

地下水汚染の現状に対する現在の対策

平成25年 8月8日

東京電力株式会社

目次

地下水汚染の現状に対し、以下の3原則に従い対策を行う

1. 汚染源を取り除く
2. 汚染源に水を近づけない
3. 汚染水を漏らさない

1. 緊急対策

- 1-1. トレンチ内の高濃度汚染水の除去【**取り除く**】
- 1-2. 水ガラスによる汚染エリアの地盤改良、アスファルト等による地表の舗装、地下水のくみ上げ
【**近づけない**】 【**漏らさない**】
- 1-3. 地下水バイパス【**近づけない**】

2. 抜本対策

- 2-1. サブドレンによる地下水くみ上げ【**近づけない**】
- 2-2. 海側遮水壁の設置【**漏らさない**】
- 2-3. 凍土方式による陸側遮水壁の設置
【**近づけない**】 【**漏らさない**】

1. 緊急対策

1-1. トレンチ内の高濃度汚染水の除去【取り除く】

トレンチ内の高濃度汚染水の除去の対応方針

①主トレンチ（海水配管トレンチ）内の高濃度汚染水の除去

- ・主トレンチ内の高濃度汚染水の濃度は 10^5Bq/cm^3 程度
- ・主トレンチ内の高濃度汚染水の濃度低減のため、新しい水処理装置にて浄化を実施
- ・タービン建屋と主トレンチの接続部を、凍結等の止水対策を実施し、タービン建屋と主トレンチに分離したのち汚染水の水抜き完了後、主トレンチの内部充填を実施

②分岐トレンチ（電源ケーブルトレンチ（海水配管基礎部））内の高濃度汚染水の除去

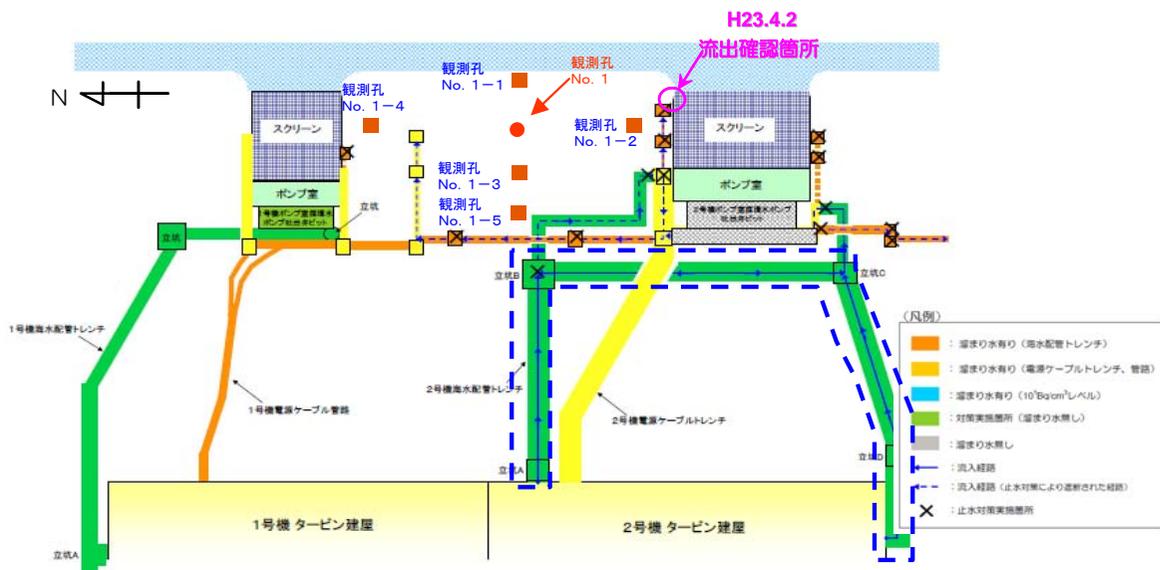
- ・高濃度汚染水が滞留する2号機分岐トレンチ（電源ケーブルトレンチ（海水配管基礎部））に関しては、汚染水の水抜き完了後、分岐トレンチの内部充填を実施し閉塞する
- ・合わせて、汚染水の移動ルートになる可能性がある砕石の充填を実施
調査結果により、分岐トレンチ下部の基礎砕石部付近に汚染水が確認された場合には水ガラスによる基礎砕石部付近の囲い込みを実施

2・3号機トレンチ内の高濃度汚染水の除去の工程表

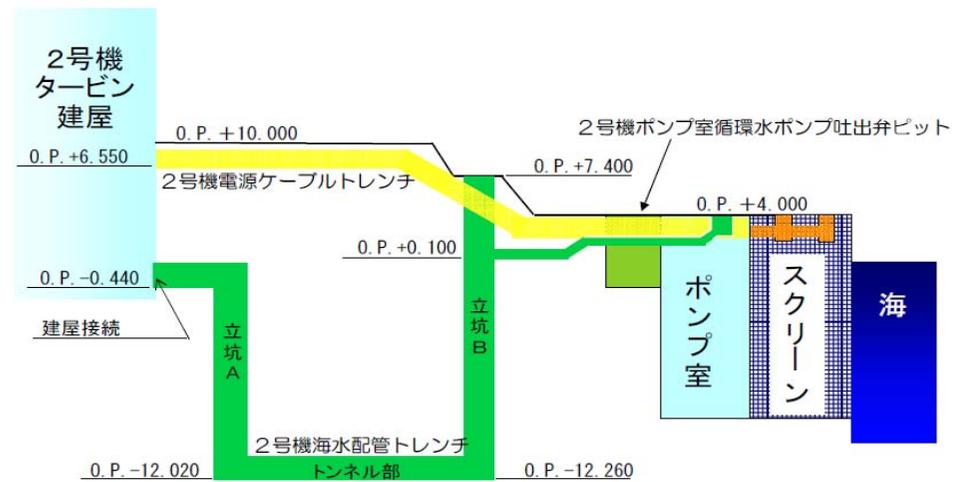
項目			H25年					H26年～
			8月	9月	10月	11月	12月	
対策	主トレンチ	2・3号機海水配管トレンチ	浄化設備、配管敷設			トレンチ内浄化		凍結止水、水抜き、充填工事
	分岐トレンチ	2号電源ケーブルトレンチ (海水配管基礎部)	充填プラント準備、水抜き等		トレンチ充填			

主トレンチ（海水配管トレンチ）の概要

＜タービン建屋東側における配管の概要（1・2号機）＞

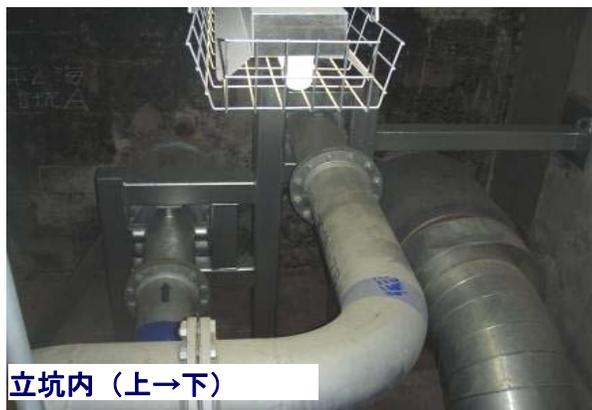


2号機主トレンチ（海水配管トレンチ）の概要（断面図）



2号機主トレンチ（海水配管トレンチ）の内部状況

※ 事故前の写真



主トレンチ（海水配管トレンチ）内汚染水の浄化方法

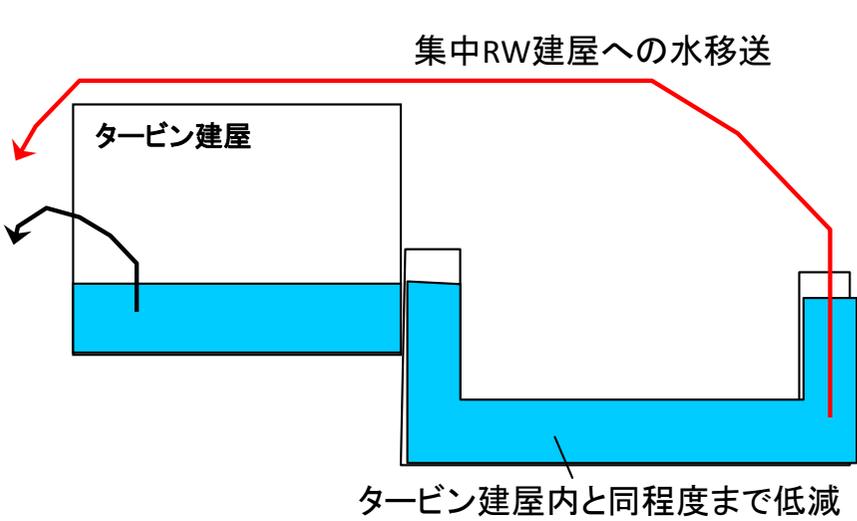
タービン建屋と主トレンチ間の止水に先立ち、主トレンチ（海水配管トレンチ）内の汚染水移送又はトレンチ内汚染水の浄化による汚染水濃度の低減を実施。

① 水処理設備（既設）への移送・処理

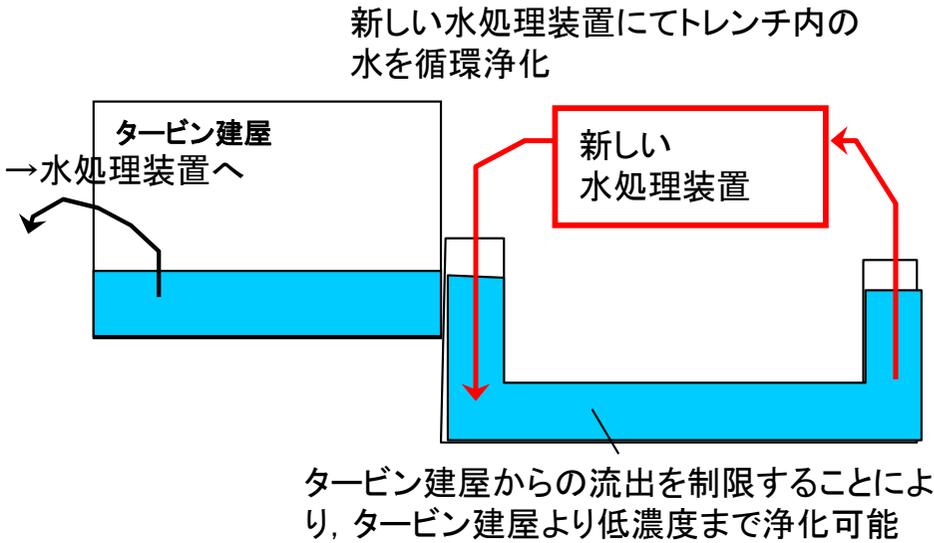
水処理設備が設置してある集中RW建屋への水移送し、タービン建屋から低濃度の水が流入

