

東京電力（株）福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ進捗状況（概要版）

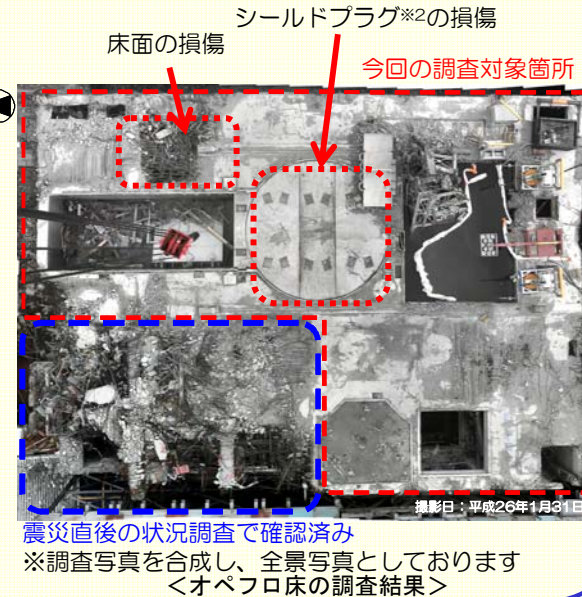
取り組みの状況

- ◆ 1～3号機の原子炉圧力容器底部温度、原子炉格納容器気相部温度は、至近1ヶ月において約15℃～約35℃の範囲※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※3。
- ※1 号機や温度計の位置により多少異なります。
- ※2 現在原子炉建屋から放出されている放射性物質による、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。
- ※3 1月から2月にかけて、2、3号機の注水量を減らしてありますが、安定冷却が継続できていると評価しています。(1～3号機注水量：約400m³/日～約320m³/日)
- ◆ 4号機使用済燃料プールからの燃料取り出しを11/18より開始しております。2/26作業終了時点で、使用済燃料374体、未照射燃料22体を共用プールへ移送しました。

3号機原子炉建屋躯体調査

燃料取り出し用カバーの設置にあたり、クレーンに取付けたカメラを用いて原子炉建屋躯体状況調査を実施しました。調査の結果、オペフロ※1床面等に、部分的な損傷が確認されましたが、その他には大きな損傷は確認されませんでした。今後、これらの状況を踏まえた耐震安全性評価を実施していく予定です。

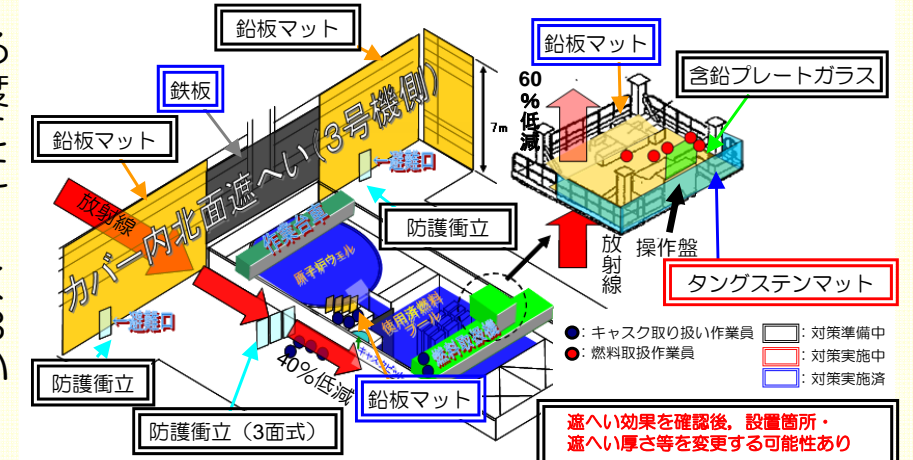
※1 オペレーティングフロア(オペフロ)：
 定期検査時に、原子炉上蓋を開放し、炉内燃料取替や炉内構造物の点検等を行うフロア。
 ※2 シールドプラグ：
 運転中に原子炉からの放射線を遮へいするために、原子炉上部に設置されるコンクリート部材



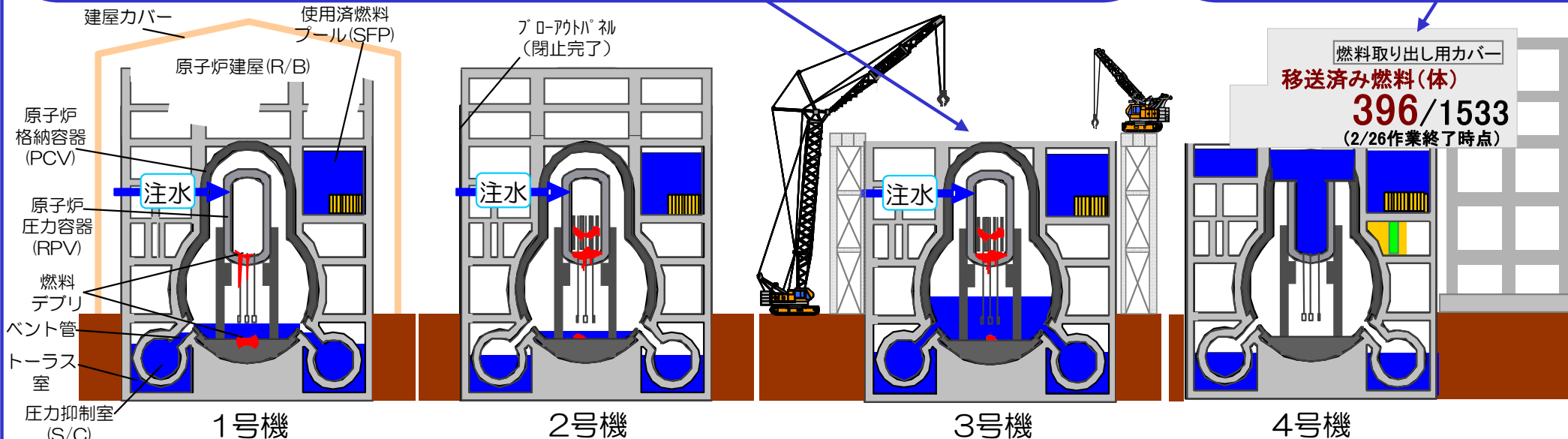
4号機燃料取り出し作業の被ばく低減対策

4号機燃料取り出しにおける作業員の被ばく線量を今年度末までに1/3に低減させることを目標に、燃料取扱機等に遮へい体を設置しています。

また、3号機側からの被ばくの影響が大きいことから、3号機側のカバー一面に遮へい体を設置します。



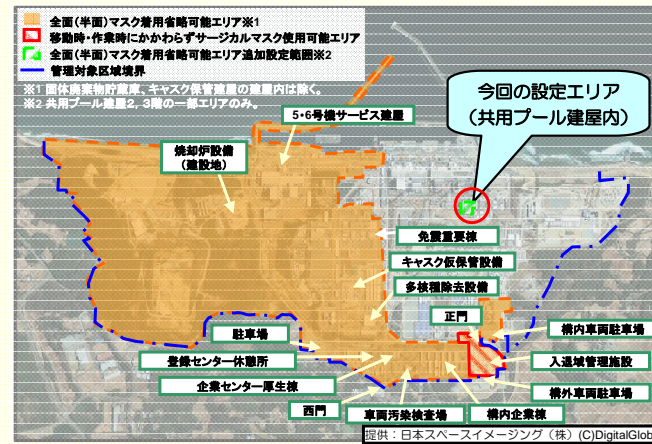
<遮へい体設置の概要>



全面マスク省略可能エリアの拡大

作業員の負荷軽減、作業性の向上を図るため、順次全面マスク省略可能エリアを拡大しています。

空气中放射性物質濃度等を確認し、共用プール建屋内の2階と3階の一部エリアについて全面マスク省略可能エリアとして運用を開始する予定です(3/10～)。



<全面マスク省略可能エリア>

廃炉・汚染水対策 福島評議会の開催

廃炉の進め方や情報提供・広報活動のあり方について、地元関係者のご意見を伺うとともに、今後の廃止措置のあり方について検討するため、福島評議会を設置しました。

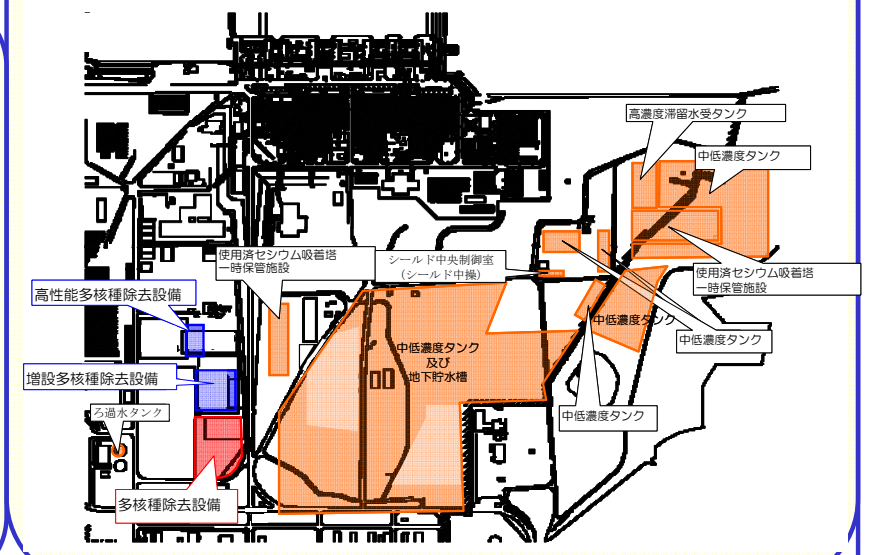
2/17に第1回の会合を開催し、情報提供やコミュニケーションの改善、廃炉・汚染水対策に対し貴重なご意見をいただきました。

多核種除去設備の増強

構内に貯留している汚染水※(2/25現在約34万トン貯留)を早期に処理するため、増設多核種除去設備(現行多核種除去設備の運転経験を踏まえ、改良を行う設備)及び高性能多核種除去設備(経済産業省の補助事業)を設置します。

3月より敷地造成工事を実施する計画です。

※汚染水(RO濃縮塩水)：
 建屋滞留水からセシウムを除去したものを逆浸透膜(RO)装置で濃縮した汚染水

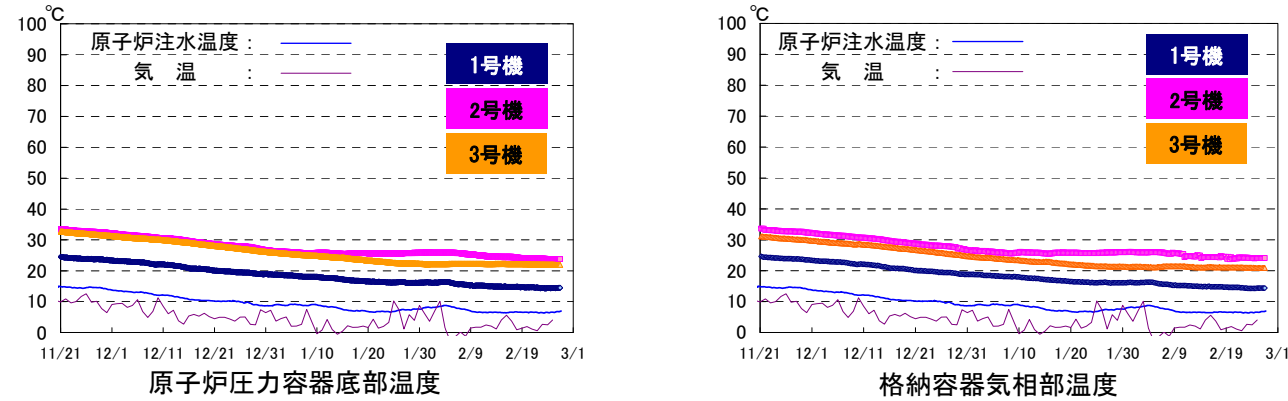


<増設/高性能多核種除去設備の設置位置>

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15～35度で推移。

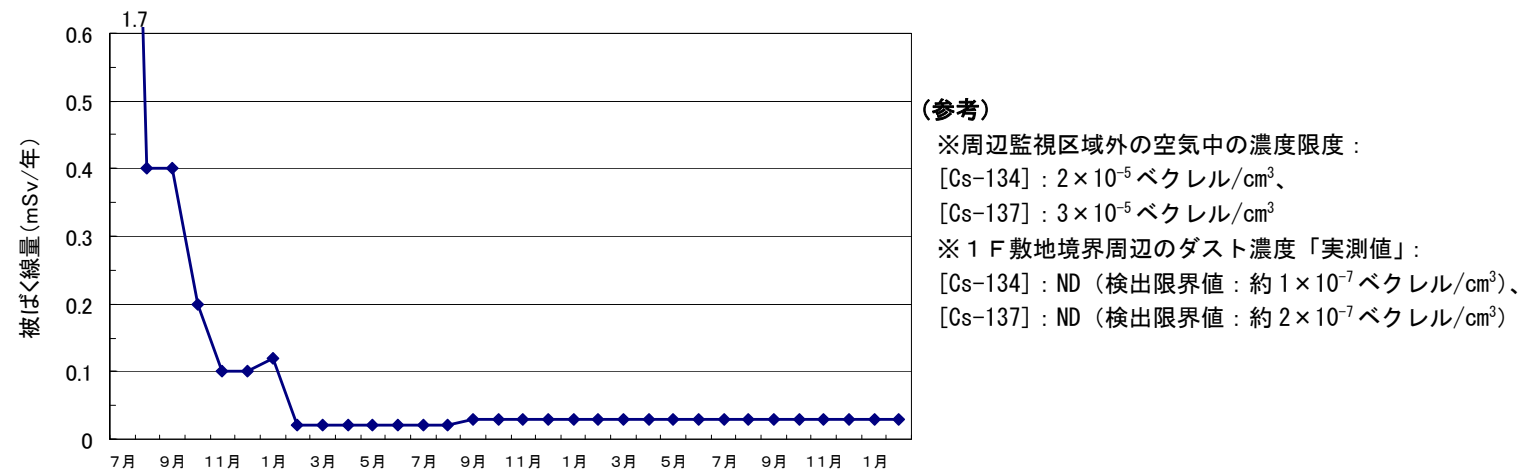


※トレンドグラフは複数点計測している温度データの内、一部のデータを例示

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気中放射性物質濃度は、Cs-134及びCs-137ともに約 1.5×10^{-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）。

