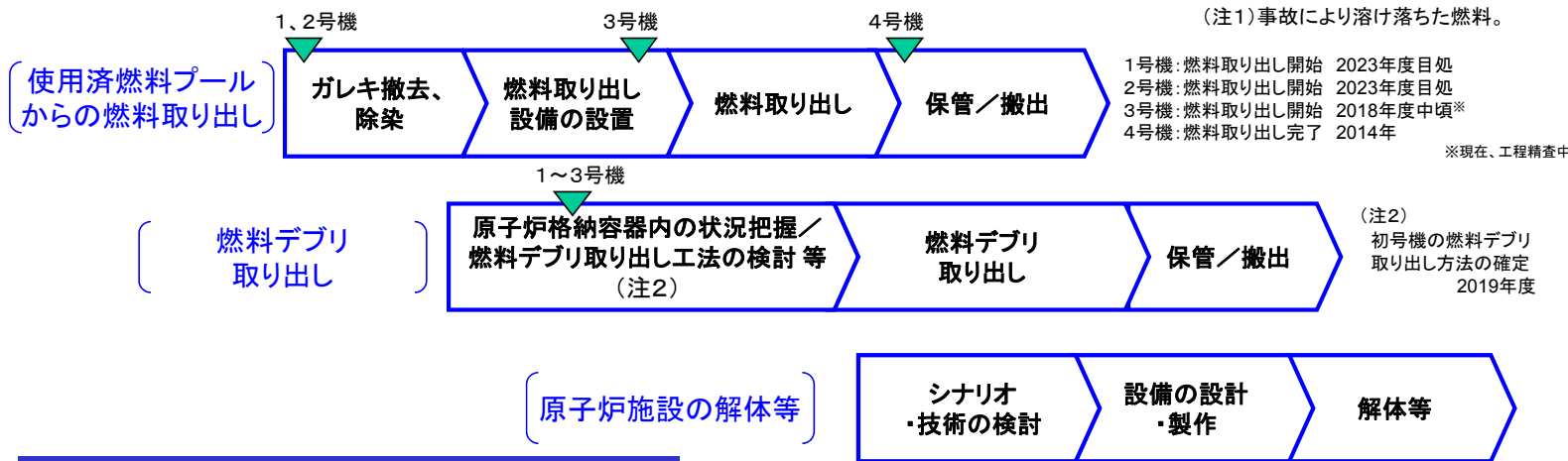


## 「廃炉」の主な作業項目と作業ステップ

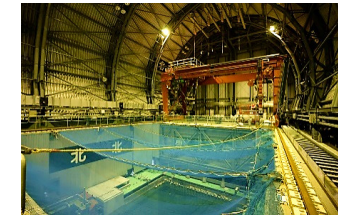
2014年12月22日に4号機使用済燃料プールからの燃料取り出しが完了しました。引き続き、1～3号機の燃料取り出し、燃料デブリ(注1)取り出しの開始に向け順次作業を進めています。



## 使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けて

3号機使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けては、燃料取扱機及びクレーンの不具合を踏まえ、原因究明、ならびに水平展開を図った上で、安全を最優先に作業を進めます。

原子炉建屋オペレーティングフロアの線量低減対策として、2016年6月に除染作業、2016年12月に遮へい体設置が完了しました。2017年1月より、燃料取り出し用カバーの設置作業を開始し、2018年2月に全ドーム屋根の設置が完了しました。



燃料取り出し用カバー内部の状況 (撮影日2018年3月15日)

## 「汚染水対策」の3つの基本方針と主な作業項目

～汚染水対策は、下記の3つの基本方針に基づき進めています～

### 方針1. 汚染源を取り除く

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

### 方針2. 汚染源に水を近づけない

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

### 方針3. 汚染水を漏らさない

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



## 多核種除去設備(ALPS)等

- ・タンク内の汚染水から放射性物質を除去しリスクを低減させます。
- ・多核種除去設備に加え、東京電力による多核種除去設備の増設(2014年9月から処理開始)、国の補助事業としての高性能多核種除去設備の設置(2014年10月から処理開始)により、汚染水(RO濃縮塩水)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。残りの箇所についても段階的に凍結を進め、2017年8月に全ての箇所の凍結を開始しました。
- ・2018年3月、陸側遮水壁はほぼ全ての範囲で地中温度が0℃を下回ると共に、山側では4～5mの内外水位差が形成され、深部の一部を除き完成し、サブドレン・フェーシング等との重層的な汚染水対策により地下水位を安定的に制御し、建屋に地下水を近づけない水位管理システムが構築されたと考えています。また、3月7日に開催された汚染水処理対策委員会にて、陸側遮水壁の地下水遮水効果が明確に認められ、汚染水の発生を大幅に抑制することが可能になったとの評価が得られました。



(陸側遮水壁) 内側 (陸側遮水壁) 外側

## 海側遮水壁

- ・1～4号機海側に遮水壁を設置し、汚染された地下水の海洋流出を防ぎます。
- ・遮水壁を構成する鋼管矢板の打設が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)



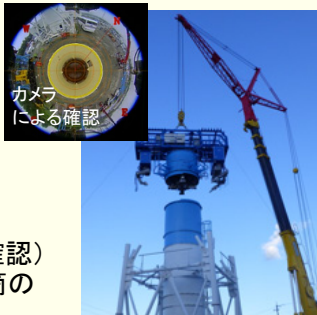
## 取り組みの状況

- ◆1~3号機の原子炉・格納容器の温度は、この1か月、約25℃~約35℃※1で推移しています。また、原子炉建屋からの放射性物質の放出量等については有意な変動がなく※2、総合的に冷温停止状態を維持していると判断しています。
- ※1 号機や温度計の位置により多少異なります。
- ※2 1~4号機原子炉建屋からの放出による被ばく線量への影響は、2018年9月の評価では敷地境界で年間0.0011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。

### 排気筒解体モックアップ試験の進捗

1/2号機排気筒は、損傷・破断箇所があることを踏まえ、リスクをより低減する観点から、遠隔解体装置を用いて上部を解体することを計画しています。

現場作業を円滑に実施するため、8月28日よりモックアップ試験を行っており、STEP1(装置の性能検証)の中で、カメラ配置調整等の改良を実施しております。



装置据付の状況

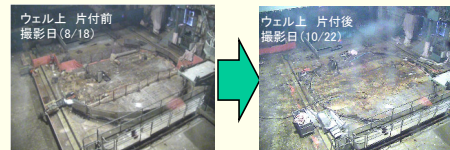
11月初旬には、STEP2(施工計画の検証)に移行する見込みです。

得られた知見をSTEP3(作業手順の確認)に反映し、2019年3月には現場で排気筒の解体を開始する予定です。

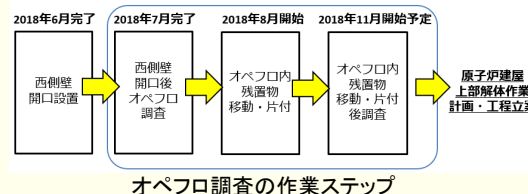
### 2号機オペフロ片付け後の調査の開始

原子炉建屋上部解体等の作業計画立案に向け、オペフロの全域調査を計画しております。

調査に先立ち、8月23日より開始していたオペフロ内の残置物移動・片付け作業が進捗し、11月初旬に完了する見通しとなりました。



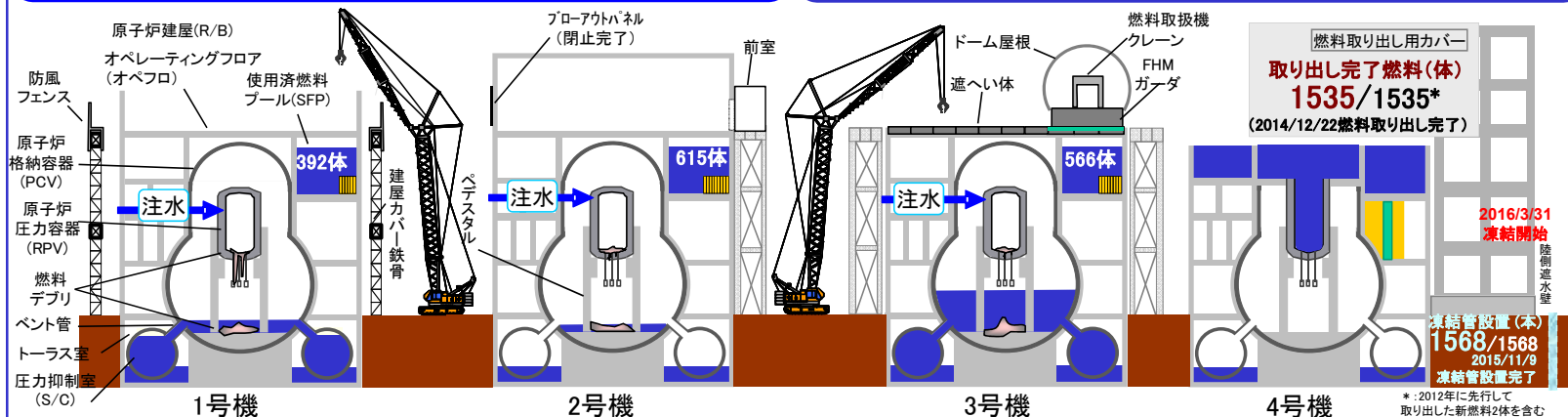
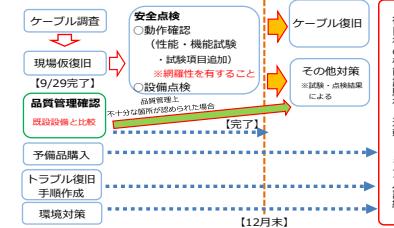
片付け完了後、11月よりウェル上も含めたオペフロの全域の汚染状況及び設備状況の調査を開始する予定です。



### 3号機燃料取り出しに向けた不具合の原因調査の状況

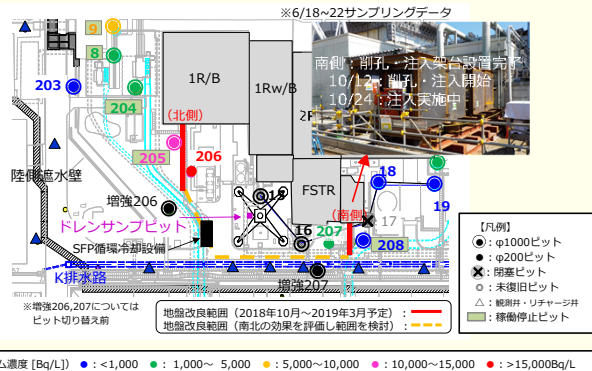
これまでのクレーンの電圧設定ミスや燃料取扱機のケーブルの腐食・断線等、一連の不具合について、東京電力の調達における品質管理の問題点を抽出した結果、①設計の特殊性に鑑み、一般汎用品に対して、具体的に工業規格を明示して要求すべきだったこと、②特に、海外製品や初めて参入するメーカーの製品については、製品の仕上がりだけでなく途中段階で品質を確認する必要があったことといった、より手厚い対応が必要であったことが明らかになりました。今後、これらの問題点を踏まえた対策を検討してまいります。

また、設備の不具合発生リスクを抽出するため、9月29日に燃料取扱機の仮復旧を行い、安全点検(動作確認、設備点検)を行っております。



### サブドレントリチウム濃度上昇抑制に向けた地盤改良の開始

3月~6月に確認された1/2号機山側周辺サブドレンピットのトリチウム濃度上昇を抑制するため、運用面の対策として水位差管理を実施しております。設備面の対策として、10月12日より(南側)の地盤改良作業を開始しました。10月末には(北側)の地盤改良作業も開始し、2019年3月を目途に対策を完了する予定です。これにより、トリチウムの移流・拡散が抑制され、サブドレンの安定的な稼働が可能となり、建屋への地下水流入量の低減につながるものと考えております。



### 廃炉戦略プラン 2018の公表

原子力損害賠償・廃炉等支援機構(NDF)は、中長期ロードマップの円滑・着実な実施に資するための技術的根拠を与えることを目的に、「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炉のための技術戦略プラン2018」を取りまとめ、10月2日に公表しました。

### 国際原子力機関(IAEA)から調査団受入れ

福島第一原発の廃炉作業について、国際原子力機関(IAEA)からレビューを受けるため、11月5日~13日の日程で、レビューミッション(調査団)を受け入れます。同ミッションの受入れは、今回で4回目となります。

