廃炉・汚染水対策の概要

「廃炉」の主な作業項目と作業ステップ

～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。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

1、2号機：瓦礫撤去、除染 → 3号機：燃料取り出し設備の設置 → 燃料取り出し → 4号機：保管／搬出

１号機：燃料取り出し開始　2020年度
２号機：燃料取り出し開始　2020年度
３号機：燃料取り出し開始　2018年度中頃
４号機：燃料取り出し完了　2014年

燃料デブリ取り出し

1～3号機：原子炉格納容器内の状況把握／燃料デブリ取り出し工法の検討 等（注２） → 燃料デブリ取り出し → 保管／搬出

（注２）
号機ごとの燃料デブリ取り出し方針の決定
中長期ロードマップ改訂（2015年6月）から2年後目処
初号機の燃料デブリ取り出し方法の確定
2018年度上半期

原子炉施設の解体等

シナリオ・技術の検討 → 設備の設計・製作 → 解体等

（注１）事故により溶け落ちた燃料。

プールからの燃料取り出しに向けて

３号機の使用済燃料プールからの燃料取り出しに向け、燃料取り出し用カバーの設置作業を進めています。

原子炉建屋オペレーティングフロアの線量低減対策として、2016年6月に除染作業、2016年12月に遮へい体設置が完了しました。2017年1月より、燃料取り出し用カバーの設置作業を開始しました。

3号機燃料取り出し用カバー設置状況
ＦＨＭガーダ鉄骨部材設置状況

「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）

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。山側未凍結箇所は2016年12月に2箇所、2017年3月に4箇所の凍結を進め、未凍結箇所は1箇所となりました。
- 2016年10月、海側において海水配管トレンチ下の非凍結箇所や地下水位以上などの範囲を除き、凍結必要範囲が全て0℃以下となりました。

（凍結管バルブ開閉操作の様子）

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。
- 遮水壁を構成する鋼管矢板の打設が2015年9月に、鋼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）

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

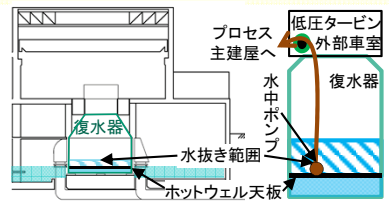
◆１～３号機の原子炉・格納容器の温度は、この１か月、約15℃～約25℃※1で推移しています。
また、原子炉建屋からの放射性物質の放出量等については有意な変動がなく※2、総合的に冷温停止状態を維持していると判断しています。

※1　号機や温度計の位置により多少異なります。
※2　１～４号機原子炉建屋からの放出による被ばく線量への影響は、2017年3月の評価では敷地境界で年間0.00024ﾐﾘｼｰﾍﾞﾙﾄ未満です。
なお、自然放射線による被ばく線量は年間約2.1ﾐﾘｼｰﾍﾞﾙﾄ（日本平均）です。

建屋内滞留水処理の状況（２号機復水器）

建屋内滞留水の処理を進めるため、高線量の汚染水を貯留している2号機復水器内のホットウェル天板上部の水抜き作業を4/3～13に実施し、移送を完了しました。

今後も、2017年3月に完了した1号機タービン建屋内滞留水除去の経験を踏まえ、建屋内滞留水の処理を進めてまいります。



＜復水器からの水抜き状況＞

１号機建屋カバー解体工事の進捗

１号機原子炉建屋上部のガレキ撤去時のダスト飛散抑制のため、建屋カバーの梁に防風シートを設置する予定です。

防風シート設置に向け、3/31より建屋カバーの柱・梁の取り外しを開始し、5月に完了する予定です。

現場及び敷地境界付近に設置されたダストモニタにおいて、作業に伴う有意な変動は確認されていません。

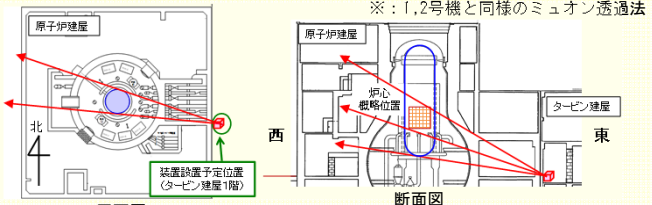
＜梁の取り外し作業の状況＞

ミュオンによる３号機原子炉内燃料デブリ調査開始

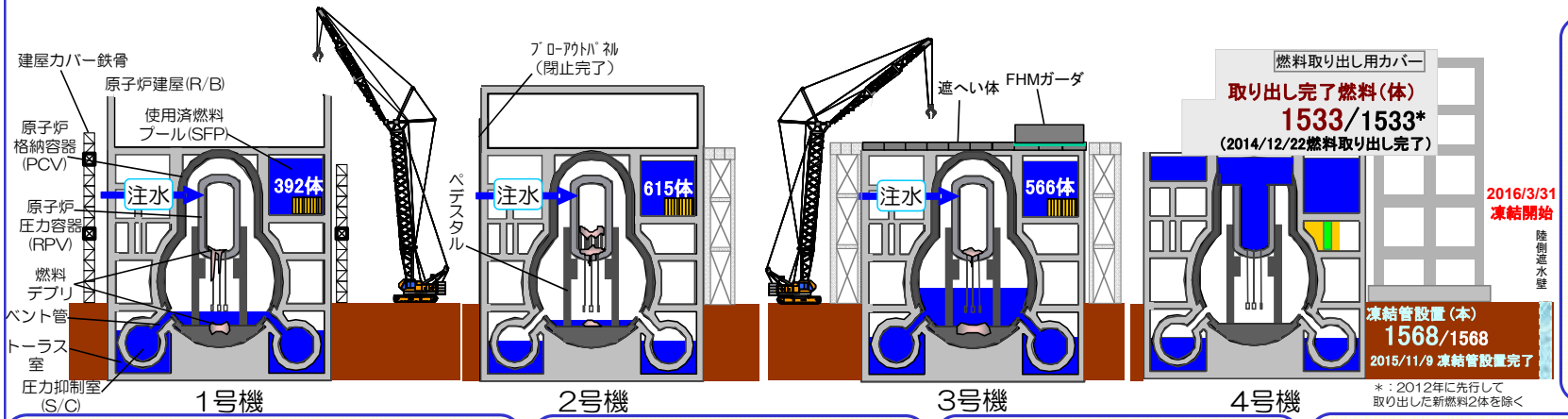
3号機の原子炉内燃料デブリの状況を把握するため、5月上旬より宇宙線由来のミュオン（素粒子の一種）を用いた測定※を開始する予定です。

測定状況に応じ、適宜結果報告を行います。

※：1,2号機と同様のミュオン透過法



＜設置予定位置＞



JAEA国際共同研究棟が富岡町に開所

国内外の英知を結集させ、安全かつ確実に廃止措置等を実施するための研究開発と人材育成を行う中心拠点として、福島県双葉郡富岡町にJAEAが「国際共同研究棟」を整備し、4/23に開所式を開催しました。

「国際共同研究棟」には東京電力「福島廃炉技術開発推進室」も執務する予定です。

サブドレン他浄化設備２系列化

建屋周辺から汲み上げた地下水（サブドレン）を浄化するサブドレン他浄化設備について、同様の設備を設置し1系列から2系列とする工事が完了し、4/14より運用を開始しました。

これにより、浄化設備の信頼性が向上し、サブドレンの浄化を確実に行っていきます。

今後、サブドレン他浄化設備の処理能力向上のため、更なる設備の強化工事を進めてまいります。

増設焼却炉の設置に向けて

主に伐採木、ガレキ類等の可燃物を焼却するための増設雑固体廃棄物焼却設備について、2020年度の運用開始に向け、4/11に実施計画変更認可申請を原子力規制委員会に提出しました。

また、2017年3月に造成工事を完了し、4/17より基礎工事に向けた準備に着手しています。

陸側遮水壁の状況

陸側遮水壁（山側）は、未凍結1箇所を除き、上部の透水層である中粒砂岩層の温度がほぼ0℃以下となりました。

また、凍結の進捗により、建屋山側の地下水位が低下し、陸側遮水壁（山側）内外の地下水位差が拡大しています。

引き続き、地下水位と温度をしっかり監視していきます。

排気筒東側の臨時点検

これまで点検できていなかった1/2号機、3/4号機排気筒の東面の約50m以下について、タービン建屋屋上からの写真撮影による臨時点検を実施しました。

1/2号機については東面45m付近に破断箇所を確認しました。なお、45m付近において東面以外には損傷がないこと等から、排気筒全体の倒壊の危険性が増すものではないと推定しています。

3/4号機については今回の点検では破断・変形箇所は確認されていません。

＜破断箇所の状況＞

主な取り組み　構内配置図

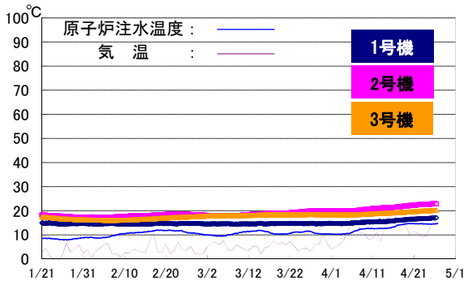
提供：日本スペースイメージング（株）、(C)DigitalGlobe

※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0.528μSv/h～2.026μSv/h（2017/3/29～4/25）。
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。

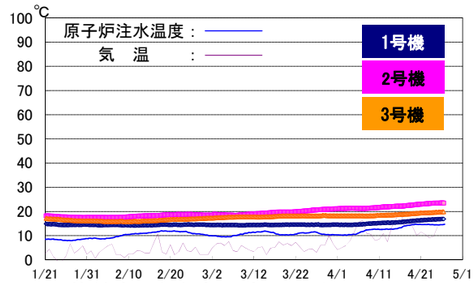
Ⅰ．原子炉の状態の確認

1．原子炉内の温度

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



原子炉圧力容器底部温度（至近 3 ヶ月）



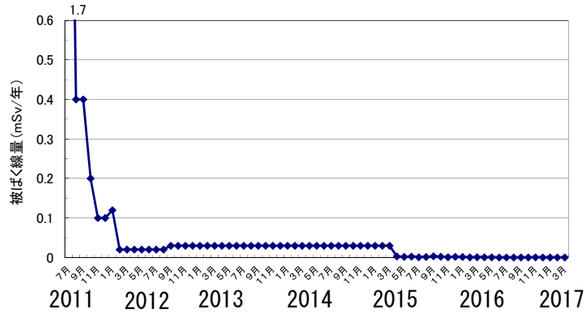
格納容器気相部温度（至近 3 ヶ月）

※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

2017 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 2.6×10^{-12} ベクレル/cm^3 及び Cs-137 約 4.8×10^{-12} ベクレル/cm^3 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 0.00024mSv/年未満と評価。

