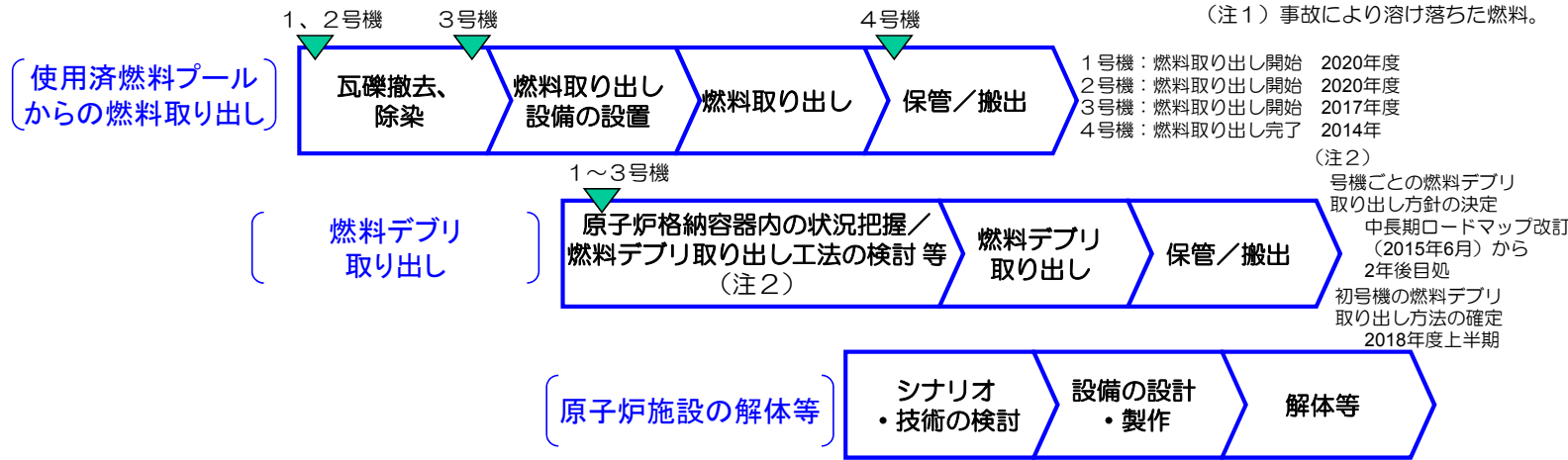


「廃炉」の主な作業項目と作業ステップ

～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～



プールからの燃料取り出しに向けて

1号機の使用済燃料プールからの燃料取り出しに向け、建屋カバーの解体作業を進めています。

2015年7月より建屋カバーの解体を開始し、2016年11月に壁パネルの取り外しを完了しました。作業にあたっては、十分な飛散抑制対策と、放射性物質濃度の監視を行いながら、着実に進めてまいります。



(1号機建屋カバー壁パネル取外状況)

「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。
- ・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。
- ・遮水壁を構成する銅管矢板の打設が2015年9月に、銅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15℃～約30℃※1で推移しています。また、原子炉建屋からの放射性物質の放出量等については有意な変動がなく※2、総合的に冷温停止状態を維持していると判断しています。
- ※1 号機や温度計の位置により多少異なります。
- ※2 1～4号機原子炉建屋からの放出による被ばく線量への影響は、2016年11月の評価では敷地境界で年間0.00069mSv/年未満です。なお、自然放射線による被ばく線量は年間約2.1mSv/年（日本平均）です。

2号機原子炉格納容器内部調査に向けて

2号機原子炉格納容器の内部調査に向けて、ロボットを通す配管貫通部の穴あけ作業を実施した上で、2017年1月に伸縮するパイプの先端にカメラを付け、自走式調査装置の走行に影響を与える可能性のある堆積物の有無や、ペダスタル内プラットフォームの損傷状況について確認を行います。その後、自走式調査装置を用いた内部調査を実施します。



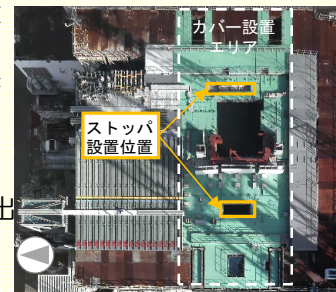
＜格納容器内事前調査イメージ＞

3号機原子炉建屋最上階遮へい体設置完了

3号機燃料取り出しに向けて、原子炉建屋最上階の線量低減対策として、遮へい体の設置作業が12/2に完了しました。遮へい体設置後の線量測定結果を踏まえ、燃料取り出し用カバー等設置作業の被ばく低減・安全確保に努めます。

2017年1月より、燃料取り出し用カバーの部品であるストップパ※の設置作業を開始します。

※：燃料取り出し用カバーを原子炉建屋に水平支持させる突起状部材



＜原子炉建屋最上階（オペフロ）の状況＞

原子炉注水量の低減

12/14より1号機原子炉への注水量を毎時4.5m³から毎時4.0m³に低減しました。原子炉压力容器底部等の温度は想定範囲内で推移しており、今後、最終的に毎時3.0m³に低減する予定です。

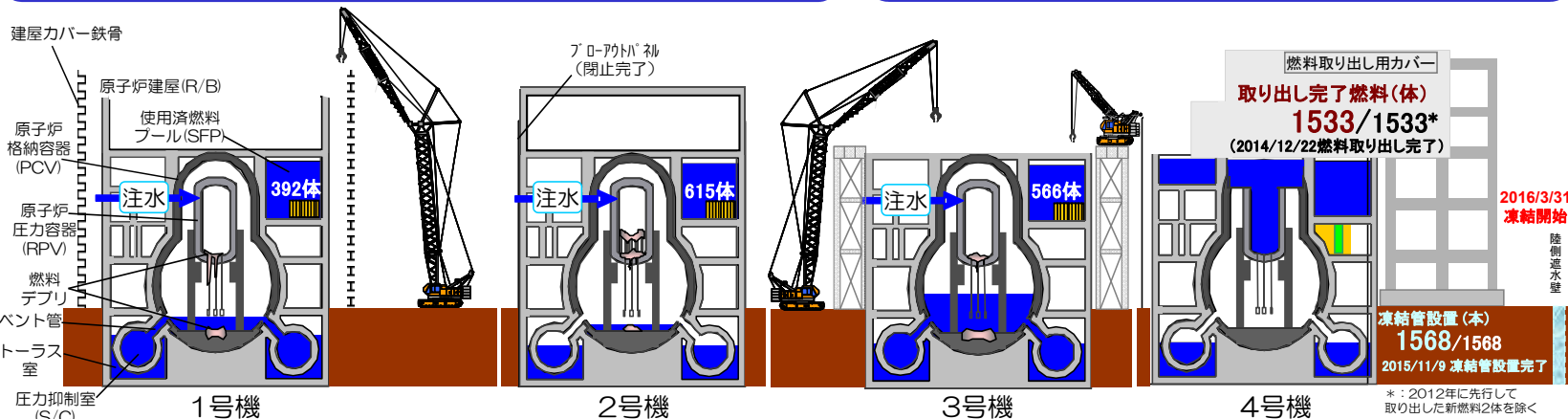
注水量低減に合わせ、プラントパラメータの公表頻度を1日2回に増加しました。

陸側遮水壁の状況

陸側遮水壁（山側）について、未凍結箇所7箇所のうち2箇所の閉合を12/3に開始し、徐々に温度が低下しています。

陸側遮水壁（海側）の効果を評価するために、地下水位、4m盤の地下水汲み上げ量を確認しています。

地下水位は8～9月の大雨前の水位程度に低下しました。また、4m盤の地下水汲み上げ量は過去最少となり、降雨後の増加も以前と比べ少なく、陸側遮水壁等の効果が表れてきています。



*：2012年に先行して取り出した新燃料2体を除く

労働環境改善に向けた作業員へのアンケート結果

発電所で作業される作業員の方々の労働環境の改善に向け、アンケート（7回目）を実施し、約89%（6,182人）の作業員の方からアンケートの回答を頂きました。前回調査結果と比べ、労働環境に対する評価は更に改善傾向にあります。

また、不適切な就労形態が疑われる回答（労働条件の説明の未実施等）が確認されたことから、雇用企業が特定できたものに関し実態調査を行い、適切に取り扱われていることを確認しました。引き続き、作業員の皆さまから頂いたご意見を踏まえ、改善を行ってまいります。

ヒューマンエラーによる安全確保設備の停止

12/4に2、3号機使用済燃料プールの冷却停止、12/5に3号機の原子炉注水停止という安全確保設備の停止が発生しました。いずれも人為的なミス（ヒューマンエラー）が原因でしたが、このようなミス一つで重要機能の停止に繋がるということを改めて認識し、これを踏まえた再発防止対策を確実に実行します。

また、仮にヒューマンエラーが発生したとしても重要機能の停止に至らないよう、物理的防護等の対策を確実に実行するとともに、通報や公表の遅れなどによりご心配をおかけすることのないようしっかりと取り組んでまいります。

サブドレン他浄化設備からの滴下

11/15、12/6にサブドレン他浄化設備の吸着塔出入口に接続するフレキシブルホースからの滴下が確認されたため、12/8までに類似のホースを新品に交換しています。

