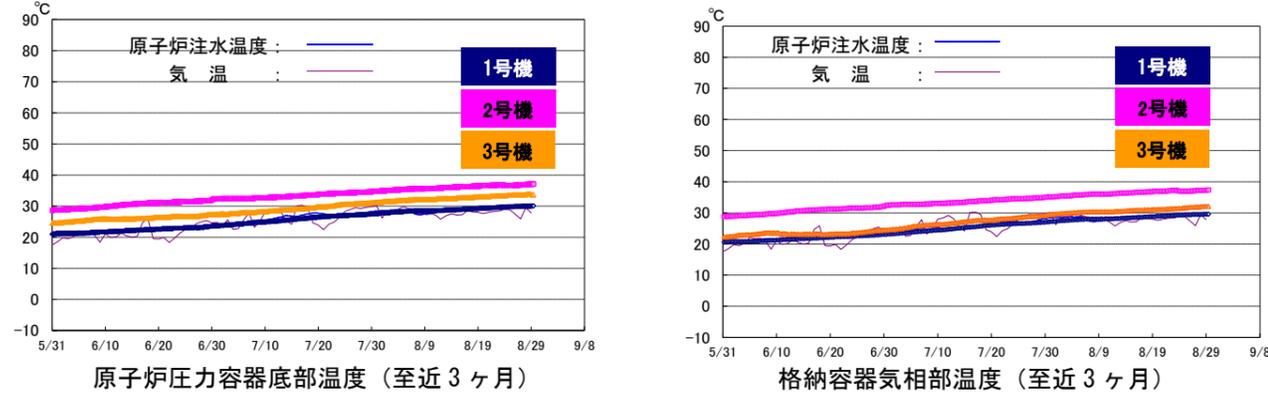
燃料デブリ取り出し工法評価小委員会の議論の進捗状況

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

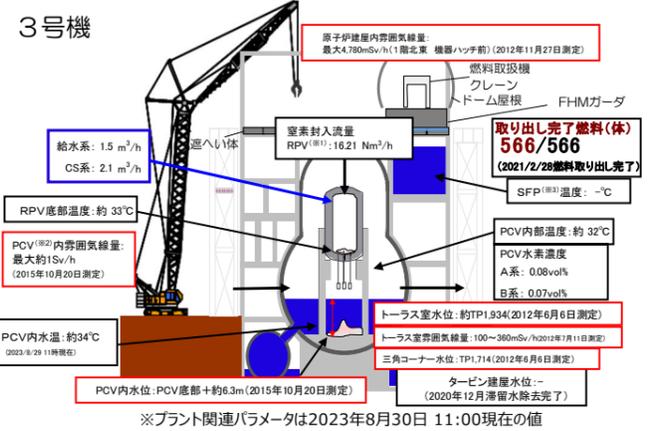
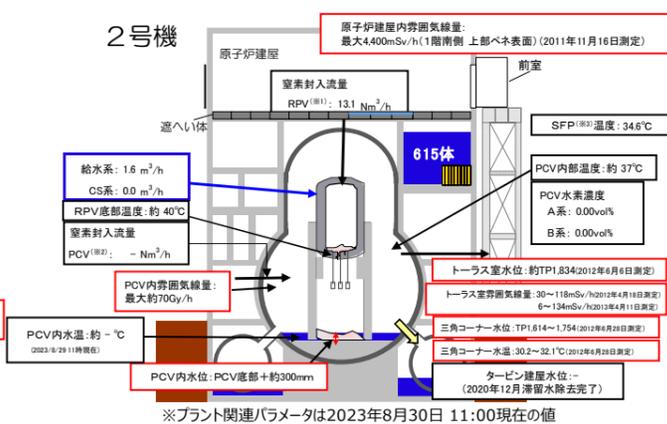
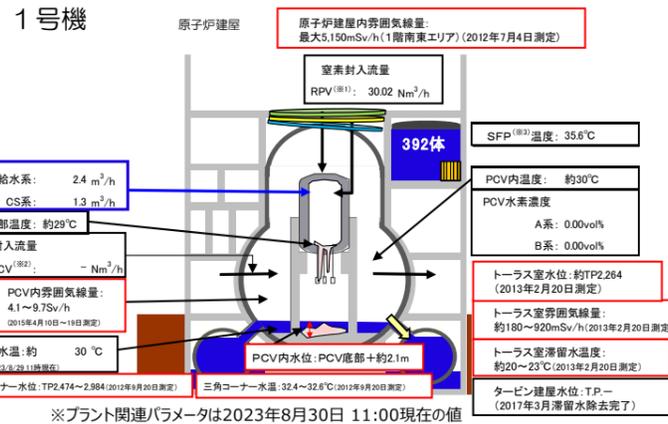
I. 原子炉の状態の確認

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1ヶ月において、約20~40度で推移。



※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

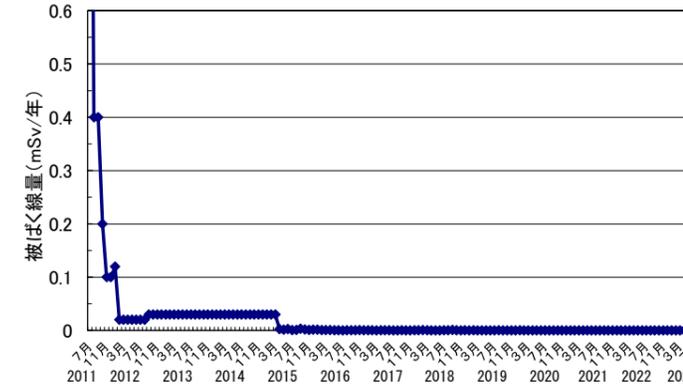


(※1) RPV (Reactor Pressure Vessel) : 原子炉圧力容器。
 (※2) PCV (Primary Containment Vessel) : 原子炉格納容器。
 (※3) SFP (Spent Fuel Pool) : 使用済燃料プール。

原子炉建屋からの放射性物質の放出

2023年7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 2.4×10^{-12} ベクレル/cm³ 及び Cs-137 約 2.1×10^{-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 0.00005mSv/年未満と評価。

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 $0.311 \mu\text{Sv/h} \sim 1.051 \mu\text{Sv/h}$ (2023/7/26~2023/8/29)
 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き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

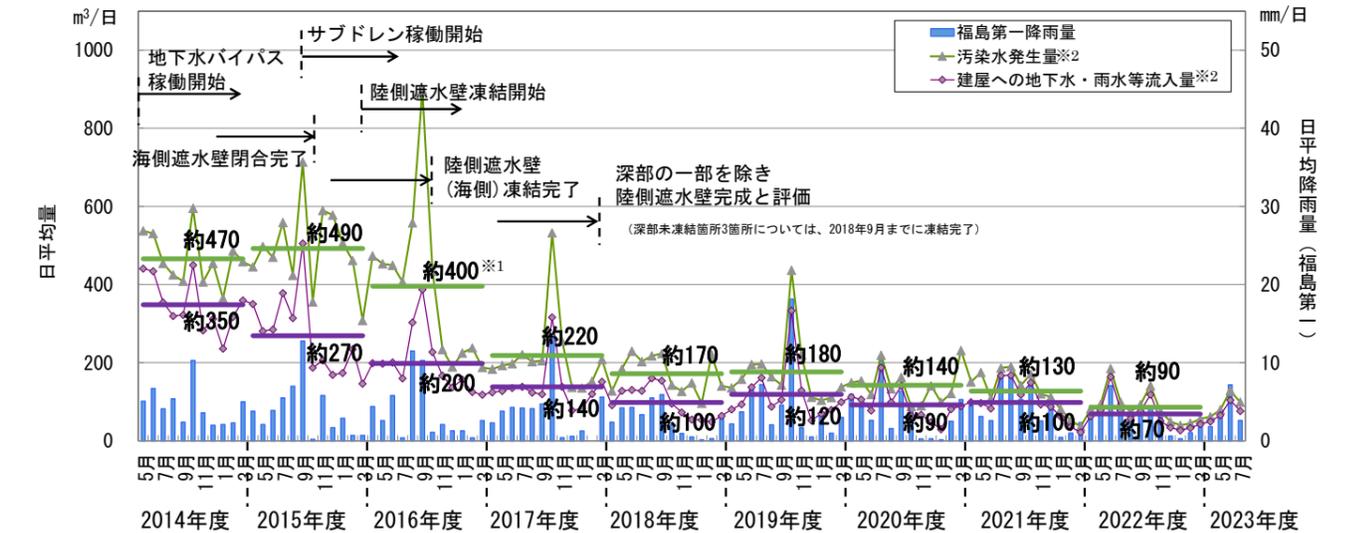
格納容器内圧力や、臨界監視の為の格納容器放射性物質濃度 (Xe-135) 等のパラメータについても有意な変動はなく、冷却状態の異常や臨界等の兆候は確認されていない。
 以上より、総合的に冷温停止状態を維持しており原子炉が安定状態にあることが確認されている。

