



# 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2.5℃～約3.5℃※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、2020年9月の評価では敷地境界で年間0.00007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2.1ミリシーベルト（日本平均）です。

### 1号機 燃料取扱機支保を設置完了

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10月6日より開始し、10月23日に完了しました。

支保設置にあたっては、事前に作業環境を模擬し、実機を用いたトレーニングを行い、万全な態勢を整えたうえで、作業を実施してまいりました。

引き続き天井クレーン支保の設置作業を行い、2023年度末の大型カバー設置に向けて、安全を最優先に、慎重に作業を進めてまいります。



<燃料取扱機 支保挿入イメージ>

### 2号機 格納容器貫通孔の堆積物調査を実施

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ペネ）の堆積物接触調査を10月28日に実施しました。

今回の調査範囲において、接触すること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しました。10月30日に計画している3Dスキャン調査による堆積物の分布情報とともに、今回取得した情報を活用し、貫通孔内堆積物の除去作業の手順の検討を進めてまいります。



<接触調査ユニットモックアップ状況>

<接触前後の堆積物の状況>

<貫通孔前での作業状況>

### 3号機 燃料取り出し作業を再開 2020年度内完了に向けて

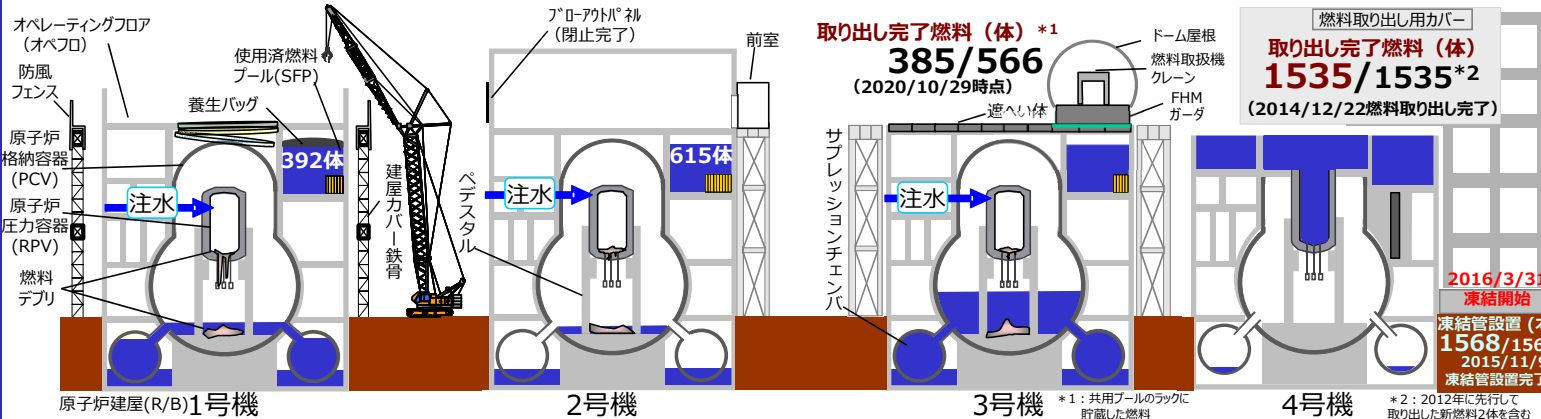
燃料取扱機マストのケーブル損傷（9月2日発生）により中断していた燃料取り出し作業について、10月8日より再開いたしました。

10月23日、これまでに吊り上げ不可であることを確認しているハンドル変形燃料3体を対象に吊り上げ試験を実施し、1体の燃料が燃料ラックから数cm吊り上げができることを確認しました。

吊り上がらなかった2体の燃料は、ガレキ除去ツールにより上部ガレキの除去を試みた後、再度吊り上げ試験を実施する予定です。



<燃料吊り上げ試験>



### ALPS処理水の二次処理性能確認試験にて放射性物質の濃度低減を確認

9月15日より処理を行ったタンク群のうち、高い濃度のタンク群（J1-C群；告示比濃度総和3,791）について、二次処理前後でサンプリングした水の主要7核種+ストロンチウム89の分析が完了し、二次処理前（ALPS装置入口）に比べて、二次処理後（サンプルタンク）では放射性物質の濃度が低減されていることが確認されました。

（主要7核種+ストロンチウム89の告示濃度比総和；【前】2,188 → 【後】0.15）

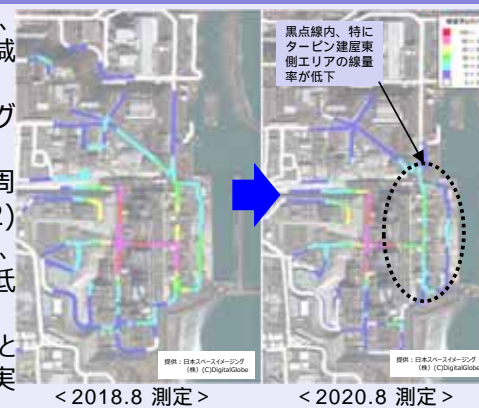
引き続き、残りの除去対象核種（54核種）、放射性炭素及びトリチウムの分析・評価を行うとともに、低い濃度のタンク群（J1-G群；告示比濃度総和153）についても同様の分析・評価を行ってまいります。

### 福島第一原子力発電所構内の線量低下傾向を確認

多くの作業員が作業するエリアから、順次、除染、遮へい等による線量低減対策を実施しております。

この半年の改善点として、フェーシングやガレキ撤去等の工事の進捗により、2020年度上期における1～4号機周辺の平均線量率は、前回(2019.12)測定より2.5m盤は40～50%程度、8.5m盤は15～30%程度の線量低下を確認しました。

今後も、さらなる労働環境の改善と周辺環境への放射線リスク低減を確実に行ってまいります。



### 廃炉戦略プラン2020を公表

原子力損害賠償・廃炉等支援機構(NDF)は、中長期ロードマップに技術的根拠を与え、その円滑な実行や改訂の検討及びリスク低減マップの目標達成に資することなどを目的に、「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炉のための技術戦略プラン2020」を取りまとめ、10月6日に公表しました。

本プランでは、安全視点・オペレータ視点を廃炉作業に反映する安全確保の考え方を明確化するとともに、燃料デブリ取り出しの更なる規模拡大に伴う要求事項（境界条件）の設定や研究開発管理体制の強化などについて記載しています。

# 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0.367 $\mu$ Sv/h～1.201  $\mu$ Sv/h (2020/10/1～2020/10/27)。

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。

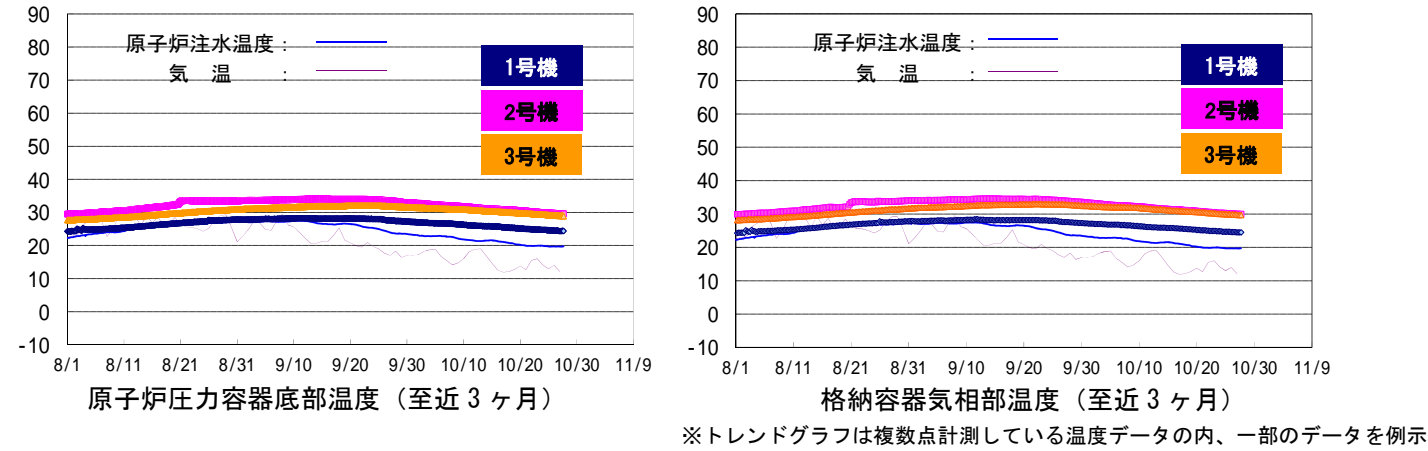
MP-6については、さらなる森林伐採等を実施した結果、遮へい壁外側の空間線量率が大幅に低減したことから、2013/7/10～7/11にかけて遮へい壁を撤去しました。

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

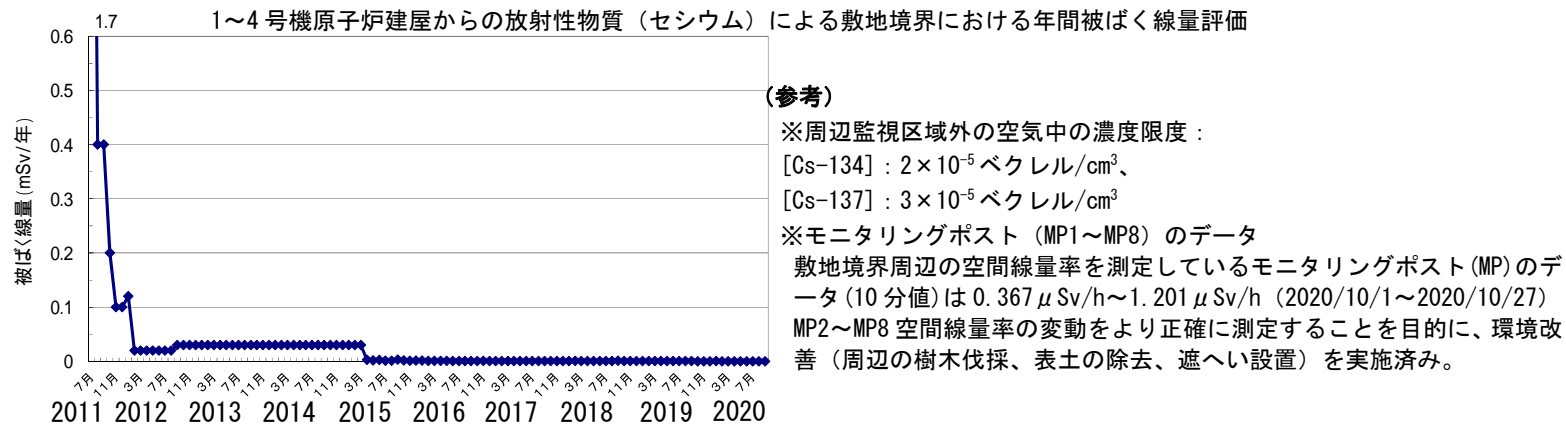
### 1. 原子炉内の温度

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25~35度で推移。



### 2. 原子炉建屋からの放射性物質の放出

2020年9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  $2.8 \times 10^{-12}$  ベクレル/cm<sup>3</sup> 及び Cs-137 約  $4.3 \times 10^{-12}$  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 0.00007mSv/年未満と評価。



