

# 第7回 桑名市五反田事案効果検証委員会

令和4年6月30日

廃棄物適正処理プロジェクトチーム

# 第7回 桑名市五反田事案効果検証委員会 アウトライン

## 1. 報告事項

- (1) これまでの経緯等 . . . P.4
- (2) 支障除去等事業の進捗状況 . . . P.8
  - (2-1) 対策実施状況 . . . P.9
  - (2-2) モニタリング結果 . . . P.24

## 2. 協議事項

- (1) 支障除去等事業について . . . P. 30
  - (1-1) 今後の対策（全般） . . . P. 31
  - (1-2) 注水浄化対策 . . . P. 35
  - (1-3) 水処理施設（新施設）撤去等 . . . P. 46
- (2) 支障除去等事業の完了とその後の対応について . . . P. 51
  - (2-1) 支障除去等事業の完了に向けた考え方等 . . . P. 52
  - (2-2) 支障除去等事業の完了後のモニタリング計画（案） . . . P. 53

## 3. 今後のスケジュール . . . P. 56

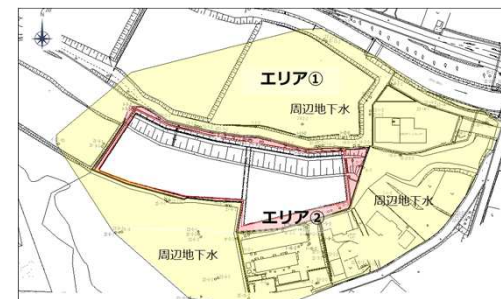
- (補足参考資料) . . . P. 58

# 現状のポイント・本委員会における主な論点等（その1）

## 【支障除去等事業の完了に関する考え方】

「エリア①における1,4-ジオキサンの濃度平均値（※）が、環境基準を満足していること」（第5回委員会（R2年12月11日））

※エリア内に存在する全井戸濃度（年平均値）を平均して算出（帯水層毎）



エリア①： 「外側エリア」  
 エリア②： 「遮水壁近傍エリア」

	R3年度				R4年度				R5年度～			
	～ 4月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	4月	～			
地下水濃度	<div style="border: 1px solid red; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;">                     ○ <b>エリア①</b> 環境基準を満足（全井戸の年平均値※）  <small>※支障除去等事業の完了の判断指標</small> </div>				対策を実施することにより、「エリア②」について早期の基準適合を目指す				<div style="border: 1px dashed blue; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;">                     エリア② 環境基準を満足（年平均値）                      ×                 </div>		エリア① 環境基準を満足（年平均値）	
									全ての井戸 環境基準を満足			
									最終目標			

## 【現状のポイント・今後の対応の方向性】（詳細は次項以降でご報告）

- **エリア①**：（R4年6月時点において）上記の 支障除去等事業の完了の判断基準を満足 している状況
- **エリア②**：引き続きできる限りの対応を実施  
 ⇒ 「**エリア②**」の判断基準が早期に（前倒しで）達成されるよう目指す
- R4年度内の支障除去等事業の完了に向けた工事（水施設撤去等）を実施

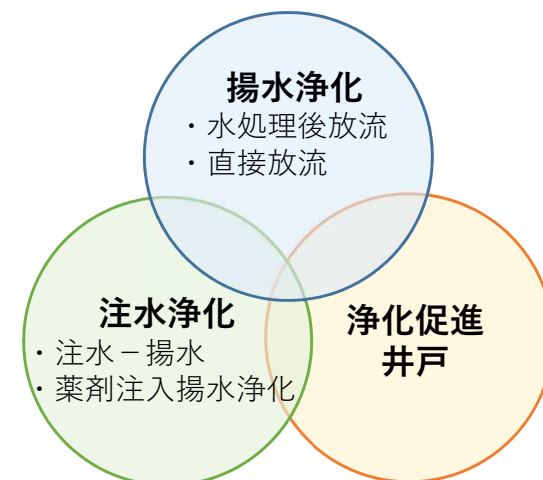
エリア②  
 ・第2帯水層では、環境基準超過（全井戸の平均（R3）：0.106mg/L）  
 ・第1, 3帯水層については基準適合

## 現状のポイント・本委員会における主な論点等（その2）

### 【主な報告・協議事項等】

- 揚水浄化
- 注水浄化
  - ・注水浄化（R3年度末の実施状況の報告と今後の対応案）
  - ・薬剤注入揚水浄化対策の検討
- 浄化促進井戸
  - ・R3年度設置井戸
  - ・新規井戸の追加（R4年度予定）
- 支障除去等事業完了に向けて
  - ・新水処理施設の撤去
  - ・事業終了に向けた考え方
  - ・R5年度以降のモニタリングの考え方等

### 【汚染地下水浄化対策】



### 【支障除去等事業の完了<sup>(※)</sup>に向けた最終工程】

(※) 期限：R4年度末

- ・現状復旧（水処理施設の撤去等）
- ・事業終了に向けた考え方、効果確認
- ・R5年度以降のモニタリング（方針）、等

# 1. 報告事項

## (1) これまでの経緯等

### (1) これまでの経緯

平成23年度～平成24年度	緊急対策着手（旧施設（60m <sup>3</sup> /日）に促進酸化設備設置、遮水壁内外の揚水浄化実施（H24.3～））
平成25年度～	恒久対策着手（平成25年3月26日 環境大臣変更同意）
平成28年10月	廃棄物残置エリアの遮水壁補強工完了
平成29年1月31日	第1回効果検証委員会（廃棄物等の掘削・揚水浄化について）
平成29年11月	廃棄物撤去エリアの廃棄物撤去完了
平成31年2月22日	第2回効果検証委員会（井戸設置・揚水浄化について）
平成31年4月	新水処理施設（19m <sup>3</sup> /日）完成（新旧合計 79m <sup>3</sup> /日）
令和元年6月20日	第3回効果検証委員会（井戸設置・揚水浄化について）
令和2年2月～令和3年2月	注水試験実施（北側：R2.2～R3.2、南側：R2.11～R3.2）
令和2年4月15日	第4回効果検証委員会（井戸設置・注水試験について）※書面開催

# 1. 報告事項

## (1) これまでの経緯等

### (1) これまでの経緯

令和2年7月	第3帯水層の揚水停止
令和2年12月11日	第5回効果検証委員会（支障除去対策の終了に向けた評価手法について）※Web開催
令和3年4月	揚水全停止（～令和3年9月）
令和3年9月14日	第6回効果検証委員会（水処理施設の撤去について、支障除去等事業完了後のモニタリングについて）
令和3年9月17日	揚水再開（遮水壁外の第2帯水層及び第3帯水層）
令和4年1月	浄化促進井戸設置、注水対策実施（1月20日～3月16日）
令和4年3月25日	進捗報告（浄化促進井戸の設置等）
令和4年6月30日	第7回効果検証委員会（新水処理施設の撤去等について）

# 1. 報告事項

(1) これまでの経緯等  
第6回委員会以降



# 1. 報告事項

	R3年度				R4年度				R5年度～	
	～ 4月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	4月	～	
地下水濃度	<div style="border: 1px solid red; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>エリア① 環境基準を満足 (全井戸の年平均値※)</b>  <small>※支障除去等事業の完了の判断指標</small> </div>								エリア① 環境基準を満足 (年平均値)	全ての井戸 環境基準を満足  <b>最終目標</b>
	< エリア② 等において基準超過井戸が存在 >								エリア② 環境基準を満足 (年平均値)	
対策内容	<p> <b>揚水浄化</b>            揚水浄化 (旧水処理施設) (R3.9月～R4.3月)            揚水浄化 (新水処理施設) (R3.9月～R4.6月)            (第2帯水層: R3.4月～9月、第3帯水層: R2.7月～R3.9月)            揚水浄化 (直接放流) (R3.10月～R4.12月頃 (予定))            浄化促進井戸の設置① (R3.11月～R4.1月) 浄化促進井戸の設置② (R4.9月～10月頃)         </p> <p> <b>注水浄化</b>            注水浄化 (R4.1月～3月、6月、～12月頃)            薬剤注入対策検討 (R4.3月～7月頃)            現場テスト (R4.6、7月頃)、対策実施 (～12月頃予定)         </p> <p>           旧水処理施設撤去 (R4.3月～7月中旬) 新水処理施設撤去(案) (R4.7月～8月予定)         </p> <p>           モニタリング (仮案 R4.12月～R5.1月頃)            (支障除去等事業の完了のための確認)            盛土工事 (R4.9月～R4.11月予定)            借地復旧工事 (R4.11月～R5.2月末予定)         </p>									
評価	第6回委員会 (9月14日) ・旧水処理施設の撤去等について等				第7回委員会 (6月30日) 第8回委員会 (11月予定) ・新水処理施設の撤去等について等		支障除去等事業完了 ・支障除去見込評価等			



# 第7回 桑名市五反田事案効果検証委員会 アウトライン

## 1. 報告事項

(1) これまでの経緯等

### (2) 支障除去等事業の進捗状況

(2-1) 対策実施状況

(2-2) モニタリング結果

## 2. 協議事項

### (1) 支障除去等事業について

(1-1) 今後の対策（全般）

(1-2) 注水浄化対策

(1-3) 水処理施設（新施設）撤去等

### (2) 支障除去等事業の完了とその後の対応について

(2-1) 支障除去等事業の完了に向けた考え方等

(2-2) 支障除去等事業の完了後のモニタリング計画（案）

## 3. 今後のスケジュール

# 1. 報告事項

## (2) 支障除去等事業の進捗状況

### (2-1) 対策実施状況の概要

## (2) 支障除去等事業の進捗状況

### (2-1) 対策実施状況の概要

- 第6回委員会以降の主な対策実施状況の説明
  - (ア) 工事関係① 旧水処理施設の撤去
  - 工事関係② 浄化促進井戸（R3年度設置井戸、R4年度設置井戸）
  - (イ) 揚水浄化 揚水浄化対策の概要
  - (ウ) 注水浄化① R4年1～3月の実施結果、R4年6月以降の実施予定（案）
  - 注水浄化② 薬剤注入浄化に関するトリータビリティ試験の実施結果  
→ 協議事項（薬剤注入揚水浄化対策の実施）

# 1. 報告事項

## (2) 支障除去等事業の進捗状況 (2-1) (ア) 工事関係①

### (2-1) 対策実施状況の概要

#### (ア) 工事関係① (旧水処理施設の撤去)

##### 【撤去スケジュール】

- ① 令和4年3月8日：受注者決定
- ② 令和4年3月22日：現地調査
- ③ 令和4年4月上旬～下旬：槽内、配管内等洗浄し、溜まった汚泥を処分
- ④ 令和4年5月9日～：仮囲い設置
- ⑤ 令和4年5月16日～  
～令和4年7月中旬：施設撤去

##### 【作業状況】



槽内清掃状況



槽の取壊し状況



令和4年6月14日の状況

# 1. 報告事項

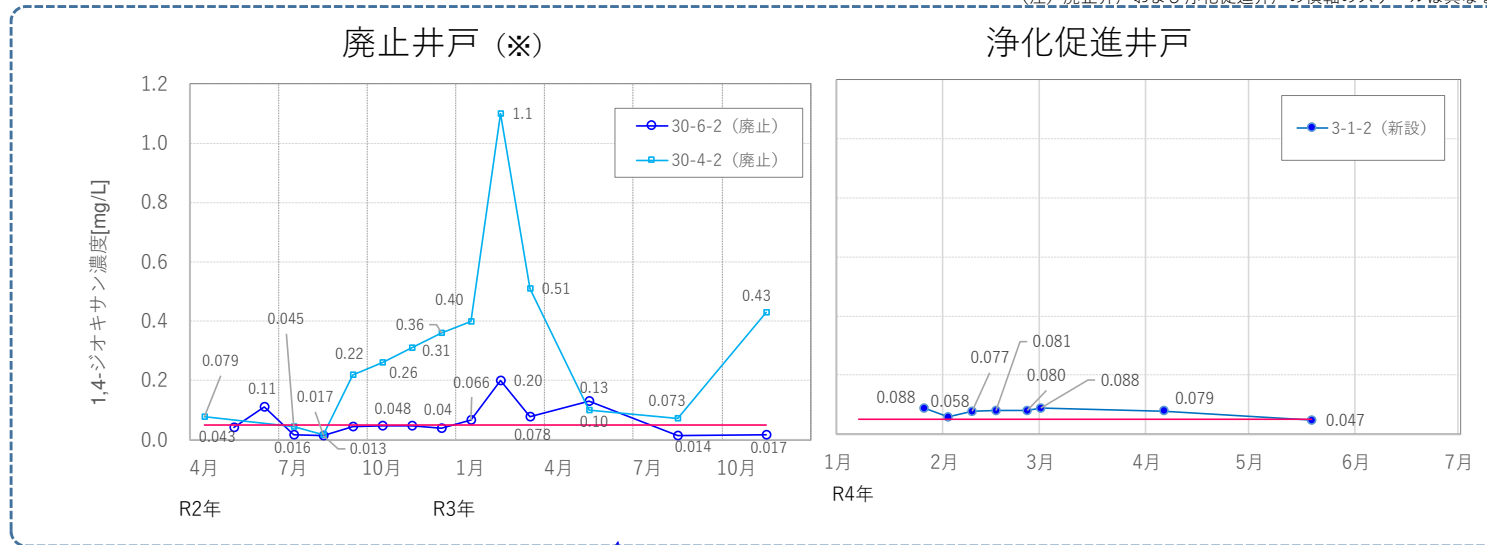
## (2) 支障除去等事業の進捗状況 (2-1) (ア) 工事関係②

### (ア) 工事関係② (R3年度に設置した浄化促進井戸の状況)

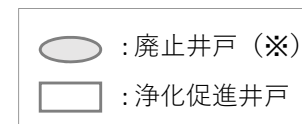
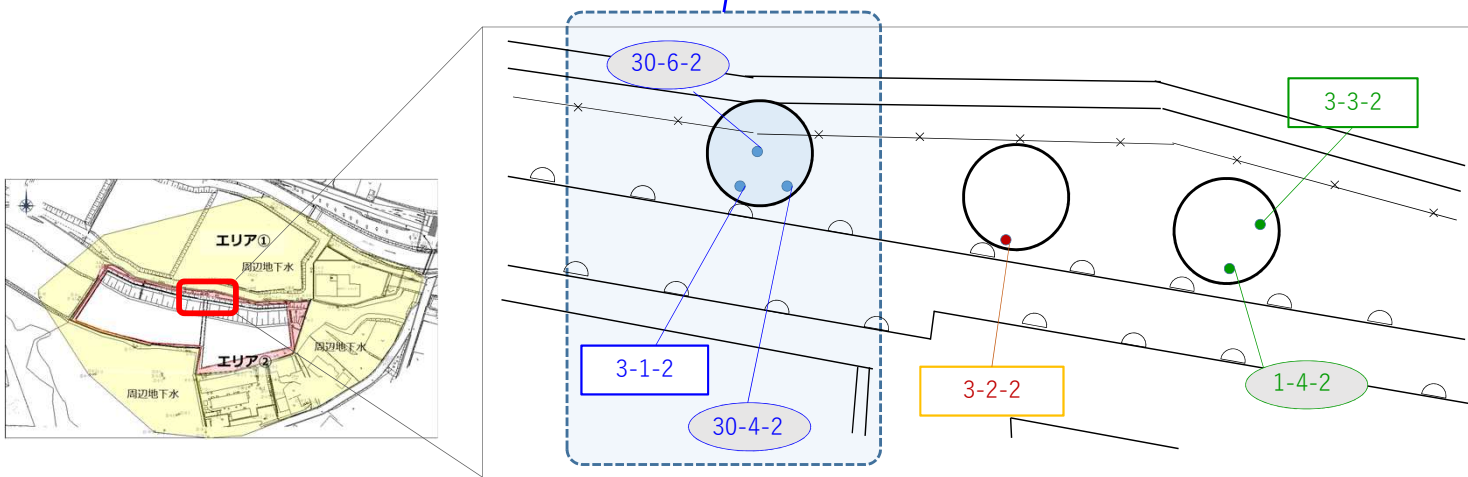
#### 【第2帯水層 (その1)】

- 環境基準の適合には至らないものの、一定の濃度低減の傾向がみられる。
- 今後、揚水浄化等の対策を実施していく。

(注) 廃止井戸および浄化促進井戸の横軸のスケールは異なる



(※) 浄化促進井戸設置に伴い廃止



【参考】 廃止井戸および浄化促進井戸の対応  
(近接する新旧井戸の対応)  
30-4-2, 30-6-2 → 3-1-2  
1-4-2 → 3-3-2

第2帯水層 1,4-ジオキサン濃度 [mg/L]

廃止	R2年度 平均値	新規	R4年1月～ 5月平均値
30-6-2	0.064	3-1-2	0.075
30-4-2	0.330		

# 1. 報告事項

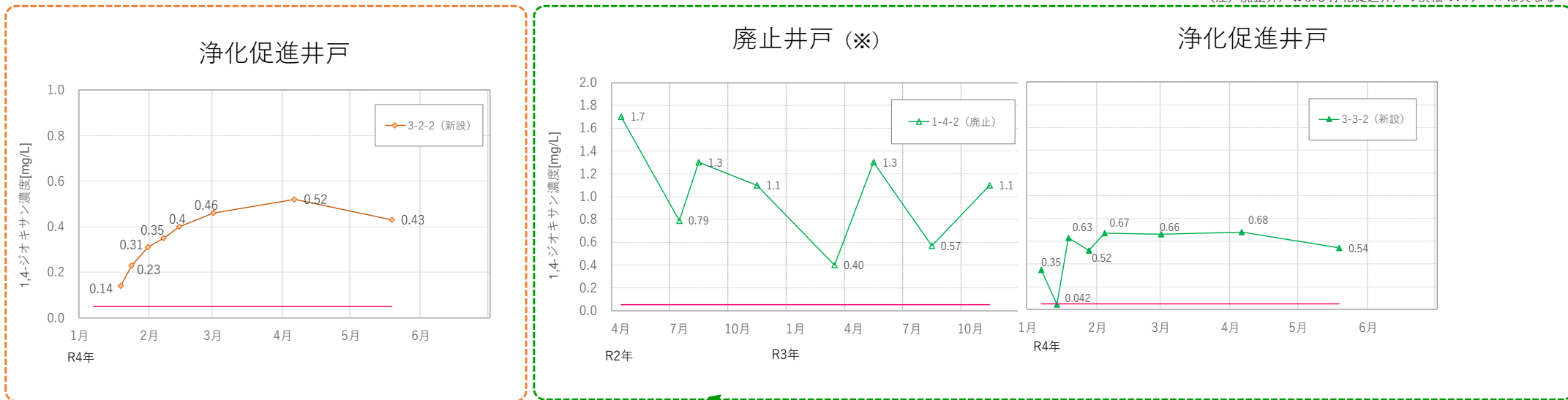
## (2) 支障除去等事業の進捗状況 (2-1) (ア) 工事関係②

### (ア) 工事関係② (R3年度に設置した浄化促進井戸の状況)

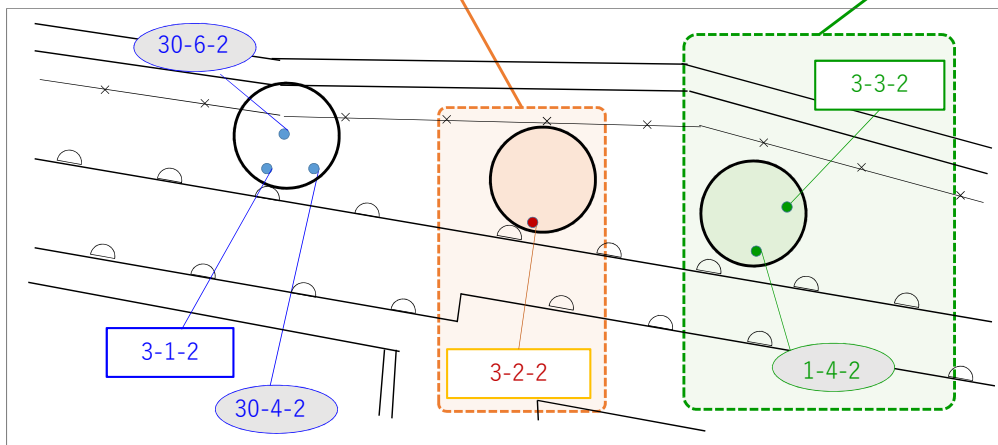
#### 【第2帯水層 (その2)】

- 環境基準の適合には至らないものの、濃度の高かった井戸1-4-2については、同付近に設置した浄化促進井戸3-3-2で、一定の濃度低減の傾向がみられる。
- 今後も、揚水浄化等の対策を実施していく。

(注) 廃止井戸および浄化促進井戸の横軸のスケールは異なる



(※) 浄化促進井戸設置に伴い廃止



- : 廃止井戸 (※)
- : 浄化促進井戸

【参考】 廃止井戸および浄化促進井戸の対応  
(近接する新旧井戸の対応)  
30-4-2, 30-6-2 → 3-1-2  
1-4-2 → 3-3-2

第2帯水層 1,4-ジオキサン濃度[mg/L]

