

サブドレン他強化対策工程について

2016年11月18日

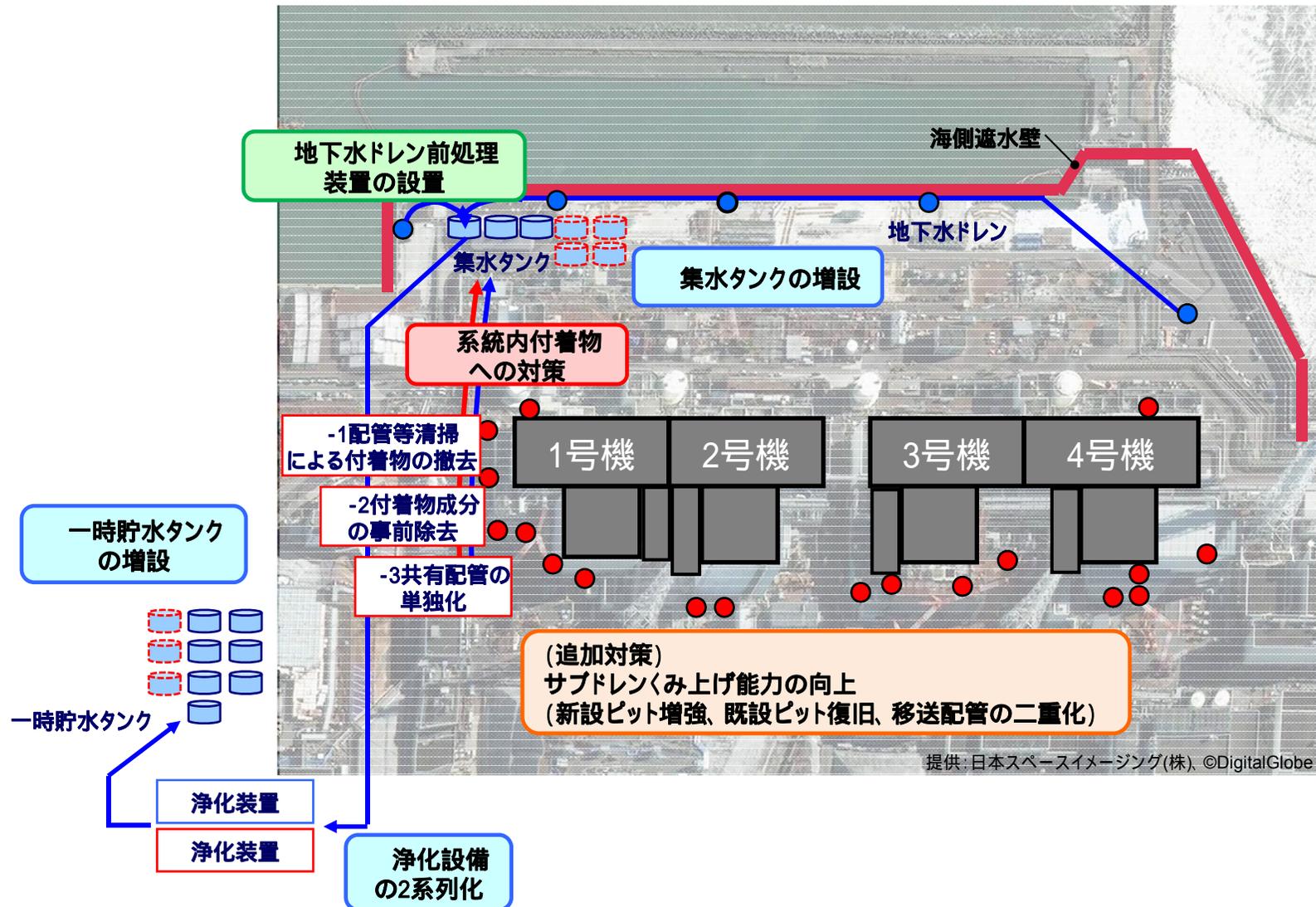


東京電力ホールディングス株式会社

サブドレン他強化対策（工程の前倒しについて）

- サブドレン他強化対策の稼働までの工程について，設計ならびに工事計画の進捗により，一部の工程を前倒し。
 - 設計／製作時期の見直し，工事着手時期の前倒し
 - 工場製作の効率化
 - 作業班増強による工程の前倒し
 - 工事完成前の一部供用開始（前回提示済み）
- 今後は，輻輳する作業環境の中でヤード調整等，具体的な工程精査作業に入る。

サブドレン他強化対策



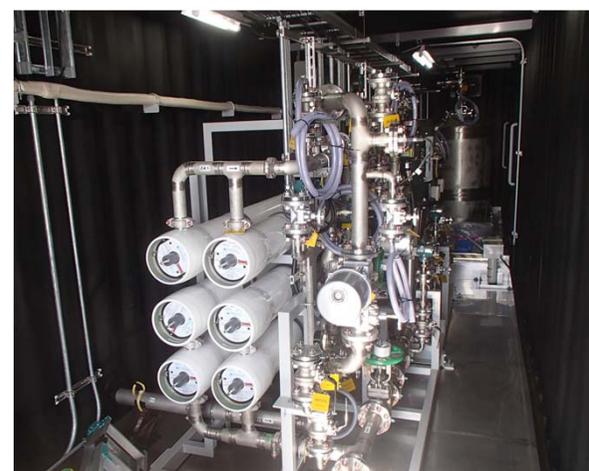
地下水ドレン前処理装置の設置

- 2016年9月より工事着手し、年内の据付完了を目標に現在工事中。2017年1月に使用前検査を受検したのち、2月より供用開始する予定。

		2016年度		2017年度				2018年度		
月		10~12	1~3	4~6	7~9	10~12	1~3	4~6	7~9	10~12
前処理装置	地下水ドレン 前回提示工程	実施計画審査 (申請済み)	■ 実施計画申請書審査							
		据付・試験 使用前検査	■ 使用前検査							
		供用開始		■						