(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。

### 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180m<sup>3</sup>/日 (2019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。

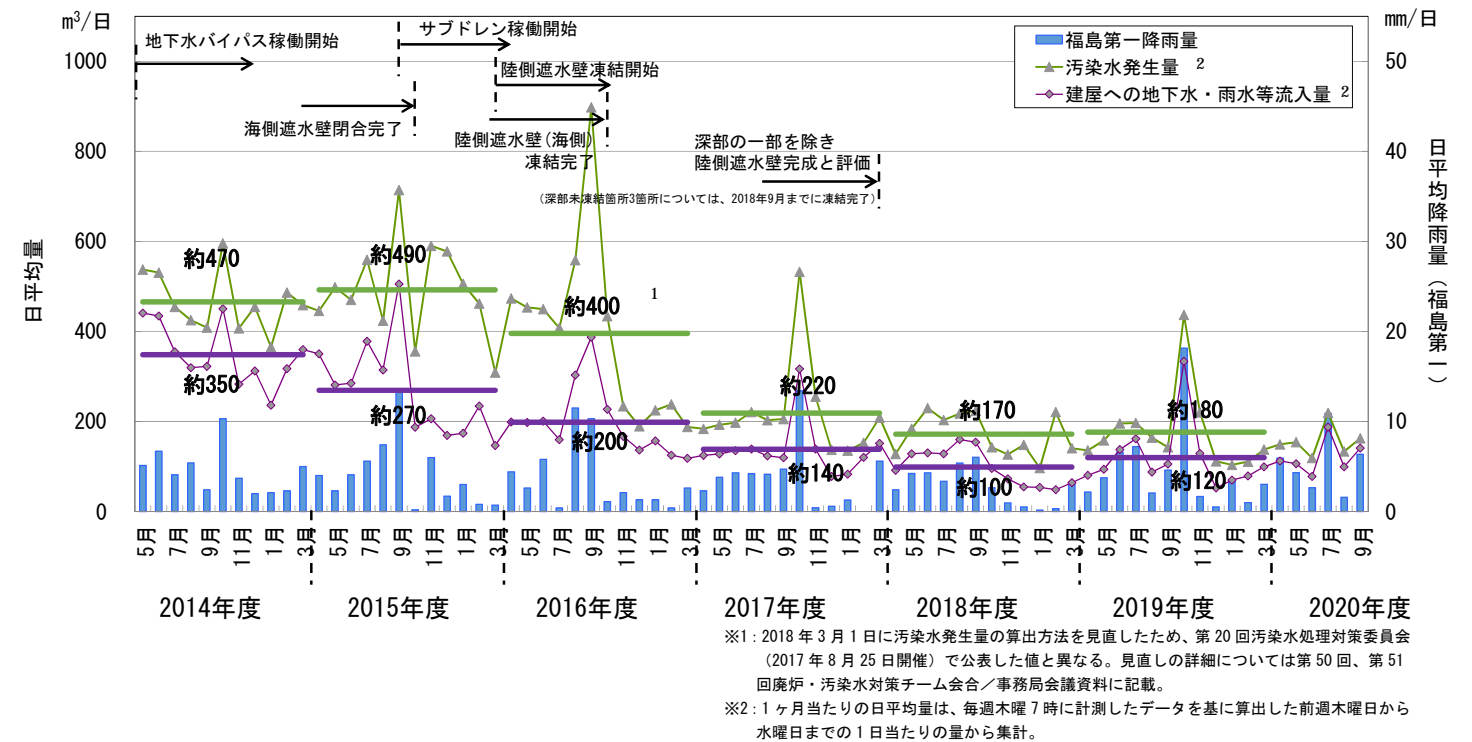


図1: 汚染水発生量と建屋への地下水・雨水等の流入量の推移

#### ➤ 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。2020年10月28日までに591,999m<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。2020年10月27日までに1,005,077m<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。2020年10月27日までに約253,273m<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 (2020年9月17日~10月21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。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。

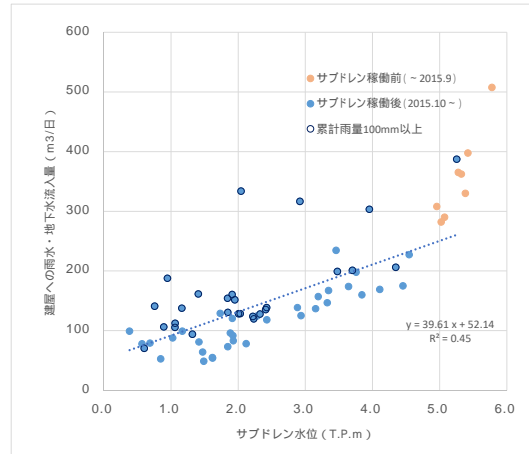


図2：建屋への地下水・雨水等流入量と1~4号機サブドレン水位の相関

### 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 m<sup>2</sup>のうち、2020年9月末時点で94%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、2020年9月末時点で18%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°C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°C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）。

