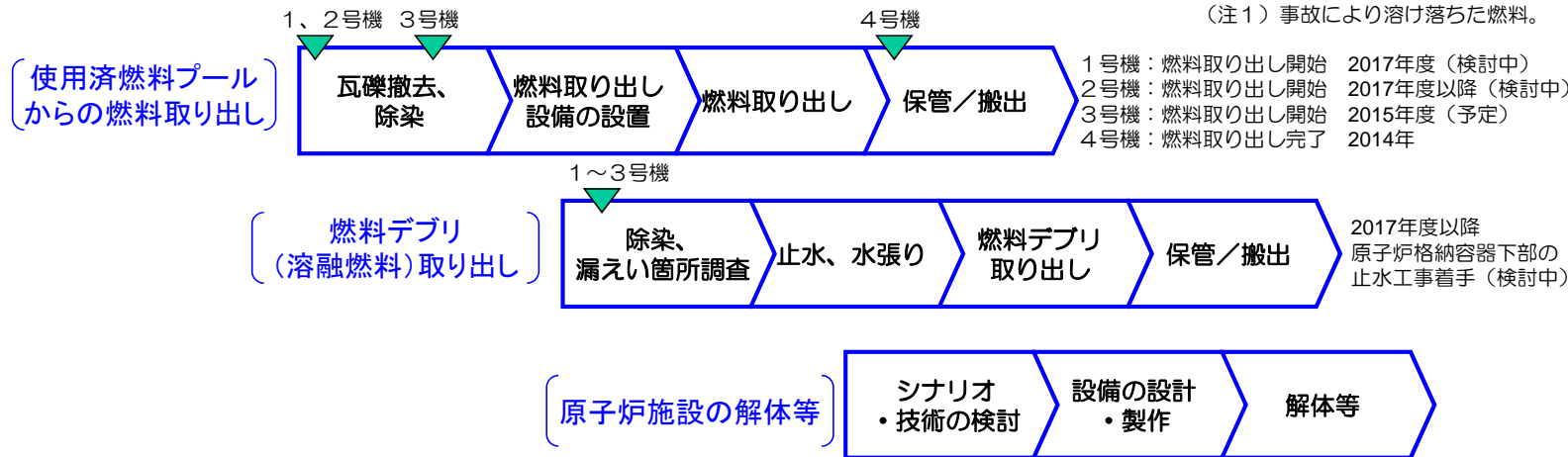


「廃炉」の主な作業項目と作業ステップ

～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

3号機の使用済燃料プールからの燃料取り出しに向け、プール内の大型ガレキ撤去作業を進めています。

3号機使用済燃料プール内の大型ガレキ撤去作業は、2014年8月のガレキ落下を受け中断していましたが、追加の落下対策を実施し、2014年12月より大型ガレキ撤去作業を再開しています。



(2015/3/6: 燃料交換機西側フレーム撤去作業状況)

「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300トン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～

方針1. 汚染源を取り除く

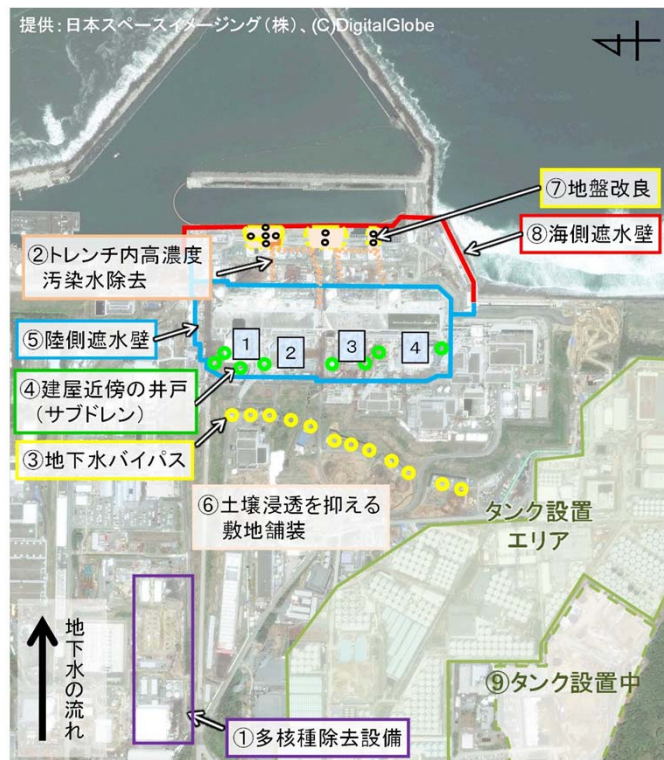
- ①多核種除去設備等による汚染水浄化
- ②トレンチ(注2)内の汚染水除去
(注2) 配管などが入った地下トンネル。

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、汚染水の処理を進めています。
- ・汚染水のリスクを低減するため、ストロンチウムを除去する複数の浄化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。
- ・2013年8月から現場にて試験を実施しており、2014年6月に着工しました。
- ・先行して凍結を開始する山側部分について、凍結管の設置が約99%完了しています。
- ・2015年4月末より試験凍結を開始しました。



(陸側遮水壁 試験凍結箇所例)

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15℃～約50℃※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2015年4月の放出による、敷地境界での被ばく線量は年間0.0027mSv・h未満と評価しています。なお、自然放射線による被ばく線量は年間約2.1mSv・h（日本平均）です。

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、5/27に汚染水の処理が完了しました。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ます。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等、さらに浄化が必要な処理水は、今後、多核種除去設備で再度浄化し、更なるリスク低減を図ります。

1号機 建屋カバー解体着手

1号機からの燃料取り出しのため、建屋カバーを解体し、原子炉建屋上部のガレキを撤去する必要があります。

まずは、屋根パネル貫通による飛散防止剤散布を5/15～20に実施しました。その後、放射性物質の放出量を抑えるために設置したバルーンにずれが確認されたことから、今後、対策を実施した上で、屋根パネルを取り外します。



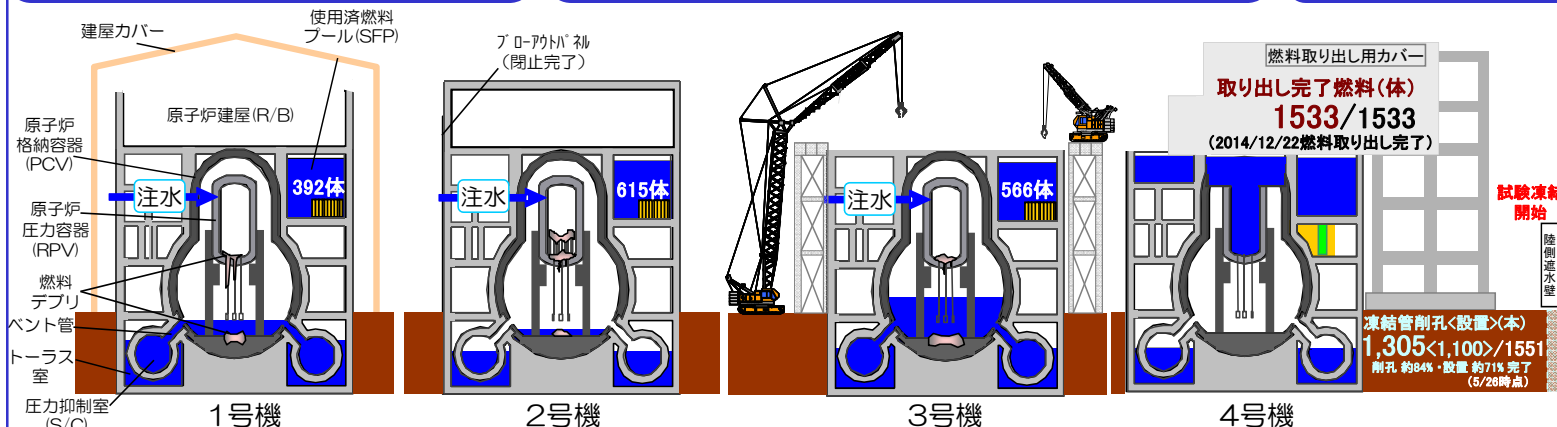
<飛散防止材の散布状況>

陸側遮水壁 試験凍結の状況

陸側遮水壁について、4/30から18箇所（凍結管58本、山側の約6%）において試験凍結を実施中です。試験凍結において、凍結管等に循環される冷媒の温度により設備全体の稼動状況を確認しています。また、地中温度などから本格運用時に留意すべき点を確認しています。

トラブル等に関する「通報基準・公表方法」の更新

東京電力はトラブル等に関する迅速・的確な情報発信を目的に策定した「通報基準・公表方法」について、廃炉作業の進捗やこれまでの運用実績などを踏まえ更新し、5/12より運用を開始しました。今後も、迅速・的確な情報発信を実施してまいります。



中長期ロードマップ 改訂に向けた動き

5/21に、廃炉・汚染水対策チーム会合を開催し、改訂に向けた案を公表しました。今後、目標工程の具体化、地元関係者の方々や有識者からのご意見を伺った上で、できるだけ早期に改訂を進めていきます。

熱中症予防対策の実施

熱中症発生が増加したことから定めた熱中症対策のルールを2015年5月から周知・徹底し、熱中症の予防に努めていきます。

○主な熱中症対策のルール

- ・酷暑時間帯（7～9月の14～17時）は原則作業禁止
- ・WBGT注による作業制限の実施
- ・移動式給水所の充実（5台を配備）

注）WBGT：人体の熱収支に影響の大きい温度、熱輻射、気温の3つを取り入れた指標



<移動式給水所 イメージ>

1号機原子炉内 調査結果

1号機原子炉内の燃料デブリの状況を調査するため、宇宙線由来のミュオン（素粒子の一種）を用いた燃料デブリ位置測定を2/12から5/19にかけて実施しました。

約3か月の測定により、データが蓄積し統計誤差が減少したことから、炉心部に大きな燃料がないことを定量的に確認できました。

H3エリアタンク 底板部のにじみ

H3エリアの汚染水を多核種除去設備により処理するため、過去に高線量箇所が確認されたタンクに水を通して、5/1にタンクの底板付近ににじみを確認しました。

そのため、H3エリアの汚染水処理は、にじみの発生したタンクを経由しない形に切り替えました。

なお、にじみ箇所の対策は実施済みであり、堰外への漏えいはありません。

大型休憩所の運用開始

作業員の皆さまが休憩する大型休憩所を設置し、5/31より運用を開始する予定です。

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。

また、食堂（6/1より運用開始予定）や売店を設置します。



<大型休憩所>

主な取り組み 構内配置図



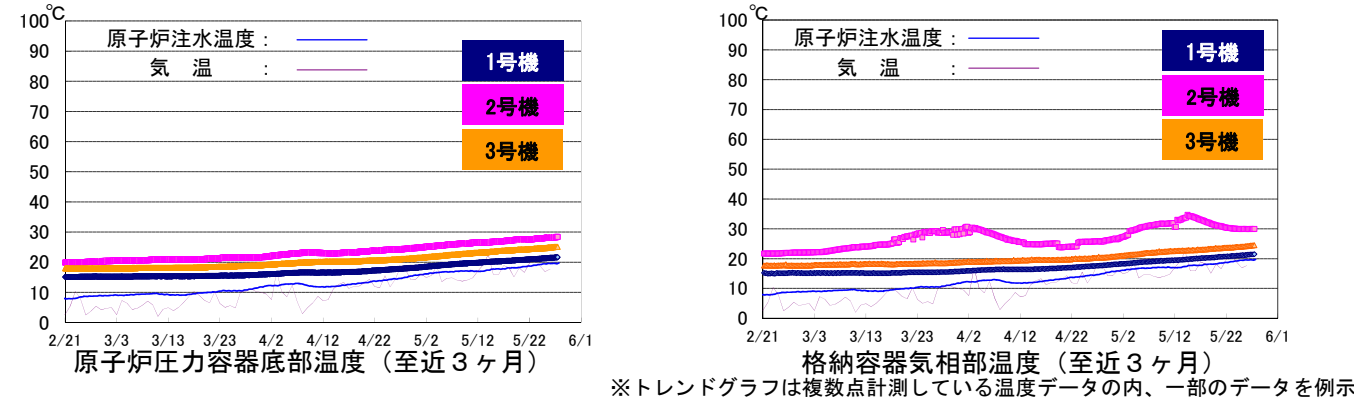
提供: 日本スペースイメージング(株)、(C)DigitalGlobe

※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 $0.992 \mu\text{Sv/h} \sim 3.998 \mu\text{Sv/h}$ (2015/4/28~5/26)。
 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。
 MP-8については、2015/2/18より5月下旬を目処に、環境改善 (周辺の舗装化等) の工事を実施しており、MP周辺の空間線量率が低下傾向にあります。

