

# 汚染水貯留タンクからの漏えいについて

平成25年 9月30日

東京電力株式会社

# 資料目次

---

- (1) タンクからの漏えいに関する原因調査
- (2) タンクエリア堰内溜まり水への対応
- (3) 汚染水の流出経路・範囲に関する調査について
- (4) H4タンクエリアにおける汚染水の漏えいに対する  
対応状況

---

## (1)タンクからの漏えいに関する原因調査

1. タンク漏えい箇所の調査状況
2. タンク漏えい箇所の調査結果
3. 今後のタンク漏えい箇所の調査内容及び工程
4. その他調査事項

# 1. 1 タンク漏えい箇所調査状況

これまでの調査状況は以下のとおり。

## ■ 底板

- バブリング試験ではリークパスは確認できなかったが、バキューム試験の結果、**リークパスの可能性のある箇所（ボルト2箇所）を確認した。**
  - シーリング材の変形・破損、ボルトの緩み（5本）、比較的高線量の部位が確認されたが、上記リークパスとは異なる位置で確認されており、現時点では明確な因果関係は確認されていない。
- ⇒ **解体時に継続して調査を行う。**

## ■ 側板

- 漏えい確認後の目視において、**側板部の漏えいは確認されなかった。**
  - 側板1段目の外表面の線量測定の結果、側板と側板フランジの溶接部近傍で比較的高線量の高い箇所（約40mSv）が1箇所確認されたため、当該部のバキューム試験を行なったが、**リークパスは確認されなかった。**
  - 側板1段目の内表面（縦継手近傍）の一部に発錆を確認した。
- ⇒ 内表面に発錆が確認されていることから、**解体後に内表面の状況を継続して調査する。**

## ■ 連結管

- 連結管を繋ぐ隔離弁本体及び連結管自体に汚染水の漏えいを示唆する様な高い線量は確認されず、**漏えい箇所ではないことを確認した。**



## 1.2 タンク漏えい箇所の調査状況まとめ(解体前)

- 今回の調査の結果、底板フランジ部（ボルト2カ所）にリークパスの可能性を確認した。
- 側板および底板について、解体中・解体後の調査を継続する。

ハッチング部は既報告事項

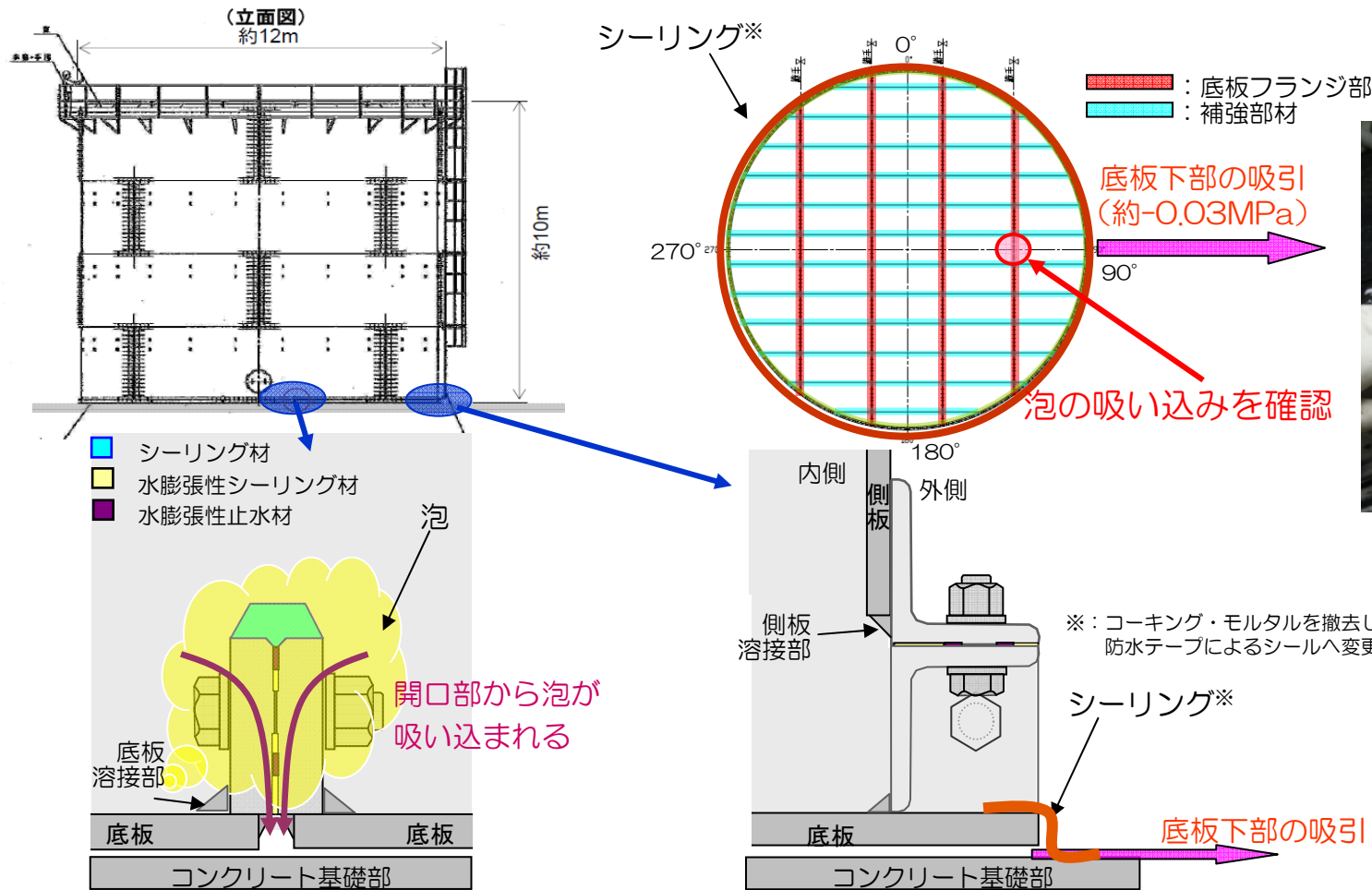
事象		想定原因	解体前調査		備考	
			実施内容	結果※1		
側板からの漏えい	母材（溶接部）からの漏えい	・製造不良（溶接欠陥等） ・腐食	・外観目視(外)	・有意な漏えい状況は確認されず	△	調査結果 ⑤参照
			・線量測定(外)	・比較的線量の高い部位あり（約40mSv/h 1箇所）		
			・内面目視	・一部に発錆を確認		
			・バキューム	・リークパスは確認されず		
	フランジ部からの漏えい	・ボルトの緩み ・シーリングの損傷/劣化	・外観目視(外)	・有意な漏えいは確認されず	△	
			・線量測定(外)	・有意な部位は確認されず		
			・外観目視(内)	・パッキンの飛び出しを確認		
			・線量測定(内)	・概ね10mSv/h程度、最大約20mSv/h※2		
底板からの漏えい	母材（溶接部）からの漏えい	・製造不良（溶接欠陥等） ・腐食	・バブリング	・泡は確認されず。	×	調査結果 ①②③④ 参照
			・バキューム	・リークパスは確認されず		
	フランジ部からの漏えい	・ボルトの緩み ・シーリングの損傷/劣化	・バブリング	・泡は確認されず	○	
			・外観目視(内)	・シーリング材の膨らみ有り		
			・ボルト打診	・ボルトの緩みあり		
			・線量測定	・概ね10mSv/h程度、最大約22mSv/h※2		
			・バキューム	・ボルト2カ所から泡の吸い込みを確認		
			・局所バキューム	・上記と同じ場所から発泡を確認		
連結管からの漏えい	・ボルトの緩み ・連結管の損傷/劣化	・外観目視	・有意な漏えいは確認されず	×		
		・線量測定	・有意な部位は確認されず			

※1：○ 漏えい箇所の可能性を確認 △ 漏えい箇所の可能性を否定できない × 漏えい箇所ではない

※2：β線 70μm線量当量率

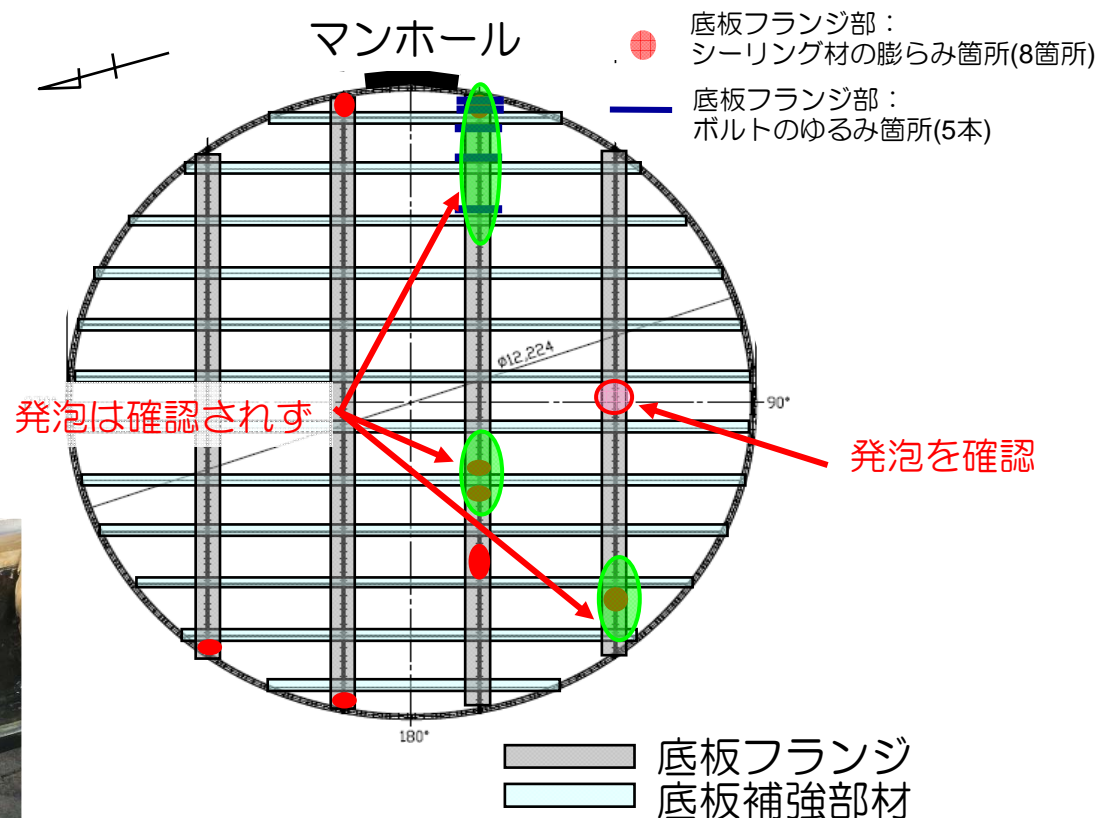
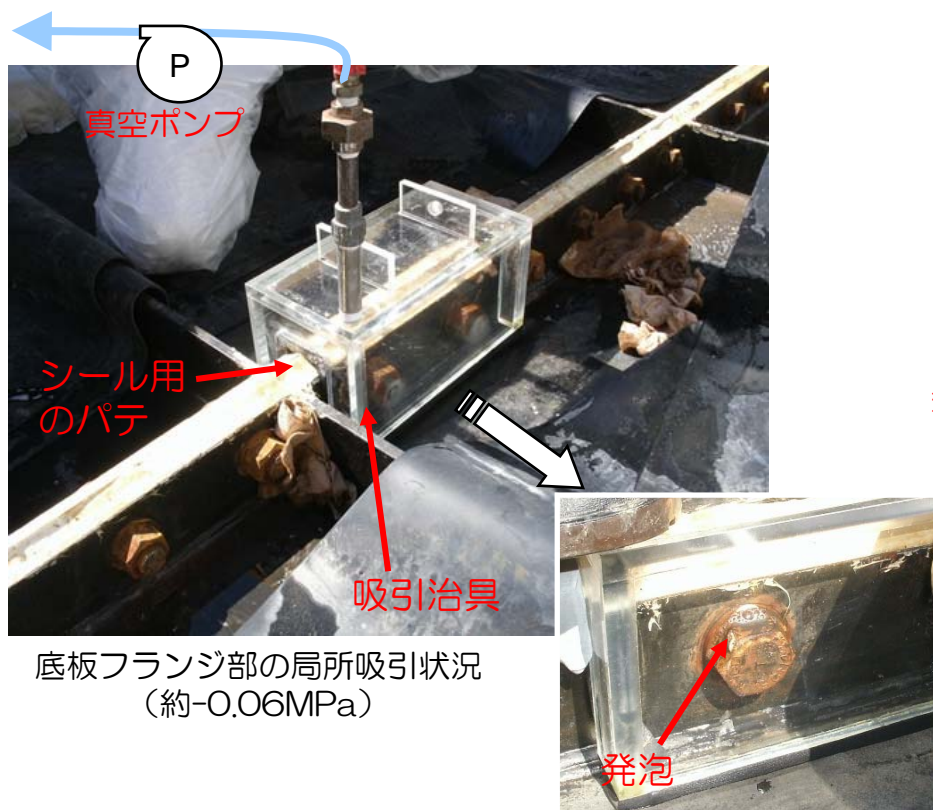
## 2. 1 調査結果①(底板バキューム試験結果)

- 底板フランジ部等に泡を塗布し、底板下部を吸引したところ、隣り合うボルト2箇所から泡の吸い込みを確認した。



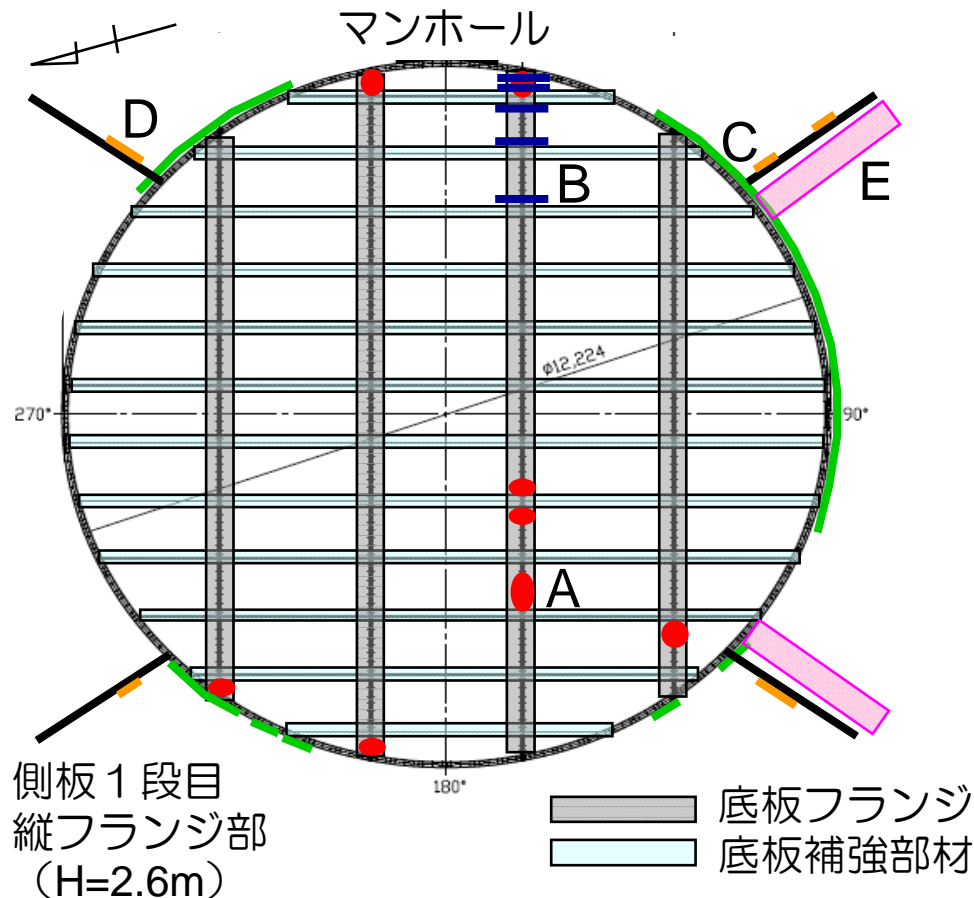
## 2.2 調査結果②(底板局所バキューム試験結果)

- 底板バキューム試験にて泡が吸い込まれた箇所、ボルトの緩みが確認された箇所、シーリングの膨らみが確認された箇所（代表部）に対し、局所バキューム試験を実施したところ、泡が吸い込まれた箇所から発泡を確認した。また、ボルトの緩み部、シーリングの膨らみ部については、発泡は確認されなかった。



## 2.3 調査結果③(ボルト打診、目視確認結果)その1

- タンク内部の目視確認を行い、側板最下部と底板とのフランジ部および底板フランジ部にシーリング材の変形・破損を確認した（漏えいの無いNo.10タンクにおいても確認）。
- ボルトの打診等による締結状態の確認を行い、5本のボルトに緩みを確認した。
- 側板1段目内表面の1枚に縦方向の錆を確認した。



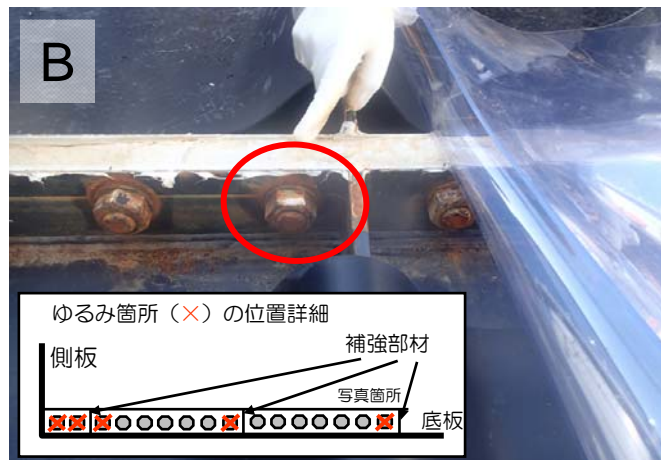
- 底板フランジ部：A  
シーリング材の膨らみ箇所(8箇所)
- 底板フランジ部：B  
ボルトのゆるみ箇所(5本)
- 周方向フランジ部：C  
パッキンの飛び出し範囲
- 側板1段目縦フランジ部：D  
パッキンの飛び出し範囲
- 側板1段目：E  
側板の錆がある箇所



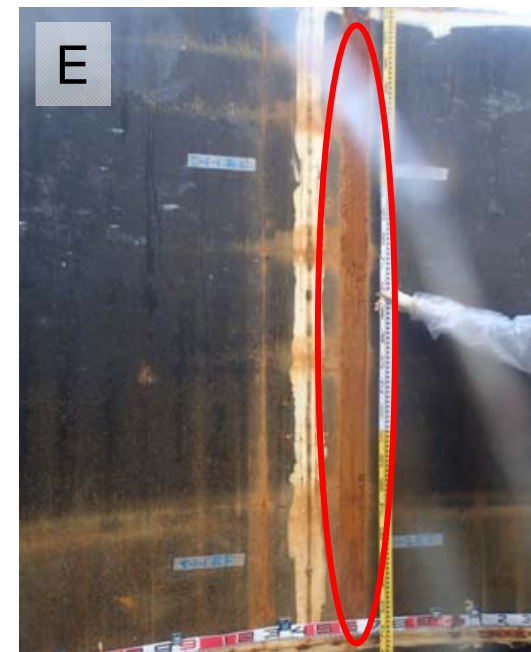
## 2. 4 調査結果③(ボルト打診、目視確認結果)その2



底板フランジ部シーリング材の膨らみ



ボルトのゆるみ箇所



側板1段目 錆の箇所



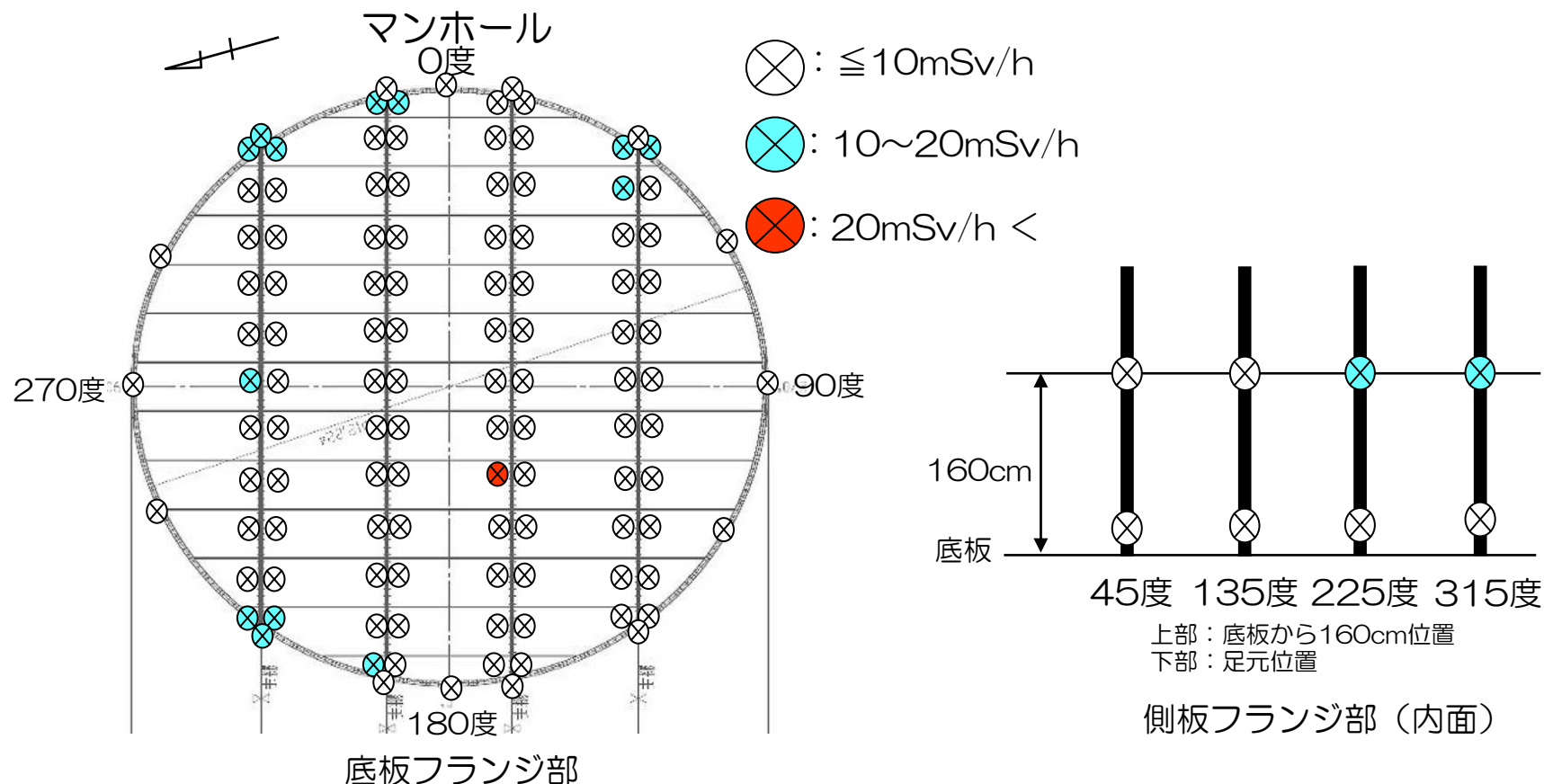
周方向フランジ部 パッキンの飛び出し



側板1段目縦フランジ部 パッキン飛び出し

## 2.5 調査結果④(線量測定結果)

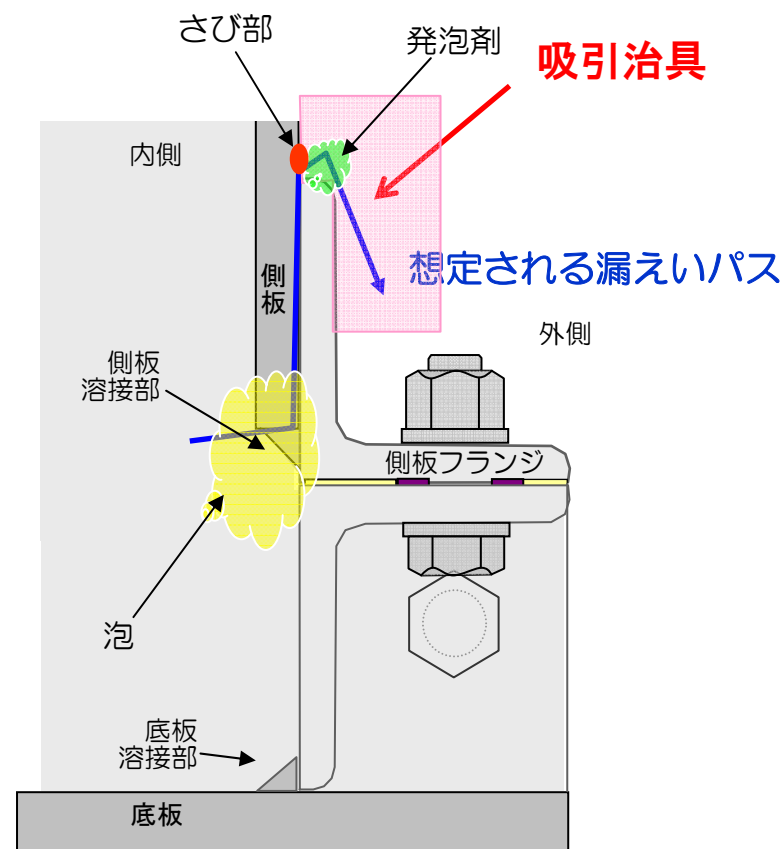
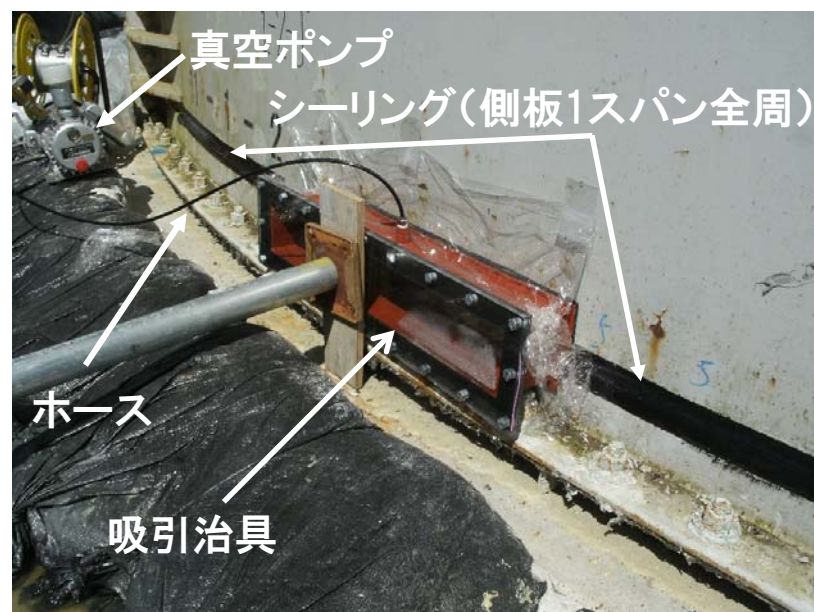
- タンク内面のフランジ部の線量測定の結果、概ね10mSv/h以下 ( $\beta$  : 70  $\mu$ m線量当量率) であり、最大約22mSv/h ( $\beta$  : 70  $\mu$ m線量当量率) であった。



- タンク外面 (側板1段目及び底板外周部) の線量測定の結果、概ね10mSv/h以下であったが、側板と側板フランジとの溶接部近傍の1箇所 (さび部) に比較的線量の高い箇所 (約40mSv/h) が確認された。

