



対策 番号	課題・指摘事項	対応方針、及び検討課題	進捗状況	スケジュール								
				平成25年度						平成26年度以降		
				10月	11月	12月	1月	2月	3月			
自然災害 対策	10 台風、ゲリラ豪雨、竜巻等へのリスクの対応	・台風・竜巻対策：飛来物によるタンク損壊を防止するため仮設設備の固縛、機材・車両をタンク近傍に置かないことを徹底する	・実施中	実施中								
		・豪雨対策：堰内雨水が汚染している場合に備えて4,000トンノッチタンクへの移送ライン、さらにはT/Bへの移送ラインを順次整備	・Hエリアから4,000トンノッチタンクへの移送ライン設置完了 ▼10月初旬【Hエリア工事完了】Gエリアについては状況を見ながら設置 T/B移送ライン設置完了 ▼10月【工事完了】	4,000トンノッチタンク移送ライン設置 ▼10月初旬【Hエリア工事完了】								
		・豪雨対策：堰内コンクリート面の清掃・塗装により雨水の汚染を防止	・実施中（汚染しているエリアから順次）	堰内床面塗装				▽H26.1月【作業完了】				
		・豪雨対策：堰の嵩上げ		<汚染しているエリアから順次【工事開始】（堰の嵩上げはNo.4参照）>								
		・豪雨対策：タンクへの雨どい設置（雨どい水の汚染のないことの確認）	・雨水抑制対策検討中	雨水抑制対策検討 制作・準備作業								
		・雷対策についての再評価（汚染水漏えい防止の観点から）	・方針策定済み	方針検討								
		・堰内の雨水排出に関する基本的な考え方の決定および具体的な雨水排出手順の策定	・手順書作成中	手順書作成			▽11月【手順書完成】					
11	アウトライズ津波を超える津波リスクへの対応（堤防の設置の検討）	・現行津波対策計画（建屋床開口部閉鎖）で汚染水が流出しないことを再確認する	・1・2号機T/B施工中	防水化対策（T/B・C/B）						H26年度上期【HTI建屋完了】▽ H26年度下期【プロセス主建屋・サイトベンチ建屋完了】▽		
	・汚染水の浄化			<No.9「原子炉建屋、タービン建屋の下に滞留している高濃度汚染水への対応（汚染水の量の低減、汚染水の濃度の低減等）」に依る>						H26年度上期【1・2号機完了】▽ H26年度下期【3・4号機完了】▽ H26年度上期【1・4号機完了】▽ H26年度下期【2・3号機完了】▽		
漏えい 防止対策	12	1号機取水口北側エリア（観測孔0-1があるエリア）における水ガラスによる土壌改良の検討	・0-1の高トリチウム原因調査の目的で観測孔3箇所（5本）を追加。原因に応じ、トリチウム拡散を抑制する地盤改良の範囲を検討	・0-4掘削・サンプリング実施 ▼サンプリング開始（掘削後、順次サンプリングを実施）	追加掘削						▽12月上旬【掘削完了】	
		・Bラインの暗渠化	・施工計画検討中	排水路暗渠化材料、ゲート製作 排水路清掃・補修、排水路内のケーブル移設 排水路暗渠化・ゲート設置・排水路仮閉塞（枝排水路は埋二重化および排水路代替完成以降に復旧予定）							▽12月【工事完了】	
	13	海への汚染水流出リスクを低減するための側溝の対策	・連続監視モニタ設置 ・港湾側へ導ける排水路の設置	・モニタ設置工事中 ・排水路設置検討中	連続監視モニタ設置工事 排水路設置検討							▽11月【工事完了】 ▽12月【試運用完了】
		14	HICの運用	・HIC貯蔵施設は、できるだけ堰内をドライ状態に維持する考え方で、運用計画を明確化する ・HIC長期保管を考慮した検討（HICの経年劣化等）	・運用中（運用計画を規制当局に説明予定） ・運用中（「使用済吸着塔保管施設運用手順書」にて保管時の確認方法を反映済み）	▼10月【運用開始】 実施中						
15	地下水の流入を減らすための更なる対策	・HTIトレンチの止水、1号T/Bケーブルトレンチ止水	・施工計画検討中	止水対策工事（HTI建屋） 止水対策工事（1号機T/B）							▽H26.3月【工事完了】 ▽H26.3月【工事完了】	
		・サブドレン復旧・稼働（浄化装置）	・サブドレン浄化装置製作中	新設ピット掘削 既設ピット浮遊物質除去 既設設備撤去、ポンプ及び配管等設置 中継・集水タンク基礎、タンク設置 浄化装置及び建屋設置							▽H26.6月【工事完了】 ▽H26.5月【工事完了】 ▽H26.9月【工事完了】 ▽H26.9月【工事完了】	
		16	海側遮水壁の構築	・工事工程検討中	海側遮水壁設置工事							▽H26.9月【工事完了】
17	凍土壁が十分に機能しなかった場合の対応	・資源エネルギー庁「凍土方式による治水技術に関するフィージビリティ・スタディ事業（実証試験）」がH26年3月に終了するので、その結果を参考に現地の凍土壁の達成に関する補助工法の有無も含めて計画をまとめる	・現地試験準備中	フィージビリティ・スタディ（FS）						▽H26.3月【FS結果反映】		

# 水位監視装置の設置について



# 1. 概要

H4タンクエリアにおける汚染水の漏えいに鑑み、以下の通り遠隔での常時監視が可能な水位計を設置し、漏洩監視強化を図る。

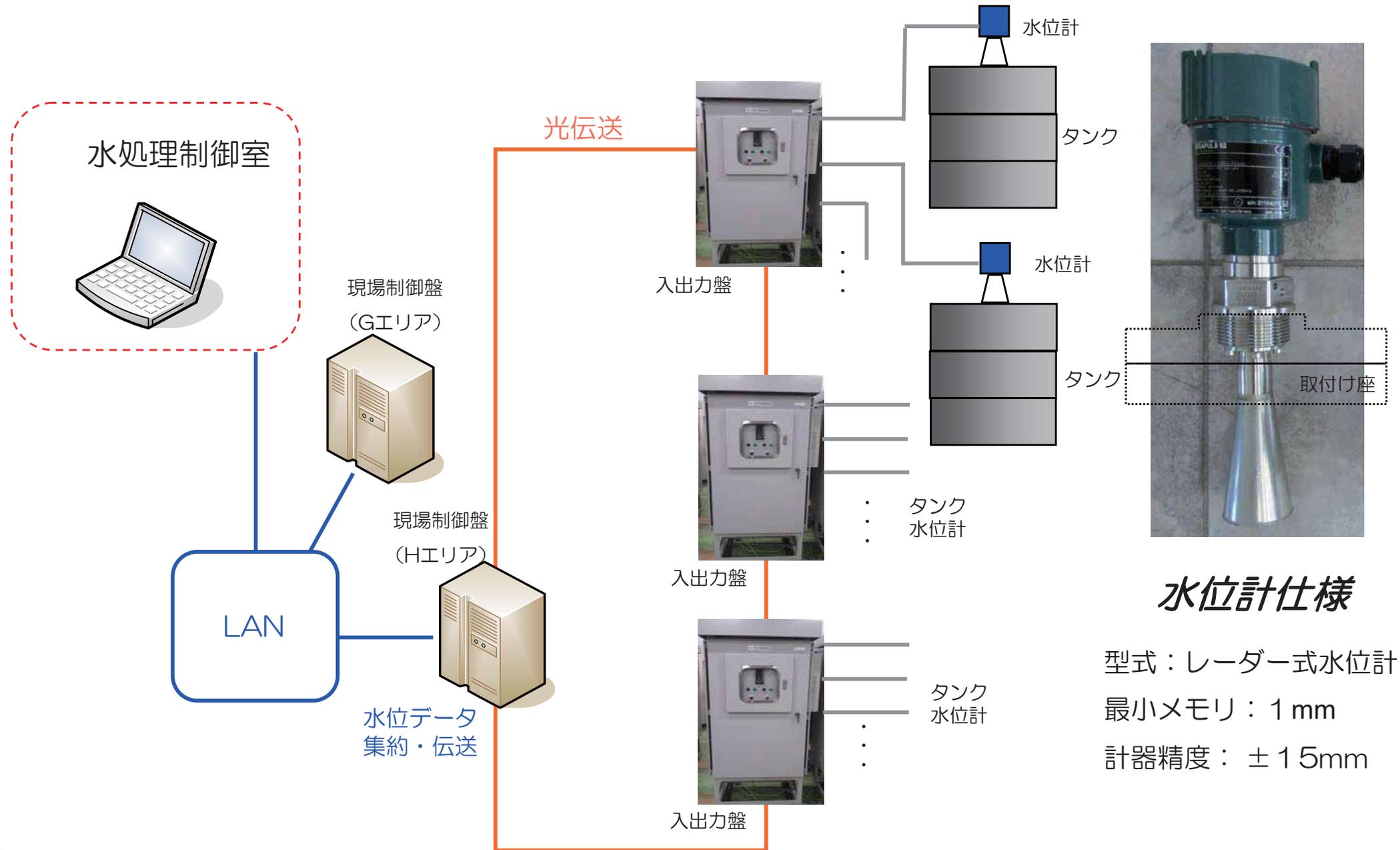
- フランジ締結型タンク

H、Gエリア他のうち、水位計の設置されていないタンクへ順次設置中。  
→ 11月下旬から随時監視開始予定

- 溶接型タンク

H、Gエリア他のうち、水位計の設置されていないタンクへ順次設置に向けて詳細設計中。  
→ 2月中旬を目途に随時監視開始予定

## 2. 構成イメージ図



# 3. スケジュール

## ○フランジ型

	平成25年				平成26年		
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
調達・現場調査	■						
水位検出器（製作，据付）	■						
現場制御盤（製作，据付）	■						
ケーブル布設工事	■						
監視装置改造，据付	■						
計器点検・組み合わせ試験			■				

## ○溶接型

	平成25年				平成26年		
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
調達・現場調査		■					
水位検出器（製作，据付）		■					
現場制御盤（製作，据付）		■					
ケーブル布設工事				※	■		
監視装置改造，据付		■					
計器点検・組み合わせ試験						■	

※ タンク廻りは堰嵩上作業の輻輳を配慮し12月末からの計画で設定

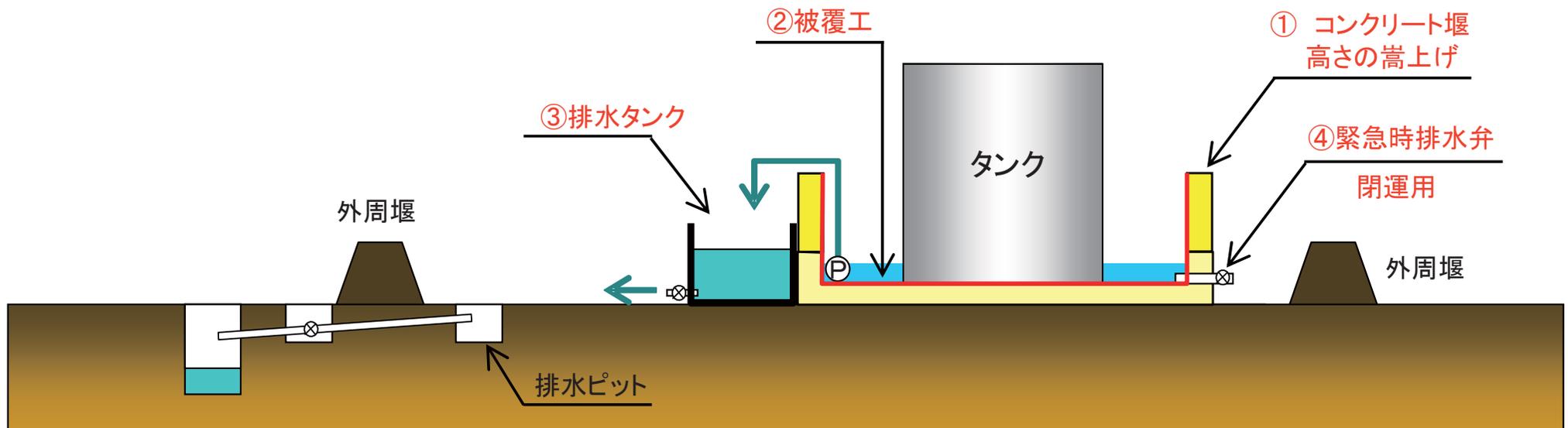
# コンクリート堰並びに外周堰の整備について



# 1. コンクリート堰並びに外周堰の整備概要(1/2)

## ■ コンクリート堰の整備

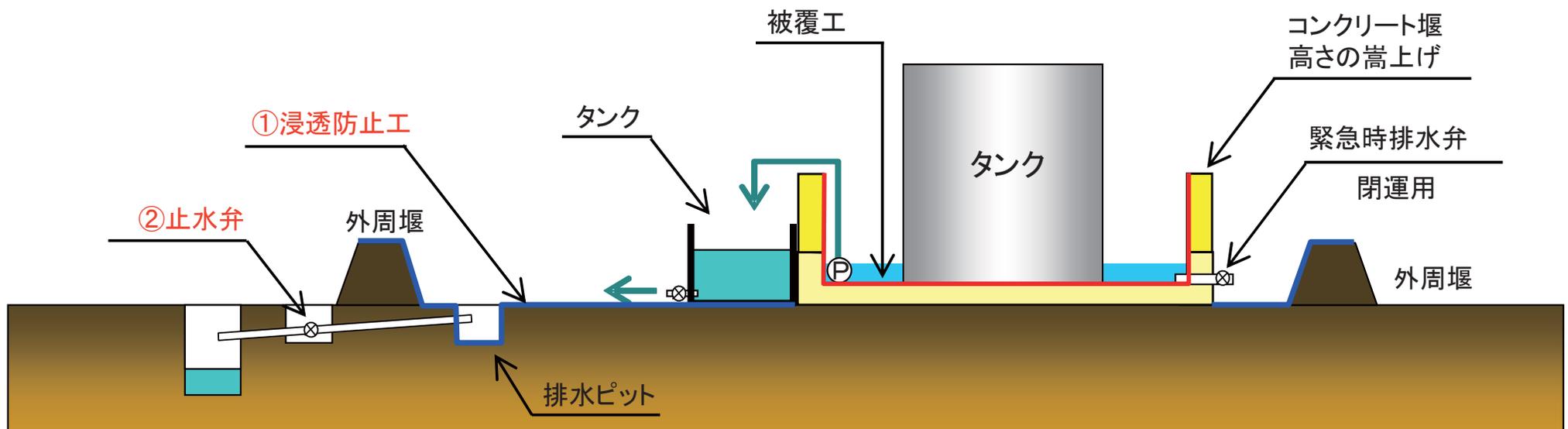
- ① コンクリート堰の堰高を高くして、タンク漏洩に対する信頼性を向上する。
- ② 堰内のコンクリート面を被覆し、防水性を向上する。
- ③ 堰内に溜まった雨水は排水タンクにくみ上げ、排水基準を満たしていれば排水する。排水基準以上であれば汚染水の移送を行う。高濃度汚染が確認された場合は原因究明、対策を行う。
- ④ コンクリート堰には念のため緊急時排水弁を設ける(常時は閉運用)。



