

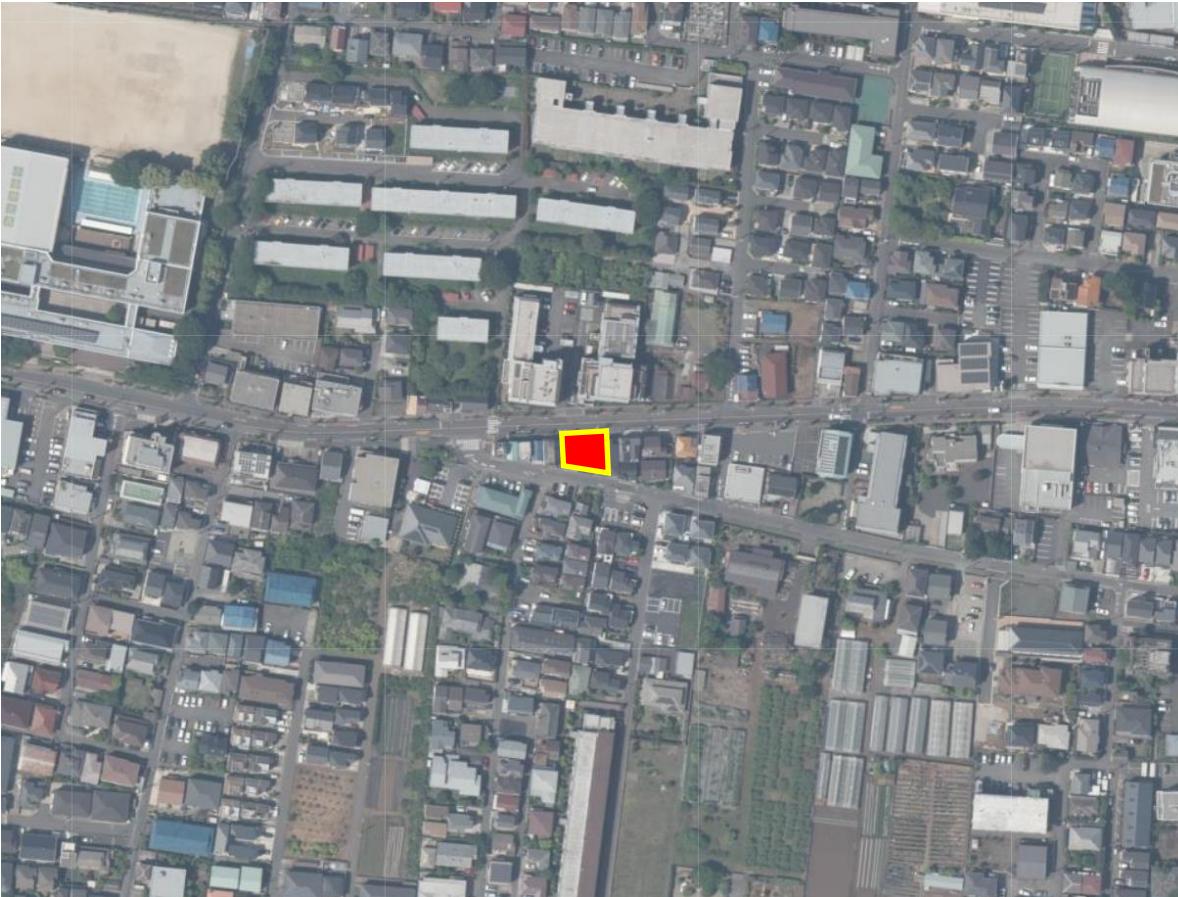
フェントン反応剤およびブルームストップによる 土壌・地下水汚染の浄化および拡散防止対策

