

**平成28年度  
敦賀市民間最終処分場環境保全対策協議会  
— 抜本対策事業の実施状況について —**

**平成29年3月28日**

**福井県・敦賀市**

# 抜本対策事業の施設等概要

(H24年度工事完了)

■キャッピング工(舗装)  
アスファルト舗装工: 65,900m<sup>2</sup>

■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: 214,000m<sup>2</sup>

■キャッピング工(遮水シート)  
遮水シート工: 135,800m<sup>2</sup>

■保有水揚水井戸  
φ 600mm仕上 × 30箇所

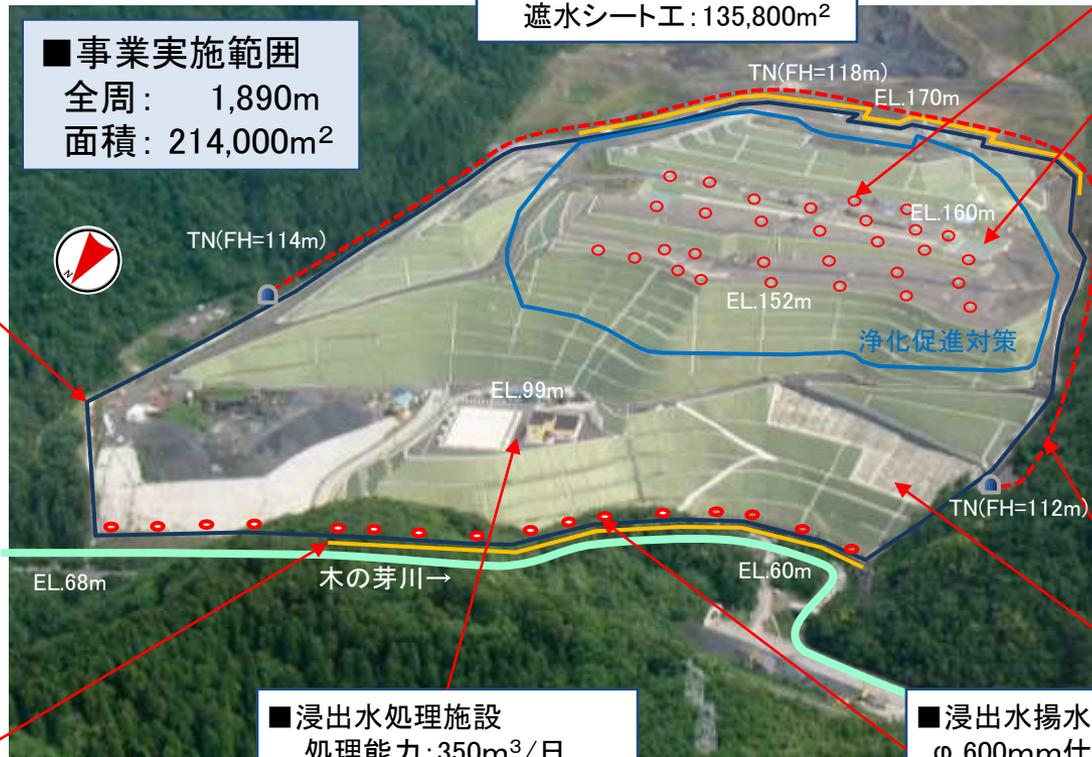
■防災調整池  
調整池容量: 2,730m<sup>3</sup>

■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: 10,400m<sup>2</sup>

■浸出水処理施設  
処理能力: 350m<sup>3</sup>/日  
貯留槽: 10,000m<sup>3</sup>

■浸出水揚水井戸  
φ 600mm仕上 × 13箇所  
+ 既設3箇所



# 遮水機能の維持管理状況

## キャッピングおよび雨水集排水設備等の点検・保守

### ■ 点検の種類

点検の種類	実施者	点検内容	実施頻度
日常点検	県・管理業者	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	点検事業者	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	4回/年
臨時点検	県・管理業者	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	異常気象発生時
詳細点検	県・専門業者	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

### ■ 定期点検

#### ■ 実施状況

- ・ 年4回[5月23,26~27日、8月16~17,29~30日、11月23,29~30日、2月27~28日]

#### ■ 実施内容

- ・ 各設備の変状等を記録・整理
- ・ 異常箇所の変位、ドレーントンネルの区間湧水量等の計測
- ・ 計測結果をグラフ化して進行速度等を把握
- ・ 点検結果および補修履歴等は電子化して蓄積、長期的な維持管理に活用

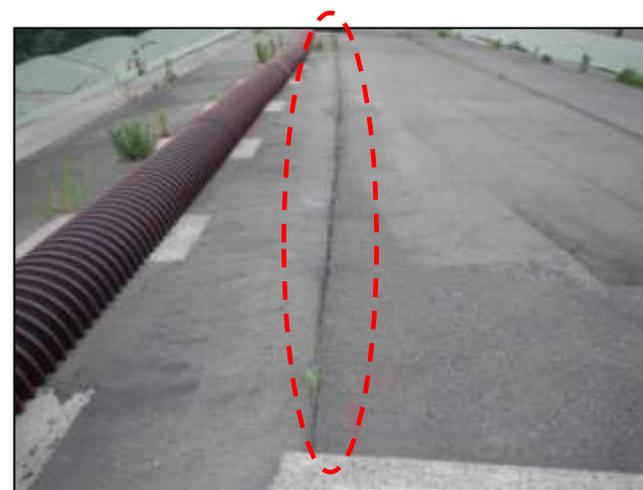
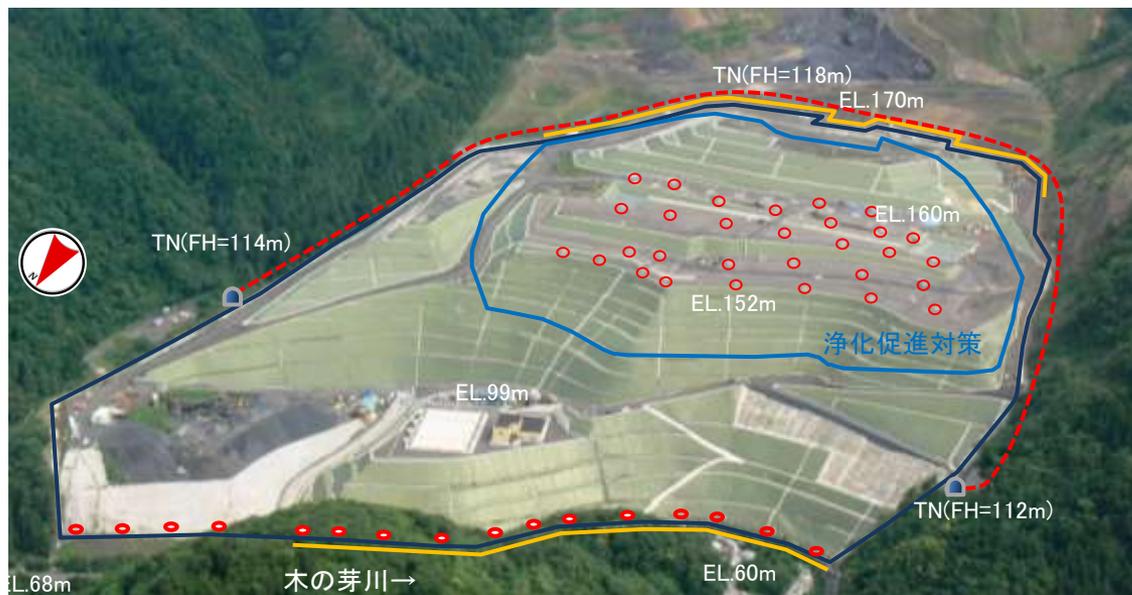
# キャッピングおよび雨水集排水設備等の点検・保守