# 1. コンクリート堰並びに外周堰の整備概要(2/2)

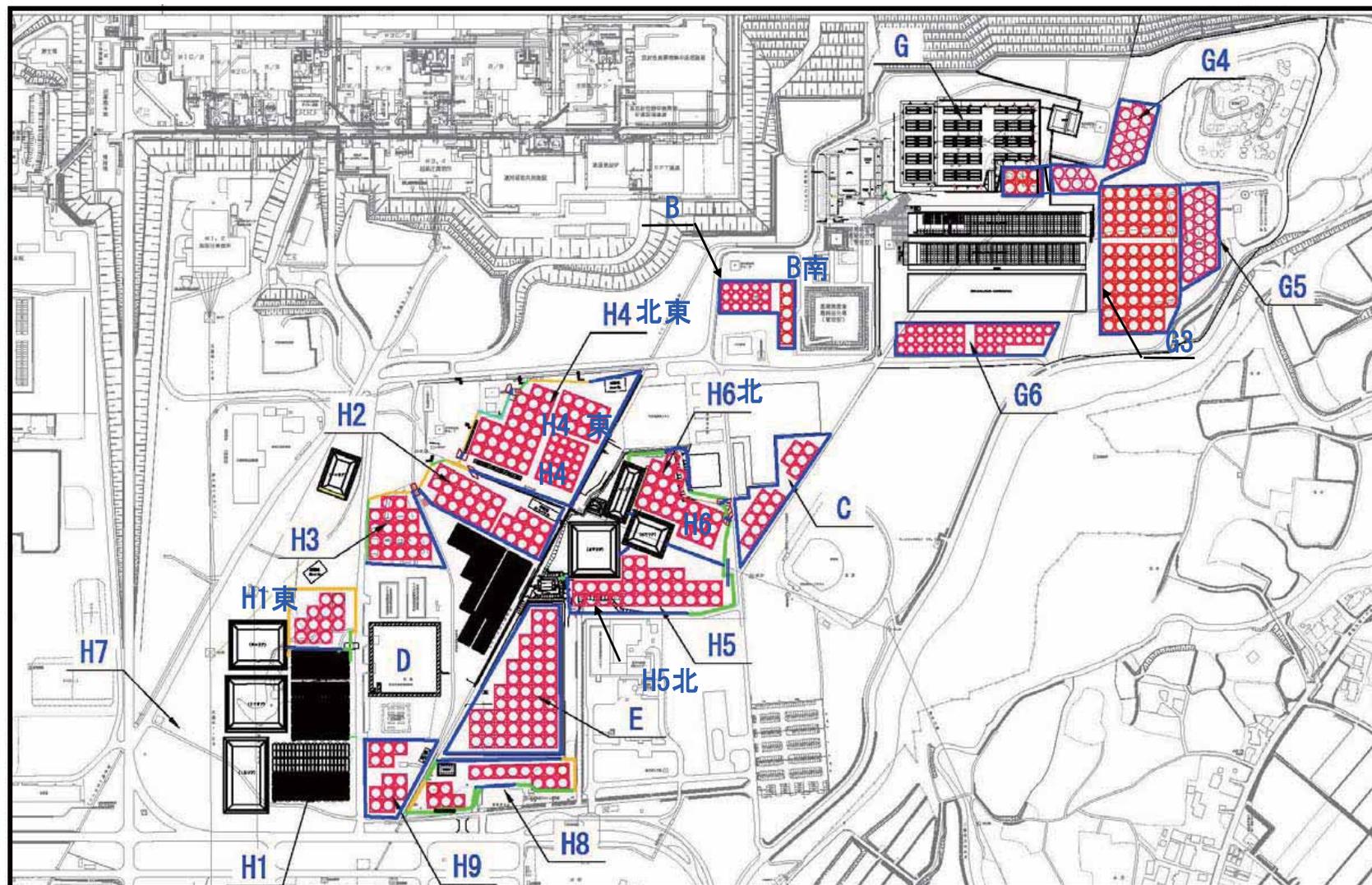
## ■外周堰～コンクリート堰間の水密化

- ① 外周堰～コンクリート堰間は雨水が地中へ浸透しないようコンクリート等により浸透防止工を施し、雨水は自然排水する。
- ② コンクリート堰より万が一の流出に備え、外周堰には止水弁を設ける。  
コンクリート堰内の水位が上がり、越流する可能性が認められた場合等には、念のため外周堰の止水弁を閉止する。  
外周堰の容量はコンクリート堰内の水が流失しても外部へ漏らさない容量とする。



## 2. 検討対象設備

■赤色で示した約430基のタンクについて漏洩拡大防止を図るためコンクリート堰、土堰堤の整備を行う。



### 3. コンクリート堰の高さについて(1 / 2)

#### ■ コンクリート堰高さの設定要件

① コンクリート堰内には、タンク20基あたり1基分の容量を貯留可能とする。

1つのコンクリート堰内に20基以上のタンクがある場合は、20基あたり1基分の割合で貯留容量※1を確保する。20基に満たない場合でもタンク1基分の貯留量を確保する。

※11つのコンクリート堰に容量の異なるタンクがある場合は最大のタンク容量とする。

② 余裕を持った堰高とする

コンクリート堰内には極力雨水を貯めない運用とするが、大雨時の排水作業等を考慮して、①から決まる堰高に加えさらに20cmの余裕を確保する。

以上の条件からコンクリート堰の高さを決定する。

### 3. コンクリート堰の高さについて(2/2)

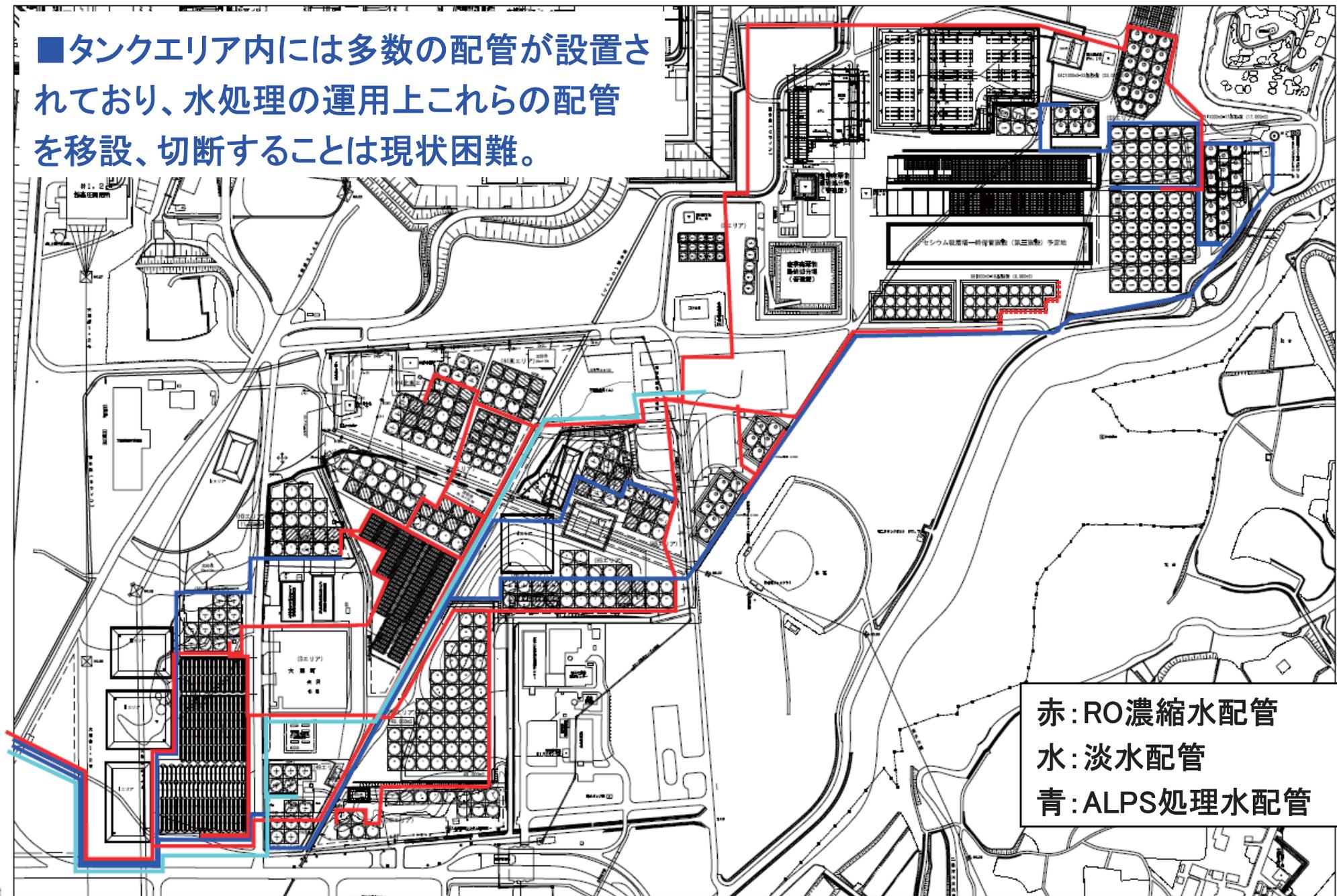
#### ■ 代表的なエリアにおける堰高

エリア	タンク				エリア 面積 (m <sup>2</sup> )	堰内貯留容量 (タンク換算) (基)	堰高 (m)
	種別	呼称	容量 (t)	基数 (基)			
H1東	フランジ	1000t	1,200	12	2,400	1.0	1.3
E	フランジ	1000t	1,200	49	9,900	2.5	0.9
H8	溶接	1000t	1,200	16	3,400	1.0	0.9
G3	溶接	1000t	1,200	64	12,800	3.2	0.8
H4	フランジ	500t	600	20	2,500	1.0	0.7
G6	フランジ	500t	600	38	4,800	1.9	0.6

高さ1.3m～0.6mのコンクリート堰を設置する。

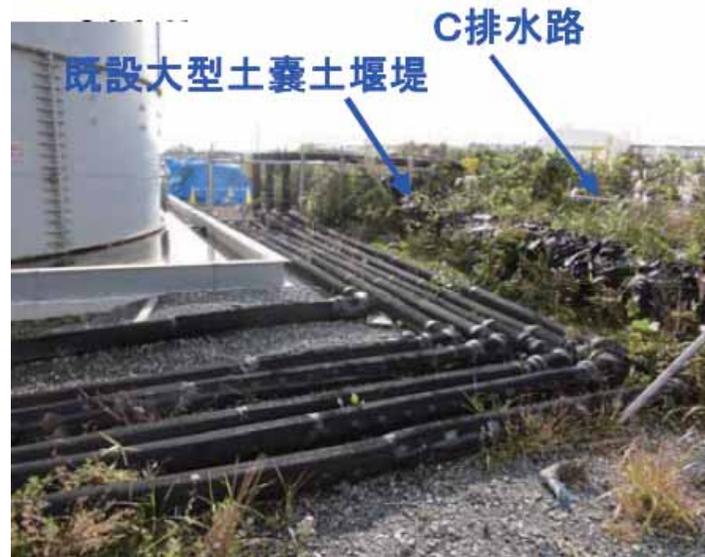
## 4. タンクエリア内の配管の状況(1/2)

■タンクエリア内には多数の配管が設置されており、水処理の運用上これらの配管を移設、切断することは現状困難。



## 4. タンクエリア内の配管の状況(2/2)

### ■配管設置状況



## 5. コンクリート堰の嵩上げ方法

■ 既設タンクエリアの配管を移設・撤去すると水処理ができなくなってしまうことから、コンクリート堰の嵩上げは現状の位置で実施せざるを得ない(堰の外側には多くの配管がある)。

このため、既存のコンクリート堰は鋼材などにより所定の高さ(1.3m~0.6m)に嵩上げを行う。

なお、今後新設するタンクエリア、リプレースの際にはコンクリートによる堰を設置する。

嵩上げ方法の変更概要図



## 6. 工程

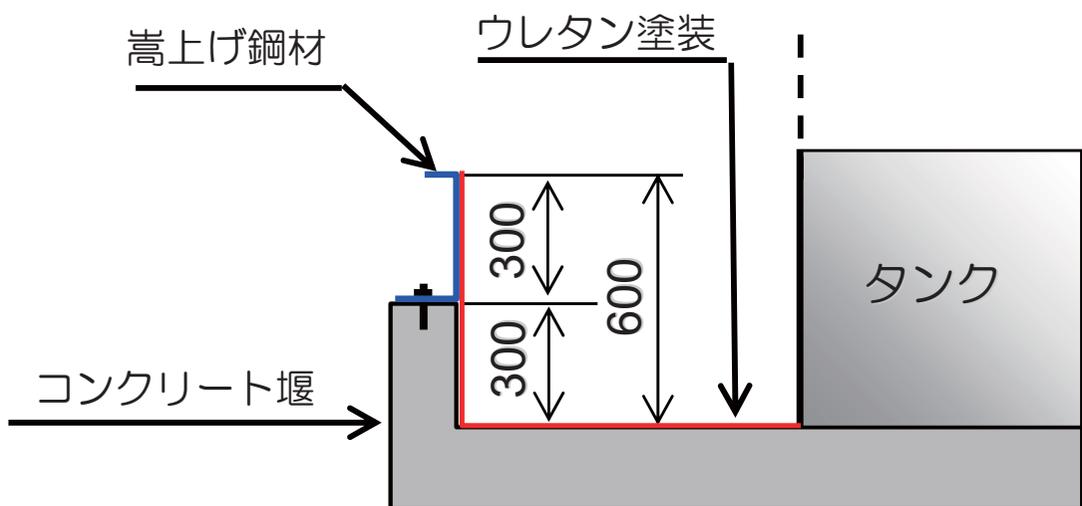
■ 早期にタンク漏洩に対する信頼性向上を図るため、既設のコンクリート堰の嵩上げ（30cm）を鋼材により実施中。個別地点毎の設計が固まり次第設計高さまでの嵩上げに着手する。

項目	H25年度					H26年度	
	11	12	1	2	3	4	5
コンクリート堰の嵩上げ （嵩上げ高さ＝30cm）	■						
コンクリート堰の嵩上げ （嵩上げ高さ＝設計高さ）	■		個別地点調査・設計・資材調達			施工	
外周堰、浸透防止工	■					施工	

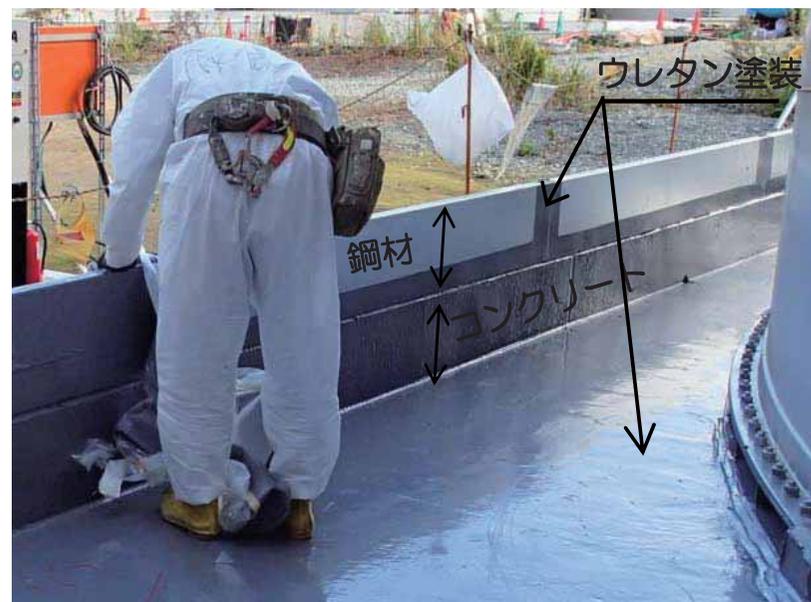
# 参考 嵩上げ(30cm)実施状況

- 本格的な堰の嵩上げに先立ち、早期に実施可能な30cmの嵩上げを実施中。

鋼材による嵩上げ状況図



被覆状況写真



- 嵩上げによる既設部材との接続部はシリコン等によりシーリングを行うと共に、ウレタン系の防水塗装を実施し水密性を確保。
- 30cmの嵩上げにより堰内の貯水量はコンクリート堰内の必要貯水量の46～100%、平均68%程度を確保。

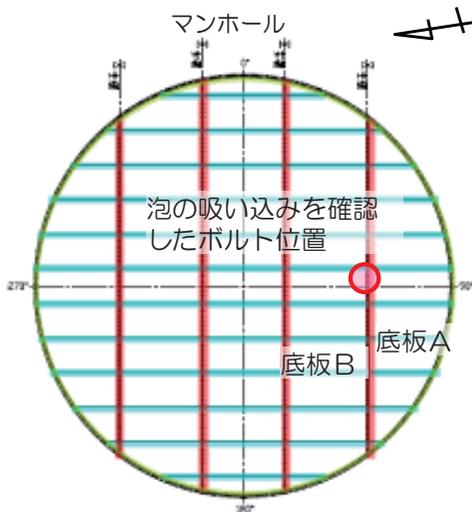
# タンク漏えい箇所の原因調査結果について

# タンク漏えい箇所調査状況

- これまでに、タンクの漏えい箇所は底板フランジ部（ボルト2箇所）であることを確認（第2回調整会議報告事項）。
- その後、漏えい箇所の詳細確認、及びタンク解体中/後の調査を実施。
- 詳細調査等の結果、漏えいは、フランジ部のパッキングが、気温変化等によるフランジの熱膨張、収縮やタンク水圧等の影響で徐々に落下し、フランジ底部に抜けたことにより、ボルト等の間隙を通じて発生したものと推定。

# 調査結果①(タンク解体時の調査結果)(既報告事項)

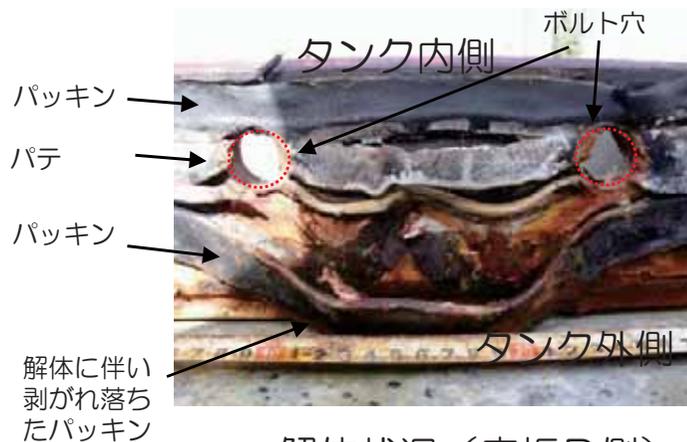
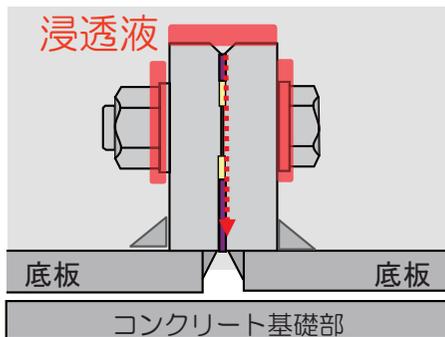
- 底板の解体作業に伴い、フランジ部にPT剤（赤色の浸透液）を塗布して漏えいパスの可能性有無を確認した。
- 解体時の目視確認の結果、既に確認されている漏えいパス部以外に漏えいパスとなるような部位は確認されなかった。
- 漏えいパス部は、パッキンの飛び出し及びフランジ面の発錆が確認された。



