

# 福島第一原子力発電所1～4号機の安定化・廃止措置等に向けた現在の取り組みについて

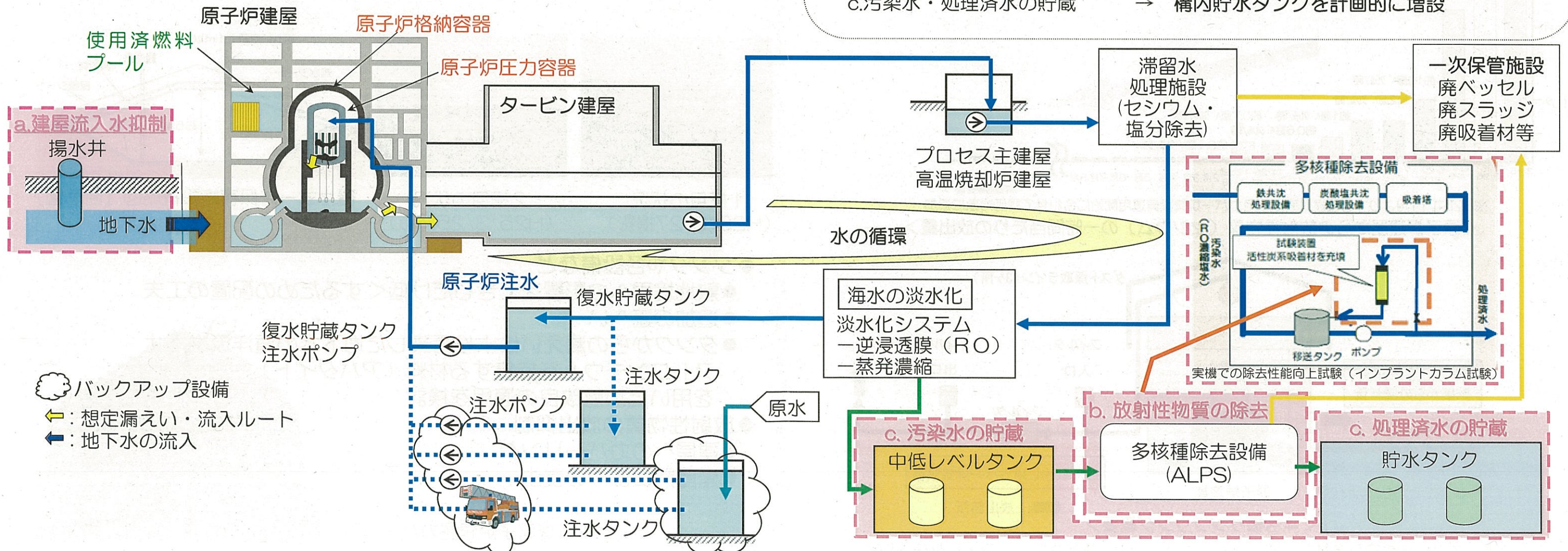
平成23年12月に、「放射性物質の放出が管理され、放射線量が大幅に抑えられている」安定状態を達成したものと判断し、次のステップとして「福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」をとりまとめました。平成25年11月18日、4号機使用済燃料プールからの燃料取り出しを開始し、第2期（初号機の燃料デブリの取り出し開始までの期間）に移行しております。平成26年3月26日作業終了時点で、使用済燃料528体、未照射燃料22体を共用プールへ移送しました。

【1】現在、原子炉は安定的に冷温停止状態（約15℃～35℃）が維持されています。

- 1～3号機の原子炉圧力容器底部温度、格納容器雰囲気温度は、号機毎または温度計の位置により多少異なるものの、至近1ヶ月は約15℃～35℃で推移しており、100℃以下を満足しています。
- 注水をコントロールすることにより、格納容器内の蒸気の発生を抑制しています。これにより1～3号機原子炉建屋からの放射性物質の放出量（セシウム）は十分に低い値となりました。
- 適切なバックアップ設備を確保しており、復水貯蔵タンク原子炉注水系の運用を開始しました。（H25/7/5～）
- 万一、事故により、原子炉注水に係る複数の設備が同時に機能喪失したとしても、3時間程度で原子炉注水の再開が可能です。

【2】現在、滞留水等の液体廃棄物については、貯蔵、または、水処理施設による放射性物質の低減処理（浄化処理）を行っています。浄化処理に伴い発生する汚染水はタンクに貯蔵するとともに、淡水化した上で再利用を行う等、適切に管理しています。