1～4 号機原子炉建屋からの放射性物質（セシウム）による敷地境界における年間被ばく線量評価



（参考）

※周辺監視区域外の空気中の濃度限度：
[Cs-134]：2×10^{-5} ベクレル/cm^3、
[Cs-137]：3×10^{-5} ベクレル/cm^3

※１Ｆ敷地境界周辺のダスト濃度「実測値」：
[Cs-134]：ND（検出限界値：約 1×10^{-7} ベクレル/cm^3）、
[Cs-137]：ND（検出限界値：約 2×10^{-7} ベクレル/cm^3）

※モニタリングポスト（MP1～MP8）のデータ
敷地境界周辺の空間線量率を測定しているモニタリングポスト(MP)のデータ（10 分値）は 0.528μSv/h～2.026μSv/h（2017/3/29～4/25）
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）線量評価については、施設運営計画と月例報告とで異なる計算式及び係数を使用していたことから、2012 年 9 月に評価方法の統一を図っている。
4 号機については、使用済燃料プールからの燃料取り出し作業を踏まえ、2013 年 11 月より評価対象に追加している。
2015 年度より連続ダストモニタの値を考慮した評価手法に変更し、公表を翌月としている。

3．その他の指標

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

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

Ⅱ．分野別の進捗状況

1．汚染水対策

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

➢ 地下水バイパスの運用状況

・ 2014/4/9 より 12 本ある地下水バイパス揚水井の各ポンプを順次稼動し、地下水の汲み上げを開始。2014/5/21 より内閣府廃炉・汚染水対策現地事務所職員の立ち会いの下、排水を開始。2017/4/25 までに 274,042m^3 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で確認した上で排水。

・ ポンプの運転状況を確認しつつ、適宜点検・清掃を実施中。

➢ サブドレン他水処理施設の状況について

・ 建屋へ流れ込む地下水の量を減らすため、建屋周辺の井戸（サブドレン）からの地下水の汲み上げを 2015/9/3 より開始。汲み上げた地下水は専用の設備により浄化し、2015/9/14 より排水を開始。2017/4/25 までに 315,494m^3 を排水。浄化した地下水は水質が運用目標未満であることを東京電力及び第三者機関にて確認した上で排水。

・ 海側遮水壁の閉合以降、地下水ドレンポンド水位が上昇したことから 2015/11/5 より汲み上げを開始。2017/4/25 までに約 126,300m^3 を汲み上げ。地下水ドレンからタービン建屋へ約 10m^3/日未満移送(2017/3/23～4/19 の平均)。

・ サブドレン他強化対策として、サブドレン他浄化設備の処理能力を向上する目的で、浄化設備の 2 系列化工事を実施し、4/14 より運用開始。集水タンク、一時貯水タンクの増設に向けエリア整備・地盤改良中。

・ 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予定。

・ 「建屋への地下水･雨水等流入量」と 1～4 号機建屋周辺のサブドレンの平均水位と相関が高い。

・ 特に、2017 年 1 月以降は、降雨が少ない時期であることに加え、サブドレンの対策工事・陸側遮水壁（山側）の未凍結箇所の閉合の進展などの影響を受けてサブドレンの平均水位が低下しており、それに伴い「建屋への地下水・雨水等流入量」も減少している。

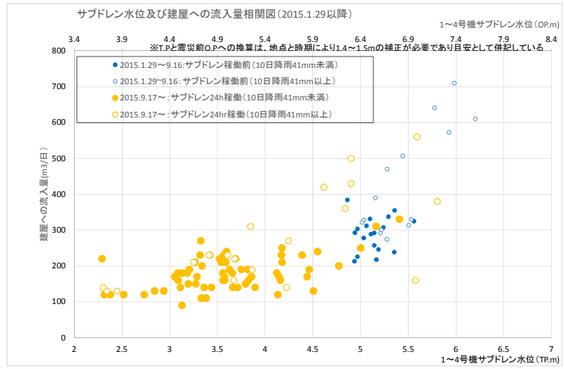


図1：建屋への地下水・雨水等流入量と1～4号機サブドレン水位の相関

➢ 陸側遮水壁の造成状況

・ 陸側遮水壁（山側）は、未凍結 7 箇所を段階的に凍結閉合しているところ。うち 2 箇所は 12/3 に凍結を開始。3/3 より、残りの 5 箇所のうち 4 箇所の凍結を開始。これにより、未凍結箇所は 1 箇所となった。未凍結 1 箇所を除き、上部の透水層である中粒砂岩層の温度がほぼ 0℃以下となった。また、凍結の進捗により、建屋山側の地下水位が低下し、陸側遮水壁（山側）内外の地下水位差が拡大している。

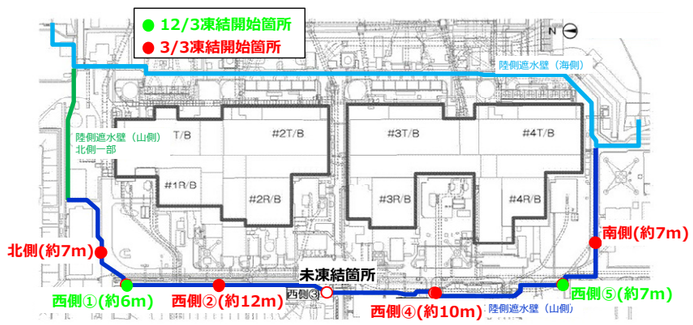


図2：陸側遮水壁(山側)の一部閉合箇所

➢ 多核種除去設備の運用状況

- 多核種除去設備（既設・増設・高性能）は放射性物質を含む水を用いたホット試験を実施中（既設 A 系：2013/3/30～、既設 B 系：2013/6/13～、既設 C 系：2013/9/27～、増設 A 系：2014/9/17～、増設 B 系：2014/9/27～、増設 C 系：2014/10/9～、高性能：2014/10/18～）。
- これまでに既設多核種除去設備で約 346,000m³、増設多核種除去設備で約 334,000m³、高性能多核種除去設備で約 103,000m³ を処理（4/20 時点、放射性物質濃度が高い既設 B 系出口水が貯蔵された J1(D)タンク貯蔵分約 9,500m³ を含む）。
- Sr 処理水のリスクを低減するため、多核種除去設備（既設・増設・高性能）にて処理を実施中（既設：2015/12/4～、増設：2015/5/27～、高性能：2015/4/15～）。これまでに約 328,000m³ を処理（4/20 時点）。

➢ タンク内にある汚染水のリスク低減に向けて

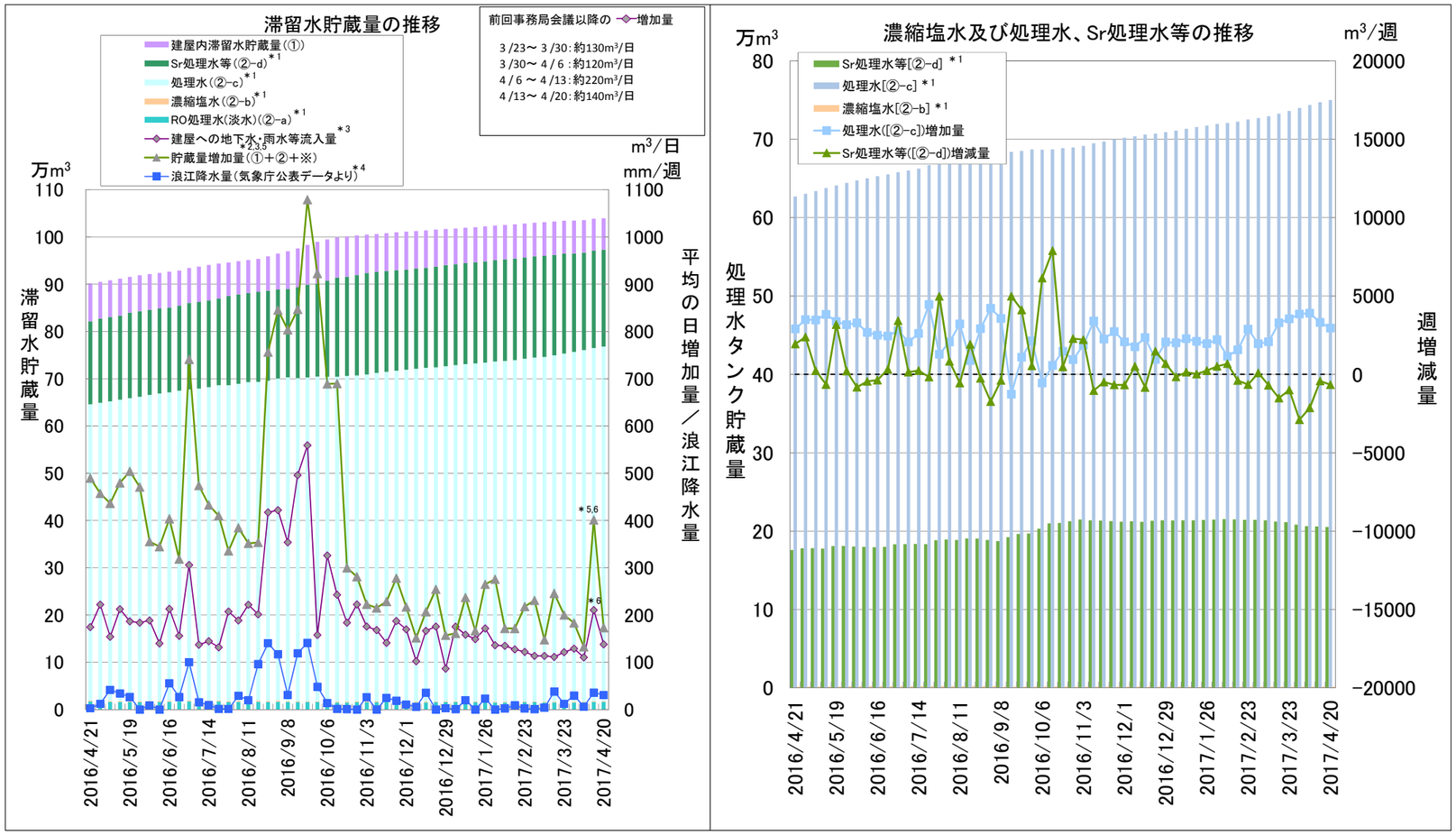
- セシウム吸着装置（KURION）でのストロンチウム除去(2015/1/6～)、第二セシウム吸着装置（SARRY）でのストロンチウム除去(2014/12/26～)を実施中。4/20 時点で約 362,000m³ を処理。

➢ タンクエリアにおける対策

- 汚染水タンクエリアに降雨し堰内に溜まった雨水のうち、基準を満たさない雨水について、2014/5/21 より雨水処理装置を用い放射性物質を除去し敷地内に散水（2017/4/24 時点で累計 80,097m³）。

