

地中温度

処分場内の観測点のうち「最も温度が高い地点 (H16-13)」, 「二番目に温度が高い地点 (H16-3)」と処分場外対照地点の温度差のデータ (平成 21 年度～平成 28 年 2 月) から, 最小二乗法で指数近似式を求めたところ, 次の式となった。

$$H16-13 : y = 3.72E+4 e^{(-1.87E-04*x)},$$

$$H16-3 : y = 1.39E+6 e^{(-2.78E-04*x)}$$

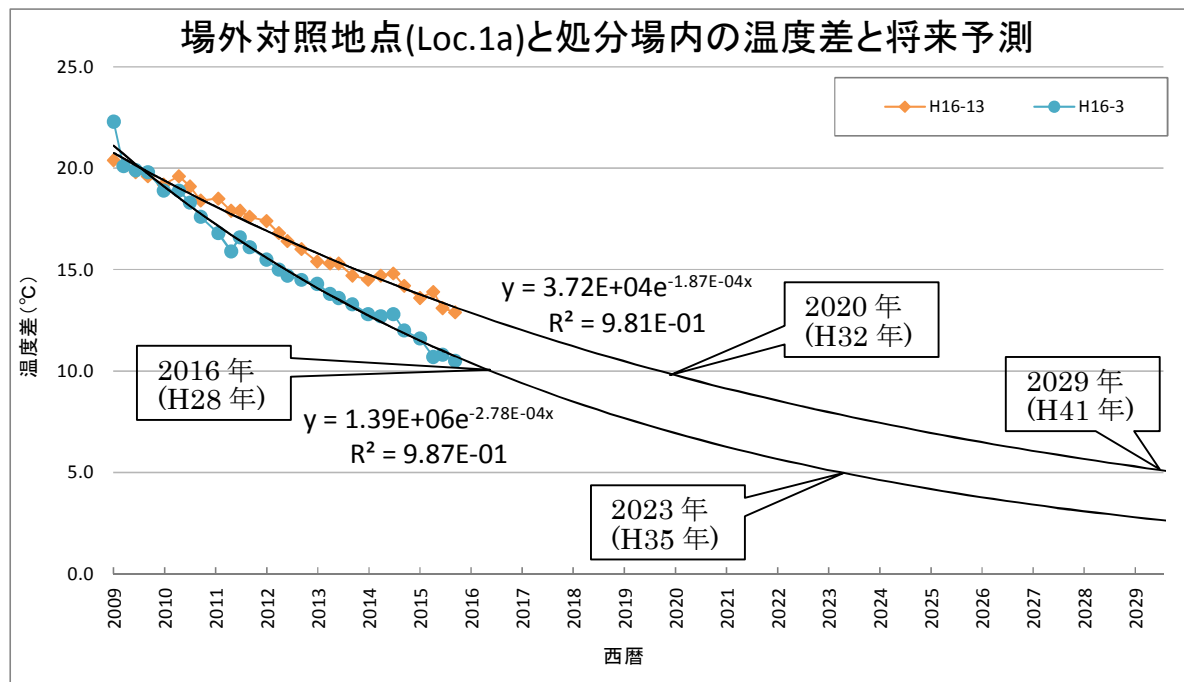
y: 対照地点と高温地点の温度差

x: 日時を, 1990 年 1 月 1 日を 1 として, 1 日加算するごとに 1 追加した文字列

これらの指数近似式をもとに予測すると, H16-13 では温度差が 10℃まで減衰するのが平成 32 年 (2020 年) 頃, 5℃まで減衰するのが平成 41 年 (2029 年) 頃であることが予測される。

H16-3 では, 平成 28 年度 2 月時点ですでに温度差 10.5℃まで減衰しており, 温度差 5℃まで減衰するのが平成 35 年 (2023 年) 頃であることが予測される。

図 1 埋立地内高温部と処分場外対照地点 (Loc.1a) の温度差年平均値の変遷



※処分場内観測地点のすべての値のうち, 最も温度が高い地点, 二番目に温度が高い地点と対照地点との差分の経年変化と, 既往データから算出された予測値

発生ガス

発生ガス量は、全体的には緩やかな低下傾向にある。しかし、H16-5 については、変動が大きく、10分を超える年も確認される。H16-5 および H16-6 については、当面の間、発生ガス量は、流量は低下するものの、発生しつづけるものと考えられる。

ガスが孔内から発生されなくなる時期について、現在の発生ガス量から各観測井戸の推定をすると、図2のとおりとなる。発生ガス量の相関曲線からの推定では、H16-5 が最大で（年度による増減が大きい）、平成37（2025）年度に発生しなくなるものと考えられる。

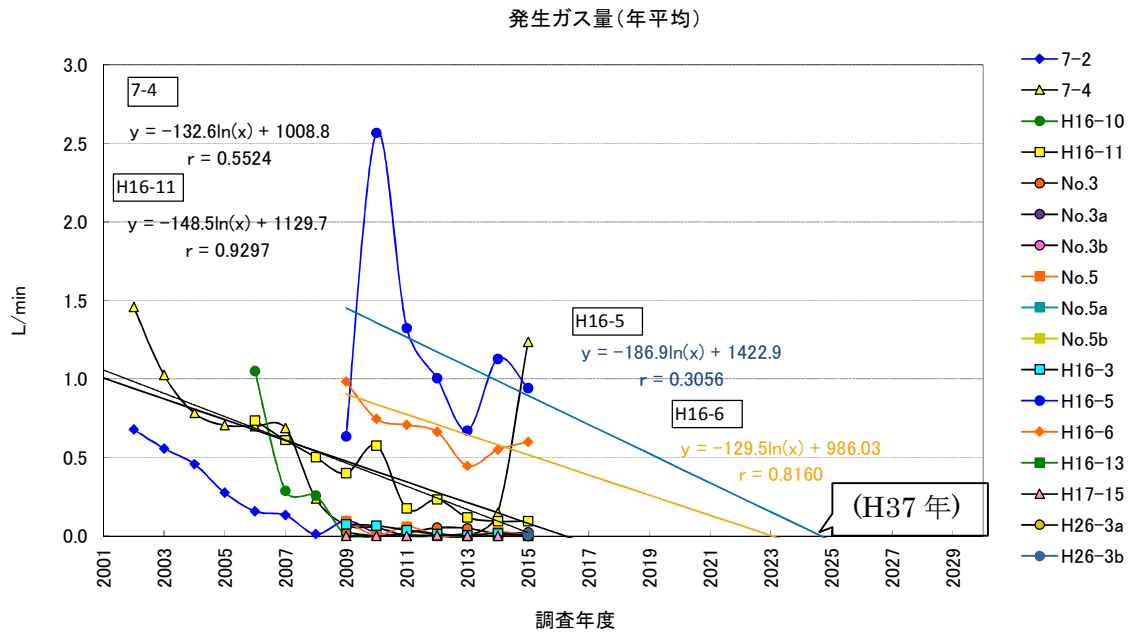


図2 発生ガス量から想定される安定化時期

モニタリング結果の総合評価(案)

(浸透水及び地下水の水質調査結果)

平成 19 年 3 月に策定した村田町竹の内地区産業廃棄物最終処分場に係る特定支障除去等事業実施計画書に基づき、支障除去対策を実施するとともに、処分場内の浸透水に含まれる有害物質が処分場周辺の地下水に拡散し、周辺耕作地を汚染することがないように、モニタリング計画に基づき、浸透水及び地下水の水質調査を実施してきている。現在は、浸透水 11 地点、地下水 10 地点で調査を実施しており、実施計画策定後、これまでのモニタリング結果は、次のとおりである。

浸透水

■鉛

No3, No5, H16-3, H16-5, H16-6, H16-13, H17-15, H26-3a で地下水等検査項目基準の超過があるが、上昇傾向は見られない。

最高値 H16-6 : 0.060mg/L(H25.9 月)

■砒素

H16-5, H16-6, H16-13 で地下水等検査項目基準の超過があるが、上昇傾向は見られない。

最高値 H16-5 : 0.069mg/L(H26.6 月)

■ベンゼン

No5, H16-3, H16-11, H16-13 で地下水等検査項目基準の超過があるが、上昇傾向は見られない。

最高値 H16-13 : 0.018mg/L(H24.2 月)

■1, 4-ジオキサン

No5, H16-3, H16-5, H16-13, H17-15 で地下水等検査項目基準の超過があるが、上昇傾向は見られない。

最高値 H16-5 : 0.31mg/L(H24.9 月)

■塩化ビニルモノマー

No5 で地下水等検査項目基準の超過があるが、上昇傾向は見られない。

最高値 No5 : 0.012mg/L(H27.2 月)

■BOD

No3, No5, H16-3, H16-5, H16-6, H16-10, H16-11, H16-13, H17-15, H26-3a で地下水等検査項目基準の超過があるが、上昇傾向は見られない。

最高値 No5 : 160mg/L(H17.1 月)

■ほう素, ふっ素

No3, No5, H16-3, H16-5, H16-6, H16-10, H16-11, H16-13, H17-15 で地下水環境基準を超える値が検出されたが、上昇傾向は見られない。

最高値 ほう素 H16-13 : 31mg/L(H25.6月) ふっ素 No5 : 5.6mg/L(H17.1月)

■ダイオキシン類

No5, H16-3, H16-5, H16-13, H26-3a で環境基準を超える値が検出されたが、上昇傾向は見られない。

最高値 H16-5 : 110pg-TEQ/L(H22.11月)

■(シス-) 1,2-ジクロロエチレン

No5 で地下水等検査項目基準の超過があるが、上昇傾向は見られない。

最高値 No5 : 1mg/L(H17.1月)

地下水

■鉛

Loc1a, Loc1b, Loc3, H17-19, H26-1a, H26-2 で地下水環境基準の超過があるが、自然由来であると考えられる。

最高値 Loc3 : 0.083mg/L(H19.8月)

■砒素

H17-19 で地下水環境基準の超過があるが、自然由来であると考えられる。

最高値 H17-19 : 0.068mg/L(H27.6月)

■ダイオキシン類

H26-1a, H26-2 で環境基準の超過があるが、農薬由来であると考えられる。

最高値 H26-2 : 2.6pg-TEQ/L (H27.10月)

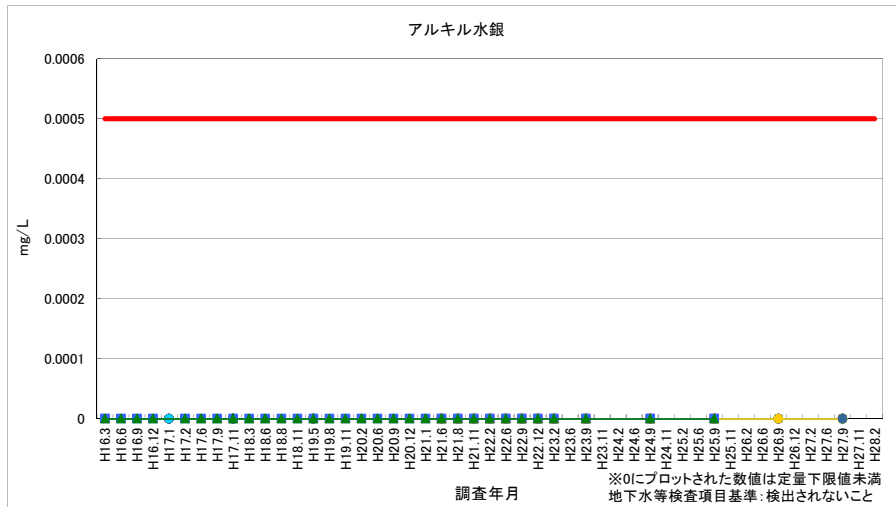
(まとめ)

これまでのモニタリング結果から、浸透水では、鉛、砒素、ベンゼン、1,4-ジオキサン、塩化ビニルモノマー、BOD、ほう素、ふっ素、ダイオキシン類、1,2-ジクロロエチレンで地下水等検査項目基準等の超過がある。これらの項目は、増減を繰り返しているが、概ね横ばい傾向で推移しており、上昇傾向は見られない。

地下水では、一部の観測井で鉛、砒素が地下水環境基準を超過することがあるが、処分場に由来するものではなく、自然由来の土粒子の混入が原因と考えられる。ダイオキシン類では 2 地点で環境基準の超過はあるものの、処分場に由来するものではなく、過去に使用された農薬由来であるものと考えられる。それ以外の物質は、地下水環境基準を満足している。

