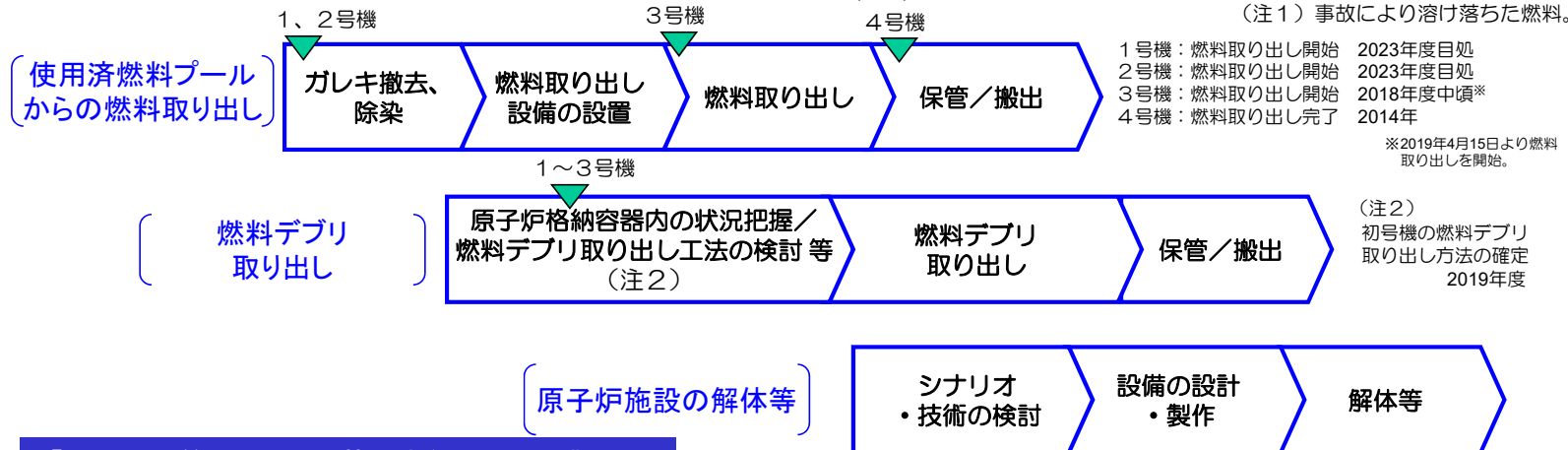


## 「廃炉」の主な作業項目と作業ステップ

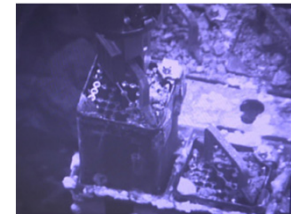
2014年12月22日に4号機使用済燃料プールからの燃料取り出しが完了し、2019年4月15日より3号機使用済燃料プールからの燃料取り出しを進めています。作業にあたっては、周辺環境のダスト濃度を監視しながら安全第一で進めます。引き続き、1、2号機の燃料取り出し、1～3号機燃料デブリ(注1)取り出しの開始に向け順次作業を進めています。



## 使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けて

3号機使用済燃料プールからの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、4月15日より燃料取り出しを開始しました。

原子炉建屋オペレーティングフロアの線量低減対策として、2016年6月に除染作業、2016年12月に遮へい体設置が完了しました。2017年1月より、燃料取り出し用カバーの設置作業を開始し、2018年2月に全ドーム屋根の設置が完了しました。



燃料取り出しの状況  
(撮影日2019年4月15日)

## 「汚染水対策」の3つの基本方針と主な作業項目

～汚染水対策は、下記の3つの基本方針に基づき進めています～

### 方針1. 汚染源を取り除く

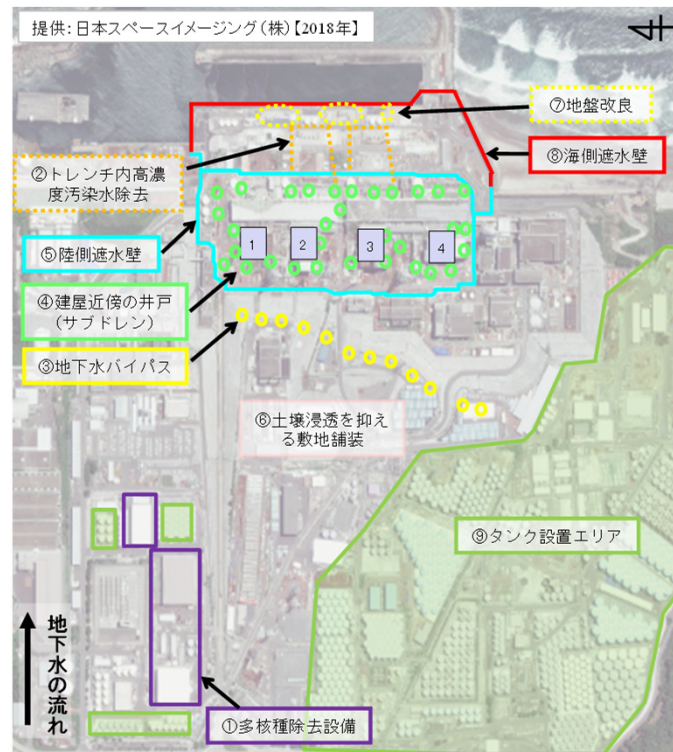
- ①多核種除去設備等による汚染水浄化
- ②トレンチ(注3)内の汚染水除去  
(注3) 配管などが入った地下トンネル。

### 方針2. 汚染源に水を近づけない

- ③地下水バイパスによる地下水汲み上げ
- ④建屋近傍の井戸での地下水汲み上げ
- ⑤凍土方式の陸側遮水壁の設置
- ⑥雨水の土壌浸透を抑える敷地舗装

### 方針3. 汚染水を漏らさない

- ⑦水ガラスによる地盤改良
- ⑧海側遮水壁の設置
- ⑨タンクの増設(溶接型へのリプレイス等)



## 多核種除去設備(ALPS)等

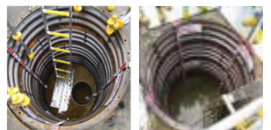
- ・タンク内の汚染水から放射性物質を除去しリスクを低減させます。
- ・多核種除去設備に加え、東京電力による多核種除去設備の増設(2014年9月から処理開始)、国の補助事業としての高性能多核種除去設備の設置(2014年10月から処理開始)により、汚染水(RO濃縮塩水)の処理を2015年5月に完了しました。
- ・多核種除去設備以外で処理したストロンチウム処理水について、多核種除去設備での処理を進めています。



(高性能多核種除去設備)

## 重層的な対策による汚染水発生抑制

- ・重層的な建屋への流入対策を講じ、建屋への雨水・地下水等流入を抑制します。
- ・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は低位で安定的に管理されています。また、建屋屋根の破損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っています。
- ・これにより、汚染水発生量は、約470m<sup>3</sup>/日(2014年度)から約170m<sup>3</sup>/日(2018年度)まで低減しています。
- ・引き続き、陸側遮水壁の確実な運用により1～4号機建屋周辺の地下水位を低位に維持するとともに、建屋屋根破損部の補修やフェーシング等の雨水流入対策を継続し、汚染水発生量の更なる低減を図ります。



陸側遮水壁 内側 陸側遮水壁 外側

## フランジ型タンクから溶接型タンクへのリプレイス

- ・フランジ型タンクから、より信頼性の高い溶接型タンクへのリプレイスを進めています。
- ・フランジ型タンク内のストロンチウム処理水を浄化処理し、溶接型タンクへの移送を2018年11月に完了しました。また、ALPS処理水については、2019年3月に溶接型タンクへの移送が完了しました。



(溶接型タンク設置状況)

## 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15℃～約25℃※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、2019年4月の評価では敷地境界で年間0.00022ミリ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2.2ミリシーベルト（日本平均）です。

### 1号機PCV内部調査に向けた、X-2ペネの内部状況を確認

原子炉格納容器（以下、PCV）内部調査に向けた、アクセスルート構築作業として、X-2ペネトレーション（以下、ペネ）外扉3箇所の穿孔作業が終了しました。

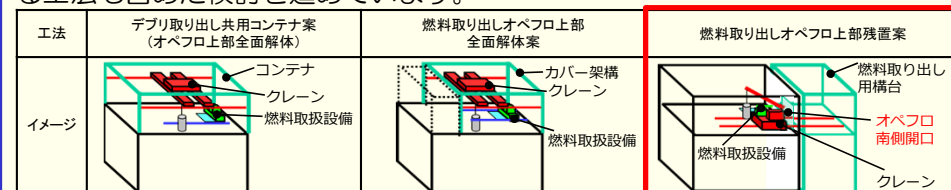
X-2ペネ内部の状況を確認した結果、内扉前に堆積物があることを確認しました。堆積物は、内面の塗装が剥げて堆積したものと推定していますが、現在、性状を把握するための検討を進めています。

6月上旬からの内扉穿孔作業開始に向けて、堆積物の一部を除去し、穿孔装置の設置を進めていきます。

### 2号機オペフロ南側開口からの燃料取り出し工法の検討を開始

2号機燃料取り出しに向けた作業計画立案のため、2018年11月～2019年2月にオペフロ内調査を行い、2011年～2012年に実施した調査結果と比較して、空間線量率が低減している傾向を確認しました。

これにより、オペフロ内でも限定的な作業であれば実施出来る見通しが得られました。建屋解体時のダスト飛散リスク低減のため、より安全・安心に工事を進める観点から、オペフロ上部をできるだけ解体せず、南側からアクセスする工法も含めた検討を進めています。



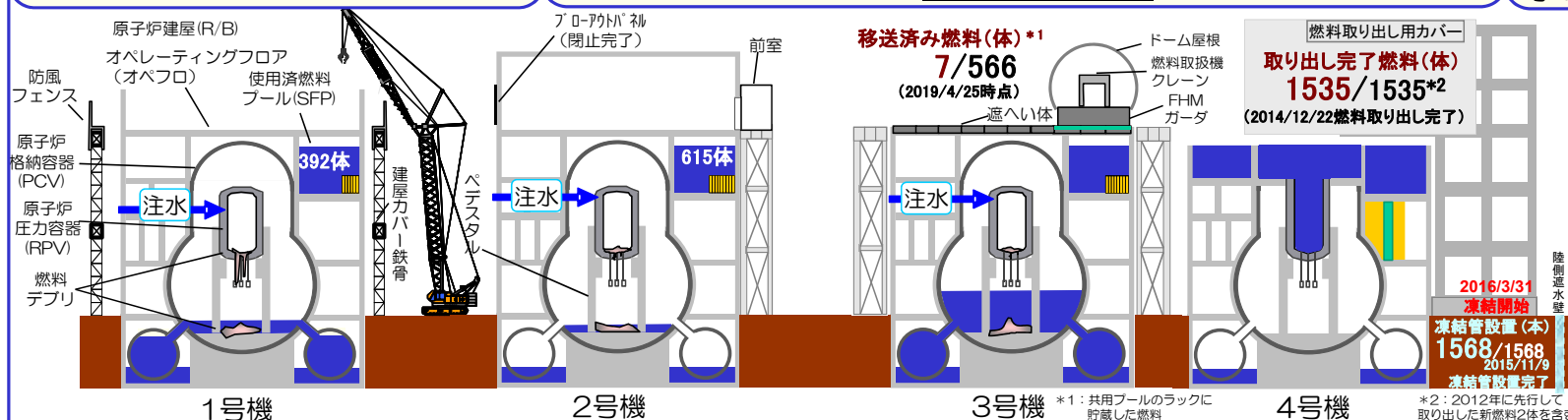
燃料取り出し工法のイメージ図

### サイトバンカ建屋への流入箇所を発見

2018年11月中旬より流入が継続しているサイトバンカ建屋について、5月23日に地下1階メンテナンスエリアのファンネル内部の側面より地下水が流入している事を確認しました。

