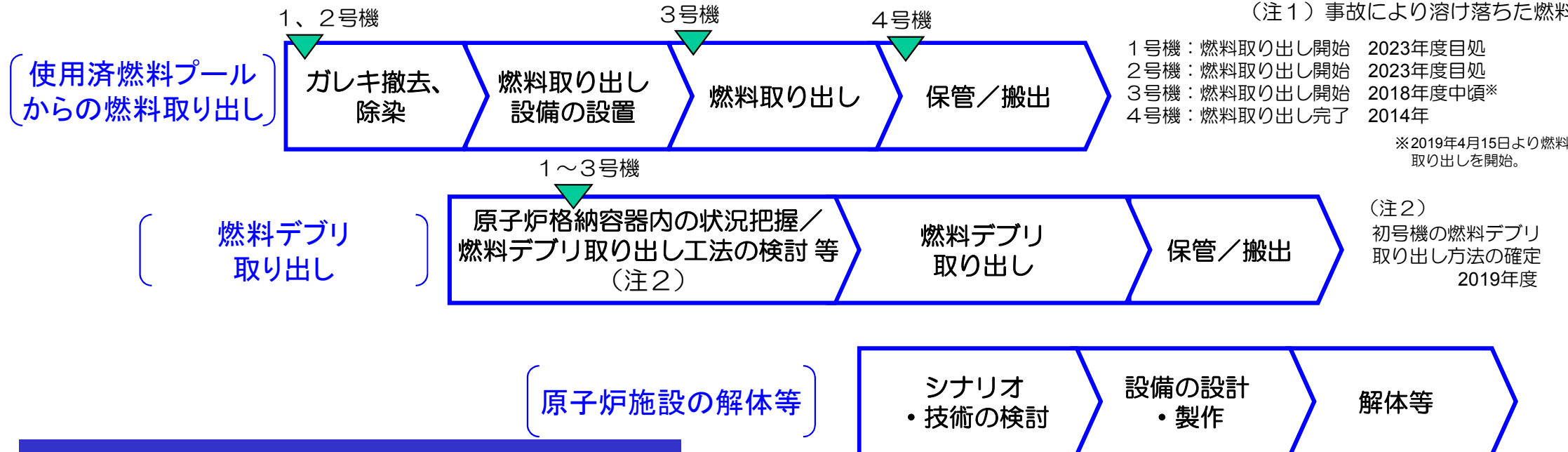


「廃炉」の主な作業項目と作業ステップ

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

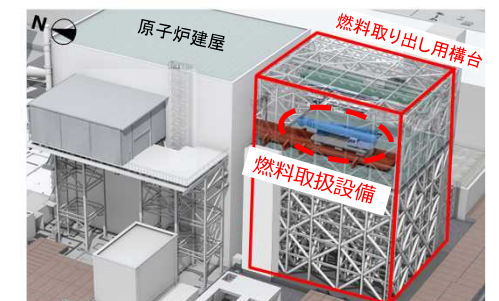
(注1) 事故により溶け落ちた燃料。



使用済燃料プールからの燃料取り出し

2号機使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けては、2018年11月～2019年2月のオペフロ内調査の結果を踏まえ、建屋上部を全面解体する工法から建屋南側に小規模開口を設置し、ブーム型クレーンを用いる工法へ変更することとしました。今後、変更した工法の詳細設計及び燃料取り出し工程の精査を行います。

＜参考＞これまでの経緯
当初、既設天井クレーン・燃料交換機の復旧を検討していたが、オペフロ内の線量が高いことから2015年11月に建屋上部解体が必要と判断しました。2018年11月～2019年2月のオペフロ内調査の結果、限定的な作業であれば、実施できる見通しが得られたことから、建屋南側からアクセスする工法の検討を進めてきました。



燃料取り出し概要図(鳥瞰図)

「汚染水対策」の3つの基本方針と主な作業項目

～汚染水対策は、下記の3つの基本方針に基づき進めています～

方針1. 汚染源を取り除く

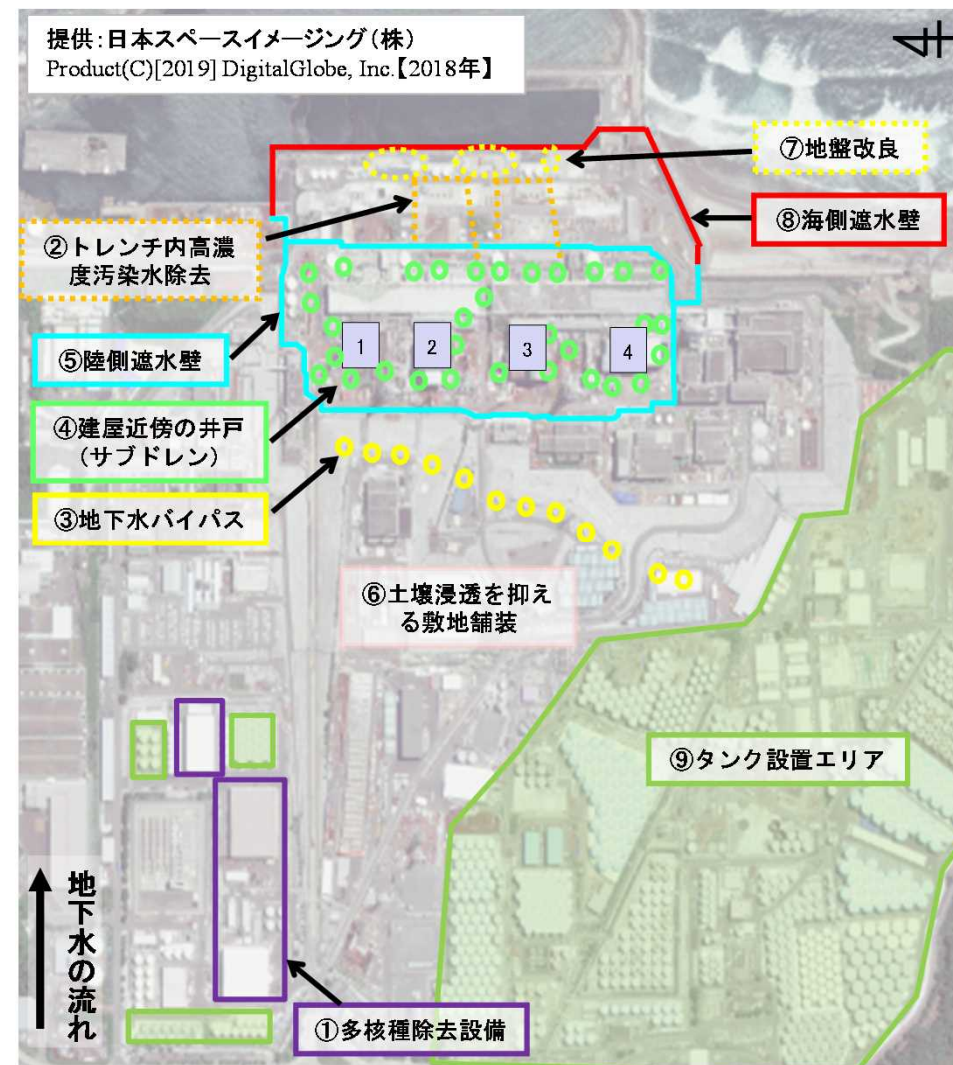
- ①多核種除去設備等による汚染水浄化
- ②トレンチ(注3)内の汚染水除去
(注3) 配管などが入った地下トンネル。

方針2. 汚染源に水を近づけない

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

方針3. 汚染水を漏らさない

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



多核種除去設備(ALPS)等

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



(高性能多核種除去設備)

重層的な対策による汚染水発生の抑制

- ・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イス

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



(溶接型タンク設置状況)

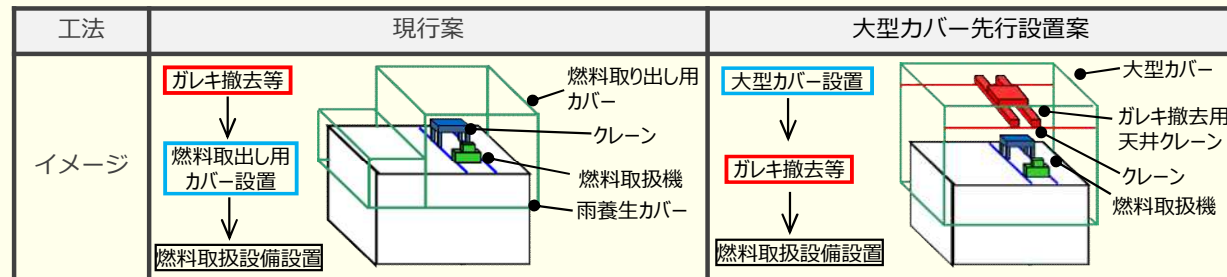
取り組みの状況

- ◆ 1～3号機の原子炉・格納容器の温度は、この1か月、約20℃～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、2019年10月の評価では敷地境界で年間0.00009ミリシーベルト未満です。
なお、自然放射線による被ばく線量は年間約2.1ミリシーベルト（日本平均）です。

