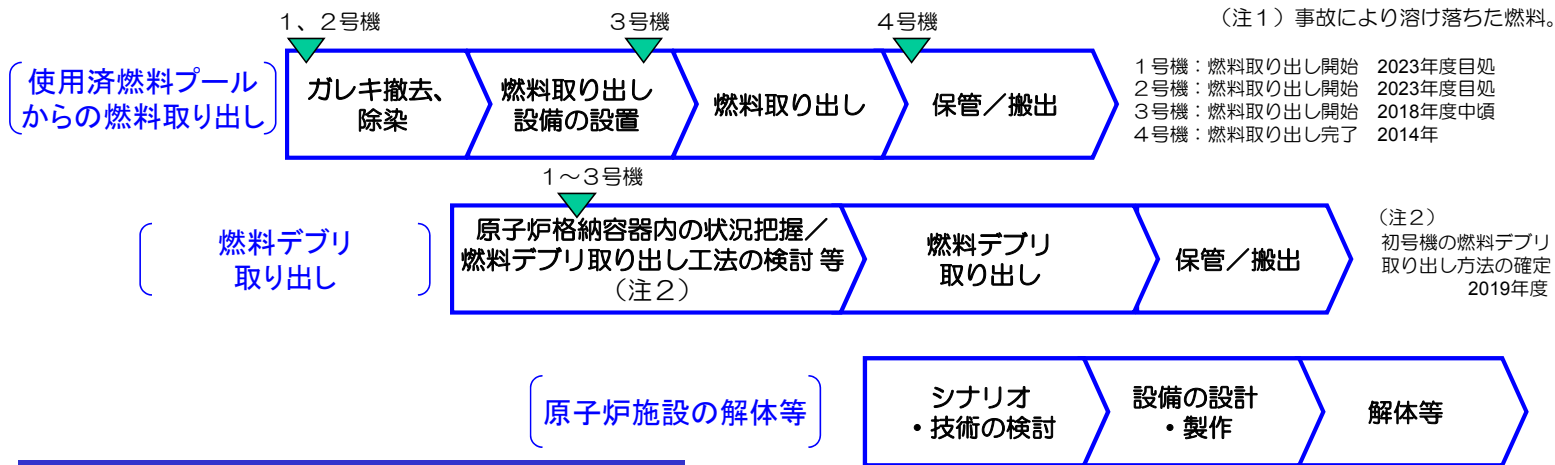


「廃炉」の主な作業項目と作業ステップ

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ました。引き続き、1～3号機の燃料取り出し、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

2018年度中頃の3号機使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けて、安全を最優先に作業を進めています。

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。



ドーム屋根設置状況
(撮影日2018年2月21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

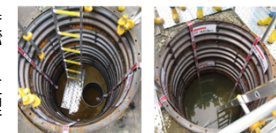
- ・タンク内の汚染水から放射性物質を除去しリスクを低減させます。
- ・多核種除去設備に加え、東京電力による多核種除去設備の増設(2014年9月から処理開始)、国の補助事業としての高性能多核種除去設備の設置(2014年10月から処理開始)により、汚染水(RO濃縮縮水)の処理を2015年5月に完了しました。
- ・多核種除去設備以外で処理したストロンチウム処理水について、多核種除去設備での処理を進めています。



(高性能多核種除去設備)

凍土方式の陸側遮水壁

- ・建屋を陸側遮水壁で囲み、建屋への地下水流入を抑制します。
- ・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しました。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しました。
- ・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、深部の一部を除き完成し、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考えています。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になったとの評価が得られました。



(陸側遮水壁) 内側 (陸側遮水壁) 外側

海側遮水壁

- ・1～4号機海側に遮水壁を設置し、汚染された地下水の海洋流出を防ぎます。
- ・遮水壁を構成する銅管矢板の打設が2015年9月に、銅管矢板の継手処理が2015年10月に完了し、海側遮水壁の閉合作業が終わりました。



(海側遮水壁)

取り組みの状況

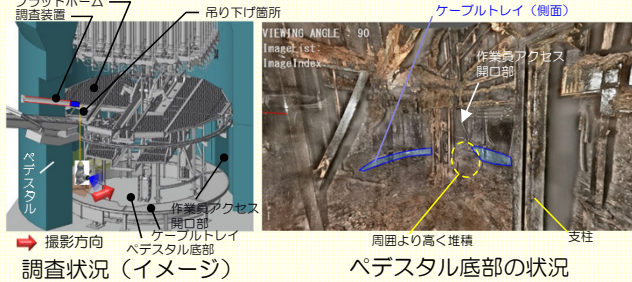
- ◆ 1～3号機の原子炉・格納容器の温度は、この1か月、約15℃～約25℃※1で推移しています。また、原子炉建屋からの放射性物質の放出量等については有意な変動がなく※2、総合的に冷温停止状態を維持していると判断しています。
- ※1 号機や温度計の位置により多少異なります。
- ※2 1～4号機原子炉建屋からの放出による被ばく線量への影響は、2018年3月の評価では敷地境界で年間0.00036ミリシーベルト未満です。なお、自然放射線による被ばく線量は年間約2.1ミリシーベルト（日本平均）です。

2号機原子炉建屋西側開口の設置作業開始

使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けた準備の一環として、オペフロ内へアクセスするための開口設置作業を4月16日に開始しました。原子炉建屋の壁に直径10cm程度の穴を開け（コア抜き）、内壁面の汚染状況を確認したところ、入域実績がある原子炉建屋1階の汚染密度と同程度であることを確認しました。作業にあたり、飛散防止剤散布などの十分なダスト飛散抑制策を実施しており、これまでのところ放射性物質濃度を監視しているモニタ等に有意な変動はありません。今後、コア抜き・目地切りを進め、5月下旬より遠隔無人重機による開口部分の壁解体作業を開始します。引き続き、安全を最優先に作業を進めます。

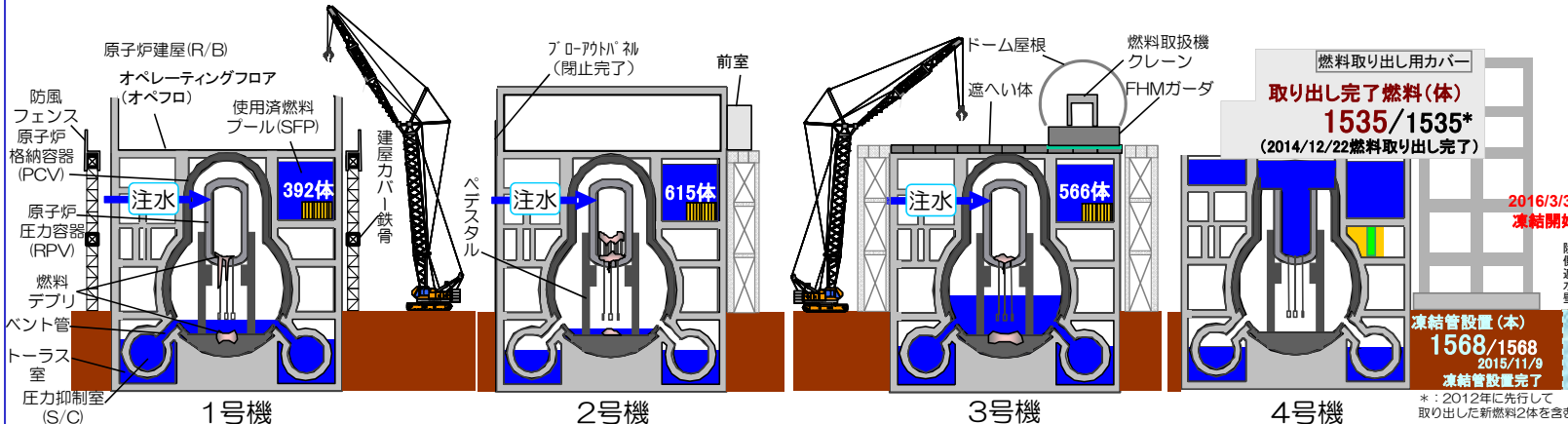
2号機原子炉格納容器内部調査結果

2号機原子炉格納容器の内部調査を1月に実施し、取得した画像の分析を実施しました。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しましたが、底部には冷却水が降り注いでいることと、温度測定値が20℃程度であることから、堆積物は注水している冷却水により、安定した冷却状態が維持できていると考えています。また、カメラ画像奥部等、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しました。なお、支柱などの底部の構造物やペDESTAL内壁面において、大きな変形や損傷は確認されていません。引き続き、格納容器内部の状況をより確度高く把握するための調査に向けた検討を進めます。



自動運転EVバスの運用開始

福島第一構内のインフラを整備し、廃炉事業をより円滑に進めるため、4月18日に自動運転EVバスを導入しました。当番はオペレーターが同乗して走行し、段階的に無人運転化へ移行する計画としており、これまで安全に運行を継続しています。今後、福島第一原子力発電所で自動運転の実績を積み重ね、将来的に地域の貢献に繋げてまいります。

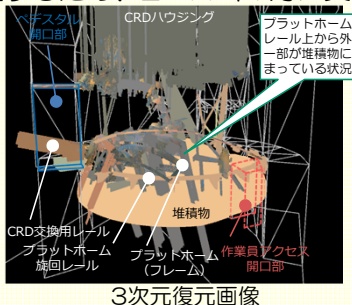


大型機器除染設備の設置

フランジタンクの解体片等を除染するための大型機器除染設備を設置しました。試運転の結果を踏まえ、5月より運用を開始する予定です。これまでフランジタンクの解体片は容器に収納し屋外で保管していましたが、大型機器除染設備で研磨材吹き付けによる除染をした上で、解体片は容器に収納して屋外で保管し、除染により除去した汚染物は、遮へい機能を備えた建屋内で保管します。これにより、リスクを低減すると共に、敷地境界線量への影響を低減します。

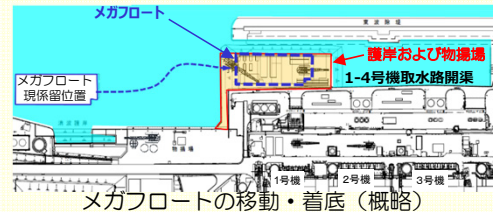
3号機格納容器内部調査映像からの3次元復元

ペDESTAL内部の全体像を把握するため、2017年7月に実施した3号機格納容器内部調査で取得した映像による3次元復元を行いました。復元により、回転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ました。これらの結果を装置設計に活かす等、引き続き燃料デブリ取り出しに向けた検討を進めます。



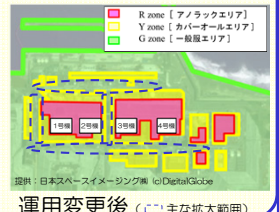
メガフロートの有効活用

港湾内に係留しているメガフロートは、津波により係留ロープが切れた場合、漂流物となり周辺設備を損傷させる可能性があることから、1-4号機取水路開渠へ移動・着底させ、護岸および物揚場として有効活用する予定です。今後、準備が整い次第工事に着手し、2020年内の津波リスク低減完了を目指します。工事開始にあたり、安全に作業を進めるためにシルトフェンスを設置し、浮遊物の影響を抑制します。また、海水サンプリングを継続し、工事中及び有効活用後の状況を確認します。



