

発電用原子炉施設故障等報告書

令和 4 年 3 月 1 8 日

東京電力ホールディングス株式会社

件名	福島第一原子力発電所 一時保管エリアに保管していたノッチタンクからの核燃料物質等の漏えい事象について
事象発生の日時	令和3年7月19日13時05分 (福島第一規則第18条第10号に該当すると判断した日時)
事象発生の場所	福島第一原子力発電所
事象発生の発電用原子炉施設名	福島第一原子力発電所構内 一時保管エリアP (エリアP1, エリアP2)
事象の状況	<p>1. 事象発生時の状況</p> <p>(1) 事象発生時の状況</p> <p>令和3年7月5日、福島第一原子力発電所構内一時保管エリアP (以下、「当該エリア」という。)にある排水枡^{※1} (以下、「当該排水枡」という。)において、月1回の頻度で定例採取している水の分析結果 (6月29日採取分) が全β放射能濃度で750Bq/Lあり、前回 (5月21日採取分) の値 (全β放射能濃度: 5.9Bq/L) と比較して高いことを確認した。</p> <p>このため、7月5日に当該排水枡に溜まった水を採取して分析した結果、全β放射能濃度は9.8Bq/Lで、通常の変動範囲内に戻っていることを確認した。</p> <p>※1: 当該エリア周辺の雨水等が流れ込む排水枡であり、排水枡が一杯になると当該エリア北側にある沈砂池 (流水中の土砂などを沈殿させて、流水から取り除くための池) へ流れる経路となっている。</p> <p>当該排水枡の全β放射能濃度が高かったことから、当該排水枡周辺の状況を調査したところ、当該エリアにある瓦礫類を保管しているノッチタンク28基のうち、汚染土壌を保管している2基のノッチタンク (以下、「当該ノッチタンク」という。)の天板にあるハッチ蓋4箇所 (1基あたり2箇所) 及び天板自体がずれていたことを確認した。</p> <p>また、当該ノッチタンク内部は満水状態であり、当該タンクの開口部より溢れた形跡があることを確認した。</p> <p>当該排水枡に溜まった水 (6月29日採取分) 及び当該ノッチタンク内部の水 (7月8日採取分) を分析した結果、7月19日に天然核種でないSr-90及びY-90^{※2}が存在していることを確認した。</p> <p>※2: Sr-90が放射性壊変して生成する放射性物質</p> <p>以上の調査結果から、当該ノッチタンクに雨水が入り、保管されていた汚染土壌から放射性物質 (Sr-90等) が溜まった雨水へ溶け出し、その後も降雨が断続的にあったことで、当該ノッチタンクが満水となり、放射性物質 (Sr-90等) を含んだ雨水が当該ノッチタンクから当該エリアの地表面に溢れ、その一部が当該排水枡へ流れ込んだと判断した。</p> <p>更に、当該排水枡から排水溝を通じて沈砂池へ流入し、沈砂池の傍にある陳場沢川^{※3}へ流れ出た可能性が否定できないと考えた。</p> <p>※3: 発電所構外 (西側) から発電所構内を通り海へ流れる河川</p>

このことから、令和3年7月19日13時05分、福島第一規則第18条第10号「核燃料物質等が管理区域外で漏えいしたとき。」に該当すると判断した。

なお、7月5日に陳場沢川河口（河川部）の水を採取して分析した結果、全β放射能濃度は検出限界値未満（検出限界値3.6Bq/L）であり、前回（6月4日採取分）の値（全β放射能濃度：7.2Bq/L）と比較して有意な変動はなかったことから、環境への影響はないものと評価した。

(2) 応急処置

当該ノッチタンクから放射性物質（Sr-90等）を含んだ雨水が当該エリアの地表面に溢れ、その一部が当該排水枡や当該エリア周辺にある排水溝へ流れ込んだことから、以下の応急処置を実施した。

- ・当該排水枡にSr除去材とゼオライト土嚢を設置（7月5日）
- ・当該ノッチタンク天板のハッチ蓋4箇所（1基あたり2箇所）のずれの手直しを実施（7月8日）
- ・当該ノッチタンク周辺の地表面にシート養生を実施（7月6日）
- ・当該エリア南側排水溝及び東側流入地点（上流）の排水溝の清掃及びゼオライト土嚢を設置（7月7日）
- ・当該ノッチタンク天板のシート養生を実施及び当該ノッチタンク周辺にゼオライト土嚢を設置（7月8日）
- ・当該ノッチタンク内の水をポンプ車にて汲み上げプロセス主建屋に移送（7月11日）
- ・当該エリア南側排水溝に雨水が流入しないようゼオライト土嚢を設置（7月11日）
- ・台風8号の接近に伴い、当該排水枡及び当該エリア東側流入地点（上流）の排水溝の手前にゼオライト土嚢を追加設置（7月26日）

事象の状況

2. 状況調査

(1) 当該エリア周辺の調査（7月5日）

当該排水枡の全β放射能濃度が高かったことから、毎月定例採取している地点及び当該排水枡の東側及び西側にある雨水の流入地点で水を採取して分析した結果、全β放射能濃度がCs-137放射能濃度に対して有意に高い場所はなく、流入源の特定には至らなかった。

(2) 当該エリア周辺の調査（7月6日～7日）

7月6日に当該エリア排水枡周辺の地表面を放射線測定した結果、当該ノッチタンク周辺において、1cm線量当量率で $2\mu\text{Sv/h}$ （ γ ）に対し、70 μm 線量当量率で $750\mu\text{Sv/h}$ （ $\gamma + \beta$ ）と、 β 線の値が有意に高い場所があることを確認した。

汚染源の場所を絞り込むため、7月7日の降雨時に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、当該エリア南側排水溝で全β放射能濃度が930Bq/L、当該エリア東側流入地点（上流）で全β放射能濃度が320Bq/Lと、他の採取地点と比較して高い値であることを確認した。

なお、当該エリア東側流入地点（上流）にある排水溝は、当該排水枡へと通じている。

(3) 当該ノッチタンクの外観調査（7月7日～8日）

当該ノッチタンク周辺の放射線測定において β 線の値が高かったことから、7月7日に当該ノッチタンクの状況を調査したところ、当該ノッチタンク内に雨水が流入し、満水状態であることを確認した。

また、当該ノッチタンク天板の1辺がタンク内側にずれ落ち、天板とタンク本体との間に隙間が生じ、更に天板が自重でたわんだことによって、天板に降った雨水がノッチタンクに流れ込む状態になっていた。

その後、7月8日に当該ノッチタンクの4箇所（1基あたり2箇所）のハッチ蓋のずれを手直しするとともに、当該ノッチタンクにシート養生を実施した。

事象の状況

- (4) 当該排水枡及び当該ノッチタンクの水の分析結果（6月29日、7月8日）
6月29日に採取した当該排水枡の水の分析結果については、全β放射能濃度が750Bq/Lに対してSr-90が17Bq/Lと小さかったことから、前処理（Sr-90除去）を行って測定した結果、Y-90が検出され、その濃度は380Bq/L（採取日の濃度に補正した値）であった。
ただし、Sr-90濃度確定後に分析したため、試料採取からY-90の半減期（64時間）の5倍以上の時間が経過しており、採取時点での濃度の定量的な評価は困難である。
なお、試料採取時の実際のY-90濃度は、全β放射能濃度とSr-90、Cs-134、Cs-137濃度の差分から710Bq/Lと推定される。
7月8日に当該ノッチタンク内の水を採取して分析した結果、当該ノッチタンク（北側）内で全β放射能濃度が79,000Bq/L、Sr-90が60,000Bq/L、当該ノッチタンク（北側）天板上で全β放射能濃度が71,000Bq/L、Sr-90が57,000Bq/Lであった。
また、当該ノッチタンク（南側）内で全β放射能濃度が33,000Bq/L、Sr-90が23,000Bq/L、当該ノッチタンク（南側）天板上で全β放射能濃度が30,000Bq/L、Sr-90が23,000Bq/Lであることを確認した。
- (5) ノッチタンクの内部調査（7月11日）
7月11日、当該ノッチタンク内の水を可能な範囲で回収した上で内部を調査した結果、内容物は高β汚染土壌を収めたフレコンバッグであることを確認した。
- (6) 降雨時における当該エリア周辺の調査
- a. 当該エリア周辺の水分析（7月9日）
7月9日の降雨時に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、当該エリア南側排水溝で全β放射能濃度が390Bq/L、当該エリア東側流入地点（上流）で全β放射能濃度が200Bq/Lと、7月7日採取分よりは低い値であることを確認した。
また、陳場沢川河口（河川部）で全β放射能濃度が480Bq/L、陳場沢川河口付近にある南側排水溝で全β放射能濃度が1,100Bq/Lと高い値が確認されているが、Cs-137も同程度（陳場沢川河口（河川部）で360 Bq/L、南側排水溝で1,100Bq/L）検出されていることから、これらはフォールアウトの影響によるものと判断した。
- b. 当該エリア周辺の水分析（7月27日、28日）
7月26日から29日に台風8号接近に伴う降雨があったことから、その期間中で降雨が多い時期である7月27日及び28日に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、当該エリア南側排水溝で全β放射能濃度が230Bq/L（7月27日）、当該エリア東側流入地点（上流）で全β放射能濃度が160Bq/L（7月27日）、陳場沢川河口付近にある南側排水溝で全β放射能濃度が200Bq/L（7月28日）と、7月9日採取分よりは低い値であることを確認した。
- c. 当該エリア周辺の水分析（8月8日、9日、13日）
8月8日、9日、13日の降雨時に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、当該エリア南側排水溝で全β放射能濃度が330Bq/L（8月8日）、430Bq/L（8月13日）であり、前回（7月27日及び28日）と比較して大きな変化はなかった。
- d. 当該エリア周辺の水分析（9月4日）
9月4日の降雨時に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、当該エリア南側排水溝で全β放射能濃度が500Bq/Lであり、前回（8月8日及び13日）と比較して大きな変化はなかった。
- e. 当該エリア周辺の水分析（10月1日）
10月1日の降雨時に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、当該エリア南側排水溝で全β放射能濃度が570Bq/Lであり、前回（9月4日）と比較して大きな変化はなかった。

<p>事象の状況</p>	<p>f. 当該エリア周辺の水分析（10月13日） 10月13日の降雨時に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、当該エリア南側排水溝で全β放射能濃度が550Bq/Lであり、前回（10月1日）と比較して大きな変化はなかった。</p> <p>g. 当該エリア周辺の水分析（11月22日） 11月22日の降雨時に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、当該エリア南側排水溝で全β放射能濃度が110Bq/Lであり、前回（10月13日）と比較して大きな変化はなかった。</p> <p>h. 当該エリア周辺の水分析（12月1日、8日） 12月1日及び8日の降雨時に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、12月8日に採取した当該エリア南側排水溝で全β放射能濃度が490Bq/Lであり、前回（11月22日）と比較して大きな変化はなかった。</p> <p>当該エリア周辺の調査は、対策の一つである「再発防止対策 1（2）d. 当該エリアに保管している汚染土壌の処理及び当該エリア内の土壌除去」が完了するまでは継続して実施する。 ただし、7月8日に当該ノッチタンクのハッチ蓋の手直し及びシート養生を実施した以降において、当該エリア周辺で有意な上昇は確認されていないことから、調査方法や頻度は適宜見直しながら実施する。</p> <p>(7) 当該エリアの上流側にある一時保管エリアEの放射線測定（7月8日、16日） 当該エリアの上流側にある一時保管エリアEから当該排水枡に汚染が流入している可能性があるか確認するため、7月8日と7月16日に一時保管エリアEの地表面を放射線測定した結果、一時保管エリアEから汚染が広がっていないことを確認した。</p> <p>(8) 沈砂池の放射線測定（7月19日） 7月19日に沈砂池が渇水した状態において地表面を放射線測定した結果、1cm線量当量率及び70μm線量当量率ともに3~5μSv/hであり、当該エリア周辺に比べて十分低い値であることを確認した。</p>
--------------	---

事象の原因

1. 原因調査

「事象の状況 2. 状況調査」の結果から、当該ノッチタンク天板とタンク本体との間に隙間が生じ、天板に降った雨水がノッチタンクに流れ込む状態になっていたことから、天板とタンク本体との間に隙間が生じた原因を調査した。

(1) 当該ノッチタンクの詳細調査（7月12日）

7月12日に当該ノッチタンクのうち南側に設置されているノッチタンク天板の状況を詳細調査した結果、以下のことを確認した。

- ・当該ノッチタンクの天板はクランプによってタンク本体に固定されていたが、クランプが外れてタンク本体に引っかかった状態であった
- ・当該ノッチタンク上部の縁には、天板が乗っていた痕跡と天板が移動した際の擦り傷が残っていた
- ・当該ノッチタンク天板に錆は認められたものの、折損等はなかった
- ・当該ノッチタンク上部の縁に残っていた傷跡に錆びの発生は認められず、また、周辺に発生した錆びにより覆われる状態でもなかった

以上の調査結果及び、6月29日採取分まで当該エリア周辺の分析結果に有意な上昇は確認されていなかったことから、当該ノッチタンク天板及びハッチ蓋のずれは比較的新しいものと推定した。

また、天板及びハッチ蓋がずれるような外力が発生することを検討した結果、当該ノッチタンクが置かれてから天板及びハッチ蓋のずれを引き起こすような作業を実施した実績はないことから、令和3年2月13日に発生した地震による可能性が高いと推定した。

なお、当該ノッチタンクについては、8月24日に仮設シートによる養生を実施し、その後、令和4年1月13日に耐候性シートへの貼り替えを実施した。

(2) 一時保管エリアの巡視点検状況

当該エリアを含む一時保管エリアについては、これまで1回/週の頻度で目視による巡視点検を実施しており、ノッチタンクの転倒や落下等の異常が無いことを確認している。

ただし、当該ノッチタンクの高さは約2.2mあり、目視では天板部分の状態を確認できる状況ではなかった。

(3) 当該ノッチタンクから漏えいした放射エネルギーの推定

当該ノッチタンクから漏えいした放射エネルギーについて、以下の仮定のもとに推定した。

- ① 6月29日に採取した当該排水柵に有意な変動があったことから、前日までは当該ノッチタンク内の水は溢れていなかったと仮定し、6月29日から当該ノッチタンク天板にシート養生を施した7月8日までの間、当該ノッチタンクに流入した雨水全量がタンク外へ漏えいしたと仮定（最小値）
- ② 5月21日に採取した当該排水柵において有意な変動はなかったことから、5月21日から当該ノッチタンク天板にシート養生を施した7月8日までの間、当該ノッチタンクに流入した雨水全量がタンク外へ漏えいしたと仮定（最大値）

上記の仮定のもとに、当該ノッチタンク天板面積と①・②の期間における積算雨量から、漏えいした水の放射エネルギー（Sr-90）を算出した結果、当該ノッチタンク（北側）が約 $1.2 \times 10^8 \sim 2.4 \times 10^8 \text{Bq}$ 、当該ノッチタンク（南側）が約 $4.6 \times 10^7 \sim 9.7 \times 10^7 \text{Bq}$ であり、漏えいした水の放射エネルギー（Sr-90）は約 $1.7 \times 10^8 \sim 3.3 \times 10^8 \text{Bq}$ と評価した。

(4) 類似ノッチタンクの調査（7月8日～9日、15日）

7月8日に当該ノッチタンクと同様に一時保管エリア^{*4}で瓦礫類を保管しているノッチタンク417基についてハッチ蓋の状況をドローンで調査した結果、一時保管エリアXにあるノッチタンク30基のうち1基で、ハッチ蓋がずれていることを確認した。

このため、7月9日にずれたハッチ蓋を確認するとともに、目視の範囲でノッチタンク内に雨水がないことを確認した。また、ハッチ蓋を元に戻すとともに、ハッチ蓋がずれないように蓋上に土嚢を設置した。

7月8日に調査したノッチタンクについて、7月15日に天板のずれ状況をドローンで調査した結果、異常がないことを確認した。

※4：調査対象は一時保管エリアC、E1、P2、W、X（一時保管エリアNは屋根があるため対象外）

<p>事象の原因</p>	<p>(5) 一時保管エリアの調査 (8月10日)</p> <p>「事象の原因 1. (4) 類似ノッチタンクの調査」を実施した以降、一時保管エリア周辺を8月2日及び4日に伐採したことから、ノッチタンク天板だけでなく上部の状態を確認するため、当該エリアを含む一時保管エリアについて、8月10日にドローンを用いてコンテナ及びノッチタンク上部の状態を確認した結果、一時保管エリアWに保管しているノッチタンク2基の天板に穴があることを確認したことから、仮設シートによる養生を実施した。</p> <p>穴が確認された天板周辺の放射線測定を実施した結果、1cm線量当量率で最大9.0μSv/h、70μm線量当量率で最大14μSv/hであった。</p> <p>天板周辺の放射線測定結果が高くないこと、周辺の排水路の指示値に有意な上昇は見られないことから、ノッチタンクの内容物が外部に流出した恐れはないと判断した。</p> <p>その後、天板に穴が確認されたノッチタンク2基について、12月6日から7日にかけてノッチタンク天板に腐食進展防止のための塗装を施した上で金属製のカバーを設置し、その上から耐候性シートによる養生を実施した。</p> <p>ノッチタンク2基の天板に穴が開いた原因を調査するため、天板の一部を採取しSEM-EDXによる元素分析を実施した結果、天板の素地だと推定される鉄の他に炭素や塩素などが検出された。</p> <p>検出された塩素濃度は通常の沿岸部程度であり、塩素によって大気腐食が異常に促進されたとは想定しにくいことから、天板に穴が開いた原因は以下の通りと想定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・保管開始時点でノッチタンクの天板に損傷や腐食があった ・上記に加えて、ノッチタンク天板に雨水が溜まりやすい構造であったことから、乾燥と湿潤状態を繰り返したことにより腐食が進展した <p>2. 推定原因</p> <p>「事象の原因 1. 原因調査」の結果から、令和3年2月13日に発生した地震の影響により当該ノッチタンクの天板及びハッチ蓋がずれたことで、タンク本体との間に隙間が生じ、その隙間から雨水が当該ノッチタンク内に流入した。</p> <p>当該ノッチタンク内に雨水が流入したことで、タンク内に保管していた汚染土壌から放射性物質 (Sr-90 等) が溜まった雨水に溶け出し、その後も降雨が断続的にあったことにより、当該ノッチタンク内に溜まった水が溢水し、当該エリアの地表面に流れた。</p> <p>当該エリアの地表面に流れた水の一部が、当該エリア東側流入地点 (上流) に流入したことで、排水溝を通じて当該排水枡に流れ、当該排水枡の全β放射能濃度が一時的に上昇したものと推定した。</p> <p>また、当該排水枡の水を5月21日に採取して分析した際には、全β放射能濃度に有意な変動は確認されていないことから、当該ノッチタンク内に溜まった水が溢水した時期は、前回採取した5月21日から今回採取した6月29日の間と推定した。</p>
<p>保護装置の種類及び動作状況</p>	<p>なし</p>
<p>放射能の影響</p>	<p>1. 環境への影響</p> <p>当該ノッチタンクから溢れた放射能量の推定値は、Sr-90で約$1.7 \times 10^8 \sim 3.3 \times 10^8$Bqであるものの、当該ノッチタンクから溢れた水の一部は当該エリア周辺の土壌に染み込んだ状態になっていると考えられる。</p> <p>また、当該ノッチタンクから溢れた水の一部は、降雨時に当該エリア東側流入地点 (上流) を通じて当該排水枡に流れ込んだものの、降雨や沈砂池に溜まった雨水等により放射性物質は薄まった状態で陳場沢川へ流れ出たと考えられること、陳場沢川河口付近における海水の放射能濃度^{※5}の測定結果は通常の変動範囲内であることから、本事象による環境への影響はないものと評価した。</p> <p>※5：5・6号機放水口北側地点 (陳場沢川に最も近い採取点)、北防波堤北側地点、港湾口北東側の各モニタリング地点</p> <p>なお、当該ノッチタンク及び当該エリア地表面にシート養生した後は、当該排水枡及び陳場沢川河口 (河川部) における全β放射能濃度に有意な上昇は確認されていない。</p>
<p>被害者</p>	<p>なし</p>

他に及ぼした 障 害	な し
復 旧 の 日 時	<p>当該ノッチタンクについては、8月24日に仮設シートによる養生を実施し、その後、令和4年1月13日に耐候性シートへの貼り替えを実施した。</p> <p>なお、当該ノッチタンク2基については、令和4年3月から4月にかけてコンテナへの移し替えを計画している。</p>
再 発 防 止 対 策	<p>1. 対策</p> <p>(1) 一時保管エリアにあるノッチタンクへの対策</p> <p>a. ノッチタンクの雨水侵入、腐食防止対策</p> <p>一時保管エリアにあるノッチタンク417基のうち、飛散抑制対策が必要な瓦礫類を一時保管しているエリア (E1、P2、X、W) にあるノッチタンク88基について、7月30日から8月24日にかけてノッチタンク外面から仮設シートによる養生を実施するとともに、仮設シートがずれないようにノッチタンクのハッチ蓋上に一定の間隔で土嚢を設置した。</p> <p>その後、当該ノッチタンク2基以外のノッチタンク天板について、令和3年11月から腐食進展防止のための塗装を施す (2段積みされているものは上段のみ) とともに、耐候性シートによる養生を実施している。(塗装は令和3年12月に完了、耐候性シートによる養生は令和4年3月末までに完了予定)</p> <p>なお、当該ノッチタンク2基については、令和4年3月から4月にかけてコンテナへの移し替えを計画している。</p> <p>b. ノッチタンクの状況確認</p> <p>シート養生を実施したノッチタンクについては、1回/週の頻度で実施している一時保管エリアの巡視点検の中で、シート養生の健全性確認を追加で行っており、破れや剥がれが確認された仮設シートは適宜補修している。(追加した内容は「一時保管エリアにおける巡視状況報告書」の様式に反映し、令和4年2月1日に施行済み)</p> <p>上記に加えて、ノッチタンク及びコンテナ上部の状況を確認するため、令和3年12月から1回/四半期の頻度でドローンによる確認を実施している。</p> <p>ドローンによる確認の結果、ノッチタンクやコンテナの一部に仮設シート養生のめくれや破れが確認されたことから、全て補修している。</p> <p>c. ノッチタンクの外観点検</p> <p>飛散抑制対策が必要な瓦礫類を一時保管しているエリア (E1、P2、X、W) にあるノッチタンク88基について、令和4年度から1回/年の頻度で耐候性シートを外して外観点検を実施する。</p> <p>外観点検において著しい腐食や漏えい等の恐れがある破損を発見した場合は、ノッチタンクの補修もしくはコンテナへの詰め替え等の措置を実施する。</p> <p>d. ノッチタンク内の水の状況調査</p> <p>一時保管エリアに保管しているコンテナの内容物確認において、コンテナ内に水が確認されたことから、ノッチタンクについても、蓋を開けての目視確認等によりノッチタンク内の水の有無を確認し、水を確認した場合には水抜きを実施する計画である。(令和4年度実施予定)</p> <p>(2) 一時保管エリア周辺への対策</p> <p>a. 排水溝へのゼオライト土嚢及びS r 吸着材の設置</p> <p>一時保管エリア周辺にある排水溝について、ゼオライト土嚢に加えてS r 吸着材を設置するとともに、1回/3ヶ月の頻度で清掃及びゼオライト土嚢やS r 吸着材の設置状況を確認する。</p> <p>b. 陳場沢川河口 (河川部) と河口付近のモニタリング強化</p> <p>陳場沢川河口 (河川部) の水については、7月11日から毎日1回の採取・分析を実施している。</p> <p>また、陳場沢川河口付近の海水については、7月20日に試験的な採取・分析を行い、その後、7月26日から毎日1回の採取・分析を実施している。</p>