廃止	R2年度 平均値	新規	R4年1月～ 5月平均値
		3-2-2	0.355
1-4-2	1.058	3-3-2	0.512

# 1. 報告事項

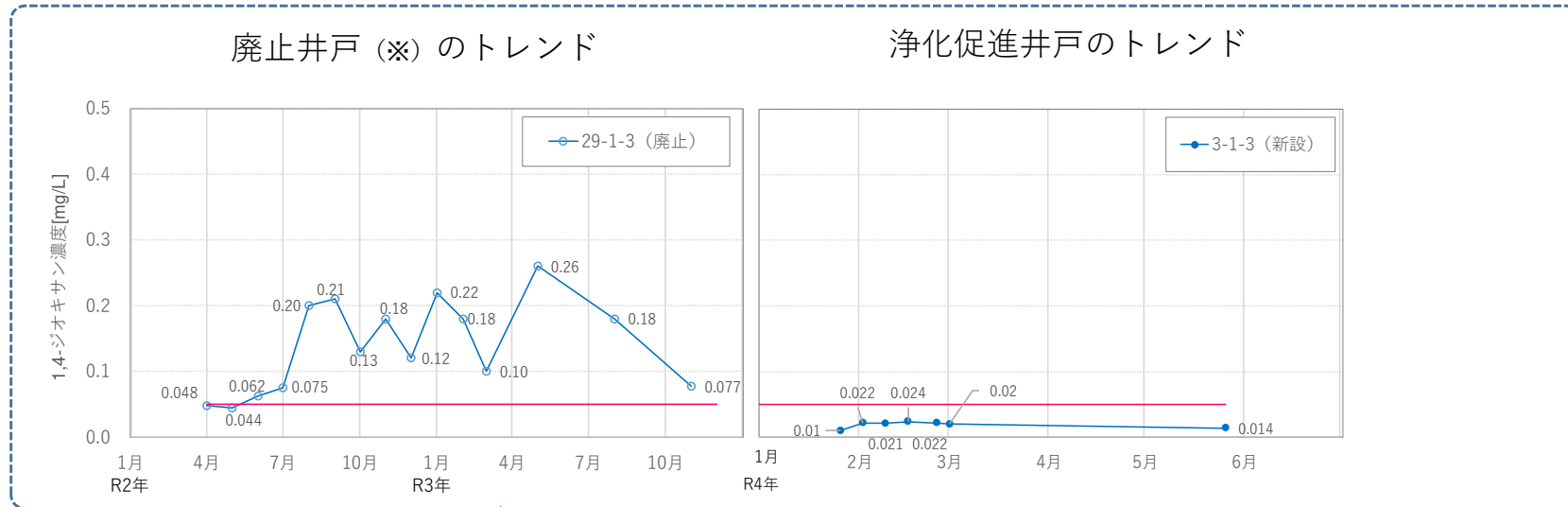
## (2) 支障除去等事業の進捗状況 (2-1) (ア) 工事関係②

### (ア) 工事関係② (R3年度に設置した浄化促進井戸の状況)

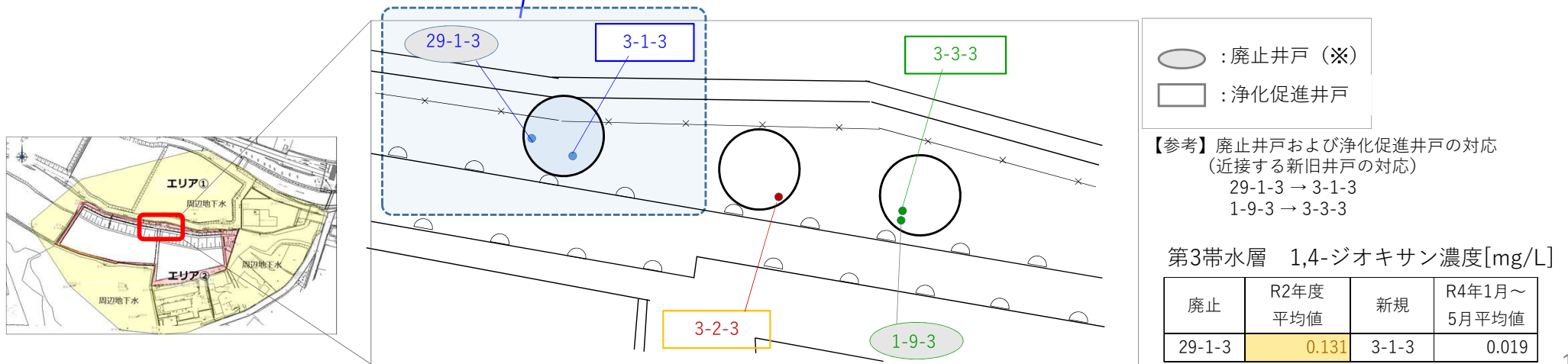
#### 【第3帯水層 (その1)】

・ 濃度の低減傾向がみられ、効果があったと考えられる。

(注) 廃止井戸および浄化促進井戸の横軸のスケールは異なる



(※) 浄化促進井戸設置に伴い廃止



# 1. 報告事項

## (2) 支障除去等事業の進捗状況 (2-1) (ア) 工事関係②

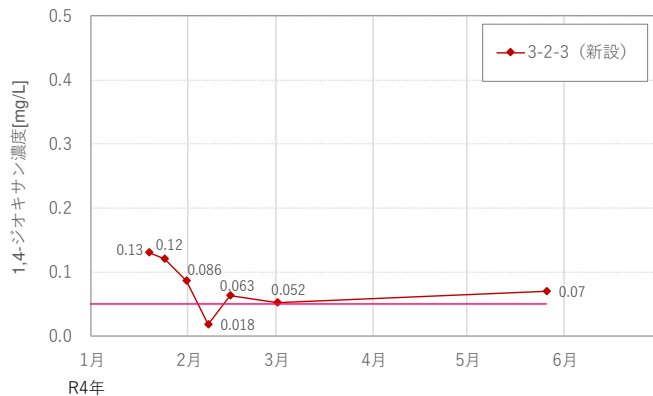
### (ア) 工事関係② (R3年度に設置した浄化促進井戸の状況)

#### 【第3帯水層 (その2)】

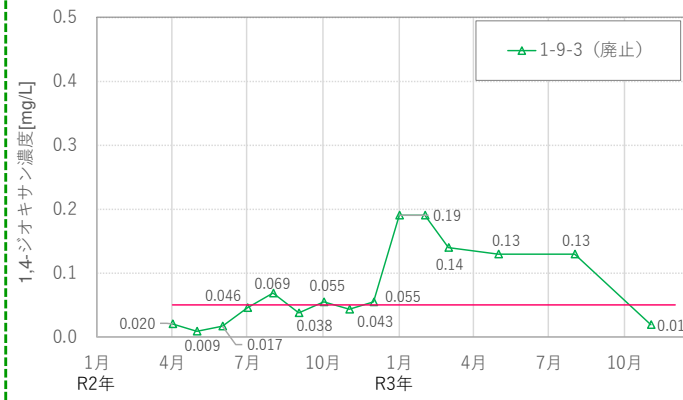
- 濃度の低減傾向がみられ、一定の効果があったと考えられる。
- 井戸3-2-3では環境基準を超過していることから 揚水浄化等の対策を実施していく。

(注) 廃止井戸および浄化促進井戸の横軸のスケールは異なる

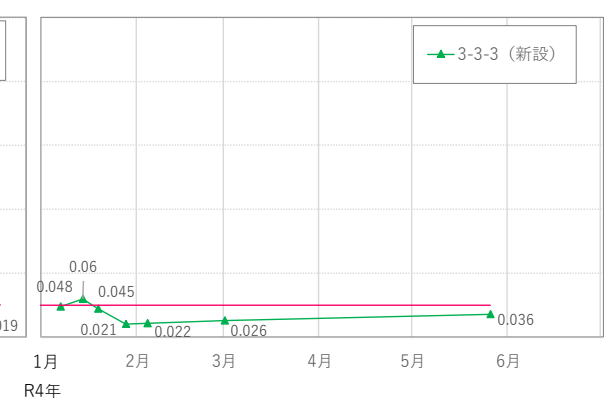
浄化促進井戸のトレンド



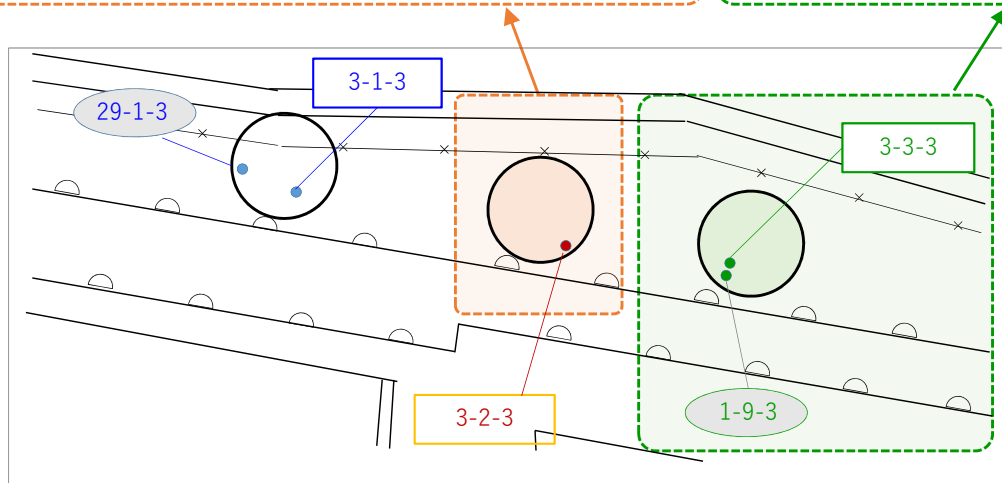
廃止井戸 (※) のトレンド



浄化促進井戸のトレンド



(※) 浄化促進井戸設置に伴い廃止



- : 廃止井戸 (※)
- : 浄化促進井戸

【参考】 廃止井戸および浄化促進井戸の対応  
(近接する新旧井戸の対応)  
29-1-3 → 3-1-3  
1-9-3 → 3-3-3

第3帯水層 1,4-ジオキサン濃度 [mg/L]

廃止	R2年度 平均値	新規	R4年1月～ 5月平均値
		3-2-3	0.077
1-9-3	0.073	3-3-3	0.037

# 浄化促進井戸対策の評価① (第2帯水層)

## (2) 支障除去等事業の進捗状況

(2-1) (ア) 工事関係②浄化促進井戸について

第2帯水層における日平均揚水量、1, 4-ジオキサン回収量等

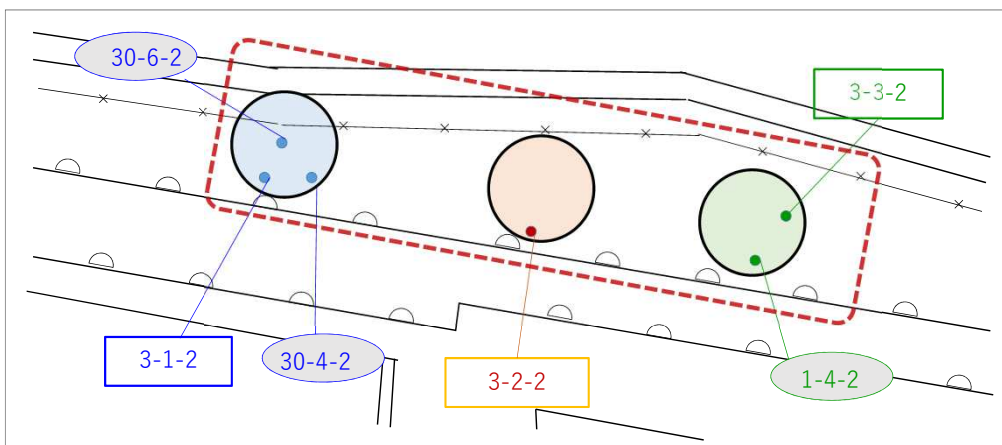
- 1, 4-ジオキサン濃度について、濃度の低減傾向がみられ、一定の効果があったと考えられる。30-4-2の代替井戸では濃度低下。
- 揚水量はエリアとして増加傾向にある。

【廃止井戸】 (廃止前：R3年11月1日 (揚水再開) ~R3年12月8日)

	揚水量 [m3/day]	1,4-ジオキサン	
		濃度[mg/L]	回収量[g/day]
30-4-2	0.031	0.430	0.013
30-6-2	0.088	0.017	0.001
1-4-2	0.040	1.10	0.044
計/平均※	0.159	0.52 ※	0.059

【浄化促進井戸】 (R4年4月平均値)

	揚水量 [m3/day]	1,4-ジオキサン	
		濃度[mg/L]	回収量[g/day]
3-1-2	0.22	0.079	0.018
3-2-2	0.001	0.52	0.001
3-3-2	0.043	0.68	0.029
計/平均※	0.268	0.43 ※	0.048



- ※ 浄化促進井戸付近の第2帯水層については水量が少ない (当該井戸の設置施工の際、土質からも確認)
- ・ (参考) エリア①, ②における井戸の揚水対象井戸における揚水量 (日平均値) は、2~3[m<sup>3</sup>/day]のオーダー

課題：3-3-2など東側には汚染残留



## 浄化促進井戸対策の評価② (第3帯水層)

## (2) 支障除去等事業の進捗状況

(2-1) (ア) 工事関係②浄化促進井戸について

第3帯水層における日平均揚水量、1,4-ジオキサン回収量等

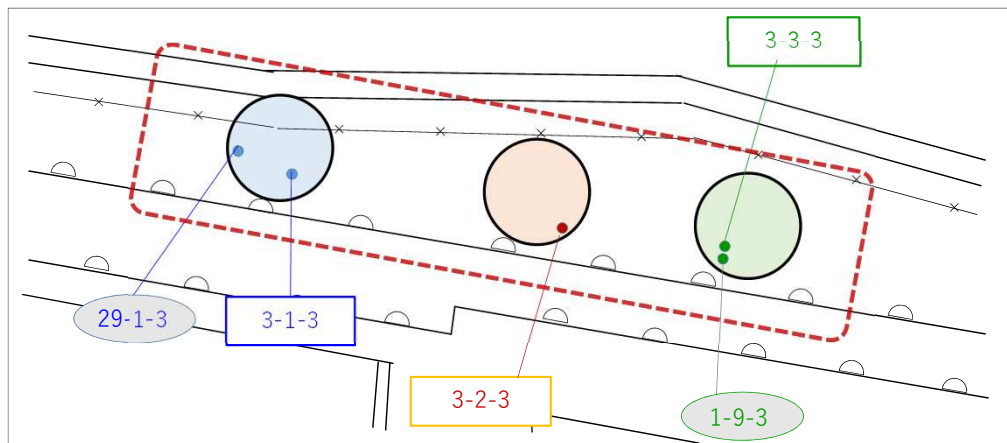
- ・ 1,4-ジオキサン濃度について、濃度の低減傾向がみられ、一定の効果があったと考えられる。
- ・ 揚水量はエリアとして概ね維持されている。

【廃止井戸】 (廃止前：R3年11月1日 (揚水再開) ~R3年12月8日)

	揚水量 [m3/day]	1,4-ジオキサン	
		濃度[mg/L]	回収量[g/day]
29-1-3	6.21	0.077	0.478
1-9-3	5.21	0.02	0.099
計/平均※	11.43	0.048 ※	0.577

【浄化促進井戸】 (R4年4月平均値)

	揚水量 [m3/day]	1,4-ジオキサン	
		濃度[mg/L]	回収量[g/day]
3-1-3	1.38	0.020	0.028
3-2-3	2.21	0.052	0.115
3-3-3	6.51	0.026	0.169
計/平均※	10.09	0.033 ※	0.311



井戸29-1-3について、同井戸の近傍に設置した浄化促進井戸3-1-3で揚水量が減少しているが、エリアとして、揚水量は概ね維持されている

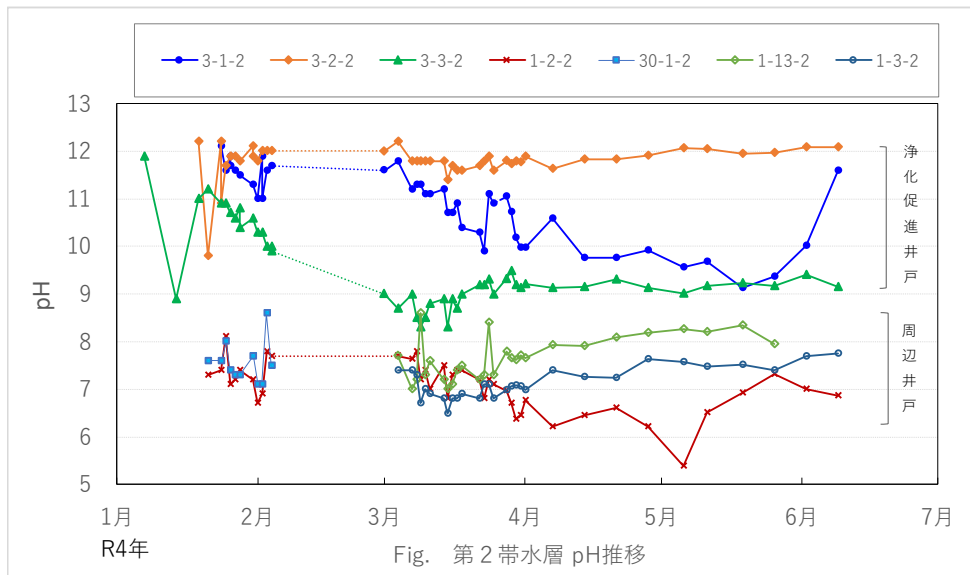
# 【参考】浄化促進井戸関連

## (2) 支障除去等事業の進捗状況 (2-1) (ア) 工事関係②

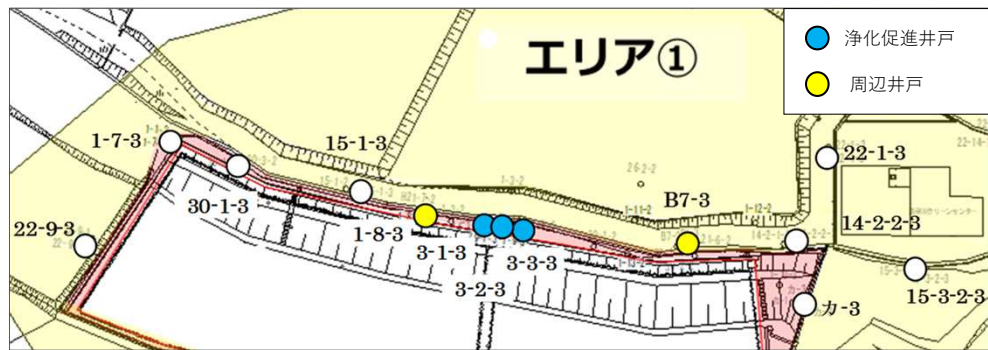
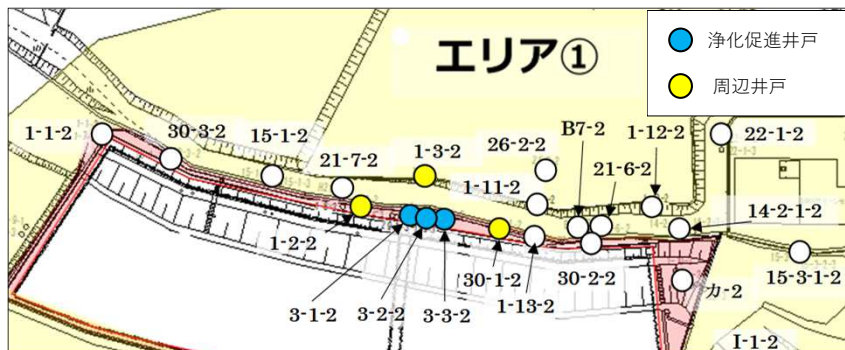
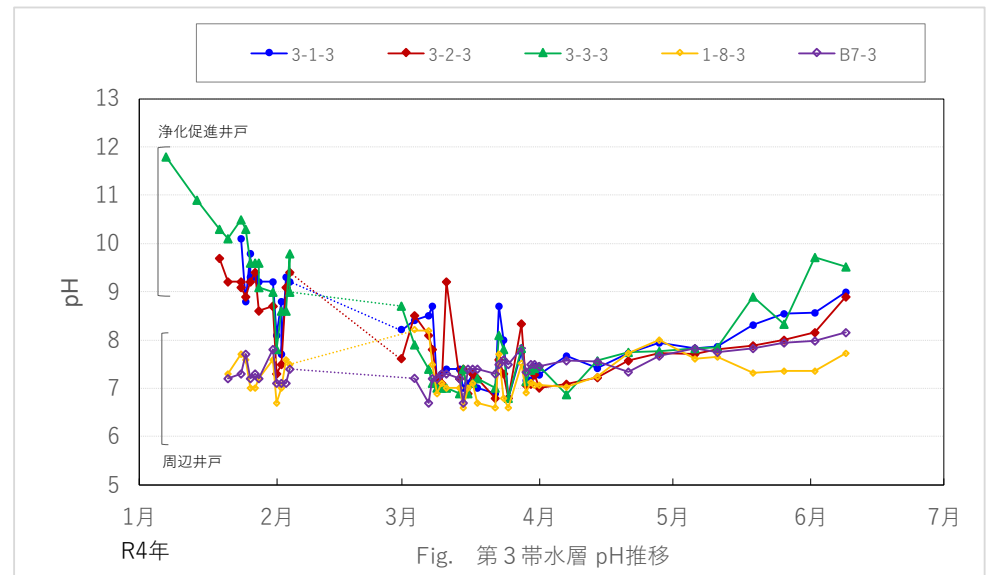
### 【浄化促進井戸のpHについて】

pHは、コンクリートによる影響により下がらない井戸もあるものの、周辺井戸では低下傾向にあり、今後経過を注視していく

### 第2帯水層



### 第3帯水層



# 1. 報告事項

## (2) 支障除去等事業の進捗状況 (2-1) (ア) 工事関係②

### (2-1) 対策実施状況の概要

#### (ア) 工事関係② (新たな浄化促進井戸の設置)

##### 【浄化促進井戸設置の考え方】

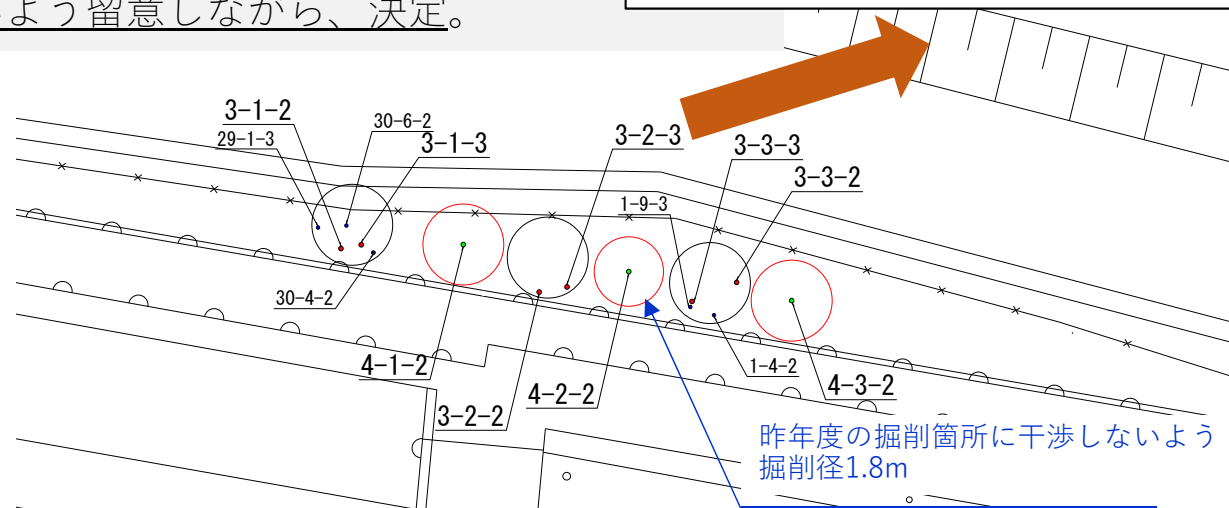
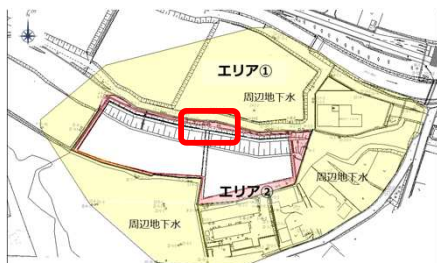
施工位置は、以下の条件を踏まえ設定

