「廃炉」の主な作業項目と作業ステップ

使用済燃料プールからの燃料取り出しは、2014年12月に4号機が完了し、2021年2月28日に3号機が完了しました。引き続き、1、2号機の燃料取り出し、1 \sim 3号機燃料デブリ(\pm 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



汚染水対策 ~3つの取り組み~

(1) 3つの基本方針に従った汚染水対策の推進に関する取り組み ①汚染源を「取り除く」②汚染源に水を「近づけない」③汚染水を「漏らさない」

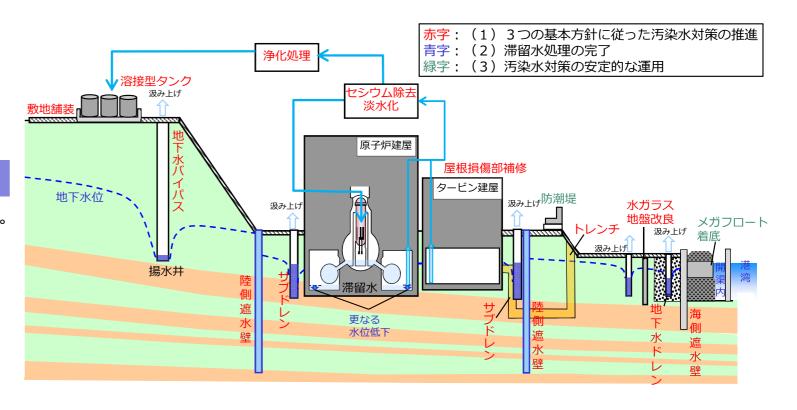
- 多核種除去設備以外で処理したストロンチウム処理水は、多核種除去設備での処理を行い、 溶接型タンクで保管しています。
- 陸側遮水壁、サブドレン等の重層的な汚染水対策により、建屋周辺の地下水位を低位で安定的に管理しています。また、建屋屋根の損傷部の補修や構内のフェーシング等により、降雨時の汚染水発生量の増加も抑制傾向となり、汚染水発生量は、対策前の約540m³/日(2014年5月)から約180m³/日(2019年度)、約140m³/日(2020年度)まで低減しています。
- 汚染水発生量の更なる低減に向けて対策を進め、2025年内には100m³/日以下に抑制する計画です。

(2)滞留水処理の完了に向けた取り組み

- 建屋滞留水水位を計画的に低下させるため、滞留水移送装置を追設する工事を進めております。 1~3号機原子炉建屋、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋を除く建屋においては、床面露出状態を維持出来る状態となりました。
- 2020年に1~3号機原子炉建屋、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋を除く建屋内滞留水処理が完了しました。今後、原子炉建屋については2022年度~2024年度に滞留水の量を2020年末の半分程度に低減させる計画です。
- プロセス主建屋、高温焼却炉建屋の地下階に、震災直後の汚染水対策の一環として設置したゼオライト土嚢について、線量低減策及び安定化に向けた検討を進めています。

(3)汚染水対策の安定的な運用に向けた取り組み

• 津波対策として、建屋開口部の閉止対策や防潮堤設置の工事を進めています。また、豪雨対策として、土嚢設置による直接的な建屋への流入を抑制するとともに、排水路強化等を計画的に実施していきます。



東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ進捗状況(概要版)

取り組みの状況

◆ 1 ~ 3 号機の原子炉・格納容器の温度は、この 1 か月、約15 \mathbb{C} ~約25 \mathbb{C} $^{\times 1}$ 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。

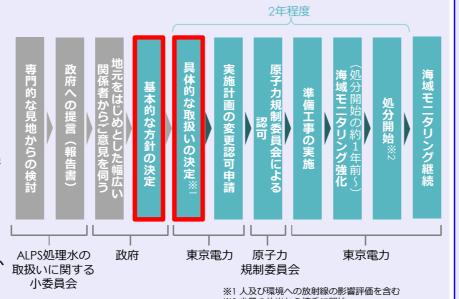
※1 号機や温度計の位置により多少異なります。

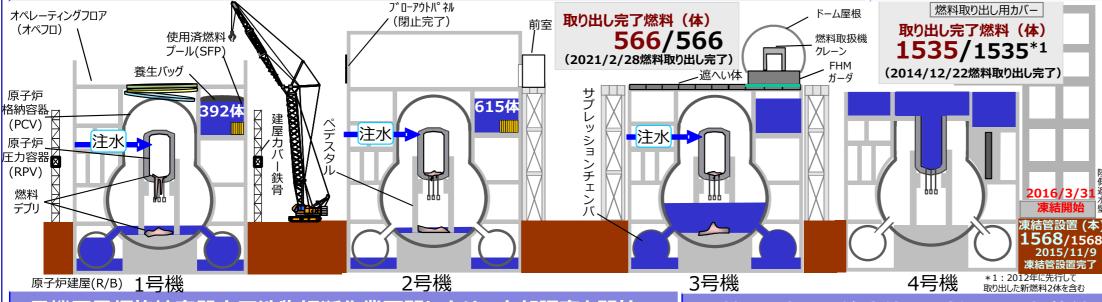
※2 1~4号機原子炉建屋からの放出による被ばく線量への影響は、2021年3月の評価では 敷地境界で年間0.00005ミリシーベルト未満です。 なお、自然放射線による被ば、線量は年間約2.1ミリシーベルト (日本平均)です。

多核種除去設備等処理水の処分に関する方針決定

4月13日、「廃炉・汚染水・処理水対策関係閣 僚等会議」が開催され、多核種除去設備等処理 水の処分に関する基本方針が決定されました。 これを踏まえて、4月16日に東京電力の対応につい て公表しました。

処理水の海洋放出にあたっては、安全に関する基 準等を遵守し、人及び周辺環境、農林水産品の安 全を確保してまいります。また、風評影響を最大限 抑制するべく、モニタリングのさらなる強化や第三者に よる客観性・透明性の確保、IAEAによる安全性確 認などに取り組むとともに、正確な情報を透明性高く、ALPS処理水の取扱いに関する 継続的に発信してまいります。





1号機原子炉格納容器内干渉物切断作業再開に向けて内部調査を開始

フ゛ローアウトハ° ネル

原子炉格納容器内の干渉物調査 準備時に原子炉格納容器圧力が低 下したため、1月より作業を中断してい ました。

圧力低下の原因は、調査機器を設 置する際、外扉に外力が加わったため と推定しています。

調査機器の取り付け工法の改善等、 4月19日に対策が完了し、4月23日 から干渉物調査を開始しました。

今後、干渉物調査で得られた結果 を基に切断作業を再開する予定です。

計装配管 グレーチング下部鋼材 電線管 <グレーチング上部からの状況>

3号機原子炉への注水停止により、原子炉格納 容器からの漏えい状況の確認を実施

4月9日より3号機原子炉注水停止試験を実施 し、主蒸気配管伸縮継手部下端の高さ付近で原 子炉格納容器(以下、PCV)水位の低下が緩やか となる傾向を確認しました。

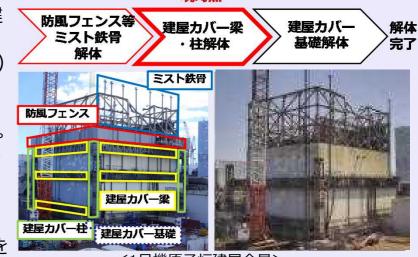
また、試験に合わせてMSIV室内の調査を実施し ました。

これらの調査から、PCVからの主要な漏えいは、主 蒸気配管伸縮継手部下端付近に存在すると考え られます。

引き続き、MSIV室内における漏えい個所の特定 や注水の在り方の検討を進めてまいります。

1号機原子炉建屋カバーの解体は順調に進捗

大型カバーを原子炉建 屋に設置するため、干渉 する建屋カバー(残置部) の解体を12月19日より 開始しており、2021年 度上期に完了予定です。 現在、梁・柱(上段部) の解体を行っています。 2023年度の大型カ バー設置完了を目指し、 引き続き計画的に作業を 行ってまいります。



