

大阪外環状線(新大阪～都島)鉄道建設事業に係る  
環境影響評価

事後調査報告書

平成 23 年 11 月

大阪外環状鉄道株式会社

最初に打設する杭を対象とした対策効果確認については、「大阪外環状線(新大阪～都島) 鉄道建設事業に係る環境影響評価 事後調査報告書」(平成 23 年 5 月、大阪外環状鉄道株式会社) (以下「平成 22 年度事後調査報告書」という。)において、平成 23 年 5 月 16 日までの事後調査結果(第 1 回調査における杭打設 7.5 ヶ月後までの調査結果)に関する報告を行っている。

本事後調査報告書は、最初に打設する杭を対象とした対策効果確認について、第 1 回調査結果(「平成 22 年度事後調査報告書」において報告した結果を含む)及び第 2 回調査結果を対象としてとりまとめたものである。

# 目 次

1. 事業の概要	1
1.1 対象事業の名称	1
1.2 事業者の名称、代表者の氏名及び主たる事業所の所在地	1
1.3 対象事業及び環境保全対策の実施状況	1
1.4 環境影響評価書における基礎杭施工の地下水・土壌汚染拡散防止工法の概要	4
1.5 前回報告書(平成23年5月)からの経緯	4
2. 第1回調査の結果	7
2.1 基礎杭施工の工事計画の概要	7
2.2 事後調査の方法	8
2.3 事後調査の結果	10
2.4 環境影響の程度及び環境保全対策の実効性の検証	12
3. 第2回調査の結果	13
3.1 基礎杭施工の工事計画の概要	13
3.2 事後調査の方法	15
3.3 事後調査の結果	17
3.4 環境影響の程度及び環境保全対策の実効性の検証	17
別紙ー1 基礎工事に伴う地下水質調査結果	18



## 1. 事業の概要

### 1.1 対象事業の名称

大阪外環状線（新大阪～都島）鉄道建設事業

### 1.2 事業者の名称、代表者の氏名及び主たる事業所の所在地

事業者の名称： 大阪外環状鉄道株式会社

代表者の氏名： 代表取締役社長 男山 倫夫

主たる事業所の所在地： 大阪府中央区高麗橋二丁目1番10号（高麗新ビル4階）

### 1.3 対象事業及び環境保全対策の実施状況

第2帯水層の地下水質に関する事後調査は、杭施工着手以前から既に確認されている第1帯水層の地下水汚染について、基礎杭の施工に伴う第2帯水層への地下水汚染拡散がないことを確認するため、最初に打設する杭を対象とした対策効果確認を行うことを目的として実施した。

本事後調査報告書で報告対象とした最初に打設する杭を対象とした対策効果確認の実施箇所及び実施状況は、図1.3.1～1.3.2に示すとおりである。



図 1.3.1 最初に打設する杭を対象とした対策効果確認の実施箇所

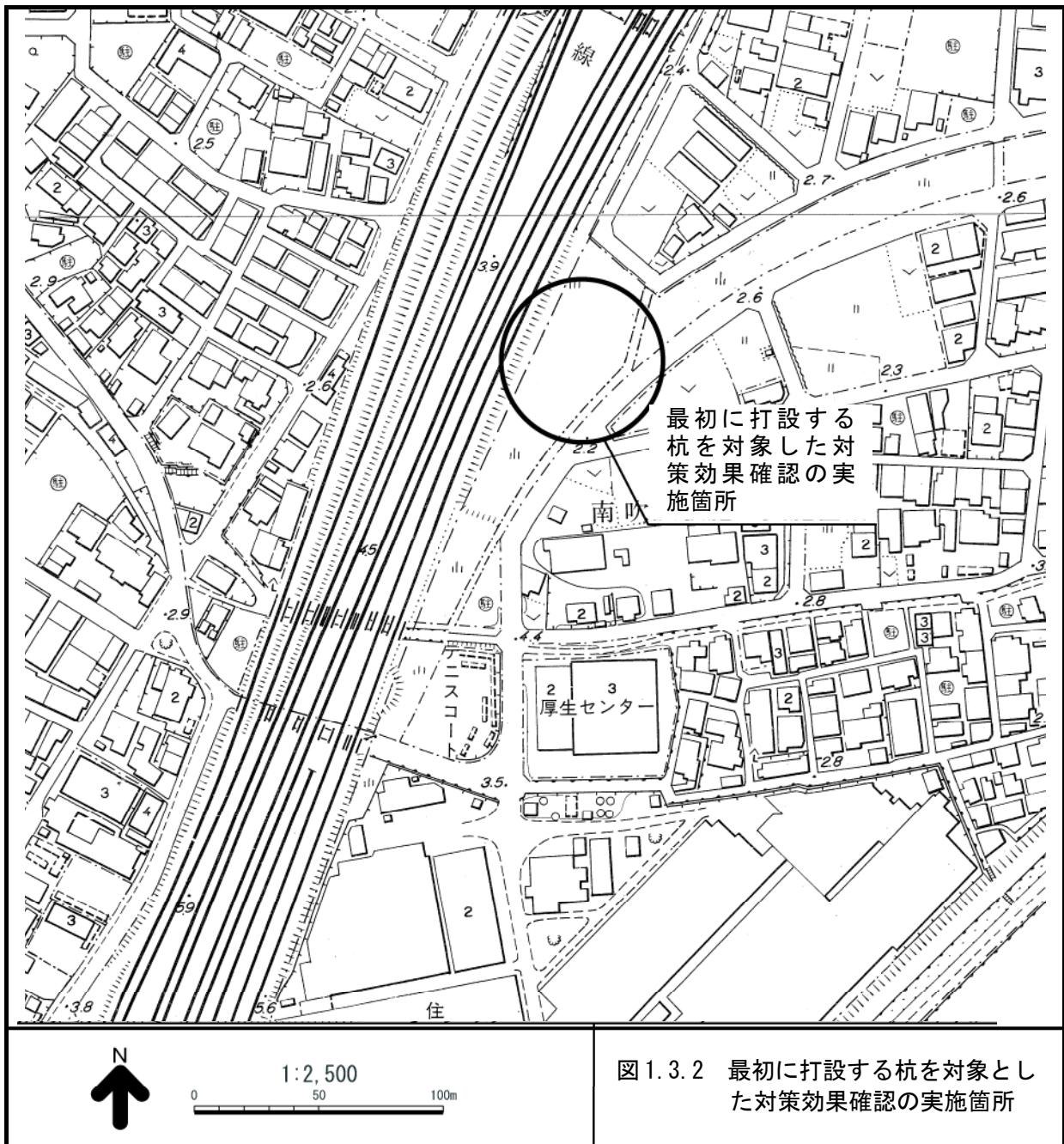


図 1.3.2 最初に打設する杭を対象とした対策効果確認の実施箇所

表 1.3.1 最初に打設する杭を対象とした対策効果確認の実施状況

工事内容		平成22年度												平成23年度											
		平成22年												平成23年											
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月				
最初に打設する杭を対象とした対策効果確認	第1回						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	第2回																	■	■	■	■	■			
盛土工																									
橋梁改築																									
下水人孔移設																									