再発防止対策としてフレキシブルホースの材質をより耐食性のある合成ゴムに変更します。

主な取り組み 構内配置図



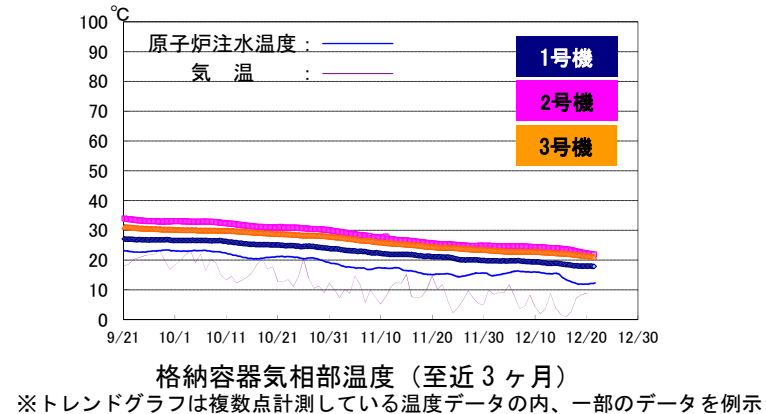
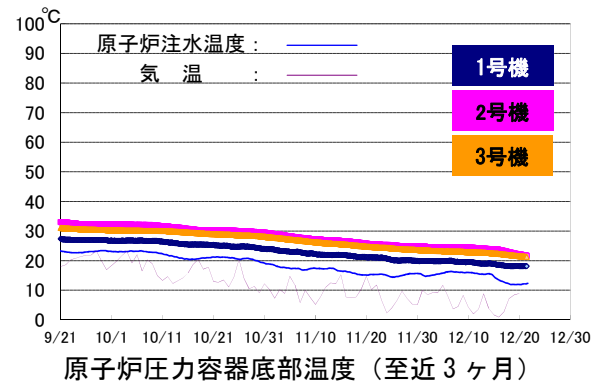
提供: 日本スペースイメージング(株)、(C)DigitalGlobe

※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 $0.554 \mu\text{Sv/h} \sim 2.125 \mu\text{Sv/h}$ (2016/11/22~12/20)。
 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

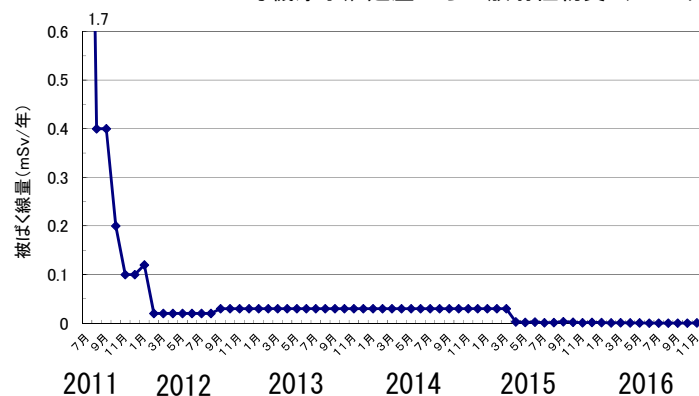
注水冷却を継続することにより、原子炉圧力容器底部温度、格納容器気相部温度は、号機や温度計の位置によって異なるものの、至近1ヶ月において、約15~30度で推移。



2. 原子炉建屋からの放射性物質の放出

2016年11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 1.0×10^{-11} ベクレル/cm³ 及び Cs-137 約 5.8×10^{-11} 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 0.00069mSv/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气中の濃度限度:

[Cs-134]: 2×10^{-5} ベクレル/cm³、

[Cs-137]: 3×10^{-5} ベクレル/cm³

※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/cm³)、

[Cs-137]: ND (検出限界値: 約 2×10^{-7} 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) のデータ (10分値) は $0.554 \mu\text{Sv/h} \sim 2.125 \mu\text{Sv/h}$ (2016/11/22~12/20) 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働し、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。2016/12/20 までに 242,881m³ 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。2016/12/20 までに 246,233m³ 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。2016/12/20 までに約 112,100m³ を汲み上げ。地下水ドレンからタービン建屋へ約 40m³/日移送 (2016/11/17~12/14 の平均)。
- サブドレンによる地下水流入量抑制効果の評価は、当面、「サブドレン水位」の相関と「サブドレン水位と建屋水水位の水位差」の相関の双方から評価していくこととする。
- ただし、サブドレン稼働後、降雨の影響についてもデータが多くないことから、今後データを蓄積しつつ、建屋流入量の評価は適宜見直しを行っていくこととする。
- サブドレン稼働によりサブドレン水位が TP3.5m を下回ると、あるいは建屋との水位差が 2m を下回ると、建屋への流入量は 200m³/日を下回ることが多くなっている。
- 11/15 に確認されたサブドレン浄化設備吸着塔 1B 入口配管 (フレキシブルホース) からの漏えいにつき、当該フレキシブルホースを調査した結果、原因は腐食によるものと推定。
- 12/6、サブドレン浄化設備吸着塔 5B 入口配管 (フレキシブルホース) から堰内への滴下を確認。異常が疑われるフレキシブルホース (5B 入口・出口、1B 出口) の交換実施の上、リークチェック後に運転再開。これらのフレキシブルホースについて調査予定。
- 11/15、12/6 の滴下事象を踏まえ、当面の暫定処置として、同仕様品が使用されている箇所につき新品交換を 12/8 までに実施。再発防止対策としてフレキシブルホースの材質を耐食性のある合成ゴムに変更する。

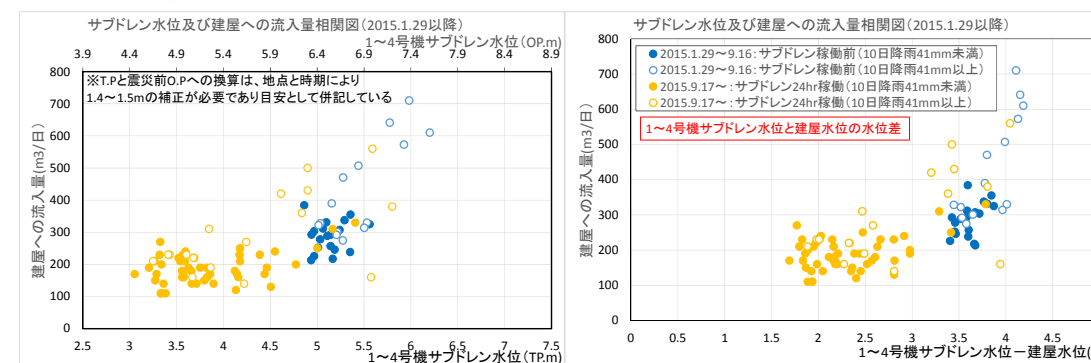


図1: サブドレン稼働後における建屋流入量評価

➤ 陸側遮水壁の造成状況

- 陸側遮水壁 (山側) について、補助工法を継続実施中。未凍結箇所 7 箇所のうち 2 箇所 (「西側①」、「西側⑤」) の閉合を 12/3 に開始。
- 陸側遮水壁 (海側) について、閉合効果を評価するために、地下水位、4m 盤の地下水汲み上げ量を確認している。地下水位は 8~9 月の大雨前の水位程度に低下。4m 盤の地下水汲み上げ量は過去最少となり、降雨後の増加も以前と比べ少なく、陸側遮水壁等の効果が現れてきている。

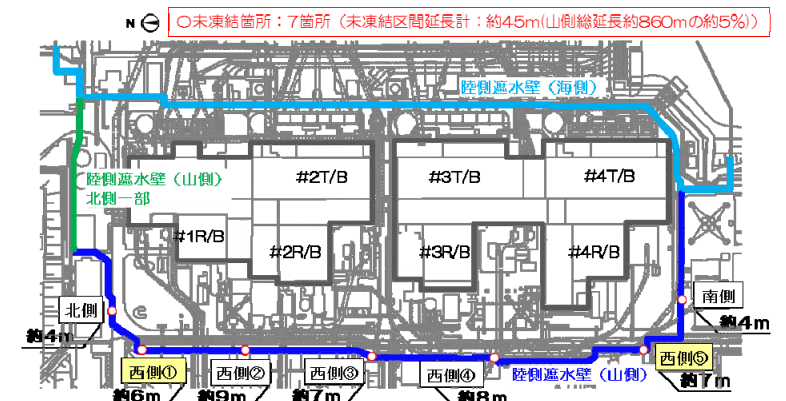


図2: 陸側遮水壁 (山側) の一部閉合箇所

➤ 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 320,000m³、増設多核種除去設備で約 315,000m³、高性能多核種除去設備で約 103,000m³ を処理（12/15 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 288,000m³ を処理（12/15 時点）。
- 10/15 に発生した多核種除去設備 A 系統鉄共沈処理配管溶接部から堰内への滴下につき、当該配管の取替を実施し（12/5）。
- 12/17、高性能多核種除去設備の弁と配管の接続部（フランジ）の下部床面に溜まり水（2 箇所）及び溜まり水跡（2 箇所）を確認。溜まり水は建屋堰内に留まっていた。なお、高性能多核種除去設備は待機状態であった。

➤ 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。12/15 時点で約 329,000m³ 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（2016/12/19 時点で累計 73,015m³）。