② 処理装置の設置・処理

立坑から汚染水を取り出し、新しい水処理装置で浄化した後、トレンチに戻す循環浄化運転



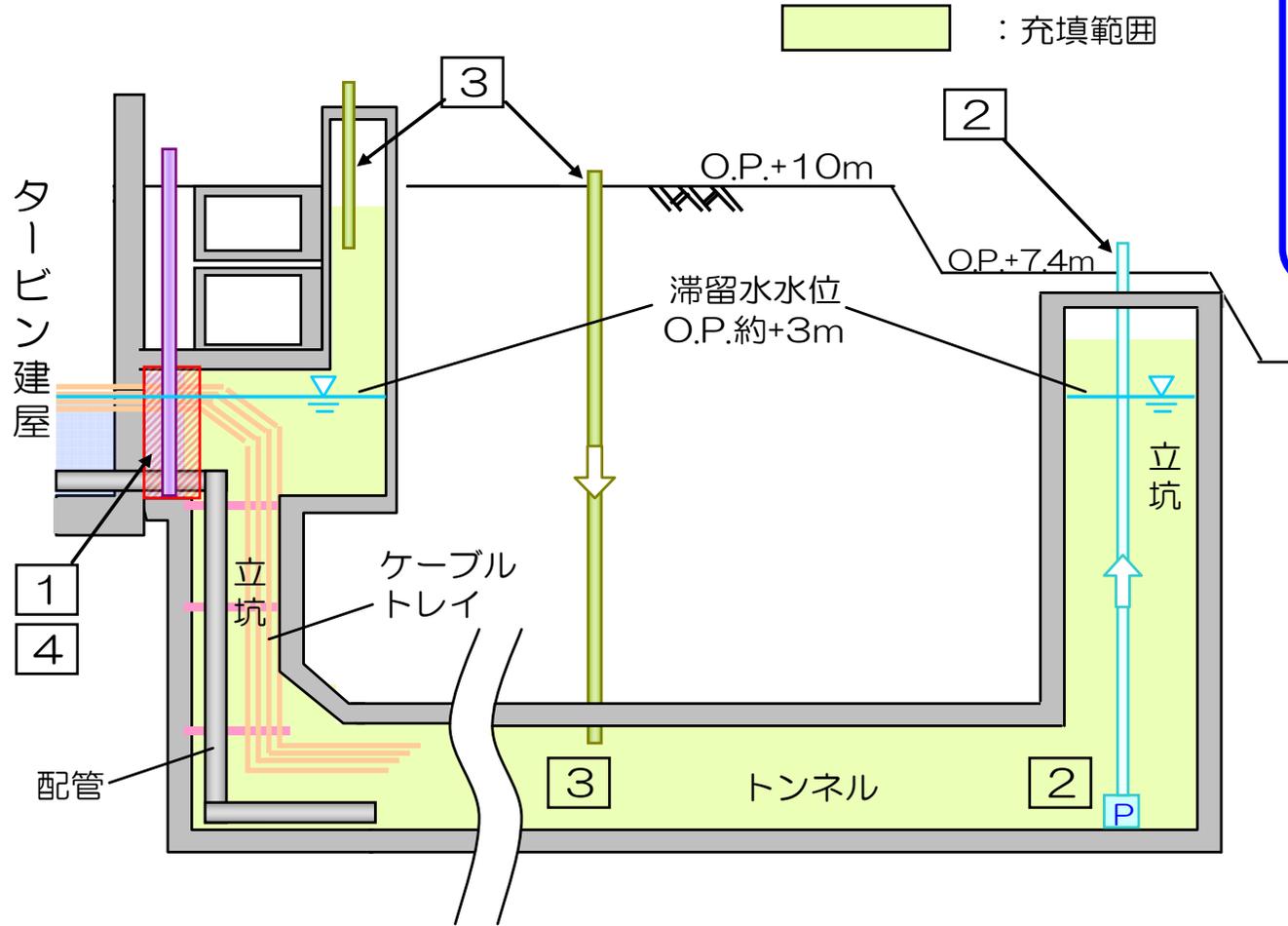
① 水処理設備への移送



② 処理装置の設置

主トレンチ（海水配管トレンチ）内汚染水の水抜き方法（案）

2号機施工（案）



凍結試験にて検証

1
建屋接続部を凍結止水

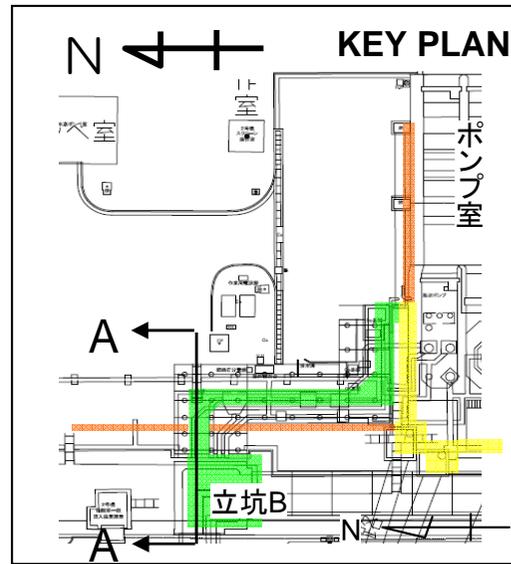
※ 本来は、地盤中の間隙水を凍結させる工法であり、直接、水を凍結させた実績がないため、水の流れを抑制する方法による凍結試験を実施

2
主トレンチ内汚染水を移送

3
主トレンチ・立坑充填

4
建屋接続部の解凍，充填

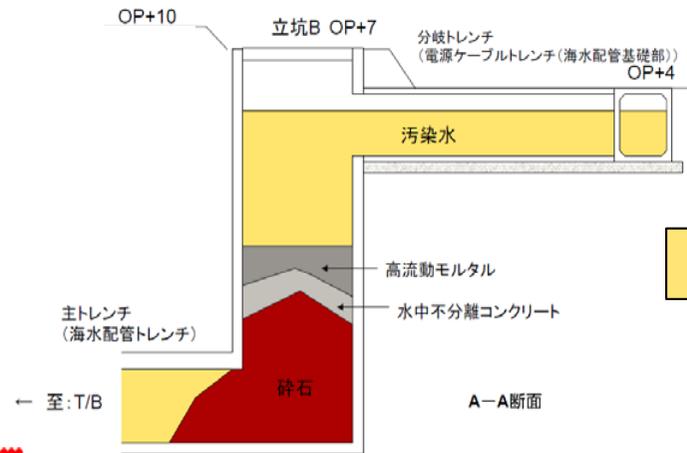
分岐トレンチ（電源ケーブルトレンチ（海水配管基礎部））の対応



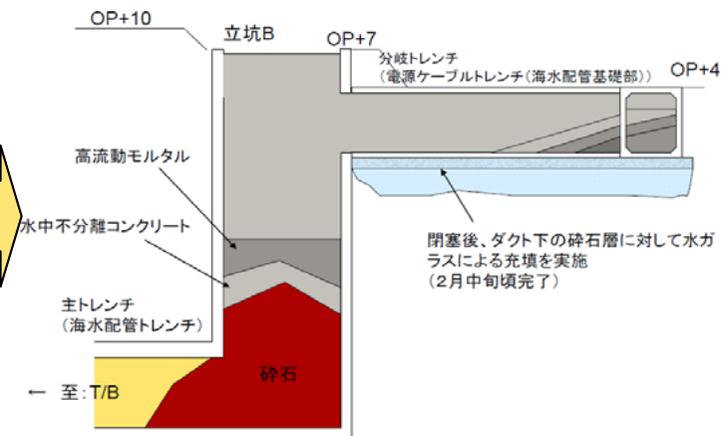
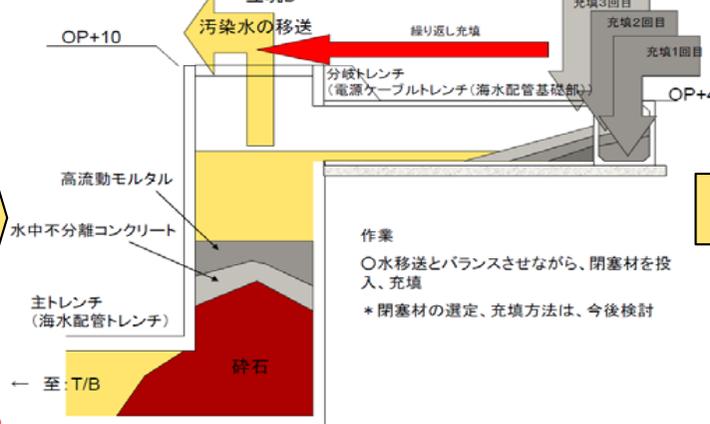
現状

汚染水の水抜き

トレンチ内の充填、基礎砕石の充填



対策案(ステップ2)



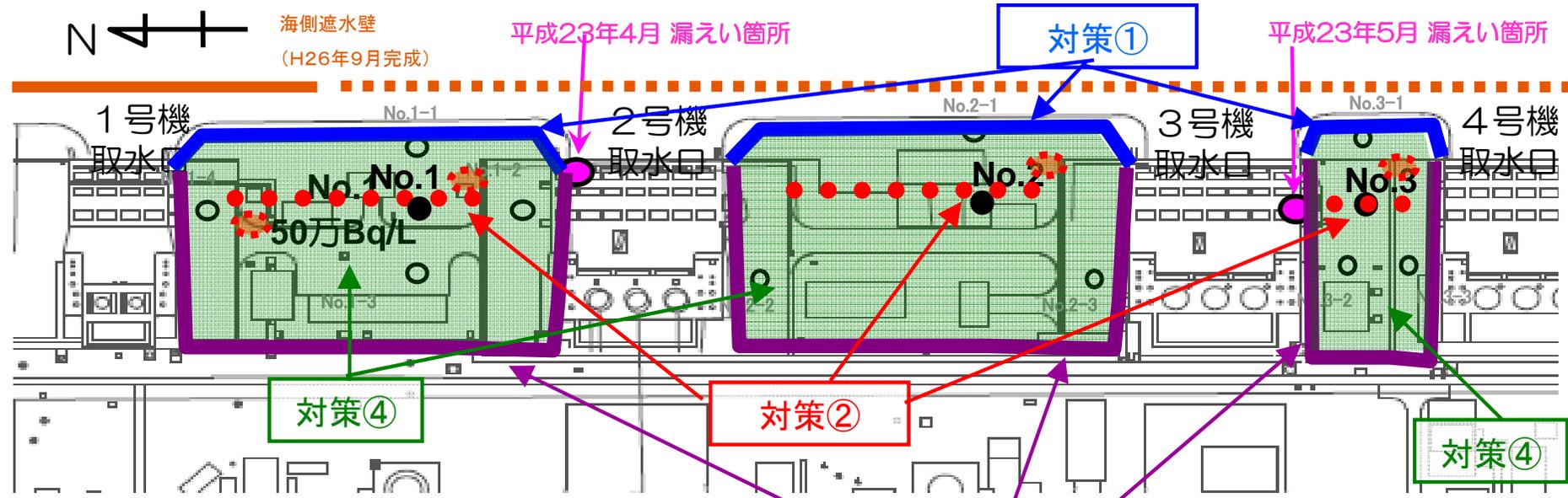
A-A断面模式図

1-2. 水ガラスによる汚染エリアの地盤改良、
アスファルト等による地表の舗装、地下水のくみ上げ
【近づけない】 【漏らさない】

水ガラスによる汚染エリアの地盤改良等の対応方針

目的：地下水に高濃度の汚染が確認された4m盤エリアにつき汚染エリアを囲いこみ、地下水の海洋への汚染を抑制する。

- 【対策①】 水ガラスによる汚染エリアの地盤改良：護岸背後地盤改良（1-2号機取水口間の地盤改良については、7月8日より薬液注入（水ガラス系）による地盤改良を開始。1列目は7月31日に完了、2列目は8月9日頃に施工が完了する予定。） **【漏らさない】**
- 【対策②】 地下水のくみあげ：護岸背後の地盤改良天端を越えないようポンプ等にて排水 **【漏らさない】**
- 【対策③】 水ガラスによる汚染エリアの地盤改良：山側地盤改良（No. 1 観測孔の山側の地盤改良については、10月頃までに護岸背後エリアの薬液注入を延長する形で囲い込み、放射性物質の拡散を抑制。） **【近づけない】**
- 【対策④】 アスファルト等による地表の舗装：地盤改良による囲い込みの後、雨水等の侵入を防止するため、砕石敷設+アスファルト舗装等を実施。 **【近づけない】**