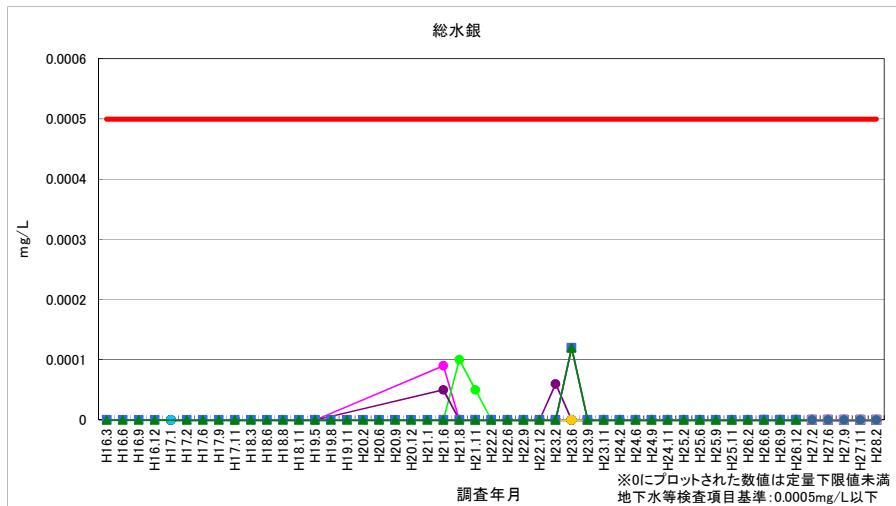
以上のことより、現時点では、いずれの物質においても、浸透水(場内保有水)に含まれる有害物質の濃度の上昇は見られておらず、また、場外周辺地下水で地下水環境基準を上回る物質が継続して確認される状況にはなく、そのおそれもない状況であることから、浸出水拡散防止対策を実施する状況にはないものと考えられる。

浸透水及び地下水水質測定結果図



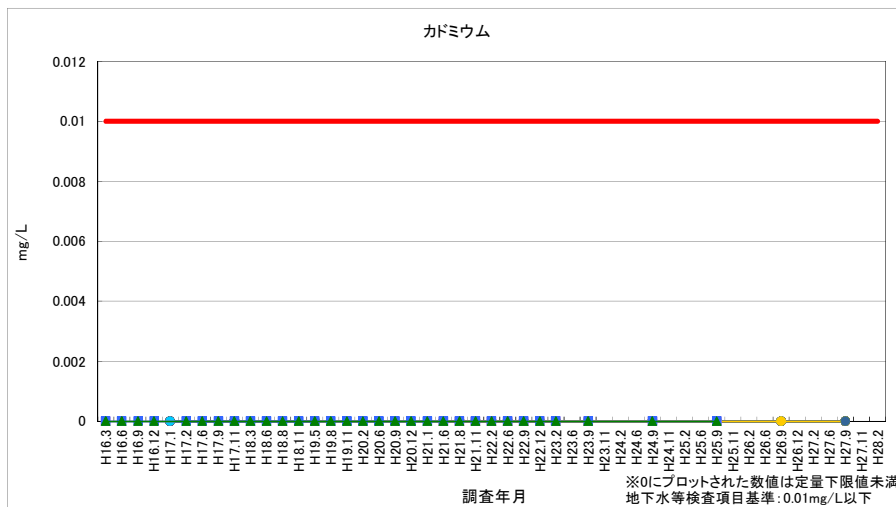
※Loc.1bのH18.8以前と、Loc.3のH19.8以前は事業者設置井戸によるもの

図1 アルキル水銀 (浸透水・地下水)



※Loc.1bのH18.8以前と、Loc.3のH19.8以前は事業者設置井戸によるもの

図2 総水銀 (浸透水・地下水)



※Loc.1bのH18.8以前と、Loc.3のH19.8以前は事業者設置井戸によるもの

図3 カドミウム (浸透水・地下水)

- No.3(浸透水)
- No.3b(浸透水)
- No.5(浸透水)
- No.5b(浸透水)
- H16-1b(下流側地下水)
- H16-3(浸透水)
- H16-5(浸透水)
- H16-6(浸透水)
- H16-10(浸透水)
- H16-11(浸透水)
- H16-13(浸透水)
- H16-15(下流側地下水)
- H17-15(浸透水)
- H17-19(上流側地下水)
- Loc.1(下流側地下水)
- Loc.1a(下流側地下水)
- Loc.1b(下流側地下水)
- Loc.3(上流側地下水)
- H26-1a(下流側地下水)
- H26-1b(下流側地下水)
- H26-2(下流側地下水)
- H26-3a(浸透水)
- H26-3b(浸透水)
- 地下水等検査項目基準

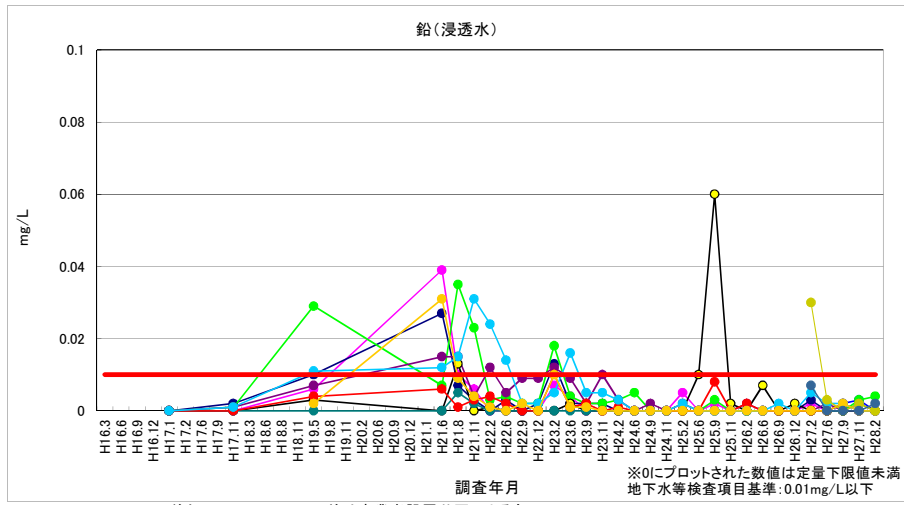


図4 鉛(浸透水)

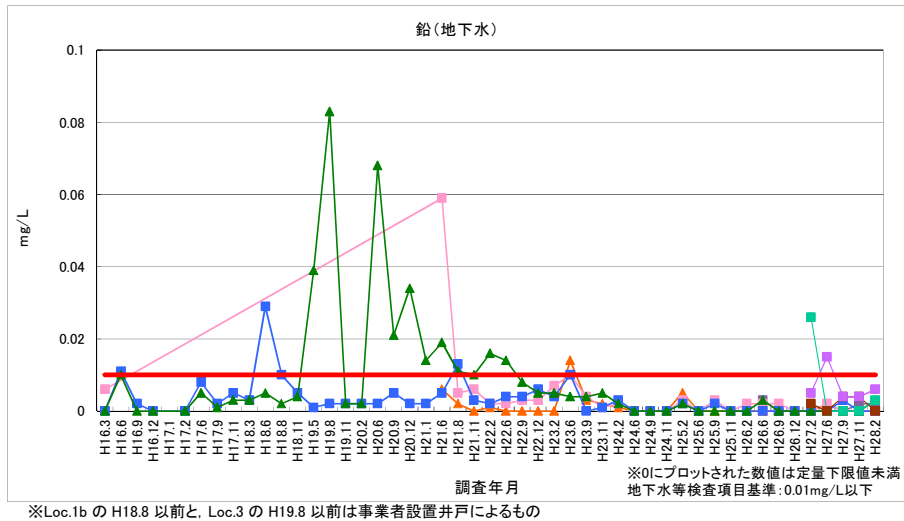


図5 鉛(地下水)

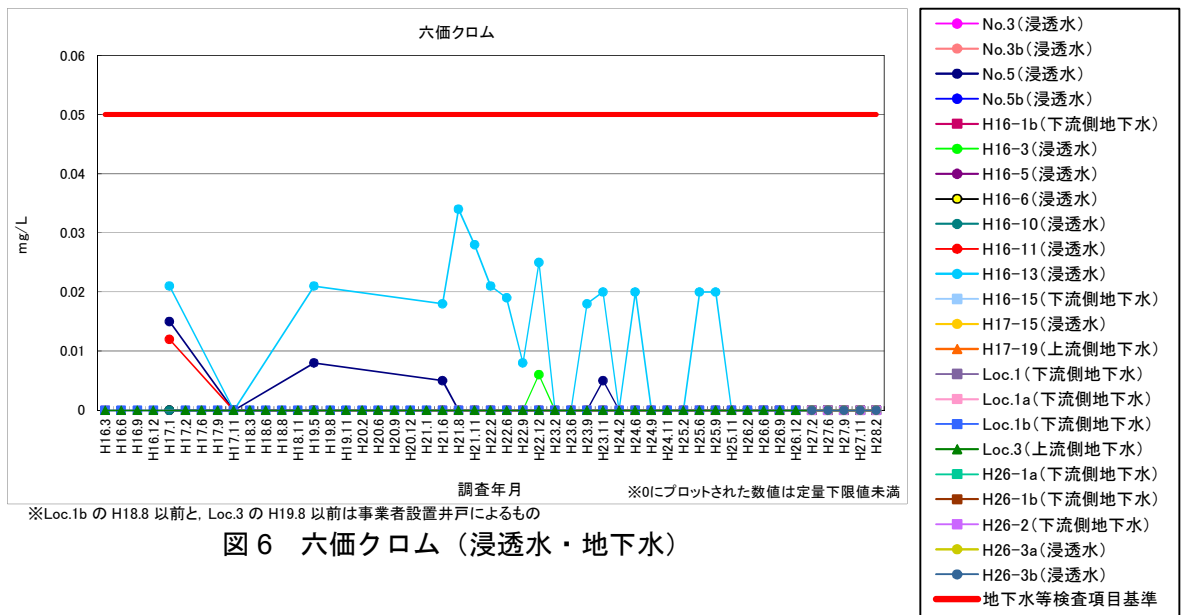
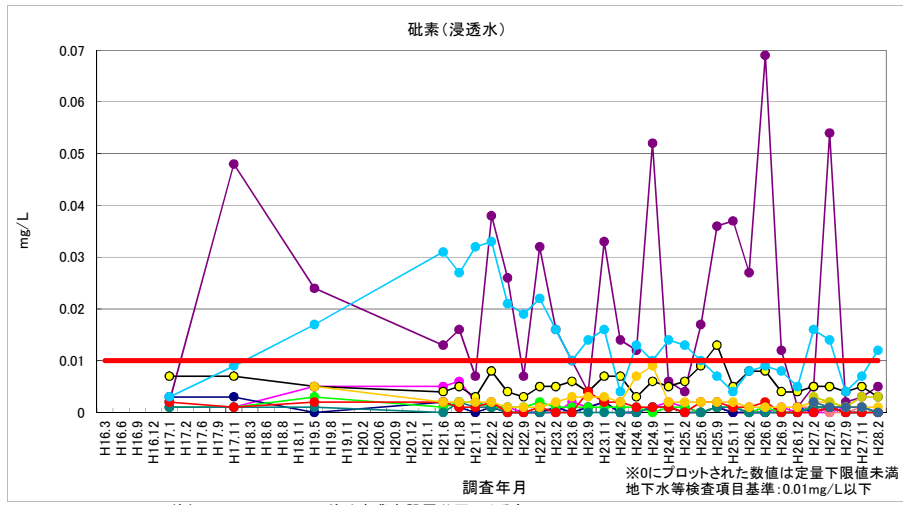
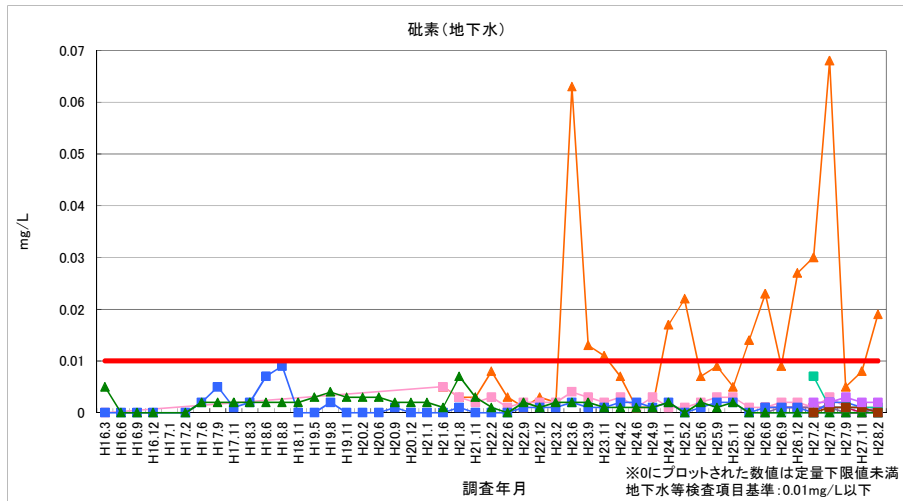


