

福島第一原子力発電所 進捗状況のまとめ

2015年12月3日

東京電力株式会社

廃炉・汚染水対策の全体像について

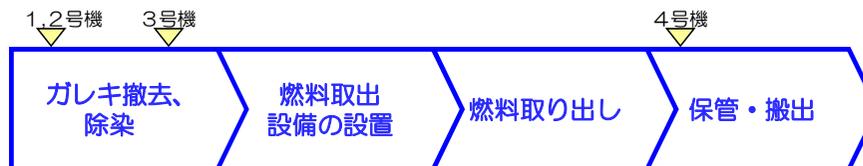
- 廃炉の作業は、世界で誰も経験したことの無い30年～40年の長期的なプロジェクトです。安全を最優先に、全力で取り組みます。
- 同時に、喫緊の課題である海洋・周辺地域への影響低減や、廃炉作業の円滑化を図るため、様々な汚染水対策を実施しています。

廃炉に向けた取り組み

「廃炉」とは、使用済燃料や溶けて固まった燃料、放射能をおびた設備や建物を、安全に貯蔵・解体・処分することです。

STEP 1：使用済燃料プールからの燃料取り出し

概要	1～4号機の使用済燃料プールから、過去に使用した燃料を取り出し、より安全な場所で保管します
進捗	4号機は取り出し済み、1～3号機は取り出しに向けた準備を進めています 一部完了



STEP 2：事故で溶けて固まった燃料（燃料デブリ）取り出し

概要	1～3号機の底部などから、事故時に溶けて固まった燃料を取り出します
進捗	建屋内部の調査など、取り出しに向けた準備を進めています 準備中



STEP 3：原子炉施設の解体等

概要	燃料取り出し後、建屋の解体等の処分を行います
進捗	最適な方法の検討や技術の開発を進めています 準備中



汚染水対策

「汚染水対策」とは、放射性物質を含んだ水の保管・発生・流出を減少させることで、海洋・周辺地域への影響低減や廃炉作業の円滑化を図ることです。

方針1：汚染水を“取り除く”

汚染水浄化	タンクに保管されている汚染水を、専用の設備で浄化します 運転中
トレンチ内汚染水除去	トレンチ（地下トンネル）内の高濃度汚染水を抜き取り、閉塞します ほぼ完了

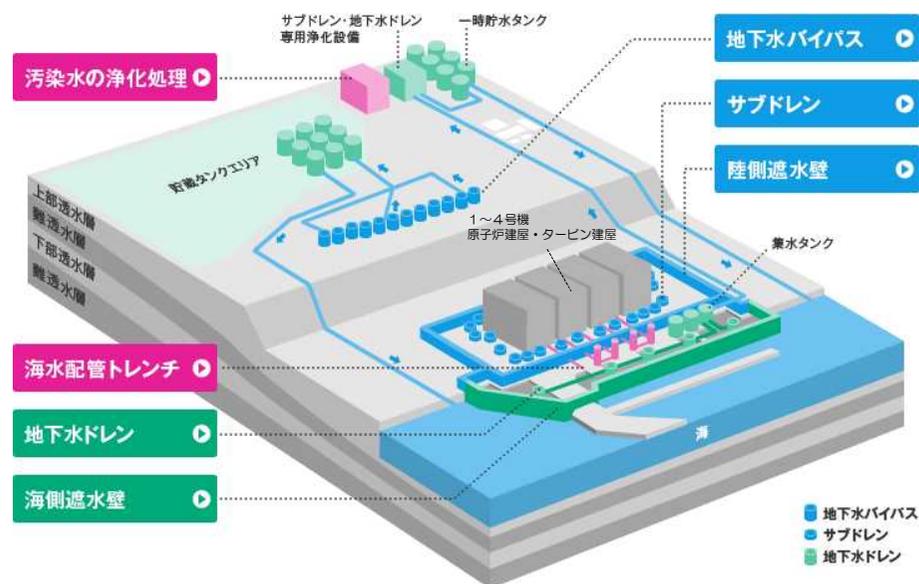
方針2：汚染源※に水を“近づけない”

※ 1～4号機建屋および内部の汚染水

地下水バイパス	建屋の上流の井戸で地下水をくみ上げます 運転中
サブドレン	建屋近傍の井戸（サブドレン）で地下水をくみ上げます 運転中
陸側遮水壁	建屋周辺の土壌を凍結させ、氷の壁を作ります 準備中
敷地舗装	地表面をアスファルトで覆い、雨水の地下浸透を抑制します ほぼ完了

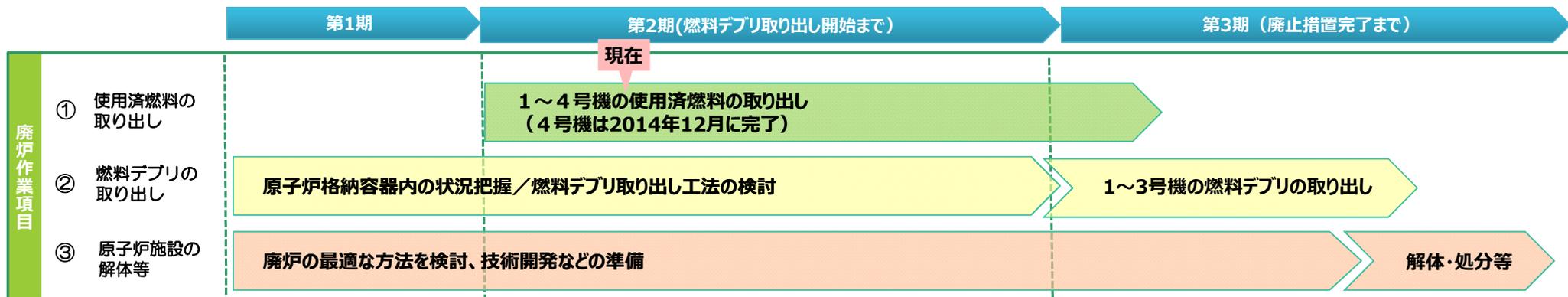
方針3：汚染水を“漏らさない”

汚染エリアの地盤改良	海際の汚染エリアの地下水が漏れないよう、薬液で地盤を硬化させます 完了
海側遮水壁	放射性物質を含む地下水の流出抑制のため、海際に遮水壁を作ります 完了
タンク建設	水を安全に保管するため、信頼性の高い溶接型タンクを順次設置します 建設中



廃止措置へ向けた進捗状況のまとめ

廃炉の作業は、世界で誰も経験したことのない30年～40年の長期的なプロジェクトとなりますが、安全を最優先に、全力で取り組みます。



		現在の主な進捗状況	今後の予定	想定されるリスク・課題
① 使用済燃料プールからの燃料取り出し	1号機 <small>補足資料-1 P2</small>	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋上部（オペレーティングフロア）のガレキ撤去のため、2015年5月15日より建屋カバー解体作業を再開 10月5日に全ての屋根パネル取り外し完了 12月2日に解体作業の訓練場で行う作業訓練について、設置場所の広野町の皆さまへの説明会を実施 	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋上部の調査を実施 建屋カバー解体へ向けた作業を実施 	リスク：カバー解体作業時や、建屋周辺整備工事作業時の放射性物質飛散 →飛散防止対策の実施と空気中の放射性物質濃度の監視
	2号機 <small>補足資料-1 P3</small>	<ul style="list-style-type: none"> プール保管燃料および燃料デブリ取り出しに向けた検討から、原子炉建屋オペレーティングフロアの全面解体が必要と判断。 原子炉建屋周辺の整備工事を準備中 	<ul style="list-style-type: none"> 燃料取り出し方法の検討を継続 	
	3号機 <small>補足資料-1 P4</small>	<ul style="list-style-type: none"> 2013年12月17日より使用済燃料プール内のガレキ撤去作業を開始 2015年8月2日、落下していた燃料交換機を撤去 2015年11月21日、使用済み燃料プールから大型クレーンを用いたガレキ撤去作業が完了。 	<ul style="list-style-type: none"> 燃料取り出し用のカバーの設置に向け準備作業を実施 	課題：カバー設置作業に向けたオペレーティングフロアの線量率低減
	4号機	<ul style="list-style-type: none"> 2014年12月22日 使用済燃料プールから燃料取り出しを完了 	<ul style="list-style-type: none"> 建屋の維持管理を継続 	燃料によるリスク・課題なし
② 燃料デブリ取り出し	1号機	<ul style="list-style-type: none"> 2015年10月20日～22日、3号機の格納容器内調査を実施し、内部の映像、温度、線量、水位などを確認 燃料デブリ取り出し作業に向けて、原子炉建屋内の除染を継続 	<ul style="list-style-type: none"> 1, 2, 3号機ともに、格納容器内部調査に向けて準備作業実施中 	課題：格納容器の漏えい箇所、デブリ燃料位置の特定
	2号機			
	3号機			
③ 原子炉施設の解体等	発生したガレキ等の適切な管理 <small>補足資料-1 P7</small>	<ul style="list-style-type: none"> 固体廃棄物貯蔵庫第9棟の設置工事を継続中 2017年2月に竣工予定 雑固体廃棄物焼却設備の焼却試験を2015年11月25日より開始 工事により発生するガレキ等については、放射線量に応じて分別し保管 	<ul style="list-style-type: none"> 一時保管しているガレキ等をより信頼性の高い固体廃棄物貯蔵庫に保管 2015年度中に固体廃棄物の保管管理計画を策定予定。 処理/処分に關する基本的な考え方を2017年を目標に取り纏める予定 	リスク：伐採木など一時保管施設からの放射性物質飛散 →構内放射性物質濃度の監視、保管エリアの定期的なダスト測定。 課題：廃棄物の保管・貯蔵スペースを、必要な時期までに適切に確保

汚染水の状況と対策に関する進捗状況のまとめ (1 / 2)