<1号機原子炉建屋全景>

(左:2020年3月時点、右:2021年4月22日時点)

一時保管エリア内の屋外コンテナについて 点検を継続的に実施

一時保管エリアの瓦礫類を収納したコンテナの 腐食部より放射性物質が漏えいした可能性を踏 まえ、当該エリア内の屋外コンテナ(約8.5万基) について、容器・シート養生が必要なものから点 検を行っているところです。

また、内容物の把握に時間を要するコンテナ (約0.4万基)の内容物調査をする予定です。 本事象を踏まえた長期保守管理計画の見直 しを行ってまいります。

ゼオライト土嚢処理に向けボート型ROV による調査の準備進める

ゼオライト土嚢の処理に向け、水中ROVを改 造したボート型ROVを用いて、プロセス主建屋お よび高温焼却建屋内の環境調査を計画してい ます。

現在、モックアップ 試験を実施しており、 その結果を踏まえ、 5月下旬より調査を 開始する予定です。



<ROVモックアップ試験の状況>



%モニタリングポスト (MP- $1\sim$ 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0.360μSv/h~1.186μSv/h(2021/3/24 ~ 2021/4/25)。 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。

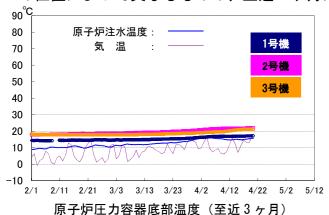
MP-6については、さらなる森林伐採等を実施した結果、遮へい壁外側の空間線量率が大幅に低減したことから、2013/7/10~7/11にかけて遮へい壁を撤去しました。

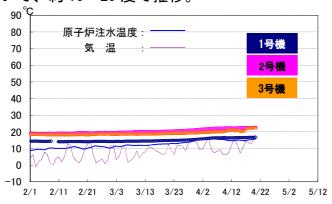
提供:日本スペースイメージング(株)2020.5.24撮影 Product(C)[2020] DigitalGlobe, Inc., a Maxar company.

I. 原子炉の状態の確認

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。



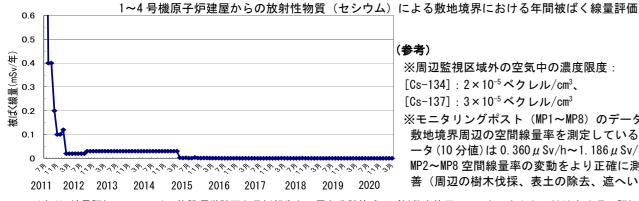


格納容器気相部温度(至近3ヶ月)

原子炉建屋からの放射性物質の放出

※1 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 設備の保守点検作業等により、データが欠測する場合あり

2021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 おける空気中放射性物質濃度は、Cs-134 約 2.3×10⁻¹²ベクレル/cm³ 及び Cs-137 約 3.2×10⁻¹²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 0,00005mSv/年未満と評価。



(参考)

※周辺監視区域外の空気中の濃度限度:

「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 -夕 (10 分値) は 0. 360 μ Sv/h~1. 186 μ Sv/h (2021/3/24~2021/4/25) 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。

その他の指標

格納容器内圧力や、臨界監視の為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。

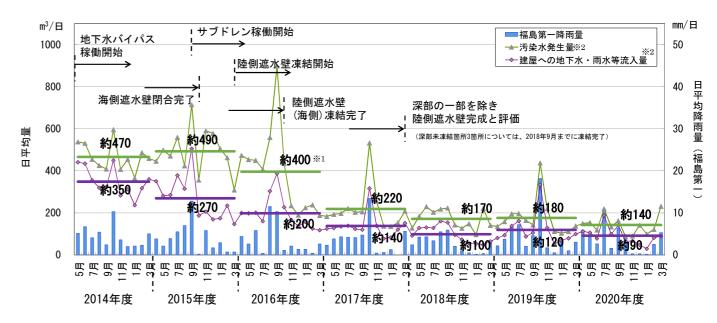
Ⅱ. 分野別の進捗状況

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)や雨水浸透対策として建屋 屋根破損部への補修等を実施してきた結果、2020年度の汚染水発生量は約 140m³/日まで低減。
- ・ 引き続き、汚染水発生量低減に向けて、対策に取り組む。



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

図1:汚染水発生量と建屋への地下水・雨水等の流入量の推移

▶ 地下水バイパスの運用状況

- ・ 2014 年 4 月 9 日より 12 本ある地下水バイパス揚水井の各ポンプを順次稼動し、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。2021 年 4 月 26 日までに約 634,000m3 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為、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。2021年4月25日 までに約 1,071,000m³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。2021 年 4 月 25 日までに約 261,000m3 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(2021 年 3 月 18 日~2021 年 4 月 21 日の平均)。
- ・重層的な汚染水対策の一つとして、降雨の土壌浸透を抑える敷地舗装等と併せてサブドレン処 理系統を強化する為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900㎡/日から1500㎡/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) し、2020年10月9日より運用開始。
- サブドレン移送配管清掃時の汲み上げ停止の解消を目的とし、移送配管を二重化する為、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。

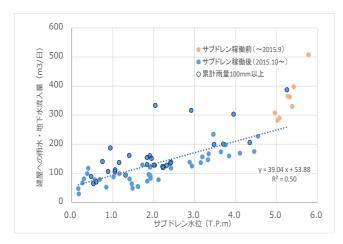


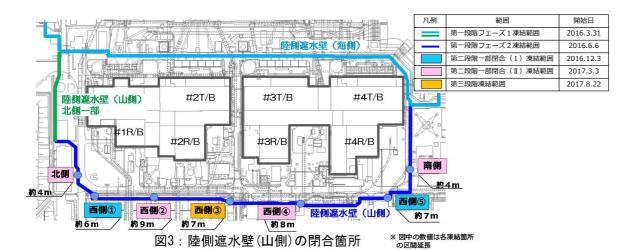
図2:建屋への地下水・雨水等流入量と1~4号機サブドレン水位の相関

▶ フェーシングの実施状況

・フェーシングについては、構内の地表面をアスファルト等で覆い、線量低減並びに雨水の地下 浸透を抑制し建屋への地下水流入量の低減を図っている。敷地内の計画エリア 145 万 ㎡ のう ち、2021年3月末時点で95%が完了している。このうち、陸側遮水壁内エリアについては、 廃炉作業に支障がなく実施可能な範囲から、適宜ヤード調整のうえ進めている。計画エリア 6万 m² のうち、2021 年 3 月末時点で 25%が完了している。

▶ 陸側遮水壁の造成状況と建屋周辺地下水位の状況

- ・ 陸側遮水壁は、凍土の成長を制御する維持管理運転を、2017 年 5 月より、北側と南側で実施 中。また、凍土が十分に造成されたことから、東側についても2017年11月に維持管理運転を 開始。2018年3月に維持管理運転範囲を拡大。
- 2018年3月、陸側遮水壁はほぼ全ての範囲で地中温度が0℃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、現状山側では降雨による変動はあ るものの内外水位差を確保。地下水ドレン観測井水位は約 T. P. +1. 5m であり、地表面から十分 に下回っている(地表面高さ T.P.2.5m)。



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467,000m³、増設多核種除去設備で約698,000m³、高性能多 核種除去設備で約 103,000m³ を処理 (2021 年 4 月 15 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為、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 789,000m³を処理 (2021 年 4 月 15 日時点)。

