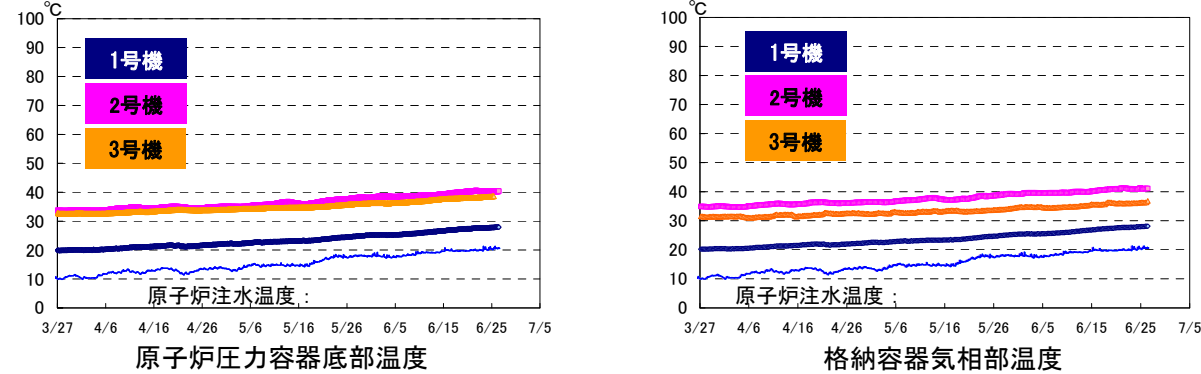


東京電力（株）福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ進捗状況（概要版）

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20～45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

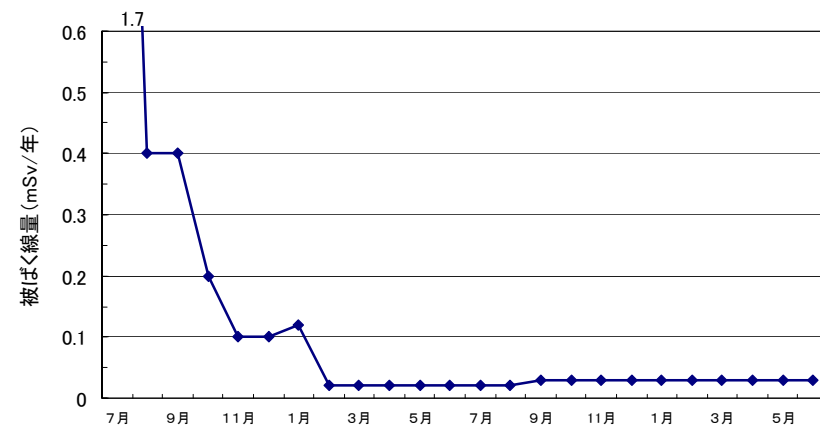
2. 原子炉建屋からの放射性物質の放出

1～3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 1.4×10^{-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）。

（参考）

※周辺監視区域外の空気中の濃度限度：
[Cs-134]： 2×10^{-5} ベクレル/cm³、[Cs-137]： 3×10^{-5} ベクレル/cm³
※1F敷地境界周辺のダスト濃度「実測値」：
[Cs-134]：ND（検出限界値：約 1×10^{-7} ベクレル/cm³）、
[Cs-137]：ND（検出限界値：約 2×10^{-7} ベクレル/cm³）

1～3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、H24年9月に評価方法の統一を図っている。

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、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～

▶ 復水貯蔵タンク（CST）原子炉注水系の運用開始

- 3号機CSTを水源とする原子炉注水系の運用を開始する。バッファタンクを水源とする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（約4km→約3km）ことに加え、水源の保有水量の増加、耐震性の向上など、原子炉注水系の信頼性が向上される。7月上旬に原子炉への注水確認を実施し、その後運用開始予定（図1参照）。
※CST：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。

▶ 2号機TIP案内管を活用した炉内調査・温度計設置

- TIP案内管を活用し、炉内状況の把握・常設温度計の設置を行う。ファイバースコープによるTIP案内管（4箇所）の内部確認の結果、内視鏡や熱電対の挿入が不可能と判断したため、作業を中断し、対策を検討した。その結果、同案内管内部の付着物や障害物を押し上げる方式（ワイヤーの先にクサビを付け、強い力でローラを押し上げる方式）を採用。現在、送り装置等の製作、習熟訓練等を実施中（4/27～6/27 予定）であり、今後、ファイバースコープによる内部確認の再実施に着手予定（7月上旬頃～）。
※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分布を計測

▶ 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（PCV）及び原子炉圧力容器（RPV）内部に窒素を封入し、水素リスクの低減を図る。現在、1号機では窒素封入ライン毎の窒素封入量を変更し、PCV内への窒素封入量の変化がPCV内温度へ与える影響を把握するとともに、現在封入を実施している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中（6/18～7/8 予定）。
- 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し、水素リスクの低減を図る。1号機については、2012年12月から封入を開始し、S/C内の水素は可燃限度濃度^{※1}を下回っていると判断しているものの、残留状況を把握するための封入を断続的に実施している。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。

※1：可燃限度濃度とは、水素が燃焼可能な範囲（水素が4%以上かつ酸素が5%以上存在することが条件）のこと。仮に4%を超えても直ちに燃焼する濃度ではない。

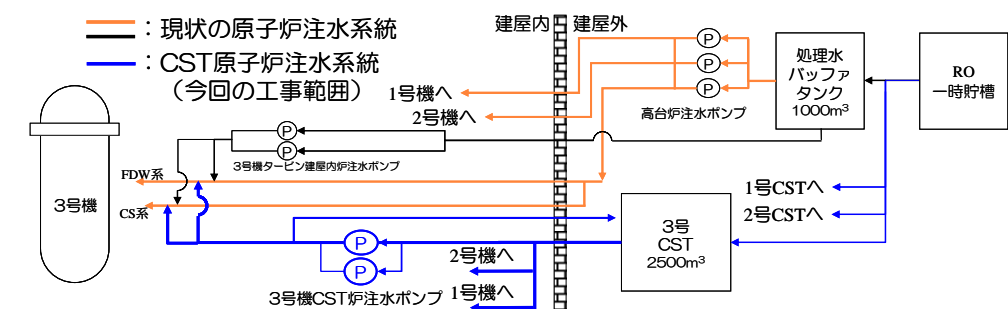


図1：CST原子炉注水系統図（3号機の例）

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）の準備を実施中。A系統は試運転、水質確認が完了（A系統：3/31～4/23）、B・C系統は試運転が完了後、水質確認を実施（B・C系統：～7月以降完了予定）。A系統は、水質確認の結果、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。現在、地元関係者等への説明を実施中。

➤ 多核種除去設備の設置

- 構内滞留水等に含まれる放射性物質濃度（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の低減のため、多核種除去設備を設置する。現在、放射性物質を含む水を用いたホット試験（A系、B系）を実施中（A系：3/30～、B系：6/13～）。これまでに約13000m³を処理（6/25時点）。A系については、処理水のサンプルを採取し、除去対象とする62核種の詳細測定・評価が完了（5/29）し、全ての核種について告示濃度限度より低い水準まで除去できていることを確認。
- なお、Sr-90、Cs-134、Cs-137等のほとんどの核種については、検出限界値未満まで除去できることを確認しているが、Co-60、Ru-106、Sb-125、I-129については、告示濃度限度以下であるものの微量の放射性物質を検出。検出された核種については、活性炭系吸着材を用いた試験の結果、除去性能の向上を確認。今後、吸着塔の構成を再検討し、実機に適用予定。また、C系についても7月下旬にホット試験を開始予定。
- その一方で、汚染水の前処理（α核種等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2A）からの微量な漏えいが確認（6/15）されたことから、A系を停止し、調査を実施した結果、2ヶ所に貫通孔を確認（6/18）（図2参照）。また、1Aタンクからも同様な貫通孔1ヶ所を確認（6/20）。調査結果に基づき、原因及び対策について検討中（6/21～）。

➤ 地下貯水槽からの漏えいと対策の状況

- 汚染水を貯留している地下貯水槽No.1～7のうち、No.1,2,3からの漏えいを確認したことから、全ての地下貯水槽について使用停止を決定。貯水槽内の処理水を順次地上タンクに移送し、6/9までにNo.1,2,3,6の移送を完了。現在、5,6号機の水を貯留しているNo.4を移送中（6/11～）。なお、No.5,7については、元々水を貯蔵していない。
- 地下貯水槽廻り等の観測孔（新設：30箇所、既設7箇所）から地下水のサンプリングを実施した結果、全β放射能濃度は検出限界値未満であることを確認。また、漏えい箇所特定のため、No.2の背面にボーリング孔を掘削し、サンプリングを実施した結果、3箇所で全β放射能濃度を検出（5/24）。No.1については1箇所で全β放射能濃度を検出（6/24）。No.2については拡散状況把握のため、追加で実施したボーリング調査により、現時点では汚染水の拡散は極めて限定的であることを確認。
- 今後、当該範囲の土壤除去を行う（7月中旬頃開始予定）（図3参照）。
- さらに、No.1の背面にもボーリング孔を掘削し、汚染された土壤範囲の特定を実施していく予定。また、No.1検知孔内へ漏えいする汚染水レベルを低下させるため、貯水槽内への水の注水と排水を繰り返すことで残水を希釈する（7月初旬頃予定）。

