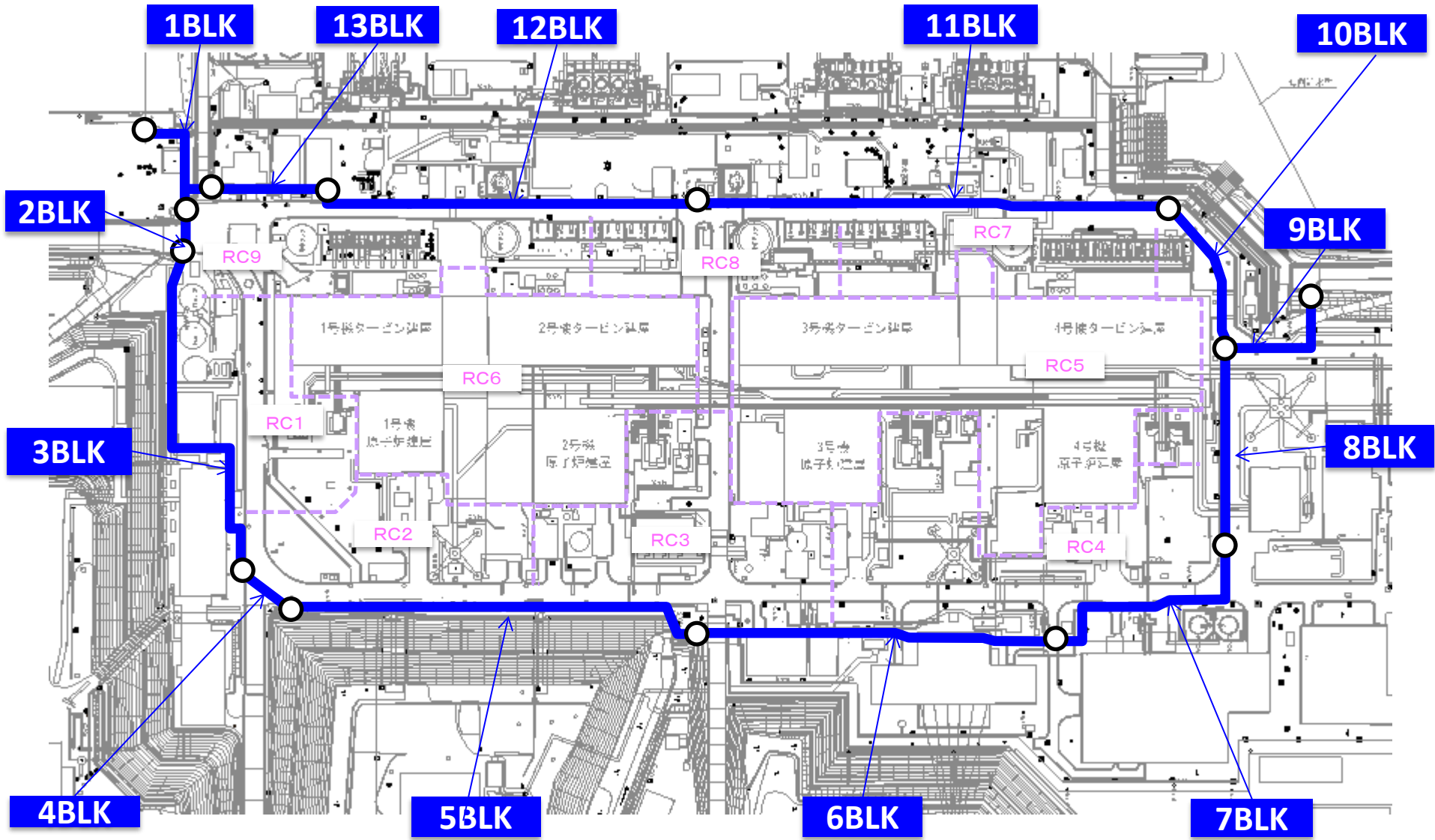


陸側遮水壁タスクフォースにおける 検討状況について

2015年7月29日
汚染水処理対策委員会事務局

凍土壁の施工箇所



大規模整備実証事業の進捗状況について(7月28日時点)

◇7月28日現在、先行して凍結を開始する山側については、削孔および建込が完了。

【山側】

(2015.7.28現在)

ブロック	種別	設計本数	削孔			建込		スタンドパイプ		貫通		
			実績	進捗		実績	進捗	実績	進捗	設計本数	実績	進捗
1 B L K	凍結管	75 本	75 本	100.0%	75 本	100.0%	—	—	—	—	—	
	測温管	16 本	16 本	100.0%	16 本	100.0%	—	—	—	—	—	
	計	91 本	91 本	100.0%	91 本	100.0%	—	—	—	—	—	
2 B L K	凍結管	19 本	19 本	100.0%	19 本	100.0%	—	—	—	—	—	
	測温管	5 本	5 本	100.0%	5 本	100.0%	—	—	—	—	—	
	計	24 本	24 本	100.0%	24 本	100.0%	—	—	—	—	—	
3 B L K	凍結管	199 本	199 本	100.0%	199 本	100.0%	—	—	—	—	—	
	測温管	43 本	43 本	100.0%	43 本	100.0%	—	—	—	—	—	
	計	242 本	242 本	100.0%	242 本	100.0%	—	—	—	—	—	
4 B L K	凍結管	33 本	33 本	100.0%	33 本	100.0%	—	—	7 本	7 本	100.0%	
	測温管	7 本	7 本	100.0%	7 本	100.0%	—	—	—	—	—	
	計	40 本	40 本	100.0%	40 本	100.0%	—	—	7 本	7 本	100.0%	
5 B L K	凍結管	218 本	218 本	100.0%	218 本	100.0%	—	—	23 本	23 本	100.0%	
	測温管	47 本	47 本	100.0%	47 本	100.0%	—	—	3 本	3 本	100.0%	
	計	265 本	265 本	100.0%	265 本	100.0%	—	—	26 本	26 本	100.0%	
6 B L K	凍結管	193 本	193 本	100.0%	193 本	100.0%	—	—	19 本	19 本	100.0%	
	測温管	42 本	42 本	100.0%	42 本	100.0%	—	—	—	—	—	
	計	235 本	235 本	100.0%	235 本	100.0%	—	—	19 本	19 本	100.0%	
7 B L K	凍結管	125 本	125 本	100.0%	125 本	100.0%	—	—	14 本	14 本	100.0%	
	測温管	29 本	29 本	100.0%	29 本	100.0%	—	—	1 本	1 本	100.0%	
	計	154 本	154 本	100.0%	154 本	100.0%	—	—	15 本	15 本	100.0%	
8 B L K	凍結管	102 本	102 本	100.0%	102 本	100.0%	—	—	—	—	—	
	測温管	22 本	22 本	100.0%	22 本	100.0%	—	—	—	—	—	
	計	124 本	124 本	100.0%	124 本	100.0%	—	—	—	—	—	
9 B L K	凍結管	72 本	72 本	100.0%	72 本	100.0%	—	—	7 本	7 本	100.0%	
	測温管	17 本	17 本	100.0%	17 本	100.0%	—	—	1 本	1 本	100.0%	
	計	89 本	89 本	100.0%	89 本	100.0%	—	—	8 本	8 本	100.0%	
山側計	凍結管	1,036 本	1,036 本	100.0%	1,036 本	100.0%	—	—	70 本	70 本	100.0%	
	測温管	228 本	228 本	100.0%	228 本	100.0%	—	—	5 本	5 本	100.0%	
	計	1,264 本	1,264 本	100.0%	1,264 本	100.0%	—	—	75 本	75 本	100.0%	

山側

大規模整備実証事業の進捗状況について(7月28日時点)

【海側】

(2015.7.28現在)