同ミッションにおいて、福島第一原発廃炉に関する進捗状況全体のレビュー、前回のレビューミッションでIAEAから出された助言等へのフォローアップ等が行われます。

# 主な取り組み 構内配置図

廃炉戦略プラン2018の公表

国際原子力機関 (IAEA)  
から調査団受入れ

2号機オペフロ片付け後の  
調査の開始

6号  
5号

凍土方式による  
陸側遮水壁

1号 2号 3号 4号

排気筒解体モックアップ試験の進捗

3号機燃料取扱機不具合  
に伴う原因調査の状況

サブドレントリチウム濃度上昇抑制  
に向けた地盤改良の開始

MP-1

MP-8

MP-2

MP-7

敷地境界

MP-3

MP-4

MP-6

MP-5

※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0.404  $\mu$ Sv/h～1.515  $\mu$ Sv/h(2018/9/26～2018/10/23)。

MP-2～MP-8については、空間線量率の変動をより正確に測定することを目的に、2012/2/10～4/18に、環境改善(森林の伐採、表土の除去、遮へい壁の設置)の工事を実施しました。

環境改善工事により、発電所敷地内と比較して、MP周辺の空間線量率だけが低くなっています。

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

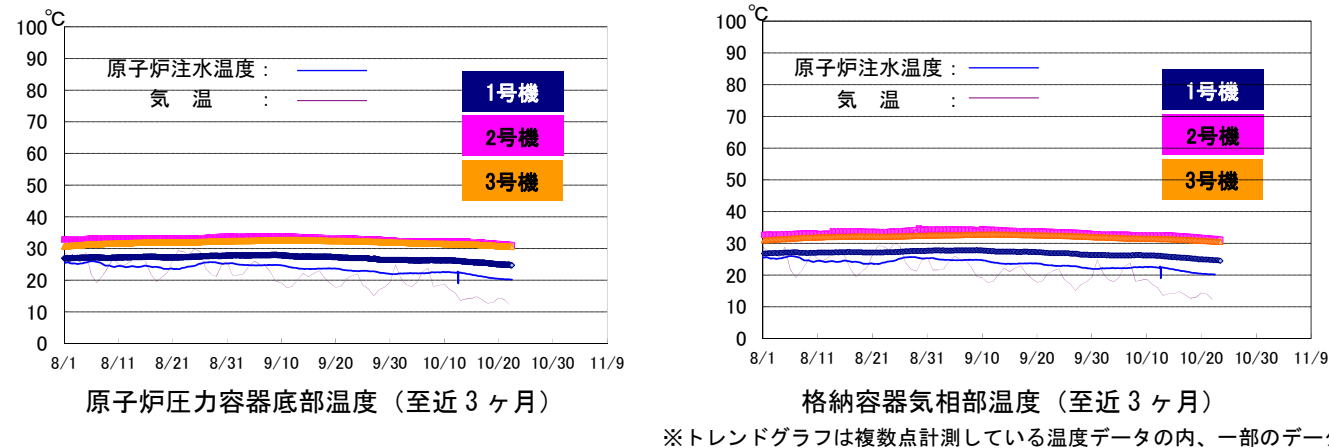
提供: ©2016 DigitalGlobe, Inc., NTT DATA Corporation



## I. 原子炉の状態の確認

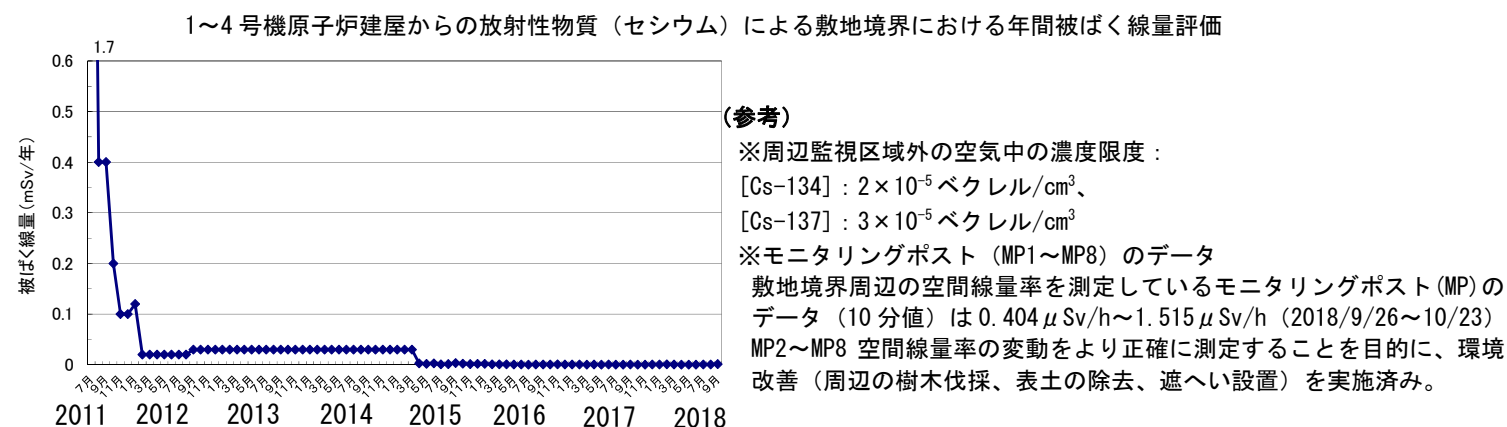
### 1. 原子炉内の温度

注水冷却を継続することにより、原子炉圧力容器底部温度、格納容器気相部温度は、号機や温度計の位置によって異なるものの、至近1ヶ月において、約25～35度で推移。



### 2. 原子炉建屋からの放射性物質の放出

2018年9月において、1～4号機原子炉建屋から新たに放出される放射性物質による、敷地境界における空气中放射性物質濃度は、Cs-134 約  $1.4 \times 10^{-11}$  ベクレル/cm<sup>3</sup> 及び Cs-137 約  $1.1 \times 10^{-10}$  ベクレル/cm<sup>3</sup> 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0.0011mSv/年未満と評価。



(注) 線量評価については、施設運営計画と月例報告とで異なる計算式及び係数を使用していたことから、2012年9月に評価方法の統一を図っている。4号機については、使用済燃料プールからの燃料取り出し作業を踏まえ、2013年11月より評価対象に追加している。2015年度より連続ダストモニタの値を考慮した評価手法に変更し、公表を翌月としている。

#### ➤ 放出量評価について

- 2018年9月の評価上の放出量は、放出管理の目標値を十分下回ったが、前月と比較すると増加。
- これは2号機原子炉建屋オペフロ残置物撤去作業に伴い、オペフロ内の空气中放射性物質濃度が上昇したことで、評価上の放出量が増加したもの。
- 過小評価となることを避けるため、建屋内の空气中の放射性物質濃度ならびに排気風量に保守的な条件を仮定して評価していることから、実際の放出量は評価値より小さくなる。
- また、当該作業中の2号機原子炉建屋開口部近傍(西側構台)のダストモニタならびにモニタリングポストには有意な変動はなく、周辺への影響はない。
- 今後、放出量評価を実際の値に近づけるため、建屋からの排気風量評価値を低減する対策として、10月中に原子炉建屋の開口部の一つである二重扉をシート養生し、開口部面積を低減する。また、対策実施済の西側前室、ブローアウトパネルの隙間の開口部面積についても見直した上で評価を行う。

### 3. その他の指標

格納容器内圧力や、臨界監視のための格納容器放射性物質濃度(Xe-135)等のパラメータについて

も有意な変動はなく、冷却状態の異常や臨界等の兆候は確認されていない。

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

## II. 分野別の進捗状況

### 1. 汚染水対策

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

#### ➤ 汚染水発生量の現状

- 日々発生する汚染水に対して、サブドレンによる汲み上げや陸側遮水壁等の対策を重層的に進め、建屋へ流れ込む地下水流入量を低減。
- 「近づけない」対策(地下バイパスサブドレン、凍土壁等)を着実に実施した結果、降雨等により変動はあるが、対策開始時の約470m<sup>3</sup>/日(2014年度平均)から約220m<sup>3</sup>/日(2017年度平均)まで低減。
- 引き続き、汚染水発生量低減に向けて、対策に取り組む。

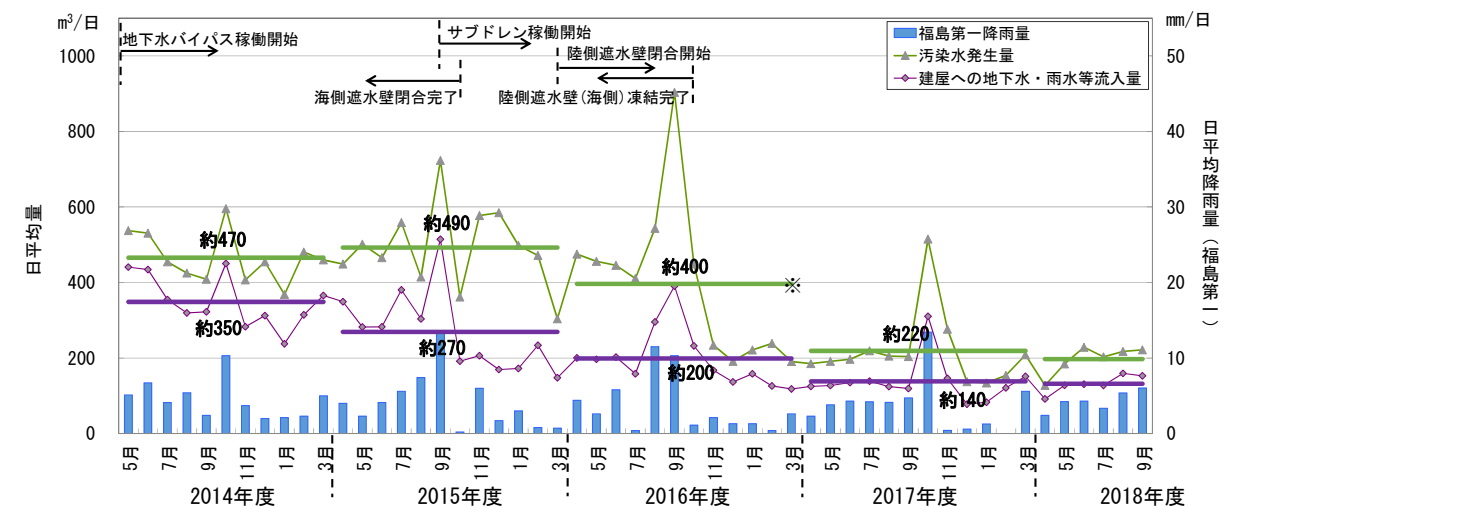


図1: 汚染水発生量と建屋への地下水・雨水等の流入量の推移

#### ➤ 地下水バイパスの運用状況

- 2014年4月9日より12本ある地下水バイパス揚水井の各ポンプを順次稼働し、地下水の汲み上げを開始。2014年5月21日より内閣府廃炉・汚染水対策現地事務所職員の立ち会いの下、排水を開始。2018年10月23日までに417,055m<sup>3</sup>を排水。汲み上げた地下水は、一時貯留タンクに貯留し、水質が運用目標未満であることを東京電力及び第三者機関にて確認した上で排水。
- ポンプの運転状況を確認しつつ、適宜点検・清掃を実施中。

#### ➤ サブドレン他水処理施設の状況について

- 建屋へ流れ込む地下水の量を減らすため、建屋周辺の井戸(サブドレン)からの地下水の汲み上げを2015年9月3日より開始。汲み上げた地下水は専用の設備により浄化し、2015年9月14日より排水を開始。2018年10月23日までに621,351m<sup>3</sup>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。
- 海側遮水壁の閉鎖以降、地下水ドレンポンド水位が上昇したことから2015/11/5より汲み上げを開始。2018年10月23日までに約193,550m<sup>3</sup>を汲み上げ。地下水ドレンからタービン建屋へ約10m<sup>3</sup>/日未満移送(2018年9月20日～2018年10月17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)等と併せてサブドレン処理システムを強化するための設備の設置を行っており、2018年4月より供用を開始。これにより、処理容量を1500m<sup>3</sup>に増加させ信頼性を向上。
- サブドレンの安定した汲み上げ量確保を目的とし、サブドレンピットの増強・復旧工事を実施



中。なお、工事が完了したピットより運用開始（運用開始数：増強ピット12/14、復旧ピット0/3）。

- サブドレン移送配管清掃時の汲み上げ停止の解消を目的とし、移送配管を二重化するため、配管・付帯設備の設置を完了。
- サブドレン稼働によりサブドレン水位が T.P. 3.0m を下回ると、建屋への流入量も 150m<sup>3</sup>/日を下回ることが多くなっているが、降雨による流入量の増加も認められる。