- ・ 既設遮水壁への影響を避けて、可能な範囲で遮水壁に近づける。
- ・ 第2帯水層の地盤は東側にある程低く、汚染の濃度が高い傾向にあることから、昨年設置した井戸の東側に汚染が残留していると推定。

R3年に設置した浄化促進井戸 (3-1、3-2、3-3) 近傍に、新たな井戸を設置

- ① 施工時期：令和4年9～10月頃の予定 ※入札手続き中
  - ② 施工位置及び本数：3地点 (赤丸部分)
  - ③ 掘削工法：オールケーシング工法 (直径最大2m、1箇所のみ直径1.8m)
  - ④ 掘削深度：第3難透水層上面から1m程度まで
  - ⑤ 揚水対象：第2帯水層 (第3帯水層は環境基準付近まで低下)
- ※位置及び掘削径については、施工業者が決定後、昨年度のオールケーシング掘削箇所と干渉しないよう留意しながら、決定。

第2帯水層は東側に向けて地盤が傾斜しており、下流側 (東側) の1,4-ジオキサン濃度が高い傾向  
詳細は【参考資料2-4】参照



# 1. 報告事項

## (2) 支障除去等事業の進捗状況 (2-1) (ア) 工事関係②

### オールケーシングによる掘削後の復旧方法

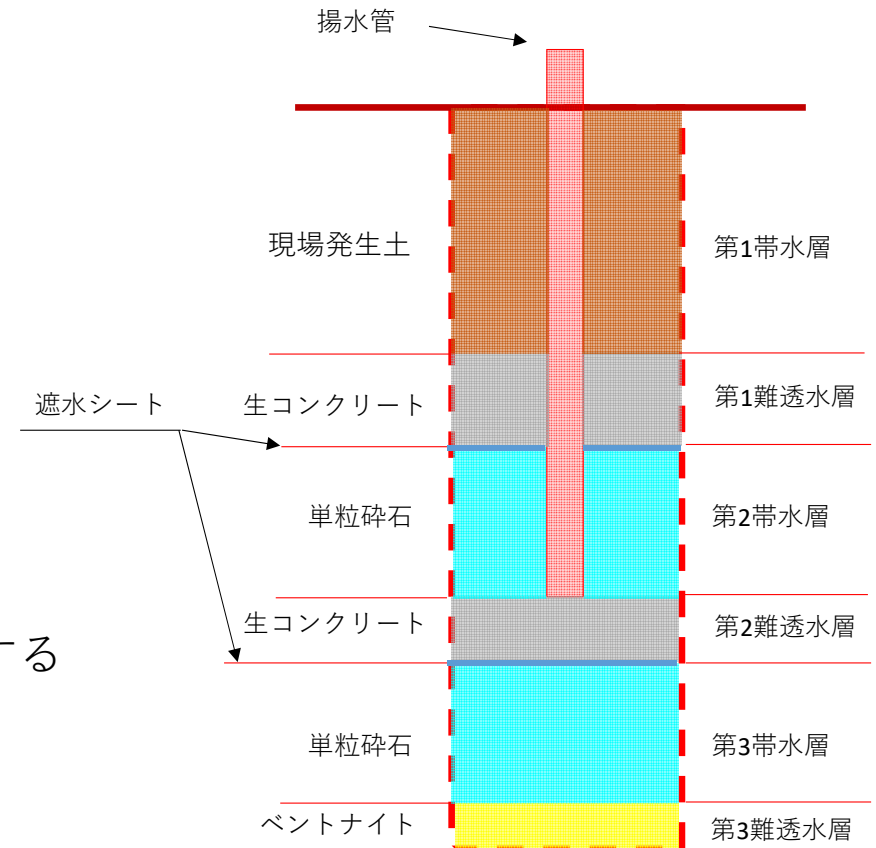
#### 1. 各層の復旧方法

- 第1帯水層から地表：現場発生土
- 第1不透水層：生コンクリート
- 第2帯水層：単粒砕石（粒径20mm～30mm）
- 第2不透水層：生コンクリート
- 第3帯水層：単粒砕石（粒径20mm～30mm）
- 第3不透水層：ベントナイト

（各層の復旧概略図を参照）

- ※1：生コンクリートの細粒分が砕石の空隙内に侵入することを防止するため遮水シートを設置。
- ※2：生コンクリートの配合は以下のとおり。  
圧縮強度：18N/mm<sup>2</sup> → 30N/mm<sup>2</sup>（初期強度の向上）  
スランプ：8cm → 21cm（流動性の向上）

収縮ひび割れ等の抑制のため膨張材を20kg/m<sup>3</sup>使用。  
ひび割れの自己修復作用のある防水材料を8kg/m<sup>3</sup>使用。



各層の復旧概略図

# 1. 報告事項

## (2) 支障除去等事業の進捗状況 (2-1) (イ) 揚水浄化対策

### (イ) 揚水浄化対策 実施概要

- ・ 環境基準超過の井戸等に対して、揚水浄化対策を実施

揚水浄化対策に関する概要（対象井戸・浄化方法等）については、「参考資料」を参照

# 1. 報告事項

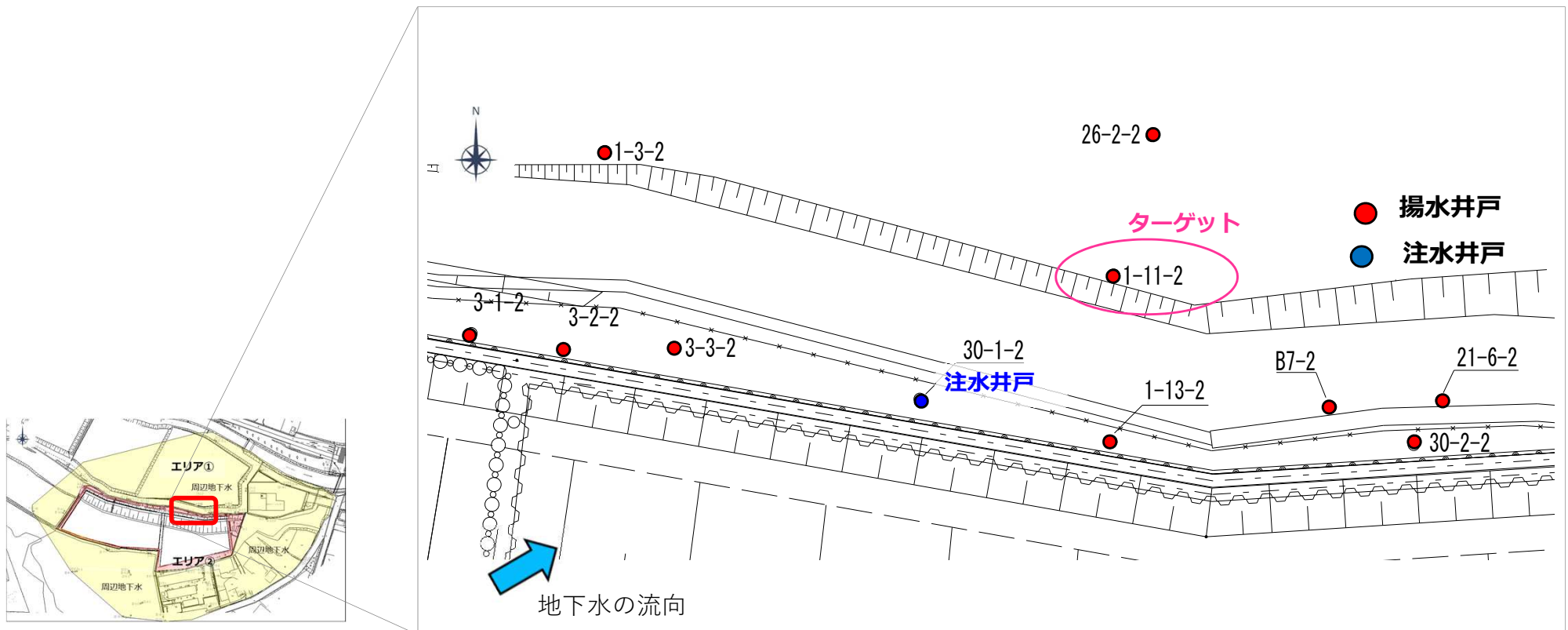
## (2) 支障除去等事業の進捗状況 (2-1) (ウ) 注水浄化対策

### (ウ) 注水浄化（注水・揚水）対策 実施概要

#### 【目的】

- 井戸1-11-2の浄化を促進するため、遮水壁側の井戸30-1-2で注水を行い、周辺井戸で汚染を回収すること。 ※ 1-11-2の1,4-ジオキサン濃度：0.11mg/L (R3.11)
- 期間： R4年1月20日～3月16日

(補足) R2年度に実施した試験において、井戸1-11-2、30-1-2間等の応答性を確認（1-13-2に注水し、30-1-2において顕著な揚水量が確認されるなどした）



# 1. 報告事項

## (2) 支障除去等事業の進捗状況 (2-1) (ウ) 注水・揚水対策

### (ウ) 注水・揚水対策 結果概要

- 井戸1-11-2について、注入対策実施の顕著な効果は、見られなかったものの、引き続き、注入方法等（注入量や期間）を見直すなどしながら、対策を実施する予定
- 注水量が概ね揚水井戸で回収できている  
 ↳ 注入前後の収支から確認（資料2「補足参考資料」参照）

Table. 1,4-ジオキサン濃度 [mg/L] 注水・揚水実施期間  
(R4年1月20日 ~ 3月16日)

エリア	井戸		11月	12月	1月	2月	3月	4月
			注水前			注水期間中		
エリア①	1-11-2	揚水	0.11		0.085			0.11
	26-2-2	揚水	0.026		0.030			0.045
	B7-2	揚水	0.049		0.029			0.023
	21-6-2	揚水	0.031		0.019			0.013
エリア②	30-1-2	注水	0.026		0.036			0.026
	1-13-2	揚水	0.027		0.041			0.029
	30-2-2	揚水	0.026		0.031			0.042

(参考)

エリア①	1-3-2	揚水	0.015				0.008		0.007
エリア②	3-1-2	揚水			0.088	0.081	0.088	0.079	
	3-2-2	揚水			0.14	0.31	0.40	0.46	0.52
	3-3-2	揚水			0.63	0.52	0.67	0.66	0.68

・エリア②の浄化促進井戸（3-1-1,3-2-2,3-3-2）の1,2月測定値については、複数回測定の場合、最大値を記載  
 ・注水前の1月採水日：1月7~19日； 注水終了後の4月の採水日：4月6日

# R4年度注水浄化（注水・揚水）対策（2022年6月） 実施概要

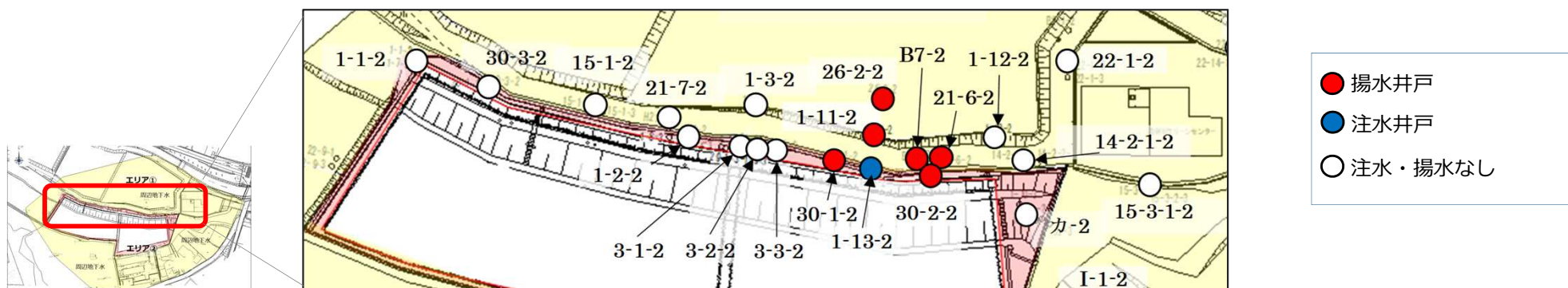
## 【目的】

- 井戸1-11-2の浄化を促進するため、遮水壁側の井戸1-13-2で注水を実施

## 【実施方法】

- 注水井戸： **井戸（1-13-2）**（水位は井戸からオーバーフローしないよう設定）
- 揚水井戸： 注水井戸（1-13-2）の下流側の井戸を中心とした周辺井戸  
1-11-2、21-6-2、26-2-2、30-1-2、30-2-2、B7-2  
（R4年1～3月の注水試験では、揚水を上流側でも実施していたが、今回は下流のみで実施）
- 期間（仮）： R4年6月1日～6月13日（1カ月間程度の期間、対策を実施できるよう再開に向け調整中）
- 分析等： 1,4-ジオキサン濃度については、注水終了後に各注水・揚水井戸で測定

## 北側の対策実施状況（6月）





# 第7回 桑名市五反田事案効果検証委員会 アウトライン

## 1. 報告事項

- (1) これまでの経緯等
- (2) 支障除去等事業の進捗状況
  - (2-1) 対策実施状況
  - (2-2) モニタリング結果

## 2. 協議事項

- (1) 支障除去等事業について
  - (1-1) 今後の対策（全般）
  - (1-2) 注水浄化対策
  - (1-3) 水処理施設（新施設）撤去等
- (2) 支障除去等事業の完了とその後の対応について
  - (2-1) 支障除去等事業の完了に向けた考え方等
  - (2-2) 支障除去等事業の完了後のモニタリング計画（案）

## 3. 今後のスケジュール

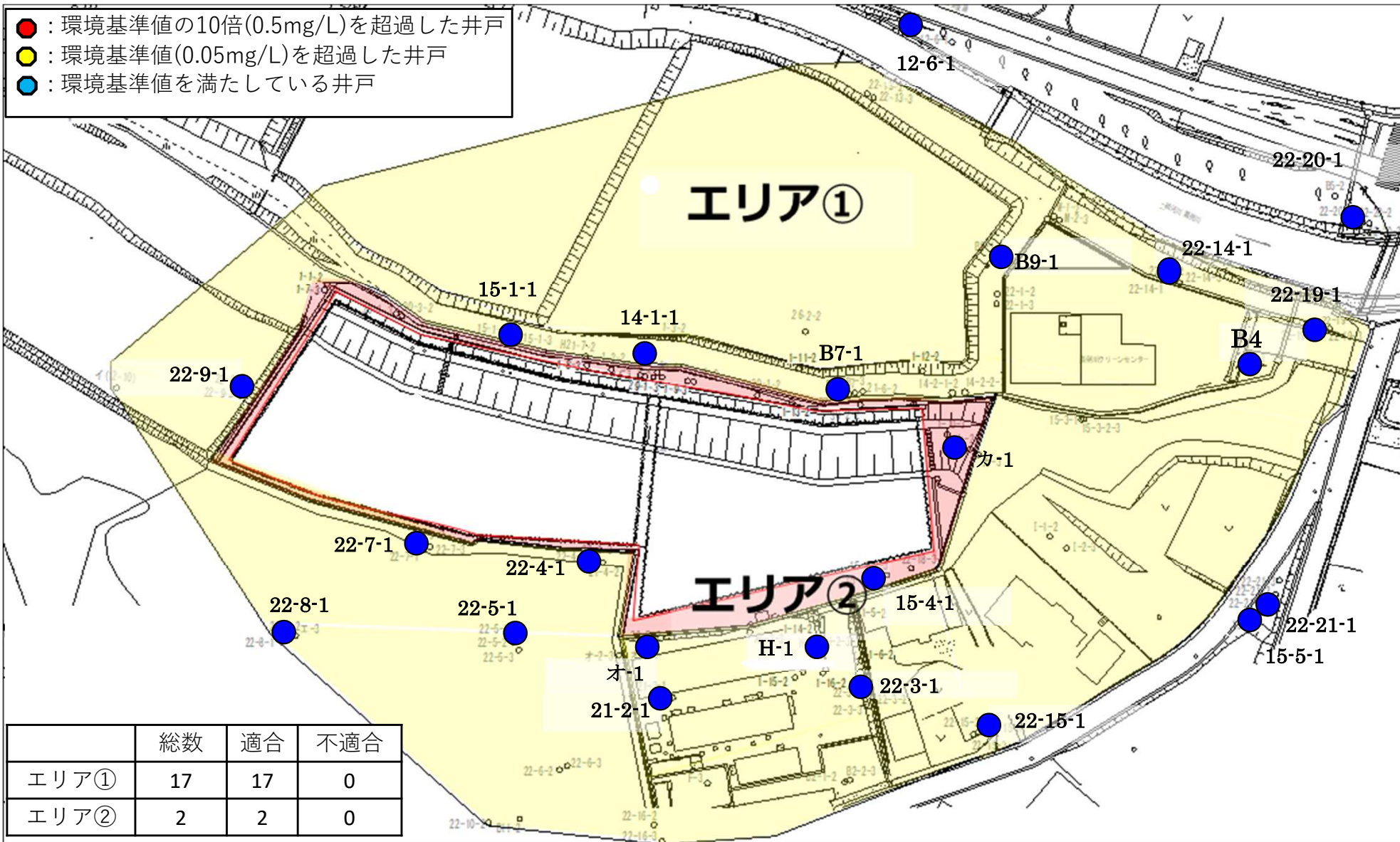
# 1. 報告事項

## (2) 支障除去等事業の進捗状況 (2-3) モニタリング結果概要

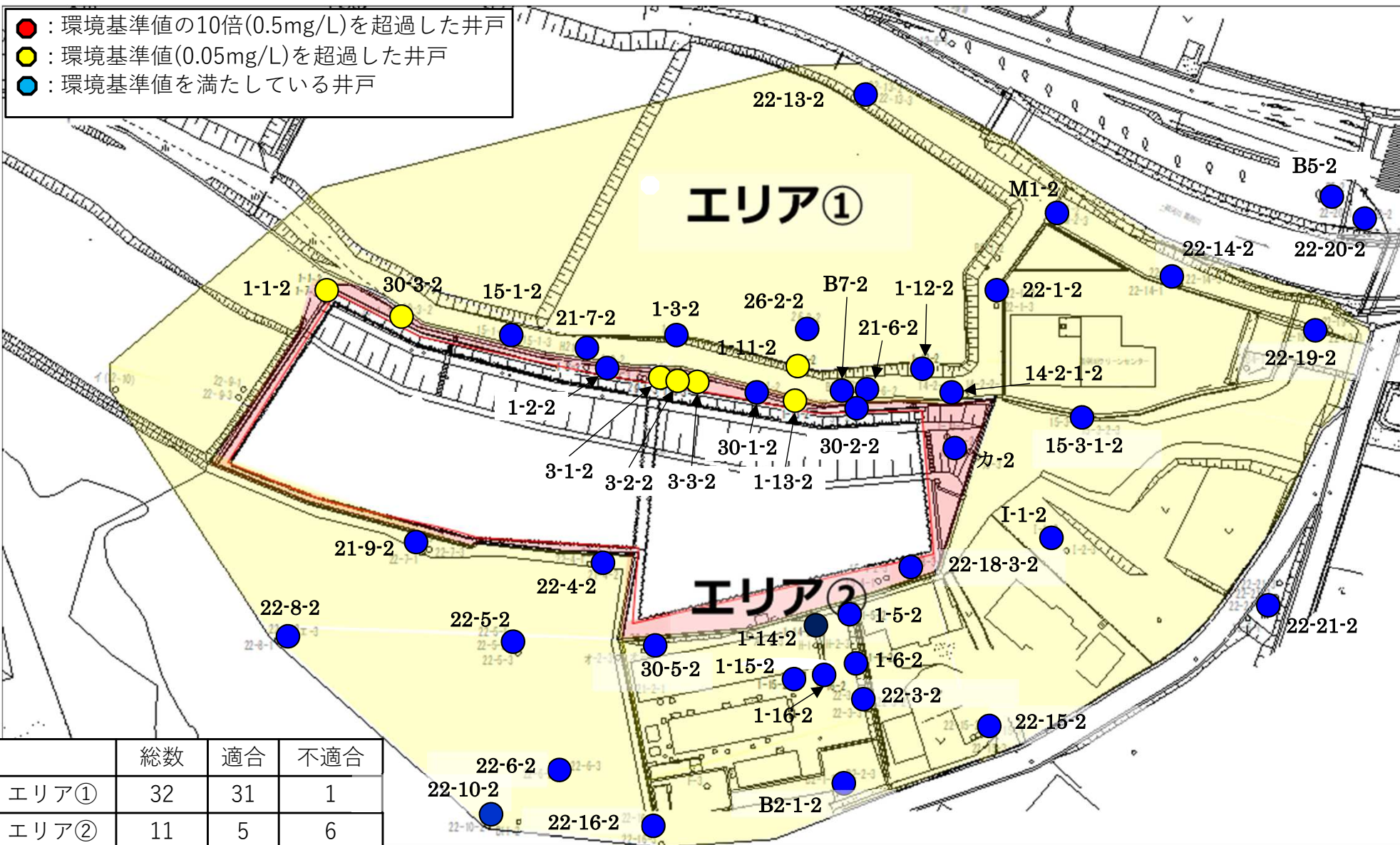
### (2-3) モニタリング結果概要

- 各井戸における1,4-ジオキサン濃度のR3年度における年度平均値 (p.26～p.28)  
(井戸のプロット図において、分析結果・環境基準適合性を整理)
- 各井戸の1,4-ジオキサン濃度コンタ図： 資料2「補足参考資料」
- 各井戸の1,4-ジオキサン濃度の時系列データ： 別添「参考資料」

