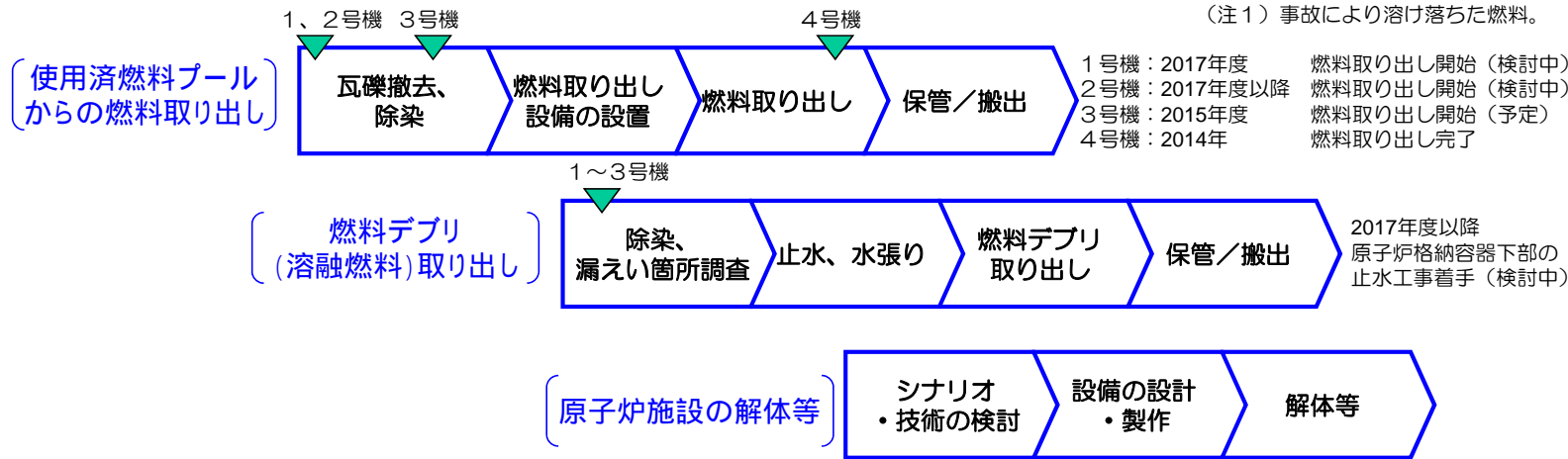


「廃炉」の主な作業項目と作業ステップ

～4号機使用済燃料プールからの燃料取り出しを推進すると共に、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ました。平成26年11月に使用済燃料、12月に新燃料の取り出し完了を予定しています。

移送済み燃料(体)
1342/1533
約88%取り出し完了(10/29時点)

(燃料取り出し状況)

「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)

- 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(本年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(本年10月から処理開始)に取り組んでいます。



(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

- 建屋を凍土壁で囲み、建屋への地下水流入を抑制します。
- 昨年8月から現場にて試験を実施しており、本年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25℃～約45℃※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。

1号機 建屋カバー解体に向けた飛散防止剤の散布と調査の実施について

1号機の建屋カバー解体工事を着実に進めるため、10/22より建屋カバーの屋根パネルに孔をあけ、飛散防止剤の散布を開始しました。

今後、屋根パネルを2枚取り外し、オペレーティングフロアのカレキ状況調査やダスト濃度調査等を行います。取り外した屋根パネルは、12月初旬までに一旦、屋根に戻します。

10/28に飛散防止剤を散布用の先端ノズル部が風であおられ、屋根パネルの貫通散布の開口が広がりましたが、モニタリングポスト、ダストモニタにて有意な変動はありませんでした。



< 屋根パネル孔あけ・飛散防止剤の散布作業 >

タンク内にある汚染水のリスク低減に向けて

多核種除去設備（ALPS）は、既設・増設・高性能多核種除去設備の全系統が運転を行っています。

加えて、ストロンチウムの濃度を低減する複数の浄化装置の設置を進めており、これらの設備も利用して、タンク内の汚染水のリスク低減を図ります。

タンクエリア 台風対応の改善

これまで、堰のかさ上げや、雨どい、堰カバーの設置による雨水対策を行いました。台風18・19号により合計約300mmの雨が降りましたが、これらの改善対応により、堰内から汚染した雨水を漏らすことはありませんでした。

台風通過後の地下水および放水路の濃度上昇

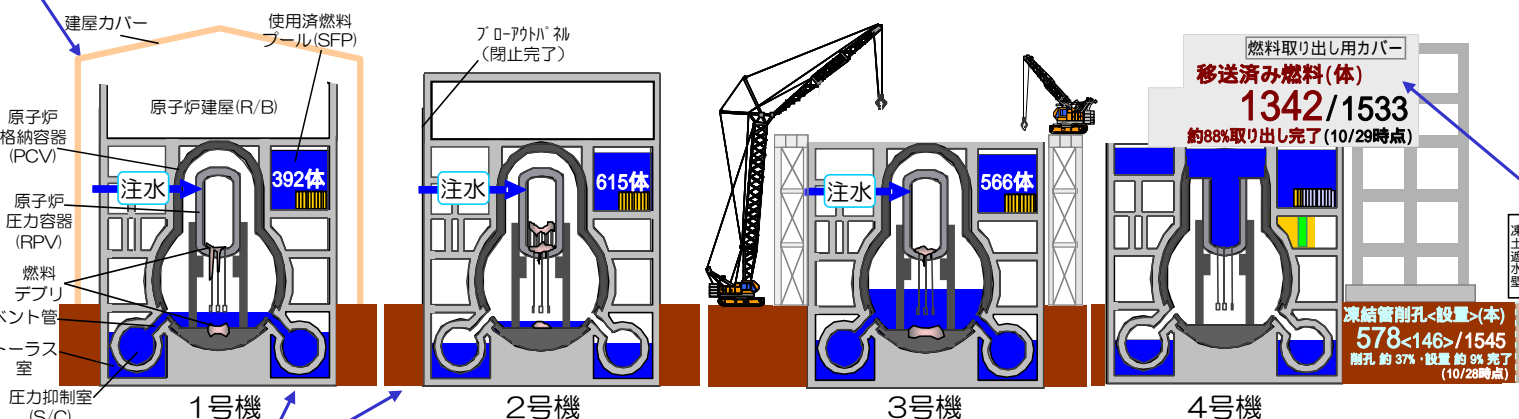
台風18号の通過後に一部の地下水、および1号機放水路の溜まり水の放射性物質濃度が上昇しましたが、港湾内外の海水の放射性物質濃度に変動はありません。

地下水の流出対策として、これまでに水ガラスによる地盤改良を行い、地下水のくみ上げを継続しています。

また、1号機の放水路の溜まり水の監視頻度を上げ、浄化に向けた準備を進めます。

4号機使用済燃料プール 燃料取り出し作業について

燃料取り出しは約88%完了しており、残り1回の移送で使用済燃料の移送は完了します。新燃料は、12月までに6号機の使用済燃料プールへ移送する予定です。

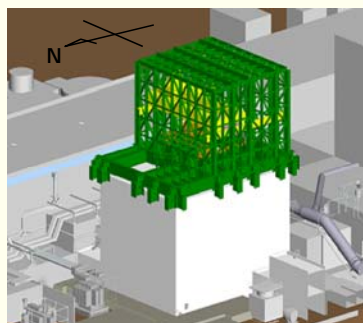


1、2号機 燃料取り出し計画

1、2号機の燃料取り出しについて検討を行い、原子炉建屋の耐震安全性を確認し、建屋の上にコンテナを設置します。

1号機は、プール内の燃料の早期取り出しによりリスク低減が図れることから、プール燃料取り出しに特化した設備を設置します。

2号機は、建屋周辺整備と並行して、燃料取り出し開始時期に影響がない範囲で、どのような設備にするか検討を続けます。



< 1号機 燃料取り出し設備イメージ >

物揚場前海底土の被覆完了

港湾内の海底の汚染土壌が舞い上がらないよう、7/17より海底土の被覆工事を実施しています。

物揚場前は、10/11までに被覆が完了しました。なお、取水口前の海底については2012年までに被覆済みです。

海水配管トレンチ 間詰め充填の開始

2号機の海水配管トレンチと建屋の接続部の凍結を補強するため、10/16より建屋接続部において、間詰め材の注入を開始しました。

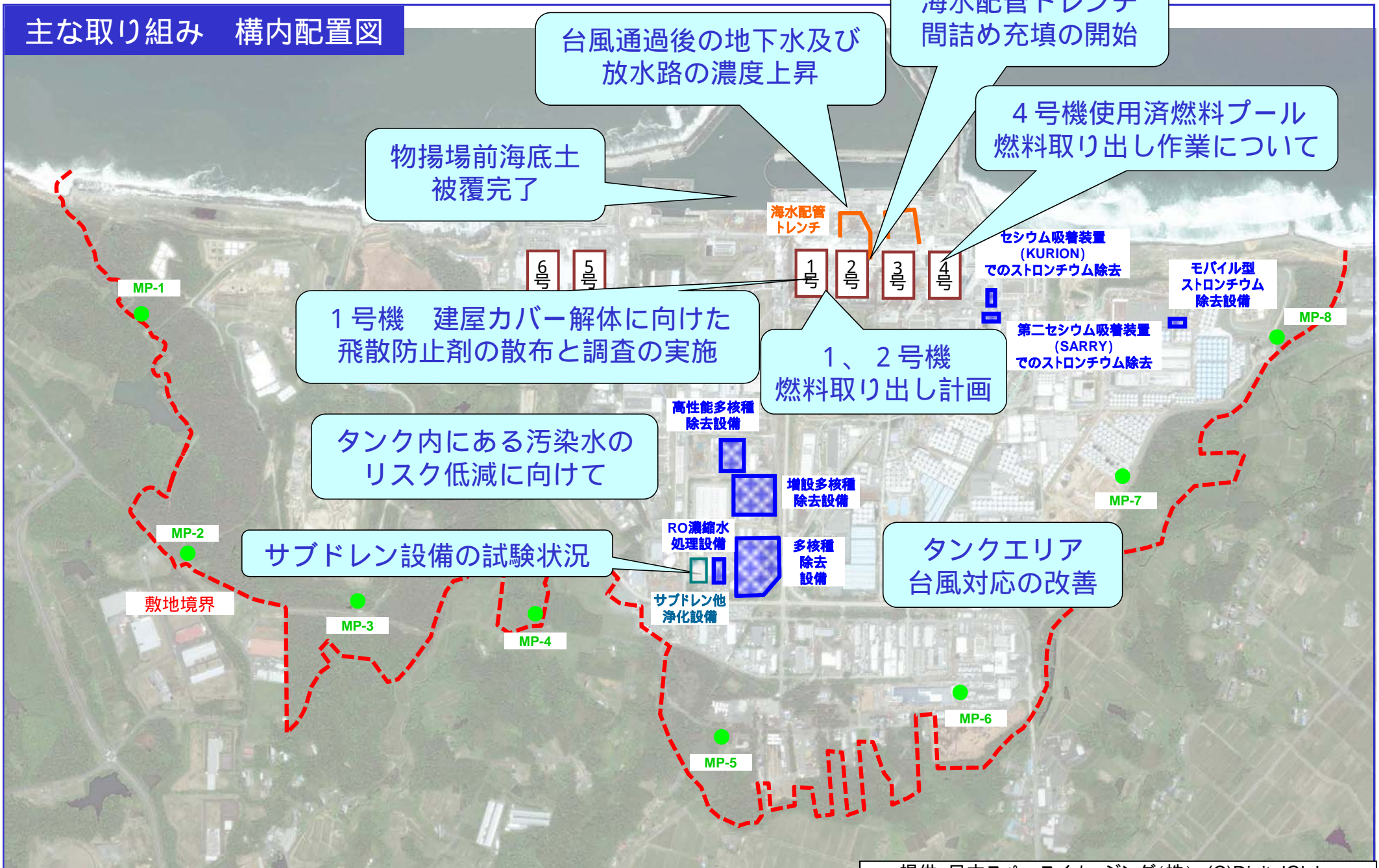
間詰め材の注入後、汚染水の水抜き・トレンチの閉塞を進めていきます。

サブドレン設備の試験状況

建屋周辺の井戸（サブドレン）から地下水をくみ上げ、安定稼働確認のための試験を行い、10/29までに約3,000トンの地下水の浄化を行いました。

一部の井戸で放射性物質濃度が一時上昇しましたが、その後濃度は同程度に戻りました。カレキ混入により復旧できなかった隣の井戸から汚染を引き込んだものと考えています。

主な取り組み 構内配置図



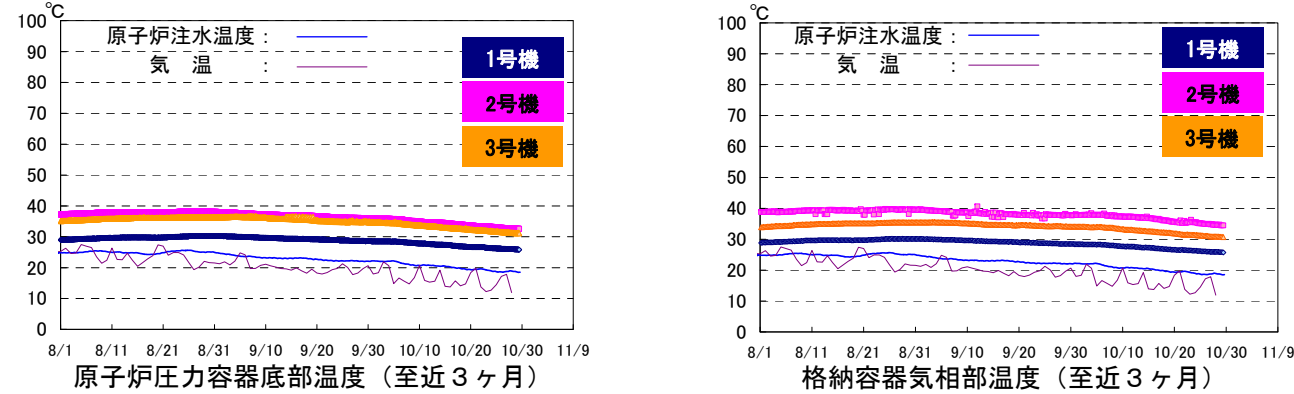
※モニタリングポスト (MP-1~MP-8) のデータ
 敷地境界周辺の空間線量率を測定しているモニタリングポスト (MP) のデータ (10分値) は $1.263 \mu\text{Sv/h} \sim 4.475 \mu\text{Sv/h}$ (2014/9/24~10/28)。
 MP-2~MP-8については、空間線量率の変動をより正確に測定することを目的に、2012/2/10~4/18に、環境改善 (森林の伐採、表土の除去、遮へい壁の設置) の工事を実施しました。
 環境改善工事により、発電所敷地内と比較して、MP周辺の空間線量率が低くなっています。
 MP-No.6については、さ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。