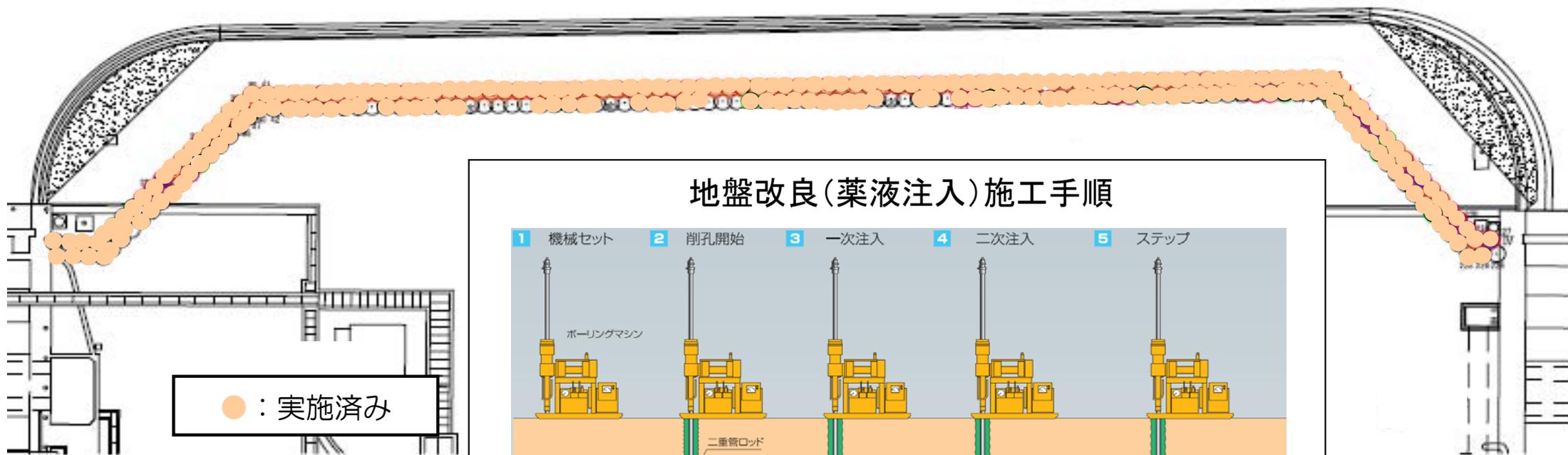
No.2、3の山側地盤改良、アスファルト等の舗装エリアは現場状況に応じて変更する可能性あり

水ガラスによる汚染エリアの地盤改良等の工程表

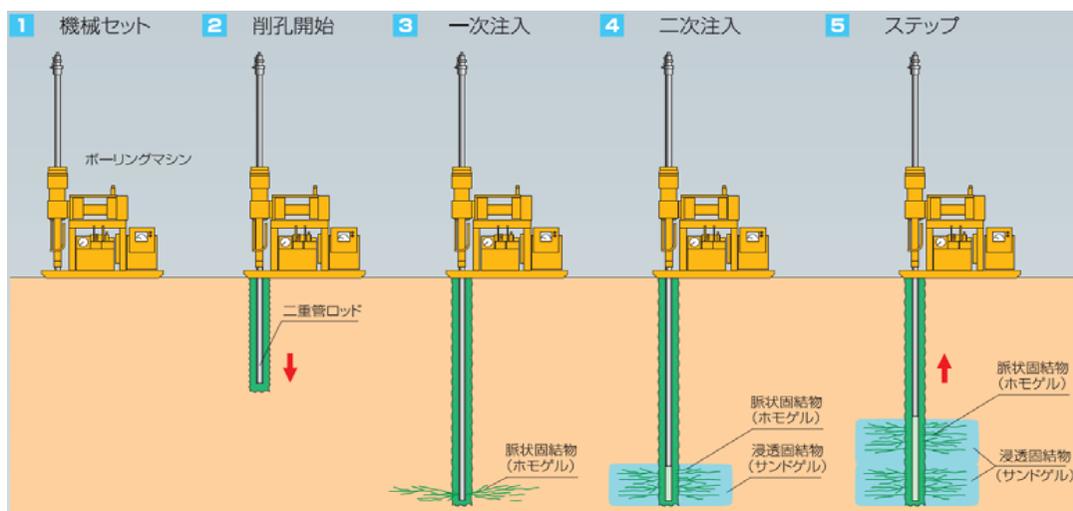
項目		H25年					H26年～	
		8月	9月	10月	11月	12月		
対策	1～2号機取水口間	・水ガラスによる汚染エリアの地盤改良 (護岸背後地盤改良)	▼8/9完了					
		・水ガラスによる汚染エリアの地盤改良 (山側地盤改良)	支障物撤去 ▼プラント準備 地盤改良		1列 ▼完了	▼完了		
		・アスファルト等による地表の舗装						
		・地下水の汲み上げ	支障物撤去, プラント設置等 ▼集水ピット, ウェルポイント汲み上げ					
	2～3号機取水口間	・水ガラスによる汚染エリアの地盤改良 (護岸背後地盤改良)	1・2号機・ 3・4号機の 資材置場 として 使用	支障物撤去		▼プラント準備, 地盤改良		
		・水ガラスによる汚染エリアの地盤改良 (山側地盤改良)		他工事の干渉を確認し検討中				
		・アスファルト等による地表の舗装 ・地下水の汲み上げ						
	3～4号機取水口間	・水ガラスによる汚染エリアの地盤改良 (護岸背後地盤改良)		支障物撤去		▼プラント準備, 地盤改良		
		・水ガラスによる汚染エリアの地盤改良 (山側地盤改良)	他工事の干渉を確認し検討中					
・アスファルト等による地表の舗装 ・地下水の汲み上げ								

【対策①】水ガラスによる汚染エリアの地盤改良（護岸背後地盤改良 1～2号機取水口間）

- 7月8日より地盤改良を開始
- 8月7日AMの段階で、1列目：114本完了／114本計画、2列目：100本完了／114本計画
（合計214本完了／228本計画）
- 1列目：7月31日完了、2列目：8月9日朝完了予定



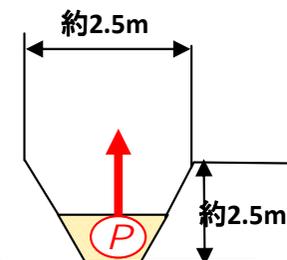
地盤改良(薬液注入)施工手順



【対策②】 地下水のくみ上げ（1～2号機取水口間）

- 主トレンチ（海水配管トレンチ）
〔分岐トレンチ（電源ケーブルトレンチ）含む〕
- 分岐トレンチ（電源ケーブルトレンチ）
- 分岐トレンチ（電源ケーブル管路）

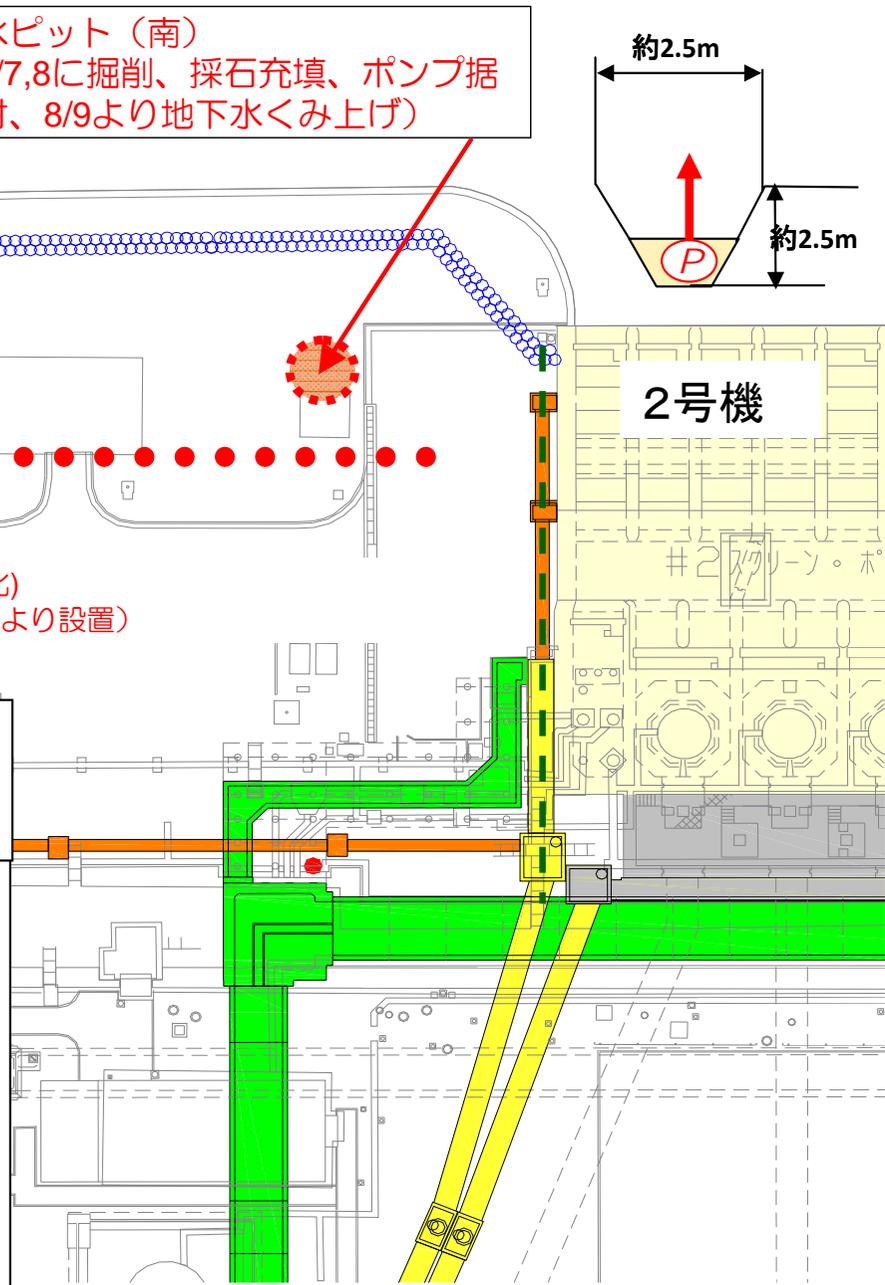
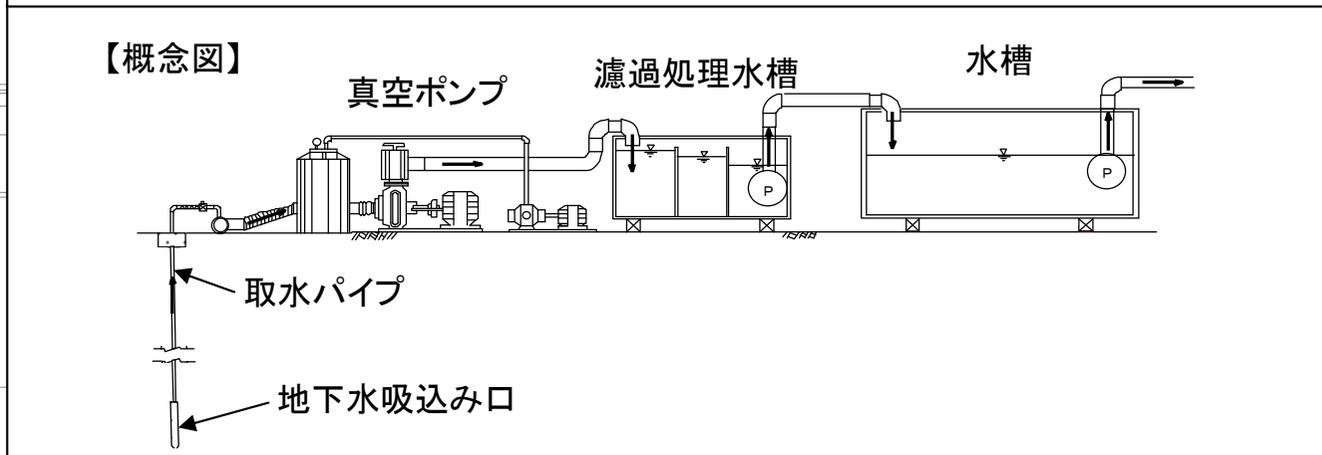
集水ピット（南）
（8/7,8に掘削、採石充填、ポンプ据え付、8/9より地下水くみ上げ）



