

**令和2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3年2月10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. 10～14
 - (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 浄化対策 . . . P. 15～22
 - (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. 24
- 2 周縁地下水・周辺環境（河川水等）の調査結果 . . . P. 25
- 3 周辺環境（下流域地下水）の調査結果 . . . P. 26

IV これまでの抜本対策事業のまとめと今後の対応

- 1 これまでの抜本対策事業のまとめ . . . P. 28
- 2 今後の対応 . . . P. 29

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

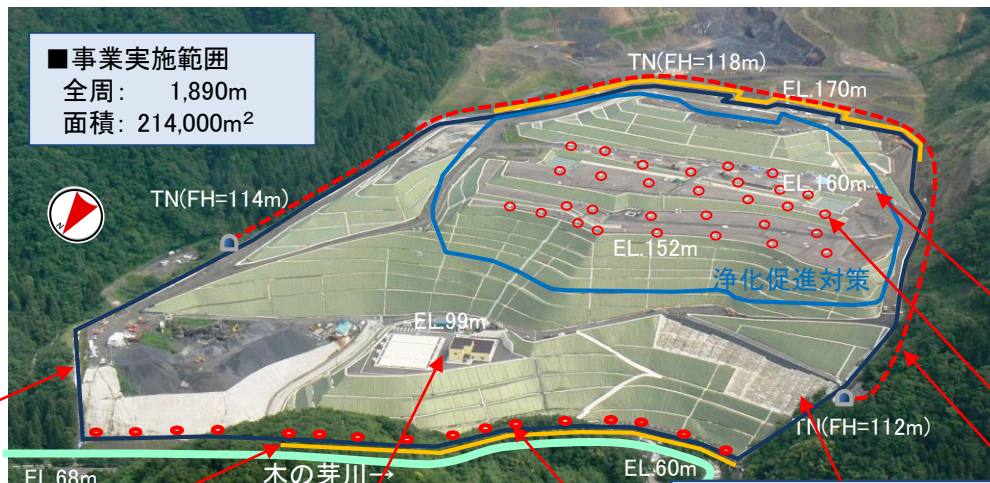
■対策工事の概要■



■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



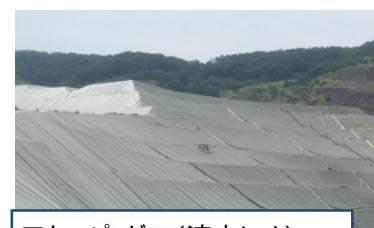
■事業実施範囲
全周: 1,890m
面積: 214,000m²

■水処理施設
処理能力: 350m³/日
貯留槽: 10,000m³



■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



■キャッピング工(遮水シート)
遮水シート工: 135,800m²

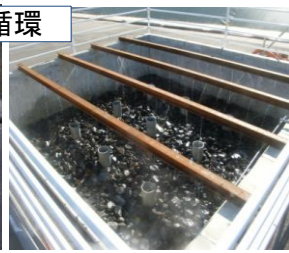
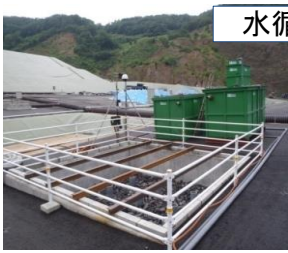
■防災調整池
調整池容量: 2,730m³

■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



■浄化促進対策の概要■



2 事業の実施経過

事業内容	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度
1 浸出水の木の芽川への流出防止対策								
・遮水壁・水処理施設の設置					■			
・浸出水の揚水および水処理		■						
2 浸出水量の低減対策								
・遮水壁・ドレーントンネルの設置、キャッピング工				■				
3 浄化対策								
・揚水井戸の設置による保有水の揚水および水処理		■						
・水や空気の注入等による廃棄物の浄化促進						■		
環境モニタリング		■						

事業内容	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度
1 浸出水の木の芽川への流出防止対策								
・遮水壁・水処理施設の設置								
・浸出水の揚水および水処理	■							
2 浸出水量の低減対策								
・遮水壁・ドレーントンネルの設置、キャッピング工								
3 浄化対策								
・揚水井戸の設置による保有水の揚水および水処理	■							
・水や空気の注入等による廃棄物の浄化促進		■						
環境モニタリング	■							

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



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

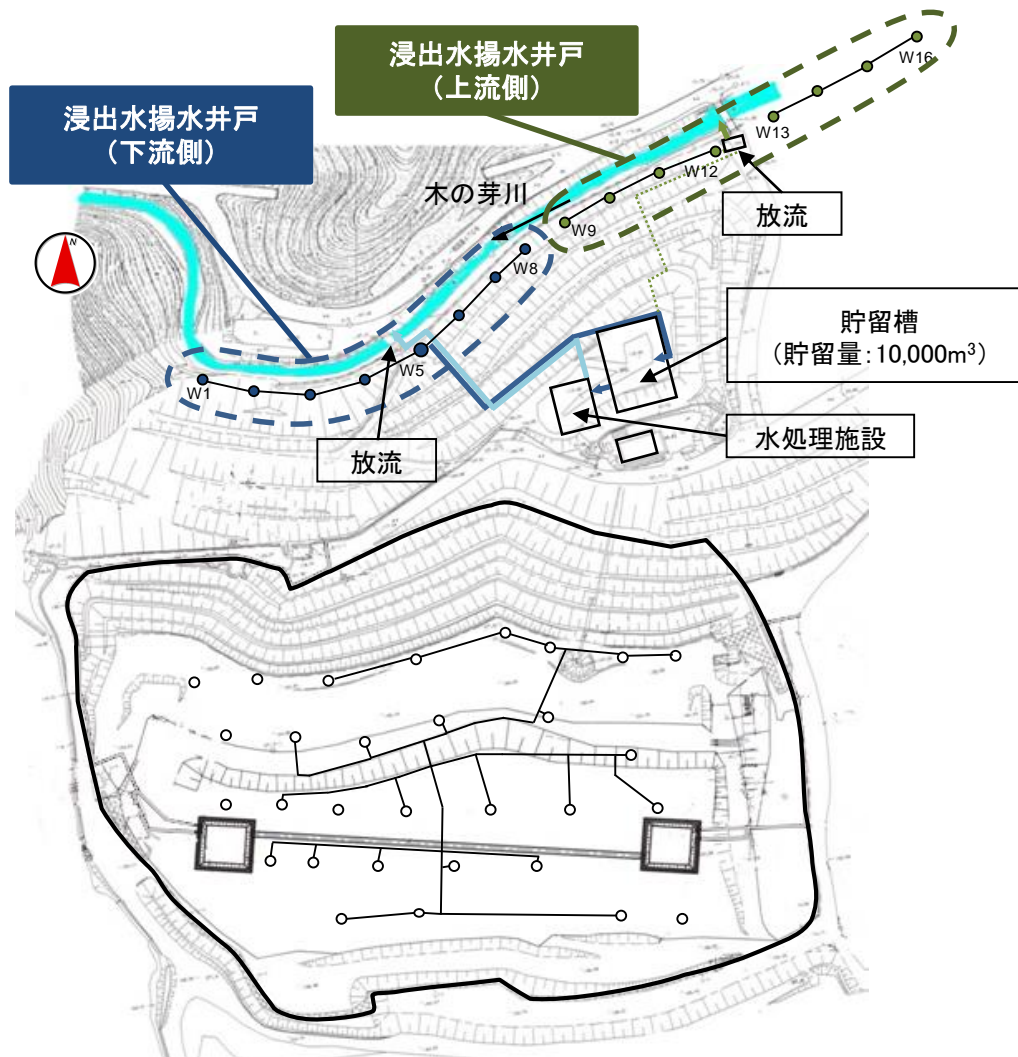


■鉛直遮水工
【連続地中壁工】
施工延長:北側315m



(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本の浸出水は平成31年1月から直接放流）



浸出水揚水井戸（上流側）



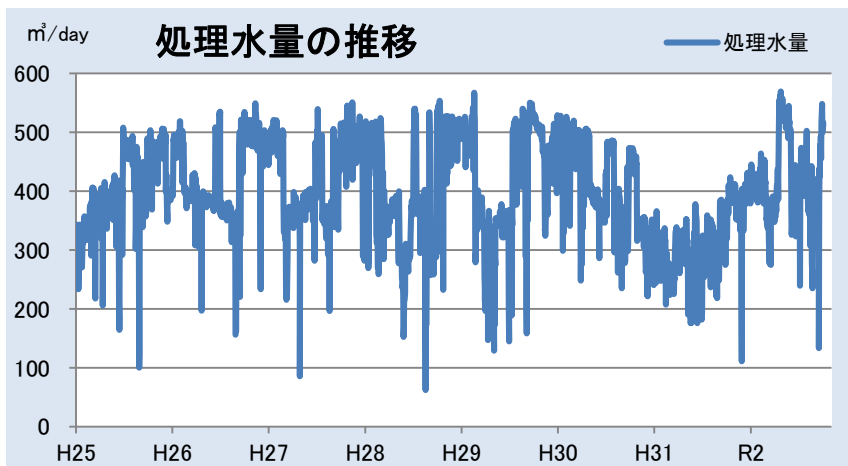
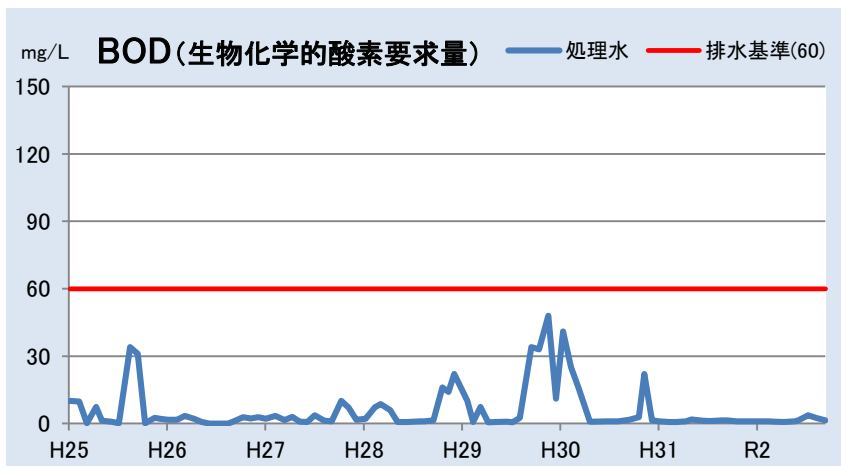
浸出水揚水井戸（下流側）



