

平成 23 年度

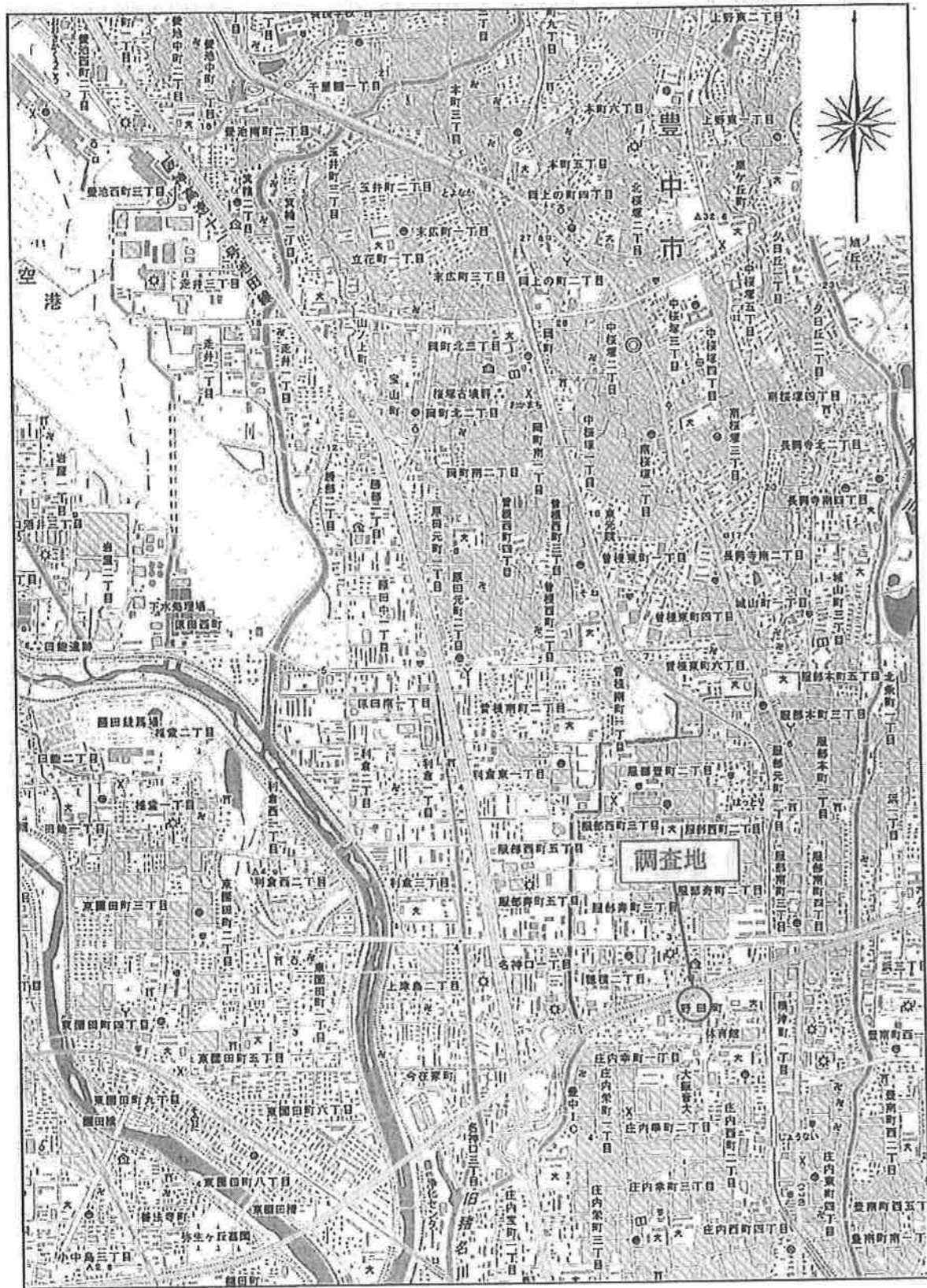
大阪国際空港場外用地 (OA301)

土壤汚染深度方向調査業務

報 告 書

平成 24 年 2 月

大阪航空局 用地部 補償課  
阪神測建株式会社



調査位置案内図 縮尺 1:25,000

## 目 次

ページ

1. 工事概要.....	1
2. 調査方法.....	5
2.1 ボーリング調査.....	6
2.2 観測井の設置.....	7
2.3 測定方法.....	7
3. 調査結果.....	9
3.1 試料採取結果.....	9
3.2 分析結果.....	12
4. 考 察.....	14
4.1 汚染原因について.....	14
4.2 調査地の対策について.....	15
4.3 区域指定回避のための工事費用.....	19

### <巻末資料>

- ・計 量 証 明 書
- ・ボーリング簡易柱状図
- ・コ ア 写 真
- ・現場記録写真
- ・参考見積もり

## 1. 工事概要

1) 工事名称：大阪国際空港場外用地(0A301)土壤汚染深度方向調査業務

### 2) 工事目的

本調査は、汚染土壌が存在する対象地内単位区画にボーリング調査を実施することで、汚染除去等の対策が必要となる平面範囲と深さ(三次元分布)を確定し、対策工法等を考察するものである。

### 3) 工事場所

大阪府豊中市野田町 1501  
(巻頭の調査地案内図及び図 1.1 位置図参照)

### 4) 工 期

自) 平成 23 年 12 月 28 日  
至) 平成 24 年 2 月 29 日

### 5) 工事内容 (表 1.1 参照)

図 1.2 に示す調査地点で、以下の内容の調査を行う。

・調査数量：ボーリング調査(φ86mm オールコア)	5 地点	延 41 m
土壌採取(各地点 7 試料×5 地点)		計 35 試料
観測井設置(φ50mmPVC 管, L=7m)		計 2 箇所
地下水採水		計 2 試料
・分析項目：土壌分析(ひ素の溶出：第二種特定有害物質)		14 検体
土壌分析(鉛の含有：第二種特定有害物質)		21 検体
地下水分析(ひ素：第二種特定有害物質)		2 検体

