

「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。

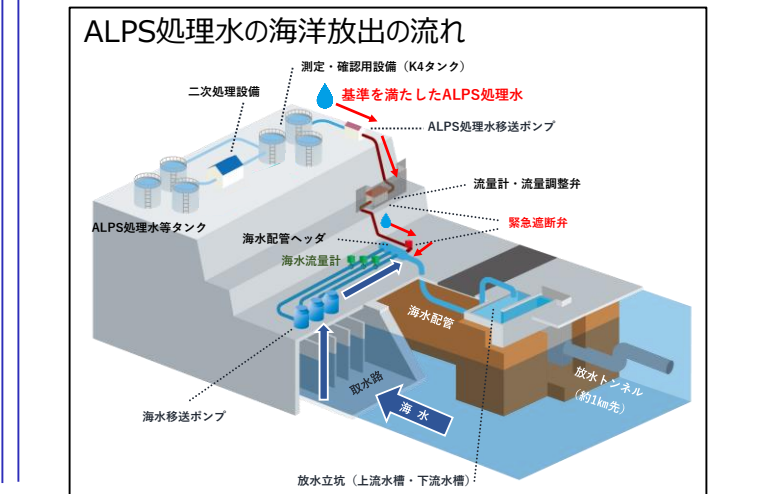
(注1)事故により溶け落ちた燃料



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

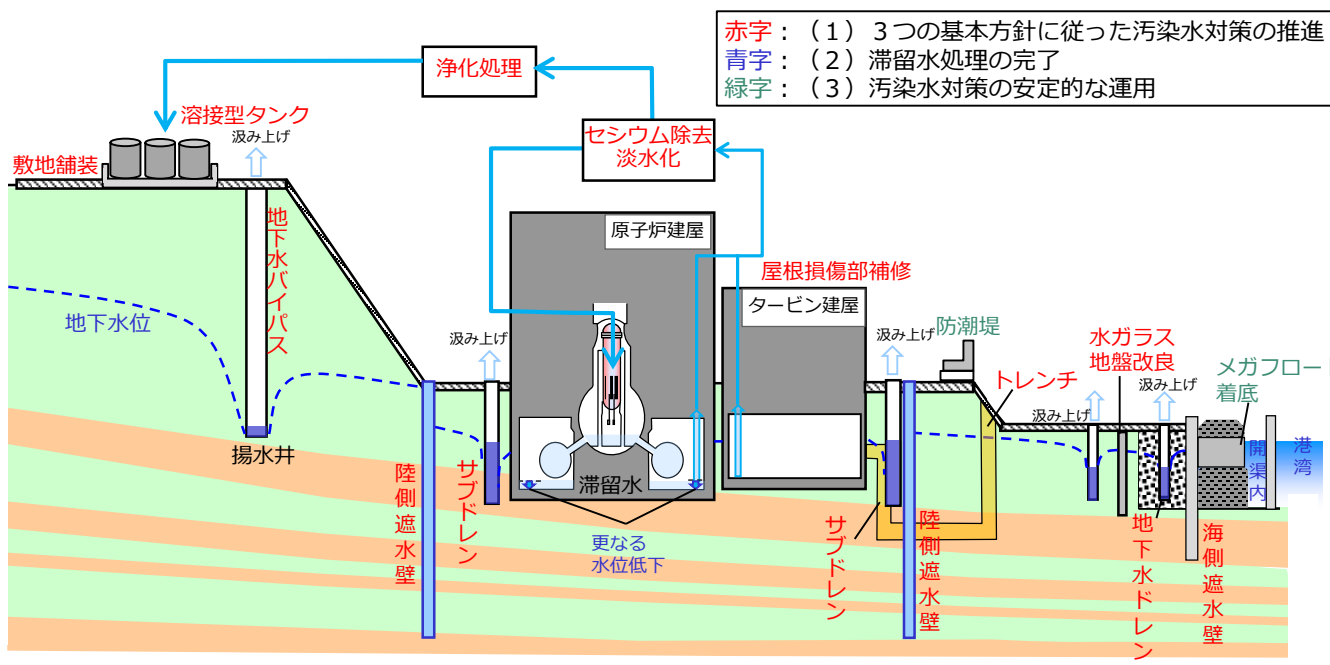
- ①汚染源を「取り除く」 ②汚染源に水を「近づけない」 ③汚染水を「漏らさない」
- 多核種除去設備以外で処理したストロンチウム処理水は、多核種除去設備での処理を行い、溶接型タンクで保管しています。
 - 陸側遮水壁、サブドレン等の重層的な汚染水対策により、建屋周辺の地下水位を低位で安定的に管理しています。また、建屋屋根の損傷部の補修や構内のフェーシング等により、降雨時の汚染水発生量の増加も抑制傾向となり、汚染水発生量は、対策前の約540m³/日（2014年5月）から約90m³/日（2022年度）まで低減しています。
 - 汚染水発生量の更なる低減に向けて対策を進め、2025年内には100m³/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



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処理水海洋放出の状況について

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域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。

