

「原子炉建屋等への地下水流入に対する抜本的対策」 の検討状況について

①地下水バイパスの検討状況

②サブドレン浄化試験の進捗状況

平成24年6月18日

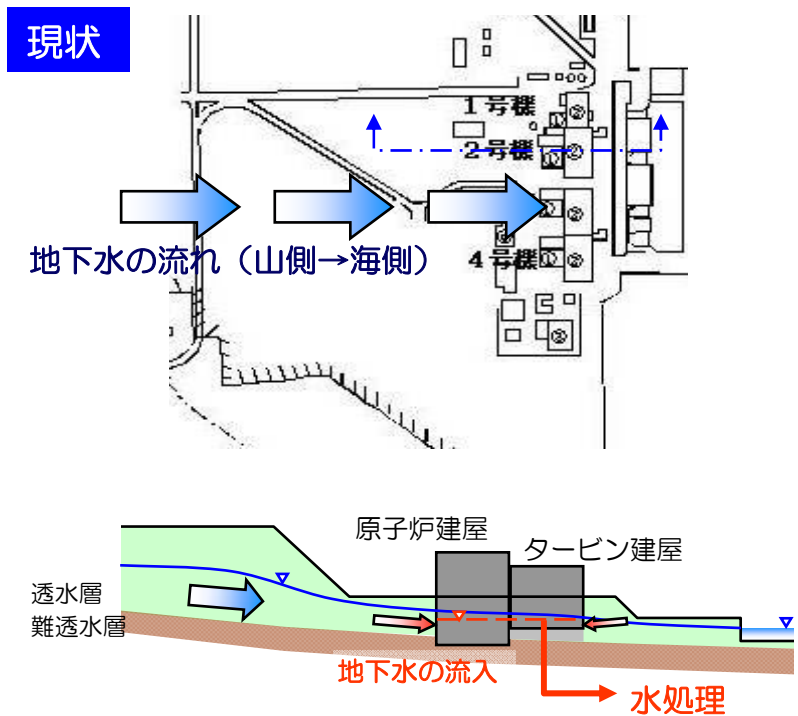
東京電力株式会社

サブドレンを補助するものとして、以下の事項を実施

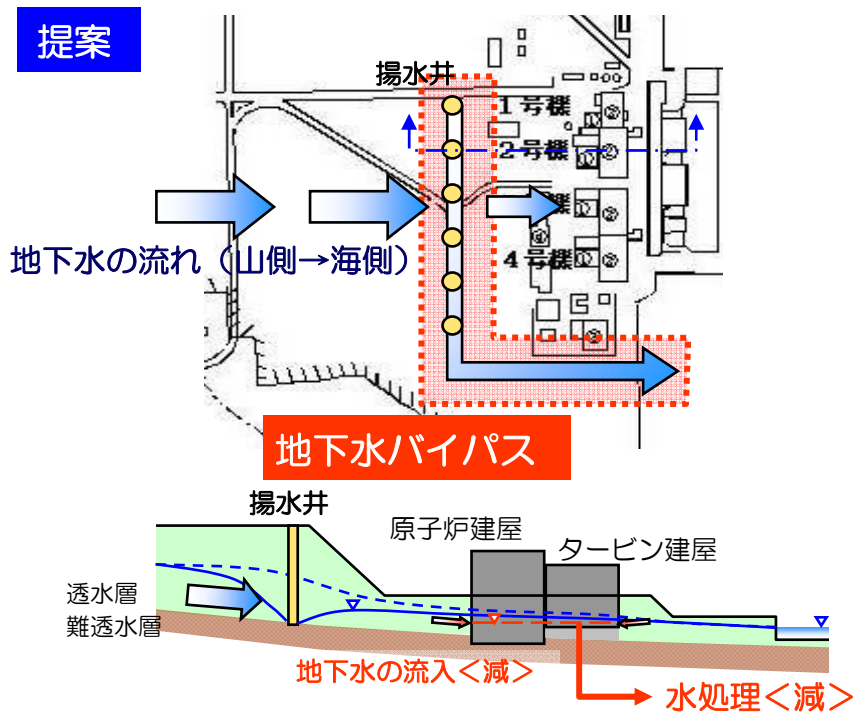
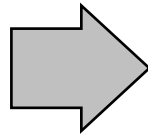


- 山側から流れてきた地下水を、建屋の上流（O.P.+35m盤）にて揚水し、地下水の流路を変更する（地下水バイパス）。
- 地下水バイパスにより、建屋周辺（主に山側）の地下水位を低下させ、建屋への地下水流入量を抑制する。
- 揚水した水は、専用の水路により海にバイパスする。また、水質についてモニタリングを実施する。