2. 使用済燃料プールからの燃料取り出し

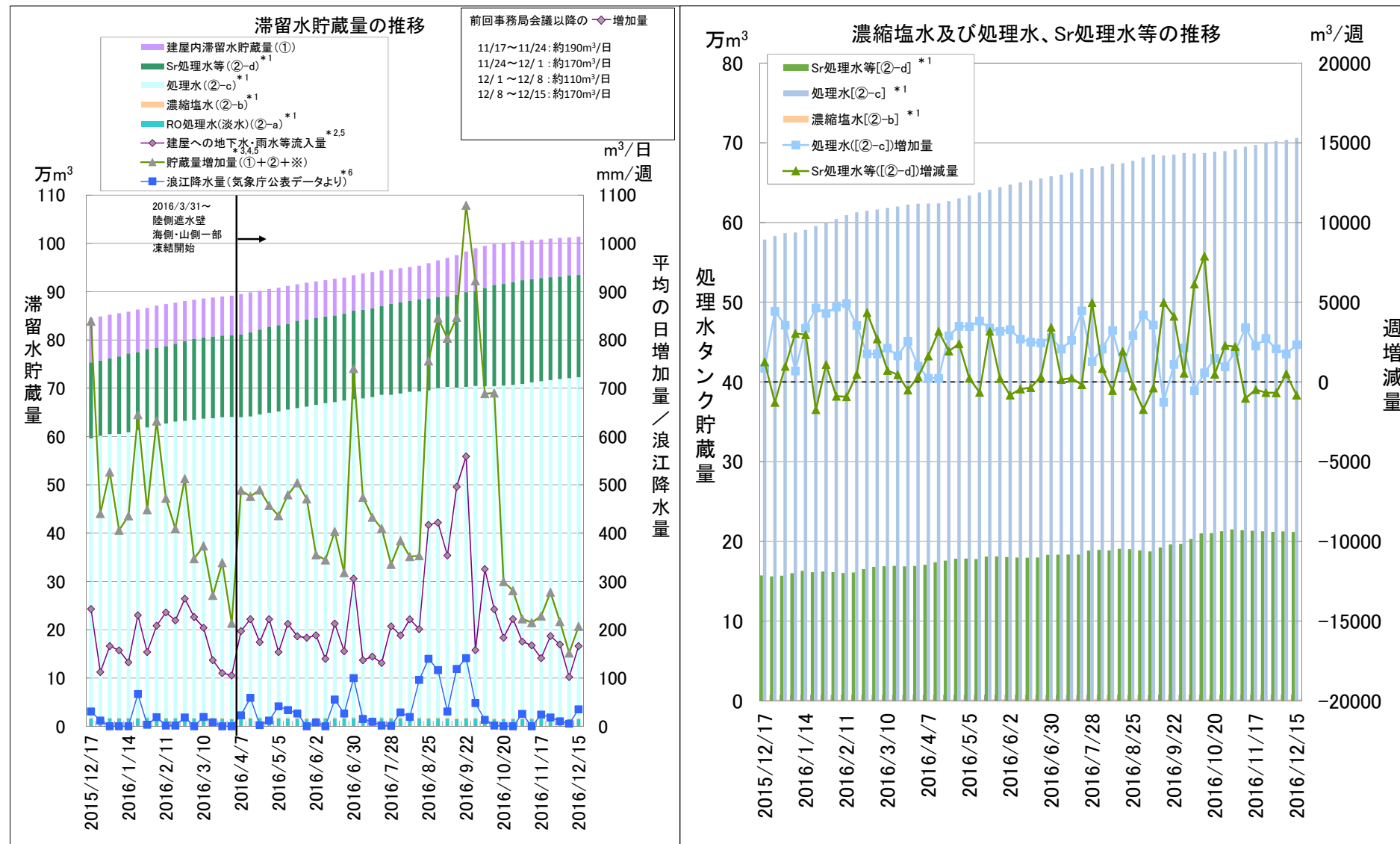
～耐震・安全性に万全を期しながらプール燃料取り出しに向けた作業を着実に推進。4号機プール燃料取り出しは2013/11/18に開始、2014/12/22に完了～

➤ 1号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事

- 1号機原子炉建屋オペレーティングフロアのガレキ撤去方法を検討するためのデータ収集等を目的に、崩落屋根下のガレキ状況調査等を実施中（9/13～）。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。
- 1号機建屋カバー解体工事に使用しているクレーンの年次点検を実施中（11/23～）。
- 2017年3月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年度上期に柱・梁（防風シート付）を復旧する予定。

➤ 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、9/28より、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の設置工事を実施中。12/19時点で45%完了。（2017年4月下旬完了予定）



2016/12/15 現在

図3：滞留水の貯蔵状況

- 3号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事
 - ・原子炉建屋オペレーティングフロアの遮へい体設置工事が12/2に完了(A工区:4/12~22,7/29~9/7、B工区:7/13~7/25、C工区:7/11~8/4、D工区:7/27~8/11、F工区:10/28~11/4、G工区:9/9~9/20、補完・構台間遮へい体:8/24~12/2)。
 - ・移送容器支持架台設置工事を実施(11/24~11/28)。
 - ・遮へい体設置後のオペレーティングフロア線量測定を12/5~20に実施。
 - ・12/20 ストップ他部材の海上輸送・水切り完了。
 - ・2017年1月初旬より燃料取り出し用カバー設置工事であるストップ設置等を開始予定。

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な技術開発・データ取得を推進～

- 2号機原子炉格納容器内部調査に向けた状況
 - ・原子炉格納容器内の燃料デブリ及び周辺構造物の状況把握のため、2号機原子炉格納容器内部調査を実施する予定。
 - ・遠隔操作ロボットを用い、調査装置を導入する配管貫通部(X-6ペネ)前の床面の平坦化を11/21~28に実施。
 - ・遠隔操作装置によりX-6ペネ閉止フランジ(ふた)の穴あけを実施した上で、2017年1月よりガイドパイプを用いて、自走式調査装置の走行に影響を与える可能性のある堆積物の有無や、ペDESTAL内プラットホームの損傷状況について確認を行う。その後、自走式調査装置を用いて、ペDESTAL内プラットホーム上及び制御棒駆動機構ハウジングへのデブリ落下状況、及びペDESTAL内構造物の状況を確認する。

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・処分にに向けた研究開発～

- ガレキ・伐採木の管理状況
 - ・2016年11月末時点でのコンクリート、金属ガレキの保管総量は約195,900m³(10月末との比較:+4,400m³) (エリア占有率:70%)。伐採木の保管総量は約89,000m³(10月末との比較:-800m³) (エリア占有率:84%)。保護衣の保管総量は約69,100m³(10月末との比較:-500m³) (エリア占有率:97%)。ガレキの主な増減要因は、フェーシング工事など。伐採木の主な増減要因は、敷地造成関連工事に伴うエリア整理など。使用済保護衣の主な増減要因は、焼却処理など。
- 水処理二次廃棄物の管理状況
 - ・2016/12/15時点での廃スラッジの保管状況は597m³(占有率:85%)。濃縮廃液の保管状況は9,244m³(占有率:86%)。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3,423体(占有率:55%)。

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～

- 1~3号機原子炉注水量の低減
 - ・1号機の原子炉注水量について、12/14より4.5m³/hから4.0m³/hに低減。注水低減による冷却状態の異常は確認されていない。2017年1月に4.0m³/hから3.0m³/hに0.5m³/h刻みに低減する予定。
 - ・2号機の原子炉注水量については2017年3月に、3号機の原子炉注水量については2017年2月に、4.5m³/hから3.0m³/hに0.5m³/h刻みに低減する予定。
 - ・注水量低減に合わせ、原子炉圧力容器底部温度等のプラントパラメータの公表頻度を1日2回に増加。

- ヒューマンエラーによる安全確保設備の停止(2件)の原因と再発防止対策

- ・12/4、1号機使用済燃料プール(SFP)1次系FPCポンプ軸受冷却ラインのベント弁(全閉)にパトロール中の当直員が誤って接触したため、当該弁が微開状態となった。これにより、1~3号機共通設備の2次系系統圧力が警報値まで徐々に低下し、共通設備を手動停止した。
- ・12/5、3号機復水貯蔵タンク(CST)原子炉注水設備の計器点検作業中に、協力企業作業員が運転中の注水ポンプ(B)の操作スイッチカバーに左腕付近の防護服を引っ掛け、操作スイッチを停止側に動作させた。これにより、3号機の原子炉注水が停止した。
- ・1つの人為的ミス(ヒューマンエラー)において、燃料プール冷却、原子炉注水のための重要な安全確保設備の停止に至った。
- ・冷却設備等の重要な安全確保設備については、重要機能の停止を起こさないよう、設備面、管理・運用面において再発防止対策を講ずる。特に設備面についてはヒューマンエラーが発生したとしても、重要機能の停止に至らないための物理的防護対策等を確実に実施する。