### 6) 分析方法

- ・土壌分析：平成 15 年 3 月 環境庁告示第 18 号および 19 号
- ・水質分析：平成 15 年 3 月 環境省告示第 19 号

### 7) 成果品

- ・調査報告書作成 3 部 A4 版(表紙に社印押印)
- ・報告書記録電子媒体(CD) 3 部

### 8) 発注者

大阪航空局

### 9) 受注者

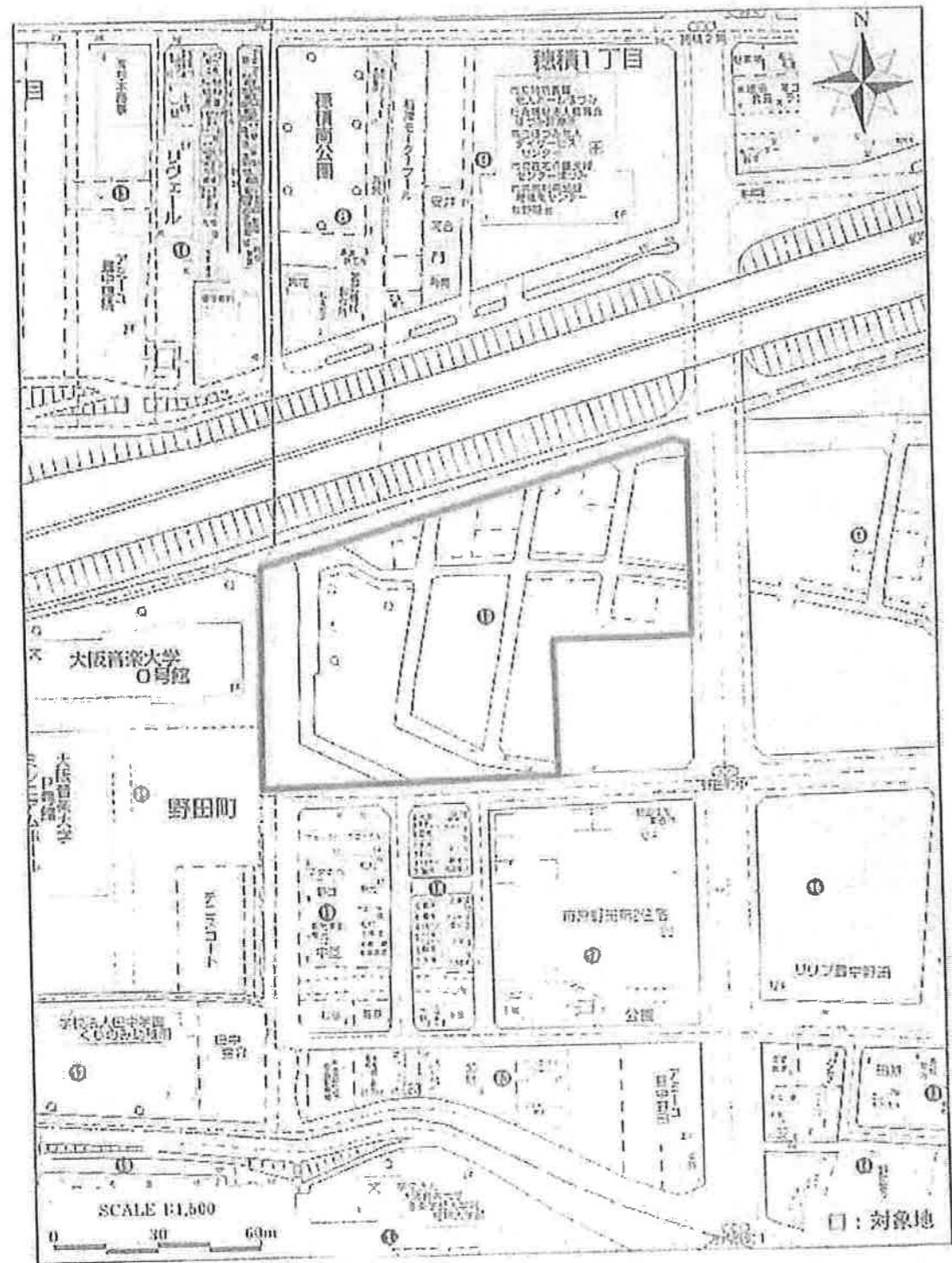
阪神測建株式会社 本社 地質調査部  
環境省 指定調査機関(環 203-1-713)  
〒650-0017 神戸市中央区楠町 6-3-11  
TEL:078-360-8487(直) FAX:078-360-8489(直)  
TEL:078-360-8481(代)  
主任技術者： 島田 孝昭 技術士(建設部門 第 20956 号)

表.1.1 調査数量一覧表

名称	内容	単位	数量	備考
一般調査業務				
位置測量	境界杭より巻き尺で測距	点	5	
ボーリング	φ86mm オールコア			5箇所
粘性土		m	15.9	
砂質土		m	18.2	
砂礫		m	6.9	
調査孔閉塞	砂充填	箇所	3	
観測井設置	PVC50mm, L=7m	箇所	2	
孔内洗浄		箇所	2	
地下水採水	ベーカー採水, 採水瓶含む	箇所	2	
地下水位測定	ロープ式水位計	箇所	5	
解析等業務				
打合せ協議		件	1	3回
対策工法の検討		件	1	
考察・報分執筆		件	1	
成果品		件	1	
室内分析試験				
土壌溶出量試験				
溶出液作成		検体	14	
ひ素		検体	14	
含有量試験				
鉛		検体	21	
水質分析				
ひ素		検体	2	

表 1-2 ボーリング掘進内訳表

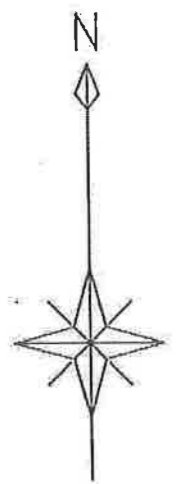
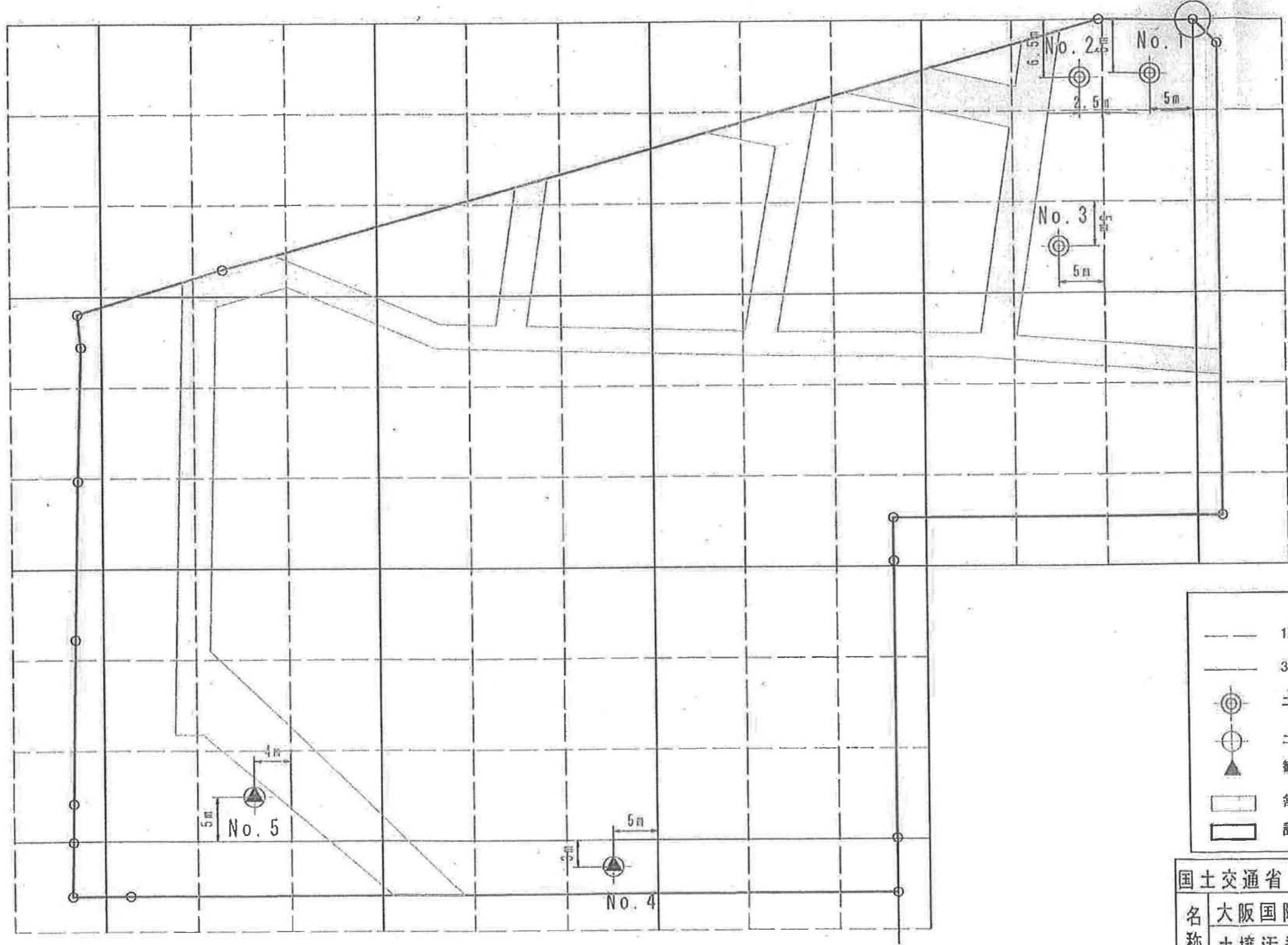
ボーリングNo.	掘進長(m)			
	粘性土	砂質土	礫質土	小計
1	3.0	4.2	2.8	10.0
2	2.7	2.9	2.4	8.0
3	2.4	4.2	0.4	7.0
4	3.7	4.3		8.0
5	4.1	2.6	1.3	8.0
合計	15.9	18.2	6.9	41.0