ブロック	種別	設計本数	削孔		建込		スタンドパイプ		貫通			
			実績	進捗	実績	進捗	実績	進捗	設計本数	実績	進捗	
海側	10BLK	凍結管	75本	65本	86.7%	60本	80.0%	65本	86.7%	10本	0本	0.0%
		測温管	20本	20本	100.0%	15本	75.0%	20本	100.0%	—	—	—
		計	95本	85本	89.5%	75本	78.9%	85本	89.5%	10本	0本	0.0%
	11BLK	凍結管	225本	147本	65.3%	142本	63.1%	155本	68.9%	40本	0本	0.0%
		測温管	37本	35本	94.6%	35本	94.6%	35本	94.6%	2本	0本	0.0%
		計	262本	182本	69.5%	177本	67.6%	190本	72.5%	42本	0本	0.0%
	12BLK	凍結管	159本	112本	70.4%	76本	47.8%	109本	68.6%	29本	0本	0.0%
		測温管	31本	29本	93.5%	18本	58.1%	27本	100.0%	2本	0本	0.0%
		計	190本	141本	74.2%	94本	49.5%	136本	70.5%	31本	0本	0.0%
	13BLK	凍結管	56本	42本	75.0%	42本	75.0%	0本	0.0%	9本	0本	0.0%
		測温管	16本	15本	93.8%	15本	93.8%	0本	0.0%	1本	0本	0.0%
		計	72本	57本	79.2%	57本	79.2%	0本	0.0%	10本	0本	0.0%
	海側計	凍結管	515本	366本	71.1%	320本	62.1%	329本	71.7%	88本	0本	0.0%
		測温管	104本	99本	95.2%	83本	79.8%	82本	90.1%	5本	0本	0.0%
		計	619本	465本	75.1%	403本	65.1%	411本	74.7%	93本	0本	0.0%
山側・海側合計	凍結管	1,551本	1,402本	90.4%	1,356本	87.4%	329本	71.7%	158本	70本	44.3%	
	測温管	332本	327本	98.5%	311本	93.7%	82本	90.1%	10本	5本	50.0%	
	計	1,883本	1,729本	91.8%	1,667本	88.5%	411本	74.7%	168本	75本	44.6%	

- ①7/28(火)現在、削孔が1,729(91.8%)本完了している状況であり、今後試掘結果により削孔本数が変更となることがある。
 ②海側貫通施工の実施計画申請中。

実施計画の申請・認可状況(7月29日時点)

年月日	内容	実施計画
H26. 3. 7	山側凍結管理設物貫通施工	変更申請
H26. 6. 20	同上	補正申請
H26. 7. 7	同上	補正申請
H26. 8. 5	同上	補正申請
H26. 9. 5	同上	補正申請
H26. 9. 12	同上	補正申請
H26. 9. 17	同上	認可
H26. 10. 10	海側一般部貫通施工	変更申請
H26. 11. 18	同上	補正申請
H27. 1. 13	同上	補正申請
H27. 1. 19	同上	補正申請
H27. 1. 23	陸側遮水壁造成後の水位管理	変更申請
H27. 3. 3	海側一般部貫通施工※ ¹	補正申請
H27. 3. 20	山側貫通施工追加部	変更申請
H27. 4. 8	同上	補正申請
H27. 4. 9	試験凍結	変更申請
H27. 4. 21	同上	補正申請
H27. 4. 24	同上	補正申請
H27. 4. 28	同上	認可
H27. 4. 30	山側貫通施工追加部	補正申請
H27. 6. 4	同上	補正申請
H27. 6. 12	海側貫通施工※ ²	補正申請
H27. 7. 3	山側貫通施工追加部	認可
H27. 7. 8	海側貫通施工	補正申請
H27. 7. 22	同上	補正申請

※1 申請範囲から、山側貫通施工追加部を除外

※2 海水配管トレンチ部、放水官は非貫通で申請し、海側貫通部は全て申請済み

原子力規制委員会への主な説明状況

年月日	内容	会議体
H26.3.31	概要	第19回特定原子力施設監視・評価検討会
H26.4.18	陸側遮水壁造成後の水位管理の基本方針	第20回特定原子力施設監視・評価検討会
H26.5.2	東京電力への質問事項への回答	第21回特定原子力施設監視・評価検討会
H26.5.26	凍土方式遮水壁造成による地盤影響評価	第22回特定原子力施設監視・評価検討会
H26.5.30	埋設配管貫通部を除く凍結管並びに凍結プラントの設置工事の開始について了解	原子力規制庁面談※ ¹
H26.6.6	埋設物貫通施工	第23回特定原子力施設監視・評価検討会
H27.2.9	陸側遮水壁閉合後の水位管理	第31回特定原子力施設監視・評価検討会
H27.3.4	陸側遮水壁閉合後の水位管理 (資料配布のみ)	第32回特定原子力施設監視・評価検討会
H27.3.25	陸側遮水壁閉合後の水位管理	第33回特定原子力施設監視・評価検討会
H27.4.22	建屋への地下水流入抑制策	第34回特定原子力施設監視・評価検討会
H27.5.22	建屋への地下水流入抑制策 ー基本シナリオにおける陸側遮水壁閉合の進め方ー	第35回特定原子力施設監視・評価検討会
H27.7.1	試験凍結実施状況・建屋内外水位が逆転した場合の影響評価	第36回特定原子力施設監視・評価検討会

※¹ 第22回特定原子力施設監視・評価検討会において、原子力規制委員会からの「着工そのものを妨げる要素があるとは今は考えていない」との発言を受けて、着工確認を行った。

試験凍結の状況について①

試験凍結の目的

測温管で計測される地中温度、ブラインの送り側温度（ヘッダー管単位）、ブラインの戻り側温度（凍結管単位）の変化傾向から、下記項目を確認する。

- (1) **ブライン循環設備の全体システムの稼働状況**
（ブライン移送距離、移送管設置形状）
- (2) **地下水流況の影響**（設置箇所、背後斜面、周辺構造物）
- (3) **特殊環境の影響**（複列箇所、試験凍結箇所が近接する場所）

