

# 第9回四日市市内山事案技術検討専門委員会

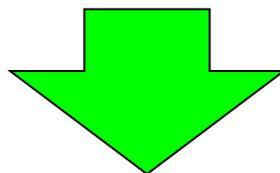
平成30年11月30日

三重県環境生活部廃棄物対策局  
廃棄物適正処理プロジェクトチーム

# 支障除去対策推進の基本方針の概要

平成23～24年度

対策工法の検討・計画の策定 **Plan**



平成24～31年度

- ・対策工事の実施
- ・工事・調査の点検・評価
- ・計画の見直し・改善

**Do**  
**Check**  
**Action**

## Action

### <技術検討専門委員会による検討>

#### 県

- ・課題のとりまとめ
- ・課題に対する対応案の作成



提案

#### 技術検討専門委員会(地元自治会・市)

- ・対策工事の進捗状況や周辺環境調査結果等から  
対策工事計画及び調査計画の見直し、改善

## Plan

### 計画(Plan)

#### 技術検討専門委員会(H23~H24)

対策工法の検討(地元自治会・市の参画)

#### 県(産廃特措法に基づく実施計画)H25.3.26

- ・(第1段階)硫化水素ガス発生抑制対策工事計画  
目標:観測井戸管孔の硫化水素ガス濃度  
50又は100ppm
- ・(第2段階)整形覆土対策工事計画  
目標:将来にわたって
  - ①敷地境界の硫化水素ガス濃度基準を満足すること
  - ②メタンガスが滞留しない状態を保つこと
  - ③法面崩落等による廃棄物の飛散・流出防止
- ・調査(モニタリング)計画

## Check

### <技術検討専門委員会による検討>

#### 県

- ・対策工事の進捗状況
- ・対策工事中の周辺環境調査等結果のとりまとめ
- ・対策工事後の効果確認調査結果のとりまとめ



提案

#### 技術検討専門委員会(地元自治会・市)

- ・対策工事の点検・評価
- ・周辺環境調査等・効果確認調査結果の点検・評価

## Do

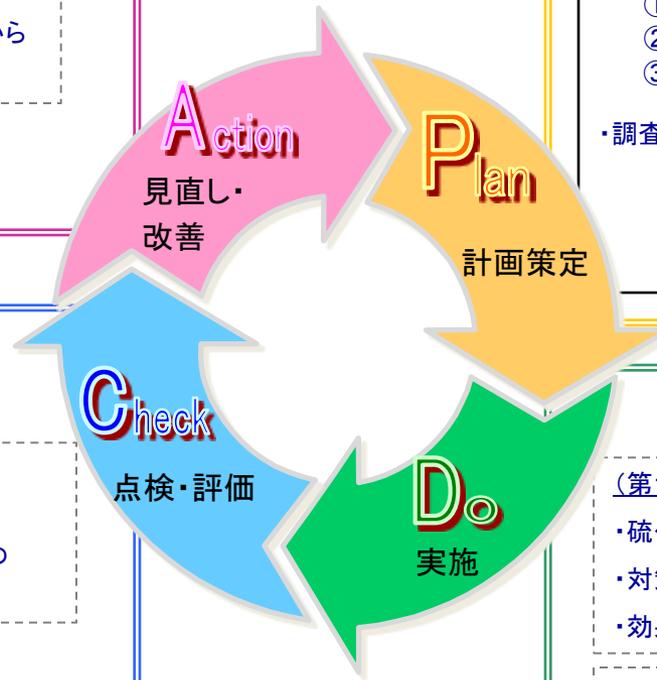
### <工事・調査の実施>

#### (第1段階)

- ・硫化水素ガス発生抑制対策の実施(H24.11~)
- ・対策中の周辺環境調査等の実施
- ・効果確認調査の実施

#### (第2段階)

- ・整形覆土工の実施(H26.11~)
- ・対策中の周辺環境調査等の実施
- ・効果確認(中間・最終)調査の実施



# 四日市市内山事案技術検討専門委員会の開催

## 目的

対策工事及び調査(モニタリング)の点検・評価を行うとともに計画の改善・見直しを行う。

### ①点検・評価

- ・工事の進捗
- ・工事の効果
- ・調査結果
- ・課題の抽出

### ②改善・見直し

- ・課題に対する対応案の検討
- ・計画の修正案の検討

## 委員会の開催方法

工事の進捗状況等により、以下のとおり開催する。

### ○技術検討専門委員会

委員会委員、  
(傍聴)地元自治会、四日市市  
(事務局)三重県

### ○地元自治会及び委員会の意見交換会

地元自治会、委員会、四日市市、三重県

### ○現地見学会

地元自治会、委員会、四日市市、三重県

## 今後のスケジュール

### 【頻度】

必要に応じて開催  
工事及び対策効果確認調査

### 【具体的な内容】

<平成24年度:平成25年3月>

- ・硫化水素ガス発生抑制対策(第1段階)  
工事の進捗状況について
- ・周辺環境モニタリングの結果について
- ・今後の進め方について

<平成25年度:平成25年12月>

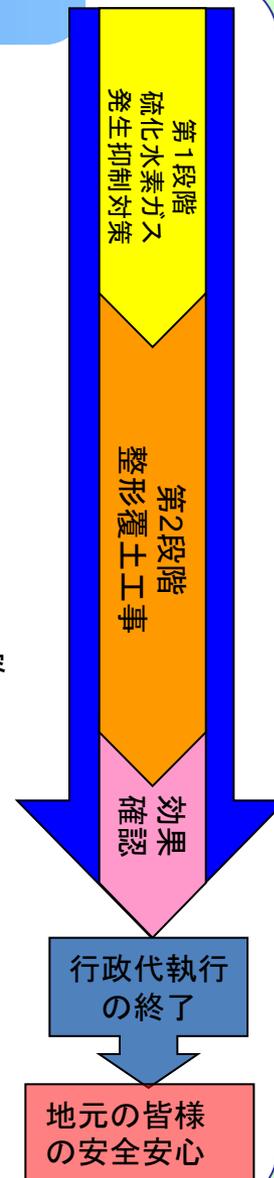
- ・硫化水素ガス発生抑制対策(第1段階)  
工事の進捗状況
- ・周辺環境モニタリングの結果
- ・整形覆土対策(第2段階)工事の検討内容

<平成26~29年度>

- ・工事の進捗状況及び調査結果
- ・整形覆土対策の課題及び対応案
- ・調査結果の点検・評価

<平成30~31年度>

- ・対策効果の確認
- ・調査結果の点検・評価
- ・行政代執行の終了



# 硫化水素の発生抑制対策の概要

## 【第1段階】 硫化水素発生抑制ガス対策 霧状酸化剤注入法による対策 (平成24年11月～平成27年1月完了)

【内容】 現場適用性試験の結果を踏まえ、現場内に霧状酸化剤注入装置および47箇所の井戸を設置し、霧状酸化剤注入法による硫化水素ガス等の発生抑制対策を面的に展開。

【対策状況】 すべての井戸において硫化水素濃度が第2段階の恒久対策に移行できる程度まで低下。

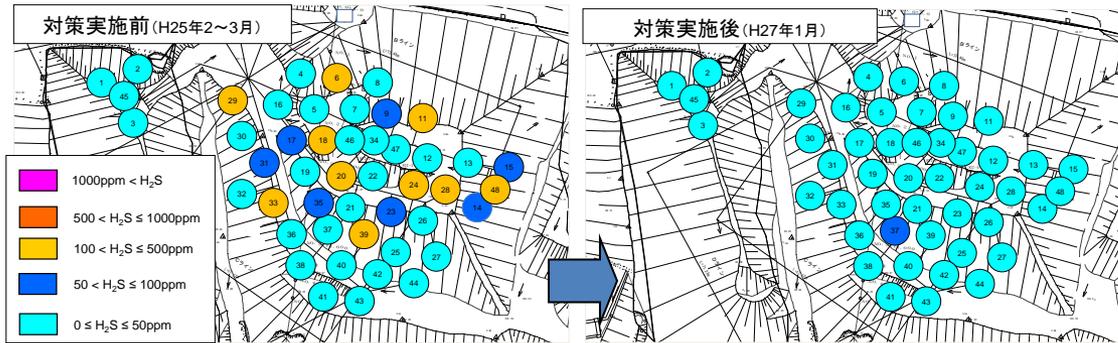


図 霧状酸化剤注入法による対策実施前後の硫化水素濃度 (GL付近での濃度)



写真 霧状酸化剤注入装置

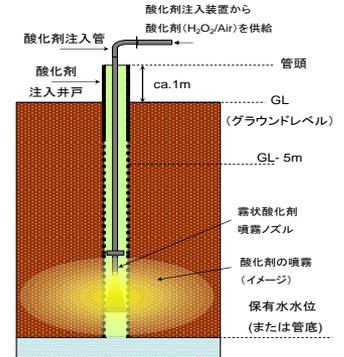


図 霧状酸化剤注入法のイメージ

## 【第2段階】 恒久対策 整形覆土等による対策 (平成26年11月～平成29年10月完了)

【内容】 雨水の浸透及び廃棄物の飛散・流出を防止するため、廃棄物全体を安定勾配に掘削整形した後、覆土を実施。また天端部において硫化水素ガスの発生抑制のための覆土を行うとともに、メタンガスが廃棄物内部へ滞留することを防止するため、ガス拡散施設を設置する。