【地下水ドレン前処理装置の設置状況（4m盤）】



【コンテナ内部の状況】

集水タンクの増設

- 設計作業のうち、クリティカル工程となる製作作業に関する部分を早期にまとめることで、工事着手を前倒し。

		2016年度			2017年度			2018年度			
月		10~12	1~3	4~6	7~9	10~12	1~3	4~6	7~9	10~12	
集水タンクの増設	前回提示工程	設計・発注	[Red bar]								
		実施計画		[Blue bar] 実施計画申請書作成・申請	[Blue bar] 実施計画申請書審査						
		工場製作			[Red bar] 制御盤製作						
		工事・試験 使用前検査		[Red bar] エリア整備	[Red bar] 基礎・堰	[Red bar] タンク設置	[Red bar] 配管・付帯設備	[Red bar] 盤設置・制御改造・試験			
		供用開始					[Yellow bar] 使用前検査				
	見直し工程	設計・発注	[Red bar]	[Green dashed box]							
		実施計画		[Blue bar] 実施計画申請書作成・申請	[Blue bar] 実施計画申請書審査						
		工場製作			[Red bar] 制御盤製作						
		工事・試験 使用前検査		[Red bar] エリア整備	[Red bar] 基礎・堰	[Red bar] タンク設置	[Red bar] 配管・付帯設備	[Red bar] 盤設置・制御改造・試験			
		供用開始					[Yellow bar] 使用前検査				

