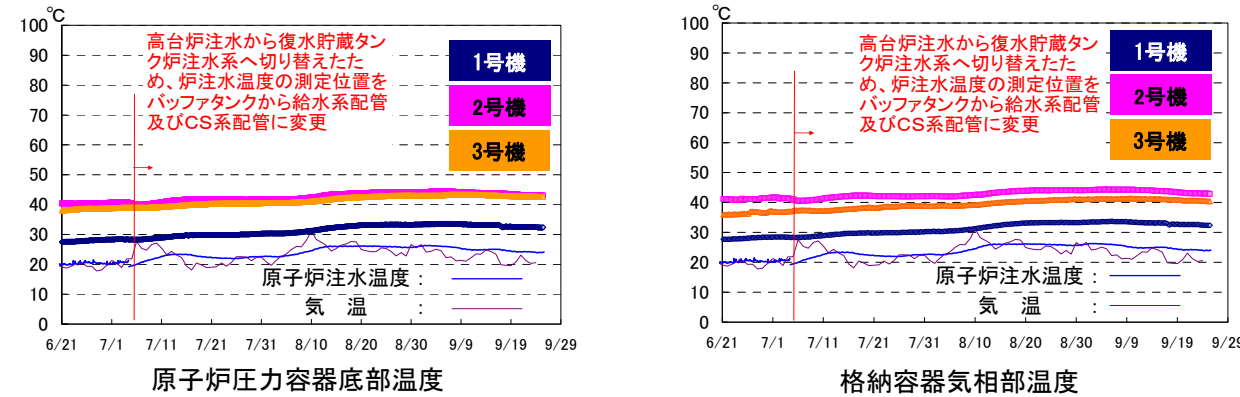


## 東京電力（株）福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ進捗状況（概要版）

### 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30～50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

1～3号機原子炉建屋から新たに放出される放射性物質の評価については、遠隔操作式大型クレーンの傾倒に伴うクレーン作業中断の影響で、3号機原子炉建屋上部での空气中放射性物質濃度測定が9/25となったため、放出量評価を10月上旬までに取りまとめる予定。

#### 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能濃度（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、放出量評価を除き、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。放出量評価についての結果が出次第、改めて確認する。

### 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～

##### ➤ 水素リスク低減のための原子炉格納容器等への窒素封入

- ・ サプレッションチェンバ（S/C）上部に残留する事故初期の水素濃度の高い気体を窒素により排出するため、1号機については、2012年12月から断続的に封入を実施している。現状、水素濃度は可燃性限界以下で安定している状態であるが、さらなる安全性向上のために、水素が追加供給されていることを想定した対応として、9/9より連続封入に移行した。
- ・ 2号機については、2013年5月から断続的に実施中。3号機については、水素濃度の上昇が見られないことからパラメータを継続監視中。

#### 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

- ・ 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み

（地下水バイパス）を進めており、A～C系統について、試運転及び水質確認（揚水井：2012年12月～2013年3月採水、一時貯留タンク：2013年4月、6月、7月採水）を完了（A系：4/23完了、B・C系：9/9完了）。代表目安核種のCs-137において、周辺の海域や河川と比較し十分に低い濃度であることを確認。今後、トリチウム濃度の高い揚水井についてCs-137の再測定を実施予定。

##### ➤ 多核種除去設備の設置

- ・ 構内に保管している汚染水の放射性物質濃度（トリチウムを除く）をより一層低く管理し、万一の漏えいリスクを低減するため、多核種除去設備を設置。放射性物質を含む水を用いたホット試験を順次開始し（A系：3/30～、B系：6/13～）、これまでに約21,000m<sup>3</sup>を処理。
- ・ A系にて、汚染水の前処理に用いているタンク（バッチ処理タンク）から微量な漏えいが確認されたことから、A系を停止し（6/15）、B系についても計画停止（8/8）。調査の結果、配管フランジ、吸着塔の内面・フランジにも腐食を確認。
- ・ 腐食が発生した要因、および再発防止対策は以下の通り。
  - ① 前処理により発生した沈殿物によるすき間環境の形成と、薬液注入（主に次亜塩素酸）等による腐食環境の促進の複合効果。  
→バッチ処理タンク内面へのゴムライニングの施工（図1参照）、及び次亜塩素酸注入の中止。
  - ② 吸着塔に充填された銀添着活性炭がアルカリ性以外の環境下で腐食を発生、促進。  
→中性の環境下で銀添着活性炭を使用せず、吸着性能確保のため吸着塔の構成を変更。
  - ③ フランジ部において局部腐食が発生しやすい低流速であったこと。  
→腐食の可能性の高いフランジ部への犠牲電極の設置（図2参照）。
- ・ C系を優先して腐食対策（犠牲電極設置）、吸着剤充填作業、系統水張り（9/19～）を並行して行い、通水試験（9/23～）を実施中。今後、ホット試験を開始予定（9/27～）。
- ・ A系については10月下旬、B系については11月中旬にホット試験を再開予定。

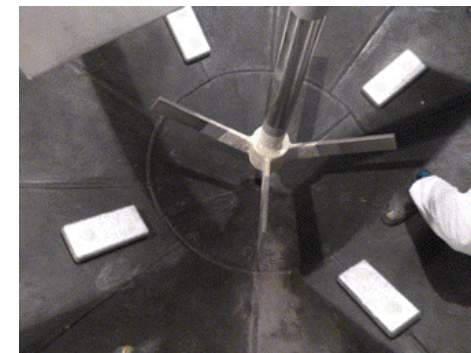


図1：バッチ処理タンク1C  
（ゴムライニング施工後）



図2：ガスケット型犠牲陽極

##### ➤ 地下貯水槽からの漏えいと対策の状況

- ・ No. 1、2の漏えい箇所特定のため、地下貯水槽背面にボーリング孔（No. 1：8本、No. 2：13本）を掘削。No. 2については汚染範囲が特定されたため、汚染土壌除去を実施（7/13～8/2）。No. 1については、追加のボーリング孔（4本）を10月から掘削し、汚染された土壌範囲を10月中旬から特定していく。
- ・ 地下貯水槽 No. 2、3、4において、上面中央を中心に浮き上がりが発生していることを確認（No. 2：最大7cm程度、No. 3：最大40cm程度、No. 4：最大15cm程度）（8/10）。
- ・ 浮き上がり状況の管理のため、No. 1～4地下貯水槽の上面（5カ所）およびNo. 5～7地下貯水槽の上面（1カ所）の計測（1回/日）を実施中。地下貯水槽No. 2、3、4について地下貯水槽上面に砂利等の上載荷重の追加（70～80cm程度）を行う（No. 2：9/13～27予定、No. 3：9/17～27予



定、No. 4：8/29～9/5)。他の地下貯水槽については、対策の必要性のないことを確認。

➤ H 4 エリアのタンクにおける水漏れについて

- ・汚染水を貯留しているH 4 タンクエリアの堰内及び堰のドレン弁外側に水溜まりを確認（8/19）。同エリア内のボルト締め型No. 5 タンク近傍で水の広がりがあり、当該タンクの水位を確認。近隣のタンクと比べ約 3m(約 300m<sup>3</sup>相当)水位が低下しており、高濃度汚染水の水漏れと判断（8/20）。

① 原因究明、直接対応

- ・タンク底板フランジ面と基礎コンクリートの隙間に空気を送り込み、水漏れ箇所を調査したが、特定には至らなかった（9/5）。
- ・水漏れしたタンクを除染、解体（9/17～）し、底板バキューム試験<sup>※</sup>を実施した結果、底板フランジ部の隣り合うボルト 2 箇所から泡の吸い込みを確認（9/25）（図 3 参照）。引き続き水漏れに関する調査を行う。

※タンク内部のフランジ部等に泡を塗布し底板下部の空気を吸引する試験

② 汚染の状況把握、影響調査（図 4 参照）

- ・汚染した範囲の特定に向け、地表面の線量調査（調査＜A＞：8/19～22、29）を行い、その結果に基づき汚染土壌を調査・回収（調査＜B＞：8/23～）するとともに、深さ 2 m 程度のボーリング（調査＜C＞：9/2～6）を行い土壌分析等を実施中。
- ・水漏れタンク直下の汚染確認のため、ボーリングによる土壌分析を実施中（調査＜D＞：9/13 掘削完了）。ボーリングコアの線量率を測定した結果、深さ 1m 程度まで汚染が浸透していることが確認された（図 5 参照）。
- ・地下水位より深い深さ（7～25m）へのボーリングを実施（調査＜E＞：8/28～）し、地下水の放射性物質濃度の継続的な測定を行う。タンク近傍のサンプリングポイント E-1 においてトリチウム濃度が上昇していたが、その後、告示濃度限度（60, 000Bq/L）を超える値で変動している（図 6 参照）。その他のサンプリングポイント（E-2～E-6）においてもトリチウムが検出されているが、告示濃度未満であり大きな変動はない。引き続き推移を継続監視し、汚染の状況把握、影響調査を行う。
- ・8/20 以降、海洋へ通じる排水路のモニタリングを強化するとともに、海域においても観測地点を追加しモニタリングを実施中。南北放水口付近の沿岸海域で、全βは検出されておらず、海域への影響は小さいものと考えている。
- ・排水溝の常時監視に向け、モニタ設置を検討中。（11 月末運用開始予定）

③ 台風接近時の堰内溜まり水の移送について

- ・台風 18 号接近に伴う降雨の影響で、B エリア南側の堰内の溜まり水が堰から溢れていることを確認したため、堰内の溜まり水（全β：37Bq/L）をタンクに回収（9/15）。その後、堰内の水が溢れ出さないよう、緊急措置として、堰内の水をサンプリングし、全β放射能濃度が 30Bq/L<sup>※</sup>以上の水については当該エリア内の空きタンクへ移送を実施、30Bq/L 未満の水については堰外へ排水（9/16）。
- ・今後、堰の高さの増強、雨水流入を抑制するためのカバー設置、移送先（タンク等）の確保を検討する。

※ 30Bq/L：ストロンチウム 90 の告示濃度限度

- ・タンクからの水漏れへの対策として、下記の 5 点について経済産業大臣から指示。

1. タンク及びその周辺の管理体制の強化
  - ・排水弁の通常閉運用（8/28～）
  - ・タンク底部のコンクリート補強については、タンクリプレースに併せ対策を検討
  - ・タンクへの水位計設置及び集中監視システムの構築（11 月末運用開始予定）
2. パトロールの強化
  - ・パトロール頻度を 4 回／日に変更（8/26～）
  - ・パトロール要員を日中 60 名（3 名×10 班（交代要員 10 班））、夜間 6 名（要員数は 6 名×5 班で概ね 30 名）に増強（9/2～）
3. 溶接型タンクの増設とボルト締め型タンクのリプレースの加速化

- ・複数エリアの同時設置等による溶接型タンク増設の加速化、リプレースの廃材抑制等を検討
4. 高濃度汚染水の処理の加速化（ALPS を 9 月中旬より順次稼働）と汚染された土の回収による周辺の線量低減
    - ・多核種除去設備 C 系統について、優先的に腐食対策を実施しホット試験開始予定（9/27～）
    - ・経済産業省補助事業として処理能力の高い汚染水浄化設備の検討を実施
    - ・多核種除去設備の更なる増強も含め、2014 年度中にタンクに貯留する全ての汚染水の浄化を完了できるよう取り組む
  - ・H 4 エリア周辺の汚染土壌回収を実施（8/23～）
  5. 高濃度汚染水の貯蔵に係るリスクの洗い出しとリスクへの対応の実施
    - ・汚染水処理対策委員会にて検討中