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



(注) 線量評価については、施設運営計画と月例報告とで異なる計算式及び係数を使用していたことから、2012年9月に評価方法の統一を図っている。4号機については、使用済燃料プールからの燃料取り出し作業を踏まえ、2013年11月より評価対象に追加している。

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～

➤ 3号機原子炉注水量の低減

- 水処理設備の負荷を低減することを目的とし、3号機への原子炉注水量を1.0m³/h低減し、4.5m³/hに変更（2/12～）。注水量変更後も、安定冷却が継続出来ていると評価。

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～

➤ 原子炉建屋等への地下水流入抑制

- 地下水バイパス揚水井 No. 5～12において、全β及びトリチウム濃度を継続的に測定。大きな変動は確認されていない。
- サブドレン設備の設置（～9月末）に向け、2/26時点で13箇所中、7箇所の新設ピット掘削が完了。サブドレン浄化設備の建屋は地盤掘削を終え、2/27から基礎コンクリート打設開始予定。
- 1～4号機周囲を取り囲む凍土遮水壁の設置に向け、発電所構内でまずは事前実証試験を実施中。現在、凍結管等の設置作業を行っており、3月上旬を目途に凍結を開始予定。

➤ 多核種除去設備の運用状況

- 放射性物質を含む水を用いたホット試験を実施中（A系：3/30～、B系：6/13～、C系：9/27～）。これまでに約56,000m³を処理（2/25時点）。
- A系は、フィルタ洗浄のための停止期間（1/30～2/1）を除き運転を継続。吸着塔へ移送するためのポンプが停止し、循環運転へ移行（2/26）。ヨウ素129等4核種（トリチウムを除く）が処理済み水から検出されているため、活性炭吸着材等を用いた性能向上策の実機試験を1/24より実施中（～3月予定）。
- B系は、1/24～2/12に腐食対策の有効性確認のため停止。対策の有効性を確認。今後は必要に応じ点検を実施。
- C系は、フィルタ洗浄のため停止（2/1～2/3、2/25～27予定）。3月下旬に2回目の腐食対策の有効性確認のため停止予定。
- 福島第一原子力発電所に貯留しているRO濃縮塩水を早期に処理するため、増設多核種除去設備（現行多核種除去設備の運転経験を踏まえ改良を行う設備。2/12実施計画申請済）及び高性能多核種除去設備（経済産業省の補助事業）の設置を計画。3月より両設備の敷地造成工事、建屋基礎工事を逐次実施予定。
- モバイル型ストロンチウム除去装置を設置し、汚染水に含まれるストロンチウム90濃度を低減させる。これにより、漏えいに対するリスク低減、敷地境界線量低減、パトロール等の作業員被ばく低減を図る。

➤ タンクエリア等におけるトラブル及び対策

- パトロール時に原子炉注水用の淡水移送配管に設置されたストレナーの差圧計より漏えいを確認（2/6）。凍結により差圧計ボンネット部から漏えいが発生したものと推定。漏えい箇所の土壌は回収済（2/6、7）。なお、屋外の類似計器については凍結防止対策を実施済。
- タンクパトロールにおいて、H4及びH4東エリアの基礎コンクリートのひび割れを確認（2/11）。エポキシ系塗料による補修を行うとともに、現在実施中のウレタン塗装による堰内被覆を早急に完了させる予定（～3月上旬予定）。
- タンクパトロールにおいて、H5エリアの堰（配管貫通部及びコンクリート堰と鋼製堰の継ぎ目部）からの漏えいを確認（2/16）。当該配管貫通部については、シーリングの補修を実施。他エリアの配管貫通部の施工についても点検を実施し、必要に応じて補修を実施。コンクリート堰と鋼製堰の継ぎ目部については、漏えい原因を特定後、補修を実施予定。
- タンクパトロールにおいて、H6エリアのタンク最上面フランジ部より漏えいし、雨樋を伝って約100m³が堰外へ流出していることを確認（2/19）。その後、当該タンクの水位を下げることでより漏えい停止（2/20）。淡水化装置（RO）処理後のRO濃縮塩水をEタンクエリアへ移送中にH6タンクエリアへ移送する配管につながる弁が開状態になっていたことにより、タンクに水が流入し漏えいに至ったものと推定。当該弁が開状態になっていた原因については調査中。
- 汚染水がタンクから漏えいした際の排水路への流入防止のため排水路の暗渠化を実施（～2/22）。

➤ 主トレンチの汚染水浄化、水抜き

- ・ 2、3号機の主トレンチについて、モバイル式処理装置により浄化を実施中（2号機:11/14～、3号機:11/15～）。
- ・ H26年6月の水抜き開始に向け、凍結管・測温管設置用の削孔工事を実施中（2号機:H25年12月～H26年5月末予定（完了:6本/48本（2/24時点））、3号機:H26年3月～6月）。

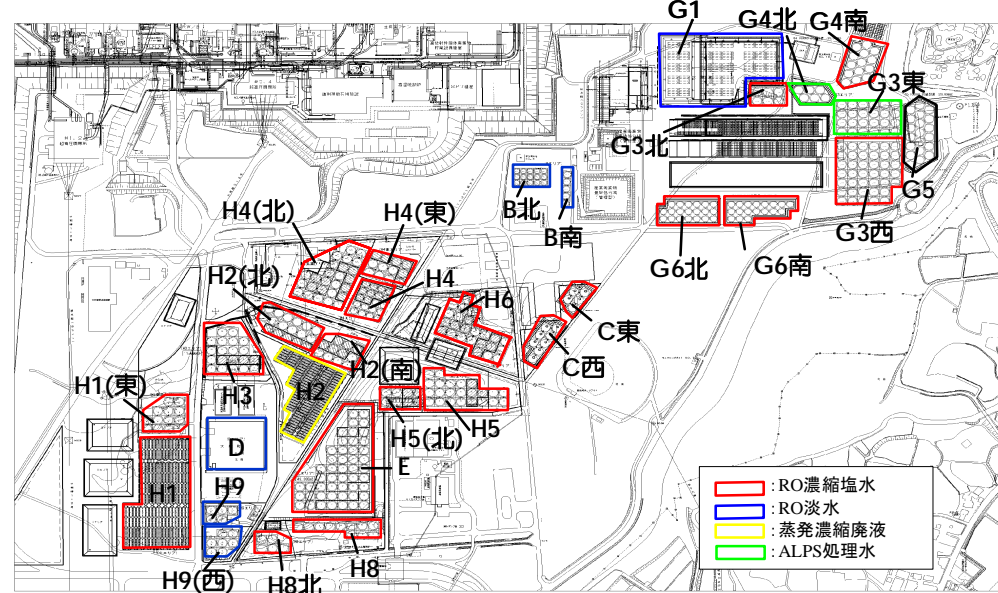


図1: タンクエリア配置図

3. 放射線量低減・汚染拡大防止に向けた計画

～敷地外への放射線影響を可能な限り低くするため、敷地境界における実効線量低減（H24年度末までに1 mSv/年）や港湾内の水の浄化～

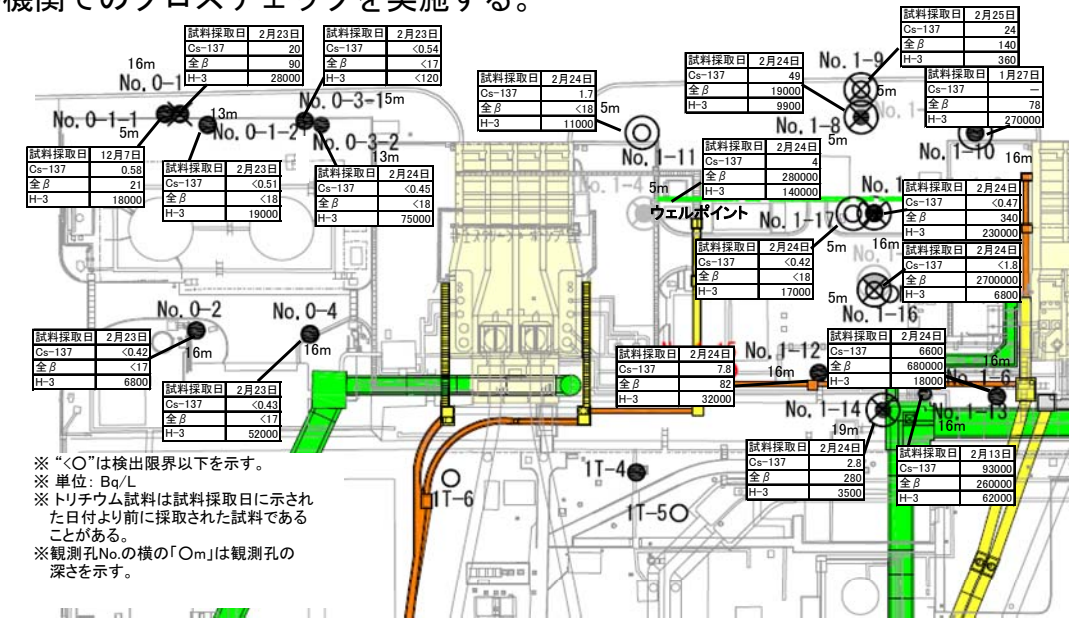
➤ 1～4号機タービン建屋東側における地下水・海水の状況

- ・ 1号機取水口北側護岸付近の地下水について、下層（砂岩層）で高いトリチウム（ 10^5 Bq/L程度）が検出されているため、観測孔 No. 0-3-2 より $1\text{m}^3/\text{日}$ の汲み上げを実施（12/11～13、16～継続）しているが横ばい傾向。
- ・ 1、2号機取水口間護岸付近の地下水について、ウェルポイントからの汲み上げを継続（ $45\text{m}^3/\text{日}$ ）。地下水観測孔 No. 1-16 の全β濃度は 10^6 Bq/L程度で継続。地下水観測孔 No. 1-10 はトリチウム濃度が約 10^5 Bq/L で地下水観測孔 No. 1 と同程度。地下水観測孔 No. 1-6、1-13 は電源管路近傍で全β濃度が 10^5 Bq/L。No. 1-13 はセシウム濃度が 10^5 Bq/L と1、2号機取水口間護岸付近の地下水で最高。
- ・ 2、3号機取水口間護岸付近の地下水について、ウェルポイント北側からの汲み上げを2/14より $2\text{m}^3/\text{日}$ から $4\text{m}^3/\text{日}$ に増加。地下水観測孔 No. 2-7 は全β濃度が1月上旬に上昇したが 10^2 Bq/L程度で横ばい。地下水観測孔 No. 2-9 はトリチウムが 10^4 Bq/L と2、3号機取水口間護岸付近の地下水で最高。
- ・ 3、4号機取水口間護岸付近の地下水については、各観測孔とも放射性物質濃度は低いレベルで推移。
- ・ 港湾内の海水中の放射性物質濃度は至近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。
- ・ 港湾内の汚染された海底土砂の拡散を防止するため、港湾内の海底面を被覆する（H26年4月～被覆工事開始予定）。

