
サブドレン他水処理施設の状況について

2015年8月26日
東京電力株式会社



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>

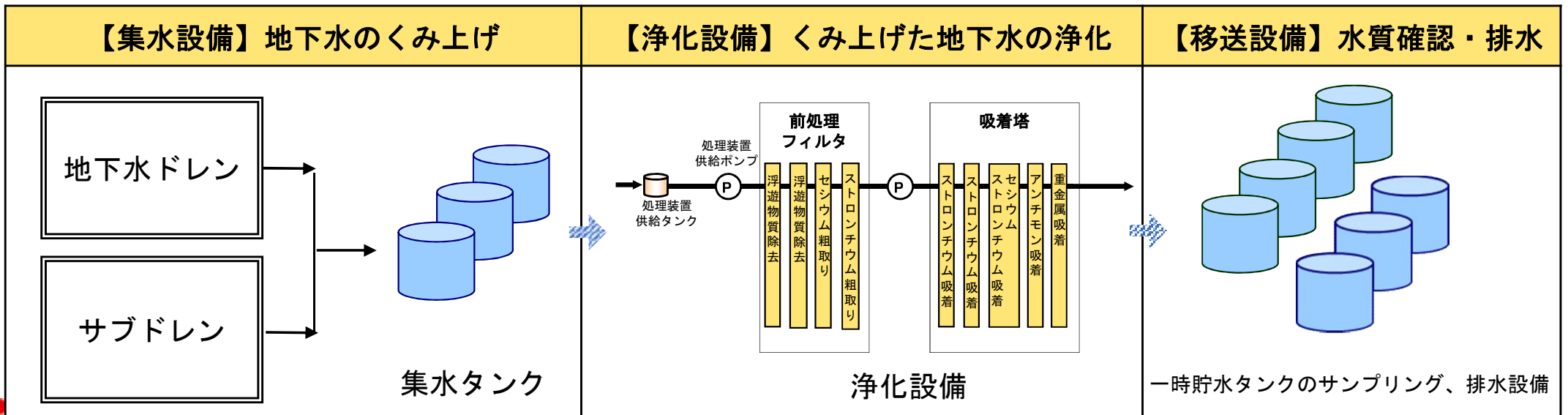
サブドレン他浄化設備

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