提供: 日本スペースイメージング (株)、(C)DigitalGlobe

I. 原子炉の状態の確認

1. 原子炉内の温度

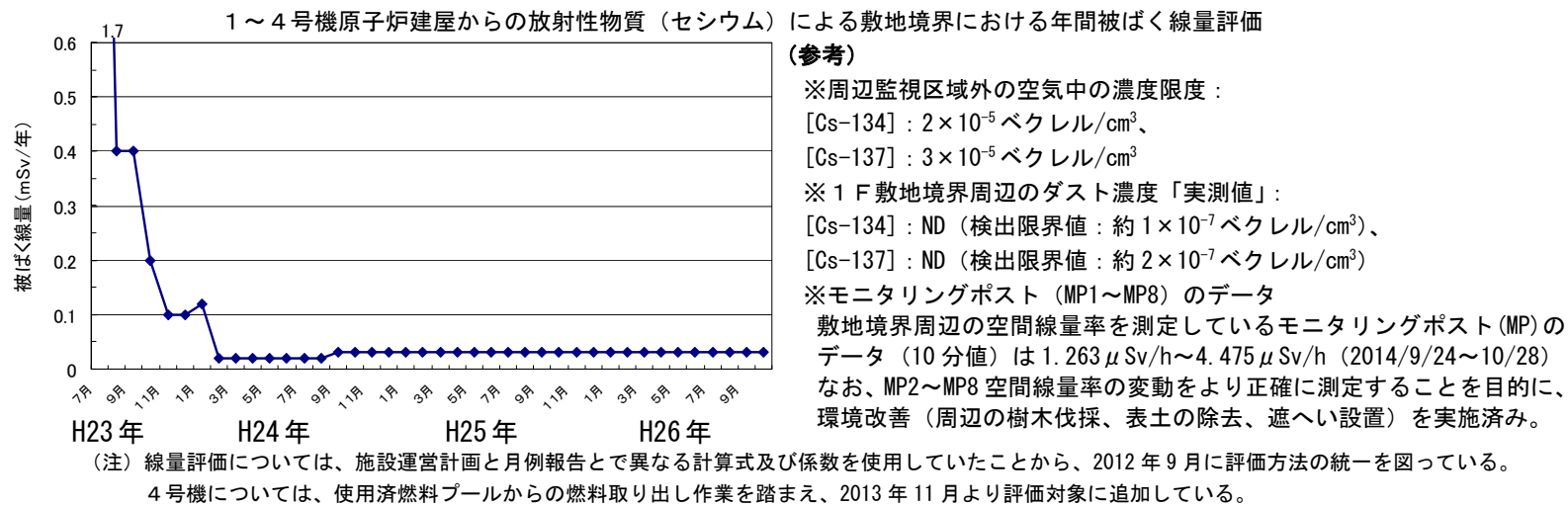
注水冷却を継続することにより、原子炉圧力容器底部温度、格納容器気相部温度は、号機や温度計の位置によって異なるものの、至近1ヶ月において、約25～45度で推移。



※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 1.3×10^{-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。



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

- H26/2に故障した原子炉圧力容器底部温度計の交換のため、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。温度計の再引き抜きに向けて、実規模配管によるモックアップ試験装置を製作。
- 固着解消のため、錆除去剤の使用可否（水素発生等の評価）、加振による引抜き力緩和効果の確認試験を実施し、現地工事に適用する工法の選定を実施中。
- 実規模配管のモックアップ試験装置により、作業員の習熟訓練を経て、12月～H27年1月を目

途に引抜き工事を実施予定。

➤ 3号機原子炉格納容器（PCV）内部調査に伴う事前調査状況

- 10/22～10/24にて、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た。結果、X-53ペネ内部は水没していないと確認された。
- 今後、H27年度上期目途にX-53ペネよりPCV内部調査を計画する。なお、ペネ周辺は高線量であることから、除染及び遮へい実施の状況を踏まえ、遠隔装置の導入も検討する。

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

- 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。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。10/29までに48,439m³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90m³/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20～25cm程度低下していることを確認（図2参照）。

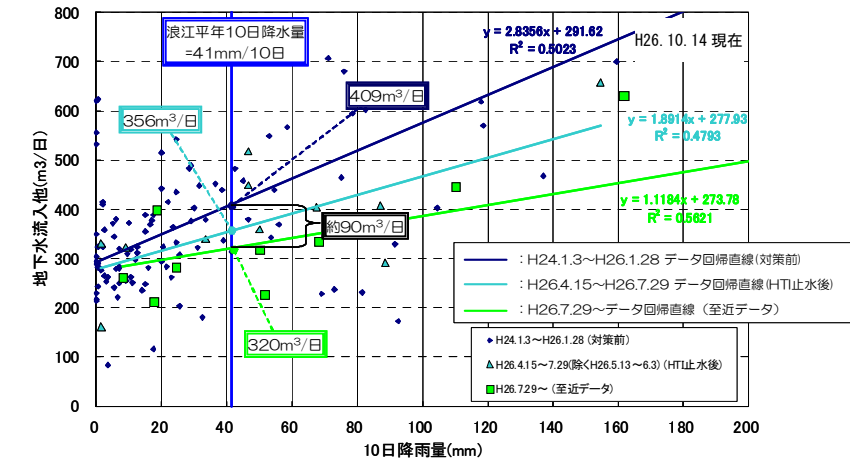


図1：建屋への流入量評価結果

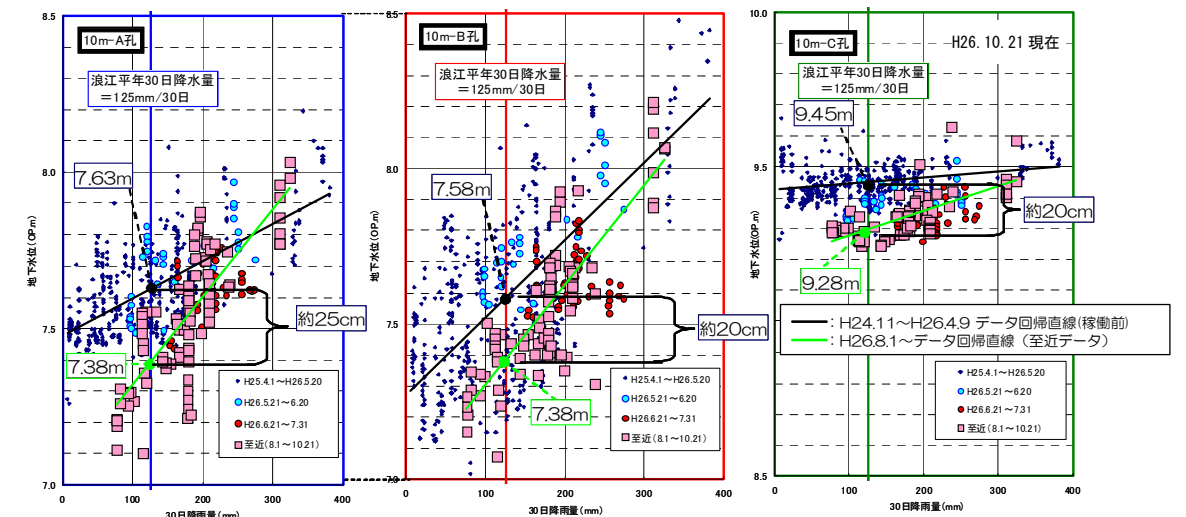


図2：地下水バイパス観測井 水位低下状況

➤ 凍土遮水壁の造成状況

- 1～4号機を取り囲む凍土遮水壁（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事を開始（6/2～）。10/28時点で686本削孔完了（凍結管用：578本/1,545本、測温管

用：108本/315本)、凍結管146本/1,545本建込(設置)完了(図3参照)。

- 凍結のための冷凍機を設置中(8/26~11/22予定、20台/30台設置完了)。
- 埋設配管等を貫通させて凍結管を設置する箇所を対象に、事前に配管内等の溜まり水調査を開始(10/3~)。

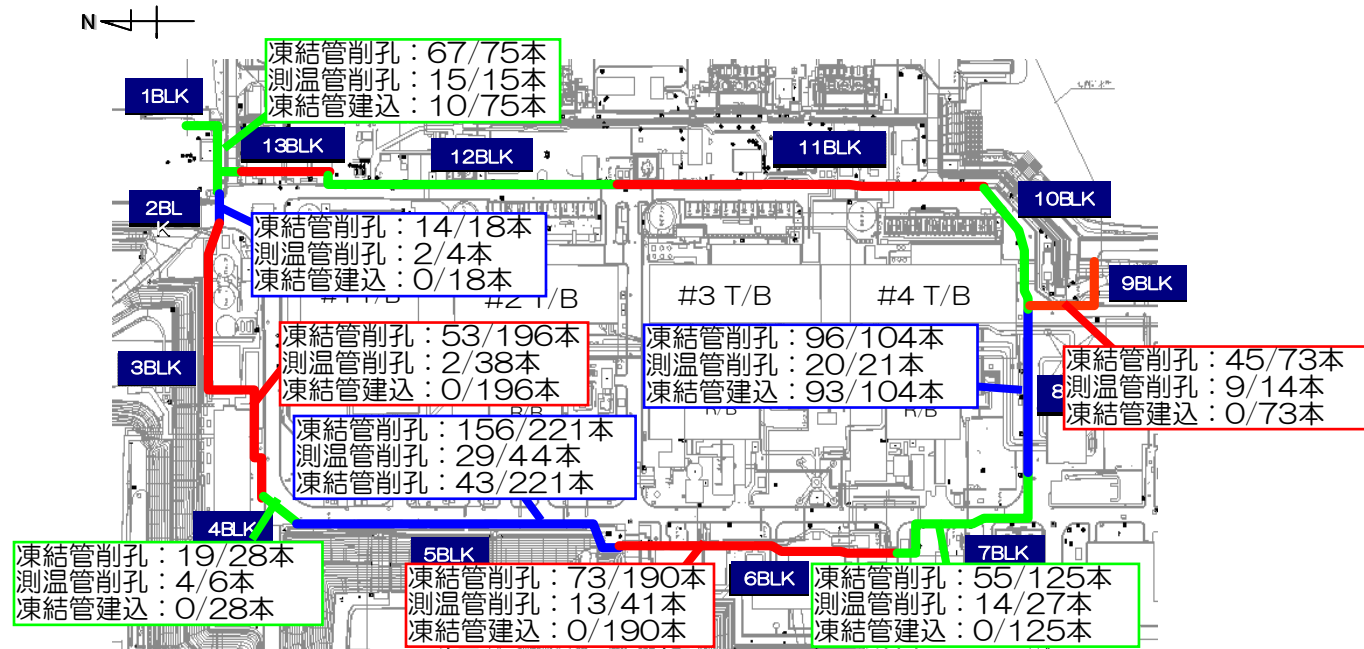


図3：凍土遮水壁削孔工事・凍結管設置工事の状況

➤ サブドレン設備の状況

- サブドレン浄化設備は、安定稼働の確認のために系統運転試験(9/16~)を実施中。
- 8/20に実施した浄化性能確認試験の浄化後の地下水について47核種を対象として詳細分析を実施した結果、浄化後の水質は十分低い放射性濃度であること、浄化前に検出された放射性物質(セシウム134、セシウム137、ストロンチウム90)濃度を1/1,500未満に小さくする浄化性能があることを確認。
- 動作確認が未実施であったサブドレンピット28基について動作確認を実施(10/6~8)。
- 系統運転試験時汲み上げた地下水のセシウム137濃度が約28,000Bq/Lと高いことを確認。サブドレンピットの水質を調査した結果、No.18、19ピットにおいて放射性物質濃度の上昇を確認。ただし、2日後の水質測定では放射性物質濃度は大きく低下。当該ピットは、ガレキ混入等により復旧が困難であったNo.15~17ピットと横引き管で連結しており、ポンプ稼働によりフォールアウト成分を徐々に引き込んだと推定。
- 浄化した地下水は、地下水バイパスで設定した運用目標を満たすことを確認した後、港湾内に排水する計画。なお、排水については関係者の理解無しには実施しない。

➤ 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154,000m³、増設多核種除去設備で約19,000m³、高性能多核種除去設備で約1,000m³を処理(10/28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)。
- 既設B系は、吸着塔入口のカルシウム濃度が上昇したこと、フィルタから炭酸塩が下流側に流出していることを確認したことから、9/26に処理停止。当該フィルタの六角ガスケットの一部に変形及びき裂を確認(図4参照)。変形等の原因は、フィルタに通常とは逆方向の圧力をかけフィルタの詰まりを解消する装置(バックパルスポット)が作動する際の圧力脈動によるものと推定。原因となったフィルタを交換し、10/23より処理再開。また、バックパルスポットの

作動圧力を運転に影響が無い範囲で低減する対策を他系統及び増設多核種除去設備へ水平展開を実施。

- 既設C系は、鉄共沈処理後のフィルタを改良型フィルタへ交換するため9/21より停止していたが、9/30より処理再開。

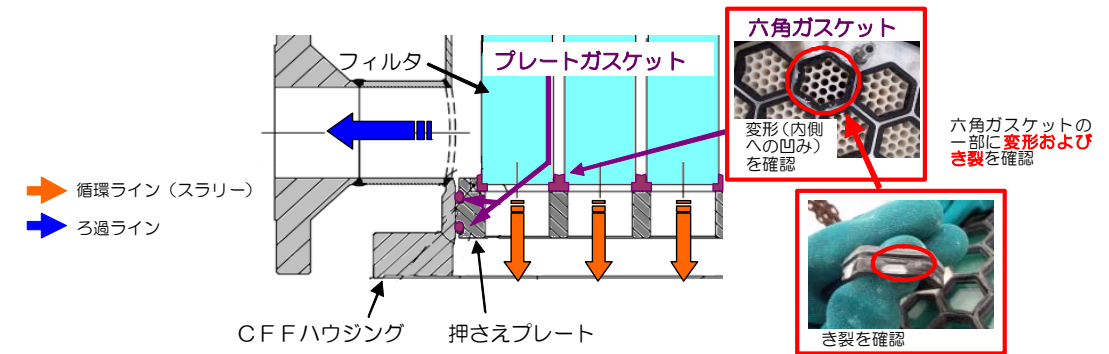


図4：多核種除去設備B系 フィルタ破損状況

➤ タンク内にある汚染水のリスク低減に向けて

- 多核種除去設備(既設・増設・高性能)に加え、ストロンチウムの濃度を低減する複数の浄化装置の設置を進めており、これらの設備も利用して、タンク内の汚染水のリスク低減を図る。
- 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開始(10/2~)(図5参照)。
- RO濃縮塩水に含まれる主要な放射性物質であるストロンチウムを除去するRO濃縮水処理設備について実施計画を申請(10/16)。