## 2.6 調査結果⑤(側板バキューム試験結果)

- 側板と側板フランジとの溶接部近傍で比較的高線量が確認された箇所(さび部)について、局所的に吸引(-0.06MPa)を実施した(9/19)。
- 当該部に塗布した発泡剤からの継続的な泡の発生は確認されなかった。また、タンク内部に塗布した泡も吸い込まれなかった。



側板-フランジ部断面図

### 3. 1 タンク漏えい箇所の調査状況まとめ(解体中、解体後)

- これまでの調査の結果を踏まえ、バキューム試験での泡の吸込み、ボルトの緩みが確認された箇所を中心に、解体中・解体後の詳細調査を進める。

事象		想定原因	解体前 調査結果※	解体中調査(今後実施)	解体後調査(今後実施)
				調査内容	調査内容
側板からの 漏えい	母材(溶接部) からの漏えい	・製造不良 (溶接欠陥等) ・腐食	△	—	・念のため、比較的高線量が確認された 箇所(発錆部)の浸透探傷試験(PT) により、リークパス有無を確認
	フランジ部 からの漏えい	・ボルトの緩み ・シーリングの 損傷/劣化	△	シーリング等を除去後、PT剤を塗布。 (解体後にフランジ面を確認)  ボルトのトルク測定	・フランジ面の目視(発錆の有無、パッ キンの状況)、線量測定等 ・ボルトの腐食、変形等の確認 ・フランジ接合面のパッキンの目視等
底板からの 漏えい	フランジ部 からの漏えい	・ボルトの緩み ・シーリングの 損傷/劣化	○	シーリング等を除去後、フランジ面 間・段差を測定	・フランジ面及び底面の目視(発錆の有 無、パッキンの状況、リークパスの痕 跡(PT))、線量測定等 ・ボルトの腐食、変形等の確認 ・フランジ接合面のパッキンの目視等
				シーリング等を除去後、底板バキュー ムを行い、フランジ面間・段差の変化、 シーリングを除去したフランジ面の リークパスを確認	
				ボルトのトルク測定	
				リークパスの可能性のあるボルト2本 を抜取った状態にて再度バキューム試 験を行い、ボルト穴内のリークパスを 確認	
				シーリング等を除去後、PT剤を塗布 (解体後にフランジ面を確認)	

※：○ 漏えい箇所の可能性を確認 △ 漏えい箇所の可能性を否定できない

## 3.2 タンク漏えい原因調査工程

■ 今後は解体中、及び解体後を伴う調査を実施していく。

調査項目	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
側板2～4段目解体 ・フランジ面線量測定（側板2～4段目）																								
タンク解体前調査 ・外観目視、ボルト打診、線量測定 ・底板バキューム																								
・側板バキューム ・底板局所バキューム（ボルト緩み部） ・緩んだボルトの隙間確認																								
タンク解体																								
タンク解体中・解体後調査 ・シーリング材剥がし ・フランジ面間測定・段差測定 ・ボルトトルク測定 ・ボルト抜き出し（泡吸込み箇所） ・側板1段目フランジ面確認（目視、PT） ・底板フランジ面確認（目視、PT） ・コンクリート基礎確認（目視、線量）																								
No.10タンク調査																								

※ 解体中・解体後の調査工程については、天候により変更の可能性あり

※ 調査の実施に加え、要因評価のため適宜解析・模擬試験等を行う

## 4. その他調査事項

- 漏えいの原因調査に加え、タンク内部調査により確認された側板の状況、及びコンクリート基礎の状況について、以下の調査を行なう。
  - フランジ部に確認されたパッキンの飛び出し原因調査
  - 側板溶接部（内面）に確認された発錆原因調査
  - 底板下部コンクリートの健全性調査（ひび割れの有無等）



周方向フランジ部 パッキンの飛び出し



側板1段目縦フランジ部 パッキン飛び出し



側板1段目 錆の箇所

# 【参考】No.10タンク解体時の調査状況について

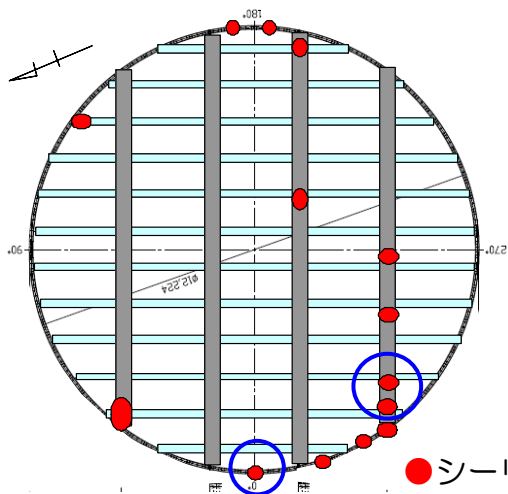
- No.5タンク漏えい原因調査に向けて、漏えいが確認されていないNo.10タンクの状況を調査した。調査結果は以下の通り。

## 【底部目視・ボルト打診結果】

- 底部は、養生鉄板の設置・撤去やクレーン稼働に起因する可能性もあるが、シーリング材の膨らみ、及び止水材の飛び出しを確認した。
- ボルトの打診調査では、明確なゆるみは確認されなかった。
- トルク調査等については、調査結果を取り纏め中。

## 【今後の調査】

- 引き続き、フランジ部の目開き量、解体後の接合面（パッキン等）の詳細調査等を実施予定。



● シーリング材の膨らみ  
(止水材の飛び出し)



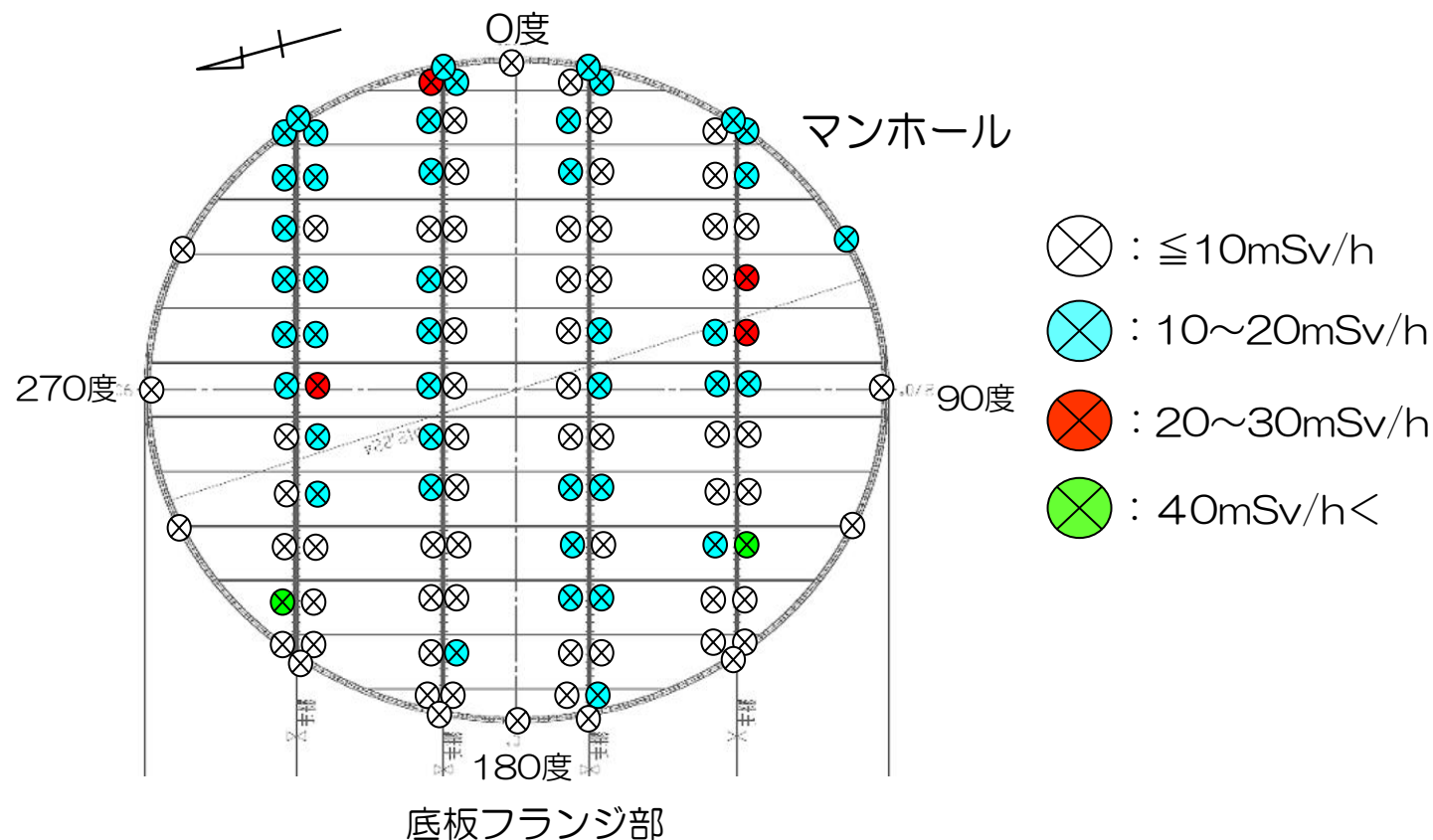
止水材の飛び出し



シーリング材の膨らみ

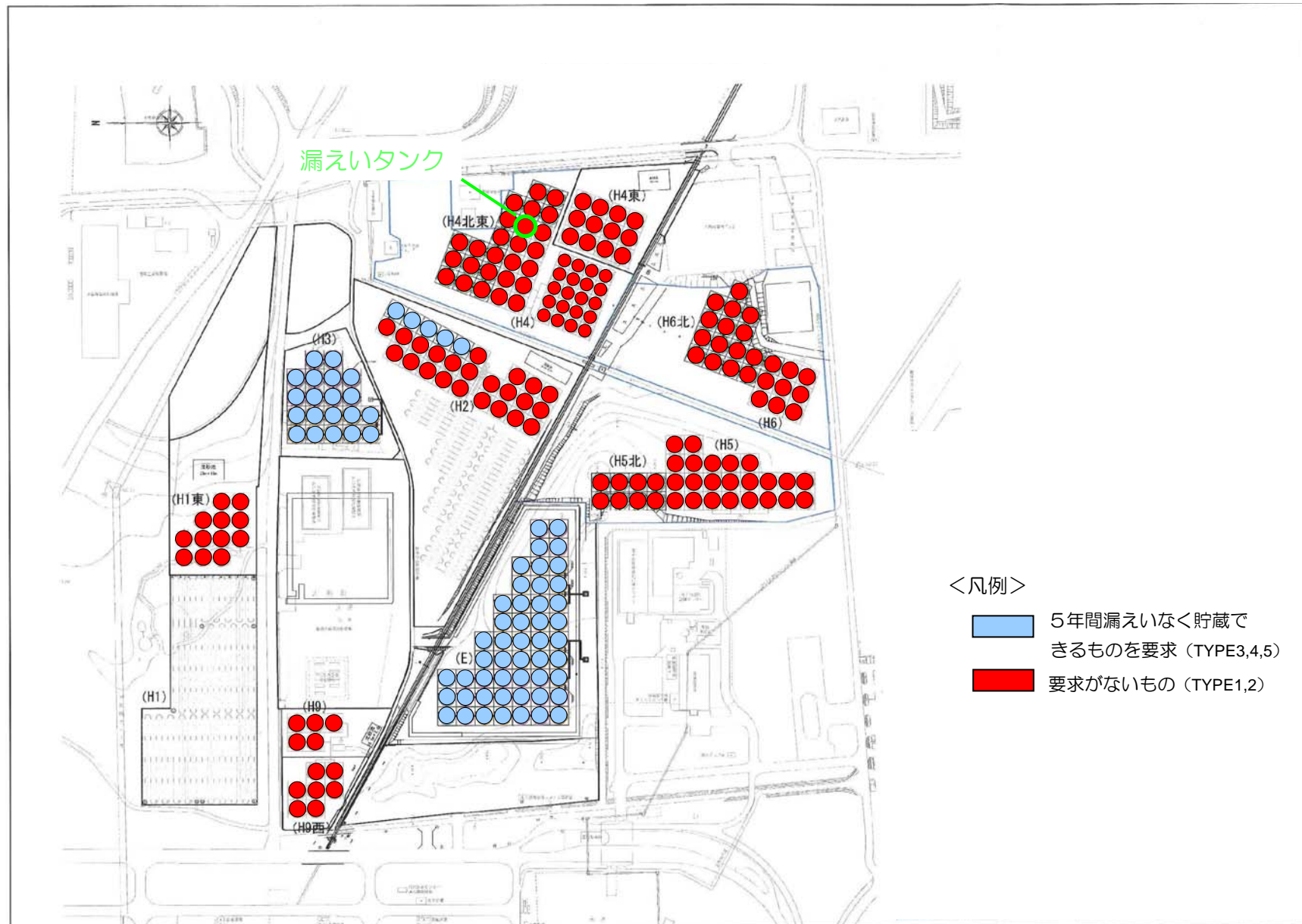
## 【参考】No.10タンク底部の線量測定結果について

- フランジ部の線量測定の結果、概ね20mSv/h以下（ $\beta$ ：70 $\mu$ m線量当量率）であり、最大約60mSv/h（ $\beta$ ：70 $\mu$ m線量当量率）であった。No.5と比較して全体的に高い傾向が確認されたが、除染の程度の差によるものと考えられる。
- 一部に周辺と比較して線量が高い部位が確認されていること、当該位置がシーリング材の膨れ部にあることなど、全体傾向はNo.5と同様であることが確認された。

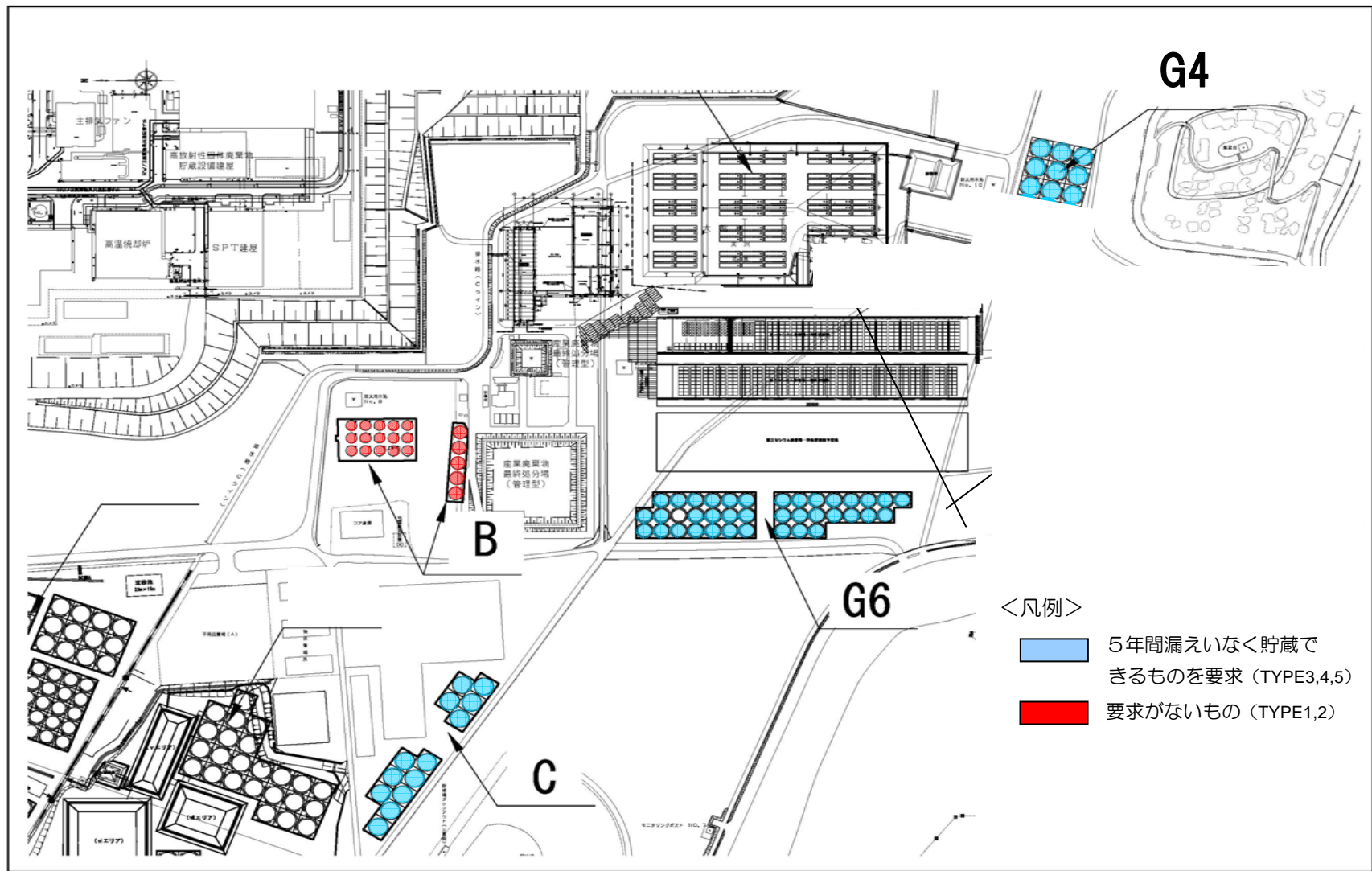




# 【参考】フランジ型タンクタイプ別の平面図(H1～6エリア、H9エリア、Eエリア)



# 【参考】フランジ型タンクタイプ別の平面図（Bエリア、Cエリア、G4,G6エリア）



---

## (2) タンクエリア堰内溜まり水への対応

1. 堰内溜まり水の状況
2. 堰内溜まり水の回収及び排水の運用方針
3. 堰内溜まり水に関する設備対策

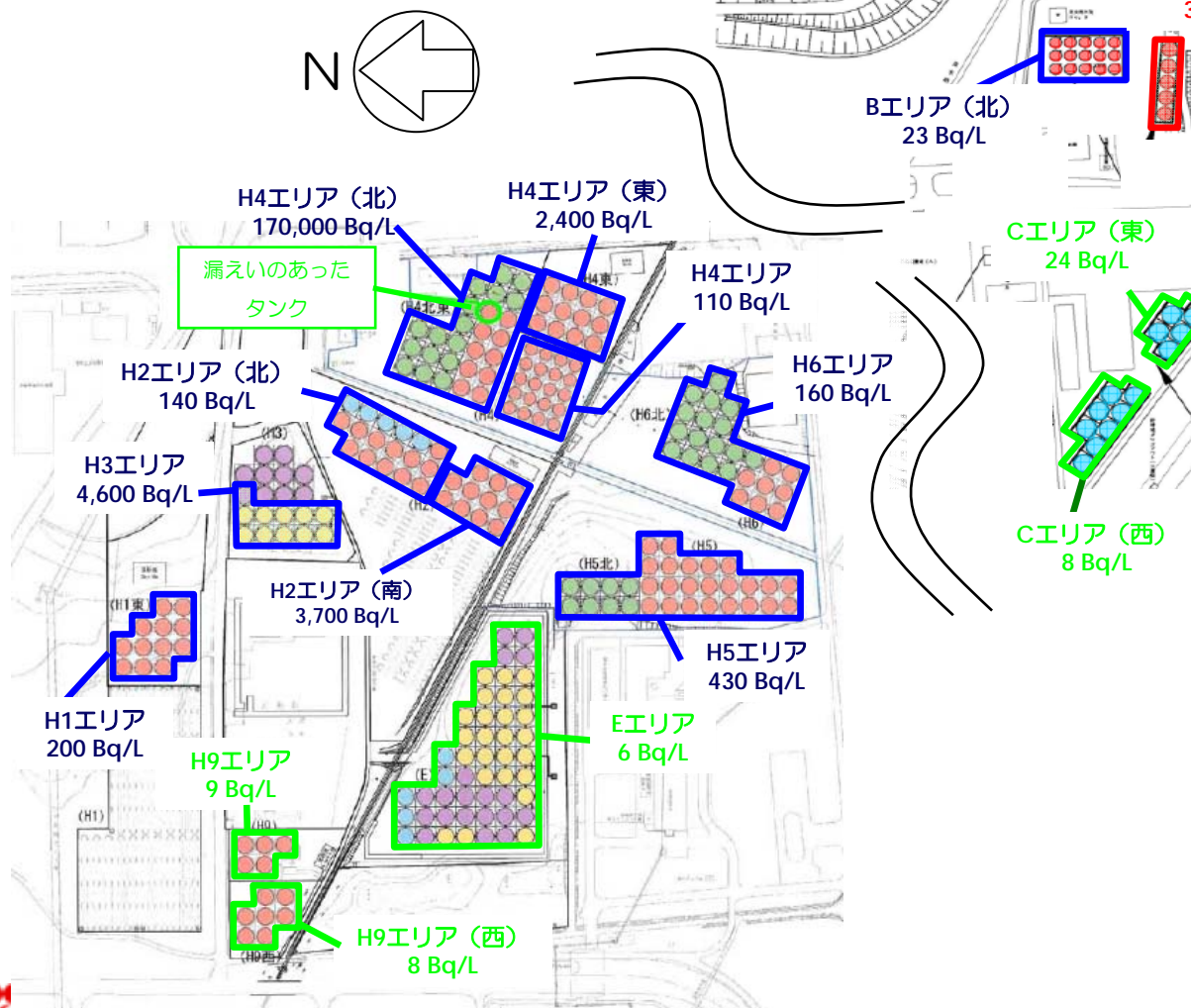
# 1. 1 タンクエリア堰内溜まり水の状況

---

- B(南)エリアの堰内溜まり水の溢水について
- 9月15日午後1時8分頃、タンク堰内の水位上昇に備えて堰内雨水回収準備中の当社社員がBエリアタンク堰内溜まり水の溢水を発見
- 9月15日午後1時13分にタンク堰内溜まり水をBエリアタンクに移送開始し、同日午後3時22分に移送停止
- 9月15日午前7時の堰内水位確認では7cm程度であったが、同日12時50分頃に発生した急激な降雨の影響により、堰内の溜まり水が溢水したものと推定
- 溢水した溜まり水の測定結果は、全ベータ：37Bq/L
  
- タンク堰内溜まり水の排水及び汲み上げについて（9月16日）
- 台風の接近に伴う降雨によりタンク堰内に多量の雨水が溜まり、急激に堰内溜まり水の水位が上昇
- Sr90の告示基準（30Bq/L）より十分低い値で雨水と判断できる溜まり水は、堰ドレン弁を開操作し、タンク堰外に排水（7エリア：合計約1,130m<sup>3</sup>）
- Sr90の告示基準（30Bq/L）を満足しない溜まり水は、当該エリア内のタンクに汲み上げ（12エリア：合計約1,410m<sup>3</sup>）

# 1.2 各タンクエリア堰内溜まり水の状況(1/2)

- : 堰内の水のくみ上げを行ったエリア
- : ドレン弁の開操作を行ったエリア
- : 溢水のあったBエリア(南)



## 1.2 各タンクエリア堰内溜まり水の状況(2/2)

■全βの値が低いエリアは雨水と判断し排水、全βの値が高いエリアはタンクに汲み上げ

エリア名	9月15日採取 全ベータ (単位: Bq/L)	対応	対応時間(9月16日)	くみ上げ量(m <sup>3</sup> ) ・ 排水量(m <sup>3</sup> )	堰内の水位変動※ (9月16日午前10時→対 応後)
H1	200	くみ上げ	7:25~20:42	約20	約13cm→約2cm
H2(北)	140	くみ上げ	2:17~ 20:48	約90	約5cm→約3cm
H2(南)	3,700	くみ上げ	2:11~20:51	約160	約5cm→約4cm
H3	4,600	くみ上げ	9:30~20:45	約140	約16cm→約4cm
H4(北)	170,000	くみ上げ	3:04~20:57	約260	約11cm→約3cm
H4(東)	2,400	くみ上げ	3:04~21:02	約120	約6cm→約4cm
H4	110	くみ上げ	3:04~20:54	約100	約6cm→約4cm
H5	430	くみ上げ	7:34~16:13	約120	約15cm→約14cm
H6	160	くみ上げ	7:46~20:36	約260	約15cm→約5cm
H9	9	排水	13:50~15:38	約60	約16cm→約4cm
H9(西)	8	排水	13:50~15:38	約80	約16cm→約3cm
B(北)	23	くみ上げ	14:20~20:31	約10	約20cm→約5cm
B(南)	37	くみ上げ	12:07~20:28	約30	約25cm→約6cm
C(東)	24	排水	13:50~15:26	約70	約25cm→約9cm
C(西)	8	排水	12:42~15:51	約160	約25cm→約2cm
E	6	排水	13:30~16:14	約460	約16cm→約6cm
G4(南)	3	排水	14:20~16:33	約90	約20cm→約14cm
G6(北)	8	排水	13:20~16:26	約210	約20cm→約3cm
G6(南)	34	くみ上げ	12:18~20:24	約100	約20cm→約5cm

※9月15日より降雨が継続していること、水のくみ上げ・排水開始のタイミングにエリアごとの差があることから、水位の変動幅にも差が出る。

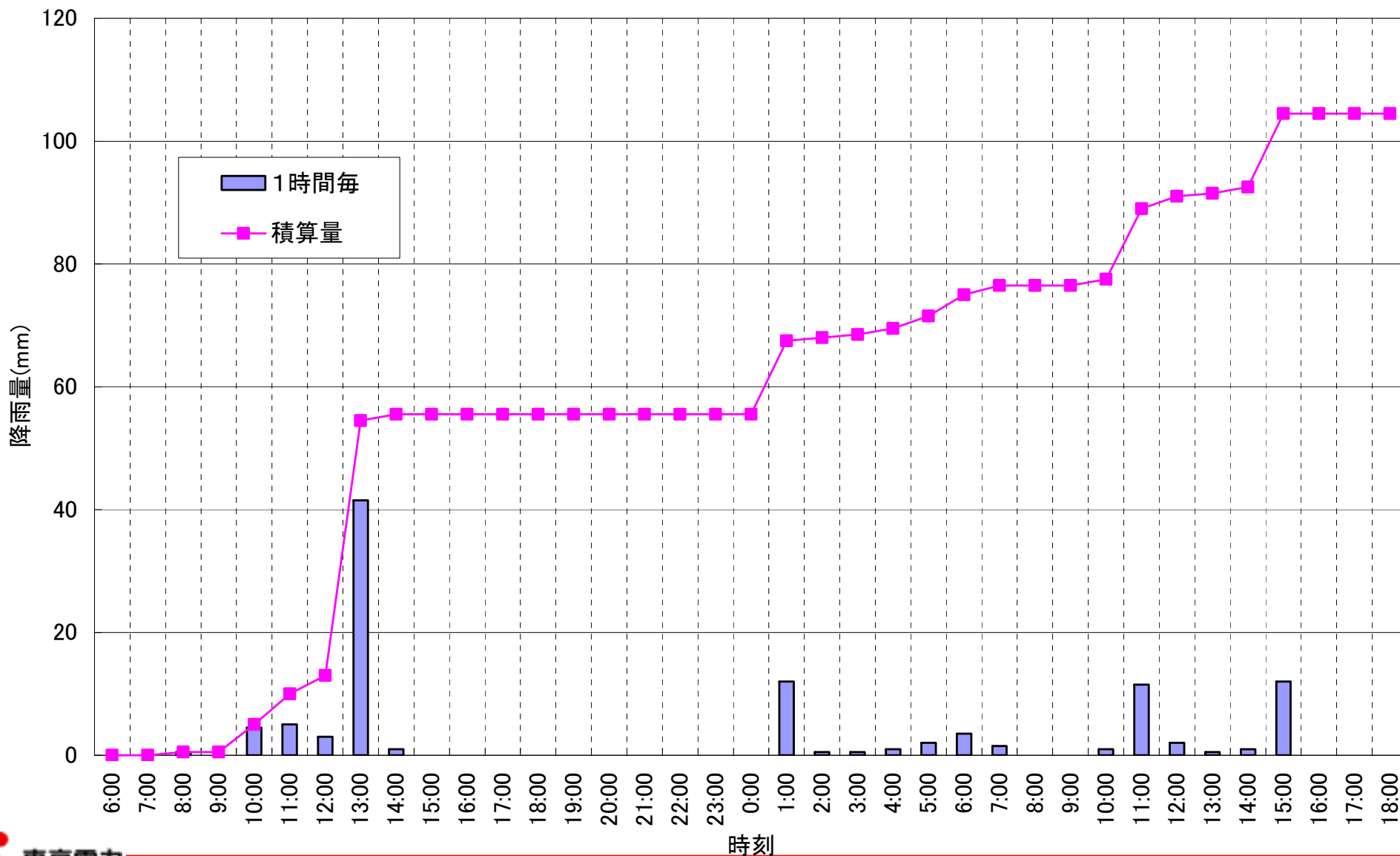


## 1. 3 緊急措置(堰外への排水)について

- 降雨対応として、各エリア堰内から同エリアタンクへの汲み上げ設備を9月14日までに設置するとともにバキュームカーを準備し、堰内雨水の回収先、回収手段を確保
- 台風の接近に対して、タンクパトロール要員とは別に、タンク連結配管隔離弁操作、タンク堰内の水位確認及び溜まり水の回収を行う要員を配備し、対応
- 9月15日に台風に伴う集中豪雨により堰内溜まり水の水位が急激に上昇して、B(南)エリアの堰内溜まり水が溢水。他のエリアについても堰内溜まり水が溢水する可能性が発生
  