底板内面フランジ部PT剤塗布状況



解体前の漏えいパス部底板裏面  
(底板A・Bを垂直に吊上・確認)



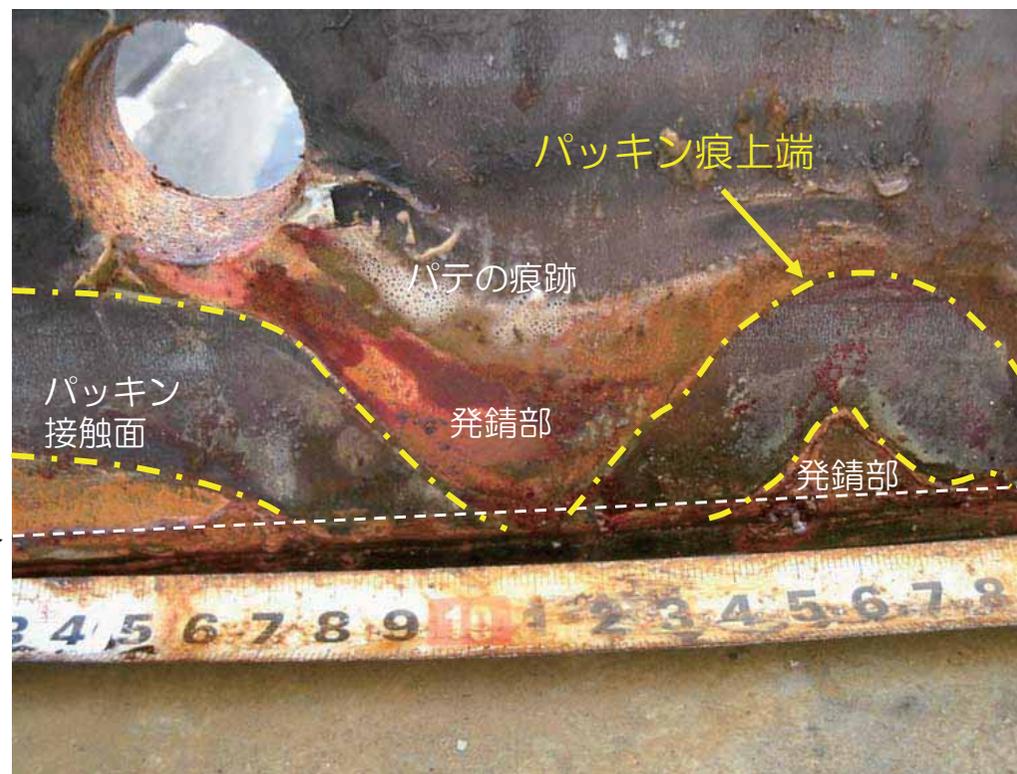
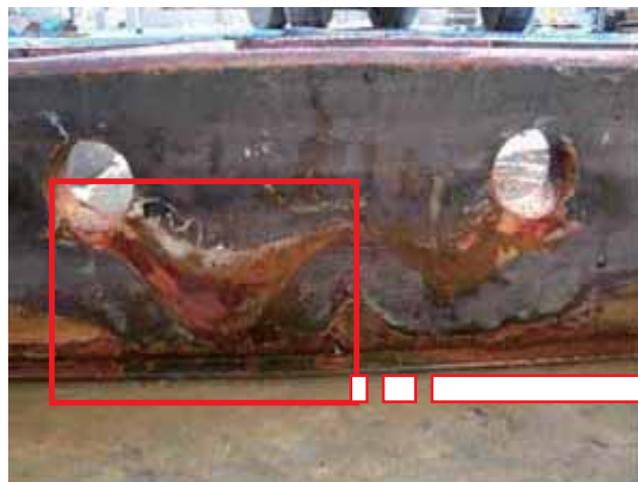
解体状況（底板B側）



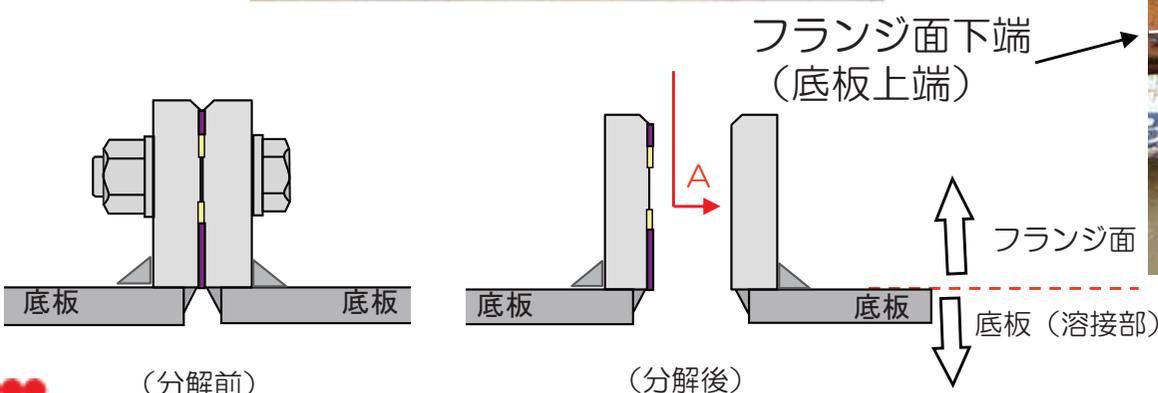
解体状況（底板A側）

## 調査結果②(漏えいパス部詳細確認)

- フランジ面を確認した結果、漏えいパス部のパッキン接触面は大きく蛇行し、パッキン痕上端がフランジ面下端を突き抜けていることを確認。
- フランジ面のパテとパッキン痕上端間及びタンク底板外面側に発錆を確認。
- フランジ面及び底板外面の発錆は、パテとパッキン上端に発生した隙間に水が入り込み、底部に抜けたことで腐食が発生したものとする。



底板A側



# 調査結果③(底板フランジ状況確認)

## ■フランジ幅測定

- フランジ面間距離測定の結果（設計幅25mm×2枚を含む）、漏えいが確認された箇所のフランジ幅は50mm程度であり、漏えい箇所の両脇のフランジ幅（49.9、50.9mm）に顕著な相違は確認されなかった。

## ■フランジ段差測定

- 漏えいが確認された箇所において段差は確認されなかった。

## ■ボルトトルク測定

- 漏えい部のボルトのトルク確認値は、100N・m、240N・mであり、他のボルト（平均202N・m）に対し、顕著に低いものとなっていない。（なお、建設時のボルト締め付けは950N・m。）

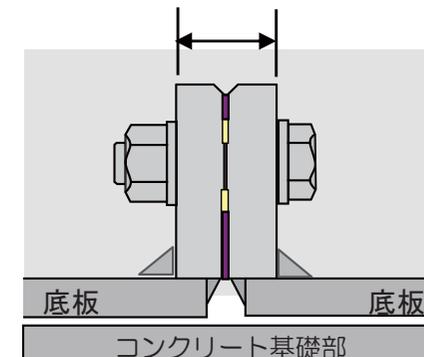
## ■フランジ開き測定

- フランジの開き（上端に対する下端の開き）を測定した結果、漏えい箇所を含むフランジにおいて、フランジ下側の開きが確認されているものの、上端・下端の距離（約116mm）に対して軽微（1～2mm程度）。

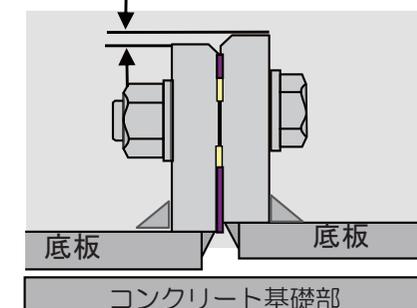
## ■コンクリート基礎の高低差

- タンク位置のコンクリート基礎（フランジ位置）の高低差を測量した結果、漏えい箇所は基準点から2cm程度低かったが、周辺と比較して顕著に低いという傾向はみられなかった。

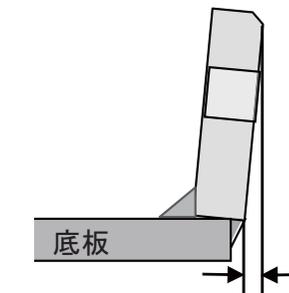
### ○フランジ面間測定



### ○フランジ段差測定



### ○フランジ開き測定



上端に対する下端の開き量を測定

# 推定原因について

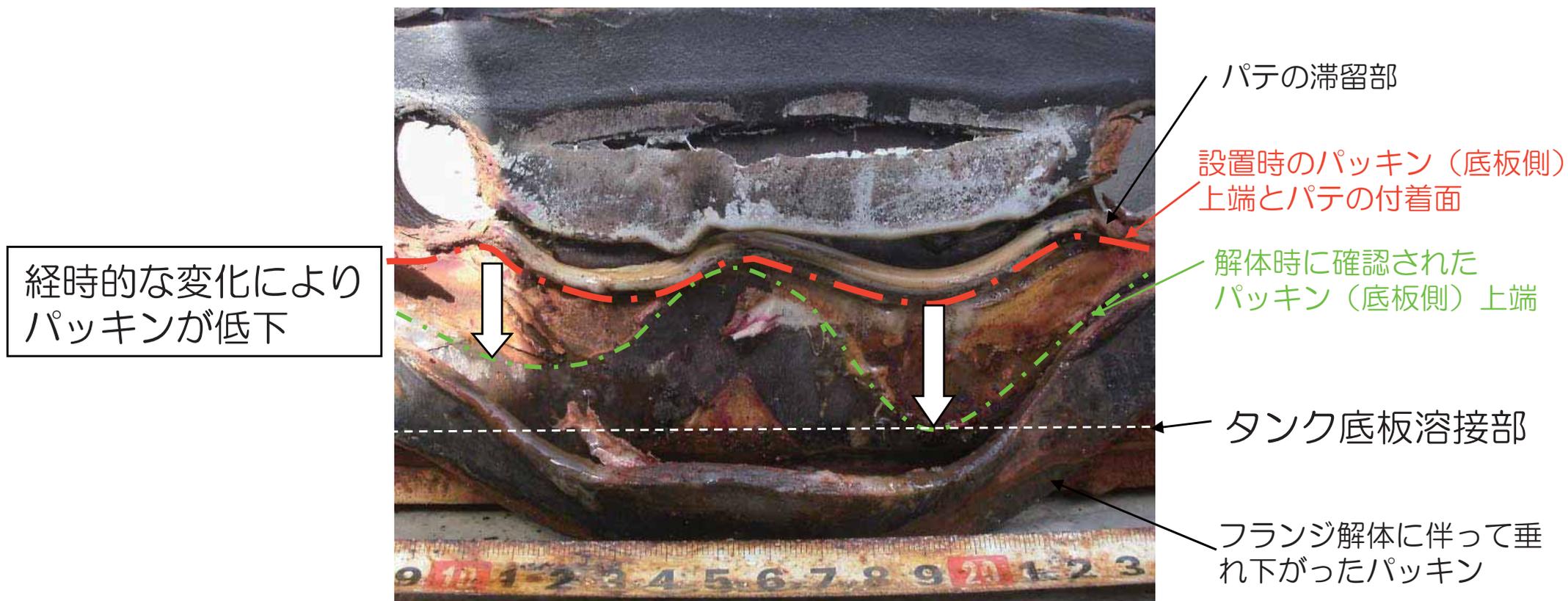
- パッキンが、気温変化等によるフランジの熱膨張、収縮やタンク水圧等の影響で徐々に落下し、フランジ底部に抜けたことにより、ボルト等の間隙を通じて漏えいに至ったものと考えられる。
- その他の原因は、漏えいが確認された部位のみに確認された事象ではないため、直接的な原因ではないものの、パッキンのずれを助長する要因（間接的な原因）となりうるものとする。

想定される原因		確認内容	確認結果	判定
材料	フランジの歪みにより、フランジ下端側が開いていたことによる漏洩	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フランジの開きの測定</li> <li>・パッキン厚さの測定</li> </ul>	漏洩箇所等において、フランジ下端側への開きが確認されたものの、軽微な状況。	△
施工	パッキンがフランジ底部に抜けて施工されていたことによる漏洩	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フランジの接合面の目視</li> </ul>	パテの状態から、ボルト締付時にパッキン（底部側）に軽微なうねりが生じた可能性はあるが、概ね水平に設置していたと推定。	△
	ボルトの締め付けが弱く、水圧によってパッキンが押し出されたことによる漏洩	<ul style="list-style-type: none"> <li>・施工手順</li> </ul>	インパクトレンチで950N・mでボルトを締結。底板、側板（4段）組み立て毎に再度手締めで確認している。	×
	コンクリート基礎の高低差に伴ってフランジ下端側が開いたことによる漏洩	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリート基礎の高低差</li> </ul>	1～3cm程度の高低差はあるものの漏えい箇所は周囲と比較して顕著に高低差がある状況ではない。	×
運用	ボルトの締結力低下に伴い、パッキンが押し出されたことによる漏洩	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ボルトトルクの確認</li> </ul>	トルクは全体的に低下しているが、漏洩部のボルトトルクのみが顕著に低下している状況ではない。	△
	気温変化等によるフランジの熱膨張・収縮に加え、タンク水圧に伴い、パッキンが押し出されたことによる漏えい	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フランジの接合面の目視</li> </ul>	フランジ接合面のパッキン痕から、パッキンがフランジ底部に抜けていることを確認。	○
	パッキンの塑性化に伴い、フランジ面の圧力低下が生じたことによる漏洩	<ul style="list-style-type: none"> <li>・パッキンの厚さ</li> <li>・パッキンの弾力性の確認</li> </ul>	現地のパッキンを用いて、パッキンの塑性状態を確認し、解析も含め実施中。	—

○：直接の原因となりうる    △：間接的な原因となりうる    ×：原因ではない

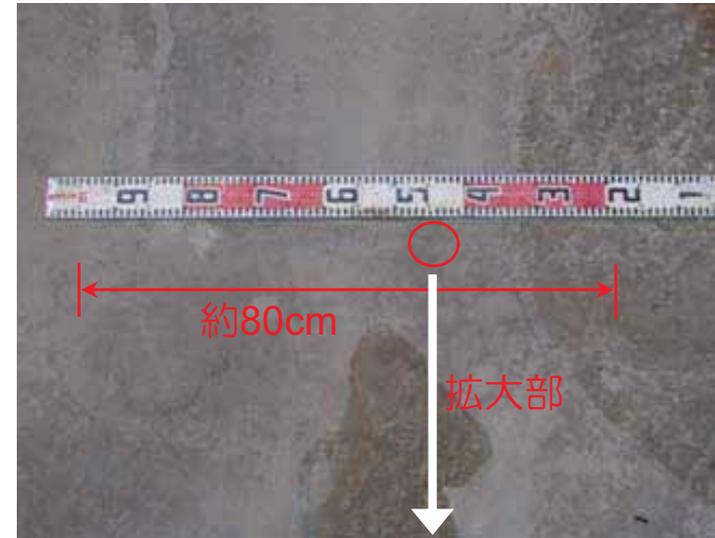
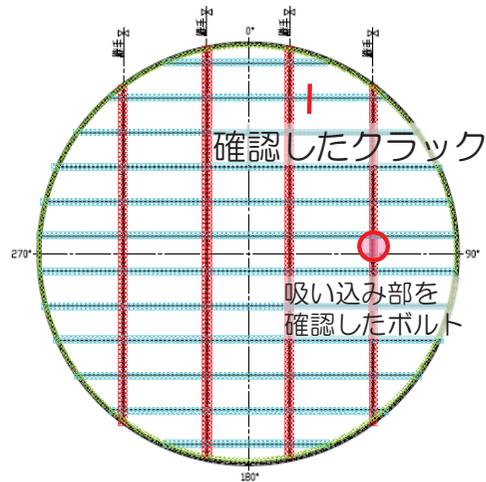
# フランジ接合面から想定されるパッキン位置の変化

- 漏えい部のフランジ接合面におけるパテの残存状況から、ボルト締め付け時にパッキン（底板側）に若干うねりが生じた可能性はあるが、概ね水平に設置されていたと推定。
- なお、タンク設置時の水張試験において、水位に変化がないこと（漏えいがないこと）を確認。
- 最終的なパッキン（底板側）上端の痕から、ボルト締め付け時以降、気温変化等によるフランジの熱膨張、収縮とタンク水圧等により徐々に落下し、最終的に底部に抜けて開口に至ったものと推定。



# その他調査結果（タンクのコンクリート基礎のひび割れ状況）

- タンク底部解体後に若干の残水（水深数mm）がある状況の中、コンクリート基礎の調査を実施した結果、非常に微細で、かつ密着したクラック（幅0.03mm以下、長さ約80cm）を1箇所確認
- なお、当該タンク付近の溜まった雨水の水位が低下する傾向はみられていない



