

土壤汚染調査の状況

旧本庁舎等跡地土壤汚染調査

土壤汚染状況調査結果報告書
(抜粋)

令和元年 9 月

日本物理探査株式会社

目 次

件名) 旧本庁舎等跡地土壤汚染調査

ページ

1. 調査の目的及び方針	1
2. 調査対象地、試料採取等対象物質及び調査期間等	2
3. 試料採取等区画及び試料採取地点	3
3.1 試料採取等区画	3
3.2 試料採取地点	4
4. 試料採取方法及び測定方法	10
4.1 表層の土壤ガス	11
4.2 表層土壌の試料採取方法	12
4.3 ボーリング調査	14
4.4 評価方法	17
5. 調査結果	18
5.1 土壤ガス調査結果	18
5.2 土壌試料採取（第二種、第三種特定有害物質）結果	22
5.3 地下水調査	26
6. 調査を実施した指定調査機関	30
6.1 指定調査機関	30
6.2 分析を実施した機関	30
6.3 当該調査の技術管理者	30
7. その他必要な事項	30

【巻末資料】

- ・ 現場写真集
- ・ 試験報告書
- ・ 土壌ガスチャート
- ・ 濃度計量証明書（状況調査）
- ・ 柱状図
- ・ 濃度計量証明書（詳細調査）
- ・ 濃度計量証明書（地下水調査）
- ・ 測量データ

ボーリング調査は、単位区画(1B-4)において、第一帯水層底面(GL-8.35m)から50cm以上の粘性土を確認し、深度9.0mまでボーリングを行った。このうち、第一帯水層底面(GL-8.35m)までの土壌について土壌溶出量調査を行った。調査対象とした物質は、土壌ガスで検出した1,1-ジクロロエチレン、ジクロロメタン、ベンゼンの他、その親物質、分解生成物も調査対象物質とした。試料採取深度概念図を図5.1に示す。



(2) 分析方法

採取した土壌は密封できるガラス製容器又は測定の対象とする物質が吸着しない容器に空隙が残らないように収め、0～4℃の冷暗所で保管し、速やかに試験を行った。測定方法は、「土壌溶出量調査に係る測定方法」(平成 15 年 3 月 6 日 環境省告示第 18 号)に従った。

表 5.2 にボーリング調査対象物質の分析方法を示す。

表 5.2 分析方法

分析項目		分析方法	定量下限値
第一種特定有害物質	土壌溶出量調査（環境省告示第 18 号）		(mg/L)
	クロロエチレン	平成 9 年環境庁告示第 10 号 付表 2 (HS-GC/MS 法)	0.0002
	四塩化炭素	JIS K 0125 5.2 (HS-GC/MS 法)	0.0002
	1,1-ジクロロエチレン	JIS K 0125 5.2 (HS-GC/MS 法)	0.002
	ジクロロメタン	JIS K 0125 5.2 (HS-GC/MS 法)	0.002
	テトラクロロエチレン	JIS K 0125 5.2 (HS-GC/MS 法)	0.001
	1,1,1-トリクロロエタン	JIS K 0125 5.2 (HS-GC/MS 法)	0.001
	1,1,2-トリクロロエタン	JIS K 0125 5.2 (HS-GC/MS 法)	0.0006
	トリクロロエチレン	JIS K 0125 5.2 (HS-GC/MS 法)	0.001
	ベンゼン	JIS K 0125 5.2 (HS-GC/MS 法)	0.001

(3) 評価方法

調査結果は、土壌汚染対策法における「汚染状態に関する基準」により判定を行った。

表 5.3 にボーリング調査対象物質の汚染状態に関する基準を示す。

表 5.3 汚染状態に関する基準等

分類	特定有害物質の種類	土壌溶出量基準 (mg/L)	第二溶出量基準 (mg/L)
第一種特定有害物質 揮発性有機化合物	クロロエチレン	0.002 以下	0.02 以下
	四塩化炭素	0.002 以下	0.02 以下
	1,1-ジクロロエチレン	0.1 以下	1 以下
	ジクロロメタン	0.02 以下	0.2 以下
	テトラクロロエチレン	0.01 以下	0.1 以下
	1,1,1-トリクロロエタン	1 以下	3 以下
	1,1,2-トリクロロエタン	0.006 以下	0.06 以下
	トリクロロエチレン	0.03 以下	0.3 以下
	ベンゼン	0.01 以下	0.1 以下