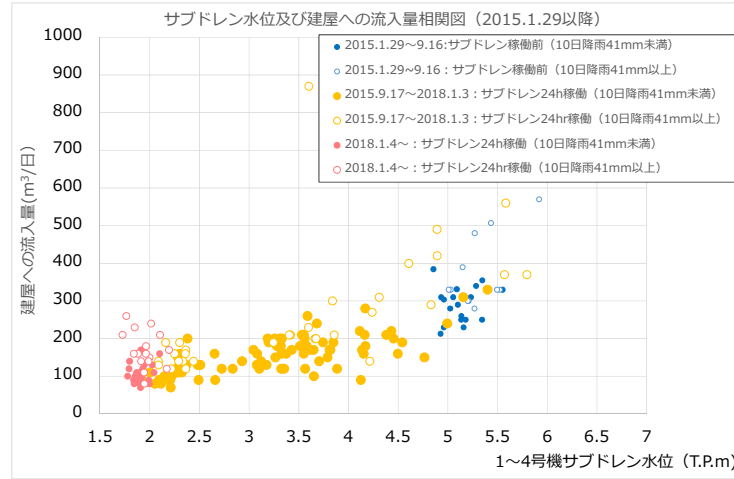


図2：建屋への地下水・雨水等流入量と1～4号機サブドレン水位の相関

➤ 1/2号機山側サブドレントリチウム濃度上昇抑制に向けた地盤改良の状況

- 2018年3月～6月に確認された1/2号機山側周辺サブドレンピットのトリチウム濃度上昇を抑制するため、運用面の対策として水位差監視を実施。
- 設備面の対策として、10月12日より南側の地盤改良作業を開始。10月末には北側の地盤改良作業を開始し、2019年3月を目途に対策を完了する予定。
- これにより、トリチウムの移流・拡散が抑制され、サブドレンの安定的な稼働が可能となり、建屋への地下水流入量の低減につながるものと思慮。

➤ 陸側遮水壁の造成状況

- 陸側遮水壁は、北側と南側で凍土の成長を制御する維持管理運転を、2017年5月より実施中。また、凍土が十分に造成されたことから、東側についても2017年11月に維持管理運転を開始。2018年3月に維持管理運転範囲を拡大。
- 2018年3月、陸側遮水壁はほぼ全ての範囲で地中温度が0℃を下回ると共に、山側では4～5mの内外水位差が形成され、深部の一部除き完成し、サブドレン・フェーシング等との重層的な汚染水対策により地下水位を安定的に制御し、建屋に地下水を近づけない水位管理システムが構築されたと判断。また、3月7日に開催された汚染水処理対策委員会にて、陸側遮水壁の地下水遮水効果が明確に認められ、汚染水の発生を大幅に抑制することが可能となったとの評価が得られた。

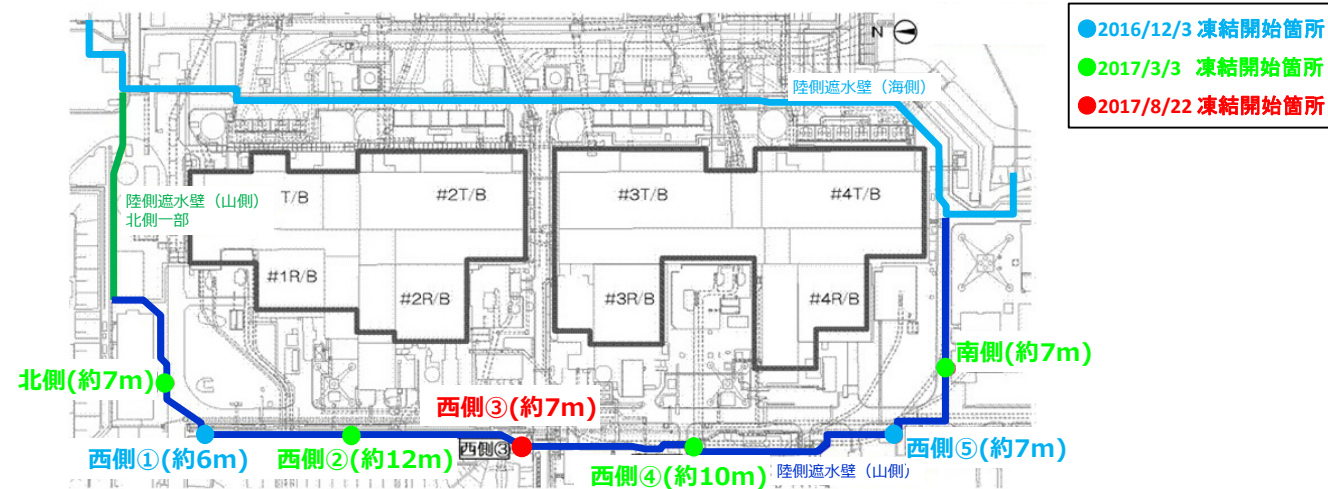


図3：陸側遮水壁(山側)の閉合箇所

➤ 多核種除去設備の運用状況

- 多核種除去設備（既設・高性能）は放射性物質を含む水を用いたホット試験を実施中（既設 A系：2013年3月30日～、既設 B系：2013年6月13日～、既設 C系：2013年9月27日～、高性能：2014年10月18日～）。多核種除去設備（増設）は2017年10月16日より本格運転開始。
- これまでに既設多核種除去設備で約 392,000m<sup>3</sup>、増設多核種除去設備で約 499,000m<sup>3</sup>、高性能多核種除去設備で約 103,000m<sup>3</sup> を処理（10月18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 9,500m<sup>3</sup> を含む）。
- Sr 処理水のリスクを低減するため、多核種除去設備（既設・増設・高性能）にて処理を実施中（既設：2015年12月4日～、増設：2015年5月27日～、高性能：2015年4月15日～）。これまでに約 527,000m<sup>3</sup> を処理（10月18日時点）。

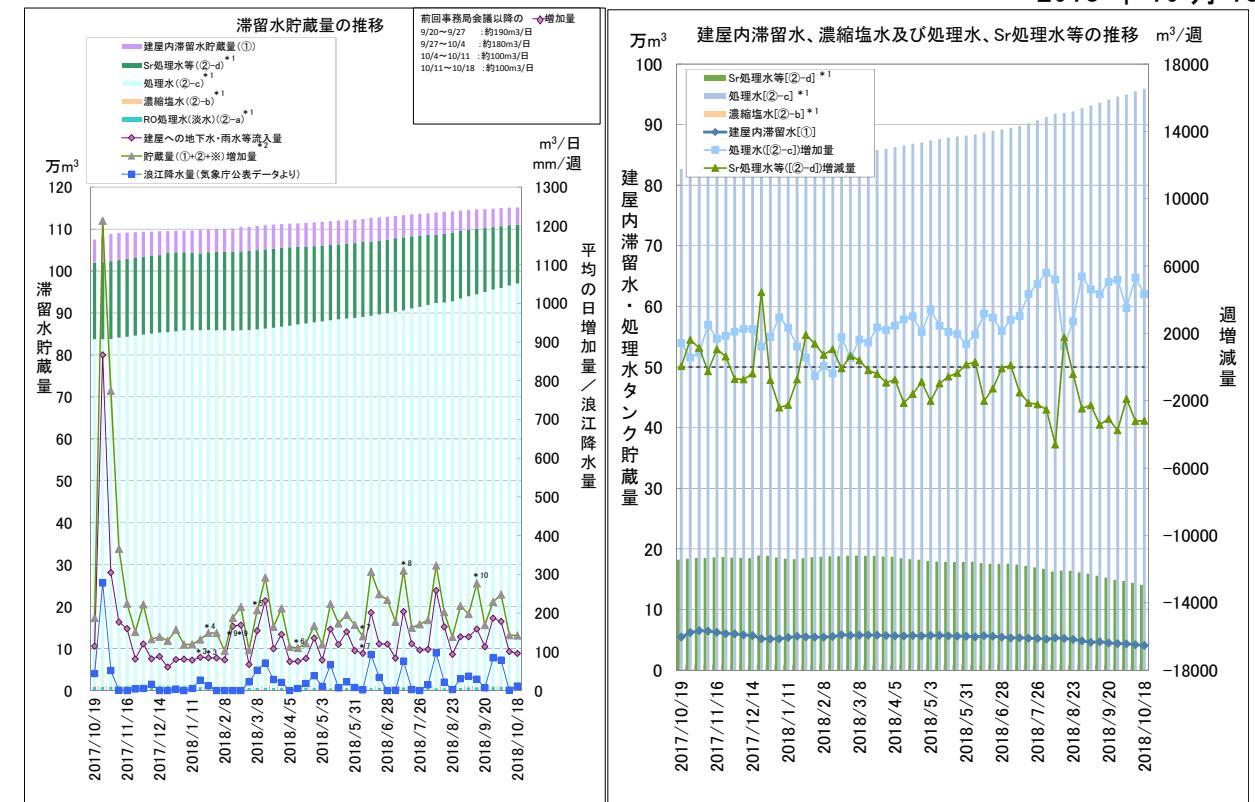
➤ タンク内にある汚染水のリスク低減に向けて

- セシウム吸着装置（KURION）でのストロンチウム除去（2015年1月6日～）、第二セシウム吸着装置（SARRY）でのストロンチウム除去（2014/12/26～）を実施中。10月18日時点で約 489,000m<sup>3</sup> を処理。

➤ タンクエリアにおける対策

- 汚染水タンクエリアに降雨し堰内に溜まった雨水のうち、基準を満たさない雨水について、2014年5月21日より雨水処理装置を用い放射性物質を除去し敷地内に散水（2018年10月22日時点で累計 119,633m<sup>3</sup>）。

2018年10月18日現在



- \*1：水位計 0%以上の水量
- \*2：貯蔵量増加量の精度向上として、2017/2/9より算出方法を以下の通り見直し。（2018/3/1 見直し実施）  
〔(建屋への地下水・雨水等流入量) + (その他移送量) + (ALPS 薬液注入量)〕
- \*3：残水エリアへ流入した地下水・雨水等流入量を加味して再評価(2018/1/18, 1/25)。
- \*4：SARRY 逆洗水を「貯蔵量増加量」に加味していたことから見直し。(2018/1/25)
- \*5：右記評価期間は、建屋水位計の校正の影響を含む。  
(2018/3/1～3/8：3号機タービン建屋)
- \*6：ALPS 薬液注入量の算出方法を以下の通り見直し。(増設 ALPS：2018/4/12より見直し実施)  
〔(出口積算流量) - (入口積算流量) - (炭酸ソーダ注入量)〕
- \*7：2～4号機タービン建屋海水系配管等トレンチの滞留水貯蔵量の計算式見直しを踏まえ、再評価を実施。(再評価期間：2017/12/28～2018/6/7)
- \*8：1号機海水配管トレンチからの移送量の管理方法見直しを踏まえ、再評価を実施。(再評価期間：2018/5/31～2018/6/28)
- \*9：K 排水路補修作業の影響で、建屋への流入量が増加。
- \*10：工事等に伴う建屋への水移送の影響で貯蔵量増加量が上昇。(移送量の主な内訳は①3uT/B 建屋上雨水排水：約 60m<sup>3</sup>/日、②淡水化 R0 雨水濃縮水排水：約 10m<sup>3</sup>/日)

図4：滞留水の貯蔵状況

### ➤ 地下貯水槽の水抜き完了について

- 地下貯水槽は、2013年4月にNo.1~3貯水槽において貯留水の漏えいが発生。その後、全ての貯水槽の使用を停止するとともに、貯留水の回収を実施。
- 2018年3月から更なる残水回収作業を開始し、2018年9月26日にNo.1~4、6、7貯槽の残水回収作業が完了。(No.5は2017年6月に撤去済み)
- 残水回収後の地下貯水槽は、全ての貯槽において残水位が2cm程度となり、水位変動が無く安定した状態を維持。その結果、残水回収前と比較して貯留量は1/6程度となり、リスクが低減。
- 今後も継続して、地下貯水槽内の水位観測や周辺地下水のモニタリングを定期的実施。

### ➤ 3号機タービン建屋北西エリア露出水位計(3-T2-1)指示上昇による LCO 逸脱事象について

- 2018年10月1日、3号機タービン建屋北西エリア(露出エリア)にて建屋滞留水水位指示が再冠水目安である値(T.P.650mm)に達したとする「TR 3号 T/B 北西エリア水位(3-T2-1)」警報が発生。
- 水位トレンドの確認等から、実際に建屋滞留水水位が上昇した可能性が否定できないため、運転上の制限「建屋に滞留する貯留水は、建屋近傍のサブドレン水の水位を超えないこと」を逸脱したと判断し、1~4号機建屋周辺のサブドレンポンプを全台停止。
- その後、当該エリアについて建屋滞留水の水位を実測した結果、水位上昇のないことが確認されたため、運転上の制限からの逸脱を取り下げ、1~4号機建屋周辺のサブドレンポンプについては、全台運転再開。
- 露出エリアの建屋滞留水水位計については、計器の再冠水目安値に達した場合に警報回路を復帰したうえで、サブドレン水位と比較する運用としていたが、露出エリアと連通するエリアにおける水位管理や建屋滞留水およびサブドレン水位の低下に伴う状況変化に対応した運用方法となっていなかった。
- 今後、露出エリア水位計の扱いを明確にした上で運用方法を見直す予定。