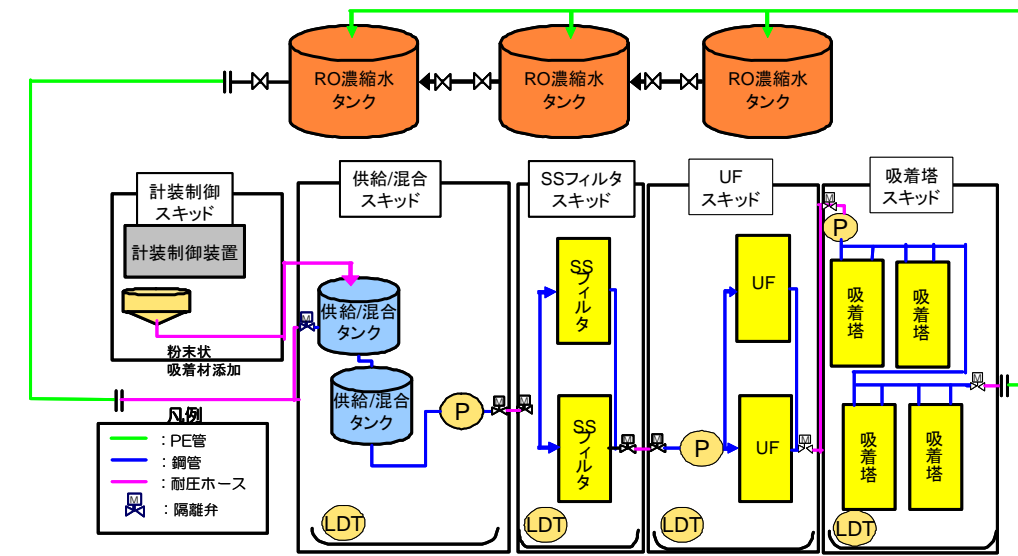


図5：モバイル型ストロンチウム浄化装置 系統概略図

➤ タンクエリアにおける対策

- 昨年の台風時に比べ、今年は堰の嵩上げ、雨水抑制(雨樋、堰カバー)、雨水回収タンクの大型化、移送ポンプの大型化、堰内水位監視カメラ設置等の設備対策を実施。その結果、タンク建設中の仮堰エリアに注力可能となり、大幅な省力化が可能となった上で、建屋内汚染水の増加防止、堰からの溢水防止が図れた。
- 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、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(10/27時点で累計11,470m³)。
- 港湾外に排水されていたC排水路の排水先を7/14から港湾内に変更。港湾内への排水量を0.1m³/sから0.3m³/sに増加(10/6)。排水路の機能に問題がないことを確認。港湾でのモニタリング結果でも、通常時及び降雨時共に従来に比べて有意な変動等は見られていない。

➤ 海水配管トレンチの汚染水除去

- 2、3号機の海水配管トレンチと建屋の接続部を凍結止水した上で、トレンチ内の汚染水除去、閉塞を行う計画。
- 2号機海水配管トレンチ立坑Aにおいて、4/28から凍結を開始したが、十分な止水効果を得られないことから、7/30から冷却のため水の投入、8/12からドライアイスの投入を開始した。また、凍結を強固にするため10/20から間詰め充填を実施。10/29現在、ケーブルトレイ付近を充填中。
- 2号機海水配管トレンチ開削ダクトにおいて、6/13から凍結を開始し、10/16から間詰め充填を実施。10/29現在、立坑D側の充填を完了し、パッカー上部の充填準備中（図6参照）。
- 3号機海水配管トレンチは立坑Aにおいて、凍結管・測温管設置孔の削孔作業が完了(9/4)。立坑Dにおいて、凍結管・測温管設置孔の削孔作業中。11月末完了を目途で凍結管・測温管設置、間詰め充填を行い、12月中旬より水抜き・閉塞を開始する予定。

- 【打設手順】
- ①パッカー上部に新規充填孔を削孔（上部充填孔の確保）
 - ②パッカーを片側型枠として、配管まわりを充填するために、K1及びK3孔から急結性可塑性グラウトを打設
 - ③パッカー上部の新規充填孔から、急結性可塑性グラウトを打設

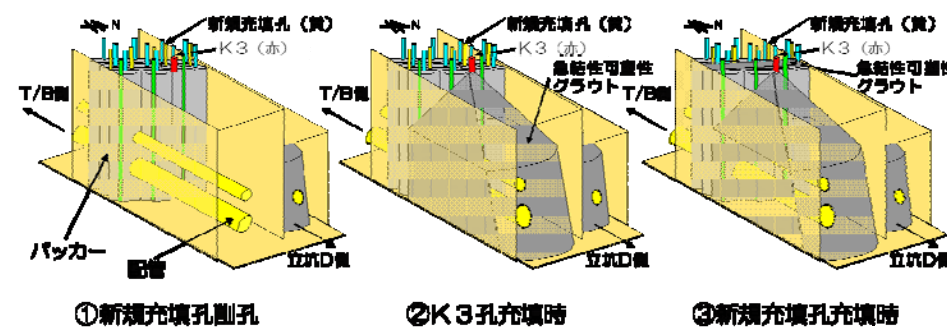


図6：2号機開削ダクト 間詰め充填イメージ

3. 放射線量低減・汚染拡大防止に向けた計画

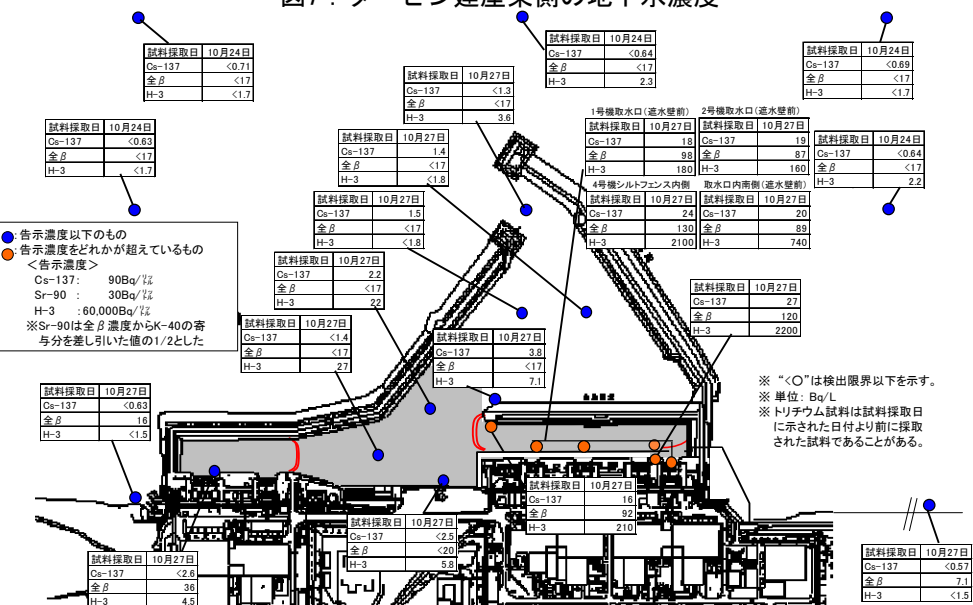
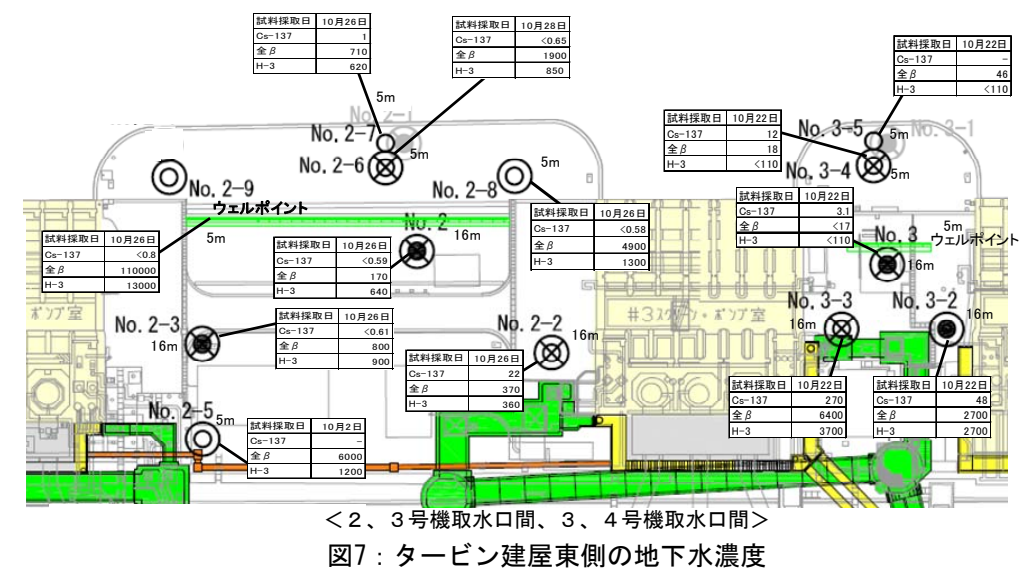
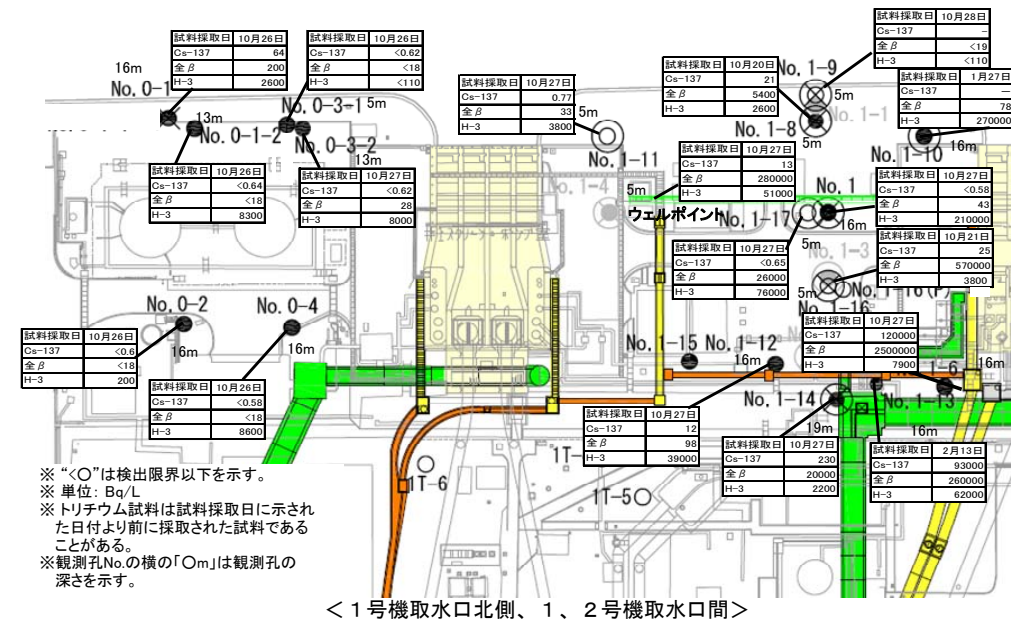
～敷地外への放射線影響を可能な限り低くするため、敷地境界における実効線量低減や港湾内の水の浄化～

➤ 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上昇傾向にあり、現在はそれぞれ 7,000Bq/L 前後で推移。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、台風 18 号通過後（10/9、10/13）に採水した地下水観測孔 No. 1-6 の放射性物質濃度が過去最大（セシウム 137:19 万 Bq/L、全β：780 万 Bq/L）となった。台風時の降雨により地下水水位が上昇しており、地表付近の汚染した土壌に含まれる放射性物質が地下水に混入した可能性が高いと考えられる。ウェルポイントからの汲み上げ（平均約 60m³/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の地下水放射性物質濃度は、9月までと同様に北側（2号機側）でトリチウム、全β濃度が高い状況。ウェルポイント北側からの汲み上げ（4m³/日）を継続。
- 3、4号機取水口間護岸付近の地下水放射性物質濃度は、9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において、3月以降追加した採取点の海水中放射性物質濃度は東波除堤北側地点と同程度。
- 港湾内海水の放射性物質濃度は9月までと同様に緩やかな低下傾向が見られる。付け替えた排水路の排水量を増加したことに伴い、新たなサンプリングポイント「港湾中央」地点での採水を開始。
- 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。
- 海洋モニタリングの傾向監視の頻度を高めるため、港湾口に海水モニタを設置。9/4より3ヶ月程度試運転を実施し、データの検証、トラブルの洗い出し、運用確認を行う。
- 1号機放水路において、台風後の溜まり水調査を実施（10/15、22）。セシウム 137 濃度がこれまでに比べ大幅に高い濃度（12 万 Bq/L）を検出。具体的な流入経路は不明だが、台風の豪雨に

よりフォールアウトによる汚染土壌等が流入した可能性が考えられる。モニタリング頻度を強化し、溜まり水の浄化に向けた準備を進める。

- 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）。エリア①（物揚場前）の被覆工事が完了（10/11）（図10参照）。被覆材の材料変更のためのプラント改造（10/10～11/10 予定）を行った後、エリア②の被覆を11/11より実施予定。なお、取水路開渠の海底についてはH24年までに被覆済み。