株式会社エンバイオ・エンジニアリング



株式会社 エンバイオ・エンジニアリング

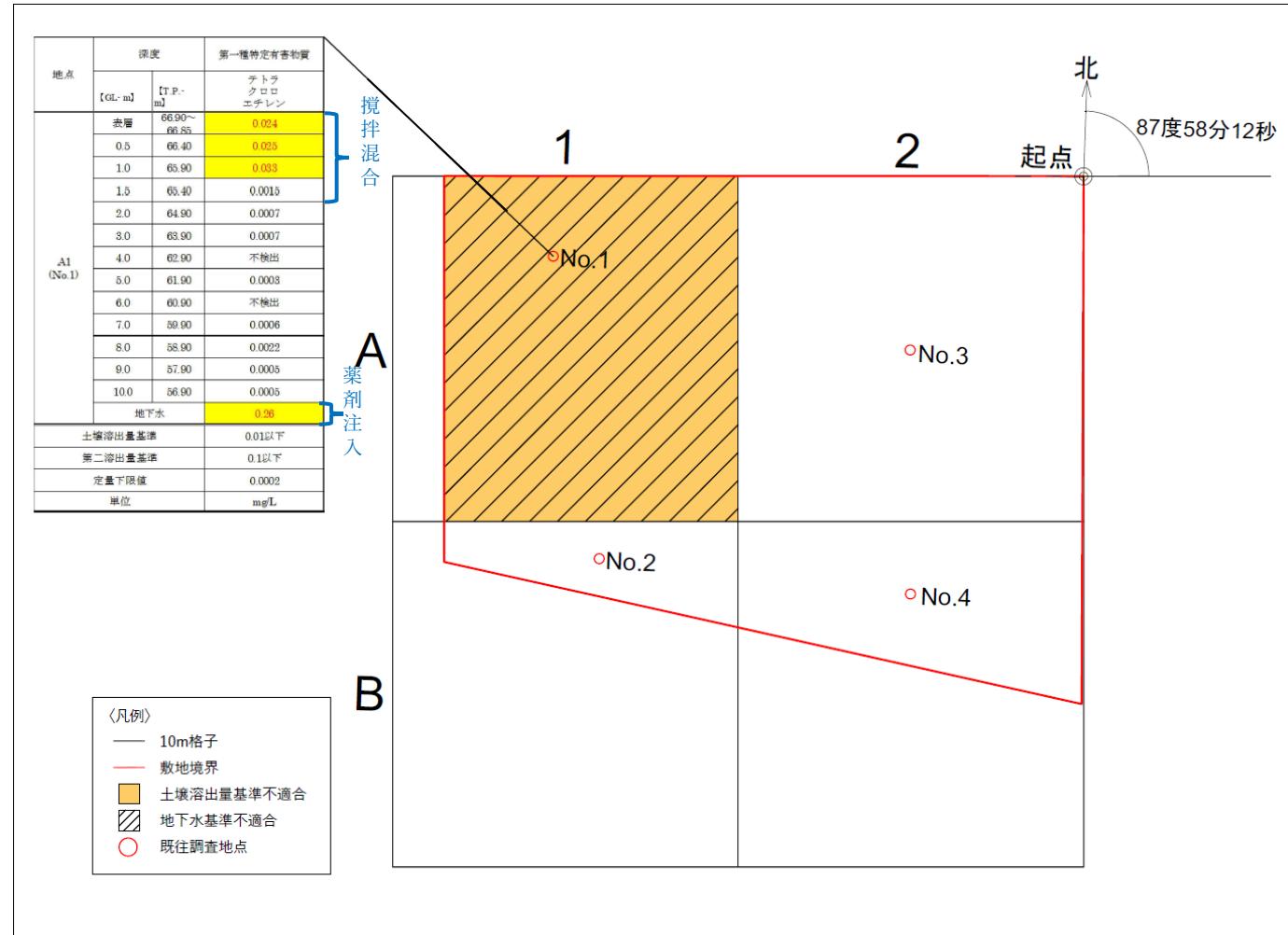
立地



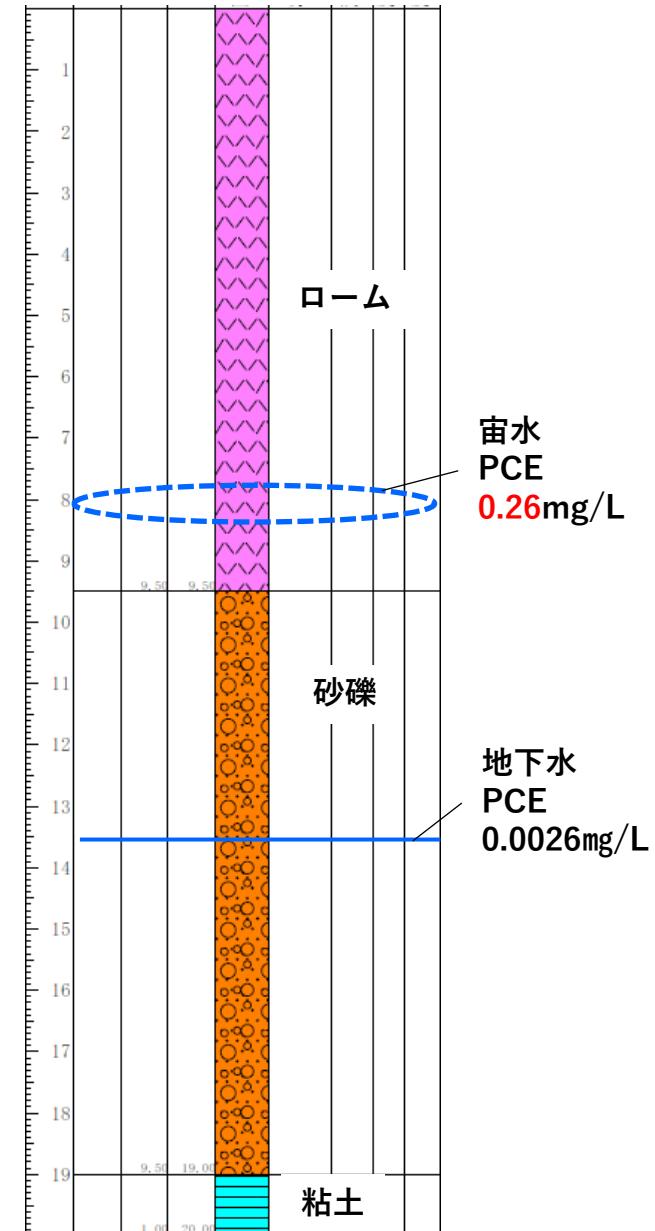
- ・小金井市某所
- ・クリーニング屋跡地
- ・周辺は住宅、集合住宅、店舗等が密集
- ・敷地面積：約240m²
- ・現在は駐車場として営業中



