

サブドレン他水処理施設の状況について

2015年8月27日
東京電力株式会社
福島第一廃炉推進カンパニー
福島第一原子力発電所

1-1 サブドレン他水処理施設の全体概要

●サブドレン他水処理施設は、集水設備、浄化設備、移送設備から構成される。

<集水設備>

[サブドレン集水設備](#)

1～4号機タービン建屋等の周辺に設置されたサブドレンピットから地下水をくみ上げる設備

[地下水ドレン集水設備](#)

海側遮水壁と既設護岸の間に設置された地下水ドレンポンドから地下水をくみ上げる設備

<浄化設備>

[サブドレン他浄化設備](#)

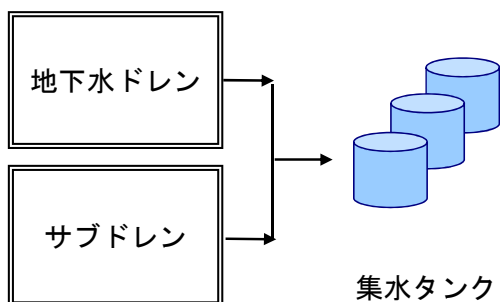
くみ上げた水に含まれている放射性核種（トリチウム除く）を十分低い濃度になるまで除去し、
一時貯水タンクに貯留する設備

<移送設備>

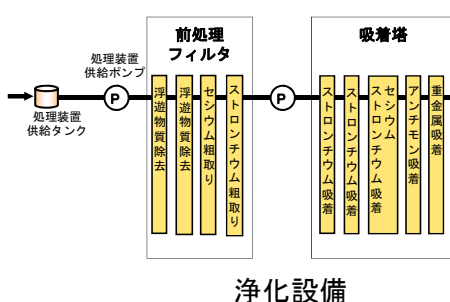
[サブドレン他移送設備](#)

一時貯水タンクに一時貯留した処理済水を水質分析した後、排水する設備

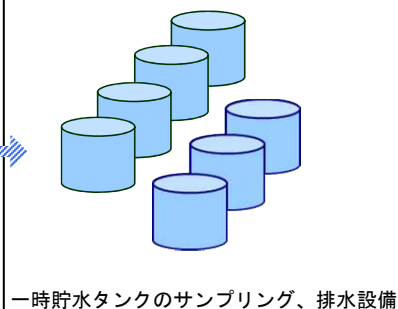
【集水設備】地下水のくみ上げ



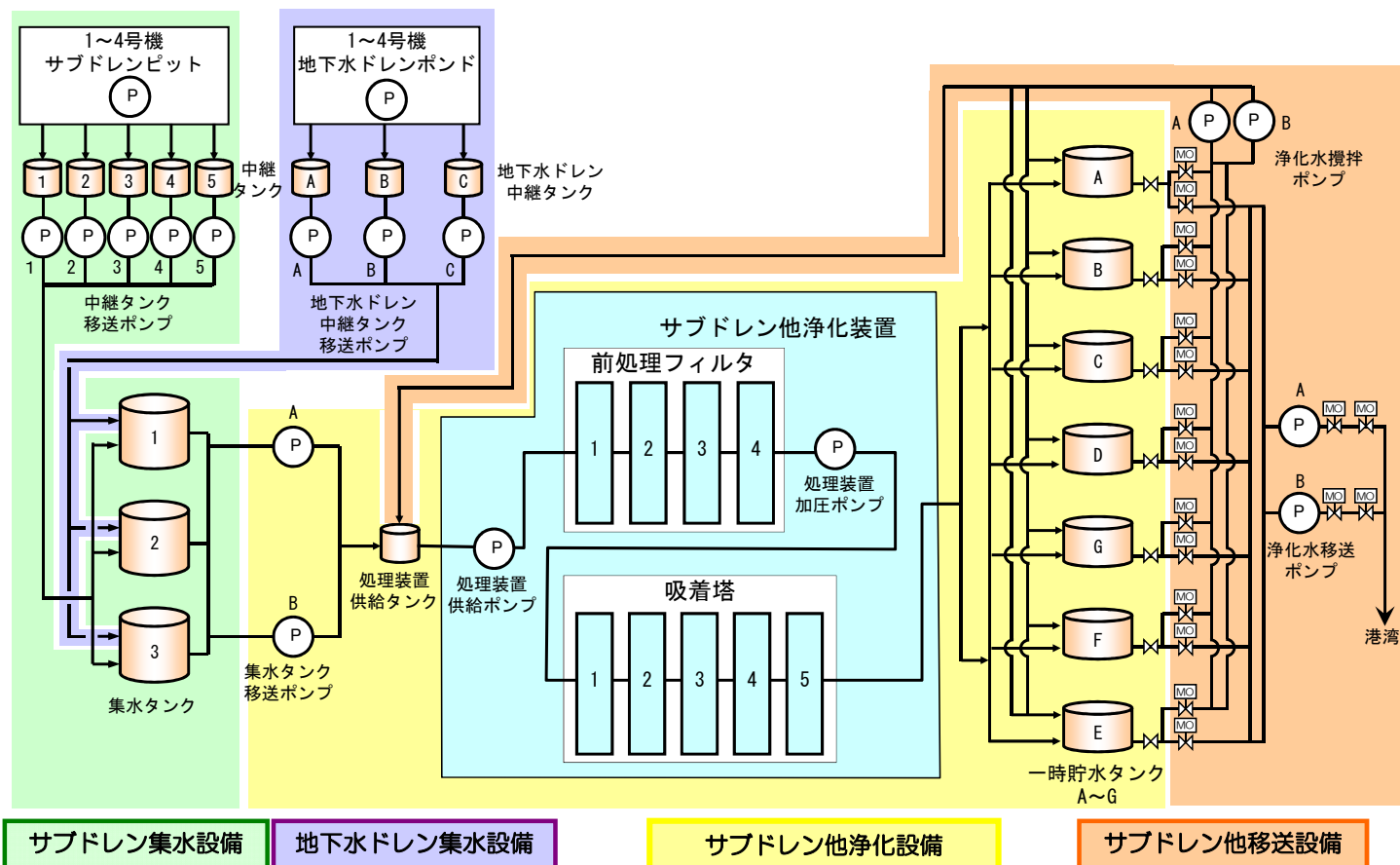
【浄化設備】くみ上げた地下水の浄化



【移送設備】水質確認・排水



1-2 サブドレン他水処理施設の系統図

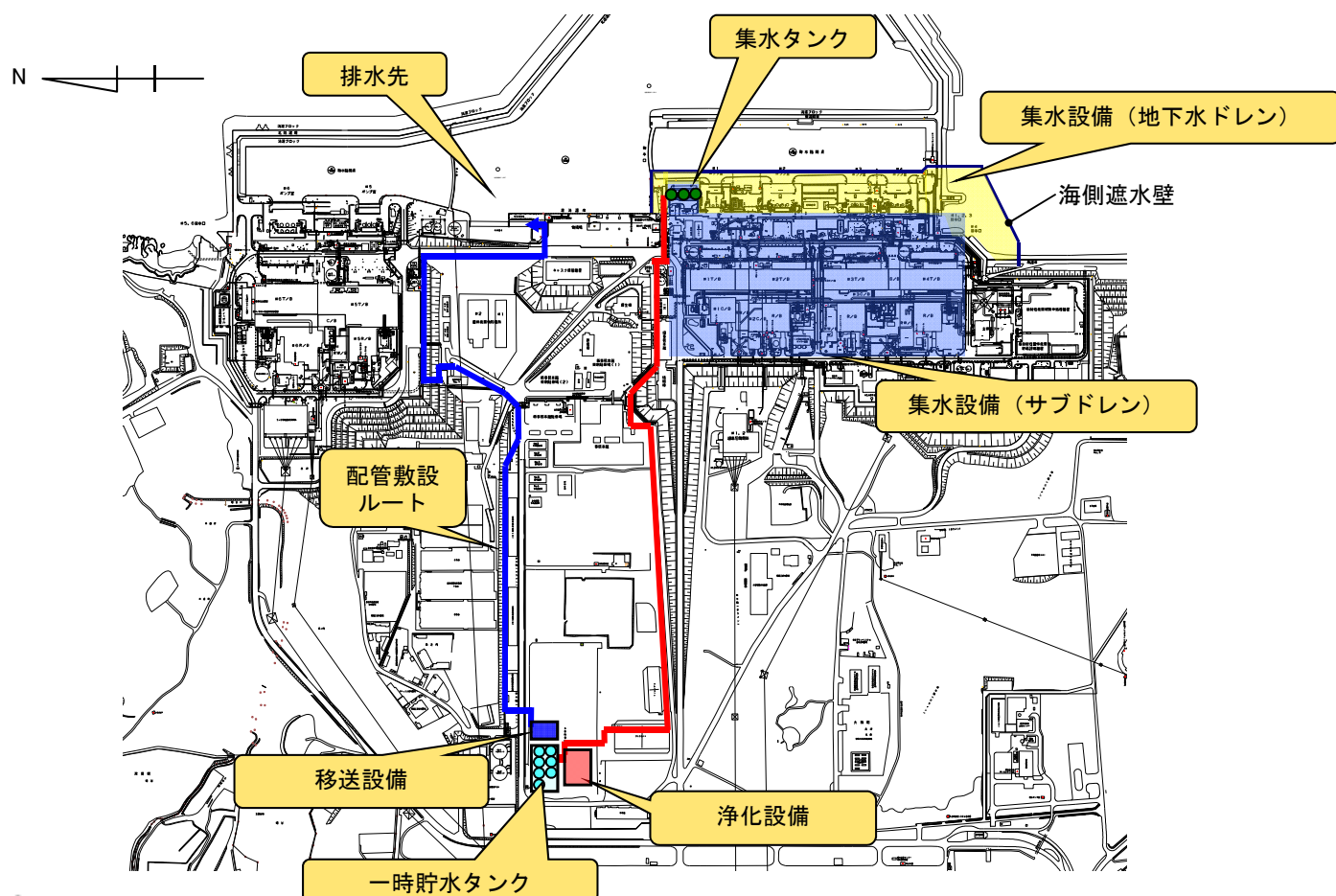


東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

2

1-3 サブドレン他水処理施設・設備配置



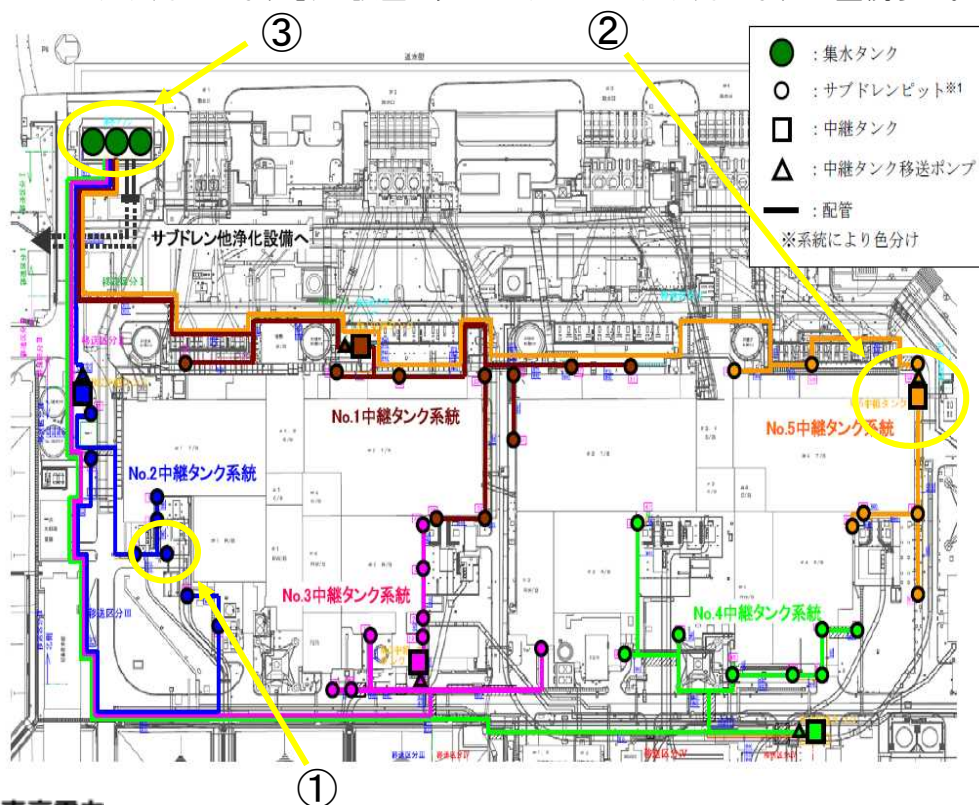
東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