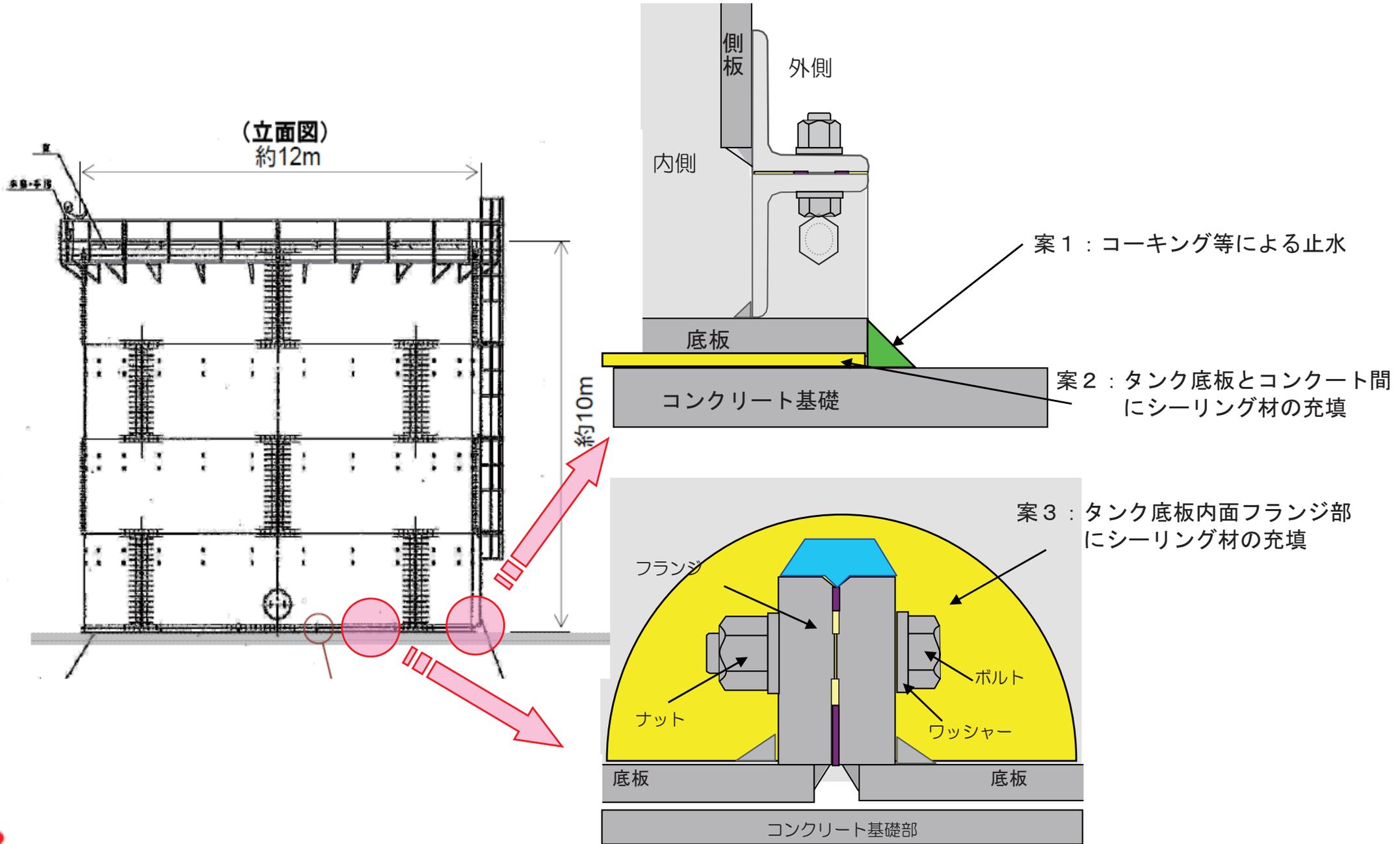
タンク基礎（残水のある中で調査を実施）



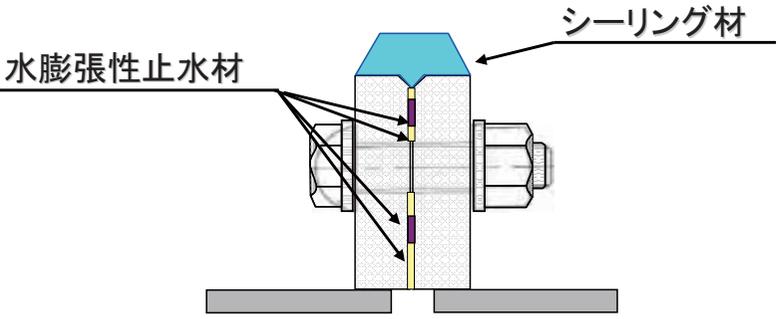
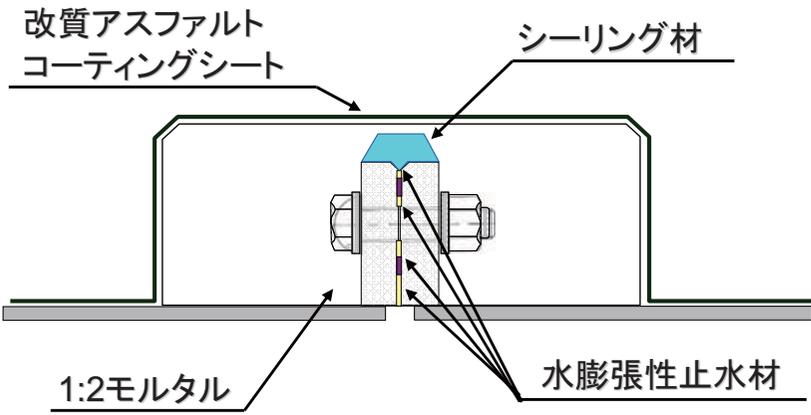
# 今後の対策について

- 漏えいの主要因は、気温変化等によるフランジの熱膨張・収縮、タンク水圧によるパッキンの落下であり、ボルト等の間隙から当該隙間を通じて漏えいが発生したものと推定した。
- 強化パトロール（線量測定）の結果から、現時点では漏えいは確認されていないが、本事象は、すべてのフランジで発生する可能性が否定できない。（TYPE-2～5は、底板を締結するボルト外側にコーティング等を実施。また、TYPE-3～5は、パッキンを切欠に設置。）側板は、タンク組み立て時の目視確認による取り付け不良の有無を確認しており、ボルトの増し締め等も行っていることから問題ないものとする。底板は、組み立て後に直接確認ができておらず、同様の事象が発生する可能性を否定できないことから、以下の調査・検討を行う。
  - 底板フランジの止水構造（TYPE-2～5）ごとに代表1機の状況を確認する（タンク底部フランジ面の外観目視など）。
  - 底板フランジの止水状況確認結果を踏まえ、今後の対応の優先順位付け（同様な事象が発生した場合、漏えいするリスクが高いTYPE-1は最優先）を検討する。
- 今後の対応としては、強化パトロールの継続実施に加え、溶接タンクへのリプレースまでの間、以下の暫定対策を検討・実施していく。なお、優先順位の高いものからALPSによる濃縮水処理を行う等も考慮する。
  - タンク底部のコーキング等による止水
  - 底板下部にシーリング材の充填
  - 底板部（内部）にシーリング材の充填

# 暫定対策イメージ



# (参考) 底板継手部構造の種類(1/2)

	底板止水構造断面図	施工例
Type-1	 <p>水膨張性止水材</p> <p>シーリング材</p>	
Type-2	 <p>改質アスファルトコーティングシート</p> <p>シーリング材</p> <p>1:2モルタル</p> <p>水膨張性止水材</p>	

# (参考) 底板継手部構造の種類(2/2)

	底板止水構造断面図	施工例
Type-3,4	<p>改質アスファルト コーティングシート</p> <p>シーリング材</p> <p>1:2モルタル</p> <p>水膨張性止水材</p> <p>目地コーキング</p>	
Type-5	<p>シーリング材</p> <p>水膨張性止水材</p>	

# 汚染水抑制効果、増加効果を加味した タンクリプレース



# 処理水発生量シミュレーション(1/3)

## 1. タンクリプレース計画について

溶接型タンクの設置を加速することによりタンク貯蔵容量の余裕を確保し、リプレースを行う。タンク設置の加速については、タンクの大型化、設置場所、廃棄物処理等を含めて検討を進める。

## 2. 汚染水増加予測ケースについて

今後実施予定の地下水バイパスによる地下水流入量の抑制効果及びサブドレンによる流入抑制効果の有無及び雨水貯水、海側遮水壁に貯まる地下水（地下水ドレン）等を考慮した4ケースについて実施。

### <評価ケース>

ケース	地下水バイパス	サブドレン	堰内雨水の扱い	地下水ドレン
1	実施	汲み上げ	排水	排水
2	実施	汲み上げ	排水	貯水
3	実施せず	実施せず	排水	貯水
4	実施	汲み上げ	貯水	貯水

# 処理水発生量シミュレーション(2/3)

## <評価条件>

### ケース①

建屋への地下水流入量：約400m<sup>3</sup>/日

- →地下水バイパス稼働による建屋への地下水流入量：約350 m<sup>3</sup>/日 (H25.11～)
- →サブドレン稼働による建屋への地下水流入量：約80 m<sup>3</sup>/日 (H26.10～)
- →陸側遮水壁設置による建屋への地下水流入量：約20 m<sup>3</sup>/日 (H27.9～)
- 護岸エリアの地下水の建屋への移送量：約60 m<sup>3</sup>/日 (～H26.9 (海側遮水壁完成予定時期))

### ケース②

建屋への地下水流入量：約400m<sup>3</sup>/日

- →地下水バイパス稼働による建屋への地下水流入量：約350 m<sup>3</sup>/日 (H25.11～)
- →サブドレン稼働による建屋への地下水流入量：約80 m<sup>3</sup>/日 (H26.10～)
- →陸側遮水壁設置による建屋への地下水流入量：約20 m<sup>3</sup>/日 (H27.9～)
- 護岸エリアの地下水の建屋への移送量：約60 m<sup>3</sup>/日 (～H26.9 (海側遮水壁完成予定時期))
- 地下水ドレン (海側遮水壁直近の地下水)：約90m<sup>3</sup>/日 (H26.10～)

### ケース③

建屋への地下水流入量：約400m<sup>3</sup>/日

- →陸側遮水壁設置による建屋への地下水流入量：約20 m<sup>3</sup>/日 (H27.9～)
- 護岸エリアの地下水の建屋への移送量：約60 m<sup>3</sup>/日
- 地下水ドレン (海側遮水壁直近の地下水)：約300m<sup>3</sup>/日 (H26.10～H27.9)  
約90m<sup>3</sup>/日 (H27.10～)

# 処理水発生量シミュレーション（3／3）

## ケース④

建屋への地下水流入量：約400m<sup>3</sup>/日

- →地下水バイパス稼働による建屋への地下水流入量：約350 m<sup>3</sup>/日（H25.11～）
- →サブドレン稼働による建屋への地下水流入量：約80 m<sup>3</sup>/日（H26.10～）
- →陸側遮水壁設置による建屋への地下水流入量：約20 m<sup>3</sup>/日（H27.9～）
- 護岸エリアの地下水の建屋への移送量：約60 m<sup>3</sup>/日（～H26.9（海側遮水壁完成予定時期））
- タンクのコンクリート堰内の汚染の確認された雨水貯蔵量：約150 m<sup>3</sup>/日（～H26.3）  
+タンクエリア近傍の排水路内の一部の水の貯水量：約20 m<sup>3</sup>/日（～H26.3）
- 地下水ドレン（海側遮水壁直近の地下水）：約90m<sup>3</sup>/日（H26.10～）

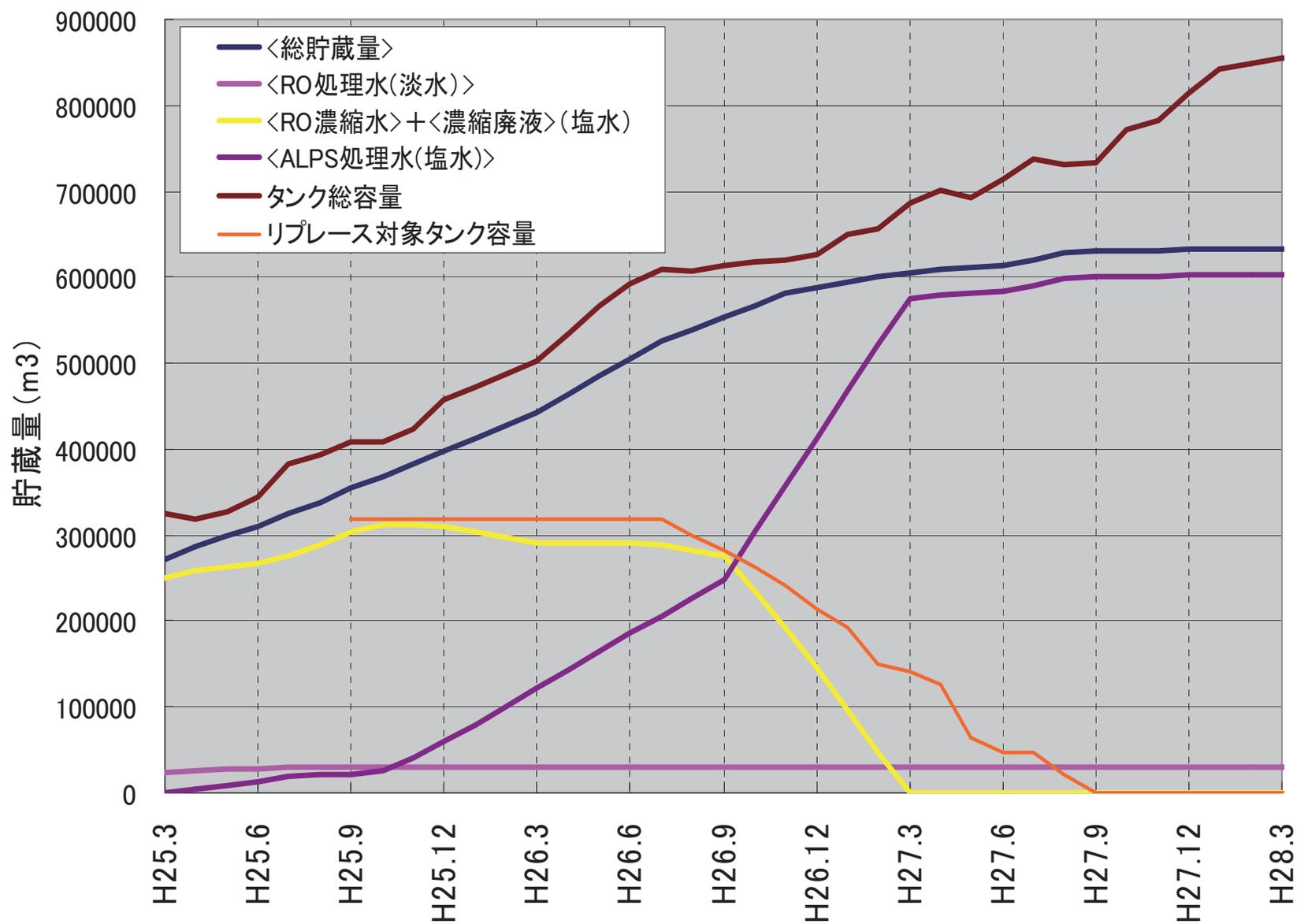
### <参考>

堰内の雨水を貯水した場合には、単純計算では1日あたり150m<sup>3</sup>の流入となる（堰面積74000m<sup>2</sup>×年間降水1500mm÷365日÷2（半分の堰は排水可能と想定））