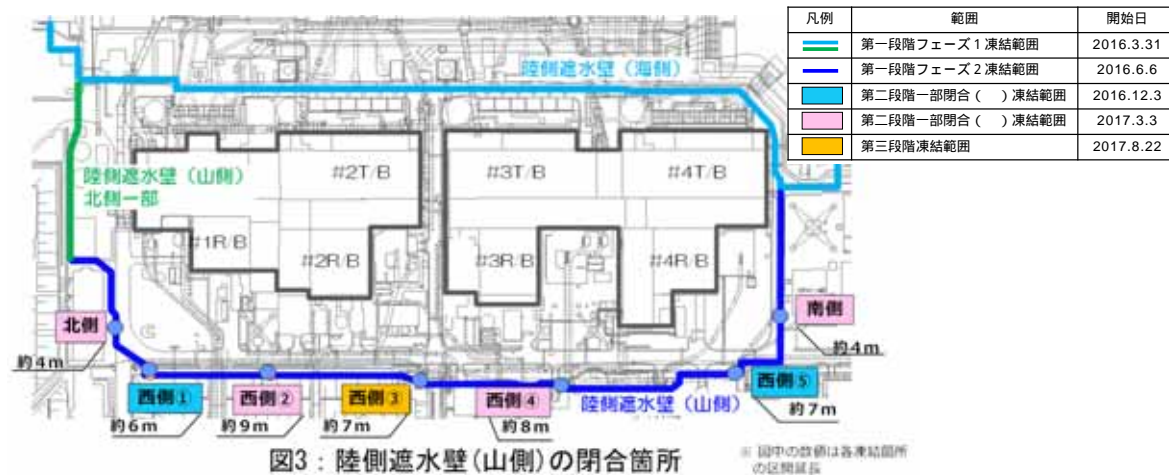


図3：陸側遮水壁(山側)の閉合箇所

### 多核種除去設備の運用状況

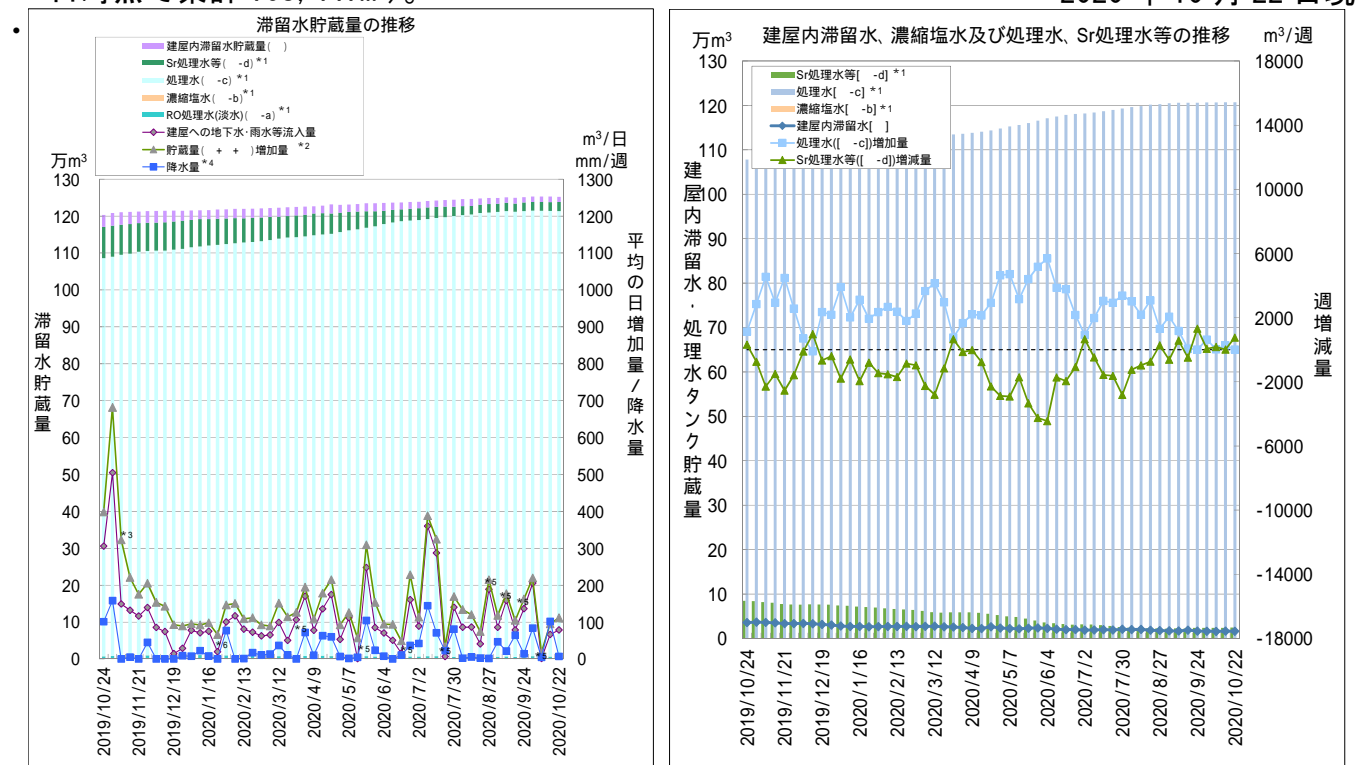
- 多核種除去設備(既設・高性能)は放射性物質を含む水を用いたホット試験を実施中(既設A系：2013年3月30日~、既設B系：2013年6月13日~、既設C系：2013年9月27日~、高性能：2014年10月18日~)。多核種除去設備(増設)は2017年10月16日より本格運転開始。
- これまでに既設多核種除去設備で約456,000m<sup>3</sup>、増設多核種除去設備で約682,000m<sup>3</sup>、高性能多核種除去設備で約103,000m<sup>3</sup>を処理(2020年10月22日時点、放射性物質濃度が高い既設B系出口水が貯蔵されたJ1(D)タンク貯蔵分約9,500m<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763,000m<sup>3</sup>を処理(2020年10月22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。2020年10月22日時点で約611,000m<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(2020年10月27日時点で累計168,447m<sup>3</sup>)。 2020年10月22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: 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地下水ドレンRO濃縮水をタービン建屋へ移送：約80m<sup>3</sup>/日、②ウェル・地下水ドレンからの移送：約50m<sup>3</sup>/日、③5/6号SPTからプロセス主建屋へ移送：20m<sup>3</sup>/日、他)  
 \*4: 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。  
 \*5: 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増加したものと推定。(2020/3/18, 2020/5/7~14, 6/11~18, 7/16~23, 8/20~27, 9/3~10, 9/17~24, 10/1~8)  
 \*6: 2019/1/16~23集計分より4号機R/B水位低下に伴いR/B滞留水へ流出するS/C内系統水量について、廃炉作業に伴い発生する移送量に加え、建屋への地下水・雨水等流入量へ反映

図4：滞留水の貯蔵状況

### ALPS 二次処理性能確認結果について

- 9月15日より処理を行ったタンク群のうち、高い濃度のタンク群(J1-C群；告示比濃度総和3,791)について、二次処理前後でサンプリングした水の主要7核種+ストロンチウム89の分析が完了し、二次処理前(ALPS装置入口)に比べて、二次処理後(サンプルタンク)では放射性物質の濃度が低減されていることが確認された。

- （主要7核種+ストロンチウム89の告示濃度比総和；【前】2,188 → 【後】0.15）
- 引き続き、残りの除去対象核種（54核種）、放射性炭素及びトリチウムの分析・評価を行うとともに、低い濃度のタンク群（J1-G群；告示比濃度総和153）についても同様の分析・評価を行う。
- 1/2号機SGTS配管撤去に向けた調査結果について
  - 9月28日、配管切断時の拡散評価をするために、排気筒上部周辺の4箇所にてガンマ線スペクトル測定を行いガンマ線核種の定性を行った。
  - ガンマ線スペクトルを測定した結果、光電ピークが確認された核種はセシウム137とセシウム134であった。
  - 引き続き、SGTS配管撤去に向けて工法検討を実施する。
- 建屋滞留水処理の進捗状況
  - 2020年内の建屋内滞留水の処理完了に向けて、滞留水移送装置（本設ポンプA・B系統）を追設する工事を進めている。
  - A系統について、3、4号機側タービン建屋、廃棄物処理建屋、4号機原子炉建屋は8月18日、2号機タービン建屋、廃棄物処理建屋は10月8日に運用を開始したことから、当該建屋の最下階の床面が継続的に露出した状態となった。
  - なお、1号機タービン建屋、廃棄物処理建屋は、既に最下階の床面を継続的に露出した状態になっていることから、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の床面露出状態を維持出来る状態となった。
  - 引き続き、B系統側の本設ポンプの設置を進める。

## 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
  - 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開始。また、7月9日より、使用済燃料プール周辺南側の小ガレキ撤去を開始。
  - 事故時の水素爆発の影響により正規の位置からズレが生じたと考えられるウェルプラグについて、2019年7月17日～8月26日にカメラ撮影、空間線量率測定、3D計測などを実施。
  - 2019年9月27日、使用済燃料プールの養生のための干渉物調査を実施し、養生設置の計画に支障となる干渉物がないことを確認。燃料ラック上に3号機で確認されたコンクリートブロックの様な重量物がないこと、パネル状や棒状のガレキが燃料ラック上に点在している事を確認。
  - 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ため、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、10月より準備を開始し、11月に作業が完了する予定。
  - 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

- 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、燃料取扱設備設置等に支障となる資機材等の残置物移動・片付け作業(2回目)を開始。2回目では主に小物残置物の片付け、コンテナ詰めを実施するとともに、ダスト飛散抑制のための床面清掃を実施し、8月21日に完了。
- 2019年9月10日より、燃料取扱設備設置等に支障となる資機材等の残置物移動・片付け作業(3回目)を開始。主に大物残置物の片付け、コンテナ詰めを実施。
- 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日よりオペフロ内準備作業に着手。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。
- 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）。
- 3号機燃料取り出しに向けた主要工程
  - 2019年4月15日より、使用済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、4月23日に、共用プール建屋へ輸送し、4月25日に輸送容器1回目の燃料取り出し作業が完了。
  - 2019年7月24日より開始した燃料取扱設備の定期点検を2019年9月2日に完了。その後の燃料取り出しの再開に向けた設備の調整作業において、テンシルトラス及びマストの旋回不良を確認。この対応として、部品の交換・動作確認を行い、問題無いことを確認。
  - 2019年12月23日より燃料取り出し作業を再開。再開後は計画通り作業を進めている。
  - 2020年2月14日、全ての燃料ハンドルの目視確認が完了。
  - 2020年3月30日より実施していた燃料取扱機等の点検及び作業員増員のための追加訓練について、5月23日に問題なく完了したことを受け、5月26日より燃料取り出しを再開。
  - 2020年9月2日、プール内で燃料を移動中、つかみ具開閉状態および着座状態を表示する信号のケーブルがプール南側の壁面近傍の部材に引っ掛かり損傷。損傷したケーブルを予備品に交換し、動作確認をしたが、つかみ具の着座状態などの表示信号異常を確認したため、つかみ具内部の回路を修理した。
  - また、9月19日にクレーン水圧ホースの損傷が確認され、予備品への交換を実施済み。
  - 現時点で566体中385体の取り出しを完了。また、燃料上部ガレキ撤去が必要な燃料も残り9体となり順調に進捗している。
  - 並行して実施中のガレキ撤去作業も順調に進捗。また、ハンドル変形燃料のうち、5月に吊り上げ試験ができなかった燃料1体、および吊り上げ試験以降にハンドル変形を確認した燃料1体について、8月24日に吊り上げ試験を実施し、吊り上げ試験の結果、2体とも吊り上げ可能であることを確認。
  - 10月23日、これまでに吊り上げ不可であることを確認しているハンドル変形燃料3体を対象に吊り上げ試験を実施し、1体の燃料が燃料ラックから数cm吊り上げができることを確認。
  - 吊り上げられなかった2体の燃料は、ガレキ除去ツールにより上部ガレキの除去を試みた後、再度吊り上げ試験を実施する予定。

## 3. 燃料デブリ取り出し

- 1号機 PCV 内部調査にかかる干渉物切断作業の状況
  - 1号機原子炉格納容器(以下、PCV)内部調査に向け、5月26日より調査装置を入れるルート上のPCV内干渉物の切断作業を実施。8月25日にグレーチング切断作業を完了した。
  - 9月29日からグレーチング下部鋼材の切断準備をしていたが、グレーチング切断後に確認して

いた干渉物について詳細調査をしたところ、9月30日に原子炉再循環系統（以下「PLR」）の計装配管であることが判明した。

- PLR 計装配管と干渉しない切断位置に変更するため、10月1日に作業を中断している。現在、切断位置の変更に伴う追加作業について期間含め検討中。
- 今後も作業にあたっては、ダストモニタでダスト濃度を適切に確認しながら、周辺環境に影響を与えぬよう、工程ありきではなく、安全を最優先に、慎重に進めてまいる。

#### ➤ 2号機 PCV 内部調査及び試験的取り出し作業に向けた堆積物調査

- 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 ペネ）の堆積物接触調査を10月28日に実施。
- 今回の調査範囲において、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。
- 10月30日に計画している3D スキャン調査による堆積物の分布情報とともに、今回取得した情報を活用し、貫通孔内堆積物の除去作業の手順の検討を進める。

#### ➤ 3号機サプレッションチェンバ内包水のサンプリング状況について

- 耐震性向上策としてサプレッションチェンバ（以下、S/C）の段階的な水位低下を行うため、事前に移送水の性状を把握するための分析を行った。
- 分析の結果、全α濃度が低い（検出限界値未満）こと、セシウム137等の放射性物質濃度が現状の建屋滞留水と比較して高いことを確認した。これらについては、今後、取水設備の設計に反映してまいる。