本実施計画は、

「ブラインが想定通りに送られているか」

「設置した温度計により地中温度が測定されているか」

など、**システム全体が想定通りに稼働するか**を確認することを目的としており、試験凍結箇所での閉合確認を実施するものではない。

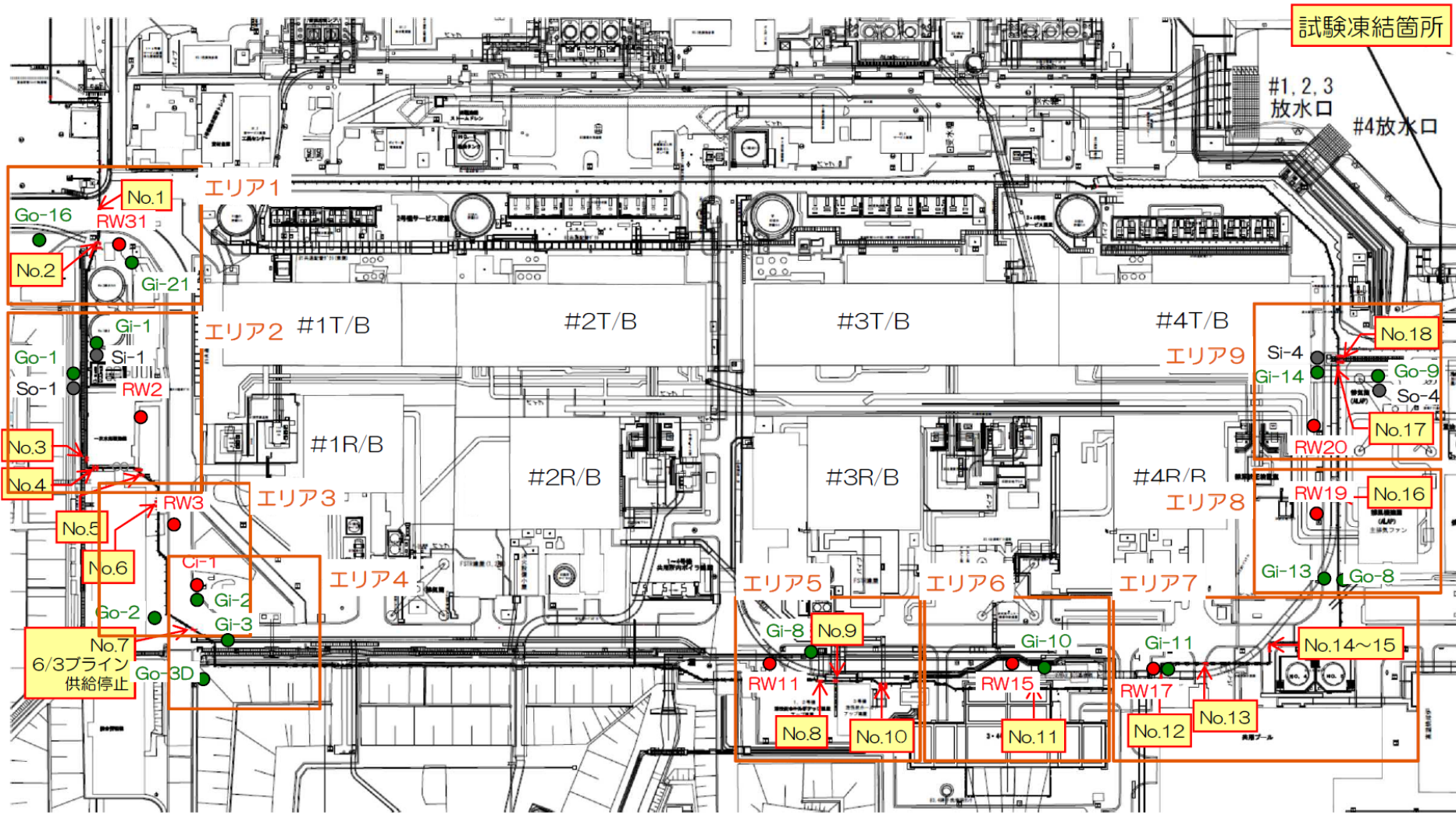
4月30日から試験凍結を開始

試験凍結の状況について②



試験凍結の箇所および観測井位置

- 中粒砂岩層の注水井・観測井
- 互層部の観測井
- 細粒・粗粒砂岩層の観測井



試験凍結箇所 18箇所 (凍結管: 58本)

試験凍結の状況について③

【地中温度】

測温管離隔凡例

■ : 0~699mm

■ : 700~999mm

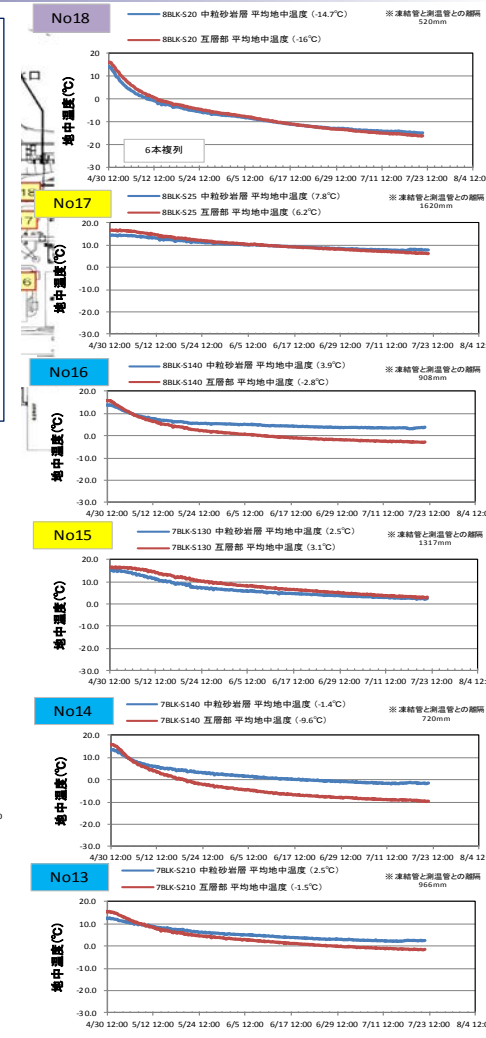
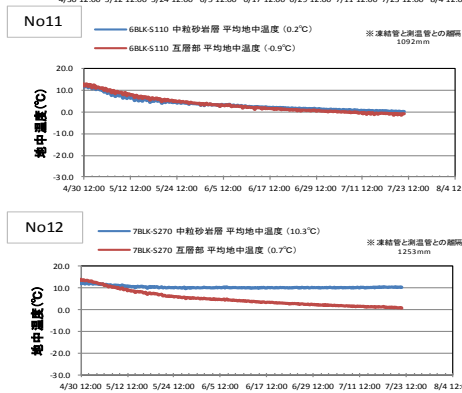
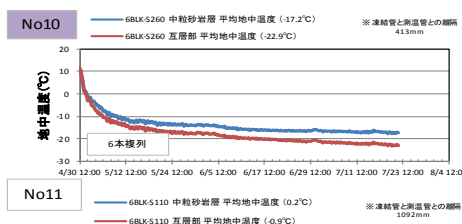
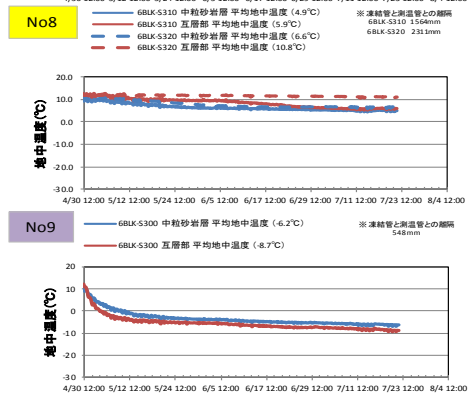
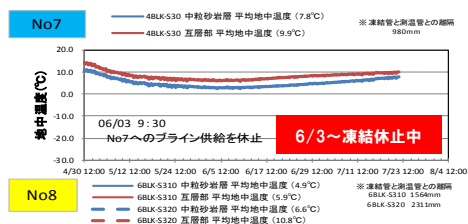
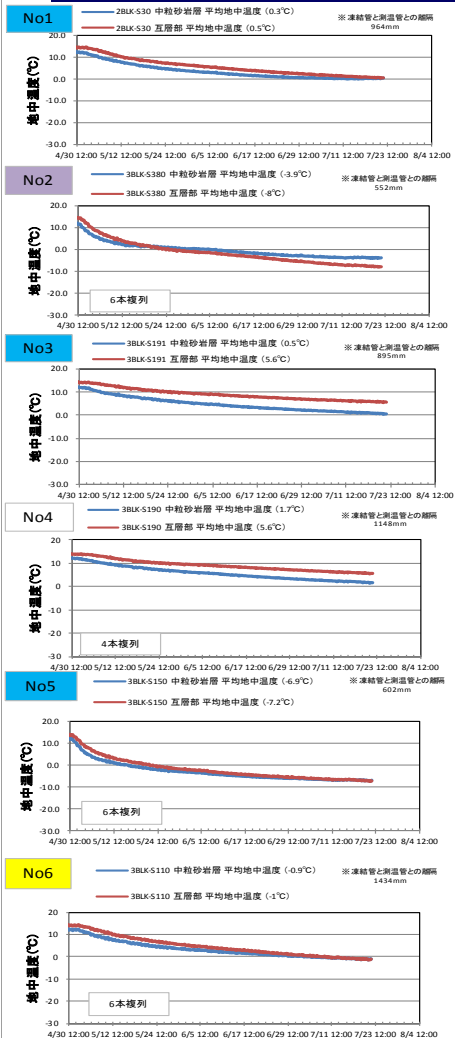
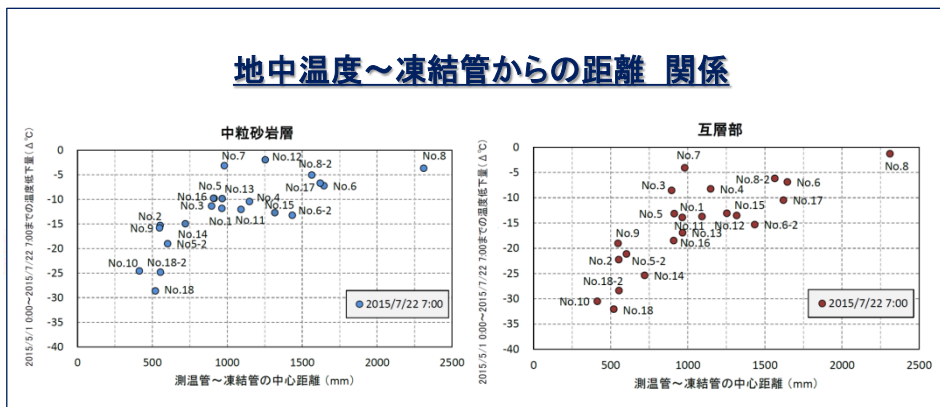
■ : 1000~1299mm