➢ 1～3 号機復水器内貯留水水抜作業について

- 1～3 号機復水器内には高線量の汚染水を貯留していることから、建屋内滞留水処理を進めていく上で、早期に復水器内貯留水濃度を低減し、建屋内滞留水の放射性物質量の低減を図る必要がある。
- 1 号機について、復水器内のホットウェル天板上部までの水抜・希釈作業を 2016/11 に実施済み。現在、ホットウェル天板下部の水抜方法を検討中。
- 2 号機について、復水器内のホットウェル天板上部までの水抜作業を 2017/4/3～13 に実施し、移送を完了。その後、遠隔カメラ等を使用して復水器内構造物等の調査を実施し、ホットウェル天板下部の水抜方法の検討を進める。
- 3 号機について、復水器内のホットウェル天板上部の水抜準備作業を実施中。2017/6 から水抜作業を実施予定。



2017/4/20 現在

＊1：水位計 0%以上の水量
＊2：2017/1/19　濃縮塩水の残水量再評価により水量見直しを行ったため補正
＊3：「建屋への地下水・雨水等流入量」、「貯蔵量増加量」の評価に用いている「建屋保有水増減量」は建屋水位計から算出しており、下記評価期間において建屋水位計の校正を実施したため、当該期間の「建屋への地下水・雨水等流入量」、「貯蔵量増加量」は想定される値より少なく評価されている。
(2016/9/22～9/29:3 号機タービン建屋)
＊4：降水量は浪江地点（気象庁）を用いているが、欠測があったことから、富岡地点（気象庁）を代用
(2016/4/14～4/21)
＊5：気温変化に伴うタンク貯蔵量の変動の影響を含む
＊6：集中 RW 建屋の貯蔵量算出に必要な水位に応じた断面積（評価値）の不確かさによるものと推定（評価中）

図3：滞留水の貯蔵状況

２．使用済燃料プールからの燃料取り出し

～耐震・安全性に万全を期しながらプール燃料取り出しに向けた作業を着実に推進。４号機プール燃料取り出しは 2013/11/18 に開始、2014/12/22 に完了～

➢ １号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事

・2017/3/31 より建屋カバーの柱・梁改造を実施、その際、梁に防風シートを取り付け、2017 年度中頃に柱・梁（防風シート付）を復旧する予定。
・4/4、建屋カバー梁取り外し作業中にカバー梁吊り治具（以降吊り治具）の介錯ロープ収納ボックスの開閉用電源線とチェーンブロックが接触し断線。その影響により自動玉掛装置電源が停止し、吊り治具が梁に接合したままとなった。4/6、不具合時の対応用に用意していた遮蔽ボックスから電力を供給し吊り治具を梁から取り外し、地上で断線部分の修理を完了し、梁取り外し作業を実施。
・モニタリングポスト・ダストモニタにおいて、作業に伴う有意な変動等は確認されていない。
・建屋カバー解体工事にあたっては、飛散抑制対策を着実に実施するとともに、安全第一に作業を進めていく。

➢ ２号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事

・2 号機原子炉建屋からのプール燃料の取り出しに向け、原子炉建屋西側にオペレーティングフロアへアクセスする構台・前室の設置工事を実施(2016/9/28～2017/3/21)。引き続き、前室内の設備設置作業および原子炉建屋外壁開口の準備作業を実施中（2017 年 5 月上旬完了予定）。
・作業エリア整備としてセメントブロア建屋の解体を 3/21 より開始し 4/20 完了。

➢ ３号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事

・FHM ガーダ※設置作業は、3/1 に開始（2017 年 7 月中旬完了予定）。

※門型架構を構成する水平部材。同ガータ上にレールを取り付け、燃料取扱機およびクレーンが走行。

３．燃料デブリ取り出し

～格納容器へのアクセス向上のための除染・遮へいに加え、格納容器漏えい箇所の調査・補修など燃料デブリ取り出し準備に必要となる技術開発・データ取得を推進～

➢ １号機原子炉格納容器内部調査

・3/18～22 に実施した自走式調査装置による 1 号機 PCV の内部調査に引き続き、3/31、4/6 に PCV 内の堆積物の採取を行いました。簡易蛍光 X 線分析を実施中。
・内部調査のため温度計・水位計を一時撤去していたが、調査が終了したことから、4/10～12 に再設置した。

➢ ３号機ミュオン測定による炉内燃料デブリ位置把握について

・1,2 号機において、炉内燃料デブリ位置把握のため、これまでにミュオン透過法により、原子炉を通過する宇宙線ミュオンの測定を実施。
・3 号機についても、4 月下旬に測定装置を設置し、5 月上旬よりミュオン測定を実施する予定。
・結果報告／測定終了の時期は測定状況に応じて判断する。

４．固体廃棄物の保管管理、処理・処分、原子炉施設の廃止措置に向けた計画

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

➢ ガレキ・伐採木の管理状況

・2017 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 200,400m^3（2 月末との比較：-1,300m^3）（エリア占有率：72%）。伐採木の保管総量は約 78,100m^3（2 月末との比較：-1,200m^3）（エリア占有率：73%）。保護衣の保管総量は約 66,800m^3（2 月末との比較：+1,900m^3）（エリア占有率：94%）。ガレキの増減は、主に車両解体工事及びエリア内配置整理などによる減少。伐採木の増減は、主にチップ化処理のための伐採木取出などによる減少。使用済保護衣の増減は、使用済保護衣等の受入による増加。

➢ 水処理二次廃棄物の管理状況

・2017/4/20 時点での廃スラッジの保管状況は 597m^3（占有率:85%）。濃縮廃液の保管状況は 9,356m^3（占有率:87%）。使用済ベッセル・多核種除去設備の保管容器(HIC)等の保管総量は 3,601 体（占有率：58%）。

➢ 増設雑固体廃棄物焼却設備の設置に向けた取組

・主に伐採木、ガレキ類等の可燃物を焼却するための増設雑固体廃棄物焼却設備について、2020 年度の運用開始に向け、4/11 に実施計画変更認可申請を原子力規制委員会に提出。また、4/17 より準備工事に着手している。

５．原子炉の冷却

～注水冷却を継続することにより低温での安定状態を維持するとともに状態監視を補完する取組を継続～

➢ １号機使用済燃料プール崩壊熱量低下に伴う温度確認の実施結果について

・使用済燃料の崩壊熱は徐々に低下することから、SFP 水温の温度上昇率評価の精度を向上させるため、4/5～26 に 1 号機 SFP 循環冷却設備の一次系熱交換器をバイパスした上で温度確認を行った。
・SFP 水温が 30℃前後で安定し、温度上昇率は風速 1.5m/s における評価モデルと概ね一致することを確認した。
・外気温が 27℃（過去 10 年の月平均気温最大値）に上昇しても、SFP 水温は 35～40℃にて安定するものと考える。
・今後、今回得られた結果を踏まえ、SFP 水温評価の精度向上及び 1 号機 SFP 循環冷却設備の運用方法の再検討を実施する。

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～

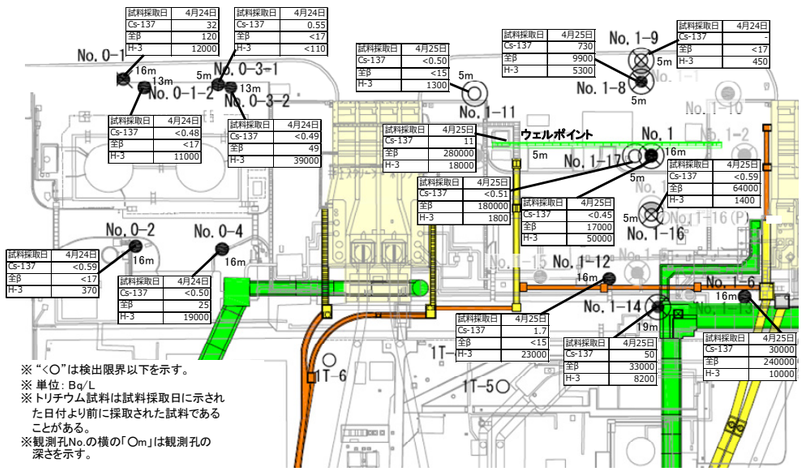
➢ 1～4 号機タービン建屋東側における地下水・海水の状況

・1 号機取水口北側護岸付近において、地下水観測孔 No.0-1 のトリチウム濃度は 2016 年 10 月より緩やかな上昇傾向にあり、現在 13,000Bq/L 程度で横ばい傾向。
・1、2 号機取水口間護岸付近において、地下水観測孔 No.1-6 の全β濃度は 2016 年 7 月より低下が見られていたが、2016 年 10 月中旬より横ばい傾向にあり、20 万 Bq/L 程度で推移、トリチウム濃度について 2016 年 11 月より 6,000Bq/L 程度から 60,000Bq/L 程度まで上昇したが、現在 10,000Bq/L 程度。地下水観測孔 No.1-8 のトリチウム濃度は、2016 年 11 月より 2,000Bq/L 程度から上昇し、現在 5,000Bq/L 程度。地下水観測孔 No.1-9 のトリチウム濃度は、2016 年 12 月より 200Bq/L 程度から 1,000Bq/L 程度まで上昇したが、現在 500Bq/L 程度。地下水観測孔 No.1-16 の全β濃度は 2016 年 11 月に 10 万 Bq/L 程度まで上昇した後に低下し横ばい傾向にあり、現在 70,000Bq/L 程度、トリチウム濃度は 2017 年 1 月より 600Bq/L 程度から上昇し、現在 1,500Bq/L 程度。地下水観測孔 No.1-17 のトリチウム濃度は 2016 年 3 月以降 40,000Bq/L から低下、上昇を繰り返し、2016 年 10 月から低下傾向にあったが、2017 年 2 月より上昇傾向にあり、現在 2,000Bq/L 程度。2013/8/15 より地下水汲み上げを継続（1、2 号機取水口間ウェルポイント:2013/8/15～2015/10/13,10/24～、改修ウェル：2015/10/14～23）。
・2、3 号機取水口間護岸付近において、地下水観測孔 No.2-3 のトリチウム濃度は 4,000Bq/L 程度で推移し 2016 年 11 月より低下し横ばい傾向にあったが、現在 1,000Bq/L 程度で推移。地下水観測孔 No.2-5 の全β濃度は 2015 年 11 月以降 50 万 Bq/L まで上昇した後、2016 年 1 月以降から低下し、2016 年 11 月より上昇傾向にあったが、現在 50,000Bq/L 程度で横ばい傾向。トリチウム濃度は 500Bq/L 程度で推移していたが、2016 年 11 月以降から上昇傾向にあり、現在 2,000Bq/L 程度。2013/12/18 より地下水汲み上げを継続（2、3 号機取水口間ウェルポイント:2013/12/18～2015/10/13、改修ウェル:2015/10/14～）。