6. 放射線量低減・汚染拡大防止

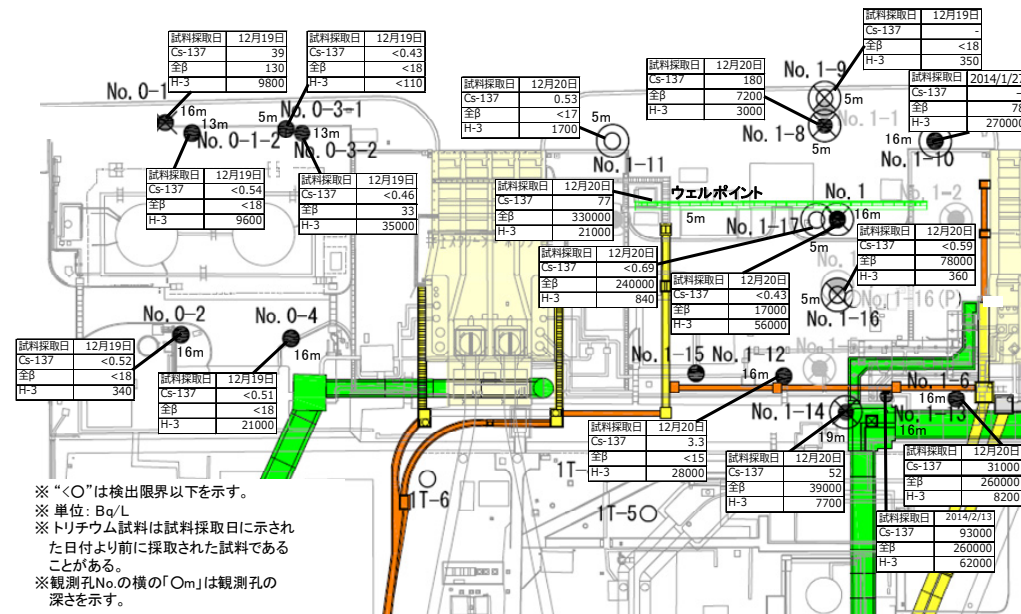
～敷地外への放射線影響を可能な限り低くするため、敷地境界における実効線量低減や港湾内の水の浄化～

- 1~4号機タービン建屋東側における地下水・海水の状況

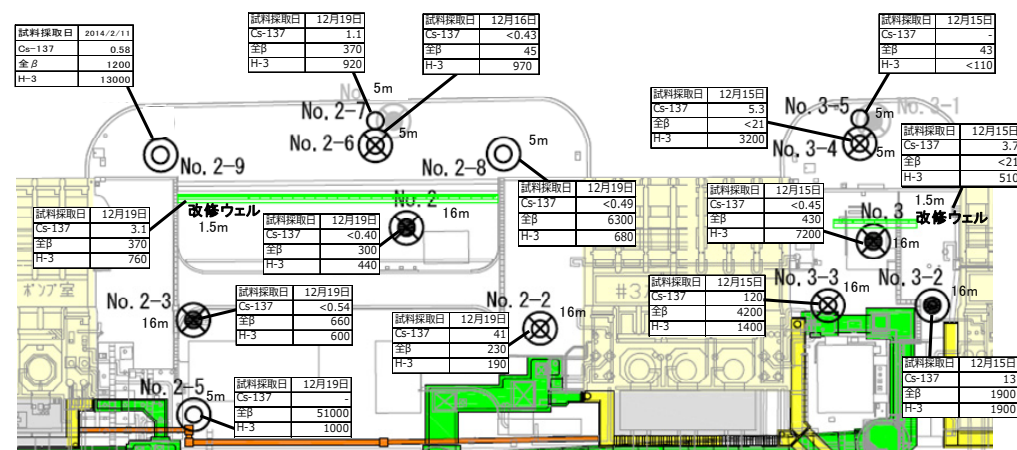
- ・1号機取水口北側護岸付近において、地下水観測孔No.0-1のトリチウム濃度は5,000Bq/L程度で推移していたが、2016年10月より緩やかな上昇が見られ現在10,000Bq/L程度。地下水観測孔No.0-3-2のトリチウム濃度は2016年1月より緩やかな上昇が見られていたが、2016年10月中旬より横ばい傾向にあり、現在40,000Bq/L程度。
- ・1、2号機取水口間護岸付近において、地下水観測孔No.1-6の全β濃度は2016年7月より低下が見られていたが、2016年10月より横ばい傾向にあり、現在30万Bq/L程度。地下水観測孔No.1-16の全β濃度は2016年8月以降6,000Bq/Lまで低下した後に上昇していたが、2016年10月中旬より横ばい傾向にあり、現在10万Bq/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、上昇を繰り返していたが、2016年11月中旬から横ばい傾向にあり、現在1,000Bq/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月より低下していたが、現在横ばい傾向にあり600Bq/L程度。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月以降から低下傾向にあったが、2016年10月中旬より緩やかな上昇傾向にあり、現在50,000Bq/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、現在はそれぞれが上昇前より若干高い2,000Bq/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1,500Bq/L程度。地下水観測孔No.3-4のトリチウム濃度は2016年9月より低下が見られていたが、10月末の2,500Bq/Lから緩やかな上昇傾向にあり、現在は低下前より若干低い3,000Bq/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、全β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、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、低下が見られる。

- ・港湾外エリアの海水放射性物質濃度は、これまでの変動の範囲で推移している。
- ・開渠内海水の放射性物質濃度が高い状況における海水の浄化方法を検討するために4号機取水路前(海側遮水壁開口部前)に2015年1月に設置していたセシウム・ストロンチウム吸着繊維について、11/8に撤去。吸着性能の評価の結果、セシウム137については海水濃度が低い状況で吸着量が頭打ちとなり、設置日数が長くなるにつれて表面の汚れにより吸着性能が低下したことが考えられた。ストロンチウム90についてはセシウムに比べて吸着量が大幅に少なく、放射性でないストロンチウムが大量に存在する海水中での吸着は難しいことを示す結果となった。



<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

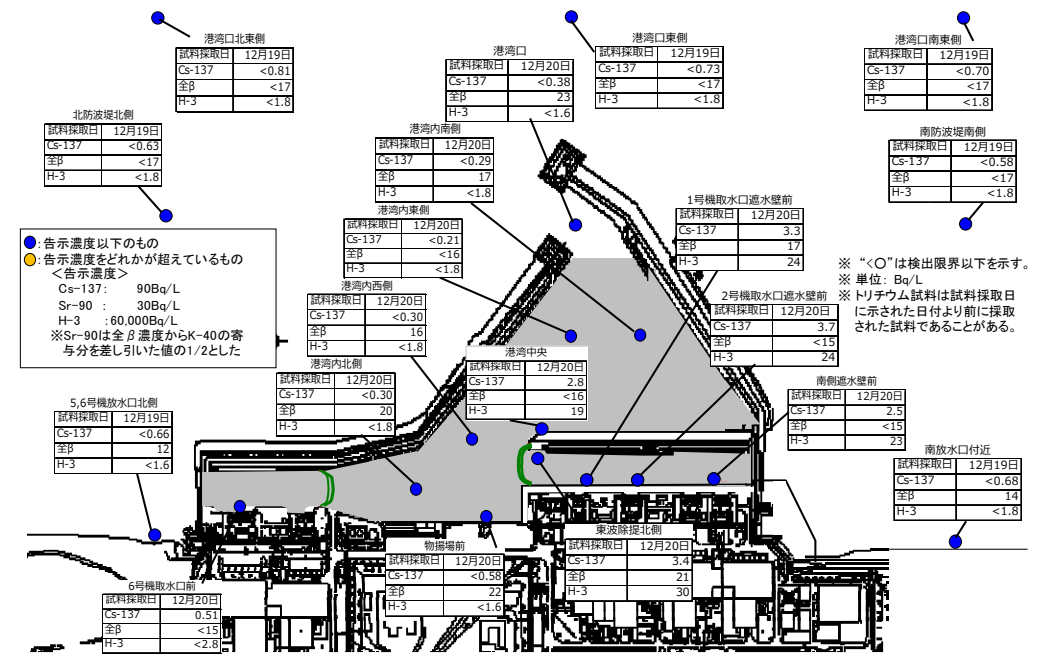


図5: 港湾周辺の海水濃度

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8月～10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1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5,970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1月の予想には含まれていない作業もある。
- ・福島県内・県外の作業員がともに増加。11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55%。
- ・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。

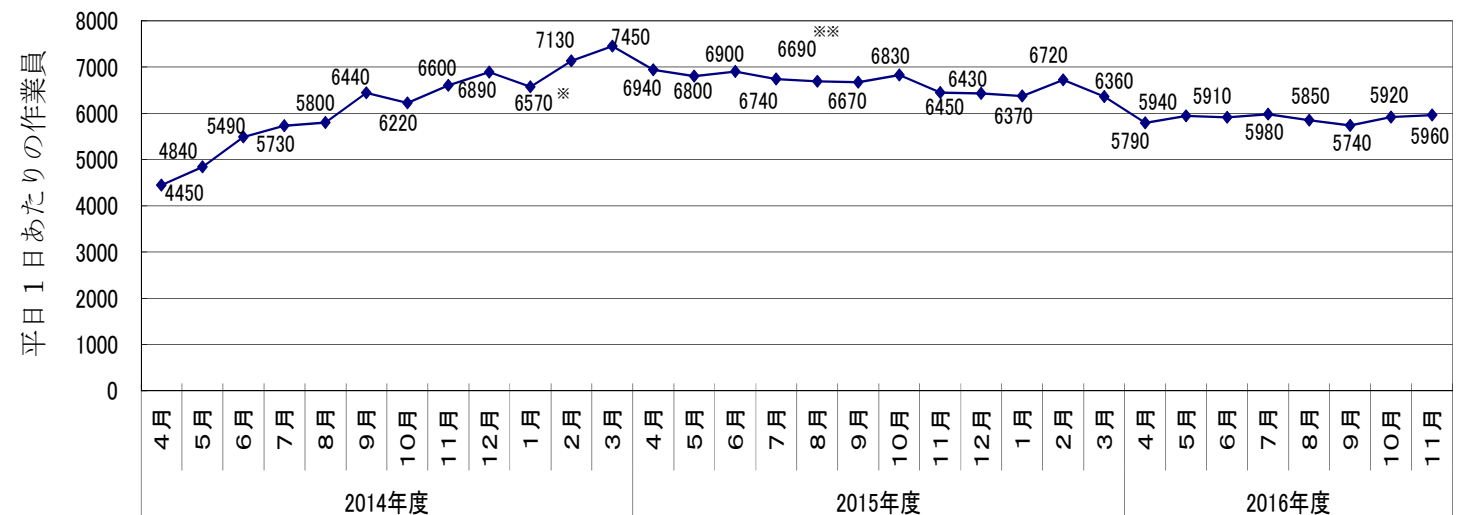


図6: 2014年度以降各月の平日1日あたりの平均作業員数(実績値)の推移

※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)

