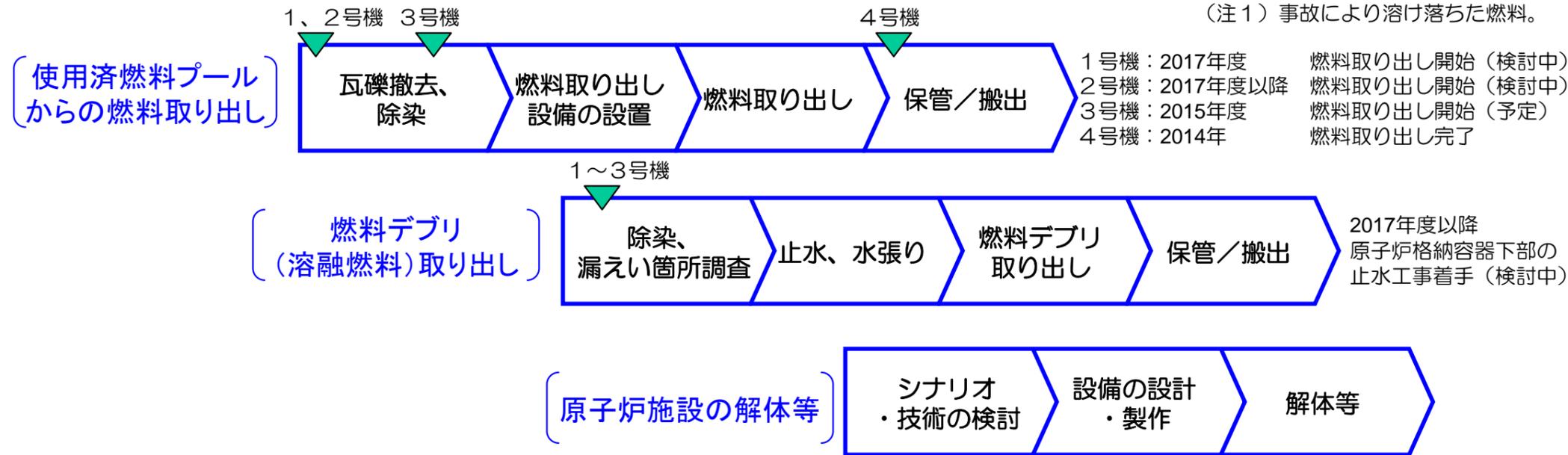


「廃炉」の主な作業項目と作業ステップ

～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

平成26年12月22日に4号機の全ての燃料取り出しが完了しました。
平成25年11月18日より4号機使用済燃料プールからの燃料取り出しを開始し、平成26年11月5日に使用済燃料の取り出しが、平成26年12月22日に新燃料の取り出しが完了しました。



「汚染水対策」の3つの基本方針と主な作業項目

～事故で溶けた燃料を冷やした水と地下水が混ざり、1日約400トン(注2)の汚染水が発生しており、下記の3つの基本方針に基づき対策を進めています～

(注2) 地下水バイパスや建屋止水工事などの対策により、減少傾向となっています。

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。
- 汚染水に含まれる62核種を告示濃度限度以下まで低減することを目標としています（トリチウムは除去できない）。
- さらに、東京電力による多核種除去設備の増設（平成26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（平成26年10月から処理開始）等により、汚染水の処理を進めています。



(高性能多核種除去設備の設置状況)

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。
- 平成25年8月から現場にて試験を実施しており、平成26年6月に着工しました。今年度中に遮水壁の造成に向けた凍結開始を目指します。



(延長：約1,500m)

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は一部を除き完了（98%完了）。閉合時期については調整中です。



(設置状況)

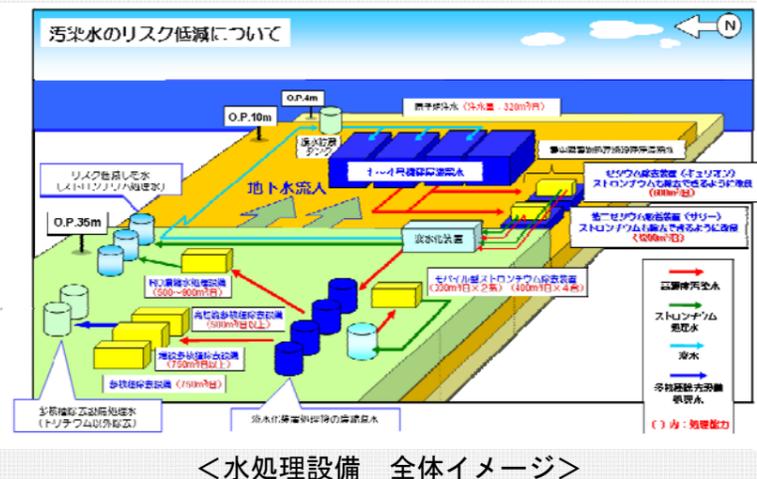
取り組みの状況

- ◆ 1～3号機の原子炉・格納容器の温度は、この1か月、約10℃～約40℃※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現時点での放出による、敷地境界での被ばく線量は最大で年間0.03ミリシーベルトと評価しています。これは、自然放射線による被ばく線量(日本平均：年間約2.1ミリシーベルト)の約70分の1です。

セシウム吸着装置（KURION/SARRY）によるストロンチウム除去運転を開始

建屋より移送した汚染水からセシウムを取り除くセシウム除去装置（キュリオン（KURION）とサリー（SARRY））にて、ストロンチウムも除去できるよう改造し、12/26より運転を開始しました。

ストロンチウムの除去性能が目標を達成することを確認できたため、1/19以降は、新たにRO濃縮塩水（ストロンチウム処理の必要な汚染水でタンク内に貯蔵）が発生することはなくなりました。