(3) 効果

① 水処理施設の処理状況

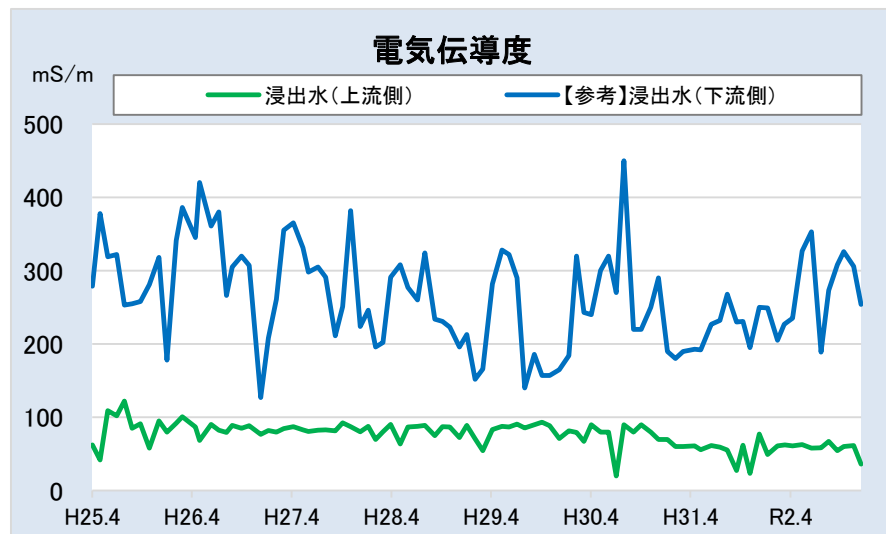
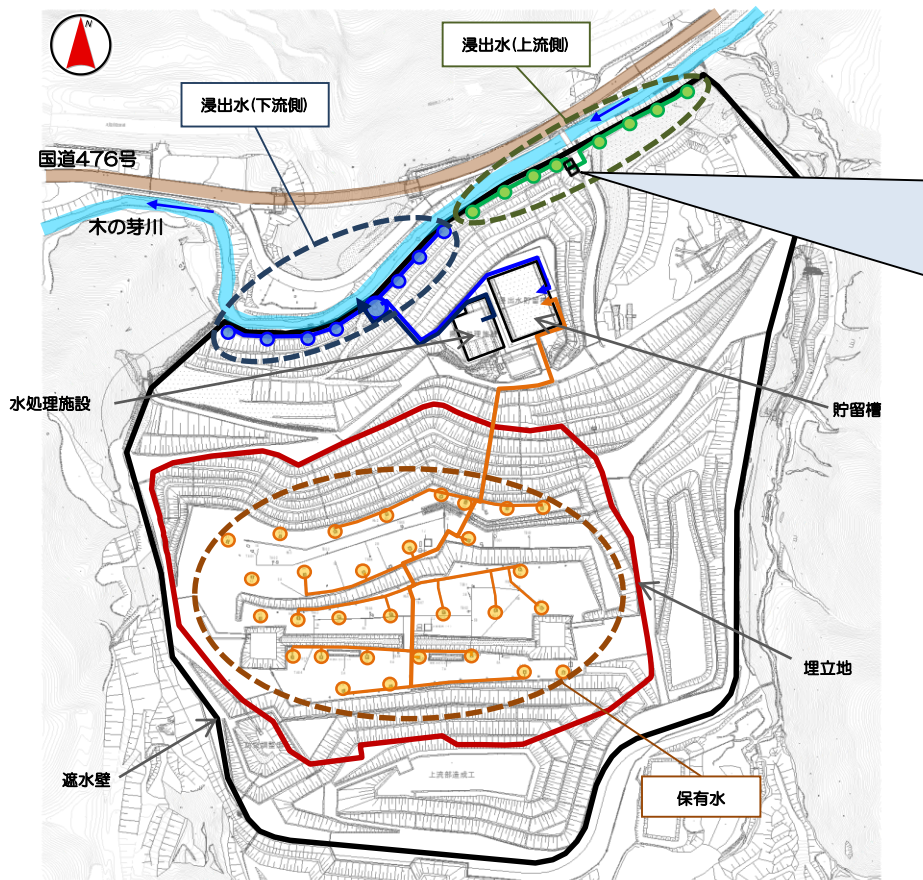
- 浸出水および保有水の処理水量は、約60~570m³/日
- 処理水質は、常時排水基準を満足



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、平成31年1月から放流を開始（放流量は、約50～310 m³/日）
- 監視している電気伝導度は、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.25,26参照) 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

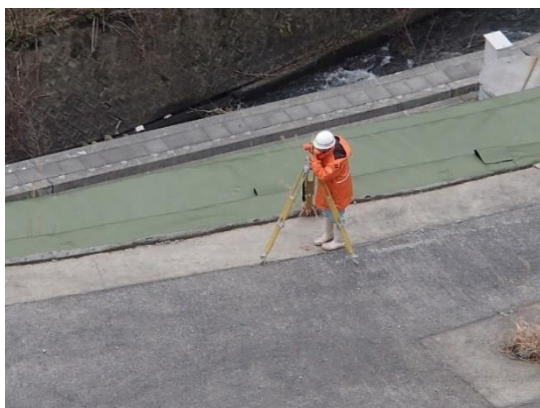


① キャッピングおよびドレーントンネル等の点検・保守

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	1回/週* (*施設の状況による)
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
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