＜ALPS処理水の3回目放出に伴う測定状況＞ ※詳細は5ページ右側に記載）

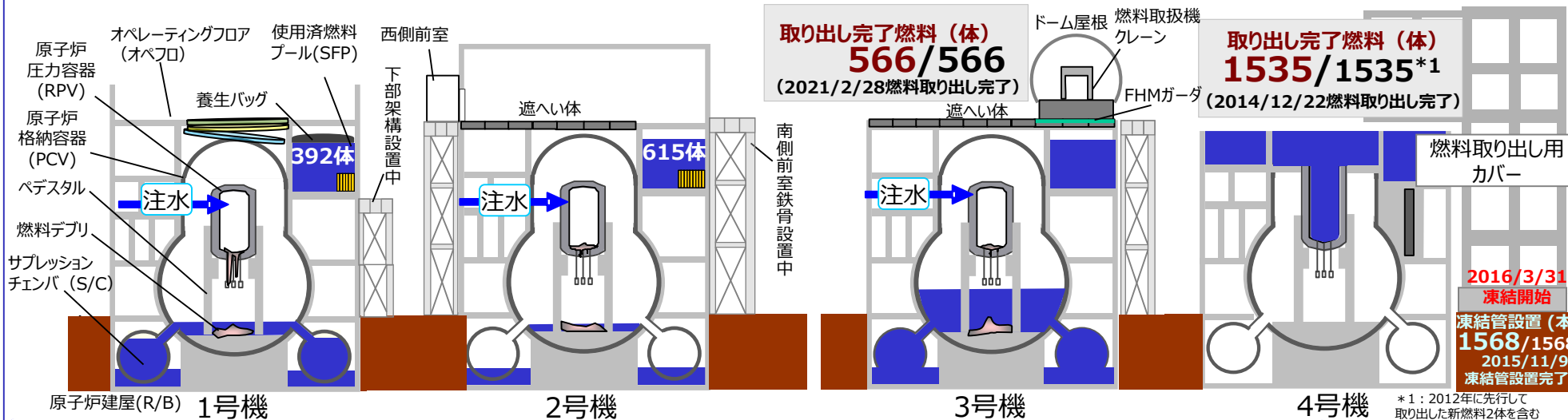
測定状況	基準等達成度
タンクA群の処理水の性状（測定・評価対象の29核種の濃度）【東京電力】（7/30採取）	○
IAEA（希釈後のALPS処理水、11/2公表）	○
放水立坑及び海水配管ヘッダ下流【東京電力】（11/1現在）	○
発電所から3km以内10地点にて実施する海域モニタリング結果【東京電力】（11/28採取）	○
環境省（福島県沖11測点海水、11/21、23採取）	○
水産庁（ヒラメ等、11/28採取）	○
福島県（福島県沖9測点海水、11/22採取）	○

建屋周辺からの地下水流入対策の状況

各建屋との建屋間には原子炉建屋周辺の建屋同士を隣接して建設する際に生じる外壁間の隙間があります。この建屋間の隙間部には、多数の貫通配管が存在しており、外壁部から建屋内に地下水が浸入している可能性があるため、外壁端部の範囲をボーリングで削孔し、モルタルを打設して止水する工法を検討中です。

昨年度の模擬試験の結果を踏まえ、今年度に、5/6号機タービン建屋と原子炉建屋間にて、実規模レベルの試験施工を行い、削孔方法や止水性の確認等を実施中です。

今後は、試験施工による建屋流入量抑制の効果について確認する予定です。さらに、2025年度までに3号機に展開し、その後、3号機以外の止水工事を行う計画です。



1号機 燃料取り出しに向けた工事の進捗状況

大型カバー設置に向けて、1号機原子炉建屋西面及び北面では、下部架構の設置を進めています。

東面では、アンカー削孔作業が完了したため、ベースプレートの設置を実施中です。

南面では、仮設構台設置に向けた準備（遮へい設置等）が完了し、11月20日よりアンカー削孔作業に着手しました。

2016/3/31 凍結開始
凍結管設置（本）1568/1568
2015/11/9 凍結管設置完了

*1：2012年に先行して取り出した新燃料2体を含む

2号機 PCV内部調査・試験的取り出し作業の準備状況

2号機原子炉格納容器（PCV）内部調査・試験的取り出しに向けて、アーム型装置をX-6ペネからPCV内に進入させ、PCV内の障害物の除去作業を行いつつ内部調査を進める計画です。

アーム型装置については、現場を模擬したモックアップ試験を継続中です。障害物の切断・除去が可能なが確認できましたが、多種・複数回アクセスを想定した精度向上を図るため、必要な制御プログラムの改良に取り組んでいます。

X-6ペネについては、堆積物除去作業に向けたX-6ペネフランジ面の清掃が完了しました。今後のX-6ペネ内の堆積物除去作業に向けて、装置の据え付け作業等を実施中です。

2023年度後半目途での試験的取り出し着手に向けて、今後、X-6ペネ内堆積物除去作業の状況及びロボットアームの試験状況を踏まえ、適切に進めていきます。



＜X-6ペネ フランジ面の清掃の様子＞

固体廃棄物の保管管理計画の改訂(2023年度版)

中長期ロードマップに基づき策定している固体廃棄物の保管管理計画について、「瓦礫等」、「水処理二次廃棄物」の発生量の実績等を踏まえ、今後10年程度の発生量を予測し、7回目の改訂を行いました。

瓦礫等の固体廃棄物については、焼却等による減容後の廃棄物量も算出しています（発生量：約76万m³、減容後：約29万m³）。

また、大型廃棄物保管庫第1棟及び増設固体廃棄物貯蔵庫第11棟について、耐震評価の見直しを踏まえた竣工時期の見直しを行いました。中長期ロードマップの2028年度内のガレキ等の固体廃棄物の屋内保管への移行というマイルストーン目標達成に影響はありません。