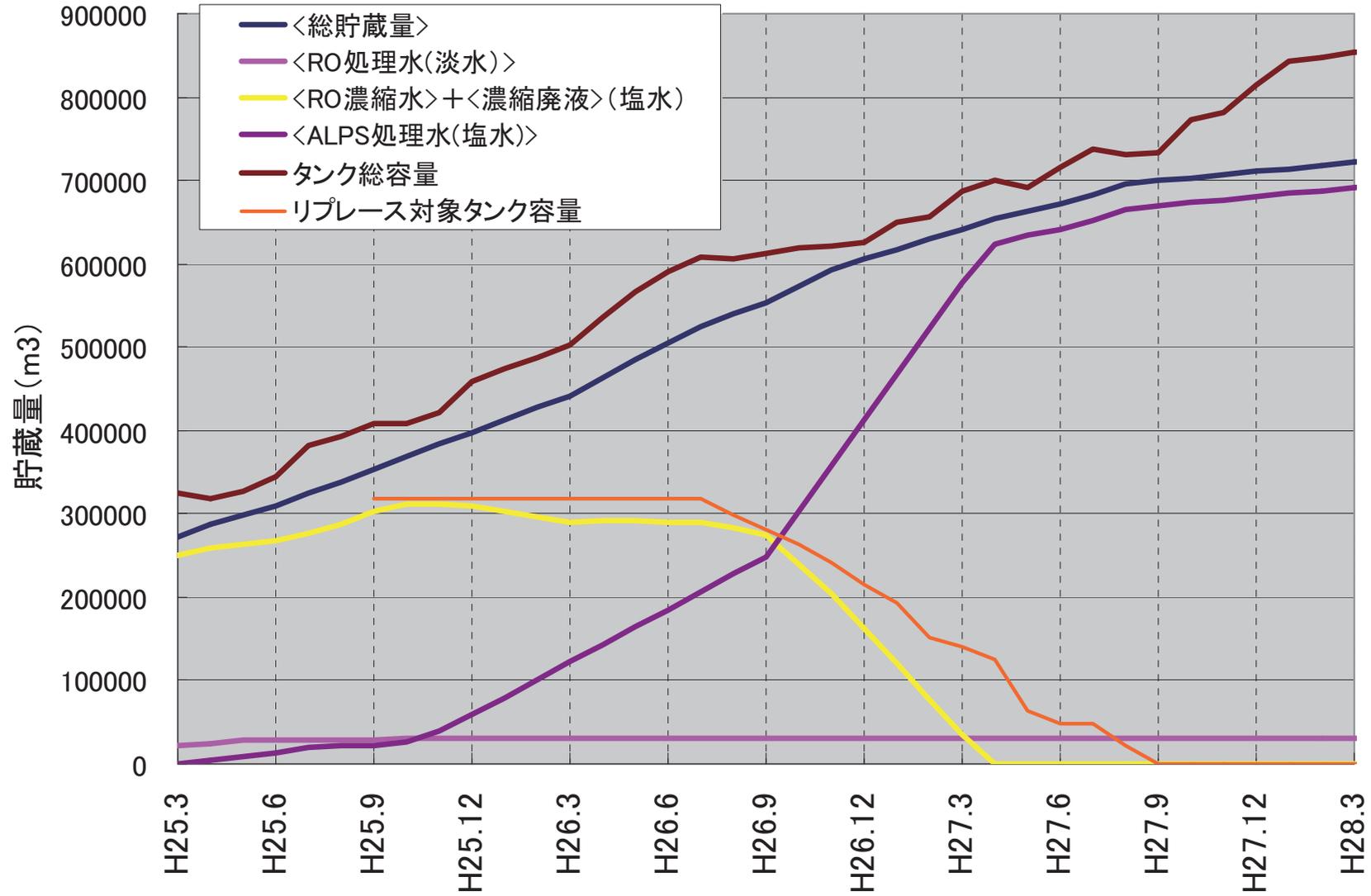
## 多核種除去設備処理量

- ALPS処理量：約150m<sup>3</sup>/日（H25.10）  
約430m<sup>3</sup>/日（H25.11）  
約630m<sup>3</sup>/日（3系列：85%稼働率）（H25.12～）
- ALPS+高性能ALPS+増設ALPS処理量：約1,700 m<sup>3</sup>/日（85%稼働率）  
（H26.10～）

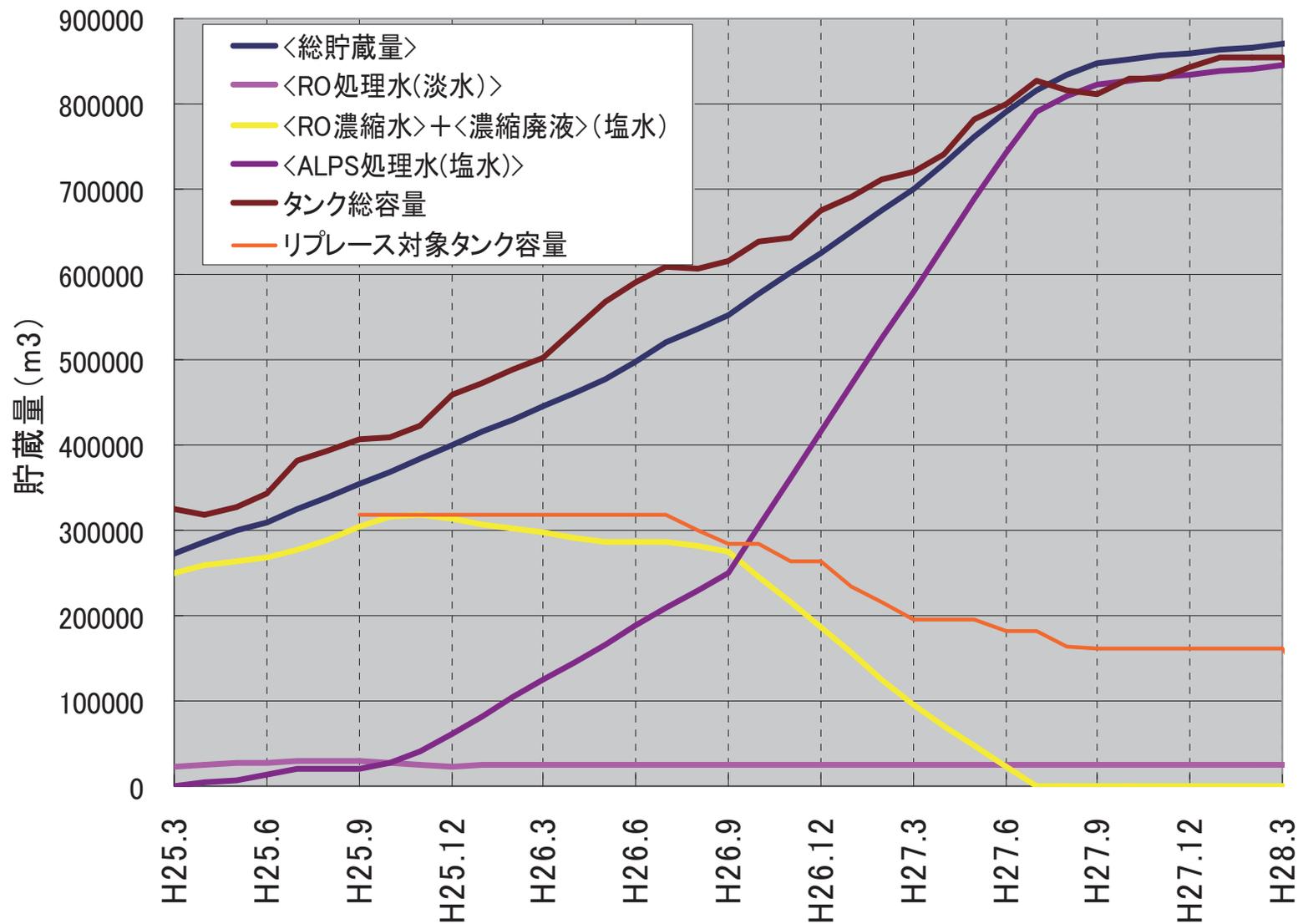
# ケース1（地下水バイパス実施、サブドレン汲み上げ、雨水排水、地下水ドレン排水）



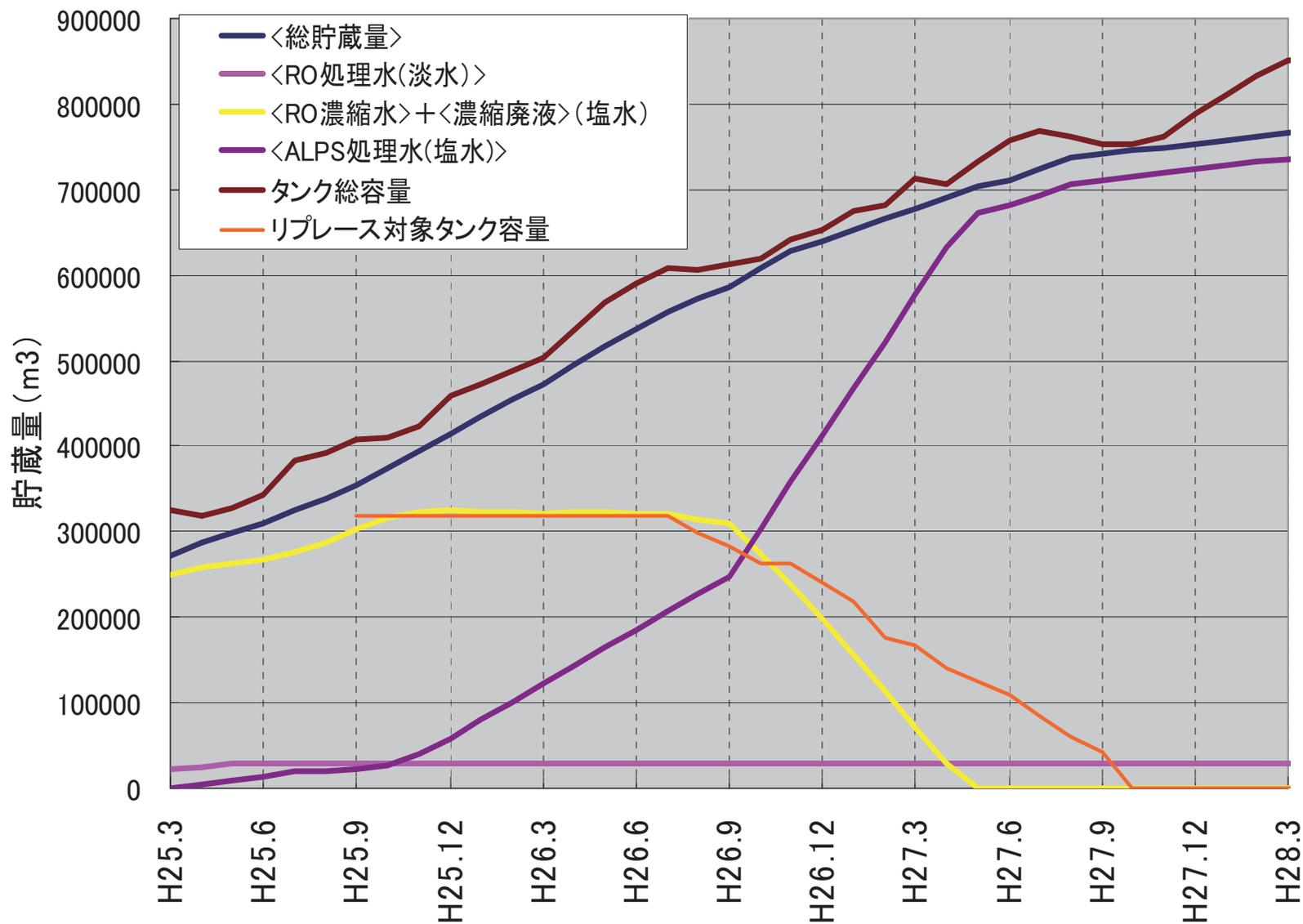
## ケース2 (地下水バイパス実施、サブドレン汲み上げ、雨水排水、地下水ドレン貯水)



### ケース3 (地下水バイパス実施せず、サブドレン実施せず、雨水排水、地下水ドレン貯水) (タンクリプレースは容量不足により中断)



# ケース4 (地下水バイパス実施、サブドレン汲み上げ、雨水貯水、地下水ドレン貯水)



# 評価結果

- タンクの貯水量を減らす方策には、主として、A) 堰内にたまり放出基準を満たさない雨水対策、B) 地下水バイパスやサブドレンによる地下水の汲み上げ・排水、C) 地下水ドレンからの汲み上げ・排水の3つがある
- A～Cをすべて行うケースでは、タンク容量に余裕があり、かつ、タンクの貯蔵余裕を確保しながらリプレースを進めることが可能（ケース1）
- 雨水対策ができた場合でも、地下水ドレンからの汲み上げ・排水ができないとすると、タンク容量の余裕は少なくなり、かつ、タンクの余裕を確保しながらのリプレースは難しい（ケース2）
- さらに、地下水バイパスやサブドレンによる地下水の汲み上げ・排水もできないと、リプレースは進まず、更にタンク容量が不足（ケース3）
- 地下水バイパス・サブドレンによる地下水の汲み上げ・排水ができると、雨水を排水できない場合では、タンク余裕を確保しながらのリプレースは困難でリプレース時期も遅れる（ケース4）
- 今後、貯水量を減らす方策を具体化していくが、そのペース等に応じて、タンク容量の不足を招かないように必要な対策を講じる。また、フランジ型タンクのリプレースもタンク貯蔵余裕を確保しながら確実に進める

# フランジ型タンク水抜き優先順位 の考え方について

# 1. 水抜き優先順位(基本方針)

---

- 優先1：リークポテンシャル大、  
かつ貯蔵容量確保のため早期リプレースが必要
  - ①ホース接続・隔離弁なしの「リークポテンシャル大」少容量タンクを統合し、増容量化する
- 優先2：リークポテンシャル大
  - ①リーク懸念のあるタンク（ホットスポット有り）
  - ②構造上懸念のあるタンク（タイプ1フランジ型タンク）
- 優先3：その他のフランジ型タンク

※エリア再利用性、タンク個別水抜き不可（受払いタンクと連結）、  
維持管理性（堰内水、巡視点検）等を考慮し、エリア単位での水抜きとする。

※他工事との干渉回避等による水抜き順序の修正はあり得る。

## 2. 優先順位(案)

保有水量 (m<sup>3</sup>) : H25.10.15時点

第一G【リーク°テツナル大 +貯蔵容量の確保】			第二G 【リーク°テツナル大】			第三G 【その他のフランジ型タンク】		
エリア名	基数	保有水量	エリア名	基数	保有水量	エリア名	基数	保有水量
H1東	12	約12,800	●リーク傾向 (ホットスポット)			H4北	16	約13,400
H1	170	約19,900	H3	10	約9,400	H5北	8	約8,400
D	139	約3,700	H4	28	約19,100	E	49	約52,200
H2	100	約9,200	H6北	16	約17,200	G6南	18	約18,500
			●構造 (タイプ1)			G6北	19	
			B南	5	約6,000	C西	8	約12,700
			B北	15				
			H2南	11	約26,900	G4南	17	約14,900
			H2北	17				
			H4東	12	約12,800			
			H5	23	約24,400			
			H6	8	約8,400			
			H9	5	約5,300			
			H9西	7	約5,800			
計	421	約45,600	計	157	約135,300	計	146	約120,100

# コンクリート堰内被覆工事の進捗状況

# 1. コンクリート堰内被覆工事の進捗状況

9月25日からコンクリート堰内の水抜き、清掃を実施してきたが、10月は2度の台風を含み降雨日が15日あったことから、降雨のつど水抜きが必要となり被覆が実施できていない。

11月2日からH3エリアの被覆を開始しており、今後水抜き、清掃を増員し工程短縮を図るが、1ヶ月程度工程が遅延する見込み。

実施状況写真



	H25				H26	備考
	9	10	11	12	1	
当初計画		水抜き・清掃				
		塗装				
変更計画	降雨により遅延	■ ■ ■ ■ ■	水抜き・清掃			H3完了、H2,H9実施中。 H4エリアは他工事との工程調整中。
			塗装			

# 貯水タンクヤード雨水抑制対策 (雨樋設置について)

# 1. 設計方針

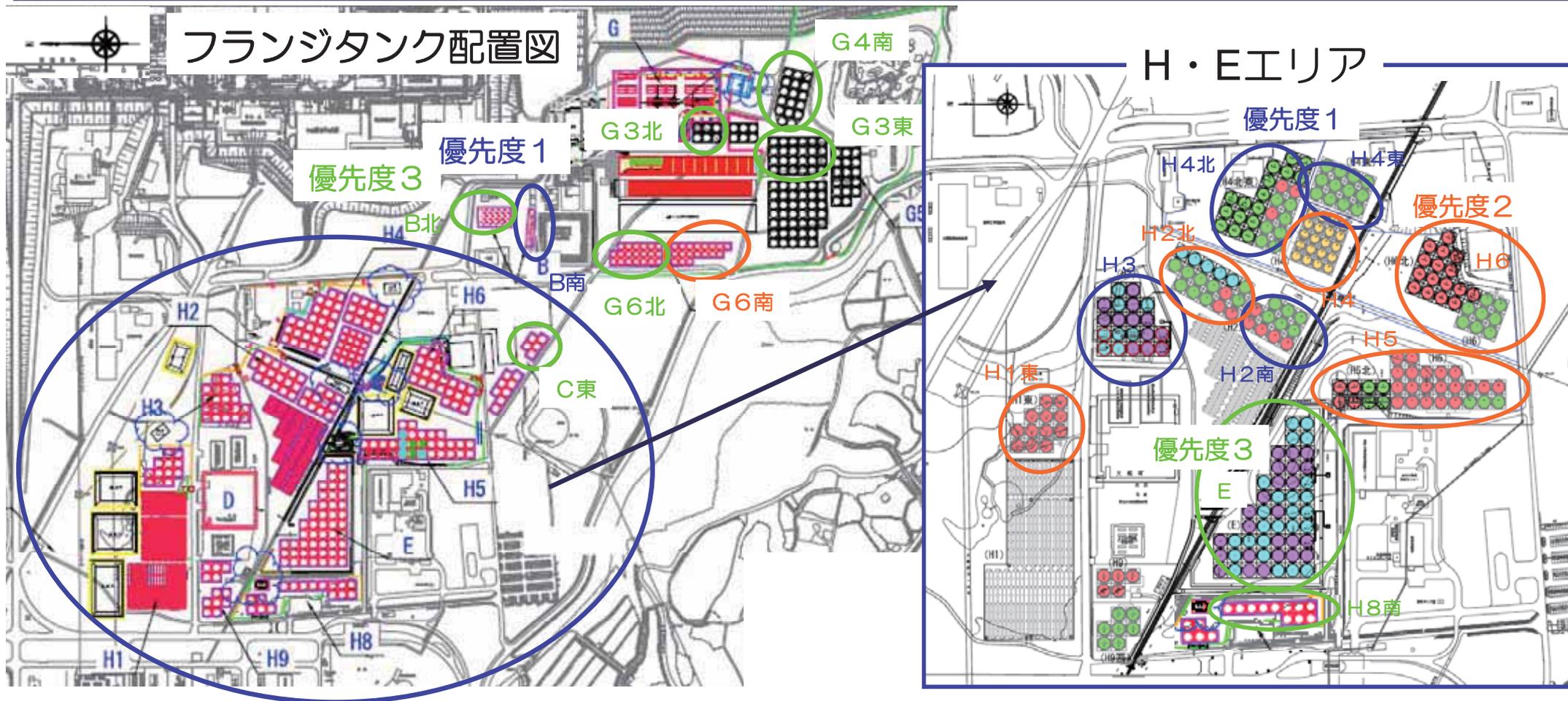
- タンク天端に雨樋を設置することでタンクヤードの全面積の約60%の雨水抑制を行う。
- 設計上考慮する最大雨量想定は、100mm/hとする。（気象庁データより浪江の1時間あたり最大値53.5mm/hに対して安全率を考慮）
- 雨水排水設備は、堰内の床コンクリートならびにタンク本体に過剰な荷重をかけない。
- 雨樋・横引き排水管は適切な勾配が取れるよう配慮する。
- 雨樋設置後の不具合対応が迅速に対応できるよう補修および取替えが容易なものとする。
- 雨樋設置は他工事やタンクパトロールの妨げにならないように、タンク天端面からの作業により原則行う。（ただし、横引き配管などはタンク堰内の床面から実施）