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。



※1: 2018年3月1日に汚染水発生量の算出方法を見直したため、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回廃炉・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8月21日まで2,243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。

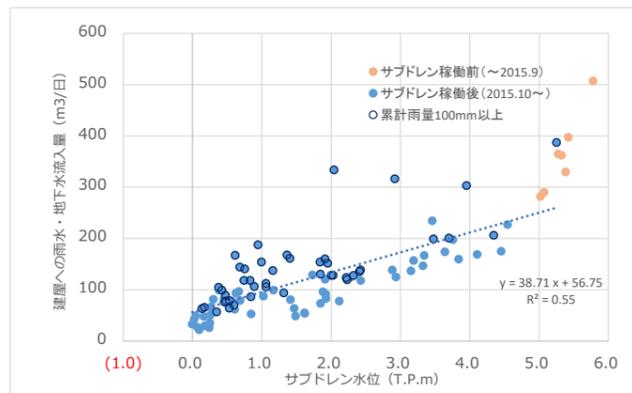


図2：建屋への地下水・雨水等流入量と1～4号機サブドレン水位の相関

➤ 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7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7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

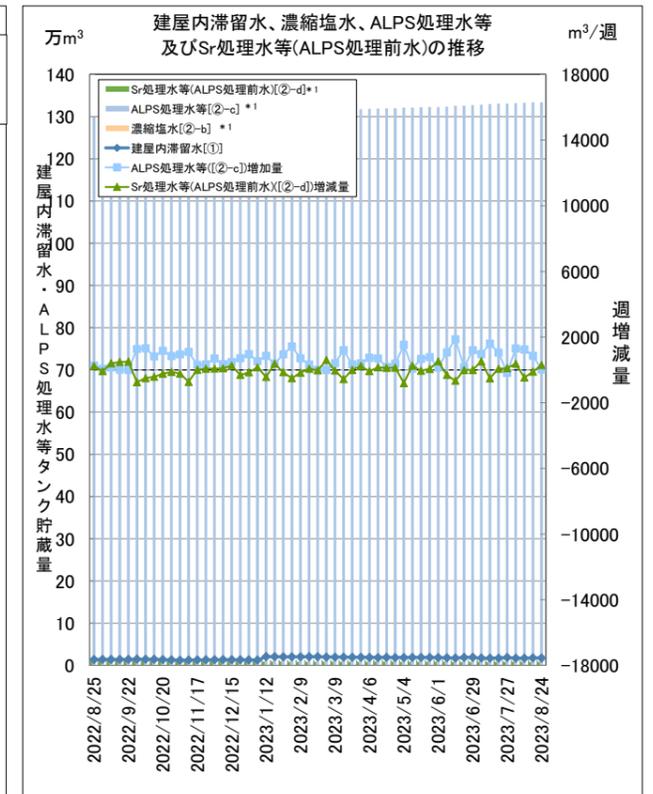
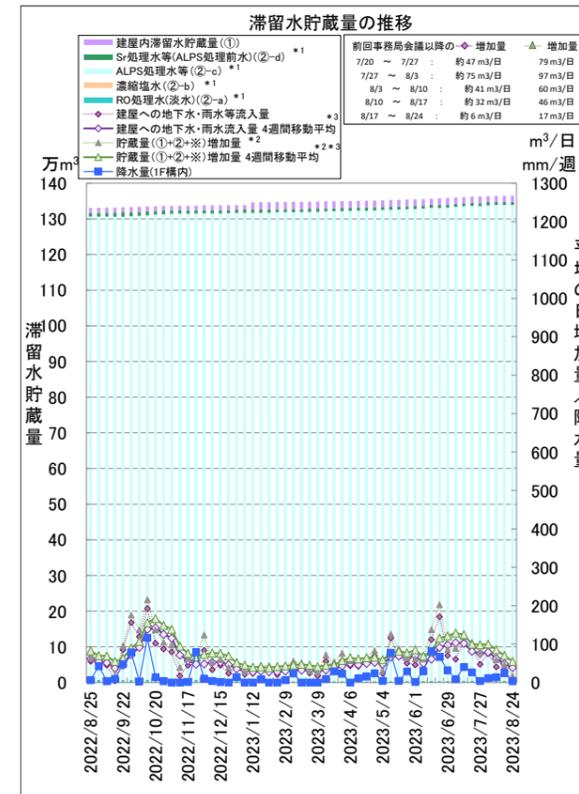
- 陸側遮水壁内側エリアの地下水位は、陸側遮水壁及びサブドレンの設定水位の低下により、年々低下傾向にあり、山側では平均的に4～5mの内外水位差が形成されている。また、護岸エリア水位も地表面 (T.P. 2.5m) に対して低位 (T.P. 1.4m) で安定している状況である。
- サブドレン設定水位は、2021年度は若干ながら低下 (T.P. -0.55m⇒T.P. -0.65m) 等により、T.P. 2.5m盤よりも1-4号機建屋海側の地下水位が低い状態 (大きい降雨時除く) が継続的に形成されている。

➤ 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16日より本格運転開始。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。
- これまでに既設多核種除去設備で約508,000m³、増設多核種除去設備で約756,000m³、高性能多核種除去設備で約104,000m³を処理(2023年8月24日時点)、放射性物質濃度が高い既設B系出口水が貯蔵されたJ1(D)タンク貯蔵分約9,500m³を含む)。
- 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8月24日時点で約727,000m³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8月24日時点で約895,000m³を処理。



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)]
 *3：貯蔵量増加量並びに建屋への地下水・雨水流入量の4週間移動平均を追加 (2022/11/24)

図3：滞留水の貯蔵状況

➤ 1, 2号排気筒サンプの対応状況について

- 高濃度汚染水が確認されている1/2号機排気筒ドレンサンプピットについて、蓋を設置するなど雨水の流入抑制対策を講じてきたが、ピット内への水の流入が継続。
- 2022～2023年度にかけて実施した雨水流入箇所特定のための調査結果から、排気筒ドレン配管からのピットへの雨水の流入、ピット南東部にあるマンホールからの流入が原因であると想定。
- 2023年内を目途にマンホール部は閉止栓にて止水し、周辺を舗装材で固めることで雨水の浸入及び滞留を防止する計画。
- 当該ピットやマンホールの処置については、排気筒下部解体後に実施を予定しており、引き続き継続して検討を進める。また、排水設備及び水位計による水位管理・監視を継続する。

➤ 多核種除去設備等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 (放出開始前より継続している測定の結果)

- 港湾外3km圏内における海水のトリチウム濃度は、過去2年間の測定値から変化はなく、新たな測定点についても日本全国の海水の変動範囲*内の濃度で推移している。セシウム137濃度は、過去の福島第一原子力発電所近傍海水の変動原因と同じ降雨の影響と考えられる一時的な上昇が見られるが、過去2年間の測定値から変化はなく、新たな測定点についても日本全国の海水の変動範囲*内の濃度で推移している。トリチウムについては、2022年4月18日以降、検出下限値を下げてモニタリングを実施している。
- 沿岸20km圏内における海水のトリチウム濃度、セシウム137濃度とも、過去2年間の測定値から変化はなく、日本全国の海水の変動範囲*内の濃度で推移している。

