

瓦礫等の一時保管エリアPに保管していた ノッチタンクからの放射性物質の漏えい事案

＜一時保管エリアP排水枡における全β値の一時的な上昇事案＞

2021年7月29日

東京電力ホールディングス株式会社

1. 事案の概要 (1/2)

1

- 2021年7月5日、一時保管エリアP排水枡^{【参考1参照】}の放射能分析（6月29日採取分）を行ったところ、全ベータ放射能（以下、全β）の値が一時的に上昇（750Bq/L）したことを確認した。（同地点の全β：前回5月21日採取分：5.9Bq/L）
- 原因調査を行っていたところ、一時保管エリアPにおいて廃棄物保管に用いていたノッチタンク周辺で、γ線（1cm線量当量率）に比べ、β線（70μm線量当量率）が有意に高い場所があることを確認（7月7日）した。
- 上記ノッチタンクの状況調査（7月6～8日）を行ったところ、ノッチタンク2基の天板ハッチの蓋全4箇所（1基あたり2箇所）および天板自体がずれていること、ならびに同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。
- 当該ノッチタンク内およびタンク天板上の水を分析したところ、それぞれ最大で79,000Bq/L、71,000Bq/Lの全βを確認した（Cs-137、Cs-134については検出限界値未満）。
- 当該ノッチタンクの内容物は、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。（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確認）
- 上記調査結果から、ノッチタンク天板が何らかの原因（2月13日地震の可能性大）によりずれたことで、タンク本体との間に隙間が生じ、天板およびハッチで受けた雨水がタンク内に流入、その後、タンクの内容物から溶出した放射性物質を含む雨水が、5月21日以降、いずれかの時期でタンクから溢水し、そのうちの一部の水が東側流入地点に流入したことで、一時保管エリアP排水枡の全β値が一時的に上昇したものと推定^{【参考2参照】}した。

1. 事案の概要 (2/2)

2

- また、一時保管エリアP排水枡は、下流にある沈砂池を経由し陳場沢川につながっていることから、当該枡に溜まった放射性物質を含む水の一部が、陳場沢川に流れ出した可能性は否定できないと考える。
- 7月19日、一時保管エリアP排水枡およびノッチタンクに溜まっていた水の分析結果が以下の通り確定し、ノッチタンクからの流出に起因すると考えられる放射性物質のSr-90およびY-90が一時保管エリアP排水枡から検出されたことから、同日午後1時5分、福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則第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。 Y-90：イットリウム90と読む、Sr-90から生成する半減期64時間の放射性物質

一時保管エリアP排水枡 [単位：Bq/L]

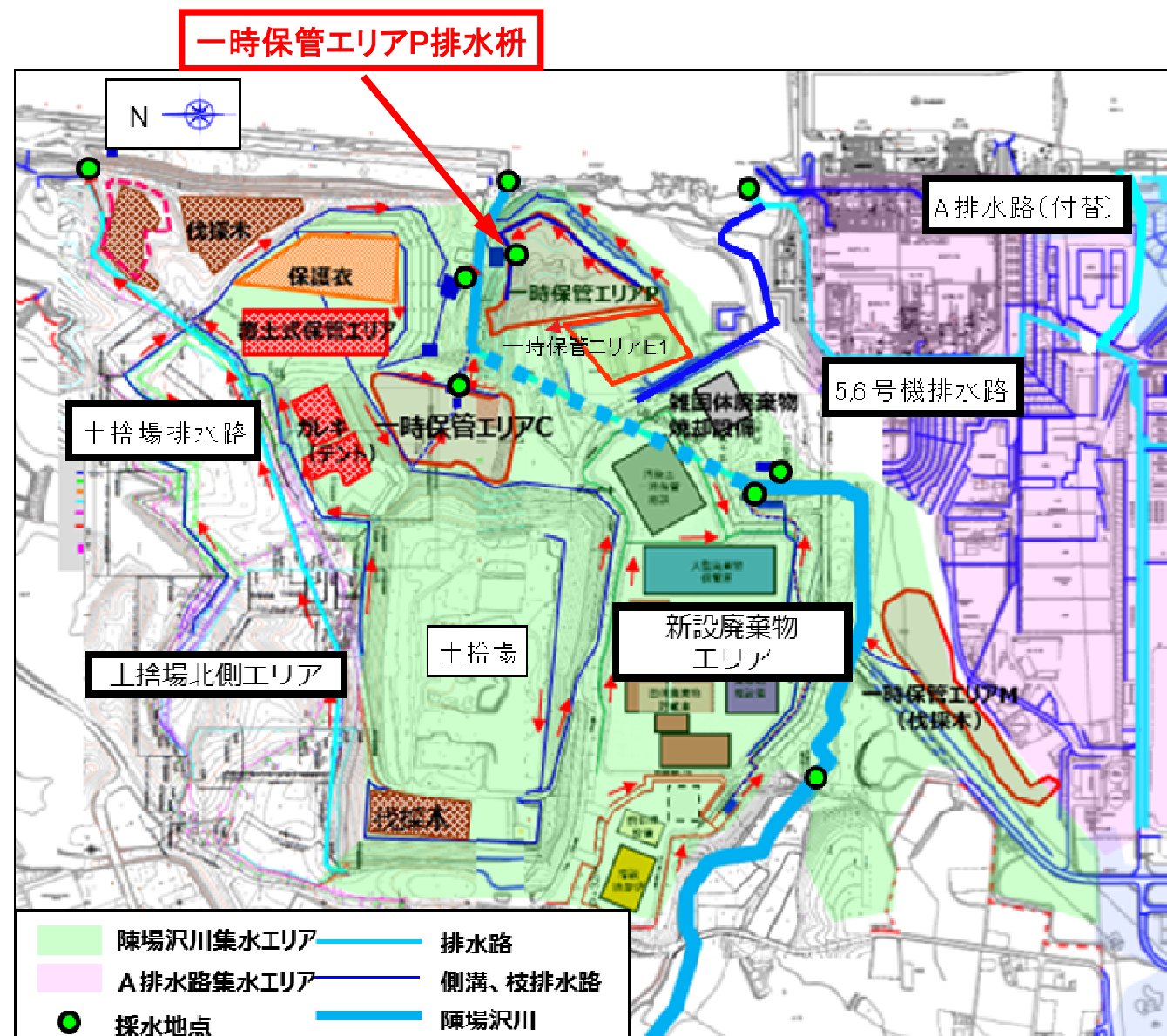
採取日時	Cs-134	Cs-137	全β	Sr-90	Y-90
6/29 9:15	1.0	21	750	17	380

ノッチタンク (7/8採取) [単位：Bq/L]

採取場所	Cs-134	Cs-137	全β	Sr-90
ノッチタンク (北) タンク内の水	<6.3	<6.5	79,000	60,000
ノッチタンク (北) 天板上の水	<4.2	<4.9	71,000	57,000
ノッチタンク (南) タンク内の水	<5.3	<5.6	33,000	23,000
ノッチタンク (南) 天板上の水	<4.0	<4.8	30,000	23,000

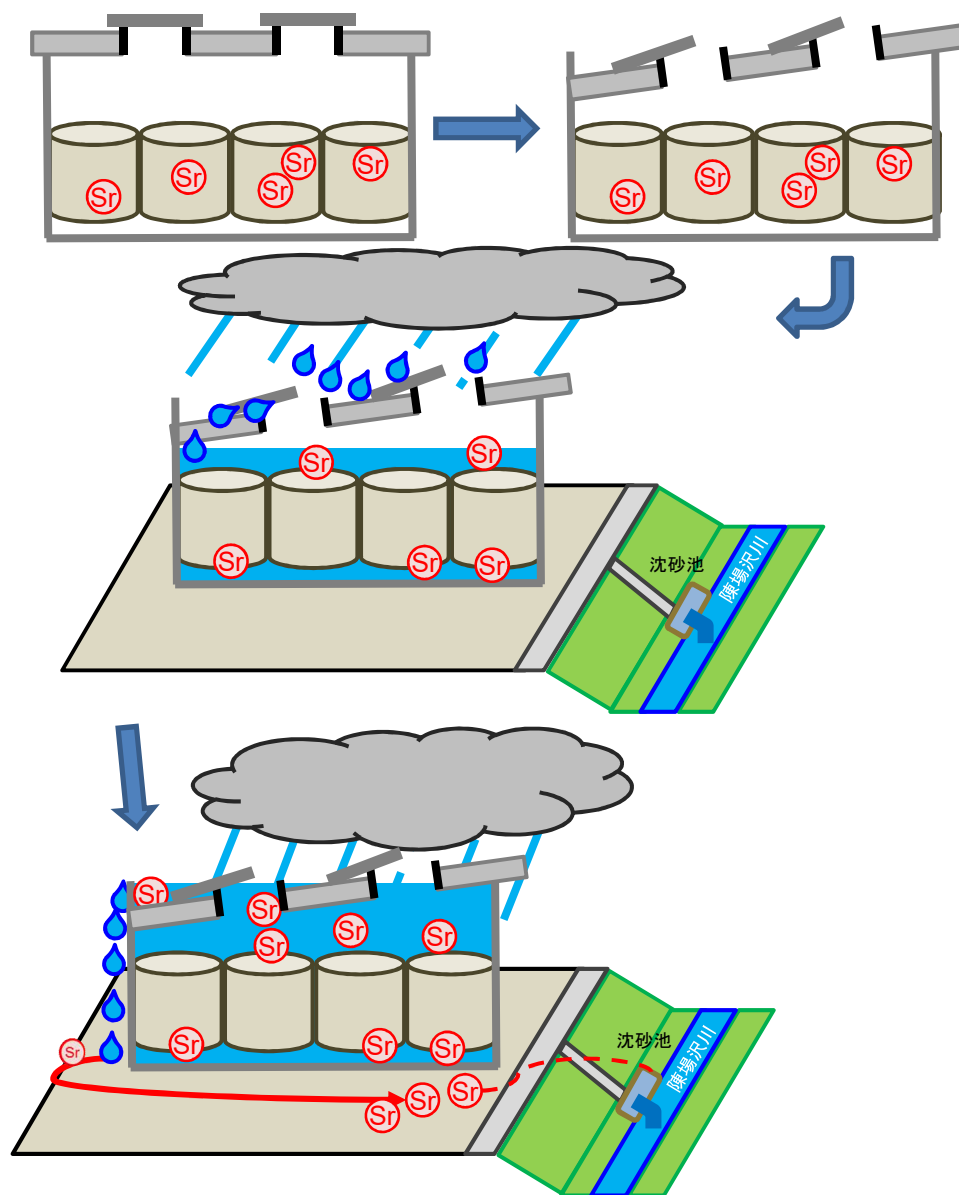
【参考 1】一時保管エリアP周辺の位置図

3



【参考2】 ノッチタンクからの流出経路（推定）

4



高β汚染土壌をノッチタンクに収納

2月13日の地震によりハッチの蓋が開き、
天板の端がノッチタンク内にズレ落ちた

天板、ハッチに降った雨がノッチタンクに
流入

ノッチタンク内で雨水に高β線源が溶解
(以下、ノッチタンク水)

