

## 「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



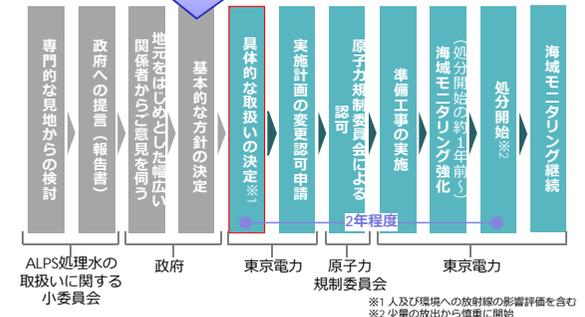
※2021.7.26作業ステップの位置を訂正

## 処理水対策

### 多核種除去設備等処理水の処分について

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。

4月13日に「廃炉・汚染水・処理水対策関係閣僚会議」より決定



## 汚染水対策 ～3つの取り組み～

### (1) 3つの基本方針に従った汚染水対策の推進に関する取り組み

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」

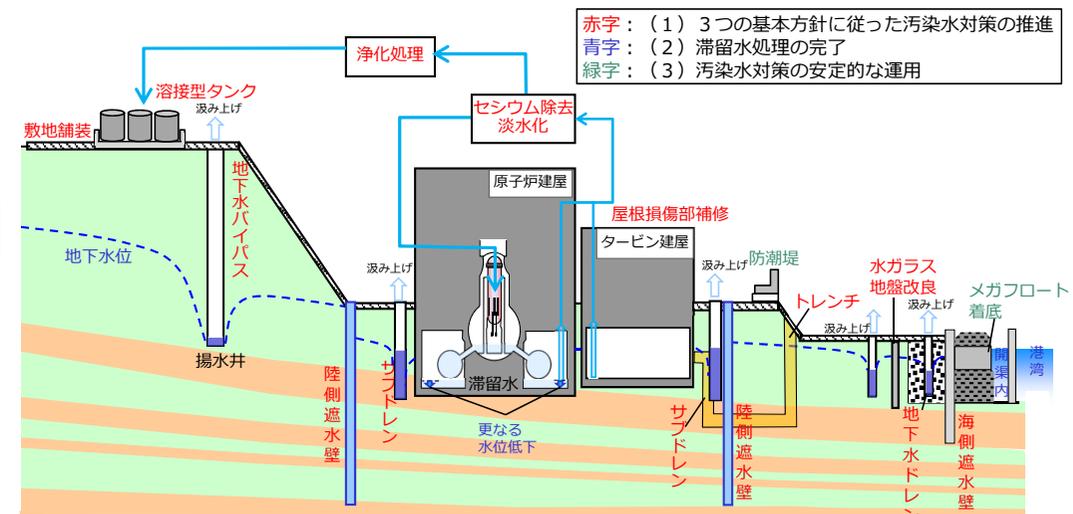
- 多核種除去設備以外で処理したストロンチウム処理水は、多核種除去設備での処理を行い、溶接型タンクで保管しています。
- 陸側遮水壁、サブドレン等の重層的な汚染水対策により、建屋周辺の地下水位を低位で安定的に管理しています。また、建屋屋根の損傷部の補修や構内のフェーシング等により、降雨時の汚染水発生量の増加も抑制傾向となり、汚染水発生量は、対策前の約540m<sup>3</sup>/日(2014年5月)から約180m<sup>3</sup>/日(2019年度)、約140m<sup>3</sup>/日(2020年度)まで低減しています。
- 汚染水発生量の更なる低減に向けて対策を進め、2025年内には100m<sup>3</sup>/日以下に抑制する計画です。

### (2) 滞留水処理の完了に向けた取り組み

- 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おります。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においては、床面露出状態を維持出来る状態となりました。
- 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。今後、原子炉建屋については2022年度～2024年度に滞留水の量を2020年末の半分程度に低減させる計画です。
- 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り組み

- 津波対策として、建屋開口部の閉止対策や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。



## 取り組みの状況

◆ 1～3号機の原子炉・格納容器の温度は、この1か月、約20℃～約30℃※1で推移しています。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※2、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。

※1 号機や温度計の位置により多少異なります。

※2 1～4号機原子炉建屋からの放出による被ばく線量への影響は、2021年5月の評価では敷地境界で年間0.000033シーベルト未満です。なお、自然放射線による被ばく線量は年間約2.1ミリシーベルト（日本平均）です。

### ゼオライト土嚢処理に向け、ポート型ロボットによる調査により、線量の分布や土嚢の位置情報を取得

ゼオライト土嚢（以下、土嚢）処理に向け、高温焼却炉建屋地下階の調査を実施しました。

調査の結果、水面の線量については、約40～180mSv/hで分布しており、土嚢表面（約4400mSv/h）に比べ大幅に低く、水遮蔽が寄与していると考えられます。

また、土嚢の設置場所や状況が確認できました。今後の回収方法の検討に役立ててまいります。



土嚢（2段積み）

### ALPS処理水二次処理性能試験の第三者分析を実施

昨年より実施しているALPS処理水の二次処理性能確認試験について、高い濃度のタンク群（J1-C群）の二次処理後の第三者分析が完了しました。

除去対象62核種+炭素-14の告示濃度比総和は0.28と、東京電力ホールディングスによる分析結果(0.35)と同様に、告示濃度比総和1未満であることを確認出来ました。

今回の試験では、分析結果が出るまでに時間を要したことから、核種分析の手順やプロセスを改善してまいります。

### 1号機大型カバー設置に向けて、干渉する建屋カバーの解体が完了

大型カバーを原子炉建屋に設置のため、干渉する建屋カバー（残置部）の解体を2020年12月19日より開始し、当初の計画通り、6月19日に完了しました。継続して建屋周辺の作業ヤードの整備、構外ヤードにて仮設構台の組立て作業等を実施中です。

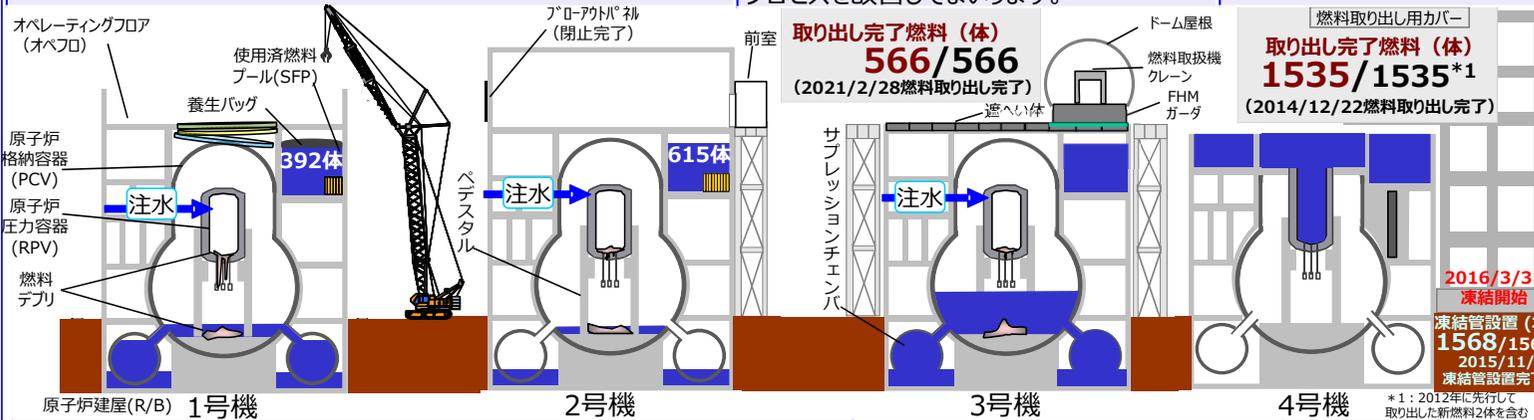
2023年度の大型カバー設置完了を目指し、計画的に作業を行ってまいります。



2020年3月時点



2021年6月19日時点



### モニタリングを強化し、コンテナ点検を実施中

表面線量が高い（0.1～30mSv/h）瓦礫類収納容器（以下、コンテナ）の外観目視点検について、6月21日時点で5,338基中3,246基完了しています。

7月からは、内容物が把握できていないコンテナの調査を開始する予定です。

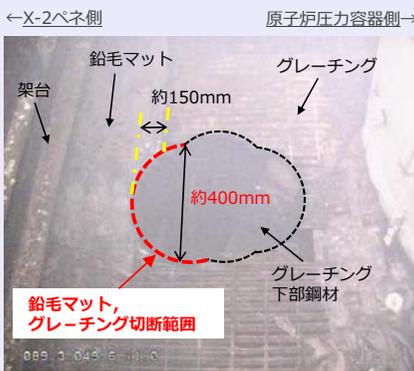
調査中は、排水経路の線量を測定するなど、放射性物質が漏えいしていないことのモニタリングを強化しています。

引き続き、計画的かつ安全にコンテナの点検を進めてまいります。

### 1号機PCV内部調査に向けたアクセスルート構築作業再開

1号機原子炉格納容器（以下、PCV）内部調査に向けたアクセスルートの構築について、干渉物調査を行い、水中ロボットの投入ルートを確認し、AWJ（孔あけ加工機）による干渉物切断作業を再開しました。

6月18日に鉛毛マット及びグレーチングの切断作業を完了しました。作業にあたってはPCV圧力、ダスト濃度を監視しつつ、安全最優先で慎重に進めてまいります。



＜鉛毛マット／グレーチング切断状況＞

### 2号機燃料デブリ試験的取り出し装置の英国での確認試験を終了

新型コロナウイルスの感染状況や入国制限を踏まえ英国にて実施していた、燃料デブリ試験的取り出し装置（以下、ロボットアーム）の動作試験やエンクロージャとの組合せの確認試験が終了しました。

この後、ロボットアームを日本へ輸送し、性能確認試験やモックアップを実施する予定です。

引き続き、燃料デブリの試験的取り出しに向け、準備を進めてまいります。

### 継続的に耐震安全性を確認する点検計画を作成するため3号機原子炉建屋内の状況調査を実施

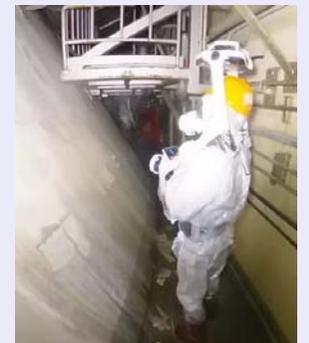
1～3号機原子炉建屋については、解析等により現時点で十分な耐震安全性を有していることを確認しています。

今後も建屋状態を調査し、継続的に耐震安全性を確認していく計画です。

この度、点検計画を作成するため、3号機の建屋状態を調査しました。

引き続き、2021年度秋頃を目途に1、2号機の建屋の状態を調査してまいります。

また、今回得られた結果を基に、無人・省人による調査方法についても検討を進めてまいります。



＜建屋内調査の様子＞

# 主な取り組みの配置図



※モニタリングポスト (MP-1～MP-8) 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0.362μSv/h～1.177μSv/h (2021/5/26～2021/6/22)。

MP-2～MP-8については、空間線量率の変動をより正確に測定することを目的に、2012/2/10～4/18に、環境改善 (森林の伐採、表土の除去、遮へい壁の設置) の工事を実施しました。

