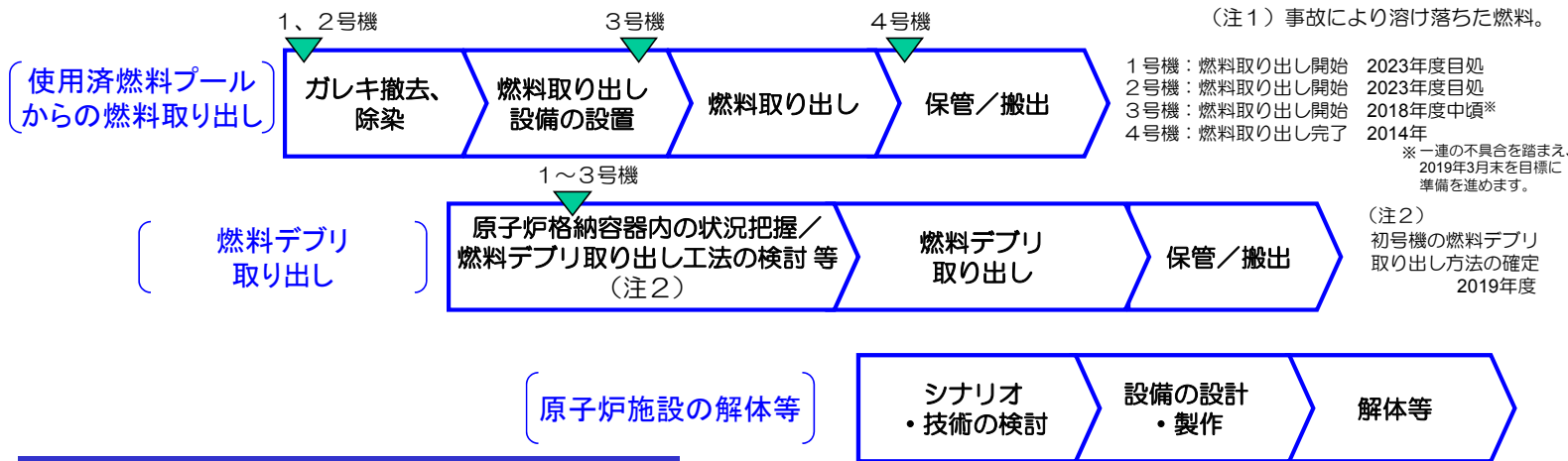


「廃炉」の主な作業項目と作業ステップ

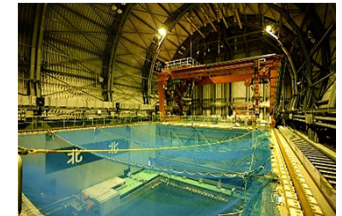
2014年12月22日に4号機使用済燃料プールからの燃料取り出しが完了しました。引き続き、1～3号機の燃料取り出し、燃料デブリ(注1)取り出しの開始に向け順次作業を進めています。



使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けて

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、燃料取扱機及びクレーンの不具合を踏まえ、原因究明、ならびに水平展開を図った上で、2019年3月末の取り出し開始を目標に安全を最優先に作業を進めます。

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。



燃料取り出し用カバー内部の状況 (撮影日2018年3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

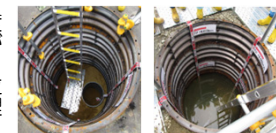
- ・タンク内の汚染水から放射性物質を除去しリスクを低減させます。
- ・多核種除去設備に加え、東京電力による多核種除去設備の増設(2014年9月から処理開始)、国の補助事業としての高性能多核種除去設備の設置(2014年10月から処理開始)により、汚染水(RO濃縮縮水)の処理を2015年5月に完了しました。
- ・多核種除去設備以外で処理したストロンチウム処理水について、多核種除去設備での処理を進めています。



(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。



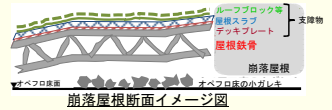
(海側遮水壁)

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 30℃*1で推移しています。また、原子炉建屋からの放射性物質の放出量等については有意な変動がなく*2、総合的に冷温停止状態を維持していると判断しています。
- ※1 号機や温度計の位置により多少異なります。
- ※2 1～4号機原子炉建屋からの放出による被ばく線量への影響は、2018年11月の評価では敷地境界で年間0.00022mSv/年未満です。なお、自然放射線による被ばく線量は年間約2.1mSv/年（日本平均）です。

1号機原子炉建屋北側屋根鉄骨の撤去に向けて支障物がなくなりました

使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けて、Xプレースの撤去及び北側ガレキ撤去を進めています。Xプレースは、12月20日に計画していた4か所の撤去が完了しました。



2017年11月撮影 2018年9月撮影
北側支障物撤去の状況

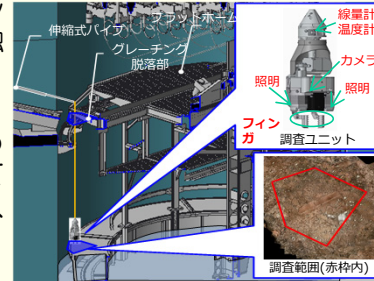
また、北側崩落屋根のうち、ルーフブロック等・屋根スラブ・デッキプレート等の撤去が完了し、1月より屋根鉄骨を分断した上で撤去作業を開始する予定です。

2号機原子炉格納容器内部の堆積物の接触調査を行います

2018年1月の原子炉格納容器（以下、PCVという）内部調査では、既設設備に大きな変形・損傷がないこと、ベデスタル底部全体に堆積物があることを確認しました。今回は、堆積物の性状（硬さや脆さ）を把握するため、前回使用した調査ユニットをフィンガ構造に変更し、フィンガを堆積物に接触させる調査を実施します。

調査にあたっては、従来と同様、PCV内の気体が外部に漏れいしない対策を行うとともに、万が一漏れいした場合においても、周辺環境へ影響を与えないよう、ダスト濃度を監視しながら作業を進めます。

今後、習熟訓練を行い、2019年2月頃に調査を実施する予定です。



今回の調査場所及び調査ユニット

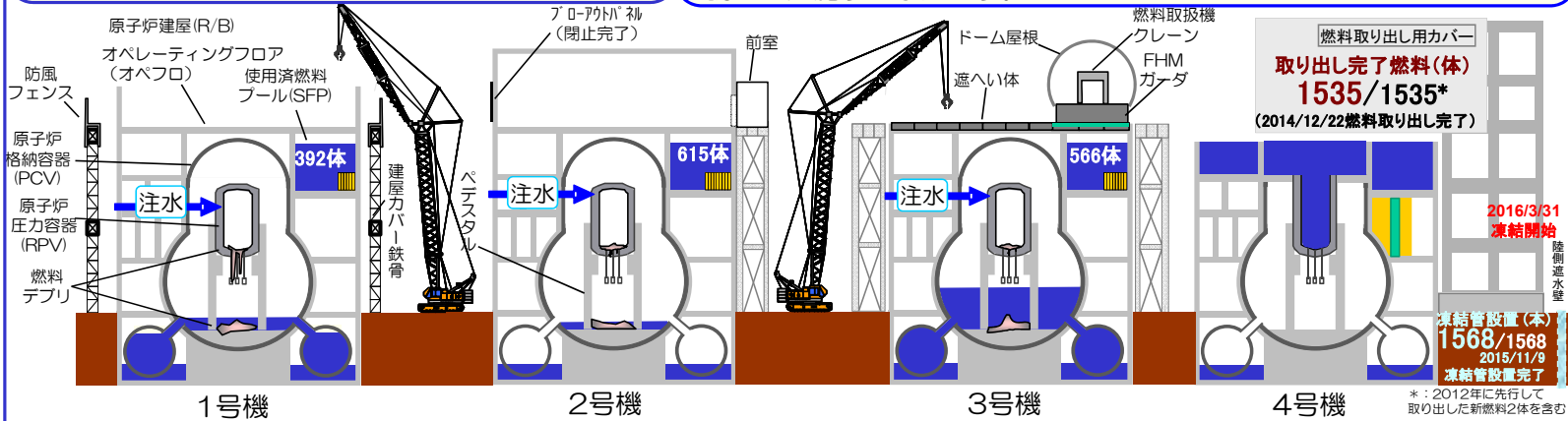
3号機燃料取り出しに向け、着実に作業を進めています

9月より実施している安全点検では、14件の不具合が確認されましたが、これらについては1月中旬を目途に適宜対策を行っています。また、合わせて実施している品質管理確認では、発注仕様や記録等を基に全構成品（79機器）の信頼性の評価を実施し、記録等にて確認できないものに対する追加の安全点検等も含め妥当である事を確認しました。

燃料取扱設備は、不具合発生時も燃料・輸送容器等を落下させないなど安全上の対策を施していますが、万が一、燃料取出し作業中に不具合が発生した場合でも、速やかに復旧出来るよう、手順の策定や体制の構築、予備品の準備等を進めています。

これらを踏まえ、2019年3月末の取り出し開始を目標に、不具合対応、復旧後の機能確認、燃料取り出し訓練を確実に進めます。

項目	2018年							2019年						
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7			
安全点検	実施	実施	実施	実施	実施	実施	実施							
品質管理確認	実施	実施	実施	実施	実施	実施	実施							
燃料取り出し								開始	実施	実施	実施	実施	実施	実施
訓練								実施	実施	実施	実施	実施	実施	実施

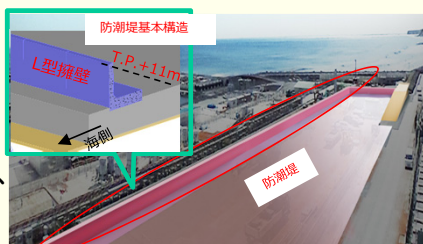


防潮堤設置により津波リスクの低減を図ります

切迫性の高い千島海溝津波に対して、建屋流入に伴う建屋滞留水の増加と流出を防止し、福島第一全体の廃炉作業が遅延するリスクを緩和することを目的に防潮堤を設置します。

設置する防潮堤は鉄筋コンクリート製L型擁壁とし、防潮堤高さT.P.+11.0mを確保することとしています。

現在、実施中の廃炉作業への影響を可能な限り小さくし、2020年度上期の防潮堤の設置完了を目標に、検討・工事を進めます。



防潮堤設置イメージ図

2号機格納容器内圧力の減圧により放出リスクがさらに低減しました

原子炉格納容器（以下、PCVという）は、水素濃度を低減させるため、窒素を封入し正圧を保っています。放射性物質の放出リスクの低減や今後のPCV内部調査時の作業性向上を目的に、PCVの設定圧力を大気圧+2kPa*まで減圧する減圧試験を行いました（10/2～11/30）。

試験の結果、プラントパラメータやダスト濃度に有意な変動は確認されませんでした。本試験の結果を踏まえ、12/1よりPCVの設定圧力を大気圧+2kPaで運用しています。