図6 六価クロム(浸透水・地下水)



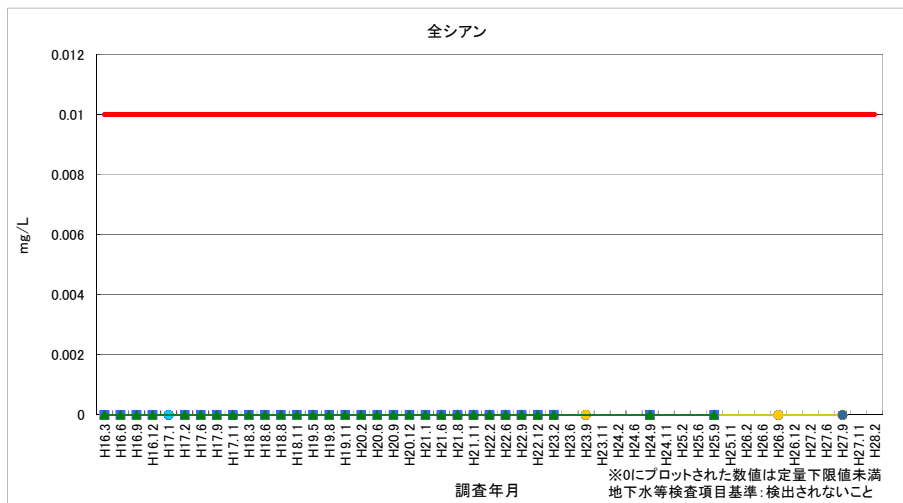
※Loc.1b の H18.8 以前と、Loc.3 の H19.8 以前は事業者設置井戸によるもの

図7 砒素(浸透水)



※Loc.1b の H18.8 以前と、Loc.3 の H19.8 以前は事業者設置井戸によるもの

図8 砒素(地下水)



※Loc.1b の H18.8 以前と、Loc.3 の H19.8 以前は事業者設置井戸によるもの

図9 全シアン(浸透水・地下水)

- No.3(浸透水)
- No.3b(浸透水)
- No.5(浸透水)
- No.5b(浸透水)
- H16-1b(下流側地下水)
- H16-3(浸透水)
- H16-5(浸透水)
- H16-6(浸透水)
- H16-10(浸透水)
- H16-11(浸透水)
- H16-13(浸透水)
- H16-15(下流側地下水)
- H17-15(浸透水)
- H17-19(上流側地下水)
- Loc.1(下流側地下水)
- Loc.1a(下流側地下水)
- Loc.1b(下流側地下水)
- Loc.3(上流側地下水)
- H26-1a(下流側地下水)
- H26-1b(下流側地下水)
- H26-2(下流側地下水)
- H26-3a(浸透水)
- H26-3b(浸透水)
- 地下水等検査項目基準

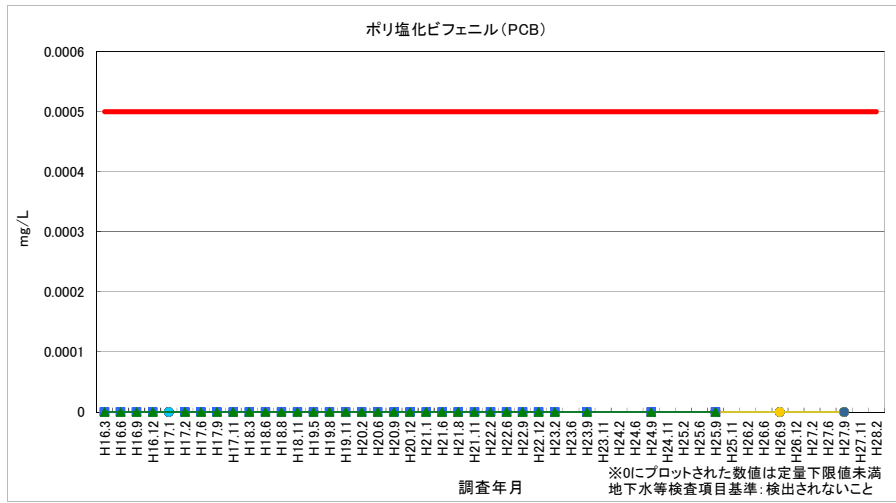


図 10 ポリ塩化ビフェニル (PCB) (浸透水・地下水)

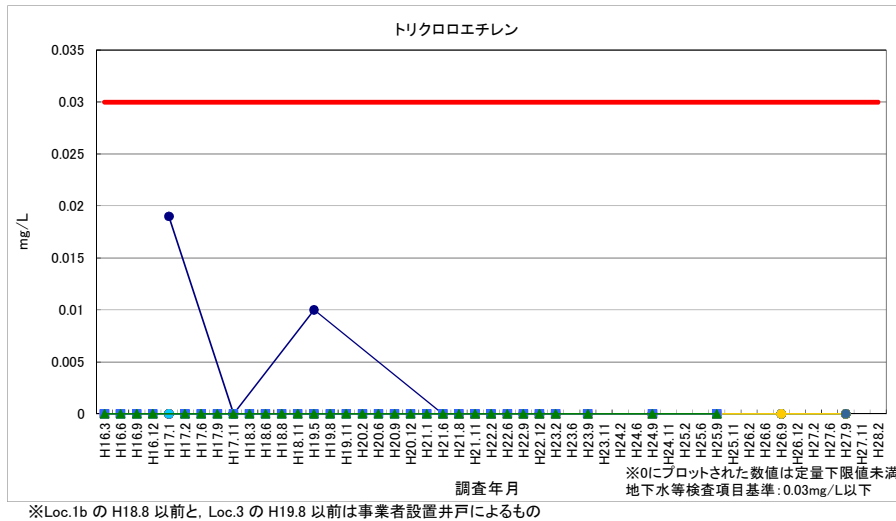


図 11 トリクロロエチレン (浸透水・地下水)

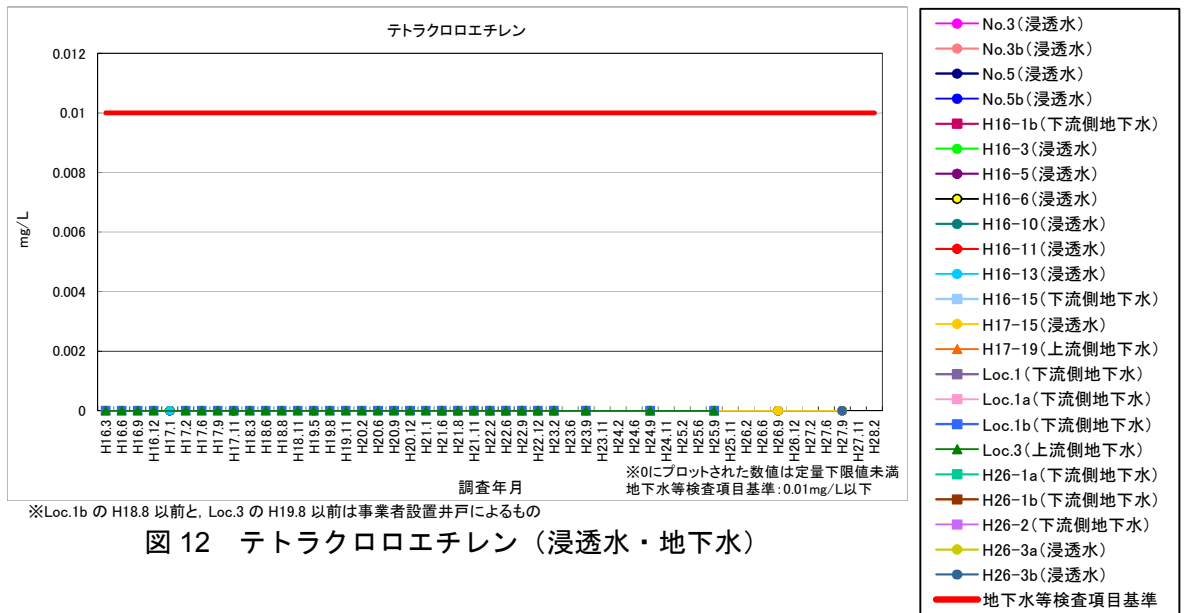


図 12 テトラクロロエチレン (浸透水・地下水)

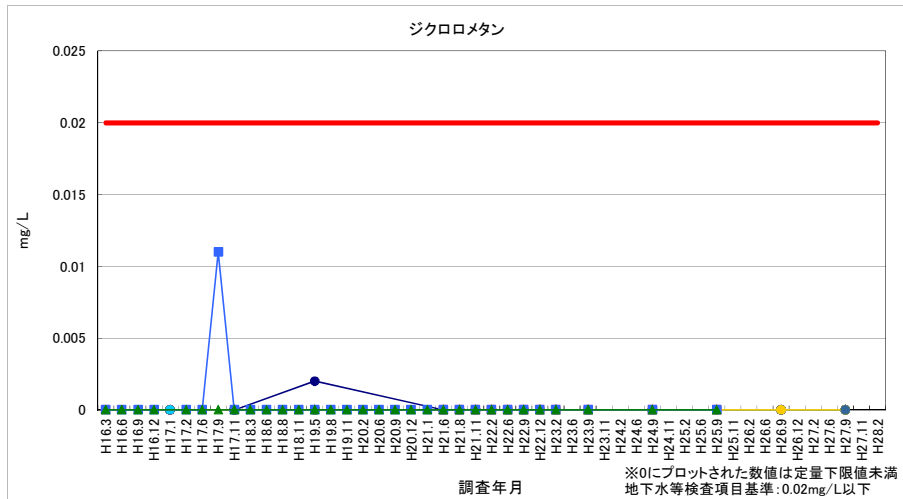


図 13 ジクロロメタン (浸透水・地下水)

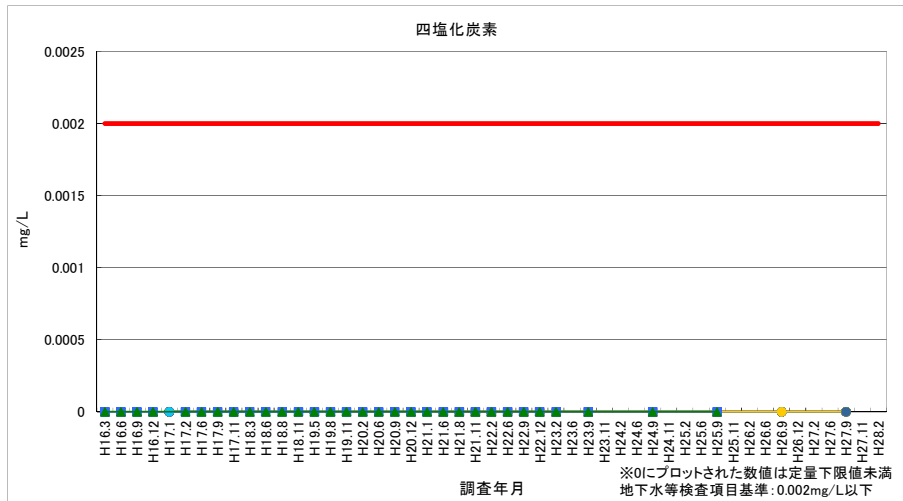


図 14 四塩化炭素 (浸透水・地下水)