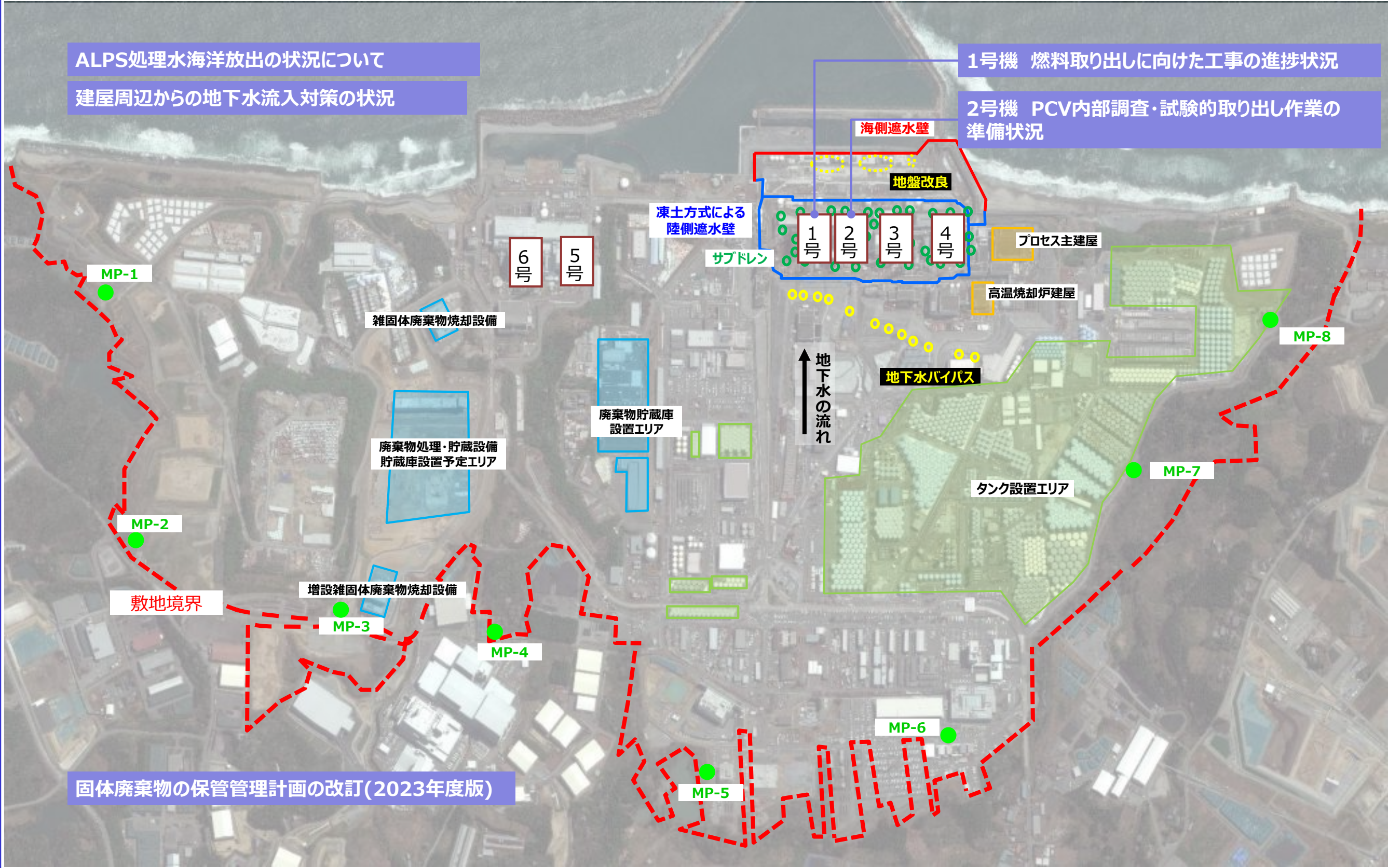
主な取組の配置図

ALPS処理水海洋放出の状況について

建屋周辺からの地下水流入対策の状況

1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



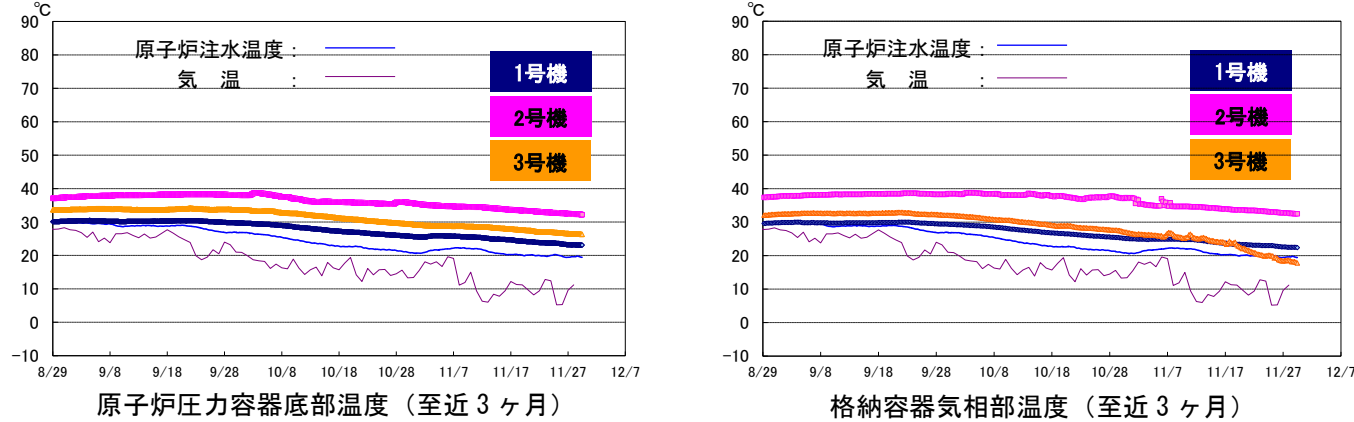
固体廃棄物の保管管理計画の改訂(2023年度版)