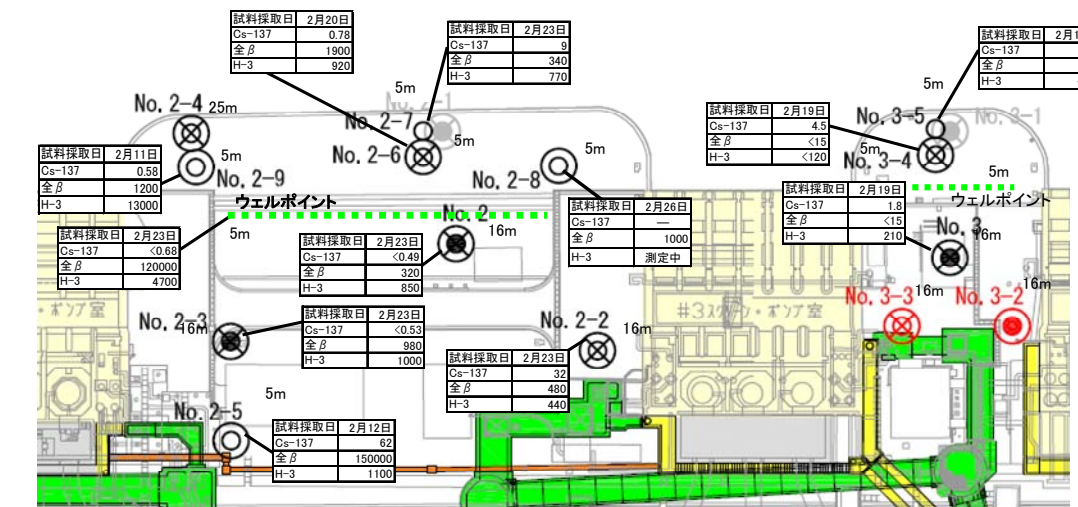
➤ 全β及びストロンチウム90の測定結果について

- ・ ストロンチウム90濃度が全β放射能濃度を上回る状況が散見されたため、原因究明を実施。調査の結果、5・6号機ホットラボの測定装置の検出効率の設定誤りによるものと判明。

- ・ また、データの一部でストロンチウム90濃度が全β放射能濃度を上回る試料を確認。一部の測定装置において、高濃度の試料を計測した際に生じる「数え落とし」が原因と推定。
- ・ 5・6号機ホットラボの測定装置は、再校正を行うまでストロンチウム90分析を行わない。
- ・ 「数え落とし」が懸念される164試料について、「数え落とし」の影響を除いた正しい値に訂正予定。
- ・ 放射能分析の品質向上のため、定期的に福島第一発電所内分析室間でのクロスチェック及び社外機関でのクロスチェックを実施する。



<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2: タービン建屋東側の地下水濃度

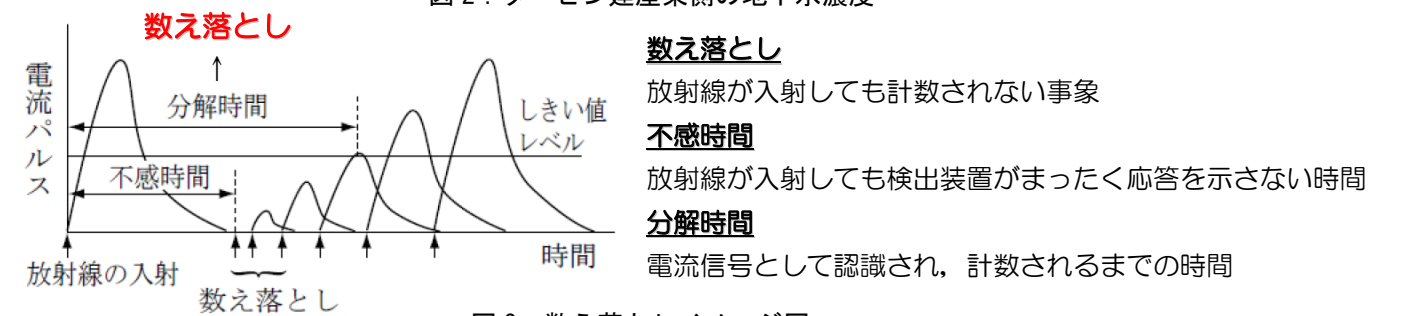


図3: 数え落としイメージ図

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。
- ・2/26作業終了時点で、使用済燃料374/1331体、新燃料22/202体を共用プールへ移送済み。
- ・建屋への地下水流入防止対策の作業中に埋設電源ケーブルを損傷(2/25)。これにより4号機使用済燃料プール循環冷却設備(二次系)が停止。同日中に受電元を変更し、冷却を再開。燃料取り出し作業についても一時中断したが、同日中に作業を再開。
- ・燃料取り出し作業における被ばく線量を低減させるため、燃料取り出し用カバー北側(3号機側)、燃料取扱機等へ遮へい体を設置中(～3月末予定)。

➤ 3号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事

- ・鉄筋、デッキプレート、屋根トラス等の使用済燃料プール内ガレキの撤去を実施中。その後、マスト及び燃料交換機を撤去予定。
- ・オペフロ上の線量低減対策(除染、遮へい)を実施中(10/15～)。H25年12月に自走式除染装置の一部機器において試運転時に不具合を確認。原因究明と対策を実施した上で、1F構内に再搬入し2/24より吸引作業を開始。
- ・燃料取り出し用カバーの設置にあたり、オペフロガレキ撤去後に建屋躯体状況調査を実施(12/19～1/31)。オペフロの床面の一部及びシールドプラグに損傷が確認されたが、その他には大きな損傷は確認されず。今後、これらの状況を踏まえた耐震安全性評価を実施予定。

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～

➤ 1～3号機原子炉建屋の汚染状況調査・除染作業

- ・1号機原子炉建屋1階南側において、建屋コンクリートへの汚染浸透の有無を確認するため、床面を掘削しサンプルを採取(2/6)し分析中。分析結果を基に除染方法を検討予定。
- ・2号機原子炉建屋5階(オペフロ)における汚染分布調査に向け、調査装置を吊り下ろすための屋上穿孔作業を実施(～2/1)。穿孔作業時に採取したオペフロ天井部については汚染状況の詳細分析中。

➤ 原子炉格納容器調査方針

- ・燃料デブリの取り出しに先立ち、原子炉格納容器内の状況把握のため、号機毎の格納容器内部調査方針を整理。
- ・国PJにて原子炉格納容器下部の止水工法について検討。H28年度の原子炉格納容器下部止水工法の確定に向け、今後の調査計画を整理。

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

- ・1月末時点でのコンクリート、金属ガレキの保管総量は約70,000m³(エリア占有率:71%)。伐採木の保管総量は約78,000m³(エリア占有率:60%)。

➤ 水処理二次廃棄物の管理状況

- ・2/25時点での廃スラッジの保管状況は597m³(占有率:85%)。使用済ベッセルの保管総量は796体(占有率:32%)。

➤ 福島第一原子力発電所構内で採取した立木の放射能分析

- ・事故廃棄物の処理処分方策の検討に向け、発電所構内全域で採取した立木試料の放射能分析を実施。

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、10月～12月の1ヶ月あたりの平均が約8,700人。実際に業務に従事した人数は1ヶ月あたりの平均で約6,600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。
- ・3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、1日あたり約3,790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確認。なお、今年度の各月の平日1日あたりの平均作業員数(実績値)は約3,000～3,700人規模で推移(図4参照)。
※:契約手続き中のため3月の予想には含まれていない作業もある。
- ・1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50%。

➤ 全面マスク着用省略可能エリアの拡大

- ・共用プール建屋内の2、3階の一部について、空气中放射性物質濃度がマスク着用基準(粒子状Cs:2×10⁻⁴Bq/cm³)未満であること等を確認したため、全面マスク着用省略可能エリアに設定して作業員の負荷軽減、作業性の向上を図る(3/10予定～)。

➤ 労働環境改善に向けた取組

- ・本設事務棟の設置場所決定(入退域管理施設西側)。
- ・適切な労働条件確保に関する講習会を福島労働局から講師を招き実施(2/4、18、25)。
- ・廃自動車の撤去作業を実施中(撤去台数:22台/25台)(～H26年6月予定)。

➤ インフルエンザ・ノロウイルスの発生状況

- ・2/21までに、インフルエンザ感染者が134人、ノロウイルス感染者が26人。引き続き感染予防対策の徹底に努める。(昨年度累計は、インフルエンザ感染者が204人、ノロウイルス感染者が37人)

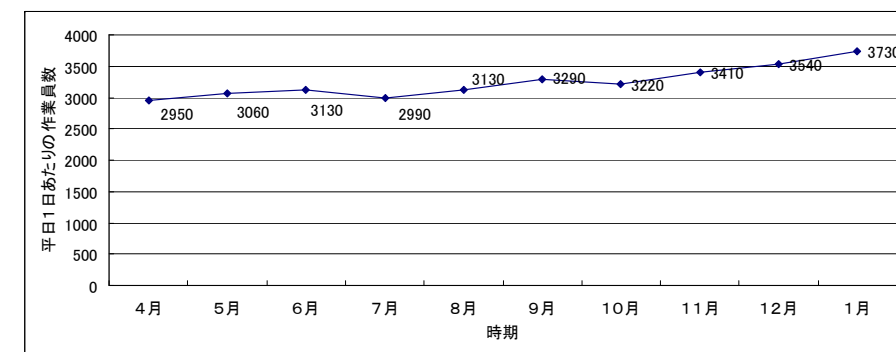


図4:平成25年度各月の平日1日あたりの平均作業員数(実績値)の推移

8. その他

➤ 廃炉・汚染水対策福島評議会の開催

- ・廃炉の進め方や情報提供・広報活動のあり方について地元関係者のご意見を伺うとともに、今後の廃止措置のあり方について検討するため、福島評議会を設置。
- ・第1回会合を開催(2/17)し、情報提供やコミュニケーションの改善、廃炉・汚染水対策に対し貴重なご意見をいただいた。

➤ 国際社会への情報発信

- ・IAEA廃炉ミッション(昨年11/25～12/4)の最終報告書を2/13にIAEAとともに公表。本最終報告書において、汚染水問題発生後の日本の積極的な対応・姿勢が評価。
- ・また、IAEAを通じた国際社会への定期的な情報発信を開始し、これを受けて、IAEAは日本の取組に対する評価を加えた上で、同情報をIAEAのホームページに掲載。

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
- 蛇腹ハウス



瓦礫保管
テント内



瓦礫
(容器収納)



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)