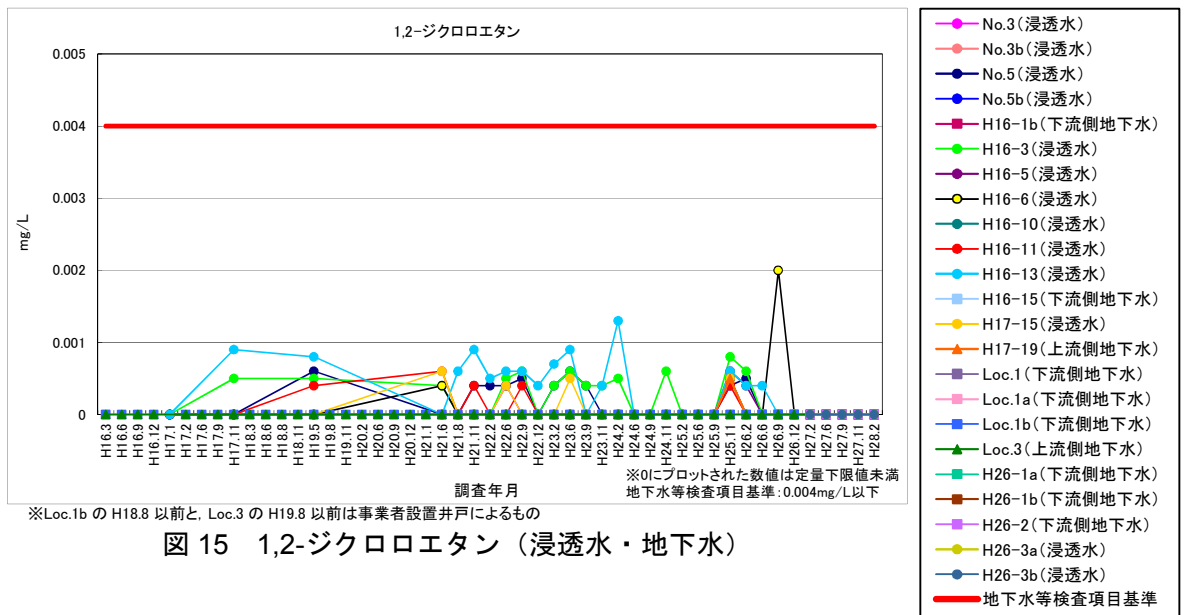


図 15 1,2-ジクロロエタン (浸透水・地下水)

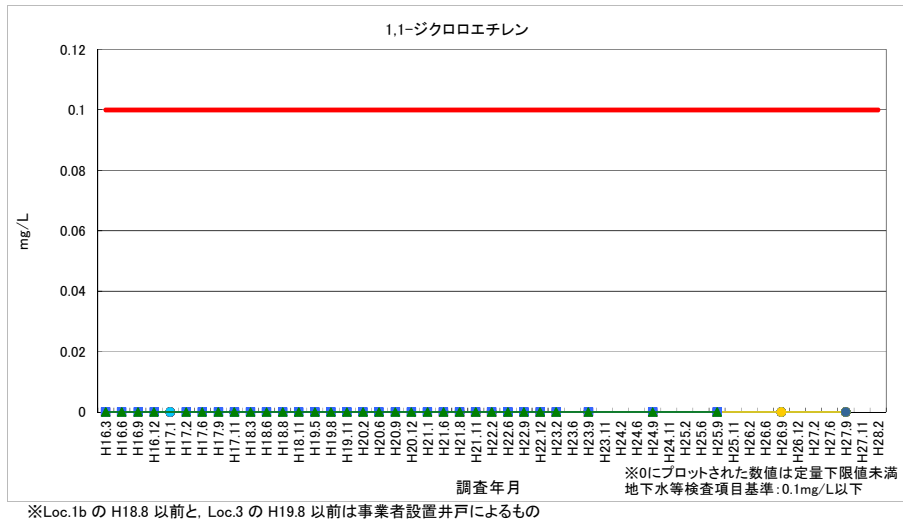


図 16 1,1-ジクロロエチレン (浸透水・地下水)

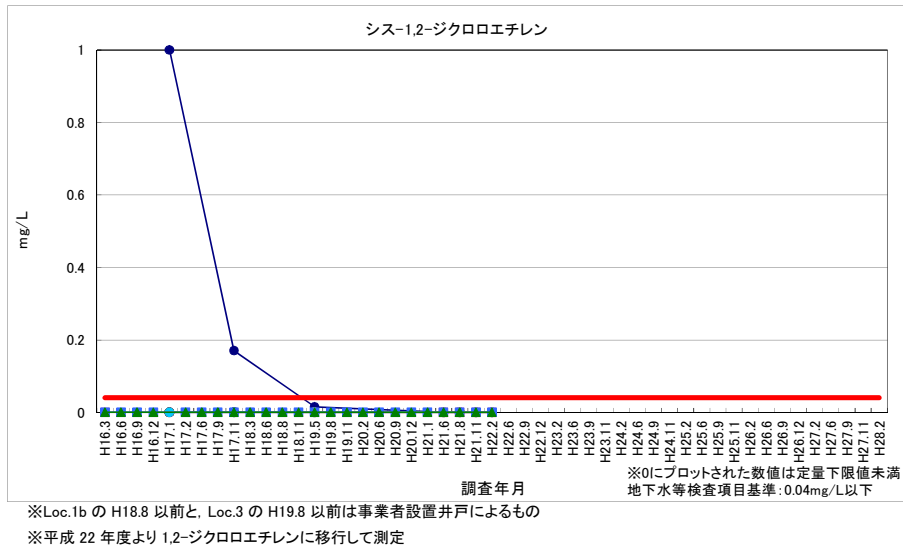


図 17 シス-1,2-ジクロロエチレン (浸透水・地下水)

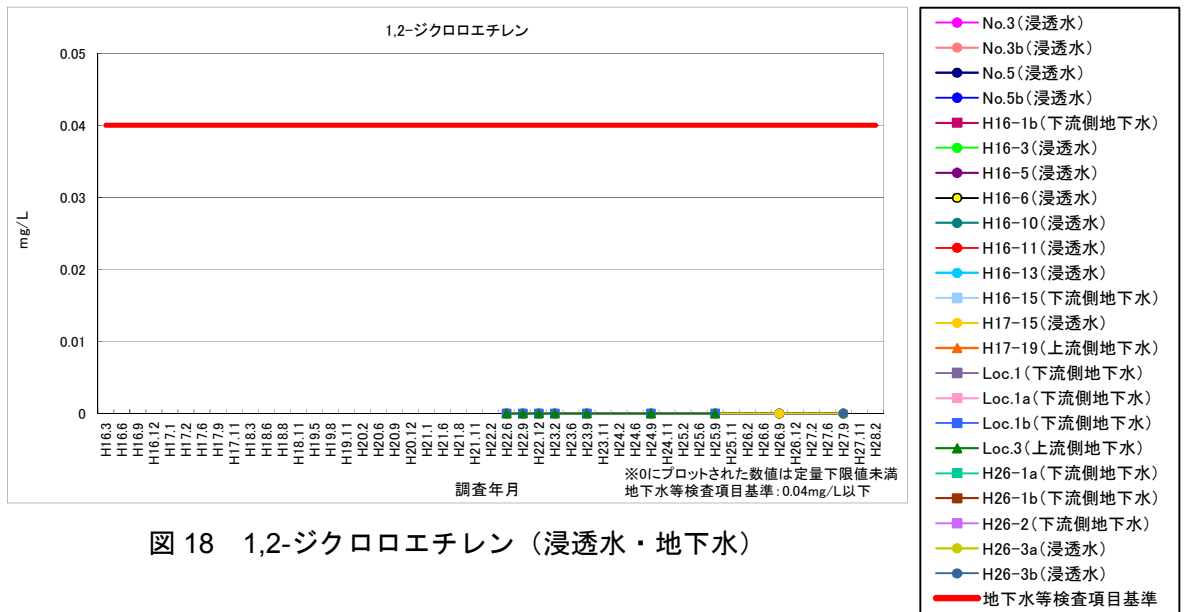


図 18 1,2-ジクロロエチレン (浸透水・地下水)

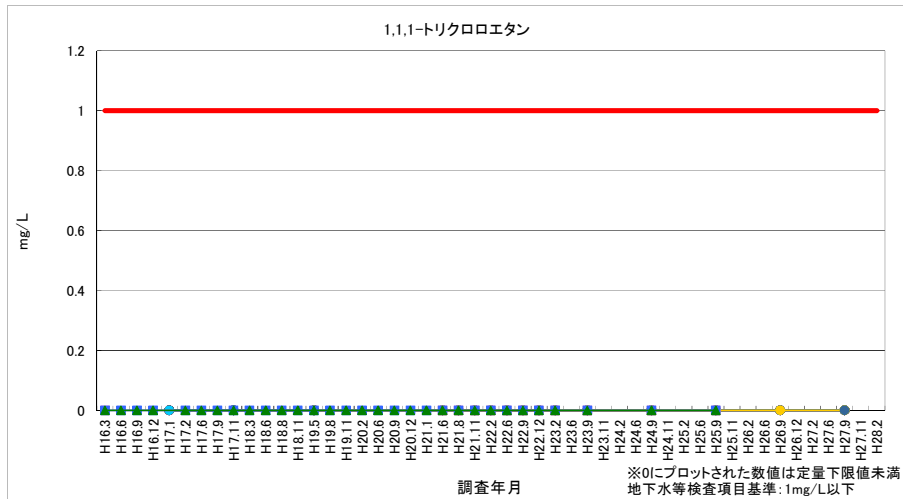


図 19 1,1,1-トリクロロエタン (浸透水・地下水)

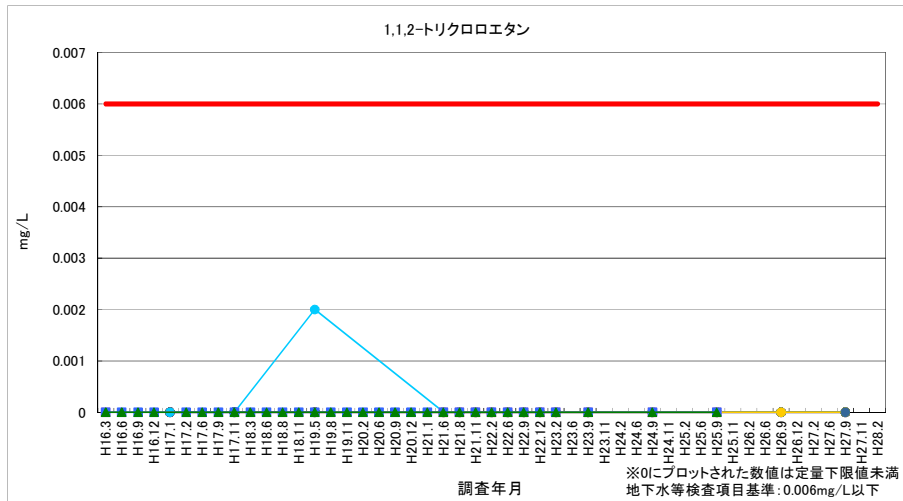


図 20 1,1,2-トリクロロエタン (浸透水・地下水)