## ■点検の結果

■雨水排水路のひび割れや隙間



■アスファルトのクラック



# ■ 補修状況（キャッピング機能の維持）

■ 雨水排水路のひび割れや隙間部分



雨水排水路の柵のひび割れや隙間部分の補修



■ アスファルトのクラック



アスファルトに生じたクラックにシール材を注入

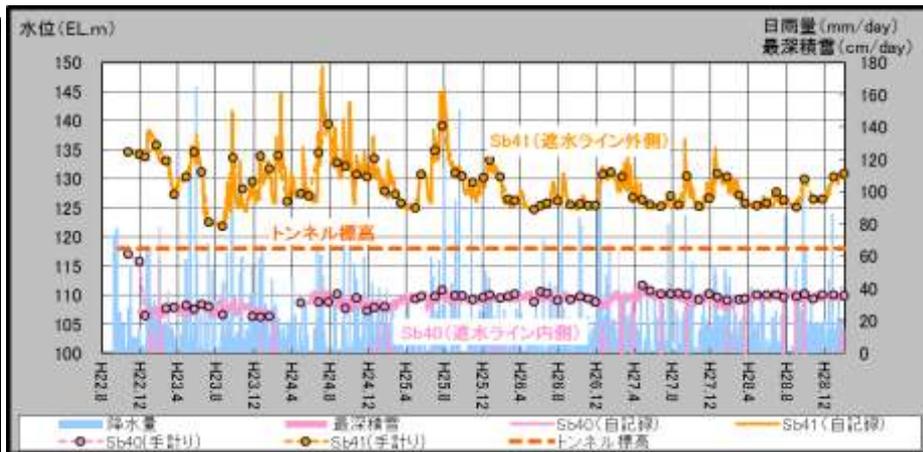
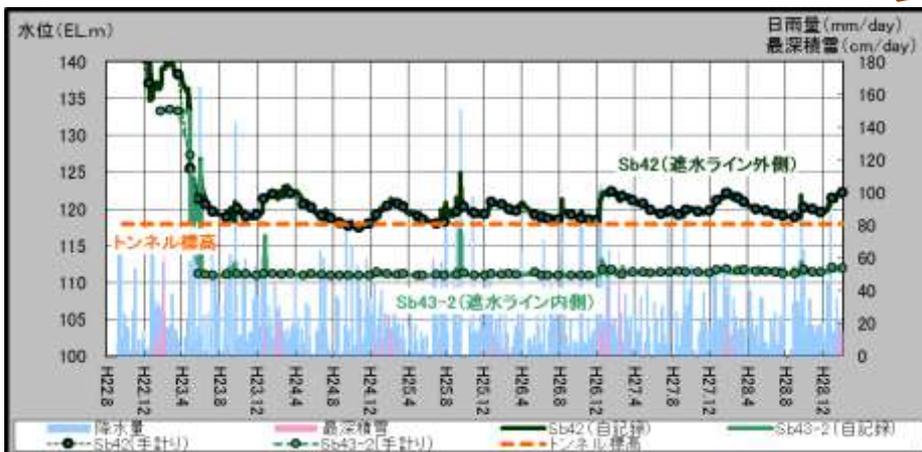
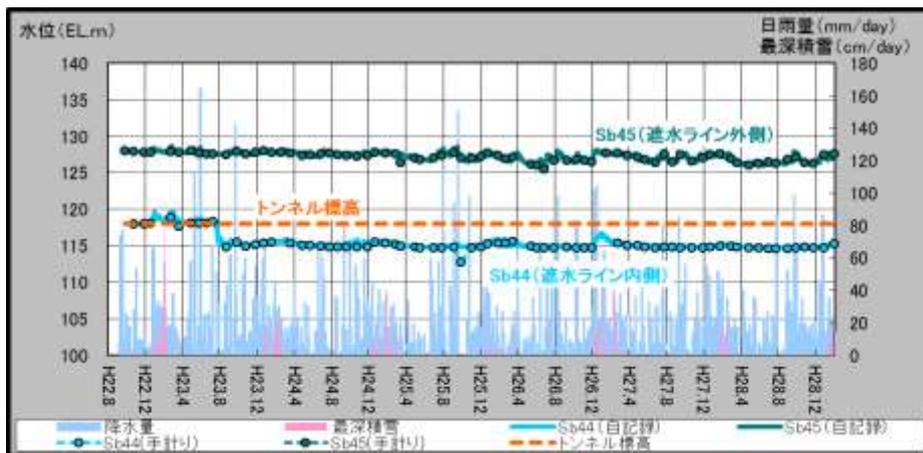
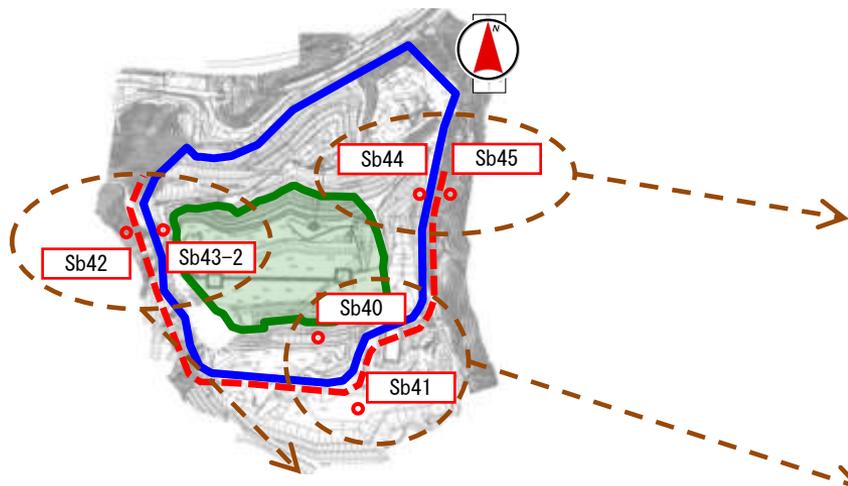