I. 原子炉の状態の確認

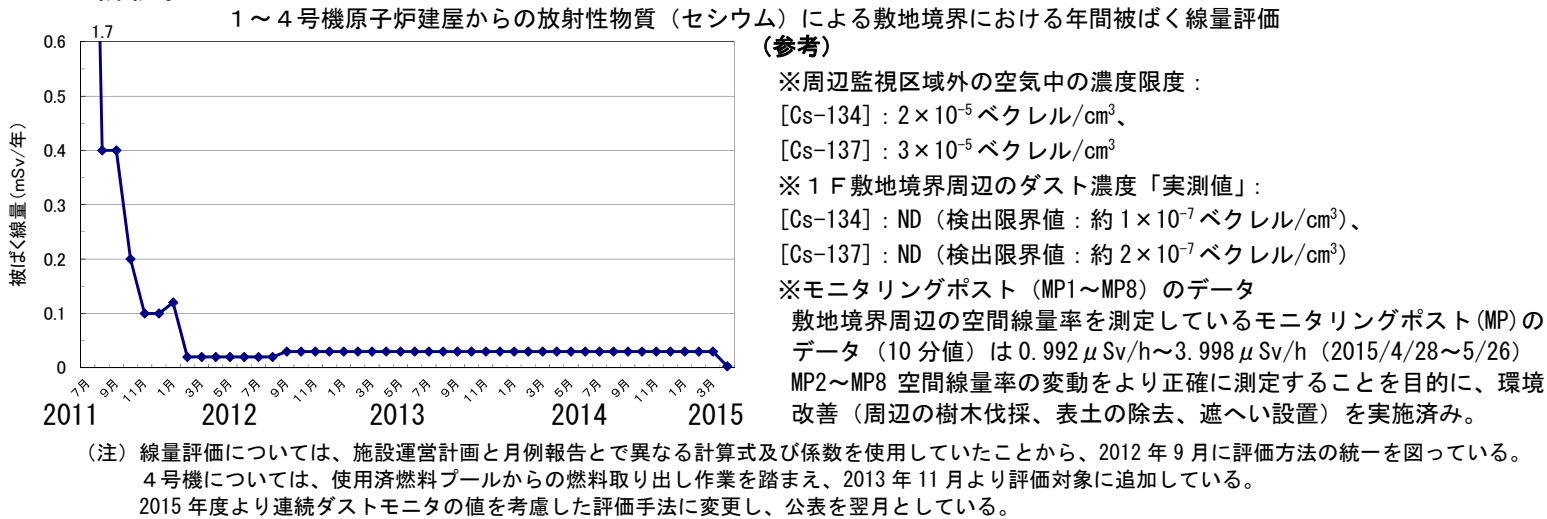
1. 原子炉内の温度

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15～50度で推移。



2. 原子炉建屋からの放射性物質の放出

2015年4月において、1～4号機原子炉建屋から新たに放出される放射性物質による、敷地境界における空気中放射性物質濃度は、Cs-134 約 7.8×10^{-11} ベクレル/cm³ 及び Cs-137 約 2.2×10^{-10} 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 0.0027mSv/年未満と評価。



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～

- 1号機原子炉格納容器水位計・温度計の再設置
 - 格納容器内部調査のため、格納容器内部に設置した常設監視計器 (温度計・水位計) を取り外した (4/7)。調査終了 (4/20) に伴い、常設監視計器を再設置 (4/22～23)。
 - 格納容器内水位が約 OP. 8700 であることを確認。前回測定 (2012/10) の約 OP. 9050 と約 350mm の水位差がある。水位低下については、前回測定以降、原子炉注水量を低減 (2012/11) したものであり、水位低下による冷却状態への影響はない。
 - 設置時に確認した格納容器水位と水位計の動作状況は整合しており、問題なく設置できている。

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
 - 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。2015/5/27 までに 105,046m³ 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 10～20cm 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. 8, 10, 12 について清掃のため地下水汲み上げを停止 (No. 8:5/22～, No. 10:4/27～, No. 12:5/25～)。

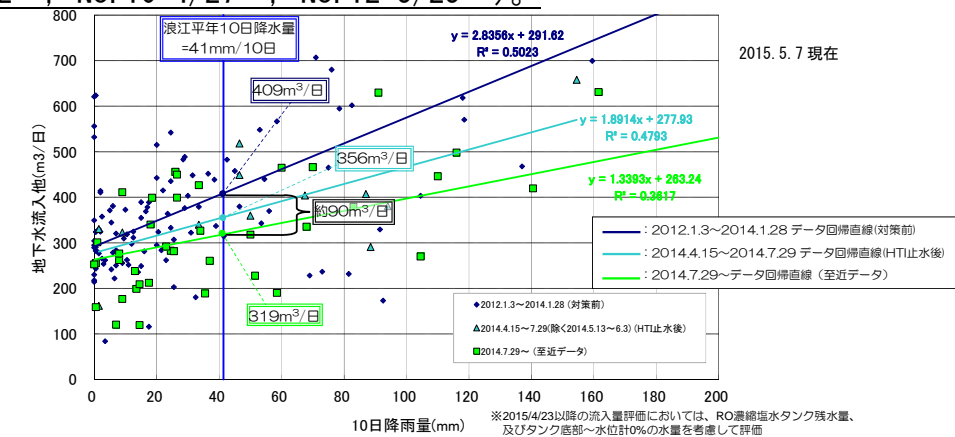


図1: 建屋への流入量評価結果

➤ 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 (2014/6/2～)。先行して凍結する山側部分について、5/26 時点で 1,249 本 (約 99%) 削孔完了 (凍結管用: 1,025 本/1,036 本、測温管用: 224 本/228 本)、凍結管 1,025 本/1,036 本 (約 99%) 建込 (設置) 完了 (図3参照)。今後、必要な手続きを経て、残りの施工を進める。
- 4/30 より、18 箇所 (凍結管 58 本、山側の約 6%) において、試験凍結を開始。設備は順調に稼働しており、ブライン送り温度は -30℃ 付近で安定し、凍結管近傍の地中温度は、凍結管の配置に応じた傾向が確認されている。

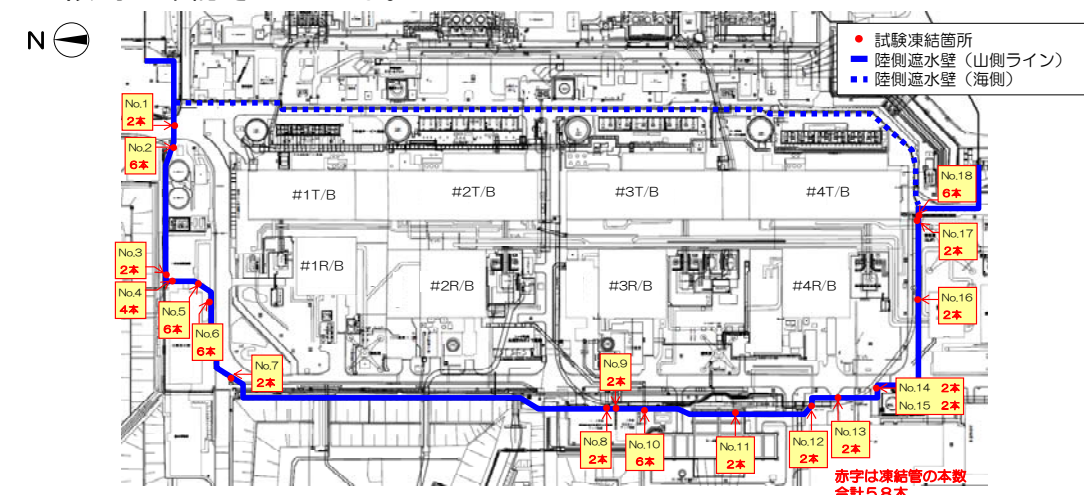


図2: 陸側遮水壁の試験凍結箇所

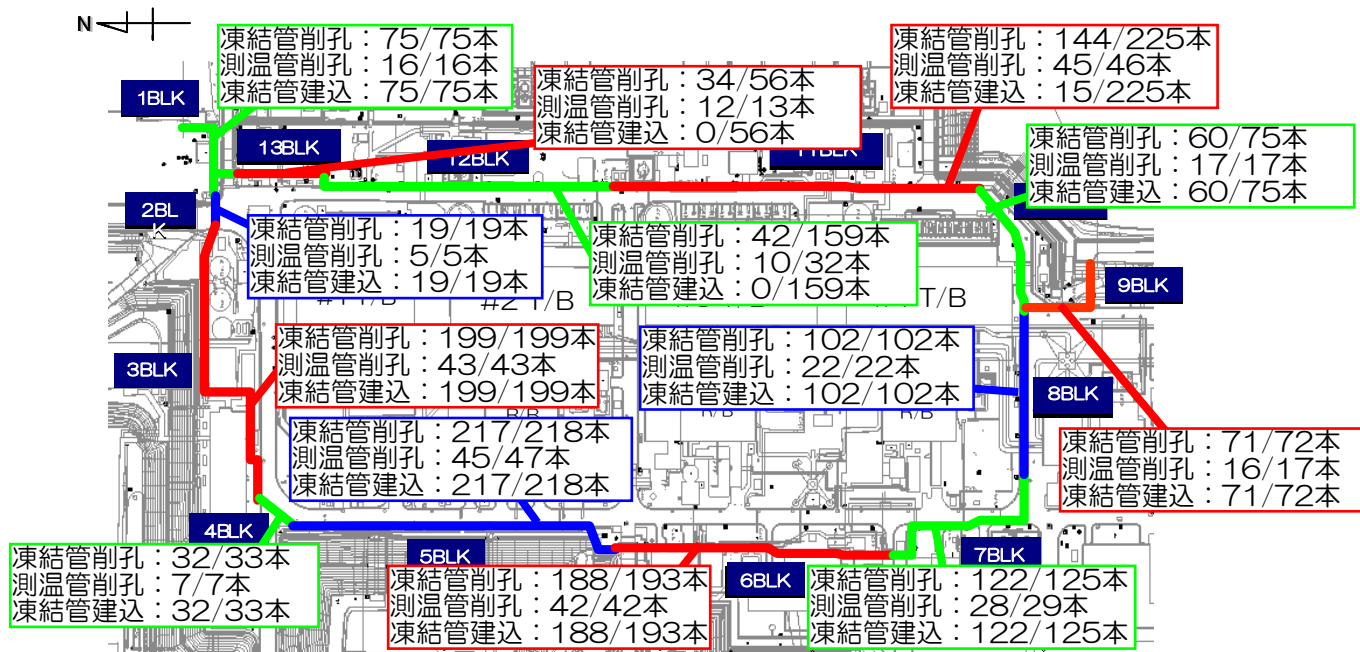


図3：陸側遮水壁削孔工事・凍結管設置工事の状況

➤ 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：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～）。

- これまでに多核種除去設備で約 252,000m³、増設多核種除去設備で約 132,000m³、高性能多核種除去設備で約 56,000m³ を処理（5/21 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、高性能多核種除去設備にて処理を実施中（4/15～）。これまでに約 10,000m³ を処理（5/21 時点）。

➤ タンク内にある汚染水のリスク低減に向けて

- R0 濃縮水処理設備にて R0 濃縮塩水の浄化を実施（1/10～5/27）。これまでに約 73,000m³ を処理（5/21 時点）。
- R0 濃縮塩水を浄化するため、モバイル型ストロンチウム除去装置の処理運転を実施（G4 南エリア：2014/10/2～2/28、H5 北エリア：2/10～3/31、G6 南エリア 2/28～3/31）。更なるリスク低減のため、5/27 まで Sr 処理水の浄化を継続して実施。
- 第二モバイル型ストロンチウム除去装置（全 4 ユニット）の処理運転を実施（C エリア：2/20～3/31、G6 エリア：2/20～3/31）。更なるリスク低減のため、5/27 まで Sr 処理水の浄化を継続して実施。
- 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（2014/12/26～）を実施中。5/21 時点で約 53,000m³ を処理。

➤ 汚染水処理の状況

- 多核種除去設備（ALPS）等 7 種類の設備を用い、汚染水（R0 濃縮塩水）の処理を進め、タンク底部の残水を除き、5/27 に汚染水の処理が完了。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 Sr 処理水については、今後、多核種除去設備で再度浄化し、更なるリスク低減を図る。

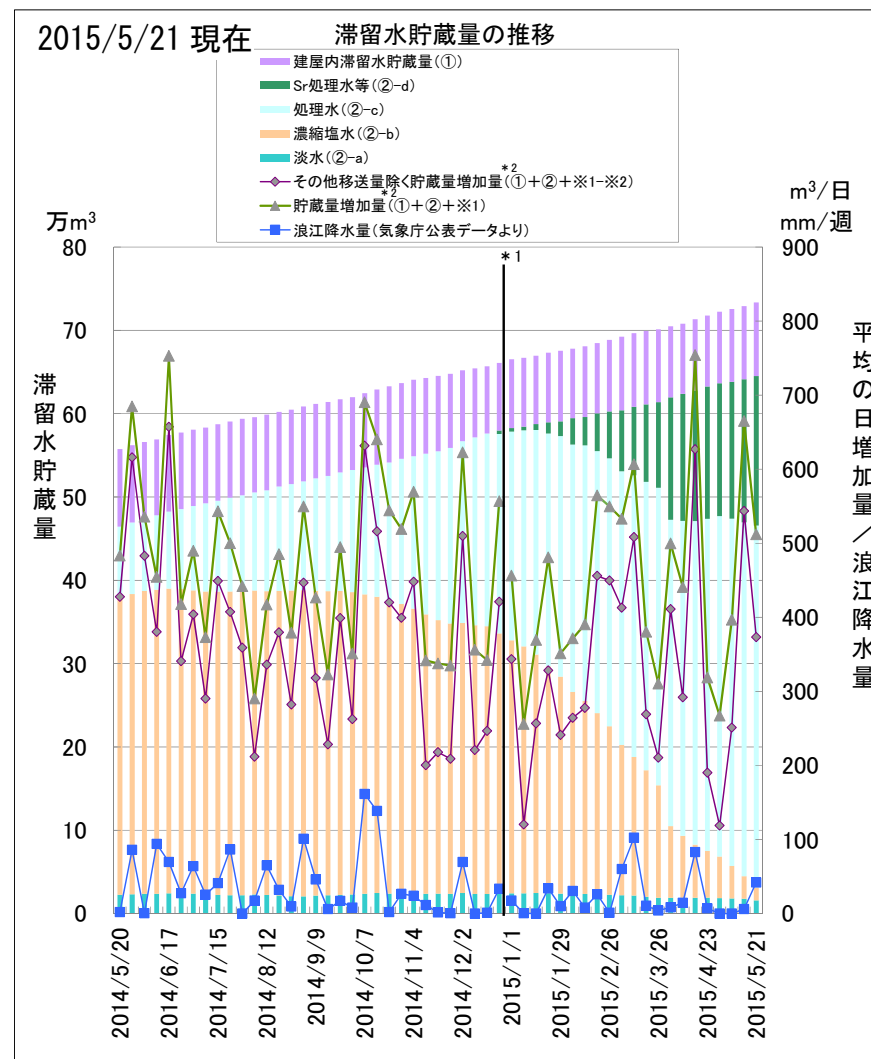
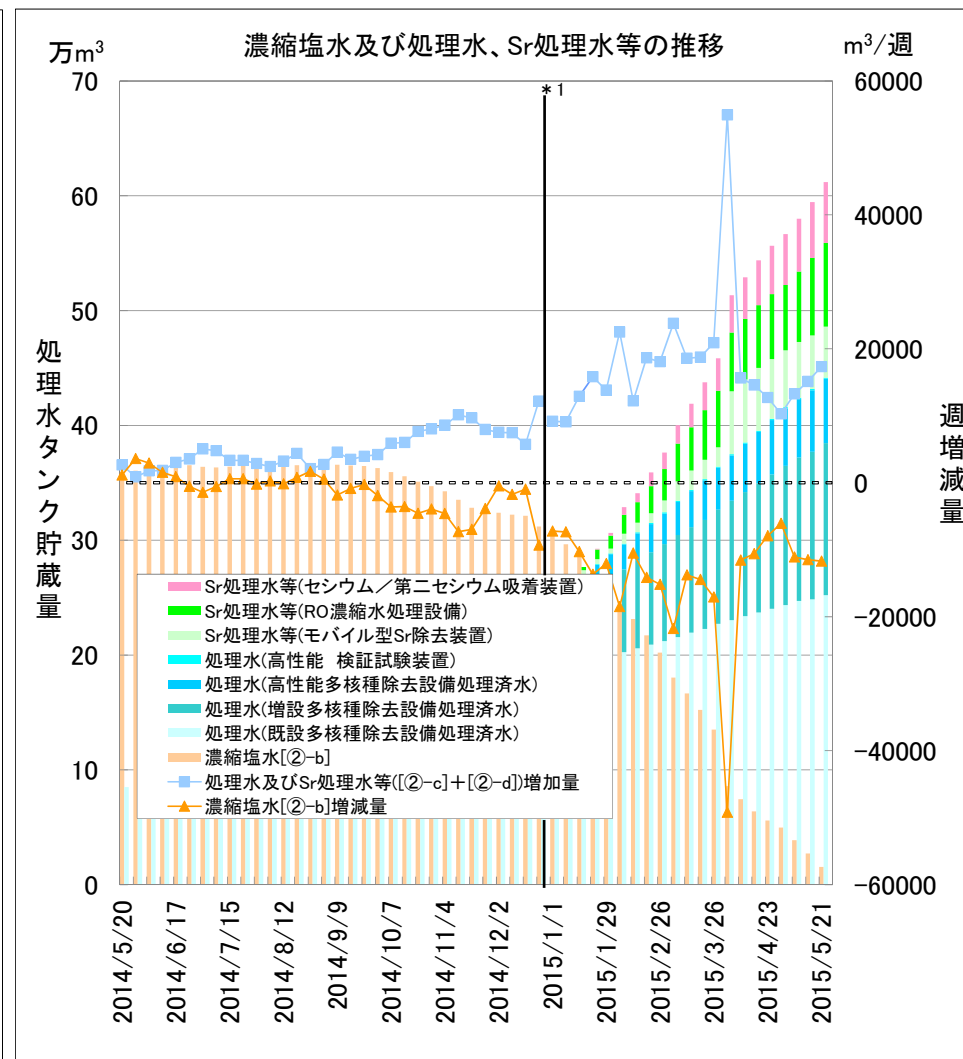