5月21日※以後の降雨時にノッチタンク水が
溢水 ※：前回の月例サンプリング日

側溝を経由し、一時保管エリアP排水枡に
到達

6/29 (月例サンプリング日)
一時保管エリアP排水枡の
全βが有意に上昇

沈砂池を経由して陳場沢川へ流出

2. 環境への影響評価

5

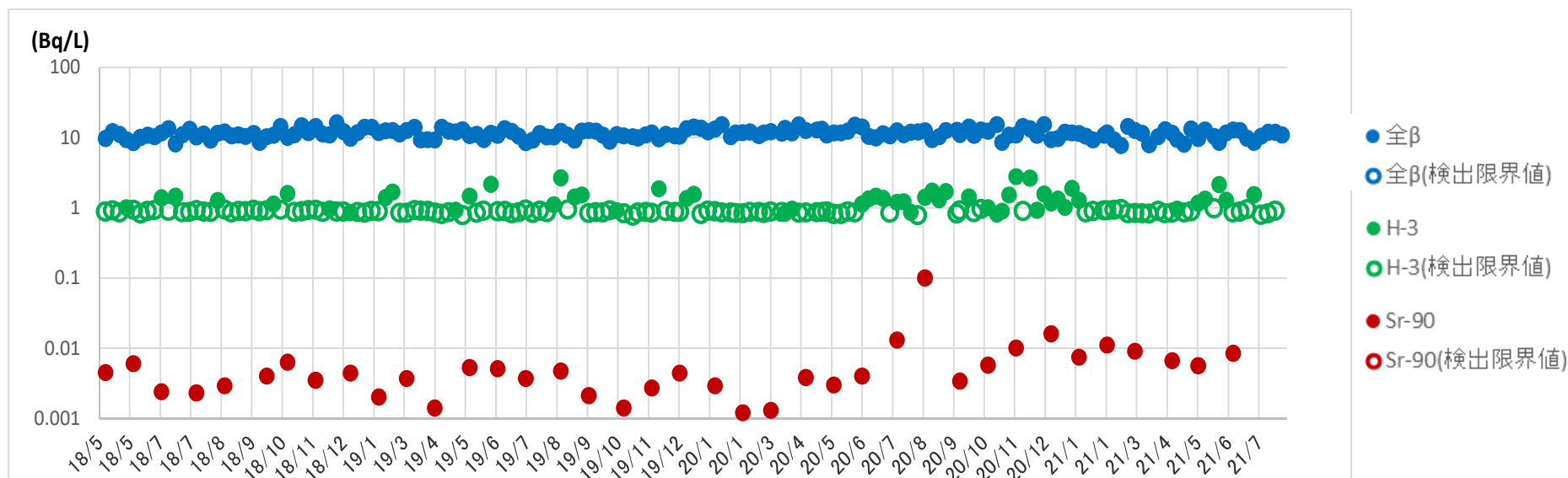
＜本事案による環境への影響評価＞

- 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は、Sr-90で1.7億～3.3億Bq。
- 漏えいした水は、一時保管エリアP排水枡、沈砂池を経由して放射能濃度が低減されて陳場沢川へ流出すると考えられること、**近傍の海水の放射能濃度は、通常の変動範囲内（※1）であることから、環境への影響はないものと評価している。**

（※1） 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一時保管エリア地表面の養生後は、一時保管エリアP排水枡、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。**

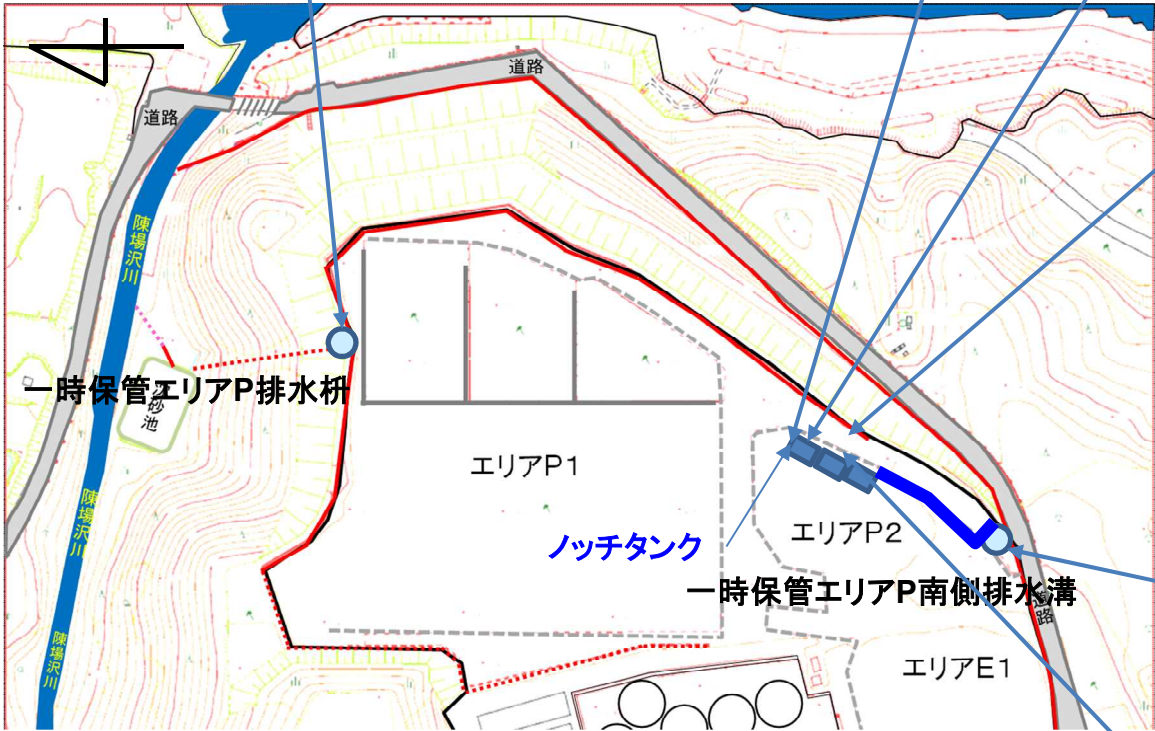
5・6号機放水口北側地点の放射能濃度（陳場沢川に最も近い採取点）



3-1. 一時保管エリアP排水枡及び排水溝への雨水流入防止対策

6

①ストロンチウム除去材とゼオライト土嚢を設置		②ノッチタンク廻りの地表面にシート養生 ④ノッチタンクにシート養生		⑤ノッチタンクの水抜き	
対策前	対策後	対策前	対策後	対策前	対策後
					



③ゼオライト土嚢を設置	
対策前	対策後
	

⑥ゼオライト土嚢を設置	
対策前	対策後
	

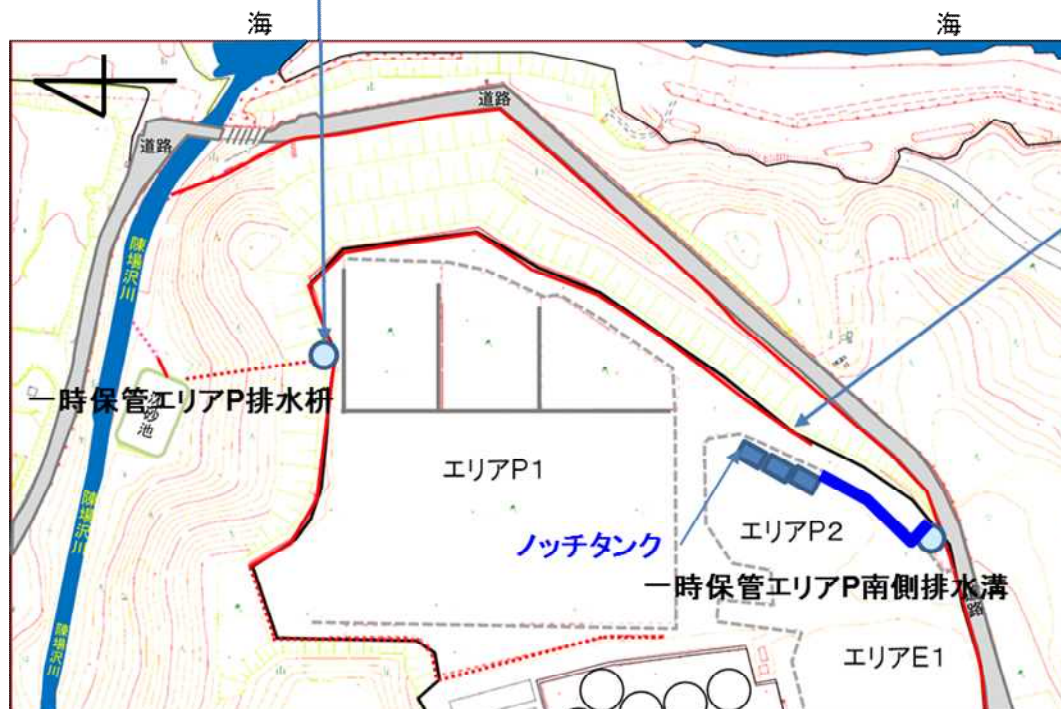
汚染された周辺土壌の除去(実施中)

3-2. 一時保管エリアP排水柵及び排水溝への雨水流入防止対策

7

○台風8号接近に伴い7/26に追加で対策を行っている。

①ゼオライト土嚢を追加設置



②側溝へ入る手前の地面



4. 一時保管エリアPのノッチタンクの管理について

8

一時保管エリアのノッチタンクの管理を強化（屋根があるエリアを除く）

<これまでの管理>

- 一時保管エリアの巡視は、1回／週の頻度で実施しており、目視可能な範囲で、ノッチタンクの転倒や落下などの異常がないことを確認。

<問題点>

- 当該のノッチタンクの高さは約2.2mあり、天板のズレや天板ハッチ部蓋のズレを確認できなかった。
- 地震等の影響により天板ハッチ部蓋がズレる構造だった。



<ノッチタンクの設置状況>

<対策>

- ノッチタンクの上部の状況を確認できるよう、定期的及び震度5以上の地震後にドローンを使用した巡視を実施する。
- ノッチタンク天板ハッチ部蓋が容易に開かないよう、蓋上に土嚢を設置する。
- ノッチタンク天板ハッチから雨水が流入しないよう、シート養生を実施する。

5. 一時保管エリアP周辺のモニタリングについて

9

一時保管エリア周辺のモニタリングを強化

<一時保管エリアのモニタリング>

- エリア巡視及び空間線量率測定：1回／週（継続）
- 空气中放射性物質濃度測定：1回／3ヵ月（継続）
- 念のため、コンテナを移動した都度、移動前に定置していた地表面の線量当量率（70μm, 1cm）を測定し、コンテナからの漏えいが無いことを確認する（継続）
- 一時保管エリア周辺の側溝にはゼオライト土嚢に加え、Sr吸着材を設置し、3ヵ月に1回清掃と土嚢/吸着材の設置状況を確認する