- ・沿岸 20km 圏外における海水のトリチウム濃度は、新たな測定点についても日本全国の海水の変動範囲*内の濃度で推移している。セシウム 137 濃度は、過去 2 年間の測定値から変化はなく、日本全国の海水の変動範囲*内の濃度で推移している。

※：下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

日本全国（福島県沖含む）

トリチウム濃度： 0.043 Bq/L ～ 20 Bq/L

セシウム 137 濃度： 0.0010 Bq/L ～ 0.45 Bq/L

福島県沖

トリチウム濃度： 0.043 Bq/L ～ 2.2 Bq/L

セシウム 137 濃度： 0.0010 Bq/L ～ 0.45 Bq/L

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 <https://www.kankyo-hoshano.go.jp/data/database/>

- ・採取点 T-S8 で採取された魚類のトリチウム濃度について、過去 2 年間の測定値から変化はない。新たな採取点で採取した魚類の見直した分析手順によるトリチウム濃度も含め、日本全国の魚類の変動範囲*と同等の濃度で推移している。

*：上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

日本全国（福島県沖含む） トリチウム濃度（組織自由水型）： 0.064 Bq/L ～ 0.13 Bq/L

- ・2022 年 7 月以降に採取した海藻類のヨウ素 129 の濃度は、検出下限値未満 (<0.1 Bq/kg(生)) であった。トリチウムについては、魚のトリチウム分析値の検証結果による分析手順の見直しにより、改善された手順による再分析に必要な試料量が残っていなかったため分析していない。なお、日本全国の海藻類のヨウ素 129 濃度の変動範囲としては、上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

日本全国 ヨウ素 129 濃度 0.00013 Bq/kg(生) ～ 0.00075 Bq/kg(生)

(放出開始後から迅速に状況を把握するために追加して実施する測定の結果)

- ・2023 年 8 月 24 日の ALPS 処理水の放出開始後より、海水のトリチウムについて迅速に状況を把握するために検出下限値を 10 Bq/L として採取日の翌日を目途に結果を得る測定を追加して開始した。
- ・放水口付近（発電所から 3km 以内）の 8 月 29 日までに採取した地点のトリチウム濃度は、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。
- ・放水口付近の外側（発電所正面の 10km 四方内）の地点については、8 月 31 日までに採取する予定。

➤ 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 8 月 13 日、系列 2 水槽（通常海水）で 1 匹へい死を確認。なお、8 月 14 日以降は、へい死、異常等は確認されていない（8 月 24 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 6 割程度（通常海水の生残率：62% 海水で希釈した ALPS 処理水の生残率：57%）であった（8 月 24 日時点）。
- ・ヒラメ（トリチウム濃度 1500Bq/L 未満）の FWT 及び OBT 濃度の追加の分析を行った。分析の結果、以下のことが確認された。
 - 過去の知見と同様に、FWT 濃度は生育環境以上の濃度（本試験では、海水で希釈した ALPS 処理水中のトリチウム濃度以上の濃度）にならないこと
 - OBT の新規データについても、過去の知見と同様の傾向を辿っていること
 - 概ね平衡状態に達していると推定されるが、既存の研究結果から予測される本飼育試験の試験条件に合わせた OBT の平衡状態における濃度と同様、海水中のトリチウム濃度の 20%程度以下であること

- ・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。

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

- ・2021 年 4 月より、大型カバー設置へ向けた仮設構台の組立て作業等を構外ヤードで実施中。
- ・原子炉建屋周囲の作業ヤード整備を実施し、2021 年 8 月より大型カバー設置準備工事に着手。
- ・1 号機原子炉建屋では、東面は最上段 4 段目のアンカー削孔を実施中。北面はアンカー削孔が全数完了し、ベースプレートの取付作業を行っている。西面は 6 月に下部架構 2 ブロックの設置が完了。
- ・構外では鉄骨地組等を進め、構内ではアンカー削孔およびベースプレート、本体鉄骨の設置を順次行う。

➤ 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、2023 年 8 月 10 日よりオペフロ床面のはつり除染を実施中。
- ・建屋外では、原子炉建屋南側において燃料取り出し用構台の鉄骨のうち、構台部（全 27 ユニット）の組み立てが 7 月 13 日に完了。オペフロレベルの床面設置のため、8 月 23 日よりコンクリート打設を開始。残りの前室部の鉄骨（全 18 ユニット）については、構外ヤードにて地組作業を実施中。

燃料デブリ取り出し

➤ 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

- ・ロボットアームについて、2022 年 2 月より実施している 現場を模擬した櫛葉モックアップ試験を通じて把握した情報と、事前シミュレーション結果との差異を補正することで、燃料デブリ取り出し時の接触リスクを低減するべく、現在、制御プログラム修正等の改良に取り組んでいる。（改良点：制御プログラム修正・精度向上、アーム動作速度上昇、ケーブル取付治具の改良、視認性向上、把持部の改良等）
- ・2023 年 6 月からデブリの試験的取り出しに向けた X-6 ペネ（貫通孔）ハッチ開放のためのハッチボルト除去作業を実施しているところ。残りのボルトとナットの締結を解除、ボルトを押し込んで取り外し、ハッチを開放する予定。
- ・その後も、X-6 ペネ内の堆積物除去作業等を控えており、安全かつ慎重に作業を進める必要がある。

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 7 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 392,000m³（先月末との比較：+1,000m³）（エリア占有率：77%）。伐採木の保管総量は約 107,300m³（先月末との比較：-4,500m³）（エリア占有率：61%）。使用済保護衣等の保管総量は約 20,000m³（先月末との比較：+1,100m³）（エリア占有率：79%）。放射性固体廃棄物（焼却灰等）の保管総量は約 38,100m³（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

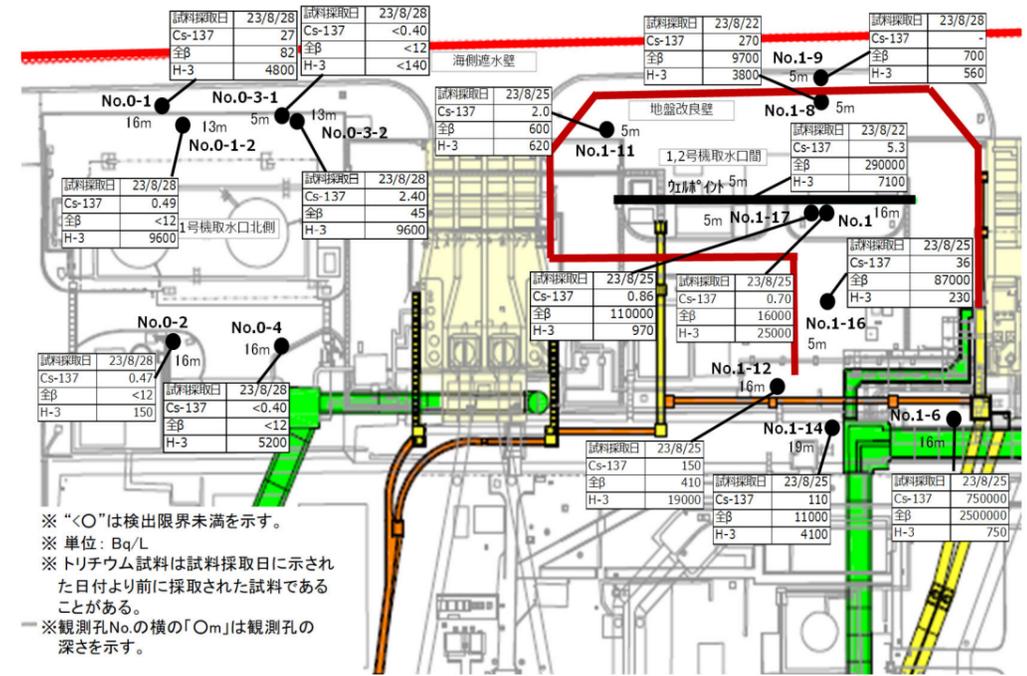
- ・2023 年 8 月 3 日時点での廃スラッジの保管状況は 434m³（占有率：62%）。濃縮廃液の保管状況は 9,468m³（占有率：92%）。使用済ベッセル・多核種除去設備の保管容器(HIC)等の保管総量は 5,608 体（占有率：86%）。