図4：滞留水の貯蔵状況
5/9



*1: 2015/1/1 より集計日を変更（火曜日→木曜日）
*2: 2015/4/23 より集計方法を変更（貯蔵量増加量 (①+②) → (①+②+※1)、その他移送量除く貯蔵量増加量 (①+②-※2) → (①+②+※1-※2)）

➤ HIC(高性能容器)ふた外周部のたまり水の確認

- 定期的実施している HIC[※]の漏えい有無確認作業にて、HIC を保管するボックスカルバート内部床面及び HIC ふた外周部にたまり水があることを確認 (4/2)。サンプリングの結果からたまり水に汚染があることを確認。
※HIC(高性能容器)：多核種除去設備等の前処理設備や吸着塔で発生する、沈殿物生成物(スラリー)や使用済吸着材を保管する容器。
- 炭酸塩スラリー内の水の放射線分解により発生した水素ガスが、スラリー内に滞留・蓄積してスラリー部の体積を膨張させた結果、液位が上昇し上澄み水がたまり水となったものと推定。
- HIC で保有するスラリー量に対して、10%以上の空間容積を確保しておけばたまり水の発生は防止できると考えられることから、HIC 内の液位をふた下端から 8 インチ (約 20cm) となるよう変更。

➤ H3 エリア B2 タンク底板部のにじみ

- 5/1 に H3 エリア B2 タンク (2013 年 8 月に高線量箇所が確認されたタンク) にてタンク底板付近ににじみを確認。当該タンクは H3 エリアの汚染水を多核種除去設備にて処理するため、4/18 以降通水していた。直ちに当該タンクの水抜きを加速するとともに、にじみ箇所をコーキング処理し、吸水材と土嚢を設置。
- 当該タンクに仮設ポンプを投入し、10cm 程度まで水抜きを実施 (5/7)。水位 1cm 程度までの水抜き、及びにじみ箇所の拭き取り清掃及び再塗装完了 (5/11)。
- H3 エリア B2 タンクより上流のタンクの RO 濃縮塩水は、B3 タンクに仮設ポンプを投入し、直接 B1 タンクに移送し多核種除去設備により処理を実施。

➤ 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 (2015/5/26 時点で累計 25,710m³)。

➤ サブドレン No. 16 ピットの汲み上げ状況

- リスク総点検で「対策が必要」に分類され、早急に追加対策を実施する 2 号機原子炉建屋近傍サブドレン No. 16 ピットから、汚染した地下水 (約 20m³) を汲み上げ (5/22~24)、ピット内の放射能濃度が改善したことを確認。

➤ 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、2014/12/18 にトンネル部の充填が完了。立坑 A,D の充填を 2015/2/24 に開始し、4/7 に 1 サイクル目、5/27 に 2 サイクル目の充填が完了。
- 3 号機海水配管トレンチは、トンネル部の充填を完了 (2/5~4/8)。トンネル部充填確認揚水試験を実施 (4/16, 21, 27)。トンネル部の連通がないことを確認。立坑 D の充填を 5/2 より、立坑 A の充填を 5/15 より開始。
- 4 号機海水配管トレンチは、トンネル部の充填を完了 (2/14~3/21)。揚水試験を実施 (3/27) し、建屋との連通性がないことを確認。開口部Ⅱ及び開口部Ⅲの充填が完了 (4/15~4/28)。放水路上越部の充填に際しては、隔壁の海側に充填孔を設ける必要があるため、周辺工事との作業調整のうえ実施予定。開口部Ⅰについては、建屋滞留水の水位低下と合わせて充填を行う方針。
- 海水配管トレンチ全体の汚染水除去全体の進捗は約 60%完了 (5/27 時点)。

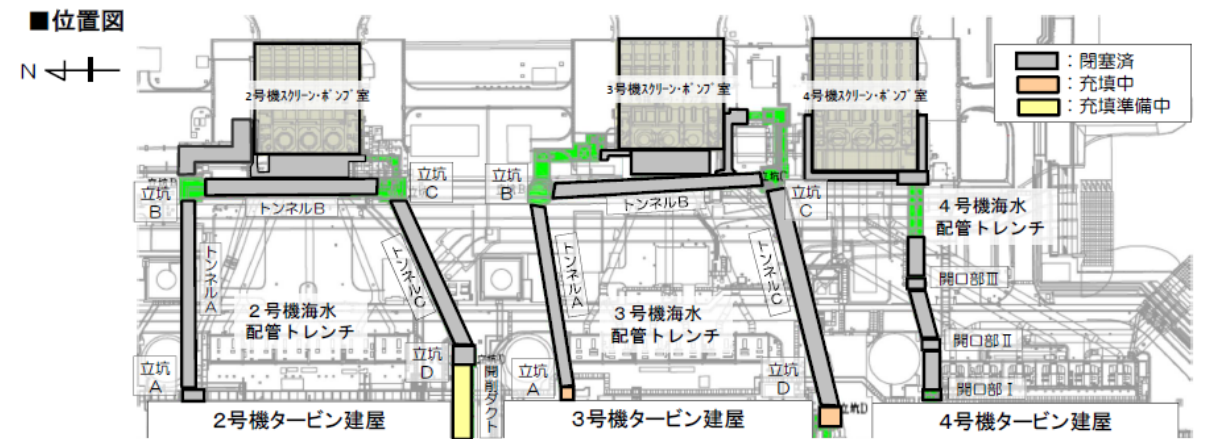


図5：海水配管トレンチ汚染水対策工事の進捗状況

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. 0-4 のトリチウム濃度が 2014 年 7 月から上昇傾向にあり、現在は 25,000Bq/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、No. 1-17 のトリチウム濃度は 2015 年 3 月以降同レベルとなり 12 万 Bq/L 程度で推移。地下水観測孔 No. 1 の全β濃度は 2015 年 2 月以降上昇傾向にあり、現在 600Bq/L 程度、地下水観測孔 No. 1-17 の全β濃度は低下傾向にあり、現在は 5,000Bq/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 3 月より更に低下し、現在トリチウム濃度 500Bq/L 程度、全β濃度 500Bq/L 程度で推移。地盤改良部の地表処理、ウェルポイント改修のため、ウェルポイントの汲み上げ量を 50m³/日に増加 (2014/10/31~)。地盤改良部の地表処理を 1/8 に開始し、2/18 に終了。ウェルポイント改修作業中。
- 3、4 号機取水口間護岸付近の地下水放射性物質濃度は、各観測孔とも低いレベルで推移。地盤改良部の地表処理を実施 (3/19~3/31) し、地下水のくみ上げを開始 (4/1 より 20m³/日)。地下水観測孔 No. 3 においてトリチウム濃度、全β濃度とも 4 月より上昇が見られる。ウェルポイント改修作業中。
- 1～4 号機開渠内の海側遮水壁外側の放射性物質濃度は、4 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 4 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。

➤ フェーシング計画

- 2015 年度中に約 135 万 m² のフェーシング工事を完了する計画 (図 9 参照)。広域フェーシングに伴い、表流水のリスクが増大することから、排水路設置、集中豪雨対策を実施する。

➤ 構内排水路の対策の進捗状況

- 排水路の放射能濃度低減のために、主排水路・枝排水路の清掃 (4/24 完了)、浄化材の設置 (25 箇所、3/30 完了) を実施。比較的高い濃度の溜まり水が確認された 2 号機原子炉建屋大物搬入口屋上部について、4/16 までに汚染源を撤去し、その後仕上げ作業を実施 (5/28 完了予定)。

➤ 1～3号機放水路溜まり水の調査及び対策

- 2014 年 10 月の台風後に 1 号機放水路のセシウム濃度が上昇したことから、モバイル処理装置による本格浄化開始 (6 月予定) までの対策として、繊維状セシウム吸着材 (2014 年 11 月設置)

を設置し、浄化の状況を確認している。

- 2号機放水路側上流側立坑のたまり水の全β濃度が5/13の定例(月1回)のサンプリングで73,000Bq/Lまで上昇したことから、モニタリングを強化中。

➤ B・C排水路側溝放射線モニタにおける警報発生への対策

- 2/22にB・C排水路側溝放射線モニタにて警報が発生。調査の結果汚染水の流入経路までは特定に至らなかったが、汚染水処理設備等からの漏えいではないことを確認。今後、同様の事象の再発を防止するため、高濃度汚染水に関わる管理を強化。また、警報発生後の対応の迅速化、漏えい個所の早期検知、港湾内への流出抑制の観点から対策を実施予定。

➤ 3号機原子炉建屋上部のダストフィルタの調査結果

- 農林水産省からの依頼により、2013/8/22に採取した3号機原子炉建屋上部のダストフィルタについて、以下の調査を実施し報告。
- ダストフィルタ上でセシウムが確認された箇所を切り出し、電子顕微鏡で観察した結果、25×34μmの粒子の中に1~4μmのセシウム含有粒子を3個確認。1~2μmのセシウム含有粒子を確認。当該箇所及び含有粒子周辺計10か所につき元素組成分析を実施。
- ダストフィルタ上でセシウムが確認された箇所を切り出し、雨水を添加し溶出率を評価。1.2%未満~78.8%とばらつきがあった。