再発防止対策	<p>陳場沢川河口（河川部）及び河口付近のモニタリング強化については、これまでににおいて有意な上昇は確認されていないことから、今後採取頻度を見直すよう検討していく。</p> <p>c. 当該ノッチタンク周辺の土壌除去 当該ノッチタンク周辺の土壌については、令和3年7月に線量の高い表層部分の撤去を実施しており、今後、当該ノッチタンク内にある汚染土壌のコンテナへの詰め替えを実施する。（令和4年4月までに完了予定） その後、当該ノッチタンクを移動した上で周辺土壌を測定し、その結果を踏まえて土壌の除去を行う。</p> <p>d. 当該エリアに保管している汚染土壌の処理及び当該エリア内の土壌除去 固体廃棄物貯蔵庫第10棟の建設・運用状況を踏まえた上で、以下の対策を実施する計画である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当該エリア及び西側にある一時保管エリアEに保管しているシート養生した汚染土壌をコンテナに収納するとともに、ノッチタンク内にある汚染土壌もコンテナに詰め替える。 ・当該エリア及び一時保管エリアEに保管している全てのコンテナについて、屋内保管化を図っていく。（開始時期は未定だが、令和10年度までに一時保管エリアから固体廃棄物貯蔵庫内に全て移動する計画である） ・保管しているコンテナを全て移動した後、当該エリア及び一時保管エリアEの地表面を測定し、その結果を踏まえて土壌の除去を検討する。 <p>e. 当該エリア周辺にある排水溝のルート変更 当該エリアから流出した放射性物質を含んだ水が直接陳場沢川へ流れ込まないように、ゼオライト土嚢により放射性物質を取り除く構造を有した排水路（埋設ボックスカルバート構造の暗渠排水路内に約30cmゼオライト土嚢堰を4箇所設置するもの）を新設する。（令和4年度上期までに完了予定） その他の一時保管エリアについては、各エリア周辺に放射性物質を含んだ水や土砂が流れ出ないように、エリア境界に土嚢を設置する等の対策を講じる。</p> <p>(3) 今後のノッチタンクの運用方法 今後、新たにノッチタンクを用いて瓦礫類を保管する計画はない。現在、一時保管エリアにあるノッチタンクについては、今後実施する水の有無の確認や外観点検の結果を踏まえ、コンテナへの詰め替えを検討する。また、詰め替えたコンテナについては、令和10年度までに一時保管エリアから固体廃棄物貯蔵庫内に全て移動する計画である。</p>
--------	---

福島第一原子力発電所

一時保管エリアに保管していたノッチタンクからの
核燃料物質等の漏えい事象について

令和4年 2月 提出

令和4年 3月 補正

東京電力ホールディングス株式会社

はじめに

令和3年7月5日、福島第一原子力発電所構内一時保管エリアPにある排水枡の分析結果が前回と比較して全 β 放射能濃度が高いことを確認した。

その後の調査で、一時保管エリアPにあるノッチタンク2基の天板及びハッチ蓋がずれていたことで雨水が入り、保管されていた汚染土壌から放射性物質（Sr-90等）が溜まった雨水へ溶け出し、その後も降雨が続いたことでノッチタンク2基が満水となり、放射性物質（Sr-90等）を含んだ雨水が一時保管エリアPの地表面に溢れ、その一部が排水枡へ流れ込んだと判断した。

更に、排水枡から排水溝を通じて沈砂池へ流入し、沈砂池の傍にある陳場沢川へ流れ出た可能性が否定できないと考えたことから、令和3年7月19日に福島第一規則第18条第10号の規定に基づく事故報告に該当すると判断した。

これらの内容等については、廃炉発官R3第64号（令和3年7月30日付け）にて原子力規制委員会へ報告している。

引き続き、一時保管エリアPのノッチタンク2基から放射性物質を含む水が流出した原因調査を行い、原因究明及び再発防止対策の立案ができたことから、これらの内容等について、廃炉発官R3第217号（令和4年2月22日付け）にて原子力規制委員会へ報告している。

今回の報告書は、令和4年2月22日の報告後、報告書本文及び添付資料における一部記載の見直しや追記・修正等を行い、補正として報告するものである。

目 次

1. 件 名	1
2. 事象発生の日時	1
3. 事象発生の発電用原子炉施設	1
4. 事象発生時の状況	1
5. 状況調査	2
6. 原因調査	5
7. 推定原因	7
8. 環境への影響	7
9. 対策	8
10. 添付資料	10

1. 件名

福島第一原子力発電所

一時保管エリアに保管していたノッチタンクからの核燃料物質等の漏えい事象について

2. 事象発生の日時

令和3年7月19日13時05分

(福島第一規則第18条第10号に該当すると判断した日時)

3. 事象発生の発電用原子炉施設

福島第一原子力発電所構内 一時保管エリアP (エリアP1, エリアP2)

4. 事象発生時の状況

(1) 事象発生時の状況

令和3年7月5日、福島第一原子力発電所構内一時保管エリアP (以下、「当該エリア」という。)にある排水枡^{※1} (以下、「当該排水枡」という。)において、月1回の頻度で定例採取している水の分析結果 (6月29日採取分) が全β放射能濃度で750Bq/Lあり、前回 (5月21日採取分) の値 (全β放射能濃度: 5.9Bq/L) と比較して高いことを確認した。

このため、7月5日に当該排水枡に溜まった水を採取して分析した結果、全β放射能濃度は9.8Bq/Lで、通常の変動範囲内に戻っていることを確認した。

※1: 当該エリア周辺の雨水等が流れ込む排水枡であり、排水枡が一杯になると当該エリア北側にある沈砂池 (流水中の土砂などを沈殿させて、流水から取り除くための池) へ流れる経路となっている。

当該排水枡の全β放射能濃度が高かったことから、当該排水枡周辺の状況を調査したところ、当該エリアにある瓦礫類を保管しているノッチタンク28基のうち、汚染土壌を保管している2基のノッチタンク (以下、「当該ノッチタンク」という。) の天板にあるハッチ蓋4箇所 (1基あたり2箇所) 及び天板自体がずれていたことを確認した。

また、当該ノッチタンク内部は満水状態であり、当該タンクの開口部より溢れた形跡があることを確認した。

当該排水枡に溜まった水 (6月29日採取分) 及び当該ノッチタンク内部の水 (7月8日採取分) を分析した結果、7月19日に天然核種でないSr-90及びY-90^{※2}が存在していることを確認した。

※2: Sr-90が放射性壊変して生成する放射性物質

以上の調査結果から、当該ノッチタンクに雨水が入り、保管されていた汚染土壌から放射性物質 (Sr-90等) が溜まった雨水へ溶け出し、その後も降雨が断続的にあったことで、当該ノッチタンクが満水となり、放射性物質 (Sr-90等) を含んだ雨水が当該ノッチタンクから当該エリアの地表面に溢れ、その一部が当該排水枡へ流れ込んだと判断した。

更に、当該排水枡から排水溝を通じて沈砂池へ流入し、沈砂池の傍にある陳場沢川^{※3}へ流れ出た可能性が否定できないと考えた。

※3: 発電所構外 (西側) から発電所構内を通り海へ流れる河川

このことから、令和3年7月19日13時05分、福島第一規則第18条第10号「核燃料物質等が管理区域外で漏えいしたとき。」に該当すると判断した。

なお、7月5日に陳場沢川河口（河川部）の水を採取して分析した結果、全 β 放射能濃度は検出限界値未満（検出限界値 3.6Bq/L）であり、前回（6月4日採取分）の値（全 β 放射能濃度：7.2Bq/L）と比較して有意な変動はなかったことから、環境への影響はないものと評価した。

（添付資料－1，2，3，4，5，6，7）

（2）応急処置

当該ノッチタンクから放射性物質（Sr-90 等）を含んだ雨水が当該エリアの地表面に溢れ、その一部が当該排水枡や当該エリア周辺にある排水溝へ流れ込んだことから、以下の応急処置を実施した。

- 当該排水枡に Sr 除去材とゼオライト土嚢を設置（7月5日）
- 当該ノッチタンク天板のハッチ蓋4箇所（1基あたり2箇所）のずれの手直しを実施（7月8日）
- 当該ノッチタンク周辺の地表面にシート養生を実施（7月6日）
- 当該エリア南側排水溝及び東側流入地点（上流）の排水溝の清掃及びゼオライト土嚢を設置（7月7日）
- 当該ノッチタンク天板のシート養生を実施及び当該ノッチタンク周辺にゼオライト土嚢を設置（7月8日）
- 当該ノッチタンク内の水をポンプ車にて汲み上げプロセス主建屋に移送（7月11日）
- 当該エリア南側排水溝に雨水が流入しないようゼオライト土嚢を設置（7月11日）
- 台風8号の接近に伴い、当該排水枡及び当該エリア東側流入地点（上流）の排水溝の手前にゼオライト土嚢を追加設置（7月26日）

（添付資料－8）

5. 状況調査

（1）当該エリア周辺の調査（7月5日）

当該排水枡の全 β 放射能濃度が高かったことから、毎月定例採取している地点及び当該排水枡の東側及び西側にある雨水の流入地点で水を採取して分析した結果、全 β 放射能濃度が Cs-137 放射能濃度に対して有意に高い場所はなく、流入源の特定には至らなかった。

（添付資料－9）

（2）当該エリア周辺の調査（7月6日～7日）

7月6日に当該エリア排水枡周辺の地表面を放射線測定した結果、当該ノッチタンク周辺において、1cm線量当量率で $2\mu\text{Sv/h}$ (γ) に対し、70 μm 線量当量率で $750\mu\text{Sv/h}$ ($\gamma+\beta$) と、 β 線の値が有意に高い場所があることを確認した。

汚染源の場所を絞り込むため、7月7日の降雨時に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、当該エリア南側排水溝で全 β 放射能濃度が930Bq/L、当該エリア東側流入地点（上流）で全 β 放射能濃度が320Bq/L と、他の採取地点と比較して高い値であることを確認した。

なお、当該エリア東側流入地点（上流）にある排水溝は、当該排水枡へと通じている。

（添付資料－10，11）

(3) 当該ノッチタンクの外観調査（7月7日～8日）

当該ノッチタンク周辺の放射線測定において β 線の値が高かったことから、7月7日に当該ノッチタンクの状況を調査したところ、当該ノッチタンク内に雨水が流入し、満水状態であることを確認した。

また、当該ノッチタンク天板の1辺がタンク内側にずれ落ち、天板とタンク本体との間に隙間が生じ、更に天板が自重でたわんだことによって、天板に降った雨水がノッチタンクに流れ込む状態になっていた。

その後、7月8日に当該ノッチタンクの4箇所（1基あたり2箇所）のハッチ蓋のずれを手直しするとともに、当該ノッチタンクにシート養生を実施した。

（添付資料－5）

(4) 当該排水枡及び当該ノッチタンクの水の分析結果（6月29日、7月8日）

6月29日に採取した当該排水枡の水の分析結果については、全 β 放射能濃度が750Bq/Lに対してSr-90が17Bq/Lと小さかったことから、前処理（Sr-90除去）を行って測定した結果、Y-90が検出され、その濃度は380Bq/L（採取日の濃度に補正した値）であった。

ただし、Sr-90濃度確定後に分析したため、試料採取からY-90の半減期（64時間）の5倍以上の時間が経過しており、採取時点での濃度の定量的な評価は困難である。

なお、試料採取時の実際のY-90濃度は、全 β 放射能濃度とSr-90、Cs-134、Cs-137濃度の差分から710Bq/Lと推定される。

7月8日に当該ノッチタンク内の水を採取して分析した結果、当該ノッチタンク（北側）内で全 β 放射能濃度が79,000Bq/L、Sr-90が60,000Bq/L、当該ノッチタンク（北側）天板上で全 β 放射能濃度が71,000Bq/L、Sr-90が57,000Bq/Lであった。

また、当該ノッチタンク（南側）内で全 β 放射能濃度が33,000Bq/L、Sr-90が23,000Bq/L、当該ノッチタンク（南側）天板上で全 β 放射能濃度が30,000Bq/L、Sr-90が23,000Bq/Lであることを確認した。

（添付資料－12）

(5) ノッチタンクの内部調査（7月11日）

7月11日、当該ノッチタンク内の水を可能な範囲で回収した上で内部を調査した結果、内容物は高 β 汚染土壌を収めたフレコンバッグであることを確認した。

(6) 降雨時における当該エリア周辺の調査

a. 当該エリア周辺の水分析（7月9日）

7月9日の降雨時に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、当該エリア南側排水溝で全 β 放射能濃度が390Bq/L、当該エリア東側流入地点（上流）で全 β 放射能濃度が200Bq/Lと、7月7日採取分よりは低い値であることを確認した。

また、陳場沢川河口（河川部）で全 β 放射能濃度が480Bq/L、陳場沢川河口付近にある南側排水溝で全 β 放射能濃度が1,100Bq/Lと高い値が確認されているが、Cs-137も同程度（陳場沢川河口（河川部）で360Bq/L、南側排水溝で1,100Bq/L）検出されていることから、これらはフォールアウトの影響によるものと判断した。

b. 当該エリア周辺の水分析（7月27日、28日）

7月26日から29日に台風8号接近に伴う降雨があったことから、その期間中で降雨が多い時期である7月27日及び28日に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、当該エリア南側排水溝で全β放射能濃度が230Bq/L（7月27日）、当該エリア東側流入地点（上流）で全β放射能濃度が160Bq/L（7月27日）、陳場沢川河口付近にある南側排水溝で全β放射能濃度が200Bq/L（7月28日）と、7月9日採取分よりは低い値であることを確認した。

c. 当該エリア周辺の水分析（8月8日、9日、13日）

8月8日、9日、13日の降雨時に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、当該エリア南側排水溝で全β放射能濃度が330Bq/L（8月8日）、430Bq/L（8月13日）であり、前回（7月27日及び28日）と比較して大きな変化はなかった。

d. 当該エリア周辺の水分析（9月4日）

9月4日の降雨時に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、当該エリア南側排水溝で全β放射能濃度が500Bq/Lであり、前回（8月8日及び13日）と比較して大きな変化はなかった。

e. 当該エリア周辺の水分析（10月1日）

10月1日の降雨時に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、当該エリア南側排水溝で全β放射能濃度が570Bq/Lであり、前回（9月4日）と比較して大きな変化はなかった。

f. 当該エリア周辺の水分析（10月13日）

10月13日の降雨時に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、当該エリア南側排水溝で全β放射能濃度が550Bq/Lであり、前回（10月1日）と比較して大きな変化はなかった。

g. 当該エリア周辺の水分析（11月22日）

11月22日の降雨時に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、当該エリア南側排水溝で全β放射能濃度が110Bq/Lであり、前回（10月13日）と比較して大きな変化はなかった。

h. 当該エリア周辺の水分析（12月1日、8日）

12月1日及び8日の降雨時に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、12月8日に採取した当該エリア南側排水溝で全β放射能濃度が490Bq/Lであり、前回（11月22日）と比較して大きな変化はなかった。

（添付資料－13）

当該エリア周辺の調査は、対策の一つである「9.（2）d. 当該エリアに保管している汚染土壌の処理及び当該エリア内の土壌除去」が完了するまでは継続して実施する。

ただし、7月8日に当該ノッチタンクのハッチ蓋の手直し及びシート養生を実施した以降において、当該エリア周辺で有意な上昇は確認されていないことから、調査方法や頻度は適宜見直しながら実施する。

(7) 当該エリアの上流側にある一時保管エリアEの放射線測定(7月8日、16日)

当該エリアの上流側にある一時保管エリアEから当該排水枡に汚染が流入している可能性があるか確認するため、7月8日と7月16日に一時保管エリアEの地表面を放射線測定した結果、一時保管エリアEから汚染が広がっていないことを確認した。

(添付資料-14)

(8) 沈砂池の放射線測定(7月19日)

7月19日に沈砂池が濁水した状態において地表面を放射線測定した結果、1cm線量当量率及び70 μ m線量当量率ともに3~5 μ Sv/hであり、当該エリア周辺に比べて十分低い値であることを確認した。

(添付資料-15)

6. 原因調査

「5. 状況調査」の結果から、当該ノッチタンク天板とタンク本体との間に隙間が生じ、天板に降った雨水がノッチタンクに流れ込む状態になっていたことから、天板とタンク本体との間に隙間が生じた原因を調査した。

(1) 当該ノッチタンクの詳細調査(7月12日)

7月12日に当該ノッチタンクのうち南側に設置されているノッチタンク天板の状況を詳細調査した結果、以下のことを確認した。

- 当該ノッチタンクの天板はクランプによってタンク本体に固定されていたが、クランプが外れてタンク本体に引っかかった状態であった
- 当該ノッチタンク上部の縁には、天板が乗っていた痕跡と天板が移動した際の擦り傷が残っていた
- 当該ノッチタンク天板に錆は認められたものの、折損等は無かった
- 当該ノッチタンク上部の縁に残っていた傷跡に錆びの発生は認められず、また、周辺に発生した錆びにより覆われる状態でもなかった

(添付資料-16)

以上の調査結果及び、6月29日採取分まで当該エリア周辺の分析結果に有意な上昇は確認されていなかったことから、当該ノッチタンク天板及びハッチ蓋のずれは比較的新しいものと推定した。

また、天板及びハッチ蓋がずれるような外力が発生することを検討した結果、当該ノッチタンクが置かれてから天板及びハッチ蓋のずれを引き起こすような作業を実施した実績はないことから、令和3年2月13日に発生した地震による可能性が高いと推定した。

なお、当該ノッチタンクについては、8月24日に仮設シートによる養生を実施し、その後、令和4年1月13日に耐候性シートへの貼り替えを実施した。

(2) 一時保管エリアの巡視点検状況

当該エリアを含む一時保管エリアについては、これまで1回/週の頻度で目視による巡視点検を実施しており、ノッチタンクの転倒や落下等の異常が無いことを確認している。

ただし、当該ノッチタンクの高さは約2.2mあり、目視では天板部分の状態を確認できる状況ではなかった。

(3) 当該ノッチタンクから漏えいした放射エネルギーの推定

当該ノッチタンクから漏えいした放射エネルギーについて、以下の仮定のもとに推定した。

- ① 6月29日に採取した当該排水枡に有意な変動があったことから、前日までは当該ノッチタンク内の水は溢れていなかったと仮定し、6月29日から当該ノッチタンク天板にシート養生を施した7月8日までの間、当該ノッチタンクに流入した雨水全量がタンク外へ漏えいしたと仮定（最小値）
- ② 5月21日に採取した当該排水枡において有意な変動はなかったことから、5月21日から当該ノッチタンク天板にシート養生を施した7月8日までの間、当該ノッチタンクに流入した雨水全量がタンク外へ漏えいしたと仮定（最大値）

上記の仮定のもとに、当該ノッチタンク天板面積と①・②の期間における積算雨量から、漏えいした水の放射エネルギー（Sr-90）を算出した結果、当該ノッチタンク（北側）が約 $1.2 \times 10^8 \sim 2.4 \times 10^8 \text{Bq}$ 、当該ノッチタンク（南側）が約 $4.6 \times 10^7 \sim 9.7 \times 10^7 \text{Bq}$ であり、漏えいした水の放射エネルギー（Sr-90）は約 $1.7 \times 10^8 \sim 3.3 \times 10^8 \text{Bq}$ と評価した。

（添付資料－17）

(4) 類似ノッチタンクの調査（7月8日～9日、15日）

7月8日に当該ノッチタンクと同様に一時保管エリア^{※4}で瓦礫類を保管しているノッチタンク417基についてハッチ蓋の状況をドローンで調査した結果、一時保管エリアXにあるノッチタンク30基のうち1基で、ハッチ蓋がずれていることを確認した。

このため、7月9日にずれたハッチ蓋を確認するとともに、目視の範囲でノッチタンク内に雨水がないことを確認した。また、ハッチ蓋を元に戻すとともに、ハッチ蓋がずれないように蓋上に土嚢を設置した。

7月8日に調査したノッチタンクについて、7月15日に天板のずれ状況をドローンで調査した結果、異常がないことを確認した。

※4：調査対象は一時保管エリアC、E1、P2、W、X（一時保管エリアNは屋根があるため対象外）

（添付資料－18）

(5) 一時保管エリアの調査（8月10日）

「6.（4）類似ノッチタンクの調査」を実施した以降、一時保管エリア周辺を8月2日及び4日に伐採したことから、ノッチタンク天板だけでなく上部の状態を確認するため、当該エリアを含む一時保管エリアについて、8月10日にドローンを用いてコンテナ及びノッチタンク上部の状態を確認した結果、一時保管エリアWに保管しているノッチタンク2基の天板に穴があることを確認したことから、仮設シートによる養生を実施した。

穴が確認された天板周辺の放射線測定を実施した結果、1cm線量当量率で最大 $9.0 \mu \text{Sv/h}$ 、 $70 \mu \text{m}$ 線量当量率で最大 $14 \mu \text{Sv/h}$ であった。

天板周辺の放射線測定結果が高くないこと、周辺の排水路の指示値に有意な上昇は見られないことから、ノッチタンクの内容物が外部に流出した恐れはないと判断した。

その後、天板に穴が確認されたノッチタンク2基について、12月6日から7日にかけてノッチタンク天板に腐食進展防止のための塗装を施した上で金属製のカバーを設置し、その上から耐候性シートによる養生を実施した。