## 2. 貯水タンクヤード雨水抑制対策範囲と優先順位

### 優先順位の考え方

- ・ 汚染の比較的高いエリアから優先的に対策を実施する。
- 優先度1：H4北・東、H2南、H3、B南
- 優先度2：H1東、H2北、H4、H5、H6、G6南
- 優先度3：上記以外のエリア

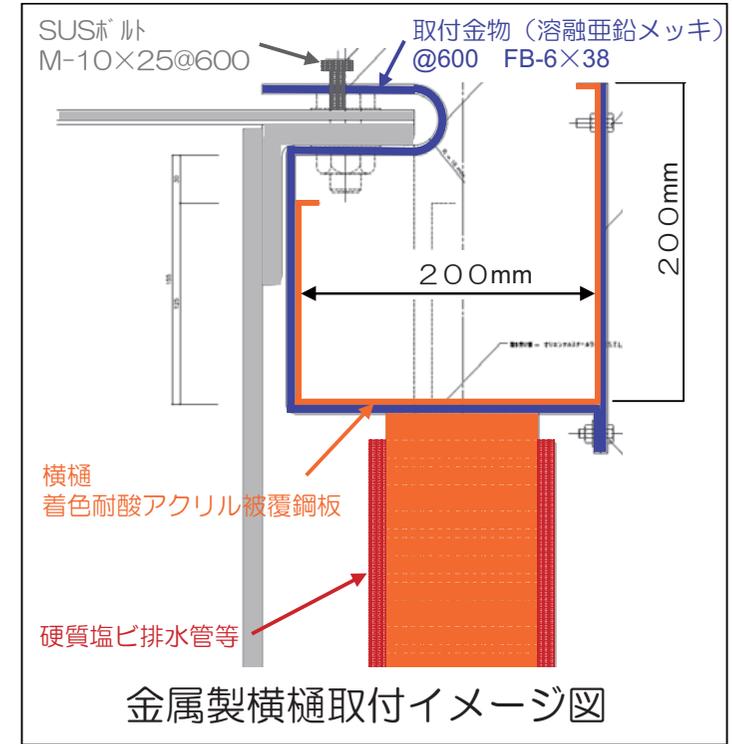
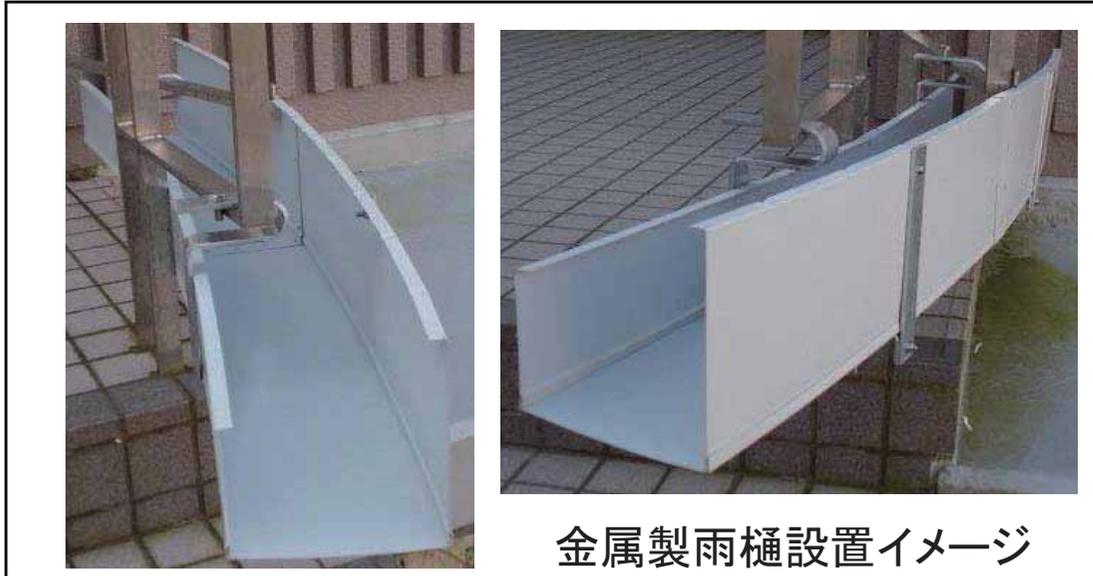
フランジタンク配置図



# 3. 雨水抑制対策の方針

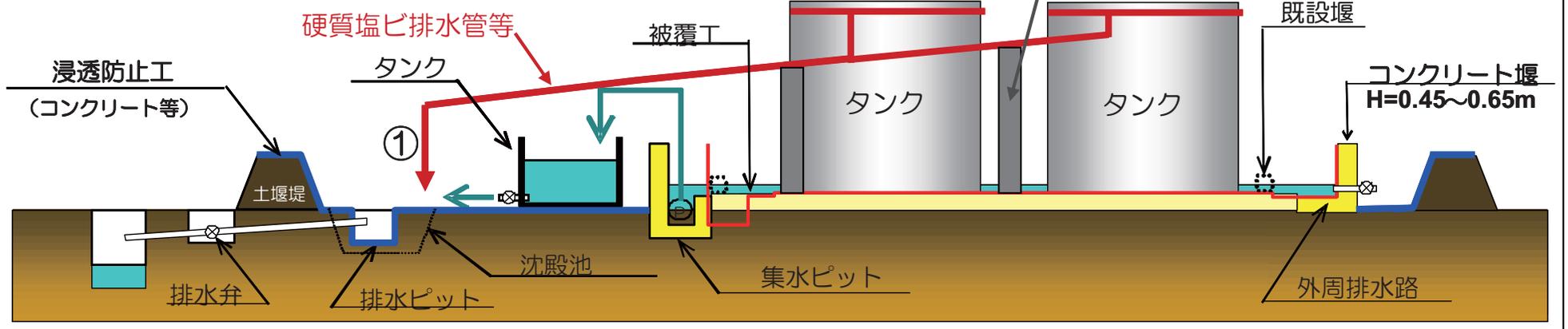
## 雨樋設置イメージ図

- ・タンク天端周囲に金属製の横樋を取り付ける。
- ・4～6基のタンク雨水を集合させ、排水管で堰外へ排水する。



## 雨水排水先

- ①土堰堤内の排水溝やその付近へ排水



# 4. スケジュール

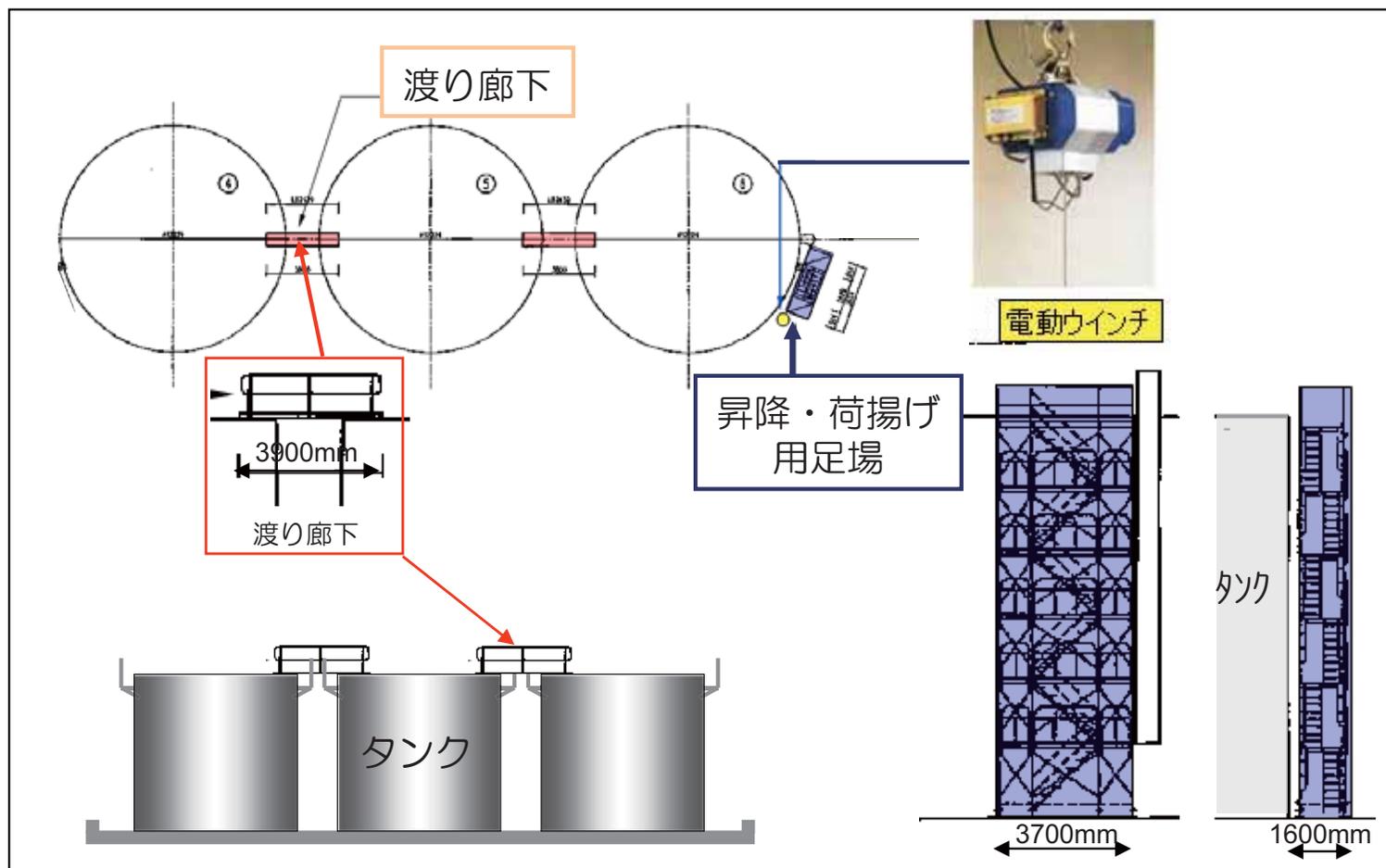
- 優先度1エリア（H4北・東、H2南、H3、B南）の雨樋設置は、年内完了予定で実施
- その他のエリアの雨樋設置は、年度内完了予定で実施

	平成25年度							平成26年度	
	9	10	11	12	1	2	3	上	下
設計・施工検討		■							
タンク天端面線量測定				■					
仮設工事				■					対策エリア毎に足場・渡り廊下を設置
雨樋設置工事			優先度1	優先度2		優先度3			堰内汚染の比較的高いエリアを優先的に対策推進
製作期間			優先度1	優先度2		優先度3			雨樋の製作

# 5. 雨水抑制対策における工事計画

## ○工事計画

- ・タンクエリアに1箇所程度、昇降・荷揚げ用足場を設置する。
- ・タンクへの雨樋設置は、タンク天端面に渡り廊下を設置することで、タンク天端面からの作業とする。（堰内作業は縦・横引き排水管設置作業のみとすることでタンクパトロールに対する影響を最小限とする）



# 【参考】台風対策（シート設置）

台風26号対策として、シートによるタンクBエリアの雨水抑制対策を実施した。台風対策としては、短期的には有効であったが、現状では風などの影響によりシートが破れてしまい雨水流入抑制の目的を果たせていない。

シートの破断の原因は、シート強度と推定しているがその他の要因も含め分析中。今後、実現性を含めて、検討を実施致します。

10月25日設置状態



台風26号対策としてシートを設置



11月6日現在の状態



シート上部貼付部に穴が開いている



風などの繰り返し荷重により、シートが繊維ごと切断されている（強度不足）

# 雷対策についての再評価 (汚染水漏えい防止の観点から)

# 1. 雷の影響評価

○汚染水タンクに落雷があっても、影響は水位計の機能喪失等、限定的。

○水位計の機能喪失（指示変動、監視不能）のリスクとして

①水移送中に水位が不明となりタンクをオーバーフローさせる

②水位計故障により水位変動が不明となり、漏水発見が遅れるが考えられるが、以下のとおり対応するため問題はない。

→①落雷警報が発令され落雷による影響が懸念される場合には汚染水の移送を停止する手順を用意。

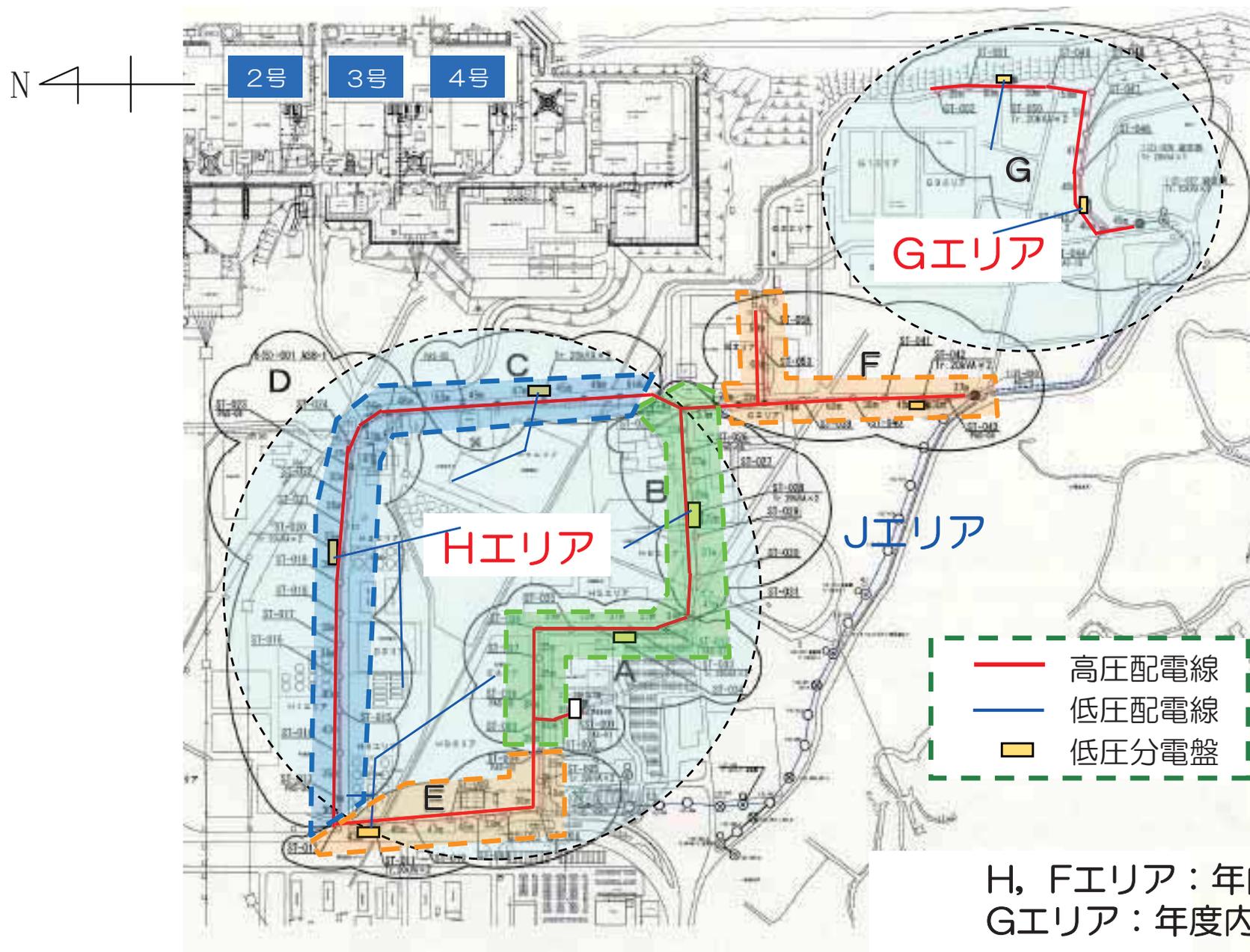
また、水位計が故障し信号喪失した場合には、警報が発報される。さらに、汚染水移送中に水位計指示が不明となった場合は、落雷有無にかかわらず移送を停止し、汚染水のオーバーフロー防止を評価の後、移送再開する運用としている。