放射線量低減・汚染拡大防止

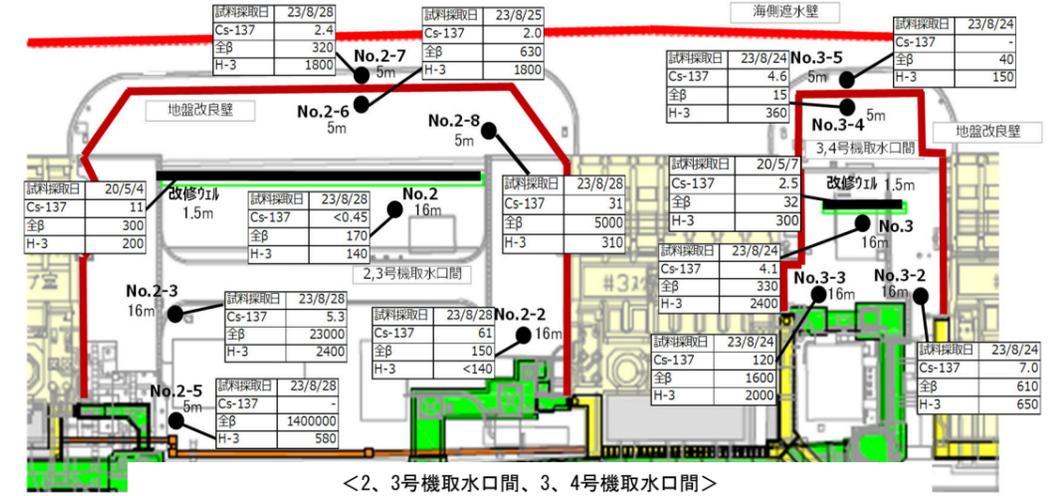
～敷地外への放射線影響を可能な限り低くする為、敷地境界における実効線量低減や港湾内の水の浄化～

➤ 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. 0-1-2、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。



<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

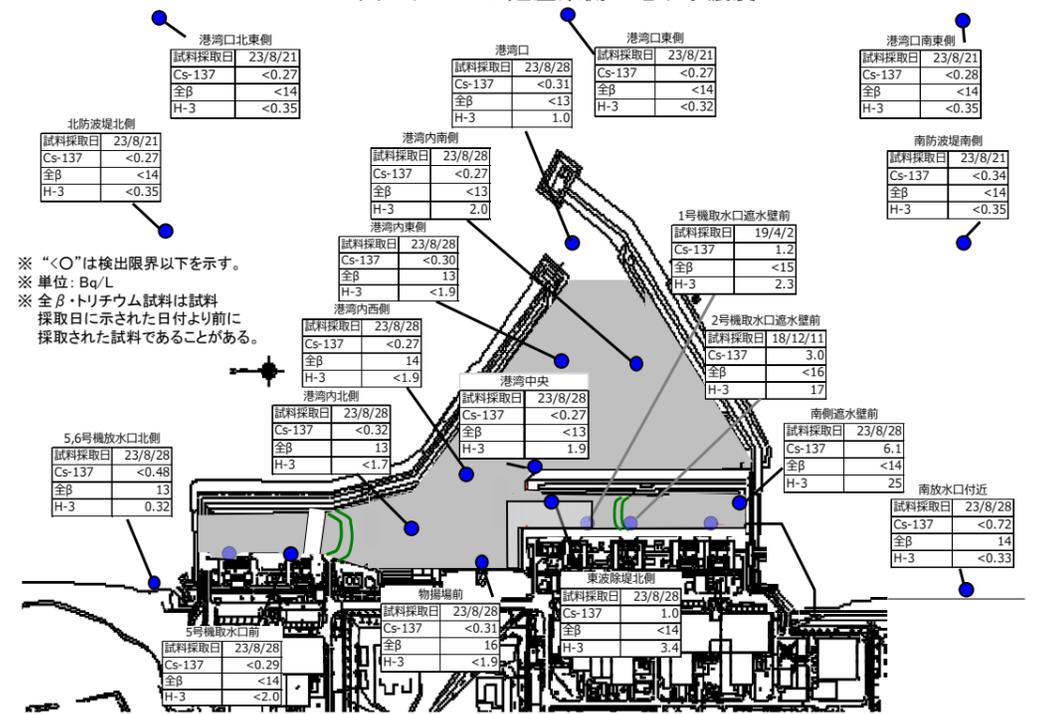


図5：港湾周辺の海水濃度

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4月～2023年6月の1ヶ月あたりの平均が約9,300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。
- ・ 2023年9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3,000～4,600人規模で推移。
- ・ 福島県内の作業員数は横ばい、福島県外の作業員数は横ばい。2023年7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（2019年4月～2020年3月）の平均線量は2.60mSv/人・年、2021年度（2020年4月～2021年3月）の平均線量は2.51mSv/人・年、2022年度（2021年4月～2022年3月）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。

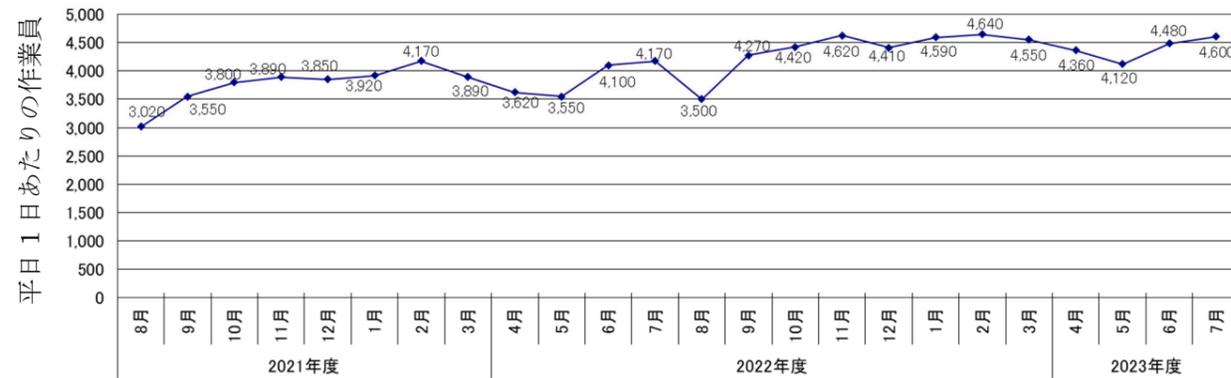


図6：至近2年間の各月の平日1日あたりの平均作業員数（実績値）の推移



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）

➤ **新型コロナウイルス感染防止対策の見直し**

- ・ 福島第一原子力発電所においては、東京電力の方針に則り、2023年5月8日以降、感染症対策の各施策は原則廃止とするが、BCP（事業継続計画）の観点から、密集・密室場所でのマスク着用、通勤・構内バスの段階的な運用の見直し、当直員との接触回避等の職場内での感染拡大防止施策の一部については、当面継続。
- ・ 今後、社会動向や職場内の感染状況等を踏まえ、当直員を含めた全面的な施策の廃止を検討。
- ・ 引き続き、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く。