		現在の進捗状況	今後の予定	想定されるリスク・課題	
方針1 取り除く	多核種除去設備による汚染水浄化 補足資料-2 P2	RO濃縮塩水※1の処理は、タンク底部の残水を除き、2015年5月27日に完了 これまでに多核種除去設備（ALPS）などにより約58万m ³ を処理 (2015年11月19日時点) HIC※2蓋外周部にたまり水が発生していないか点検中	<ul style="list-style-type: none"> タンク底部に残る残水は、タンク解体時に順次処理を実施 たまり水が確認されたHIC※2に対して、蓋解放調査等の結果から恒久対策を検討 ※1RO濃縮塩水：処理装置等（セシウム吸着装置、第二 セシウム吸着装置等）により主要核種のセシウムが除去された廃水のこと ※2HIC（High Integrity Container／高性能容器）：多核種除去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	課題：HIC内部で発生した水素ガスにより、HIC内容物の液位が上昇し、水が外部へ漏えい →4月2日のHIC蓋外周部でのたまり水発見を受け、保管されている各HICの点検中 <ul style="list-style-type: none"> 第二施設の点検：3巡目完了（3巡目にたまり水の確認無） 第三施設の点検：1巡目実施中 →HIC内の上澄み水の抜き取りを実施中 <ul style="list-style-type: none"> 第二施設：順次実施中 第三施設：方法検討中 	
		既設			<ul style="list-style-type: none"> 既設多核種除去設備：運転中（HOT試験） 約26万m³の処理完了 (2015年11月19日時点) (前回報告時：約25万m³/2015年8月20日時点)
		高性能			<ul style="list-style-type: none"> 高性能多核種除去設備：運転中（HOT試験） 約9万m³の処理完了 (2015年11月19日時点) (前回報告時：約8万m³/2015年8月20日時点)
		増設			<ul style="list-style-type: none"> 増設多核種除去設備：運転中（HOT試験） 約23万m³の処理完了 (2015年11月19日時点) (前回報告時：約18万m³/2015年8月20日時点) 本格運転に向けた実施計画を申請済
方針2 近づけない	トレンチ内の汚染水除去 補足資料-2 P3	海水配管トレンチ内の汚染水（約11,000m ³ ）は、一部（約60m ³ ）を除き、2015年7月30日に移送完了	<ul style="list-style-type: none"> 4号機について、放水路上越部の充填を実施中（10月19日準備作業着手、12月中旬完了予定） 	なし	
		2号機			<ul style="list-style-type: none"> 海水配管トレンチの汚染水除去完了 (2015年6月30日) 閉塞充填完了 (2015年7月10日)
		3号機			<ul style="list-style-type: none"> 海水配管トレンチの汚染水除去完了 (2015年7月30日) 閉塞充填完了 (2015年8月27日)
		4号機			<ul style="list-style-type: none"> 海水配管トレンチの一部を除き汚染水除去完了 (2015年4月28日) 一部を除き閉塞充填完了 (2015年4月28日)
方針2 近づけない	地下水パイパスによる地下水くみ上げ 補足資料-2 P4	<ul style="list-style-type: none"> 運転中(2014年5月下旬より汲み上げ・排水を開始) (排水実績：91回/148,898m³(前回：78回/124,504m³) (2015年12月1日時点) 	<ul style="list-style-type: none"> 運用目標を遵守した運転の継続 	リスク：揚水井の放射能濃度上昇 →濃度監視を適切に実施 リスク：揚水ポンプへの鉄酸化細菌等の付着による、汲み上げ流量低下 →内部観察結果に応じた清掃等を実施	
		<ul style="list-style-type: none"> 関係者のご了解を経て、9月3日よりサブドレンのくみ上げを開始 9月14日より、排水を開始 (排水実績：36回/25,435m³ (2015年11月30日時点) 浄化した地下水は水質が運用目標未達であることを東京電力及び第三者機関にて確認したうえで排水 	<ul style="list-style-type: none"> 運用目標を遵守した運転 	リスク：建屋周辺地下水の水位と建屋水位が逆転することによる建屋内汚染水の流出 →水位の逆転を起こさない手順を策定。適切な警報設定、水位監視をすることにより、サブドレン水位が低下した場合も十分な裕度を持って対応可能	
	補足資料-2 P5				

汚染水の状況と対策に関する進捗状況のまとめ (2/2)

		現在の進捗状況	今後の予定	想定されるリスク・課題
方針2 近づけない	凍土方式の陸側遮水壁の設置 <small>補足資料-2 P6</small>	<ul style="list-style-type: none"> 設置工事完了 (2014年6月上旬より工事開始、11月9日完了) 削孔数：1568本/1568本 (100%) (2015年11月9日時点) 7月28日に山側部分の設置工事完了。9月15日にブラインの充填が完了し、山側3辺の凍結準備が完了 7月31日に海側部分について実施計画の認可取得、11月9日に海側部分の設置工事完了 	<ul style="list-style-type: none"> 今後、地下水水位等の状況を踏まえ、規制庁等と閉合時期を調整・確認後、山側3辺の凍結を開始 	<p>リスク：陸側遮水壁造成による周辺地下水の水位が過度に低下することによる建屋内汚染水の流出</p> <p>→建屋周辺地下水水位、建屋内水位の監視等による流出防止</p> <p>リスク：地盤が十分に凍結せず、効果が発現しない</p> <p>→フィージビリティ・スタディにおいて以下の通り確認</p> <ul style="list-style-type: none"> 地下水流速等のパラメータを考慮し適切な凍結管の間隔を選定 現地地盤における小規模遮水壁実証試験において、設定した凍結管間隔で地盤が凍結することを確認 <p>→地下水流速が速く凍結しにくい場合には、水ガラスの注入等を実施し、流速を低減させ、凍結を促進させる</p>
	雨水の土壌浸透を抑える敷地舗装 <small>補足資料-2 P7</small>	<ul style="list-style-type: none"> 工事実施中 (2014年1月より工事開始) 作業対象エリア (145万m²) に対し、進捗率：84% (前回80%) (2015年11月時点) 	<ul style="list-style-type: none"> 発電所敷地内のフェーシング作業の継続 	<p>課題：フェーシング工事により、雨水が排水路等に多く流れ込む</p> <p>→新設排水路の設置</p>
方針3 漏らさない	水ガラスによる地盤改良 <small>補足資料-2 P8</small>	<ul style="list-style-type: none"> 2014年3月に地盤改良完了 水ガラス上部に地表面までの地表処理を完了 (2015年3月31日完了) 	<ul style="list-style-type: none"> 港湾内モニタリングの継続 ウェルポイントからのくみ上げの継続 	<p>リスク：ウェルポイントからのくみ上げ不調により汚染した地下水が地盤改良壁を乗り越え港湾内へ流出</p> <p>→海側遮水壁の閉合と地下水ドレンの稼働を実施</p> <p>→地下水位の適切な監視を継続</p>
	海側遮水壁の設置 <small>補足資料-2 P9</small>	<ul style="list-style-type: none"> サブドレンが安定的に浄化・移送できることを確認し、海側遮水壁を10月26日に閉合完了 	<ul style="list-style-type: none"> 海側遮水壁内側の埋立・舗装の実施 	<p>課題：地下水位上昇に伴う鋼管矢板のたわみの増加、遮水壁内側部舗装面の一部ひび割れ</p> <p>→たわみによる健全性・遮水性能に影響はないが、負荷軽減のため遮水壁杭頭の鋼材による結合、コーナー部の補強等を行う</p> <p>→舗装面ひび割れ箇所の補修、点検の継続</p>
	タンクの増設 (溶接型へのリプレイス等) <small>補足資料-2 P10</small>	<ul style="list-style-type: none"> 2015年3月末に80万トン整備完了 引き続きタンクの建設・リプレースを実施 	<ul style="list-style-type: none"> フランジ型タンクの解体 タンク内の残水処理 	<p>リスク：解体作業によるガストの飛散</p> <p>→各ガスト飛散抑制対策を実施し、解体作業中。作業中はガスト濃度を測定・監視。現在までガストの飛散はない。</p> <p>課題：解体作業の遅れによる新設タンクの設置が遅れる</p> <p>→適切な工事監視・工程管理による遅延防止</p>