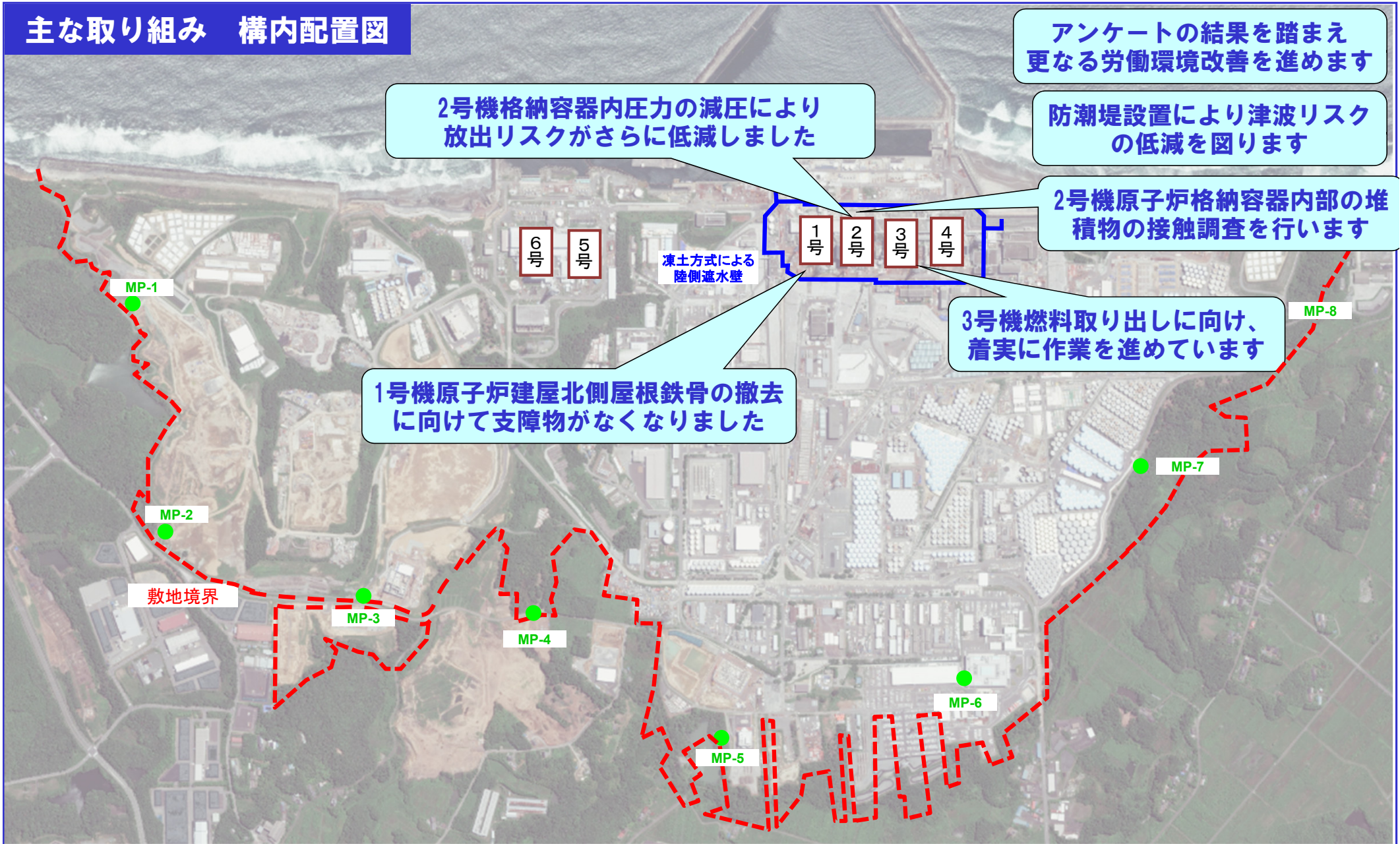
*: 試験前のPCV設定圧力: 大気圧+4.25kPa

アンケートの結果を踏まえ 更なる労働環境改善を進めます

福島第一の労働環境の改善に向けたアンケート(9回目)を実施し、約5,000人の作業員の方から回答を頂きました（回収率は前回比2.9%増の約94%）。その結果、福島第一原子力発電所で働くことのやりがいについて、約78%の方々に「やりがいを感じている」「まあやりがいを感じている」と評価を頂いております。

一方で、入退域管理施設までの移動のしやすさについては、25%を超える方々より「移動しにくい」「あまり移動しやすくない」と評価を頂きました。この理由として「降雨・降雪時に雨具等が必要」が最も多い結果となりました。引き続き、作業員の皆さまから頂いたご意見を踏まえ、改善を行ってまいります。

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

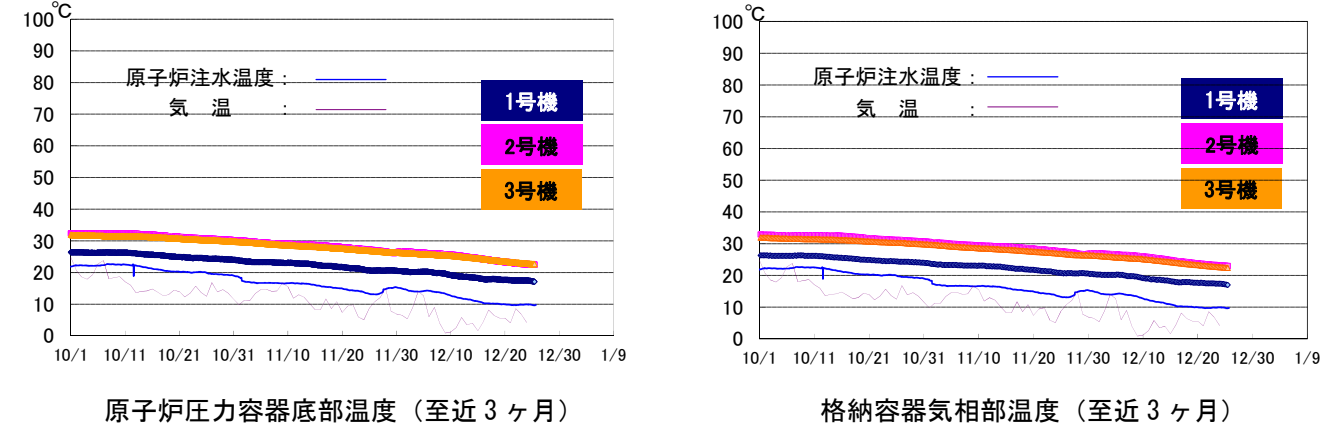
敷地境界周辺の空間線量率を測定しているモニタリングポスト(MP)のデータ(10分値)は0.439 $\mu\text{Sv/h}$ ~1.507 $\mu\text{Sv/h}$ (2018/11/28~2018/12/25)。MP-2~MP-8については、空間線量率の変動をより正確に測定することを目的に、2012/2/10~4/18に、環境改善(森林の伐採、表土の除去、遮へい壁の設置)の工事を実施しました。環境改善工事により、発電所敷地内と比較して、MP周辺の空間線量率だけが低くなっています。MP-6については、さらなる森林伐採等を実施した結果、遮へい壁外側の空間線量率が大幅に低減したことから、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

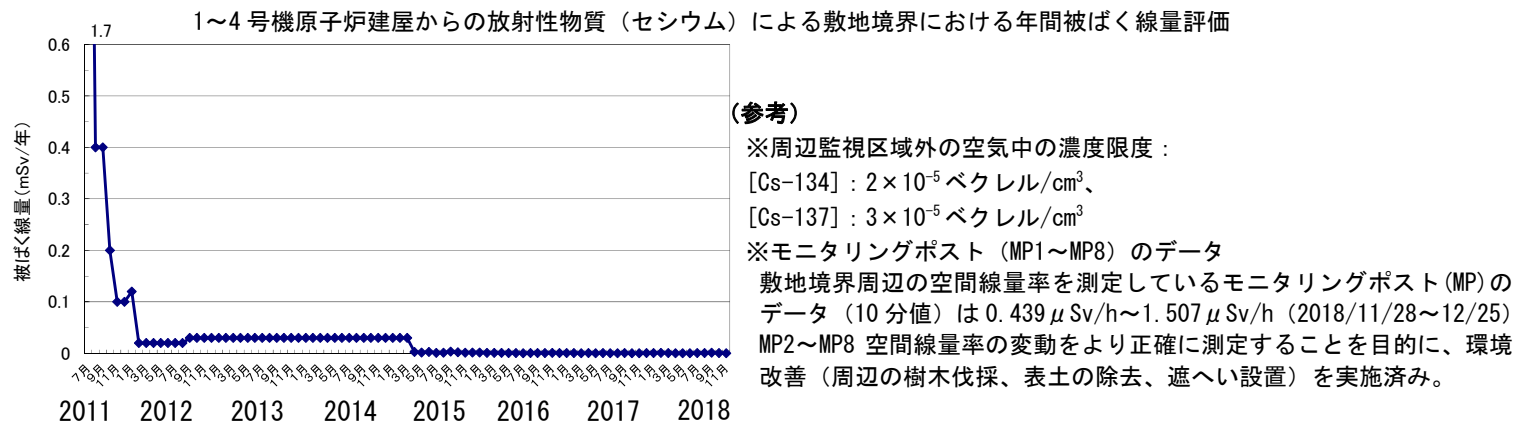
注水冷却を継続することにより、原子炉圧力容器底部温度、格納容器気相部温度は、号機や温度計の位置によって異なるものの、至近1ヶ月において、約15~30度で推移。



※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11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 1.8×10^{-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

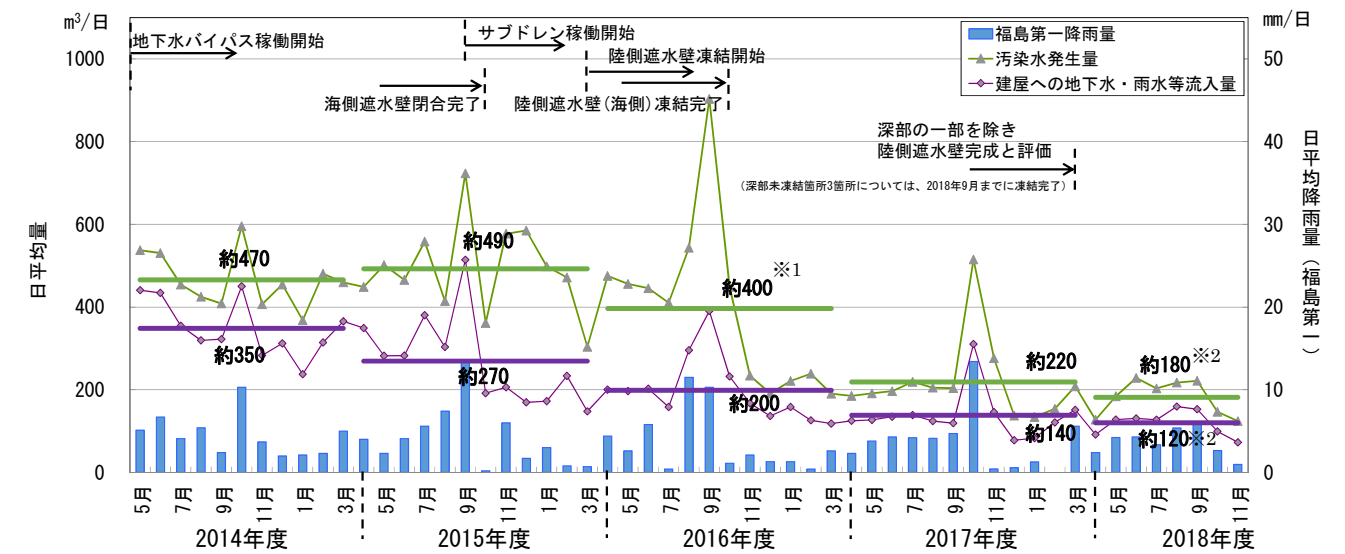
~地下水流入により増え続ける滞留水について、流入を抑制するための抜本的な対策を図るとともに、水処理施設の除染能力の向上、汚染水管理のための施設を整備~

➤ 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220m³/日(2017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: 2018年4月~11月の平均値(暫定値)を記載

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。2018年12月24日までに432,584m³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。2018年12月24日までに642,772m³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。2018年12月25日までに約196,771m³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年11月15日~2018年12月12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(フェーシング:2018年11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12/14、復旧ピット0/3)。
- 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。