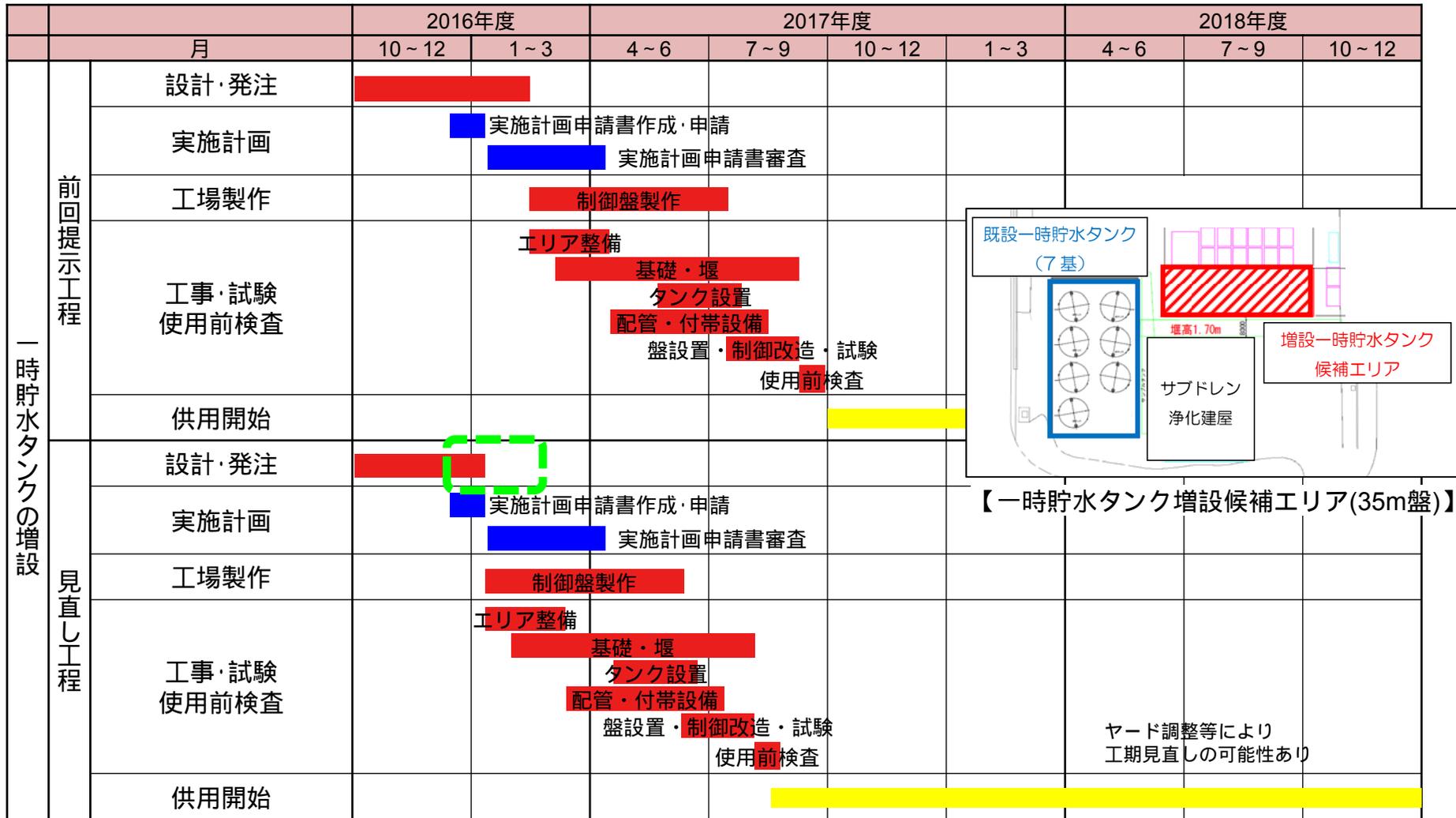
【集水タンク増設候補エリア(4m盤)】

【候補エリア写真】

ヤード調整等により
工期見直しの可能性あり

一時貯水タンクの増設

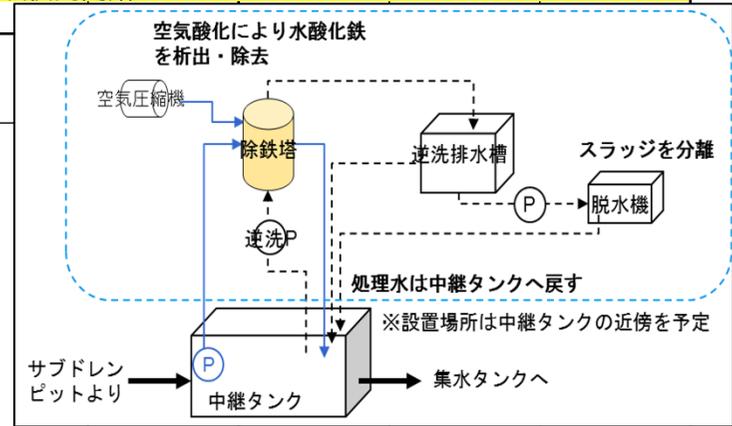
■ 設計作業のうち、クリティカル工程となる製作作業に関する部分を早期にまとめることで、工事着手を前倒し。



付着物成分の事前除去

- 複数事業所で各構成品を並行製作する等、製作工程の効率化により、工期を短縮。
(供用開始2018年2月⇒2017年10月)

		2016年度		2017年度				2018年度		
月		10~12	1~3	4~6	7~9	10~12	1~3	4~6	7~9	10~12
1-2 付着物成分の事前除去	前回提示工程	設計・発注								
	工事・試験 使用前検査		No.4系統	架台・装置据付・配管敷設 No.5系統	No.3系統	No.1系統	No.2系統			
	供用開始			設置が完了した系統から順次供用開始						
見直し工程	設計・発注									
	工事・試験 使用前検査		装置製作	架台	装置据付・配管敷設					
	供用開始							設置が完了した系統から順次供用開始		



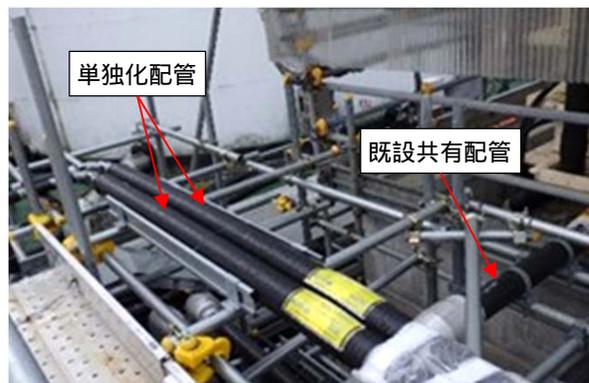
【付着物事前除去装置（案）】

ヤード調整等により
工期見直しの可能性あり

共有配管の単独化

■ 2016年8月より工事着手し、2016年12月末より順次供用開始予定。

		2016年度		2017年度				2018年度		
月		10~12	1~3	4~6	7~9	10~12	1~3	4~6	7~9	10~12
1-3 共有配管の 単独化	前回提示工程									
	実施計画審査 (申請済み)	■ 実施計画申請書審査								
	工事・試験 使用前検査	■ ヘッダ設置・配管敷設・耐圧試験 ■ 使用前検査								
	供用開始									