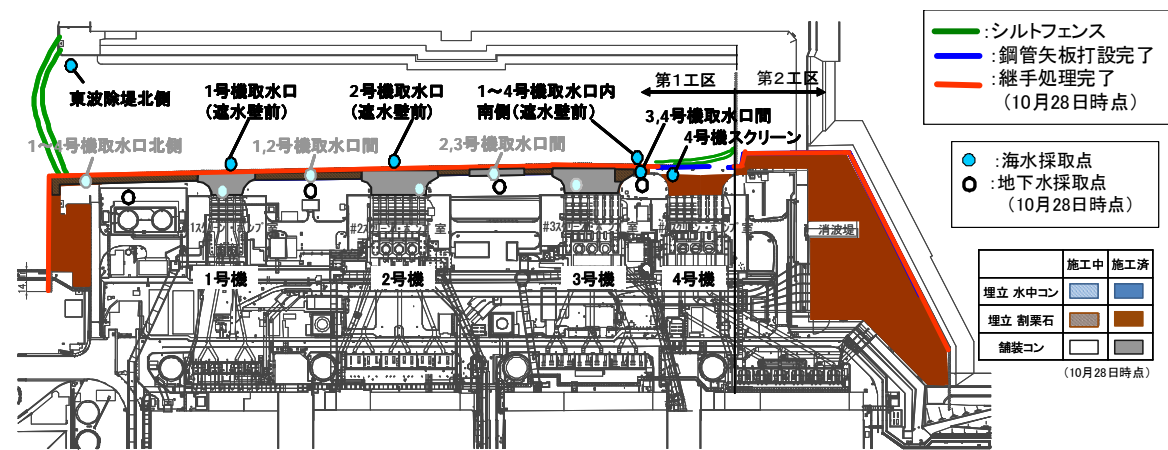


図9：海側遮水壁工事の進捗状況

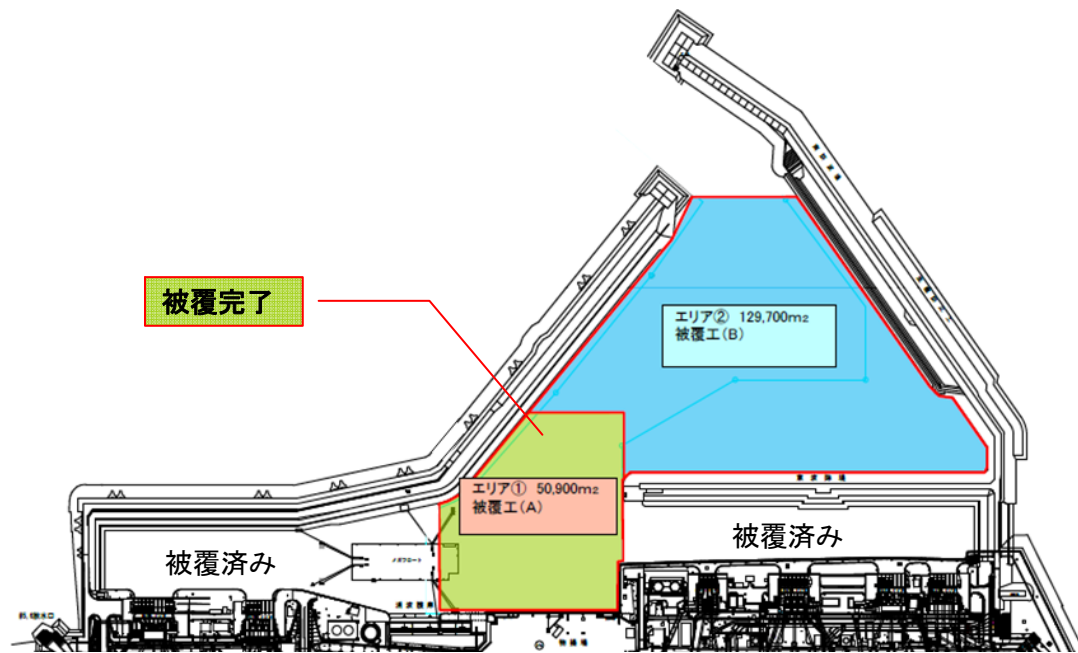


図10：港湾内海底土被覆の進捗状況

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年末頃の完了を目指す

➤ 4号機使用済燃料プールからの燃料取り出し

- ・ H25/11/18より、使用済燃料プールからの燃料取り出し作業を開始。
- ・ 10/29時点で、使用済燃料1320/1331体、新燃料22/202体を共用プールへ移送済み。約88%の燃料取り出しが完了。
- ・ プール内の使用済燃料については、漏えい・変形燃料も含め11月までに共用プールへ移送完了予定。新燃料については、6号機使用済燃料プールへ12月までに移送完了予定。
- ・ 4号機から共用プールへの燃料輸送用容器の点検を実施(9/13～10/14)。

➤ 4号機原子炉建屋の健全性確認

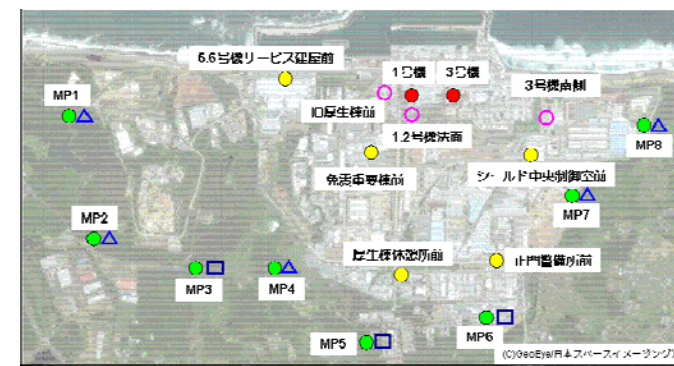
- ・ 原子炉建屋及び使用済燃料プールの健全性確認のため、第10回目の定期点検を実施(10/14～30)。「水位測定」「外壁面の測定」「目視点検」「コンクリート強度確認」の4項目の点検を行い、建屋は全体として傾いておらず、構造強度に影響を及ぼすようなひび割れは見られなかった。コンクリート強度についても、十分な強度が確保されていることを確認。
- ・ 「原子炉建屋」及び「使用済燃料プール」が十分な耐震性を有しており、安全に使用済燃料を貯蔵出来る状態にあることを確認。

➤ 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(8/29)。
- ・ 落下防止対策として、以下の対策を行う。
 - ✓ 現場と作業検討用の3D画像に相違がある場合は、3D画像を修正し撤去計画を再検討。
 - ✓ 撤去計画の再検討により必要がある場合は、新たに撤去治具を製作。
- ・ 万一の落下発生時の影響緩和対策として、ラック養生板を追加する。

➤ 1号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事

- ・ H26年度末から実施予定の建屋カバー解体工事を着実に進めるため、飛散防止剤の散布と調査を事前に実施。
- ・ 10/22より建屋カバーの屋根パネルに孔を開け、飛散防止剤を散布する作業に着手。
- ・ 10/28に飛散防止剤を散布中に、先端ノズル部が風により動き、孔の開口が目測で約1m×約2mの三角型に拡大したため、同日の作業を中断。各ダストモニタおよびモニタリングポストの指示値に有意な変動は確認されていない。当該作業時の風速は2m/s程度であったことから、突風により先端ノズル部があおられ動いたものと推定。
- ・ 10/31に1枚目の屋根パネルを取り外し予定。屋根パネルを2枚取り外し、一定期間ダストの状況を傾向監視した後、オペレーティングフロア(オペフロ)のガレキ状況調査やダスト濃度調査を実施する予定。取り外した屋根パネルは、12月初旬までに一旦、屋根に戻す。
- ・ 昨年8月の3号機ガレキ撤去作業でダストが発生した状況を踏まえ、放射性物質濃度の監視体制を強化(図11参照)。モニタリングポストに有意な変動が確認された場合もしくはダストモニタの警報が発報した場合は、直ちに作業を中断し、飛散防止剤の散布等の対応を行うとともに、自治体への通報連絡やマスコミへの公表を行う。
- ・ 建屋カバー解体作業の概要・リスク・対策等について、自治体、地域・一般の方、報道関係者に対して事前にきめ細かくお知らせする。



【放射性物質濃度の監視体制】

- オペフロ上のダストモニタで監視(1, 3号機各4箇所)
- 原子炉建屋近傍の可搬型連続ダストモニタで監視(3箇所)
- 構内の可搬型連続ダストモニタで監視(5箇所)
- 敷地境界におけるモニタリングポスト(8箇所)
- ▲ 敷地境界付近における可搬型連続ダストモニタ(5箇所)による監視
- 敷地境界付近におけるダストサンプリングによる測定(3箇所)

図11：1号機建屋カバー解体に伴う放射性物質濃度の監視体制

➤ 1・2号機の燃料取り出し計画

- ・ H25年6月改訂の中長期ロードマップにおいて、号機毎に複数のプランを用意し検討を進めることとしており、1・2号機ともにプランの絞り込みや修正・変更を行う「判断ポイント」をH26年度上半期に設定。
- ・ 燃料デブリ取出し方法の検討の多様化に対応できるように、使用済燃料プール内の燃料取り出しに特化したプランも加え検討した結果は次の通り。
- ・ 1号機は、プール内に落下したガレキが燃料に影響を与えるリスクがあり、早期に燃料を取り出すことで発電所全体のリスク低減を図る観点から、使用済燃料プール内の燃料取り出しに特化した架構を建設するプランを選択(図12参照)。
- ・ 2号機は、プール燃料取り出しに特化したプランと燃料デブリを兼用の架構で取り出すプランについて、原子炉建屋の流用も含めたダスト飛散抑制の実現性や燃料取り出しの更なる前倒し等を含め、ヤード整備等の先行工事を実施する間を活用し、プール燃料取り出し開始時期に影響がない期間で検討を継続する

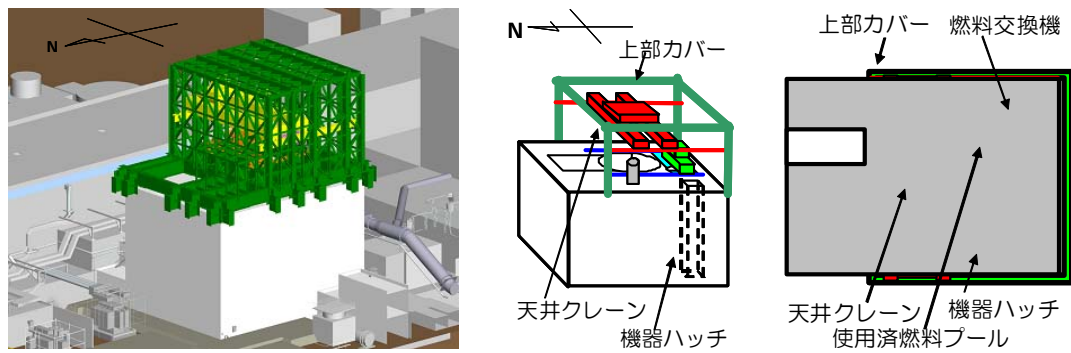


図 12：1号機燃料取出しプランイメージ図

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となる技術開発・データ取得を推進～

➤ 1号機トラス室内における3Dレーザスキャン

- 今後計画している1号機原子炉建屋トラス室内での原子炉格納容器止水等の作業を行う上で必要となる干渉物評価に活用するため、3Dレーザ計測装置を搭載した遠隔操作装置を用い、トラス室内の3Dデータを取得する予定(10/31～11/10予定)(図13参照)。



図 13：1号機トラス室3Dレーザスキャン計測イメージ図

遠隔操作装置 外観

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

- 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115,200m³(8月末との比較: +4,000m³) (エリア占有率: 68%)。伐採木の保管総量は約79,700m³(8月末との比較: +700m³) (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、凍土遮水壁設置関連工事など。伐採木の主な変動要因は、タンク設置関連工事、構内フェーシング工事など。

➤ 水処理二次廃棄物の管理状況

- 10/28時点での廃スラッジの保管状況は597m³(占有率: 85%)。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1,167体(占有率: 46%)。

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、6月～8月の1ヶ月あたりの平均が約13,100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10,100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。
- 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6,310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3,000～6,400人規模で推移(図14参照)。

^{*}: 契約手続き中のため11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。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)は約45%。

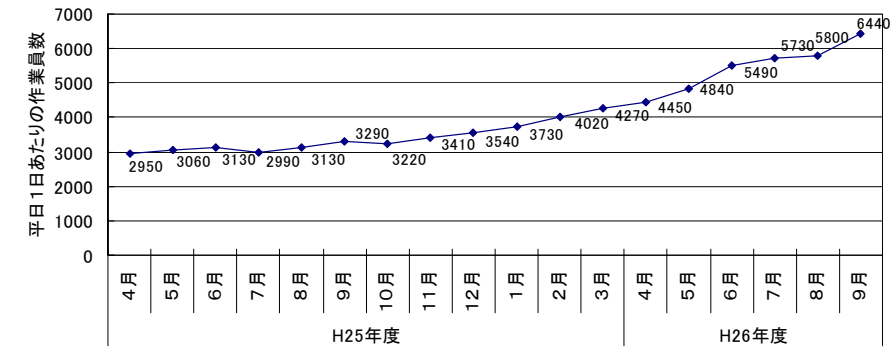


図 14：H25年度以降各月の平日1日あたりの平均作業員数(実績値)の推移

- 線量低減対策や作業毎の被ばく線量予測に基づいた必要な作業員の配置、配置変更により、作業員の平均被ばく線量は、約1mSv/月程度に抑えられている。(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。

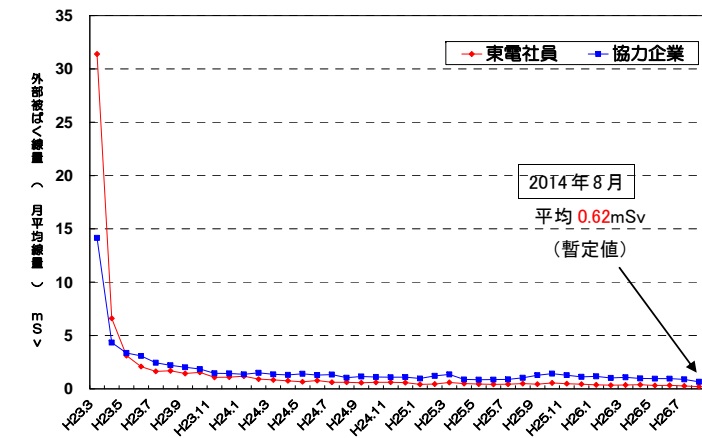


図 15：作業員の月別個人被ばく線量の推移(月平均線量)(H23年3月以降の月別被ばく線量)

8. その他

- 女性の就業エリアの拡大
 - 福島第一原子力発電所での女性放射線業務従事者については、東日本大震災以降、線量率上昇等により構内に就業エリアを設けていなかったが、作業環境の改善状況を踏まえ、H24年6月より就業可能な場所を限定し作業を行っている。
 - 敷地内の作業環境改善が進んできていること、内部被ばくのおそれが低くなっていることなどを踏まえ、特定高線量作業や1回で4mSvを超えるおそれのある作業を除き、女性従事者の就業エリアを構内全域に拡大する(11/4～)。