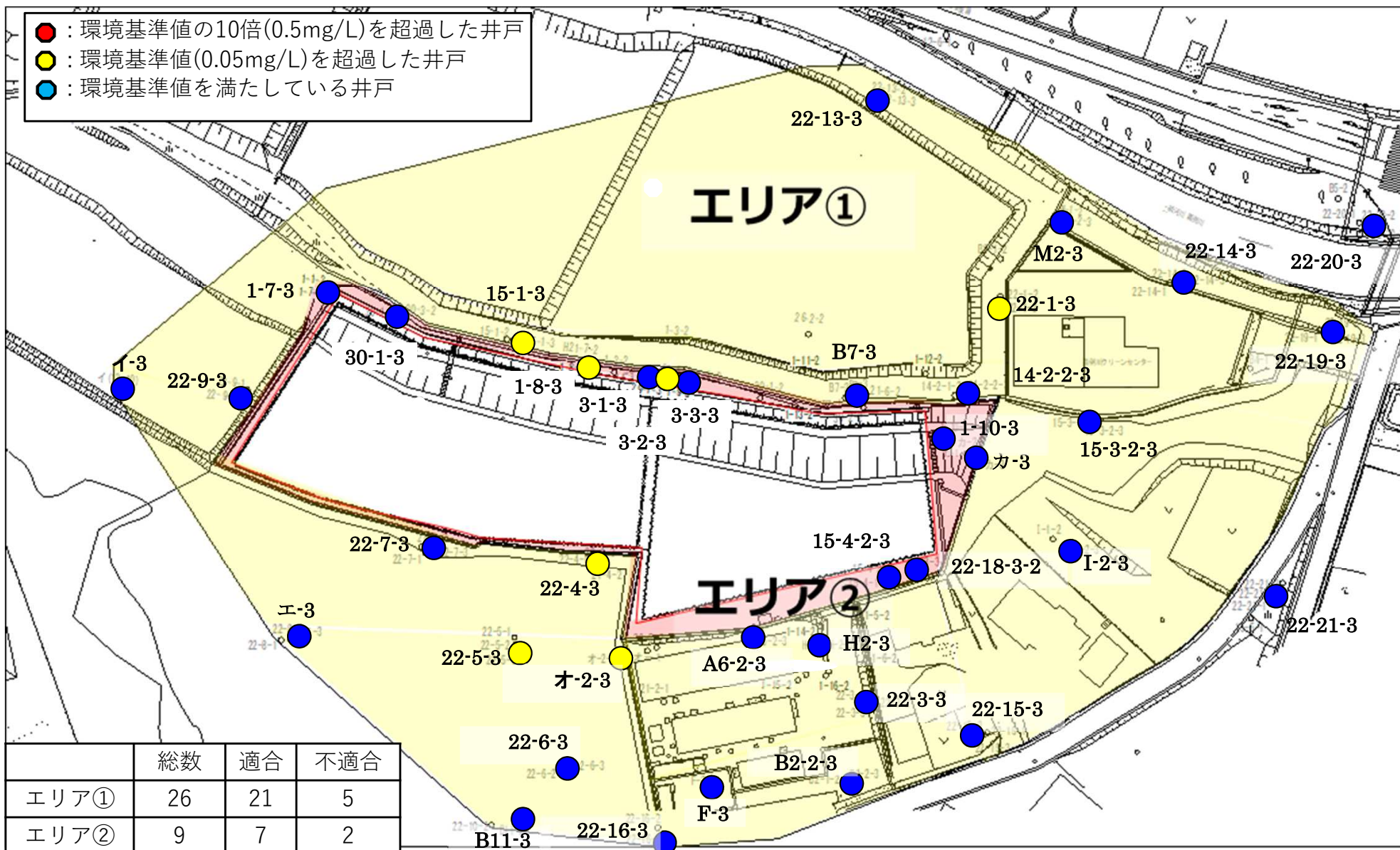
# 【遮水壁外 第1帯水層 1,4-ジオキサン濃度の推移（令和3年度平均）】



# 【遮水壁外 第2帯水層 1,4-ジオキサン濃度の推移（令和3年度平均）】



# 【遮水壁外 第3帯水層 1,4-ジオキサン濃度の推移（令和3年度平均）】



# 1. 報告事項

## (2) 支障除去等事業の進捗状況 (2-3) モニタリング結果概要

### モニタリング結果のまとめ等 (遮水壁外のエリア別の浄化状況 令和3年度)

エリア①				
	井戸本数	適合	不適合	1,4-ジオキサン 濃度平均 (R3FY) [mg/L]
第1帯水層	17	17	0	0.007
第2帯水層	32	31	1	0.018
第3帯水層	26	21	5	0.023
計	75	69	6	-

エリア②				
	井戸本数	適合	不適合	1,4-ジオキサン 濃度平均 (R3FY) [mg/L]
第1帯水層	2	2	0	0.006
第2帯水層	11	5	6	<b>0.106</b>
第3帯水層	9	7	2	0.037
計	22	14	8	-

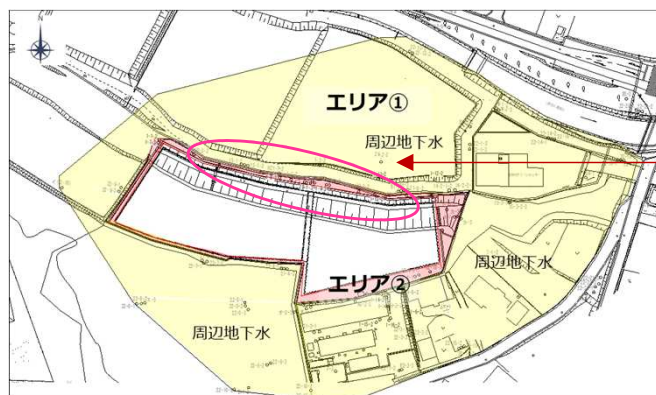
**【エリア①】**  
全帯水層で、1,4-ジオキサンの濃度平均値 (※) が、環境基準を満足している

⇒ **支障除去等事業完了の判断基準に適合**

**【エリア②】**  
第2帯水層で、1,4-ジオキサンの濃度平均値 (※) が、環境基準を超過 (遮水壁北側近傍の井戸で基準超過がみられる)

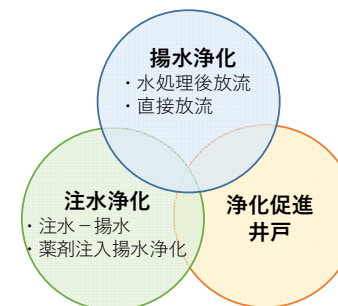
⇒ 事業終了後も見据えて、さらなる濃度低減のため、**追加対策**を実施

※エリア内に存在する全井戸濃度 (年平均値) の平均値



エリア②の高濃度箇所 (遮水壁北側、第2帯水層) を中心とした箇所に対して、対策を実施し、さらなる浄化を図る

#### 【汚染地下水浄化対策】



# 第7回 桑名市五反田事案効果検証委員会 アウトライン

## 1. 報告事項

- (1) これまでの経緯等
- (2) 支障除去等事業の進捗状況
  - (2-1) 対策実施状況
  - (2-2) モニタリング結果

## 2. 協議事項

- (1) 支障除去等事業について
  - (1-1) 今後の対策 (全般)
  - (1-2) 注水浄化対策
  - (1-3) 水処理施設 (新施設) 撤去等
- (2) 支障除去等事業の完了とその後の対応について
  - (2-1) 支障除去等事業の完了に向けた考え方等
  - (2-2) 支障除去等事業の完了後のモニタリング計画 (案)

## 3. 今後のスケジュール

## 2. 協議事項

### (1) 支障除去等対策について (1-1) 今後の対策 (全般)

#### (1) 支障除去等対策について (1-1) 今後の対策 (全般)

##### 【現状と協議のポイント】

- エリア① (周辺環境) については、既に支障除去等事業の完了の判断基準 (※) を満足 (ただし、**一部で超過井戸あり**) (※) エリア①内の全井戸の1,4-ジメチルホルムサンの濃度平均値が環境基準を満足 (R3年度)
- エリア② (遮水壁近傍) については、一部で基準超過井戸あり、平均でも**基準超過** (第2帯水層)



支障除去等事業の完了の基準は満足しているが (R3年度)、事業完了後 (R5年度～) を見据え、環境基準超過の (比較的濃度の高い) 井戸に対して、対策を実施していくことが必要

##### 【今後の対策方針 (案)】

1. 揚水浄化
2. **注水浄化** (薬剤注入揚水浄化を含む) ← **協議事項① (1-2)**
3. 浄化促進井戸 (R3に引き続き、新たな井戸を遮水壁北側に設置)

- R4年度内の支障除去対策工事の終了に向け、**新水処理施設の撤去** (7月頃～) 作業が必要 ← **協議事項② (1-3)**



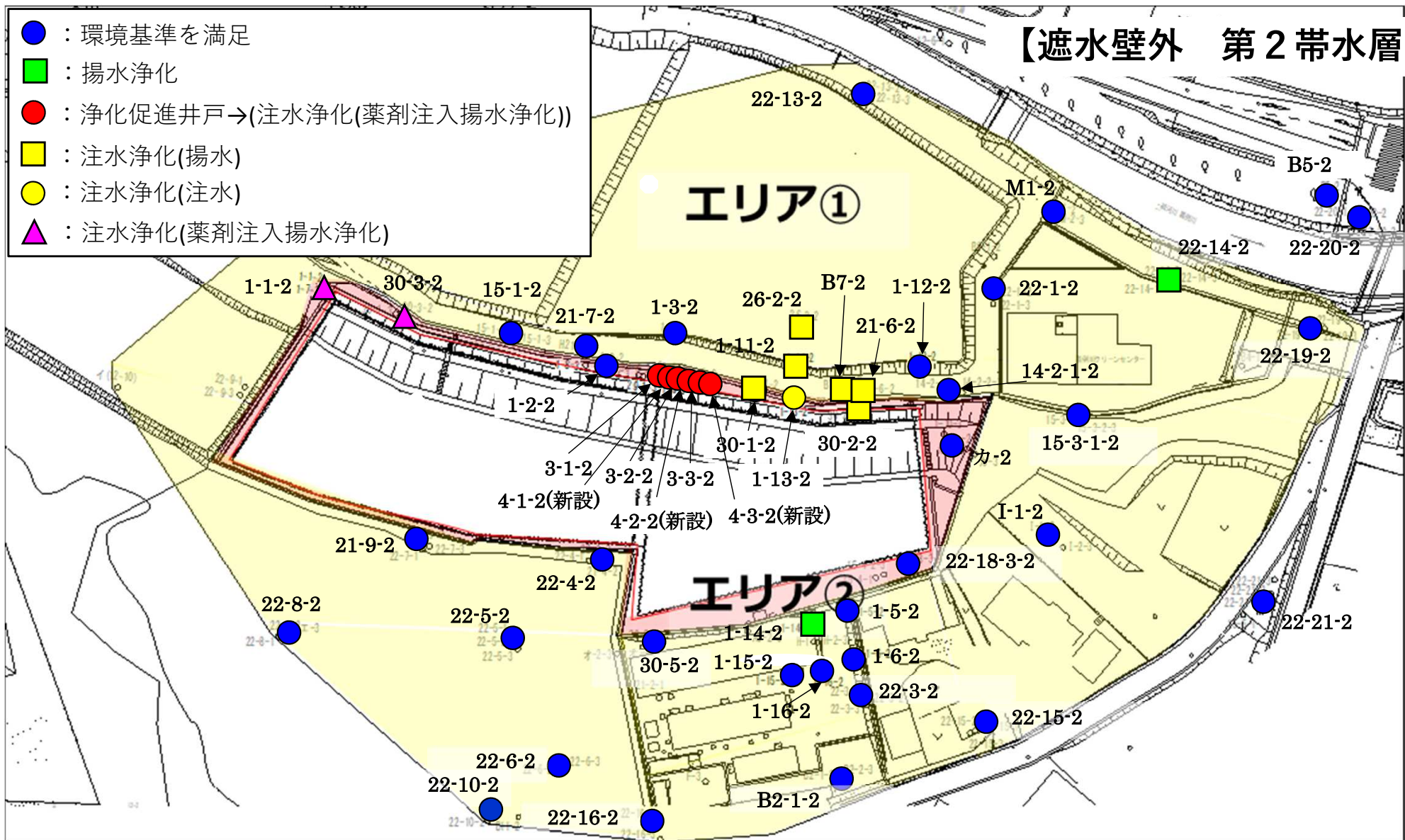
## 2. 協議事項

### (1) 支障除去等対策について (1-1) 今後の対策 (全般)



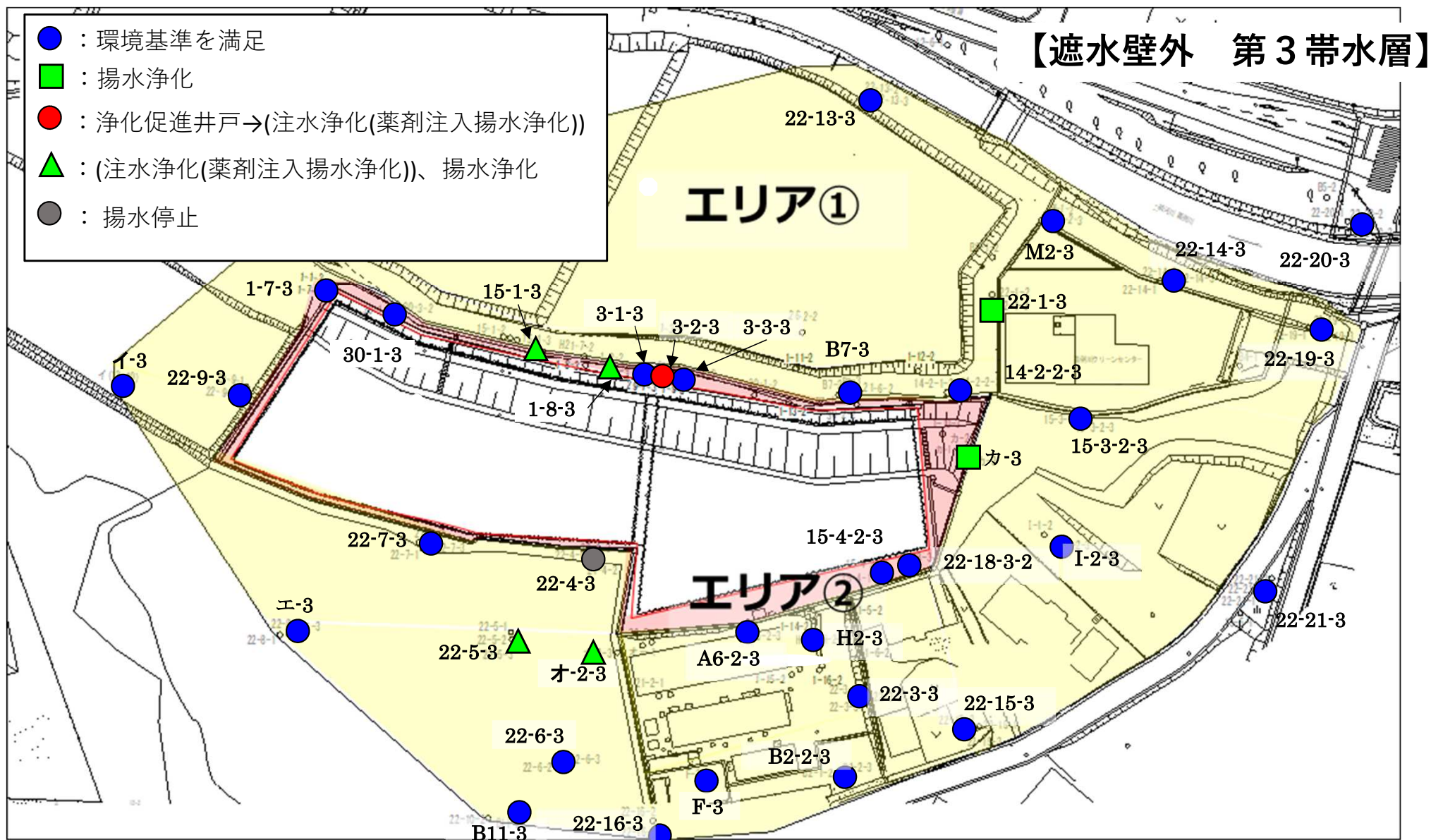
## 2. 協議事項

(1) 支障除去等対策について  
(1-1) 今後の対策 (全般)



## 2. 協議事項

(1) 支障除去等対策について  
(1-1) 今後の対策 (全般)



# 第7回 桑名市五反田事案効果検証委員会 アウトライン

## 1. 報告事項

- (1) これまでの経緯等
- (2) 支障除去等事業の進捗状況
  - (2-1) 対策実施状況
  - (2-2) モニタリング結果

## 2. 協議事項

- (1) 支障除去等事業について
  - (1-1) 今後の対策（全般）
  - (1-2) 注水浄化対策
  - (1-3) 水処理施設（新施設）撤去等
- (2) 支障除去等事業の完了とその後の対応について
  - (2-1) 支障除去等事業の完了に向けた考え方等
  - (2-2) 支障除去等事業の完了後のモニタリング計画（案）

## 3. 今後のスケジュール

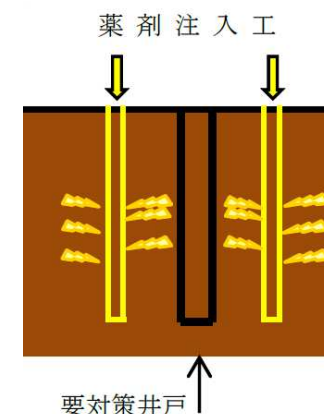
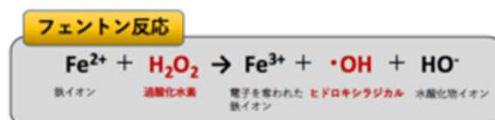
## 2. 協議事項

(1) 支障除去等事業対策について  
(1-2) 注水浄化対策

### (1-2) 注水浄化 (薬剤注入揚水浄化)

#### 1. 薬剤注入揚水浄化対策の概要

汚染箇所に薬剤 (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) を注入し、汚染源 (1,4-ジオキサン等) を分解



#### ① (通常) フェントン法

- (県の保健環境研究所にて) トリータビリティ (TR) 試験を実施  
⇒ 結果については、R4年3月ご報告
- **【結論】クエン酸および中和剤なしでも、1,4-ジオキサン濃度は低下**

#### ➡ ② 中性フェントン法 (特許第4700083号)

- 「中性」域付近でフェントン反応 (pH=6,7程度での調整・管理が可能)  
(クエン酸塩の追加等により、pH低下を抑制して、重金属の溶出を抑えながら、ハンドリング性を高めつつ、1,4-ジオキサン濃度低下を図る)
- エンバイオ・エンジニアリング社にてTR試験を実施 (R4年3~4月実施)  
⇒ [次頁参照](#)