RO濃縮水処理設備の運転開始

多核種除去設備（ALPS）に加え、ストロンチウムを除去する複数の浄化設備の設置を行い、タンク内の汚染水の処理を進めています。

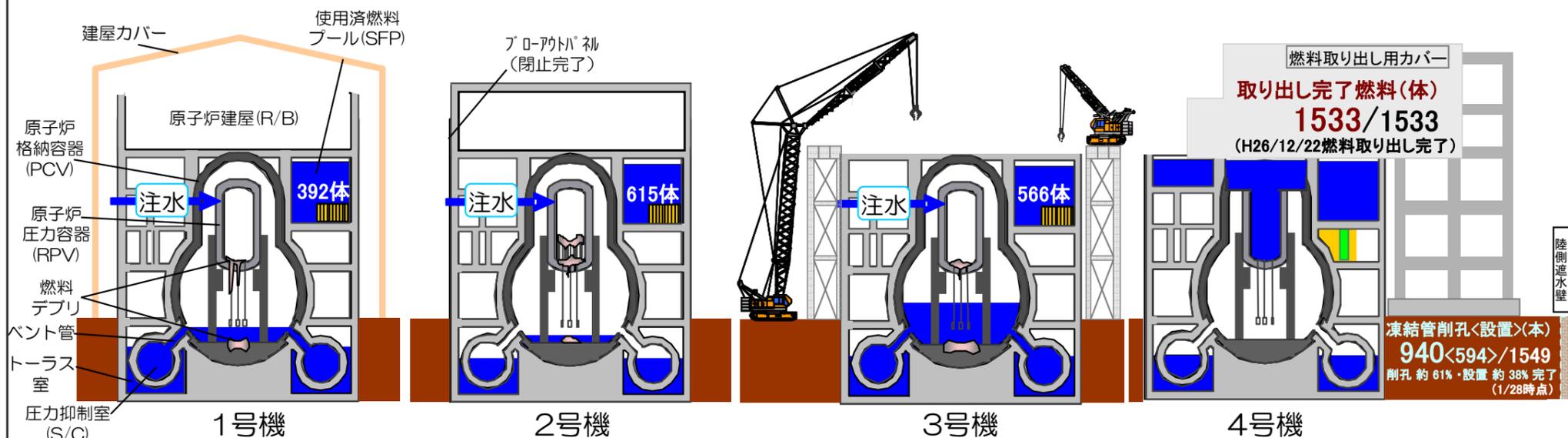
新たにRO濃縮水処理設備を設置し、1/10より汚染水の処理を開始しました。

引き続き、多重的な対策により汚染水のリスク低減を図ります。

汚染水処理の見通し

多核種除去設備（ALPS）等により汚染水の処理を進めています。現時点のペースで処理した場合、年度内の汚染水全量処理は難しく、処理完了は5月中になる見通しです。

具体的な全量処理完了時期は3月中旬までに明らかにします。



1号機原子炉内燃料デブリ調査開始

1号機原子炉内の燃料デブリの有無を調査するため、宇宙線由来のミュオン（素粒子の一種）を用いた測定を今後開始する予定です。

調査結果は燃料デブリ取り出し工法の検討に活かします。

2号機原子炉内故障温度計の引き抜き完了

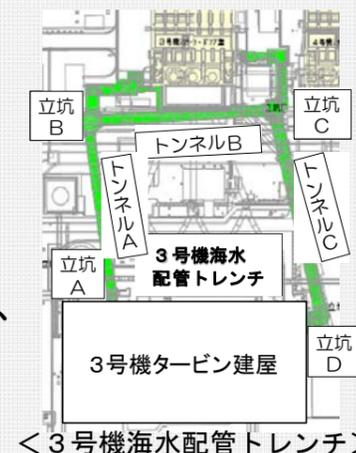
平成26年2月に故障した温度計の引き抜きのため、1/14より錆除去剤を注入し1/19に引き抜きが完了しました。

今後、今年度中に温度計を再設置予定です。

3号機海水配管トンネル部の充填開始

3号機のタービン建屋から海側に伸びる海水配管トンネル注について、2号機の海水配管トンネルと同様の方法で、トンネル部の充填を今後開始します。

注) トレンチ：配管やケーブルが通るトンネル



タンク天板部からの作業員の転落による死亡災害

雨水受けタンク設置工事において、1/19にタンク内面を検査するための準備作業を実施していた作業員が、当該タンク天板（高さ：約10m）から転落し、1/20に亡くなるという災害が発生しました。

1/21より全ての構内作業を中止し、安全点検を実施しています。

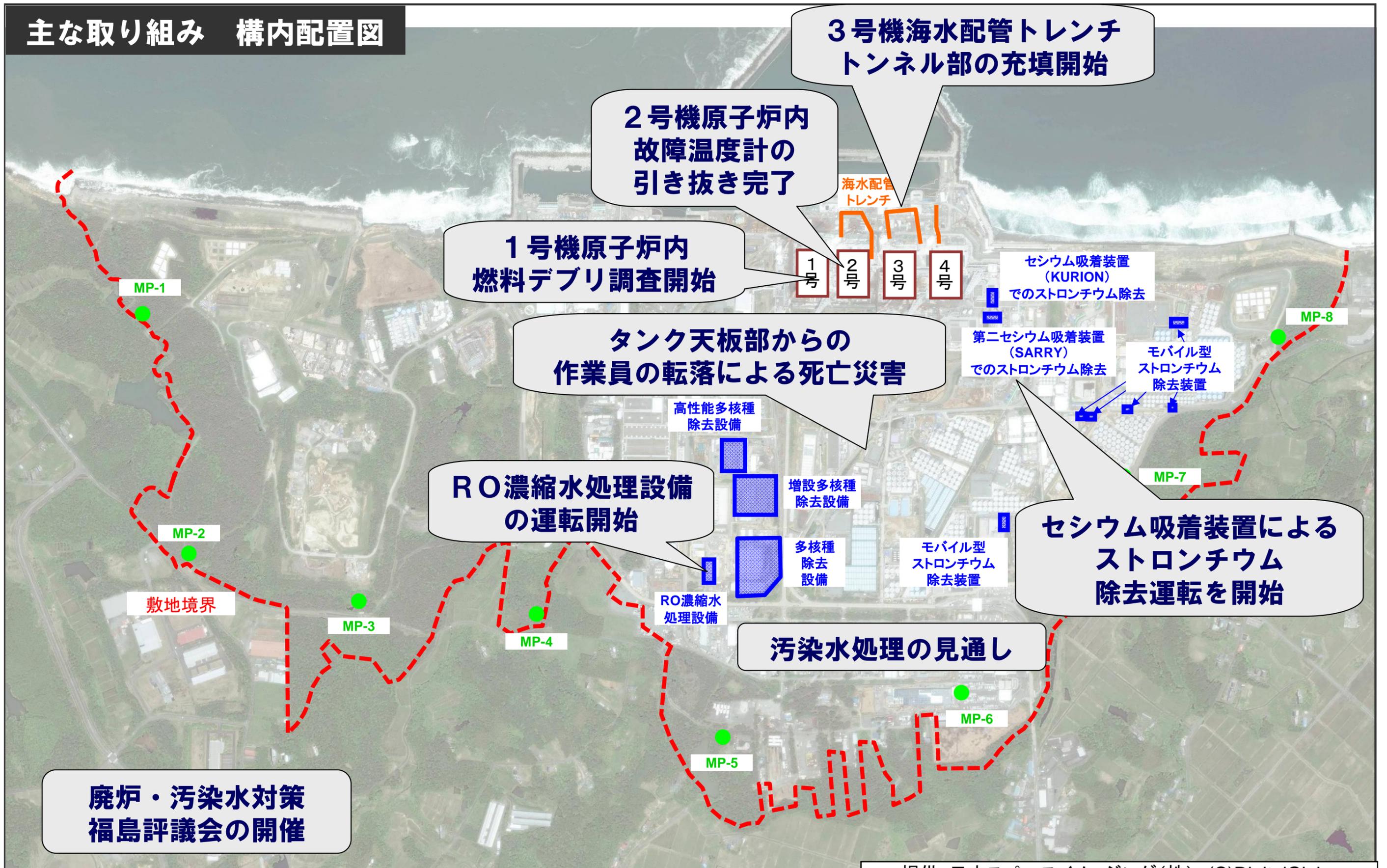
今回の災害の発生原因について詳細に調査するとともに、再発防止に努めることとしています。