当該箇所以外からの流入経路の確認のため、ドレンサンプタンク側からのドレン配管にカメラを挿入した結果、当該箇所方向からの流入が確認されました。また、ファンネル内部の側面からの流入量とドレンサンプタンクへの流出量が概ね一致することから、当該箇所が流入源であると推定しました。

今後、確認された流入箇所について、閉塞等の対策を検討していきます。



### 1/2号機排気筒解体開始時期を変更

1/2号機排気筒解体に向けて、5月11日に解体時に用いるクレーンに模擬解体装置を使用し、排気筒最頂部に設置が可能か確認を行ったところ、計画時の吊り代※と実際の吊り代に差があり、クレーンを近づけた上でブームを起こすなどの追加作業が必要であることが確認されました。

今後、工程や他の廃炉作業への影響を考慮した上で、安全に作業が出来る手法を選定し、安全最優先で進めます。

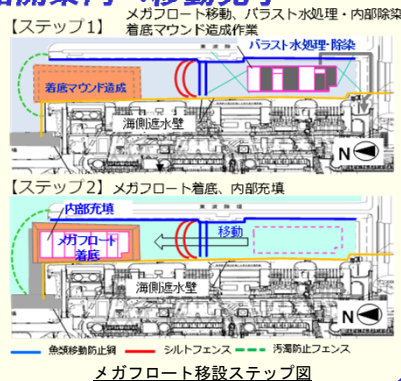
※：クレーンのフックから排気筒頂部までの距離

### メガフロートを1～4号機取水路開渠内へ移動完了

津波リスクの低減を目的に、メガフロートの移設工事を進めており、移動の際に海側遮水壁を保護するための防衝盛土の設置を完了したことから、1～4号機取水路開渠内への移動を5月16日に完了しました。また、メガフロート内部のバラスト水の処理・除染及び、着底マウンドの造成にも着手しています。

なお、移動中及び移動後の工事においても、港湾内の環境モニタリングを継続しており、これまでに有意な変動は確認されていません。

2020年度上期のメガフロートの津波リスク低減対策完了を目標に、安全最優先で作業を進めていきます。

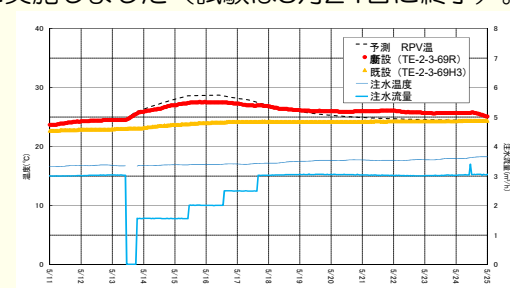


### 2号機原子炉注水停止試験を実施

緊急時対応手順の適正化などの改善を図ることを目的に、短時間の原子炉注水停止試験（3.0m³/hから0.0m³/h）を5月13日に実施しました（試験は5月24日に終了）。

注水停止中の原子炉圧力容器（以下、RPV）底部の温度上昇率は0.2℃/h以下と予測と同程度であること、試験中のRPV底部温度や原子炉格納容器温度も概ね予測の範囲内で変動していることを確認しました。また、ダスト濃度等のその他パラメータに異常は確認されませんでした。

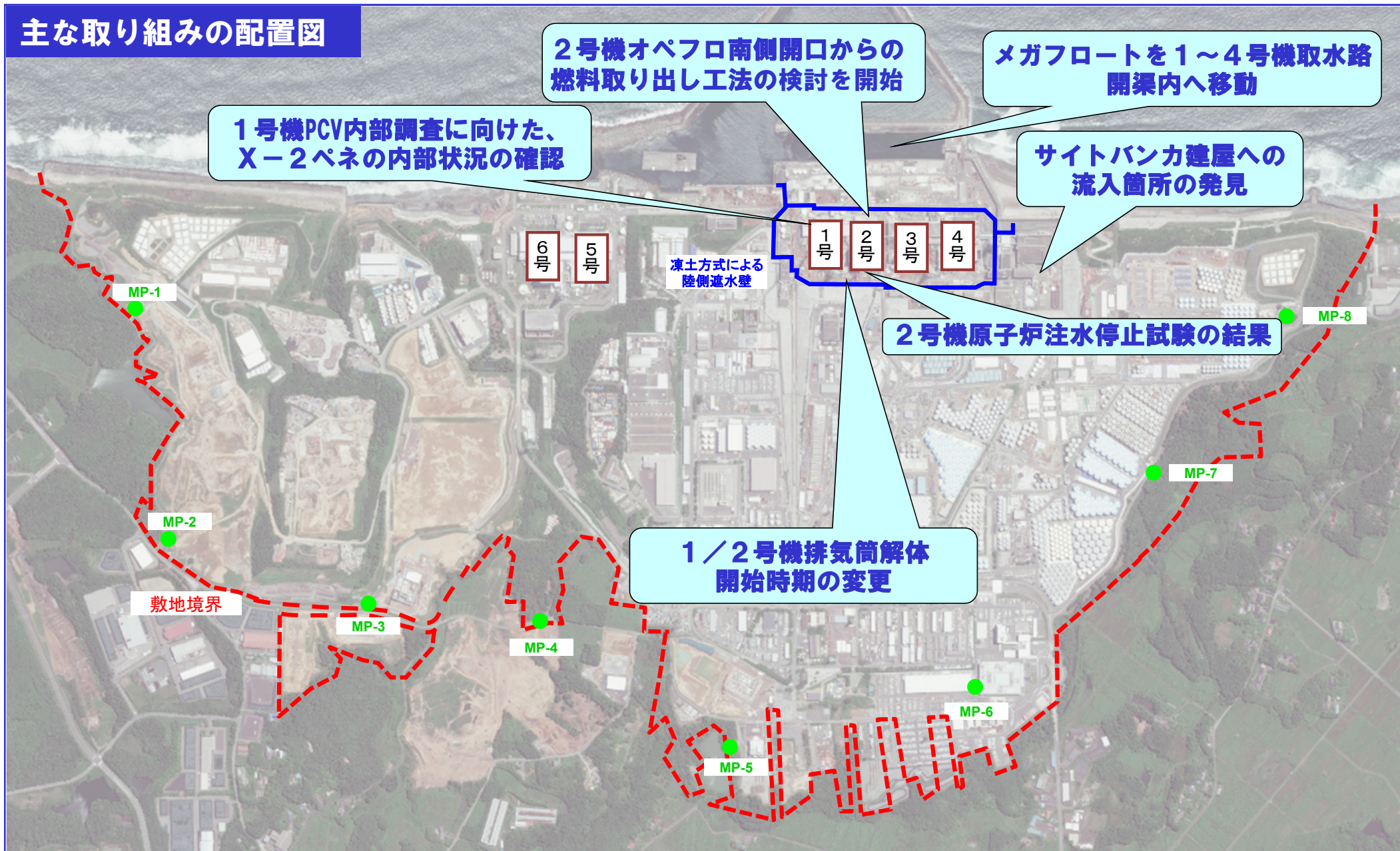
今後、予測データと試験データとの差異や、温度計設置位置による挙動の違いなどの評価を行うとともに、より適切な緊急時対応手順の見直し等に活用していきます。



原子炉注水停止試験のRPV底部温度の推移



## 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 $0.415 \mu\text{Sv/h} \sim 1.466 \mu\text{Sv/h}$  (2019/4/24 ~ 2019/5/28)。  
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。

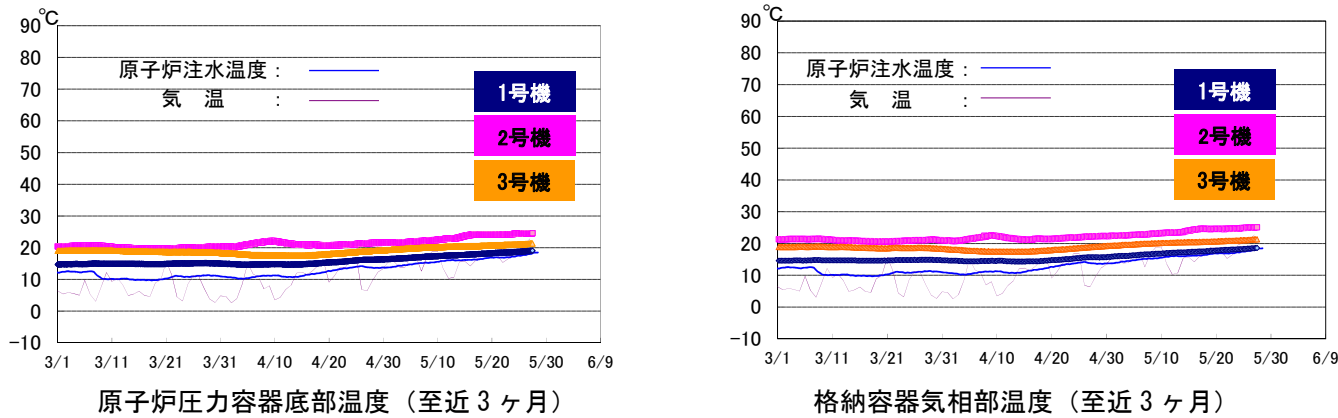
提供: 日本スペースイメージング(株)2018.6.14撮影  
Product(C)[2018] DigitalGlobe, Inc.



## I. 原子炉の状態の確認

### 1. 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15～25度で推移。

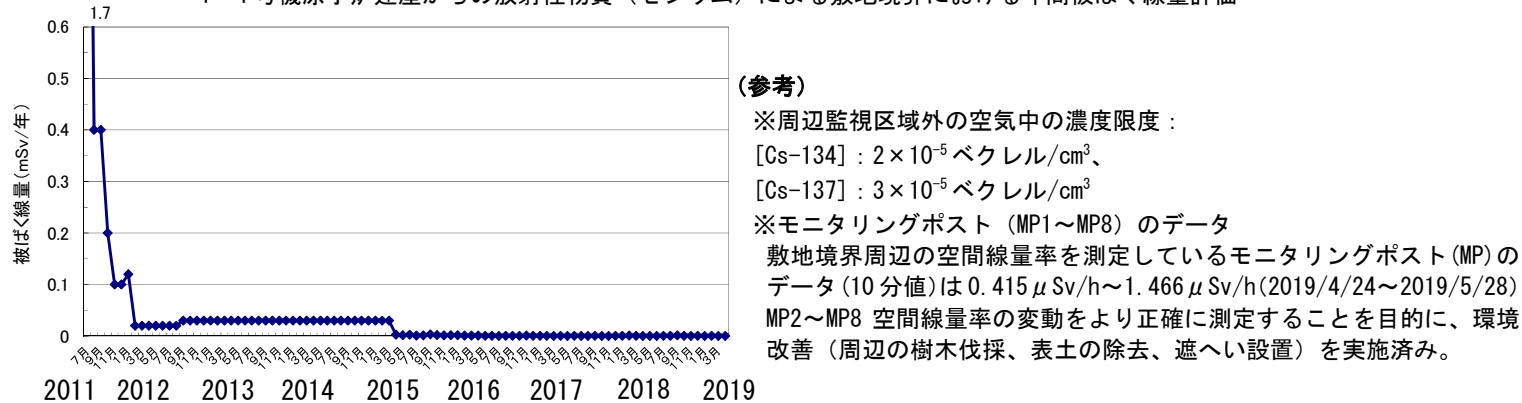


※トレンドグラフは複数点計測している温度データの内、一部のデータを例示

### 2. 原子炉建屋からの放射性物質の放出

2019年4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气中放射性物質濃度は、Cs-134 約  $2.0 \times 10^{-12}$  ベクレル/cm<sup>3</sup> 及び Cs-137 約  $2.4 \times 10^{-12}$  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0.00022mSv/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]： $2 \times 10^{-5}$  ベクレル/cm<sup>3</sup>、