- 建屋地下階に滞留している高濃度の放射性物質を含んだ滞留水を処理して原子炉への注水冷却に利用します。この過程で発生する汚染水を貯蔵しています。
  - a. 建屋への流入水を抑制 → 「地下水バイパス」「サブドレン復旧」を計画、加えて「陸側遮水壁の設置」を計画
  - b. 汚染水中の放射性物質の除去 → 多核種除去設備を設置（H25/3/30～放射性物質を含む水を用いたホット試験実施中）  
A系では実機での除去性能向上試験を実施中  
汚染水の早期処理のため、増設多核種除去設備及び高性能多核種除去設備の設置を計画
  - c. 汚染水・処理済水の貯蔵 → 構内貯水タンクを計画的に増設



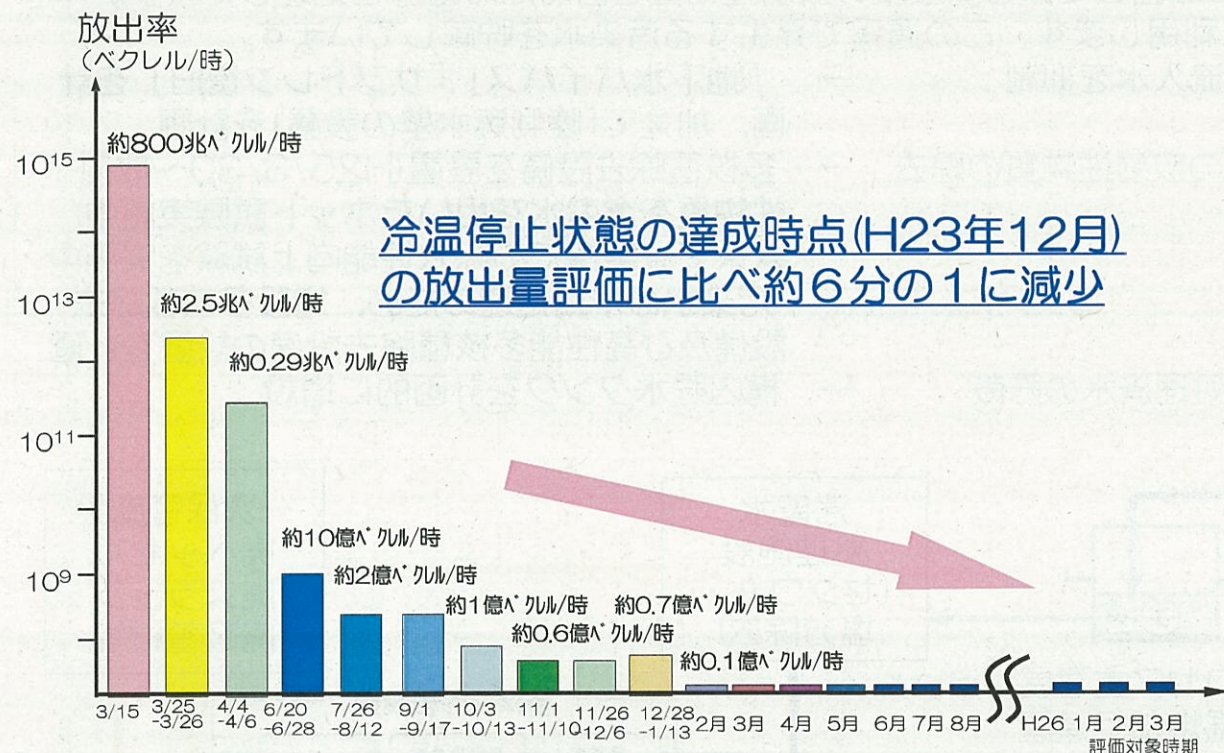
＜原子炉の冷温停止状態を維持するための循環注水冷却システム概略図＞



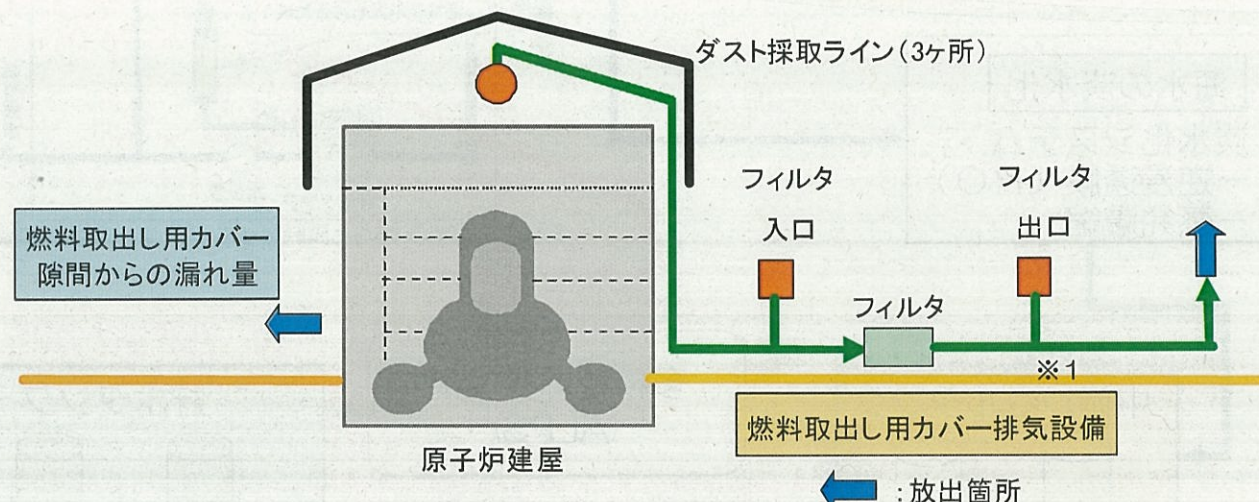
### 【3】敷地境界における実効線量低減に取り組んでいます。

- 1～4号機合計の放射性物質の放出量は変動要因等を考慮して最大で約0.1億ベクレル/時と評価しています。
- 冷温停止状態の達成時点（平成23年12月）での1～3号機の放出量評価に比べ約6分の1の放出量であり、平成24年2月以降はこの値を下回る値で推移しています。
- これによる敷地境界における被ばく線量は0.03mSv/年と評価しています。これは、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です。（これまでに放出された放射性物質の影響を除く）

※出典：原子力安全研究協会「新版 生活環境放射線国民線量の算定」