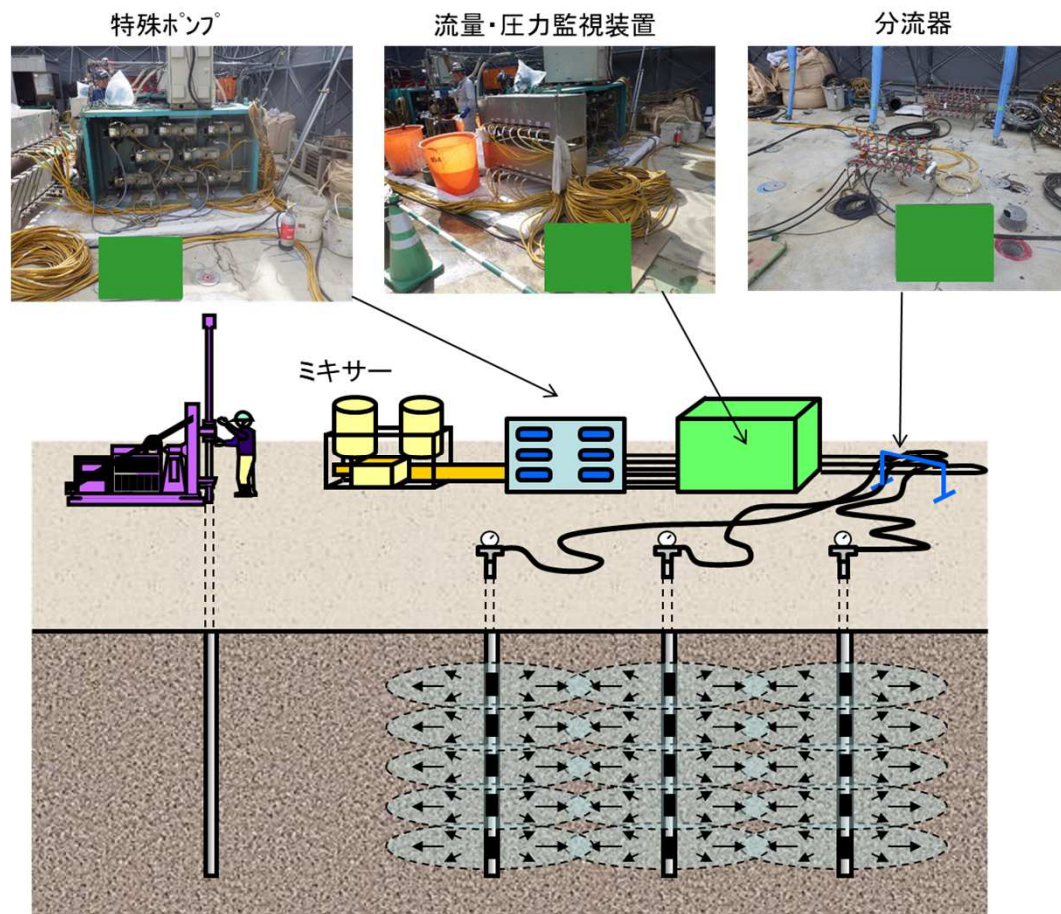
## 2. 協議事項

(1) 支障除去等事業対策について  
(1-2) 注水浄化対策

### (1-2) 注水浄化 (薬剤注入揚水浄化)

#### 中性フェントン法の特徴 (特許第4700083号)

- 中性域の反応であり、薬剤濃度の調整によって過剰反応の抑制が可能であることなどから、**安全性が高く、施工性が良い**
- 薬剤を事前混合した上で注入するため、**反応の均一化**において優れる
- 中性域でのpH調整が可能であることから、**重金属の溶出抑制が可能で、腐食等のリスクが小さい**、等



#### 施工のイメージ (図)

(出典) エンバイオ・エンジニアリング 社提供資料

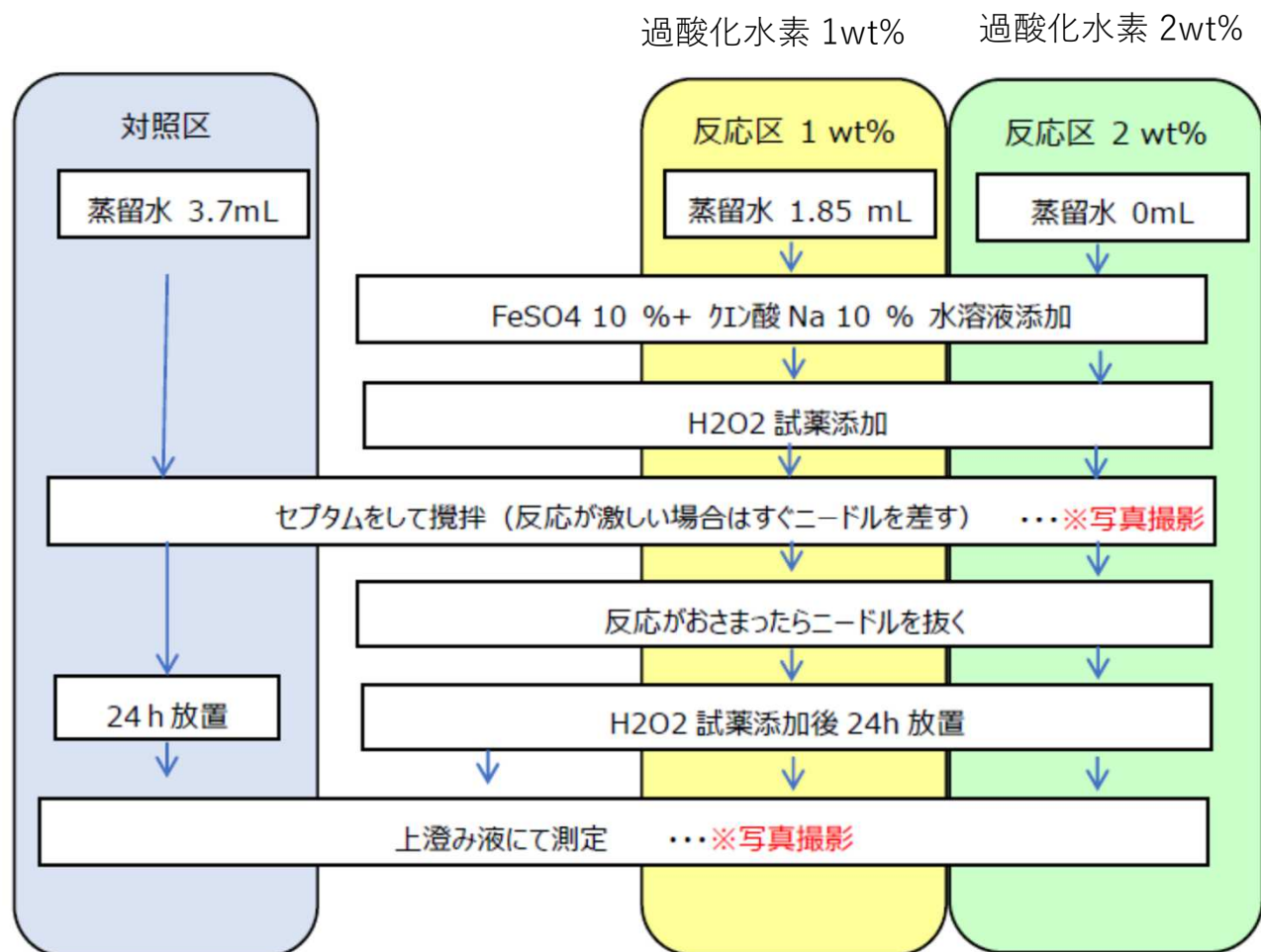
## 2. 協議事項

(1) 支障除去等事業対策について

(1-2) 注水浄化対策

### (1-2) 注水浄化（薬剤注入揚水浄化）

#### 「中性フェントン法」に関するトリータビリティ（TR）試験フロー



## 2. 協議事項

(1) 支障除去等事業対策について  
(1-2) 注水浄化対策

### 中性フェントン法に関するトリータビリティ試験 結果概要

表 試験結果

試料名	水素イオン濃度	1,4-ジオキサン	カドミウム	鉛	砒素	六価クロム	有機体炭素
	-	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
初期値 n1	8.1(21℃)	0.31	0.003未満	0.01未満	0.01未満	0.05未満	27
初期値 n2	8.0(21℃)	0.29	0.003未満	0.01未満	0.01未満	0.05未満	49
初期値 n3	8.1(21℃)	0.26	0.003未満	0.01未満	0.01未満	0.05未満	30
対照区(24時間後) n1	8.3(21℃)	0.28	0.003未満	0.01未満	0.01	0.05未満	11
対照区(24時間後) n2	8.4(21℃)	0.29	0.003未満	0.01未満	0.01	0.05未満	11
対照区(24時間後) n3	8.4(21℃)	0.28	0.003未満	0.01未満	0.01	0.05未満	10
反応区 1%wt(24時間後) n1	6.0(21℃)	0.013	0.003	0.01未満	0.01未満	0.05未満	240
反応区 1%wt(24時間後) n2	6.0(21℃)	0.012	0.003	0.01未満	0.01未満	0.05未満	270
反応区 1%wt(24時間後) n3	6.0(21℃)	0.013	0.003	0.01未満	0.01未満	0.05未満	260
反応区 2%wt(24時間後) n1	5.5(21℃)	0.005未満	0.009	0.01未満	0.01未満	0.05未満	510
反応区 2%wt(24時間後) n2	5.4(21℃)	0.005未満	0.007	0.01未満	0.01未満	0.05未満	430
反応区 2%wt(24時間後) n3	5.4(21℃)	0.005未満	0.008	0.01未満	0.01未満	0.05未満	430

過酸化水素  
1wt%

過酸化水素  
2wt%

過酸化水素 (1wt%) で、  
1,4-ジオキサンの分解を確認

Cdの溶出あり (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 1% で基準値、2% で基準超過)  
(土壌溶出量基準：0.003mg/L以下)

※ 過酸化水素濃度は土壌試料中の濃度



## 2. 協議事項

(1) 支障除去等事業対策について  
(1-2) 注水浄化対策

### (1-2) 注水浄化（薬剤注入揚水浄化）

#### 「中性フェントン法」に関するトリータビリティ試験結果にもとづく考察

- 中性フェントン法により、1,4-ジオキサンの濃度低下（分解）は可能
- フェントン反応剤の添加が増えると、重金属（カドミウム）の溶出が増加する傾向
- 現場に適用する際は、過酸化水素水濃度は1%程度の条件で、事前のフィールド試験等で、1,4-ジオキサンの濃度低下（分解）、Cd等の重金属溶出について確認を行う、and/or 注入する際は設計量を 2～3回に分けて、  
地下水中の重金属濃度を確認しながら施工する
- 施工の際は、周辺環境においてモニタリングを実施する

表 (通常) フェントン法および中性フェントン法の比較整理表

	(通常) フェントン法	中性フェントン法 (特許第4700083号)
浄化効果 (1,4-ジオキサンの濃度低下)	◎	◎
重金属溶出抑制	○ (クエン酸等の添加なしの条件下)	○ (薬剤の濃度調整によるpH調整により溶出抑制が可能)
施工性・安全性	△ (低pH、段階的に薬剤を注入 ⇒ 薬剤の不均質性のリスク大、現場作業量増)	◎ (中性域、事前混合⇒優れた均一性、現場作業性)
周辺環境への影響リスク	△ (低pHの影響)	◎ (細菌叢等への影響：低)
腐食性 (注入機材の材質、矢板等への影響等)	X	◎
コスト	△	○
信頼性・実績	△	◎ (複数の現場適用実績あり)
総合	△	◎

## 2. 協議事項

(1) 支障除去等事業対策について  
(1-2) 注水浄化対策

### (1-2) 注水浄化（薬剤注入揚水浄化）

#### 試験結果を踏まえた実施計画（案）

- R4年 5月
  - 6月 ～ 7月
  - 7月末頃まで
  - 8月 ～
  - 11月頃
- 現場適用に向けた調整（フィールド試験の準備等）
  - フィールド試験（パイロット試験）  
事前に、実際の現場において注入試験を実施し、1,4-ジオキサン濃度、重金属溶出状況を確認し、注入条件（フェントン試薬濃度や注入方法等）を検討
  - フィールド試験の結果をふまえ、薬剤注入揚水浄化対策（本実施）の調整
  - 委員長、各委員に状況報告
  - 薬剤注入揚水対策の実施、効果確認  
（期間については、検証を行ったうえで決定）
  - 第8回委員会にて、対策状況（効果）のご報告

## 2. 協議事項

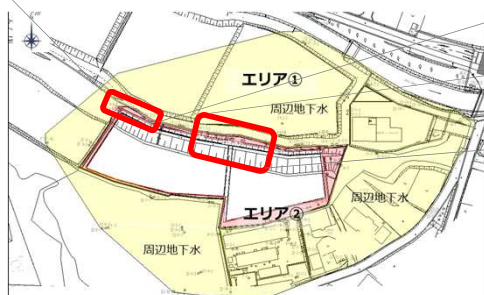
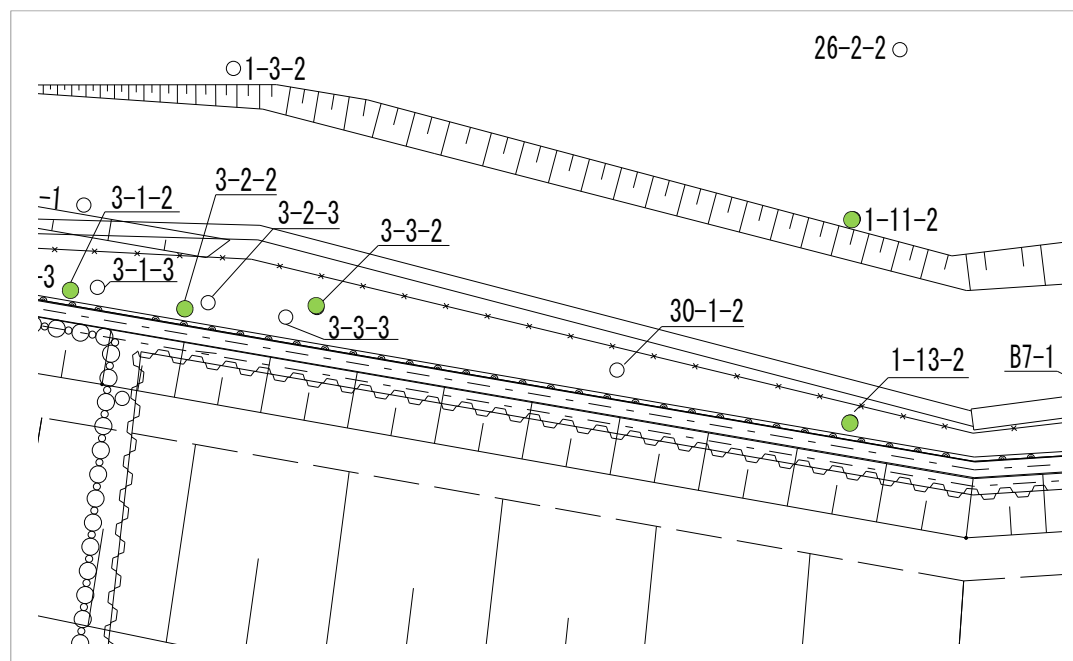
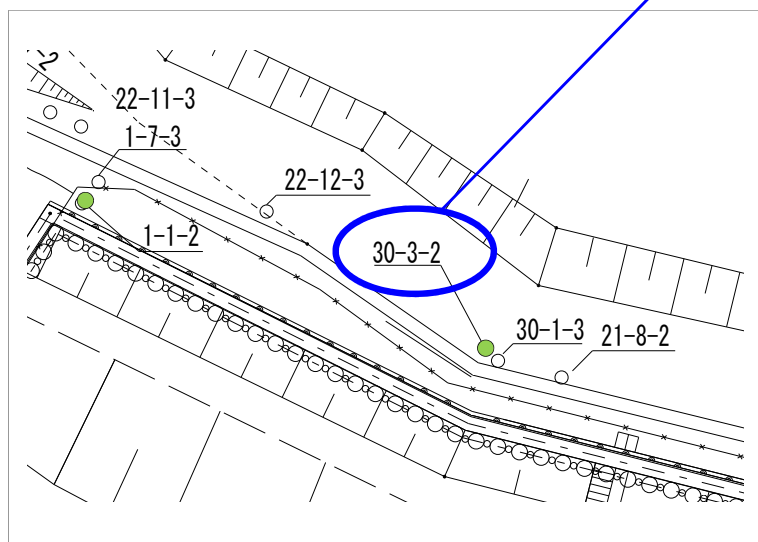
(1) 支障除去等事業対策について  
(1-2) 注水浄化対策

### (1-2) 注水浄化 (薬剤注入揚水浄化)

#### 薬剤注入対象井戸 (案)

「現場パイロット試験」の対象井戸 (30-3-2)

(R3年度平均値: 0.060mg/L)



(対象井戸 (候補案))

1-1-2、30-3-2、1-11-2

1-13-2、3-1-2、3-2-2、3-3-2 等

(第2帯水層を優先に薬剤注入対策を実施)

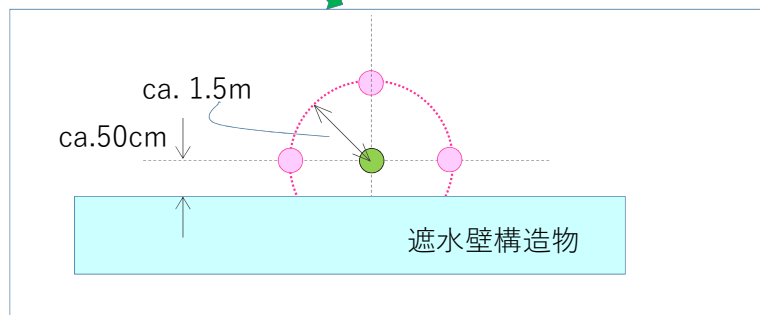
● 薬剤注入井戸

## 2. 協議事項

(1) 支障除去等事業対策について  
(1-2) 注水浄化対策

### (現場パイロット試験の概要 1/2)

「現場パイロット試験」の対象井戸 (30-3-2)



- 注入地点
- 対象井戸 (30-3-2)

### 1. 対象井戸等

- ・対象井戸： 30-3-2 (観測井戸)  
(R3年度平均値：0.060mg/L、揚水停止期間中 (R3) の平均値：0.075 mg/L)
- ・注入井戸： 30-3-2の周辺の3地点  
(注入深度 (仮)：第2帯水層・第2不透水層の上層 GL-6.0m~10.0m)

### 2. 工程 (イメージ案)： 6月20日~7月中頃

- ・ 事前調査 (深度ごとの透水性を調査  
⇒結果を踏まえ薬剤注入時の注入圧を調整)
- ・ ※ 注入前の地下水分析①
- ・ ○ 薬剤注入 (1) (1回目、4~6日間程度)
- ・ ※ 地下水分析② (1回目注入終了後の翌日)
- ・ ○ 薬剤注入 (2) (2回目、4~6日間程度)
- ・ ※ 地下水分析③ (2回目注入終了後の翌日)
- ・ 地下水分析④ (③の2日後)
- ・ 地下水分析⑤ (④の3日後)
- ・ 地下水分析⑥ (⑤の6日後)
- ・ (7月末までに結果報告 (速報) を取り纏め)

### 3. 対象井戸および注入井戸の配置イメージ図

左図参照

### 4. フェントン反応剤

3種類の薬剤を1液に調整した反応剤 (Cフェントン) を使用<特許第4700083号>

過酸化水素 (35%濃度原液 (1,000kg) を3.5~5%に希釈して利用)、  
硫酸第一鉄(10%、60kg)、クエン酸ナトリウム (10%、60kg)

※ 括弧内の数量は、1回当たりの注入量

## 2. 協議事項

(1) 支障除去等事業対策について  
(1-2) 注水浄化対策

(現場パイロット試験の概要 2/2)



写真 現場全景



写真 薬剤 (混合後)



写真 注入井戸等  
(青線囲の3本)