1号機燃料取り出しに向けて、大型カバー先行設置案を検討

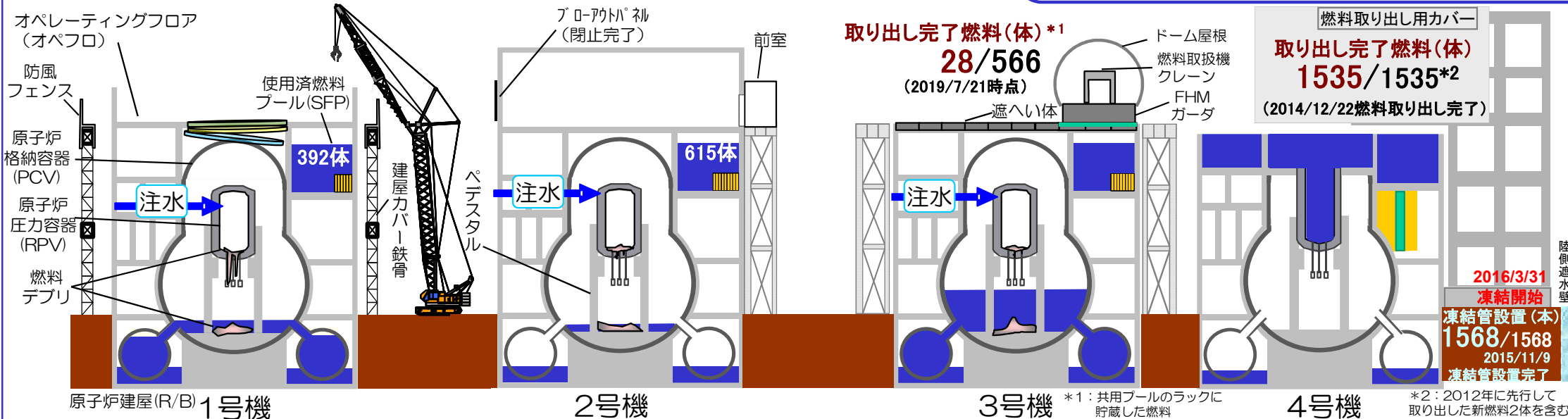
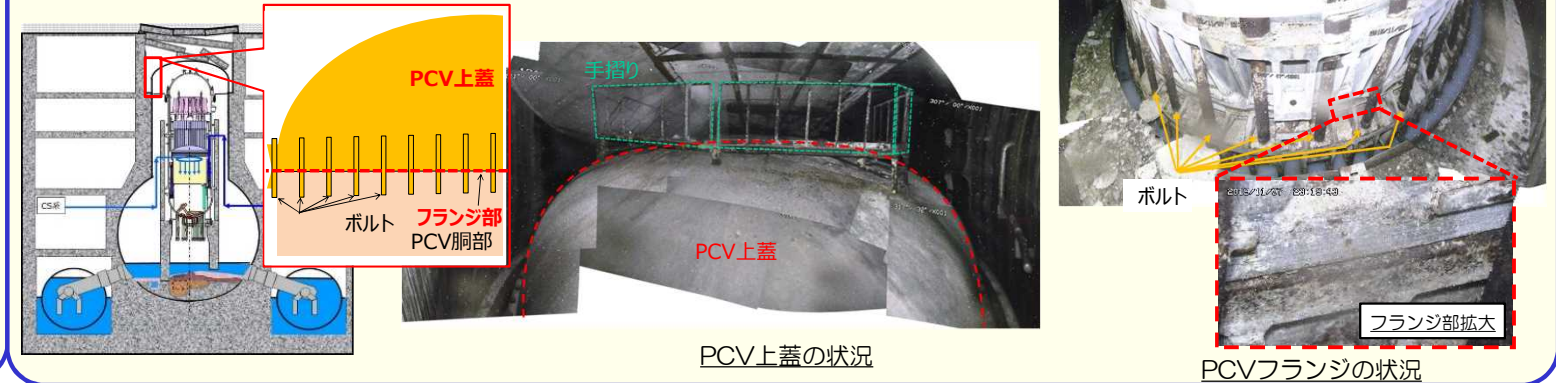
1号機燃料取り出しに向けて、これまでに南側の崩落屋根下の状況や原子炉ウェルプラグの汚染状況などの調査を進めてきました。

これらの調査結果より、今後、崩落した天井クレーン等の撤去作業を進めていくためには、ダスト飛散に留意したより慎重な作業が求められることから、これまで検討してきた燃料取り出し案と、より安全・安心の観点からガレキ撤去作業よりも先に原子炉建屋を覆う大型カバーを設置し、カバー内でガレキ撤去を行う案の2案について、検討を進めています。



1号機原子炉格納容器上蓋の状況を確認

1号機原子炉格納容器内部調査に向けた、アクセスルート構築作業時のダスト濃度監視をより充実させるため、原子炉格納容器上蓋近傍に作業監視用ダストモニタを設置しました。その際に、状況確認のため挿入したカメラを活用し、原子炉格納容器上蓋の状況を確認しました。取得した映像から、原子炉格納容器上蓋やそのフランジ部に著しい損傷や大きな変形は確認されませんでした。



原子炉格納容器内部調査に向けたアクセスルート構築作業を再開

1号機アクセスルート構築作業時のダスト濃度監視をより充実させるため、11月7日に原子炉格納容器上蓋近傍に作業監視用ダストモニタを設置しました。

11月25日から実績のある切削時間で作業を再開し、当該モニタを含めた更なるデータ拡充を行いました。この結果を踏まえ、周辺環境への影響を考慮した上で作業時の管理方法適正化を検討します。併せてダスト低減策についても検討を進めます。

1/2号機排気筒4ブロック目の解体作業を実施中

1/2号機排気筒の解体作業は、10月27日から4ブロック目の解体を進めています。

4ブロック目解体後には、作業干渉により、一時的に停止していたサブドレンの復旧を行う計画です。この作業と並行して、これまでの作業の振り返りを行い、より安全に作業ができる様、作業改善に努めます。



斜材切断状況

プロセス主建屋最地下階にあるゼオライト土壌の影響評価を実施

プロセス主建屋最地下階のゼオライト土壌について、9月に実施した調査結果を用い、床面露出時の線量影響評価を行いました。その結果、周辺の敷地境界線量は、通常時の線量率に加え10⁻⁴ mSv/年程度の上昇であり、ほとんど影響はないものの、建屋1階開口部では、現在の線量に加え14mSv/h上昇する可能性があることを確認しました。今後、2020年1月にゼオライトのサンプリングを行う計画です。

また、12月には、高温焼却炉建屋の調査も行い、同様に影響評価を行います。

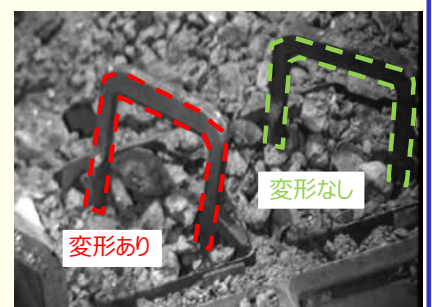
こうした調査の結果等を踏まえ、これら建屋のゼオライト土壌の安定的な管理方法の検討を進めます。

3号機使用済燃料プールのガレキ撤去進捗により燃料ハンドルの状態を確認

3号機燃料取り出しに向けて、9月2日より使用済燃料プール内のガレキ撤去を再開しており、この進捗によりプール内燃料のハンドル状態を確認しました（286体/566体）。