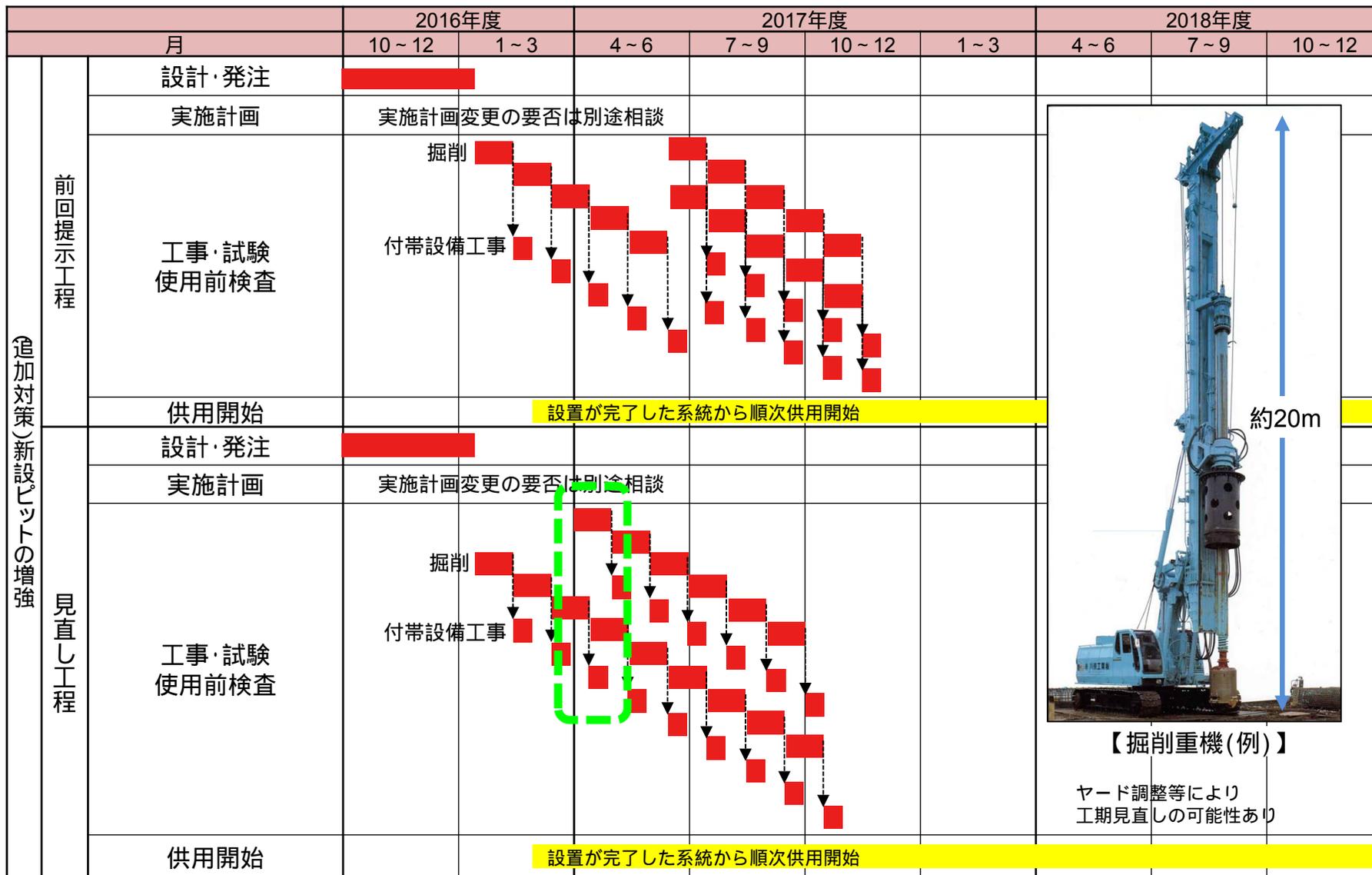
【中継タンクNo.2 西側】



【中継タンクNo.4 北側】

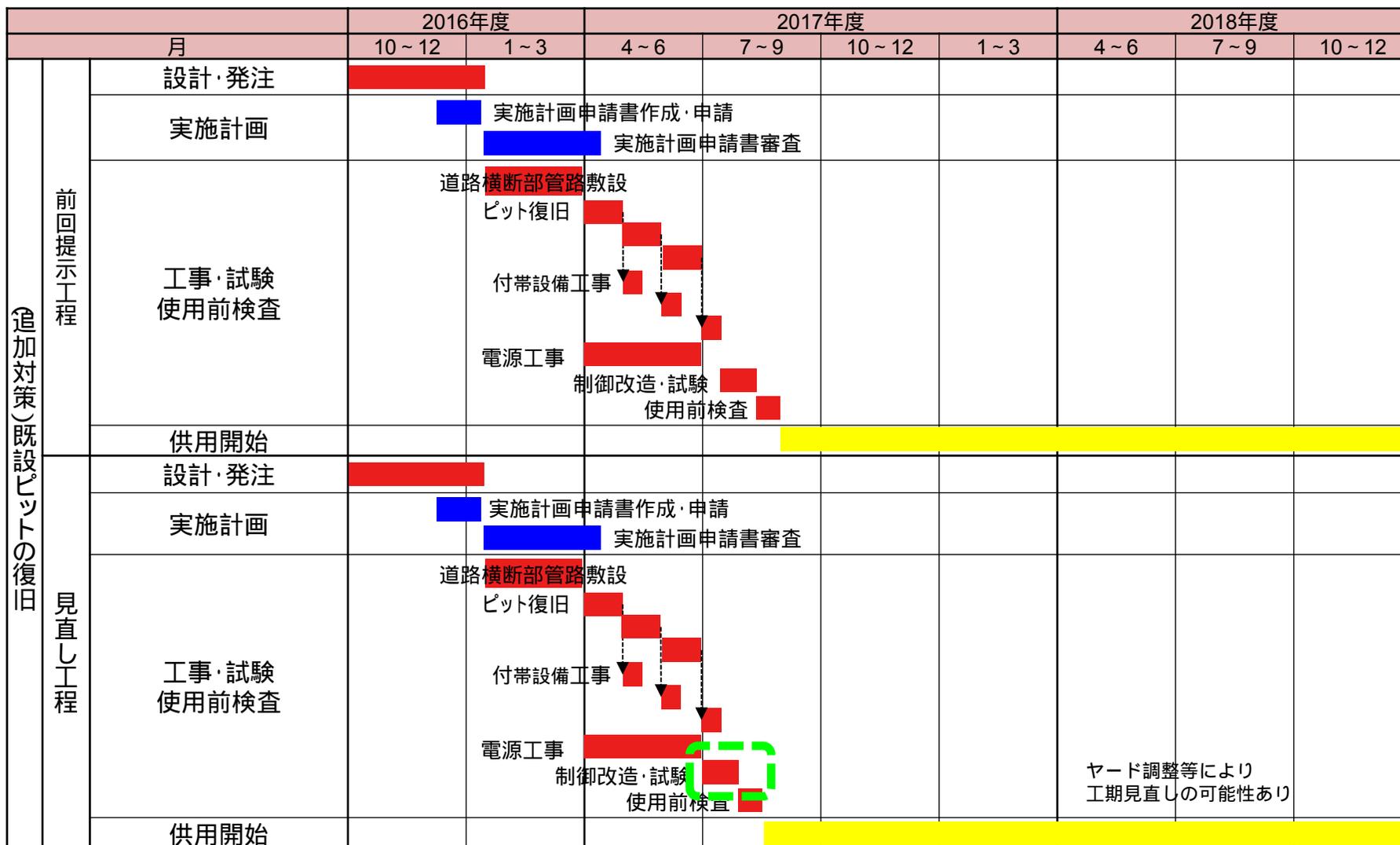
新設ピットの増強

- 作業員確保の目処がたったため、ピット掘削班・設備配管班の増強を2017年6月から4月に前倒し。



既設ピットの復旧

■ 既設ピットは、制御システムが集水タンクと同一であるため、集水タンク増設の工期短縮に伴い、制御改造が前倒し。



中継タンク~集水タンク移送配管の二重化



- 現場状況調査の加速により，基本方針を早期にまとめ，工事着手を前倒し。（2017年4月⇒3月）
- 現場状況等を鑑みながら，運用性・施工性・工期等を踏まえた最適な設備構成を検討中。

		2016年度		2017年度				2018年度				
月		10~12	1~3	4~6	7~9	10~12	1~3	4~6	7~9	10~12		
追加対策)中継タンク~集水タンク移送配管の二重化	前回提示工程	設計・発注	■									
		実施計画		■	■ 実施計画申請書作成・申請		■ 実施計画申請書審査					
		工事・試験 使用前検査			■ 道路横断部管路敷設							
					■ No.1系統		■ No.2系統		■ No.3系統		■ No.4系統	
						■ 使用前検査		■	■	■	■ No.5系統	
	供用開始				■ 設置が完了した系統から順次供用開始							