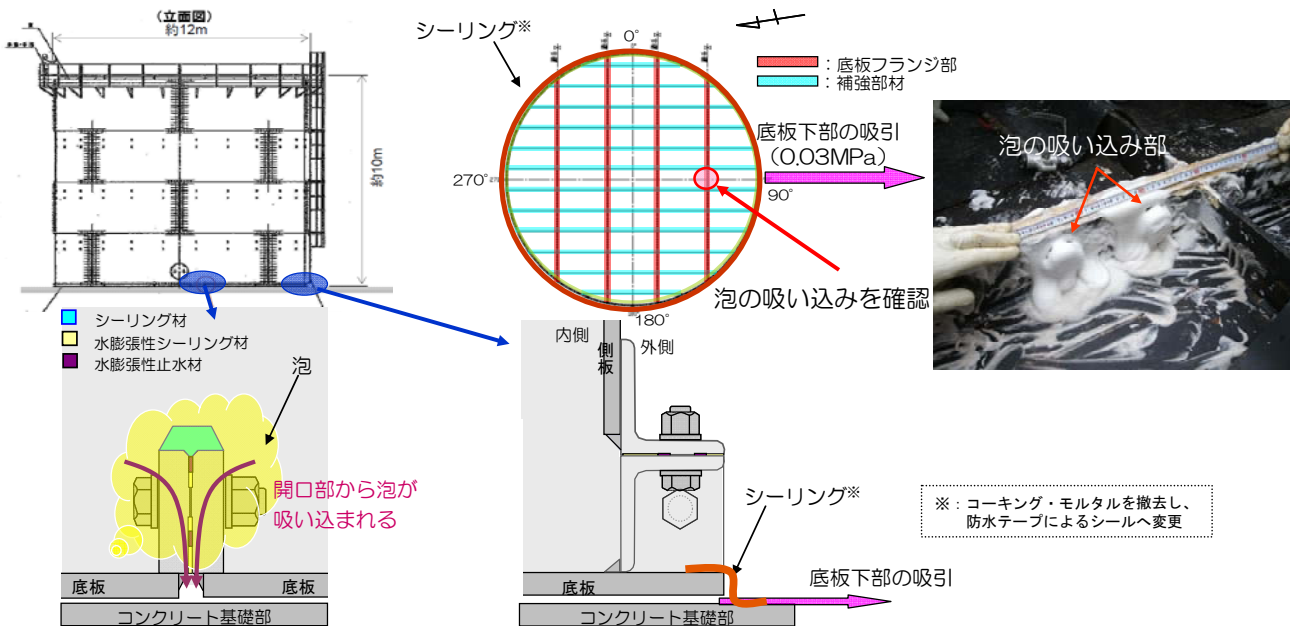


図 3：タンク漏れ箇所調査結果

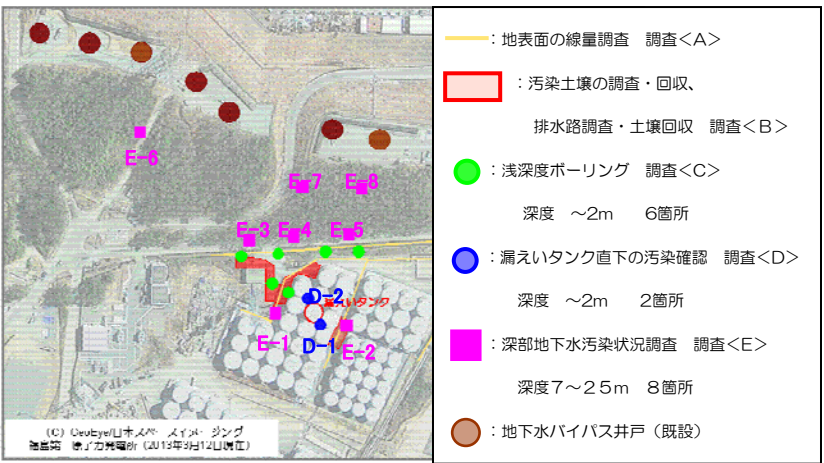
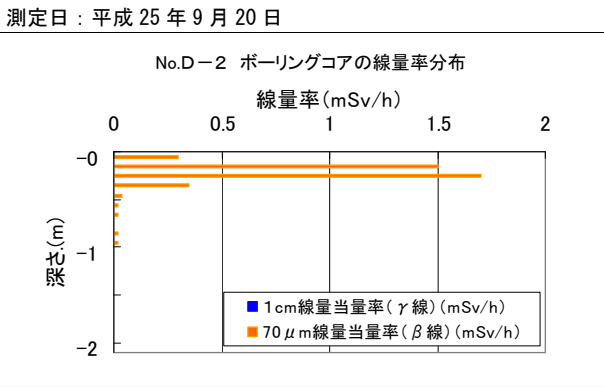


図 4：ボーリング調査箇所



注：深さは地表面からの深さであり、線量率はバックグラウンド（B. G.）を 0mSv/h で表記。D-1 の線量率は全て B. G.

図 5：ボーリングコア線量率分布

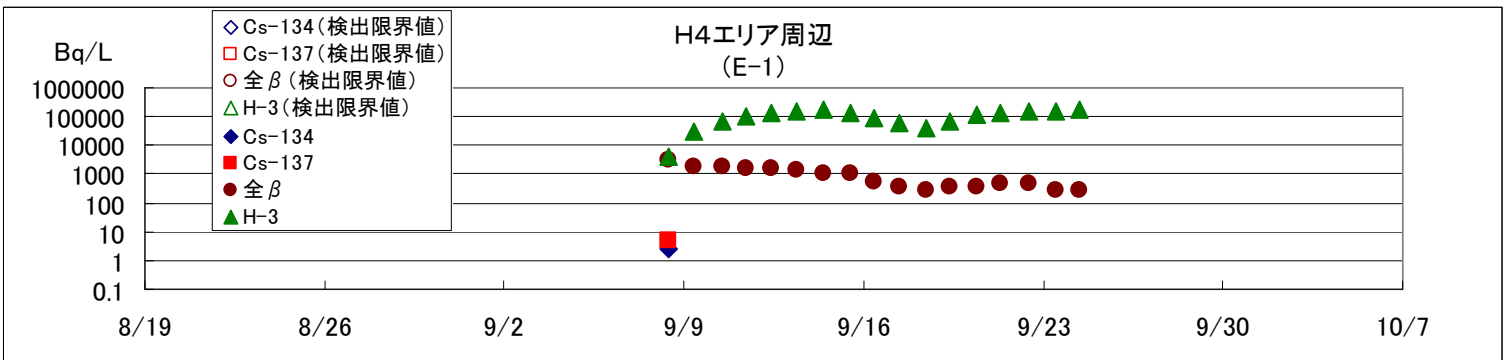


図 6：地下水分析データ



### 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～

➤ 海側地下水及び海水中放射性物質濃度上昇問題への対策

- ・ 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。
- ・ 放射性物質濃度の大きな変動は1～4号機取水口開渠内に限られており、港湾の境界付近（港湾口、北放水口、南放水口付近）では一時的に上昇が確認されたが、至近1ヶ月はほぼ検出限界値未満レベル（高くて数Bq/L）であり、沖合での測定結果にも有意な変動は見られないなど、港湾外において影響はほとんど見られていない（図7参照）。
- ・ 海洋への汚染拡大防止の緊急対策として下記の取り組みを実施する。

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：8/9 完了、2～3号機間：8/29～11 月下旬予定、  
3～4号機間：8/23～10 月中旬予定)。

- ・ 汚染エリアの地下水くみ上げ

集水ピットやウェルポイント（真空による強制的な揚水設備）を設置し、地下水位を低下させる。1～2号機間は地下水くみ上げにより、地下水位は地盤改良天端高さ（O. P. +2. 20m）を下回っている。

2～3、3～4号機間においては、ウェルポイント稼動により高濃度汚染水を含む海水配管トレンチから汚染水を引っ張り、汚染が拡大する可能性があることから、海側地盤改良完了まではウェルポイントを稼動せず、地下水の水質監視を強化する。

(集水ピット：(1～2号機間のみ) 8/9～移送開始、

ウェルポイント：(1～2号機間) 8/15～一部移送開始、8/23～本格移送開始、  
(2～3号機間) 稼動準備完了、(3～4号機間) 稼動準備完了)

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：８/１３～１１月下旬予定、２～３号機間：１０月上旬～１２月上旬予定、３～４号機間：１０月上旬～１１月下旬予定）
- ・ 雨水等の侵入防止のため、地盤改良により囲い込んだ範囲のアスファルト等による地表の舗装を実施（１０月中旬頃開始予定）

### 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  
2号機分岐トレンチ及び分岐トレンチに通じる立坑B内の汚染水を2号機タービン建屋へ移送した（8/22～24）後、トレンチを閉塞した（8/29～9/19）。
- ・ 主トレンチの汚染水の浄化、水抜き  
（2、3号機：10月上旬浄化開始予定）

- ・港湾内海水の放射性物質濃度に関する変動要因の検討と東京電力の対策の検証を行う専門家からなる検討会において報告、検討するため、地下水の流れの解析や放射性物質の移行評価等を実施中。(第1回：4/26、第2回：5/27、第3回：7/1、第4回：7/23、第5回：8/16)。

➤ 敷地内除染の進捗状況について

- ・多くの作業員が立ち入るエリアの線量低減を図る観点から、平成24年度より対象箇所・目標線量率を設定して除染を行っている。本年度は厚生棟・企業棟周辺の除染を計画している。  
(除染前：～20  $\mu$ Sv/h、除染後目標値：5～10  $\mu$ Sv/h)

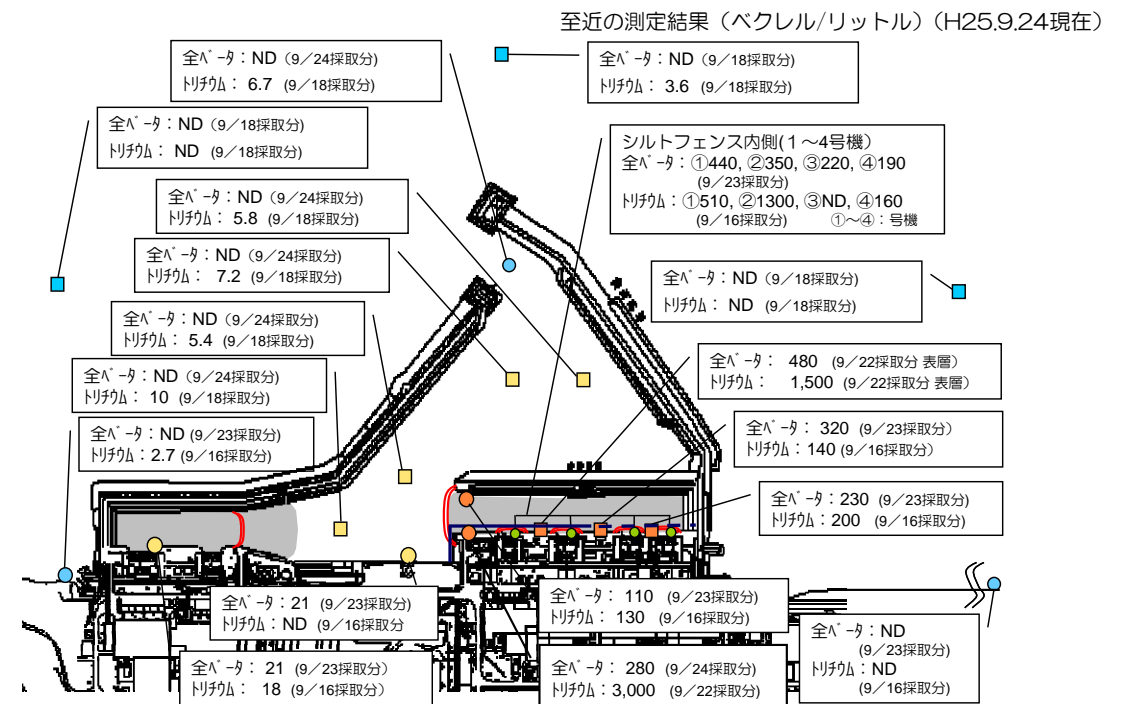


図 7：海水モニタリング結果

#### 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。特に、4号機プール燃料取り出しの早期開始・完了を目指す(開始：H25年11月、完了：H26年末頃)

➤ 4号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事

- ・ 燃料取り出し用カバー工事を継続中（10 月頃完了予定）。天井クレーンの吊り込み作業（6/7～6/14）、燃料取扱機の吊り込み作業（7/10～7/13）、燃料取り出し用カバーの外壁・屋根の外装パネル設置作業（4/1～7/20）、天井クレーンの設置工事が完了（9/25）した。現在、燃料取扱機の組立・設置作業を実施しており、10 月中旬頃完了予定（図 8 参照）。
- ・ 11 月の燃料取り出し開始に向け、プール内のガレキ撤去作業等を実施中（8/27～）。