表 1.3.2 最初に打設する杭を対象とした対策効果確認環境保全対策の実施状況

事後調査計画書に記載の環境保全対策の内容	環境保全対策の実施状況
① 駅舎及び高架部の基礎杭の工事においては、地盤改良工法（セメント系固化体、ケーシング埋殺し）を採用することにより地下水汚染を拡大させません。また、セメント系固化体には六価クロムの溶出がないことが確認された材料を使用します。	① 第1回調査（1回目の施工）では環境基準値超過が確認されたため、関係機関と協議を行い施工時の留意事項を整理の上、第2回調査（2回目の施工）を行い、地下水汚染拡大防止効果が確認できました。セメント系固化体については、試験を行い、六価クロムが溶出しない材料を使用しました。
② 地盤の掘削時に湧水が発生したときは水質調査を行い、汚染が確認された場合には処理業者に委託し、熱処理分解等により適切に処理します。	② 地盤の掘削時に湧水は発生しませんでした。
③ 第2帯水層への汚染の拡大が確認された場合の対応方法について、当該区間の施工着手までに吹田市と事前協議を行う。また、迅速な対応を図るための緊急連絡体制を確立します。	③ 対策効果確認に際しては、吹田市と事前協議を行い施工計画書を提出しました。「大阪外環状線（新大阪～都島）鉄道建設事業に係る環境影響評価書事後調査計画」（平成22年6月、大阪外環状鉄道株式会社）（以下「事後調査計画書」という。）に基づく3ヵ月間の地下水調査の結果、環境基準値超過が確認されたことから、調査期間を延長することとし、それ以降の地下水調査結果については、各回ごとに吹田市へ報告を行っています。また、第2帯水層の地下水汚染浄化措置として、平成23年4月より揚水を実施するとともに、平成23年10月に鉄粉を活用した浄化措置を講じました。
④ 工事による地下水汚染拡散がないことを確認するため、最初に打設する杭を対象としてモニタリングを行います。	④ 第1回調査については、環境基準値超過が確認されたことから、事後調査計画書に示すモニタリング期間（3ヵ月間）を3ヵ月延長し、平成23年3月までモニタリングを行い、平成23年5月の事後調査報告書において報告しました。また、平成23年4月以降は浄化措置を講じ、浄化措置の効果を確認するための地下水調査を実施しました。第2回調査については、事後調査計画書に基づく3ヵ月間のモニタリングを行い、本事後調査報告書において調査結果を報告しています。

#### 1.4 環境影響評価書における基礎杭施工の地下水・土壌汚染拡散防止工法の概要

吹田市域の高架構造の基礎杭（第2帯水層以下の層まで打設）の工法は、杭打設着手以前から既に確認されている第1帯水層の地下水汚染を第2帯水層に拡散させないため、以下に示す事項に配慮して検討した。

- 第1帯水層の汚染物質を第2帯水層に流入させない。
- 地下水流動を妨げない。

吹田市域の高架構造物の基礎杭の工法の検討結果は、表 1.4.1 及び以下に示すとおりである。

##### 《吹田市域の高架構造の基礎杭の工法の検討結果》

- 工法は、①さや管工法（さや管埋殺しの場合、さや管引抜きの場合）、②地盤改良工法（セメント系固化体）（ケーシング埋殺しの場合、ケーシング引抜きの場合）について検討した結果、②地盤改良工法（セメント系固化体）でケーシング埋殺しの場合が最も地下水・土壌汚染の拡散防止に有効であり、これを採用することとする。
- 高架構造物の基礎杭が地下水流動に及ぼす影響については、基礎杭の施工部分に地下水の遮断が生じると考えられるものの、第1帯水層の地下水は基礎杭を回り込んで流れるため、流動を大きく妨げるものではないと考える。

なお、地盤の掘削時に湧水が発生したときには水質調査を行い、汚染が確認された場合には、処理業者に委託し、熱処理分解等により適切に処理することとする。

#### 1.5 前回報告書(平成23年5月)からの経緯

第2帯水層の地下水質に関する事後調査は、基礎杭の施工による地下水汚染拡散がないことを確認するため、最初に打設する杭を対象とした対策効果確認を行うこととしている。

本報告書においては、前回提出した事後調査報告書(平成23年5月)で記載した第1回調査に関する継続モニタリングの結果に加え、第2回調査に向けた追加措置の検討結果及び第2回調査結果をとりまとめている。

##### 《前回報告書(平成23年5月)の記載内容》

基礎杭打設3ヵ月後の時点において、杭打設により地下水汚染が拡散することがないことを確認できていないため、現在、モニタリングを継続的に実施するとともに、次回以降の杭打設に必要な追加措置について検討しています。基礎杭打設後の調査結果において環境基準値の超過が確認された原因については、基礎杭打設に伴う地下水汚染の拡散や周辺の第2帯水層中に存在する汚染物質の影響等、各種要因について精査しています。



表 1.4.1(1) 地下水・土壌汚染拡散防止対策工法（基礎杭施工）の比較検討結果

	① さや管工法案	
	さや管埋殺しの場合	さや管引抜きの場合
地下水・土壌汚染対策工法概念図	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>断面図</b></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>平面図</b></p> </div> </div>	
地下水・土壌汚染対策工法概念	<ul style="list-style-type: none"> <li>汚染層（第1帯水層）にさや管（鋼管）を中掘圧入して粘性土で定着し、さや管内を洗浄後基礎杭を打設する工法。なお、さや管の定着部はシール材を注入し遮水体を設け、汚染拡散防止を図る。</li> </ul>	
施工概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 所定の基礎杭位置において、中掘圧入施工によりさや管を粘性土中に定着させる。</li> <li>② さや管設置後、さや管定着部にシール材（暖結性懸濁型グラウト）を注入する。</li> <li>③ シール材注入後、さや管の内部を洗浄する。</li> </ul>	
	④ さや管内で場所打ち杭を施工し、さや管は埋殺す。	④ さや管を引抜きながら場所打ち杭を施工する。
場所打ち杭の適用工法	オールケーシング工法・アースドリル工法・リバーズ工法	
汚染拡散防止の確実性	<ul style="list-style-type: none"> <li>さや管の内部を洗浄することにより、地下水が流入するかどうかを確認できる。</li> <li>補助工のシール材は粘性土への注入のため、均一に出来難い。</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>さや管埋殺しのため、汚染拡散防止の確実性は高い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>さや管引抜き後、地下水が抗体を伝わり汚染拡散の恐れがある。</li> </ul>
施工性	<ul style="list-style-type: none"> <li>工種が多く、やや工期が長い。</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>さや管埋殺しのため、施工性は良い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>さや管引抜きと場所打ち杭のコンクリート打設を併用することになるため施工性が劣る。</li> </ul>
施工に伴う環境対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>さや管内における汚染廃土、地下水及びさや管内の洗浄水（約8 t程度/本）の処理対策が必要である。</li> </ul>	
評価	△	△

表 1.4.1(2) 地下水・土壌汚染拡散防止対策工法（基礎杭施工）の比較検討結果

	② 地盤改良工法案（セメント系固化体）	
	ケーシング埋殺しの場合	ケーシング引抜きの場合
地下水・土壌汚染対策工法概念図	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>断面図</b></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>平面図</b></p> </div> </div>	
地下水・土壌汚染対策工法概念	<ul style="list-style-type: none"> <li>汚染層（第1帯水層）から粘性土中まで、深層混合処理工法によりセメント系固化体を生成し、固化体内に基礎杭を打設する工法。</li> </ul>	
施工概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 所定の基礎杭位置の周辺に、深層混合処理工法によりセメント系固化体を粘性土中まで生成する。</li> <li>② 全周回転オールケーシング工法により、掘削する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>③ ケーシングを引抜きながら場所打ち杭を施工する。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>③ ケーシングはそのまま場所打ち杭を施工する。</li> </ul>	
場所打ち杭の適用施工法	全周回転オールケーシング工法	
汚染拡散防止の確実性	<ul style="list-style-type: none"> <li>深層混合処理工法のため、第1帯水層・粘性土中に遮水体を生成することができる。</li> <li>ケーシング埋殺しのため、汚染拡散防止の確実性が高い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ケーシング引抜き時に粘性土地盤を乱す恐れがある。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>六価クロム発生対策として、六価クロム溶出量低減化材料を使用する必要がある。</li> <li>セメント系固化体内を掘削するため、硬質地盤等で採用されている全周回転オールケーシング工法に限定される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ケーシングは転用材を使用するため、ケーシングの加工等は不要である。</li> </ul>
施工に伴う環境対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>第1帯水層の汚染土壌をセメント系固化体に置き換えるため、封じ込め効果もあり、汚染廃土及び地下水の処理対策が軽減できる。</li> <li>セメント系固化材は、六価クロム溶出試験により汚染状況を把握し、水への溶解、大気中への揮発の抑制及び有害性低下の効果を確認する必要がある。</li> </ul>	
評価	○	△