一般作業服エリアの拡大

1-4号機建屋の周辺道路等において、空気中のダスト濃度がマスクの着用基準を下回っている状態が継続していることから、5月より防護装備の運用を「一般作業服エリア」に変更します。今回の変更に伴い、構内道路の全てにおいて、現場パトロール等の汚染を取り扱わない作業員が一般作業服のまま着替えず作業に従事できるようになります。これにより、作業時の負荷を軽減し、安全性と作業性を向上します。



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 $0.469\mu\text{Sv/h}\sim 1.732\mu\text{Sv/h}$ （2018/3/28～2018/4/24）。

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。

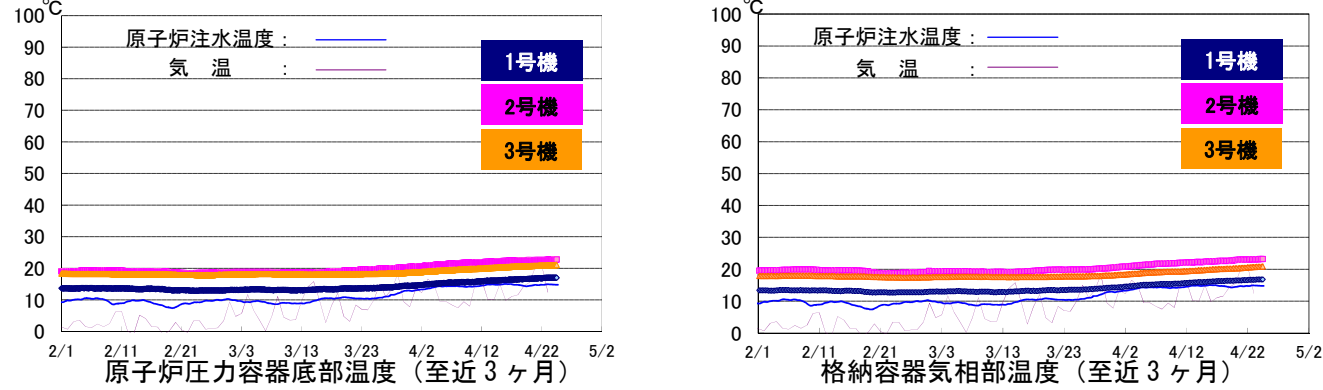
MP-6については、さらなる森林伐採等を実施した結果、遮へい壁外側の空間線量率が大幅に低減したことから、2013/7/10～7/11にかけて遮へい壁を撤去しました。

提供：©2016 DigitalGlobe, Inc., NTT DATA Corporation

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。

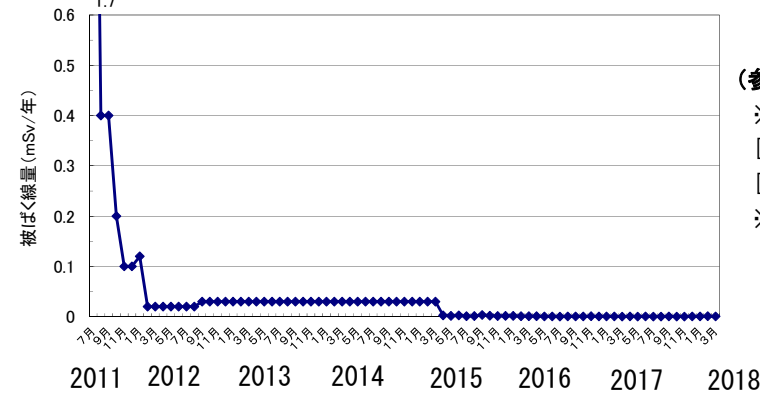


※トレンドグラフは複数点計測している温度データの内、一部のデータを例示

2. 原子炉建屋からの放射性物質の放出

2018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 3.7×10^{-12} ベクレル/cm³ 及び Cs-137 約 2.1×10^{-11} 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 0.00036mSv/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气中の濃度限度：

[Cs-134]： 2×10^{-5} ベクレル/cm³、

[Cs-137]： 3×10^{-5} ベクレル/cm³

※モニタリングポスト（MP1～MP8）のデータ

敷地境界周辺の空間線量率を測定しているモニタリングポスト（MP）のデータ（10分値）は $0.469 \mu\text{Sv/h} \sim 1.732 \mu\text{Sv/h}$ （2018/3/28～4/24）MP2～MP8 空間線量率の変動をより正確に測定することを目的に、環境改善（周辺の樹木伐採、表土の除去、遮へい設置）を実施済み。

(注) 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～

➤ 地下水バイパスの運用状況

- 2014/4/9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。2014/5/21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。2018/4/24までに370,281m³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2015/9/3より開始。汲み上げた地下水は専用の設備により浄化し、2015/9/14より排水を開始。2018/4/24までに522,083m³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2015/11/5より汲み上げを開始。2018/4/25までに約175,044m³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（2018/3/22～2018/4/18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（フェーシング）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、処理容量を1500m³に増加させ信頼性を向上。
- 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、工事が完了したピットより運用開始（運用開始数：増強ピット12/15、復旧ピット0/4）。
- 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・付帯設備設置中。
- 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。

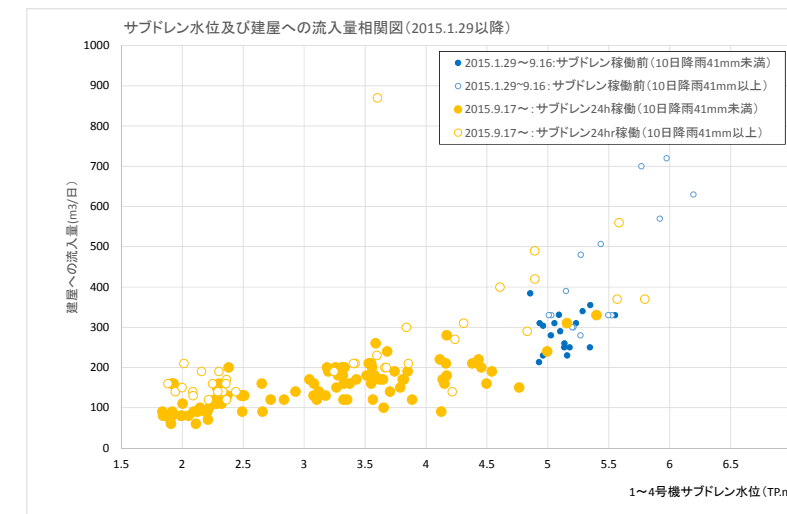


図1：建屋への地下水・雨水等流入量と1～4号機サブドレン水位の相関

➤ 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、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。