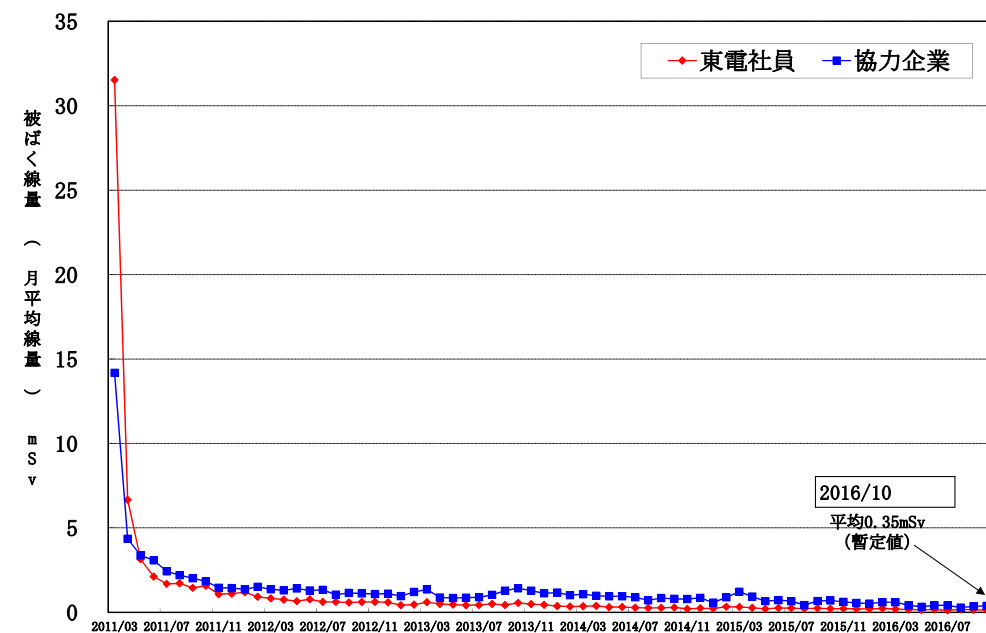


図7: 作業員の月別個人被ばく線量の推移 (月平均線量)
(2011/3以降の月別被ばく線量)

➤ 労働環境改善に向けた作業員へのアンケート結果

- ・発電所で作業される作業員の方々の労働環境の改善に向け、アンケート(7回目)を実施し、約89%(6,182人)の作業員の方からアンケートの回答を頂いた。前回調査結果と比べ、労働環境に対する評価は更に改善傾向にある。また、不適切な就労形態が疑われる回答(労働条件の説明の未実施等)が確認されたことから、雇用企業が特定できたものに関し実態調査を行い、適切に取り扱われていることを確認。引き続き、作業員の皆さまから頂いたご意見を踏まえ、改善を行っていく。

➤ 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)で実施中。12/20時点で合計7,925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

- ・発症日が2016年第50週(2016/12/12~12/18)までのインフルエンザ感染者47人、ノロウイルス感染者4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6人、ノロウイルス感染者3人。

8. 5、6号機の状況

➤ 5、6号機使用済燃料の保管状況

- ・5号機は、原子炉から燃料の取り出し作業を2015年6月に完了。使用済燃料プール(貯蔵容量1,590体)内に使用済燃料1,374体、新燃料168体を保管。
- ・6号機は、原子炉から燃料の取り出し作業は2013年度に実施済。使用済燃料プール(貯蔵容量1,654体)内に使用済燃料1,456体、新燃料198体(うち180体は4号機使用済燃料プールより移送)、新燃料貯蔵庫(貯蔵容量230体)に新燃料230体を保管。

➤ 5、6号機滞留水処理の状況

- ・5、6号機建屋内の滞留水は、6号機タービン建屋から屋外のタンクに移送後、油分分離、RO処理を行い、放射能濃度を確認し散水を実施している。

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(12/12-12/20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) → ND(0.21) 1/40以下
 全ベータ : **74** (H25/ 8/19) → ND(16) 1/4以下
 トリチウム : 67 (H25/ 8/19) → ND(1.8) 1/30以下

セシウム-134 : ND(0.68)
 セシウム-137 : 2.8
 全ベータ : ND(16)
 トリチウム : 19 ※

セシウム-134 : 3.3 (H25/12/24) → ND(0.43) 1/7以下
 セシウム-137 : 7.3 (H25/10/11) → ND(0.38) 1/10以下
 全ベータ : **69** (H25/ 8/19) → 23 1/3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(0.32) 1/10以下
 セシウム-137 : **10** (H25/12/24) → ND(0.30) 1/30以下
 全ベータ : **60** (H25/ 7/ 4) → 16 1/3以下
 トリチウム : 59 (H25/ 8/19) → ND(1.8) 1/30以下

セシウム-134 : 3.5 (H25/10/17) → ND(0.32) 1/10以下
 セシウム-137 : 7.8 (H25/10/17) → ND(0.29) 1/20以下
 全ベータ : **79** (H25/ 8/19) → 17 1/4以下
 トリチウム : 60 (H25/ 8/19) → ND(1.8) 1/30以下

セシウム-134 : 5.0 (H25/12/2) → ND(0.27) 1/10以下
 セシウム-137 : 8.4 (H25/12/2) → ND(0.30) 1/20以下
 全ベータ : **69** (H25/8/19) → 20 1/3以下
 トリチウム : 52 (H25/8/19) → ND(1.8) 1/20以下

セシウム-134 : **32** (H25/10/11) → ND(0.53) 1/60以下
 セシウム-137 : **73** (H25/10/11) → 3.4 1/20以下
 全ベータ : **320** (H25/ 8/12) → 21 1/10以下
 トリチウム : 510 (H25/ 9/ 2) → 30 1/10以下

セシウム-134 : 2.8 (H25/12/2) → ND(0.52) 1/5以下
 セシウム-137 : 5.8 (H25/12/2) → 0.51 1/10以下
 全ベータ : **46** (H25/8/19) → ND(15) 1/3以下
 トリチウム : 24 (H25/8/19) → ND(2.8) 1/8以下

セシウム-134 : ND(0.46)
 セシウム-137 : 3.3
 全ベータ : 17
 トリチウム : 24 ※

セシウム-134 : 0.69
 セシウム-137 : 3.7
 全ベータ : ND(15)
 トリチウム : 24 ※

セシウム-134 : ND(0.91)
 セシウム-137 : 2.5
 全ベータ : ND(15)
 トリチウム : 23 ※

	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

12月21日までの東電データまとめ

セシウム-134 : 5.3 (H25/8/ 5) → ND(0.43) 1/10以下
 セシウム-137 : 8.6 (H25/8/ 5) → ND(0.58) 1/10以下
 全ベータ : **40** (H25/7/ 3) → 22
 トリチウム : 340 (H25/6/26) → ND(1.6) 1/200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

※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

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
12/5 - 12/20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25年中継続してND

【港湾口北東側(沖合1km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.68)
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.81)
 全ベータ : ND (H25) → ND(17)
 トリチウム : ND (H25) → ND(1.8)

【港湾口東側(沖合1km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.87)
 セシウム-137 : 1.6 (H25/10/18) → ND(0.73) 1/2以下
 全ベータ : ND (H25) → ND(17)
 トリチウム : 6.4 (H25/10/18) → ND(1.8) 1/3以下

【港湾口南東側 (沖合1km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.78)
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.70)
 全ベータ : ND (H25) → ND(17)
 トリチウム : ND (H25) → ND(1.8)

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.74)
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.63)
 全ベータ : ND (H25) → ND(17)
 トリチウム : 4.7 (H25/8/18) → ND(1.8) 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(0.43) 1/7以下
 セシウム-137 : 7.3 (H25/10/11) → ND(0.38) 1/10以下
 全ベータ : 69 (H25/ 8/19) → 23 1/3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(0.73)
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.58)
 全ベータ : ND (H25) → ND(17)
 トリチウム : ND (H25) → ND(1.8)

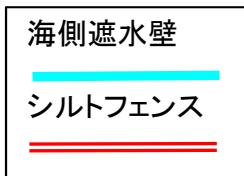
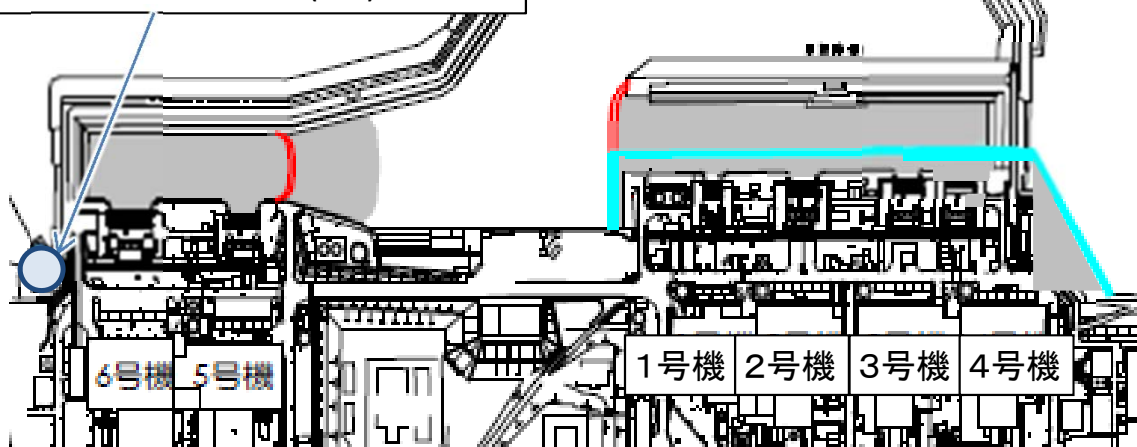
【5,6号機放水口北側】