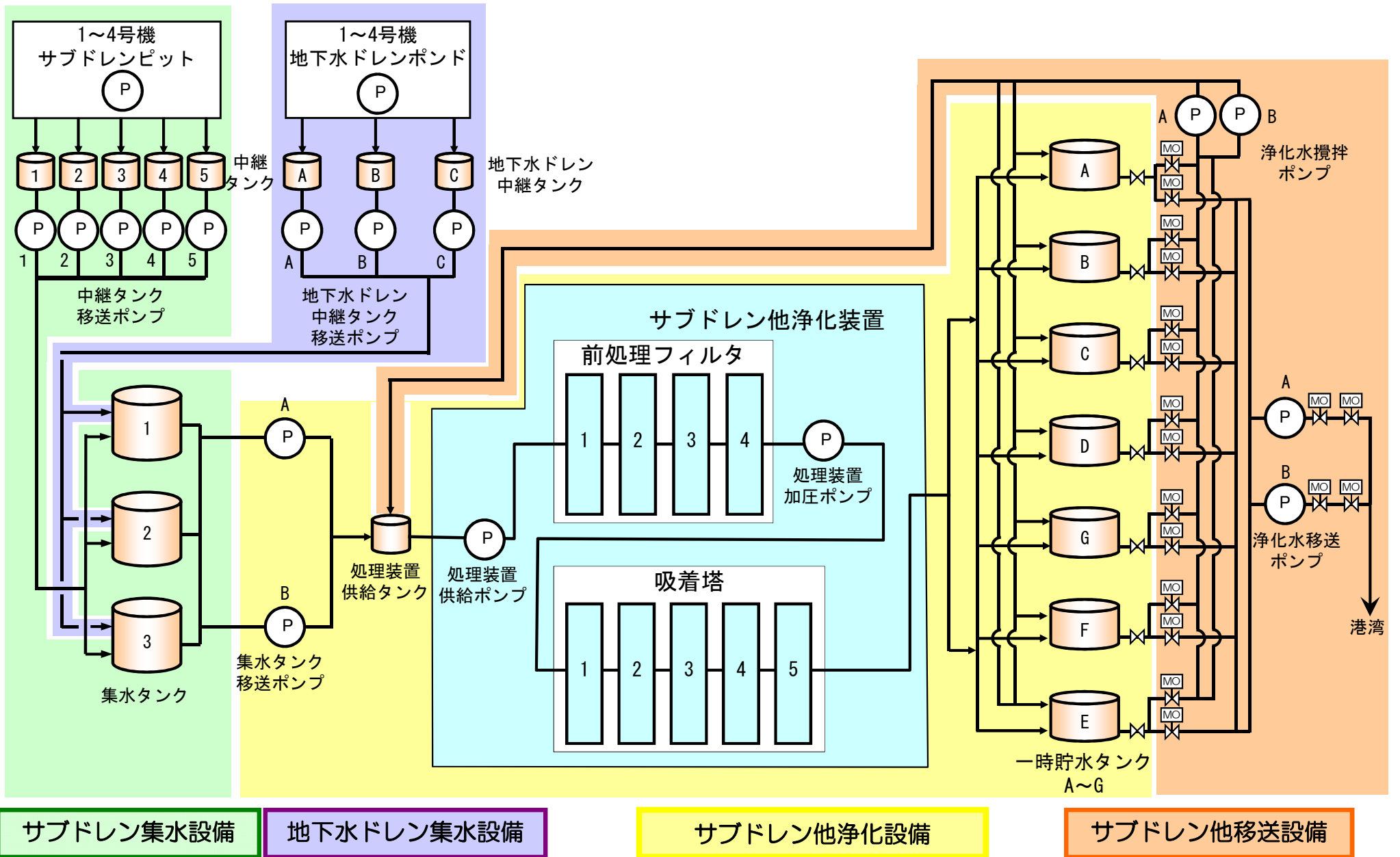
<移送設備>

サブドレン他移送設備

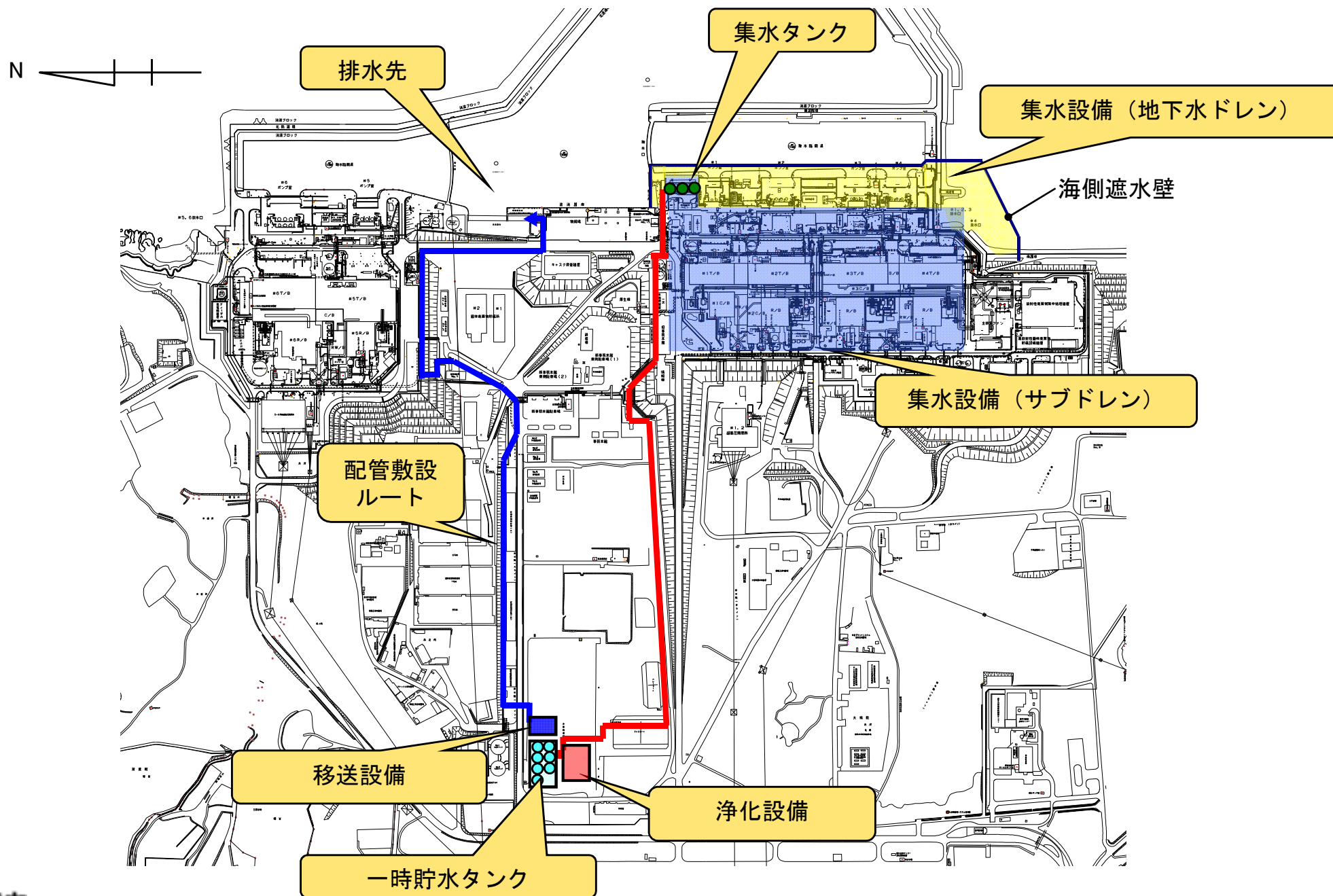
一時貯水タンクに一時貯留した処理済水を水質分析した後、排水する設備



1-2 サブドレン他水処理施設の系統図