環境改善工事により、発電所敷地内と比較して、MP周辺の空間線量率だけが低くなっています。

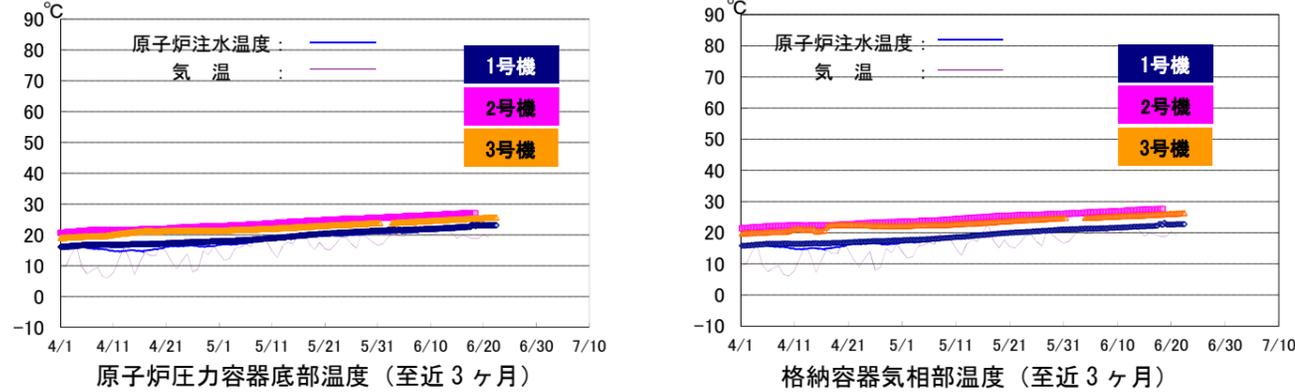
MP-6については、さらなる森林伐採等を実施した結果、遮へい壁外側の空間線量率が大幅に低減したことから、2013/7/10～7/11にかけて遮へい壁を撤去しました。

提供：日本スペースイメージング (株) 2020.5.24撮影  
Product(C)[2020] 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20~30度で推移。

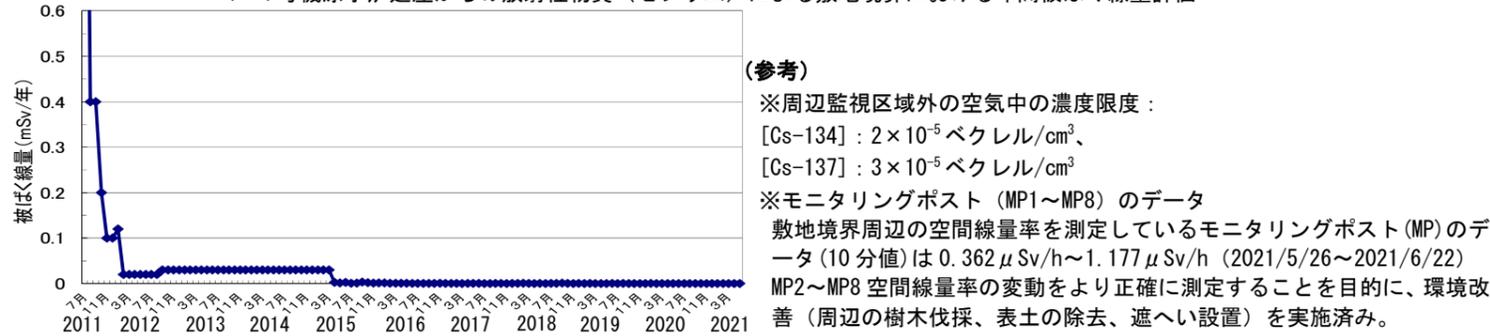


※1 トレンドグラフは複数点計測している温度データの内、一部のデータを例示  
 ※2 設備の保守点検作業等により、データが欠測する場合あり

### 原子炉建屋からの放射性物質の放出

2021年5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  $1.3 \times 10^{-12}$  ベクレル/cm<sup>3</sup> 及び Cs-137 約  $1.4 \times 10^{-12}$  ベクレル/cm<sup>3</sup> 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 0.00003mSv/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



(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。

## II. 分野別の進捗状況

### 汚染水対策

~汚染源を「取り除く」、汚染源に水を「近づけない」、汚染水を「漏らさない」の3つの基本方針にそって、地下水を安定的に制御するための、重層的な汚染水対策を継続実施~

#### ➤ 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結果、2020年度の汚染水発生量は約140m<sup>3</sup>/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。

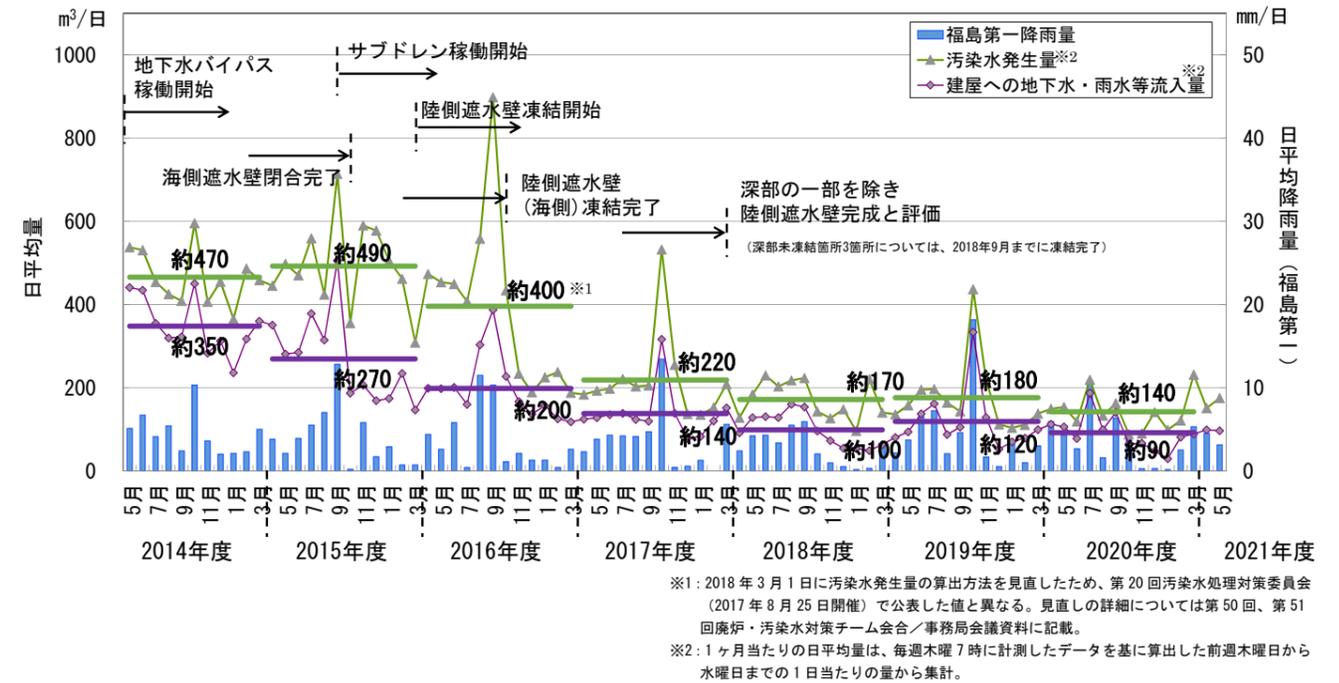


図1：汚染水発生量と建屋への地下水・雨水等の流入量の推移

#### ➤ 地下水バイパスの運用状況

- 2014年4月9日より12本ある地下水バイパス揚水井の各ポンプを順次稼働し、地下水の汲み上げを開始。2014年5月21日より内閣府廃炉・汚染水対策現地事務所職員の立ち会いの下、排水を開始。2021年6月23日までに約646,000m<sup>3</sup>を排水。汲み上げた地下水は、一時貯留タンクに貯留し、水質が運用目標未満であることを東京電力及び第三者機関にて確認した上で排水。
- ポンプの運転状況を確認しつつ、適宜点検・清掃を実施中。

#### ➤ サブドレン他水処理施設の運用状況

- 建屋へ流れ込む地下水の量を減らす為、建屋周辺の井戸（サブドレン）からの地下水の汲み上げを2015年9月3日より開始。汲み上げた地下水は専用の設備により浄化し、2015年9月14日より内閣府廃炉・汚染水対策現地事務所職員の立ち会いの下、排水を開始。2021年6月22日までに約1,099,000m<sup>3</sup>を排水。浄化した地下水は水質が運用目標未満であることを東京電力及び第三者機関にて確認した上で排水。
- 海側遮水壁の閉合以降、地下水ドレンポンド水位が上昇したことから2015年11月5日より汲み上げを開始。2021年6月22日までに約264,000m<sup>3</sup>を汲み上げ。地下水ドレンからタービン建屋へ約10m<sup>3</sup>/日未満移送(2021年5月20日~2021年6月16日の平均)。
- 重層的な汚染水対策の一つとして、降雨の土壌浸透を抑える敷地舗装等と併せてサブドレン処理システムを強化する為の設備の設置を行っており、2018年4月より供用を開始。これにより、処理能力を900m<sup>3</sup>/日から1500m<sup>3</sup>/日に増加させ信頼性を向上。更にピーク時には運用効率化により1週間弱は最大2000m<sup>3</sup>/日の処理が可能。
- サブドレンの安定した汲み上げ量確保を目的とし、サブドレンピットの増強・復旧工事を実施中。増強ピットは工事完了したものから運用開始(運用開始数:増強ピット12/14)。復旧ピットは予定していた3基の工事が完了し、2018年12月26日より運用開始(運用開始数:復旧ピット3/3)。また、さらに追加で1ピット復旧する工事を2019年11月より開始(No.49ピット)し、2020年10月9日より運用開始。
- サブドレン移送配管清掃時の汲み上げ停止の解消を目的とし、移送配管を二重化する為、配管・付帯設備の設置を完了。
- サブドレン稼働によりサブドレン水位がT.P. 3.0mを下回ると、建屋への流入量も150m<sup>3</sup>/日を下回ることが多くなっているが、降雨による流入量の増加も認められる。

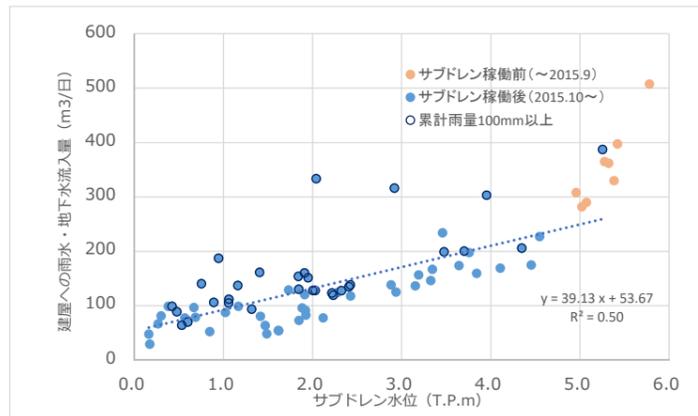


図2：建屋への地下水・雨水等流入量と1～4号機サブドレン水位の相関

➤ 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水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 m<sup>2</sup>のうち、2021 年 5 月末時点で 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 m<sup>2</sup>のうち、2021 年 5 月末時点で 25%が完了している。