■ : 1300mm~

2015.7.22現在

福島第一原子力発電所 陸側遮水壁 試験凍結の状況について : 地中温度(測温管温度)

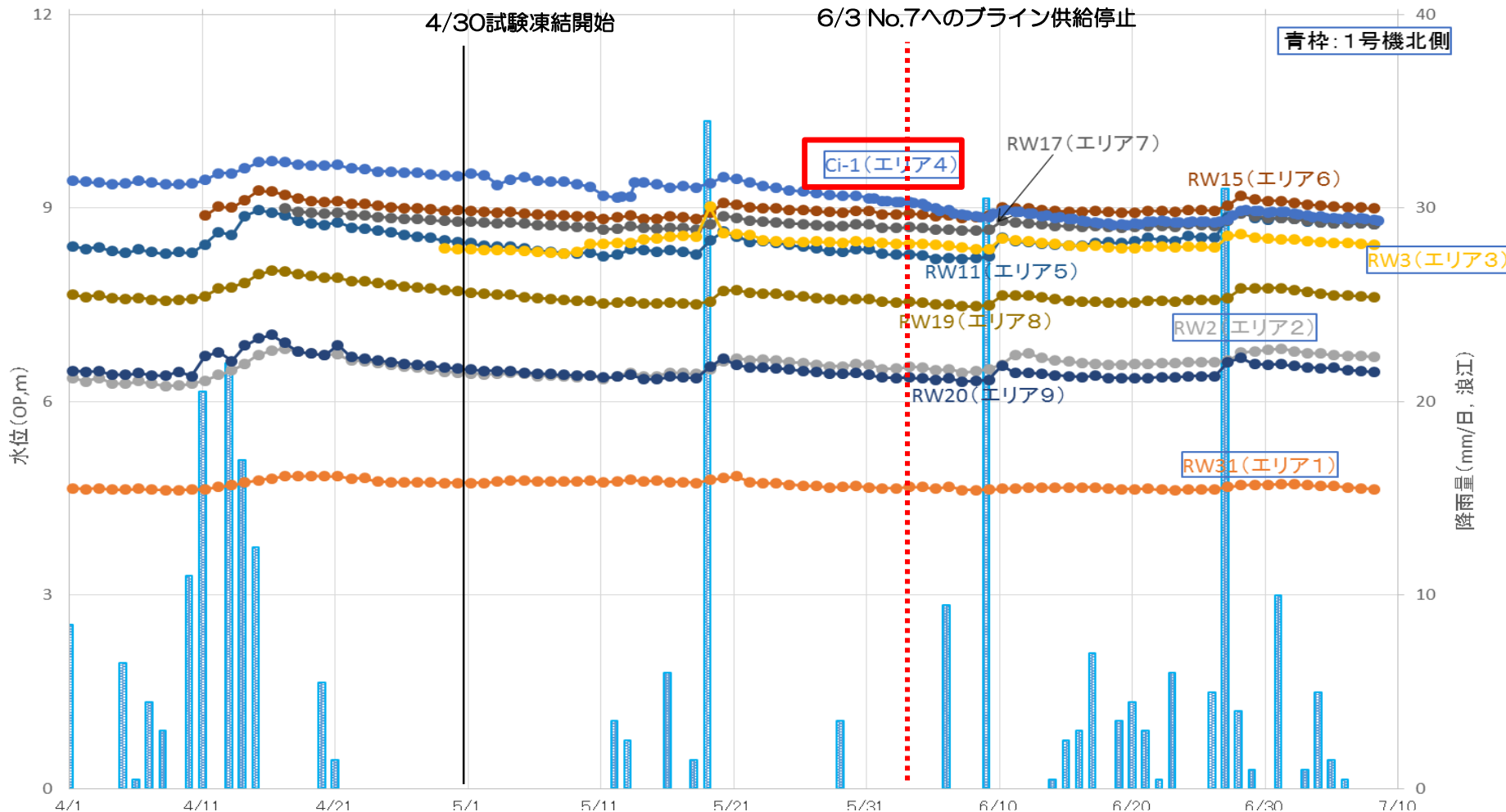
地中温度~凍結管からの距離 関係



- ・試験凍結箇所周辺の地中温度は、凍結管からの距離に応じ低下している。
- ・No.7について、6/3に冷温ブラインの供給を停止した後は地中温度が上昇に転じている。

■ 冷却システムは、順調に稼働しており、試験凍結箇所の周辺地盤温度は低下している。

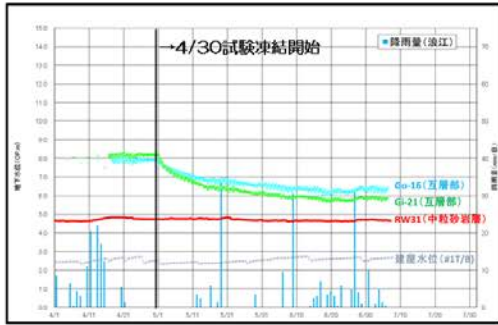
試験凍結の状況について④



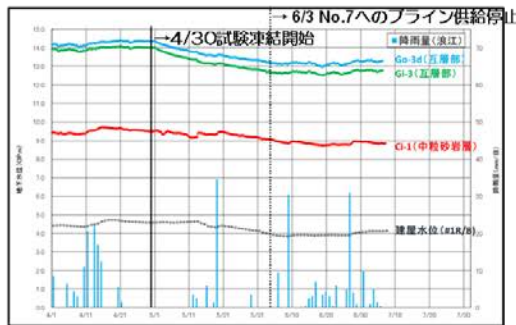
- 地形、周辺構造物等の影響を受け、Ci-1水位は凍結試験開始前から周辺に比べ高かったが、それがゆっくりと低下し周辺の地下水位と同程度の水位となった。
- 現時点では、Ci-1水位は周辺観測井水位と同程度であり、当面水位管理上の問題はない。今後も挙動を確認するために水位観測を継続する。
- 陸側遮水壁閉合後も、Ci-1のように、局所的に周辺と多少異なる地下水位挙動を示す箇所が発生する可能性はある。従って、当該箇所のみならず、周辺の地下水位を継続して監視する。
- Ci-1のような、局所的な地下水位挙動は、現状実施している地下水流動解析で再現することは困難である。解析は全体的な挙動を把握するために活用することとし、局所的な地下水位挙動は各観測井での実測値に基づいて監視する。