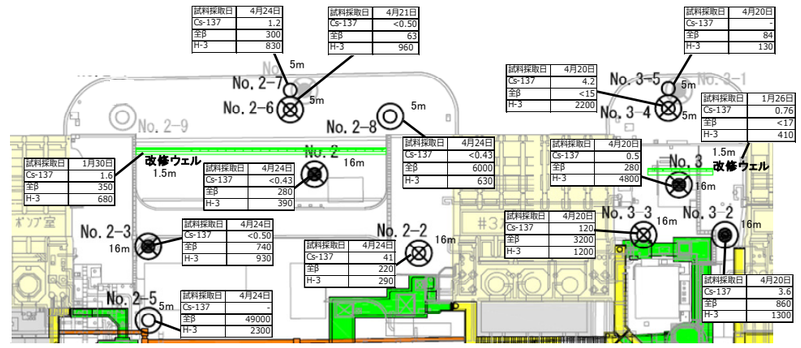
・ 3､4 号機取水口間護岸付近において､地下水観測孔 No.3-2 のトリチウム濃度と全β濃度が 2016 年 9 月より上昇が見られていたが、10 月末のトリチウム濃度 3,000Bq/L、全β濃度 3,500Bq/L をピークに緩やかな低下傾向にあり、現在トリチウム濃度は上昇前より若干高い 1,300Bq/L 程度、全β濃度は上昇前と同程度の 1,000Bq/L 程度。地下水観測孔 No.3-3 のトリチウム濃度は 2016 年 9 月より上昇が見られていたが､11 月始めの 2,500Bq/L をピークに緩やかな低下傾向にあり、現在は上昇前より若干高い 1,200Bq/L 程度。地下水観測孔 No.3-4 のトリチウム濃度は 2016 年 10 月の 2,500Bq/L から緩やかな上昇傾向にあったが低下し、現在は上昇前と同程度となっている。地下水観測孔 No.3-5 の全β濃度は 2016 年 10 月以降 100Bq/L から低下、上昇を繰り返し、現在 100Bq/L 程度。2015/4/1 より地下水汲み上げを継続（3、4 号機取水口間ウェルポイント:2015/4/1～9/16、改修ウェル:2015/9/17～）。
・ 1～4 号機取水口エリアの海水放射性物質濃度は、低い濃度で推移しているが、大雨時にセシウム 137 濃度、ストロンチウム 90 濃度の上昇が見られる。海側遮水壁鋼管矢板打設・継手処理の完了後、濃度の低下が見られる。
・ 港湾内エリアの海水放射性物質濃度は、低い濃度で推移しているが、大雨時にセシウム 137 濃度、ストロンチウム 90 濃度の上昇が見られる。海側遮水壁鋼管矢板打設・継手処理の完了後、濃度低下が見られる。
・ 港湾外エリアの海水放射性物質濃度は、海側遮水壁鋼管矢板打設・継手処理の完了後、セシウム 137 濃度、ストロンチウム 90 濃度の低下が見られ、低い濃度で推移している。

➢ モニタリングポストＮｏ．8 付近連続ダストモニタ高警報発生について

・ 4/6 22:59 頃、モニタリングポスト No.8 付近に設置している連続ダストモニタにおいて、放射能濃度が上昇したことを示す「高警報」（警報設定値：1.0×10^{-5}Bq/cm^3）が発生。その後、当該ダストモニタの指示値は、通常値付近に戻り高警報が復帰。警報が発生した当該ダストモニタは 2 台で計測中のうちの 1 台であり、もう 1 台のモニタ指示値は、7.9×10^{-7}Bq/cm^3 であり通常値であることを確認。当該ダストモニタ「高警報」が発生した際に使用していたろ紙について、ガンマ核種分析を行った結果、人工核種、天然核種ともに検出はなく、当該ダストモニタの交換を実施。



＜1号機取水口北側、1、2号機取水口間＞



＜2、3号機取水口間、3、4号機取水口間＞

図4:タービン建屋東側の地下水濃度

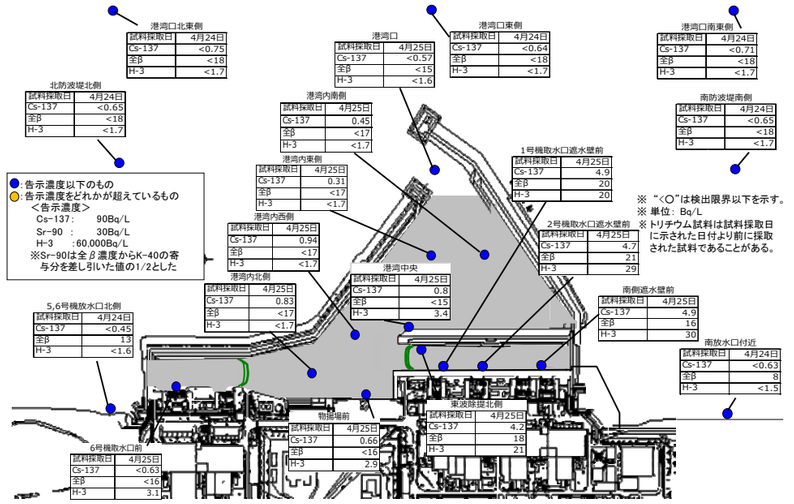


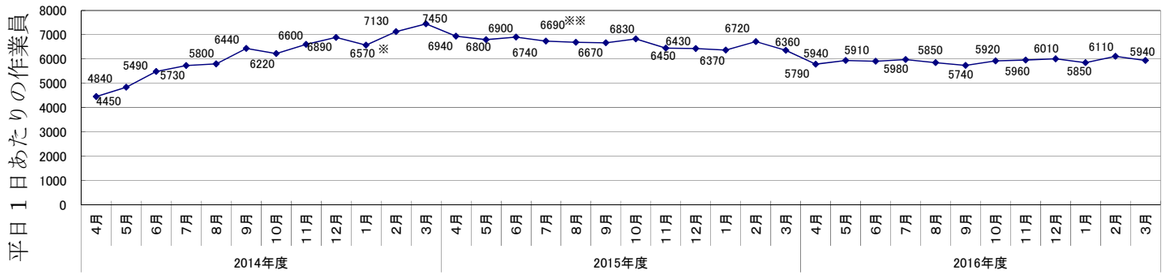
図5：港湾周辺の海水濃度

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、2016 年 12 月～2017 年 2 月の 1 ヶ月あたりの平均が約 12,500 人。実際に業務に従事した人数は 1 ヶ月あたりの平均で約 9,700 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。
・ 2017 年 5 月の作業に想定される人数（協力企業作業員及び東電社員）は、平日 1 日あたり 5,660 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、2014 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 4,500～7,500 人規模で推移（図 6 参照）。
※契約手続き中のため 2017 年 5 月の予想には含まれていない作業もある。
・ 福島県内外の作業員が共に増加。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 50%。
・ 2013 年度、2014 年度、2015 年度ともに月平均線量は約 1mSv で安定している。（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。



※1/20 までの作業員数より算定（1/21 より安全点検実施のため）
※※8/3～7, 24～28, 31 の作業員数より算定（重機総点検のため）

図 6：2014 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

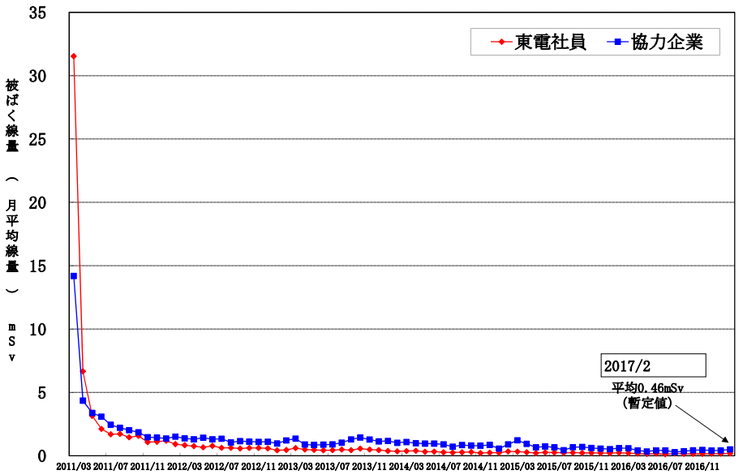


図 7：作業員の月別個人被ばく線量の推移（月平均線量）
（2011/3 以降の月別被ばく線量）

➢ 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（10/26～12/2）及び近隣医療機関（11/1～2017/1/31）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。1/31 までに合計 8,206 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

・発症日が 2017 年第 16 週（2017/4/17～4/23）までのインフルエンザ感染者 419 人、ノロウイルス感染者 19 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 366 人、ノロウイルス感染者 14 人。

➢ 福島第一原子力発電所　安全活動計画について

・2016 年度の作業災害数は、前年度の 38 人から 24 人と減少した。また、作業に伴う熱中症の発生も 12 人から４人へ大幅に減少。

・2017 年度は、安全に対する意識（危険予知・ルールの順守）の向上、安全に強い人材の育成、及び５Ｓとコミュニケーションの徹底を図り、人身災害撲滅に向けて安全第一の強い意思のもと、安全風土の定着を目指す。

➢ 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を 2016 年 7 月より開始した。今回、各元請事業者より第３四半期(10～12 月）の健康診断に対する管理状況、また第２四半期分のフォロー（前回報告からの進捗）状況の報告を受け、各社とも指導、管理が適切に実施される状況にあることを確認した。今後も継続確認していく。

８．その他

➢ 排気筒東側の臨時点検

・これまで点検できていなかった 1/2 号機、3/4 号機排気筒の東面の約 50m 以下について、タービン建屋屋上からの写真撮影による臨時点検を実施。

・1/2 号機については東面 45m 付近に破断箇所を確認しました。なお、45m 付近において東面以外には損傷がないこと等から、排気筒全体の倒壊の危険性が増すものではないと推定。

・3/4 号機については今回の点検では破断・変形箇所は確認されていない。

➢ JAEA の国際共同研究棟開所

・世界の英知を結集した研究開発・人材育成拠点の構築するため、2014/6/20 に文部科学省が発表した「東京電力（株）福島第一原子力発電所の廃止措置等研究開発の加速プラン」に基づき、JAEA に「廃炉国際共同研究センター」を設置し、その中心拠点として、福島県双葉郡富岡町に「国際共同研究棟」を整備。

・4/23 に開所式を開催し、本格的な運用を開始。東京電力「福島廃炉技術開発推進室」も執務する予定。

・JAEA 国際共同研究棟では今後、楢葉遠隔技術開発センターや大熊分析・研究センターとの連携を強化し、廃炉研究の中心的役割を担うとともに、大学・関係機関との共同研究の推進、若手研究者の育成などの取組を進める予定。

港湾内における海水モニタリングの状況（H25年の最高値と直近の比較）

『最高値』→『直近(4/17-4/25採取)』の順、単位（ﾍﾞｸﾚﾙ／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/decommision/planaction/monitoring/index-j.html

海側遮水壁
シルトフェンス

セシウム-134： 3.3 (H25/10/17) → ND(0.30) 1/10以下
セシウム-137： 9.0 (H25/10/17) → 0.31 1/20以下
全ベータ :74 (H25/ 8/19) → ND(17) 1/4以下
トリチウム :67 (H25/ 8/19) → ND(1.7) 1/30以下