ウェルポイント
※8月中旬より地下水くみ上げ開始
深さ約3mのパイプを帯状に設置

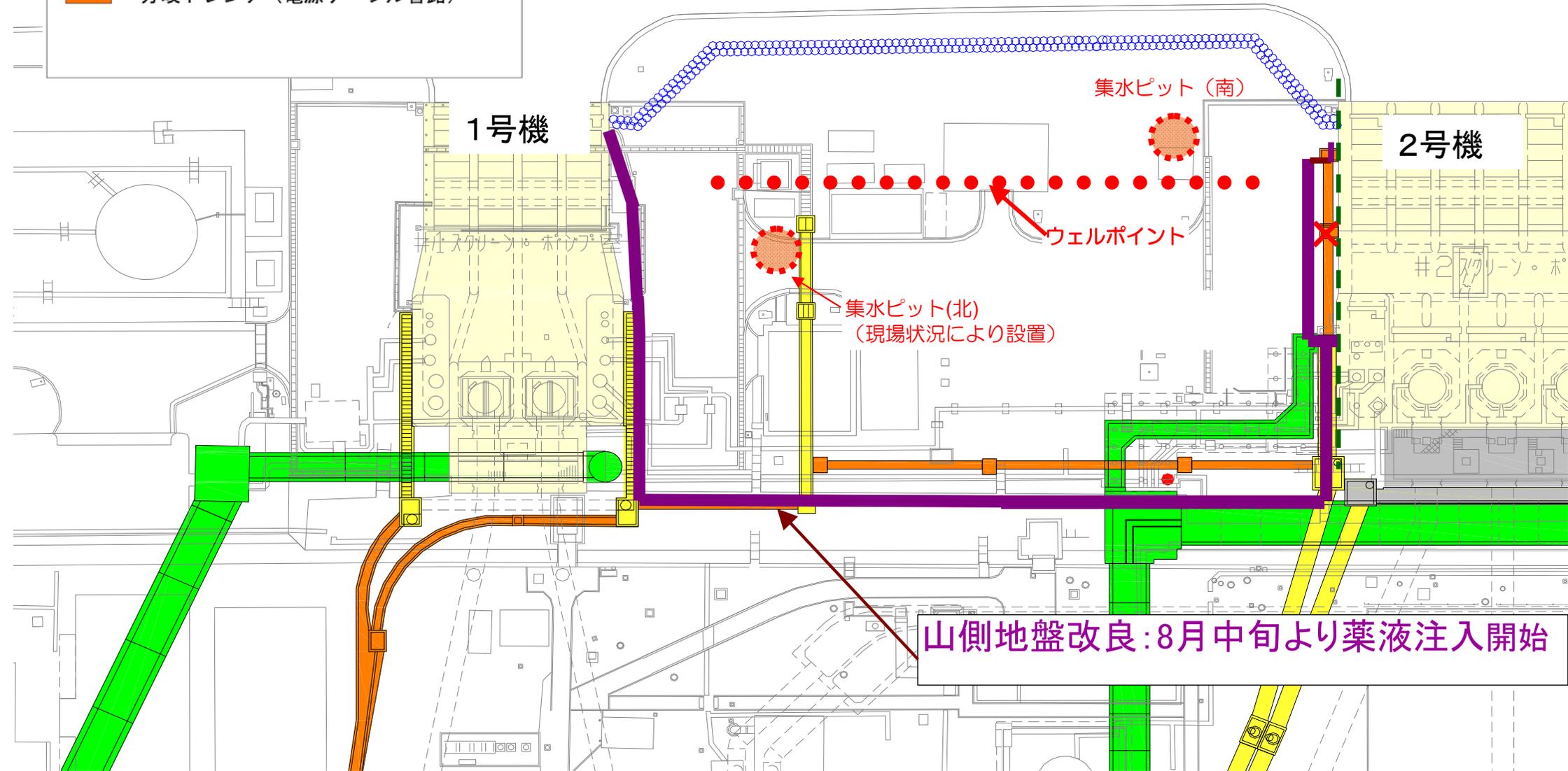
集水ピット(北)
（現場状況により設置）

※ウェルポイントとは
真空を利用して揚水する工法で、一般的には1～2m間隔で取水パイプを打込み、その下端の地下水吸い込み口から吸水して排水するもの。



【対策③】水ガラスによる汚染エリアの地盤改良（山側地盤改良 1～2号機取水口間）

- 主トレンチ（海水配管トレンチ）
〔分岐トレンチ（電源ケーブルトレンチ）含む〕
- 分岐トレンチ（電源ケーブルトレンチ）
- 分岐トレンチ（電源ケーブル管路）

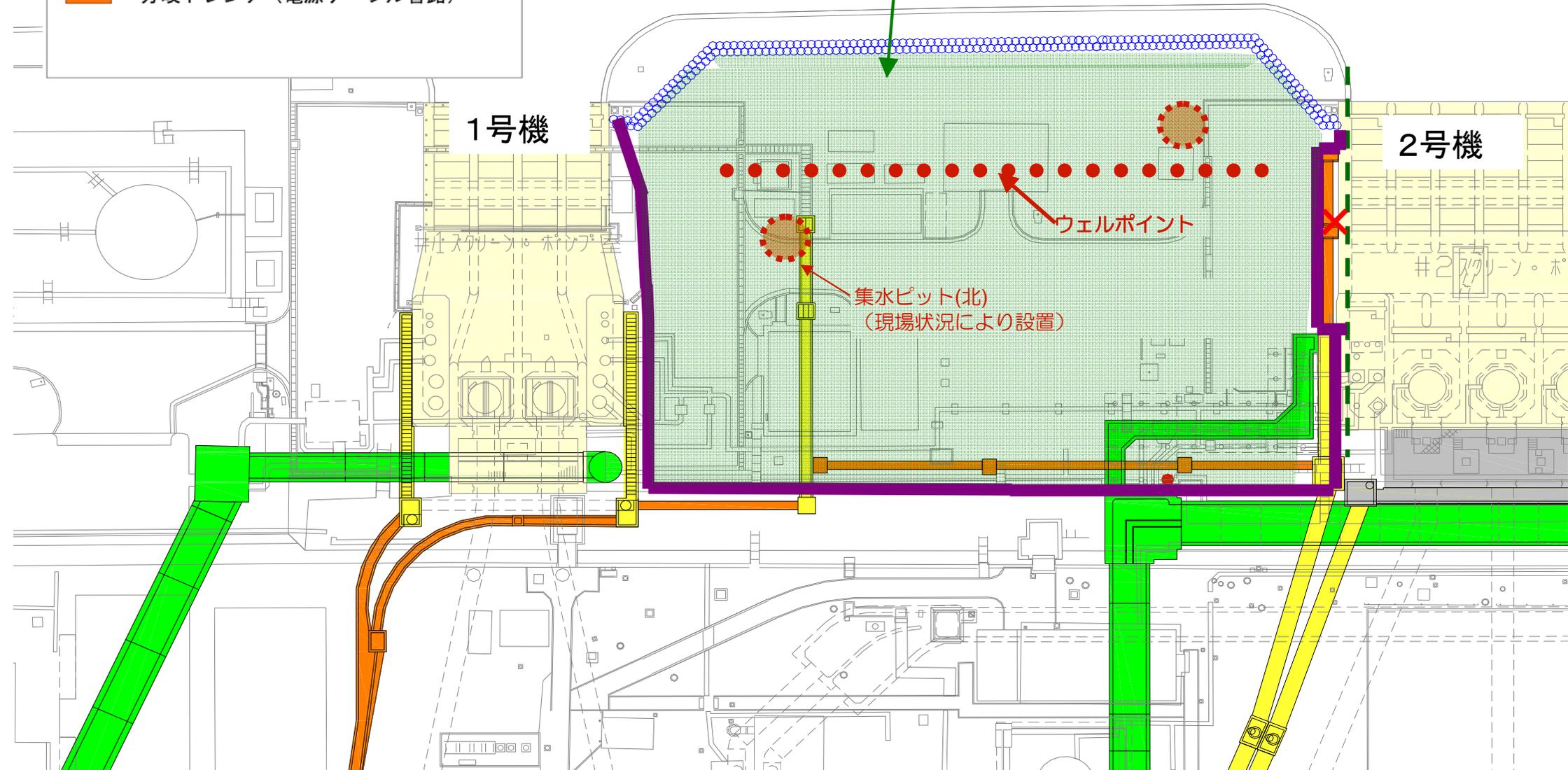


山側地盤改良：8月中旬より薬液注入開始

【対策④】 アスファルト等による地表の舗装（1～2号機取水口間）

- 主トレンチ（海水配管トレンチ）
〔分岐トレンチ（電源ケーブルトレンチ）含む〕
- 分岐トレンチ（電源ケーブルトレンチ）
- 分岐トレンチ（電源ケーブル管路）

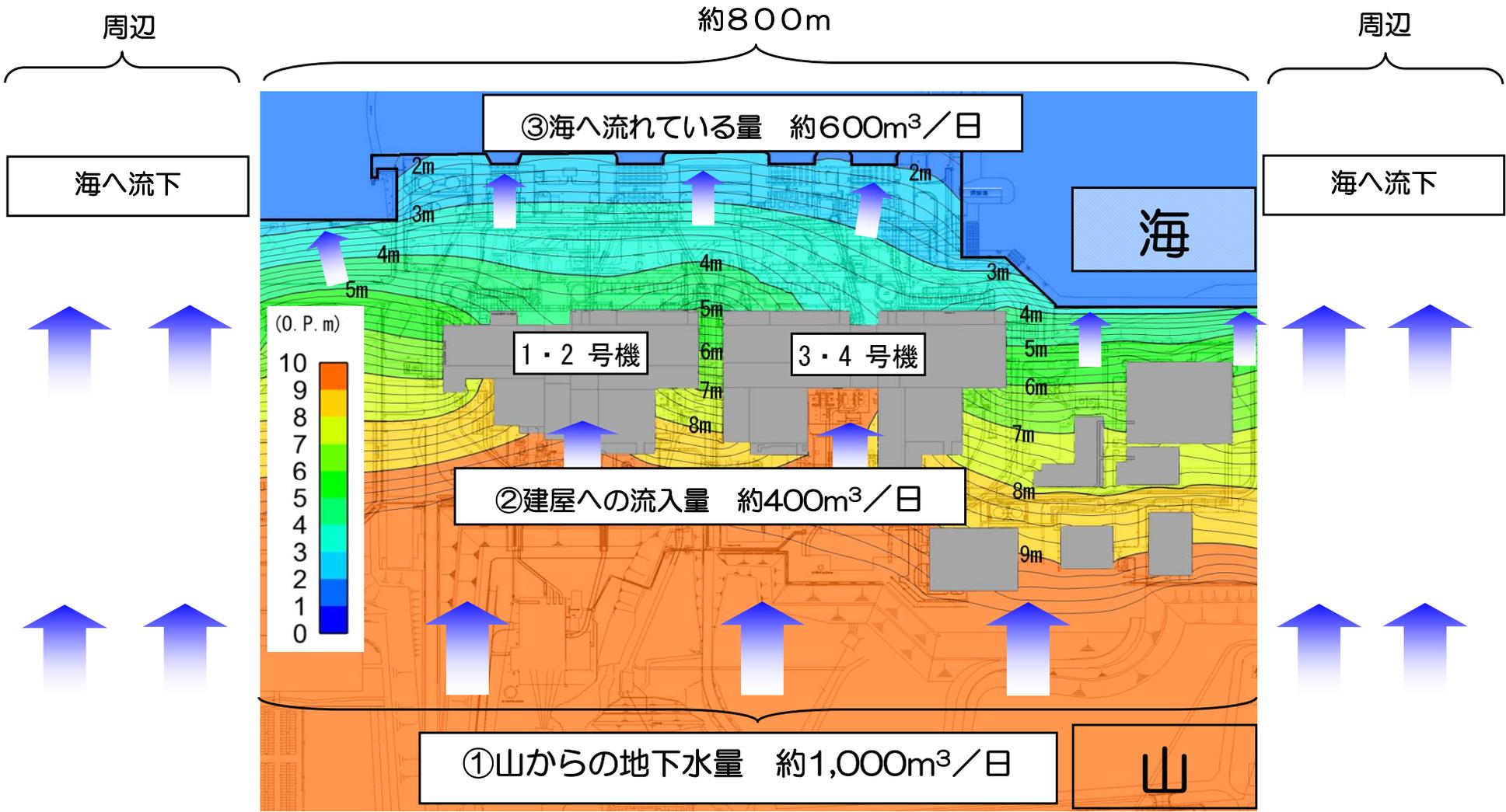
アスファルト等による地表の舗装：10月中旬より開始



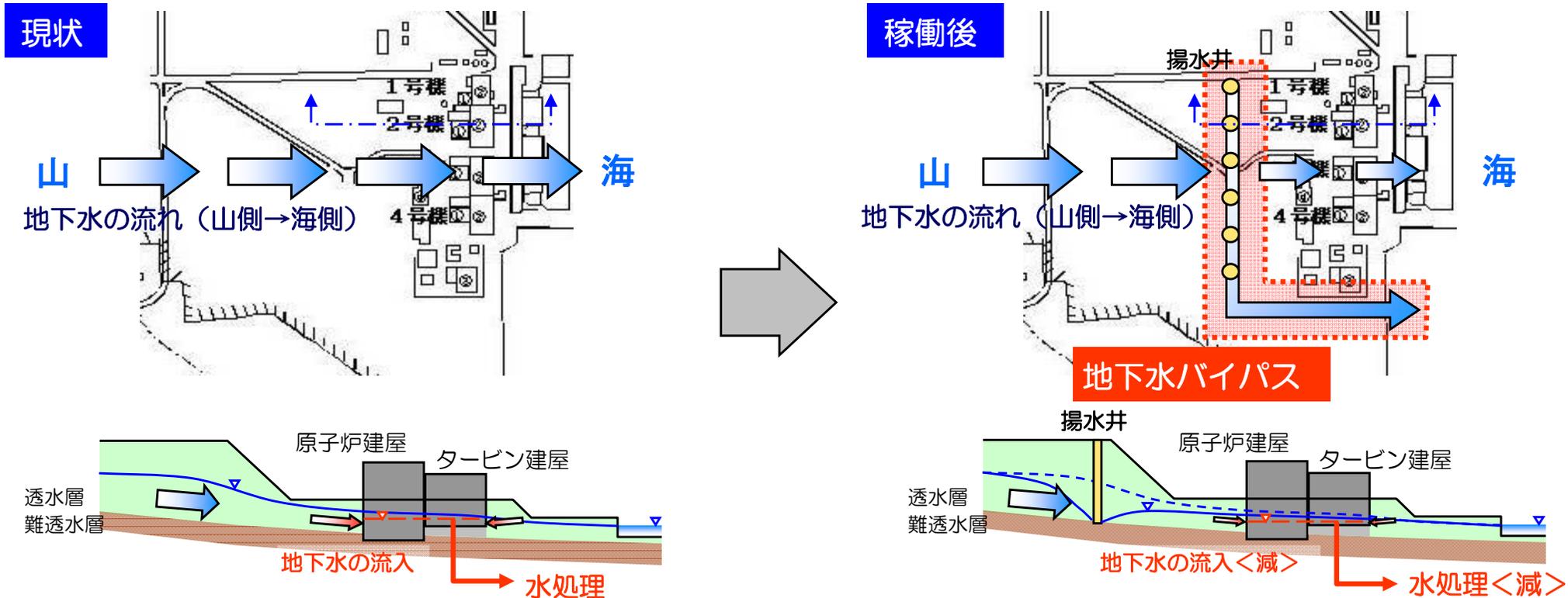
1-3. 地下水バイパス【近づけない】

1～4号機近傍の地下水の流れ

・ 山からの地下水①約1,000m³/日は、建屋へ②約400m³/日流入し、残りの③約600m³/日が海へ流れている



地下水バイパスのコンセプト