廃炉・汚染水対策福島評議会の開催

1/7に第6回会合（福島市）を開催し、中長期ロードマップ改訂の考え方を紹介し、地元からご意見を頂きました。

頂いたご意見を踏まえて、ロードマップ改訂作業を進めてまいります。

主な取り組み 構内配置図



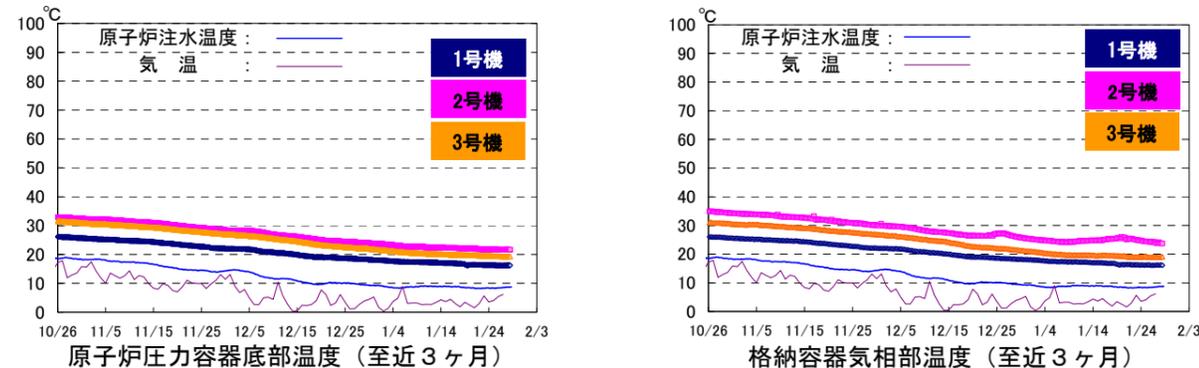
提供: 日本スペースイメージング(株)、(C)DigitalGlobe

※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1.053 μ Sv/h~3.963 μ Sv/h(2014/12/24~2015/1/27)。
 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-No.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

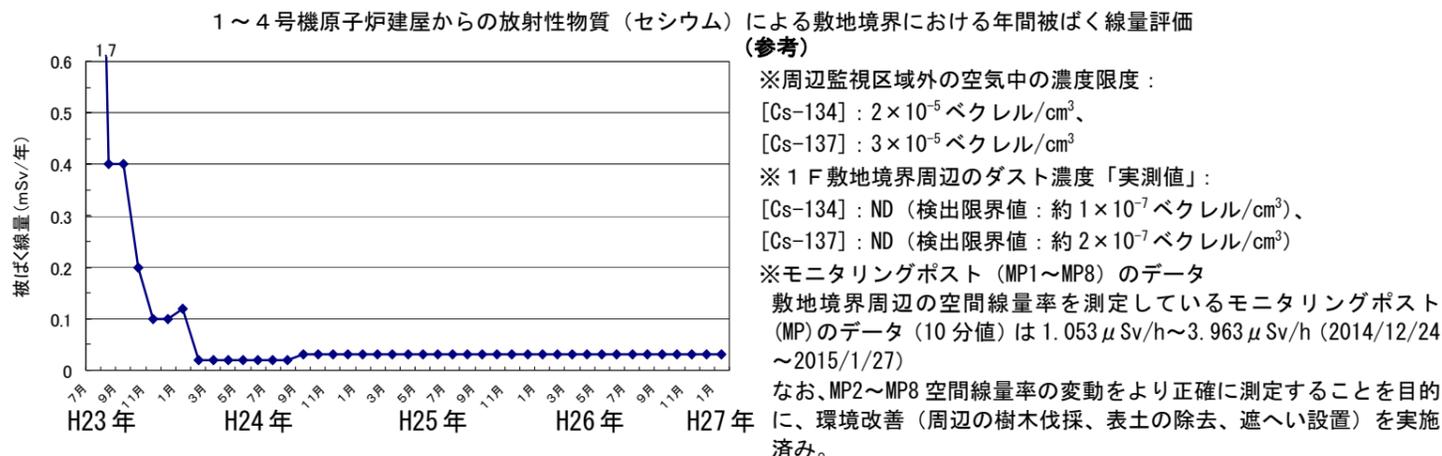
注水冷却を継続することにより、原子炉圧力容器底部温度、格納容器気相部温度は、号機や温度計の位置によって異なるものの、至近1ヶ月において、約10~40度で推移。



※トレンドグラフは複数点計測している温度データの内、一部のデータを例示

2. 原子炉建屋からの放射性物質の放出

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及びCs-137ともに約 1.4×10^{-9} 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0.03mSv/年(自然放射線による年間線量(日本平均約2.1mSv/年)の約70分の1に相当)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、H24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、H25年11月より評価対象に追加している。

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. 原子炉の冷却計画

~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~

➤ 2号機原子炉圧力容器底部温度計の交換

- H26年2月に故障した原子炉圧力容器底部温度計の交換のため、H26年4月に引き抜き作業を行ったが引き抜けず作業を中断。錆の発生により固着または摩擦増加していた可能性が高い。
- 実規模配管にて、水素の発生しない錆除去剤を用いワイヤガイドを引き抜けることを確認(H26/12/5)。現地にて1/14より錆除去剤を注入し、1/19に故障した温度計を引き抜き完了。

今後、新規温度計挿入の工法検討、訓練等を行い、今年度中に温度計を再設置予定。

2. 滞留水処理計画

~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

- H26/4/9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働し、地下水の汲み上げを開始。H26/5/21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。1/28までに73,806m³を排水。汲み上げた地下水は、一時貯留タンクに貯留し、水質が運用目標を満足していることを東京電力及び第三者機関(日本分析センター)で確認した上で排水。
- 地下水バイパスや高温焼却炉建屋の止水対策等により、これまでのデータから評価した場合、建屋への地下水流入量が約100m³/日減少していることを確認(図1参照)。
- 観測孔の地下水位が、地下水バイパスの汲み上げ開始前と比較し約10~15cm程度低下していることを確認。
- 流量の低下が確認されている揚水井No.10,12について清掃のため地下水汲み上げを停止(No.10:1/13~, No.12:H26/12/12~H27/1/6)。