(4) ボーリング調査結果

ボーリング調査の結果、調査対象とした 1,1-ジクロロエチレン、ジクロロメタン、ベンゼンの他、その親物質、分解生成物については、11 検体とも土壌溶出量基準に適合していた。

ボーリング調査結果一覧を表 5.4 に示す。

表 5.4 ボーリング調査結果一覧

物質及び 基準 試料名	溶出量(mg/L)								
	クロロエチレン	四塩化炭素	1,1- ジクロロ エチレン	ジクロロ メタン	テトラ クロロエチレン	1,1,1- トリクロロ エタン	1,1,2- トリクロロ エタン	トリ クロロ エチレン	ベンゼン
	0.002以下	0.002以下	0.1以下	0.02以下	0.01以下	1以下	0.006以下	0.03以下	0.01以下
1B-4 表層	0.0002 未満	0.0002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.0006 未満	0.001 未満	0.001 未満
1B-4 表層下0.5m	0.0002 未満	0.0002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.0006 未満	0.001 未満	0.001 未満
1B-4 表層下1.5m ※	0.0002 未満	0.0002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.0006 未満	0.001 未満	0.001 未満
1B-4 表層下2.0m	0.0002 未満	0.0002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.0006 未満	0.001 未満	0.001 未満
1B-4 表層下3.0m	0.0002 未満	0.0002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.0006 未満	0.001 未満	0.001 未満
1B-4 表層下4.0m	0.0002 未満	0.0002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.0006 未満	0.001 未満	0.001 未満
1B-4 表層下5.0m	0.0002 未満	0.0002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.0006 未満	0.001 未満	0.001 未満
1B-4 表層下6.0m	0.0002 未満	0.0002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.0006 未満	0.001 未満	0.001 未満
1B-4 表層下7.0m	0.0002 未満	0.0002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.0006 未満	0.001 未満	0.001 未満
1B-4 表層下8.0m	0.0002 未満	0.0002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.0006 未満	0.001 未満	0.001 未満
1B-4 表層下8.2m	0.0002 未満	0.0002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.0006 未満	0.001 未満	0.001 未満
定量下限値	0.0002	0.0002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.0006	0.001	0.001

※ 深度 1.0m～1.5m にかけて、コンクリートであった。従って、表層下 1m の試料は、コンクリートの混入が少なくなった深度 1.5m 付近の試料を採取した。