➤ 3号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事

- ・ 遠隔操作式大型クレーンの先端ジブマストが徐々に伏せる事象、及び、主マスト上部の付根に亀裂らしきものを確認(9/5)したため、原子炉建屋上部のガレキ撤去作業を中断した。その後クレーンを解体調査し、原因は、先端ジブマストを上下させるケーブルを巻取るドラムのロックブレーキの操作油圧ホースの継手の緩みと判明した。同じ継手を採用している遠隔操作式大型クレーンにも、再発防止対策を水平展開した上で、10月中旬頃にガレキ撤去作業を再開する見込み。ガレキ撤去作業再開後は、燃料取り出し用カバーや燃料取扱設備のオペフロ上の設置作業に向けて、除染、遮へいを実施し、線量低減を図るとともに、プール内の大型のガレキを撤去する。なお、ダストサンプリングは他の遠隔操作式大型クレーンで実施。

➤ 1号機使用済み燃料取り出しに向けた主要工事

- ・ 使用済み燃料プールからの燃料取り出しに向けた第一ステップは、建屋カバーの解体である。これに先立ち、建屋カバーの排気設備を停止（9/17）。今後、大型重機が走行するためのヤード整備、排気設備の撤去等を行い、2013 年度末頃から建屋カバー解体に着手予定。

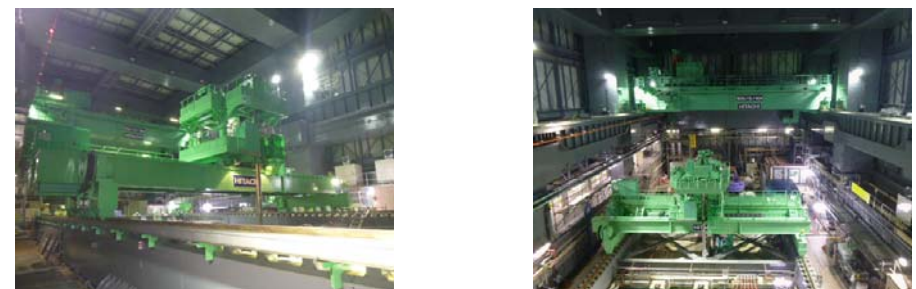


図8：4号機 燃料取扱機、天井クレーン設置状況



## 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～

### ➤ 2号機サプレッションチェンバ内水位測定ロボットの実証試験

- ・ 格納容器漏えい箇所の調査・補修に向け、2号機において、資源エネルギー庁 平成24年度発電用原子炉等事故対応関連技術基盤整備事業（円筒容器内水位測定のための遠隔基盤技術の開発）にて開発した遠隔操作でサプレッションチェンバ（S/C）内水位をS/C外面より超音波で測定する技術の実証試験を実施（9/20、24）（図9参照）。現在、取得したデータを評価中。
- ・ なお、5号機において開発した装置がS/C内水位を測定できることを実証済み（9/12～14）。

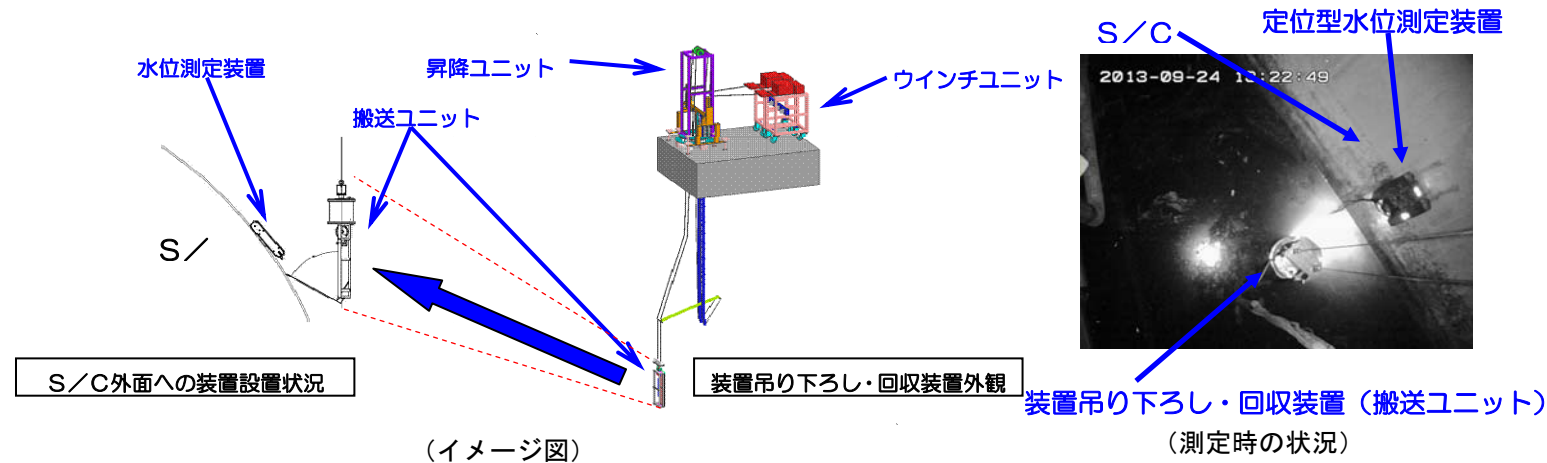


図9：2号機 S/C 水位測定ロボット実証試験

## 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～

### ➤ 廃棄物の性状把握

- ・ 廃棄物の性状調査のため JAEA にて分析を継続中。9月下旬に JAEA へ枝葉試料を輸送予定。

### ➤ ガレキ・伐採木の管理状況

- ・ 8月末時点でのコンクリート、金属ガレキの保管総量は約 65,000m<sup>3</sup>（エリア占有率：70%）。伐採木の保管総量は約 51,000m<sup>3</sup>（エリア占有率：51%）。

## 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協力企業作業員及び東電社員の人数は、5月～7月の1ヶ月あたりの平均が約8,300人。実際に業務に従事した人数は平均で約6,000人であり、ある程度余裕のある範囲で従事登録者が確保されている。
- ・ 10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2,400人程度と想定され、要員の確保が可能な見込みであることを確認。
- ・ 8月時点における協力企業作業員及び東電社員の地元雇用率は約50%。

### ➤ 熱中症の発生状況

- ・ 今年度は9/25までに、作業に起因する熱中症が8人、熱中症の疑い等を含めると合計17人発症。引き続き熱中症予防対策の徹底に努める。（昨年度は9月末時点で、作業に起因する熱中

症が7人、熱中症の疑い等を含めると合計24人発症。）

### ➤ 免震重要棟前におけるダスト上昇による身体汚染の発生について

- ・ 免震重要棟前の連続ダストモニタにて放射能濃度高の警報が発生し、免震重要棟前よりバスに乗車した東京電力社員10名（8/12）及び協力企業社員2名（8/19）に汚染が確認。
- ・ 警報発生時は、3号機原子炉建屋上部のガレキ撤去を行っていたこと、免震重要棟はその風下であったこと、ガレキ撤去作業を休止した8/20以降、警報は発生していないことから、ダスト上昇の原因は3号機原子炉建屋上部ガレキ撤去工事の可能性が高いと判断。
- ・ 再発防止対策として、①飛散防止剤の散布方法見直し（散布範囲・頻度・濃度の変更）による飛散抑制、②原子炉建屋上部ガレキ撤去作業中のダストの監視強化（3号機オペフロ及び3号機建屋近傍法面へのダストモニタ設置）、③免震重要棟前のカバートンネル設置を実施。
- ・ 9/13より全面マスク着用省略可能エリア、一般作業服着用可能エリアの運用を再開した。

### ➤ インフルエンザ感染予防・拡大防止対策について

- ・ 昨年度に引き続き、福島第一、第二原発、Jヴィレッジの作業者を対象としたインフルエンザの予防接種等の感染予防・拡大防止対策を10月より実施する。

### ➤ 全面マスク着用省略可能エリアの拡大

- ・ 5、6号機建屋内について、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等を確認したため、ダストの舞い上がりが少ない作業を行う場合については、捕集効率95%以上の使い捨て式防塵マスク（DS2）も着用可とする（10月上旬運用開始予定）。今後も段階的に防護装備を適正化して、作業員の負荷軽減、作業性向上を図る。

## 8. その他

### ➤ 汚染水対策現地調整会議の開催

- ・ 汚染水問題に関する現地における情報共有の強化・連携強化を目的に、「汚染水対策現地調整会議」を開催（9/9）。現場の視点で汚染水問題のリスクを洗い出し、対応策の検討を開始。
- ・ 具体的に以下の取組を進めることを決定。
  - （1）汚染水の流出を防止するため、タンク周辺の堰のかさ上げ
  - （2）タンクからの汚染水漏えいによる海への流出リスクを低減するため、側溝（排水溝）の暗渠化（外部からの汚染水の流入の防止措置）
  - （3）タンク周辺の漏えい対策の強化（堰の設置と基礎部のコンクリート化等）

### ➤ 廃炉に向けた研究開発計画と基盤研究に関するワークショップ

- ・ 中長期ロードマップを踏まえ、大学・研究機関等において取り組むことが期待される基盤研究を摘出・創出することを目的としたワークショップ（文科省・IRID 共催）の第1回を関東地域にて開催（9/25）。今後、全国各地で計6回開催予定。

### ➤ 3号機原子炉建屋5階中央部近傍からの湯気の発生

- ・ 7/18以降断続的に3号機原子炉建屋上部にて、湯気が漂っていることを確認（9月は9/13、15、17、18）。プラント状況、モニタリングポスト指示値等には異常は確認されていない。

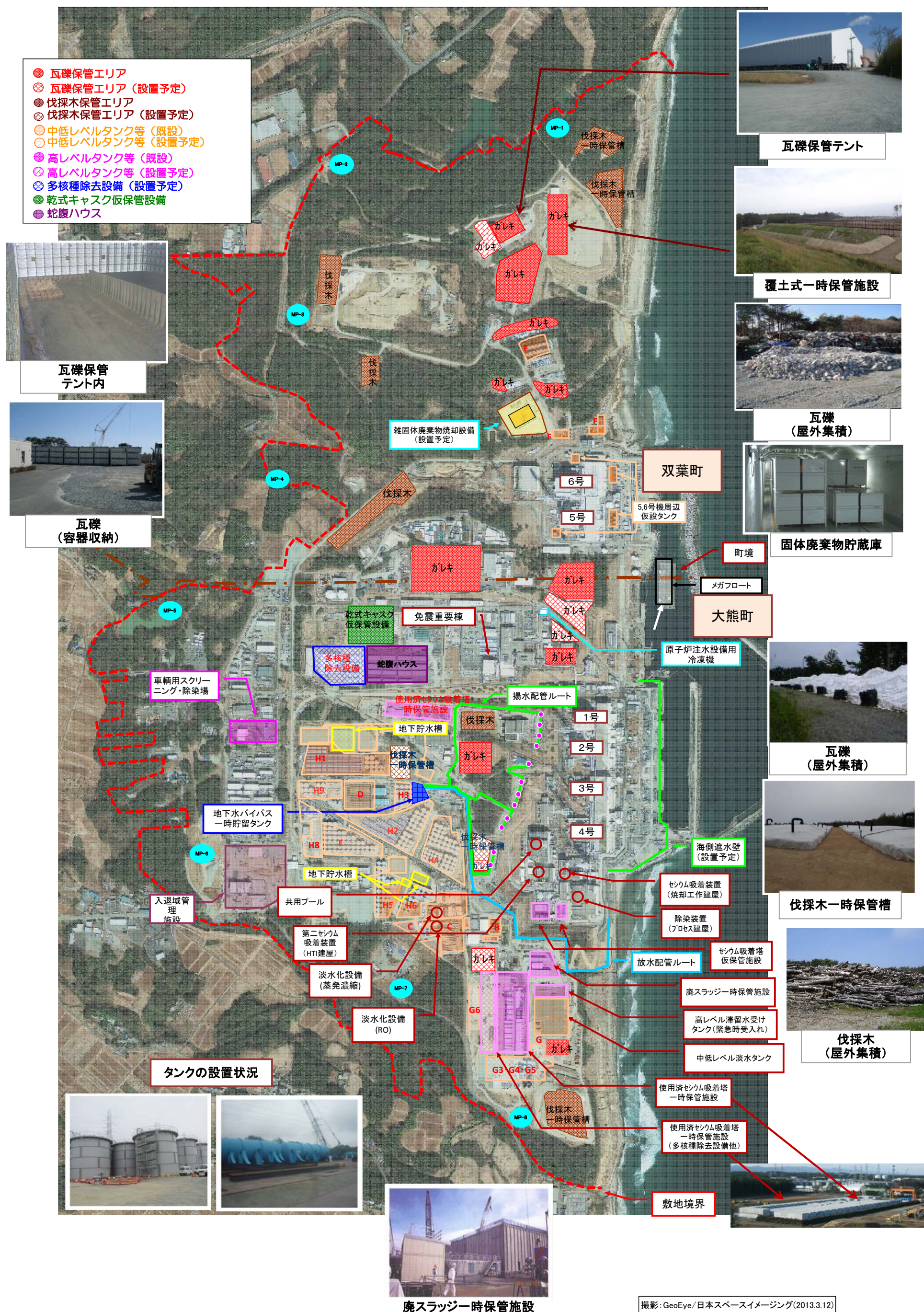
### ➤ 1、2号機排気筒の一部斜材の破断や破断らしき事象について

- ・ 1、2号機排気筒の現状を調査し健全性を確認するために、望遠カメラにより撮影したところ鋼材（斜材）に破断や破断らしき箇所があることを確認（9/18）。簡易的な耐震安全性評価の結果、基準地震動Ss-1※に対し、排気筒の支柱の耐震安全性が確保されており、東北地方太平洋沖地震と同程度の地震（震度6強）が再度発生しても倒壊の恐れが無いことを確認（9/19）。
- ・ 撮影した写真データの画像分析による亀裂部やボルト部の詳細調査を行い（9/18～27 予定）、詳細耐震性評価を実施予定。