- ・ 雨水排水路の柵のひび割れや隙間部分を補修 : 11カ所
- ・ アスファルトのクラックをシール材で補修 : 総延長約320m

# 遮水機能の確認状況

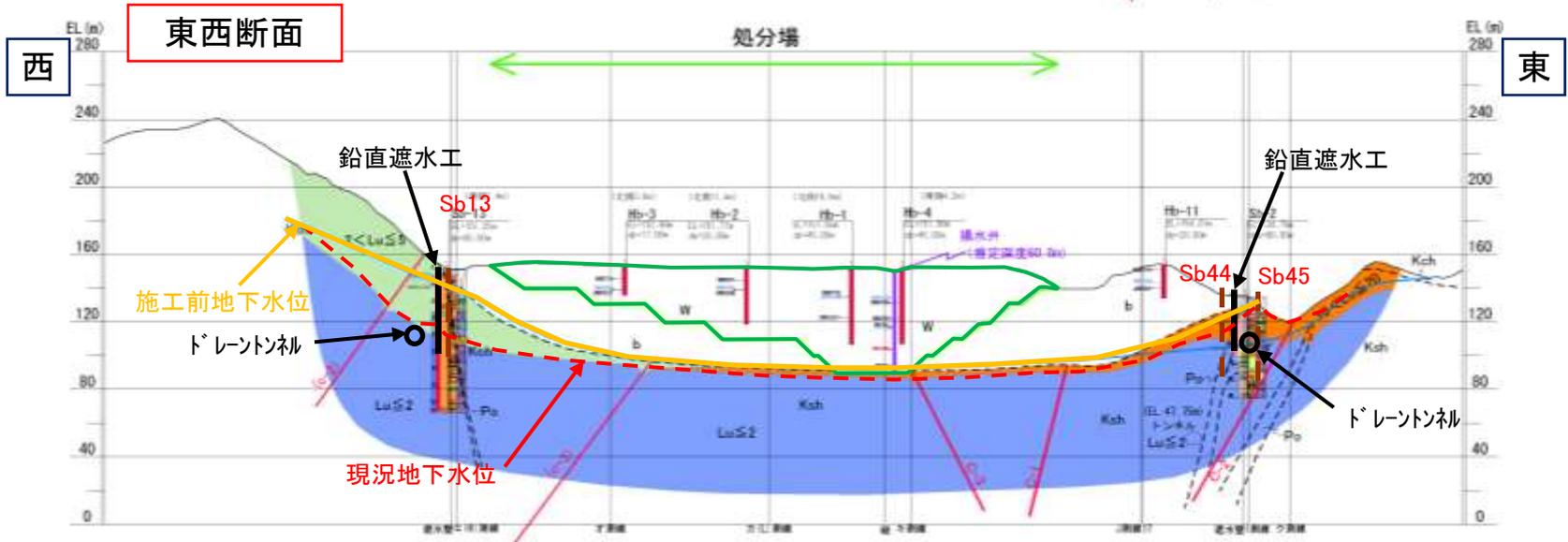
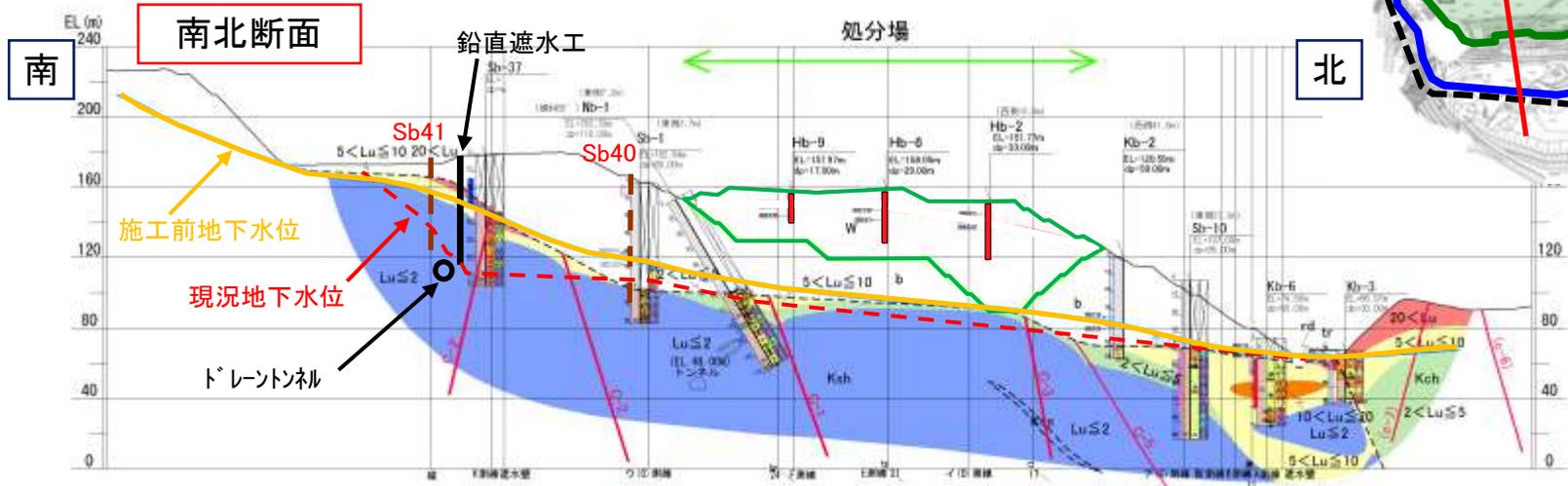
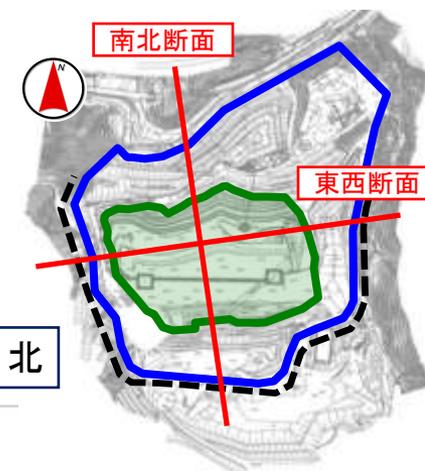
## 遮水壁内外の地下水位の変動状況

- 遮水工外側の地下水位は、降雨等の影響とみられる変動があるもののほぼ横ばい
- 平成28年度も遮水工内側の地下水位はEL110m付近で安定しており、遮水壁の健全性を維持



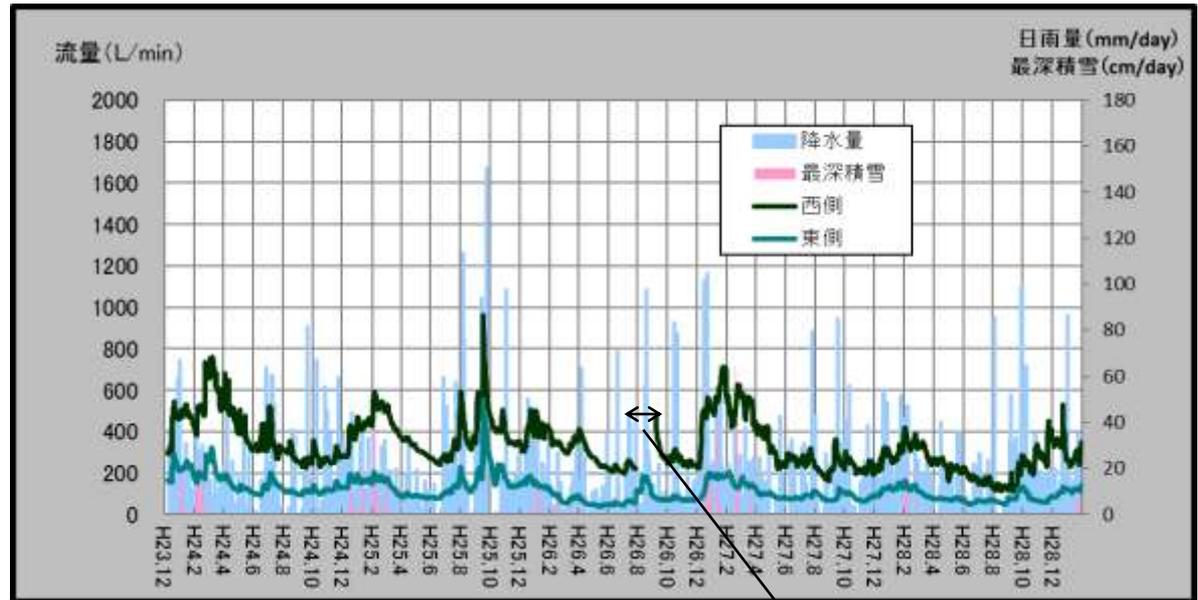
# 地下水水位の変動状況(水位断面図)

- 鉛直遮水工完成後に地下水水位が低下
- その後、安定して低い状態を維持



# 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200～500L/min、東側約100～200L/min
- 解析結果(西側約200L/min、東側約180L/min)と同程度で排水
- 今後も、定期点検による排水孔の目詰まり等の確認、排水状況モニタリングによる排水機能の確認を実施



