

**令和4年度
敦賀市民間最終処分場環境保全対策協議会**

－これまでの抜本対策事業の内容と評価について－

令和5年2月4日

福井県・敦賀市

目次

I 概要

- 1 抜本対策事業 . . . P. 3
- 2 事業の実施経過 . . . P. 4

II 対策内容

- 1 浸出水の木の芽川への流出防止対策 . . . P. 6～9
 - (1) 遮水壁・水処理施設の設置
 - (2) 浸出水の揚水および水処理
 - (3) 効果
- 2 浸出水量の低減対策 . . . P. 10～15
 - (1) 遮水壁・ドレーントンネルの設置、キャッピング工
 - (2) 効果
- 3 浄化促進対策 . . . P. 16～23
 - (1) 揚水井戸の設置による保有水の揚水および水処理
 - (2) 水や空気の注入等による廃棄物の浄化促進
 - (3) 効果

III 環境モニタリング

- 1 水質調査地点図 . . . P. 25
- 2 周縁地下水・周辺環境（河川水等）の調査結果 . . . P. 26
- 3 周辺環境（下流域地下水）の調査結果 . . . P. 27

IV まとめ

- 1 これまでの抜本対策事業のまとめ . . . P. 29
- 2 今後の対応 . . . P. 30～31

I 概要

1 抜本対策事業

- 木の芽川への汚染を防止するため、浸出水が木の芽川に流出することを防止する
- 処分場の早期安定化を図るため、処分場内の廃棄物の浄化促進を行う

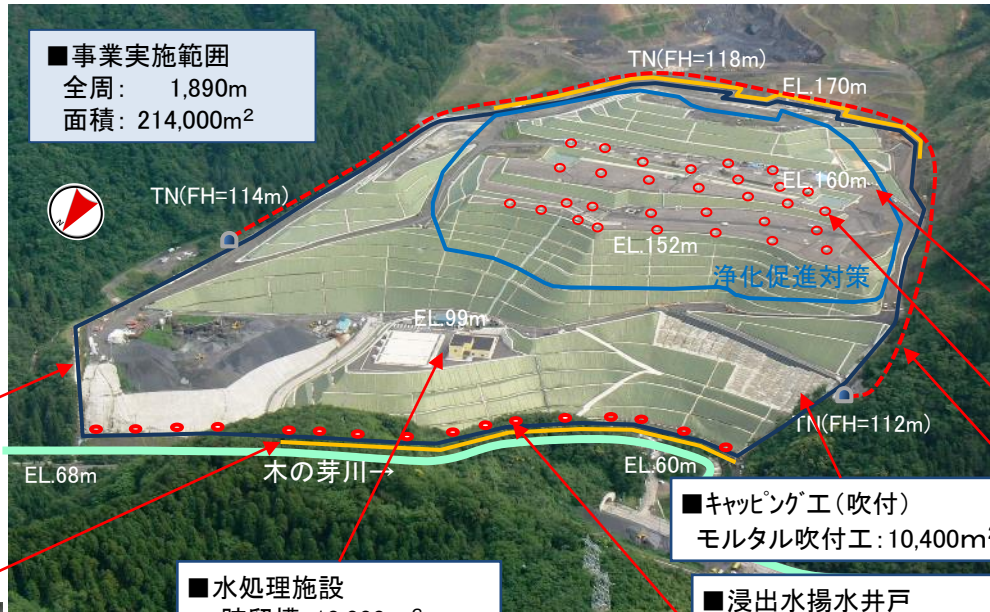
■対策工事の概要■



■キャッピング工(舗装)
アスファルト舗装工: 65,900m²

■鉛直遮水工
【カーテングラウチング工】
施工延長:
北側444m, 東側504m,
南側555m, 西側387m

■鉛直遮水工
【連続地中壁工】
施工延長:
北側L=315m, 南側L=486m



■キャッピング工(遮水シート)
遮水シート工: 135,800m²

■防災調整池
調整池容量: 2,730m³

■保有水揚水井戸
φ600mm仕上×30箇所

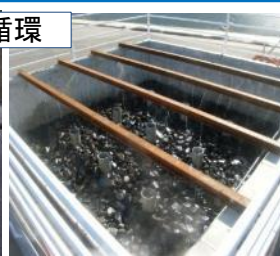
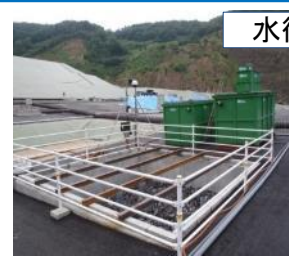
■ドレーントンネル工
延長: 1,095m

■キャッピング工(吹付)
モルタル吹付工: 10,400m²

■浸出水揚水井戸
φ600mm仕上×13箇所
+ 既設3箇所



■浄化促進対策の概要■



Ⅱ 対策内容

1 浸出水の木の芽川への流出防止対策

(1) 遮水壁・水処理施設の設置



■ 浸出水揚水井戸
φ 600mm仕上 × 13箇所
+ 既設3箇所



■ 鉛直遮水工
【連続地中壁工】
施工延長: 北側315m



木の芽川→

■ 鉛直遮水工
【カーテングラウチング工】
施工延長: 北側444m

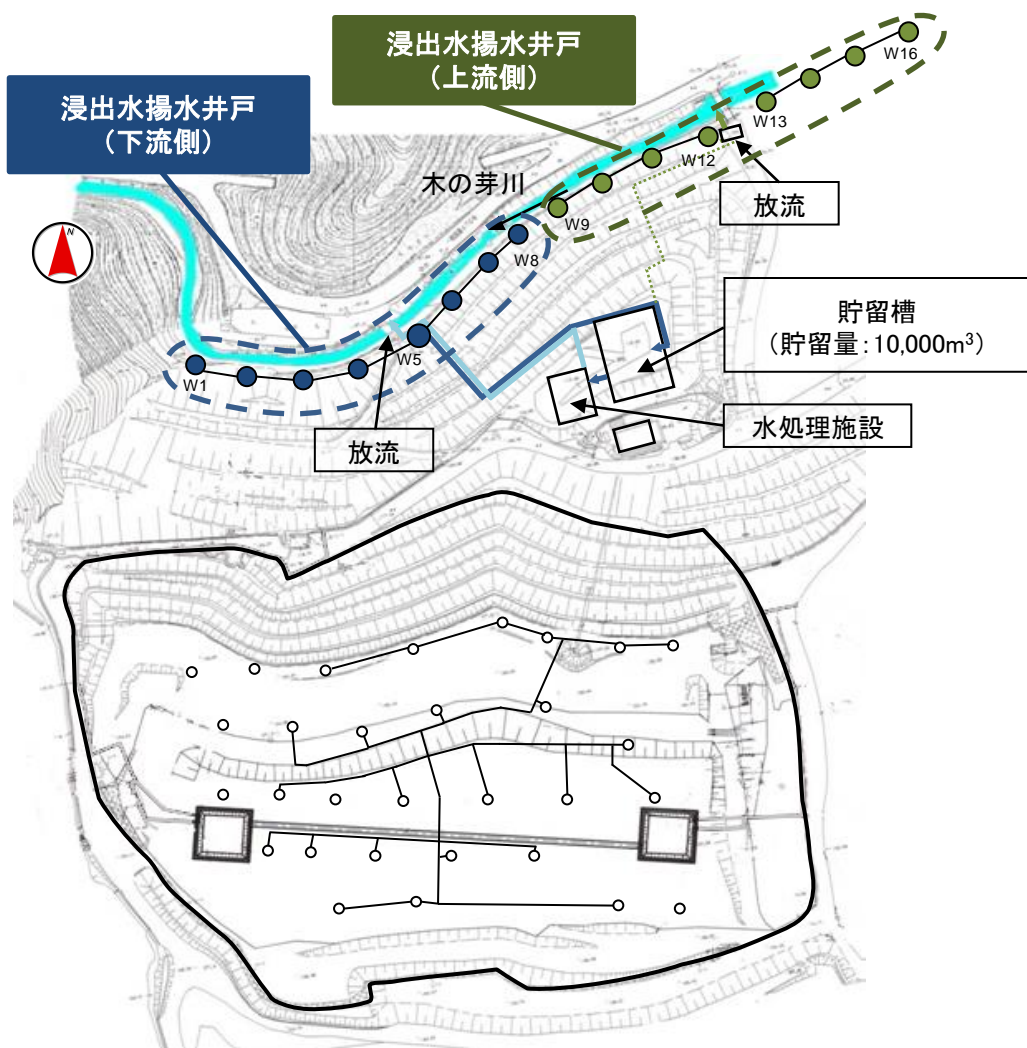


■ 水処理施設
貯留槽: 10,000m³



(2) 浸出水の揚水および水処理

○ 木の芽川沿いに設置した揚水井戸16本で揚水した浸出水を水処理施設に送水し、水処理後放流（上流側8本の浸出水は2019年1月から直接放流）
（処理状況はP.8参照）