[Cs-137]： $3 \times 10^{-5}$  ベクレル/cm<sup>3</sup>

※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0.415μSv/h～1.466μSv/h(2019/4/24～2019/5/28) 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。

2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019

(注) 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。

### 3. その他の指標

格納容器内圧力や、臨界監視のため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

### 1. 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)を着実に実施した結果、対策開始時の約470m<sup>3</sup>/日(2014年度平均)から約170m<sup>3</sup>/日(2018年度平均)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。

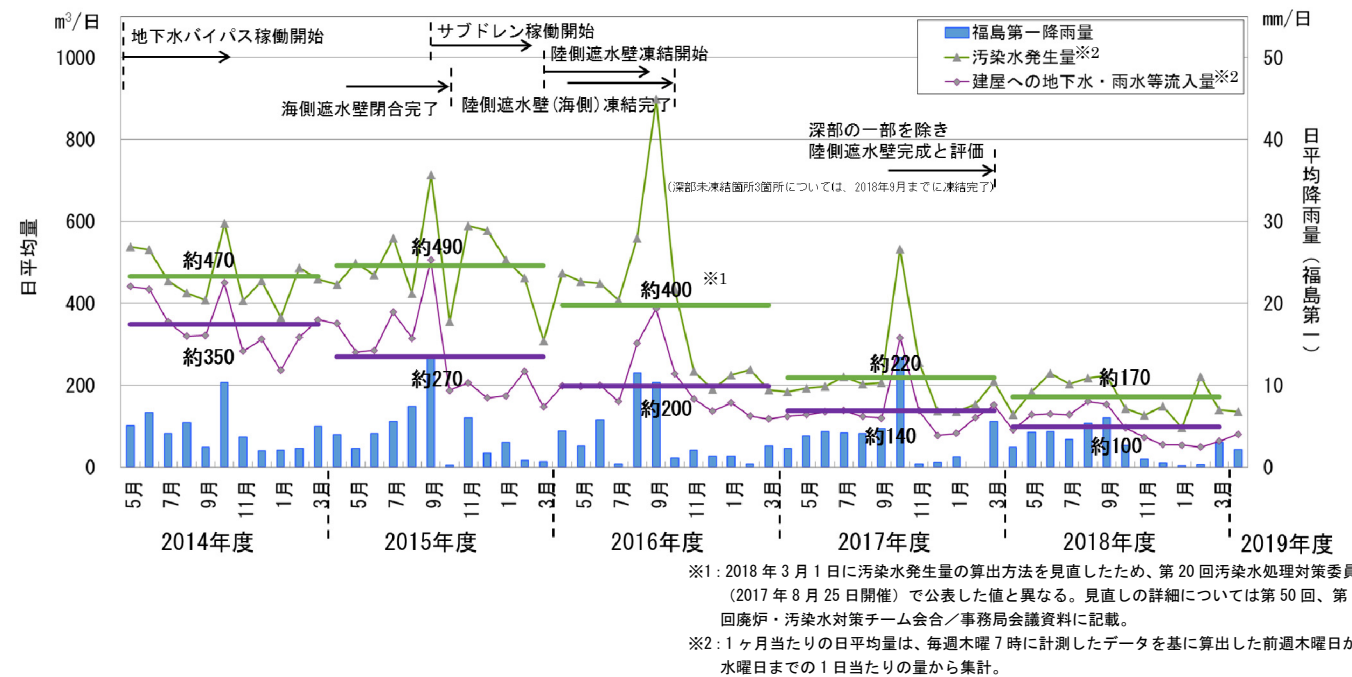


図1：汚染水発生量と建屋への地下水・雨水等の流入量の推移

#### ➤ 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。2019年5月28日までに469,338m<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について

- 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。2019年5月28日までに685,798m<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pond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。2019年5月28日までに約200,592m<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(2019年4月18日～2019年5月22日の平均)。
- 重層的な汚染水対策の一つとして、降雨の土壤浸透を抑える敷地舗装（フェーシング：2019年4月末時点で計画エリアの約94%完了）等と併せてサブドレン処理系統を強化するため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。なお、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る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)。
- 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ため、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。

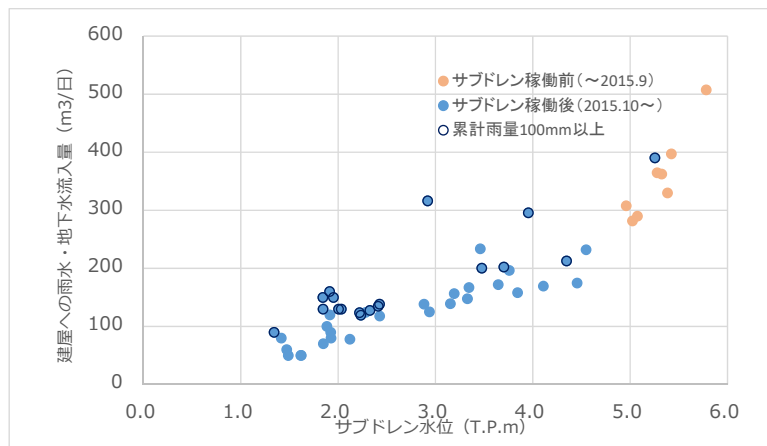


図2：建屋への地下水・雨水等流入量と1～4号機サブドレン水位の相関

## ➤ 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、山側では平均的に 4～5m の内外水位差が形成。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. 6～1. 7m) で安定している状況。

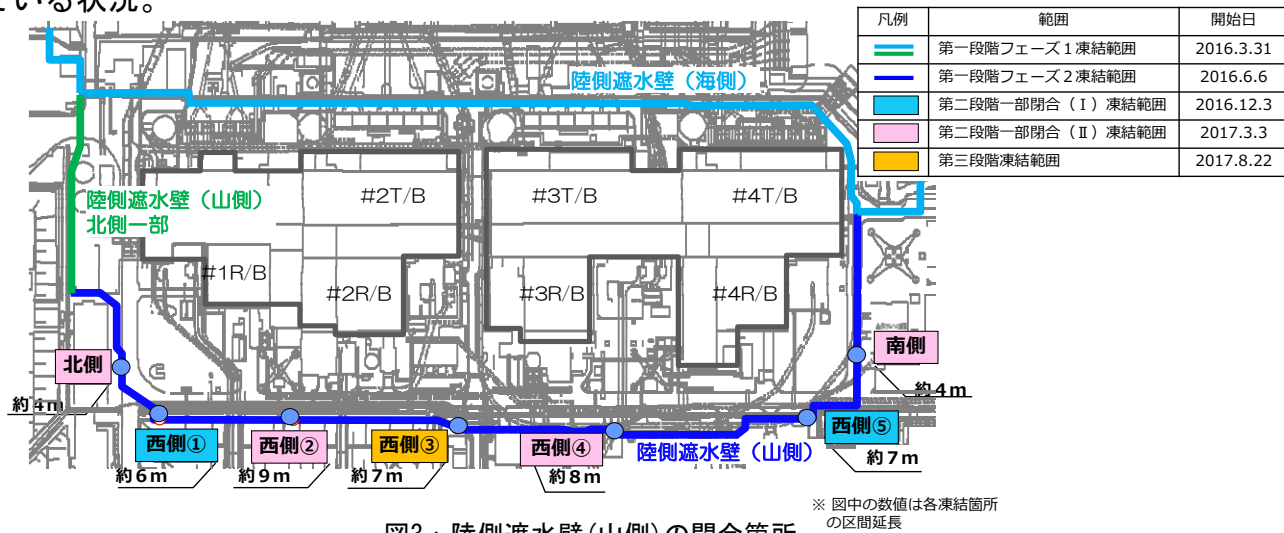


図3：陸側遮水壁(山側)の閉合箇所

## ➤ 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 409,000m³、増設多核種除去設備で約 554,000m³、高性能多核種除去設備で約 103,000m³を処理(2019 年 5 月 23 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)。
- ストロンチウム処理水のリスクを低減するため、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 592,000m³を処理(2019 年 5 月 23 日時点)。

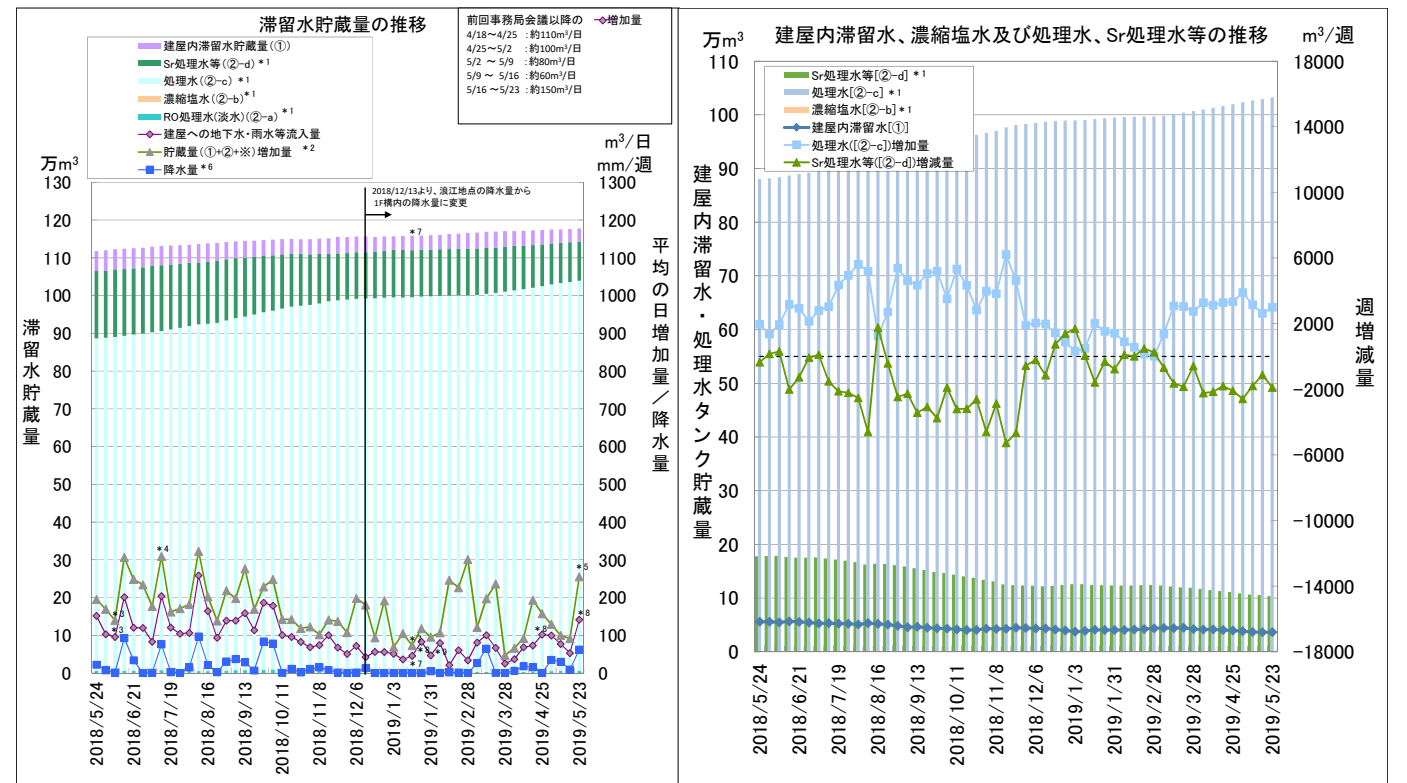
## ➤ タンク内にある汚染水のリスク低減に向けて

- 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。2019 年 5 月 23 日時点で約 519,000m³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(2019 年 5 月 27 日時点で累計 126,650m³)。