<陳場沢川河口付近のモニタリング>

- 陳場沢川河口（河川部）：1回/1ヵ月（降雨時）⇒ 1回/日（実施中）
- 陳場沢川河口（海水）：新規 ⇒ 7月20日に調査として実施
⇒ 1回/日（26日から実施中）

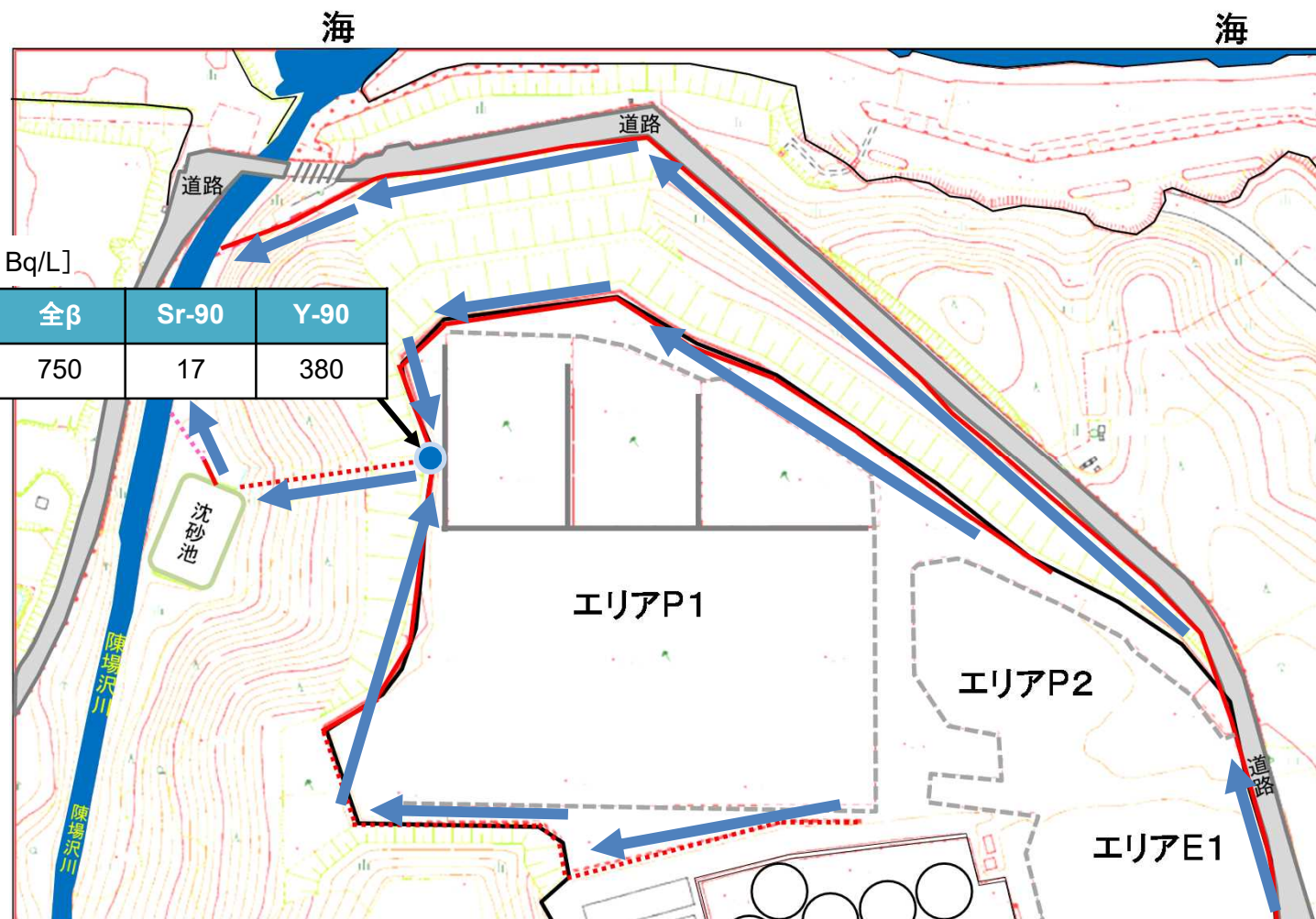
参考資料

11

-

採取日時	Cs-134	Cs-137	全β	Sr-90	Y-90
6/29 9:15	1.0	21	750	17	380

水の流れ



1 - 2. 採取地点及び分析結果（7月5日採取）

12

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

・7月分定例分析に加えて、「一時保管エリアP排水柵」の東・西の流入地点を追加し分析をしたが、通常変動範囲内であった。

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

一時保管エリアP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

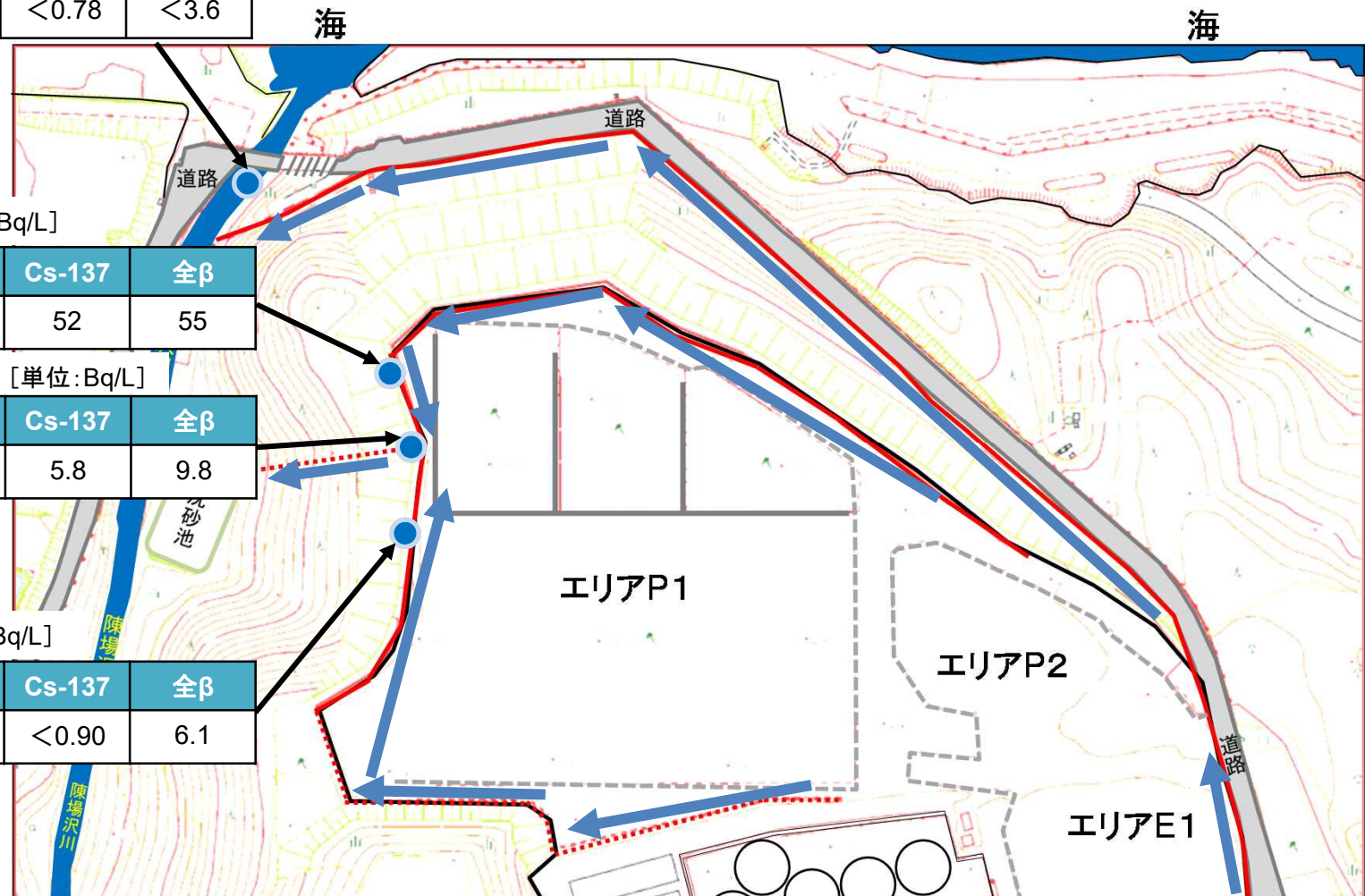
西側流入地点〔単位：Bq/L〕

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

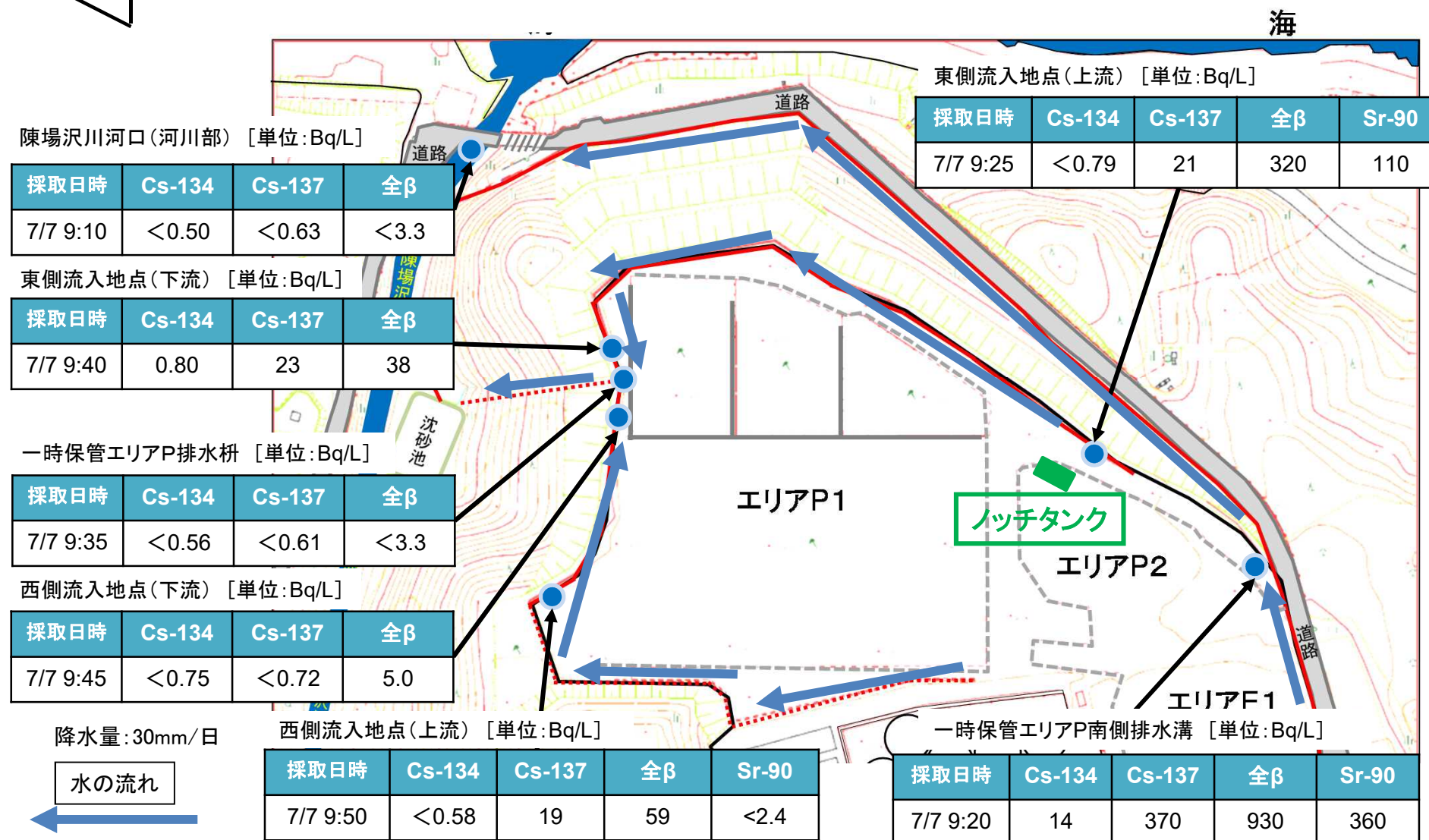
TEPCO



1 - 3. 採取地点及び分析結果 (7月7日採取)