浸出水揚水井戸（上流側）



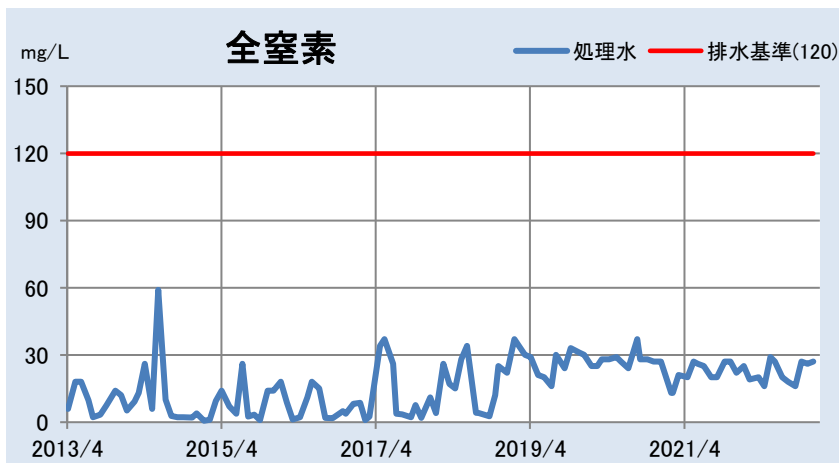
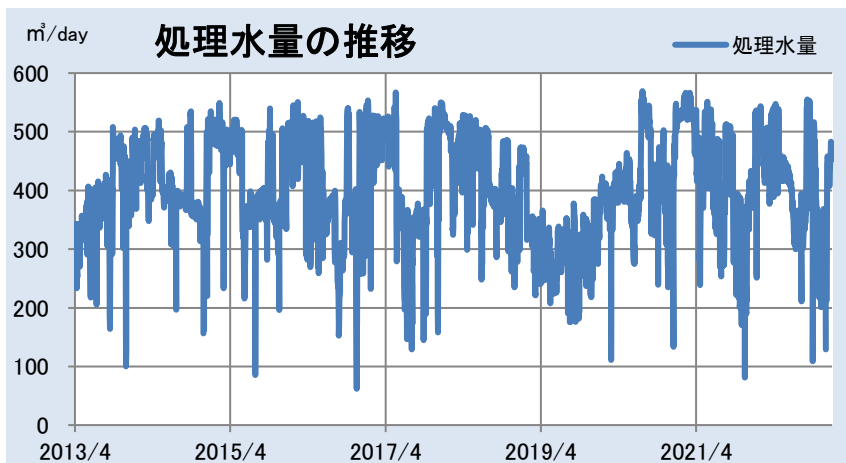
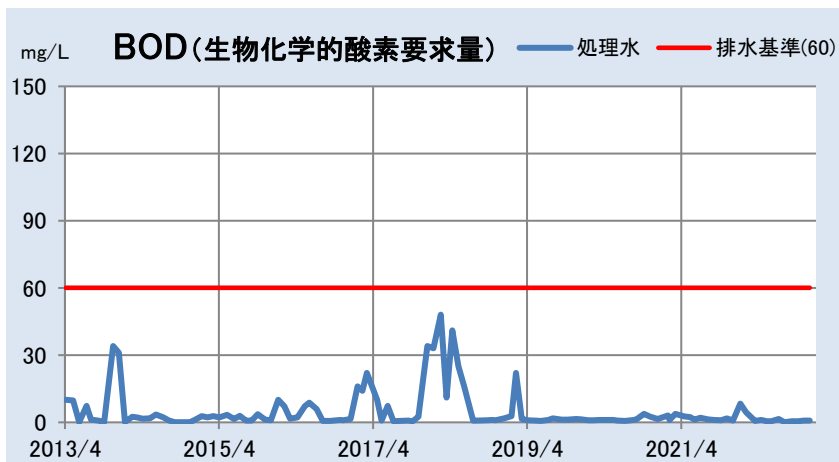
浸出水揚水井戸（下流側）



(3) 効果

① 水処理施設の処理状況

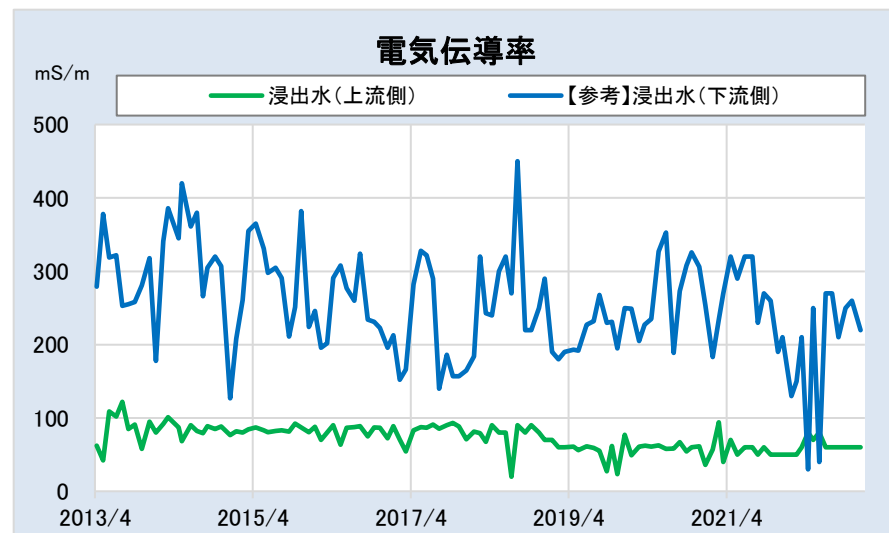
- 浸出水および保有水の処理水量は、約60~570m³/日
- 処理水質は、常時排水基準を満足



② 浸出水（上流側）の放流状況

- 浸出水（上流側）の水質は、排水基準と比べて十分に低いことから、水質監視を行った上で、2019年1月から放流を開始（放流量は、約30～310 m³/日）
- 監視している電気伝導率は、年間を通して、安定的に推移

○ 処分場の全体平面図



③ 効果評価

- 環境モニタリングの結果 (P.26,27参照) から、木の芽川への処分場の影響は認められず、**浸出水の流出が防止されている**

2 浸出水量の低減対策

(1) 遮水壁・ドレーントンネルの設置、キャッピング工

■鉛直遮水工

【カーテングラウチング工】

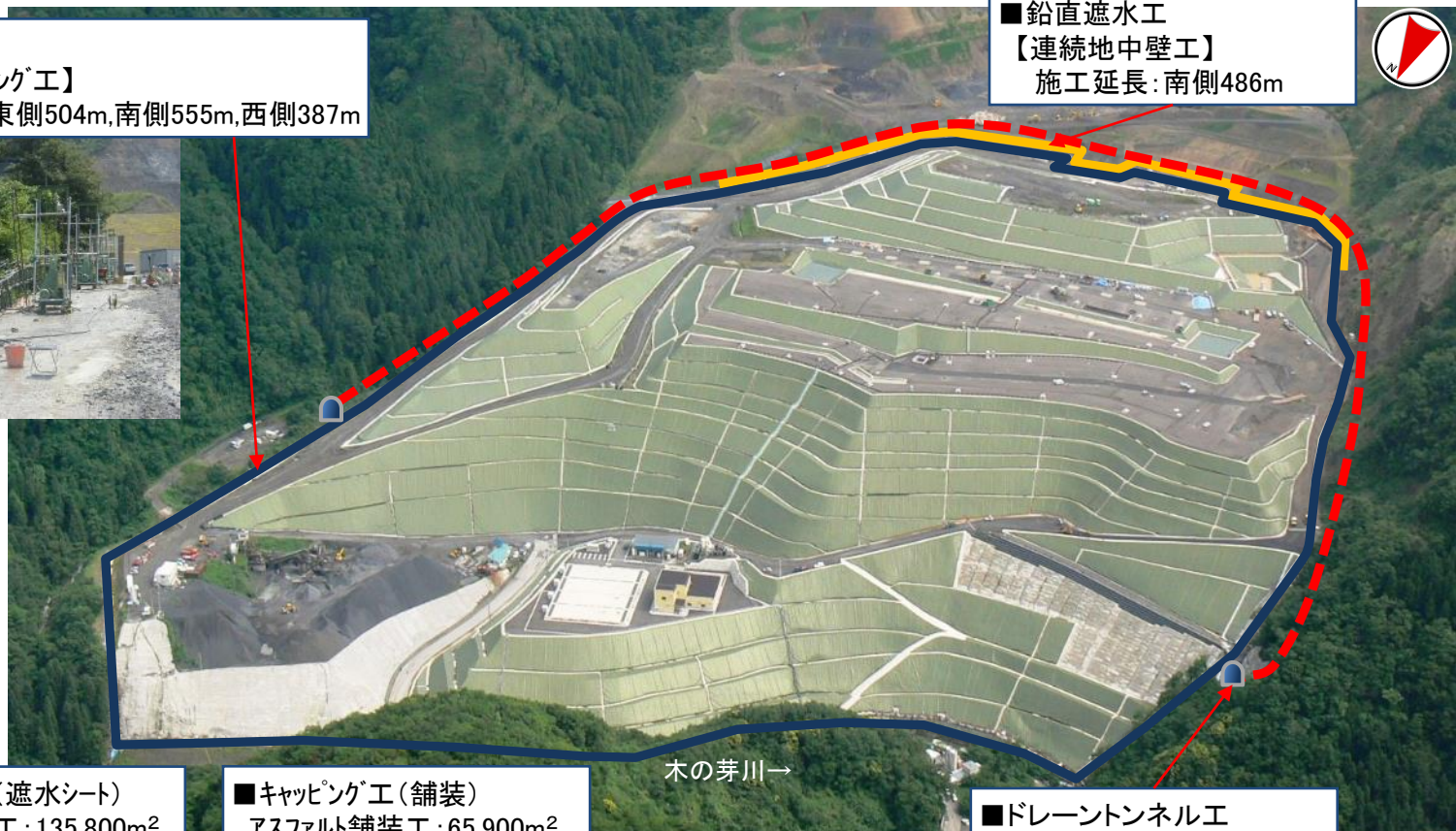
施工延長：東側504m,南側555m,西側387m



■鉛直遮水工

【連続地中壁工】

施工延長：南側486m



■キャッピング工(遮水シート)

遮水シート工：135,800m²



■キャッピング工(舗装)