①地下水バイパスの検討状況 コンセプト（4/23説明資料）



- 地下水は主に透水層を山側から海側に向かって流れている。
- 海に向かう過程で地下水の一部が建屋内に流入している。
→ 建屋内滞留水の増加
- 建屋内への地下水流入量抑制のため、サブドレン復旧中。



- 山側から流れてきた地下水を、建屋の上流で揚水し、地下水の流路を変更する。
(地下水バイパス)
- 地下水バイパスにより建屋周辺（主に山側）の地下水位を低下させ、建屋内への流入量を抑制する。
- 引き続き、サブドレン復旧を継続する。

①地下水バイパスの検討状況 全体スケジュール（案）

項目		平成24年度											平成25年度	
		5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	上期	
事前の地下水 水質確認	水質の現況評価	████████████████████												
	水質の調査		██████████	██████████										
詳細設計		████████████████████												
タンク設置				████████████████████										
地下水 バイパス 設置工事	準備工 （伐採等）				████████████████████									
	揚水井設置				████████████████████									
	付帯設備設置				████████████████████									
	揚水井の 水質確認					████████████████████								
地下水バイパス稼働														
建屋周り水位低下														

現在

設置工事および稼働については関係者の同意を得て実施する。

▽水質確認箇所から順次稼働
（水質モニタリングを継続実施）

徐々に水位低下

①地下水バイパスの検討状況 設備概要



①地下水バイパスの検討状況 運用方法

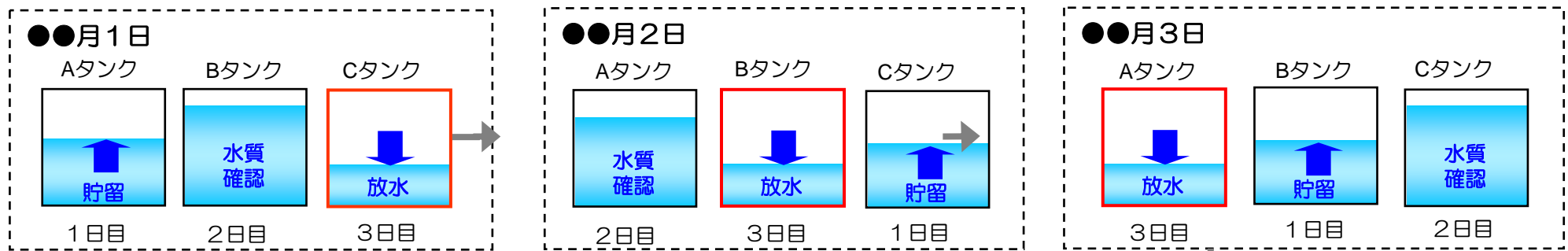
■基本方針

- ・汲み上げた地下水は、一旦タンクに貯留し、水質の確認を行った上で海に放水する。
- ・水質の許容値については、放射性セシウム濃度に関する各種規制値、公共用水等の水質及び分析精度、日々水質確認が可能な濃度限界を考慮して検討し、関係者の合意を得るものとする。

■運用サイクル

	1日目	2日目	3日目
①地下水貯留	貯留停止▽		放水完了後、貯留開始
②水質確認	▽採水	水質分析	水質が許容値であることを確認
③放水			▽放水

- ・ 3セット×3日サイクルで運用し、水質の確認を行った上で海への放水を行う。



繰り返し運用し、水質の確認を行った上で海への放水を行う

①地下水バイパスの検討状況

<参考>地下水の水質の現況

- Cs-134,137は、検出限界値1Bq/L程度の分析では検出されていない
- 現在、検出限界値を下げて分析実施中

分析核種： γ 核種全て、全 α ・全 β 核種、トリチウム
 分析結果： γ 核種全て、全 α ・全 β 核種は検出限界値以下
 ※検出限界値：全 α =3.0Bq/L、全 β =6.7Bq/L
 Cs-134,137については下表参照



Cs-134,137の分析結果
 (上段：H24.2.21～22採水、下段：H24.5.24採水)

孔名		対象深度 (O.P.m)	(Bq/L)	
			Cs-134	Cs-137
A地点	①	12.9 ~ 9.3	0.85以下 0.76以下	1.0以下 0.87以下
	②	26.0 ~ 14.5	0.92以下 0.87以下	1.0以下 0.91以下
B地点	①	14.7 ~ 13.9	0.86以下 0.84以下	1.0以下 0.95以下
	②	25.7 ~ 18.1	0.90以下 1.2以下	1.1以下 0.91以下
C地点	①	13.4 ~ 9.5	0.89以下 0.71以下	0.96以下 0.99以下
	②	26.3 ~ 18.4	0.80以下 0.94以下	0.96以下 1.0以下

