

# 補足資料

2017年11月14日

東京電力ホールディングス株式会社

# トラブル対応状況について (1/2)

## ◆ 前のご報告以降の主なトラブル (2017年9月5日～2017年11月13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
2017/9/8	協力企業作業員の内部取り込み	<p>&lt;事象の概要&gt;                      発電所構内休憩所の汚染検査場において、Bタンクエリアのタンク解体作業に従事していた協力企業作業員の汚染検査を行ったところ、鼻腔周辺に汚染が確認されました。詳細調査を行ったところ、鼻腔内部に汚染が確認されたことから、内部取り込みがあったものと判断しました。</p> <p>&lt;構外への影響&gt;                      内部取り込み事象ですので、構外への影響はありません。</p> <p>&lt;原因・対策&gt;                      内部取り込みに至った原因は、作業後全面マスクを外す際に、汚染が付着した手で誤って顔面に触り、この汚染を取り込んだことによるものと推定しました。                      なお、上記の経路により汚染を取り込んだものとして、当該作業員の内部被ばくを評価した結果、約0.01mSvと確定しました。                      再発防止対策として、「入所時の放射線防護教育への反映(9/10～)」「所内へのポスター掲示による周知(9/9～)」を実施しております。</p>
2017/9/19	建屋内RO設備の接続部からの水の滴下	<p>&lt;事象の概要&gt;                      建屋内RO設備において「建屋内RO循環設備異常」警報が発生したため、都外設備を停止し、当社社員が現場状況を確認したところ、当該設備の堰内に深さ約3cmの水があることを確認しました。現場を詳細に確認したところ、当該設備の配管接続部から水の滴下に対し設置していたアクリルケース付近から堰内に水が漏えいしていたものと推定しました。なお、水の滴下は停止しており、水は堰内に留まっていることを確認しました。                      その後の調査で、漏えい箇所は、建屋内RO設備逆浸透膜装置(B)RO膜ユニット一段目出口部であることが確認されました。</p> <p>&lt;構外への影響&gt;                      漏えいした水(約0.65m<sup>3</sup>)は、セシウム除去後の処理水であり、堰内に留まっており、構外への影響はありませんでした。                      また、漏えい箇所付近床面の溜まり水の表面線量率を測定したところ、バックグラウンドと同等であることを確認しました。</p> <p>&lt;原因・対策&gt;                      今後、分解点検を実施し、原因を特定します。</p>
2017/9/28	サブドレン水位計設定誤り(運転上の制限逸脱)	<p>&lt;事象の概要&gt;                      1～4号機建屋周辺に設置している6か所の新設サブドレンピットにおいて、水位計の設定に誤りがあり、測定していた水位よりも実水位が690mm低いことが分かりました。このため、新設サブドレンピット水位と1～4号機建屋内滞留水の水位が逆転している可能性があるためと判断し、1～4号機建屋周辺のサブドレンについては全台汲み上げを停止しました。                      その後、水位データに保守的に計器誤差等を考慮して各サブドレン水位と建屋滞留水水位の水位差を計算したところ、サブドレンピットNo.203の水位が1号機廃棄物処理建屋滞留水の水位より最大で約19mm(計器誤差等を詳細確認すると約4mm)低い位置にあったことを確認しました。</p> <p>&lt;構外への影響&gt;                      サブドレンピットNo.203と1号機廃棄物処理建屋の間にあるNo.204及びその周辺にあるNo.8,9,205,206の水位は同建屋の建屋滞留水水位の最大値よりも高いため、水位設定誤りによりNo.203の水位が低かったことに起因した同建屋からの漏えいはないものと判断しました。</p> <p>&lt;原因・対策&gt;                      原因としては、標高基準として「T.P.」「新O.P.」「旧O.P.」が混在していたにも関わらず、その取扱いについて所内に十分周知されていませんでした。                      対策としては、発電所の標高の基準を「T.P.」に統一し、T.P.の取扱いについてマニュアルに等に明記し、発注・工事監理に関するマニュアルに要求事項に関するチェックリストを追加します。また、建屋水位管理に関するデータの受け渡しについては、標準フォーマットを用い、上位職が確認のうえ授受を行うこととします。</p>
2017/10/18	5・6号機滞留水処理装置(増設RO装置)から水の漏えい	<p>&lt;事象の概要&gt;                      5・6号機増設RO装置ろ過ポンプ(A)と出口弁の接続部より漏えいしていることを当社社員が発見しました。当該ポンプ停止及び出入口弁の開操作を実施し漏えいは停止しました。</p> <p>&lt;構外への影響&gt;                      漏えいした水はコンテナ内(堰内)に留まっており、外部への流出はありませんでした。(約2m×2m×深さ1mm)                      また、漏えいした水のスマヤ測定及び表面線量率測定を行った結果、増設ROコンテナ内のバックグラウンドと同等であることを確認しました。</p> <p>&lt;原因・対策&gt;                      今後、分解点検を実施し、原因を特定します。</p>

# トラブル対応状況について (2/2)

発生日	件名	概要
2017/10/23	(台風21号の影響) サブドレンビットNo.19の運転上の制限逸脱及びその後訂正 (逸脱事象は無し)	<p>&lt;事象の概要&gt; 降雨によりサブドレンNo.19において、水位計2系統共指示が上昇し、測定範囲上限を超えた状態 (監視が不能) となったことから運転上の制限の逸脱と判断し、1~4号機建屋周辺のサブドレン全台のくみ上げを停止しました。 その後、水位が測定範囲となり検尺したところ実際の水位と同等であることが確認できたことから、「各建屋近傍のサブドレン水の水位を超えないこと」は満足していたと判断し、運転上の制限逸脱の宣言を訂正 (逸脱事象は無し) しました。 なお、1~4号機建屋周辺のサブドレンについては、汲み上げを順次再開しました。</p> <p>&lt;構外への影響&gt; 「各建屋近傍のサブドレン水の水位を超えないこと」は満足していたことから、構外への影響はありませんでした。</p> <p>&lt;原因・対策&gt; 降雨時に於いても測定範囲上限を超えるような水位上昇を防止する対策を検討いたします。</p>
2017/10/30	6号機ディーゼル発電機 (D/G) Aの待機除外について	<p>&lt;事象の概要&gt; 6号機ディーゼル発電機 (D/G) Aを定例点検のため起動したところ、回転数の調整ができませんでした。このため、ディーゼル発電機 (D/G) Aを待機除外としました。 調査の結果、D/G 6 Aの回転数 (周波数) を下げる操作については問題ないものの、回転数 (周波数) を上げる操作ができないことを確認しました。このため、調速装置 (ガバナ) の交渉と判断し、調速装置を事業所外に搬出し、メーカーの工場での調査を行います。</p> <p>&lt;構外への影響&gt; 定例点検時の故障であり、構外への影響はありません。また、5・6号機のディーゼル発電機は合計4台設置されており、D/G A以外の3台が待機状態にあることから運転上の制限は満足しています。</p> <p>&lt;原因・対策&gt; 現在、原因の調査中です。</p>
		以下余白

# サブドレン水位計設定誤りについて

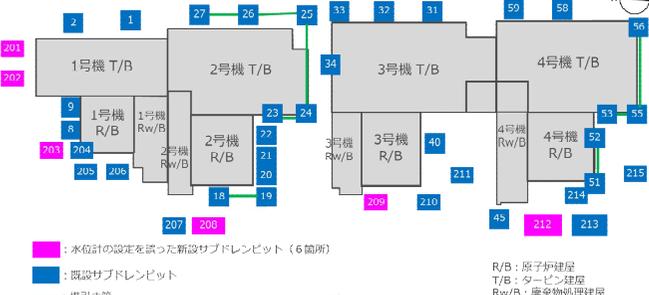
- 2017年9月28日、1～4号機建屋周辺に設置している新設サブドレンピット(6箇所)※において、水位計の設定に誤りがあり、測定していた水位よりも実水位が690mm低いことが分かりました。(6か所：サブドレンNo.201、202、203、208、209、212)その後、保守的に計器誤差等を考慮し各サブドレン水位と建屋滞留水水位の水位差を計算したところ、サブドレンピットNo.203の水位が1号機Rw/B滞留水の水位より低い計算結果となりましたが、サブドレンピットNo.203と1号機Rw/Bの間およびその周辺にあるピットの水位は1号機Rw/B滞留水水位の最大値よりも高いため、水位設定誤りによりNo.203の水位が低かったことに起因した同建屋からの漏えいはないものと判断しました。
- 今後、このようなことが無いように対策を確実に行って参ります。