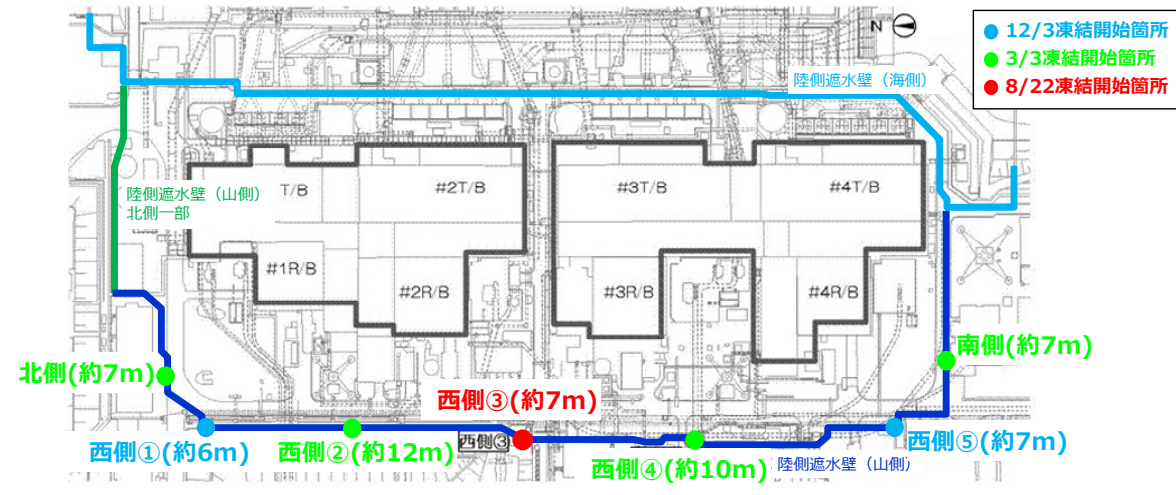


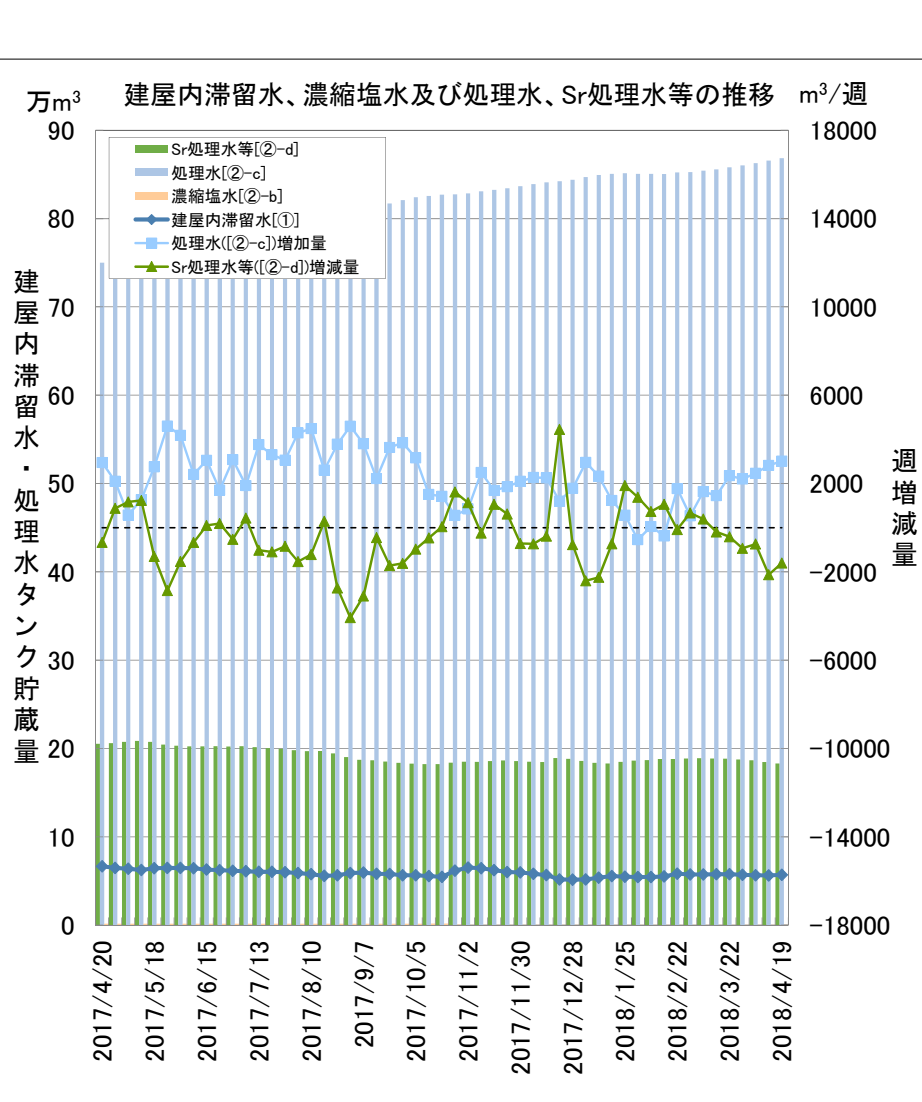
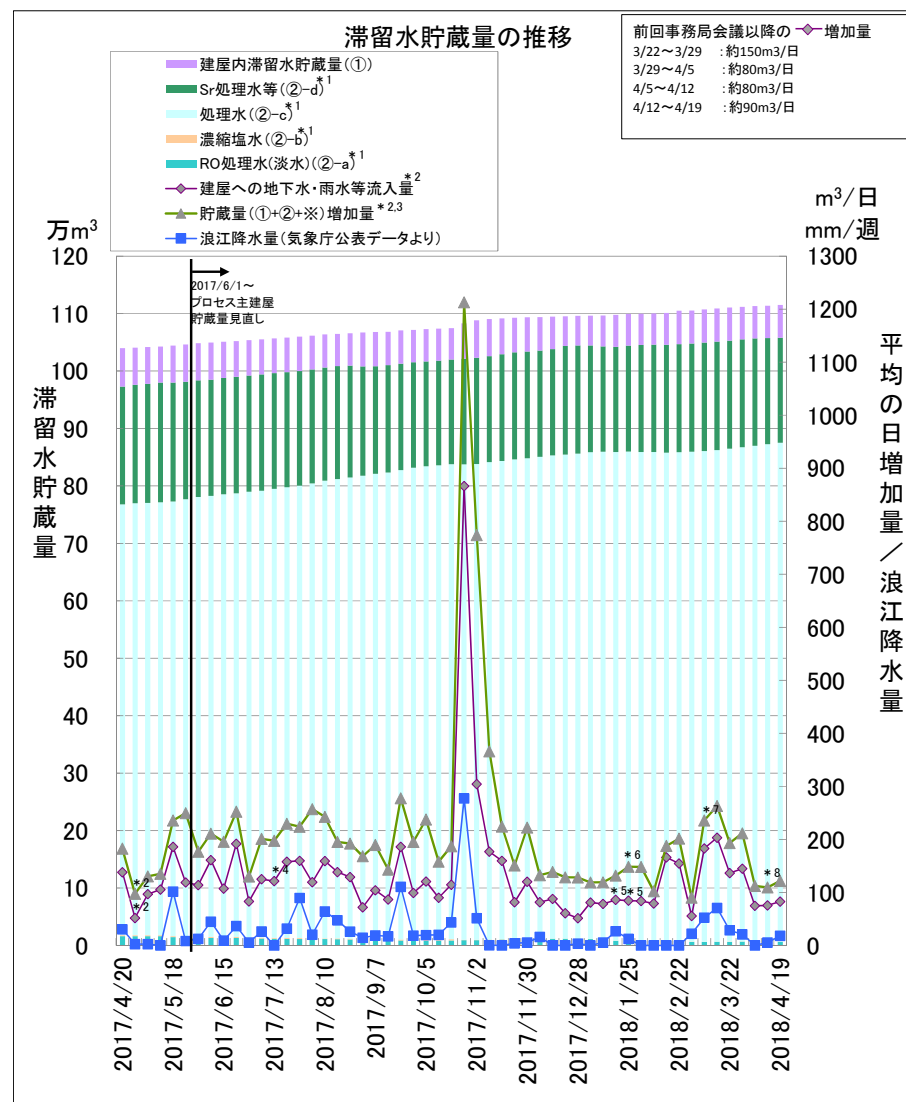
図2：陸側遮水壁(山側)の閉合箇所

➤ 地下水・雨水流入対策の進捗状況

- 重層的な汚染水対策の進捗により、汚染水発生量は低減。
- 汚染水発生原因の1つである建屋流入量について、周辺の地下水の流入及び建屋屋根破損部からの流入により概ね説明ができていますが、それだけでは説明できない一時的な流入量の増加を確認。
- 一時的な流入増加について、流入経路を含め調査並びに対策を検討中。
- 建屋流入量の低減に向けて、引き続きサブドレンの水位低下や屋根破損部の補修等の対策を実施していく。

➤ 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：2013/3/30～、既設 B系：2013/6/13～、既設 C系：2013/9/27～、高性能：2014/10/18～）。多核種除去設備（増設）は2017/10/16より本格運転開始。
 - これまでに既設多核種除去設備で約 372,000m³、増設多核種除去設備で約 427,000m³、高性能多核種除去設備で約 103,000m³ を処理（4/19 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）。
 - Sr 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：2015/12/4～、増設：2015/5/27～、高性能：2015/4/15～）。これまでに約 440,000m³ を処理（4/19 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（2015/1/6～）、第二セシウム吸着装置（SARRY）でのストロンチウム除去（2014/12/26～）を実施中。4/19 時点で約 444,000m³ 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、2014/5/21 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（2018/4/23 時点で累計 100,275m³）。



2018/4/19 現在

- *1：水位計 0%以上の水量
- *2：集中RW建屋の貯蔵量算出に必要な水位に応じた断面積（評価値）の不確かさによるものと推定。2017/6/1の集計値以降、集中RW建屋の貯蔵量算出に必要な水位に応じた断面積（評価値）を見直し
- *3：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)〕
- *4：2017/7/5に実施した調査結果から、1号機T/B未調査エリアの水量が想定水量よりも少ないことが判明したため補正
- *5：残水エリアへ流入した地下水・雨水等流入量を加味して再評価（2018/1/18, 1/25）。
- *6：SARRY逆洗水を「貯蔵量増加量」に加味していたことから見直し。（2018/1/25）
- *7：右記評価期間は、建屋水位計の校正の影響を含む（2018/3/1～3/8：3号機タービン建屋）
- *8：ALPS薬液注入量の算出方法を以下の通り見直し。（増設ALPS：2018/4/12より見直し実施）
〔(出口積算流量) - (入口積算流量) - (炭酸ソーダ注入量)〕

図3：滞留水の貯蔵状況

➤ 滞留水浄化設備の運用開始について

- ・ 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号機側で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を新たに設置し、水処理装置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。
- ・ これにより、建屋滞留水の放射性物質濃度は、循環浄化しない場合と比較し、最大で4割程度低減出来ると評価。

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2013/11/18に開始、2014/12/22に完了～

➤ 1号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事

- ・ ガレキ撤去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2017/10/31に開始し、2017/12/19に完了。
- ・ 1号機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1月22日より開始。
- ・ 吸引装置によるガレキ撤去作業を慎重に進めており、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。
- ・ 今後実施するオペフロ南側ガレキ撤去に際し、同エリアにある使用済燃料プールにガレキ等が落下し、燃料等を損傷させないようにするため、使用済燃料プールの保護を行う。その作業性を確保するため、外周鉄骨の一部撤去を計画中。
- ・ 2018/4/5 ガレキ撤去中に万が一ダストが発生した場合、オペレーティングフロアに水を噴射するミスト散水設備の空気圧縮機の不具合が発生。原因調査を行ったところ吸込み絞り弁の摺動部及び隙間部に結晶が付着していることを確認。不具合箇所の部品交換及び手入れを実施し、4/20に復旧。
- ・ 2018/4/5 Xブレース撤去の準備作業（支持物撤去）に使用するため整備を行っていたガレキ撤去装置（ペンチ）の受信機に不具合を確認。新規受信機に取替を実施し、4/20に復旧。
- ・ 2018/4/9 クレーン作業を実施していたところ、油漏れ回避のため設置していた防油パンに作動油が滴下していることを確認。エンジン内を確認したところオイルクーラーからの滴下を確認。オイルクーラーの交換を行い、4/19に復旧。

➤ 2号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事

- ・ 使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けた準備の一環として、オペフロ内へアクセスするための開口設置作業を4月16日に開始。原子炉建屋の壁に直径10cm程度の穴を開け（コア抜き）、内壁面の汚染状況を確認したところ、入域実績がある原子炉建屋1階の汚染密度と同程度であることを確認。
- ・ 作業にあたり、飛散防止剤散布などの十分なダスト飛散抑制策を実施しており、これまでのところ放射性物質濃度を監視しているモニタ等に有意な変動はない。
- ・ 今後、コア抜き・目地切りを進め、5月下旬より遠隔無人重機による開口部分の壁解体作業を開始予定。

➤ 3号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事

- ・ 2018/2/23に3号機燃料取り出し用カバー全ドーム屋根の設置を完了。
- ・ 2018年度中頃の3号機使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けて、試運転を進めている。
- ・ 今後、燃料取り出しの操作技量習熟に向けて実機による燃料取扱訓練やガレキ撤去を行い、燃

料取り出しに備える。

3. 燃料デブリ取り出し

➤ 2号機格納容器内部調査結果について

- ・ 2号機原子炉格納容器の内部調査を1月に実施し、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したが、底部には冷却水が降り注いでいることと、温度測定値が20℃程度であることから、堆積物は注水している冷却水により、安定した冷却状態が維持出来ていると考えている。
- ・ また、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。なお、支柱などの底部の構造物やペDESTAL内壁面において、大きな変形や損傷は確認されていない。
- ・ 引き続き、格納容器内部の状況をより確度高く把握するための調査に向けた検討を進める。

➤ 3号機格納容器内部調査結果について

- ・ ペDESTAL内部の全体像を把握するため、2017年7月に実施した3号機格納容器内部調査で取得した映像による3次元復元を実施。
- ・ 復元により、旋回式のプラットホ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。
- ・ これらの結果を装置設計に活かす等、引き続き燃料デブリ取り出しに向けた検討を進める。

3. 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

- ・ 2018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237,300m³（2月末との比較：+5,800m³）（エリア占有率：60%）。伐採木の保管総量は約133,900m³（2月末との比較：-m³）（エリア占有率：76%）。保護衣の保管総量は約59,700m³（2月末との比較：-1,200m³）（エリア占有率：84%）。ガレキの増減は、主にタンク関連設置工事、一時保管エリア0から瓦礫の受入、一時保管エリアP1から瓦礫の受入による増加。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