- 更なる降雨対応として、各エリア堰内からノッチタンク(4000m<sup>3</sup>)への移送ラインの設置準備を進めていたが、大量(約3km)の移送ホース調達のため、設置完了が10月中旬の状況
- 今回の台風のような集中豪雨による堰内溜まり水の急激な水位上昇への対応については、台風来襲中の現場確認および現場操作(タンク上部作業、大量の弁・ポンプ操作等)において安全確保上の限界あり
- 管理できない状態での放出(堰外への溢水)を避けるため、9月16日に堰内溜まり水の放射能濃度が十分低い値で雨水と判断できるエリアについては、緊急措置として堰ドレン弁を開操作し、雨水を排水

# <参考>9/15~16の降雨量(浪江)

■9/15 13時頃の台風の接近に伴う降雨により、急激に堰内溜まり水の水位が上昇





## <参考> 排水を行ったタンクエリア堰内外のセシウム・全ベータ測定結果

- 堰内外の溜まり水のフォールアウト等による汚染状況を確認
- 堰外の溜まり水は堰内溜まり水の排水による影響を受けないよう配慮
- 堰外溜まり水の方が汚染度合いが高い状況

堰内溜まり水(Bq/L)【9月15日採取】

	Cs-134	Cs-137	全ベータ (簡易計測)
C東エリア	ND(20)	ND(26)	24
C西エリア	ND(18)	ND(27)	8
G6北エリア	ND(19)	ND(26)	8
Eエリア	ND(20)	ND(26)	6
H9エリア	ND(19)	ND(27)	9
H9西エリア	ND(19)	32	8
G4南エリア	ND(20)	ND(27)	3

堰外溜まり水(Bq/L)【9月16日採取】

	Cs-134	Cs-137	全ベータ (簡易計測)
C東エリア※1	ND(45)	ND(67)	28
C西エリア※1	56	110	9
G6北エリア※2	130	240	32
Eエリア※3	—	—	—
H9エリア※2	ND(49)	120	1
H9西エリア※2	ND(48)	ND(66)	59
G4南エリア※2	50	160	26

※1:ドレン弁開操作の前に、ドレン弁近傍の水たまりを採取

※2:ドレン弁開操作後、堰内溜まり水の影響を受けない程度に離れた場所の水たまりを採取

※3:ドレン弁開操作後、堰内溜まり水の影響を受けない程度に離れた場所の水たまりを探したが、見つからなかったため採取できず

# 1.4 現状のタンク空き容量及び堰内の汚染した雨水の回収方策(至近)

- 同一エリアタンクへの回収が困難なエリアには、堰から堰への移送ラインを設置
- 排水可能エリアには、堰内溜まり水を一時貯留するタンクを設置

エリア名	全ベータ(9/15採取) (Bq/L)	9月16日の対応	堰内(30cm)貯水量 (m <sup>3</sup> )	タンク水位 (%)	残り空き容量 (m <sup>3</sup> )	至近の対応
H1	200	くみ上げ	約300	96.9	約280	堰間移送ライン設置
H2 (北)	140	くみ上げ	約420	98.9	約20	堰間移送ライン設置
H2 (南)	3,700	くみ上げ	約270	73.6	約1390	
H3	4,600	くみ上げ	約270	49.9	約1080	
H4 (北)	170,000	くみ上げ	約650	85.3	約750	
H4 (東)	2,400	くみ上げ	約300	97.9	約150	堰間移送ライン設置
H4	110	くみ上げ	約500	97.2	約200	堰間移送ライン設置
H5	430	くみ上げ	約770	98.9	約20	堰間移送ライン設置
H6	160	くみ上げ	約600	97.5	約260	堰間移送ライン設置
H9	9	排水	約120	91.7	約400	タンク(24m <sup>3</sup> )設置済
H9 (西)	8	排水	約170	92.0	約380	タンク(24m <sup>3</sup> )設置済
B (北)	23	くみ上げ	約190	91.4	約100	ノッチタンク設置予定(近日中)
B (南)	37	くみ上げ	約120	97.4	約40	ノッチタンク設置予定(近日中)
C (東)	24	排水	約120	96.2	約150	タンク(25m <sup>3</sup> )設置済
C (西)	8	排水	約200	96.2	約250	タンク(25m <sup>3</sup> )設置済
E	6	排水	約1220	96.6	約1290	タンク(77m <sup>3</sup> )設置済
G4 (南)	3	排水	約420	63.7	約6580	同エリア空タンクへの回収設備設置済
G6 (北)	8	排水	約500	91.4	約810	タンク(36m <sup>3</sup> )設置済
G6 (南)	34	くみ上げ	約450	98.3	約70	堰間移送ライン設置

## 1.5 各エリアタンクの空き容量の確保について

---

### 【現状】

- 漏えいしたタンクと同型のタンクはHエリアに集中しているが、Hエリアタンクがほぼ満水の状況
- 空きタンクが設置されているGエリアへの移送するラインは、本設ラインを最大限活用しつつ、仮設ホースの設置を調整
- タンクの受け入れ容量に余裕がないエリアは、堰内の溜まり水をタンク受け入れ容量に余裕のあるエリアへの移送ラインを設置済

### 【当面の対応】

- RO再循環への水移送による各エリア空き容量の確保
- ノッチタンク（4000m<sup>3</sup>）の活用
- ALPS稼働後、順次、RO濃縮水の水処理による各エリア空き容量の確保

### 【今後の空き容量の確保】

- タンクの増設ペースを加速させることで、バッファとなる容量を確保

## 2. 1 堰内溜まり水の回収及び排水の運用方針

- 堰内に雨水等による溜まり水はタンクからの漏えい検知性を阻害することから、サンプリング後、回収または排水
- 堰内の汚染した溜まり水を堰から溢水させないよう、優先的に回収先を確保
  
- 雨水と判断できる堰内溜まり水は測定後に排水
- 排水可能エリアについては、溜まり水を一時貯留するノッチタンク（小容量）を設置済
- ノッチタンクに堰内溜まり水を一旦受け、放射能濃度を分析・評価し、雨水と判断できればノッチタンク内の水を排水。なお、豪雨に伴う急激な堰内水位上昇時の排水方法については、状況を踏まえて判断
  
- 汚染した雨水等の回収先確保、堰内の汚染低減や堰内への雨水流入防止に努めるとともに、継続性のある堰内雨水管理方法の確立と台風等多量降雨時の対応要領を整備

## 2.2 暫定排水基準値

9月16日に放水した堰内の放射能濃度を参考に、以下の濃度を雨水と判断する暫定基準とする。

以下の(1)～(4)を全て満たすこと。

- (1)Cs-134・・・20Bq/L以下のND値で測定を行い、NDであること
- (2)Cs-137・・・30Bq/L以下のND値で測定を行い、NDであること
- (3)その他の $\gamma$ 核種が検出されていないこと（天然核種を除く）
- (4)全 $\beta$ ・・・簡易測定法により計測を行い、10Bq/L未満であること

9月16日に放水した堰内の水の放射能濃度

対象核種 (採取～データ確定までの時間)	Cs-134 (1～1.5時間)	Cs-137 (1～1.5時間)	全ベータ（簡易計測） (40分)
C東エリア	ND(20)	ND(26)	24
C西エリア	ND(18)	ND(27)	8
G6北エリア	ND(19)	ND(26)	8
Eエリア	ND(20)	ND(26)	6
H9エリア	ND(19)	ND(27)	9
H9西エリア	ND(19)	32	8
G4南エリア	ND(20)	ND(27)	3

1F構内において、明らかにタンク等からの汚染水の漏えいリスクがないと考えられる、類似の堰（薬液タンクや油タンクの堰等）内の水を測定し、雨水であると判断する基準値を策定していく。



### 3. 1 堰内溜まり水に関する設備対策(短期的対応)

#### ■ 堰内の汚染した雨水の回収先確保

対 策	実施時期	課 題
同一エリアタンク空き容量がないエリアへの堰から堰への移送ライン設置	設置済	
堰内からノッチタンク(4000m <sup>3</sup> )への移送ライン設置【汚染した雨水貯留用】	～H25.10中	ホース調達(大量、約3km)
排水可能エリアにノッチタンク(小容量)を設置【排水予定の雨水一時貯留用】	設置済	設置スペース
ノッチタンク(4000m <sup>3</sup> )から2号機T/Bへの移送ライン設置	～H25.10末 (調整中)	ホース調達(中量) 建屋水位コントロール

#### ■ 堰内・堰間における汚染拡大防止

対策	実施時期	課題
堰内清掃・除染	～H25.10末	堰内溜まり水の排水
堰内床面塗装	～H25.12	堰内溜まり水の排水・乾燥 配管敷設箇所等の処理方法
堰内への汚染持ち込み防止(靴カバー等)	H25.9	

## 3. 2 堰内溜まり水に関する設備対策(中期的対応)

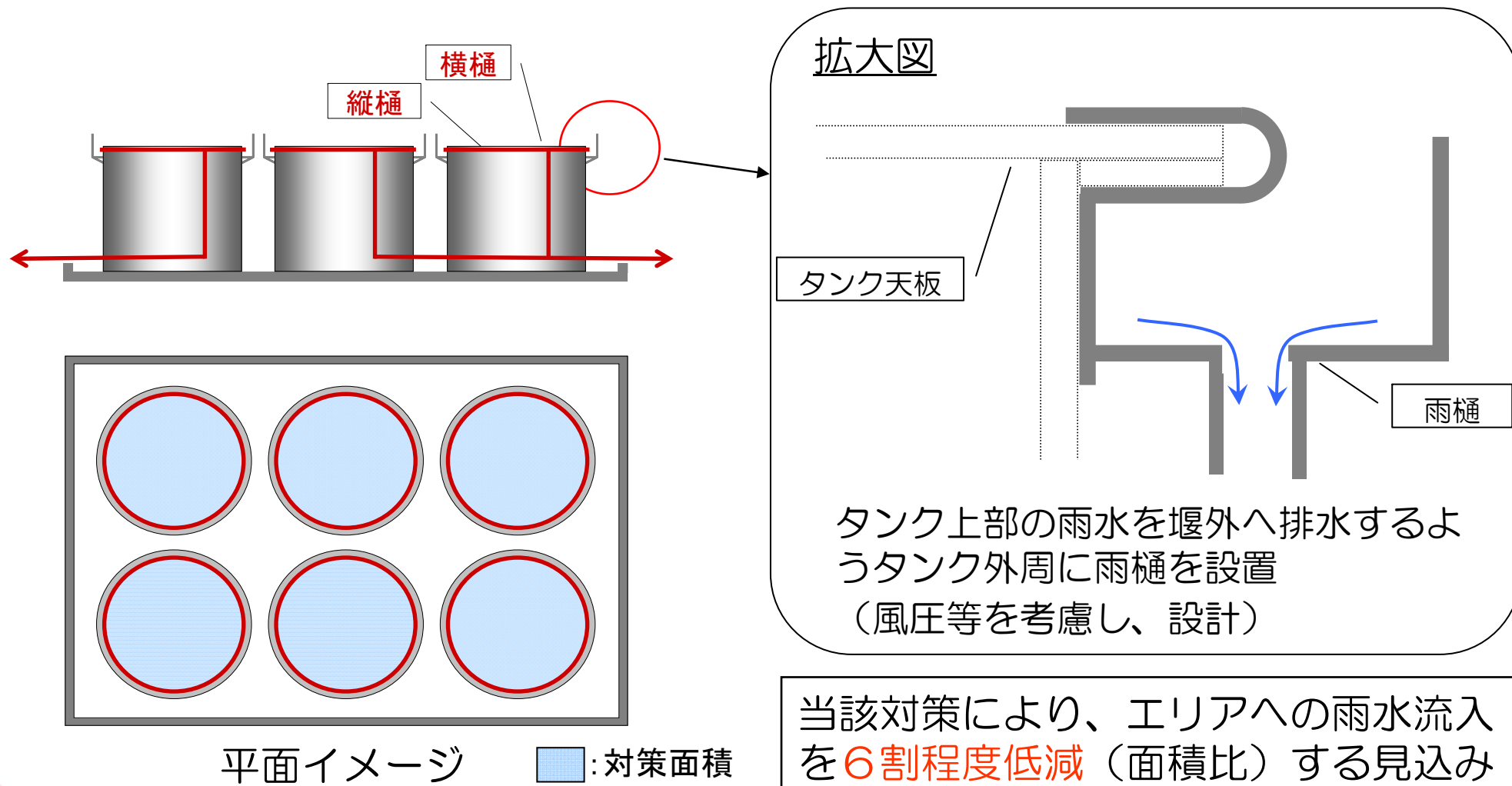
- 堰内の汚染した雨水の回収先確保
- 堰内・堰間における汚染拡大防止
- 雨水流入防止対策

対 策	実施時期	課 題
堰の嵩上げ	～H25.12 (調整中)	タンク1基が損傷することを考慮した堰高さを検討
タンク天板への雨樋設置	～H25.12※ (調整中)	排水ライン設置場所
タンクエリアへのカバー設置	検討中	台風、降雪等への耐力確保

※ 堰内で高線量汚染が確認された箇所（H4北東エリア、H3エリア、H2南エリア、H4東エリア）を対象とした実施工程。その他、全エリア完了はH25年度末日途。

### 3.3 堰内溜まり水に関する設備対策(中期的対応)

- タンク天板への雨樋は、短期間の施工、パトロール等への影響を考慮し、以下のイメージで設計・工事を計画中。なお、新規にタンクを設置するエリアは、エリア全体への屋根設置を、実施可否を含めて検討中。





---

## (3) 汚染水の流出経路・範囲に関する調査について

1. タンク周辺調査概要
2. 地表面の線量調査について
3. 汚染土壌等の調査・回収について
4. 排水路水サンプリングについて
5. 地下水サンプリングについて
6. 海水濃度の状況

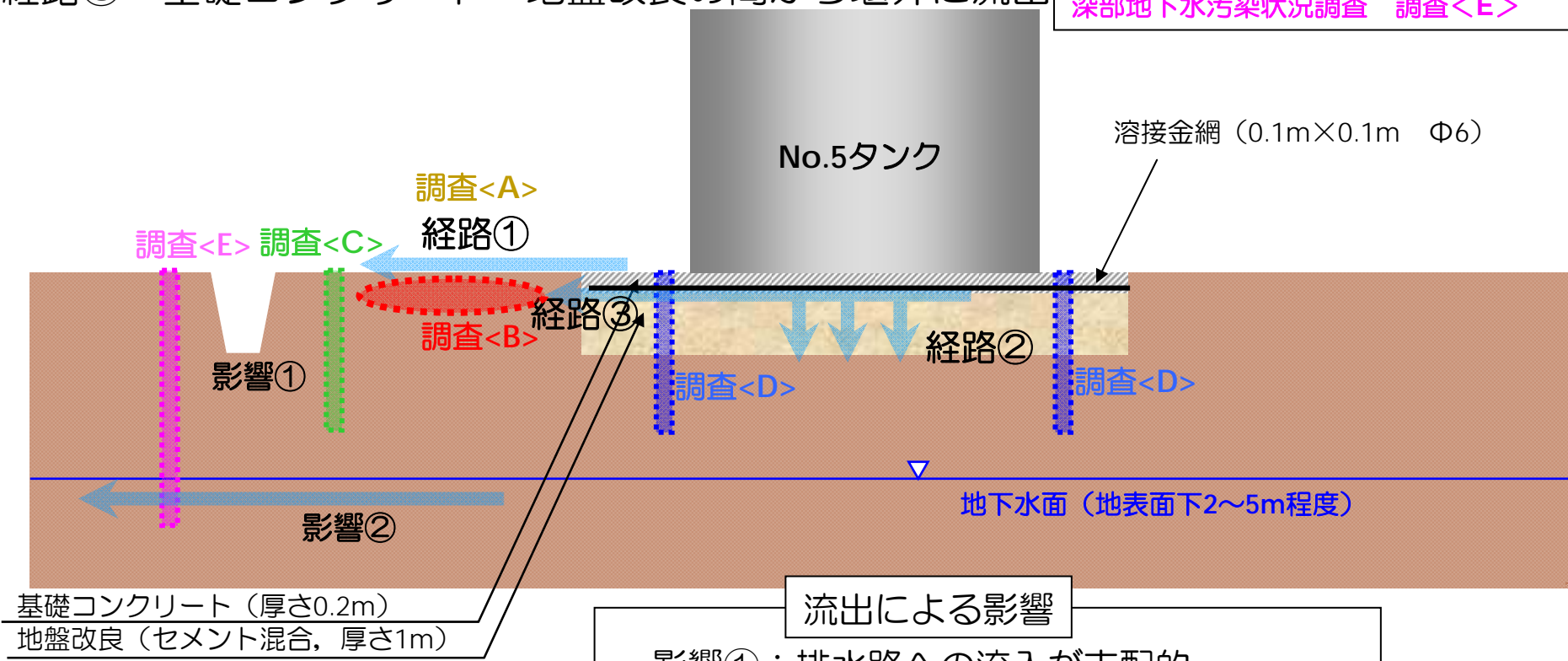
# 1.1 タンク周辺調査概要

(前回までの資料再掲)

## 想定される流出経路

- 経路①：バルブから堰外に流出
- 経路②：基礎盤から直下に流出
- 経路③：基礎コンクリート～地盤改良の間から堰外に流出

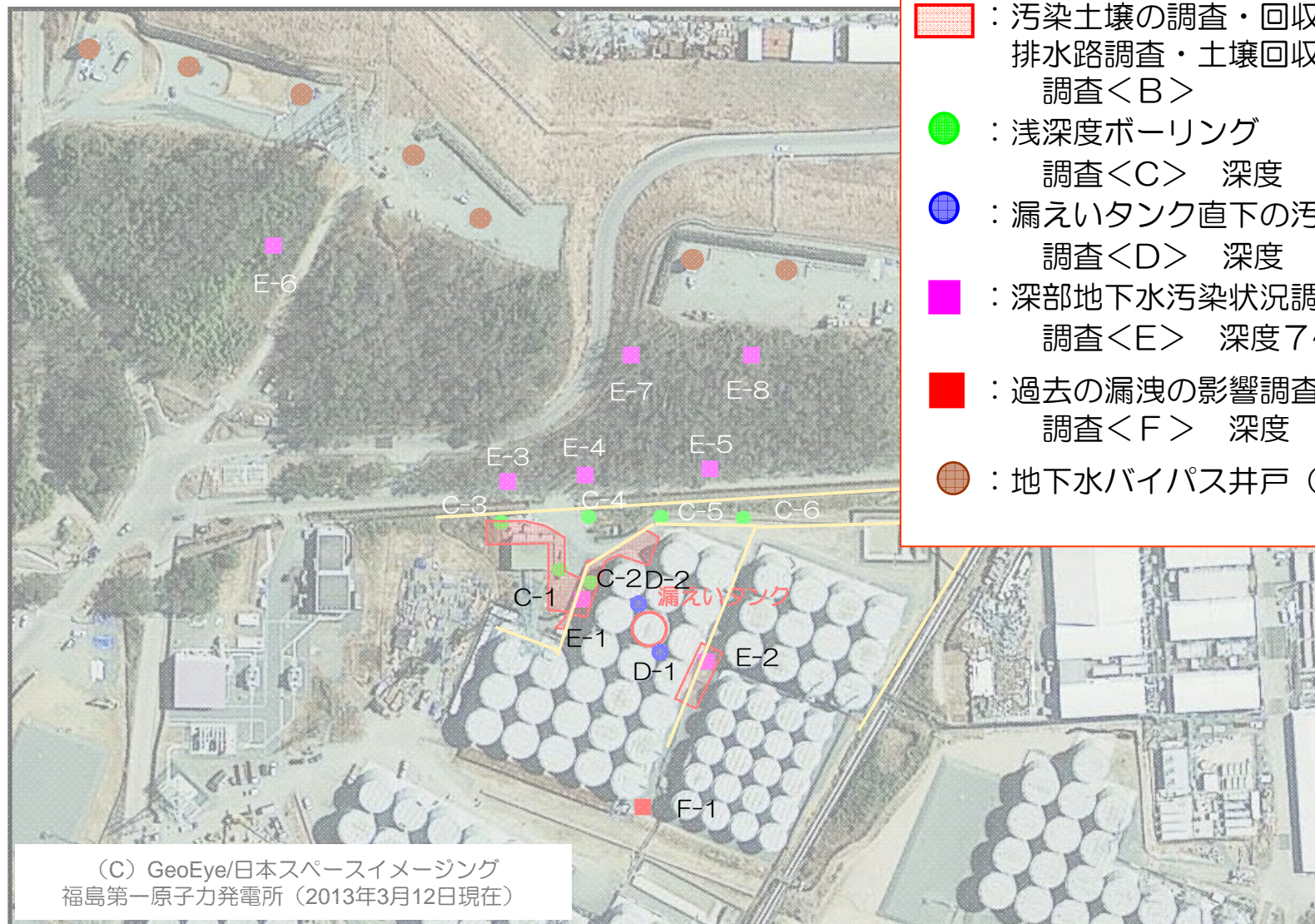
- 地表面の線量調査 調査<A>
- 重汚染土壌の調査回収 調査<B>
- 浅深度ボーリング 調査<C>
- 漏えいタンク直下の汚染確認 調査<D>
- 深部地下水汚染状況調査 調査<E>



## 流出による影響

- 影響①：排水路への流入が支配的  
→外洋への流出
- 影響②：地下水への流入が支配的  
→地下水BPへの影響

## 1.2 タンク周辺調査位置図



- : 地表面の線量調査  
調査<A>
- : 汚染土壌の調査・回収  
排水路調査・土壌回収  
調査<B>
- : 浅深度ボーリング  
調査<C> 深度 ~2m 6箇所
- : 漏えいタンク直下の汚染確認  
調査<D> 深度 ~2m 2箇所
- : 深部地下水汚染状況調査  
調査<E> 深度7~25m 8箇所
- : 過去の漏洩の影響調査  
調査<F> 深度 7m 1箇所
- : 地下水バイパス井戸 (既設)

(C) GeoEye/日本スペースイメージング  
福島第一原子力発電所 (2013年3月12日現在)

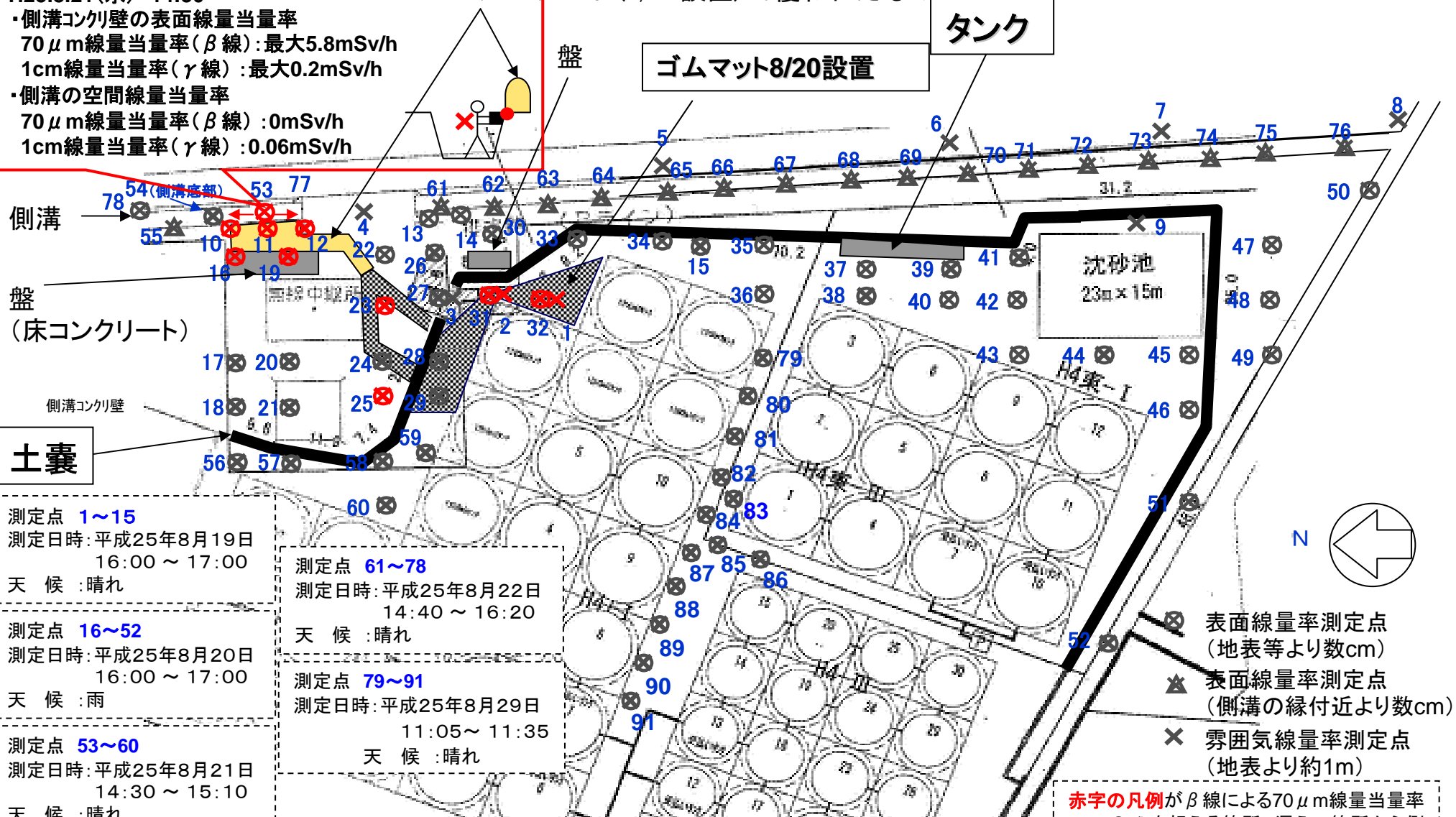


## 2.1 地表面の線量調査状況について 調査<A> (前回までの資料再掲)

H25.8.21(水) 14:30~

- ・側溝コンクリ壁の表面線量当量率  
70 $\mu$ m線量当量率( $\beta$ 線):最大5.8mSv/h  
1cm線量当量率( $\gamma$ 線):最大0.2mSv/h
- ・側溝の空間線量当量率  
70 $\mu$ m線量当量率( $\beta$ 線):0mSv/h  
1cm線量当量率( $\gamma$ 線):0.06mSv/h