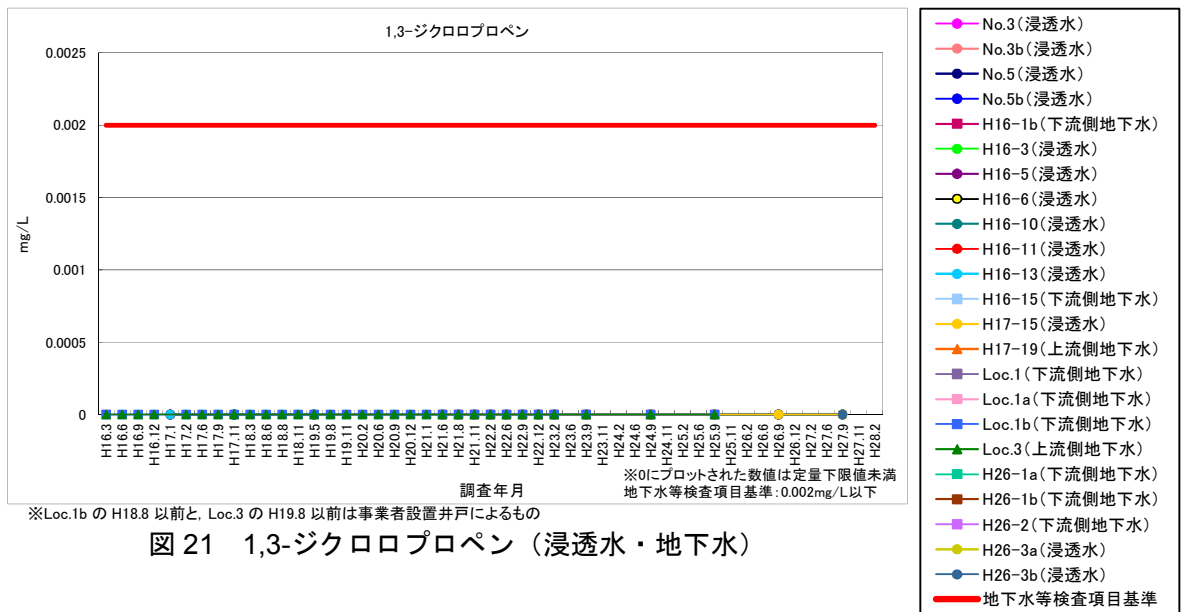


図 21 1,3-ジクロロプロペン (浸透水・地下水)

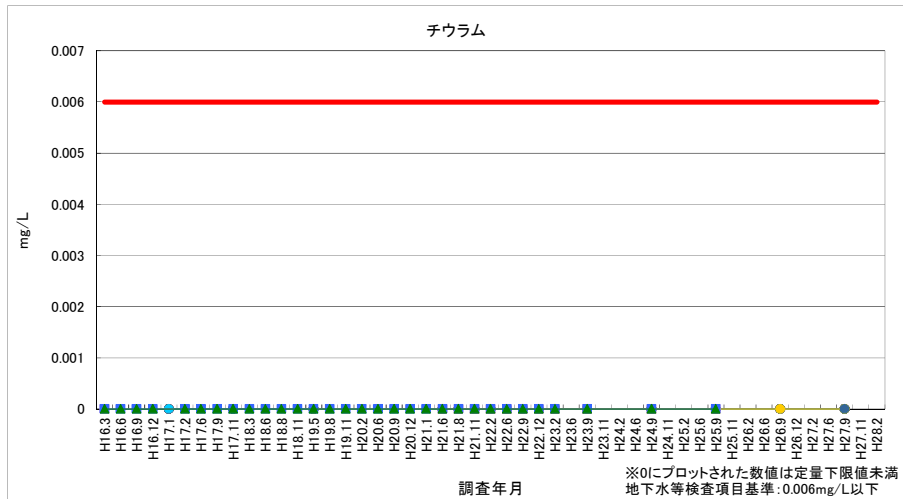


図 22 チウラム（浸透水・地下水）

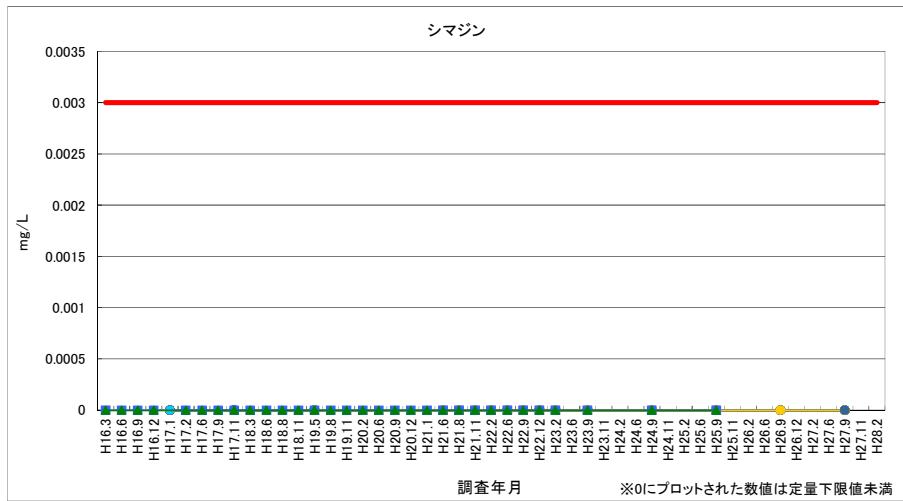


図 23 シマジン（浸透水・地下水）

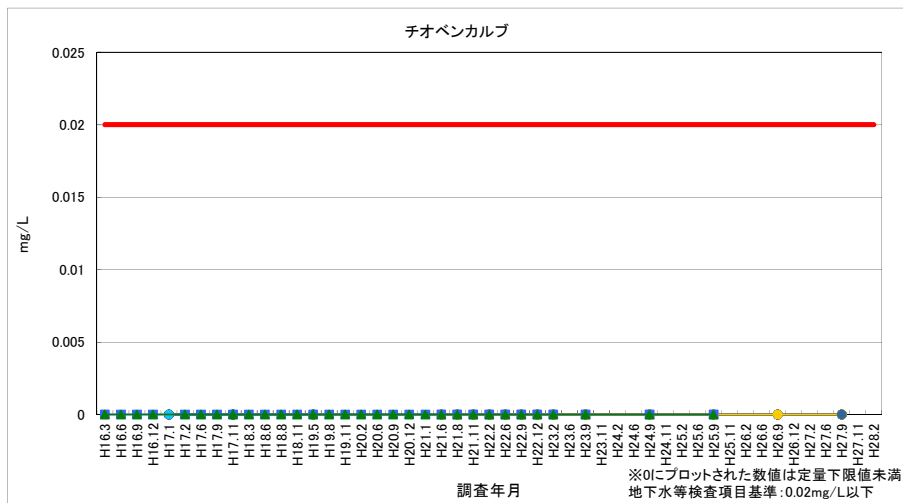


図 24 チオベンカルブ（浸透水・地下水）

- No.3(浸透水)
- No.3b(浸透水)
- No.5(浸透水)
- No.5b(浸透水)
- H16-1b(下流側地下水)
- H16-3(浸透水)
- H16-5(浸透水)
- H16-6(浸透水)
- H16-10(浸透水)
- H16-11(浸透水)
- H16-13(浸透水)
- H16-15(下流側地下水)
- H17-15(浸透水)
- H17-19(上流側地下水)
- Loc.1(下流側地下水)
- Loc.1a(下流側地下水)
- Loc.1b(下流側地下水)
- Loc.3(上流側地下水)
- H26-1a(下流側地下水)
- H26-1b(下流側地下水)
- H26-2(下流側地下水)
- H26-3a(浸透水)
- H26-3b(浸透水)
- 地下水等検査項目基準

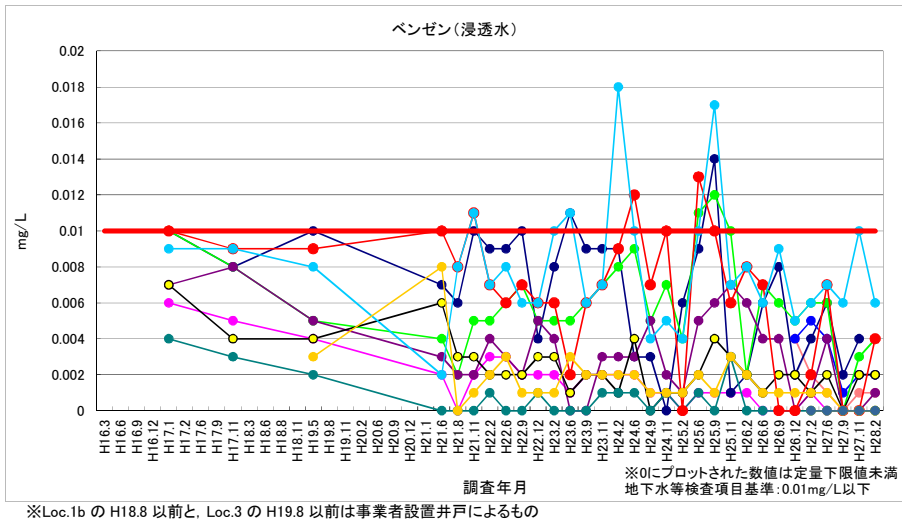


図 25 ベンゼン (浸透水)

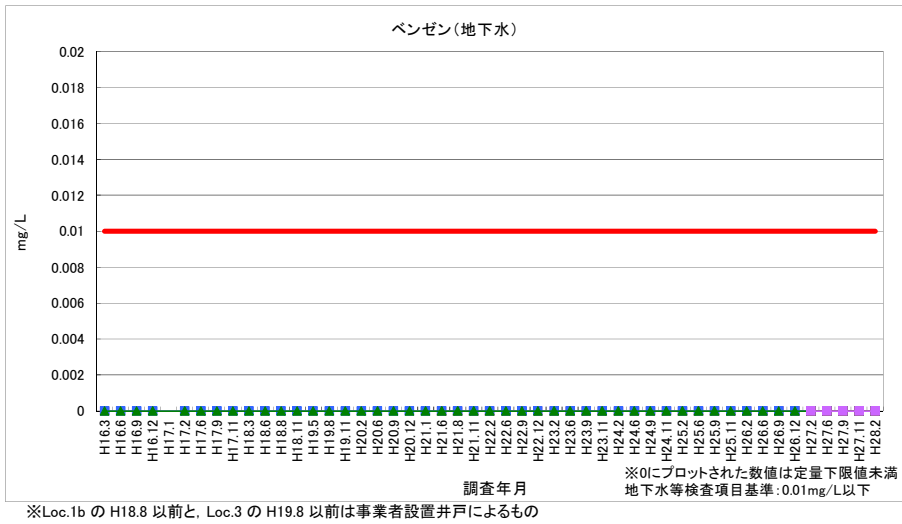


図 26 ベンゼン (地下水)

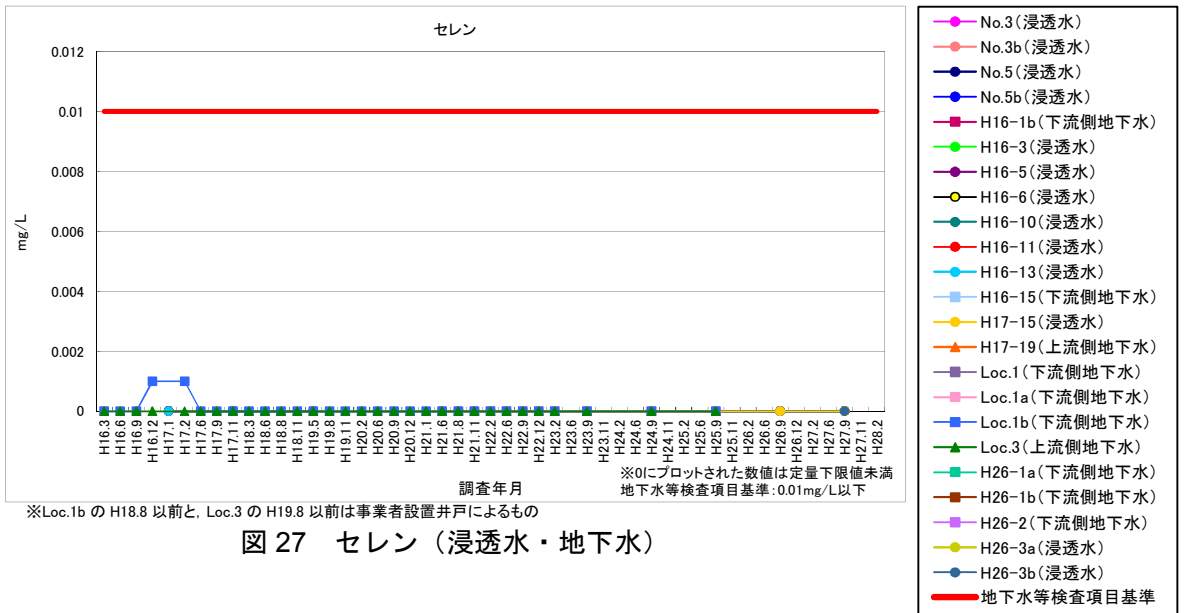


図 27 セレン (浸透水・地下水)