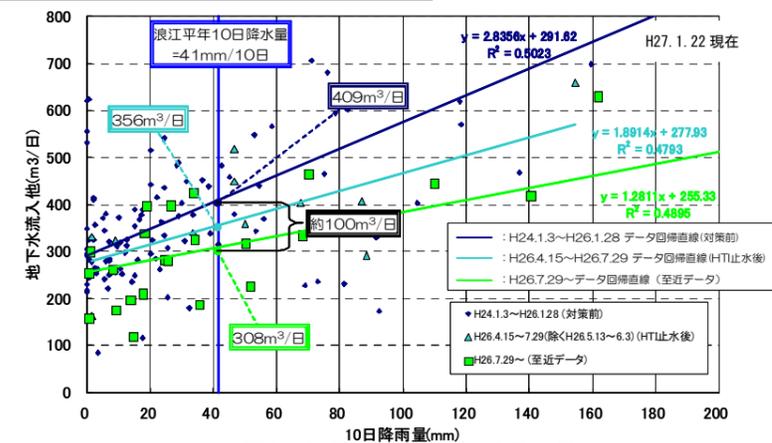


図1: 建屋への流入量評価結果

➤ 陸側遮水壁の造成状況

- 1~4号機を取り囲む陸側遮水壁(経済産業省の補助事業)の造成に向け、凍結管設置のための削孔工を開始(H26/6/2~)。1/28時点で1,144本削孔完了(凍結管用:940本/1,549本、測温管用:204本/321本)、凍結管594本/1,549本建込(設置)完了(図2参照)。

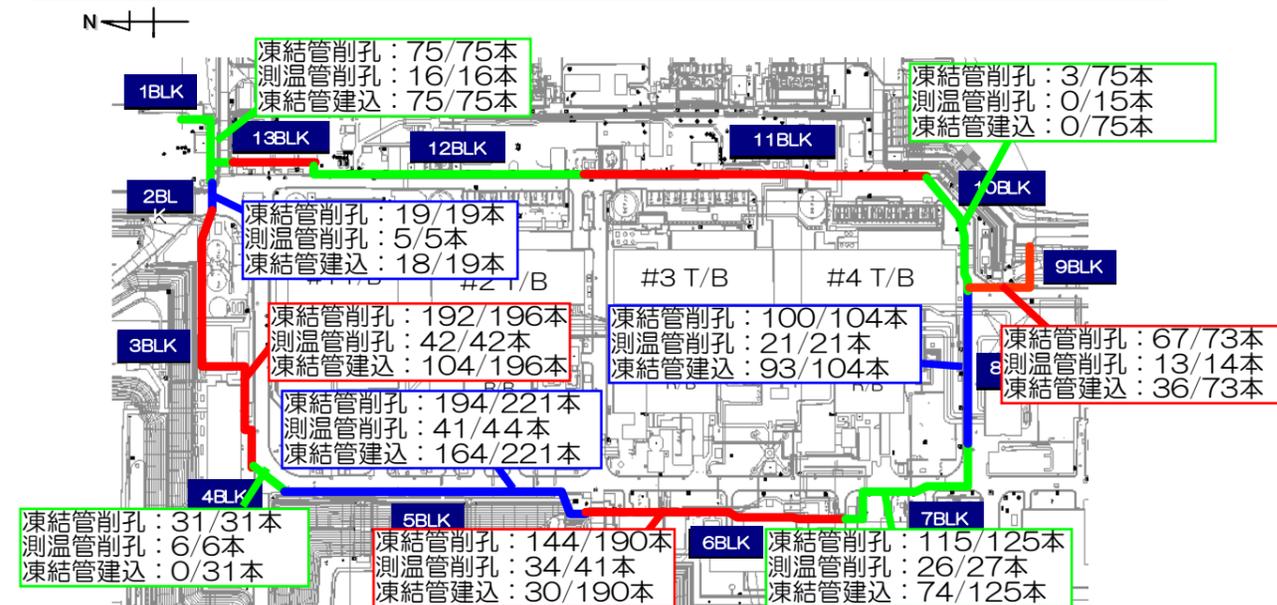


図2: 陸側遮水壁削孔工事・凍結管設置工事の状況

➤ 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：H25/3/30～、既設B系：H25/6/13～、既設C系：H25/9/27～、増設A系：H26/9/17～、増設B系：H26/9/27～、増設C系：H26/10/9～、高性能：H26/10/18～）。これまでに多核種除去設備で約 196,000m³、増設多核種除去設備で約 64,000m³、高性能多核種除去設備で約 18,000m³ を処理（1/22 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）。

➤ タンク内にある汚染水のリスク低減に向けて

- RO 濃縮塩水からストロンチウムを取り除く RO 濃縮水処理設備の処理を開始（1/10）。1/22 時点で約 8,000m³ を処理。
- タンクに貯留している RO 濃縮塩水を浄化するため、G4 南エリアにてモバイル型ストロンチウム除去装置の処理運転を実施中（G4 南エリア：H26/10/2～）。1/22 までに約 4,000m³ の汚染水を処理。1/22 時点で約 4,000m³ の汚染水を処理中。
- セシウム吸着装置（KURION）でのストロンチウム除去（1/6～）、第二セシウム吸着装置（SARRY）でのストロンチウム除去（H26/12/26～）を開始。処理済み水のストロンチウム濃度低下を確認（1/19）。以降、処理後の水をストロンチウム処理水としてタンクに貯蔵開始。RO 濃縮塩水の追加発生が無くなった。1/22 時点で約 1,000m³ を処理。