ブルーシート(8/20設置)で覆われたもの



## 2.2 地表面の線量調査結果(1/4)

(前回までの資料再掲)

### ■線量率測定結果

測定点 1~15  
測定日時:平成25年8月19日  
16:00 ~ 17:00

単位 : [mSv/h]

測定点 16~30  
測定日時:平成25年8月20日  
16:00 ~ 17:00

単位 : [mSv/h]

測定点	測定日	線量率		天候	備考
		70μm線量当量率 (β線)	1cm線量当量率 (γ線)		
1	8/19	>98.5	1.5	晴れ	丁型マット無し 約50cm高さ
2	8/19	5.4	0.1	晴れ	丁型マット無し
3	8/19	0.03	0.05	晴れ	丁型マット無し
4	8/19	0	0.04	晴れ	
5	8/19	0	0.06	晴れ	
6	8/19	0	0.06	晴れ	
7	8/19	0	0.045	晴れ	
8	8/19	0	0.06	晴れ	
9	8/19	0.135	0.015	晴れ	
10	8/19	89.64	0.36	晴れ	シート無し
11	8/19	95.55	0.45	晴れ	シート無し
12	8/19	89.65	0.35	晴れ	シート無し
13	8/19	0.28	0.07	晴れ	
14	8/19	0.01	0.11	晴れ	
15	8/19	0.009	0.015	晴れ	

測定点	測定日	線量率		天候	備考
		70μm線量当量率 (β線)	1cm線量当量率 (γ線)		
16	8/20	8.96	0.04	雨	コンクリート上
17	8/20	0.03	0.10	雨	
18	8/20	0.02	0.08	雨	
19	8/20	1.96	0.04	雨	コンクリート上
20	8/20	0.02	0.08	雨	
21	8/20	0.09	0.08	雨	
22	8/20	0.12	0.03	雨	
23	8/20	2.90	0.10	雨	
24	8/20	0.04	0.16	雨	丁型マット上
25	8/20	1.24	0.06	雨	
26	8/20	0	0.11	雨	
27	8/20	0.04	0.03	雨	No3と同じ
28	8/20	0.08	0.03	雨	丁型マット上
29	8/20	0.8	1.2	雨	丁型マット上
30	8/20	0.02	0.12	雨	



東京電力

※測定器:シャロー型電離箱式サーベイメータ(AE-133B)

## 2.2 地表面の線量調査結果(2/4)

(前回までの資料再掲)

### ■線量率測定結果

測定点 31~52  
測定日時:平成25年8月20日  
16:00 ~ 17:00

単位 : [mSv/h]

測定点	測定日	線量率		天候	備考
		70μm線量当量率 (β線)	1cm線量当量率 (γ線)		
31	8/20	4.89	0.11	雨	丁上No2と同じ
32	8/20	15	1	雨	丁上No1と同じ
33	8/20	0	0.06	雨	
34	8/20	0.06	0.02	雨	
35	8/20	0.01	0.02	雨	
36	8/20	0	0.02	雨	
37	8/20	0.03	0.04	雨	
38	8/20	0.01	0.04	雨	
39	8/20	0	0.04	雨	
40	8/20	0.03	0.03	雨	
41	8/20	0	0.03	雨	
42	8/20	0	0.03	雨	
43	8/20	0.06	0.03	雨	
44	8/20	0	0.03	雨	
45	8/20	0	0.03	雨	

測定点 53~60  
測定日時:平成25年8月21日  
14:30 ~ 15:10

単位 : [mSv/h]

測定点	測定日	線量率		天候	備考
		70μm線量当量率 (β線)	1cm線量当量率 (γ線)		
46	8/20	0.01	0.02	雨	
47	8/20	0	0.04	雨	
48	8/20	0	0.04	雨	
49	8/20	0.03	0.03	雨	
50	8/20	0.04	0.03	雨	
51	8/20	0.02	0.03	雨	
52	8/20	0.02	0.03	雨	
53	8/21	5.80	0.20	晴れ	
54	8/21	0	0.06	晴れ	
55	8/21	0.02	0.08	晴れ	
56	8/21	0	0.05	晴れ	
57	8/21	0.01	0.04	晴れ	
58	8/21	0.01	0.04	晴れ	
59	8/21	0.01	0.04	晴れ	
60	8/21	0	0.05	晴れ	



※測定器:シャロー型電離箱式サーベイメータ(AE-133B)

## 2.2 地表面の線量調査結果(3/4)

(前回までの資料再掲)

### ■線量率測定結果

測定点 61~78  
測定日時:平成25年8月22日  
14:40 ~ 16:20

単位 : [mSv/h]

単位 : [mSv/h]

測定点	測定日	線量率		天候	備考
		70 $\mu$ m線量当量率 ( $\beta$ 線)	1cm線量当量率 ( $\gamma$ 線)		
61	8/22	0.005	0.010	晴れ	
62	8/22	0.004	0.010	晴れ	
63	8/22	0.005	0.011	晴れ	
64	8/22	0.004	0.011	晴れ	
65	8/22	0.001	0.011	晴れ	
66	8/22	0.002	0.011	晴れ	
67	8/22	0	0.012	晴れ	
68	8/22	0.002	0.013	晴れ	
69	8/22	0.003	0.011	晴れ	

測定点	測定日	線量率		天候	備考
		70 $\mu$ m線量当量率 ( $\beta$ 線)	1cm線量当量率 ( $\gamma$ 線)		
70	8/22	0.001	0.011	晴れ	
71	8/22	0.001	0.011	晴れ	
72	8/22	0.002	0.011	晴れ	
73	8/22	0	0.010	晴れ	
74	8/22	0.001	0.010	晴れ	
75	8/22	0.001	0.009	晴れ	
76	8/22	0	0.010	晴れ	
77	8/22	0.143	0.007	晴れ	ブルーシート上 No53と同じ
78	8/22	0.002	0.008	晴れ	

※測定器:シャロー型電離箱式サーベイメータ(AE-133B)

## 2.2 地表面の線量調査結果(4/4)

(前回までの資料再掲)

### ■線量率測定結果

測定点 79~91

測定日時:平成25年8月29日

11:05~11:35

単位:[mSv/h]

測定点	測定日	線量率		天候	備考
		70 $\mu$ m線量当量率 ( $\beta$ 線)	1cm線量当量率 ( $\gamma$ 線)		
79	8/29	0.43	0.02	晴れ	
80	8/29	0.285	0.015	晴れ	
81	8/29	0.825	0.025	晴れ	
82	8/29	0.04	0.02	晴れ	
83	8/29	0.035	0.025	晴れ	
84	8/29	0.17	0.03	晴れ	
85	8/29	0.005	0.03	晴れ	
86	8/29	0	0.04	晴れ	
87	8/29	0.07	0.03	晴れ	
88	8/29	0.17	0.03	晴れ	
89	8/29	0.20	0.10	晴れ	
90	8/29	0.21	0.04	晴れ	
91	8/29	0.12	0.03	晴れ	

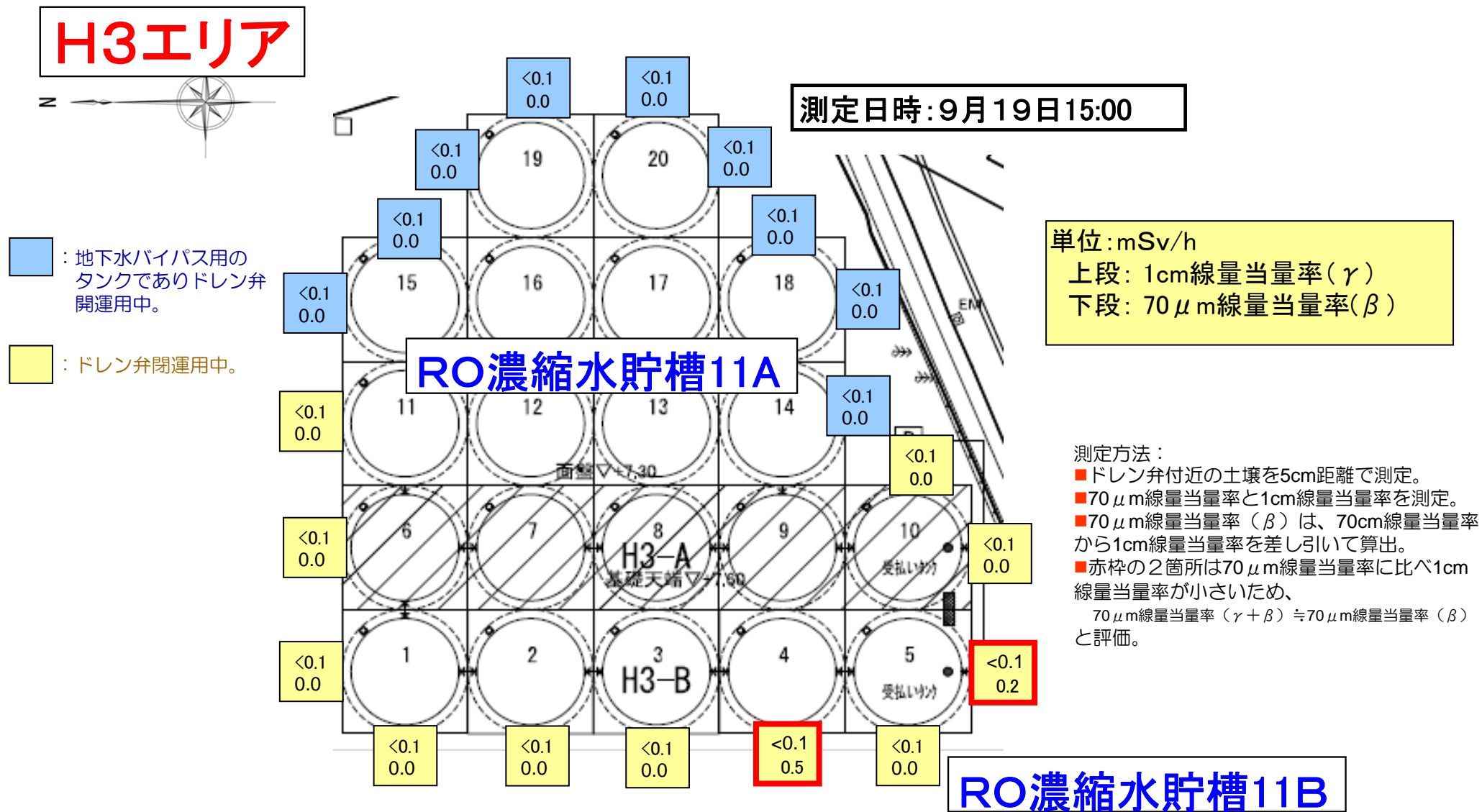
- ✓ タンク群の中には、線量率が高いため未測定。
- ✓  $\beta$ 線が1mSv/h以上のデータは、枠内を橙色に変更
- ✓ 草むら等の水のたまりやすい箇所(測定点10,11,12)は、線量率が高い傾向。

※測定器:シャロー型電離箱式サーベイメータ(AE-133B)





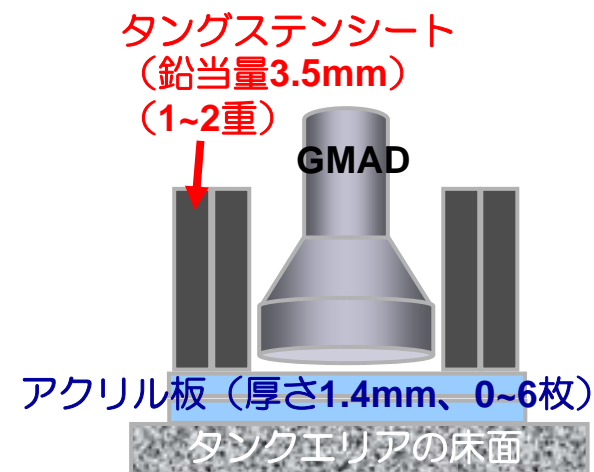
## 2. 3パトロールによって新たに発見された地表面の高線量箇所(再測定結果)



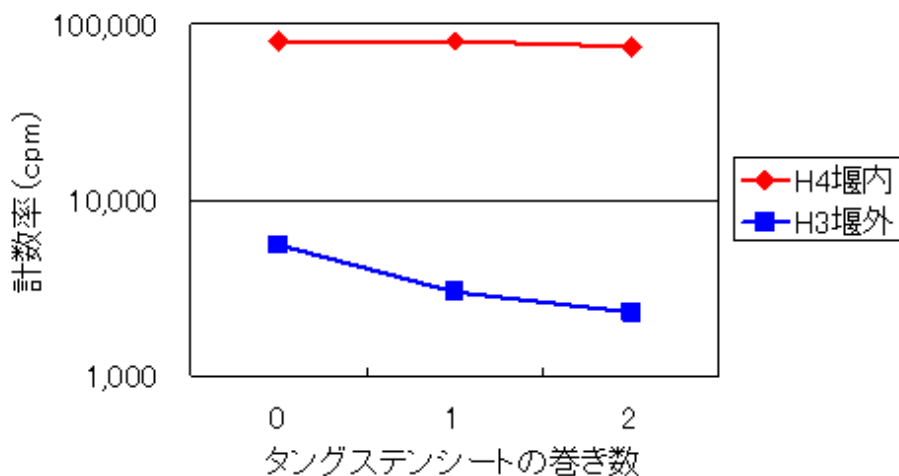
# <参考>放射線測定の実善策の検討状況(1)

## ■バックグラウンド低減試験を実施。

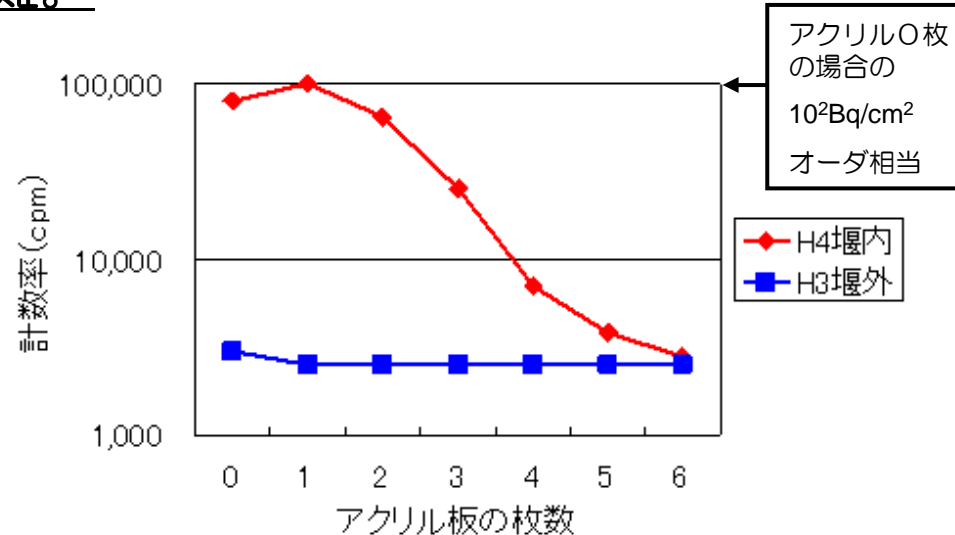
- 高汚染箇所では、検出窓部からのβ線による計数が圧倒的に高く、側面の遮へいは効果が薄い。
- 検出窓部の遮へいはアクリル5枚(7mm厚さ)で1桁程度の検出能力向上(最大 $10^3\text{Bq/cm}^2$ 程度)が期待できる。
- タンク内の全β放射能は $10^5\text{Bq/cm}^3$ オーダーであり、仮に床面に水深1cmで漏えいした後乾燥すると床面汚染密度は $10^5\text{Bq/cm}^2$ 程度と想定される。(検出能力の100倍)



→遮へいにより放射能を計測することは困難。



タングステンシートの巻き数による低減効果 (アクリル板無し)



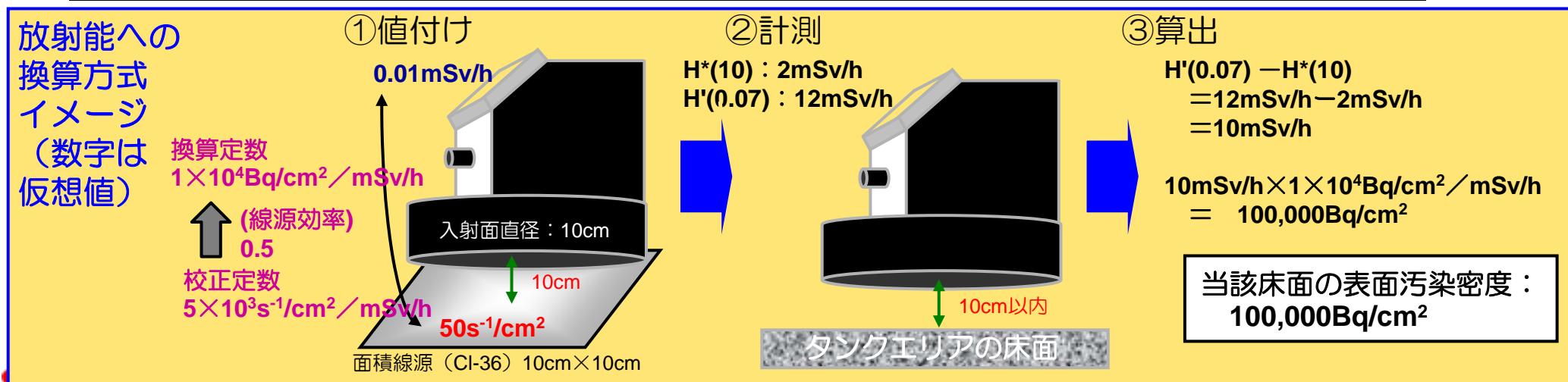
アクリル板の枚数による低減効果 (タングステンシート1重巻き)

## <参考>放射線測定の実善策の検討状況(2)

■以下の方法によりシャロー型電離箱式サーベイメータ (AE-133B/BH) を用いて70μm線量当量率を放射能に換算する方式を検討。

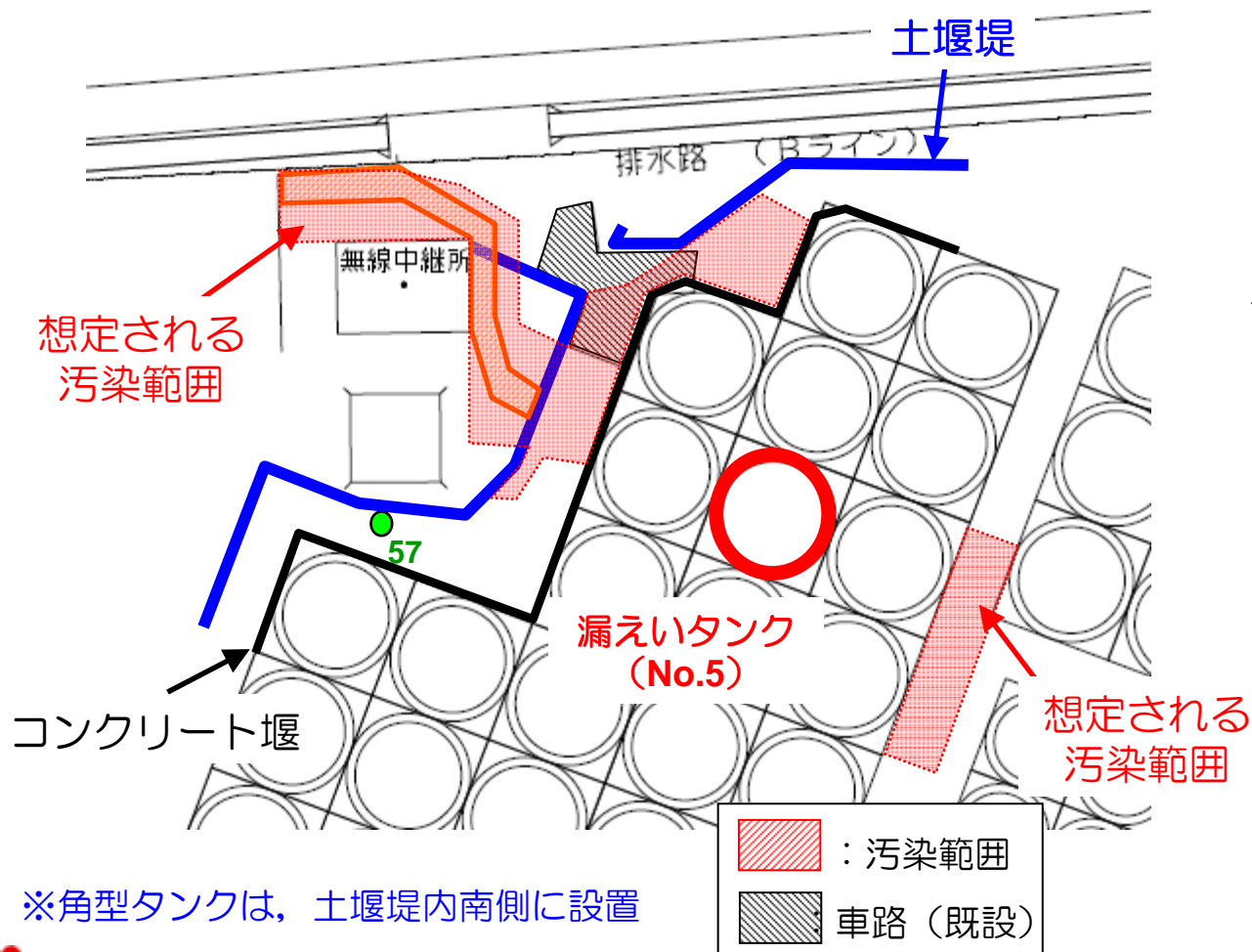
- ①面積線源 ( $^{36}\text{Cl}$ : 10cm×10cm) により、換算定数を算出する。 $^{36}\text{Cl}(\beta)$ 最大エネルギーは0.71MeVであり、 $^{134}\text{Cs}(\beta)$ (0.658MeV)や $^{137}\text{Cs}(\beta)$ (0.514MeV)とほぼ同等で、Sr-Y ( $^{90}\text{Y}$ は2.28MeV) よりも低いため、1F構内の全ての箇所で適用可能な保守的な換算定数とすることができる。なお、校正の際の面積線源と放射線計測器の距離は実際の測定に即した距離(10cm)とし、線源効率は0.5( $\beta$ 線の平均エネルギー0.4MeV以上)を利用する。
- ②現場でのサーベイは、対象物から10cm以内の距離で測定することとし、1cm線量当量率と70μm線量当量率を計測する。
- ③70μm線量当量率から1cm線量当量率を差し引いた値が $\beta$ 線によるものとみなし、①の換算定数により表面汚染密度を算出する。なお、本評価結果は、汚染がAE-133B検出部(直径10cm)より大きく、かつ汚染は全て床表面にあるとみなした値である。

→今後、エリア内の水が乾燥した後に計測を行い、放射能を評価することとする。



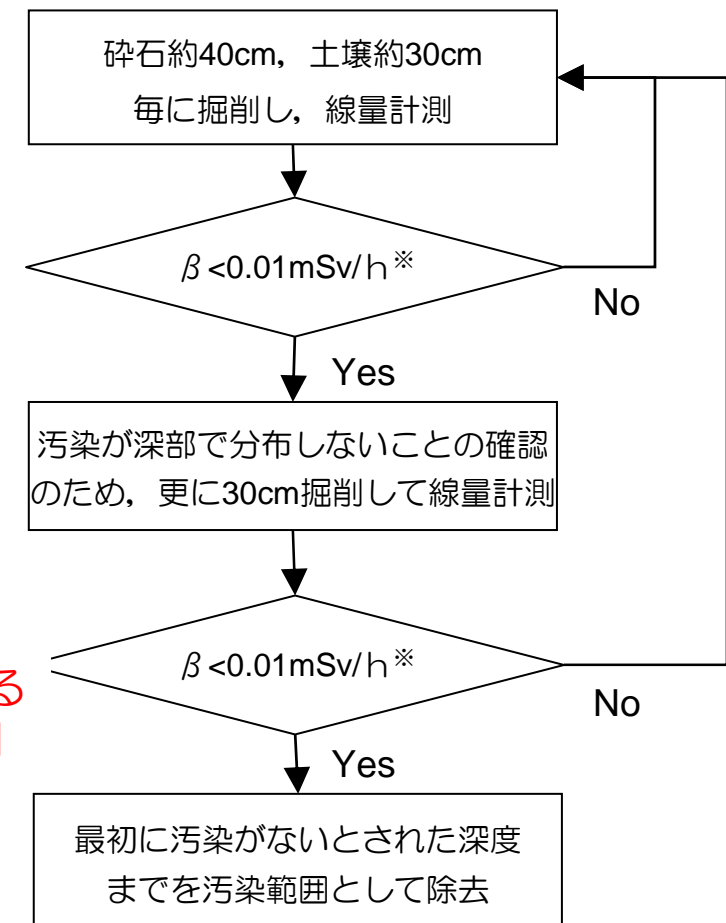
### 3. 1 汚染土壌の調査・回収方法について 調査<B> (前回までの資料再掲)

- 線量調査結果を踏まえて汚染範囲を特定し，当該範囲の土壌を回収し，角形タンクに保管
  - 掘削毎に線量を確認し，線量 ( $\beta$ ) が0.01mSv/h未満※になるまで土壌を除去
- ※当該エリア北側土のう付近 (No.57) の線量 ( $\beta$ ) が0.01mSv/hであることを踏まえて設定