3

2-1 サブドレン集水設備の概要

- ・サブドレン集水設備は、揚水ポンプ、中継タンク、中継タンク移送ポンプ、集水タンク及び移送配管で構成し、汲み上げた地下水は集水タンクに集水する。
- ・サブドレンピット内の水位が建屋内の滞留水の水位を下回らないように管理するため、各サブドレンピット内には水位計を設置し、サブドレンピット内の水位を監視する。



①サブドレンピット (41カ所)



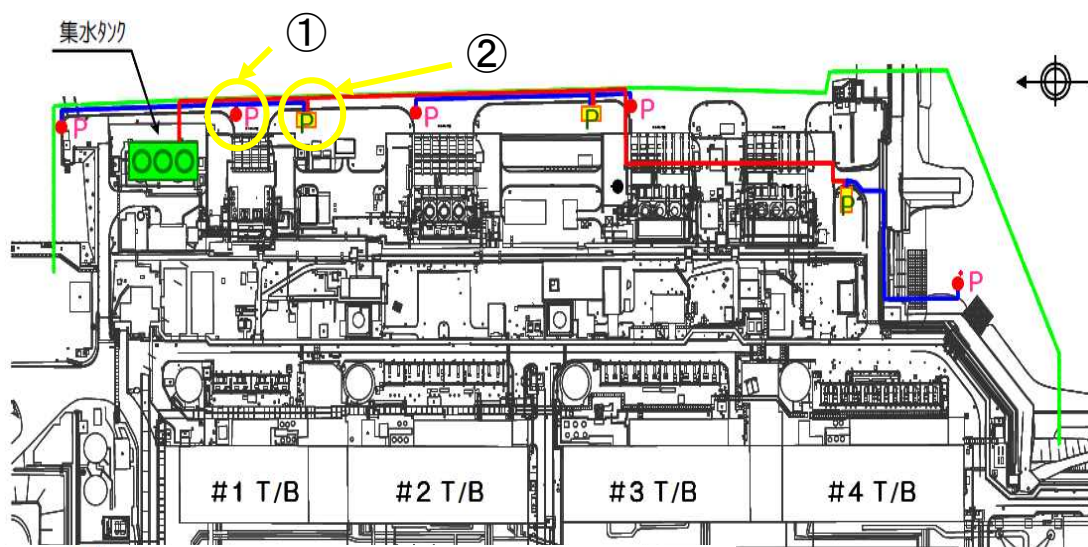
②サブドレン中継タンク (5基)



③集水タンク (3基)

2-2 地下水ドレン集水設備の概要

- ・地下水ドレン集水設備は、地下水ドレンポンド揚水ポンプ、地下水ドレン中継タンク、地下水ドレン中継タンク移送ポンプ、及び移送配管で構成する。地下水ドレン集水設備により汲み上げた地下水は集水タンクへ移送する。
- ・各地下水ドレンポンド内には水位計を設置し、地下水ドレンポンド内の水位を監視する。



①地下水ドレンポンド (5カ所)

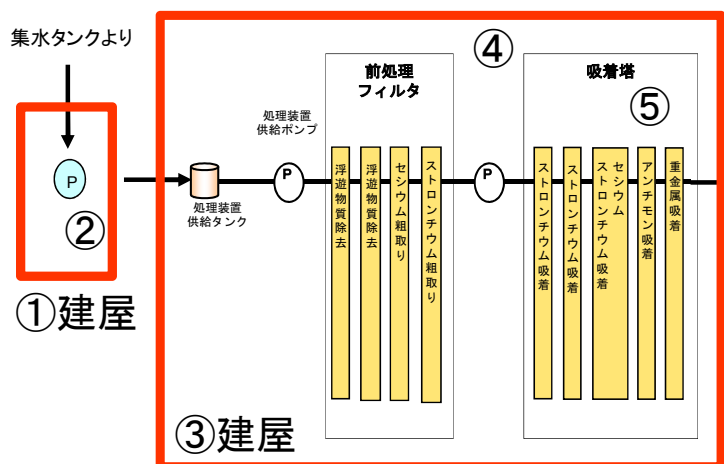


②地下水ドレン中継タンク (3基)

2-3 サブドレン他浄化設備の概要

■ サブドレン他浄化設備はサブドレン／地下水ドレンに含まれる放射能を十分低い濃度まで浄化する。

(※) サブドレン他浄化装置とRO濃縮水処理設備は、連結配管を撤去、閉止板による隔離を実施し、サブドレン浄化設備への汚染水混入を防止



③サブドレン浄化設備建屋



④サブドレン他浄化設備



⑤吸着塔



①移送ポンプ建屋



②集水タンク移送ポンプ (2台)



⑥一時貯水タンク (7基)



東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

6

2-4 サブドレン他移送設備

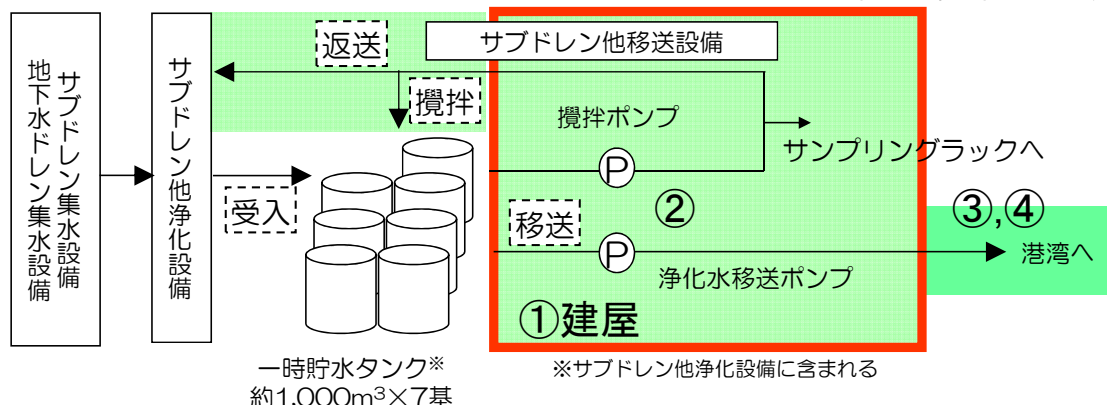
■ サブドレン他移送設備は、一時貯水タンクに受け入れた処理済水の攪拌・移送・返送を行う

【攪拌】一時貯水タンクの処理済水を、水質の均質化のため攪拌後、サンプリング(※)を行う。

【移送】主要核種運用基準を満足することを確認した後、処理済水の移送(排水)を行う。

【返送】浄化が十分でない場合に、一旦処理した水をサブドレン他浄化設備へ返送する。

(※) 当社及び第三者による水質分析を実施



③排水配管



④排水口



①移送設備建屋



②浄化水移送ポンプ・攪拌ポンプ (各2台)



東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

7

3-1 サブドレン他水処理施設の設備設計・運転管理等について

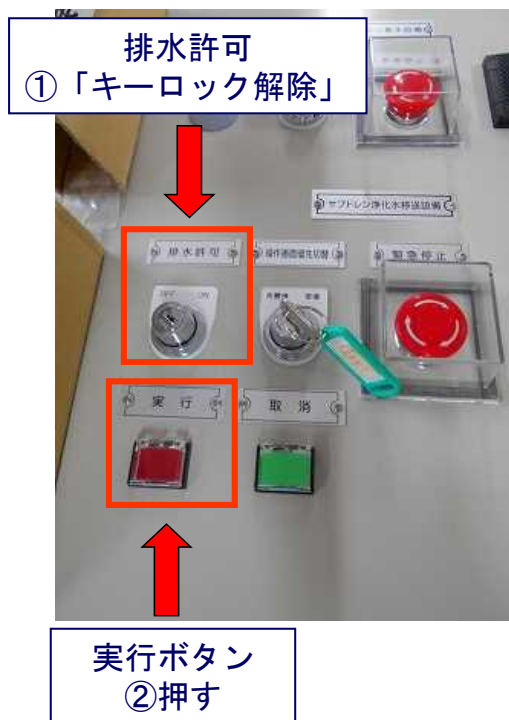
- 地下水ドレンは約 $50\text{m}^3/\text{日}$ 、サブドレンは約 $500\text{m}^3/\text{日}$ のくみ上げ量を想定しており、地下水ドレンのくみ上げ可能量は合計約 $800\text{m}^3/\text{日}$ 、サブドレンのくみ上げ可能量は合計約 $1,800\text{m}^3/\text{日}$ を確保し、くみ上げポンプが故障した場合でも、全体のくみ上げ量を確保できる設計としている。
- 浄化設備は約 $1,200\text{m}^3/\text{日}$ の処理能力を有する。くみ上げた地下水は建屋滞留水と比べてはるかに低い放射性物質濃度のため設備構成が単純であり、故障リスクは少なく、メンテナンス期間も短期間となる設計としている。
- なお、浄化設備に何らかの不具合が発生した場合は、速やかに補修し、浄化を再開できるよう、バルブ、モーター、フィルタ、吸着材等、1系統分の予備品を常に保有している。
- くみ上げた地下水は浄化設備に移送する前に集水タンクに貯留するが、設備停止期間中はサブドレンのくみ上げ量を減らし、容量約 $1,000\text{m}^3$ のタンク3基により、浄化設備停止期間中の貯留が可能な設計としている。
- 浄化した地下水は、水質分析のため一時貯水タンクに貯水するが、容量約 $1,000\text{m}^3$ のタンクを7基設置し、浄化性能低下等による繰り返し浄化が必要となった場合にも貯水が可能な設計としている。
- また、安全上重要な以下の事項について、特に配慮した設計、運転管理を行う。
 - ・ 誤操作防止（特に誤排水防止）
 - ・ 汚染水等の混入防止
 - ・ 建屋からの汚染水流出防止（サブドレン水位>建屋滞留水水位の確保）

3-2-1 誤排水防止等について

- (1) 過剰なくみ上げによるオーバーフローの防止
 - 各タンクには水位検出器を設け、水位を監視する。
 - タンク水位が高くなった場合に移送元のポンプを自動停止させるインターロックを設けており、くみ上げた水が送り続けられることはない設計としている。
- (2) 誤操作・誤動作による排水の防止
 - サブドレン他水処理施設は、操作端末での操作にあたりダブルアクションが要求され、地下水の移送元・移送先、使用するポンプ等を選定後、運転内容を再確認した後でなければ運転が開始されない設計としている。
 - 地下水の排水に関しては更に厳重に管理し、上記のダブルアクション設計に加えて操作盤にキーロックを設けることにより、浄化した地下水の分析結果を確認した上で鍵を用いて操作しなければ排水操作が出来ない設計としている。