※H25年11月より4号機燃料取出し用カバー排気設備運用開始に合わせて評価対象に追加  
 <原子炉建屋からの放射性物質（セシウム）の一時間当たりの放出量>



<4号機サンプリング概要>

※1：カバー内の空気を綺麗にするため、カバー内の気体を抽出し、フィルタを通して外気に放出する設備。

- 復旧工事等に伴い回収したガレキ等は放射線量率や材質によって、また、伐採木は枝葉と幹を可能な限り分別して一時保管エリアに保管しています。（コンクリート・金属は81,100m<sup>3</sup>、伐採木は77,600m<sup>3</sup>（H26/2/28時点））
- 敷地境界線量の低減対策として、土や土嚢等による遮へい対策を行う一時保管施設へのガレキの搬入を進めています。また、敷地境界に保管中の線量率の高いガレキ等は、敷地境界から距離をおいて保管します。

### 敷地境界線量の低減への主な取り組み

#### ◆ガレキや伐採木など

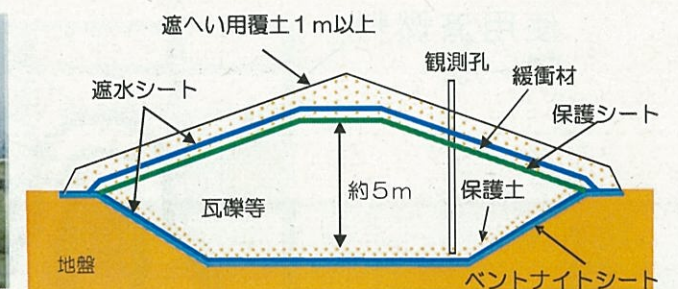
- 敷地境界に近い線量率の高いガレキ等を境界から離れる方向に移動
- 比較的線量の高いガレキは、覆土式の一時的保管施設で保管
  - ※2槽分の設置工事を完了（H25/3/25）
- 敷地境界線量に影響のある伐採木を覆土し線量を低減
  - ※H24年度計画していた伐採木一時保管槽の設置工事を完了（H25/3/29）
- その他として、減容処理や再利用を検討・実施（焼却炉の設置等）



1槽目の状況  
 (H25/3/27撮影)



2槽目の状況  
 (H25/3/25撮影)