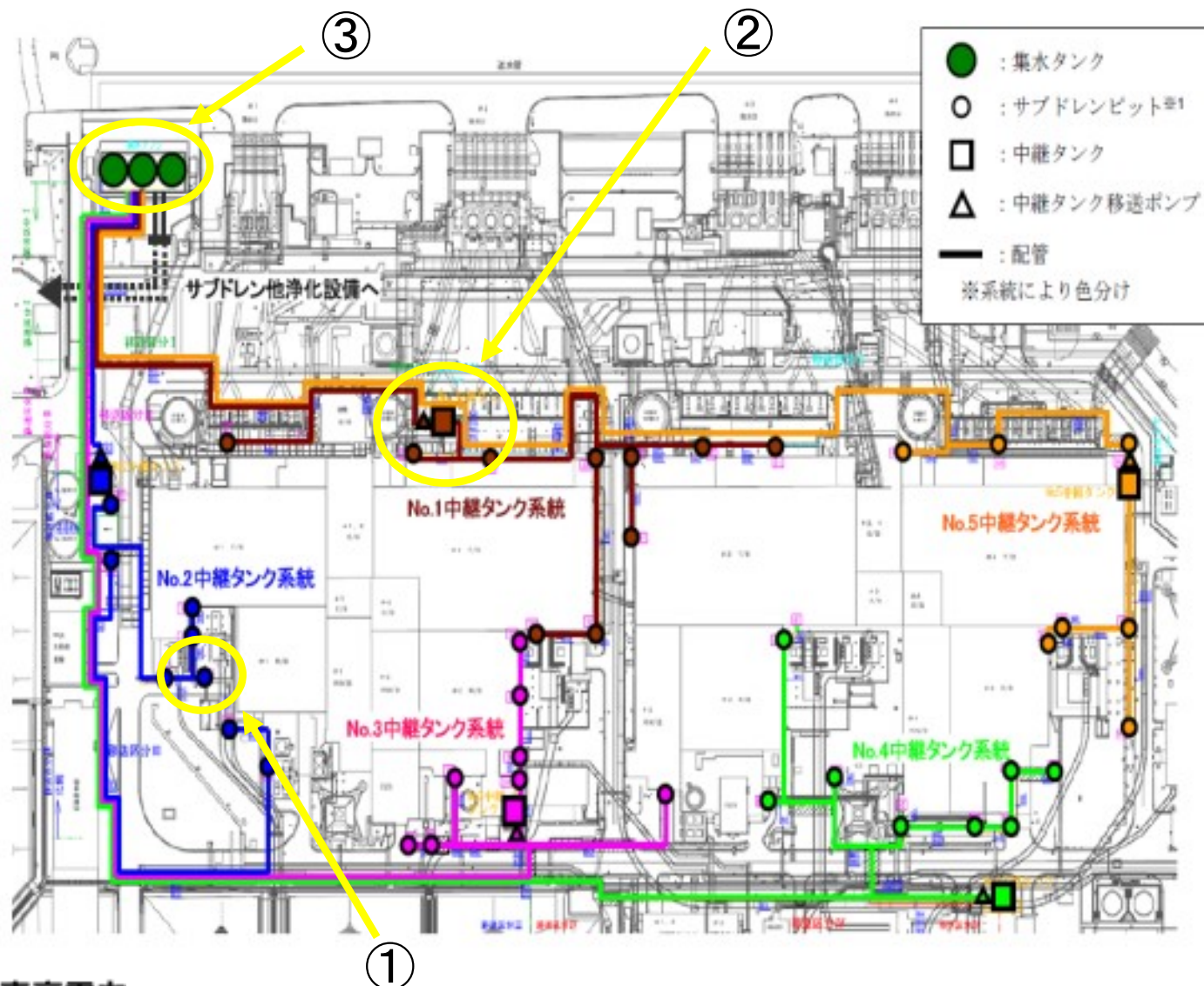


1-3 サブドレン他水処理施設・設備配置



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)



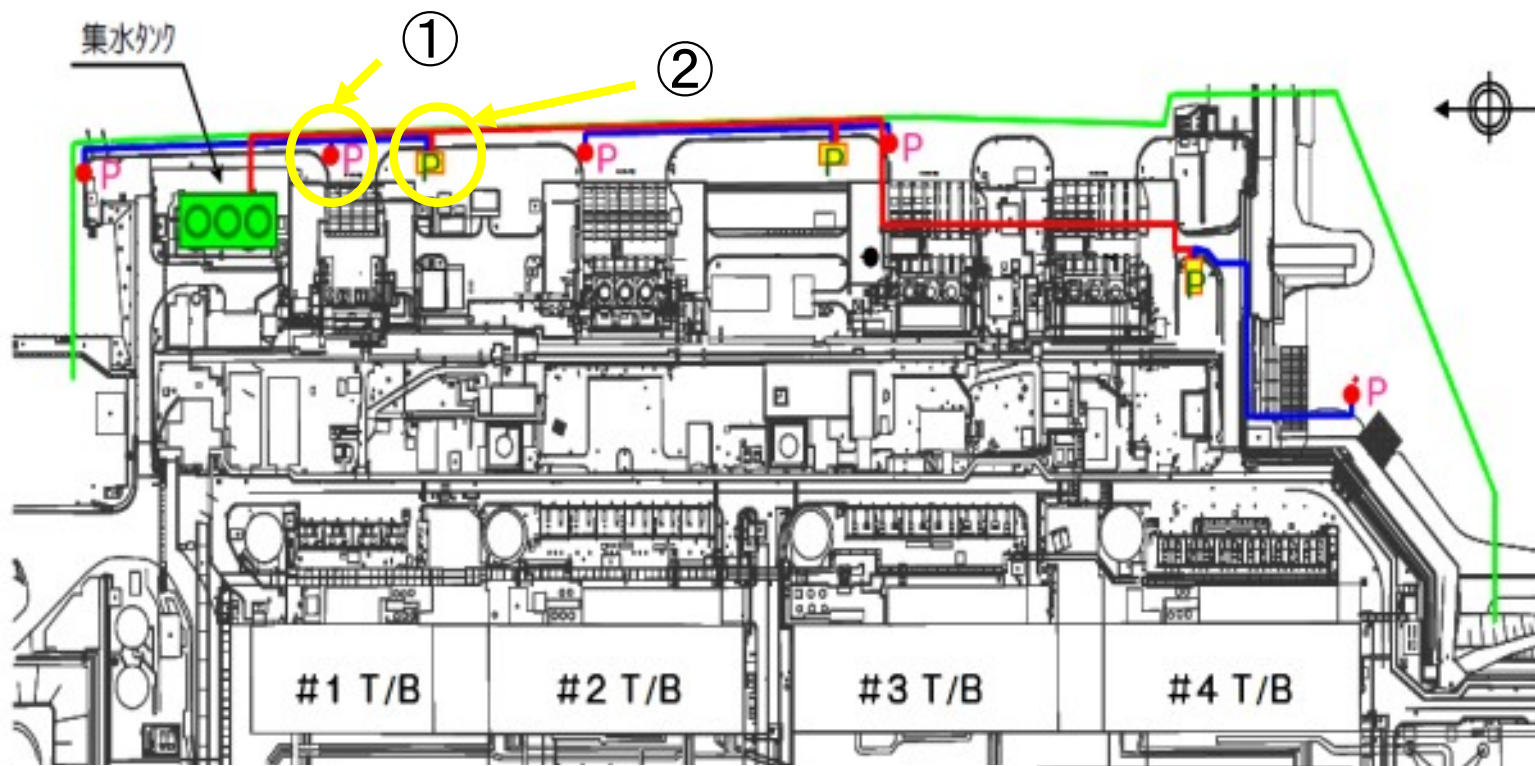
②サブドレン中継タンク (5基)