ノッチタンク2基の天板に穴が開いた原因を調査するため、天板の一部を採取しSEM-EDXによる元素分析を実施した結果、天板の素地だと推定される鉄の他に炭素や塩素などが検出された。

検出された塩素濃度は通常の沿岸部程度であり、塩素によって大気腐食が異常に促進されたとは想定しにくいことから、天板に穴が開いた原因は以下の通りと想定した。

- ・保管開始時点でノッチタンクの天板に損傷や腐食があった
- ・上記に加えて、ノッチタンク天板に雨水が溜まりやすい構造であったことから、乾燥と湿潤状態を繰り返したことにより腐食が進展した

(添付資料-19)

7. 推定原因

「6. 原因調査」の結果から、令和3年2月13日に発生した地震の影響により当該ノッチタンクの天板及びハッチ蓋がずれたことで、タンク本体との間に隙間が生じ、その隙間から雨水が当該ノッチタンク内に流入した。

当該ノッチタンク内に雨水が流入したことで、タンク内に保管していた汚染土壌から放射性物質(Sr-90等)が溜まった雨水に溶け出し、その後も降雨が断続的にあったことにより、当該ノッチタンク内に溜まった水が溢水し、当該エリアの地表面に流れた。

当該エリアの地表面に流れた水の一部が、当該エリア東側流入地点(上流)に流入したことで、排水溝を通じて当該排水枡に流れ、当該排水枡の全β放射能濃度が一時的に上昇したものと推定した。

また、当該排水枡の水を5月21日に採取して分析した際には、全β放射能濃度に有意な変動は確認されていないことから、当該ノッチタンク内に溜まった水が溢水した時期は、前回採取した5月21日から今回採取した6月29日の間と推定した。

(添付資料-20)

8. 環境への影響

当該ノッチタンクから溢れた放射エネルギーの推定値は、Sr-90で約 $1.7 \times 10^8 \sim 3.3 \times 10^8 \text{Bq}$ であるものの、当該ノッチタンクから溢れた水の一部は当該エリア周辺の土壌に染み込んだ状態になっていると考えられる。

また、当該ノッチタンクから溢れた水の一部は、降雨時に当該エリア東側流入地点(上流)を通じて当該排水枡に流れ込んだものの、降雨や沈砂池に溜まった雨水等により放射性物質は薄まった状態で陳場沢川へ流れ出たと考えられること、陳場沢川河口付近における海水の放射能濃度^{※5}の測定結果は通常の変動範囲内であることから、本事象による環境への影響はないものと評価した。

※5：5・6号機放水口北側地点(陳場沢川に最も近い採取点)、北防波堤北側地点、港湾口北東側の各モニタリング地点

なお、当該ノッチタンク及び当該エリア地表面にシート養生した後は、当該排水枡及び陳場沢川河口(河川部)における全β放射能濃度に有意な上昇は確認されていない。

(添付資料-21)

9. 対策

(1) 一時保管エリアにあるノッチタンクへの対策

a. ノッチタンクの雨水侵入、腐食防止対策

一時保管エリアにあるノッチタンク417基のうち、飛散抑制対策が必要な瓦礫類を一時保管しているエリア（E1、P2、X、W）にあるノッチタンク88基について、7月30日から8月24日にかけてノッチタンク外面から仮設シートによる養生を実施するとともに、仮設シートがずれないようにノッチタンクのハッチ蓋上に一定の間隔で土嚢を設置した。

その後、当該ノッチタンク2基以外のノッチタンク天板について、令和3年11月から腐食進展防止のための塗装を施す（2段積みされているものは上段のみ）とともに、耐候性シートによる養生を実施している。（塗装は令和3年12月に完了、耐候性シートによる養生は令和4年3月末までに完了予定）

なお、当該ノッチタンク2基については、令和4年3月から4月にかけてコンテナへの移し替えを計画している。

（添付資料ー22）

b. ノッチタンクの状況確認

シート養生を実施したノッチタンクについては、1回/週の頻度で実施している一時保管エリアの巡視点検の中で、シート養生の健全性確認を追加で行っており、破れや剥がれが確認された仮設シートは適宜補修している。（追加した内容は「一時保管エリアにおける巡視状況報告書」の様式に反映し、令和4年2月1日に施行済み）

上記に加えて、ノッチタンク及びコンテナ上部の状況を確認するため、令和3年12月から1回/四半期の頻度でドローンによる確認を実施している。

ドローンによる確認の結果、ノッチタンクやコンテナの一部に仮設シート養生のめくれや破れが確認されたことから、全て補修している。

c. ノッチタンクの外観点検

飛散抑制対策が必要な瓦礫類を一時保管しているエリア（E1、P2、X、W）にあるノッチタンク88基について、令和4年度から1回/年の頻度で耐候性シートを外して外観点検を実施する。

外観点検において著しい腐食や漏えい等の恐れがある破損を発見した場合は、ノッチタンクの補修もしくはコンテナへの詰め替え等の措置を実施する。

d. ノッチタンク内の水の状況調査

一時保管エリアに保管しているコンテナの内容物確認において、コンテナ内に水が確認されたことから、ノッチタンクについても、蓋を開けての目視確認等によりノッチタンク内の水の有無を確認し、水を確認した場合には水抜きを実施する計画である。（令和4年度実施予定）

(2) 一時保管エリア周辺への対策

a. 排水溝へのゼオライト土嚢及びS r 吸着材の設置

一時保管エリア周辺にある排水溝について、ゼオライト土嚢に加えてS r 吸着材を設置するとともに、1回/3ヶ月の頻度で清掃及びゼオライト土嚢やS r 吸着材の設置状況を

確認する。

b. 陳場沢川河口（河川部）と河口付近のモニタリング強化

陳場沢川河口（河川部）の水については、7月11日から毎日1回の採取・分析を実施している。

また、陳場沢川河口付近の海水については、7月20日に試験的な採取・分析を行い、その後、7月26日から毎日1回の採取・分析を実施している。

陳場沢川河口（河川部）及び河口付近のモニタリング強化については、これまでににおいて有意な上昇は確認されていないことから、今後採取頻度を見直すよう検討していく。

（添付資料－23）

c. 当該ノッチタンク周辺の土壌除去

当該ノッチタンク周辺の土壌については、令和3年7月に線量の高い表層部分の撤去を実施しており、今後、当該ノッチタンク内にある汚染土壌のコンテナへの詰め替えを実施する。（令和4年4月までに完了予定）

その後、当該ノッチタンクを移動した上で周辺土壌を測定し、その結果を踏まえて土壌の除去を行う。

d. 当該エリアに保管している汚染土壌の処理及び当該エリア内の土壌除去

固体廃棄物貯蔵庫第10棟の建設・運用状況を踏まえた上で、以下の対策を実施する計画である。

- 当該エリア及び西側にある一時保管エリアEに保管しているシート養生した汚染土壌をコンテナに収納するとともに、ノッチタンク内にある汚染土壌もコンテナに詰め替える。
- 当該エリア及び一時保管エリアEに保管している全てのコンテナについて、屋内保管化を図っていく。（開始時期は未定だが、令和10年度までに一時保管エリアから固体廃棄物貯蔵庫内に全て移動する計画である）
- 保管しているコンテナを全て移動した後、当該エリア及び一時保管エリアEの地表面を測定し、その結果を踏まえて土壌の除去を検討する。

e. 当該エリア周辺にある排水溝のルート変更

当該エリアから流出した放射性物質を含んだ水が直接陳場沢川へ流れ込まないように、ゼオライト土嚢により放射性物質を取り除く構造を有した排水路（埋設ボックスカルバート構造の暗渠排水路内に約30cmゼオライト土嚢堰を4箇所設置するもの）を新設する。（令和4年度上期までに完了予定）

その他の一時保管エリアについては、各エリア周辺に放射性物質を含んだ水や土砂が流れ出ないように、エリア境界に土嚢を設置する等の対策を講じる。

(3) 今後のノッチタンクの運用方法

今後、新たにノッチタンクを用いて瓦礫類を保管する計画はない。現在、一時保管エリアにあるノッチタンクについては、今後実施する水の有無の確認や外観点検の結果を踏まえ、コンテナへの詰め替えを検討する。また、詰め替えたコンテナについては、令和10年度までに一時保管エリアから固体廃棄物貯蔵庫内に全て移動する計画である。

10. 添付資料

- 添付資料-1 事象発生時の時系列
- 添付資料-2 事象発生場所
- 添付資料-3 発電所構内北側における雨水排水のモニタリング地点
- 添付資料-4 当該排水枡及び陳場沢川河口（河川部）の分析結果
（平成30年5月1日～令和3年7月27日）
- 添付資料-5 当該ノッチタンクの調査状況
- 添付資料-6 発電所構内における降雨状況
- 添付資料-7 モニタリングポストにおける空間線量率の測定結果
（令和3年5月1日～7月20日）
- 添付資料-8 当該排水枡及び当該エリア周辺排水溝の雨水流入防止策
- 添付資料-9 当該エリア周辺における水の採取地点及び分析結果
（令和3年7月5日採取）
- 添付資料-10 当該エリア周辺の放射線測定結果（令和3年7月6日）
- 添付資料-11 当該エリア周辺における水の採取地点及び分析結果
（令和3年7月7日採取）
- 添付資料-12 当該排水枡及び当該ノッチタンクの水の分析結果
- 添付資料-13 降雨時における当該エリア周辺調査結果
- 添付資料-14 一時保管エリアEの放射線測定結果（令和3年7月8日、16日）
- 添付資料-15 沈砂池の放射線測定結果（令和3年7月19日）
- 添付資料-16 当該ノッチタンクの詳細調査
- 添付資料-17 当該ノッチタンクから漏えいした放射線の推定
- 添付資料-18 類似ノッチタンクの調査状況
- 添付資料-19 一時保管エリアに保管しているノッチタンクの点検結果
- 添付資料-20 当該ノッチタンクから漏えいした原因（推定）
- 添付資料-21 陳場沢川河口付近における海水の分析結果
（平成30年5月1日～令和3年7月27日）
- 添付資料-22 ノッチタンクの雨水侵入、腐食防止対策
- 添付資料-23 陳場沢川河口（河川部、海水）の測定結果
（令和3年5月1日～令和4年1月31日）

以上

事象発生時の時系列

令和3年

6月29日

当該排水枡について月1回の定例採取を実施

(6月4日定例採取時に当該排水枡は排水量が少なく採取できなかったため、6月29日に採取)

7月5日

当該排水枡の分析結果(6月29日採取分)が全 β 放射能濃度で750Bq/Lあり、前回(5月21日採取分)の値(全 β 放射能濃度:5.9Bq/L)と比較して高いことを確認

毎月定例採取している地点、当該排水枡及び当該排水枡の東側と西側の地点を採取して分析した結果、当該排水枡を含む定例採取している地点において通常変動範囲内であったことを確認

当該排水枡にSr除去材とゼオライト土嚢を設置

7月6日

当該排水枡周辺の地表面の放射線測定を実施した結果、当該ノッチタンク周辺において、1cm線量当量率で最大 $3\mu\text{Sv/h}$ (γ)に対し、70 μm 線量当量率で最大 $750\mu\text{Sv/h}$ ($\gamma+\beta$)と、 β 線の値が有意に高い場所があることを確認

当該ノッチタンク廻りの地表面にシート養生を実施

7月7日

降雨時に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、当該エリア南側排水溝で全 β 放射能濃度が930Bq/L、当該エリア東側流入地点(上流)で全 β 放射能濃度が320Bq/Lと、高い値であることを確認

当該エリア南側排水溝及び東側流入地点(上流)の排水溝の清掃及びゼオライト土嚢を設置

当該ノッチタンクの状況を調査したところ、天板及びハッチ蓋4箇所がずれていること、並びに当該タンク内に雨水が流入し、満水状態であることを確認

7月8日

当該ノッチタンクの4箇所(1基あたり2箇所)のハッチ蓋のずれを手直しするとともに、当該ノッチタンクにシート養生を実施

当該ノッチタンク廻りにゼオライト土嚢を設置

当該ノッチタンクと同様に一時保管エリアで瓦礫類を保管しているノッチタンクについて、ハッチ蓋の状況をドローンで調査した結果、一時保管エリアXにあるノッチタンク30基のうち1基で、ハッチ蓋がずれていることを確認

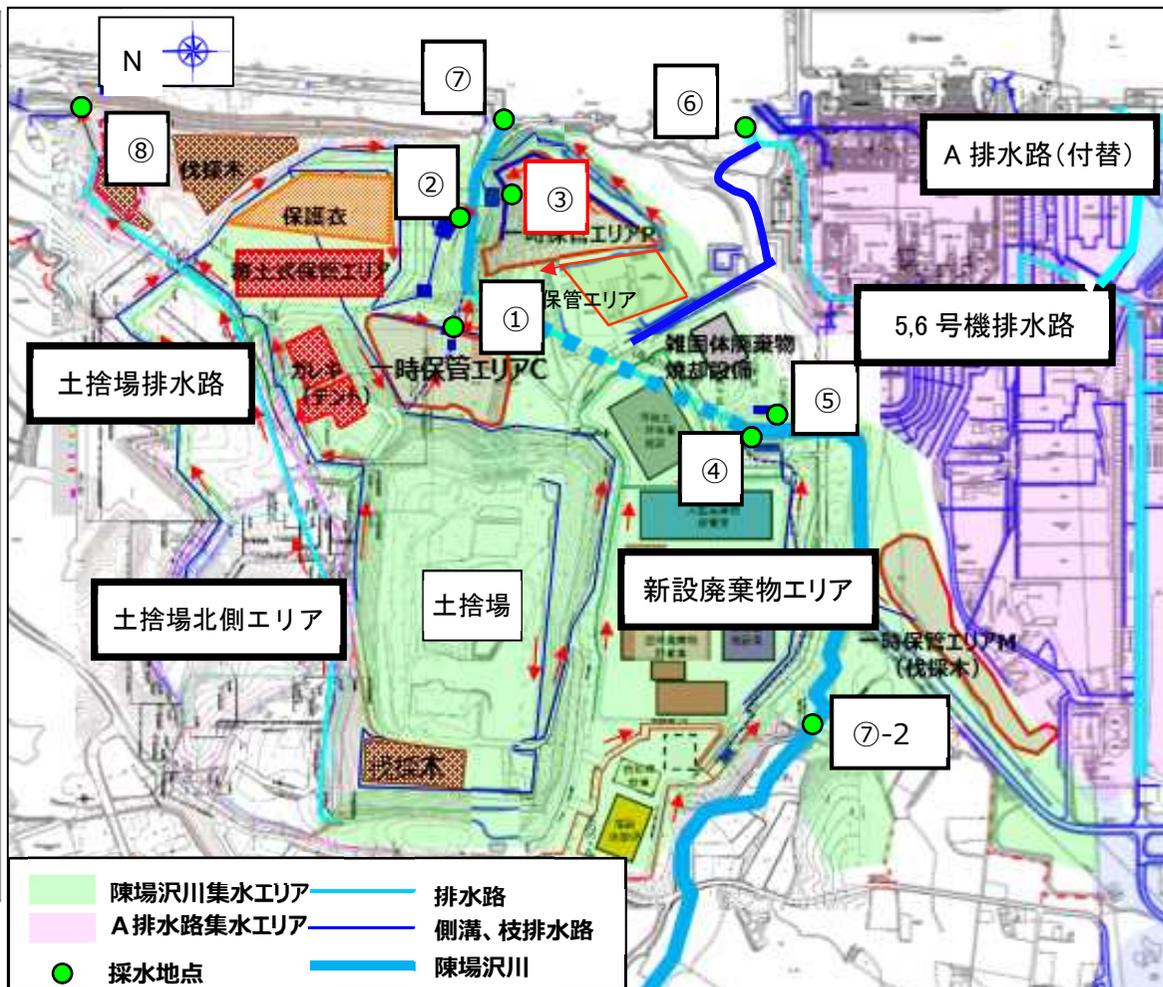
- 7月9日 降雨時に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、当該エリア南側排水溝で全β放射能濃度が390Bq/L、当該エリア東側流入地点（上流）で全β放射能濃度が200Bq/Lと、7月7日採取分よりは低い値であることを確認
- 7月11日 当該ノッチタンク内の水を可能な範囲で回収したうえで、内部を調査した結果、内容物は高β汚染土壌を収めたフレコンバッグであることを確認
当該ノッチタンク内の雨水をポンプ車にて汲み上げプロセス主建屋に移送
南側排水溝に雨水が流入しないようゼオライト土嚢を設置
- 7月12日 当該ノッチタンク天板の状況を詳細調査
- 7月15日 当該ノッチタンクと同様に一時保管エリアで瓦礫類を保管しているノッチタンクについて、天板のずれ状況をドローンで調査した結果、異常がないことを確認
- 7月19日 沈砂池が濁水した状態において地表面を放射線測定した結果、1cm線量当量率及び70μm線量当量率ともに3~5μSv/hであり、当該エリア周辺に比べて十分低い値であることを確認
6月29日に採取した当該集水枡の水、及び7月8日に採取した当該ノッチタンク内の水を分析した結果、天然核種でないSr-90及びY-90がそれぞれ存在していたことを確認
調査の結果、当該ノッチタンクに雨水が入り、保管されていた汚染土壌から放射性物質（Sr-90等）が溜まった雨水へ溶け出し、その後も降雨が断続的であったことで、当該ノッチタンクが満水となり、放射性物質（Sr-90等）を含んだ雨水が当該ノッチタンクから当該エリアの地表面に溢れ、その一部が当該排水枡へ流れ込んだと判断
当該排水枡から排水溝を通じて沈砂池へ流入し、沈砂池の傍にある陳場沢川へ流れ出た可能性が否定できない
- 13:05 本事象が、福島第一規則第18条第10号「核燃料物質等が管理区域外で漏えいしたとき。」に該当すると判断
- 7月27日 7月26日から7月29日に台風8号接近に伴う降雨があったことから、降雨が多い7月27日及び28日に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、当該エリア南側排水溝で全β放射能濃度が230Bq/L（7月27日）、当該エリア東側流入地点（上流）で全β放射能濃度が160Bq/L（7月27日）、陳場沢川河口付近にある南側排水溝で全β放射能濃度が200Bq/L（7月28日）と、7月9日採取分よりは低い値であることを確認

- 8月10日 一時保管エリア周辺を8月2日及び4日に伐採したことから、改めてノッチタンク天板だけでなく上部の状態を確認するため、当該エリアを含む一時保管エリアについて、ドローンを用いてコンテナ及びノッチタンク上部の状態を確認した結果、一時保管エリアWに保管しているノッチタンク2基の天板に穴があることを確認
- 8月8日 降雨時に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、当該エリア南側排水溝で全β放射能濃度が330Bq/L (8月8日)、430Bq/L (8月13日)であり、前回(7月27日及び28日)と比較して大きな変化はなかったことを確認
- 7月30日 一時保管エリアにあるノッチタンク417基のうち、飛散抑制対策が必要な瓦礫類を一時保管しているエリア(E1、P2、X、W)にあるノッチタンク88基について、7月30日から8月24日にかけてノッチタンク外面から仮設シートによる養生を実施するとともに、仮設シートがずれないようにノッチタンクのハッチ蓋上に一定の間隔で土嚢を設置
- 9月4日 降雨時に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、当該エリア南側排水溝で全β放射能濃度が500Bq/Lであり、前回(8月8日及び13日)と比較して大きな変化はなかったことを確認
- 10月1日 降雨時に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、当該エリア南側排水溝で全β放射能濃度が570Bq/Lであり、前回(9月4日)と比較して大きな変化はなかったことを確認
- 10月13日 降雨時に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、当該エリア南側排水溝で全β放射能濃度が550Bq/Lであり、前回(10月1日)と比較して大きな変化はなかったことを確認
- 11月22日 降雨時に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、当該エリア南側排水溝で全β放射能濃度が110Bq/Lであり、前回(10月13日)と比較して大きな変化はなかったことを確認
- 12月1日 降雨時に当該エリア周辺の水を採取して分析した結果、12月8日に採取した当該エリア南側排水溝で全β放射能濃度が490Bq/Lであり、前回(11月22日)と比較して大きな変化はなかったことを確認

発電所構内北側における雨水排水のモニタリング地点

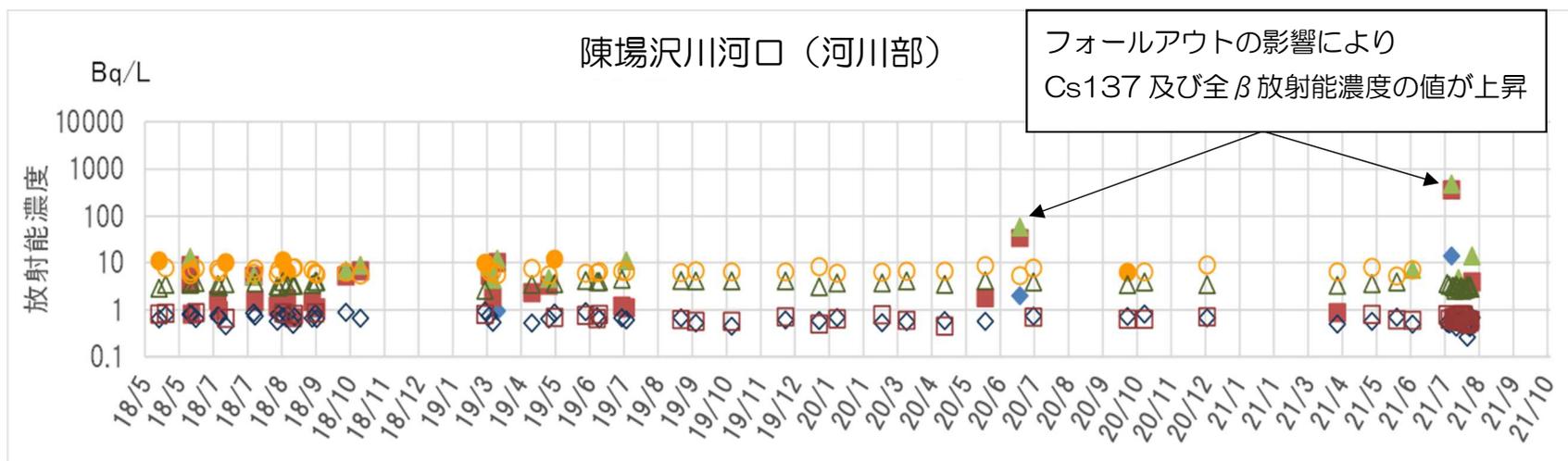
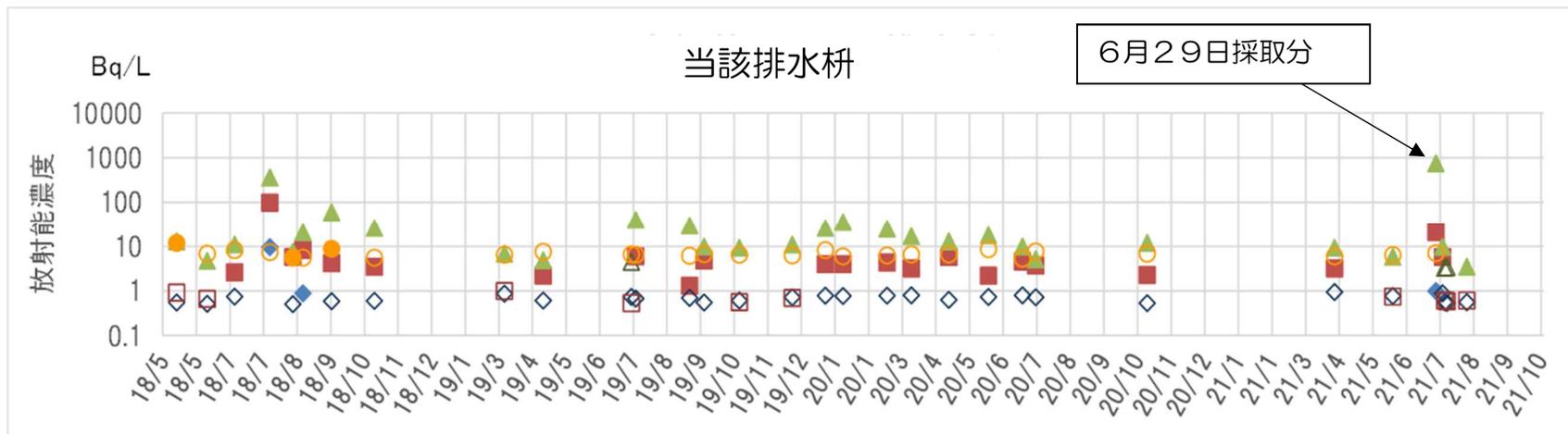
分析項目：Cs、全β、H-3