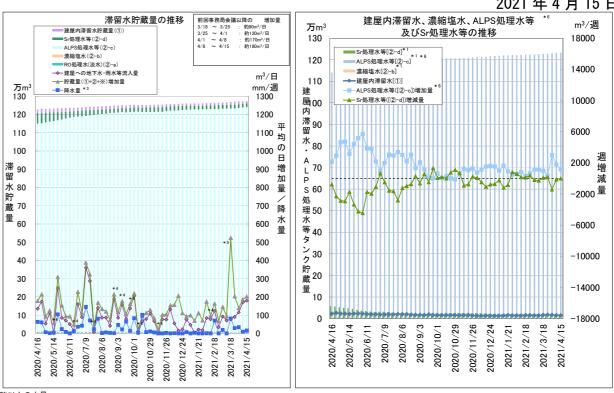
▶ タンク内にある汚染水のリスク低減に向けて

・ 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 (SARRYⅡ)でのストロンチウム除去(2019年7月12日~)を実施中。2021年4月15日時点で約 633.000m³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(2021年4月19 日時点で累計約 177,000m³)。

2021 年 4 月 15 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)]
- *3:2018/12/13より浪江地点の降水量から1F構内の降水量に変更。
- *4: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変動したものと推定。
- $(5/7 \thicksim 14, 6/11 \thicksim 18, 7/16 \thicksim 23, 8/20 \thicksim 27, 9/3 \thicksim 10, 9/17 \thicksim 24, 10/1 \thicksim 8, 11/12 19, 2021/2/4 \thicksim 2/11)$ *5:2021/3/18 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タンク堰内の滞留水(物揚場排水路から移送した水)をプロセス主建屋へ移送:約390m3/日、②タンク堰内の滞留水(物揚場排水路から移送した水)を 高温焼却建屋へ移送:約10m3/日、(3)3号増設 FSTR から3号廃棄物処理建屋へ移送:10m3/日、他)
- *6: 多核種除去設備等の処理水の表記について、国の ALPS 処理水の定義変更に伴い、表記を見直し(2021/4/27)

図4:滞留水の貯蔵状況

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~

1号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事

- ・ ガレキ撤去後にカバーを設置する工法と、ガレキ撤去より先に原子炉建屋を覆う大型カバーを 設置しカバー内でガレキ撤去を行う工法の2案について検討を進めてきたが、より安全・安心 に作業を進める観点から『大型カバーを先行設置しカバー内でガレキ撤去を行う工法』を選択。
- ・ 南側崩壊屋根等の撤去に際し、天井クレーン/燃料取扱機の位置や荷重バランスが変化し落下 するリスクを可能な限り低減する為、燃料取扱機を下部から支える支保の設置を計画。
- ・ガレキ落下防止・緩和対策のうち 1 号機燃料取扱機支保の設置作業を 2020 年 10 月 6 日より開始し 10 月 23 日に完了。
- ・天井クレーン支保の設置については、2020年10月より準備を開始し、11月24日に作業完了。
- ・2020 年 12 月 19 日より 1 号機原子炉建屋に大型カバーを設置する為、干渉する建屋カバー(残置部)の解体を開始。建屋カバーの解体は、2021 年 6 月に完了を予定しており、2021 年度上期より大型カバー設置工事に着手予定。
- ・引き続き、2027 年度から 2028 年度に開始予定の燃料取り出し作業に向けて安全最優先でガレキ撤去作業等に着実に取り組んでいく。

▶ 2号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事

- ・ 搬出に向けた作業習熟訓練が完了したことから、2020 年 7 月 20 日よりオペフロ内準備作業に 着手。8 月 26 日より、これまでに残置物を格納したコンテナを固体廃棄物貯蔵庫へ搬出。12 月 11 日完了。
- ・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号機燃料取り出しの完了

- ・ 2013 年 10 月 11 日、原子炉建屋最上階床面の大きなガレキ撤去完了。
- ・ 2015年11月21日、クローラクレーンを用いて、使用済燃料プール内の大きなガレキ撤去完了。
- ・ 2016 年 6 月 10 日、原子炉建屋最上階床面の除染完了。12 月 2 日、原子炉建屋最上階床面に遮 へい体設置完了。
- ・ 2017 年 1 月 17 日、燃料取り出し用カバーの設置開始。11 月 12 日、燃料取扱機をカバー内に 設置。
- ・ 2018 年 2 月 23 日、燃料取り出し用カバーの設置完了。
- ・ 2019 年 4 月 15 日、燃料取り出し作業開始。
- 2021年2月28日、燃料取り出し作業終了。

燃料デブリ取り出し

▶ 1号機PCV水位低下計画について

- ・ 原子炉格納容器(以下、PCV) 水位が高い 1 号機に対し、PCV の耐震性向上を図るため、段階的なサプレッションチェンバ(以下、S/C) 水位の低下を計画。
- ・ 現時点において、S/C 内包水の瞬時の流出という仮定に加え、保守的な条件で建屋水位が上昇 しても、建屋水位は原子炉建屋 1 階床面を下回り、建屋外に直接流れ出ないことを確認済み。
- ・ 今後、1 号機の PCV (S/C) 水位低下に向けて、PCV (S/C) 取水の成立性検討及び設備設置エリア周辺の環境改善を計画。また、設備等の設計に必要となる、S/C 内包水の水質の把握(サンプリング機構設置・採水)を検討。
- ・ また、注水量低減等によるドライウェルの水位低下についても並行して検討。

▶ 2号機 PCV 内部調査及び試験的取り出しの準備状況

- ・ 英国で開発を進めているロボットアームについては、動作試験やエンクロージャとの組合せの 確認試験を進めている。
- ・ この後、日本へ装置を輸送し、性能確認試験等の実施を予定しているが、新型コロナウィルスの感染状況を考慮した輸送時期をしっかりと精査してまいる。

固体廃棄物の保管管理、処理・処分、原子炉施設の廃止措置に向けた計画

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

▶ ガレキ・伐採木の管理状況

・ 2021 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 311,000m³(2 月末との比較:+1,100m³)(エリア占有率:77%※)。伐採木の保管総量は約 134,500m³(2 月末との比較:+100m³)(エリア占有率:77%)。保護衣の保管総量は約 32,200m³(2 月末との比較:+1,000m³)(エリア占有率:47%)。ガレキの増減は、主に1~4号機建屋周辺関連工事、タンク関連工事、エリア整理のための移動、水処理設備関連工事等による増加。使用済保護衣の増減は、焼却運転の未実施による増加。※2021.5.19 誤記訂正 (75%→77%)

▶ 水処理二次廃棄物の管理状況

・ 2021 年 4 月 1 日時点での廃スラッジの保管状況は 420m³ (占有率:60%)。濃縮廃液の保管状況 は 9,345m³ (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 5,090 体(占有率:80%)。

▶ 福島第一原子力発電所 大型廃棄物保管庫第1棟の進捗状況について

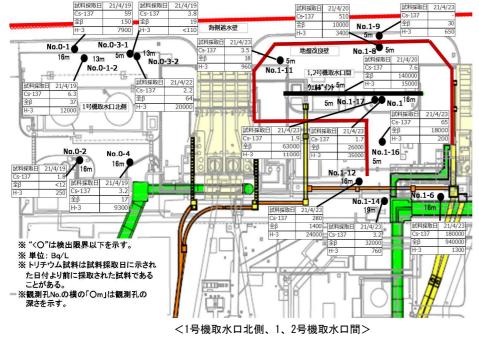
- ・ 大型廃棄物保管庫第1棟における揚重設備及び使用済吸着塔保管架台については、長期に使用することやこれから設置することから、2月13日に発生した福島県沖地震を踏まえ、より裕度の大きい設計となるよう耐震裕度の見直しを実施する。
- ・ 竣工時期については、設計・製作工程等の見直し期間を確認した上で、変更する予定。

