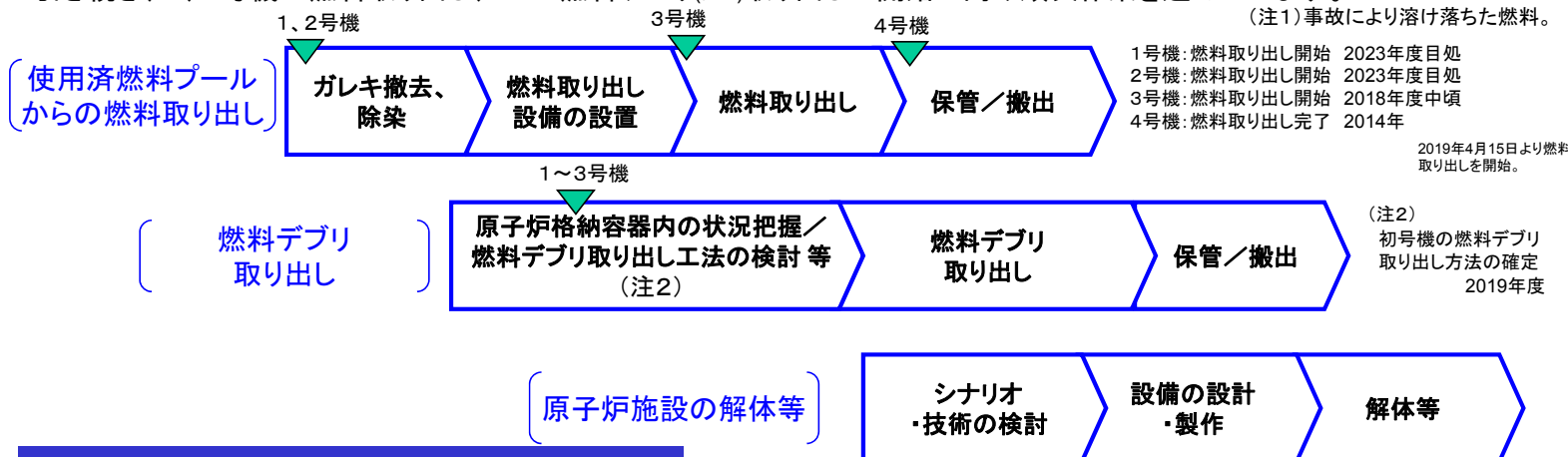


廃炉・汚染水対策の概要

「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。

原子炉建屋オベ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

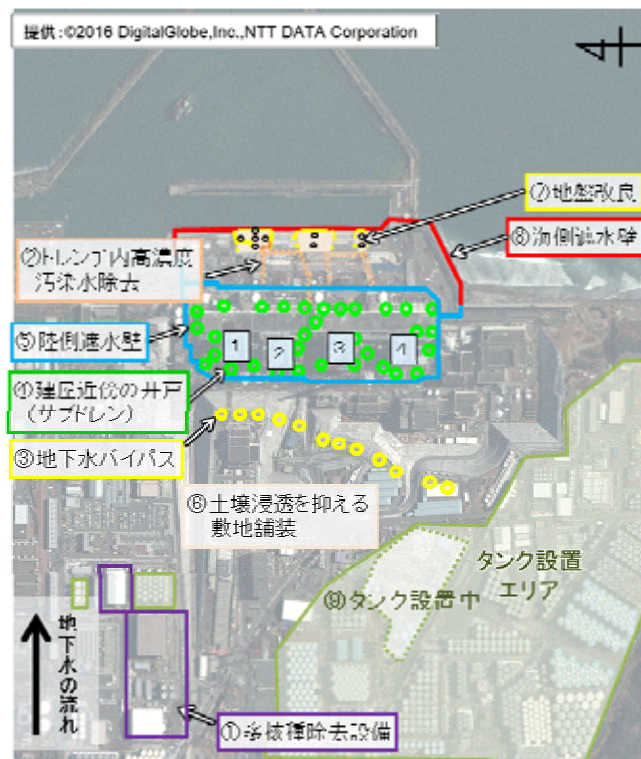
- ①多核種除去設備等による汚染水浄化
 - ②トレンチ(注3)内の汚染水除去
- (注3) 配管などが入った地下トンネル。

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雨水の土壤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(溶接型へのリプレース等)



多核種除去設備(ALPS)等

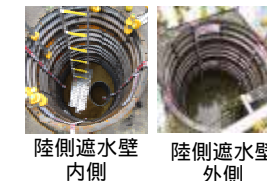
- ・タンク内の汚染水から放射性物質を除去しリスクを低減させます。
- ・多核種除去設備に加え、東京電力による多核種除去設備の増設(2014年9月から処理開始)、国の補助事業としての高性能多核種除去設備の設置(2014年10月から処理開始)により、汚染水(RO濃縮塩水)の処理を2015年5月に完了しました。
- ・多核種除去設備以外で処理したストロンチウム処理水について、多核種除去設備での処理を進めています。



(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470m³/日(2014年度)から約170m³/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ース

- ・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ースを進めています。
- ・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3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2.1ミリシーベルト(日本平均)です。

1号機PCV内部調査のためのアクセスルート構築作業の開始

2019年度上期に計画している、原子炉格納容器(以下、PCV)内部調査のためのアクセスルート構築作業の一環として、X-2ペネトレーション※(以下、X-2ペネ)外側の孔あけ作業を4月8日に開始しました。

アクセスルート構築作業時は、従来のPCV内部調査と同様にバウンダリを確保しながら作業を行います。

また、周辺環境への影響が出ないように、更なるダスト放出のリスク低減として、PCV減圧操作を行うとともに、PCV内の温度や圧力、作業エリアのダスト濃度等を適切に監視していきます。

※: X-2ペネトレーション: 作業員がPCVへ出入りするための扉付き貫通部

2号機燃料デブリ冷却状況の確認試験の実施

原子炉への注水量を一時的に変更し、気中への放熱も考慮したより実態に近い温度変化を確認することを目的に、注水量低減試験(STEP1)を実施しました(4月2日~16日)。

原子炉注水量を3.0m³/hから1.5m³/hへ変更した結果、原子炉圧力容器底部温度は、最大約5℃程度の上昇※に留まるなど、その他のパラメータも含め、概ね予測の範囲内で変動していることを確認しました。本試験の結果を踏まえ、5月中旬より7時間の注水停止試験(STEP2)を実施する予定です。

これらの試験結果を踏まえ、より実態に即した熱バランス評価を用い、緊急時対応手順の適正化などの改善に取り組んでいきます。

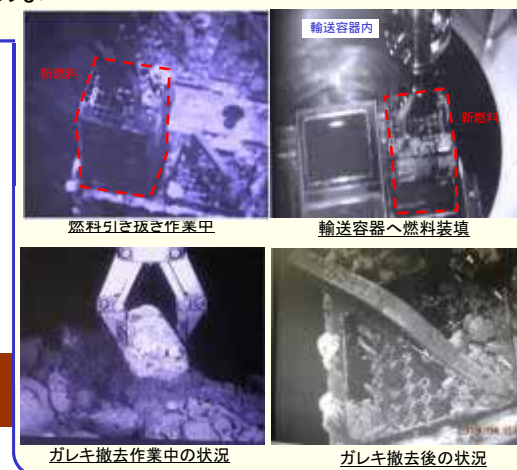
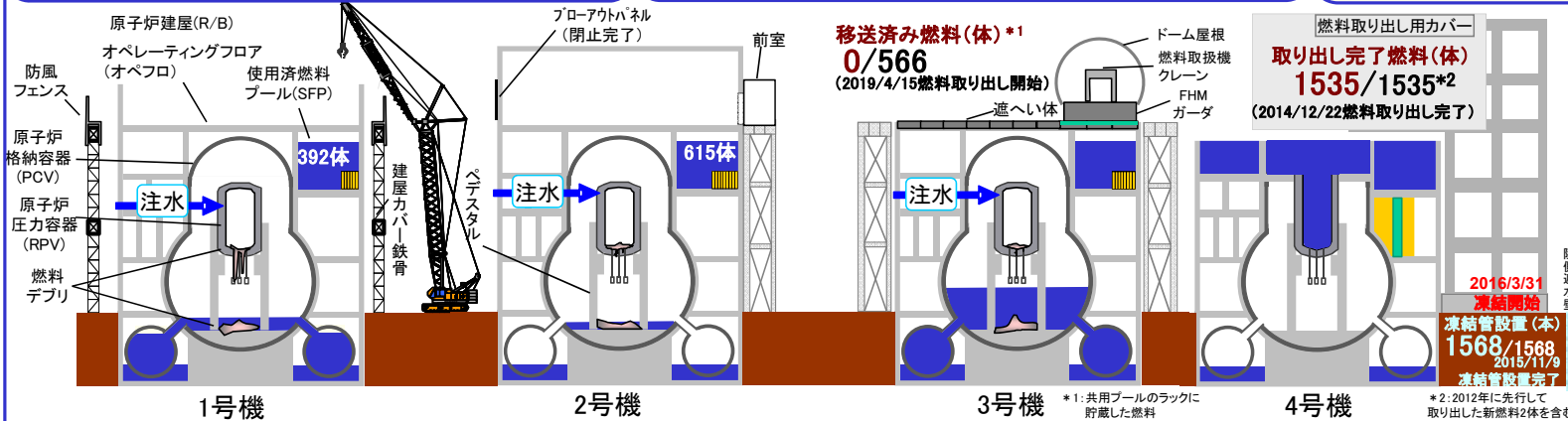
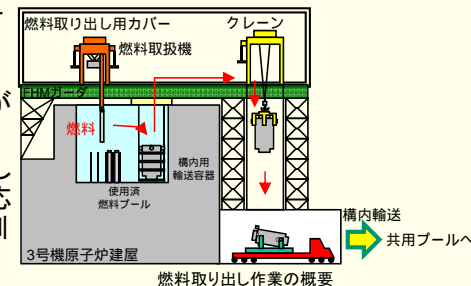
※: 試験開始温度: 約20℃