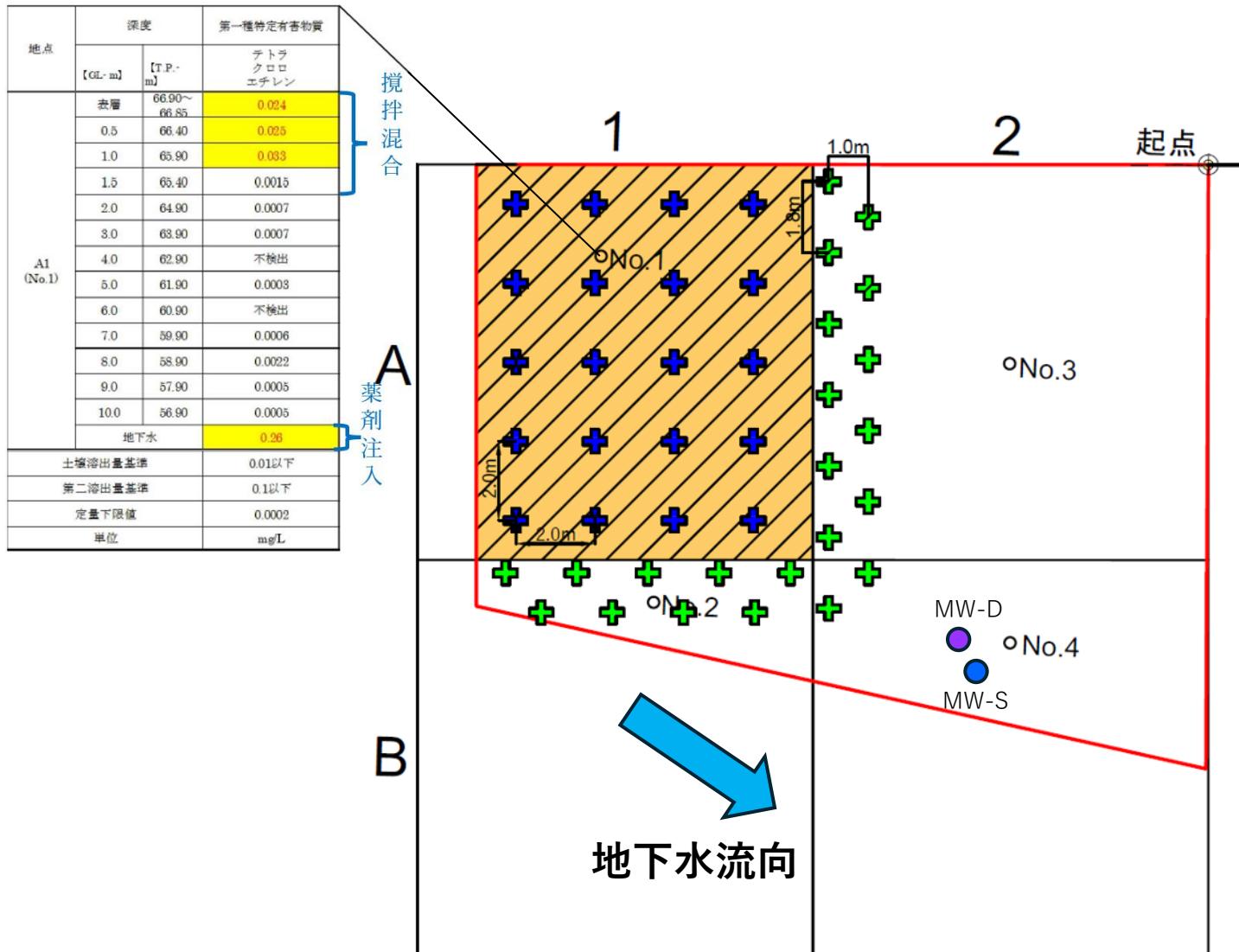
汚染状態



- 土壤地下水汚染の浄化及び拡散防止を目的とする



対策概要



施工順序

フェントン反応剤攪拌

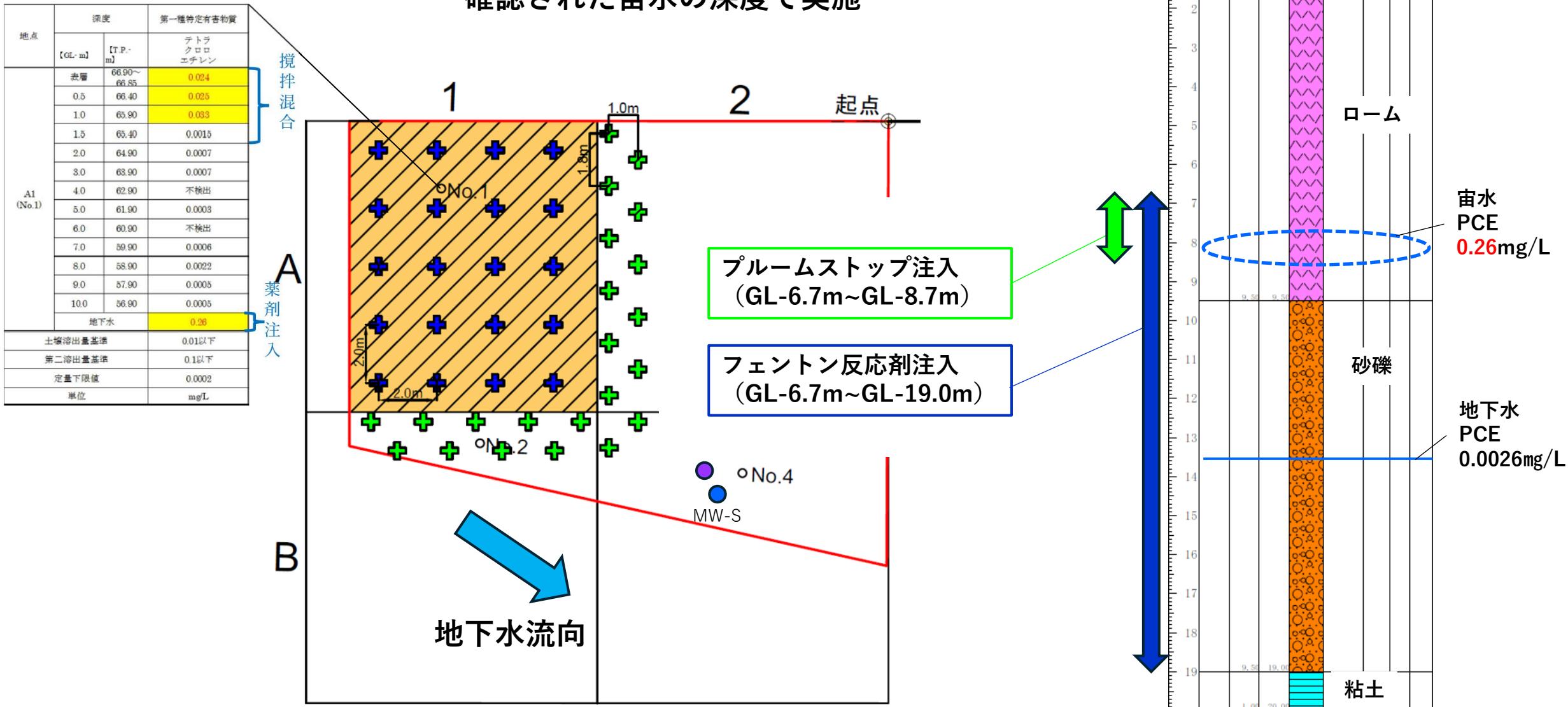
フェントン反応剤注入