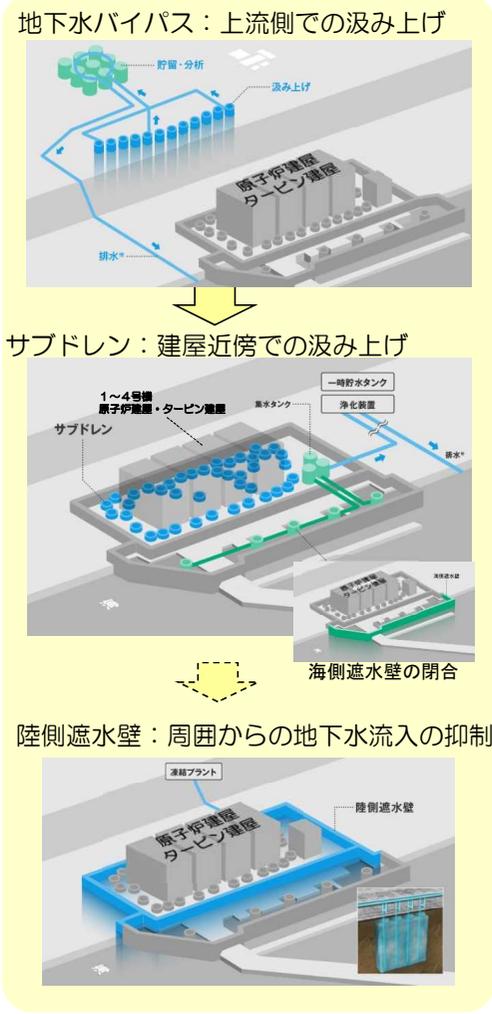
労働環境の改善に関する進捗状況のまとめ

現場の声を踏まえて、現場環境の改善および安全性向上に取り組んでいます。



	現在の主な進捗状況	今後の予定	想定されるリスク・課題
現場環境の改善	<ul style="list-style-type: none"> 2015年5月31日より、約1200人が一度に利用できる大型休憩所の運用を開始。 	<ul style="list-style-type: none"> 今後長期にわたって営業を行っていくにあたり、衛生面のより一層の向上を図るため、大幅な改修工事を実施 	<p>課題：アンケート結果による現場環境改善の実施</p>
	<ul style="list-style-type: none"> 作業員への温かい食事の提供とコミュニケーション向上のための食堂を設置し、食材を給食センターより調達する体制を整備 一部改善工事が実施し、8月3日より食事提供を再開 		
	<ul style="list-style-type: none"> 8月27日より労働環境の改善に向けた第6回アンケートを実施 現在の労働環境に対する受け止めや、更なる改善要望やご意見を頂く <p style="text-align: right; font-size: small;">補足資料-3 P2</p>		
安全性向上に向けた取り組み	<p>【対策1】 運転経験情報の活用の推進、水平展開の強化</p> <ul style="list-style-type: none"> 運転経験情報を活用して危険予知能力の向上を図り、過去の災害事例の水平展開を実施 	<ul style="list-style-type: none"> 再発防止に向けて確実に実施 	<p>課題：当社および元請け会社一体となった重大災害の再発防止</p>
	<p>【対策2】 安全管理の仕組み・組織・体制の強化</p> <ul style="list-style-type: none"> 災害が発生した場合の対応体制を明確化し、要因分析や対策立案を確実に実施 	<ul style="list-style-type: none"> 安全管理について継続的に強化 	
	<p>【対策3】 当社の現場の作業に対する関与の強化、社員の力量向上</p> <ul style="list-style-type: none"> 当社管理員の現場出向の頻度向上、現場不安全箇所や不安全行為の指摘について実施中 当社幹部による定期的な現場出向や、社外講師指導による安全管理指導会を通じて、不安全箇所や不安全行為を当社と元請け会社で共有し、現場の改善を実施 現場の危険体感ができる体感型訓練施設を活用した危険体感訓練の実施 	<ul style="list-style-type: none"> 元請け会社とのコミュニケーション向上 保全作業実施のプロセス構築、マニュアル策定による作業管理の展開、模範KY（危険予知）の本格実施方法を策定 	

建屋への地下水流入抑制と地下水の流れ

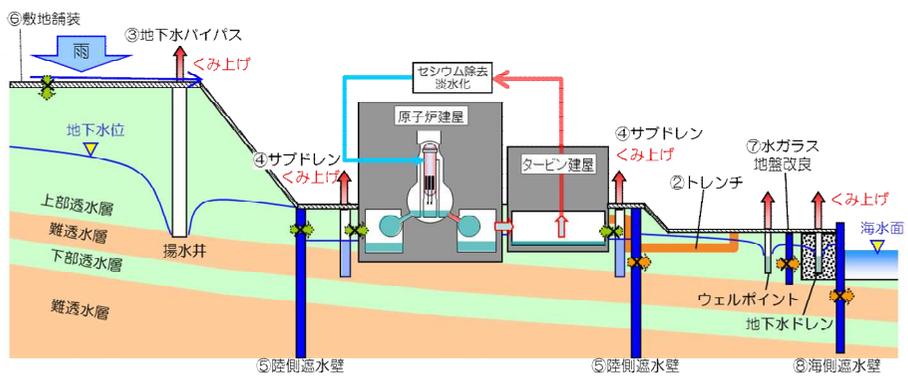


地下水バイパス効果：
平均80ton/日の地下水流入抑制効果

サブドレンくみ上げ効果：
データ蓄積及び継続評価中

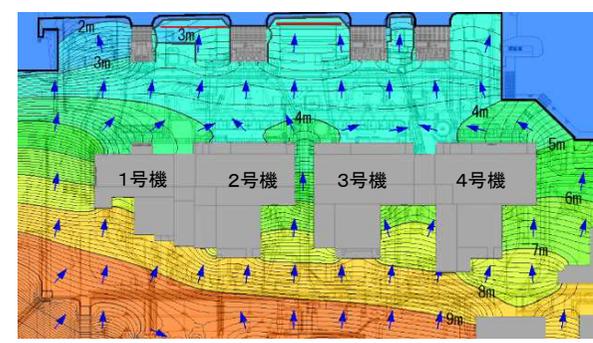
地下水位低下による流入抑制

サブドレン稼働による地下水位の低下に伴い、1号機ケーブルダクト内の水位が建屋への接続高さを下回ったことによると推定。

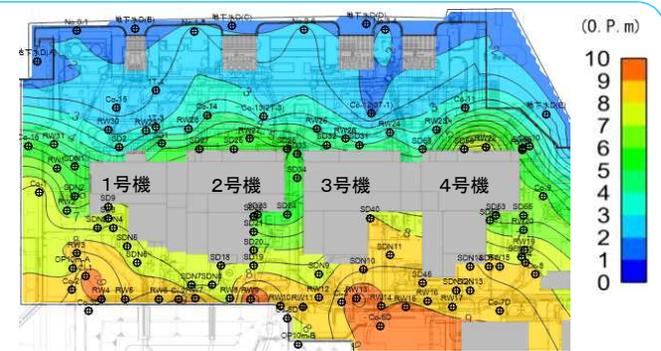


地下水位分布の解析と実測について

- 福島第一原子力発電所敷地内の地下水位は山側の台地で高く、海側では低くなる分布をしており、地下水は山側台地から建屋付近を経て、海に流れています。
- コンピューターによる地下水の流動解析の結果と、地下水位の観測結果はほぼ同様の傾向を示しており、解析結果は地下水の状況を再現できていると考えています。



解析による地下水位分布

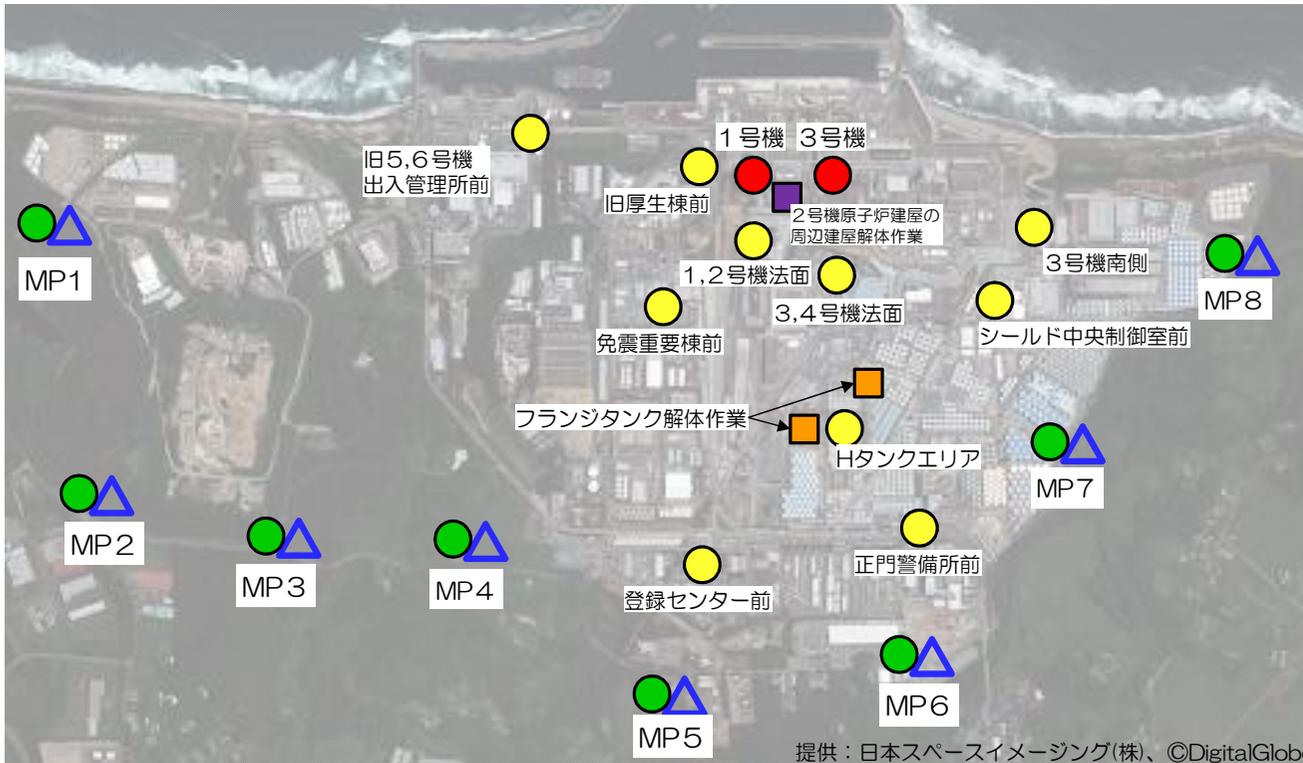


実測値の地下水位分布

福島第一原子力発電所 構内のダスト監視について

■ 福島第一原子力発電所構内では、連続ダストモニタによる“定点モニタリング”に加えて、各作業現場における作業環境モニタリングによってダスト監視を行い、周辺地域ならびに構内作業員に影響がないことを確認しております。

種別	目的	測定点		設定値 [Bq/cm ³]	警報発生時の対応
定点モニタリング (連続ダストモニタ)	敷地境界への影響把握	敷地境界のダストモニタ	8箇所 	警報設定 1. 0×10 ⁻⁵	1号機カバー解体工事では作業を中断し、飛散防止剤を散布するなどの対応を実施します。
	全面マスクを不要とするエリアが適切な作業環境にあるかどうかのダスト監視	全面マスクを不要とするエリアのダストモニタ	10箇所 	警報設定 1. 0×10 ⁻⁴ (全面マスク着用基準の1/2) 兆候把握 5. 0×10 ⁻⁵	「全面マスクの着用指示」を構内放送や各作業責任者への通達により、現場作業員へ指示されます。構内全域で速やかに全面マスクを着用します。
作業環境モニタリング	作業場所の状況を確認するためのダスト監視	オペフロ上（1, 3号機）のダストモニタ	各4箇所 	警報設定 5. 0×10 ⁻³ 兆候把握 1. 0×10 ⁻³	兆候把握の設定を超えた時点で、1号機カバー解体工事では作業を中断し、飛散防止剤を散布するなどの対応を実施します。
		作業エリア都度 ※1	都度  	都度	各作業毎に都度監視を行っており、フランジタンクの解体作業では、基準値よりダストの値が下がるまで作業を実施しない等の対応をしています。