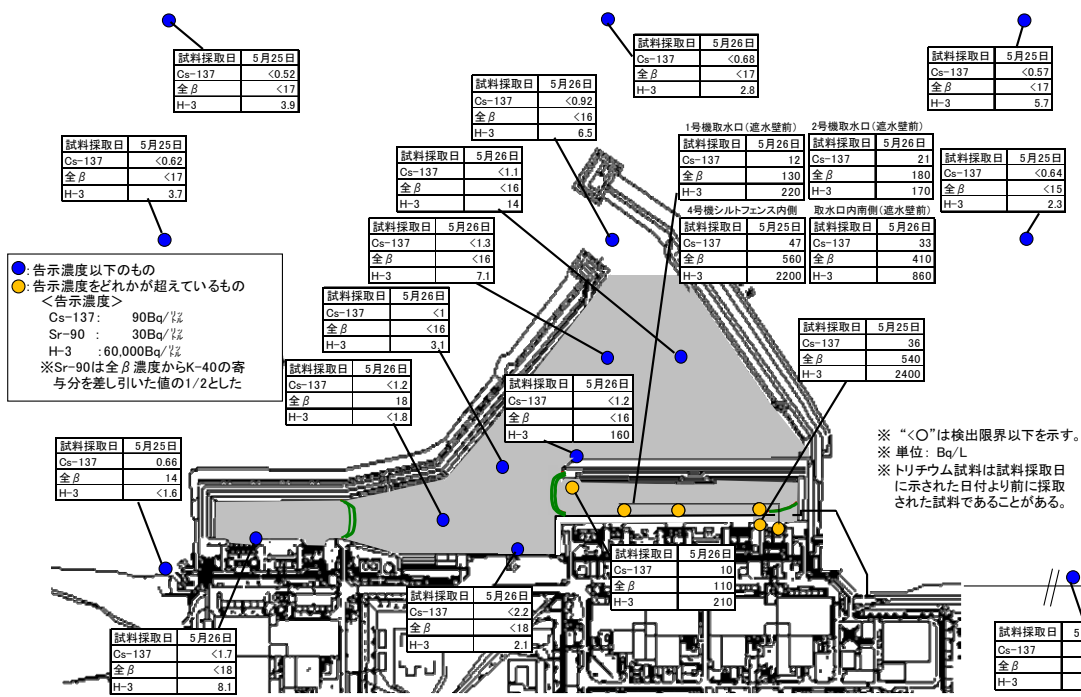
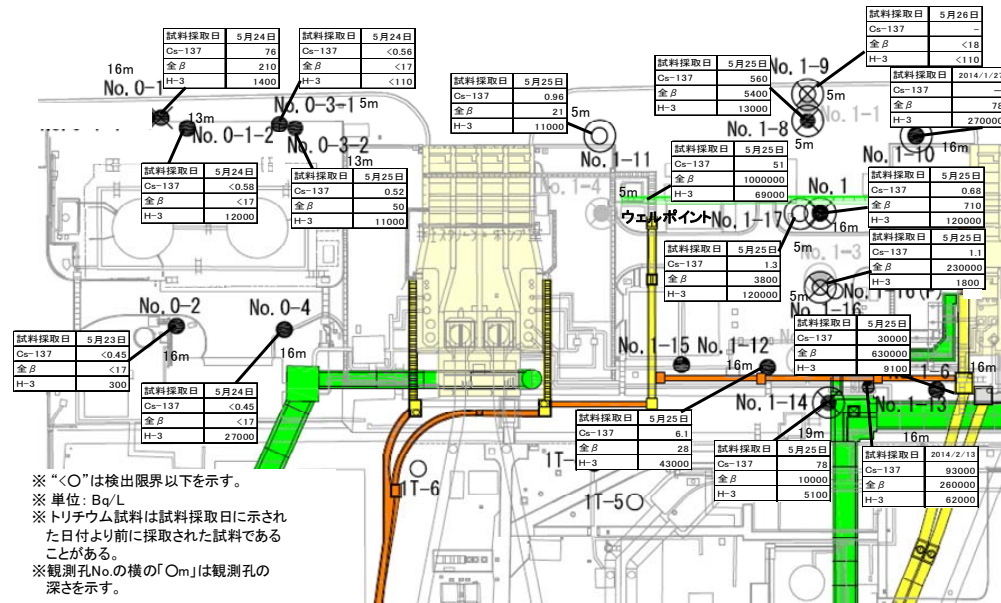
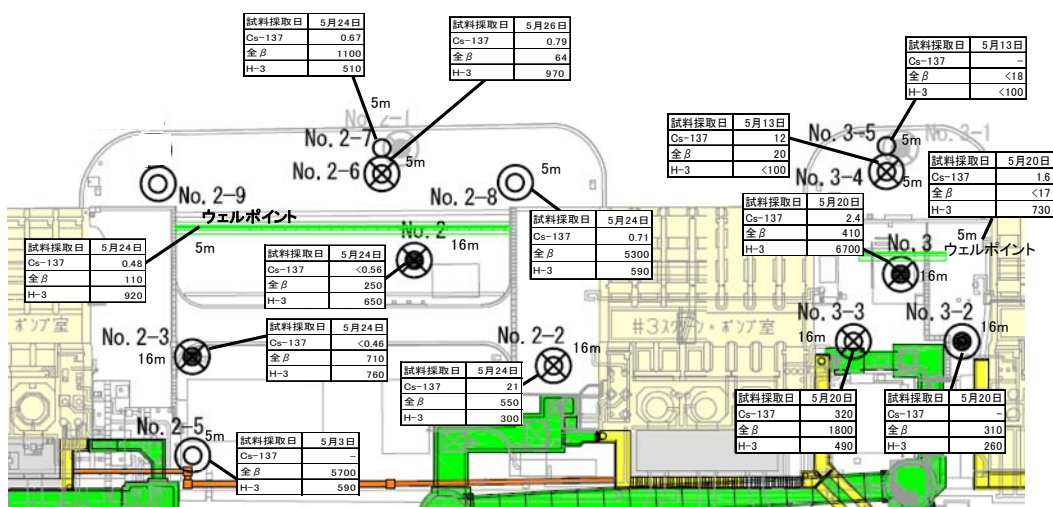


図7：港湾周辺の海水濃度



<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

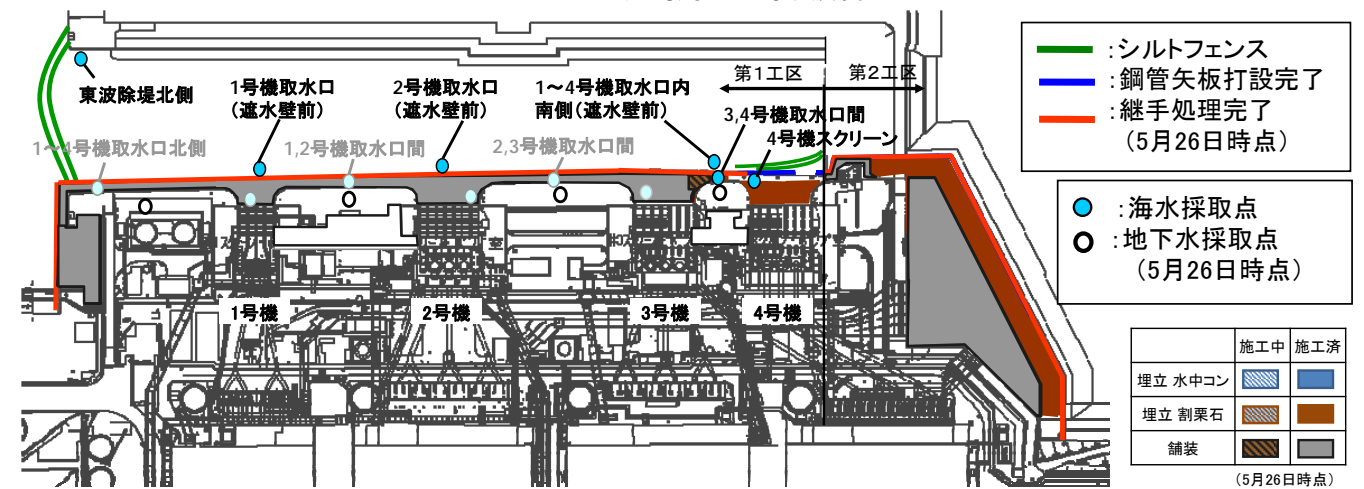


図8：海側遮水壁工事の進捗状況

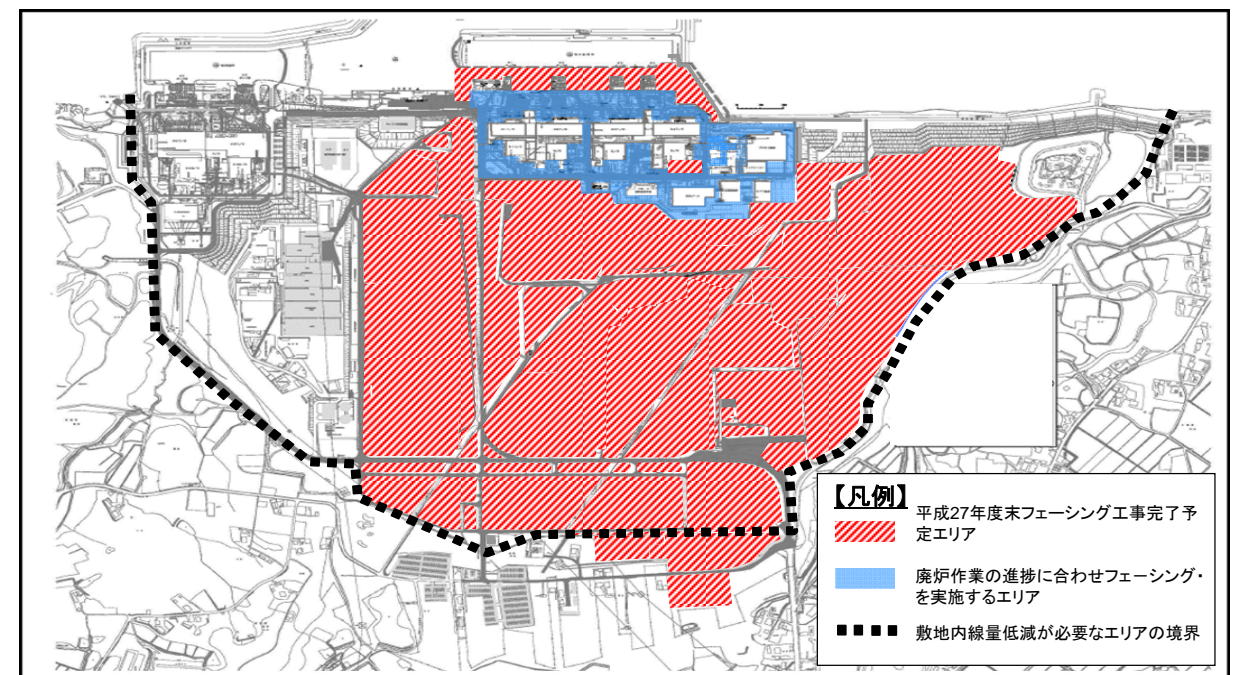


図9：フェーシング計画

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2013/11/18に開始、2014/12/22に完了～

- 3号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事
 - ・5/9に、ガレキ撤去作業に用いるクローラクレーンの監視カメラ2台のズーム機能不動作を確認。2台の監視カメラのうち、1台は交換を実施(5/13)。もう1台はクローラクレーンの年次点検を前倒しし、その中で修理を実施する計画。
 - ・燃料交換機本体について、カメラを確認しながらの繊細な操作が必要であり、カメラの交換が完了し、準備が整い次第7月中旬以降撤去を開始する予定。
- 1号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事
 - ・5/15より原子炉建屋カバー解体工事に着手。まずは、屋根パネル貫通による飛散防止剤散布を5/15～20に実施。当該作業期間中において、ダストモニタ及びモニタリングポストのダスト濃度等に、有意な変動は確認されていない。
 - ・5/21に、放射性物質の放出量を抑えるために原子炉建屋3階機器ハッチ開口部に設置したバルーンにずれが確認されたことから、今後、対策を実施した上で、屋根パネルを取り外す。
 - ・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。

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号機原子炉建屋外側の北西に測定装置を設置(2/9,10)し、2/12より測定を実施中。3/10までの26日分のデータから、炉心位置に大きな燃料の塊がないことを確認。その後、5/19まで測定を継続し、約3か月の測定により、データが蓄積し統計誤差が減少したことから、炉心部に大きな燃料がないことを定量的に確認できた。
 - ・3次元評価の精度向上を目指し、測定装置を移動し、5/25より追加測定を実施中。
- 2号機原子炉格納容器内部調査に向けた準備
 - ・8月より実施予定の2号機原子炉格納容器ペDESTAL内プラットフォーム状況調査の事前準備として、調査装置を投入する格納容器貫通部(X-6ペネ)の前に設置された遮へいブロックを、遠隔操作にて6月より撤去する予定。

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
 - ・4月末時点でのコンクリート、金属ガレキの保管総量は約151,000m³(3月末との比較: +2,400m³) (エリア占有率: 60%)。伐採木の保管総量は約78,600m³(3月末との比較: -1,900m³) (エリア占有率: 57%)。ガレキの主な増加要因は、フェーシング関連工事、1～4号機建屋周辺ガレキ撤去関連工事、タンク設置関連工事、固体廃棄物貯蔵庫9棟設置工事など。伐採木の変動要因は、エリア整理によるもの。
- 水処理二次廃棄物の管理状況
 - ・2015/5/21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9,226m³(占有率: 46%)。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2,456体(占

有率: 41%)。

- ガレキ類一時保管エリアA1テントの一部破損
 - ・高線量(30mSv/h未満)のガレキに遮へいを行って一時保管しているガレキ類一時保管エリアA1(Aテント)の上部シートが破損(2/16)。上部シート破損部の補修完了(4/24)。シートガイドを固定しているガイド止めのネジが緩み、脱落したことから、シートのおおりが大きくなり破損したと思われる。

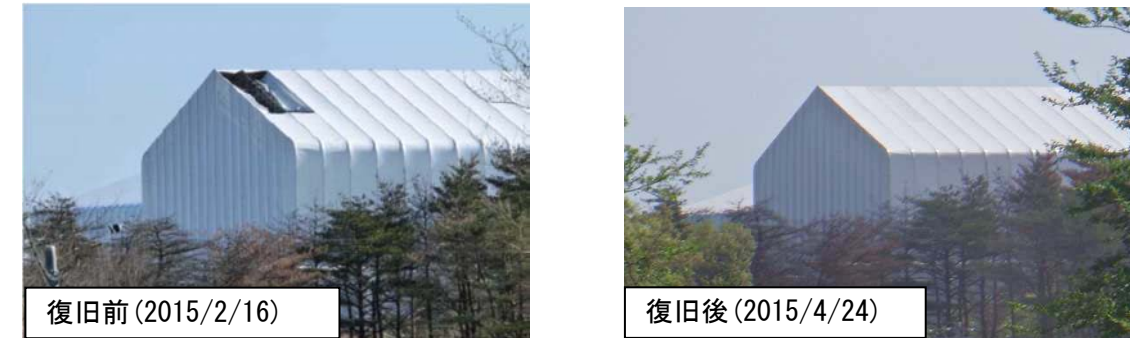
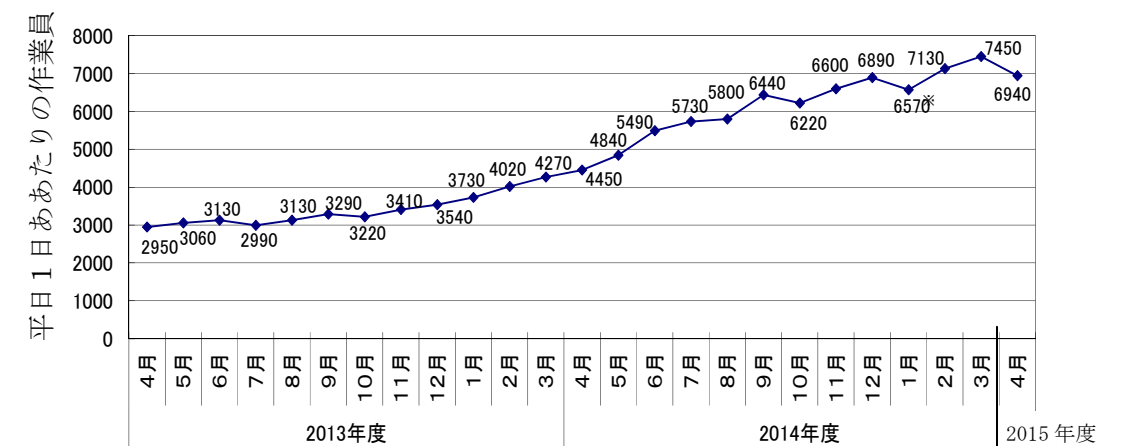