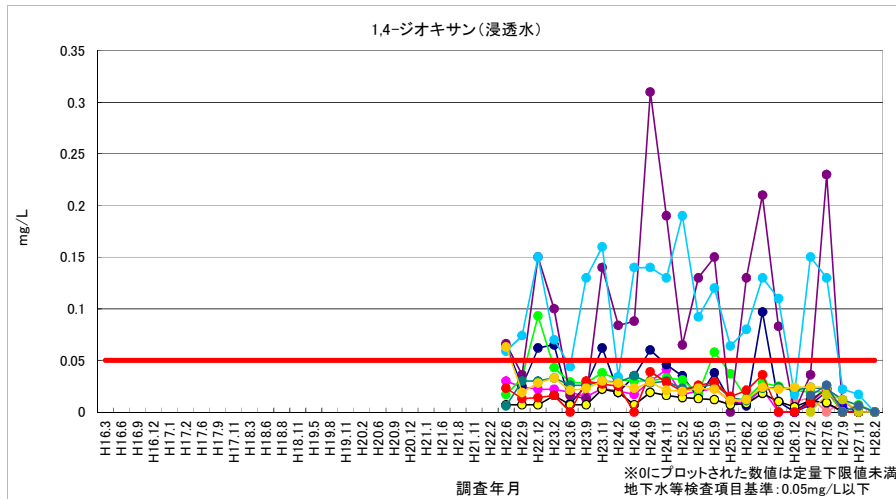


図 28 1,4-ジオキサン (浸透水)

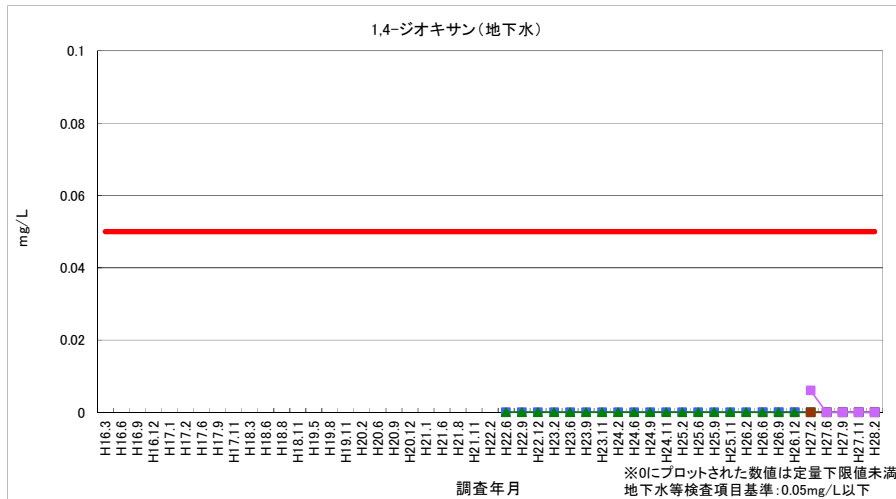


図 29 1,4-ジオキサン (地下水)

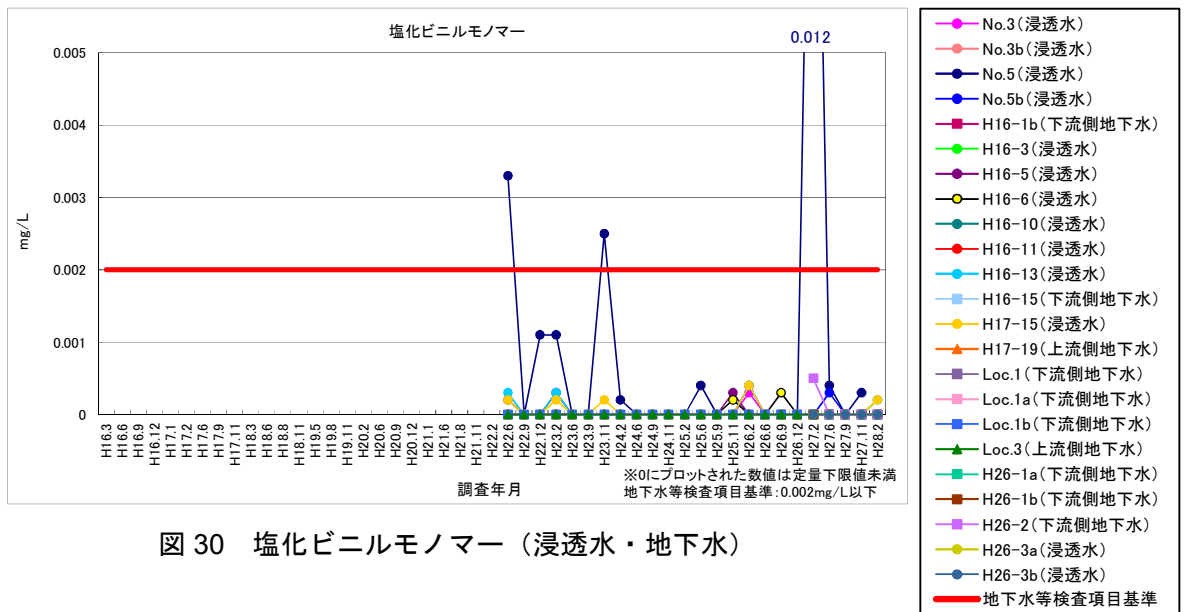


図 30 塩化ビニルモノマー (浸透水・地下水)

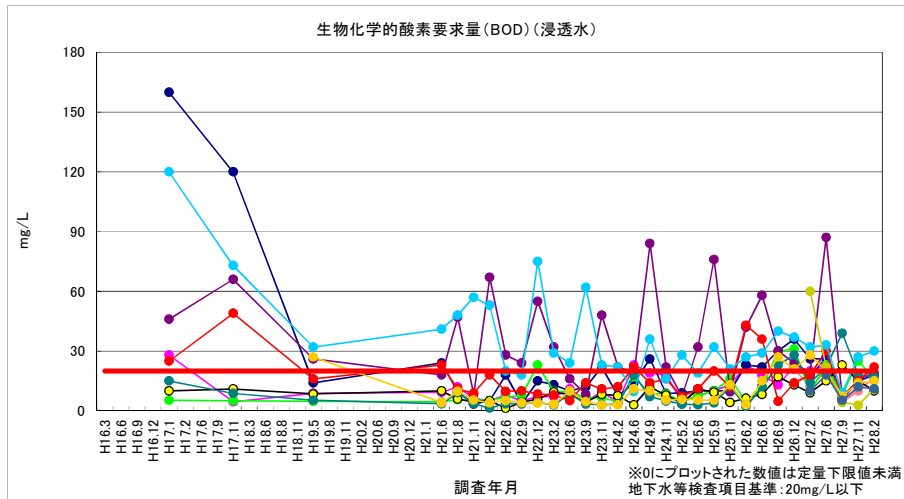


図 31 生物化学的酸素要求量 (BOD) (浸透水)

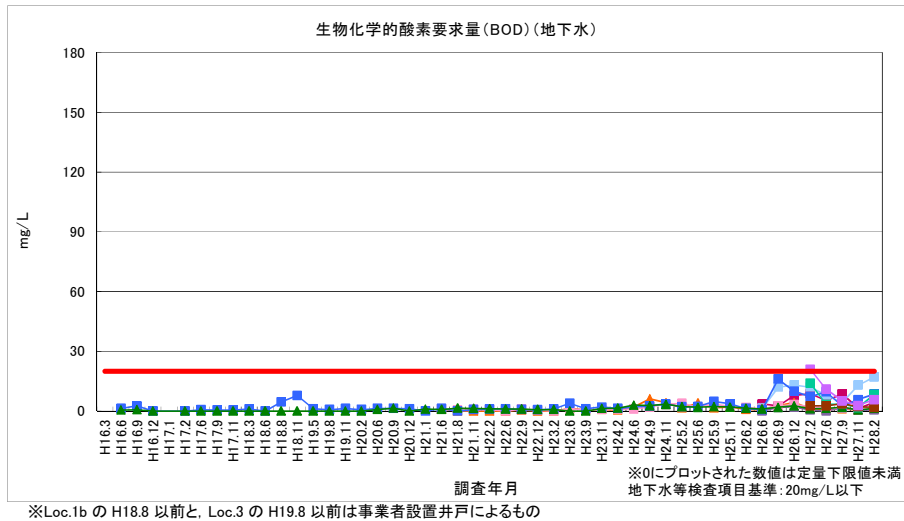


図 32 生物化学的酸素要求量 (BOD) (地下水)

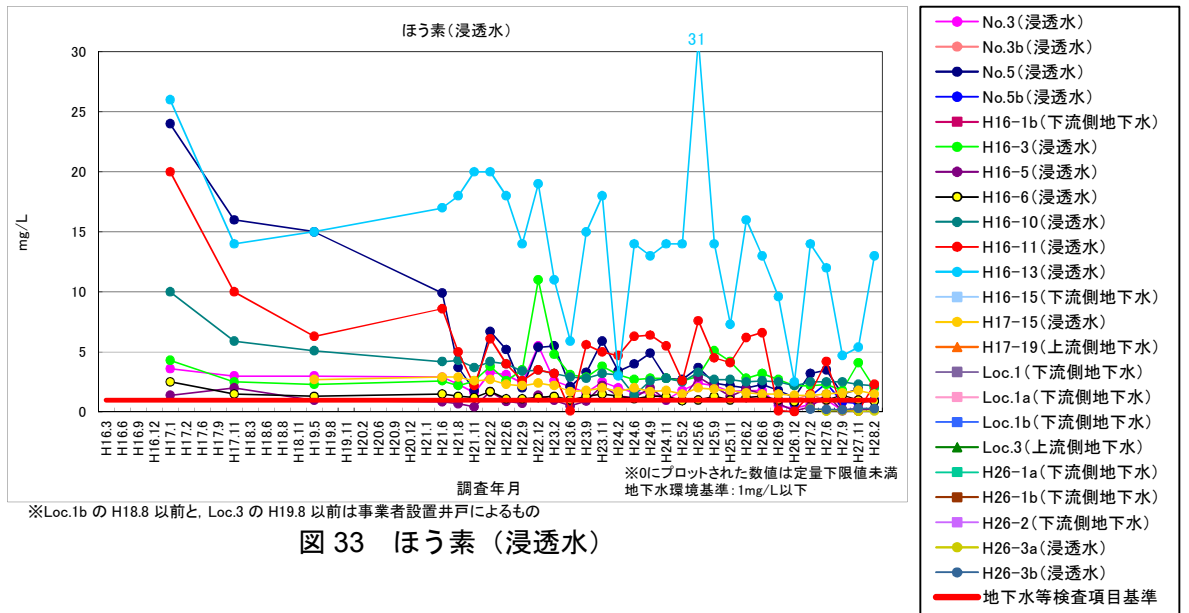


図 33 ほう素 (浸透水)

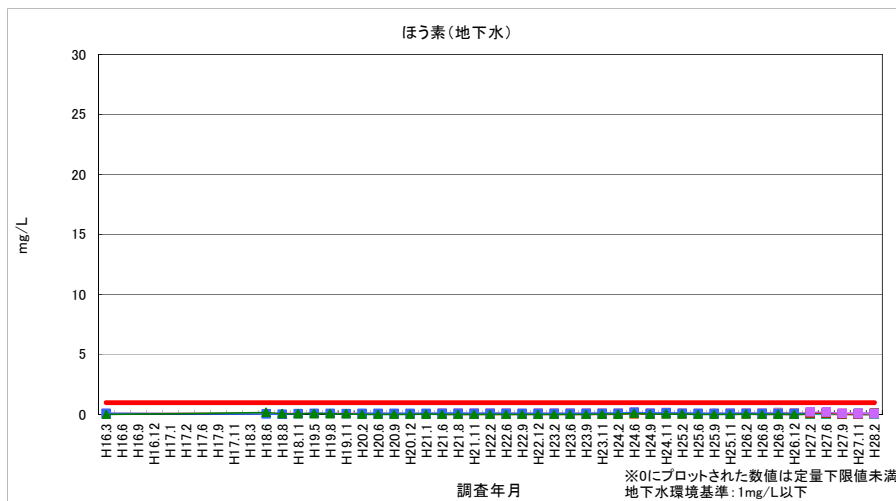


図 34 ほう素(地下水)