## 2. 使用済燃料プールからの燃料取り出し

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

### ➤ 1号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事

- ガレキ撤去作業時のダスト飛散を抑制するための防風フェンスの設置を2017年10月31日に開始し、2017年12月19日に完了。
- 使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けて、オペフロ北側のガレキ撤去を1月22日より開始。
- 吸引装置によるガレキ撤去作業を慎重に進めており、放射性物質濃度を監視している敷地境界付近や構内のダストモニタに有意な変動がないことを確認。
- 撤去したガレキは、その線量に応じて固体廃棄物貯蔵庫等の保管エリアに保管。
- 使用済燃料プール(SFP)周辺ガレキ撤去時の計画を立案するため、現場での調査を7月23日より開始し、8月2日に完了。
- 使用済燃料プール保護等の準備作業を行うアクセスルートを確保するため、一部のXブレース(西面1箇所、南面1箇所、東面2箇所の計4箇所)の撤去を計画。
- 9月19日よりXブレース撤去作業を開始し、9月25日に西側1面の撤去が完了。
- 撤去作業中が放射線やダスト管理を徹底し、ダストモニタやモニタリングポストに有意な変動はなし。
- 10月19日より南側のXブレース撤去に着手。

### ➤ 2号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事

- 遠隔無人ロボットによるこれまでのオペフロ開口部近傍の調査の結果、ロボットの走行を妨げる大型の散乱物はないことを確認。
- ロボットの汚染は前室内で行う有人でのメンテナンス作業に支障を与えるものではないことを確認。
- 原子炉建屋上部解体等の作業計画立案に向けて、オペフロの全域調査を計画。
- 調査に先立ち、8月23日より開始していたオペフロ内の残置物移動・片付け作業が進捗し、11月初旬に完了する見通し。
- 片付け完了後、11月よりウェル上を含めたオペフロの全域の汚染状況及び設備状況の調査を開始する予定。

### ➤ 3号機燃料取り出しに向けた主要工程

- 燃料取扱機(FHM)・クレーンについては、3月15日の試運転開始以降、複数の不具合が連続して発生している。
- FHMは、8月8日の使用前検査中に警報が発生し、停止。原因は、ケーブルの接続部への雨水侵入に伴う腐食による断線であることが判明。原因調査の結果、複数の制御ケーブルに異常を確認。
- クレーンは8月15日の資機材片付け作業中に警報が発生し、クレーンが停止。原因は調査中。
- これまでの一連の不具合について、東京電力の調達における品質管理の問題点を抽出した結果、設計の特殊性に鑑み、一般汎用品に対して具体的に工業規格を明示して要求すべきだったこと、特に海外製品や初めて参入するメーカーの製品については、製品の仕上がりだけでなく途中段階で品質を確認する必要があることといった、より手厚い対応が必要であったことが明らかとなった。今後、これらの問題点を踏まえた対策を検討していく。
- 設備の不具合発生リスクを抽出するため、9月29日に燃料取扱機の仮復旧を行い、安全点検(動作確認、設備点検)を実施中。

### ➤ 1/2号機排気筒解体に向けた対応状況

- 1/2号機排気筒は、損傷・破断箇所があることを踏まえ、リスクをより低減する観点から、遠隔解体装置を用いて上部を解体することを計画。
- 現場作業を円滑に実施するため、8月28日より解体装置のモックアップ試験を行っており、STEP1(解体装置の性能検証)の中で、カメラ配置調整等の改良を実施。
- 11月初旬には、STEP2(施工計画の検証)に移行する見込み。
- 得られた知見をSTEP3(作業手順の確認)に反映し、2019年3月には現場で排気筒の解体を開始する予定。

## 3. 固体廃棄物の保管管理、処理・処分、原子炉施設の廃止措置に向けた計画

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

### ➤ ガレキ・伐採木の管理状況

- 2018年9月末時点でのコンクリート、金属ガレキの保管総量は約249,900m<sup>3</sup>(8月末との比較:+2,600m<sup>3</sup>)(エリア占有率:63%)。伐採木の保管総量は約133,900m<sup>3</sup>(8月末との比較:-m<sup>3</sup>)(エリア占有率:76%)。保護衣の保管総量は約56,300m<sup>3</sup>(8月末との比較:-400m<sup>3</sup>)(エリア占有率:79%)。ガレキの増減は、主にタンク関連工事、一時保管エリアP1から瓦礫の移動。使用済保護衣の増減は、焼却運転による減少。



➤ 水処理二次廃棄物の管理状況

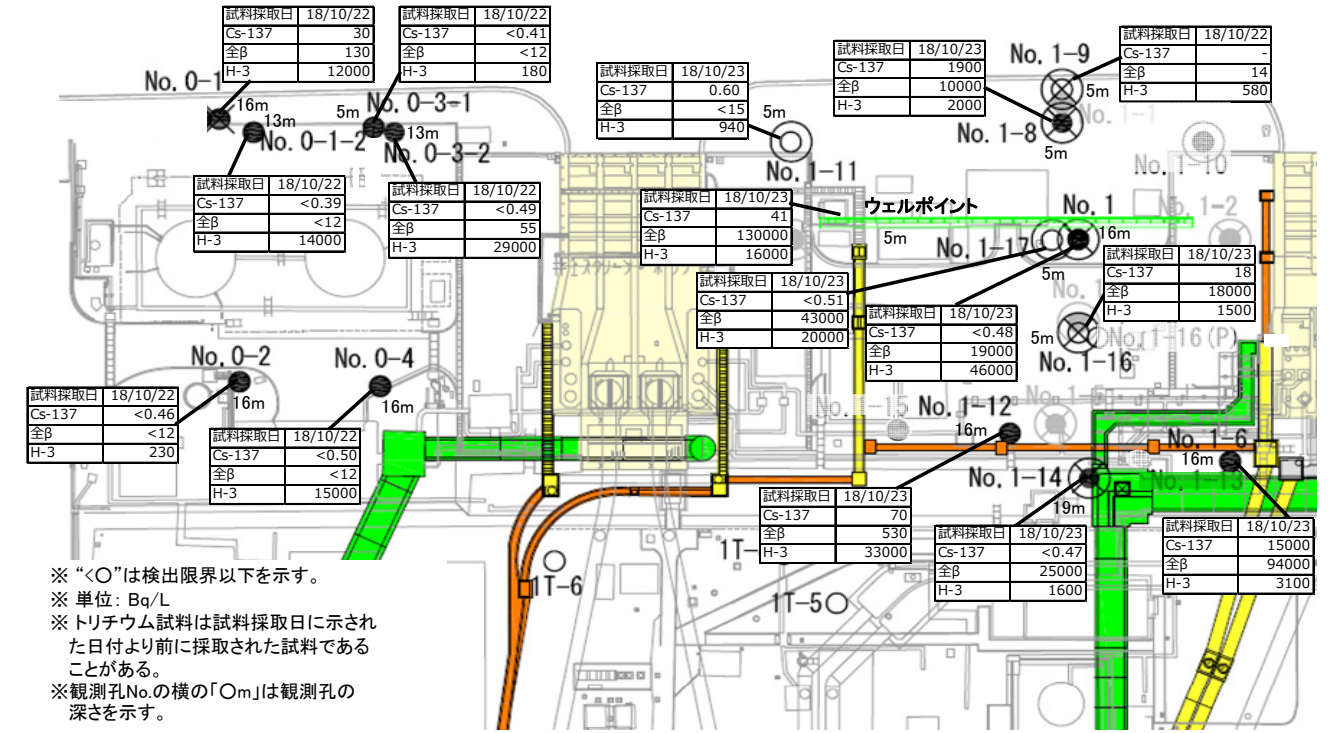
- 2018年10月4日時点での廃スラッジの保管状況は597m<sup>3</sup>（占有率：85%）。濃縮廃液の保管状況は9,387m<sup>3</sup>（占有率：88%）。使用済ベッセル・多核種除去設備の保管容器（HIC）等の保管総量は4,137体（占有率：65%）。

4. 放射線量低減・汚染拡大防止

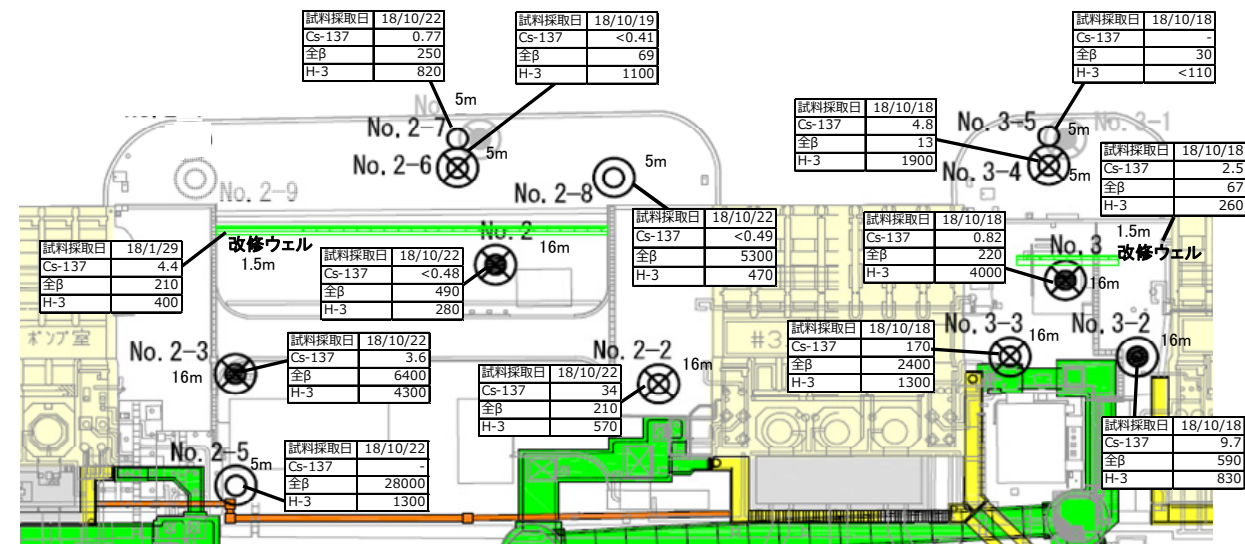
～敷地外への放射線影響を可能な限り低くするため、敷地境界における実効線量低減や港湾内の水の浄化～

➤ 1～4号機タービン建屋東側における地下水・海水の状況

- No. 1-6 で H-3 濃度は 2017 年 11 月より 2,000Bq/L 程度から 15,000Bq/L 程度まで上昇したが、2018 年 3 月以降低下上昇を繰り返し、現在 3,000Bq/L 程度となっている。
- No. 1-12 で全β濃度は 2018 年 1 月より 2,000Bq/L 程度から 300Bq/L 程度まで低下後上昇し、現在 600Bq/L 程度となっている。
- No. 1-14 で H-3 濃度は 3,000Bq/L 程度で推移していたが、2018 年 9 月より低下傾向にあり、現在 1,500Bq/L 程度となっている。
- No. 1-16 で全β濃度は 2018 年 4 月より 43,000Bq/L 程度から低下し、現在 18,000Bq/L 程度となっている。2013 年 8 月 15 日より地下水汲み上げを継続（1、2号機取水口間ウェルポイント：2013年8月15日～2015年10月13日、10月24日～、改修ウェル：2015年10月14日～23日）。
- No. 2-3 で H-3 濃度は 2017 年 11 月より 1,000Bq/L 程度から上昇傾向にあり、現在 4,400Bq/L 程度となっている。全β濃度は 2017 年 12 月より 600Bq/L 程度から上昇傾向にあり、現在 6,400Bq/L 程度となっている。
- No. 2-5 で全β濃度は 2018 年 3 月より 30,000Bq/L 程度から 70,000Bq/L 程度まで上昇後低下し、現在 27,000Bq/L 程度となっている。2013 年 12 月 18 日より地下水汲み上げを継続（2、3号機取水口間ウェルポイント：2013年12月18日～2015年10月13日、改修ウェル：2015年10月14日～）。
- No. 3-4 で H-3 濃度は 2018 年 1 月より 2,000Bq/L 程度から 900Bq/L 程度まで低下後上昇し、現在 2,000Bq/L 程度となっている。2015 年 4 月 1 日より地下水汲み上げを継続（3、4号機取水口間ウェルポイント：2015年4月1日～9月16日、改修ウェル：2015年9月17日～）。
- 1～4号機取水路開渠内エリアの海水放射性物質濃度は、告示濃度未満で推移しているが、大雨時にセシウム137濃度、ストロンチウム90濃度の上昇が見られる。海側遮水壁鋼管矢板打設・継手処理の完了後、濃度の低下が見られる。位置変更のために新しいシルトフェンスを設置した2017年1月25日以降セシウム137濃度の上昇が見られる。
- 港湾内エリアの海水放射性物質濃度は、告示濃度未満で推移しているが、大雨時にセシウム137濃度、ストロンチウム90濃度の上昇が見られる。海側遮水壁鋼管矢板打設・継手処理の完了後、濃度低下が見られる。
- 港湾外エリアの海水放射性物質濃度は、海側遮水壁鋼管矢板打設・継手処理の完了後、セシウム137濃度、ストロンチウム90濃度の低下が見られ、告示濃度未満で推移していて変化は見られない。