アスファルト舗装工：65,900m²



■ドレーントンネル工

延長：1,095m



① キャッピングおよびドレーントンネル等の点検・保守

点検の種類	点検内容	実施頻度
日常点検	目視による施設の異常の有無を確認する	4回/月
定期点検	目視点検、計測等により施設の補修の必要性を判定し、補修方法を検討する	2回/年(8月、2月)
臨時点検	地震、台風、集中豪雨等による異常の有無を目視により確認する	異常気象等発生時
詳細点検	突発的な異常が発生した場合や補修のための詳細な点検を行う	異常が発生した時

② キャッピングおよびドレーントンネル等の点検状況

■ 遮水シートの点検



■ シート固定工の点検



■ モルタル吹付工の点検



■ 管理用道路の点検



■ 雨水集排水設備の点検

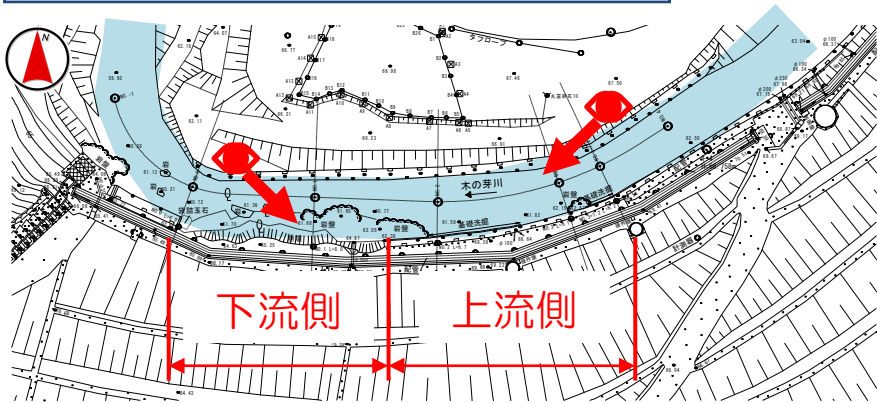






■ ドレーントンネルの点検



③ 補修状況（遮水壁の保護）

■ 木の芽川護岸の浸食(2022年8月の豪雨)

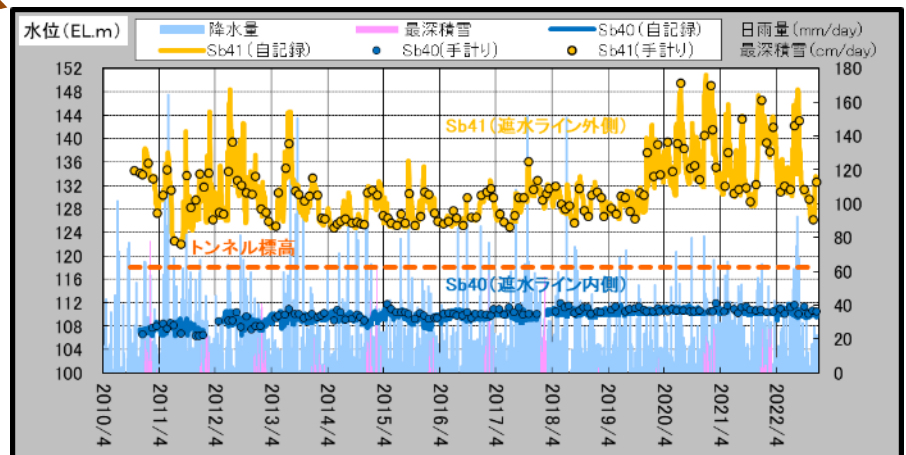
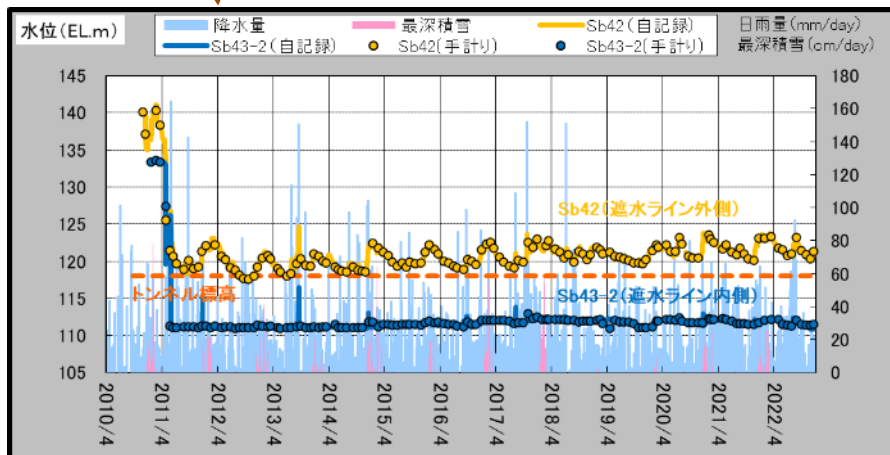
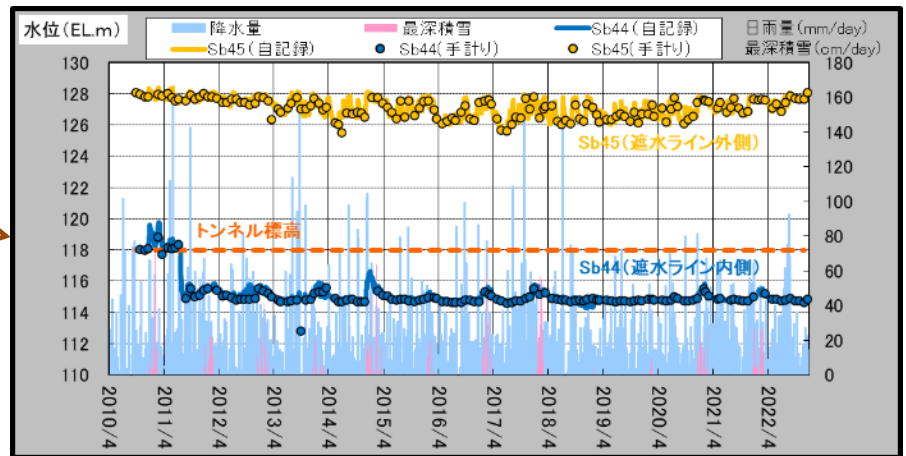
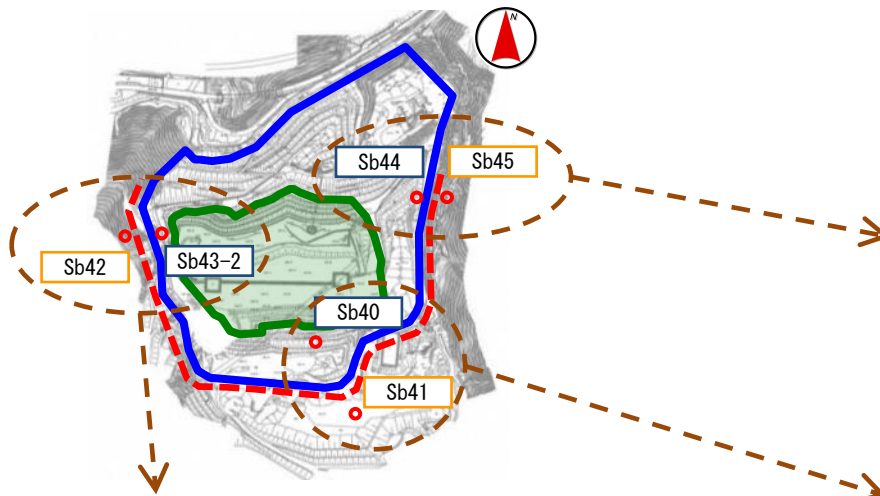


	下流側	上流側
被災後		
応急対策後		

(2) 効果

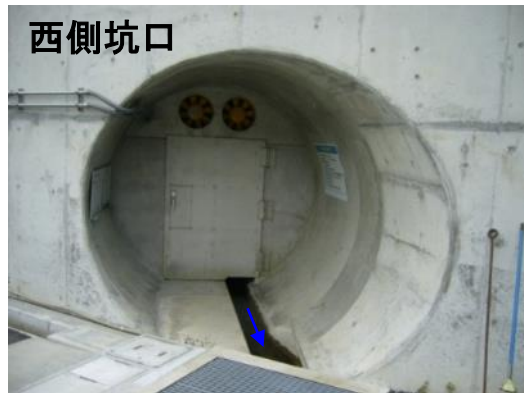
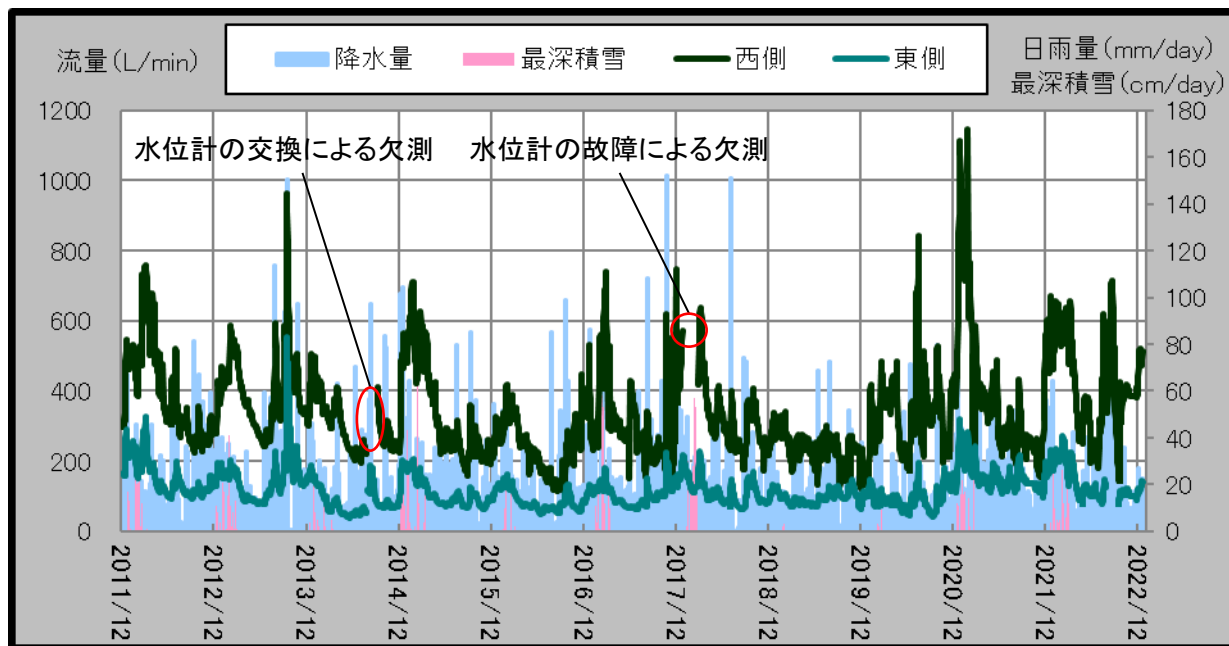
① 遮水壁内外の地下水位