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(0.66) 1/6以下
 全ベータ : 12 (H25/12/23) → 12
 トリチウム : 8.6 (H25/ 6/26) → ND(1.6) 1/5以下

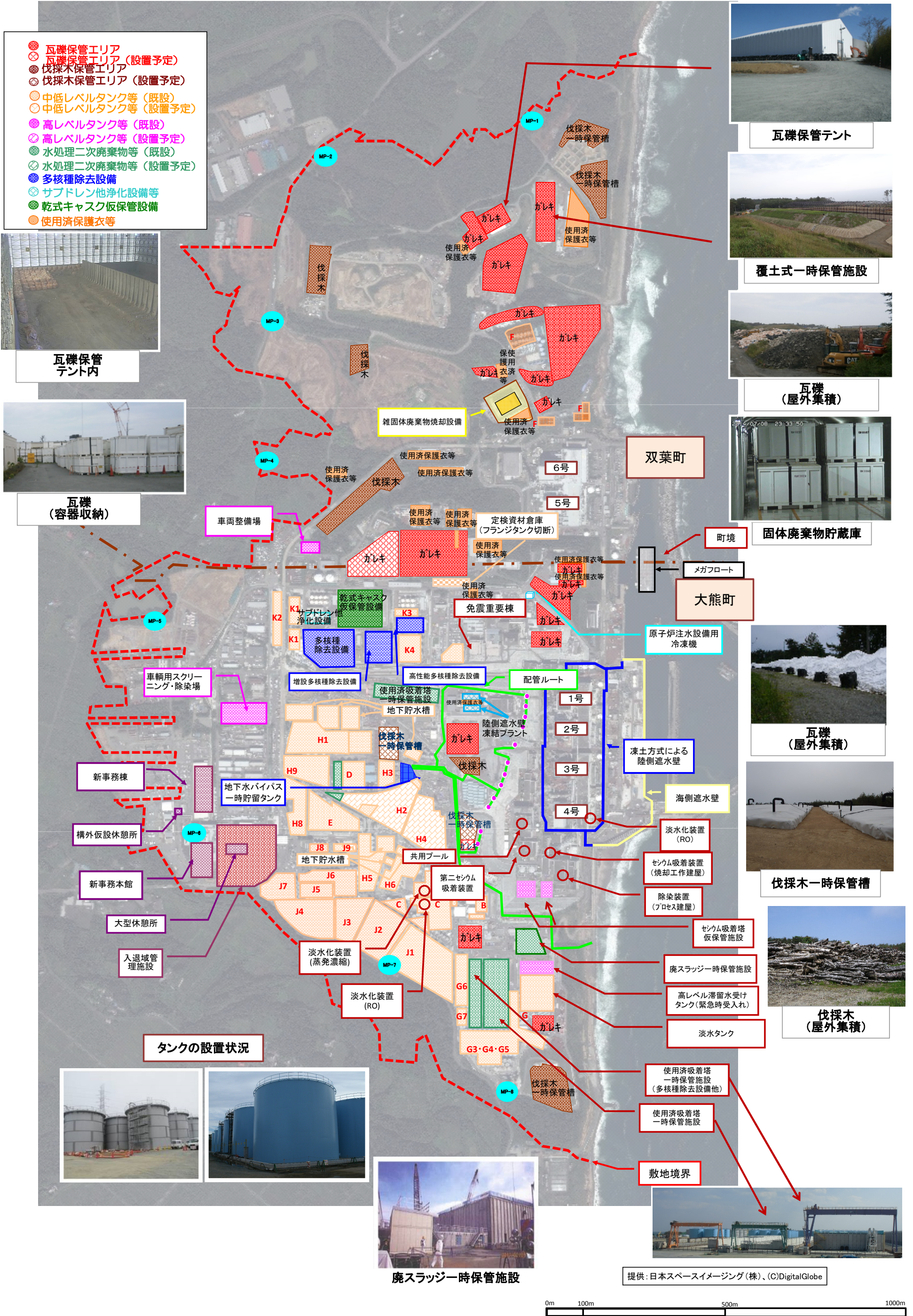
セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.68)
 セシウム-137 : 3.0 (H25/ 7/15) → ND(0.68) 1/4以下
 全ベータ : 15 (H25/12/23) → 14
 トリチウム : 1.9 (H25/11/25) → ND(1.8)

【南放水口付近】注: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の地点において試料を採取。

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



12月21日までの東電データまとめ



瓦礫保管テント



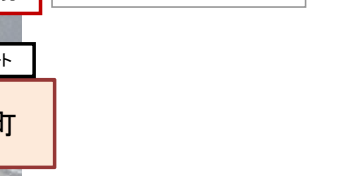
覆土式一時保管施設



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）



廃スラッジ一時保管施設



高レベル滞留水受けタンク（緊急時受入れ）



使用済吸着塔一時保管施設



瓦礫保管テント内



瓦礫（容器収納）



廃スラッジ一時保管施設



提供：日本スペースイメージング（株）、(C)DigitalGlobe

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り出しについては、オペレーティングフロア（※1）上部に、燃料取り出し専用カバーを設置する計画。
 このプランの実施に向け、放射性物質の飛散抑制対策を徹底した上で、建屋カバーを解体し、オペレーティングフロア上部のガレキ撤去を実施する。
 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。
 オペフロのガレキ状況の調査を行った後、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>

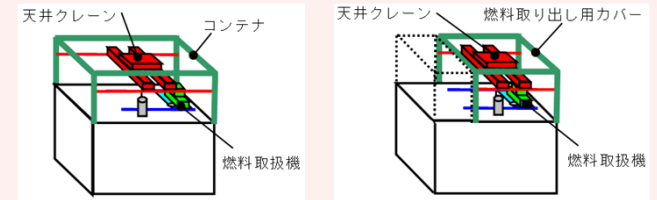


建屋カバー解体の流れ（至近の工程）

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

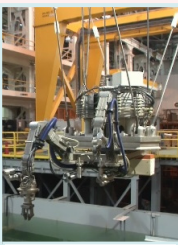
プラン②イメージ図

3号機

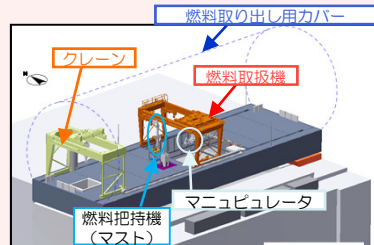
燃料取り出し用カバー設置に向けて、プール内大型ガレキ撤去作業が2015年11月に完了。安全・着実に燃料取り出しを進めるために、現場に設置する燃料取扱設備を用いて、工場にて遠隔操作訓練を実施（2015年2月～12月）。
 原子炉建屋最上階の線量低減対策（除染、遮へい）を、2016年12月に完了。
 燃料取り出し用カバー・燃料取扱設備の設置に向け、作業を進めていく。



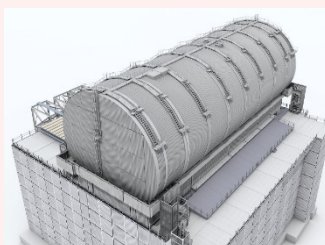
燃料把持機（マスト）
燃料取扱設備（工場内設置状況）



マンユビュレータ



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。

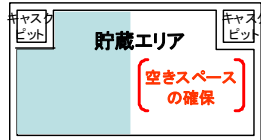
燃料取り出し作業開始から1年以内となる2014/11/5に、プール内の使用済燃料1,331体の共用プールへの移送が完了した。残りの新燃料の6号機使用済燃料プールへの移送は、2014/12/22に完了。（新燃料2体については燃料調査のため2012/7に先行して取り出し済）
 これにより、4号機原子炉建屋からの燃料取り出しが完了した。今回の経験を活かし1～3号機のプール燃料取り出しに向けた作業を進める。



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。

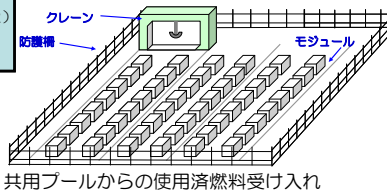
共用プール



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

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

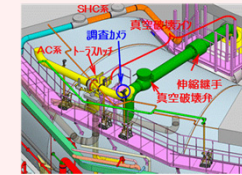
- ・PCV内部調査のための環境改善その他を目的とし、TIP^(※1)室調査を2015/9/24~10/2に実施。
 (TIP室は部屋の入口周辺が高線量のため、線量の低いタービン建屋通路から壁面を穿孔して線量率・汚染分布等を調査)
- ・調査の結果、X-31~33ペネ^(※2)(計装ペネ)が高線量、そのほかは低線量であった。
- ・TIP室内での作業が可能の見込みがあることを確認したことから、今後、TIP室内作業を行うために障害となる干渉物等の洗い出しや線量低減計画の策定を進める。