図10: Aテントの復旧状況

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、2015年1月～3月の1ヶ月あたりの平均が約15,100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11,800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。
 - ・6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6,810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、2013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3,000～7,500人規模で推移(図11参照)。
※: 契約手続き中のため6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。4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%。



※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)
 図11: 2013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

- ・2013年度、2014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。

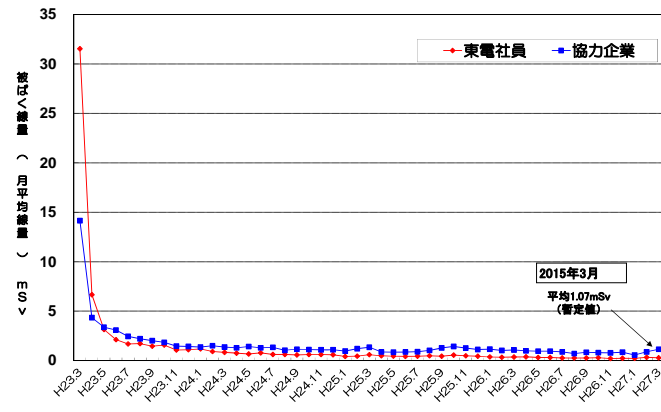


図 12：作業員の月別個人被ばく線量の推移（月平均線量）
（2011/3 以降の月別被ばく線量）

➤ 熱中症予防対策の実施

- ・昨年度に引き続き、酷暑期に向けた熱中症予防対策を5月から開始。
- ・酷暑時間帯（7から9月の14時から17時）の作業の原則禁止。
- ・昨年度は8月から導入した熱中症予防統一ルール（WBGT※30℃以上で作業を原則禁止等）を今年度は5月から開始。
※：人体の熱収支に影響の大きい湿度、輻射熱、気温の3つを取り入れた指標。
- ・クールベストの着用促進を図るための声掛けの実施
- ・言い出しやすい職場環境の構築と救急医療室での早期受診の促進
- ・構内で働く作業員の増加に対応し、大型休憩所や移動式給水所（5台）の整備
- ・従来のチェックシートによる体調管理に加え、熱中症管理者を明確化し、健康診断結果や作業前、休憩時での心拍及び体重測定結果から作業継続（熱へのばく露）の中断を判断する。

➤ 大型休憩所の進捗状況について

- ・食堂や売店を備えた非管理区域の大型休憩所を5/31より運用開始。食堂については6/1より運用を開始。
- ・Jヴィレッジに設置されていたホール・ボディ・カウンタの一部を大型休憩所に移設。放射線業務従事者の「定期」測定が可能（放射線業務従事者の「登録」・「解除」時の測定については、これまで通りJヴィレッジで実施）。
- ・パソコンで事務作業ができるスペースやTBM・KY※等集合して安全の確認が実施できるスペースも設置。
※：事故や災害を未然に防ぐことを目的に、作業に潜む危険を予知し、安全に作業できる方法を決めること。



4階休憩スペース



3階食堂スペース



2階事務スペース

図 13：大型休憩所 内観

➤ 全面マスク着用を不要とするエリアの拡大について

- ・5/29から、全面マスク着用を不要とするエリアを構内の約90%まで拡大。ただし、高濃度粉じん作業は全面又は半面マスク、濃縮塩水等の摂取リスクのある作業は全面マスク着用。
- ・空气中放射性物質濃度を実測し、マスク着用基準未満であることを確認した上で、防護装備を適正化し、夏場の熱中症リスクや作業負荷の軽減、作業性向上を図る。



図 14：全面マスク着用を不要とするエリア

8. その他

➤ 中長期ロードマップ改訂に向けた動き

- ・5/21に、廃炉・汚染水対策チーム会合を開催し、改訂に向けた案を公表。
- ・今後、目標工程の具体化、地元関係者の方々や有識者からのご意見を伺った上で、できるだけ早期に改訂を進めていく。

➤ トラブル等に関する「通報基準・公表方法」の更新

- ・東京電力はトラブル等に関する迅速・的確な情報発信を目的に策定した「通報基準・公表方法」について、廃炉作業の進捗やこれまでの運用実績などを踏まえ更新し、5/12より運用を開始。今後も、適宜必要な見直しを実施する。

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(5/18-5/26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(1.2) 1/2以下
セシウム-137 : 9.0 (H25/10/17) → ND(1.3) 1/6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) → 7.1 1/9以下

セシウム-134 : ND(1.0)
セシウム-137 : ND(1.2)
全ベータ : ND(16)
トリチウム : 160 ※

セシウム-134 : 3.3 (H25/12/24) → ND(1.4) 1/2以下
セシウム-137 : 7.3 (H25/10/11) → ND(0.92) 1/7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) → 6.5 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) → ND(1.0) 1/10以下
全ベータ : **60** (H25/ 7/ 4) → ND(16) 1/3以下
トリチウム : 59 (H25/ 8/19) → 3.1 1/10以下

セシウム-134 : 3.5 (H25/10/17) → ND(1.5) 1/2以下
セシウム-137 : 7.8 (H25/10/17) → ND(1.1) 1/7以下
全ベータ : **79** (H25/ 8/19) → ND(16) 1/4以下
トリチウム : 60 (H25/ 8/19) → 14 1/4以下

セシウム-134 : 5.0 (H25/12/2) → ND(1.3) 1/3以下
セシウム-137 : 8.4 (H25/12/2) → ND(1.2) 1/7以下
全ベータ : **69** (H25/8/19) → 18 1/3以下
トリチウム : 52 (H25/8/19) → ND(1.8) 1/20以下

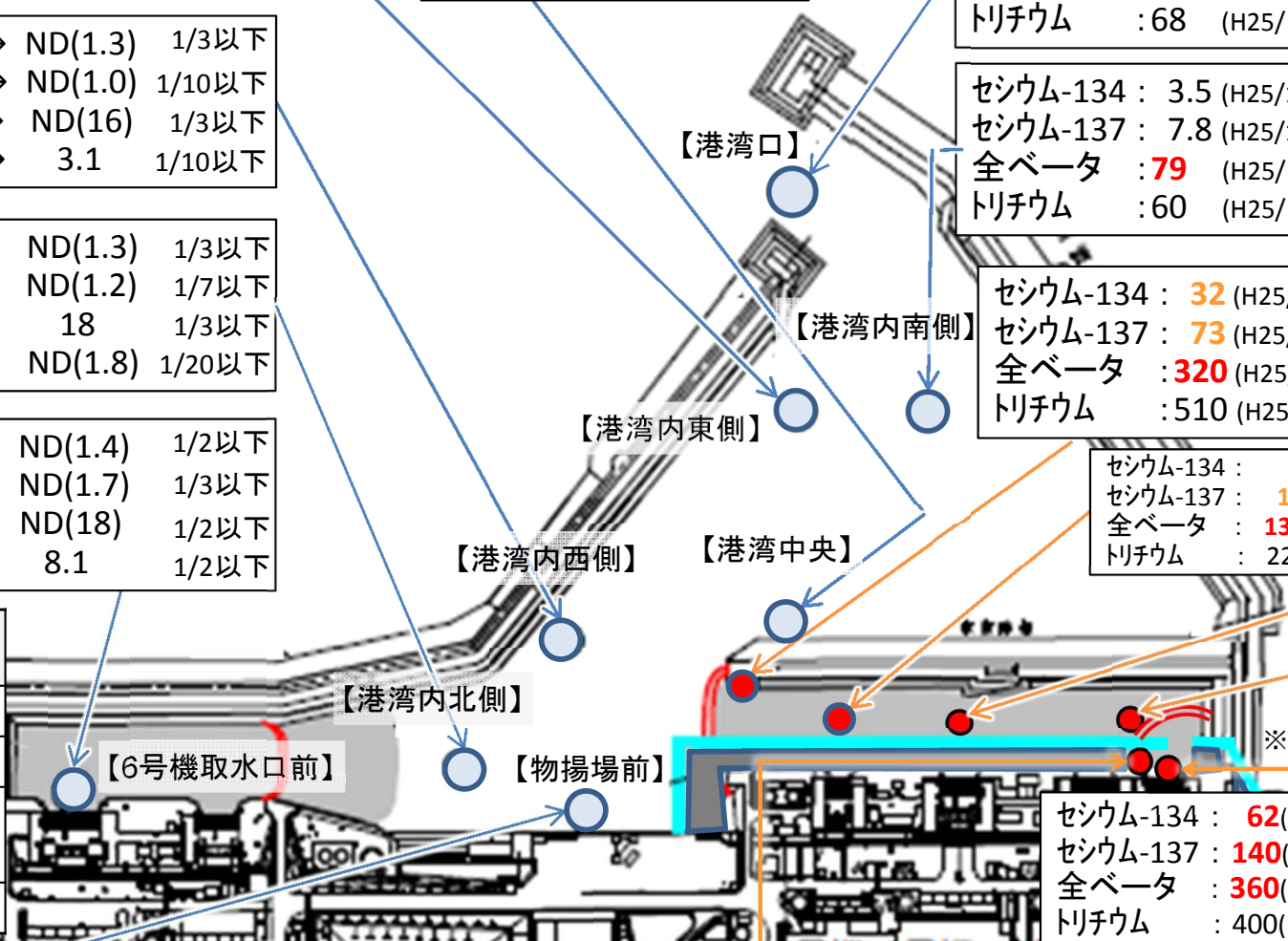
セシウム-134 : **32** (H25/10/11) → ND(1.6) 1/20以下
セシウム-137 : **73** (H25/10/11) → **10** 1/7以下
全ベータ : **320** (H25/ 8/12) → **110** 1/2以下
トリチウム : 510 (H25/ 9/ 2) → 210 1/2以下

セシウム-134 : 2.8 (H25/12/2) → ND(1.4) 1/2以下
セシウム-137 : 5.8 (H25/12/2) → ND(1.7) 1/3以下
全ベータ : **46** (H25/8/19) → ND(18) 1/2以下
トリチウム : 24 (H25/8/19) → 8.1 1/2以下

セシウム-134 : 2.6
セシウム-137 : **12**
全ベータ : **130**
トリチウム : 220 ※

セシウム-134 : 4.2
セシウム-137 : **21**
全ベータ : **180**
トリチウム : 170 ※

	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



セシウム-134 : 8.3
セシウム-137 : **33**
全ベータ : **410**
トリチウム : 860 ※

セシウム-134 : **62** (H25/ 9/16) → **14** 1/4以下
セシウム-137 : **140** (H25/ 9/16) → **47** 1/2以下
全ベータ : **360** (H25/ 8/12) → **560**
トリチウム : 400 (H25/ 8/12) → 2,200

5月27日
までの
東電
データ
まとめ

セシウム-134 : 5.3 (H25/8/ 5) → ND(1.6) 1/3以下
セシウム-137 : 8.6 (H25/8/ 5) → ND(2.2) 1/3以下
全ベータ : **40** (H25/7/ 3) → ND(18) 1/2以下
トリチウム : 340 (H25/6/26) → 2.1 1/100以下

セシウム-134 : **28** (H25/ 9/16) → **12** 1/2以下
セシウム-137 : **53** (H25/12/16) → **36** 7/10以下
全ベータ : **390** (H25/ 8/12) → **540**
トリチウム : 650 (H25/ 8/12) → 2,400

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

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
5/18 - 5/25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1km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.48)
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.52)
 全ベータ : ND (H25) → ND(17)
 トリチウム : ND (H25) → 3.9

【港湾口東側(沖合1km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.76)
 セシウム-137 : 1.6 (H25/10/18) → ND(0.68) 1/2以下
 全ベータ : ND (H25) → ND(17)
 トリチウム : 6.4 (H25/10/18) → 2.8 1/3以下

【港湾口南東側 (沖合1km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.70)
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.57)
 全ベータ : ND (H25) → ND(17)
 トリチウム : ND (H25) → 5.7

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.77)
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.62)
 全ベータ : ND (H25) → ND(17)
 トリチウム : 4.7 (H25/8/18) → 3.7 9/10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(1.4) 1/2以下
 セシウム-137 : 7.3 (H25/10/11) → ND(0.92) 1/7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) → 6.5 1/10以下

【南防波堤南側 (沖合0.5km)】

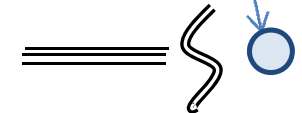
セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.80)
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.64)
 全ベータ : ND (H25) → ND(15)
 トリチウム : ND (H25) → 2.3