➤ 廃炉・汚染水対策福島評議会(第5回)の開催

- 10/20に第5回会合(福島市)を開催し、情報発信の取り組みおよび廃炉・汚染水対策の現状について紹介。作業員のモチベーション向上や、帰還される方を考えた制度づくりについてご意見を頂いた。また、中長期ロードマップ(昨年6月改訂)について、福島評議会における指摘、原子力損害賠償・廃炉等支援機構(本年8月発足)による「戦略プラン(仮称)」の策定等を踏まえ、改訂にむけた検討を開始することを発表した。

➤ 廃炉対策事業(METI25年度補正)の採択者決定

- 燃料デブリ取出し代替工法の概念検討と要素技術の実現可能性検討について公募を実施(公募期間: H26/6/27～8/27)。
- 外部の有識者からなる審査委員会において審査を実施し、10/3に11件^(※)の採択を決定。

^{*}代替工法に関する概念検討: 4件、視覚・計測技術の実現可能性検討: 4件、切削・集塵技術の実現可能性検討: 3件

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(10/20-10/27採取)』の順、単位(ベクレル/リットル)、検出限界値以下の場合はND(検出限界値)と標記

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/nu/fukushima-np/f1/smp/index-j.html>

セシウム-134 : 3.3 (H25/10/17) → ND(1.3) 1/2以下
セシウム-137 : 9.0 (H25/10/17) → 1.5 1/6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(1.8) 1/30以下

セシウム-134 : ND(1.5)
セシウム-137 : 3.8
全ベータ : ND(17) (10月7日観測開始)
トリチウム : 7.1

セシウム-134 : 3.3 (H25/12/24) → ND(1.1) 1/3以下
セシウム-137 : 7.3 (H25/10/11) → ND(1.3) 1/5以下
全ベータ : **69** (H25/ 8/19) → ND(17) 1/4以下
トリチウム : 68 (H25/ 8/19) → 3.6 1/10以下

セシウム-134 : 4.4 (H25/12/24) → ND(1.3) 1/3以下
セシウム-137 : 10 (H25/12/24) → 2.2 1/4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) → 22 1/2以下

セシウム-134 : 3.5 (H25/10/17) → ND(1.2) 1/2以下
セシウム-137 : 7.8 (H25/10/17) → 1.4 1/5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(1.8) 1/30以下

セシウム-134 : 5.0 (H25/12/2) → ND(1.1) 1/4以下
セシウム-137 : 8.4 (H25/12/2) → ND(1.4) 1/6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) → 27 1/2以下

セシウム-134 : 32 (H25/10/11) → 5.2 1/6以下
セシウム-137 : 73 (H25/10/11) → **16** 1/4以下
全ベータ : **320** (H25/ 8/12) → **92** 1/3以下
トリチウム : 510 (H25/ 9/ 2) → 210 1/2以下

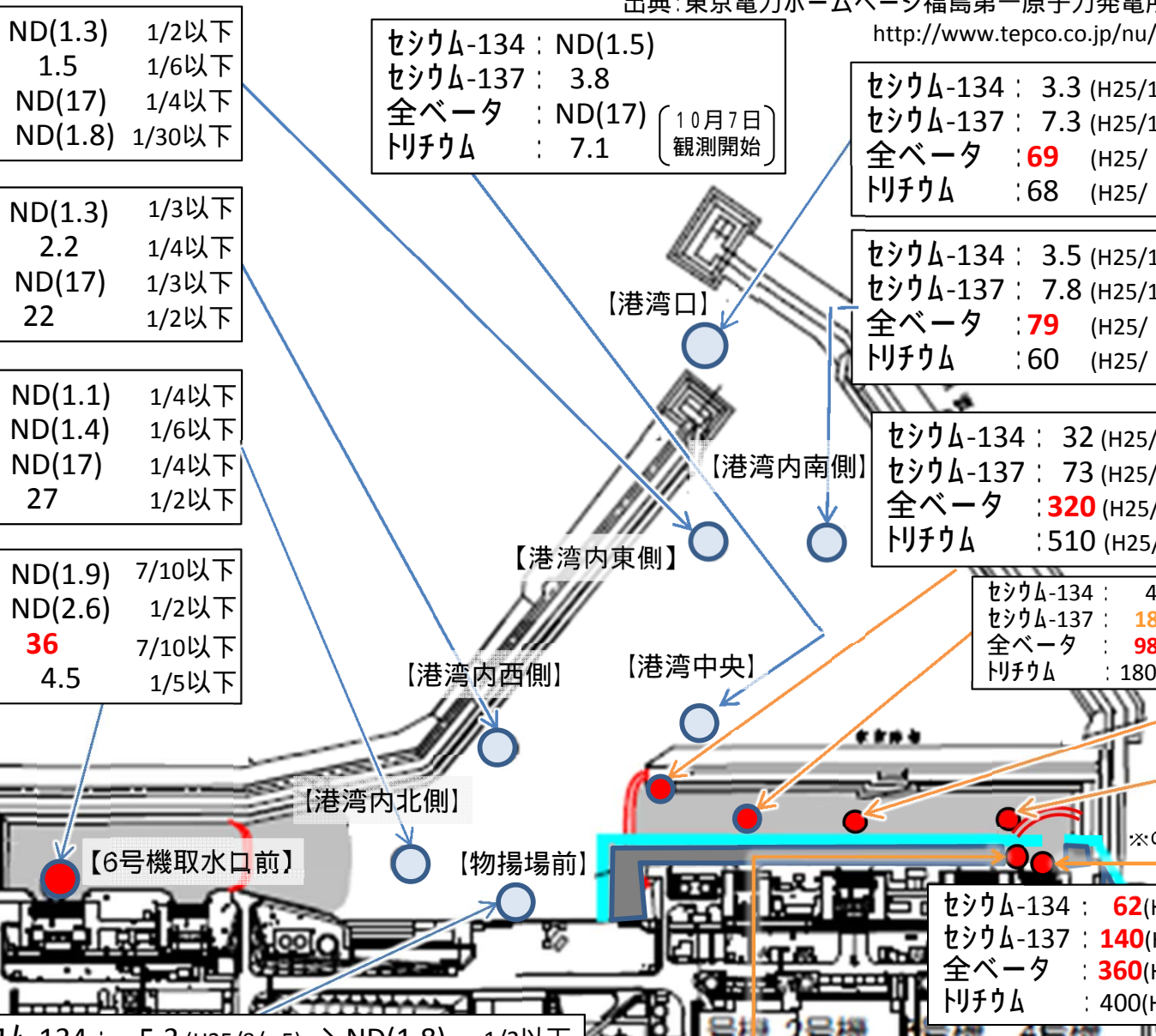
セシウム-134 : 2.8 (H25/12/2) → ND(1.9) 7/10以下
セシウム-137 : 5.8 (H25/12/2) → ND(2.6) 1/2以下
全ベータ : **46** (H25/8/19) → **36** 7/10以下
トリチウム : 24 (H25/8/19) → 4.5 1/5以下

セシウム-134 : 4.9
セシウム-137 : **18**
全ベータ : **98**
トリチウム : 180

セシウム-134 : 4.4
セシウム-137 : **19**
全ベータ : **87**
トリチウム : 160

セシウム-134 : 5.0
セシウム-137 : **20**
全ベータ : **89**
トリチウム : 740

	法定濃度限度	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



※のモニタリングはH26年3月以降開始

セシウム-134 : **62**(H25/ 9/16)→ 9.6 1/6以下
セシウム-137 : **140**(H25/ 9/16)→ **24** 1/5以下
全ベータ : **360**(H25/ 8/12)→ **130** 1/2以下
トリチウム : 400(H25/ 8/12)→ 2,100

セシウム-134 : 5.3 (H25/8/ 5) → ND(1.8) 1/2以下
セシウム-137 : 8.6 (H25/8/ 5) → ND(2.5) 1/3以下
全ベータ : **40** (H25/7/ 3) → ND(20) 1/2以下
トリチウム : 340 (H25/6/26) → 5.8 1/50以下

セシウム-134 : **28**(H25/ 9/16)→ **13** 1/2以下
セシウム-137 : **53**(H25/12/16)→ **27** 6/10以下
全ベータ : **390**(H25/ 8/12)→ **120** 1/3以下
トリチウム : 650(H25/ 8/12)→ 2,000

注:海水の全ベータ測定値には、天然のカリウム40 (1.2ベクレル/リットル程度) によるものが含まれている。

10月29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
10/20 - 10/27採取)

	法令濃度 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)、検出限界値以下の場合はNDと標記し、()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1 km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.67)
セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.71)
全ベータ : ND (H25) → ND(17)
トリチウム : ND (H25) → ND(1.7)

【港湾口東側(沖合1 km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.70)
セシウム-137 : 1.6 (H25/10/18) → ND(0.64) 1/2以下
全ベータ : ND (H25) → ND(17)
トリチウム : 6.4 (H25/10/18) → 2.3 1/2以下

【港湾口南東側 (沖合1 km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.63)
セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.69)
全ベータ : ND (H25) → ND(17)
トリチウム : ND (H25) → ND(1.7)

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.67)
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(1.7) 1/2以下

【北防波堤北側(沖合0.5 km)】

【南防波堤南側 (沖合0.5 km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.63)
セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.64)
全ベータ : ND (H25) → ND(17)
トリチウム : ND (H25) → 2.2

【港湾口】

セシウム-134 : 3.3 (H25/12/24) → ND(1.1) 1/3以下
セシウム-137 : 7.3 (H25/10/11) → ND(1.3) 1/5以下
全ベータ : **69** (H25/ 8/19) → ND(17) 1/4以下
トリチウム : 68 (H25/ 8/19) → 3.6 1/10以下

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.54)
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) → 7.1 1/2以下
トリチウム : 1.9 (H25/11/25) → ND(1.5) 8/10以下

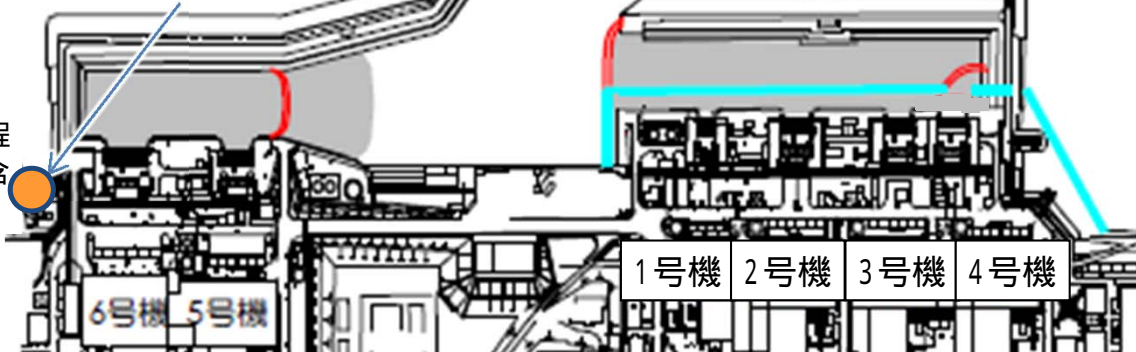
【5,6号機放水口北側】

セシウム-134 : 1.8 (H25/ 6/21) → ND(0.52) 1/3以下
セシウム-137 : 4.5 (H25/ 3/17) → ND(0.63) 1/7以下
全ベータ : **12** (H25/12/23) → **16**
トリチウム : 8.6 (H25/ 6/26) → ND(1.5) 1/5以下

海側遮水壁
シルトフェンス

【南放水口付近】

1号機 2号機 3号機 4号機

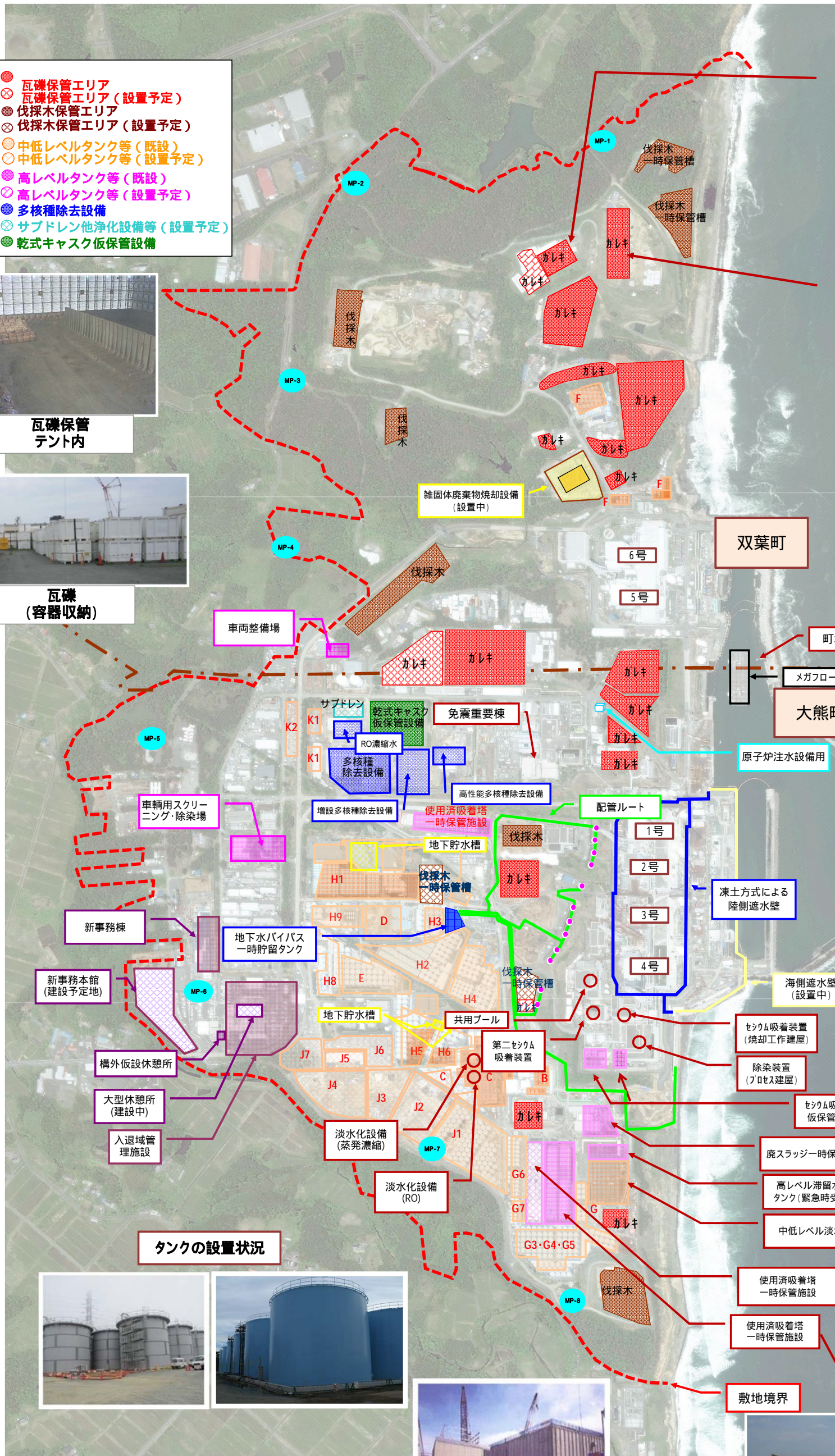


注: 海水の全ベータ測定値には、天然のカリウム40 (12ベクレル/リットル程度)によるものが含まれている。

10月29日
までの東電
データまとめ

東京電力(株) 福島第一原子力発電所 構内配置図

- 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)
- 多核種除去設備
- サブドレン他浄化設備等(設置予定)
- 乾式キャスク仮保管設備