※1 測定例

例① フランジタンク解体作業

- 測定点 : 左図中 
- 測定方法 : ダストサンブラ
- 管理値 : 5.0×10⁻⁵ [Bq/cm³]

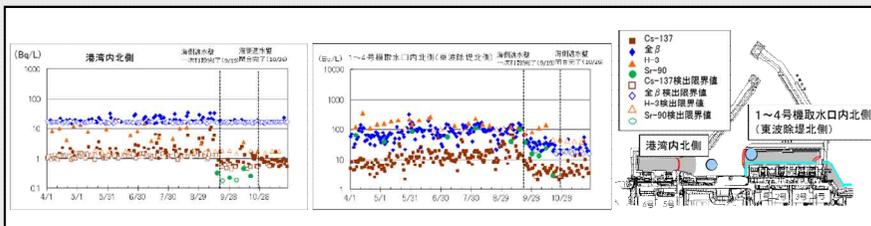
例② 2号機原子炉建屋の周辺建屋解体撤去作業

- 測定点 : 左図中 
- 測定方法 : ダストモニタ, ダストサンブラ
- 管理値 : 設定なし (傾向監視のため)

敷地境界では、ダスト監視のほか、モニタリングポストによる空間放射線量率の監視も実施しております (図中●)。

- 前回(10月29日)以降のデータ公開数は約6,000件
 前回以降、「周辺の放射性物質の分析結果」「日々の放射性物質の分析結果」のデータ約6,000件を公開しました。

- 港湾内海水の放射性物質濃度の傾向
 海側遮水壁鋼管矢板打設完了後、継手処理も10月26日に完了しました。この後、1~4号開渠内および港湾内海水の放射性物質濃度は、低下傾向が継続しています。引き続き、港湾内の水質を確認していきます。



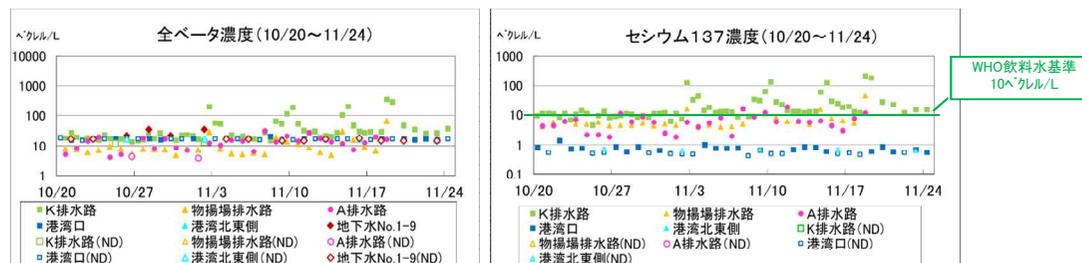
- 1号建屋上部で鉄骨撤去作業中。ダスト(粉じん)濃度は安定
 1号機原子炉建屋カバー屋根パネル取り外し作業完了後、飛散抑制対策を着実に実施し、11月9日より散水設備設置に支障となる鉄骨の撤去(ガレキの吸引等)を実施中です。この作業中、敷地境界の8箇所を含め敷地内に20箇所設置してあるダストモニタのダスト(粉じん)濃度に有意な変動は確認されておりません。



データ採取位置図(右のA、B、Cに対応するポイント)

A 水(海水、排水路、地下水等)

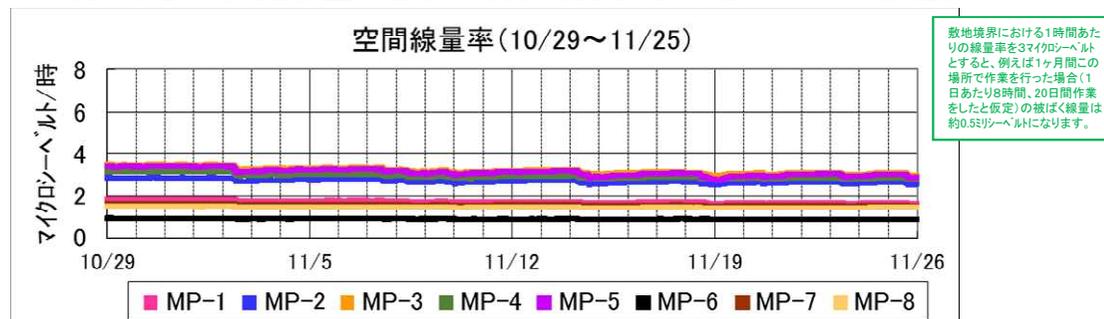
- ・K排水路では、降雨時に濃度上昇が見られるものの、昨年のような大きな上昇ではない状況。
- ・セシウム137は、K排水路、物揚場排水路を除き概ねWHO(世界保健機関)飲料水基準を下回った。
 (地下水No.1-9については全ベータ濃度で監視)



- 全ベータとは、ベータ線を放出する全ての放射性物質。ストロンチウム、コバルト等が代表的。セシウムも含まれる。
- 物揚場排水路、A排水路の最新データは2015年11月18日。
- (ND)は、不検出との意味で、グラフには検出下限値を記載。

B 空間線量率(測定場所の放射線の強さ)

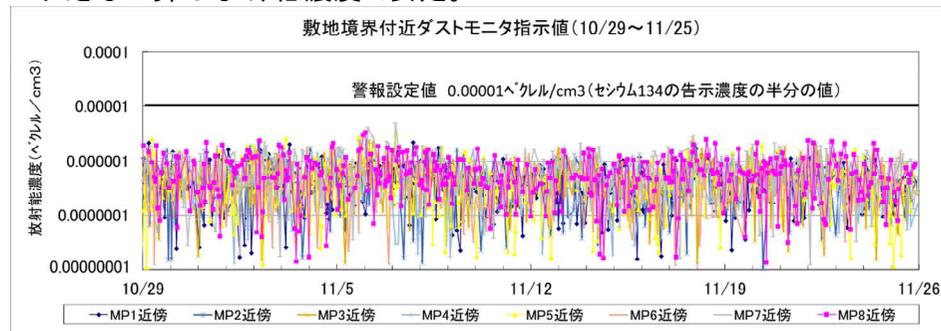
- ・降雨による一時的な線量率低下が何度か見られたが、低いレベルで安定。



敷地境界における1時間あたりの線量率を3マイクシーベルトとすると、例えば1ヶ月間この場所で作業を行った場合(1日あたり8時間、20日間作業をしたと仮定)の被ばく線量は約0.5ミリシーベルトになります。

C 空気中の放射性物質

- ・大きな上昇はなく、低濃度で安定。

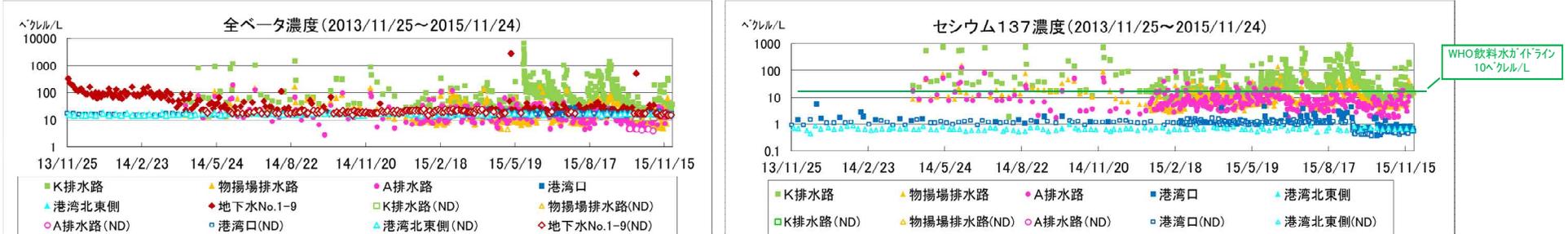


- 告示濃度とは、法令に基づき国が排出を認める濃度。国内の原子力施設共通の基準。

放射線データの概要 過去の状況

A 水(海水、排水路、地下水等)

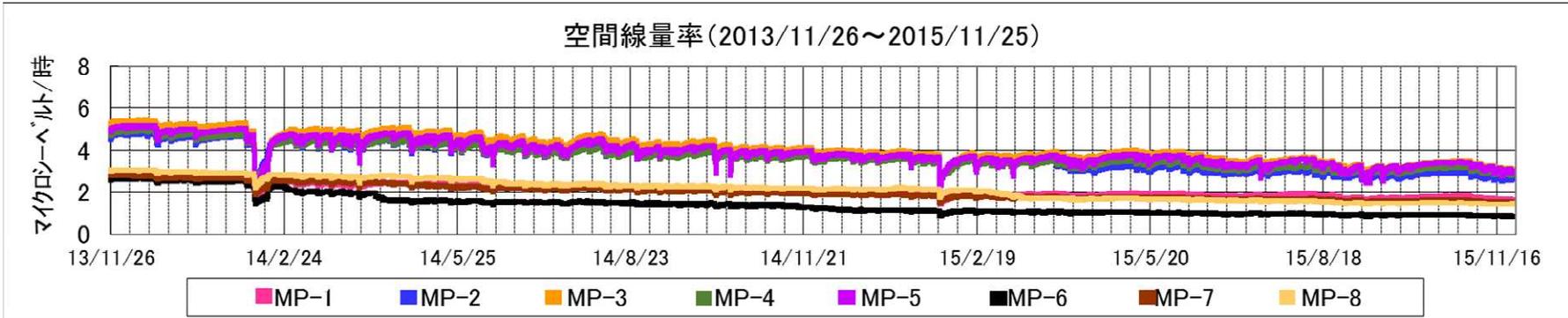
- ・港湾口は低水準で安定。セシウム137はWHO飲料水基準未満。
- ・K排水路は比較的高い傾向。現在、清掃やC排水路への汲み上げ等の対策を実施中。