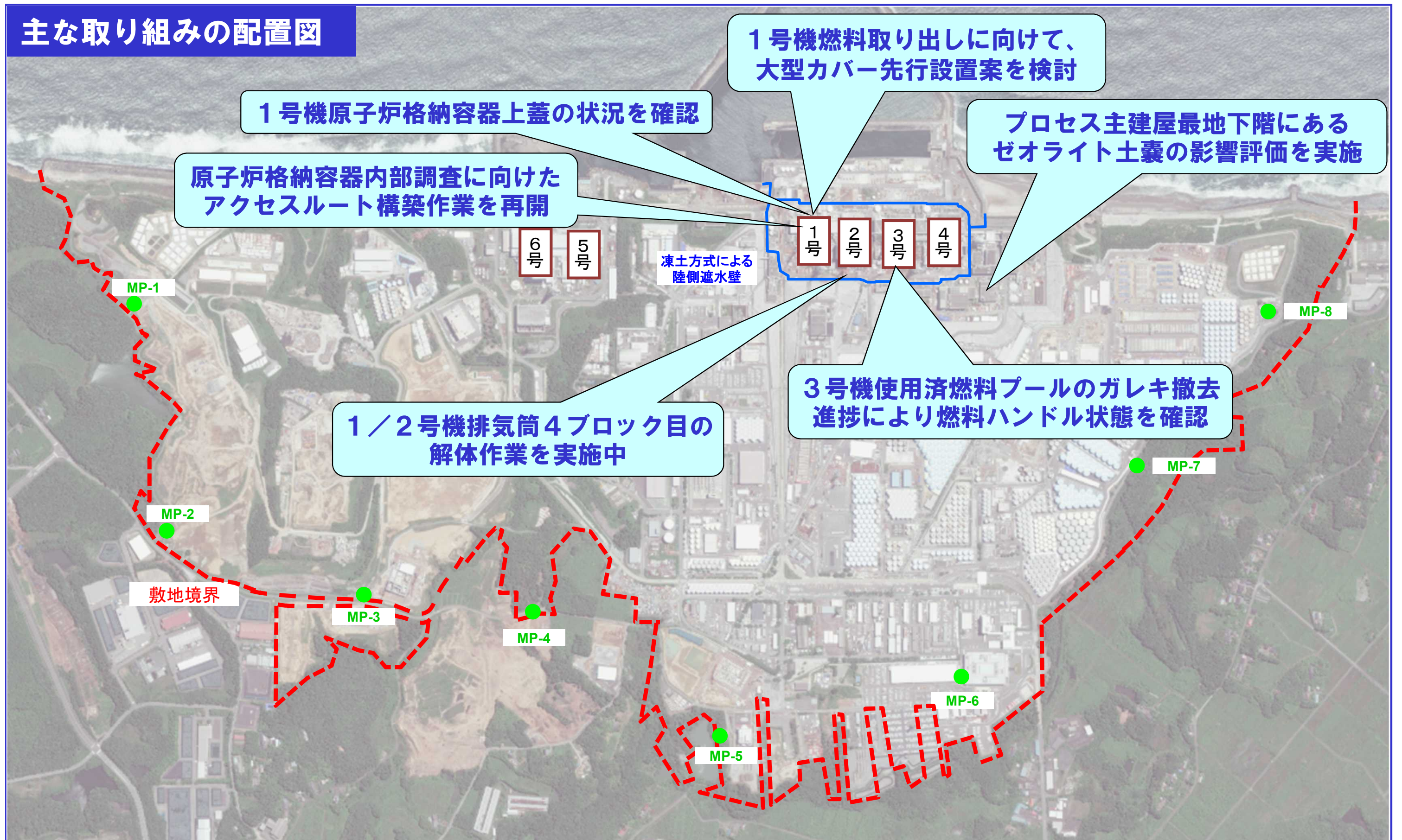
この中で、過去に確認された分も含め、合計12体のハンドル変形燃料を確認していますが、プールの水質等に変動はなく、環境への影響はないものと評価しています。

引き続き、10月に確認された不具合対応を進め、2020年度末の燃料取り出し完了を目指します。



確認されたハンドル変形燃料

主な取り組みの配置図



※モニタリングポスト（MP-1～MP-8）のデータ

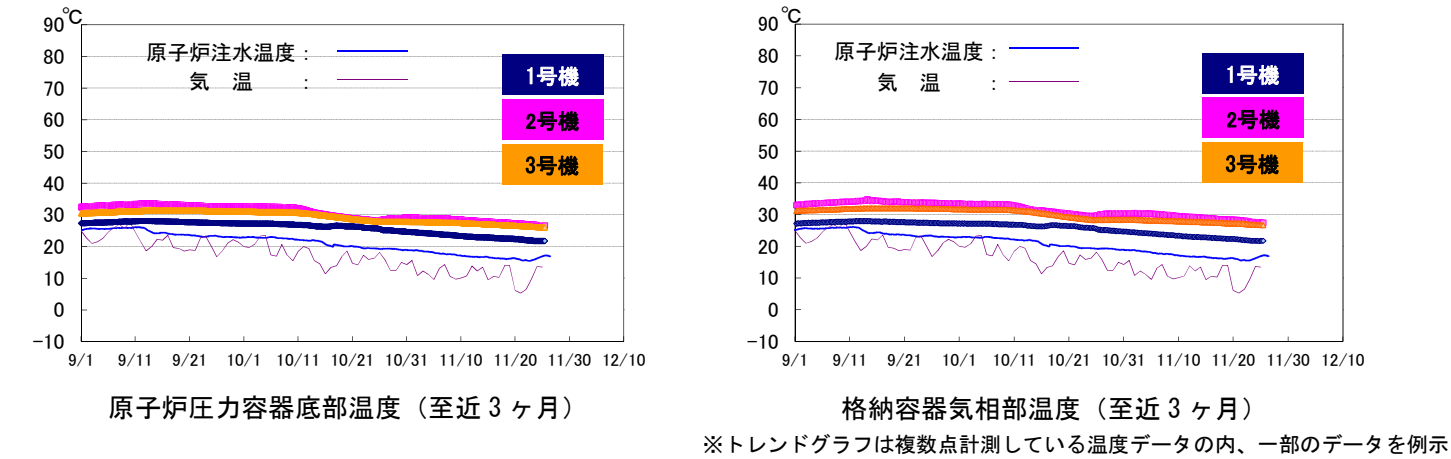
敷地境界周辺の空間線量率を測定しているモニタリングポスト（MP）のデータ（10分値）は $0.397\mu\text{Sv/h}$ ～ $1.318\mu\text{Sv/h}$ （2019/10/30～2019/11/26）。MP-2～MP-8については、空間線量率の変動をより正確に測定することを目的に、2012/2/10～4/18に、環境改善（森林の伐採、表土の除去、遮へい壁の設置）の工事を実施しました。環境改善工事により、発電所敷地内と比較して、MP周辺の空間線量率だけが低くなっています。MP-6については、さらなる森林伐採等を実施した結果、遮へい壁外側の空間線量率が大幅に低減したことから、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

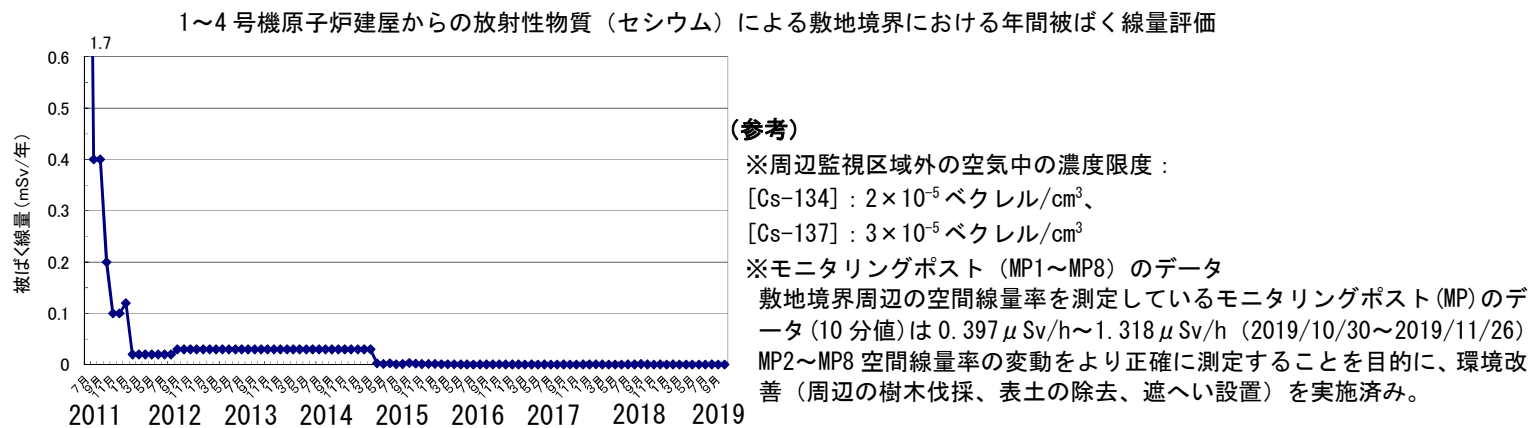
1. 原子炉内の温度

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20～30度で推移。



2. 原子炉建屋からの放射性物質の放出

2019年10月において、1～4号機原子炉建屋から新たに放出される放射性物質による、敷地境界における空气中放射性物質濃度は、Cs-134 約 2.7×10^{-12} ベクレル/cm³ 及び Cs-137 約 7.1×10^{-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 0.00009mSv/年未満と評価。