トリチウムの検出について

- A,C地点では未検出であり、B地点で低濃度（告示濃度の数百分の一程度）のトリチウムが検出された
- 一部の孔のみ検出されていること、低濃度であること、建屋より標高が高い場所の地下水であること、他の核種が検出されていないことから、汚染水が混入したものではないと考えている
- 発電所事故に伴い水蒸気として放出されたトリチウムが地表に降下し、浸透したものと推定されるが、引き続き監視を継続していく

(上段：H24.2.21～22採水、下段：H24.5.24採水) (Bq/L)

孔名	対象深度 (O.P.m)	トリチウム
B地点	①	14.7 ~ 13.9
		12 61
②	25.7 ~ 18.1	70 180

(トリチウムの告示濃度：60,000Bq/L)

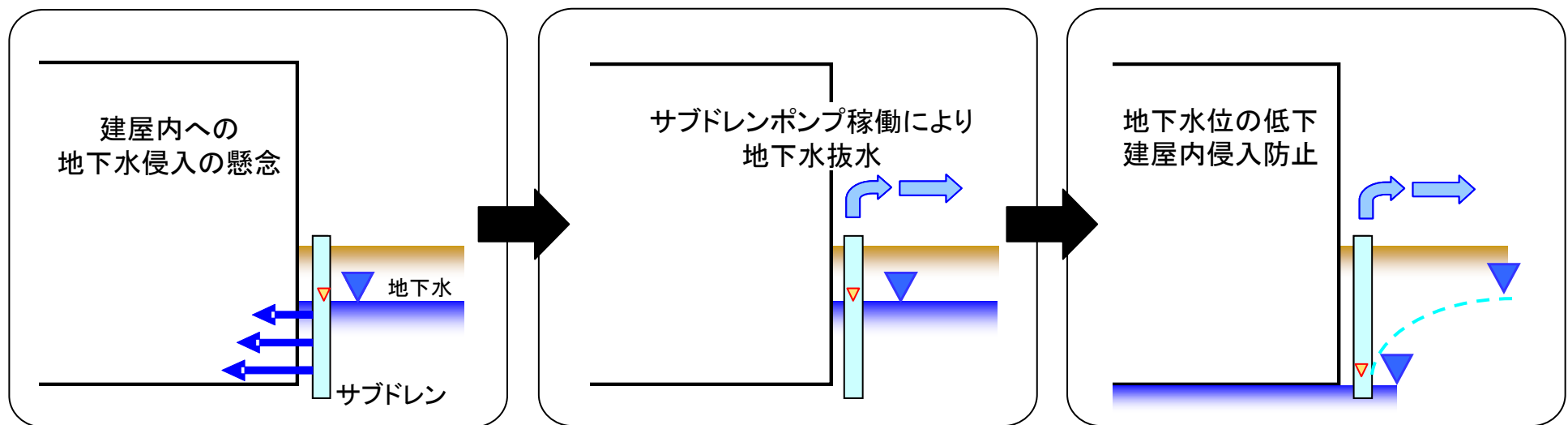
①地下水バイパスの検討状況
＜参考＞発電所周辺の水質

河川水 (環境省データ)	前田川 (双葉町、浪江町)	3月4日 1 Bq/L
	請戸川 (浪江町)	3月4日 1 Bq/L以下
	熊川 (大熊町)	3月4日 1 Bq/L以下
	富岡川 (富岡町)	3月4日 1 Bq/L以下
	木戸川 (川内村、楢葉町)	3月4日 1 Bq/L以下
海水 (当社測定データ)	福島第二 (北放水口)	5月平均 0.49Bq/L (Cs-137)
	岩沢海岸	5月平均 0.43Bq/L (Cs-137)

- サブドレン装置は、建物周囲の地下水が建物内へ侵入しないようサブドレンピット内に設置してあるポンプにより地下水を汲み上げ、地下水位のバランスをとるために設置している。
- 地下水の建屋への流入抑制対策としては、サブドレン水を汲み上げ、地下水位を低下させる策が必要。