瓦礫保管テント



覆土式一時保管施設



瓦礫(屋外集積)



瓦礫保管テント内

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)



瓦礫(容器収納)

新事務棟

新事務本館(建設予定地)

構外仮設休憩所

大型休憩所(建設中)

入退域管理施設

タンクの設置状況



灰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)

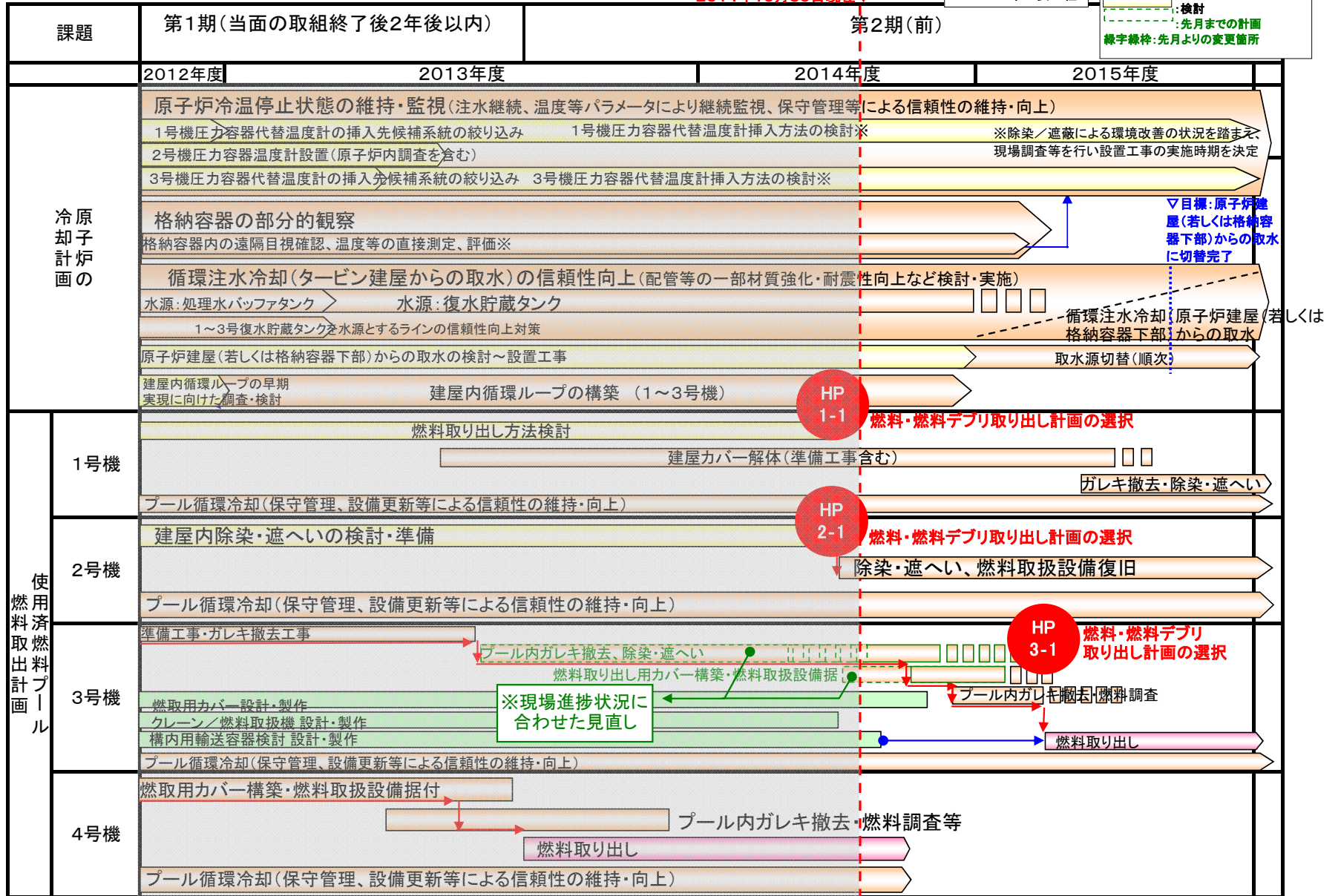


諸計画の取り組み状況(その1)

2014年10月30日現在▼

→ : 主要工程
→ : 準主要工程

■ : 現場作業
■ : 研究開発
■ : 検討
--- : 先月までの計画
線字線枠: 先月よりの変更箇所



▽目標:原子炉建屋(若しくは格納容器下部)からの取水に切替完了

循環注水冷却(原子炉建屋(若しくは格納容器下部)からの取水)

HP 1-1

HP 2-1

HP 3-1

※現場進捗状況に合わせた見直し

諸計画の取り組み状況(その2)

2014年10月30日現在 ▼

→ : 主要工程
→ : 準主要工程
 : 現場作業
 : 研究開発
 : 検討
--- : 先月までの計画
| : 緑字線枠: 先月よりの変更箇所

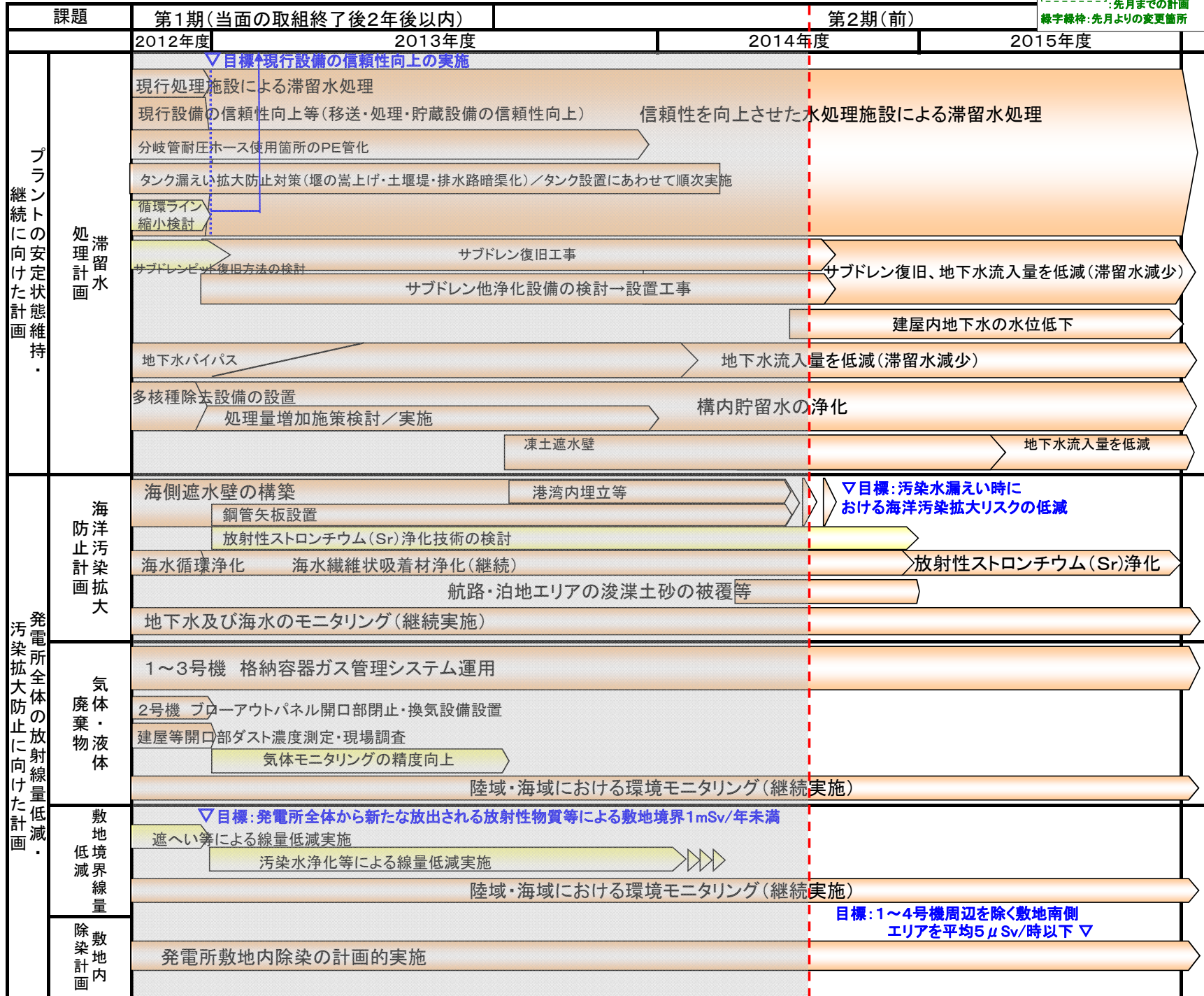
課題		第1期(当面の取組終了後2年後以内)		第2期(前)		
		2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	
燃料デブリ取出計画	建屋内除染	除染技術調査／遠隔除染装置開発				
		遠隔汚染調査技術の開発①				
	遠隔除染装置の開発①					
	現場調査・現場実証(適宜)					
	建屋内除染・遮へい等(作業環境改善①)		継続			
	原子炉建屋内 1階					
	低減的線量対策	総合的な被ばく低減計画の策定				
		作業エリアの状況把握				
	格納容器補修(止水)	格納容器の水張りに向けた研究開発(建屋間止水含む)				
		格納容器調査装置の設計・製作・試験等②				
燃料デブリ取り出し	格納容器補修装置の設計・製作・試験等③⑥					
	【1,3号機】原子炉建屋地下階調査・格納容器下部調査☆		☆: 開発成果の現場実証含む			
燃料デブリ取り出し	【2号機】原子炉建屋地下階調査・格納容器下部調査☆					
	燃料デブリ取り出しに向けた研究開発(内部調査方法や装置開発等、長期的課題へ継続)					
燃料デブリ取り出し	格納容器内調査装置の設計・製作・試験等⑤					
	格納容器内部調査					
燃料取出後の安定処分	取納缶開発(既存技術調査、保管システム検討・安全評価技術の開発他)					
	処理・処分技術の調査・開発					
その他	燃料デブリに係る計量管理方策の構築					
	臨界評価、検知技術の開発					

目標: 除染ロボット技術の確立

諸計画の取り組み状況(その3)

2014年10月30日現在▼

→ : 主要工程
→ : 準主要工程
 : 現場作業
 : 研究開発
 : 検討
— : 先月までの計画
— : 緑字線枠: 先月よりの変更箇所



諸計画の取り組み状況(その4)

2014年10月30日現在▼

→ : 主要工程
→ : 準主要工程

■ : 現場作業
■ : 研究開発
■ : 検討
--- : 先月までの計画
--- : 先月までの計画
--- : 先月までの計画

課題		第1期(当面の取組終了後2年後以内)		第2期(前)	
		2012年度	2013年度	2014年度	2015年度
燃料取り出し計画	使用済燃料プールからの	輸送貯蔵兼用キャスク	キャスク製造		
		乾式貯蔵キャスク	キャスク製造		
	港湾	物揚場復旧工事			
		空キャスク搬入(順次)			
	共用プール	搬入済み	順次搬入	共用プール燃料取り出し	掘付
		既設乾式貯蔵キャスク占捨(9基)			
		損傷燃料用ラック設計・製作			
燃料取り出し計画	キャスク仮保管設備	設計・製作			
		設置	キャスク受入・仮保管		
研究開発		使用済燃料プールから取り出した燃料集合体の長期健全性評価			
		使用済燃料プールから取り出した損傷燃料等の処理方法の検討			
燃料取り出し計画	原子炉建屋コンテナ等設置				
	RPV/PCV健全性維持	圧力容器/格納容器腐食に対する健全性の評価技術の開発			
施設の廃止管理、処理・処分計画	固体廃棄物の保管管理計画	適切な遮へい対策及び飛散抑制対策を施した安定保管の継続			
		保管管理計画の策定(発生量低)	持込抑制策の検討		発生量低減策の推進
			車両整備場の設置		
			保管管理計画の更新		保管適正化の推進
			ドラム缶保管施設の設置		
		雑固体廃棄物焼却設備 設計・製作			
		雑固体廃棄物焼却設備の設置			
		ガレキ等の覆土式一時保管施設への移動			
		伐採本の覆土工事			
		遮へい等による保管水処理二次廃棄物の線量低減実施			
原子炉	水処理二次廃棄物の性状、保管容器の寿命の評価			設備更新計画策定	
	固体廃棄物の処理・処分計画	処理・処分に関する研究開発計画の策定		処理・処分技術の幅広い調査と適用性の評価	
			固体廃棄物の性状把握、物量評価等		
実施体制・要員計画	協力企業を含む要員の計画的育成・配置、意欲向上策の実施 等				
作業安全確保に向けた計画	安全活動の継続、放射線管理の維持・充実、医療体制の継続確保 等				

HP ND-1

廃止措置シナリオの立案

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 使用済み燃料プール内の燃料の取り出し開始(4号機、2013年11月)

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)に初号機の使用済み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号機の使用済み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。
10/29時点で、使用済み燃料1320/1331体、新燃料22/202体を共用プールに移送済み。約88%の燃料取り出しが完了。
使用済み燃料の移送は残り1回の移送で完了。
新燃料については、12月までに6号機の使用済み燃料プールへ移送する予定。