住 所： 豊中市野田町1501番地（OA301）

図1.1 調査地位置図

起点(KBM±0.00m)



凡例	
— (dashed line)	10m区画
— (solid line)	30m区画
⊙ (circle with dot)	土壤採取地点(鉛)
⊙ (circle with dot)	土壤採取地点(ヒ素)
▲ (triangle)	観測井設置地点(採水)
▭ (hatched box)	舗装路
▭ (solid box)	調査地敷地範囲

国土交通省 大阪航空局 空港部 補償課			
名称	大阪国際空港場外用地 (0A301)		
	土壤汚染概況調査業務調査位置図		
縮尺	1:500	図番	1-2

## 2. 調査方法

今回の調査は下記のフローに従って実施した。

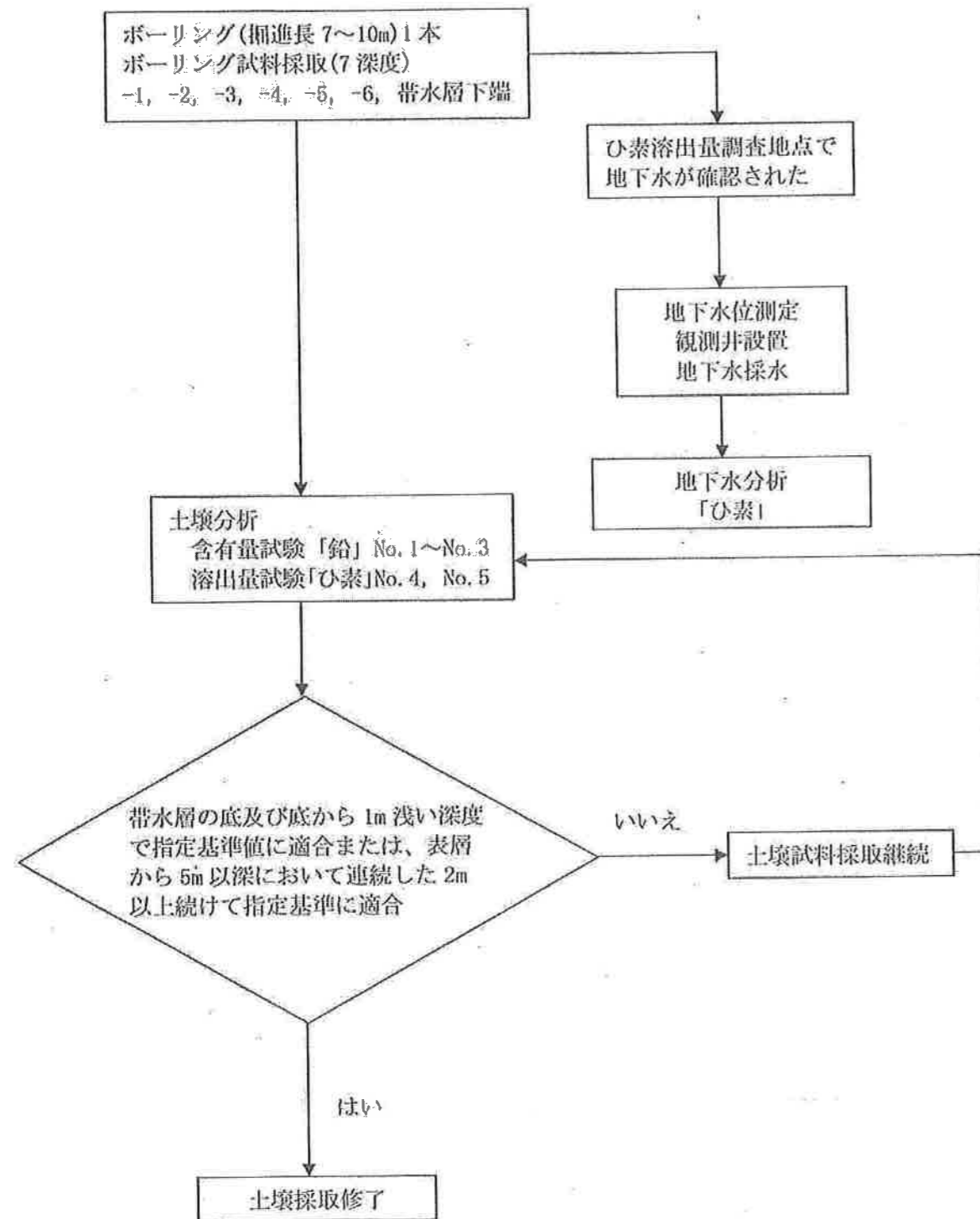


図 2.1 現地調査フロー



## 2.1 ボーリング調査

調査ボーリングは No. 1 から No. 5 の 5 孔について、パイプロ貫入式ボーリングマシンを用いて実施した。

調査地点は図 1.2 に示すとおりであり、掘削孔径は  $\phi 86 \text{ mm}$  とし、No. 4 及び No. 5 地点では削孔後は地下水採水のための井戸を設置した。掘削は、無水掘りとした。

ボーリング孔の計画削孔長は 10m とした。No. 1 地点(難透水層厚さ確認)を除いては、10m に達する前に難透水層が 50cm 以上確認された場合は終了することとした。

難透水層を貫通した場合は、適切に遮水(セメンディングやベントナイトペレット)し、汚染地下水が移動しないように配慮する。

分析試料は、1m, 2m, 3m, 4m, 5m, 6m, 帯水層底面の 7 深度とした。

パイプロ式ボーリングマシンによる機械ボーリングの概要を下図に示す。

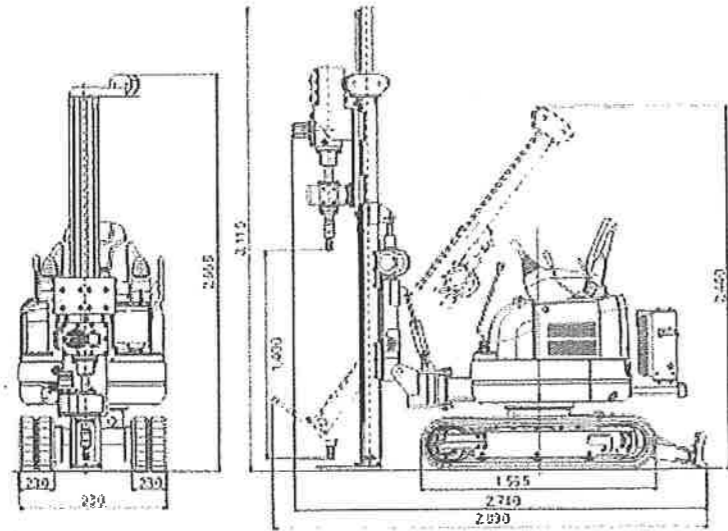


図 2.1 パイプロ式ボーリングマシン (ECO-1V II) の構造図

表 2.1 パイプロ式ボーリングマシン (ECO-1V II) の仕様

ECO-1VII仕様	
名称	パイプロドリル(クローラータイプ)
形式	ECO-1VII
ドリフター	
形式	全油圧式パワードリル機構
起振力	20 kN [2ton] (空運転時)
回転トルク	1.22 kN-m [125 kg-m]
回転数	27 min <sup>-1</sup>
フィード	
形式	全油圧式シリンダーフィード
フィードストローク	1,400 mm
最大給圧力	35.4 kN (3,600 kgf)
最大引抜き力	53.7 kN (5,480 kgf)
寸法質量	
総質量	1,950 kg
全長	2,890 mm (運搬時)
全幅	980 mm (運搬時)
全高	2,440 mm (運搬時)