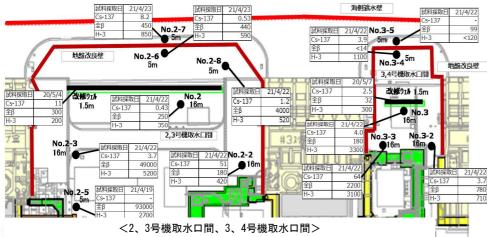
放射線量低減・汚染拡大防止

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

▶ 1~4号機タービン建屋東側における地下水・海水の状況

- ・1号機取水口北側エリアにおいて、H-3濃度は、全観測孔で告示濃度 60,000Bq/L を下回り、全体としては横ばい又は低下傾向が継続。全ベータ濃度は、2020年4月以降に一時的な上昇が見られたが、現在は全体的に横ばい又は低下傾向となっている。
- ・ 1,2 号機取水口間エリアにおいて、H-3 濃度は、全観測孔で告示濃度 60,000Bq/L を下回り、No.1-14 で上下動が見られたが、全体としては横ばい又は低下傾向の観測孔が多い。全 β 濃度は、全体的に横ばい又は低下傾向の観測孔が多い。
- ・ 2,3 号機取水口間エリアにおいて、H-3 濃度は、全観測孔で告示濃度 60,000Bq/L を下回り、全体的に横ばい又は低下傾向が継続。全β濃度は、No.2-3 で上下動が見られるが、全体的に横ばい又は低下傾向の観測孔が多い。
- ・ 3,4 号機取水口間エリアにおいて、H-3 濃度は、全観測孔で告示濃度 60,000Bq/L を下回り、No.3-3 で上下動が見られたが横ばい又は低下傾向が継続。全 β 濃度は、全体的に横ばい又は低下傾向が継続。
- ・ 排水路の放射性物質濃度は、降雨時に濃度が上昇する傾向にあるが、全体的に横ばい傾向。
- ・ 1~4 号機取水路開渠内エリアの海水放射性物質濃度は告示濃度未満で推移しており、降雨時に Cs-137 濃度、Sr-90 濃度が上昇。海側遮水壁鋼管矢板打設・継手処理の完了後、濃度が低下。 メガフロート関連工事によりシルトフェンスを開渠中央へ移設した 2019 年 3 月 20 日以降、 Cs-137 濃度について、南側遮水壁前が高め、東波除堤北側が低めで推移。
- ・港湾内エリアの海水放射性物質濃度は告示濃度未満で推移しており、降雨時に Cs-137 濃度、Sr-90 濃度が上昇するが 1~4 号機取水路開渠内エリアより低いレベル。海側遮水壁鋼管矢板打設・継手処理の完了後、濃度が低下。
- ・港湾外エリアの海水放射性物質濃度は、海側遮水壁鋼管矢板打設・継手処理の完了後、Cs-137 濃度、Sr-90 濃度が低下し、低濃度で推移。





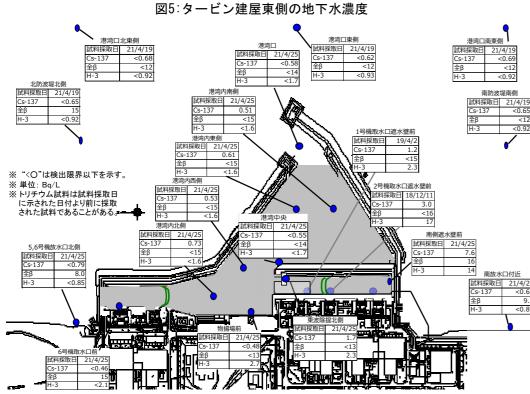


図6:港湾周辺の海水濃度

必要作業員数の見通し、労働環境、労働条件の改善に向けた取組

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

▶ 要員管理

- ・ 1ヶ月間のうち1日でも従事者登録されている人数(協力企業作業員及び東電社員)は、2020 年 12 月~2021 年 2 月の 1 ヶ月あたりの平均が約 8,900 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6,800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。
- ・ 2021年4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3,600 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、至 近2年間の各月の平日1日あたりの平均作業員数(実績値)は約3,400~4,200人規模で推移 (図7参照)。
- ・福島県内の作業者数は横ばい、福島県外の作業員数は減。2021年3月時点における地元雇用率 (協力企業作業員及び東電社員) は横ばいで約65%。
- 2017年度の月平均線量は約0.22mSv、2018年度の月平均線量は約0.20mSv、2019年度の月平均 線量は約0.21mSv である。(参考:年間被ばく線量目安20mSv/年≒1.7mSv/月)
- 大半の作業員の被ばく線量は線量限度に対し大きく余裕のある状況である。

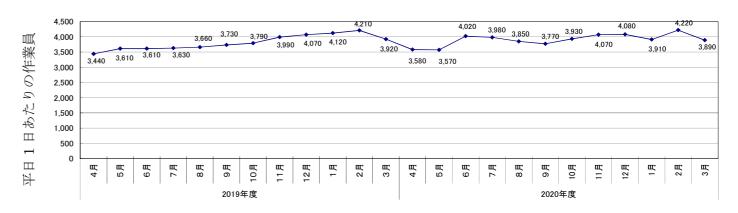


図7:至近2年間の各月の平日1日あたりの平均作業員数(実績値)の推移

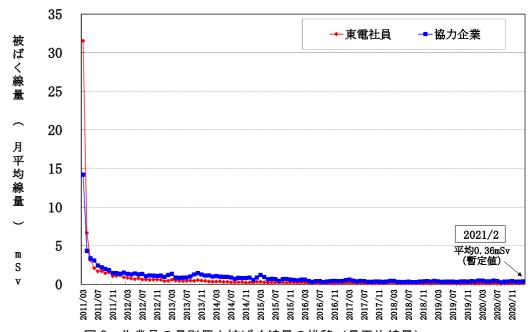


図 8:作業員の月別個人被ばく線量の推移(月平均線量) (2011/3 以降の月別被ばく線量)

7/8

▶ 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近隣医療機関(2020年10月12日~2021年1月28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)で実施済。2021年1月28日時点で合計5,393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

2021 年第 16 週(2021 年 4 月 19 日~4 月 25 日)までのインフルエンザ感染者 1 人、ノロウイルス感染者 1 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 170 人、ノロウイルス感染者 10 人。
(注)東電社内及び各協力企業からの報告に基づくものであり、所外の一般医療機関での診療も含む。報告対象は、1 F・2 Fの協力企業作業員及び東電社員。

▶ 新型コロナウイルス感染症対策

- ・ 2021 年 4 月 26 日 15 時現在で、福島第一原子力発電所で働く東京電力 HD 社員及び協力企業作業員等の新型コロナウイルスの感染者は 15 名(うち、社員は 1 名)発生。一方、これに伴う工程遅延等、廃炉作業への大きな影響は生じていない。
- ・これまで、出社前検温の実施やマスク着用の徹底、休憩所の時差利用等による3密回避、黙食などの感染拡大防止対策を継続実施中。さらに、4月5日のまん延防止等重点措置の適用を踏まえ、これまでの感染防止対策に加え、単身赴任者等が、まん延防止等重点措置適用エリアを跨ぎ移動する際には、2階級上の上司が行動計画を事前に確認すること(GWの帰省を含む)」等、対策を一部強化(2021年4月24日時点)。

▶ 2020 年度の災害発生状況と 2021 年度の安全活動計画について

- ・ 2020 年度の作業災害数は、2019 年度と比較し 32 人から 27 人へ減少。災害数は減少したものの未だ高い水準にあることから、課題を分析し災害発生抑止に向けた取り組みの見直し・工夫が引き続き必要と評価。なお、重傷(休業日数 14 日以上)災害は発生していない状況。
- ・ 2020 年度の熱中症発生数は、2019 年度に比べ 14 人から 11 人へ減少した。2020 年度は昨年度 同様、猛暑であったが、熱中症ルールの遵守、各企業毎の現場に応じた熱中症予防対策、さら には従来の 3 倍冷却効果が持続する新型保冷剤を導入し、熱中症 Ⅱ 度以上の発生は無く重症化 には至っていない状況。また、2020 年度の特徴として既往歴や持病のある作業員の発症が多か ったことから、昨年度と同様に熱中症予防計画書へ反映し予防に取り組んで行く。
- ・2020 年度は、「安全管理のスキルアップ」「作業環境の改善活動」「KY の改善活動」を柱に安全活動を展開するとともに、新型保冷剤の導入拡大や冷凍庫の増設による保冷剤の運用改善により熱中症予防対策に取り組むことにより、人身災害ゼロを目指す。