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

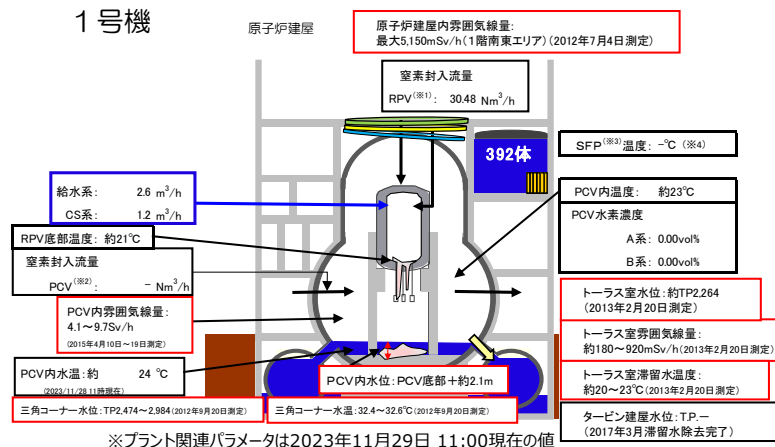
原子炉内の温度

注水冷却を継続することにより、原子炉压力容器底部温度、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。



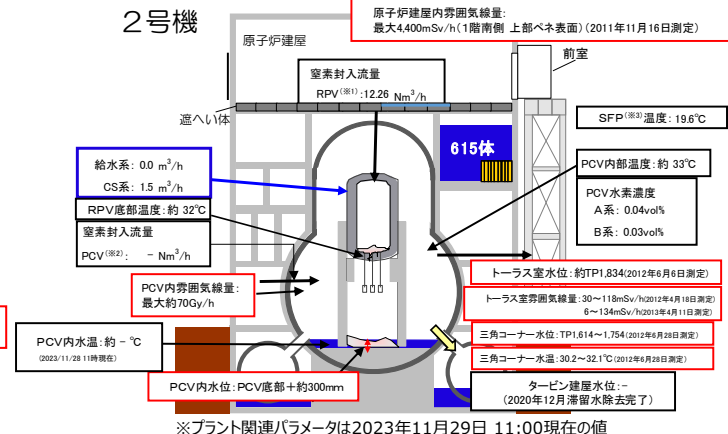
※1 トレンドグラフは複数点計測している温度データの内、一部のデータを例示
 ※2 設備の保守点検作業等により、データが欠測する場合あり

1号機



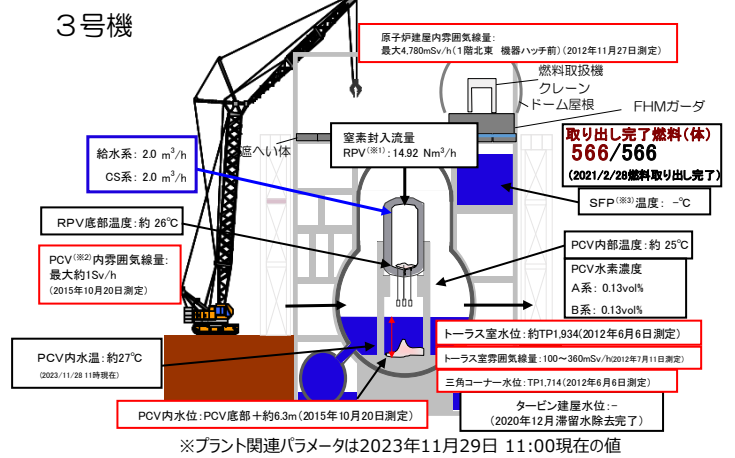
※プラント関連パラメータは2023年11月29日 11:00現在の値

2号機



※プラント関連パラメータは2023年11月29日 11:00現在の値

3号機

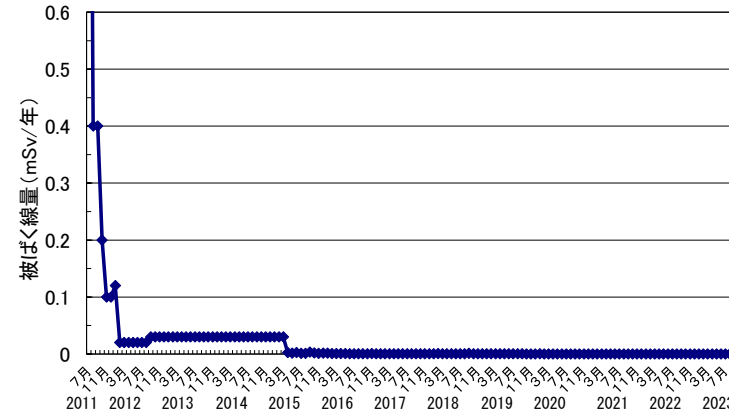


※プラント関連パラメータは2023年11月29日 11:00現在の値

原子炉建屋からの放射性物質の放出

2023年10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 2.3×10^{-12} ベクレル/cm³ 及び Cs-137 約 1.7×10^{-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。

1~4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 $0.306 \mu\text{Sv/h} \sim 1.029 \mu\text{Sv/h}$ (2023/10/25~2023/11/28) 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。