	見直し工程	設計・発注	■									
		実施計画		■	■ 実施計画申請書作成・申請		■ 実施計画申請書審査					
		工事・試験 使用前検査			■ 道路横断部管路敷設							
					■ No.1系統		■ No.2系統		■ No.3系統		■ No.4系統	
					■ 使用前検査		■	■	■	■ No.5系統		
供用開始				■ 設置が完了した系統から順次供用開始								

サブドレン他強化対策（まとめ）

■ サブドレン他強化対策の効果と時期

- 地下水ドレン前処理装置の稼働（2017年2月～）
地下水ドレンからタービン建屋への移送量が低減
（中継タンクAからの移送量（約90m³/日¹）が半減する見込み）
- サブドレン浄化設備2系列化の一部供用開始（2017年9月→4月～）
梅雨時期までに、現状よりサブドレン系統処理能力が向上
（フィルタ交換等による停止（現状5～10回/月程度【約24h/回】²）を回避）
- 集水タンク、一時貯水タンク、サブドレン浄化設備の運用開始（2017年10月→9月～）
台風時期までに、サブドレン系統処理能力が向上（約800m³/日→約1,500m³/日）
- その他信頼性向上対策
 - 付着物事前除去装置の供用開始（2018年2月→2017年10月）
付着物による移送量低下を抑制
 - 増強した新設サブドレンピットの供用開始（2017年12月→11月）
ピット集水能力の向上
 - 追加復旧した既設サブドレンピットの供用開始（2017年9月→8月）
建屋周辺地下水位をより均平に低下