## 2.2 観測井の設置

地下水の採水に利用する事を目的として、ボーリング孔を利用して観測井を設置した。

### 1) 観測井の仕様

観測井の仕様は硬質塩化ビニールパイプ(PVC50mm:外径60mm、内径51mm)とし、ストレーナーの位置は、地下水位の深度により決定した。

### 2) 観測井の設置方法

- (ア) 観測井の設置は調査ボーリングの跡孔を利用する。
- (イ) ボーリング調査終了後、PVC管をケーシング管として挿入する。
- (ウ) ガイドパイプを引き抜いた後、ケーシング管と孔壁の間にはストレーナ部分にフィルター材を充填しその上部には遮水のため、セメンチング(セメントミルクによる)を行う。
- (エ) 孔口は雨水が浸入しないようにコンクリートで固める。
- (オ) 上記作業後、懸濁物質の沈沈後に分析試料を採取する。

観測井設置の施工手順を図2.2に示す。

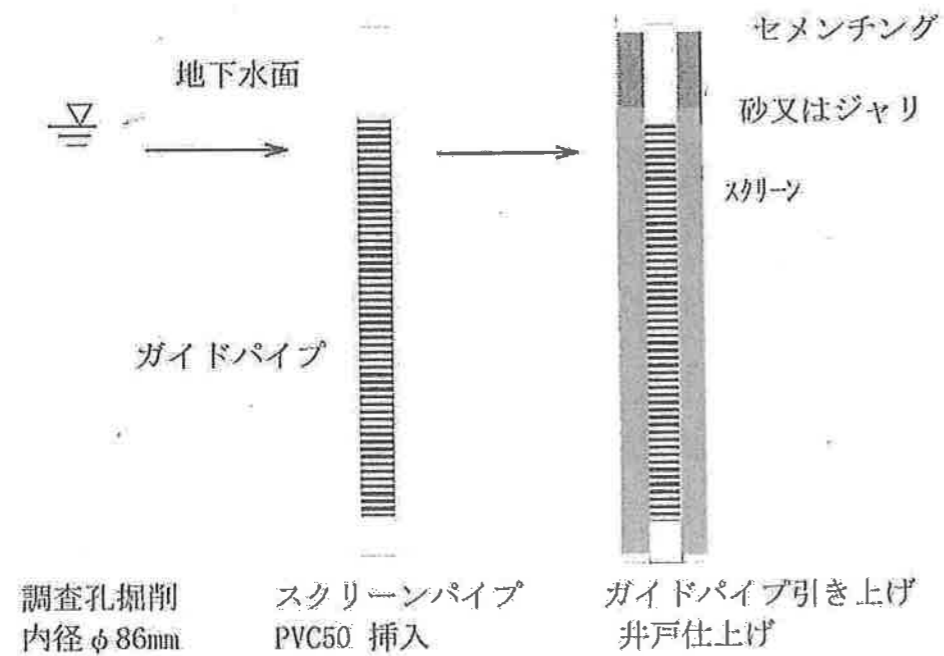


図2.2 観測井戸施工手順

### 2.3 測定方法

分析項目は、No. 1～No. 3 地点は土壌の「鉛」含有量であり、No. 4, No. 5 地点は土壌の「ひ素」溶出量と地下水の「ひ素」である。

土壌含有量については環境省告示第 19 号の付表に示される方法により作成した検液を用いて表 2.1 の測定方法に従って、土壌溶出量については平成 3 年 8 月環境庁告示第 46 号(土壌の汚染に係る環境基準について)の付表に示される方法により作成した検液を用いて表 2.2 の測定方法に従って、また地下水については環境省告示第 19 号の付表に示される表 2.3 の測定方法に従って、下記の計量証明事業所で分析した。

分析実施機関：株式会社 総合水研究所  
計量証明事業登録番号 大阪府 第 10124 号  
〒590-0984 堺市堺区神南辺町 1-4-6  
TEL：072-224-3532 FAX：072-224-3257  
担当者：三浦 哲也（環境計量士）

表 2.1 鉛素の土壌含有量測定方法

特定有害物質の種類	測定方法
鉛及びその化合物	規格の 61 に定める方法

表 2.2 ひ素の土壌溶出量測定方法

特定有害物質の種類	測定方法
ひ素及びその化合物	規格 K0102 の 61 に定める方法

表 2.3 ひ素の地下水測定方法

特定有害物質の種類	測定方法
ひ素及びその化合物	規格 K0102 の 61.2 又は 61.3 に定める方法

### 3. 調査結果

#### 3.1 試料採取観測井設置結果

分析試料の採取を行ったボーリングの結果は、巻末の簡易柱状図及びコア写真に示す通りであり、これらの結果から地層区分を行い図 3.1 に土壌の分析結果とともに示した。

#### ◎地盤構成状況

当調査地の地盤状況は、調査深度内において最表層部の盛土層(B1)の下位に沖積層(3層の粘性土:Ac1, Ac2, Ac3と砂質土As)が分布し、その下位に洪積粘性土層(Dc)及び洪積砂質土層(Ds)が出現する。なお、No.1~No.3地点では、B1層下位にガラを多量に混入した埋土層(B2)が分布し、No.1, No.3ではAc1層が欠如する。

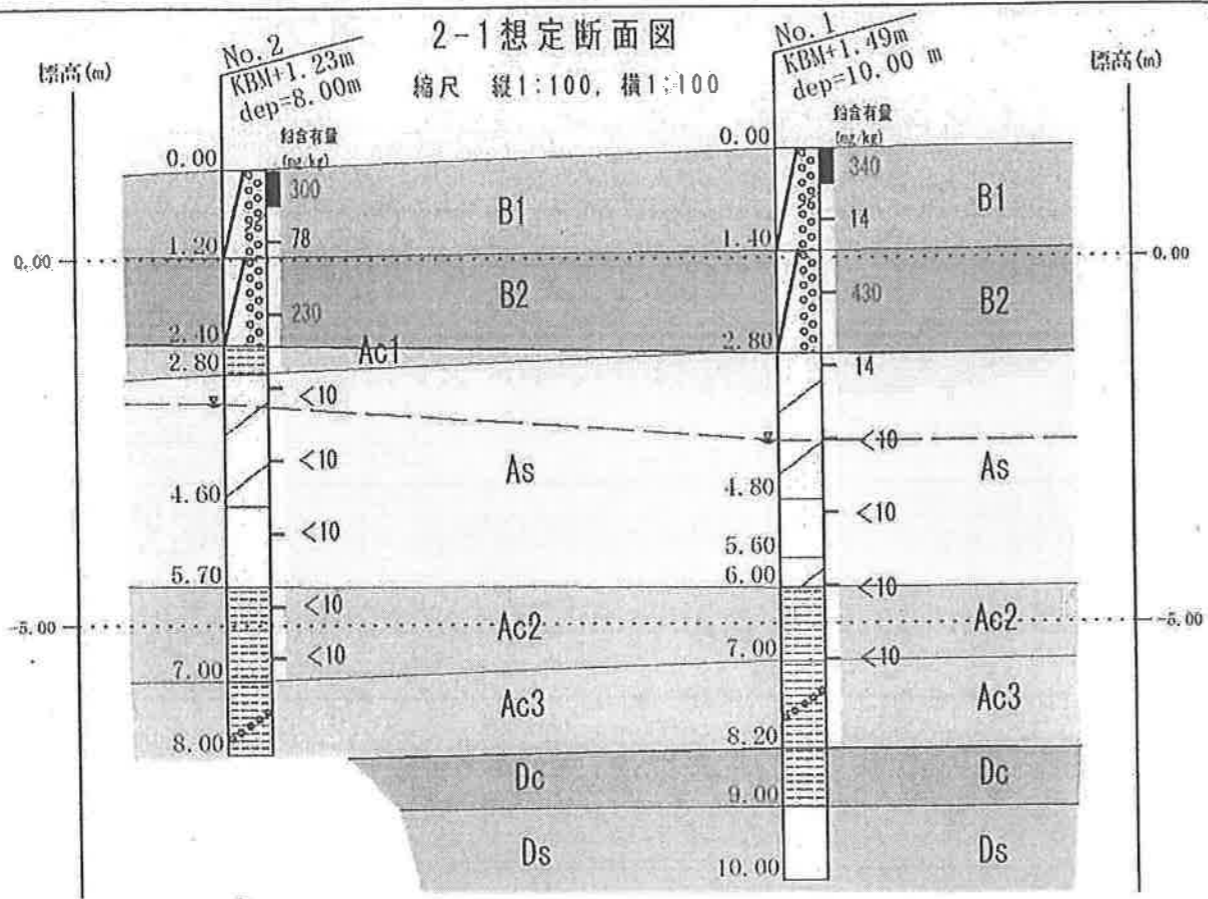
- ・盛土層(B1)：最表層部に層厚0.85~1.40mで分布し、淡茶灰~淡黄灰~暗灰色の粘土混じり砂~シルト混り砂礫により構成され、φ5~30mmの円礫を主体とし、最大φ80mmの礫を混入する。一部、多量の粘土を混入し、礫混じり砂質粘土となる。上部は草根を混入する。含水は少ない。
- ・埋土層(B2)：No.1~3地点のB1層下部に層厚1.20~1.80mで分布し、暗褐~黒灰色のガラ混じり砂礫~砂により構成される。φ10~50mmの角礫状ガラを主体とし、コンクリート片やレンガ片及びビニール等を混入する。木片及び直物繊維を多く混入する。不規則に粘土又は砂を多量に混入する。含水は中位~やや多いである。
- ・沖積粘性土層(Ac)：B1又はB2層下位にAc1~Ac3の3層で分布する地層で、Ac2層上位に沖積砂質土層Asが分布する。
  - Ac1層は、沖積層の最上部に層厚0.00~1.10mで分布する地層で、No.1及びNo.3ではB2層の分布により欠如する。淡青灰~淡茶灰~暗灰色の粘土で構成され、粘性強い。含水は中位~やや多い。
  - Ac2層は、As層下位に分布し、暗灰色の砂質シルトにより構成される。砂は、細砂主体で、少量の貝殻片が点在する。不規則に細砂の薄層を共在することから難透水層とは判断しづらい。含水は、やや多い~多い。
  - Ac3層は、沖積層の最下部を構成する地層で、暗灰色の貝殻混りシルトにより構成される。所々、貝殻片多量となる。不規則に少量の砂又はブロック状の砂を混入する程度であり、難透水層と判断される。含水は、中位~やや多い。
- ・洪積粘性土層(Dc)：No.1でAc3層下位に層厚0.80mで確認された。青灰色のシルトにより構成され、半固結状を呈する。含水中位である。
- ・洪積砂質土層(Ds)：No.1地点でのみDc層下位に層厚1.00m以上で確認された地層であり、暗青灰色の細~中砂により構成され、GL-2.0m付近までの被圧水頭を有し、Dc層貫通直後に急激な水位上昇が見られた。含水は多い。