サブドレンピット内部



イメージ図

②サブドレン浄化試験の進捗状況 サブドレン浄化試験

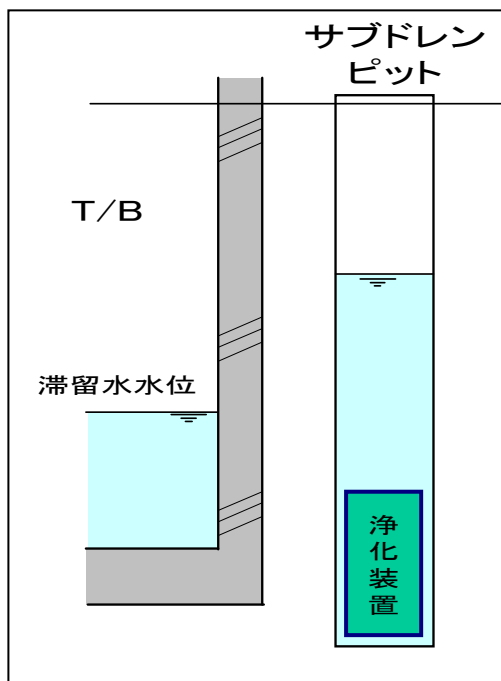
9

- 一部のサブドレンピットは、津波によってピットの蓋が開放し、その後、地表からの汚染物質が雨により流れ込んでいるため、ピット内の水に僅かな汚染が確認されている。
- サブドレン装置の再可動に先立ち、サブドレンピット内の溜まり水の浄化が必要となることから、「浄化試験」、「汲み上げ試験」を実施

(浄化試験の手順)

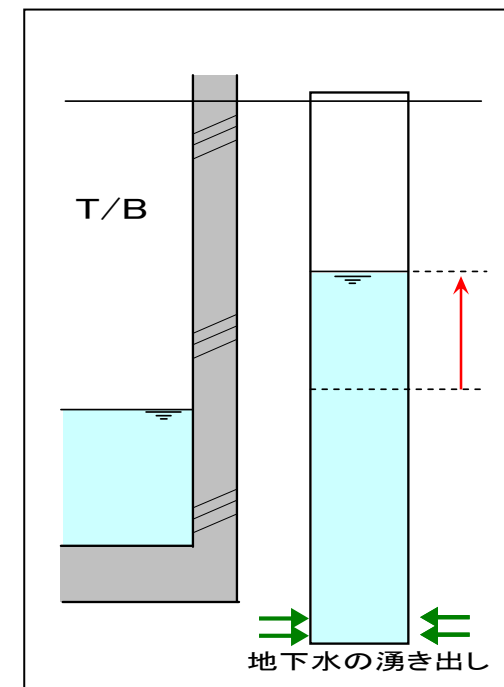
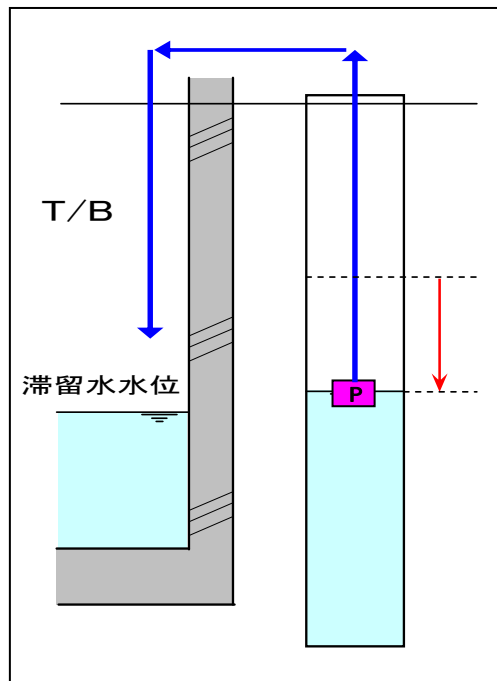
浄化試験