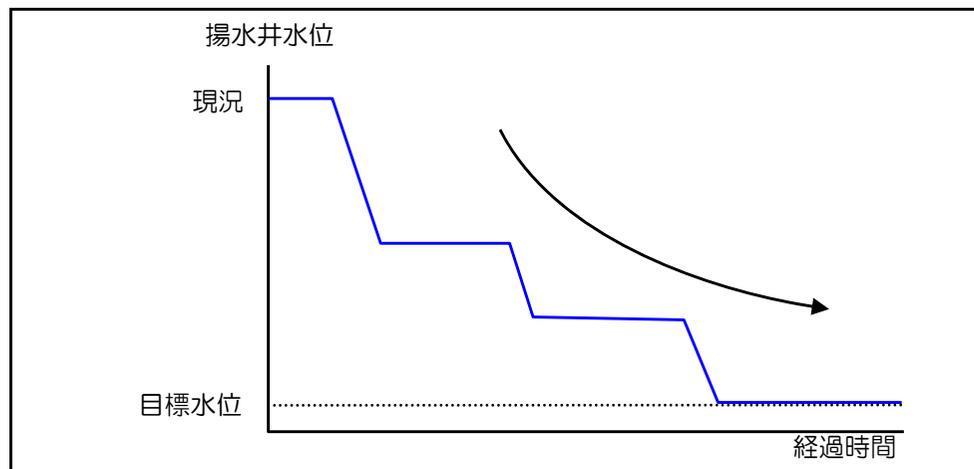
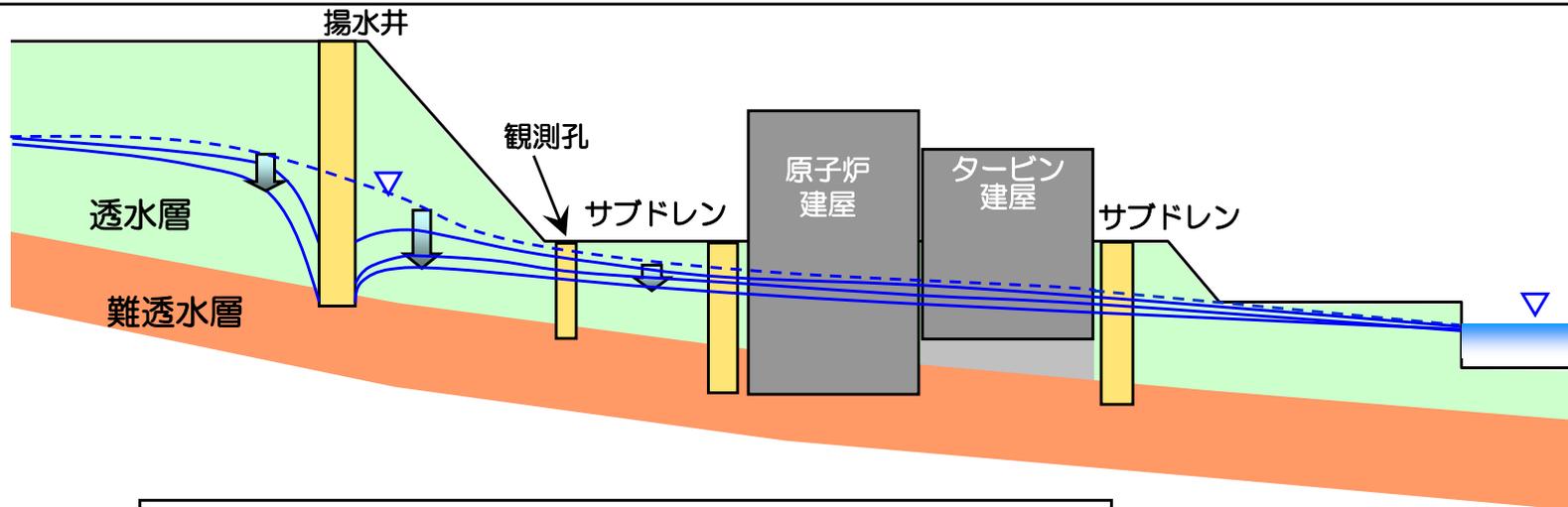


- 地下水は主に透水層を山側から海側に向かって流れている。
- 海に向かう過程で地下水の一部が建屋内に流入している。
→建屋内滞留水の増加

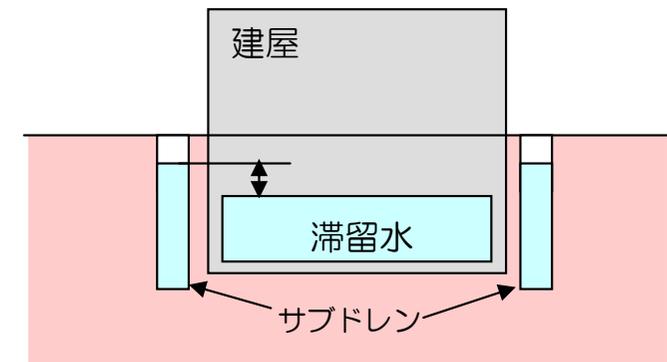
- 山側から流れてきた地下水を、建屋の上流で揚水し、地下水の流路を変更する。
(地下水バイパス)
- 地下水バイパスにより建屋周辺（主に山側）の地下水位を低下させ、建屋内への流入量を抑制する。

地下水バイパス運転時の建屋内滞留水水位の制約

- ①地下水バイパスの実施にあたっては、段階的に地下水位を低下させることとし、地下水位低下状況及び水質等をモニタリングしながら、建屋内滞留水が建屋外に漏れ出さないように慎重な水位管理を実施していく。
- ②建屋内滞留水の管理にあたっては、建屋内滞留水が建屋外に漏れ出さないよう、建屋内の滞留水の水位がサブドレン水の水位より低くなるようにする。



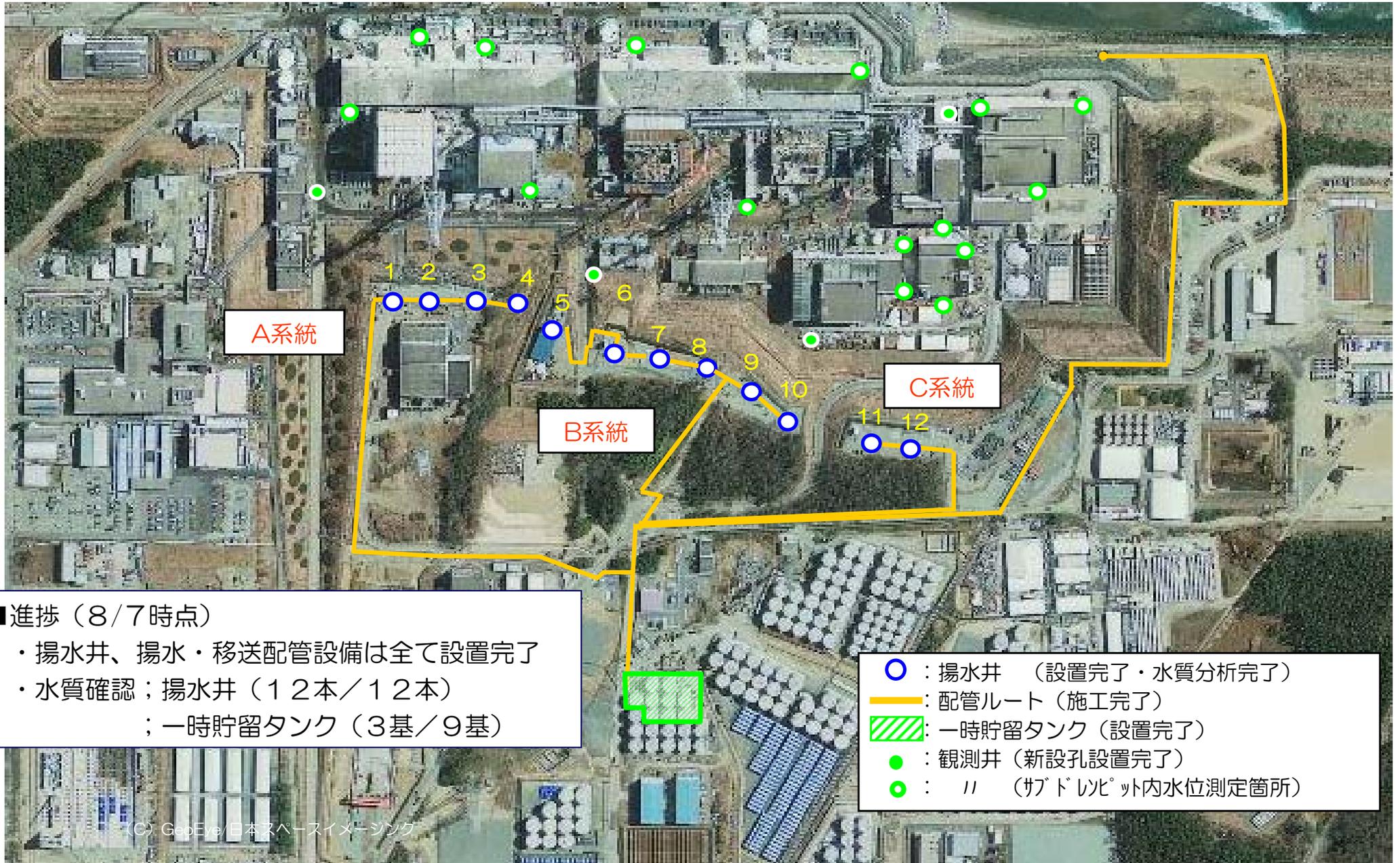
①段階的な地下水位低下のイメージ



サブドレン水の水位 > 建屋内滞留水の水位

②建屋近傍の地下水の管理イメージ

地下水バイパス設備概要



水質確認結果

地下水の水質を当社と第三者機関で分析した結果、検出限界値未満または法令値告示濃度よりも十分に低い値となっており、セシウム137については、許容目安値（1ベクレル／リットル：周辺の河川と同レベル）より十分に低い値となっている。