(注1) 線量評価については、施設運営計画と月例報告と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。

(注2) 線量評価は1～4号機の放出量評価値と5,6号機の放出量評価値より算出。なお、2019年9月まで5,6号機の線量評価は運転時の想定放出量に基づく評価値としていたが、10月より5,6号機の測定実績に基づき算出する手法に見直し。

3. その他の指標

格納容器内圧力や、臨界監視のための格納容器放射性物質濃度 (Xe-135) 等のパラメータについても有意な変動はなく、冷却状態の異常や臨界等の兆候は確認されていない。

以上より、総合的に冷温停止状態を維持しており原子炉が安定状態にあることが確認されている。

II. 分野別の進捗状況

1. 汚染水対策

～汚染源を「取り除く」、汚染源に水を「近づけない」、汚染水を「漏らさない」の3つの基本方針にそって、地下水を安定的に制御するための、重層的な汚染水対策を継続実施～

➤ 汚染水発生量の現状

- 日々発生する汚染水に対して、サブドレンによる汲み上げや陸側遮水壁等の対策を重層的に進め、建屋流入量を低減。
- 「近づけない」対策(地下水バイパス、サブドレン、陸側遮水壁等)を着実に実施した結果、対

策開始時の約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。

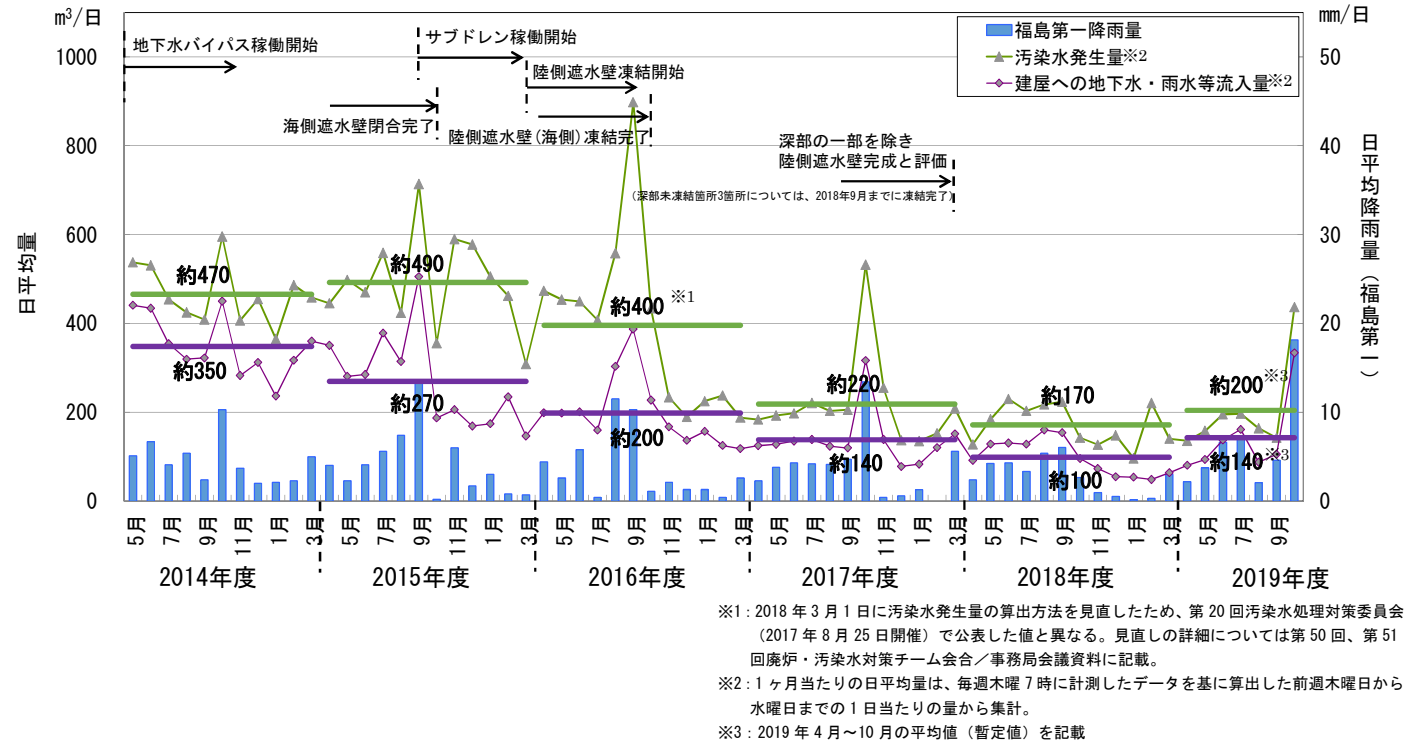


図1：汚染水発生量と建屋への地下水・雨水等の流入量の推移

➤ 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11月26日までに511,898m³を排水。汲み上げた地下水は、一時貯留タンクに貯留し、水質が運用目標未満であることを東京電力及び第三者機関にて確認した上で排水。
- ポンプの運転状況を確認しつつ、適宜点検・清掃を実施中。

➤ サブドレン他水処理施設の運用状況

- 建屋へ流れ込む地下水の量を減らすため、建屋周辺の井戸(サブドレン)からの地下水の汲み上げを2015年9月3日より開始。汲み上げた地下水は専用の設備により浄化し、2015年9月14日より内閣府廃炉・汚染水対策現地事務所職員の立ち会いの下、排水を開始。2019年11月26日までに815,431m³を排水。浄化した地下水は水質が運用目標未満であることを東京電力及び第三者機関にて確認した上で排水。
- 海側遮水壁の閉合以降、地下水ドレンpond水位が上昇したことから2015年11月5日より汲み上げを開始。2019年11月26日までに約224,031m³を汲み上げ。地下水ドレンからタービン建屋へ約40m³/日移送(2019年10月24日～2019年11月20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10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900m³/日から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。増強ピットは工事完了したものから運用開始(運用開始数:増強ピット12/14)。復旧ピットは予定していた3基の工事が完了し、2018年12月26日より運用開始(運用開始数:復旧ピット3/3)。また、さらに追加で1ピット復旧する工事を2019年11月より開始(No.49ピット)。
- 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。

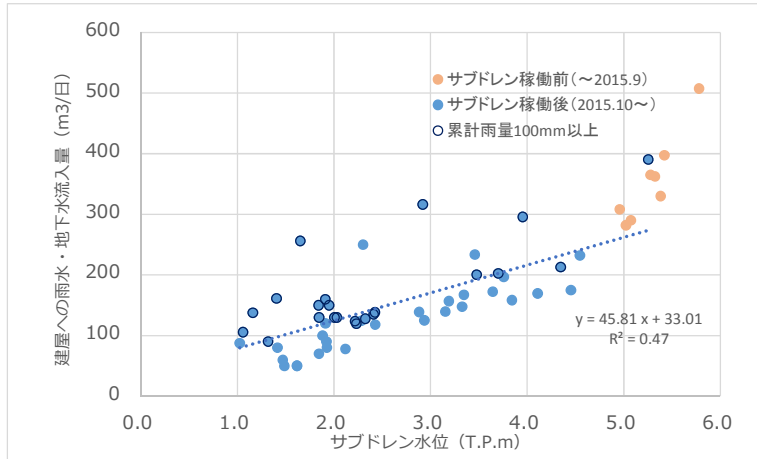


図2：建屋への地下水・雨水等流入量と1～4号機サブドレン水位の相関

➤ 陸側遮水壁の造成状況と建屋周辺地下水位の状況

- ・陸側遮水壁は、凍土の成長を制御する維持管理運転を、2017 年 5 月より、北側と南側で実施中。また、凍土が十分に造成されたことから、東側についても 2017 年 11 月に維持管理運転を開始。2018 年 3 月に維持管理運転範囲を拡大。
- ・2018 年 3 月、陸側遮水壁はほぼ全ての範囲で地中温度が 0℃を下回ると共に、山側では 4～5m の内外水位差が形成され、深部の一部を除き造成が完成。2018 年 3 月 7 日に開催された第 21 回汚染水処理対策委員会にて、サブドレン等の機能と併せ、地下水を安定的に制御し、建屋に地下水を近づけない水位管理システムが構築され、汚染水の発生を大幅に抑制することが可能となったとの評価が得られた。
- ・深部の未凍結箇所については補助工法を行い、2018 年 9 月までに 0℃以下となったことを確認。また、2019 年 2 月より全区間で維持管理運転を開始。
- ・陸側遮水壁内側エリアの地下水位は、年々低下傾向にあり、山側では平均的に 4～5m の内外水位差が形成。また、護岸エリア水位も地表面 (T. P. 2.5m) に対して低位 (T. P. 1.6～1.7m) で安定している状況。