- ・ 2018/4/5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9,353m³（占有率：87%）。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3,945体（占有率：62%）。

➤ 大型機器除染設備の運用開始について

- ・ フランジタンクの解体片等を除染するための大型機器除染設備を設置。試運転の結果を踏まえ、5月より運用を開始する予定。
- ・ これまで、フランジタンクの解体片は容器に収納し屋外で保管していたが、大型機器除染設備で研磨材吹き付けによる除染をした上で、解体片は容器に収納して屋外で保管し、除染により除去した汚染物は、遮へい機能を備えた建屋内で保管する。これにより、リスクを低減すると共に、敷地境界線量への影響を低減。

4. 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組織を継続～

➤ 2号機給水注水ライン改造に伴うCS系単独注水の実施状況について

- ・ 2号機の原子炉注水設備の給水系(FDW系)ラインのうち、タービン建屋にある既設配管との接続箇所の信頼性向上のため、接続配管等の改造工事を実施中。

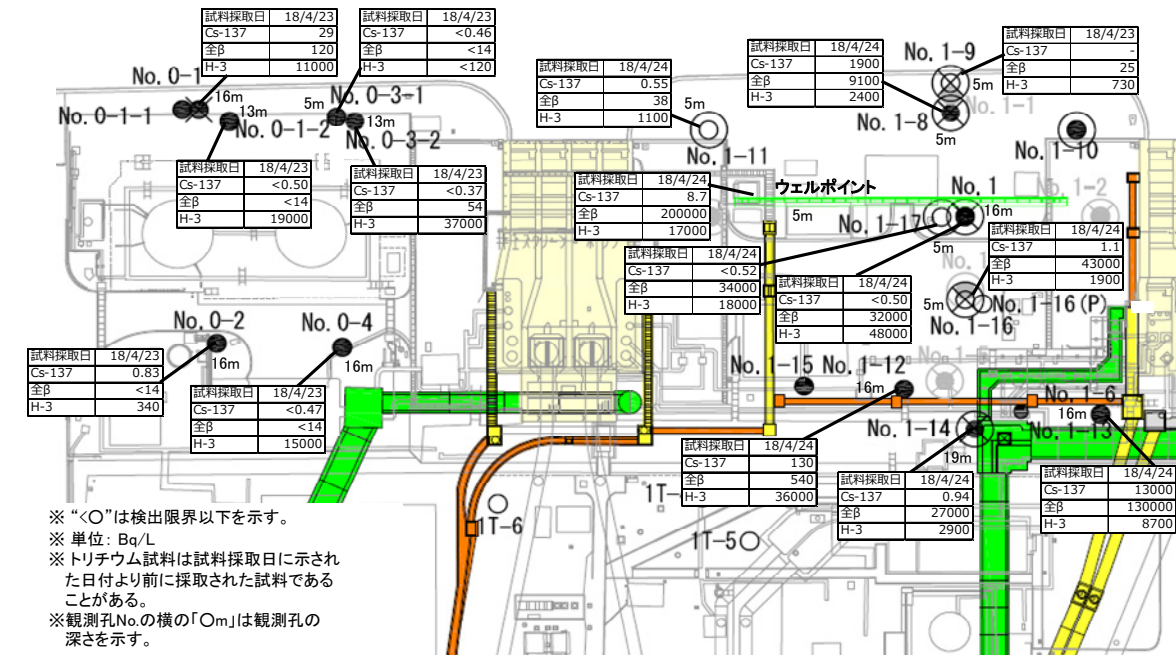
- ・ 改造工事に際し、2018/3/22 から 2018/4/19 まで給水系を停止し、原子炉への注水を CS 系のみで実施。
- ・ CS 系単独注水の期間において、監視パラメータとしていた原子炉圧力容器底部温度、格納容器温度は概ね 4℃程度上昇したが、気温上昇に伴う注水温度上昇によるものと推定。格納容器ガス管理設備ダストモニタの指示に有意な変化はなく、原子炉の冷却状態に異常のないことを確認。

5. 放射線量低減・汚染拡大防止

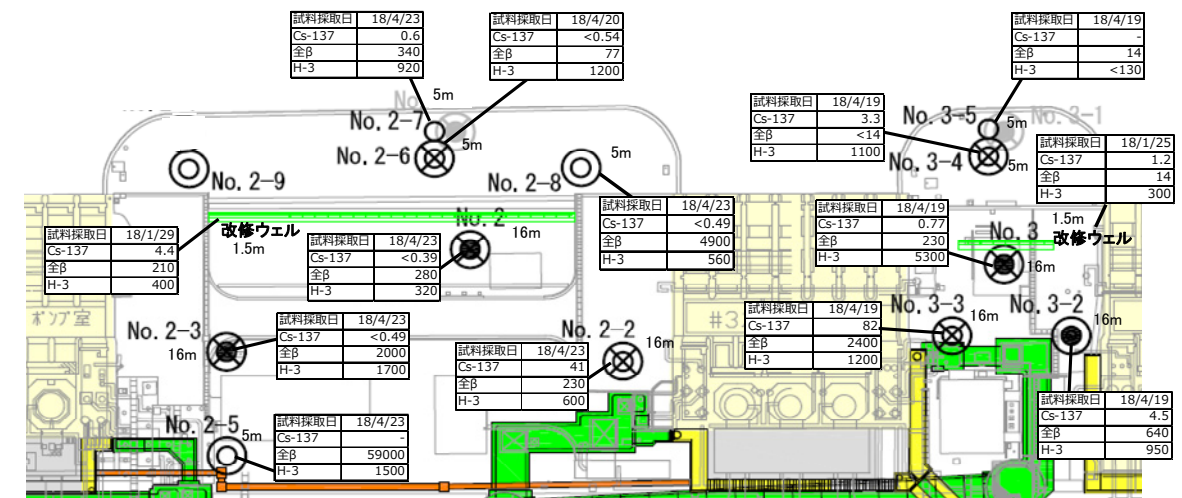
～敷地外への放射線影響を可能な限り低くするため、敷地境界における実効線量低減や港湾内の水の浄化～

➤ 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 2017. 11 より 2, 000Bq/ℓ程度から 15, 000Bq/ℓ程度まで上昇したが、2018. 3 に低下後上昇し、現在 9, 000Bq/ℓ程度となっている。
- ・ No. 1-8 で H-3 濃度は 2017. 12 より 900Bq/ℓ程度から上昇し、現在 2, 400Bq/ℓ程度となっている。
- ・ No. 1-9 で H-3 濃度は 2017. 10 より 1, 500Bq/ℓまで上昇後低下し、現在 800Bq/ℓ程度となっている。
- ・ No. 1-12 で全β濃度は 2018. 1 より 2, 000Bq/ℓ程度から低下傾向にあり、現在 500Bq/ℓ程度となっている。
- ・ No. 1-17 で H-3 濃度は 2017. 12 より 30, 000Bq/ℓ程度から低下傾向にあり、現在 18, 000Bq/ℓ程度となっている。2013/8/15 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:2013/8/15～2015/10/13, 10/24～、改修ウェル:2015/10/14～23）。
- ・ No. 2-3 で H-3 濃度は 2017. 11 より 1, 000Bq/ℓ程度から上昇し、現在 1, 800Bq/ℓ程度となっている。全β濃度は 2017. 12 より 600Bq/ℓ程度から上昇し、現在 2, 000Bq/ℓ程度となっている。
- ・ No. 2-5 で H-3 濃度は 2017. 11 より 700Bq/ℓ程度から上昇し、現在 1, 500Bq/ℓ程度となっている。2013/12/18 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:2013/12/18～2015/10/13、改修ウェル:2015/10/14～）。
- ・ 3、4号機取水口間護岸付近において、2015/4/1 より地下水汲み上げを継続（3、4号機取水口間ウェルポイント:2015/4/1～9/16、改修ウェル:2015/9/17～）。
- ・ 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、大雨時にセシウム 137 濃度、ストロンチウム 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。位置変更のために新しいシルトフェンスを設置した 2017/1/25 以降セシウム 137 濃度の上昇が見られる。
- ・ 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、大雨時にセシウム 137 濃度、ストロンチウム 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、セシウム 137 濃度、ストロンチウム 90 濃度の低下が見られ、告示濃度未満で推移していて変化は見られない。