13

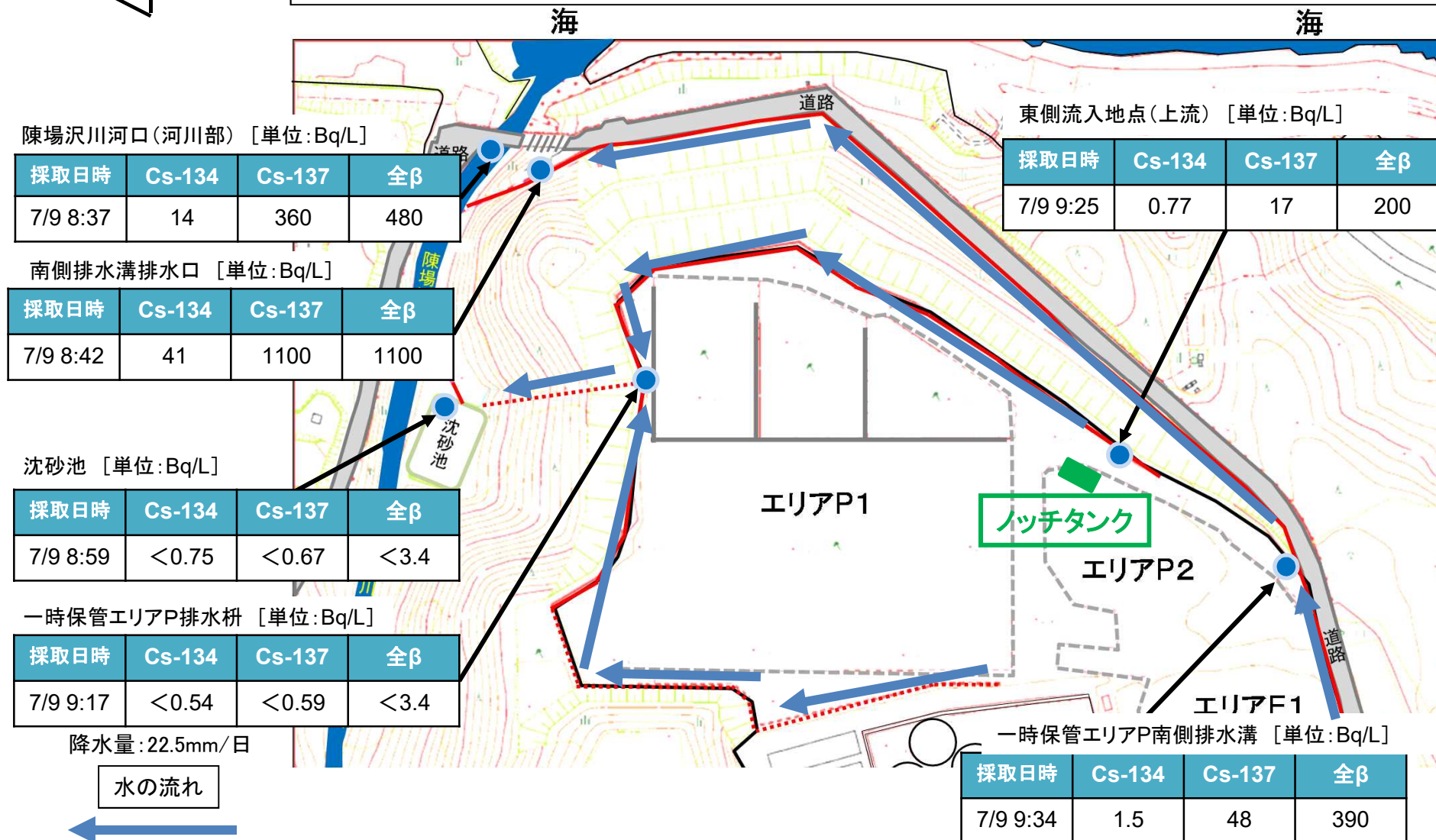
・汚染源の場所を絞り込むため、7カ所分析を実施したところ、
「東側流入地点(上流)」と「一時保管エリアP南側排水溝」が高いことを確認した。



1-4. 採取地点及び分析結果（7月9日採取）

14

- ・ノッチタンク周りのゼオライト土嚢設置等の対策後の採取・分析を実施。
- ・対策効果については継続して確認していく。
- ・「陳場沢川河口（河川部）」と「南側排水溝排水口」はフォールアウトの影響による上昇。



1 - 5. 採取地点及び分析結果 (7月27、28日採取)

15

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

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

一時保管エリアP排水柵 [単位:Bq/L]

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

降水量: 130mm (7/27)
14mm (7/28)

水の流れ

- ・各対策後の採取・分析を実施
- ・対策効果については継続して確認していく

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

ハッチタンク

エリアP1

エリアP2

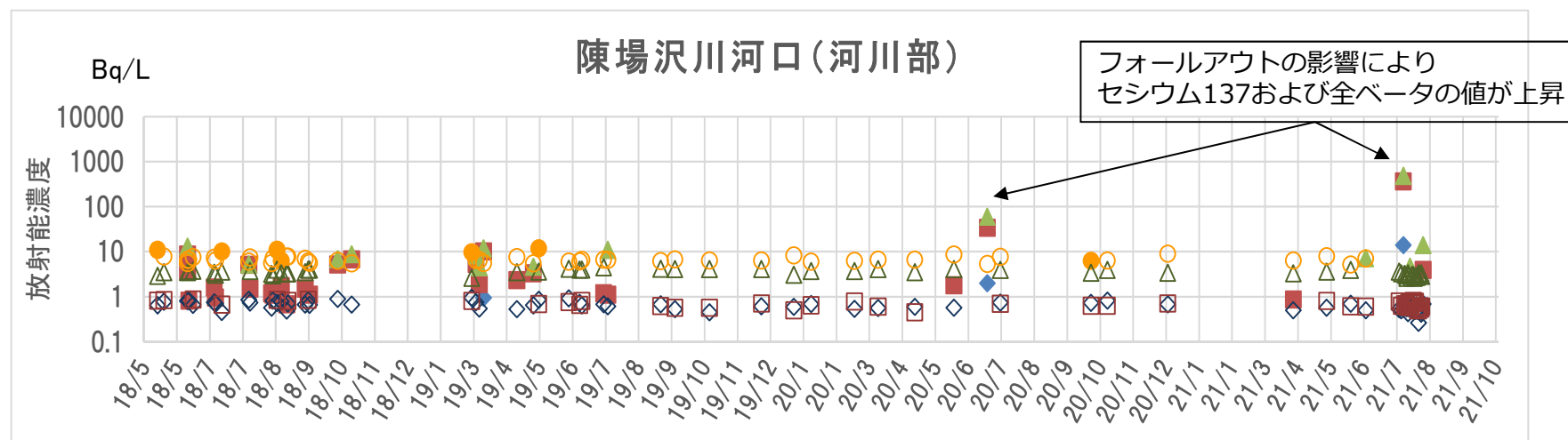
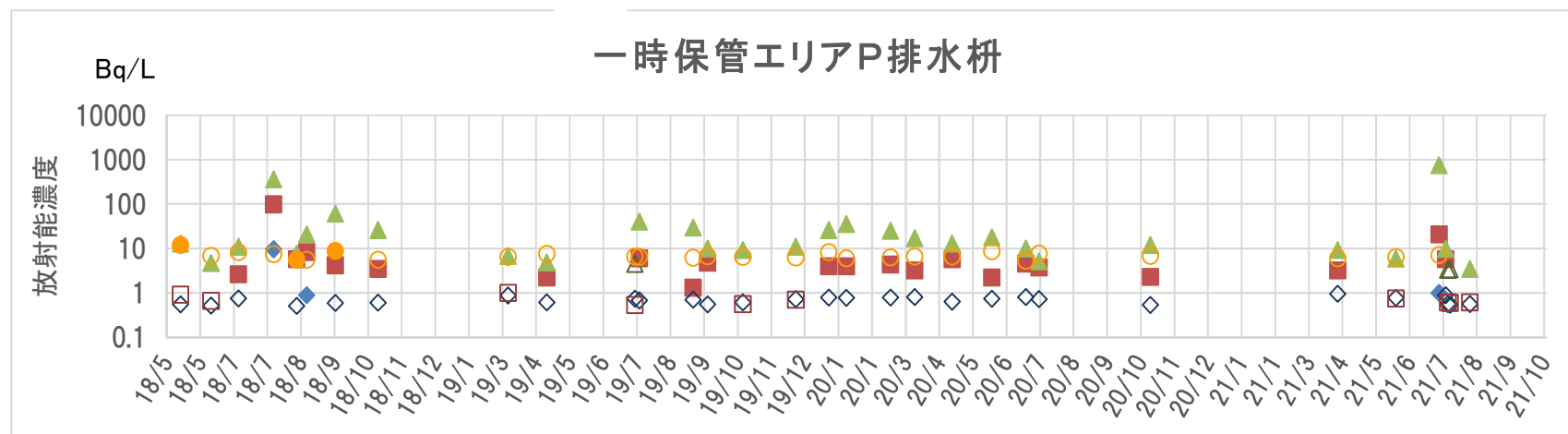
エリアE1