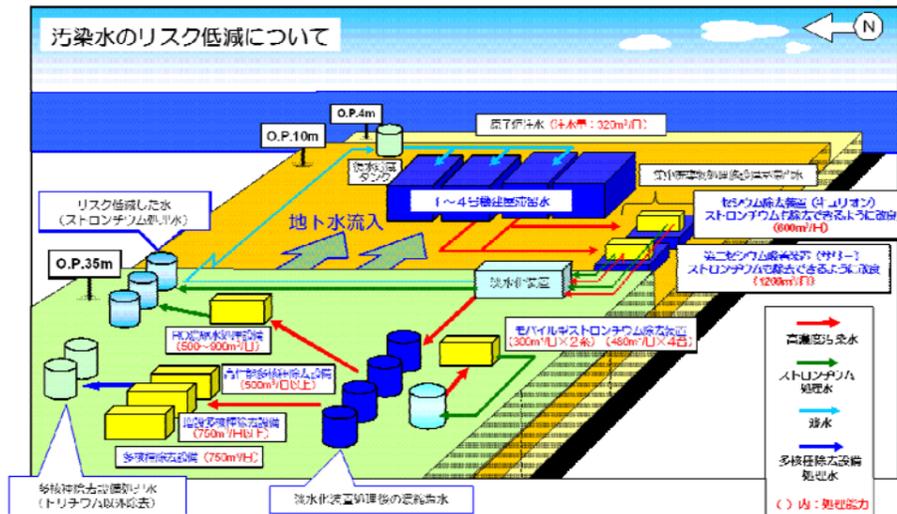


図3：水処理設備 全体イメージ

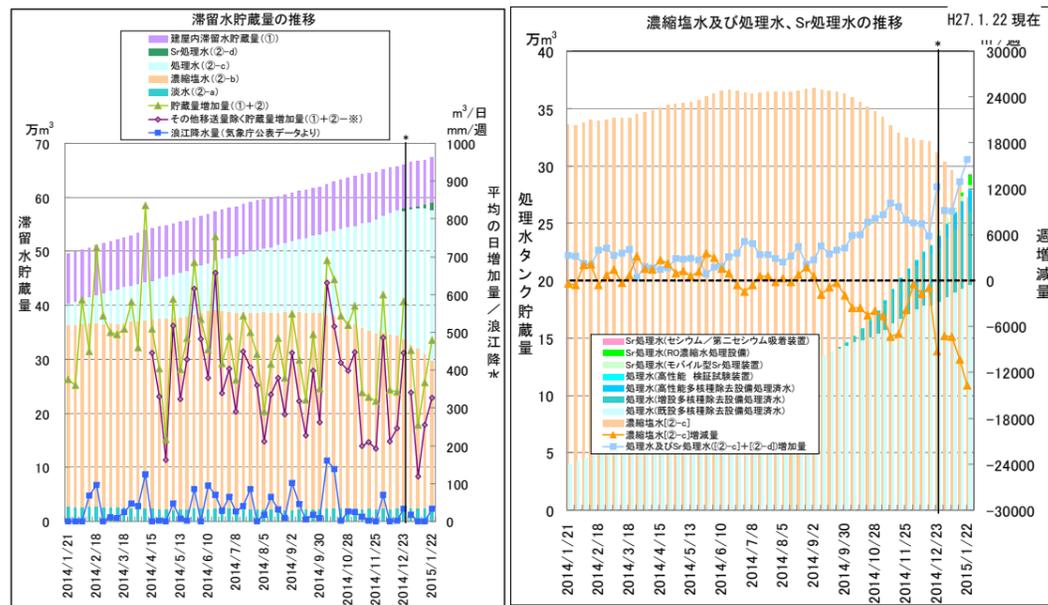


図4：滞留水の貯蔵状況

➤ 汚染水処理の見通し

- 多核種除去設備等により汚染水の処理を進めているが、現時点のペースで処理した場合、年度内の汚染水全量処理は難しく、処理完了は5月中になる見通し。
- 具体的な全量処理完了時期は3月中旬までに明らかにする。

➤ 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、暫定排水基準を満たさない雨水について、H26/5/21 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（1/26 時点で累計 13,820m³）。

➤ 海水配管トレンチの汚染水除去

- 2号機海水配管トレンチは、H26/12/18 にトンネル部の充填が完了。H26/12/24 及び H27/1/20 に立坑から揚水し、トンネル部における連通状況を確認。立坑の充填にあたり、止水状況を確認しつつ進める。
- 3号機海水配管トレンチは、今後トンネル部の充填を開始する予定。
- 4号機海水配管トレンチは、タービン建屋側に閉塞材料が流入しないよう、建屋とトレンチの連通の阻害を図り、その後内部充填を実施予定。