3-2-2 誤排水防止等について（その2）

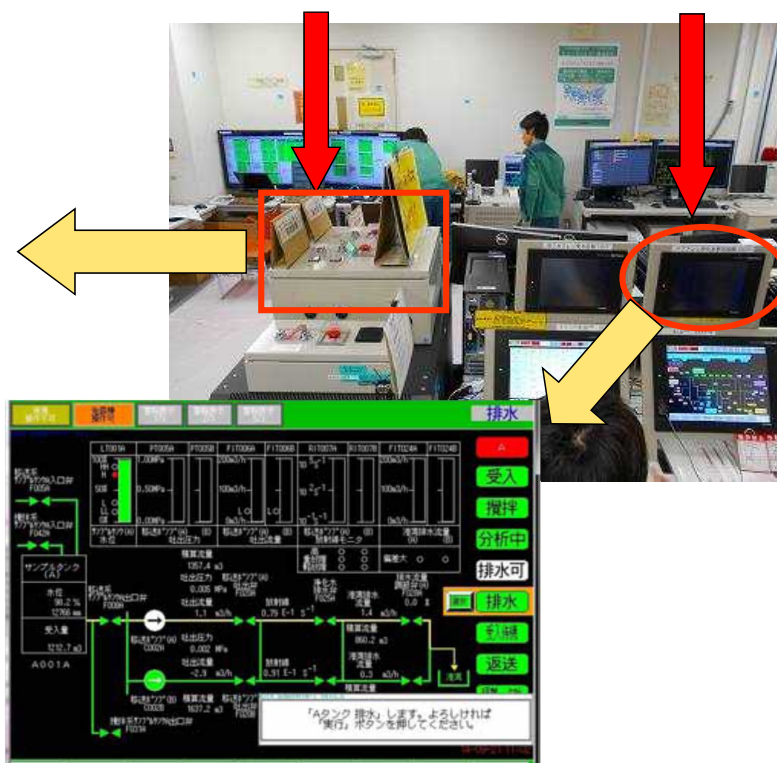
操作盤：真上から撮影



1F免震重要棟 集中監視室内

操作盤

GOT画面



東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

10

3-3-1 建屋からの汚染水流出防止について（水位差管理）【現状】

サブドレン水位が低下した場合、十分な裕度をもって段階的に稼働を停止し、「サブドレン水位>建屋水位」を維持する。

①サブドレン水位「低低」警報発生

サブドレン水位が設定値以下となった場合
<設定値>

建屋水位に裕度（※）を加えた値

（※）水位計最大誤差+サブドレン水位変動分+降雨時の建屋水位上昇量

②サブドレン水位「低低」警報継続

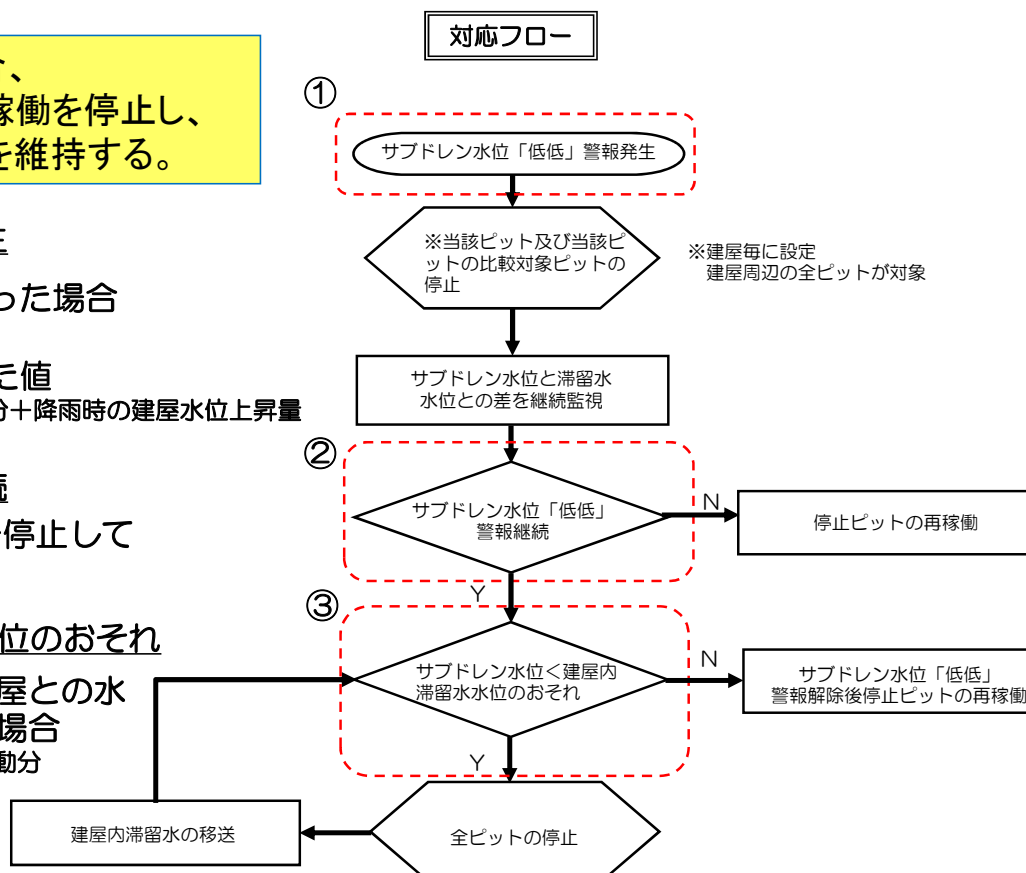
当該ピット及び比較対象ピットを停止しても水位低下が継続している場合

③サブドレン水位<建屋内滞留水水位のおそれ

サブドレン水位低下が継続し、建屋との水位差が一定値（※）未滿となった場合

（※）水位計の最大誤差+サブドレン水位変動分

対応フロー



（注）建屋水位には塩分濃度を考慮



東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

11

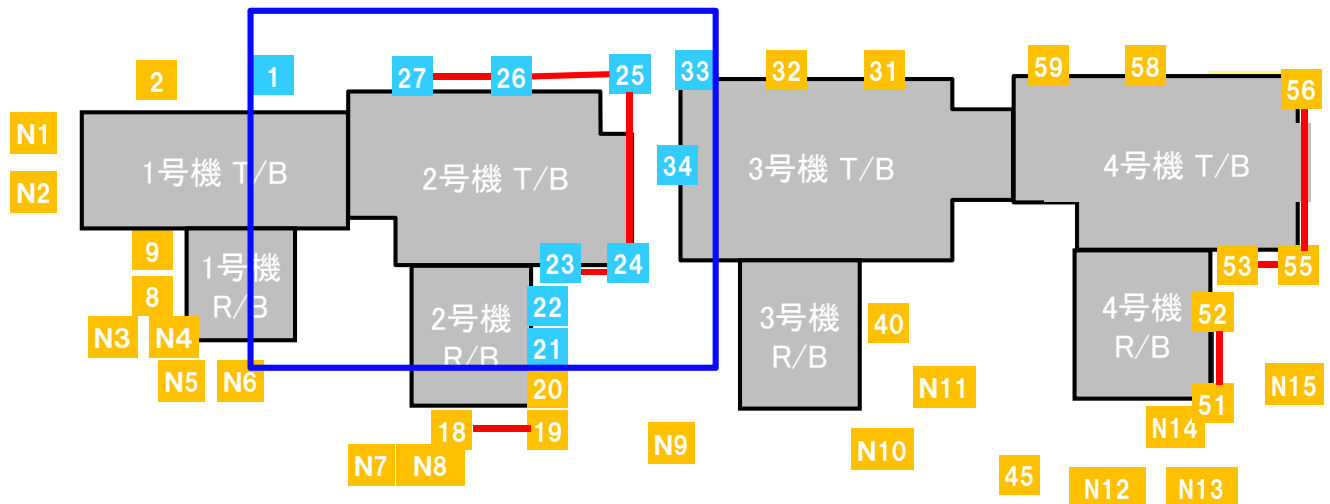
3-3-2 水位比較対象サブドレンピットの概要

- 各建屋毎に設定し、各建屋水位とサブドレン水位の水位差の監視を行う
- 海側サブドレンピット水位が「水位低低」値以下となった場合には、当該ピットが含まれる建屋まわりのサブドレンピット（比較対象サブドレンピット）を全数停止し、水位監視強化を行う。

＜2号機タービン建屋の例＞

建屋周辺(※)のNo.1,21~27,33,34が対象

(※)隣接建屋廻りのピットを含むため、一部のピットは複数の建屋水位の比較対象となる



— : 横引き管



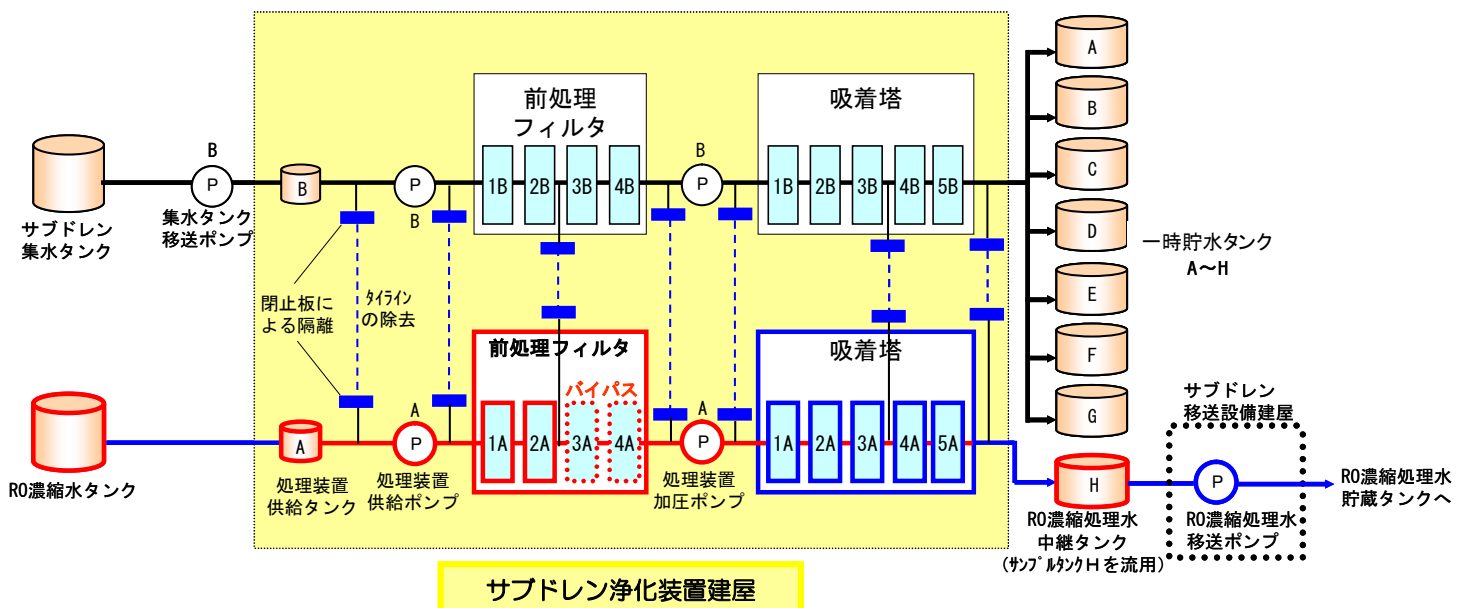
東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

12

3-4 汚染水等混入防止について

- サブドレン他水処理設備を構成する各設備の移送ライン等は、汚染水を内包する系統との分岐を設置せず、単純な配管系統とし、他設備からの系統水の流入による混入を防止している。
- 特に、サブドレン他浄化装置とRO濃縮水処理設備については、連結配管を撤去、閉止板による隔離を実施することで、サブドレン浄化設備への汚染水混入を防止している。