セシウム-134： ND(0.54)
セシウム-137： 0.80
全ベータ : ND(15)
トリチウム : 3.4 ※

セシウム-134： 3.3 (H25/12/24) → ND(0.52) 1/6以下
セシウム-137： 7.3 (H25/10/11) → ND(0.57) 1/10以下
全ベータ :69 (H25/ 8/19) → ND(15) 1/4以下
トリチウム :68 (H25/ 8/19) → ND(1.6) 1/40以下

セシウム-134： 4.4 (H25/12/24) → ND(0.20) 1/20以下
セシウム-137 :10 (H25/12/24) → 0.94 1/10以下
全ベータ :60 (H25/ 7/ 4) → ND(17) 1/3以下
トリチウム :59 (H25/ 8/19) → ND(1.7) 1/30以下

セシウム-134： 3.5 (H25/10/17) → ND(0.37) 1/9以下
セシウム-137： 7.8 (H25/10/17) → 0.45 1/10以下
全ベータ :79 (H25/ 8/19) → ND(17) 1/4以下
トリチウム :60 (H25/ 8/19) → ND(1.7) 1/30以下

セシウム-134： 5.0 (H25/12/2) → ND(0.26) 1/10以下
セシウム-137： 8.4 (H25/12/2) → 0.83 1/10以下
全ベータ :69 (H25/8/19) → ND(17) 1/4以下
トリチウム :52 (H25/8/19) → ND(1.7) 1/30以下

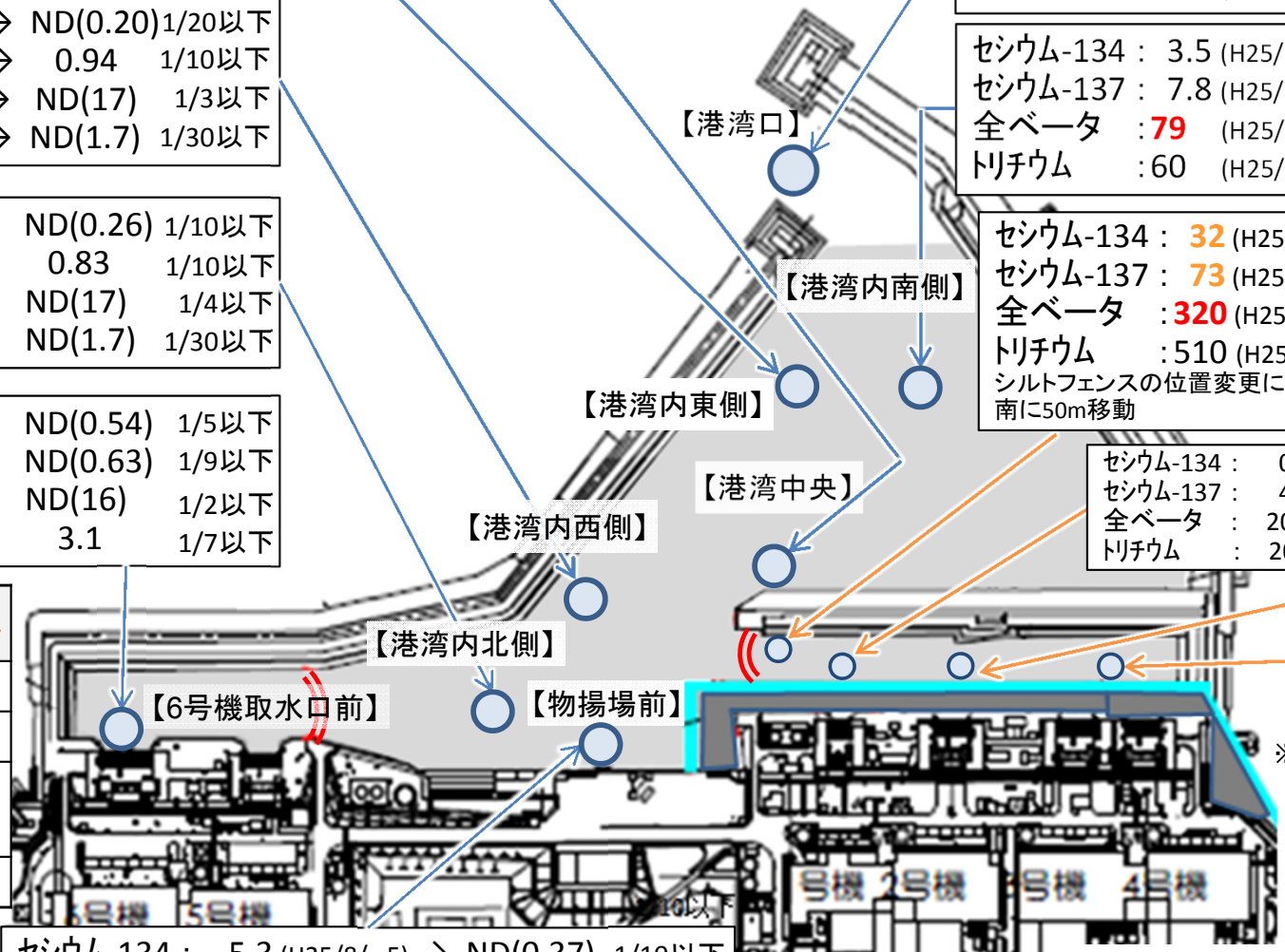
セシウム-134： 32 (H25/10/11) → 0.84 1/30以下
セシウム-137： 73 (H25/10/11) → 4.2 1/10以下
全ベータ :320 (H25/ 8/12) → 18 1/10以下
トリチウム :510 (H25/ 9/ 2) → 21 1/20以下
シルトフェンスの位置変更により、H29.2.11から試料採取地点を南に50m移動

セシウム-134： 2.8 (H25/12/2) → ND(0.54) 1/5以下
セシウム-137： 5.8 (H25/12/2) → ND(0.63) 1/9以下
全ベータ :46 (H25/8/19) → ND(16) 1/2以下
トリチウム :24 (H25/8/19) → 3.1 1/7以下

セシウム-134： 0.83
セシウム-137： 4.9
全ベータ : 20
トリチウム : 20 ※

セシウム-134： 0.74
セシウム-137： 4.7
全ベータ : 21
トリチウム : 29 ※

セシウム-134： 0.68
セシウム-137： 4.9
全ベータ : 16
トリチウム : 30 ※



	法令濃度限度	WHO飲料水ｶﾞｲﾄﾞﾗｲﾝ
ｾｼｳﾑ134	60	10
ｾｼｳﾑ137	90	10
ｽﾄﾛﾝﾁｳﾑ90 (全ﾍﾞｰﾀ値と強い相関)	30	10
トリチウム	6万	1万

※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

セシウム-134： 5.3 (H25/8/ 5) → ND(0.37) 1/10以下
セシウム-137： 8.6 (H25/8/ 5) → 0.66 1/10以下
全ベータ : 40 (H25/7/ 3) → ND(16) 1/2以下
トリチウム :340 (H25/6/26) → 2.9 1/100以下

注：海水の全ベータ測定値には、天然のカリウム40（12ﾍﾞｸﾚﾙ/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

H29年4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
4/17 - 4/25採取）

	法令濃度限度	WHO飲料水ガイドライン
セシウム134	60	10
セシウム137	90	10
ストロンチウム90(全ベータ値と強い相関)	30	10
トリチウム	6万	1万

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(0.71)
セシウム-137： ND (H25) → ND(0.75)
全ベータ ： ND (H25) → ND(18)
トリチウム ： ND (H25) → ND(1.7)

【港湾口東側(沖合1km)】

セシウム-134： ND (H25) → ND(0.64)
セシウム-137： 1.6 (H25/10/18) → ND(0.64) 1/2以下
全ベータ ： ND (H25) → ND(18)
トリチウム ： 6.4 (H25/10/18) → ND(1.7) 1/3以下

【港湾口南東側 (沖合1km)】

セシウム-134： ND (H25) → ND(0.68)
セシウム-137： ND (H25) → ND(0.71)
全ベータ ： ND (H25) → ND(18)
トリチウム ： ND (H25) → ND(1.7)

セシウム-134： ND (H25) → ND(0.66)
セシウム-137： ND (H25) → ND(0.65)
全ベータ ： ND (H25) → ND(18)
トリチウム ： 4.7 (H25/8/18) → ND(1.7) 1/2以下

【北防波堤北側(沖合0．5km)】

【港湾口】

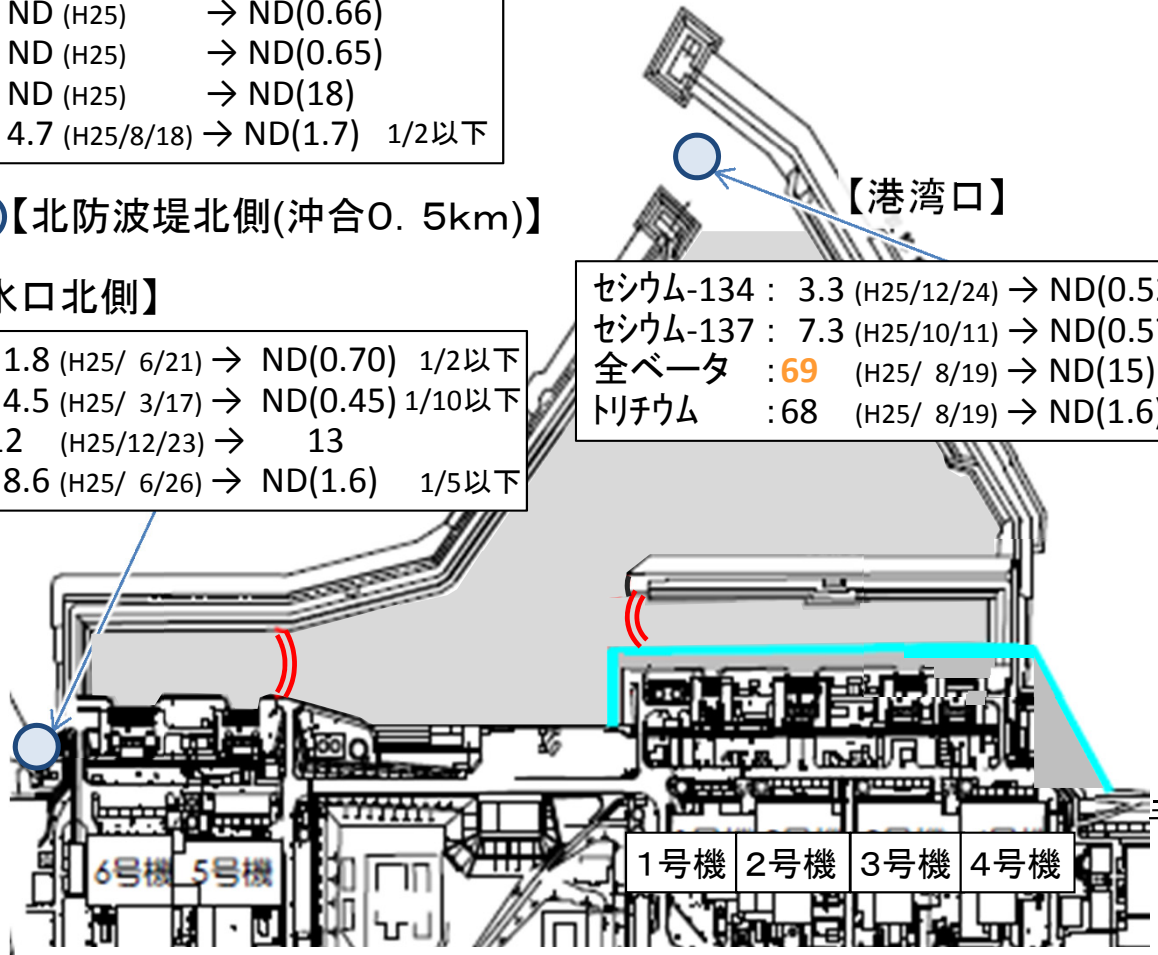
セシウム-134： 3.3 (H25/12/24) → ND(0.52) 1/6以下
セシウム-137： 7.3 (H25/10/11) → ND(0.57) 1/10以下
全ベータ ：69 (H25/ 8/19) → ND(15) 1/4以下
トリチウム ：68 (H25/ 8/19) → ND(1.6) 1/40以下