➤ 陸側遮水壁の造成状況と建屋周辺地下水位の状況

- 陸側遮水壁は、凍土の成長を制御する維持管理運転を、2017 年 5 月より、北側と南側で実施中。また、凍土が十分に造成されたことから、東側についても 2017 年 11 月に維持管理運転を開始。2018 年 3 月に維持管理運転範囲を拡大。
- 2018 年 3 月、陸側遮水壁はほぼ全ての範囲で地中温度が 0℃を下回ると共に、山側では 4～5m の内外水位差が形成され、深部の一部を除き造成が完成。2018 年 3 月 7 日に開催された第 21 回汚染水処理対策委員会にて、サブドレン等の機能と併せ、地下水を安定的に制御し、建屋に地下水を近づけない水位管理システムが構築され、汚染水の発生を大幅に抑制することが可能となったとの評価が得られた。
- 深部の未凍結箇所については補助工法を行い、2018 年 9 月までに 0℃以下となったことを確認。また、2019 年 2 月より全区間で維持管理運転を開始。
- 陸側遮水壁内側エリアの地下水位は、年々低下傾向にあり、現状山側では降雨による変動はあるものの内外水位差を確保。地下水ドレン観測井水位は約 T.P. +1.5m であり、地表面から十分に下回っている（地表面高さ T.P. 2.5m）。

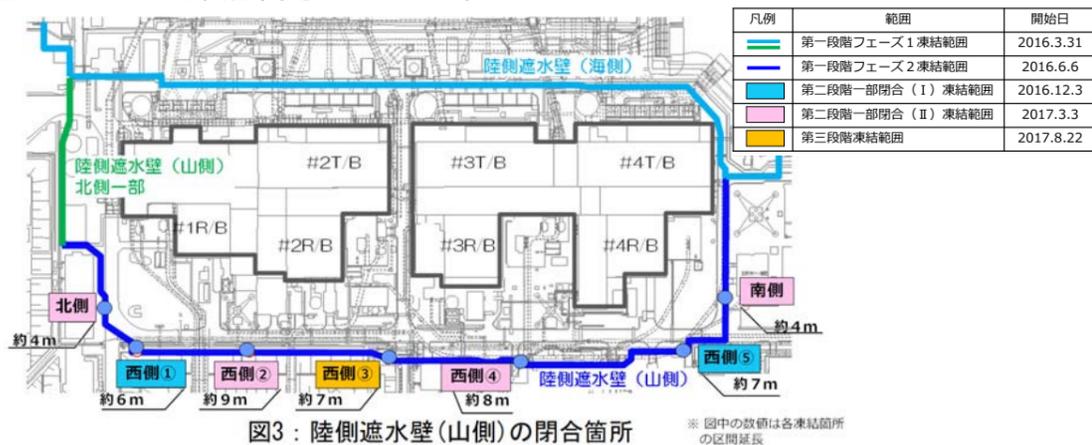


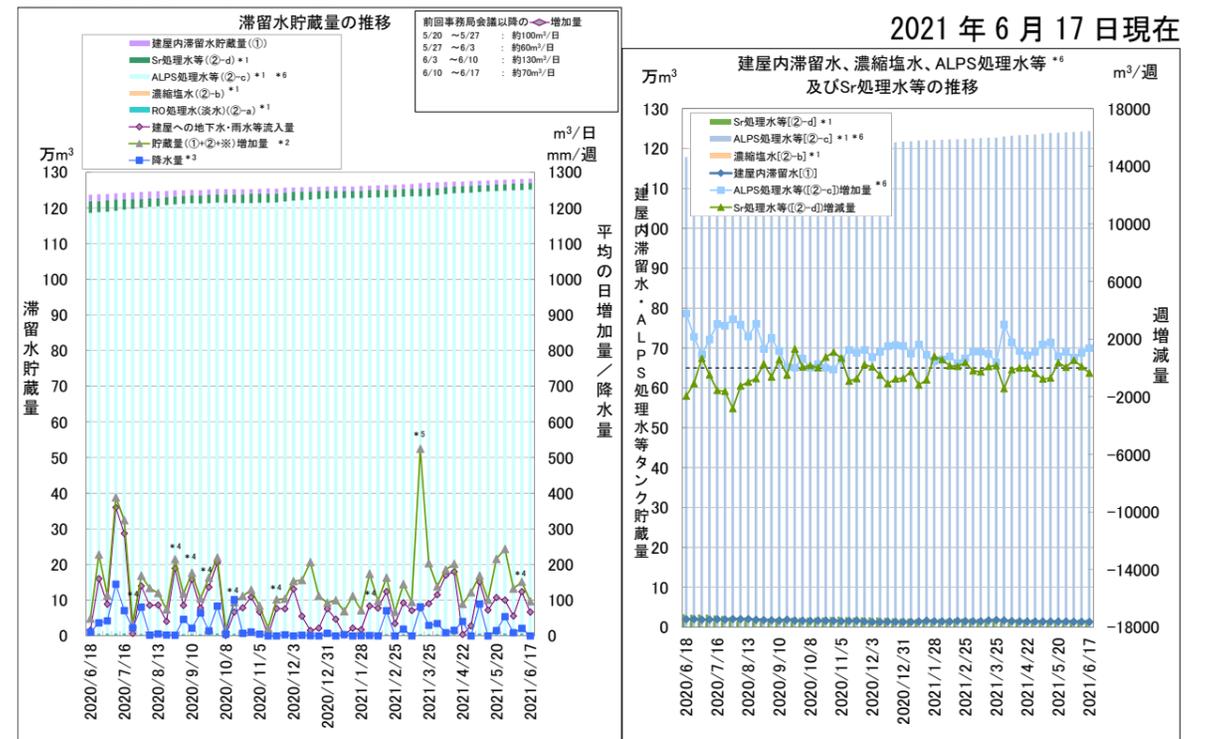
図3：陸側遮水壁(山側)の閉合箇所

➤ 多核種除去設備の運用状況

- 多核種除去設備(既設・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中(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～、高性

能：2014 年 10 月 18 日～)。多核種除去設備(増設)は 2017 年 10 月 16 日より本格運転開始。

- これまでに既設多核種除去設備で約 471,000m<sup>3</sup>、増設多核種除去設備で約 704,000m<sup>3</sup>、高性能多核種除去設備で約 103,000m<sup>3</sup>を処理(2021 年 6 月 17 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 9,500m<sup>3</sup>を含む)。
- 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(既設：2015 年 12 月 4 日～、増設：2015 年 5 月 27 日～、高性能：2015 年 4 月 15 日～)。これまでに約 799,000m<sup>3</sup>を処理(2021 年 6 月 17 日時点)。
- タンク内にある汚染水のリスク低減に向けて
  - セシウム吸着装置(KURION)でのストロンチウム除去(2015 年 1 月 6 日～)、第二セシウム吸着装置(SARRY)でのストロンチウム除去(2014 年 12 月 26 日～)を実施中。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～)を実施中。2021 年 6 月 17 日時点で約 642,000m<sup>3</sup>を処理。
- タンクエリアにおける対策
  - 汚染水タンクエリアに降雨し堰内に溜まった雨水のうち、排水基準を満たさない雨水について、2014 年 5 月 21 日より雨水処理装置を用い放射性物質を除去し敷地内に散水(2021 年 6 月 21 日時点で累計約 182,000m<sup>3</sup>)。



\*1: 水位計 0%以上の水量  
 \*2: 貯蔵量増加量の精度向上として、2017/2/9より算出方法を以下の通り見直し。(2018/3/1見直し実施)  
 [(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: 2018/12/13より浪江地点の降水量から 1F 構内の降水量に変更。  
 \*4: 建屋内滞留水の水位低下の影響で、評価上、建屋への地下水・雨水等流入量が一時的に変動したものと推定。  
 (2020/7/16～23, 8/20～27, 9/3～10, 9/17～24, 10/1～8, 11/12～19, 2021/2/4～2/11, 6/3～6/10)  
 \*5: 2021/3/18 廃炉作業に伴う建屋への移送により貯蔵量が増加。  
 (移送量の主な内訳は①タンク堰内の滞留水(物揚場排水路から移送した水)をプロセス主建屋へ移送: 約 390m<sup>3</sup>/日、②タンク堰内の滞留水(物揚場排水路から移送した水)を高温焼却建屋へ移送: 約 10m<sup>3</sup>/日、③号増設 FSTR から 3 号廃棄物処理建屋へ移送: 10m<sup>3</sup>/日、他)  
 \*6: 多核種除去設備等の処理水の表記について、国の ALPS 処理水の定義変更に伴い、表記を見直し(2021/4/27)

図4：滞留水の貯蔵状況

➤ ALPS 出口サンプルタンク(フランジ型含む)における信頼性向上対策

- 今後の水処理計画としては、既設・増設・高性能 ALPS を用いて処理(二次処理を含む)を進めていく計画である。
- 既設・増設・高性能 ALPS の処理済水は、それぞれ専用のサンプルタンクに一時貯留しているが、フランジ型のサンプルタンクを使用中の既設 ALPS 運用における信頼性を向上させることを目的に、既設 ALPS から増設・高性能 ALPS のサンプルタンク(溶接型)に処理済水を送るこ

とができる『タイライン』を設置する。

- ・タイライン設置後は、溶接型のサンプルタンクを優先的に使用することとするが、その場合でも、既設・増設・高性能の3設備中2設備は使用可。
- ・現地工事は、2021年10月から2022年8月を予定している。

#### ➤ 3号機原子炉建屋1階床面穿孔について

- ・3号機は主蒸気隔離弁（以下、MSIV）配管貫通部から原子炉格納容器の冷却水が漏れいしており、漏れい水は床ファンネルを通じて、南東三角コーナーへ流れ込み、仮設ポンプにてトラス室（本設ポンプ有）へ移送。
- ・2021年3月9日、床ファンネルが閉塞し、水溜まりが北東三角コーナーまで広がって、北東三角コーナーの水位を上昇させた事象が発生。翌日、MSIV 室外側の床ファンネルを清掃した後、元の状態（南東三角コーナーの水位が上昇する状態）に戻ったことを確認。
- ・再発防止対策として、床面を穿孔し、床ファンネルを経由せず、直接、本設ポンプが設置してあるトラス室へ排水することを計画。
- ・MSIV 室外側は雰囲気線量が高いうえ、床面に高い $\alpha$ 核種を確認したことから、MSIV 室外側の上部（2階：空調機室）から2階分の床面穿孔を計画。
- ・高い $\alpha$ 汚染が確認されたエリアについては、線量が高いため被ばくを考慮したうえで、除染を計画していく。

#### ➤ 積算吸収線量 5,000kGy までの到達時間が短いHICの扱い

- ・高性能容器（以下、HIC）は、多核種除去設備（既設ALPS）・増設多核種除去設備（増設ALPS）で発生する廃棄物（炭酸塩スラリー・鉄共沈スラリー・吸着材）を収容。
- ・HICの放射線影響としてHIC材料（ポリエチレン）が $\beta$ 線照射を受けた時の健全性評価を実施。健全性評価はHIC取扱時の万一落下させた場合のもの。
- ・これまで、HIC内でのスラリー沈降（濃縮）を考慮してスラリー密度測定を行い、HIC内部の放射性物質濃度を評価し、積算吸収線量 5,000kGy に到達する期間を評価していたが、原子力規制庁から提示いただいた条件を踏まえ、2021年5月時点で5,000kGy に到達していると評価された31基については、確実な安全対策を実施したうえでスラリーの移替えを実施。
- ・スラリー移替えは、低線量のHICの移替えで作業手順・安全対策の確認を行ったうえで8月目処に開始。