<分析結果>

単位：ベクレル／リットル

	一時貯留タンク(A系統)		揚水井(No.1~12) <最大値>		法令値 告示濃度
	当社分析	第三者機関分析	当社分析	第三者機関分析	
セシウム134	0.020	0.011	0.068	0.015	60
セシウム137	0.035	0.028	0.14	0.037	90
ストロンチウム89	※	検出限界値未満 (0.02未満)	検出限界値未満 (0.236未満)	検出限界値未満 (0.019未満)	300
ストロンチウム90	※	0.032	検出限界値未満 (0.068未満)	検出限界値未満 (0.006未満)	30
トリチウム	14	13	450	440	60,000
全 α	検出限界値未満 (2.8未満)	検出限界値未満 (4未満)	検出限界値未満 (2.6未満)	検出限界値未満 (1.8未満)	—
全 β	検出限界値未満 (5.3未満)	検出限界値未満 (7未満)	検出限界値未満 (6.7未満)	検出限界値未満 (3.9未満)	—

稼動後の水質確認方法

◎日々の放流管理

揚水井から汲み上げた地下水を一時貯留タンクにためた後、水質測定結果が以下であること確認し、放流することとする。

- ・セシウム137が1ベクレル/リットル以下
- ・全βが検出限界値（20ベクレル/リットル）未満

◎定期的な詳細分析※

日々の放流管理に加え、長期的な濃度変動を監視するために、詳細分析を定期的実施する。（頻度：当面は1ヶ月に1回、状況に応じて1回/3ヶ月程度に移行）

詳細分析は、当社のみならず、第三者機関においても実施して、継続的にクロスチェックを行う。また、2つの第三者機関を活用して、第三者機関同士のクロスチェックを行うことも検討しており、データの更なる信頼性の確保に努める。

※ 分析項目：セシウム、ストロンチウム、トリチウム、全α、全β

※放流の都度、代表核種のセシウム-137、全βでモニタリングを行いその結果をホームページ等で適宜公開予定。

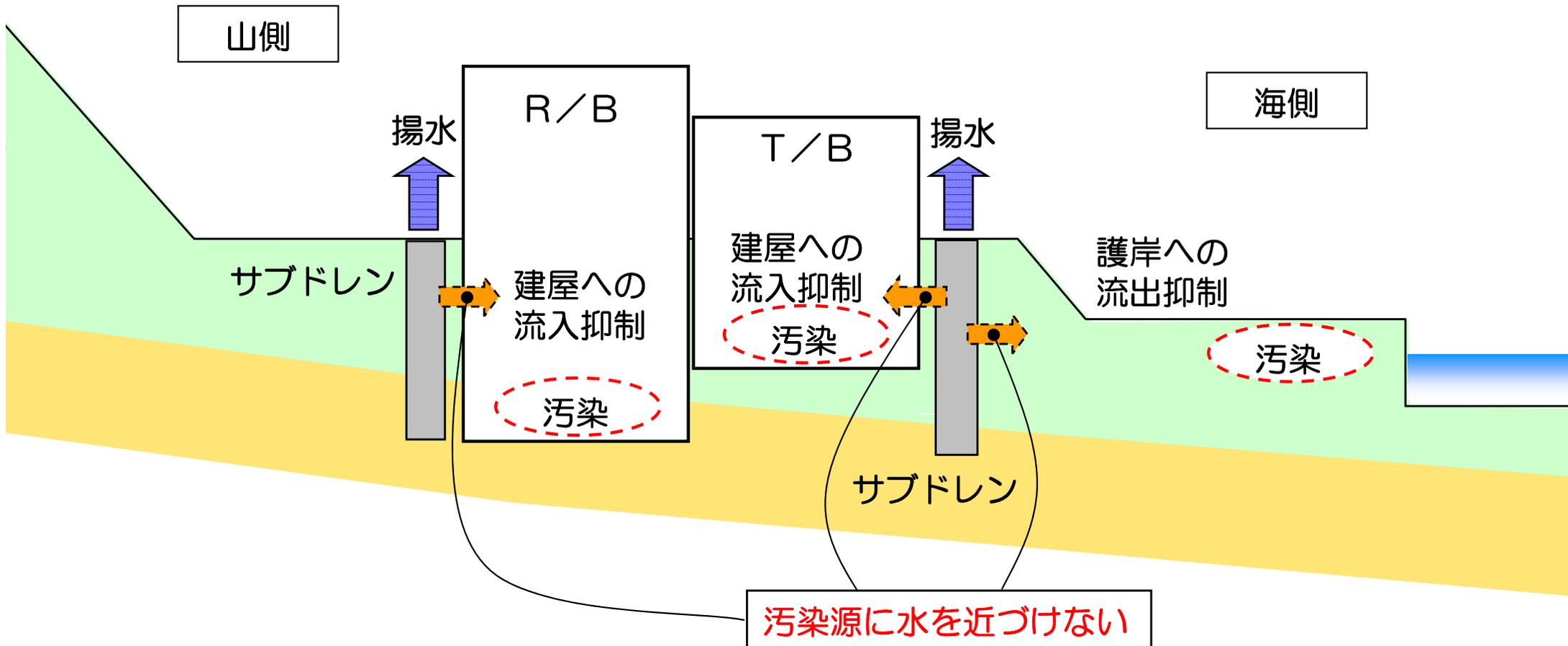
2. 抜本対策

2-1. サブドレンによる地下水くみ上げ 【近づけない】

サブドレンのコンセプト

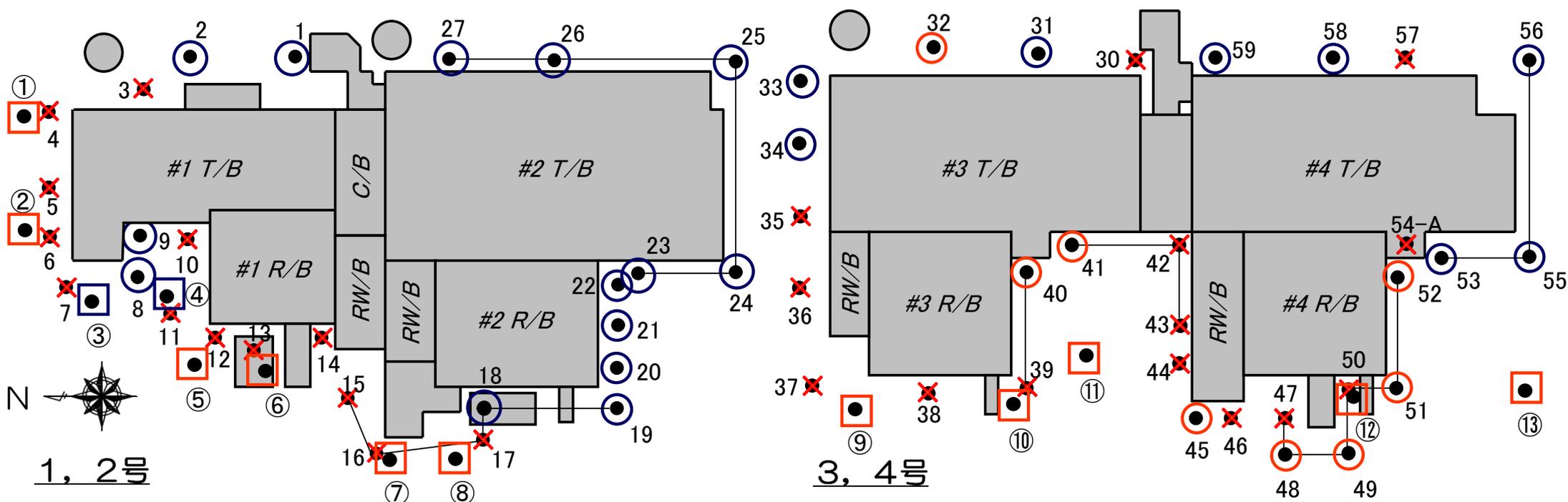
サブドレンとは、建屋底部への地下水の流入の防止や建屋へ働く浮力の防止を目的としてポンプにより地下水をくみ上げ、地下水位のバランスをとるもの

サブドレンを復旧させて、建屋周辺の地下水をくみ上げることにより、建屋内への地下水の流入を抑制する。



サブドレンピットの状況

サブドレンピットには事故により、大気中に放出された放射性物質が降雨などの媒体として混入しており、サブドレンピット内の浮遊物質除去及び新設ピットの掘削を実施している。



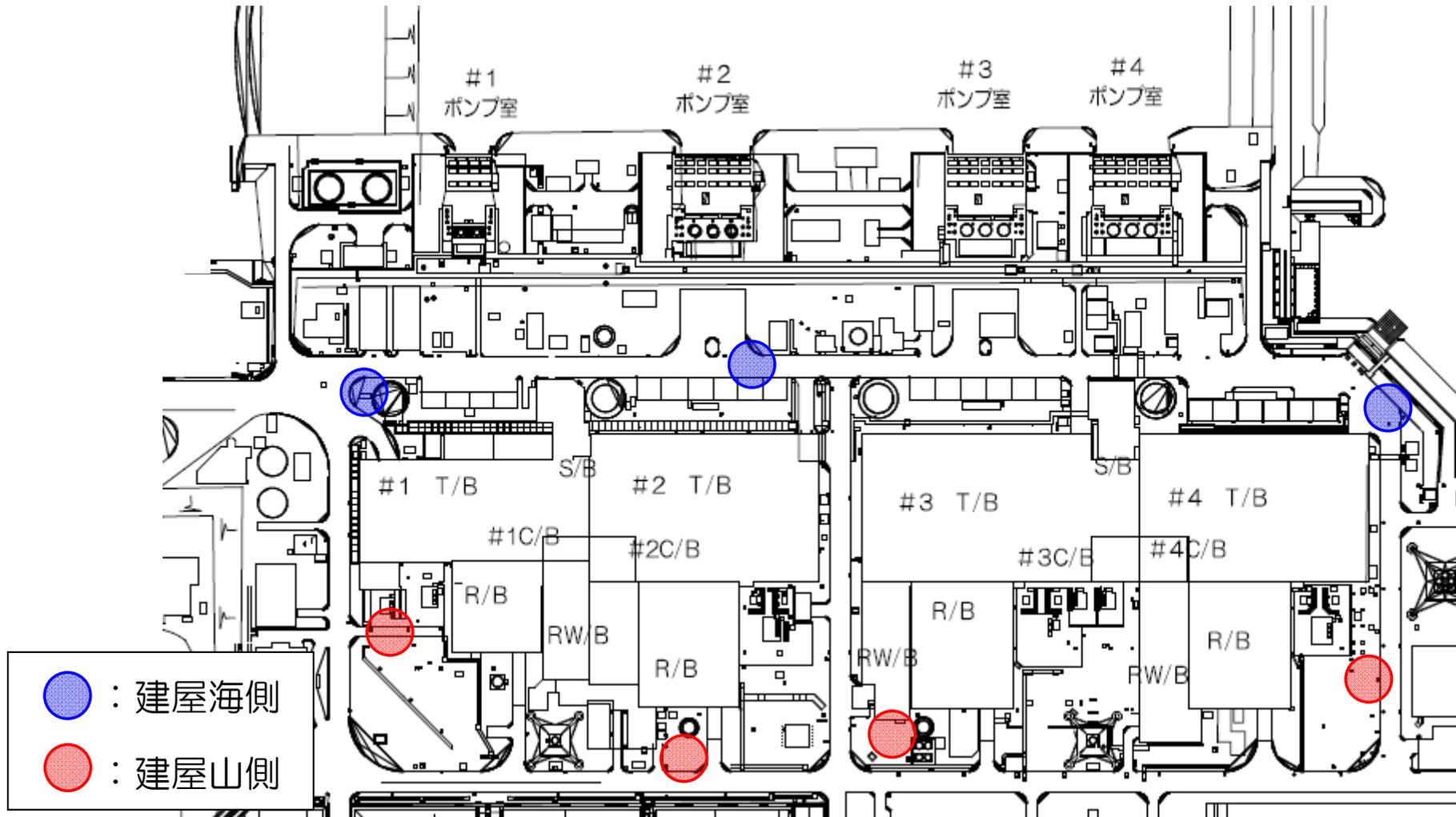
- : 復旧予定の既設ピット (浮遊物質除去実施済)
- : 復旧予定の既設ピット (浮遊物質除去実施予定)
- × : 復旧不可の既設ピット