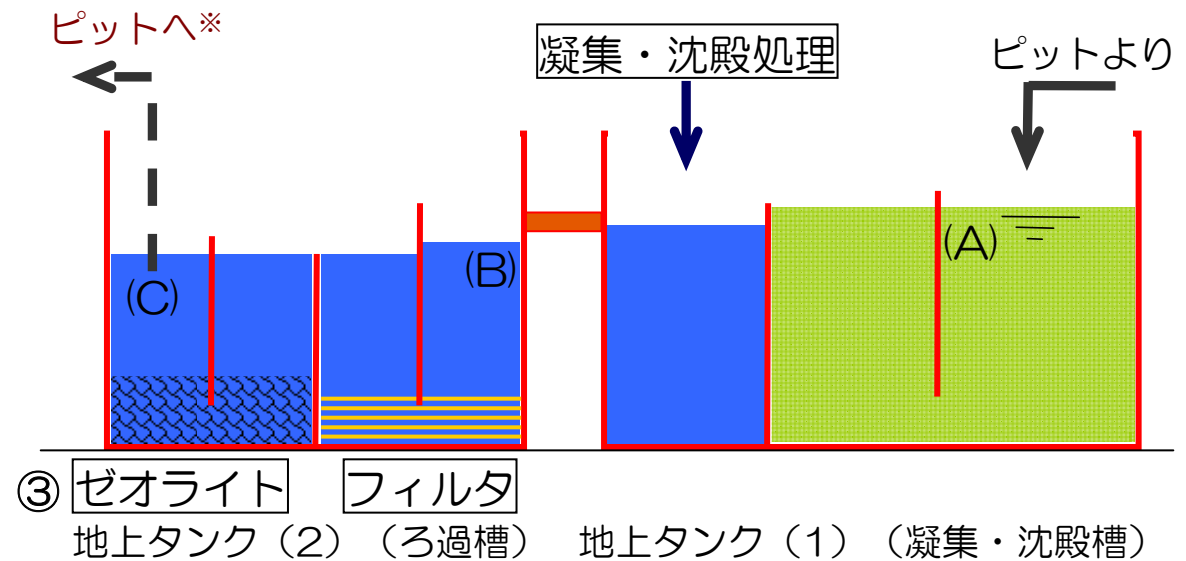
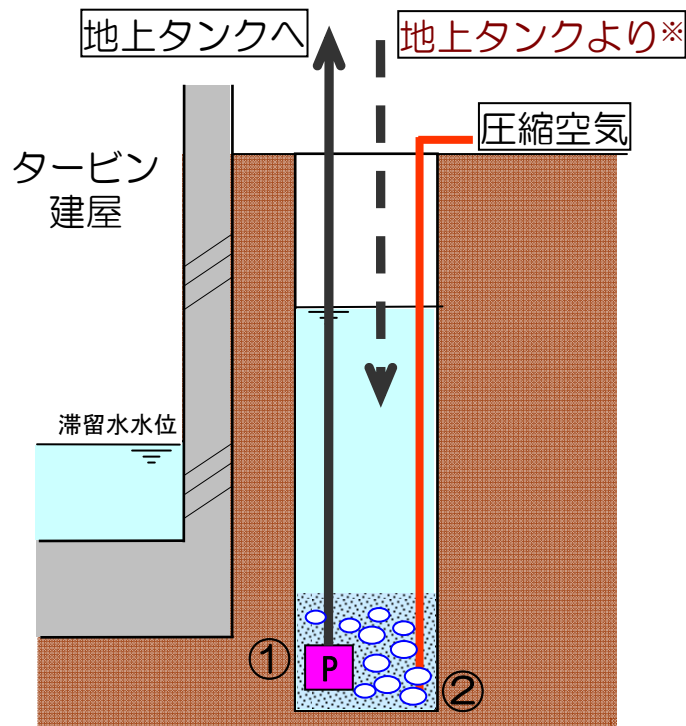
- ① 浄化装置を用い、サブドレンピット内を浄化させ検出限界以下となることを確認