【5,6号機放水口北側】

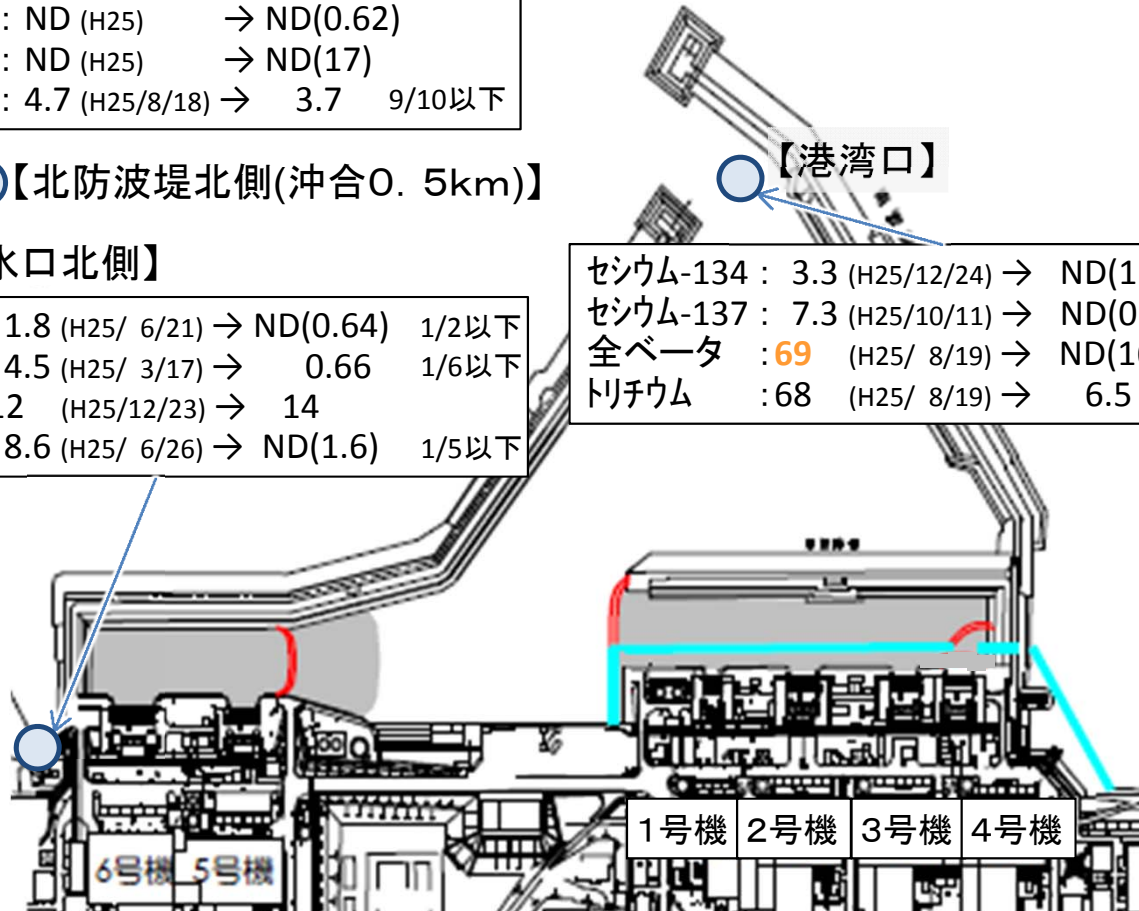
セシウム-134 : 1.8 (H25/ 6/21) → ND(0.64) 1/2以下
 セシウム-137 : 4.5 (H25/ 3/17) → 0.66 1/6以下
 全ベータ : 12 (H25/12/23) → 14
 トリチウム : 8.6 (H25/ 6/26) → ND(1.6) 1/5以下

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.75)
 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) → 11
 トリチウム : 1.9 (H25/11/25) → ND(1.6)

【南放水口付近】



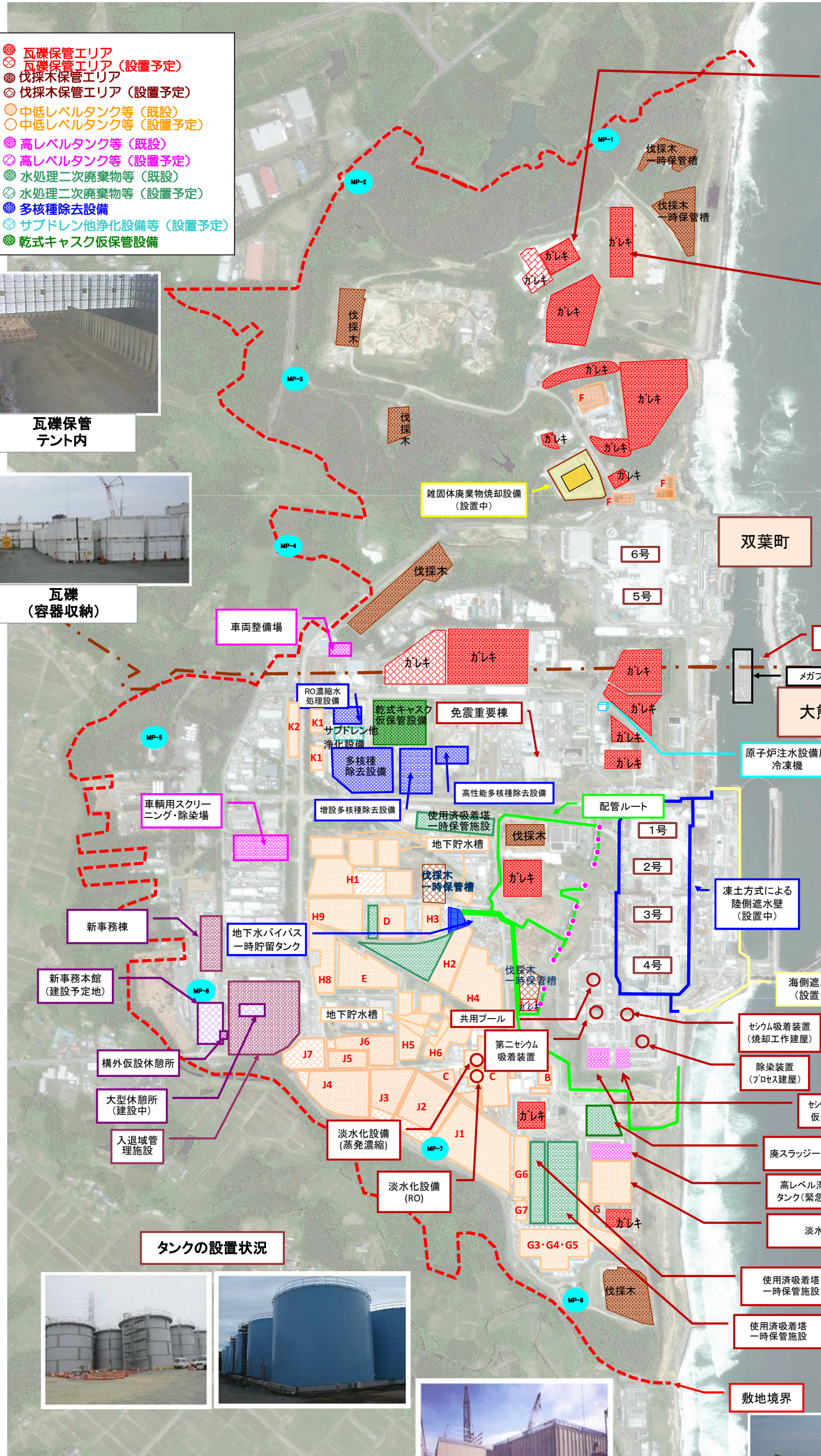
海側遮水壁
 シルトフェンス



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

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）
- 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（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）



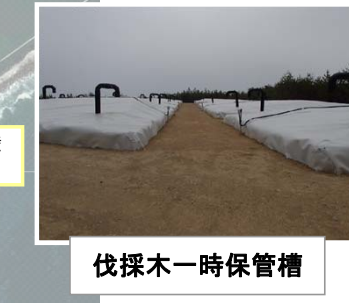
固体廃棄物貯蔵庫



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）



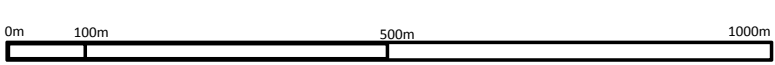
タンクの設置状況



廃スラッジ一時保管施設



提供：日本スペースイメージング（株）、(C)DigitalGlobe

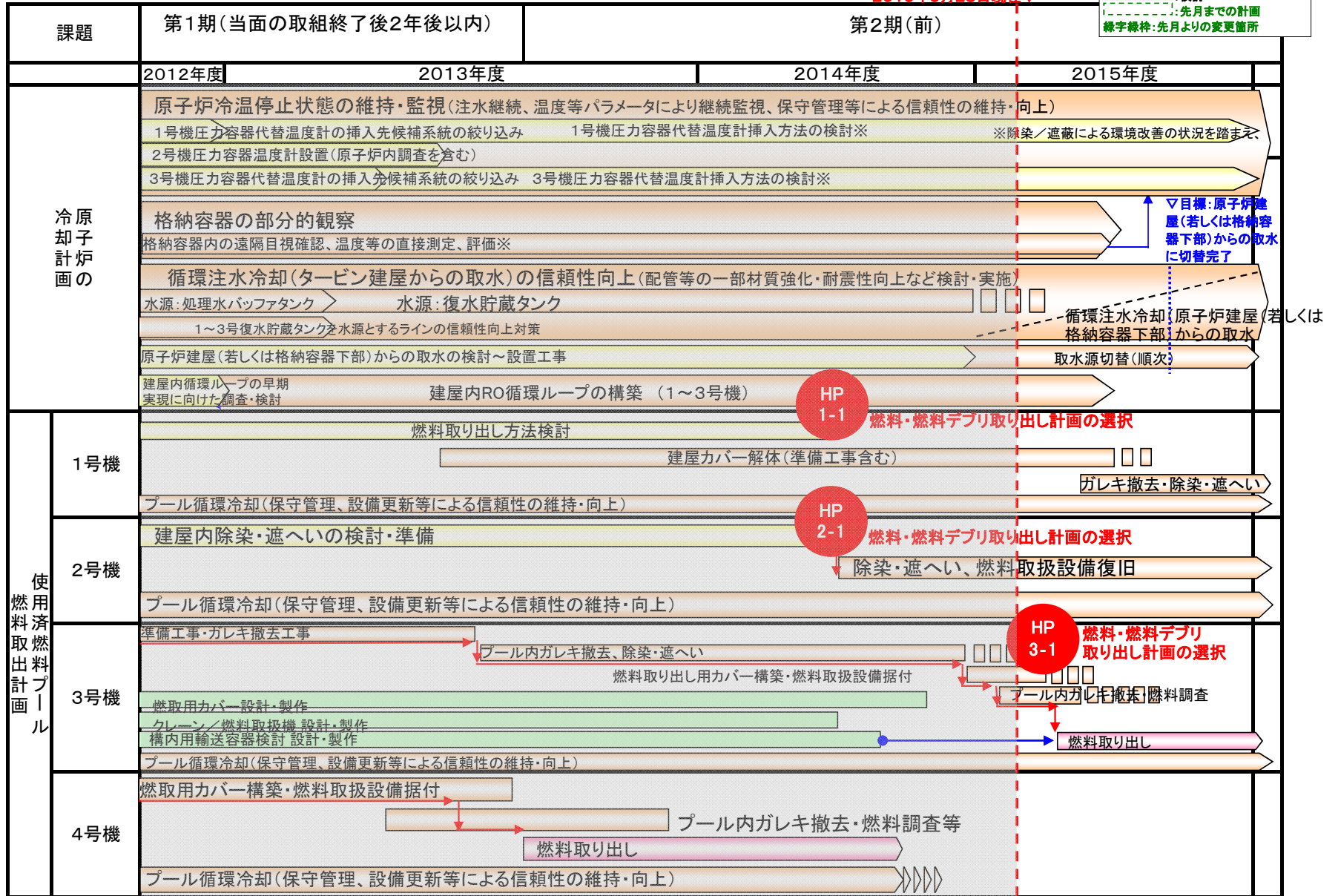


諸計画の取り組み状況(その1)

→ : 主要工程
→ : 準主要工程

添付資料3
 : 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

2015年5月28日現在▼



▽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
 若しくは

HP 1-1

HP 2-1

HP 3-1

諸計画の取り組み状況(その2)

→ : 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

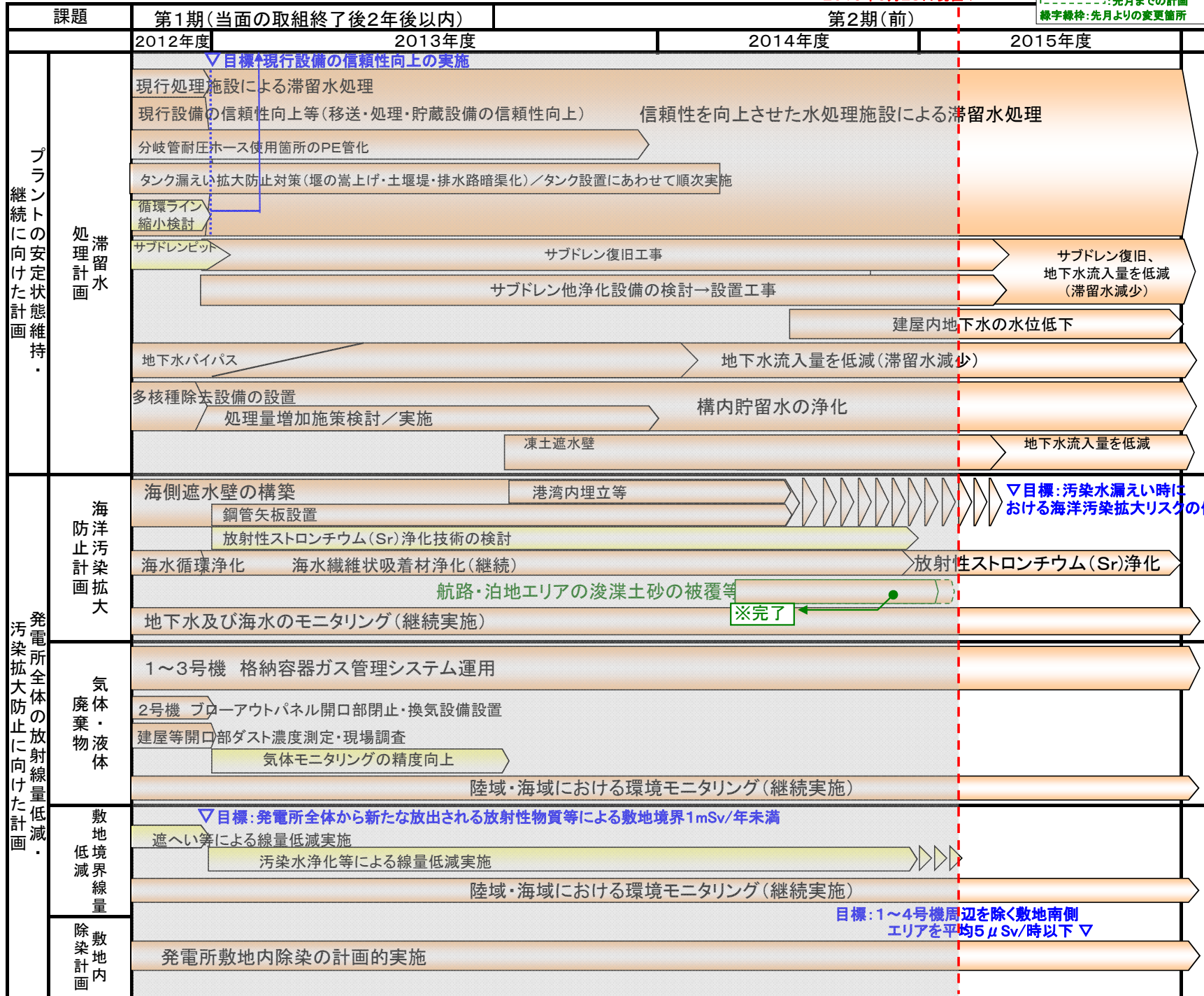
2015年5月28日現在 ▼

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		目標: 除染ロボット技術の確立
		遠隔汚染調査技術の開発①		
	総合的線量低減対策	遠隔除染装置の開発①		継続
		現場調査・現場実証(適宜)		
	格納容器補修(止水)	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		
	燃料デブリ取り出し	総合的な被ばく低減計画の策定		継続
		作業エリアの状況把握		
	燃取出後の管理・処分	原子炉建屋内の作業計画の策定		継続
		爆発損傷階の作業計画の策定		
その他	格納容器の水張りに向けた研究開発(建屋間止水含む)		継続	
	格納容器調査装置の設計・製作・試験等②			
燃取出後の管理・処分	格納容器補修装置の設計・製作・試験等③⑥		継続	
	【1,3号機】原子炉建屋地下階調査・格納容器下部調査☆			
燃取出後の管理・処分	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)		継続	
	格納容器内調査装置の設計・製作・試験等⑤			
燃取出後の管理・処分	格納容器内部調査		継続	
	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)			
燃取出後の管理・処分	処理・処分技術の調査・開発		継続	
	燃料デブリに係る計量管理方策の構築			
燃取出後の管理・処分	臨界評価、検知技術の開発		継続	
	☆: 開発成果の現場実証含む			