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。



凡例

●	地下水ドレンポンド
P	地下水ドレンポンド揚水ポンプ※1
—	移送配管 (地下水ドレンポンド～地下水ドレン中継タンク)
P	地下水ドレン中継タンク移送ポンプ※2
■	地下水ドレン中継タンク
—	移送配管 (地下水ドレン中継タンク～集水タンク)
—	海側遮水壁



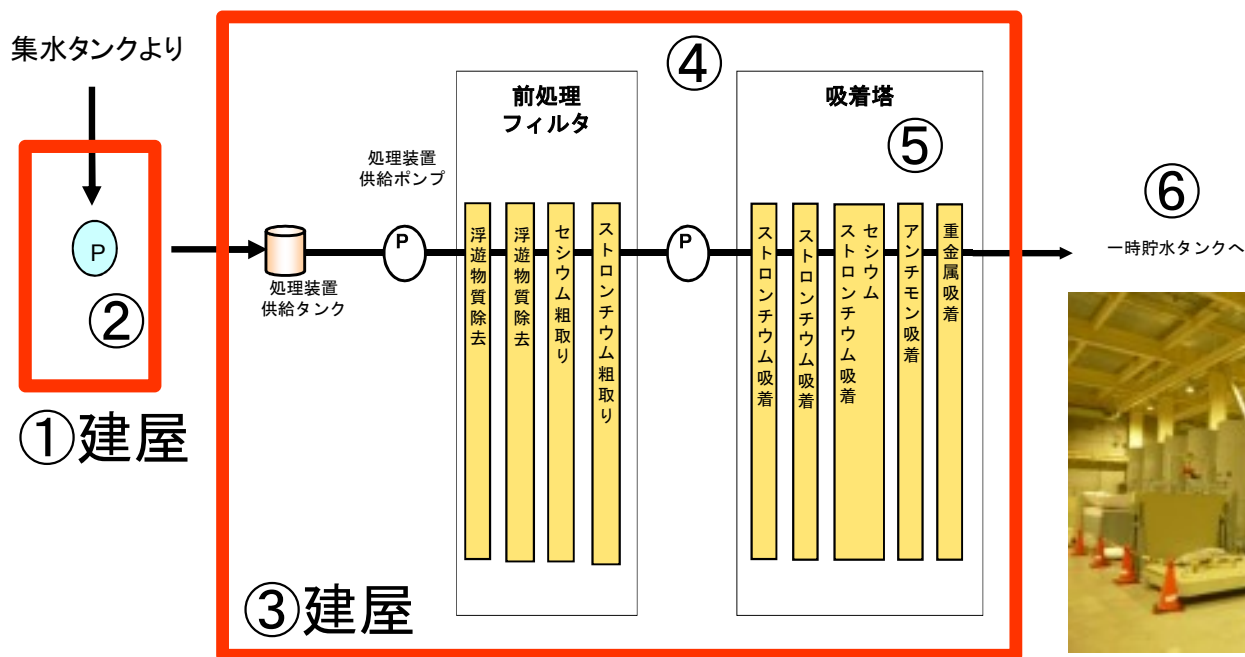
①地下水ドレンポンド (5カ所)



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移送ポンプ



⑥一時貯水タンク (7基)

2-4 サブドレン他移送設備

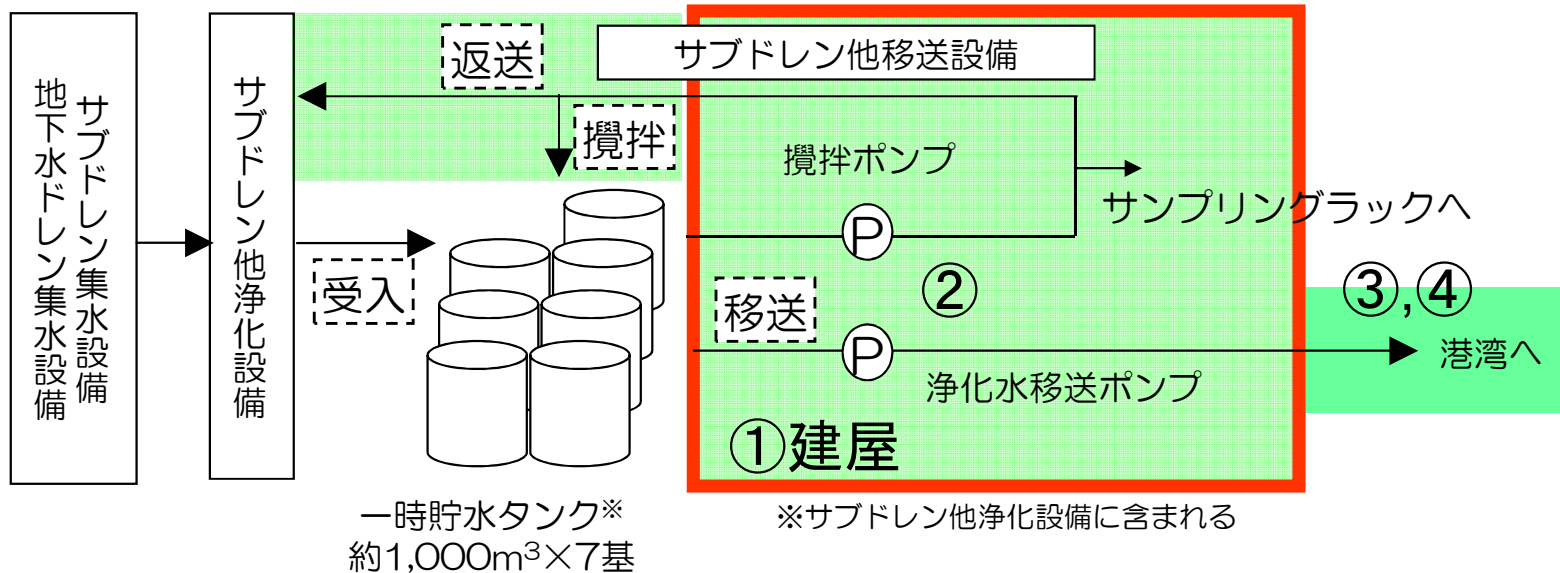
■サブドレン他移送設備は、一時貯水タンクに受け入れた処理済水の攪拌・移送・返送を行う