■ 雨水集排水路設備の点検



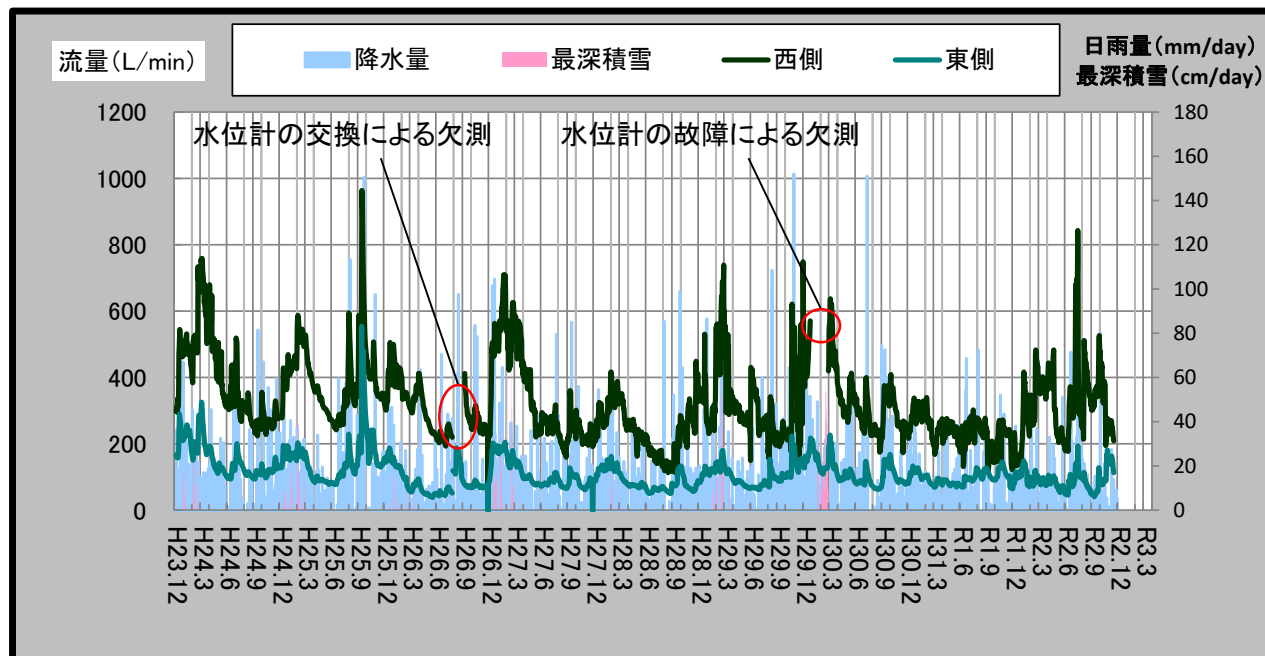
■ ドレーントンネルの点検



(2) 効果

① ドレーントンネルの排水状況

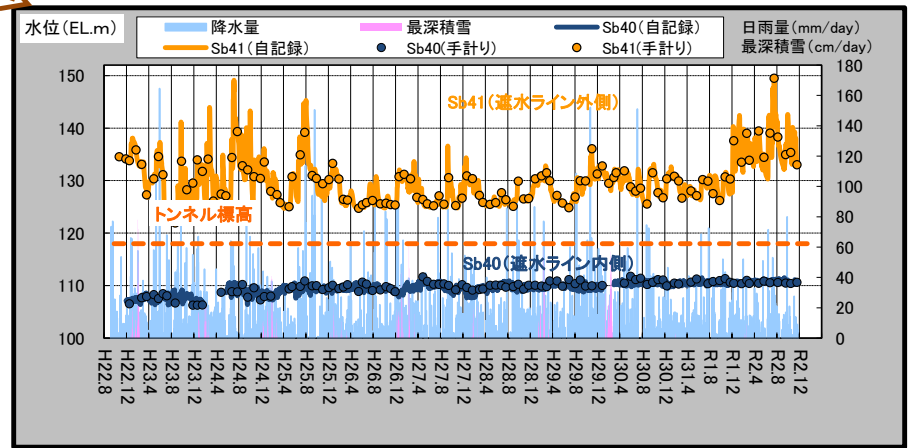
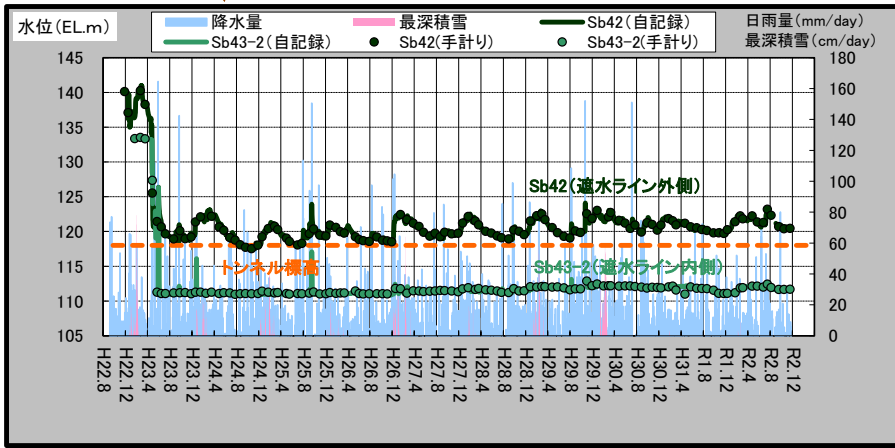
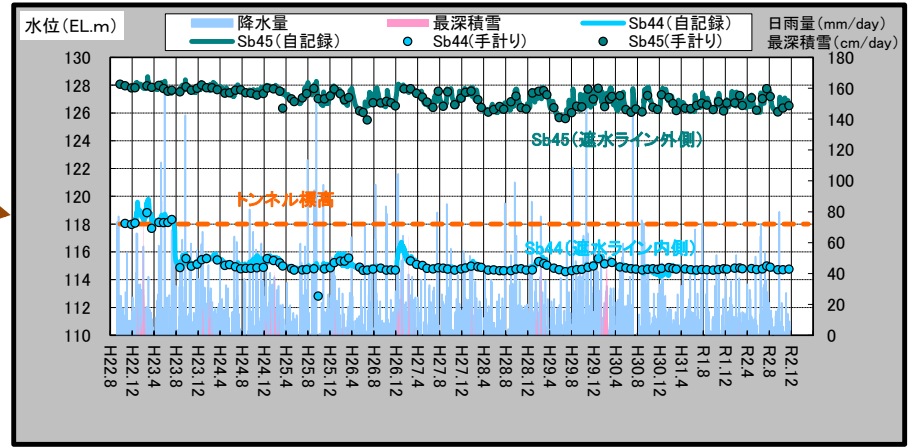
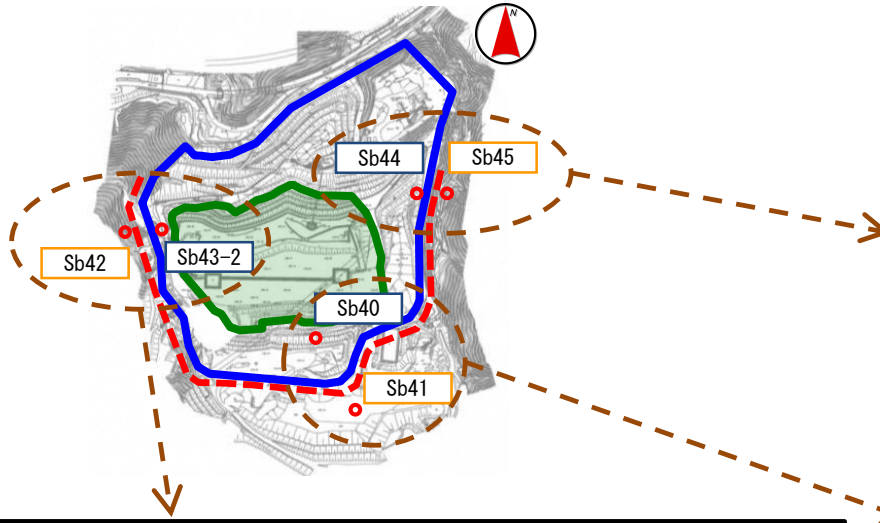
○ ドレーントンネルの排水量は、西側約110～960L/min、東側約40～550L/minであり、排水機能を維持



排水量測定のための三角堰

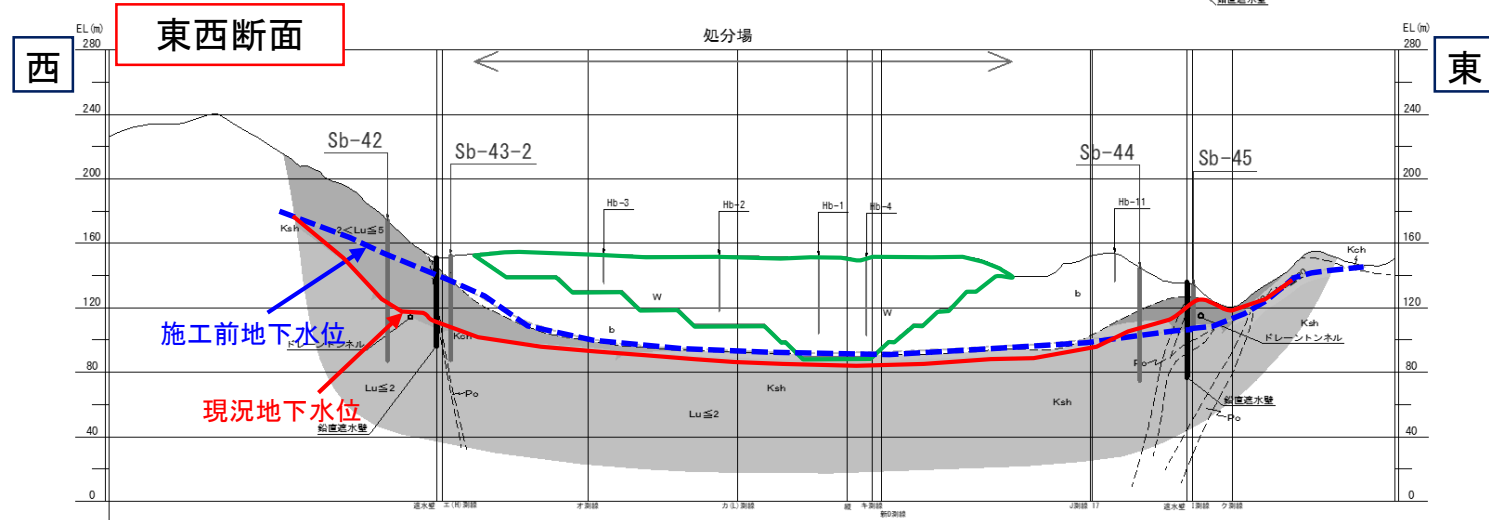
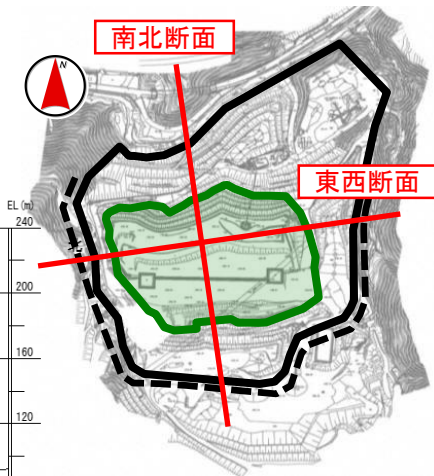
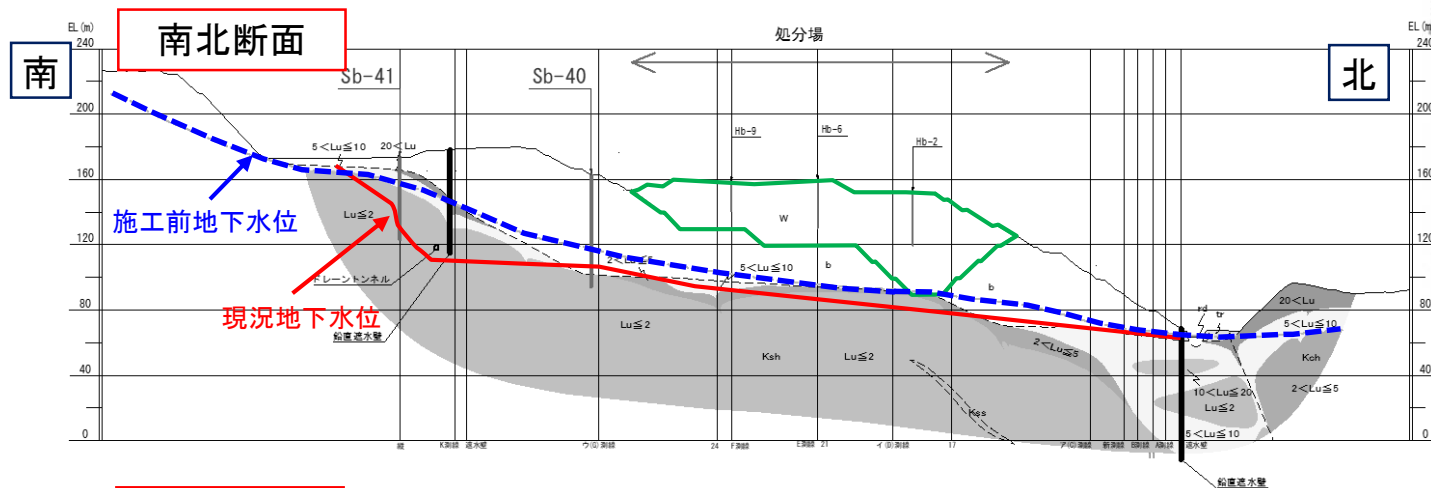
② 遮水壁内外の地下水位