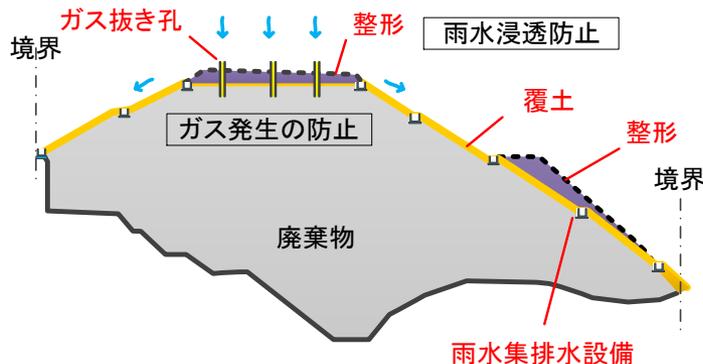


図 支障除去対策 (整形覆土工等による硫化水素発生抑制対策) のイメージ



恒久対策前後の法面イメージ (北側市道から撮影)

# 事案現場の状況(平成29年10月 工事完了時点)

① 対策実施状況



② 対策実施状況



③ 対策実施状況

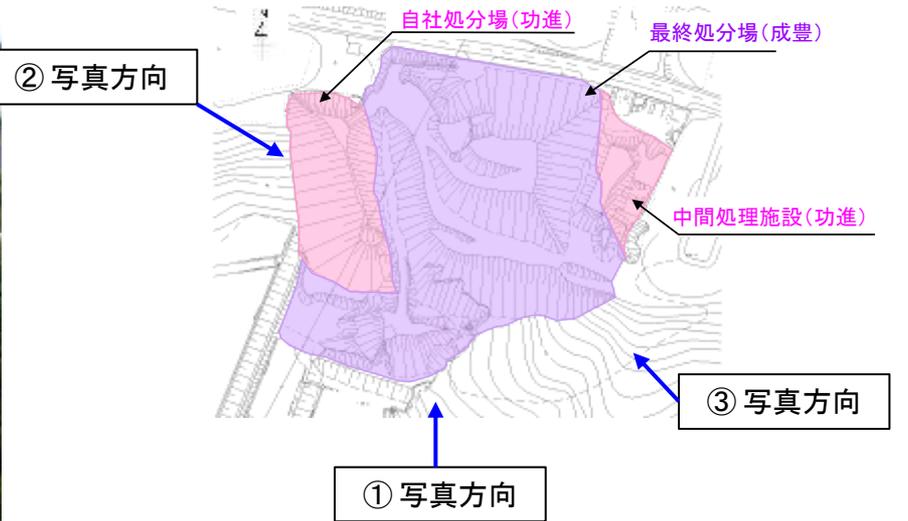


図 不適正処理事案施設平面図

# 事案現場の状況(平成30年3月時点)

全景



対策効果の確認について

# 四日市市内山事案 行政代執行終了における判断基準等

## <代執行終了の考え方>

「実施計画における目標達成にかかる判断基準」を満足し、「地域の安全・安心のためのモニタリング項目」より、事案地及びその周辺が概ね安定した状態（指標等と比較して悪化傾向にない）であることをモニタリング（2年間程度）で確認し、委員会にて行政代執行終了の技術的な妥当性について判断を行う。

### 実施計画における目標達成にかかる判断基準

### 目標

- ・ 硫化水素ガス濃度が敷地境界において基準（0.02ppm）以下であること。
- ・ メタンガスが滞留しない状態が保たれていること。（ガス拡散施設に異常が認められないこと）
- ・ 法面崩落等による廃棄物の飛散・流出がないこと。



### 地域の安全・安心のためのモニタリング項目

### 傾向把握

・ 現在行っているモニタリング項目等について、地域の安全・安心のためのモニタリング項目として継続モニタリングを行い、事案地及びその周辺が概ね安定した状態（悪化傾向にない）を確認する

#### <ガス等>

##### 【発生ガスの濃度および量】

事案地内の硫化水素およびメタンの濃度・ガス量を測定し発生状況を把握するとともに、発生ガス量が全体的に増加する傾向にないことを確認する。

##### 【地中温度】

廃棄物層と周辺（敷地境界）の地中温度を測定し、廃棄物層が異常な高温でないことを確認する。

[地中温度差(20℃未満)]

#### <水質等>

##### 【地下水の水質等】

敷地境界の地下水の水質(pH、ほう素、1,4-ジオキサン等 10項目)の状況を把握するとともに、流向の変化を把握する。

[各項目の環境基準]

##### 【表流水・浸出水・湧水・河川水の水質、河川底質の溶出量】

周辺河川等への影響を確認する。

[各項目の環境基準]

##### 【事案地内の水質】

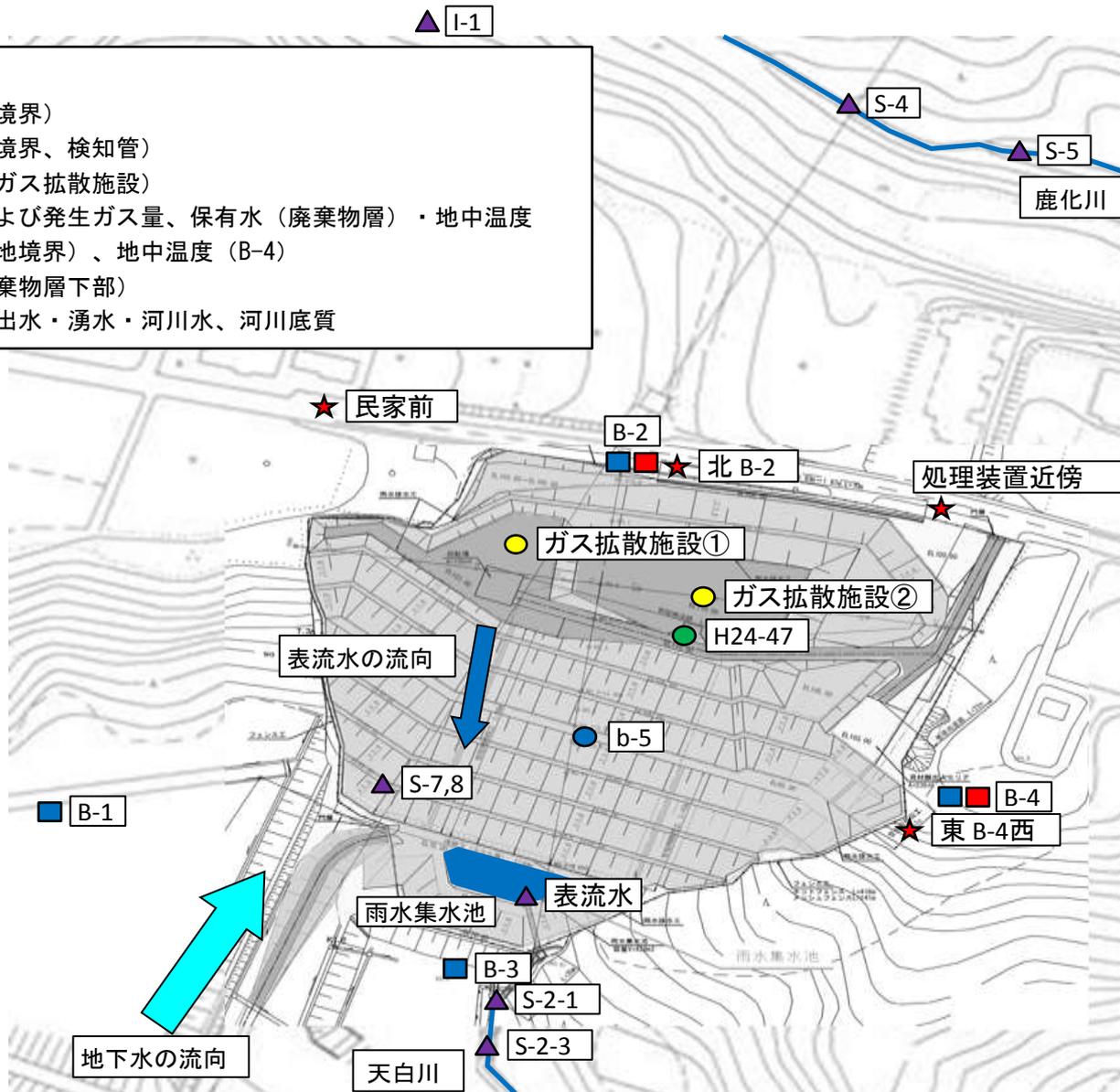
廃棄物層下部の地下水の水質を定期的に測定するとともに、水質が悪化した場合に廃棄物層内の地下水(保有水)の水質を測定し、廃棄物層からの影響等を把握する。

# 対策効果の確認(モニタリング)計画

項目		内容	頻度
ガス等	悪臭調査	敷地境界での悪臭(硫化水素濃度)確認	年4回
	発生ガス調査	事案地内のモニタリング井戸における発生ガス調査] (硫化水素、メタン、二酸化炭素、発生ガス量)	年4回
	地中温度	事案地内、場外モニタリング井戸における地中温度の差の確認	年4回
水質等	地下水調査	事案地内、場外モニタリング井戸における地下水調査及び影響確認 (水位、水温、硝酸・亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素、1,4-ジオキサン、BOD等)	年4回
	河川水、表流水、 浸出水、湧水、 河川底質調査	周辺河川水等への影響確認 (硝酸・亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素、1,4-ジオキサン、BOD等)	年4回
	事案地内の水質 等	事案地内モニタリング井戸における保有水調査 (水位、水温、カドミウム、シアン、鉛、BOD等)	年4回

# モニタリング地点

- 凡例
- : 悪臭 (敷地境界)
  - ★ : 悪臭 (敷地境界、検知管)
  - : 発生ガス (ガス拡散施設)
  - : 発生ガスおよび発生ガス量、保有水 (廃棄物層) ・ 地中温度
  - : 地下水 (敷地境界)、地中温度 (B-4)
  - : 地下水 (廃棄物層下部)
  - ▲ : 表流水・浸出水・湧水・河川水、河川底質