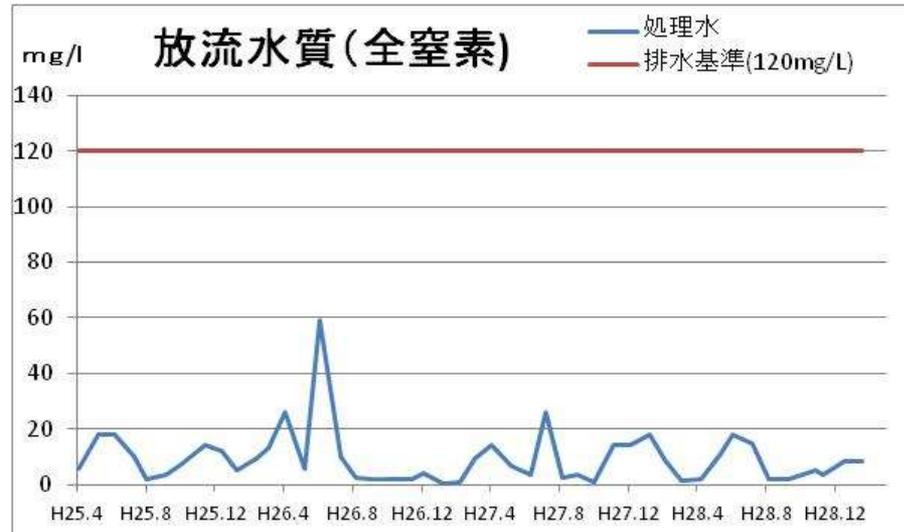
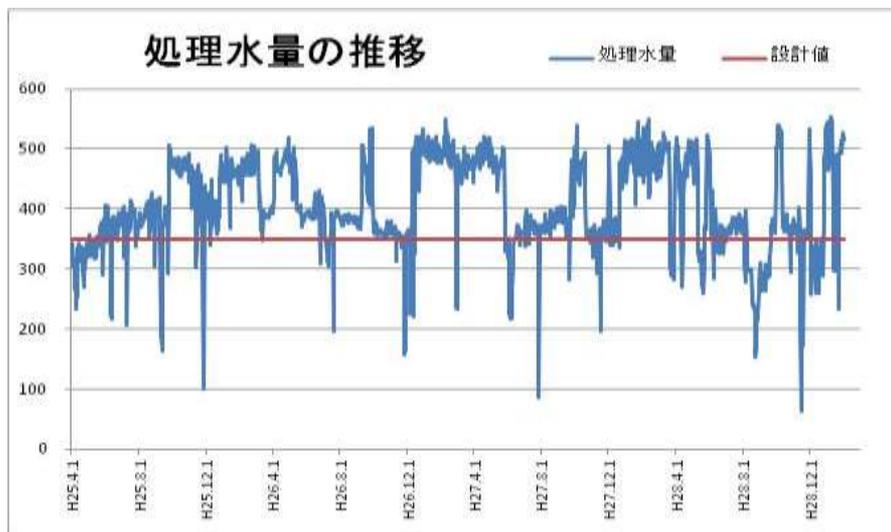
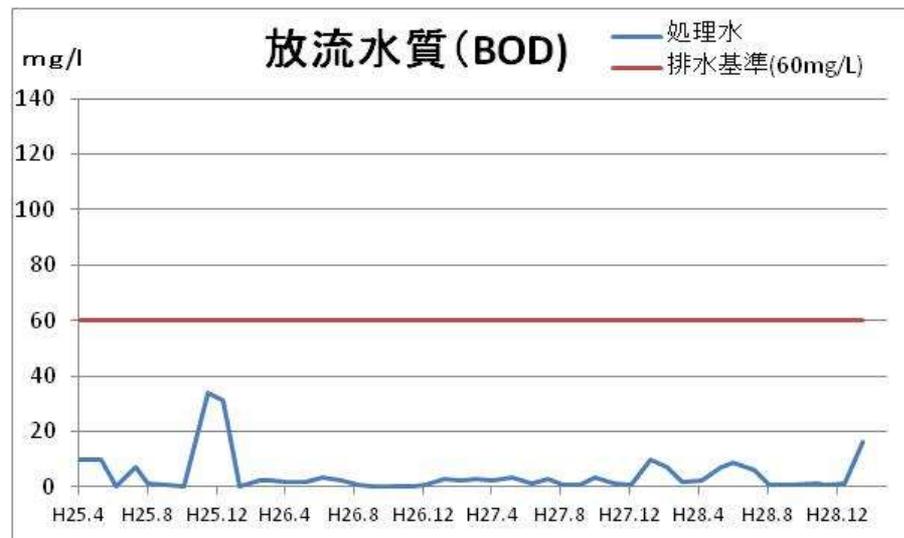
水位計の交換による欠側区間

排水量測定のための三角堰



# 水処理施設の処理状況

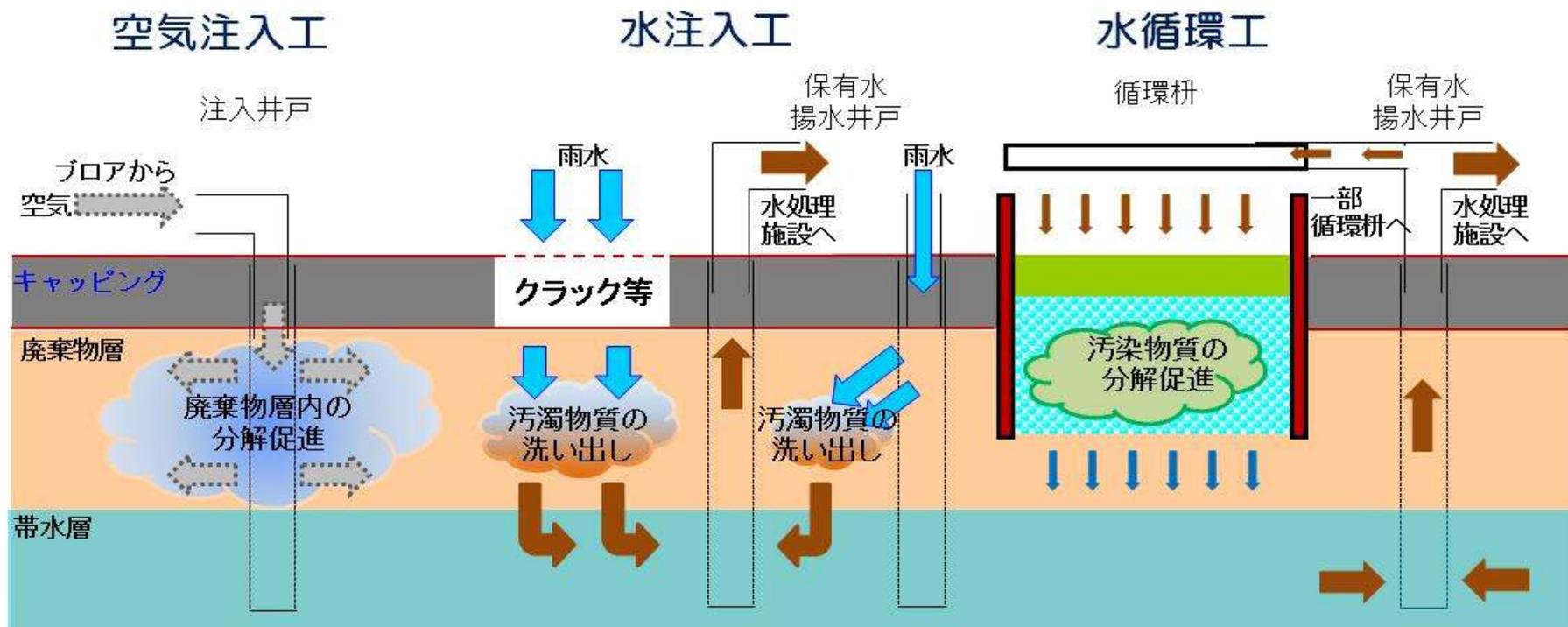
- 水処理施設の処理水質は常時排水基準を満足
- 処理水量は設計値を達成しており、順調に稼働している。



# 浄化促進対策の実施状況

## 概要

- ・ 廃棄物層に空気を注入し、内部環境を好気化し、廃棄物の分解を促進する・・・[空気注入工]
- ・ キャッピングひび割れ、保有水揚水井戸から雨水を注入し、汚濁物質を溶かし帯水層に移動させ、揚水井戸で汲み上げて水処理施設で浄化する・・・[水注入工]
- ・ 揚水井戸で汲み上げた保有水の一部を循環枡に散水し、枡内で汚染物質を分解する・・・[水循環工]