<1号機取水口北側、1、2号機取水口間>



<2、3号機取水口間、3、4号機取水口間>

図5: タービン建屋東側の地下水濃度

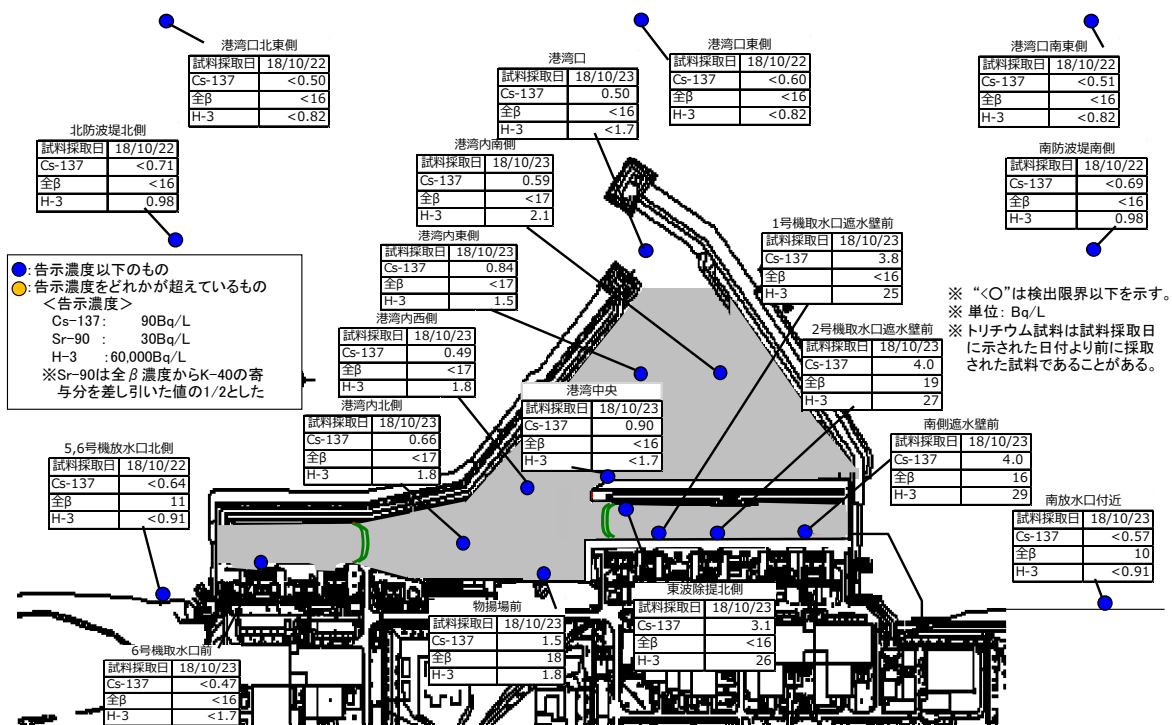


図6：港湾周辺の海水濃度

## 5. 必要作業員数の見通し、労働環境、労働条件の改善に向けた取組

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

### ➤ 要員管理

- 1ヶ月間のうち1日でも従事者登録されている人数（協力企業作業員及び東電社員）は、2018年6月～2018年8月の1ヶ月あたりの平均が約9,700人。実際に業務に従事した人数は1ヶ月あたりの平均で約7,200人であり、ある程度余裕のある範囲で従事登録者が確保されている。
- 2018年11月の作業に想定される人数（協力企業作業員及び東電社員）は、平日1日あたり4,270人程度と想定され、現時点で要員の不足が生じていないことを主要元請企業に確認。なお、2016年度以降の各月の平日1日あたりの平均作業員数（実績値）は約4,100～6,200人規模で推移（図7参照）。
- 福島県内・県外の作業員数は横ばい。9月時点における地元雇用率（協力企業作業員及び東電社員）も横ばいで約60%。
- 2015年度の月平均線量は約0.59mSv、2016年度の月平均線量は約0.39mSv、2017年度の月平均線量は約0.36mSvである。（参考：年間被ばく線量目安20mSv/年≒1.7mSv/月）
- 大半の作業員の被ばく線量は線量限度に対し大きく余裕のある状況である。

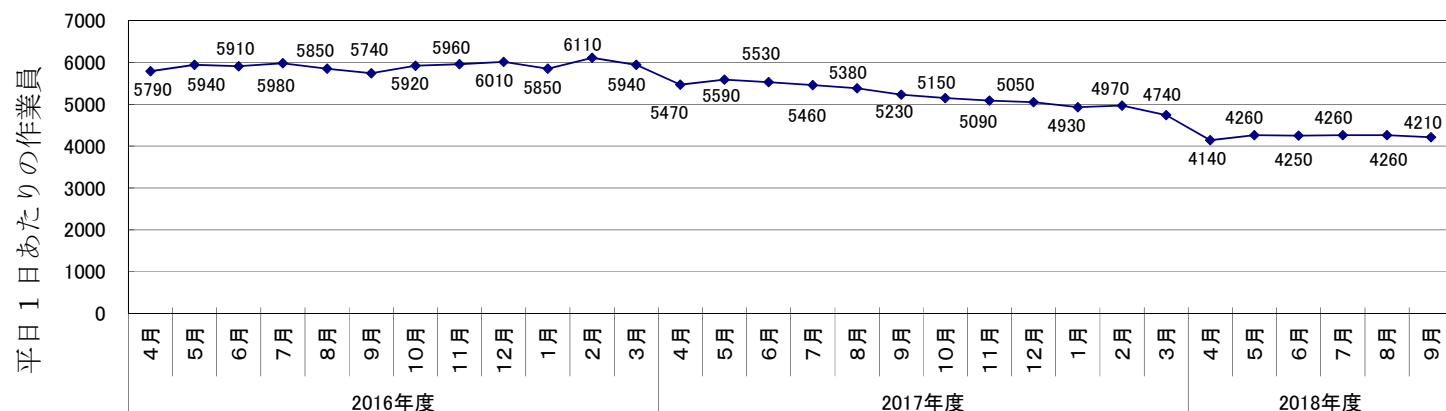


図7：2016年度以降各月の平日1日あたりの平均作業員数（実績値）の推移

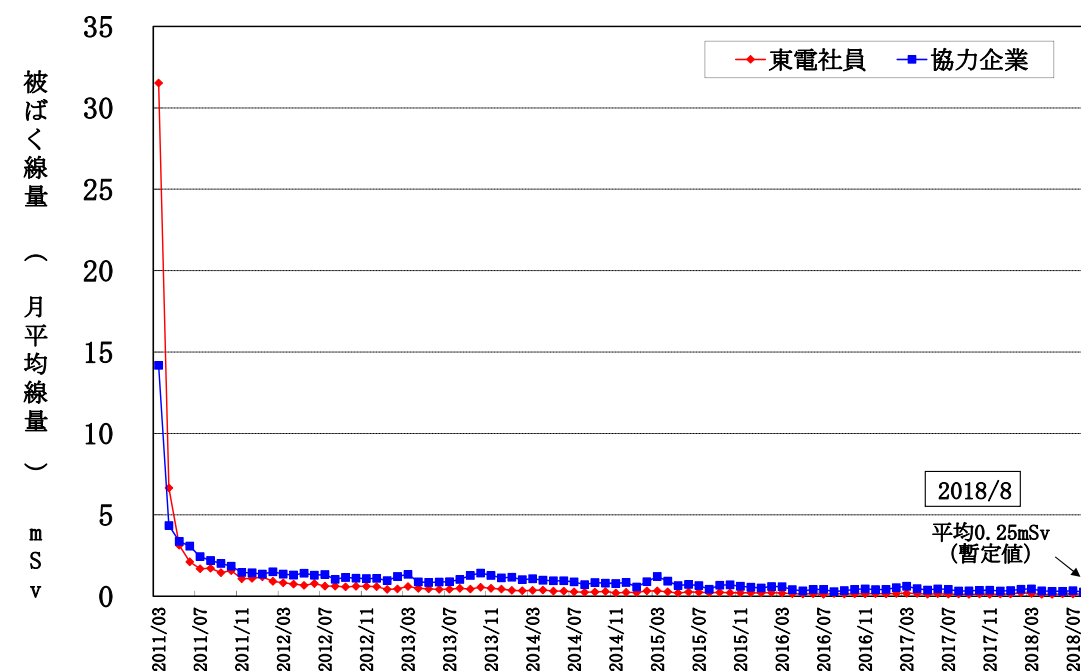


図8：作業員の月別個人被ばく線量の推移（月平均線量）  
（2011/3以降の月別被ばく線量）

### ➤ 熱中症の発生状況

- 2018年度は、更なる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（2017年度は5月より開始）。
- 2018年度は10月22日までに、作業に起因する熱中症が8人発生（2017年度は10月末時点で、6人発生）。引き続き、熱中症予防対策の徹底に努める。

### ➤ 福島第一における作業員の健康管理について

- 厚生労働省のガイドライン（2015年8月発出）における健康管理対策として、健康診断結果で精密検査や治療が必要な作業員の医療機関受診及びその後の状況を元請事業者と東京電力が確認する仕組みを構築し、運用している。
- 今回、2018年度第1四半期分（4月～6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2017年度第4四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。

## 6. その他

### ➤ 廃炉戦略プラン2018の公表

- 原子力損害賠償・廃炉等支援機構（NDF）は、中長期ロードマップの円滑・着実な実施に資するための技術的根拠を与えることを目的に、「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炉のための技術戦略プラン2018」を取りまとめ、10月2日に公表。

### ➤ 国際原子力機関（IAEA）から調査団受入れ

- 福島第一原発の廃炉作業について、国際原子力機関（IAEA）からレビューを受けるため、11月5日～13日の日程で、レビューミッション（調査団）を受け入れます。同ミッションの受入れは、今回で4回目となります。同ミッションにおいて、福島第一原発廃炉に関する進捗状況全体のレビュー、前回のレビューミッションでIAEAから出された助言等へのフォローアップ等を行う。



# 港湾内における海水モニタリングの状況 (H25年の最高値と直近の比較)

海側遮水壁

シルトフェンス

『最高値』→『直近(10/15-10/23採取)』の順、単位(ベクレル/リットル)、検出限界値未満以下の場合はND(検出限界値)と表記

出典: 東京電力ホームページ福島第一原子力発電所周辺の放射性物質の分析結果

<http://www.tepco.co.jp/decommission/planaction/monitoring/index-j.html>

セシウム-134 : 3.3 (H25/10/17) → ND(0.24) 1/10以下  
 セシウム-137 : 9.0 (H25/10/17) → 0.84 1/10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) → 1.5 1/40以下

セシウム-134 : ND(0.62)  
 セシウム-137 : 0.90  
 全ベータ : ND(16)  
 トリチウム : ND(1.7) ※

セシウム-134 : 3.3 (H25/12/24) → ND(0.49) 1/6以下  
 セシウム-137 : 7.3 (H25/10/11) → 0.50 1/10以下  
 全ベータ : **69** (H25/ 8/19) → ND(16) 1/4以下  
 トリチウム : 68 (H25/ 8/19) → ND(1.7) 1/40以下

セシウム-134 : 4.4 (H25/12/24) → ND(0.28) 1/10以下  
 セシウム-137 : **10** (H25/12/24) → 0.49 1/20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) → 1.8 1/30以下

セシウム-134 : 3.5 (H25/10/17) → ND(0.27) 1/10以下  
 セシウム-137 : 7.8 (H25/10/17) → 0.59 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) → 2.1 1/20以下

セシウム-134 : 5.0 (H25/12/2) → ND(0.34) 1/10以下  
 セシウム-137 : 8.4 (H25/12/2) → 0.66 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) → 1.8 1/20以下