1：2016年3月～7月の平均値

2：2016年3月～7月の実績は平均6回/月

【参考】 要因①と対策

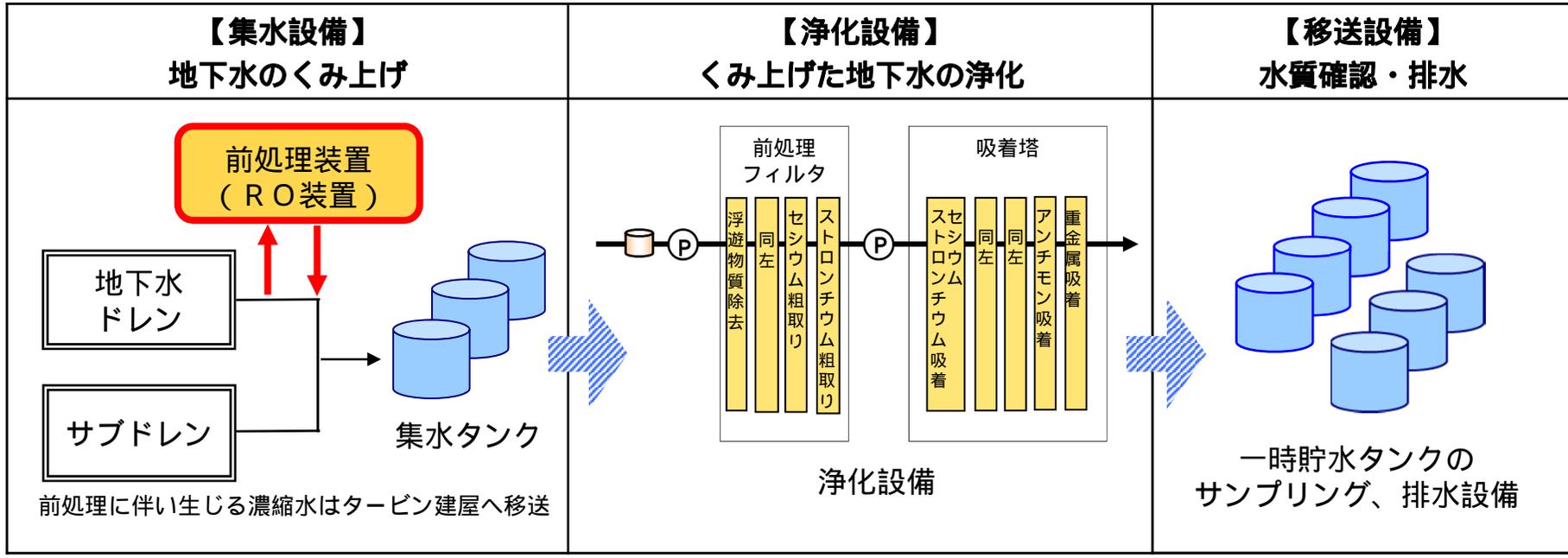
【要因①】 地下水ドレンの水質がサブドレン他浄化設備の水質基準を超過

- 地下水ドレンはサブドレンに比べて、塩分濃度、全β濃度等が想定より高いことから、サブドレン他浄化設備で処理できない一部の水をタービン建屋へ移送している。

【対策①】

前処理装置の設置

塩分濃度、全β濃度を低減するための前処理装置（RO装置）を設置し、地下水ドレンの水質を改善した後、集水タンクに移送することによりタービン建屋への移送量を半分に低減する。



【参考】 要因②と対策

【要因②】 サブドレン処理システムの容量が不足

- 豪雨時には、集水タンク容量が不足するため、一部サブドレンの運転を抑制しなければならず、地下水位を設定値に維持できない。
- 浄化設備のフィルタ交換等による停止による稼働率が低下している。
- 水質分析に10日程度の期間を要するため一時貯水タンクが不足している。

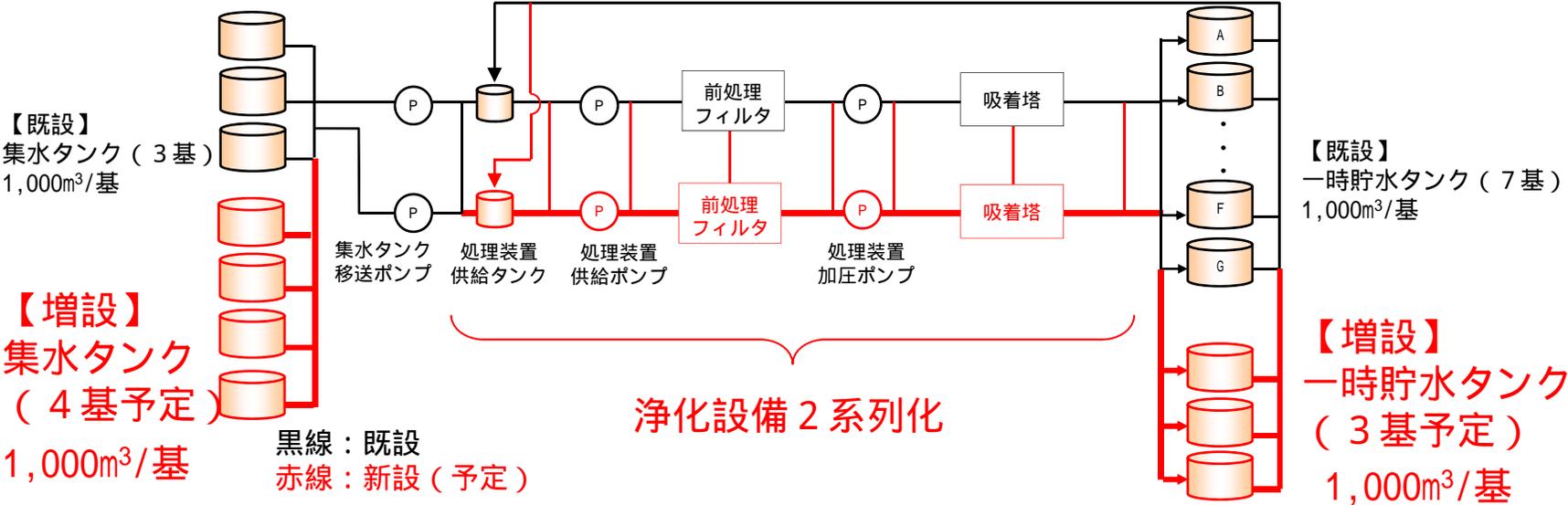
【対策②】

- ・ 集水タンクの増設
- ・ 浄化設備の2系列化
- ・ 一時貯水タンクの増設



サブドレン処理システム容量 の増加
800m³/日→1,500m³/日

800m³/日 : 670又は1,000m³/日の運用平均値
1,500m³/日 : 1,000又は2,000m³/日の運用平均値



【参考】 要因③と対策

【要因③】 系統内の配管内等 付着物によるくみ上げ量低下

土壌中に含まれる鉄分により、系統配管内等へ付着物が発生している。その結果、ピットのくみ上げ性能低下や中継タンクの移送量低下に伴うくみ上げ量制限が生じ、サブドレン設定水位を維持できない箇所が生じている。