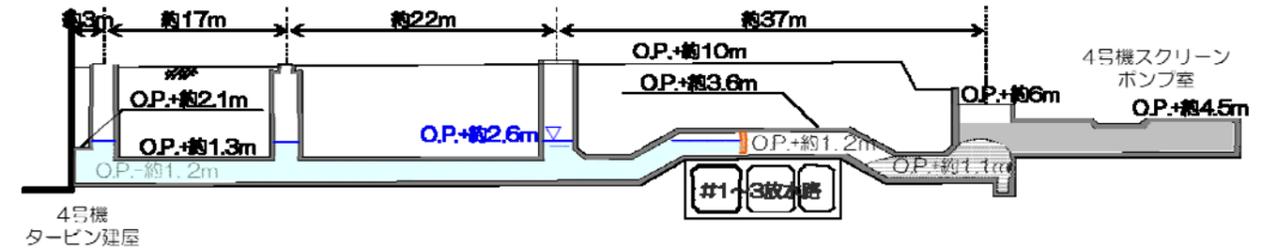


図5：4号機海水配管トレンチ断面図

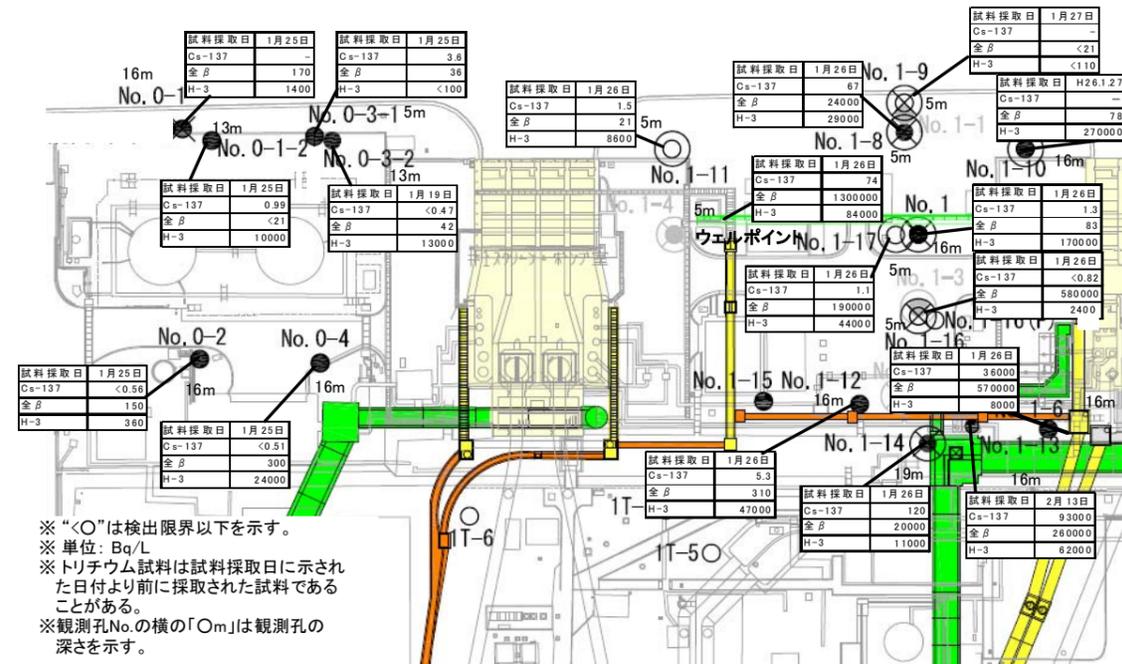
3. 放射線量低減・汚染拡大防止に向けた計画

～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～

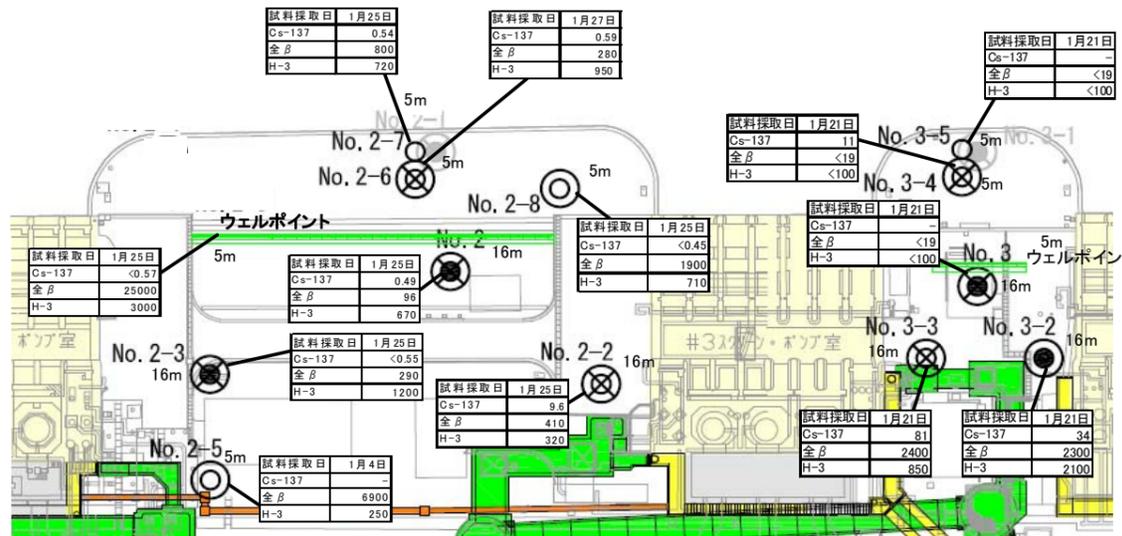
➤ 1～4号機タービン建屋東側における地下水・海水の状況

- 1号機取水口北側護岸付近において、地下水観測孔 No. 0-1-2、No. 0-4 のトリチウム濃度がH26年7月から上昇傾向にあり、現在はそれぞれ 10,000 Bq/L 程度、23,000Bq/L 程度で推移。No. 0-3-2 より 1m³/日の汲み上げを継続。
- 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濃度がH26年10月に780万 Bq/L に上昇したが、現在は50万 Bq/L 程度で推移。地下水観測孔 No. 1-8 のトリチウム濃度は1万 Bq/L 前後で推移していたが、H26年6月以降大きく上下し、現在は3万 Bq/L 程度。地下水観測孔 No. 1-17 のトリチウム濃度は1万 Bq/L 前後であったが、H26年10月以降上昇し16万 Bq/L となったが、現在は4万 Bq/L 前後で推移。全β濃度はH26年3月より上昇傾向にあり10月までに120万 Bq/L まで上昇したが、現在は20万 Bq/L 前後で推移。ウェルポイントからの汲み上げ（10m³/日）、地下水観測孔 No. 1-16 の傍に設置した汲上用井戸 No. 1-16(P)からの汲み上げ（1m³/日）を継続。
- 2、3号機取水口間護岸付近において、ウェルポイントのトリチウム濃度、全β濃度はH26年11月より低下し、現在はトリチウム濃度 3,000Bq/L 程度、全β濃度 4万 Bq/L 程度で推移。地盤改良部のモルタルによるかさ上げのため、ウェルポイントの汲み上げ量を 50m³/日に増加（H26/10/31～）。1/8 より地盤改良部のモルタル嵩上げを開始。
- 3、4号機取水口間護岸付近の地下水放射性物質濃度は、H26年12月までと同様に各観測孔とも低いレベルで推移。
- 1～4号機開渠内の海側遮水壁外側の放射性物質濃度は、H26年12月までと同様に東波除堤北側と同レベルの低い濃度で推移。

- ・港湾内海水の放射性物質濃度はH26年12月までと同様に緩やかな低下傾向が見られる。
- ・港湾口及び港湾外についてはこれまでの変動の範囲で推移。
- ・海底土舞い上がりによる汚染の拡散を防止するための港湾内海底土被覆工事を実施中（H26年度末完了予定）。H26/12/14よりエリア②を被覆中。1/27時点で約44%完了（図9参照）。なお、取水路開渠の海底についてはH24年までに被覆済み。
- ・セシウム吸着繊維とストロンチウム吸着繊維を取り付けたカーテン状ネットを海側遮水壁開口部に設置（1/15）。