<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4: タービン建屋東側の地下水濃度

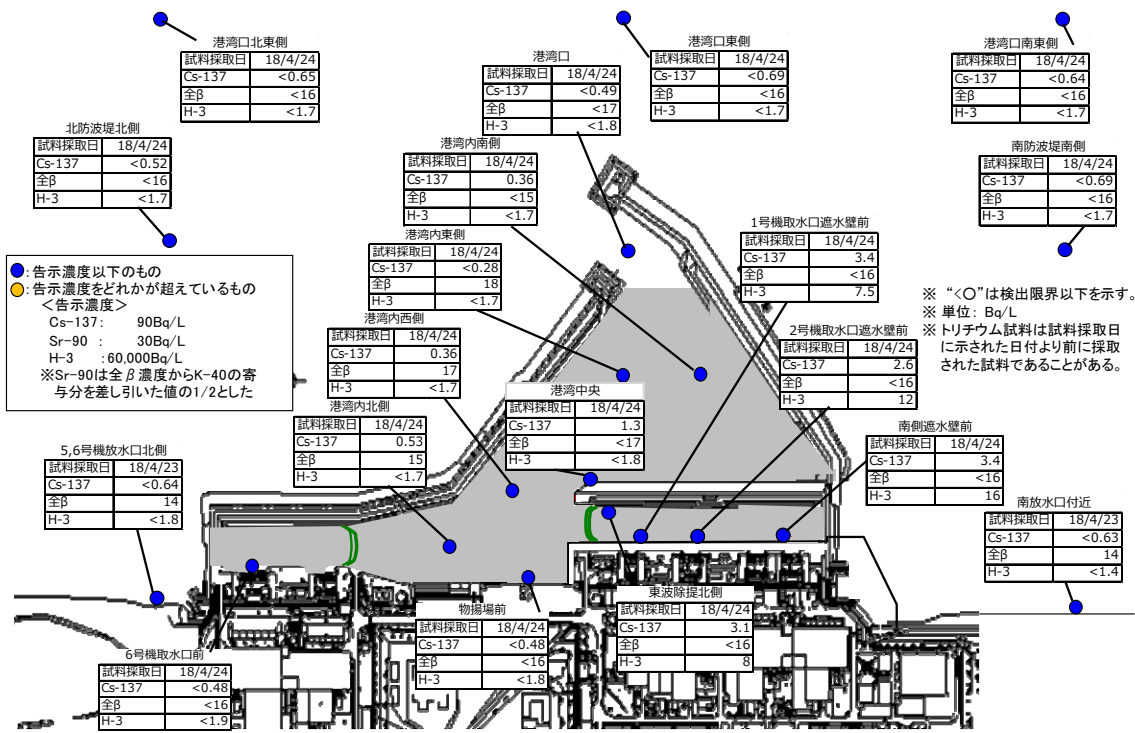


図5：港湾周辺の海水濃度

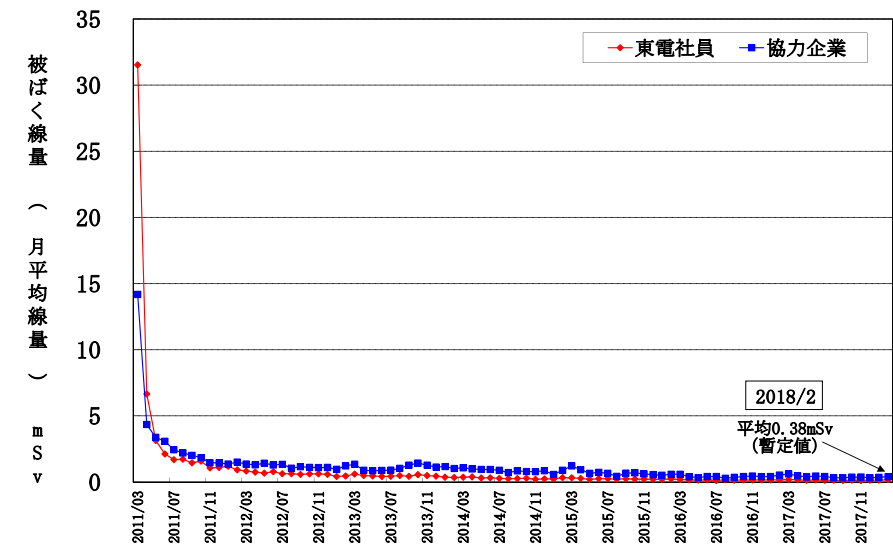


図7：作業員の月別個人被ばく線量の推移（月平均線量）
（2011/3以降の月別被ばく線量）

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、2017年12月～2018年2月の1ヶ月あたりの平均が約10,900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8,100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。
- 2018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4,550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、2015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4,700～7,000人規模で推移（図6参照）。
- 福島県内・県外の作業員数は横ばい。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）も横ばいで約60%。
- 2014年度の月平均線量は約0.81mSv、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。

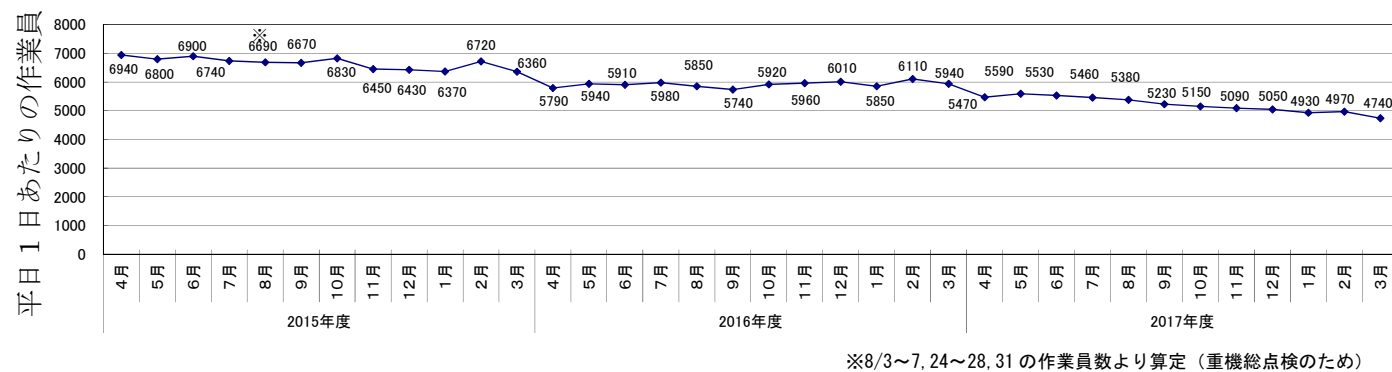


図6：2015年度以降各月の平日1日あたりの平均作業員数（実績値）の推移

➤ インフルエンザ・ノロウイルス感染予防・拡大防止対策

- 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（2017/10/25～11/24）及び近隣医療機関（2017/11/1～2018/1/31）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。2018/1/31までに合計6,864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

- 2018年第16週（2018/4/16～4/22）までのインフルエンザ感染者317人、ノロウイルス感染者11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、419人、ノロウイルス感染者19人。

➤ Green zone[一般作業服エリア]の拡大について

- 1-4号機建屋の周辺道路等において、空気中のダスト濃度がマスクの着用基準を下回っている状態が継続していることから、5月より防護装備の運用を「一般作業服エリア」に変更。
- 今回の変更に伴い、構内道路の全てにおいて、現場パトロール等の汚染を取り扱わない作業員が一般作業服のまま着替えず作業に従事出来るようになる。これにより、作業時の負荷を軽減し、安全性と作業性を向上。

➤ 福島第一原子力発電所における2017年度災害発生状況、2018年度安全活動計画について

- 2017年度の作業災害数は、2016年度と比較し24人から17人へと減少。これは様々な安全活動の取り組みと発電所内の環境がさらに改善されたことが大きく寄与していると評価。
- また、2017年度の熱中症発生数は、大幅に削減した2016年度に比べると、4人から6人へ増加したが、休業を伴う熱中症は2016年度に引き続き発生しておらず、熱中症の軽症化が図られている。
- 2018年度は、引き続き発生している「転倒・つまずき」災害の撲滅に重点を置いた対策と共に、熱中症の発症予防として、対策期間の拡大や1Fの夏場作業の経験が無い作業員の識別管理による熱中症予防の徹底により、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、2017 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

➤ 地震・津波対策の進捗状況

- ・港湾内に係留しているメガフロートは、津波により係留ロープが切れた場合、漂流物となり周辺設備を損傷させる可能性があることから、1-4 号機取水路開渠へ移動・着底させ、護岸および物揚場として有効活用する予定。
- ・今後、準備が整い次第工事に着手し、2020 年内の津波リスク低減完了を目指す。
- ・工事開始にあたり、安全に作業を進めるためにシルトフェンスを設置し、浮遊物の影響を抑制。また、海水サンプリングを継続し、工事中及び有効活用後の状況を確認。

➤ 福島第一原子力発電所への自動運転 EV バスの導入について

- ・福島第一構内のインフラを整備し、廃炉事業をより円滑に進めるため、4 月 18 日に自動運転 EV バスを導入。
- ・当面はオペレーターが同乗して走行し、段階的に無人運転化へ移行する計画としており、これまで安全に運行を継続している。
- ・今後、福島第一原子力発電所で自動運転の実績を積み重ね、将来的に地域の貢献に繋げていく。

➤ 5・6 号機滞留水処理装置(淡水化装置)逆浸透モジュールからの漏えいについて

- ・2018/4/24 5・6 号機滞留水処理用の淡水化装置逆浸透モジュールから水が滴下(30 秒に 1 滴)していることを確認。淡水化装置を停止し、滴下は停止している。
- ・漏えい量は約 90ml、漏えい範囲は約 30cm×30cm×1mm。漏えい水は堰内に留まっており、外部への漏えいはない。また、漏えい水の拭き取りを完了。
- ・漏えい水を測定したところ、B・G 同等であり、有意な汚染はないことを確認。
- ・漏えいの原因については、4/17 に実施した逆浸透膜交換の際、逆浸透モジュールの閉止板の取外・取付を実施したが、その際 Oリングにめくれまたはごみ噛みがあったことにより、徐々に漏えいに至ったと推定。今後、当該部分の分解点検を実施する予定。

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(4/16-4/24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) → ND(0.28) 1/30以下
 全ベータ : **74** (H25/ 8/19) → 18 1/4以下
 トリチウム : 67 (H25/ 8/19) → ND(1.7) 1/30以下

セシウム-134 : ND(0.59)
 セシウム-137 : 1.3
 全ベータ : ND(17)
 トリチウム : ND(1.8) ※

セシウム-134 : 3.3 (H25/12/24) → ND(0.53) 1/6以下
 セシウム-137 : 7.3 (H25/10/11) → ND(0.49) 1/10以下
 全ベータ : **69** (H25/ 8/19) → ND(17) 1/4以下
 トリチウム : 68 (H25/ 8/19) → ND(1.8) 1/30以下

セシウム-134 : 4.4 (H25/12/24) → ND(0.25) 1/10以下
 セシウム-137 : **10** (H25/12/24) → 0.36 1/20以下
 全ベータ : **60** (H25/ 7/ 4) → 17 1/3以下
 トリチウム : 59 (H25/ 8/19) → ND(1.7) 1/30以下

セシウム-134 : 3.5 (H25/10/17) → ND(0.31) 1/10以下
 セシウム-137 : 7.8 (H25/10/17) → 0.36 1/20以下
 全ベータ : **79** (H25/ 8/19) → ND(15) 1/5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(0.23) 1/20以下
 セシウム-137 : 8.4 (H25/12/2) → 0.53 1/10以下
 全ベータ : **69** (H25/8/19) → 15 1/4以下
 トリチウム : 52 (H25/8/19) → ND(1.7) 1/30以下