○ 遮水壁外側の地下水位は、降雨等の影響とみられる変動はあるが、遮水壁・ドレーントンネル・キャッピングにより、遮水壁内側の地下水位は安定しており、遮水壁の健全性を維持



② ドレーントンネルの排水状況

○ ドレーントンネルの排水量は、西側約110～1140L/min、東側約40～550L/minであり、排水機能を維持



排水量測定のための三角堰

3 浄化促進対策

(1) 揚水井戸の設置による保有水の揚水および水処理

- 埋立地内に設置した揚水井戸で揚水した保有水を水処理施設に送水し、水処理後放流
(処理状況はP.8参照)



保有水揚水井戸



保有水導水管



(2) 水や空気の注入等による廃棄物の浄化促進

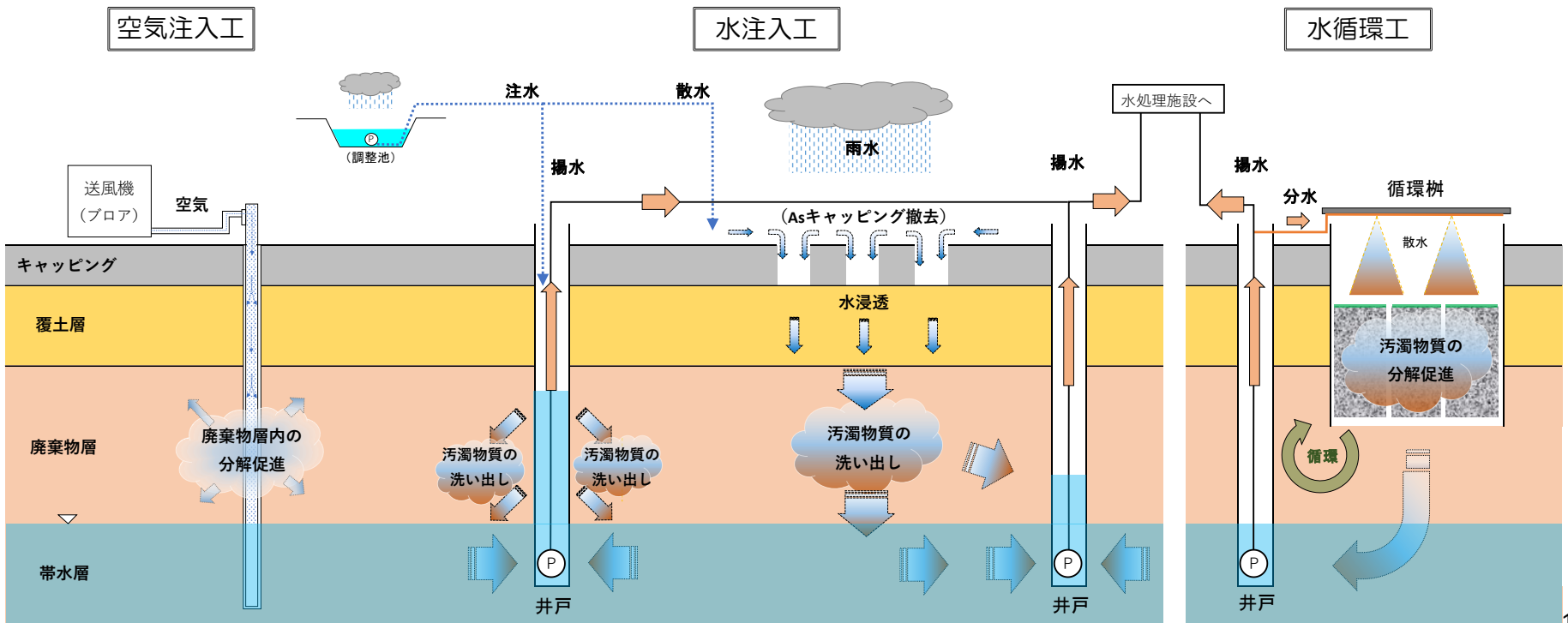
① 浄化促進対策

○ 埋立地から漏出する保有水による浸出水の汚染を低減させるために3つの浄化促進工法を実施

[空気注入工] : 廃棄物層に空気を注入し、内部環境を好気化し、廃棄物等を分解促進

[水注入工] : アスファルトキャッピングの一部を撤去し、廃棄物層へ雨水を浸透させるなど、汚濁物質を洗い出し、揚水して水処理施設で浄化
なお、乾季は散水ポンプにより雨水を浸透

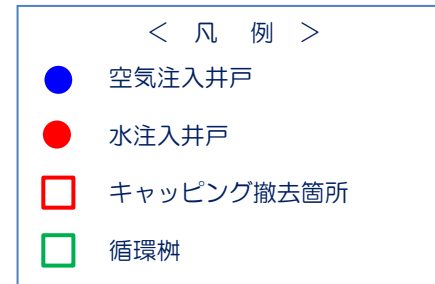
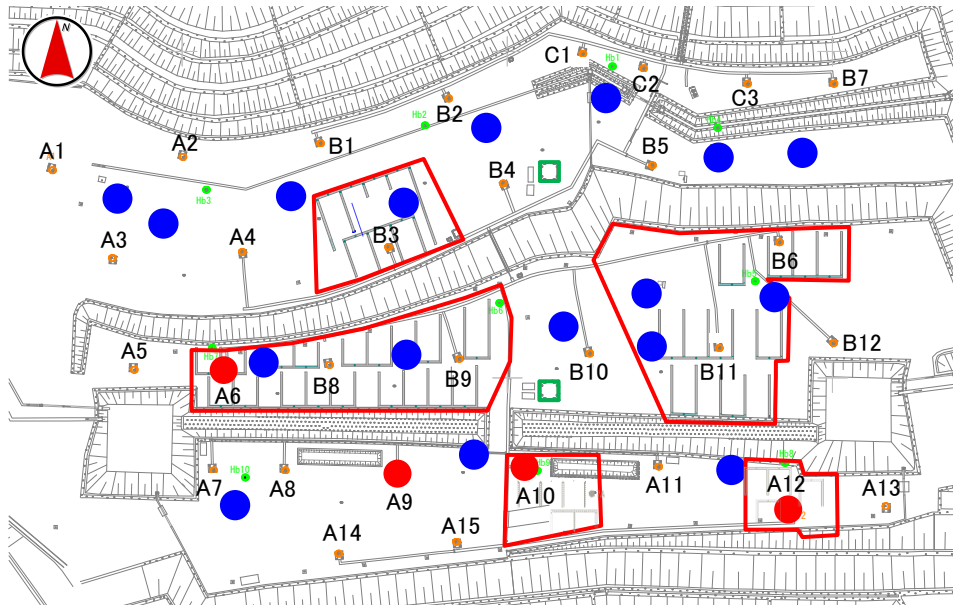
[水循環工] : 揚水した保有水の一部を循環樹に散水し、樹内で浄化処理



② これまでの施工状況

- 施工初期（2010～2014）：埋立地に対し、空気や水を広範囲に注入する対策を実施
- 施工後期（2015～2019）：特に水質が悪いエリアに対し、重点的に対策を実施
- 評価期間（2020～）：雨水自然注水のみ継続

浄化工法	2010年度 (平成22年度)	2011年度 (平成23年度)	2012年度 (平成24年度)	2013年度 (平成25年度)	2014年度 (平成26年度)	2015年度 (平成27年度)	2016年度 (平成28年度)	2017年度 (平成29年度)	2018年度 (平成30年度)	2019年度 (令和元年度)	2020年度 (令和2年度)	2021年度 (令和3年度)	2022年度 (令和4年度)
【空気注入工】	処分場全体に対し注入	■		効果 評価	■						効果 評価		
	地点に応じて注入量を調整				■								
【水注入工】	クラックによる雨水自然注水					■							
	キャッピング撤去による注水	■						■					
	井戸への直接注水		■				■	■			効果 評価		
【水循環工】	■												