○ 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



③ 施工前後の地下水位 (水位断面図)

○ 遮水壁・ドレーントンネル・キャッピングにより、地下水位が低下



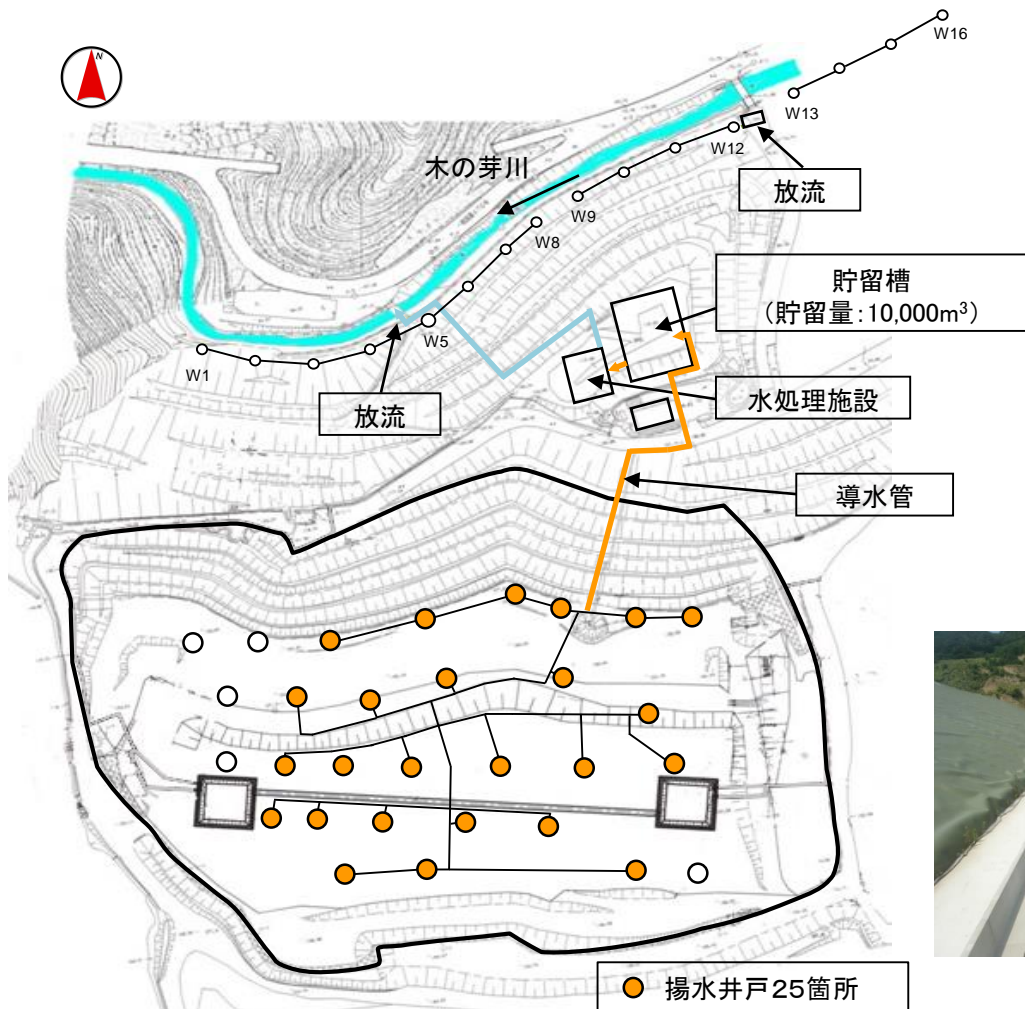
④ 効果評価

○ 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

3 浄化対策

(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

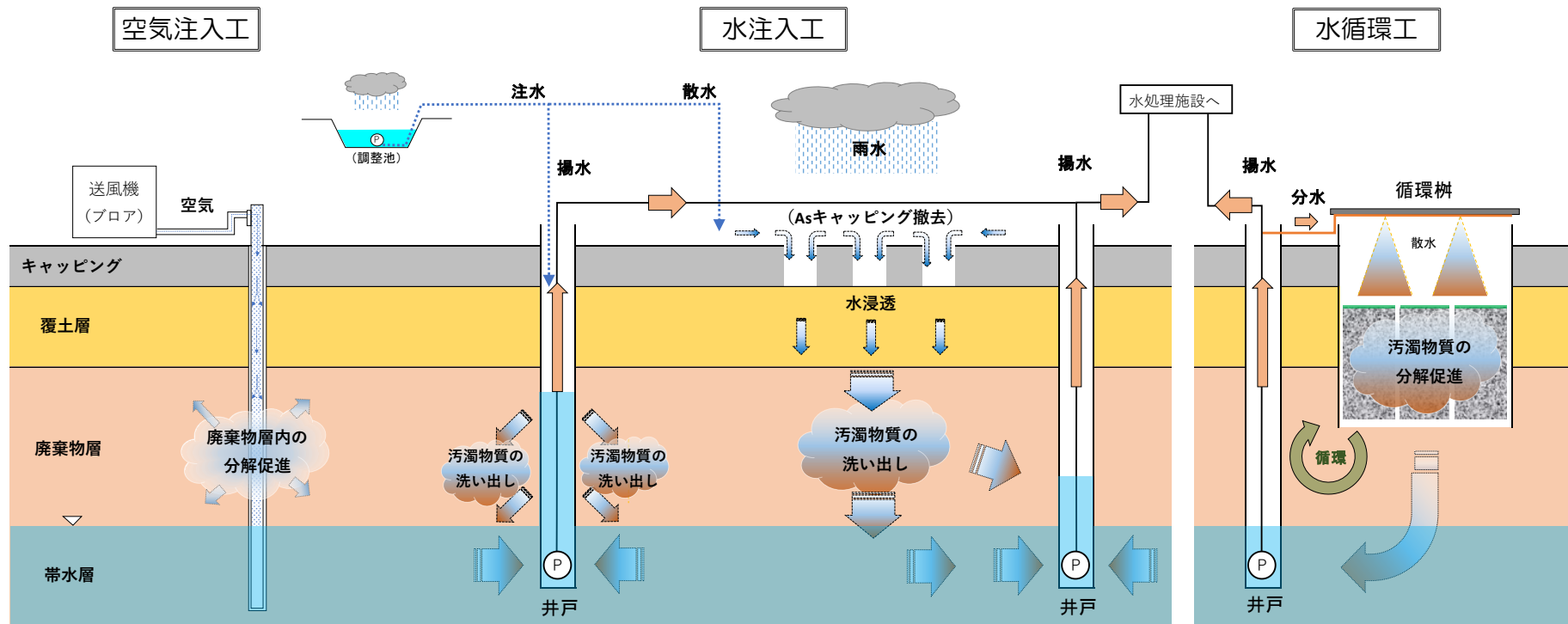
① 浄化促進対策

○ 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、柵内で浄化処理

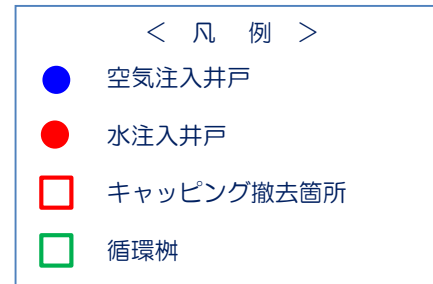
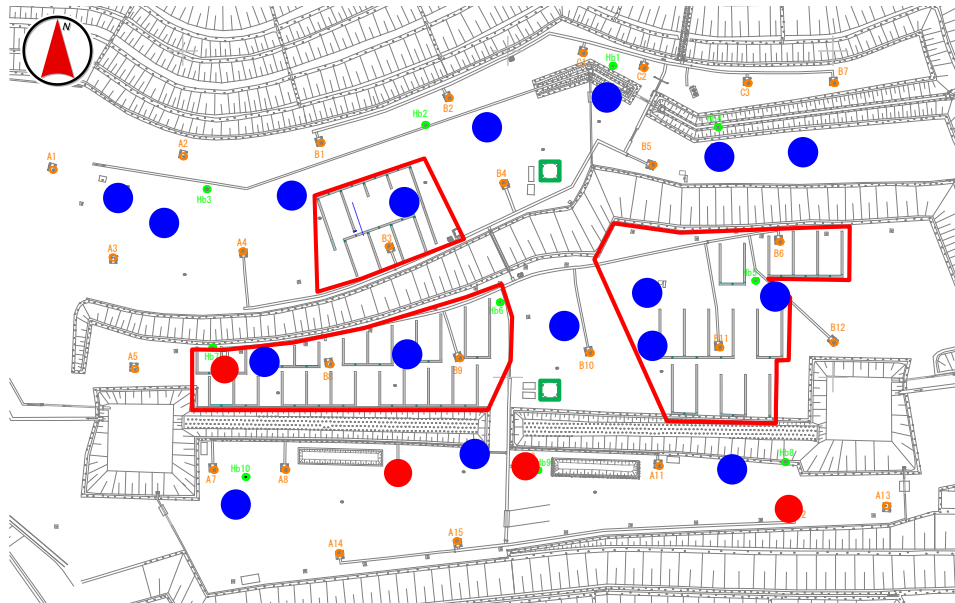


② これまでの施工状況

< 施工経緯 >

- 施工初期（H22～H26）：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（H27～R1）：特に水質が悪いエリアに対し、重点的に対策を実施
- R2年度は、自然状態で浄化促進対策の効果を検証

浄化工法	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	