東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

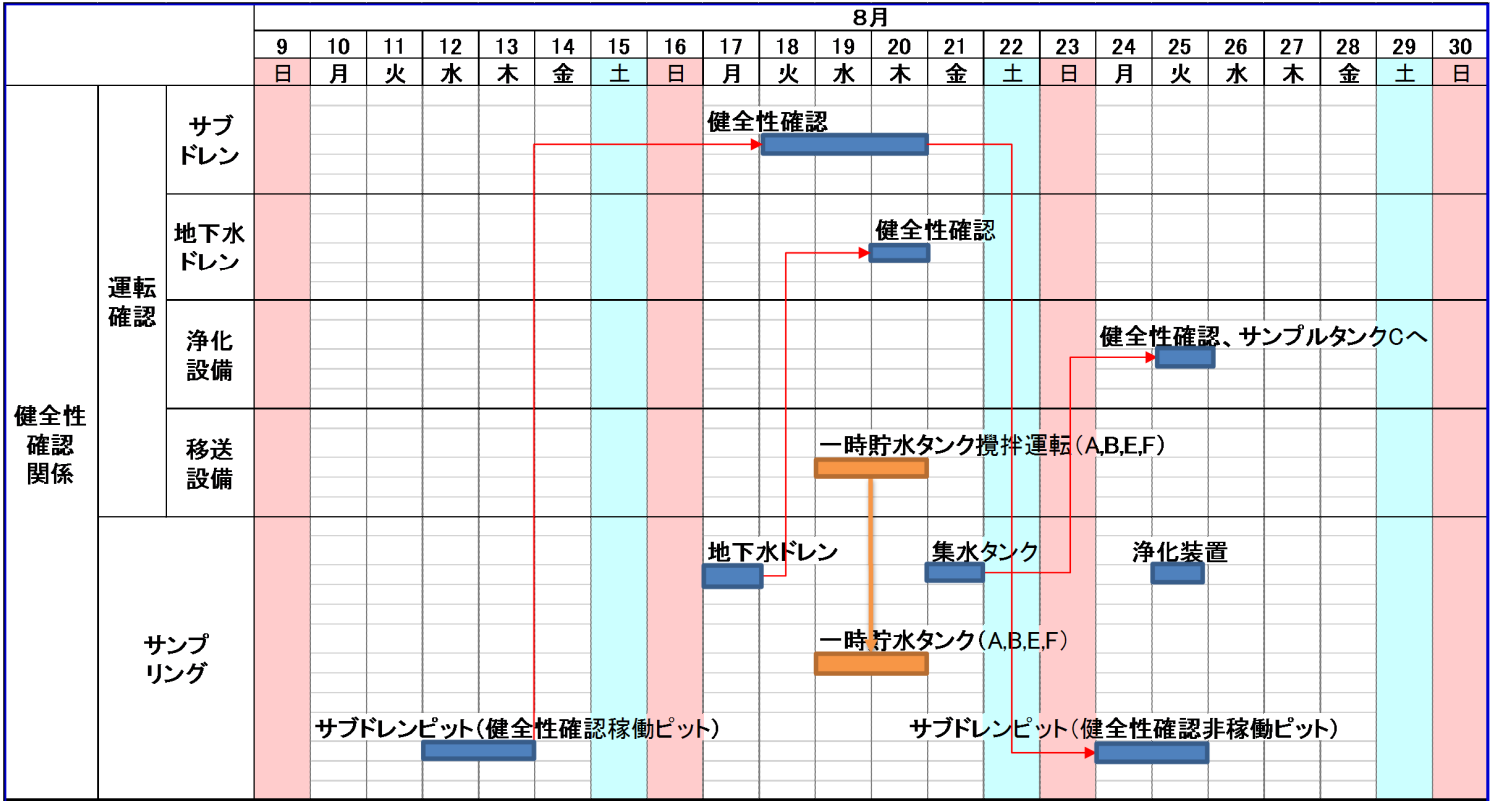
13

4-1 サブドレン他処理施設に関する健全性確認の概要

- 健全性確認内容の概要（8月12日～25日）
 - 各装置、機器健全性確認（集水設備～浄化設備（一時貯水タンクまで））（※）
 - ・ 機器動作状態確認、漏えい確認、監視機能（免震重要棟）の健全性確認
 - （※） 山側サブドレンピットを稼働
 - サブドレンピット、地下水ドレンpond水質確認
 - ・ 各ピット、pondの放射能濃度の確認
 - 一時貯水タンク水質確認
 - ・ 一時貯水タンク（約4,000m3貯水中）の放射能濃度の確認
- 確認結果の概要
 - 各装置、機器健全性確認（漏えい確認含む）の結果、異常なし。
 - ◆ 集水タンクNo.1水位計に不具合の兆候が確認されたことから、念のため交換を実施【～8/28予定】
 - サブドレンピット、地下水ドレンpond水質確認の結果、有意な変動なし。
 - 一時貯水タンク水質確認（※）の結果、放射能濃度は、目標値を下回っていることを確認。
- （※） 当社及び第三者にて分析を実施

<参考4-1> 健全性確認スケジュール

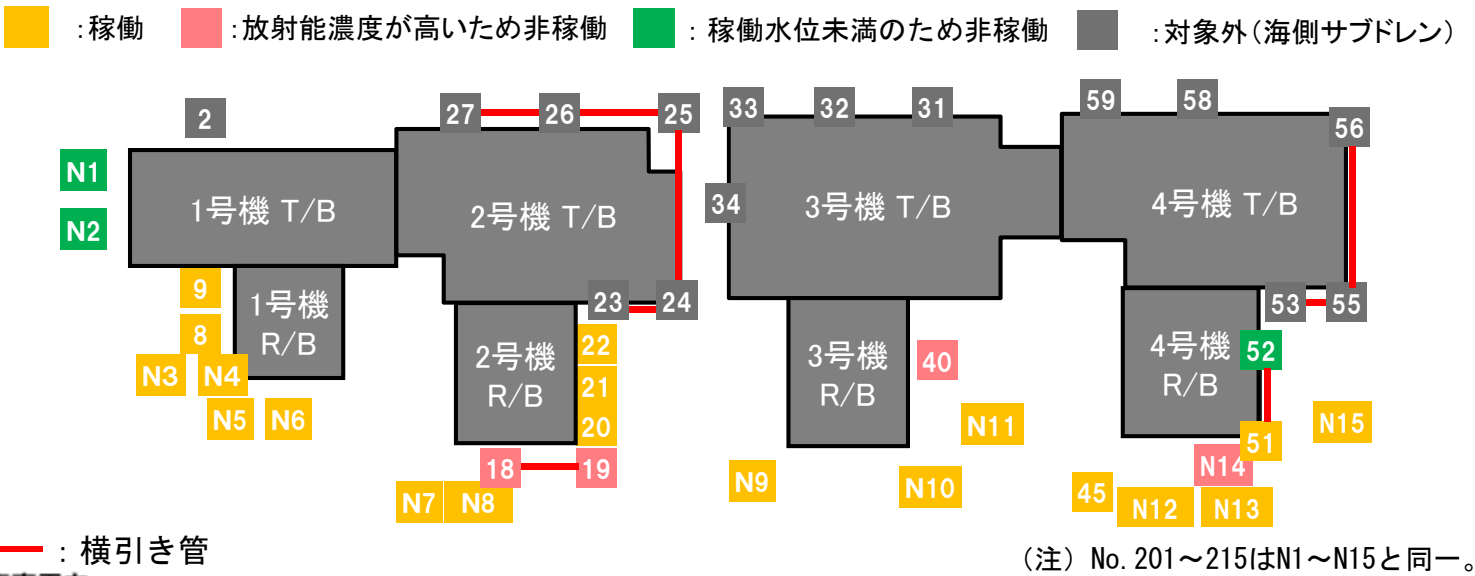
サブドレン他水処理施設につき、以下のスケジュールで健全性確認を実施。



<参考4-2> 健全性確認で一時的に稼働させたサブドレン

【概要】
■ 山側サブドレンを稼働し健全性を確認（参考として海側サブドレンの水位変動を確認）

《実施期間》8月18日～20日
《L 値設定》O.P.6,500mm(T.P.5,064mm)
《稼働ピット》山側全サブドレンピット（※）
（※）放射能濃度が高いNo.18, 19, 40, N14は対象外
《参考》海側サブドレンピットに有意な水位変動なし



(注) No. 201～215はN1～N15と同一。

<参考4-3> サブドレンピット・地下水ドレンpond水質分析結果

単位 : Bq/L

	建屋	ピット	セシウム 134	セシウム 137	全β	トリチウム	採取日
サブドレン 既設ピット	1号機	1	21	76	81	45,000	H26 10/22
		2	ND(8.4)	6.9	ND(17)	640	H26 10/22
		8	180	820	1,100	130	H27 08/13
		9	65	340	450	350	H27 08/13
	2号機	18	2,000	8,800	10,000	1,300	H27 08/12
		19	1,500	6,900	8,900	1,300	H27 08/12
		20	ND(11)	24	41	1,900	H27 08/12
		21	21	93	100	1,100	H27 08/12
		22	13	52	240	520	H27 08/12
		23	ND(8)	23	67	790	H26 10/22
		24	103	280	350	530	H26 10/22
		25	38	145	247	480	H26 10/22
		26	37	145	272	ND(120)	H26 10/22
		27	50	144	880	ND(120)	H26 10/22
	3号機	31	199	588	1014	290	H26 10/22
		32	ND(9.4)	6	ND(17)	120	H26 10/22
		33	13	43	65	386	H26 10/22
		34	63	180	286	690	H26 10/22
		40	310	1,200	1,800	ND(130)	H27 08/13
	4号機	45	ND(8.3)	ND(15)	ND(18)	ND(130)	H27 08/12
		51	ND(9.4)	ND(16)	ND(18)	660	H27 08/12
		52	ND(8.9)	ND(15)	ND(18)	ND(130)	H27 08/12

●「ND」は検出限界値未満を表し、()内に検出限界値を示す。
●黄色(NO.1)の網掛けピットは稼働対象外。
●No.201～215はN1～N15と同一(表記の見直し)。
●網掛けピットは、水質確認実施中。

	建屋	ピット	セシウム 134	セシウム 137	全β	トリチウム	採取日
サブドレン 既設ピット	4号機	53	ND(8)	ND(6)	ND(17)	ND(120)	H26 10/22
		55	ND(7)	ND(6)	ND(17)	170	H26 10/22
		56	ND(9)	ND(6)	ND(17)	290	H26 10/22
		58	ND(8)	37	30	139	H26 10/22
		59	ND(8)	12	ND(17)	130	H26 10/22
	1号機	201	ND(6)	ND(6)	ND(17)	ND(110)	H26 10/22
サブドレン 新設ピット	1号機	202	ND(7)	ND(6)	ND(17)	110	H26 10/22
		203	ND(9.4)	ND(16)	ND(13)	ND(130)	H27 08/13
		204	ND(12)	ND(19)	74	ND(130)	H27 08/13
		205	ND(12)	ND(16)	21	320	H27 08/13
		206	ND(11)	ND(18)	37	ND(130)	H27 08/13
		207	ND(10)	ND(16)	ND(18)	ND(130)	H27 08/12
	2号機	208	ND(9.2)	ND(15)	ND(18)	ND(130)	H27 08/12
		209	ND(10)	ND(16)	ND(13)	350	H27 08/13
	3号機	210	ND(11)	ND(18)	43	ND(130)	H27 08/13
		211	21	75	190	ND(130)	H27 08/13
		212	ND(9.7)	ND(16)	ND(18)	ND(130)	H27 08/12
	4号機	213	ND(9.0)	ND(15)	ND(18)	160	H27 08/12
		214	ND(9.4)	ND(16)	ND(18)	8,500	H27 08/12
		215	ND(11)	ND(14)	ND(18)	ND(130)	H27 08/12
地下水 ドレンpond	A	A	ND(1)	2	4,326	3,846	H27 8/17
		B	2	7	4,265	4,426	H27 8/17
		C	10	37	7,125	15,750	H27 8/17
		D	9	33	1,367	2,551	H27 8/17
		E	ND(1)	3	ND(14)	246	H27 8/17

5-1 当社ホームページでの情報発信

- 当社ホームページにおいて、サブドレンの設備概要について、分かりやすくお知らせしております。
- 設備運用開始後は、排水実績についても当社ホームページにおいてお知らせして参ります。（地下水バイパスと同様）
- 発電所付近の海水モニタリングについても、継続して実施しお知らせして参ります。



リンク



リンク

排水実績のご報告

※画像は地下水バイパスで運用中の画面



東京電力

無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

18

参考資料1

サブドレン他水処理設備稼働にあたっての運転の考え方



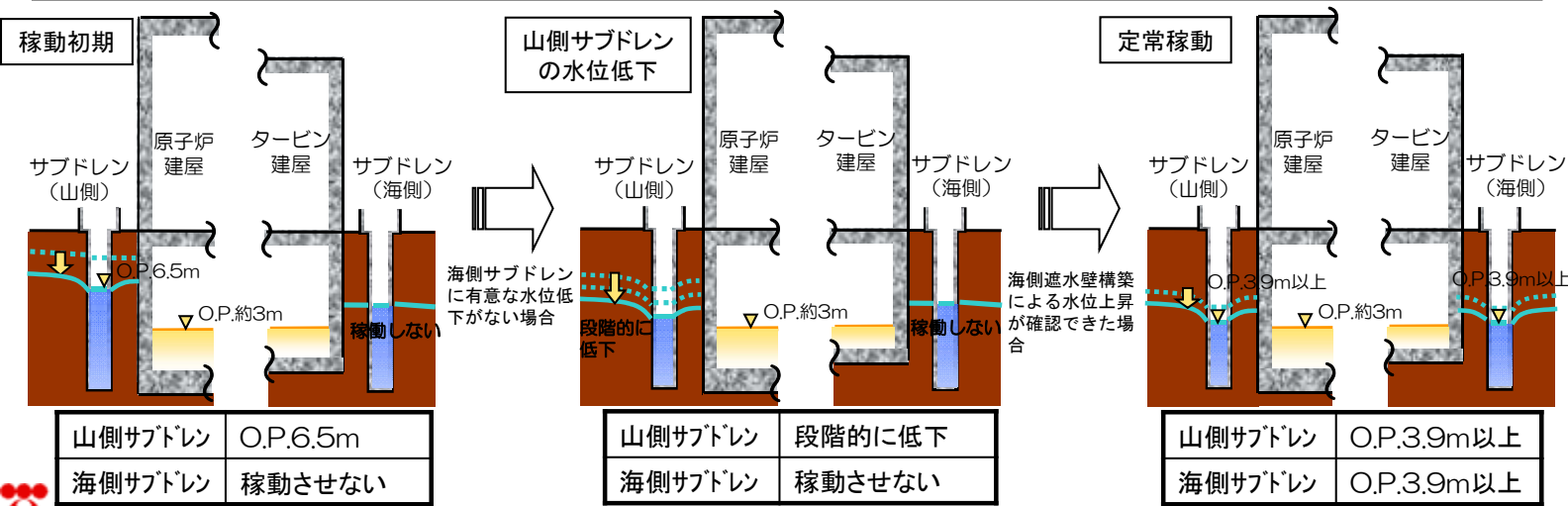
東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