◎観測井設置状況

No. 4 地点および No. 5 地点のボーリング孔を利用して、観測井を設置した。

GL-6.70m~6.80m より難透水層が出現したため、GL-6.60~6.70m までモルタルにより遮水(難透水層を 50cm 以上確保)した。当調査地の地下水位が GL-2.85m~3.20m と As 層中に位置していたため、孔底より 4.00m~4.50m 区間にストレーナーを配置して観測井を設置した。

地下水の分析に供する試料は、観測井を利用してペーラーにより採水した。採水した試料は、採水ビンに密封し、クーラーボックス(暗冷所)に入れ、速やかに試験室に運搬・分析した。



- 凡例
- : 地下水位
  - 赤字 : 指定基準値超過
- <土質区分>
- [Symbol] : シルト
  - [Symbol] : シルト混じり
  - [Symbol] : 砂
  - [Symbol] : 粘土混じり
  - [Symbol] : 砂礫
  - [Symbol] : 貝殻混り
  - [Symbol] : 砂質
- <地層区分>
- B1 : 盛土層(シルト混り砂礫~粘土混り砂)
  - B2 : 埋土層(ガラ混り砂礫)
  - Ac1 : 第1沖積粘性土層(シルト~粘土)
  - Ac2 : 第2沖積粘性土層(砂質シルト)
  - Ac3 : 第3沖積粘性土層(貝殻混りシルト)
  - As : 沖積砂質土層(シルト混り砂~砂)
  - Dc : 洪積粘性土層(固結シルト)
  - Ds : 洪積砂質土層(砂)

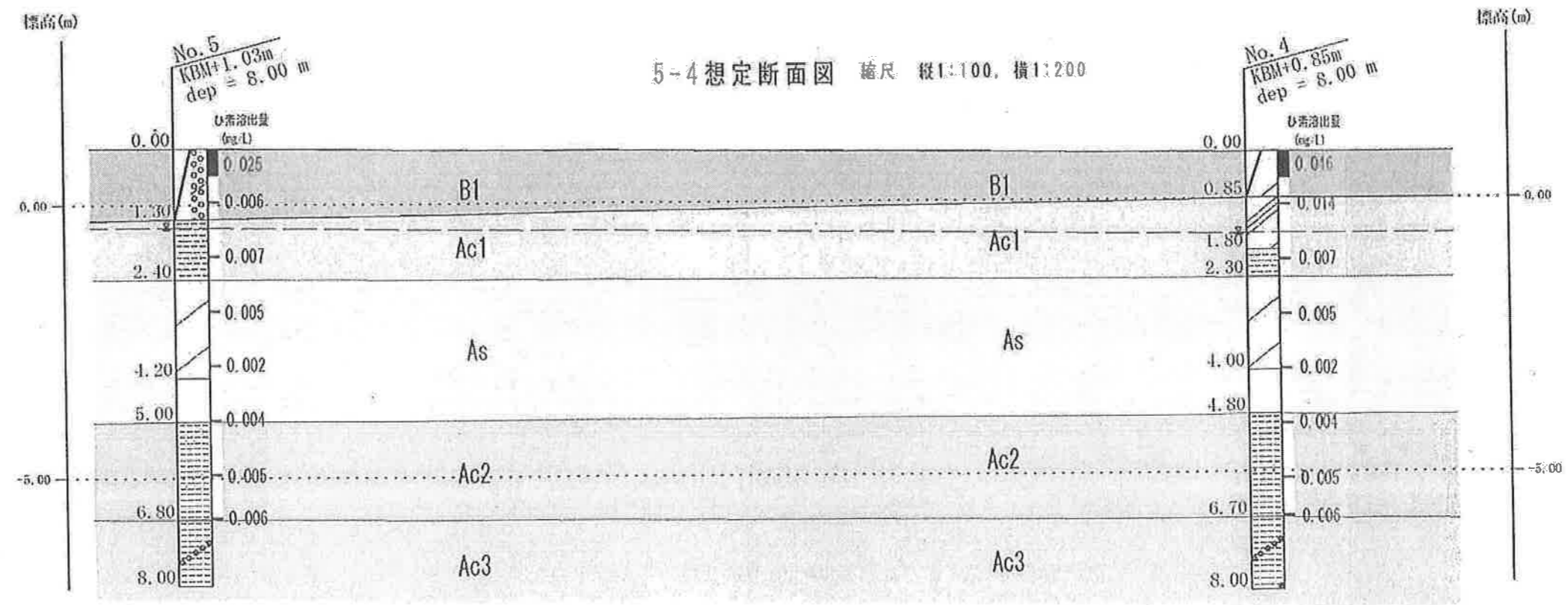


図 3-1 地層想定断面図

### 3.2 分析結果

表層土壌で指定基準値を超過した No. 1～No. 5 区画（概況調査区画番号 D1-3, D1-2, D1-8, B4-3, A3-8）を対象として最大 10m のボーリングによる深度調査を実施した結果を、既存の概況調査結果を含めて表 3. 1, 表 3-2 および図 3. 1 に示す。

これらの図表に示されるように、深度方向で基準値を超過する鉛の含有量が確認されたのは、No. 1 区画が GL-2. 0m で 430mg/kg (指定基準値の 2. 9 倍)、No. 2 区画が GL-2. 0m で 230mg/kg (指定基準値の 1. 5 倍) となっており、No. 1 区画の GL-2. 0m が指定基準値の 1. 9 倍と最も高濃度であった。