## 事象の経緯

1～4号機建屋周辺に設置している新設サブドレンピット(6箇所)※において、**水位計の設定に誤りがあり、測定していた水位よりも実水位が690mm低い**ことが分かりました。このため、最初に使用開始したサブドレンNo.203の使用開始日(平成29年4月19日)以降、新設サブドレンピット水位と1～4号機建屋滞留水の水位が逆転している可能性があると判断しました。

以上のことから、平成29年9月28日15時55分に、平成29年4月19日より「建屋に貯留する滞留水」において、各建屋の滞留水水位が「各建屋近傍のサブドレン水の水位を超えないこと」を満足していないと判断し、**新設サブドレンピット(6箇所)と1～4号機建屋滞留水の水位が逆転している可能性があることから運転上の制限逸脱と判断し、サブドレン全台停止**しました。

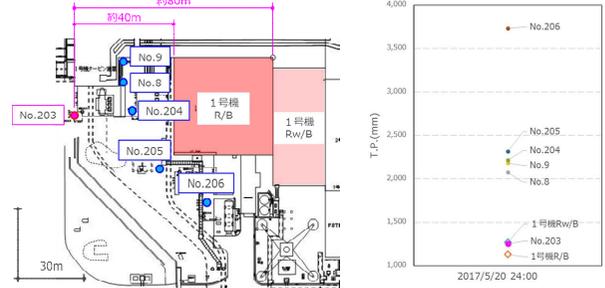
翌日、サブドレンピットNo.203の水位が1号機Rw/B滞留水の水位より高い位置にあること、サブドレンピット及び周辺サブドレンピットの放射能濃度が $1.0 \times 10^5 \text{Bq/L}$ 未満であることを確認できたことから、8時20分、**運転上の制限の逸脱からの復帰を判断し、サブドレンピット汲み上げを順次再開**しました。



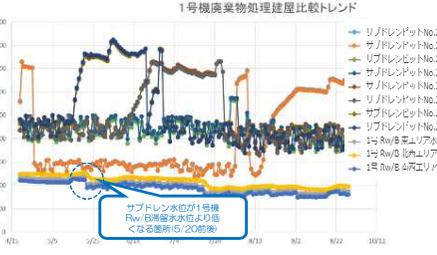
<4-1. サブドレンの配置>

## 環境への影響

- 速報値として水位データに保守的に計器誤差等を考慮して各サブドレン水位と建屋滞留水水位の水位差を計算したところ、**サブドレンピットNo.203の水位が1号機Rw/B滞留水の水位より最大で約19mm(計器誤差等を詳細確認すると最大約4mm)低い計算結果**となった。
- ただし、サブドレンピットNo.203と1号機Rw/Bの間にあるNo.204等のサブドレン水位は1号機Rw/B滞留水水位の最大値よりも高いため、**水位設定誤りによりNo.203の水位が低かったことに起因した同建屋からの漏えいはないものと判断**した。



<4-3. 5/20の水位状況>



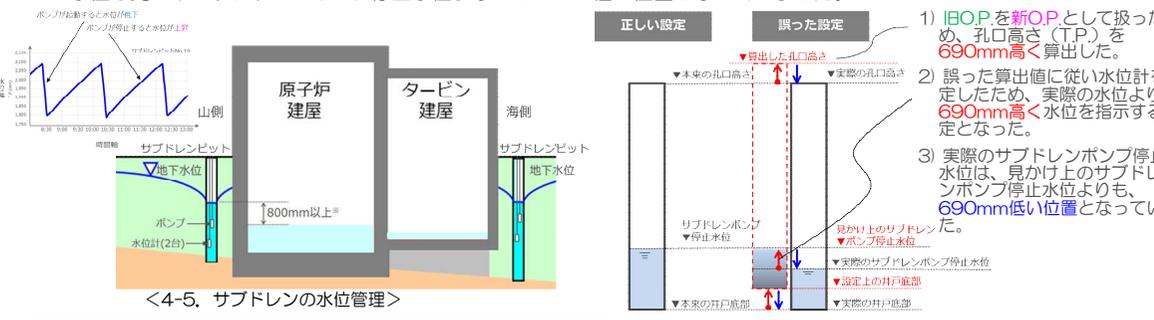
<4-2. 1号Rw/B水位比較トレンド>



<4-4. 1号Rw/B、Rw/B周辺サブドレンの水質トレンド>

## 水位計の設定誤りの概要

新設サブドレン6箇所の稼働下限水位設定において、本来設定すべき水位より690mm低いレベルで運用しており、実際の水位は見かけのサブドレンポンプ停止水位より690mm低い位置となっていました。



<4-5. サブドレンの水位管理>

## 原因と対策 (抜粋)

原因	対策
標高基準として「T.P.」「新O.P.」「旧O.P.」が混在していた。	<ul style="list-style-type: none"> <li>発電所内の標高の基準を「T.P.」に統一する。</li> <li>今後作成する図書はT.P.表記とする。(速やかに開始)</li> <li>これまで作成した図書のO.P.表記は標高情報として使用しない。図書類のO.P.表記の標高情報の誤使用防止策として図書へのスタンプを実施する。(着手、年度内完了予定)</li> <li>構内(現場)の基準点の標高はT.P.表記に統一し、既存のO.P.表記は誤使用防止の注記を行う。(年内)</li> </ul>
標高に関するT.P.と旧O.P.の取り扱いが所内に十分周知されていなかった。	<ul style="list-style-type: none"> <li>関係者で共有し、恒クルールとするため、T.P.の取り扱いをマニュアル等に明記する。</li> <li>設計・発注・工事監理に関わるマニュアルに、T.P.の使用ルールを追記する。(年内)</li> <li>所内・協力会社に今回の事象と、「T.P.」に統一すること、「新O.P.」「旧O.P.」の違いについて文書で通知を行うと共に説明会を行う(通知実施済み、説明会2017年11月中)</li> </ul>
発注時の仕様図書に標高に関する要求事項を記載していなかった。	<ul style="list-style-type: none"> <li>サブドレン工事については、発注時の仕様図書に、基準点・孔底震度・孔口高さ等の要求事項を明記する。(次回発注時から実施)</li> <li>関係者間の仕様図書チェックにサブドレン工事の上記要求事項を追記する。(2017年11月中)</li> </ul>
孔口高さの立会検査時に、記録の確認を行わなかったため、測量誤りを確認できなかった	<ul style="list-style-type: none"> <li>サブドレン工事に限らず発電所内で標高の測量を実施する際には、測量の記録を確認するためのチェックリストを工事監理に関わるマニュアルに追記する。(11月中)</li> <li>当社は、工事施工要領書(施工会社作成)に、測量手順・立会確認項目・記録確認項目が記載されていることを確認する。(次回測量時から実施)</li> </ul>
部門間でのデータ受け渡しに関するフォーマットを定めていなかったため、T.P.表記でなくO.P.表記によるデータを提示した。	<ul style="list-style-type: none"> <li>建屋水位に関わるデータの受け渡しについては、標準フォーマットを作成する(実施済み)</li> <li>データ提出前には、記載内容及び根拠を上位職が確認のうえ、授受を行う。(実施済み)</li> </ul>
その他：設計変更管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備等の変更・改造を行った際は、仕様や条件に相違がないか確認するとともに、周辺状況と比べて異常がないことを確認する。なお、サブドレン設備では、水位計設定誤りの可能性をより低減するため、建屋水位管理に関わる水位計を設置する際は、運用開始前に周囲の水位と比較確認する。(次回設置時から実施)</li> </ul>
サブドレンに関するLCO全事象の総点検の実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>サブドレンに関して監視上必要となる機器・設備が適切に設置、管理(運用・保守)されていることを調査した結果、LCO逸脱となる重大な誤りは確認されなかった。なお、現状の水位基準点と2016年に実施した測量記録との差が大きいピットが2箇所、基準点の誤記等があるピット2箇所が確認されたことから、速やかに設定値を修正した。</li> </ul>
業務リスク総点検の実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在、運用しているルールや決め事が、正しく運用されているか確認し、マニュアル化することで業務リスクを除去する。</li> </ul>