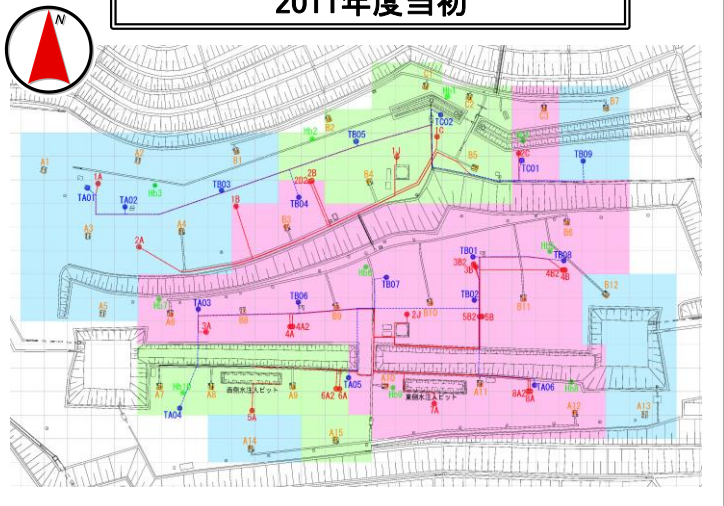


(3) 効果

① 施工エリアの経年変化

○ 施工当初と比較し、重点的な対策実施エリア数は減少し、**施工休止エリア数が増加**

2011年度当初



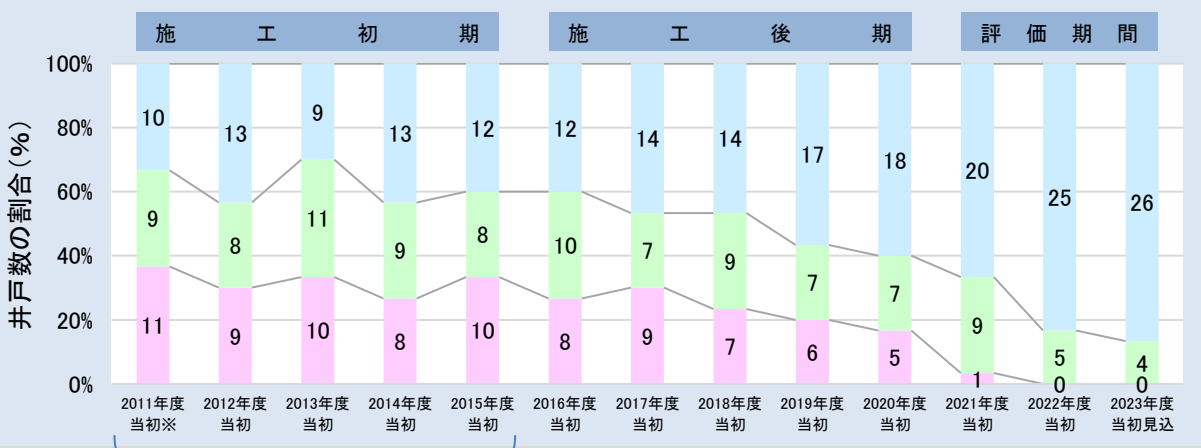
2023年度当初見込



< 凡 例 >

- ①重点的な対策実施エリア
(水質の特に悪いエリア)
- ②浄化エリア
- ③施工休止エリア

施工エリアの井戸数の経年変化



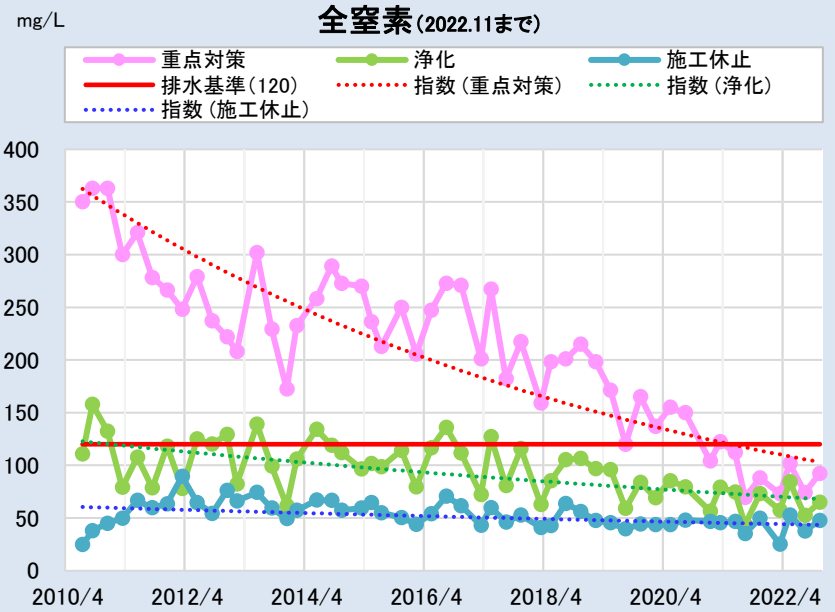
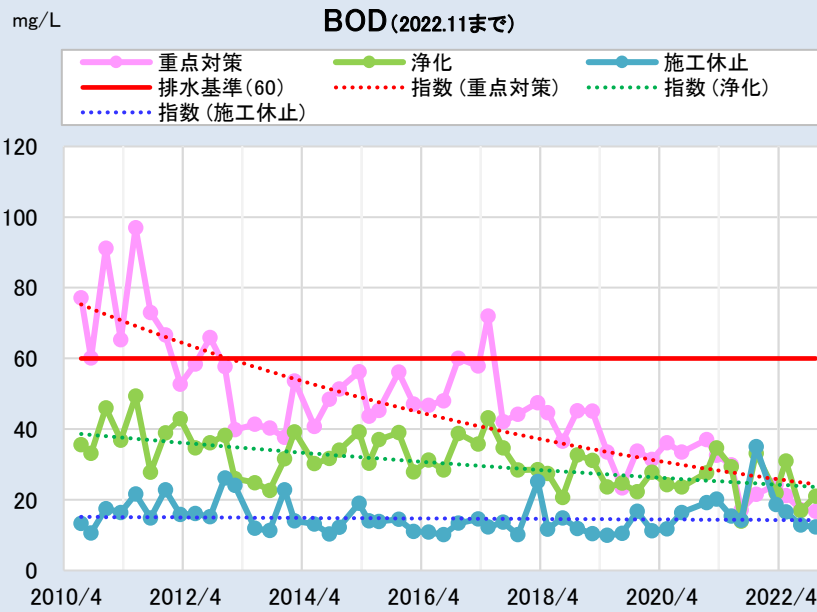
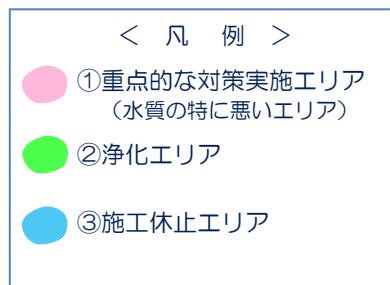
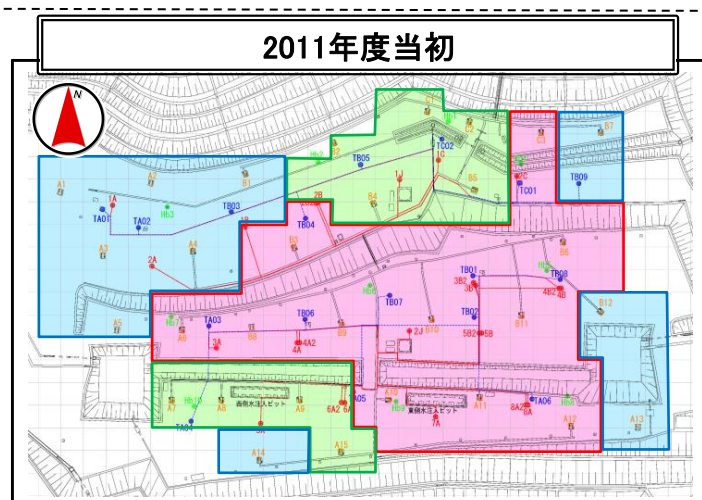
2011年度当初	エリア数	2023年度当初見込	エリア数
施工休止	10	⇒ 施工休止	10
浄化	9	⇒ 施工休止	7
		⇒ 浄化	2
重点対策	11	⇒ 施工休止	9
		⇒ 浄化	2

施工初期はエリア区分を設定しておらず、施工後期に設定したエリア区分を準用

※2011年度当初見込のみ3回/年の平均値 (他の年は、4回/年の平均値)