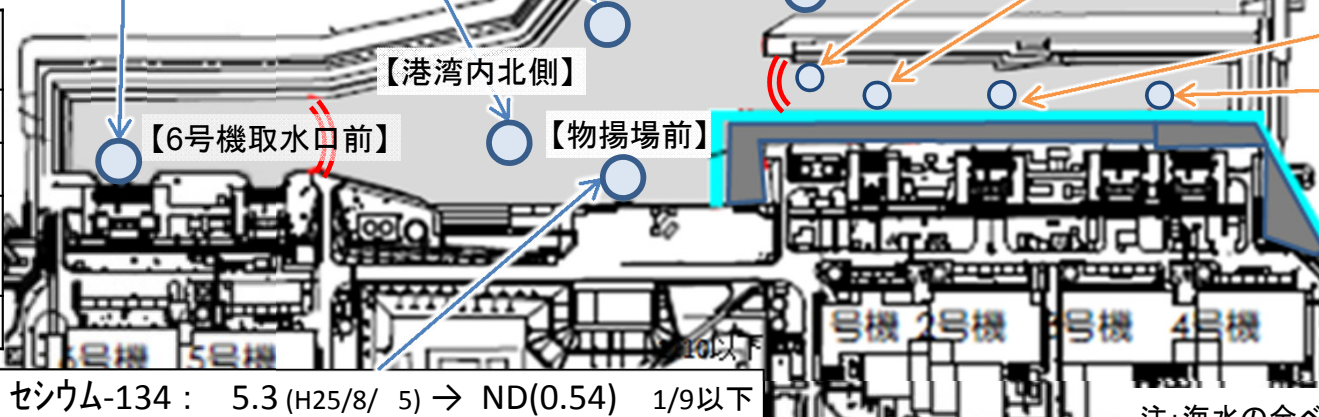
セシウム-134 : **32** (H25/10/11) → ND(0.61) 1/50以下  
 セシウム-137 : **73** (H25/10/11) → 3.1 1/20以下  
 全ベータ : **320** (H25/ 8/12) → ND(16) 1/20以下  
 トリチウム : 510 (H25/ 9/ 2) → 26 1/10以下  
 シルトフェンスの位置変更により、H29.2.11から試料採取地点を南に50m移動

セシウム-134 : 2.8 (H25/12/2) → ND(0.39) 1/7以下  
 セシウム-137 : 5.8 (H25/12/2) → ND(0.47) 1/10以下  
 全ベータ : **46** (H25/8/19) → ND(16) 1/2以下  
 トリチウム : 24 (H25/8/19) → ND(1.7) 1/10以下

セシウム-134 : ND(0.46)  
 セシウム-137 : 3.8  
 全ベータ : ND(16)  
 トリチウム : 25 ※

セシウム-134 : ND(0.61)  
 セシウム-137 : 4.0  
 全ベータ : 19  
 トリチウム : 27 ※

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



※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(0.54) 1/9以下  
 セシウム-137 : 8.6 (H25/8/ 5) → 1.5 1/5以下  
 全ベータ : **40** (H25/7/ 3) → 18 1/2以下  
 トリチウム : 340 (H25/6/26) → 1.8 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ベクレル/リットル程度)によるものが含まれている。また、ストロンチウム90と放射平衡となるイットリウム90の寄与が含まれる

H30年10月24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  
10/15 - 10/23採取)

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

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

## 【港湾口北東側(沖合1km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.74)  
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.50)  
 全ベータ : ND (H25) → ND(16)  
 トリチウム : ND (H25) → ND(0.82)

## 【港湾口東側(沖合1km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.55)  
 セシウム-137 : 1.6 (H25/10/18) → ND(0.60) 1/2以下  
 全ベータ : ND (H25) → ND(16)  
 トリチウム : 6.4 (H25/10/18) → ND(0.82) 1/7以下

## 【港湾口南東側(沖合1km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.81)  
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.51)  
 全ベータ : ND (H25) → ND(16)  
 トリチウム : ND (H25) → ND(0.82)

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.70)  
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.71)  
 全ベータ : ND (H25) → ND(16)  
 トリチウム : 4.7 (H25/8/18) → 0.98 1/4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(0.49) 1/6以下  
 セシウム-137 : 7.3 (H25/10/11) → 0.50 1/10以下  
 全ベータ : **69** (H25/ 8/19) → ND(16) 1/4以下  
 トリチウム : 68 (H25/ 8/19) → ND(1.7) 1/40以下

## 【南防波堤南側(沖合0.5km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.80)  
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.69)  
 全ベータ : ND (H25) → ND(16)  
 トリチウム : ND (H25) → 0.98

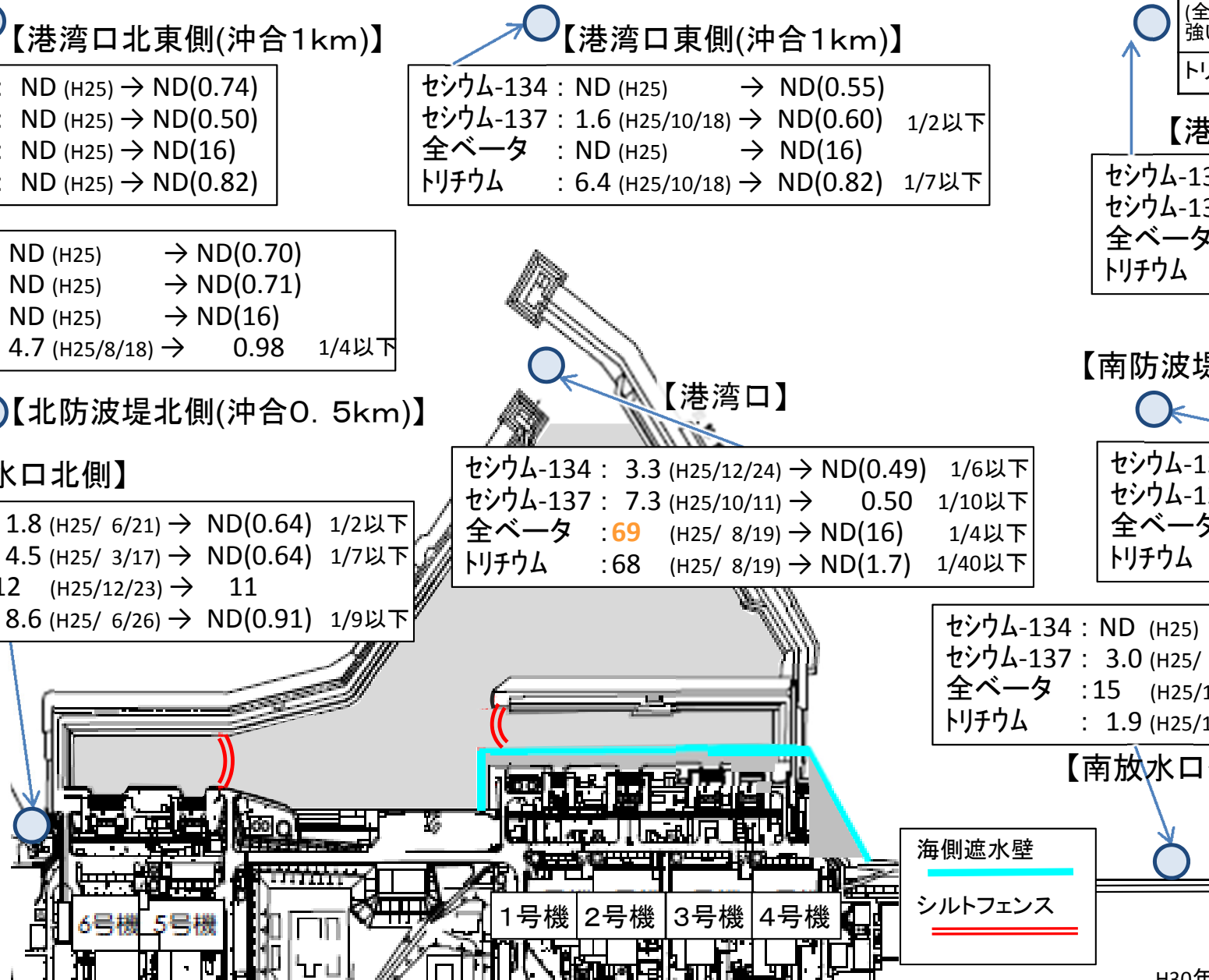
## 【5,6号機放水口北側】

セシウム-134 : 1.8 (H25/ 6/21) → ND(0.64) 1/2以下  
 セシウム-137 : 4.5 (H25/ 3/17) → ND(0.64) 1/7以下  
 全ベータ : 12 (H25/12/23) → 11  
 トリチウム : 8.6 (H25/ 6/26) → ND(0.91) 1/9以下

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.60)  
 セシウム-137 : 3.0 (H25/ 7/15) → ND(0.57) 1/5以下  
 全ベータ : 15 (H25/12/23) → 10  
 トリチウム : 1.9 (H25/11/25) → ND(0.91) 1/2以下

【南放水口付近】注: H28年台風10号の影響により、試料採取地点の安全が確保できないため、1~4号機放水口から南側約330mの地点で採取。さらに、H29.1.27から同放水口から南側約280m地点で、H30.3.23からは約320m地点で採取。

注: 海水の全ベータ測定値には、天然のカリウム40(12ベクレル/リットル程度)によるものが含まれている。また、ストロンチウム90と放射平衡となるイットリウム90の寄与が含まれる





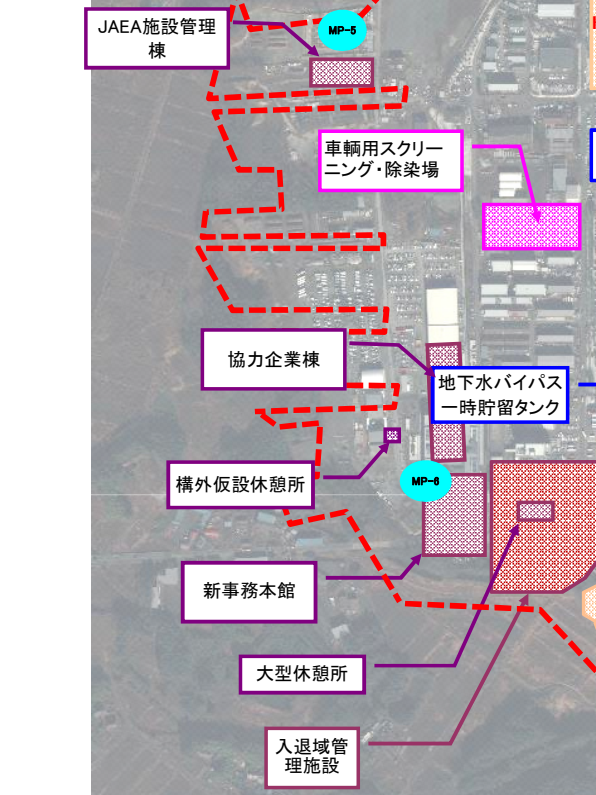
- 瓦礫保管エリア
- 瓦礫保管エリア (設置予定)
- 伐採木保管エリア
- 中低レベルタンク等 (既設)
- 中低レベルタンク等 (設置予定)
- 高レベルタンク等 (既設)
- 高レベルタンク等 (設置予定)
- 水処理二次廃棄物等 (既設)
- 水処理二次廃棄物等 (設置予定)
- 多核種除去設備
- サブドレン他浄化設備等
- 乾式キャスク仮保管設備
- 使用済保護衣等



瓦礫保管テント内



瓦礫 (容器収納)



タンクの設置状況



廃スラッジ一時保管施設

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



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)



双葉町

大熊町

敷地境界

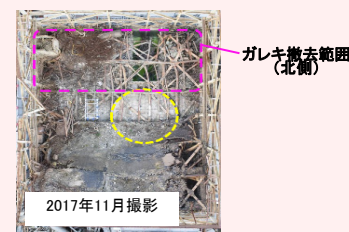
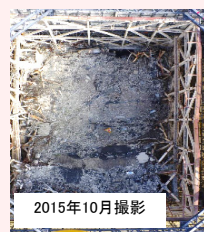


廃止措置等に向けた進捗状況：使用済み燃料プールからの燃料取り出し作業

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。2017/5/11、建屋カバーの柱・梁の取り外し完了。2017/12/19、建屋カバーの柱・梁の改造及び防風フェンスの設置を完了。オペフロ北側のガレキ撤去を2018/1/22から開始。吸引装置によるガレキ撤去作業を慎重に進めており、放射性物質濃度を監視している敷地境界付近や構内のダストモニタに有意な変動がないことを確認。



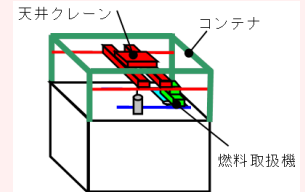
<進捗状況(1/22撮影)>

<オペフロの状況>

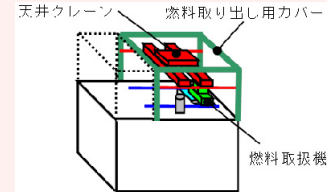
2号機

2号機使用済燃料プール内燃料・燃料デブリの取り出しに向け、既存の原子炉建屋上部の解体・改造範囲について検討。作業の安全性、敷地外への影響、早期に燃料を取り出しリスクを低減させる観点を考慮し、原子炉建屋最上階より上部の全面解体が望ましいと判断。