【空気注入工】												
処分場全体に対し注入		■			■							
地点に応じて注入量を調整					■							（効果検証） 浄化促進工 を停止
【水注入工】												
クラックによる雨水自然注水						■						（効果検証） 浄化促進工 を停止
キャッピング撤去による注水		■						■				
井戸への直接注水			■				■	■				
【水循環工】												
循環樹		■				■						



(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**

平成23年度当初



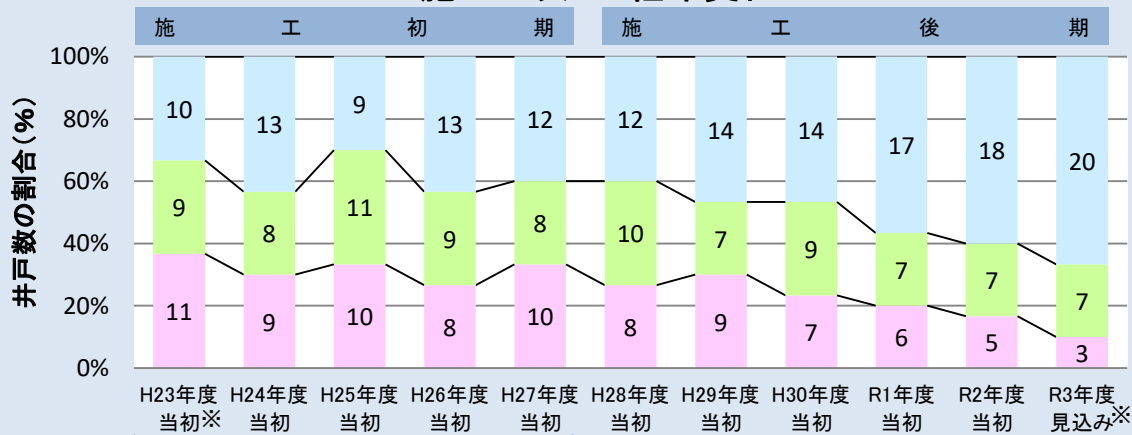
令和3年度見込み



< 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

施工エリアの経年変化



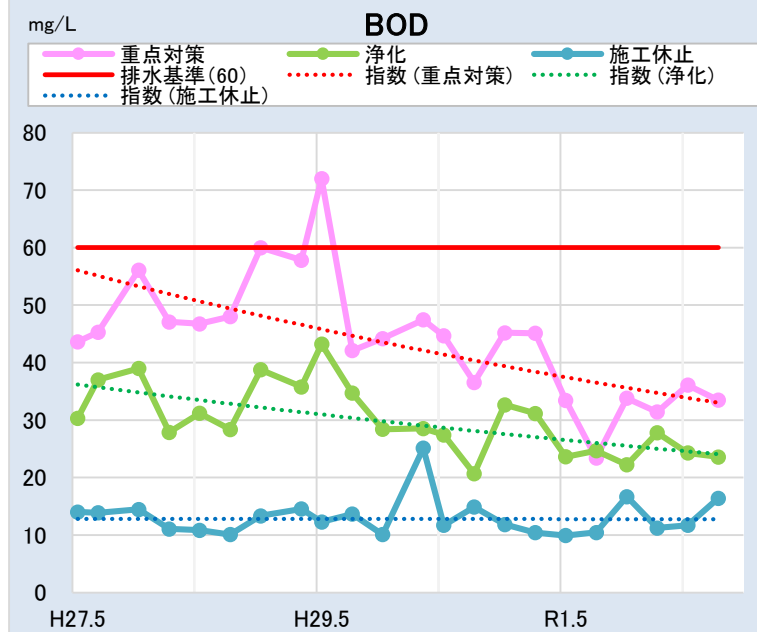
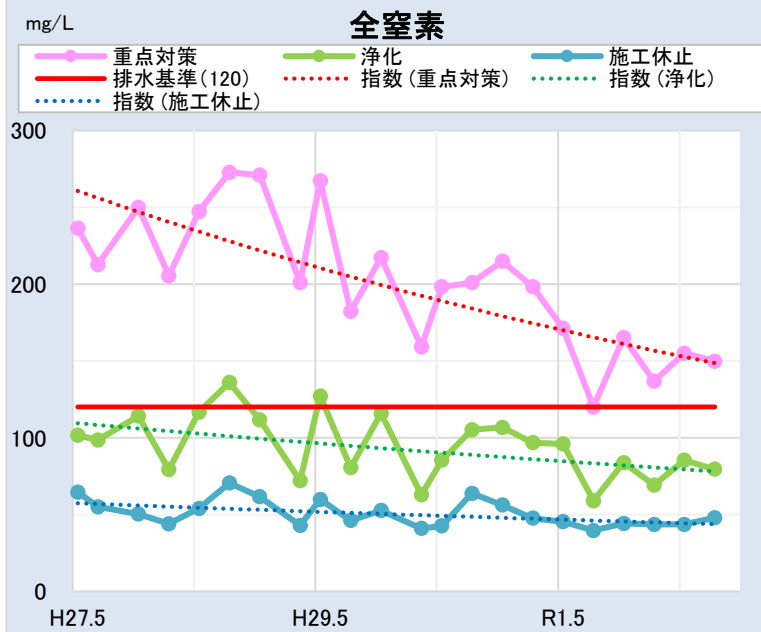
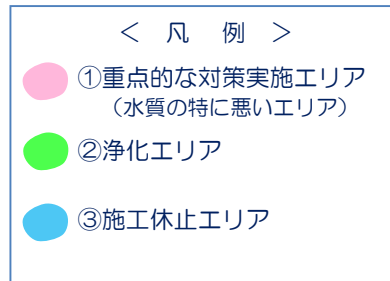
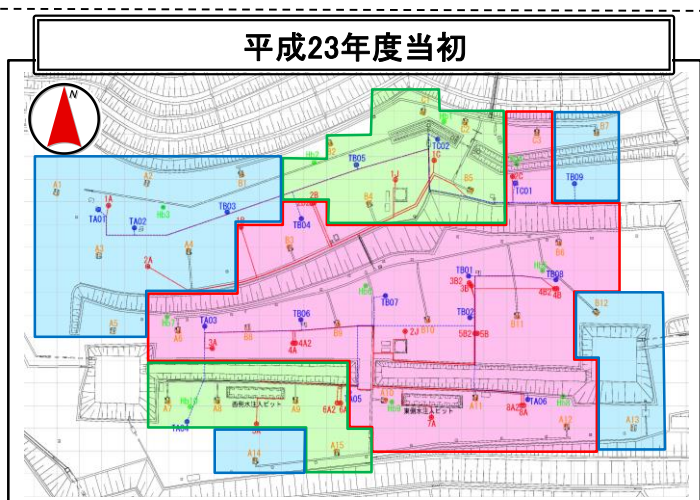
H23年度当初	エリア数	R3年度見込み	エリア数
施工休止	10	施工休止	10
浄化	9	施工休止	7
		浄化	2
重点対策	11	施工休止	3
		浄化	5
		重点対策	3