また、深度方向で基準値を超過するひ素の溶出量が確認されたのは、No. 4 区画の GL-1. 0m の 0. 014mg/L (指定基準値の 1. 4 倍) となっており、No. 4 区画の表層 GL-0. 00～0. 50m が 0. 046mg/L 指定基準値の 4. 6 倍と最も高濃度であった。

一方、No. 4 及び No. 5 地下水で基準値を超過するひ素は確認されなかった。

表 3. 1 深度毎の土壌溶出量調査測定結果一覧表

分類	特定有害物質の種類	指定基準土壌含有量 (mg/kg)	調査区画 (概況調査区画番号)	分析深度 (GL- m)							
				0. 00 ~ 0. 50	1. 0	2. 0	3. 0	4. 0	5. 0	6. 0	帯水層底面 (GL- m)
第一種特定有害物質	鉛	150 以下	No. 1 (D1-3)	340	14	430	14	<10	<10	<10	<10
			No. 2 (D1-2)	300	78	230	<10	<10	<10	<10	<10
			No. 3 (D1-8)	240	130	140	11	<10	<10	<10	<10

・ **太字** は指定基準値を超過した値

表 3. 2 深度毎の土壌含有量調査測定結果一覧表

分類	特定有害物質の種類	指定基準土壌溶出量 (mg/L)	調査区画 (概況調査区画番号)	分析深度 (GL- m)							
				0. 00 ~ 0. 50	1. 0	2. 0	3. 0	4. 0	5. 0	6. 0	帯水層底面 (GL- m)
第二種特定有害物質	ひ素	0. 01 以下	No. 4 (B4-3)	0. 046	0. 014	0. 007	0. 005	0. 002	0. 004	0. 005	0. 006
			No. 5 (A3-8)	0. 025	0. 006	0. 004	0. 005	0. 005	0. 003	0. 005	0. 004

・ **太字** は指定基準値を超過した値

表 3. 3 地下水分析結果

分類	特定有害物質の種類	指定基準 (mg/L)	調査区画	地下水分析結果 (mg/L)
第二種特定有害物質	ひ素	0. 01 以下	No. 4	0. 005
			No. 5	0. 007

起点(KBM±0.00m)

10.6m 2.7m

No. 2 No. 1

表層=300 表層=340  
2 m = 230 2 m = 430

鉛超過範圍 =  $(10.6m + 22.7m) \times 2.5m \div 2$   
 $+ (7.5m \times 22.7m) = 211.875m^2$

No. 3

表層=240

鉛超過範圍 =  $10m \times 10m = 100m^2$

16854

3695

15031

17789

18373

6107 4320

6436

No. 5

表層=0.025

ひ素超過範圍 =  $10m \times 10m = 100m^2$

表層=0.046  
1 m = 0.014

No. 4

ひ素超過範圍 =  $10m \times 6m = 60m^2$

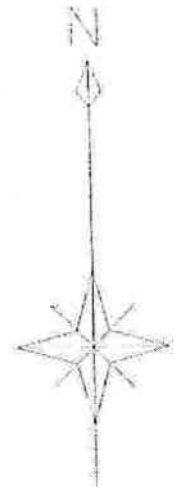
98186

4830

37104

30993

6106



凡例

10m区画

30m区画

土壤採取地点(鉛)

土壤採取地点(ひ素)

鉛含有量基準超過範圍

ひ素溶出量基準超過範圍

○m = 基準値超過の鉛含有量(mg/kg)

○m = 基準値超過のひ素溶出量(mg/L)



#### 4. 考察

##### 4.1 汚染原因について

概況調査及び詳細調査の結果、No. 1, No. 2, No. 3 の3区画で鉛の含有量が230～430mg/kgと指定基準値の1.5倍～2.9倍となっており、「鉛による土壤汚染のある土地」と評価され、No. 4, No. 5 の2区画でひ素の溶出量が0.014～0.046mg/Lと指定基準値の1.4倍～4.6倍となっており、「ひ素による土壤汚染のある土地」と評価された。

汚染原因としては、人為的原因と自然的原因があり、「土壤汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドライン：2011年改訂版 Appendix3」によると、今回溶出量基準値を超過したひ素は、表4.1.1に示されるように自然的原因により土壤溶出量基準に適合しない可能性がある。また、溶出量が土壤溶出量基準値の概ね10倍を超える場合は人為的原因の可能性が高いとされているが、今回は1.4倍～4.6倍と自然的原因の範囲にある。また、基準値以下ではあるが、全ての測定深度でひ素が検出されている。

表4.1.1 自然起源の土壤汚染と判断された事例数(土壤環境センターアンケート結果)

物質名	ひ素	鉛	ふっ素	ほう素	水銀	カドミウム	セレン	六価クロム
都道府県数	31	18	14	1	8	4	2	0

一方、含有量については、表4.1.2が示されている。

当調査地においては、既存の概況調査で表4.1.2に示されるひ素の上限値の目安39mg/kgを下回る10mg/kg未満と含有量が不検出(酸抽出法)であり、自然的原因の範囲の可能性はある。

表4.1.2 自然的レベルの範囲内と見なせる含有量(全量分析)の上限値の目安(mg/kg)

物質名	ひ素	鉛	ふっ素	ほう素	水銀	カドミウム	セレン	六価クロム
上限値の目安	39	140	700	100	1.4	1.4	2.0	—

※法に基づく土壤含有量の測定方法(酸抽出法)により表4.1.2に示すレベルを超えた場合には、人為的原因が高いと判断する。

※酸抽出法の物質で、その測定値がすべて表に示す数値の範囲内にある場合は、当該測定値のうち最も高い試料について全量分析による含有量を求め、この値と表4.1.2の値を比較する。

ひ素の溶出量基準値超過の深度的な特徴は、最表層部の盛土層及びその近傍であり、ひ素を含んだ盛土材が持ち込まれた可能性が考えられ、人為的原因の可能性があると判断されよう。

一方、鉛の含有量超過は、230～430mg/kgと指定基準値の1.5倍～2.9倍となっており表5.1.2の上限値140mg/kgを大きく上回っており、含有量基準値超過の深度的な特徴は、最表層部の盛土層(B1)及びその下位に分布するコンクリート片やレンガ片を混入した埋土層(B2)の部分に限られていることから、鉛を含んだ盛土材及び埋土材(廃棄物)が持ち込まれたものと考えられ人為的原因と判断されよう。

4.2 調査地の対策について

当調査地において、鉛またはヒ素による土壌汚染の存在が判明したことにより、汚染土壌の除去等の措置が必要と判断される。

◎含有量基準超過（直接摂取によるリスクに係わる措置）

土壌の鉛（第二種特定有害物質）による汚染状態が土壌含有量基準に適合しない場合には表 4.2.1 の措置が指示されることとなる。今回の調査地のように、現在未利用地であり、フェンスで囲まれている状態では、立ち入り禁止措置が現実的と判断される。ただし、当該区域外への基準不適合土壌又は特定有害物質の飛散等を防止するため、汚染範囲をシート等で覆う必要がある。

表 4.2.1 地下水の摂取等によるリスクに対する汚染の除去等の措置  
(ガイドライン改訂版 P246)

措置の種類	【凡例】		
	通常の土地	盛り土では支障がある土地*1	特別な場合*2
舗装	○	○	○
立入禁止	○	○	○
盛土	◎	×	×
土壌入換え	○	◎	×
土壌汚染の除去	○	○	◎

◎講ずべき汚染の除去等の措置(指示措置)  
○環境省令で定める汚染の除去等の措置(指示措置と同等以上の効果を有すると認められる措置)  
×選択出来ない措置

- \*1 「盛り土では支障がある土地」とは、住宅やマンション（一階部分が店舗等の住宅以外の用途であるものを除く。）で、盛土して50cmかさ上げされると日常生活に著しい支障が生ずる土地
- \*2 乳幼児の砂遊び等に日常的に利用されている砂場等や、遊園地等で土地の形質の変更が頻繁に行われ盛土等の効果の確保に支障がある土地については、土壌汚染の除去を指示することとなる。