19

1-1 サブドレン稼働にあたっての運転の考え方

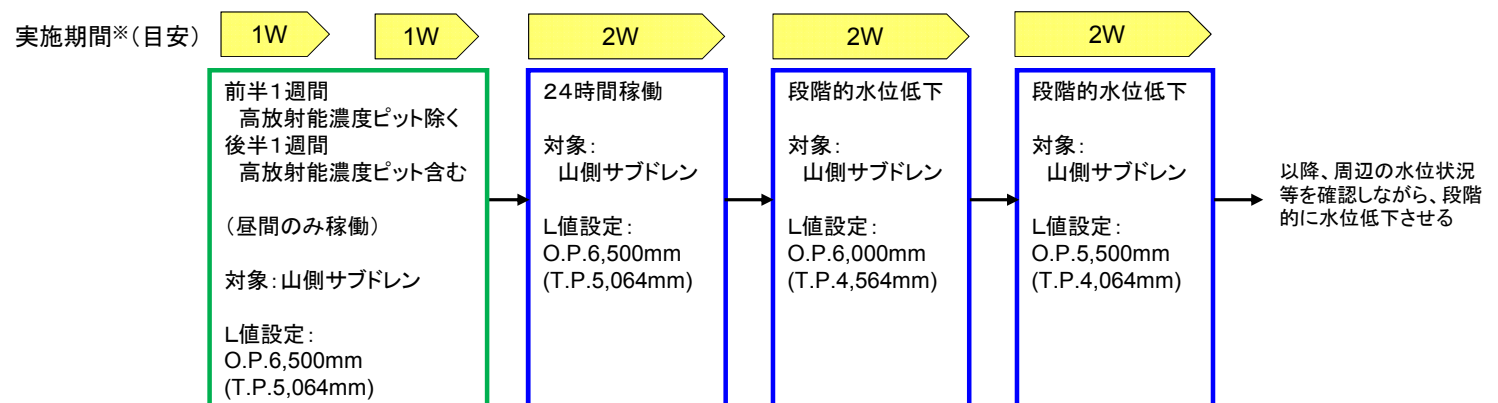
- 建屋山側に位置するサブドレンは、建屋海側に位置するサブドレン水位が有意な変動を生じさせない範囲で、段階的に下げてゆく計画。
- 海側遮水壁構築による建屋海側に位置するサブドレン等の水位上昇が確認されるまでは、建屋海側に位置するサブドレンは稼働させない。建屋山側に位置するサブドレンはポンプ停止位置（L値）をO.P. 6.5mに設定し、建屋海側に位置するサブドレンの水位変動を一定期間確認する。その際、建屋海側に位置するサブドレンに有意な水位低下がないこと、建屋滞留水との十分な水位差が確保されていること、建屋滞留水の移送先受け入れ容量が十分であることが確認できれば、建屋滞留水の流出リスクがないと判断し、設定値を下げる。以降、同様に建屋滞留水の流出リスクがないことを確認しながら、段階的に設定値を下げて行く。
- 海側遮水壁構築による海側サブドレンの水位上昇が確認できた後は、建屋山側に位置するサブドレン及び建屋海側に位置するサブドレンのポンプ停止位置（L値）をO.P. 3.9mを下限値として、水位変動を確認しながら稼働させる。



無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

20

1-2 サブドレン稼働にあたっての運転の考え方（その2）



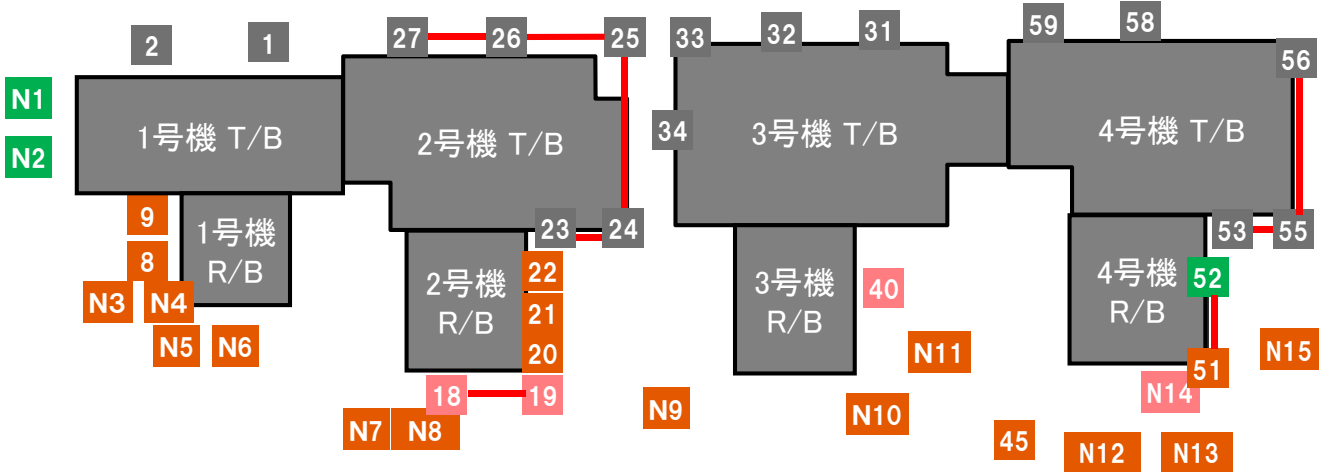
※周辺の水位状況等により、変動の可能性有り

<参考1-1>稼働初期（昼間運転，山側低濃度ピットのみ）

- 山側サブドレンのみL値O.P.6,500(T.P.5,064)で稼働（※1）
（※1）放射性物質濃度が高いNo.18,19,40,N14の4ピットは除く。
- くみあげ水質／浄化性能／確認管理手順（操作手順/水質確認/水位確認）確認期間とする。
- 実施期間：1週間程度（※2）
（※2）周辺の水位状況等により、変動の可能性有り

稼働時間：昼間のみ、期間：1週間程度（※2）、L値設定：O.P.6,500mm(T.P.5,064mm)

■ :稼働 ■ :放射能濃度が高いため非稼働 ■ :稼働水位未満のため非稼働 ■ :対象外(海側サブドレン)



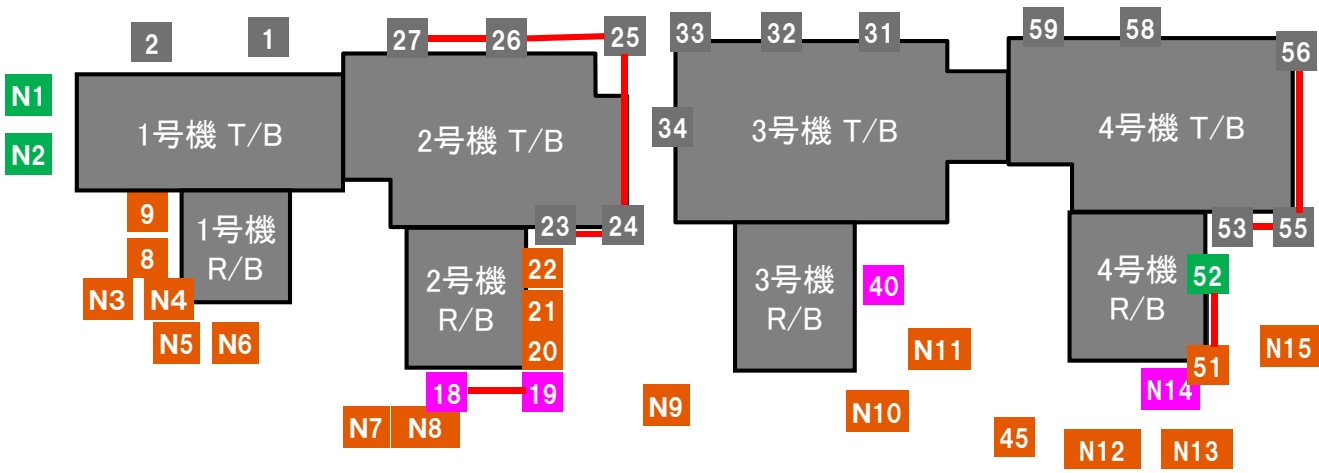
（注）No. 201～215はN1～N15と同一。 — : 横引き管

<参考1-2>稼働初期（昼間運転，山側全ピット）

- 山側サブドレンのみL値O.P.6,500(T.P.5,064)で稼働する。
- 高濃度ピットNo.18,19,40,N14のくみ上げ実施（※1）
（※1）当面、手動で1時間/日程度稼働させる方針
- 実施期間：1週間程度（※2）
（※2）周辺の水位状況等により、変動の可能性有り

稼働時間：昼間のみ、期間：1週間程度（※2）、L値設定：O.P.6,500mm(T.P.5,064mm)

■ :稼働 ■ :稼働(放射能濃度が高いピット) ■ :稼働水位未満のため非稼働 ■ :対象外(海側サブドレン)



（注）No. 201～215はN1～N15と同一。 — : 横引き管

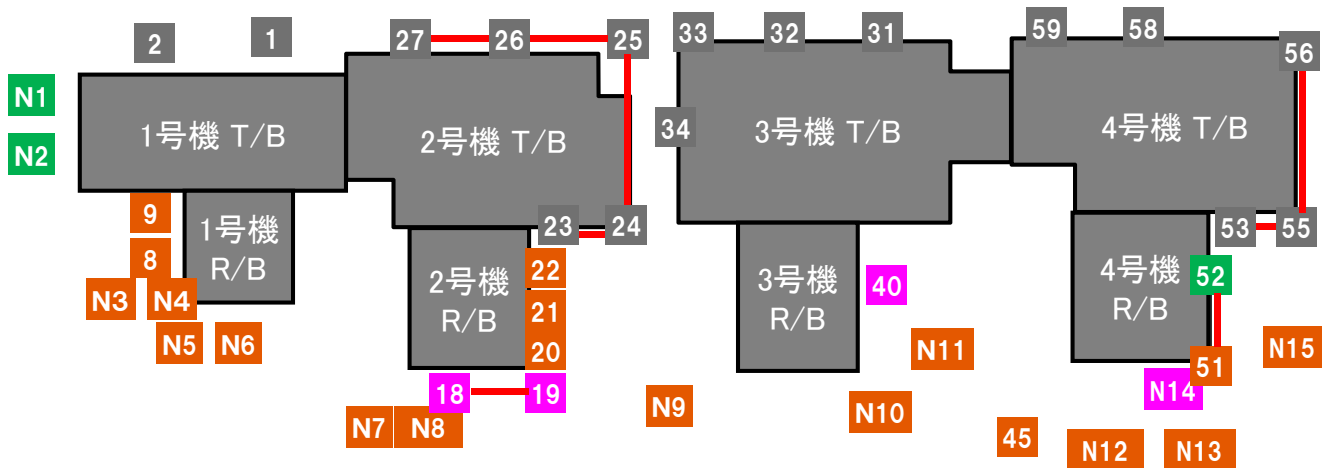
<参考1-3> 24時間稼働初期（山側全ピット）

■ 安定稼働確認後、山側サブドレンをO.P.6,500(T.P.5,064)で稼働させる。（24時間連続稼働）

稼働時間：24時間連続稼働、期間：2週間程度※、L値設定：O.P.6,500mm(T.P.5,064mm)

※周辺の水位状況等により、変動の可能性有り

■ :稼働 ■ :稼働(放射能濃度が高いピット) ■ :稼働水位未満のため非稼働 ■ :対象外(海側サブドレン)