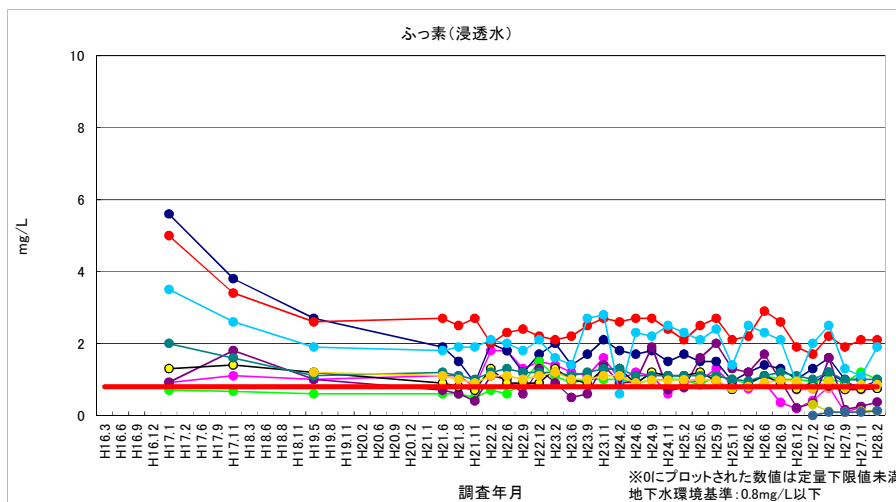


図 35 ふっ素(浸透水)

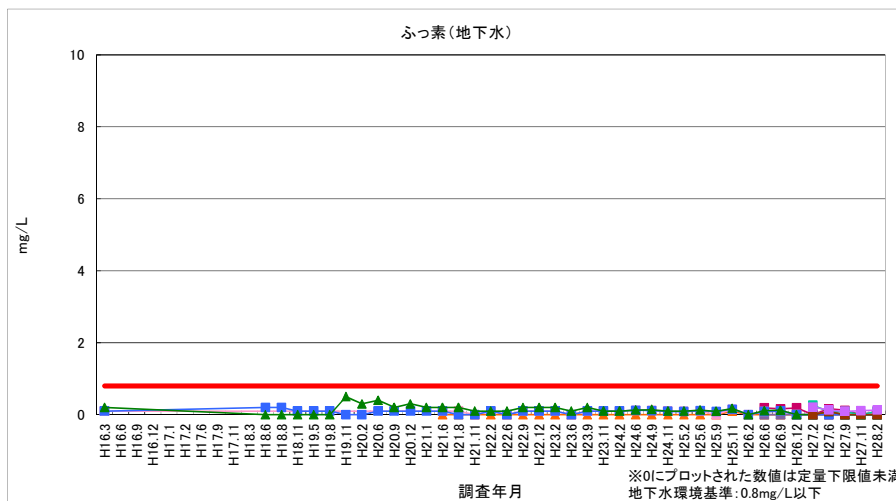


図 36 ふっ素(地下水)

- No.3(浸透水)
- No.3b(浸透水)
- No.5(浸透水)
- No.5b(浸透水)
- H16-1b(下流側地下水)
- H16-3(浸透水)
- H16-5(浸透水)
- H16-6(浸透水)
- H16-10(浸透水)
- H16-11(浸透水)
- H16-13(浸透水)
- H16-15(下流側地下水)
- H17-15(浸透水)
- ▲ H17-19(上流側地下水)
- Loc.1(下流側地下水)
- Loc.1a(下流側地下水)
- Loc.1b(下流側地下水)
- ▲ Loc.3(上流側地下水)
- H26-1a(下流側地下水)
- H26-1b(下流側地下水)
- H26-2(下流側地下水)
- H26-3a(浸透水)
- H26-3b(浸透水)
- 地下水環境基準

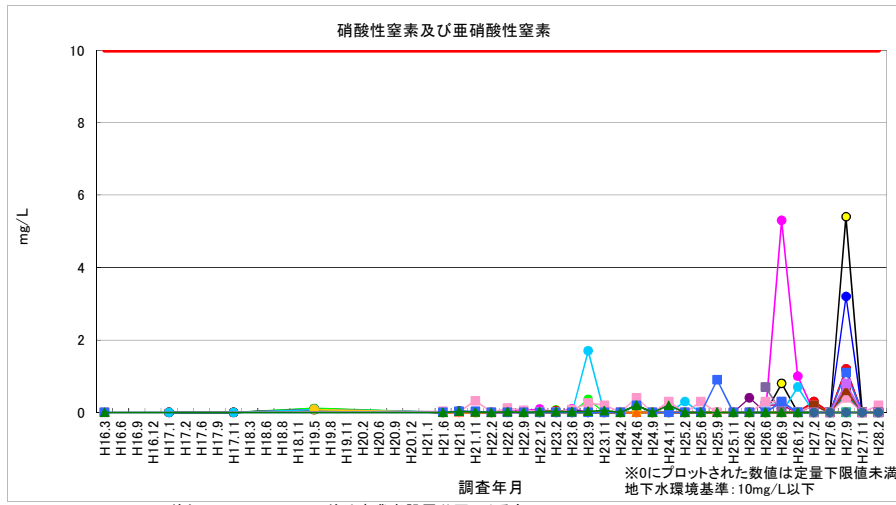


図 37 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素（浸透水・地下水）

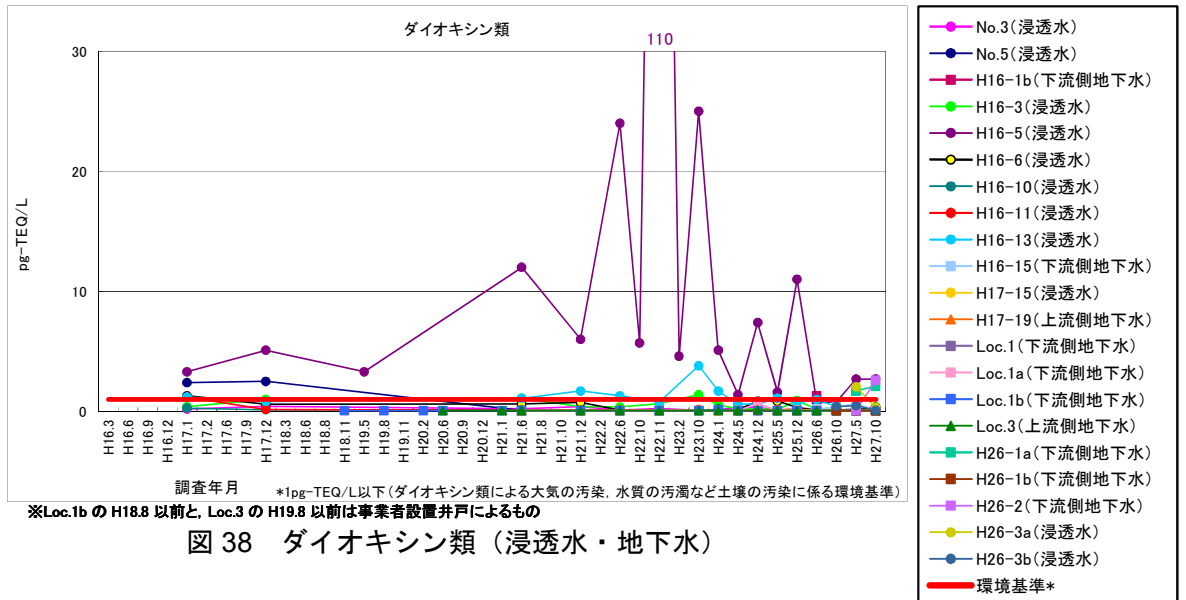


図 38 ダイオキシン類（浸透水・地下水）

村田町竹の内地区産業廃棄物最終処分場に係る

特定支障除去等事業実施計画書（変更）

評価委員会資料
（計画書抜粋）

平成25年3月

宮 城 県

目 次

I 特定産業廃棄物に起因する支障の除去等を講ずる必要があると認められる事案の概要

- 1 不適正処分を行った事業者及び所在地 1
- 2 不適正処分の内容等 5
- 3 当初実施計画策定時の処分場の状況 1 2
- 4 生活環境保全上の支障の除去等の必要性 2 1

II 特定産業廃棄物に起因する支障の除去等の推進に関する基本的方向

- 1 村田町竹の内地区産業廃棄物最終処分場総合対策検討委員会における検討及び提言 . . 2 3
- 2 当初実施計画策定時の支障除去対策の基本的考え方 2 6

III 特定産業廃棄物に起因する支障の除去等の内容に関する事項

- 1 当初実施計画 3 4
- 2 当初の特定支障除去等事業の進捗状況 3 8
- 3 現状及び当初実施計画策定後の状況の変化 4 0
- 4 現時点での生活環境保全上の支障の除去等の必要性 4 9
- 5 実施計画変更に係る検討 4 9
- 6 実施計画変更にあたっての支障除去対策の基本的考え方 5 0
- 7 特定支障除去等事業の実施予定期間 6 0
- 8 特定支障除去等事業に要する費用等 6 2

IV 特定産業廃棄物の処分を行った者等に対し県が行った措置及び行おうとする措置内容

- 1 事案の発生から当初実施計画の策定(平成19年3月)までに県が行った措置 6 4
- 2 1-(6)を踏まえて県が行った措置及び再発防止策 7 4
- 3 当初実施計画策定後に県が行った措置 7 8
- 4 当初実施計画策定後に県が行った措置に対する検証 8 2
- 5 今後県が行おうとする措置及び再発防止策 8 4

V その他特定産業廃棄物に起因する支障の除去等の実施に際し配慮すべき事項

- 1 周辺の生活環境のモニタリング 8 5
- 2 緊急時の連絡 8 6
- 3 全庁的な取組 8 6
- 4 支障除去対策にあたって住民の意見が反映される措置 8 6
- 5 実施計画に対する村田町の意見 8 7
- 6 実施計画に対する宮城県環境審議会の意見 8 7

止工の箇所数やモニタリングの強化に関する意見も出たが、委員会として集約した意見は概ね妥当とのことであった。

表 18 竹の内地区産業廃棄物最終処分場生活環境影響調査評価委員会委員名簿

氏名	所属	専門分野等
稲森悠平	福島大学理工学群 共生システム理工学類教授	廃棄物
井上千弘	東北大学大学院環境科学研究科教授	土壌汚染
大宮正夫	村田町町民生活課長	町推薦
岡田誠之	東北文化学園大学大学院 健康社会システム研究科教授	悪臭・大気
風間基樹	東北大学大学院工学研究科教授	工学
佐藤正隆	住民代表	町推薦
須藤隆一	東北大学大学院工学研究科客員教授 (宮城県環境審議会会長)	水質
田村俊和	立正大学地球環境科学部教授	水理地質
藤巻宏和	東北大学名誉教授	町推薦
細見正明	東京農工大学大学院 工学研究院教授	廃棄物

6 実施計画変更にあたっての支障除去対策の基本的考え方

(1) 支障除去対策の基本方針

支障除去対策については、引き続き、これまでの総合対策検討委員会の報告や処分場の現状調査の結果及び専門家の意見等に基づき、処分場に埋め立てられている廃棄物は有害産業廃棄物の判定基準を超える有害物質等を含む性状にはないことから廃棄物を撤去する必要性はないと判断し、「有害ガス及び悪臭並びに浸出水拡散による生活環境保全上の支障等」を除去するために、現況の環境を保持しながら雨水浸透防止による「ガス発生抑止策」及び必要に応じた「汚染された浸出水の拡散防止対策」を実施するものとする。

(2) 支障除去対策の実施範囲

支障除去対策は、引き続き、ガス放散防止と処分場周辺への浸出水の拡散防止を目的としていることから、実施範囲は、浸出水の拡散や雨水浸透防止の対策工の施工性を考慮し、処分場全体、水路敷及び許可区域外等隣接地区に対する事業とする（約 90,000 m²）。

(図 38 参照)