◎溶出量基準超過（地下水の摂取等によるリスクに係わる措置）

土壌のヒ素（第二種特定有害物質）による汚染状態が土壌溶出量基準に適合せず、当該土壌の第二種特定有害物質による汚染に起因する地下水汚染が生じている場合には表 4.2.2 の措置が指示されることとなるが、今回の調査地のように地下水汚染が生じていない場合は、地下水の水質の測定が指示措置となる（規則別表第5の1項）。

表 4.2.2 地下水の摂取等によるリスクに対する汚染の除去等の措置  
(ガイドライン改訂版 P243)

措置の種類	第一種特定有害物質 (揮発性有機化合物)		第二種特定有害物質 (重金属等)		第三種特定有害物質 (農薬等)		【凡例】 ◎講ずべき汚染の除去等の措置(指示措置) ○環境省令で定める汚染の除去等の措置(指示措置と同等以上の効果を有すると認められる措置) ×選択出来ない措置
	第二溶出量基準		第二溶出量基準		第二溶出量基準		
	適合	不適合	適合	不適合	適合	不適合	
原位置封じ込め	◎	◎	◎	◎	◎	—	
遮水工封じ込め	◎	◎	◎	◎	◎	—	
地下水汚染の拡大の防止	○	○	○	○	○	○	
土壌汚染の除去	○	○	○	○	○	○	
遮断工封じ込め	×	×	○	○	○	◎	
不溶化	×	×	○	×	×	×	

※基準不適合土壌の汚染状態を第二溶出量基準に適合させた上で行うことが必要

◎指定区域と対策

当該調査地においては、鉛の土壤含有量基準値超過及びひ素の土壤溶出量基準値超過による土壤汚染が判明したことにより、申請すれば要措置区域に指定されることとなる。

要措置区域に指定された場合、鉛の含有量超過範囲については「盛土」又は「立ち入り禁止」、ひ素の溶出量超過範囲については地下水汚染が生じていないことから「地下水の水質の測定」が指示措置として発令される。

鉛の土壤含有量基準値超過範囲の「盛土」又は「立ち入り禁止」措置が実施された場合、要措置区域の指定は解除されるが、形質変更時要届出区域に指定されることとなる。

一方、ひ素の土壤溶出量基準値超過範囲における「地下水の水質の測定」は、地下水汚染が生じないことを確認するものであることから、措置の期限は定められない。よって、要措置区域の指定を解除されることはない。要措置区域の指定の解除を得るためには、表 4.2.3 に示す措置と水質測定の内容を満足する必要がある。なお、この表には「地下水の水質の測定」及び「地下水汚染の拡大の防止」を掲示してあるが、これらは、継続する措置であり、単独では措置の完了には至らない。土壤汚染の除去以外の措置は、措置が完了して要措置区域の指定を解除するとともに、形質変更時要届出区域に指定される。

要措置区域又は形質変更時要届出区域の指定を回避するためには、土壤汚染の除去の実施が必要となり、当該調査地においては、汚染範囲が敷地の一部であり、汚染深さ(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の深さ)が、No.1地点及びNo.2地点でGL-3m(対象土量 530m<sup>3</sup>)、No.4地点でGL-2m(対象土量 120m<sup>3</sup>)、No.3地点及びNo.5地点でGL-1m(対象土量 200m<sup>3</sup>)と対象土量も鉛の含有量超過 630 m<sup>3</sup>とひ素の溶出量超過 220m<sup>3</sup>と比較的少ないことから、掘削除去が適していると判断される。

掘削範囲及び掘削土量を図 4.2.1 に示す。なお、No.1 及び No.2 区画は、掘削深さが 3m と深いため土留め矢板で囲うものとし、No.4 区画は、敷地境界に土留め矢板(掘削範囲の両端に掘削深さ分の余裕幅を見込む)を施工する。調査地の地下水位は GL-1.5m 付近で安定するものの、試掘調査及びボーリング調査の結果から、短時間的には GL-3.0m 付近までの掘削時に地下水の湧水はなく、地下水の処理の必要性はないものと判断される。

635.05 m<sup>3</sup>

735.42 m<sup>3</sup>

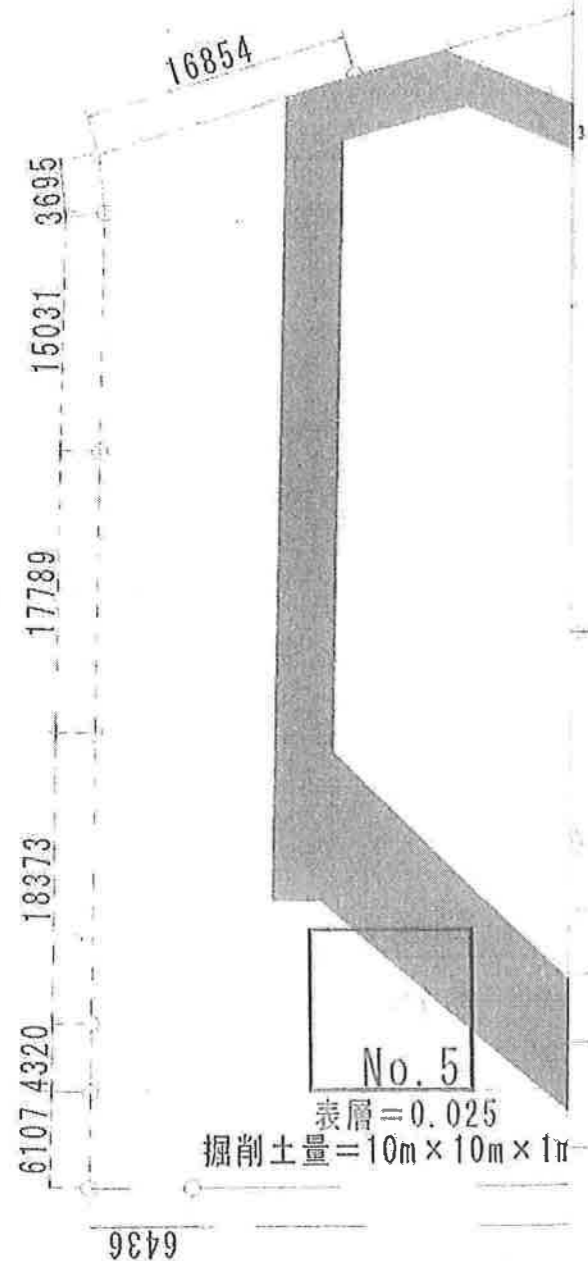
表 4.2.3 措置の種類と地下水の水質の測定内容等(ガイドライン改訂版 P395)