(注) No. 201~215はN1~N15と同一。

— : 横引き管

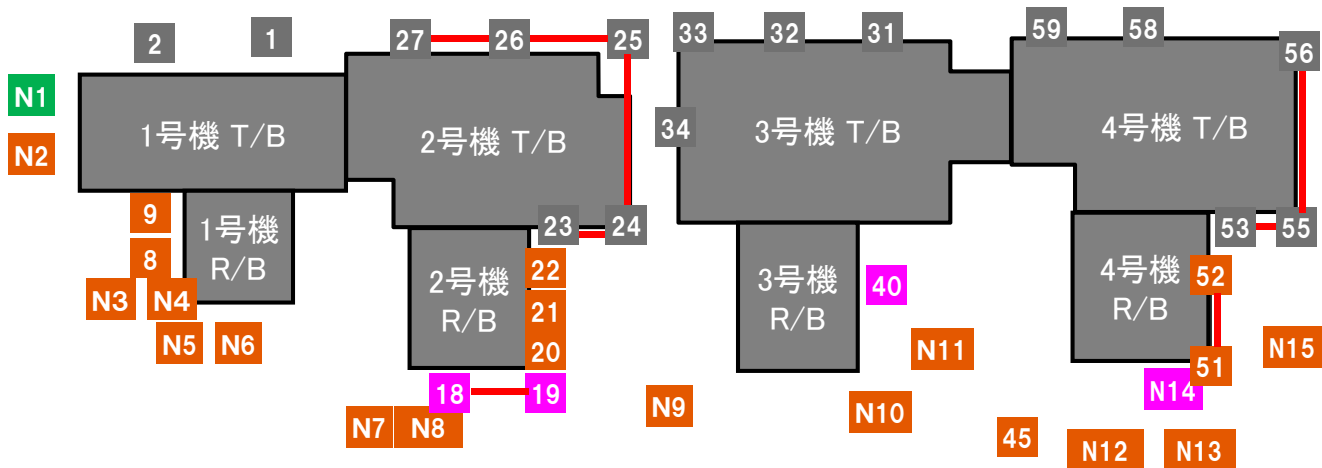
<参考1-4> 段階的水位低下（山側サブドレン O.P.6,500⇒6,000 ⇒5,500）

■ 山側サブドレンをO.P.6,000(T.P.4,564)で稼働させる。（段階的にOP6,000 → OP5,500）

稼働時間：24時間連続稼働
L値設定：O.P.6,000mm (T.P.4,564mm)：2週間程度※
O.P.5,500mm (T.P.4,064mm)：2週間程度※

※周辺の水位状況等により、変動の可能性有り

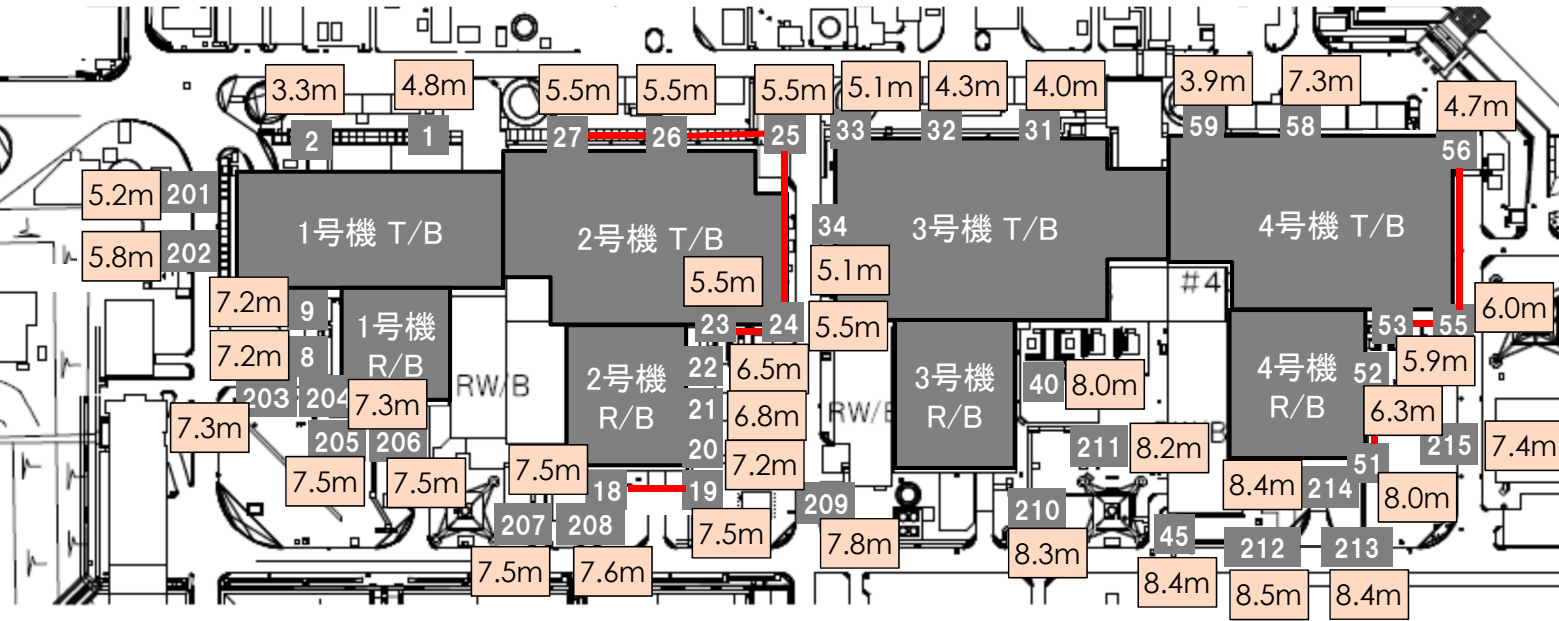
■ :稼働 ■ :稼働(放射能濃度が高いピット) ■ :稼働水位未満のため非稼働 ■ :対象外(海側サブドレン)



(注) No. 201~215はN1~N15と同一。

— : 横引き管

<参考2> 地下水位分布一覧（2015.8.17現在）



— : 横引き管

<参考3-1> サブドレン・地下水ドレンの水質分析（案）

《一時貯水タンクに溜めた水（浄化後）》

排出毎 (排出前に分析)	東京電力 及び 第三者機関(三菱原子燃料(株)、又は(株)化研、 ほか)【注1】	✓ 運用目標値より低い検出限界値で分析 【運用目標値】								
		【単位:ベクレル/リットル】								
		<table><tr><td>セシウム134</td><td>セシウム137</td><td>全ベータ</td><td>トリチウム</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>1, 500</td></tr></table>	セシウム134	セシウム137	全ベータ	トリチウム	1	1	3	1, 500
		セシウム134	セシウム137	全ベータ	トリチウム					
1	1	3	1, 500							
(参考1:告示濃度限度)										
10日に1 回程度 〔 10日を超えない期間に1回 〕	東京電力 及び 第三者機関(三菱原子燃料(株)、又は(株)化研、 ほか)	<table><tr><td>セシウム134</td><td>セシウム137</td><td>ストロンチウム90</td><td>トリチウム</td></tr><tr><td>60</td><td>90</td><td>30</td><td>60, 000</td></tr></table>	セシウム134	セシウム137	ストロンチウム90	トリチウム	60	90	30	60, 000
		セシウム134	セシウム137	ストロンチウム90	トリチウム					
		60	90	30	60, 000					
		(参考2:WHO飲料水水質ガイドライン)								
<table><tr><td>セシウム134</td><td>セシウム137</td><td>ストロンチウム90</td><td>トリチウム</td></tr><tr><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10, 000</td></tr></table>	セシウム134	セシウム137	ストロンチウム90	トリチウム	10	10	10	10, 000		
セシウム134	セシウム137	ストロンチウム90	トリチウム							
10	10	10	10, 000							
月1回 (毎月初回浄化分)【注3】	東京電力 及び 第三者機関((財)日本分析センター、(株)化研) 【注1】 国の機関((独)日本原子力研究開発機構)	✓ 全ベータをより低い検出限界値(1ベクレル/リットル未満)で分析								
		✓ 排水毎の分析よりも検出限界値を下げ、核種を増やして詳細に分析 【単位:ベクレル/リットル】 〔 セシウム134: 約0. 01、 セシウム137: 約0. 01、 ストロンチウム90: 約0. 01 全ベータ: 約1、 全アルファ: 約4、 トリチウム: 約1~10 〕								
月1回 (1ヶ月分の排水を加重平均したサンプル)	東京電力 及び 第三者機関((財)日本分析センター、(株)化研)	✓ (加重平均サンプルにより)排出総ベクレル数を算出 分析精度は毎月初回浄化分と同じ								

《集水タンクに溜めた水（サブドレン他浄化設備に移送する前）》

タンク毎 （サブドレン等浄化設備に移送する前に分析）	東京電力	✓ トリチウム監視分析【注2】により、運用目標である1, 500ベクレル／リットルを下回る ことを確認
週1回	東京電力	✓ セシウム134,137の急激な変化が無い監視（トリチウム分析と同時に）
		✓ 浄化設備の浄化機能把握のため、全ベータを分析

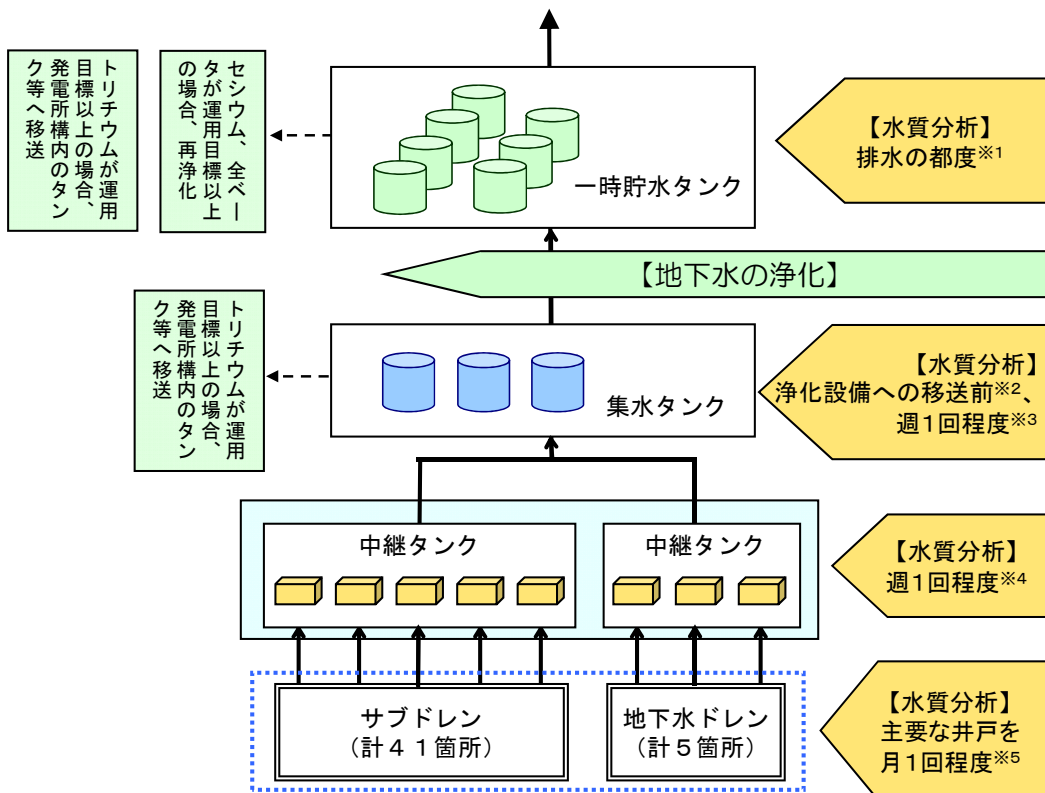
《中継タンクの水（集水タンク移送前）》

週1回 ・中継タンク（8基）を週1回の頻度で分析	東京電力	✓ トリチウム監視分析により、集水タンクのトリチウム濃度に 影響を与えないよう、傾向監視
		✓ セシウム134,137、全ベータの傾向監視

（注1）三菱原子燃料、化研、日本分析センターは、東京電力と資本関係のない分析機関で、上記の他、必要に応じて追加的な分析も行う。
（注2）トリチウム監視分析とは、トリチウムのおおよその濃度を短期間で把握する手法であり、通常分析で約1.5日のところ約6時間で算出するもの。
（注3）月の初めにサンプリング（分析用試料として採取）を行うもの。