試験凍結の状況について⑤

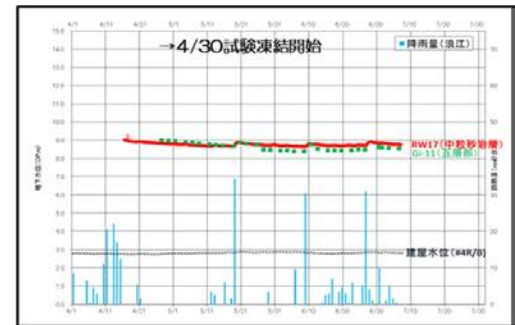
エリア1



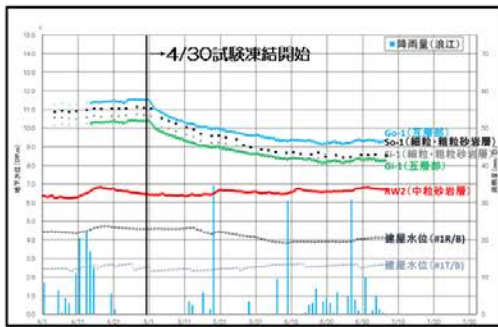
エリア4



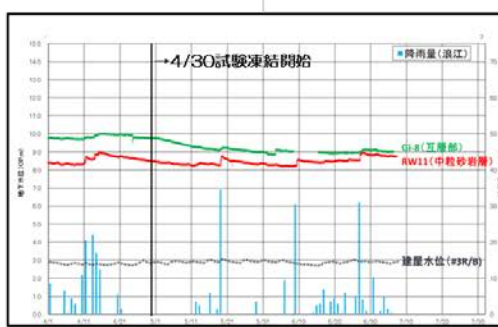
エリア7



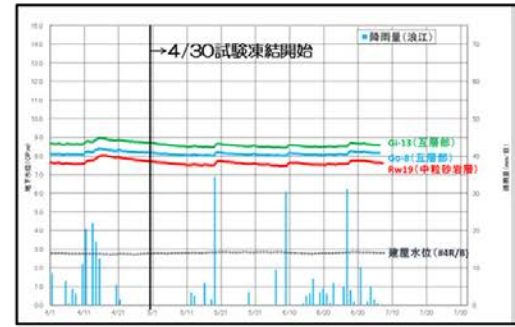
エリア2



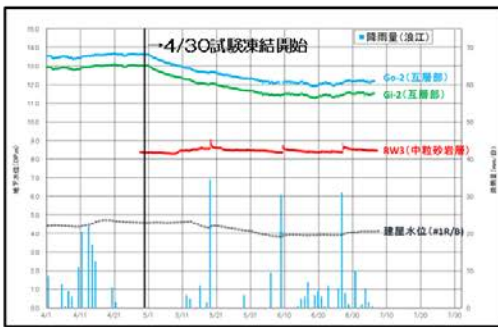
エリア5



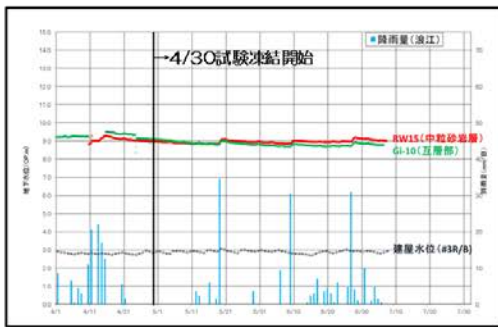
エリア8



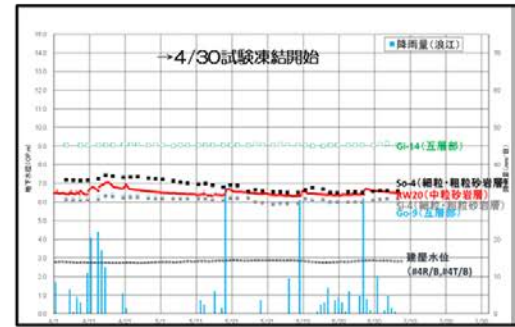
エリア3



エリア6



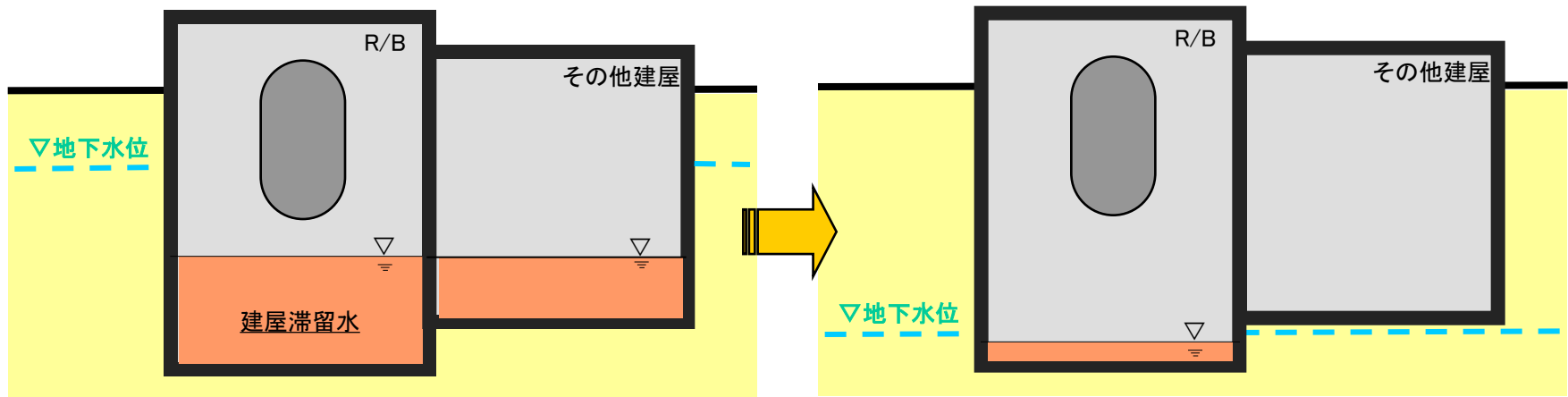
エリア9



- 試験凍結開始後、北側の試験凍結エリアで被圧水頭が徐々に低下し始めた。南側の試験凍結エリアでは、水頭低下は確認されていない。
- 被圧水頭低下が確認される一方、中粒砂岩層水位は建屋水位と比較し十分に高い値を維持していることから、本挙動は水位管理に影響を及ぼすものではない。
- 水頭低下傾向は、試験凍結開始直後に比較的大きく、その後、緩やかに変移し、現状は安定もしくは回復傾向を示している。
- 上記挙動は降雨の影響を受けている可能性もあるため、引き続き観測を継続する。

建屋滞留水処理の概要

- 今後の陸側遮水壁の構築・サブドレンの稼働により、地下水位が低下
- 地下水位と建屋水位の水位差を確保しつつ建屋床面より地下水位を低下させるために建屋滞留水の処理を実施