(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。

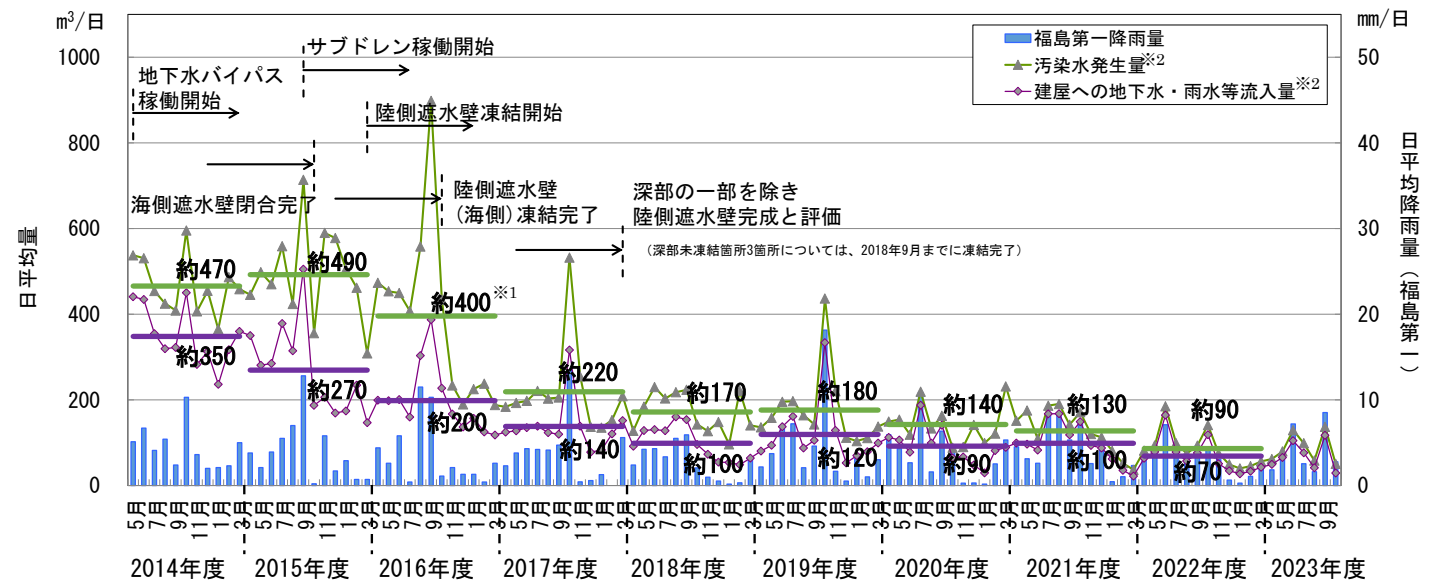
以上より、総合的に冷温停止状態を維持しており原子炉が安定状態にあることが確認されている。

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11月19日まで2,327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。

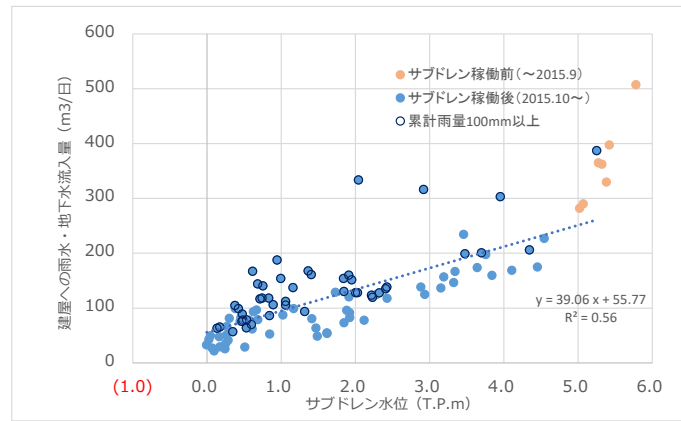


図2：建屋への地下水・雨水等流入量と1～4号機サブドレン水位の相関

➤ 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10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10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

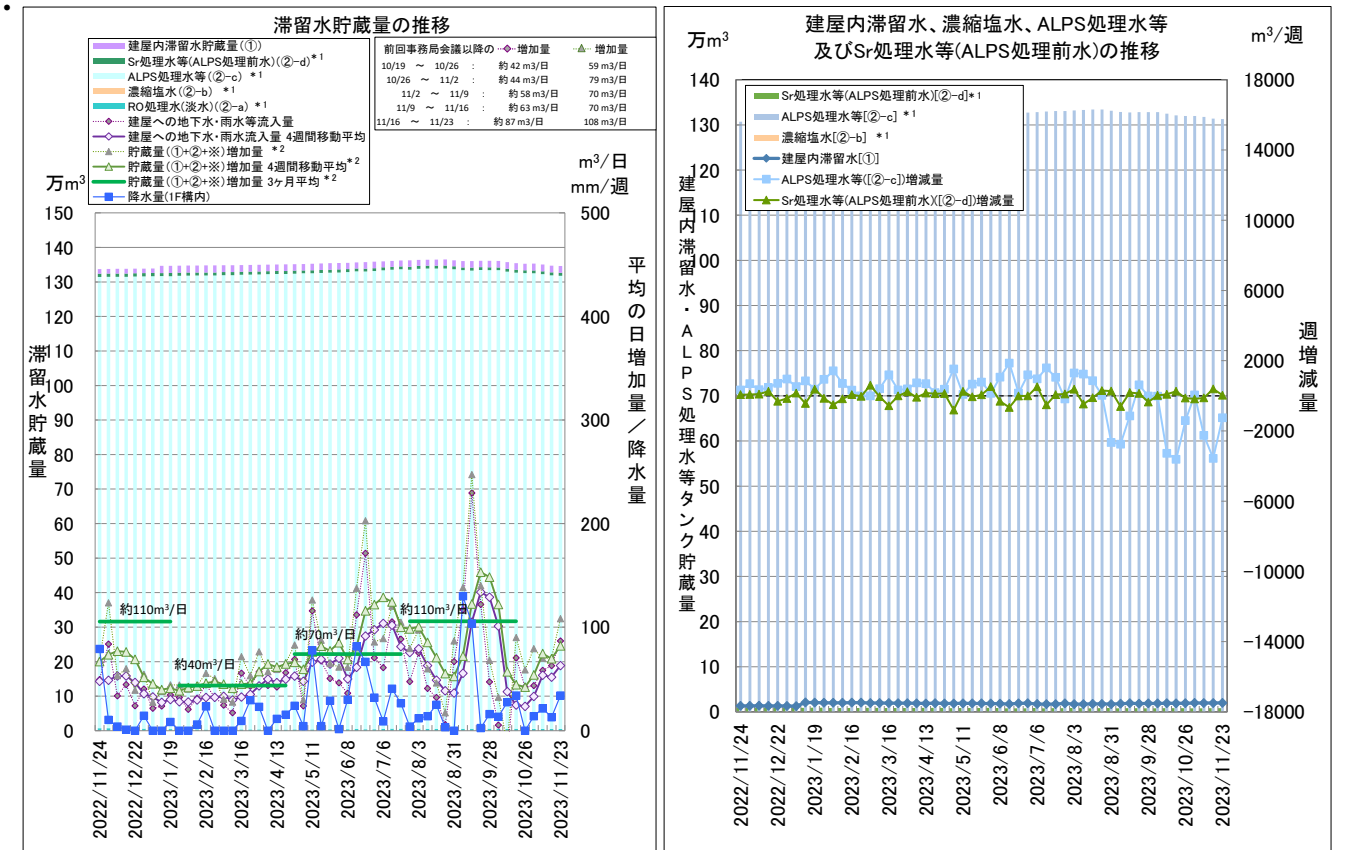
- 多核種除去設備（既設）は放射性物質を含む水を用いたホット試験を実施（既設A系：2013年3月30日～、既設B系：2013年6月13日～、既設C系：2013年9月27日～）してきたが、2022年3月23日に使用前検査終了証を規制委員会より受領し、使用前検査が全て終了。多核種除去設備（増設）は、2017年10月12日に使用前検査終了証を規制委員会より受領。多核種除去設備（高性能）は放射性物質を含む水を用いたホット試験を実施（2014年10月18日～）してきたが、2023年3月2日に検査終了証を規制委員会より受領し、使用前検査がすべて終了。
- セシウム吸着装置（KURION）、第二セシウム吸着装置（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11月23日時点で約738,000m³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11月23日時点で約905,000m³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11月23日現在で約1,315,233 m³。
- ALPS処理水の海洋放出量は、2023年11月21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（〔①-aRO処理水(淡水)〕+〔②-b濃縮塩水〕+〔②-cALPS処理水等〕+〔②-dSr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