<参考3-2>サブドレン・地下水ドレンの水質管理方法

運用目標を満たしていることを確認して排水



※1 セシウム134、同137、全ベータ、トリチウムが運用目標未満であること、その他ガンマ核種が検出されていないことを確認。

※2 トリチウムは浄化設備で浄化できないため、またセシウム134、同137は浄化設備での浄化機能の把握及び水質が急激に悪化する可能性に鑑みた傾向把握のため、浄化設備に移送する前、タンク毎に実施。

※3 全ベータは浄化設備での浄化機能の把握および水質の傾向把握のため、週1回程度実施。

※4 トリチウムは、中継タンクによっては、1,500ベクレル／リットル以上のものもありうるが、集水タンクで確実に運用目標未満となるよう、測定した濃度と移送量を踏まえ、中継タンクで集水タンクにおけるトリチウム濃度の評価を実施。セシウム134、同137、全ベータは、傾向把握のため実施。

※5 対象数が多いことや作業員の被ばく管理の観点から井戸毎の管理は実施しないが、確実に運用目標を満たすための傾向監視を目的に、主要な井戸の水質分析を1回／月程度実施。



東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

28

参考資料2

サブドレン他水処理設備 安定稼働の確認結果について

福島県原子力発電所の廃炉に関する安全監視協議会(H27.2.17)資料より抜粋







東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

29

1. 設備の安定稼働の確認状況

● 昨年7月から11月の4ヶ月にわたり、延べ約4,000m³の地下水をくみ上げ、設備が安定的に稼働することを確認してきました。

				
	サブドレンピット	集水タンク	浄化設備（吸着塔）	一時貯水タンク
通水運転試験			<7/10> ろ過水による通水運転 (約2時間, 50m ³)	
浄化性能試験	<8/14~8/16> 地下水のくみ上げ	地下水の集水	地下水の浄化 1回目(約300m ³) <8/20>	地下水の貯留
連続循環 運転試験			<9/5~9/11> 地下水による連続循環運転 (8時間×7日間)	
系統運転試験	地下水のくみ上げ <9/16~>	地下水の集水	地下水の浄化 2回目(約700m ³): <9/26~9/27> 3回目(約1,000m ³): <10/17~10/18> 4回目(約1,000m ³): <10/26~10/27> 5回目(約1,000m ³): <11/4~11/5>	地下水の貯留

2. 安定稼働確認結果

● 集水する設備、浄化する設備、移送する設備が計画通り稼働することが確認できました。
● 浄化設備は、運用目標を下回るまで浄化できることが確認できました。

単位：ベクレル/リットル

	浄化後の水質 第1回※1 約300m ³	浄化後の水質 第2回 約700m ³	浄化後の水質 第3回※2 約1,000m ³	浄化後の水質 第4回 約1,000m ³	浄化後の水質 第5回※3 約1,000m ³	サブドレン・ 地下水ドレン の運用目標	【参考】 WHO飲料水 ガイドライン
セシウム134	検出限界値未満 (<0.54)	検出限界値未満 (<0.71)	検出限界値未満 (<0.46)	検出限界値未満 (<0.53)	検出限界値未満 (<0.62)	1	10
セシウム137	検出限界値未満 (<0.46)	検出限界値未満 (<0.58)	検出限界値未満 (<0.62)	検出限界値未満 (<0.77)	検出限界値未満 (<0.68)	1	10
全β	検出限界値未満 (<0.83)	検出限界値未満 (<0.80)	検出限界値未満 (<0.88)	0.93	検出限界値未満 (<0.88)	3(1)※4	10 (ストロンチウム90)
トリチウム	670	620	520	450	360	1,500	10,000

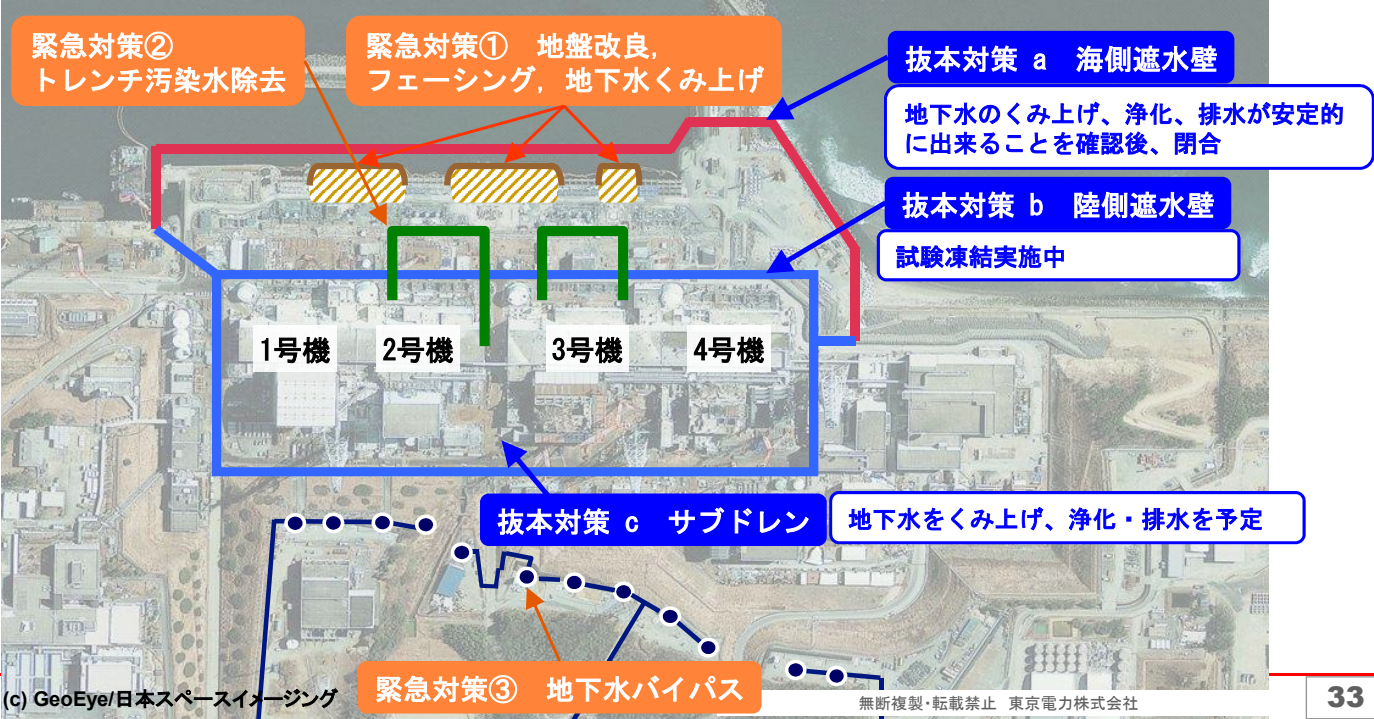
※1 第三者機関分析を行い、運用目標を下回ることを確認
(セシウム134：検出限界値未満(<0.43)、セシウム137：検出限界値未満(<0.52)、
全β：検出限界値未満(<0.31)、トリチウム：610)
※2 第三者機関分析を行い、運用目標を下回ることを確認
(セシウム134：検出限界値未満(<0.48)、セシウム137：検出限界値未満(<0.42)、
全β：検出限界値未満(<0.32)、トリチウム：530)
※3 第三者機関分析を行い、運用目標を下回ることを確認
(セシウム134：検出限界値未満(<0.50)、セシウム137：検出限界値未満(<0.43)、
全β：検出限界値未満(<0.33)、トリチウム：350)
※4 10日に1回程度のモニタリングで1ベクレル/リットル未満を確認

海洋汚染をより確実に防止するための取り組み

福島県原子力発電所の廃炉に関する安全監視協議会（H27.2.17）資料より抜粋

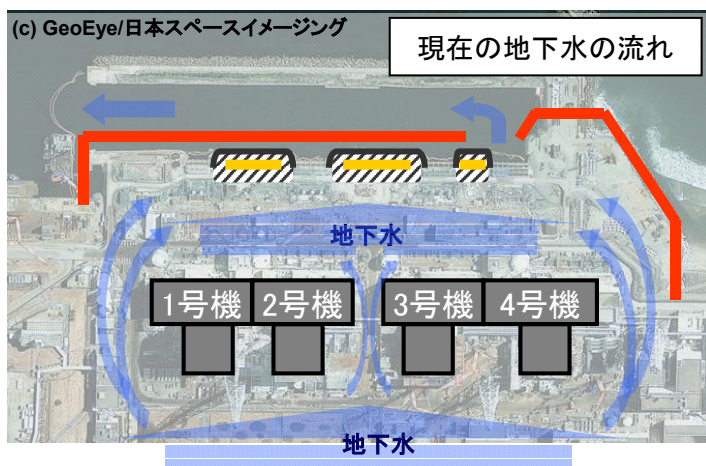
1. 海洋汚染防止対策（全体概要）

- 緊急対策**
 - ・港湾への流出防止・・・① 汚染エリアの地盤改良・地下水くみ上げ・フェーシング 【漏らさない】【近づけない】
 - ・汚染源除去・・・・・・・② トレンチ内高濃度汚染水の除去 【取り除く】
 - ・汚染水増加の抑制・・・③ 建屋山側の地下水くみ上げ（地下水バイパス） 【近づけない】
- 抜本対策**
 - ・海洋流出の阻止・・・・・・・・・・a 海側遮水壁の設置 【漏らさない】
 - ・汚染水増加抑制・港湾流出の防止・・・b 陸側遮水壁の設置 【近づけない】
 - ・原子炉建屋等への地下水流入抑制・・・c サブドレンからの地下水くみ上げ 【近づけない】



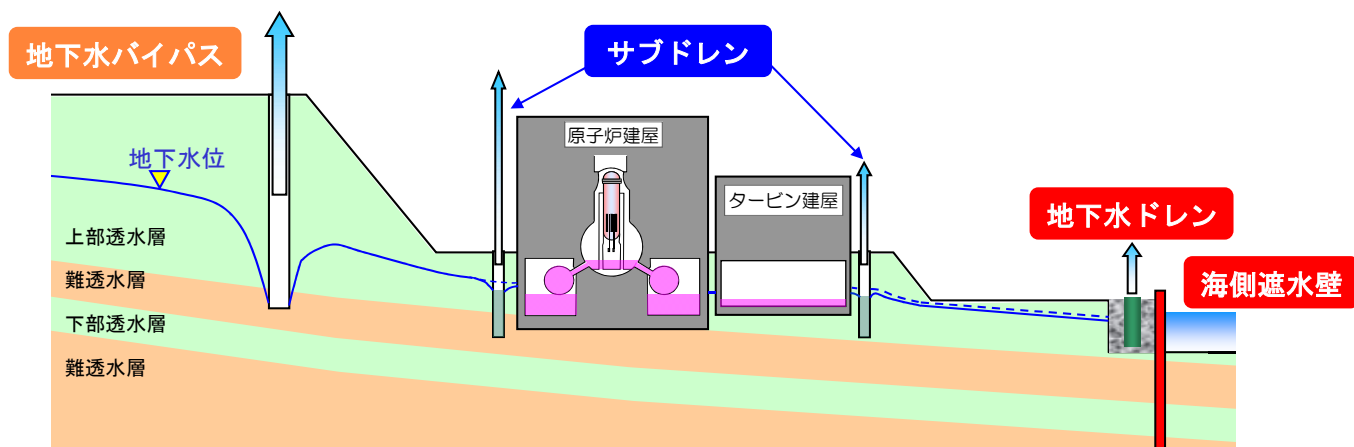
2. 地下水の状況について

- 発電所構内の地下水は、山側から海側に向かって流れています。これらの地下水には、事故の影響により汚染された地表面のがれき等にふれた雨水が混合されていることから、**放射性物質を含む**ことが確認されています。
- その放射性物質濃度につきましては、**原子炉建屋内に滞留している高濃度の汚染水に比べ、はるかに低いレベル**です。また、建屋内汚染水は、建屋周辺の地下水位より低く保つことで、建屋外に流出することを防止しており、**建屋周辺に流れている地下水には混入していないと考えております**。