# サブドレンNo. 51の水位低下について

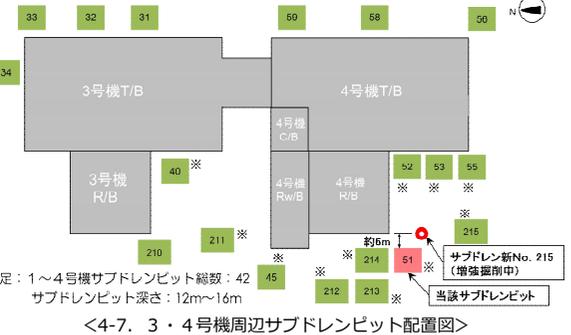
- 2017年8月2日にサブドレンピットNo. 51の水位が一時的に低下し、4号機原子炉建屋および廃棄物処理建屋の滞留水水位を下回り、運転上の制限を逸脱しました。水位低下を確認した後の計器故障判断や通報・連絡の判断等について問題があったことから、根本原因分析に基づく原因と対策について報告いたします。
- 今後、根本原因の分析結果に基づく対策を確実に実施し、誤判断や通報・連絡遅れが無いように努めてまいります。

## 事象概要

2017年8月2日18時31分頃「4号R/B及び4号Rw/B水位偏差小」警報が発生し、関連パラメータを確認したところ、4号機原子炉建屋南西側に設置しているサブドレンNo.51（以下、「当該サブドレン」）の水位が急激に低下し、4号機原子炉建屋及び廃棄物処理建屋の滞留水水位（以下、「当該建屋滞留水」）を下回っていることを確認しました。

8月3日に当該サブドレンの水位計を点検（検尺）した結果、当該サブドレン水位が実際に低下した可能性が高いことを確認しました。このため、当該サブドレン水位が急激に低下し、その後当該建屋滞留水の水位を上回るまでの時間帯において、19時48分に運転上の制限（以下、「LCO」という）から逸脱した状態であったと判断し、20時55分に25条通報を発信しました。

その後の調査により、サブドレン水位低下事象は、当該サブドレンの近傍で行っていたサブドレン増強（新No. 215）の掘削作業が影響したものと推定しました。そのため、今後、ケーシング削孔ならびに中掘り時は、ケーシング内水位を周辺サブドレンピットに影響を与えないレベルまで水張りしうえで施工することとします。



## 水位低下に関する原因と対策

（原因と対策を追加）

- 原因1. 実施箇所（建築部門）は、サブドレン掘削工事は周辺地盤全体に対して局所的な掘削であり、周辺地盤地下水位に大きな影響を及ぼさないこと、また、近傍サブドレン水位の変動は、辺地盤の地下水位の変化に連動して生じるもので、サブドレン掘削工事で生じないと認識していました。このため、地下水に関わる地下水ドレン・地下水バイパス・凍土遮水壁等の工事を行っている土木部門へ、サブドレン掘削工事的な具体的な情報提供を行わず、工事実施箇所（建築部門）と放射線管理部門、協力企業のみで工事計画や安全事前評価を行いました。**
- 原因2. 新No.215サブドレンの掘削作業が既存サブドレンと連通管の近傍作業にも関わらず、工事実施箇所は直ちに工事情報を共有しませんでした。**

- 対策1. 地下水に関わる工事を主に担務している土木部門を活用し、以下の対策をとります。**
- サブドレン掘削作業により周辺サブドレン水位が急激に低下したことの原因については、土木部門も交えて分析し、サブドレン掘削作業を水張り施工することによる再発防止対策に反映する。（8月中旬より実施済み）
  - 今後のサブドレン掘削作業の工事計画や安全事前評価は、土木部門も交えて作業内容の妥当性を検討しながら進めていく。（9月中旬より実施中）
  - 条件が整い次第、建築部門が所掌している地下水に関わるサブドレンピットを土木部門へ移管する。（2018年度を目標に移管予定）
- 対策2. 既存サブドレンや連通管の近傍でサブドレン掘削作業を実施する場合は、直ちと作業内容を情報共有し、作業中は近傍サブドレン水位の監視を強化します。（8月23日の作業再開時より実施中）**

## 誤判断や通報遅れに関する原因と対策

（赤字が追加項目）

問題点	原因
水位計の指示が低下した原因を計器故障と判断し、LCO逸脱に該当しないと判断した	<ul style="list-style-type: none"> <li>サブドレン水位低下は、ポンプの汲み上げが前提であり、急激に低下することはないとの思い込みがあった</li> <li>近傍サブドレンに影響を与えることなく、1つのサブドレン水位のみが急激に低下しないとの思い込みがあった</li> <li>水位計2つの伝送器が分離されている等の詳細情報を知らず、過去の訓練において二重化された系統が両系とも故障するケースを想定した訓練を受けた経験もあり、2つの水位計の共通箇所（通信系）が故障したと考えた</li> <li>実施計画で機器の不具合等で確認出来ない場合は近傍のサブドレン水位を評価することとしており、LCO逸脱判断は不要としてしまった</li> </ul> <p>（背景）経験のない事象に対する想像力に欠け、結果として自身の経験に基づいた判断を正当化してしまった</p>

- 当直長はLCO逸脱の可能性のある事象発生時は、機器の不具合等を考慮することなく、LCO逸脱を判断する。また、事象の確認、情報共有を支援するために以下を整備・実施する
  - 実施計画の条文ごとに警報や計器番号等、LCO逸脱に至る条件を明確にした資料を整備（2017年8月31日実施済み）
  - 上記資料の補完として、計器故障と誤認しLCO逸脱判断を誤ることがないよう、現状の計器の故障要因を整理した上で、計器故障かどうかを判断するための資料を整備する（サブドレン及び建屋滞留水に係る部分は2017年9月29日までに整備済み、それ以外の部分については今後後準備予定）なお、信頼性向上の観点から監視システムの構成（共通部分）を検討していく
  - 判断力向上と連携性を高めることを目的に、当直の訓練に今回の事象を踏まえたLCO逸脱判断ならびに現場状況も含めた各種情報を適切に収集・確認することをシナリオに盛り込む（2017年8月25日より訓練開始）
  - 福島第一原子力発電所で取り組んでいる対応は、誰もが経験したことがないことが起こりうることから、経験による判断をせず安全を最優先とした保守の判断を行い確実な対応と責任を果たすことの重要性を、当直の訓練にて指導・再認識させる（2017年9月8日より開始）

問題点	原因
過去に遡ってLCO逸脱宣言をしない判断した	<ul style="list-style-type: none"> <li>保安規定（実施計画）及び保安規定技術資料を、震災後もなおその解釈は使用できると考えた</li> <li>他社で遡ってLCO逸脱を判断しなかった事例の内容を十分確認せずに参考とした</li> </ul> <p>（背景）保安規定技術資料の位置づけが社内でも共有されておらず、対応基準であるかのように理解し使用した</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>保安規定技術資料が、遡ってLCO判断せずとも良いように都合良く解釈できる記載であった</li> <li>LCO逸脱に関する他社事例（OE情報）が共有されていたが、当該事例が保安規定違反となったことや別の他社事例に関する共有が不足していた</li> </ul>

- 保安規定技術資料については、保安規定（実施計画）を解釈する際の「根拠」としての使用をやめ、社内での執務上の参考資料である旨を明記し周知する（2017年8月25日実施済み）
- 社内の運転情報（OE情報）を共有する掲示板に掲載されなかった他社事例について、必要な情報をタイムリーに掲載するよう改善する（2017年10月24日実施済み）