## 2. 第1回調査の結果

### 2.1 基礎杭施工の工事計画の概要

吹田市域の高架構造物の基礎杭工事は、第1帯水層の汚染物質の第2帯水層への拡散防止を目的とし、地下水・土壌汚染拡散防止工法として地盤改良工法（全周回転オールケーシング工法：セメント系固化体+ケーシング埋殺し）を採用する旨を環境影響評価書(平成14年)に示している。

地下水・土壌汚染拡散防止工法について、線形及び構造の変更(区間延長約0.8km)、事業進捗に応じた工事計画の深度化・具体化検討を受けて、上記の採用工法が有する課題を踏まえ、より対策効果が高い改善案を検討した。

工法改善の検討結果は、図2.1.1に示すとおりであり、地盤とケーシングの隙間の改善を目的とし、オールケーシング・リバース併用工法とした。具体的には、表層から砂質シルト層の上部までの範囲はセメント系固化体による地盤改良+オールケーシング(ケーシング埋殺し)とし、砂質シルト層の下部から支持層までの範囲はリバース工法とした。

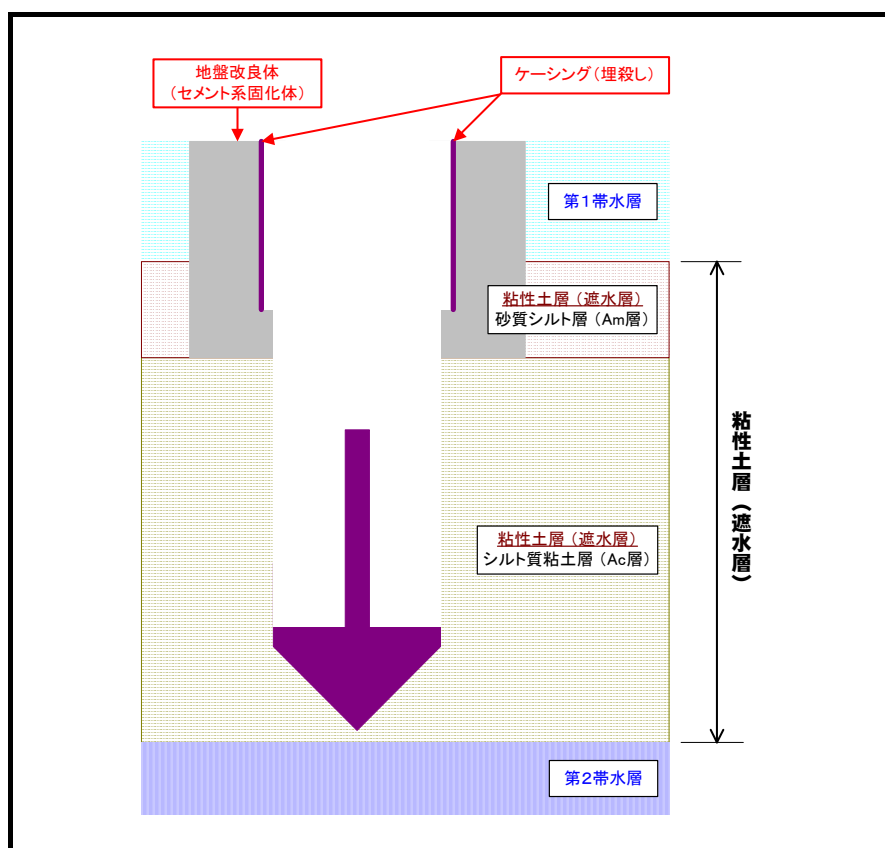


図 2.1.1 地下水・土壌汚染拡散防止対策工法の検討結果

## 2.2 事後調査の方法

### 2.2.1 事後調査の項目

本事後調査報告書で報告対象とした事後調査の項目は、表 2.2.1 に示すとおりである。

表 2.2.1 事後調査の項目

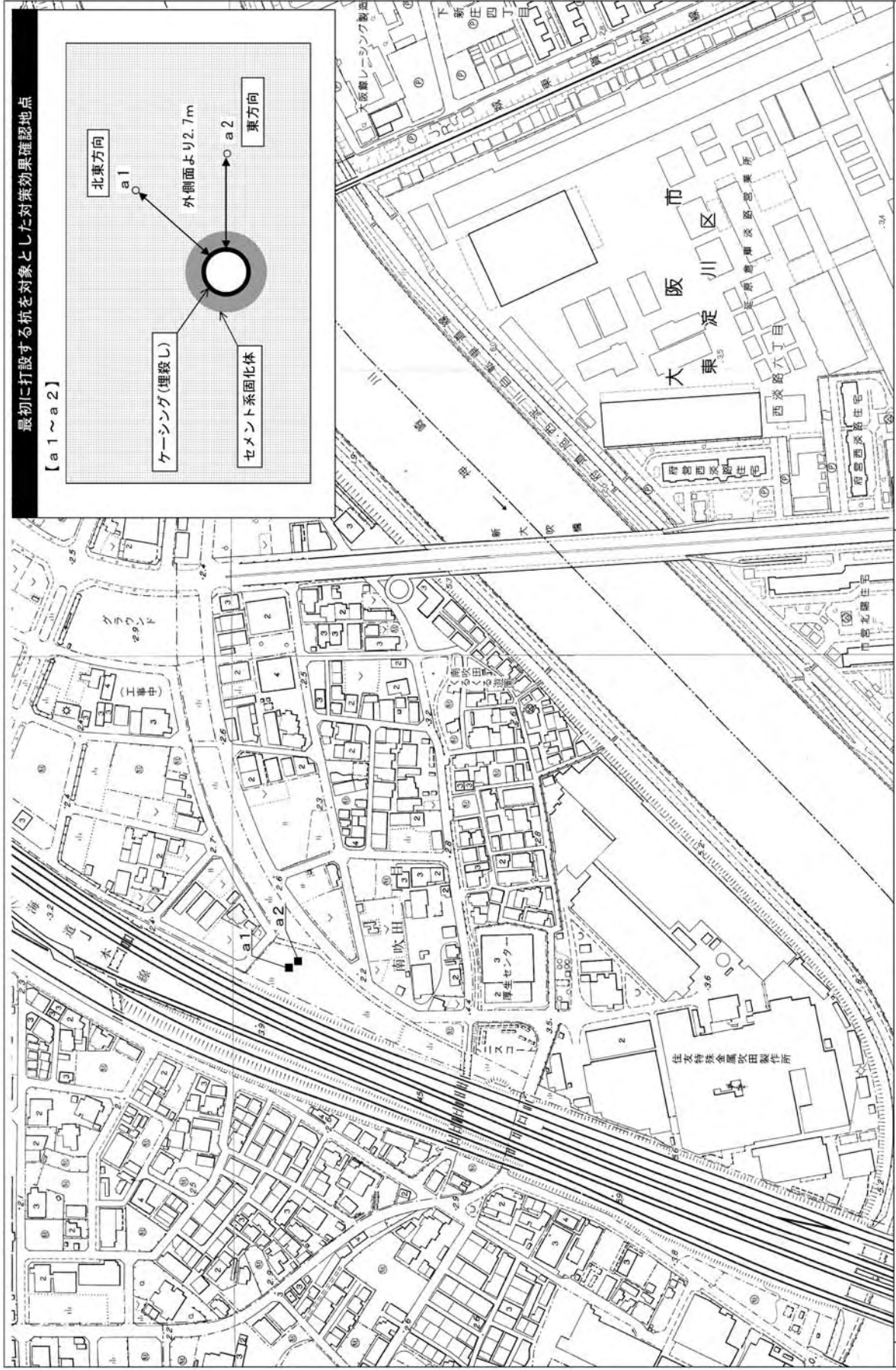
区分	環境項目	事後調査の項目	内容
建設工事中	地下水	基礎工事に伴う地下水質 (有機塩素系化合物 6 物質)	最初に打設する杭を対象とした対策効果確認