② 施工エリア別の水質の経年変化

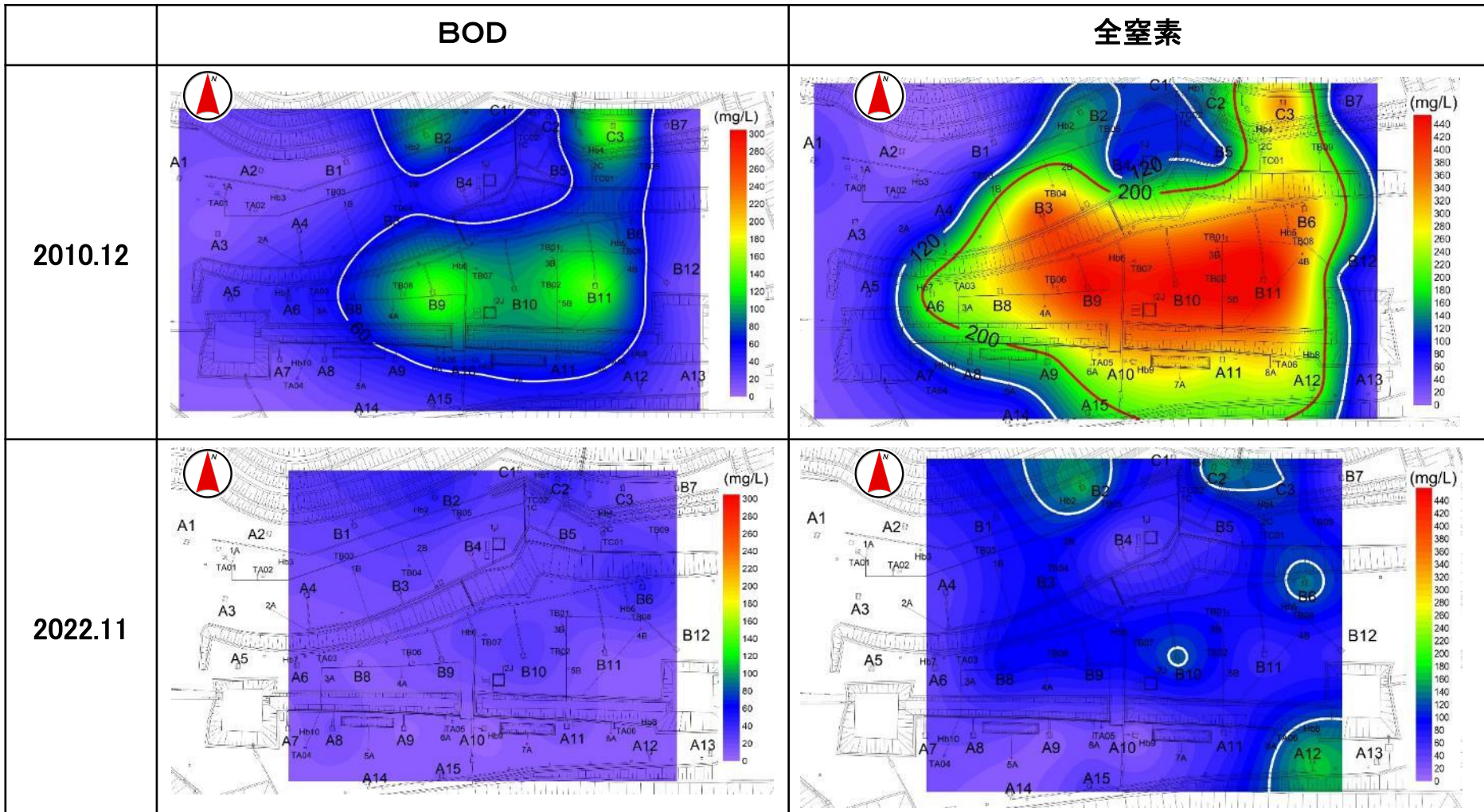
- 重点的な対策実施エリアは改善し、浄化・施工休止エリアと同水準の水質となっている
 (評価方法：2011年度当初のエリア区分を基準とし、各施工エリアの平均水質の変動状況を整理)



③ 水質（BOD・全窒素濃度）の分布

○ 浄化促進対策の施工当初（2010年12月）と比較し、全域で濃度は大幅に低下しており、排水基準を超える範囲は縮小

⇒ 埋立地内の水質が広範囲で改善している

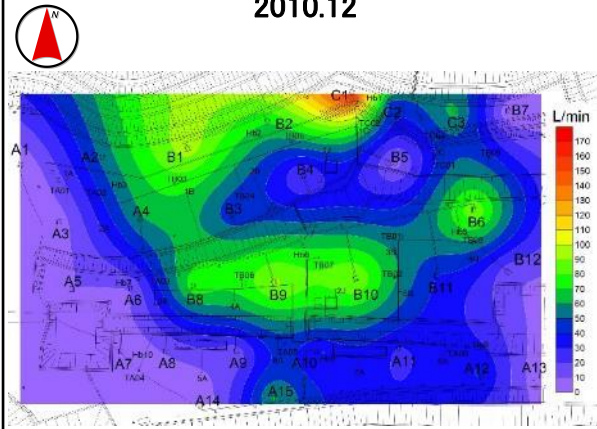


④ ガス発生量、沈下量、地中温度の分布

- メタンガス発生量は、浄化促進対策の施工当初と比較し、全域で大きく低下
 - 年間沈下量は、2012年度と比較し、全域で低下
 - 地中温度は、2012年同時期と比較し、全域で低下
- ⇒ 空気注入による有機物の分解促進の結果、安定化しつつある