< 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6：タービン建屋東側の地下水濃度

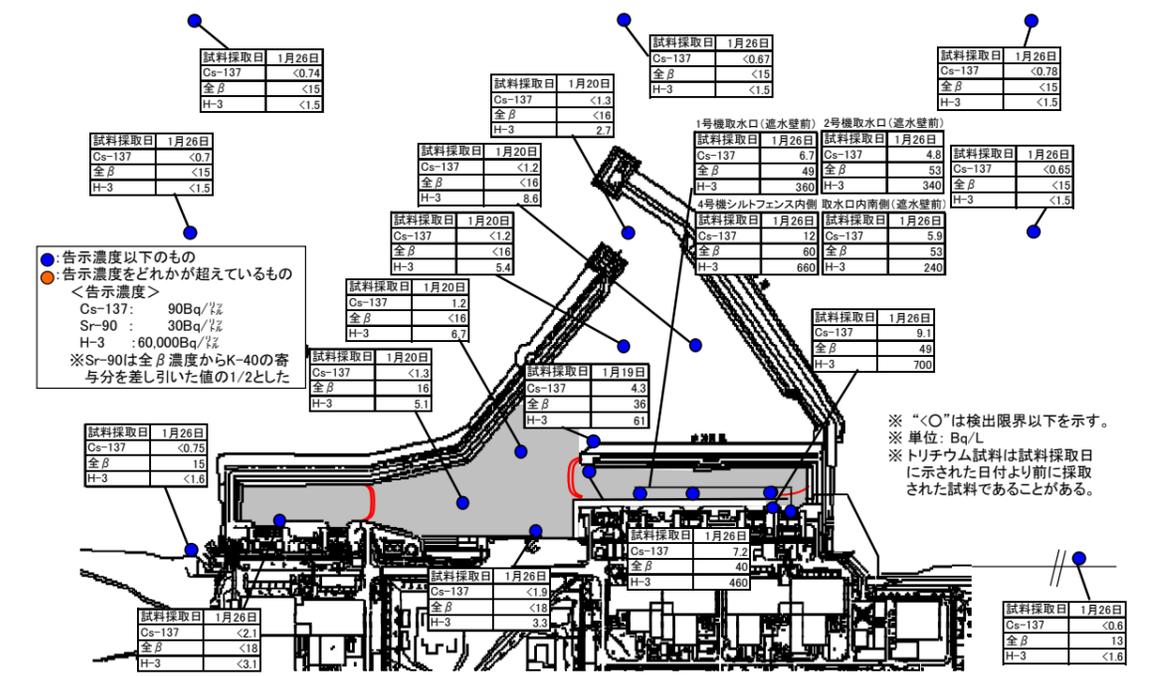


図7：港湾周辺の海水濃度

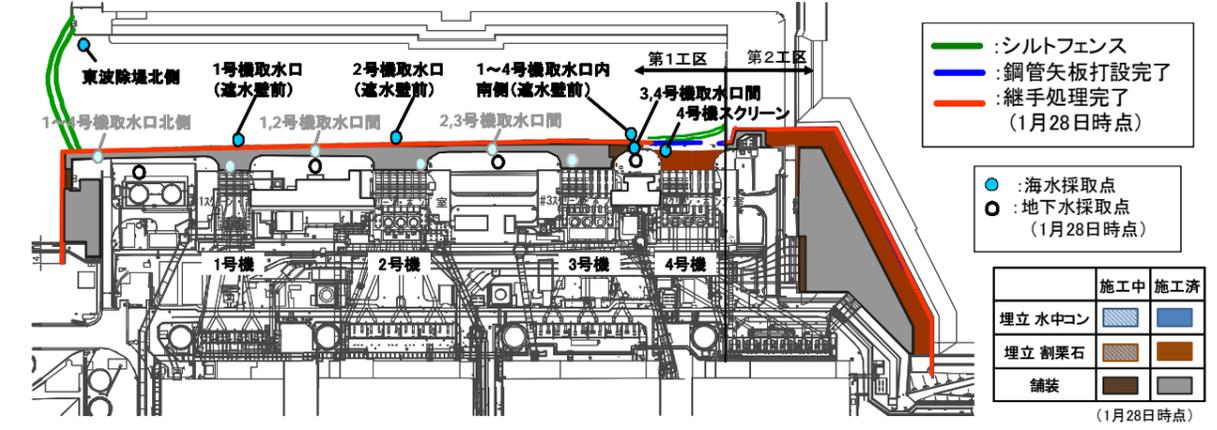


図8：海側遮水壁工事の進捗状況

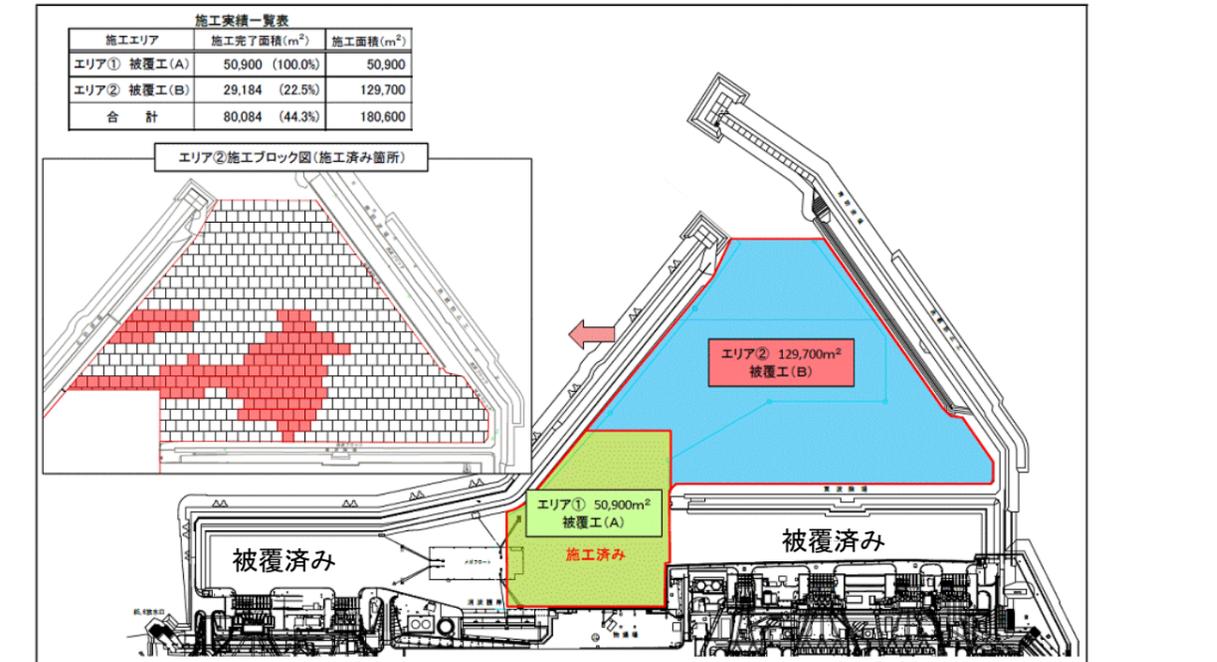


図9：港湾内海底土被覆の進捗状況

4. 使用済燃料プールからの燃料取出計画

～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平成25年11月18日に開始、平成26年12月22日に完了～

- 4号機使用済燃料プールからの燃料取り出し
 - ・4号機使用済燃料プールから共用プールへ輸送された漏えい燃料2体について、輸送後の状態を確認するため、水中カメラによる外観点検及びファイバースコープによる漏えい燃料棒の調査を実施(H26/12/17,18)。漏えい燃料を共用プールに保管するにあたって、被覆管の亀裂等によりペレットが散逸するといった事象の恐れがないと評価。
- 3号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事
 - ・使用済燃料プール内のガレキ撤去作業中に、撤去する予定であった燃料交換機の操作卓及び張出架台が落下(H26/8/29)したため作業を中断していたが、H26/12/17よりガレキ撤去作業を再開。万一の落下対策の一つとして追加養生板を敷設(1/14~20)。今後、燃料交換機トロリ2階部分を撤去予定(図10参照)。

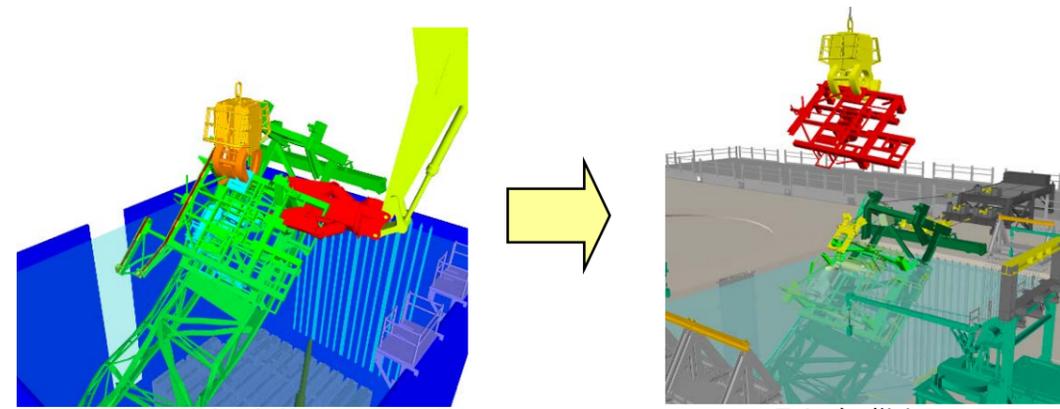


図10：燃料交換機トロリ2階部撤去イメージ
 フォークにより確実に把持した上で切断
 吊上げ、撤去

- 1号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事
 - ・原子炉建屋最上階への飛散防止剤散布、ガレキ状況調査やダスト濃度調査を実施し、取り外していた原子炉建屋カバーの屋根パネルをH26/12/4に戻した。
 - ・3月以降、再度屋根パネルを取り外し建屋カバーの解体を進める計画。