措置の種類	観測井設置地点	観測井設置回数等	水質の測定		水位等の確認		
			頻度	確認事項	頻度等	確認事項	
地下水の水質の測定	当該土壌汚染に起因する地下水汚染の状況を的確に把握できる地点	1以上	1年目定期的に4回以上/年 2～10年目1回以上/年 11年目以降1回以上/2年	現に地下水汚染が生じた場合には以下の措置に移行することとなる	—	—	
原位置封じ込め	透水の効力を有する構造物により囲まれた範囲にある地下水の下流側の当該範囲の周縁	1以上	定期的に4回以上/年	地下水汚染が生じていない状態が2年継続すること <sup>※1</sup>	—	—	
	透水の効力を有する構造物により囲まれた範囲にある地下水の下流側の当該範囲内	1以上	—	—	※1の要件が確認されるまで	雨水、地下水位その他の水の侵入がないこと	
遮水工封じ込め	遮水工を設置した場所にある地下水の下流側の当該場所の周縁	1以上	定期的に4回以上/年	地下水汚染が生じていない状態が2年継続すること <sup>※2</sup>	—	—	
	遮水工を設置した場所の内部	1以上	—	—	※2の要件が確認されるまで	雨水、地下水位その他の水の侵入がないこと	
地中地下水の汚染防止	揚水施設	隣り合う観測井間の距離は30m以下	定期的に4回以上/年	地下水汚染が拡大していないことを確認すること <sup>※3</sup>	※3の期間中、地下水の水位測定を行うことが望ましい	周辺の地下水が揚水施設区域に流動していることを確認することが望ましい	
	透過性地下水浄化	隣り合う観測井間の距離は30m以下	定期的に4回以上/年	地下水汚染が拡大していないことを確認すること <sup>※4</sup>	※4の期間中、地下水の水位測定を行うことが望ましい	汚染地下水が透過性地下水浄化壁に向かって流動していることを確認することが望ましい	
土壌汚染の除去	埋め戻しを行う場合	埋め戻しを 行う場合	1以上	定期的に4回以上/年	地下水汚染が生じていない状態が2年継続すること	—	—
		埋め戻しを 行わない場合	1以上	1回	地下水汚染が生じていないことの確認	—	—
	原位置浄化	埋め戻しを 行わない場合	1以上	定期的に4回以上/年	地下水汚染が生じていない状態が2年継続すること	—	—
		原位置浄化	1以上	1回	地下水汚染が生じていないことの確認	—	—
遮断工封じ込め	遮断工を設置した場所にある地下水の下流側の当該場所の周縁	1以上	定期的に4回以上/年	地下水汚染が生じていない状態が2年継続すること <sup>※5</sup>	—	—	
	遮断工を設置した場所の内部	1以上	—	—	※5の要件が確認されるまで	雨水、地下水位その他の水の侵入がないこと	
原位置不溶化	性状の変更を行った基準不適合土壌のある範囲の地下水の下流側	1以上	定期的に4回以上/年	地下水汚染が生じていない状態が2年継続すること	—	—	
不溶化埋め戻し	性状の変更を行った土壌が埋め戻された場所にある地下水の下流側	1以上	定期的に4回以上/年	地下水汚染が生じていない状態が2年継続すること	—	—	

点(KBM±0.00m)

矢板L=6mを掘削範囲L=62.5m  
を囲んで打設する

$22.7$   
 $2.5 \div 2$   
 $\times 3 = 635.625 \text{ m}^3$



### 凡 例

10m区画

30m区画

土壤採取地点(鉛)

土壤採取地点(ひ素)

掘削除去深度3.0m範囲

掘削除去深度2.0m範囲

掘削除去深度1.0m範囲

基準値超過の鉛含有量 (mg/kg)

基準値超過のひ素溶出量 (mg/L)

4.3 区域指定回避のための工事費用

区域指定を回避するための工事費用の概算を表4.3.1に示す。

表4.3.1 概算工事費

工種・種別・細別・名称	規格	単位	数量	単価(円)	金額(円)	補	要
土工							
【直接工事費】		式	1		4,031,556		参考資料 平成25年度土木工事費概算標準地区(標P・O) 建設費単価表(標P・O)
掘削	V=635.625×100+120+100 =955.625m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	955.625	200	191,125		標P.25 (0.8m <sup>3</sup> 砂質土 障害なし) 178円⇒200円
盛土	2.5D<4 31級ブルドーザー-型ローラー	m <sup>3</sup>	955.625	2,500	2,389,063		標P.90 平均シ+標P.88 振動ローラー-踏回+購入土 250円+192円+2,000円=2,442円⇒2,500円
土留め工(打設)	矢板長6m, 幅0.6m, 延 長62.5m÷0.6=104枚	枚	104	8,734	908,336		打ち込み(パイプロ) 表5.3.2参照
土留め工(引抜き)		枚	104	2,911	302,744		引抜き(パイプロ) 表5.3.4参照
土留め工(打設)	矢板長4m, 幅0.6m, 延 長14m÷0.6=24枚	枚	24	6,668	160,032		表5.3.3参照
土留め工(引抜き)		枚	24	3,344	80,256		表5.3.5参照
処分費							
①分級洗浄(運搬費含む)	955.625m <sup>3</sup> ×1.8=1720.125t	t	1720.13	12,300	21,157,538		0A301用地処理より(簡電シオレ線) 12,300円/tを 参考
②セメント会社焼却処理 (運搬費含む)	955.625m <sup>3</sup> ×1.8=1720.125t	t	1720.13	13,350	22,968,669		0A301用地処理より(簡電シオレ線) 13,350円/tを参考
概工事費							
土工+①					25,189,094		
土工+②					26,995,225		
工事価格							
①分級洗浄(運搬費含む)		%	180	25,189,094	45,340,368		簡経費率を80%(概略)とする
②セメント会社焼却処理 (運搬費含む)		%	180	26,995,225	48,591,405		

表 4.3.2 矢板打設費 (その1)

土留め工(打込み) 矢板長L=6.0m 10枚当たり 単価表						
名称	規格	単位	数量	単価	金額	摘要
鋼矢板	Ⅱ型 L=6.0m (賃料+損料)	枚	10.0	1,512	15,120	48kg×6m×1/1000×75 円/t×30日+48kg×6m ×1/1000×3000円 = 1512
世話役		人	0.37	18,900	6,993	10枚/27枚日×1人≒0.37人
普通作業員		人	0.37	13,600	5,032	10枚/27枚日×1人≒0.37人
とび工		人	0.74	17,200	12,728	10枚/27枚日×2人≒0.74人
パイプロハン マ機運転	60kw クローラークレーン	日	0.37	128,300	47,471	10枚/27枚日≒0.37日
計					87,344	
1枚当たり					8,734	

※土木工事積算基準マニュアルH23参考

表 4.3.3 矢板打設費 (その2)

土留め工(圧入) 矢板長L=4.0m 10枚当たり 単価表						
名称	規格	単位	数量	単価	金額	摘要
鋼矢板	Ⅱ型 L=4.0m (賃料+損料)	枚	10.0	1,008	10,080	48kg×4m×1/1000×75 円/t×30日+48kg×4m ×1/1000×3000円 = 1008
世話役		人	0.22	18,900	4,158	10枚/46枚日×1人≒0.22人
普通作業員		人	0.22	13,600	2,992	10枚/46枚日×1人≒0.22人
とび工		人	0.44	17,200	7,568	10枚/46枚日×2人≒0.22人
油圧式杭 圧入引抜運転	普通鋼矢板用 100~150t級	日	0.22	136,400	30,008	10枚/46枚日≒0.22日
クローラーク レーン運転	40t吊り	日	0.22	53,960	11,871	10枚/46枚日≒0.22日
計					66,677	
1枚当たり					6,668	

※土木工事積算基準マニュアルH23参考

表 4.3.4 矢板引き抜き費 (その1)

土留め工(打込み) 矢板長L=6.0m 10枚当たり 単価表						
名称	規格	単位	数量	単価	金額	摘要
世話役		人	0.15	18,900	2,835	10枚/68枚日×1人≒0.15人
普通作業員		人	0.15	13,600	2,040	10枚/68枚日×1人≒0.15人
とび工		人	0.29	17,200	4,988	10枚/68枚日×1人≒0.29人
パイプロハンマ機運転	60kw クローラークレーン	日	0.15	128,300	19,245	10枚/68枚日≒0.15日
計					29,108	
1枚当たり					2,911	

※土木工事積算基準マニュアルH23参考

表 4.3.5 矢板引き抜き費 (その1)

土留め工(圧入) 矢板長L=4.0m 10枚当たり 単価表						
名称	規格	単位	数量	単価	金額	摘要
世話役		人	0.13	18,900	2,457	10枚/78枚日×1人≒0.13人
普通作業員		人	0.13	13,600	1,768	10枚/78枚日×1人≒0.13人
とび工		人	0.26	17,200	4,472	10枚/78枚日×2人≒0.26人
油圧式杭圧入引抜運転	普通鋼矢板用 100~150t級	日	0.13	136,400	17,732	10枚/46枚日≒0.13日
クローラークレーン運転	40t吊り	日	0.13	53,960	7,015	10枚/46枚日≒0.13日
計					33,444	
1枚当たり					3,344	

※土木工事積算基準マニュアルH23参考