	基準・運用目標	測定結果	基準等達成度
タンクA群の処理水の性状 (測定・評価対象の29核種の濃度)【東京電力】	・告示濃度比総和:1未満 ・100万Bq/L	・0.25 ・13万Bq/L	○ ○
IAEA 海水トリチウム濃度 (希釈後のALPS処理水、11/2公表)	・1,500Bq/L未満	・1,500Bq/L未満	○
放水立坑及び海水配管ヘッダ下流 【東京電力】	・1,500Bq/L未満	・1,500Bq/L未満	○
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結果 【東京電力】	・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(7～8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8.1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(3.6～3.9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、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 等処理水の処分に関する基本方針」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 等処理水の処分に関する基本方針(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 11 月 28 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、11 月 28 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(5.5~6.8 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、11 月 21 日及び 23 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(7~8 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 28 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 8.1 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、11 月 22 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(3.6~3.9Bq/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 配管洗浄作業における身体汚染発生を踏まえた対応について
 - ・ 10 月 25 日に増設多核種除去設備配管洗浄作業において、洗浄廃液が飛散したことによる作業員の身体汚染が発生。
 - ・ 東京電力は、今回の事態を重く受け止めており、元請け企業に対して、現場の管理等が適切になるよう是正を求めた。
 - ・ また、東京電力は、今回の事案を踏まえた再発防止策を実施し、他の元請け企業の作業に対しても水平展開することにより、廃炉作業における安全確保に万全を尽くす。
- 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(11 月 23 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: 43% 海水で希釈した ALPS 処理水の生残率: 44%)であった(11 月 23 日時点)。
 - ・ 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
 - ・ 大型カバー設置に向けて、1 号機原子炉建屋西面及び北面では、下部架構の設置を進めている。
 - ・ 東面では、アンカー削孔作業が完了したため、ベースプレートの設置を実施中。
 - ・ 南面では、仮設構台設置に向けた準備(遮へい設置等)が完了し、11 月 20 日よりアンカー削孔作業に着手。
- 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 10 月 4 日に完了。現在、遮蔽設置に向けた準備作業を実施。
 - ・ 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。10 月 24 日時点で 2 号燃料取り出し用構台 39 ユニット(全 45 ユニット)の設置が完了。
- 使用済燃料プール注水配管へのサイフォンブレイク孔の施工について
 - ・ 使用済燃料プール冷却浄化系配管破断時にサイフォン効果によって使用済燃料プールからプール水が逆流するリスクがあるため、サイフォンブレイク孔の施工を行い、プール水逆流を防止する。
 - ・ 実施範囲は、1~6 号機使用済燃料プール及び共用プールのうち比較的低線量である 5・6 号機及び共用プールとする。
 - ・ サイフォンブレイク孔の施工は放電加工の穿孔装置を採用し、装置製作後にモックアップを行い、作業時に想定されるリスクをつぶし込むことで、現場作業に万全を期する。2023 年 12 月に 5 号機より施工を開始する。
 - ・ なお、使用済燃料プール冷却浄化系配管破断時の対策として、既に逆止弁(5 号機、共用プール)や真空破壊弁(6 号機)が設置されており、更なる信頼性向上のためサイフォンブレイク孔を施工する。