汲み上げ試験

- ② ピット内の溜まり水をT/B 滞留水位付近まで下げる (T/B内に汲み上げる)
- ③ ピット内に再び湧き出した地下水の水質を確認



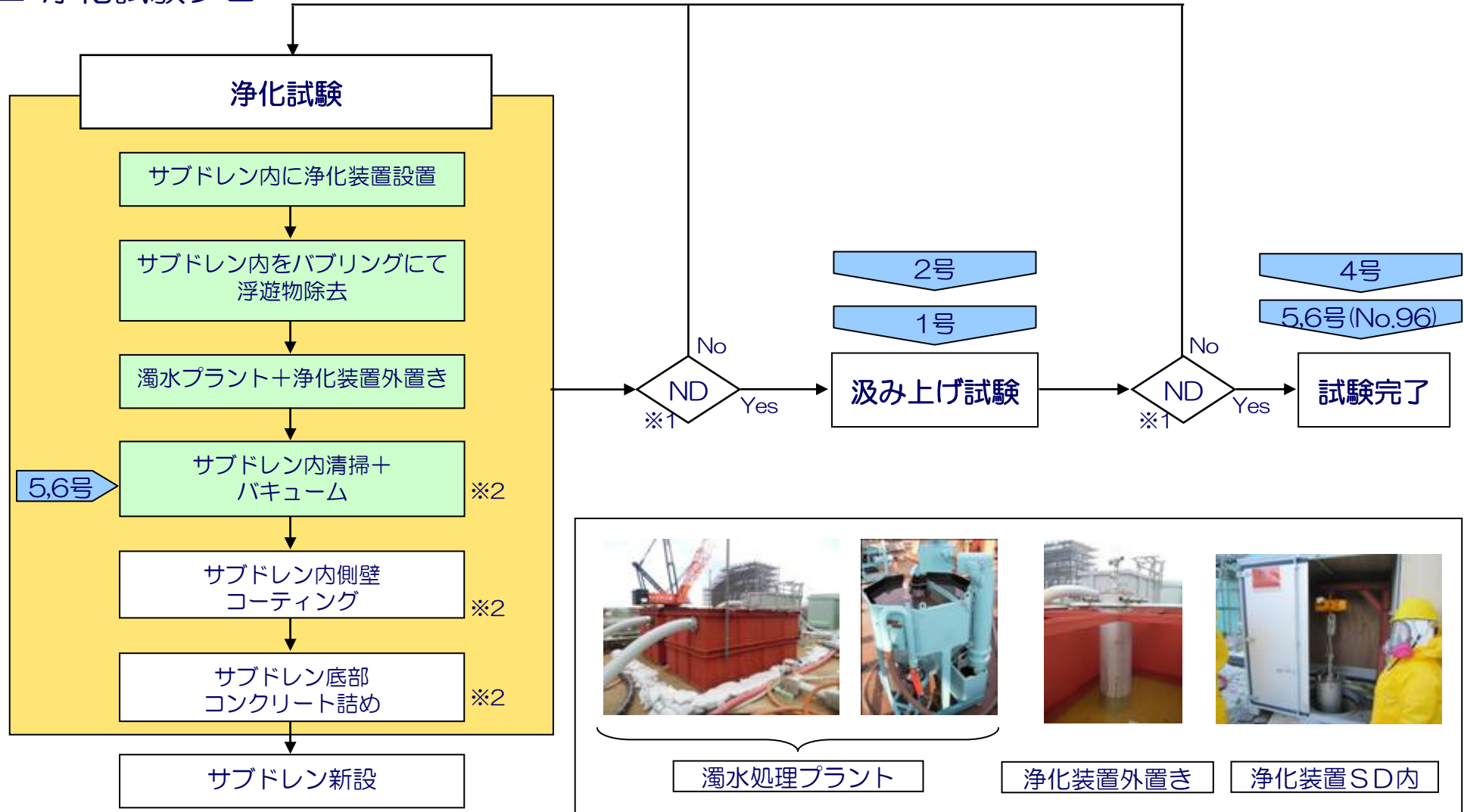


- ①ピット底部に溜まった土砂・沈降した浮遊物質を汲上げるため、ピット底部付近にポンプを設置。
- ②沈降した浮遊物質の攪拌を効率的に行うため、バブリング装置先端部を改造。
- ③従来の凝集沈殿処理に加えて、ピットへの戻す水をゼオライトを用いてろ過。
- ④ピット内の浮遊物質が5mg/L程度未満となることを確認。（放射能濃度も確認）
- ⑤イオン化した放射性物質はUDにより浄化。

②サブドレン浄化試験の進捗状況 サブドレン浄化試験進捗概要

11

■ 浄化試験フロー



※1：告示濃度限度に対し十分低い値であること

※2：ピット内溜まり水を全て汲み上げることが可能な5,6号機が対象

②サブドレン浄化試験の進捗状況 サブドレン浄化試験進捗概要

	実績・状況	今後の予定
1号機	<ul style="list-style-type: none"> ・浄化装置による浄化に時間を要した結果、6月1日より汲み上げ試験に移行。 ・ピット内水位が低いため、汲み上げに時間を要する見込み^{※1}。 	<ul style="list-style-type: none"> ・6月中旬に汲み上げ試験を完了し、代表核種分析完了予定。 ・詳細核種分析の実施（8月以降分析完了予定）
2号機	<ul style="list-style-type: none"> ・浮遊物質除去に時間を要したため、計画が遅延し、5月29日より浄化装置による浄化に移行。 ・6月13日より汲み上げ試験に移行。 	<ul style="list-style-type: none"> ・6月中旬に汲み上げ試験を完了し、代表核種分析結果公表予定。 ・詳細核種分析の実施（8月以降分析完了予定）
3号機	<ul style="list-style-type: none"> ・サブドレンピット周辺雰囲気線量が高く（5～7mSv/h）、今回は試験対象外とした。 	
4号機	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>浄化試験完了。（5/17）</u> ・汲み上げた地下水の汚染レベルは代表核種で数Bq/L程度であることを確認。 	<ul style="list-style-type: none"> ・詳細核種分析の実施（8月以降分析完了予定）
5,6号機	<ul style="list-style-type: none"> ・27ピット中23ピットで代表核種で10Bq/L以下（内4ピットで1Bq/L以下）である事を確認（3/15）。 ・<u>No.96サブドレンにおいて、清掃方法を改良^{※2}し、その後溜まった水は代表核種において1Bq/L以下であることを確認（6/5）。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・No.96ピット清掃の成功を受け、汲み上げ用地上タンクを6月末までに確保し、順次ピット内清掃を実施予定（～8月末）。