# 判断基準と測定地点および測定項目

## 1 実施計画における目標達成にかかる判断基準

対象	地点	基準
硫化水素ガス	【敷地境界】 ・B-2付近、B-4西	0.02ppm以下
メタンガス	・ガス拡散施設	ガス拡散施設に破損等の異常が認められないこと
法面	・法面全体	法面に亀裂等が認められないこと

## 2 地域の安全・安心のためのモニタリング項目

対象	地点	考慮する指標値等
発生ガスの濃度および量	・H24-47、ガス拡散施設	発生量が全体的に増加傾向にないこと
地中温度	・H24-47、B-4	廃棄物層と周辺(敷地境界)の地中温度の差が概ね20℃未満であること
地下水の水質等	【敷地境界】 ・B-1、B-2、B-3、B-4	各項目の環境基準 pH、ジクロロメタン、1,2-ジクロロエタン、1,2-ジクロロエチレン、ベンゼン、塩化ビニルモノマー、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素、1,4-ジオキサン
表流水・浸出水・湧水・河川水の水質、河川底質の溶出量	【表流水】 【浸出水】 ・S-2-1 【河川水】 ・S-2-3(天白川)・S-4(鹿化川) ・I-1(鹿化川、S-4地点上流) 【湧水】 ・S-5(鹿化川) 【河川底質】 ・S-2-3	各項目の環境基準 【表流水】 【浸出水】S-2-1 【河川水】S-2-3(天白川)、S-4(鹿化川) pH、BOD、COD、TOC、ORP、ジクロロメタン、1,2-ジクロロエタン、1,2-ジクロロエチレン、ベンゼン、塩化ビニルモノマー、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素、1,4-ジオキサン  【河川水】I-1(鹿化川、S-4地点上流) 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素  【湧水】S-4(鹿化川)、S-5(鹿化川) pH、BOD、COD、TOC、ORP、ジクロロメタン、1,2-ジクロロエタン、1,2-ジクロロエチレン、ベンゼン、塩化ビニルモノマー、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素、1,4-ジオキサン、硫化水素  【河川底質】S-2-3 カドミウム、シアン、鉛、六価クロム、ひ素、総水銀、セレン、ジクロロメタン、1,2-ジクロロエタン、1,2-ジクロロエチレン、ベンゼン、ふっ素、ほう素
事案地内の水質等	・H24-47、b-5	廃棄物層下部の地下水の水質を定期的に測定するとともに、水質が悪化した場合に廃棄物層内の地下水(保有水)の水質を測定し、廃棄物層からの影響等を把握する。

# 法面、ガス拡散施設の確認結果

実施計画における目標達成にかかる判断基準のうち、硫化水素ガス、メタンガスと法面にかかる確認を次のとおり実施しています。(月1回以上。台風通過後、地震後は別途実施。)  
平成30年10月末時点で変状は認められません。

## 【ガス拡散施設】(天端2カ所)

・施設の破損の有無

※別途、メタンガス濃度、硫化水素濃度を測定しています(年4回)



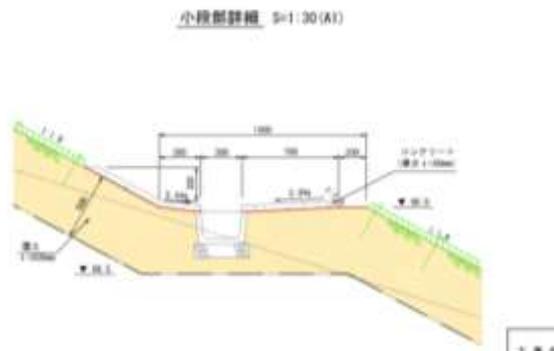
## 【法面】

・小段コンクリート部分のひび割れの有無

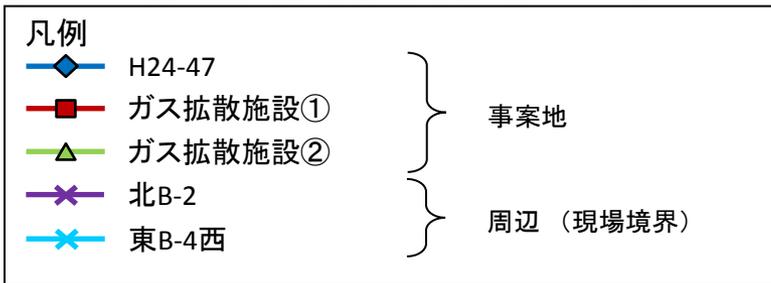
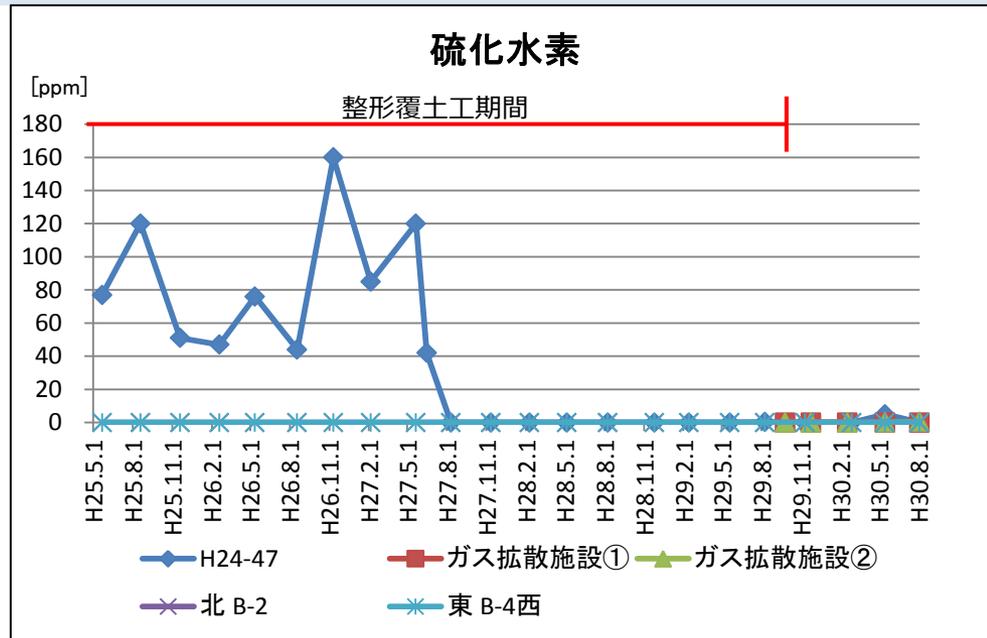
・法面のすべりの有無

・雨水側溝のつまりの有無

※適宜 側溝の清掃や草刈を実施しています。



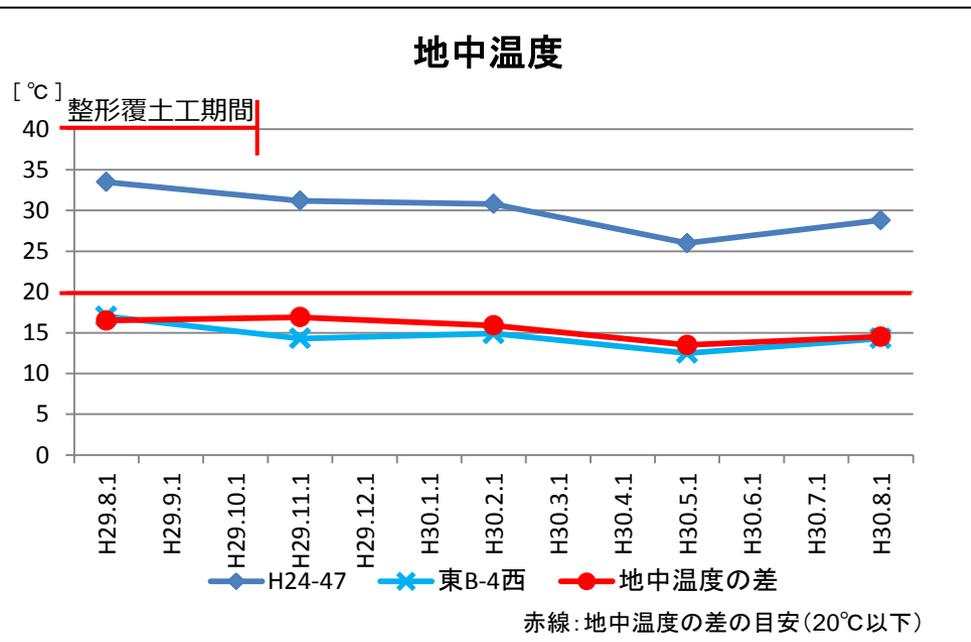
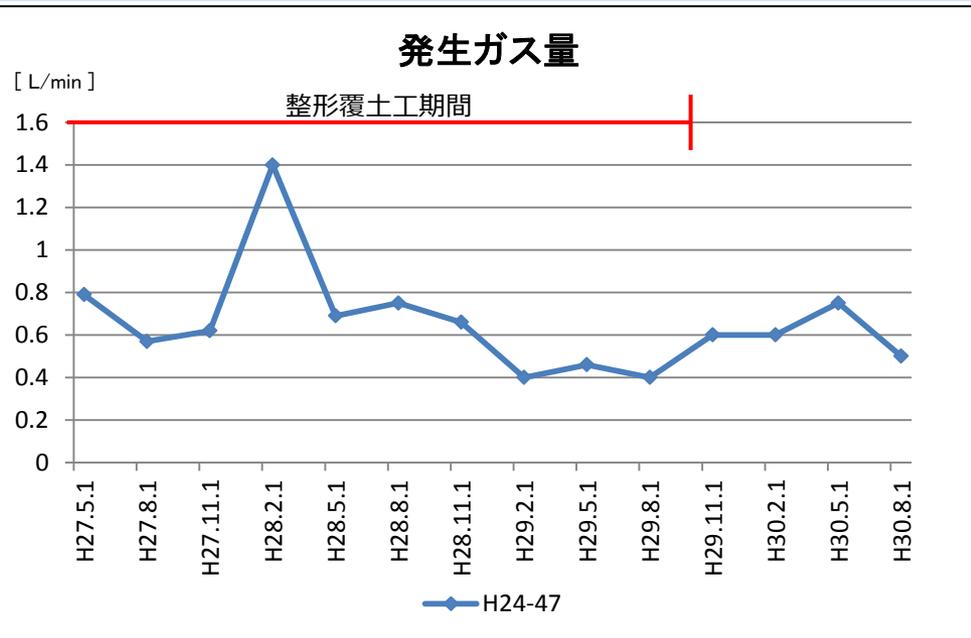
# 大気等のモニタリング結果