諸計画の取り組み状況(その3)

→ : 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
 線字線種: 先月よりの変更箇所

2015年5月28日現在 ▼



▼目標: 汚染水漏えい時における海洋汚染拡大リスクの低減

※完了

目標: 1~4号機周辺を除く敷地南側エリアを平均5μSv/時以下 ▼

諸計画の取り組み状況(その4)

2015年5月28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	据付	使用済燃料プールから取り出した燃料集合体の貯蔵(保管・管理)
	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 腐食抑制対策(窒素パブリングによる原子炉冷却水中の溶存酸素低減)				
施設の廃止管理、処理に向けた計画	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				発生量低減策の推進
		保管管理計画の策定(発生量低)	持込抑制策の検討	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			
	固体廃棄物の処理・処分計画	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				
		水処理二次廃棄物の性状、保管容器の寿命の評価・対策の検討				
		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	
原子炉施設の廃止措置計画	複数の廃止措置シナリオの立案				HP ND-1	
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				廃止措置シナリオの立案	
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 <small>事務本館休憩所・免震重要棟前休憩所・免震重要棟の線量低減</small>					

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

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



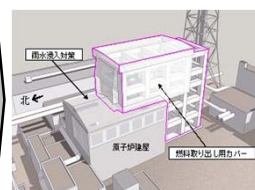
4号機使用済燃料プール内の状況

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

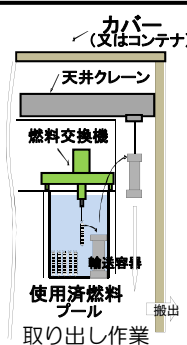
燃料取り出しまでのステップ



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



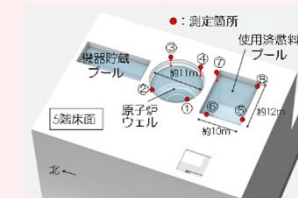
使用済燃料
取り出し作業

2012/12完了

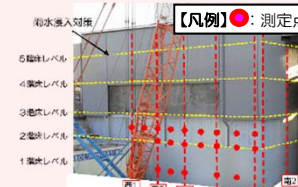
2012/4～2013/11完了

2013/11～2014/12完了

原子炉建屋の健全性確認
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）

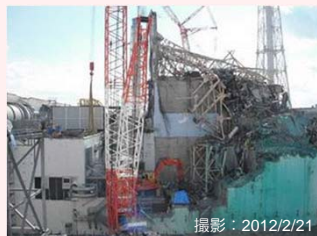


傾きの確認（外壁面の測定）

※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

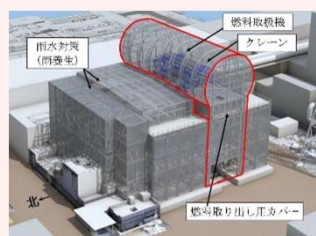
燃料取り出し用カバー設置に向けて、構台設置作業完了（2013/3/13）。
原子炉建屋上部ガレキ撤去作業を完了（2013/10/11）し、現在、燃料取り出し用カバーや燃料取扱設備のオペレーティングフロア（※1）上の設置作業に向け、線量低減対策（除染、遮へい）を実施中（2013/10/15～）。使用済燃料プール内のガレキ撤去を実施中（2013/12/17～）。



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。2015/3/16より、原子炉建屋カバー解体のための準備工事に着手。5/15より建屋カバー屋根パネル貫通による飛散防止材の散布を実施。カバー解体に当たっては飛散抑制対策を着実に実施する。
- 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

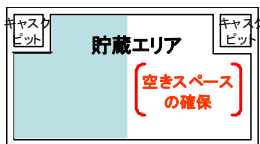
使用済燃料プール燃料・燃料デブリ取り出しの早期化に向け、原子炉建屋カバーを解体し、オペフロ上のガレキ撤去を進める。建屋カバー解体後の敷地境界線量は、解体前に比べ増加するものの、放出抑制への取り組みにより、1～3号機からの放出による敷地境界線量(0.03mSv/年)への影響は少ない。



- ① 飛散防止剤散布
- ② 吸引器等でダスト（塵・ほこり）を除去
- ③ 防風シートによりダストの舞い上がり防止
- ④ モニターを追加設置してダスト監視体制を強化

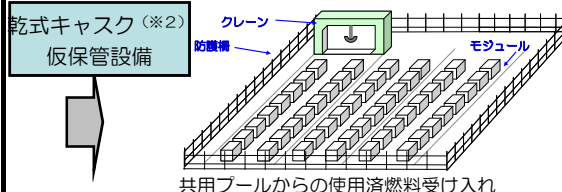
放出抑制への取り組み

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）



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

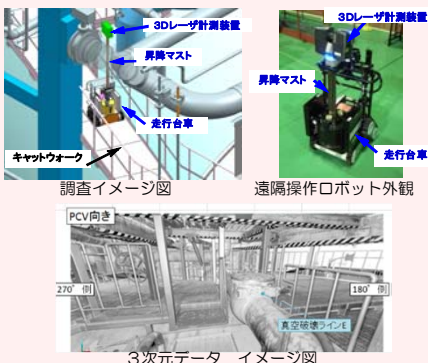
至近の目標 プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

原子炉建屋地下階3Dスキャン

原子炉建屋の地下階（トラス室）上部を遠隔操作ロボットを用いて、レーザースキャンで調査し、地下階の3次元データを得た。

3次元データは、実測に基づく検討ができるため、より詳細な装置のアクセス性や配置検討に利用できる。

原子炉建屋1階の3次元データと組み合わせて、1階と地下階の干渉物を一度に確認することで原子炉格納容器/真空破壊ライン補修装置の設置位置等の検討を効率的に実施可能。



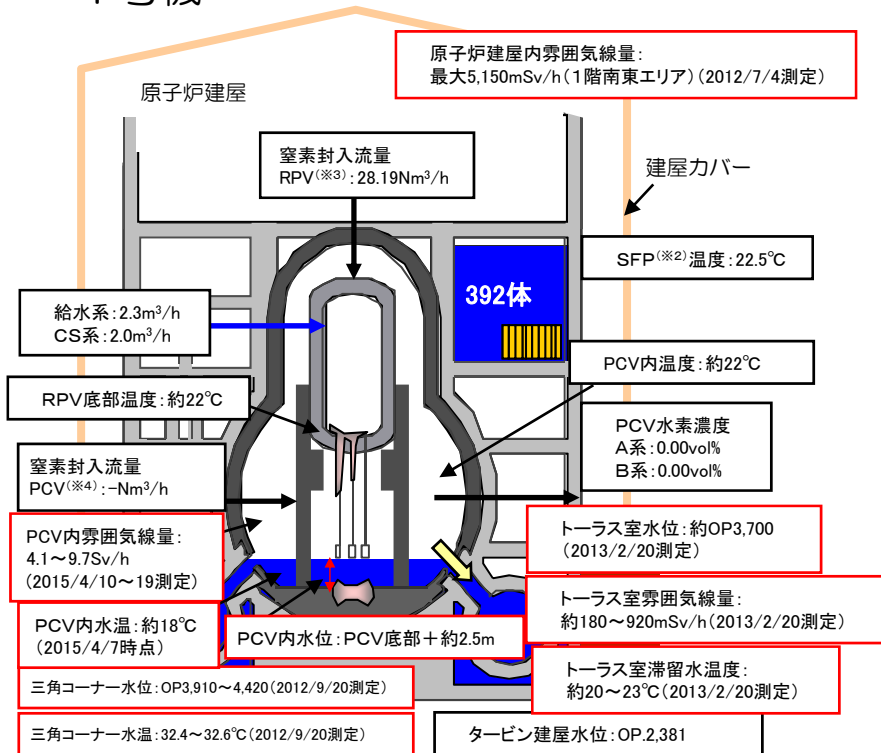
圧力抑制室（S/C^(※1)）上部調査による漏えい箇所確認

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。



1号機



※プラント関連パラメータは2015年5月27日11:00現在の値 タービン建屋

格納容器内部調査に向けた装置の開発状況

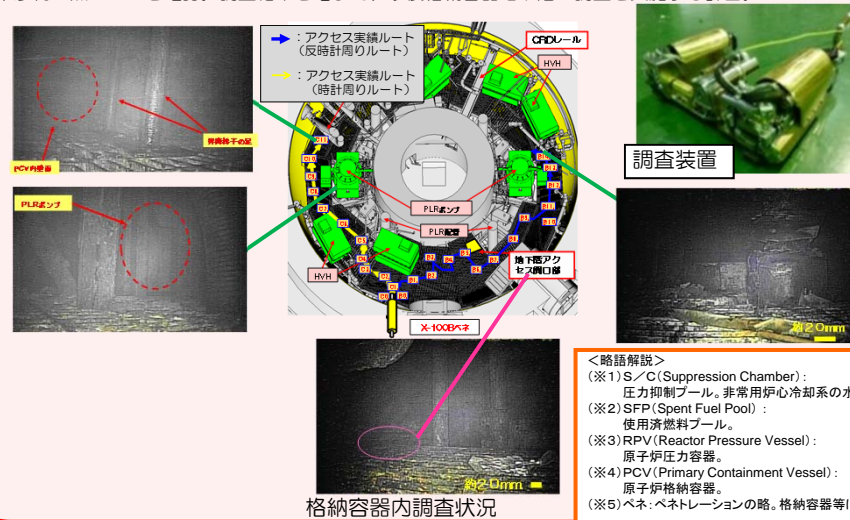
燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施予定。

【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。

【実証試験の実施】

- 狭隘なアクセス口（内径φ100mm）から格納容器内に入り、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。次の調査で用いる予定の地下階アクセス開口部周辺に干渉物がないことを確認。調査結果を踏まえ、今後格納容器地下階の調査を実施する計画。



<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破損したことから監視温度計より除外(2014/2/19)。
- 2014/4/17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。錆除去剤を注入し、2015/1/19に引抜完了。2015/3/13に温度計の再設置完了。4/23より監視対象計器として使用。



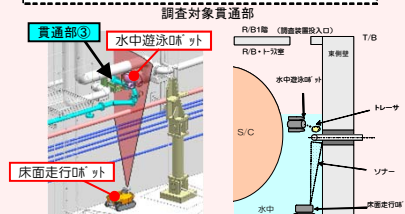
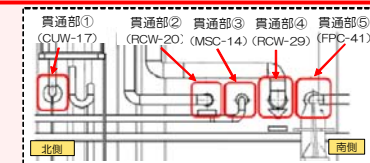
2号機原子炉圧力容器故障温度計 引抜作業状況

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)。
- 2014/5/27に当該計器を引き抜き、2014/6/5、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。

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)



トラス室東側断面調査イメージ

格納容器内部調査に向けた装置の開発状況

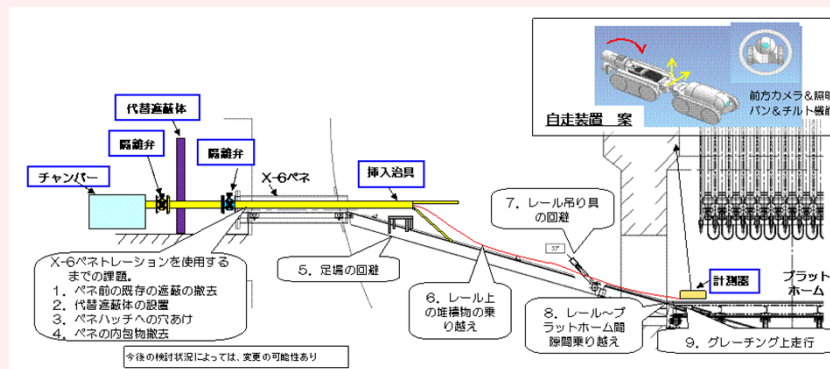
燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施予定。