5.2 土壌試料採取（第二種、第三種特定有害物質）結果

(1) 第二種特定有害物質

① 表層土壌試料採取結果

表層土壌の試料採取において、単位区画（2B-1（2B-4 と統合））でふっ素およびその化合物が溶出量試験にて基準不適合であった。調査結果を表 5.5 に示す。

第二種特定有害物質

 : 基準不適合箇所

【基準不適合】
ふっ素及びその化合物
（溶出量基準）

● ボーリング位置

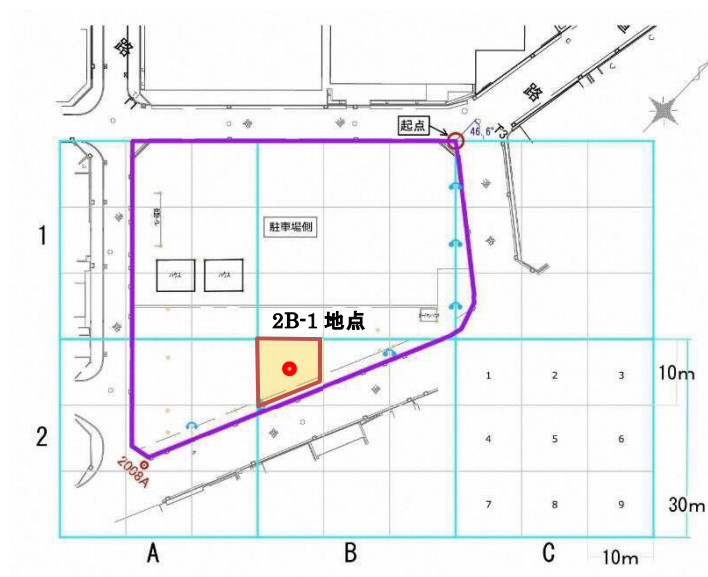


表 5.5 表層土壌の試料採取分析結果一覧表 (第二種特定有害物質)

物質名	基準値	単位	1A(2,3)	1A・5	1A・6	1A・8	1A・9	1B-1	1B-2	1B-3	1B-4	1B-5	1B-6	1B-7	1B-8	1B-9	2A・2	2A・3	2A・5	2B-1	2B-2
(溶出量試験: H15環告第18号)																					
カドミウム及びその化合物	0.01以下	mg/L	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満
六価クロム化合物	0.05以下	mg/L	0.005未満	0.005未満	0.005未満	0.005未満	0.005未満	0.005未満	0.005未満	0.005未満	0.020	0.007	0.009	0.010	0.005未満	0.018	0.005未満	0.005未満	0.005未満	0.005未満	0.011
シアン化合物	検出されないこと	mg/L	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
水銀及びその化合物	0.0005以下	mg/L	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満
セレン及びその化合物	0.01以下	mg/L	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001未満	0.001	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001
鉛及びその化合物	0.01以下	mg/L	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満
砒素及びその化合物	0.01以下	mg/L	0.001	0.002	0.004	0.003	0.002	0.001未満	0.003	0.005	0.001未満	0.004	0.006	0.006	0.005	0.001未満	0.003	0.004	0.004	0.003	0.004
ふっ素及びその化合物	0.8以下	mg/L	0.48	0.47	0.17	0.55	0.56	0.46	0.72	0.80	0.08未満	0.25	0.28	0.19	0.43	0.27	0.30	0.46	0.21	1.0	0.34
ほう素及びその化合物	1以下	mg/L	0.1	0.1未満	0.2	0.1	0.1	0.1未満	0.1未満	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1未満	0.2	0.1	0.1	0.1未満	0.2	0.2
(含有量試験: H15環告第19号)																					
カドミウム及びその化合物	150以下	mg/kg	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満
六価クロム化合物	250以下	mg/kg	25未満	25未満	25未満	25未満	25未満	25未満	25未満	25未満	25未満	25未満	25未満	25未満	25未満	25未満	25未満	25未満	25未満	25未満	25未満
シアン化合物	50以下	mg/kg	5未満	5未満	5未満	5未満	5未満	5未満	5未満	5未満	5未満	5未満	5未満	5未満	5未満	5未満	5未満	5未満	5未満	5未満	5未満
水銀及びその化合物	15以下	mg/kg	1.5未満	1.5未満	1.5未満	1.5未満	1.5未満	1.5未満	1.5未満	1.5未満	1.5未満	1.5未満	1.5未満	1.5未満	1.5未満	1.5未満	1.5未満	1.5未満	1.5未満	1.5未満	1.5未満
セレン及びその化合物	150以下	mg/kg	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満
鉛及びその化合物	150以下	mg/kg	51	15未満	22	24	15未満	16	69	63	32	39	48	46	31	32	29	32	46	21	22
砒素及びその化合物	150以下	mg/kg	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満	15未満
ふっ素及びその化合物	4000以下	mg/kg	100未満	100未満	100未満	140	100未満	100未満	100未満	100未満	100未満	150	100未満	100	100未満	810	100未満	100未満	100未満	160	310
ほう素及びその化合物	4000以下	mg/kg	100未満	100未満	100未満	100未満	100未満	100未満	100未満	100未満	100未満	100未満	100未満	100未満	100未満	100未満	100未満	100未満	100未満	100未満	100未満