【硫化水素】

- ・敷地境界は基準値(0.02ppm)以下の0.002ppm未満で推移している。
- ・事案地内の井戸(H24-47)およびガス拡散施設(2地点)は低い状態(0.002ppm未満~数ppm)で推移している。

# 大気等のモニタリング結果

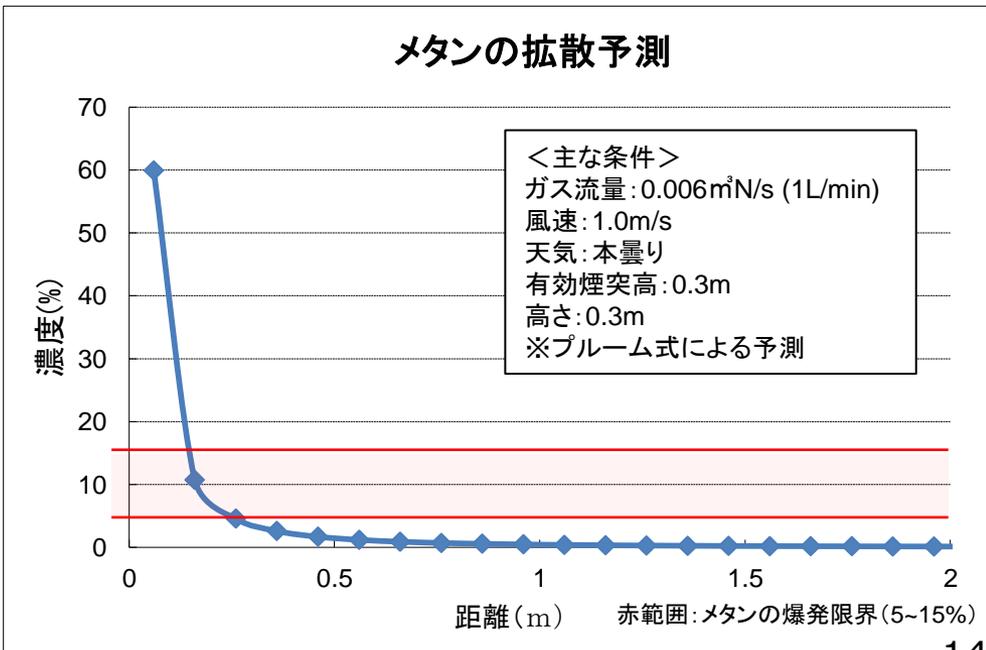
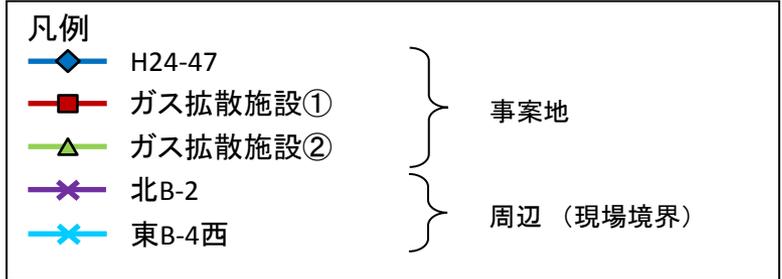
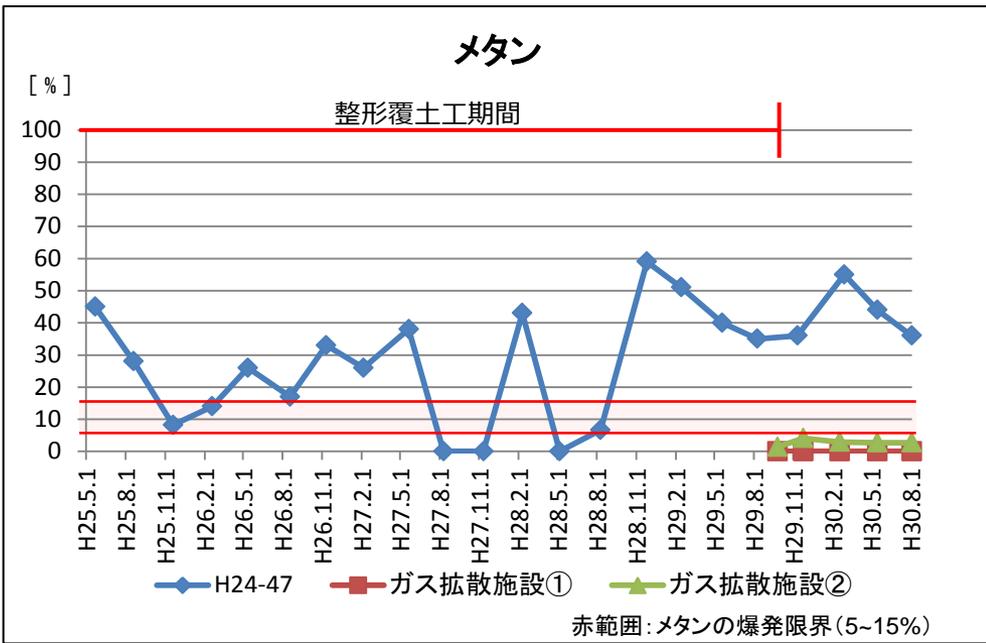


- 凡例
- ◆ H24-47
  - ガス拡散施設①
  - ▲ ガス拡散施設②
  - ✕ 北B-2
  - ✕ 東B-4西
- 事案地
- 周辺 (現場境界)