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。

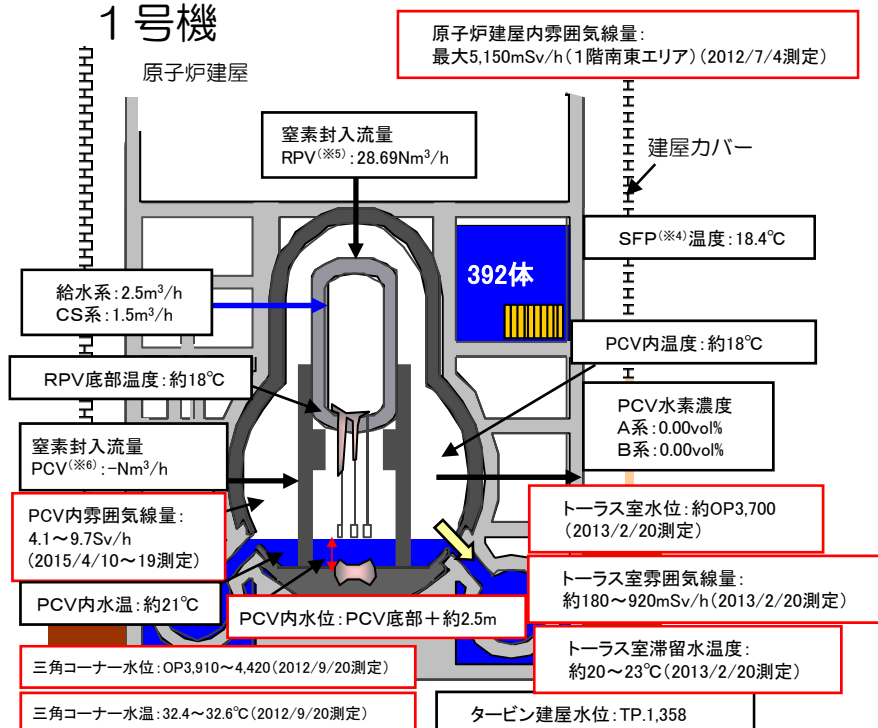


漏えい箇所



S/C上部調査イメージ図

1号機



※プラント関連パラメータは2016年12月21日11:00現在の値

PCV内部調査実績	1回目 (2012/10)	<ul style="list-style-type: none"> ・映像取得 ・水位、水温測定 ・常設監視計器設置 	<ul style="list-style-type: none"> ・雰囲気温度、線量測定 ・滞留水の採取
	2回目 (2015/4)	<ul style="list-style-type: none"> ・PCV1階の状況確認 ・映像取得 ・常設監視計器交換 	<ul style="list-style-type: none"> ・雰囲気温度、線量測定
PCVからの漏えい箇所	<ul style="list-style-type: none"> ・PCVバ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) 		

格納容器内部調査に向けた装置の開発状況

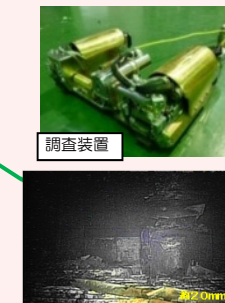
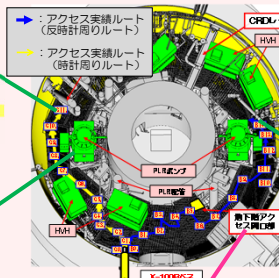
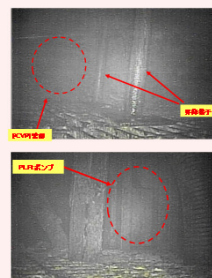
燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施予定。

【調査概要】

- ・1号機X-100Bペネから装置を投入し、時計回りと反時計回りに調査を行う。

【実証試験の実施】

- ・狭隘なアクセスロ(内径φ100mm)から格納容器内へ進入し、グレーチング上を安定走行可能な形状変形機構を有するクローラ型装置を用いて、2015/4/10~20に現場での実証を実施。格納容器1階内部の映像、空間線量等の情報を取得。
- ・2015年4月の調査で得られた成果や、その後の追加情報などをもとに、実施可能性を高める方法として、1階グレーチング上を走行し、調査対象物上部からカメラや線量計等を降下させて調査する方式で格納容器地下階の調査を実施する計画



格納容器内調査状況

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
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。

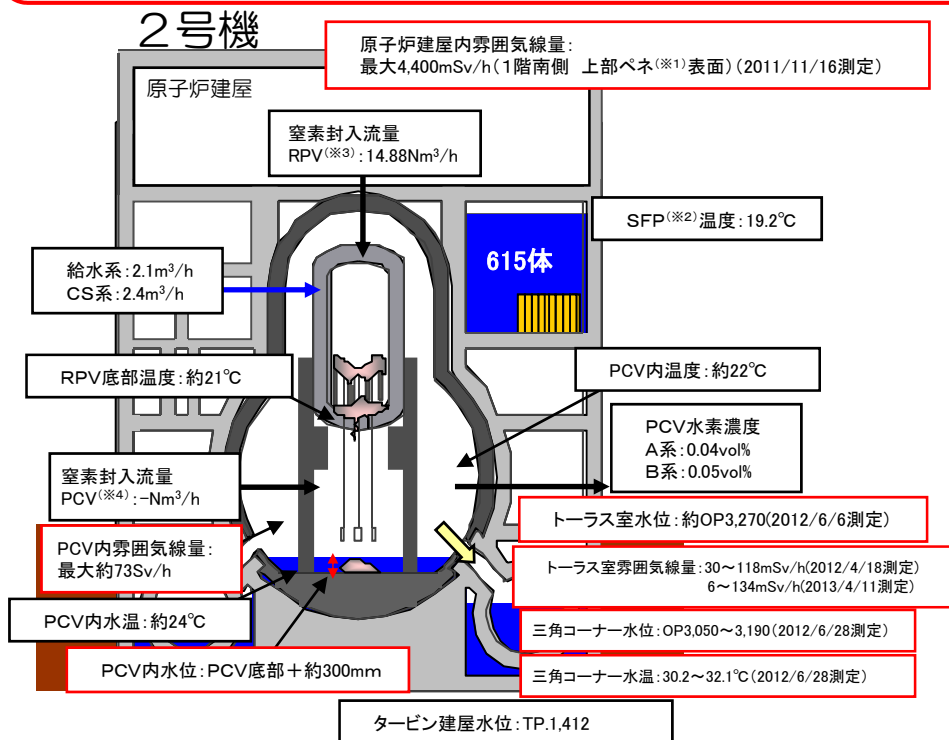
廃止措置等に向けた進捗状況: プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた作業

2016年12月22日
 廃炉・汚染水対策チーム会合
 事務局会議
 3/6

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。

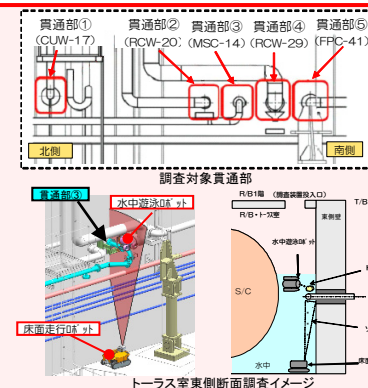


※プラント関連パラメータは2016年12月21日11:00現在の値

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
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

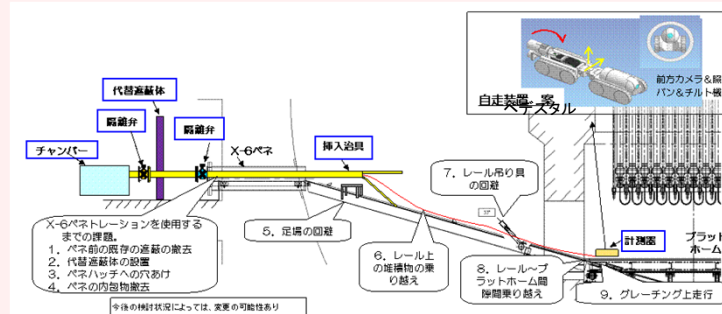
- ・トーラス室壁面調査装置 (水中遊泳ロボット、床面走行ロボット) を用いて、トーラス室壁面の (東壁面北側) を対象に調査。
- ・東側壁面配管貫通部 (5箇所) の「状況確認」と「流れの有無」を確認する。
- ・水中壁面調査装置 (水中遊泳ロボット及び床面走行ロボット) により貫通部の状況確認ができることを実証。
- ・貫通部①~⑤について、カメラにより、散布したトレーサ (※5) を確認した結果、貫通部周辺での流れは確認されず。(水中遊泳ロボット)
- ・貫通部③について、ソナーによる確認の結果、貫通部周辺での流れは確認されず。(床面走行ロボット)



格納容器内部調査に向けた装置の開発状況

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ベネ(※1)貫通口からロボットを投入し、CRDレールを利用しペダスタル内にアクセスして調査。
- 【進捗状況】
- ・2013/8に実施したCRDレール状況調査で確認された課題を踏まえ、調査工法および装置設計を実施。
 - ・X-6ベネ前に設置された速いブロックの一部が撤去できないことから小型重機を使用した撤去方法を計画。2015/9/28より撤去作業を再開し、10/1に今後の調査の支障となるブロックの撤去完了。
 - ・X-6ベ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、ロボットを投入する配管貫通部の穴あけ作業を実施した上で、2017年1月に伸縮するパイプの先端にカメラを付け、ロボット投入に当たっての事前調査を行う。