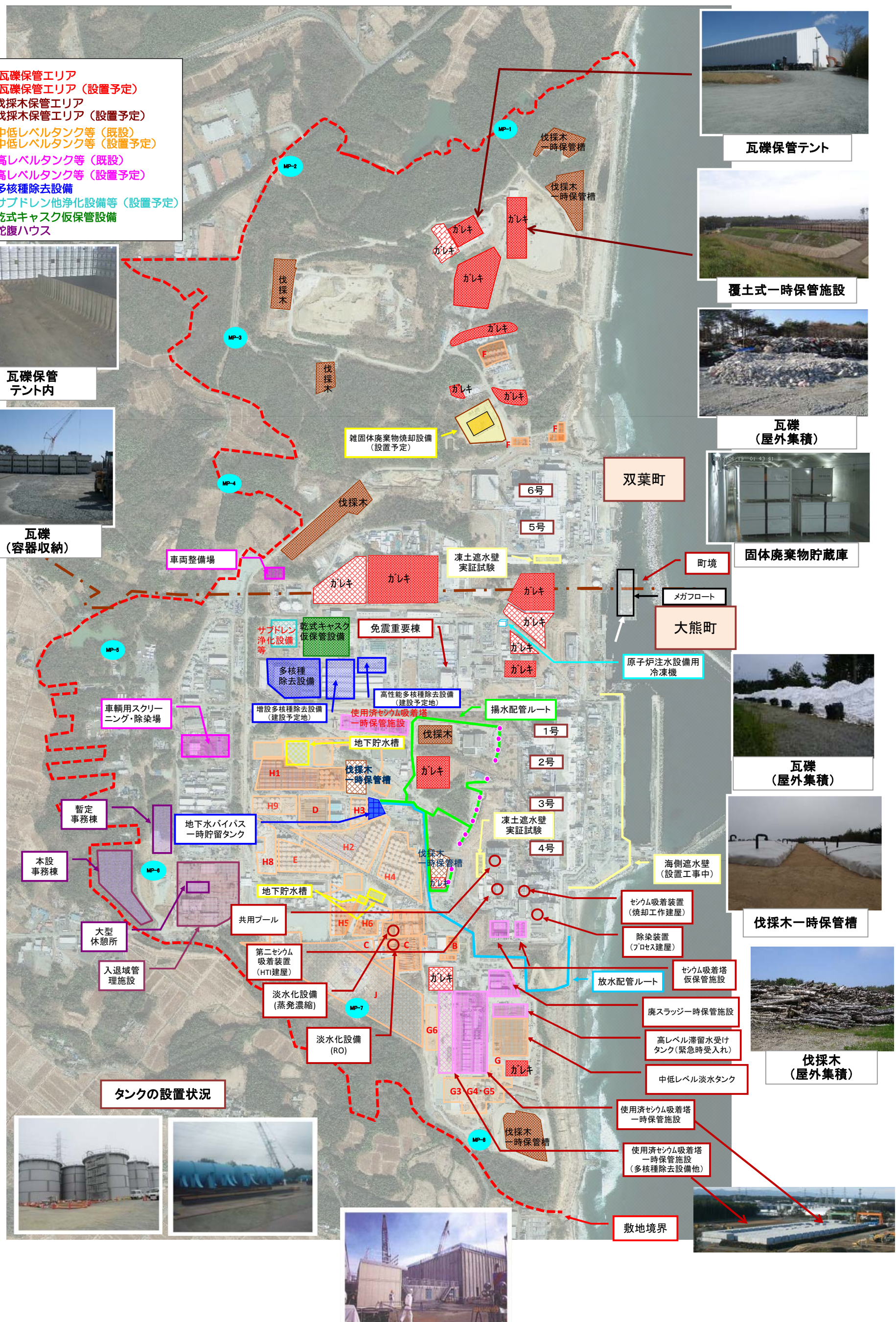
タンクの設置状況



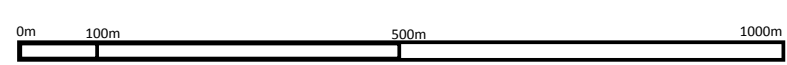
廃スラッジ一時保管施設



敷地境界



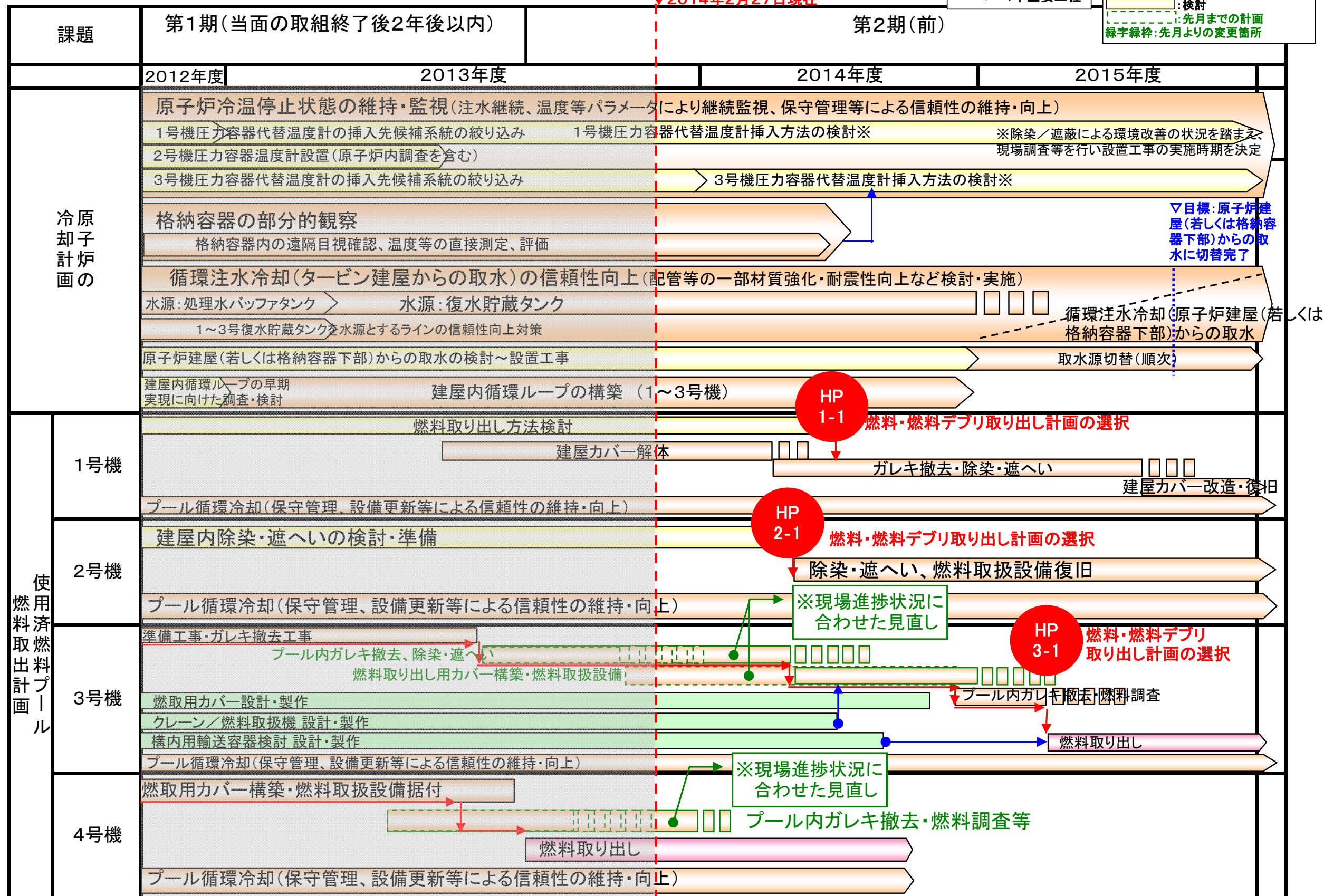
提供: 日本スペースイメージング(株)、(C)DigitalGlobe



諸計画の取り組み状況(その1)

▼2014年2月27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
■ : 緑字緑枠: 先月よりの変更箇所



諸計画の取り組み状況(その2)

2014年2月27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
■ : 緑字緑枠: 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		▽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			
	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		原子炉建屋内 2階以上		
	総合的線量低減対策	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(止水)・補修	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			
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☆ 【2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	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)				
	格納容器内調査装置の設計・製作・試験等⑤				
燃料取出後の安定処理・処分	収納缶開発(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				

諸計画の取り組み状況(その3)

▼2014年2月27日現在

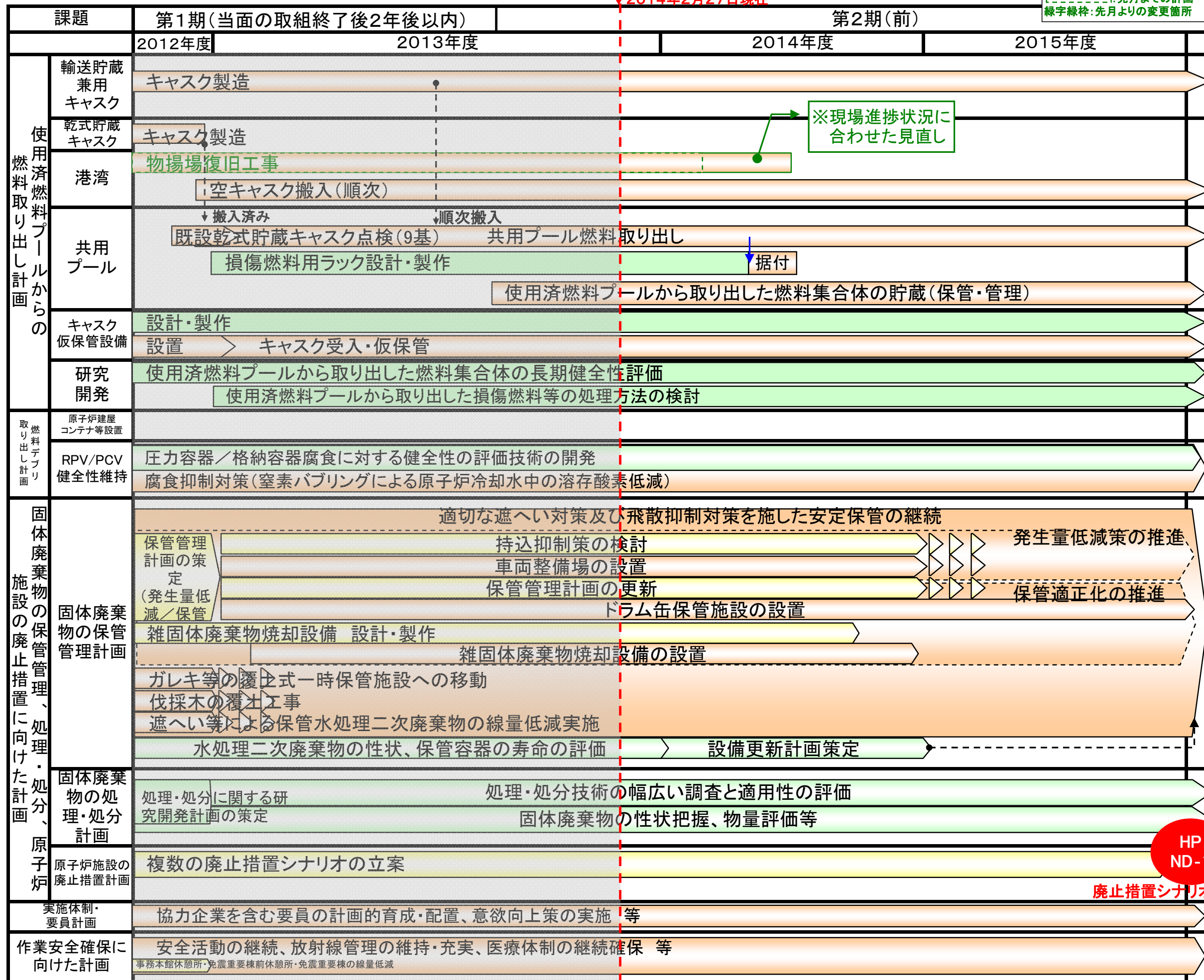
▶ : 主要工程
▶ : 準主要工程
 : 現場作業
 : 研究開発
 : 検討
 : 先月までの計画
| : 先月よりの変更箇所



諸計画の取り組み状況(その4)

▼2014年2月27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
 : 緑字緑枠: 先月よりの変更箇所



※現場進捗状況に合わせた見直し

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。
使用済燃料プールには、現在1,533体の燃料(使用済燃料1,331体、新燃料202体)が保管されており、取り出した燃料は、共用プールへ移動させることとしている。取り出し完了は、平成26年末頃を目指す。396体(使用済燃料374体、新燃料22体)の燃料を共用プールに移送済み(2/26作業終了時点)。



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。



構内用輸送容器のトレーラへの積み込み

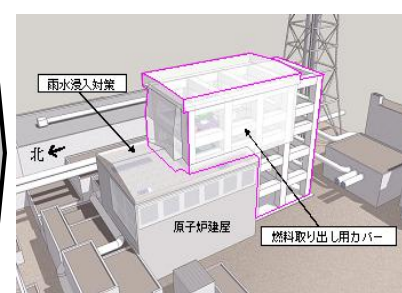
リスクに対してしっかり対策を打ち、慎重に確認を行い、安全第一で作業を進める

燃料取り出しまでのステップ



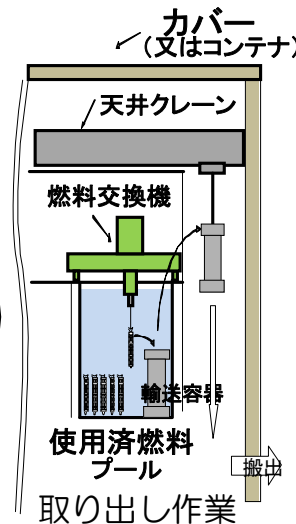
原子炉建屋上部のガレキ撤去

2012/12完了



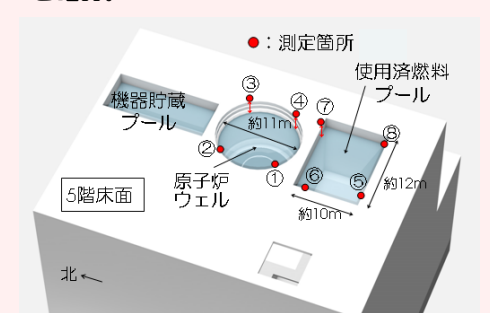
燃料取り出し用カバーの設置

2012/4～2013/11完了

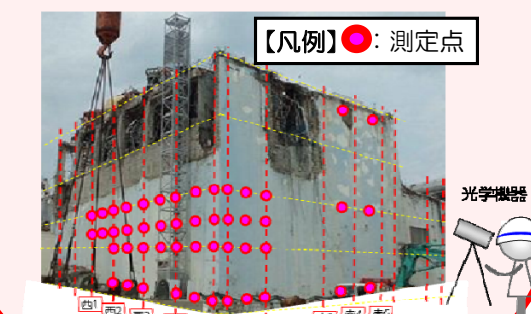


2013/11開始

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。



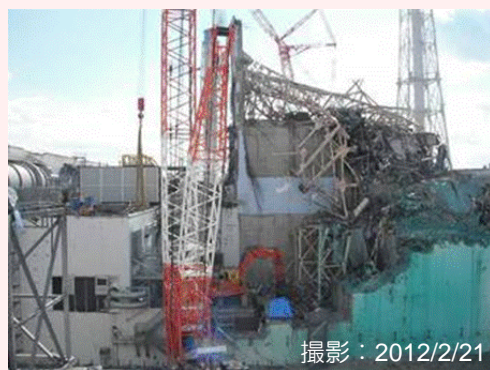
傾きの確認(水位測定)