※Ss-1：水平方向450gal、鉛直方向300galの基準地震動



## 東京電力（株） 福島第一原子力発電所 構内配置図





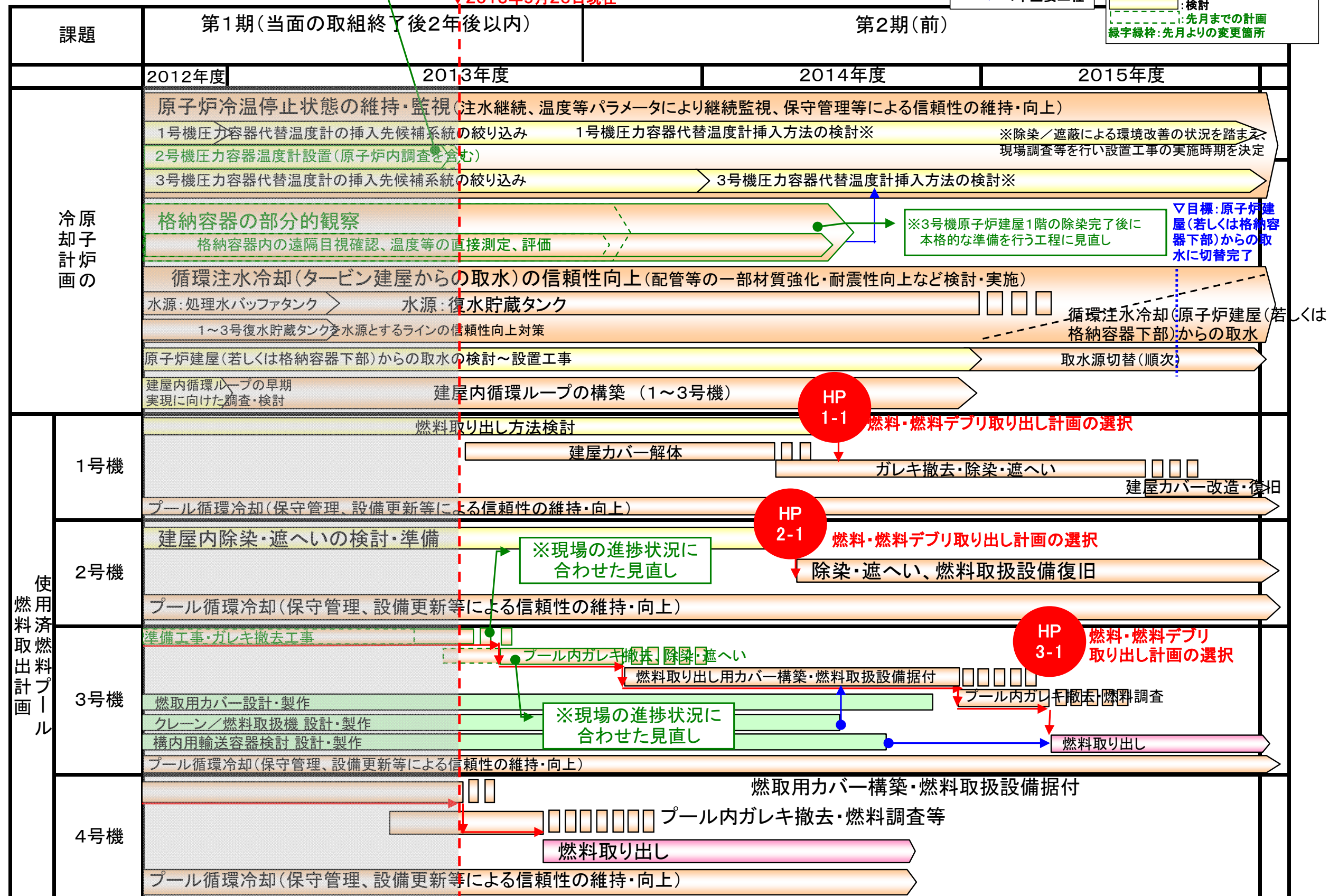
## 諸計画の取り組み状況(その1)

※健全性確認結果を踏まえた工程見直し  
(障害物の突破不可のため、温度計設置、炉内調査を中断)

▼2013年9月26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)

→

: 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 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) ▽目標: 除染ロボット技術の確立 建屋内除染・遮へい等(作業環境改善①) 原子炉建屋内 1階 原子炉建屋内 2階以上 継続			
	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 原子炉建屋内の作業計画の策定 爆発損傷箇所の作業計画の策定			
	格納容器漏えい箇所調査・補修	格納容器漏えい箇所調査・補修に向けた研究開発(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 【2号機】原子炉建屋地下階調査 【1, 3号機】漏えい箇所調査☆ 【2号機】漏えい箇所調査☆ ☆: 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 格納容器内部調査			
	燃料取出後の安全管理・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 燃料デブリに係る計量管理方策の構築			
	その他	臨界評価、検知技術の開発			



# 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  
緑字緑枠: 先月よりの変更箇所

▼2013年9月26日現在





諸計画の取り組み状況(その4)

主要工程

準主要工程

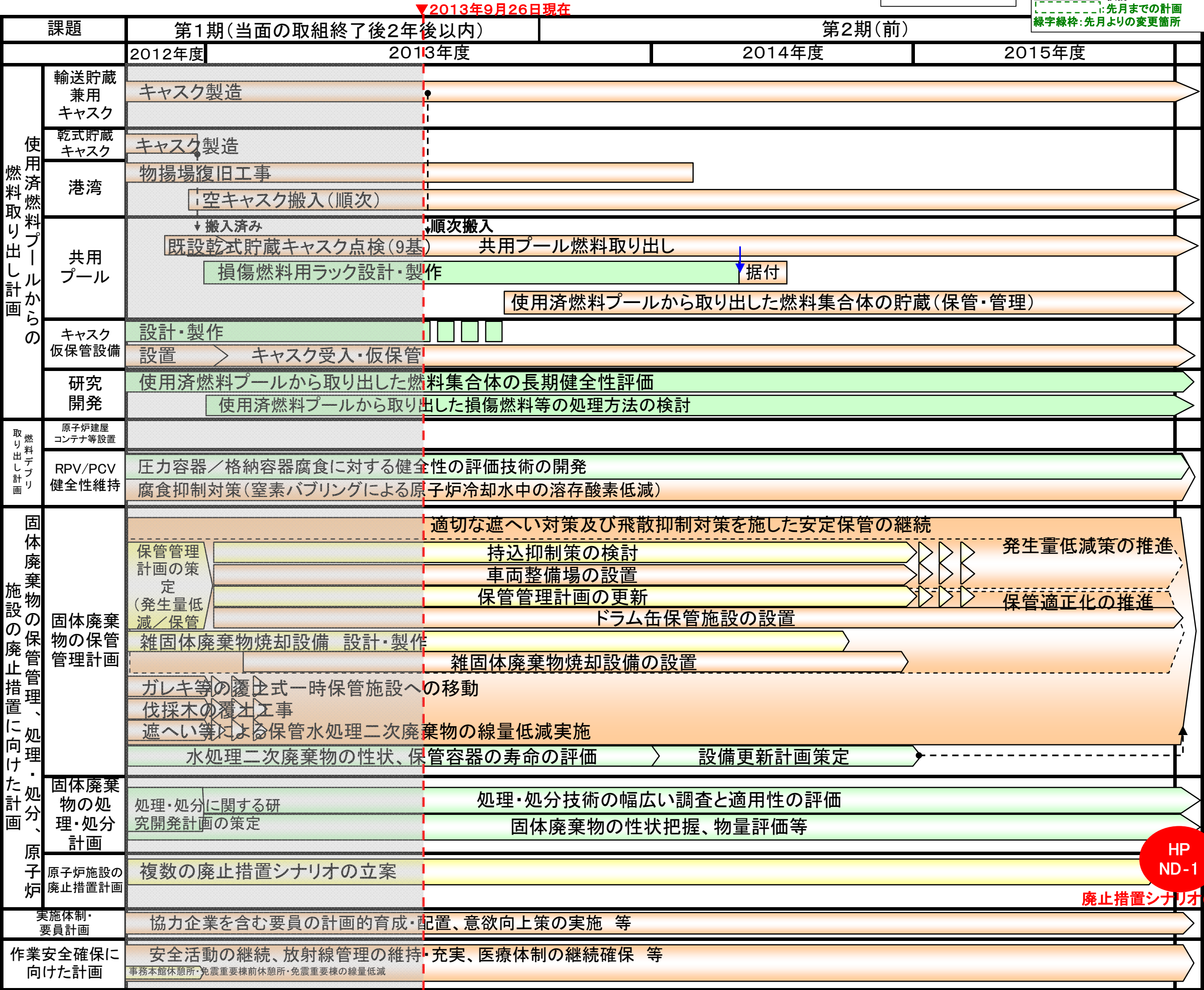
現場作業

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





# 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

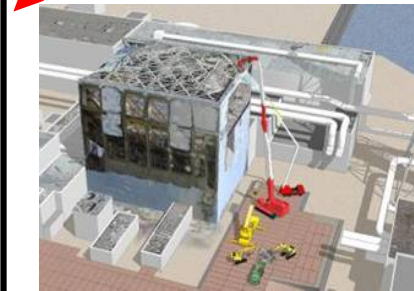
使用済み燃料プール内の燃料の取り出し開始(4号機、2013年中)

## 4号機

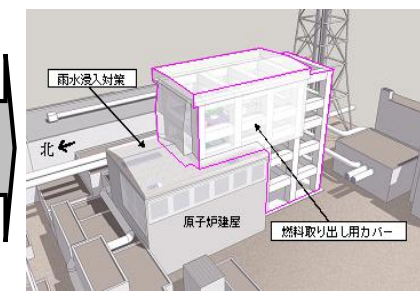
燃料取り出し用カバー設置に向けて、原子炉建屋上部のガレキ撤去作業が完了(2012/12/19)。  
燃料取り出し用カバー設置工事を継続しており、天井クレーン吊り込み作業(6/7～6/14)、燃料取扱機の吊り込み作業(7/10～7/13)、燃料取り出し用カバーの外壁・屋根の外装パネル設置作業(4/1～7/20)が完了し、現在、プール内ガレキ撤去作業等を実施中(8/27～)。