問題点	原因
今回の事象に関する通報や保安検査官への連絡を速やかに行わなかった	<ul style="list-style-type: none"> <li>LCO逸脱の可能性のある事象に対して発話がなく、通報の必要性を判断するに至らなかった</li> <li>実事象の可能性があることの情報共有や通報・連絡等の対応を緊急時対策本部ではなくトラブル検討会で行った</li> <li>トラブル検討会での通報作成・確認に時間を要した</li> <li>LCO逸脱に該当すると確認した時点で、保安検査官へ速やかに連絡するという保安規定技術資料に基づく対応が出来なかった</li> </ul> <p>（背景）火災等の通報対象となる警報は発話できていたが、発話すべき対象（警報）が明確になっていなかったため、通報対象以外の警報については通報すべき事象かの事実確認を優先した</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>前日に発生した事象で水位も復帰状態にあることから、通常のトラブル発生と異なり、速やかな通報・連絡よりもLCO逸脱の判断に関する議論を優先してしまっていた</li> <li>社内関係者の多くが過去に遡ってLCO逸脱を判断（宣言）した経験がなく、判断に時間を要した</li> <li>建屋滞留水とサブドレン水位の逆転はLCO逸脱となるため、LCO逸脱の判断なしに通報は出さないと考えた</li> <li>実事象の可能性が高いと判断したが、その後LCO逸脱に該当することや過去に遡ってLCO逸脱を宣言しないと判断したことも含め、資料等を準備した上で保安検査官へ説明する必要があると考えた</li> </ul>

- 発話すべき対象の基本的考え方及び具体例を警報発生時操作手順書等で明確にする（LCO逸脱に係る部分は2017年9月27日に実施済み、LCO逸脱以外の通報対象にも今後展開予定）
- 発話すべき対象の基本的な考え方を明確化した資料を活用し、LCO逸脱判断や緊対本部内での発話等の訓練を実施する（訓練シナリオを作成した上で2017年11月中旬を目途に開始予定）
- LCO逸脱判断した場合や発話された事象は、緊急時対策本部で周辺情報も併せて共有し、通報・連絡の必要性を判断することをガイドに明記する（2017年8月30日施行で改訂済み）
- 設備の不具合や異常な兆候が確認された場合、その後正常復帰したとしても、まずは緊急時対策本部で情報共有し、通報・連絡が必要と判断された場合は緊急時対策本部にて初動対応（通報・連絡）することをガイドに明記する（2017年8月30日施行で改訂済み）
- 上記ガイドに明記したトラブル発生時の初動対応を緊急時対策本部内に掲示し、要員交代時などに内容を確認する（2017年10月16日より実施）

# フランジタンク解体作業員の内部取込みについて

- 2017年9月8日、フランジタンク解体作業において、底板のボルト撤去作業に従事していた作業員が休憩のため協力企業棟休憩所に戻った際、体表面モニタの警報により身体汚染が判明しました。
- 汚染は鼻周辺に確認され、さらに鼻腔内部についても測定をした結果、汚染が確認されたことから、内部取り込みがあったと判断し、内部被ばく量は約0.01mSvと評価しました。なお、今回の内部被ばく線量は、健康に影響を与えるレベルではなく、有意な内部取り込みは確認されませんでした。（参考：個人の被ばく線量として記録を残すレベルは、2mSv以上）
- 今回の対策を確実に実施し、今後内部被ばくの発生が無いように取り組んで参ります。

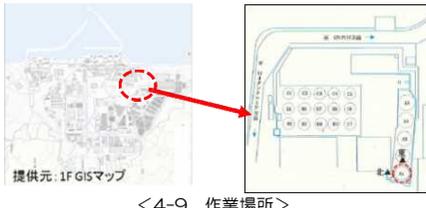
## 事象の経緯

- 時系列 (9/8)**
  - 6:30 作業開始
  - 7:50 休憩のため協力企業棟休憩所に移動
  - 8:15 体表面モニタにて警報発報 身体サーバイ・除染
  - 8:40 入退域管理棟に移動
  - 9:03 入退域管理棟にて再検査・除染
  - 9:50 体表面モニタから退出
  - 10:00 ERにて受診
  - 11:50 ERより退出
- 装 備** ヘルメット、全面マスク、アノラック上下（テープ養生有）、タイバック（テープ養生有）、軍手、ゴム手袋2重、帽子、綿手袋、靴下2重、長靴

## 対応と調査

- 作業員への処置**  
汚染が検出された鼻周辺の拭き取りを行い、休憩所内へ退出しました。その後、入退域管理棟へ移動し、詳細測定にて顎に汚染が確認されたため、除染を行い、検出限界未満（0.6Bq/cm<sup>2</sup>）まで除染しました。
- 確認された事実**
  - 当該作業員が着用していた全面マスクは、フィルタが正しく装着されており、事象発生後のフィルタ性能確認でも性能が確保されていました。
  - 全面マスクのフィルタ内面や面体内部など、フィルタを通過後の空気が流れる場所には汚染は検出されませんでした。一方、マスク内のノーズカップに汚染が確認されました。
  - マスクの接顔面では、あごの部分を除き汚染が確認されませんでした。
  - 作業員への聞き取り調査の結果、作業前のリークチェックは問題がなく、またアノラックと全面マスクをシールテープで養生していました。また、作業中はマスクが曇るなど、リークを疑わせる兆候は有りませんでした。
  - 作業員への聞き取り調査の結果、作業後に全面マスクを外す際にあごの部分に親指が触れていた可能性があります。
- 被ばく評価結果**  
内部取込みの経路としては、上記のとおり、顔面に付着した汚染を吸い込んだことによるものと考えられます。このシナリオで内部被ばくを評価した結果、約0.01mSvと確定しました。

## 作業エリアの状況



- 作業環境モニタリング**  
ダスト濃度（タンク内部）  
作業前：<math>1.3E-05\text{Bq}/\text{cm}^3</math>  
作業中：<math>1.7E-03\text{Bq}/\text{cm}^3</math>  
タンク底板ボルト



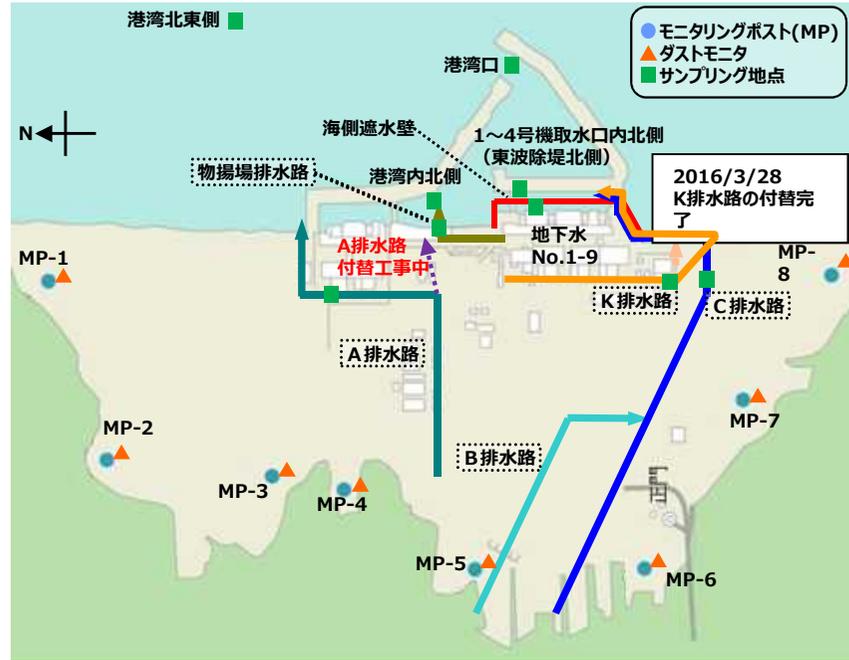
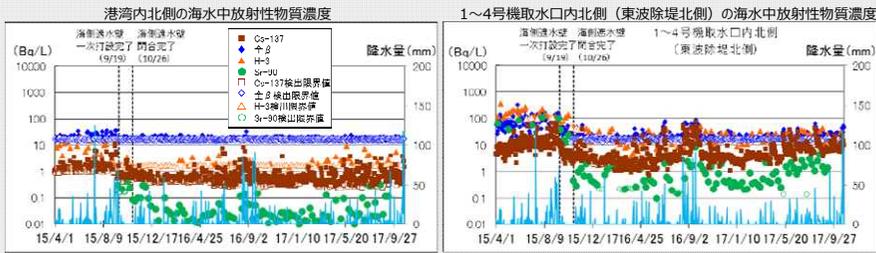
## 原因と対策