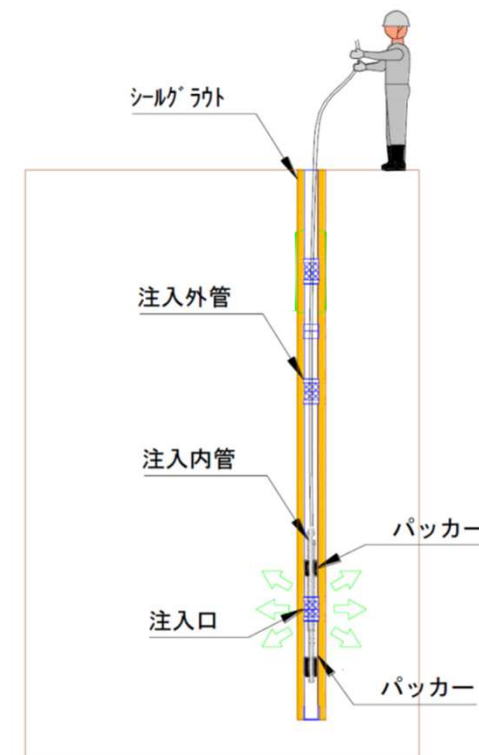


図 注入イメージ

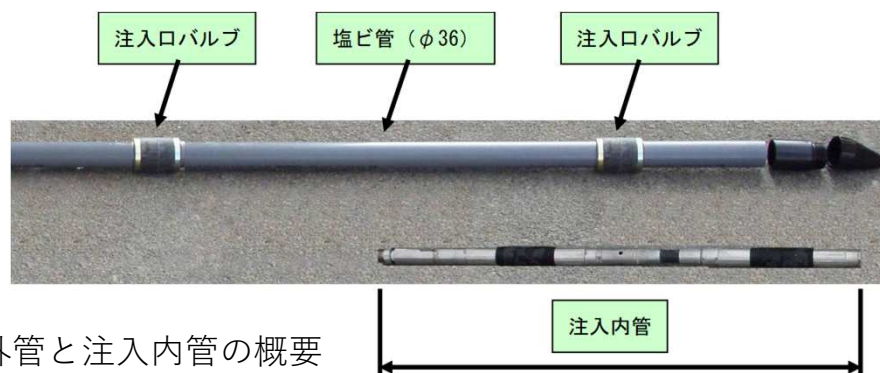


写真 注入外管と注入内管の概要

# 第7回 桑名市五反田事案効果検証委員会 アウトライン

## 1. 報告事項

- (1) これまでの経緯等
- (2) 支障除去等事業の進捗状況
  - (2-1) 対策実施状況
  - (2-2) モニタリング結果

## 2. 協議事項

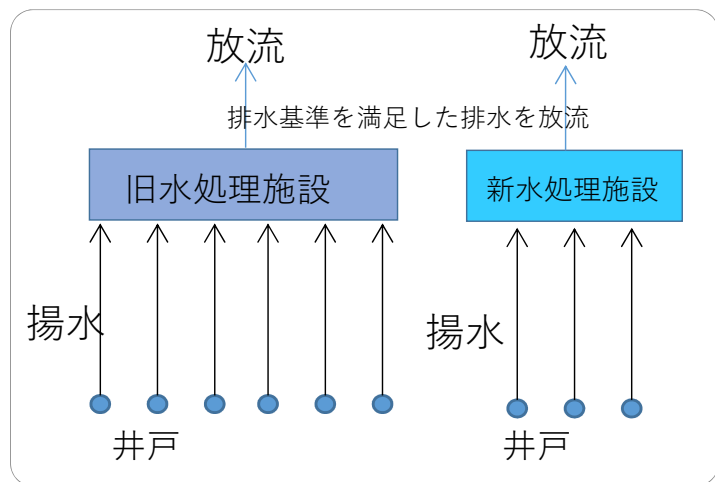
- (1) 支障除去等事業について
  - (1-1) 今後の対策（全般）
  - (1-2) 注水浄化対策
  - (1-3) 水処理施設（新施設）撤去等
- (2) 支障除去等事業の完了とその後の対応について
  - (2-1) 支障除去等事業の完了に向けた考え方等
  - (2-2) 支障除去等事業の完了後のモニタリング計画（案）

## 3. 今後のスケジュール

## 2. 協議事項

### (1) 支障除去等事業対策について (1-3) 水処理施設（新施設）撤去等

(参考) 揚水対策に係る水処理の変遷について (イメージ)

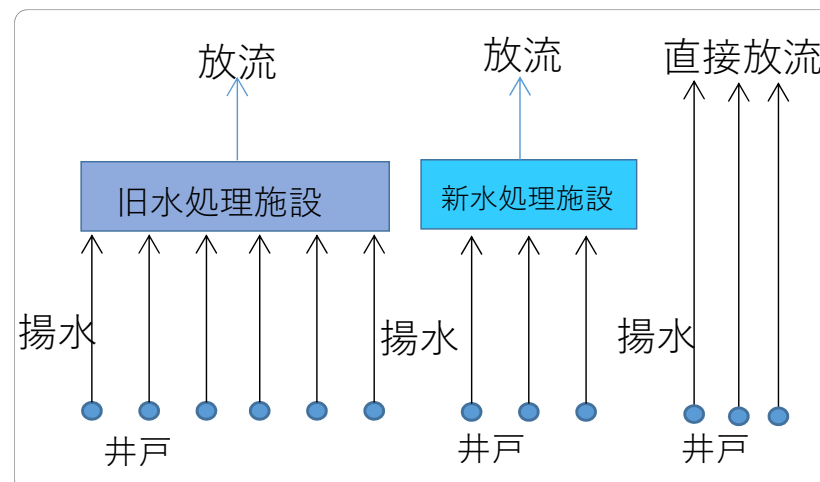


H31年4月 ~ R3年9月

(※) 一部、揚水停止期間 (R3) を含む

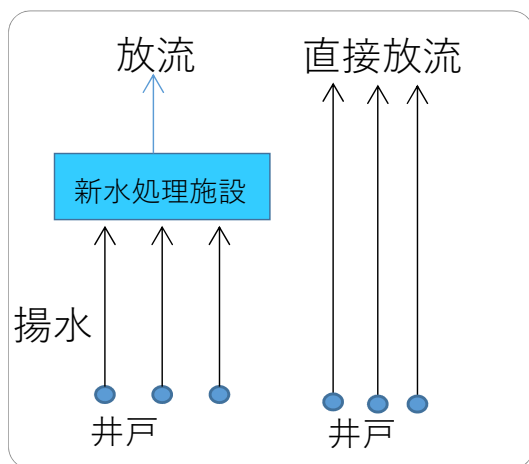
「直接放流」  
の追加

排水基準適合の揚水（一部）については、直接放流を実施



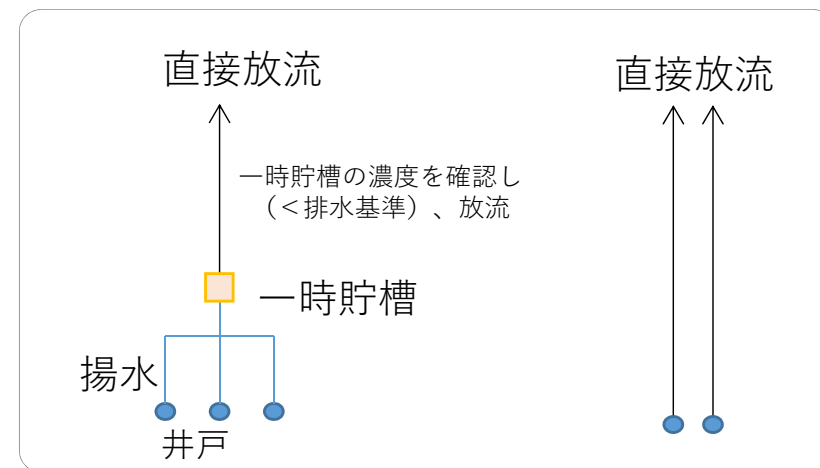
R3年10月 ~ R4年3月

旧施設の撤去



R4年4月 ~ R4年6月 (案)

新施設の撤去



R4年7月~R4年12月頃 (案)



## 2. 協議事項

(1) 支障除去対策について  
(1-3) 水処理施設（新施設）撤去等

### (1-3) 水処理施設（新施設）撤去等

#### 【前提】

- R4年度内の支障除去等事業の完了に向け、新水処理施設の撤去（7月頃～）作業が必要

#### 【考え方】

##### (1) 新水処理施設の役割

揚水中の1,4-ジオキサンをAOPにより分解し、排水基準値以下（望ましくはそれを十分下回る値）に浄化したうえで放流できるようにすること

##### (2) 新水処理施設の稼働状況と今後の撤去について

（従来の）揚水対策に加え、注水浄化対策や浄化促進井戸の設置等の対策を実施するなどして、全体的に1,4-ジオキサン濃度の低下がみられている。

このよう状況下で、現在の新水処理施設の運転状況（負荷）等をふまえ、その必要性を検証し、本年度内の支障除去等事業の完了に向け、撤去の判断材料とする。

## 2. 協議事項

### (1) 支障除去対策について

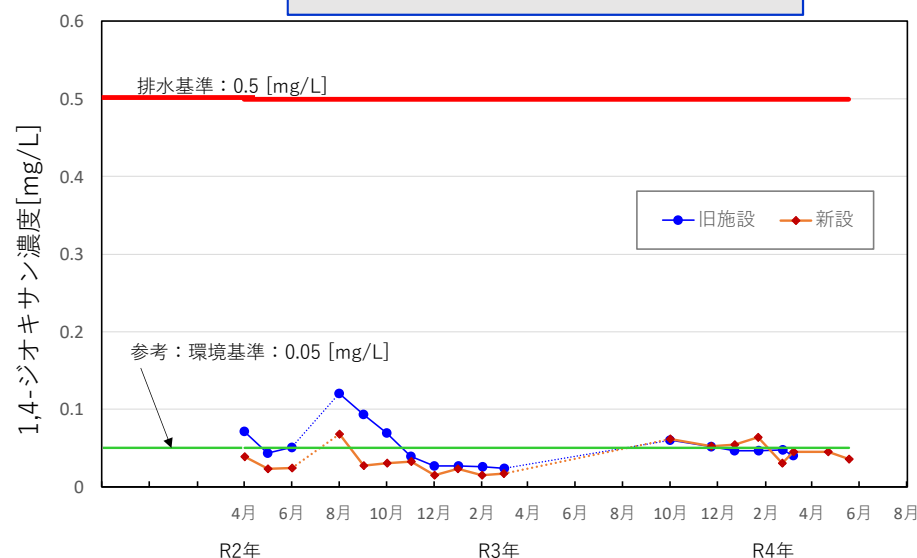
(1-3) 水処理施設（新施設）撤去等

#### (1-3) 水処理施設（新施設）撤去等

##### 水処理施設における「原水」の状況について

- 水処理施設の原水（処理前の揚水）中の1,4-ジオキサン濃度は、常に排水基準（0.5mg/L）未満を維持（2020年度以降、旧・新水処理施設とも）
- R3年度については、揚水停止（R3年9月）後の、11月結果については、環境基準値をわずかに超過しているものの（旧・新ともに0.052mg/L）、排水基準値未満を維持
- 今後、揚水浄化、注水対策、浄化促進井戸対策を講じる予定であるが、一定の配慮のもとに実施していけば、処理の必要のない“揚水”となり、定期的な水質確認のもとで敷地外に放流が可能と考えられる
- （※）仮に、新たに設置する浄化促進井戸等において、排水基準超過につながるような揚水があった場合に備え、当該水については、外部処理委託を行うなどの準備も必要に応じて検討する

排水基準値未満を維持



#### 水処理施設（新・旧）における原水中の1,4-ジオキサン濃度[mg/L]

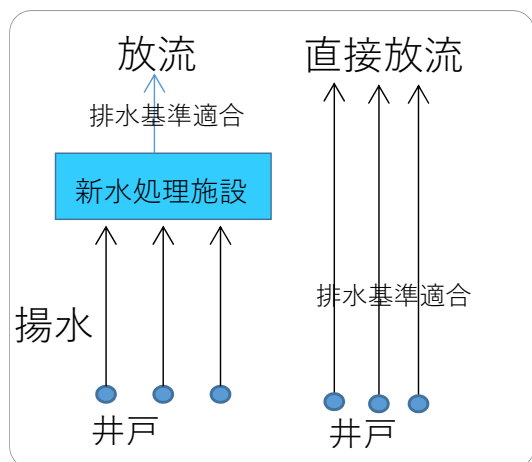
（参考）水処理施設（旧）の稼働当初（H24年度）における原水（遮水壁内）における濃度：約0.53mg/L（年度平均値）

施設の役割は果たされたと考えられる状況にあることから、**新水処理施設の撤去することとしたい**

## 2. 協議事項

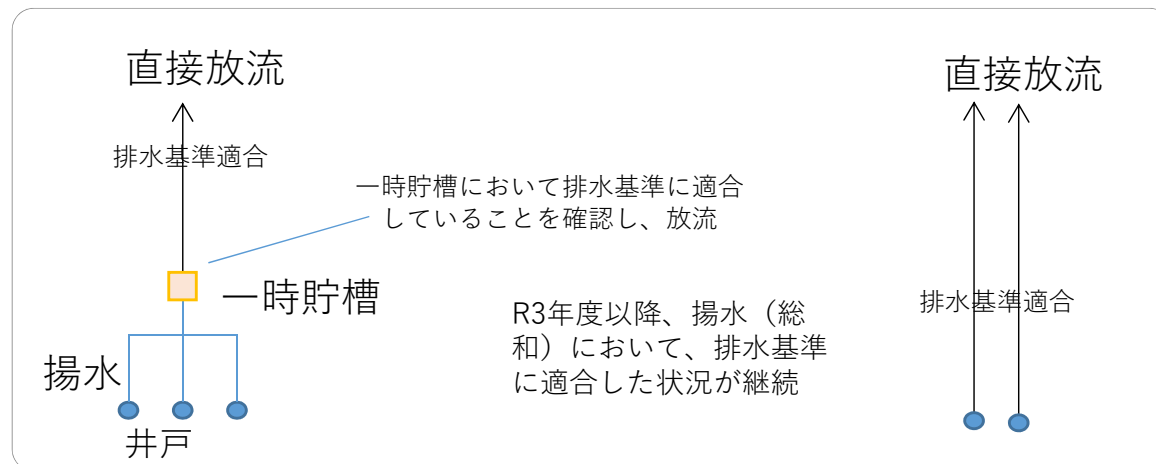
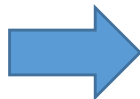
(1) 支障除去等事業対策について  
(1-3) 水処理施設（新施設）撤去等

新水処理施設撤去後の対応について（イメージ）



R4年4月 ~ R4年6月

新施設  
の撤去



R4年7月～R4年12月頃（案）

※ 浄化促進井戸（第2帯水層）の高pHの放流水への影響に係る試算については、資料2「補足参考資料」を参照

# 第7回 桑名市五反田事案効果検証委員会 アウトライン

## 1. 報告事項

- (1) これまでの経緯等
- (2) 支障除去等事業の進捗状況
  - (2-1) 対策実施状況
  - (2-2) モニタリング結果

## 2. 協議事項

- (1) 支障除去等事業について
  - (1-1) 今後の対策（全般）
  - (1-2) 注水浄化対策
  - (1-3) 水処理施設（新施設）撤去等
- (2) 支障除去等事業の完了とその後の対応について
  - (2-1) 支障除去等事業の完了に向けた考え方等
  - (2-2) 支障除去等事業の完了後のモニタリング計画（案）

## 3. 今後のスケジュール

## 2. 協議事項

### (2) 支障除去等事業の完了とその後の対応について (2-1) 支障除去等事業の完了に向けた考え方等

#### (2-1) 支障除去等事業の終了に向けた考え方等

##### 【支障除去等事業の完了に関する考え方】

「エリア①における1,4-ジオキサンの濃度平均値（※）が、環境基準を満足していること」  
(第5回委員会 (R2年12月11日))

※エリア内に存在する全井戸濃度（年平均値）を平均して算出（帯水層毎）

##### 【現状】

➤ (R4年6月時点において) 上記の支障除去等事業の完了の判断基準を満足している状況

※ 個別の井戸で基準超過の地点は残っており（エリア②等）、引き続きできる限りの対応を実施し、「エリア②」の判断基準が早期に（前倒しで）達成されるよう目指す

##### 【今後（R4年7月～R4年度末）】

➤ 引き続き、揚水浄化等の対策を実施

➤ **第8回委員会**開催時（R4年秋頃予定）に、（その時点における最新の）モニタリング結果を踏まえ、**支障除去等事業の完了**について審議  
（併せて**支障除去等事業**の完了後のモニタリング計画についても議論）

➤ R4年末/R5年初頃のモニタリング結果（R5年2月頃に判明）をふまえ、委員長・各委員のご確認とご了承を経て、**支障除去等事業の完了**へ  
R4年12月～R5年1月頃に複数回分析

# 第7回 桑名市五反田事案効果検証委員会 アウトライン

## 1. 報告事項

- (1) これまでの経緯等
- (2) 支障除去等事業の進捗状況
  - (2-1) 対策実施状況
  - (2-2) モニタリング結果

## 2. 協議事項

- (1) 支障除去等事業について
  - (1-1) 今後の対策（全般）
  - (1-2) 注水浄化対策
  - (1-3) 水処理施設（新施設）撤去等
- (2) 支障除去等事業の完了とその後の対応について
  - (2-1) 支障除去等事業の完了に向けた考え方等
  - (2-2) 支障除去等事業の完了後のモニタリング計画（案）

## 3. 今後のスケジュール

## 2. 協議事項

### (2) 支障除去等事業の完了とその後の対応について

#### (2-2) 支障除去等事業の完了後のモニタリング計画 (案)

#### (2-2) 支障除去等事業の完了後のモニタリング計画 (案)

- 支障除去等事業の完了後 (R5年4月～) のモニタリングの考え方について  
第6回委員会で提示した事務局 (案) ベースの「モニタリング計画案」

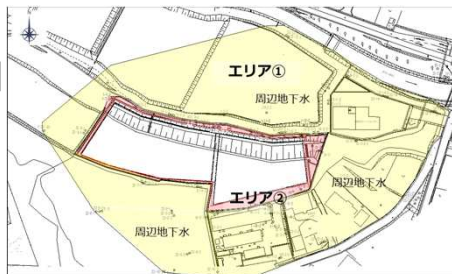
#### 【支障除去等事業の完了後のモニタリング計画の基本方針】

- 「エリア① (外側)」、「エリア② (遮水壁近傍)」の各エリアに (注) ついて、各エリアの平均値が環境基準に適合した時点で、年平均値が環境基準に適合している井戸のモニタリングを終了。

(※) 不適合の井戸は年平均値が環境基準に適合するまでモニタリングを継続  
R4年末で適合した井戸については廃止 (対策工の中で埋戻し)

- 地下水下流側への影響確認の実施 (1地点を追加)。(次頁以降参照)
- 事業完了時点でVOC等のモニタリングも実施 (R4年12月の採水を予定)。

(注) エリア①： 「外側エリア」  
エリア②： 「遮水壁近傍エリア」



※ 資料2「補足参考資料」において、第6回委員会 (R3年9月) 資料のモニタリング計画の基本方針に係る記載内容を抜粋し添付

## 2. 協議事項

### (2) 支障除去等事業の完了とその後の対応について

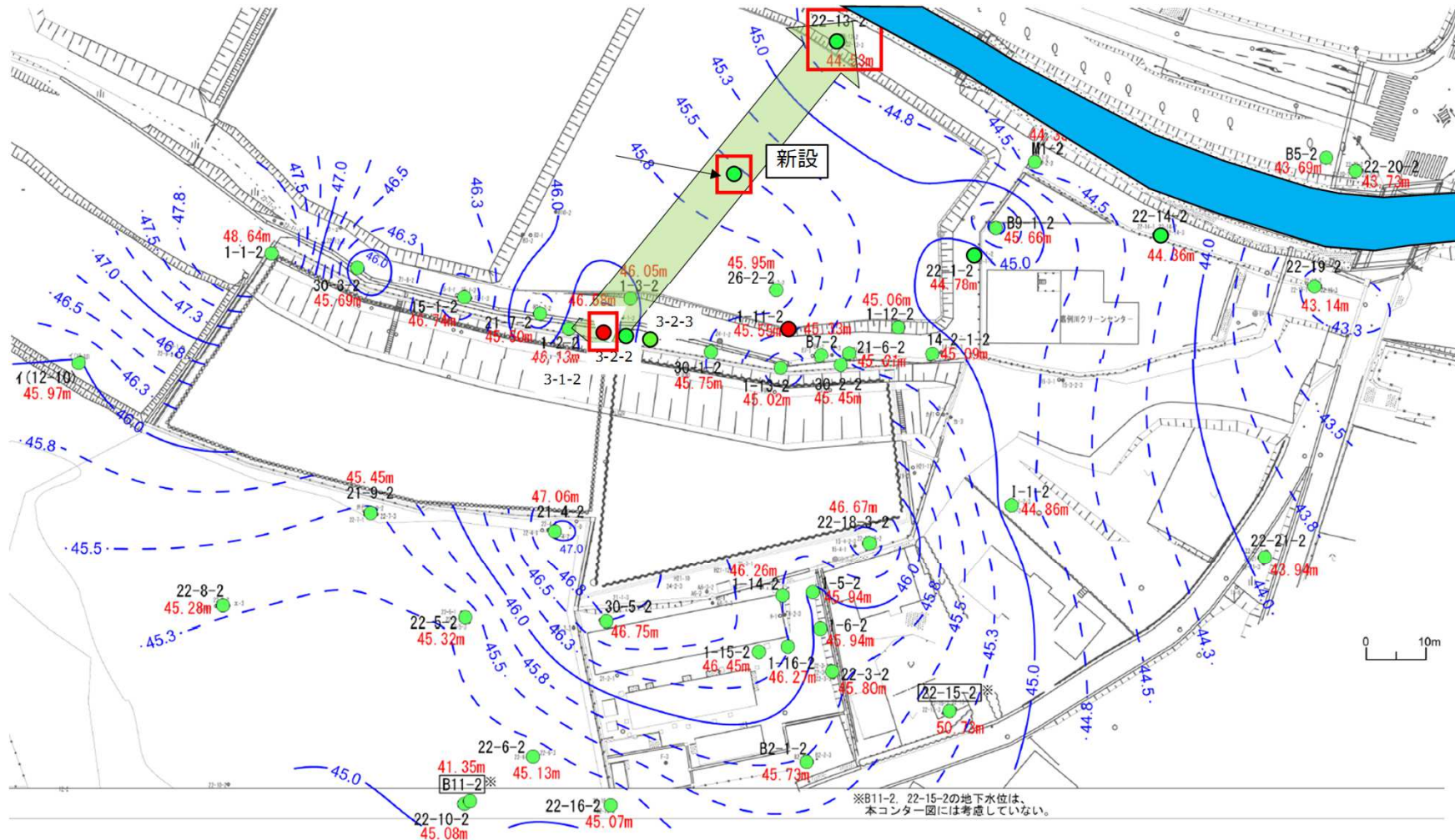
#### (2-2) 支障除去等事業の完了後のモニタリング計画 (案)