【発生ガス量】  
 ・発生ガス量は概ね0.7L/min程度の少ない状態で推移している。

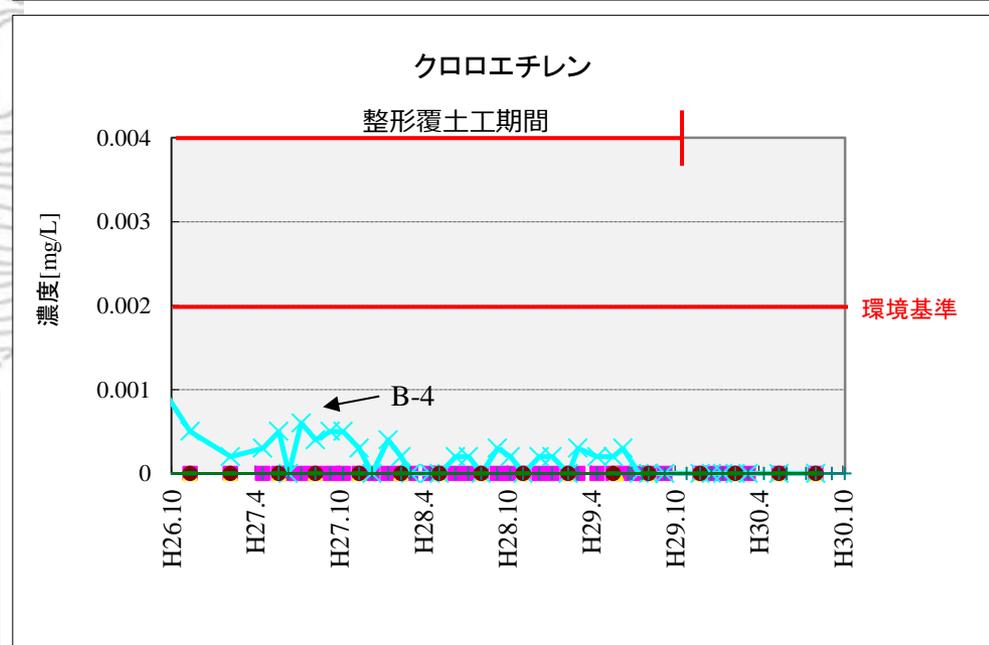
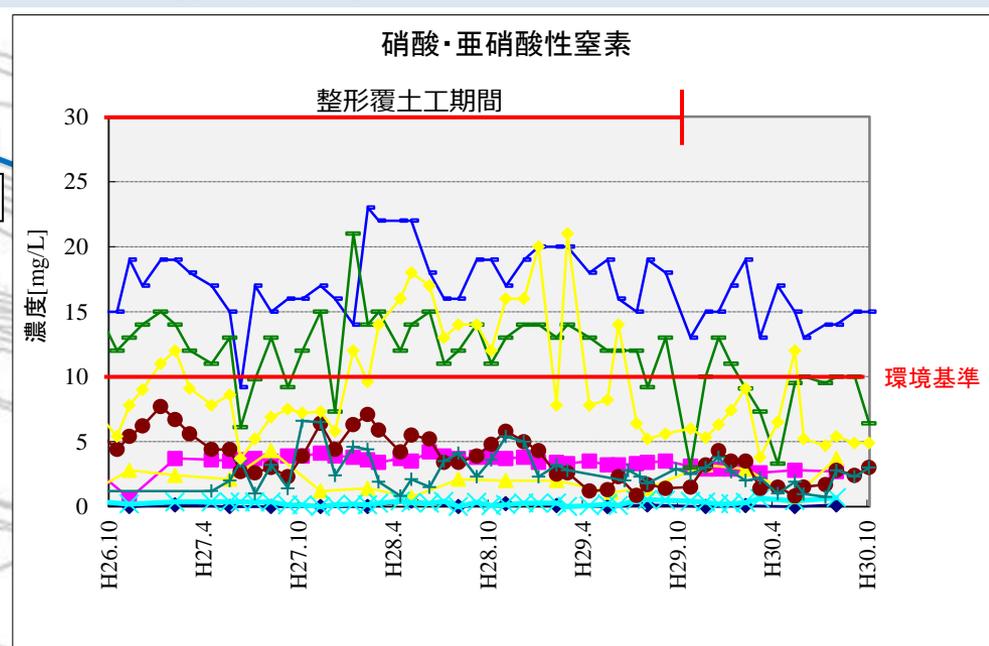
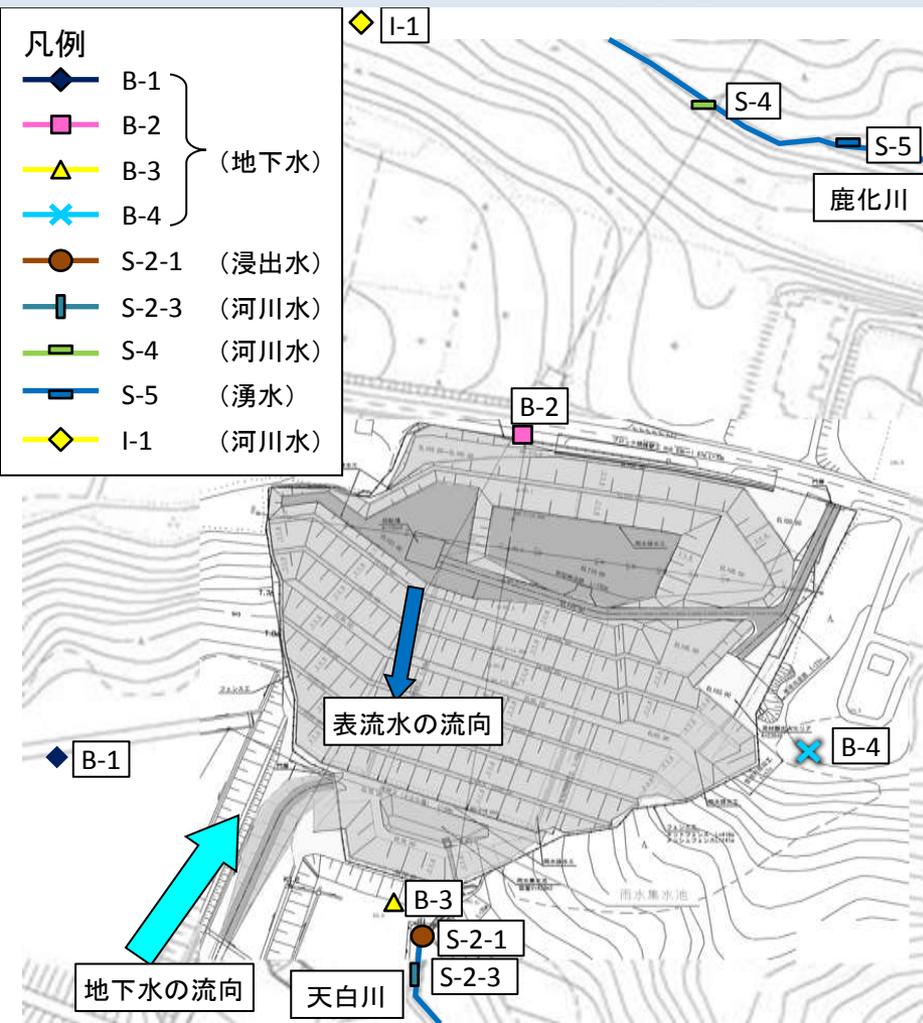
【地中温度】  
 ・また事案地内(H24-47)と現場境界(東B-4西)の地中温度の差は20°C未満(概ね16°C程度)で推移している。

# 大気等のモニタリング結果



**【メタン】**  
 ・事案地内の井戸 (H24-47) の濃度は60%以下で変動しながら推移しているが、ガス拡散施設に変状はなくメタンガスが滞留する状況にない。  
 プルーム式による計算結果から、メタンガスは井戸から50cmまでに爆発限界以下 (5~15%) の濃度まで拡散すると予測される。

# 水質等のモニタリング結果(周辺)



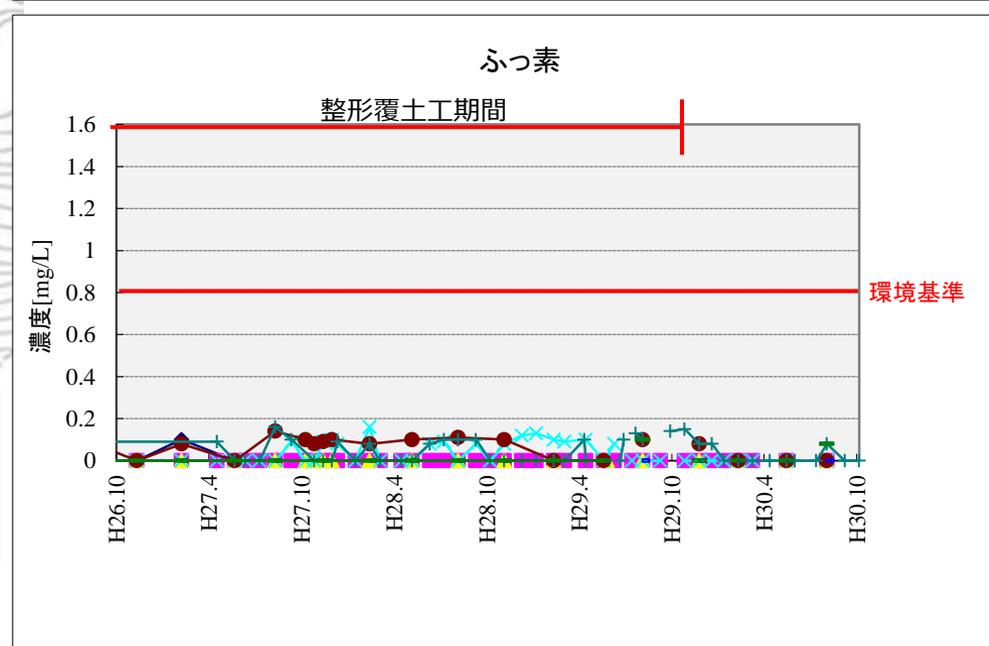
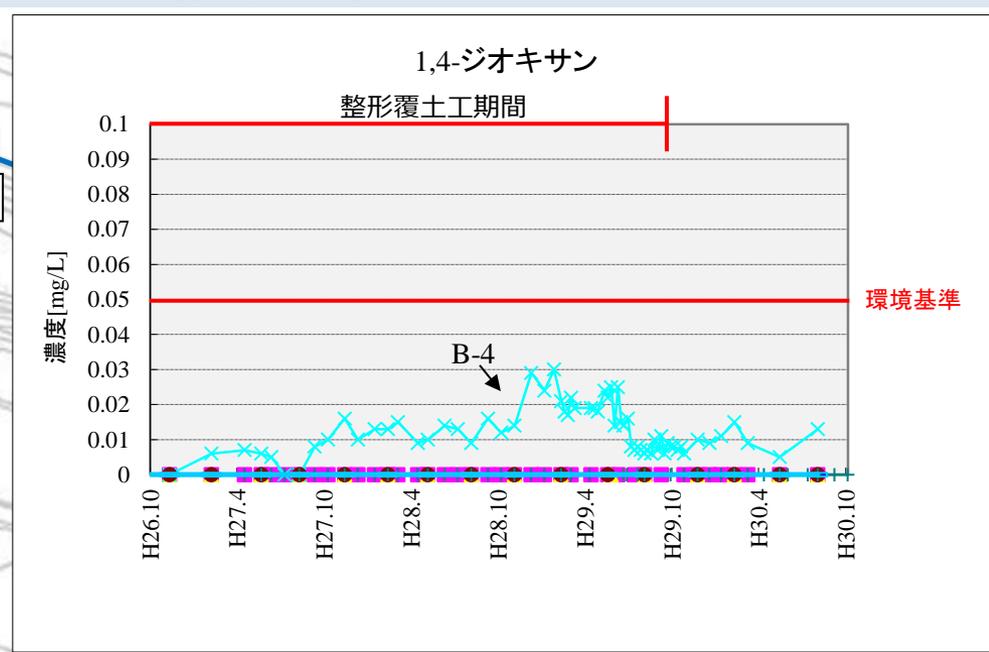
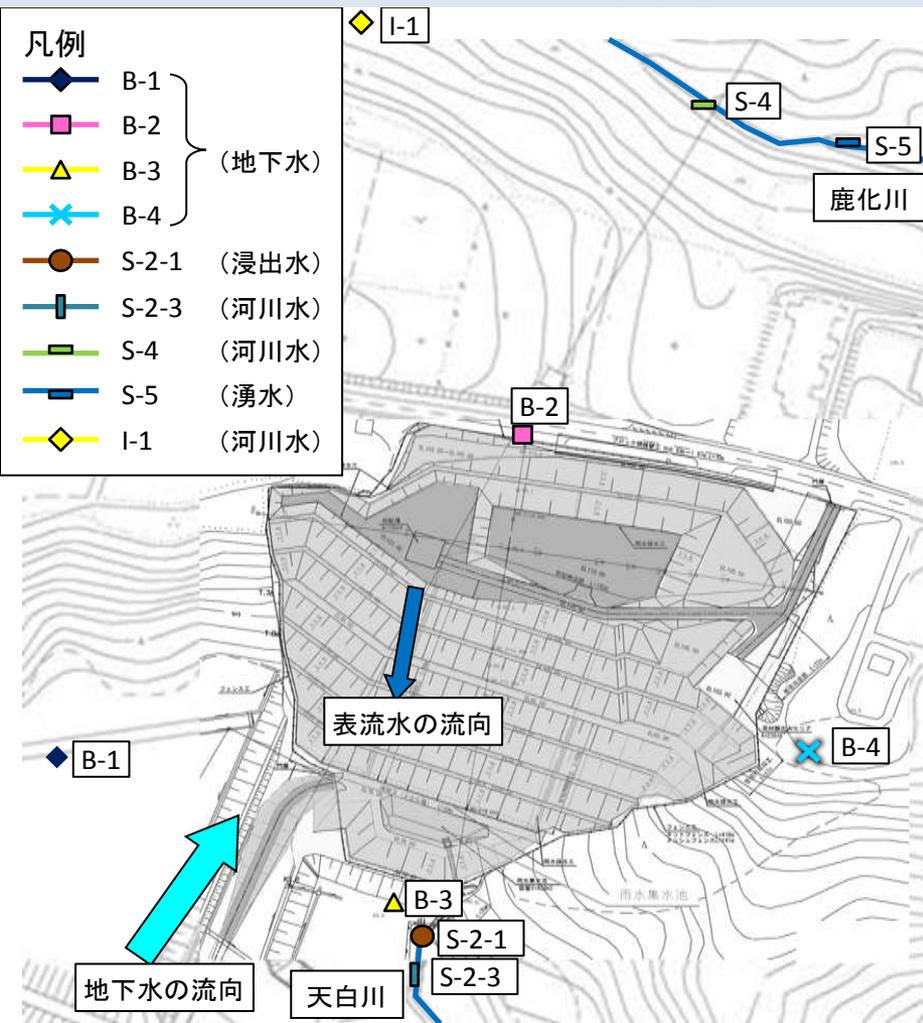
## 【硝酸・亜硝酸性窒素】