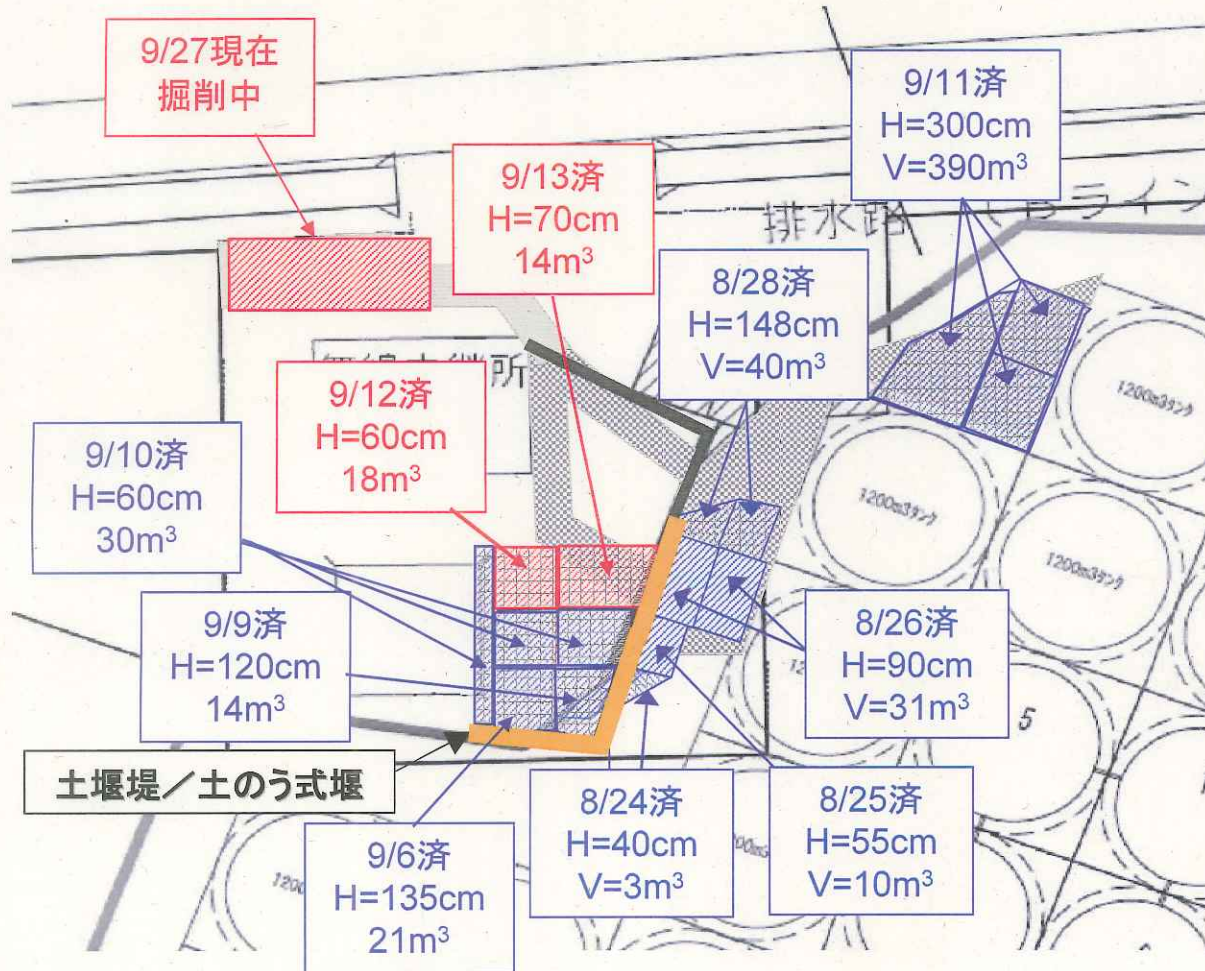
※角型タンクは，土堰堤内南側に設置

#### 調査・回収フロー



### 3.2 汚染土壌の回収の実施状況について(9/27現在) 調査<B>

- 土のう式堰内の汚染土壌の除去を8月23日から開始、約570m<sup>3</sup>の土壌を回収



【掘削(H=300cm)完了状況】



【埋戻完了状況】



### 3. 3排水路内の土壌回収の実施状況の詳細について（1／3）

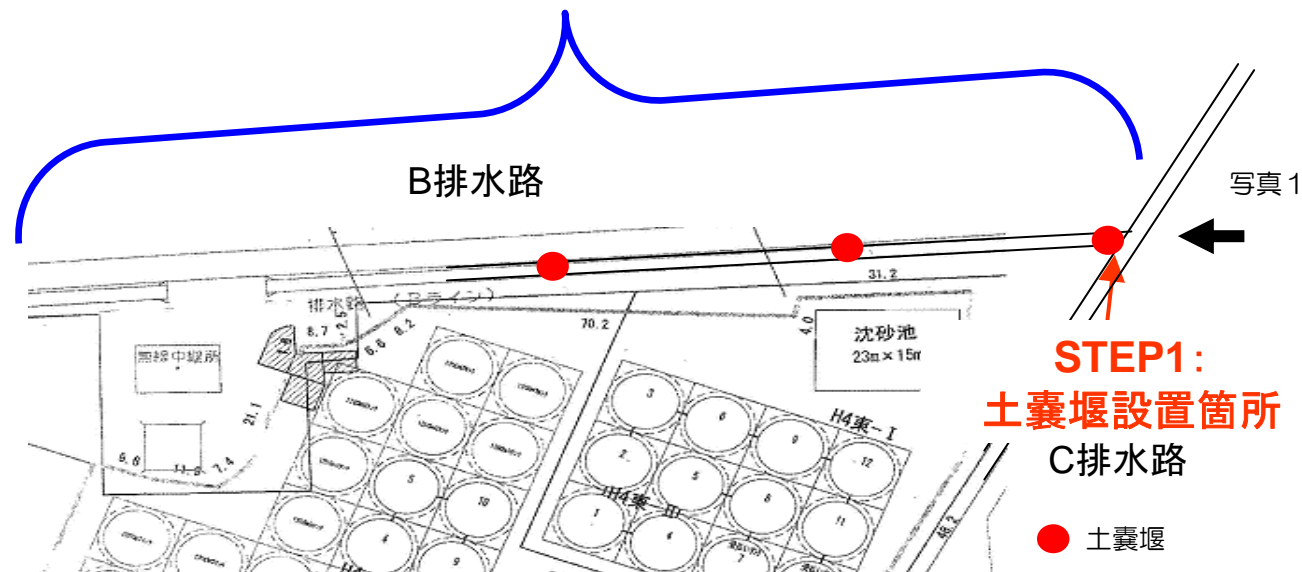
■ 以下のステップにて、排水路内の汚染された土壌の回収を実施

**STEP1:** 除去範囲(青線で示す範囲)の端部(赤丸)に、土嚢堰を設置 (8/27設置完了)

**STEP2:** 除去範囲(青線で示す範囲)の土壌を、下記の方法にて除去

- ・排水路内滞留水を回収、移送 (9/7完了)
- ・排水路内に堆積した土壌回収、水路底部の除草を実施 (9/7完了)
- ・回収した水および土壌は、鋼製角形タンクへ移送し、保管 (9/7完了)
- ・排水路内を高圧ジェットにより壁面を洗浄し、洗浄水を回収して、鋼製角形タンクに移送し、保管 (9/9開始～9/11完了)

#### STEP2: 底部の土壌の除去範囲



#### 土嚢堰設置状況 (8/27)

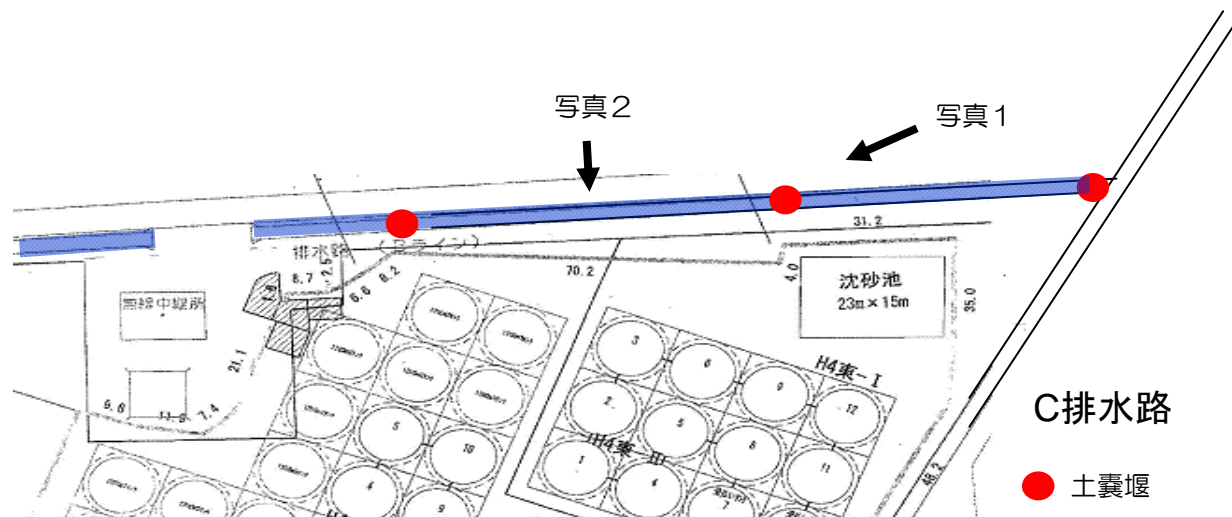


(8/27撮影)

### 3. 3排水路内の土壌回収の実施状況の詳細について (2/3)

#### 排水路内の土壌回収の実施状況 (9/7)

- 排水路内滞留水を回収、移送 (9/7完了)
- 排水路内に堆積した土壌回収、水路底部の除草を実施 (9/7完了)
- 回収した水および土壌は、鋼製角形タンクへ移送し、保管 (9/7完了)



(9/7撮影)

### 3. 3排水路内の土壌回収の実施状況の詳細について (3/3)

#### 排水路内の土壌回収の実施状況 (9/9~9/11)

- 排水路内を高圧ジェットにより壁面を洗浄し、洗浄水を回収して、鋼製角形タンクに移送し、保管

9/9 : 土嚢堰は、3ヶ所とも設置した状態で、洗浄作業を実施。  
9/10 : 土嚢堰は、上流側の2ヶ所を撤去。下流側のみ設置した状態。  
作業終了後に下流側の土嚢堰の入替を実施。  
9/11 : 土嚢堰は、下流側のみ設置した状態。

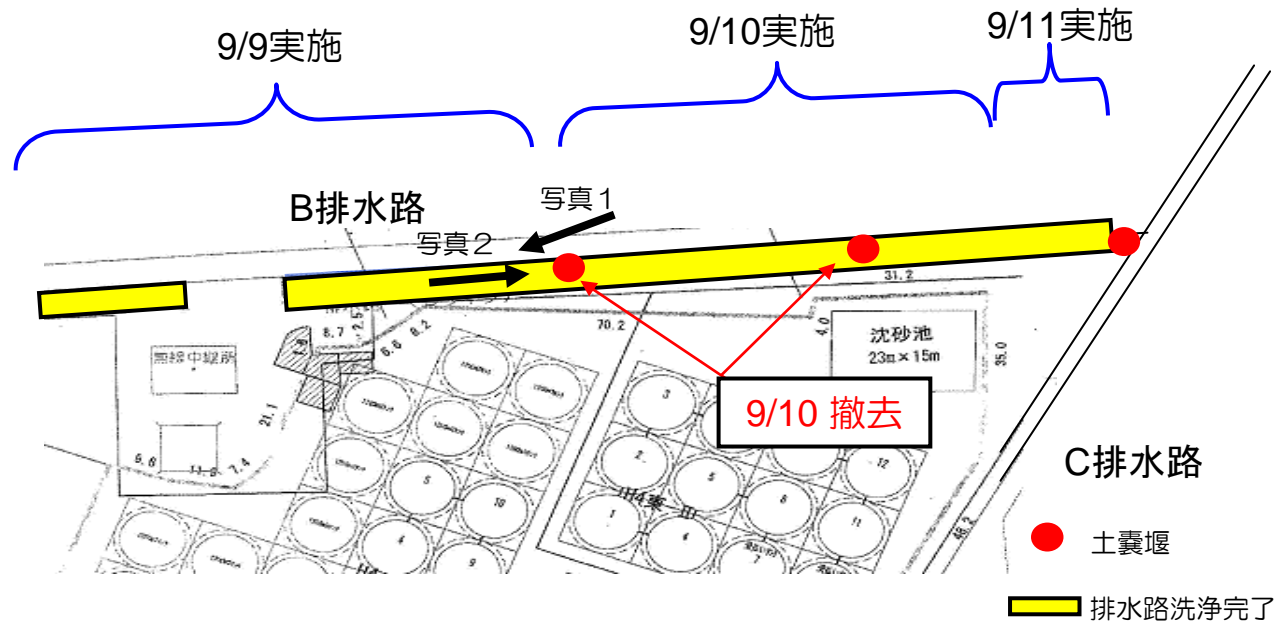


写真1

(9/9撮影)



写真2

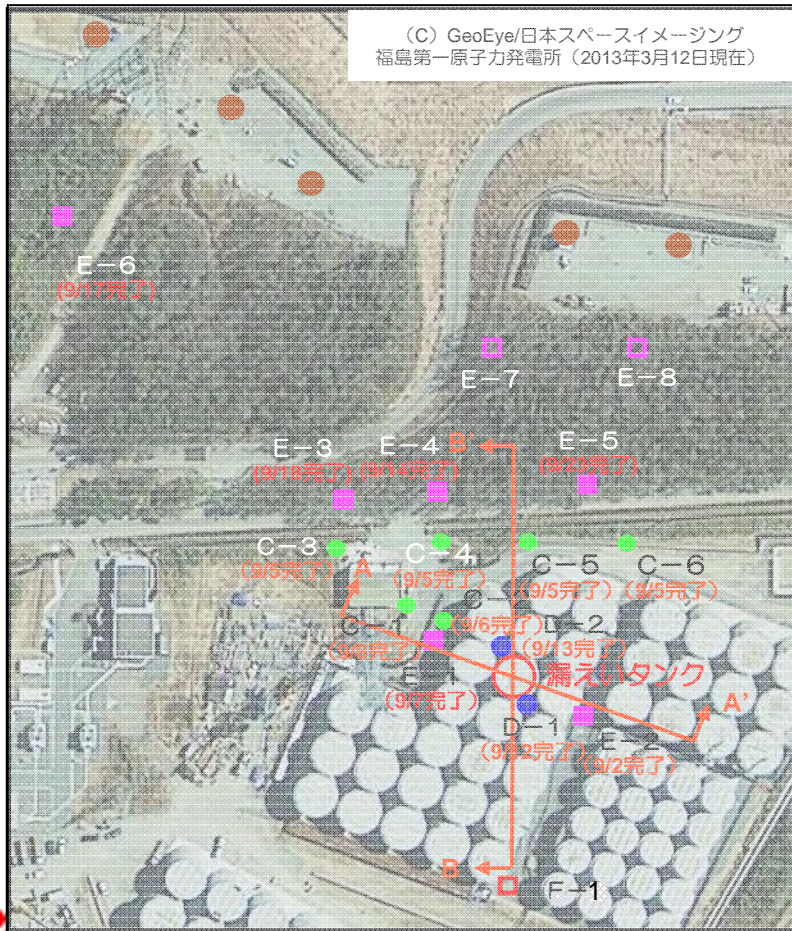
(9/10撮影)



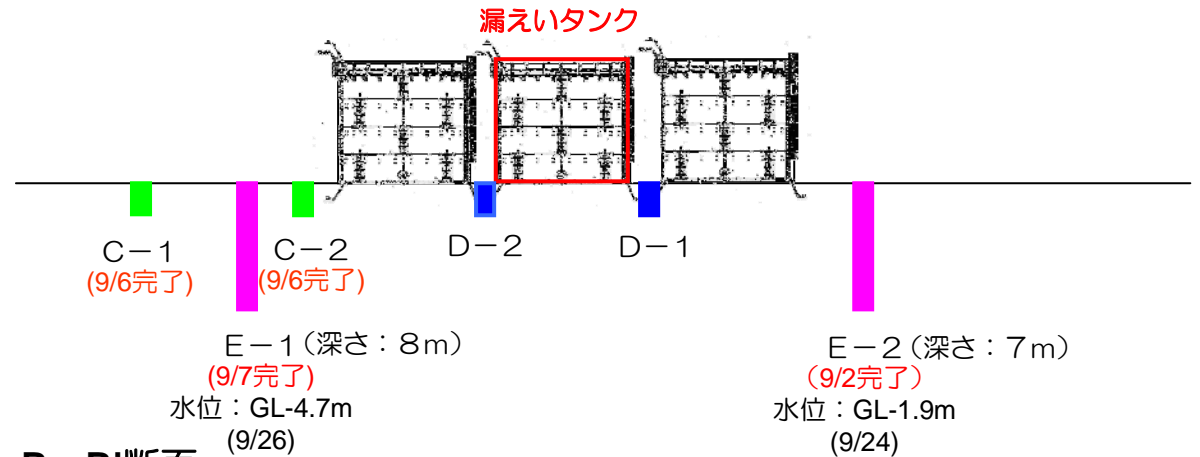
### 3. 4 調査<C>、<D>、<E>の実施状況について(9/27現在)

- : 浅深度ボーリング 調査<C> 深度 ~2m 6箇所
- : 漏えいタンク直下の汚染確認 調査<D> 深度 ~2m 2箇所
- : 深部地下水汚染状況調査 調査<E> 深度7~25m 9箇所
- : 過去の漏洩の影響調査 調査<F> 深度7m 1箇所
- : 地下水バイパス井戸 (既設)