一時保管エリアP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

2-1. 一時保管エリアP、陳場沢川の水の分析結果

16



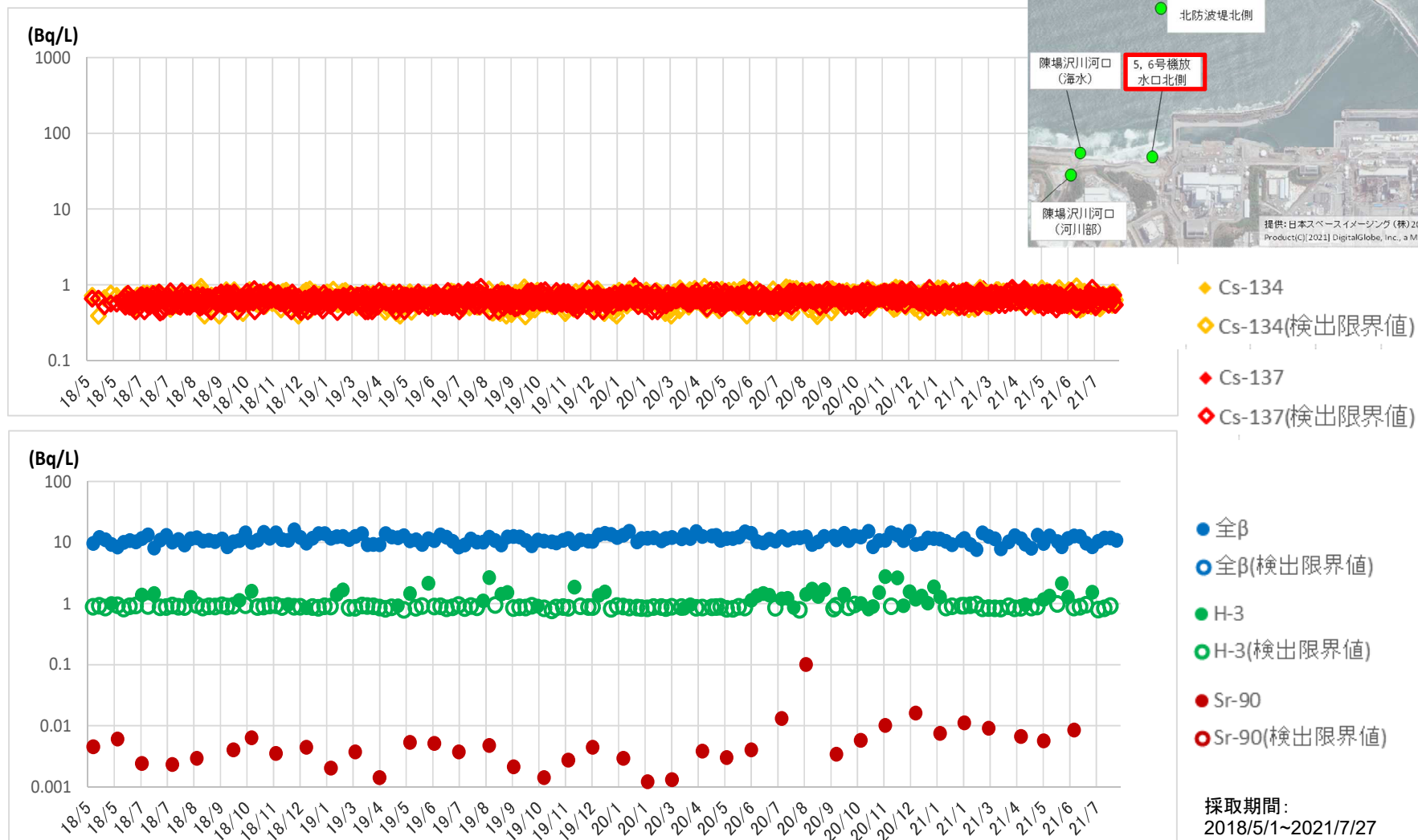
採取期間:
2018/5/1~2021/7/27



2-2. 5・6号機放水口北側の海水の分析結果

17

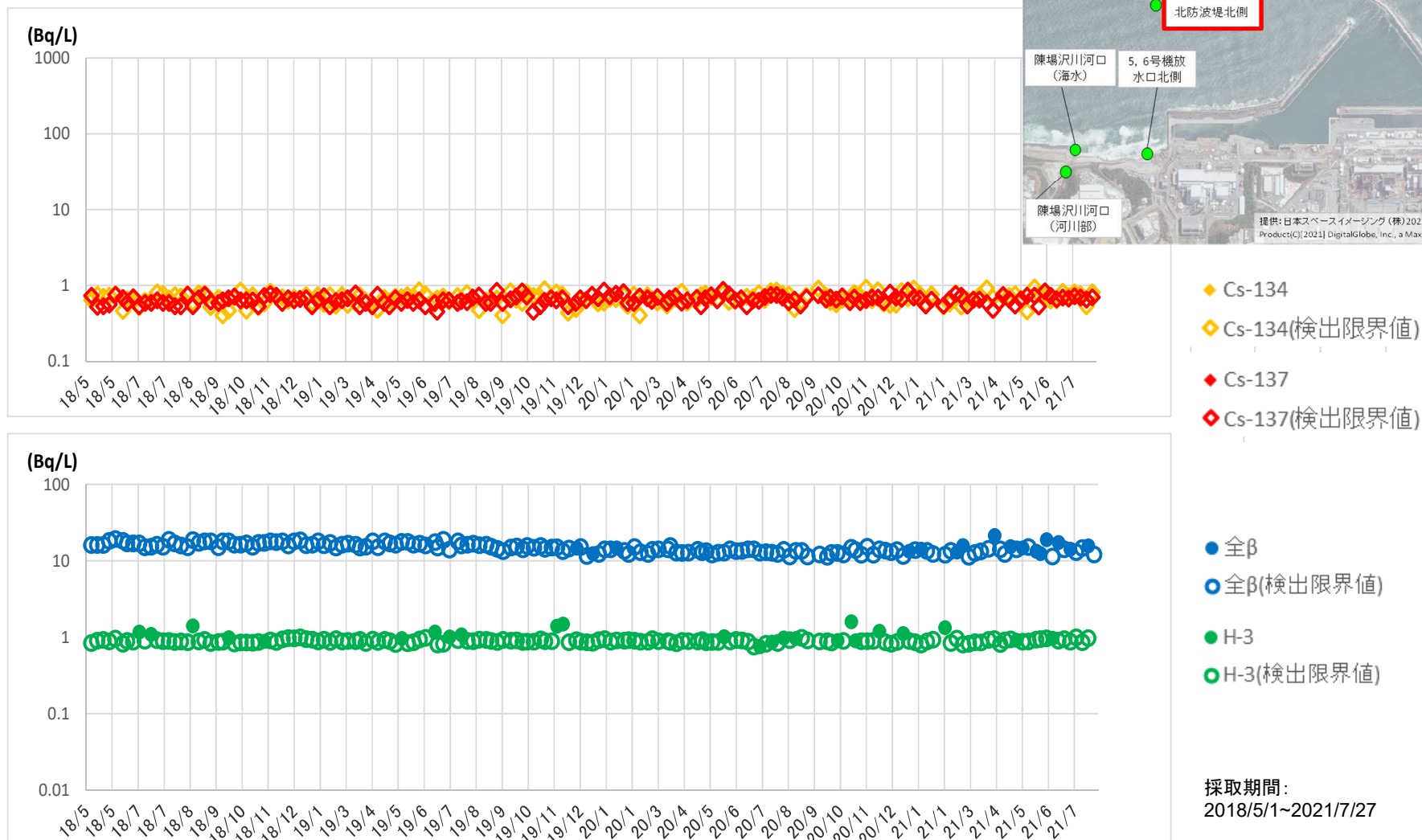
5・6号機放水口北側の海水の分析結果に有意な上昇は見られない。



2－3．北防波堤北側の海水の分析結果

18

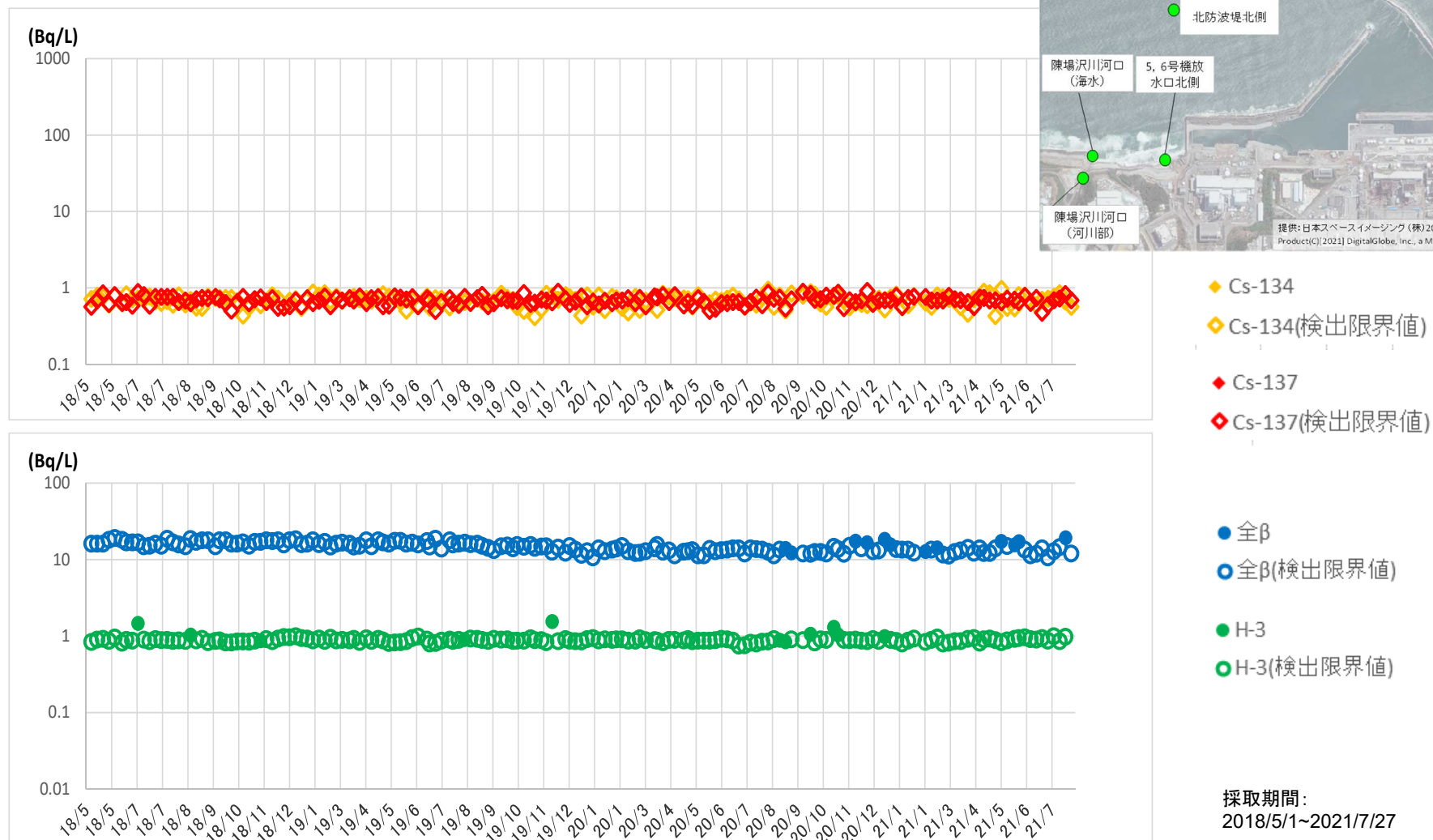
北防波堤北側の海水の分析結果に有意な上昇は見られない。



2-4. 港湾口北東側の海水の分析結果

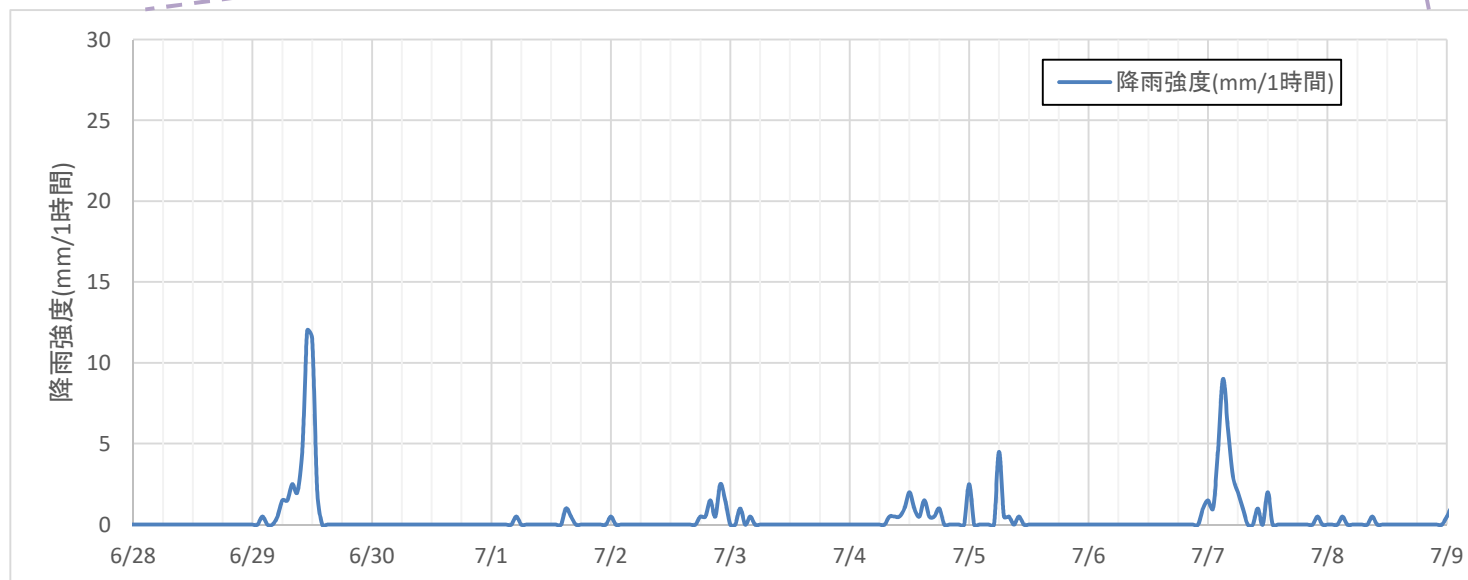
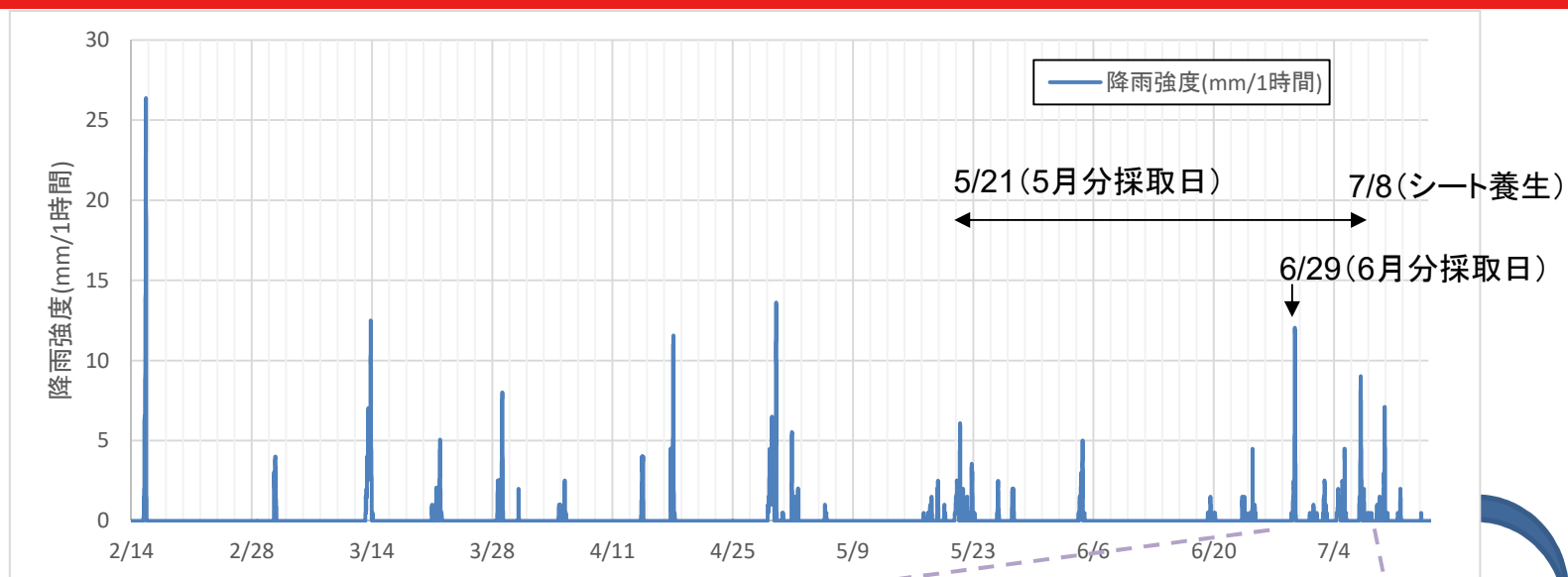
19

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。



2-5. 降雨状況

20



6/28 0時
~7/8 24時
を拡大

2-6. 陳場沢川河口（河川部）の測定結果

21

陳場沢川河口（河川部）			
試料採取日時 【2021年】	Cs-134	Cs-137	全β
	Bq/L	Bq/L	Bq/L
4/29 8:52	< 0.57	< 0.80	< 3.6
5/21 10:25	< 0.70	< 0.61	< 3.9
6/4 8:45	< 0.50	< 0.60	7.2
7/5 10:13	< 0.52	< 0.78	< 3.6
7/7 9:10	< 0.50	< 0.63	< 3.3
7/9 8:37	14	360	480
7/10 7:25	< 0.72	< 0.67	< 3.2
7/11 7:45	< 0.70	< 0.68	< 3.0
7/12 7:13	< 0.55	< 0.60	< 2.6
7/13 7:18	< 0.43	< 0.63	< 3.3