3号機使用済燃料プールからの燃料取り出し作業の開始

3号機の使用済み燃料プールには、使用済燃料514体、新燃料52体(計566体)を保管しており、4月15日より燃料取り出し作業を開始しました。

その後、7体の新燃料を輸送容器へ装填し、4月23日に、共用プール建屋への輸送が完了しました。

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)を進めま



ストロンチウム処理水を貯留している溶接型タンクの硫化水素対策の実施

2018年10月にストロンチウム処理水(以下、Sr処理水という。)を貯留している一部の溶接型タンクで硫化水素が発生している事を確認しました。

代表タンク1基の内部点検を行い、底部に多量の沈殿物があることを確認しました。原因調査の結果、淡水化処理の過程でSr処理水に混入した沈殿物により、タンク内が嫌気性環境となり、硫酸塩還元細菌の活動が活発化して硫化水素が発生したものと推定しました。今後、他のSr処理水タンクについても水抜きを行い、沈殿物を回収し、ALPS処理水の貯留用として再利用していきます。

1 / 2号機排気筒解体に向けた、解体装置の組立完了

2月より進めていた解体装置の実証試験STEP3(作業手順の確認)を4月2日に完了し、5月中旬からの排気筒解体作業開始に向けて、解体装置を構内へ移送し、4月25日に組立が完了しました。今後、総合的な動作確認を進めていきます。

また、解体前調査として、筒身内外の線量やカメラでの調査を4月13日、18日に行い、現在の解体計画に支障がないことを確認しました。



3 / 4号機排気筒落下物を踏まえた調査結果

2019年1月に、排気筒からの足場材落下を確認したことを踏まえ、当該エリアを含む構内4カ所の排気筒において直ちに、区画・立ち入り規制を行うとともに、3月中には安全通路を設置しました。

また、3/4号機排気筒、タービン建屋集中排気筒について、地上からの写真撮影で劣化が疑われる箇所を対象に、ドローンによる腐食状況の調査を行い、同様の足場材では一部劣化が進んでいるものの、直ちに落下しそうな状況ではないことを確認しました(3月8日、19日、4月10日)。

合わせて、当該排気筒周辺の線量測定も実施し、0.02~0.3mSv/hであることを確認しており(4月10日)、今後、これらの結果を踏まえて落下リスク低減対策の検討を進めます。

主な取り組み 構内配置図



※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0.387 μ Sv/h～1.419 μ Sv/h(2019/3/27～2019/4/23)。

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。

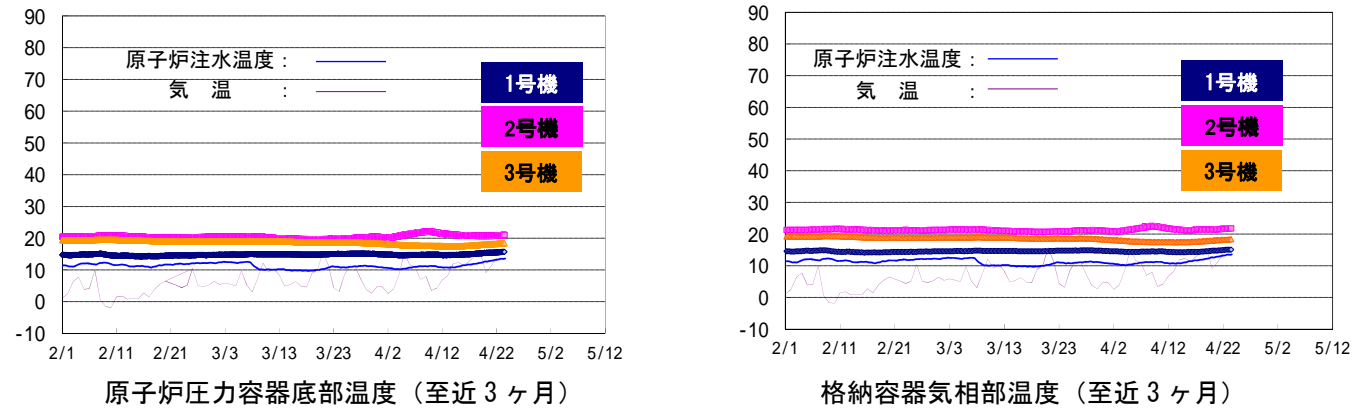
MP-6については、さらなる森林伐採等を実施した結果、遮へい壁外側の空間線量率が大幅に低減したことから、2013/7/10～7/11にかけて遮へい壁を撤去しました。

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

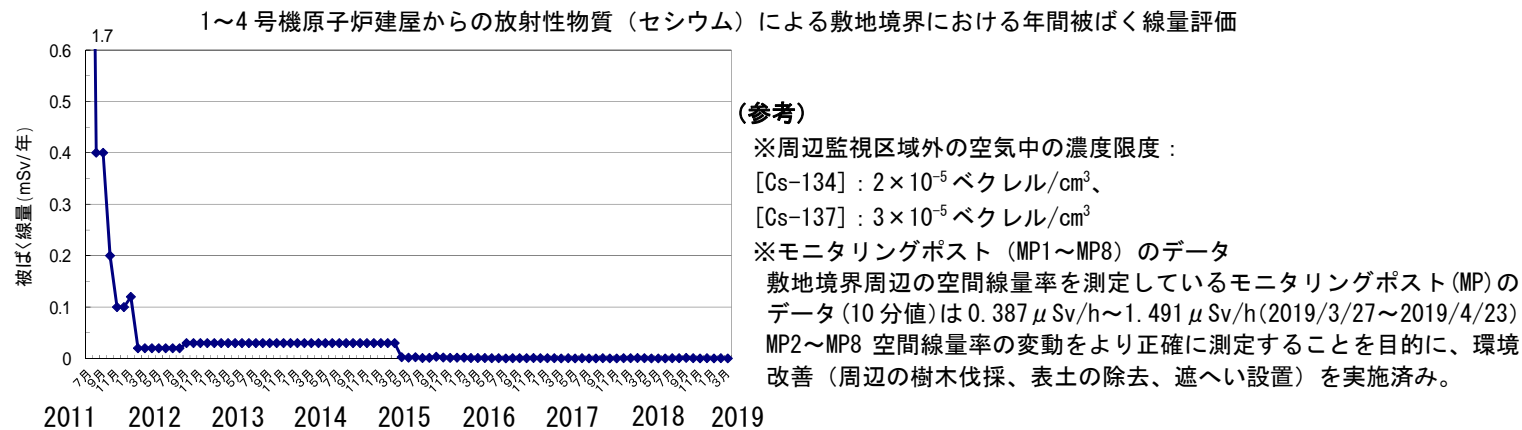
注水冷却を継続することにより、原子炉圧力容器底部温度、格納容器気相部温度は、号機や温度計の位置によって異なるものの、至近1ヶ月において、約15～25度で推移。



※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3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 1.9×10^{-12} ベクレル/cm³ 及び Cs-137 約 3.1×10^{-12} ベクレル/cm³ と評価。放出された放射性物質による敷地境界上の被ばく線量は 0.00022mSv/年未満と評価。



(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

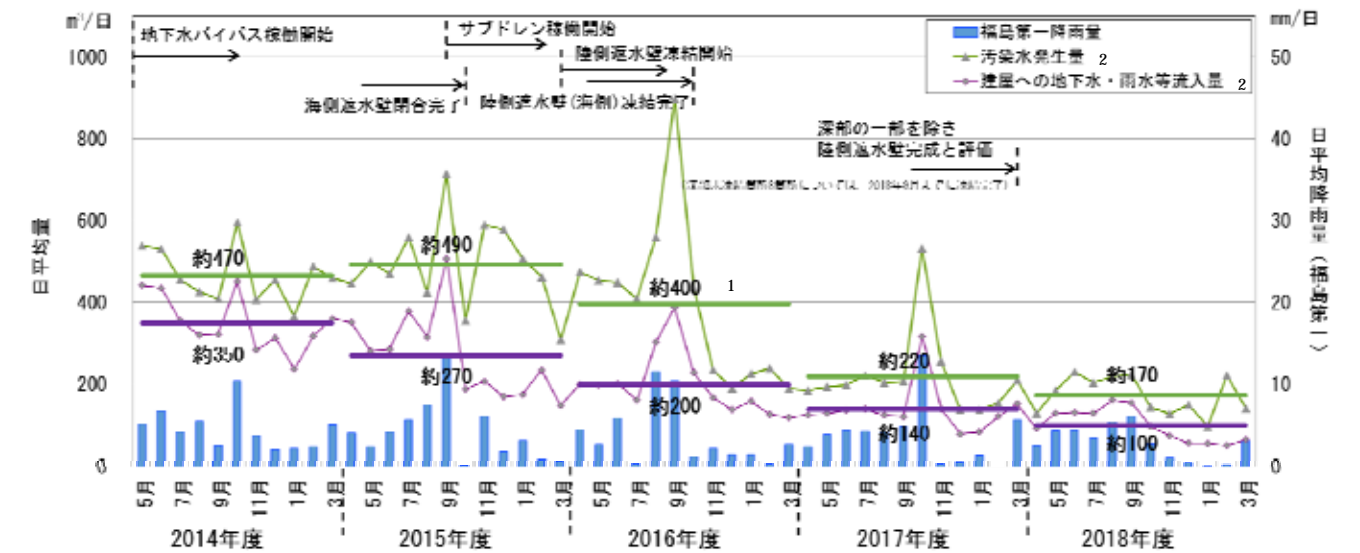
1. 汚染水対策

～地下水流入により増え続ける滞留水について、流入を抑制するための抜本的な対策を図るとともに、水処理施設の除染能力の向上、汚染水管理のための施設を整備～

➤ 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、建屋へ流れ込む地下水流入量を低減。
- 「近づけない」対策 (地下バイパスサブドレン、凍土壁等) を着実に実施した結果、降雨等により変動はあるが、対策開始時の約 470m³/日 (2014年度平均) から約 170m³/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。



※1: 2018年3月1日に汚染水発生量の算出方法を見直したため、第20回汚染水処理対策委員会 (2017年8月25日開催) で公表した値と異なる。見直しの詳細については第50回、第51回廃炉・汚染水対策チーム会合/事務局会議資料に記載。
 ※2: 1ヶ月当たりの日平均量は、毎週木曜7時に計測したデータを基に算出した前週木曜日から水曜日までの1日当たりの量から集計。