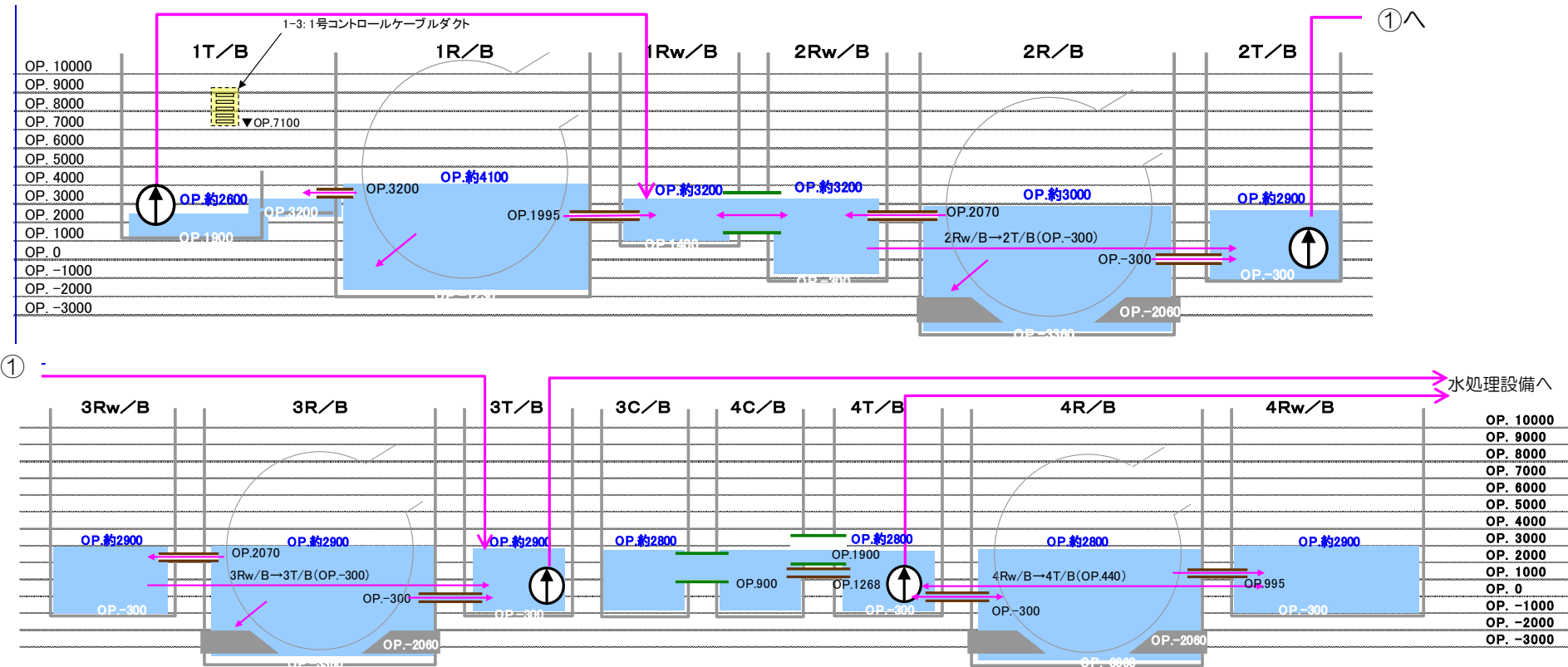
建屋滞留水処理イメージ

建屋滞留水処理の進め方(各建屋の床レベル)

■ 陸側遮水壁内の地下水位は基本的に一定レベルで制御するため、建屋最下階の床面レベルの高い建屋から滞留水処理を行う (1号機タービン建屋【T/B】 (O.P.1900))

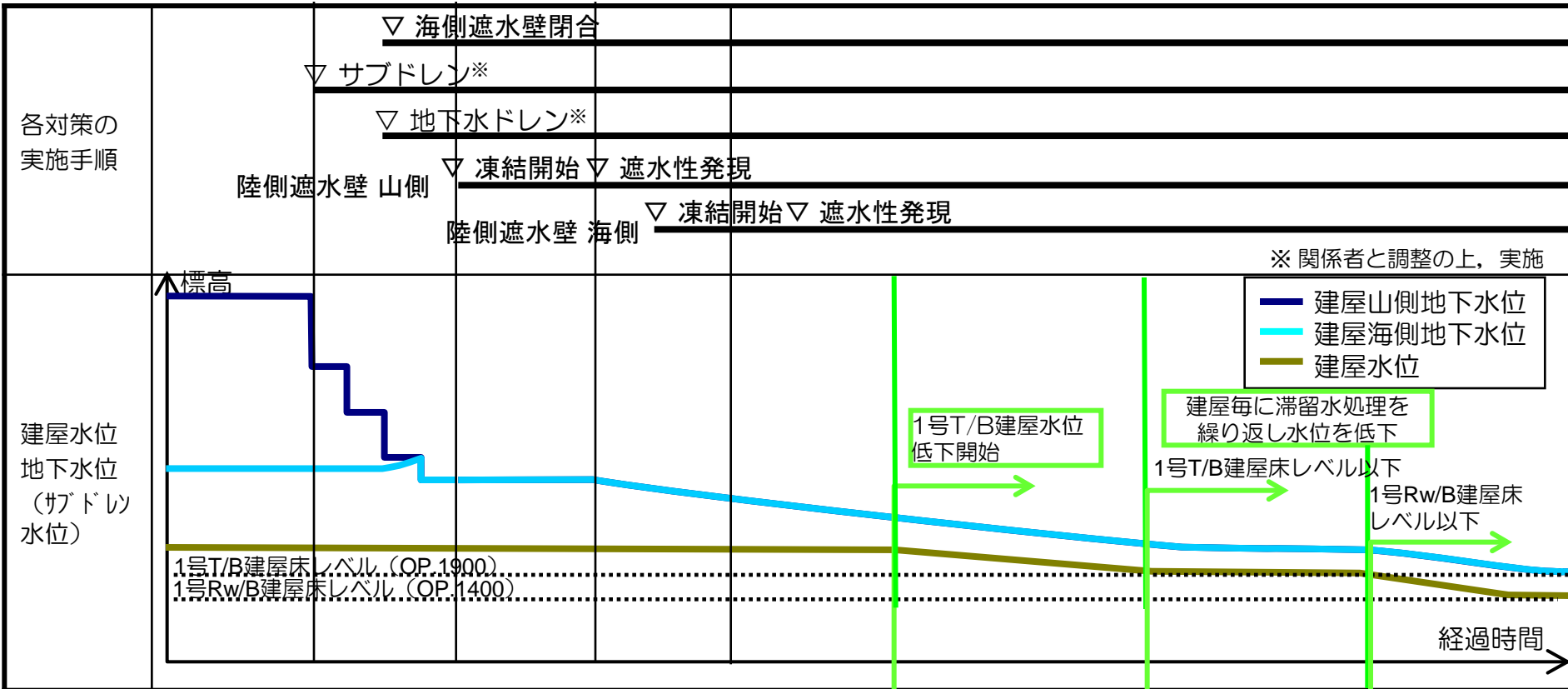
⇒1号機廃棄物処理建屋【Rw/B】 (O.P.1400) ⇒2~4号T/B、Rw/B (O.P.-300))

< 1~4号機の建屋床面レベル, 建屋貫通部及び滞留水の水位 (H27.7.2現在) >



建屋滞留水処理の進め方(ステップイメージ)