- 【推定原因】**  
以上のことから、作業員が内部被ばくに至った原因は、作業後全面マスクを外す際に汚染が付着した手で誤って顔面を触り、この汚染を吸い込んだことによるものと推定しました。
- 【再発防止対策】**  
現在、作業員の方に対して、「入所時の放射線防護教育への反映（9/10～）」「所内へのポスター掲示による周知（9/9～）」を実施中しております。

緊急 17-012-1F

件名	フランジタンク解体作業員の内部取込みについて		
発生日	2017年9月8日	発生場所	福島第一原子力発電所構内
事象	<p>【事象】フランジタンク解体作業において、底板のボルト撤去作業に従事していた作業員が休憩のため協力企業棟休憩所に戻った際、体表面モニタの警報により身体汚染が判明した。汚染は鼻周辺に確認され、さらに鼻腔内部についても測定をした結果、汚染を確認したことから、内部取り込みがあったものと判断した。</p> <p>【推定原因】全面マスクを取外す際に、二重に着用したゴム手袋のうち外側のゴム手袋を外したものの、内側のゴム手袋で汚染物質が付着した全面マスクを触ったためゴム手袋に汚染物質が付着、左右のベルトを緩めた後、顎部に親指をかけた上に押し上げ取外したため顎付近に汚染物質が付着、その汚染物質を鼻で吸い込んだことが原因と考えられる。なお、その後の調査で全面マスク外面（フィルタ一部、拡声部）、ベルト部（左側上下）ならびに内側顎部周辺が汚染されていたことを確認。</p>		
	<p><b>全面マスクの取り外し方法</b></p> <p>【事象発生時】  <b>【推奨する方法】</b>  手顎周辺に触れる可能性有り</p>		
	<p><b>直ちに実施する内容</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>汚染している恐れのある手で顔面に触れない。</li> <li>全面マスク取外し時の推奨写真を掲示。（ベルトはマスクに触る前に十分に緩め、顔面に手が触れないようにフィルタ近傍を持って外す。）</li> <li>作業員への放射線防護に関する再教育の実施。</li> </ul>		

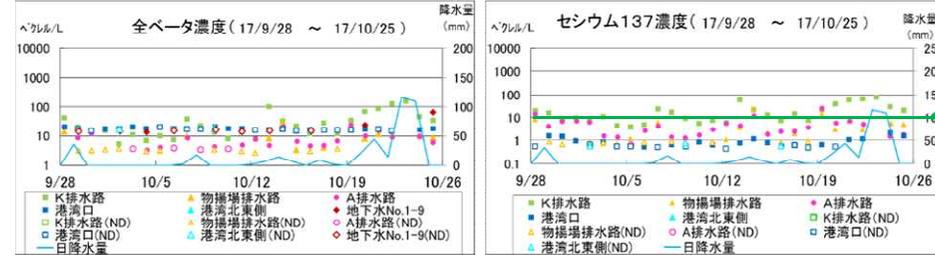
- 前回 (9月28日) 以降のデータ公開数は約8,923件  
前回以降、「周辺の放射性物質の分析結果」「日々の放射性物質の分析結果」のデータ約8,923件を公開しました。
- 1号機建屋カバー壁パネル取外し完了 敷地内ダスト (粉じん) 濃度は安定  
1号機では、原子炉建屋カバー解体工事において、屋根パネル取外し (2015年10月5日) 以降、ダスト飛散防止対策として散水設備の設置、崩落屋根上の小ガレキ吸引、飛散防止剤散布などを経て、2016年9月13日から壁パネルの取外しを開始。2016年11月10日に全18枚の取外しが完了し、オペロ調査を実施しています。これまで、敷地境界を含め、敷地内ダストモニタのダスト濃度に有意な変動は確認されていません。今後も、飛散抑制対策の実施とともにダスト濃度の監視をしっかりと継続していきます。
- 港湾内海水の放射性物質濃度は低い濃度で安定  
10月も降雨が多く、1～4号機取水路開渠内及び港湾内海水の放射性物質濃度に上昇が見られましたが、降雨後は海側遮水壁閉合に伴い低下した濃度に戻っております。引き続き、排水路の清掃や敷地全体の除染を行うとともに、港湾内の水質を監視していきます。



データ採取位置図 (右のA、B、C等に対応するポイント)

## A 水 (海水、排水路、地下水等)

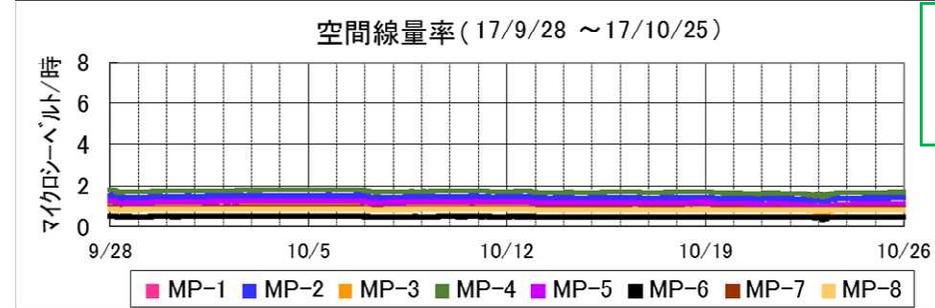
- K排水路では、降雨時にセシウム137、全ベータ濃度が上昇。
- セシウム137は、降雨時のK排水路を除き概ねWHO (世界保健機関) 飲料水基準を下回った。  
(地下水No.1-9については全ベータ濃度で監視)



- 全ベータとは、ベータ線を放出する全ての放射性物質、カリウム、セシウム、ストロンチウム等が含まれる。
- 海水の全ベータについては、天然の放射性カリウムが約12ベクレル/L含まれている。
- (ND)は、不検出との意味で、グラフには検出下限値を記載。
- 10月23日は、台風通過による悪天候のため、K排水路 (自動採水器により採取) を除き欠測。

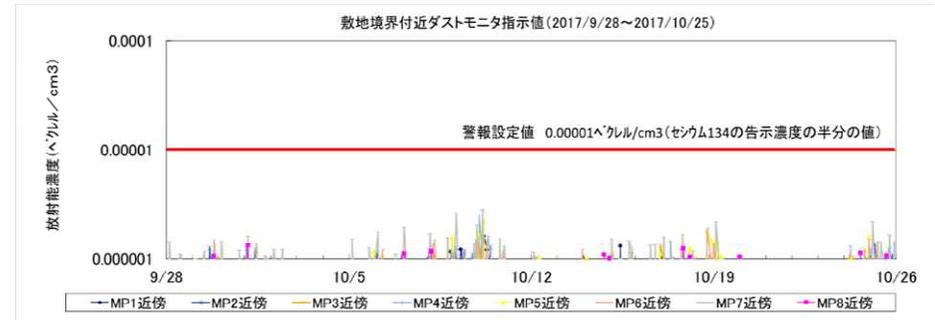
## B 空間線量率 (測定場所の放射線の強さ)

- 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。



## C 空気中の放射性物質

- 大きな上昇はなく、低濃度で安定。

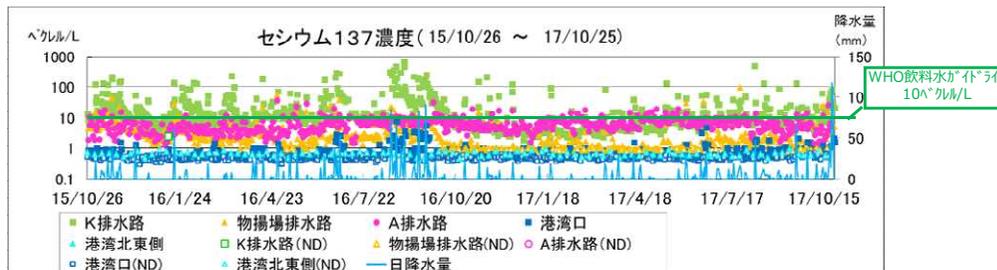
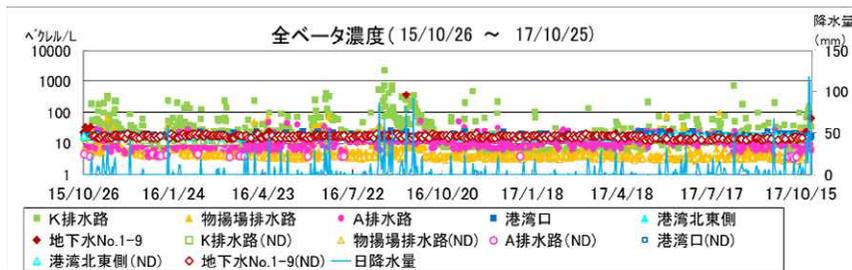