傾きの確認(外壁面の測定)

3号機

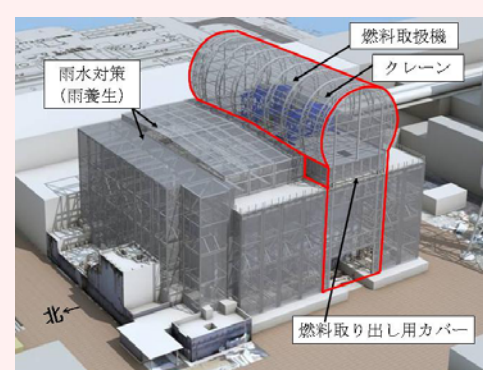
燃料取り出し用カバー設置に向けて、構台設置作業完了(2013/3/13)。原子炉建屋上部ガレキ撤去作業を完了(2013/10/11)し、現在、燃料取り出し用カバーや燃料取扱設備のオペレーティングフロア(※1)上の設置作業に向け、線量低減対策(除染、遮へい)を実施中(2013/10/15～)。使用済燃料プールからの大型ガレキ撤去を実施中(2013/12/17～)。



大型ガレキ撤去前



大型ガレキ撤去後



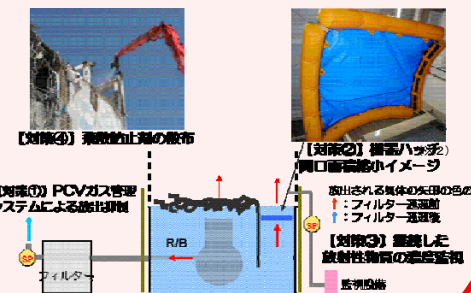
燃料取り出し用カバーイメージ

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している。建屋カバーの解体に先立ち、建屋カバーの排気設備を停止した(2013/9/17)。今後、大型重機が走行するためのヤード整備等を行い、2014年度上期から建屋カバー解体に着手する予定。
●2号機については、建屋内除染、遮へいの実施状況を踏まえて設備の調査を行い、具体的な計画を検討、立案する。

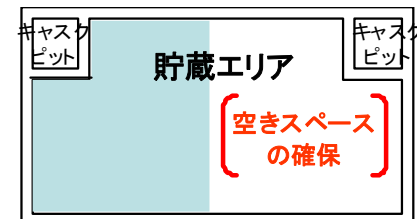
1号機建屋カバー解体

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。



放出抑制への取り組み

共用プール

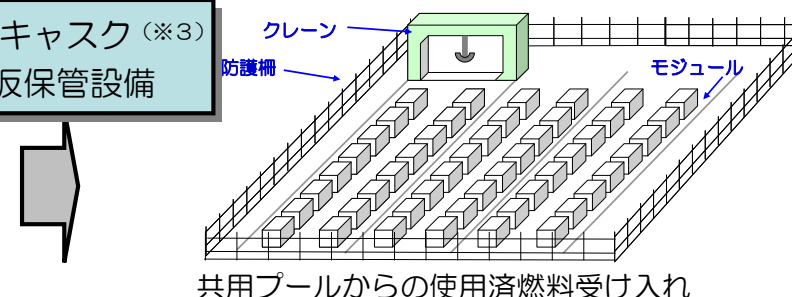


共用プール内空きスペースの確保
(乾式キャスク仮保管設備への移送)

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)

乾式キャスク(※3) 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(5/21)、共用プール保管中燃料を順次移送中。

<略語解説>

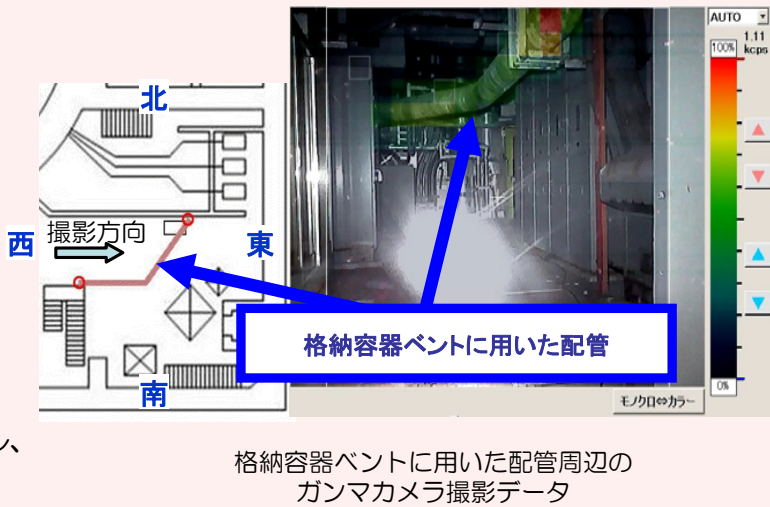
- (※1)オペレーティングフロア(オペフロ)：定期検査時に、原子炉上蓋を開放し、炉内燃料取替や炉内構造物の点検等を行うフロア。
- (※2)機器ハッチ：原子炉格納容器内の機器の搬入に使う貫通口。
- (※3)キャスク：放射性物質を含む試料・機器等の輸送容器の名称

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 1 階の線量調査

- ・ 今後の線量低減計画の具体化及び除染作業の実施に向け、1号機原子炉建屋1階南側において、ガンマカメラ*による線源調査を実施(2013/12/22~12/24)。
- ・ 撮影データの評価から、格納容器ベントに用いた配管の表面線量が高いことを確認

*ガンマカメラ:
 特定の方向からの放射線(ガンマ線)、対象表面までの距離を測定し、解析により表面の放射能の大きさを可視化する装置。

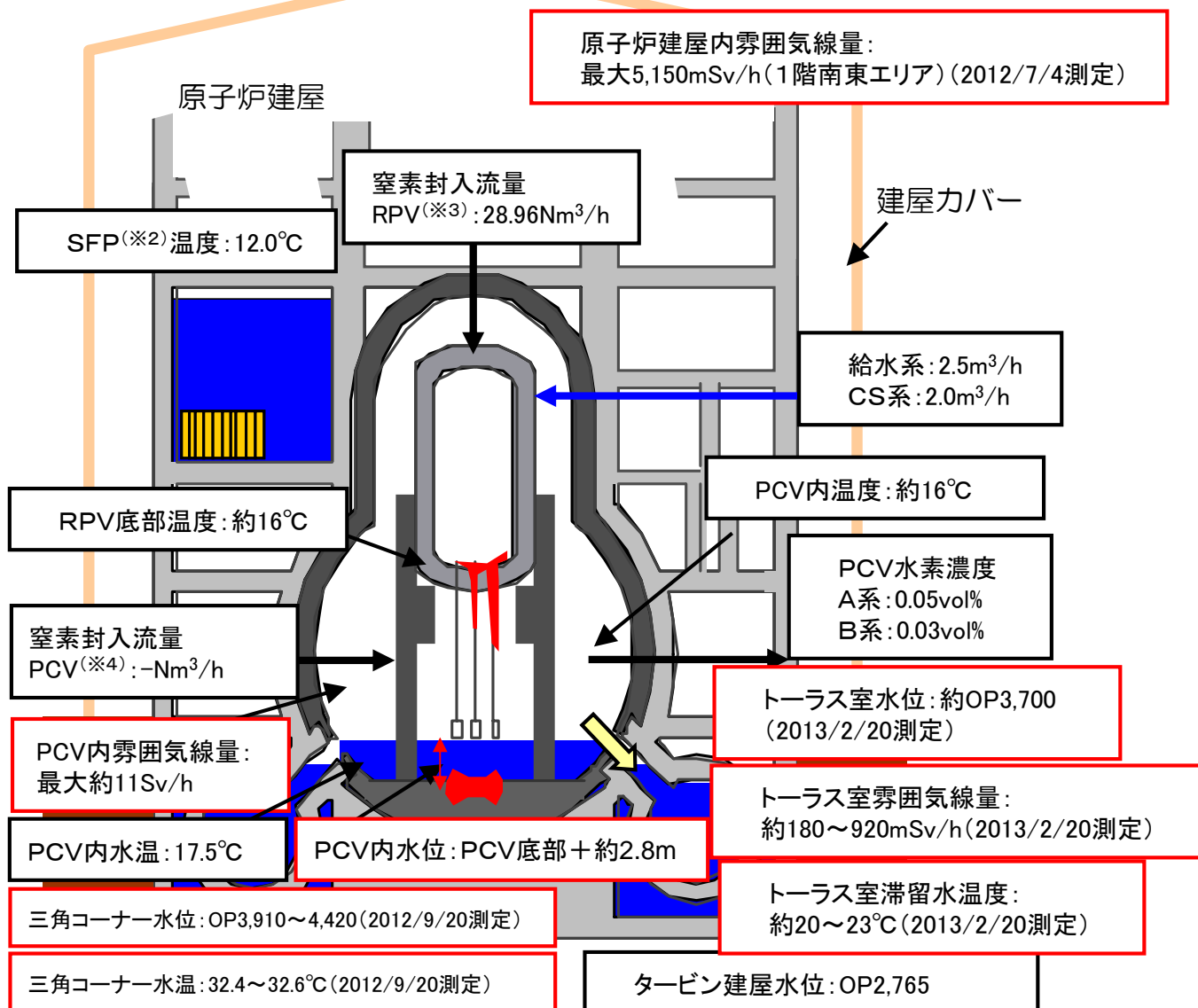


格納容器ベントに用いた配管周辺のガンマカメラ撮影データ

原子炉注水系に関わる対応

- ・ 1号機において、原子炉への注水に用いている炉心スプレイ系の継続的な原子炉注水の信頼性を確保するため、原子炉圧力容器への窒素封入に用いている配管に緊急用の注水点を設置予定(2014年度中)。また、常時利用可能な原子炉注水点の追設(2015~2016年度頃)に向け検討中。

1号機



※プラント関連パラメータは2014年2月26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

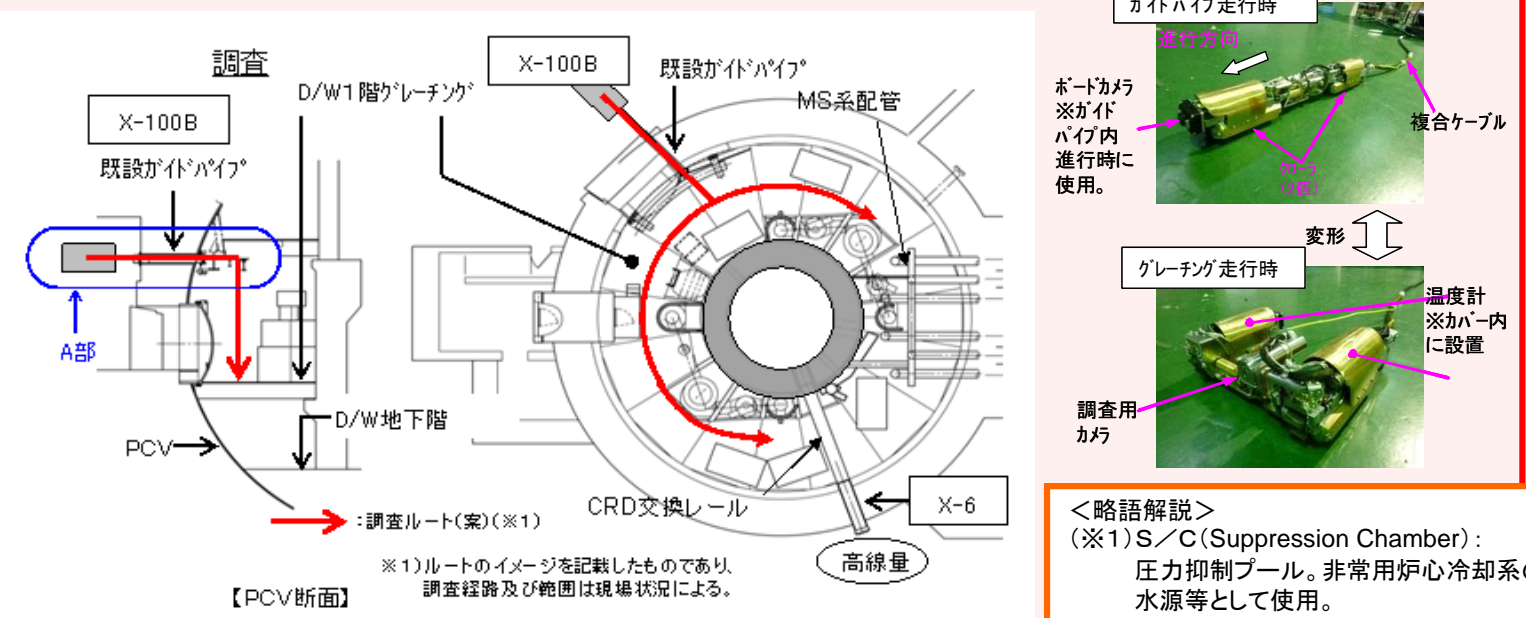
燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施予定。1号機は、燃料デブリがペデスタル外側まで広がっている可能性があるため、外側の調査を優先。