フルームストップ注入

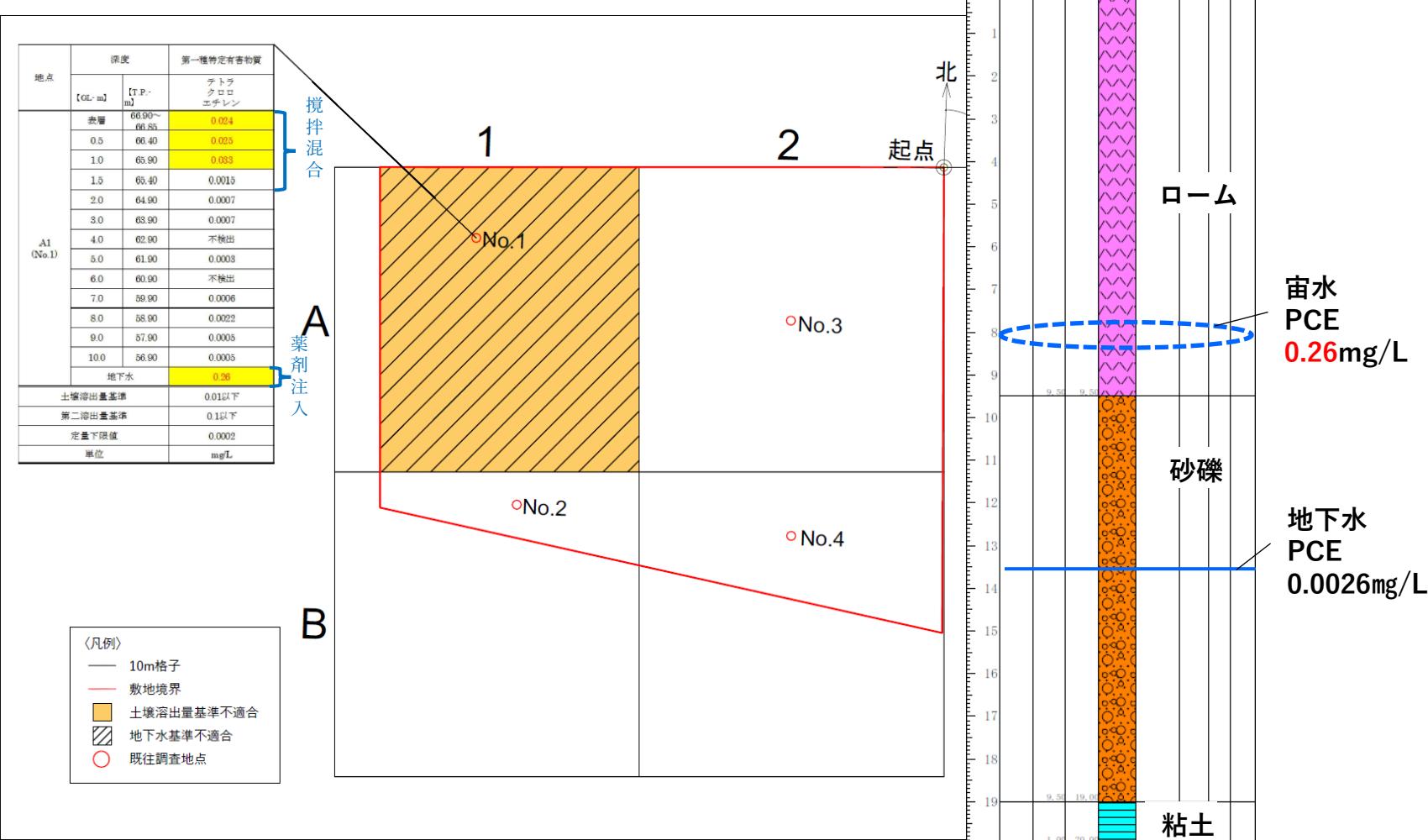
- : フェントン反応剤攪拌範囲
- : フェントン反応剤注入地点
- : プルームストップ注入地点
- : 2年間モニタリング井戸 (地下水)
- : 2年間モニタリング井戸 (第一帶水層)