2019 年 5 月 23 日現在



- \* 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)〕
- \* 3：2～4 号機タービン建屋海水系配管等トレンチの滞留水貯蔵量の計算式見直しを踏まえ、再評価を実施。(再評価期間：2017/12/28～2018/6/7)
- \* 4：1 号機海水配管トレンチからの移送量の管理方法見直しを踏まえ、再評価を実施。(再評価期間：2018/5/31～2018/6/28)
- \* 5：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サイトバンカ建屋からプロセス主建屋への移送：約 80m³/日、②ウェル・地下水ドレンからの移送：約 12m³/日、③ALPS 薬液：10m³/日他)
- \* 6：2018/12/13 より浪江地点の降水量から 1F 構内の降水量に変更。
- \* 7：2019/1/17 より 3 号機 C/B 滞留水を建屋内滞留水貯蔵量に加えて管理。建屋への地下水・雨水等流入量、貯蔵量増加量については 2019/1/24 より反映。
- \* 8：建屋内滞留水の水位低下の影響で、建屋への地下水・雨水等流入量が増加したものと推定。(2019/1/17, 2019/4/22, 2019/5/16)
- \* 9：建屋水位計の取替えを実施。(2019/2/7～2019/3/7)

図 4：滞留水の貯蔵状況

## ➤ サイトバンカ建屋における流入箇所の調査状況

- 2018 年 11 月中旬より流入が継続しているサイトバンカ建屋について、2019 年 5 月 23 日に地下 1 階メンテナンスエリアのファンネル内部の側面より地下水が流入している事を確認。
- 当該箇所以外からの流入経路の確認のため、ドレンサンプタンク側からのドレン配管にカメラを挿入した結果、当該箇所方向からの流入が確認されました。
- また、ファンネル内部の側面からの流入量とドレンサンプタンクへの流出量が概ね一致することから、当該箇所が流入源であると推定。
- 今後、確認された流入箇所について、閉塞等の対策を検討していく。

## ➤ 建屋滞留水中のα核種に対する今後の進め方について

- 原子炉建屋の滞留水処理を進めるにあたり、建屋滞留水中のα核種の傾向を確認するため、2019 年初旬から 2、3 号機 R/B 滞留水(トーラス室)の全α放射能濃度を測定したところ、比



較の高い濃度を確認。なお、後段の水処理装置の全 $\alpha$ 放射能濃度は、過去と同程度で推移。

- ・ 今後、 $\alpha$ 核種を含む滞留水処理を円滑に進めるため、全 $\alpha$ 放射能濃度測定を強化するとともに、 $\alpha$ 核種の性状把握のための分析を行い、汚染水処理装置の改良可否を含め、検討を進める。

## 2. 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。4号機プール燃料取り出しは2013年11月18日に開始、2014年12月22日に完了～

- 1号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事
  - ・ 2017年10月31日より、ガレキ撤去作業時のダスト飛散を抑制するための防風フェンスの設置を開始し、2017年12月19日に完了。
  - ・ 2018年1月22日より、使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けて、オペフロ北側のガレキ撤去を開始。吸引装置によるガレキ撤去作業は慎重に進めており、放射性物質濃度を監視している敷地境界付近や構内のダストモニタに有意な変動がないことを確認。撤去したガレキは、その線量に応じて固体廃棄物貯蔵庫等の保管エリアに保管。
  - ・ 2018年7月23日より、使用済燃料プール周辺ガレキ撤去時の計画を立案するための現場での調査を開始し、2018年8月2日に完了。
  - ・ 2018年9月19日より、使用済燃料プール保護等の準備作業を行うアクセスルートを確認するため、一部のXブレース（西面1箇所、南面1箇所、東面2箇所の計4箇所）撤去作業を開始、2018年12月20日に計画していた4箇所の撤去が完了。
  - ・ 2019年3月6日、西作業床からのアクセスルートを確認し、作業時に小ガレキがオペフロから落下するのを防止するための開口部養生を完了。
  - ・ 2019年3月18日より、ペンチ及び吸引装置を用いて使用済燃料プール周辺東側の小ガレキ撤去作業を実施。2019年4月2日より同エリアにて遠隔操作重機を用いたガレキ撤去作業を開始。
- 2号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事
  - ・ 2018年11月6日、原子炉建屋上部解体等の作業計画立案に向けた調査に先立ち、オペフロ内残置物移動・片付け(1回目)を完了。
  - ・ 2019年2月1日、オペフロ内の床・壁・天井の線量測定、汚染状況などを確認するための調査を完了。調査結果の解析により、オペフロ全域の『汚染密度分布』を得ることができたため、オペフロ内の空間線量率評価が可能。今後、遮へい設計や放射性物質の飛散対策等を検討。
  - ・ 2019年4月8日より、燃料取り出しに向けた作業に支障となる資機材等の残置物の移動・片付け作業(2回目)を開始。1回目の片付けでは計画外であった残置物のコンテナ詰め作業、ダスト飛散抑制のための床面清掃を予定。ダスト濃度の状況等を監視しつつ安全第一に作業を進める。
  - ・ 2018年11月～2019年2月に実施したオペフロ内調査の結果、2011年～2012年に実施した調査結果と比較して、空間線量率が低減している傾向を確認。
  - ・ これにより、オペフロ内でも限定的な作業であれば実施出来る見通しが得られた。
  - ・ 建屋解体時のダスト飛散リスク低減のため、より安全・安心に工事を進める観点から、オペフロ上部をできるだけ解体せず、南側からアクセスする工法も含めた検討を進めている。
- 3号機燃料取り出しに向けた主要工程
  - ・ 燃料取扱機(FHM)・クレーンは、2018年3月15日の試運転開始以降、複数の不具合が連続して発生。
  - ・ 2018年8月8日、FHMの使用前検査中に警報が発生し停止。原因はケーブルの接続部への雨水侵入に伴う腐食による断線であることが判明。また、複数の制御ケーブルに異常を確認。
  - ・ 2018年8月15日、資機材片付け作業中にクレーンの警報が発生し、クレーンが停止。
  - ・ 2018年9月29日、燃料取扱設備の不具合発生リスクを抽出するため、燃料取扱機の仮復旧を行い、安全点検（動作確認、設備点検）を開始。安全点検で確認された14件の不具合については、2019年1月27日に対策を完了。

- ・ 2019年2月8日、ケーブル復旧後の機能確認を完了。
  - ・ 2019年2月14日、不具合発生時の復旧対応等の確認や模擬燃料・輸送容器を用いた燃料取り出し訓練を開始。訓練において7件の不具合を確認したが、7件とも燃料やガレキ等を落下させるような安全上の問題でないことを確認。
  - ・ 2019年3月15日、プール内のガレキ撤去訓練を開始。
  - ・ 2019年4月15日より、使用済み燃料プールに保管している使用済燃料514体、新燃料52体(計566体)の取り出し作業を開始。その後、7体の新燃料を輸送容器へ装填し、2019年4月23日に、共用プール建屋への輸送が完了。
  - ・ 今後、今回の燃料取り出しの振り返りを行い、必要に応じて手順を改善し、更なる訓練を重ねた上で、燃料取り出し(2基目以降)を進める。引き続き、周辺環境のダストの濃度を監視しながら、安全を最優先に作業を進めていく。
- 1/2号機排気筒解体の計画について
    - ・ 2019年5月11日、1/2号機排気筒解体に向けて、解体時に用いるクレーンに模擬解体装置を使用し、排気筒最頂部に設置が可能か確認を行ったところ、計画時の吊り代(クレーンのフックから排気筒頂部までの距離)と実際の吊り代に差があり、クレーンを近づけた上でブームを起こすなどの追加作業が必要であることが確認された。
    - ・ 今後、工程や他の廃炉作業への影響を考慮した上で、安全に作業が出来る手法を選定し、安全最優先で進める。

## 3. 燃料デブリ取り出し

- 福島第一原子力発電所の原子炉格納容器内で採取された試料の分析
  - ・ 1～3号機原子炉格納容器内については、これまで高線量環境等の課題から試料の採取が困難であったが、廃炉作業の進捗に伴い、試料の採取が進んでいる。
  - ・ これら試料について、核分裂生成物の化学的特性の把握や、燃料デブリ分布に関する検討など、廃炉に役立つ知見を取得するため、分析・検討を進めている。
  - ・ ウランを含有する微粒子に着目して電子顕微鏡等により分析・検討を進めた結果、粒子には炉心溶融物から派生し実際のデブリと同じ特徴を持つ可能性のある粒子や、蒸発凝固過程で生成した可能性がある粒子があることが確認された。
  - ・ 現在、ペDESTAL内の燃料デブリからの少量サンプリングについての検討を進めており、今回の分析結果及び分析を通じて得られるサンプル取扱いの経験を踏まえ、今後の燃料デブリサンプルの分析や取扱い方法の検討に活用していく。
- 1号機原子炉格納容器内部調査のためのアクセスルート構築作業
  - ・ 原子炉格納容器内部調査に向けたアクセスルート構築作業として、作業員が原子炉格納容器内へ出入りするために使用していた扉付き貫通部であるX-2ペネトレーション外扉3箇所の穿孔作業が終了。
  - ・ X-2ペネトレーション内部の状況を確認した結果、内扉前に堆積物があることを確認。この堆積物は、内面の塗装が剥げて堆積したものと推定しているが、現在、性状を把握するための検討を進めている。
  - ・ 2019年6月上旬からの内扉穿孔作業開始に向けて、堆積物の一部を除去し、穿孔装置の設置を進めて行く。

## 4. 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
  - ・ 2019年4月末時点でのコンクリート、金属ガレキの保管総量は約268,800m<sup>3</sup>(3月末との比較: +2,000m<sup>3</sup>)(エリア占有率: 67%)。伐採木の保管総量は約134,100m<sup>3</sup>(3月末との比較: ±0m<sup>3</sup>)(エリア占有率: 76%)。保護衣の保管総量は約55,100m<sup>3</sup>(3月末との比較: -900m<sup>3</sup>)(エリア占有率:

81%)。ガレキの増減は、主にタンク関連工事による増加。使用済保護衣の増減は、焼却運転による減少。

#### ➤ 水処理二次廃棄物の管理状況

- ・ 2019 年 5 月 2 日時点での廃スラッジの保管状況は 597m<sup>3</sup>（占有率：85%）。濃縮廃液の保管状況は 9,352m<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 4,362 体（占有率：68%）。

#### ➤ 雑固体廃棄物焼却設備建屋における水漏れについて

- ・ 2019 年 5 月 27 日、雑固体廃棄物焼却設備建屋 1 階焼却設備室 A 系において、水漏れを確認。漏えい範囲は約 30m×8m×1mm、漏えい量は約 240L。
- ・ 当該設備の停止、雑固体廃棄物焼却設備 A 系に関わる焼却設備補器冷却水系の隔離を行い、漏えいが停止したことを確認。
- ・ 漏えいした水は焼却炉を冷却するためのろ過水と推定。漏えいした過程で焼却灰を混ざったものの、室内に留まっているため、外部への影響はなし。
- ・ 漏えいした水の分析結果は、セシウム 134：2.8×10<sup>2</sup>Bq/L、セシウム 137：3.8×10<sup>3</sup>Bq/L、全β放射能：4.2×10<sup>3</sup>Bq/L。漏えいした水については回収を実施。
- ・ 今後、設備の熱が冷めた後に、漏えい箇所の確認及び分解点検を計画。