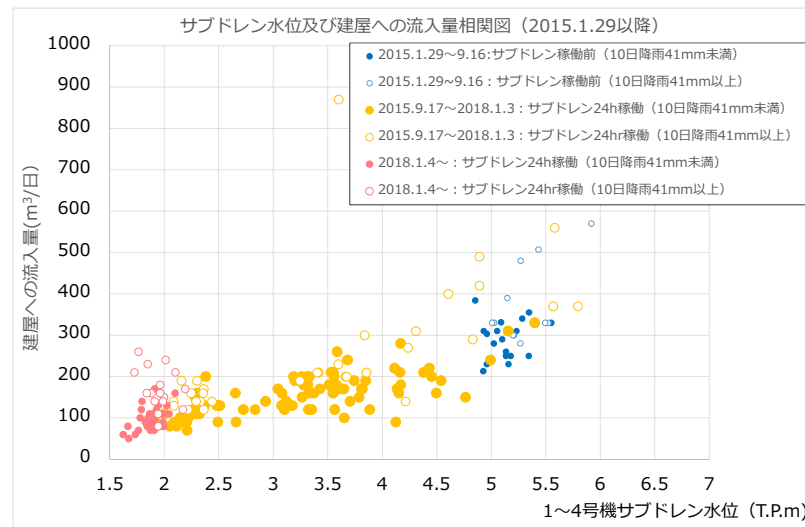


図2：建屋への地下水・雨水等流入量と1～4号機サブドレン水位の相関

➤ 1/2号機山側サブドレン周辺ピットのトリチウム濃度上昇に対する対応状況

- 1/2号機山側サブドレン周辺ピットのトリチウム濃度上昇抑制のため、周辺の地盤改良を実施しており、南側の地盤改良を2018年11月16日に完了。
- サブドレン稼働による周辺地下水位の応答は、この地盤改良を境に、地盤改良前に比べて鈍くなっており、地盤改良の影響が現れていると考えられる。
- 引き続き、北側の地盤改良を進めると共に、水質を含めた影響評価を実施。

➤ 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℃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。

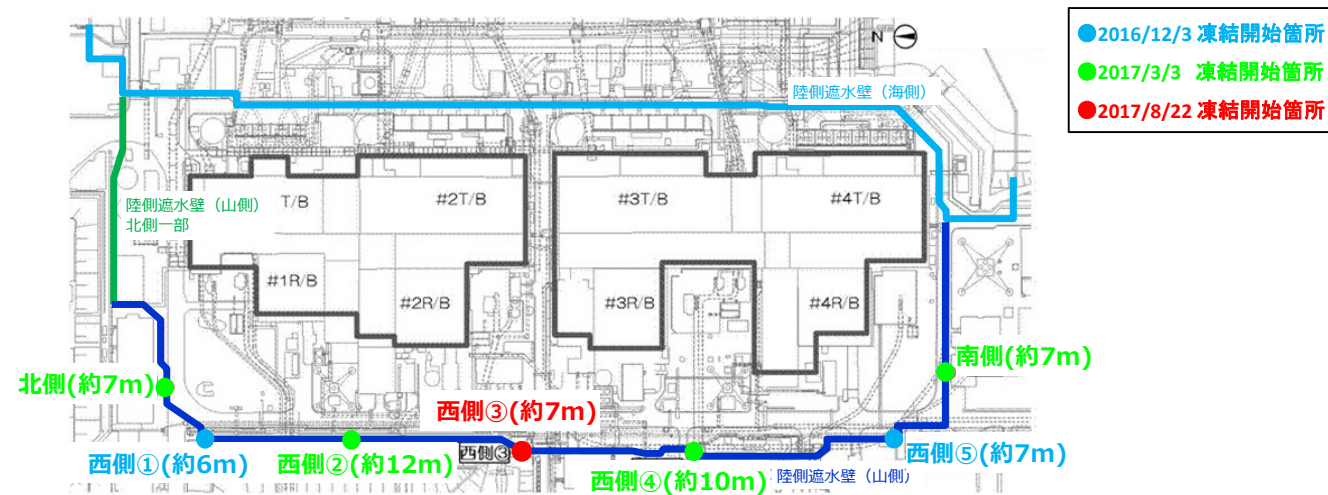


図3：陸側遮水壁(山側)の閉合箇所

➤ 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398,000m³、増設多核種除去設備で約521,000m³、高性能多

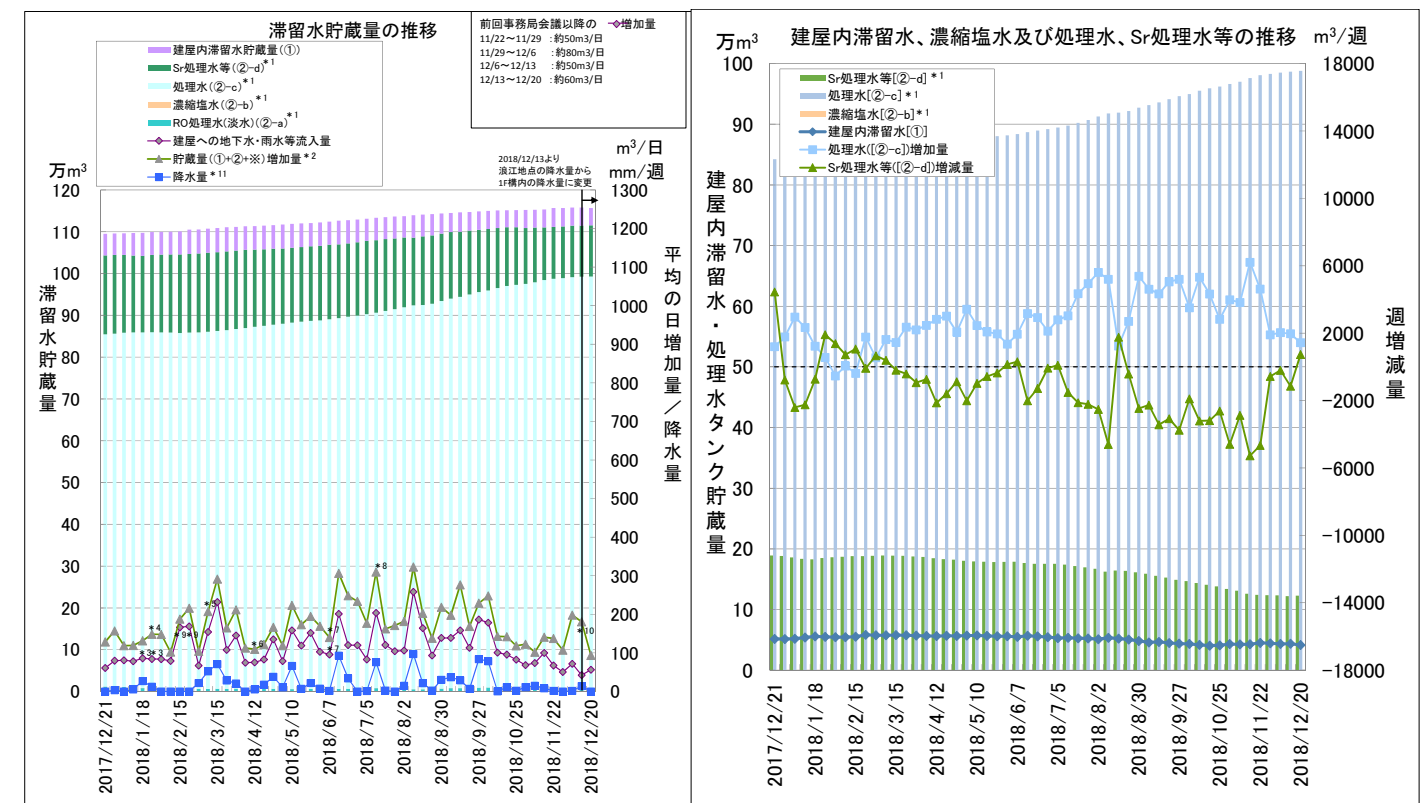
核種除去設備で約103,000m³を処理（12月20日時点、放射性物質濃度が高い既設B系出口水が貯蔵されたJ1(D)タンク貯蔵分約9,500m³を含む）。

- 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555,000m³を処理（12月20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（2014/12/26～）を実施中。12月20日時点で約498,000m³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（2018年12月24日時点で累計123,358m³）。

2018年12月20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：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)。
- *4：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）
- *5：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)
- *6：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)〕
- *7：2～4号機タービン建屋海水系配管等トレん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）
- *8：1号機海水配管トレん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）
- *9：K排水路補修作業の影響で、建屋への流入量が増加。
- *10：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①ALPS薬液注入量：約12m³/日、ウェル、地下水ドレンからの移送：約14m³/日、サイトバンカからプロセス主建屋への移送：約100m³/日他)
- *11：2018/12/13より浪江地点の降水量から1F構内の降水量に変更。

図4：滞留水の貯蔵状況

➤ 地震・津波対策の進捗状況

- 切迫性の高い千島海溝津波に対して、建屋流入に伴う建屋滞留水の増加と流出を防止し、福島第一全体の廃炉作業が遅延するリスクを緩和することを目的に防潮堤の設置を予定。
- 設置する防潮堤は鉄筋コンクリート製L型擁壁とし、防潮堤高さT.P.+11.0mを確保する設計。

- ・ 現在、実施中の廃炉作業への影響を可能な限り小さくし、2020年度上期の防潮堤設置完了を目標に、検討・工事を進める。
- ストロンチウム処理水を貯留している溶接タンク (G3エリア)における水の性状について
- ・ 2018年8月27日、多核種除去設備入口にてストロンチウム処理水の定例サンプリングを実施したところ、入口水の濁りと異臭を確認。
 - ・ 本事象を受けて、溶接型タンク内のストロンチウム処理水をサンプリングしたところ、浮遊性物質（不溶性鉄を含む）濃度が高いことを確認。また、タンク内部からは硫化水素を検出。
 - ・ タンク内の浮遊性物質濃度が高いことから、沈殿物の下部が嫌気性環境となり、硫化水素を生成しやすい環境になっていると推定。
 - ・ 硫化水素に起因する全面腐食については、タンク側面及び天板部の肉厚測定の結果から、問題ないことを確認済。
 - ・ 今後、タンク1基の水抜きを実施し、タンク内面の調査を行うとともに、硫化水素発生の原因調査等を予定。
- サイトバンカ建屋における地下水の流入状況について
- ・ サイトバンカ建屋への地下水流入量は約5m³/日であったが、2018年11月中旬から増加傾向となり、約40 m³/日となっていることを確認。
 - ・ 2018年12月21日に本設の移送ポンプで地下1階床面から約400mmまで水抜きを実施後、目視にて壁面の観察を実施したが地下水の流入、水面の動きは確認されず。
 - ・ 今後、本設の移送ポンプの下限以下までサイトバンカ建屋の水抜きを行うため、仮設設備を構築し、地下水流入量増加の原因調査を実施する予定。
- 建屋内 R0 設備の堰内での系統水漏えいについて
- ・ 2018年11月29日、4号機タービン建屋2階の建屋内R0設備の漏えい警報「R0ユニットB漏えい検知」が発生し、建屋内R0 (B) の運転を停止。
 - ・ 現場確認の結果、漏えいは停止しており、R0ユニットB下部に水溜りを確認。水溜りの範囲は約13,000×4,000mm×30mmで堰内に留まっており、建屋外への流出はなし。
 - ・ 漏えい箇所はR0ユニットB処理水出口側の配管接続部からと特定。漏えい水は建屋内R0の処理水であり、回収済。
 - ・ 漏えい水の分析結果はCs-134：検出限界(7.3Bq/L)未滿、Cs-137：47Bq/L、全β：56Bq/L。
 - ・ 今後、漏えい箇所の詳細調査を実施し、対策を検討。
- 既設多核種除去設備 A 系クロスフローフィルタ二次側絞り弁からの滴下について
- ・ 2018年12月2日、既設多核種除去設備 A 系の前処理設備（ステージ2）に設置されたクロスフローフィルタ二次側絞り弁の弁グランド部下部付近から水の滴下（1滴/20秒）及び周辺に水溜りを確認。なお、発見時に既設多核種除去設備 A 系は停止中。
 - ・ 水溜りの範囲は約2,500mm×1,000mm×1mmで多核種除去設備の系統水と判断。水は多核種除去設備建屋内に留まっており、建屋外への流出はなし。
 - ・ 当該弁グランド部の増し締めを実施し、漏えい停止を確認したことから、原因は弁グランド部の緩みによる漏えいと推定。
 - ・ 当該箇所は養生実施済。今後継続監視を行い、必要に応じてグランド部の増し締めを検討。
- 増設多核種除去設備吸着塔 3A からの漏えいについて
- ・ 2018年12月20日、増設多核種除去設備 A 系運転中に吸着塔 3A 上部の点検口から漏えいが確認されたため、増設多核種除去設備 A 系の運転を停止。
 - ・ 漏えい範囲は約1,500mm×4,000mm×1mmであり、漏えい水は増設多核種除去設備建屋の堰内に留まっており、建屋外への流出はなし。