【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】

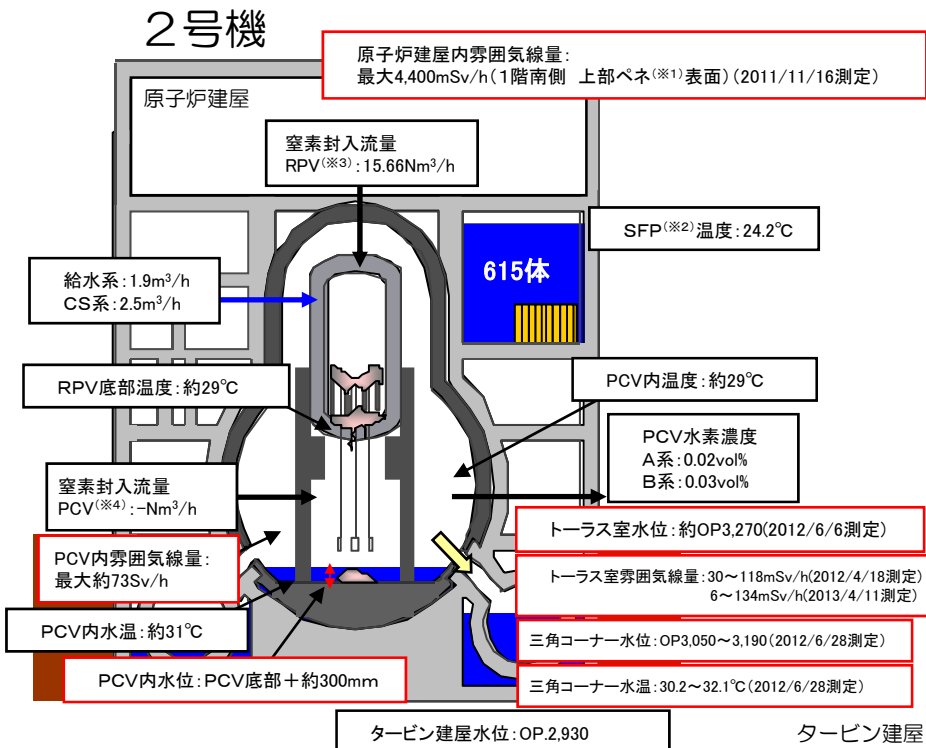
- 2013/8に実施したCRDレール状況調査で確認された課題を踏まえ、調査工法および装置設計を進めており2015年度上期に現場実証を計画。



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。



※プラント関連パラメータは2015年5月27日11:00現在の値

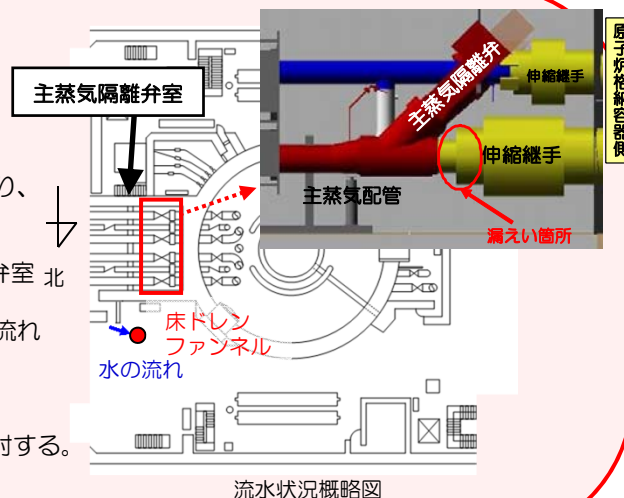
至近の目標 プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

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北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。



流水状況概略図
 ※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

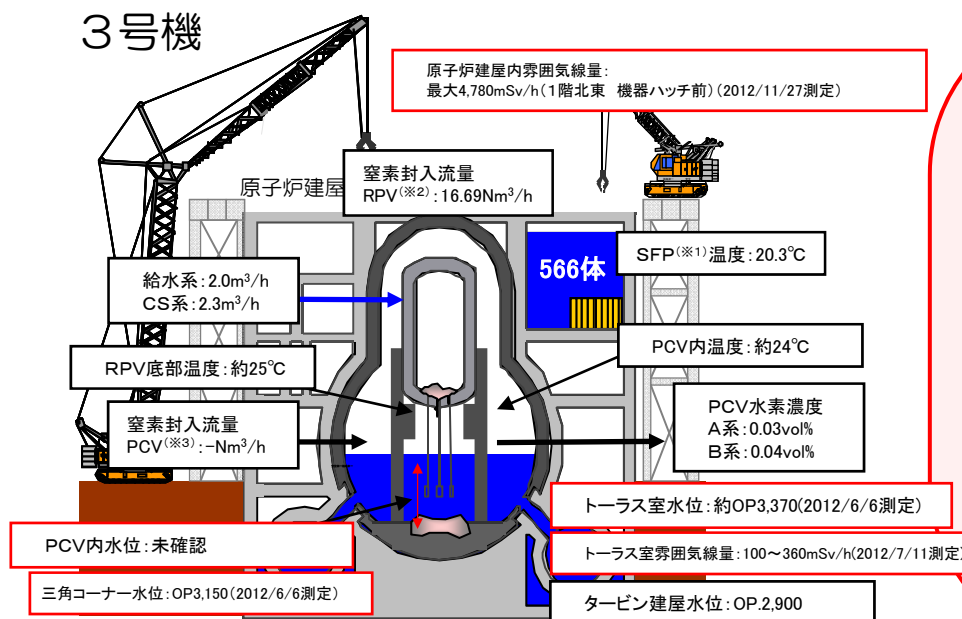
建屋内の除染

- 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）。
- 最適な除染方法を選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（2013/11/18～2014/3/20）。



汚染状況調査用ロボット
 (ガンマカメラ搭載)

3号機



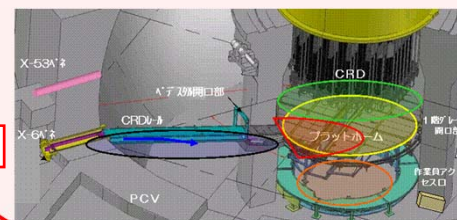
※プラント関連パラメータは2015年5月27日11:00現在の値

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※4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(2014/10/22～24)。
 - 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>

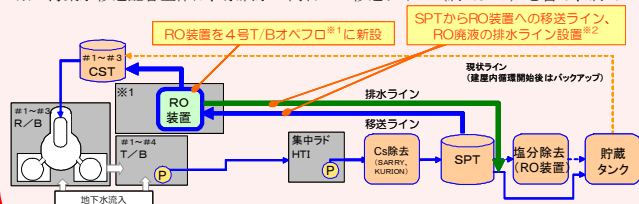
- (※1) SFP (Spent Fuel Pool) : 使用済燃料プール。
- (※2) RPV (Reactor Pressure Vessel) : 原子炉圧力容器。
- (※3) PCV (Primary Containment Vessel) : 原子炉格納容器。
- (※4) ベネ: ペネトレーションの略。格納容器等にある貫通部。

至近の目標 原子炉冷却、滞留水処理の安定的継続、信頼性向上

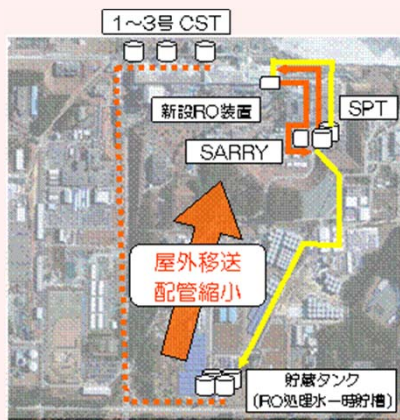
循環注水冷却設備・滞留水移送配管の信頼性向上

- 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。
- 2015年度上期までに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



※1 4号T/Bオベフロは設置案の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



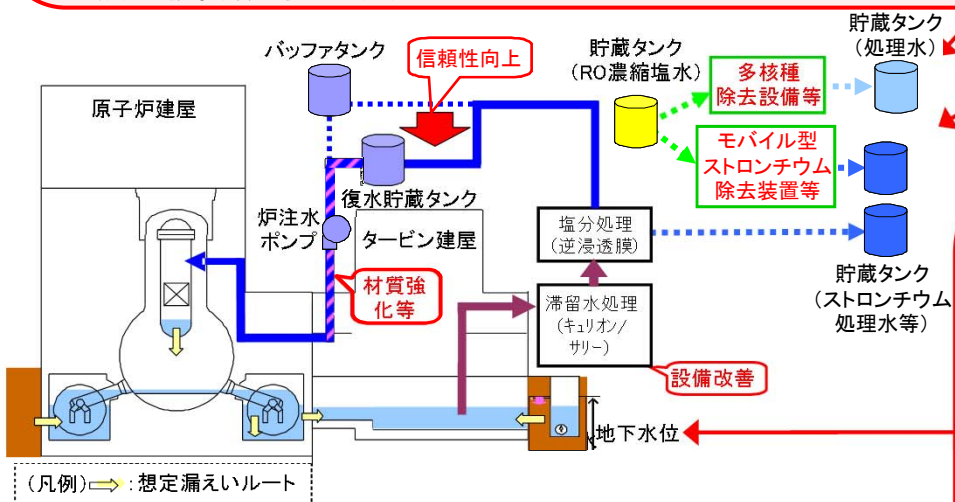
タンクエリアにおける台風対応の改善

これまで、堰のかさ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。

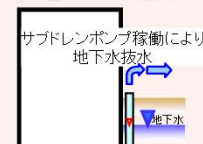


汚染水 (RO濃縮塩水) の処理完了

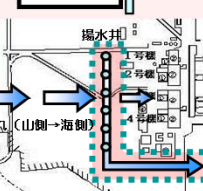
多核種除去設備 (ALPS) 等7種類の設備を用い、汚染水 (RO濃縮塩水) の処理を進め、タンク底部の残水を除き、5/27に汚染水の処理が完了。なお、タンク底部の残水については、タンク解体に向けて順次処理を進める。また、多核種除去設備以外で処理したストロンチウム処理水については、今後、多核種除去設備で再度浄化し、更なるリスク低減を図る。



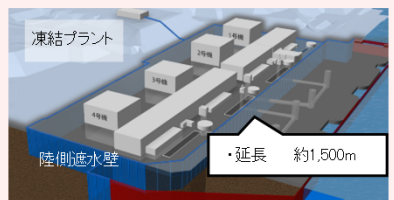
原子炉建屋への地下水流入抑制



サブドレン水汲み上げによる地下水位低下に向け、サブドレン他水処理施設の安定稼働の確認のための試験を実施。浄化により地下水バイパスの運用目標を下回ることで、その他核種が検出されないことを確認。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。建屋と同じ高さで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。



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中。先行して凍結を開始する山側部分について、凍結管の設置が約99%完了。2015/4/30より試験凍結開始。

<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。

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

汚染源に水を近づけない

廃止措置等に向けた進捗状況:敷地内の環境改善等の作業

至近の目標

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

全面マスク着用を不要とするエリアの拡大

3、4号機法面やタンクエリアに連続ダストモニタを追加し、合計10台の連続ダストモニタで監視できるようになったことから、5/29から、全面マスク着用を不要とするエリアを構内の約90%まで拡大する。

ただし、高濃度粉じん作業は全面又は半面マスク、濃縮塩水等の摂取リスクのある作業は全面マスク着用。

全面マスク着用を不要とするエリア

拡大エリア

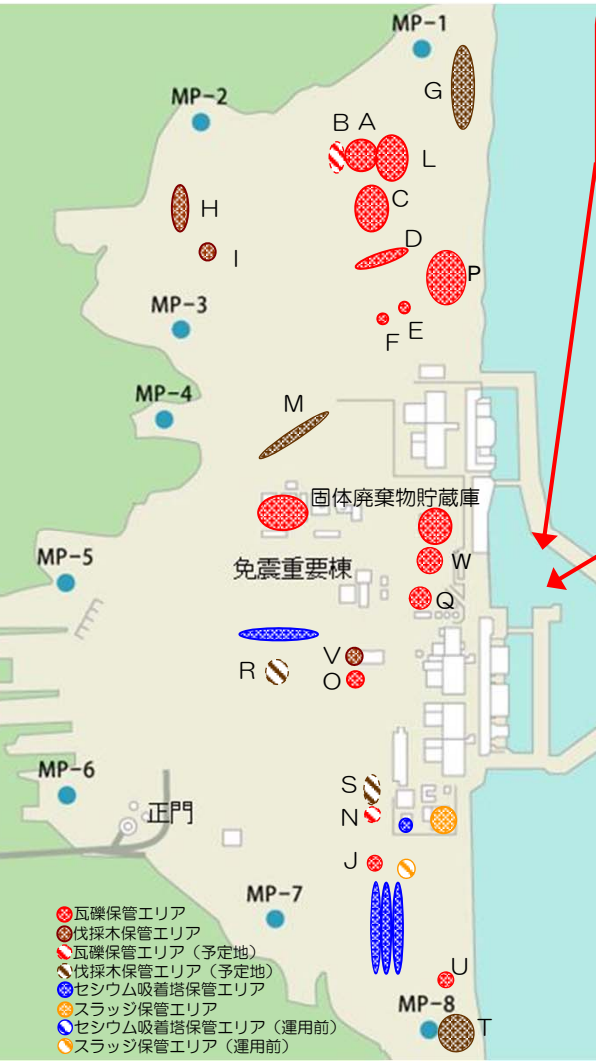
全面マスク
使い捨て式防じんマスク

大型休憩所の運用開始

作業員の皆さまが休憩する大型休憩所を設置し、5/31より運用を開始する予定です。

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。

また、食堂(6/1より運用開始予定)や売店を設置します。



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:2013/8/23~2014/1/23完了)
 - ・汚染エリアの地下水くみ上げ(2013/8/9~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:2013/8/13~2014/3/25完了、2~3号機間:2013/10/1~2014/2/6完了、3~4号機間:2013/10/19~2014/3/5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
 (2013/11/25~2014/5/2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水抜き
 2号機:2014/11/25~12/18 トンネル部を充填。
 2015/2/24より、立坑部の充填を開始。
 - 3号機:2015/2/5~4/8 トンネル部を充填。
 2015/5/2より、立坑部の充填を開始。
 - 4号機:2015/2/14~3/21 トンネル部を充填。
 2015/4/15~4/28 開口部Ⅱ、Ⅲを充填。

対策の全体図

海側 遮水壁
 地盤改良等
 地下排水設備
 サブドレン
 地下水バイパス

凍土方式による陸側遮水壁

約200m
 約500m

サブドレンによるくみ上げ
 地下水バイパスによるくみ上げ