燃料取り出し状況



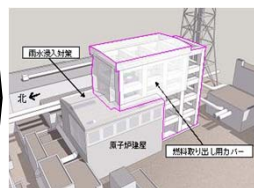
構内用輸送容器のトレーラへの積み込み

リスクに対してしっかり対策を打ち、慎重に確認を行い、安全第一で作業を進める

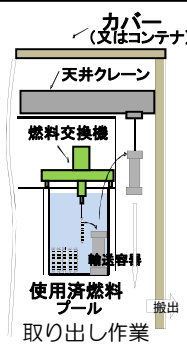
燃料取り出しまでのステップ



原子炉建屋上部のガレキ撤去



燃料取り出し用カバーの設置



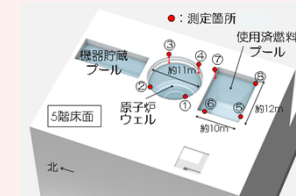
燃料取り出し作業

2012/12完了

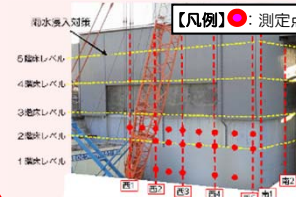
2012/4～2013/11完了

2013/11開始

原子炉建屋の健全性確認
2012/5以降、年4回定期的な点検を実施。建屋の健全性は確保されていることを確認。



傾きの確認(水位測定)



傾きの確認(外壁面の測定)

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。

3号機

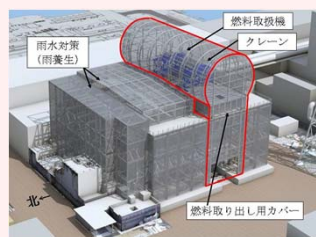
燃料取り出し用カバー設置に向けて、構台設置作業完了(2013/3/13)。原子炉建屋上部ガレキ撤去作業を完了(2013/10/11)し、現在、燃料取り出し用カバーや燃料取扱設備のオペレーティングフロア(※1)上の設置作業に向け、線量低減対策(除染、遮へい)を実施中(2013/10/15～)。使用済み燃料プール内のガレキ撤去を実施中(2013/12/17～)。



大型ガレキ撤去前



大型ガレキ撤去後



燃料取り出し用カバーイメージ

1、2号機

●1号機については、オペレーティングフロア上部のガレキ撤去を実施するため、原子炉建屋カバーの解体を計画。10/22より建屋カバーの屋根パネルに孔をあけ、飛散防止剤の散布を開始。建屋カバーの解体及びガレキ撤去の際には、放射性物質の十分な飛散防止対策、モニタリングを実施する。
●2号機については、燃料デブリ取り出し計画の変動による手戻りのリスクを避けるため、取り出し開始時期に影響のない範囲で燃料取り出し計画を継続検討。

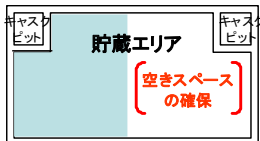
1号機建屋カバー解体

使用済み燃料プール燃料・燃料デブリ取り出しの早期化に向け、原子炉建屋カバーを解体し、オペフロ上のガレキ撤去を進める。建屋カバー解体後の敷地境界線量は、解体前に比べ増加するものの、放出抑制への取り組みにより、1～3号機からの放出による敷地境界線量(0.03mSv/年)への影響は少ない。



放出抑制への取り組み

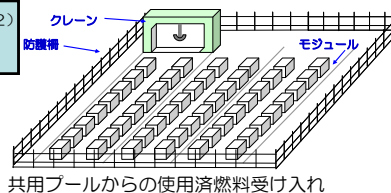
共用プール



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み燃料の乾式キャスクへの装填を開始(2013/6)
・4号機使用済み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



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

除染装置の実証試験

- ①吸引・プラスト除染装置
 - ・実証試験を原子炉建屋1階にて実施(1/30~2/4)。吸引除染による粉じんの除去によりβ線の線量率が低下していること、その後のプラスト除染*により塗装表面が削れることを確認。
- ②ドライアイスプラスト除染装置
 - ・実証試験を2号機原子炉建屋1階にて実施(4/15~21)。
- ③高圧水除染装置
 - ・実証試験を原子炉建屋1階にて実施(4/23~29)。



吸引・プラスト除染装置



ドライアイスプラスト除染装置



高圧水除染装置

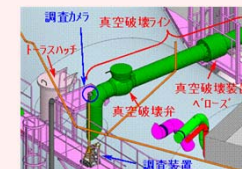
*プラスト除染：銅製の多角形粒子を除染対象（床面）に噴射し、表面を削る工法

圧力抑制室（S/C⁽¹⁾）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。

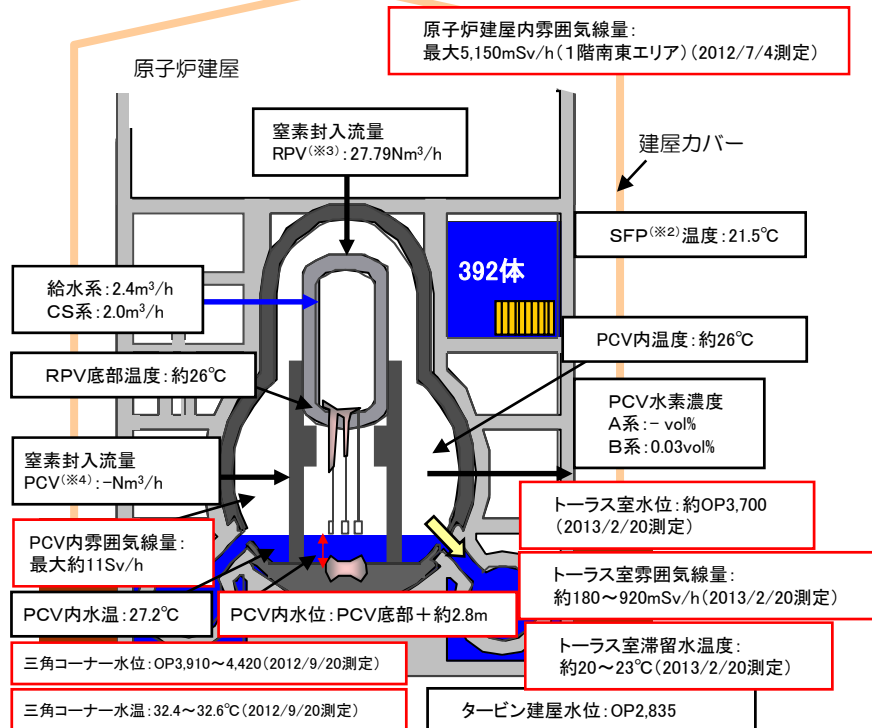


漏えい箇所



S/C上部調査イメージ図

1号機



格納容器内部調査に向けた装置の開発状況

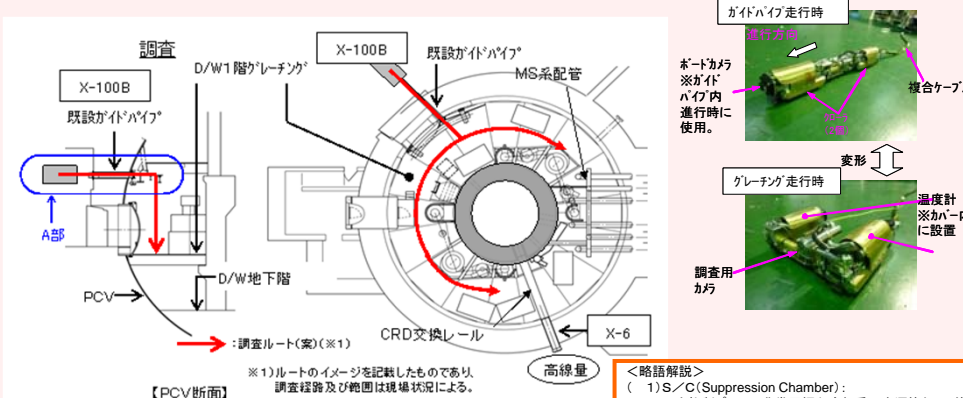
燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施予定。

【調査概要】

- ・1号機X-100Bペネ^(※5)から装置を投入し、時計回りと反時計回りに調査を行う。

【調査装置の開発状況】

- ・狭隘なアクセスロ（内径φ100mm）から格納容器内へ進入し、グレーティ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開発中であり、2014年度下期に現場での実証を計画。



格納容器内調査ルート（計画案）

<略語解説>

- (1) 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。
- (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) ペネ：ペネトレーションの略。格納容器等にある貫通部。

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

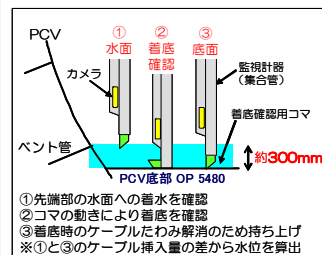
原子炉圧力容器温度計・原子炉格納容器常設監視計器の設置

①原子炉圧力容器温度計再設置

- 震災後に2号機に設置した原子炉圧力容器底部温度計が故障したことから監視温度計より除外(2/19)。
- 4/17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。温度計の再引き抜きに向けて、現地工事での工法を試験にて選定中。12月～2015年1月を目処に引抜き工事を実施予定。

②原子炉格納容器温度計・水位計再設置

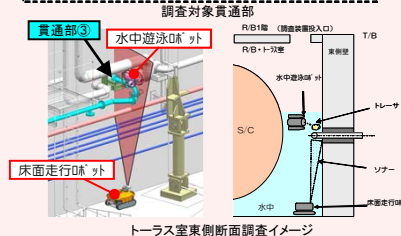
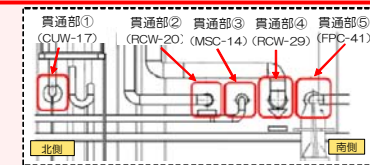
- 格納容器常設監視計器の設置を試みたが、既設グレーチングとの干渉により、計画の位置に設置することが出来なかった(2013/8/13)。
- 5/27に当該計器を引き抜き、6/5、6に再設置を実施。1ヶ月程度推移を確認し妥当性を確認。
- 再設置時に格納容器内の水位を測定し、底部より約300mmの高さまで水があることを確認。



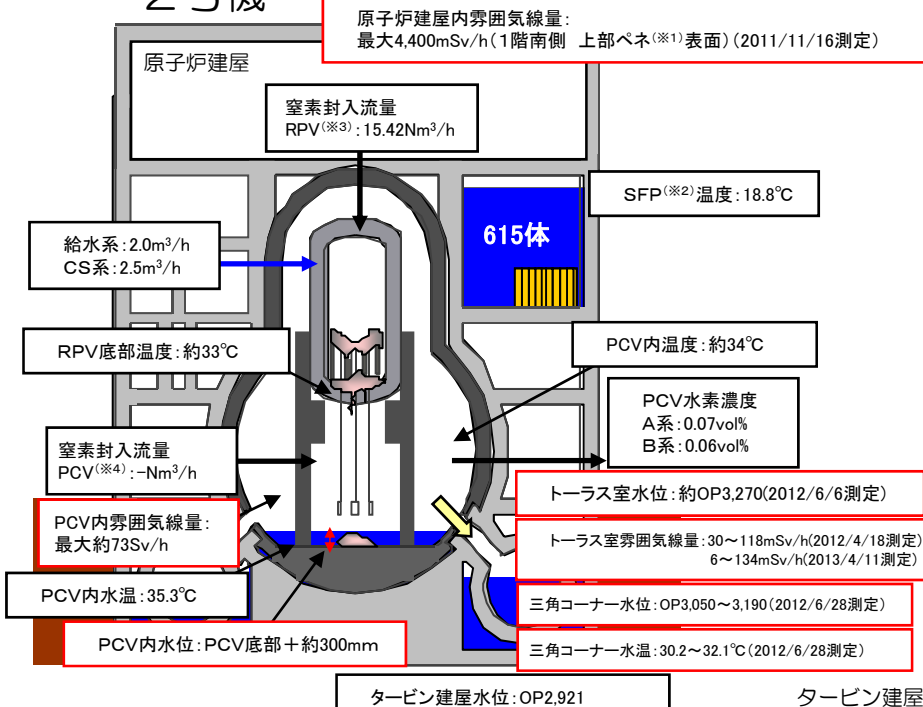
2号機原子炉格納容器監視計器再設置時 水位測定方法

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)



2号機



プラント関連パラメータは2014年10月29日11:00現在の値

格納容器内部調査に向けた装置の開発状況

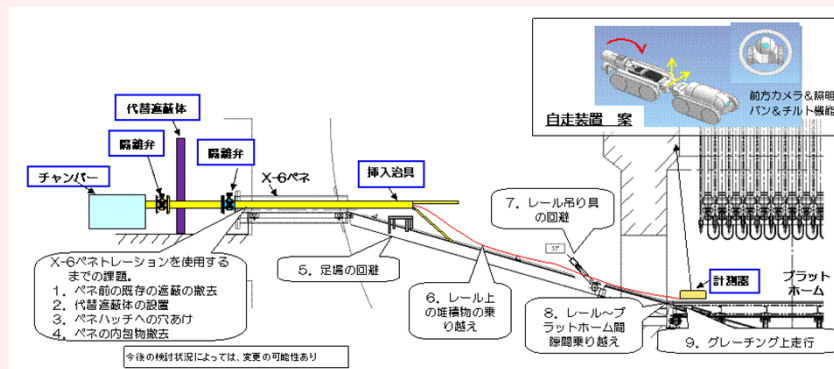
燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施予定。

【調査概要】

- 2号機X-6ペネ※(1)貫通口から調査装置を投入し、CRDレールを利用しペデスタル内にアクセスして調査。

【調査装置の開発状況】

- 2013年8月に実施した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進めており2014年度下期に現場実証を計画。



格納容器内調査の課題および装置構成(計画案)

<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。

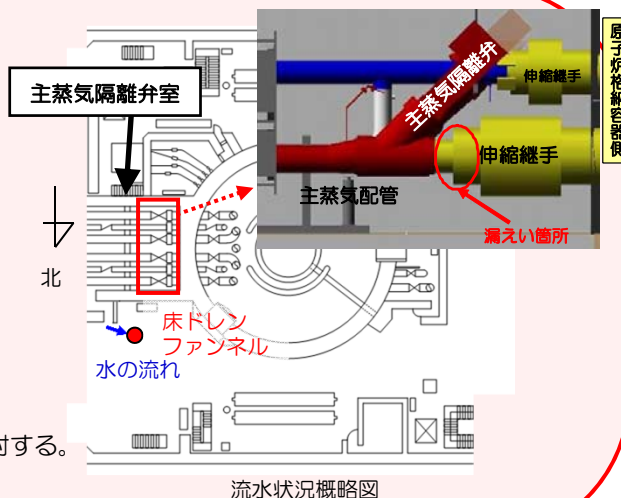
至近の目標 プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

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。

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。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