##### 【地点設定の考え方】

第2帯水層は嘉例川方向に流下することから、地下水位コンター図から推定した地下水流向を基に、次のとおり地点を設定する。

- 起点 (遮水壁近傍) . . . R3モニタリングにおいて環境基準10倍超過が見られた箇所
- 終点 (嘉例川近傍) . . . 起点下流側の嘉例川近傍の井戸
- 中間点 . . . 起点と終点を結んだ中間点の井戸 (1本新設)

何か異常があれば、原因調査や対策について検討を行う





# 第7回 桑名市五反田事案効果検証委員会 アウトライン

## 1. 報告事項

- (1) これまでの経緯等
- (2) 支障除去等事業の進捗状況
  - (2-1) 対策実施状況
  - (2-2) モニタリング結果

## 2. 協議事項

- (1) 支障除去等事業について
  - (1-1) 今後の対策（全般）
  - (1-2) 注水浄化対策
  - (1-3) 水処理施設（新施設）撤去等
- (2) 支障除去等事業の完了とその後の対応について
  - (2-1) 支障除去等事業の完了に向けた考え方等
  - (2-2) 支障除去等事業の完了後のモニタリング計画（案）

## 3. 今後のスケジュール

### 3. 今後のスケジュール

令和4年 11月頃 第8回委員会

- ① これまでの経緯（VOC対策（第一次実施計画）等を含めた経緯を整理）
- ② 支障除去の確認および支障除去等事業の完了の見込み
- ③ 支障除去等事業の完了後のモニタリング計画（地点、項目、頻度等）
- ④ 現地視察

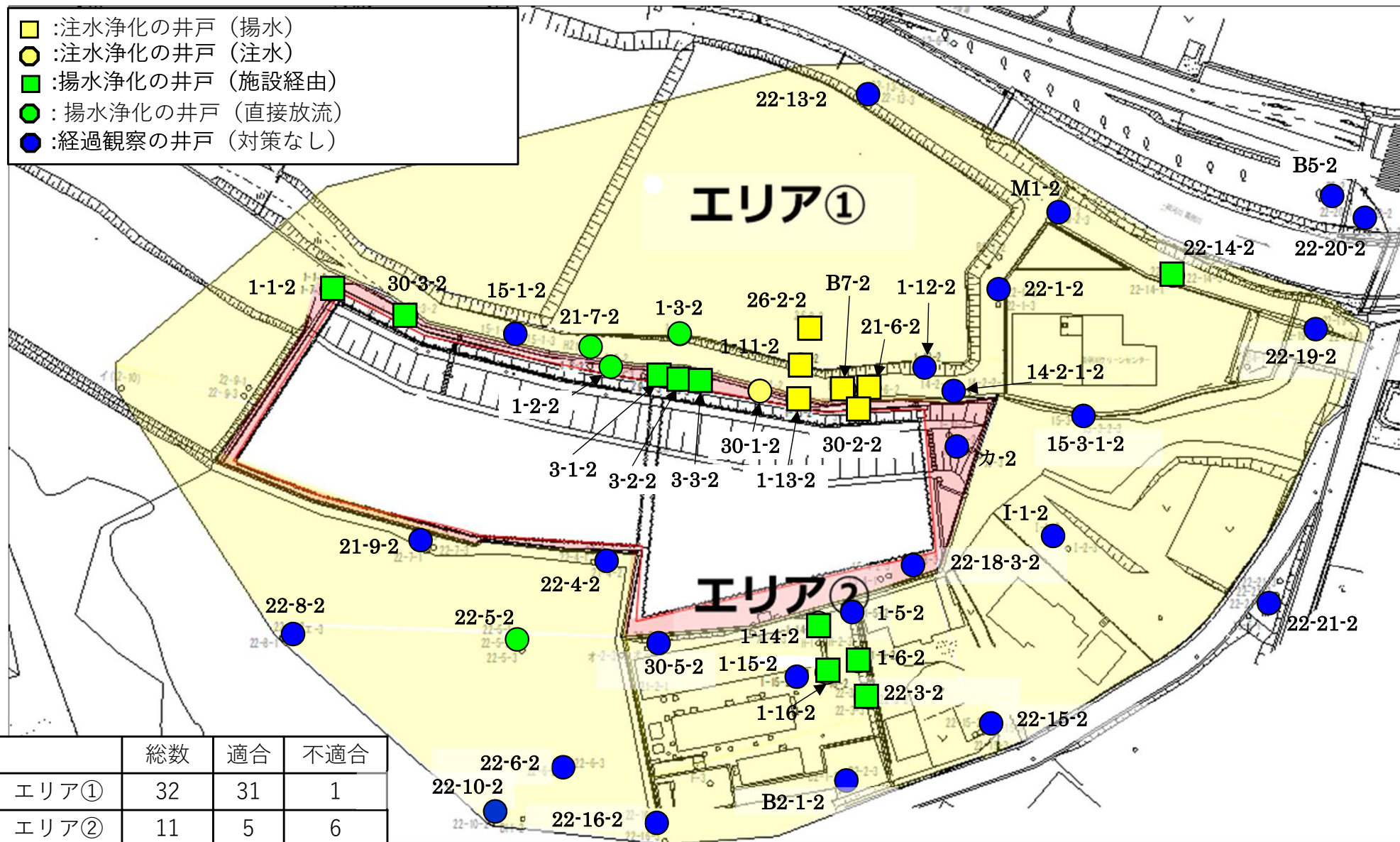
令和5年 1月頃                      モニタリング結果（R4年12月、R5年1月分〈仮〉）の報告  
および支障除去等事業の完了についての確認  
（委員長様、各委員様に個別にご報告等）

令和5年 3月末                      支障除去等事業の完了  
4月～                                  モニタリング（対策終了後のモニタリング計画に基づき実施）

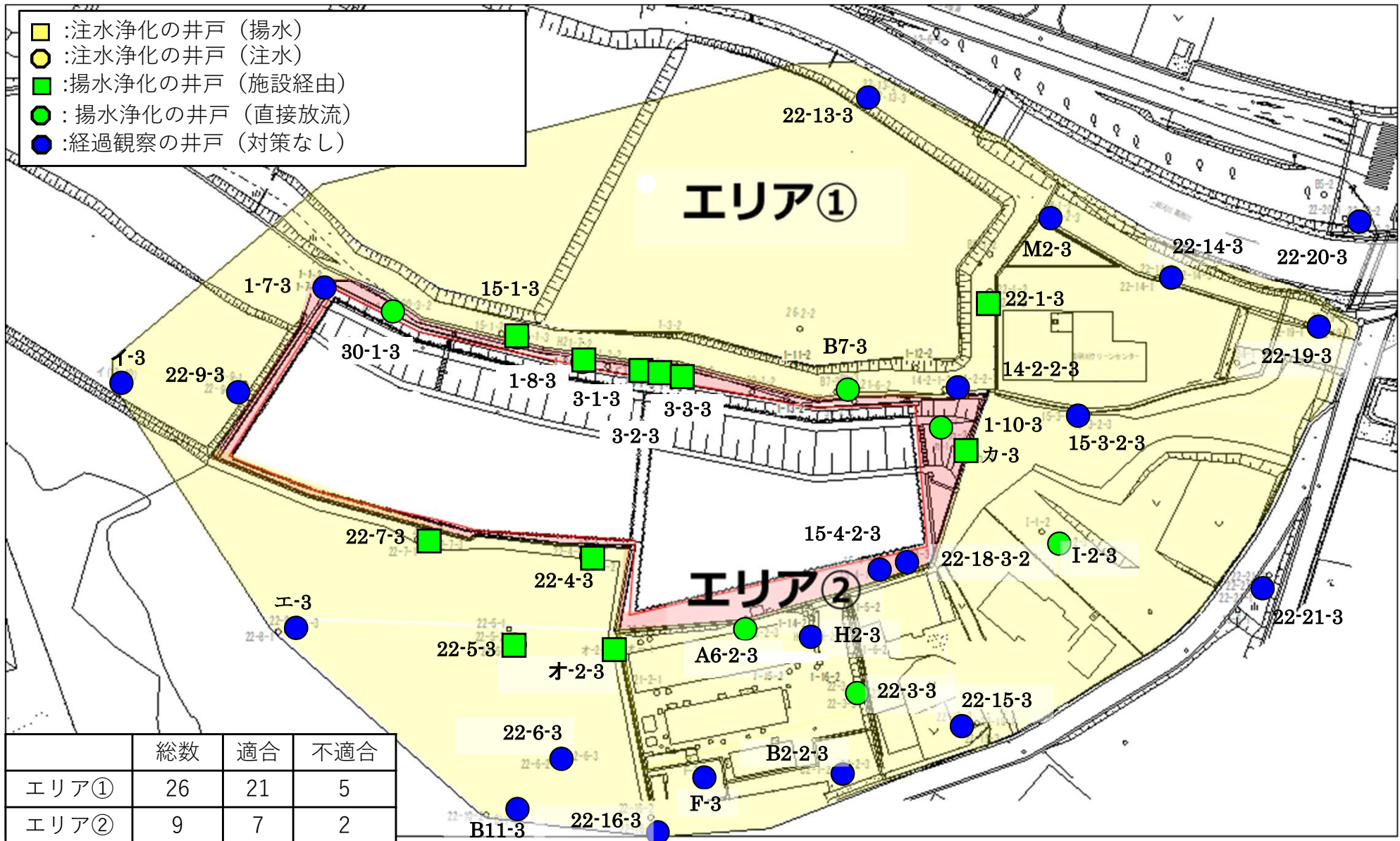
# 資料 2 補足参考資料



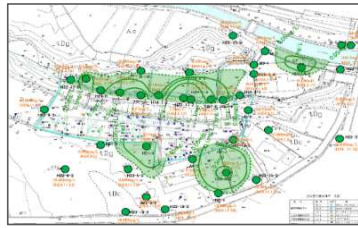
# 【遮水壁外 第2帯水層 浄化対策状況（令和3年度末）】



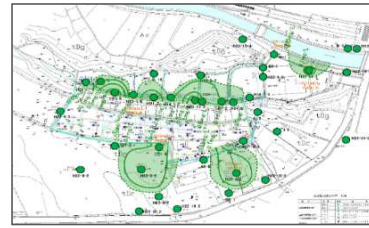
# 【遮水壁外 第3帯水層 浄化対策状況（令和3年度末）】



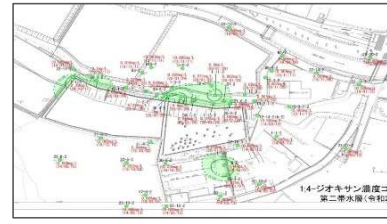
【遮水壁外 第2帯水層 における 1,4-ジオキサン濃度の推移】



H24年2月 恒久対策実施前

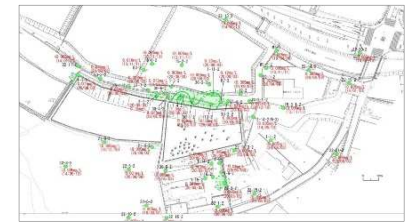


H28年9月 廃棄物撤去前



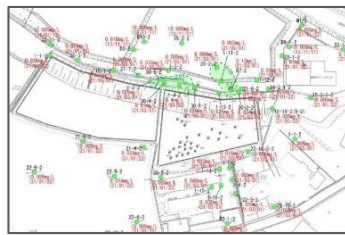
R2年1月 廃棄物撤去後

注水試験



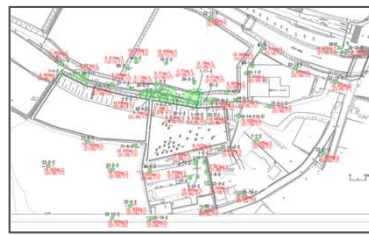
R2年8月 注水試験実施後

注水試験

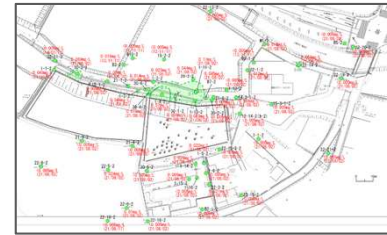


R3年3月 注水試験終了後

揚水停止  
(4月)

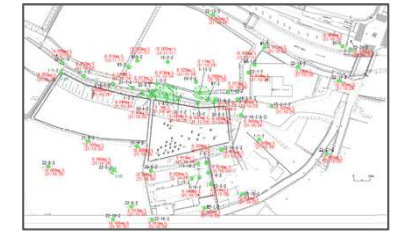


R3年5月 揚水停止1カ月後



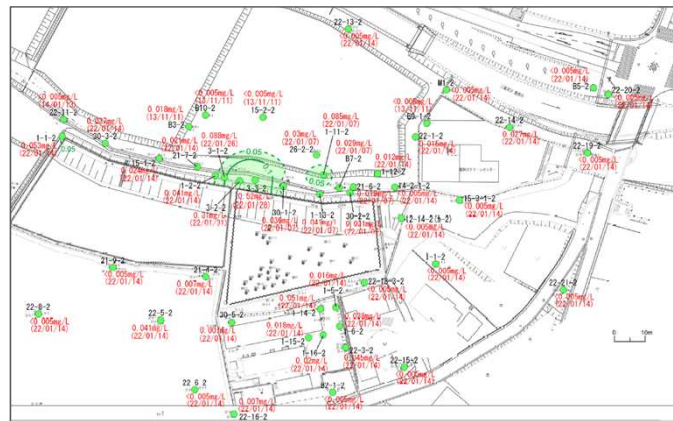
R3年8月 揚水停止4カ月後

揚水再開  
(9月)



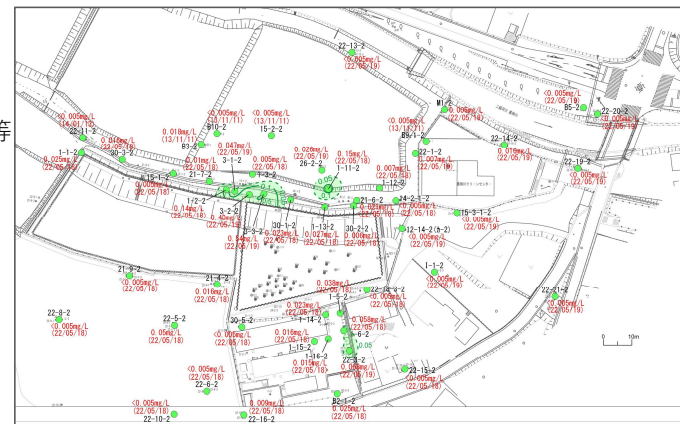
R3年11月 揚水再開2カ月後

浄化促進井戸  
設置



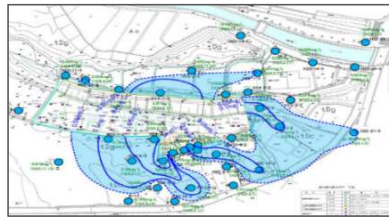
R4年1月 揚水再開4カ月後

注水対策  
(1~3月)等

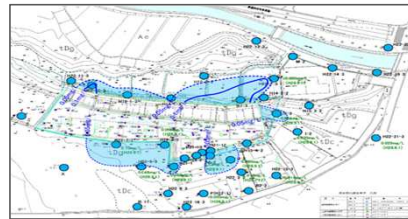


R4年5月

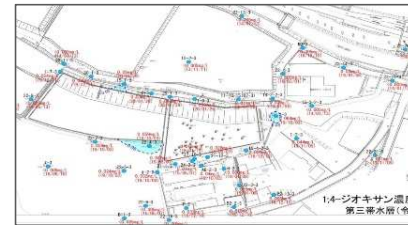
【遮水壁外 第3帯水層 における 1,4-ジオキサン濃度の推移】



H24年2月 恒久対策実施前

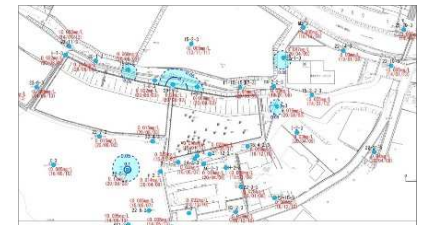


H28年9月 廃棄物撤去前

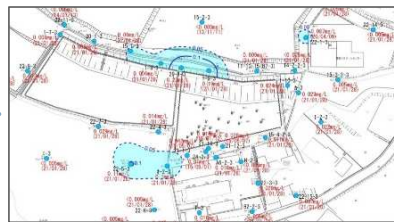


R2年1月 廃棄物撤去後

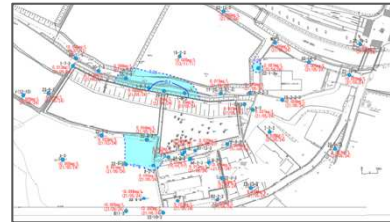
揚水  
停止  
(7月)



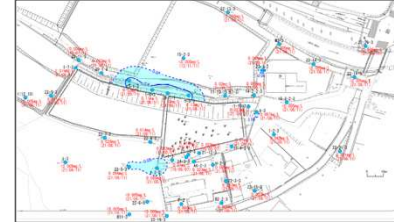
R2年8月 揚水停止1か月後



R3年1月 揚水停止7か月後

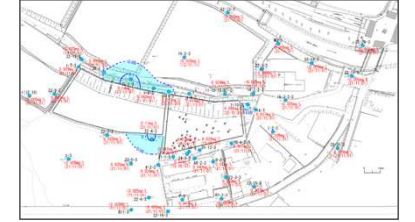


R3年5月 揚水停止11カ月後



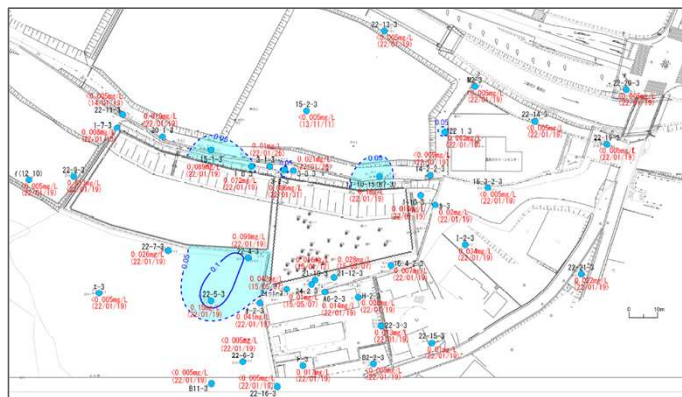
R3年8月 揚水停止14カ月後

揚水  
再開  
(9月)



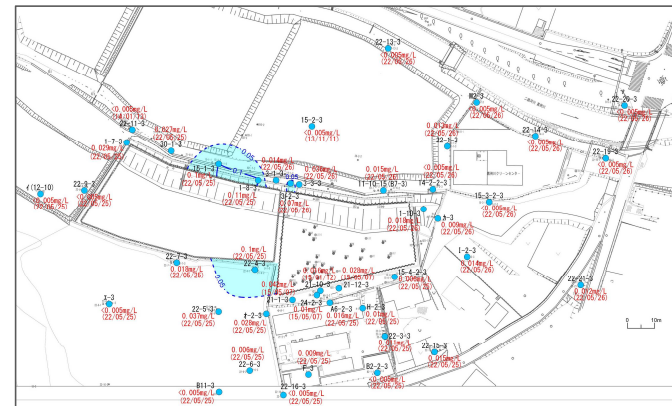
R3年11月 揚水再開2カ月後

浄化促進  
井戸  
設置



R4年1月 揚水再開4カ月後

注水対策  
(1~3月) 等



R4年5月



## 【参考】浄化促進井戸関連

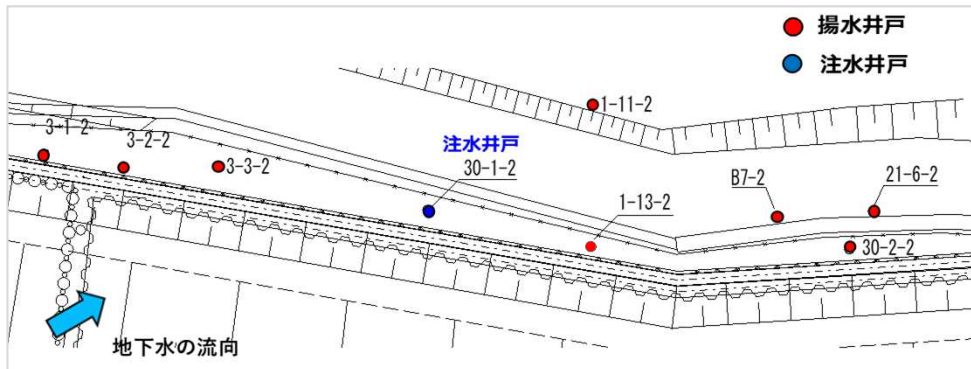
### 第2帯水層における日平均揚水量等

- ・ 1, 4-ジオキサン濃度について、一定の効果がみられる。
- ・ 注水浄化対策期間中（R4年1月20日～3月26日）において、注水井戸（30-1-2）近傍の3-2-2、3-3-2における揚水量が増加傾向にある。これは注水の影響を受けているためであると推測される。3-1-2については、（3-2-2、3-3-2と比べて）注水井戸から離れていることもあり、注水の影響を受けにくい状況にあると考えられる。
- ・ また、1, 4-ジオキサン回収量についても、注水浄化対策実施時において、改善がみられる。

#### 【廃止井戸】（廃止前：R3年11月1日（揚水再開）～R3年12月8日）

	揚水量 [m3/day]	1,4-ジオキサン	
		濃度[mg/L]	回収量[g/day]
30-4-2	0.031	0.430	0.013
30-6-2	0.088	0.017	0.001
1-4-2	0.040	1.10	0.044
計/平均※	0.159	0.52 ※	0.059