対策概要

- ・ プルームストップ注入は汚染が確認された宙水の深度で実施



工法選択理由



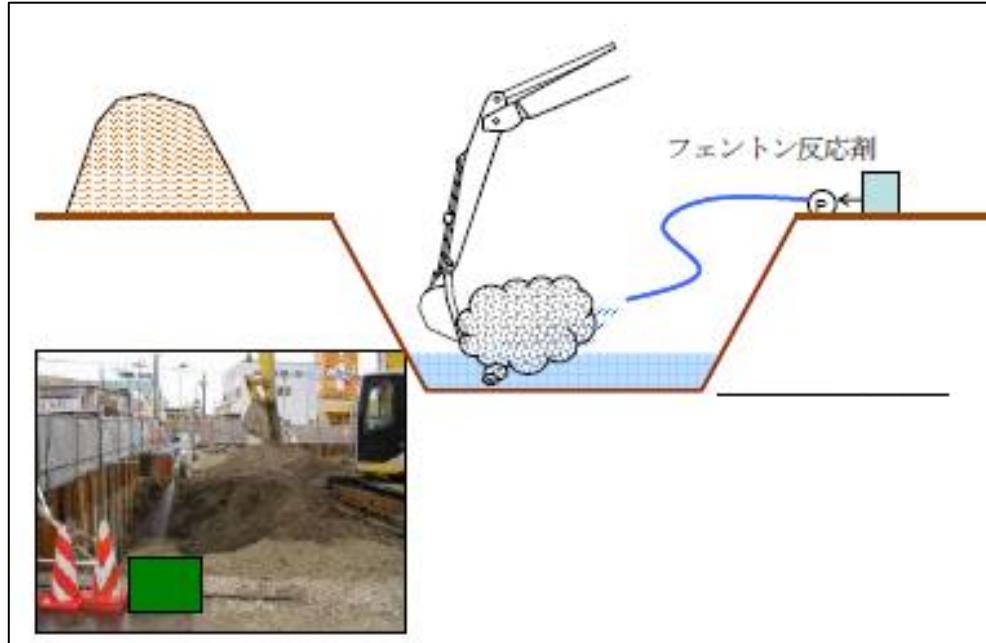
○ 土壤汚染
比較的浅い深度 (GL-1.5m)
であり、酸化剤による浄化が
可能な汚染物質

掘削除去よりも低コストな
酸化剤攪拌工法を選択

○ 地下水汚染
・ 比較的深い深度 (GL-8~9m)
にあり、掘削除去での対策が困難
・ 不飽和層 (ローム) では薬剤が
十分に浸透しない可能性あり

ブルームストップは注入範囲付近に
留まるため、浄化壁を形成し易く、
地下水汚染の拡散防止に非常に有効

技術概要① フェントン反応剤攪拌



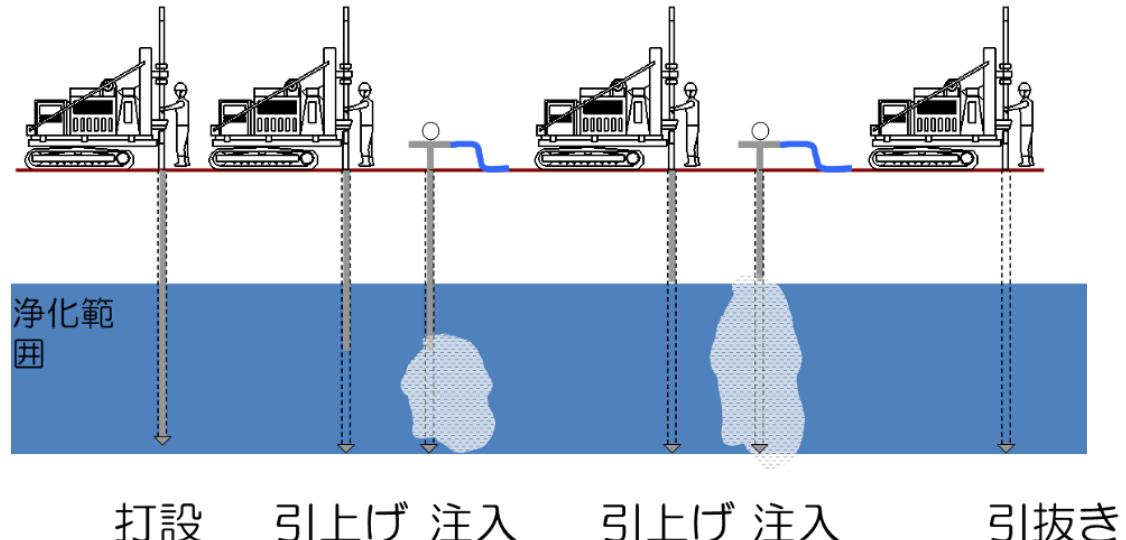
- 土壌汚染の浄化対策
- 化学酸化剤を土壤と攪拌させる原位置浄化
- Cフェントン《特許第4700083号》を使用