### 2.2.2 調査地点、調査期間及び頻度、並びに調査方法

最初に打設する杭を対象とした対策効果確認の調査地点、調査期間及び頻度、並びに調査方法は、表 2.2.2 に示すとおりである。

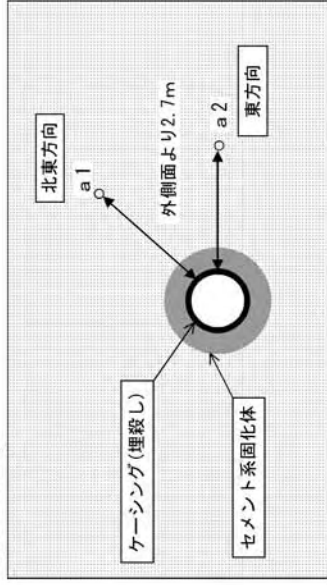
表 2.2.2 調査地点、調査期間及び頻度、並びに調査方法

環境項目	事後調査の項目	内容	
地下水	基礎工事に伴う地下水質 (有機塩素系化合物 6 物質)	調査事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>第 2 帯水層の地下水質</li> </ul>
		調査地点	<ul style="list-style-type: none"> <li>a 1、a 2 地点 [図 2.2.1 参照]</li> </ul>
		調査期間及び頻度	<ul style="list-style-type: none"> <li>事前=2 回 (基礎杭打設工事の 1 ヶ月前、直前)</li> <li>施工後=13 回 (基礎杭打設工事の直後から 6 ヶ月後まで、2 週間ごとに 1 回)</li> <li>揚水による浄化措置の確認=11 回 (浄化措置実施の直後から 5 ヶ月後まで、2 週間ごとに 1 回)</li> <li>鉄粉による浄化措置の確認=2 回 (浄化措置実施の 2 週間後、1 ヶ月後)</li> </ul>
		調査方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>「土壌・地下水汚染に係る調査・対策指針 (平成 11 年 1 月、環境庁)」に準拠して測定</li> </ul>
		環境保全目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>工事の実施により地下水汚染が拡散することがないこと</li> </ul>



最初に打設する杭を対象とした対策効果確認地点

【a1～a2】



■ : 最初に打設する杭を対象とした対策効果確認地点



1:4,000



図2.2.1 最初に打設する杭を対象とした対策効果確認のための地下水調査地点(第1回調査)

凡例

## 2.3 事後調査の結果

第1回調査の結果は、表 2.3.1 及び別紙 1-1～1-2 に示すとおりである。杭打設前においては全項目が検出下限値未満であり、杭打設後においては、1,2-ジクロロエチレン濃度が最大で環境基準値の7倍程度となっている。

浄化措置後における1,2-ジクロロエチレン濃度については、揚水による浄化措置直後～1.5ヵ月後が最大で環境基準値の7倍程度、2～5ヵ月後が最大で環境基準値の2倍程度となっており、鉄粉による浄化措置後が環境基準値以下となっている。

なお、平成23年7月以降における塩化ビニルモノマー濃度の増加については、塩化ビニルモノマーが1,2-ジクロロエチレンの分解生成物であることが原因であると考えられる。塩化ビニルモノマー濃度は、1,2-ジクロロエチレン濃度の低減傾向が認められる平成23年8月以降において、環境基準値を超過している。

表 2.3.1 第1回調査の結果

(単位：mg/L)

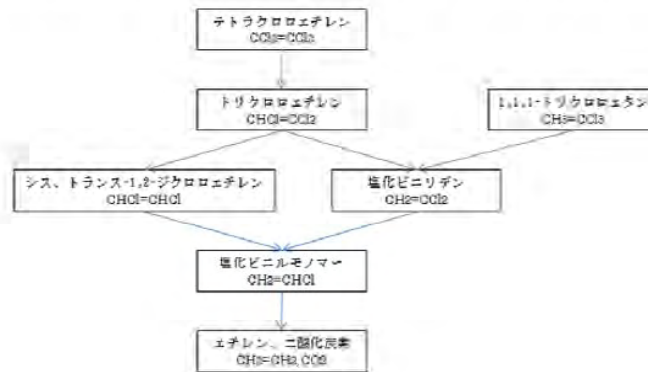
調査項目	a 1				a 2				備考 (環境基準値)
	杭打設 前	杭打設 後	浄化措置後		杭打設 前	杭打設 後	浄化措置後		
			揚水	鉄粉			揚水	鉄粉	
1,1-ジクロロエチレン	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.1 以下
1,2-ジクロロエチレン	<0.004	<0.004 ～0.29	0.060 ～0.25	0.034 ～0.037	<0.004	0.006 ～0.22	0.050 ～0.26	0.004 ～0.006	0.04 以下
1,1,1-トリクロロエタン	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	1 以下
トリクロロエチレン	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.03 以下
テトラクロロエチレン	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.01 以下
塩化ビニルモノマー	<0.0002	<0.0002	<0.0002 ～0.0023	0.0085 ～0.010	<0.0002	<0.0002	<0.0002 ～0.0026	0.0051 ～0.065	0.002 以下

■ 参考：塩化ビニルモノマーの分解過程について

- 1,2-ジクロロエチレンは塩化ビニルモノマーに分解され、さらに、塩化ビニルモノマーはエチレン及び二酸化炭素に分解（無害化）される。

《中央環境審議会資料》

図4. 微生物によるテトラクロロエチレン等の分解の代表的経路\*



※NEDO 技術開発機構、産総研化学物質リスク管理研究センター：詳細リスク評価書シリーズ  
12 塩化ビニルモノマー(2007年8月発行：丸善株式会社) 61頁図II.11より改変

表4. 塩化ビニルモノマー前駆物質の分解性

	分解性(好氣的)	分解性(嫌氣的)
cis-1,2-ジクロロエチレン※	【BOD から算出した分解度】 0%(試験期間：4週間、被験物質：2.62 及び 6.43mg/L、活性汚泥：1滴/L)	—
tras-1,2-ジクロロエチレン※	【BOD から算出した分解度】 0%(試験期間：4週間、被験物質：2.32 及び 6.06mg/L、活性汚泥：1滴/L)	—
塩化ビニリデン※	難分解。 【BOD から算出した分解度】 11%(試験期間：4週間、被験物質：100mg/L、活性汚泥：30mg/L)	様々な条件の嫌気試験で脱塩素化されて塩化ビニルに変換されることが報告されている。メタン還元条件下では、108日間で完全に塩化ビニルに変換されるとの報告がある。

※出典：・環境省：化学物質の環境リスク初期評価 第1巻(2002)  
・環境省：化学物質の環境リスク初期評価 第4巻(2005)  
・環境省：化学物質の環境リスク初期評価 第5巻(2006)

出典：中央環境審議会水環境部会 環境基準健康項目専門委員会(第9回)配布資料 資料3-2(平成20年12月25日)

## 2.4 環境影響の程度及び環境保全対策の実効性の検証

第1回調査においては、1,2-ジクロロエチレン濃度が最大で環境基準値の7倍程度となっており、環境保全対策による汚染物質の拡散防止効果は十分ではなかったものと考えられる。第1回調査結果より想定し得る汚染拡散原因は、以下に示すとおりである。