覆土式一時保管施設概略図【断面図】

#### ◆タンクや各設備など

- 敷地境界への影響をできるだけ低くするための配置の工夫
- 追加の遮へい
- タンクからの漏えいにより汚染した地下水の海洋流出防止
  - ストロンチウムを捕集する材料（アパタイト）を用いた地盤改良の適用を検討

#### ◆放射性物質の放出抑制

- 建屋へのカバーリング
- 建屋開口部への養生

1号機原子炉建屋カバー設置

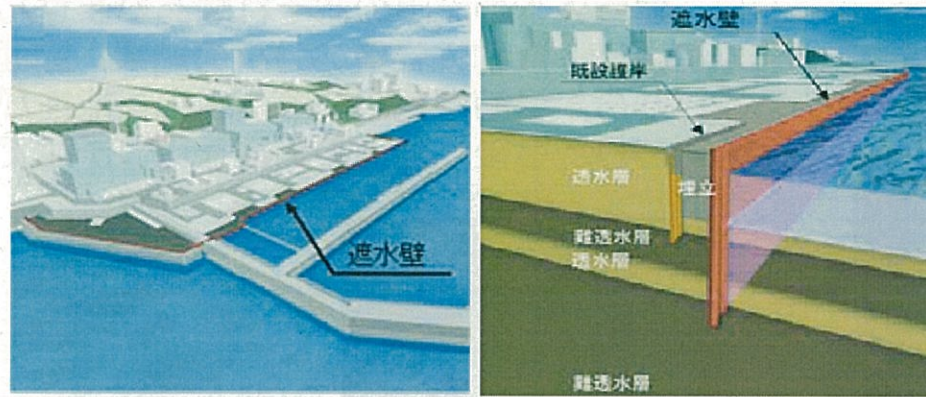




【4】海洋汚染拡大防止に努めています。

遮水壁の設置工事

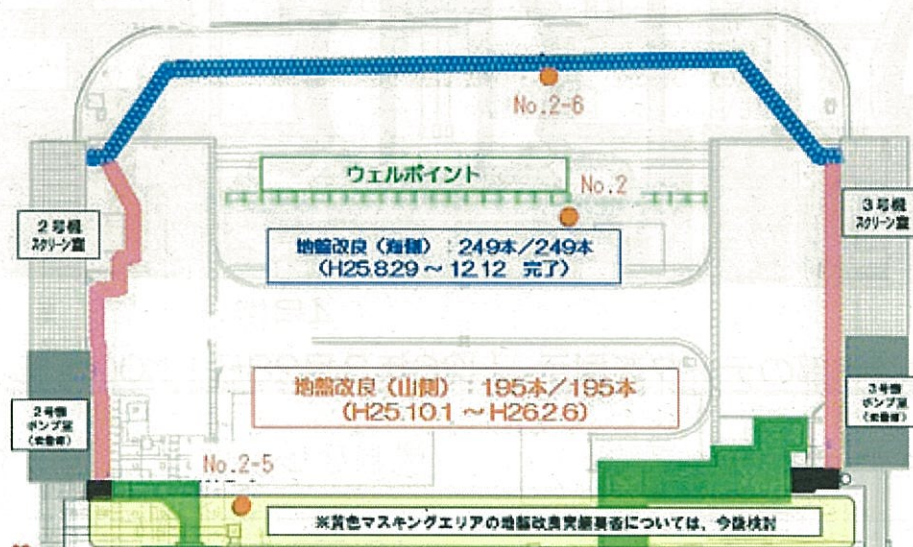
- 汚染した地下水による、海洋への汚染拡大を防ぐため、遮水壁の設置工事を実施しています（H26年9月完成予定）。港湾内の鋼管矢板打設は9本を残しH25/12/4までに一旦完了。現在、遮水壁内側の埋立を行っており、竣工前までに汲み上げ設備を設置し閉鎖を予定しています。