- ・K排水路、物揚場排水路、A排水路については2014年4月16日より測定を開始。また、物揚場排水路、A排水路の最新データは2015年10月21日。
- ・港湾口北東側については、2013年11月7日より測定を開始。

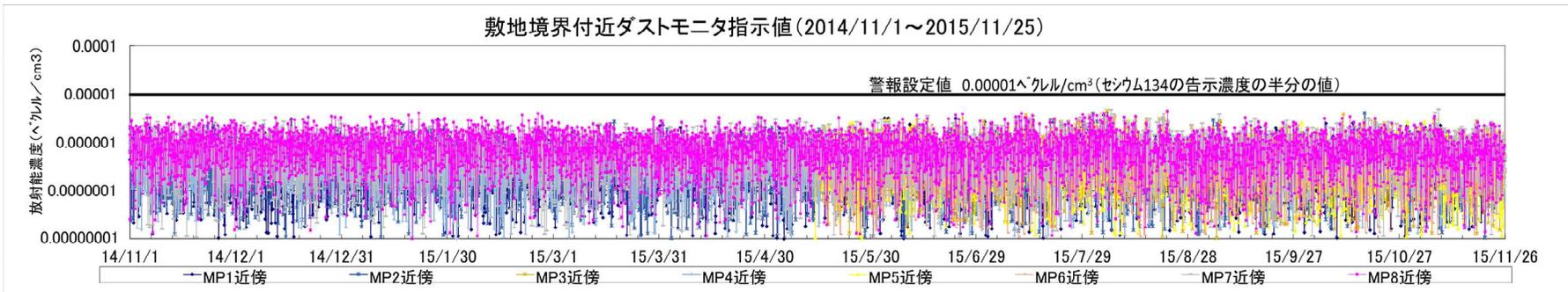
B 空間線量率

- ・汚染水の浄化、除染、フェーシング、飛散防止の徹底等が奏功し、全てのモニタリングポストにおいて2013年4月の約半分まで低下。



C 空気中の放射性物質

- ・ダストの濃度は、大きな上昇は無く、低濃度で安定。



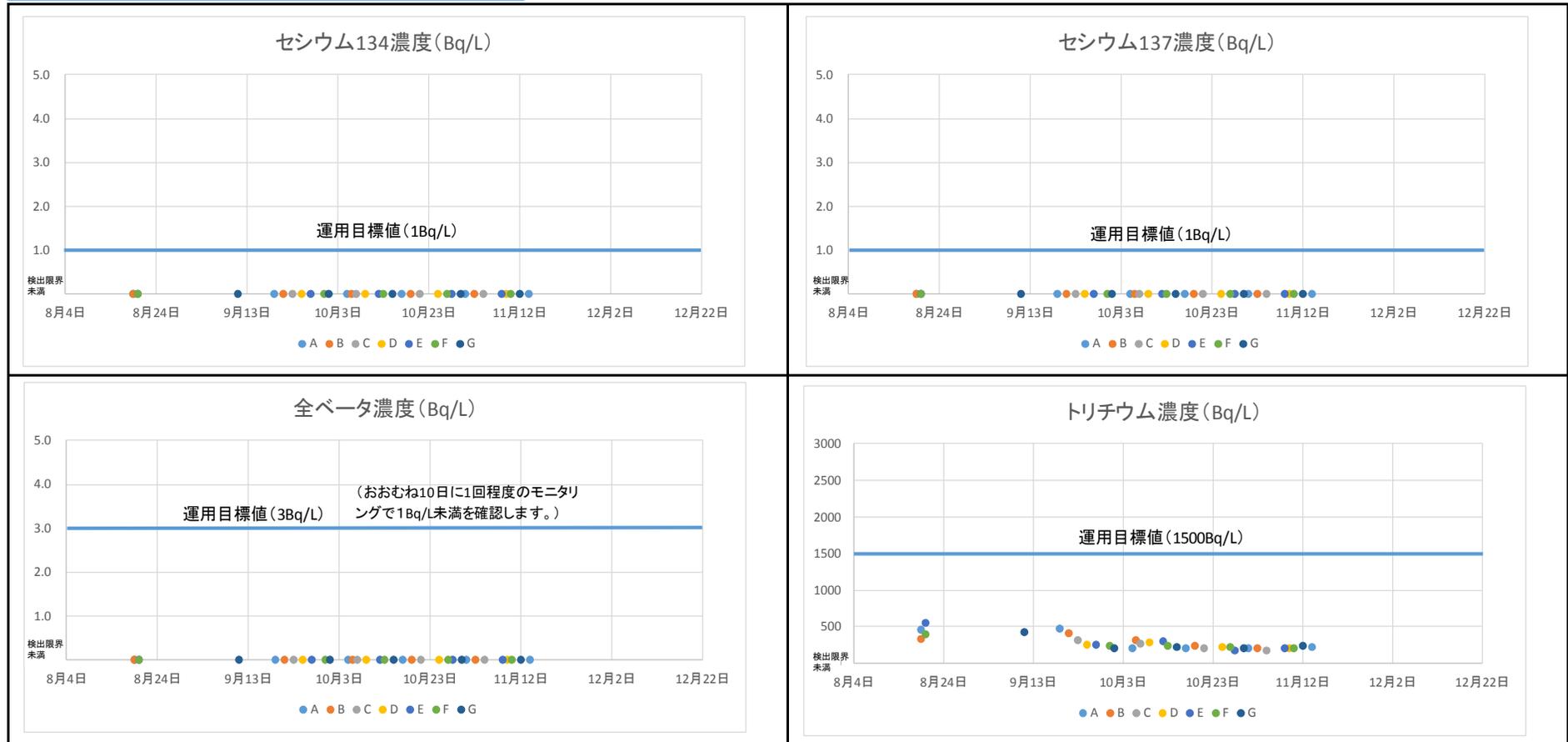
- ・MP1、2、4、7、8近傍は2014年10月1日、MP3、5、6近傍は2015年5月14日より、測定開始。

サブドレン・地下水ドレンによる地下水のくみ上げと分析

分析結果・排水の実績

- 一時貯水タンクに貯留しているサブドレン・地下水ドレンの分析結果は、いずれも運用目標値を下回っていることを確認しました。
- 同じサンプルを第三者機関にて分析を行い、運用目標値を下回っていることを確認して、9月14日から11月21日までに合計33回、23,170m³を排水しました。

一時貯水タンクの分析結果（当社分析値）



サブドレン・地下水ドレンの分析結果の詳細については、<http://www.tepco.co.jp/decommission/planaction/monitoring/index-j.html#anc01sd> をご覧ください。

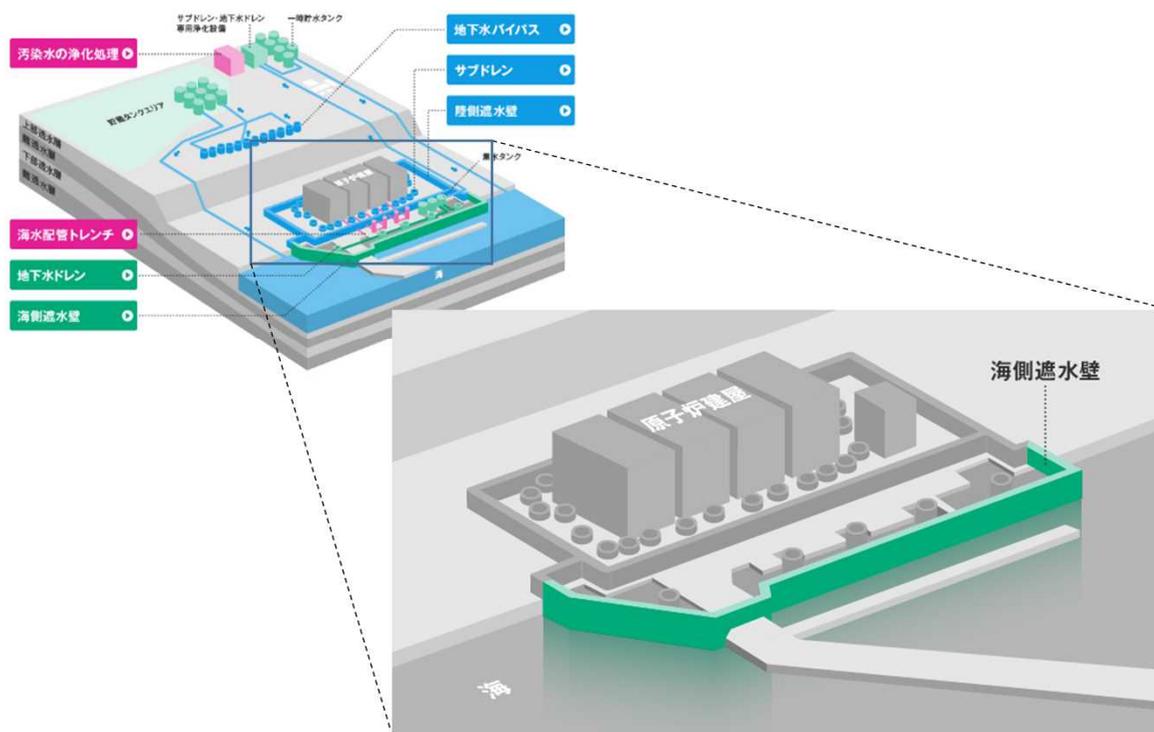
海側遮水壁閉合と放射性物質濃度分析（1）

海側遮水壁の役割・概要

- 海側遮水壁は1～4号機側の敷地から港湾内に流れる地下水をせき止めるための設備であり、2015年10月26日に閉合工事が完了しました。
- これにより汚染水対策は大きく前進し、毎日港湾内に流れていた地下水を抜本的に減らすことに成功しました。また、万が一の汚染水漏えい事故の際にも海洋を汚染するリスクは大幅に減少することができます。