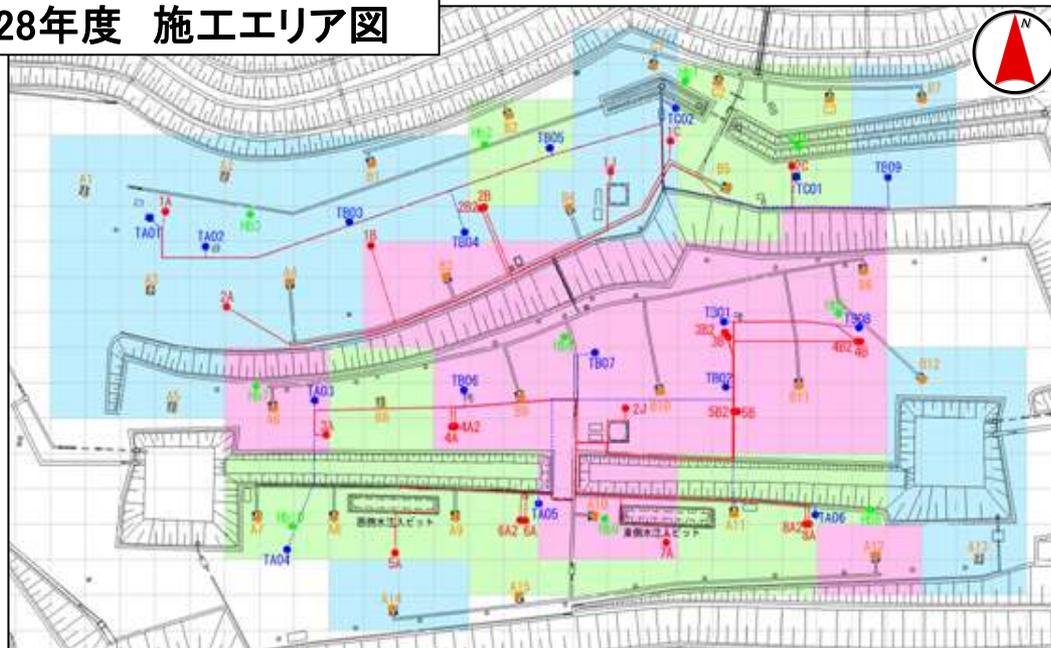


# 施工状況平面図

- ・ H28年度 保有水質が特に悪いエリア(全窒素が200mg/L以上)で浄化促進対策を重点的に施工  
保有水質が良好なエリアで浄化促進対策を停止

空気注入 [空気注入井戸]		水注入 [注水ピット、揚水井戸、クラック]		水循環 [循環柵]	
H22.11	空気注入開始	H22.11	注水ピットへの水注入(~H23.11)	H22.10	循環柵への散水開始
		H23.11	揚水井戸への水注入		
H25.2	注入停止	H25.2	注水停止	H25.2	運転停止
H25.11	注入再開				
H26.6~	水質が特に悪いエリアへの注入強化	H27.4~	クラックによる自然注水開始 (施工休止エリア以外のクラック補修停止)	H26.2~	運転再開
H27.5~	施工休止エリアは注入休止				

H28年度 施工エリア図



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

# 空気注入工の施工状況①

## (1) 目的

- ・ 好気性微生物による**廃棄物の分解**

## (2) 施工方針

- ・ **水質が特に悪いエリア**へ重点的に空気を注入

## (3) 施工状況

- ・ 注入量: 7, 205千m<sup>3</sup> (H27.11~H28.11)
- ・ 地中温度を監視しながら17箇所(17)の井戸に注入

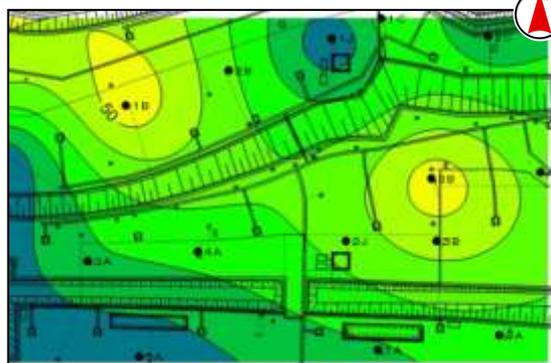
## (4) モニタリング結果

- ・ 空気注入範囲で**好氣的廃棄物分解が促進**

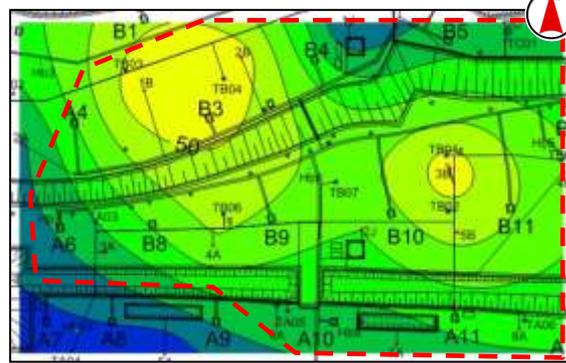
- 地中温度が高い状態を維持
- メタン高濃度エリアが縮小した状態を維持
- 地盤沈下が継続進行

### 地中温度(EL140)

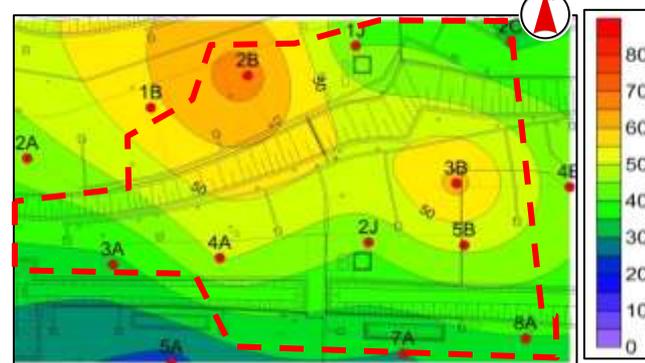
H25.7(空気注入停止中)



H27.7(空気注入運転中)

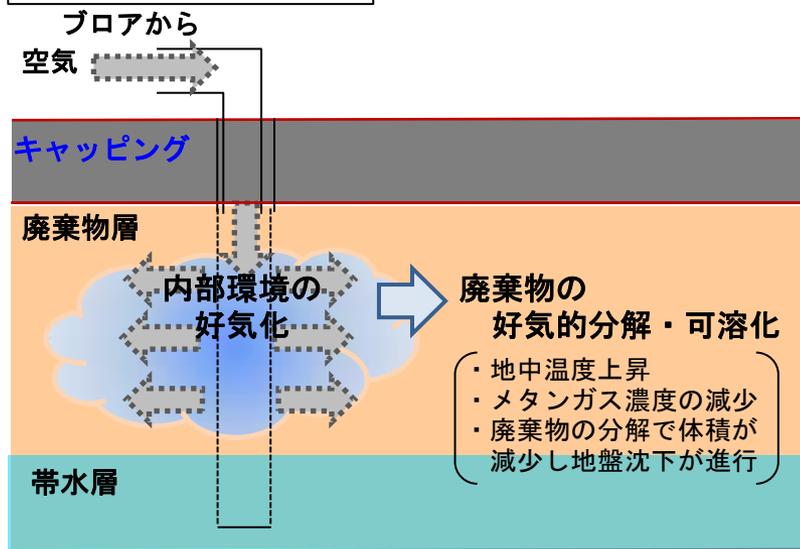


H28.8(空気注入運転中)



赤破線: 空気注入範囲

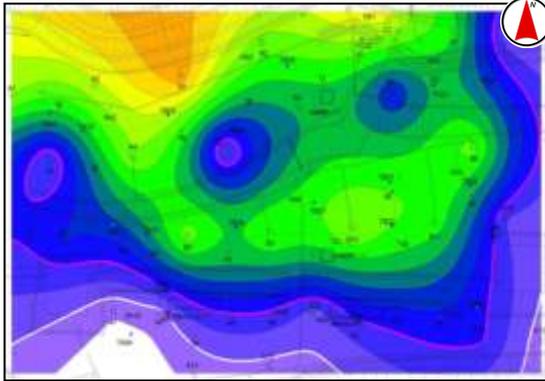
## 空気注入工のモデル



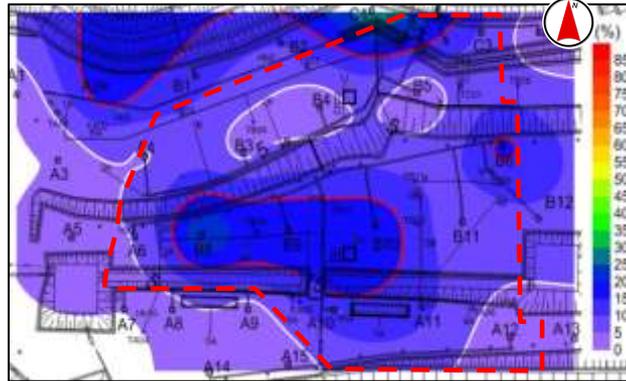
# 空気注入工の施工状況②

## 発生ガス濃度(メタン濃度)

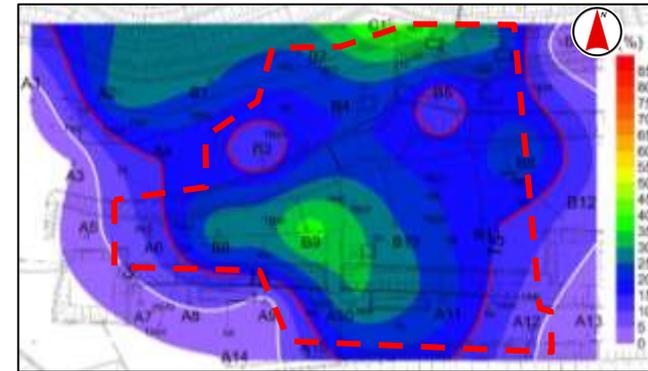
H25.7(空気注入停止中)