5. 燃料デブリ取出計画

～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な技術開発・データ取得を推進～

- 原子炉内燃料デブリ検知技術の開発
 - ・燃料デブリ取り出し工法の検討に必要な燃料デブリ位置、量を把握するため、宇宙線由来のミュオン(素粒子の一種)による透視技術によるデブリ位置測定を行う計画。1号機において、原子炉建屋外側の北西に検出器を設置し、ミュオン透過法による測定を今後開始する予定。
- 3号機原子炉建屋1階の除染作業
 - ・今後の原子炉格納容器内部調査に向け、3号機原子炉建屋1階の線源特定調査を12月までに実施。1/5より中所除染装置による中所除染を実施中。

6. 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
 - ・H26年12月末時点でのコンクリート、金属ガレキの保管総量は約134,400m³(H26年11月末との比較：+2,500m³(エリア占有率：56%)。伐採木の保管総量は約79,700m³(H26年11月末との比較：±0m³(エリア占有率：58%)。ガレキの主な変動要因は、タンク設置関連工事など。

7. 要員計画・作業安全確保に向けた計画

- 水処理二次廃棄物の管理状況
 - ・1/22時点での廃スラッジの保管状況は597m³(占有率：85%)。濃縮廃液の保管状況は8,948m³(占有率：45%)。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1,621体(占有率：49%)。

7. 要員計画・作業安全確保に向けた計画

～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、H26年9月～11月の1ヶ月あたりの平均が約13,900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11,000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。
- ・2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6,770人程度*と想定され、現時点で要員の不足が生じていないことを主要元請企業に確認。なお、昨年度以降の各月の平日1日あたりの平均作業員数(実績値)は約3,000～6,900人規模で推移(図11参照)。
※：契約手続き中のため2月の予想には含まれていない作業もある。
- ・福島県内・県外の作業員数ともに増加傾向にあるが、福島県外の作業員数の増加割合が大きいため、12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)は約45%。

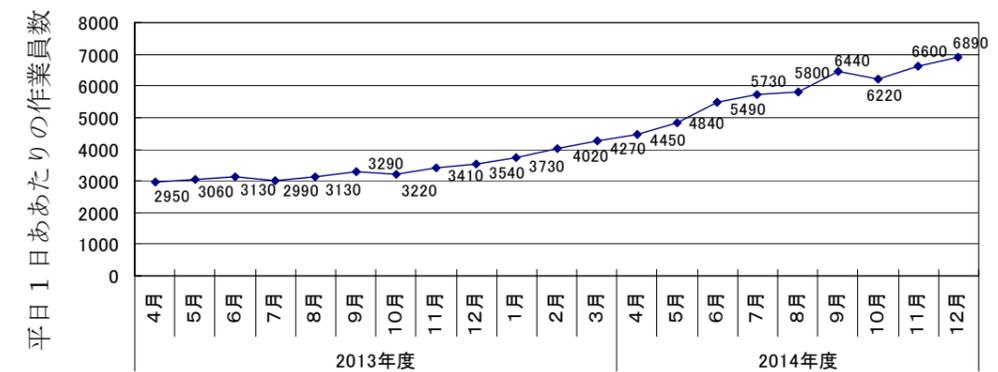


図11：H25年度以降各月の平日1日あたりの平均作業員数(実績値)の推移

- ・H25年度、H26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。

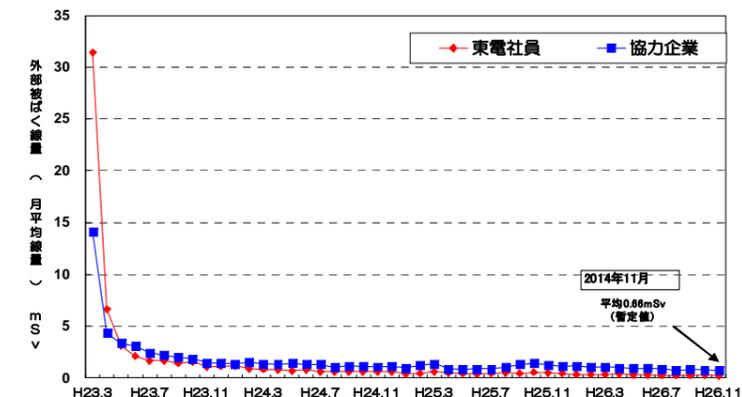


図12：作業員の月別個人被ばく線量の推移(月平均線量)(H23年3月以降の月別被ばく線量)

➤ インフルエンザ・ノロウイルス感染予防・拡大防止対策

- ・ H26 年 10 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 1F 新事務棟（H26/10/29～12/5）及び近隣医療機関（H26/11/4～H27/1/30）にて、インフルエンザ予防接種を無料（東京電力が費用負担）で実施中。H27/1/27 時点で合計 8,445 人が接種を受けている。その他、日々の感染予防・拡大防止策（検温・健康チェック、感染状況の把握）、感染疑い者発生後の対応（速やかな退所と入構管理、職場でのマスク着用徹底等）等、周知徹底し、対策を進めている。

➤ インフルエンザ・ノロウイルスの発生状況

- ・ H26 第 47 週（H26/11/10～H26/11/17）～ H27 第 4 週（H27/1/19～H27/1/25）までに、インフルエンザ感染者 279 人、ノロウイルス感染者 5 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 39 人、ノロウイルス感染者 25 人。昨シーズン（H25/12-H26/5）の累計は、インフルエンザ感染者 254 人、ノロウイルス感染者 35 人。

➤ 新事務本館の進捗について

- ・ 周辺建物との連携性を高め、効率的な業務運営を図ること、および敷地の有効利用を図るため、建設敷地を変更。
- ・ 干渉物の撤去・移設作業が多数発生したため、工程の見直しを実施。
- ・ H27 年 6 月に本体工事着工、H28 年 8 月に完成の予定。

8. その他

➤ 廃炉・汚染水対策福島評議会（第 6 回）の開催

- ・ 1/7 に第 6 回会合（福島市）を開催し、中長期ロードマップ改訂の考え方を紹介し、地元からご意見を頂いた。頂いたご意見を踏まえて、ロードマップ改訂作業を進めていく。

➤ 雨水受けタンク天板部からの作業員の転落による死亡災害

- ・ 雨水受けタンク設置工事において、1/19 にタンク水張り試験後にタンク内面を検査するための準備作業を実施していた作業員が、当該タンク天板（高さ：約 10m）から転落し、1/20 に亡くなるという災害が発生。
- ・ 1/21 より全ての構内作業を中止し、安全点検を実施している。
- ・ 今回の災害の発生原因について詳細に調査するとともに、再発防止に努めることとしている。