#### ➤ 1-4号機SGTS室調査の進捗について

- 「福島第一原子力発電所1~3号機の炉心・格納容器の状態の推定と未解明問題に関する検討」として、事故進展の解明にかかる取組みを継続。
- 1~4号機の非常用ガス処理系（SGTS）室内の機器や配管は、事故時の状態を留めており、現在廃炉作業との干渉が少なく、格納容器ベントに伴う放射性物質の放出挙動と関係していることから、当該室内の機器や配管を詳細に調査することを計画。
- 本調査は、2020年9月~2021年1月にかけて各号機順次実施。1、2号機についてはSGTS室内の空間情報、線量情報を取得する予備調査を8月下旬に実施した。
- 3号機は9月中旬より本調査を開始し、γイメージャを用いた測定を実施しており、フィルタ汚染確認のためのトレイン開放の準備を進めている。

### 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・処分に向けた研究開発～

#### ➤ ガレキ・伐採木の管理状況

- 2020年9月末時点でのコンクリート、金属ガレキの保管総量は約303,200m<sup>3</sup>（8月末との比較：+3,400m<sup>3</sup>）（エリア占有率：73%）。伐採木の保管総量は約134,400m<sup>3</sup>（8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29,700m<sup>3</sup>（8月末との比較：-2,500m<sup>3</sup>）（エリア占有率：44%）。ガレキの増減は、主に1~4号機建屋周辺ガレキ撤去関連工事、タンク関連工事、敷地造成関連工事、構内一般廃棄物、エリア整理のための移動及びフランジタンク除染作業による増加。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

- 2020年10月1日時点での廃スラッジの保管状況は422m<sup>3</sup>（占有率：60%）。濃縮廃液の保管状況は9,379m<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4,934体（占有率：77%）。

### 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号機原子炉注水停止試験結果

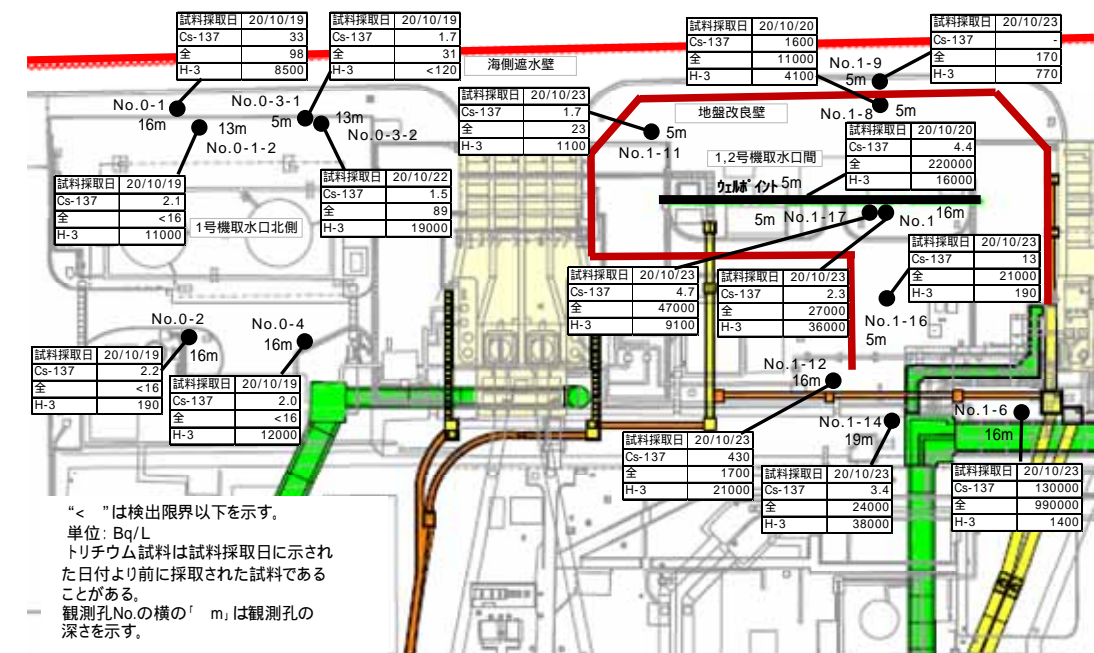
- 3日間の注水停止試験による温度上昇を確認し、温度評価モデルの検証を行った。今回の試験範囲では、原子炉圧力容器底部温度（TE-2-3-69R）の温度上昇率はほぼ一定であり、熱バランス評価による計算値は、実測値を精度良く再現することができた。
- 本結果を踏まえて、注水量の更なる低減など今後の注水のあり方を検討してまいる。

### 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

- 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、横ばい又は低減傾向が継続。全ベータ濃度は、全体的に横ばいの傾向が継続していたが、4月以降に一時的な上昇が見られた。引き続き、傾向を監視していく。
- 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で一時的な上昇が見られたが、全体としては横ばい又は低減傾向の観測孔が多い。全β濃度は、全体的に横ばい又は低減傾向の観測孔が多いが、No.1-6で上昇傾向が見られる。
- 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、No.2-3など上下動が見られる観測孔もあるが、概ね横ばい又は低減傾向が継続。全β濃度は、最も高いNo.2-5の東側に位置するNo.2-3で上昇傾向が継続。
- 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、横ばい又は低減傾向が継続。全β濃度は、全体的に横ばい又は低減傾向が継続。
- 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。



<1号機取水口北側、1、2号機取水口間>

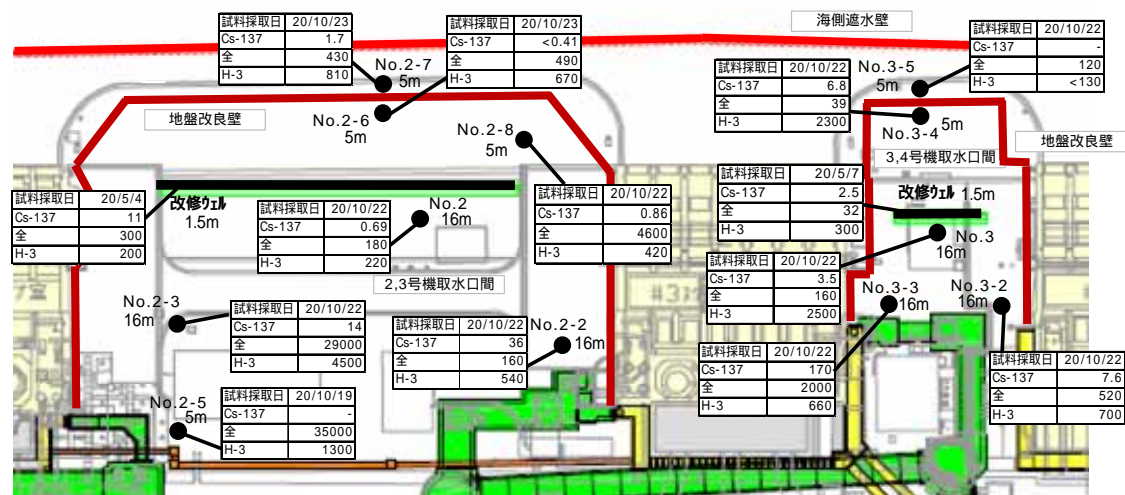


図5: タービン建屋東側の地下水濃度

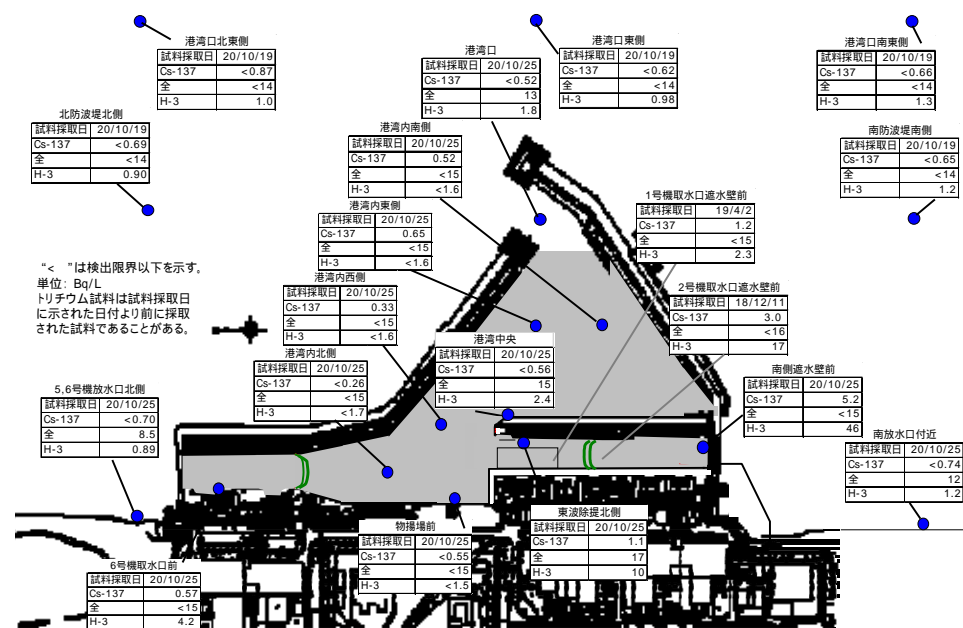


図6: 港湾周辺の海水濃度

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、2020年6月～2020年8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。
- 2020年11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3,800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、2018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3,400～4,400人規模で推移（図7参照）。
- 福島県内の作業員数、福島県外は作業員数ともに減。2020年9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%。

- 2017年度の月平均線量は約0.22mSv、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である。（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。