※1：1～4号サブドレンピット水位は管理水位OP+4000を下回らないように汲み上げ試験を実施している。現在ピット水位はOP+4200程度

※2：ピット溜まり水を完全に汲み上げ空にした状態で、ピット内高圧洗浄・沈殿物の除去を実施

②サブドレン浄化試験の進捗状況
サブドレン浄化試験結果（1～4号）

表中数値上段：放射能濃度（Bq/L） 下段（）内：採取日

代表核種 ※1			1号	2号				4号			
			No.1	No.23	No.24	No.25	No.26	No.27	No.53	No.55	No.56
γ核種 (18)	Cs-134	試験前	2,313 (3/15)	37,120 (10/21)	335 (1/17)	296 (1/17)	7,012 (10/25)	271 (1/17)	17 (3/15)	49 (1/20)	13 (1/20)
		試験後	6月中旬						1.7 (5/17)	2.0 (5/17)	0.89 (5/17)
	Cs-137	試験前	3,661 (3/15)	46,180 (10/21)	451 (1/17)	384 (1/17)	9,630 (10/25)	358 (1/17)	11 (3/15)	61 (1/20)	18 (1/20)
		試験後	6月中旬						2.6 (5/17)	3.4 (5/17)	2.0 (5/17)
	I-131	試験後	6月中旬						< 0.31 (5/17)	< 0.79 (5/17)	< 0.34 (5/17)
	他のγ核種① (15) Fe-59, Co-58, Y-91, Nb-95, Ru-103, Ag-110m, Sb-124, Cs-136, Ba-140, Ce-141, Ce-144, Pr-144, Mn-54, Co-60, Zn-65		6月中旬						検出限界値未満 ※2 (5/17)		
全α			6月中旬						< 11.6 (6/5)	< 11.6 (6/5)	< 11.6 (6/5)
全β									< 24.4 (6/5)	< 26.1 (6/5)	< 26.1 (6/5)
トリチウム									3826 (6/5)	6114 (6/5)	5430 (6/5)

※1 その他の核種（詳細核種）については8月以降に分析完了予定 ※2 検出限界値は核種により異なる。

②サブドレン浄化試験の進捗状況
サブドレン浄化試験状況（5，6号）

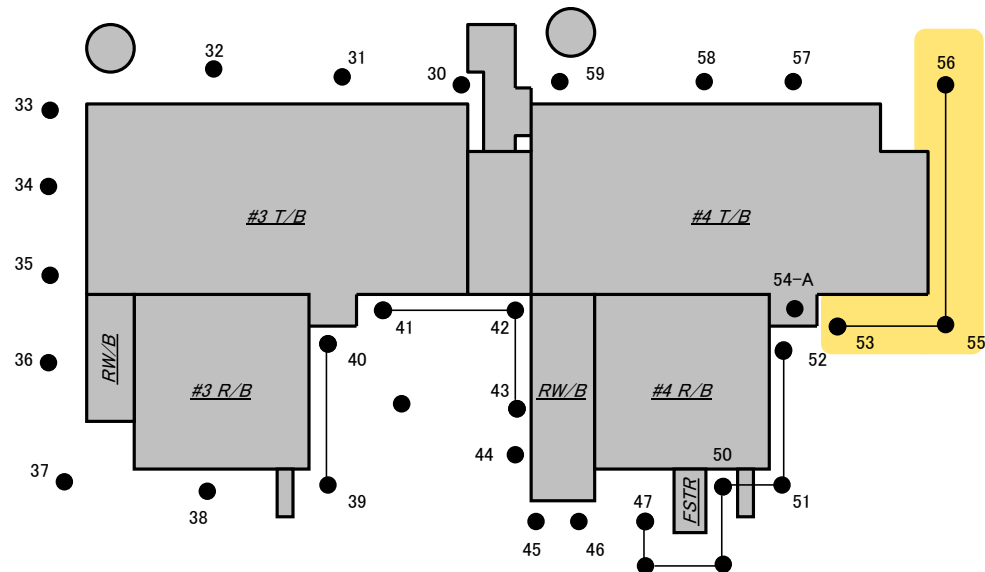
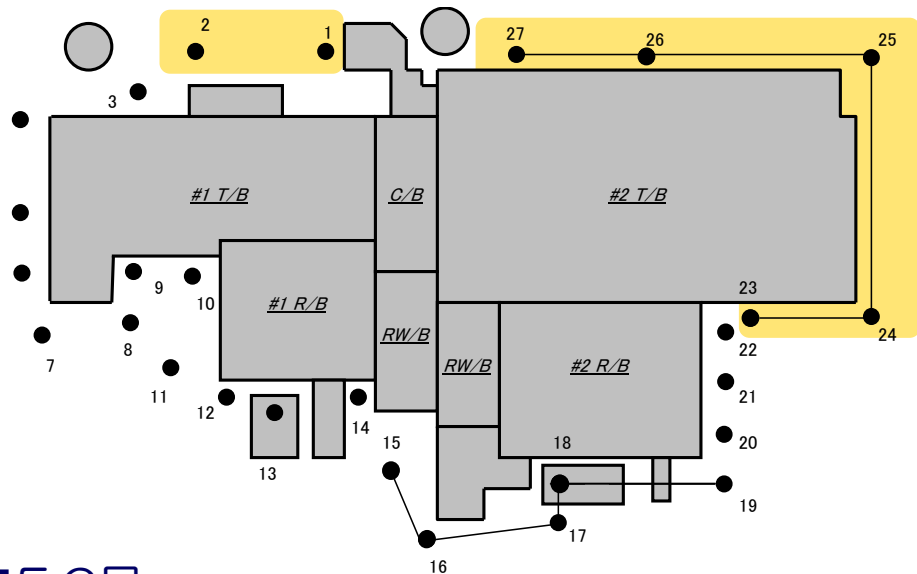
特記以外は、3月14, 15日データ