➢ 福島第一における作業員の健康管理について

- ・ 厚生労働省のガイドライン(2015年8月発出)における健康管理対策として、健康診断結果で精密検査や治療が必要な作業員の医療機関受診及びその後の状況を元請事業者と東京電力が確認する仕組みを構築し、運用中。
- ・ 今回、2020 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2020年度第2四半期分以前のフォローアップ状況 の報告では、前回報告時に対応が完了していなかった対象者も継続した対応がなされているこ とを確認。今後も継続して確認を行う。

その他

- ▶ サブドレン浄化設備起動操作時における警報発生について
- ・ 4月6日、運転員がサブドレン浄化設備前処理フィルタ (B) 系の閉止フランジ取付後の漏え

い確認のため、供給ポンプ(B)を起動したところ「供給ポンプ(B)吐出圧力高高」警報が発生し、供給ポンプが自動停止した。供給ポンプ停止後、漏えい等、現場異常なしを確認。

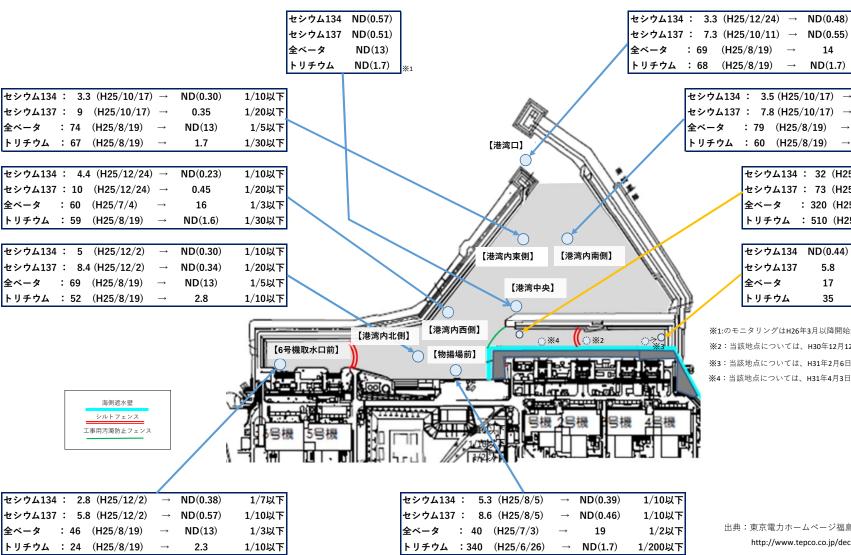
- ・ 系統構成を再確認したところ、「全開」とすべき前処理フィルタ(A)系との連絡弁が「全閉」 となっていたことを確認。
- ・ その後、前処理フィルタ(A)系との連絡弁を「全開」とし、供給ポンプ(B)を再起動し、 運転状況および系統に漏えい等の異常が無いことを確認。
- ・ 原因は、現場状況を見た運転員の思い込みにより、前処理フィルタ (A) 系との連絡弁を「全開」せずに、供給ポンプ (B) を起動したためであった。今後、再発防止対策を確実に実施していく。

港湾内における海水モニタリングの状況 (H25年の最高値と直近の比較)

『最高値』→『直近(4/12-4/22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

令和3年4月23日までの東電データまとめ

注:海水の全ベータ測定値には、天然のカリウム40(12ペクレル/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



セシウム134 : 3.5 (H25/10/17) → ND(0.29) 1/10以下 1/20以下 セシウム137 : 7.8 (H25/10/17) → ND(0.35)全ベータ : 79 (H25/8/19) → ND(13) 1/6以下 トリチウム : 60 (H25/8/19) → 1.6 1/30以下

14

 $(H25/8/19) \rightarrow ND(1.7)$

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) → 1/30以下 全ベータ : 320 (H25/8/12) → ND(13) 1/20以下 トリチウム : 510 (H25/9/2) → 1/100以下

1/6以下

1/4以下

1/40以下

1/10以下

セシウム134 ND(0.44) セシウム137 5.8 全ベータ 17 トリチウム 35

※1:のモニタリングはH26年3月以降開始海側遮水壁の内側は埋め立てによりモニタリング終了 ※2: 当該地点については、H30年12月12日以降、メガフロート移動の準備工事によりモニタリング終了 ※3: 当該地点については、H31年2月6日以降、メガフロート移動の準備工事によりモニタリング地点移動 ※4: 当該地点については、H31年4月3日以降、メガフロート移動の準備工事によりモニタリング終了

	法合濃 度限度	WHO飲料 水がイライン
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

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/decommision/planaction/monitoring/index-j.html

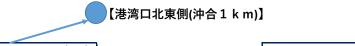
港湾外近傍における海水モニタリングの状況(H25年の最高値と直近の比較)

単位(ベクレル/リットル)、検出限界値未満の場合はNDと表記し、()内は検出限界値、ND(H25)はH25年中継続してND

(直近値 4/12 - 4/22採取)

セシウム134 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

令和3年4月23日までの東電データまとめ



【港湾口東側(沖合1 k m)】

セシウム134 : ND (H25) ND(0.86) セシウム137 : ND (H25)ND(0.68) 全ベータ : ND (H25)ND(12) トリチウム : ND (H25) ND(0.90)

海側遮水壁

シルトフェンス

工事用汚濁防止フェンス

セシウム134 : ND (H25) ND(0.77) セシウム137: 1.6 (H25/10/18) → ND(0.62)1/2以下 : ND (H25) ND(12) トリチウム : 6.4 (H25/10/18) → ND(0.90) 1/7以下

【港湾口南東側 (沖合1 k m)】

1/6以下

1/10以下

1/4以下

1/40以下

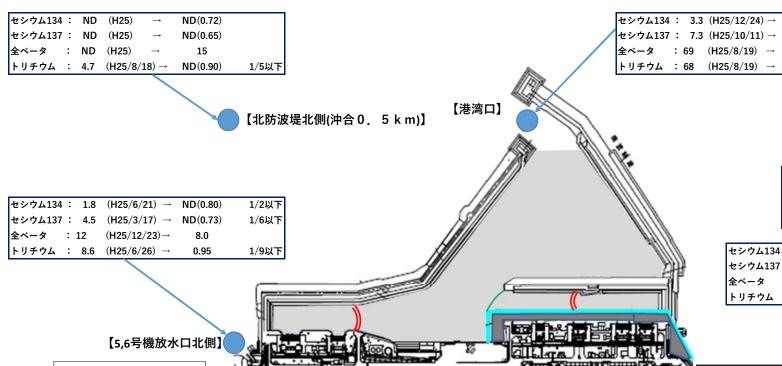
ND(0.48)

ND(0.55)

14

ND(1.7)

セシウム134 : ND (H25)ND(0.82) セシウム137 : ND (H25)ND(0.69)全ベータ : ND (H25) ND(12) トリチウム : ND (H25) ND(0.90)



【南防波堤南側 (沖合 0 . 5 k m)】

セシウム134 : ND ND(0.69) (H25)セシウム137 : ND (H25) ND(0.65) 全ベータ : ND (H25) ND(12) トリチウム : ND (H25) ND(0.90)

セシウム134 : ND (H25) ND(0.61) $(H25/7/15) \rightarrow$ セシウム137 : 3 ND(0.61) 1/4以下 : 15 (H25/12/23) → 12 トリチウム : 1.9 (H25/11/25) → ND(0.84) 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。