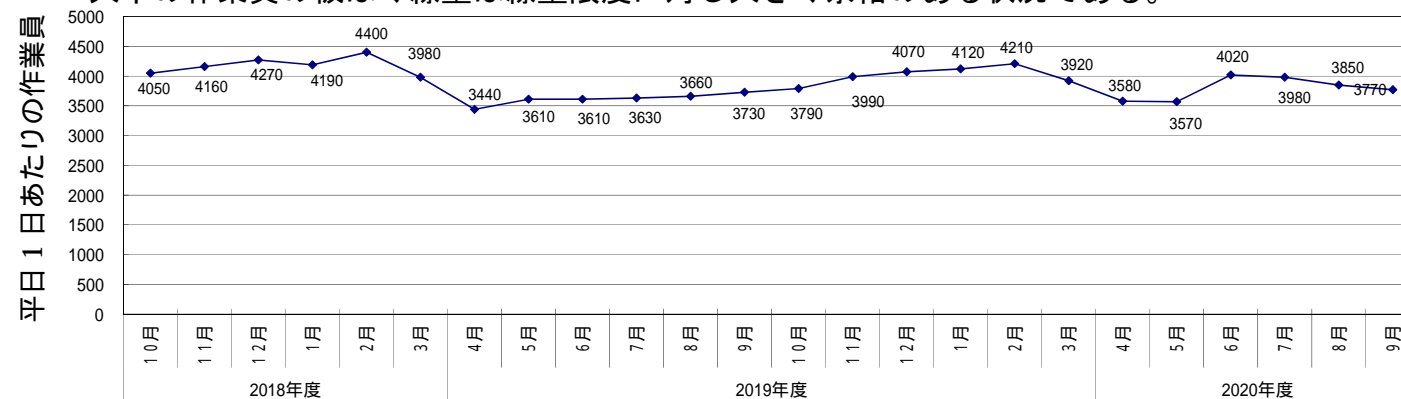


図7: 至近2年間の各月の平日1日あたりの平均作業員数（実績値）の推移

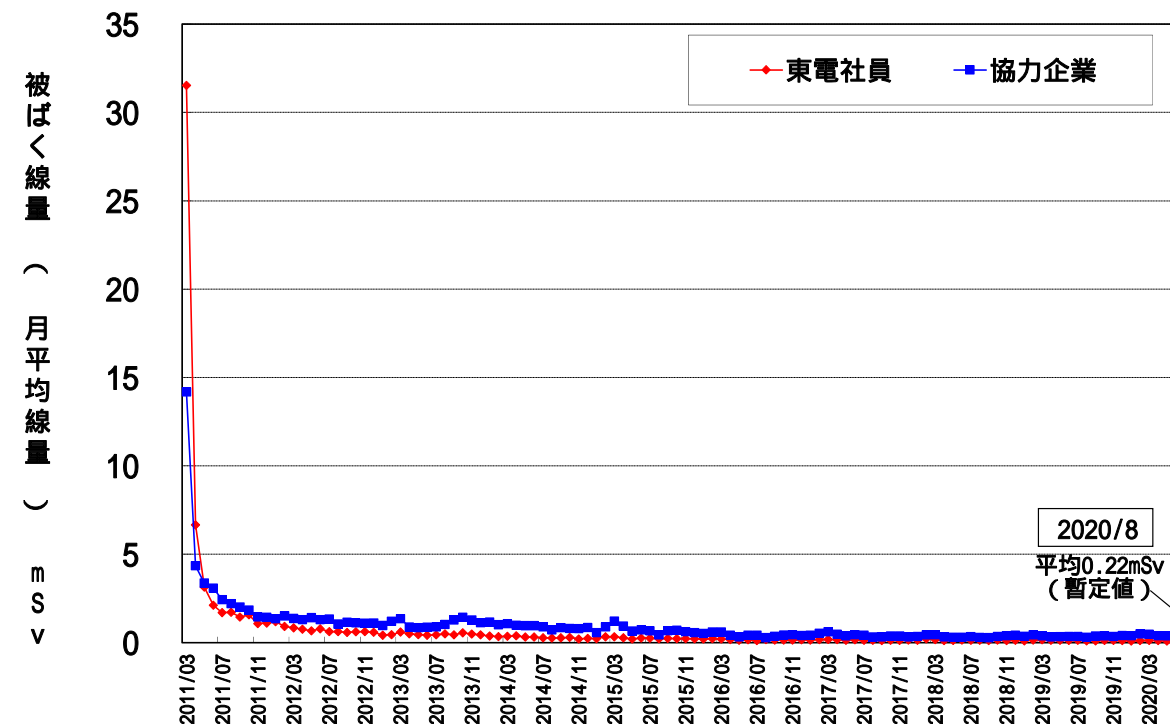


図8: 作業員の月別個人被ばく線量の推移（月平均線量）（2011/3以降の月別被ばく線量）

➤ 福島第一における作業員の健康管理について

- 厚生労働省のガイドライン(2015年8月発出)における健康管理対策として、健康診断結果で精密検査や治療が必要な作業員の医療機関受診及びその後の状況を元請事業者と東京電力が確認する仕組みを構築し、運用中。
- 今回、2020年度第1四半期分(4月～6月)の健康診断の管理状況では、各社とも指導、管理が適切に実施されている状況を確認。また2019年度第4四半期分以前のフォローアップ状況の報告では、前回報告時に対応が完了していなかった対象者も継続した対応がなされていることを確認。今後も継続して確認を行う。



➤ 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2020年4月より開始。
- ・ 2020年度は10月26日までに、作業に起因する熱中症の発生は11件（2019年度は10月末時点で、13件）。引き続き、熱中症予防対策の徹底に努める。

➤ 福島第一原子力発電所における新型コロナウイルス感染症予防対策

- ・ 福島第一原子力発電所では、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密回避などの感染拡大防止対策について、地域ごとの感染状況に応じて継続実施中。
- ・ 2020年10月27日時点で、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に新型コロナウイルスの罹患者は発生しておらず、これまでに工程遅延等、廃炉作業への大きな影響は生じていない。

8. その他

➤ 放射線防護ふるまい教育の一斉実施について

- ・ 昨年来、APDまたはGBの不携帯、全面マスク脱衣手順の不備に伴う顔面汚染、管理対象区域内での飲食喫煙、ホールボディカウンタによる不適切な測定など放射線防護に関する不適合が多数発生していることから、9月25日、発電所内全作業を一時中断し、全ての作業員（当社社員含む）が「放射線防護のふるまい教育」を実施した。
- ・ 教育の中で行う「ふるまいの振り返り」の結果を放射線管理部門で集約し、誤認や勘違いのあったルールについては、シンプルでかつ分かりやすいルールを策定するとともに、作業員が理解しやすいような周知及び表示方法を検討していく。
- ・ また、放射線防護のふるまい教育の結果（作業員へ毎年1回以上教育することを協力企業に依頼）を定期的に集計し、トレンドを精査し、現場の放射線防護にフィードバックしていく。

➤ 長期保守管理計画の策定後の妥当性確認の実施状況について

- ・ 今後の廃炉・汚染水対策を進めるため、福島第一原子力発電所構内の全設備、機器、建物に対して、劣化進展を考慮した長期保守管理計画を策定し、試運用を開始した。
- ・ 2020年度第4四半期の本運用に向けて、妥当性確認を完了し、必要に応じて見直しを実施中。
- ・ 今後運用の定着化を図るために、長期保守管理計画管理ガイドを策定中。

➤ 放射性物質分析・研究施設第1棟の整備状況

- ・ 福島第一原子力発電所のガレキ及び汚染水処理に伴い発生する二次廃棄物等の処理・処分の検討に供する分析を行う放射性物質分析・研究施設第1棟（以下「第1棟」）の整備は、9月末に受電し、建設工事の終盤に入った。
- ・ 現在建屋は仕上げ工事の段階。また内装設備は主要設備の据え付けを終え、最終的な配管敷設、電気工事等を実施中。
- ・ 今後、12月頃より単体作動試験、総合機能試験を行い、2021年6月頃までに規制庁による使用前検査を終え、竣工、運用開始の予定。

➤ 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炉のための技術戦略

プラン2020について

- ・ 原子力損害賠償・廃炉等支援機構(NDF)は、中長期ロードマップに技術的根拠を与え、その円滑な実行や改訂の検討及びリスク低減マップの目標達成に資することなどを目的に、「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炉のための技術戦略プラン2020」を取りまとめ、10月6日に公表。

- ・ 本プランでは、安全視点・オペレータ視点を廃炉作業に反映する安全確保の考え方を明確化するとともに、燃料デブリ取り出しの更なる規模拡大に伴う要求事項（境界条件）の設定や研究開発管理体制の強化などについて記載。

# 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 10/19 - 10/26採取）

令和2年10月27日までの東電データまとめ

【港湾口北東側(沖合1 km)】

セシウム134	: ND (H25)	→	ND(0.68)
セシウム137	: ND (H25)	→	ND(0.55)
全ベータ	: ND (H25)	→	ND(12)
トリチウム	: ND (H25)	→	1.0

【港湾口東側(沖合1 km)】

セシウム134	: ND (H25)	→	ND(0.48)
セシウム137	: 1.6 (H25/10/18)	→	ND(0.58) 1/2以下
全ベータ	: ND (H25)	→	ND(12)
トリチウム	: 6.4 (H25/10/18)	→	0.98 1/6以下

【港湾口南東側(沖合1 km)】

セシウム134	: ND (H25)	→	ND(0.68)
セシウム137	: ND (H25)	→	ND(0.69)
全ベータ	: ND (H25)	→	18
トリチウム	: ND (H25)	→	1.3

セシウム134	: ND (H25)	→	ND(0.69)
セシウム137	: ND (H25)	→	ND(0.60)
全ベータ	: ND (H25)	→	ND(12)
トリチウム	: 4.7 (H25/8/18)	→	0.90 1/5以下