7/14 7:15	< 0.55	< 0.74	< 3.0
7/15 7:33	< 0.63	< 0.58	4.6
7/16 7:45	< 0.68	< 0.60	< 2.7
7/17 7:10	< 0.66	< 0.71	< 3.1
7/18 7:14	< 0.61	< 0.80	< 3.0
7/19 7:30	< 0.64	< 0.72	< 2.6
7/20 7:46	< 0.48	< 0.77	< 2.8
7/21 7:18	< 0.79	< 0.60	< 2.8
7/22 7:20	< 0.48	< 0.51	< 2.8
7/23 7:15	< 0.26	< 0.50	< 3.3
7/24 7:35	< 0.47	< 0.61	< 3.1
7/25 7:20	< 0.42	< 0.54	< 3.3
7/26 12:05	< 0.46	< 0.60	< 2.9
7/27 8:30	< 0.69	3.9	14
7/28 8:17	< 0.57	< 0.52	< 2.7

監視強化として採取頻度増（1回/日）

フォールアウトの影響により
セシウム137および全ベータの値が上昇



2－7．陳場沢川河口（海水）の測定結果

22

監視強化として、陳場沢川河口付近の海水モニタリングを開始
（7月26日から頻度1回/日）

陳場沢川河口（海水）			
試料採取日時 【2021年】	Cs-134	Cs-137	全 β
	Bq/L	Bq/L	Bq/L
7/20 7:45	< 0.42	< 0.51	13
7/26 11:55	< 0.56	< 0.54	11
7/27 8:45	< 0.62	0.97	7.3
7/28 8:10	< 0.61	< 0.60	7.3

海水に含まれるカリウムからの自然の β 線により、海水の全 β の通常値は、10数Bq/L程度



3-1. 一時保管エリアP周辺のサーベイ結果

23

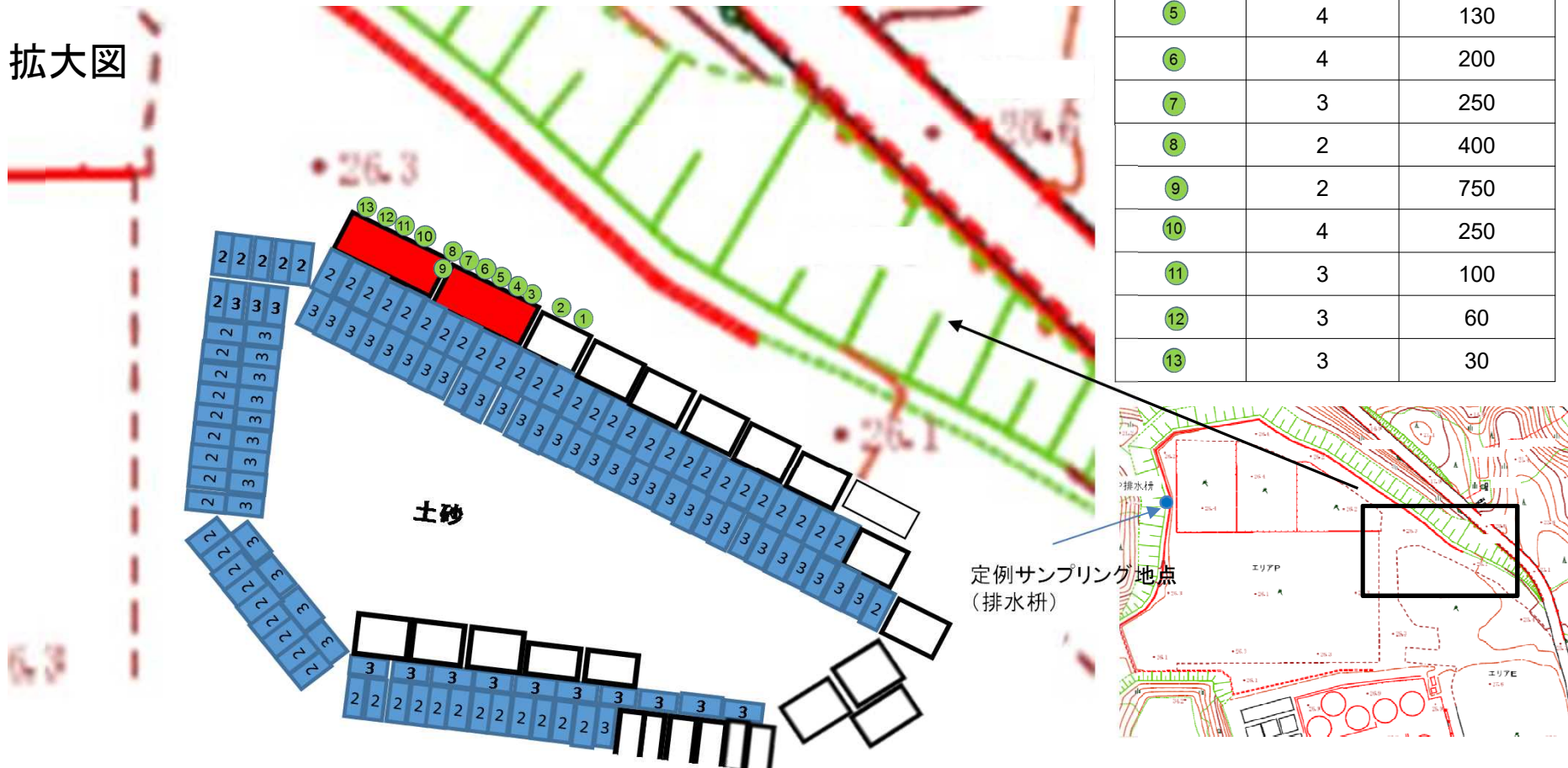
- ・一時保管エリアP周辺におけるサーベイを実施
(7/6実施)
- ・1cm線量当量率(γ)に比べて、70 μ m線量当量率($\beta+\gamma$)が有意に高い箇所を確認