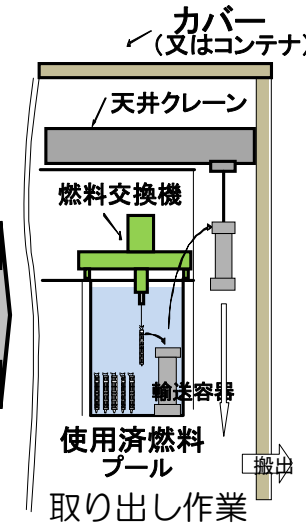
## 至近のスケジュール



2012/12完了

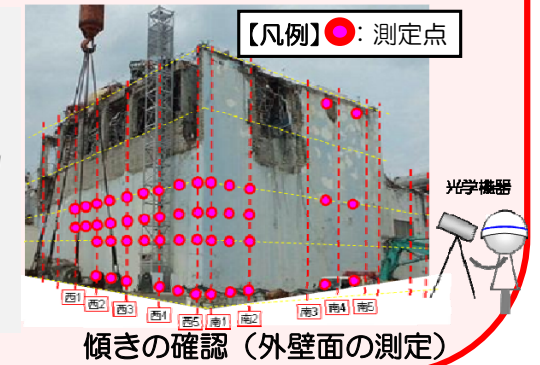
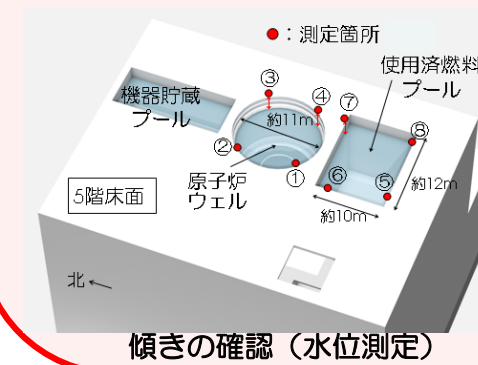


2012/4～2013年度中頃目標

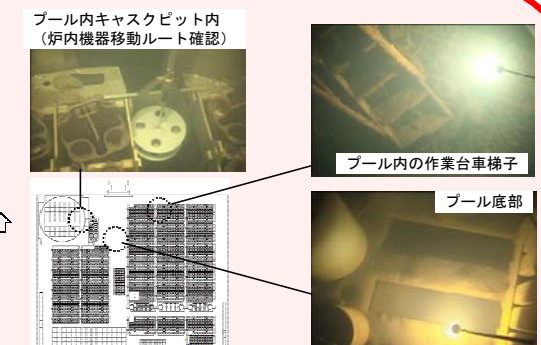


2013/11開始目標

原子炉建屋の健全性確認(2012/5/17～5/23、8/20～8/28、11/19～28、2013/2/4～2/12、5/21～5/29、8/6～8/28)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。

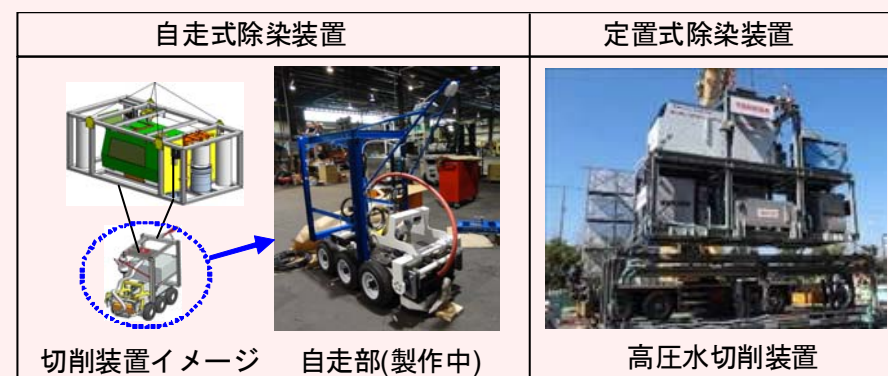


使用済み燃料プール内調査  
使用済み燃料の取り出しに先立ち実施する使用済み燃料プール等の内部にあるガレキ撤去に向け、原子炉圧力容器内及び使用済み燃料プール内について調査を実施(8/5～9)。今回の調査結果を反映し、11月の燃料取り出し開始に向け最終段階作業となるプール内のガレキ撤去作業等を実施中(8/27～)

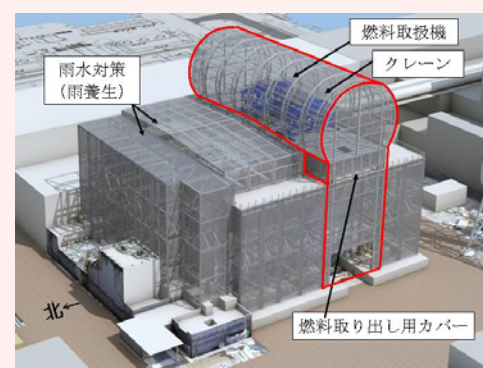


## 3号機

燃料取り出し用カバー設置に向けて、構台設置作業完了(3/13)。遠隔操作式大型クレーンの先端ジブマスト傾倒により、原子炉建屋上部ガレキ撤去作業を中断。今後、クレーンの解体を進めながら原因調査を行い、再発防止対策を実施した上で再開予定。



除染作業で使用する主なツール



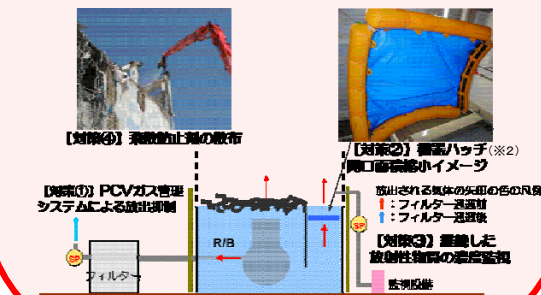
燃料取り出し用カバーイメージ

## 1、2号機

●1号機については、オペレーティングフロア(※1)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(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、2013年度末頃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、立案の上、第2期(中)の開始を目指す。

## 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。



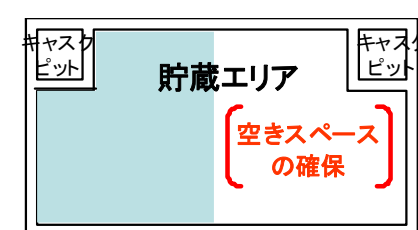
放出抑制への取り組み

## 共用プール

## 至近のスケジュール

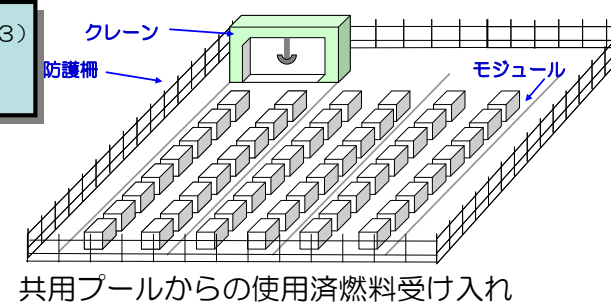


使用済み燃料プールから取り出した燃料を共用プールへ移送するため、輸送容器・収納缶等を設計・製造



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)

## 乾式キャスク(※3)仮保管設備



2012/8より基礎工事実施、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)

現在の作業状況  
燃料取り扱いが可能な状態まで共用プールの復旧が完了(H24/11)

<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

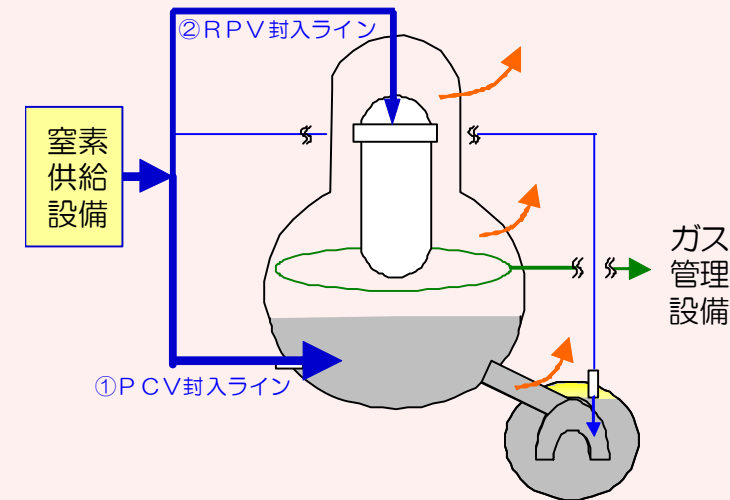


至近の目標

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

## 水素リスク低減のための原子炉格納容器等への窒素封入

- 1～3号機の原子炉格納容器及び原子炉圧力容器内部に窒素を封入し、水素リスクの低減を図っている。
- 1号機では窒素封入バランスを変更し、PCV内雰囲気温度へ与える影響を把握するとともに、PCV封入ラインの窒素封入を停止し、信頼性の高いRPV封入ラインのみによる封入が可能か確認する試験を実施した（6/18～7/8）。試験を通じて、監視パラメータが安定していることを確認した上で、RPVのみへの封入を継続している。
- S/C（※1）上部に残留する事故初期の水素濃度の高い気体を窒素により排出し、水素リスクの低減を図る。2012年12月より断続的に窒素を封入していたが、水素濃度が十分低下しないことから、水素が水中から追加供給されていることを前提とした対応として、9/9より連続注入に移行した。



1号機窒素封入ライン概要図

<現状>

窒素封入量	RPV 14	PCV 22
排気量	30	

STEP①

窒素封入量	RPV 24	PCV 12
排気量	30	

STEP②

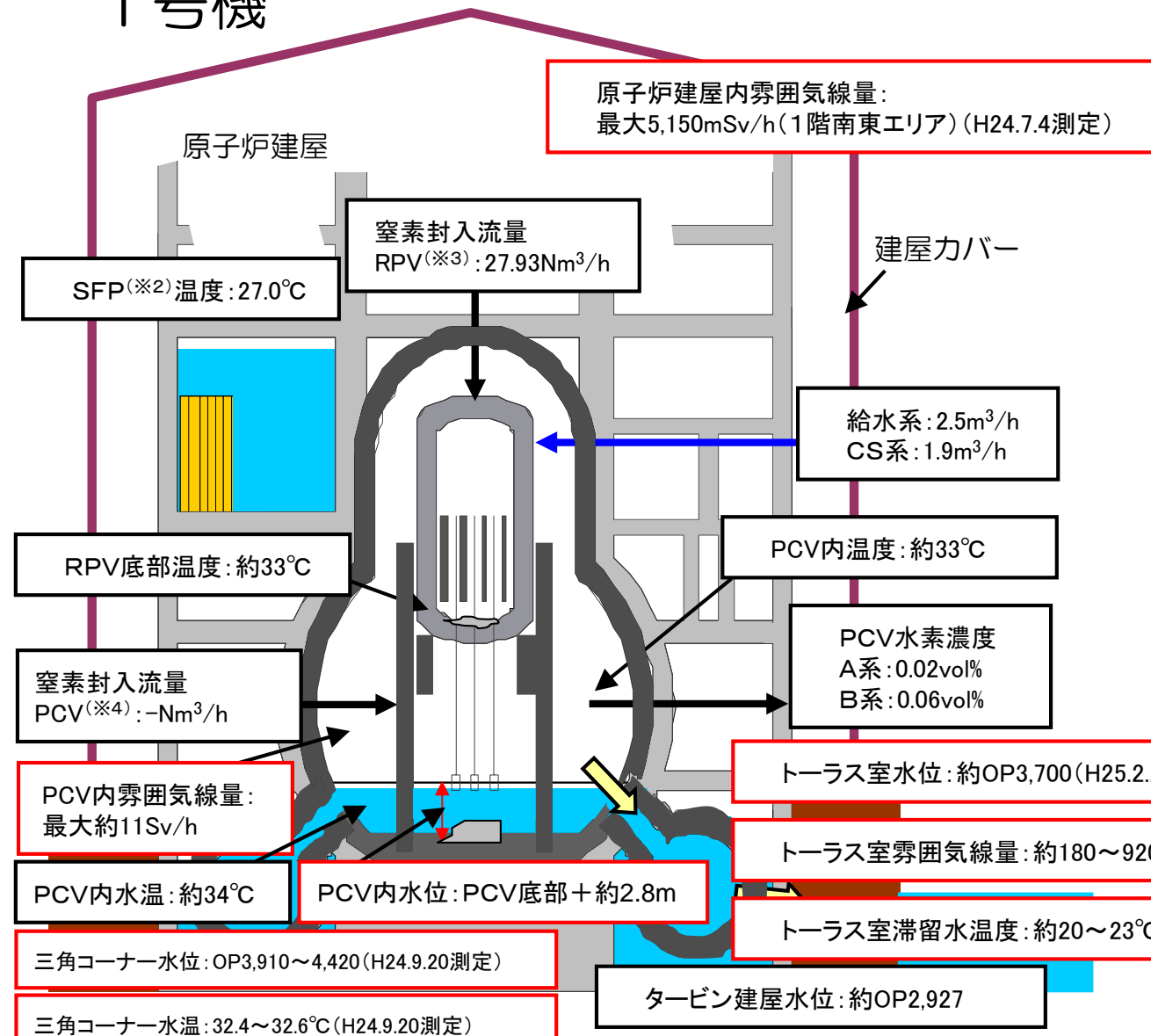
窒素封入量	RPV 30	PCV 6
排気量	30	

STEP③

窒素封入量	RPV 30	
排気量	24	

（値は全て読み値、単位Nm<sup>3</sup>/h）  
窒素封入量変更過程

## 1号機



※プラント関連パラメータは2013年9月25日11：00現在の値

タービン建屋

## 格納容器漏えい箇所の調査・補修

既存技術の調査、漏えい箇所の想定、想定漏えい箇所の調査工法及び補修（止水）工法についての検討を実施中。トラス室内等の状況を把握するため、以下の調査を実施。

- ①原子炉建屋1階床配管貫通部よりCCDカメラ等挿入し、トラス室内の滞留水水位・水温・線量・透明度、トラス室底部堆積物の調査を実施（2012/6/26）。
- ②三角コーナー2箇所について、滞留水の水位測定、サンプリング及び温度測定を実施（2012/9/20）。
- ③原子炉建屋1階にて穿孔作業を実施（2013/2/13～14）し、トラス室内の調査を実施（2/20,22）。
- ④原子炉建屋1階パーソナルエアロック室（格納容器出入口）の調査を実施（2013/4/9）。