H27.7(空気注入運転中)



H28.8(空気注入運転中)

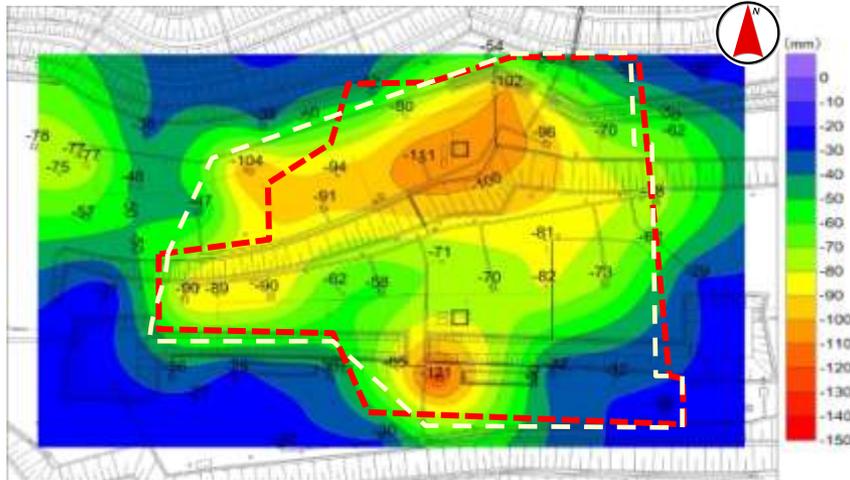


赤破線: 空気注入範囲

## 累積沈下量

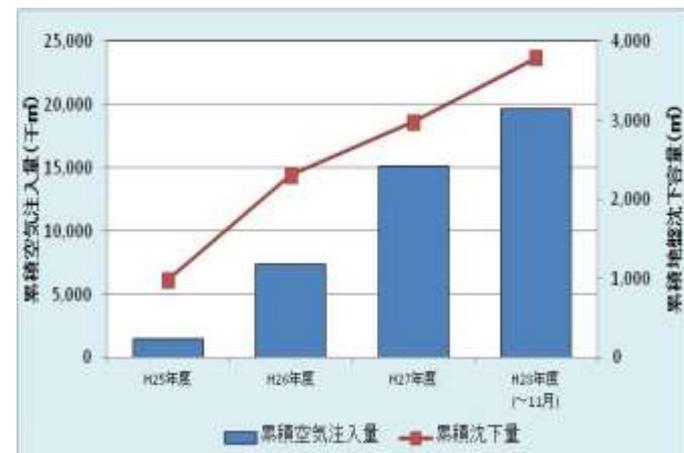
H26.6~H28.11

白破線 : H27年度空気注入範囲  
赤破線 : H28年度空気注入範囲



地盤沈下が進行(橙、黄色は、より沈下が進行している地点)

## 累積空気注入量と累積地盤沈下容量の推移 (H25~)



# 水注入工の施工状況

## (1) 目的

- ・ 廃棄物層の洗出し・全窒素等排出

## (2) 施工方針

- ・ 保有水水質が悪いエリアで水注入を実施

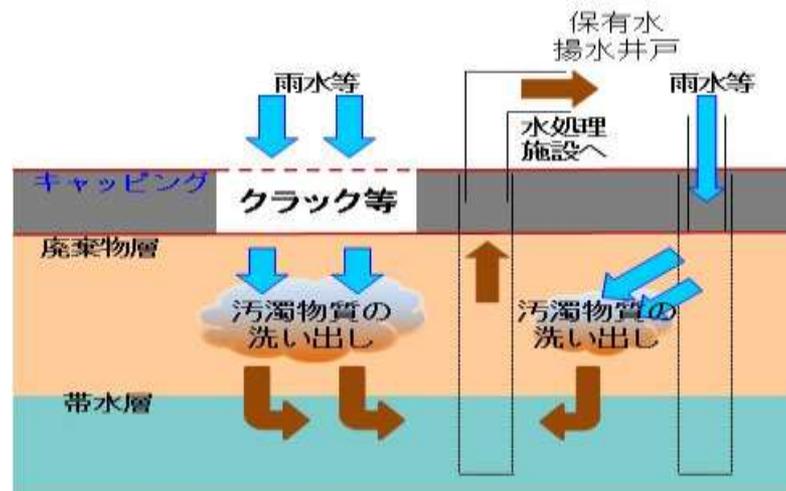
## (3) 施工状況

- ・ クラック補修を行わず、クラックから雨水を自然注入(水質の特に悪いエリア・浄化エリア)
- ・ 保有水揚水井戸への水注入(4井戸)

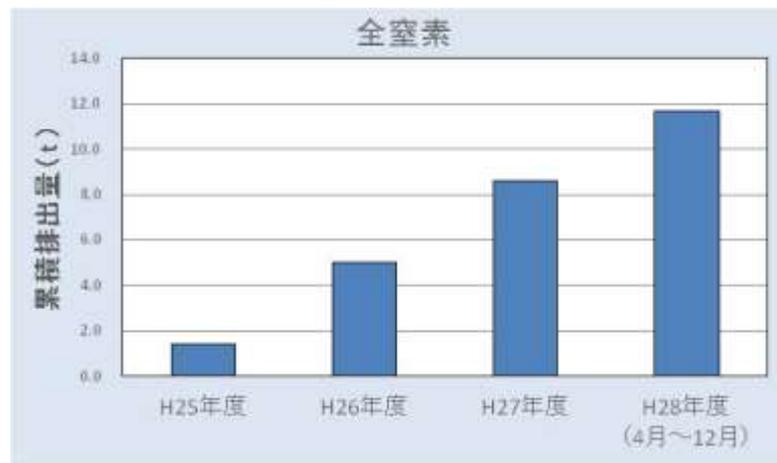
## (4) モニタリング結果

- ・ BOD、全窒素を洗出し、排出量が順調に増加

## 水注入工のモデル



## BODおよび全窒素の累積排出量の推移(H25～)



# 水循環工の施工状況

## (1) 目的

- 生物分解による**浄化効果(硝化作用)**

## (2) 施工方針

- 水質が悪いエリア**の保有水を循環枡へ散水

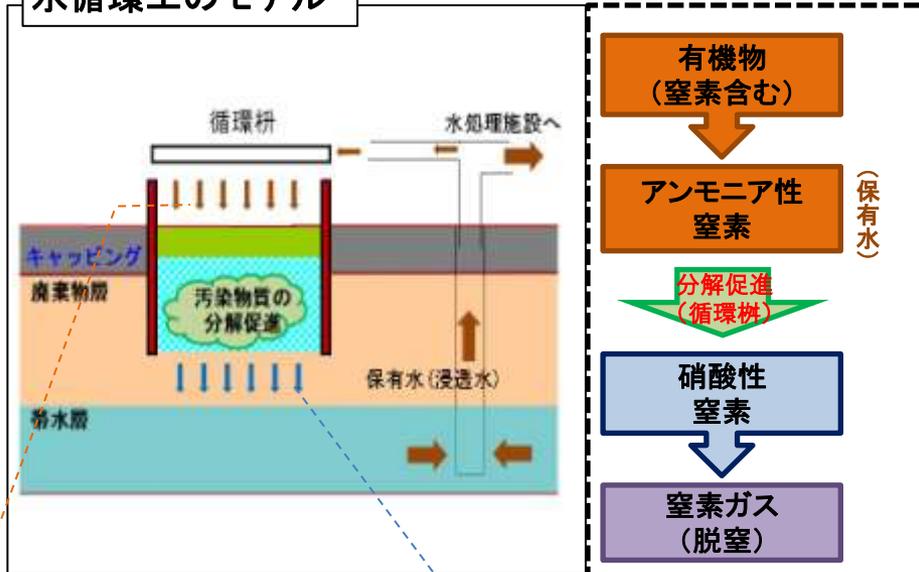
## (3) 施工状況

- 散水量 循環枡(ア) : 1,060m<sup>3</sup>(H27.11~H28.11)
- 循環枡(イ) : 723m<sup>3</sup>(H27.11~H28.11)
- 不具合等の発生なし