【調査概要】

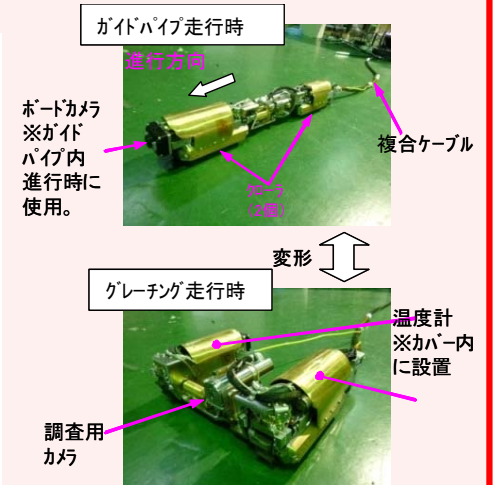
- ・ 1号機X-100Bペネから装置を投入し、時計回りと反時計回りに調査を行う。

【調査装置の開発状況】

- ・ 狭隘なアクセス口(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)



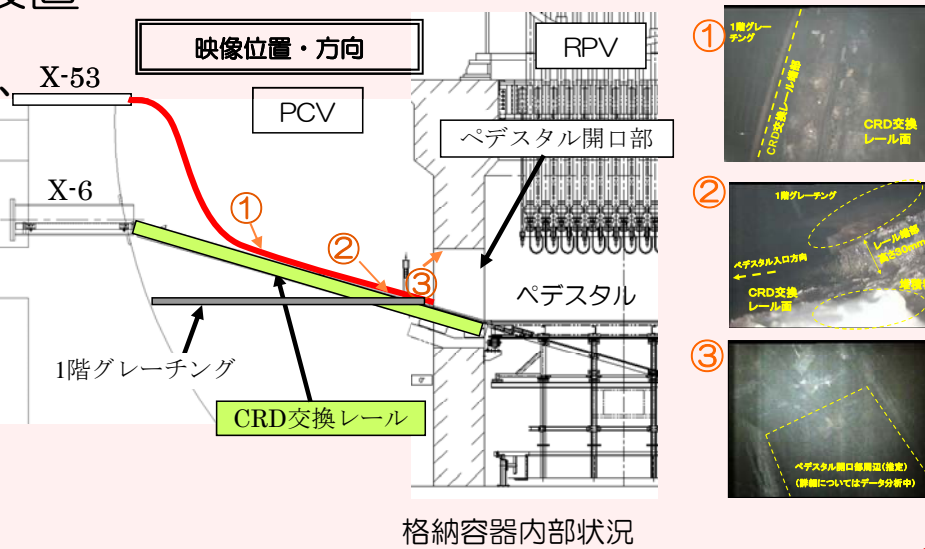
- <略語解説>
- (※1) S/C(Suppression Chamber): 圧力抑制プール。非常用炉心冷却系の水源地として使用。
 - (※2) SFP(Spent Fuel Pool): 使用済燃料プール。
 - (※3) RPV(Reactor Pressure Vessel): 原子炉圧力容器。
 - (※4) PCV(Primary Containment Vessel): 原子炉格納容器。

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

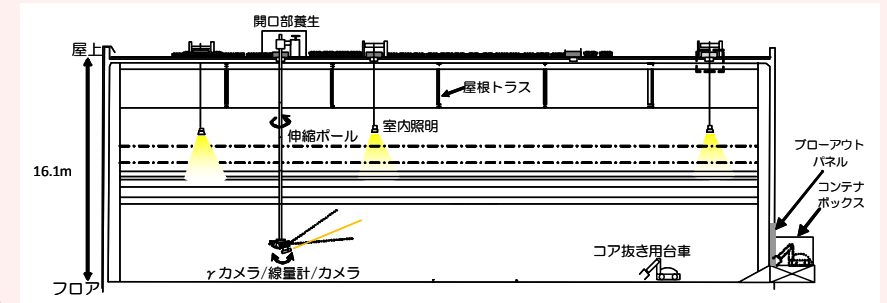
原子炉格納容器内部調査／常設監視計器の設置

- 格納容器内部の状況把握のため、再調査を実施(2013/8/2、12)。格納容器貫通部より調査装置をCRD交換レールに導き、ペDESTAL開口部近傍まで調査することができた。カメラ映像等の解析を行い、今後実施予定のペDESTAL内部調査計画に反映していく。
- 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、計画の位置に設置できず(2013/8/13)。
- ケーブルのねじれによりグレーチングに挟まったものと推定し、作業員の訓練後、当該の監視計器を計画の位置に再設置予定(4月上旬)。

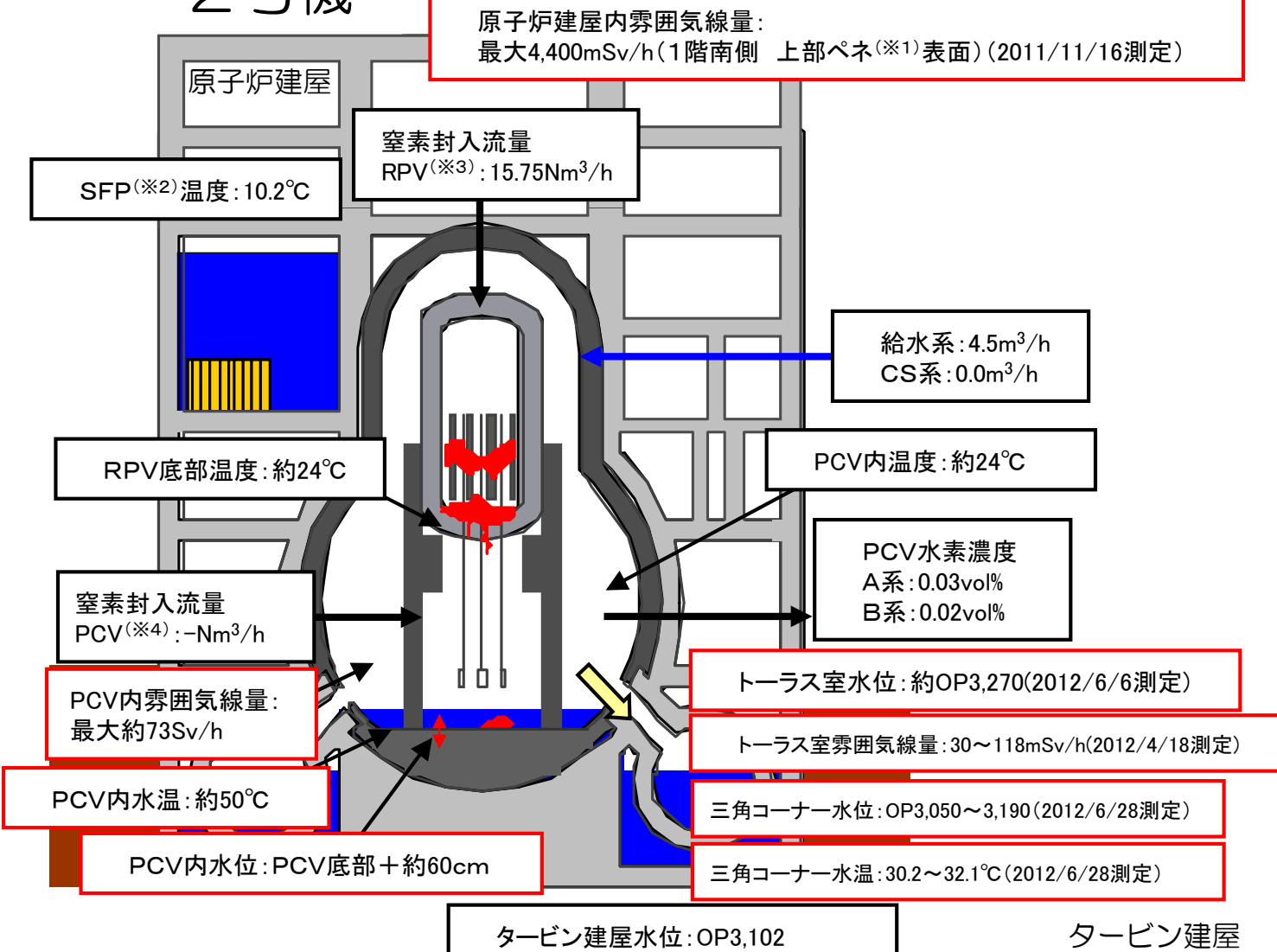


原子炉建屋5階汚染状況調査

- 原子炉建屋5階の汚染状況調査を行うため、建屋屋上に孔を開け調査装置(ガンマカメラ、線量計、光学カメラ)を吊り下ろす。また、コアサンプル採取用遠隔作業台車を投入し、5階床面のコアサンプルを採取する。



2号機



格納容器内部調査に向けた装置の開発状況

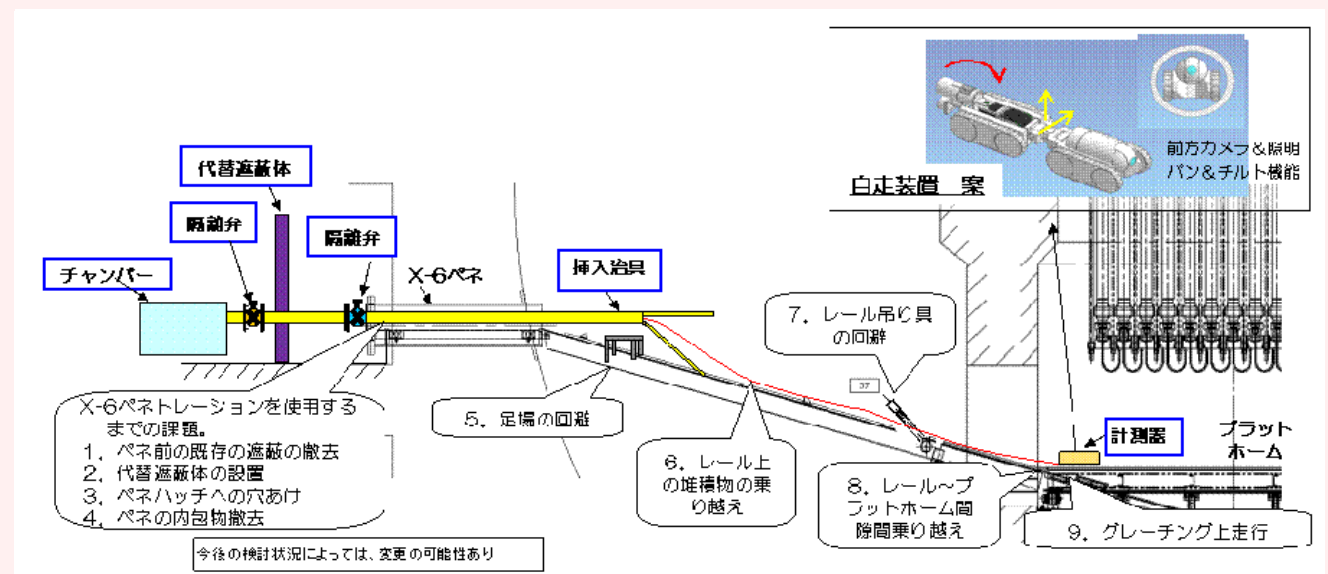
燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施予定。2号機は、燃料デブリがペDESTAL外側まで広がっている可能性は低いため、内側の調査を優先。

【調査概要】

- 2号機X-6ペネ貫通口から調査装置を投入し、CRDレールを利用しペDESTAL内にアクセスして調査。

【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)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。