採取場所	採取頻度
①一時保管エリアC集水枡	1回/月 降雨時に採水 (降雨が無く 採水出来ない 月もある)
②覆土式保管エリア沈砂池	
③当該排水枡	
④新設廃棄物エリア排水路出口	
⑤雑固体廃棄物焼却炉	
⑥5,6号機排水路	
⑦陳場沢川河口 (河川部)	
⑦-2陳場沢川上流	
⑧土捨場排水路	



発電所構内北側の状況と採水位置図

当該排水枡及び陳場沢川河口（河川部）の分析結果（平成30年5月1日～令和3年7月27日）



当該ノッチタンクの調査状況

当該ノッチタンク（南側）天板（7月6日撮影）



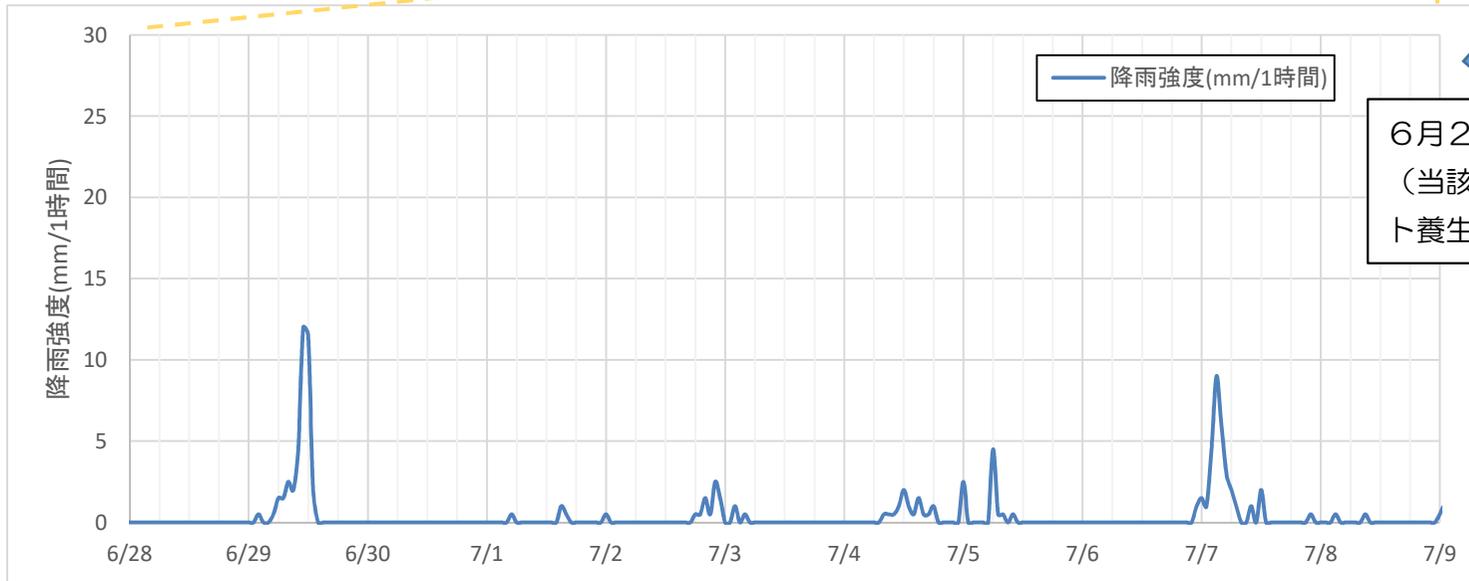
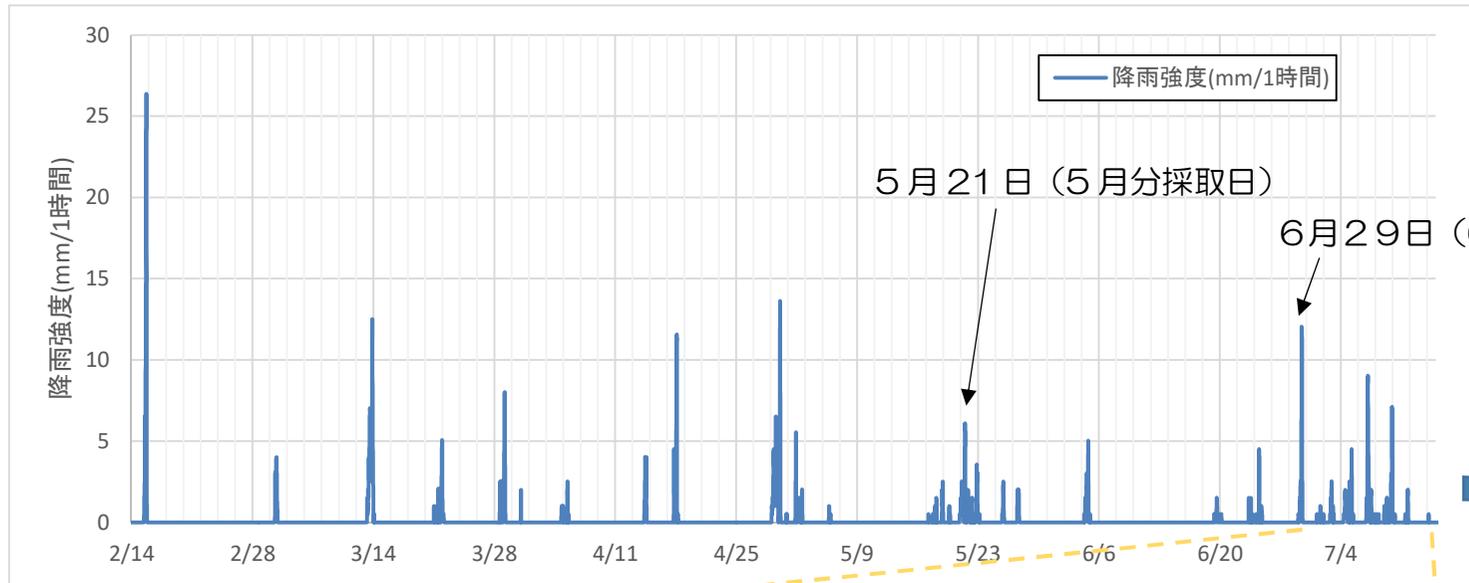
当該ノッチタンク（南側）天板のハッチ蓋（7月7日撮影）



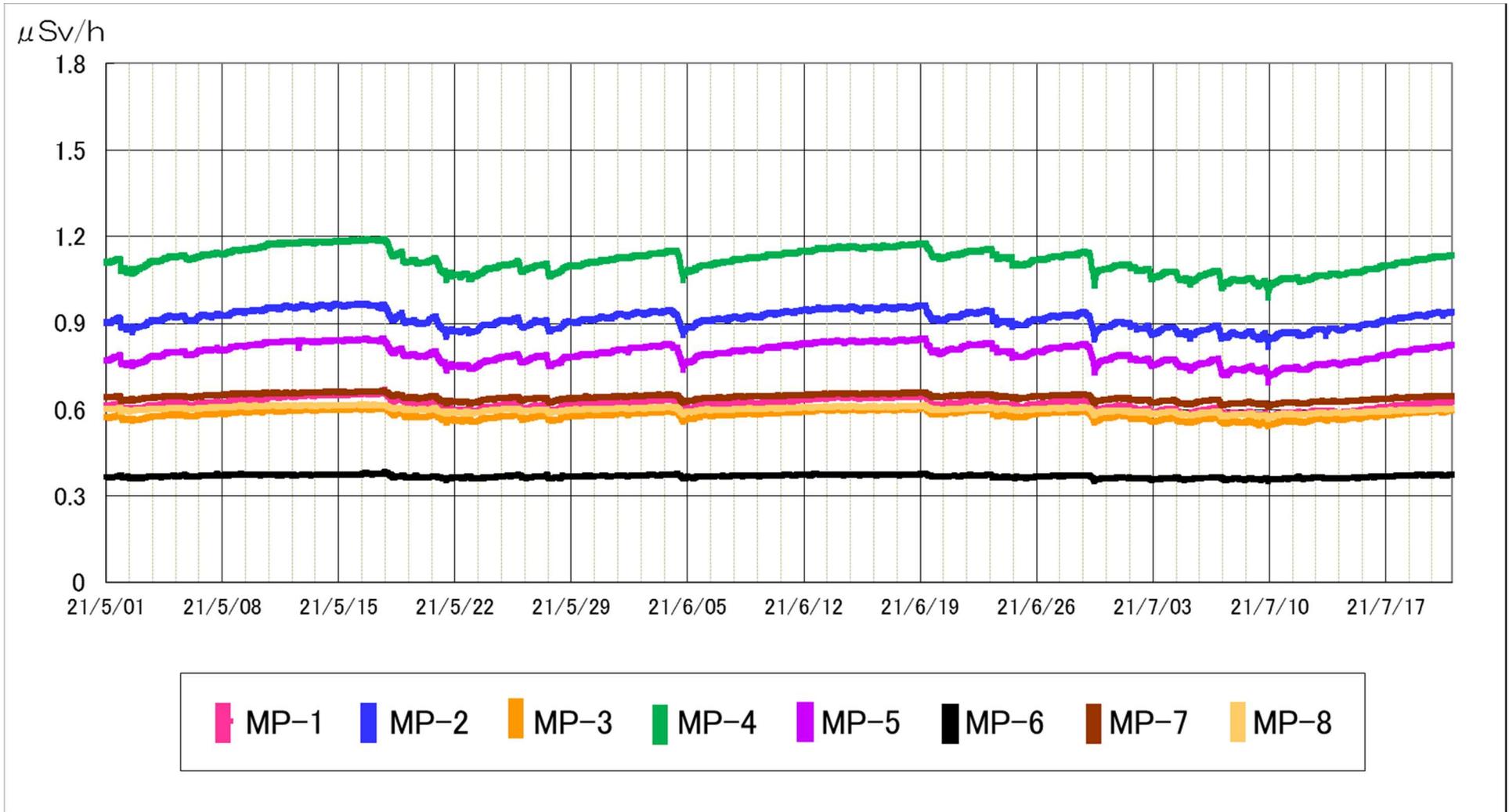
当該ノッチタンク（南側）天板のハッチ（7月8日撮影）



発電所構内における降雨状況



モニタリングポストにおける空間線量率の測定結果（令和3年5月1日～7月20日）



19

当該排水枡及び当該エリア周辺排水溝の雨水流入防止策

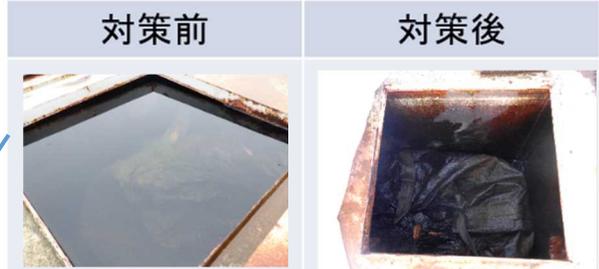
Sr 除去材とゼオライト土嚢を設置（7月5日）
Sr 除去材とゼオライト土嚢を設置（追加対策）（7月26日）



当該ノッチタンク廻りの地表面をシート養生（7月6日）
当該ノッチタンクをシート養生（7月8日）



当該ノッチタンクの水抜き（7月11日）



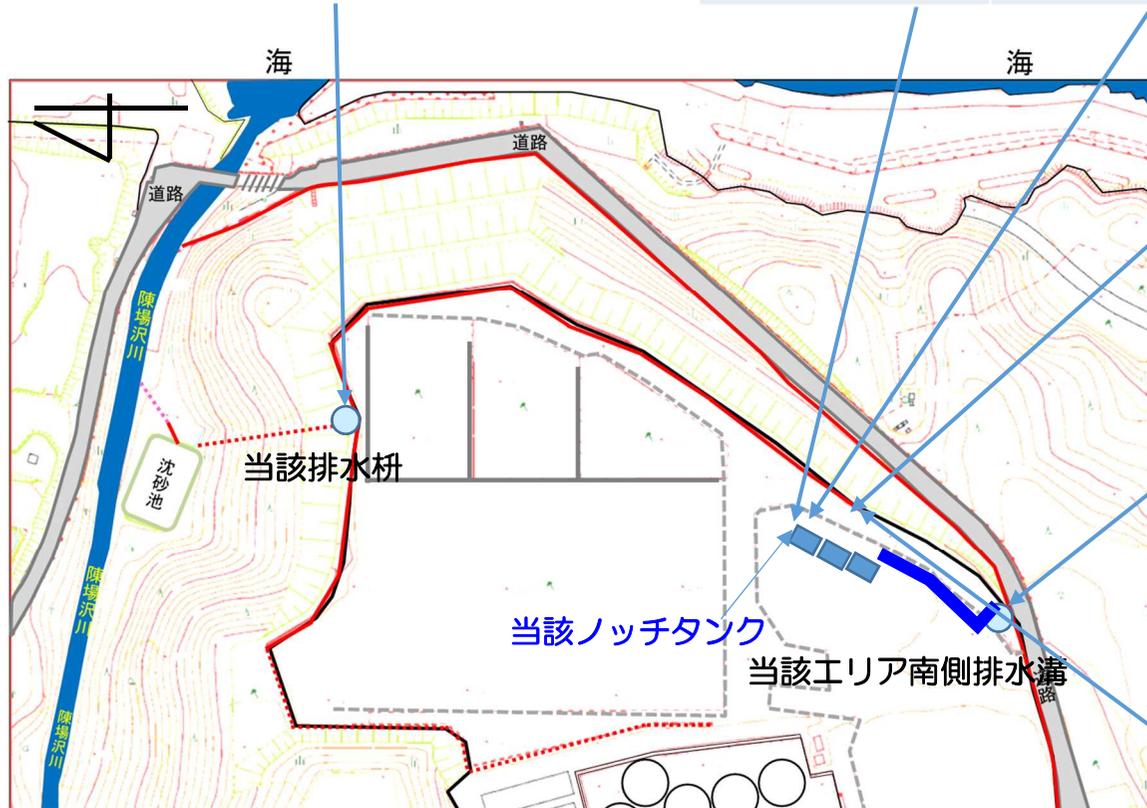
ゼオライト土嚢を設置（7月7日）



ゼオライト土嚢を設置（7月11日）



ゼオライト土嚢を設置（7月26日）



当該エリア周辺における水の採取地点及び分析結果（令和3年7月5日採取）

陳場沢川河口（河川部） [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
7/5 10:13	<0.52	<0.78	<3.6

当該排水柵東側流入地点 [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
7/5 15:30	1.4	52	55

当該排水柵 [単位：Bq/L]

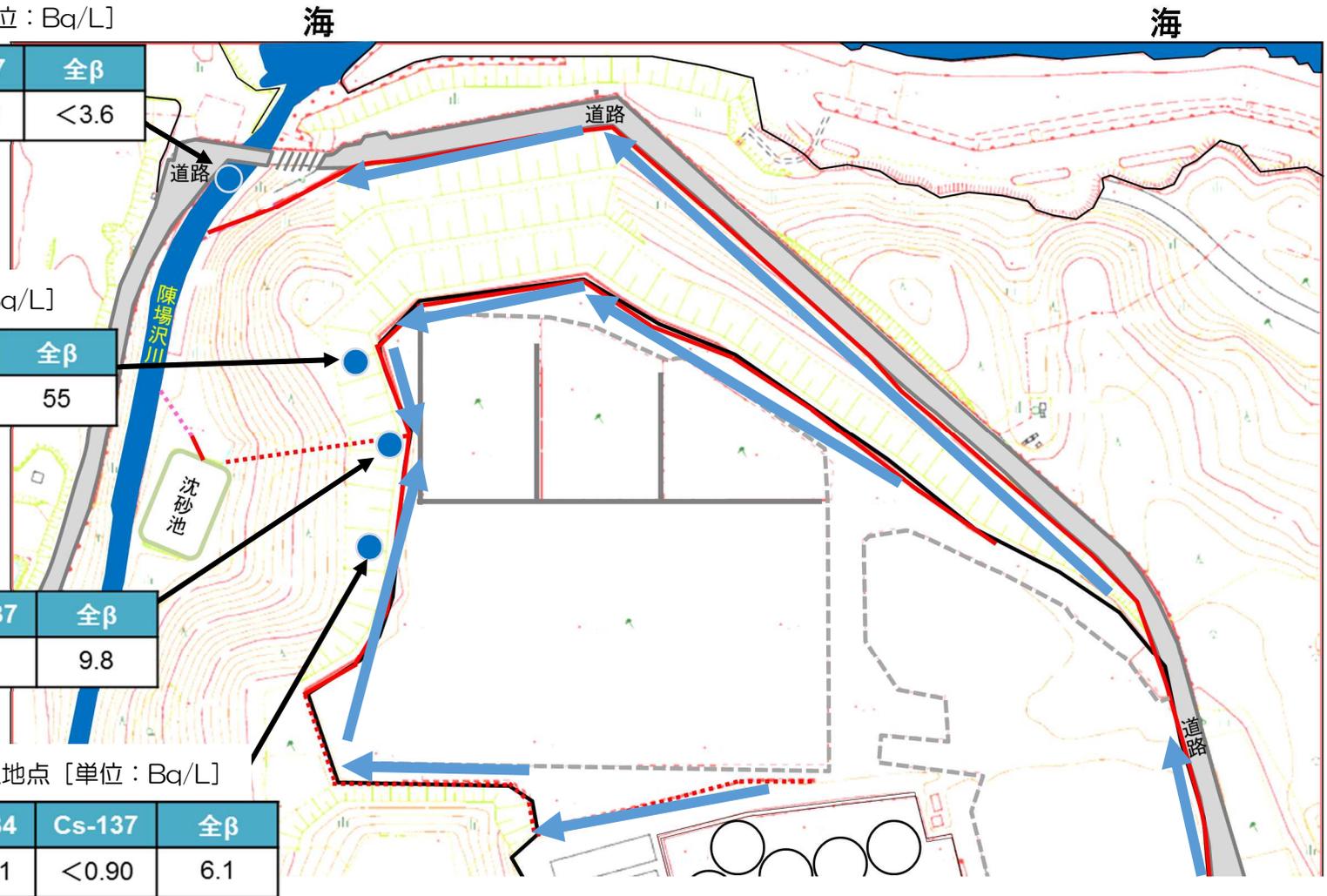
採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
7/5 9:07	<0.89	5.8	9.8

当該排水柵西側流入地点 [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
7/5 15:40	<0.81	<0.90	6.1