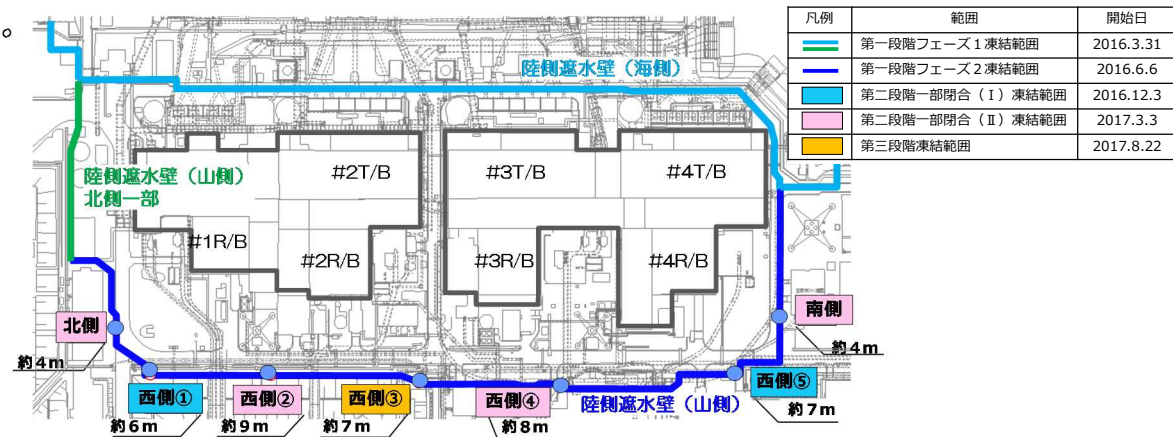


図3：陸側遮水壁(山側)の閉合箇所

➤ 多核種除去設備の運用状況

- ・多核種除去設備(既設・高性能)は放射性物質を含む水を用いたホット試験を実施中(既設 A 系：2013 年 3 月 30 日～、既設 B 系：2013 年 6 月 13 日～、既設 C 系：2013 年 9 月 27 日～、高性能：2014 年 10 月 18 日～)。多核種除去設備(増設)は 2017 年 10 月 16 日より本格運転開始。
- ・これまでに既設多核種除去設備で約 420,000m³、増設多核種除去設備で約 604,000m³、高性能多核種除去設備で約 103,000m³ を処理 (2019 年 11 月 21 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 652,000m³ を処理 (2019 年 11 月 21 日時点)。

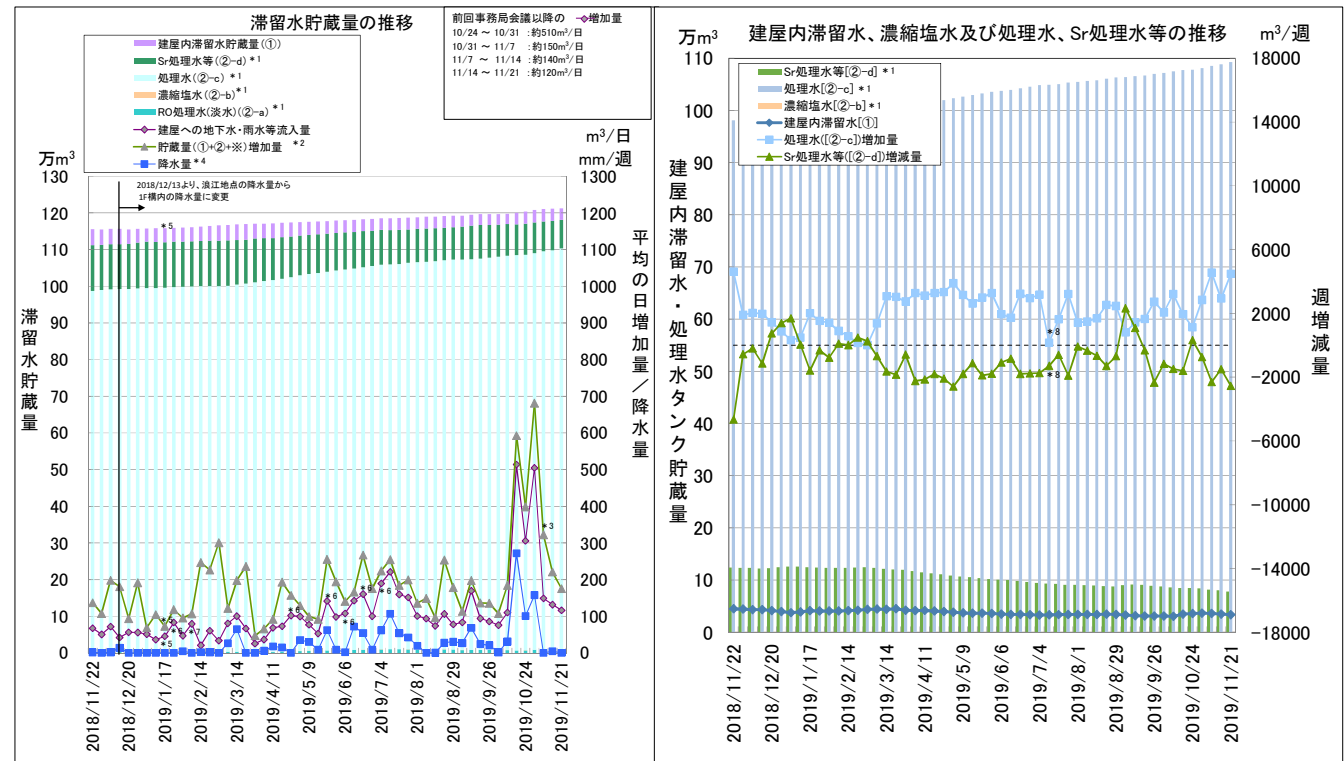
➤ タンク内にある汚染水のリスク低減に向けて

- ・セシウム吸着装置(KURION)でのストロンチウム除去(2015 年 1 月 6 日～)、第二セシウム吸着装置(SARRY)でのストロンチウム除去(2014 年 12 月 26 日～)を実施中。第三セシウム吸着装置(SARRY II)でのストロンチウム除去(2019 年 7 月 12 日～)を実施中。2019 年 11 月 21 日時点で約 554,000m³ を処理。

➤ タンクエリアにおける対策

- ・汚染水タンクエリアに降雨し堰内に溜まった雨水のうち、排水基準を満たさない雨水について、2014 年 5 月 21 日より雨水処理装置を用い放射性物質を除去し敷地内に散水 (2019 年 11 月 25 日時点で累計 143,117m³)。

2019 年 11 月 21 日現在



- *1: 水位計 0%以上の水量
- *2: 貯蔵量増加量の精度向上として、2017/2/9 より算出方法を以下の通り見直し。(2018/3/1 見直し実施)
[(建屋への地下水・雨水等流入量) + (その他移送量) + (ALPS 薬液注入量)]
- *3: 廃炉作業に伴う建屋への移送により貯蔵量が増加。
(移送量の主な内訳は①地下水ドレン R0 濃縮水をタービン建屋へ移送：約 80m³/日、②ウェル・地下水ドレンからの移送：約 50m³/日、③5/6 号 SPT からプロセス主建屋へ移送：20m³/日、他)
- *4: 2018/12/13 より浪江地点の降水量から 1F 構内の降水量に変更。
- *5: 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。
- *6: 建屋内滞留水の水位低下の影響で、評価上、建屋への地下水・雨水等流入量が一時的に増加したものと推定。
(2019/1/17、2019/4/22、2019/5/16、2019/5/30、2019/6/13、2019/6/27)
- *7: 建屋水位計の取替えを実施。(2019/2/7～2019/3/7)
- *8: タンクエリア毎に、タンク水量・容量の算出方法が異なっていたため、全エリアのタンク水量・容量算出方法を統一。統一に伴い、計算上、処理水増加量及び Sr 処理水等増減量が変動しているが実際の処理量は、処理水：約 2200m³/週、Sr 処理水等：約 1100m³/週。(2019/7/11)