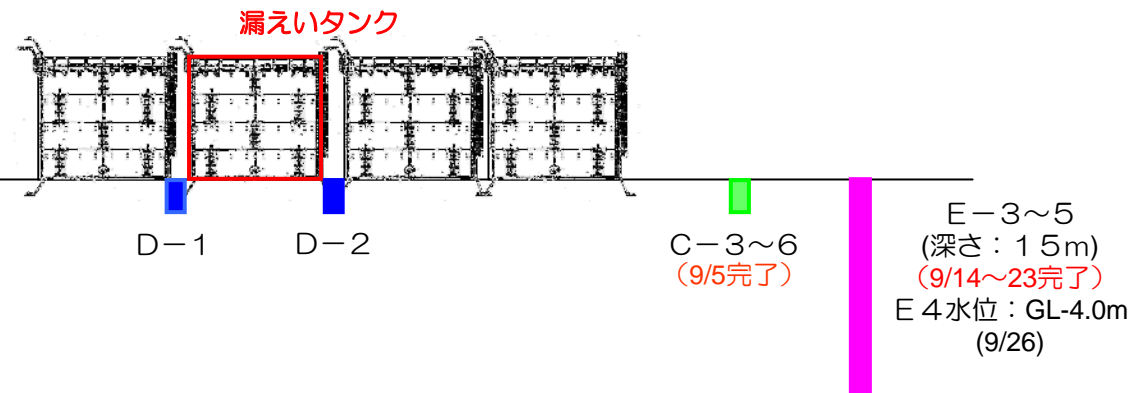
調査位置



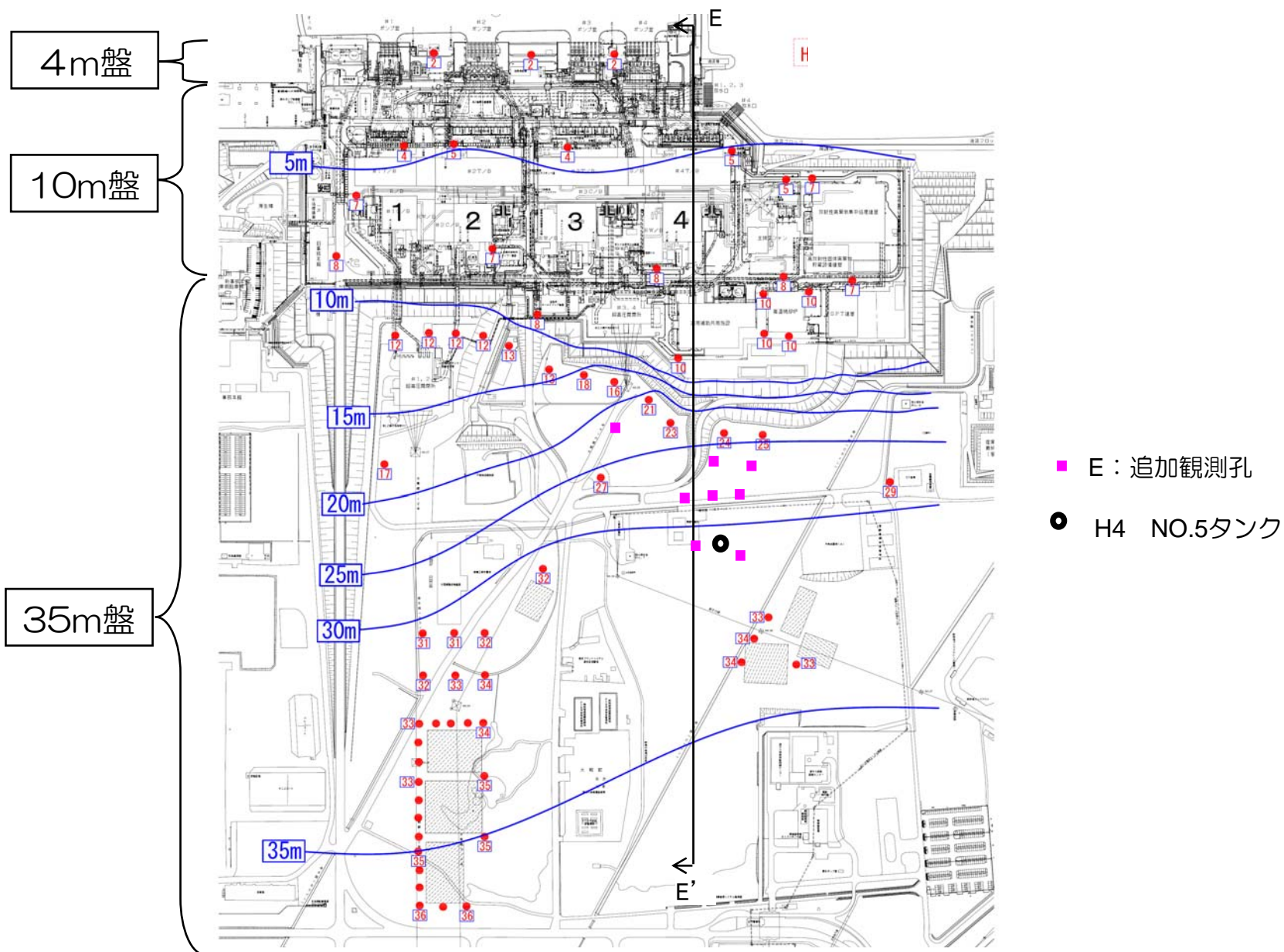
A-A'断面



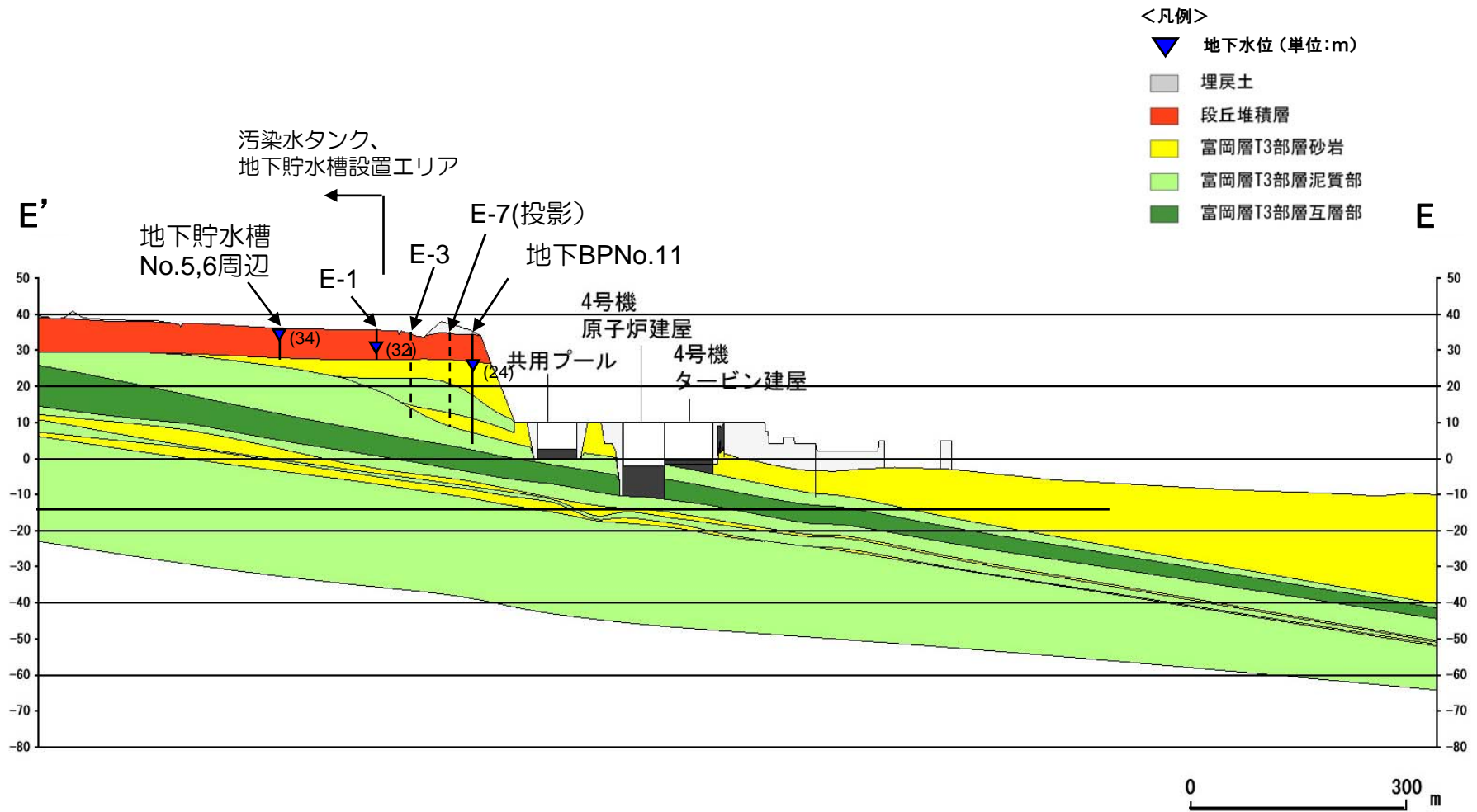
B-B'断面



### 3.5 地下水の状況について (1/2) (前回までの資料再掲)

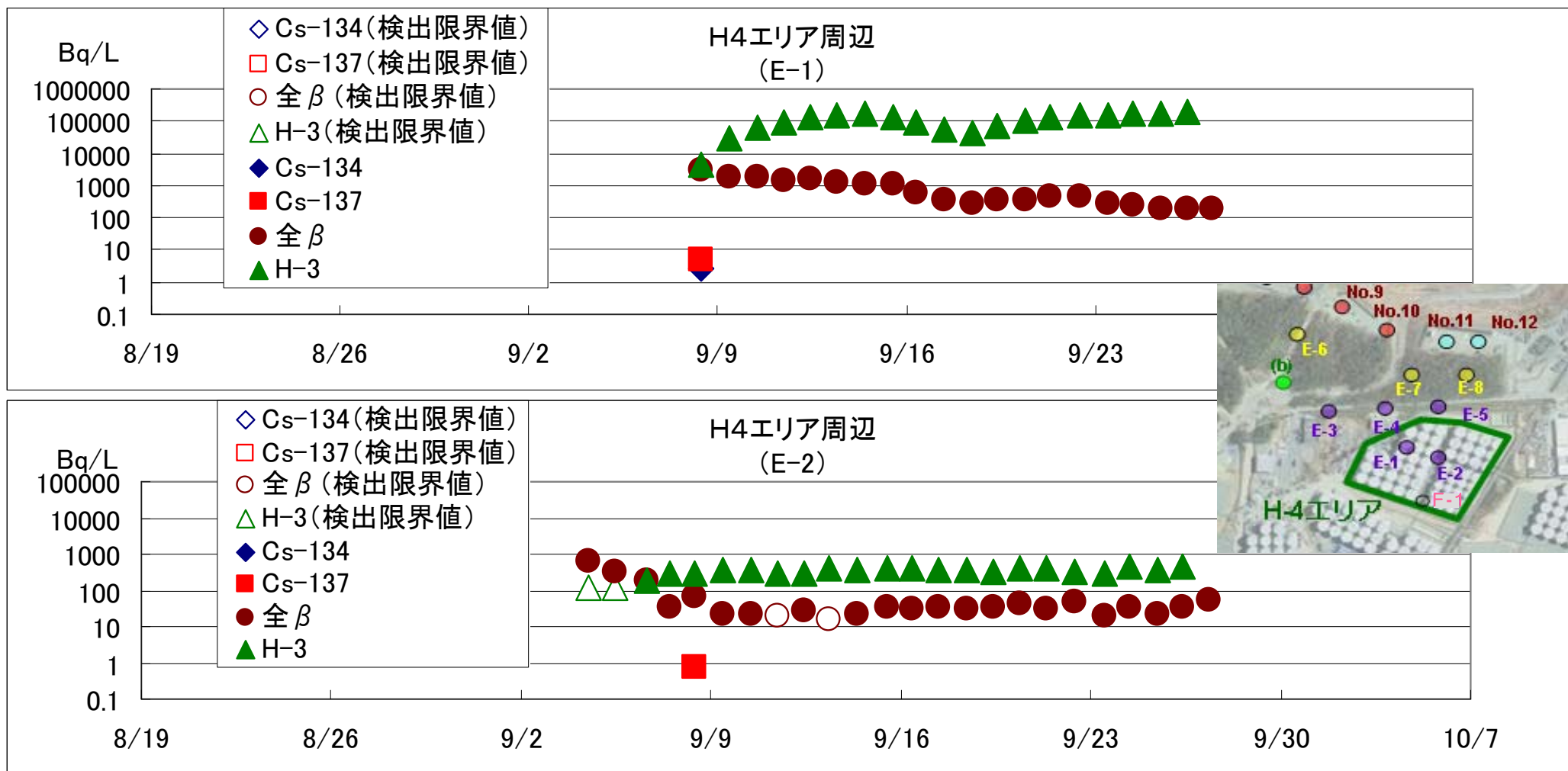


### 3.5 地下水の状況について (2/2)



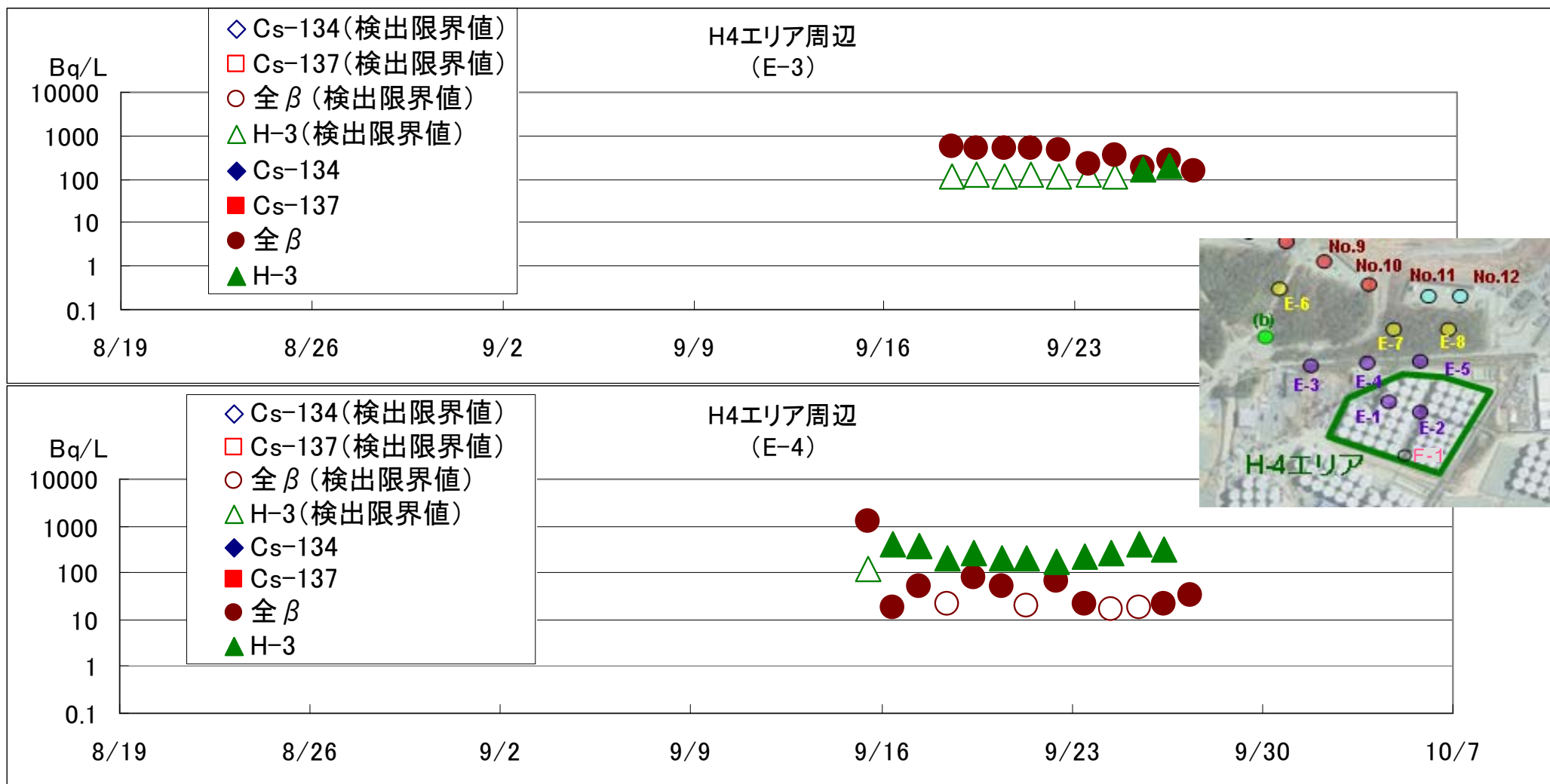
E-E' 断面 (4号機汀線直交断面)

### 3.6 追加ボーリング 放射能分析結果 (1/3)



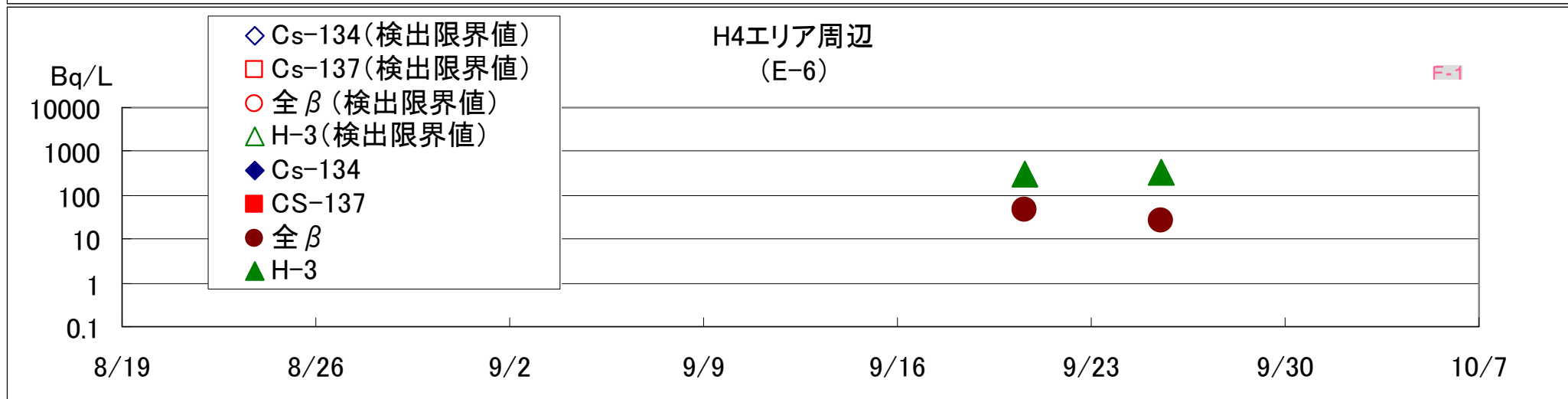
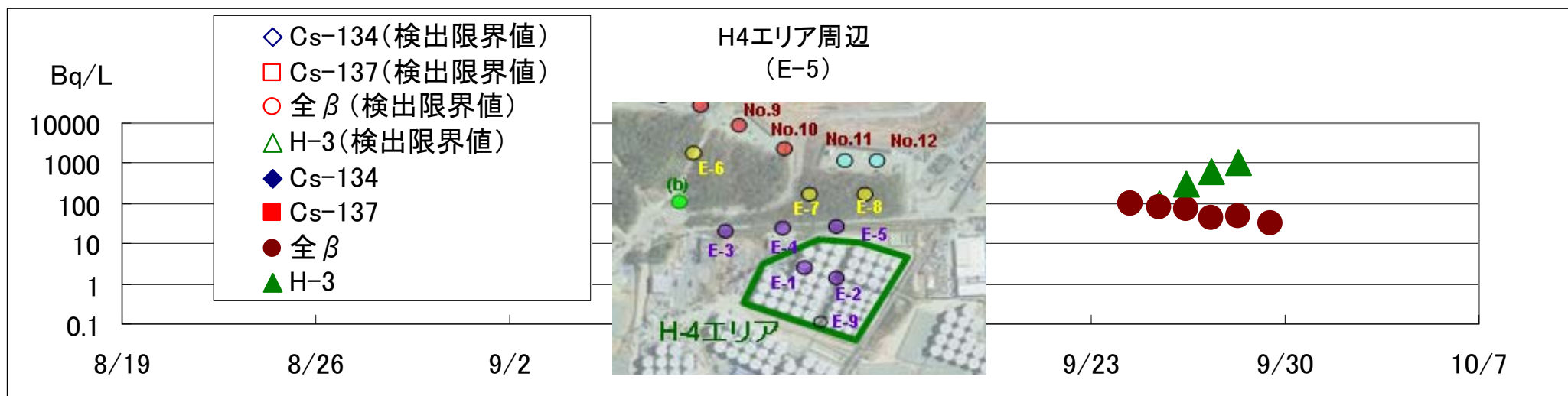
■タンク直近のE-1,E-2では高濃度のトリチウム、全βが検出されており、漏洩水の影響を受けている可能性がある。

### 3.6 追加ボーリング 放射能分析結果 (2/3)



■E-3では全βが検出,E-4ではトリチウム、全βが検出されている。

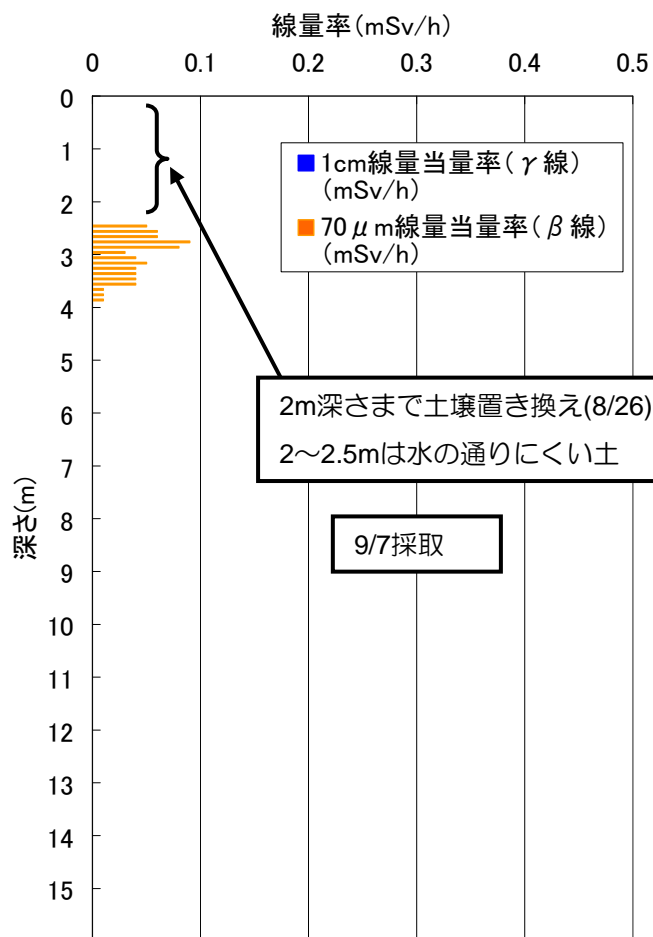
### 3.6 追加ボーリング 放射能分析結果 (3/3)



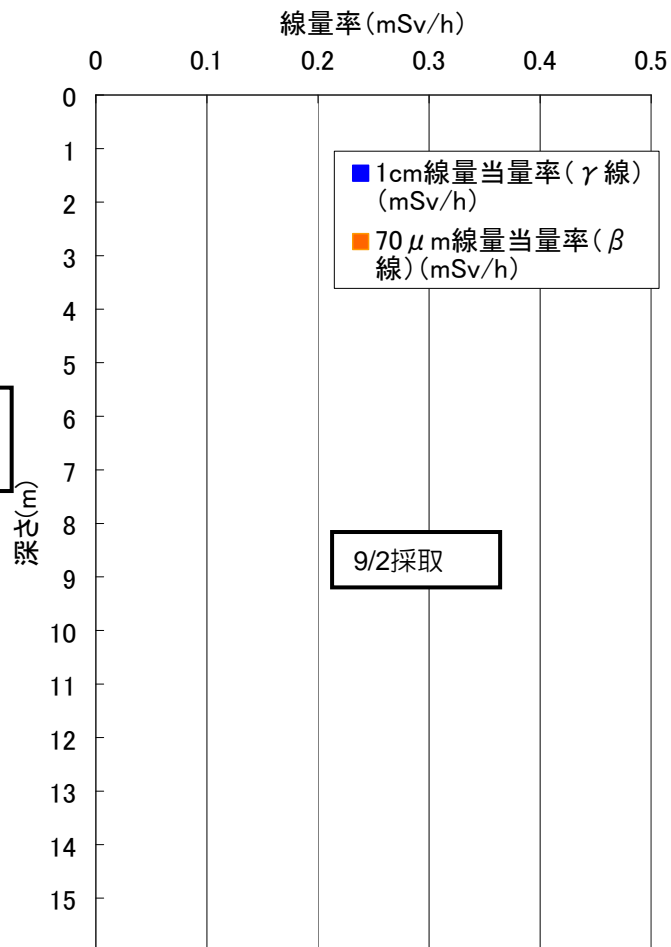
■ E-5ではトリチウム、全βが検出され、トリチウムがやや上昇傾向にある。  
 E-6ではトリチウム、全βが検出されている。

### 3.7 コアボーリングの線量率について (1/2)

No.E-1のボーリングコアの線量率分布

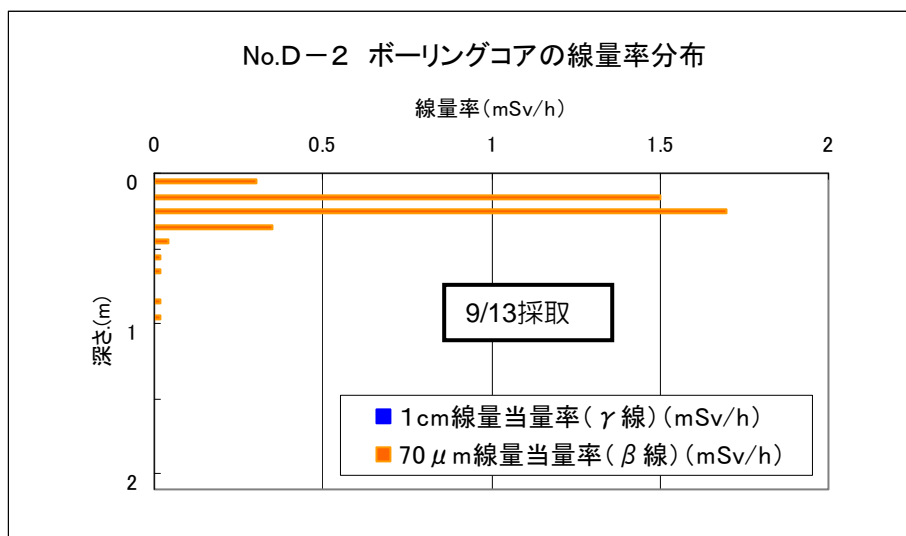
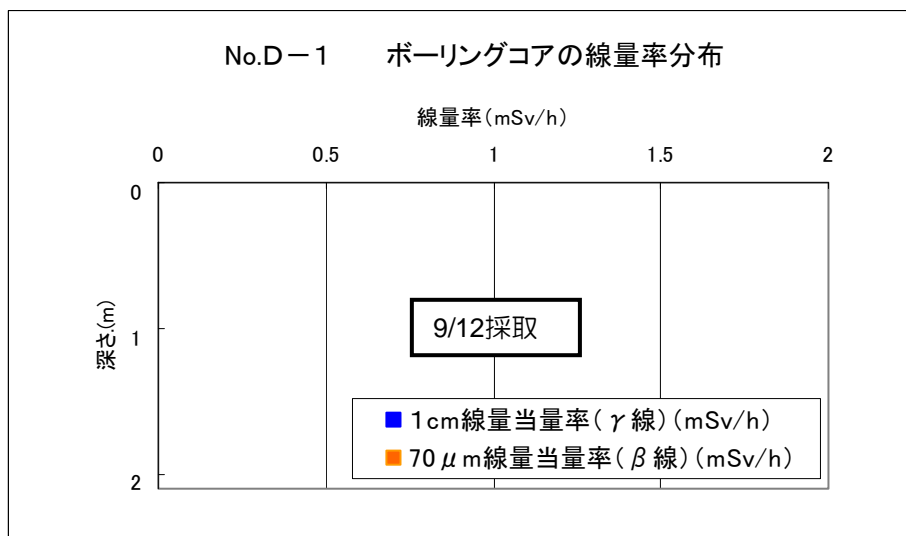


No.E-2のボーリングコアの線量率分布



漏えいタンク海側近傍 (E-1) のコアボーリングでβ線が検出されており、漏えい水の影響が考えられる。

### 3.7 コアボーリングの線量率について (2/2)



深さは地表面からの深さであり、この上に約20cmの碎石層と30cmの基礎コンクリートがある。基礎コンクリート裏面及び碎石の放射線は、B.G.レベルであった。深さ1mまでは地盤改良を実施している。

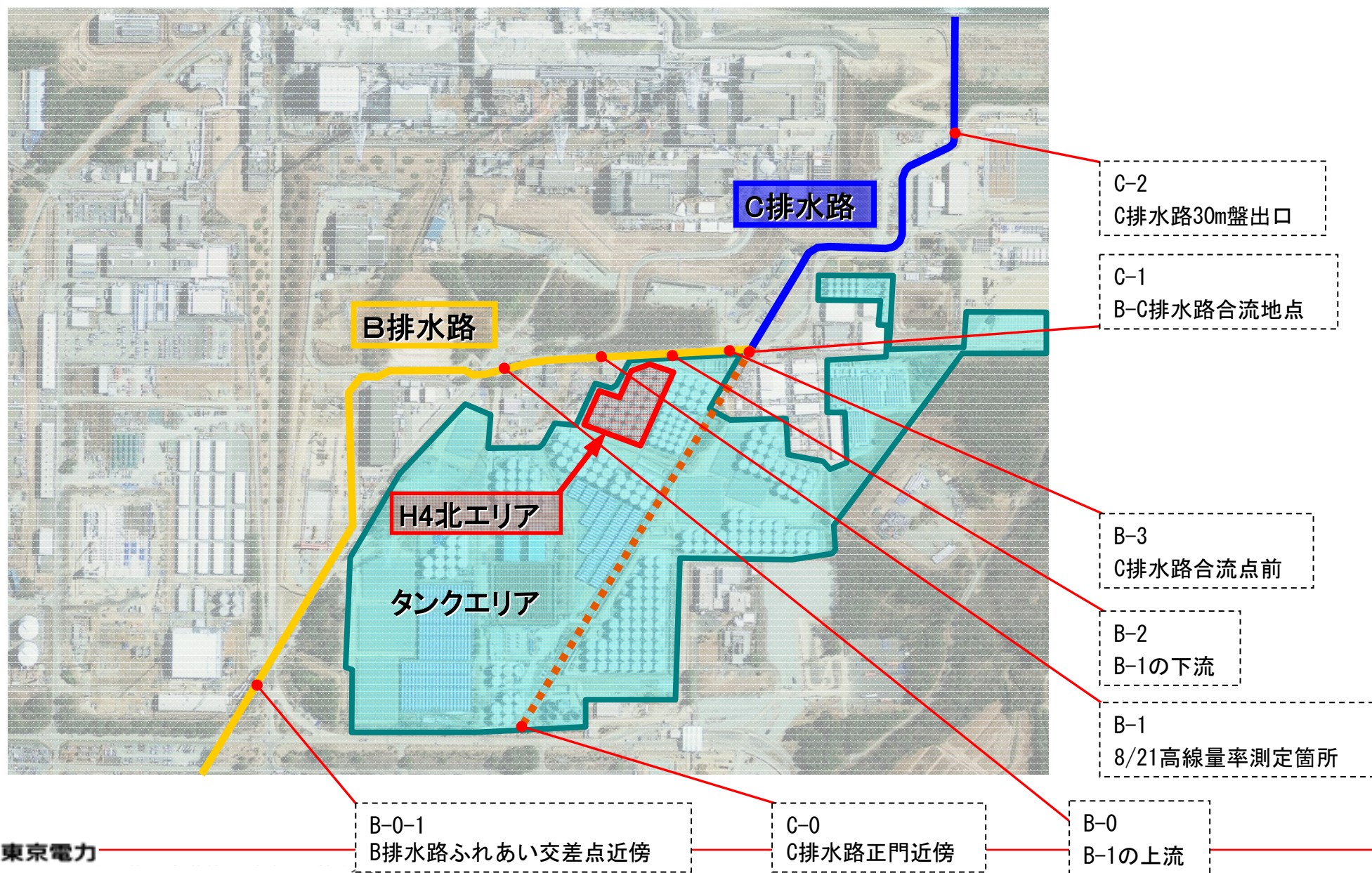


### 3.8 全体工程

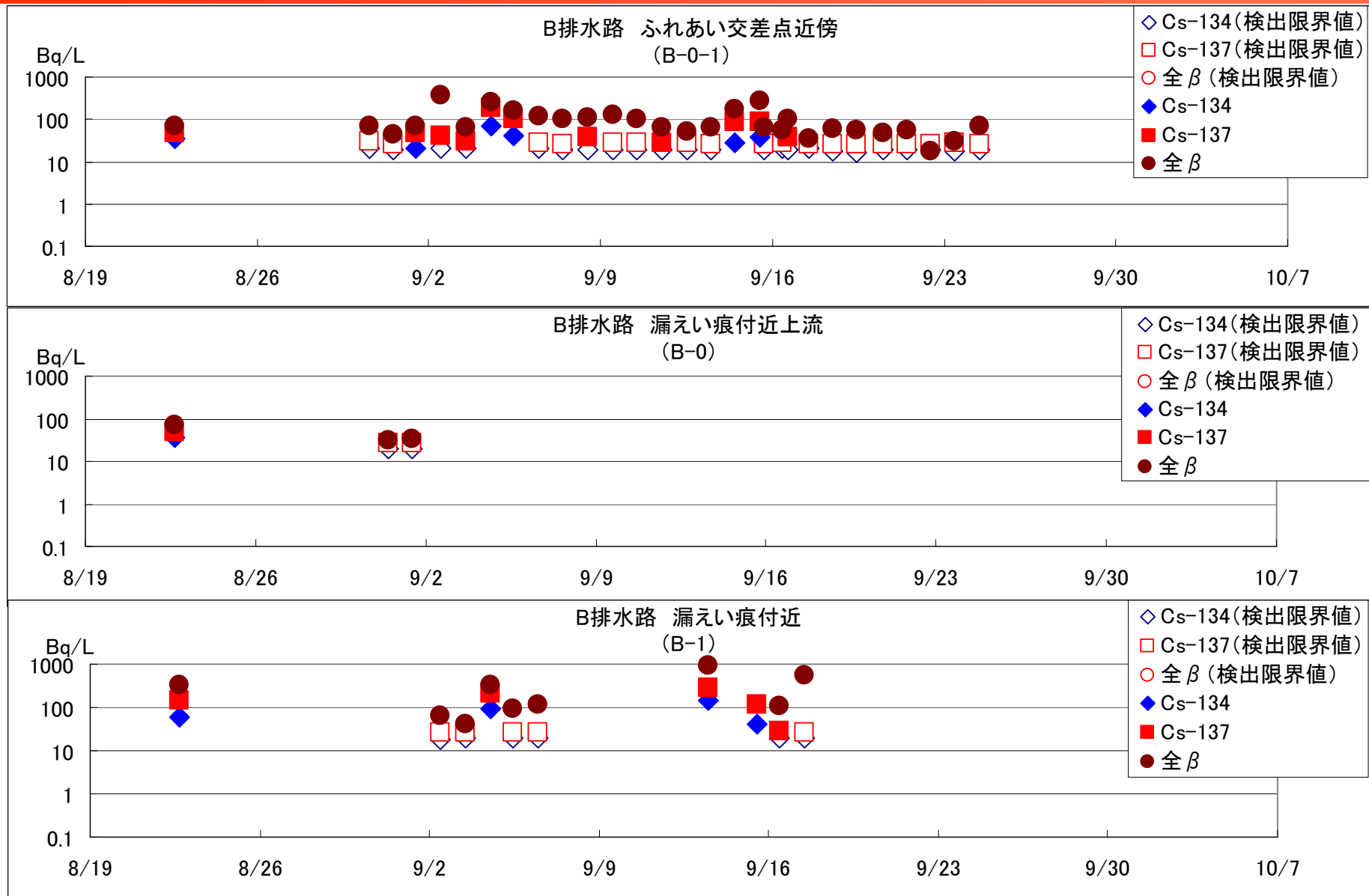
調査名	孔番号	掘進長	8月		9月				10月							
			3週	4週	1週	2週	3週	4週	1週	2週	3週	4週				
調査<A>			—————		- - - -	- - - -										
調査<B>				—————								- - - -	- - - -			
調査<C>	C-1~6				—————		9/6ボーリング完了									
調査<D>	D-1				- - - -		9/12コアリング完了									
	D-2				- - - -		9/13コアリング完了									
調査<E>	E-1	8m			—————		9/7ボーリング完了									
	E-2	7m		—————	9/2ボーリング完了											
	E-3	15m			—————				9/17ボーリング完了							
	E-4	15m			—————				9/14ボーリング完了							
	E-5	15m			—————				9/23ボーリング完了							
	E-6	25m			- - - -		—————				9/17ボーリング完了					
	E-7~8	25m			- - - -		- - - -		—————							
調査,<F>	F-1	7m							—————							