→②水位計の故障に対しては、予備品等により早期復旧対応可能。

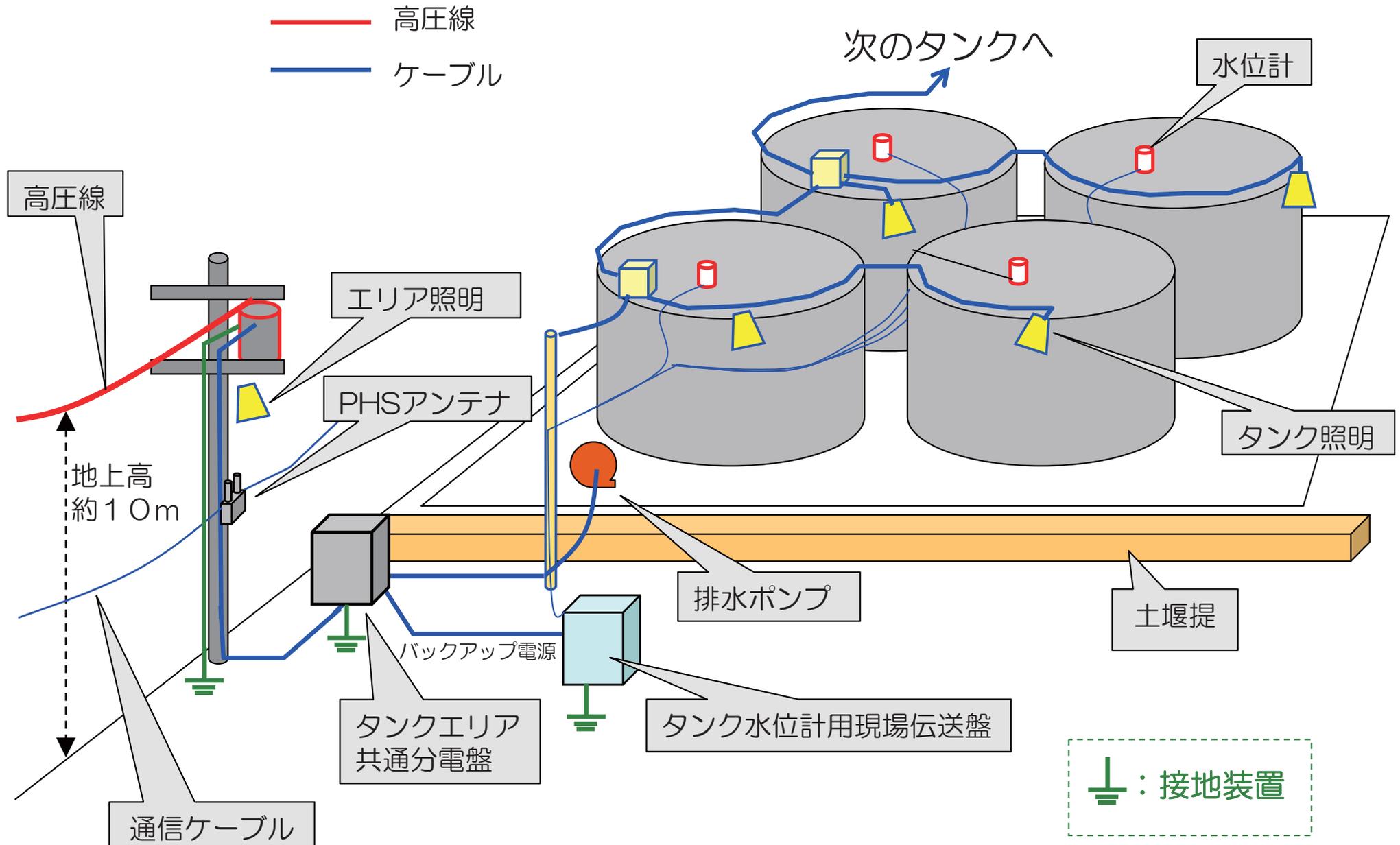
○本年内目途で、タンクエリアに配電網を構築中であり、接地線を設ける等の耐雷対策を施すため当該エリアの落雷の影響は、さらに限定的なものになると考える。

○引き続き、タンクエリアの配電網構築を計画的に進めることとする。

## 2. タンク周辺の配電網構築計画



# 【参考】タンク周辺配電網・水位計構築イメージ



# 堰内水回収・移送方針及び手順について



# 1. 堰内溜まり水の回収・移送方針

- 堰内清掃を行い、漏えいの無いエリアの溜り水は、全て排水基準以下となる事を目指す。

## <基本的な考え方 1>

### 【汚染エリア】

#### (1) 4000tタンクまたは500tタンク（地下貯水槽）への移送

4000tノッチタンクまたは500tタンク（地下貯水槽）へ汲み上げポンプ・ホース又はパワープロベスターにより移送する。

#### (2) 堰間移送

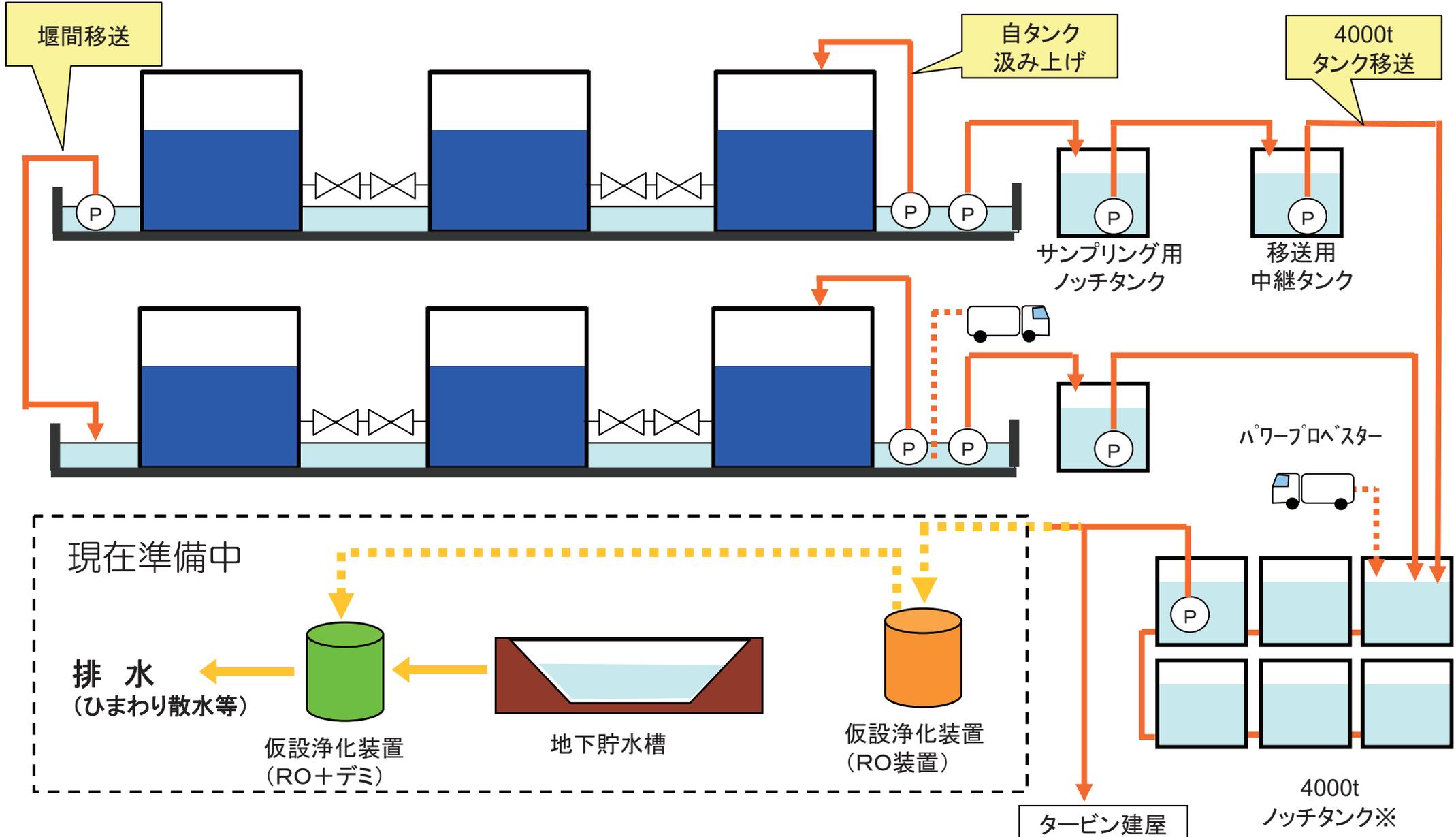
隣接エリアで堰内の水位が低いエリアがある場合は、堰内水位の高いエリアから低いエリアに汲上げ移送する。

#### (3) 自エリアタンク（または隣接エリアタンク）への回収

タンク空き容量があるものは、堰溜まり水を自タンク（または隣接エリアタンク）へ汲上げる。

#### (4) 最終処置（**現在準備中**）

4000tタンク、地下貯水槽等に移送した水は、**仮設浄化装置**による浄化後、排水する。



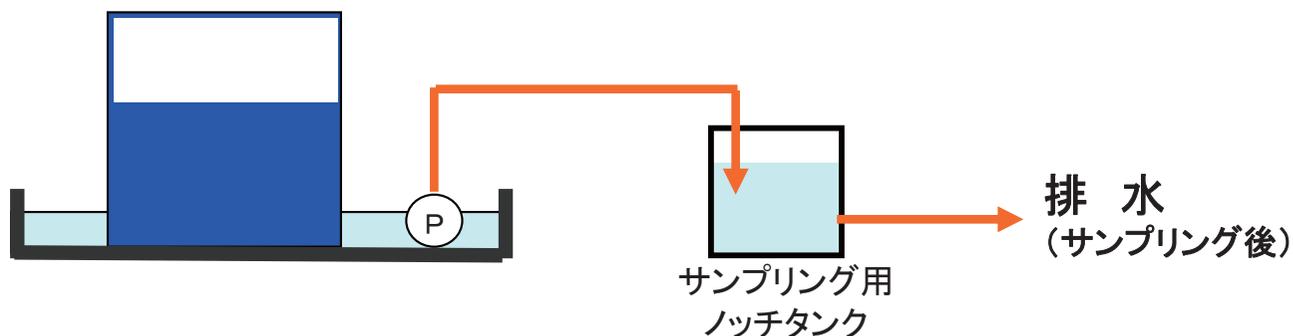
※移送先により、500tタンク(地下貯水槽)に読み替える

## <基本的な考え方 2>

### 【非汚染エリア】

#### (1) 汲上げ後サンプリング・排水

ノッチタンクまたは、500tタンクに汲上げ、サンプリング後に排水する。



## <迅速な対応が求められる場合：12/末までの暫定運用>

降雨量が設備能力を超え、堰を越流する可能性が生じた場合、「2回サンプリングルール」をパスしたエリアは、堰ドレン弁を開操作し(または、排水ポンプ等で)、排出する。

- エリア堰内4箇所以上より水を採取
- 前回と今回の値が連続して暫定排出基準値を下回った場合
- 堰から直接排水

## 2. 回収・移送手順

### ■回収・移送計画の作成

当日の堰内水位、移送先容量を踏まえ、各エリア毎の回収・移送計画（移送手法の選択）を策定する。

【台風26号の例】

エリア	タンク基数 N(基)	堰水位(10/14) cm	タンク水位(10/15) %	自エリア タンク汲上	移送
H1東	12	7	97.9		○(4000t)
H2北	17	6	98.8		○(H2南堰へ)
H2南	11	3	80.5	△	○(4000t)
H3	11	0	43.3		○(4000t)
H4北東	26	0	90.3	○	
H4東	12	3	97.9		○(4000t)
C西	8	4	96.8		○(パワプロ)
G4南	17	4	(97.1)	○(空きタンクへ)	
G6北側(500m3)	20	9	95.5	○	
G6南側(500m3)	18	2	98.4		○(G6北堰へ)

### ■手順書作成状況：進捗80%

※具体的な手順は、策定・運用済み

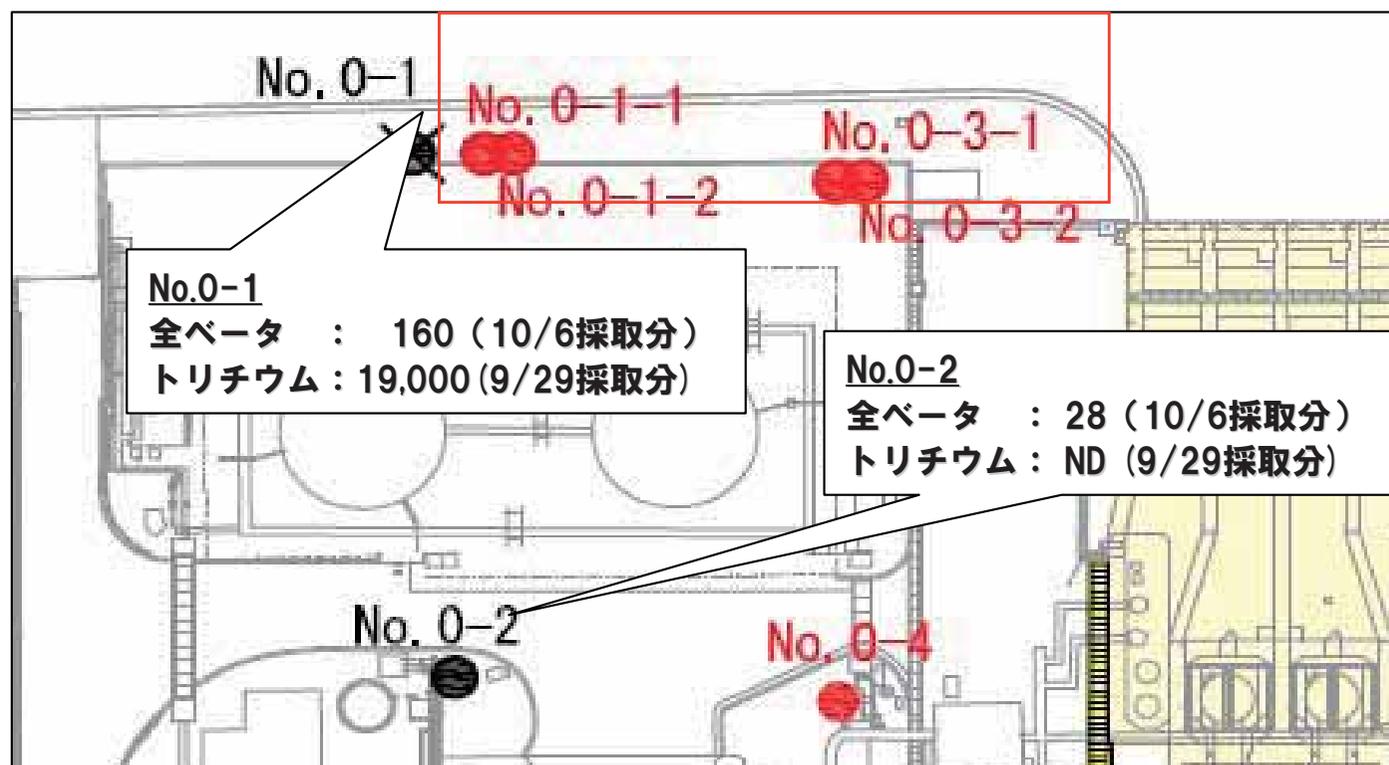
# 1号機取水口北側エリアにおける 追加観測孔でのサンプリング実施状況



# 調査孔No.0-1付近の追加調査実施状況について

- 1号機取水口北側エリアの、調査孔No.0-1で検出されているトリチウムの経路を調査するため、当該エリアの3箇所を追加調査を計画。このうち護岸付近の2箇所においては、埋戻層（深さ5m; No.0-1-1, No.0-3-1）と中粒砂岩層（深さ13m; No.0-1-2, No.0-3-2）の調査を実施中。現在、調査孔No.0-4、No.0-1-2の設置完了、No.0-3-1の掘削準備中。