● 告示濃度とは、法令に基づき国が排出を認める濃度。国内の原子力施設共通の基準。

# 放射線データの概要 過去の状況

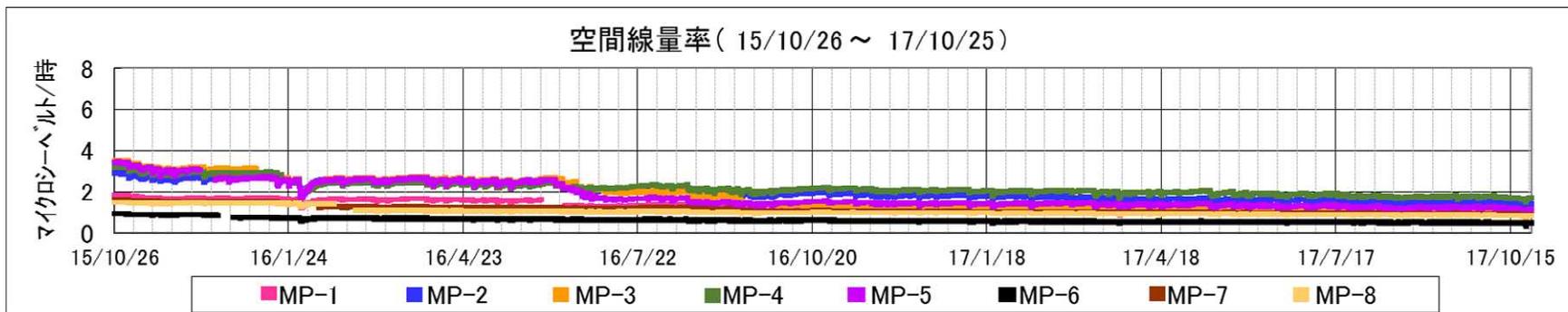
## A 水（海水、排水路、地下水等）

- ・港湾口は低水準で安定。セシウム137はWHO飲料水基準未滿。
- ・K排水路の降雨時の濃度上昇は減少傾向。引き続き清掃等の対策を実施中。2016年3月28日に排水先の港湾内付替えを完了。



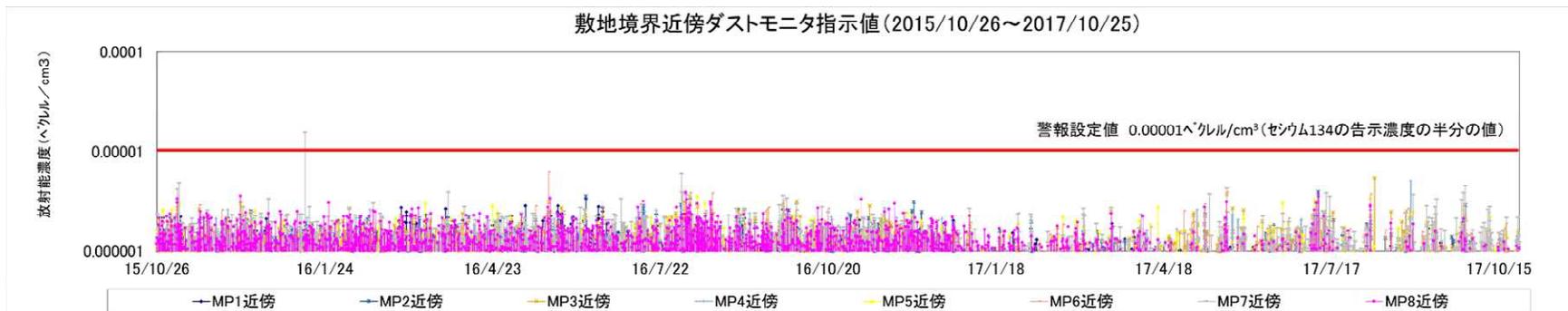
## B 空間線量率

- ・汚染水の浄化、除染、フェーシング等により、全てのモニタリングポストにおいて2013年4月の半分以下に低下。



## C 空気中の放射性物質

- ・ダストの濃度は、2016年1月13日のMP-7の一時的上昇を除き、大きな上昇は無く、低濃度で安定。

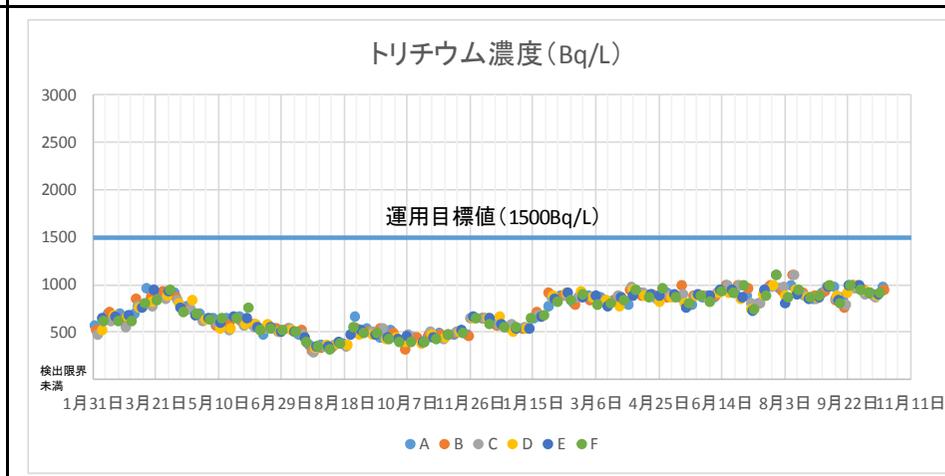
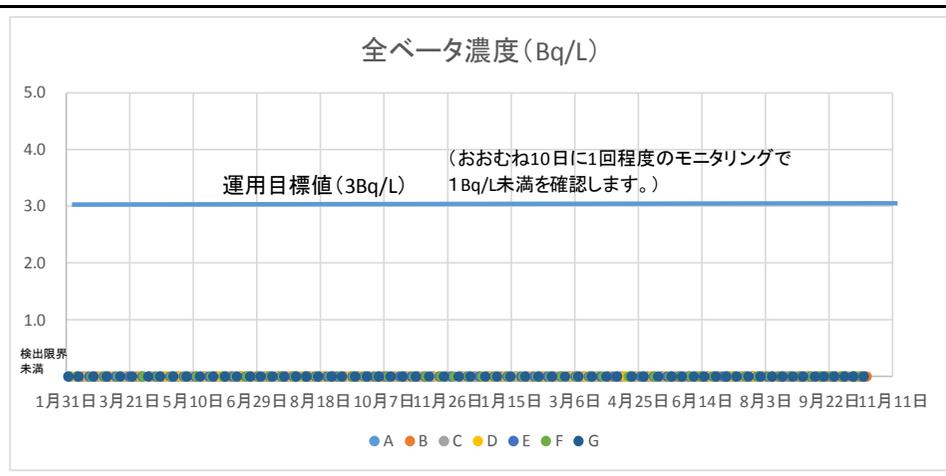
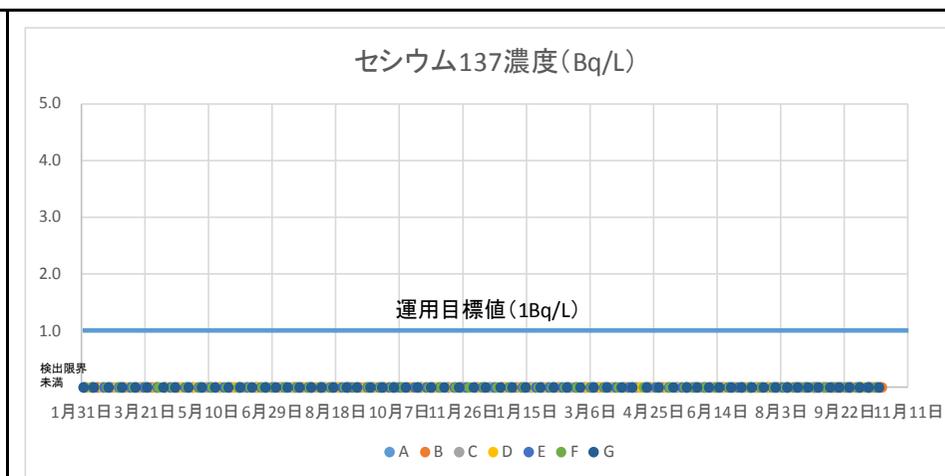
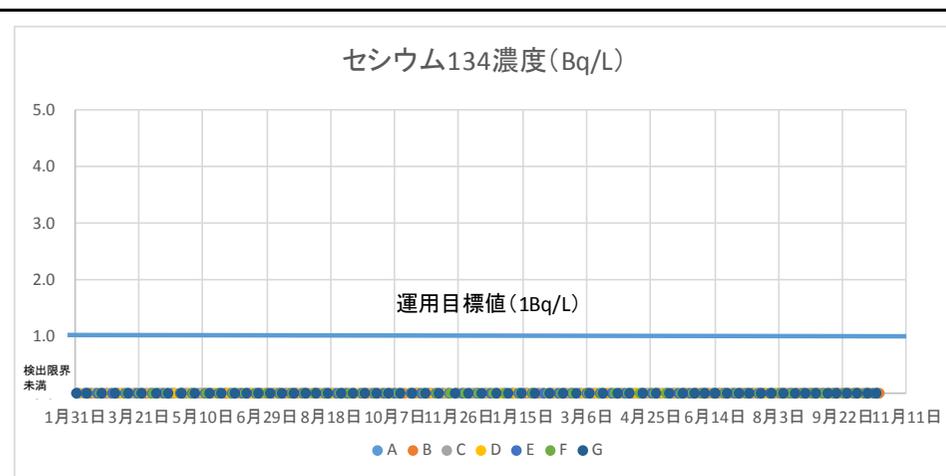