- : 新設ピット (掘削済)
- : 新設ピット (掘削予定)

※現在詳細設計中であり、今後見直す可能性あり

タービン建屋東側の地下水汚染をふまえた対策

○タービン建屋東側の地下水汚染をふまえ、建屋周辺地下水の汚染状況を把握することを目的に観測井を設置する。



建屋周辺の水質調査位置（海側3カ所、山側4カ所）

※詳細な位置は現場調査をふまえて決定

サブドレン復旧の工程

※サブドレン復旧の工程は以下に示す。今後、さらなる工程の前倒しを目指す

○建屋周辺の観測井（海側3カ所、山側4カ所）による水質調査

H25年8月中旬より着手

H25年10月末迄に水質調査を完了予定

○既設サブドレンの復旧、新設サブドレンの設置

H25年10月より着手

H26年9月に完了予定

○浄化設備の設置

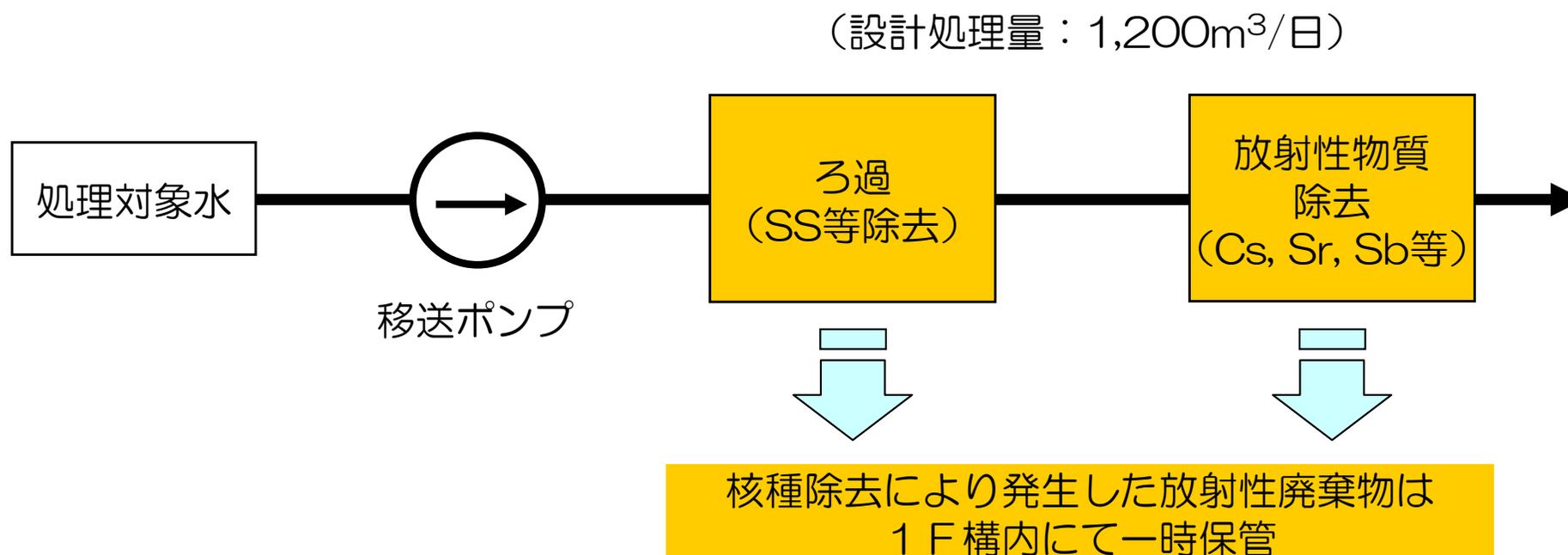
H25年10月より浄化設備工事開始

H26年9月より運用開始

【参考1】サブドレン浄化設備

- サブドレン浄化設備として、1～4号機サブドレンピット水の核種分析結果を踏まえ、以下の設備構成を検討中
- 平成25年第2四半期より、当該設備設計に関わるラボスケールの浄化試験を実施

サブドレン浄化設備構成



【参考2】サブドレンピット浄化試験結果（代表核種）

表中数値上段：放射能濃度（Bq/L）

下段（）内：採取日

代表核種			告示濃度 限度	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 ① (18)	Cs-134	試験前	60	2,313 (H24/3/15)	37,120 (H23/10/21)	335 (H24/1/17)	296 (H24/1/17)	7,012 (H23/10/25)	271 (H24/1/17)	17 (H24/3/15)	49 (H24/1/20)	13 (H24/1/20)	
		試験後		95 (H24/6/19)	276 (H24/6/18)	116 (H24/6/19)	645 (H24/6/17)	122 (H24/6/18)	131 (H24/6/18)	1.7 (H24/5/17)	2.0 (H24/5/17)	0.89 (H24/5/17)	
	Cs-137	試験前	90	3,661 (H24/3/15)	46,180 (H23/10/21)	451 (H24/1/17)	384 (H24/1/17)	9,630 (H23/10/25)	358 (H24/1/17)	11 (H24/3/15)	61 (H24/1/20)	18 (H24/1/20)	
		試験後		161 (H24/6/19)	425 (H24/6/18)	179 (H24/6/19)	990 (H24/6/17)	185 (H24/6/18)	219 (H24/6/18)	2.6 (H24/5/17)	3.4 (H24/5/17)	2.0 (H24/5/17)	
	他のγ核種①（16） 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, I-131			—	検出限界値 未満 ※ (H24/6/19)	検出限界値 未満 ※ (H24/6/18)	検出限界値 未満 ※ (H24/6/19)	検出限界値 未満 ※ (H24/6/17)	検出限界値 未満 ※ (H24/6/18)	検出限界値 未満 ※ (H24/6/18)	検出限界値 未満 ※ (H24/5/17)	検出限界値 未満 ※ (H24/5/17)	検出限界値 未満 ※ (H24/5/17)
	全α			—	< 10.6 (H24/6/19)	< 10.6 (H24/6/18)	< 10.6 (H24/6/19)	< 10.6 (H24/6/17)	< 10.6 (H24/6/18)	< 10.6 (H24/6/18)	< 11.6 (H24/6/5)	< 11.6 (H24/6/5)	< 11.6 (H24/6/6)
全β			—	268 (H24/6/19)	1,052 (H24/6/18)	284 (H24/6/19)	1,737 (H24/6/17)	499 (H24/6/18)	699 (H24/6/18)	< 24.4 (H24/6/5)	< 26.1 (H24/6/5)	< 26.1 (H24/6/6)	
トリチウム			60,000	112,800 (H24/6/19)	2,129 (H24/6/18)	2,407 (H24/6/19)	1,302 (H24/6/17)	754 (H24/6/18)	883 (H24/6/18)	3,826 (H24/6/5)	6,114 (H24/6/5)	5,430 (H24/6/6)	

※検出限界値は核種により異なる。

【参考3】サブドレンピット浄化試験結果（詳細分析核種）

■ 詳細核種分析には長時間を要するため、各号機代表1ピットを選定して分析を実施。

表中数値上段：放射能濃度 (Bq/L) 下段 () 内：採取日

詳細分析核種		告示濃度 限度	1号	2号	4号
			No.1	No.25	No.56
γ核種② (29)	Sb-125	800	< 1 (H24/6/19)	11 (H24/6/17)	< 0.6 (H24/8/1)
	Ba-137m ※2	800,000	131 (H24/6/19)	181 (H24/6/17)	27 (H24/8/1)
	他のγ核種② (27) Rb-86, Ru-106, Rh-103m, Rh-106, Cd-113m, Cd-115m, Sn-119m, Sn-123, Sn-126, Te-123m, Te-125m, Te-127, Te-127m, Te-129, Te-129m, Cs-135, Pr-144m, Pm-146, Pm-147, Pm-148, Pm-148m, Sm-151, Eu-152, Eu-154, Eu-155, Gd-153, Tb-160	—	検出限界値未満 ※4 (H24/6/19)	検出限界値未満 ※4 (H24/6/17)	検出限界値未満 ※4 (H24/8/1)
β核種 (3)	Sr-89	300	< 0.4 (H24/6/19)	19 (H24/6/17)	< 0.5 (H24/8/1)
	Sr-90	30	0.4 (H24/6/19)	27 (H24/6/17)	1.3 (H24/8/1)
	Y-90 ※3	300	0.4 (H24/6/19)	27 (H24/6/17)	1.3 (H24/8/1)
α核種 ※1 (9)	Pu-238, Pu-239, Pu-240, Am-241, Am-242m, Am-243, Cm-242, Cm-243, Cm-244	—	< 0.3 (H24/6/19)	< 0.3 (H24/6/17)	< 0.3 (H24/8/1)
特殊分析核種 (難測定核種) (4)	Tc-99, I-129, Pu-241, Ni-63	—	検出限界値未満 ※4 (H24/6/19)	検出限界値未満 ※4 (H24/6/17)	検出限界値未満 ※4 (H24/8/1)

※1 α核種については、全αとして分析を実施。

※2 親核種のCs-137と放射平衡となっているため、検出。

※3 親核種のSr-90と放射平衡となっているため、検出。

※4 検出限界値は核種により異なる。

2-2. 海側遮水壁の設置【漏らさない】

海側遮水壁の設置について

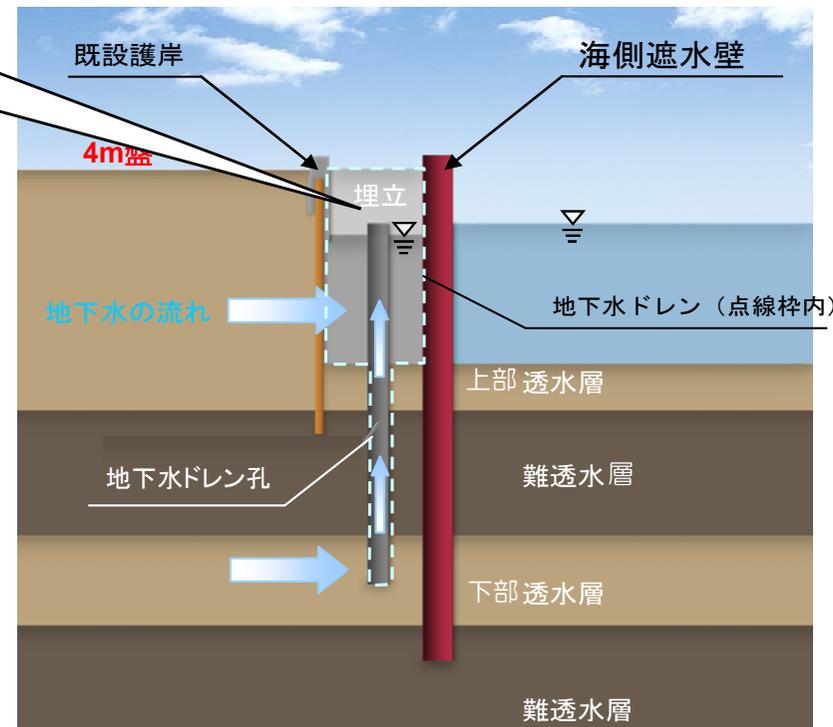
■海側遮水壁の概要

- ・ 1～4号機建屋内滞留水が地下水に流出しないよう万全を期しているが、万一、滞留水が地下水に流出した場合においても、海洋汚染を拡大させないように、1～4号機の既設護岸の前面に十分な遮水性を有する鋼管矢板による遮水壁を設置する。
- ・ 遮水壁は建屋の設置レベル等を考慮して、下部透水層の下端まで打ち込み、これと併せて地下水管理（アウトリーク防止）を行うことによって、地下水による海洋汚染拡大防止を図る。