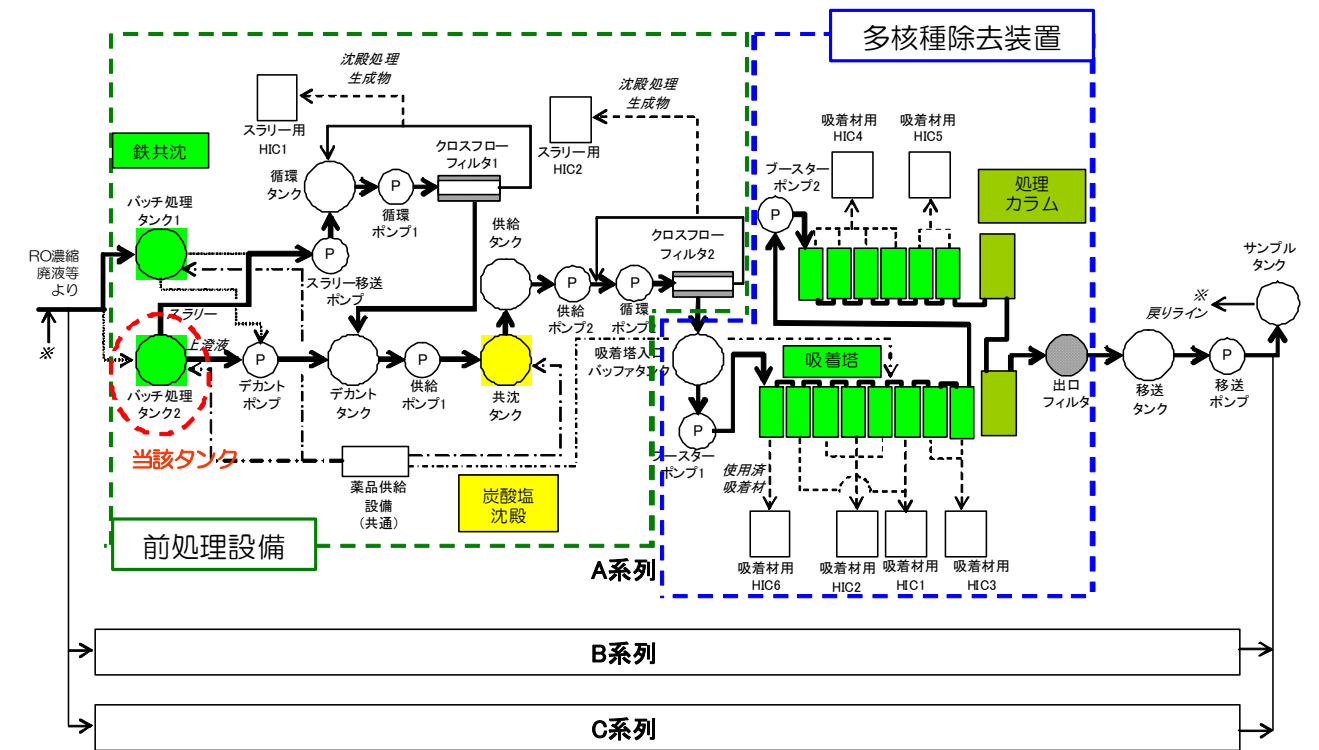


図2：多核種除去設備全体系統図

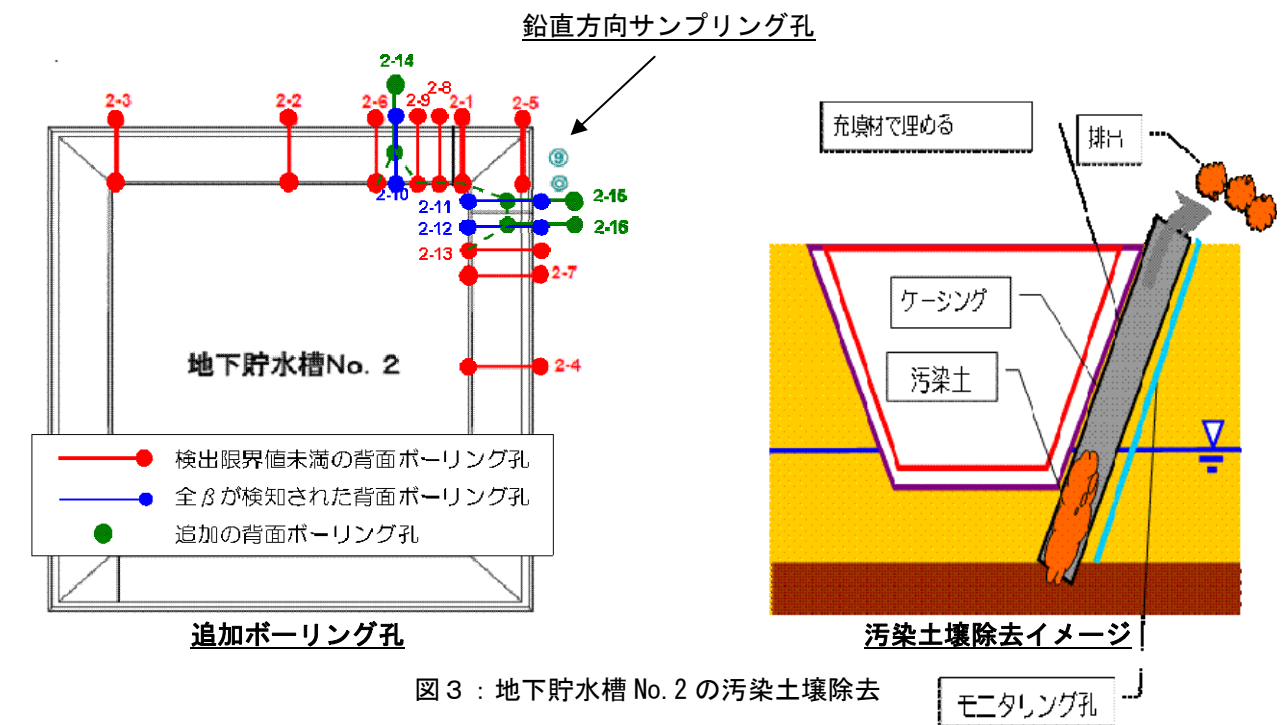


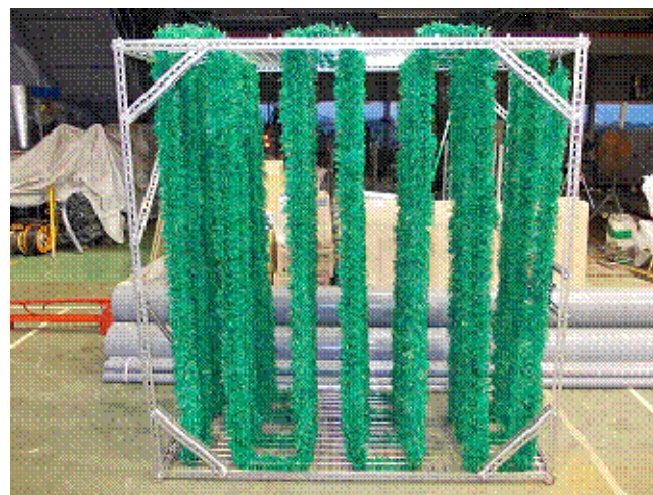
図3：地下貯水槽No.2の汚染土壤除去

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1mSv/年）や港湾内の水の浄化～

▶ 港湾内海水中の放射性物質濃度の低減

- ・ 3月時点において、3号機取水口シルトフェンス内側採取点のCs-134、137の濃度について告示限度未満を未達成。現在、開渠内海水の汚染拡大の抑制を維持するとともに、Csについては、3号機シルトフェンス内側に繊維状吸着材を設置し、浄化中(6/17～)（図4参照）。Srについては、現場適用可能な方法による浄化の実施計画を検討中。
- ・ 港湾内の海水中の放射性物質の濃度が一部の箇所では告示濃度未満に低減しない要因について、要因の検討と東京電力の対策の検証を行うため、専門家からなる検討会を設置し、検討会を開催（第1回：4/26、第2回：5/27）。
- ・ 前述の検討会にて推定した要因を調査するため、1～4号機タービン建屋東側に観測孔を設置して地下水を採取・測定したところ、5/24の採取試料において、1、2号機間の採取地点の地下水中のトリチウム濃度：50万Bq/L、Sr-90濃度：1000Bq/Lと高い結果が得られた。原因としては、2011年4月の2号機取水部から漏えいの影響による可能性が高いと考えられる。
- ・ また、海水中のトリチウム濃度について、1～4号機取水口内北側では1100Bq/L（6/21採取）、1500Bq/L（6/24採取）とこれまでの値に比べて有意な上昇が見られた。1、2号機取水口間では、910Bq/L（6/21採取）、420Bq/L（6/24採取）であった。
- ・ 今後、早急にモニタリングを強化して、原因究明を進めるとともに、海洋への汚染拡大防止対策を実施する。現在、護岸付近において薬液注入等による地盤改良の準備作業を実施中（6/26～）。今後、過去に漏えいした箇所の追加対策等を実施（7月上旬頃～）する。さらに、漏えいリスクを低減させるため、海水配管トレンチに滞留している汚染水の放射性物質濃度低減ならびに水抜きについて検討していく。



繊維状吸着材浄化装置



設置作業の様子

図4：繊維状吸着材浄化装置

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（H25年度中頃完了予定）。天井クレーンの吊り込み作業が完了し（6/7～6/14）（図5参照）、現在、組立・設置作業を実施中。今後、燃料取扱機を吊り上げ予定（7月上旬開始）。

▶ 3号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事

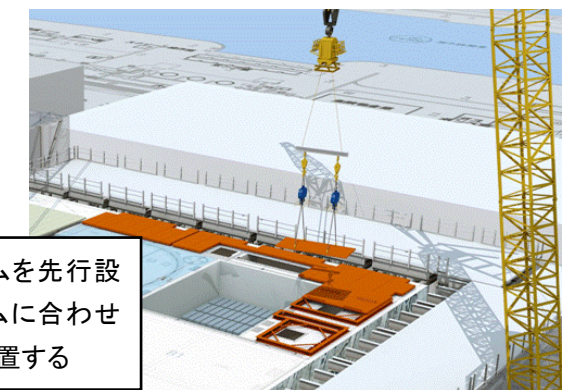
- ・ 現在、原子炉建屋上部ガレキ撤去を継続中。今後、燃料取り出し用カバーや燃料取扱設備を設置する際、オペフロ上での作業が必要となるため、除染、遮へいを実施することにより、オペフロの線量低減を図る（図6参照）。