図1: 汚染水発生量と建屋への地下水・雨水等の流入量の推移

➤ 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4月23日までに461,584m³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日より排水を開始。2019年4月23日までに672,584m³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。2019年4月23日までに約199,281m³を汲み上げ。地下水ドレンからタービン建屋へ約10m³/日未満移送 (2019年3月14日～2019年4月17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3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1500m³/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2000m³/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150m³/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。

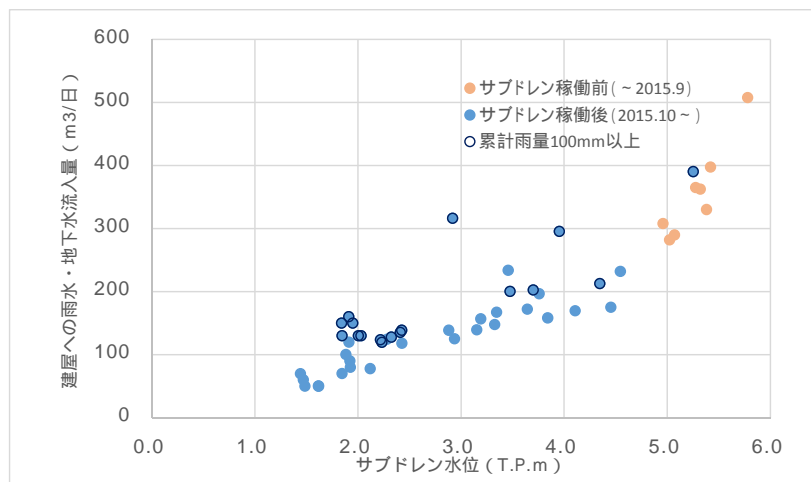


図2：建屋への地下水・雨水等流入量と1~4号機サブドレン水位の相関

陸側遮水壁の造成状況

- 陸側遮水壁は、北側と南側で凍土の成長を制御する維持管理運転を、2017年5月より実施中。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除き完成し、サブドレン・フェーシング等との重層的な汚染水対策により地下水水位を安定的に制御し、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たと判断。また、2018年3月7日に開催された汚染水処理対策委員会にて、陸側遮水壁の地下水遮水効果が明確に認められ、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。

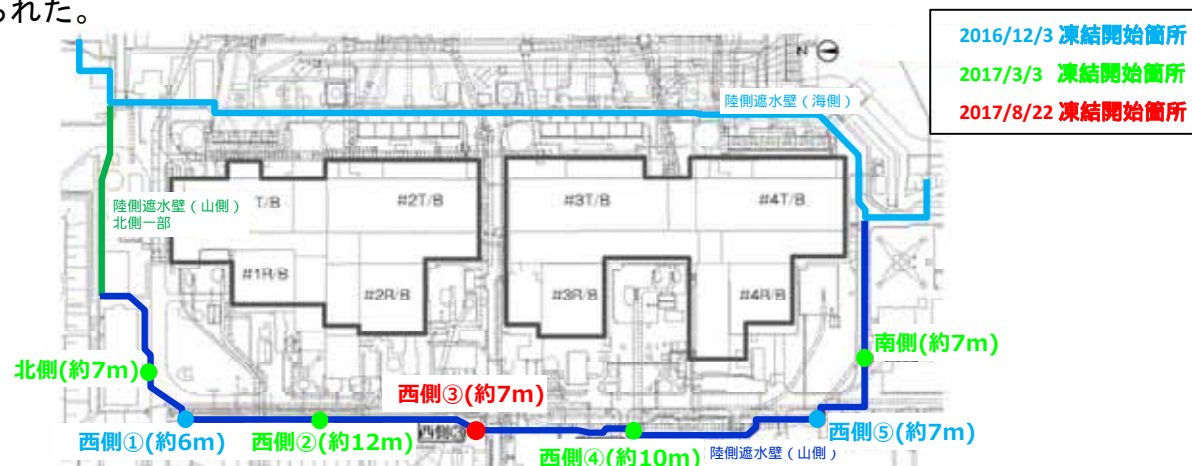


図3：陸側遮水壁(山側)の閉合箇所

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405,000m³、増設多核種除去設備で約542,000m³、高性能多核種除去設備で約103,000m³を処理(2019年4月18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578,000m³を処理(2019年4月18日時点)。

タンク内にある汚染水のリスク低減に向けて

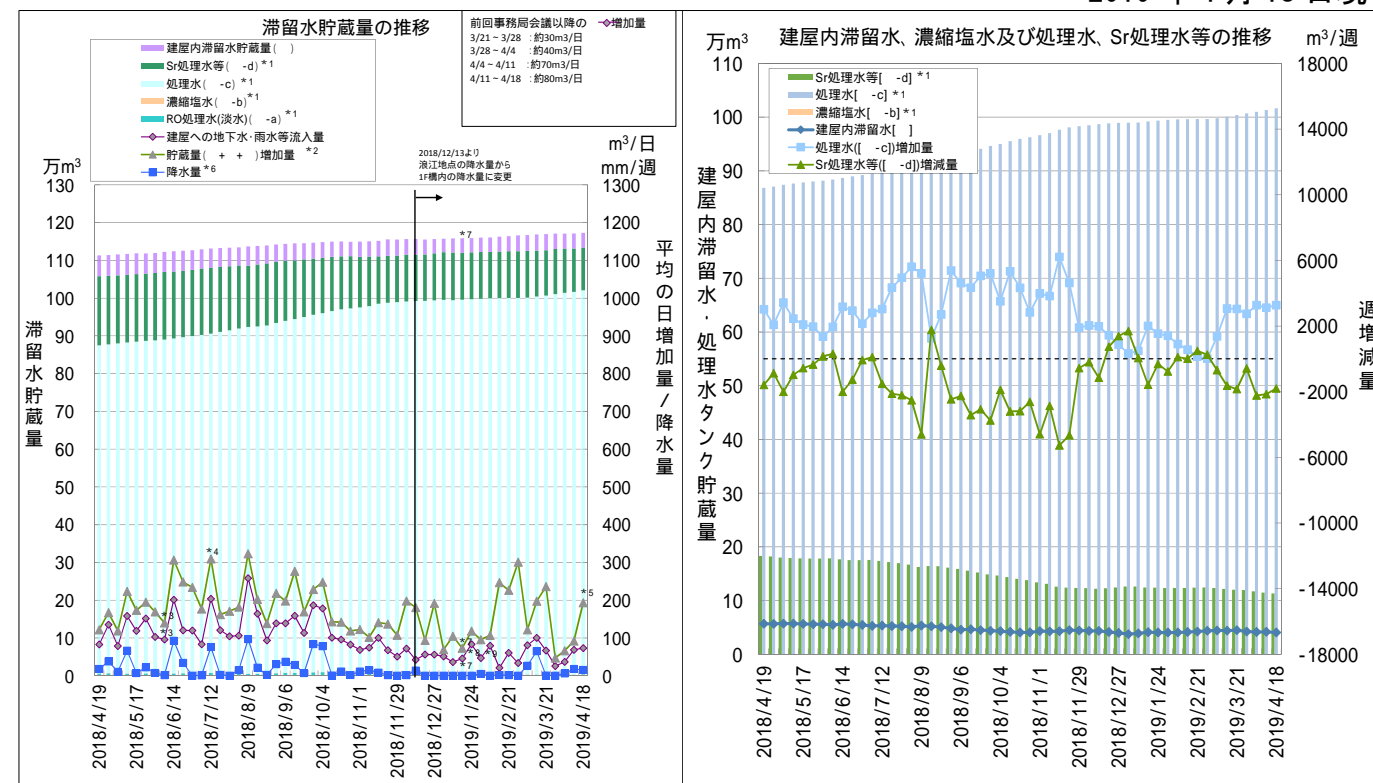
- セシウム吸着装置(KURION)でのストロンチウム除去(2015年1月6日～)、第二セシウム吸着装

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4月18日時点で約514,000m³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、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4月22日時点で累計125,631m³)。

2019年4月18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90m³/日、②ウェル・地下水ドレンからの移送：約13m³/日、③ALPS薬液：8m³/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。
- *8：2019/1/17の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。
- *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

サイトバンカ建屋への流入箇所調査及び今後の対策について

- 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、流入箇所調査を実施。
- これまでの調査で、地下1階に残水があるエリアを確認。2019年4月19日、このエリアの水抜きを実施し、水位変動等の調査を行った結果、水位上昇や水の流れは確認されなかった。
- 今後、流入箇所の絞り込みの一環として、流入している配管の閉塞を検討しており、まずは、モックアップ試験にて、実効性の確認を行う予定。また、並行して、非破壊による流入箇所の絞り込み方法の検討を進める。

硫化水素が確認されたストロンチウム処理水貯留タンクの調査結果

- 2018年10月にストロンチウム処理水を貯留している一部の溶接型タンクで硫化水素が発生している事を確認。
- 代表タンク1基の内部点検を行い、底部に多量の沈殿物があることを確認。原因調査の結果、淡水化処理の過程でストロンチウム処理水に混入した沈殿物により、タンク内が嫌気性環境下

となり、硫酸塩還元細菌の活動が活発化して硫化水素が発生したものと推定。

- ・ 今後、他のストロンチウム処理水タンクについても水抜きを行い、沈殿物を回収し、多核種除去設備処理水の貯留用として再利用していく。

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。
- ・ 原子炉建屋オペフロ上部のガレキ撤去時に生じるダストの性状を把握するため、2019年5月、ダストの粒径分布測定を実施する予定。

➤ 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ての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回目の片付け作業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ながら安全第一に作業を進める。

➤ 3号機燃料取り出しに向けた主要工程

- ・ 燃料取扱機(FHM)・クレーンについては、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している。
- ・ 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号機排気筒解体前の事前調査の結果報告

- ・ 2019年2月より進めていた1/2号機排気筒解体に向けた解体装置の実証試験STEP3(作業手順の確認)を2019年4月2日に完了。
- ・ 2019年4月13日、4月18日に解体前調査として、筒身内外の線量やカメラでの調査を行い、現在の解体計画に支障がないことを確認。
- ・ 2019年5月中旬からの排気筒解体作業開始に向けて、解体装置を構内へ移送し、2019年4月25日に組立を完了。今後、総合的な動作確認を進める。