- ・ 吸着塔 3A 点検口のボルト増し締めを行い、漏えいが停止したことを確認。
- ・ 漏えい水の分析結果はCs-134：約53Bq/L、Cs-137：約460Bq/L、全β：約5900Bq/L。
- ・ 運転開始前、吸着塔 3A の吸着材排出作業に伴う点検口の開閉を行った際に、点検口のボルトを仮締めの状態で復旧したことが原因。
- ・ 今後、原因の深掘りを行い、再発防止対策を行う。

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

- ・ 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年10月31日に開始し、2017年12月19日に完了。
- ・ 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2018年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。
- ・ 使用済燃料プール（SFP）周辺ガレキ撤去時の計画を立案するため、現場での調査を2018年7月23日より開始し、8月2日に完了。
- ・ 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保するため、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）の撤去を計画。
- ・ 2018年9月19日よりXブレース撤去作業を開始し、12月20日に計画していた4箇所の撤去が完了。撤去作業中は放射線やダスト管理を徹底し、ダストモニタやモニタリングポストに有意な変動はなし。
- ・ 北側崩落屋根のうち、ルーフブロック等・屋根スラブ・デッキプレートの撤去が完了し、2019年1月より屋根鉄骨を分断した上で、撤去作業を開始する予定。

➤ 2号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事

- ・ 遠隔無人ロボットによるこれまでのオペフロ開口部近傍の調査の結果、ロボットの走行を妨げる大型の散乱物はないことを確認。
- ・ ロボットの汚染は前室内で行う有人でのメンテナンス作業に支障を与えるものではないことを確認。
- ・ 原子炉建屋上部解体等の作業計画立案に向けて、オペフロの全域調査を計画。
- ・ 調査に先立ち実施していた、残置物の移動・片付け作業が2018年11月6日に完了。
- ・ 2018年11月14日からオペフロの汚染分布・ホットスポットを確認するため、γカメラによる撮影を開始。
- ・ 引き続き、低所及び高所の線量測定、表面汚染測定、ダスト測定及び3Dスキャンによる寸法形状測定を行い、2018年1月下旬頃まで継続して調査を進める。

➤ 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。
- ・ FHMは、2018年8月8日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。原因調査の結果、複数の制御ケーブルに異常を確認。
- ・ クレーンは2018年8月15日の資機材片付け作業中に警報が発生し、クレーンが停止。
- ・ 燃料取扱設備の不具合発生リスクを抽出するため、2018年9月29日に燃料取扱機の仮復旧を

行い、安全点検（動作確認、設備点検）を実施中。

- 9月より実施している安全点検では14件の不具合を確認されたが、これらについては、2019年1月中旬を目途に適宜対策を実施予定。
- 合わせて実施している品質管理確認では、発注仕様や記録等を基に全構成品（79機器）の信頼性の評価を実施し、記録等にて確認できないものに対する追加の安全点検等も含め妥当である事を確認。
- 燃料取扱設備は、不具合発生時も燃料・輸送容器等を落下させないなど安全上の対策を施しているが、万が一、燃料取出し作業中に不具合が発生した場合でも、速やかに復旧出来るよう、手順の策定や体制の構築、予備品の準備等を進めていく。
- 2019年3月末の取り出し開始を目標に、不具合対応、復旧後の機能確認、燃料取り出し訓練を確実に進める。

3. 燃料デブリ取り出し

➤ 2号機原子炉格納容器内部調査について

- 2018年1月の原子炉格納容器内部調査では、既設設備に大きな変形・損傷がないこと、ペDESTAL底部全体に堆積物が堆積していることを確認。
- 今回は、堆積物の性状（硬さや脆さ）を把握するため、前回使用した調査ユニットをフィンガ構造に変更し、フィンガを堆積物に接触させる調査を実施予定。
- 従来と同様、PCV内の気体が外部に漏れいしない対策を行うとともに、万が一漏れいした場合においても、周辺環境へ影響を与えないよう、ダスト濃度を監視しながら作業を進める。
- 今後、習熟訓練を行い、2019年2月頃から調査を実施する予定。

4. 固体廃棄物の保管管理、処理・処分、原子炉施設の廃止措置に向けた計画

～廃棄物発生量低減・保管適正化の推進、適切かつ安全な保管と処理・処分にに向けた研究開発～

➤ ガレキ・伐採木の管理状況

- 2018年11月末時点でのコンクリート、金属ガレキの保管総量は約252,400m³（10月末との比較：+1700m³）（エリア占有率：60%）。伐採木の保管総量は約134,000m³（10月末との比較：+100m³）（エリア占有率：76%）。保護衣の保管総量は約51,900m³（10月末との比較：-1,900m³）（エリア占有率：73%）。ガレキの増減は、主にタンク関連工事、1～4号機建屋周辺瓦礫撤去工事。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年12月6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9,352m³（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4,226体（占有率：66%）。

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組織を継続～

➤ 2号機原子炉格納容器内圧力の減圧試験結果について

- 原子炉格納容器（以下、PCV）は、水素濃度を低減させるため、窒素を封入し正圧を保っている。
- 放射性物質の放出口リスクの低減や今後のPCV内部調査時の作業性向上を目的に、PCVの設定圧力を試験前の設定圧力である大気圧+4.25kPaに対し、大気圧+2kPaまで減圧する減圧試験を実施（2018年10月2日～11月30日）。
- 試験の結果、プラントパラメータやダスト濃度に有意な変動は確認されなかった。

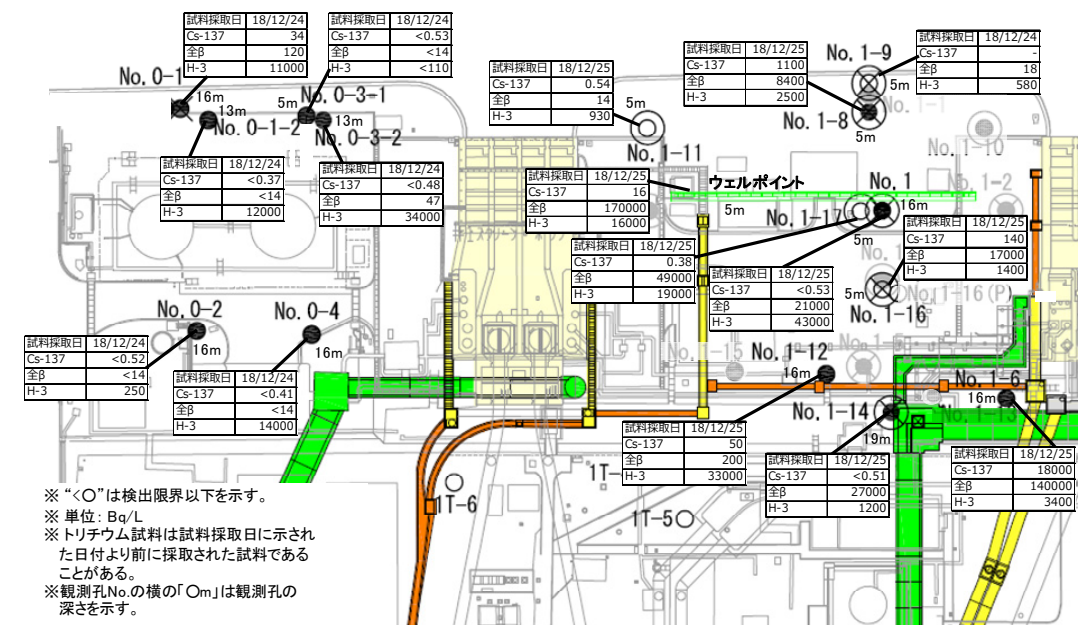
- 本試験の結果を踏まえ、2018年12月1日よりPCV圧力を大気圧+2kPaで運用開始。

6. 放射線量低減・汚染拡大防止

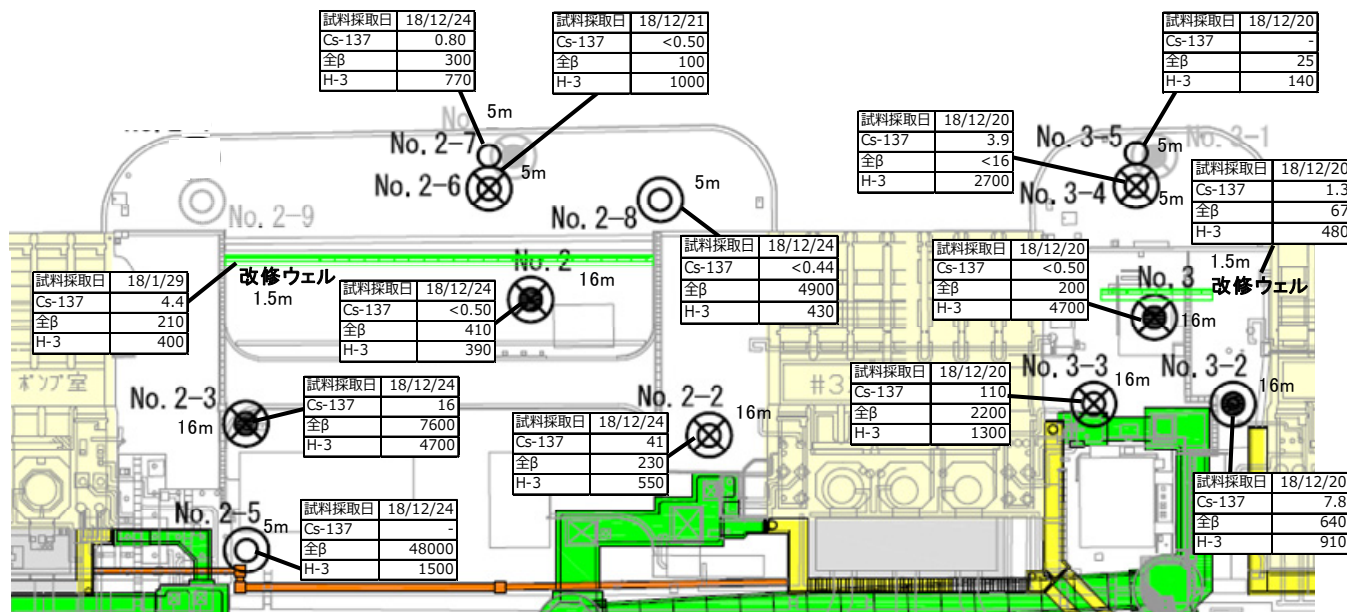
～敷地外への放射線影響を可能な限り低くするため、敷地境界における実効線量低減や港湾内の水の浄化～

➤ 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. 0-3-1でH-3濃度は2018年10月より120Bq/L程度から1,900Bq/L程度まで上昇後低下し、現在上昇前のレベル（検出限界値未満）となっている。
- 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3,500Bq/L程度となっている。
- No. 1-12で全β濃度は2018年9月より300Bq/L程度から800Bq/L程度まで上昇後低下傾向にあり、現在1,200Bq/L程度となっている。
- No. 1-14でH-3濃度は3,000Bq/L程度で推移していたが、2018年9月より低下傾向にあり、現在1,200Bq/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H-3濃度は2017年11月より1,000Bq/L程度から上昇し、現在5,000Bq/L程度となっている。全β濃度は2017年12月より600Bq/L程度から上昇傾向にあり、現在7,500Bq/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～）。
- No. 3-4でH-3濃度は2018年1月より2,000Bq/L程度から900Bq/L程度まで低下後上昇傾向にあり、現在2,800Bq/L程度となっている。2015年4月1日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年4月1日～9月16日、改修ウェル：2015年9月17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年1月25日以降、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、降雨時にセシウム137濃度、ストロンチウム90濃度の上昇が見られる。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、低い濃度で推移して変化は見られていない。