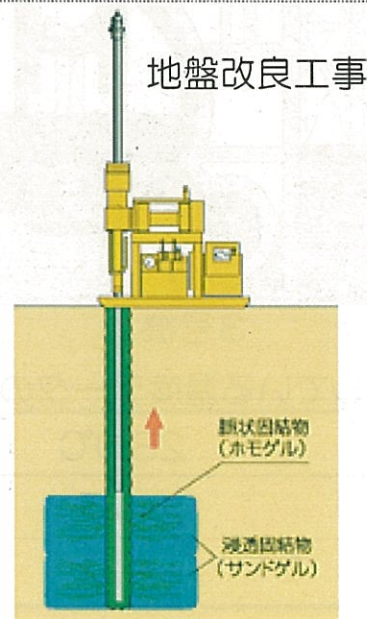
遮水壁（イメージ）

港湾内海水中の放射性物質低減

- 海洋への漏えい防止策として、取水口護岸付近に薬液を注入する地盤改良工事（1～2号機間H25/8/9完了，2～3号機間H25/8/29～12/12，3～4号機間H25/8/23～H26/1/23）を実施しました。
- ウェルポイントを設置し汚染エリアの地下水を汲み上げています。（1～2号機間 H25/8/23～本格移送開始）
- 山側地盤改良による地下水の囲い込みを実施しました。（H25/8/13～H26/3/25）
- 分岐トレンチ等の汚染水を除去し閉塞が完了しました。（H25/9/19）
- 主トレンチ汚染水の浄化を開始し、水抜きに向けた準備を実施しています。（2号機:H25/11/14～，3号機:H25/11/15～浄化開始，H26/4/2～凍結開始）



1～2号機間対策の進捗および計画（H26年3月28日時点）



【5】現在、使用済燃料プールの冷却を継続しています。

今後、使用済燃料プール内の燃料の取り出しを開始します。

4号機

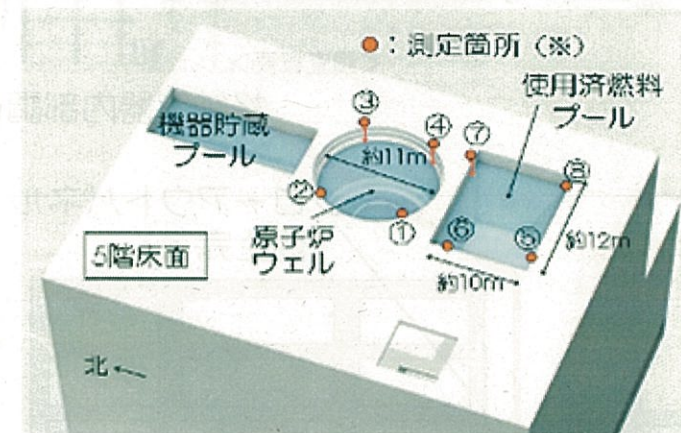
- 使用済み燃料プールからの燃料取り出し作業を開始しました。（H25/11/18～）
- 取り出し完了はH26年末を目指しています。H26/3/26作業終了時点で、使用済み燃料528体，新燃料22体の燃料を共用プールに移送しました。
- 原子炉建屋の健全性確認を年4回定期的実施しています。