図5：4号機天井クレーン吊り上げ作業



定置式除染装置



ガイドフレームを先行設置し、フレームに合わせ遮へい材を設置する

遮へい材設置イメージ

図6：3号機原子炉建屋オペレーティングフロア線量低減対策

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・2号機建屋内滞留水水位計設置
 - ・ 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、1・2号機建屋内滞留水水位計設置作業を実施（5/27～6/28 予定）。設置完了後、水位データの採取・分析を実施予定。
 - 2号機原子炉建屋1階上部空間の調査
 - ・ 除染・遮へい計画やPCV調査・補修等の作業計画に資することを目的として、『高所調査用ロボット』※による2号機原子炉建屋1階の上部空間の線量率測定、干渉物等調査を実施。
 - ・ まず、西側通路～南西エリアを対象として、上部空間の状況を把握しながら、アームが機器と干渉しない高さまでの範囲で線量率測定、干渉物等調査を実施（6/18）（図7参照）。調査結果より、顕著な差異はないものの、上部の方の線量が高いことを確認した。また、上部空間をカメラで確認し、機器類の損傷は特に確認されなかった。今後、高所PCV貫通部周辺調査の実施可否、調査エリア拡大の検討を行う。
- ※（独）産業技術総合研究所と（株）本田技術研究所が共同開発した『高所調査用ロボットシステム』を東京電力（株）も含めた三社共同研究の中で運用。

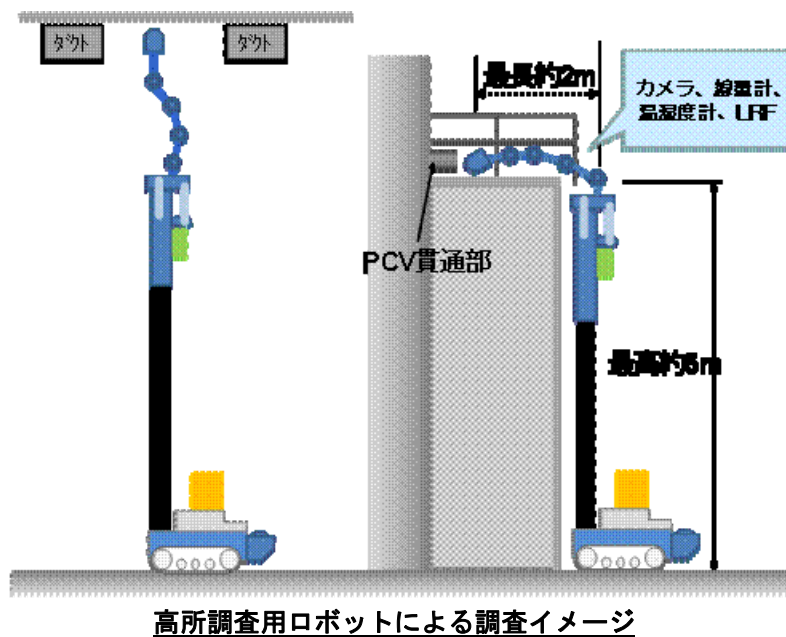


図7：2号機原子炉建屋1階上部空間調査



高所調査用ロボット外観

6. 原子炉施設の解体・放射性廃棄物処理・処分に向けた計画

～遮へい能力の高い放射性廃棄物保管施設の設置、適切かつ安全な保管と処理・処分に向けた研究開発～

- 汚染水処理に伴う二次廃棄物の処理・処分
 - ・ 水処理設備前後の処理水試料の核種分析を実施し、2012年度に9試料、32核種について分析が完了（2012/8/31）。3試料について、分析対象としていた18核種全ての核種分析結果が得られた（5/31）。さらに、新たに採取した試料（集中RW地下高汚染水（滞留水）、HTI地下高汚染水（滞留水）、セシウム吸着装置処理後水、第二セシウム吸着装置処理後水）をJAEAに輸送し、追加分析予定。本分析結果については、今後、水処理設備から発生する捕集材等の水処理二次廃棄物に含まれる放射能濃度の評価に使用予定。

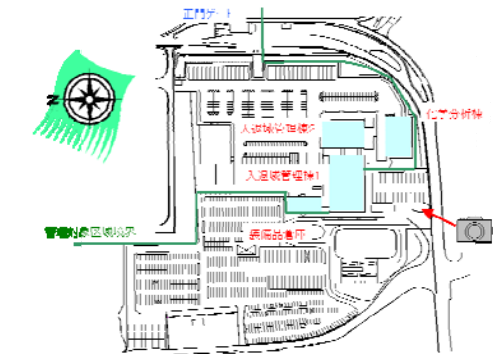
7. 要員計画・作業安全確保に向けた計画

～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当社社員の人数は、今年2月～4月の1ヶ月あたりの平均が約8,900人。実際に業務に従事した人数は平均で約6,200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。
 - ・ 7月の作業に想定される人数（東電社員及び協力企業作業員）は、1日あたり約3000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。
 - ・ 4月及び5月時点における協力企業作業員の地元雇用率は各月とも約50%。
 - 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月から実施中。
 - ・ WBGT(*)を活用し、作業時間、休憩の頻度・時間、作業強度の変更等を実施。
 - ・ 7～8月中における14～17時の炎天下における作業の原則禁止。
 - ・ 適度な休憩とこまめな水分・塩分の摂取。
 - ・ チェックシートを用いた体調管理とクールベストの着用。
 - ・ 体調不良を言い出しやすい職場環境の構築と緊急医療室での早期受診の促進。
- (*) WBGT：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
- 出入り拠点の整備
 - ・ 福島第一原子力発電所の正門付近に建設中の入退域管理施設について、6/30に運用開始予定。運用開始以降は、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・回収について本施設にて行う（図8参照）。
 - ・ 入退域管理施設の運用開始に伴い、構内循環バスの停留所（入退域管理施設、企業センター厚生棟）周辺を6/30より一般作業服着用可能エリアに追加設定（現在の設定エリア：免震重要棟周辺、5・6号サービス建屋周辺、正門周辺）。



入退域管理施設外観



敷地平面図

図8：入退域管理施設

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（設置予定）
- ⊗ 乾式キャスク仮保管設備（設置予定）
- 蛇腹ハウス



瓦礫保管
テント内



瓦礫
(収納容器)



瓦礫保管テント



覆土式一時保管施設



瓦礫
(屋外集積)



瓦礫
(屋外集積)



伐採木一時保管槽



タンクの設置状況



廃スラッジ一時保管施設



撮影: GeoEye/日本スペースイメージング(2013.3.12)

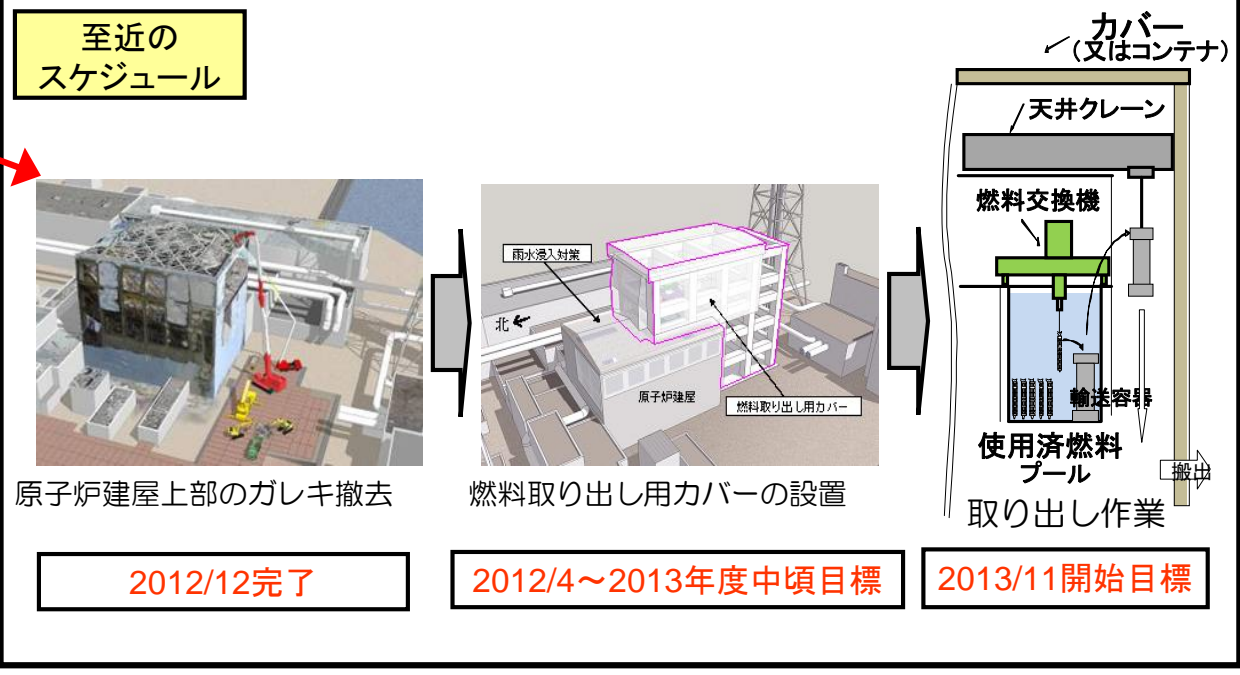
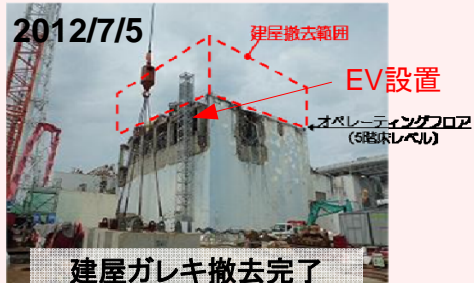