➤ **熱中症の発生状況**

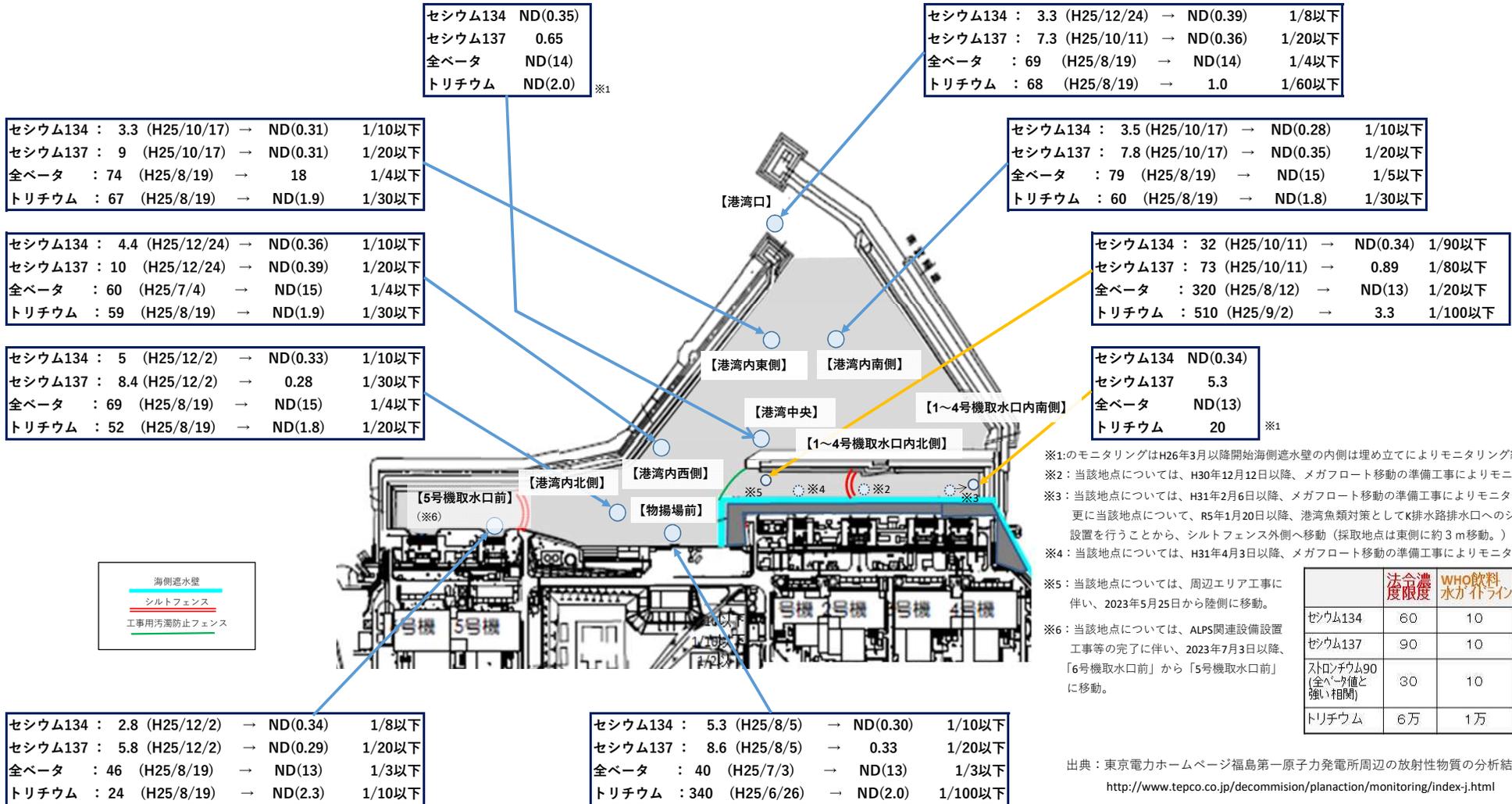
- ・ 熱中症の発生を防止するため、酷暑期に向けた熱中症対策を2023年4月より開始。
- ・ 2023年度は8月28日までに、作業に起因する熱中症の発生は6件（2022年度は8月末時点で、8件）。引き続き、熱中症予防対策の徹底に努める。

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(8/14-8/27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

令和5年8月28日までの東電データまとめ

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。



出典：東京電力ホームページ福島第一原子力発電所周辺の放射性物質の分析結果
<http://www.tepco.co.jp/decommission/planaction/monitoring/index-j.html>

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 8/14 - 8/27採取）

令和5年8月28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)	→	-
セシウム137	: ND (H25)	→	-
全ベータ	: ND (H25)	→	-
トリチウム	: ND (H25)	→	-

【港湾口東側(沖合1 km)】

セシウム134	: ND (H25)	→	-
セシウム137	: 1.6 (H25/10/18)	→	-
全ベータ	: ND (H25)	→	-
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)	→	-
セシウム137	: ND (H25)	→	-
全ベータ	: ND (H25)	→	-
トリチウム	: ND (H25)	→	-

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

【北防波堤北側(沖合0.5 km)】

【港湾口】

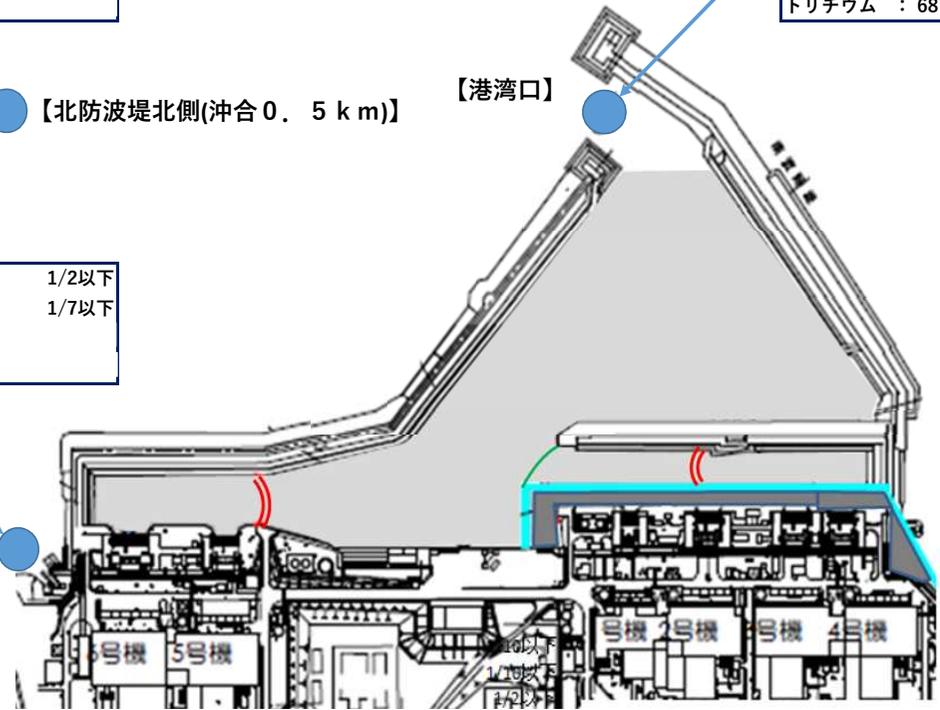
セシウム134	: 3.3 (H25/12/24)	→	ND(0.39)	1/8以下
セシウム137	: 7.3 (H25/10/11)	→	ND(0.36)	1/20以下
全ベータ	: 69 (H25/8/19)	→	ND(14)	1/4以下
トリチウム	: 68 (H25/8/19)	→	1.0	1/60以下

【南防波堤南側(沖合0.5 km)】

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

セシウム134	: 1.8 (H25/6/21)	→	ND(0.85)	1/2以下
セシウム137	: 4.5 (H25/3/17)	→	ND(0.61)	1/7以下
全ベータ	: 12 (H25/12/23)	→	-	-
トリチウム	: 8.6 (H25/6/26)	→	-	-

【5,6号機放水口北側】



セシウム134	: ND (H25)	→	ND(0.83)	
セシウム137	: 3 (H25/7/15)	→	ND(0.60)	1/5以下
全ベータ	: 15 (H25/12/23)	→	9.4	
トリチウム	: 1.9 (H25/11/25)	→	-	