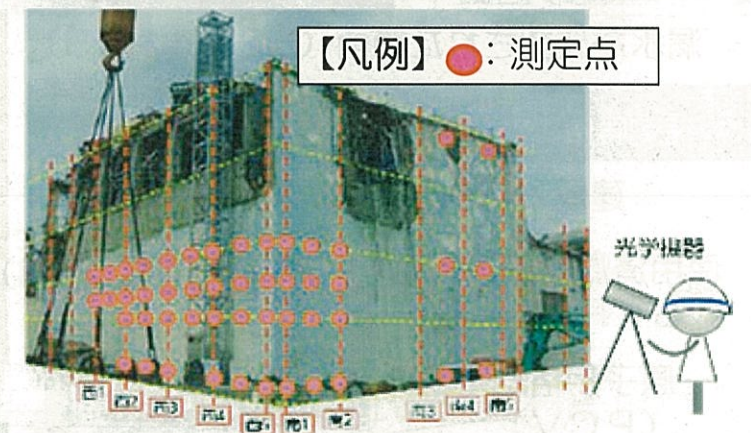
燃料取り出し作業



構内輸送容器のトレーラへの積み込み



傾きの確認（水位測定）



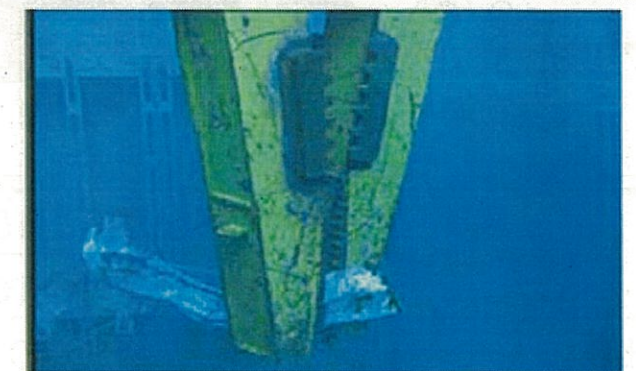
傾きの確認（外壁面の測定）

3号機

- 3号機燃料取り出し用カバー設置に向けて、構台設置作業が完了しました。（H25/3/13）原子炉建屋上部ガレキ撤去作業が完了し（H25/10/11），線量低減対策を実施中。（H25/10/15～）また、使用済み燃料プールからの大型ガレキ撤去を実施中。（H25/12/17～）



燃料取り出し用カバー完成イメージ



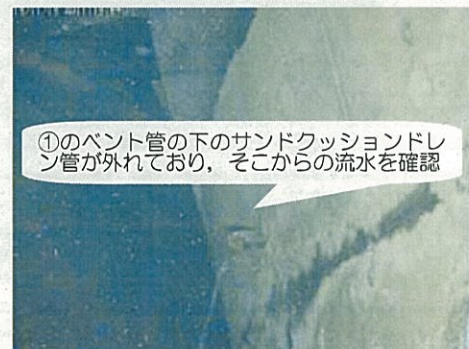
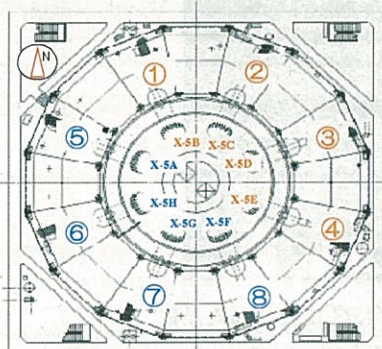
使用済み燃料プール内ガレキ撤去作業状況



【6】プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた作業を進めています。

1号機

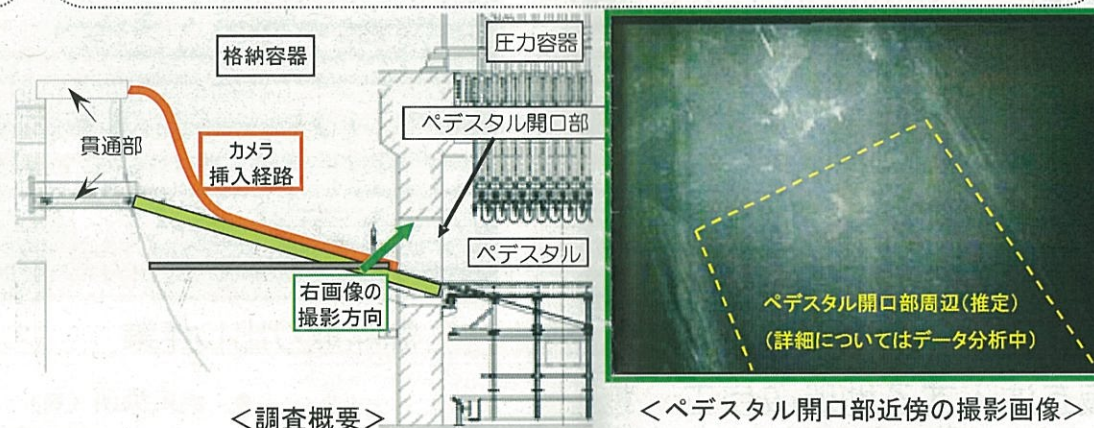
- 1号機トラス室の水面に浮かべたボートによる調査で、一部の配管等で漏水箇所を初めて確認出来ました(H25/11/13)。今後、得られた情報を分析し、更なる調査を計画します。
- 1号機原子炉建屋の線量低減計画及び除染作業の実施に向けて、ガンマカメラによる線源調査を実施しました。(H25/12/22~12/24)



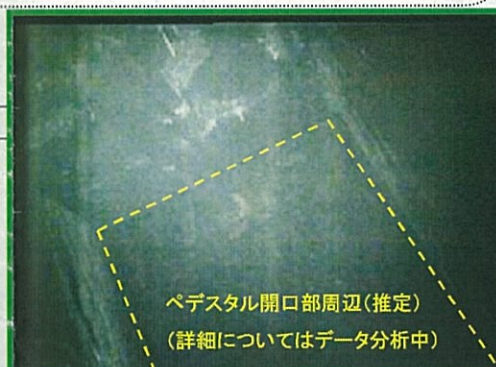
漏水が確認された箇所 (H25/11/13)