図4：滞留水の貯蔵状況

➤ 集中廃棄物処理建屋地下階ゼオライトの安定化に向けた検討状況

- ・プロセス主建屋最地下階のゼオライト土壌について、2019 年 9 月に実施した調査結果を用い、床面露出時の線量影響評価を実施。
- ・その結果、周辺の敷地境界線量は、通常時の線量率に加え 10⁻⁴mSv/年程度の上昇であり、ほとんど影響はないものの、建屋 1 階開口部では、現在の線量に加え 14mSv/h 上昇する可能性があることを確認。今後、2020 年 1 月にゼオライトのサンプリングを行う計画。
- ・また、2019 年 12 月には、高温焼却炉建屋の調査も行い、同様に影響評価を行う。
- ・こうした調査結果を踏まえ、これら建屋のゼオライト土壌の安定的な管理方法の検討を進める。

➤ 1/2 号機排気筒ドレンサンプピット水位低下傾向の確認

- ・1/2 号機排気筒ドレンサンプピットは、1/2 号機排気筒内に流入した降雨を貯めるための設備であり、溜まった水については、2016 年 9 月より適宜、ポンプにて移送を実施。
- ・2019 年 10 月に降雨量が多かったことを受け、2019 年 11 月 26 日にピット内の水位データを確

認したところ、10月12日以降移送ポンプが起動していない時に、ピット内の水位が低下傾向にあることを確認。

- ・ 周辺のサブドレンピット(No. 206, 207)におけるCs-134及びCs-137の濃度は、水位低下の前後において通常の変動範囲内($10^1 \sim 10^3$ Bq/L程度)で推移。構内排水路モニタ、海水放射線モニタに有意な変動はなく、現時点で外部環境への影響は確認されていない。
- ・ ピットからの流出の可能性を踏まえた影響緩和対策として、サンプピットの水位設定値を可能な限り低くするとともに、水位監視強化を実施済。
- ・ なお、排気筒の解体作業完了後に、排気筒上部に蓋を設置する計画であり、蓋設置後は排気筒内からピットへの雨水流入の流入はなくなる見込み。

➤ 既設多核種除去設備(A)クロスフローフィルタ二次側絞り弁のしみ事象

- ・ 2019年11月7日、既設多核種除去設備(A)の堰内に水溜りがあり、前処理設備であるクロスフローフィルタの二次側絞り弁(2箇所)のグランド部から系統水がしみ滴下(約100mm×50mm×深さ1mmが2箇所)していることを確認。(参考: C系統の同一箇所における至近の水質分析結果: Cs134: 4.24×10^2 Bq/L Cs137: 5.81×10^3 Bq/L 全β放射能濃度 1.17×10^4 Bq/L)
- ・ 当該弁の増し締めを実施し、しみが停止したことを確認。滴下した水については拭き取り実施。
- ・ 当該弁は操作頻度が高いため、グランドの緩みが発生したと推定。今後、養生を実施した上で継続監視を行い、必要に応じて増し締め実施。

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

- ・ 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。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、12月20日に計画していた4箇所の撤去が完了。
- ・ 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開始。また、7月9日より、使用済燃料プール周辺南側の小ガレキ撤去を開始。
- ・ 事故時の水素爆発の影響により正規の位置からズレが生じたと考えられるウェルプラグについて、2019年7月17日～8月26日にカメラ撮影、空間線量率測定、3D計測などを実施。
- ・ 2019年9月27日、使用済燃料プールの養生のための干渉物調査を実施し、養生設置の計画に支障となる干渉物がないことを確認。燃料ラック上に3号機で確認されたコンクリートブロックの様な重量物がないこと、パネル状や棒状のガレキが燃料ラック上に点在している事を確認。
- ・ 燃料取り出しに向けて、これまでに南側の崩落屋根下の状況や原子炉ウェルプラグ上の汚染状況などの調査を進めてきた。
- ・ これらの調査結果より、今後、崩落した天井クレーン等の撤去作業を進めていくためには、ダスト飛散に留意したより慎重な作業が求められることから、これまで検討してきた燃料取り出し案と、より安全・安心の観点からガレキ撤去作業よりも先に原子炉建屋を覆う大型カバーを設置し、カバー内でガレキ撤去を行う案の2案について、検討を進めている。

➤ 2号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事

- ・ 2018年11月6日、原子炉建屋上部解体等の作業計画立案に向けた調査に先立ち、オペフロ内残置物移動・片付け(1回目)を完了。
- ・ 2019年2月1日、オペフロ内の床・壁・天井の線量測定、汚染状況などを確認するための調査を完了。調査結果の解析により、オペフロ全域の『汚染密度分布』を得ることができたため、オペフロ内の空間線量率評価が可能。今後、遮へい設計や放射性物質の飛散対策等を検討。
- ・ 2019年4月8日より、燃料取扱設備設置等に支障となる資機材等の残置物移動・片付け作業(2

回目)を開始。2回目では主に小物残置物の片付け、コンテナ詰めを実施するとともに、ダスト飛散抑制のための床面清掃を実施し、8月21日に完了。

- ・ 2019年9月10日より、燃料取扱設備設置等に支障となる資機材等の残置物移動・片付け作業(3回目)を開始。主に大物残置物の片付け、コンテナ詰めを実施するとともに、オペフロ内に仮置きしていたコンテナや残置物をオペフロ外へ搬出。
- ・ 燃料取り出しの工法については、2018年11月～2019年2月に実施したオペフロ内調査の結果を踏まえ、ダスト管理や作業被ばくの低減などの観点から、建屋南側に小規模開口を設置しアクセスする工法を選択(従来は建屋上部を全面解体する工法)。

➤ 3号機燃料取り出しに向けた主要工程

- ・ 燃料取扱機(FHM)・クレーンは、2018年3月15日の試運転開始以降、複数の不具合が発生。
- ・ 2018年8月8日、FHMの使用前検査中に警報が発生し停止。原因はケーブルの接続部への雨水侵入に伴う腐食による断線であることが判明。また、複数の制御ケーブルに異常を確認。
- ・ 2018年8月15日、資機材片付け作業中にクレーンの警報が発生し、クレーンが停止。
- ・ 2018年9月29日、燃料取扱設備の不具合発生リスクを抽出するため、安全点検(動作確認、設備点検)を開始。確認された14件の不具合については、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、4月23日に、共用プール建屋へ輸送し、4月25日に輸送容器1回目の燃料取り出し作業が完了。
- ・ 2019年7月4日より、燃料取り出し作業を再開。7月21日時点で全燃料566体のうち28体の燃料取り出しを完了。
- ・ 2019年7月24日より開始した燃料取扱設備の定期点検を9月2日に完了したが、その後の燃料取り出しの再開に向けた設備の調整作業において、テンシルトラス及びマストの旋回不良を確認。この対応として、部品の交換・動作確認を行い、問題無いことを確認。
- ・ 2019年9月2日より使用済燃料プール内のガレキ撤去を再開しており、この進捗により、プール内燃料のハンドル状態を確認(286体/566体)。
- ・ この中で、過去に確認された分も含め、合計12体のハンドル変形燃料を確認しているが、プールの水質等に変動は無く、環境への影響はないものと評価。
- ・ 引き続き2019年10月に確認された不具合対応を進め2020年度末の燃料取出し完了を目指す。

➤ 1/2号機排気筒解体工事の進捗状況

- ・ 2019年10月27日から4ブロック目の解体を実施中。
- ・ 2019年11月15日、解体装置を排気筒頂部へ設置する作業を行っている際、一時的な強風により鉄塔解体装置が回転しながら振れたことにより挿入ガイドが筒身に過大に接触し、鉄塔解体装置の挿入ガイド4箇所中1箇所が落下。なお、当該装置の落下による作業員や設備への影響は無く、安全上の問題はなし。
- ・ 4ブロック目解体後には、作業干渉により、一時的に停止していたサブドレンの復旧を行う計画。
- ・ この作業と並行して、これまでの作業の振り返りを行い、より安全に作業ができる様、作業改善に努める。