② 基準不適合土壌深さ

基準不適合土壌の深さは、汚染が確認された深度から連続する 2 以上の深度で汚染が認められなかった場合、最初に汚染が認められなかった深度までを汚染の深さとした。

③ ボーリング調査（深さ方向の調査）

詳細調査の数量を表 5.6 に示す。

表 5.6 実施数量

分類	特定有害物質の種類	調査項目	試料採取地点数	分析検体数
第二種特定有害物質 重金属等	ふっ素及びその化合物	土壌溶出量	現況地表面: 1 地点	2 検体

④ 分析方法・評価方法

a. 分析方法

分析方法は、「土壌溶出量調査に係る測定方法」（平成 15 年 環境省告示第 18 号）に定めるとおりとした。

項目：ふっ素及びその化合物 分析方法：JIS K 0102 34.4（流れ分析法） 定量下限値：0.08(mg/L)

b. 評価方法

調査結果は、土壌汚染対策法における「汚染状態に関する基準」により評価を行った。表 5.7 に「汚染状態に関する基準」より、本調査対象物質の項を抜粋して示す。

表 5.7 汚染状態に関する基準

特定有害物質の種類	土壌溶出量基準 (mg/L)
ふっ素及びその化合物	0.8 以下

⑤ 調査結果

詳細調査の結果、表層土壌調査で基準不適合が確認された深度以深で連続する 2 以上の深度（表層下 1m 及び表層下 2m）で基準適合を確認した。これにより、ふっ素及びその化合物の基準不適合土壌の深さを確定した。試料採取深度概念図を図 5.2 に示す。