過酸化水素

硫酸第一鉄

クエン酸ソーダ

技術概要② フェントン反応剤注入



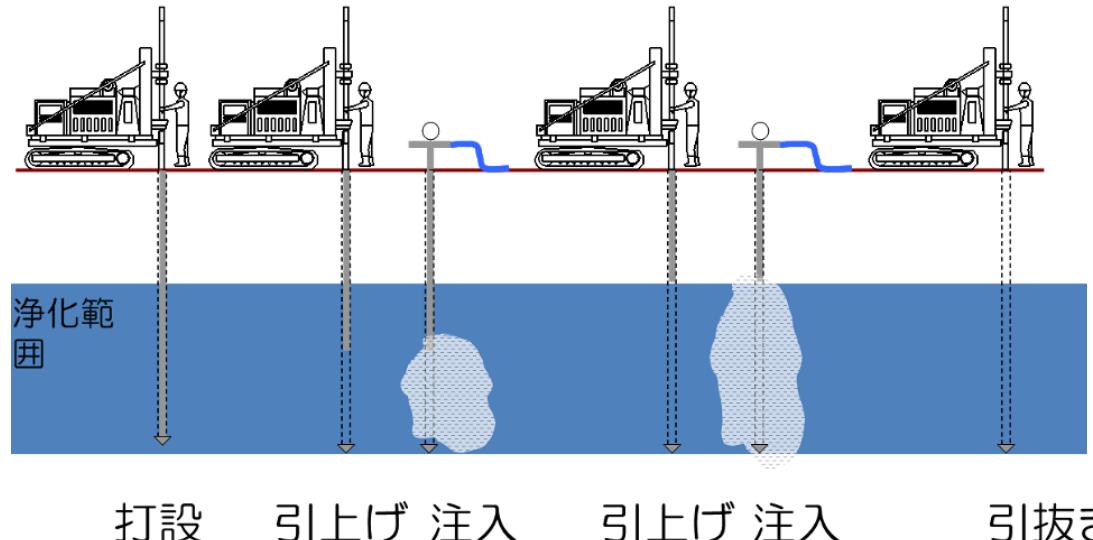
- 地下水汚染の浄化対策
- 化学酸化剤の注入による原位置浄化
- Cフェントン《特許第4700083号》を使用
- 注入口ッドを用いた多地点同時注入

過酸化水素

硫酸第一鉄

クエン酸ソーダ

技術概要③ プルームストップ注入



PlumeStop
LIQUID ACTIVATED CARBON™



特定深度注入プローブ



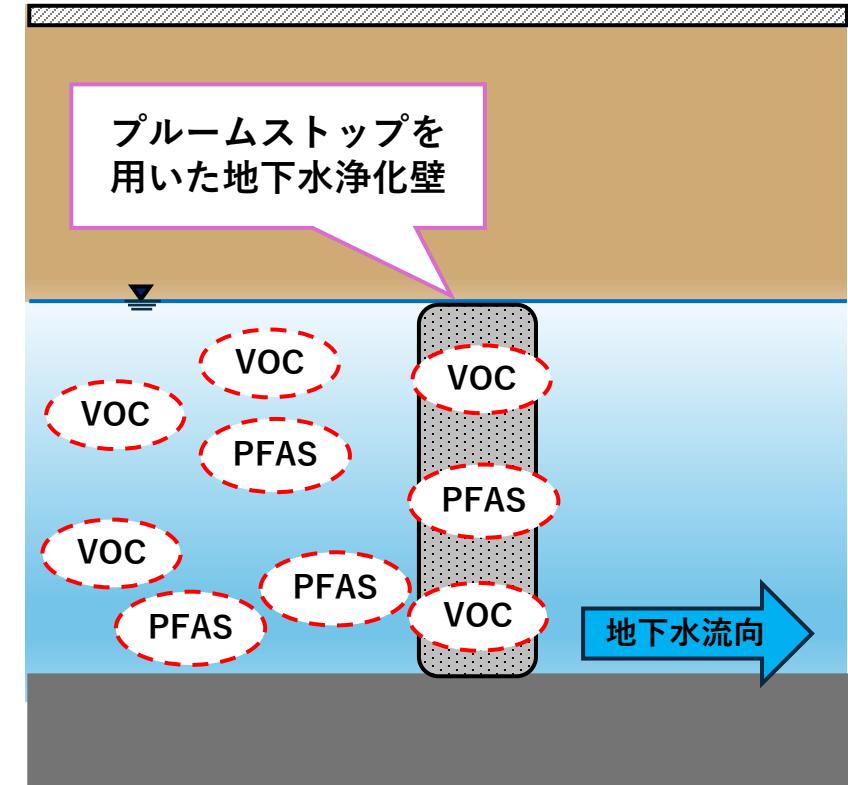
注入ポンプ

- ・ 地下水汚染の浄化および拡散防止対策
- ・ コロイド状活性炭（プルームストップ）の注入による透過性浄化壁の設置
- ・ コロイド状の活性炭を地中に拡散させ、有害物質（VOCs）を吸着するとともに、土着の有害物質分解微生物の活性・分解を高める