降水量：6.0mm/日

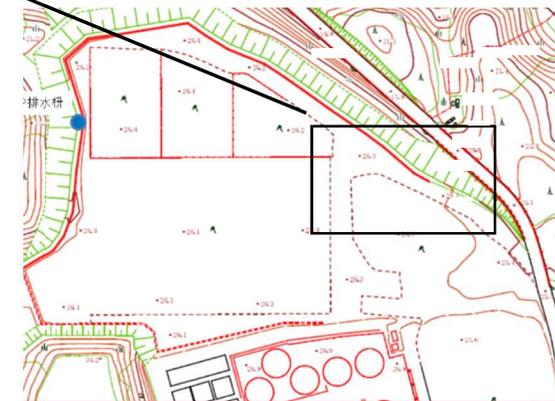
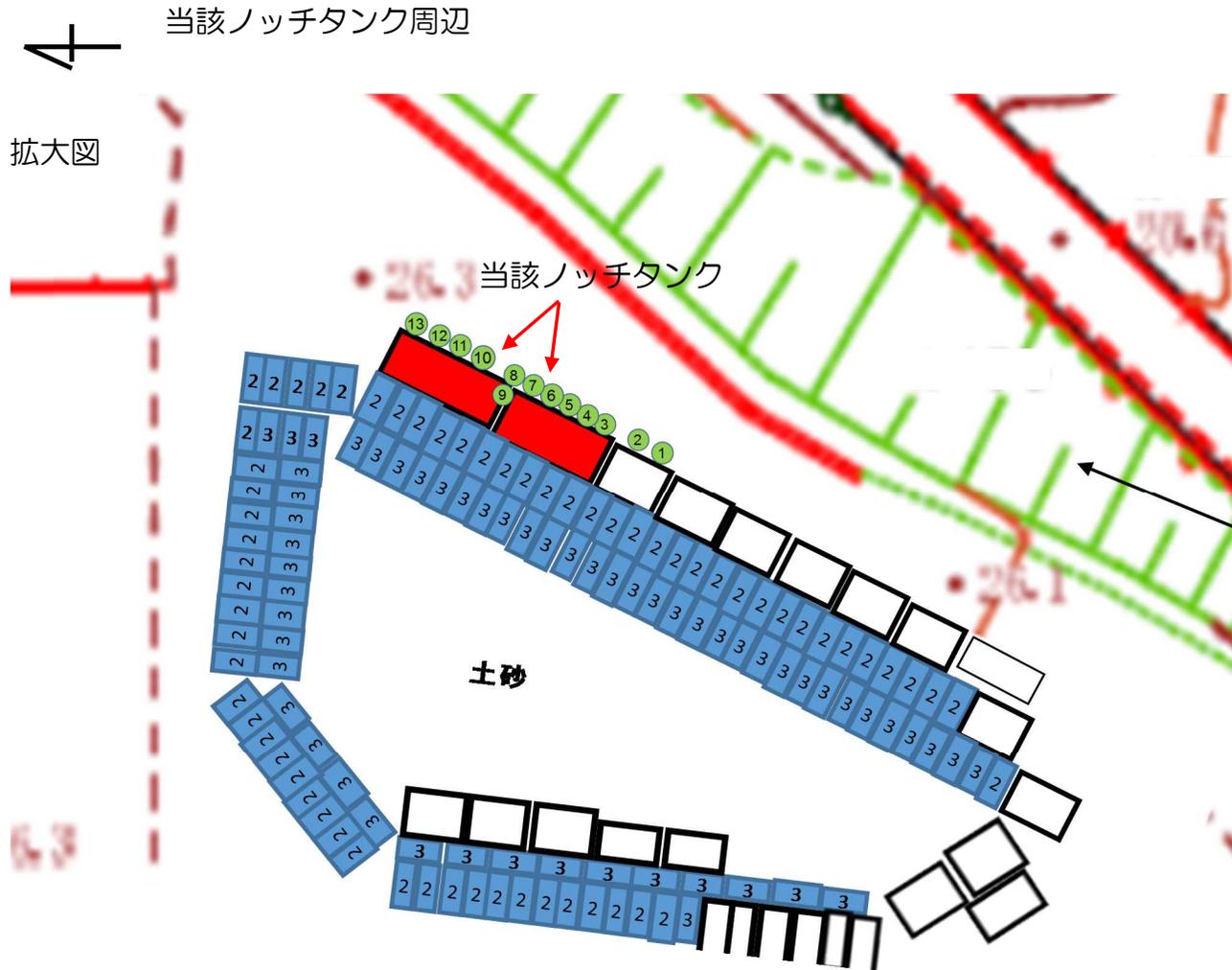
水の流れ



当該エリア周辺の放射線測定結果（令和3年7月6日）

単位：μSv/h

地点	1cm線量当量率	70μm線量当量率
①	—	11
②	—	70
③	4	80
④	4	60
⑤	4	130
⑥	4	200
⑦	3	250
⑧	2	400
⑨	2	750
⑩	4	250
⑪	3	100
⑫	3	60
⑬	3	30



当該エリア周辺の放射線測定結果（令和3年7月6日）

単位： $\mu\text{Sv/h}$

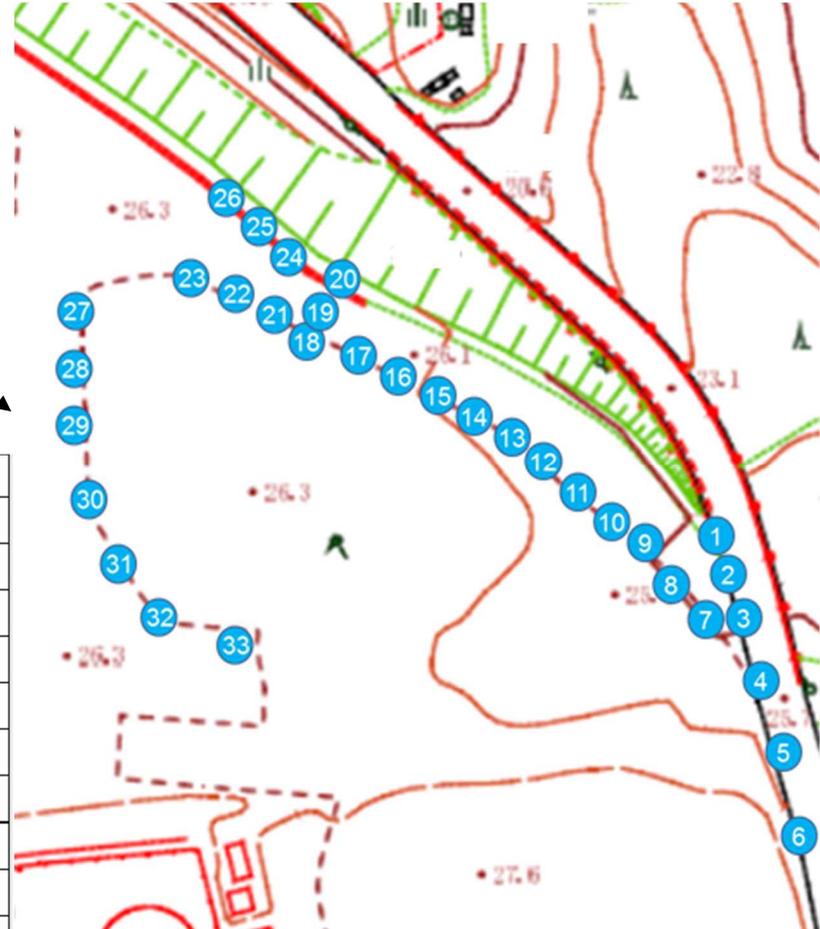
地点	1cm線量当量率	70 μm 線量当量率
①	4	5
②	4	10
③	4	6
④	6	15
⑤	7	9
⑥	17	18
⑦	5	11
⑧	6	13
⑨	5	22
⑩	5	8
⑪	5	7
⑫	6	7
⑬	5	5
⑭	5	5
⑮	5	5
⑯	5	7
⑰	5	7
⑱	5	130
⑲	4	4
⑳	4	12



拡大図

地点	1cm線量当量率	70 μm 線量当量率
⑳	4	150
㉑	4	170
㉒	4	20
㉓	3	4
㉔	3	4
㉕	3	3
㉖	8	10
㉗	10	15
㉘	13	20
㉙	14	15
㉚	14	15
㉛	9	10
㉜	13	28

当該エリア周辺



当該エリア周辺の放射線測定結果（令和3年7月6日）

当該エリア周辺

単位：μSv/h



当該排水枡



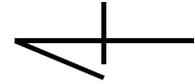
57 の間は約 3m 毎に測定した最大値を記載

地点	1cm線量当量率	70μm線量当量率
34	9	10
35	14	19
36	4	4
37	<1	<1
38	<1	<1
39	<1	<1
40	<1	<1
41	<1	<1
42	<1	2
43	4	10
44	2	2
45	2	2
46	3	3
47	-	3
48	-	4
49	-	2
50	-	5
51	-	3
52	-	4
53	-	4
54	-	4
55	-	4
56	-	4
57	-	3

当該エリア周辺における水の採取地点及び分析結果（令和3年7月7日採取）

陳場沢川河口（河川部） [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
7/7 9:10	<0.50	<0.63	<3.3



当該排水柵東側流入地点 [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
7/7 9:40	0.80	23	38

東側流入地点（上流） [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β	Sr-90
7/7 9:25	<0.79	21	320	110

当該排水柵 [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
7/7 9:35	<0.56	<0.61	<3.3

当該排水柵西側流入地点（下流） [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
7/7 9:45	<0.75	<0.72	5.0

降水量：30mm/日

水の流れ



当該排水柵西側流入地点（上流） [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β	Sr-90
7/7 9:50	<0.58	19	59	<2.4

当該エリア南側排水溝 [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β	Sr-90
7/7 9:20	14	370	930	360

当該排水枡及び当該ノッチタンクの水の分析結果

・当該排水枡の水の分析結果 [単位：Bq/L]

採取場所	採取日	Cs-134	Cs-137	全β	Sr-90 ^{※1}	Y-90 ^{※2}
当該排水枡	2021/6/29	1.0	21	750	17	380

・ノッチタンクの水の分析結果 [単位：Bq/L]

採取場所	採取日	Cs-134	Cs-137	全β	Sr-90 ^{※1}	Y-90 ^{※3}	
ノッチタンク (北)	タンク内	2021/7/8	<6.3	<6.5	79,000	60,000	19,000
	天板上	2021/7/8	<4.2	<4.9	71,000	57,000	14,000
ノッチタンク (南)	タンク内	2021/7/8	<5.3	<5.6	33,000	23,000	10,000
	天板上	2021/7/8	<4.0	<4.8	30,000	23,000	7,000

※1 Sr-90については、前処理（Y-90等除去）を行い、β線核種分析装置によりSr-90を直接測定

※2 排水枡の水については、Sr-90の値が小さかったことから存在する核種を確認するため、前処理（Sr-90除去）を行い、β線核種分析装置によりY-90を直接測定した。ただし、Sr-90濃度確定後に分析したため、試料採取からY-90の半減期(64時間)の5倍以上の時間が経過しており採取時点での濃度の定量的な評価は困難である。試料採取時の実際のY-90濃度は全β放射能濃度とSr-90、Cs-134、Cs-137濃度の差分から710 Bq/Lと推定している。

※3 Y-90は、全β放射能濃度からSr-90を差し引いた評価値

<ノッチタンク水について>

福島第一原子力発電所敷地内あるいは周辺の環境中で検出される核種において、全β放射能濃度測定により検出され、かつ、β線のみを発する核種はSr-90とY-90のみである。Cs-134、Cs-137もβ線を発するが、今回は検出されていない。さらに8日間試料を静置することで全β放射能濃度がSr-90濃度の2倍まで上昇することを確認したため、Sr-90濃度と全β放射能濃度の差分はY-90の寄与であると判断した（次頁参照）。

また、Sr-90とY-90は永続平衡となり系中の放射能濃度は等しくなるが、試料水中濃度は等しくなっていない。

これは、ノッチタンク内に存在する鉄イオンの影響によりY-90が捕捉され、水から取り除かれていたことに起因すると推定している。

なお、保管していた試料を用いたY-90濃度の再測定は実施していない。これは、試料ビン（ポリエチレン製）に保管している状態ではノッチタンクと環境が異なり鉄イオンが供給されず、一方でSr-90からY-90が生成し続けるため、試料採取時のY-90濃度が維持されていないためである。

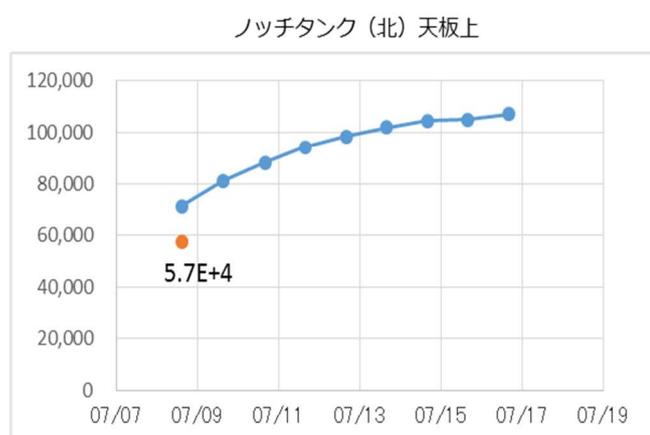
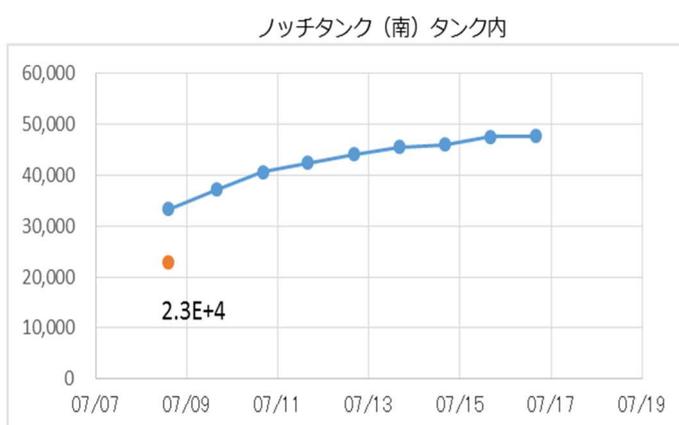
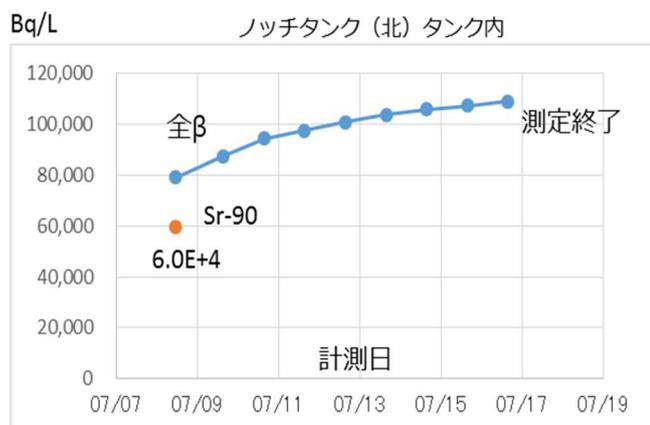
当該排水枘及び当該ノッチタンクの水の分析結果

・ノッチタンクの水の全β放射能濃度の経時変化

ノッチタンク水については、検出された Sr-90 に対して、全β放射能濃度が Sr-90 と Y-90 の永続平衡時 (Sr-90 の 2 倍) よりも低い濃度であったことから、全β放射能濃度の経時変化を確認した。

その結果、全β放射能濃度は、時間経過とともに増加し、Sr-90 の約 2 倍になった。

このことから全β放射能濃度の主な核種は Sr-90 とその娘核種である Y-90 であると判断した。



・7月9日採取

降雨時における当該エリア周辺調査結果

陳場沢川河口（河川部） [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
7/9 8:37	14	360	480



南側排水溝排水口 [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
7/9 8:42	41	1100	1100

沈砂池 [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
7/9 8:59	<0.75	<0.67	<3.4

当該排水柵 [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
7/9 9:17	<0.54	<0.59	<3.4

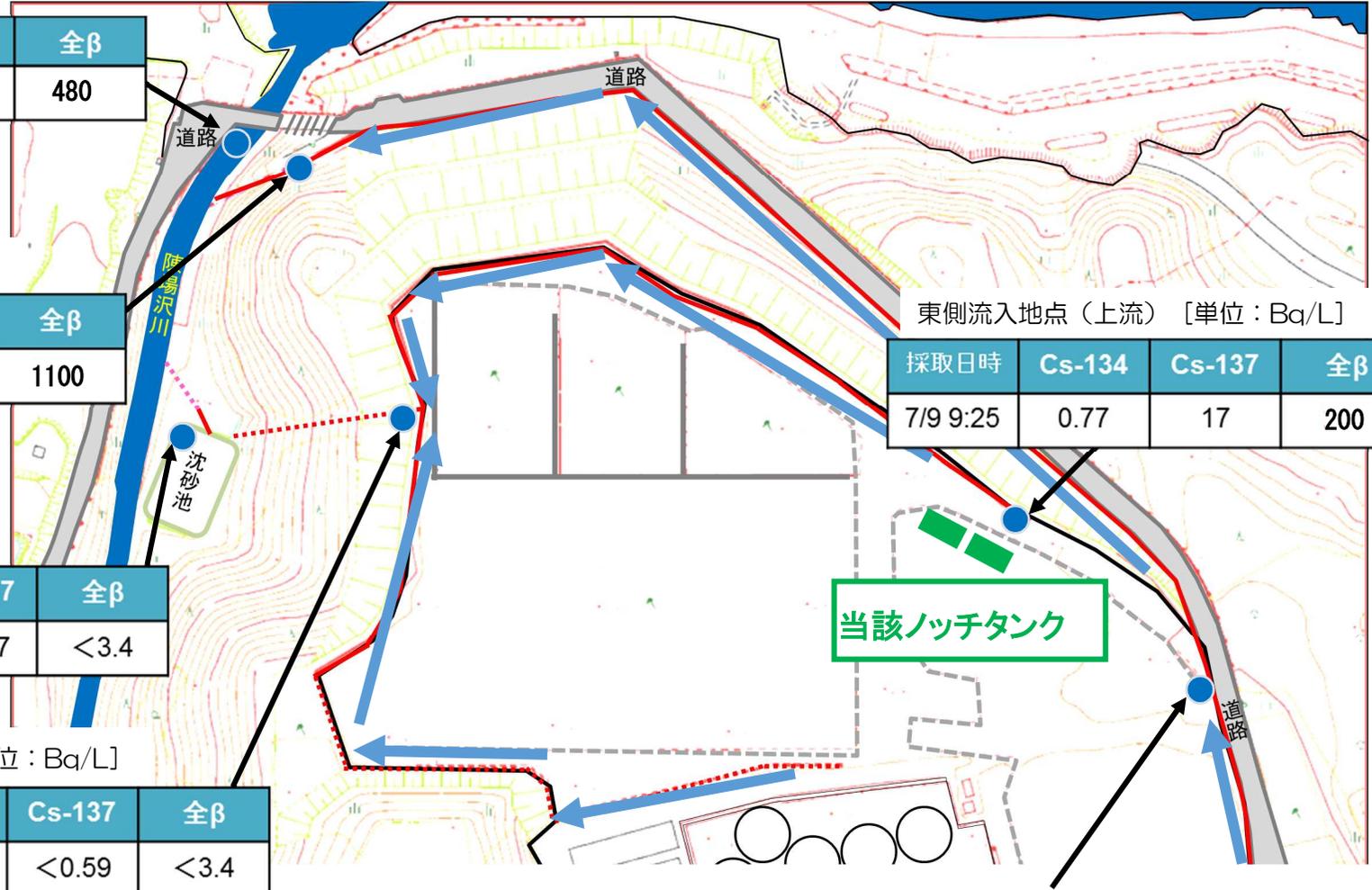
降水量：22.5mm/日

水の流れ



海

海



東側流入地点（上流） [単位：Bq/L]

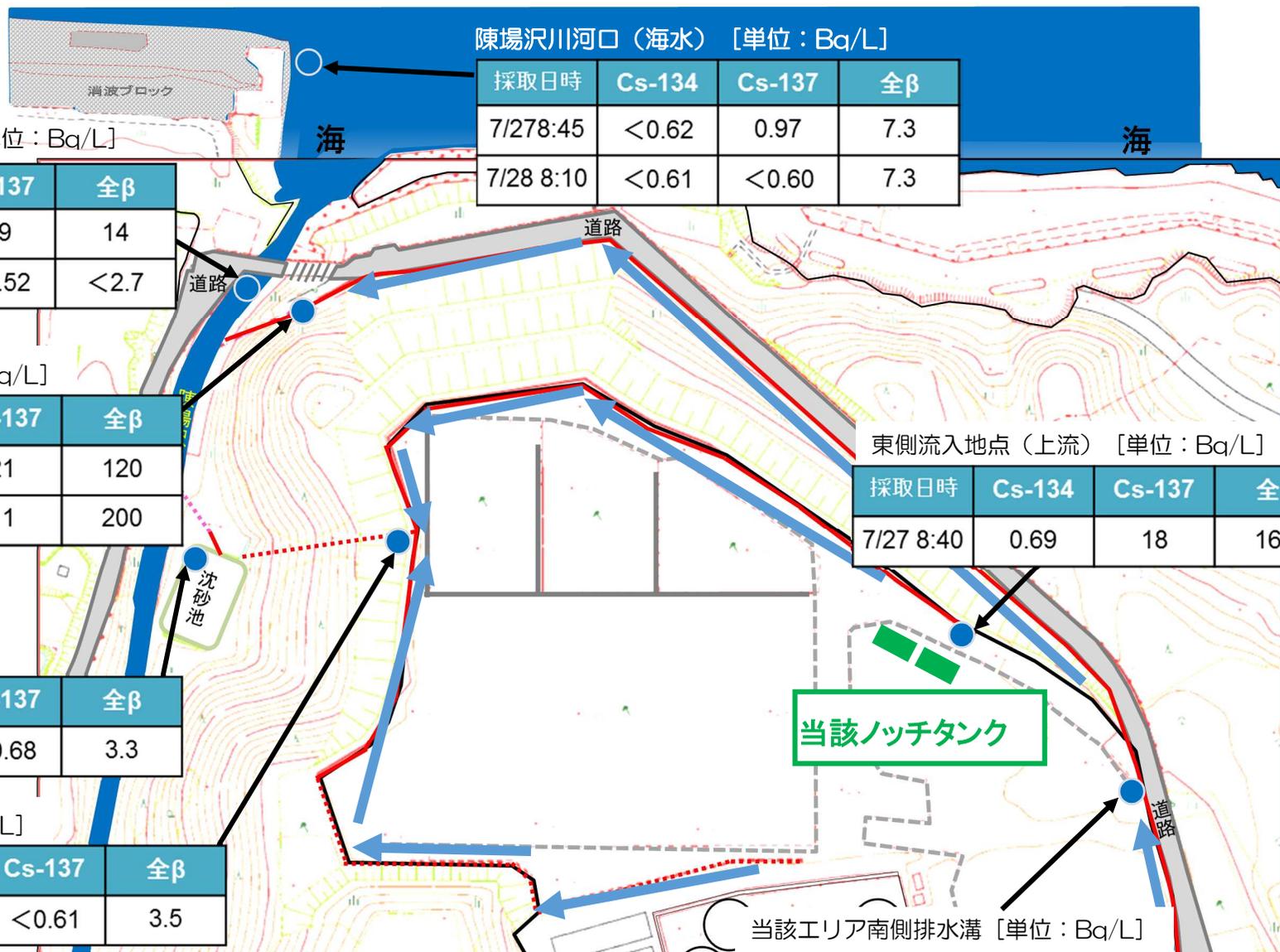
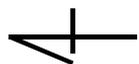
採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
7/9 9:25	0.77	17	200

当該エリア南側排水溝 [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
7/9 9:34	1.5	48	390

降雨時における当該エリア周辺調査結果

・7月27日、28日採取



陳場沢川河口（海水） [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
7/27 8:45	<0.62	0.97	7.3
7/28 8:10	<0.61	<0.60	7.3

陳場沢川河口（河川部） [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
7/27 8:30	<0.69	3.9	14
7/28 8:17	<0.57	<0.52	<2.7

南側排水溝排水口 [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
7/27 9:10	0.95	21	120
7/28 8:30	<0.71	11	200

東側流入地点（上流） [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
7/27 8:40	0.69	18	160