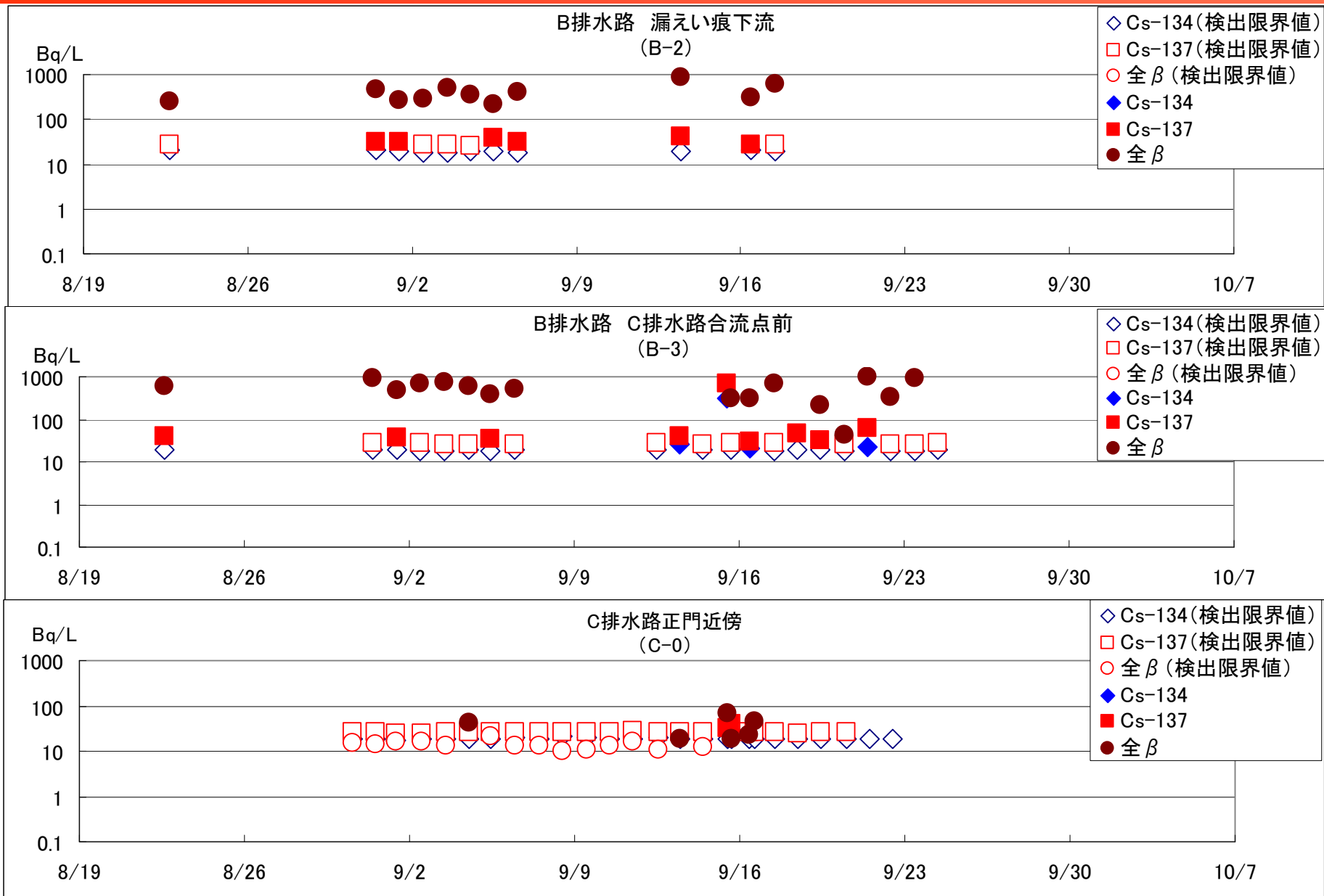
## 4. 1 B, C排水路等の試料採取地点



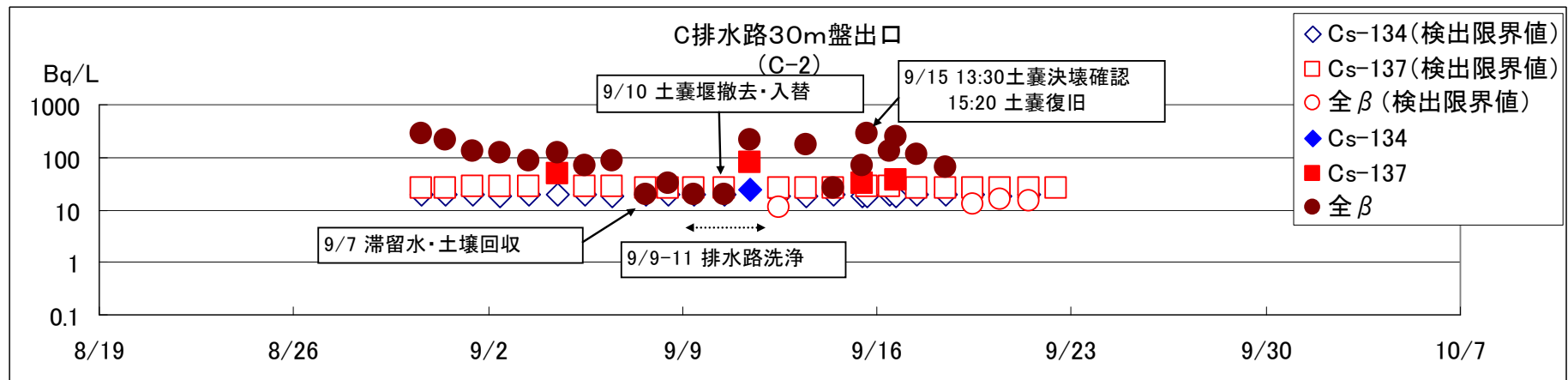
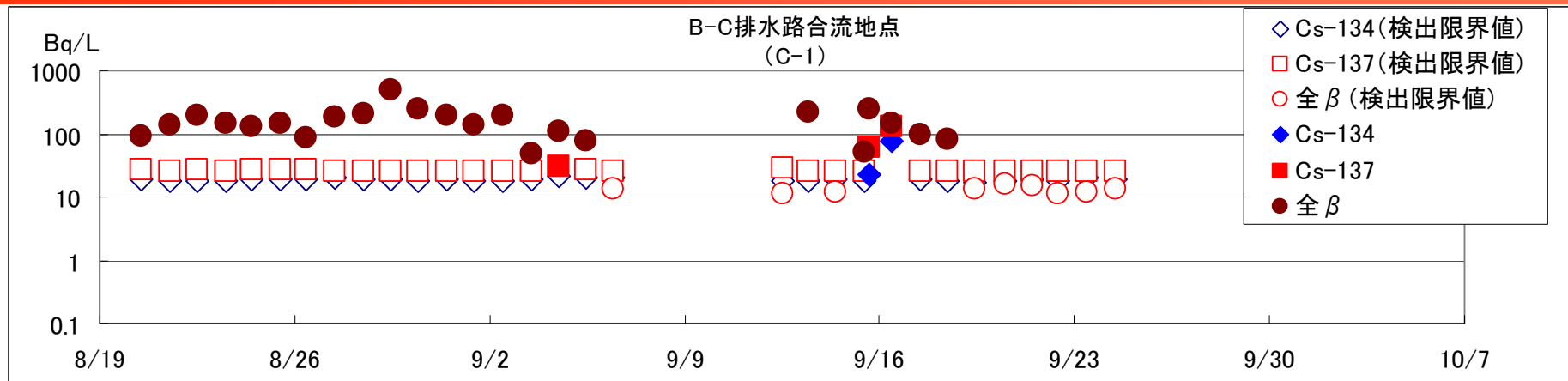
## 4.2 排水路の調査結果(排水) (1/3)



## 4.2 排水路の調査結果(排水) (2/3)



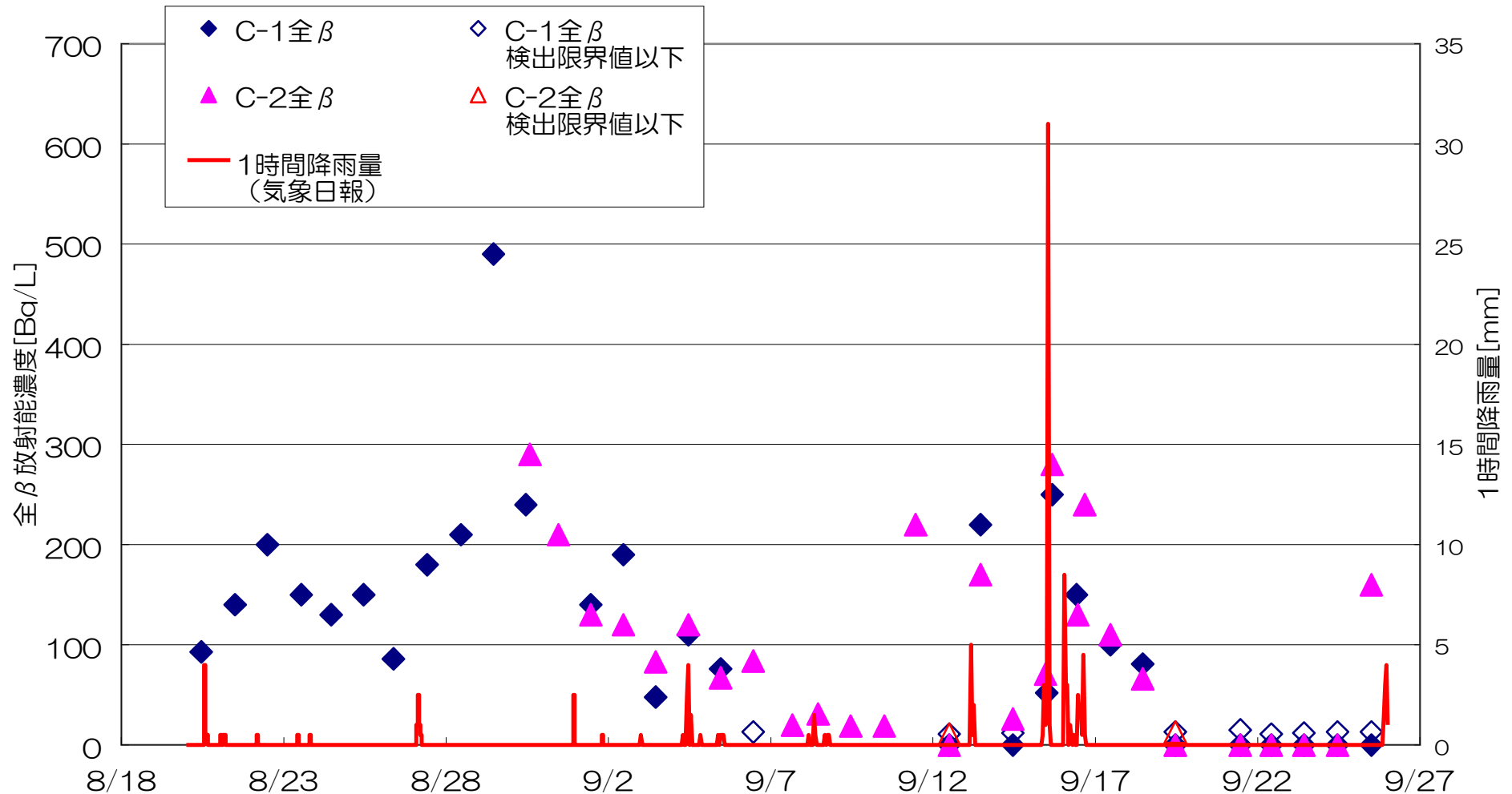
## 4.2 排水路の調査結果(排水) (3/3)



全β放射能濃度は、B-C排水路合流地点(C-1)や排水路出口(C-2)において、低減傾向が見られる。  
 なお、排水路上流(B-0-1,C-0)においても、100Bq/L程度の全β放射能濃度が観測されている。

# <参考>排水路(C-1)全β放射能濃度と雨量の関係

排水路(C-1,C-2)全β放射能濃度と雨量



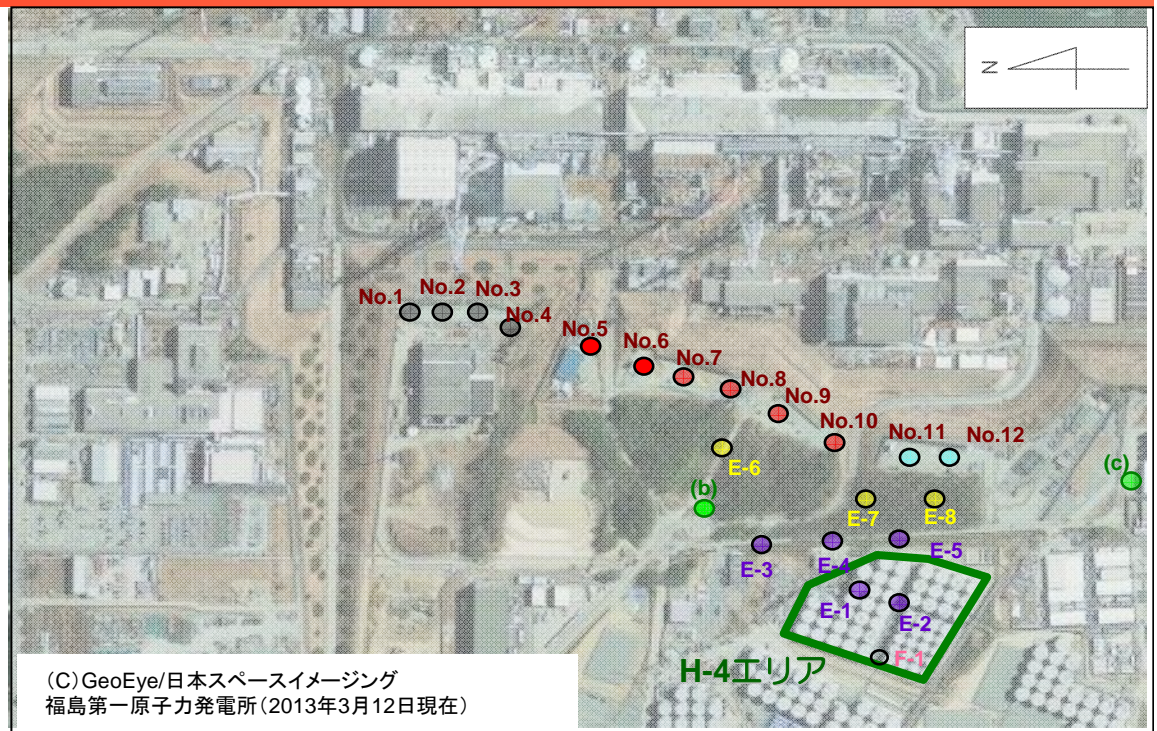
降雨との一定の関係はあるが、降雨以外でも高濃度が測定されている場合もある。

# 5. 1 地下水サンプリング計画(案)

## <凡例>

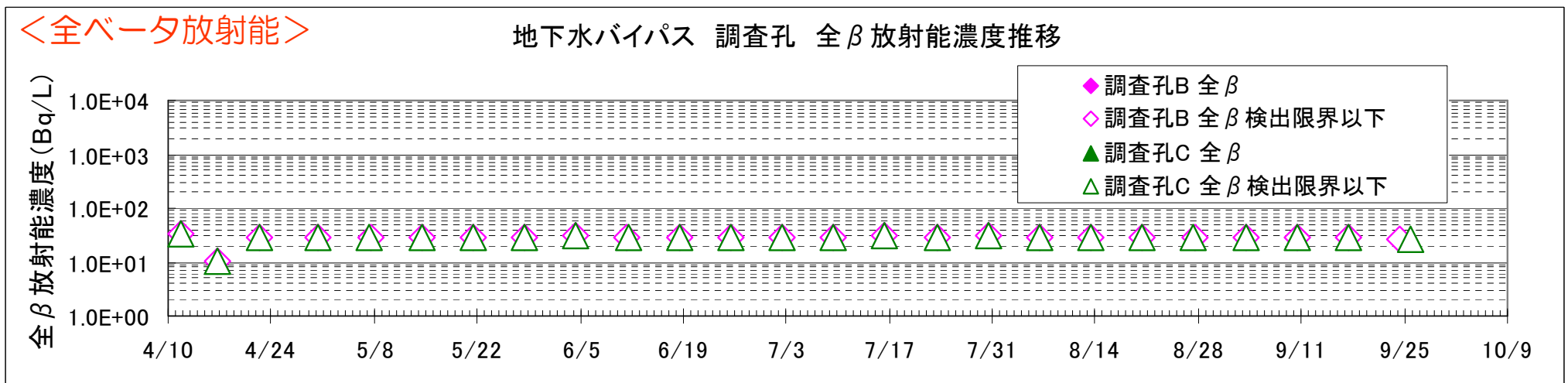
- 地下水バイパス 調査孔 b, c
- 地下水バイパス 揚水井No.1~4
- 地下水バイパス 揚水井No.7~10
- 地下水バイパス 揚水井No.11,12
- 追加ボーリング E-6~8
- 追加ボーリング E-1~5
- 追加ボーリング F-1※
- 地下水バイパス 揚水井No.5,6

※H4タンクエリアにおける過去の漏洩の影響を把握するための分析を実施。

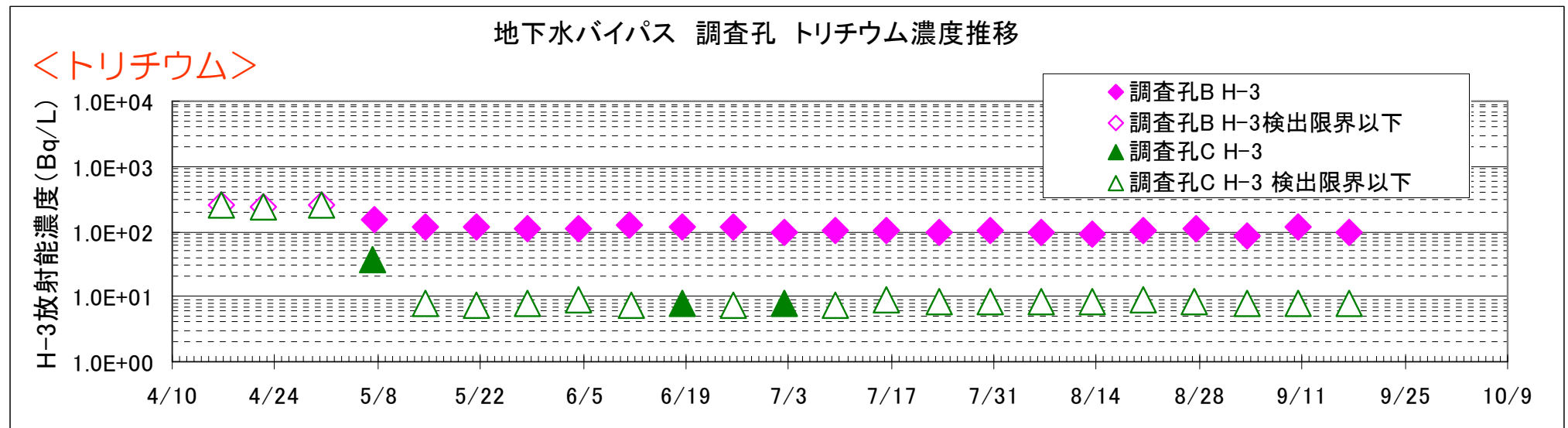


採取箇所	分析項目	分析頻度
● 地下水バイパス 調査孔bおよびc (継続監視箇所)	全ベータ放射能、トリチウム	1回/週
● 地下水バイパス 揚水井No.7~10 (新規監視箇所: 8/29~)	全ベータ放射能、トリチウム	1回/週
● 地下水バイパス 揚水井No.11,12 (新規監視箇所: 9/2以降準備でき次第)	全ベータ放射能、トリチウム	1回/週
● 地下水バイパス 揚水井No.5,6	全ベータ放射能、トリチウム	1回/週
● 追加ボーリング E-6~E8 (新規監視箇所: 掘削完了次第)	全ベータ放射能、トリチウム	1回/週
● 追加ボーリング E-1~E5 (新規監視箇所: 掘削完了次第)	全ベータ放射能、トリチウム	1回/日※
○ 追加ボーリング F-1	全ベータ放射能、トリチウム	1回

## 5.2 地下水バイパス調査孔(b), (c) 全ベータ放射能およびトリチウム分析結果



■ 継続監視開始（平成25年4月）以降，全ベータ放射能は検出せず。

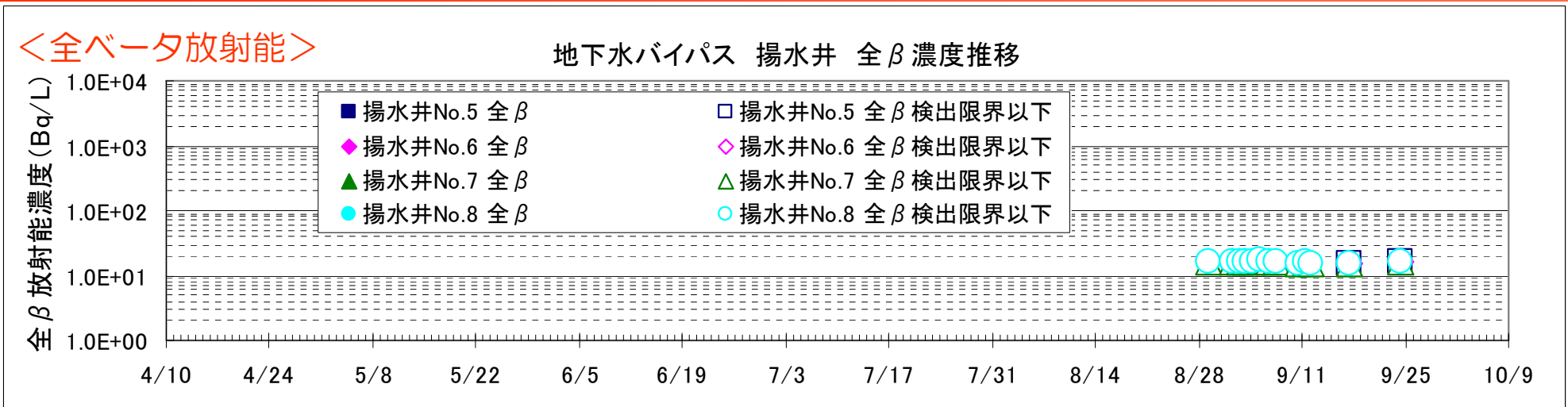


■ 継続監視開始（平成25年4月）以降，トリチウム濃度に有意な上昇は確認できず。

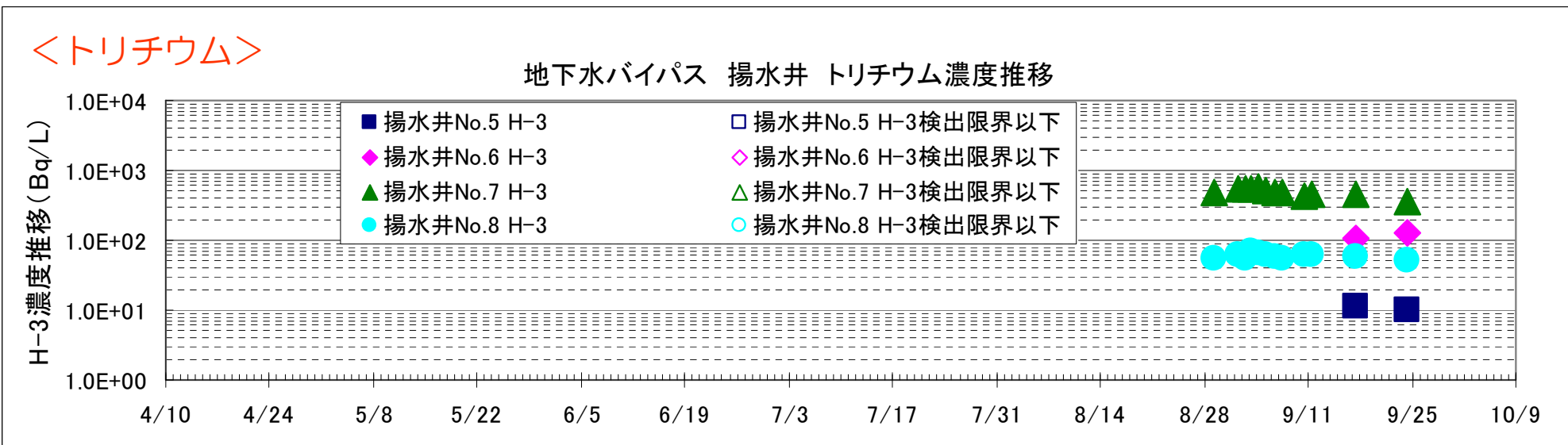




## 5.3 地下水バイパス揚水井(No.5~8) 全ベータ放射能およびトリチウム分析結果



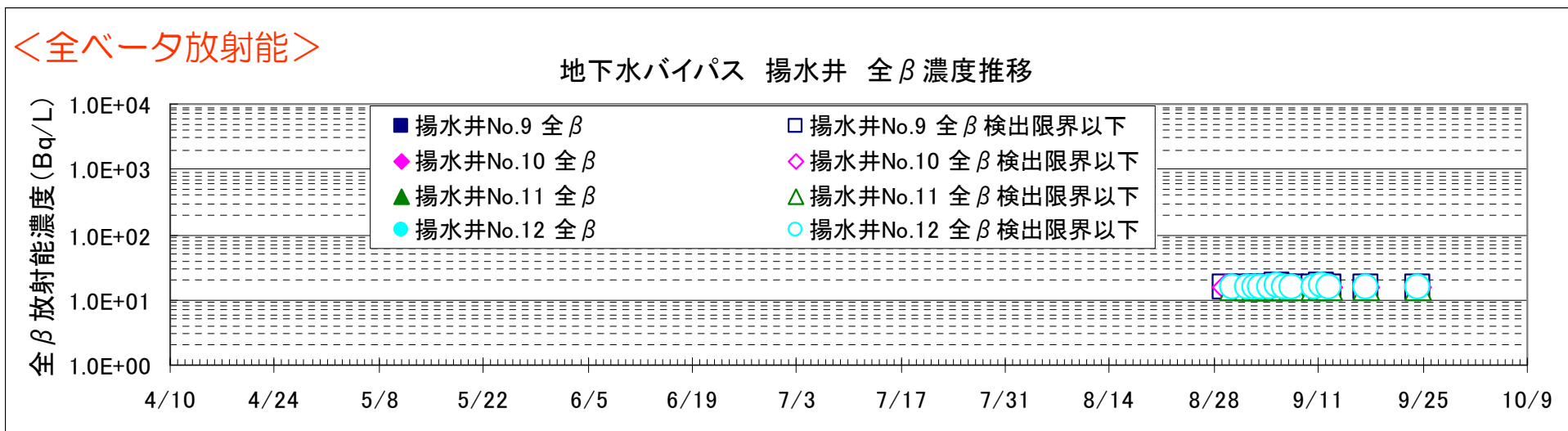
■ 継続監視開始（平成25年8月）以降，全ベータ放射能は検出されていない。



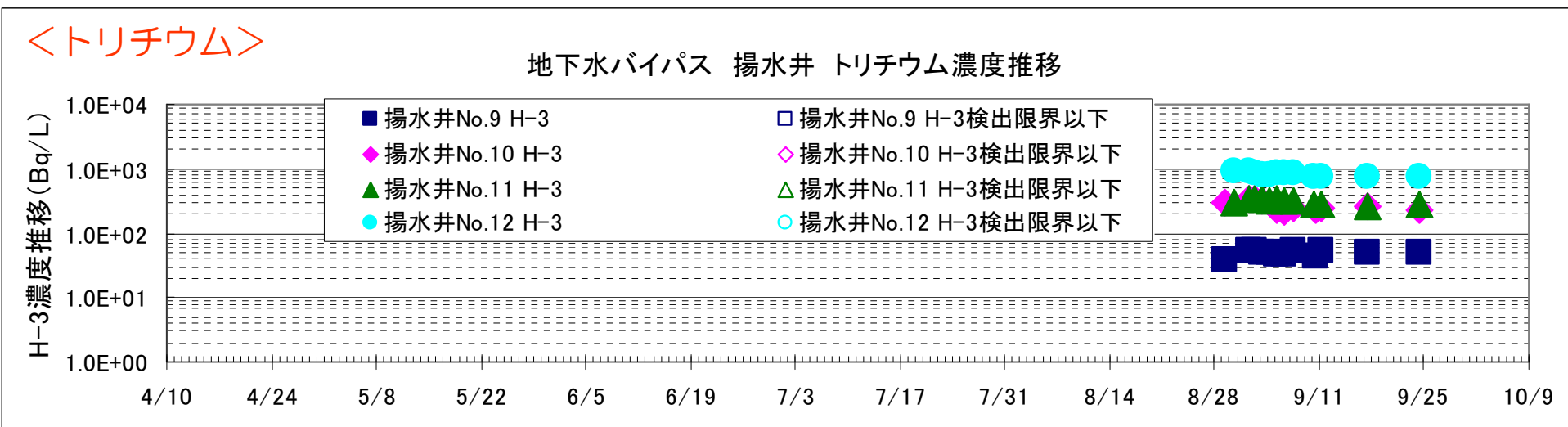
■ 継続監視開始（平成25年8月）以降，トリチウム濃度に有意な上昇は確認されていない。