➤ 3/4号機排気筒 落下物への対応状況

- ・ 2019年1月、排気筒からの足場材落下を確認したことを踏まえ、当該エリアを含む構内4カ所の排気筒において直ちに区画・立ち入り規制を行うとともに、2019年3月中に安全通路を設置。
- ・ 2019年3月8日、3月19日、4月10日に、3/4号機排気筒、タービン建屋集中排気筒について、地上からの写真撮影で劣化が疑われる箇所を対象に、ドローンによる腐食状況の調査を行い、同様の足場材では一部劣化が進んでいるものの、直ちに落下しそうな状況ではないことを確認。
- ・ 2019年4月10日、当該排気筒周辺の線量測定を実施し、0.02~0.3mSv/hであることを確認。
- ・ 今後、これらの結果を踏まえて落下リスク低減対策の検討を進める。

3. 燃料デブリ取り出し

➤ 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

- ・ 2019年度上期に計画している、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の一環として、作業員がPCVへ出入りするための扉付き貫通部であるX-2ペネトレーション外側の孔あけ作業を2019年4月8日に開始。
- ・ アクセスルート構築作業時は、従来の原子炉格納容器内部調査と同様にバウンダリを確保しながら作業を実施。また、周辺環境への影響が出ないように、更なるダスト放出のリスク低減として、原子炉格納容器減圧操作を行うとともに、原子炉格納容器内の温度や圧力、作業エリアのダスト濃度等を適切に監視していく。

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・処分に向けた研究開発～

➤ ガレキ・伐採木の管理状況

- ・ 2019年3月末時点でのコンクリート、金属ガレキの保管総量は約266,800m³(2月末との比較:+2,800m³)(エリア占有率:67%)。伐採木の保管総量は約134,100m³(2月末との比較:微増)(エリア占有率:76%)。保護衣の保管総量は約56,000m³(2月末との比較:+500m³)(エリア占有率:82%)。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、使用済保護衣等の受入による増加。

➤ 水処理二次廃棄物の管理状況

- 2019年4月4日時点での廃スラッジの保管状況は 597m³ (占有率: 85%)。濃縮廃液の保管状況は 9,330m³ (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 4,332体 (占有率: 68%)。

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(STEP1)の結果について

- 2019年4月2日から4月16日に、原子炉への注水量を一時的に変更し、気中への放熱も考慮したより実態に近い温度変化を確認することを目的に、注水量低減試験(STEP1)を実施。
- 原子炉注水量を 3.0m³/h から 1.5m³/h へ変更した結果、原子炉圧力容器底部温度は、試験開始温度約 20℃から最大約 5℃程度の上昇に留まるなど、その他のパラメータも含め、概ね予測の範囲内で変動していることを確認。
- 本試験の結果を踏まえ、2019年5月中旬より7時間の注水停止試験(STEP2)を実施する予定。
- これらの試験結果を踏まえ、より実態に即した熱バランス評価を用い、緊急時対応手順の適正化などの改善に取り組んでいく。

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 2,200Bq/l程度となっている。
- 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 3,200Bq/l程度となっている。
- 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 2,300Bq/l程度となっている。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)。
- No. 2-3で全β濃度は2017年12月より 600Bq/l程度から上昇し、現在 8,300Bq/l程度となっている。
- No. 2-5でH-3濃度は2018年12月より 1,200Bq/l程度から上昇し、現在 2,300Bq/l程度となっている。全β濃度は2018年12月より 30,000Bq/l程度から上昇し、現在 53,000Bq/l程度となっている。2013年12月18日より地下水汲み上げを継続(2、3号機取水口間ウェルポイント:2013年12月18日～2015年10月13日、改修ウェル:2015年10月14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。

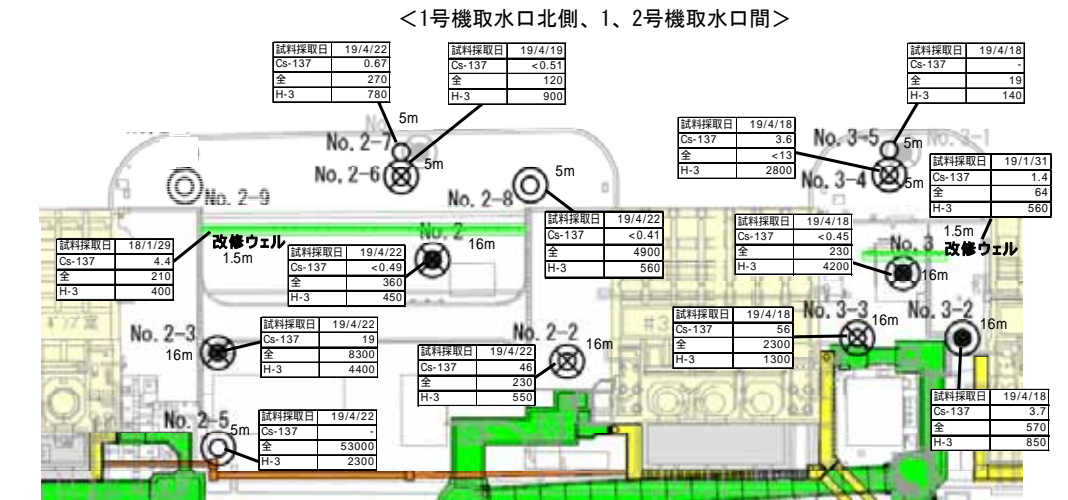
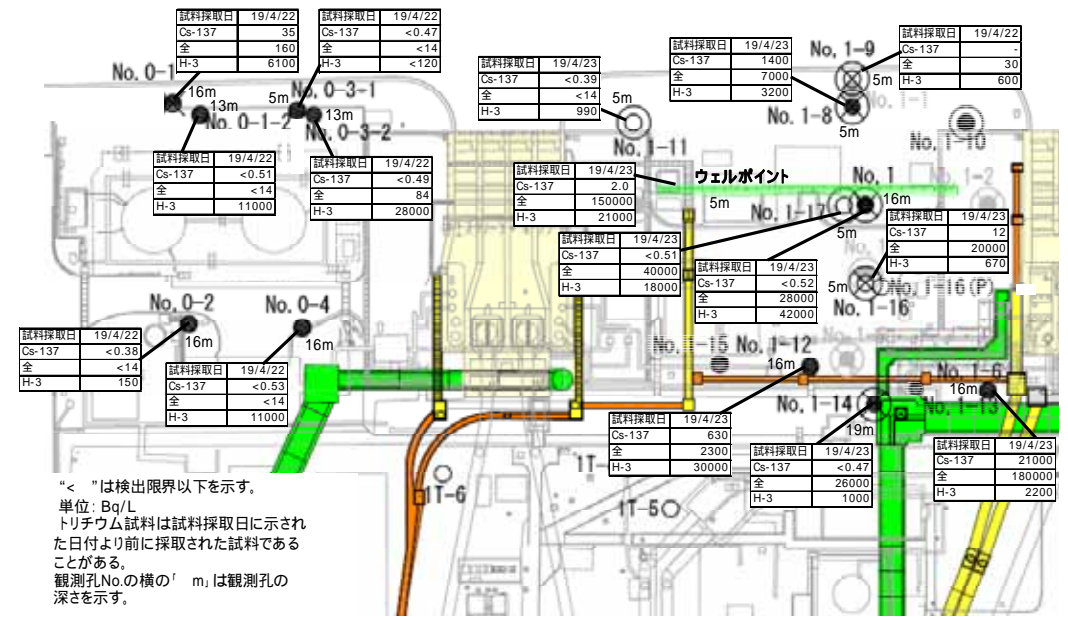


図5: タービン建屋東側の地下水濃度

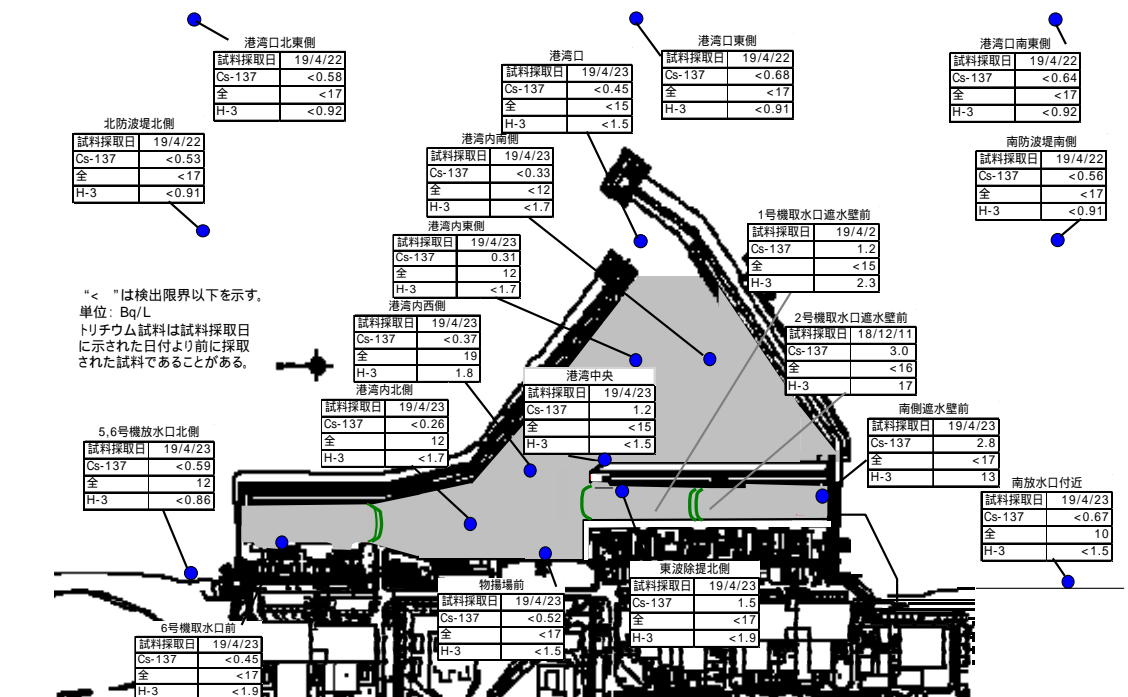


図6: 港湾周辺の海水濃度

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、2018年12月～2019年2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5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4,210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、2016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3,900～6,200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3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%。
- 2015年度の月平均線量は約0.59mSv、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。