【南放水口付近(※)】

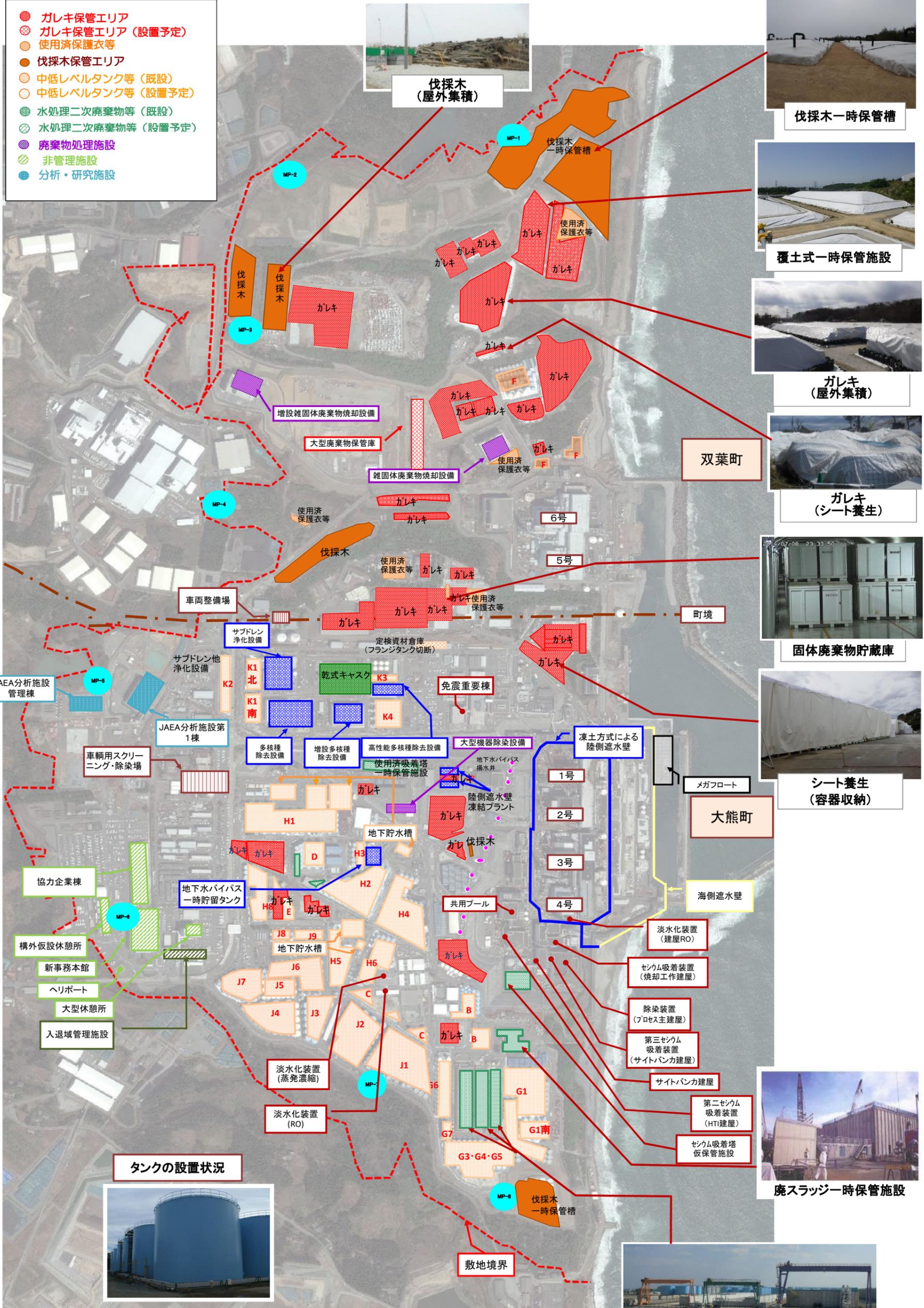
注：海水の全ベータ測定値には、天然のカリウム40（12ベクレル/リットル程度）によるものが含まれている。また、ストロンチウム90と放射平衡となるイットリウム90の寄与が含まれる

※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8月31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



伐採木（屋外集積）



伐採木一時保管槽



覆土式一時保管施設



ガレキ（屋外集積）



ガレキ（シート養生）



固体廃棄物貯蔵庫



シート養生（容器収納）



廃スラッジ一時保管施設

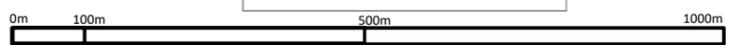


使用済吸着塔一時保管施設



タンクの設置状況

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

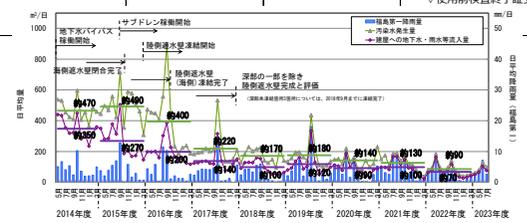
- 3つの基本方針に従った汚染水対策の推進に関する取り組みを行っています
 - ① 汚染源を「取り除く」
 - ② 汚染源に水を「近づけない」
 - ③ 汚染水を「漏らさない」

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8月31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	<ul style="list-style-type: none"> ▽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） 		<ul style="list-style-type: none"> セシウム吸着装置 							<ul style="list-style-type: none"> ▽フレンジタンク内の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	<ul style="list-style-type: none"> 第二セシウム吸着装置（サリー）の陸揚げ 		<ul style="list-style-type: none"> 多核種除去設備（ALPS） 		<ul style="list-style-type: none"> ▽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） ▽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） 	<ul style="list-style-type: none"> ▽トンネル部充填完了 ▽立坑充填完了 	<ul style="list-style-type: none"> ▽立坑充填完了 								
汚染水対策 【近づけない】	地下水バイパス		<ul style="list-style-type: none"> ▽地下水バイパス設置開始 		<ul style="list-style-type: none"> ▽地下水バイパス稼働開始（2014年5月21日より排水開始） 											
	サブドレン			<ul style="list-style-type: none"> ▽サブドレンピット取替復旧・新設開始 ▽サブドレン他水処理設備設置工事着手 		<ul style="list-style-type: none"> ▽サブドレン稼働開始（2015年9月14日より排水開始） （処理能力：1000m³/日） 										
	陸側遮水壁				<ul style="list-style-type: none"> ▽陸側遮水壁設置工事開始 		<ul style="list-style-type: none"> ▽凍結開始 	<ul style="list-style-type: none"> ▽北側、南側に維持管理運転開始 	<ul style="list-style-type: none"> ▽凍結完了（一部除く） 	<ul style="list-style-type: none"> ▽全区間にて維持管理運転開始 						
	フェーシング			<ul style="list-style-type: none"> サブドレン浄化設備 	<ul style="list-style-type: none"> 陸側遮水壁ライン（冷媒）循環配管 		<ul style="list-style-type: none"> ▽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） 			<ul style="list-style-type: none"> 海側遮水壁打設完了の様子 	<ul style="list-style-type: none"> ▽雨水の土壌浸透を抑える敷地舗装（フェーシング）完了（1～4号機周辺を除く） 					
汚染水対策 【漏らさない】	罐内地下水対策		<ul style="list-style-type: none"> 海側遮水壁 設置着手 				<ul style="list-style-type: none"> ▽海側遮水壁 設置完了 									
	貯留設備		<ul style="list-style-type: none"> ▽鋼製角型タンクによる貯留 ▽鋼製円筒フランジタンクによる貯留 ▽フランジタンクから10Lの水漏れ 	<ul style="list-style-type: none"> ▽RO濃縮機水の浄化処理完了 ▽鋼製角型タンクのリリース完了 							<ul style="list-style-type: none"> ▽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 ▽フランジタンク内の処理水を全て溶接型タンクに移送・貯留 					
滞留水処理			<ul style="list-style-type: none"> ▽滞留水移送装置設置・移送開始 	<ul style="list-style-type: none"> ▽移送ラインの信頼性向上（PE管化）工事完了 		<ul style="list-style-type: none"> ▽サブド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 						<ul style="list-style-type: none"> ▽建屋滞留水処理完了 				<ul style="list-style-type: none"> ▽原子炉建屋滞留水を2020年末の半分程度に低減の達成
	開口部閉止			<ul style="list-style-type: none"> ▽建屋開口部閉止対策検討開始 ▽共用プール工事完了 	<ul style="list-style-type: none"> ▽1,2号機 T/B 建屋工事完了 ▽HT1 建屋工事完了 											
津波リスクへの対応	防潮堤		<ul style="list-style-type: none"> ▽アウターライズ津波防潮堤 設置完了 													
	メガフロート															