## 5.4 地下水バイパス揚水井(No.9~12) 全ベータ放射能およびトリチウム分析結果

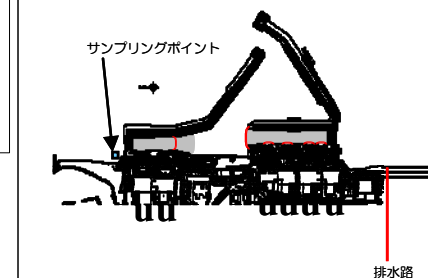
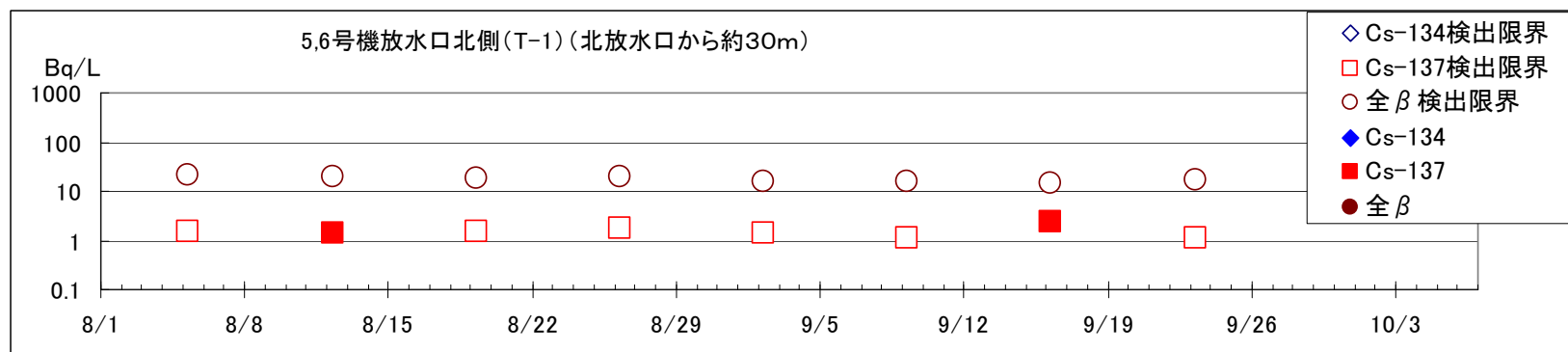
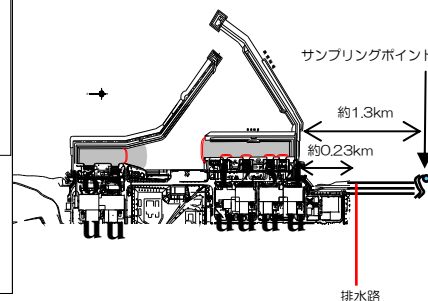
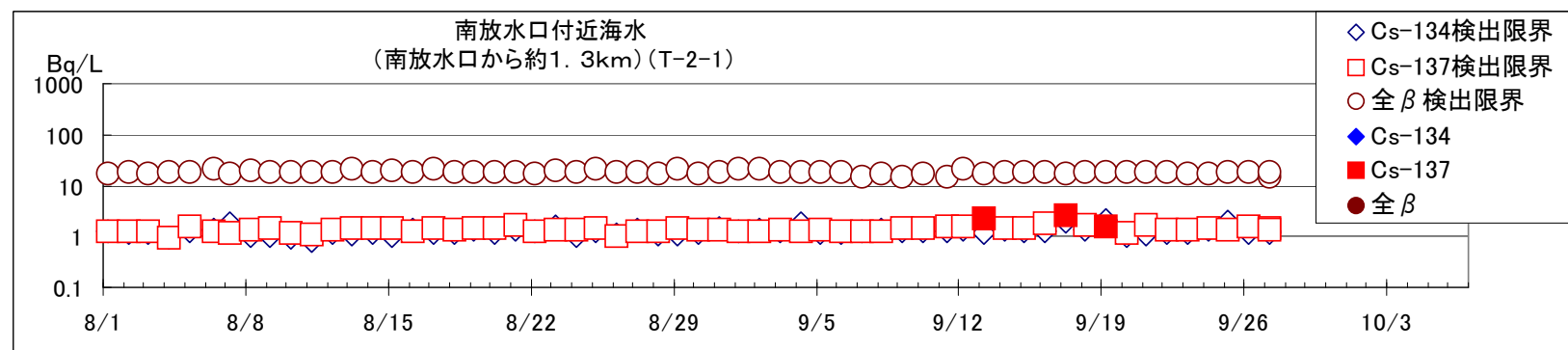
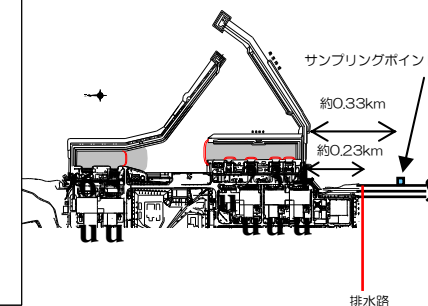
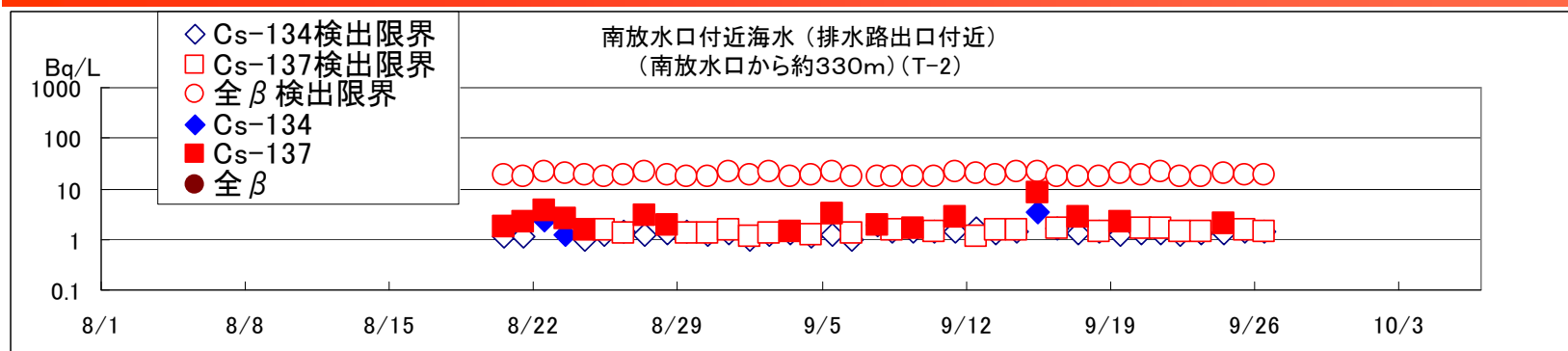


■ 継続監視開始（平成25年8月）以降，全ベータ放射能は検出されていない。



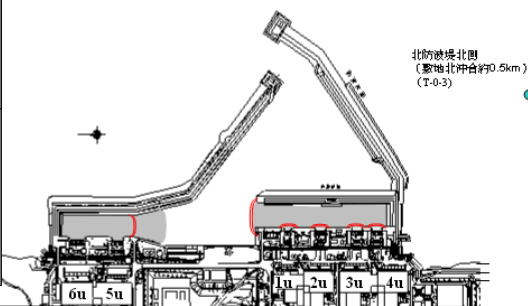
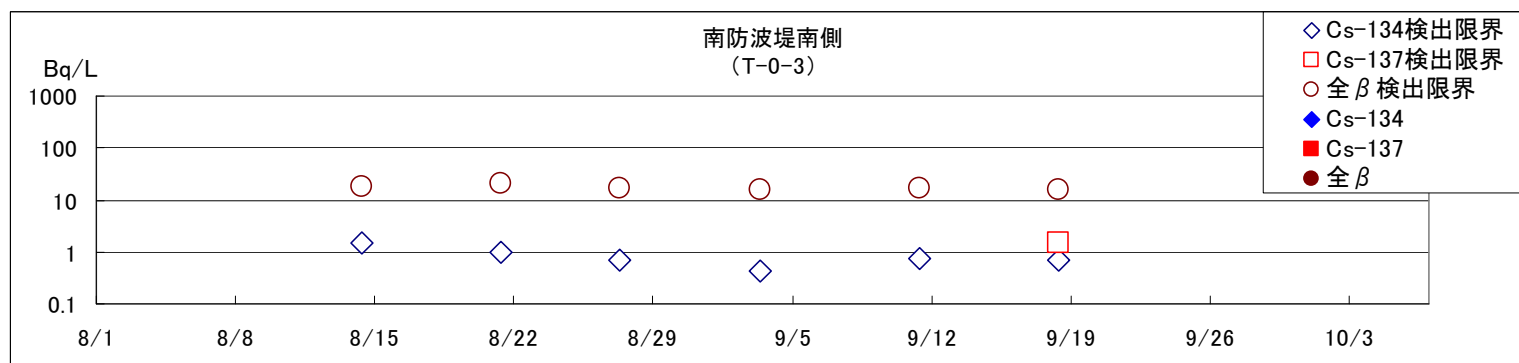
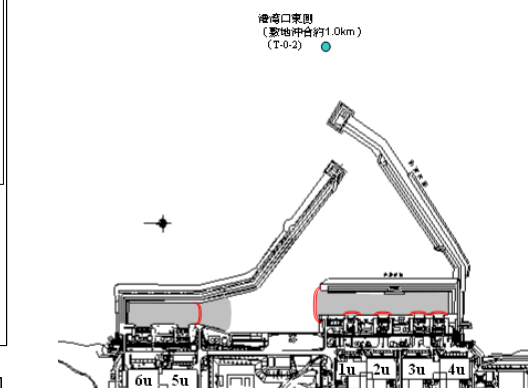
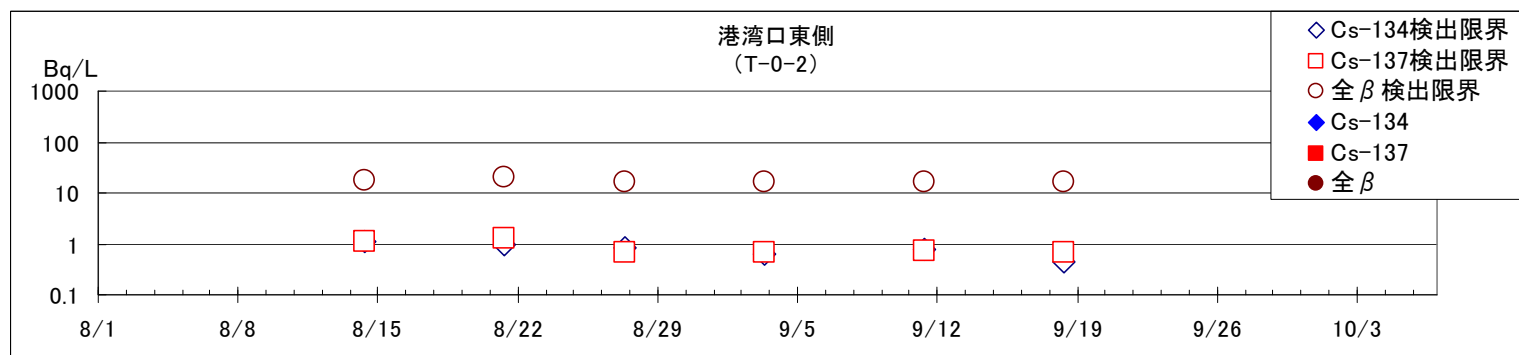
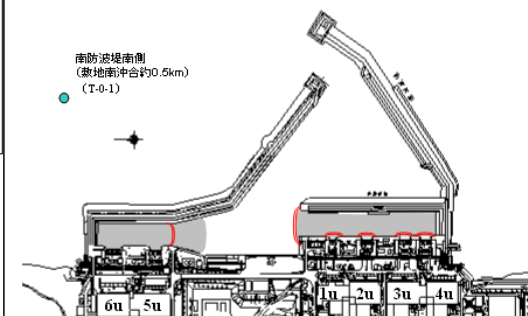
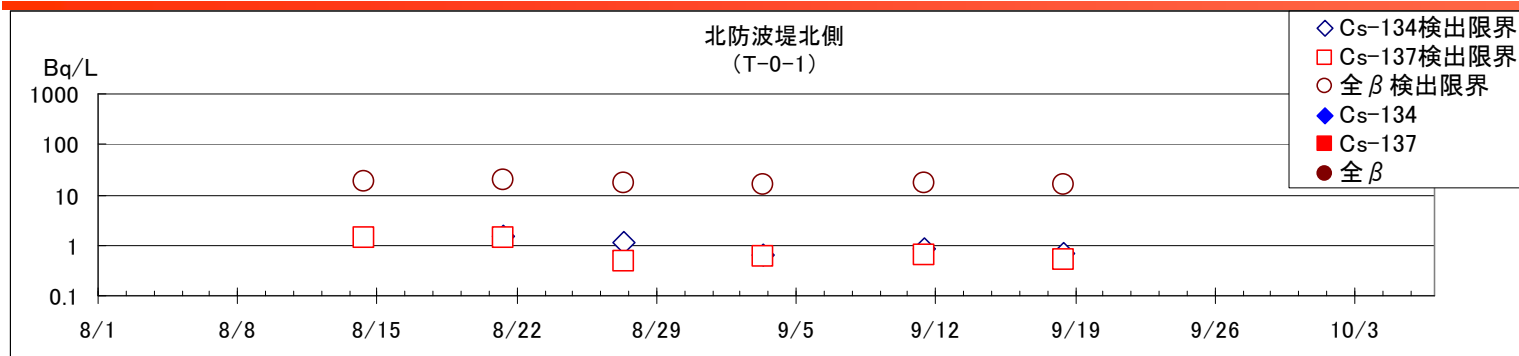
■ 継続監視開始（平成25年8月）以降，トリチウム濃度に有意な上昇は確認されていない。

# 6.1 海水濃度の状況(1/2)



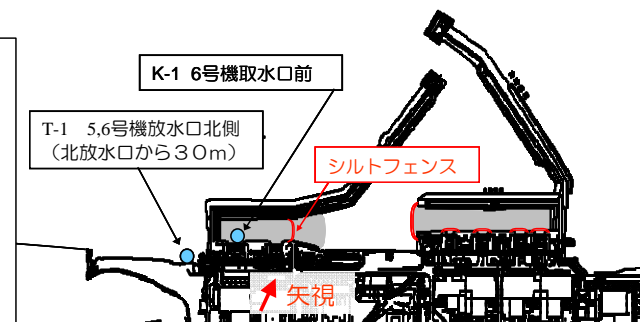
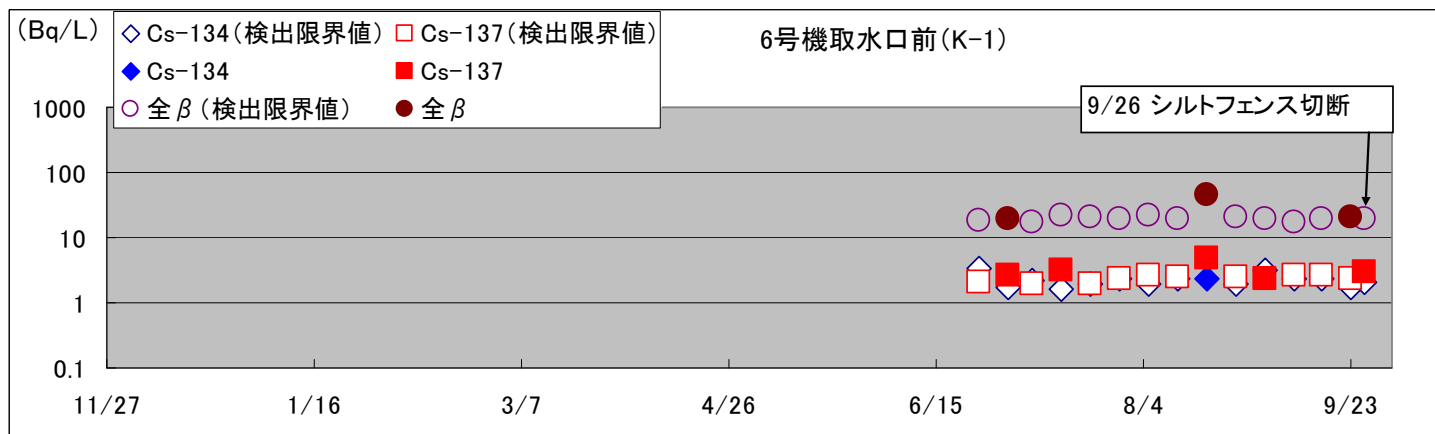
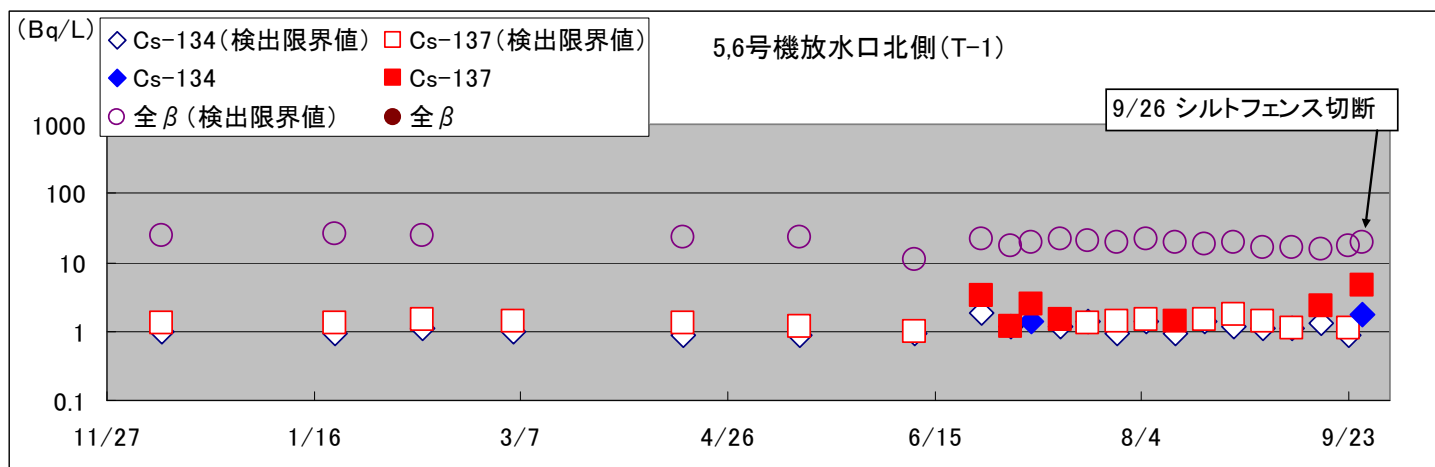
南北放水口付近の沿岸海域で、全βは検出されておらず、海域への影響は小さいものと考えている。

# 6.1 海水濃度の状況(2/2)



海域で、全βは検出されておらず、海域への影響は小さいものと考えている。

# <参考>シルトフェンス切断に伴う確認分析の結果について



5,6号機シルトフェンス切断に伴い、5,6号機放水口北側、6号機取水口前の分析を実施した。測定結果は従来の変動の範囲内で異常は見られなかった。

---

## (4)H4タンクエリアにおける汚染水の 漏えいに対する対応状況

H4タンクエリアにおける汚染水の漏えいに関する対策

項目		各項目に対する対応状況(H25.9.30時点)	
1. 原因究明、直接対応	○漏えい箇所の特定、原因調査、漏えい経路及び汚染された範囲(地下を含む)の特定。早急な解明が必要。特に、タンク移設の影響の有無について。	漏えい箇所の特定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・漏えいしたタンクについて、水抜き後カメラによる目視確認を実施済。</li> <li>・漏えい率の実績から漏えい箇所は長さ25mm程度の隙間(隙間1mmと仮定)と推定。</li> <li>・バブリングによる漏えい箇所調査を実施。漏えい箇所は特定できず。(H25.9.5)</li> <li>・タンク内部の目視確認により、側板と底板のフランジ部及び底板フランジ部にシーリング材の変形・破損を確認。(H25.9.19)</li> <li>・ボルト打診試験により、5本のボルトに緩みを確認。(H25.9.19)</li> <li>・底板バキューム試験により、底板フランジボルト2箇所から泡の吸い込み及び発泡を確認。ボルトの緩み部、シーリングの膨らみ部については、発泡は確認されず(H25.9.25、27)</li> </ul>
		原因調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タンクを移設したことの影響の評価を実施中。</li> <li>・タンクを除染、解体し、個別部位に対する詳細な調査を実施中。(H25.9.17～)</li> </ul>
		漏えい経路、汚染された範囲の特定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・漏えい経路及び地下の汚染された範囲特定のため、追加ボーリングを実施中。</li> <li>・H4タンクエリアの地下水位の調査をあわせて実施予定。(解析では評価済み)(H25.9.5からモニタリング開始)</li> <li>・地上の汚染された範囲を特定するためにH4タンクエリア周辺のサーベイを実施済</li> <li>・土壌の汚染状況を把握するために、土壌の除去を実施(H25.8.23～)。土壌については計測実施予定。</li> <li>・H25.9.27までの汚染土壌の回収において、深さ約40～300cmにて汚染が明瞭にみられないことを確認。(570m<sup>3</sup>の土壌を回収)</li> </ul>
	○ 土壌の汚染状況を把握するために必要な調査方法及び調査計画、汚染した土壌の除去方法。特に、タンク立地点の地下水位については早急な把握が必要。		
2. 同型タンクにおける漏えい防止・拡大防止	(i) 漏えい防止、漏えいの早期検知	○ フランジ型タンクから溶接型タンクへのリプレイスの促進。原因が、タンク底部のフランジ部にある場合、フランジ型タンク底部からの漏えい防止が急務。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・溶接型タンクへのリプレイスの促進</li> <li>・同型フランジ型タンクについては全数(305基)外観目視点検、線量測定による漏えいの有無を調査済。</li> <li>・高濃度汚染水の発生状況に応じて、総合的なタンクの信頼性向上策のスケジュールを検討中。</li> </ul>
		フランジ型タンク底部からの漏えい防止	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現在のフランジ型タンク製造時に実施している底部からの漏えい防止策を踏まえ、対策未実施フランジ型タンクの漏えい防止策を検討中。</li> </ul>
		○ 個々のタンクへの水位計の設置等による常時監視。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全フランジ型タンクを対象に水位計を設置し(三ヶ月を目処)、最終的には警報機能を設け、遠隔による常時監視を可能とする予定。(水位計の設置を優先し、順次実施)</li> <li>・水位計設置完了までの措置として現行水位の確認・サーモカメラを用いた外部からの定期的な水位確認を実施。(H25.8.28～)</li> <li>・漏えいが確認されたH4-I-No.5タンク、当該タンクと同じ経歴を持つ(一度設置した後に移設)H4-I-No.10、H4-II-No.3タンク内の汚染水の移送を実施。(No.5、No.10は移送完了。No.3は移送中)</li> <li>・緊急点検で高線量箇所の存在が確認されたH3-A-No.10、H3-B-No.4タンク内の汚染水の移送を実施。(No.10は移送完了。No.4は移送中。)</li> </ul>
	○ 漏えいの早期発見の観点から、点検・パトロールの的確な実施手順の確立(タンク毎の貯留水の種類を示した台帳の作成を含む)と点検の強化。具体的な案が早急に必要。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・パトロール体制と内容の見直し。</li> <li>・体制面では、パトロール要員を約60名体制とし、タンクエリア毎に担当者を固定する持ち場制を取り、パトロール頻度を4回/日に増加する。(H25.9.2～)</li> <li>・パトロール方法の改善としては、個々のタンクについて確実に点検ができる方法、記録様式に変更するとともに、パトロール員に対して必要な教育・訓練を実施する。(H25.9.2～)</li> </ul>	

H4タンクエリアにおける汚染水の漏えいに関する対策

項目		各項目に対する対応状況(H25.9.30時点)	
2. 同型タンク等における漏えい防止・拡大防止	(ii) 漏えい拡大の防止(その1)	ドレンバルブ運用の見直し	・フランジ型タンク設置エリアのドレン弁の閉運用を開始(H25.8.28～)。
		堰内の貯蔵容量の再評価	・今後、タンク1基分の容量を有する堰への増強等のハード対策の検討をすすめるとともに、対策完了までの間における漏えい発生時の運用面の整理を検討する。
		雨水の管理方法	・全β迅速測定法についてラボ試験を実施。 ・台風に伴う堰内溜まり水の急激な水位上昇により、緊急措置として雨水と判断できる溜まり水を排水。(H25.9.16) ・堰内溜まり水の回収及び排水の運用方針、暫定排水基準を策定。
		○ 漏えいが生じた場合における移送先の確保。	・14,000m <sup>3</sup> 程度確保済。 ・RO再循環への水移送、多核種除去設備による水処理を行い、Hエリアタンクに空き容量を順次確保予定。
	(iii) 漏えい拡大の防止(その2)	○ 堰の2重化。土堰堤ではリークを防げない。 ○ 外側にある堰について、堰内の地中への汚染水の染み込み防止(コンクリート打設)や、堰からの漏えい防止(コンクリート打設)等の処置。	・盛土等で土堰堤の止水性の補強を実施予定。 ・土堰堤及び堰と土堰堤の間の地盤については水密アスファルトコンクリート、吹付コンクリートなどによりフェーシングを施工予定。
		○ 汚染水の流入が懸念される側溝に対する流入防止(暗渠化)。	・排水路の暗渠化等を実施する。
(iv) その他のタンク類の漏えい防止及び漏えい拡大防止	○ 鋼製横置きタンクの貯留水の鋼製タンクへの移送。接合部の強化。	・漏えいポテンシャルの高い部分の点検方法を含む今後の対応策の検討を実施中。	
	○ 鋼製横置きタンクの設置場所の漏えい拡大防止(設置場所床面のコンクリート打設、2重のコンクリート堰の設置、点検・パトロールの強化等)。トレイは不可。 ○ 開運用を行っているその他の堰(例:高性能容器(HIC)一時保管設備、地下貯水槽の汚染水を移送したる過水タンクなど)の運用見直し。		
3. 汚染の状況把握・影響評価	○ 地下水汚染のモニタリングのための観測井等による放射性物質濃度の継続的な測定。広域的な汚染水の拡散状況の把握。特に、タンク立地点の地下水水位については早急な把握が必要(再掲)。	・既設の地下水バイパス井戸、調査孔のサンプリングに加え、新たに浅深度ボーリング、タンク直下の汚染確認、地下水水位以深へのボーリングを実施し、放射性物質濃度の継続的な測定。広域的な汚染水の拡散状況の把握を実施中。	
	○ 海洋への流出経路となる排水溝内にある水や汚泥の汚染状況の把握・常時監視。	・排水路(排水)の放射能分析を継続実施中。排水溝泥の分析を実施予定。 ・排水路に土嚢を設置済。 ・排水路全体の清掃を実施完了。(H25.9.7~9.11) ・排水溝の常時監視について検討中。(11月末モニタ設置予定)	
	○ 海域への影響調査(排水溝の排出口だけでなく、その周辺の海水に対するモニタリングの強化)。	・従来から行ってきた観測地点に4地点を追加し、モニタリングを実施中。	
4. 汚染水のリスク低減	○ 汚染水の多核種除去設備(ALPS)により処理した状態への早期の移行。そのための処理設備の容量と信頼性の確保。	・腐食事象への対策をC系を優先して実施中。(H25.9.27ホット試験開始) ・多核種除去設備の本格稼働に向けた工程の前倒し、処理能力の向上について継続検討。	
	○ HIC一時保管設備を覆う建屋の設置の具体化。	・HICは当初のポリエチレン容器のみの構造からステンレス厚板の補強容器つき構造に改良して運用中である。また、一時保管施設では、ボックスカルバートを水密構造(雨水も浸入しない)とすることにより外部への漏えい拡大を防止している。よって、仮にHICからの漏えいが発生した場合であっても、現在の設備構成でボックスカルバート外への漏えい拡大は十分防止できると考えている。建屋の設置については、技術的成立性を含めて今後検討していく。	