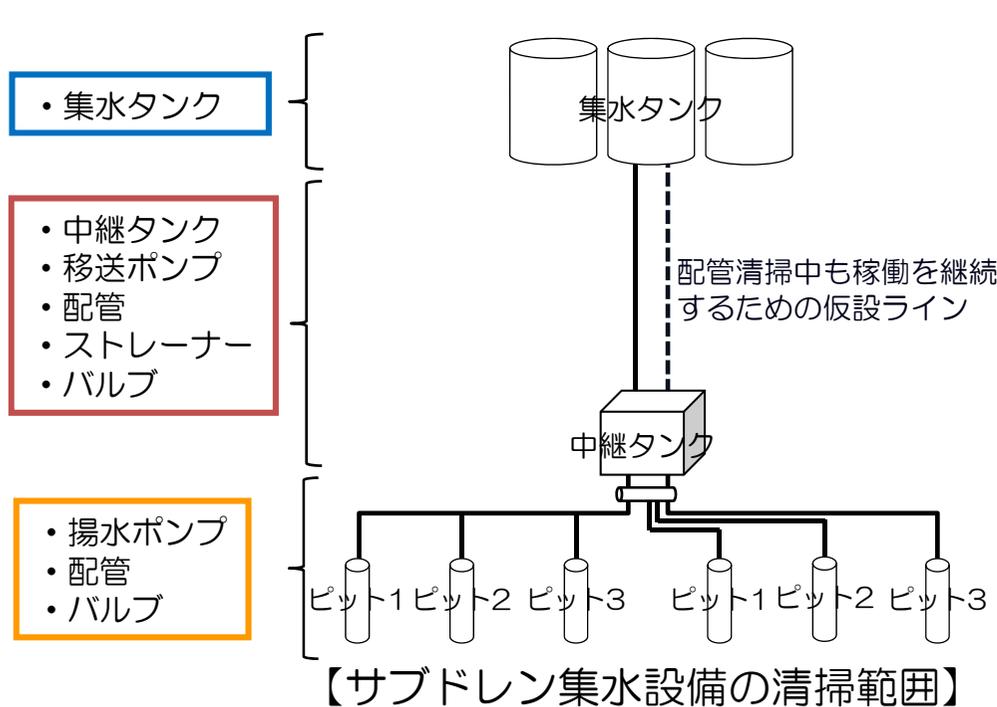
【対策③-1】
配管等清掃による付着物の撤去

【対策③-2】
付着物成分（酸化鉄）の事前除去



移送量確保による
くみ上げ性能の向上

配管内等には、集水タンク、
中継タンク、ポンプ、バルブ、
ストレーナーを含む

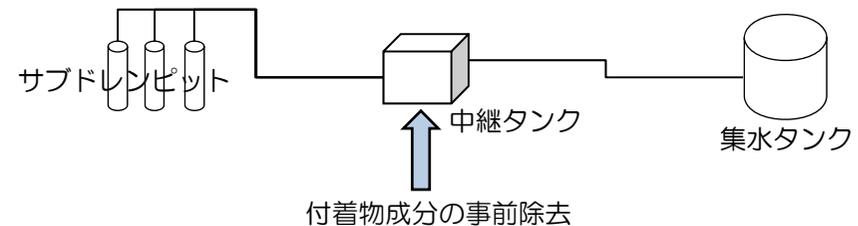


(清掃前)



(清掃後)

【配管清掃状況】



【付着物成分の事前除去】

【参考】 要因③と対策

【要因③】 系統内の配管内等付着物によるくみ上げ量低下

建屋山側の一部サブドレンでは、ピット～中継タンクの配管共有部分において付着物による閉塞が確認されている。また、この付着物撤去清掃時に2、3ピットが同時に停止している。