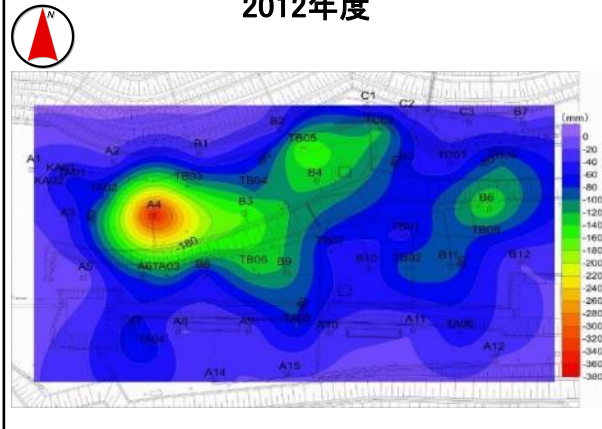
メタンガス発生量

2010.12



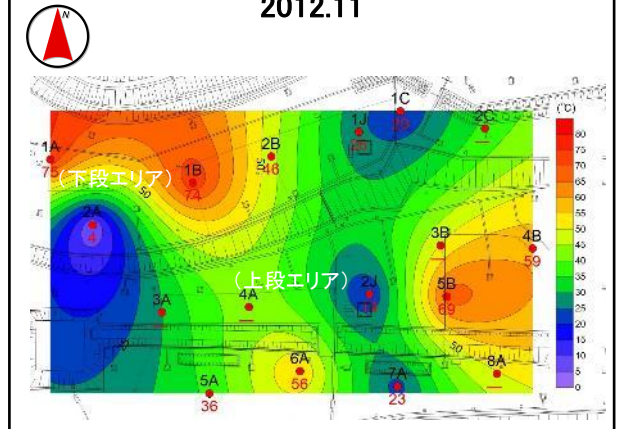
年間沈下量

2012年度

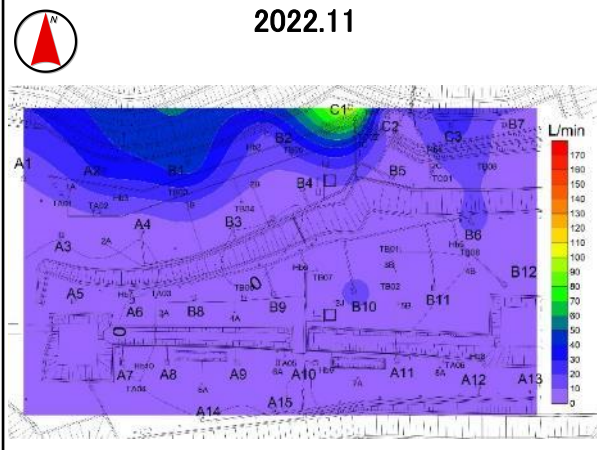


地中温度

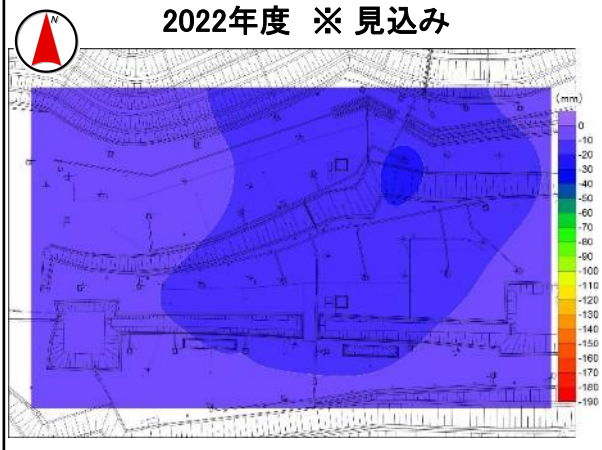
2012.11



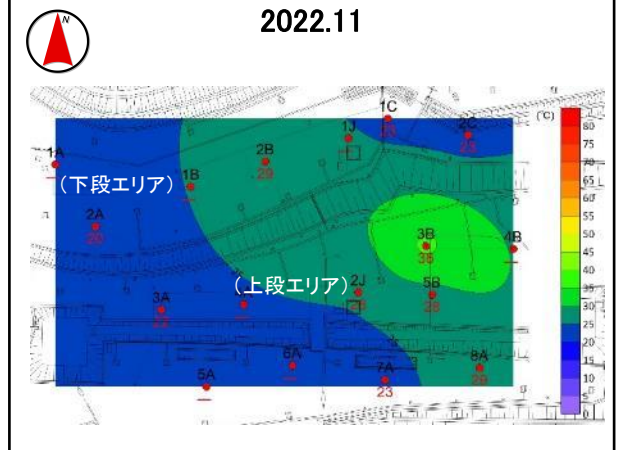
2022.11



2022年度 ※ 見込み



2022.11



⑤ 保有水（等量混合）の水質の推移

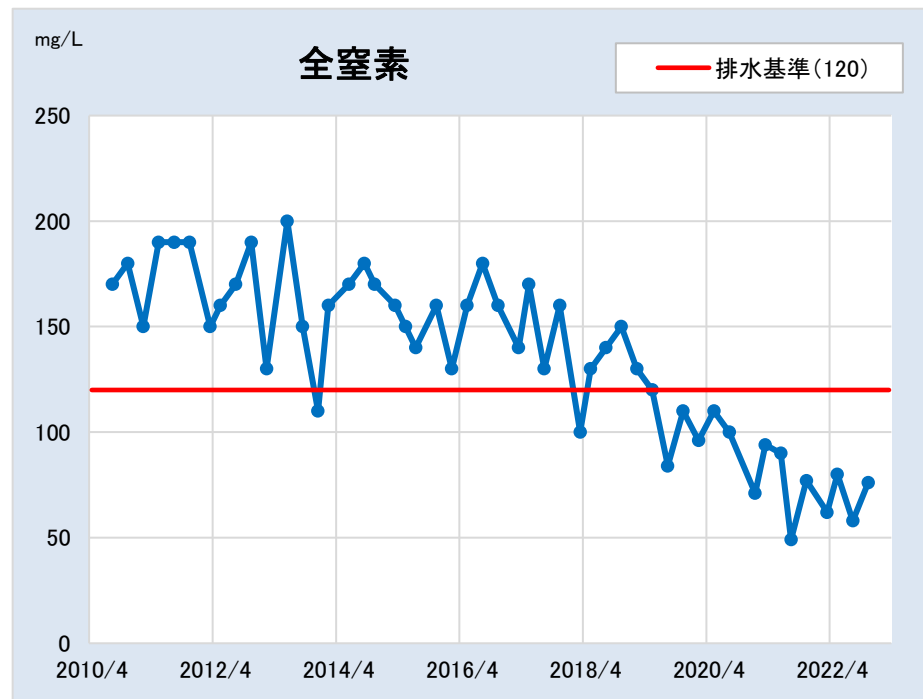
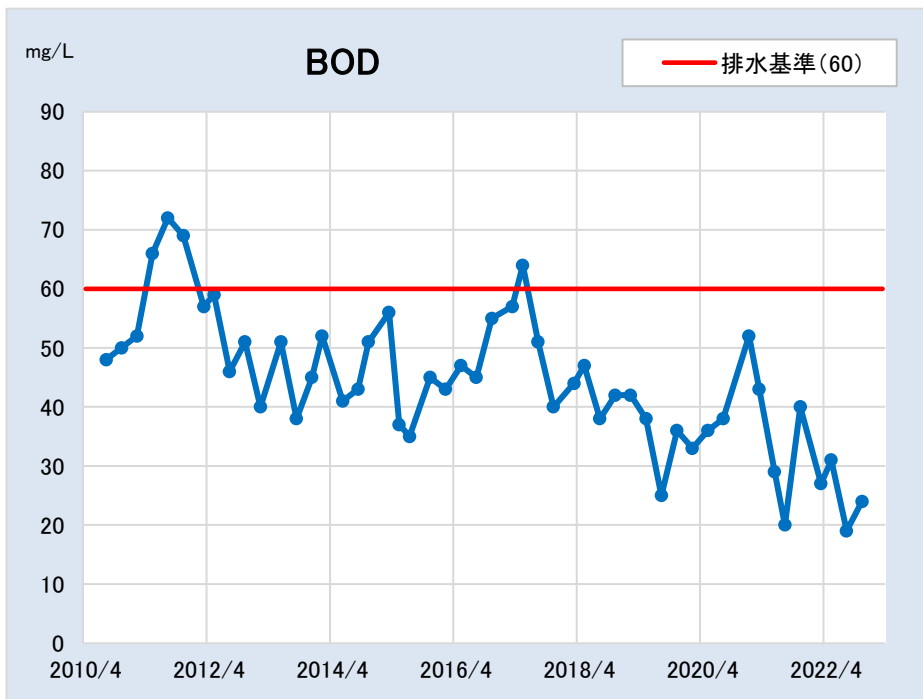
○ 埋立地内の保有水の水質を評価する指標