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
 - ・ 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(S/C 底部カメラ調査含む)を実施。
 - ・ 今回のカメラ調査の範囲において、S/C 底部には茶褐色に見える堆積物が表面を覆っており、S/C 底部の構造物(ダウンコマなど)に異常は確認されず、また、S/C 内構造物表面の塗装の剥離等は確認されなかった。
 - ・ CUW 配管内の目視確認の結果、今後、設置を検討している設備(水位計、取水設備)に影響が出るような異常は確認されなかった。
 - ・ 今回の調査やサンプリング結果等の知見について、今後計画している PCV 水位低下の手順や設備設計の検討に反映する。また、1F における事故調査にも活用していく。
- 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
 - ・ 2 号機原子炉格納容器(PCV)内部調査・試験的取り出しに向けて、アーム型装置を X-6 ペネから PCV 内に進入させ、PCV 内の障害物の除去作業を行いつつ内部調査を進める計画。
 - ・ アーム型装置については、現場を模擬したモックアップ試験を継続中。障害物の切断・除去が可能なが確認できたが、多種・複数回アクセスを想定した精度向上を図るため、必要な制御プログラムの改良に取り組んでいる。
 - ・ X-6 ペネについては、堆積物除去作業に向けた X-6 ペネフランジ面の清掃が完了。今後の X-6 ペネ内の堆積物除去作業に向けて、装置の据え付け作業等を実施中。

- ・ 2023 年度後半日途での試験的取り出し着手に向けて、今後、X-6 ペネ内堆積物除去作業の状況及びロボットアームの試験状況を踏まえ、適切に進めていく。
- 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。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。
 - ・ 配管線量及びガンマカメラ測定実施後、配管を小割にし、事故分析に資する調査を実施。その後、配管を細断し、固体廃棄物保管庫で保管予定。
- 3 号機 S/C 内滞留ガスの測定・分析結果について
 - ・ 3 号機 S/C は、震災以降、窒素封入の実績が無いことから、事故時に発生したガスの滞留に加え、水の放射線分解による水素ガスも S/C 内に滞留していると想定。
 - ・ 水素を含む S/C 内滞留ガスは、PCV 保有水により S/C 内で水封され安定状態にあると考えられるが、S/C からパージし水素燃焼に至るリスクを低減することで原子力安全の向上を図る。
 - ・ ガスパージ設備にて濃度測定（水素、酸素、硫化水素）およびガス採取・分析（Kr-85）をした結果、S/C 内滞留ガスの性状について、水素約 75%、酸素約 1%、硫化水素オーバースケール、クリプトン 85 が約 $1.46 \times 10^4 \text{Bq/cm}^3$ であった。
 - ・ 滞留ガスの測定・分析の結果、クリプトン 85 が検出されたことから、事故時に発生したガスが S/C 内に滞留していたものと推定。本結果は、今後、事故調査に活用していく。
 - ・ 今後、作業員のさらなる被ばく低減を目的とした追加対策を施した上、PCV への影響確認をしながら少量のパージから開始し、PCV に影響がないと確認できた最大量のパージへ移行していく計画。

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 10 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 393,600 m^3 （先月末との比較：+1,000 m^3 ）（エリア占有率：77%）。伐採木の保管総量は約 92,100 m^3 （先月末との比較：-1,300 m^3 ）（エリア占有率：52%）。使用済保護衣等の保管総量は約 22,500 m^3 （先月末との比較：+1,000 m^3 ）（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 38,200 m^3 （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等による増加。
- 水処理二次廃棄物の管理状況
 - ・ 2023 年 11 月 2 日時点での廃スラッジの保管状況は 427 m^3 （占有率：61%）。濃縮廃液の保管状況は 9,473 m^3 （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 5,662 体（占有率：87%）。
- セシウム吸着塔実機を対象とした吸着材採取試験の実施報告
 - ・ 1F の固体廃棄物の処理・処分方策の検討に向けて、固体廃棄物の性状把握が進められている。
 - ・ 水処理二次廃棄物のうちセシウム吸着装置（以下、KURION）、第二セシウム吸着装置（以下、SARRY）の使用済吸着塔は放射能が大きくこれまで試料採取が行われていなかった。
 - ・ このため、使用済吸着塔から吸着材を採取する技術の開発を目的として試料採取装置を開発し、1F 構内で吸着塔実機からの試料採取実証試験を実施した。
 - ・ 試料採取装置は 1F 高性能多核種除去設備建屋に構築し、遠隔操作を行った。
 - ・ SARRY 1～3 塔目、KURION 1～4 塔目について、穿孔、採取、閉止の一連作業を完了し、開発した試料採取装置は事前に定めた採取条件を満たしているものと評価した。SARRY 吸着塔のうち今回採取対象ではないものにも充填高さが低いものがある。それらに対応する工法開発が今後

の課題である。

- ・ 吸着材試料を収納した収納容器は、構外輸送容器に格納して JAEA の性状把握事業に引き渡した。現在、性状把握事業にて分析準備が開始されている。

原子炉の冷却

～注水冷却を継続することにより低温での安定状態を維持するとともに状態監視を補完する取組を継続～

- 1 号機 PCV 閉じ込め機能強化に向けた試験の結果（速報）について
 - ・ 原子炉格納容器（以降、PCV）については、水の放射線分解により発生する水素や事故時の滞留水素による水素爆発を防止するため、窒素を封入することで不活性状態を維持している。また、窒素封入には、PCV 損傷箇所等からの酸素流入を防止し、PCV 内の腐食を抑制する効果もある。
 - ・ 2022 年、2023 年に実施した 1 号機 PCV 内部調査において、原子炉圧力容器（以降、RPV）の土台であるペDESTAL に損傷を確認した。仮に RPV 等の傾斜・沈降が生じ、PCV 内で放射性ダストの舞上がりが発生したとしても、周辺の公衆に対し著しい放射線被ばくリスクを与えることはないと評価しているが、PCV 内の放射性ダストの舞上がりは想定される状況（燃料デブリ取り出し等の廃炉を進める上で必要な作業時（通常時）や地震等を起因とする異常事象時）に対し、対策を検討中。
 - ・ 11 月 1 日から、PCV 吸排気流量の変更及び窒素封入を停止した場合における PCV の状態や監視計器等への影響を確認する試験を実施。
 - ・ 今回の試験結果から、以下を確認。
 - 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
 - 窒素封入流量に対し排気流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
 - ・ 通常の運転状態に復帰し、パラメータの安定を確認した上で、11 月 28 日に試験終了とした。