### 《想定し得る汚染拡散原因》

- ① 第1帯水層の地下水汚染が水みちを經由して第2帯水層に流入
- ② 第1帯水層の地下水汚染が基礎杭孔内を經由して第2帯水層に流入
- ③ 第2帯水層の上層(遮水層)の土壌汚染がベントナイト(孔内循環水・マッドケーキ)に付着して第2帯水層に流入

なお、施工時の影響による汚染物質の浄化を目的として、4月11日より、a1～a2地点において計100L/日程度の揚水を実施し、さらに、10月6日～7日に基礎杭及び地盤改良体の周囲7カ所のボーリング孔において鉄粉を活用した浄化措置を講じた。揚水及び鉄粉による浄化措置の効果の検証結果は、以下に示すとおりである。

### 《揚水及び鉄粉による浄化措置の効果の検証結果》

#### ① 揚水による浄化措置

- ・揚水による浄化措置の結果、1,2-ジクロロエチレン濃度が環境基準値の7倍程度から2倍程度に低下しており、浄化措置の効果が確認された。
- ・なお、揚水による浄化措置の結果においても環境基準値を超過していたことから、さらなる対策として、鉄粉による浄化措置を講じることとした。

#### ② 鉄粉による浄化措置<sup>1)</sup>

- ・鉄粉による浄化措置の結果、1,2-ジクロロエチレン濃度が環境基準値以下となっており、浄化措置の効果が確認された。
- ・1,2-ジクロロエチレンの分解生成物である塩化ビニルモノマー濃度については、環境基準値を超過していることから、今後も2週間ごとに1回の地下水調査を継続し、環境基準値以下となることを確認する。さらに、環境基準値以下となった後の地下水調査は、2年間(4回/年)とする。
- ・なお、有機塩素系化合物6物質が環境基準値を超過する場合は、関係機関と協議し、対応を検討する。

(注) 1. 鉄粉による浄化措置により、1,2-ジクロロエチレンは塩化ビニルモノマーに分解され、さらに、塩化ビニルモノマーはエチレンに分解(無害化)される。



### 3. 第2回調査の結果

#### 3.1 基礎杭施工の工事計画の概要

第1回調査結果より想定し得る汚染拡散原因とその対応措置の基本方針は、表3.1.1に示すとおりであり、対応措置の検討結果は、図3.1.1に示すとおりである。

表3.1.1 第1回調査結果より想定し得る汚染拡散原因とその対応措置の基本方針

想定し得る汚染拡散原因		対応措置の基本方針
第1帯水層の 地下水汚染	水みちを経由して第2帯水層に流入	地盤改良体とケーシングの二重締切効果により確実性の高い遮水体を形成 ⇒ 地盤改良体にクラック(水みち)を発生させないための施工上の配慮 ⇒ 地盤改良体のシルト質粘土層への根入れ深さの確保
	基礎杭孔内を経由して第2帯水層に流入	孔内循環水の汚染濃度の管理の徹底
第2帯水層の 上層(遮水層) の土壤汚染	ベントナイト(孔内循環水・マッドケーキ)に付着した汚染土壤粒子が第2帯水層に流入	汚染土壤は全て除去した上でリバース工法で掘削
		孔内循環水の汚染濃度の管理の徹底

### ① 地盤改良体にクラック(水みち)を発生させないための施工上の配慮

- 地盤改良体の配合変更 (水セメント比(W/C)を増加; 必要以上の強度上昇を改善)
- ケーシングの根入れ深さの延長 (地盤改良体の下端より 0.5m以上; 地盤改良体をリバース工法で掘削しない)
- ケーシングと地盤改良体の隙間(余掘部)への遮水材(ベントナイト)の注入

### ② 地盤改良体のシルト質粘土層への根入れ深さの確保

- 地盤改良体の根入れ深さの延長 (難透水性のシルト質粘土層において根入れ 1.0mを確保; 根入れ層の透水係数 $=10^{-7}$ m/s 以下程度)

### ③ 汚染土壌は全て除去した上でリバース工法で掘削

- 汚染土壌が存在する範囲の事前特定 (ボーリングによる土壌汚染調査の事前実施)
- ケーシングの根入れ深さの延長 (汚染土壌が存在する範囲の下端底面より 1.0m以上までケーシングを延長; 汚染土壌をリバース工法で掘削しない)
- ケーシング内の掘削後洗浄の実施 (ケーシング内壁等に付着する汚染物質等の除去)
- ケーシング掘削底面(床付地盤)の土壌汚染調査の実施