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

- ・ 1 号機アクセスルート構築作業時のダスト濃度監視をより充実させるため、2019 年 11 月 7 日に原子炉格納容器上蓋近傍に作業監視用ダストモニタを設置。
- ・ 2019 年 11 月 25 日から実績のある切削時間で作業を再開し、当該モニタを含めた更なるデータ拡充を実施。この結果を踏まえ、周辺環境への影響を考慮した上で作業時の管理方法適正化を検討する。併せて、ダスト低減策についても検討を進める。

➤ 1 号機原子炉格納容器上蓋の状況確認

- ・ 1 号機原子炉格納容器内部調査に向けた、アクセスルート構築作業時のダスト濃度監視をより充実させるため、原子炉格納容器上蓋近傍に作業監視用ダストモニタを設置。
- ・ その際に、状況確認のため挿入したカメラを活用し、原子炉格納容器上蓋の状況を確認。取得した映像から、PCV 上蓋やそのフランジ部に著しい損傷や大きな変形は確認されなかった。

4. 固体廃棄物の保管管理、処理・処分、原子炉施設の廃止措置に向けた計画

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

➤ ガレキ・伐採木の管理状況

- ・ 2019 年 10 月末時点でのコンクリート、金属ガレキの保管総量は約 278,900m³（9 月末との比較：+2,700m³）（エリア占有率：70%）。伐採木の保管総量は約 134,100m³（9 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 52,600m³（9 月末との比較：-2,300m³）（エリア占有率：77%）。ガレキの増減は、主にタンク関連工事による増加。使用済保護衣の増減は、焼却運転による減少。

➤ 水処理二次廃棄物の管理状況

- ・ 2019 年 11 月 7 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 9,357m³（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 4,538 体（占有率：71%）。

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 2019 年 8 月より 1,000Bq/ℓ程度から 6,000Bq/ℓ程度まで上昇後低下し、現在 1,100Bq/ℓ程度。
- ・ No. 1-9 で全 β 濃度は 2019 年 4 月より 20Bq/ℓ程度から上昇低下を繰り返し、現在 20Bq/ℓ程度。
- ・ No. 1-14 で H-3 濃度は 2019 年 7 月より 1,300Bq/ℓ程度から上昇低下を繰り返し、現在 4,400Bq/ℓ程度。2013 年 8 月 15 日より地下水汲み上げを継続（1、2 号機取水口間ウェルポイント：2013 年 8 月 15 日～2015 年 10 月 13 日、10 月 24 日～、改修ウェル：2015 年 10 月 14 日～23 日）。
- ・ No. 2-3 で H-3 濃度は 2019 年 8 月より 6,000Bq/ℓ程度から低下傾向にあったが上昇し、現在 10,000Bq/ℓ程度。全 β 濃度は 2019 年 4 月より 8,000Bq/ℓ程度から 15,000 Bq/ℓ程度まで上昇後低下し、現在 12,000Bq/ℓ程度。
- ・ No. 2-5 で H-3 濃度は 2019 年 6 月より 2,300Bq/ℓ程度から 120Bq/ℓ未満まで低下後上昇低下を繰り返し、現在 110Bq/ℓ未満。全 β 濃度は 2019 年 9 月より 65,000Bq/ℓ程度から 500Bq/ℓ程度まで低下後上昇し、現在 20,000Bq/ℓ程度。
- ・ No. 2-6 で全 β 濃度は 2019 年 5 月より 100Bq/ℓ程度から上昇傾向で、現在 210Bq/ℓ程度。（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～）。
- ・ 排水路の放射性物質濃度は、降雨時に濃度が上昇する傾向にあるが、全体的に横ばい傾向。
- ・ 1～4 号機取水路開渠内エリアの海水放射性物質濃度は告示濃度未満で推移しており、降雨時に Cs-137 濃度、Sr-90 濃度が上昇。海側遮水壁鋼管矢板打設・継手処理の完了後、濃度が低下。メガフロート関連工事によりシルトフェンスを開渠中央へ移設した 2019 年 3 月 20 日以降、

Cs-137 濃度について、南側遮水壁前が高め、東波除堤北側が低めで推移。

- ・ 港湾内エリアの海水放射性物質濃度は告示濃度未満で推移しており、降雨時に Cs-137 濃度、Sr-90 濃度が上昇するが 1～4 号機取水路開渠内エリアより低いレベル。海側遮水壁鋼管矢板打設・継手処理の完了後、濃度が低下。
- ・ 港湾外エリアの海水放射性物質濃度は、海側遮水壁鋼管矢板打設・継手処理の完了後、Cs-137 濃度、Sr-90 濃度が低下し、低い濃度で推移。

➤ 「原子炉建屋からの追加的放出量評価結果」の被ばく線量計算の手法変更

- ・ 毎月、「1～4 号機原子炉建屋からの追加的放出量の評価結果」にて、1～4 号機原子炉建屋の追加的放出量と放出に伴う敷地境界における被ばく線量を公表している。
- ・ 2019 年 11 月（2019 年 10 月評価分）の公表資料から放出に伴う一般公衆への影響が理解しやすくなるよう、記載内容を見直した。
- ・ 記載内容の見直しに合わせて、被ばく線量評価手法を実態により近づけるため、5/6 号機の寄与については、運転時の想定放出量による評価値を 1～4 号機からの放出による評価値に一律加算する方法から、粒子状物質の測定結果を元にした評価値を 1～4 号機からの放出による評価値に加算する方法へ変更する。

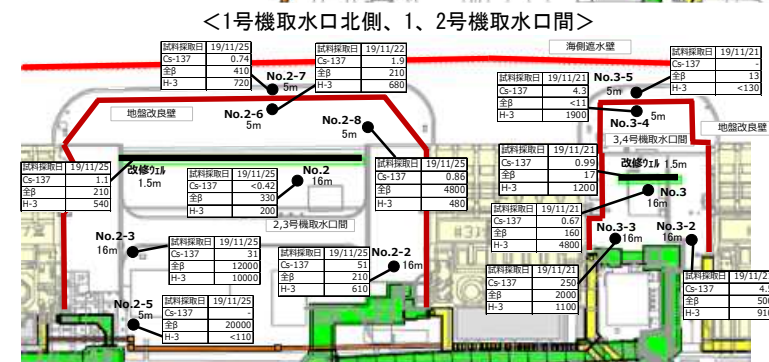
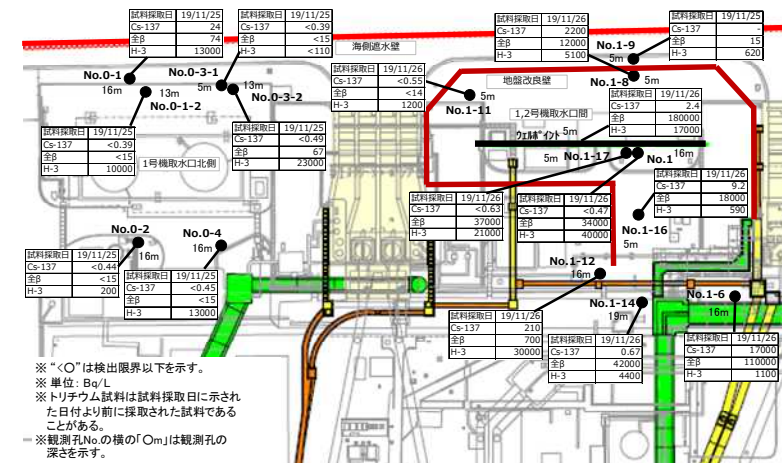


図5: タービン建屋東側の地下水濃度

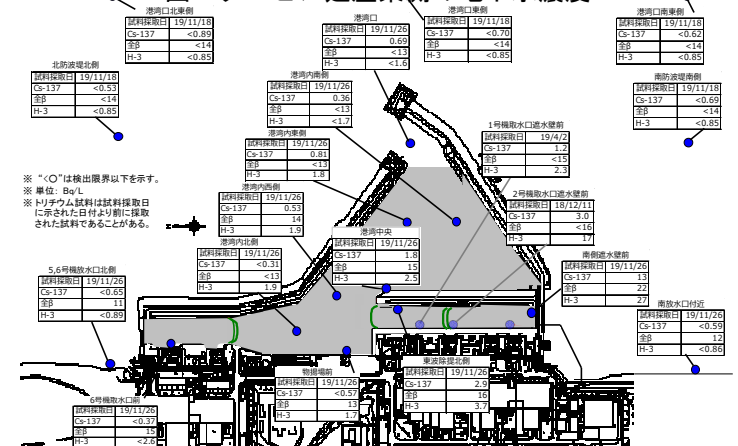


図6: 港湾周辺の海水濃度

6. 必要作業員数の見通し、労働環境、労働条件の改善に向けた取組

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

➤ 要員管理

- ・ 1ヶ月間のうち1日でも従事者登録されている人数（協力企業作業員及び東電社員）は、2019年7月～2019年9月の1ヶ月あたりの平均が約8,800人。実際に業務に従事した人数は1ヶ月あたりの平均で約6,500人であり、ある程度余裕のある範囲で従事登録者が確保されている。
- ・ 2019年12月の作業に想定される人数（協力企業作業員及び東電社員）は、平日1日当たり3,770人程度と想定され、現時点で要員の不足が生じていないことを主要元請企業に確認。なお、2017年度以降の各月の平日1日あたりの平均作業員数（実績値）は約3,400～5,600人規模で推移（図7参照）。
- ・ 福島県内・県外の作業者が共に増加。2019年10月時点における地元雇用率（協力企業作業員及び東電社員）は横ばいで約60%。
- ・ 2016年度の月平均線量は約0.39mSv、2017年度の月平均線量は約0.36mSv、2018年度の月平均線量は約0.32mSvである。（参考：年間被ばく線量目安20mSv/年≒1.7mSv/月）
- ・ 大半の作業員の被ばく線量は線量限度に対し大きく余裕のある状況である。