<1号機取水口北側、1、2号機取水口間>



<2、3号機取水口間、3、4号機取水口間>

図5:タービン建屋東側の地下水濃度

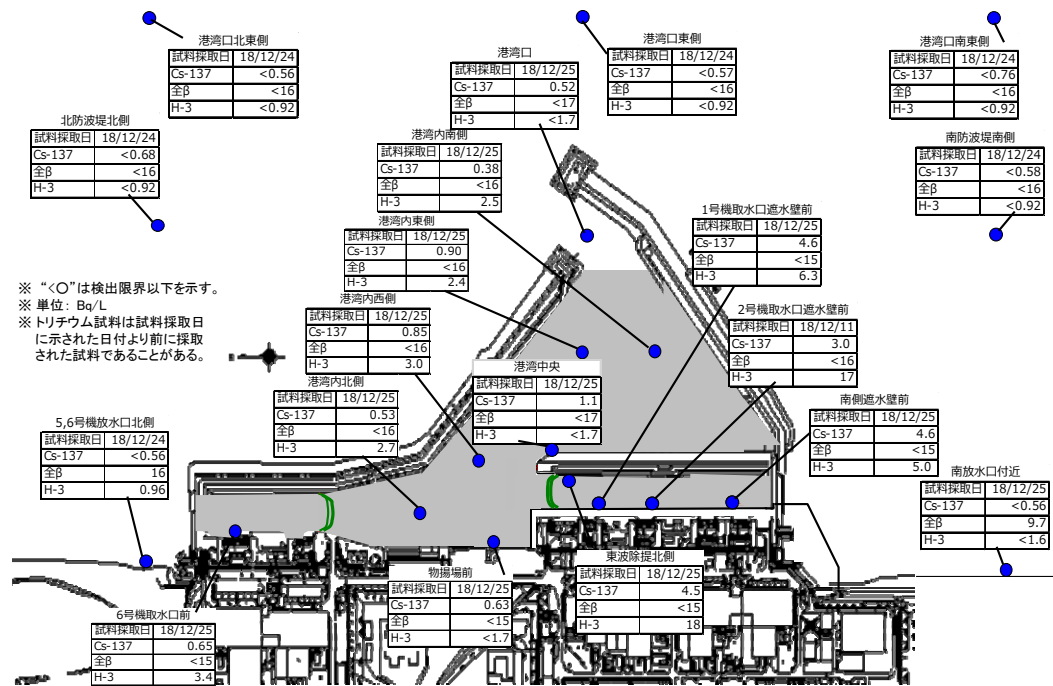


図6: 港湾周辺の海水濃度

7. 必要作業員数の見通し、労働環境、労働条件の改善に向けた取組

～作業員の被ばく線量管理を確実に実施しながら長期に亘って要員を確保。また、現場のニーズを把握しながら継続的に作業環境や労働条件を改善～

➤ 要員管理

- 1ヶ月間のうち1日でも従事者登録されている人数（協力企業作業員及び東電社員）は、2018年8月～2018年10月の1ヶ月あたりの平均が約9,600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1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4,290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4,000～6,200人規模で推移（図7参照）。

- 福島県内・県外の作業員数は横ばい。11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%。
- 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。

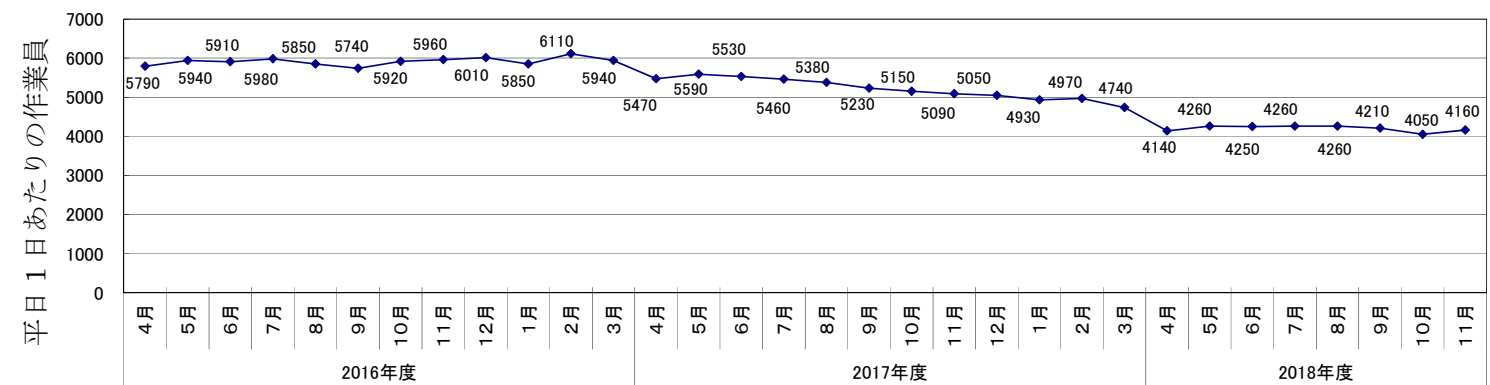


図7: 2016年度以降各月の平日1日あたりの平均作業員数（実績値）の推移

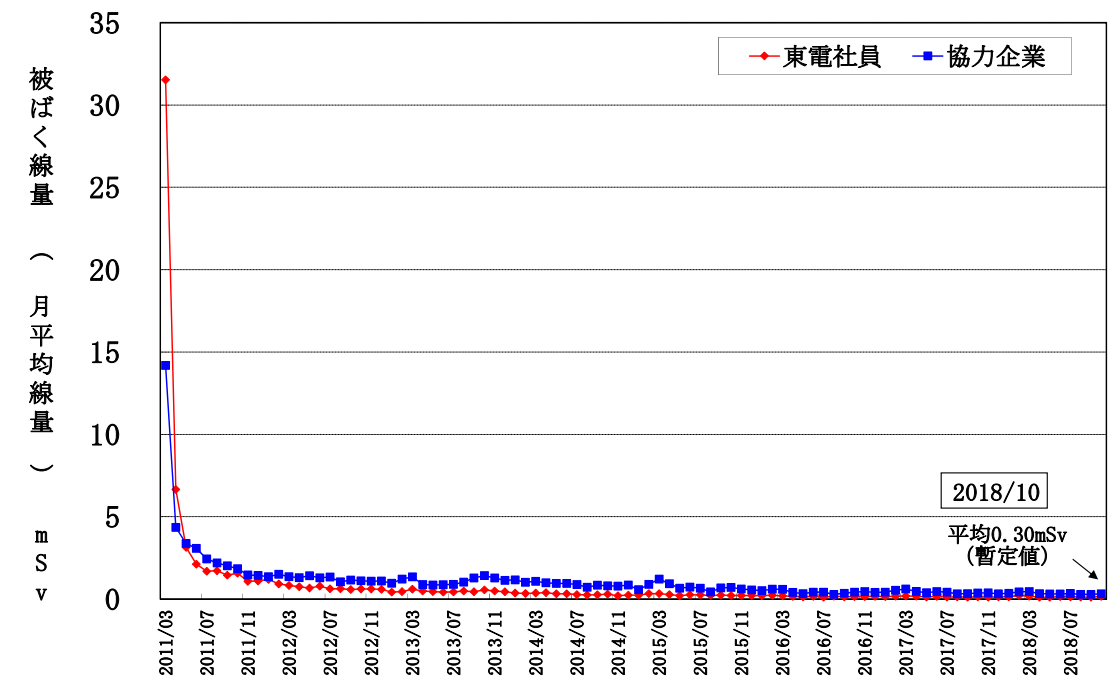


図8: 作業員の月別個人被ばく線量の推移（月平均線量）（2011/3以降の月別被ばく線量）

➤ インフルエンザ・ノロウイルス感染予防・拡大防止対策

- 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（10/24～11/30）及び近隣医療機関（11/1～2019/1/31）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）で実施中。12/22時点で合計6,155人が接種を受けている。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51週(2018/12/17~12/23)までのインフルエンザ感染者5人、ノロウイルス感染者4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15人、ノロウイルス感染者4人。
- 労働環境の改善に向けたアンケート結果(第9回)と今後の改善の方向性について
 - ・ 福島第一の労働環境の改善に向けたアンケート(9回目)を実施し、約5,000人の作業員の方から回答を頂いた(回収率は前回比2.9%増の約94%)。その結果、福島第一原子力発電所で働くことのやりがいについて、約78%の方々に「やりがいを感じている」「まあやりがいを感じている」と評価を頂いている。
 - ・ その結果、福島第一原子力発電所で働くことのやりがいについて、約78%の方々に「やりがいを感じている」「まあやりがいを感じている」と評価を頂いている。
 - ・ 一方で、入退域管理施設までの移動のしやすさについては、25%を超える方々より「移動しにくい」「あまり移動しやすくない」と評価を頂いた。この理由として「降雨・降雪時に雨具等が必要」が最も多い結果となった。
 - ・ 引き続き、作業員の皆さまから頂いたご意見を踏まえ、改善を行っていく。

8. 5・6号機の状況

- 5,6号機使用済燃料の保管状況
 - ・ 5号機は、原子炉から燃料の取り出し作業を2015年6月に完了。使用済燃料プール(貯蔵容量1,590体)内に使用済燃料1,374体、新燃料168体を保管。
 - ・ 6号機は、原子炉から燃料の取り出し作業を2013年11月に完了。使用済燃料プール(貯蔵容量1,654体)内に使用済燃料1,456体、新燃料198体(うち180体は4号機使用済燃料プールより移送)、新燃料貯蔵庫(貯蔵容量230体)に新燃料230体を保管。
- 5,6号機滞留水処理の状況
 - ・ 5,6号機建屋内の滞留水は、6号機タービン建屋から屋外のタンクに移送後、油分分離、RO処理を行い、放射能濃度を確認し散水を実施している。

港湾内における海水モニタリングの状況 (H25年の最高値と直近の比較)

海側遮水壁

シルトフェンス

『最高値』→『直近(12/17-12/25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(0.22) 1/10以下
 セシウム-137 : 9.0 (H25/10/17) → 0.90 1/10以下
 全ベータ : **74** (H25/ 8/19) → ND(16) 1/4以下
 トリチウム : 67 (H25/ 8/19) → 2.4 1/20以下

セシウム-134 : ND(0.58)
 セシウム-137 : 1.1
 全ベータ : ND(17)
 トリチウム : ND(1.7) ※

セシウム-134 : 3.3 (H25/12/24) → ND(0.44) 1/7以下
 セシウム-137 : 7.3 (H25/10/11) → 0.52 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(1.7) 1/40以下

セシウム-134 : 4.4 (H25/12/24) → ND(0.31) 1/10以下
 セシウム-137 : **10** (H25/12/24) → 0.85 1/10以下
 全ベータ : **60** (H25/ 7/ 4) → ND(16) 1/3以下
 トリチウム : 59 (H25/ 8/19) → 3.0 1/10以下

セシウム-134 : 3.5 (H25/10/17) → ND(0.28) 1/10以下
 セシウム-137 : 7.8 (H25/10/17) → 0.38 1/20以下
 全ベータ : **79** (H25/ 8/19) → ND(16) 1/4以下
 トリチウム : 60 (H25/ 8/19) → 2.5 1/20以下

セシウム-134 : 5.0 (H25/12/2) → ND(0.33) 1/10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) → ND(16) 1/4以下
 トリチウム : 52 (H25/8/19) → 2.7 1/10以下