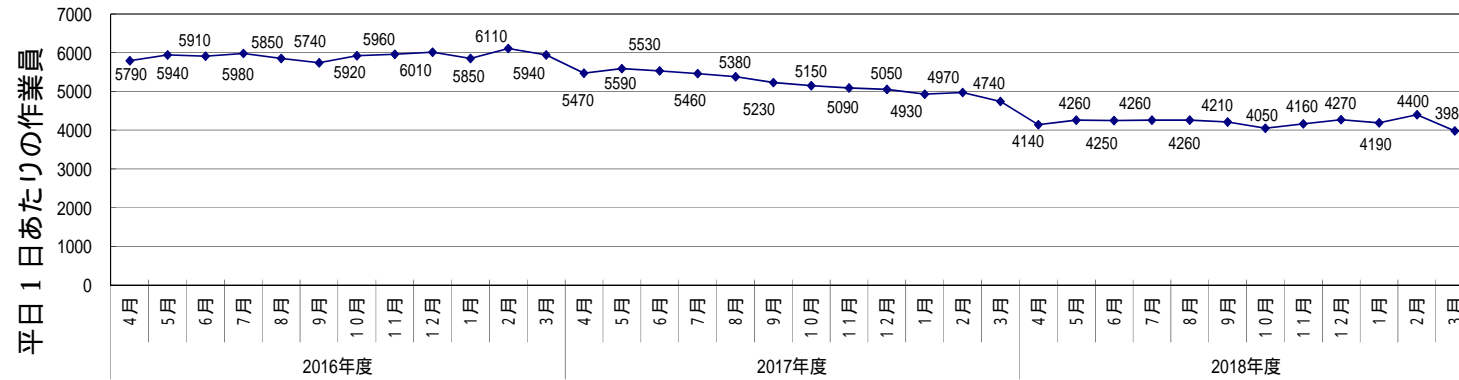


図7：2016年度以降各月の平日1日あたりの平均作業員数（実績値）の推移

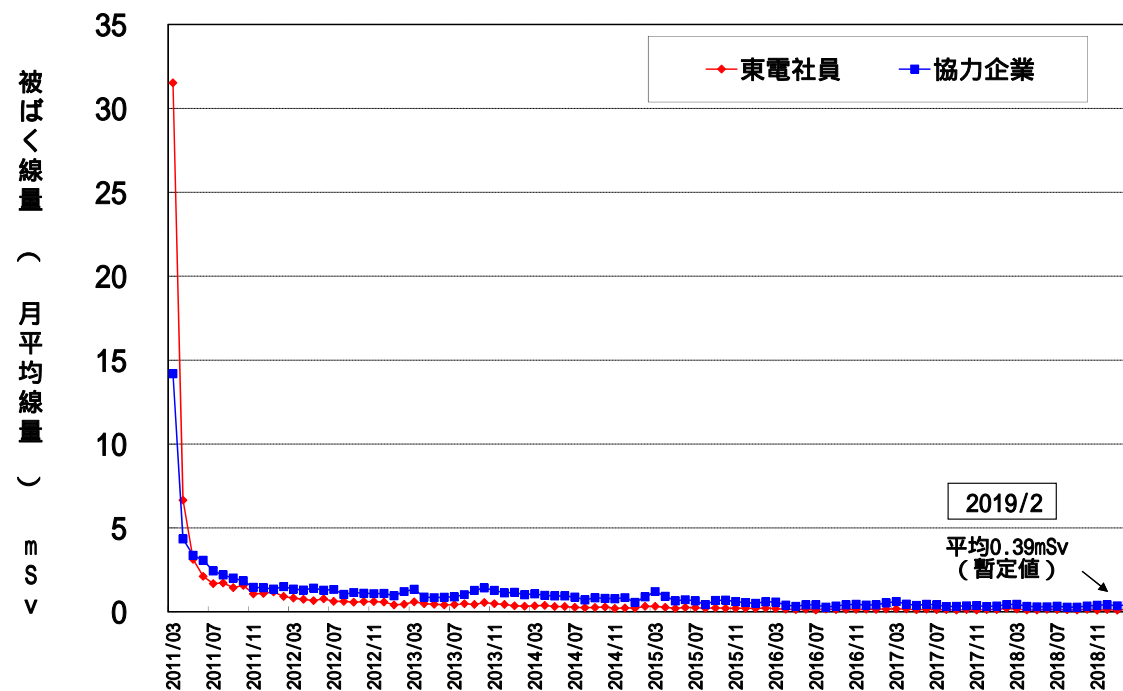


図8：作業員の月別個人被ばく線量の推移（月平均線量）
（2011/3以降の月別被ばく線量）

➤ インフルエンザ・ノロウイルス感染予防・拡大防止対策

- 2018年11月よりインフルエンザ・ノロウイルス対策を実施。対策の一環として、協力企業作業員の方を対象に福島第一（2018年10月24日～2018年11月30日）及び近隣医療機関（2018年11月1日～2019年1月31日）にて、インフルエンザ予防接種を無料（東京電力HDが費用負担）で実施。2019年1月31日までに合計6,330人が接種を受けた。その他、日々の感染予防・拡大防止策（検温・健康チェック、感染状況の把握）、感染疑い者発生後の対応（速やかな退所と入構管理、職場でのマスク着用徹底等）等、周知徹底し、対策を進めている。

➤ インフルエンザ・ノロウイルスの発生状況

- 2019年第16週（2019/4/15～4/21）までのインフルエンザ感染者310人、ノロウイルス感染者15人。なお、昨シーズン同時期の累計は、インフルエンザ感染者317人、ノロウイルス感染者11人。

➤ 2018年度の災害発生状況と2019年度の安全活動計画について

- 2018年度の作業災害数は、2017年度と比較し17人から21人へと増加。災害数の増加に加え、重傷（休業日数14日以上）災害が2件発生したこと等の課題を分析し、災害発生抑止に向けた取り組みの見直し・工夫が必要と評価。
- 2018年度の熱中症発生数は、2017年度に比べ6人から8人へと増加したが、2018年の夏は例年のない猛暑であり、8人中6人は作業中ではなく休憩中や作業後に発症していることから、WBGT値に基づく連続作業時間の制限等の熱中症予防対策は有効であったと評価。
- 2019年度は、「安全意識の向上・浸透」「安全管理のスキルアップ」「TBM-KY・リスクアセスメント等の安全活動の改善」を柱に安全活動を展開するとともに、寒暖差の大きい場合の熱中症予防を強化することにより、人身災害ゼロを目指す。

➤ 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、運用している。
- 今回、2018年度第3四半期分（10月～12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2018年度第2四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。

8. その他

➤ メガフロートの津波等リスク低減対策工事の進捗状況について

- 2018年11月12日から2019年4月24日、1～4号機取水路開渠内において、メガフロートを移動するにあたり海側遮水壁を保護するための防衛盛土設置工事を実施。
- 引き続き、メガフロート移設のステップ1として「メガフロート移動」、「バラスト水処理・内部除染」及び「着底マウンド造成作業」に着手。
- メガフロートが移動・着底し、津波リスクが低減されるのは2020年度上期頃の予定。なお、護岸及び物揚げ場として有効活用される時期は2021年度内の予定。

➤ 廃炉・汚染水対策において顕著な功績をあげた作業チームへの感謝状授与

- 厳しい作業環境下において困難な課題に果敢に挑戦し、顕著な功績をあげた作業チームに対して、内閣総理大臣、経済産業大臣及び経済産業副大臣（原子力災害現地対策本部長）名の感謝状を授与。
- 授与式は、4月14日に安倍晋三内閣総理大臣の福島第一原発訪問に合わせて、安倍総理から内閣総理大臣感謝状の授与を、4月16日に磯崎原子力災害現地対策本部長に福島第一原発に訪問いただき、経済産業大臣、原子力災害現地対策本部長感謝状の授与を行っていただいた。

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)

海側遮水壁

シルトフェンス

『最高値』→『直近(4/19-4/23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

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

セシウム-134 : 3.3 (H25/10/17) → ND(0.29) 1/10以下
 セシウム-137 : 9.0 (H25/10/17) → 0.31 1/20以下
 全ベータ : **74** (H25/ 8/19) → 12 1/6以下
 トリチウム : 67 (H25/ 8/19) → ND(1.7) 1/30以下

セシウム-134 : ND(0.52)
 セシウム-137 : 1.2
 全ベータ : ND(15)
 トリチウム : ND(1.5) ※

セシウム-134 : 3.3 (H25/12/24) → ND(0.38) 1/8以下
 セシウム-137 : 7.3 (H25/10/11) → ND(0.45) 1/10以下
 全ベータ : **69** (H25/ 8/19) → ND(15) 1/4以下
 トリチウム : 68 (H25/ 8/19) → ND(1.5) 1/40以下

セシウム-134 : 4.4 (H25/12/24) → ND(0.29) 1/10以下
 セシウム-137 : **10** (H25/12/24) → ND(0.37) 1/20以下
 全ベータ : **60** (H25/ 7/ 4) → 19 1/3以下
 トリチウム : 59 (H25/ 8/19) → 1.8 1/30以下

セシウム-134 : 3.5 (H25/10/17) → ND(0.34) 1/10以下
 セシウム-137 : 7.8 (H25/10/17) → ND(0.33) 1/20以下
 全ベータ : **79** (H25/ 8/19) → ND(12) 1/6以下
 トリチウム : 60 (H25/ 8/19) → ND(1.7) 1/30以下