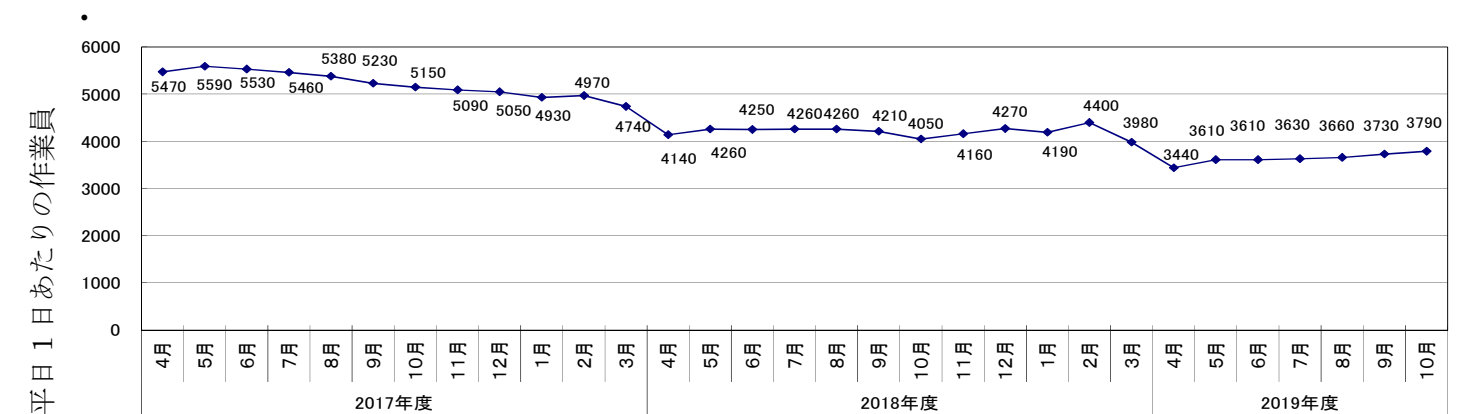


図7：2017年度以降各月の平日1日あたりの平均作業員数（実績値）の推移

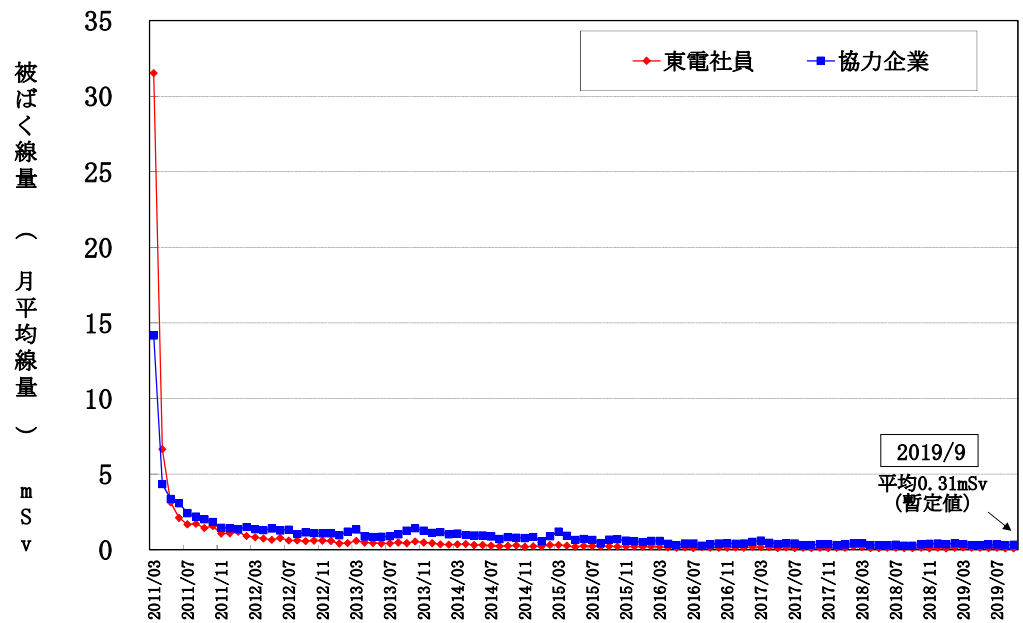


図8：作業員の月別個人被ばく線量の推移（月平均線量）
（2011/3以降の月別被ばく線量）

➤ 熱中症の発生状況

- ・ 2019年度は、熱中症の発生を防止するため、酷暑期に向けた熱中症対策を4月より開始。

- ・ 2019年度は11月25日までに、作業に起因する熱中症が13人発生（2018年度は11月末時点で、8人発生）。引き続き、熱中症予防対策の徹底に努める。
- ・ 2019年度は、梅雨明け後の急激な気温上昇、日差しが強くなる午前の気温上昇、前日と当日の気温差などが熱順化不足の要因となり、熱中症の発症者数が2018昨年度に比べ5人増となったものと推測される。
- ・ 2016年度から10月の発症が3年連続となってしまったことから、10月に生じる大きな寒暖差を見据えた注意喚起等の実施により、2019年度は10月の熱中症が発生しなかった。
- ・ 2020年度においては従前の対策を継続することに加えて、2019年度熱中症発症要因、特徴を踏まえて必要な予防ルールの見直しや注意喚起方法を検討し、より一層の作業環境の改善等に取り組んでいく。

※WBGT（熱さ指数）：人体の熱収支に影響の大きい湿度、輻射熱、気温の3つを取り入れた指標

➤ 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（2019年11月13日～12月13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）で実施中。2019年11月22日時点で合計1,565人が接種を受けている。また近隣医療機関でも同様に実施予定（2019年12月2日～2020年1月30日）。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47週（2019/11/18～11/24）までのインフルエンザ感染者3人、ノロウイルス感染者0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0人、ノロウイルス感染者3人。

7. その他

➤ 6号機新燃料除染作業における燃料棒の曲げ事象について

- ・ 6号機建屋に保管している新燃料については、製造メーカーの工場へ搬出するために、順次除染作業を実施しており、この作業の一環として燃料の解体を実施中。
- ・ 2019年11月25日、6号機オペレーションフロアにて新燃料（原子炉内で燃料として利用していない新しい燃料）の解体・除染作業を実施中、新燃料棒を除染装置へ運ぶためのリフト下側に新燃料棒1本が挟まり、変形したことを確認。
- ・ 当該の燃料棒は変形しているものの、現時点で被覆管に破損は確認されておらず、表面汚染密度測定の結果に異状なし。また、当該エリアのエリアモニタ、建屋周辺のダストモニタ等にも有意な変動は無く、外部環境への影響はなし。
- ・ 今後、原因調査を行い、対策を検討していく。

➤ 6号機残留熱除去ポンプ(B)圧力抑制室吸込弁駆動部シャフト折損について

- ・ 2019年10月19日、6号機残留熱除去系(B)ポンプ圧力抑制室吸込弁にシートパスが確認されたため、ウィルキーを使用して当該弁の手動増し締めを実施したところ、ハンドホイールシャフト（手動操作ハンドル軸部）を折損。
- ・ このことから、残留熱除去系(B系)は、安全上重要な機器等の要求機能のうち、燃料プール水の補給機能を満足しないと判断。なお、残留熱除去系(A系)については、燃料プール水の補給機能が確保出来ており、本事象による環境への影響はなし。
- ・ 今後、原因調査を行い、対策を検討していく。