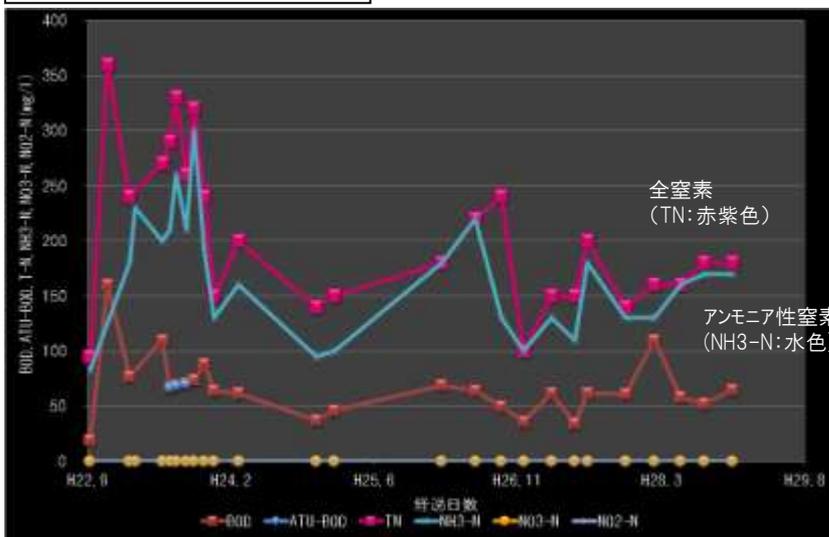
## (4) モニタリング結果

- 循環枡で、**浄化効果(硝化作用)**が継続
- 循環枡の底部で、**全窒素濃度の低下**を確認

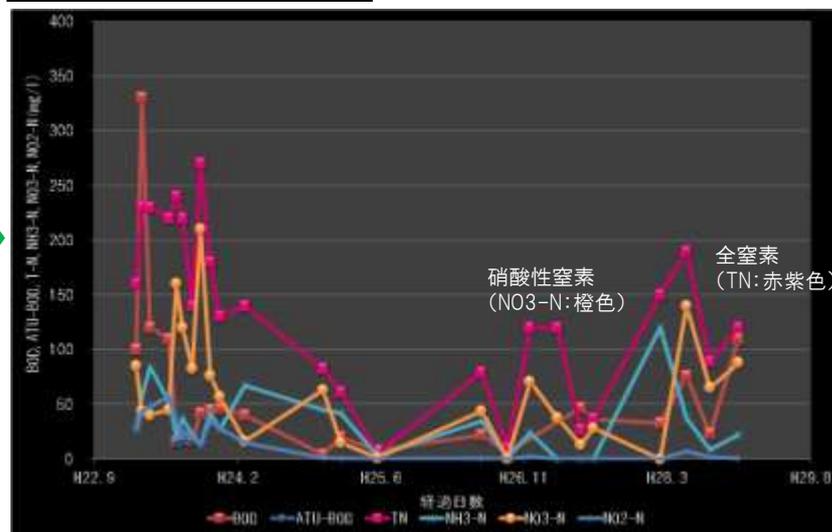
## 水循環工のモデル



散布水(処理前)の水質

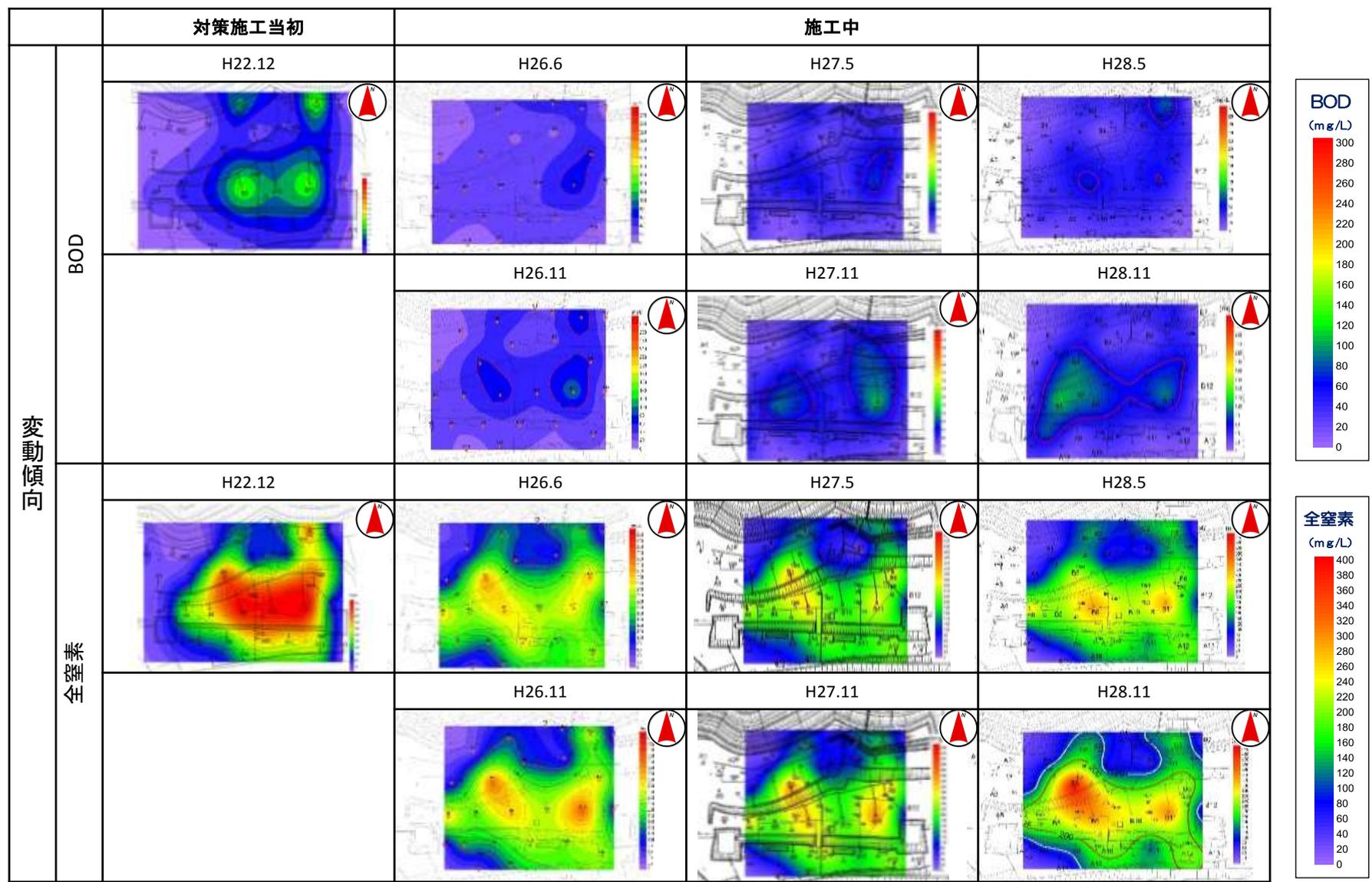


枡底部(処理後)の水質



分解促進  
(循環枡)

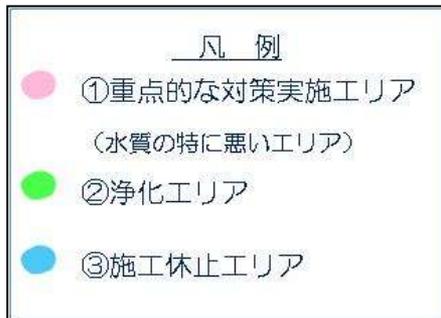
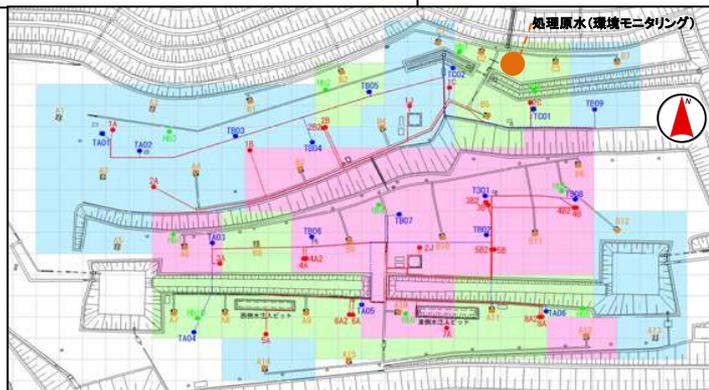
# 浄化効果確認モニタリング結果(水質①)