#### 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

- ・ガレキ撤去後にカバーを設置する工法と、ガレキ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ガレキ撤去を行う工法の2案について検討を進めてきたが、より安全・安心に作業を進める観点から『大型カバーを先行設置しカバー内でガレキ撤去を行う工法』を選択。
- ・南側崩壊屋根等の撤去に際し、天井クレーン／燃料取扱機の位置や荷重バランスが変化し落下するリスクを可能な限り低減する為、燃料取扱機を下部から支える支保の設置を計画。
- ・ガレキ落下防止・緩和対策のうち1号機燃料取扱機支保の設置作業を2020年10月6日より開始し10月23日に完了。
- ・天井クレーン支保の設置については、2020年10月より準備を開始し、11月24日に作業完了。
- ・大型カバーを原子炉建屋に設置するため、干渉する建屋カバー（残置部）の解体を2020年12月19日より開始し、2021年6月19日に当初計画通りに完了。
- ・4月下旬より、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。
- ・現在、原子炉建屋周囲の作業ヤード整備を実施しており、その後、2021年度上期より大型カバー設置工事に着手する予定。
- ・引き続き、2027年度から2028年度に開始予定の燃料取り出し作業に向けて安全最優先でガレ

キ撤去作業等に着実に取り組んでいく。

#### ➤ 2号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事

- ・搬出に向けた作業習熟訓練が完了したことから、2020年7月20日より原子炉建屋最上階（以下、オペフロ）内準備作業に着手。2020年8月26日より、これまでに残置物を格納したコンテナを固体廃棄物貯蔵庫へ搬出。2020年12月11日完了。
- ・オペフロの線量低減に向け、除染作業のモックアップを実施しており、2021年6月末から、現場でのオペフロ除染作業の準備を実施する予定。
- ・燃料取り出しの工法については、2018年11月～2019年2月に実施したオペフロ内調査の結果を踏まえ、ダスト管理や作業被ばくの低減などの観点から、建屋南側に小規模開口を設置しアクセスする工法を選択（従来は建屋上部を全面解体する工法）。
- ・現在、準備工事のうち干渉物撤去（地中埋設物等）を進めており、その後、地盤改良準備、地盤改良を実施し、2022年度上期より構台設置に着手する予定。

#### ➤ 3号機燃料取り出しの完了

- ・2013年10月11日、原子炉建屋最上階床面の大きなガレキ撤去完了。
- ・2015年11月21日、クローラクレーンを用いて、使用済燃料プール内の大きなガレキ撤去完了。
- ・2016年6月10日、原子炉建屋最上階床面の除染完了。12月2日、原子炉建屋最上階床面に遮へい体設置完了。
- ・2017年1月17日、燃料取り出し用カバーの設置開始。11月12日、燃料取扱機をカバー内に設置。
- ・2018年2月23日、燃料取り出し用カバーの設置完了。
- ・2019年4月15日、燃料取り出し作業開始。
- ・2021年2月28日、燃料取り出し作業終了。

#### 燃料デブリ取り出し

#### ➤ 2号機シールドプラグ高濃度汚染への対応状況について

- ・2号機シールドプラグ下部の原子炉ウェル内の調査を5月20日、24日に実施したが、線量の測定値の再検証を行うため、再調査を6月23日に実施。
- ・前回投入した水中線量計（同一型式の別のもの）に加えて、ポータブル線量計等をウェル内へ投入。
- ・水中線量計で測定したウェル内の線量については、前回測定値と同等の値であった。その他線量計（ポータブル線量計、ルミネスバッチ、赤色シンチレータ）については、データ評価中。

#### 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

- ・2021年5月末時点でのコンクリート、金属ガレキの保管総量は約311,000m<sup>3</sup>（4月末との比較：-100m<sup>3</sup>）（エリア占有率：77%）。伐採木の保管総量は約134,700m<sup>3</sup>（4月末との比較：微増）（エリア占有率：77%）。保護衣の保管総量は約33,000m<sup>3</sup>（4月末との比較：+300m<sup>3</sup>）（エリア占有率：48%）。ガレキの増減は、主にタンク関連工事、碎石取り出し等による減少。使用済保護衣の増減は、焼却運転の未実施による増加。

#### ➤ 水処理二次廃棄物の管理状況

- ・2021年6月3日時点での廃スラッジの保管状況は468m<sup>3</sup>（占有率：67%）。濃縮廃液の保管状況は9,380m<sup>3</sup>（占有率：91%）。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5,139体（占有率：81%）。

## 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 水位低下事象について

- 1号機原子炉格納容器（以下、PCV）水位は、2月13日の地震以降、緩やかに低下傾向を示している。
- PCV 水位の測定は、一定の間隔（30cm）で設置された水位計や温度計にて評価しており、連続的に監視する手段がなかったことから、連続した水位監視のために追設した圧力計による水位評価により、PCV 水位の傾向把握が可能か検証を行ってきた。
- 検証の結果、注水量の増加、減少に応じた PCV 水位の傾向把握（水位の上昇・下降傾向）が可能と評価したことから、6月7日より、現状の注水量 4m<sup>3</sup>/h から PCV 水位を安定させるための注水量 3.5m<sup>3</sup>/h に変更し、傾向を監視中。当面（2022年度上期）は真空破壊管ベローズ（伸縮継手）下端付近以上の水位で管理予定。
- なお、PCV 内の燃料デブリを安定して冷却できていることを確認しており、温度や原子炉格納容器ガス管理システムの放射能濃度などのパラメータに有意な上昇はない。また、PCV から漏洩した水は、原子炉建屋で受けており、建屋外への漏洩がないことを確認している。

### ➤ 3号機注水停止試験結果の考察

- 4月9日～4月16日までの7日間で注水停止試験を行い、その結果について考察した。
- 原子炉格納容器内（以下、PCV）水位と大気圧の変動に相関があることが確認され、補正を行い PCV 水位の挙動を再度確認したところ、注水再開直前まで、PCV 水位は緩やかに低下していたと考えられることを確認。
- RPV 底部温度、PCV 温度に、温度計毎のばらつきはあるが概ね予測の範囲内で推移。
- なお、ダスト濃度に有意な変動なし。
- 注水停止中の PCV 水位低下状況を踏まえて、今後の注水のあり方を検討していく。

### ➤ 2・3号機 原子炉注水量の低減について

- 建屋滞留水の発生量抑制や水処理設備の負荷低減を目的として、原子炉注水量の低減を実施予定。
- 過去の実績や温度評価結果から注水量を低減した場合についても、安定的に原子炉を冷却できると評価。
- 一定の試運用期間を経て、安全上の問題がないことを確認してから本運用とする計画。

## 放射線量低減・汚染拡大防止

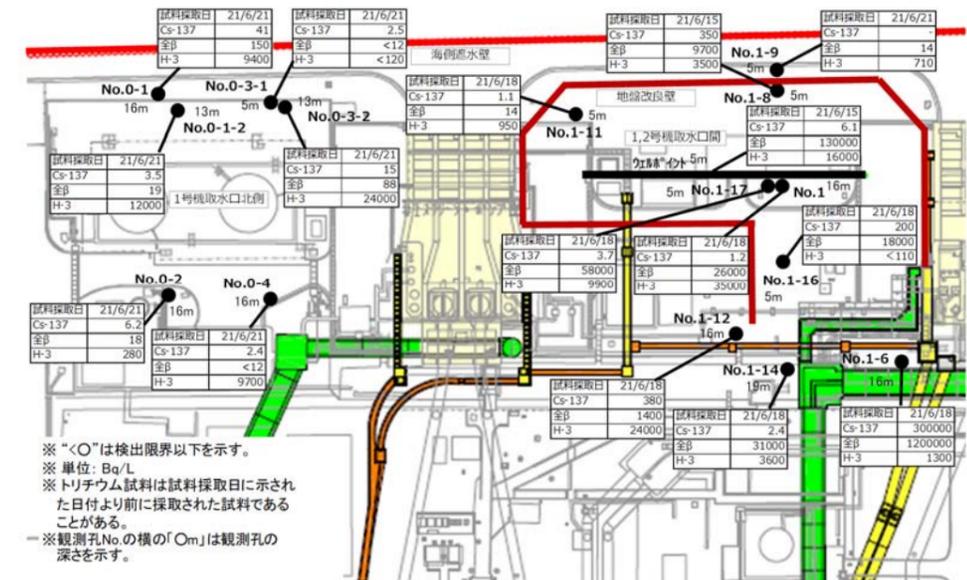
～敷地外への放射線影響を可能な限り低くする為、敷地境界における実効線量低減や港湾内の水の浄化～

### ➤ 1～4号機タービン建屋東側における地下水・海水の状況

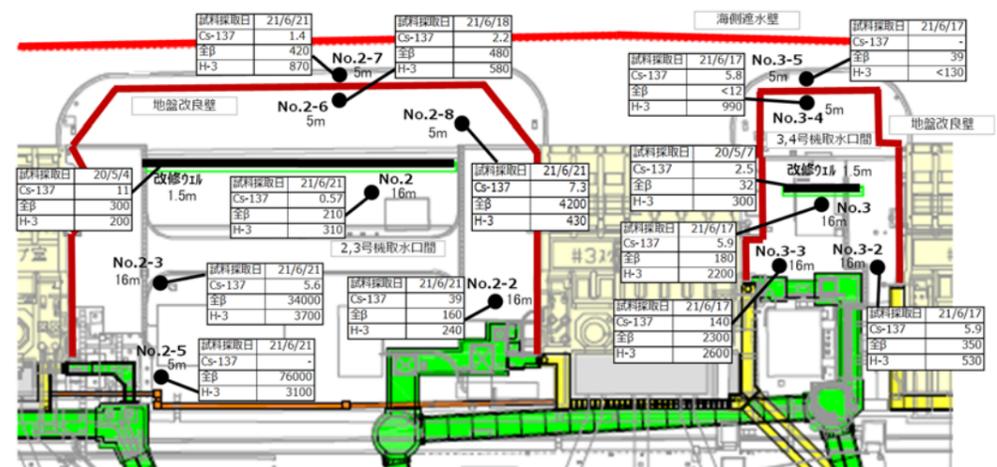
- 1号機取水口北側エリアにおいて、H-3 濃度は、全観測孔で告示濃度 60,000Bq/L を下回り、全体としては横ばい又は低下傾向が継続。全ベータ濃度は、2020年4月以降に一時的な上昇が見られ No.0-3-2 など上下動が見られる観測孔もあるが、全体的に横ばい又は低下傾向となっている。
- 1,2号機取水口間エリアにおいて、H-3 濃度は、全観測孔で告示濃度 60,000Bq/L を下回り、No.1-14 で上下動が見られたが、全体としては横ばい又は低下傾向の観測孔が多い。全β濃度は、全体的に横ばい又は低下傾向の観測孔が多い。
- 2,3号機取水口間エリアにおいて、H-3 濃度は、全観測孔で告示濃度 60,000Bq/L を下回り、全体的に横ばい又は低下傾向が継続。全β濃度は、全体的に横ばい又は低下傾向の観測孔が多い。
- 3,4号機取水口間エリアにおいて、H-3 濃度は、全観測孔で告示濃度 60,000Bq/L を下回り、No.3-3 など上下動が見られたが横ばい又は低下傾向が継続。全β濃度は、全体的に横ばい又は