放射性物質濃度の測定・公開

- 海側遮水壁の効果を評価するために、定期的に港湾内外の海水の放射性物質濃度の測定を行っています。
- これら放射性物質濃度の測定データについてはホームページで公開しています。



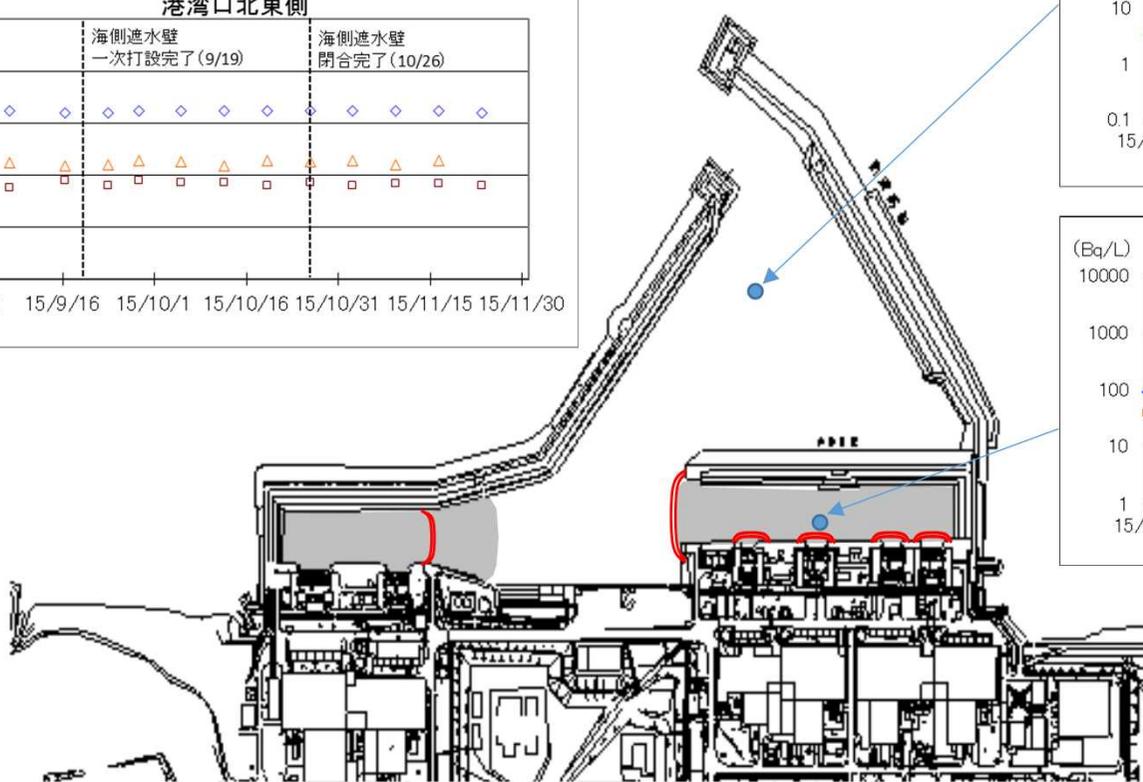
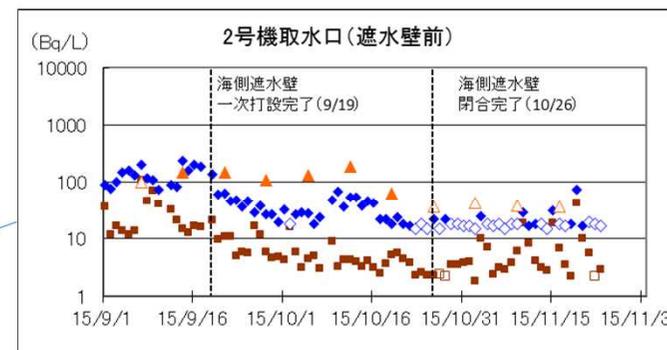
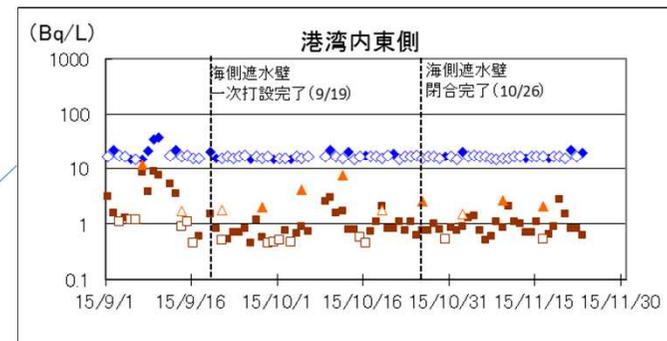
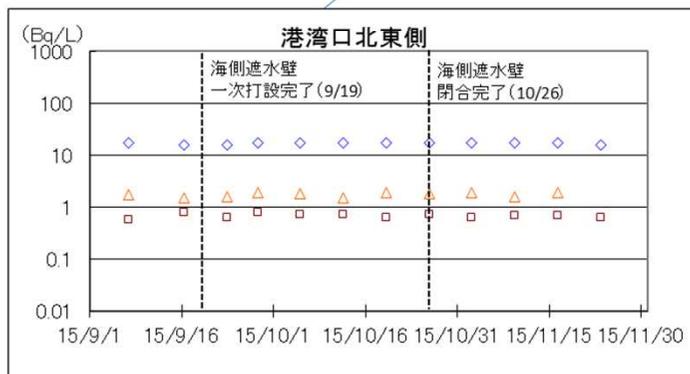
海側遮水壁の概要については、<http://www.tepco.co.jp/decommision/planaction/seasidewall/index-j.html>をご覧ください。

海側遮水壁閉合と放射性物質濃度分析（2）

放射性物質濃度分析による海側遮水壁の効果の評価結果

- 海側遮水壁の閉合に伴い、港湾内の海水中放射性物質濃度に低下傾向がみられます。
- 港湾外は閉合以前からほとんどの箇所検出されていません（検出限界値未満）が、港湾内の海水と同様に低下していると推定しています。
- 今後も、海側遮水壁の効果を確認するためにしっかりとモニタリングを続けてまいります。

放射性物質濃度分析結果の例



前のご報告以降の主なトラブル (2015年8月21～11月25日)

※ 前のご報告以降に各自治体への通報連絡および公表を行った公表区分D以上の事故・トラブルです。

発生日	件名	概要
2015/8/21	体調不良者発生	<p><事象の概要> 平成27年8月21日13時10分頃、福島第一原子力発電所構内の1号機タービン建屋大物搬入口付近において、1～4号機タービン建屋滞留水浮上油回収作業で機材を運搬中の協力企業作業員が意識を失ったという連絡が入りました。 当該作業員については、8月21日15時47分に搬送先のいわき市立総合警城共立病院にて死亡が確認されたことが、元請協力企業より平成27年8月22日10時50分、当社の緊急時対策本部へ連絡がありました。 なお、元請を通じて、死因は外傷的要因ではなく、内因性の疾病によるものと聞いております。</p>
2015/9/2	H2北エリアタンク負傷者発生	<p><事象の概要> 平成27年9月2日4時55分頃、福島第一原子力発電所 H2北エリアのタンクにおいて、協力企業作業員がタンクの梯子を降りる際に足を踏み外し、安全帯で宙づりとなっていることを発見しました。5時14分に入退城管理棟救急医療室へ入室し、医師の診察を受けたところ、緊急搬送の必要があると判断したことから、5時56分に救急車を要請しました。 いわき市立総合警城共立病院にて9月2日より検査入院をしておりますが、特記すべき外傷などなく、9月3日、退院するとともに今後の通院治療は不要と診断されました。</p>
2015/9/9	H5タンク内堰漏えい	<p><事象の概要> 平成27年9月9日10時40分頃、H5タンクエリアにおいて、同タンクエリアに設置された内堰の北東側の継目から雨水が漏えいしていることを、タンクパトロール中の当社社員が発見しました。このため、10時45分に外堰の排水弁を閉にしております。 H5タンクエリア外堰内に溜まっている雨水については、本日13時04分から13時59分にかけて、H5タンクエリア内堰内へ移送しました。 なお、H5タンクエリア内堰内に溜まっている雨水については、H6タンクエリア堰内へ継続して移送を実施しております。</p> <p><構外への影響> 当該の漏えい箇所については土嚢を設置しておりますが、11時50分頃にドレンパンによる受けに切り替えました。漏えいについては、現在、2滴/秒で継続しておりますが、ドレンパンで受けていることから外堰への流出はありません。また、15時00分現在、BC排水路の連続側溝モニタにおいて有意な変動は確認されておられません。</p> <p><H5タンクエリア内堰内水> ・Cs-134 検出限界値(0.58 Bq/L)未満 ・Cs-137 検出限界値(0.73 Bq/L)未満 ・全ベータ放射能 34 Bq/L</p> <p><H5タンクエリア外堰内水> ・Cs-134 検出限界値(0.92 Bq/L)未満 ・Cs-137 検出限界値(0.80 Bq/L)未満 ・全ベータ放射能 13 Bq/L</p> <p><原因・対策> H5タンクエリア外堰の排水弁については、BC排水路の水質への影響を考慮し、漏えい確認後、速やかに「閉」としましたが、以下の処置等によりBC排水路の水質に影響を与えるおそれなくなったことから、22時58分に「開」としました。 ・内堰内部の漏えい箇所に土嚢を設置、また、漏えい箇所にコーキング処置を行い、20時55分に漏えいが停止したこと。 ・H5タンクエリア外堰に溜まった雨水の回収が完了したこと。 ・H5タンクエリア外堰の分析結果については、全ベータ放射能が1.3×101Bq/Lであり、BC排水路の通常の降雨時の値より低い値であったこと。 また、内堰からの漏えい量については、9月9日7時40分のパトロールにおいて漏えいが無いことを確認しており、それ以降に当該箇所から漏えいが発生、当該箇所の漏えい拡大防止処置が完了した12時00分まで漏えいが継続したと仮定し、約63L(鉛筆芯2本程度(14.4L/h))で漏えいが継続していたと仮定)と算出しました。</p>