浄化促進井戸付近の第2帯水層については、水量が少ない  
（当該井戸の設置施工の際にも確認）



## （2）支障除去等事業の進捗状況

### （2-1）（ア）工事関係②浄化促進井戸について

#### 【浄化促進井戸】

【注水浄化対策期間中】（注水浄化対策期間中  
：R4年1月20日～R4年3月16日（井戸30-1-2で注水時）の平均値）

	揚水量 [m3/day]	1,4-ジオキサン	
		濃度[mg/L]	回収量[g/day]
3-1-2	0.17	0.079	0.013
3-2-2	0.025	0.35	0.009
3-3-2	0.15	0.62	0.092
計/平均※	0.343	0.35 ※	0.114

注水浄化対策期間中（R4年1月～R4年3月）の平均値

【平常時】（R4年4月平均値）（再掲）

	揚水量 [m3/day]	1,4-ジオキサン	
		濃度[mg/L]	回収量[g/day]
3-1-2	0.22	0.079	0.018
3-2-2	0.001	0.52	0.001
3-3-2	0.043	0.68	0.029
計/平均※	0.268	0.43 ※	0.048

## 【参考】注水・揚水浄化対策（R3年度実施）

## （2）支障除去等事業の進捗状況 （2-1）（ウ）注水・揚水対策

### ○ 注水・揚水量の収支について

注水後の日当り揚水量が、注水前の日当り揚水量に日当り注水量を加えた量とほぼ等しいことから、注水した水は概ね回収できていると考えられる。

$$\begin{aligned}
 & \text{[日当り揚水量（注水後）②]} && \text{[日当り揚水量（注水前）①]} + \text{[日当り注水量③]} \\
 & 11.09\text{m}^3/\text{day} && \div 11.3\text{m}^3/\text{day} \left( \text{①}8.33\text{m}^3/\text{day} + \text{③}2.99\text{m}^3/\text{day} \right)
 \end{aligned}$$

		(参考) 上流側 揚水井戸					注水井戸	下流側 揚水井戸						
		3-1-2	3-2-2	3-3-2	1-3-2	合計 (m <sup>3</sup> )		30-1-2	26-2-2	1-11-2	1-13-2	B7-2	30-2-2	21-6-2
		揚水	揚水	揚水	揚水		注水	揚水	揚水	揚水	揚水	揚水	揚水	
注水前	日当り揚水量	—	0.29	0.11	4.07	4.46		0.11	2.52	2.22	1.46	2.02	—	8.33 ①
注水後	総揚水量	8.57	1.41	8.38	274.15	292.51	—	1.79	194.34	200.51	96.96	112.49	14.70	620.78
	日当り揚水量	0.17	0.03	0.15	6.53	6.87	—	0.03	3.47	3.58	1.73	2.01	0.26	11.09 ②
	総注水量	—	—	—	—	—	167.62	—	—	—	—	—	—	167.62
	日当り注水量	—	—	—	—	—	2.99	—	—	—	—	—	—	2.99 ③

## 【参考】新水処理施設の撤去後の放流水に関する検討（1/2）

### 〈pHについて〉

- R3年度に設置した浄化促進井戸の第2帯水層（3-1-2、3-2-2、3-3-2）では、pHが高い状況であることから、新水処理施設撤去後を見据え、放流水（他の井戸からの揚水との合流後）への影響の度合いについて（簡易的な）検討を行う。

### （現状や想定等）

#### ① (ア) 浄化促進井戸（R3）：3-1-2、3-2-2、3-3-2

- pH = 12（3-1-2、3-2-2、3-3-2の最大値、「資料2」p.○参照）
- 揚水量 = 0.34[m<sup>3</sup>/day]（0.17（3-1-2）+0.025（3-2-2）+0.15（3-3-2））  
（安全サイドで近隣井戸で注水中に揚水が増えたケースを想定、「資料2」p.○参照）

#### (イ) 浄化促進井戸（R4）：4-1-2、4-2-2、4-3-2

- pH、揚水量は、浄化促進井戸3-1-2、3-2-2、3-3-2と同レベルと想定

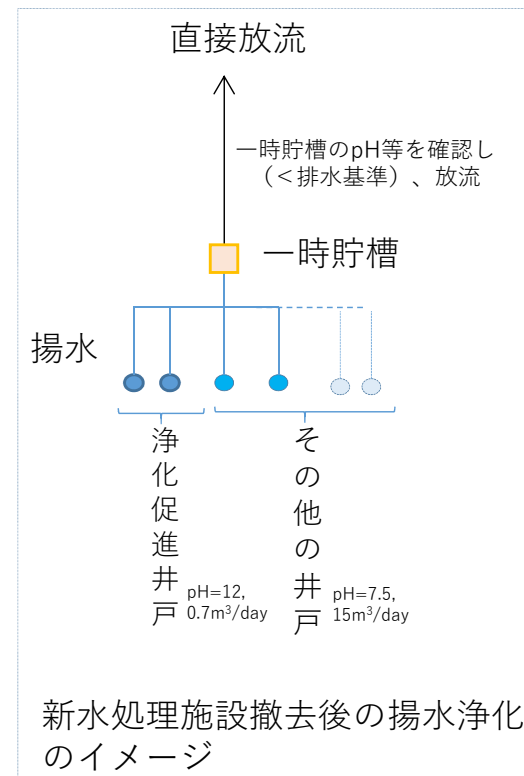
#### (ウ) 浄化促進井戸（R3+R4）

：(ア) 3-1-2、3-2-2、3-3-2、および(イ) 4-1-2、4-2-2、4-3-2

- pH = 12、揚水量の計 ≒ 0.7 [m<sup>3</sup>/day]

#### ② その他の井戸の揚水

- 現在新水処理施設へ供給されている揚水（相当）が、施設撤去後は、一時貯槽で①と合流し、放流されると仮定
- 新水処理施設の原水（井戸揚水）で pH=7.4、旧施設で pH=7.5（R3年度実測）  
（試算においては、7.5を採用）
- 新水処理施設の処理量（各井戸からの揚水量） = 15 [m<sup>3</sup>/day] 程度（R4年5月現在実績）  
（新施設の処理能力：19 [m<sup>3</sup>/day]）



### （結論）

浄化促進井戸のpHが高い状態（12程度）であった場合においても、揚水量が他の井戸に比べて少量であるため、トータルの揚水（放流水）に与える影響は極めて限定的であると推測される。仮に（現実的ではないが）、浄化促進井戸の揚水のpHが12でその量が、他の井戸の10倍程度で、トータルのpHが8.5（<排水基準：8.6）となる。

→ 実際の揚水の管理においては、浄化促進井戸からの揚水比率が過多にならないよう留意する。

# 【参考】新水処理施設の撤去後の放流水に関する検討（2/2）

表 新水処理施設撤去後の放流水のpHについて

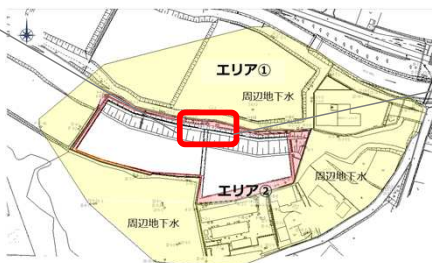
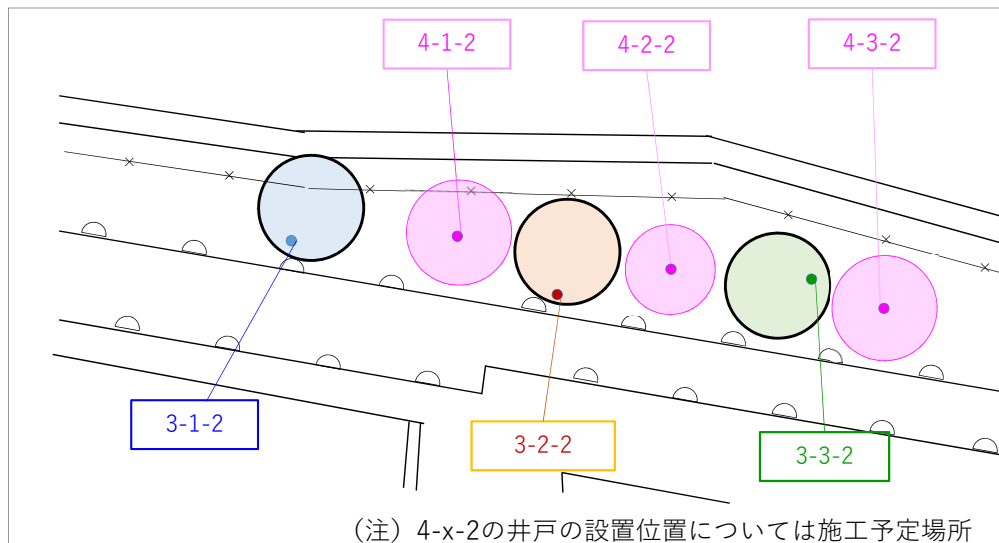
① 浄化促進井戸 (3-x-2、4-x-2) (x : 1~3)		② 揚水井戸 (参考：水処理施設原水)		③ 放流水 (想定) (①+②)
pH	揚水量 [m <sup>3</sup> /day]	pH	揚水量 [m <sup>3</sup> /day]	pH
12	0.7	7.5	15	7.52

(※) 現在、3-x-2の揚水は水処理施設にて処理されているが、その量は少ないため、①と②を合わせて（水処理施設撤去後の）③放流水のpHを概算している。なお、③のpH計算は、①、②の水素イオン量をそれぞれ算出して合算した後、総揚水量で除して、水素イオン濃度を求めている。

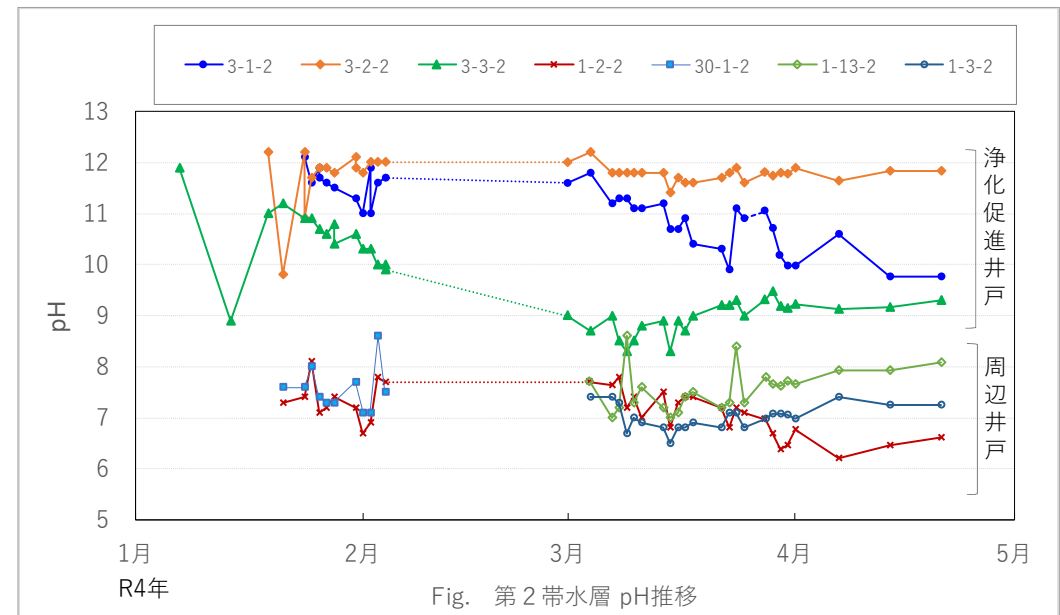
浄化促進井戸のpHが高い状態であった場合においても、揚水量が少量であるため、トータル（放流水）のpHに与える影響は極めて限定的であると推測される。

仮に（現実的ではないが）、浄化促進井戸の揚水のpHが12でその量が、他の井戸の10倍程度で、トータル放流水のpHがおよそ8.5（排水基準：8.6）となる試算となる。

参考：浄化促進井戸（第2帯水層）の設置位置



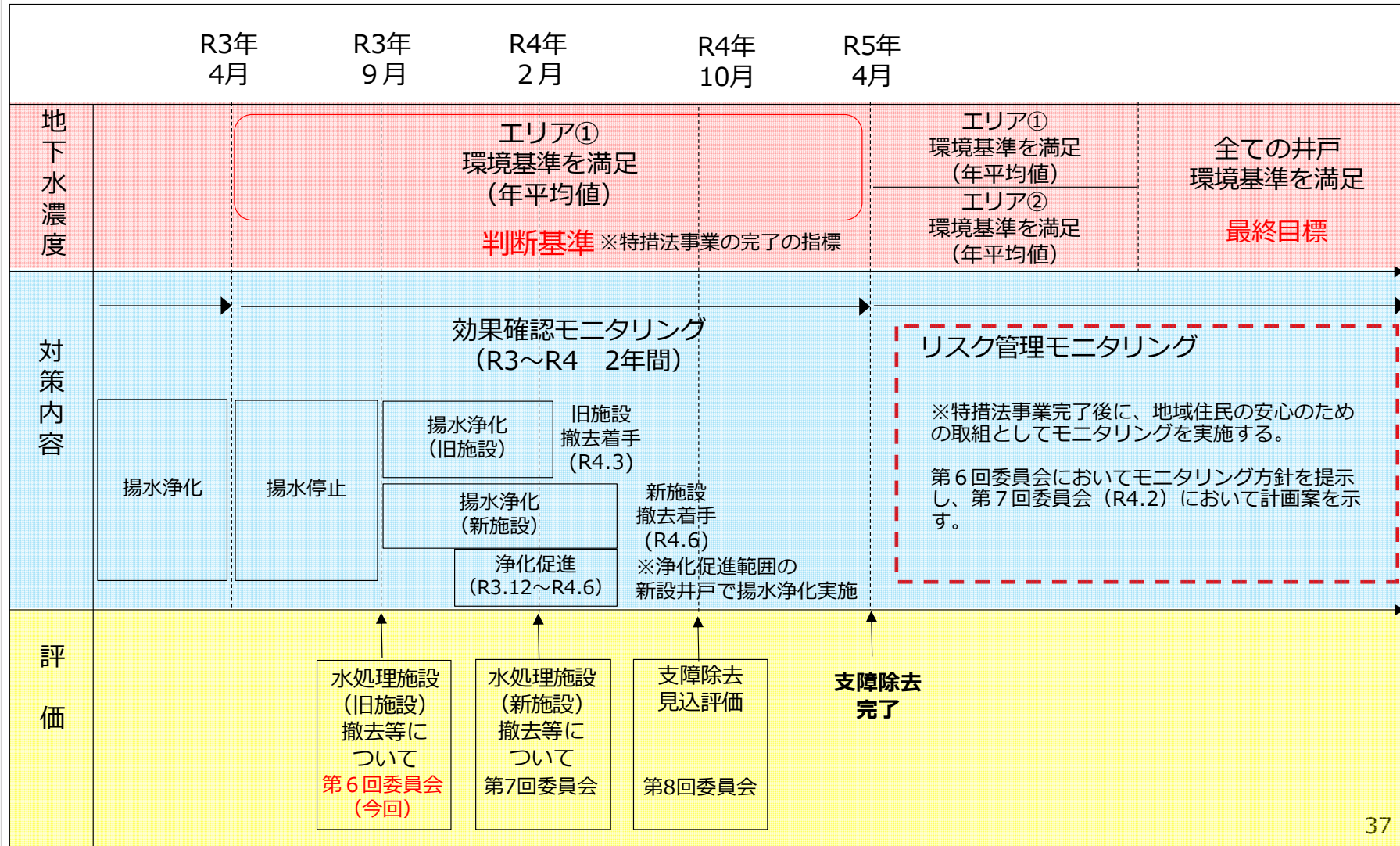
参考：浄化促進井戸（第2帯水層）におけるpHの推移



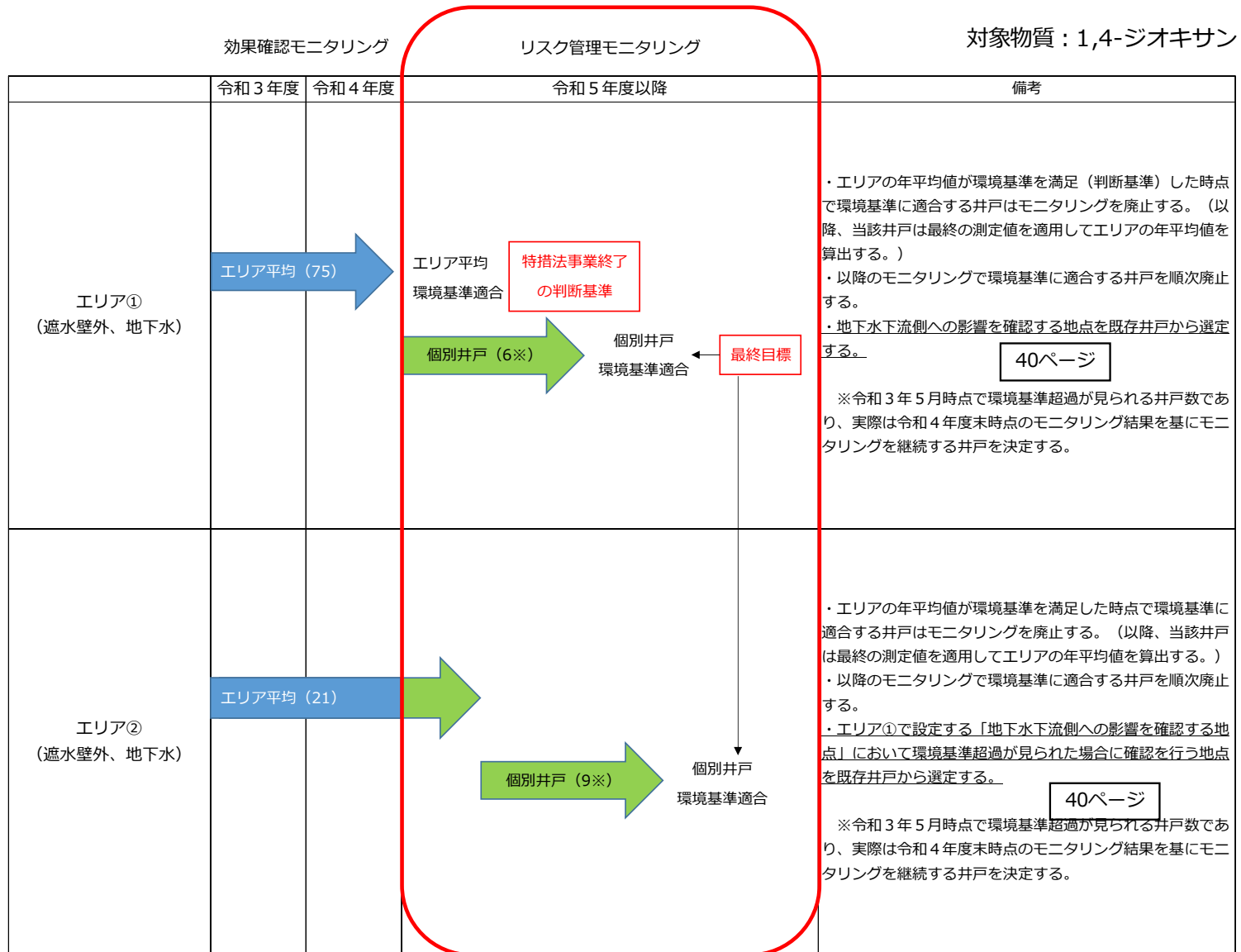
**【参考】支障除去等事業完了後のモニタリングについて**（「第6回効果検証委員会」資料から抜粋 1/4）

2-2-1 支障除去等事業完了後のモニタリングについて

令和5年度以降に実施する「リスク管理モニタリング」について、計画案の策定にあたり基本的な考え方（案）を示す。




## 2-2-2 支障除去等事業完了後のモニタリングの考え方について



**【参考】支障除去等事業完了後のモニタリングについて**（「第6回効果検証委員会」資料から抜粋 3/4）

2-2-3 支障除去等事業完了後のモニタリングの考え方について

	効果確認モニタリング		リスク管理モニタリング 令和5年度以降	対象物質：1,4-ジオキサン 備考
	令和3年度	令和4年度		
河川水 (嘉例川、員弁川)		上流(2)、下流(2)		<ul style="list-style-type: none"> <li>河川への影響確認</li> <li>H23以降、環境基準に適合。</li> <li>令和4年度末時点の状況をふまえて、令和5年度以降のモニタリングの継続を検討する。</li> </ul>
エリア外 (遮水壁外、地下水)		個別井戸(9)		<ul style="list-style-type: none"> <li>周辺地域への影響確認。(嘉例川北側及び事業地東側)</li> <li>測定開始(H22)から環境基準に適合。</li> <li>令和4年度末時点で引き続き環境基準に適合していることを確認した後、モニタリングを廃止する。</li> </ul>
遮水壁内		(41)		<ul style="list-style-type: none"> <li>H30.12以降、管理値(0.5mg/L)に適合。</li> <li>令和4年度末時点で引き続き管理値に適合していることを確認した後、モニタリングを廃止する。</li> </ul>

# 【参考】支障除去等事業完了後のモニタリングについて（「第6回効果検証委員会」資料から抜粋 4/4）

## 2-2-3 支障除去等事業完了後のモニタリングについて

地下水下流側のモニタリング例（第2帯水層）

①事案地と嘉例川の中間の位置モニタリングを実施。

②①において環境基準超過がみられた場合、嘉例川付近及び遮水壁付近の井戸においてモニタリングを実施する等の調査を実施する。

※地点は今後のモニタリング結果をふまえて決定。