【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）

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50m³/日，サブドレンは約500m³/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800m³/日，サブドレンのくみ上げ可能量は合計約1,800m³/日を確認し，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1,200m³/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1,000m³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1,000m³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

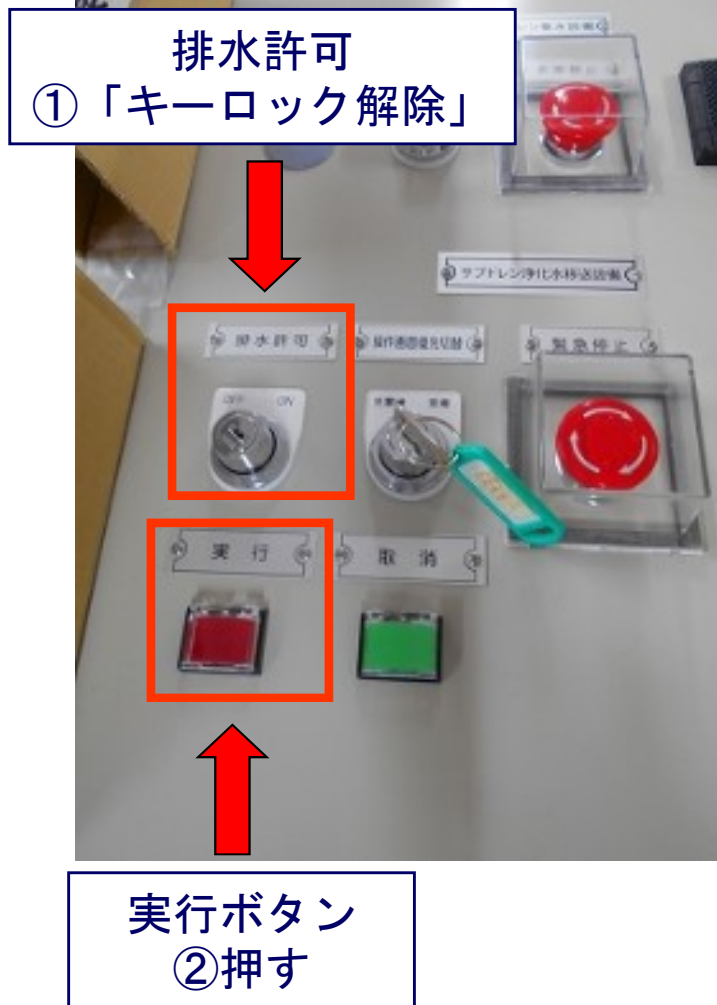
- 各タンクには水位検出器を設け、水位を監視する。
- タンク水位が高くなった場合に移送元のポンプを自動停止させるインターロックを設けており、くみ上げた水が送り続けられることはない設計としている。

(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)