トラブル対応状況について (2/6)

前のご報告以降の主なトラブル (2015年8月21～11月25日)

※ 前のご報告以降に各自治体への通報連絡および公表を行った公表区分D以上の事故・トラブルです。

発生日	件名	概要
2015/9/9	Cエリア配管貫通部から漏えい	<p><事象の概要> 平成27年9月9日17時38分頃、Cタンクエリアにおいて、A1タンク及びB1タンクに接続している配管の内堰の配管貫通部2箇所より水が出ていることを、タンクパトロール中の協力企業作業員が発見しました。その後、18時28分に当社社員が当該箇所を確認し、内堰からの漏えいであると判断しました。なお、外堰の排水弁については、本日16時頃に「閉」状態としております。</p> <p><構外への影響> 漏えい状況については、A1タンク(C東エリア)に接続している配管貫通部からの漏えい量は漏えい発見時には鉛筆1本程度でしたが、20時20分に堰内水位が漏えい箇所以下になったことから、20時20分に漏えいが停止しました。また、B1タンク(C西エリア)に接続している配管貫通部からの漏えい量についても、漏えい発見時には鉛筆1本程度でしたが、配管貫通部を補修材により止水処理を実施したことで、19時38分に、にじみ程度に収まっております。</p> <p><原因・対策> Cタンクエリア外堰の排水弁については、9月9日16時頃より「閉」とし、漏えいが確認された後も、BC排水路の水質への影響を考慮し「閉」状態を継続しておりましたが、以下の処置等によりBC排水路の水質に影響を与えるおそれなくなったことから、9月10日10時02分に「開」としました。 ・Cタンクエリア内堰内水位を低下させ、漏えいが停止した以降、コーキング材による止水処理を実施し完了したこと。 ・Cタンクエリア外堰に溜まった雨水の回収が完了したこと。 ・Cタンクエリア外堰の分析結果については、全ベータ放射能が44 Bq/Lであり、BC排水路の通常の降雨時の値と同程度であったこと。</p>
2015/9/11	H4北タンクエリア内堰からの漏えい	<p><事象の概要> 平成27年9月11日12時10分頃、H4北タンクエリアにおいて、同タンクエリアに設置された内堰より雨水が漏えいしていることを、タンクパトロール中の協力企業作業員が発見しました。漏えい状況については、鉛筆1本程度で継続しております。</p> <p><構外への影響> 9月11日14時12分にコーキング材による止水処理を実施し、漏えいが停止したことを確認。H4北タンクエリア外堰内に溜まっている雨水については、H4タンクエリア内堰内に移送を行います。 <H4北タンクエリア内堰内水> ・Cs-134 検出限界値未満(検出限界値:2.1 Bq/L) ・Cs-137 3.3 Bq/L ・全ベータ放射能 1000 Bq/L <H4北タンクエリア外堰内水> ・Cs-134 検出限界値未満(検出限界値:2.1 Bq/L) ・Cs-137 検出限界値未満(検出限界値:2.8 Bq/L) ・全ベータ放射能 420 Bq/L <漏えい箇所から採取した水> ・Cs-134 検出限界値未満(検出限界値:2.1 Bq/L) ・Cs-137 5 Bq/L ・全ベータ放射能 1200 Bq/L</p> <p><原因・対策> H4北タンクエリア外堰内に溜まっている雨水については、9月11日15時55分からH4タンクエリア内堰内に移送を実施していましたが、回収作業が終了したことから、本日22時00分に移送を停止しました。今後、類似箇所を点検し、必要に応じた接続部の止水処理を行います。</p>
2015/9/14	H6タンクエリア内堰からの漏えい	<p><事象の概要> 平成27年9月14日17時35分頃、H6タンクエリアにおいて、同タンクエリアに設置された内堰より雨水が漏えいしていることを協力企業作業員が発見しました。</p> <p><構外への影響> ・内堰のコンクリート堰部の配管貫通部(1箇所) ・コンクリート堰と鋼製堰の接合部(2箇所) 漏えい状況については、新たに確認した漏えい箇所についても、1cm幅程度で壁伝いに流れている状況です。なお、同タンクエリアの外堰の排水弁については、昨日より「閉」状態であることを確認しました。また、BC排水路の連続側溝モニタにおいて有意な変動は確認されておりません。 <H6タンクエリア内堰内水> ・Cs-134 検出限界値未満(検出限界値:0.64 Bq/L) ・Cs-137 1.7 Bq/L ・全ベータ放射能 300 Bq/L</p> <p><原因・対策> H6タンクエリア外堰内に溜まっている雨水については、吸水ブロックによる回収行い完了。H6タンクエリア内堰内に溜まっている雨水については、9月14日20時08分からH4北タンクエリア内のタンクに移送。漏えいが確認された3箇所については、内堰内の雨水の移送及び止水作業を行い、漏えいの停止を確認。</p>

トラブル対応状況について (3/6)

前のご報告以降の主なトラブル (2015年8月21～11月25日)

※ 前のご報告以降に各自治体への通報連絡および公表を行った公表区分D以上の事故・トラブルです。

発生日	件名	概要
2015/9/29	HTI建屋サンプリングラックから水漏れ	<p><事象の概要> 平成27年9月29日5時29分頃、集中廃棄物処理施設高温焼却炉建屋にあるサンプリングラック(試料採取装置)から、床面に水が漏れていることをパトロール中の協力企業作業員が発見しました。本日8時02分に漏えいが停止したことを確認しました。 漏えい範囲は、約3m×4m×3mmであり、漏えい量は約210Lであることを確認しました。</p> <p><構外への影響> 当社社員が現場を確認したところ、漏えいは当該建屋内に留まっており、建屋外への流出はありません。 ・Cs-134 2.8×10⁵ Bq/L ・Cs-137 1.2×10⁶ Bq/L ・全ベータ 3.3×10⁶ Bq/L</p> <p><原因・対策> サンプリングラック(試料採取装置)から水が漏えいした原因については、サンプリング水の排水ラインが排水不良となり、排水ラインにつながっている3箇所のサンプリングシンクから逆流した水が溢水したものと推定しました。 なお、今回漏えいした場所は、床面がスロープ状になっており、水が漏えいした場合でも当該建屋内に留まる構造となっております。 恒久対策として、ドレンホースの流れをスムーズにするため、ホース自体の交換と上下変動のより少ない布設とする。</p>
2015/9/30	タンクエリア水漏れ	<p><事象の概要> 平成27年9月30日7時11分頃、H3タンクエリア西側の配管の保温材から1秒に3滴程度の水の滴下があることについて、パトロール中の協力企業作業員から緊急時対策本部に連絡がありました。また、7時48分頃、H1タンクエリア東側の二重堰の外周堰のボルト部から1分間に1滴程度の水の滴下があることについて、パトロール中の協力企業作業員から緊急時対策本部に連絡がありました。</p> <p><構外への影響> 今回の事象は、ボルト部からのにじみであり、また同タンクエリアの外堰の排水弁については「閉」状態であることから、環境への影響はないものと考えております。 当社社員が現場状況を確認したところ、H1東タンクエリア内堰のコンクリート堰上部表面に濡れた箇所が4箇所あること、コンクリート堰の上部に設置してある鋼製堰側面のボルト部にもにじみのあること、この時点においてボルト部からの滴下はないことを確認しました。 なお、4箇所の濡れの大きさは、長さ10cm～30cm程度、幅7cm程度です。 また、コンクリート堰の上部表面には濡れがあるものの、コンクリート堰の側面および内堰外側の床面は乾いており、水が垂れた形跡がないことを確認しました。 以上のことから、鋼製堰ボルト部からのにじみは、コンクリート堰上部で留まっており、H1東タンクエリア内堰から外側への滴下はないと判断しております。</p> <p><原因・対策> ボルト部4箇所については、9時35分に止水セメント等による止水処置が完了しました。</p>
2015/10/19	RO-2からの漏えい	<p><事象の概要> 平成27年10月19日7時36分頃、水処理設備監視室において「ROユニット2異常」の警報が発生しました。このため、現場状況を確認したところ、本日7時55分頃、淡水化装置(RO-2)の処理水槽付近から水が漏えいしていることを、協力企業作業員が発見しました。</p> <p><構外への影響> 漏えいは、当該装置周辺に設置されている堰内に留まっており、外部への流出はありません。 漏えいした水の分析結果については、以下の通りです。 ・Cs-134 : 120 Bq/L ・Cs-137 : 430 Bq/L ・全ベータ : 1.7×10⁴ Bq/L</p> <p><原因・対策> 現場状況を確認した結果、淡水化装置(RO-2)処理水槽の出口配管に接続されている薬品注入用配管に設置された弁が破損し、そこから処理水が漏えいしたことが分かりました。 また、漏えい範囲は約10m×約10m、深さは最大で約1cmあったことから、漏えい量は最大でも約1m³と推定しました。 なお、漏えいした水については、13時20分から14時05分にかけて回収しております。 当該部については、新しい弁、閉止板を手配中であり、10月21日修復を完了しております。</p>

トラブル対応状況について (4/6)

前のご報告以降の主なトラブル (2015年8月21～11月25日)