- 保有水（等量混合）※ ※ 揚水井戸25箇所の保有水を等量混合したものであり、浄化促進対策の評価指標

○ 水質の状況

- BOD … 2017年8月以降、排水基準（60mg/L）以下で推移
- 全窒素 … 2019年5月以降、排水基準（120mg/L）以下で推移

○ 保有水（等量混合）の水質

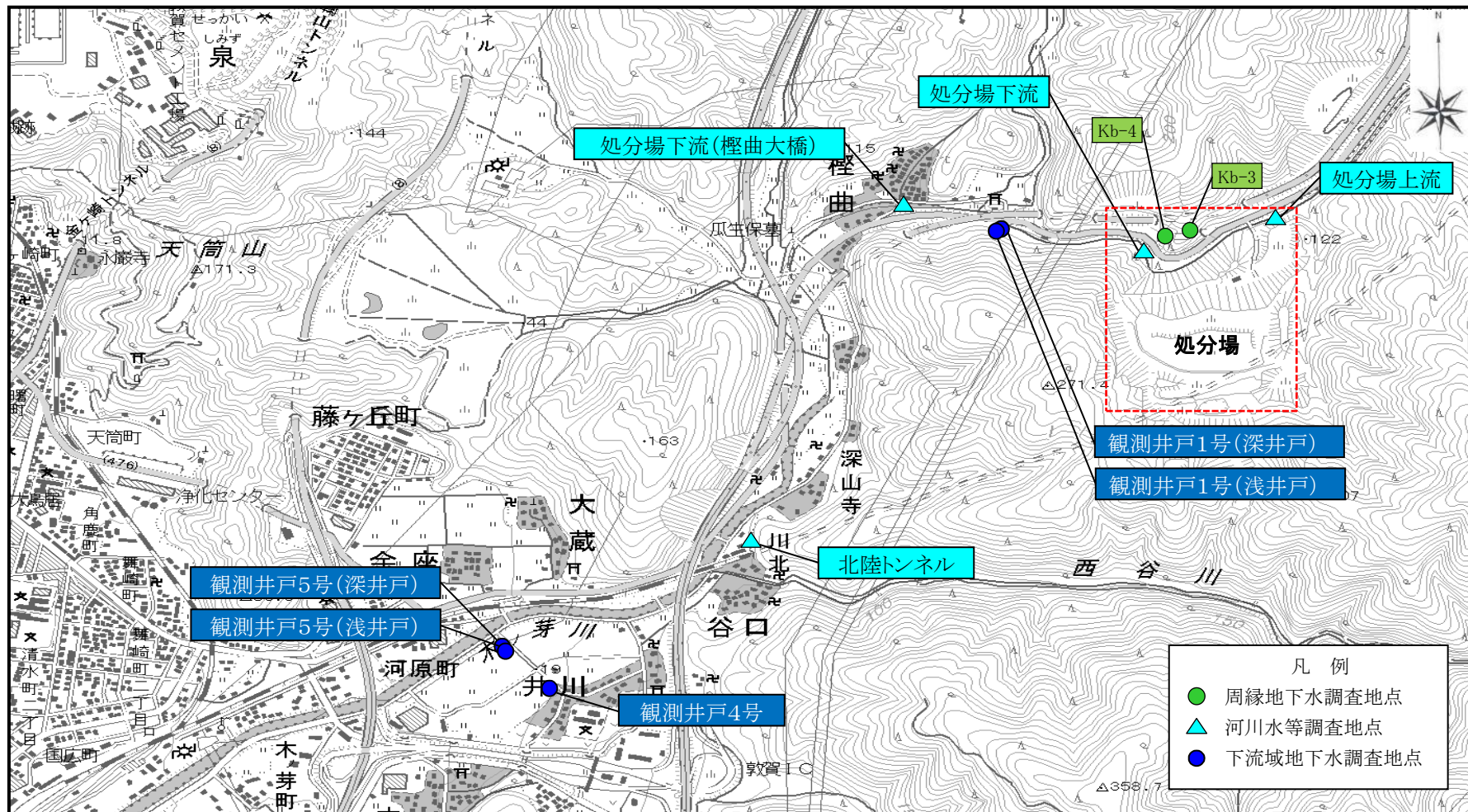


⑥ 効果評価

- 保有水（等量混合）の水質が排水基準以下まで低下

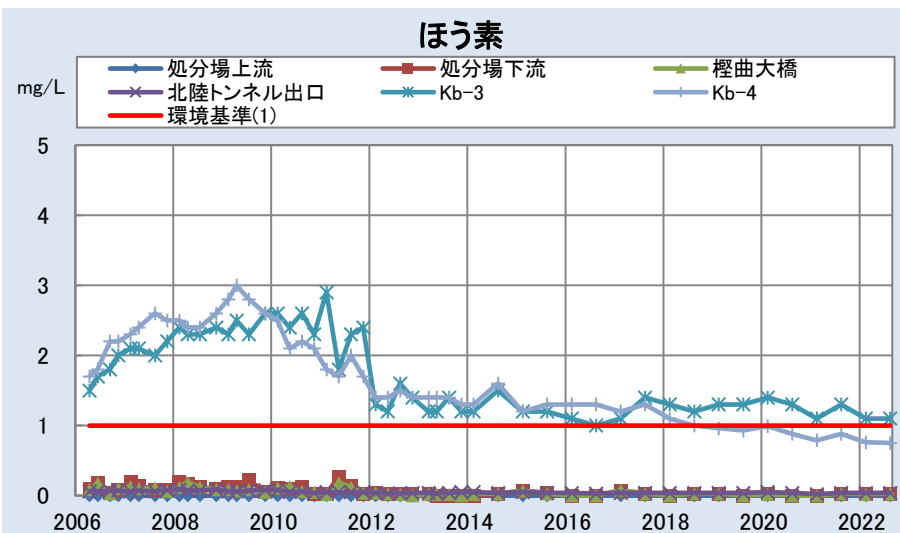
Ⅲ 環境モニタリング

1 水質調査地点図

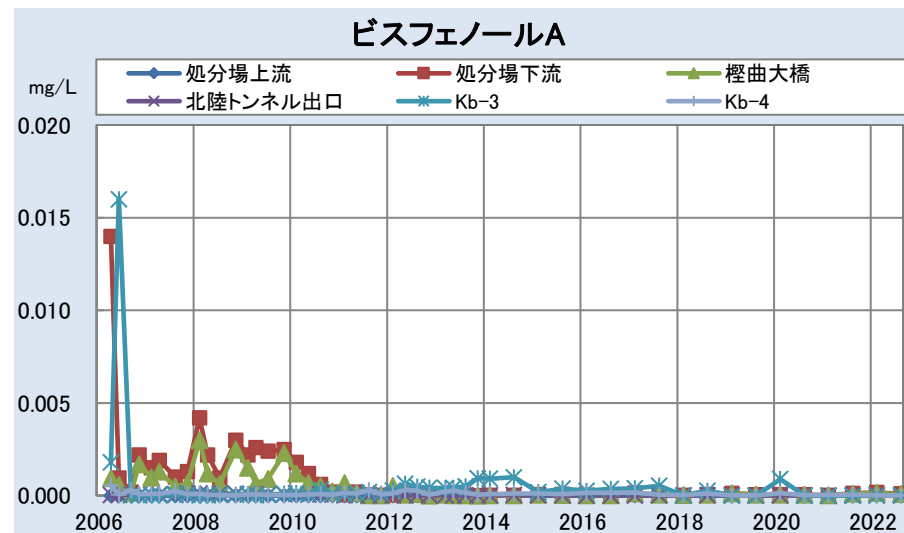


2 周縁地下水・周辺環境(河川水等)の調査結果

- 周縁地下水では、下流 (Kb-3) のほう素を除くすべての項目が環境基準に適合
なお、ほう素については、土壌由来の影響もあると考えられる
- 周辺環境の河川水等は、すべての項目が環境基準に適合
- 環境基準の超過項目



(参考)



ビスフェノールAは定量下限値未滿または定量下限値付近で推移

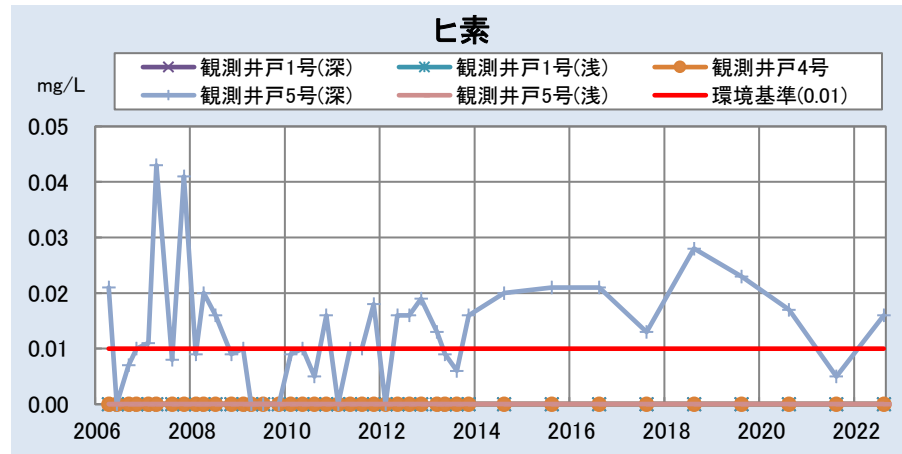
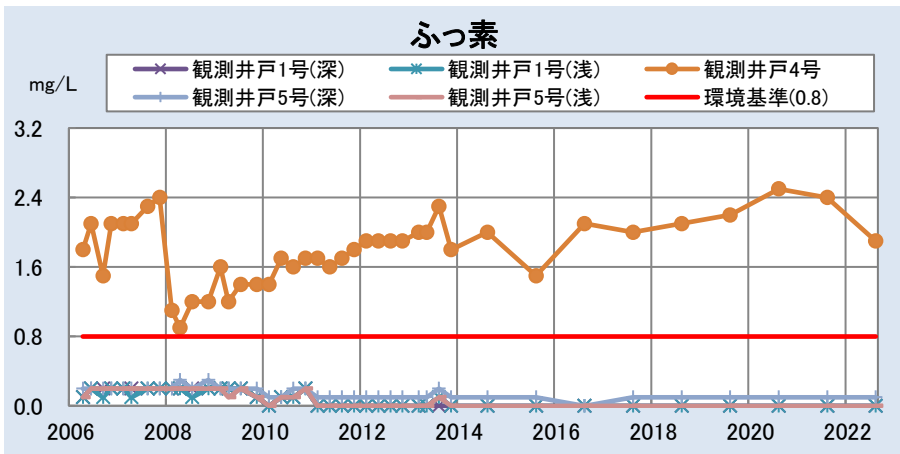
3 周辺環境(下流域地下水)の調査結果

○ 観測井戸4号のふっ素および観測井戸5号(深)のヒ素を除くすべての項目が環境基準に適合

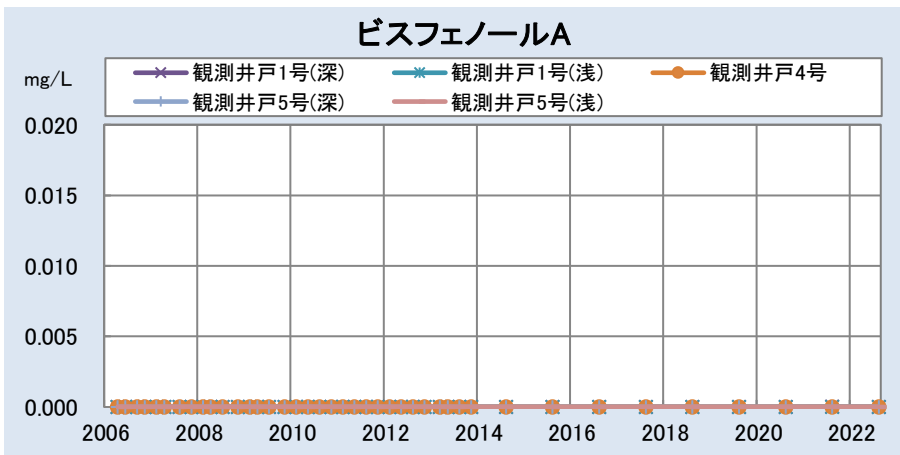
なお、ふっ素およびヒ素については、土壌由来のものと考えられる

(参考) ビスフェノールAは、すべての地点で不検出

○ 環境基準の超過項目



(参考)



IV まとめ

1 これまでの抜本対策事業のまとめ

○ 浸出水の木の芽川への流出防止対策

- ・ 処分場北側(木の芽川沿い)に遮水壁を設置、処分場内に水処理施設を設置し、遮水壁内側で揚水した浸出水を水処理

⇒ 周縁地下水および周辺環境(河川水等、下流域地下水)の水質検査の結果から、処分場の影響は認められず、**浸出水の流出が防止**されている

○ 浸出水量の低減対策

- ・ 処分場南、東、西側に、遮水壁やドレーントンネルを設置
- ・ 処分場表面部にキャッピングを施工

⇒ 地下水や雨水の流入が抑制されていることにより、遮水壁内側の地下水位は低い状態が維持され、**浸出水量は低減**されている

○ 浄化促進対策

- ・ 揚水井戸の設置による保有水の揚水および水処理
- ・ 埋立地への空気や水の注入による廃棄物の分解や洗い出し

⇒ **保有水(等量混合)※**のBODおよび全窒素が**排水基準**(BOD:60mg/L、全窒素:120mg/L)を下回っており、**浄化促進対策**により、**埋立地の浄化が進行**した

※ 揚水井戸25箇所の保有水を等量混合したものであり、浄化促進対策の評価指標

2 今後の対応

(1) 2023年度以降の目標

- 保有水等集排水設備で集められた保有水は基準を超過している一部の項目があり、木の芽川への放流のためには水処理の継続が必要である



<結論>

2023年度以降も、生活環境保全上の支障を除去するために行政代執行事業を継続し、処分場が廃止基準相当に適合することを目標とする

(参考) 廃止基準相当への適合状況

※ 一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める省令(昭和52年総理府厚生省令第1号)

項目	基準※(概要)	現在の処分場の状況
水質 (保有水)	<ul style="list-style-type: none">● 保有水等集排水設備により集められた保有水等の水質が、次に掲げる項目および頻度で2年以上にわたり行われた水質検査の結果、すべての項目について排水基準等に適合していると認められることイ 排水基準等に係る項目：6月に1回以上□ pH、BOD、COD、SS、T-N：3月に1回以上	保有水に排水基準等を超過している一部の項目がある
水質 (周縁地下水)	<ul style="list-style-type: none">● 埋立地からの浸出液による最終処分場の周縁の地下水の水質への影響の有無を判断することができる2以上の場所から採取された地下水の水質が、水質検査の結果、それぞれ次のいずれにも該当しないと認められることイ 基準に現に適合していないこと□ 基準に適合しなくなるおそれがあること	基準に適合している
発生ガス	<ul style="list-style-type: none">● 埋立地からガスの発生がほとんど認められないこと、またはガスの発生量の増加が2年以上にわたり認められないこと	観測孔5か所のうち4か所でガスの発生は認められない
埋立地等の 内部温度	<ul style="list-style-type: none">● 埋立地の内部が周辺の地中の温度に比して異常な高温になっていないこと	埋立地の内部が周辺の地中温度に比してやや高温である

(2) 2023年度以降の対策の内容

○ 2023年度以降も、引続き処分場を維持管理

維持管理の内容

- 浸出水の揚水および水処理
- 保有水の揚水および水処理
- 環境モニタリング
- その他

(例) キャッピング撤去部からの雨水の自然浸透
遮水工の点検
保有水の揚水管理の見直し 等