- 陸側遮水壁造成等～建屋水位低下、建屋滞留水処理時の各水位の低下イメージは下図の通り。

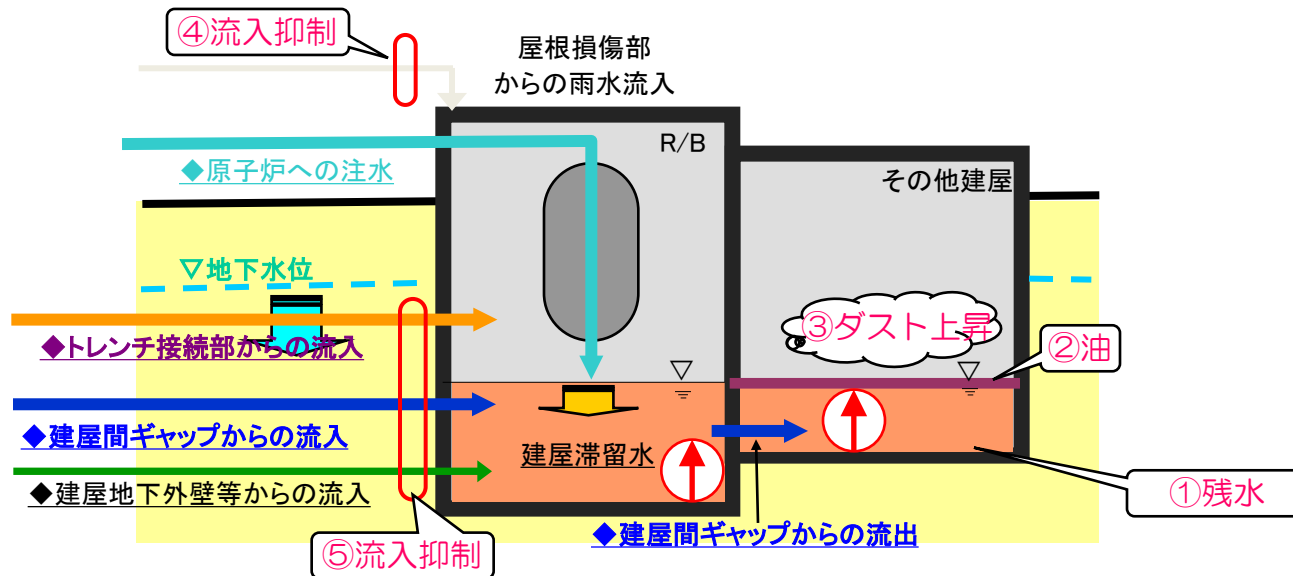


建屋滞留水処理の課題

20150520陸側遮水壁タスクフォース資料より抜粋

■ 建屋滞留水処理に向けての課題は以下の通り。

- ① 滞留水移送設備による**滞留水移送**と滞留水移送後の**残水**への対応
⇒現状の滞留水移送設備では、建屋床面までの水位低減はできないため、**追加的な移送設備の設置による建屋床面までの滞留水移送**と滞留水移送後の**残水**への対応が必要
- ② 滞留水表面に存在する油を水処理設備に移送することによる水処理設備の性能低下
- ③ 水位低下に伴う建物や機器の露出に伴うダスト上昇
- ④ 雨水の流入抑制（屋根止水）
- ⑤ 地下水流入抑制（建屋止水）

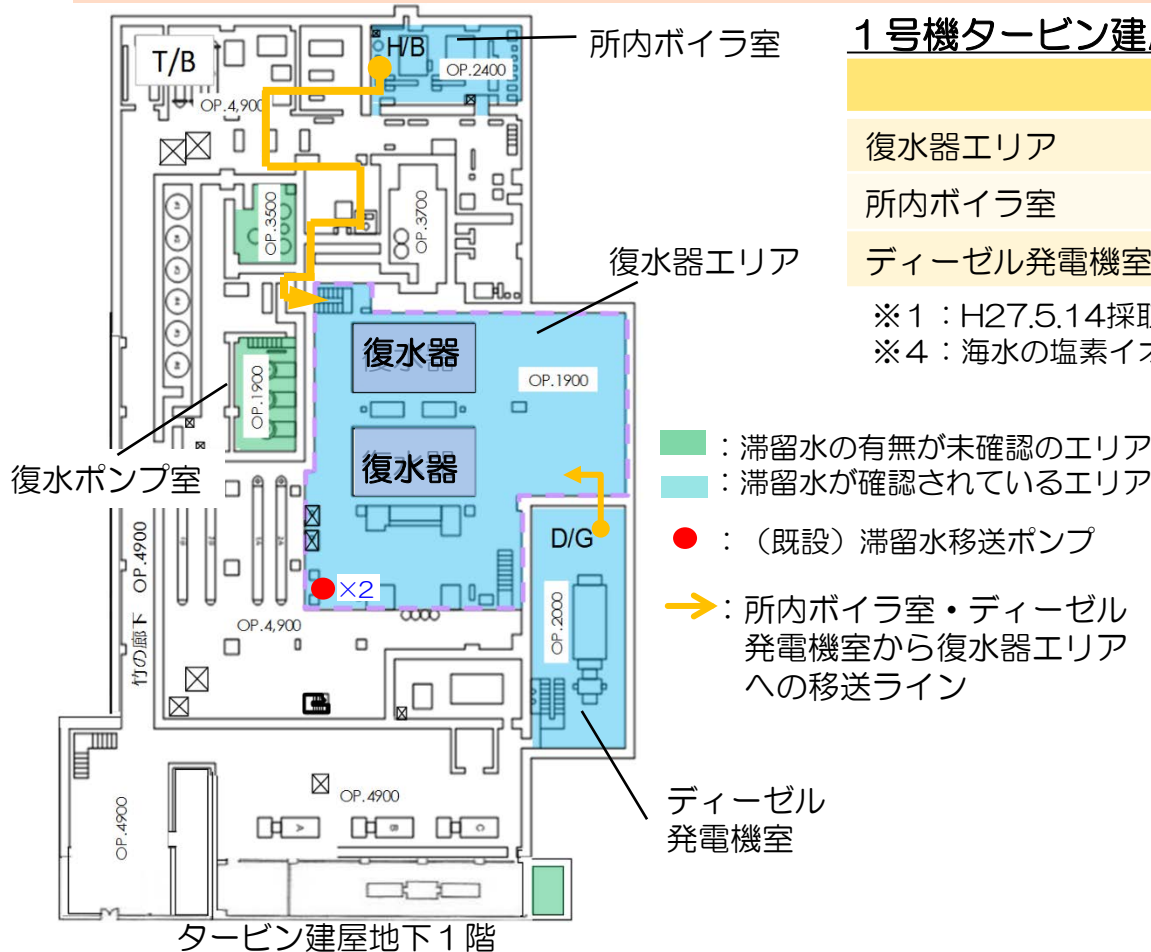


建屋滞留水処理における課題

滞留水の状況

■ 1号機タービン建屋滞留水の状況

- ・現状、復水器エリア、所内ボイラ室、ディーゼル発電機室に滞留水が確認されている
- ・復水器エリアについては、雨水・地下水の流入による水位上昇に応じ、1号機廃棄物処理建屋へ滞留水を移送
- ・所内ボイラ室、ディーゼル発電機室は、復水器エリアと連通性がなく且つエリア面積も比較的小規模であることから、復水器エリアに先行して滞留水処理を計画