廃止措置等に向けた進捗状況：使用済み燃料プールからの燃料取出し作業

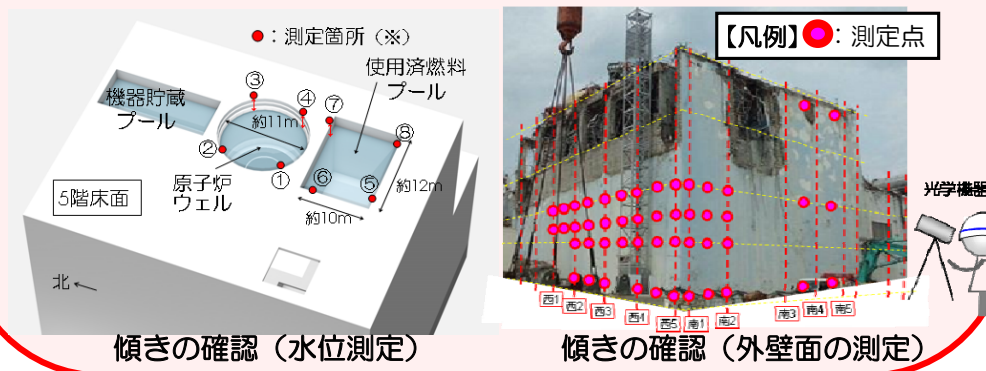
至近の目標 使用済み燃料プール内の燃料の取り出し開始(4号機、2013年中)

4号機

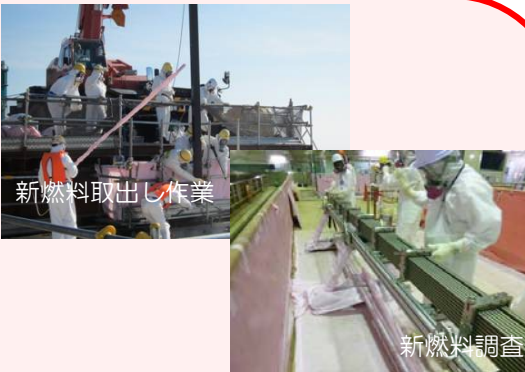
燃料取出し用カバー設置に向けた原子炉建屋上部の建屋ガレキ撤去(2012/7/11)、オペレーティングフロア(※1)大型機器撤去、瓦礫片付け作業が完了(2012/12/19)燃料取出し用カバー設置工事のうち、鉄骨建方、天井クレーン吊り込み作業が完了。(鉄骨建方完了：2013/5/29、天井クレーン吊り込み完了：2013/6/14)



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)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。

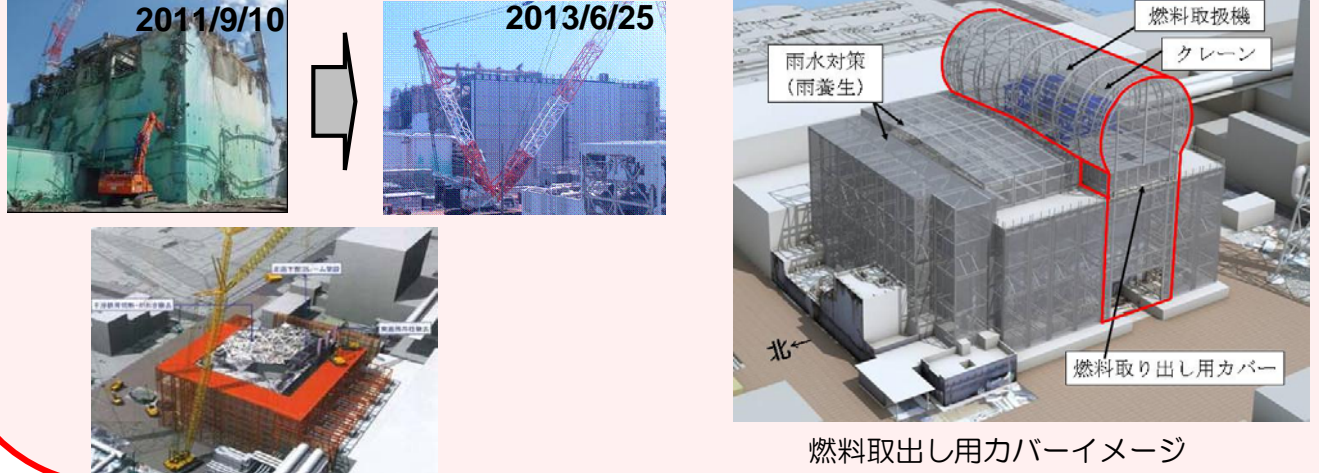


使用済み燃料プール内新燃料(未照射燃料)の健全性調査
プール内燃料の腐食調査のため、新燃料取出し作業実施(2012/7/18~19)。腐食の有無・状態の確認を実施(2012/8/27~29)した結果、燃料体の変形、燃料棒の腐食や酸化の兆候は確認されず、材料腐食が燃料取り出しに大きな影響を与えることはないと評価。



3号機

燃料取出し用カバー設置に向けて、構台設置作業完了(3/13)。原子炉建屋上部ガレキ撤去作業を継続実施中。オペフロでの有人作業に向け線量低減対策を実施予定。

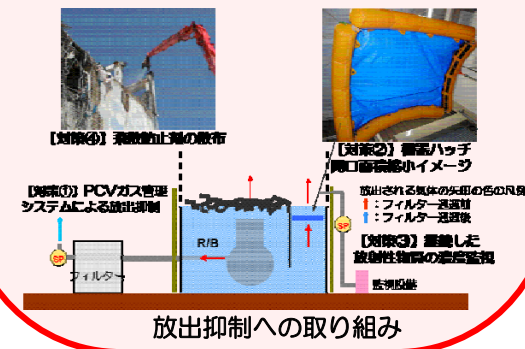


1、2号機

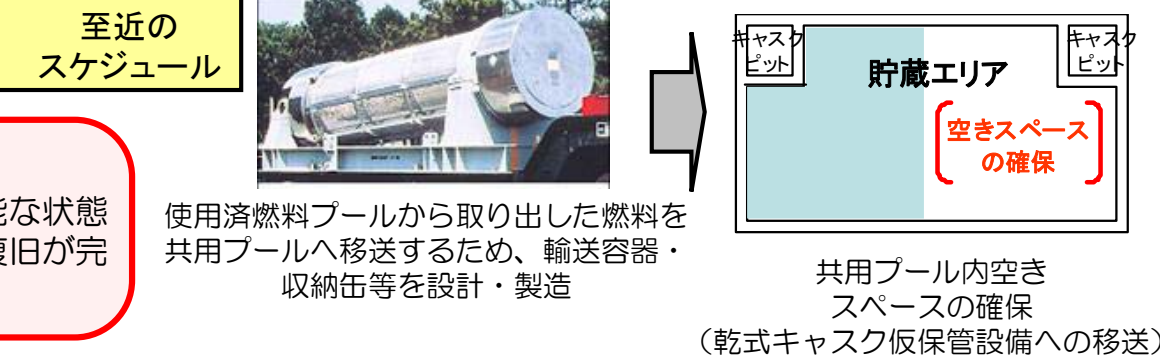
- 1号機については、3、4号機での知見・実績を把握するとともに、ガレキ等の調査を踏まえて具体的な計画を立案し、第2期(中)の開始を目指す。オペレーティングフロア上部のガレキ撤去を実施するため、原子炉建屋カバーの解体を計画している。(2013年中頃~)
- 2号機については、建屋内除染、遮へいの実施状況を踏まえて設備の調査を行い、具体的な計画を検討、立案の上、第2期(中)の開始を目指す。

1号機建屋カバー解体

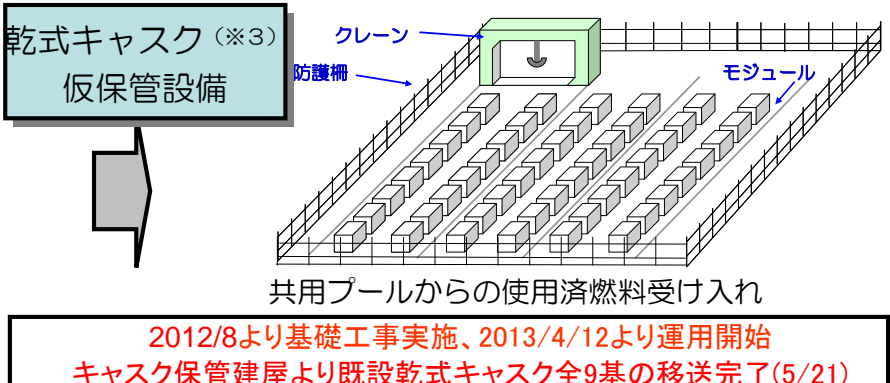
使用済み燃料プール燃料・燃料デブリ取り出しの早期化に向け、原子炉建屋カバーを解体し、オペフロ上のガレキ撤去を進める。建屋カバー解体後の敷地境界線量は、解体前に比べ増加するものの、放出抑制への取り組みにより、1~3号機からの放出による敷地境界線量(0.03mSv/年)への影響は少ない。



共用プール



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)