施工位置図



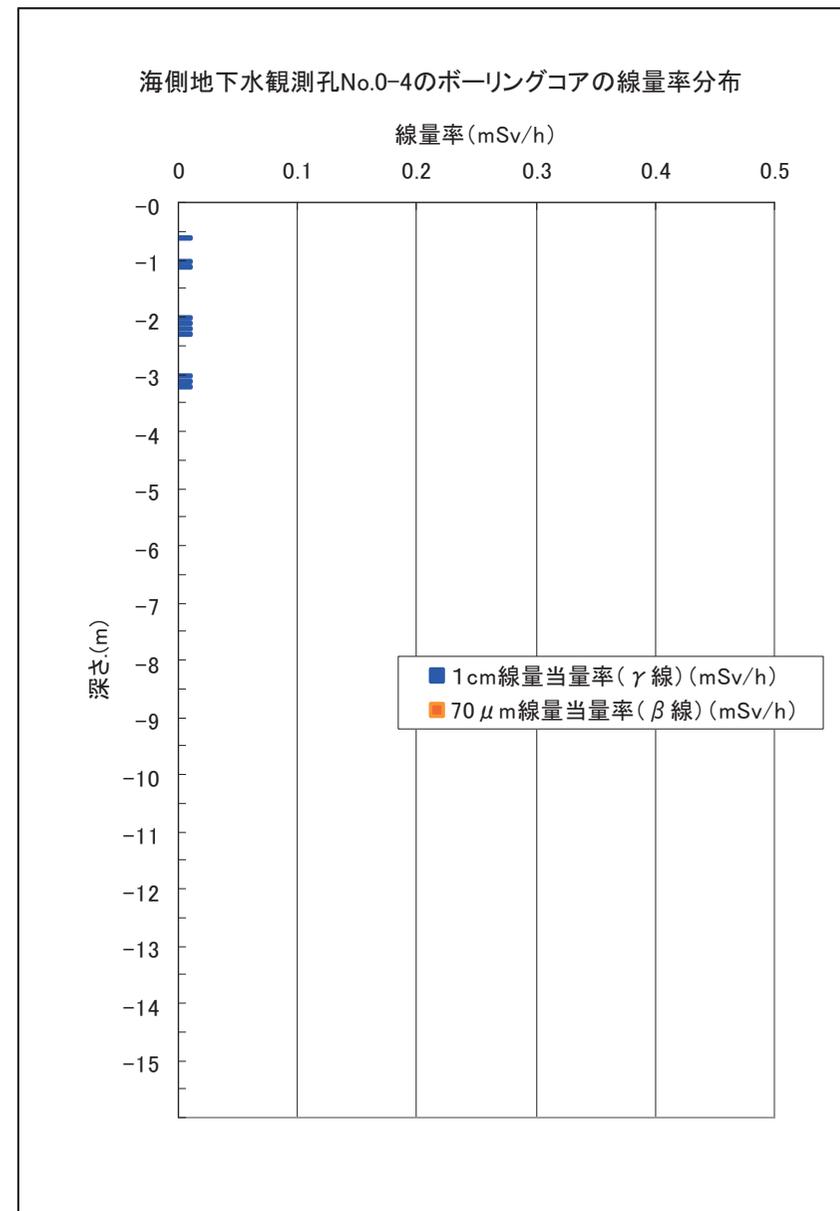
# 調査孔No.0-4の調査結果について

- 調査孔No.0-4について、水質分析を実施。
- 調査孔No.0-1と同様、トリチウムのみが高濃度でセシウム、全βは検出限界値未満

(単位：Bq・kg)

採取日	H25.11.3
Cs-134	ND(0.41)
Cs-137	ND(0.53)
全β	ND(17)
H-3	17,000

- また、調査孔No.0-4のボーリングコアについて、表面線量率測定を実施。
- バックグラウンドレベルとほぼ同等レベルのガンマ線が検出されたが、β線は検出されなかった。
- 以上の結果より、No.0-4の近傍で配管等からの汚染水の漏えいは無く、更に山側からトリチウムに汚染された地下水が流入と推定。



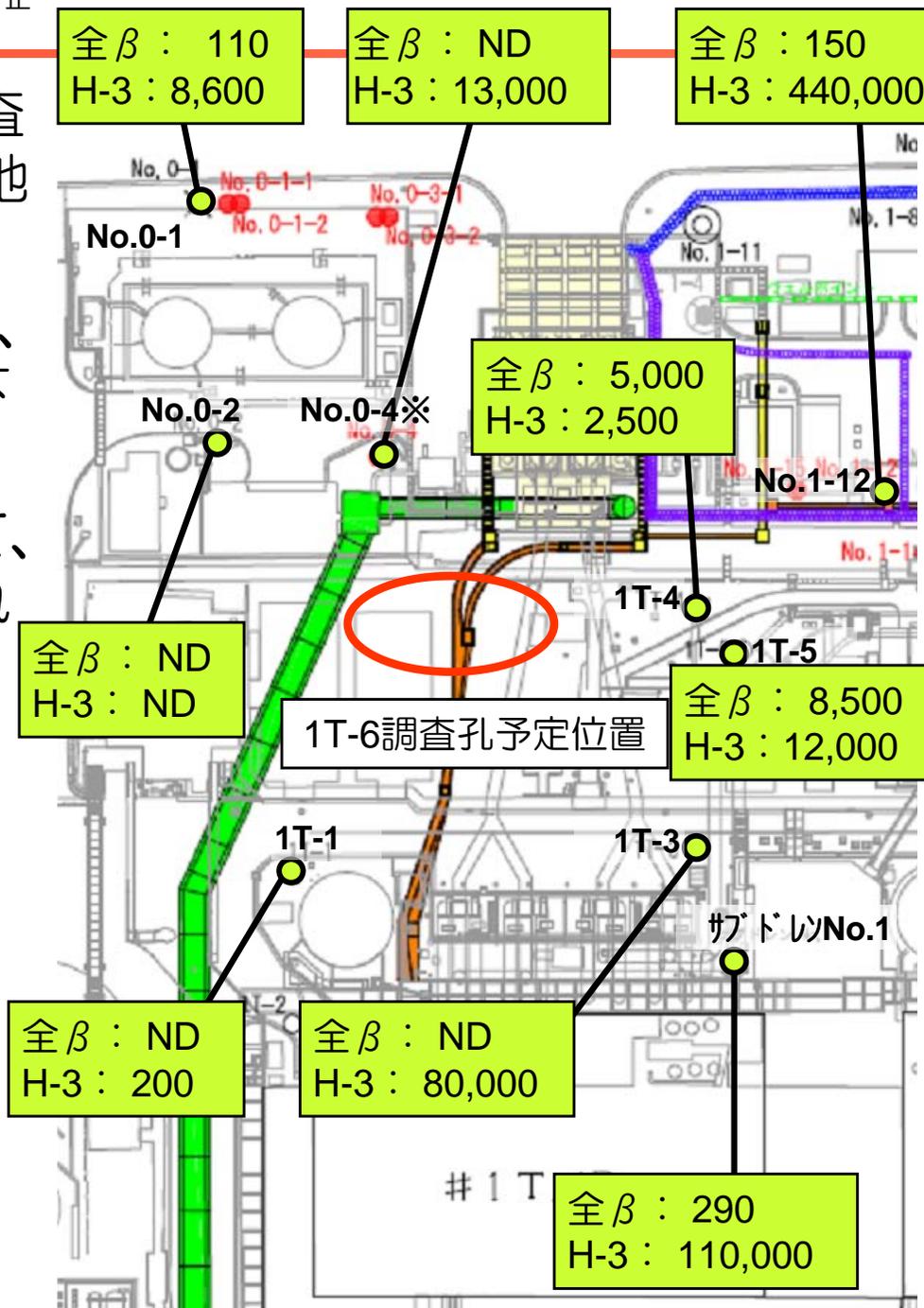
# 今後の調査について

訂正済

※部分について「0-3」と記載しておりましたが、「0-4」に訂正させていただきます。  
平成25年11月13日訂正

- 調査孔No.0-1-1,0-1-2,0-3-1,0-3-2の調査を継続し、1号機取水口北側エリアにおける地下水中のトリチウムの分布を確認する。
- 調査孔No.0-4の山側に新たに調査孔を追加し、1号機取水口北側エリアの山側（西側）の地下水におけるトリチウムの分布を確認する。
- 1T-1、1T-4、1T-5などの結果も踏まえて、タービン建屋東側における、トリチウムの流れについて調査を継続する。

	H25年10月			11月			12月
	上	中	下	上	中	下	上
No.0-1-1							■
No.0-1-2		■	■	■			
No.0-3-1					■		
No.0-3-2						■	
No. 1T-6					■	■	



# B排水路の暗渠化について

# 1. B排水路暗渠化の概要について

目的：タンクエリアコンクリート堰および外周堰の整備（信頼性向上）を行うと共に、万が一外周堰からの汚染水流出に備え、排水路への流入抑制対策（暗渠化）を実施する。

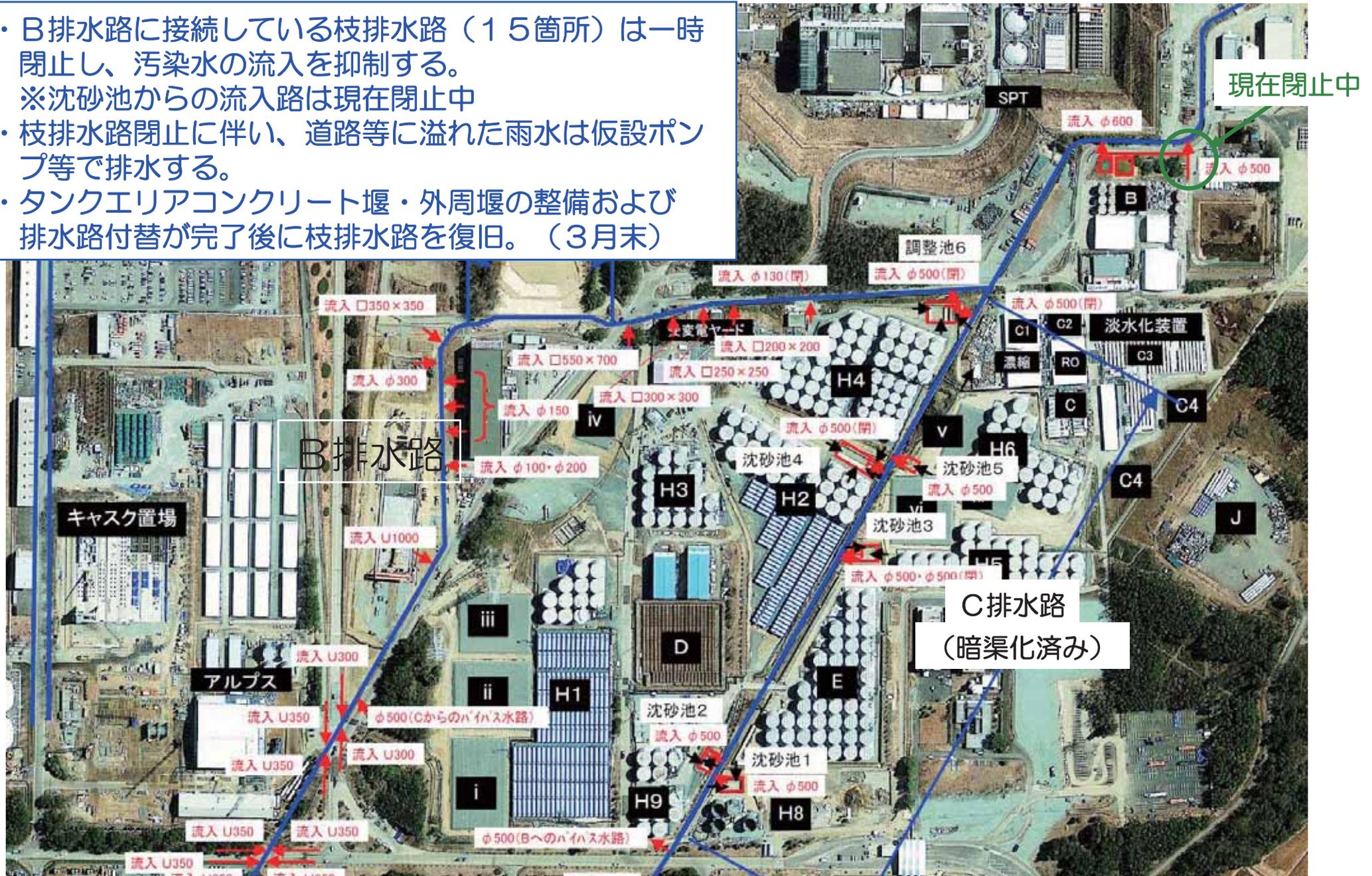
- 汚染水貯留設備からの流入が想定されるB排水路を約1,300mを暗渠化する。
- 枝排水路からの流入を一時閉止する。→ コンクリート堰・外周堰の整備および排水路付替が完了後に復旧\*。
- 暗渠化は排水路に蓋・パイプ等を設置する計画とする。
- 排水路へ汚染水が流入した場合に閉止できるように、排水路内に止水ゲートを3ヶ所設置する。

\*タンク堰の信頼性向上が完了したら、汚染水漏えいの可能性は格段に低くなること。併せて排水路バイパス完了後は外洋に汚染水が直接流出しなくなるため。



## 2. B排水路に接続している枝排水路の閉止について

- ・ B排水路に接続している枝排水路（15箇所）は一時閉止し、汚染水の流入を抑制する。  
※沈砂池からの流入路は現在閉止中
- ・ 枝排水路閉止に伴い、道路等に溢れた雨水は仮設ポンプ等で排水する。
- ・ タンクエリアコンクリート堰・外周堰の整備および排水路付替が完了後に枝排水路を復旧。（3月末）



### 3. B排水路暗渠化概略工程

項目	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
検討・準備工 (現地調査・草刈り)	流量・構造検討	現地調査 草刈り	(干渉物調査)				
暗渠化材料 ゲート製作		製作・運搬					
ケーブル等の 干渉設備移設		移設					
排水路暗渠化・ゲート 設置・枝排水路仮閉塞		暗渠化・ゲート・枝排水路仮閉塞					
仕上げ・片付け				仕上げ・片付け			

※暗渠化完了目標時期  
25年12月末

← 枝排水路の閉止期間 → 枝排水路復旧

※枝排水路は堰二重化および排水路付替完成以降に復旧予定

# 排水路への連続監視モニタ設置及び 港湾側へ導ける排水路の設置(排水路付替工事)について

# 1. 概要

---

タンク及びその周辺の管理として、パトロールの強化、タンク水位計の設置等を進めているが、更に、以下の対策を実施する。

## ■ 排水路への連続監視モニタ設置

タンクからの漏えいが発生した場合、海への流出経路となる排水路において放射能を検知するための連続監視用モニタを設置する。

## ■ 排水路付替工事

排水先を外洋から港湾内に切り替えられるルートを設置  
(止水ゲートを設けルートを変更)

## 2. 連続監視モニタの概要

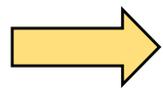
タンクからの漏えいが発生した場合、海への流出経路となる排水路において放射能を検知するための連続監視用モニタを設置する。

タンク放射能濃度

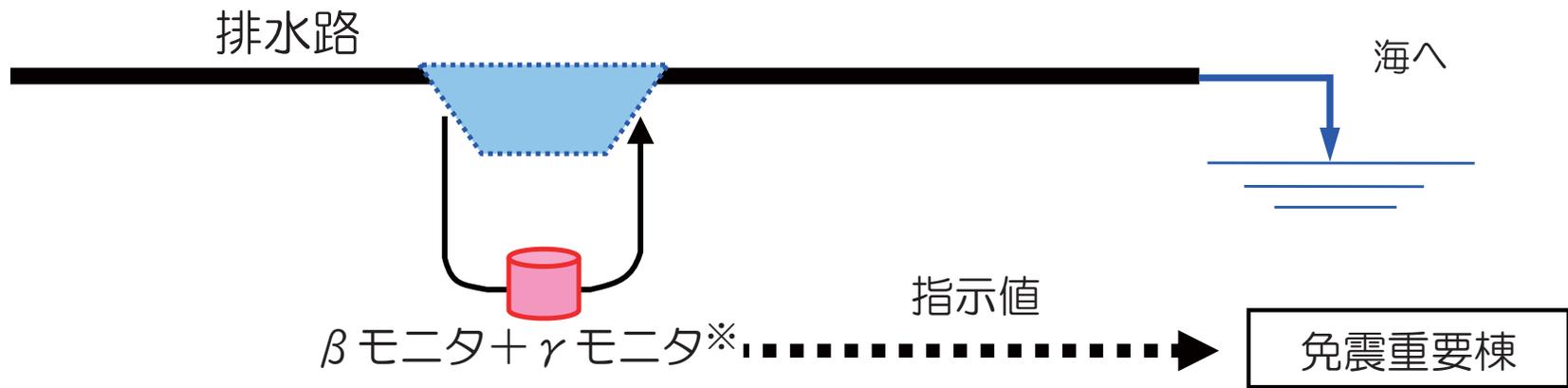
Cs-137	$1.0^2$ [Bq/cm <sup>3</sup> ]
全β	$1.0^5$ [Bq/cm <sup>3</sup> ]

[参考]

・H4エリアNo.5タンク (8/23採取)  
Cs-137  $9.2 \times 10^1$  Bq/cm<sup>3</sup>  
全β  $2.0 \times 10^5$  Bq/cm<sup>3</sup>



タンク内のβ線はオーダーが高く、漏えいした場合、γ線に比べ感度よく検出できることから、排水路測定用のモニタとしてβ線モニタを設置。



### ■ モニタ設置概要図

※

天然核種やフォールアウト等に伴う全β指示上昇確認のためγモニタも設置

### 3. 排水路付替工事概要及び連続監視モニタ設置場所



# 4-1. 連続監視モニタ設置概略工程

	H25			
	9月	10月	11月	12月
詳細設計・検討	■			
手配・製作	■			
現場調査	■			
現地工事		■		
現地試験			■	
試運用 (アクションレベル 設定検討)				■

## 4-2. 排水路付替工事概略工程

項目	10月	11月	12月	1月	2月	3月
構造検討		流量・構造検討				
準備工 (現地調査・測量)		準備工				
排水路材料製作			排水路材料製作搬入			
土工事・排水路設置			排水路設置			

※完了目標時期  
26年3月末