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

※H23年度当初,R3年度見込みのみ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

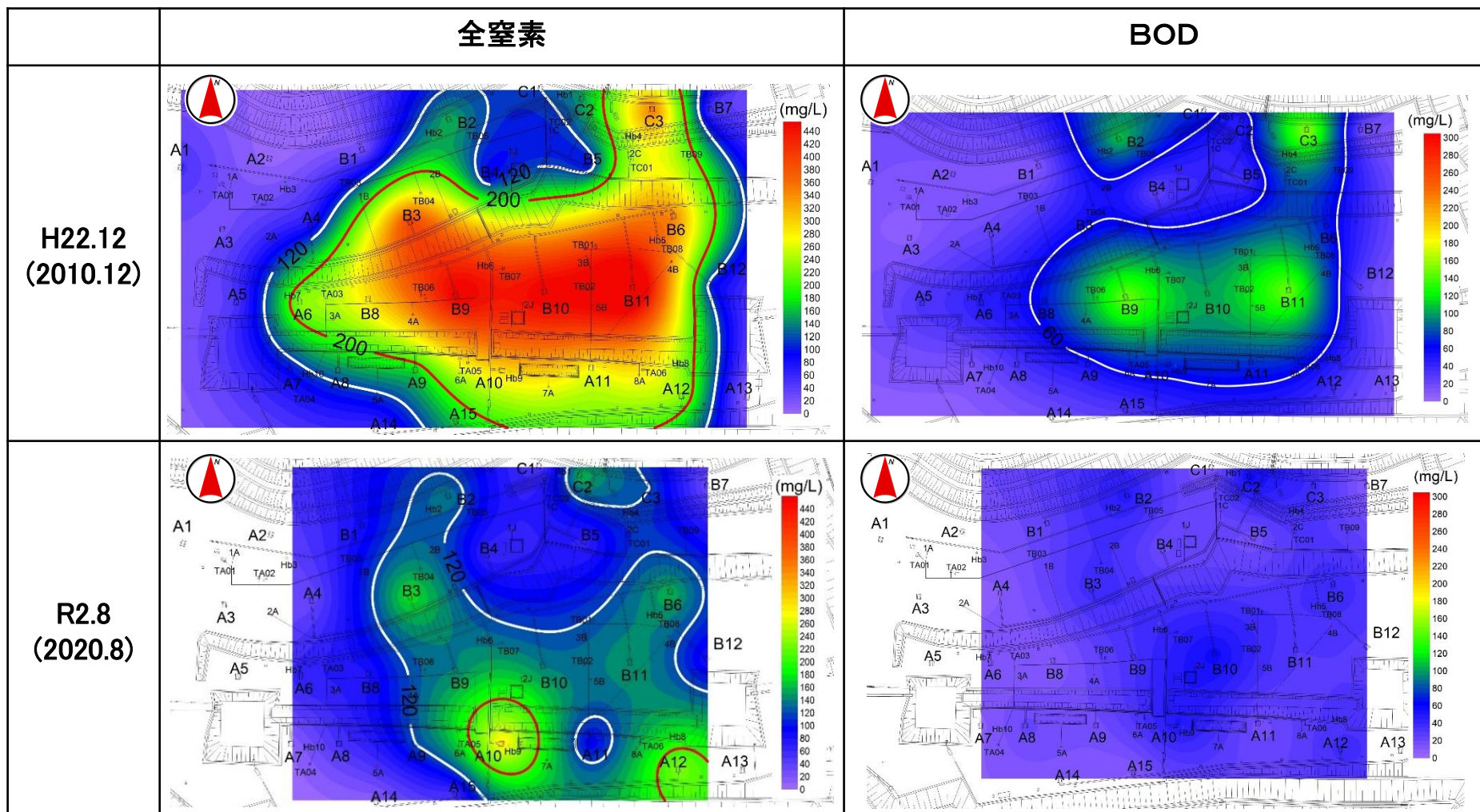
- 重点的な対策実施エリアは、浄化・施工休止エリアよりも**顕著に水質が改善している**
 (評価方法：平成23年度当初のエリア区分を基準とし、各施工エリアの平均水質の変動状況を整理)



③ 水質（全窒素・BOD濃度）の分布

○ 浄化促進対策の施工当初（H22.12）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

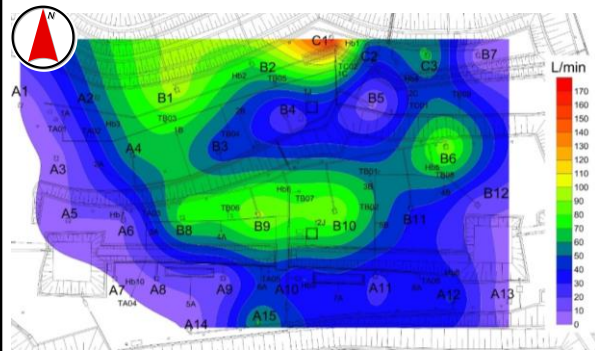


④ ガス発生量・沈下量・地中温度の分布

- メタンガス発生量は、浄化促進対策の施工当初（H22.12）と比較し、全域で大きく低下
 - 年間沈下量は、平成24年度と比較し、全域で低下
 - 地中温度は、平成24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

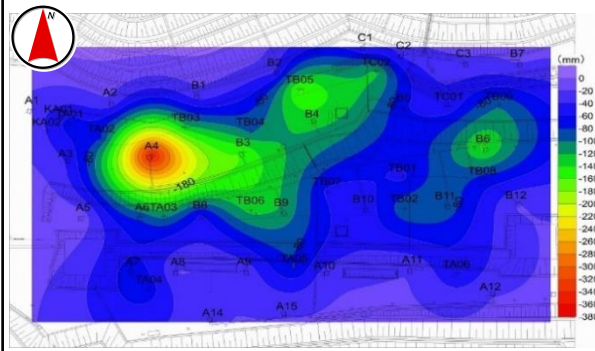
メタンガス発生量

H22.12(2010.12)



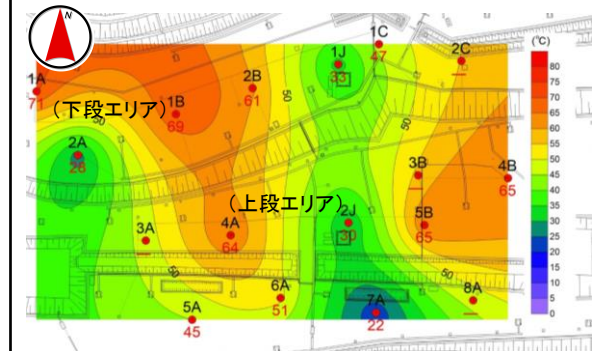
年間沈下量

H24年度(2012)

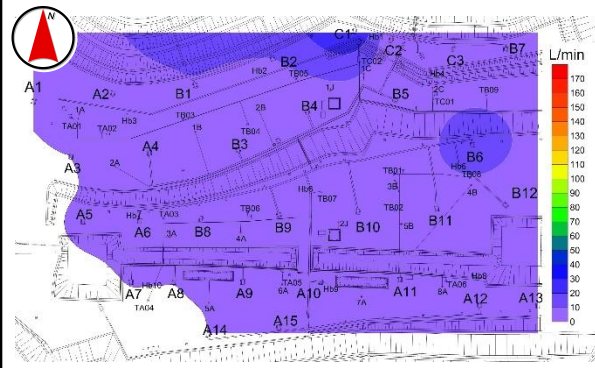


地中温度

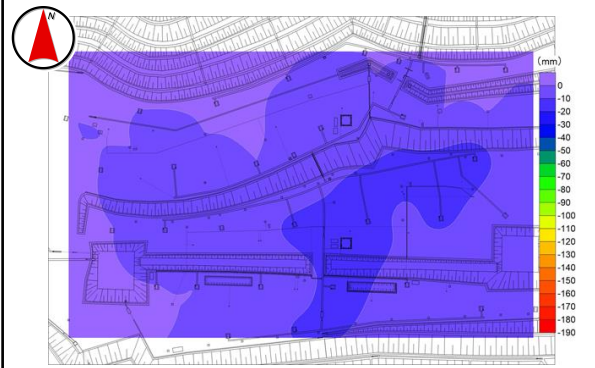
H24.8(2012.8)



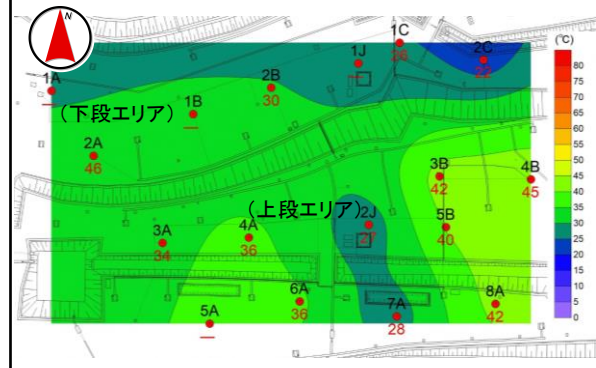
R2.8(2020.8)



R2年度(2020) (見込み)



R2.8(2020.8)