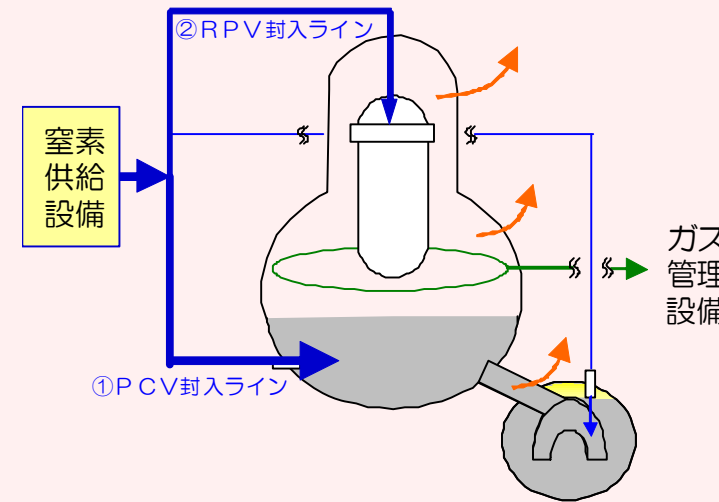
<略語解説>
(※1)オペレーティングフロア(オペフロ)：定期検査時に、原子炉上蓋を開放し、炉内燃料取替や炉内構造物の点検等を行うフロア。
(※2)機器ハッチ：原子炉格納容器内の機器の搬入に使う貫通口。
(※3)キャスク：放射性物質を含む試料・機器等の輸送容器の名称

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。
- 現在、1号機では窒素封入ライン毎の窒素封入量を変更し、PCV内への窒素封入量の変化がPCV内温度へ与える影響を把握するとともに、現在封入を実施しているPCV封入ラインの窒素封入を停止し、より信頼性の高い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中（6/18～7/8完了予定）。
- 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っている。S/C内の水素は可燃限度濃度を下回っていると判断しているものの、残留状況を把握するための封入を断続的に実施（12/7～26、1/8～1/24、2/26～3/19、4/2～4/23、5/8～6/11）。



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 ↓

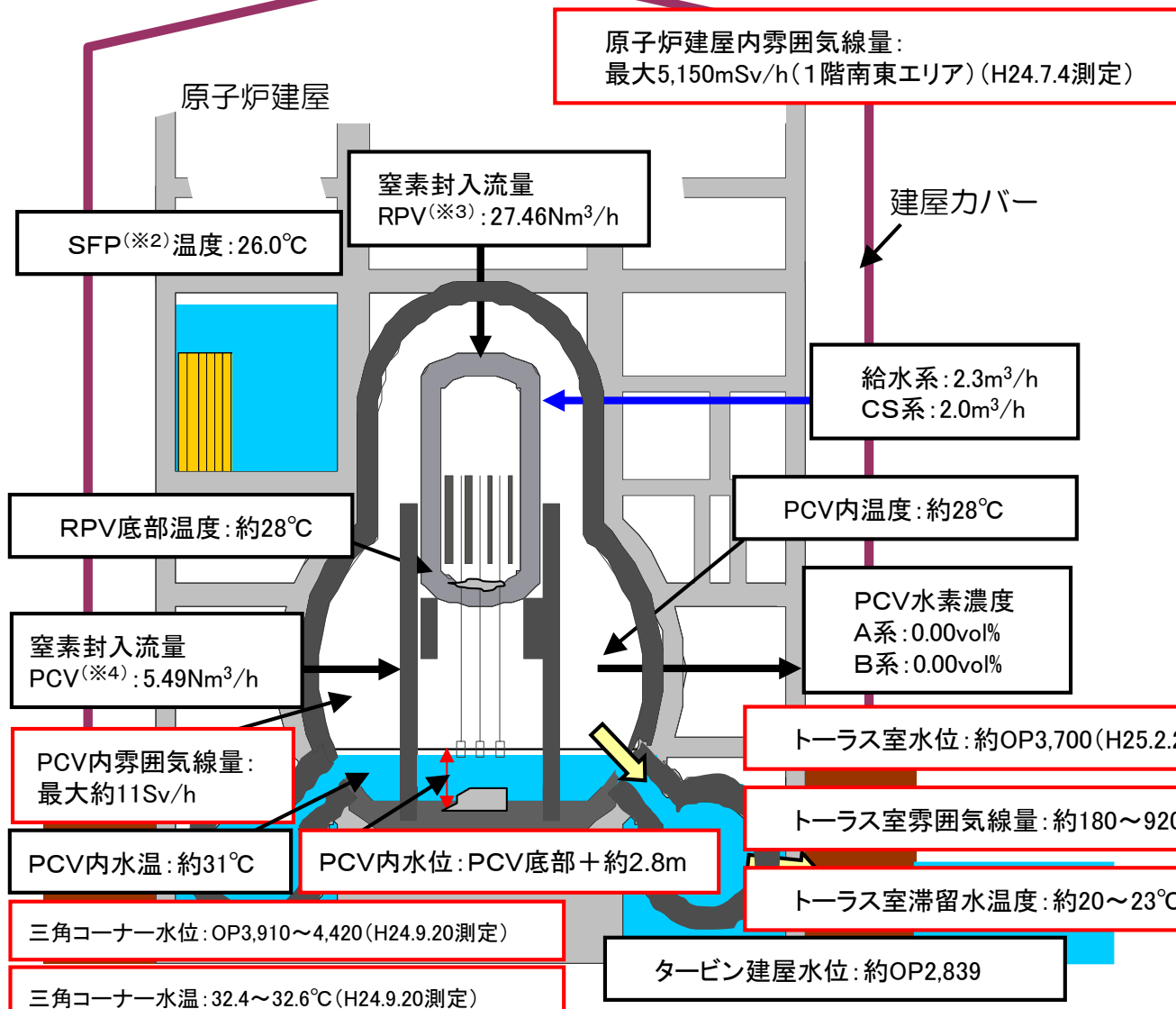
窒素封入量	RPV 30	PCV 6
排気量	30	

STEP③ ↓

窒素封入量	RPV 30	
排気量	24	

（値は全て読み値、単位Nm³/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6月26日11:00現在の値

タービン建屋

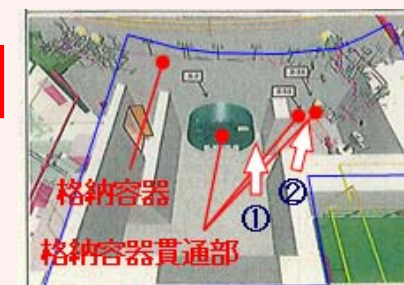
格納容器漏えい箇所の調査・補修

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）。



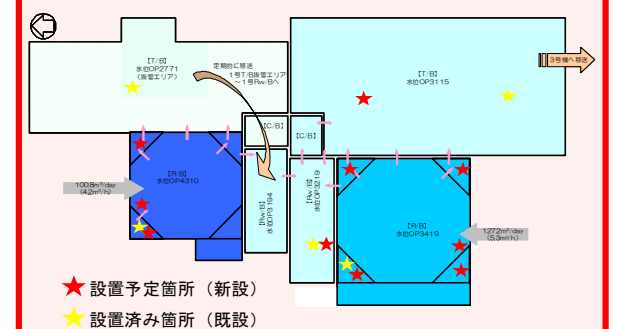
1号機パーソナルエアロック室の様子



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する。（5/27～6/28予定）



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

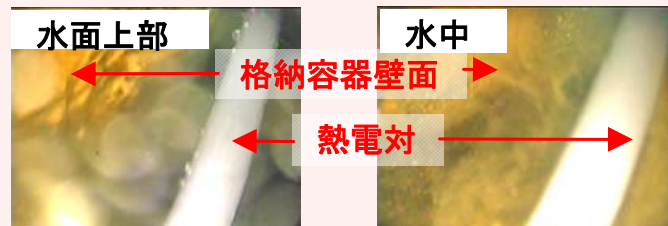
原子炉格納容器内部調査

格納容器貫通部（ペネ※1）からイメージスコープ等を挿入し調査を実施。（2012/1/19、3/26、27）。

○調査結果

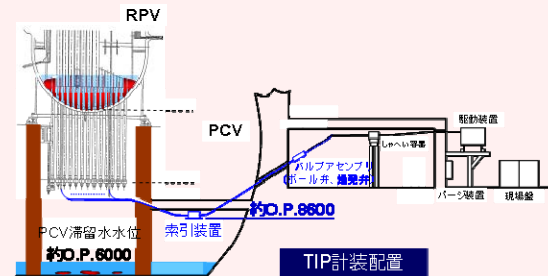
- ・水位：格納容器底部より約60cm
- ・水温：約50℃
- ・雰囲気線量：最大約73Sv/h

制御棒駆動機構（CRD）交換レールを用いてレール及びペテスタル開口部近傍の調査を試みたが交換レール上に装置を到達させることができず、調査ができなかった（3/19）。ガイドパイプ取り外し作業が完了（4/24～4/26）し、再調査を実施予定（H25年度上期中）。



2号機圧力容器代替温度計設置

既設温度計の故障に伴い、S/C差圧検出配管から温度計を挿入し、2012/11/1に監視計器とした。新たな温度計を挿入するため、ファイバースコープによるTIP案内管（4箇所）の内部確認（健全性確認）を実施（2/25～2/28）した結果、TIP案内管から内視鏡や熱電対を挿入することは不可能と判断し対策を検討。その結果、案内管内部の付着物や障害物を押し上げる方式を採用。送り装置等の製作、習熟訓練等を実施（4/27～6/27完了予定）し、現場にてファイバースコープによるTIP案内管の健全性確認の再実施に着手する予定（7月上旬頃～）。