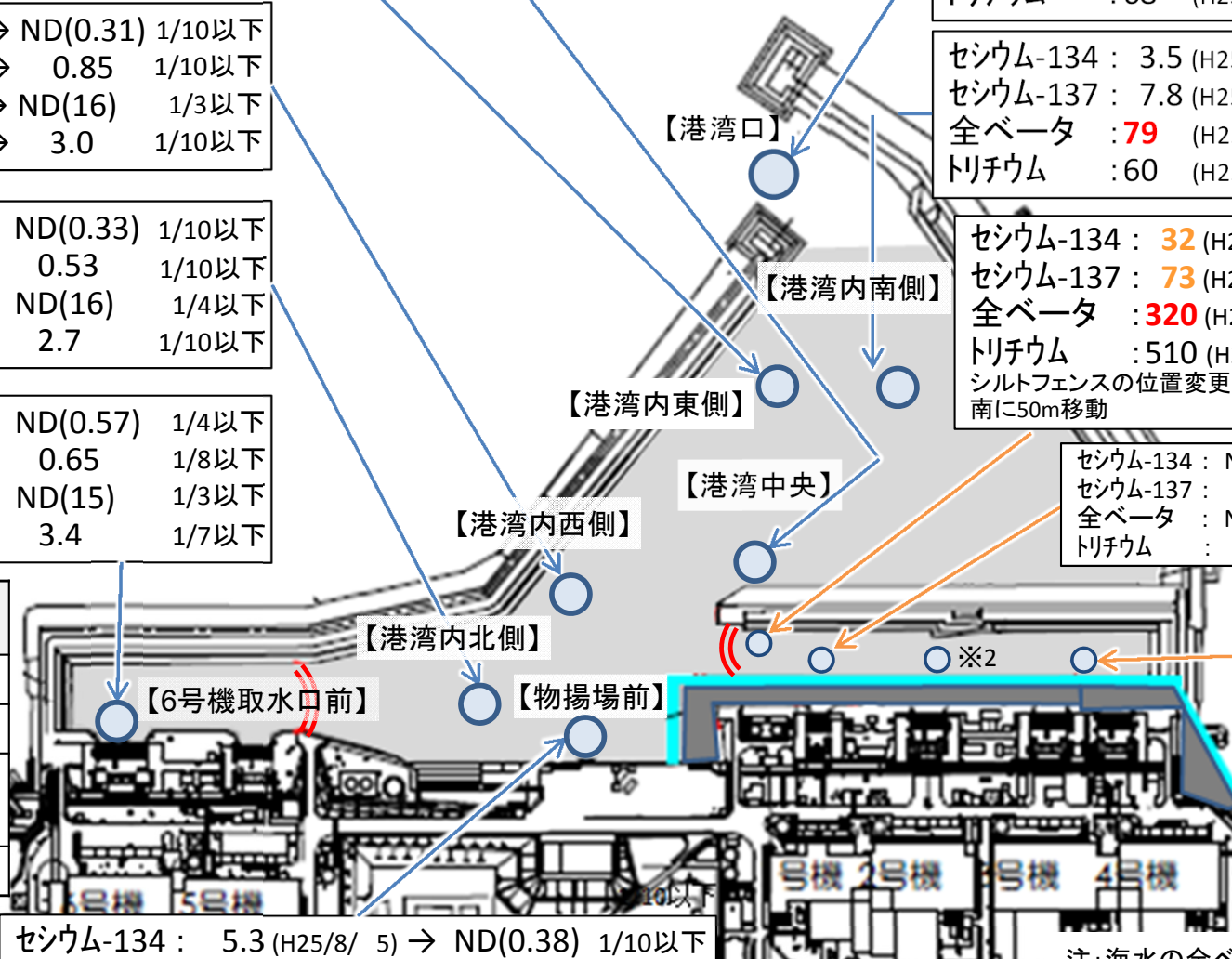
セシウム-134 : **32** (H25/10/11) → ND(0.56) 1/50以下
 セシウム-137 : **73** (H25/10/11) → 4.5 1/10以下
 全ベータ : **320** (H25/ 8/12) → ND(15) 1/20以下
 トリチウム : 510 (H25/ 9/ 2) → 18 1/20以下
 シルトフェンスの位置変更により、H29.2.11から試料採取地点を南に50m移動

セシウム-134 : 2.8 (H25/12/2) → ND(0.57) 1/4以下
 セシウム-137 : 5.8 (H25/12/2) → 0.65 1/8以下
 全ベータ : **46** (H25/8/19) → ND(15) 1/3以下
 トリチウム : 24 (H25/8/19) → 3.4 1/7以下

セシウム-134 : ND(0.52)
 セシウム-137 : 4.6
 全ベータ : ND(15)
 トリチウム : 6.3 ※1

セシウム-134 : ND(0.74)
 セシウム-137 : 4.6
 全ベータ : ND(15)
 トリチウム : 5.0 ※1

	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(0.38) 1/10以下
 セシウム-137 : 8.6 (H25/8/ 5) → 0.63 1/10以下
 全ベータ : **40** (H25/7/ 3) → ND(15) 1/2以下
 トリチウム : 340 (H25/6/26) → ND(1.7) 1/200以下

※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

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12月26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
12/17 - 12/25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(0.57)
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.56)
 全ベータ : ND (H25) → ND(16)
 トリチウム : ND (H25) → ND(0.92)

【港湾口東側(沖合1km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.54)
 セシウム-137 : 1.6 (H25/10/18) → ND(0.57) 1/2以下
 全ベータ : ND (H25) → ND(16)
 トリチウム : 6.4 (H25/10/18) → ND(0.92) 1/6以下

【港湾口南東側(沖合1km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.82)
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.76)
 全ベータ : ND (H25) → ND(16)
 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(0.68)
 全ベータ : ND (H25) → ND(16)
 トリチウム : 4.7 (H25/8/18) → ND(0.92) 1/5以下

【北防波堤北側(沖合0.5km)】

【港湾口】

セシウム-134 : 3.3 (H25/12/24) → ND(0.44) 1/7以下
 セシウム-137 : 7.3 (H25/10/11) → 0.52 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(1.7) 1/40以下

【南防波堤南側(沖合0.5km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.77)
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.58)
 全ベータ : ND (H25) → ND(16)
 トリチウム : ND (H25) → ND(0.92)

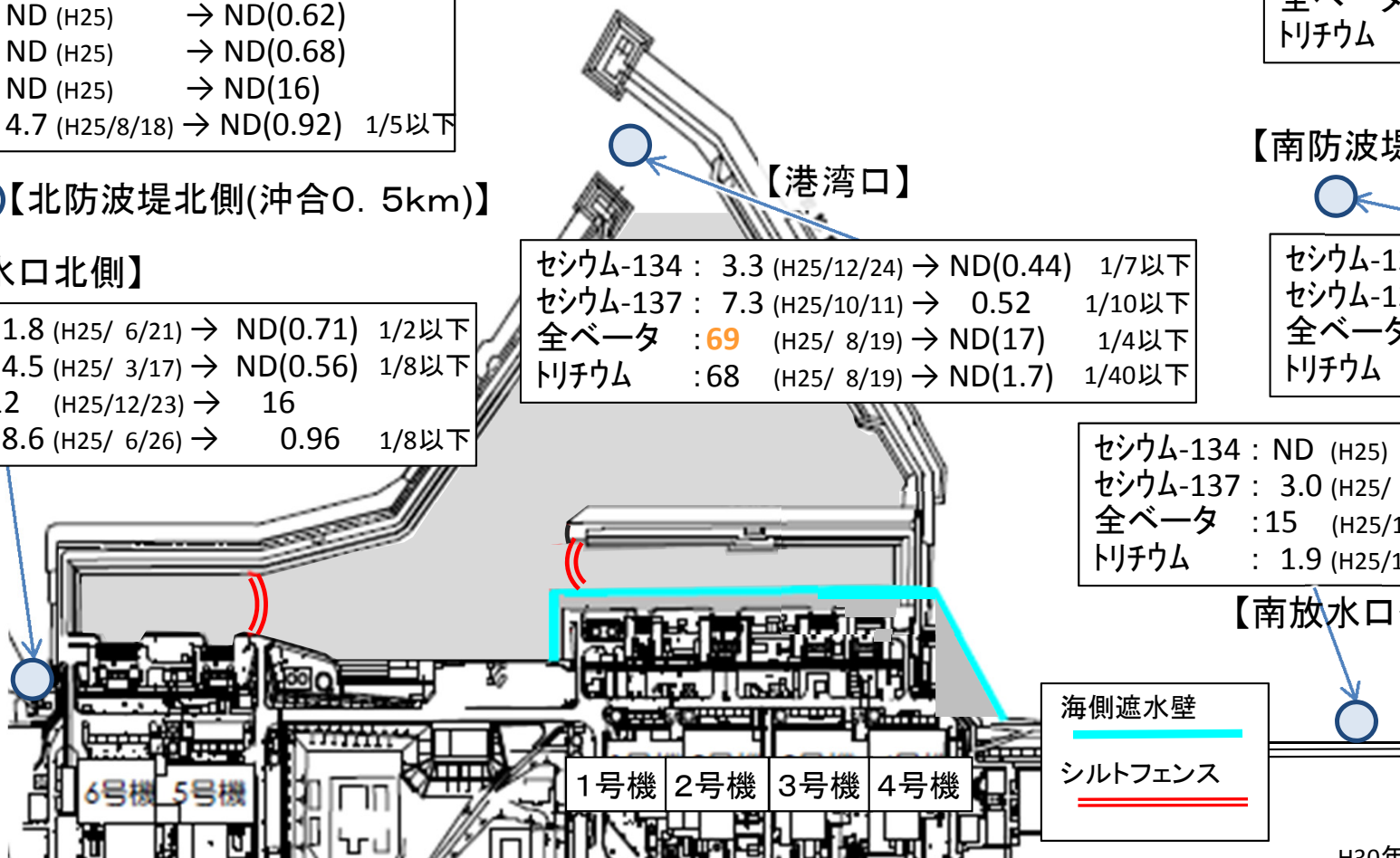
【5,6号機放水口北側】

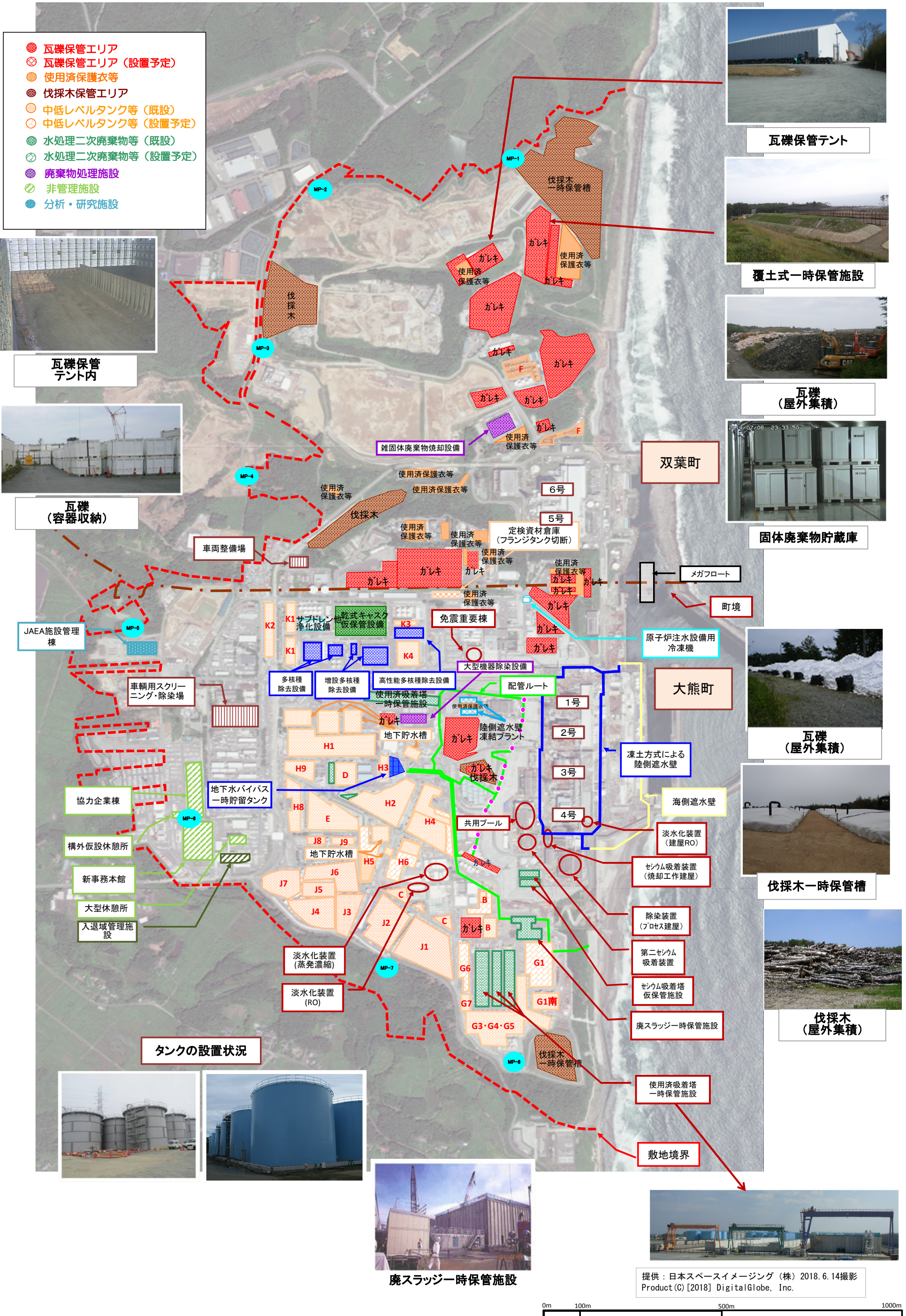
セシウム-134 : 1.8 (H25/ 6/21) → ND(0.71) 1/2以下
 セシウム-137 : 4.5 (H25/ 3/17) → ND(0.56) 1/8以下
 全ベータ : 12 (H25/12/23) → 16
 トリチウム : 8.6 (H25/ 6/26) → 0.96 1/8以下