プール燃料と燃料デブリの取り出し用コンテナを共用するプラン①とプール燃料取り出し用カバーを個別に設置するプラン②を継続検討中。



プラン①イメージ図

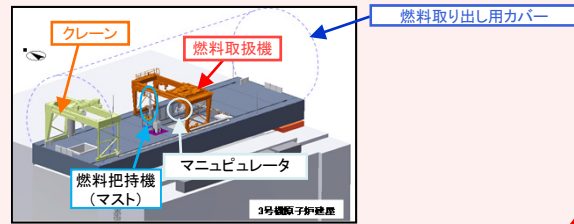


プラン②イメージ図

3号機

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

2018/2/23燃料取り出し用カバー設置完了。燃料取り出しに向けては、燃料取扱機及びクレーンの不具合の原因究明ならびに水平展開を図った上で、安全を最優先に作業を進める。

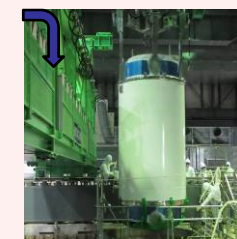


カバー内部燃料取扱設備 全体イメージ

4号機

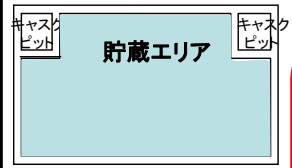
中長期ロードマップでは、ステップ2完了から2年以内(～2013/12)に初号機の使用済燃料プール内の燃料取り出し開始を第1期の目標としてきた。2013/11/18より初号機である4号機の使用済燃料プール内の燃料取り出しを開始し、第2期へ移行した。

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



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

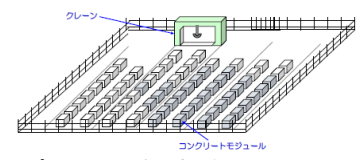
共用プール



共用プール内空きスペースの確保(乾式キャスク仮保管設備への移送)

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

乾式キャスク(※2) 仮保管設備



共用プールからの使用済燃料受け入れ

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

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



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

**1号機原子炉建屋TIP室調査**

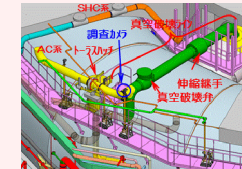
- ・PCV内部調査のための環境改善その他を目的とし、TIP<sup>(※1)</sup>室調査を2015/9/24～10/2に実施。  
 (TIP室は部屋の入り口周辺が高線量のため、線量の低いタービン建屋通路から壁面を穿孔して線量率・汚染分布等を調査)
- ・調査の結果、X-31～33ペネ<sup>(※2)</sup>(計装ペネ)が高線量、そのほかは低線量であった。
- ・TIP室内での作業が可能な見込みがあることを確認したことから、今後、TIP室内作業を行うために障害となる干渉物等の洗い出しや線量低減計画の策定を進める。

**圧力抑制室(S/C<sup>(※3)</sup>)上部調査による漏えい箇所確認**

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



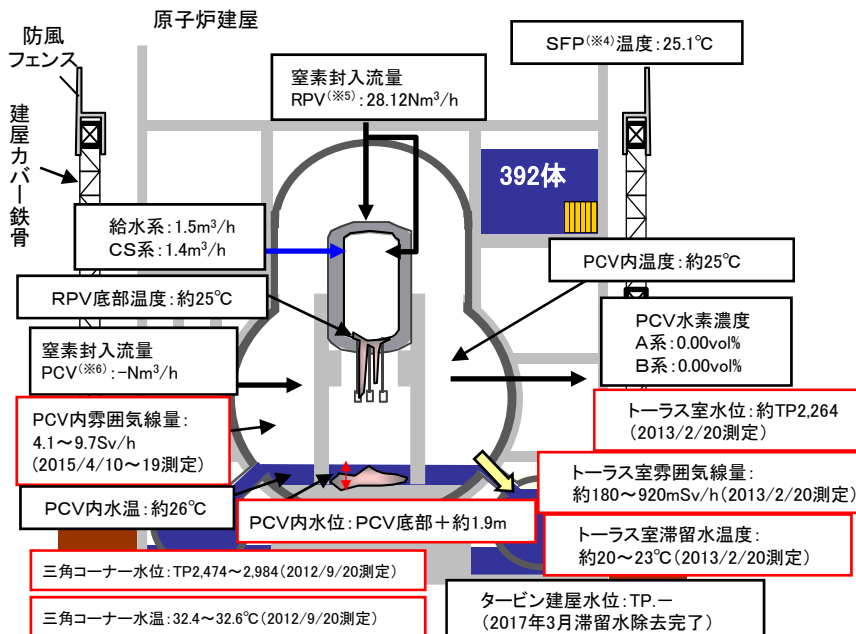
漏えい箇所



S/C上部調査イメージ図

**1号機**

原子炉建屋内雰囲気線量:  
 最大5,150mSv/h(1階南東エリア)(2012/7/4測定)



※プラント関連パラメータは2018年10月24日11:00現在の値

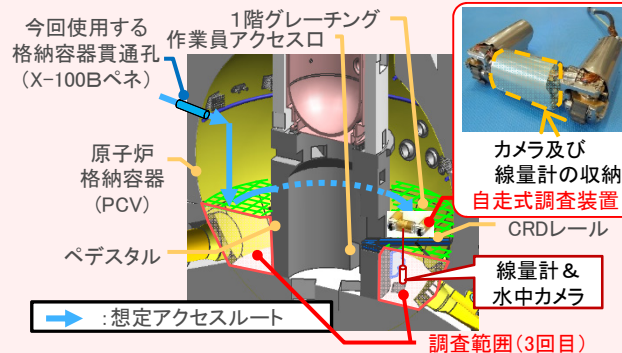
PCV内部調査実績	1回目 (2012/10)	・映像取得 ・雰囲気温度、線量測定 ・水位、水温測定 ・滞留水の採取 ・常設監視計器設置
	2回目 (2015/4)	PCV1階の状況確認 ・映像取得 ・雰囲気温度、線量測定 ・常設監視計器交換
	3回目 (2017/3)	PCV地下1階の状況確認 ・映像取得 ・線量測定 ・堆積物の採取 ・常設監視計器交換
PCVからの漏えい箇所	・PCVベント管真空破壊ラインペローズ部(2014/5確認) ・サンドクッションドレンライン (2013/11確認)	

**格納容器内部調査の状況**

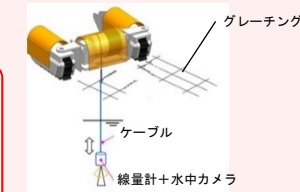
燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施。

**【調査概要】**

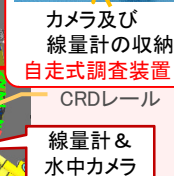
- ・2015年4月に、狭隘なアクセス口(内径φ100mm)から格納容器内に進入し、格納容器1階内部の映像、空間線量等の情報を取得。
- ・2017年3月、ペDESTAL外地下階へのデブリの広がりを調査するため、自走式調査装置を用いた調査を実施し、PCV底部の状況を初めて撮影。得られた画像データと線量データを元に、PCV内部の状況を継続検討していく。



格納容器内調査イメージ



線量計+水中カメラ



カメラ及び線量計の収納部



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: ベ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。

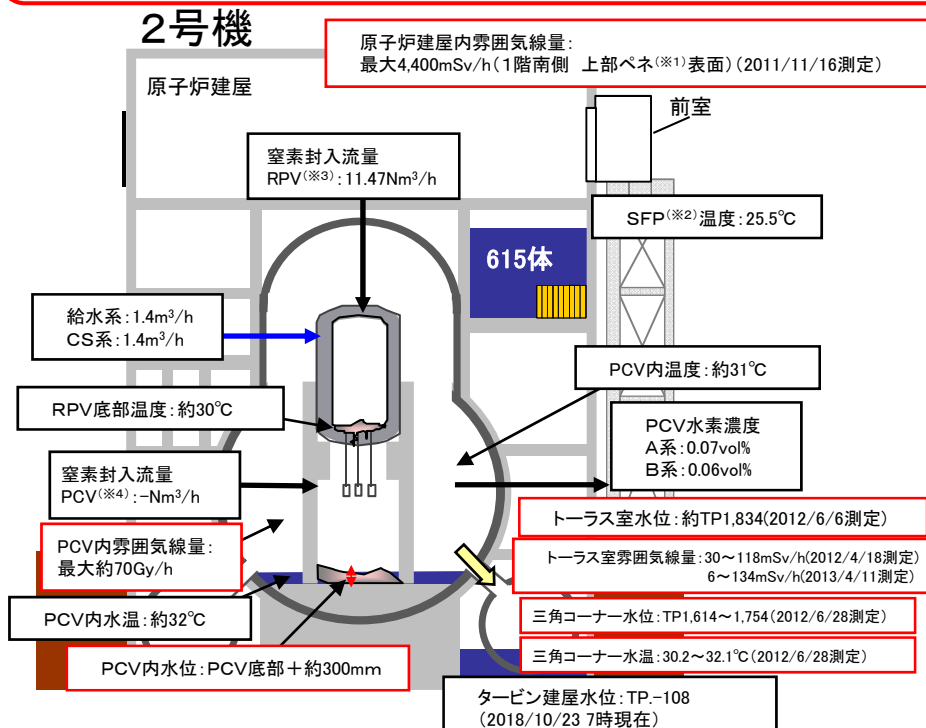
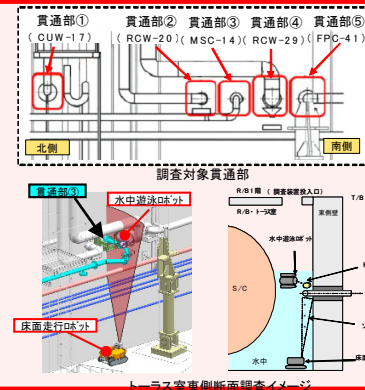
至近の目標 プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

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。

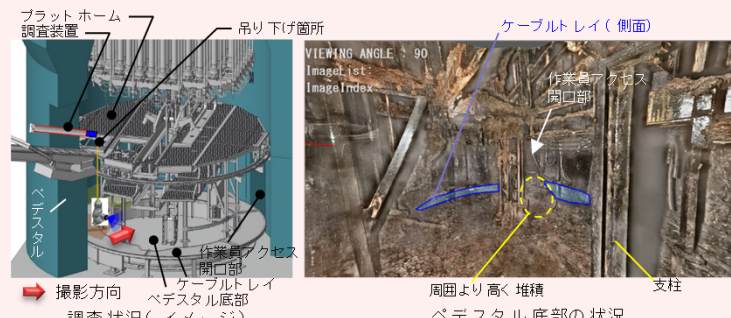
トラス室壁面調査結果

- トラス室壁面調査装置(水中遊泳ロボット、床面走行ロボット)を用いて、トラス室壁面の(東壁面北側)を対象に調査。
- 東側壁面配管貫通部(5箇所)の「状況確認」と「流れの有無」を確認する。
- 水中壁面調査装置(水中遊泳ロボット及び床面走行ロボット)により貫通部の状況確認ができることを実証。
- 貫通部①～⑤について、カメラにより、散布したトレーサ(※5)を確認した結果、貫通部周辺での流れは確認されず。(水中遊泳ロボット)
- 貫通部③について、ソナーによる確認の結果、貫通部周辺での流れは確認されず。(床面走行ロボット)



格納容器内部調査の状況

- 燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施。
- 【調査概要】
- 2号機X-6ベネ(※1)貫通口からロボット等の調査装置を投入し、CRDレールを利用しペDESTAL内にアクセスして調査。
- 【進捗状況】
- 2017/1/26/30に格納容器貫通部からカメラを挿入し、ロボットが走行するCRD交換用レールの状況を確認。2/9に自走式調査装置アクセスルート上の堆積物除去を実施し、2/16に自走式調査装置を用いた格納容器内部調査を実施。
  - 一連の調査で、ペDESTAL内のグレーチングの脱落や変形、ペDESTAL内に多くの堆積物があることを確認。
  - 2018/1/19に、吊りおろし機構を有する調査装置を用い、ペDESTAL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DESTAL底部に堆積している状況を確認。堆積物が周囲より高く堆積している箇所が複数あることから、燃料デブリの落下経路が複数存在していると推定。



ミュオン測定による炉内燃料デブリ位置把握

期間	評価結果
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。

※プラント関連パラメータは2018年10月24日11:00現在の値

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

<略語解説>  
 (※1)ベネ:ベネトレーションの略。格納容器等にある貫通部。(※2)SFP(Spent Fuel Pool):使用済燃料プール。(※3)RPV(Reactor Pressure Vessel):原子炉圧力容器。(※4)PCV(Primary Containment Vessel):原子炉格納容器。(※5)トレーサ:流体の流れを追跡するために使用する物質。粘土系粒子。