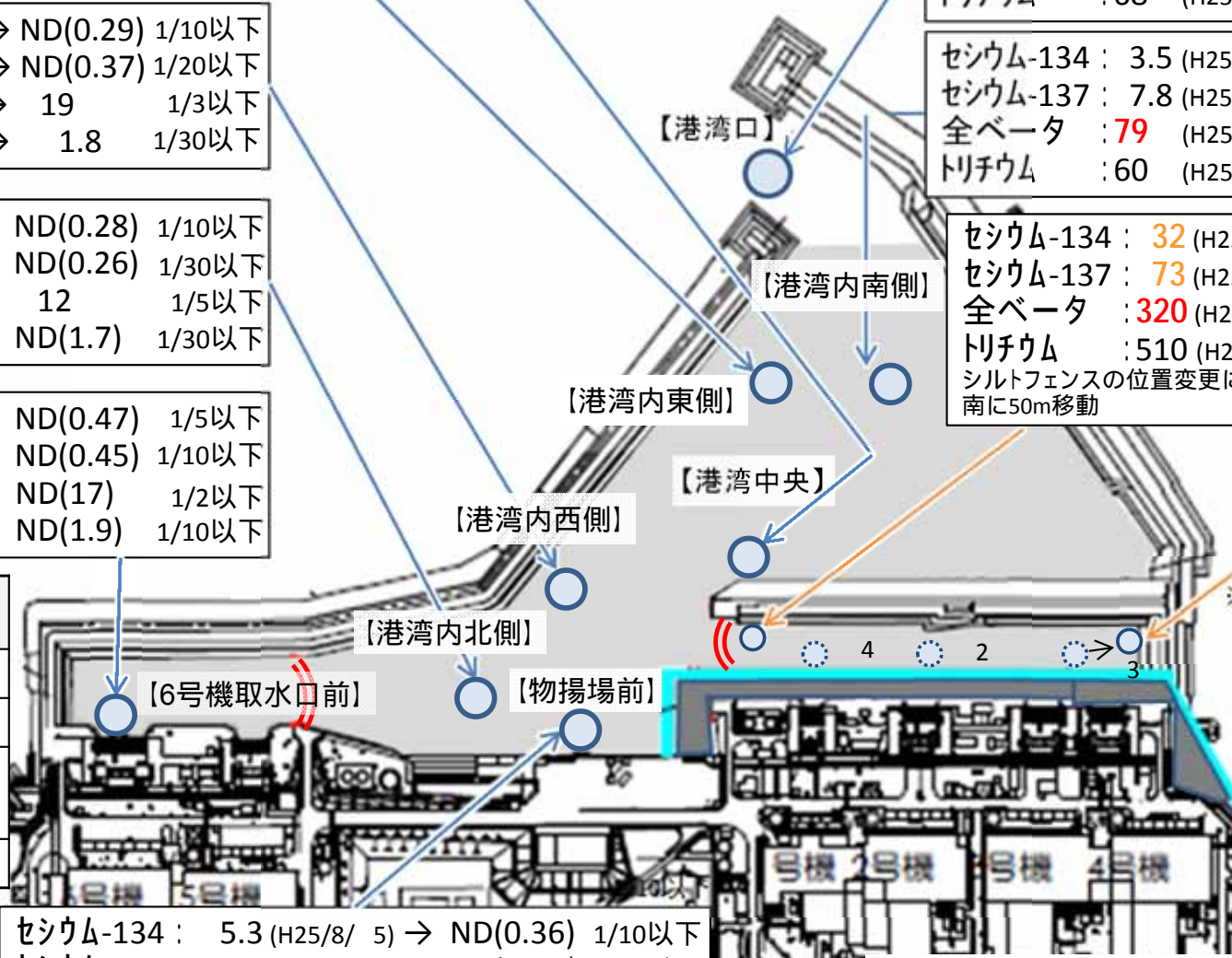
セシウム-134 : 5.0 (H25/12/2) → ND(0.28) 1/10以下
 セシウム-137 : 8.4 (H25/12/2) → ND(0.26) 1/30以下
 全ベータ : **69** (H25/8/19) → 12 1/5以下
 トリチウム : 52 (H25/8/19) → ND(1.7) 1/30以下

セシウム-134 : **32** (H25/10/11) → ND(0.59) 1/50以下
 セシウム-137 : **73** (H25/10/11) → 1.5 1/40以下
 全ベータ : **320** (H25/ 8/12) → ND(17) 1/10以下
 トリチウム : 510 (H25/ 9/ 2) → ND(1.9) 1/200以下
 シルトフェンスの位置変更により、H29.2.11から試料採取地点を南に50m移動

セシウム-134 : 2.8 (H25/12/2) → ND(0.47) 1/5以下
 セシウム-137 : 5.8 (H25/12/2) → ND(0.45) 1/10以下
 全ベータ : **46** (H25/8/19) → ND(17) 1/2以下
 トリチウム : 24 (H25/8/19) → ND(1.9) 1/10以下

セシウム-134 : ND(0.39)
 セシウム-137 : 2.8
 全ベータ : ND(17)
 トリチウム : 13 1

	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



※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

セシウム-134 : 5.3 (H25/8/ 5) → ND(0.36) 1/10以下
 セシウム-137 : 8.6 (H25/8/ 5) → ND(0.52) 1/10以下
 全ベータ : **40** (H25/7/ 3) → ND(17) 1/2以下
 トリチウム : 340 (H25/6/26) → ND(1.5) 1/200以下

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

H31年4月24日までの東電データまとめ

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
4/19 - 4/23採取)

	法令濃度 限度濃度	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 (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1 km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.82)
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(0.92)

【港湾口東側(沖合1 km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.75)
セシウム-137 : 1.6 (H25/10/18) → ND(0.68) 1/2以下
全ベータ : ND (H25) → ND(17)
トリチウム : 6.4 (H25/10/18) → ND(0.91) 1/7以下

【港湾口南東側(沖合1 km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.64)
セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.64)
全ベータ : ND (H25) → ND(17)
トリチウム : ND (H25) → ND(0.92)

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.62)
セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.53)
全ベータ : ND (H25) → ND(17)
トリチウム : 4.7 (H25/8/18) → ND(0.91) 1/5以下

【北防波堤北側(沖合0.5 km)】

【5,6号機放水口北側】

セシウム-134 : 1.8 (H25/ 6/21) → ND(0.43) 1/4以下
セシウム-137 : 4.5 (H25/ 3/17) → ND(0.68) 1/6以下
全ベータ : 12 (H25/12/23) → 12
トリチウム : 8.6 (H25/ 6/26) → ND(0.86) 1/10以下

【港湾口】

セシウム-134 : 3.3 (H25/12/24) → ND(0.38) 1/8以下
セシウム-137 : 7.3 (H25/10/11) → ND(0.45) 1/10以下
全ベータ : 69 (H25/ 8/19) → ND(15) 1/4以下
トリチウム : 68 (H25/ 8/19) → ND(1.5) 1/40以下