### 5. 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～

#### ➤ 2 号機燃料デブリ冷却状況の確認試験（STEP2）の結果について

- ・ 緊急時対応手順の適正化などの改善を図ることを目的に、2019 年 5 月 13 日、短時間の原子炉注水停止試験（3.0m<sup>3</sup>/h から 0.0m<sup>3</sup>/h）を実施。試験は 2019 年 5 月 24 日に終了。
- ・ 注水停止中の原子炉圧力容器底部の温度上昇率は 0.2℃/h 以下と予測と同程度であること、試験中の原子炉圧力容器底部温度や原子炉格納容器温度も概ね予測の範囲内で変動していることを確認。また、ダスト濃度等のその他パラメータに異常は確認されなかった。
- ・ 今後、予測データと試験データとの差異や、温度計設置位置による挙動の違いなどの評価を行うとともに、より適切な緊急時対応手順の見直し等に活用していく。

#### ➤ 2 号機原子炉圧力容器窒素封入量監視における運転上の制限の逸脱について

- ・ 2 号機原子炉圧力容器窒素封入量の監視において、監視計器の指示値が最低目盛の 10 Nm<sup>3</sup>/h に達したことから、計器の仕様を確認したところ、測定範囲下限値が誤っていたこと（誤：5 Nm<sup>3</sup>/h、正：10 Nm<sup>3</sup>/h）を確認。
- ・ これを受け、過去に遡り、当該号機の窒素封入量を確認したところ、2019 年 3 月 16 日及び 2019 年 4 月 23 日～5 月 19 日の間、測定範囲下限値 10 Nm<sup>3</sup>/h を下回っていたことを確認。このため、水素濃度を抑えるために『必要な窒素封入量』が確認出来ていなかったと見なし、実施計画Ⅲ章 1 編第 30 条（運転上の制限の確認）により、運転上の制限の逸脱に該当するとものと判断。なお、窒素封入設備に異常はなく運転を継続していたこと、原子炉格納容器ガス管理設備で監視している水素濃度が実施計画に基づく水素濃度管理値（1.0%以下）に比べて十分低かったことから、原子炉の状態は安定していたと判断。
- ・ 今後、計器の設計測定範囲の誤り及び計器の指示値を最低目盛（10 Nm<sup>3</sup>/h）以下で読んでいたことに対する原因調査を行い、対策を検討する。

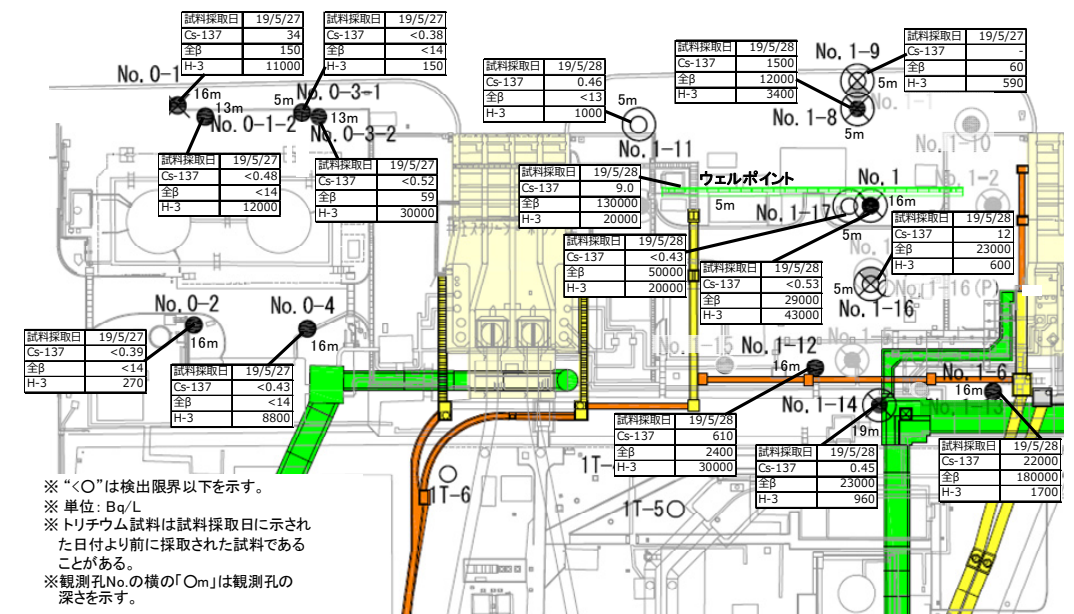
### 6. 放射線量低減・汚染拡大防止

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

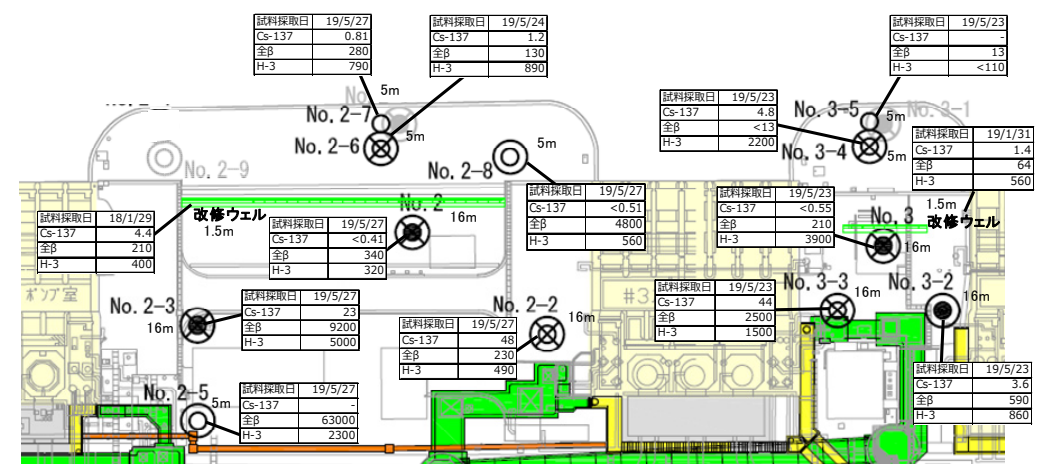
#### ➤ 1～4 号機タービン建屋東側における地下水・海水の状況

- ・ No. 1-6 で H-3 濃度は 2018 年 3 月以降低下上昇を繰り返し、現在 1,700Bq/ℓ程度。

- ・ No. 1-8 で H-3 濃度は 2018 年 12 月より 2,000Bq/ℓ程度から上昇し、現在 3,400Bq/ℓ程度。
- ・ No. 1-9 で全β濃度は 20Bq/ℓ程度から 2019 年 4 月以降上昇低下を繰り返し、現在 60Bq/ℓ程度。
- ・ No. 1-12 で全β濃度は 2018 年 9 月より 800Bq/ℓ程度から 200Bq/ℓ程度まで低下後上昇し、現在 2,400Bq/ℓ程度。2013 年 8 月 15 日より地下水汲み上げを継続（1、2 号機取水口間ウェルポイント：2013 年 8 月 15 日～2015 年 10 月 13 日、10 月 24 日～、改修ウェル：2015 年 10 月 14 日～23 日）。
- ・ 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いるが、降雨時に Cs-137 濃度、Sr-90 濃度の上昇が見られる。海側遮水壁鋼管矢板打設・継手処理の完了後、濃度の低下が見られる。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 濃度の低下が見られる。
- ・ 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いるが、降雨時に Cs-137 濃度、Sr-90 濃度の上昇が見られる。1～4 号機取水路開渠内エリアより低いレベルとなっている。海側遮水壁鋼管矢板打設・継手処理の完了後、濃度の低下が見られる。
- ・ 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 濃度の低下が見られ、低い濃度で推移していて変化は見られていない。



<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



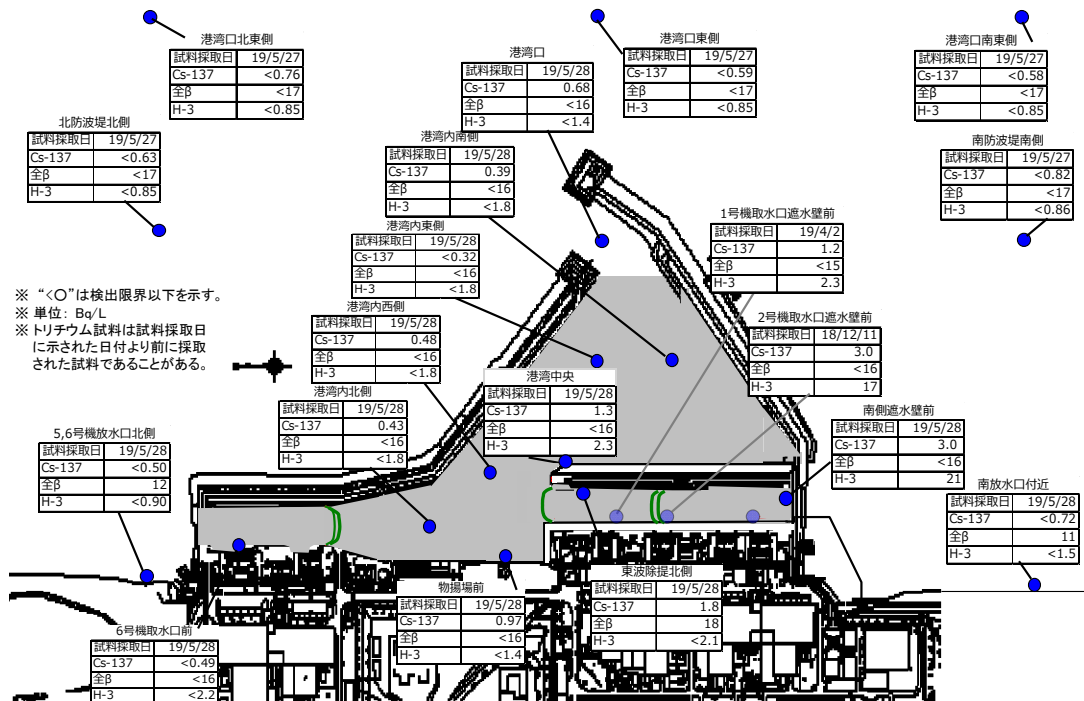


図6：港湾周辺の海水濃度

## 7. 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、2019年1月～2019年3月の1ヶ月あたりの平均が約9,500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7,200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。
- ・ 2019年6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日あたり3,840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、2017年度以降の各月の平日1日あたりの平均作業員数（実績値）は約3,400～5,600人規模で推移（図7参照）。
- ・ 福島県内・県外の作業者が共に減少。2019年4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60%。
- ・ 2016年度の月平均線量は約0.39mSv、2017年度の月平均線量は約0.36mSv、2018年度の月平均線量は約0.32mSv※である。※2018年度の数値は暫定値（参考：年間被ばく線量目安20mSv/年≒1.7mSv/月）
- ・ 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。