※プラント建設時に本物のTIP検出器を入れる前に確認のために使用するケーブル

TIP案内管内確認試験

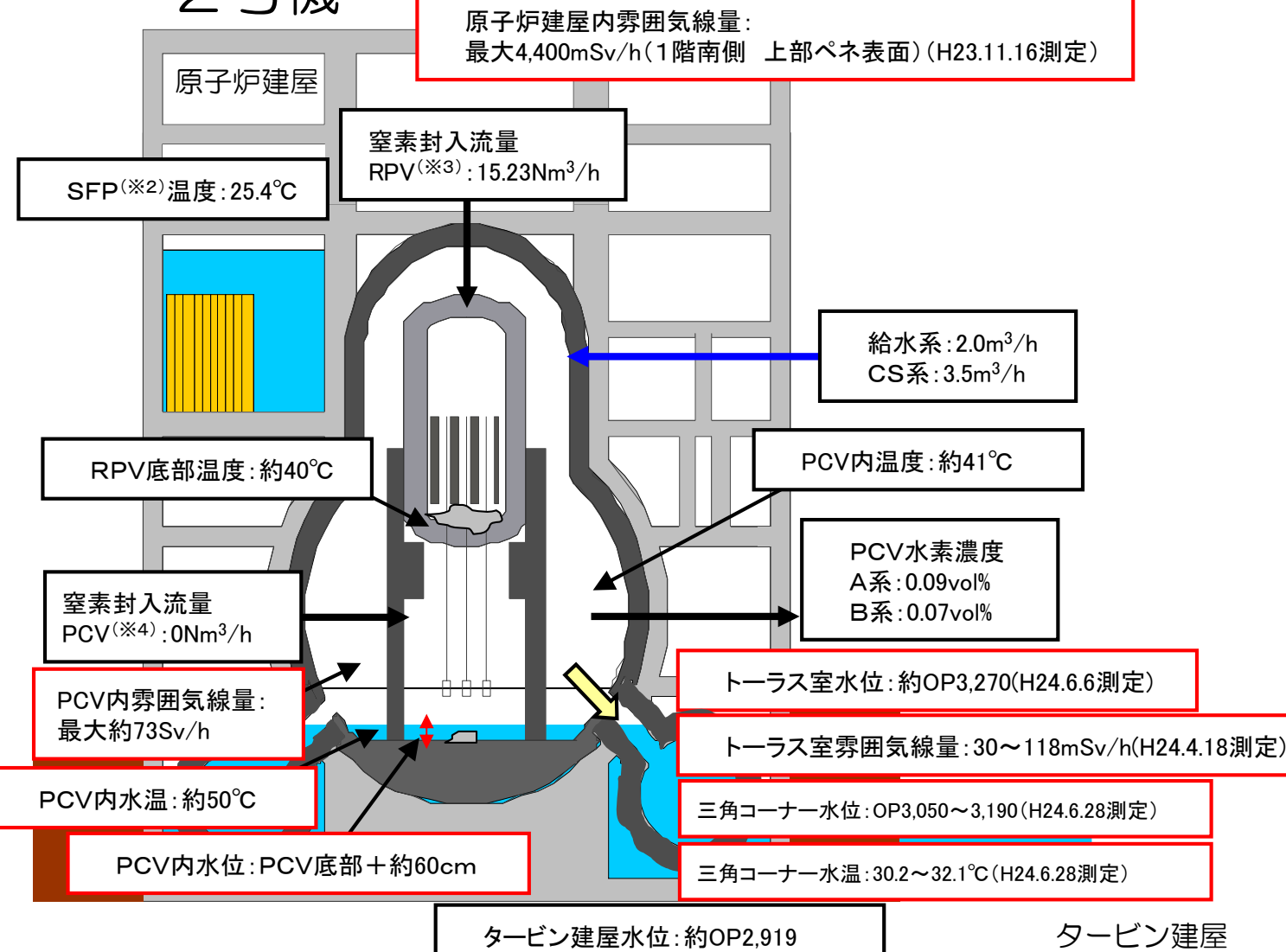
原子炉建屋1階上部調査

除染・遮へい計画やPCV調査・補修計画への反映を目的に、『高所調査用ロボット』により原子炉建屋1階西側通路～南西エリアにて上部空間の線量率測定・干渉物等調査を実施（6/18）。調査の結果、顕著な差異は無いものの上部の方の線量が高いことを確認。また上部空間をカメラで確認した結果、機器類の損傷は特に確認されなかった。今後、高所PCV貫通部周辺調査の実施可否、調査エリア拡大の検討を行う。



高所調査用ロボット※外観
※（独）産業技術総合研究所と（株）本田技術研究所が共同開発した『高所調査用ロボットシステム』を東京電力（株）も含まれた三社共同研究の中で運用。

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MS I V室（原子炉主蒸気隔離弁室）内の調査を実施（4/16）。

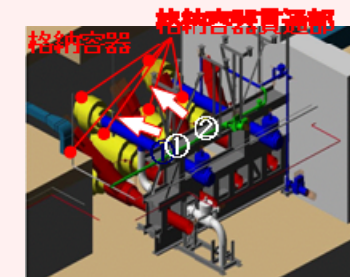


状況確認結果①



状況確認結果②

2号機MS I V室の様子



2号機MS I V室の外観

<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。

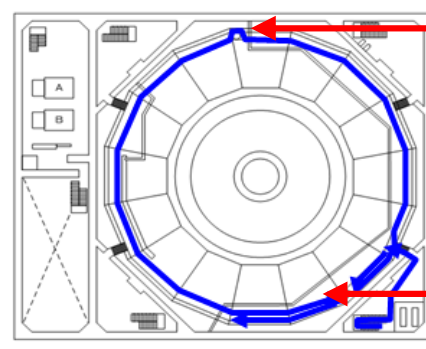
至近の目標

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



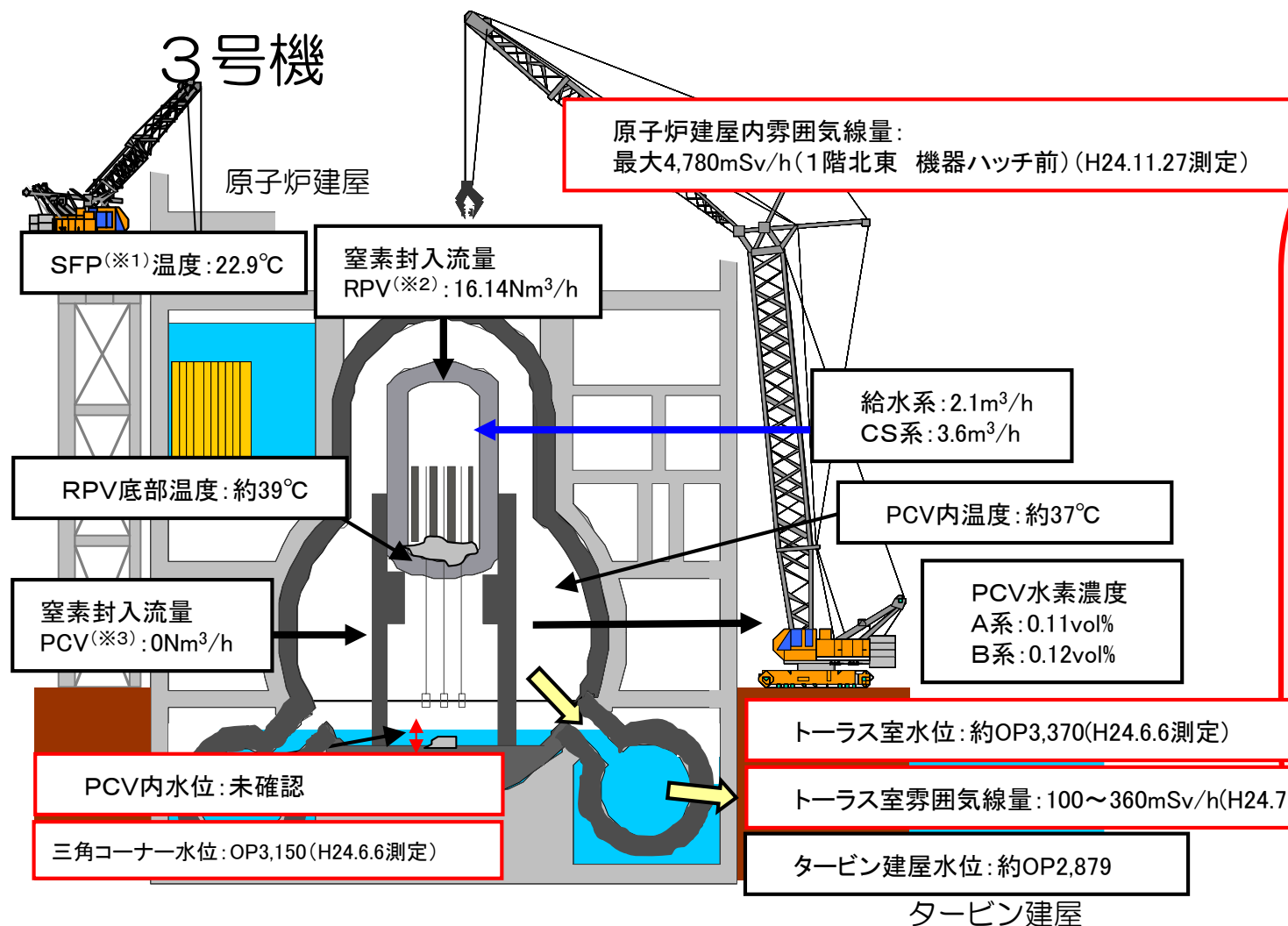
南東マンホール
ロボットによるトラス室調査
(2012/7/11)