低下傾向が継続。

- 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。
- 1～4号機取水口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 Cs-137 濃度、Sr-90 濃度が上昇。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 Cs-137 濃度、Sr-90 濃度が上昇するが 1～4号機取水口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。



<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5: タービン建屋東側の地下水濃度

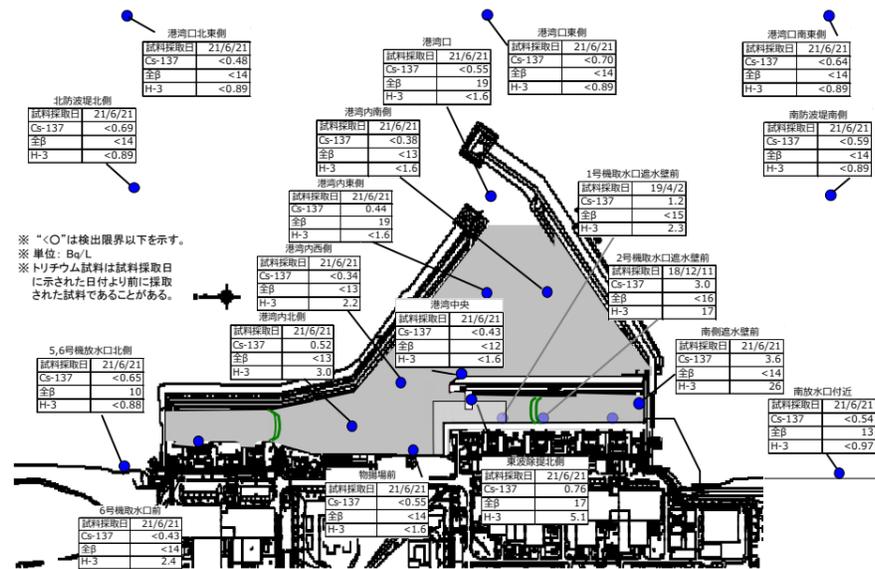


図6：港湾周辺の海水濃度

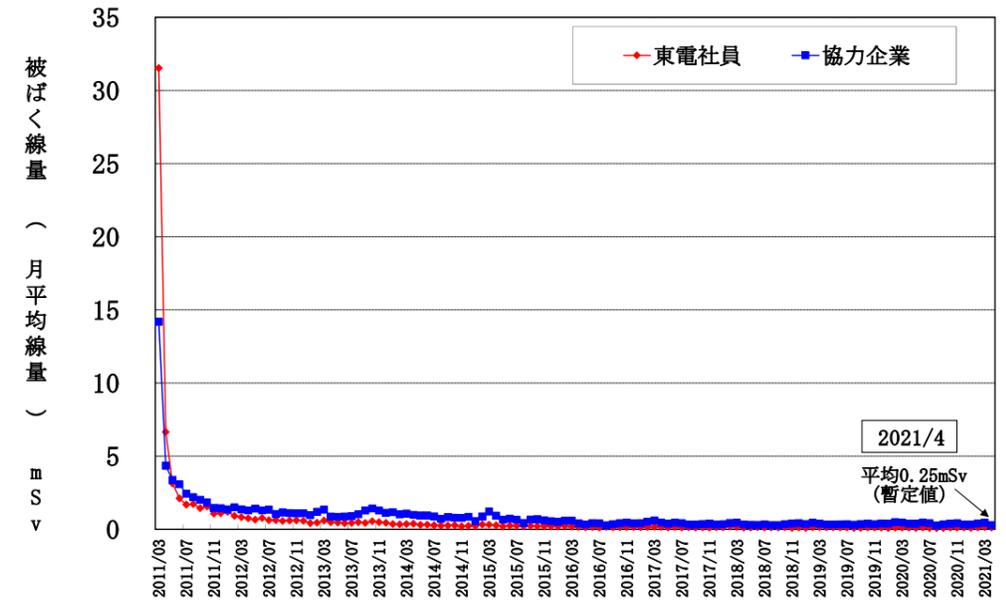


図8：作業員の月別個人被ばく線量の推移（月平均線量）  
（2011/3以降の月別被ばく線量）

**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、2021年2月～2021年4月の1ヶ月あたりの平均が約8,800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6,500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。
- 2021年7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3,500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3,000～4,200人規模で推移（図7参照）。
- 福島県内の作業員数は微増、福島県外の作業員数は減。2021年5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65%。
- 2018年度の月平均線量は約0.20mSv、2019年度の月平均線量は約0.21mSv、2020年度※の月平均線量は約0.22mSvである。※2020年度の数値は暫定値
- 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。

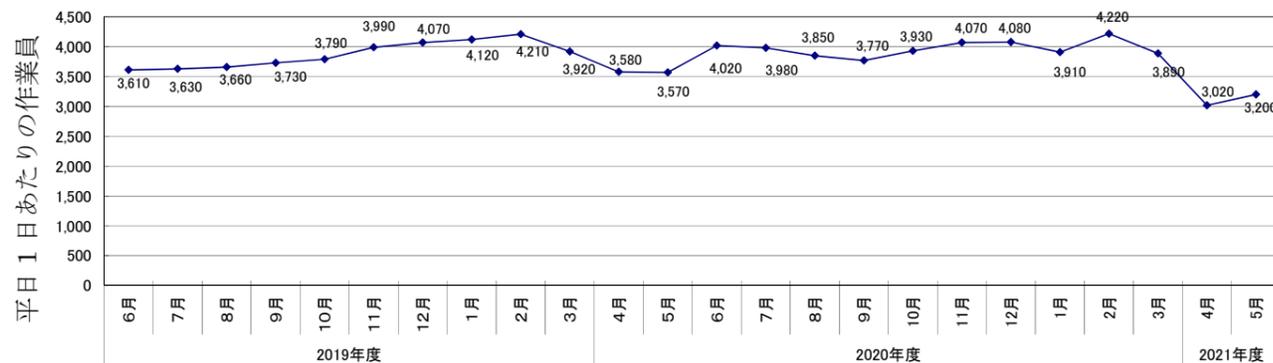


図7：至近2年間の各月の平日1日あたりの平均作業員数（実績値）の推移

➤ 新型コロナウイルス感染症対策

- 2021年6月23日15時現在で、福島第一原子力発電所で働く東京電力HD社員及び協力企業作業員等の新型コロナウイルスの感染者は21名（うち、社員は2名）発生。一方、これに伴う工程遅延等、廃炉作業への大きな影響は生じていない。
- これまで、出社前検温の実施やマスク着用の徹底、休憩所の時差利用等による3密回避、黙食などの感染拡大防止対策を継続実施中。さらに、緊急事態宣言、まん延防止等重点措置の適用を踏まえ、これまでの感染防止対策に加え、単身赴任者等が、当該適用エリアを跨ぎ移動する際には、2階級上の上司が行動計画を事前に確認すること等、対策を一部見直し。
- 新型コロナウイルスワクチンの職域接種については、福島第一の社員、協力企業作業員のうち、65歳以上かつ職域接種を希望する方を対象に、6月28日より実施予定。

➤ 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2021年4月より開始。
- 2021年度は6月21日までに、作業に起因する熱中症の発生は2件（2020年度は6月末時点で、4件）。引き続き、熱中症予防対策の徹底に努める。

**5・6号機の状況**

➤ 5、6号機使用済燃料の保管状況

- 5号機は、原子炉から燃料の取り出し作業を2015年6月に完了。使用済燃料プール（貯蔵容量1,590体）内に使用済燃料1,374体、新燃料168体を保管。
- 6号機は、原子炉から燃料の取り出し作業を2013年11月に完了。使用済燃料プール（貯蔵容量1,654体）内に使用済燃料1,456体、新燃料198体（うち180体は4号機使用済燃料プールより移送）、新燃料貯蔵庫（貯蔵容量230体）に新燃料230体を保管。

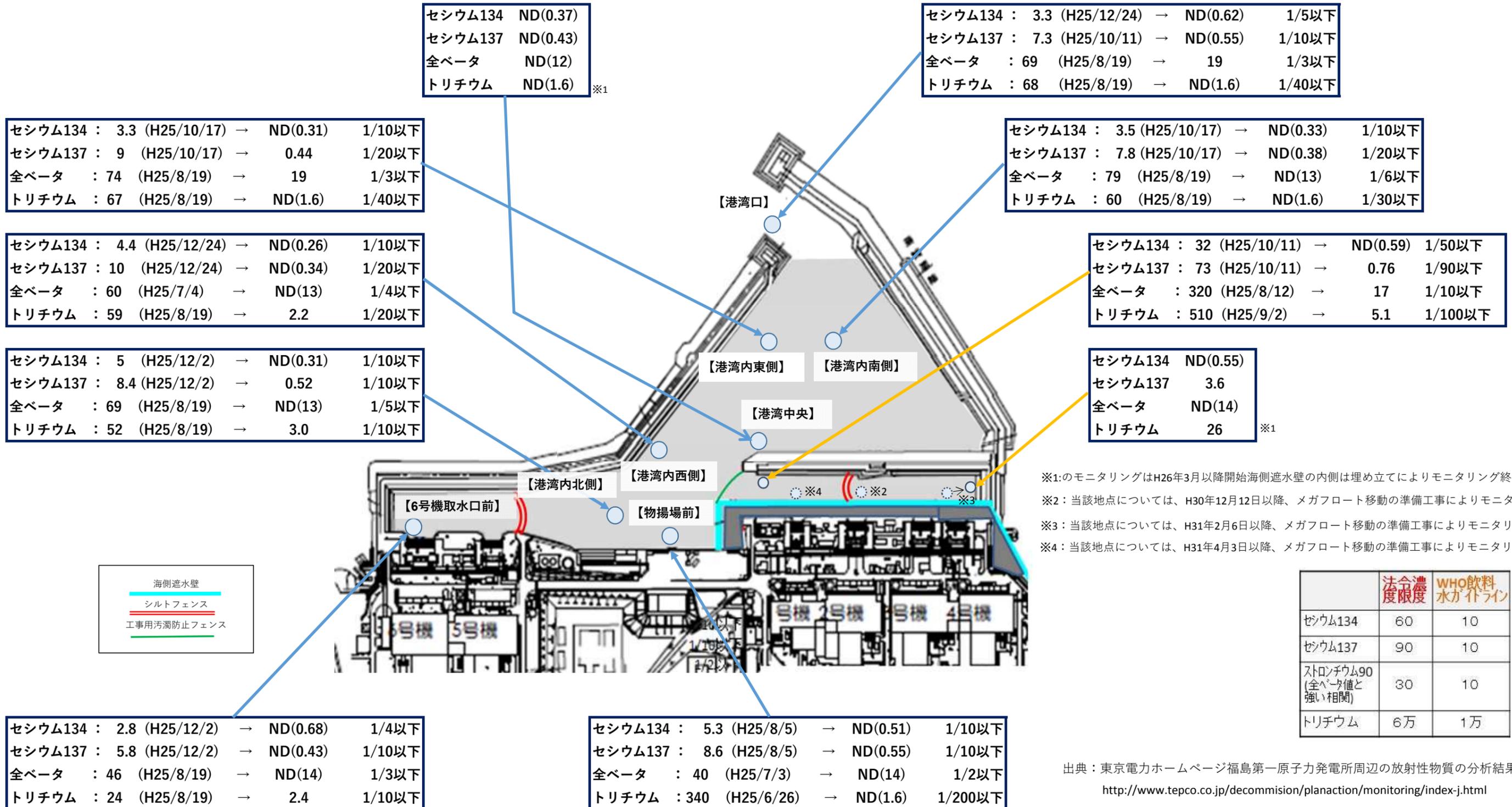
➤ 5、6号機滞留水処理の状況

- 5、6号機建屋内の滞留水は、6号機タービン建屋から屋外のタンクに移送後、油分分離、RO処理を行い、放射能濃度を確認し散水を実施している。

# 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(6/14-6/21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3年6月22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