詳細調査の分析結果に表層土壌調査時の分析結果を合算した調査結果一覧を表 5.8 に示す。

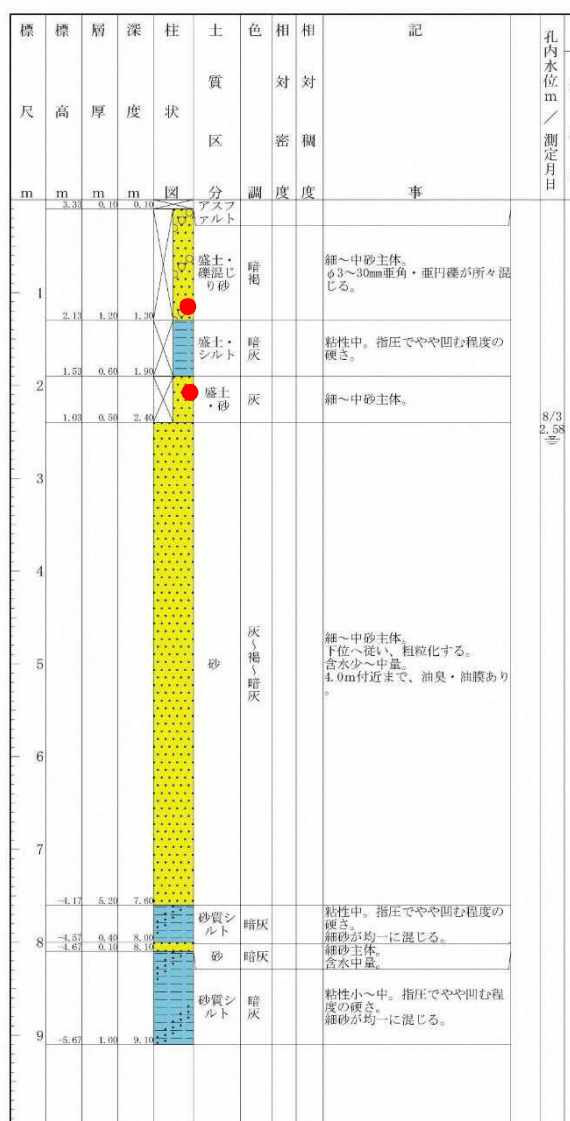


図 5.2 ボーリング調査試料採取深度図

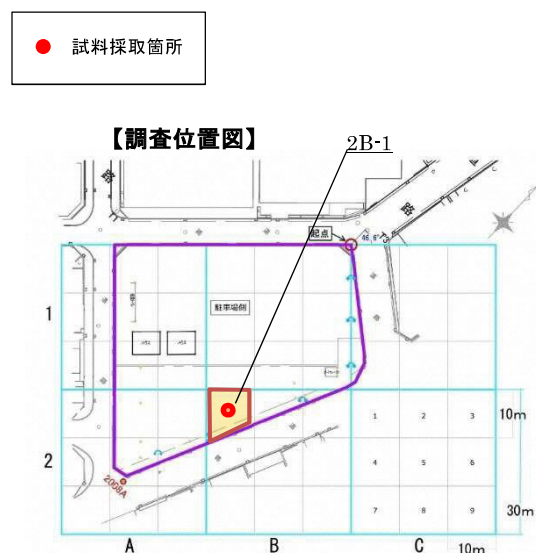


表 5.8 詳細調査分析結果一覧表

2B-1	
地点名/分析項目	ふっ素及びその化合物
	溶出量 (mg/L)
表層	1.0
表層下1.0m	0.76
表層下2.0m	0.18
地下水	0.08未満
基準値	0.8
定量下限値	0.08

※地下水については、6.3 章を参照

(2) 第三種特定有害物質

表層土壌の試料採取において、基準不適合となる区画はなく、調査区域は土壌溶出量基準に適合している。調査結果を表 5.9 に示す。

表 5.9 表層土壌の試料採取分析結果一覧表（第三種特定有害物質）

物質名	基準値	単位	1A (3,5,6,8,9)	1B (2,4,5,6,8)	2A (2,3,5)	2B (1,2)
(溶出量試験: H15環告第18号)						
シマジン	0.003以下	mg/L	0.0003未満	0.0003未満	0.0003未満	0.0003未満
チオベンカルブ	0.02以下	mg/L	0.002未満	0.002未満	0.002未満	0.002未満
チウラム	0.006以下	mg/L	0.0006未満	0.0006未満	0.0006未満	0.0006未満
PCB	検出されないこと	mg/L	不検出	不検出	不検出	不検出
有機リン化合物	検出されないこと	mg/L	不検出	不検出	不検出	不検出

5.3 地下水調査

土壌ガス調査において、1,1-ジクロロエチレン、ジクロロメタン、ベンゼンが検出された 1B-4 区画およびふっ素およびその化合物が溶出量試験にて基準不適合であった 2B-1(2B-4 と統合) 区画では、地下水が確認されたので、ボーリング孔より地下水を採水した。

(1) 調査方法

井戸は仮井戸とし、第一帯水層を対象とした。地下水の試料採取はガイドライン Appendix 7 地下水採取方法に準拠して実施した。地下水の採取については、孔内の停滞水を採水しないため、採取前にベラーやポンプを用いて井戸内滞水量の 3 から 5 倍量の水を汲み上げ、本来の地下水に置き換えてから採水を行った。

(2) 調査数量

本調査計画数量を表 5.10 に示す。

表 5.10 計画数量

分類	特定有害物質の種類	調査項目	試料採取地点数	分析検体数
第一種特定有害物質 揮発性有機化合物	1,1-ジクロロエチレン、 ジクロロメタン、 ベンゼンの他、 その親物質、分解生成物	地下水調査	現 況 地 表 面：1 地点	1 検体※
第二種特定有害物質 重金属等	ふっ素及びその化合物	地下水調査	現 況 地 表 面：1 地点	1 検体※