### ④ 孔内循環水の汚染濃度の管理の徹底

- 第2帯水層の周辺深度掘削時の循環水の汚染濃度を測定

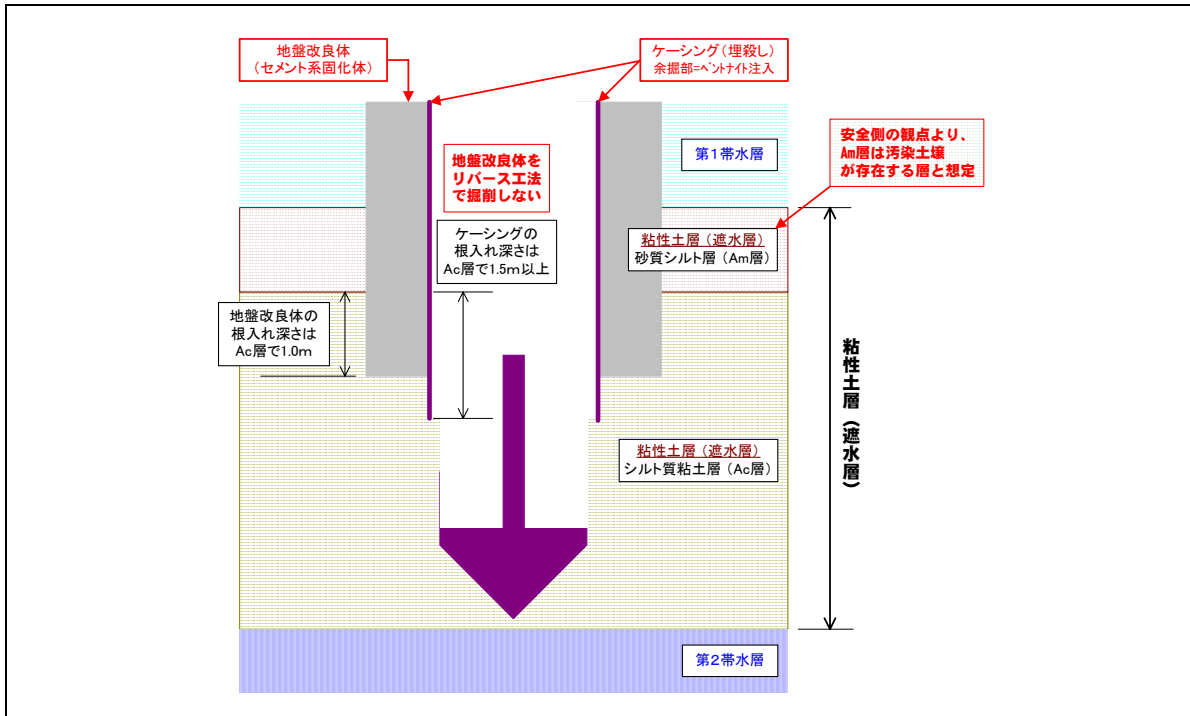


図 3.1.1 第2回調査における対応措置の検討結果

## 3.2 事後調査の方法

### 3.2.1 事後調査の項目

本事後調査報告書で報告対象とした事後調査の項目は、表 3.2.1 に示すとおりである。

表 3.2.1 事後調査の項目

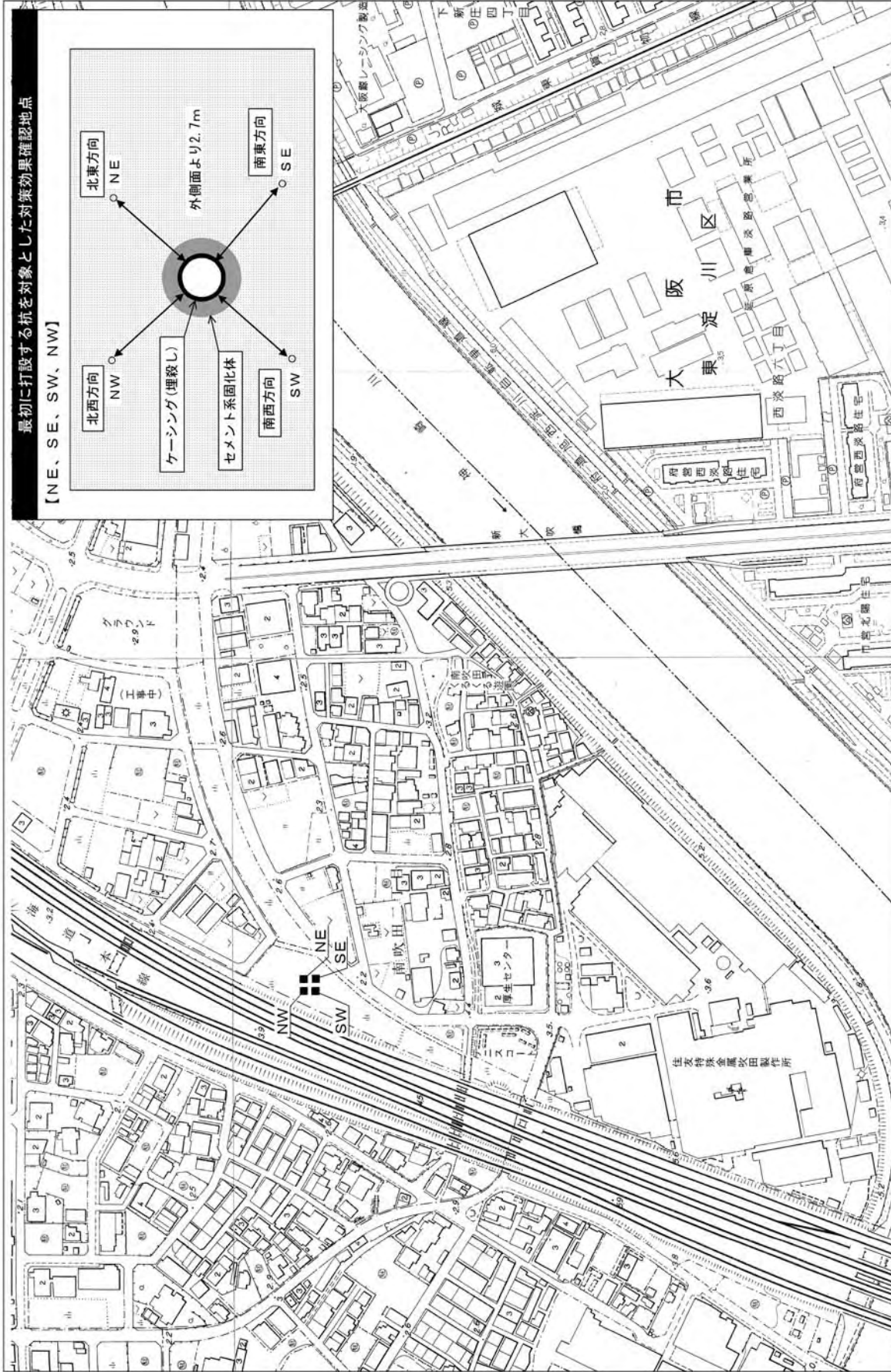
区分	環境項目	事後調査の項目	内容
建設工事中	地下水	基礎工事に伴う地下水質 (有機塩素系化合物 6 物質)	最初に打設する杭 (第 2 回) を対象とした対策効果確認

### 3.2.2 調査地点、調査期間及び頻度、並びに調査方法

最初に打設する杭 (第 2 回) を対象とした対策効果確認の調査地点、調査期間及び頻度、並びに調査方法は、表 3.2.2 に示すとおりである。

表 3.2.2 調査地点、調査期間及び頻度、並びに調査方法

環境項目	事後調査の項目	内容	
地下水	基礎工事に伴う地下水質 (有機塩素系化合物 6 物質)	調査事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>第 2 帯水層の地下水質</li> </ul>
		調査地点	<ul style="list-style-type: none"> <li>NE、SE、SW、NW 地点 [図 3.2.1 参照]</li> </ul>
		調査期間及び頻度	<ul style="list-style-type: none"> <li>事前= 2 回 (基礎杭打設工事の 1 ヶ月前、直前)</li> <li>施工後= 7 回 (基礎杭打設工事の直後から 3 ヶ月後まで、2 週間ごとに 1 回)</li> </ul>
		調査方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>「土壌・地下水汚染に係る調査・対策指針 (平成 11 年 1 月、環境庁)」に準拠して測定</li> </ul>
		環境保全目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>工事の実施により地下水汚染が拡散することがないこと</li> </ul>



最初に打設する杭を対象とした対策効果確認地点

【NE、SE、SW、NW】

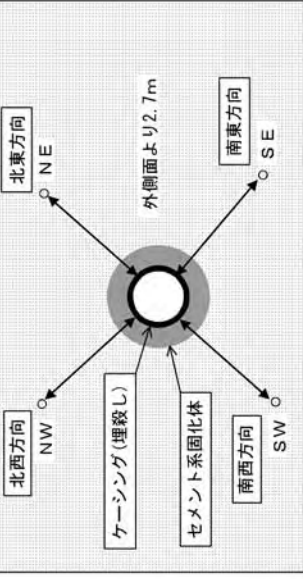


図3.2.1 最初に打設する杭を対象とした対策効果確認のための地下水調査地点(第2回調査)



■ : 最初に打設する杭を対象とした対策効果確認地点

凡例

### 3.3 事後調査の結果

第2回調査の結果は、表 3.3.1 及び別紙 1-3～1-6 に示すとおりであり、杭打設前及び杭打設後ともに全項目が検出下限値未満である。

表 3.3.1 第2回調査の結果

(単位：mg/L)

調査項目	NE		SE		SW		NW		備考 (環境基準値)
	杭打設前	杭打設後	杭打設前	杭打設後	杭打設前	杭打設後	杭打設前	杭打設後	
1,1-ジクロロエチレン	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.1 以下
1,2-ジクロロエチレン	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.04 以下
1,1,1-トリクロロエタン	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	1 以下
トリクロロエチレン	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.03 以下
テトラクロロエチレン	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.01 以下
塩化ビニルモノマー	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.002 以下