・鹿化川で環境基準(10mg/L)を超える傾向がみられるが、これまでの調査結果の範囲内で推移しており、直ちに人体等に害のあるレベルではないと考えられる。河川上流地点における濃度も高い傾向にあり、当該地域周辺の地域性と考えられる。

## 【クロロエチレン】

・環境基準以下の低い濃度で推移している。

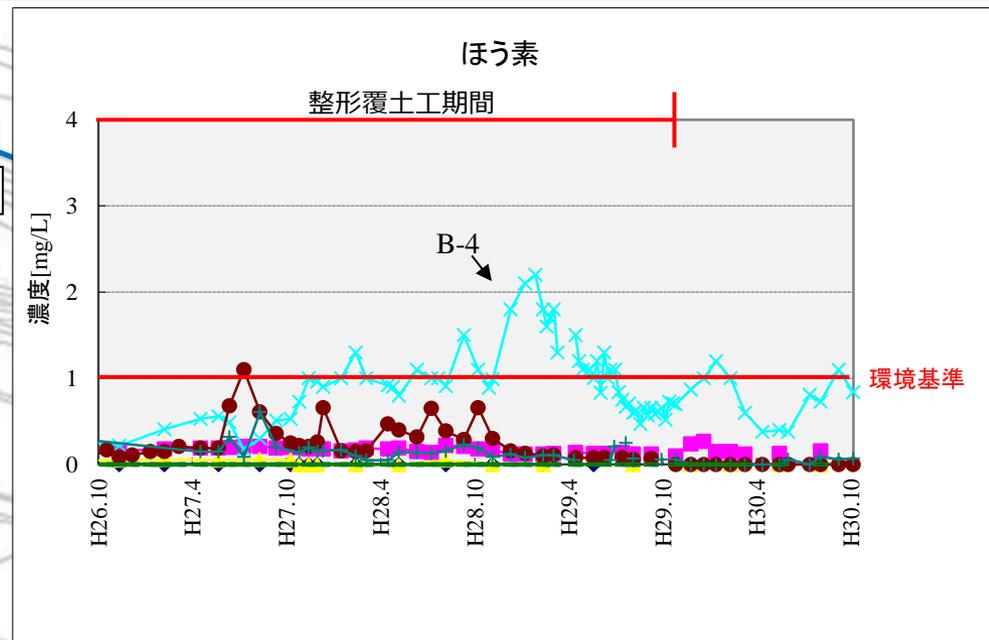
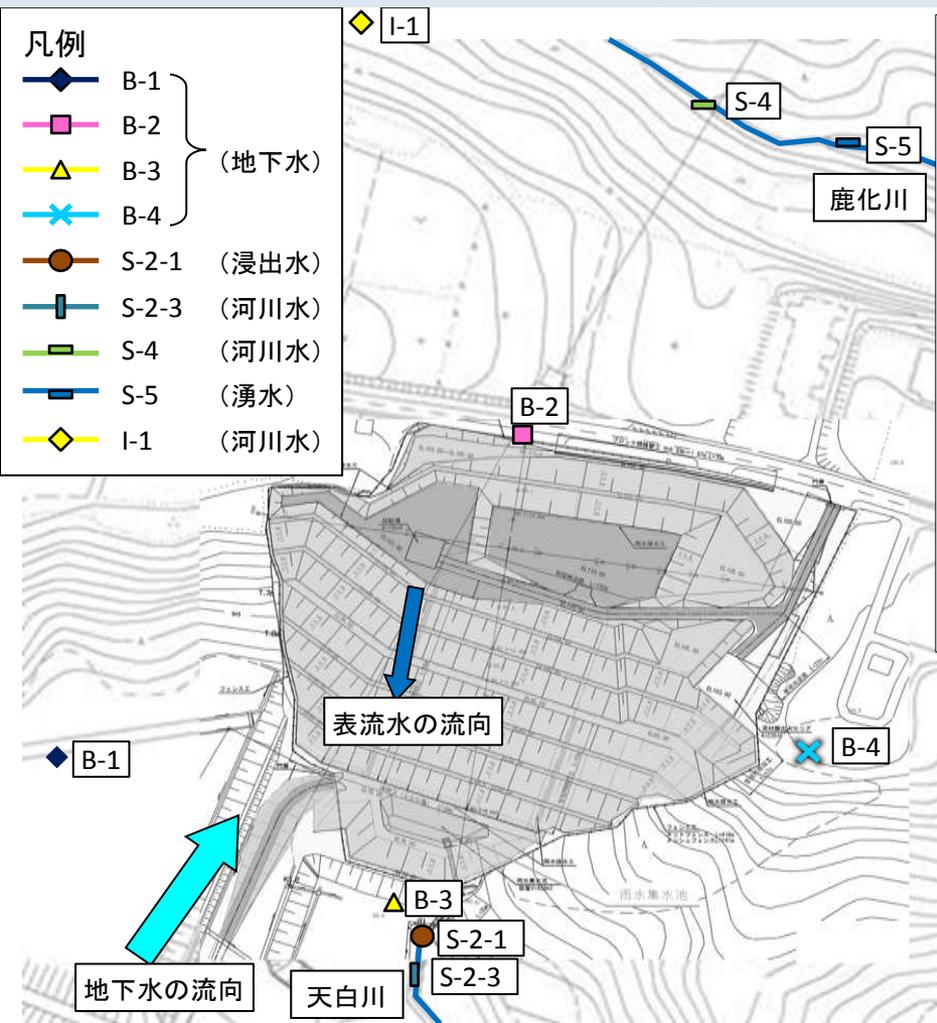
# 水質等のモニタリング結果(周辺)



**【1,4-ジオキサン】**  
 ・環境基準以下の低い濃度で推移している。

**【ふっ素】**  
 ・環境基準以下の低い濃度で推移している。

# 水質等のモニタリング結果(周辺)



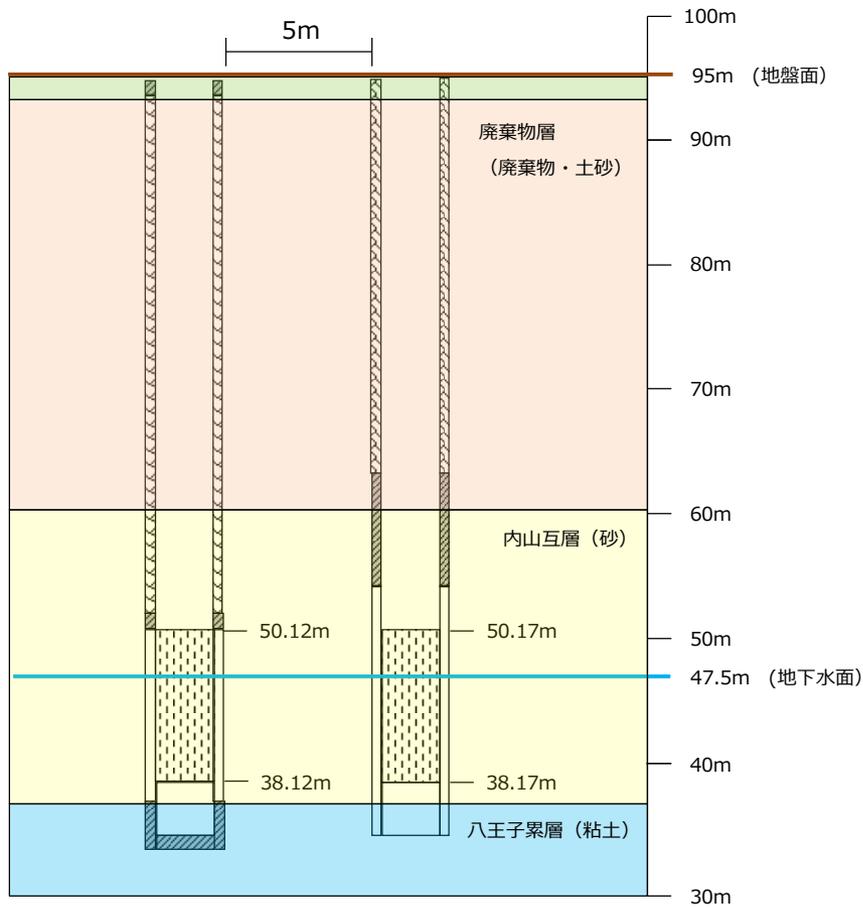
## 【ほう素】

・整形覆土工期間中に一時的な濃度上昇がみられたが、工事後は変動しながら低下し、現在は環境基準以下の低い濃度で推移している。

# 観測井戸b-5の代替井戸の設置について

- 旧処分場内の地下水の水質モニタリングを実施している観測井戸b-5が経年劣化により採水が困難になったことから、観測井戸b-5の近傍（西側へ5m）に代替井戸（b-5'）を設置しました。
- 平成30年4月度から代替井戸（b-5'）におけるモニタリングを実施しています。