沈砂池 [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
7/27 9:05	<0.46	<0.68	3.3

当該排水枡 [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
7/27 8:50	<0.56	<0.61	3.5

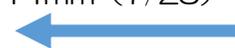
当該エリア南側排水溝 [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
7/27 8:30	0.88	28	230

降水量：130mm (7/27)

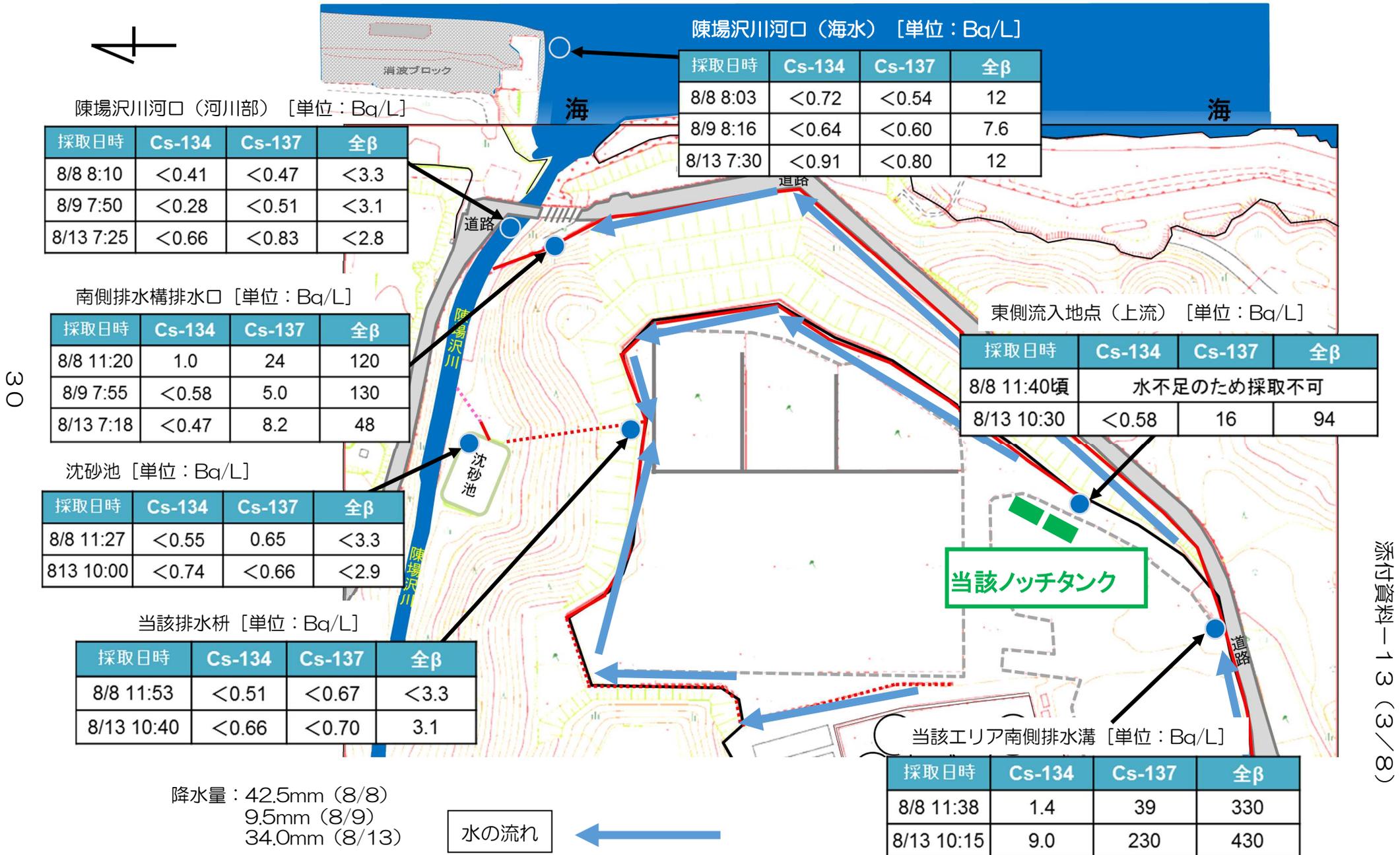
14mm (7/28)

水の流れ



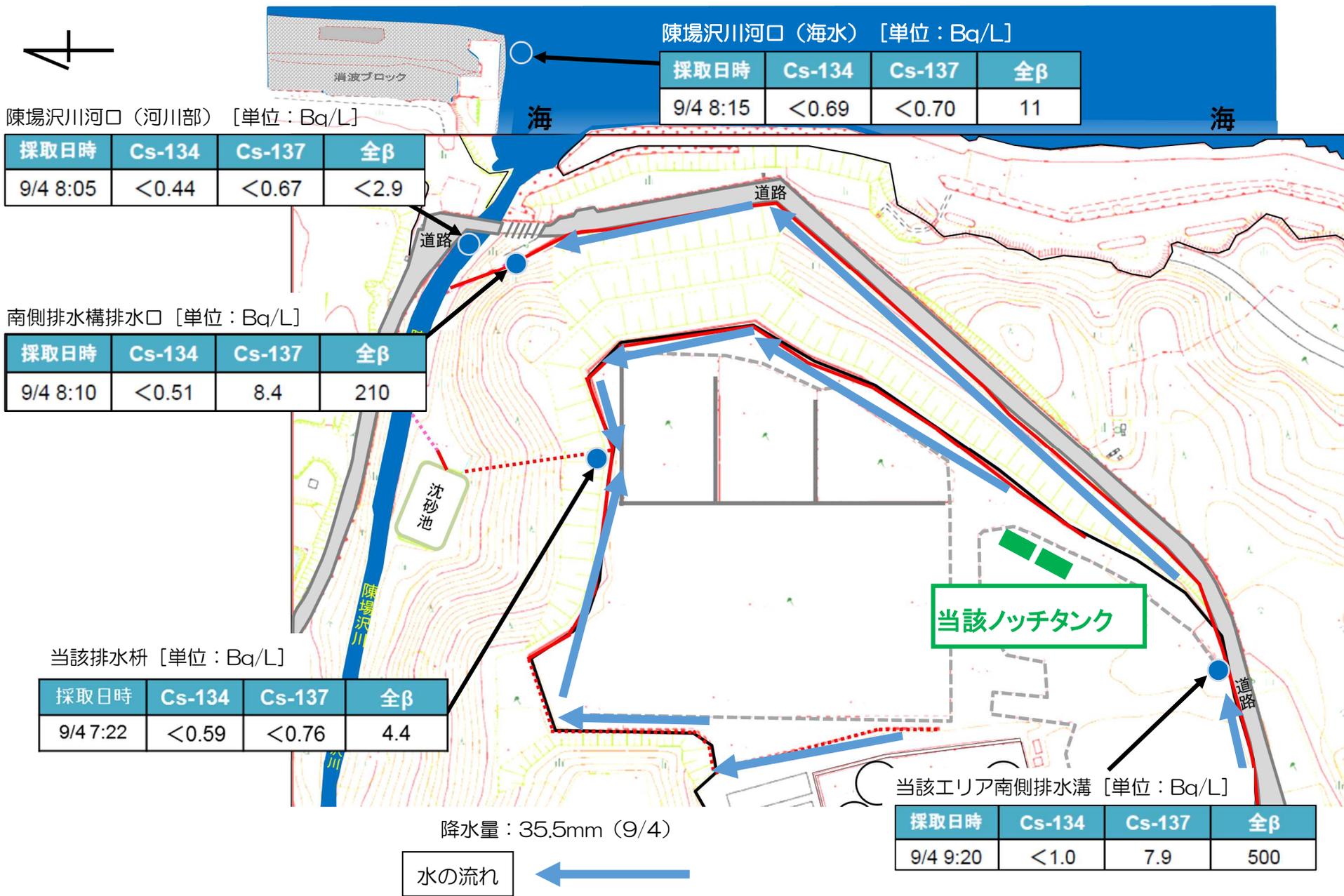
・8月8日、9日、13日採取

降雨時における当該エリア周辺調査結果



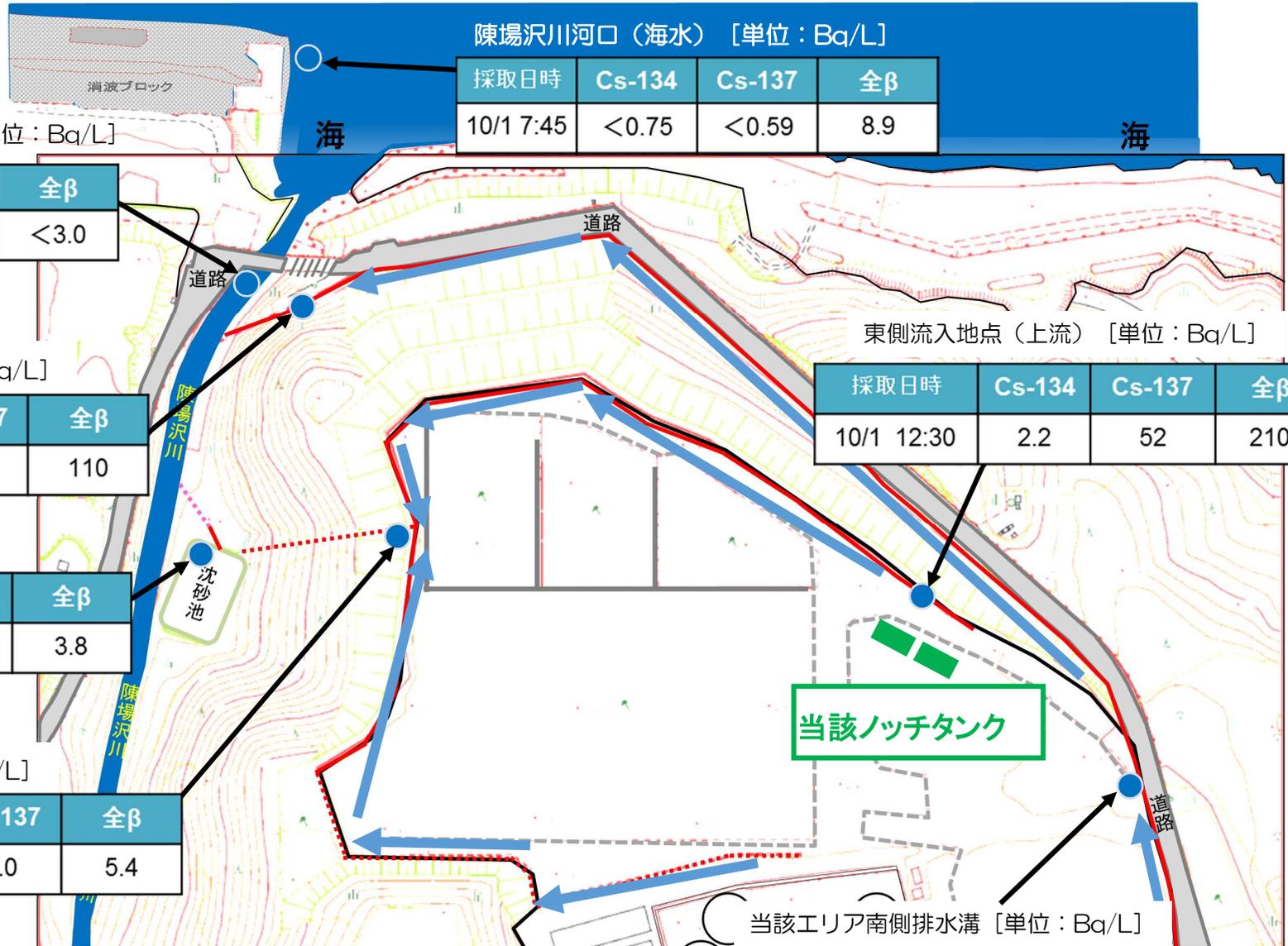
・9月4日採取

降雨時における当該エリア周辺調査結果



降雨時における当該エリア周辺調査結果

・10月1日採取



陳場沢川河口（海水） [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
10/1 7:45	<0.75	<0.59	8.9

陳場沢川河口（河川部） [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
10/1 7:55	<0.59	<0.55	<3.0

南側排水構排水口 [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
10/1 7:50	1.3	38	110

沈砂池 [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
10/1 12:05	<0.71	<0.81	3.8

当該排水枡 [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
10/1 7:10	<0.47	1.0	5.4

東側流入地点（上流） [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
10/1 12:30	2.2	52	210

当該ノッチタンク

当該エリア南側排水溝 [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
10/1 12:15	8.6	220	570

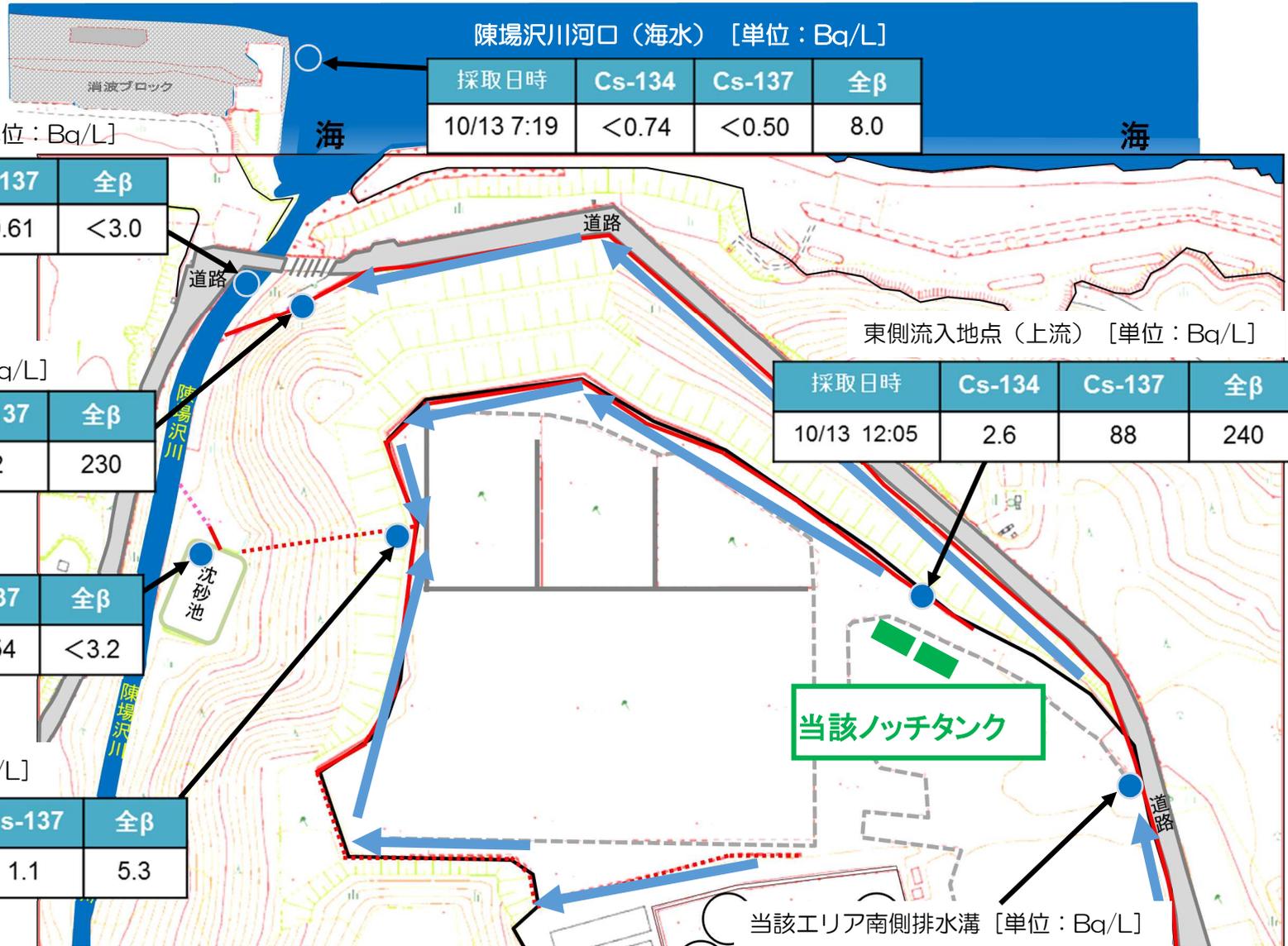
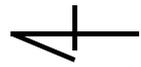
降水量：62.5mm (10/1)



32

・10月13日採取

降雨時における当該エリア周辺調査結果



陳場沢川河口（海水） [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
10/13 7:19	<0.74	<0.50	8.0

陳場沢川河口（河川部） [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
10/13 7:11	<0.36	<0.61	<3.0

南側排水構排水口 [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
10/13 7:15	0.66	22	230

沈砂池 [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
10/13 11:30	<0.37	<0.54	<3.2

当該排水枡 [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
10/13 11:55	<0.60	1.1	5.3

東側流入地点（上流） [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
10/13 12:05	2.6	88	240

当該エリア南側排水溝 [単位：Bq/L]

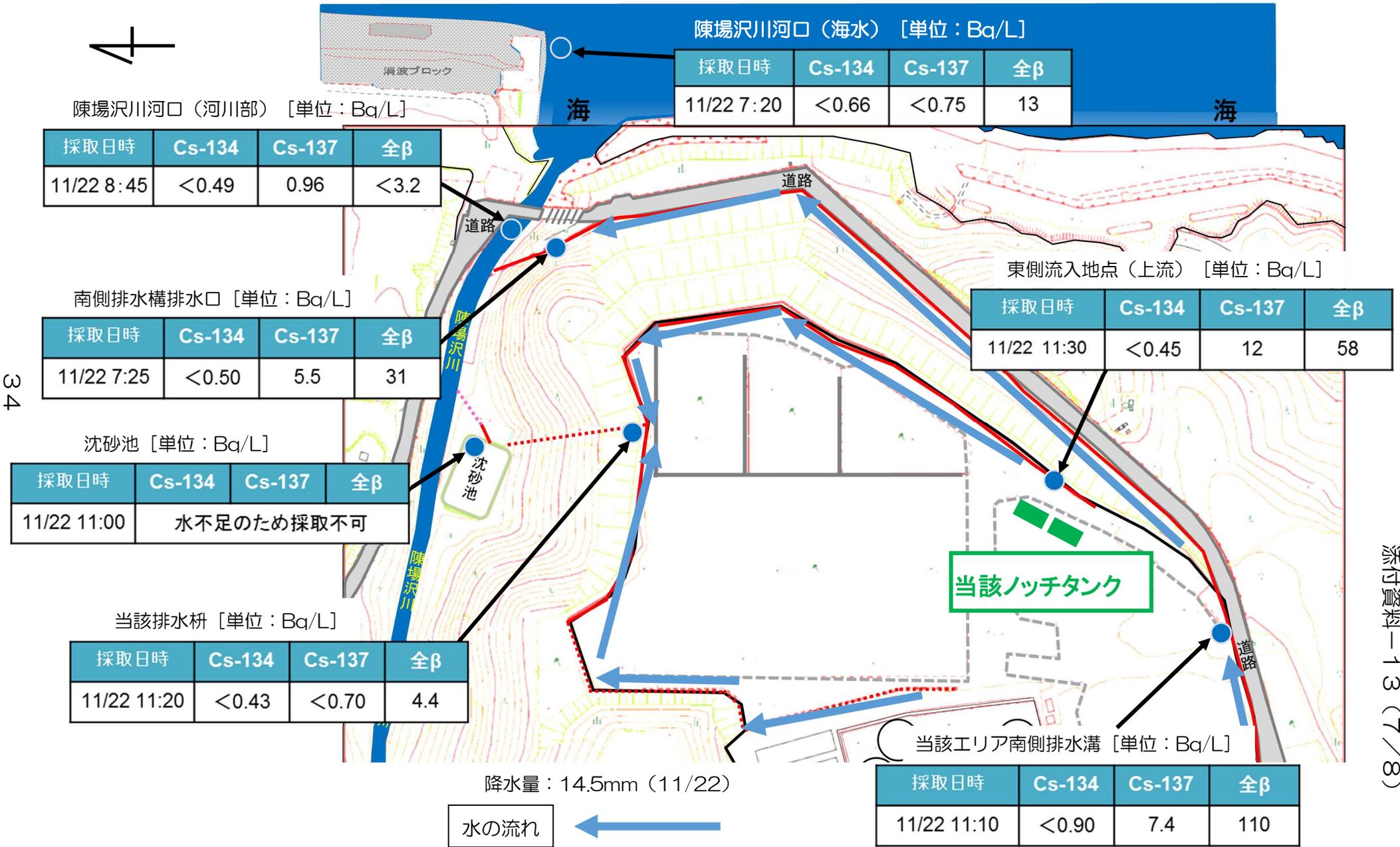
採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
10/13 11:40	5.0	130	550

降水量：35.0mm (10/13)