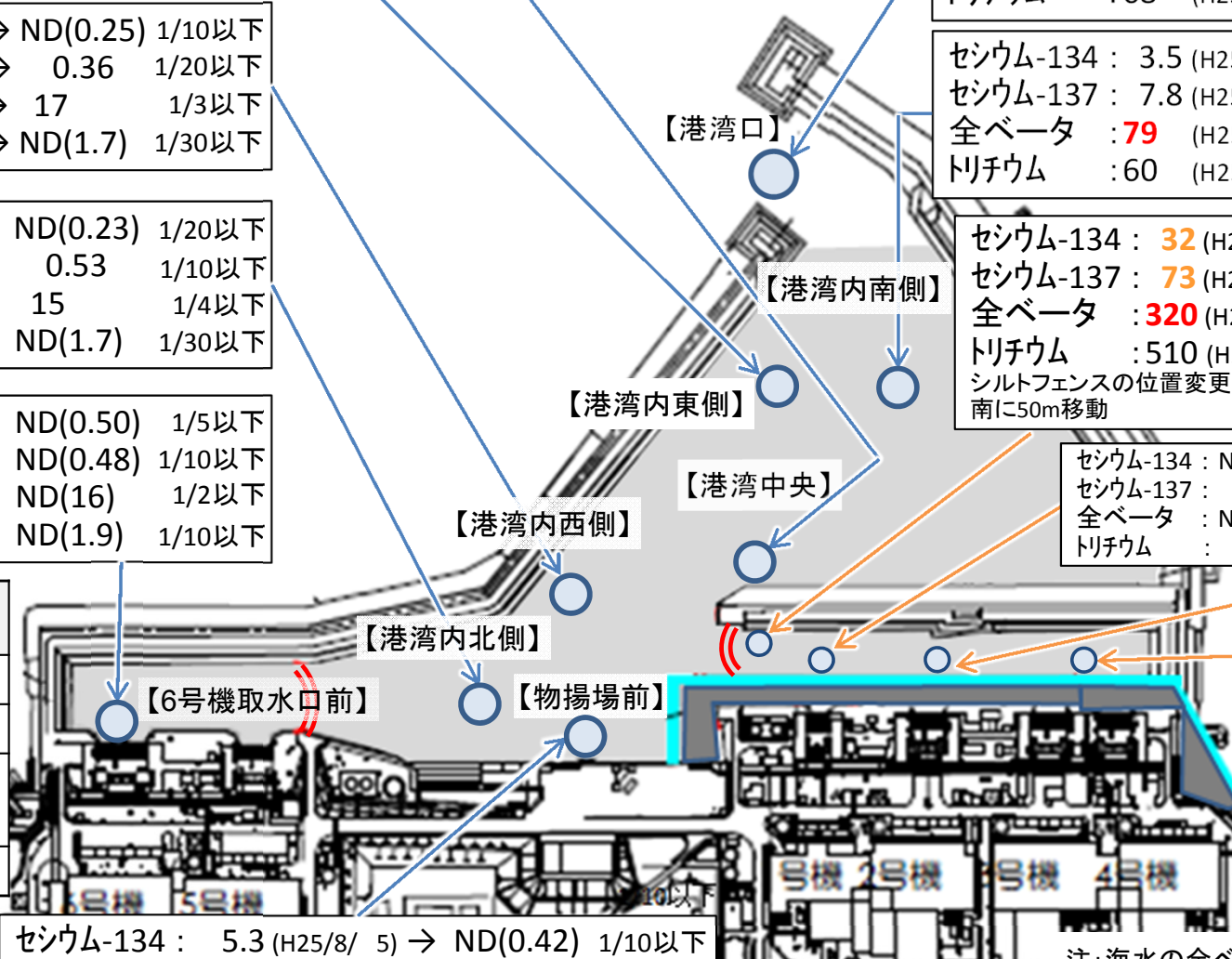
セシウム-134 : **32** (H25/10/11) → ND(0.51) 1/60以下
 セシウム-137 : **73** (H25/10/11) → 3.1 1/20以下
 全ベータ : **320** (H25/ 8/12) → ND(16) 1/20以下
 トリチウム : 510 (H25/ 9/ 2) → 8.0 1/60以下
 シルトフェンスの位置変更により、H29.2.11から試料採取地点を南に50m移動

セシウム-134 : 2.8 (H25/12/2) → ND(0.50) 1/5以下
 セシウム-137 : 5.8 (H25/12/2) → ND(0.48) 1/10以下
 全ベータ : **46** (H25/8/19) → ND(16) 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(0.60)
 セシウム-137 : 3.4
 全ベータ : ND(16)
 トリチウム : 7.5 ※

セシウム-134 : ND(0.54)
 セシウム-137 : 2.6
 全ベータ : ND(16)
 トリチウム : 12 ※

	法定濃度	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



セシウム-134 : 5.3 (H25/8/ 5) → ND(0.42) 1/10以下
 セシウム-137 : 8.6 (H25/8/ 5) → ND(0.48) 1/10以下
 全ベータ : **40** (H25/7/ 3) → ND(16) 1/2以下
 トリチウム : 340 (H25/6/26) → ND(1.8) 1/100以下

セシウム-134 : 0.48
 セシウム-137 : 3.4
 全ベータ : ND(16)
 トリチウム : 16 ※

※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

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

H30年4月25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
4/16 - 4/24採取)

	法定濃度	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1km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.81)
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.65)
 全ベータ : ND (H25) → ND(16)
 トリチウム : ND (H25) → ND(1.7)

【港湾口東側(沖合1km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.67)
 セシウム-137 : 1.6 (H25/10/18) → ND(0.69)
 全ベータ : ND (H25) → ND(16)
 トリチウム : 6.4 (H25/10/18) → ND(1.7) 1/3以下

【港湾口南東側(沖合1km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.59)
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.64)
 全ベータ : ND (H25) → ND(16)
 トリチウム : ND (H25) → ND(1.7)

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.72)
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.52)
 全ベータ : ND (H25) → ND(16)
 トリチウム : 4.7 (H25/8/18) → ND(1.7) 1/2以下

【北防波堤北側(沖合0.5km)】

【5,6号機放水口北側】

セシウム-134 : 1.8 (H25/ 6/21) → ND(0.67) 1/2以下
 セシウム-137 : 4.5 (H25/ 3/17) → ND(0.64) 1/7以下
 全ベータ : 12 (H25/12/23) → 14
 トリチウム : 8.6 (H25/ 6/26) → ND(1.8) 1/4以下

【港湾口】

セシウム-134 : 3.3 (H25/12/24) → ND(0.53) 1/6以下
 セシウム-137 : 7.3 (H25/10/11) → ND(0.49) 1/10以下
 全ベータ : 69 (H25/ 8/19) → ND(17) 1/4以下
 トリチウム : 68 (H25/ 8/19) → ND(1.8) 1/30以下