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。

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7月～2023年9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12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横ばい、福島県外の作業員数は微増。2023年10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。

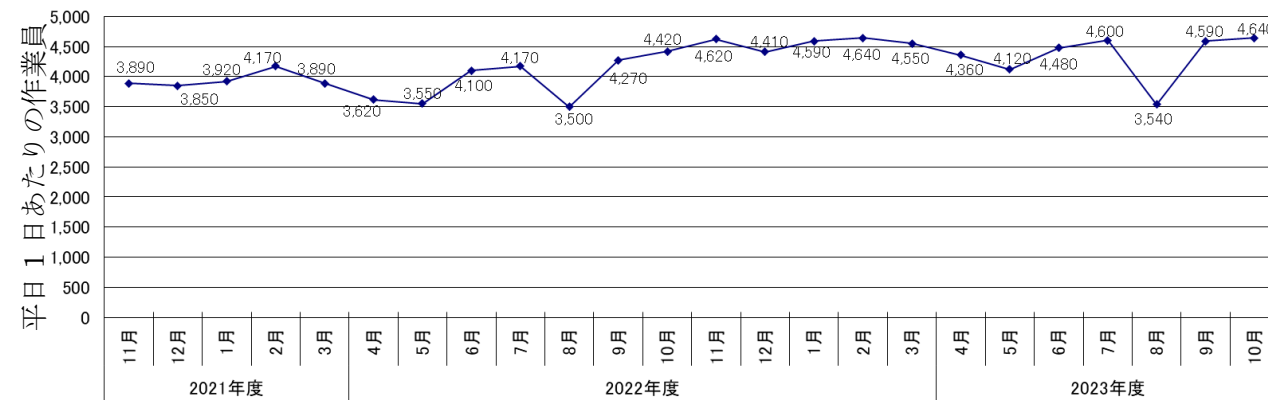


図6：至近2年間の各月の平日1日あたりの平均作業員数（実績値）の推移

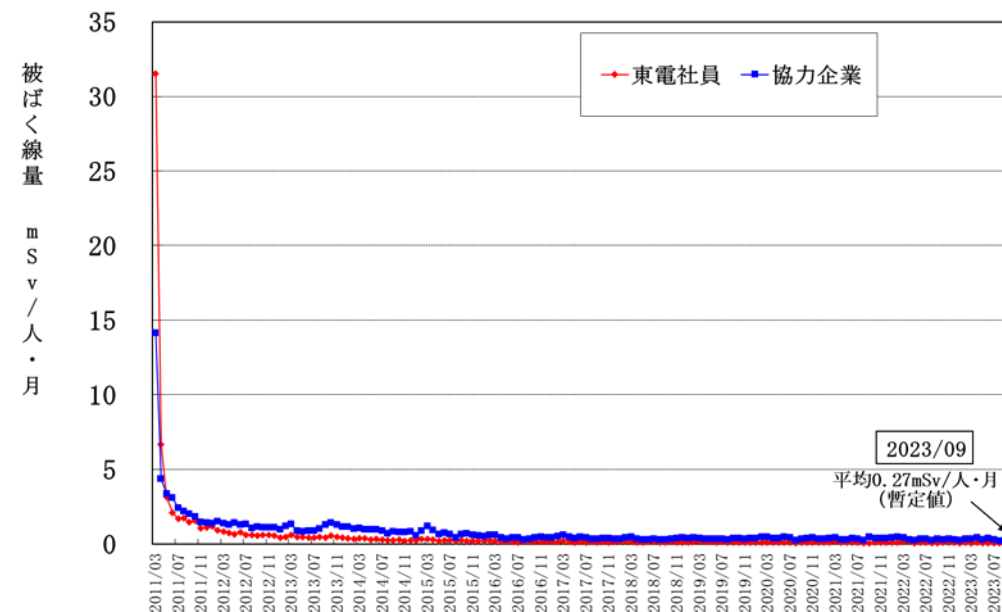


図7：作業員の各月における平均個人被ばく線量の推移（2011/3以降の月別被ばく線量）

➤ **2023年度熱中症予防対策の実施状況**

- ・ 熱中症の発生を防止するため、酷暑期に向けた熱中症予防対策を2023年4月より10月まで実施。
- ・ 2023年度は11月27日までに、作業に起因する熱中症の発生は7件（2022年度は11月末時点で、10件）。引き続き、熱中症予防対策の徹底に努める。
- ・ 2023年度は2022年度対策に加え、暑熱順化の取り組みや「全面マスクを着用する作業員」、「熱中症リスクのある作業員（既往歴〔熱中症、糖尿病、高血圧等〕のある作業員）」、及び「福島第一原子力発電所の夏場（前年4月～10月）作業未経験者」に対する実作業時間の管理による休憩の設定などの取り組みの強化を行なった結果、2022年度に比べ熱中症の発生は3件減となった。
- ・ 2024年度においても2023年度対策を継続することに加えて、2023年度に発生した熱中症の発症要因・特徴を踏まえて有効な対策を検討し、より一層の作業環境の改善等に取り組んでいく。

➤ **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。
- ・ 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。