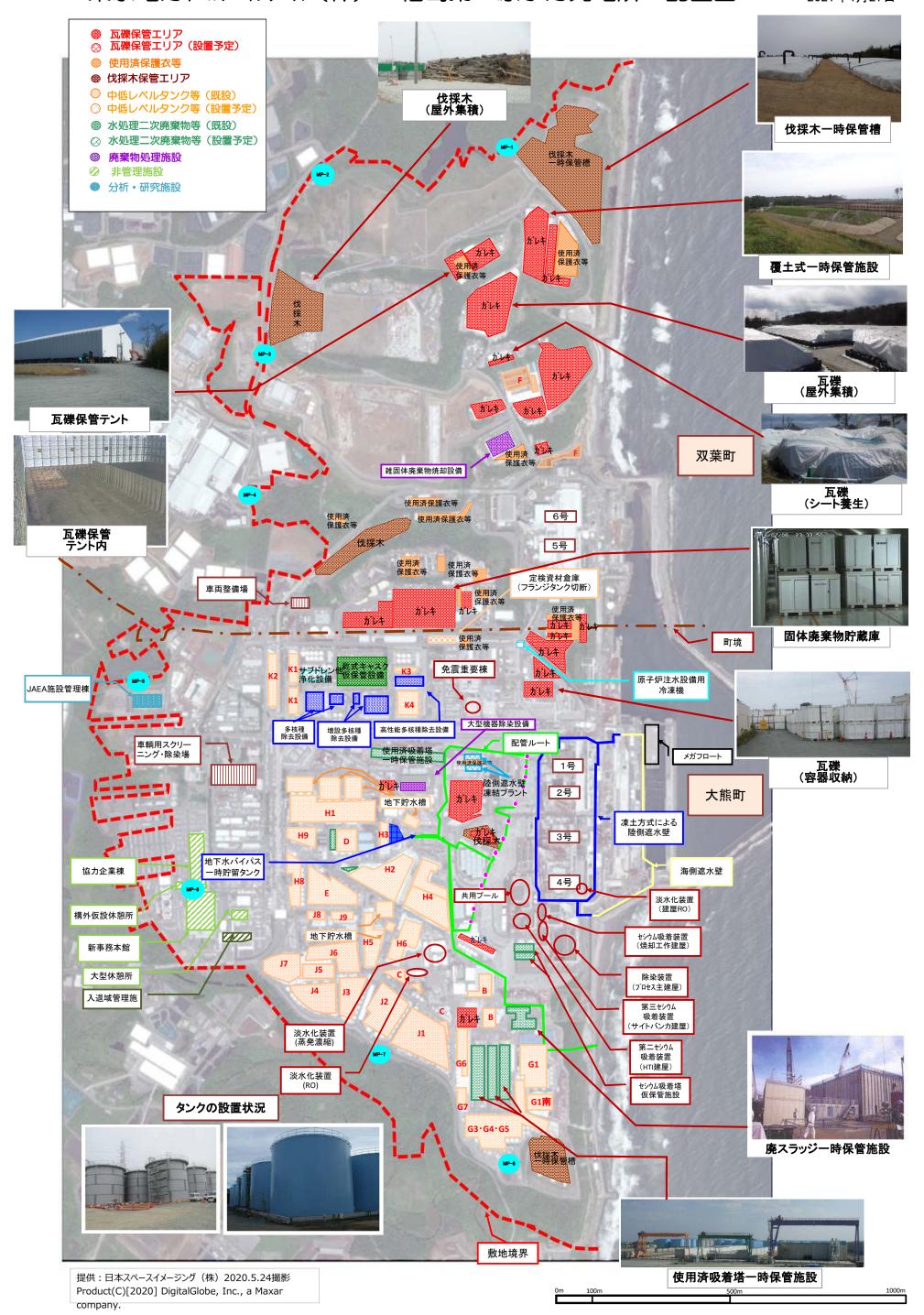
さらに、H29.1.27から同放水口から南側約280m地点で、H30.3.23か らは約320m地点で採取。

注:海水の全ベータ測定値には、天然のカリウム40(12ペクレル/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

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/decommision/planaction/monitoring/index-j.html

東京電力ホールディングス(株) 福島第一原子力発電所 配置図

2021年4月27日



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

燃料取扱設備

и41

2021年4月27日 廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合 事務局会議

至近の目標

~2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向けて、これまでに南側の崩落屋根落下の状況やウェルプラグ の汚染状況などの調査を進めてきた。これらの調査結果を踏まえ、より安全・安心に作業を進める観点から『ガ レキ撤去より先に原子炉建屋を覆う大型カバーを設置し、カバー内でガレキ撤去を行う工法』を選択。2021年 度上期より、大型カバー設置工事に着手する予定。引き続き、2023年度頃の大型カバー設置完了、2027~ 2028年度の燃料取り出し開始に向け作業を進める。

<参考>これまでの経緯

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



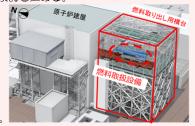
ガレキ撤去(イメージ図)

2号機

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た。引き続き、2024~2026年 度の燃料取り出し開始に向け、検討を進める。

<参考>これまでの経緯

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



燃料取り出し概要図(鳥瞰図)

3号機

燃料取り出し用カバー設置に向けて、プール内大型ガレキ撤去作業が2015年11月に完了。安全・着実に 燃料取り出しを進めるために、現場に設置する燃料取扱設備を用いて、工場にて遠隔操作訓練を実施 (2015年2月~12月)。原子炉建屋最上階の線量低減対策(除染、遮へい)を、2016年12月に完了。 2017年1月より燃料取り出し用力バー・燃料取扱設備の設置作業を実施。 2018年2月23日燃料取り出し用カバー設置完了。

燃料取り出しに向けては、燃料取り出し訓練と併せて計画していたガレキ撤去訓練を2019年3月15日より 開始し、2019年4月15日より燃料取り出しを開始。2021年2月28日燃料取り出しを完了。



ドーム屋根設置状況 (2019/2/21撮影)



カバー内部燃料取扱設備 全体イメージ



燃料取り出し(イメージ図)

燃料取り出し(566体目)の状況 (撮影日2021年2月26日)

4号機

中長期ロードマップでは、ステップ2 完了から2年以内(~2013年12月)に 初号機の使用済燃料プール内の燃料取り 出し開始を第1期の目標としてきた。 2013年11月18日より初号機である4号機の 使用済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 燃料取り出し状況 なる2014年11月5日に、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年12月22日に完了。(新燃料2体については燃料調査のため 2012年7月に先行して取り出し済)

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

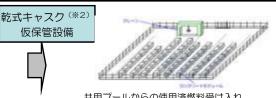
※写真の一部については、核物質防護などに関わる機微情報を含むことから修正しております。



(乾式キャスク仮保管設備への移送)

現在までの作業状況

- ・燃料取扱いが可能な状態まで共用プールの復旧 が完了(2012年11月)
- 共用プールに保管している使用済燃料の乾式 キャスクへの装填を開始(2013年6月)
- ・4号機使用済燃料プールから取り出した使用済 燃料を受入(2013年11月~2014年11月)
- 3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(2019年4月~2021年2月)



共用プールからの使用済燃料受け入れ

2013年4月12日より運用開始、キャスク保管建屋より既設乾式キャスク全9基の移 送完了(2013年5月21日)、共用プール保管中燃料を順次移送中。

(※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室調查

- 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年9月24日~10月2日
 - (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。

1号機

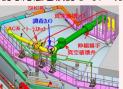
原子炉建屋内雰囲気線量:

最大5,150mSv/h(1階南東エリア)(2012年7月4日測定)

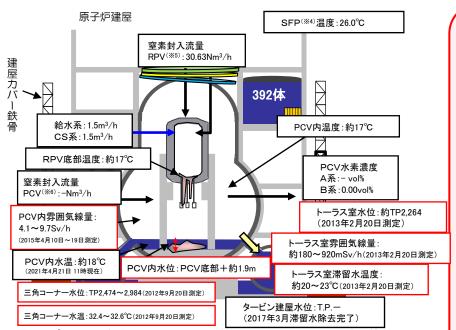
1号機S/C上部の漏えい箇所を2014年5月27日より調査し、上部にある配管の内 1本の伸縮継手カバーより漏えいを確認。他の箇所からの漏えいは確認されず。 今後、格納容器の止水・補修に向けて、具体的な方法を検討していく。