※地下水が確認された地点でのみ実施。

(3) 分析方法

分析方法は「地下水に含まれる調査対象物質の量の測定方法を定める件」（平成 15 年 3 月環境省告示第 17 号）に定めるとおりとした。

表 5.11 分析方法

分析項目		分析方法	定量下限値
第一種特定有害物質	土対法地下水（H15 環境省告示第 17 号）		(mg/L)
	クロロエチレン	平成 9 年環境庁告示第 10 号 付表 2（HS-GC/MS 法）	0.0002
	四塩化炭素	JIS K 0125 5.2（HS-GC/MS 法）	0.0002
	1,1-ジクロロエチレン	JIS K 0125 5.2（HS-GC/MS 法）	0.002
	ジクロロメタン	JIS K 0125 5.2（HS-GC/MS 法）	0.002
	テトラクロロエチレン	JIS K 0125 5.2（HS-GC/MS 法）	0.001
	1,1,1-トリクロロエタン	JIS K 0125 5.2（HS-GC/MS 法）	0.001
	1,1,2-トリクロロエタン	JIS K 0125 5.2（HS-GC/MS 法）	0.0006
	トリクロロエチレン	JIS K 0125 5.2（HS-GC/MS 法）	0.001
	ベンゼン	JIS K 0125 5.2（HS-GC/MS 法）	0.001
第二種	ふっ素及びその化合物	JIS K 0102 34.4（流れ分析法）	0.08

(4) 評価方法及び調査結果

調査結果は、土壤汚染対策法における「地下水基準」により評価を行った。本調査対象物質について、表 5.12 に調査結果及び地下水基準を示す。

表に示すように、地下水調査の結果、基準に適合していることが確認された。

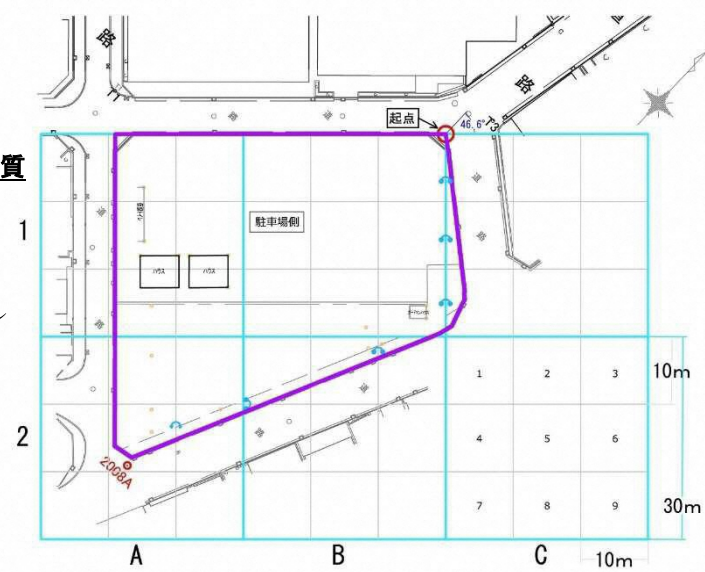
表 5.12 汚染状態に関する地下水基準と分析結果一覧表

物質名	基準値	単位	1B-4 地下水	2B-1(2B-4統合) 地下水	計量の方法
(土対法地下水:H15環告第17号)					
クロロエチレン	0.002以下	mg/L	0.0002未満	－	平成9年環境省告示第10号 付表2 (HS-GC/MS法)
四塩化炭素	0.002以下	mg/L	0.0002未満	－	JIS K 0125 5.2 (HS-GC/MS法)
1,1-ジクロロエチレン	0.1以下	mg/L	0.002未満	－	JIS K 0125 5.2 (HS-GC/MS法)
ジクロロメタン	0.02以下	mg/L	0.002未満	－	JIS K 0125 5.2 (HS-GC/MS法)
テトラクロロエチレン	0.01以下	mg/L	0.001未満	－	JIS K 0125 5.2 (HS-GC/MS法)
1,1,1-トリクロロエタン	1以下	mg/L	0.001未満	－	JIS K 0125 5.2 (HS-GC/MS法)
1,1,2-トリクロロエタン	0.006以下	mg/L	0.0006未満	－	JIS K 0125 5.2 (HS-GC/MS法)
トリクロロエチレン	0.03以下	mg/L	0.001未満	－	JIS K 0125 5.2 (HS-GC/MS法)
ベンゼン	0.01以下	mg/L	0.001未満	－	JIS K 0125 5.2 (HS-GC/MS法)
ふっ素及びその化合物	0.8以下	mg/L	-	0.08未満	JIS K 0102 34.4 (流れ分析法)