【概略図】



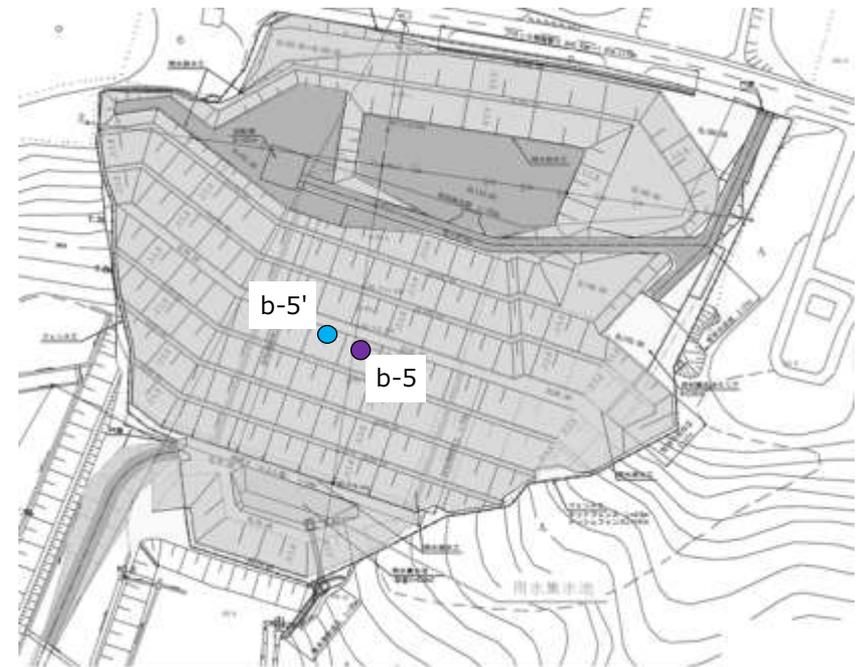
**b-5'** 平成30年設置 (新設) 井戸径: 80mm  
**b-5** 平成17年設置 井戸径: 50mm



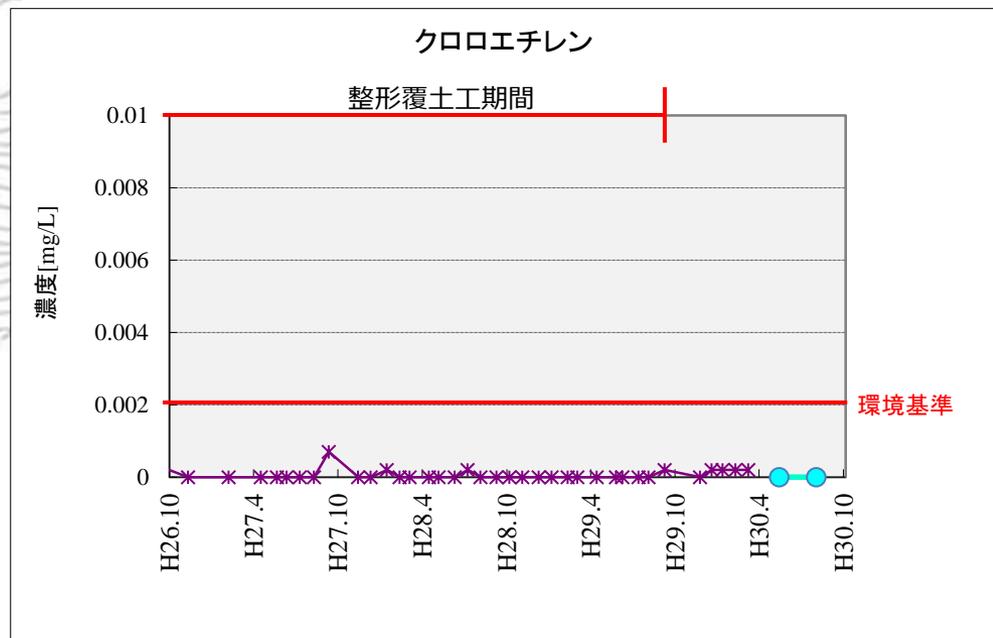
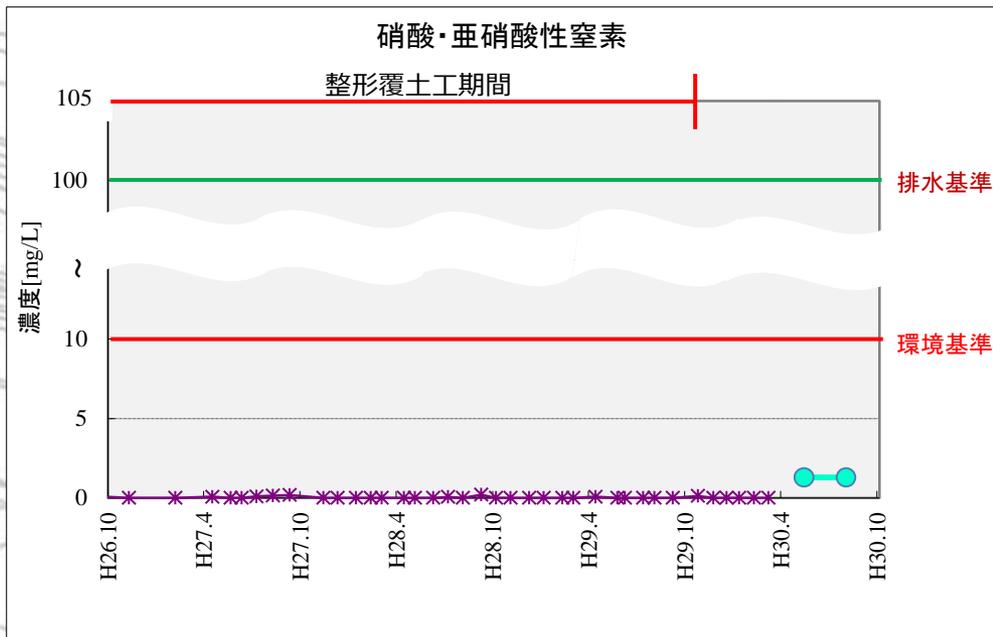
掘削状況 (H30.2.1撮影)



設置状況 (H30.2.27撮影)



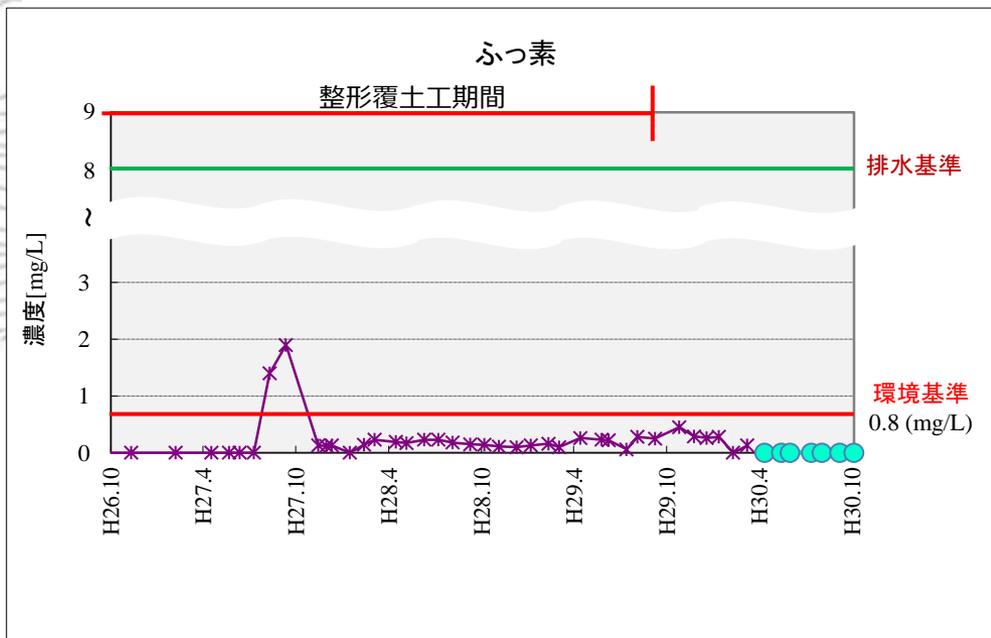
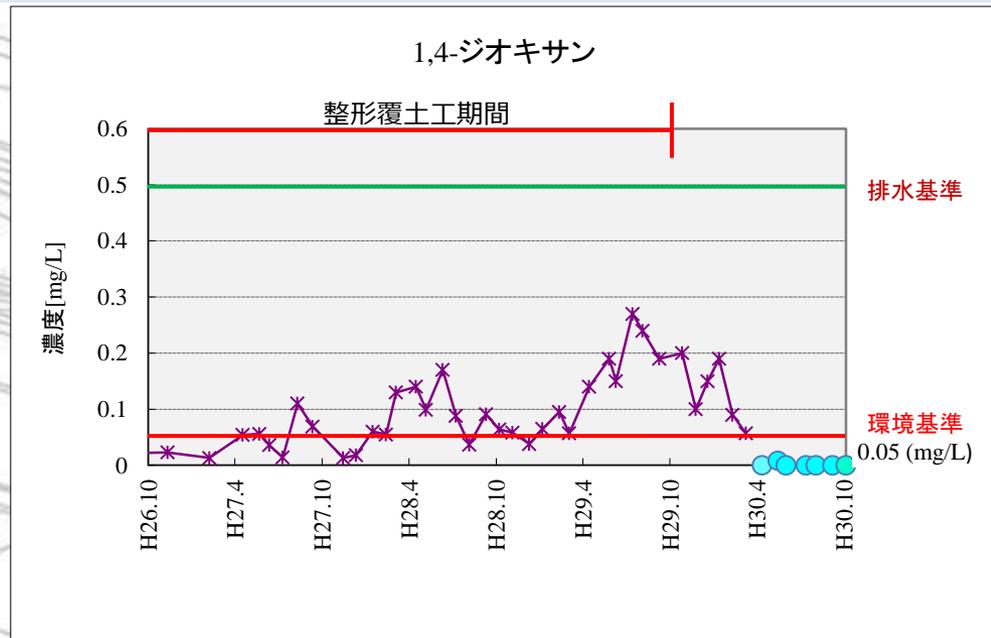
# 水質等のモニタリング結果(事案地)