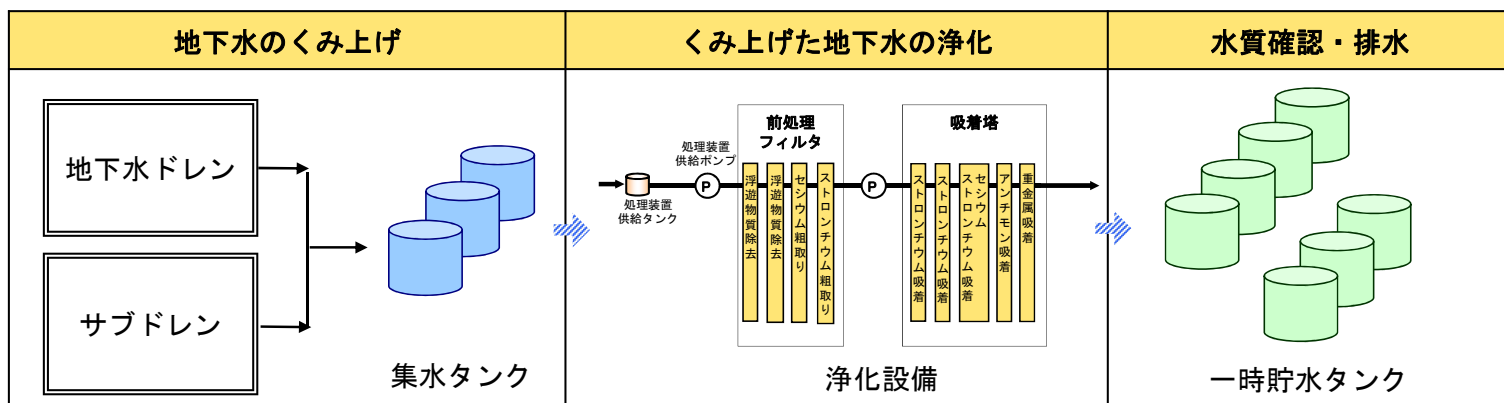
3. 地下水ドレンとサブドレンによる地下水のくみ上げ

- 海側に流れ込む地下水は、護岸に設置した井戸（**地下水ドレン**）でくみ上げます。
- また、地下水ドレンより上流側にある建屋近傍の井戸（**サブドレン**）も利用することで、海側に流れる地下水の量を低減させます。
- なお、**サブドレンで地下水をくみ上げる**ことにより、**原子炉建屋へ流入する地下水が大幅に低減**するため、**発電所構内で保有する高濃度の汚染水の量を減らす**ことになり、結果として、港湾内への汚染拡大リスクの低減に繋がるものと考えています。



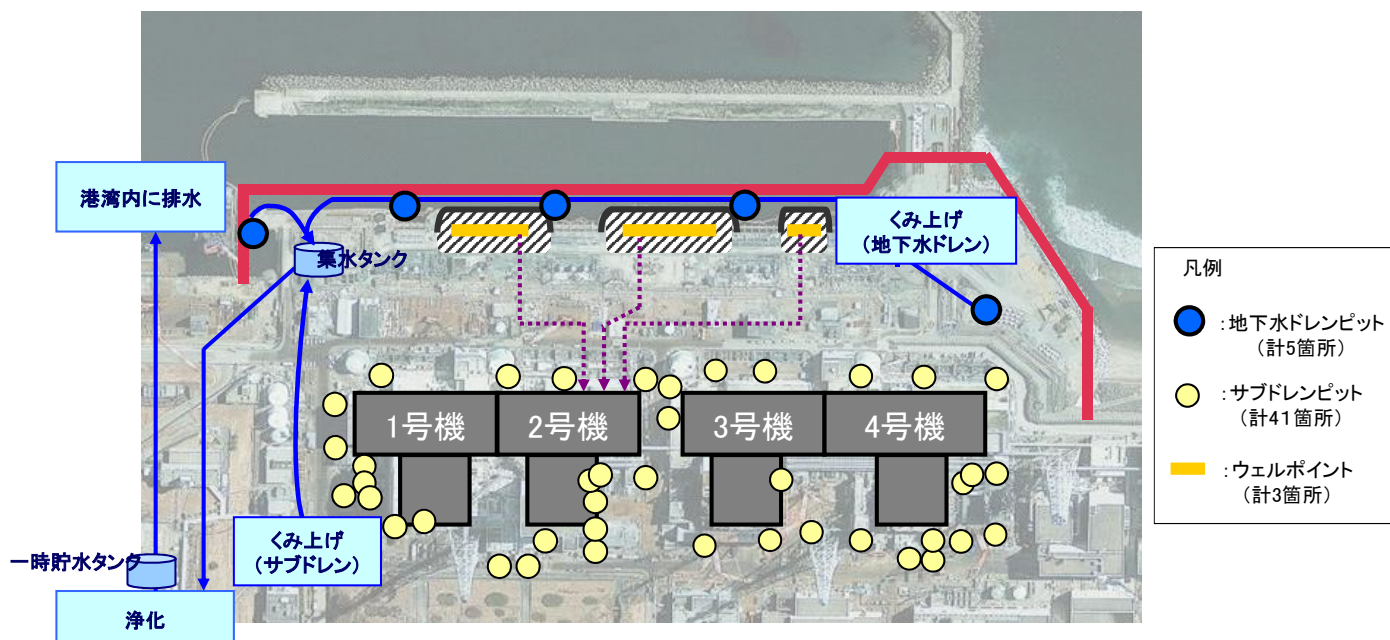
4. くみ上げた地下水の浄化と安定稼働の確認

- くみ上げた地下水は、放射性物質濃度を**1/1,000～1/10,000程度**まで小さくする能力を持っている**専用の設備**により浄化します。
- くみ上げた地下水は建屋滞留水と比べてはるかに低い放射性物質濃度のため設備構成が単純であり、故障リスクは少ないと考えております。
- なお、実際にくみ上げた地下水による浄化性能試験等により、**安定的に地下水を浄化できることおよび地下水を移送できること**を確認しました。



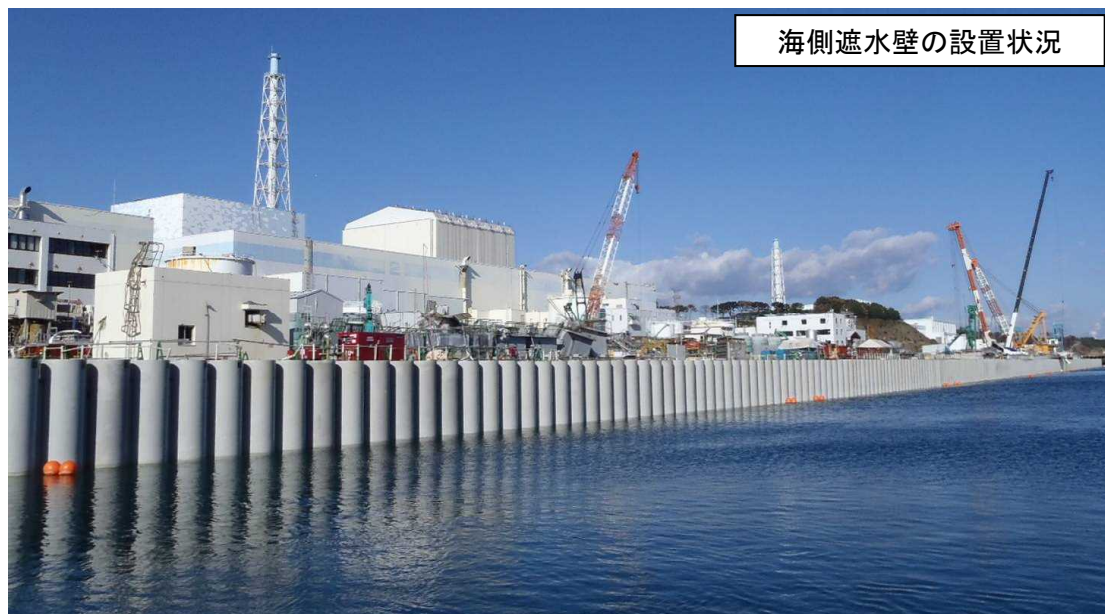
5. 浄化した地下水の排水

- 浄化した地下水は、**地下水バイパスで設定した水質基準（運用目標）をさらに厳格化した運用目標を満たすこと**を確認した後、**港湾内に排水させていただく計画**です。
- なお、**排水については、関係省庁や漁業関係者の皆さま等にご説明し、ご理解を得ることが必要と**考えています。



6. 海側遮水壁の閉合

- **くみ上げた地下水を安定的に浄化・移送できることが確認**できた後、海側遮水壁を閉合する計画です。
- 海側遮水壁は、地中深さ30m程度の下部透水層より深くまで設置します。
- 1～4号機護岸を囲う**海側遮水壁**により、敷地から港湾内に流れている地下水をせき止めることができ、海洋汚染をより確実に防止することができます。

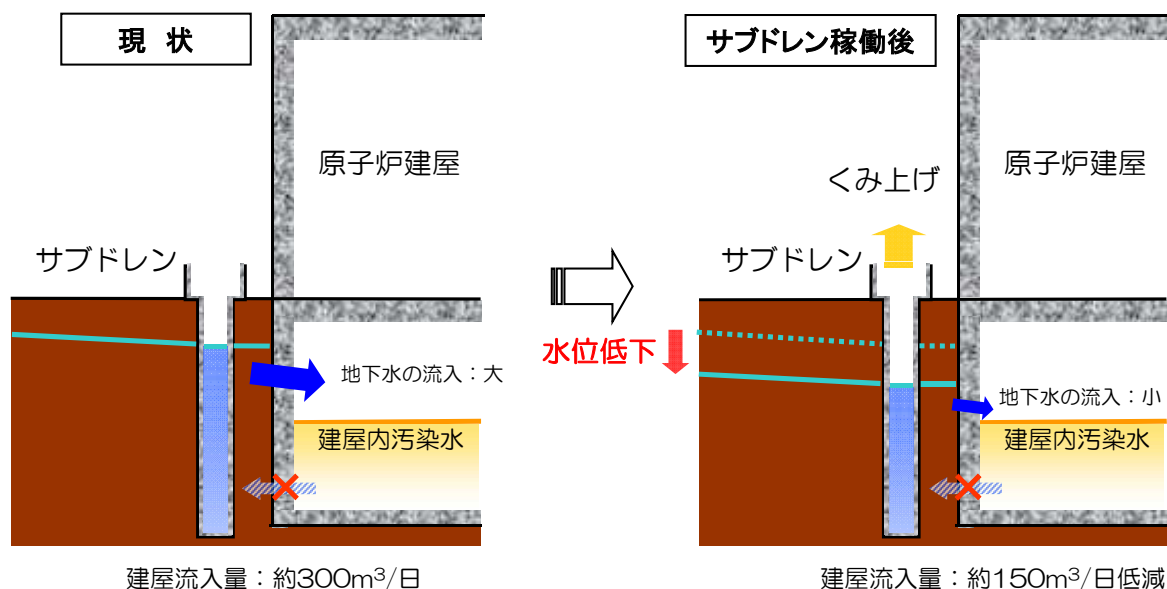


7. くみ上げた地下水の浄化と排水による効果

- これまでも地盤改良等の緊急対策を実施してきたことにより、放射性物質の港湾内への流出量を抑制してきました。
- 港湾内へ流出する**地下水をくみ上げ・浄化・排水し、海側遮水壁を閉合した場合、放射性物質の海洋への流出量を低減**できると考えています。
- これにより、海側遮水壁の閉合後、**港湾内の水質はさらに改善**される見込みです。
- また、廃炉へ向け中長期的に取り組む各作業において、万が一、汚染水の漏えい事故が生じた場合にも、海側遮水壁により、**海洋汚染をより確実に防止**できると考えています。

8. サブドレンくみ上げによる効果

- サブドレンの稼働により、建屋周辺の地下水位を低下させることができます。特に建屋山側では、周辺地下水位と建屋内汚染水の水位差は約4m～5m程度であることが確認されており、サブドレンによる地下水のくみ上げにより、現在約300m³/日程度の地下水流入量に対し、約150m³/日程度の低減効果が見込めると考えております。地下水流入量を低減することは、敷地内に保有する**高濃度の汚染水の発生量を減少**させることにつながります。



東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

40

9. 陸側遮水壁（凍土壁）設置後の地下水

- 汚染水対策の抜本対策として、サブドレンからの地下水くみ上げ、海側遮水壁の閉合に加え、1～4号機周辺に**陸側遮水壁**を設置する計画を進めております。
- 現在、上流から1～4号機周辺に流れ込む地下水は、陸側遮水壁により**大きく迂回**し、建屋周辺で汚染されることなく、海洋へ流れ出ることになります。
- 陸側遮水壁設置後、**1～4号機周辺に流れ込む地下水は大幅に抑制**されますので、サブドレンおよび地下水ドレンのくみ上げ量は小さくなります。



東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

41