【北防波堤北側(沖合0.5 km)】

【港湾口】

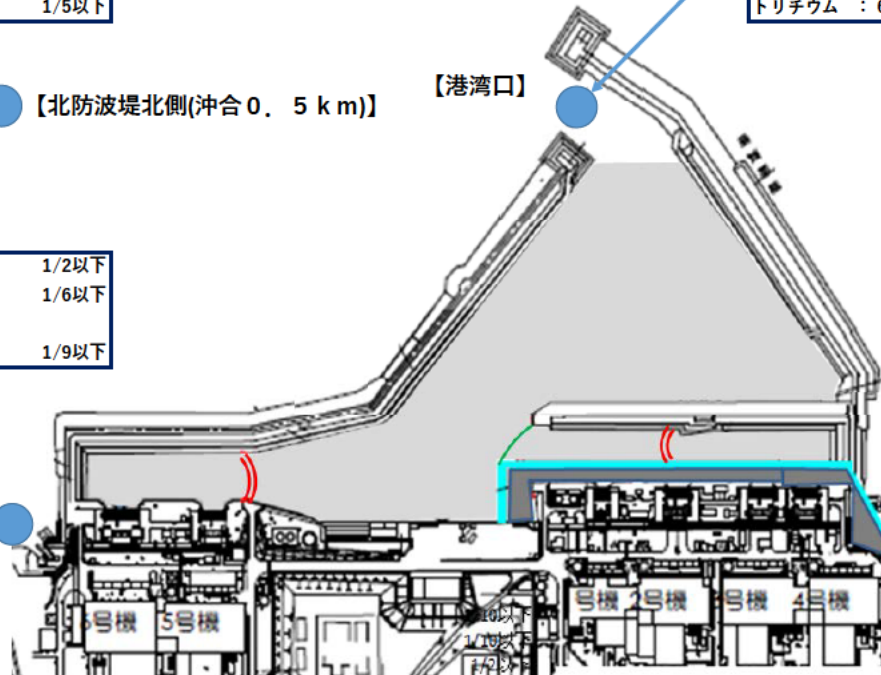
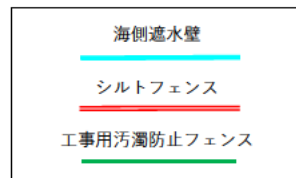
セシウム134	: 3.3 (H25/12/24)	→	ND(0.55) 1/6以下
セシウム137	: 7.3 (H25/10/11)	→	ND(0.46) 1/10以下
全ベータ	: 69 (H25/8/19)	→	ND(14) 1/4以下
トリチウム	: 68 (H25/8/19)	→	1.8 1/30以下

【南防波堤南側(沖合0.5 km)】

セシウム134	: ND (H25)	→	ND(0.61)
セシウム137	: ND (H25)	→	ND(0.69)
全ベータ	: ND (H25)	→	14
トリチウム	: ND (H25)	→	1.2

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(0.75) 1/6以下
全ベータ	: 12 (H25/12/23)	→	11
トリチウム	: 8.6 (H25/6/26)	→	0.89 1/9以下

【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(0.82) 1/3以下
全ベータ	: 15 (H25/12/23)	→	13
トリチウム	: 1.9 (H25/11/25)	→	1.2

【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

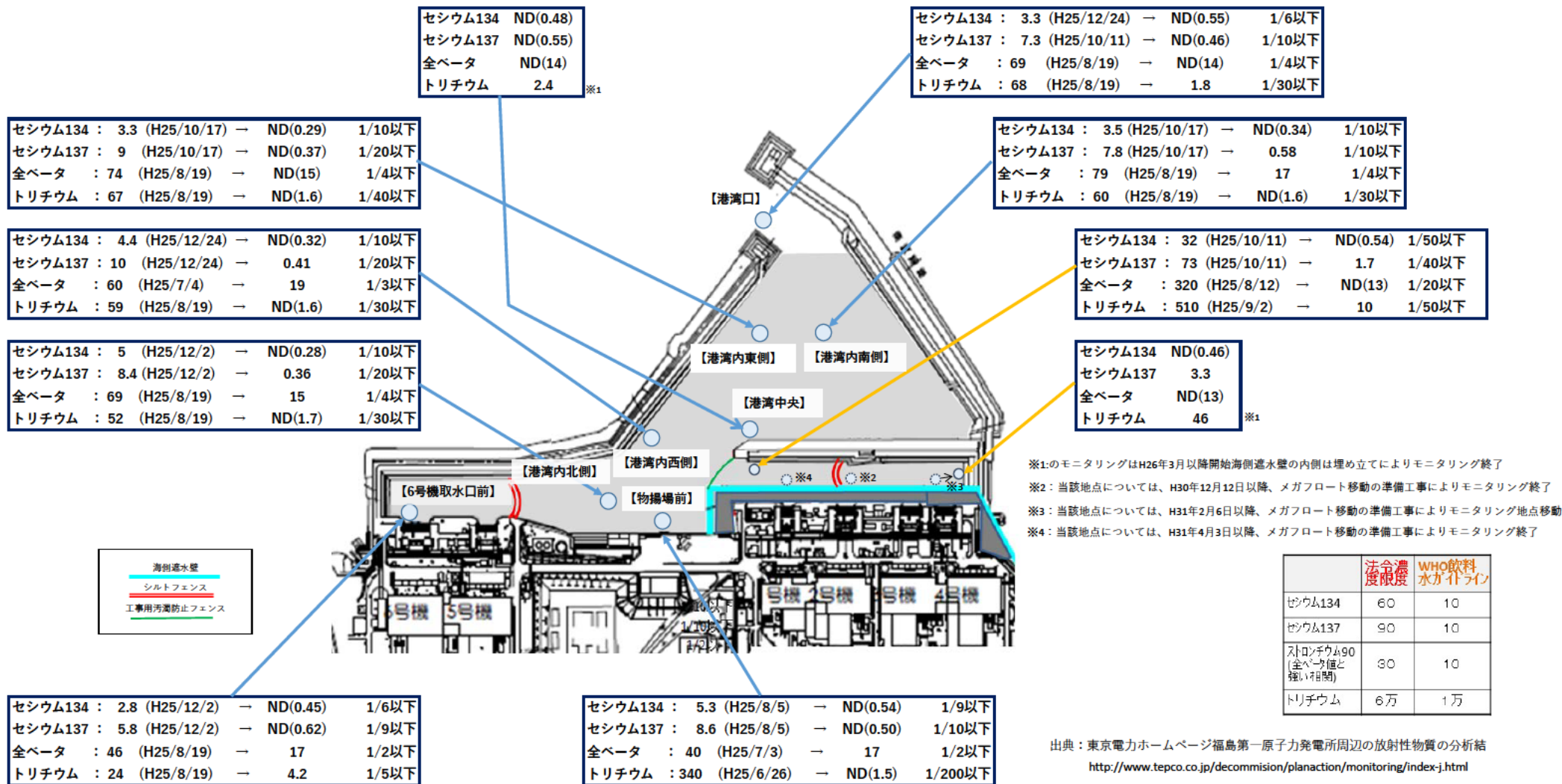
注：H28年台風10号の影響により、試料採取地点の安全が確保できないため、1～4号機放水口から南側約330mの地点で採取。さらに、H29.1.27から同放水口から南側約280m地点で、H30.3.23からは約320m地点で採取。

## 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(10/19-10/26採取)』の順、単位（ベクレル/リットル）、検出限界値未満以下の場合はND(検出限界値)と表記

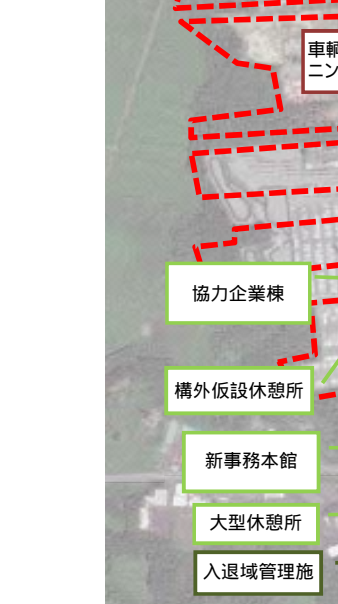
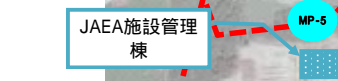
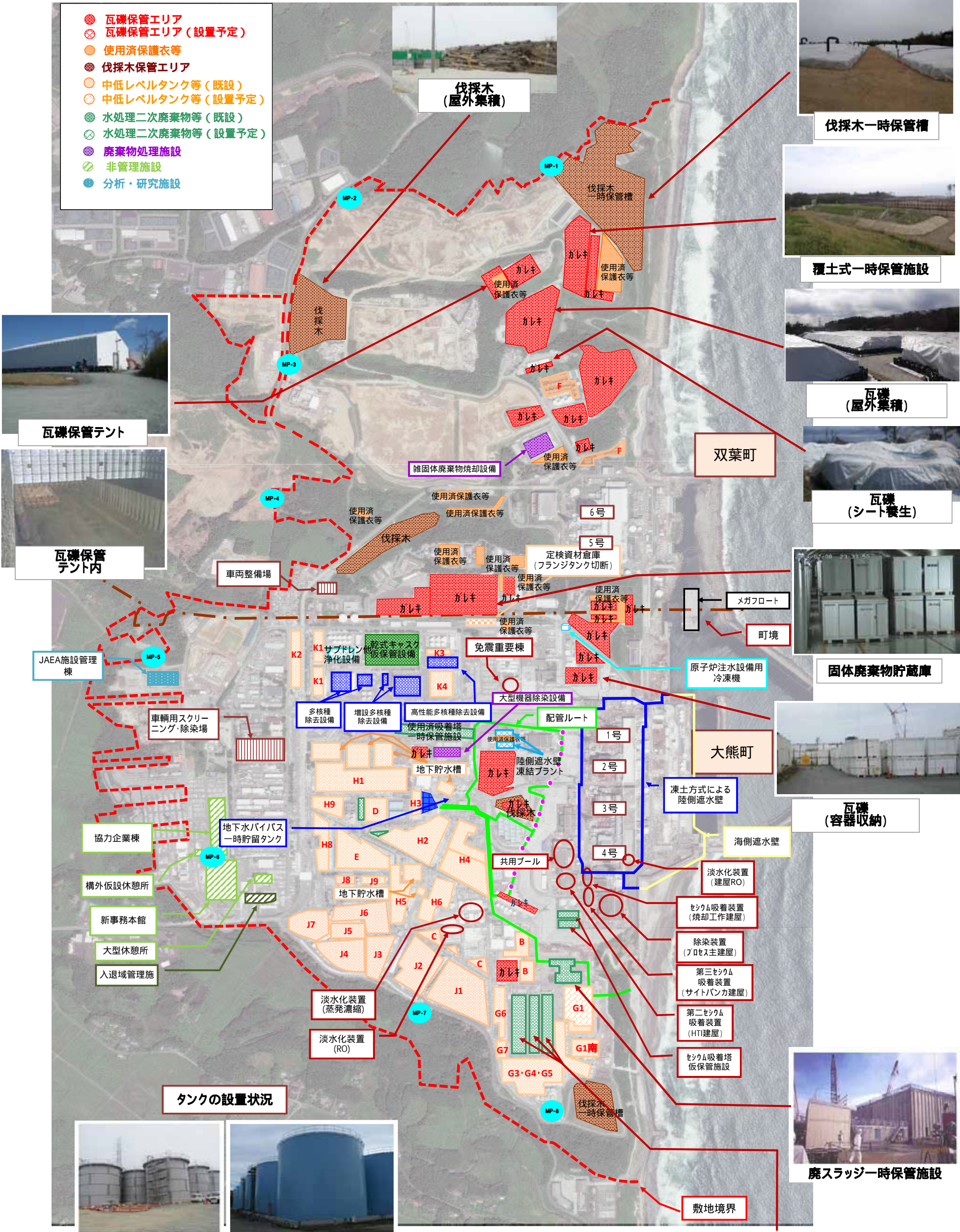
注：海水の全ベータ測定値には、天然のカリウム40（12ベクレル/リットル程度）によるものが含まれている。また、ストロンチウム90と放射平衡となるイットリウム90の寄与が含まれる

令和2年10月27日までの東電データまとめ

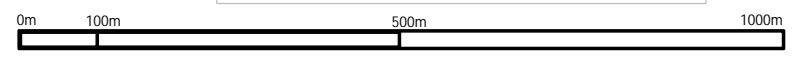


# 東京電力ホールディングス(株) 福島第一原子力発電所 配置図

- 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) 2018.6.14撮影  
Product(C) [2018] DigitalGlobe, Inc.