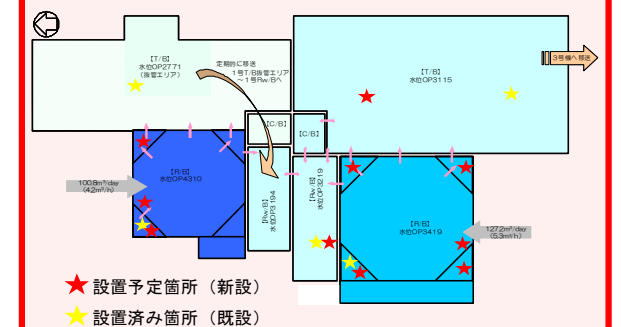
1号機パーソナルエアロック室の様子



1号機パーソナルエアロック室の外観

## 1, 2号機建屋内水位計の設置

建屋内滞留水の挙動（建屋間の流れ方向や地下水の流入箇所）を評価することを目的に、連続監視可能な水位計を1, 2号機各建屋内に設置。（5/27～6/27）



水位計設置場所

### <略語解説>

- （※1）S/C：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：使用済燃料プールの別名。
- （※3）RPV：原子炉圧力容器の別名。
- （※4）PCV：原子炉格納容器の別名。

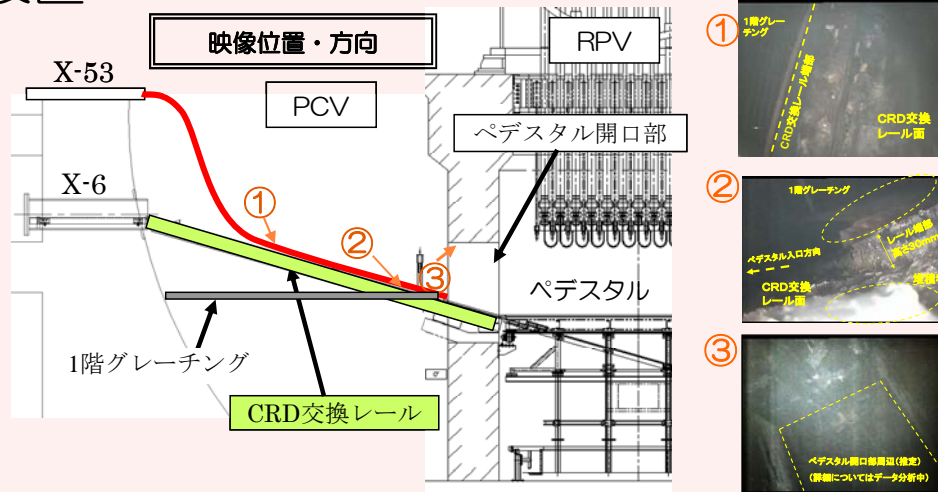


至近の目標

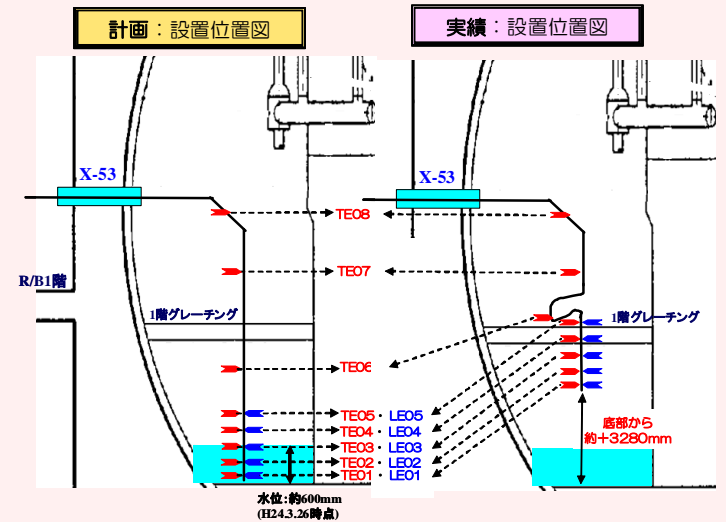
プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

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（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。
- ・格納容器内の滞留水を約800cc採取（8/7）し、分析を実施。
- ・格納容器内への監視計設置を試みたが、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なかった（8/13）。
- ・今後、原因の特定を行った後、当初計画位置に再設置することを検討。

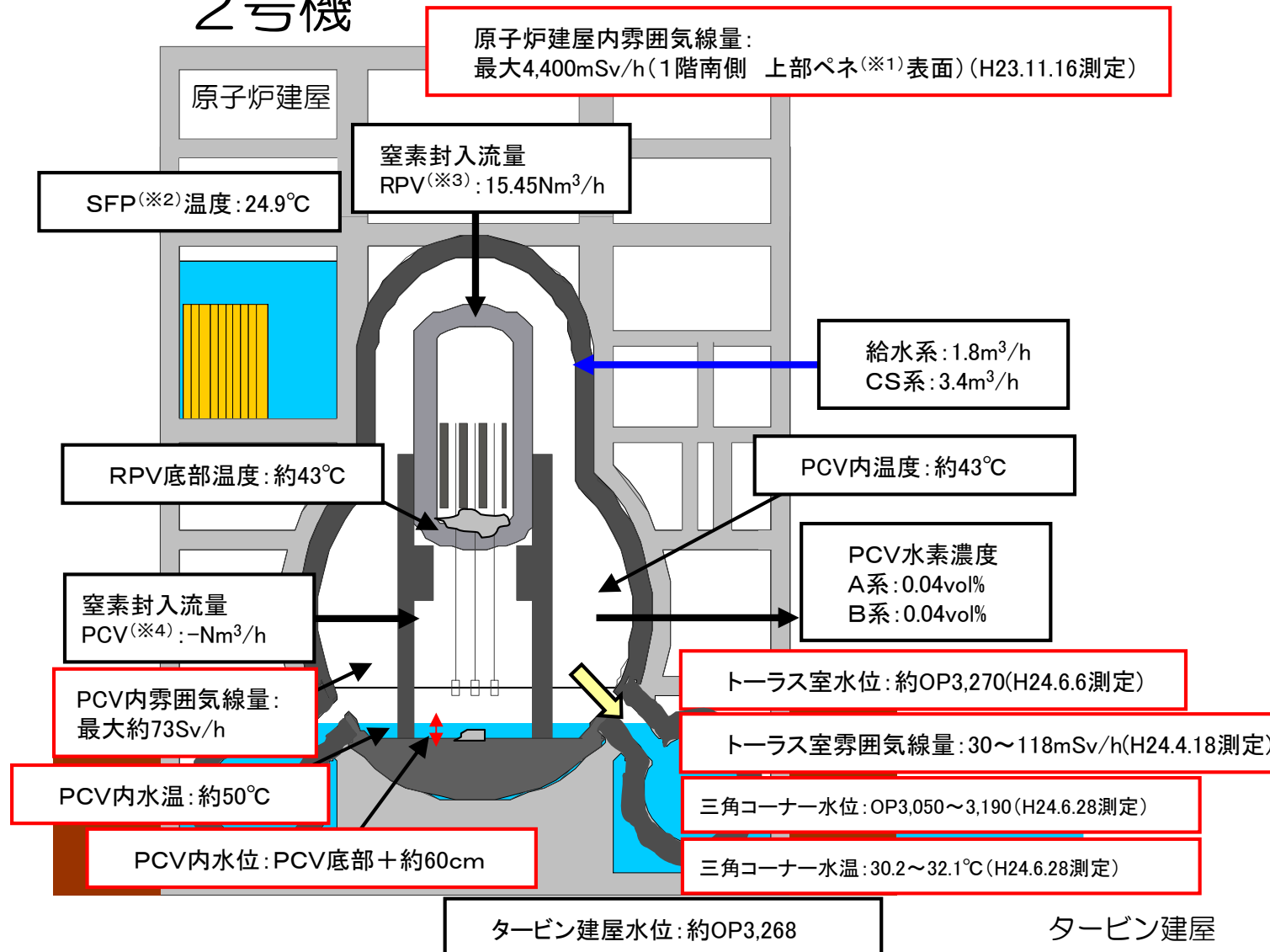


格納容器内部状況



常設監視計器の設置状況

2号機

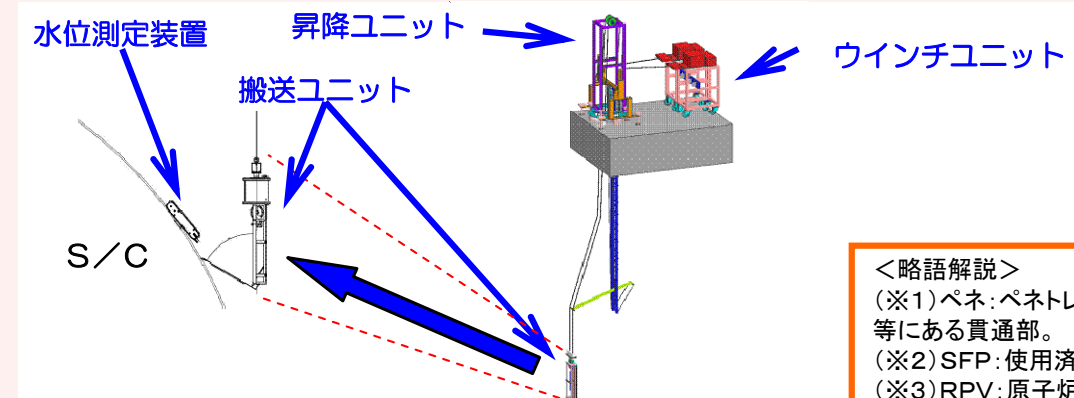


格納容器漏えい箇所の調査・補修

既存技術の調査、漏えい箇所の想定、想定漏えい箇所の調査工法及び補修（止水）工法についての検討を実施中。

トラス室内等の状況を把握するため、以下の調査を実施。

- ①ロボットによりトラス室内の線量・音響測定を実施したが（2012/4/18）、データが少なく漏えい箇所の断定には至らず。
- ②赤外線カメラを使用しS/C(※5)表面の温度を計測することで、S/C水位の測定が可能か調査を実施（2012/6/12）。S/C内の水面高さ（液相と気相の境界面）は確認できず。
- ③トラス室及び北西側三角コーナー階段室内の滞留水水位測定を実施（2012/6/6）。
- ④三角コーナー全4箇所の滞留水について、水位測定、サンプリングおよび温度測定を実施（2012/6/28）。
- ⑤原子炉建屋1階床面にて穿孔作業を実施（3/24,25）し、トラス室調査を実施（4/11,12）。
- ⑥原子炉建屋MSIV室（原子炉主蒸気隔離弁室）内の調査を実施（4/16）。
- ⑦資源エネルギー庁 平成24年度発電用原子炉等事故対応関連技術基盤整備事業（円筒容器内水位測定のための遠隔基盤技術の開発）にて開発した遠隔操作でS/C内水位を外面より超音波で測定する技術の実証試験を実施（9/20、24）。現在、取得したデータを評価中。