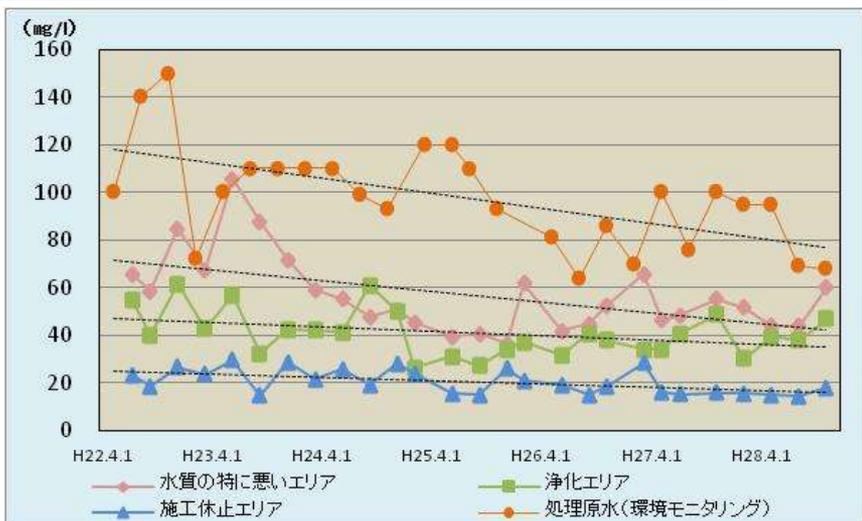
- 浄化促進対策施工当初と比べ、概ね全域で濃度低下
- 平成26から28年度にかけて、増減を繰り返している。

# 浄化効果確認モニタリング結果(水質②ー各エリア別の水質)

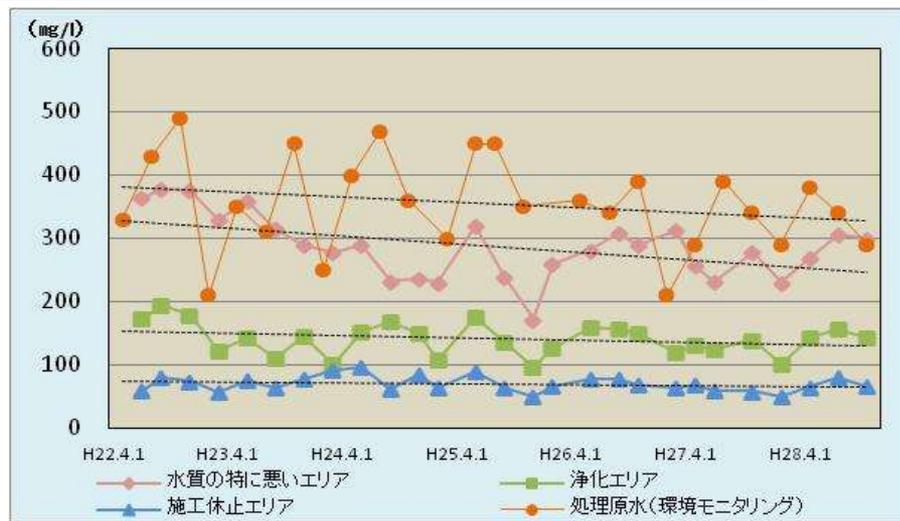
平成28年度対策エリア位置図



保有水水質(BOD)の推移: H22.5~H28.11



保有水水質(全窒素)の推移: H22.5~H28.11



- ・ どのエリアの井戸も、水質は上下変動を繰り返しながら、長期的には低下傾向
- ・ 水質が良好なエリアで施工を休止(H27.5~)しているが、水質は良好な状態を維持

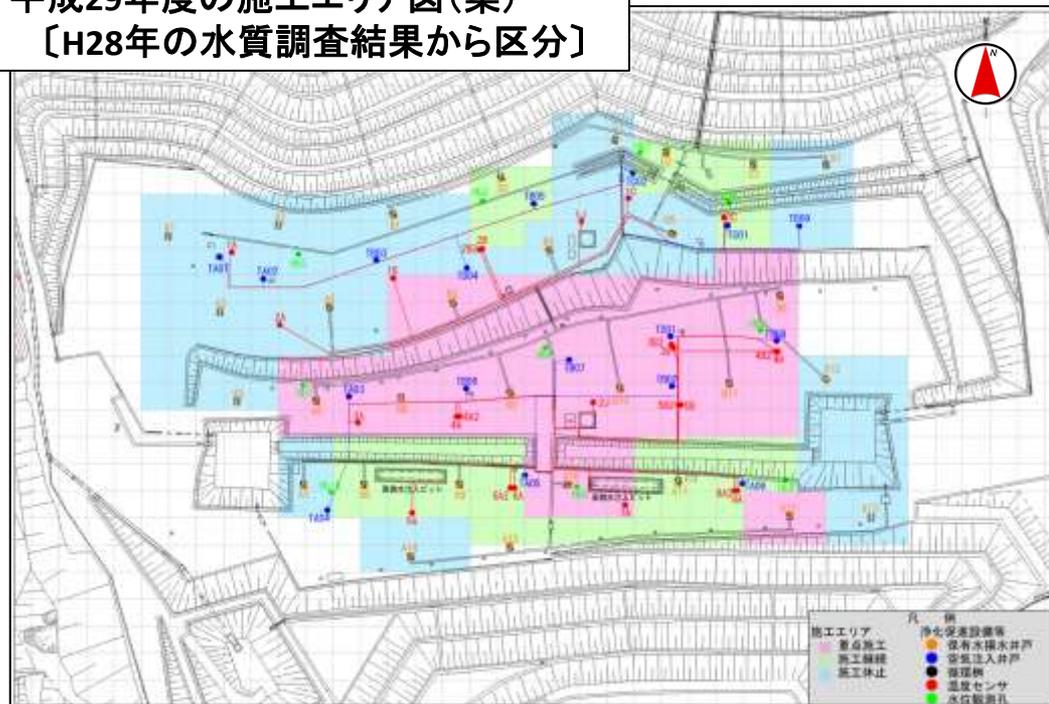
## 浄化促進対策の効果(まとめ)

- 空気注入工、水注入工および水循環工は目的とする効果を上げている。
  - 空気注入工：空気注入範囲で好氣的廃棄物分解が促進
  - 水注入工：BOD、全窒素を洗出し、排出量が順調に増加  
(対策充実で排出量の増加が期待される。)
  - 水循環工：循環柵で、浄化効果(硝化作用)が継続
- 処分場内の水質
  - ・長期的に低下傾向を示している。
  - ・ただし、全窒素、BODは平成26～28年度にかけて増減を繰り返している。
  - ・浄化対策を休止している水質が良好なエリアは、良好な状態を維持

# 今後の浄化促進対策

- 空気注入工、水注入工および水循環工の3工法での浄化促進対策を継続する。
- 水質の特に悪いエリア(全窒素200mg/Lを超過)は同対策を重点的に施工する。
- 水質が良好なエリア(排水基準を満足)は、同対策を休止し、モニタリングを継続する。
- 全窒素等の洗い出し・排出を充実するため、キャッピング一部撤去による水注入工を追加実施する。

平成29年度の施工エリア図(案)  
〔H28年の水質調査結果から区分〕



凡例	施工概要
● 重点的な対策実施エリア (水質の特に悪いエリア)	・空気注入(強)継続 ・キャッピングを一部撤去し水注入 ・揚水井戸への水注入
● 浄化エリア	・クラックから雨水注水 ・循環機での散水
● 施工休止エリア	・クラック補修を実施 ・空気注入を休止