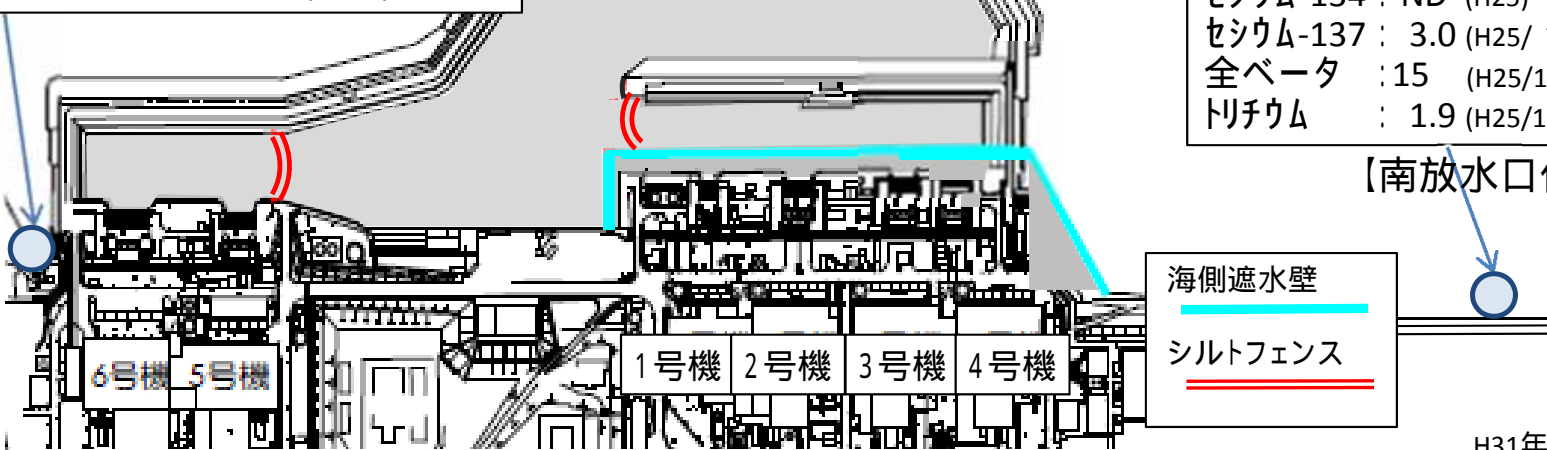
【南防波堤南側(沖合0.5 km)】

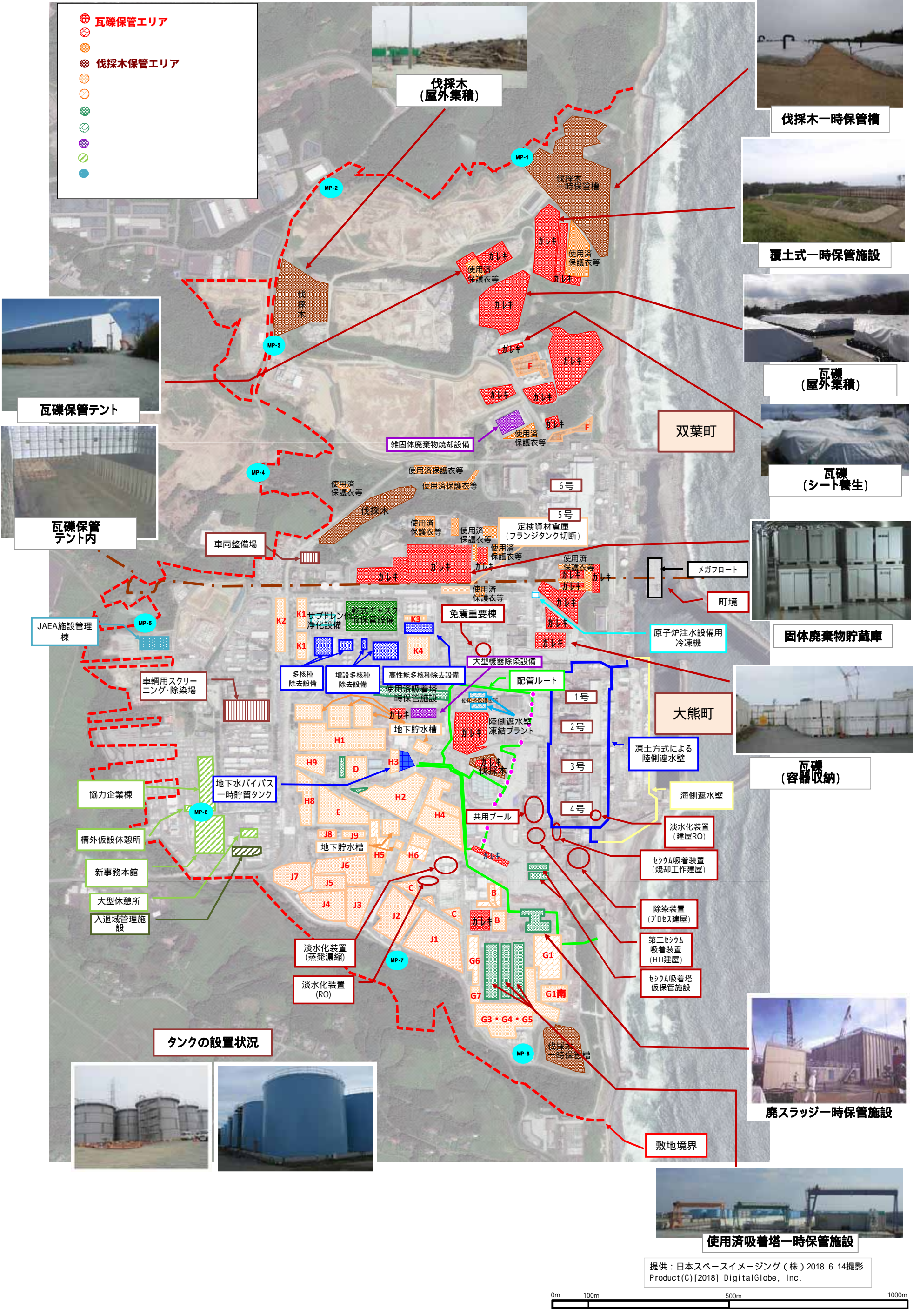
セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.75)
セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.56)
全ベータ : ND (H25) → ND(17)
トリチウム : ND (H25) → ND(0.91)

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.77)
セシウム-137 : 3.0 (H25/ 7/15) → ND(0.67) 1/4以下
全ベータ : 15 (H25/12/23) → 10
トリチウム : 1.9 (H25/11/25) → ND(0.86) 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。

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





- 瓦礫保管エリア
- 伐採木保管エリア
- 伐採木 (屋外集積)
- MP-1
- MP-2
- MP-3
- MP-4
- MP-5
- MP-6
- MP-7
- MP-8



瓦礫保管テント



瓦礫保管テント内



伐採木 (屋外集積)



伐採木一時保管槽



覆土式一時保管施設



瓦礫 (屋外集積)



瓦礫 (シート養生)



固体廃棄物貯蔵庫



瓦礫 (容器収納)



廃スラッジ一時保管施設

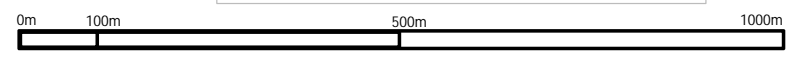


使用済吸着塔一時保管施設

タンクの設置状況



提供：日本スペースイメージング(株) 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、ベ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。

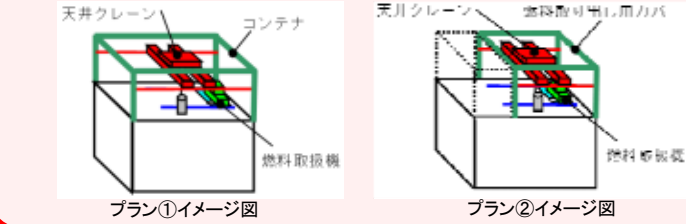
船窓
屋根
前窓
屋根下

- 北側ガレキ撤去
- 中央ガレキ一部撤去
- 中央および南側ガレキ撤去
- Xプレス撤去
- 掃器ハッチ蓋T
- SFP保護等
- 天クレ・FHM撤去
- ウィルブagg通過
- SFP周辺小ガレキ撤去

2015年10月撮影
2018年9月撮影
<オベフロの状況>

2号機

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。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を考慮し、原子炉建屋最上階より上部の全面解体が望ましいと判断。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を継続検討中。



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。

ドーム屋根設置状況(2019/2/21撮影)
カバー内部燃料取扱設備 全体イメージ
燃料取り出し状況(2019/4/15撮影)

移送済み燃料(体)※1
0/566
(2019/4/15燃料取り出し開始)

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
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。

共用プール

貯蔵エリア

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)

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)

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

2013/4/12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(2013/5/21)、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(オベフロ)：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

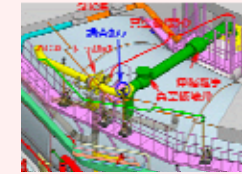
- ・PCV内部調査のための環境改善その他を目的とし、TIP^(※1)室調査を2015/9/24～10/2に実施。
 (TIP室は部屋の入り口周辺が高線量のため、線量の低いタービン建屋通路から壁面を穿孔して線量率・汚染分布等を調査)
- ・調査の結果、X-31～33ペネ^(※2)(計装ペネ)が高線量、そのほかは低線量であった。
- ・TIP室内での作業が可能な見込みがあることを確認したことから、今後、TIP室内作業を行うために障害となる干渉物等の洗い出しや線量低減計画の策定を進める。

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。



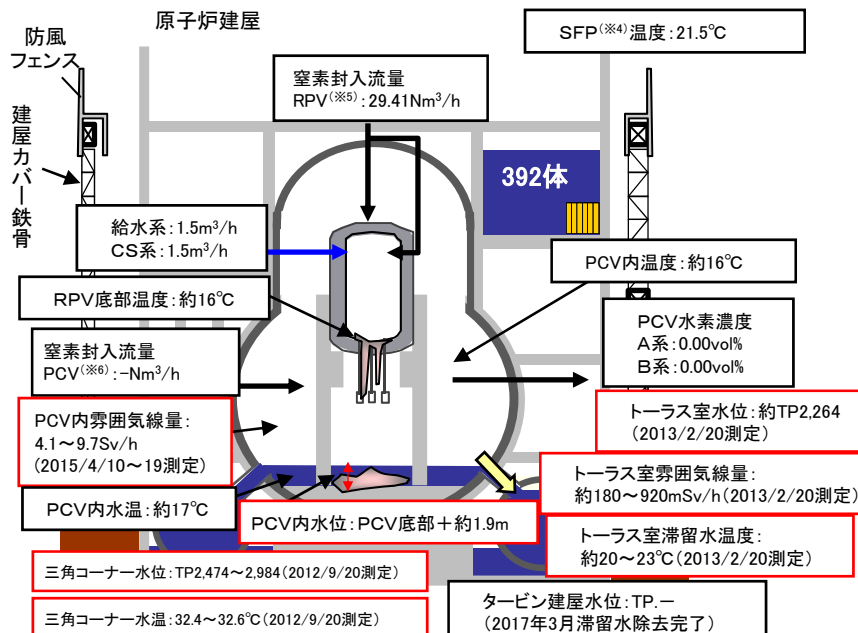
漏えい箇所



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4月24日11:00現在の値

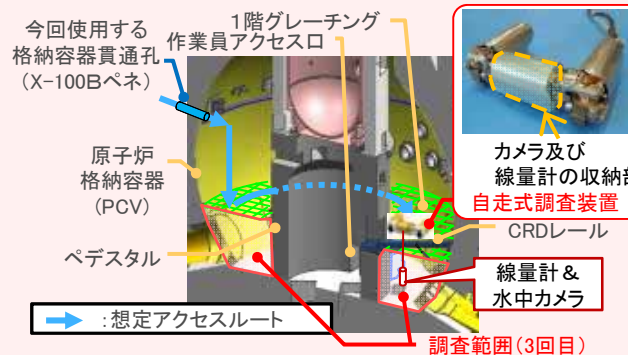
PCV内部調査実績	1回目 (2012/10)	・映像取得 ・雰囲気温度、線量測定 ・水位、水温測定 ・滞留水の採取 ・常設監視計器設置
	2回目 (2015/4)	PCV1階の状況確認 ・映像取得 ・雰囲気温度、線量測定 ・常設監視計器交換
	3回目 (2017/3)	PCV地下1階の状況確認 ・映像取得 ・線量測定 ・堆積物の採取 ・常設監視計器交換
PCVからの漏えい箇所	・PCVベント管真空破壊ラインパローズ部(2014/5確認) ・サンドクッションドレンライン (2013/11確認)	

格納容器内部調査の状況

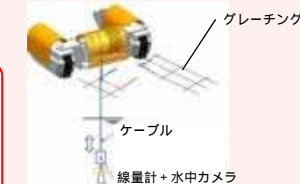
燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施。

【調査概要】

- ・2015年4月に、狭隘なアクセス口(内径φ100mm)から格納容器内に進入し、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。



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



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: ベ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。