※1: のモニタリングはH26年3月以降開始海側遮水壁の内側は埋め立てによりモニタリング終了  
 ※2: 当該地点については、H30年12月12日以降、メガフロート移動の準備工事によりモニタリング終了  
 ※3: 当該地点については、H31年2月6日以降、メガフロート移動の準備工事によりモニタリング地点移動  
 ※4: 当該地点については、H31年4月3日以降、メガフロート移動の準備工事によりモニタリング終了

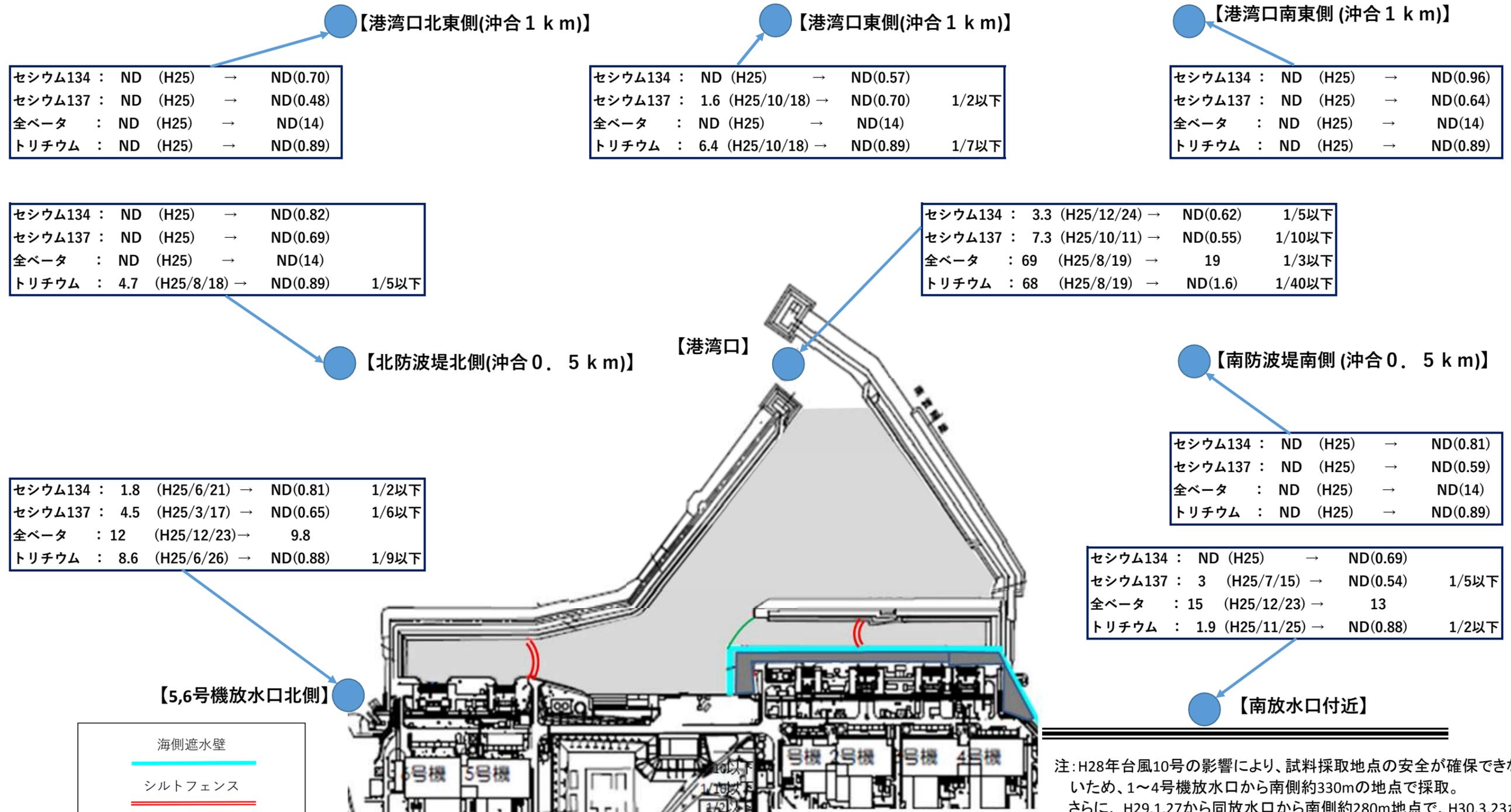
# 港湾外近傍における海水モニタリングの状況（H25年の最高値と直近の比較）

	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

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 6/14 - 6/21採取）

令和3年6月22日までの東電データまとめ



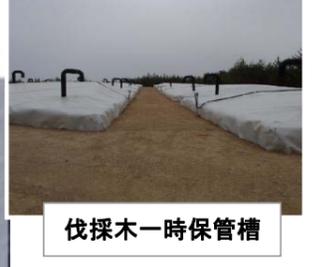
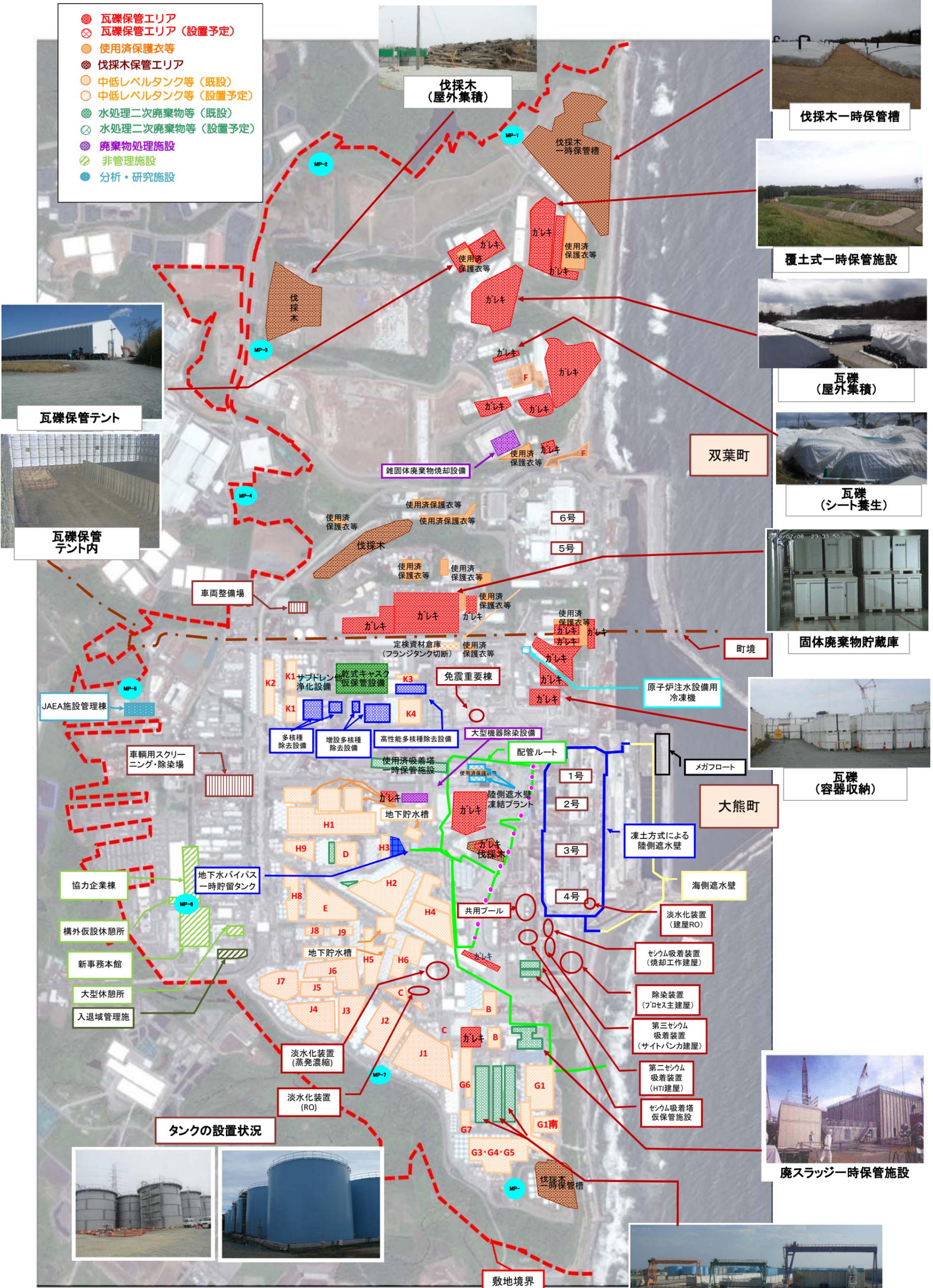
注：海水の全ベータ測定値には、天然のカリウム40（12ベクレル/リットル程度）によるものが含まれている。また、ストロンチウム90と放射平衡となるイットリウム90の寄与が含まれる

注：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。

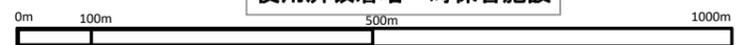
# 東京電力ホールディングス（株） 福島第一原子力発電所 配置図

添付資料2  
2021年6月24日

- 瓦礫保管エリア
- ⊗ 瓦礫保管エリア（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）2020.5.24撮影  
Product(C)[2020] DigitalGlobe, Inc., a Maxar company.



# 廃止措置等に向けた進捗状況:使用済み燃料プールからの燃料取り出し作業

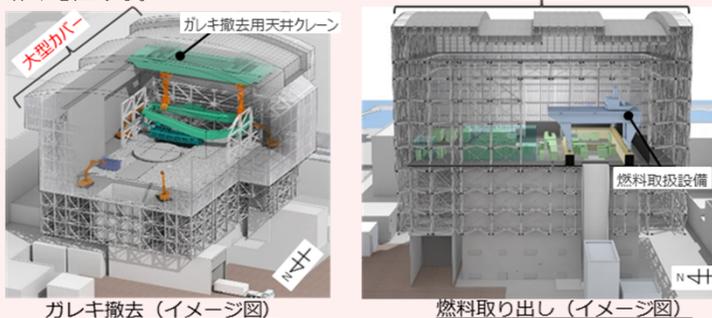
## 至近の目標 1～2号機使用済燃料プール内の燃料の取り出し開始

### 1号機

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『ガレキ撤去より先に原子炉建屋を覆う大型カバーを設置し、カバー内でガレキ撤去を行う工法』を選択。2021年度上期より、大型カバー設置工事に着手する予定。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。

<参考>これまでの経緯

2018年1月よりオペフロ北側のガレキ撤去を開始し、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事から、ガレキ撤去後に燃料取り出し用カバーを設置する工法と、ガレキ撤去前に大型カバーを設置し、カバー内でガレキ撤去を行う工法の2案の検討を進めてきた。

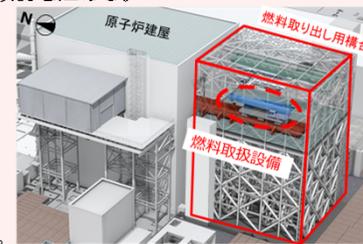


### 2号機

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。

<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。



燃料取り出し概要図(鳥瞰図)