# 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号機使用済み燃料プール内の燃料の取り出し開始

### 1号機

1号機使用済み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『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。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。

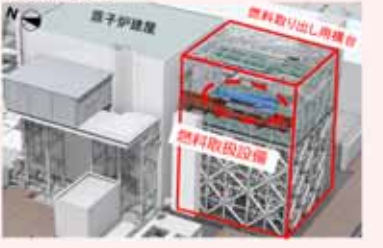
<参考>これまでの経緯  
2018年1月よりオペフロ北側のガレキ撤去を開始し、順次進めている。2019年7月、8月には正規の位置からずれが生じているウェルプラグの調査、8月、9月には天井クレーンの状況確認を実施。これらの調査結果を踏まえ、よりダスト飛散に留意した慎重な作業が求められる事から、ガレキ撤去後に燃料取り出し用カバーを設置する工法と、ガレキ撤去前に大型カバーを設置し、カバー内でガレキ撤去を行う工法の2案の検討を進めてきた。



### 2号機

2号機使用済み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。



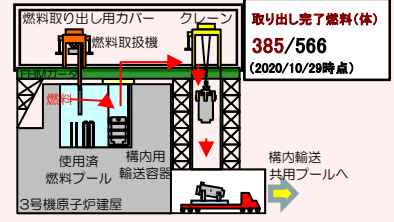
燃料取り出し概要図(鳥瞰図)

### 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。



ドーム屋根設置状況 (2019/2/21撮影)



燃料取り出し状況 (2019/4/15撮影)

### 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)に初号機の使用済み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号機の使用済み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。

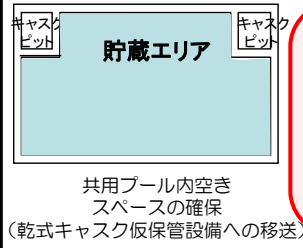
燃料取り出し作業開始から1年以内となる2014年11月5日に、プール内の使用済み燃料1,331体の共用プールへの移送が完了した。残りの新燃料の6号機使用済み燃料プールへの移送は、2014年12月22日に完了。(新燃料2体については燃料調査のため2012年7月に先行して取り出し済)これにより、4号機原子炉建屋からの燃料取り出しが完了した。今回の経験を活かし1～3号機のプール燃料取り出しに向けた作業を進める。



燃料取り出し状況

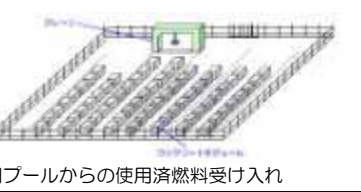
写真の一部については、核物質防護などに関わる機微情報を含むことから修正しております。

### 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年11月)  
・共用プールに保管している使用済み燃料の乾式キャスクへの装填を開始(2013年6月)  
・4号機使用済み燃料プールから取り出した使用済み燃料を受入(2013年11月～2014年11月)  
・3号機使用済み燃料プールから取り出した使用済み燃料を受入(2019年4月～)

### 乾式キャスク(※2) 仮保管設備



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**

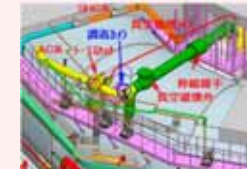
- PCV内部調査のための環境改善その他を目的とし、TIP<sup>(※1)</sup>室調査を2015年9月24日～10月2日に実施。  
 (TIP室は部屋の入口周辺が高線量のため、線量の低いタービン建屋通路から壁面を穿孔して線量率・汚染分布等を調査)
- 調査の結果、X-31～33ペネ<sup>(※2)</sup>(計装ペネ)が高線量、そのほかは低線量であった。
- TIP室内での作業が可能な見込みがあることを確認したことから、今後、TIP室内作業を行うために障害となる干渉物等の洗い出しや線量低減計画の策定を進める。

**圧力抑制室(S/C<sup>(3)</sup>)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。



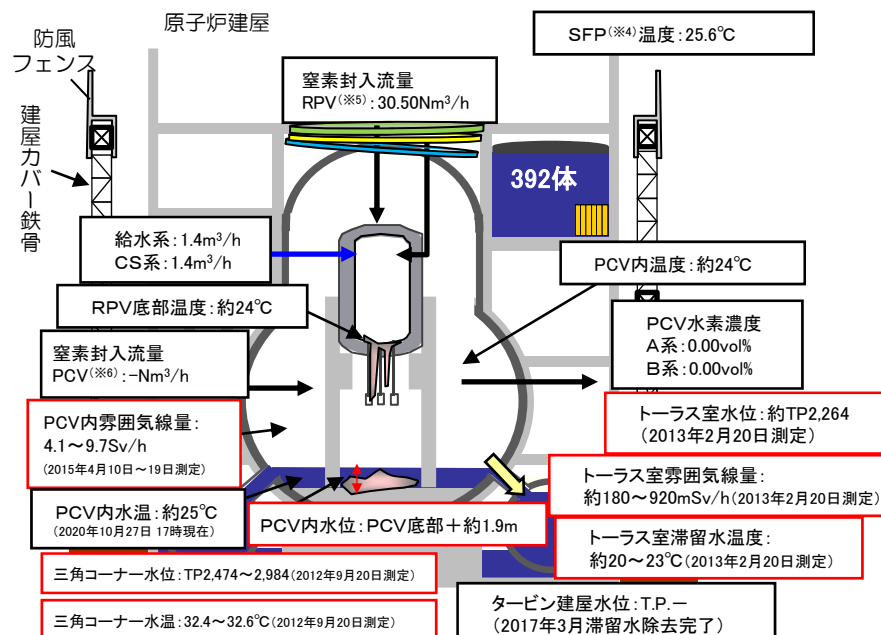
漏えい箇所



S/C上部調査イメージ図

**1号機**

原子炉建屋内雰囲気線量:  
 最大5.150mSv/h(1階南東エリア)(2012年7月4日測定)

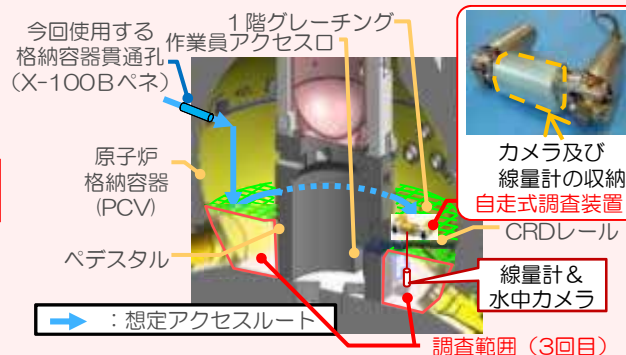


**格納容器内部調査の状況**

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、ベダ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。



線量計、カメラ吊り降ろしイメージ



最下点近傍の画像

プラント関連パラメータは2020年10月28日11:00現在の値

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
PCVからの漏えい箇所	・PCVバント管真空破壊ラインパローズ部(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>**

- TIP (Traversing In-core Probe): 移動式炉心計測装置。
- ペネ: ベネトレーションの略。格納容器等にある貫通部。
- 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。
- SFP (Spent Fuel Pool): 使用済燃料プール。
- RPV (Reactor Pressure Vessel): 原子炉圧力容器。
- 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

2020年10月29日  
 廃炉・汚染水対策チーム会合  
 事務局会議  
 3/6

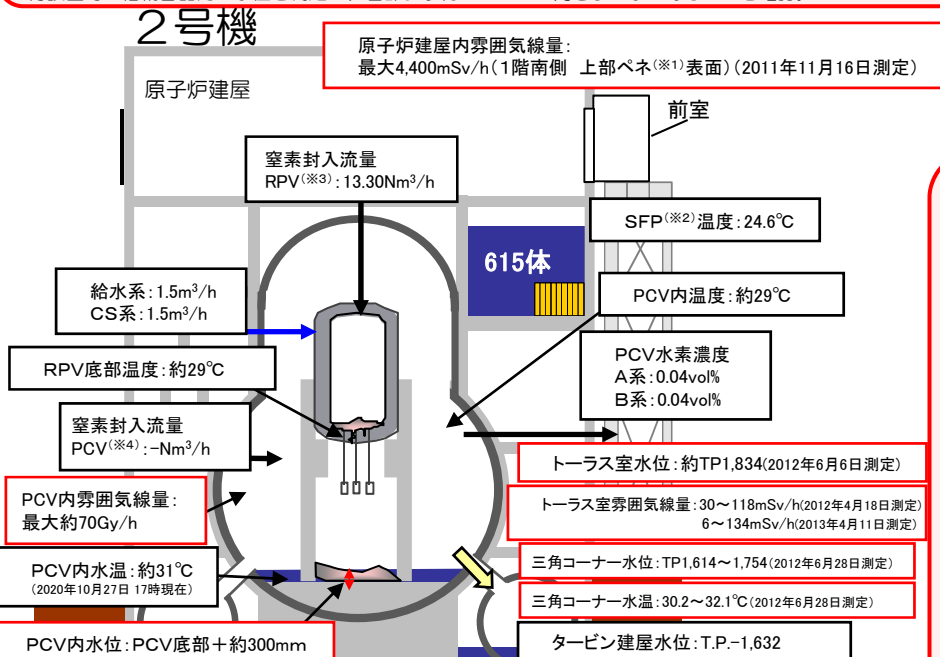
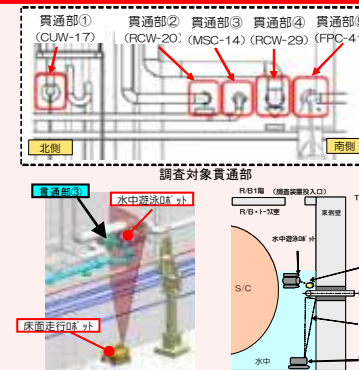
## 至近の目標 プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