測定日:2021年7月6日

単位: μ Sv/h

地点	1cm線量当量率	70 μ m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

拡大図



3-2. 一時保管エリアP周辺のサーベイ結果

24

測定日: 2021年7月6日

定例サンプリング地点
(排水枡)

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
㉑	4	150
㉒	4	170
㉓	4	20
㉔	3	4
㉕	3	4
㉖	3	3
㉗	8	10
㉘	10	15
㉙	13	20
㉚	14	15
㉛	14	15
㉜	9	10
㉝	13	28

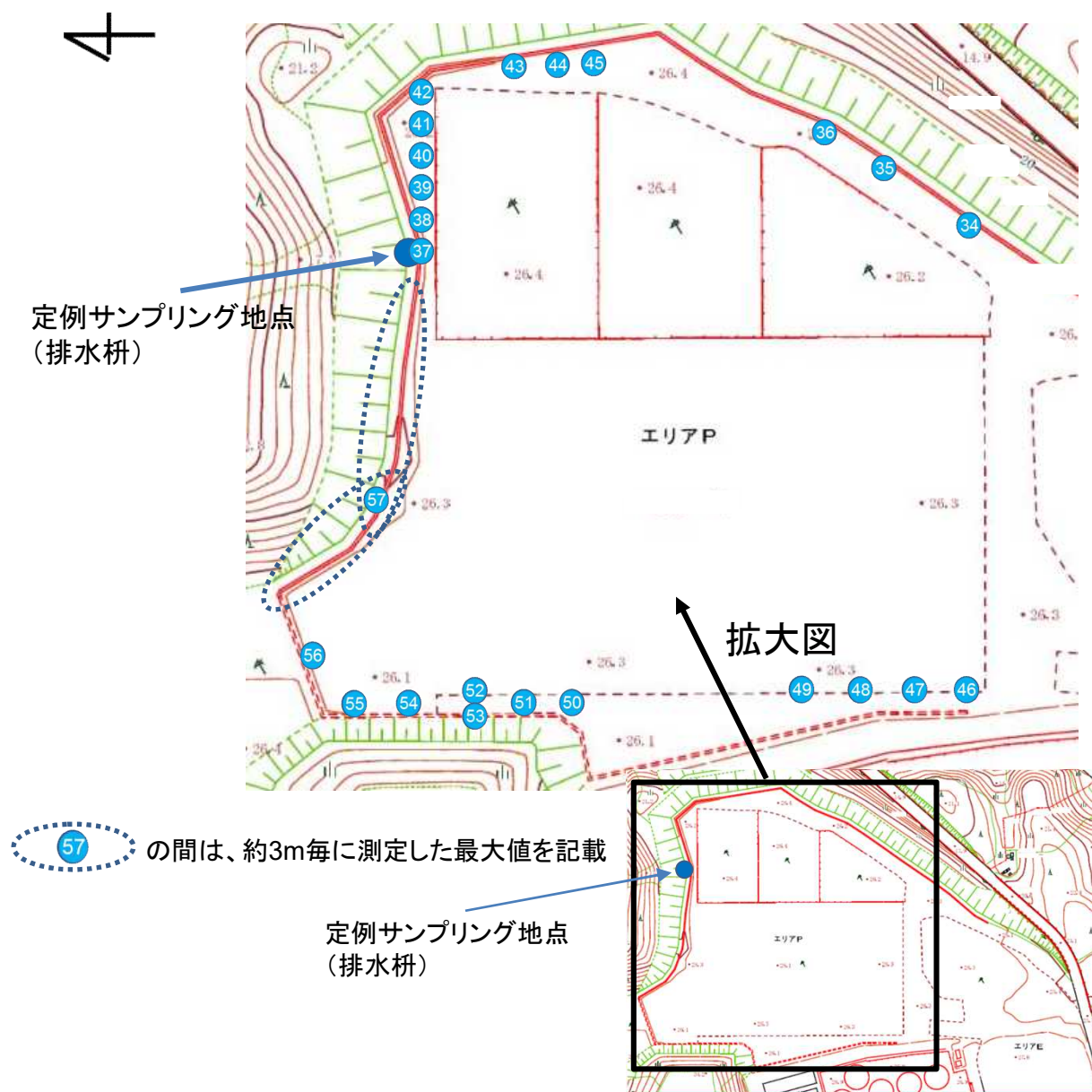


3-3. 一時保管エリアP周辺のサーベイ結果

25

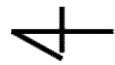
測定日: 2021年7月6日 単位: $\mu\text{Sv/h}$

地点	1cm線量当量率	70 μm 線量当量率
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



3-4. 一時保管エリアE周辺のサーベイ結果

26



定例サンプリング地点(排水枡)

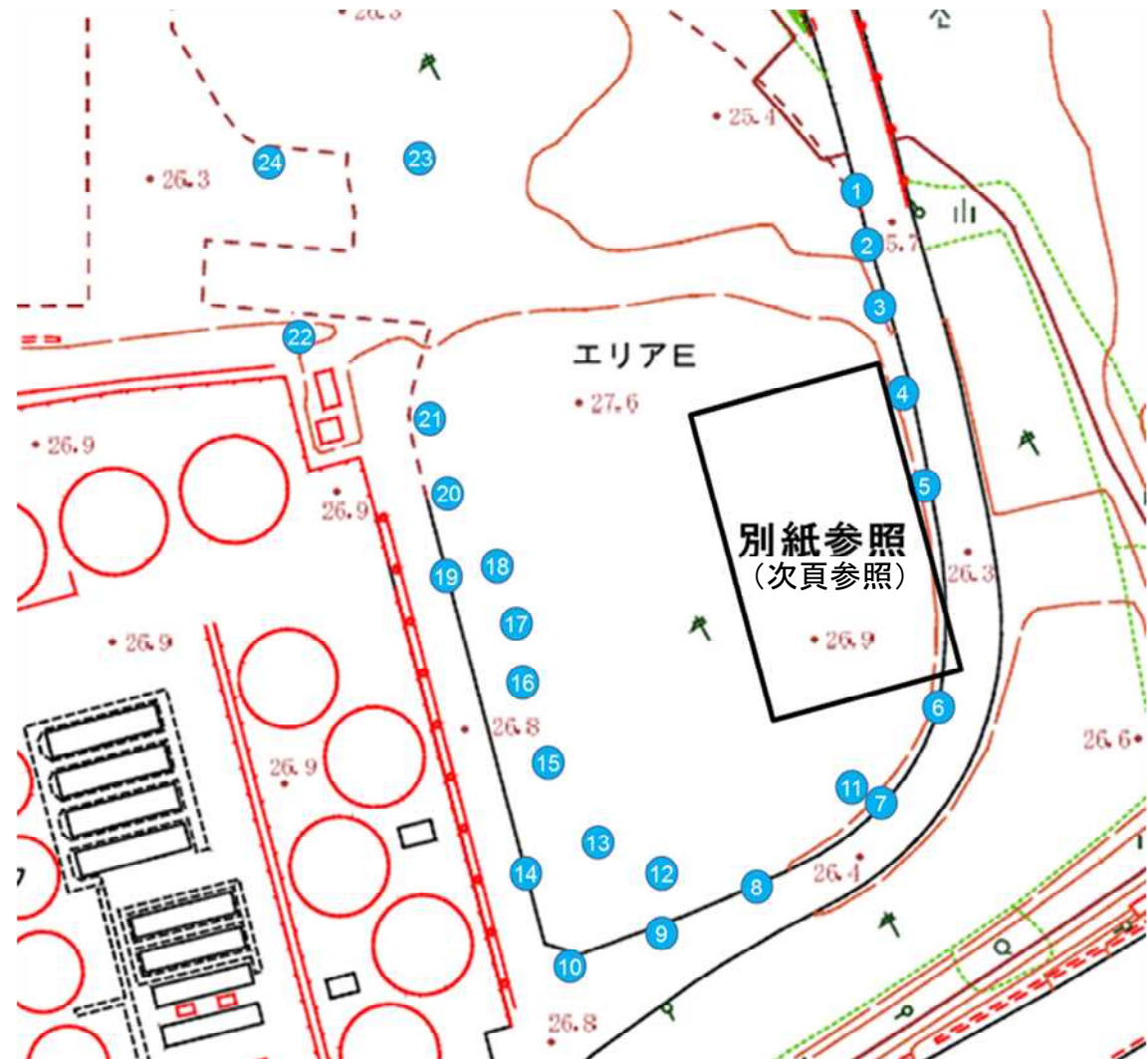
測定日: 2021年7月8日, 16日



拡大図

単位: $\mu\text{Sv/h}$

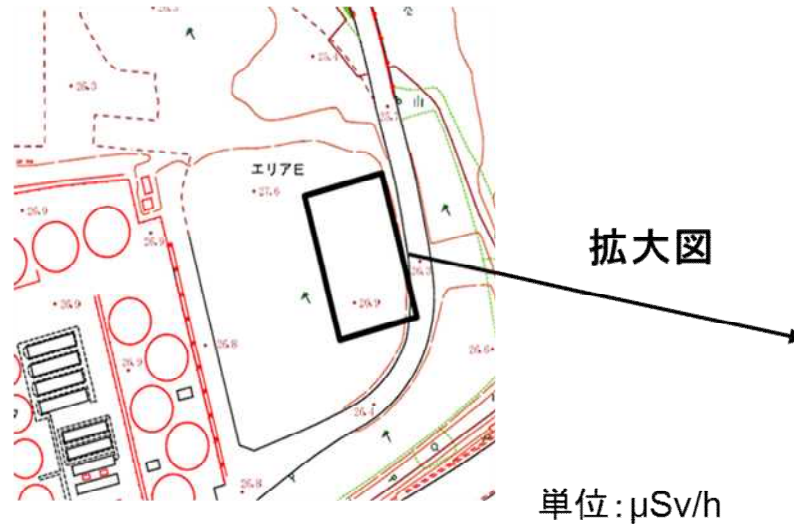
地点	70 μm 線量当量率	地点	70 μm 線量当量率
①	10	⑬	45
②	7	⑭	5
③	25	⑮	40
④	17	⑯	35
⑤	30	⑰	90
⑥	21	⑱	75
⑦	19	⑲	10
⑧	27	⑳	60
⑨	19	㉑	23
⑩	10	㉒	20
⑪	60	㉓	16
⑫	50	㉔	50