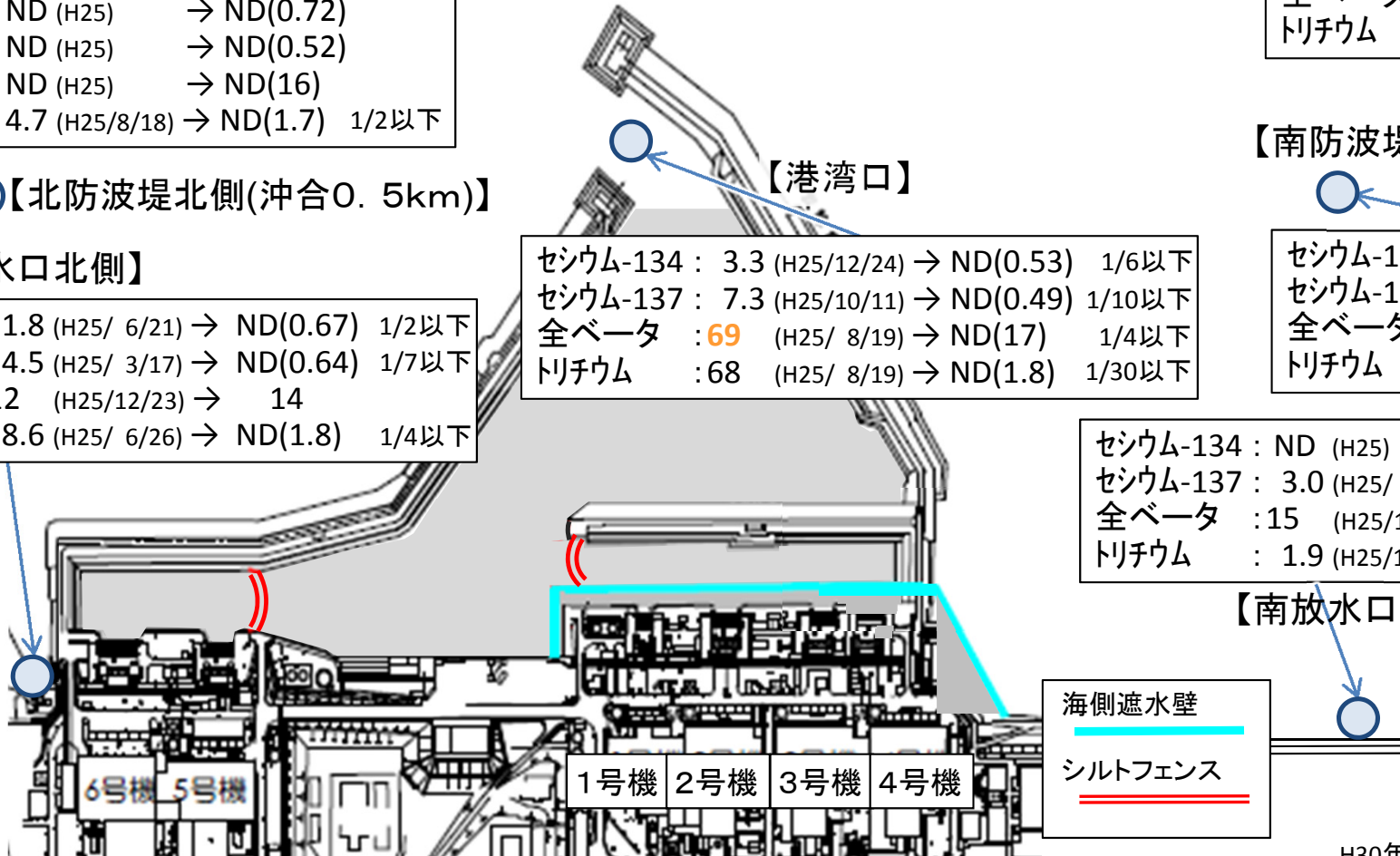
【南防波堤南側(沖合0.5km)】

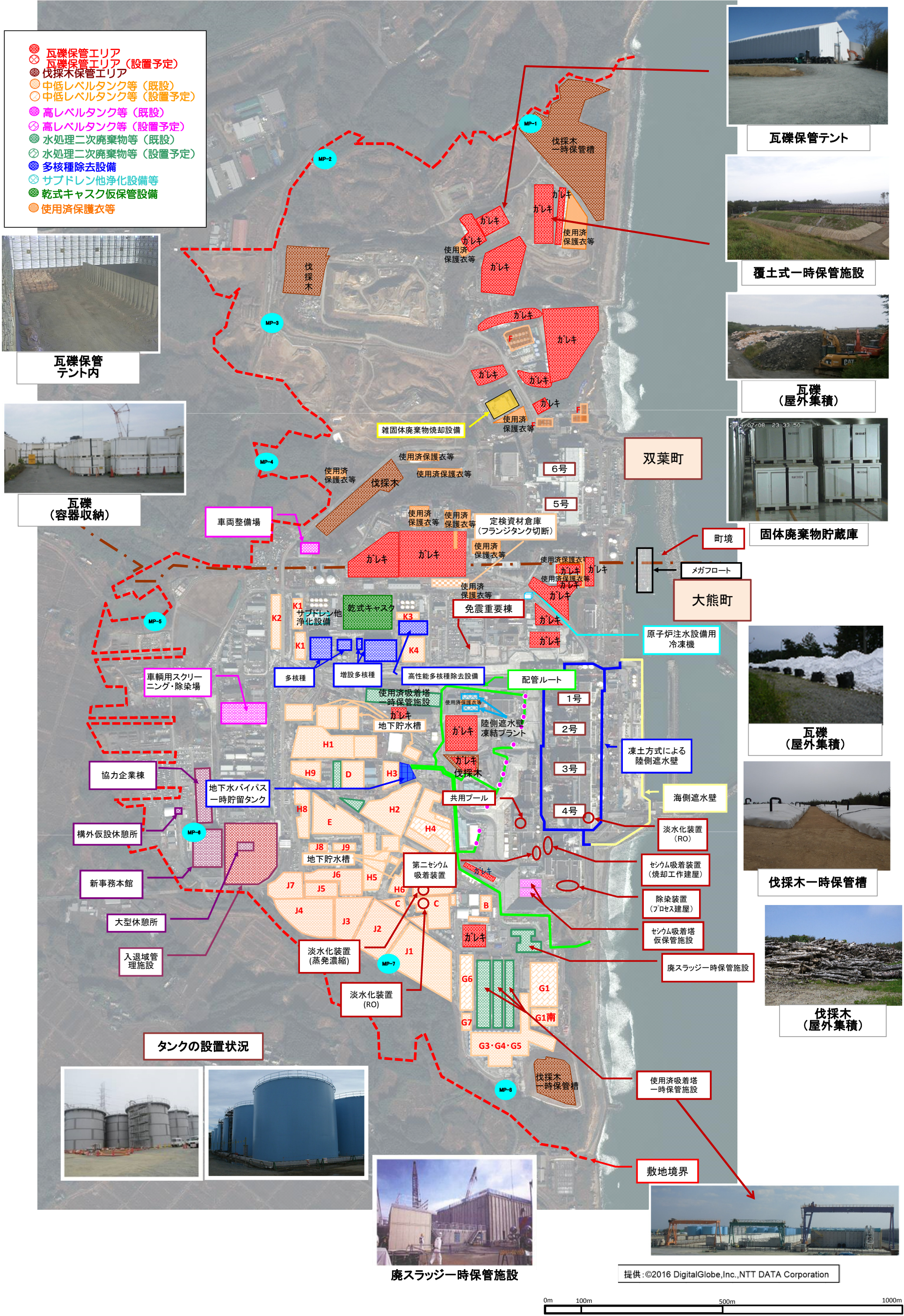
セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.63)
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.69)
 全ベータ : ND (H25) → ND(16)
 トリチウム : ND (H25) → ND(1.7)

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.59)
 セシウム-137 : 3.0 (H25/ 7/15) → ND(0.63) 1/4以下
 全ベータ : 15 (H25/12/23) → 14
 トリチウム : 1.9 (H25/11/25) → ND(1.4)

【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



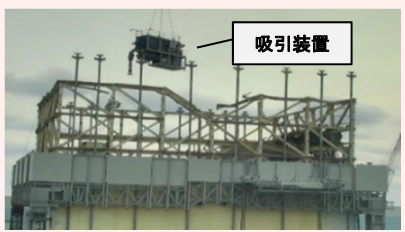


廃止措置等に向けた進捗状況:使用済み燃料プールからの燃料取り出し作業

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

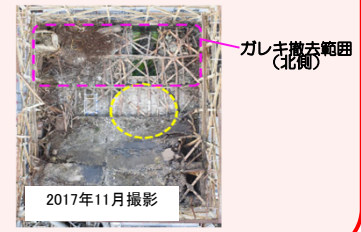
1号機使用済み燃料プールからの燃料取り出しについては、原子炉建屋最上階（オペフロ）の上部に、燃料取り出し専用カバーを設置する計画。2016/11/10、建屋カバーの全ての屋根パネル・壁パネルの取り外し完了。2017/5/11、建屋カバーの柱・梁の取り外し完了。2017/12/19、建屋カバーの柱・梁の改造及び防風フェンスの設置を完了。
オペフロ北側のガレキ撤去を2018/1/22から開始。吸引装置によるガレキ撤去作業を慎重に進めており、放射線物質濃度を監視している敷地境界付近や構内のダストモニタに有意な変動がないことを確認。



<進捗状況(1/22撮影)>



2015年10月撮影

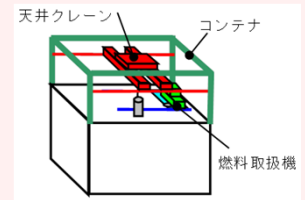


<オペフロの状況>

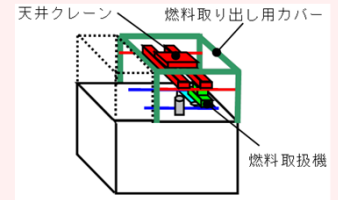
2号機

2号機使用済み燃料プール内燃料・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。



プラン①イメージ図



プラン②イメージ図

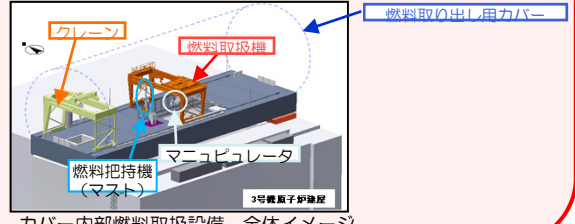
3号機

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。2018/2/23燃料取り出し用カバー設置完了。

引き続き、2018年度中頃の燃料取り出しに向けて、安全を最優先に作業を進める。



ドーム屋根設置状況 (2/21撮影)



カバー内部燃料取扱設備 全体イメージ

4号機

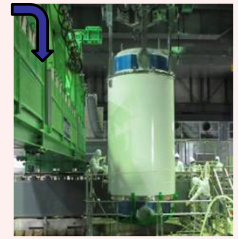
中長期ロードマップでは、ステップ2完了から2年以内（～2013/12）に初号機の使用済み燃料プール内の燃料取り出し開始を第1期の目標としてきた。

2013/11/18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2014/11/5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、2014/12/22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）

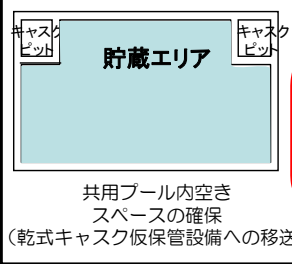
これにより、4号機原子炉建屋からの燃料取り出しが完了した。今回の経験を活かし1～3号機のプール燃料取り出しに向けた作業を進める。

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



燃料取り出し状況

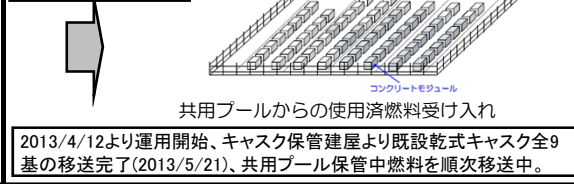
共用プール



共用プール内空きスペースの確保
(乾式カスク仮保管設備への移送)

現在までの作業状況
・燃料取扱いが可能な状態まで共用プールの復旧が完了(2012/11)
・共用プールに保管している使用済み燃料の乾式カスクへの装填を開始(2013/6)
・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(2013/11～2014/11)

乾式カスク(※2) 仮保管設備



共用プールからの使用済み燃料受け入れ
2013/4/12より運用開始、カスク保管建屋より既設乾式カスク全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)カスク: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

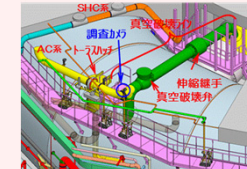
- PCV内部調査のための環境改善その他を目的とし、TIP^(※1)室調査を2015/9/24~10/2に実施。
 (TIP室は部屋の入口周辺が高線量のため、線量の低いタービン建屋通路から壁面を穿孔して線量率・汚染分布等を調査)
- 調査の結果、X-31~33ペネ^(※2)(計装ペネ)が高線量、そのほかは低線量であった。
- TIP室内での作業が可能に見える見込みがあることを確認したことから、今後、TIP室内作業を行うために障害となる干渉物等の洗い出しや線量低減計画の策定を進める。

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

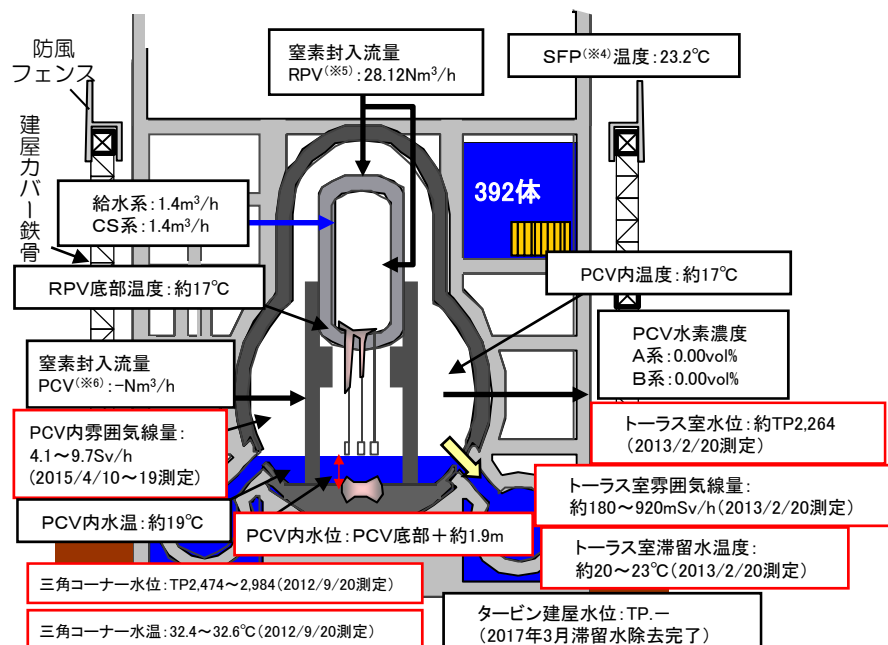


S/C上部調査イメージ図

1号機

原子炉建屋

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)

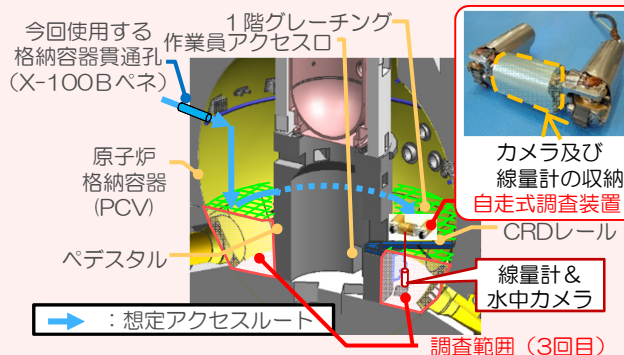


格納容器内部調査の状況

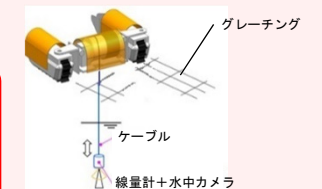
燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施。