⑤ 保有水（等量混合）の水質の推移

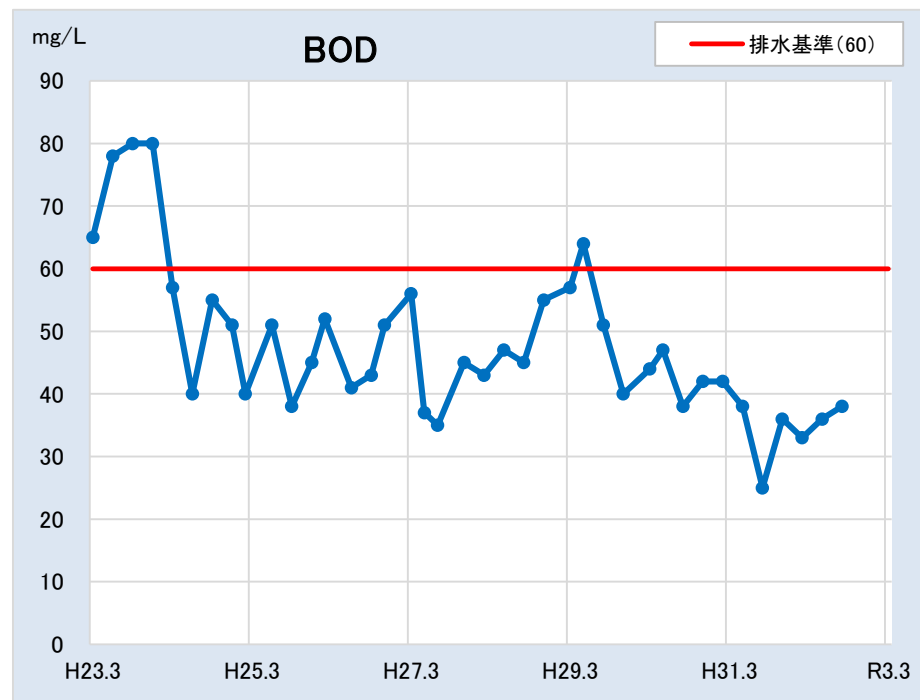
○ 埋立地内の保有水の水質を評価する指標

- 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

○ 水質の状況

- 全窒素 … 令和元年5月以降、排水基準（120mg/L）以下で推移
- BOD … 平成29年8月以降、排水基準（60mg/L）以下で推移

○ 保有水（等量混合）の水質

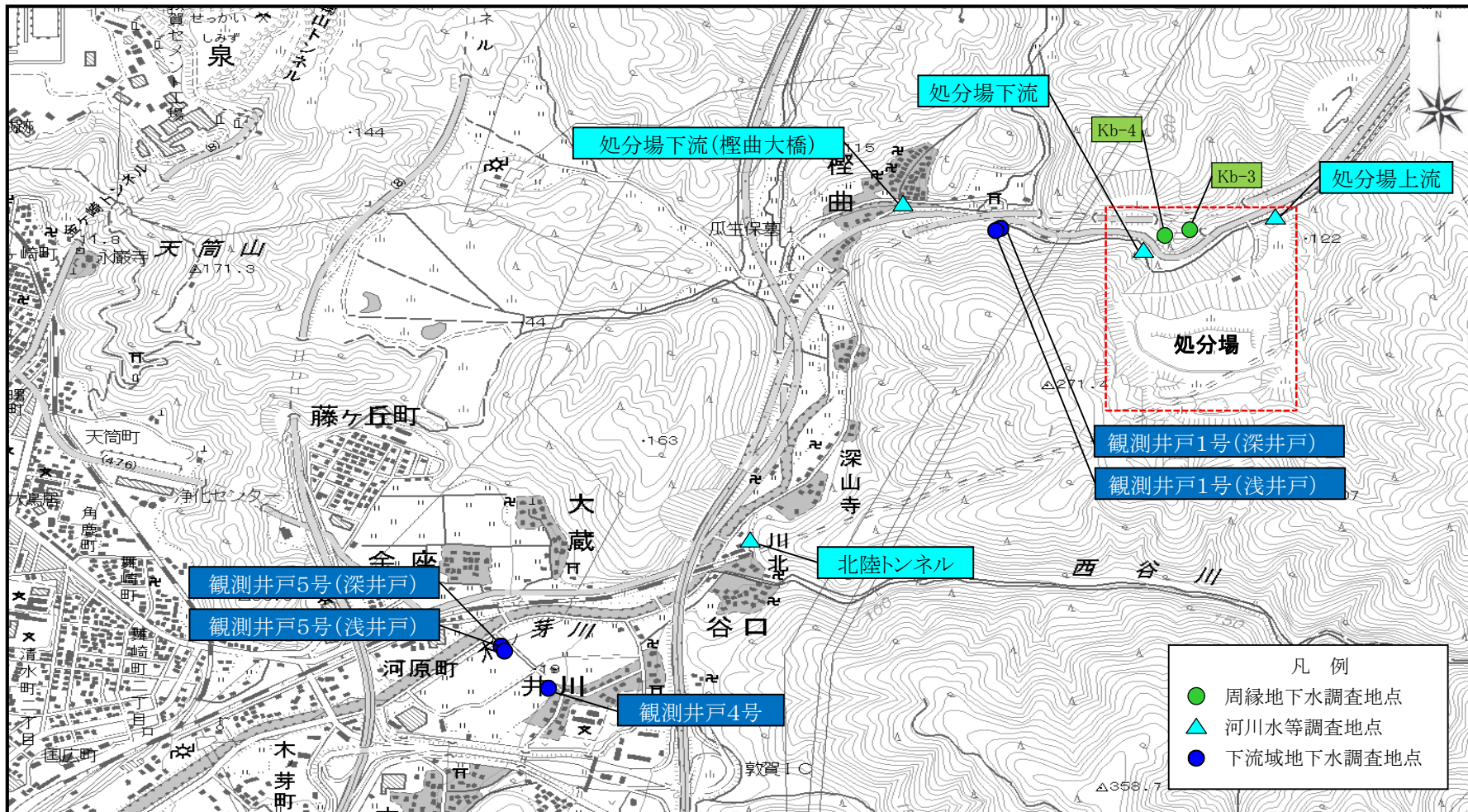


⑥ 効果評価

○ 保有水（等量混合）の水質が排水基準以下まで低下してきているが、基準値付近で変動しており、再び基準を超える懸念がある

Ⅲ 環境モニタリング

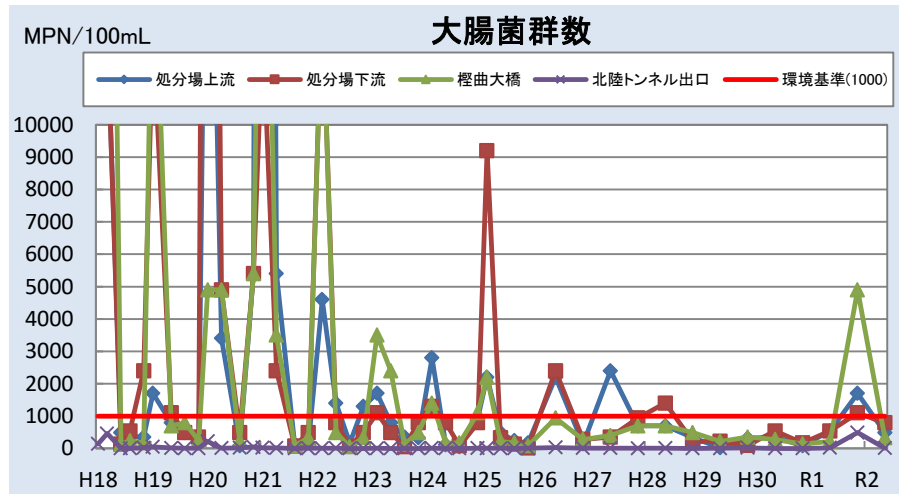
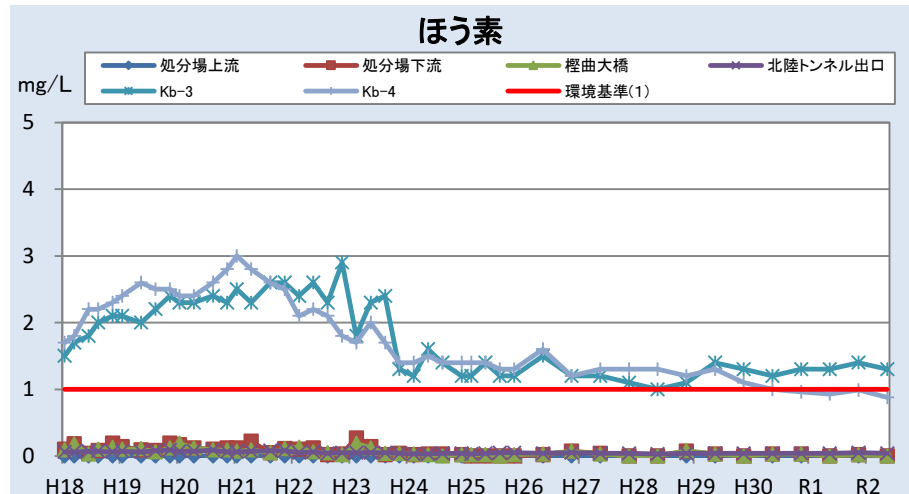
1 水質調査地点図