格納容器側状況

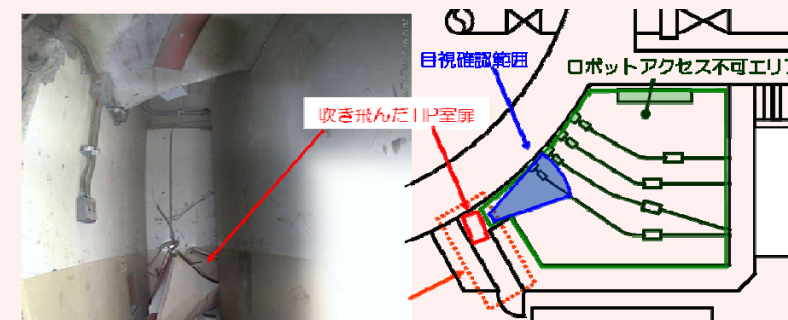
3号機	
階段室水位	OP 3150
トラス室水位	OP 3370

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）



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。

※プラント関連パラメータは2013年6月26日11:00現在の値

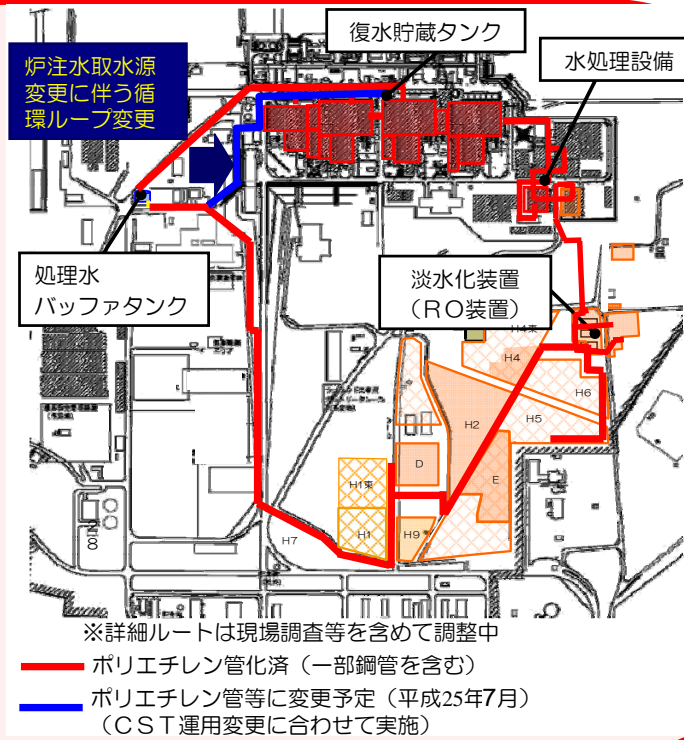
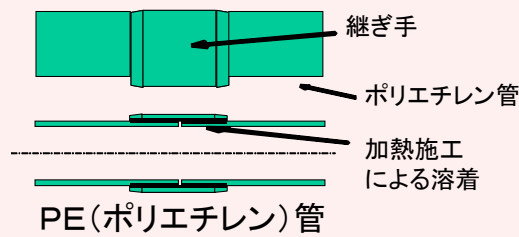
廃止措置等に向けた進捗状況：循環冷却と滞留水処理ライン等の作業

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

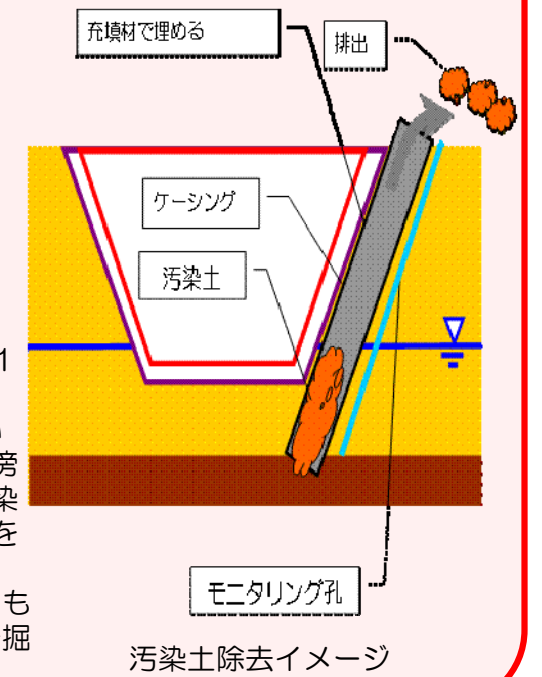
循環注水冷却設備・滞留水移送配管の信頼性向上

- 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）を実施済。
- 屋外敷設注水ラインの縮小、炉注水源の保有水量増加、耐震性向上等のため、水源を処理水バッファタンクから3号機復水貯蔵タンク（CST）に変更（7月上旬予定）。
- 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。



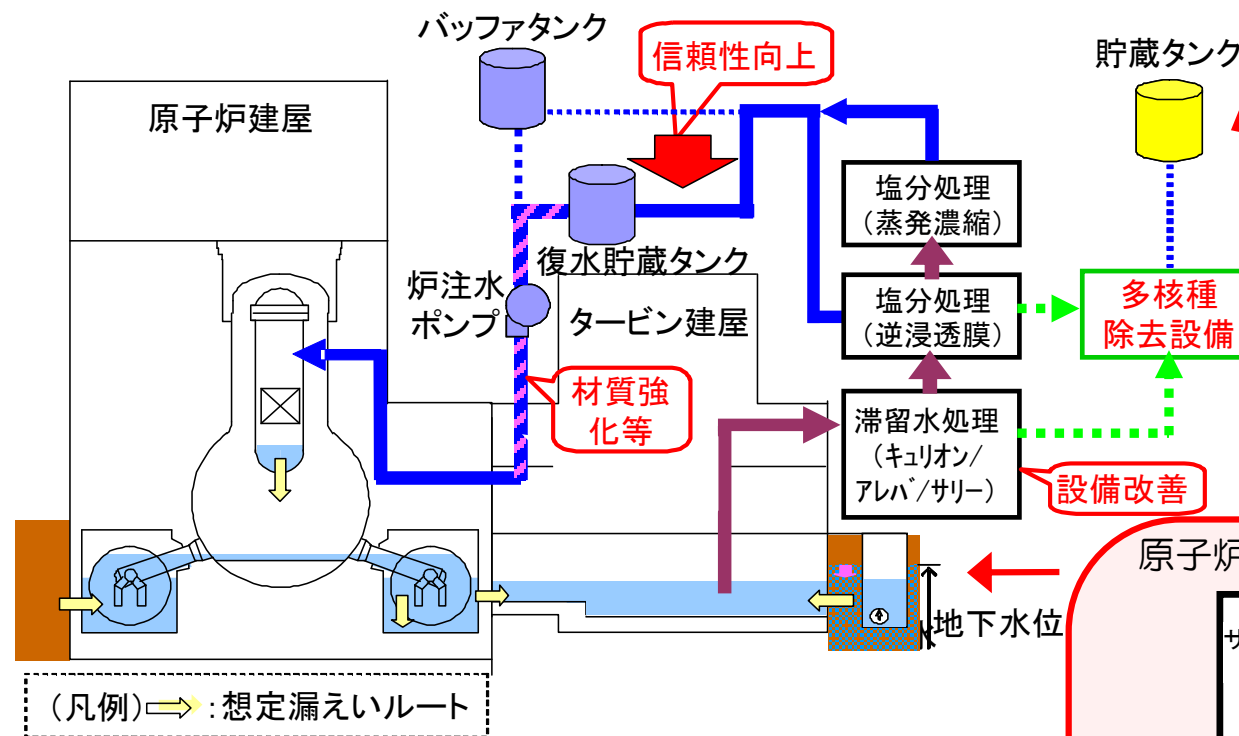
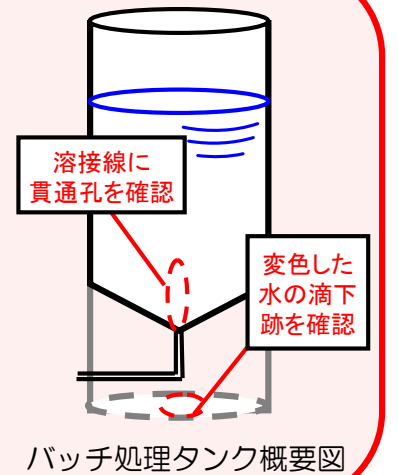
地下貯水槽からの漏えいと対策の状況

- 地下貯水槽からの漏えい事象が発生したことを受け、全ての地下貯水槽（合計約5.8万トン）を使用しない方針を決定。
- 貯水槽内の処理水を順次地上タンクに移送中。6/9までに地下貯水槽No.1,2,3,6の水は移送完了。現在、5、6号機の水を貯留しているNo.4を移送中(6/11～)。(No.5,7はもともと貯留していない)
- 漏えい箇所特定のためNo.1,2の背面にボーリング孔を掘削し、サンプリングを実施。その結果No.2において3箇所、No.1において1箇所ですべてβ放射能濃度を検出（No.1:6/25, No.2:5/24）。No.2については全βが検出されたボーリング孔の近傍外側にボーリング孔を追加で掘削し、汚染水の拡散範囲が極めて限定的であることを確認。今後、その範囲の土壌を除去する（7月中旬頃開始予定）。No.1についても今後No.2と同様、追加のボーリング孔を掘削し、汚染範囲を特定予定。

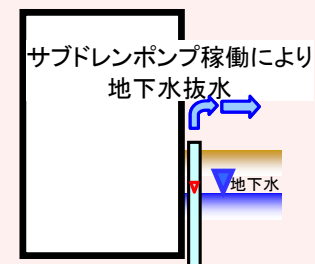


多核種除去設備の状況

構内滞留水等に含まれる放射性物質濃度をより一層低く管理する多核種除去設備を設置。規制委員会の了解が得られたため、放射性物質を含む水を用いたA系ホット試験を開始(3/30～)。除去対象の62核種は、告示濃度限度より低い水準まで除去できている。なお一部の核種について微量の検出を確認したため、除去性能の向上策として活性炭系吸着材を実機に適用予定。B・C系についても規制委員会よりホット試験開始の了承が得られたため、B系の処理を開始(6/13～)。C系についても7月中旬以降開始予定。A系の設備のうち、薬液を注入し汚染水の前処理をするバッチ処理タンクから漏えいを確認(6/15)したため、タンクの内外面の調査を実施し貫通孔を確認。調査結果に基づき、原因及び対策について検討中。