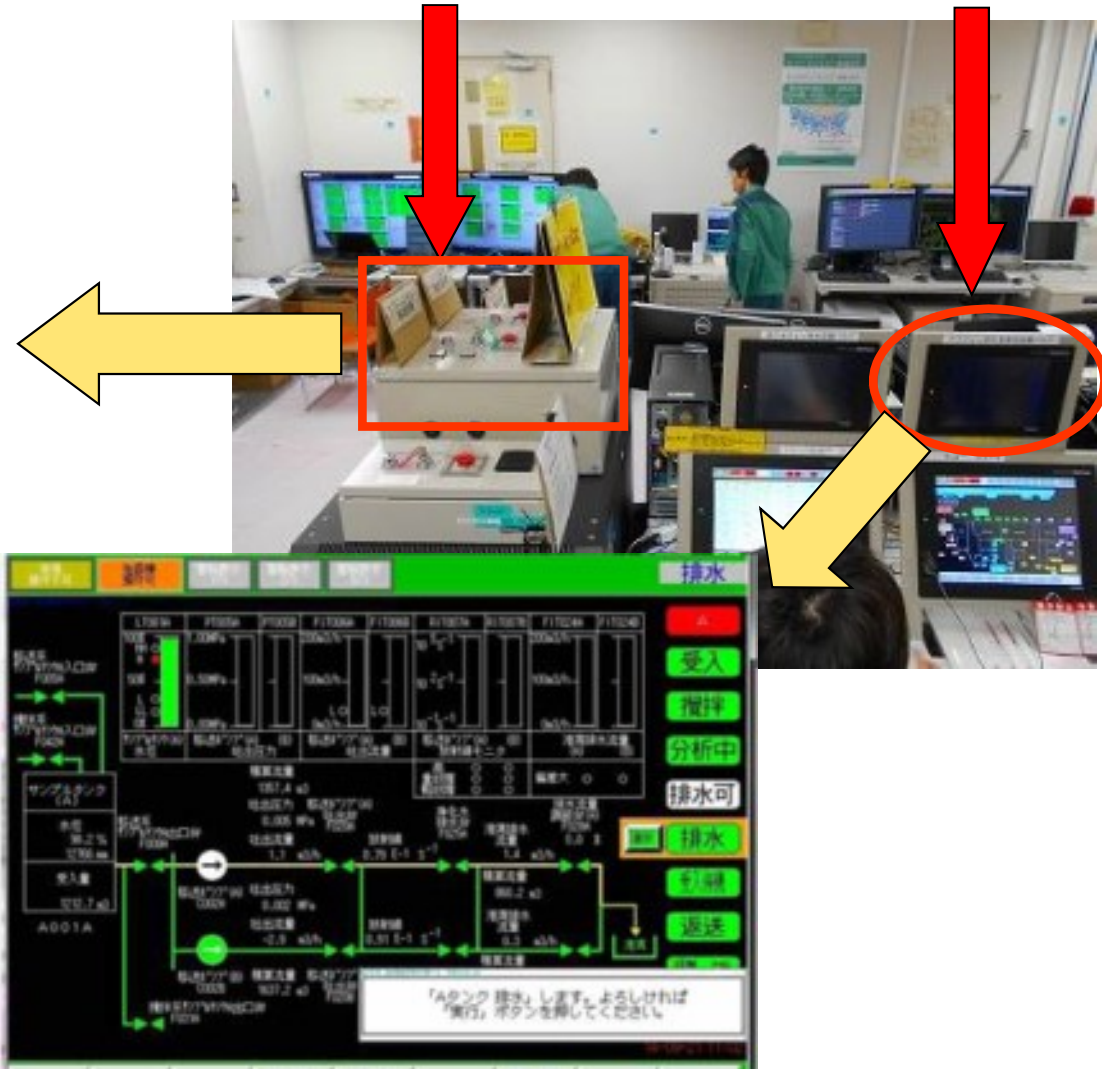
操作盤: 真上から撮影



1F免震重要棟 集中監視室内

操作盤

GOT画面



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（※）を下回った場合
（※）建屋水位に裕度を加えた値

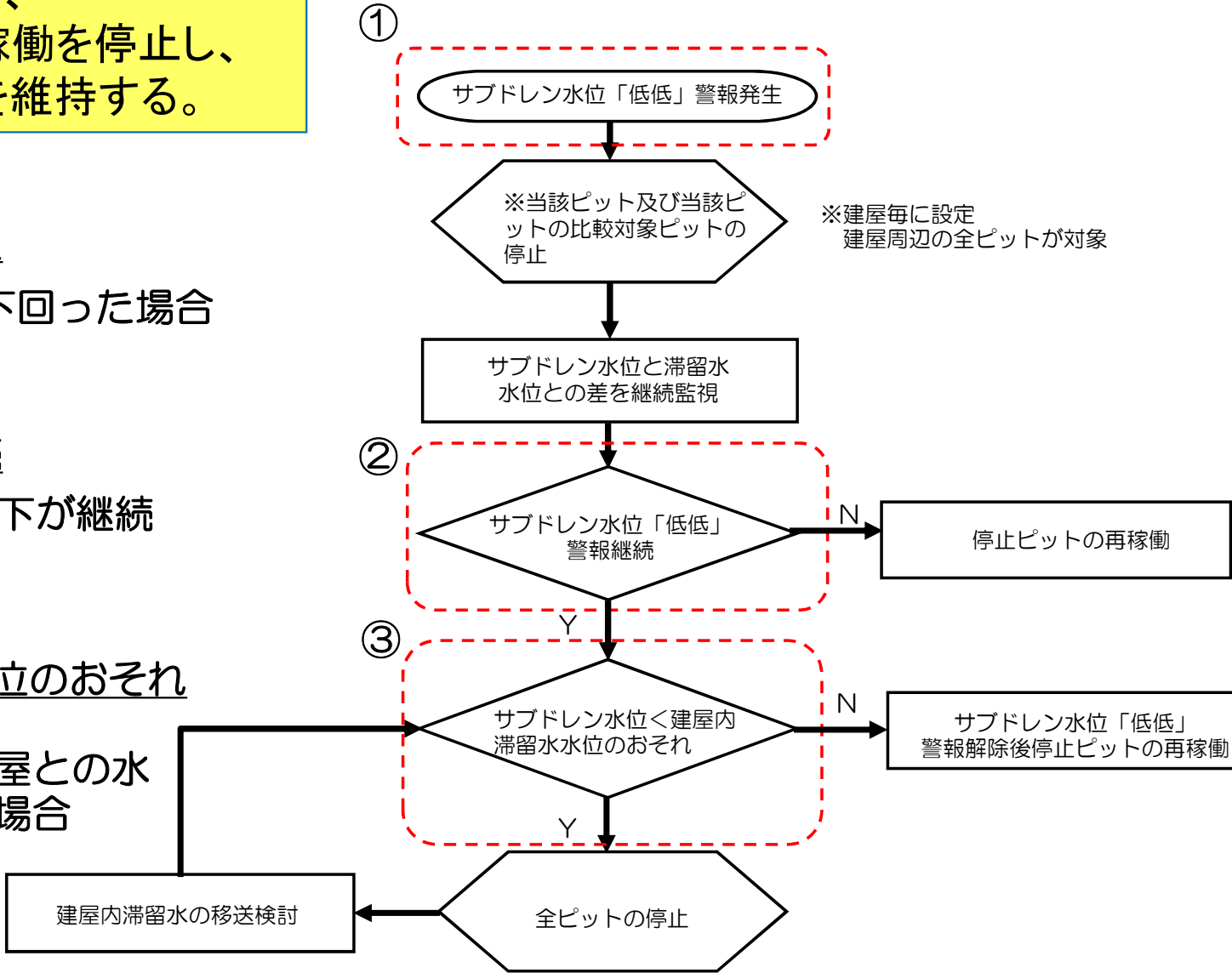
②サブドレン水位「低低」警報継続

一部の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（※）未満となった場合
（※）水位計の最大誤差に裕度を加えた値