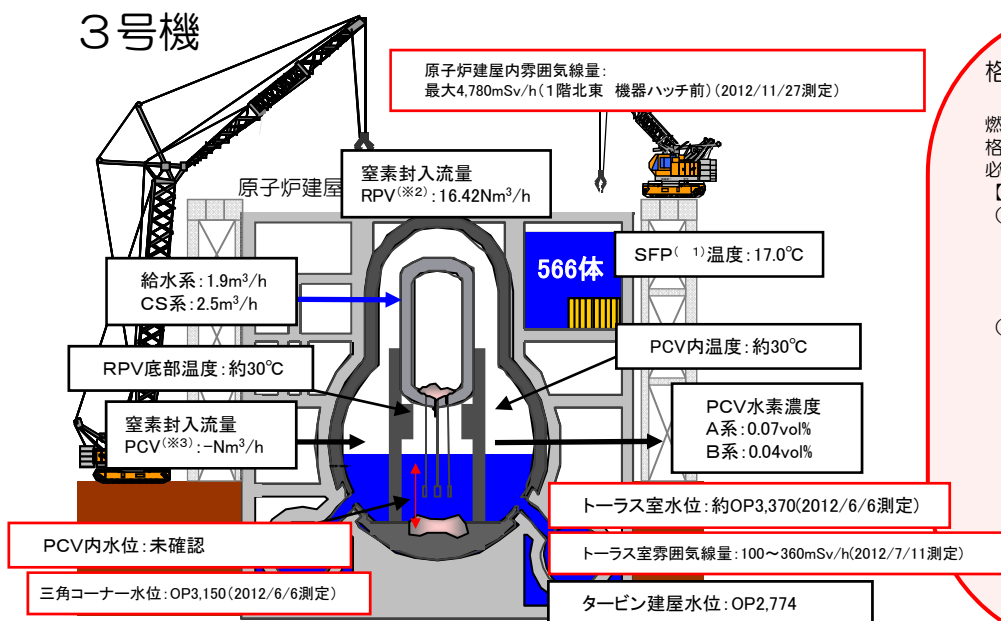
建屋内の除染

- ロボットによる、原子炉建屋内の汚染状況調査を実施（2012/6/11～15）。
- 最適な除染方法を決定するため除染サンプルの採取を実施（2012/6/29～7/3）。
- 建屋内除染に向けて、原子炉建屋1階の干渉物移設作業を実施（2013/11/18～3/20）。



汚染状況調査用ロボット（ガンマカメラ搭載）

3号機



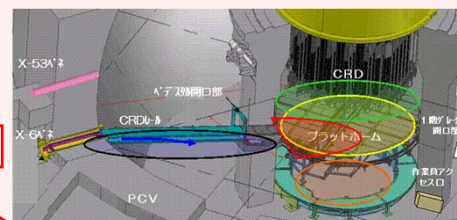
プラント関連パラメータは2014年10月29日11:00現在の値

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。格納容器内の水位が高く、1、2号機で使用予定のベネが水没している可能性があり、別方式を検討する必要がある。

【調査及び装置開発ステップ】

- (1) X-53ベネからの調査
 - PCV内部調査用に予定しているX-53ベ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(10/22～24)。
 - 2015年度上期目途にPCV内部調査を計画する。なお、ベネ周辺は高線量であることから、除染及び遮へい実施の状況を踏まえ、遠隔装置の導入も検討する。
- (2) X-53ベネからの調査後の調査計画
 - X-6ベネは格納容器内水頭圧測定値より推定すると水没の可能性がありアクセスが困難と想定。
 - 他のベネからアクセスする場合、「装置の更なる小型化」、「水中を移動してベデスタルにアクセス」等の対応が必要であり検討を行う。



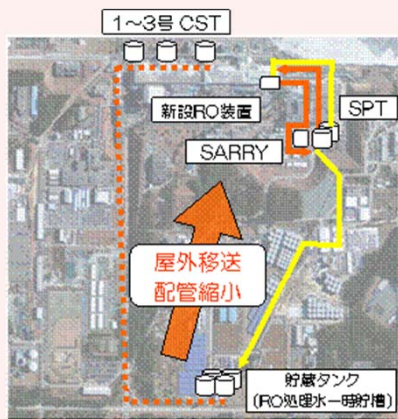
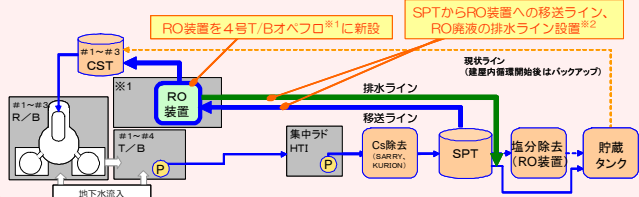
<略語解説>

- (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。

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し(2013/7/5~)、従来に比べて、屋外に敷設しているライン長が縮小されることに加え、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した。
- 2014年度末までにRO装置を建屋内に新設することにより、炉注水のループ(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



タンクエリアにおける台風対応の改善

- これまで、堰のかき上げによる雨水受け入れ量の増加、雨どいや堰カバーの設置による堰内へ流入する雨水の抑制などの設備対策を行ってきた。台風18・19号により合計約300mmの雨が降ったが、これらの改善対応により、堰内から汚染した雨水を漏らすことはなかった。



堰カバー設置前

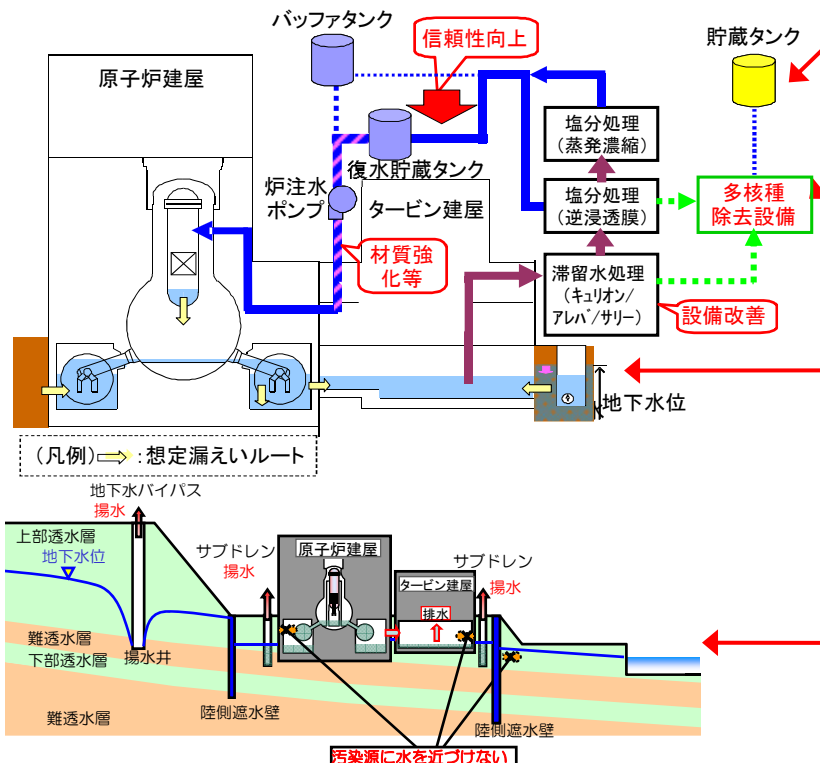


堰カバー設置後

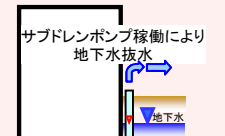
タンク内にある汚染水のリスク低減に向けて

多核種除去設備(ALPS)は、既設・増設・高性能多核種除去設備の全系統が運転を行っている。

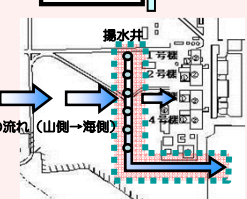
加えて、ストロンチウムの濃度を低減する複数の浄化装置の設置を進めており、これらの設備も利用して、タンク内の汚染水のリスク低減を図る。



原子炉建屋への地下水流入抑制

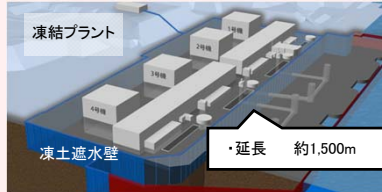


サブドレン水汲み上げによる地下水位低下に向け、1~4号機の一部のサブドレンピットについて浄化試験を実施。今後、サブドレン復旧方法を検討。
サブドレン水を汲み上げることによる地下水流入の抑制



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、運用目標未達であることを都度確認し、排水。揚水井、タンクの水质について、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。

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



建屋への地下水流入を抑制するため、凍土壁で建屋を囲む陸側遮水壁の設置を計画。今年度末の凍結開始を目指し、6/2から凍結管の設置工事中。

1~4号機建屋周りに凍土壁を設置し、建屋への地下水流入を抑制

<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。

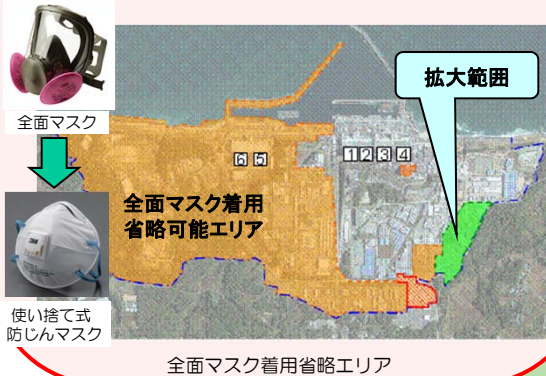
廃止措置等に向けた進捗状況:敷地内の環境改善等の作業

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
--------------	---

全面マスク着用省略エリアの拡大

空气中放射性物質濃度のマスク着用基準に加え、除染電離則も参考にした運用を定め、エリアを順次拡大中。

敷地南側のJタンク設置エリアにおいて除染作業が完了し、全面マスク着用省略可能エリアに設定。汚染水を取り扱わないタンク建設作業に限り、使い捨て式防じんマスクが着用可能(5/30~)。

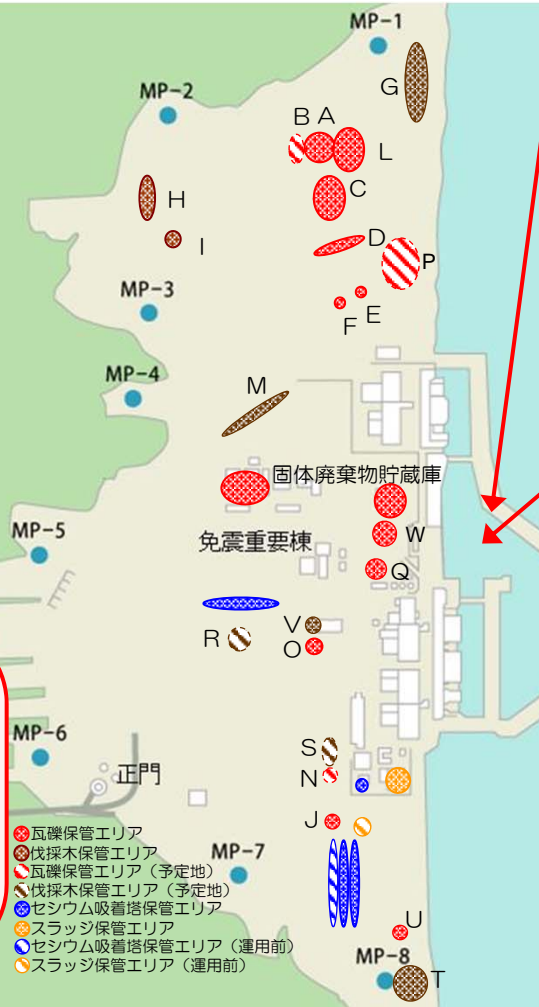


女性の就業エリアの拡大

福島第一原子力発電所での女性放射線業務従事者については、東日本大震災以降、線量率上昇等により構内に就業エリアを設けていなかったが、作業環境の改善状況を踏まえ、H24年6月より就業可能な場所を限定し作業を行っている。

敷地内の作業環境改善が進んできていること、内部被ばくのおそれが低くなっていることなどを踏まえ、特定高線量作業や1回で4mSvを超えるおそれのある作業を除き、女性従事者の就業エリアを構内全域に拡大する(11/4~)。

- ⊗ 瓦礫保管エリア
- ⊗ 伐採木保管エリア
- ⊗ 瓦礫保管エリア(予定地)
- ⊗ 伐採木保管エリア(予定地)
- ⊗ セシウム吸着塔保管エリア
- ⊗ スラッシュ保管エリア
- ⊗ セシウム吸着塔保管エリア(運用前)
- ⊗ スラッシュ保管エリア(運用前)



海側遮水壁の設置工事

汚染水が地下水へ漏えいした場合に、海洋への汚染拡大を防ぐための遮水壁を設置中。港湾内の鋼管矢板の打設は、9本を残して2013/12/4までに一旦完了。引き続き、港湾外の鋼管矢板打設、港湾内の埋立、くみ上げ設備の設置等を実施し竣工前に閉塞する予定。



海側遮水壁工事状況
(1号機取水口側埋立状況)

港湾内海水中の放射性物質低減

- ・建屋東側(海側)の地下水の濃度、水位等のデータの分析結果から、汚染された地下水が海水に漏えいしていることが明らかになった。
- ・港湾内の海水は至近1ヶ月で有意な変動はなく、沖合での測定結果については引き続き有意な変動は見られていない。
- ・海洋への汚染拡大防止対策として下記の取り組みを実施している。
 - ①汚染水を漏らさない
 - ・護岸背面に地盤改良を実施し、放射性物質の拡散を抑制
(1~2号機間:2013/8/9完了、2~3号機間:2013/8/29~12/12、3~4号機間:2013/8/23~1/23完了)
 - ・汚染エリアの地下水くみ上げ(8/9~順次開始)
 - ②汚染源に地下水を近づけない
 - ・山側地盤改良による囲い込み
(1~2号機間:2013/8/13~3/25完了、2~3号機間:2013/10/1~2/6完了、3~4号機間:2013/10/19~3/5完了)
 - ・雨水等の侵入防止のため、コンクリート等の地表舗装を実施
(2013/11/25~5/2完了)
 - ③汚染源を取り除く
 - ・分岐トレンチ等の汚染水を除去し、閉塞(2013/9/19完了)
 - ・海水配管トレンチの汚染水の浄化、水抜き
2号機:2013/11/14~2014/4/25 セシウム及びストロンチウムを浄化
10/16~間詰め充填を実施中
3号機:2013/11/15~2014/7/28 セシウムを浄化
連結管・测温管設置孔の削孔作業、および間詰め充填の準備中



サブドレンによるくみ上げ

凍土方式による陸側遮水壁