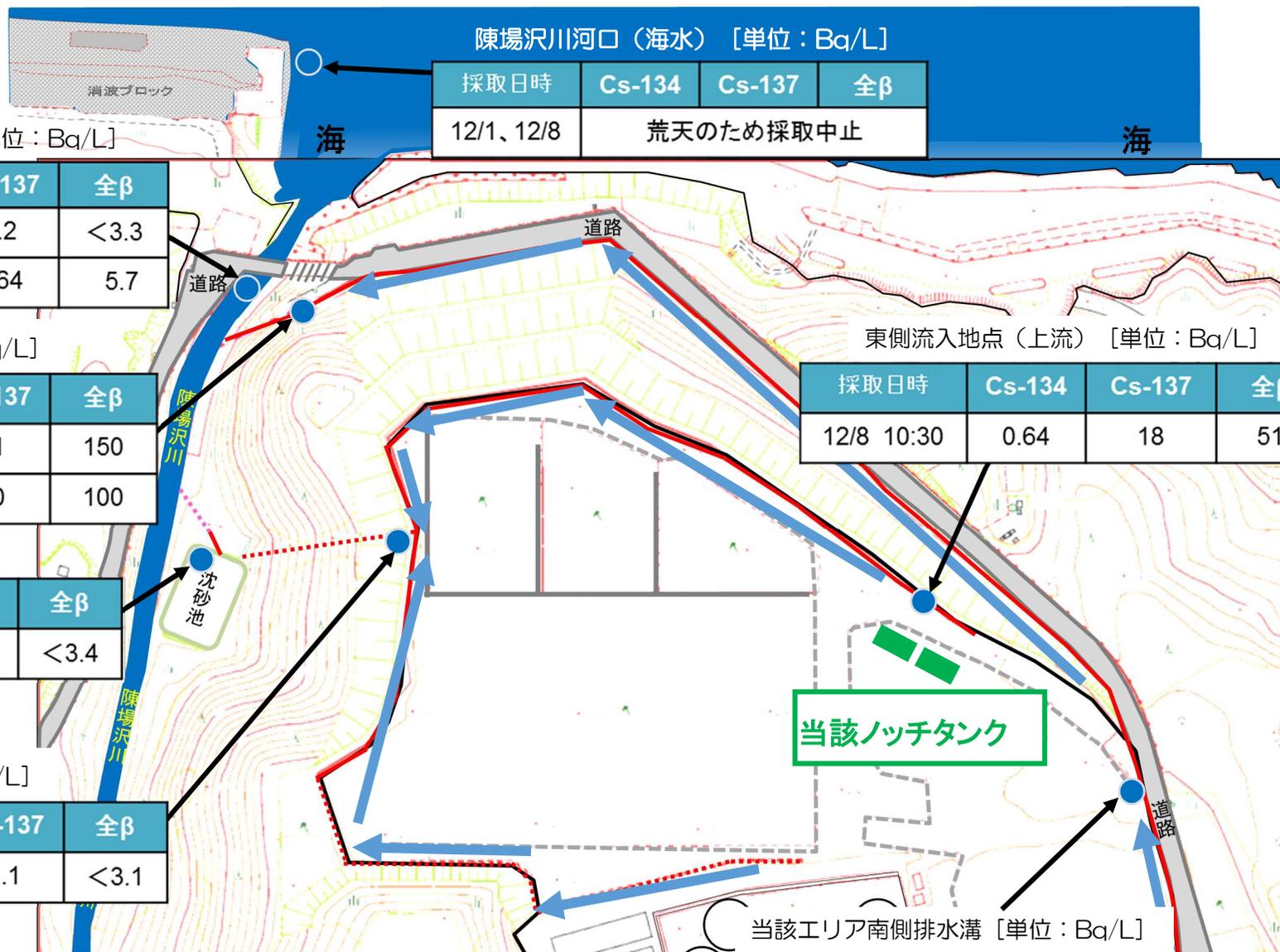
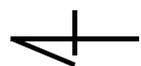
・11月22日採取

降雨時における当該エリア周辺調査結果



降雨時における当該エリア周辺調査結果

・12月1日、8日採取



陳場沢川河口（海水） [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
12/1、12/8	荒天のため採取中止		

陳場沢川河口（河川部） [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
12/1 7:31	<0.55	1.2	<3.3
12/8 7:20	<0.56	0.64	5.7

南側排水溝排水口 [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
12/1 7:25	0.91	31	150
12/8 7:15	<0.54	10	100

東側流入地点（上流） [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
12/8 10:30	0.64	18	51

沈砂池 [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
12/8 10:20	<0.64	0.57	<3.4

当該排水枡 [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
12/1 8:15	<0.55	1.1	<3.1

当該ノッチタンク

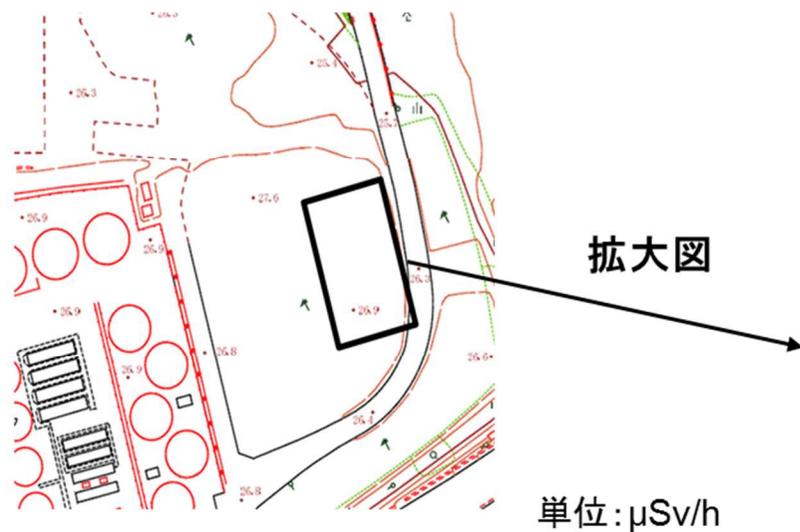
当該エリア南側排水溝 [単位：Bq/L]

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β
12/8 10:25	0.95	39	490

降水量：61.0mm (12/1)
76.5mm (12/8)



一時保管エリアEの放射線測定結果（令和3年7月8日、16日）



地点	1cm線量当量率	70 μm 線量当量率
①	130	250
②	43	70
③	40	60
④	50	75
⑤	35	60
⑥	23	40
⑦	18	25
⑧	17	25
⑨	12	18
⑩	14	22
⑪	14	28
⑫	11	17

地点	1cm線量当量率	70 μm 線量当量率
⑬	11	17
⑭	13	15
⑮	15	19
⑯	20	30
⑰	60	75
⑱	70	120
⑲	100	300
⑳	21	30
㉑	14	22
㉒	15	24
㉓	16	25

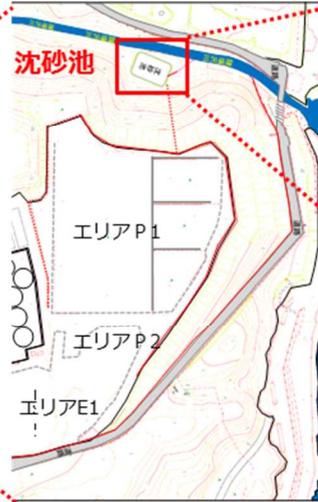


沈砂池の放射線測定結果（令和3年7月19日）

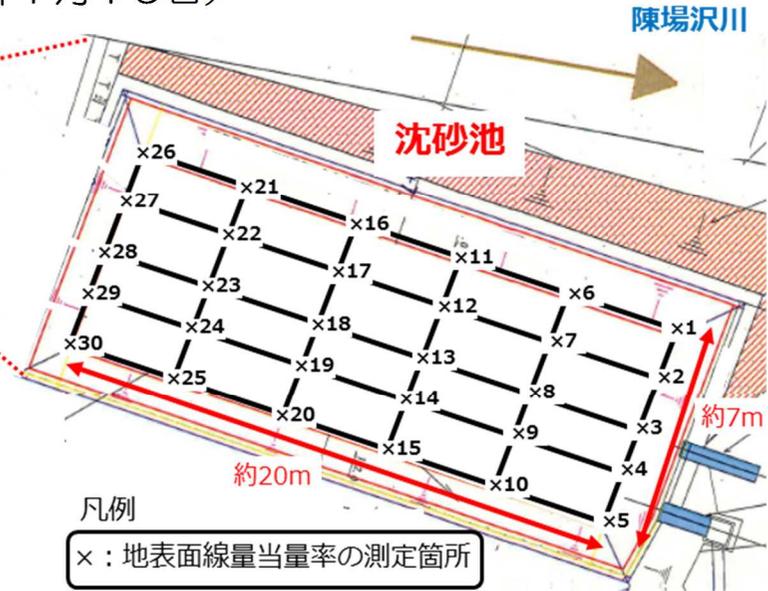
■測定場所



発電所構内北側全景



当該エリア周辺



沈砂池測定箇所

■放射線測定結果

（測定日：7月19日（湯水時））

単位（ $\mu\text{Sv/h}$ ）

測定箇所	70 μm 線量当量率	1 cm 線量当量率	測定箇所	70 μm 線量当量率	1 cm 線量当量率
x1	4	4	x16	4	4
x2	4	3	x17	4	4
x3	4	4	x18	4	4
x4	5	3	x19	4	4
x5	4	3	x20	4	3
x6	4	4	x21	4	4
x7	4	4	x22	4	4
x8	4	4	x23	4	4
x9	4	4	x24	3	3
x10	4	4	x25	4	4
x11	5	4	x26	4	3
x12	4	3	x27	4	4
x13	4	3	x28	4	4
x14	3	3	x29	4	4
x15	4	4	x30	4	3

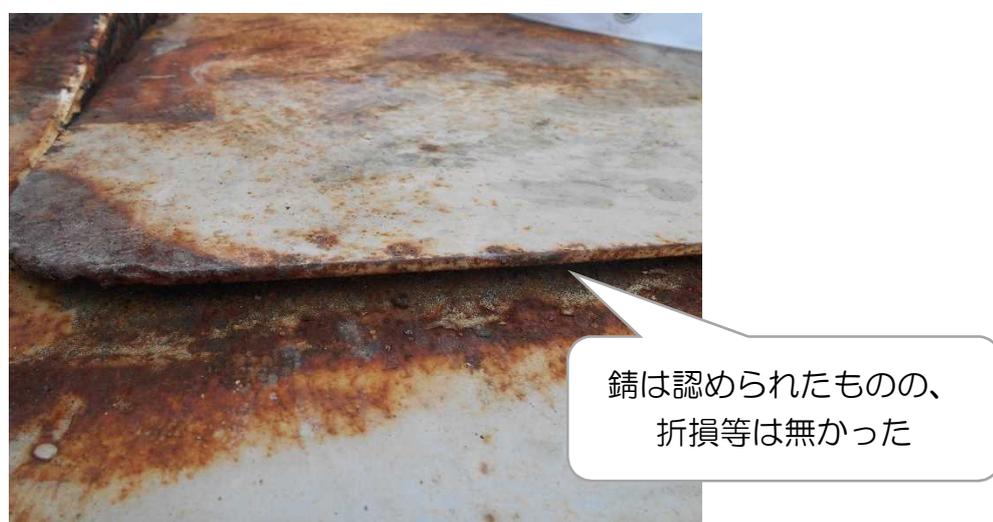
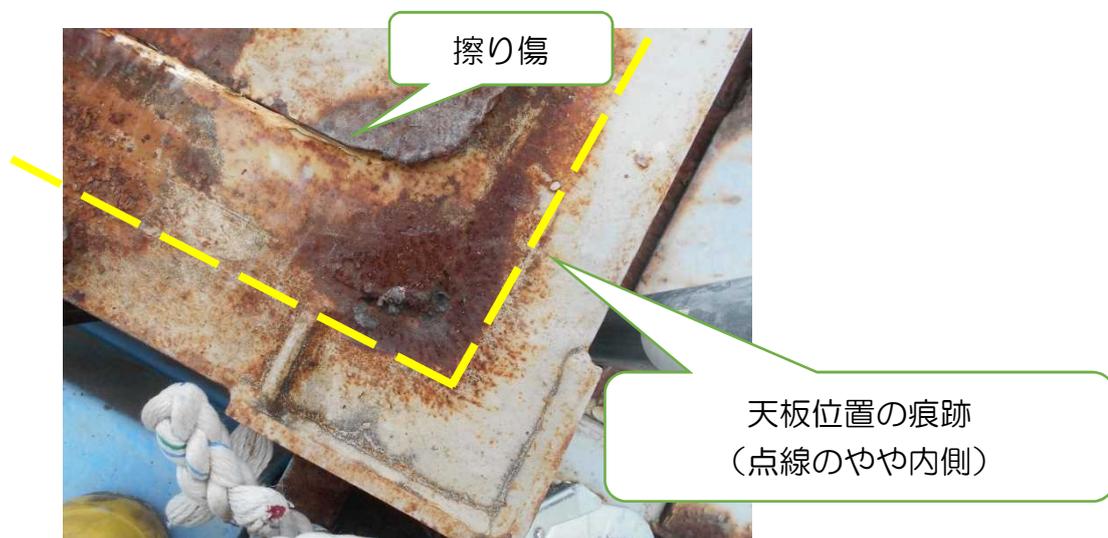


沈砂池全景（写真）



当該ノッチタンクの詳細調査

当該ノッチタンク（南側）天板（7月12日撮影）



当該ノッチタンクから漏えいした放射エネルギーの推定

当該ノッチタンクから漏えいした放射エネルギーについて、以下の仮定のもとに推定した。

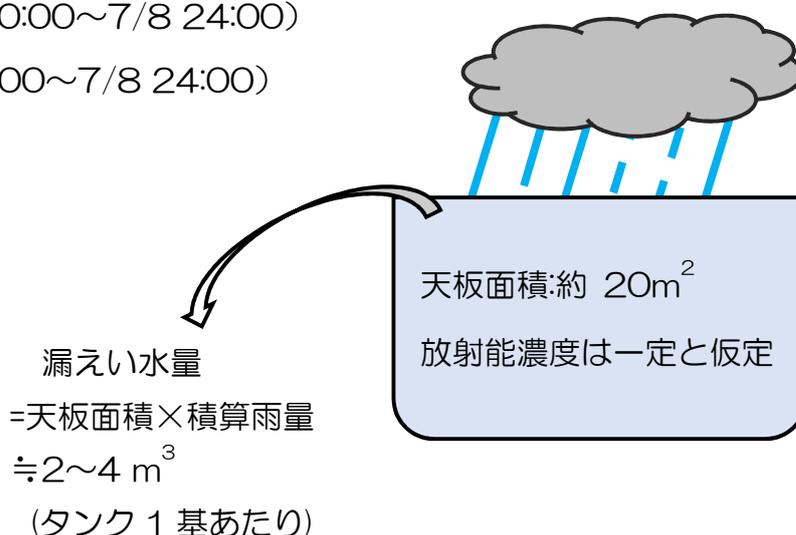
①6月29日に採取した当該排水柵に有意な変動があったことから、前日までは当該ノッチタンク内の水は溢れていなかったと仮定し、6月29日から当該ノッチタンク天板にシート養生を施した7月8日までの間、当該ノッチタンクに流入した雨水全量がタンク外へ漏えいしたと仮定（最小値）

②5月21日に採取した当該排水柵において有意な変動はなかったことから、5月21日から当該ノッチタンク天板にシート養生を施した7月8日までの間、当該ノッチタンクに流入した雨水全量がタンク外へ漏えいしたと仮定（最大値）

（漏えいした水の濃度は7月8日時点の当該ノッチタンク内の水の放射能濃度で一定とする）

漏えいした放射エネルギー＝当該ノッチタンク内の水の放射能濃度×積算雨量×天板面積

- 当該ノッチタンク内の水の放射能濃度（Sr-90）
 当該ノッチタンク（北側）：60,000Bq/L
 当該ノッチタンク（南側）：23,000Bq/L
- 積算雨量：①101.5mm（6/29 0:00～7/8 24:00）
 ②201mm（5/21 0:00～7/8 24:00）
- 天板面積：約20m²



当該ノッチタンクから漏えいした放射エネルギーの推定値（Sr-90）

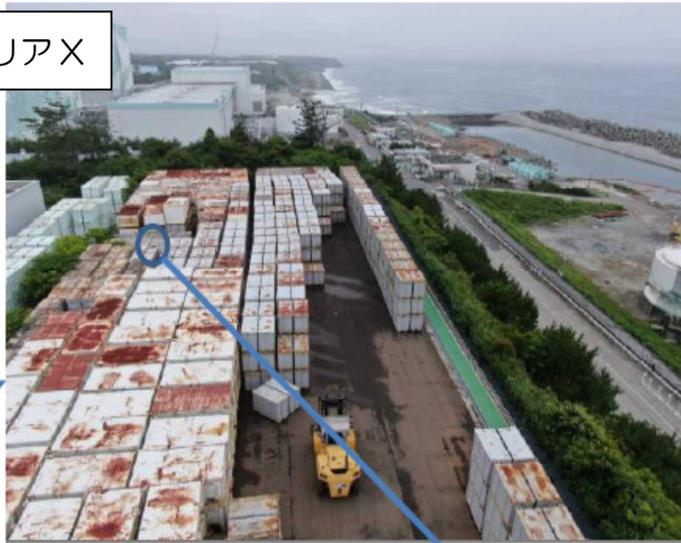
当該ノッチタンク（北側）：1.2×10⁸～2.4×10⁸Bq

当該ノッチタンク（南側）：4.6×10⁷～9.7×10⁷Bq ⇒ 合計 1.7×10⁸～3.3×10⁸Bq

類似ノッチタンクの調査状況

瓦礫類一時保管エリアX

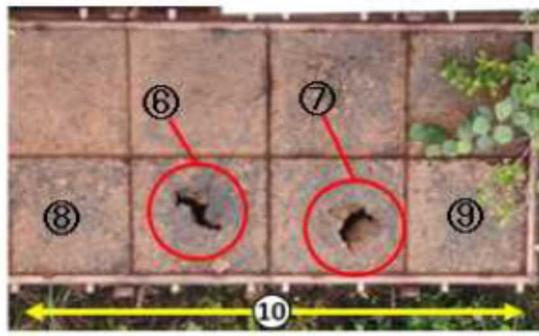
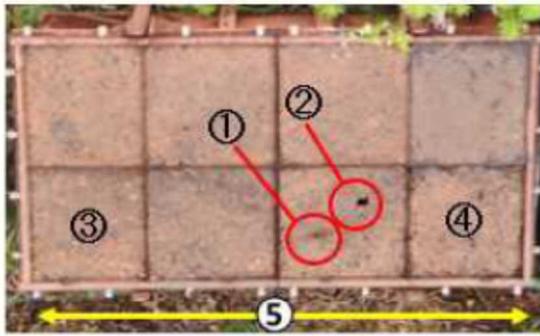
撮影日：7月8日



一時保管エリアに保管しているノッチタンクの点検結果



一時保管エリアに保管しているノッチタンクの点検結果



地点	線量当量率 [$\mu\text{Sv/h}$]		備考
	1cm線量	70 μm 線量	
①	9.0	12	貫通部
②	9.0	12	貫通部
③	7.0	10	
④	5.0	10	
⑤	4.0	4.0	地面
⑥	7.0	11	貫通部
⑦	7.0	14	貫通部
⑧	8.0	9.0	
⑨	7.0	9.0	
⑩	4.0	4.0	地面