※ 前のご報告以降に各自治体への通報連絡および公表を行った公表区分D以上の事故・トラブルです。

発生日	件名	概要
2015/10/29	傷病者発生(右手指負傷)	<p><事象の概要> 平成27年9月29日12時48分頃、福島第一原子力発電所構内において、固体廃棄物貯蔵庫第9棟設置工事に従事していた協力企業作業員が、鋼矢板に右手の指を挟み負傷しました。 このため、入退域管理棟救急医療室にて医師の診察(レントゲン撮影)を受けたところ、骨折はしていないものの、病院への搬送が必要と判断されたことから、13時43分に救急車を要請しました。 搬送先のいわき市立総合磐城共立病院で診察を受けた結果、「右手挫傷、右中指挫創」(約3週間の療養を要する見込み)と診断されました。</p>
2015/11/2	高性能ALPS水漏れ下	<p><事象の概要> 平成27年11月2日11時21分頃、高性能多核種除去設備において、フィルターの切替作業を行っていたところ、当該ラインに設置してあるベント配管より、水が漏れていることを当社社員が発見しました。 漏れ出した水については、本日14時28分からウエスによる拭き取りを実施し、15時24分に回収作業を終了しました。</p> <p><構外への影響> 水溜まりの範囲は、約5m×約10mであり、堰内に留まっております。 なお、高性能多核種除去設備の運転を停止したことにより、漏れは停止しました。 なお、漏れ量については、最大でも約50Lと推定しております。 また、漏れ出した水の分析結果については、以下の通りです。 ・Cs-134 : 100 Bq/L ・Cs-137 : 430 Bq/L ・全ベータ : 2.3×10^5 Bq/L</p> <p><原因・対策> 漏れ原因については、当該設備の弁組立て不良により系統内圧力が上昇し逃がし弁が作動しベントラインを経由して漏洩した。 弁組立て時の動作確認を確実に実施、系統内圧上昇時の処理停止ロジックの見直し。</p>
2015/11/5	2号T/B建屋漏れ検知器作動	<p><事象の概要> 平成27年11月5日0時09分頃、福島第一原子力発電所2号機タービン建屋に設置されている、滞留水移送設備の漏れ検知器が作動しました。 このため、0時11分に2号機タービン建屋から高温焼却炉建屋への滞留水の移送停止、0時12分に3号機タービン建屋から高温焼却炉建屋への滞留水の移送を停止しました。</p> <p><構外への影響> 当社社員が現場を確認した結果、滞留水移送配管の下部に設置してある約2m×5m×5cmの堰内に高さ約2cmの水たまり、堰外に5m×5m×1mmの水たまりが確認しました。 また、当該配管にはビニールが巻きつけてあり、そこから数秒に1滴程度、堰内に水が滴下していることを確認しました。 なお、堰外の水たまりについても建屋内に留まっており、環境への影響はないと考えております。</p> <p>Cs-134 Cs-137 全ベータ</p> <p>床面 2.5×10^6 1.1×10^7 3.2×10^7 配管A 4.0×10^6 1.8×10^7 5.5×10^7 配管B 2.2×10^6 9.5×10^6 5.1×10^7 配管C 3.2×10^6 1.4×10^7 4.0×10^7</p> <p><原因・対策> 滞留水移送配管について、漏れ箇所近傍にある配管貫通部のシールプレートやコーキング材を剥がして目視確認したところ、配管に親指程度のへこみがあること、へこみの表面に亀裂があることを確認しました。当該配管については、今後準備ができ次第、配管の交換を行うとともに亀裂が発生した原因を調査します。</p>

トラブル対応状況について (5/6)

前のご報告以降の主なトラブル (2015年8月21～11月25日)

※ 前のご報告以降に各自治体への通報連絡および公表を行った公表区分D以上の事故・トラブルです。

発生日	件名	概要
2015/11/12	所内共通D/G(A)からの油漏れ	<p><事象の概要> 平成27年11月12日9時50分頃、福島第一原子力発電所の共用プール建屋に設置されている、待機中の所内共通ディーゼル発電機(A)(以下、「所内共通D/G(A)」という。)において、所内共通D/G(A)発電機反カップリング側の下部に潤滑油らしきものの滴下した跡を、パトロール中の当社社員が発見しました。現場を確認した結果、第25条-12062報でお知らせした油漏えいの他に、本日10時45分、所内共通D/G(A)の発電機カップリング側下部にも潤滑油らしきものの滴下した跡を、新たに発見しました。二箇所の滴下跡共に、所内共通D/G(A)の発電機軸受けカバーボルト部から軸受け用潤滑油がにじみ、下部に滴下したと推定しました。なお、現在は潤滑油のにじみ及び滴下はないことを確認しております。</p> <p><構外への影響> 潤滑油滴下範囲については、発電機カップリング側が30cm×5cm(深さなし)の油溜まりを確認し、発電機反カップリング側は床面床面20cm×5cm(深さなし)の油溜まりを確認しました。なお、本日11時39分、当該油溜まりについて拭き取りを行いました。本事象については、本日11時43分に双葉消防本部より「危険物漏えい事象ではない」と判断されました。</p> <p><原因・対策> 原因を調査した結果、高性能多核種除去設備の前処理設備を構成する弁の一つ(以下、「当該弁」という。)が開動作しないことを確認しました。これによって、前処理設備が締切運転となり、系統内の圧力が上昇したことで逃し弁が動作し、逃し弁の下流側にあるドレン配管を介して、ベント配管※へ回り込み、その先端に取り付けてある異物混入防止用スクリーンから溢れて、漏えいに至ったものと判断しました。当該弁が開動作しなかった原因としては、10月30日に実施した弁交換時に、弁駆動部と弁体を繋ぐアダプターを接続し忘れたことにより、弁体側に駆動力が伝わらずに当該弁が開動作しなかったものです。当該弁については、弁体アダプターを接続し、正常に動作することを確認しました。</p>
2015/11/15	RO-2から水漏れ	<p><事象の概要> 平成27年11月15日9時45分頃、淡水化装置(RO-2)の高圧ポンプ出口付近から水が漏れしていることを協力企業作業員が発見しました。9時45分に当該装置を停止したことにより、漏えいが停止したことを確認しました。</p> <p><構外への影響> なお、漏えいは堰内に留まっております。漏えいは、約1m×15mの範囲であり、現在、漏えい拡大防止措置を行っております。なお、漏えい量については、漏えい範囲等から最大で約300Lと推定しております。 漏えいした水の分析結果については、以下の通りです。 ・Cs-134 : 3.1×10^2 Bq/L ・Cs-137 : 1.3×10^3 Bq/L ・全ベータ : 2.5×10^4 Bq/L</p>
2015/11/17	地下水バイパス設備停止	<p><事象の概要> 平成27年11月16日23時56分に地下水バイパス水揚水・移送設備において、揚水ポンプが全停したことを確認しました。 本日0時43分、現場の停止状態に異常のない事を確認しております。 本日予定されていた所内共通M/C4B停止の事前準備として、所内共通M/C4Bの負荷である地下水バイパス水揚水ポンプB系を隔離するための安全処置を実施していたところ、全系統の通信異常を示す警報が発生し、地下水バイパス水揚水ポンプが全台停止しました。 本日1時23分、系統を元の状態に戻すため、安全処置を全て復旧し、警報のクリアを確認しました。 また、現場の状況についても異常がないことから準備が整い次第、地下水バイパス水揚水ポンプを再起動致します。</p> <p><原因・対策> 所内共通M/C4Bの停止作業のため、所内共通M/C4Bの負荷である地下水バイパス水揚水ポンプB系を隔離するための安全処置(制御電源「切」)を実施した際に、通信異常の信号によりB系以外(A系、C系)の揚水ポンプが停止したことが分かりました。 このため、設備図書等を再確認したところ、当該安全処置を実施すると揚水ポンプは全台停止する設計となっており、今回の停止は正常な動作であることが分かりました。 今回の事象は、揚水ポンプB系制御電源の安全処置により、B系以外の揚水ポンプが停止するという認識に至らなかったために発生した事象であり、本件については、今後再発防止対策を検討していきます。</p>

トラブル対応状況について (6/6)

前のご報告以降の主なトラブル (2015年8月21～11月25日)

※ 前のご報告以降に各自治体への通報連絡および公表を行った公表区分D以上の事故・トラブルです。

発生日	件名	概要
2015/11/19	設備故障(第1報)(M/C発煙)	<p><事象の概要> 平成27年11月19日13時9分頃、免震重要棟遠隔監視室において、6900V電源盤所内共通メタクラ(M/C)A系の地絡警報が発生しました。当社社員が設備の状況を確認したところ、免震重要棟1階の電源室の進相コンデンサ盤より発煙を確認しました。このため、13時33分に双葉消防本部へ連絡しました。進相コンデンサ盤からの発煙については、発煙が確認された後、間もなく煙が消えたことを確認しました。その後、現場確認を実施した結果、14時03分に免震重要棟1階電源室の進相コンデンサ盤に隣接するA系変圧器一次高圧盤内の地絡電流制限抵抗器のカバーが黒くなっているのを確認しました。</p> <p><構外への影響> 2号機使用済燃料プール代替冷却系停止時点における燃料プール水温度は23.0℃、燃料プール水温度上昇率の評価値は0.133℃/hであり、運転上の制限値65℃に対して余裕があります。2号機使用済燃料プール代替冷却系については、電源が多重化されており、予備側の電源に切替えが可能であることから、準備が整い次第、再起動する予定です。</p> <p><原因・対策> なお、今回の事象については、発電所構内の旧事務本館西側法面付近において、エリア区画用のロープを固定する鉄製のピンを所内共通メタクラ(M/C)A系の高圧ケーブルに誤って接触させたことで地絡電流が発生し、免震重要棟1階電源室の地絡電流制限抵抗器に電流が流れた影響により、発煙が発生したものと推定しました。</p>
2015/11/25	高性能ALPS 水漏れ	<p><事象の概要> 平成27年11月25日11時38分頃、高性能多核種除去設備において、ろ過水による当該設備の洗浄を実施していたところ、ベント弁(空気抜き配管)より洗浄した水が漏れしていることを、協力企業作業員が発見しました。漏れした範囲は、床面に約1m×1mで、現在漏れは停止しております。調査の結果、水の漏れは、ベント弁ではなく、高所にあるベント配管(空気抜き配管)から滴下したものとわかりました。その滴下した水が床面約1m×1mの範囲に飛散したものです。滴下した水については、本日12時10分頃に拭き取りを完了しております。</p> <p><構外への影響> なお、漏れした水は、高性能多核種除去設備建屋の堰内に収まっており、外部への流出はありません。</p> <p><原因・対策> 現在、原因を調査中であり、調査結果を踏まえて今後の対策を検討して参ります。</p>