3-5. 一時保管エリアE周辺のサーベイ結果【別紙】

27

測定日: 2021年7月16日



地点	1cm線量当量率	70 μm 線量当量率	地点	1cm線量当量率	70 μm 線量当量率
①	130	250	⑬	11	17
②	43	70	⑭	13	15
③	40	60	⑮	15	19
④	50	75	⑯	20	30
⑤	35	60	⑰	60	75
⑥	23	40	⑱	70	120
⑦	18	25	⑲	100	300
⑧	17	25	⑳	21	30
⑨	12	18	㉑	14	22
⑩	14	22	㉒	15	24
⑪	14	28	㉓	16	25
⑫	11	17			



3-6. 一時保管エリアP近傍 沈砂池のサーベイ結果

28

■測定場所



図1 1F構内北側全景

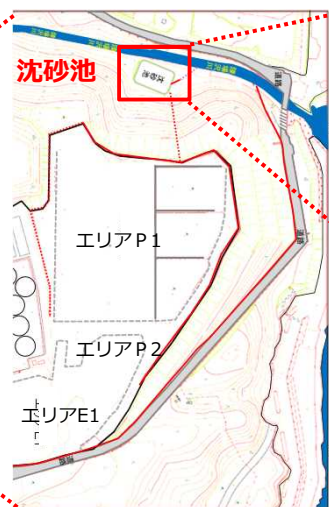


図2 一時保管エリアP周辺

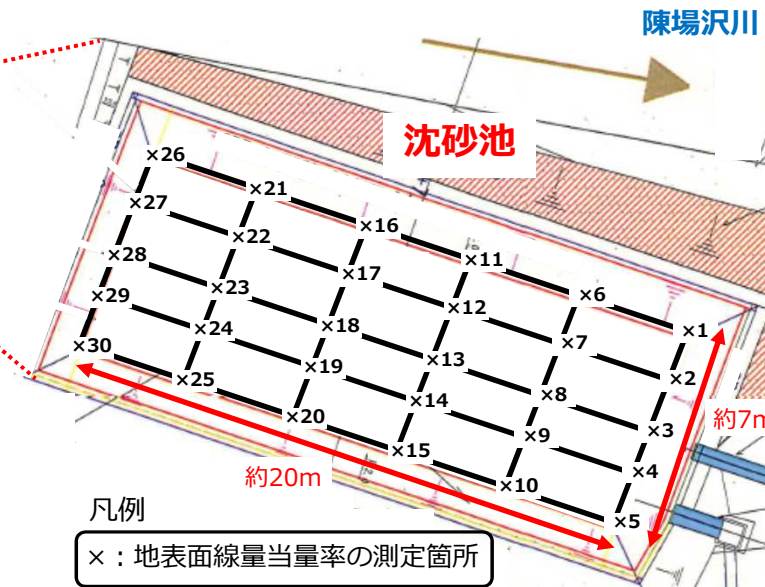


図3 沈砂池測定箇所

■サーベイ結果

【測定日】
2021年7月19日
(渇水時に測定)

単位 (μSv/h)					
測定箇所	70μm 線量当量率	1cm 線量当量率	測定箇所	70μm 線量当量率	1cm 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



図4 沈砂池全景写真
(測定箇所x1近傍からx30方向を撮影)



4-1. ノッチタンクの状態(流出防止措置前)

29



ノッチタンク上部の状況 (2021.7.6撮影)



ノッチタンク上部 (2021.7.7撮影)



(2021.7.8撮影)

4-2. ノッチタンクの状況(天板周辺)

30

アングル材(当て板)

フタの内側への落ち込み



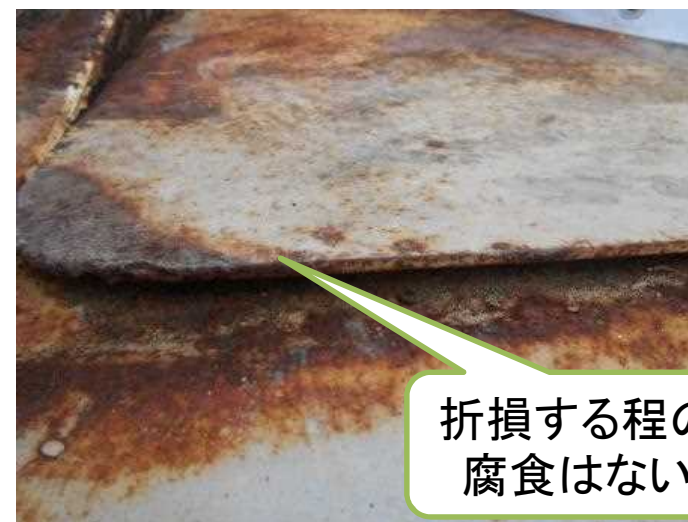
(2021.7.12撮影)

擦り傷



フタ位置の痕跡
(点線のやや内側)

(2021.7.12撮影)



折損する程の
腐食はない

(2021.7.12撮影)

天板周辺の詳細調査から以下の状態を確認した

1. 天板にずれが生じ、1 辺がタンク内側に落ち込んでいた
2. 天板とタンク体の間に隙間が生じ、また天板が自重でたわんで浅い漏斗状になった
3. 天板を固定していたクランプはタンク体に引っかかって残っていた
4. 天板が乗っていた痕跡が明確に残っていた
5. 天板が移動した際の擦り傷が明確に残っていた

これらの状態から、比較的最近の事象により天板が移動したと推定した。
天板を移動させる外力が発生する事象を検討した結果、2月13日に発生した地震による可能性が最も高いと判断した。

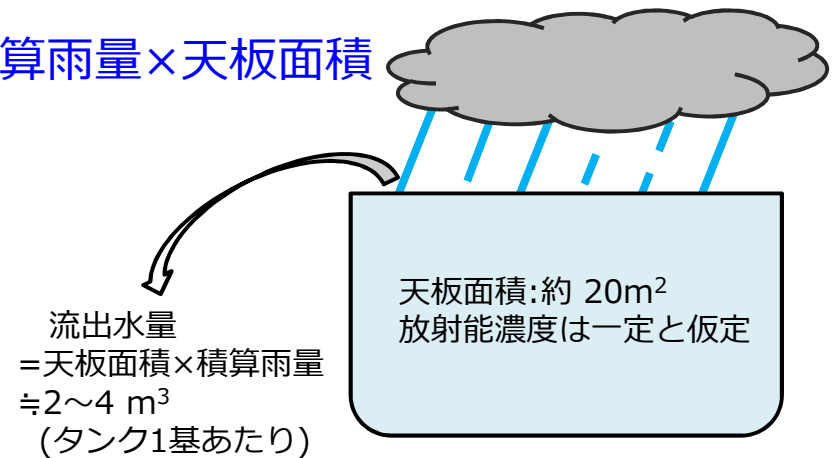
<参考> ノッチタンクから漏えいした放射エネルギーの推定

32

- 今回の事象でノッチタンクから漏えいした放射エネルギーを以下の仮定で推定した。
 - ①6/29以降、7/8流出抑制対策まで、流入した雨水全量がタンク外へ流出する
 - ・ 5/21 (一時保管エリアP排水柵に有意な変動がなかったサンプリング日) ~6/28はタンク内に蓄積
 - ②5/21以降、流入した雨水全量がタンク外へ流出する
 - ・ 5/21 時点で満水
 - 流出濃度は7/8時点のタンク内放射能濃度で一定とする

漏えいした放射エネルギー = タンク内放射能濃度 × 積算雨量 × 天板面積

- ・ タンク内放射能濃度 (Sr-90)
 - ノッチタンク(北) : 6.0×10^4 Bq/L
 - ノッチタンク(南) : 2.3×10^4 Bq/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



漏えいした放射エネルギーの推定値 (Sr-90)

ノッチタンク(北)から: $1.2 \times 10^8 \sim 2.4 \times 10^8$ Bq

ノッチタンク(南)から: $4.6 \times 10^7 \sim 9.7 \times 10^7$ Bq ⇒ 合計 $1.7 \times 10^8 \sim 3.3 \times 10^8$ Bq (1.7~3.3億Bq)

四捨五入により合計が合わなくなっています

1. ノッチタンクの点検について

- ✓ 一時保管エリアの巡視は、1回／週の頻度で実施しており、目視可能な範囲で、ノッチタンクの転倒や落下など異常がないことを確認している
- ✓ 当該のノッチタンク2基の高さは約2.2mあり、天板のズレや天板ハッチ部蓋のズレを確認できなかった
- ✓ 今後は、ノッチタンクの上部の状況を確認できるよう、定期的及び地震後にドローンを使用した巡視について実施する



2. 一時保管エリアP 排水枡及び排水溝への放射性物質の流入抑制対策（実施済み）

- ①7/5 排水枡にストロンチウム除去材とゼオライト土嚢を設置
- ②7/6 当該のノッチタンク2基廻りの地表面にシート養生を実施
- ③7/7 南側排水溝および東側流入地点（上流）の排水溝の清掃を行うとともに、ゼオライト土嚢の設置作業を実施
- ④7/8 当該のノッチタンク2基のシート養生及びタンク廻りにゼオライト土嚢の設置を実施
- ⑤7/11 当該のノッチタンク2基について、ポンプ車で水抜きできる範囲で水抜き作業を実施
- ⑥7/11 南側排水溝に雨水が流入しないようゼオライト土嚢の設置作業を実施
- ⑦7/15 一時保管エリアPに保管中の当該ノッチタンク2基以外のノッチタンクについて、天板にズレがないことの確認をドローンを用いて実施し、異常がないことを確認
- ⑧7/26 排水溝や排水枡周辺にゼオライト土嚢の追加設置

3.一時保管エリアP排水枡及び排水溝への放射性物質の流入抑制対策（実施中・実施予定）

- ⑨7/16～ 当該のノッチタンク2基の周辺の土壌の除去を開始し、継続中
- ⑩7月下旬～ 当該のノッチタンク2基以外のノッチタンクについてもシート養生を実施予定