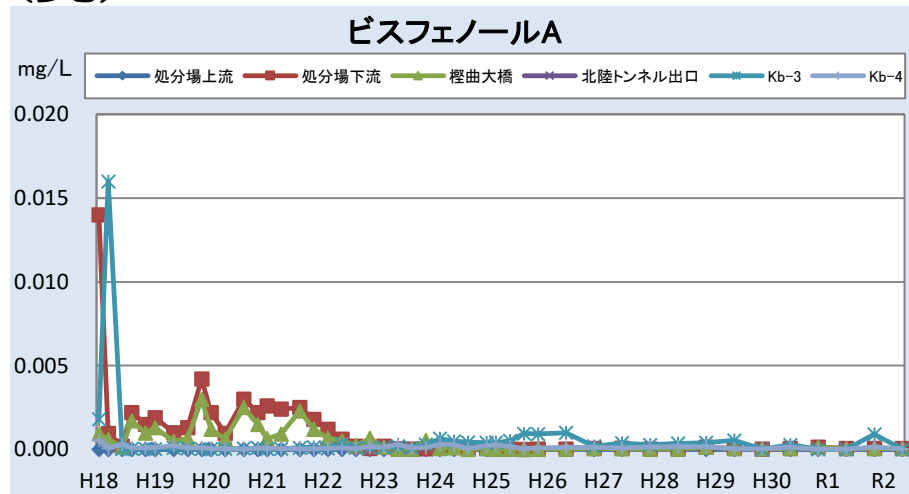
2 周縁地下水・周辺環境(河川水等)の調査結果

- 周縁地下水では、下流のほう素を除くすべての項目が環境基準に適合
- 周辺環境の河川水等は、上流、下流、椋曲大橋の大腸菌群数を除く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)

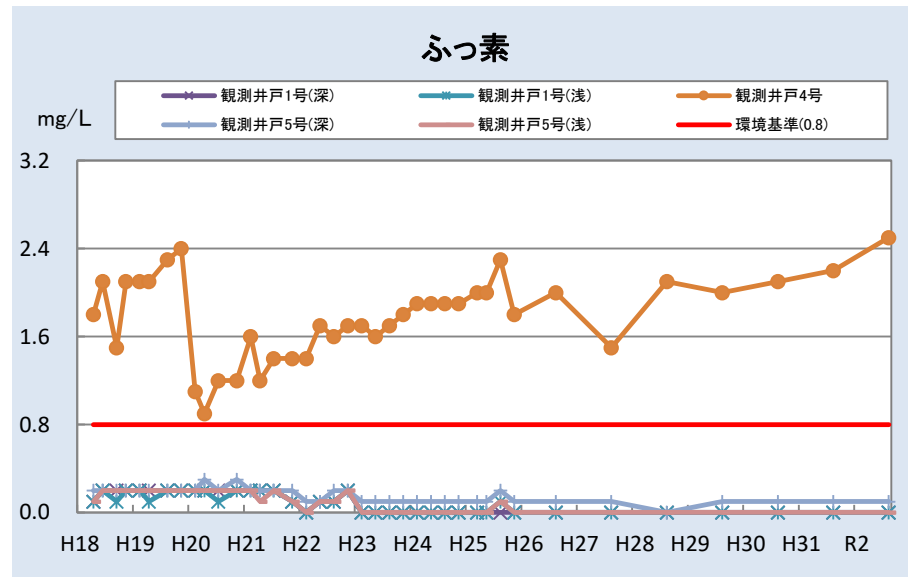
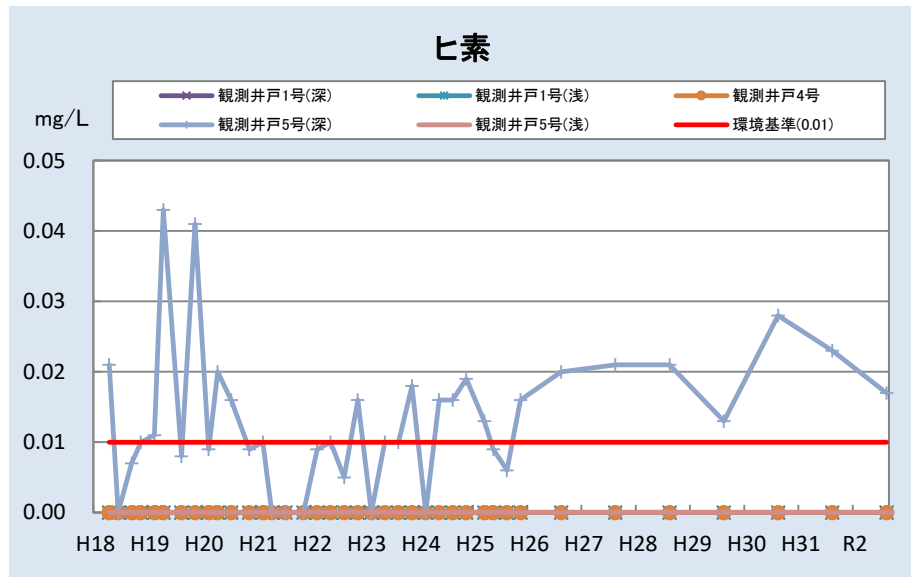


ビスフェノールAは定量下限値未満、
または定量下限値付近で推移

3 周辺環境(下流域地下水)の調査結果

- ヒ素およびふっ素以外は、すべて環境基準に適合
 なお、ヒ素およびふっ素については、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



IV これまでの抜本対策事業の まとめと今後の対応

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

⇒ 環境モニタリングの結果から、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

○ 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）の水質が排水基準以下まで低下**してきているが、基準値付近で変動しており、再び基準を超える懸念がある

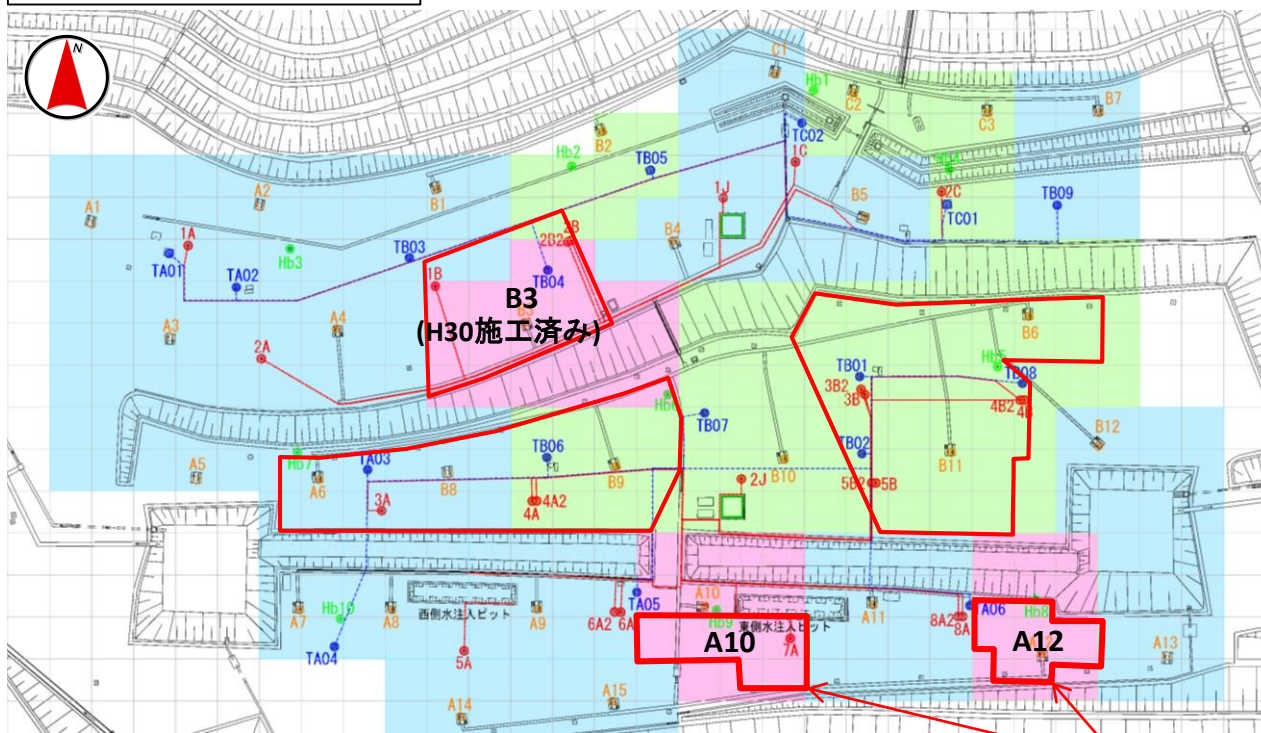
2 今後の対応

- これまでの対策により、埋立地全体としておおむね順調に浄化は進んでいるが、保有水（等量混合）の水質が基準値付近で変動しており、再び基準を超える懸念がある
このことから、特措法期限に向けて、水質の特に悪いエリアへの水注入増加による追加措置を行い、効果を確認しながら今後の対策について検討する

<追加措置>

- 水質の特に悪いエリアであるB3,A10,A12の3エリアのうち、令和2年度中にA10,A12の2エリアのキャッピングを撤去する

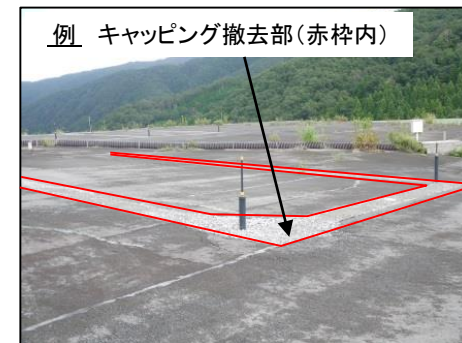
令和3年度見込み



<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
- キャッピング撤去箇所

例 キャッピング撤去部(赤枠内)



R2年度 キャッピング撤去エリア