S/C水位調査 実証試験イメージ図

<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: 使用済燃料プールの別名。
- (※3) RPV: 原子炉圧力容器の別名。
- (※4) PCV: 原子炉格納容器の別名。
- (※5) S/C: 圧力抑制プール。非常用炉心冷却系の水源等として使用。



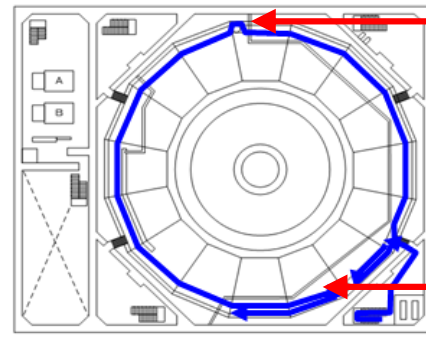
至近の目標

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

格納容器漏えい箇所の調査・補修

既存技術の調査、漏えい箇所の想定、想定漏えい箇所の調査工法及び補修（止水）工法についての検討を実施中。  
トラス室内等の状況を把握するため、以下の調査を実施。

- ①トラス室及び北西側三角コーナー  
階段室内の滞留水水位測定を実施（2012/6/6）。  
今後、三角コーナー全4箇所の滞留水について、  
水位測定、サンプリングおよび温度測定を実施予定。
- ②ロボットにより3号機トラス室内を調査  
（2012/7/11）。映像取得、線量測定、音響調査  
を実施。雰囲気線量：約100～360mSv/h



	3号機
階段室水位	OP 3150
トラス室水位	OP 3370

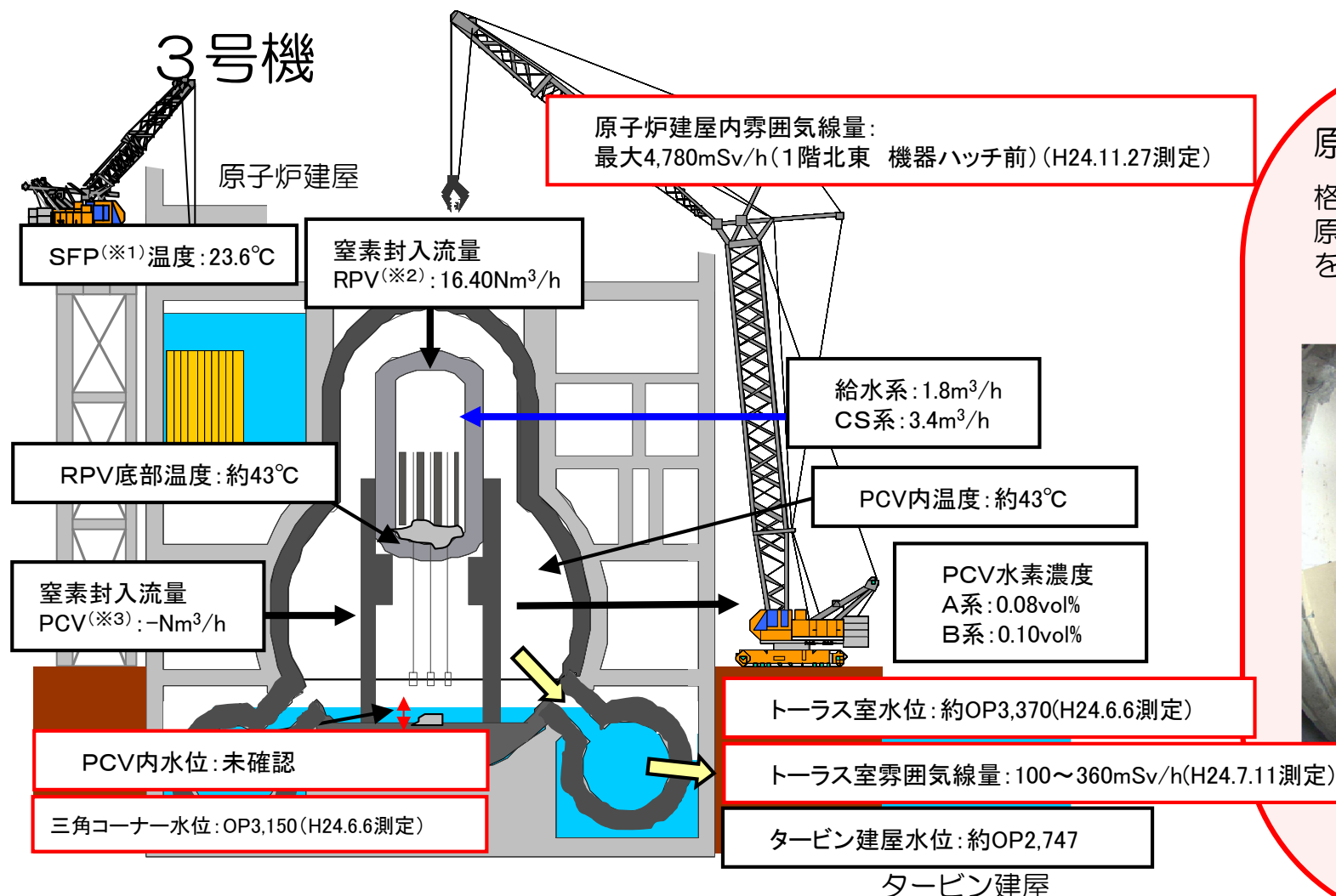
階段室（北西側三角コーナー）、  
トラス室水位測定記録  
（2012/6/6）



南東マンホール  
ロボットによるトラス室調査  
（2012/7/11）

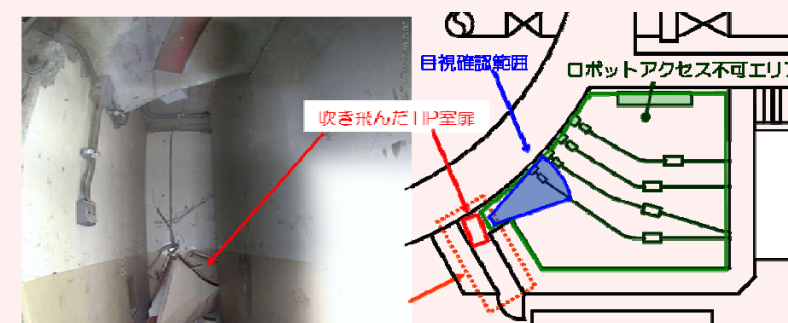


格納容器側状況



原子炉格納容器内部調査

格納容器内部調査に向けて、ロボットによる  
原子炉建屋1階TIP(※4)室内の作業環境調査  
を実施（2012/5/23）。



○吹き飛んだTIP室扉が障害となりロボットはラビリンス部より奥へ進入できなかった。  
○なお人が目視でTIP室内入口付近を確認したが、目の届く範囲でTIP案内管を含め機器に目立った損傷は確認されなかった。

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）。



汚染状況調査用ロボット  
（ガンマカメラ搭載）

<略語解説>

- (※1) SFP: 使用済燃料プールの別名。
- (※2) RPV: 原子炉圧力容器の別名。
- (※3) PCV: 原子炉格納容器の別名。
- (※4) TIP: 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。



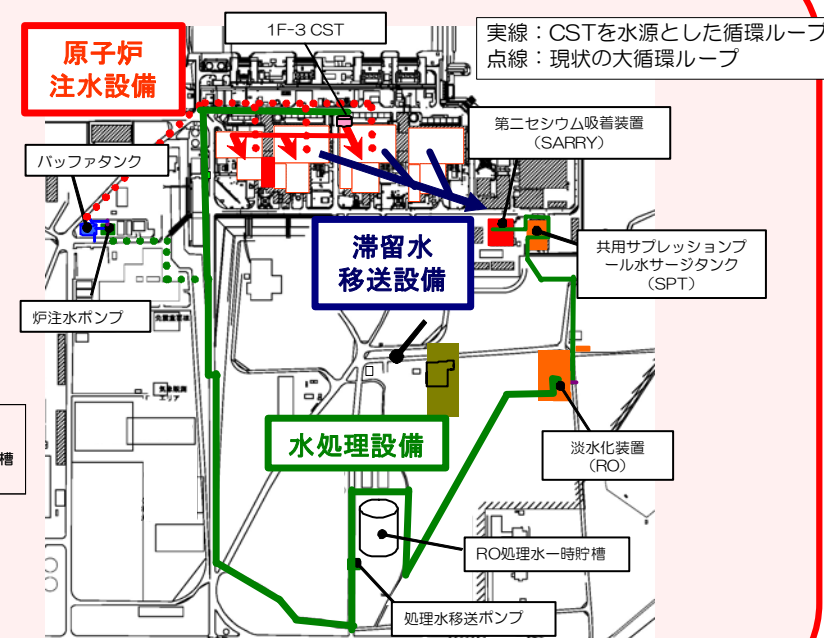
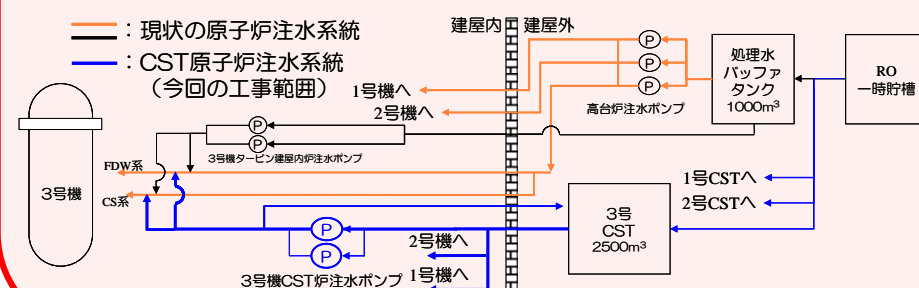
## 廃止措置等に向けた進捗状況：循環冷却と滞留水処理ライン等の作業

### 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

- 原子炉注水ライン、滞留水移送ラインについてポリエチレン管化（PE管化）が完了。残りの一部（淡水化装置の一部配管等）もPE管化を実施する。
- 3号機CSTを水源とする原子炉注水系の運用を開始（7/5～）、従来の循環注水ラインに比べて、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。