対応フロー



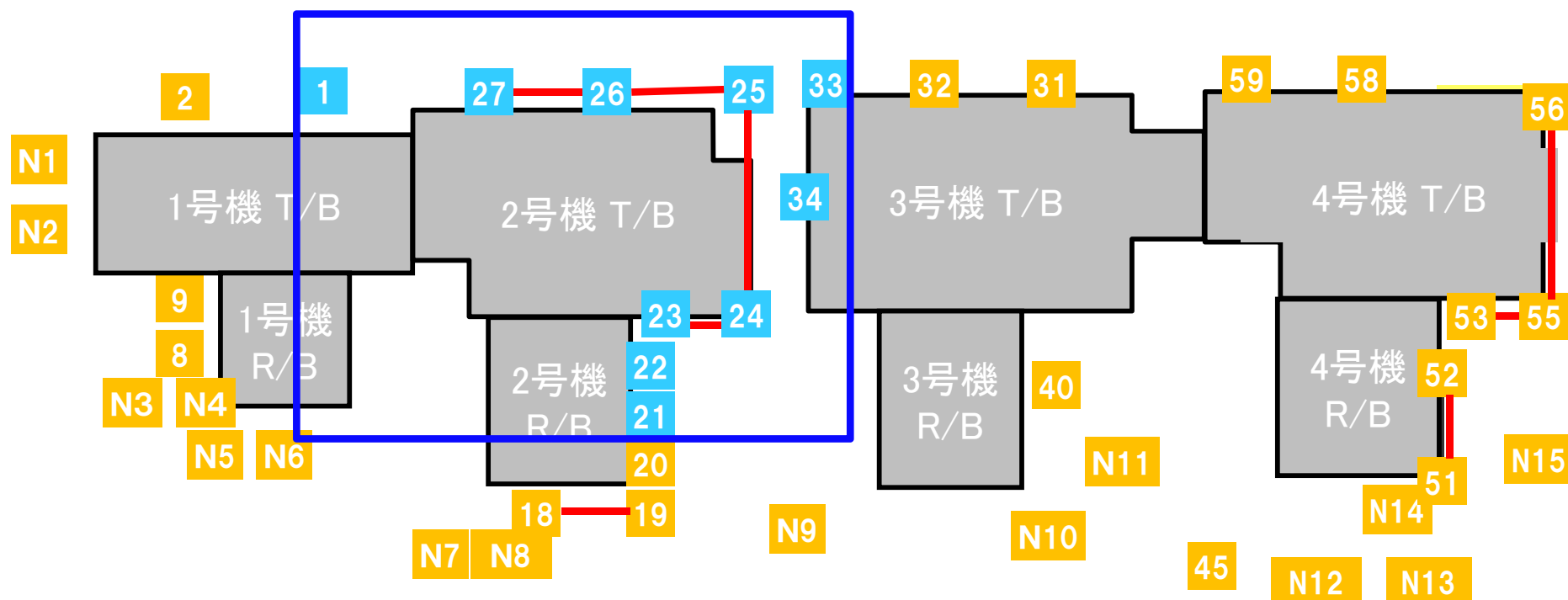
3-3-2 水位比較対象サブドレンピットの概要

- 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

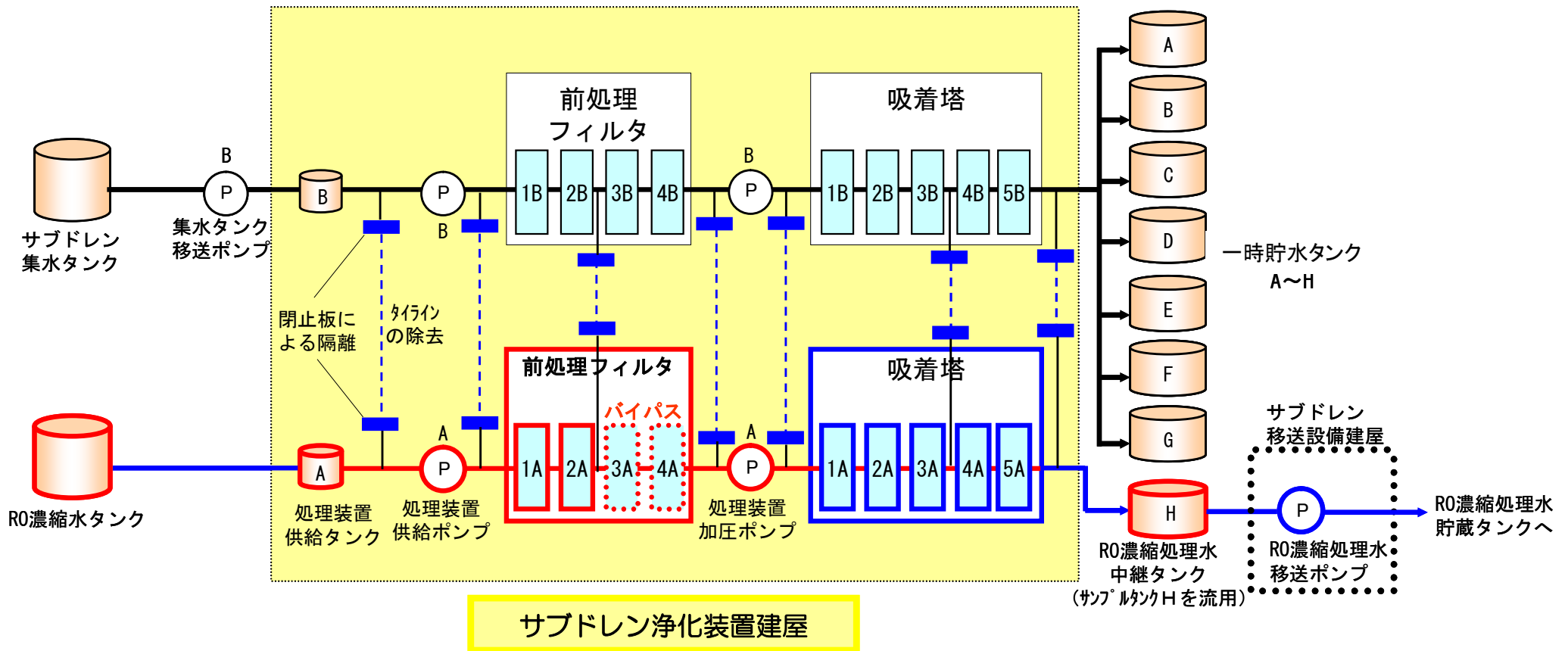
(※)隣接建屋も含むため、一部のピットは重複した建屋で比較対象となる



— : 横引き管

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。



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、地下水ドレンポンド水質確認
 - ・ 各ピット（42カ所）、ポンド（5カ所）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

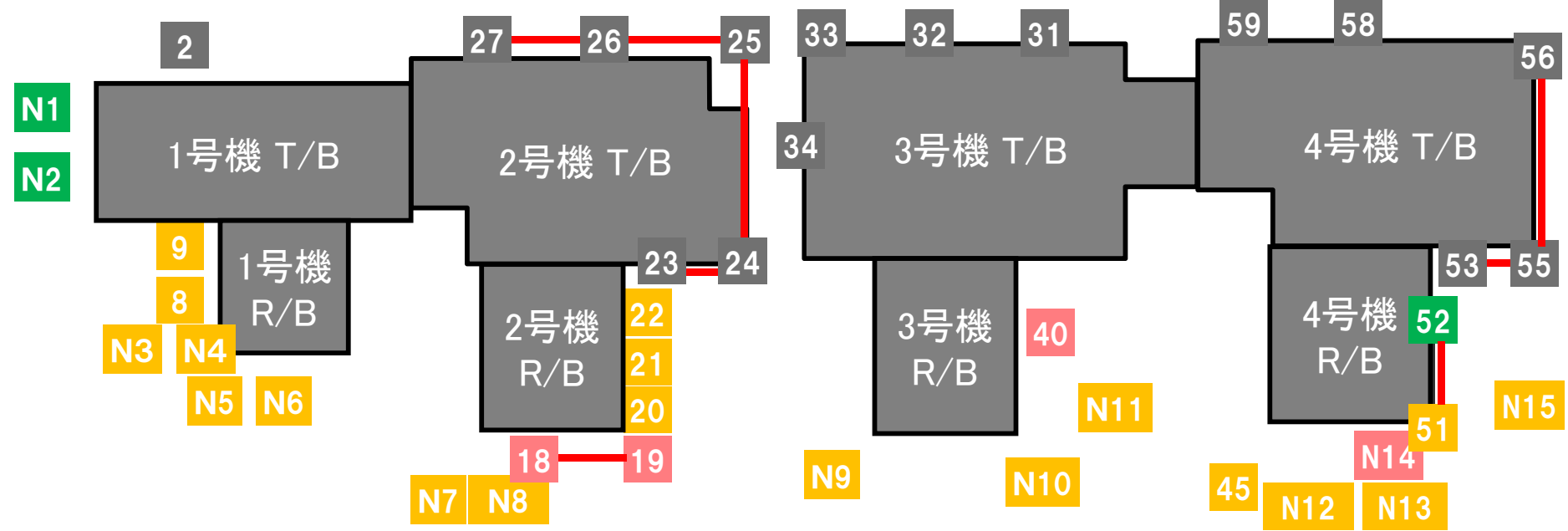
- 各装置、機器健全性確認（漏えい確認含む）の結果、異常なし。
 - ◆ 集水タンクNo.1水位計に不具合の兆候が確認されたことから、念のため交換を実施【～8/28予定】
- サブドレンピット、地下水ドレンポンド水質確認の結果、有意な変動なし。
- 一時貯水タンク水質確認（※）の結果、放射能濃度は、目標値を下回っていることを確認。
（※）当社及び第三者にて分析を実施

<参考4-2> 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

 : 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)



— : 横引き管

<参考4-3> サブドレンピット・地下水ドレンポンド水質分析結果

単位：Bq/L

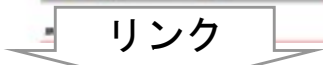
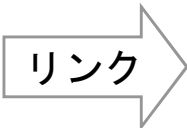
	建屋	ピット	セシウム 134	セシウム 137	全β	トリチウム	採取日
サブドレン 既設 ピット	1号機	1	21	76	81	45,000	H26 10/22
		2	ND(8.4)	6.9	ND(17)	640	H26 10/22
		8	180	820	1,100	130	H27 08/13
		9	65	340	450	350	H27 08/13
	2号機	18	2,000	8,800	10,000	1,300	H27 08/12
		19	1,500	6,900	8,900	1,300	H27 08/12
		20	ND(11)	24	41	1,900	H27 08/12
		21	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)。
- 水色の網掛けピットは、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
サブドレン 新設 ピット	1号機	201	ND(6)	ND(6)	ND(17)	ND(110)	H26 10/22
		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 ポンド	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

【参考】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。



イメージ

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