# サブドレン・地下水ドレンによる地下水のくみ上げと分析

## 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で、セシウム134、セシウム137、全ベータ（ストロンチウム等）、トリチウムが運用目標値を下回っていること、その他ガンマ核種が検出されていない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、2015年9月14日から2017年10月25日までに合計529回、432,788m<sup>3</sup>を排水しました。
- 今後も、分析結果が運用目標値を下回っていることを確認した上で排水する運用を徹底してまいります。

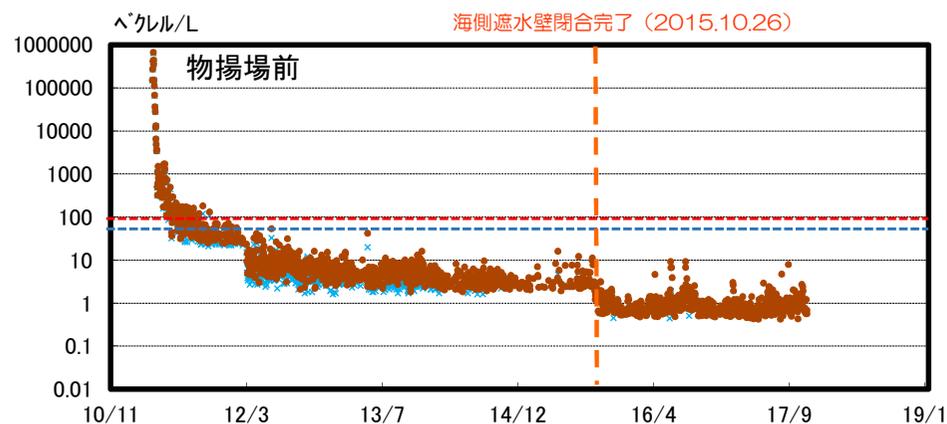
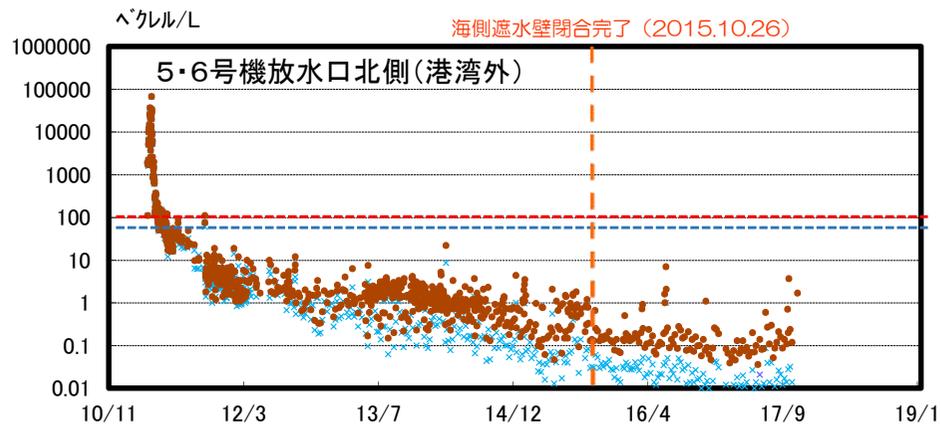
## 一時貯水タンクの分析結果（当社分析値）



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。

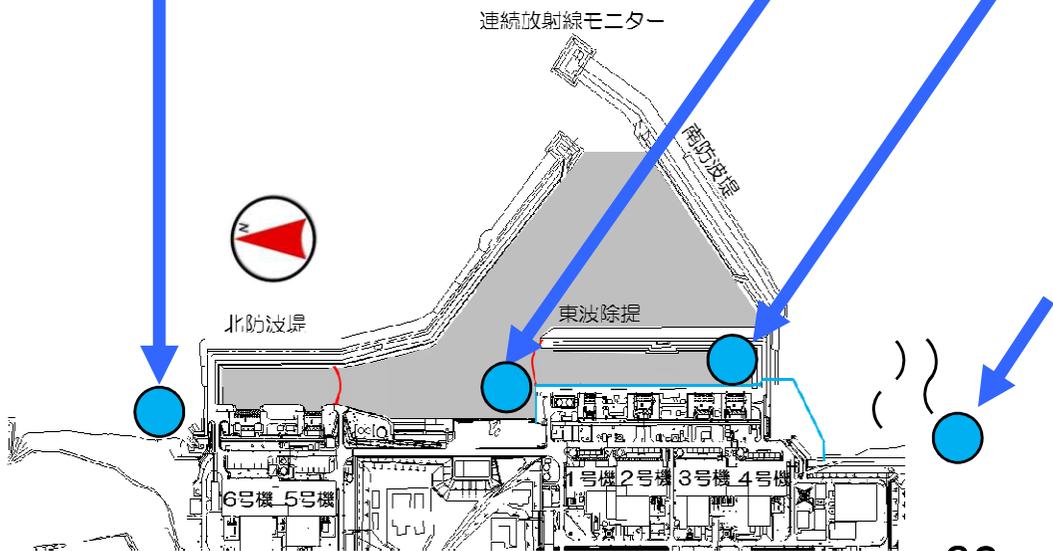
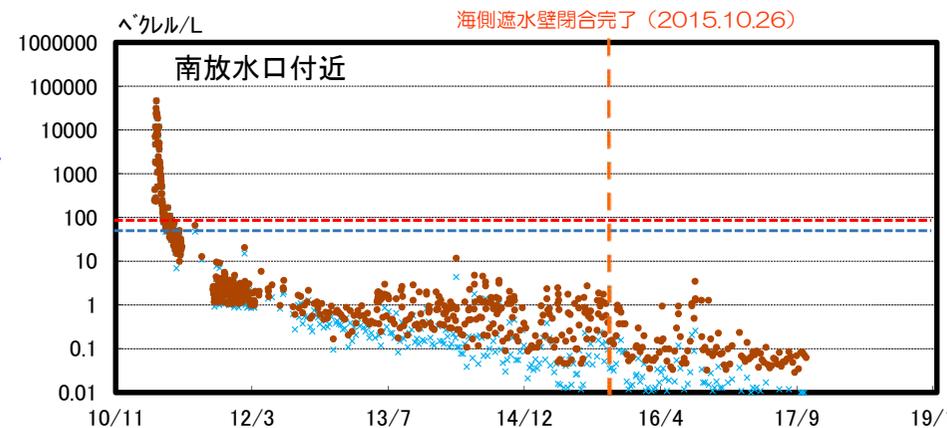
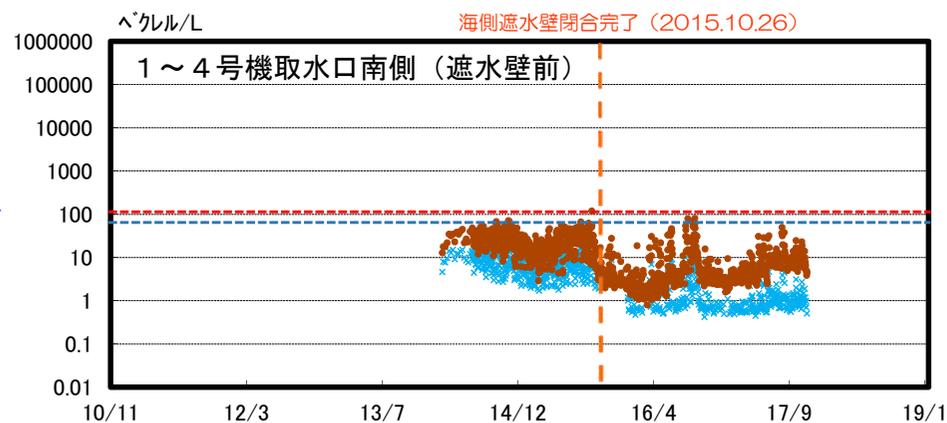
# 海域モニタリングの状況