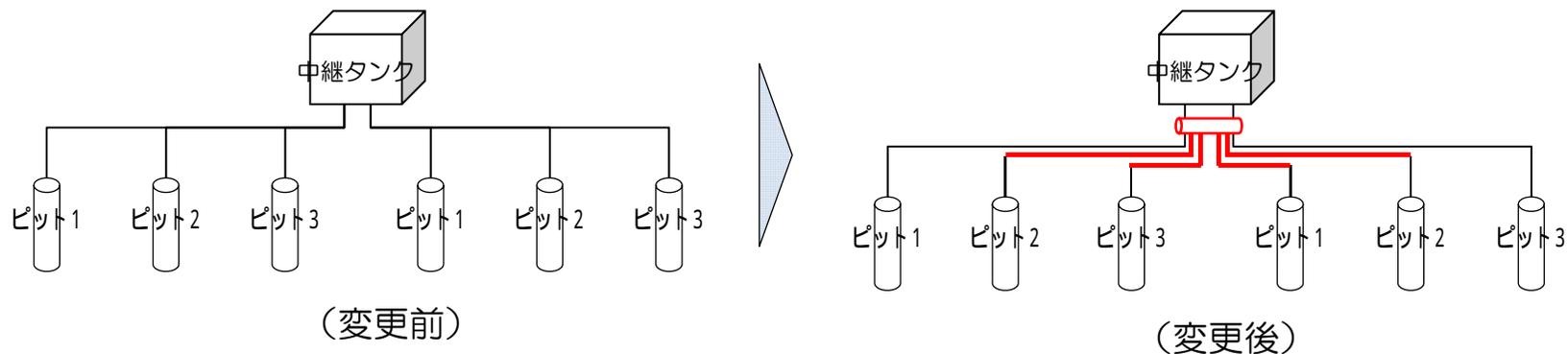
【対策③-3】

サブドレンピットから中継タンク間の共有配管を単独化



配管清掃時に近接するサブドレンピットの同時停止を回避

※建屋山側の設定水位より水位が高いピットを対象に優先実施
今後の水位状況等に応じてその他ピットの配管構成の変更も検討



【配管単独化のイメージ】

【参考】追加対策（サブドレンくみ上げ能力の向上等） **TEPCO**

水位低下に向けた備え

建屋滞留水処理完了に向けて、確実に地下水位を下げていくため、サブドレンピットのかみ上げ能力を向上する。

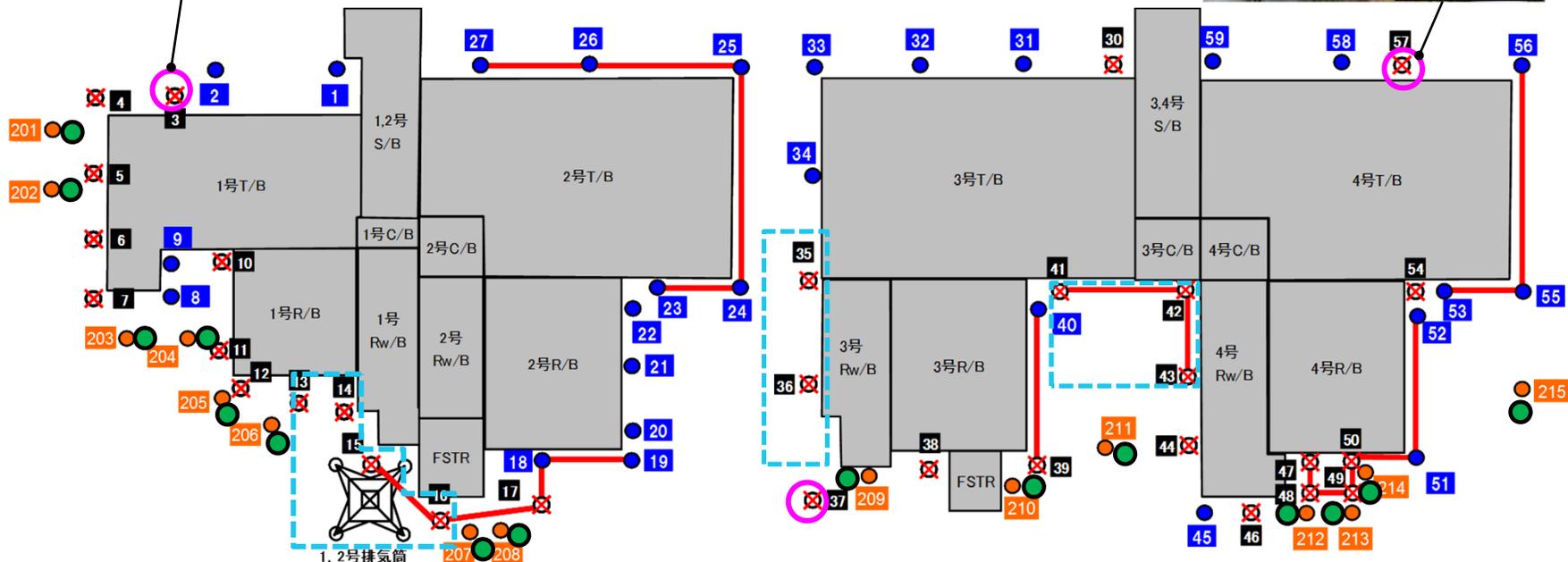
現場状況（施工性、被ばく線量、他工事との干渉等）を勘案し、まずは、対策1、2を実施（2017年度から順次）。周辺環境の状況をふまえ、対策3も計画していく。

くみ上げ能力の向上

	対策1	対策2	対策3
	新設ピットの増強	既設ピットの復旧	ピットの増設
内容	口径の小さい新設ピットの大口径化（φ800～1,000程度）により、くみ上げ性能を向上させる。	未復旧ピットのうち、現場環境の変化等で施工可能となったピットを復旧する。	配置上、ピットが不足している箇所（#1、2山側、#3、4山側）に、ピットを増設する。
課題等	・#1～4周辺工事や設備、地下埋設物との干渉により、増強の困難なピットがある。	・現場状況（高線量、路盤嵩上げ等）により、多くのピットが復旧に長期間を要する状況。 ・現状で復旧可能なピットは2～3ピットと考えられる。	・高線量 ・#1～4周辺工事や設備との干渉による施工ヤード確保が困難 ・掘削時の地下埋設物との干渉
効果	・ピット集水能力の向上 ・くみ上げ量の増加	・ピット間隔を狭めることで、建屋周辺地下水位をより均平に低下できる ・くみ上げ量の増加	・ピット間隔を狭めることで、建屋周辺地下水位をより均平に低下できる ・くみ上げ量の増加

くみ上げ停止による水位上昇範囲を最小限に止めるための設備改善策も実施していく（単独系統の二重化等）。

【参考】サブドレンピットの増強・復旧の計画案



- : 【対策1】 増強ピットの候補箇所 (15箇所)
 - : 【対策2】 復旧ピットの候補箇所 (3箇所)
 - (blue dashed) : 【対策3】 増設ピットの候補エリア
- ※増強・復旧対象ピットは現場状況等により、変更となる可能性有り

- 凡例
- (blue) : 復旧済みサブドレンピット (既設) [27基]
 - (orange) : 新設サブドレンピット [15基]
 - ⊗ : 未復旧サブドレンピット [30基]
 - (red) : 横引き管
- 1 No.1ピットは現状稼働対象外
2 No.28, 29は欠番