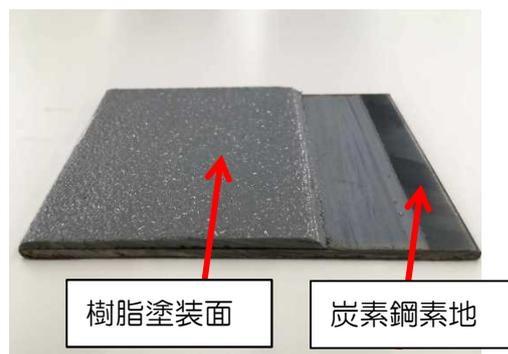
シート養生前

シート養生後



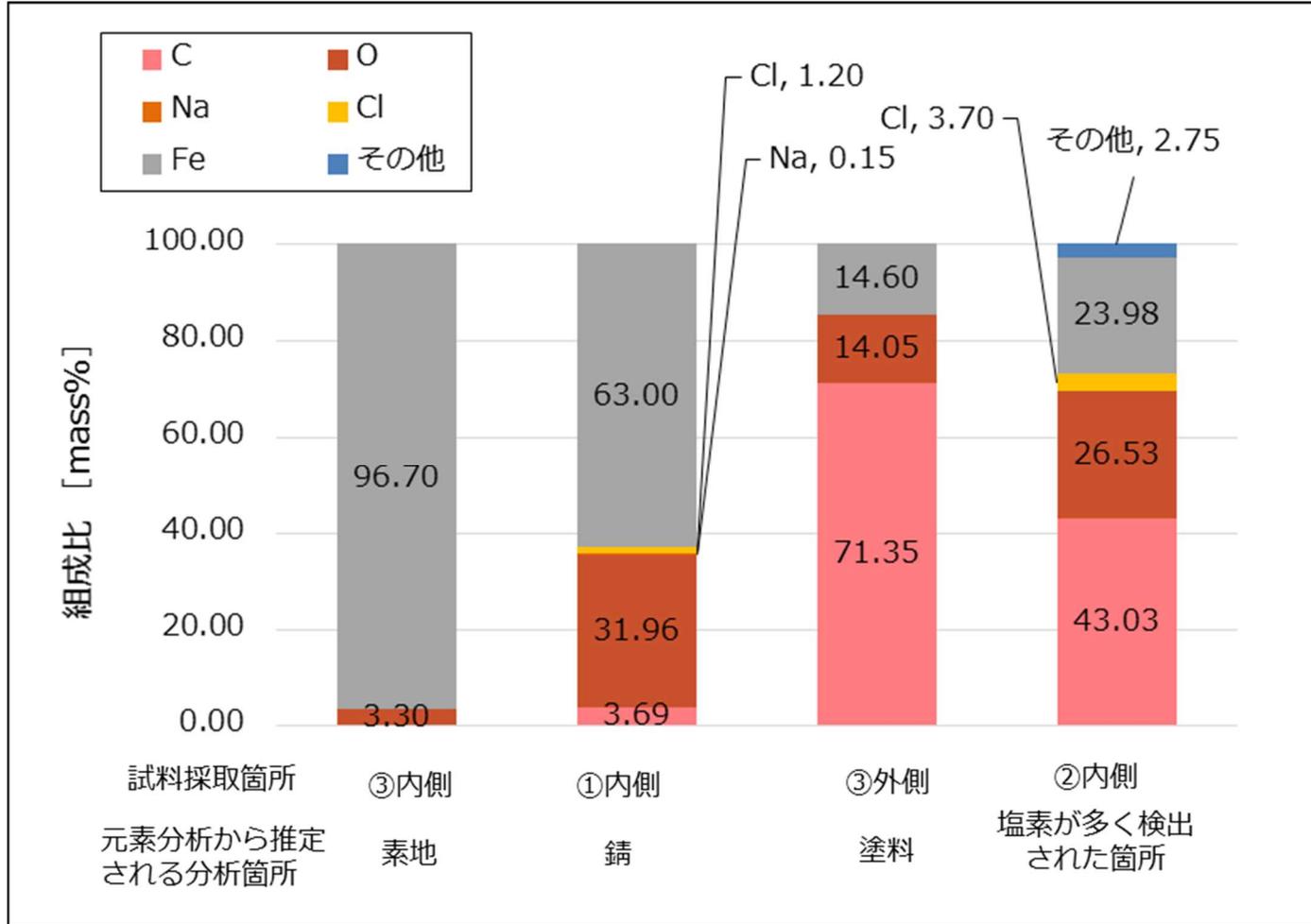
金属製カバー設置状況

腐食進展防止による塗装（イメージ）



一時保管エリアに保管しているノッチタンクの点検結果

- 採取した試料の元素分析結果



一時保管エリアに保管しているノッチタンクの点検結果

- ドローン調査の状況

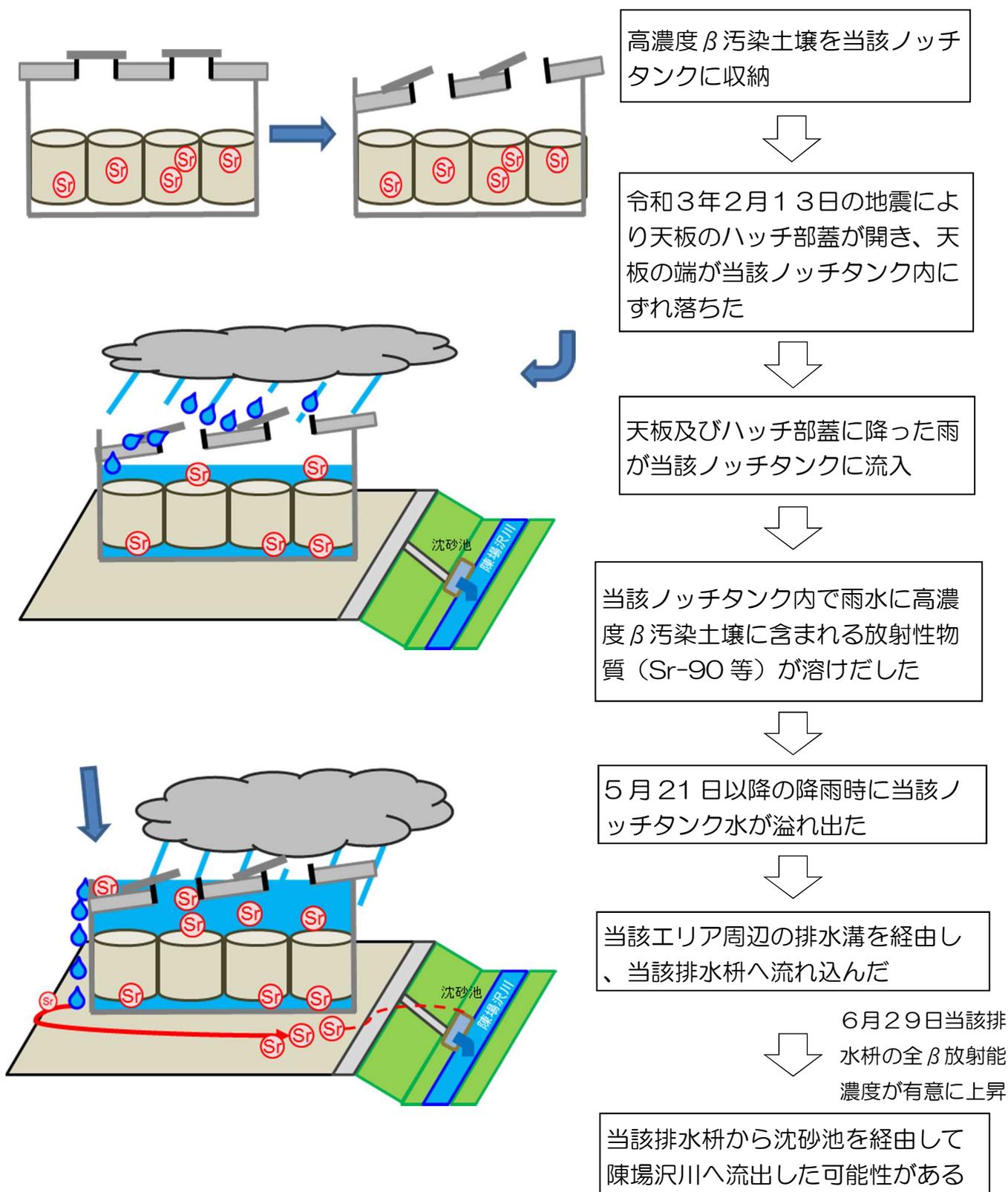
仮設シート養生のめくれ

本設シート養生



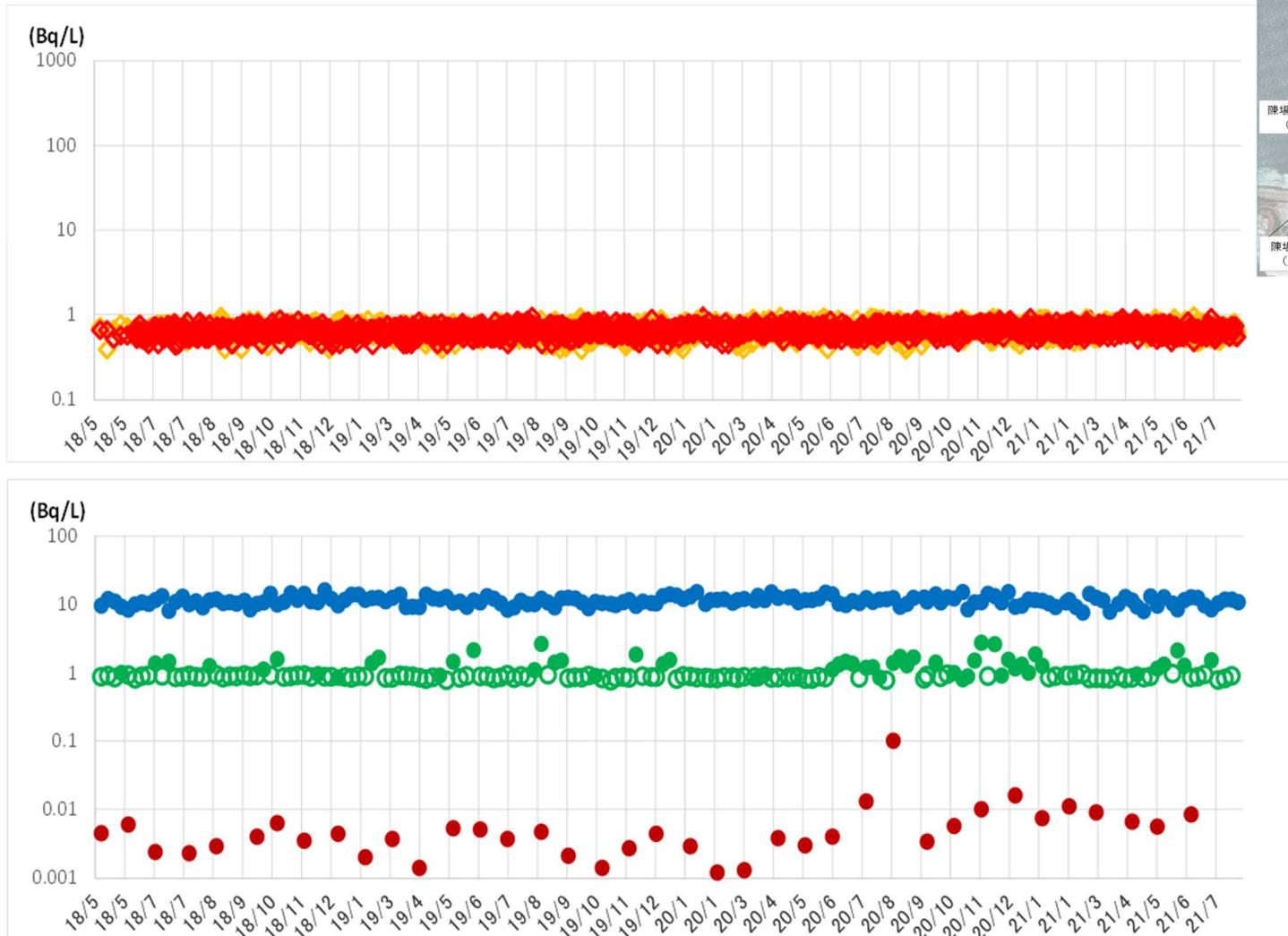
仮設シート⇒本設シート
貼り替え作業中

当該ノッチタンクから漏れ出した原因（推定）



陳場沢川河口付近における海水の分析結果（平成30年5月1日～令和3年7月27日）

・5・6号機放水口北側



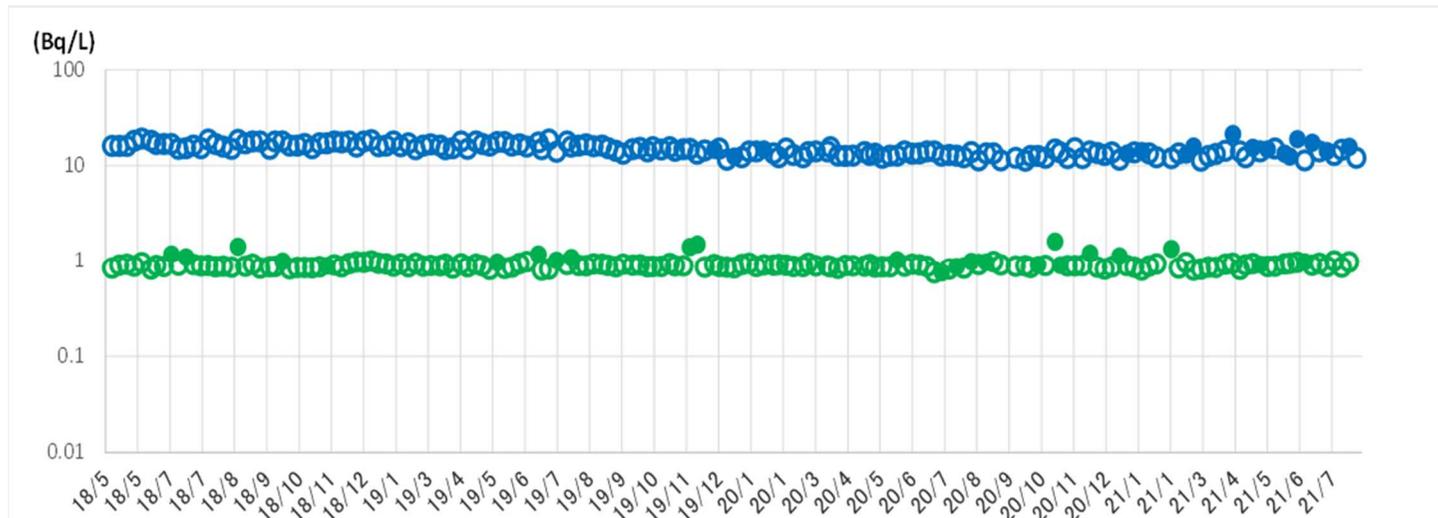
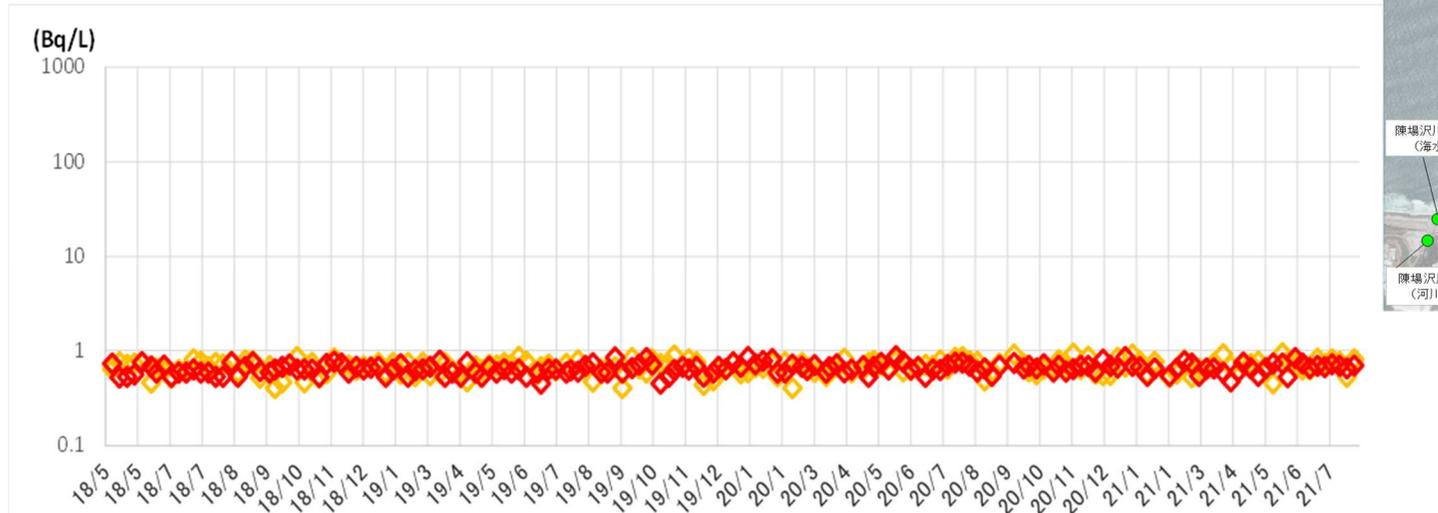
- ◆ Cs-134
- ◇ Cs-134(検出限界値)
- ◆ Cs-137
- ◇ Cs-137(検出限界値)

- 全β
- 全β(検出限界値)
- Sr-90
- Sr-90(検出限界値)
- H-3
- H-3(検出限界値)

5・6号機放水口北側の海水の分析結果に有意な上昇は見られない。

陳場沢川河口付近における海水の分析結果（平成30年5月1日～令和3年7月27日）

・北防波堤北側



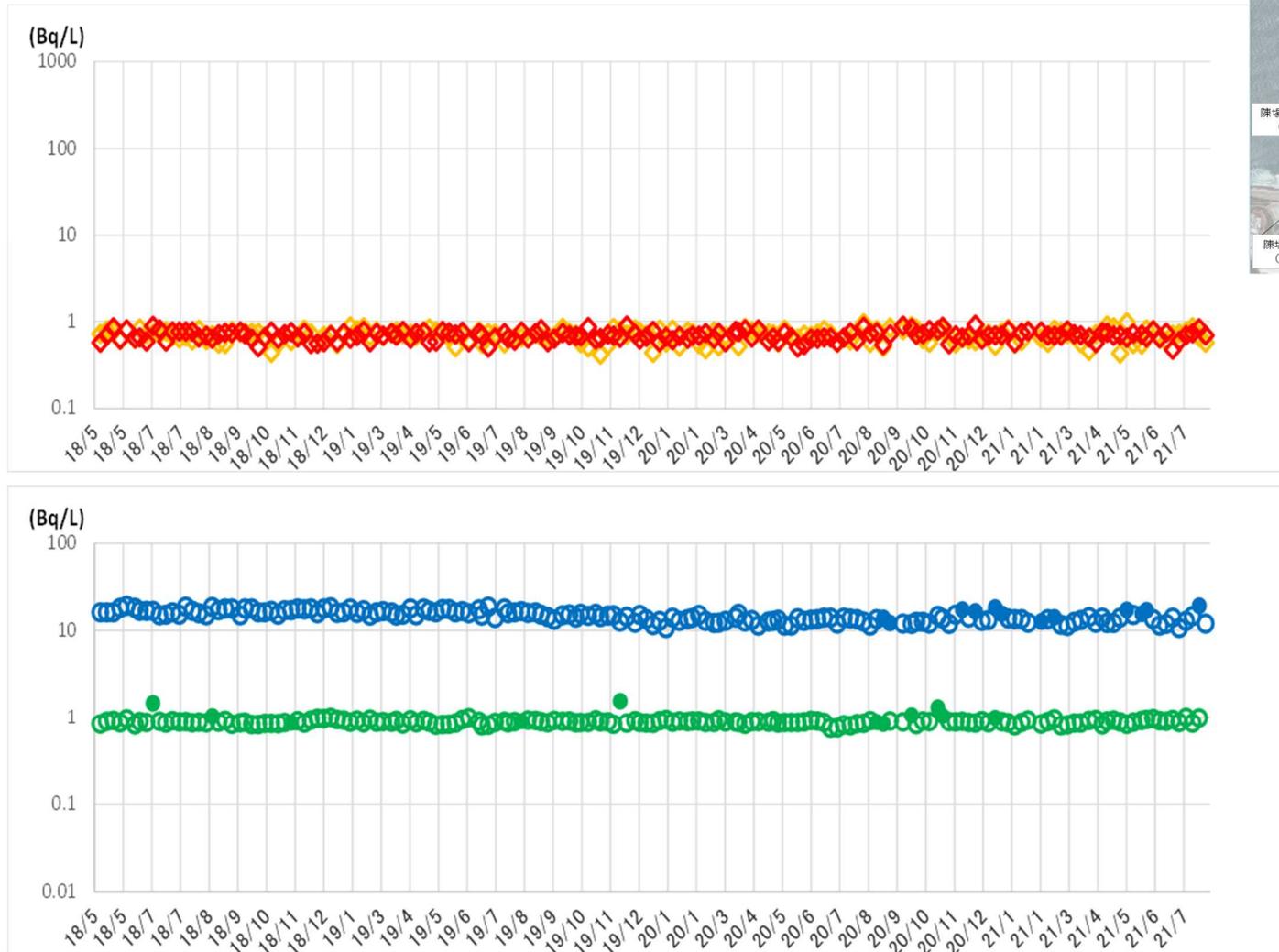
- ◆ Cs-134
- ◇ Cs-134(検出限界値)
- ◆ Cs-137
- ◇ Cs-137(検出限界値)

- 全β
- 全β(検出限界値)
- H-3
- H-3(検出限界値)

北防波堤北側の海水の分析結果に有意な上昇は見られない。

陳場沢川河口付近における海水の分析結果（平成30年5月1日～令和3年7月27日）

・港湾口北東側



- ◆ Cs-134
- ◇ Cs-134(検出限界値)
- ◆ Cs-137
- ◇ Cs-137(検出限界値)

- 全β
- 全β(検出限界値)
- H-3
- H-3(検出限界値)

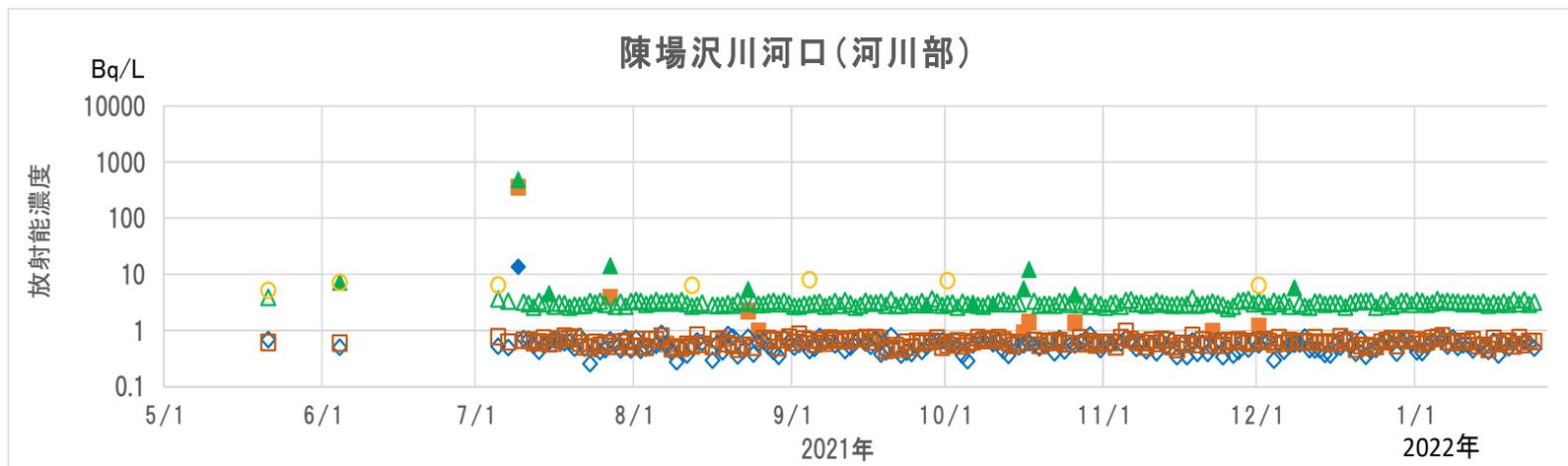
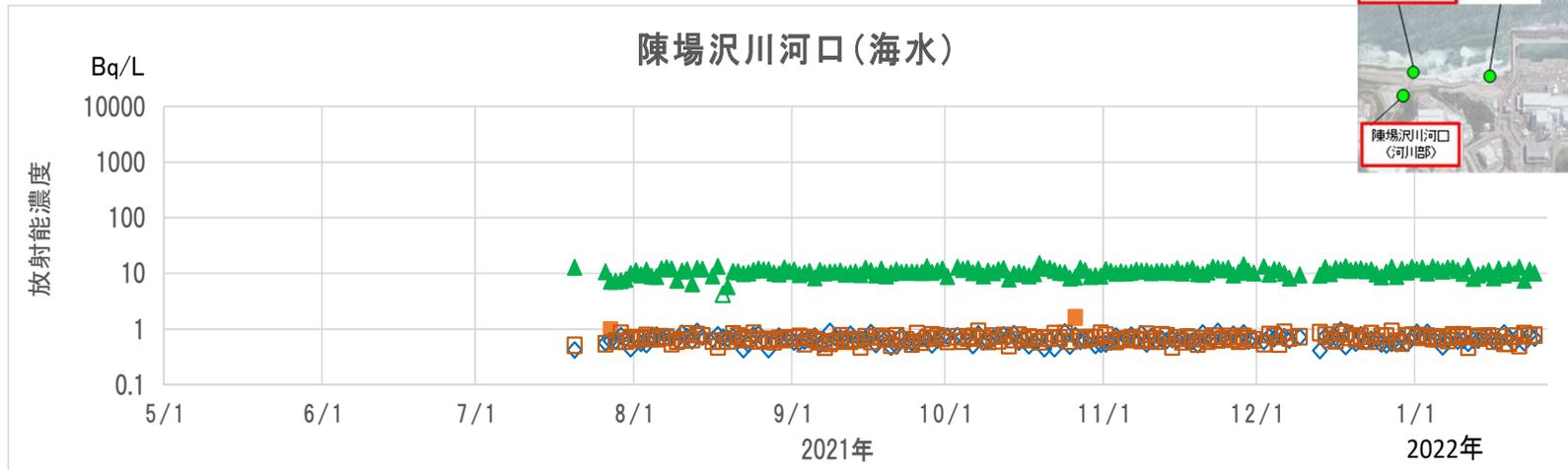
港湾口北東側の海水の分析結果に有意な上昇は見られない。

ノッチタンクの雨水侵入、腐食防止対策

- ノッチタンク仮設シート養生状況（令和3年7月30日～8月24日）



陳場沢川河口（河川部、海水）の測定結果（令和3年5月1日～令和4年1月31日）



- ◆ Cs-134
- Cs-137
- ▲ 全β
- H-3
- ◇ ND Cs-134
- ND Cs-137
- △ ND 全β
- ND H-3