【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。

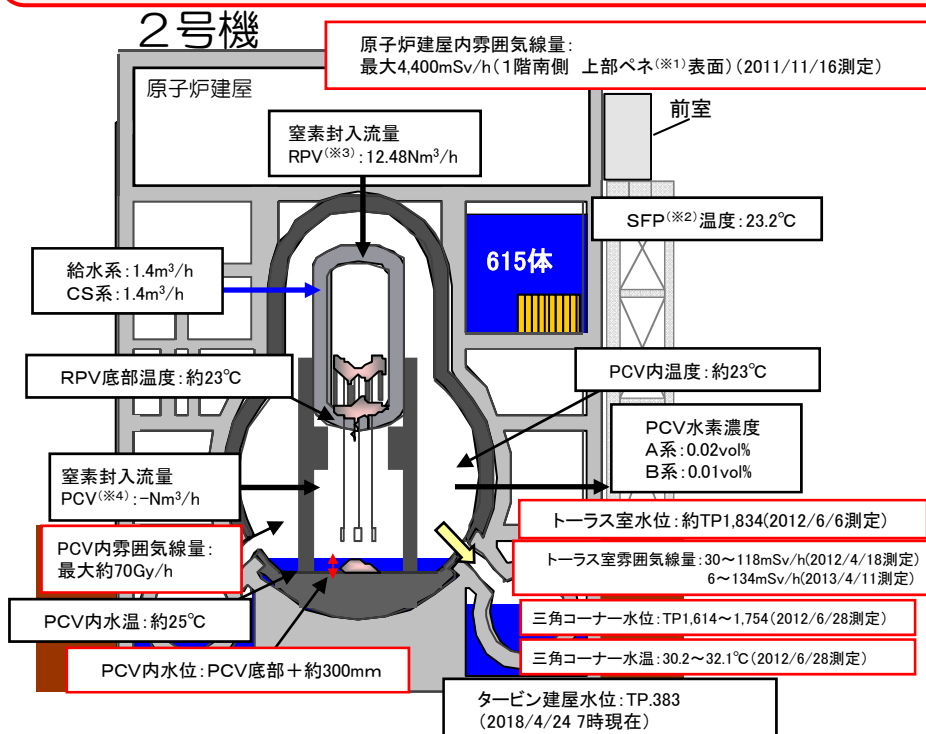
※プラント関連パラメータは2018年4月25日11:00現在の値

	1回目 (2012/10)	2回目 (2015/4)	3回目 (2017/3)
PCV内部調査実績	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> PCVバント管真空破壊ラインベローズ部(2014/5確認) サンドクッションドレンライン(2013/11確認) 		

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。

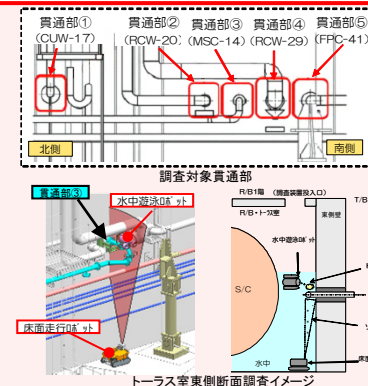


※プラント関連パラメータは2018年4月25日11:00現在の値

調査実績	回数 (年月)	実施内容
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、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

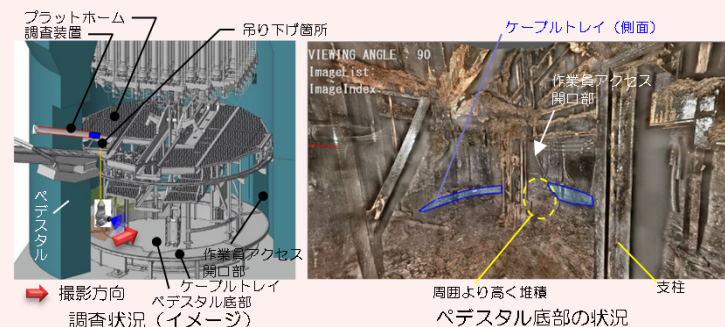
トラス室壁面調査結果

- 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。



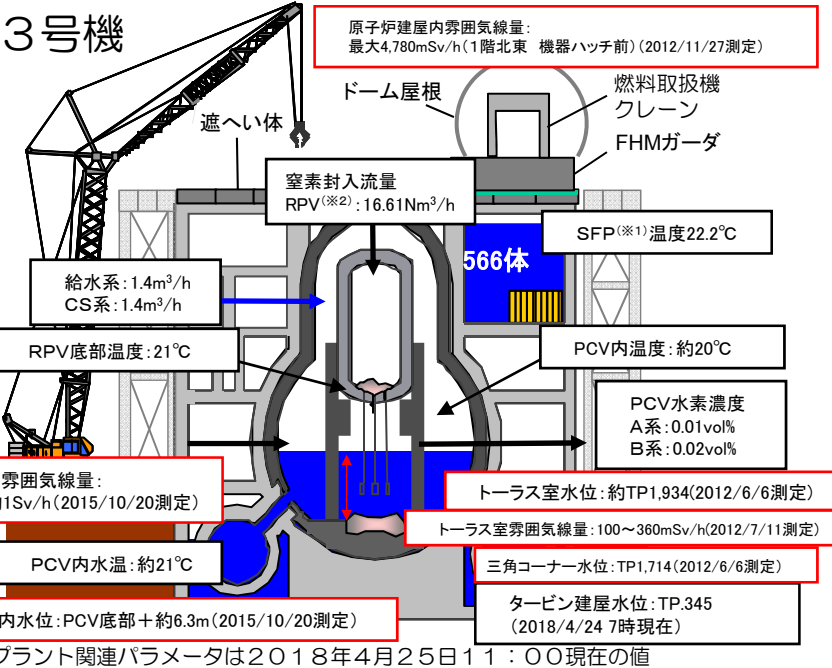
ミュオン測定による炉内燃料デブリ位置把握

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。

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



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

調査装置の構成:
 ① 汎用調査装置 (スマートフォン接続)
 ② 80° 専用カメラ
 カメラレンズ部
 LED照明
 スマートフォン
 調査機台

調査結果の映像:
 ハッチ右側シール部: PCV内水位付近から発生している錆等の汚れあり
 機器ハッチ台座台階開口部

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。

調査に使用する格納容器貫通孔(X-53ベネ)

水中ROV

CRDハウジング下部

プラットフォーム近傍

ベデスタル内

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

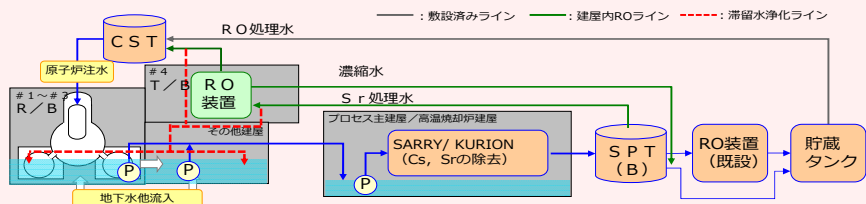
期間	評価結果
2017.5~9	もともと燃料が存在していた炉心域に大きな塊は存在しないこと、原子炉圧力容器底部に一部燃料デブリが存在している可能性があることを評価。

<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。

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。
*：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リースに向け、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、H5エリアのフランジタンク（全23基）の解体が2017年7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月に完了。H6エリアのフランジタンク解体を実施中。



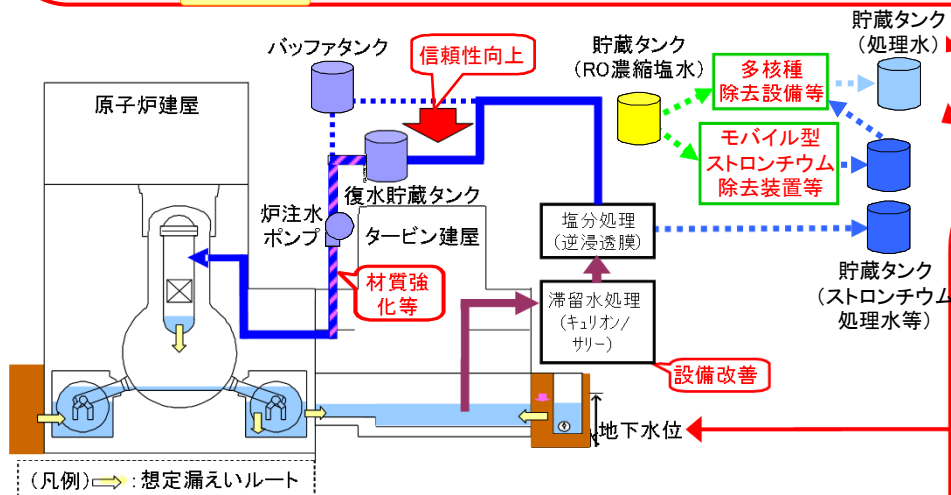
H1東エリア解体開始時の様子



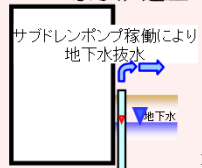
H1東エリア解体後の様子

汚染水（RO濃縮塩水）の処理完了

多核種除去設備（ALPS）等7種類の設備を使い、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。

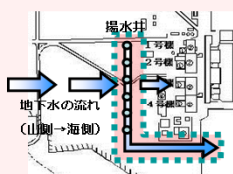


原子炉建屋への地下水流入抑制



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

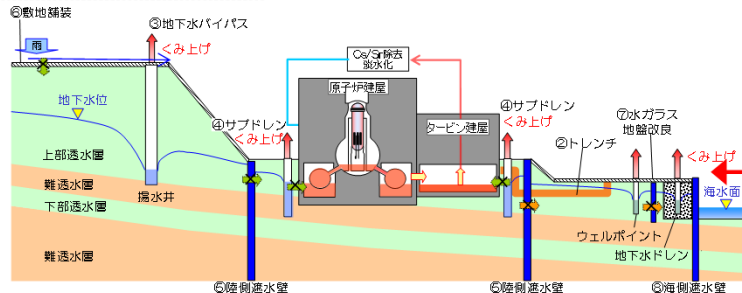


山側から流れてきた地下水を建屋の上流で揚水し、建屋内への地下水流入量を抑制する取組（地下水バイパス）を実施。
 くみ上げた地下水は一時的にタンクに貯留し、東京電力及び第三者機関により、運用目標未満であることを都度確認し、排水。
 揚水井、タンクの水質について、定期的にモニタリングを行い、適切に運用。
 建屋と同じ高さで設置した観測孔において地下水位の低下傾向を確認。
 建屋への地下水流入をこれまでのデータから評価し、減少傾向を確認。

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、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。



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 (アナックエリア)	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 平面マスク ※1※2 	使い捨て防護マスク
カバーオールの上にアナック 	カバーオール 	一般作業服※3 構内寺用服

※1 本施設設備(多核種除去装置等)敷地内の作業(観測等)は、全面マスクを着用する。
 ※2 濃縮廃水、S-処理水を含む放射性廃棄物の作業(濃縮廃水等が取り扱わない作業、カバーオール、作業計画時の取組調査、観測等)は、着用したマスクが汚染されないよう、全面マスクを着用する。
 ※3 特定の軽作業(カバーオール、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。