■地下水管理

- ・ 海側遮水壁と既設護岸との間に地下水ドレンを設置し地下水を揚水する。この地下水ドレンからくみ上げた地下水は浄化設備に移送する。なお、地下水ドレン位置での地下水位を平均潮位以下とし、海側遮水壁の設置後に地下水が海洋へ漏れ出さないように管理する。

遮水壁と既設護岸の間（地下水ドレン）の地下水位を平均潮位以下として、海洋汚染防止を管理する。



海側遮水壁設置後の護岸付近の断面図イメージ



2-3. 凍土方式による陸側遮水壁の設置

【近づけない】 【漏らさない】

滞留水処理を完了させるまでの道筋

■基本方針

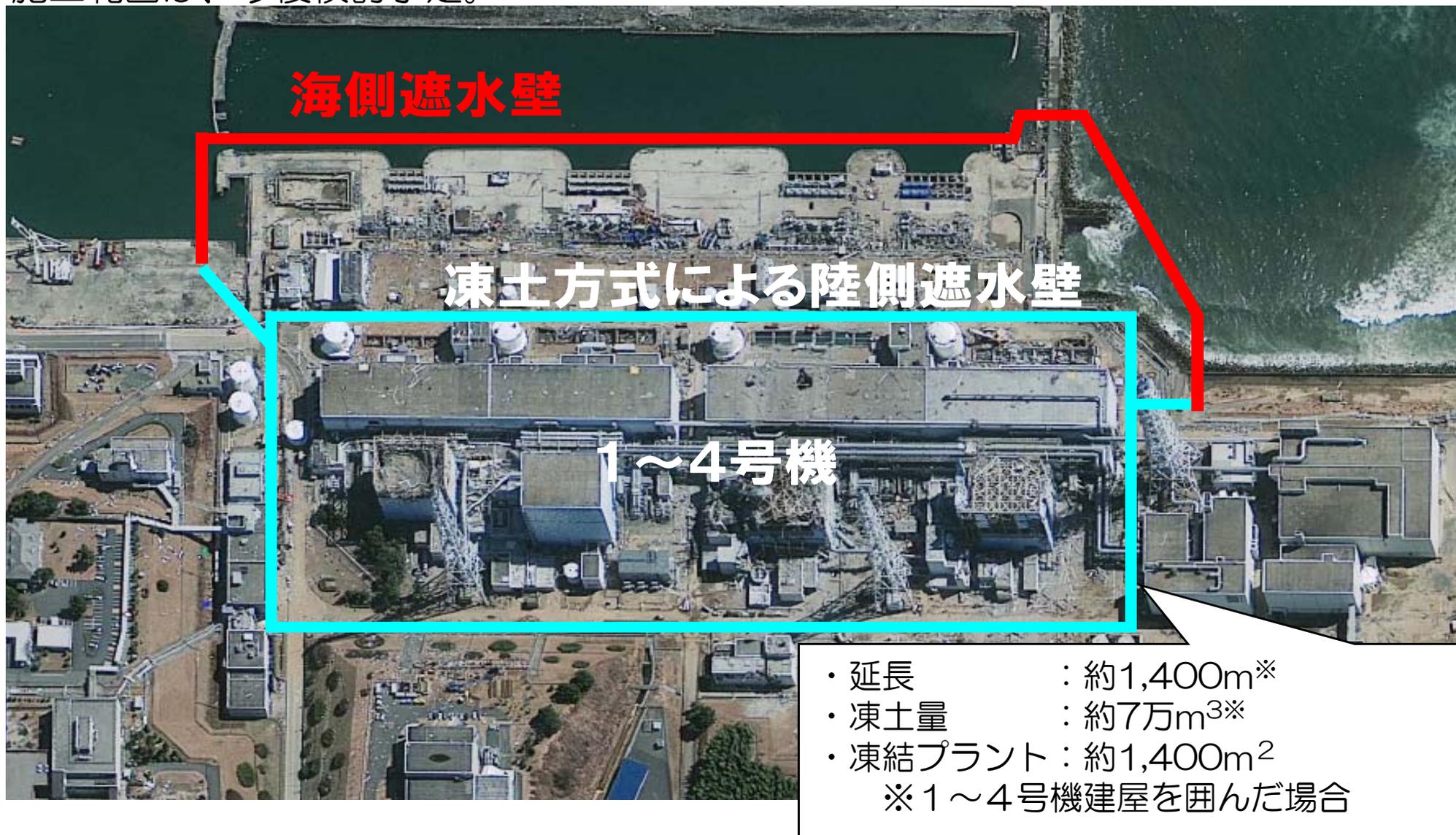
- ・タービン建屋等の滞留水の水位が地下水位を上回らないように管理しつつ地下水位を下げていく方針で対応を実施している。特に、地下水の流入抑制策として、地下水バイパス、サブドレンによる水位管理、陸側遮水壁の設置を進めていく。
- ・その後、原子炉建屋に排水ポンプを設置し、原子炉建屋から汚染水を排出するとともに、必要に応じて、建屋周辺の地下水へのリチャージを行う等の地下水位管理の高度化により、地下水の流入量を抑制する。さらに、原子炉建屋とタービン建屋間の止水や原子炉格納容器の漏えい箇所の止水の実現状況を踏まえつつ、これに応じた循環ラインを構築する。
- ・最終的には、原子炉格納容器の止水完了以降、原子炉建屋等の汚染水の水位、建屋周辺の地下水位を低下させ、建屋内の除染を行いながら滞留水処理を完了させる。

■目標工程

- | | |
|-----------|-----------------|
| ・2015年上半期 | 原子炉建屋への排水ポンプの設置 |
| ・2018年内 | 格納容器の止水完了 |
| ・2020年内 | 建屋内の滞留水処理の完了 |

陸側遮水壁の概要（例）

- 下図は、1～4号機建屋周りに凍土方式による陸側遮水壁を設置した例。
- 施工範囲は、今後検討予定。



汚染水処理対策委員会報告書「地下水の流入抑制のための対策」（平成25年5月30日）から引用

■汚染水増加抑制

- ・汚染水を貯水している建屋周りに遮水壁を設置することによって、建屋内への地下水流入による汚染水の増加を抑制すること。

■地下水管理

- ・陸側遮水壁の設置後に、建屋内滞留水が建屋外側に漏れ出さないように建屋内外水位を管理する。

陸側遮水壁（凍土方式）の施工イメージ

■ 工事概要

- ・凍結管を等間隔（1 m程度）で設置
- ・削孔には、井戸や杭の削孔で用いられているロータリー式のボーリングマシンを使用（汎用性あり）
- ・大矩形トレンチ等の干渉箇所については、実証試験等により工法を検討予定

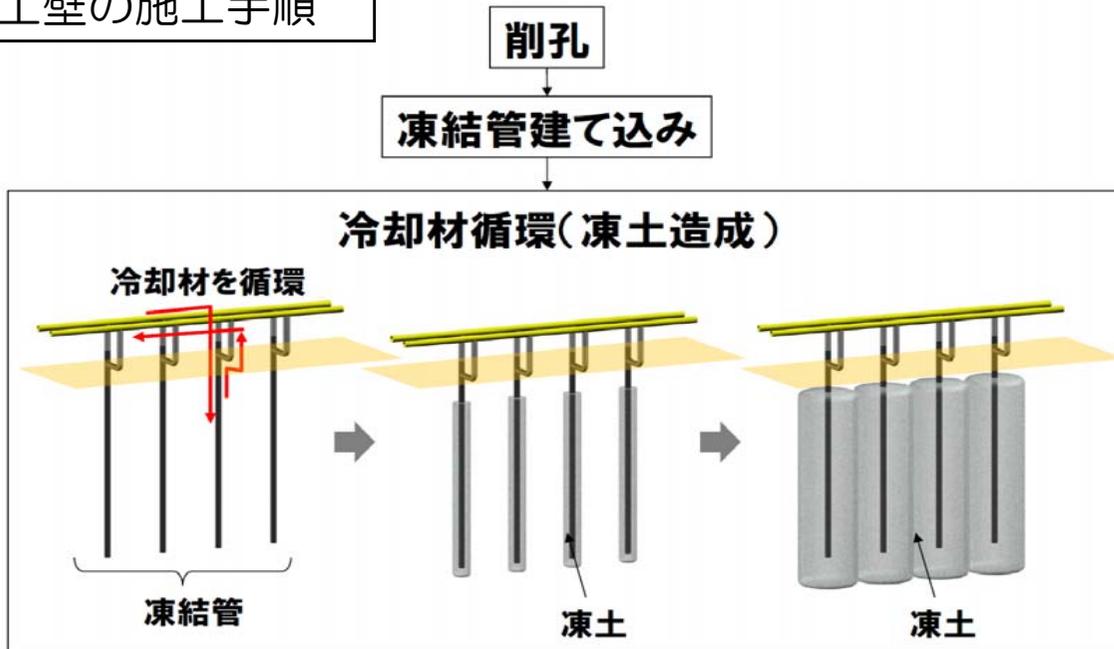
■ 工期

- ・12ヶ月程度（詳細は今後検討予定）



[出典；鹿島建設]

凍土壁の施工手順



施工イメージ

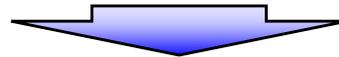


検討事項 (1 / 2)

大項目	小項目	検討事項
地下水流入抑制 対策の効果	(1) 遮水壁の範囲	<ul style="list-style-type: none"> ・被ばく低減を考慮した施工範囲の検討 ・凍土壁に支障のある埋設物の調査・評価 ・リチャージシステムの影響の評価 ・遮水壁内地下水量処理策の検討 ・遮水効果・アウトリークの可能性について評価(浸透流解析) ・各建屋への流入量の評価・把握
	(2) 遮水壁の深度 ・表層の中粒砂岩層のみまでとするか、さらに下層の互層部まで対象とするか？	<ul style="list-style-type: none"> ・互層の地下水の影響評価 ・泥岩層の遮水性確保の検討 ・互層への汚染水引き込みの可能性評価
	(3) 既設埋設物干渉箇所等での凍土の成立性	<ul style="list-style-type: none"> ・凍土壁施工に関する現地試験による基礎データの取得 ・凍土壁に支障のある埋設物の調査・評価 ・埋設物による影響の評価 ・埋設物横断部での施工方法の検証(現場で検証)
	(4) 地下水流速の速い箇所での凍土の成立性	<ul style="list-style-type: none"> ・補助工法適用(薬液注入工法など)も含めた屋外での施工方法の検証 ・現地試験における成立性の検証
	(5) フェーシング(降雨浸入防止対策)の成立性	<ul style="list-style-type: none"> ・フェーシングの支障物の把握 ・フェーシング欠損箇所が及ぼす降雨浸透量の算定と影響の検討 ・干渉する工事の抽出・影響の評価、緩和策の検討
	(6) 凍土の継続的な効果の確認	<ul style="list-style-type: none"> ・凍結状態を確認するための効果のモニタリング方法の検討
建屋滞留水の 漏洩防止	(7) 建屋周辺地下水位の低下に併せた建屋内水位の低下	<ul style="list-style-type: none"> ・遮水壁設置時の地下水位低下速度の評価 ・建屋内滞留水に併せた滞留水の移送・タンク増設の検討 ・凍結箇所の順番の違いによる地下水位低下の違いの評価
	(8) 建屋周辺地下水の低下による建屋内滞留水の漏えいの防止	<ul style="list-style-type: none"> ・リチャージによる地下水位コントロールの予測 ・リチャージシステムの設計 ・現場試験による成立性の検証

検討事項 (2/2)

大項目	小項目	検討事項
他プロジェクトおよび 既設備との干渉の緩和	(9) ロードマップへの影響の緩和	・干渉する工事の抽出、影響の評価、緩和策の検討
	(10) 凍土周辺の既設構造物に対する影響の緩和(凍結など)	・凍結膨張による周囲構造物への影響検討(現場で検証) ・瓦礫などの支障物の撤去計画 ・施工実績から凍土により損傷を受けた既設構造物の事例の調査
施工性	(11) 施工計画の成立性	・作業員、資機材(冷凍機など)の確保 ・施工品質の確保 ・被ばく低減を考慮した施工範囲の検討 ・津波等を考慮した冷却プラント等のヤード確保
保守管理	(12) 長期運用における保守管理	・長期運用のための電機設備監視(漏洩検知)システムの検討 ・地震時に被害を受けにくい電機設備の検討



成立性を確認して最適計画を策定する