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.64)
 セシウム-137 : 3.0 (H25/ 7/15) → ND(0.56) 1/5以下
 全ベータ : 15 (H25/12/23) → 9.7
 トリチウム : 1.9 (H25/11/25) → ND(0.93) 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
- ⊗ 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



瓦礫保管
テント内



瓦礫
(容器収納)



瓦礫保管テント



覆土式一時保管施設



瓦礫
(屋外集積)



固体廃棄物貯蔵庫



瓦礫
(屋外集積)



伐採木一時保管槽



伐採木
(屋外集積)



廃スラッジ一時保管施設



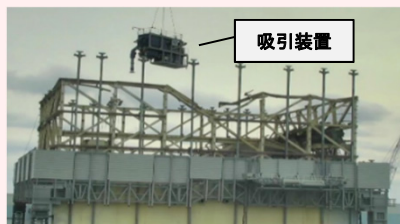
提供：日本スペースイメージング（株）2018.6.14撮影
Product (C) [2018] DigitalGlobe, Inc.

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

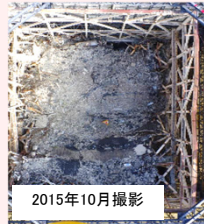
至近の目標 1～3号機使用済燃料プール内の燃料の取り出し開始

1号機

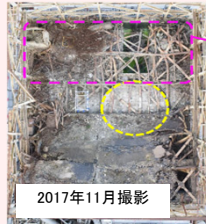
1号機使用済燃料プールからの燃料取り出しについては、原子炉建屋最上階（オペフロ）の上部に、燃料取り出し専用カバーを設置する計画。2016/11/10、建屋カバーの全ての屋根パネル・壁パネルの取り外し完了。2017/5/11、建屋カバーの柱・梁の取り外し完了。2017/12/19、建屋カバーの柱・梁の改造及び防風フェンスの設置を完了。
オペフロ北側のカレキ撤去を2018/1/22から開始。吸引装置によるカレキ撤去作業を慎重に進めており、放射性物質濃度を監視している敷地境界付近や構内のダストモニタに有意な変動がないことを確認。



<進捗状況 (1/22撮影)>



2015年10月撮影

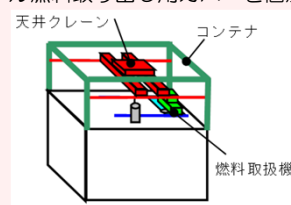


<オペフロの状況>

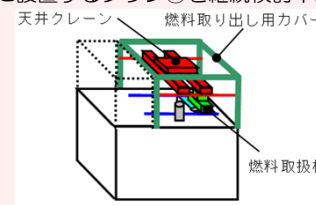
2号機

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



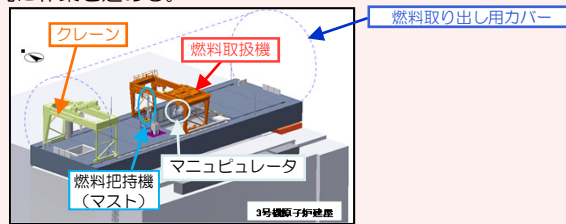
プラン②イメージ図

3号機

燃料取り出し用カバー設置に向けて、プール内大型カレキ撤去作業が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。
燃料取り出しに向けては、燃料取扱機及びクレーンの不具合の原因究明ならびに水平展開を図った上で、2019年3月末の取り出し開始を目標に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)



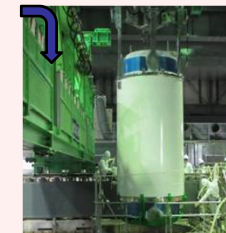
カバー内部燃料取扱設備 全体イメージ

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。

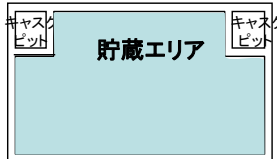
燃料取り出し作業開始から1年以内となる2014/11/5に、プール内の使用済燃料1,331体の共用プールへの移送が完了した。残りの新燃料の6号機使用済燃料プールへの移送は、2014/12/22に完了。（新燃料2体については燃料調査のため2012/7に先行して取り出し済）
これにより、4号機原子炉建屋からの燃料取り出しが完了した。今回の経験を活かし1～3号機のプール燃料取り出しに向けた作業を進める。

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



燃料取り出し状況

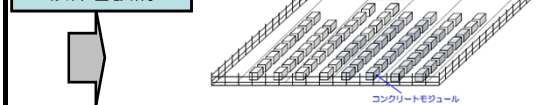
共用プール



共用プール内空きスペースの確保
(乾式キャスク仮保管設備への移送)

現在までの作業状況
・燃料取扱機が可能な状態まで共用プールの復旧が完了 (2012/11)
・共用プールに保管している使用済燃料の乾式キャスクへの装填を開始 (2013/6)
・4号機使用済燃料プールから取り出した使用済燃料を受入 (2013/11～2014/11)

乾式キャスク (※2) 仮保管設備



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

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

1号機原子炉建屋TIP室調査

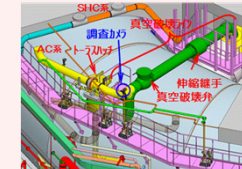
- PCV内部調査のための環境改善その他を目的とし、TIP^(※1)室調査を2015/9/24~10/2に実施。
 (TIP室は部屋の入り口周辺が高線量のため、線量の低いタービン建屋通路から壁面を穿孔して線量率・汚染分布等を調査)
- 調査の結果、X-31~33ペネ^(※2)(計装ペネ)が高線量、そのほかは低線量であった。
- TIP室内での作業が可能な見込みがあることを確認したことから、今後、TIP室内作業を行うために障害となる干渉物等の洗い出しや線量低減計画の策定を進める。

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)

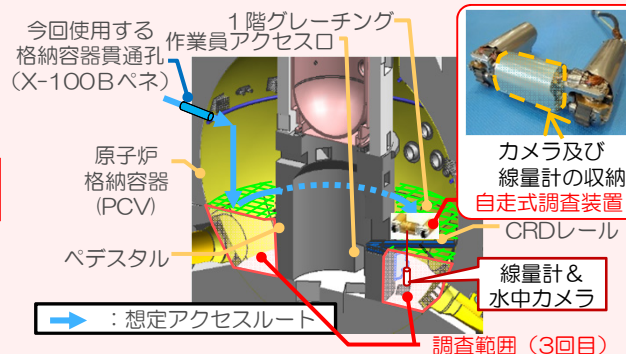


格納容器内部調査の状況

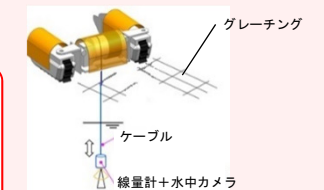
燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施。

【調査概要】

- 2015年4月に、狭隘なアクセスロ(内径φ100mm)から格納容器内へ進入し、格納容器1階内部の映像、空間線量等の情報を取得。
- 2017年3月、ベデスタル外地下階へのデブリの広がり調査するため、自走式調査装置を用いた調査を実施し、PCV底部の状況を初めて撮影。得られた画像データと線量データを元に、PCV内部の状況を継続検討していく。



格納容器内調査イメージ



線量計+水中カメラ



最下点近傍の画像

※プラント関連パラメータは2018年12月26日11:00現在の値

PCV内部調査実績	1回目 (2012/10)	・映像取得 ・水位、水温測定 ・劣田気温度、線量測定 ・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 ・劣田気温度、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バ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)	

ミュオン測定による炉内燃料デブリ位置把握

期間	評価結果
2015.2~5	炉心部に大きな燃料がないことを確認。

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

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

2018年12月27日
 廃炉・汚染水対策チーム会合
 事務局会議
 3/6

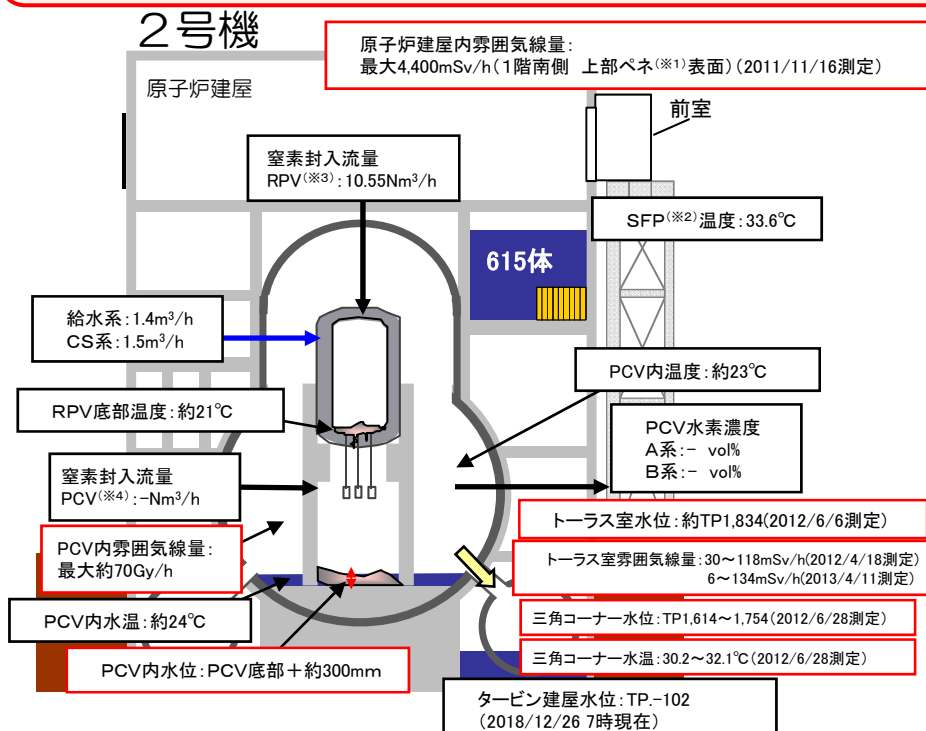
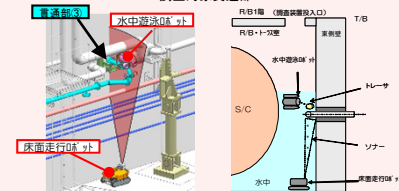
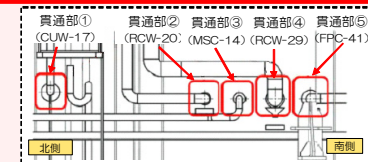
至近の目標 プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

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

- 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る。(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る。(床面走行ロボット)