### 3号機

燃料取り出し用カバー設置に向けて、プール内大型ガレキ撤去作業が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)。原子炉建屋最上階の線量低減対策(除染、遮へい)を、2016年12月に完了。2017年1月より燃料取り出し用カバー・燃料取扱設備の設置作業を実施。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ガレキ撤去訓練を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。



ドーム屋根設置状況 (2019/2/21撮影)



燃料取り出し(566体目)の状況 (撮影日2021年2月26日)

カバー内部燃料取扱設備 全体イメージ

### 4号機

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。今回の経験を活かし他号機のプール燃料取り出しに向けた作業を進める。

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



燃料取り出し状況

### 共用プール



共用プール内空きスペースの確保 (乾式キャスク仮保管設備への移送)

現在までの作業状況

- 燃料取扱いが可能な状態まで共用プールの復旧が完了(2012年11月)
- 共用プールに保管している使用済燃料の乾式キャスクへの装填を開始(2013年6月)
- 4号機使用済燃料プールから取り出した使用済燃料を受入(2013年11月～2014年11月)
- 3号機使用済燃料プールから取り出した使用済燃料を受入(2019年4月～2021年2月)

### 乾式キャスク(※2) 仮保管設備



共用プールからの使用済燃料受け入れ

2013年4月12日より運用開始、キャスク保管建屋より既設乾式キャスク全9基の移送完了(2013年5月21日)、共用プール保管中燃料を順次移送中。

<略語解説>

- (※1) オペレーティングフロア(オペフロ): 定期検査時に、原子炉上蓋を開放し、炉内燃料取替や炉内構造物の点検等を行うフロア。
- (※2) キャスク: 放射性物質を含む試料・機器等の輸送容器の名称

**至近の目標** プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

**1号機原子炉建屋TIP室調査**

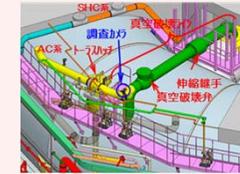
- PCV内部調査のための環境改善その他を目的とし、TIP(※1)室調査を2015年9月24日～10月2日に実施。  
 (TIP室は部屋の入口周辺が高線量のため、線量の低いタービン建屋通路から壁面を穿孔して線量率・汚染分布等を調査)
- 調査の結果、X-31～33ペネ(※2)(計装ペネ)が高線量、そのほかは低線量であった。
- TIP室内での作業が可能な見込みがあることを確認したことから、今後、TIP室内作業を行うために障害となる干渉物等の洗い出しや線量低減計画の策定を進める。

**圧力抑制室(S/C(※3))上部調査による漏えい箇所確認**

1号機S/C上部の漏えい箇所を2014年5月27日より調査し、上部にある配管の内1本の伸縮継手カバーより漏えいを確認。他の箇所からの漏えいは確認されず。今後、格納容器の止水・補修に向けて、具体的な方法を検討していく。

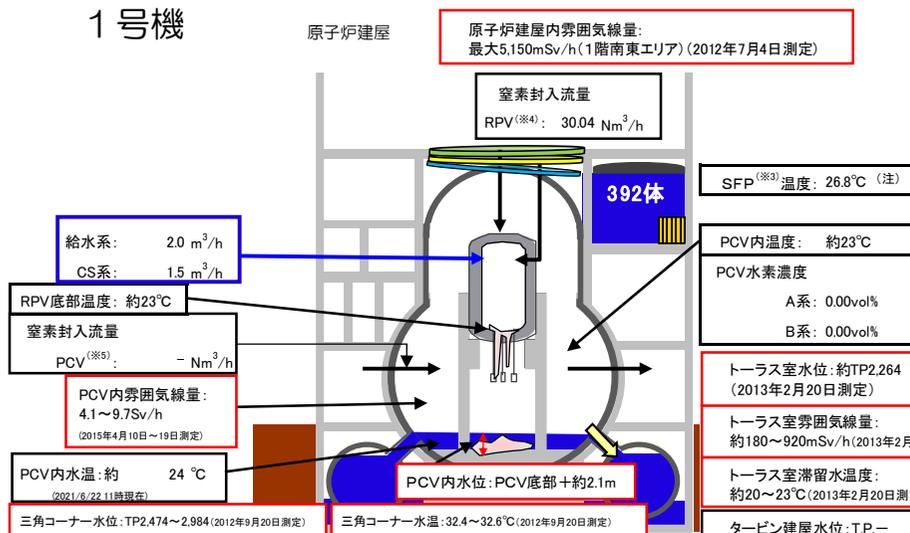


漏えい箇所



S/C上部調査イメージ図

**1号機**



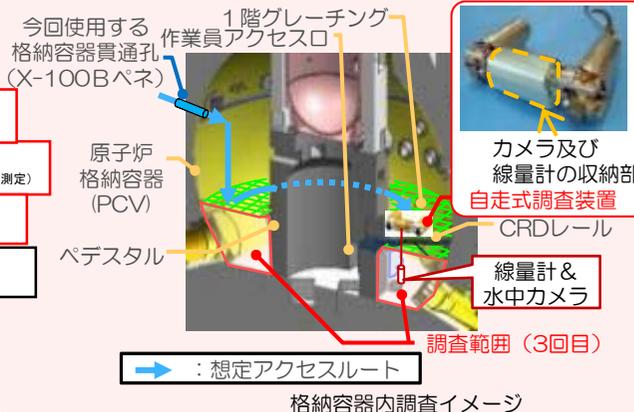
※プラント関連パラメータは2021年6月23日 11:00現在の値  
 (注) 1～3号機SFP冷却設備計装品点検により、測定不可。停止直前(6/15:00)の値を記載。

PCV内部調査実績	1回目 (2012年10月)	・映像取得 ・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 ・雰囲気線量、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
PCVからの漏えい箇所	・PCVバント管真空破壊ラインペロース部(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)	

**格納容器内部調査の状況**

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、内部調査を実施。

- 【調査概要】
- 2015年4月に、狭隘なアクセス口(内径φ100mm)から格納容器内へ進入し、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、ペDESTAL外地下階へのデブリの広がり調査するため、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。



**ミュオン測定による炉内燃料デブリ位置把握**

期間	評価結果
2015年2月～5月	炉心部に大きな燃料がないことを確認。

<略語解説>  
 (※1) TIP(Traversing In-core Probe): 移動式炉心内計測装置。  
 (※2) ペネ: ペネトレーションの略。格納容器等にある貫通部。  
 (※3) S/C(Suppression Chamber): 圧力抑制プール。非常用炉心冷却系の水源等として使用。  
 (※4) SFP(Spent Fuel Pool): 使用済燃料プール。  
 (※5) RPV(Reactor Pressure Vessel): 原子炉圧力容器。  
 (※6) PCV(Primary Containment Vessel): 原子炉格納容器。

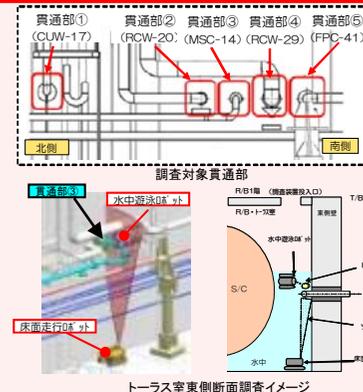
至近の目標 プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

原子炉圧力容器温度計・原子炉格納容器常設監視計器の設置

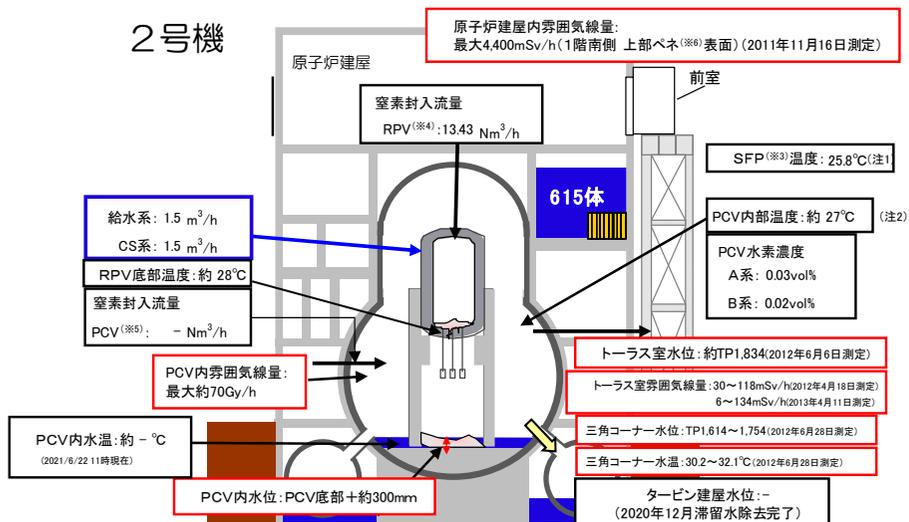
- ①原子炉圧力容器温度計再設置
  - 震災後に2号機に設置したRPV底部温度計が2014年2月に破損したことから監視温度計より除外。
  - 2014年4月に温度計の引き抜き作業を行ったが、引き抜けなかったため作業を中断。錆除去剤を注入し、2015年1月に引抜完了。3月に温度計の再設置完了。4月より監視対象計器として使用。
- ②原子炉格納容器温度計・水位計再設置
  - 格納容器常設監視計器の設置を試みたが、既設グレーチングとの干渉により、計画の位置に設置することが出来なかった(2013年8月)。2014年5月に当該計器を引き抜き、2014年6月に再設置を実施。1ヶ月程度推移を確認し妥当性を確認。
  - 再設置時に格納容器内の水位を測定し、底部より約300mmの高さまで水があることを確認。

トラス室壁面調査結果

- 2014年7月にトラス室壁面調査装置（水中遊泳ロボット、床面走行ロボット）を用いて、トラス室壁面の（東壁面北側）を対象に調査。
- 東側壁面配管貫通部（5箇所）の「状況確認」と「流れの有無」を確認する。
- 水中壁面調査装置（水中遊泳ロボット及び床面走行ロボット）により貫通部の状況確認ができることを実証。
- 貫通部①～⑤について、カメラにより、散布したトレーサ（※5）を確認した結果、貫通部周辺での流れは確認されず。（水中遊泳ロボット）
- 貫通部③について、ソナーによる確認の結果、貫通部周辺での流れは確認されず。（床面走行ロボット）



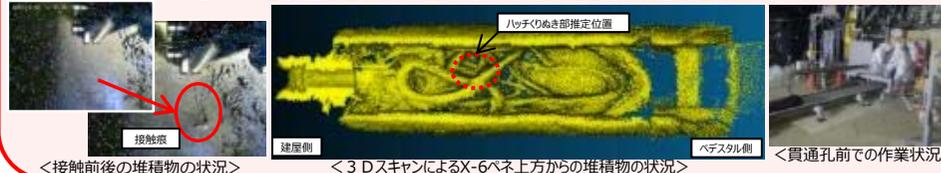
2号機



※プラント関連パラメータは2021年6月23日 11:00現在の値  
(注1) 1~3号機SFP冷却設備計装品点検により、測定不可。停止直前(6/1 5:00)の値を記載。  
(注2) 2号機デジタルレコーダー改造作業により、測定不可。停止直前(6/18 11:00)の値を記載。