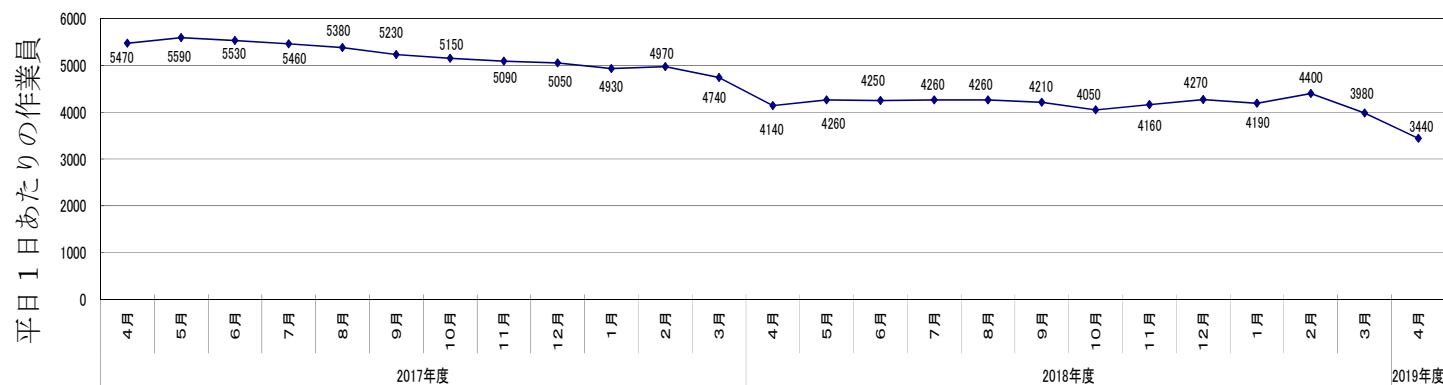


図7：2017年度以降各月の平日1日あたりの平均作業員数（実績値）の推移

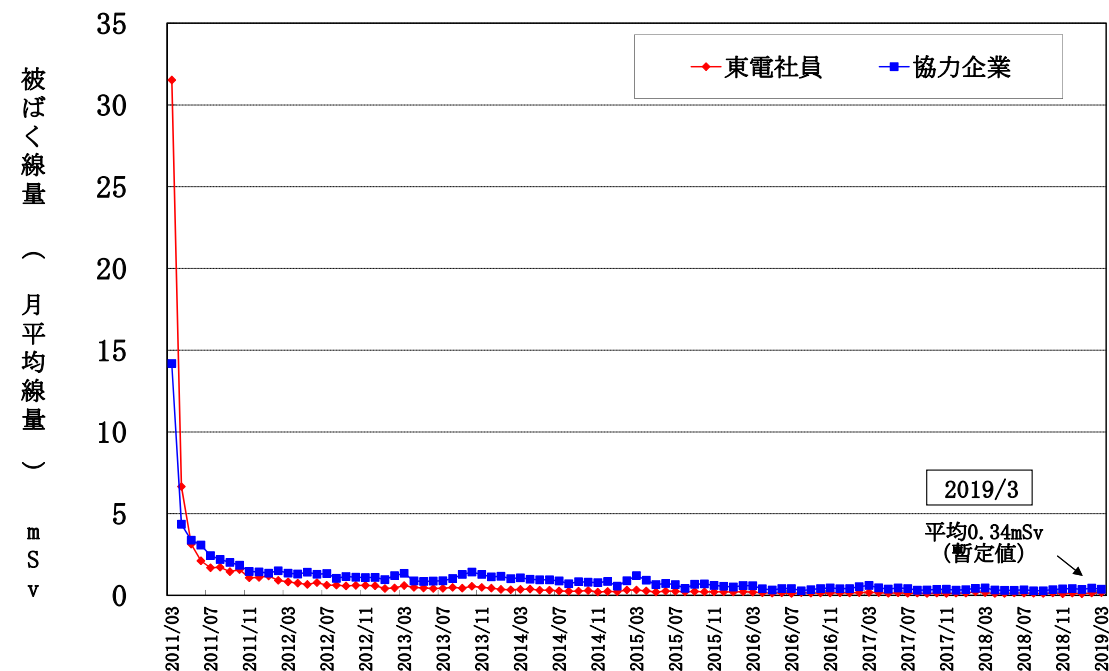


図8：作業員の月別個人被ばく線量の推移（月平均線量）  
（2011/3以降の月別被ばく線量）

### ➤ インフルエンザ・ノロウイルスの発生状況（感染予防・拡大防止対策の終了）

- ・ インフルエンザの感染者数が減少したことを受け、感染症予防・拡大防止対策を2019年4月末で終了した。今シーズン（2018年～2019年）の累計は、インフルエンザ感染者311人、ノロウイルス感染者15人。昨シーズン（2017年～2018年）の累計は、インフルエンザ感染者317人、ノロウイルス感染者11人。（注）東電社内及び各協力企業からの報告に基づくものであり、所外の一般医療機関での診療も含む。報告対象は、1F・2Fの協力企業作業員及び東電社員。

- ・ 昨シーズンに比べ、インフルエンザ感染者が6人の減、ノロウイルス感染者は4人の増。
- ・ インフルエンザについてはほぼ横ばい、ノロウイルスについては、感染者数が低く抑えられており、集団発生もない。食中毒の発生もなく、例年同様、感染拡大防止対策が効果を上げているものと思われる。
- ・ なお、発電所全体での対策は終了するものの、今後も職場で感染者が発生した場合は、引き続き感染拡大防止対策をとることとする。

### ➤ 熱中症の発生状況

- ・ 2019年度は、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4月より開始
- ・ 2019年度は5月27日までに、作業に起因する熱中症の発生は無し（2018年度は5月末時点で、1人発生）。引き続き、熱中症予防対策の徹底に努める。

## 8. その他

### ➤ 津波リスク低減に向けたメガフロート移設工事の進捗状況

- ・ 津波リスクの低減を目的に、メガフロートの移設工事を進めており、メガフロート移動の際に海側遮水壁を保護するための防衛盛土の設置を完了したことから、1～4号機取水路開渠内へのメガフロート移動を2019年5月16日に完了。また、メガフロート内部のバラスト水の処理・除染及び、着底マウンドの造成にも着手。
- ・ メガフロート移動作業中及び移動後の工事においても、港湾内の環境モニタリングを継続しており、これまでに有意な変動は確認されていない。
- ・ 2020年度上期のメガフロートの津波リスク低減対策完了を目標に、安全最優先で作業を進める。



シルトフェンス

<http://www.tepco.co.jp/decommision/planaction/monitoring/index-j.html>

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。

※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)

(直近値  
5/24 - 5/28採取)

|                           | 法令濃度 | 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<br>(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

## 【港湾口北東側(沖合1km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.69)  
セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.76)  
全ベータ : ND (H25) → ND(17)  
トリチウム : ND (H25) → ND(0.85)

## 【港湾口東側(沖合1km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.72)  
セシウム-137 : 1.6 (H25/10/18) → ND(0.59) 1/2以下  
全ベータ : ND (H25) → ND(17)  
トリチウム : 6.4 (H25/10/18) → ND(0.85) 1/7以下

## 【港湾口南東側(沖合1km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.44)  
セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.58)  
全ベータ : ND (H25) → ND(17)  
トリチウム : ND (H25) → ND(0.85)

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.86)  
セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.63)  
全ベータ : ND (H25) → ND(17)  
トリチウム : 4.7 (H25/8/18) → ND(0.85) 1/5以下

## 【北防波堤北側(沖合0.5km)】

## 【港湾口】

セシウム-134 : 3.3 (H25/12/24) → ND(0.41) 1/8以下  
セシウム-137 : 7.3 (H25/10/11) → 0.68 1/10以下  
全ベータ : 69 (H25/ 8/19) → ND(16) 1/4以下  
トリチウム : 68 (H25/ 8/19) → ND(1.4) 1/40以下

## 【南防波堤南側(沖合0.5km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.72)  
セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.82)  
全ベータ : ND (H25) → ND(17)  
トリチウム : ND (H25) → ND(0.86)

## 【5,6号機放水口北側】

セシウム-134 : 1.8 (H25/ 6/21) → ND(0.71) 1/2以下  
セシウム-137 : 4.5 (H25/ 3/17) → ND(0.50) 1/9以下  
全ベータ : 12 (H25/12/23) → 12  
トリチウム : 8.6 (H25/ 6/26) → ND(0.90) 1/9以下

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.91)  
セシウム-137 : 3.0 (H25/ 7/15) → ND(0.72) 1/4以下  
全ベータ : 15 (H25/12/23) → 11  
トリチウム : 1.9 (H25/11/25) → ND(0.90) 1/2以下

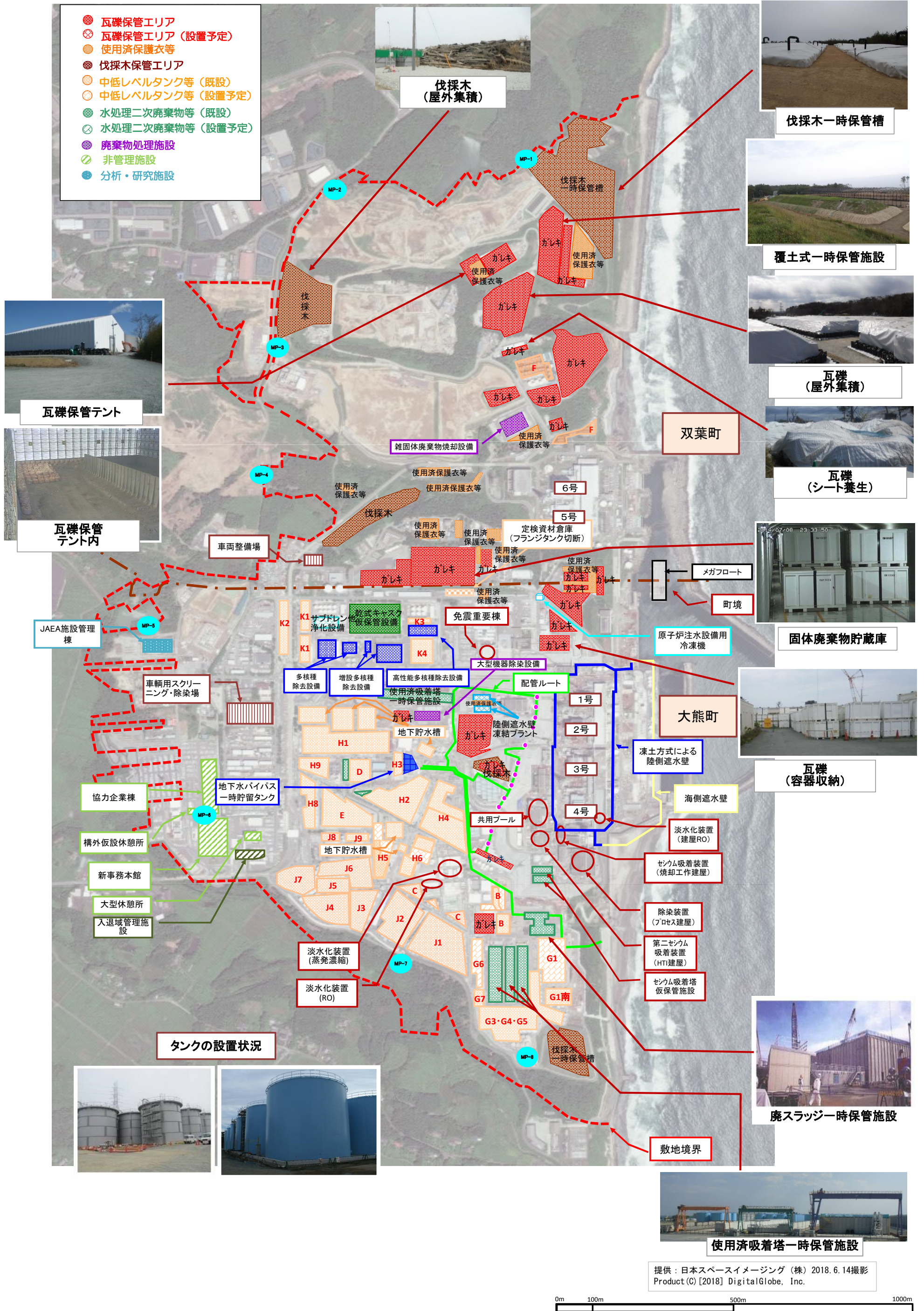
【南放水口付近】注: H28年台風10号の影響により、試料採取地点の安全が確保できないため、1～4号機放水口から南側約330mの地点で採取。さらに、H29.1.27から同放水口から南側約280m地点で、H30.3.23からは約320m地点で採取。