圧力抑制室(S/C(%3))上部調査による漏えい箇所確認





S/C上部調査イメージ図



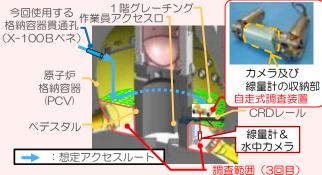
※プラント関連パラメータは2021年4月21日11:00現在の値

	1回目 (2012年10月)	・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
PCV内部 調査実績	2回目 (2015年4月)	PCV1階の状況確認 ・映像取得 ・雰囲気温度、線量測定 ・常設監視計器交換
	3回目 (2017年3月)	PCV地下1階の状況確認 ・映像取得 ・線量測定 ・堆積物の採取 ・常設監視計器交換
PCVからの漏 えい箇所		

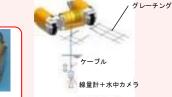
格納容器内部調査の状況

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。

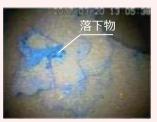
- •2015年4月に、狭隘なアクセスロ(内径 o 100mm)から格納容器内に進入し、格納容器1階内部の 映像、空間線量等の情報を取得。
- ・2017年3月、ペデスタル外地下階へのデブリの広がりを調査するため、自走式調査装置を用いた 調査を実施し、PCV底部の状況を初めて撮影。得られた画像データと線量データを元に、PCV内部 の状況を継続検討していく。



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年2月~5月	炉心部に大きな燃料がないことを確認。

<略語解説>

(※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)

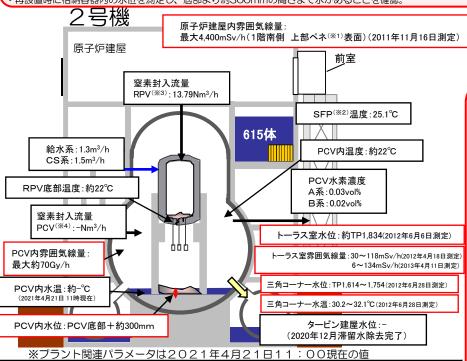
圧力抑制プール。非常用炉心冷却系の水源等として使用。 (※4) SFP (Spent Fuel Pool):使用済燃料プール。 (※5)RPV(Reactor Pressure Vessel):原子炉圧力容器。 (※6) PCV (Primary Containment Vessel): 原子炉格納容器,

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

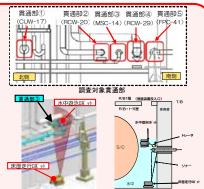
- ①原子炉圧力容器温度計再設置
- 震災後に2号機に設置したRPV底部温度計が2014年2月に破損したことから監視温度計より除外。
- ・2014年4月に温度計の引き抜き作業を行ったが、引き抜けなかったため作業を中断。錆除去剤を注入し、 2015年1月に引抜完了。3月に温度計の再設置完了。4月より監視対象計器として使用。
- ②原子炉格納容器温度計•水位計再設置
- 格納容器常設監視計器の設置を試みたが、既設グレーチングとの干渉により、計画の位置に設置することが出来 なかった(2013年8月)。2014年5月に当該計器を引き抜き、2014年6月に再設置を実施。1ヶ月程度推移を 確認し妥当性を確認。
- 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。



※フラント関連バラメータは2021年4月21日11:00現任の値				
	1回目 (2012年1月)	• 映像取得	• 雰囲気温度測定	
PCV内部 調査実績	2回目 (2012年3月)	• 水面確認	• 水温測定	• 雰囲気線量測定
	3回目 (2013年2月~2014年6月)	• 映像取得 • 水位測定	・滞留水の採取・常設監視計器設置	
	4回目 (2017年1月~2月)	• 映像取得	• 雰囲気線量測定	• 雰囲気温度測定
	5回目(2018年1月)	• 映像取得	• 雰囲気線量測定	• 雰囲気温度測定
	6回目(2019年2月)	• 映像取得 • 雰囲気温度測定	雰囲気線量測定一部堆積物の性状	把握
PCVからの漏 えい箇所	・トーラス室上部漏えい無 ・S/C内側・外側全周漏えい無			

トーラス室壁面調査結果

- ・2014年7月にトー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、トーラス 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
- 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)



トーラス室東側断面調査イメージ

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。

・2号機X-6ペネ^(※1)貫通口からロボット等の調査装置を投入し、CRDレールを利用しペデスタル内にアクセス して調査。

【進捗状況】

- ・2017年1月26日、30日に格納容器貫通部からカメラを挿入し、ロボットが走行するCRD交換用レールの状況 を確認。2月9日に自走式調査装置アクセスルート上の堆積物除去を実施し、2月16日に自走式調査装置を 用いた格納容器内部調査を実施。
- 一連の調査で、ペデスタル内のグレーチングの脱落や変形、ペデスタル内に多くの堆積物があることを確認。
- ・2018年1月19日に、吊りおろし機構を有する調査装置を用い、ペデスタル内プラットホーム下の調査を実施 し、取得した画像の分析を実施。画像分析の結果、燃料デブリを含むと思われる堆積物がペデスタル底部に堆積 している状況を確認。堆積物が周囲より高く堆積している箇所が複数あることから、燃料デブリの落下経路が 複数存在していると推定。また、得られた映像に対しパノラマ合成を実施し、見やすく合成処理を行った。
- ・2019年2月13日にペデスタル底部及びプラットホーム上の堆積物への接触調査を実施し、小石状の堆積物を 把持して動かせること、把持できない硬い岩状の堆積物が存在する可能性があることを確認。
- ・また、前回より、調査ユニットを接近させることで、堆積物の輪郭や大きさの推定に資する映像等を取得。
- ・2020年10月28日、格納容器内部調査及び試験的取り出し作業の準備段階として、貫通孔(X-6ペネ)の 堆積物接触調査を実施。X-6ペネ内堆積物調査においては、調査ユニットを内蔵したガイドパイプをペネ内に 挿入。今回の調査範囲において、接触により貫通孔内の堆積物は形状が変化し、固着していないことを確認。
- ・2020年10月30日、3Dスキャン調査を実施。調査ユニット先端の3Dスキャンセンサにて測定。 今後、X-6ペネ内堆積物除去装置のモックアップ試験へ取得された情報を活用していく。







ミュオン測定による炉内燃料デブリ位置把握

期間	評価結果
2016年3月~7月	圧力容器底部及び炉心下部、炉心外周域に燃料デブリと考えられる高密度の物質が存在して いることを確認。燃料デブリの大部分が圧力容器底部に存在していると推定。

(※1)ペネ:ペ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

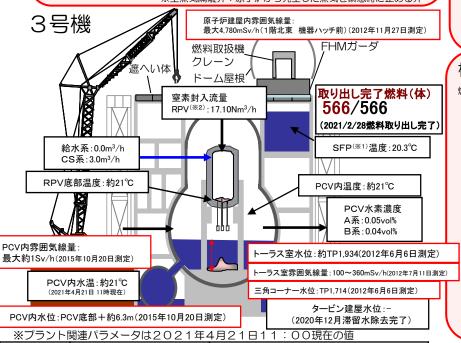
プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

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、近傍の 床ドレンファンネル(排水口)に向かって水が流れていることを2014年 1月18日に確認。排水口は原子炉建屋地下階につながっており、建屋外へ の漏えいはない。

2014年4月23日より、原子炉建屋2階の空調機械室から1階の主蒸気隔 離弁室につながっている計器用配管から、カメラによる映像取得、線量測 定を実施。2014年5月15日に主蒸気配管のうち1本の伸縮継手周辺から 水が流れていることを確認した。

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



• 映像取得

• 映像取得

(2015年10月~2015年12月)

主蒸気配管ベローズ部(2014年5月確認)

2回目 (2017年7月)

PCV内部 調査実績

PCVからの漏

えい箇所

・水位、水温測定・滞留水の採取

常設監視計器設置(2015年12月)