○まとめ（物質ごと）

第一種特定有害物質

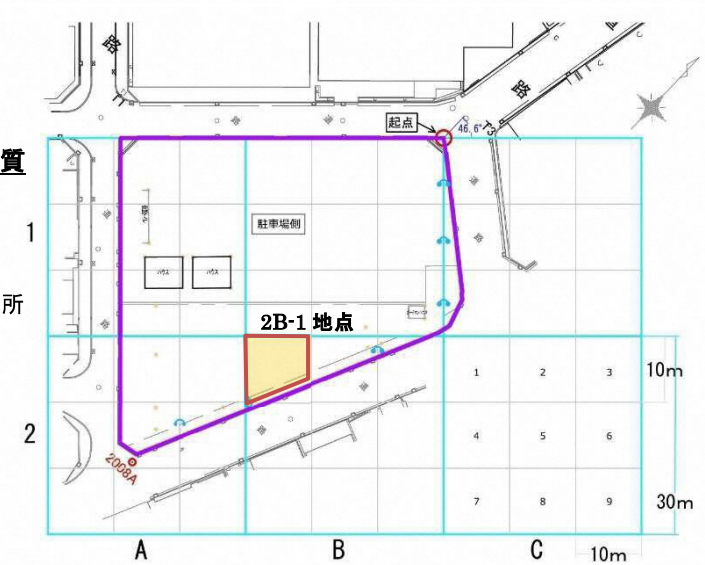
基準不適合なし



第二種特定有害物質

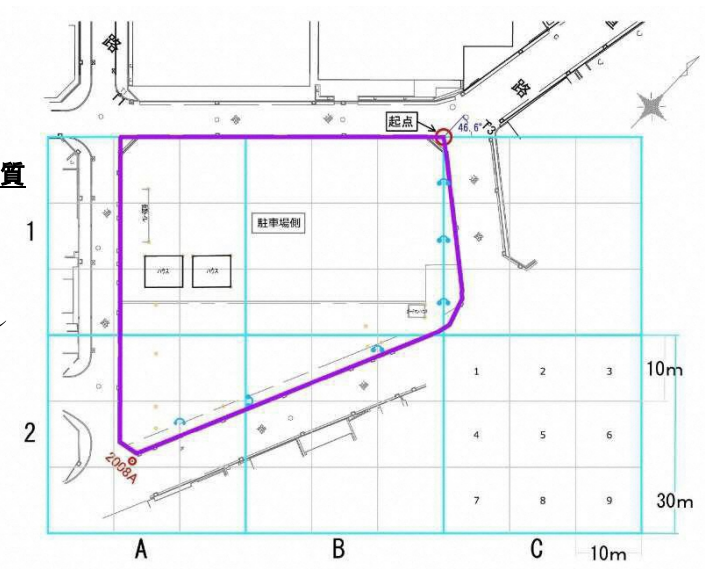
：基準不適合箇所

【基準不適合】
ふっ素及びその化合物
（溶出量基準）
深さ1mまで
※地下水は、適合



第三種特定有害物質

基準不適合なし



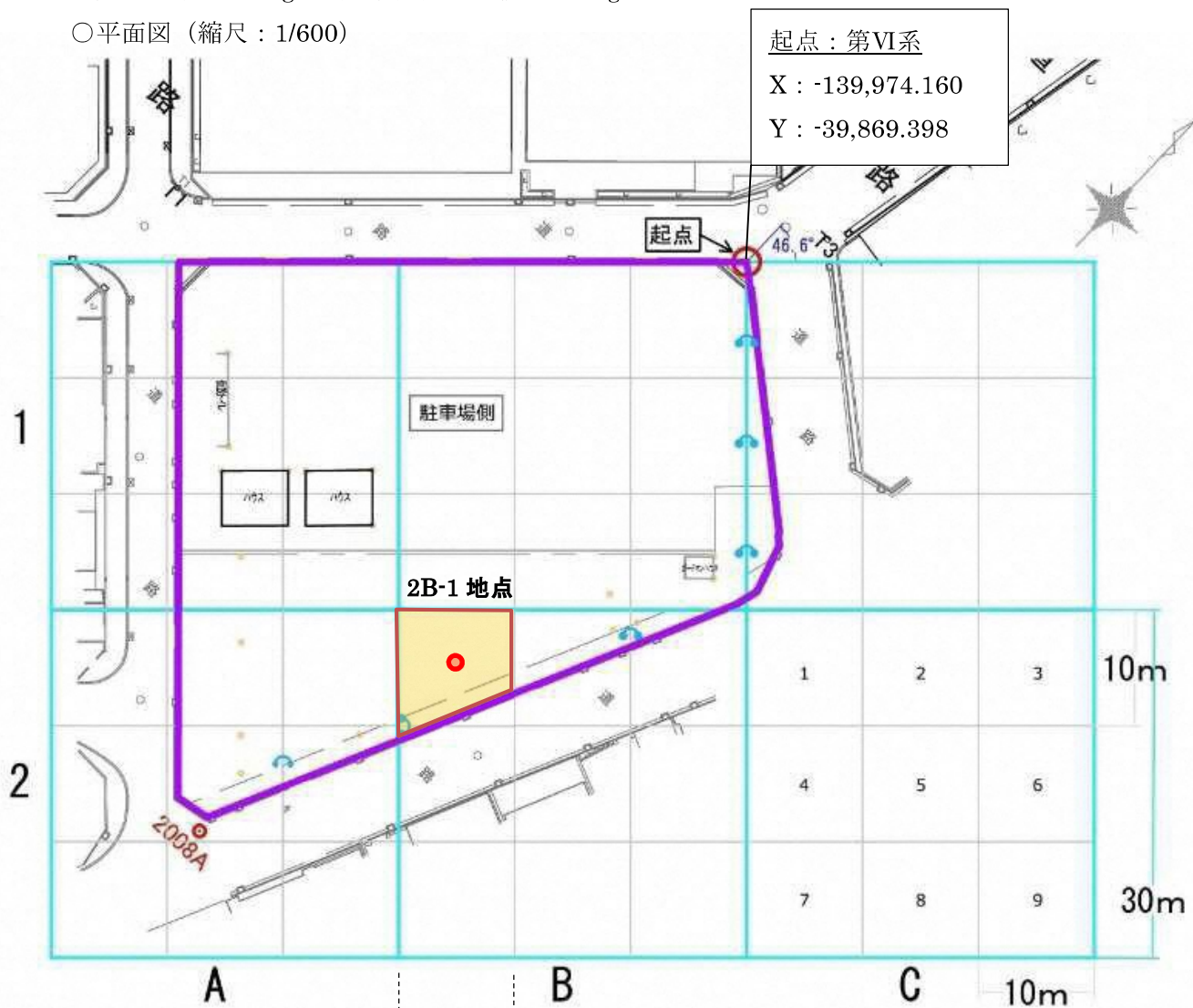
【基準不適合区画の整理】

区画：2B-1（2B-4 と統合） 面積：92.2m² 汚染の深さ：アスファルト下から 1m まで

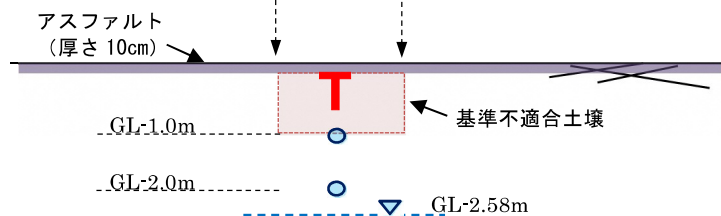
○物質名：ふっ素及びその化合物（溶出量基準）

○分析結果：1.0mg/L（表層）／基準値：0.8mg/L

○平面図（縮尺：1/600）



○模式断面図



凡 例

- T 基準不適合
- 基準適合
- ▽ 地下水位