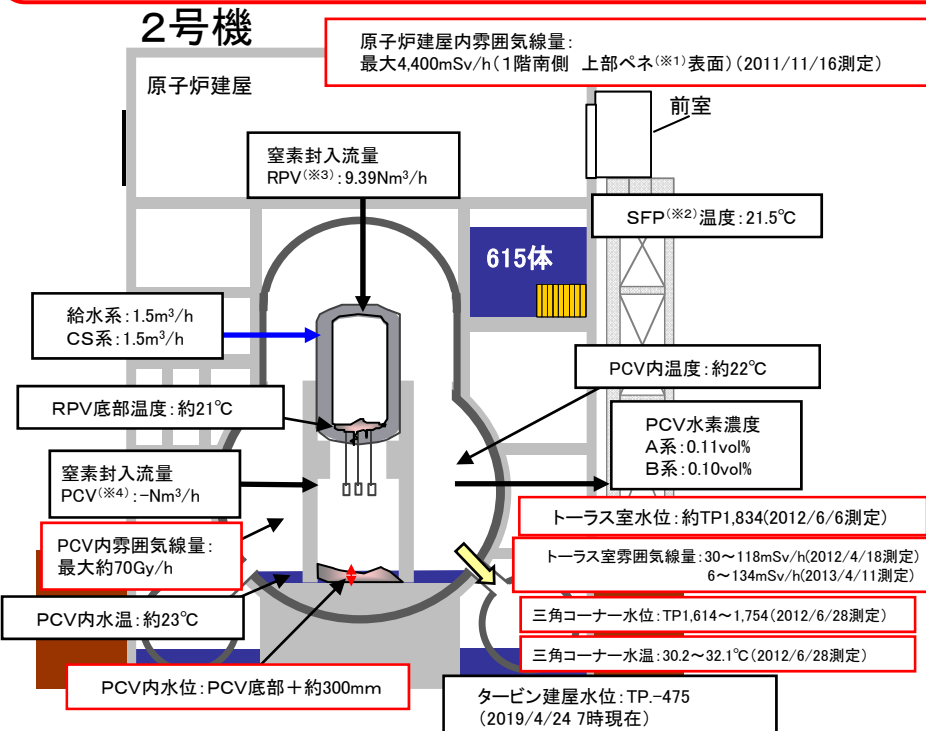
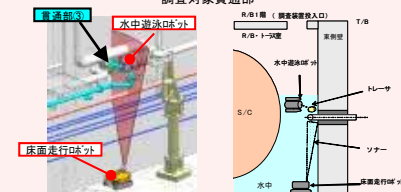
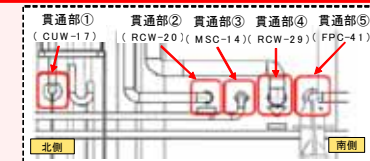
至近の目標 プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

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

- 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レールを利用して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ホ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ホ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。

プラント関連パラメータは2019年4月24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 ・雰囲気線量測定
	3回目 (2013/2~2014/6)	・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 (2017/1~2)	・映像取得 ・雰囲気線量測定 ・雰囲気温度測定
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	

<略語解説>
 (1)ベネ:ベネレーションの略。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

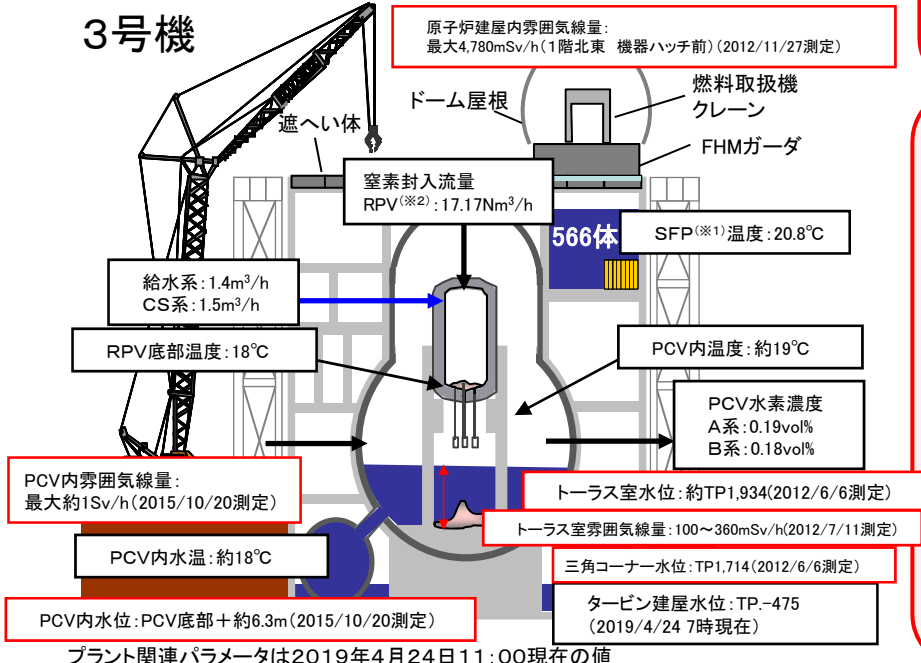
主蒸気隔離弁※室からの流水確認

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、近傍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



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、ペ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ラ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。



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>

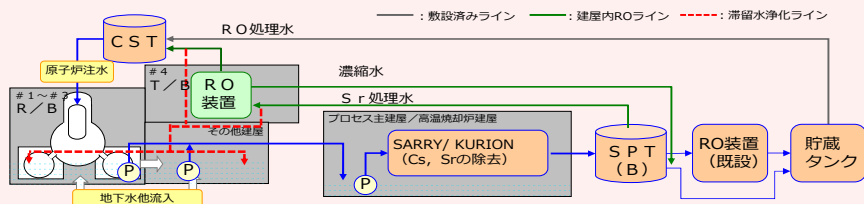
- (1) SFP(Spent Fuel Pool) : 使用済燃料プール。
- (2) RPV(Reactor Pressure Vessel) : 原子炉圧力容器。
- (3) PCV(Primary Containment Vessel) : 原子炉格納容器。
- (4) ベネ : ペネトレーションの略。格納容器等にある貫通部。

調査項目	実施時期	実施内容
PCV内部調査実績	1回目 (2015/10~2015/12)	・映像取得 ・水位、水温測定 ・常設監視計器設置(2015/12)
	2回目 (2017/7)	・映像取得 ・常設監視計器交換(2017/8)
PCVからの漏えい箇所	・主蒸気配管ベローズ部(2014/5確認)	

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、水処理装置出ロ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。
※：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
- ・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



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)。



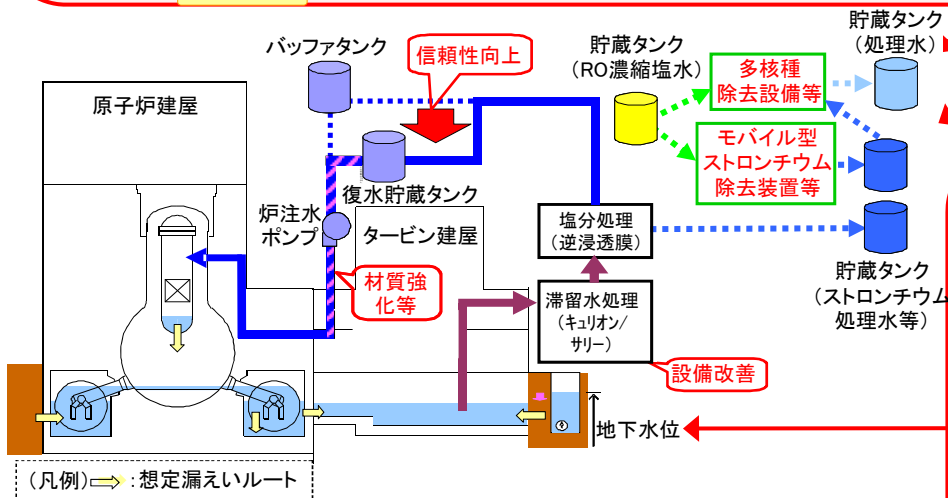
H1東エリア解体開始時の様子



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、2015/5/27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2015/9/3より開始。くみ上げた地下水は専用の設備により浄化し、水質が運用目標未達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、運用目標未達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、深部の一部除去完成し、サブドレンフェーシング等との重層的な汚染水対策により地下水位を安定的に抑制し、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たと判断。また、3月7日に開催された汚染水処理対策委員会にて、陸側遮水壁の地下水遮水効果が明確に認められ、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。

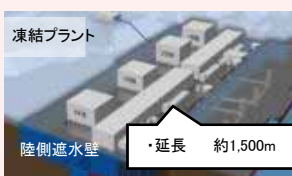
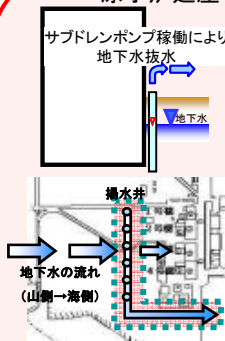
2018年3月、陸側遮水壁はほぼ全ての範囲で地中温度が0℃を下回ると共に、山側では4～5mの内外水位差が形成され、深部の一部除去完成し、サブドレンフェーシング等との重層的な汚染水対策により地下水位を安定的に抑制し、建屋に地下水を近づけない水位管理システムが構築されたと判断。また、3月7日に開催された汚染水処理対策委員会にて、陸側遮水壁の地下水遮水効果が明確に認められ、汚染水の発生を大幅に抑制することが可能となったとの評価が得られた。

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、深部の一部除去完成し、サブドレンフェーシング等との重層的な汚染水対策により地下水位を安定的に抑制し、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たと判断。また、3月7日に開催された汚染水処理対策委員会にて、陸側遮水壁の地下水遮水効果が明確に認められ、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。

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、深部の一部除去完成し、サブドレンフェーシング等との重層的な汚染水対策により地下水位を安定的に抑制し、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たと判断。また、3月7日に開催された汚染水処理対策委員会にて、陸側遮水壁の地下水遮水効果が明確に認められ、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。

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、深部の一部除去完成し、サブドレンフェーシング等との重層的な汚染水対策により地下水位を安定的に抑制し、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たと判断。また、3月7日に開催された汚染水処理対策委員会にて、陸側遮水壁の地下水遮水効果が明確に認められ、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。

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、深部の一部除去完成し、サブドレンフェーシング等との重層的な汚染水対策により地下水位を安定的に抑制し、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たと判断。また、3月7日に開催された汚染水処理対策委員会にて、陸側遮水壁の地下水遮水効果が明確に認められ、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。



凍結プラント
陸側遮水壁
・延長 約1,500m

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

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 (アノックエリア)	Y zone (カバーオールエリア)	G zone (一般服エリア)
全面マスク	全面マスク 又は 半面マスク 又は 2	使い捨て簡易マスク
カバーオールの上のアノック	カバーオール	一般作業服※3 横内専用服
又はカバーオール2型		

※1 本施設設備(汚染除去設備)及び管理用結合体敷地内の作業(搬送等)は、全面マスクを義務とする。
 ※2 濃縮廃液、汚染水貯蔵タンク、汚染水処理タンク等の作業(搬送等)は、全面マスクを義務とする。
 ※3 作業時間短縮の観点から、作業等が完了した後の作業(搬送等)は、全面マスクを義務とする。
 ※4 特定の作業(搬送等)は、全面マスクを義務とする。



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、2016/1/4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、2016/3/11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。