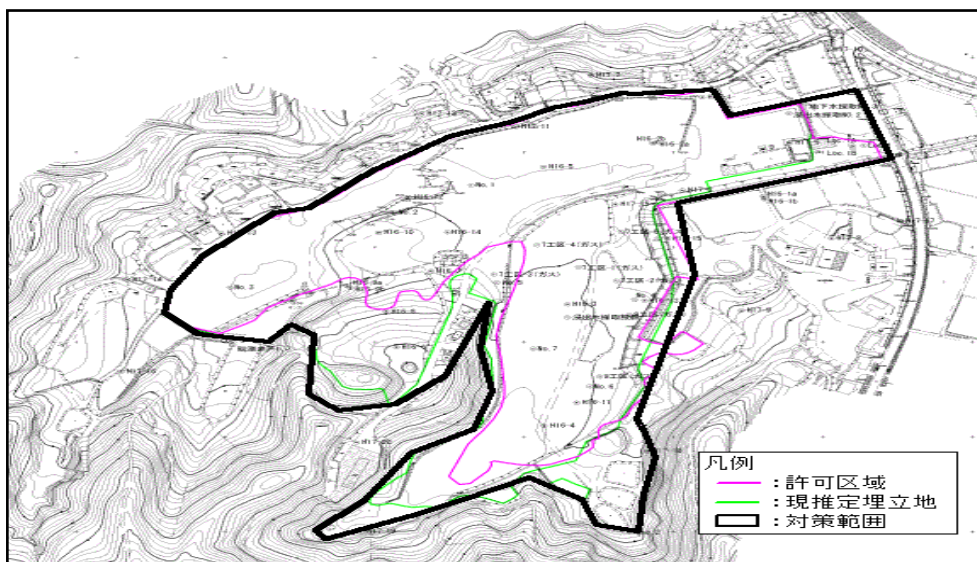


図 38 対策工範囲

(3) 生活環境保全上達成すべき目標

処分場のガス放散防止対策を行い、敷地境界における硫化水素濃度を悪臭防止法の敷地境界基準値の 0.02ppm 以下とし、悪臭による日常生活への支障のおそれを除去する。

また、現在も保有水が拡散している傾向がみられることから、保有水が場外に滲出する段階においては地下水等検査項目基準や地下水環境基準を満足するとともに、保有水中に含まれる有害物質を周辺に拡散させないように適切な対策を講じ、近隣耕作地の農作物への被害の防止を図る。

さらに、処分場の廃止を目標とし、将来の汚染拡散のリスク低減と処分場の安定化を図る。

(4) 支障除去対策の検討

支障除去対策（図 39、図 40 参照）は雨水浸透防止対策及び浸出水拡散防止対策とし、その基本的対策手法は実施計画策定時において専門家の意見に基づき検討した結果、「下流遮水壁＋透過性反応浄化壁案」（表 19 参照）が最も合理的であると判断しており、この方法を引き続き採用する。

この方法に加え、雨水浸透防止対策として、以下の支障除去対策（表 20 参照）を追加して実施する。

① 整形盛土対策

雨水浸透防止対策は、覆土に 1～3%の勾配をつけて雨水を周辺の排水溝に排除することとしたが、地震による地盤沈下により不等沈下が発生し、降雨時には水たまりが生じ、雨水の良好な排水ができない状況となったため、覆土が地震前の覆土勾配となるよう整形盛土する。基本的に復旧工事のため、対策手法の新たな検討は要しない（図 41 参照）。

② 噴出防止対策

ガス噴出事象は、廃棄物層で発生したガスが地中に滞留し、地震や採水等の刺激を受けることで観測井戸から噴出するものである。この事象は、ガスが大気に放散されずに地中に滞留することが原因で発生すると考えられることから、廃棄物層で発生したガスを地中に滞留させずに大気に放散すること、また、大気放散に際し硫化水素による生活環境への影響を防

止することにより、噴出による生活環境保全上の支障発生のおそれを防止することとする。

対策については、3種類4案（表 21 参照）を比較検討し、最も効果的かつ経済的である A 案のガス抜き法を選択した。具体的な方法は実施設計時に A-1 案「ガス抜き管法」と A-2 案「トレンチ法」を比較検討して決定することとする（図 42 参照）。

（5）支障除去対策の実施方法

<雨水浸透防止対策>

- ① 地震により不等沈下した処分場の覆土を整形盛土し、適切な覆土勾配を確保して雨水の迅速な排水を促す工事を行う（表 20、表 22、図 41 参照）。
- ② 地中に滞留したガスが噴出する場所に、ガス抜き管又はトレンチを設置する工事を行い、噴出を防止する（表 20～表 22、図 42 参照）。

<浸出水拡散防止対策>

- ③ これまでのモニタリング結果から浸出水拡散防止対策を直ちに実施するような状況にはないが、モニタリングを継続する中で、場内保有水の汚染濃度が上昇し、かつ、場外周辺地下水で地下水環境基準を上回る物質が継続的に確認されるおそれが高いと判断される状況になった場合には、遮水壁及び透過性反応浄化壁を設置し、浸出水の拡散を防止する。なお、モニタリングの結果、上記の状況が確認されず、処分場の廃止基準を満たした場合は、遮水壁及び透過性反応浄化壁は設置しないものとする（表 19、表 23、図 43～図 46 参照）。
なお、モニタリングの実施にあたっては、処分場全体において上記の状況を把握するためにも、その箇所数等を検討し、下流側地下水でのモニタリングを実施することとする。

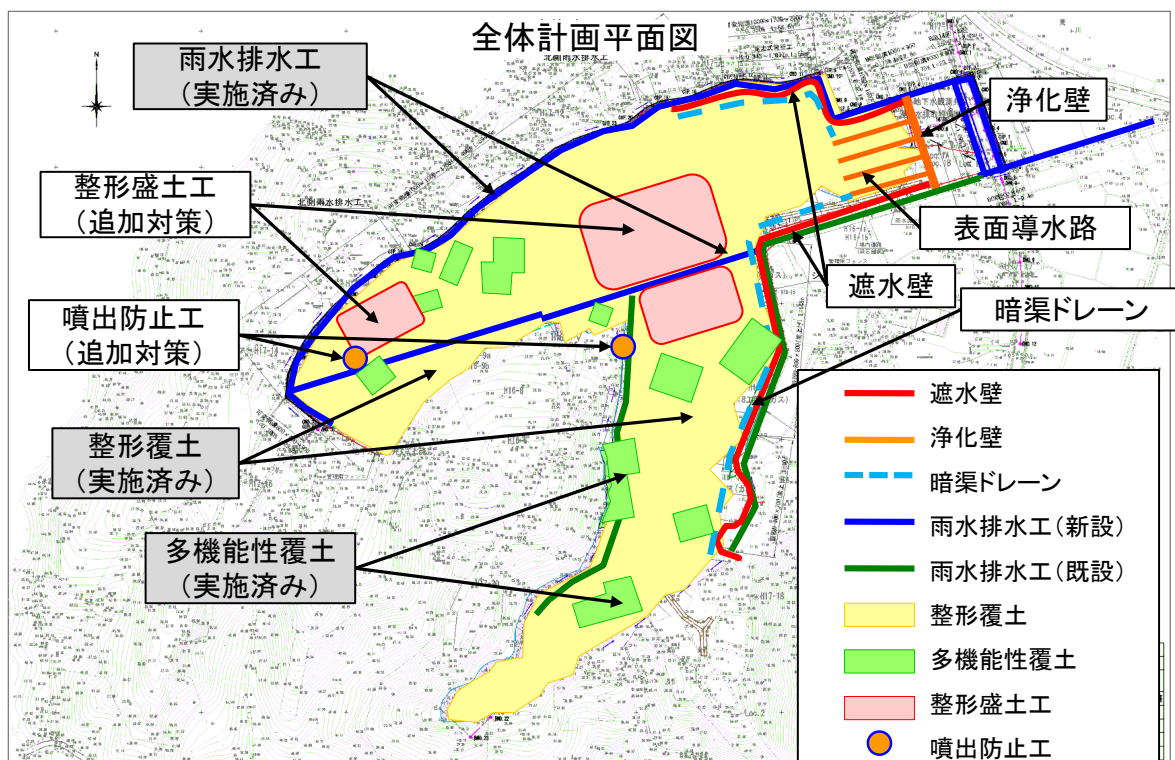


図 39 対策工全体計画平面図

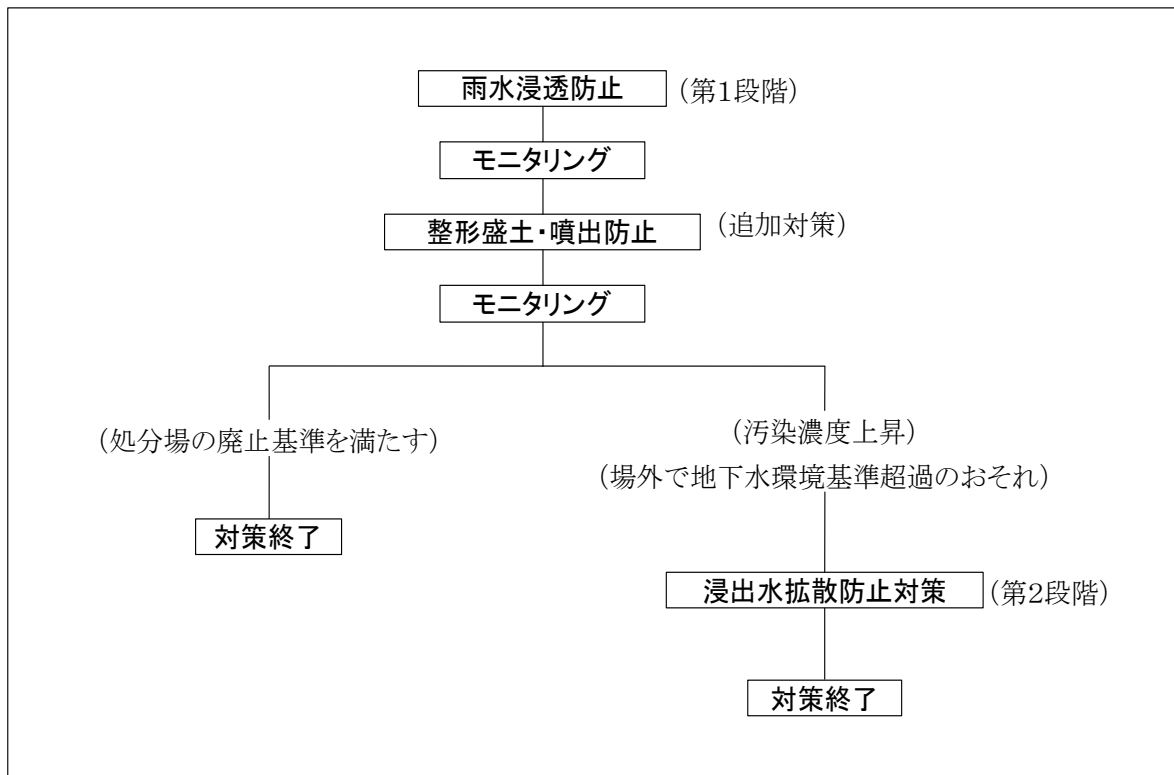


図 40 対策工計画フロー

7 特定支障除去等事業の実施予定期間

特定支障除去等事業の実施スケジュールは、次のとおりである（表 24 参照）。

- (1) 追加対策として実施する地震で不等沈下した覆土の整形盛土工及び噴出防止工は平成 25 年度から平成 26 年度の 2 年で施工するものとし、併せて、工事期間中のモニタリング及び工事後の効果確認モニタリング（2 箇年）を実施する。
- (2) 継続的にモニタリングを行い浸出水拡散防止対策の工事時期を見極めることとし、モニタリングの結果から、場内保有水の汚染濃度が上昇し、かつ、場外地下水において汚染物質の検出濃度が継続的に上昇する兆候が現れ、地下水環境基準を超えるおそれが顕著となった場合に浸出水拡散防止対策を実施するものとし、この場合は、遮水壁に隣接する雨水排水工及び盛土工事を併せて実施する。なお、この判断は（1）の後に行うこととし、工事を行う場合は 3 年間で終了するものとし、併せて、工事期間中のモニタリング及び工事後の効果確認モニタリング（2 箇年）を実施する。
- (3) なお、継続的なモニタリング結果から、処分場内が安定化し、処分場の廃止基準を満たす場合及び周辺地下水中に処分場保有水に起因する地下水環境基準を超える物質が認められない場合においては、浸出水拡散防止対策は実施しないで対策終了とする。