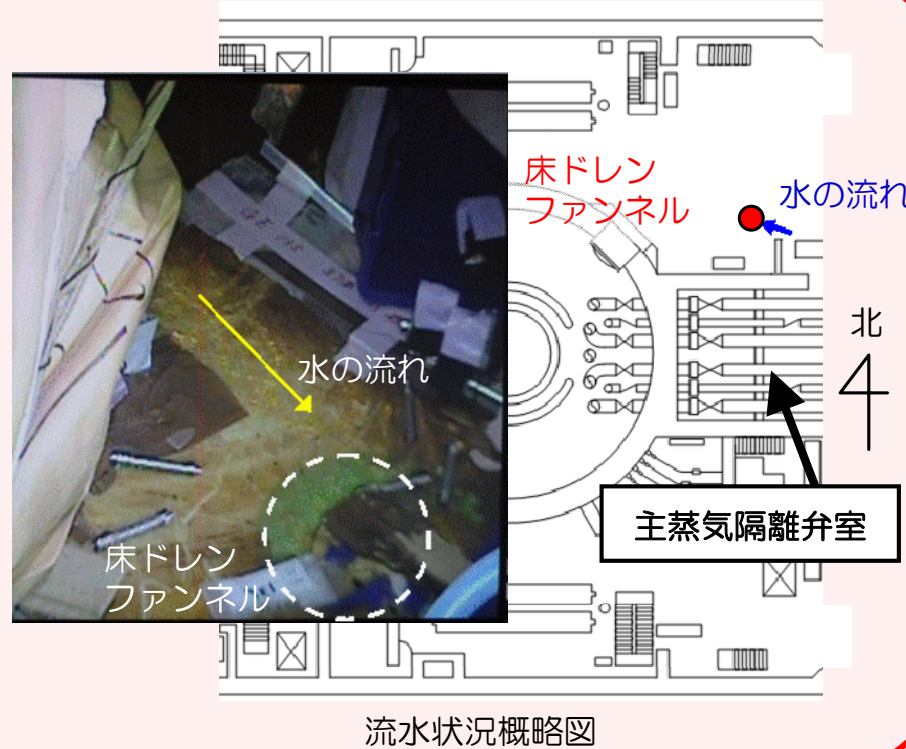
至近の目標 プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

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。

流水の温度、放射性物質の分析結果、図面等による検討から、格納容器内の滞留水の可能性が高いと考えており、今後、室内の調査を行う予定。

※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



流水状況概略図

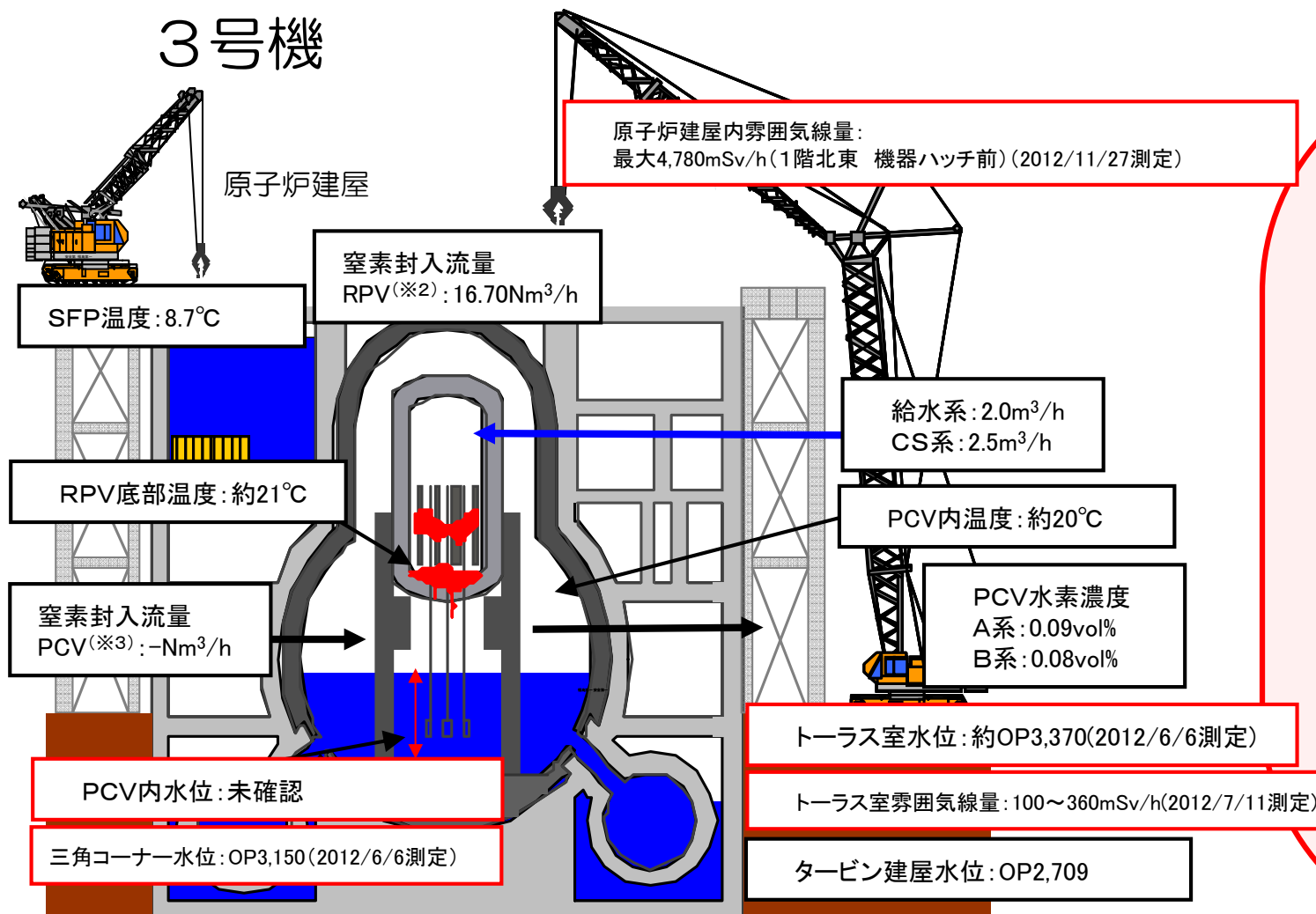
建屋内の除染

- ・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中（2013/11/18～）。



汚染状況調査用ロボット（ガンマカメラ搭載）

3号機



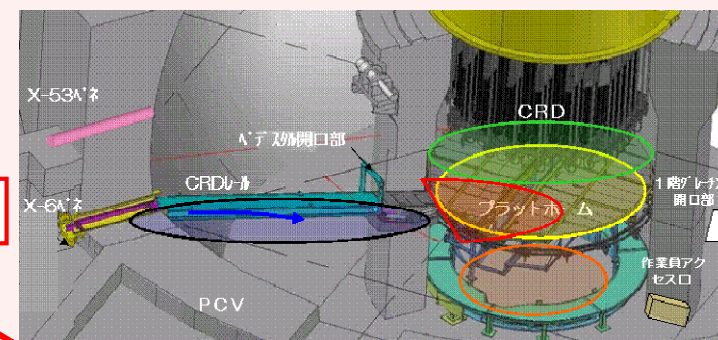
※プラント関連パラメータは2014年2月26日11:00現在の値

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。3号機は、燃料デブリがペDESTAL外側まで広がっている可能性は低いため、内側の調査を優先。また、格納容器内の水位が高く、1、2号機で使用予定のペ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ペネからの調査
 - ・除染後にX-53ペネ周辺エリアの現場調査を行い、内部調査実施方針・装置仕様を確定予定。
- (2) X-53ペネからの調査後の調査計画
 - ・X-6ペ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。
 - ・他のペネからアクセスする場合、「装置の更なる小型化」、「水中を移動してペDESTALにアクセス」等の対応が必要であり検討を行う。



<略語解説>

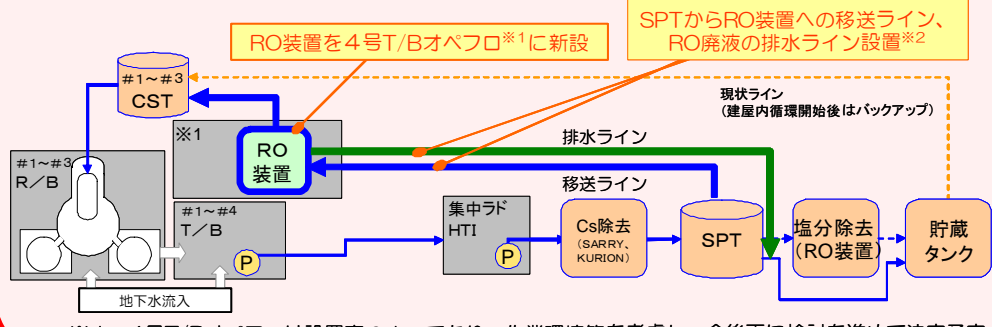
- (※1) SFP(Spent Fuel Pool) : 使用済燃料プール。
- (※2) RPV(Reactor Pressure Vessel) : 原子炉圧力容器。
- (※3) PCV(Primary Containment Vessel) : 原子炉格納容器。
- (※4) TIP(Traversing Incore Probe System) : 移動式炉内計装系。検出器を炉心内で上下に移動させ中性子を測る。

廃止措置等に向けた進捗状況：循環冷却と滞留水処理ライン等の作業

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

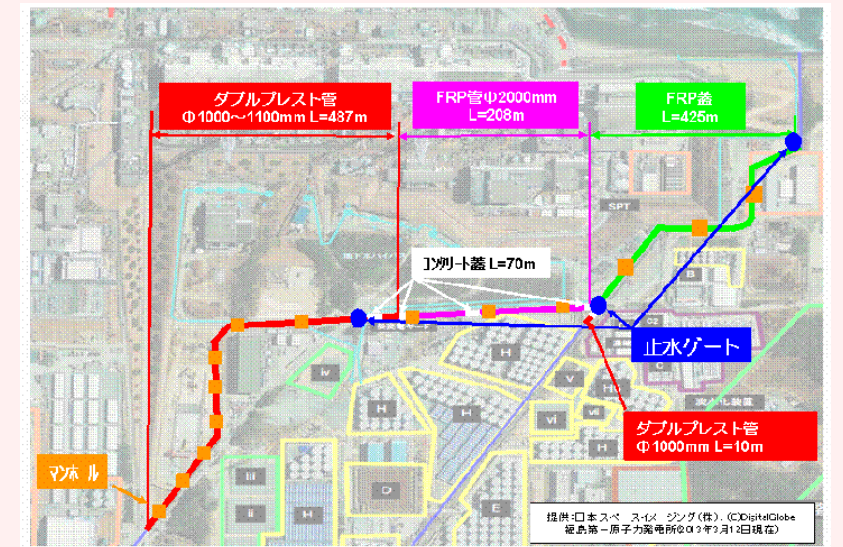
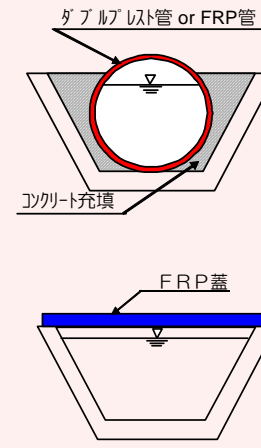


※1 4号T/Bオベフロは設置案の1つであり、作業環境等を考慮し、今後更に検討を進めて決定予定
 ※2 詳細なライン構成等は、今後更に検討を進めて決定予定



タンクエリアにおける対策の進捗

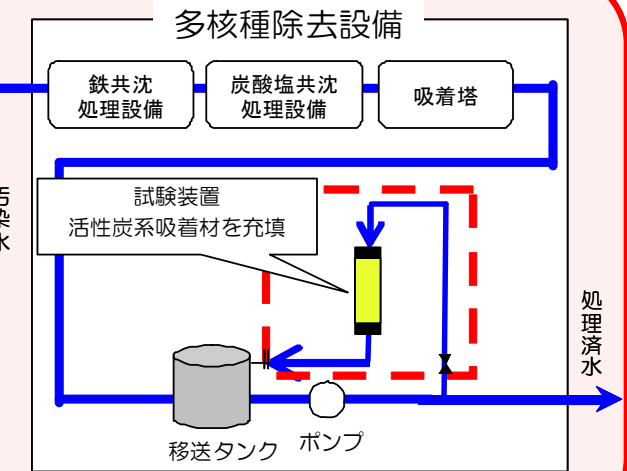
- 汚染水がタンクから漏れいした際に排水路への流入を防止するため、排水路の暗渠化を実施(2/22完了)。