- 震災直後からは、発電所海域周辺の放射性セシウム濃度は、100万分の1程度まで低減しています。
- なお、震災前（2010年度）のセシウム137の値は、0.002<sup>Bq</sup>/L以下で推移していました。



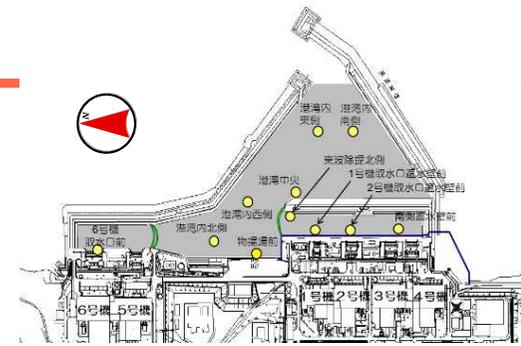
● : セシウム134  
 × : セシウム137

《参考》 告示濃度限度  
 ・セシウム137 : 90<sup>Bq</sup>/L  
 ・セシウム134 : 60<sup>Bq</sup>/L

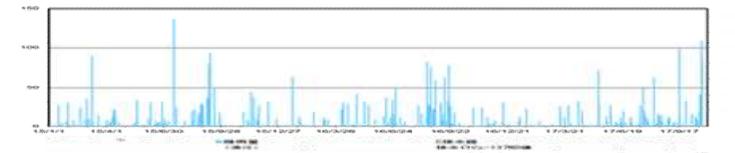
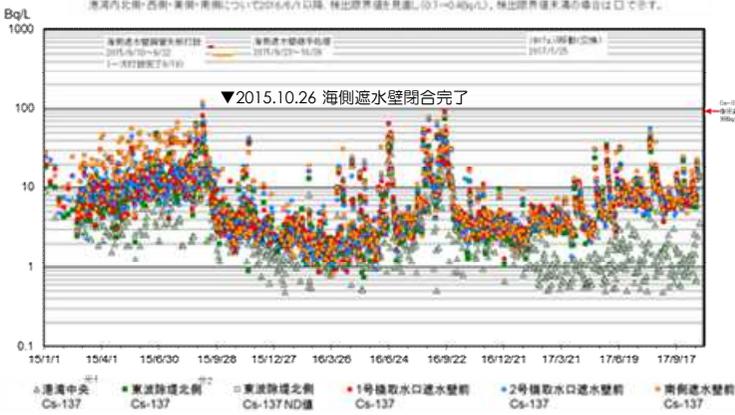
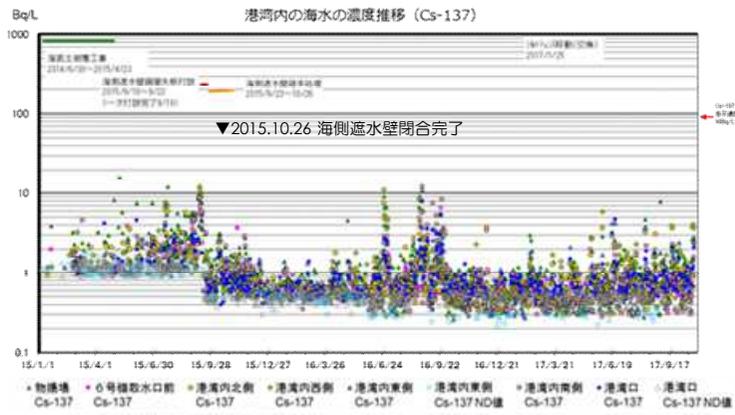


# 海域モニタリングの状況

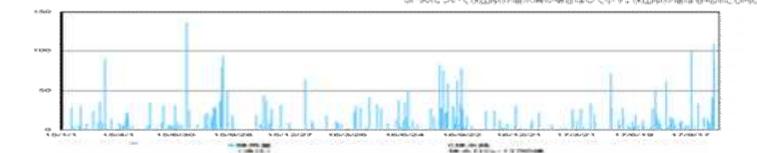
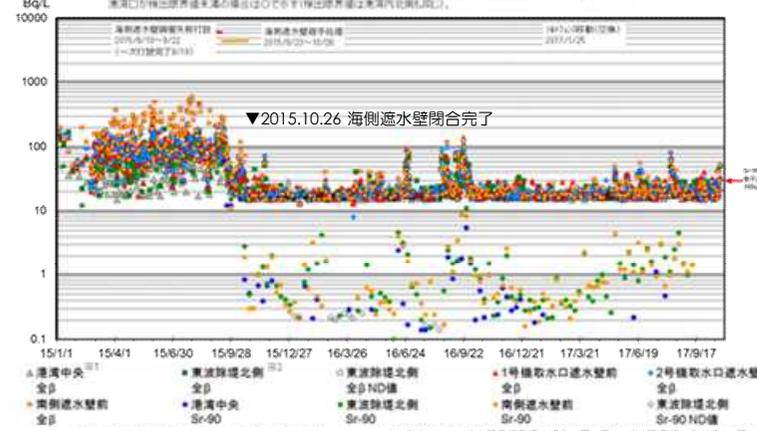
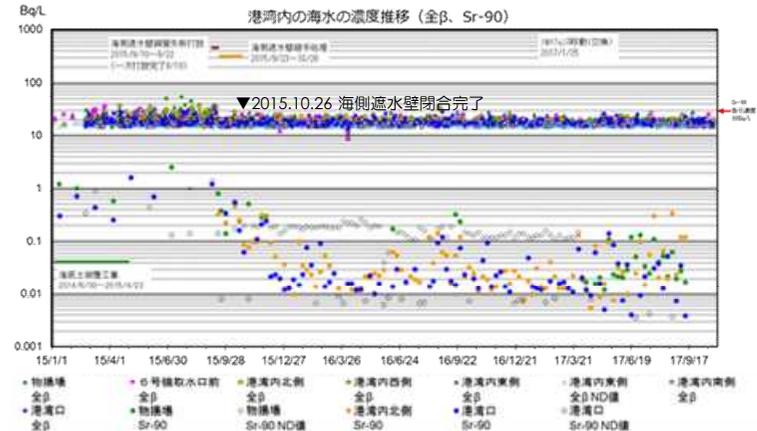
- 1~4号機開渠内の海側遮水壁外側及び港湾内海水の放射性物質濃度は、海側遮水壁の閉合により、低下が見られています。
- 台風の接近などの大きな降雨の際には、排水路での放射性物質濃度が上昇する事象が確認され、港湾内の海水についても同様に一時的に上昇する事象が確認されました。排水路への浄化材の設置や清掃などの対策を継続してまいります。



## セシウム137濃度推移



## 全ベータ、ストロンチウム90濃度推移



港湾内

1~4号機取水路開渠内

(浪江) 降雨量