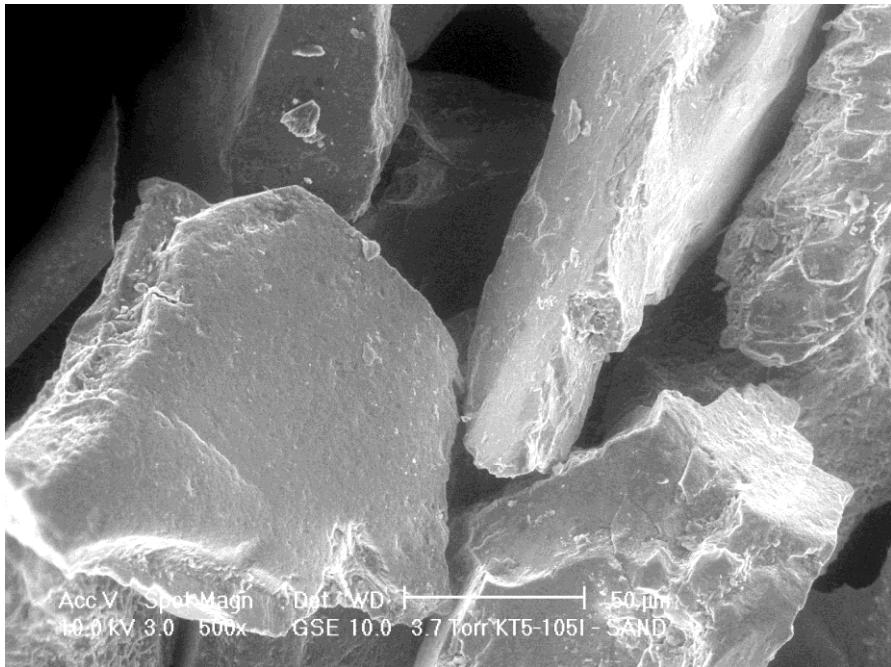
プルームストップ の特徴

- コロイド状の活性炭
材料：活性炭(植物由来)
添加物(食品レベル)
毒性：なし
活性炭：粒径1-2μm コロイド状
黒色インキ状
- 地中への浸透による拡散
- 汚染物質の素早い吸着
- 吸着後→微生物分解の促進
(揮発性有機塩素化合物の場合)