**【硝酸・亜硝酸性窒素】**  
 ・環境基準以下の低い濃度で推移している。

**【クロロエチレン】**  
 ・環境基準以下の低い濃度で推移している。

# 水質等のモニタリング結果(事案地)



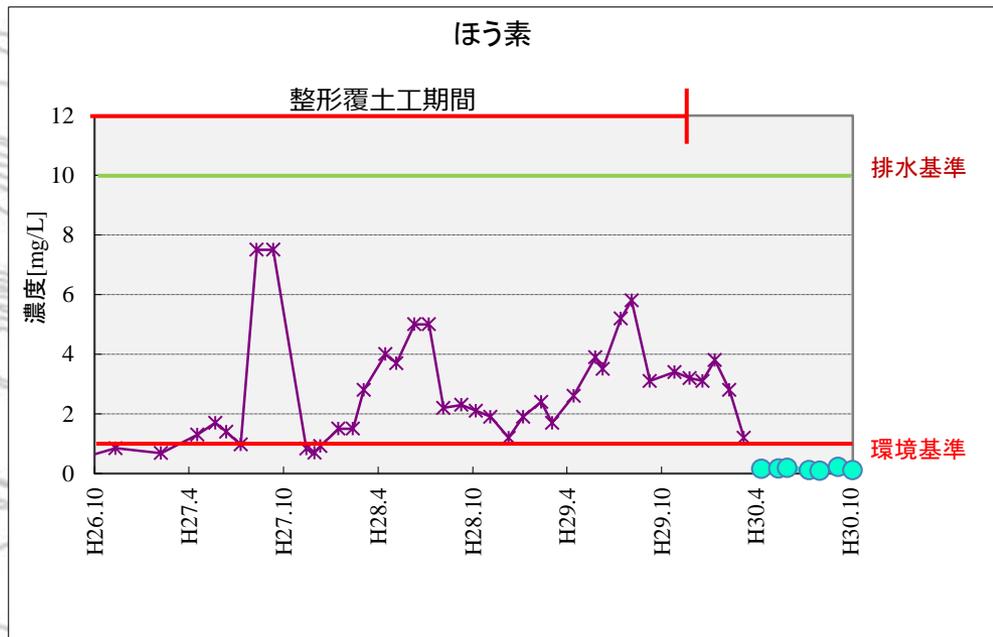
## 【1,4-ジオキサン】

・これまでの調査結果の範囲内(排水基準値以下の範囲)で濃度に変動がみられるが、濃度の継続的な上昇はなく悪化傾向は認められない。

## 【ふっ素】

・環境基準以下の低い濃度で推移している。

# 水質等のモニタリング結果(事案地)



## 【ほう素】

・これまでの調査結果の範囲内(排水基準値以下の範囲)で濃度に変動がみられるが、濃度の継続的な上昇はなく悪化傾向は認められない。

# 四日市市内山事案 行政代執行終了における判断基準等

## <代執行終了の考え方>

「実施計画における目標達成にかかる判断基準」を満足し、「地域の安全・安心のためのモニタリング項目」より、事案地及びその周辺が概ね安定した状態（指標等と比較して悪化傾向にない）であることをモニタリング（2年間程度）で確認し、委員会にて行政代執行終了の技術的な妥当性について判断を行う。

### 実施計画における目標達成にかかる判断基準

### 目標

- ・ 硫化水素ガス濃度が敷地境界において基準（0.02ppm）以下であること。
- ・ メタンガスが滞留しない状態が保たれていること。（ガス拡散施設に異常が認められないこと）
- ・ 法面崩落等による廃棄物の飛散・流出がないこと。



### 地域の安全・安心のためのモニタリング項目

### 傾向把握

・ 現在行っているモニタリング項目等について、地域の安全・安心のためのモニタリング項目として継続モニタリングを行い、事案地及びその周辺が概ね安定した状態（悪化傾向にない）を確認する

#### <ガス等>

##### 【発生ガスの濃度および量】

事案地内の硫化水素およびメタンの濃度・ガス量を測定し発生状況を把握するとともに、発生ガス量が全体的に増加する傾向にないことを確認する。

##### 【地中温度】

廃棄物層と周辺（敷地境界）の地中温度を測定し、廃棄物層が異常な高温でないことを確認する。

[地中温度差(20℃未満)]

#### <水質等>

##### 【地下水の水質等】

敷地境界の地下水の水質(pH、ほう素、1,4-ジオキサン等 10項目)の状況を把握するとともに、流向の変化を把握する。

[各項目の環境基準]

##### 【表流水・浸出水・湧水・河川水の水質、河川底質の溶出量】

周辺河川等への影響を確認する。

[各項目の環境基準]

##### 【事案地内の水質】

廃棄物層下部の地下水の水質を定期的に測定するとともに、水質が悪化した場合に廃棄物層内の地下水(保有水)の水質を測定し、廃棄物層からの影響等を把握する。

# 効果確認の状況

## 実施計画における目標達成にかかる判断基準

### 目標

項目	状況	目標
硫化水素ガス濃度が敷地境界において基準(0.02ppm)以下であること。	基準(0.02ppm)以下で推移。	○
メタンガスが滞留しない状態が保たれていること。 (ガス拡散施設に異常が認められないこと)	ガス拡散施設に異常は認められない。	○
法面崩落等による廃棄物の飛散・流出がないこと。	法面に変状は認められず、廃棄物の飛散・流出がない。	○



実施計画における目標達成にかかる判断基準を満たした状態で推移している。

# 効果確認の状況

## 地域の安全・安心のためのモニタリング項目

## 傾向把握

項目	状況	
<p>【発生ガスの濃度および量】 事案地内の硫化水素およびメタンの濃度・ガス量を測定し発生状況を把握するとともに、発生ガス量が全体的に増加する傾向にないことを確認する。</p>	<p>硫化水素は低濃度(観測井戸で数ppm)で推移。 メタンは横ばい状態であるが、ガス拡散施設に変状はなく滞留する状態にない。 発生ガス量は少ない(1L/min未満)状態で推移しているが、直近は微増の傾向もみられることから、引き続き注視していく。</p>	△
<p>【地中温度】 廃棄物層と周辺(敷地境界)の地中温度を測定し、廃棄物層が異常な高温でないことを確認する。 [地中温度差(20℃未満)]</p>	<p>地中温度の差は20℃未満(概ね16℃)で推移しており、廃棄物層が異常な高温でない。</p>	○
<p>【地下水の水質等】 敷地境界の地下水の水質(pH、ほう素、1,4-ジオキサン等 10項目)の状況を把握するとともに、流向の変化を把握する。 [各項目の環境基準]</p>	<p>変動がみられる地点(B-4、b-5)があるため、引き続き注視していく。流向の変化なし。</p>	△
<p>【表流水・浸出水・湧水・河川水の水質、河川底質の溶出量】 周辺河川等への影響を確認する。 [各項目の環境基準]</p>	<p>水質の継続的な悪化傾向はいずれの地点においてもみられない。 (鹿化川における硝酸・亜硝酸性窒素について、引き続き注視していく)</p>	○
<p>【事案地内の水質】 廃棄物層下部の地下水の水質を定期的に測定するとともに、水質が悪化した場合に廃棄物層内の地下水(保有水)の水質を測定し、廃棄物層からの影響等を把握する。</p>	<p>水質の継続的な悪化傾向はいずれの地点においてもみられない。 ※覆土工完了の効果と考えられる保有水の水位低下のため、現在 保有水は測定不可となっている。</p>	○



各項目においてモニタリングを継続し、傾向を把握していく。

# 四日市市内山事案 スケジュール

作業エリア	年度	29年度	30年度	31年度
対策工事		[斜線]		
対策効果の確認 (モニタリング)		モニタリング調査		

対策工事完了

第8回 技術検討専門委員会  
(平成29年9月29日)  
<議題>  
・工事の完了確認  
・対策効果確認の手法

第9回 技術検討専門委員会  
(平成30年11月30日)  
<議題>  
・対策効果の確認にかかる中間報告

第10回 技術検討専門委員会  
(平成31年度後半)  
<議題>  
対策効果確認の結果考察  
行政代執行終了について

 施工済  
 進捗中