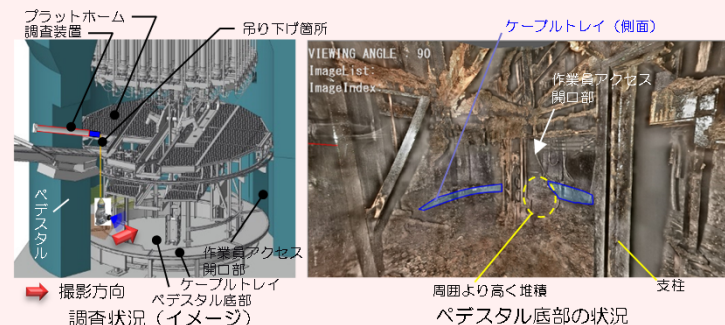


※プラント関連パラメータは2018年12月26日11:00現在の値

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		

格納容器内部調査の状況

- 燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施。
- 【調査概要】
- 2号機X-6ベネ(※1)貫通口からロボット等の調査装置を投入し、CRDレールを利用しベDESTAL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DESTAL内のグレーチングの脱落や変形、ベDESTAL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ベ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。



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
20163~7	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

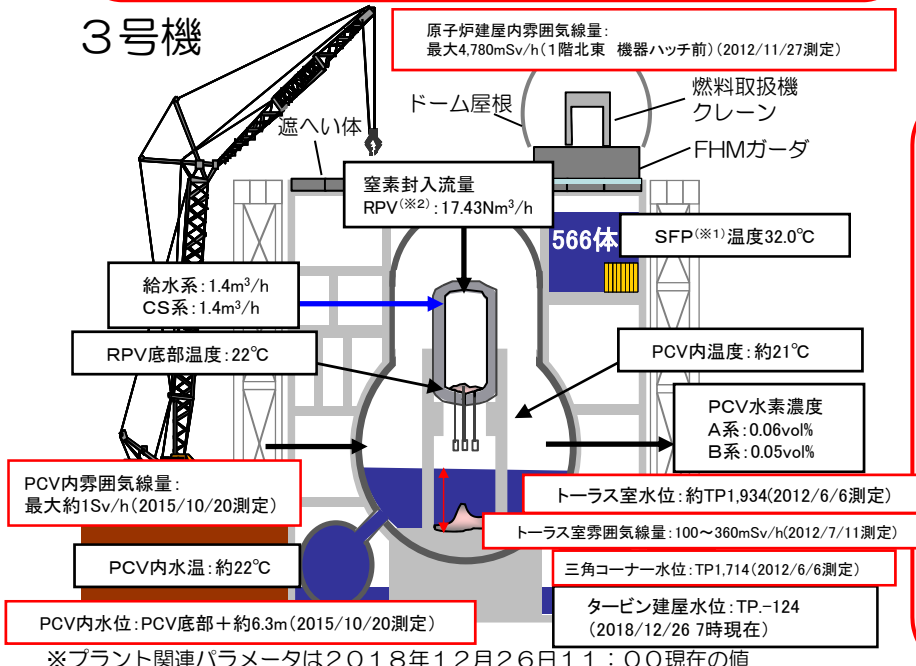
主蒸気隔離弁※室からの流水確認

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。

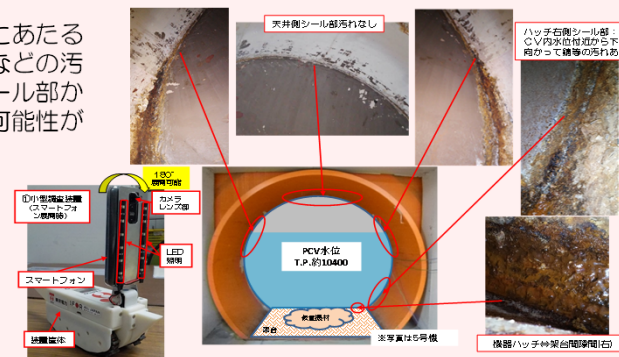
3号機で、格納容器からの漏えい箇所が判明したのは初めてであり、今回の映像から、漏えい量の評価を行うとともに、追加調査の可否を検討する。また、本調査結果をPCV止水・補修方法の検討に活用する。
 ※主蒸気隔離弁：原子炉から発生した蒸気を緊急時に止める弁

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、シール部からじみ程度の漏えいの可能性が考えられる。
- 同様のシール構造である他の格納容器貫通部も含め、調査・補修方法を検討する。

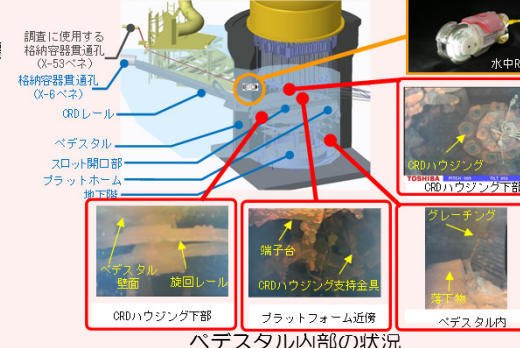


格納容器内部調査の実施

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

【調査概要】

- PCV内部調査用に予定しているX-53ベネ(※4)の水没確認を遠隔超音波探傷装置を用いて調査を実施し、水没していないことを確認(2014/10/22~24)。
- PCV内を確認するため、2015/10/20、22にX-53ベネから格納容器内部へ調査装置を入れ、映像、線量、温度の情報を取得、内部の滞留水を採取。格納容器内の構造物・壁面に損傷は確認されず、水位は推定値と一致しており、内部の線量は他の号機に比べて低いことを確認。
- 2017年7月に、水中ROV(水中遊泳式遠隔調査装置)を用いて、ベ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。



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。
 (※3) PCV(Primary Containment Vessel): 原子炉格納容器。

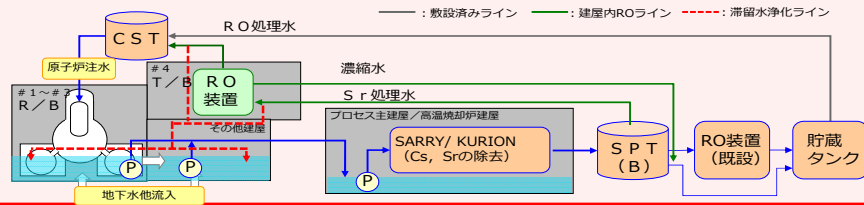
(※2) RPV(Reactor Pressure Vessel): 原子炉圧力容器。
 (※4) ベネ: ペネトレーションの略。格納容器等にある貫通部。

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	主蒸気配管ペローズ部(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。



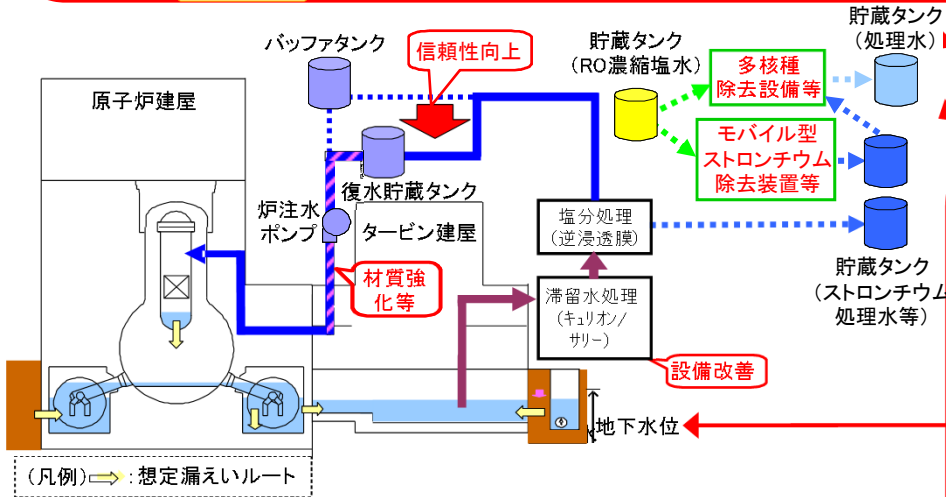
H1東エリア解体開始時の様子



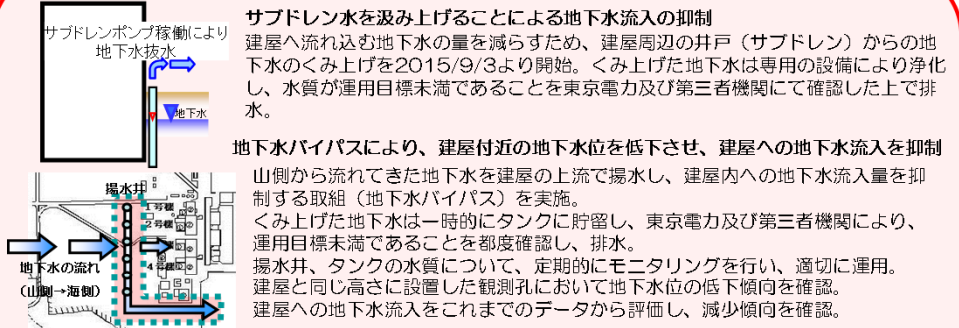
H1東エリア解体後の様子

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。

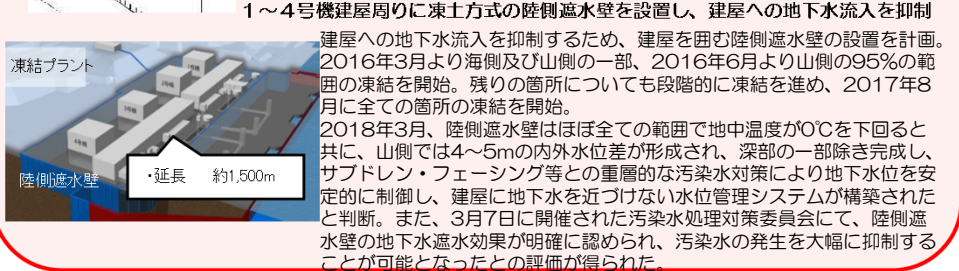


原子炉建屋への地下水流入抑制



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

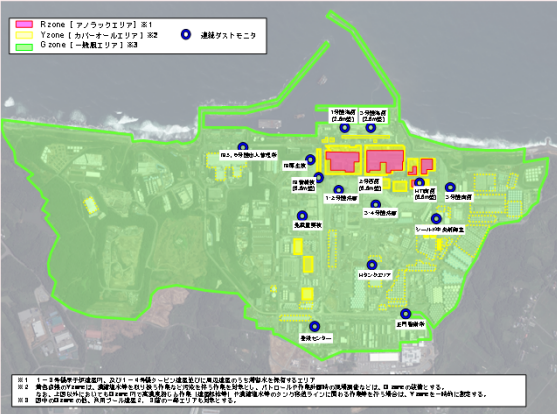
至近の目標

- ・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 (アノラックエリア)	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ノラック 	カバーオール 	一般作業服※3 構内寺用服

※1 本施設設備(多核燃料搬入装置等)を含む敷地内の作業(顧客等)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物質の作業(濃縮廃水等が取り扱わない作業、パナロール、作業計画時の取組調査、顧客等)は、使い捨てマスク及びタンク部をラベリングする作業時は、全面マスクを着用する。
 ※3 特定の軽作業(パナロール、監視業務、構外からの持ち込み物品の運搬等)



線量率モニタの設置

福島第一構内で働く作業員の方が、現場状況を正確に把握しながら作業できるように、2016/1/4までに合計86台の線量率モニタを設置。

これにより、作業する場所の線量率を、その場でリアルタイムに確認可能となった。

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



線量率モニタの設置状況

海側遮水壁の設置工事

汚染された地下水の海洋への流出を防ぐため、海側遮水壁を設置。2015/9/22に鋼管矢板の打設が完了した後、引き続き、鋼管矢板の継手処理を行い、2015/10/26に海側遮水壁の継手処理を完了。これにより、海側遮水壁の閉合作業が終わり、汚染水対策が大きく前進した。



海側遮水壁 鋼管矢板打設完了状況

大型休憩所の状況

作業員の皆さまが休憩する大型休憩所を設置し、2015/5/31より運用を開始しています。大型休憩所には、休憩スペースに加え、事務作業が出来るスペースや集合して作業前の安全確認が実施できるスペースを設けています。

大型休憩所内において、2016/3/1にコンビニエンスストアが開店、4/11よりシャワー室が利用可能となりました。作業員の皆さまの利便性向上に向け、引き続き取り組みます。