PlumeStop™
LIQUID ACTIVATED CARBON™

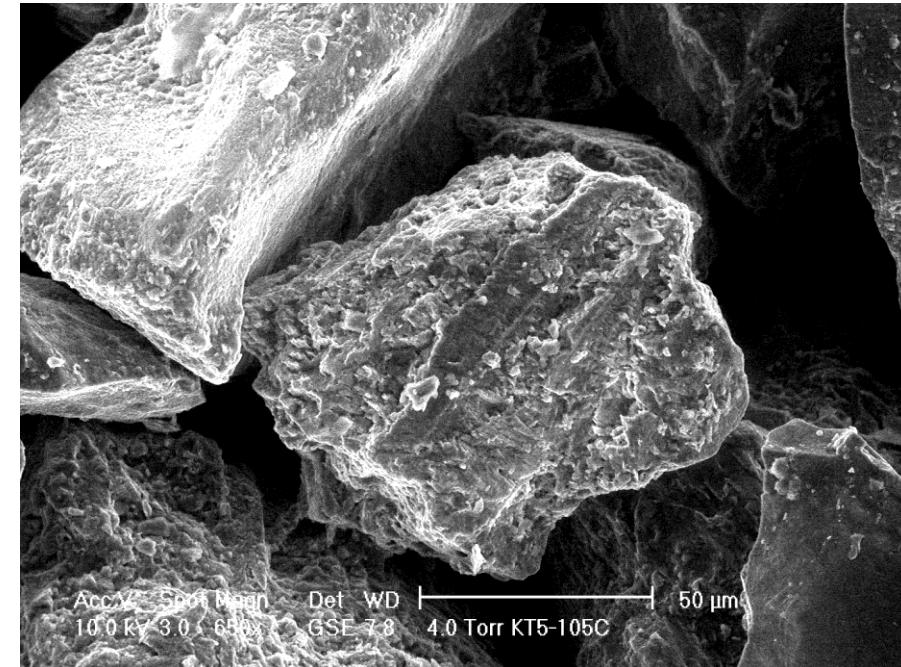


電子顕微鏡写真(SEM) - 土壌粒子表面



プルームストップ注入前

土粒子表面は平滑な状態



プルームストップ注入後

土粒子表面に活性炭粒子が付着し、ざらざらした状態

施工状況



攪拌状況



攪拌状況

フェントン反応剤攪拌



注入ロッド打設状況



注入状況

フェントン反応剤注入



流量管理

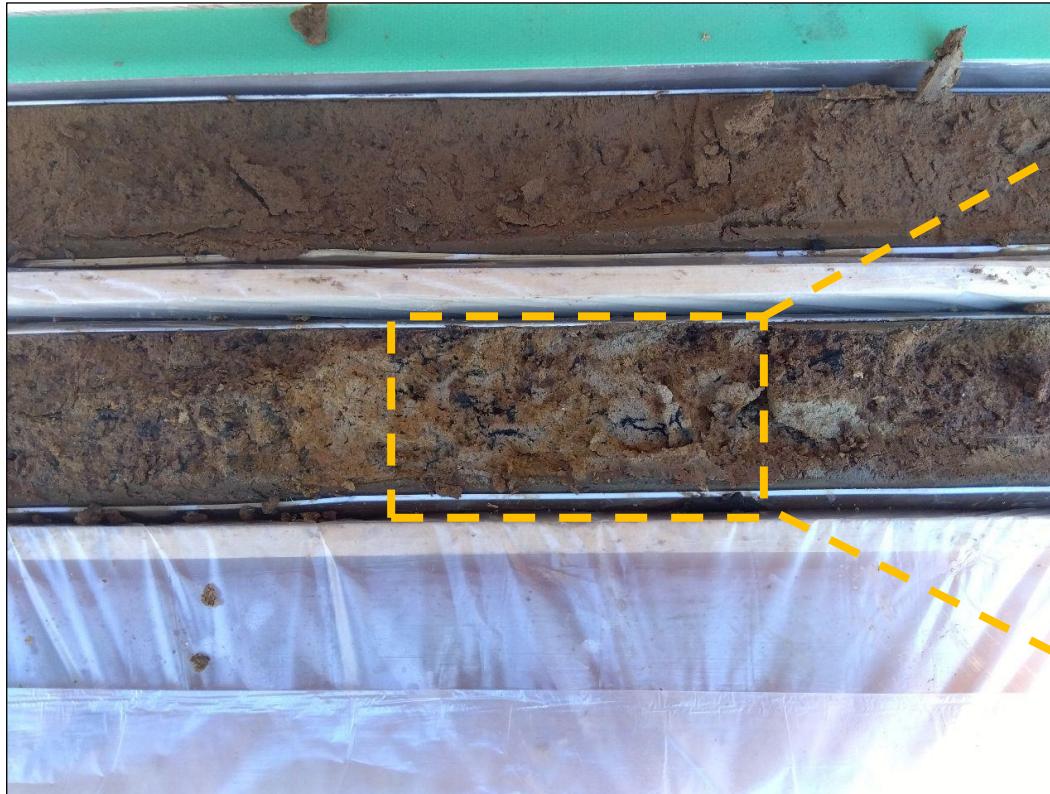


注入状況

プルームストップ注入

プルームストップ注入結果

- ・ プルームストップ注入後、近傍の土壤試料を採取した。
- ・ 土壌の間隙にプルームストップが充填されていることが確認された。

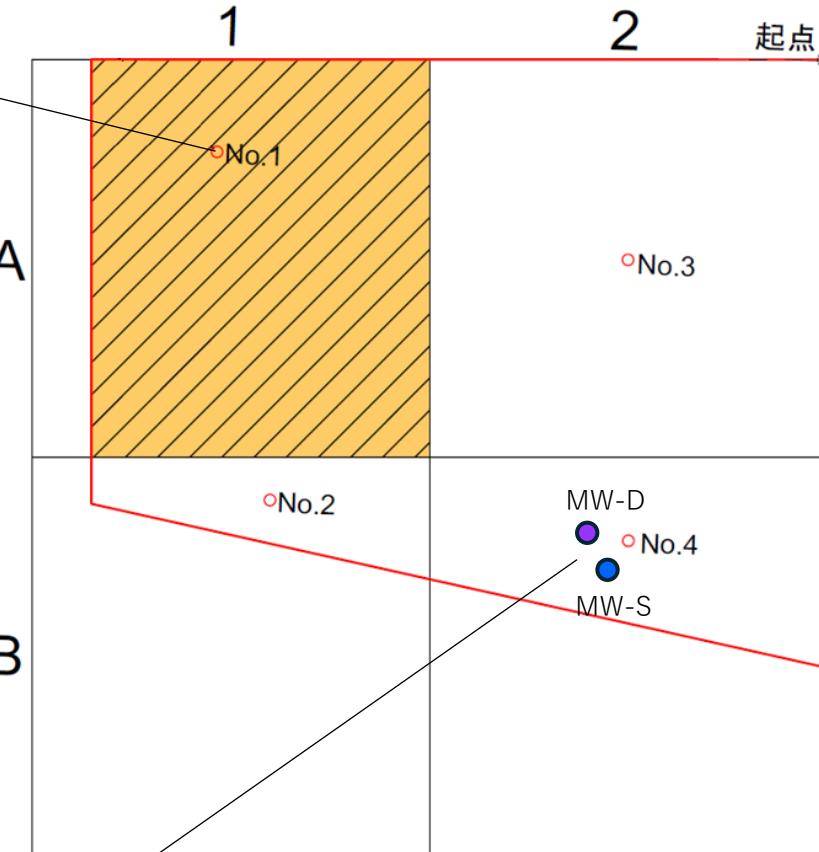


間隙にプルームストップが充填されている

結果

地点名	深度(GL-m)	テトラクロロエチレン(mg/L)	
		施工前	施工後
No.1 (土壤)	表層	0.024	- ※
	0.5	0.025	- ※
	1.0	0.033	0.0017
	1.5	0.0015	0.0038
	2.0	0.0007	-
	3.0	0.0007	-
	4.0	不検出	-
	5.0	0.0003	-
	6.0	不検出	-
	7.0	0.0006	-
	8.0	0.0022	-
	9.0	0.0005	-
No.1 (地下水)	8.5 (宙水)	0.26	0.0018
	13.5	0.0026	0.0022
基準		0.01	

※ 搅拌前に一部掘削除去したため、地盤が下がり土壌を採取できなかった



地点名	深度 (GL-m)	テトラクロロエチレン(mg/L)			
		初期値	1回目	2回目	3回目
WW-S (宙水)	8.5	0.0023	0.0014	0.0014	※地下水なし
WW-D (地下水)	13.5	0.0022	0.0004	0.0004	0.0026
基準		0.01			

- 施工後、土壤および地下水は基準適合となった
- 2年間モニタリングにおいて、現時点で基準適合を継続している