1号機タービン建屋滞留水の性状

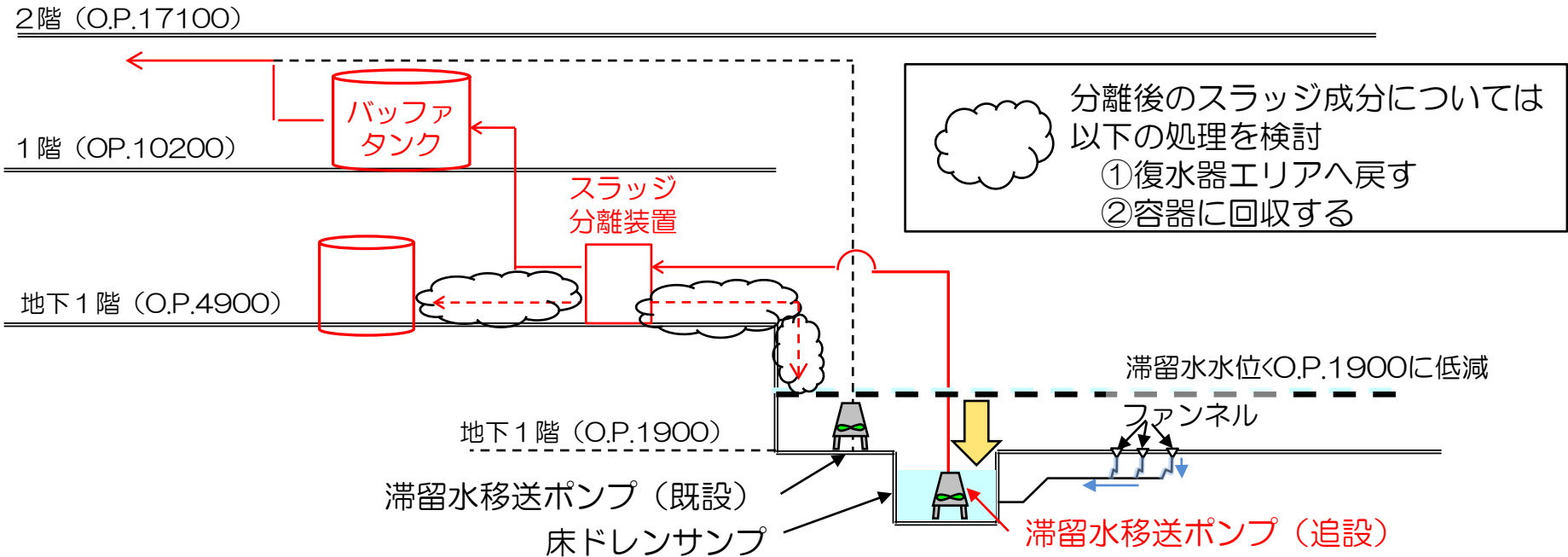
	Cs137	塩素イオン※4
復水器エリア	1.7×E07 Bq/L※1	6100 ppm※1
所内ボイラ室	3.3×E07 Bq/L※2	10000 ppm※2
ディーゼル発電機室	3.7×E07 Bq/L※3	18000 ppm※3

※1 : H27.5.14採取 ※2 : H27.3.17採取 ※3 : H27.3.2採取
 ※4 : 海水の塩素イオン濃度18000ppm程度

残水処理の概要

■ 追加設置する滞留水移送設備の概念設計案

- 既設の滞留水移送ポンプは、ポンプ吸込み高さを考慮すると床面から約30cm（O.P.2200程度）の高さまでしか滞留水を移送できないため、滞留水処理のためには、O.P.1900より低く掘り下げられている位置に滞留水移送ポンプを追加設置する必要がある。
- 床ドレンサンブは、O.P.1900から掘り下げられており、ファンネルを介して復水器エリアの水を収集出来る構造であるため、滞留水移送ポンプの設置候補として今後成立性を確認していく。



今後、上記の成立性を現場調査にて確認する計画であり、調査結果に応じて、適宜見直しを行う。

- O.P.1900以下より低い個所の残水処理についても実施に向けて継続検討する。

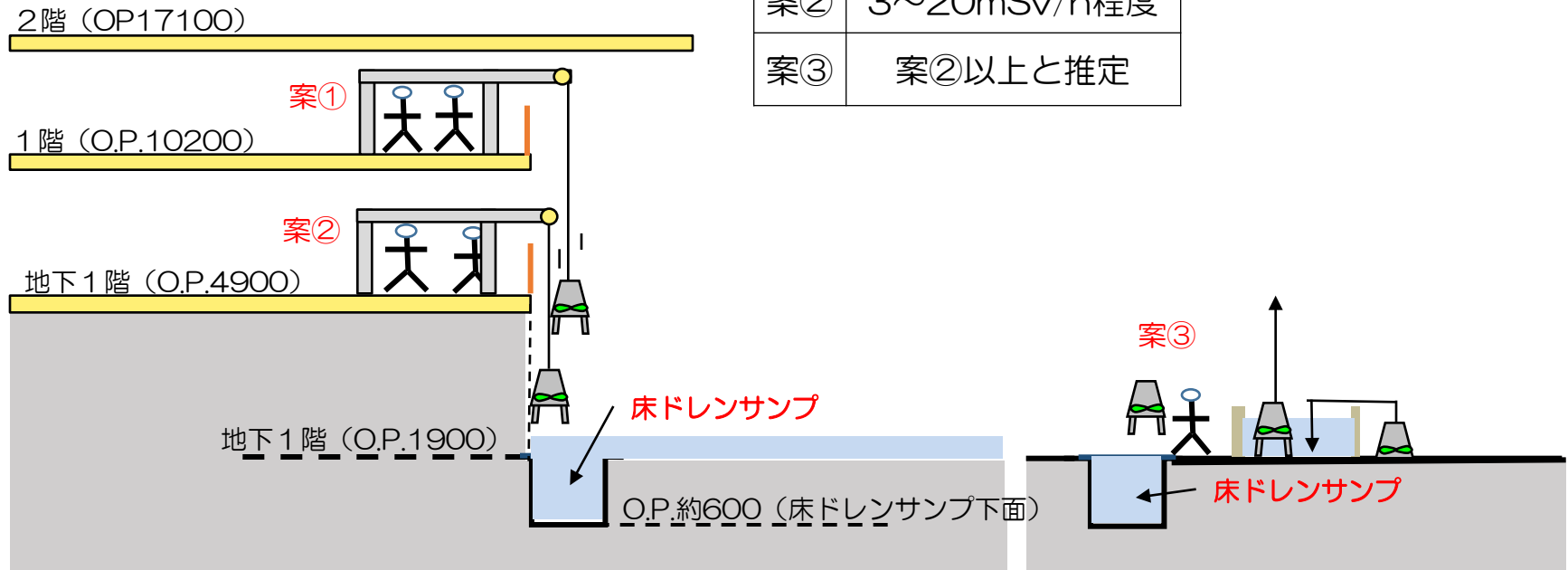
追加設備の配置方法

- 滞留水移送ポンプの設置にあたっては、以下の3案が考えられる
 - 案①：1階（O.P.10200）から床ドレンサンプ内に遠隔操作でポンプを設置
 - 案②：地下1階（O.P.4900）から床ドレンサンプ内に遠隔操作でポンプを設置
 - 案③：地下1階（O.P.1900）の滞留水を荒抜きし、床ドレンサンプ内にポンプを設置

■ 滞留水移送ポンプ設置方法の選定方針

➤ 現場調査に基づき被ばく低減対策の効果を検討した雰囲気線量と工事に要する総工数を評価し、実現可能な総被ばく線量及び工数となる工事施工案を選定する。

	雰囲気線量
案①	～9mSv/h程度
案②	3～20mSv/h程度
案③	案②以上と推定



線量低減対策の検討

■現場調査を実施し、線量低減対策の検討を以下のとおり実施する。

➤現場調査

- 作業エリアの線源、線量分布、汚染形態等を調査

➤線量低減対策の検討

- 現場調査結果より、現場作業エリアにおける作業物量及び雰囲気線量から作業被ばく線量を評価し、その結果に応じた線量低減対策を検討
- 線量低減対策工事、滞留水移送設備設置工事における総被ばく線量が大きい場合には、工事施工方法、被ばく低減対策の再検討を行う

➤主な線量低減対策

- 汚染形態（遊離性汚染、固着性汚染、浸透汚染）に応じた除染
- 内部線源を有した機器・配管等に対応する内部除染及び遮へいの設置
- 線量低減作業に伴う被ばくを抑制するための作業手順の策定

所内ボイラ室・ディーゼル発電機室の滞留水処理

- 1号機タービン建屋において、復水器エリアの他に所内ボイラ室（H/B室）・ディーゼル発電機室（D/G室）にも滞留水が存在する
- H/B室・D/G室は他の部屋への導水経路がないため、タービン建屋滞留水処理（復水器エリア）に先行して滞留水処理を実施する
- H/B室・D/G室の滞留水処理により得られる以下の知見を今後実施する滞留水処理に反映していく

- ①滞留水表面の油分回収の成立性
- ②サンプ等がないエリアの残水移送方法の成立性
- ③水位低下に伴うダスト濃度及び雰囲気線量率のデータ取得