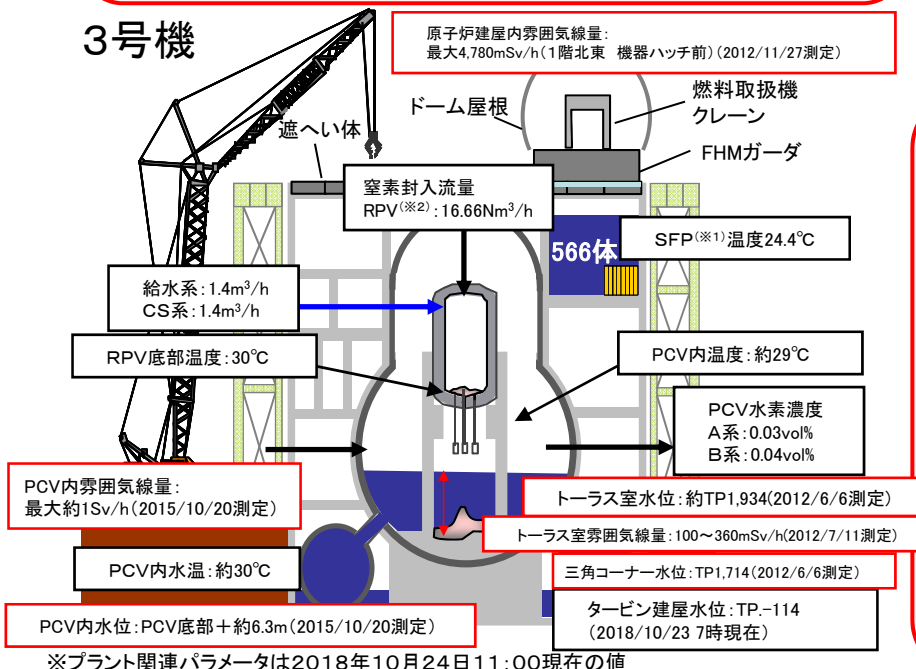


至近の目標 プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

主蒸気隔離弁※室からの流水確認

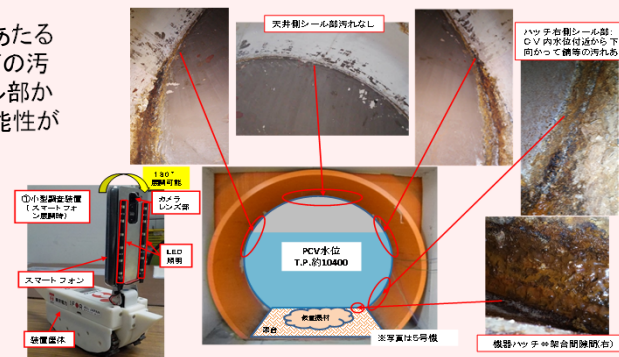
3号機原子炉建屋1階北東エリアの主蒸気隔離弁室の扉付近から、近傍の床ドレンファンネル(排水口)に向かって水が流れていることを2014/1/18に確認。排水口は原子炉建屋地下階につながっており、建屋外への漏えいはない。  
 2014/4/23より、原子炉建屋2階の空調機械室から1階の主蒸気隔離弁室につながっている計器用配管から、カメラによる映像取得、線量測定を実施。2014/5/15に主蒸気配管のうち1本の伸縮継手周辺から水が流れていることを確認した。  
 3号機で、格納容器からの漏えい箇所が判明したのは初めてであり、今回の映像から、漏えい量の評価を行うとともに、追加調査の要否を検討する。ま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



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。



格納容器内部調査の実施

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

【調査概要】

- PCV内部調査用に予定しているX-53ベネ(※4)の水没確認を遠隔超音波探傷装置を用いて調査を実施し、水没していないことを確認(2014/10/22~24)。
- PCV内を確認するため、2015/10/20、22にX-53ベネから格納容器内部へ調査装置を入れ、映像、線量、温度の情報を取得、内部の滞留水を採取。格納容器内の構造物・壁面に損傷は確認されず、水位は推定値と一致しており、内部の線量は他の号機に比べて低いことを確認。
- 2017年7月に、水中ROV(水中遊泳式遠隔調査装置)を用いて、ペDESTAL内の調査を実施。
- 調査で得られた画像データの分析を行い、複数の構造物の損傷や炉内構造物と推定される構造物を確認。
- また、調査で得られた映像による3次元復元を実施。復元により、旋回式のプラットフォームがレール上から外れ一部が堆積物に埋まっている状況等、構造物の相対的な位置を視覚的に把握することが出来た。



ミュオン測定による炉内燃料デブリ位置把握

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

<略語解説>

(※1) SFP(Spent Fuel Pool): 使用済燃料プール。  
 (※3) PCV(Primary Containment Vessel): 原子炉格納容器。

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

PCV内部調査実績	1回目 (2015/10~2015/12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>映像取得</li> <li>水位、水温測定</li> <li>常設監視計器設置(2015/12)</li> <li>雰囲気温度、線量測定</li> <li>滞留水の採取</li> </ul>
	2回目 (2017/7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>映像取得</li> <li>常設監視計器交換(2017/8)</li> </ul>
PCVからの漏えい箇所	主蒸気配管ベローズ部(2014/5確認)	

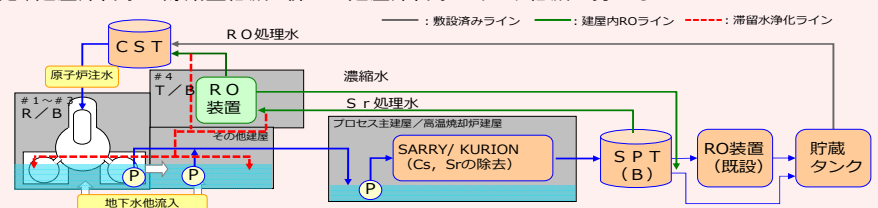
# 廃止措置等に向けた進捗状況：循環冷却と滞留水処理ライン等の作業

2018年10月25日  
 廃炉・汚染水対策チーム会合  
 事務局会議  
 5/6

## 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<sup>\*</sup>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、水処理装置出ロ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。
- ・引き続き、建屋滞留水の貯蔵量低減と併せて建屋滞留水のリスク低減に努める



### フランジタンク解体の進捗状況

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



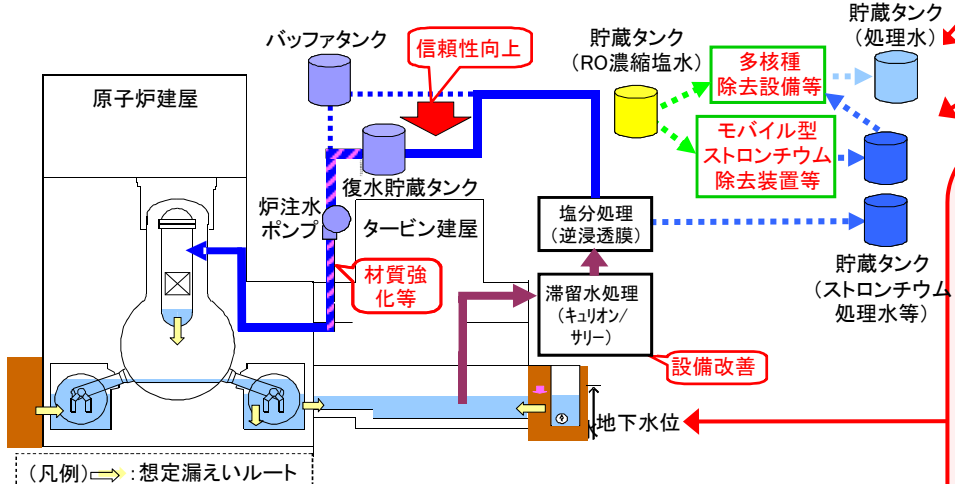
H1東エリア解体開始時の様子



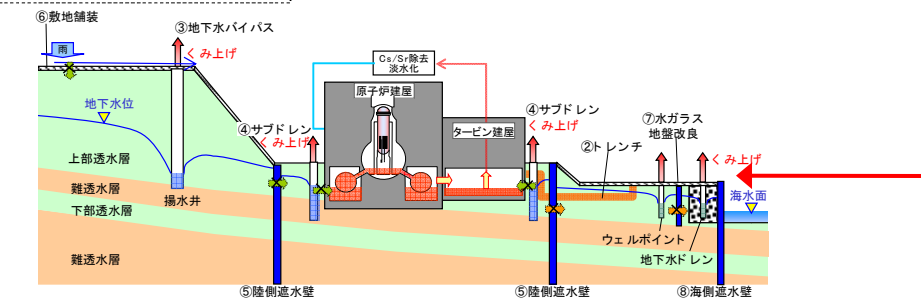
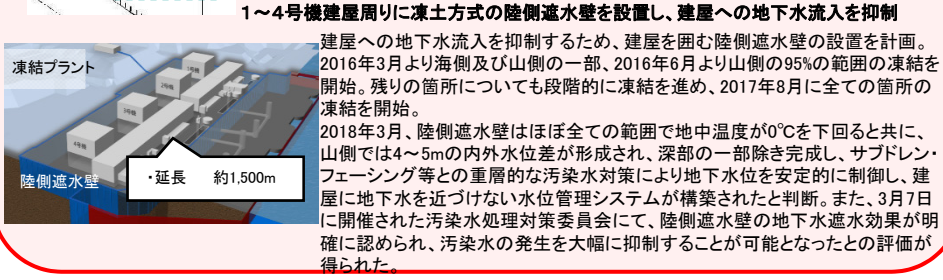
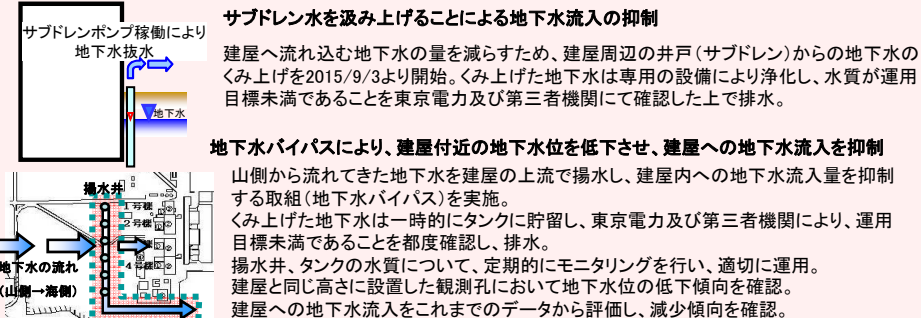
H1東エリア解体後の様子

### 汚染水 (RO濃縮塩水) の処理完了

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



### 原子炉建屋への地下水流入抑制





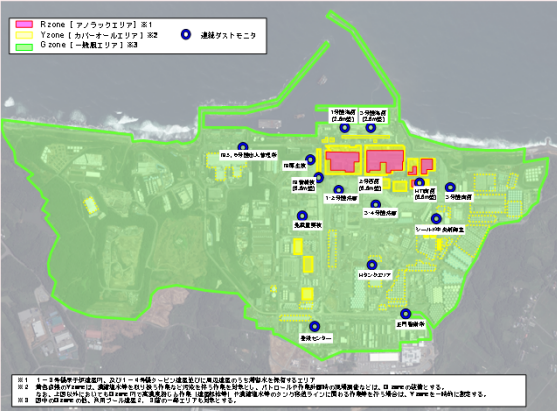
至近の目標

- ・発電所全体からの追加的放出及び事故後に発生した放射性廃棄物(水処理二次廃棄物、ガレキ等)による放射線の影響を低減し、これらによる敷地境界における実効線量1mSv/年未満とする。
- ・海洋汚染拡大防止、敷地内の除染

放射線防護装備の適正化

福島第一原子力発電所敷地内の環境線量低減対策の進捗を踏まえて、1～4号機建屋周辺等の汚染の高いエリアとそれ以外のエリアを区分し、各区分に応じた防護装備の適正化を行うことにより、作業時の負荷軽減による安全性と作業性の向上を図る。

2016年3月より限定的に運用を開始。2017年3月、9月にGzoneを拡大。



R zone (アノラックエリア)	Y zone (カバーオールエリア)	G zone (一般服エリア)
全面マスク 	全面マスク 又は 平面マスク ※1※2 	使い捨て防護マスク 
カバーオールの上にアノラック 	カバーオール 	一般作業服※3 構内寺用服 

又はカバーオール2重

※1 本施設設備(放射線測定装置等)を含む敷地内の作業(顧客等)は、全面マスクを着用する。  
 ※2 濃縮海水、S-処理水を含む汚染水作業(濃縮海水等)は、全面マスクを着用しない作業。カバーオール、作業時同時の現場調査、顧客等(顧客)職及びタンク移動ラバに關する作業時は、全面マスクを着用する。  
 ※3 特定の軽作業(カバーオール、監視業務、観測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、2016/3/11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。