### 3.4 環境影響の程度及び環境保全対策の実効性の検証

杭打設時の留意事項を踏まえた施工の結果、杭打設後においても杭打設前と同様に全項目が検出下限値未満となっており、地下水・土壌汚染拡散防止工法の実効性が確認された。

以上を踏まえ、第2回調査における対応措置を踏まえた地下水・土壌汚染拡散防止工法により、以降の杭の打設を行うこととする。

基礎工事に伴う地下水質調査結果（第1回調査）

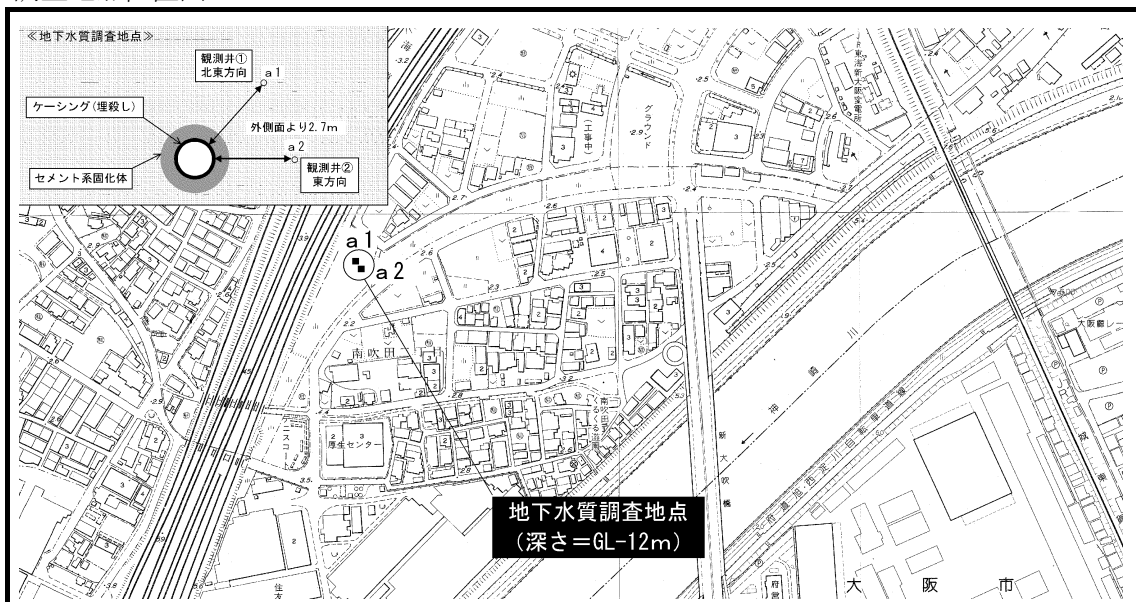
調査地点：a 1

調査日：平成22年8月2日～平成23年11月1日

(単位：mg/L)

調査項目			1,1-ジクロロエチレン	1,2-ジクロロエチレン	1,1,1-トリクロロエタン	トリクロロエチレン	テトラクロロエチレン	塩化ビニルモノマー
事前の調査結果(H22)	8月2日	1カ月前	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	8月30日	直前	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
調査結果	10月1日	直後	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	10月15日	2週間後	<0.002	0.028	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	11月4日	1カ月後	<0.002	0.016	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	11月16日	1.5カ月後	<0.002	0.037	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	11月26日	2カ月後	<0.002	0.030	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	12月10日	2.5カ月後	<0.002	0.005	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	12月24日	3カ月後	<0.002	0.048	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	1月11日	3.5カ月後	<0.002	0.029	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	1月25日	4カ月後	<0.002	0.020	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	2月8日	4.5カ月後	<0.002	0.023	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	2月22日	5カ月後	<0.002	0.041	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	3月9日	5.5カ月後	<0.002	0.23	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	3月24日	6カ月後	<0.002	0.29	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
揚水による浄化措置確認結果	4月13日	直後	<0.002	0.15	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	4月27日	2週間後	<0.002	0.21	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	5月16日	1カ月後	<0.002	0.16	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	5月25日	1.5カ月後	<0.002	0.25	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	6月9日	2カ月後	<0.002	0.085	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	6月22日	2.5カ月後	<0.002	0.060	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	7月6日	3カ月後	<0.002	0.073	<0.0005	<0.002	<0.0005	0.0008
	7月22日	3.5カ月後	<0.002	0.060	<0.0005	<0.002	<0.0005	0.0013
	8月3日	4カ月後	<0.002	0.061	<0.0005	<0.002	<0.0005	0.0017
8月17日	4.5カ月後	<0.002	0.065	<0.0005	<0.002	<0.0005	0.0023	
9月6日	5カ月後	<0.002	0.080	<0.0005	<0.002	<0.0005	0.0022	
鉄粉による浄化措置確認結果	10月18日	2週間後	<0.002	0.037	<0.0005	<0.002	<0.0005	0.0085
	11月1日	1カ月後	<0.002	0.034	<0.0005	<0.002	<0.0005	0.010
備考(環境基準値)			0.1以下	0.04以下	1以下	0.03以下	0.01以下	0.002以下

調査地点位置図



基礎工事に伴う地下水質調査結果（第1回調査）

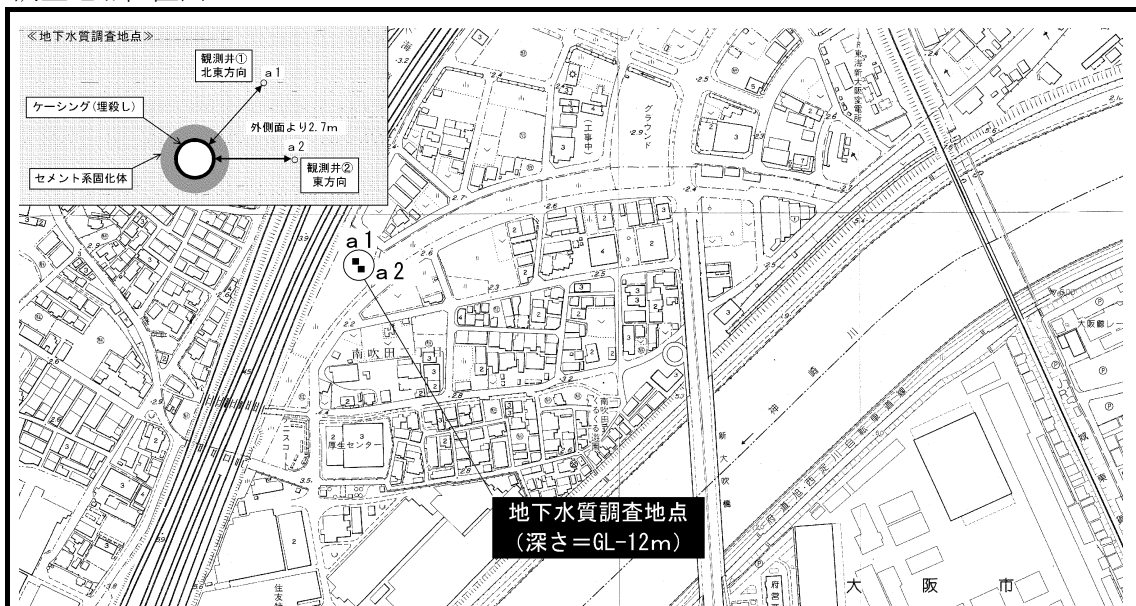
調査地点：a 2

調査日：平成22年8月2日～平成23年11月1日

(単位：mg/L)

調査項目			1,1-ジクロロエチレン	1,2-ジクロロエチレン	1,1,1-トリクロロエタン	トリクロロエチレン	テトラクロロエチレン	塩化ビニルモノマー
事前の調査結果(H22)	8月2日	1カ月前	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	8月30日	直前	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
調査結果	10月1日	直後	<0.002	0.006	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	10月15日	2週間後	<0.002	0.024	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	11月4日	1カ月後	<0.002	0.070	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	11月16日	1.5カ月後	<0.002	0.038	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	11月26日	2カ月後	<0.002	0.027	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	12月10日	2.5カ月後	<0.002	0.006	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	12月24日	3カ月後	<0.002	0.062	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	1月11日	3.5カ月後	<0.002	0.045	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	1月25日	4カ月後	<0.002	0.043	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	2月8日	4.5カ月後	<0.002	0.061	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	2月22日	5カ月後	<0.002	0.14	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	3月9日	5.5カ月後	<0.002	0.21	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	3月24日	6カ月後	<0.002	0.22	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
揚水による浄化措置確認結果	4月13日	直後	<0.002	0.16	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	4月27日	2週間後	<0.002	0.19	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	5月16日	1カ月後	<0.002	0.14	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	5月25日	1.5カ月後	<0.002	0.26	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	6月9日	2カ月後	<0.002	0.075	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	6月22日	2.5カ月後	<0.002	0.050	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	7月6日	3カ月後	<0.002	0.064	<0.0005	<0.002	<0.0005	0.0009
	7月22日	3.5カ月後	<0.002	0.056	<0.0005	<0.002	<0.0005	0.0016
	8月3日	4カ月後	<0.002	0.052	<0.0005	<0.002	<0.0005	0.0016
8月17日	4.5カ月後	<0.002	0.050	<0.0005	<0.002	<0.0005	0.0026	
9月6日	5カ月後	<0.002	0.055	<0.0005	<0.002	<0.0005	0.0015	
鉄粉による浄化措置確認結果	10月18日	2週間後	<0.002	0.006	<0.0005	<0.002	<0.0005	0.0051
	11月1日	1カ月後	<0.002	0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	0.0065
備考(環境基準値)			0.1以下	0.04以下	1以下	0.03以下	0.01以下	0.002以下