【南防波堤南側 (沖合0．5km)】

セシウム-134： ND (H25) → ND(0.68)
セシウム-137： ND (H25) → ND(0.65)
全ベータ ： ND (H25) → ND(18)
トリチウム ： ND (H25) → ND(1.7)

【5,6号機放水口北側】

セシウム-134： 1.8 (H25/ 6/21) → ND(0.70) 1/2以下
セシウム-137： 4.5 (H25/ 3/17) → ND(0.45) 1/10以下
全ベータ ：12 (H25/12/23) → 13
トリチウム ： 8.6 (H25/ 6/26) → ND(1.6) 1/5以下



セシウム-134： ND (H25) → ND(0.66)
セシウム-137： 3.0 (H25/ 7/15) → ND(0.63) 1/4以下
全ベータ ：15 (H25/12/23) → 8.0
トリチウム ： 1.9 (H25/11/25) → ND(1.5)

【南放水口付近】

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

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に約330mの地点で採取。さらに、H29.1.27から1～4号機放水口から南側に約280mの地点で採取。

H29年4月26日までの東電データまとめ

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

東京電力ﾎｰﾙﾃﾞｨﾝｸﾞｽ（株）　福島第一原子力発電所　構内配置図

添付資料2

2017年4月27日

瓦礫保管エリア
瓦礫保管エリア（設置予定）
伐採木保管エリア
伐採木保管エリア（設置予定）
中低レベルタンク等（既設）
中低レベルタンク等（設置予定）
高レベルタンク等（既設）
高レベルタンク等（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）
多核種除去設備
サブドレン他浄化設備等
乾式キャスク仮保管設備
使用済保護衣等

瓦礫保管
テント内

瓦礫
（容器収納）

瓦礫保管テント

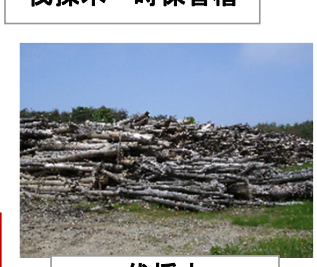
覆土式一時保管施設

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）

タンクの設置状況

廃スラッジー時保管施設

提供：日本スペースイメージング（株）、(C)DigitalGlobe

0m　100m　500m　1000m

参考資料
2017年4月27日
廃炉・汚染水対策チーム会合
事務局会議
1／6

廃止措置等に向けた進捗状況：使用済み燃料プールからの燃料取り出し作業

至近の目標　1～3号機使用済燃料プール内の燃料の取り出し開始

1号機

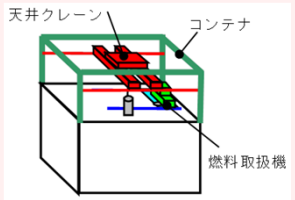
１号機使用済燃料プールからの燃料取出しについては、原子炉建屋最上階(オペフロ)の上部に、燃料取り出し専用カバーを設置する計画。
2016/11/10、建屋カバーの全ての屋根パネル・壁パネルの取り外し完了。
オペフロのガレキ撤去方法を検討するため、2016/9から翌3月に掛けて、オペフロのガレキ状況の調査を実施。燃料交換機の状況等、瓦礫撤去計画の立案に有用な情報を取得。今後、建屋カバーの柱・梁を改造し、防風シートを設置する。引き続き、放射性物質の監視をしっかりと行っていく。

＜壁パネル取り外し状況＞

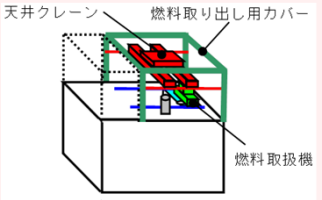
建屋カバー解体の流れ（至近の工程）

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。



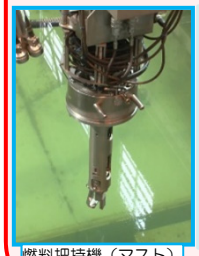
プラン①イメージ図



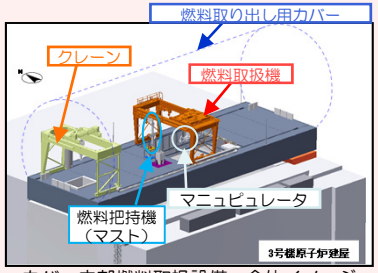
プラン②イメージ図

3号機

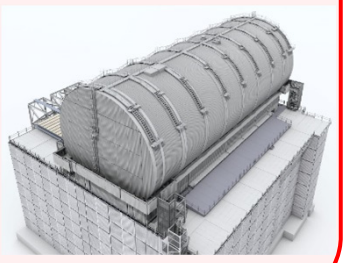
燃料取り出し用カバー設置に向けて、プール内大型ガレキ撤去作業が2015年11月に完了。
安全・着実に燃料取り出しを進めるために、現場に設置する燃料取扱設備を用いて、工場にて遠隔操作訓練を実施（2015年2月～12月）。
原子炉建屋最上階の線量低減対策（除染、遮へい）を、2016年12月に完了。
2017年1月より燃料取り出し用カバー・燃料取扱設備の設置作業を実施中。


燃料把持機（マスト）

マニュピュレータ
燃料取扱設備（工場内設置状況）



カバー内部燃料取扱設備　全体イメージ


燃料取り出し用カバーイメージ

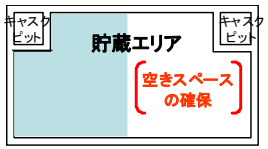
4号機

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。

燃料取り出し状況

※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。

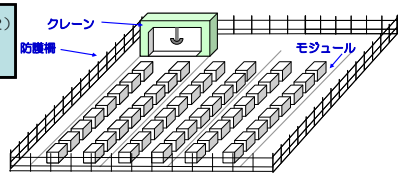
共用プール



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

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

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

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

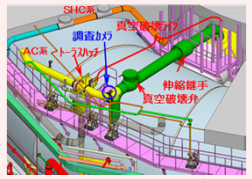
１号機原子炉建屋TIP室調査

- ＰＣＶ内部調査のための環境改善その他を目的とし、TIP（※1）室調査を2015/9/24～10/2に実施。（TIP室は部屋の入口周辺が高線量のため、線量の低いタービン建屋通路から壁面を穿孔して線量率・汚染分布等を調査）
- 調査の結果、X-31～33ペネ（※2）（計装ペネ）が高線量、そのほかは低線量であった。
- ＴＩＰ室内での作業が可能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。

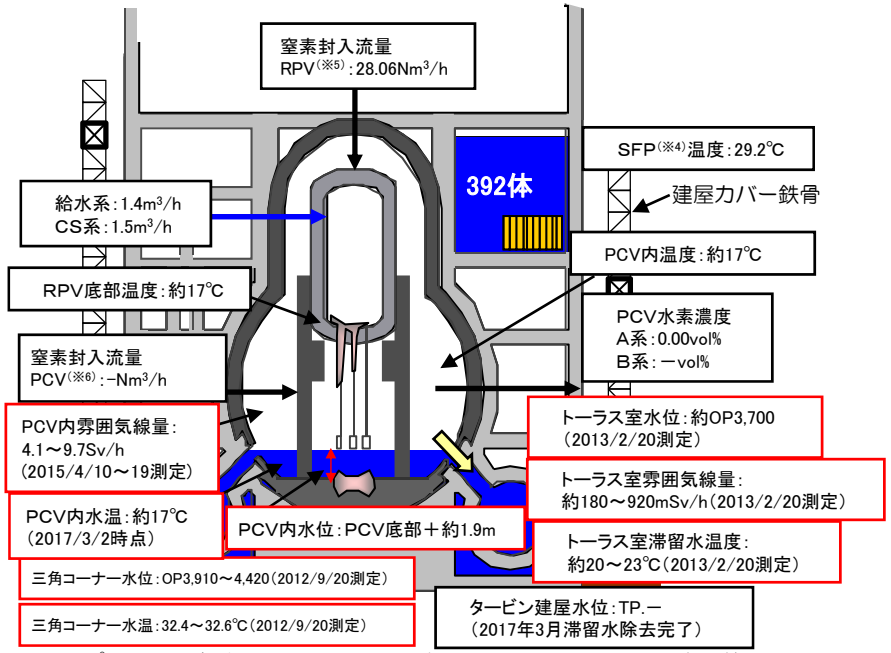
漏えい箇所



Ｓ／Ｃ上部調査イメージ図

１号機

原子炉建屋



※プラント関連パラメータは２０１７年４月２６日１１：００現在の値

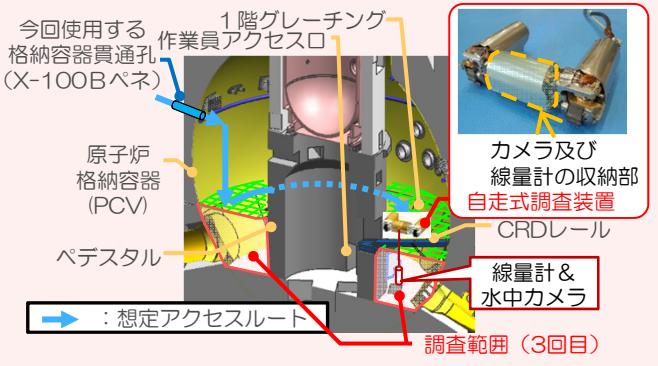
PCV内部調査実績	１回目（2012/10）	・映像取得　・雰囲気温度、線量測定　・水位、水温測定　・滞留水の採取　・常設監視計器設置
	２回目（2015/4）	PCV1階の状況確認　・映像取得　・雰囲気温度、線量測定　・常設監視計器交換
	3回目（2017/3）	PCV地下1階の状況確認　・映像取得　・線量測定　・堆積物の採取　・常設監視計器交換
PCVからの漏えい箇所	・PCVベント管真空破壊ラインベローズ部（2014/5確認）　・サンドクッションドレンライン　（2013/11確認）	