格納容器内部調査の状況

- 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、内部調査を実施。
- 【調査概要】
- 2号機X-6ベネ(※1)貫通口からロボット等の調査装置を投入し、CRDレールを利用しベデスタル内にアクセスして調査。
- 【進捗状況】
- 2017年1月26日、30日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CRD交換用レールの状況を確認。2月9日に自走式調査装置アクセスルート上の堆積物除去を実施し、2月16日に自走式調査装置を用いた格納容器内部調査を実施。
  - 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19日に、吊りおろし機構を有する調査装置を用い、ベデスタル内プラットフォーム下の調査を実施し、取得した画像の分析を実施。画像分析の結果、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。また、得られた映像に対しパノラマ合成を実施し、見やすく合成処理を行った。
  - 2019年2月13日に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。
  - また、前回より、調査ユニットを接近させることで、堆積物の輪郭や大きさの推定に資する映像等を取得。
  - 2020年10月28日、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、貫通孔(X-6ベネ)の堆積物接触調査を実施。X-6ベネ内堆積物調査においては、調査ユニットを内蔵したガイドパイプをベネ内に挿入。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。
  - 2020年10月30日、3Dスキャン調査を実施。調査ユニット先端の3Dスキャンセンサにて測定。今後、X-6ベネ内堆積物除去装置のモックアップ試験へ取得された情報を活用していく。



ミュオン測定による炉内燃料デブリ位置把握

期間	評価結果
2016年3月~7月	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。

＜略語解説＞  
(※1) ベネ: ベネトレーションの略。格納容器等にある貫通部。(※2) SFP(Spent Fuel Pool): 使用済燃料プール。(※3) RPV(Reactor Pressure Vessel): 原子炉圧力容器。(※4) PCV(Primary Containment Vessel): 原子炉格納容器。(※5) トレーサ: 流体の流れを追跡するために使用する物質。粘土系粒子。

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 水位測定 滞留水の採取 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	



至近の目標 原子炉冷却、滞留水処理の安定的継続、信頼性向上

循環注水冷却設備・滞留水移送配管の信頼性向上

- 3号機復水貯蔵タンク（CST）を水源とする原子炉注水系の運用を開始（2013年7月5日～）。水源多重化を図るため、2号機復水貯蔵タンク（CST）を水源とする原子炉注水系の運用を開始（2020年3月18日～）。従来に比べて、水源の保有水量の増加、耐震性向上等、原子炉注水系の信頼性が向上。
- 汚染水の漏えいリスクを低減するため、淡水化（RO）装置を4号機タービン建屋に設置。汚染水の移送、水処理、原子炉注水を行う循環ループを縮小。新設したRO装置は10月7日運転開始し、10月20日より24時間運転。RO装置を建屋内に新設することにより、循環ループは約3kmから約0.8km※に縮小。
- 建屋滞留水中の放射性物質の低減を加速させるため、2月22日に3・4号機側、4月11日に1・2号機側の建屋滞留水の循環浄化を開始。
- 循環浄化では、水処理装置出口ラインから分岐する配管（滞留水浄化ライン）を新たに設置し、水処理設備で浄化した処理水を1号機原子炉建屋及び2～4号機タービン建屋へ移送。
- 引き続き、建屋滞留水の貯蔵量低減と併せて建屋滞留水のリスク低減に努める。

※：汚染水移送配管全体は、余剰水の高台へのライン（約1.3km）をのぞき、約2.1km



フランジタンク解体の進捗状況

- フランジタンクのリプレースに向け、H1東/H2エリアにて2015年5月よりフランジタンクの解体に着手し、H1東エリアのフランジタンク（全12基）の解体が2015年10月に、H2エリアのフランジタンク（全28基）の解体が2016年3月に、H4エリアのフランジタンク（全56基）の解体が2017年5月に、H3・Bエリアのフランジタンク（全31基）の解体が2017年9月に、H5及びH5北エリアのフランジタンク（全31基）の解体が2018年6月に、G6エリアのフランジタンク（全38基）の解体が2018年7月に、H6及びH6北フランジの解体が2018年9月に完了（全24基）。G4南エリアのフランジタンク解体が2019年3月に完了（全17基）。



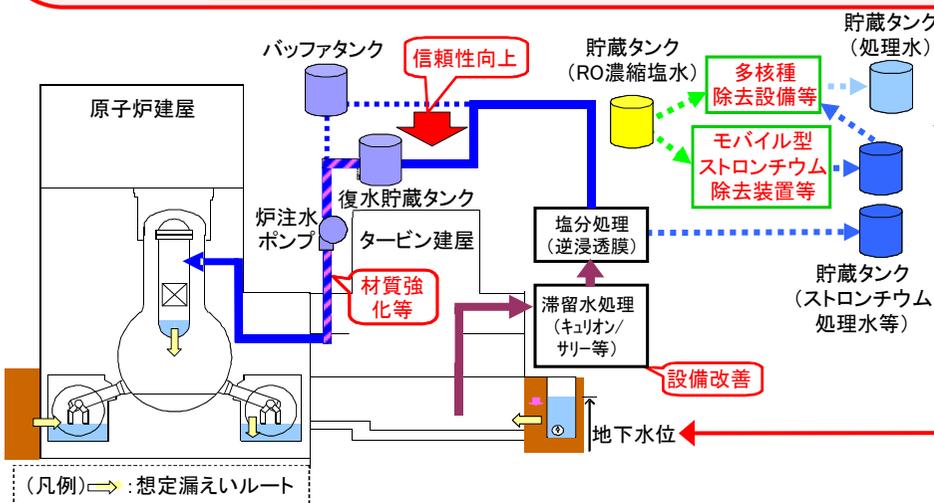
H1東エリア解体開始時の様子



H1東エリア解体後の様子

汚染水（RO濃縮塩水）の処理完了

多核種除去設備（ALPS）等7種類の設備を用い、汚染水（RO濃縮塩水）の処理を進め、タンク底部の残水を除き、2015年5月27日に汚染水の処理が完了。なお、タンク底部の残水については、タンク解体に向けて順次処理を進める。また、多核種除去設備以外で処理したストロンチウム処理水については、多核種除去設備で再度浄化し、更なるリスク低減を図る。



原子炉建屋への地下水流入抑制

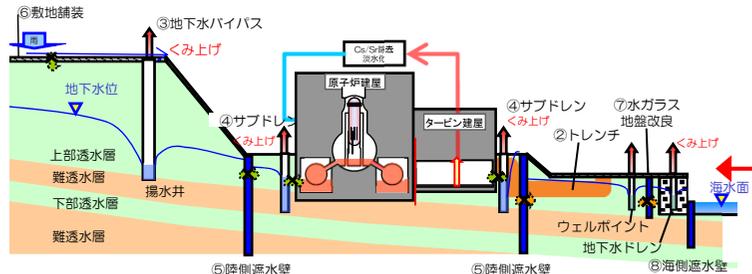
サブドレン水を汲み上げることによる地下水流入の抑制

建屋へ流れ込む地下水の量を減らすため、建屋周辺の井戸（サブドレン）からの地下水のくみ上げを2015年9月3日より開始。くみ上げた地下水は専用の設備により浄化し、水質が運用目標未満であることを東京電力及び第三者機関にて確認した上で排水。地下水バイパスにより、建屋付近の地下水位を低下させ、建屋への地下水流入を抑制する取組（地下水バイパス）を実施。くみ上げた地下水は一時的にタンクに貯留し、東京電力及び第三者機関により、運用目標未満であることを都度確認し、排水。揚水井、タンクの水質について、定期的にモニタリングを行い、適切に運用。建屋と同じ高さで設置した観測孔において地下水位の低下傾向を確認。建屋への地下水流入をこれまでのデータから評価し、減少傾向を確認。



1～4号機建屋周りに凍土方式の陸側遮水壁を設置し、建屋への地下水流入を抑制

建屋への地下水流入を抑制するため、建屋を囲む陸側遮水壁の設置を計画。2016年3月より海側及び山側の一部、2016年6月より山側の95%の範囲の凍結を開始。残りの箇所についても段階的に凍結を進め、2017年8月に全ての箇所の凍結を開始。2018年3月、陸側遮水壁はほぼ全ての範囲で地中温度が0℃を下回ると共に、山側では4～5mの内外水位差が形成され、深部の一部を除き造成が完成。2018年3月7日に開催された第21回汚染水処理対策委員会にて、サブドレン等の機能と併せ、地下水を安定的に制御し、建屋に地下水を近づけない水位管理システムが構築され汚染水の発生を大幅に抑制することが可能となったとの評価が得られた。深部の未凍結箇所については補助工法を行い、2018年9月までに0℃以下となったことを確認した。また、2019年2月より全区間で維持管理運転を開始した。



# 廃止措置等に向けた進捗状況:敷地内の環境改善等の作業

<b>至近の目標</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発電所全体からの追加的放出及び事故後に発生した放射性廃棄物(水処理二次廃棄物、ガレキ等)による放射線の影響を低減し、これらによる敷地境界における実効線量1mSv/年未満とする。</li> <li>・海洋汚染拡大防止、敷地内の除染</li> </ul>
--------------	---

## 放射線防護装備の適正化

福島第一原子力発電所敷地内の環境線量低減対策の進捗を踏まえて、1～4号機建屋周辺等の汚染の高いエリアとそれ以外のエリアを区分し、各区分に応じた防護装備の適正化を行うことにより、作業時の負荷軽減による安全性と作業性の向上を図る。

2016年3月より限定的に運用を開始。2017年3月、9月にGzoneを拡大。



R ZONE (アノラックエリア)	Y ZONE (カバーオールエリア)	G ZONE (一般エリア)
全面マスク	全面マスク <sup>※1</sup> 又は半面マスク	使い捨て式防じんマスク
カバーオールの上にアノラック	カバーオール	一般作業服 <sup>※2</sup>

※1 水処理設備(多核種除去装置等)を含む建屋内の作業(視察等を除く)は、全面マスクを着用する。  
 ※2 濃縮廃水、Si-処理水を含むタンクエリアでの作業(濃縮廃水等を取り扱わない作業、ハトロール、作業計画時の現場調査、視察等を除く)時及びタンク移送ラインに隣接する作業時は、全面マスクを着用する。  
 ※3 特定の軽作業(ハトロール、監視業務、構外からの持ち込み物品の運搬等)

- 瓦礫類保管エリア
- 伐採木保管エリア
- 瓦礫類保管エリア(予定地)
- 瓦礫類保管エリア(運用前)
- セシウム吸着塔保管エリア
- スラッジ保管エリア
- スラッジ保管エリア(運用前)
- 濃縮廃液保管エリア
- 使用済保護衣等保管エリア

## 線量率モニタの設置

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、2016年1月4日までに合計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。

また、免震重要棟および入退域管理棟内の大型ディスプレイで集約して確認可能となった。



線量率モニタの設置状況

## 海側遮水壁の設置工事

汚染された地下水の海洋への流出を防ぐため、海側遮水壁を設置。

2015年9月22日に鋼管矢板の打設が完了した後、引き続き、鋼管矢板の継手処理を行い、2015年10月26日に海側遮水壁の継手処理を完了。これにより、海側遮水壁の閉合作業が終わり、汚染水対策が大きく前進した。



海側遮水壁 鋼管矢板打設完了状況

## 大型休憩所の状況

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31日より運用を開始。

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1日にコンビニエンスストアが開店、4月11日よりシャワー室が利用可能となった。作業員の皆さまの利便性向上に向け、引き続き取り組む。