常設監視計器交換(2017年8月)

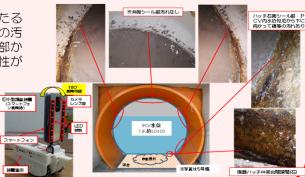
• 雰囲気温度、線量測定

3号機原子炉格納容器機器ハッチ 小型調査装置による調査結果

・燃料デブリ取り出しに向けた原子炉格納容器調査の一環として、3号機原子炉格納 容器(PCV)機器ハッチの周辺について、2015年11月26日に小型調査装置を用いて 詳細調査を実施。

格納容器内水位より下部にあたる 機器ハッチ周辺にて、錆などの汚 れが確認されたため、シール部か らにじみ程度の漏えいの可能性が 考えられる。

同様のシール構造である 他の格納容器貫通部も含 め、調査・補修方法を検 討する。



格納容器内部調査の実施

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

【調査概要】

- ・PCV内部調査用に予定しているX-53ペネ(※4)の水没確認を遠隔超音波探傷装置を用いて調査を実施し、水 没していないことを確認(2014年10月22日~24日)。
- PCV内を確認するため、2015年10月20日、22日にX-53ペネから格納容器内部へ調査装置を入れ、映像 線量、温度の情報を取得、内部の滞留水を採取。格納容器内の構造物・壁面に損傷は確認されず、水位は推定 値と一致しており、内部の線量は他の号機に
- 比べて低いことを確認。 ・2017年7月に、水中ROV(水中遊泳式遠隔 調査装置)を用いて、ペデスタル内の調査を 格納容器貫通礼
- 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 ホームがレール上から外れ一部が推積物に 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年5月~9月	もともと燃料が存在していた炉心域に大きな塊は存在しないこと、原子炉圧力容器底部に 一部燃料デブリが存在している可能性があることを評価。	

(※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)ペネ:ペネトレーションの略。格納容器等にある貫通部。

事務局会議

5/6

至近の目標

上部诱水層

難透水層

難诱水層

下部诱水層

揚水井

⑤陸側遮水壁

原子炉冷却、滞留水処理の安定的継続、信頼性向上

フランジタンク解体の進捗状況

フランジタンクのリプレースに向け、H1東/H2エリアにて2015年5月よりフランジ タンクの解体に着手し、H1東エリアのフランジタンク(全12基)の解体が2015年10 月に、H2エリアのフランジタンク(全28基)の解体が2016年3月に、H4エリアのフラ ンジタンク(全56基)の解体が2017年5月に、H3・Bエリアのフランジタンク(全31 基)の解体が2017年9月に、H5及びH5北エリアのフランジタンク(全31基)の解 体が2018年6月に、G6エリアのフランジタンク(全38基)の解体が2018年7月に 、H6及びH6北フランジの解体が2018年9月に完了(全24基)。G4南エリアのフ ランジタンク解体が2019年3月に完了(全17基)。





H1東エリア解体開始時の様子

H1東エリア解体後の様子

汚染水(RO濃縮塩水)の処理完了

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

循環注水冷却設備・滞留水移送配管の信頼性向上

- 3号機復水貯蔵タンク(CST)を水源とする原子炉注水系の運用を開始(2013年7月5日~)。水源多重化を 図るため、2号機復水貯蔵タング (CST) を水源とする原子炉注水系の運用を開始(2020年3月18日~)。 従来に比べて、水源の保有水量の増加、耐震性向上等、原子炉注水系の信頼性が向上。
- 汚染水の漏えいリスクを低減するため、淡水化(RO)装置を4号機タービン建屋に設置。汚染水の移送、水処理、原子炉注水を行う循環ループを縮小。新設したRO装置は10月7日運転開始し、10月20日より24 時間運転。RO装置を建屋内に新設することにより、循環ループは約3kmから約0.8km*に縮小。
- ・建屋滞留水中の放射性物質の低減を加速させるため、2月22日に3・4号機側、4月11日に1・2号機側の 建屋滞留水の循環浄化を開始
- 循環浄化では、水処理装置出口ラインから分岐する配管(滞留水浄化ライン)を新たに設置し、水処理設備で浄 化した処理水を1号機原子炉建屋及び2~4号機タービン建屋へ移送。 ※:汚染水移送配管全体は、余剰水の高台へのラ
- ・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。 イン(約1.3km)を含め、約2.1km

・ 敷設済みライン : 建屋内ROライン - : 滞留水浄化ライン 原子炉注水 R O Sr処理オ RO装置 貯蔵 SARRY/ KURTON (既設) (Cs. Srの除去)

原子炉建屋への地下水流入抑制

地下水抜水

•延長

陸側遮水壁

約1,500m

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 サブドレンポンプ稼働により 建屋へ流れ込む地下水の量を減らすため、建屋周辺の井戸(サブドレン)からの地下水 のくみ上げを2015年9月3日より開始。くみ上げた地下水は専用の設備により浄化 し、水質が運用目標未満であることを東京電力及び第三者機関にて確認した上で排水。

地下水パイパスにより、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。

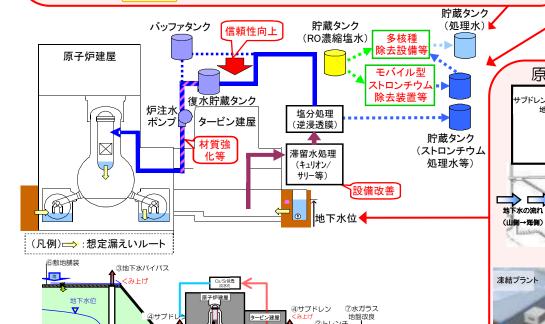
揚水井、タンクの水質について、定期的にモニタリングを行い、適切に運用。 建屋と同じ高さに設置した観測孔において地下水位の低下傾向を確認。

建屋への地下水流入をこれまでのデータから評価し、減少傾向を確認。 1~4号機建屋周りに凍土方式の陸側遮水壁を設置し、建屋への地下水流入を抑制

> 建屋への地下水流入を抑制するため、建屋を囲む陸側遮水壁の設置を計画。 2016年3月より海側及び山側の一部、2016年6月より山側の95%の範 囲の凍結を開始。残りの箇所についても段階的に凍結を進め、2017年8 月に全ての箇所の凍結を開始。

> 2018年3月、陸側遮水壁はほぼ全ての範囲で地中温度が0℃を下回ると 共に、山側では4~5mの内外水位差が形成され、深部の一部を除き造成 が完成。2018年3月7日に開催された第21回汚染水処理対策委員会にて、 サブドレン等の機能と併せ、地下水を安定的に制御し、建屋に地下水を近 づけない水位管理システムが構築され汚染水の発生を大幅に抑制すること が可能となったとの評価が得られた。

深部の未凍結箇所については補助工法を行い、2018年9月までに0℃以 下となったことを確認した。また、2019年2月より全区間で維持管理運 転を開始した。



地下水ドレン

⑤陸側遮水壁

8海側遮水壁

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。







線量率モニタの設置

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

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

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



線量率モニタの設置状況

海側遮水壁の設置工事

汚染された地下水の海洋への流出を防ぐ ため、海側遮水壁を設置。

2015年9月22日に鋼管矢板の打設が完了 した後、引き続き、鋼管矢板の継手処理を 行い、2015年10月26日に海側遮水壁の 継手処理を完了。これにより、海側遮水壁 の閉合作業が終わり、汚染水対策が大きく 前進した。



海側遮水壁 鋼管矢板打設完了状況

/ 大型休憩所の状況

作業員の皆さまが休憩する大型休憩所を設置 し、2015年5月31日より運用を開始。

大型休憩所には、休憩スペースに加え、事務 作業が出来るスペースや集合して作業前の安全 確認が実施できるスペースを設けている。

大型休憩所内において、2016年3月1日に コンビニエンスストアが開店、4月11日より シャワー室が利用可能となった。作業員の皆さ まの利便性向上に向け、引き続き取り組む。