格納容器内部調査の状況

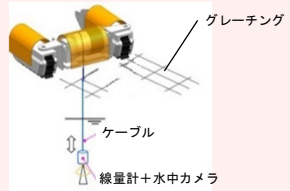
燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施。

【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
2015.2～5	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。

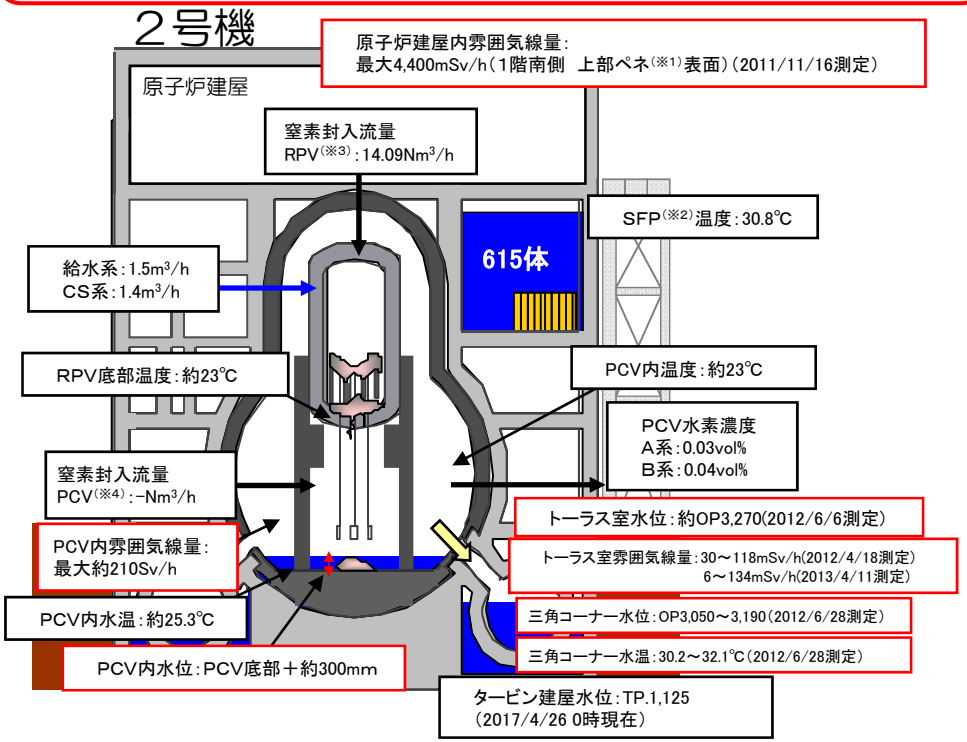
廃止措置等に向けた進捗状況：プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた作業

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

原子炉圧力容器温度計・原子炉格納容器常設監視計器の設置

①原子炉圧力容器温度計再設置
- 震災後に２号機に設置したRPV底部温度計が2014年2月に破損したことから監視温度計より除外。
- 2014年4月に温度計の引き抜き作業を行ったが、引き抜けなかったため作業を中断。錆除去剤を注入し、2015年1月に引抜完了。3月に温度計の再設置完了。4月より監視対象計器として使用。

②原子炉格納容器温度計・水位計再設置
- 格納容器常設監視計器の設置を試みたが、既設グレーチングとの干渉により、計画の位置に設置することが出来なかった(2013年8月)。2014年5月に当該計器を引き抜き、2014年6月に再設置を実施。１ヶ月程度推移を確認し妥当性を確認。
- 再設置時に格納容器内の水位を測定し、底部より約300mmの高さまで水があることを確認。

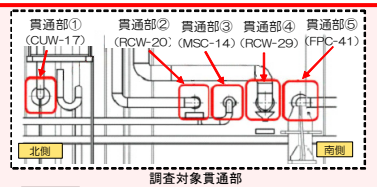


※プラント関連パラメータは２０１７年４月２６日１１：００現在の値

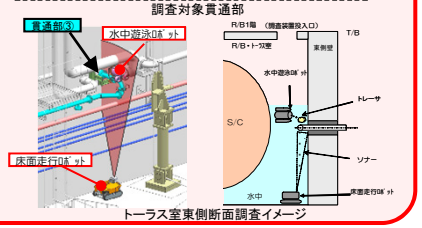
PCV内部調査実績	１回目　(2012/1)	・映像取得	・雰囲気温度測定
	２回目　(2012/3)	・水面確認	・水温測定　・雰囲気線量測定
	３回目 (2013/2～2014/6)	・映像取得 ・水位測定	・滞留水の採取 ・常設監視計器設置
	４回目 (2017/1～2)	・映像取得	・雰囲気線量測定　・雰囲気温度測定
PCVからの漏えい箇所	・トーラス室上部漏えい無 ・S/C内側・外側全周漏えい無		

トーラス室壁面調査結果

- 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実証。
- 貫通部①～⑤について、カメラにより、散布したトレーサ(※5)を確認した結果、貫通部周辺での流れは確認されず。（水中遊泳ロボット）
- 貫通部③について、ソナーによる確認の結果、貫通部周辺での流れは確認されず。（床面走行ロボット）



調査対象貫通部



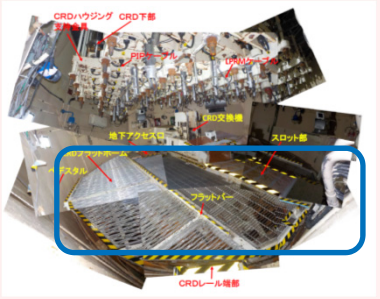
トーラス室東側断面調査イメージ

格納容器内部調査の状況

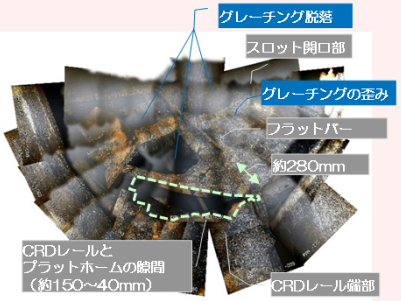
燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施予定。

【調査概要】
- ２号機X-6ペネ(※1)貫通口からロボットを投入し、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】
- X-6ペネ周辺の線量低減に必要な遮蔽体の製作が完了したことから、2016/12にロボットを投入する格納容器貫通部の穴あけ作業を実施。
- 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、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。得られた情報を評価し、燃料デブリ取り出し方針の検討に活用する。



（参考）5号機のペデスタル内



ペデスタル内部の状況

ミュオン測定による炉内燃料デブリ位置把握

期間	評価結果
2016.3～7	圧力容器底部及び炉心下部、炉心外周域に燃料デブリと考えられる高密度の物質が存在していることを確認。燃料デブリの大部分が圧力容器底部に存在していると推定。

＜略語解説＞
(※1)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。

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

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

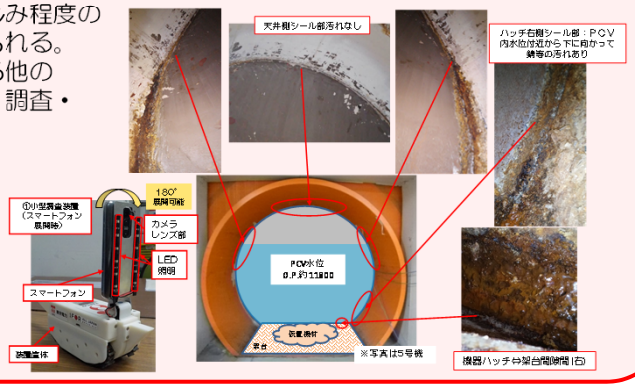
主蒸気隔離弁※室からの流水確認

３号機原子炉建屋１階北東エリアの主蒸気隔離弁室の扉付近から、近傍の床ドレンファンネル（排水口）に向かって水が流れていることを2014/1/18に確認。排水口は原子炉建屋地下階につながっており、建屋外への漏えいはない。
2014/4/23より、原子炉建屋2階の空調機械室から１階の主蒸気隔離弁室につながっている計器用配管から、カメラによる映像取得、線量測定を実施。2014/5/15に主蒸気配管のうち１本の伸縮継手周辺から水が流れていることを確認した。
３号機で、格納容器からの漏えい箇所が判明したのは初めてであり、今回の映像から、漏えい量の評価を行うとともに、追加調査の要否を検討する。
また、本調査結果をPCV止水・補修方法の検討に活用する。

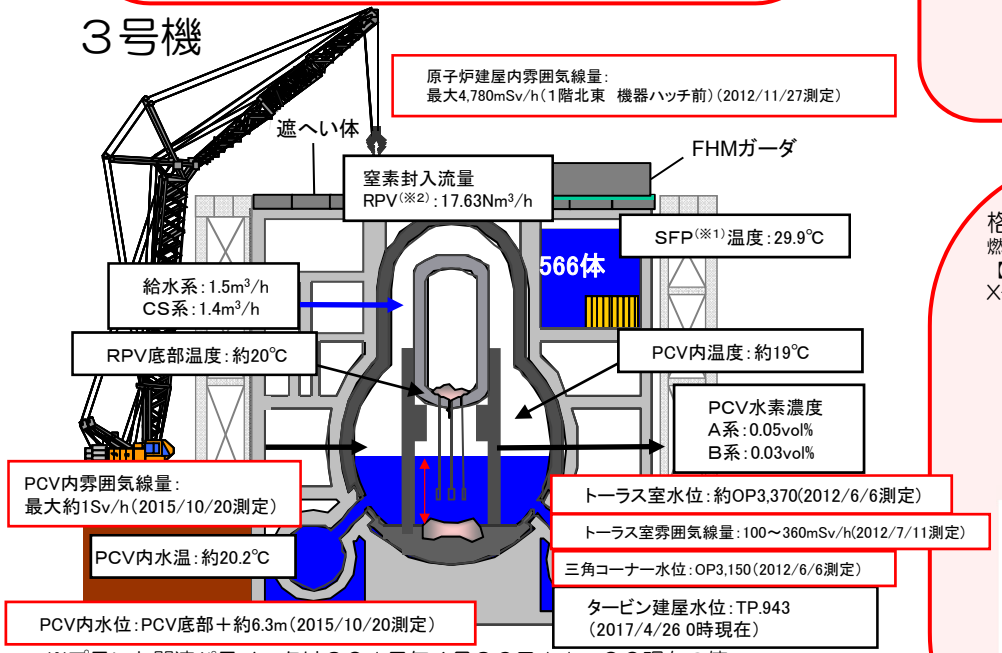
※主蒸気隔離弁：原子炉から発生した蒸気を緊急時に止める弁

３号機原子炉格納容器機器ハッチ　小型調査装置による調査結果

- 燃料デブリ取り出しに向けた原子炉格納容器調査の一環として、3号機原子炉格納容器(PCV)機器ハッチの周辺について、2015/11/26に小型調査装置を用いて詳細調査を実施。
- 格納容器内水位より下部にあたる機器ハッチ周辺にて、錆などの汚れが確認されたため、シール部からにじみ程度の漏えいの可能性が考えられる。同様のシール構造である他の格納容器貫通部も含め、調査・補修方法を検討する。