海側遮水壁  
シルトフェンス



# 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  
2019年5月30日



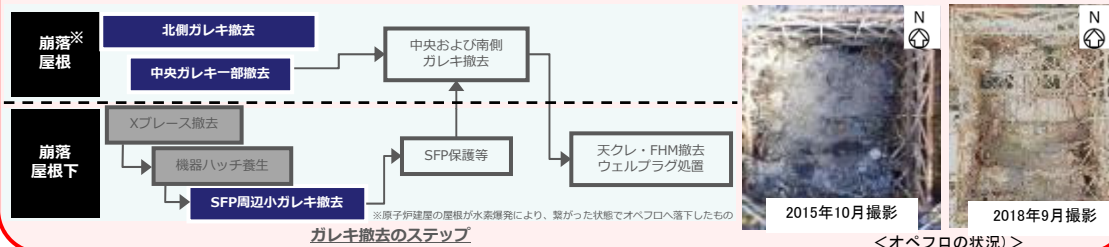


# 廃止措置等に向けた進捗状況：使用済み燃料プールからの燃料取り出し作業

## 至近の目標 1～3号機使用済燃料プール内の燃料の取り出し開始

### 1号機

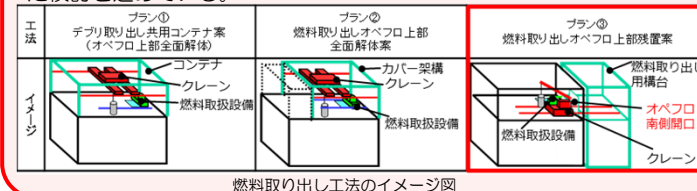
1号機使用済燃料プールからの燃料取り出しについては、原子炉建屋最上階（オベフロ）の上部に、燃料取り出し専用カバーを設置する計画。2016/11/10、建屋カバーの全ての屋根パネル・壁パネルの取り外し完了。2017/5/11、建屋カバーの柱・梁の取り外し完了。2017/12/19、建屋カバーの柱・梁の改造及び防風フェンスの設置を完了。  
2019年3月18日より、ペンチ及び吸引装置を用いて使用済燃料プール周辺東側の小ガレキ撤去作業を先行実施。2019年4月2日より同エリアにて遠隔操作重機を用いたガレキ撤去作業を開始。



### 2号機

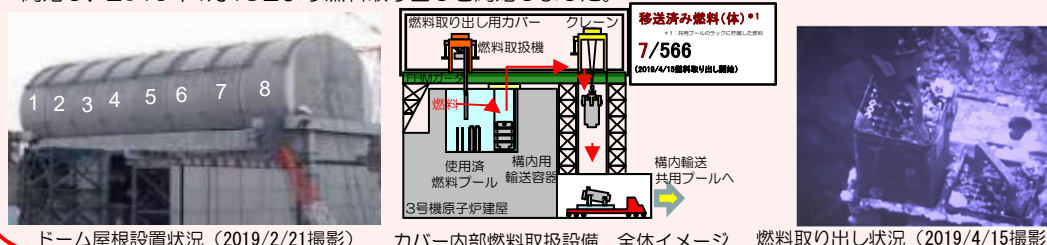
使用済燃料プール内燃料・燃料デブリの取り出しに向け、既存の原子炉建屋上部の解体・改造範囲について検討。これまでのオベフロ内調査の結果も踏まえ、作業の安全性、敷地外への影響、早期に燃料を取り出しリスクを低減させる観点から、工法を検討中。

オベフロ上部を全面解体し、プール燃料と燃料デブリの取り出し用コンテナを共用するプラン①とプール燃料取り出し用カバーを個別に設置するプラン②に加えて、建屋解体時のダスト飛散リスク低減のため、オベフロ上部をできるだけ解体せず、南側からアクセスする工法も含めた検討を進めている。



### 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しました。



### 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（～2013/12）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。2013/11/18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。

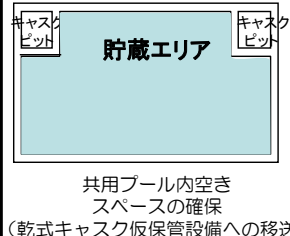
燃料取り出し作業開始から1年以内となる2014/11/5に、プール内の使用済燃料1,331体の共用プールへの移送が完了した。残りの新燃料の6号機使用済燃料プールへの移送は、2014/12/22に完了。（新燃料2体については燃料調査のため2012/7に先行して取り出し済）  
これにより、4号機原子炉建屋からの燃料取り出しが完了した。今回の経験を活かし1～3号機のプール燃料取り出しに向けた作業を進める。



燃料取り出し状況

※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。

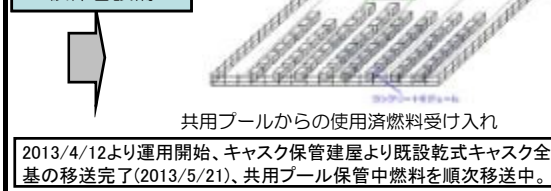
### 共用プール



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 (2012/11)
- 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 (2013/6)
- 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 (2013/11～2014/11)

### 乾式キャスク (※2) 仮保管設備



＜略語解説＞  
(※1) オペレーティングフロア (オベフロ)：定期検査時に、原子炉上蓋を開放し、炉内燃料取扱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



# 廃止措置等に向けた進捗状況: プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた作業

2019年5月30日  
廃炉・汚染水対策チーム会合  
事務局会議  
2/6

**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

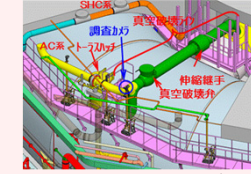
- ・PCV内部調査のための環境改善その他を目的とし、TIP※(1)室調査を2015/9/24～10/2に実施。  
(TIP室は部屋の入口周辺が高線量のため、線量の低いタービン建屋通路から壁面を穿孔して線量率・汚染分布等を調査)
- ・調査の結果、X-31～33ペネ※(2) (計装ペネ) が高線量、そのほかは低線量であった。
- ・TIP室内での作業が可能な見込みがあることを確認したことから、今後、TIP室内作業を行うために障害となる干渉物等の洗い出しや線量低減計画の策定を進める。

## 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2014/5/27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

原子炉建屋内雰囲気線量:  
最大5,150mSv/h(1階南東エリア)(2012/7/4測定)



※プラント関連パラメータは2019年5月29日11:00現在の値

|             |                                                               |                                                        |
|-------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| PCV内部調査実績   | 1回目 (2012/10)                                                 | ・映像取得<br>・水位、水温測定<br>・滞留水の採取<br>・常設監視計器設置              |
|             | 2回目 (2015/4)                                                  | PCV1階の状況確認<br>・映像取得<br>・雰囲気温度、線量測定<br>・常設監視計器交換        |
|             | 3回目 (2017/3)                                                  | PCV地下1階の状況確認<br>・映像取得<br>・線量測定<br>・堆積物の採取<br>・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バローズ部(2014/5確認)<br>・サンドクッションドレンライン (2013/11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、狭隘なアクセスロ(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、ベデスタル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。



格納容器内調査イメージ



線量計、カメラ吊り降ろしイメージ



最下点近傍の画像

## 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               |
|----------|--------------------|
| 2015.2～5 | 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。



# 廃止措置等に向けた進捗状況:プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた作業

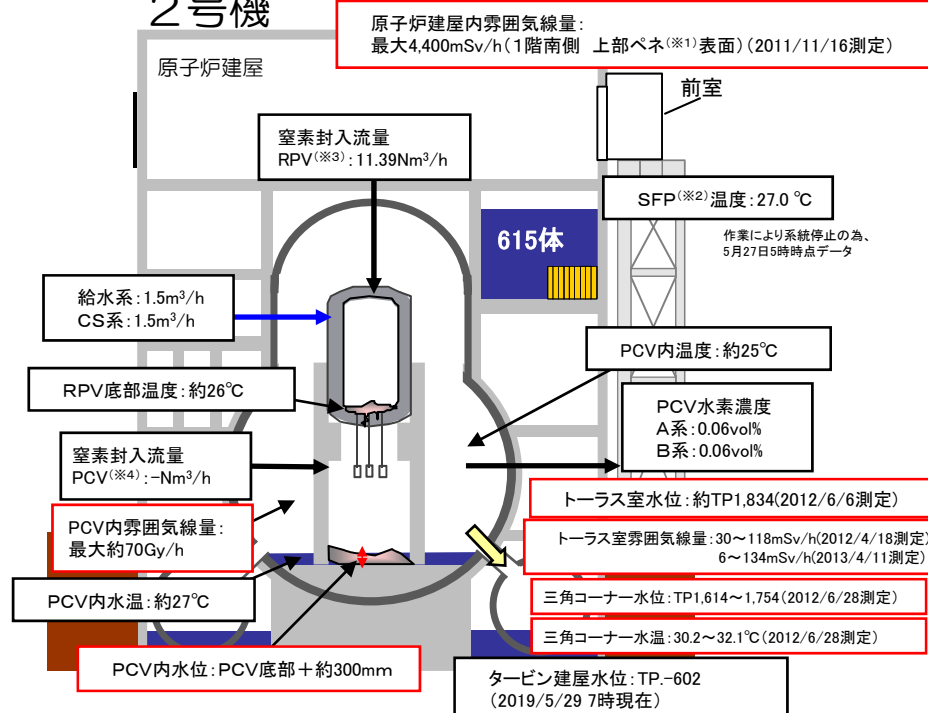
2019年5月30日  
廃炉・汚染水対策チーム会合  
事務局会議  
3/6

## 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。

## 2号機

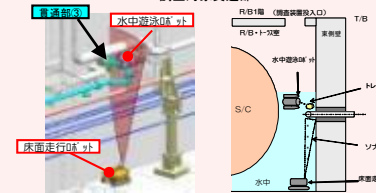
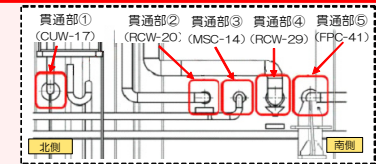


※プラント関連パラメータは2019年5月29日11:00現在の値

|             |                                |       |           |
|-------------|--------------------------------|-------|-----------|
| PCV内部調査実績   | 1回目 (2012/1)                   | ・映像取得 | ・雰囲気温度測定  |
|             | 2回目 (2012/3)                   | ・水面確認 | ・水温測定     |
|             | 3回目 (2013/2~2014/6)            | ・映像取得 | ・滞留水の採取   |
|             | 4回目 (2017/1~2)                 | ・映像取得 | ・常設監視計器設置 |
| PCVからの漏えい箇所 | ・トラス室上部漏えい無<br>・S/C内側・外側全周漏えい無 |       |           |

### トラス室壁面調査結果

- 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)