	サブドレンNo.	放射能濃度(単位：Bq/L)				サブドレンNo.	放射能濃度(単位：Bq/L)		
		Cs-134	Cs-137	I-131			Cs-134	Cs-137	I-131
5号	71	1.1	2.4	<0.7	6号	84	<0.7	<0.8	<0.7
	72	2.9	3.2	<0.7		85	0.8	1.5	<0.7
	73	6.5	8.9	<0.9		86	1.5	1.8	<0.8
	74	<0.7	1.0	<0.7		87	<0.7	2.1	<0.7
	75	1.5	1.6	<0.7		88	1.1	1.3	<0.7
	76	障害物により採取不能				89	2.0	3.1	<0.7
	77	72.3	104.9	<2.0		90	1.3	1.9	<0.7
	78	29.9	39.9	<1.3		91	6.4	7.9	<0.9
	79	16.3	22.3	<1.1		92	1.0	2.1	<0.8
	80	1.4	1.9	<0.7		93	1.9	3.2	<0.8
	81	<0.7	<0.8	<0.6		94	2.1	2.2	<0.8
	82	1.5	1.7	<0.7		95	<0.8	1.1	<0.9
	83	2.3	3.3	<0.8		96	3.6	4.6	<0.6
				96 (清掃後) [※]	<0.7	<0.9	<0.4		
				97	<0.7	<0.8	<0.8		

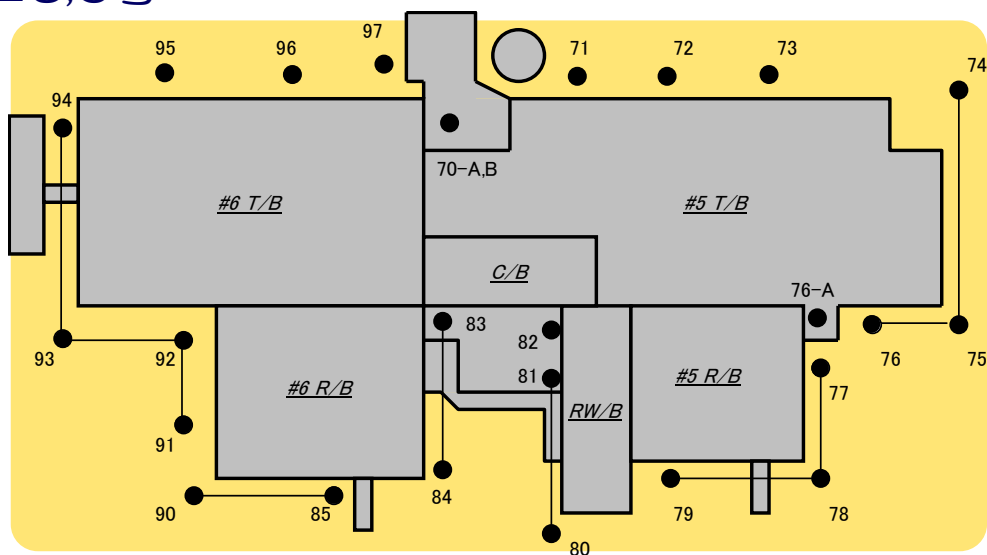
※ ピット内清掃後 5月30日に採取した水の分析結果

②サブドレン浄化試験の進捗状況 <参考> サブドレンピット配置図

■ 1～4号



■ 5,6号



■ 試験対象サブドレン

以上