千島海溝津波防潮堤の仕上げ作業
日本海溝津波防潮堤建設中の様子

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



●福島第一原子力発電所視察・座談会の開催
皆さまの疑問を解決するために、実際に発電所をご視察いただき、現場でご質問にお答えします。ご参加いただいた皆さまからは、「廃炉の現場を直に見ることで対話により、現状や課題、安全対策への況について理解が深まった」等の感想をいただいております。オンライン視察も含めてより多くの方々にご視察いただけるよう今後も取り組んでいきます。
<2022年度開催実績：15回 計：142名>

- 福島第一原子力発電所の廃炉・汚染水・処理水対策は、長期にわたるリスク低減の取組みが必要です。廃炉作業の一環であるALPS処理水の取扱いについて、引き続き、地元の皆さま、漁業関係者の皆さまをはじめ関係する皆さまに対し、安全を確保するための設備設計や運用・管理、放射性物質のモニタリング等の考えや対応について説明を尽くし、**皆さまのご懸念や関心にしっかり向き合い一つひとつお応えしていく取組みを進めていきます。**
- また、広く国内外の皆さまにご理解をより深めていただけるよう、ALPS処理水の測定結果や設備の運用、放射線影響評価などに関する情報を、**分かりやすい形で発信**していく取組みを継続・強化していきます。

●海外は、「**処理水ポータルサイトの英・中・韓版**」のリニューアルを行いました。

- ・「海域モニタリング」の英・中・韓版ページを公開
- ・「IAEAによる1回目のレビュー」の解説冊子を英・中・韓にて公開

●不正確であったり、誤解を与える海外報道を確認した場合は、風評の最大限の抑制に向けて、リターンコール他の対応を行います。

●海外メディアや在日大使館に、科学的根拠に基づく情報が届く状態を作ります。

- ・主要メディア・大使館へのアプローチ強化をしています
- ・正確な報道にむけて、今後も定期的な会見を行います。



●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

●海洋生物の飼育試験

ー地域の皆さま、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。

ーまた、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。



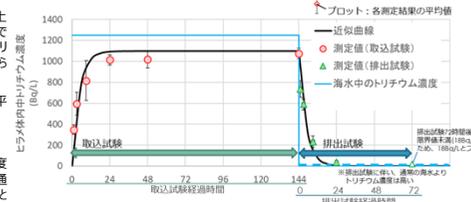
モックアップ水槽全体

●ヒラメ (トリチウム濃度150Bq/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。

〔取込試験〕

- ートリチウム濃度は生育環境以上の濃度 (本試験では、海水で希釈したALPS処理水中のトリチウム濃度以上の濃度) にならないこと
- ートリチウム濃度は一定期間で平衡状態に達すること



〔排出試験〕

- ー通常海水以上のトリチウム濃度で平衡状態に達したヒラメを通常海水に戻すと、時間経過とともにトリチウム濃度が下がること

・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。

ーホームページアドレス：

<http://www.tepco.co.jp/decommission/information/newsrelease/breedingtest/index-j.html>

ーツイッターアドレス：<https://twitter.com/TEPCOfishkeeper>



ALPS処理水の取扱いに関する検討状況

トリチウム水タスクフォース
(2013/12～2016/5、15回)



2016/6 トリチウム水タスクフォース報告書

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)

2018/8 説明・公聴会、意見募集

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)

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

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

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

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

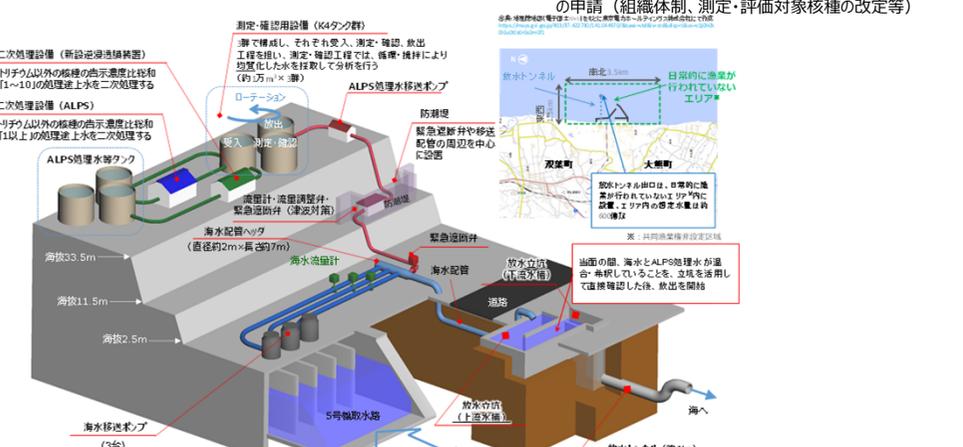
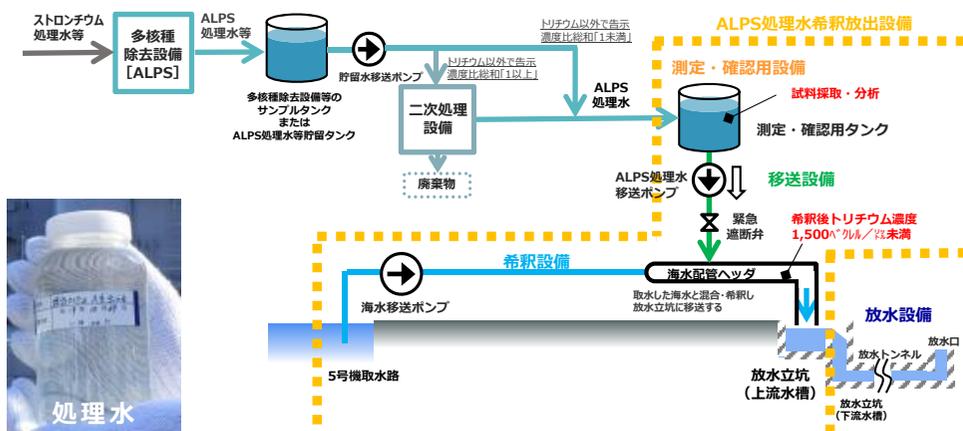
2022/11/14

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 設置工事完了

2023/7/7 使用前検査 終了証受領

【ALPS処理水希釈放出設備の全体概要】

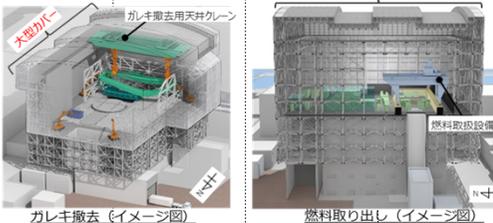
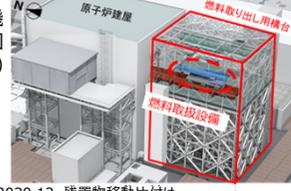
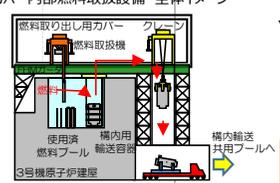


3 使用済燃料プールからの燃料の取り出し作業

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8月31日
廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合
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2案の検討を進めてきた。</p>  <p>がれき撤去（イメージ図） 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>▼2017.12 建屋カバー解体 防風フェンス設置完了 ▼2018.1～2020.12 原子炉建屋北側がれき撤去作業 ▼2018.9～12 Xブレース撤去作業 ▼2020.3～6 使用済み燃料プール養生設置 ▼2020.9～11 がれき落下防止・緩和対策 ▼2020.11～2021.6 残置カバー解体 ▼2021.8 大型カバー準備工事開始 ▼2022.4 大型カバー設置工事開始</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> <p>▼2015.3～2016.11 ヤード整備工事 ▼2016.9～2017.4 西側構台設置工事 ▼2017.5 西側外壁開口 ▼2018.8～2020.12 残置物移動片付け ▼2020.6 使用済み燃料プール内調査実施 ▼2021.10～2022.4 地盤改良工事 ▼2023.1 鉄骨建方開始 ▼2023.2 南側既設設備解体着手</p>  <p><2号機 燃料取り出し用構台建設中の様子></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 ▼2015.8 使用済み燃料プール内の燃料交換機の撤去完了 ▼2016.12 原子炉建屋最上階床面に遮へい体設置完了 ▼2017.1 燃料取り出し用カバーの設置開始 ▼2019.4.15 燃料取り出し作業開始 ▼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>												
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 ▼2012.4～2013.3 地盤改良および基礎工事 ▼2013.4～2013.7 外壁・屋根パネル設置 ▼2013.6～2013.10 天井クレーン、燃料取り扱い機設置 ▼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 ▼2013.11.18 燃料取り出し作業開始 ▼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>										