３号機



原子炉建屋内雰囲気線量：
最大4,780mSv/h（1階北東　機器ハッチ前）（2012/11/27測定）

※プラント関連パラメータは２０１７年４月２６日１１：００現在の値

PCV内部調査実績	１回目（2015/10～2015/12）	・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（2015/12）
PCVからの漏えい箇所	・主蒸気配管ベローズ部（2014/5確認）	

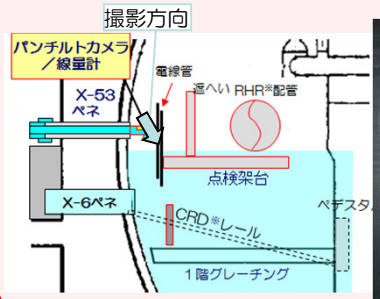
格納容器内部調査の実施

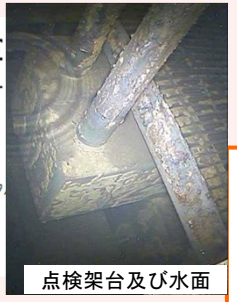
燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施。

【調査及び装置開発ステップ】

X-53ペネ(※4)からの調査

- PCV内部調査用に予定しているX-53ペネ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。
- 今後、得られた情報の分析を行い、燃料デブリ取り出し方針の検討等に活用する。




点検架台及び水面

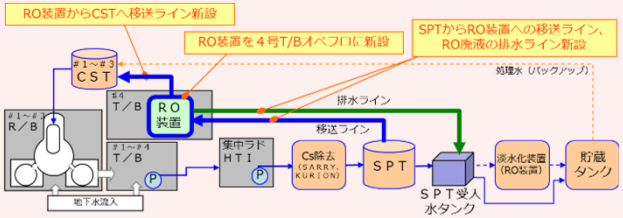
＜略語解説＞
（※1）SFP（Spent Fuel Pool）：使用済燃料プール。
（※2）RPV（Reactor Pressure Vessel）：原子炉圧力容器。
（※3）PCV（Primary Containment Vessel）：原子炉格納容器。
（※4）ペネ：ペネトレーションの略。格納容器等にある貫通部。

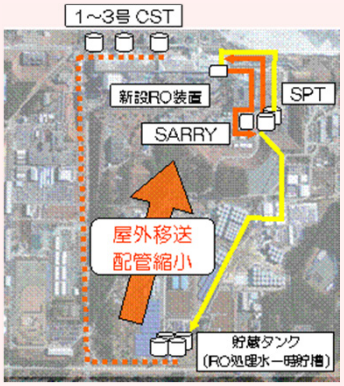
廃止措置等に向けた進捗状況：循環冷却と滞留水処理ライン等の作業

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。





※：汚染水移送配管全体は、余剰水の高台への移送ライン（約1.3km）を含め、約2.1km

フランジタンク解体の進捗状況

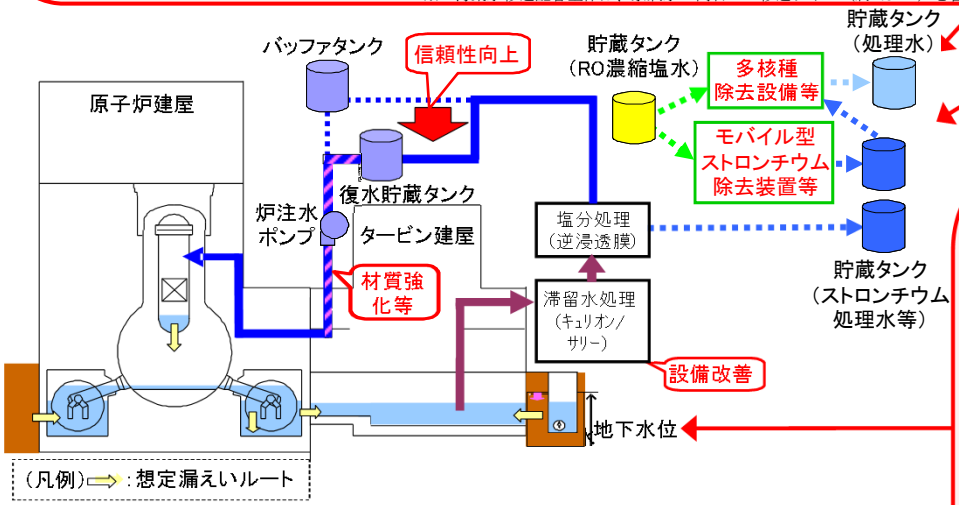
- フランジタンクのリプレースに向け、H1東／H2エリアにて2015年5月よりフランジタンクの解体に着手し、H1東エリアのフランジタンク（全12基）の解体が2015年10月に、H2エリアのフランジタンク（全28基）の解体が2016年3月に完了。H4、H5、Bエリアのフランジタンク解体を実施中。

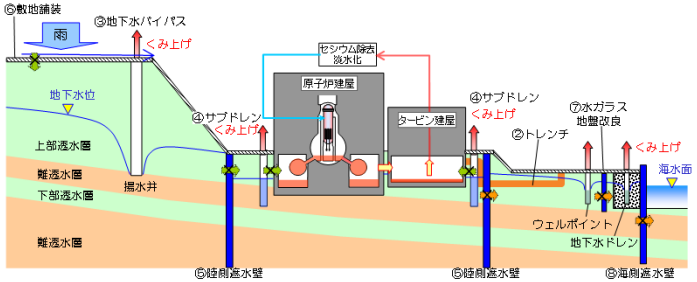
H1東エリア解体開始時の様子

H1東エリア解体後の様子

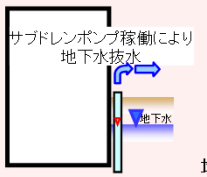
汚染水（RO濃縮塩水）の処理完了

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。



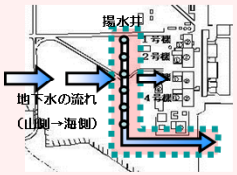


原子炉建屋への地下水流入抑制



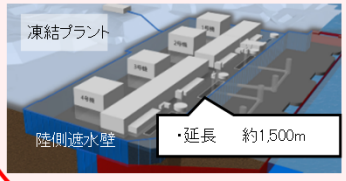
サブドレン水を汲み上げることによる地下水流入の抑制
建屋へ流れ込む地下水の量を減らすため、建屋周辺の井戸（サブドレン）からの地下水のくみ上げを2015/9/3より開始。くみ上げた地下水は専用の設備により浄化し、水質が運用目標未満であることを東京電力及び第三者機関にて確認した上で排水。

地下水バイパスにより、建屋付近の地下水位を低下させ、建屋への地下水流入を抑制



山側から流れてきた地下水を建屋の上流で揚水し、建屋内への地下水流入量を抑制する取組（地下水バイパス）を実施。
くみ上げた地下水は一時的にタンクに貯留し、東京電力及び第三者機関により、運用目標未満であることを都度確認し、排水。
揚水井、タンクの水質について、定期的にモニタリングを行い、適切に運用。
建屋と同じ高さ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。
2016/3より海側及び山側の一部、2016/6より山側95%の範囲の凍結を開始。2016/10、海側において海水配管トレンチ下の非凍結箇所や地下水位以上などの範囲を除き、凍結必要範囲が全て0℃以下となった。
2016/12より、山側未凍結箇所7箇所のうち2箇所の凍結を開始。2017/3より、山側未凍結箇所5箇所のうち、4箇所の凍結を開始。

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

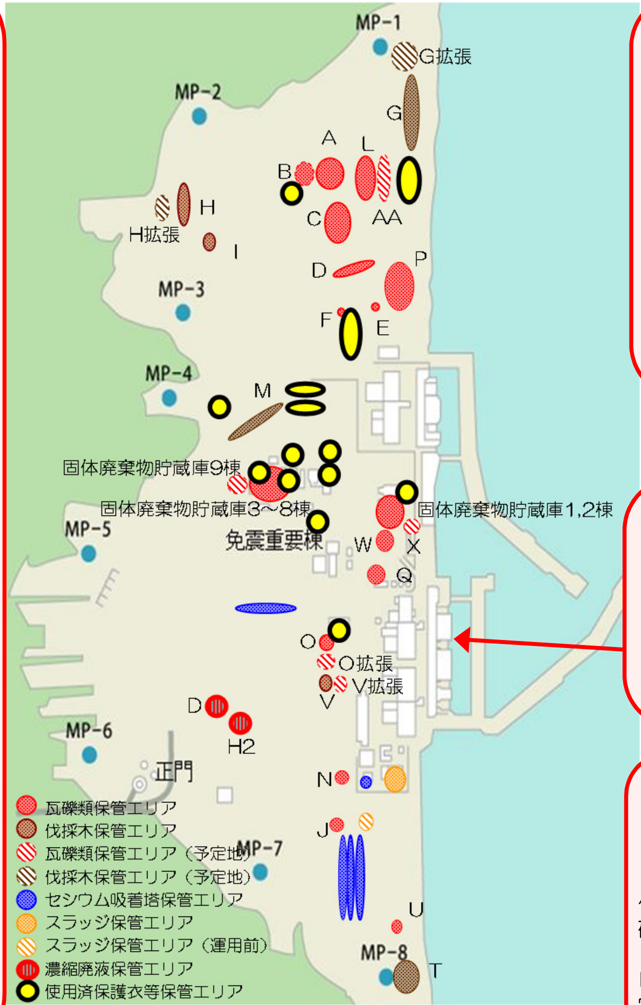
放射線防護装備の適正化

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。

2016/3/8より、作業員の負担を考慮し限定的に運用を開始。2017/3/30より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　半面マスク ※1※2	使い捨て防塵マスク
カバーオールの上にアノラック 又はカバーオール２重	カバーオール	一般作業服※3 構内専用服

※1 水処理設備(多核種除去装置等)を含む建屋内の作業(視察等を除く)は、全面マスクを着用する。
※2 濃縮塩水、Sr処理水を内包しているタンクエリアでの作業(濃縮塩水等を取り扱わない作業、パトロール、作業計画時の現場調査、視察等を除く)時及びタンク移送ラインに関わる作業時は、全面マスクを着用する。
※3 特定の軽作業(パトロール、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、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。