### 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。

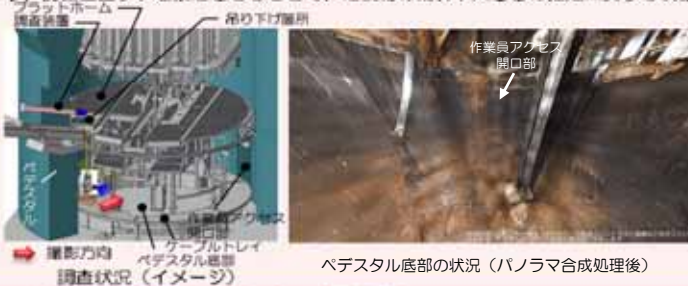
### トラス室壁面調査結果

- 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）



### 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レールを利用しペDESTAL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、ペDESTAL内のグレーチングの脱落や変形、ペDESTAL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、ペDESTAL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ペDESTAL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、見やすく合処理を行った。
  - 2019年2月13日にペDESTAL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。



プラント関連パラメータは2020年10月28日11:00現在の値

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。

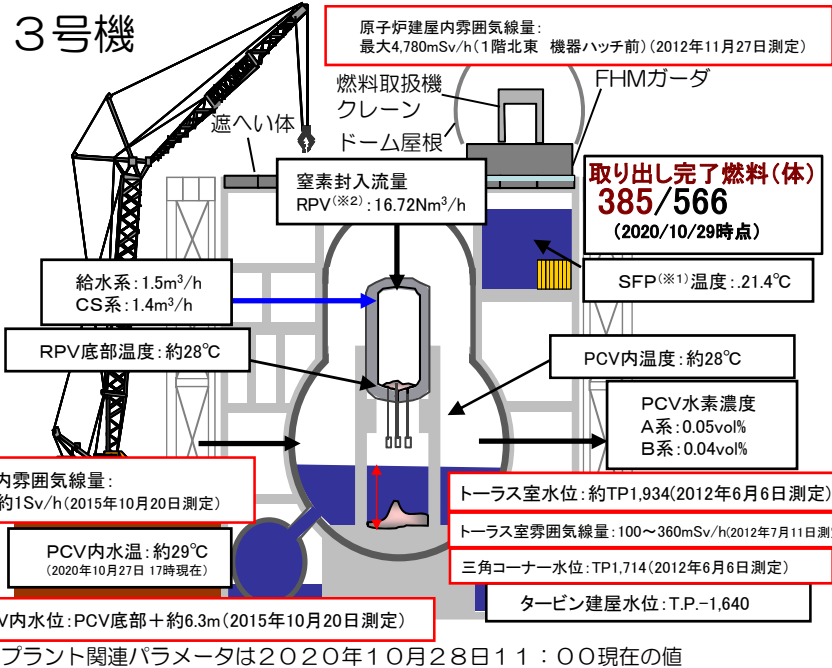
**至近の目標** プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

**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年1月18日に確認。排水口は原子炉建屋地下階につながっており、建屋外への漏れはない。  
 2014年4月23日より、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年5月15日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、格納容器からの漏れ箇所が判明したのは初めてであり、今回の映像から、漏れ量の評価を行うとともに、追加調査の可否を検討する。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年11月26日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、シール部からじみ程度の漏れ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。

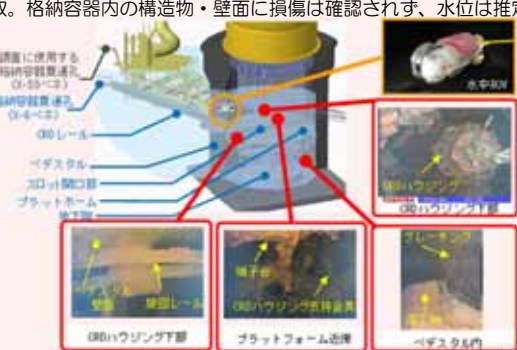



**格納容器内部調査の実施**

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年10月22日~24日)。
- PCV内を確認するため、2015年10月20日、22日に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DESTAL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DESTAL内部の状況

PCV内部調査実績	1回目 (2015年10月~2015年12月)	<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年12月)</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年7月)	<ul style="list-style-type: none"> <li>映像取得</li> <li>常設監視計器交換(2017年8月)</li> </ul>
PCVからの漏れ箇所	<ul style="list-style-type: none"> <li>主蒸気配管ペローズ部(2014年5月確認)</li> </ul>	

**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年5月~9月	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。
- (2) RPV(Reactor Pressure Vessel): 原子炉圧力容器。
- (3) PCV(Primary Containment Vessel): 原子炉格納容器。
- (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

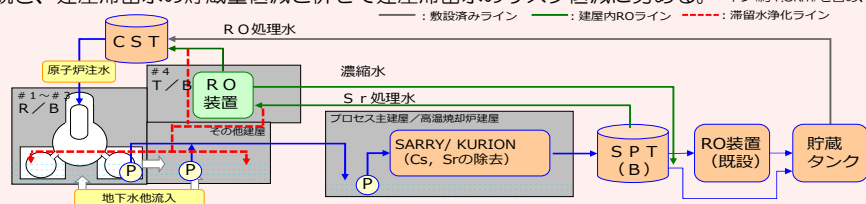
2020年10月29日  
 廃炉・汚染水対策チーム合同  
 事務局会議  
 5/6

## 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）をきめ、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）。



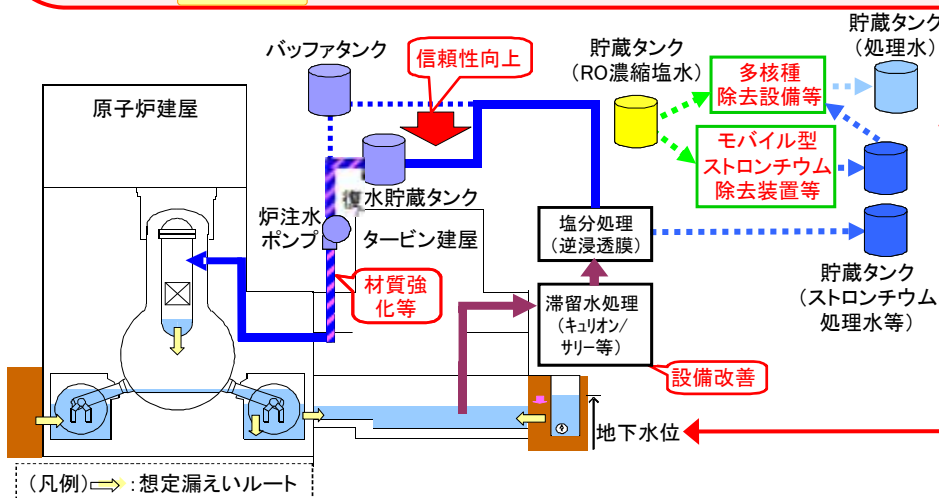
H1東エリア解体開始時の様子



H1東エリア解体後の様子

### 汚染水（RO濃縮塩水）の処理完了

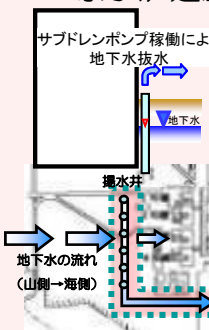
多核種除去設備（ALPS）等7種類の設備を用い、汚染水（RO濃縮塩水）の処理を進め、タンク底部の残水を除き、2015年5月27日に汚染水の処理が完了。なお、タンク底部の残水については、タンク解体に向けて順次処理を進める。また、多核種除去設備以外で処理したストロンチウム処理水については、多核種除去設備で再度浄化し、更なるリスク低減を図る。



### 原子炉建屋への地下水流入抑制

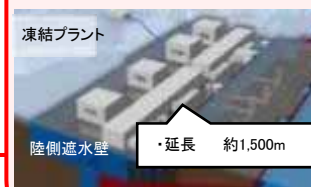
#### サブドレン水を汲み上げることによる地下水流入の抑制

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。

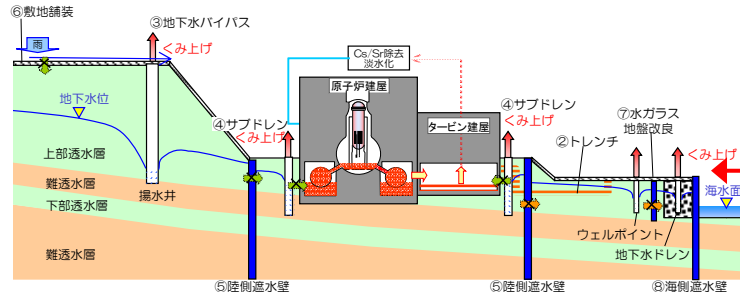


#### 1～4号機建屋周りに凍土方式の陸側遮水壁を設置し、建屋への地下水流入を抑制

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。



凍結プラント  
・延長 約1,500m



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 (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	全面マスク又は半面マスク	顔いぼり式顔じんマスク
カバーオールの上アノラック	カバーオール	一般作業服

※1 本図は放射線防護線量率等に基づく作業区分の概要を示す。作業区分は、作業現場の状況、作業内容、作業時間、作業場所の状況等に基づき、作業現場で決定される。  
 ※2 特定の軽作業(シローム、監視業務、燃料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、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。