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）

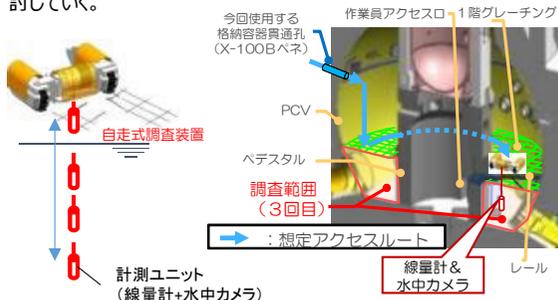
初号機の燃料デブリ取り出しの開始 2号機から着手。段階的に取り出し規模を拡大（2021年※新型コロナウイルス感染拡大の影響及び、作業の安全性と確実性を高めるため、2023年度後半目途の着手へ工程を見直し）

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

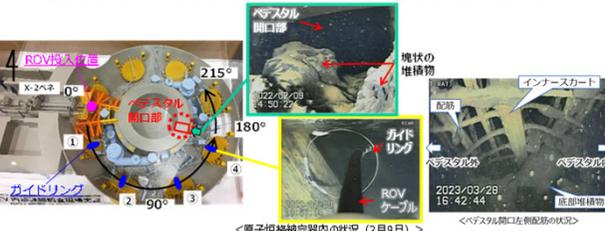
・2015年4月に、狭隘なアクセス口(内径φ100mm)から調査装置を格納容器内に進入させ、格納容器1階内部の映像、空間線量等の情報を取得。

・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。



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

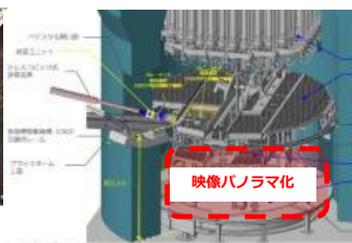
・2017年1月に、格納容器貫通部からカメラを挿入し、ロボットが走行するレーンの状況を確認。一連の調査で、ベデスタル内のグレーチングの脱落や変形、ベデスタル内に多くの堆積物があることを確認。

・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。



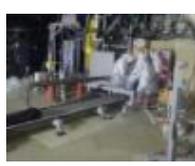
ベデスタル底部の状況（パノラマ合成処理後）



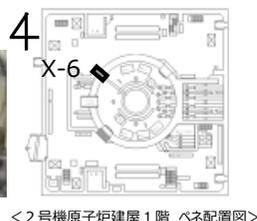
・2020年10月、格納容器内部調査及び試験的取り出し作業の準備段階として、PCV貫通部（X-6ベネ）の堆積物接触調査を実施。調査ユニットを内蔵したガイドパイプをベネ内に挿入した。今回の調査範囲において、接触により貫通孔内の堆積物は形状が変化し、固着していないことを確認。確認結果は、X-6ベネ内堆積物除去のモックアップ試験に活用。



<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

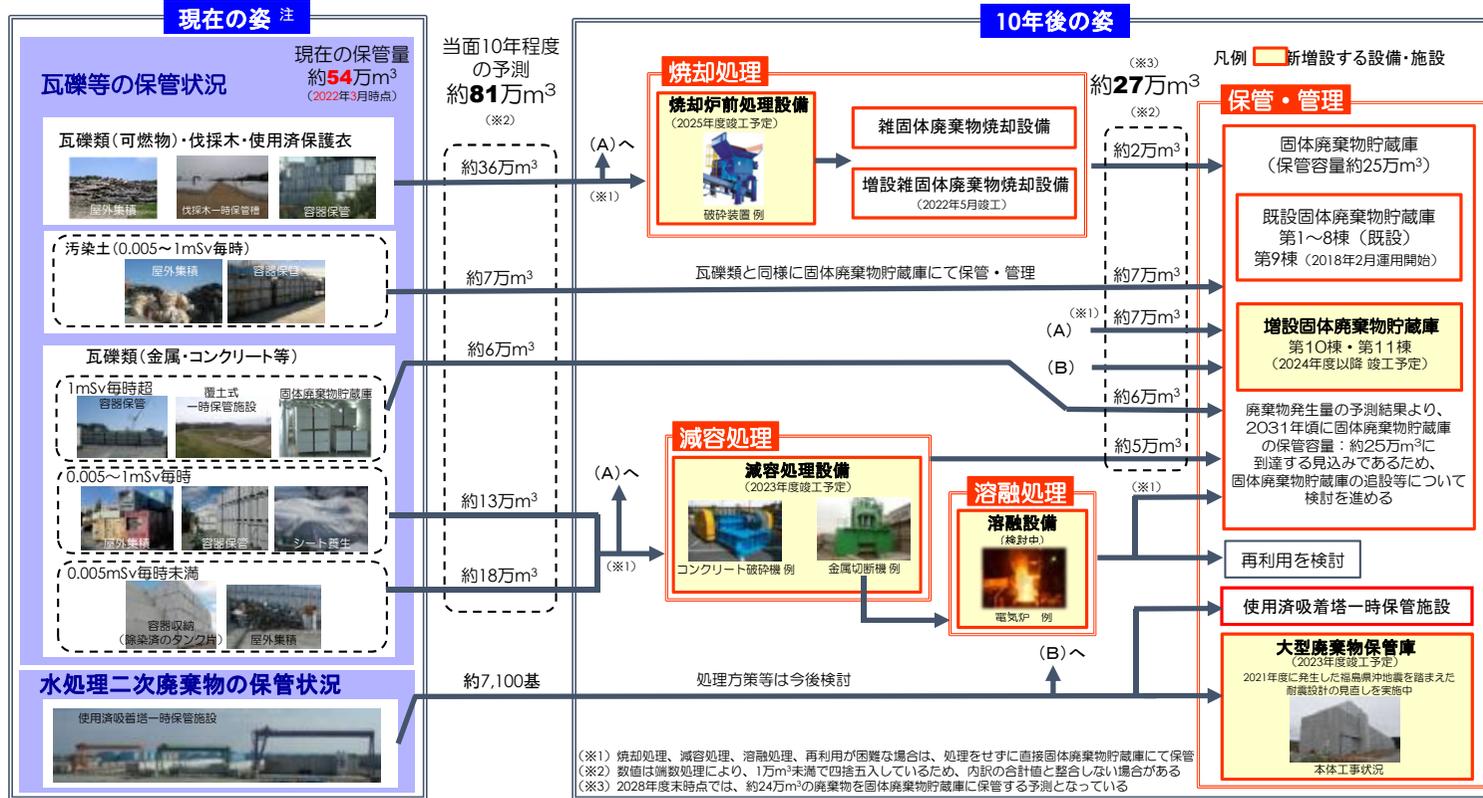
PCV内部調査実績	1回目 (2015年10月～12月)	・映像取得 ・雰囲気温度、線量測定 ・水位、水温測定 ・滞留水の採取 ・常設監視計器設置 (2015年12月)
	2回目 (2017年7月)	・映像取得 ・常設監視計器交換 (2017年8月)
PCVからの漏えい箇所	・主蒸気配管ベローズ部 (2014年5月確認)	
ミュオン測定による燃料デブリ位置評価 もともと燃料が存在していた炉心域に大きな塊は存在しないこと、原子炉圧力容器底部の一部燃料デブリが存在している可能性があることを評価。(2017年5月～9月)		

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

★2016.3 固体廃棄物の保管管理計画（初版）策定



注) 現時点で処理・再利用が決まっている焼却炉前処理済保護衣類、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。