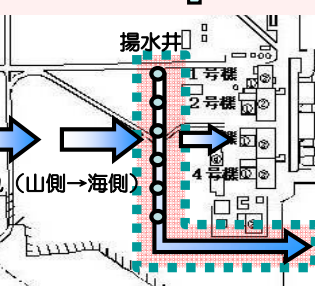


原子炉建屋への地下水流入抑制



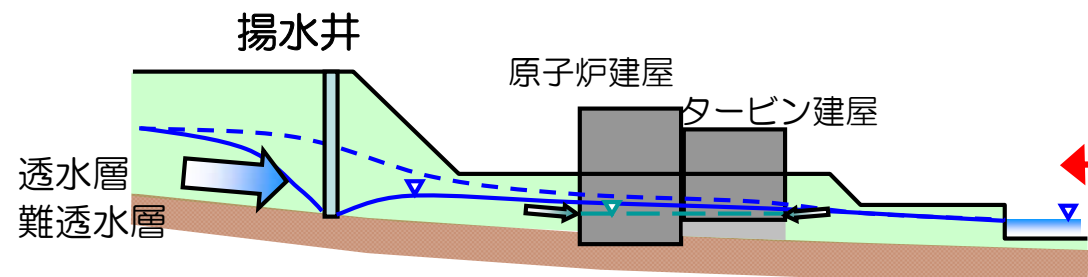
サブドレン水汲み上げによる地下水水位低下に向け、1～4号機の一部のサブドレンピットについて浄化試験を実施。今後、サブドレン復旧方法を検討。

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。

地下水バイパスにより、建屋付近の地下水水位を低下させ、建屋への地下水流入を抑制



<略語解説>
(※1) CST: 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。

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。また入退域管理施設の運用開始にあわせ、一般作業着用エリアを6/30より追加設定。(入退域管理施設周辺、登録センター休憩所、運転手用汚染測定小屋周辺)



全面マスク着用省略エリア

出入拠点の整備

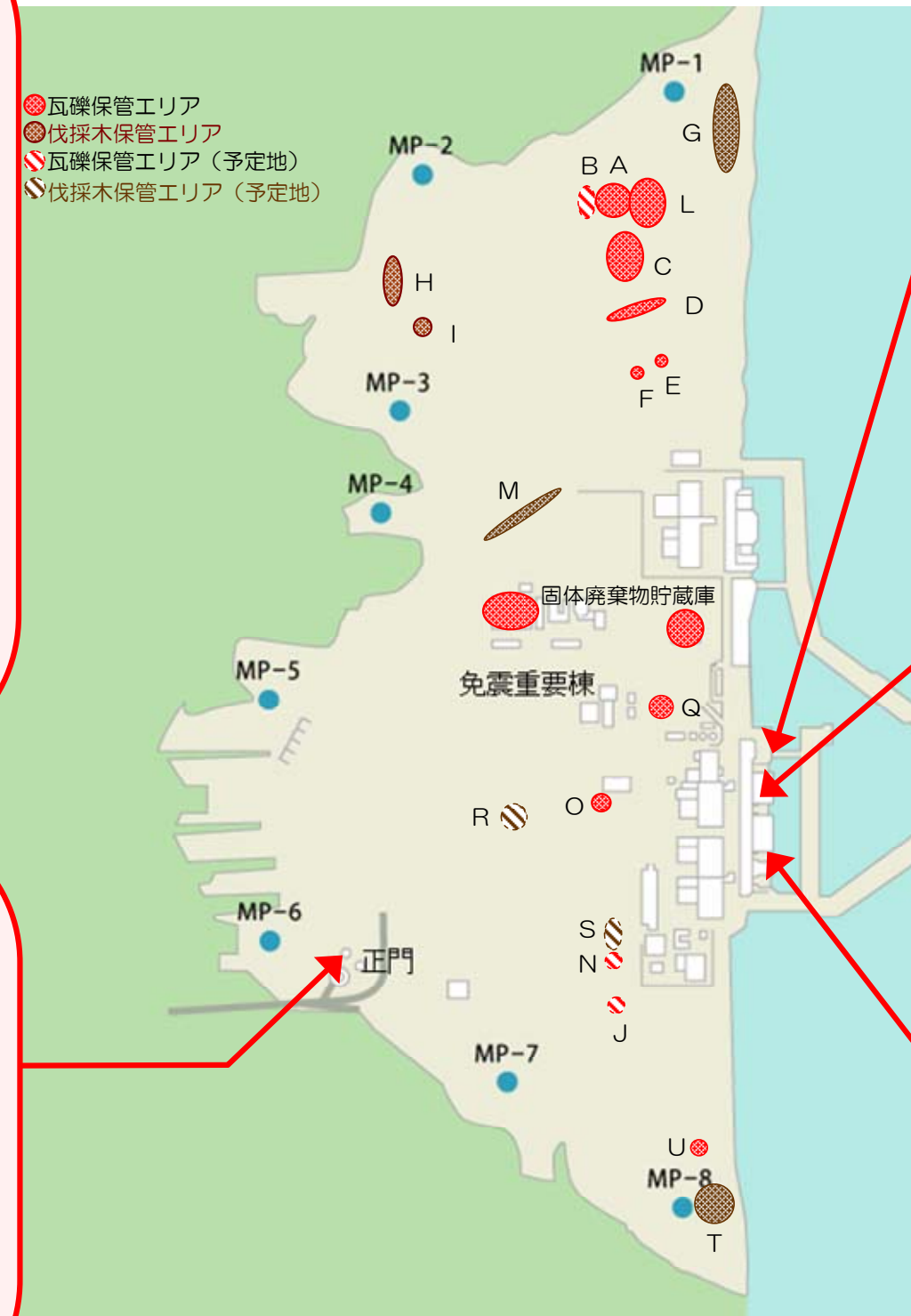
福島第一原子力発電所の正門近くに建設中の入退域管理施設を6/30に運用開始予定。運用開始以降は、汚染検査・除染、防護装備の着脱および線量計の配布・回収を本施設にて行う。



入退域管理施設外観

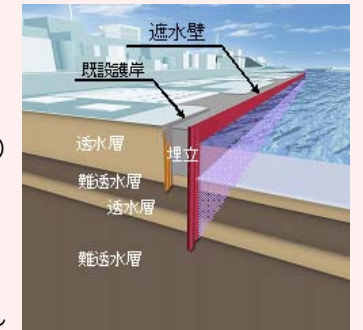


入退域管理施設内部



遮水壁の設置工事

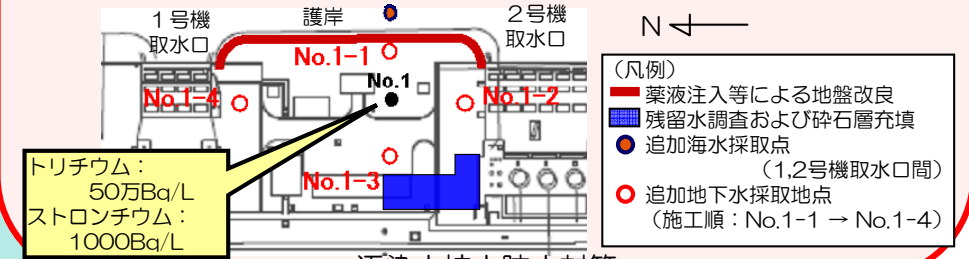
万一、地下水が汚染し、その地下水が海洋へ到達した場合にも、海洋への汚染拡大を防ぐため、遮水壁の設置工事を実施中。(本格施工：2012/4/25～) 2014年度半ばの完成を目指し作業中。(埋立等(4/25～11/末)、鋼管矢板打設部の岩盤の先行削孔(6/29～)、港湾外において波のエネルギーを軽減するための消波ブロックの設置(7/20～11/30)、鋼管矢板を打設(4/2～))



遮水壁(イメージ)

港湾内海水中の放射性物質低減①

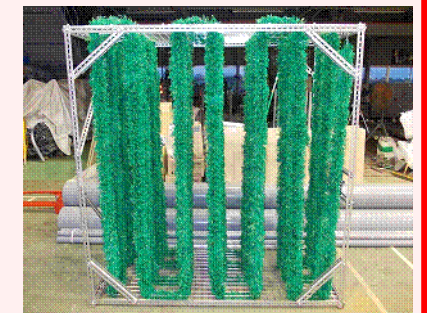
港湾内の放射性物質濃度が低減しない要因調査のため、1～4号機タービン建屋東側に設置した観測孔から地下水を採取、測定している。5/24に1、2号機間の観測孔にて採取した試料において、トリチウム濃度50万Bq/L、ストロンチウム濃度1000Bq/Lと高い結果が得られた。2011年4月に2号機取水部から漏えいした際に、地中等に残留した放射性物質が移行した可能性が高い。また、海水中のトリチウム濃度について、1～4号機取水口内北側では1100Bq/L(6/21採取)、1500Bq/L(6/24採取)とこれまでの値に比べて有意な上昇が見られた。1、2号機取水口間では、910Bq/L(6/21採取)、420Bq/L(6/24採取)であった。今後、早急にモニタリングを強化して原因究明を進めるとともに、海洋への漏えい防止策として、取水口護岸背後にて薬液注入による地盤改良(6/26～)、過去に漏えいした箇所周辺の追加対策(7月上旬頃開始予定)を行うとともに、海水配管トレンチに滞留している汚染水の放射性物質濃度低減について検討していく。



汚染水拡大防止対策

港湾内海水中の放射性物質低減②

港湾内海水中の放射性物質濃度が告示に定める周辺監視区域外の濃度限度を下回ることを目指している。2013年3月の段階で3号機取水口シルトフェンス内側の採取点について告示濃度(Cs-134, 137)を満足しなかった。3号機シルトフェンス内側に繊維状吸着材を設置し、Csを浄化中(6/17)。Srについては浄化の実施方法を検討中。



繊維状吸着材浄化装置