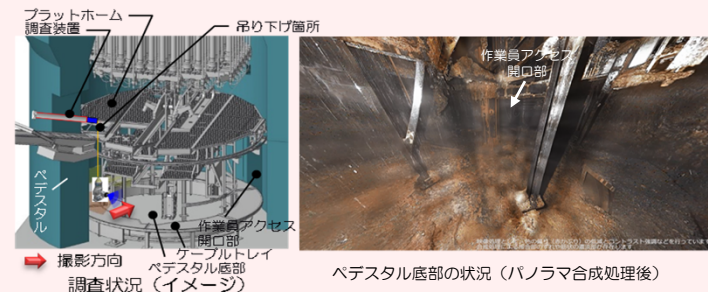


トラス室東側断面調査イメージ

### 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】
  - 2017/1/26,30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。2/9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、2/16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。
  - 2018/1/19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。
  - 2019/2/13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。



### 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                                                                         |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|
| 2016.3~7 | 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。

# 廃止措置等に向けた進捗状況:プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた作業

2019年5月30日  
 廃炉・汚染水対策チーム会合  
 事務局会議  
 4/6

**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

## 主蒸気隔離弁※室からの流水確認

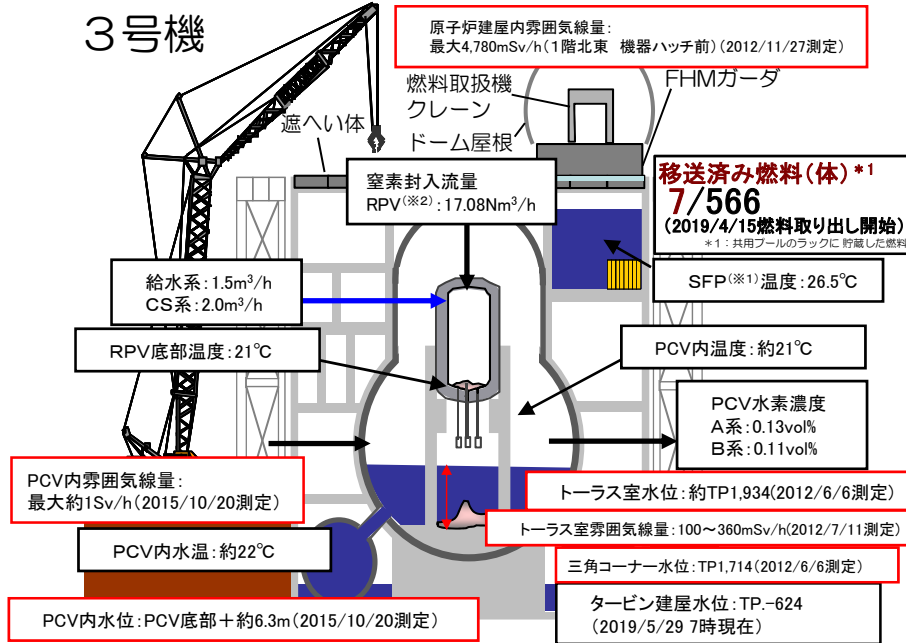
3号機原子炉建屋1階北東エリアの主蒸気隔離弁室の扉付近から、近隣の床ドレンファンネル（排水口）に向かって水が流れていることを2014/1/18に確認。排水口は原子炉建屋地下階につながっており、建屋外への漏えいはない。

2014/4/23より、原子炉建屋2階の空調機械室から1階の主蒸気隔離弁室につながっている計器用配管から、カメラによる映像取得、線量測定を実施。2014/5/15に主蒸気配管のうち1本の伸縮継手周辺から水が流れていることを確認した。

3号機で、格納容器からの漏えい箇所が判明したのは初めてであり、今回の映像から、漏えい量の評価を行うとともに、追加調査の要否を検討する。また、本調査結果をPCV止水・補修方法の検討に活用する。

※主蒸気隔離弁：原子炉から発生した蒸気を緊急時に止める弁

## 3号機



※プラント関連パラメータは2019年5月29日11:00現在の値

|             |                          |                                                                                                                                         |
|-------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PCV内部調査実績   | 1回目<br>(2015/10~2015/12) | <ul style="list-style-type: none"> <li>映像取得</li> <li>水位、水温測定</li> <li>常設監視計器設置 (2015/12)</li> <li>雰囲気温度、線量測定</li> <li>滞留水の採取</li> </ul> |
|             | 2回目 (2017/7)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>映像取得</li> <li>常設監視計器交換 (2017/8)</li> </ul>                                                       |
| PCVからの漏えい箇所 | 主蒸気配管ベローズ部 (2014/5確認)    |                                                                                                                                         |

## 3号機原子炉格納容器機器ハッチ 小型調査装置による調査結果

- 燃料デブリ取り出しに向けた原子炉格納容器調査の一環として、3号機原子炉格納容器(PCV)機器ハッチの周辺について、2015/11/26に小型調査装置を用いて詳細調査を実施。

- 格納容器内水位より下部にあたる機器ハッチ周辺にて、錆などの汚れが確認されたため、シール部からにじみ程度の漏えいの可能性が考えられる。

同様のシール構造である他の格納容器貫通部も含め、調査・補修方法を検討する。

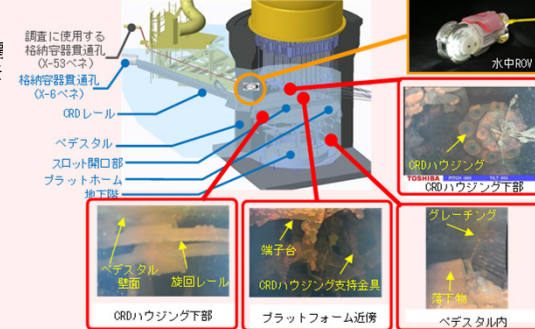


## 格納容器内部調査の実施

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】

- PCV内部調査用に予定しているX-53ベネ(※4)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(2014/10/22~24)。
- PCV内を確認するため、2015/10/20、22に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ル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

## 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                                                               |
|----------|--------------------------------------------------------------------|
| 2017.5~9 | もともと燃料が存在していた炉内域に大きな塊は存在しないこと、原子炉圧力容器底部に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。 |

### <略語解説>

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

(※2) RPV(Reactor Pressure Vessel): 原子炉圧力容器。  
 (※4) ベネ: ペネトレーションの略。格納容器等にある貫通部。



# 廃止措置等に向けた進捗状況:循環冷却と滞留水処理ライン等の作業

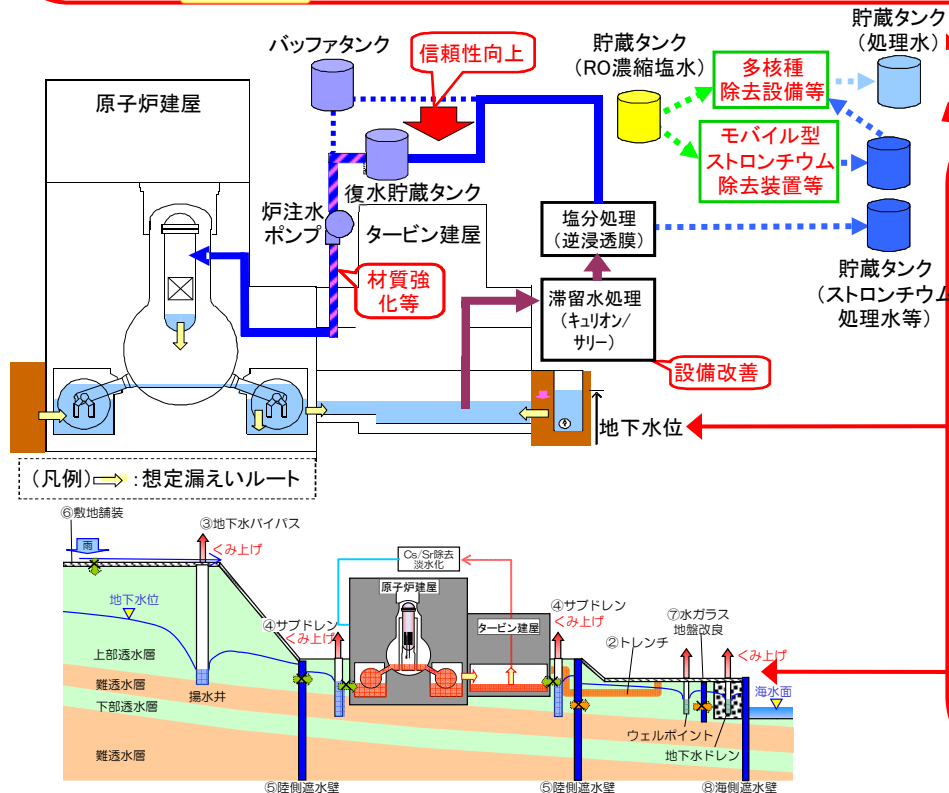
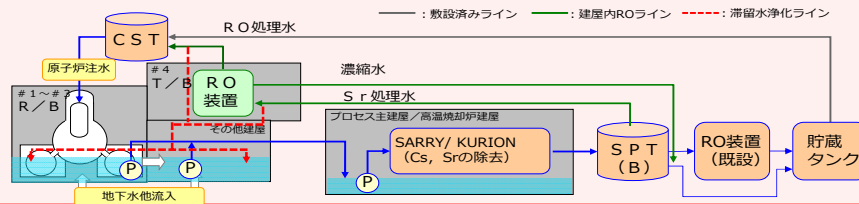
2019年5月30日  
廃炉・汚染水対策チーム合同  
事務局会議  
5/6

## 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（2013/7/5～）。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する。新設したRO装置は10/7運転開始し、10/20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）を含め、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ブレースに向け、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北フランジタンクの解体が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。

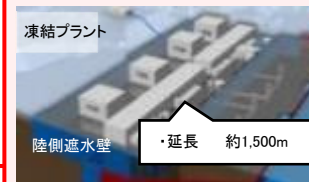
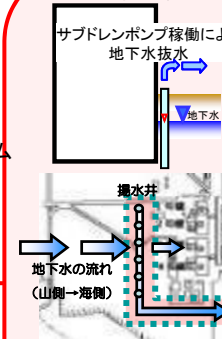
### 原子炉建屋への地下水流入抑制

#### 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。山側から流れてきた地下水を建屋の上流で揚水し、建屋内への地下水流入量を抑制する取組(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。建屋と同じ高さに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

2019年5月30日  
廃炉・汚染水対策チーム会合  
事務局会議  
6/6

### 至近の 目標

- ・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。
- ・海洋汚染拡大防止、敷地内の除染

### 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<br>(アノラックエリア) | Y zone<br>(カバーオールエリア)      | G zone<br>(一般作業エリア) |
|----------------------|----------------------------|---------------------|
| 全面マスク<br>            | 全面マスク ※1※2<br>又は 平面マスク<br> | 使い捨て防護マスク<br>       |
| カバーオールの上にアノラック<br>   | カバーオール<br>                 | 一般作業服※3 構内専用服<br>   |

※1 水処理設備（多相接触分離器等）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、S処理水を内包しているタンクエリアでの作業（濃縮廃水等を取り扱わない作業、パトロール、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近づく作業時は、全面マスクを着用する。  
※3 特定の軽作業（パトロール、監視業務、構外からの持ち込み物品の運搬等）



### 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に、2016/1/4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。2015/9/22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、2015/10/26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、2015/5/31より運用を開始しています。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ます。大型休憩所内において、2016/3/1にコンビニエンスストアが開店、4/11よりシャワー室が利用可能となりました。作業員の皆さまの利便性向上に向け、引き続き取り組みます。