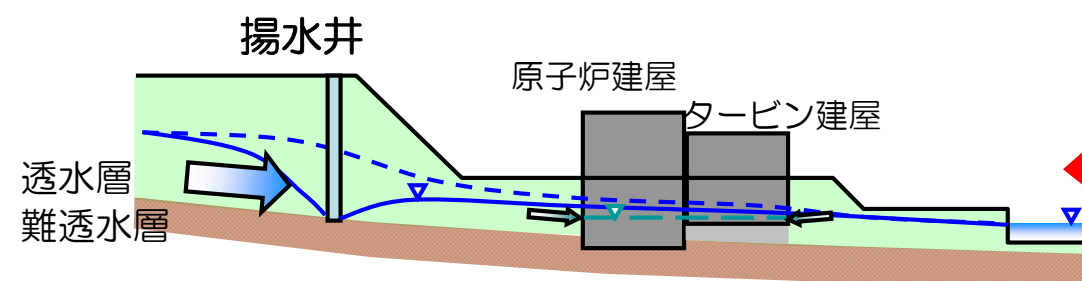
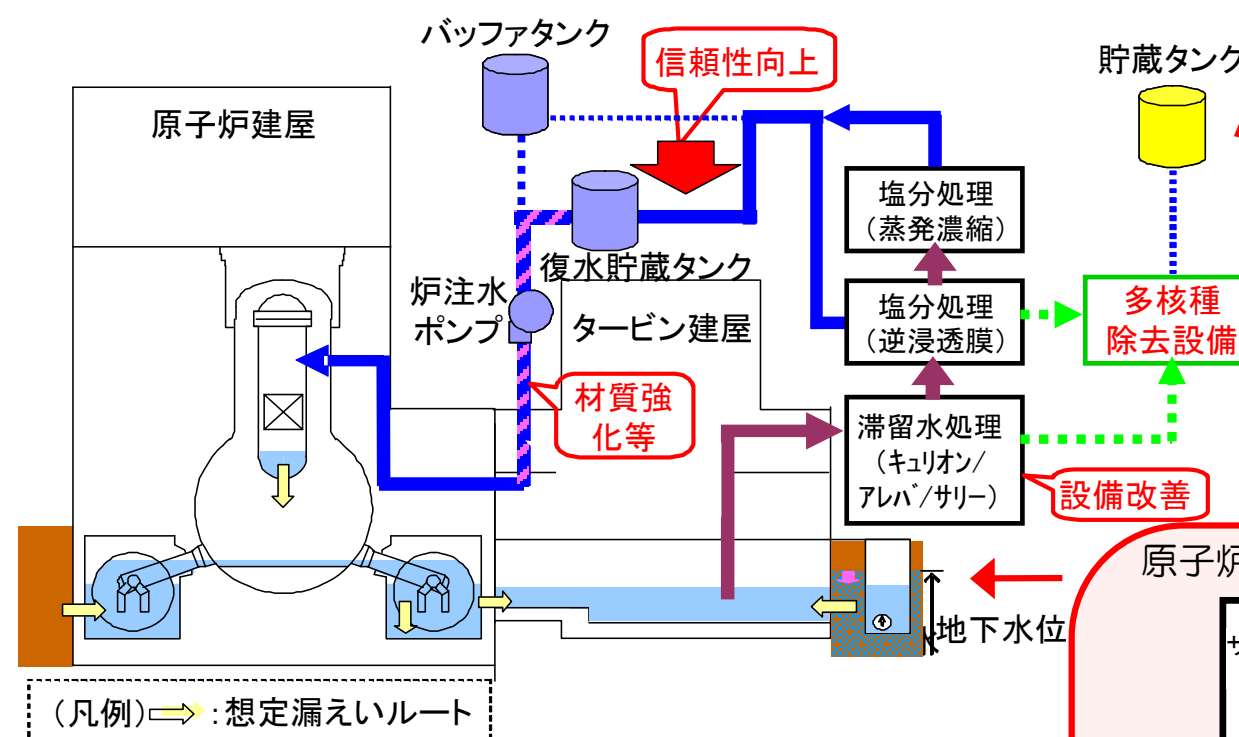
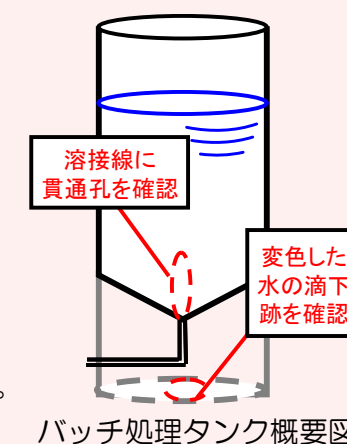
#### H4エリアタンクにおける水漏れについて

- 汚染水を貯留しているH4エリアのタンク堰内及び堰のドレン弁外側に水溜まりを確認（8/19）。同エリア内のボルト締め型No.5タンク近傍の底部で水の広がりがあることから、当該タンクの水位を確認した結果、近隣のタンクと比べ約3m（約300m³相当）水位が低下しており、高濃度汚染水の漏えいを確認（8/20）。
- 講じる対策として下記の5点を経済産業大臣から指示。
  - 1.タンク及びその周辺の管理体制の強化
  - 2.パトロールの強化
  - 3.溶接型タンクの増設とボルト締め型タンクのリプレースの加速化
  - 4.高濃度汚染水の処理の加速化（ALPSを9月中旬より順次稼働）と汚染された土の回収による周辺の線量低減
  - 5.高濃度汚染水の貯蔵に係るリスクの洗い出しとリスクへの対応の実施

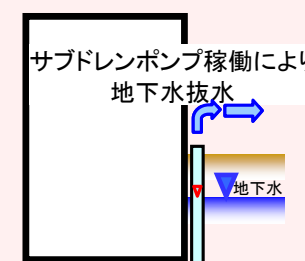


#### 多核種除去設備の状況

- 構内貯留水等に含まれる放射性物質濃度をより一層低く管理し、万一の漏えいリスクの低減のため、多核種除去設備を設置。
- 放射性物質を含む水を用いたホット試験を順次開始（A系：3/30～、B系：6/13～）。
- A系について、汚染水の前処理（放射性物質を薬液処理により除去）に用いているタンク（バッチ処理タンク）から微量な漏えいが確認されたことから、A系を停止し、調査を実施した結果、貫通孔を確認。また、吸着塔内面にも腐食を確認。B系も計画停止（8/8）し調査実施。
- C系を優先して腐食対策工事、系統水張り（9/19～）等を並行して実施し、通水試験（9/23～）後、ホット試験を開始予定（9/27～）。
- A系については10月下旬、B系については11月中旬にホット試験を再開予定。

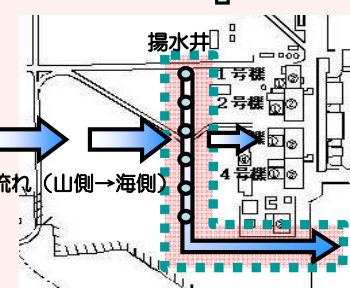


#### 原子炉建屋への地下水流入抑制



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、関係者のご理解後、順次稼働開始予定。

<略語解説>  
(※1) CST: 復水貯蔵タンクの別名。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。

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



## 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、5/30からエリアを拡大（下図オレンジのエリア）。エリア内の作業は、高濃度粉塵作業以外であれば、使い捨て式防塵マスク（N95・DS2）を着用可とし、正門、入退域管理施設周辺は、サージカルマスクも着用可とした。  
5、6号機建屋内についてもダストの舞い上がりが少ない作業を行う場合はDS2も着用可とする（10月中旬運用開始予定）。



全面マスク着用省略エリア

### 出入拠点の整備

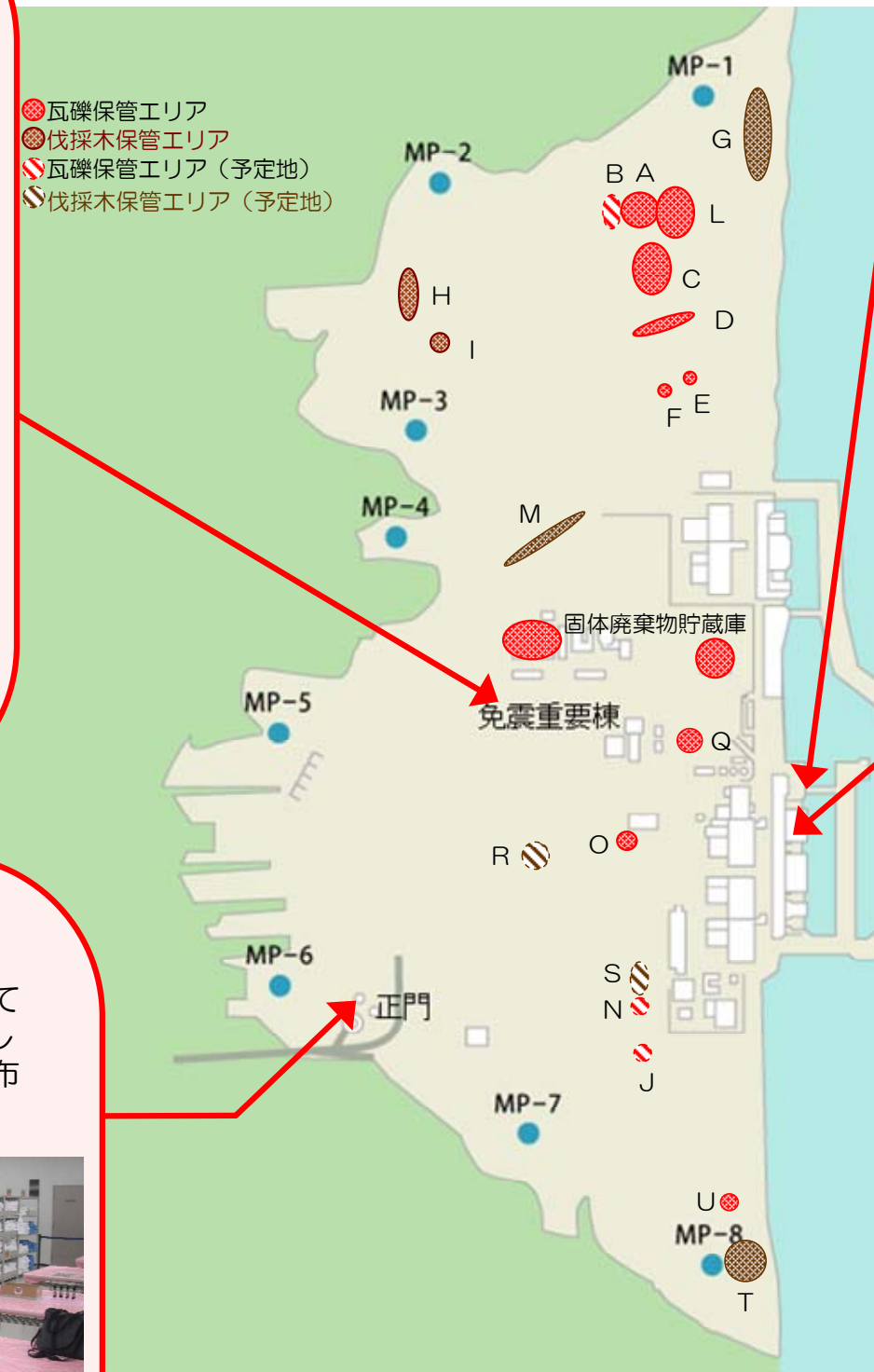
福島第一原子力発電所正門付近の入退域管理施設について6/30より運用を開始し、これまでJヴィレッジで実施していた汚染検査・除染、防護装備の着脱及び線量計の配布回収を実施。



入退域管理施設外観

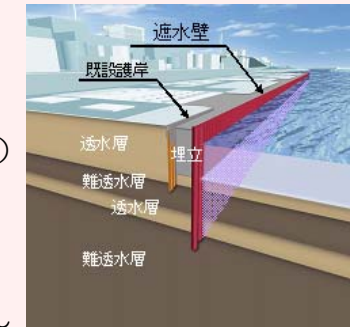


入退域管理施設内部



### 遮水壁の設置工事

万一、地下水が汚染し、その地下水が海洋へ到達した場合にも、海洋への汚染拡大を防ぐため、遮水壁の設置工事を実施中。（本格施工：2012/4/25～）  
2014年9月の完成を目指し作業中。  
（埋立等（4/25～11/末）、鋼管矢板打設部の岩盤の先行削孔（6/29～）、港湾外において波のエネルギーを軽減するための消波ブロックの設置（7/20～11/30）、鋼管矢板を打設（4/2～））

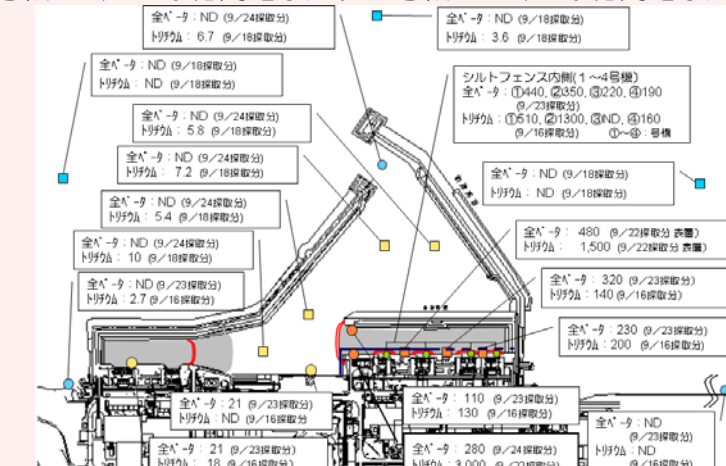


遮水壁（イメージ）

### 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。
- ・放射性物質濃度の大きな変動は1～4号機取水口開渠内に限られており、港湾外においては影響はほとんど見られていない。
- ・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：8/9完了、2～3号機間：8/29～11月下旬、3～4号機間：8/23～10月中旬）
  - ・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：8/13～11月下旬、2～3号機間：10月上旬～12月上旬、3～4号機間：10月上旬～11月下旬）
  - ・雨水等の侵入防止のため、アスファルト等の地表舗装を実施（10月中旬～）
- 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  
（2号機分岐トレンチ・立坑B：8/22～24移送、8/29～9/19閉塞）
  - ・主トレンチの汚染水の浄化、水抜き  
（2号機：9/30浄化開始予定、3号機：10/8浄化開始予定）



海水モニタリング結果（平成25年9月24日現在）