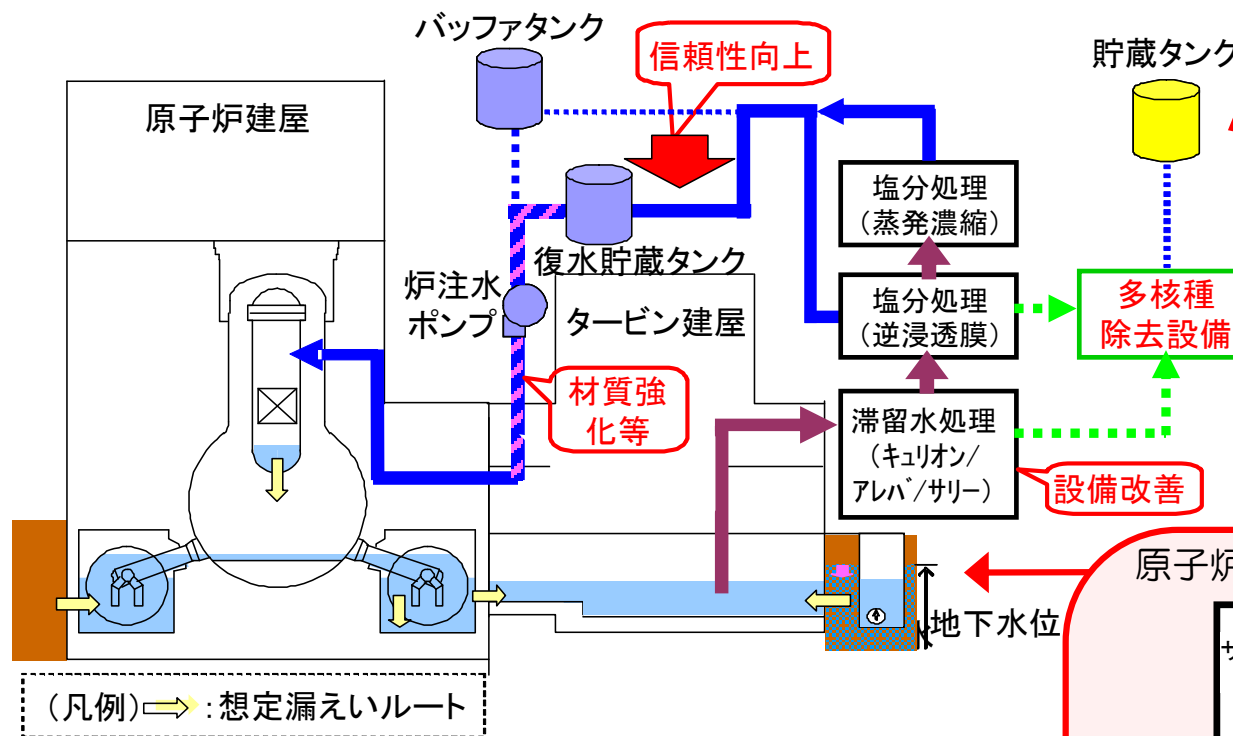
暗渠化実施状況

多核種除去設備の状況

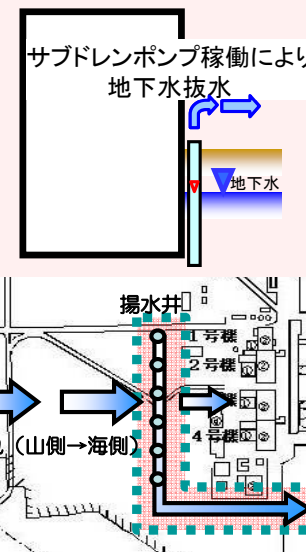
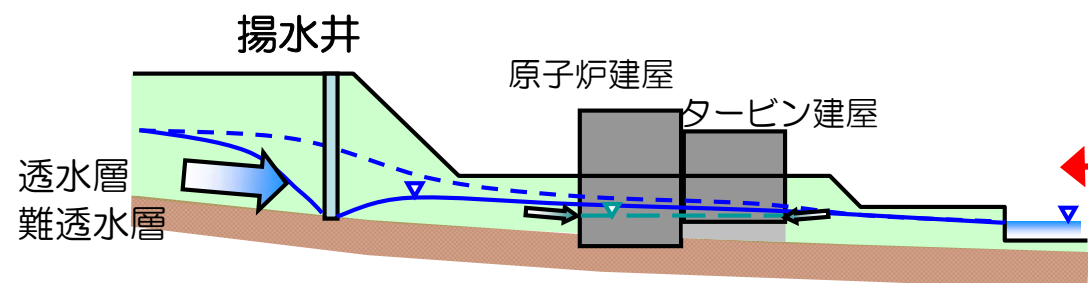
- 放射性物質を含む水を用いたホット試験を順次実施中(A系：2013/3/30～、B系：2013/6/13～、C系：2013/9/27～)。
- A系は、1/24よりヨウ素129等4核種が処理済み水に検出されていることに対する、活性炭吸着材を用いた性能向上策の実機試験を実施。
- B系は、腐食対策の有効性確認のため1/24より停止。対策の有効性を確認し2/12より処理再開。
- C系は、処理運転を継続中。
- 構内に貯留している汚染水(RO濃縮塩水)を早期に処理するため、増設多核種除去設備及び高性能多核種除去設備を設置することを計画。3月より敷地造成工事等を逐次実施予定。



実機での除去性能向上試験



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。地下水の水質確認・評価を実施し、放射能濃度は発電所周辺河川と比較し、十分に低いことを確認。揚水した地下水は一時的にタンクに貯留し、適切に運用する。揚水井設置工事及び揚水・移送設備設置工事が完了。水質確認の結果を踏まえ、関係者のご理解を得た上で、順次稼働予定。

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

<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。

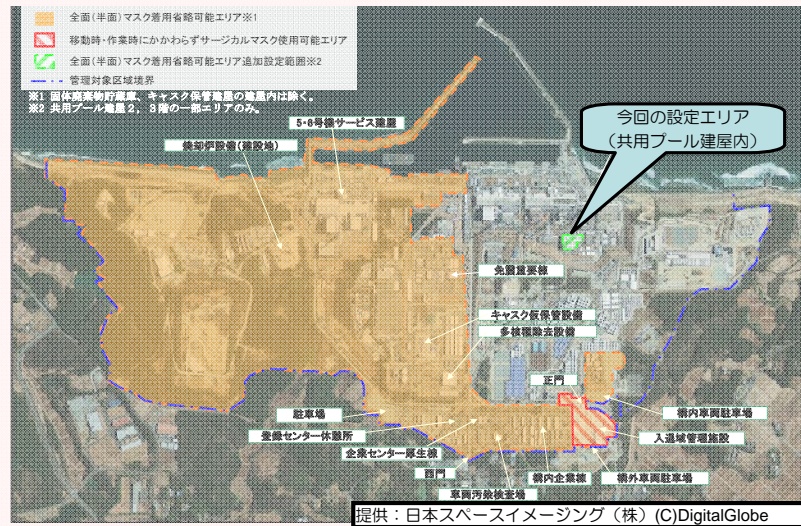
廃止措置等に向けた進捗状況：敷地内の環境改善等の作業

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。

共用プール建屋内の2, 3階の一部について、空气中放射性物質濃度がマスク着用基準未満であることを確認したため、全面マスク着用省略可能エリアに設定し、作業員の負荷軽減、作業性の向上を図る(3/10~予定)。



全面マスク着用省略エリア

出入拠点の整備

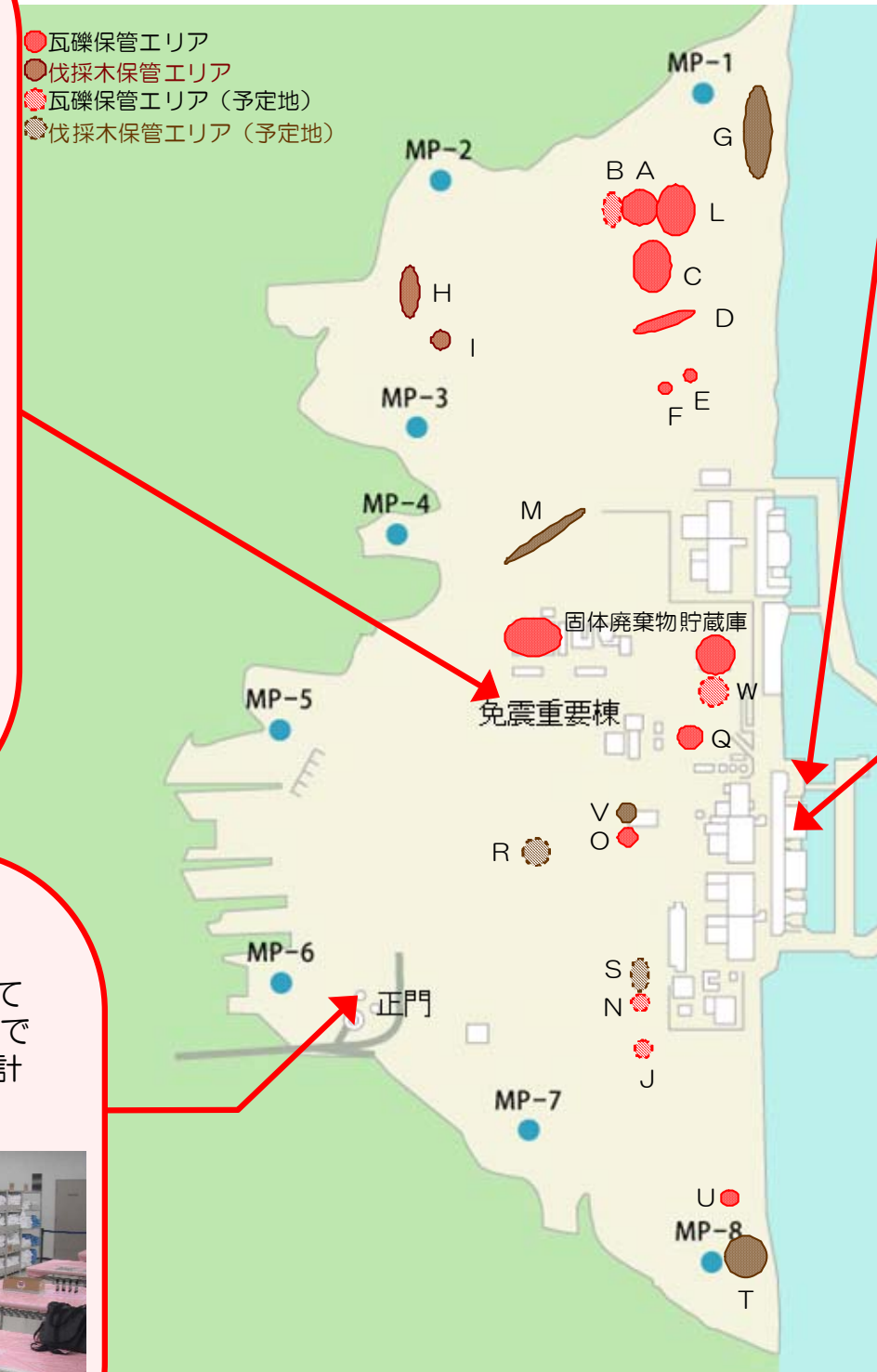
福島第一原子力発電所正門付近の入退域管理施設について2013/6/30より運用を開始し、これまでJヴィレッジで実施していた汚染検査・除染、防護装備の着脱及び線量計の配布回収を実施。



入退域管理施設外観

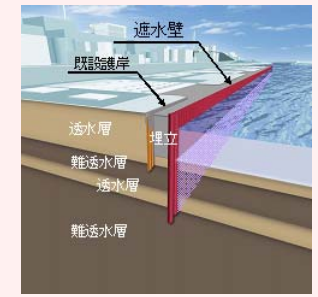


入退域管理施設内部



遮水壁の設置工事

汚染水が地下水へ漏れいした場合に、海洋への汚染拡大を防ぐための遮水壁を設置中(2014年9月完成予定)。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。



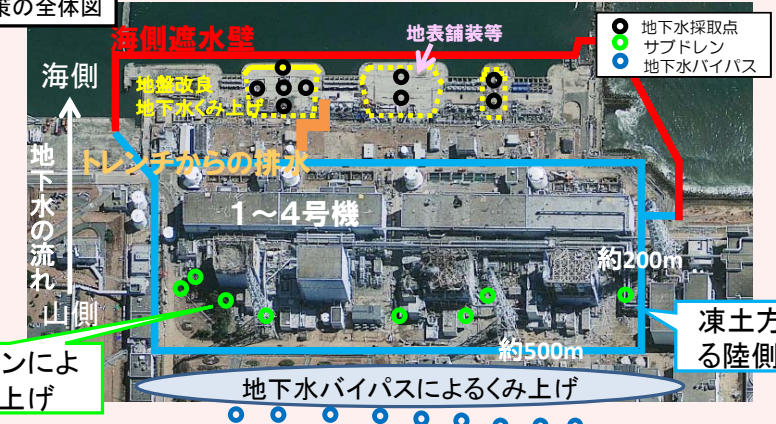
遮水壁(イメージ)

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れ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月末予定、2~3号機間:2013/10/1~2月上旬予定、3~4号機間:2013/10/19~2月末予定)
 - ・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~)
- 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)
 - ・主トレンチの汚染水の浄化、水抜き(2号機:2013/11/14~、3号機:2013/11/15~浄化開始)(凍結止水、水抜き:3月末~凍結開始予定)

対策の全体図



サブドレンによるくみ上げ

凍土方式による陸側遮水壁