2号機

- 2号機格納容器内部の状況把握のため、格納容器貫通部よりCCDカメラを挿入し、ペDESTAL開口部近傍まで内部を調査しました。(H25/8/2, 8/12)
- 2号機格納容器漏えい箇所の調査・補修に向け圧力抑制室内の水位測定を実施しました(H26/1/14~1/16)。圧力抑制室とトラス室の水位は同程度と確認しました。



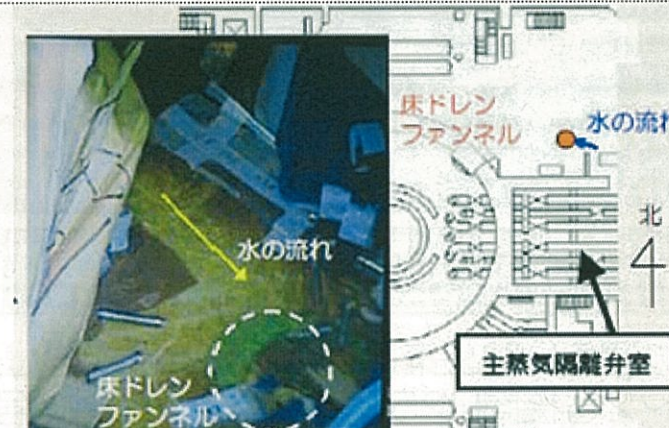
<調査概要> 格納容器内部調査(H25/8/2, 8/12)



<ペDESTAL開口部近傍の撮影画像>

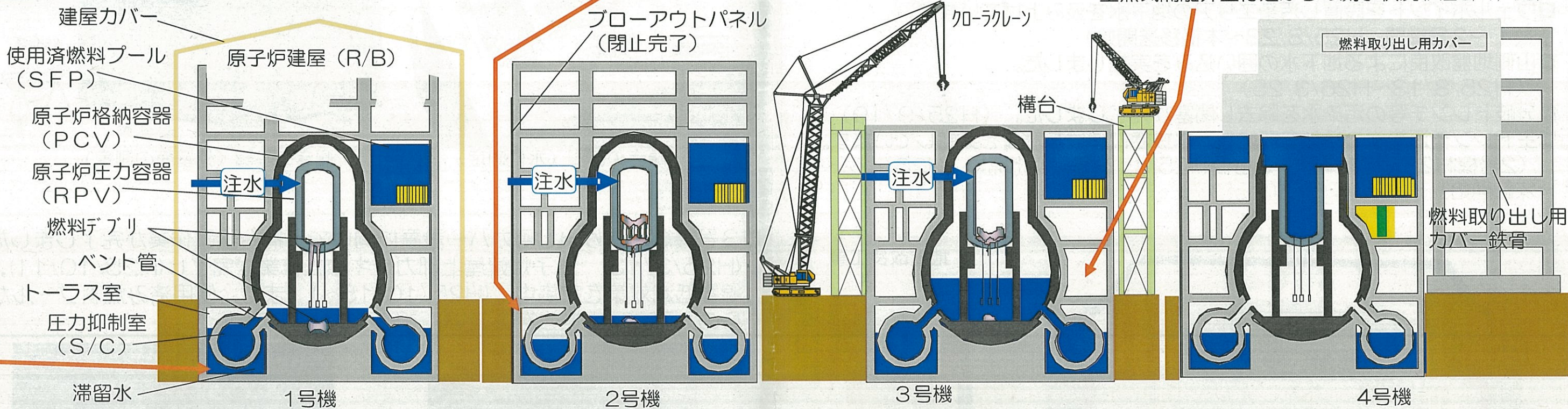
3号機

- 3号機原子炉建屋1階の主蒸気隔離弁室の扉付近から、近傍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H26/1/18に確認いたしました。排水口は原子炉建屋地下階に繋がっており、建屋外への流出のおそれはありません。流水の温度、放射性物質の分析の結果、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です。



主蒸気隔離弁室付近からの流水状況(H26/1/18)

設備の現況



※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 H26年3月28日11:00現在

原子炉	圧力容器下部温度 : 15.9°C	25.1°C	23.0°C	燃料なし
	格納容器内温度 : 16.2°C	25.2°C	21.4°C	
燃料プール	18.0°C	16.0°C	15.4°C	18.0°C