格納容器内調査の課題および装置構成 (計画案)

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)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。

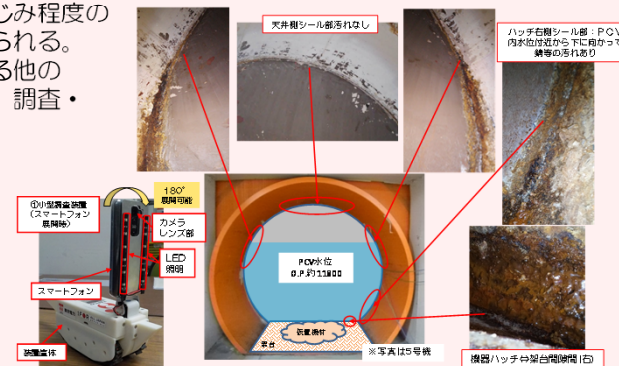
至近の目標 プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

主蒸気隔離弁※室からの流水確認

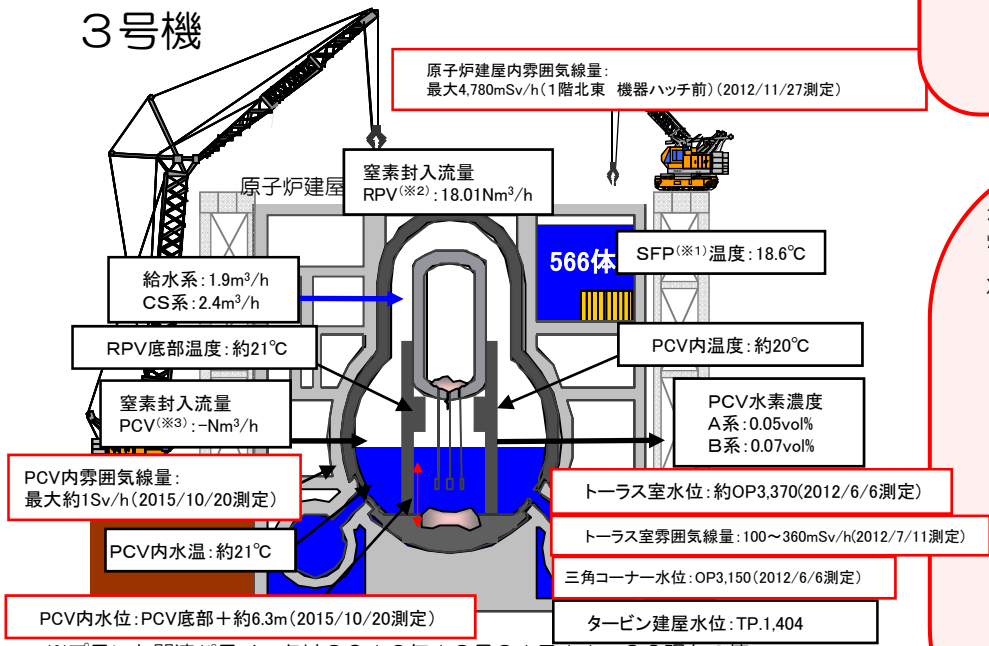
3号機原子炉建屋1階北東エリアの主蒸気隔離弁室の扉付近から、近隣の床ドレンファンネル（排水口）に向かって水が流れていることを2014/1/18に確認。排水口は原子炉建屋地下階につながっており、建屋外への漏えいはない。
 2014/4/23より、原子炉建屋2階の空調機械室から1階の主蒸気隔離弁室につながる計器用配管から、カメラによる映像取得、線量測定を実施。2014/5/15に主蒸気配管のうち1本の伸縮継手周辺から水が流れていることを確認した。3号機で、格納容器からの漏えい箇所が判明したのは初めてであり、今回の映像から、漏えい量の評価を行うとともに、追加調査の可否を検討する。
 また、本調査結果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



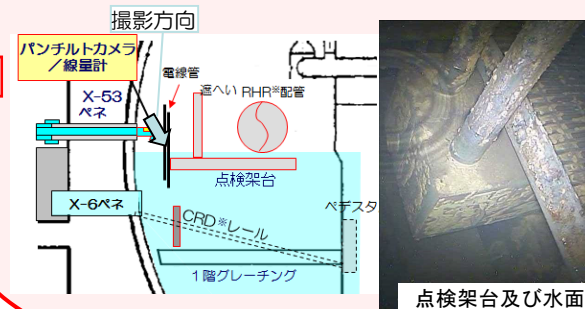
3号機



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。



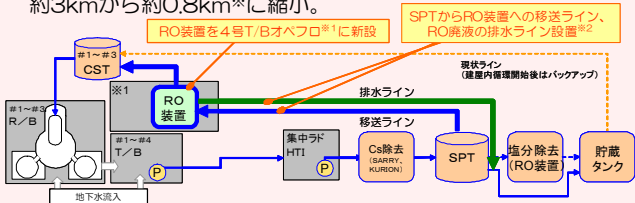
<略語解説>
 (※1) SFP (Spent Fuel Pool) : 使用済燃料プール。
 (※2) RPV (Reactor Pressure Vessel) : 原子炉圧力容器。
 (※3) PCV (Primary Containment Vessel) : 原子炉格納容器。
 (※4) ペネ: ペネトレーションの略。格納容器等にある貫通部。

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

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。



※1 4号T/Bオハプロは設置案の1つであり、作業環境等を考慮し、今後更に検討を進めて決定予定
 ※2 詳細なライン構成等は、今後更に検討を進めて決定予定

※：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月に完了。H4エリアのフランジタンク解体を実施中。



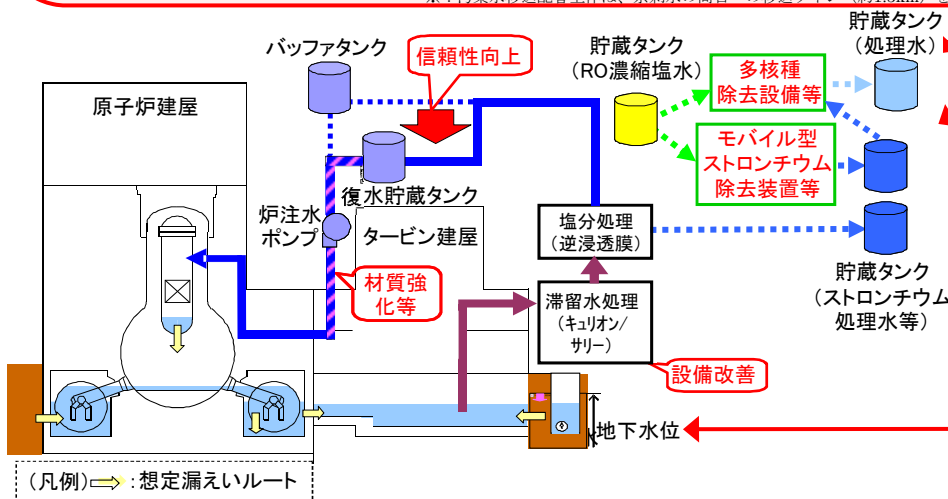
H1東エリア解体開始時の様子



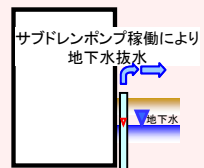
H1東エリア解体後の様子

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。



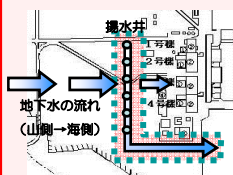
原子炉建屋への地下水流入抑制



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



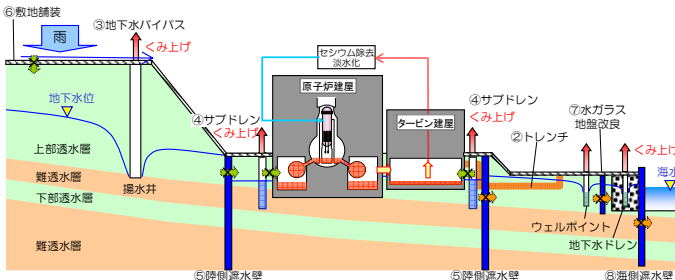
山側から流れてきた地下水を建屋の上流で揚水し、建屋内への地下水流入量を抑制する取組(地下水バイパス)を実施。
 くみ上げた地下水は一時的にタンクに貯留し、東京電力及び第三者機関により、運用目標未満であることを都度確認し、排水。
 揚水井、タンクの水質について、定期的にモニタリングを行い、適切に運用。
 建屋と同じ高さに設置した観測孔において地下水位の低下傾向を確認。
 建屋への地下水流入をこれまでのデータから評価し、減少傾向を確認。

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。
 2014/6/2から凍結管の設置工事を実施し、2016/2に凍結設備の工事完了。
 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。

<略語解説>
 (※1) CST (Condensate Storage Tank):
 復水貯蔵タンク。プラントで使用する水を一時貯蔵しておくためのタンク。



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	<ul style="list-style-type: none"> ・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ります。

2016/3/8より、作業員の負担を考慮し限定的に運用を開始しました。



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
カバーオールの上のアノラック 	カバーオール 	一般作業服※3 構内専用服

※1 水処理設備多機稼働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 蒸餾水、5L容量水を含むタンクエリアでの作業(蒸餾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)及びタンク構内に置かれる作業時は、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に、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。