調査地点位置図



基礎工事に伴う地下水質調査結果（第2回調査）

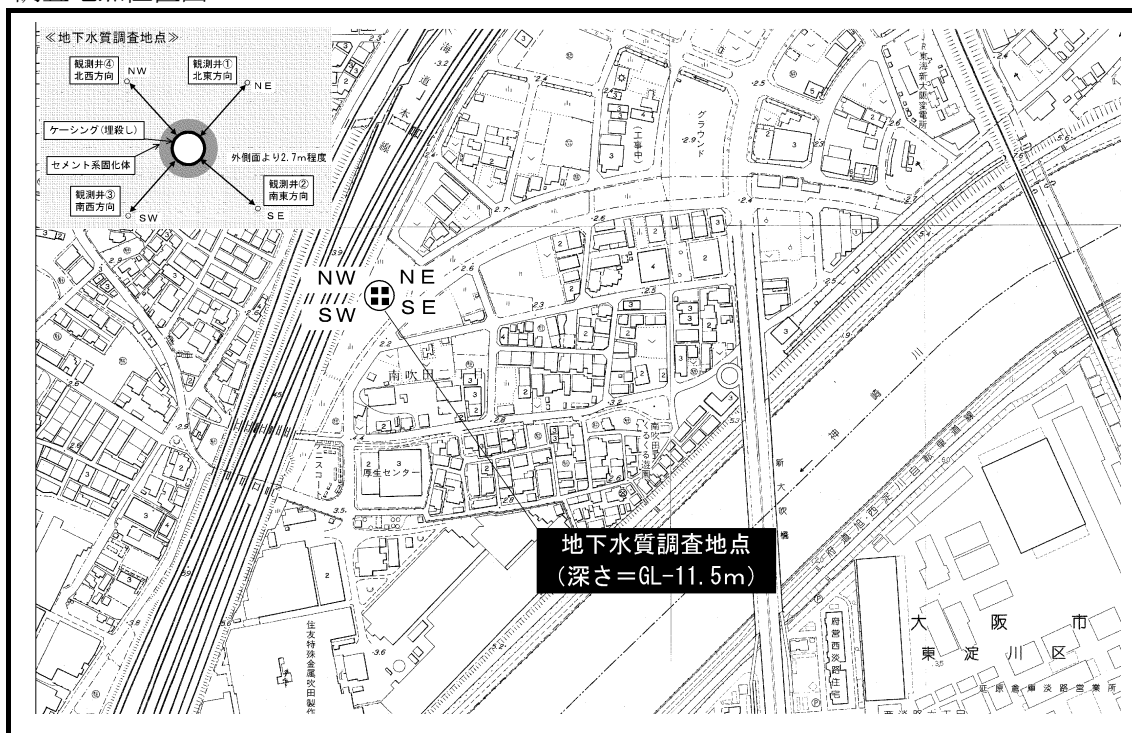
調査地点：NE

調査日：平成23年6月10日～平成23年11月1日

(単位：mg/L)

調査項目			1,1-ジクロロエチレン	1,2-ジクロロエチレン	1,1,1-トリクロロエタン	トリクロロエチレン	テトラクロロエチレン	塩化ビニルモノマー
事前の調査結果	6月10日	1カ月前	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	7月8日	直前	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
調査結果	8月8日	直後	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	8月22日	2週間後	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	9月6日	1カ月後	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	9月22日	1.5カ月後	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	10月4日	2カ月後	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	10月18日	2.5カ月後	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
備考(環境基準値)			0.1以下	0.04以下	1以下	0.03以下	0.01以下	0.002以下

調査地点位置図





基礎工事に伴う地下水質調査結果（第2回調査）

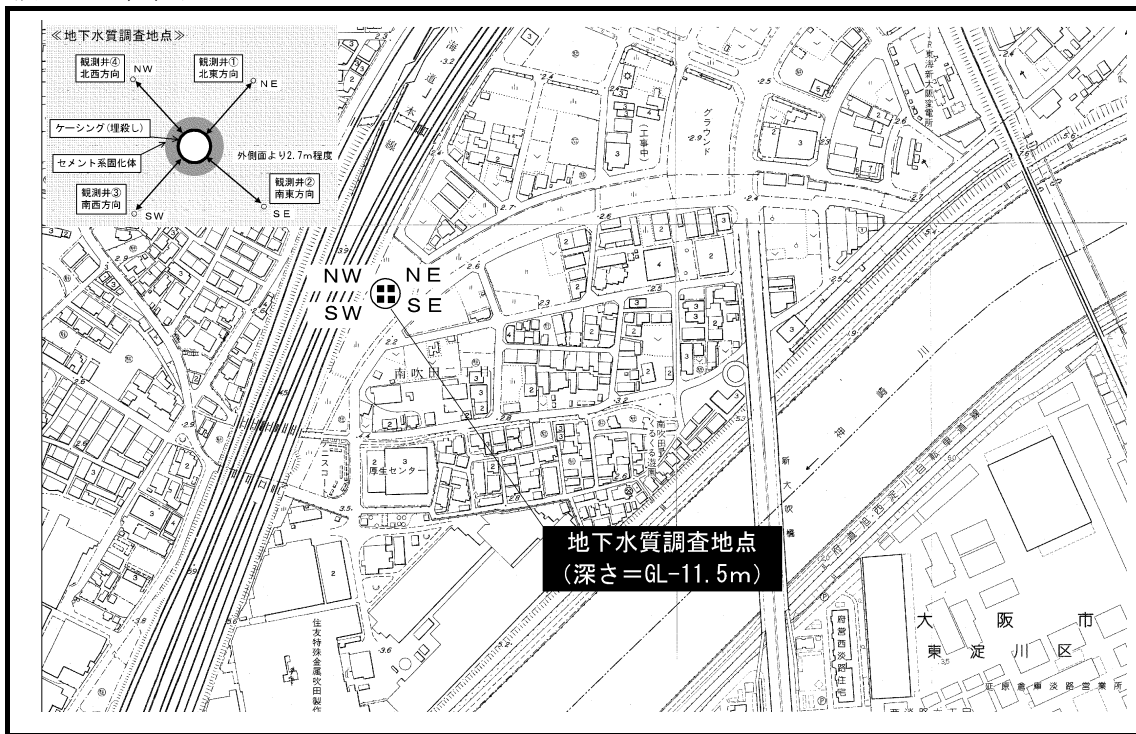
調査地点：S E

調査日：平成23年6月10日～平成23年11月1日

(単位：mg/L)

調査項目			1,1-ジクロロエチレン	1,2-ジクロロエチレン	1,1,1-トリクロロエタン	トリクロロエチレン	テトラクロロエチレン	塩化ビニルモノマー
事前の調査結果	6月10日	1カ月前	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	7月8日	直前	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
調査結果	8月8日	直後	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	8月22日	2週間後	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	9月6日	1カ月後	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	9月22日	1.5カ月後	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	10月4日	2カ月後	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	10月18日	2.5カ月後	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	11月1日	3カ月後	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
備考（環境基準値）			0.1以下	0.04以下	1以下	0.03以下	0.01以下	0.002以下

調査地点位置図



基礎工事に伴う地下水質調査結果（第2回調査）

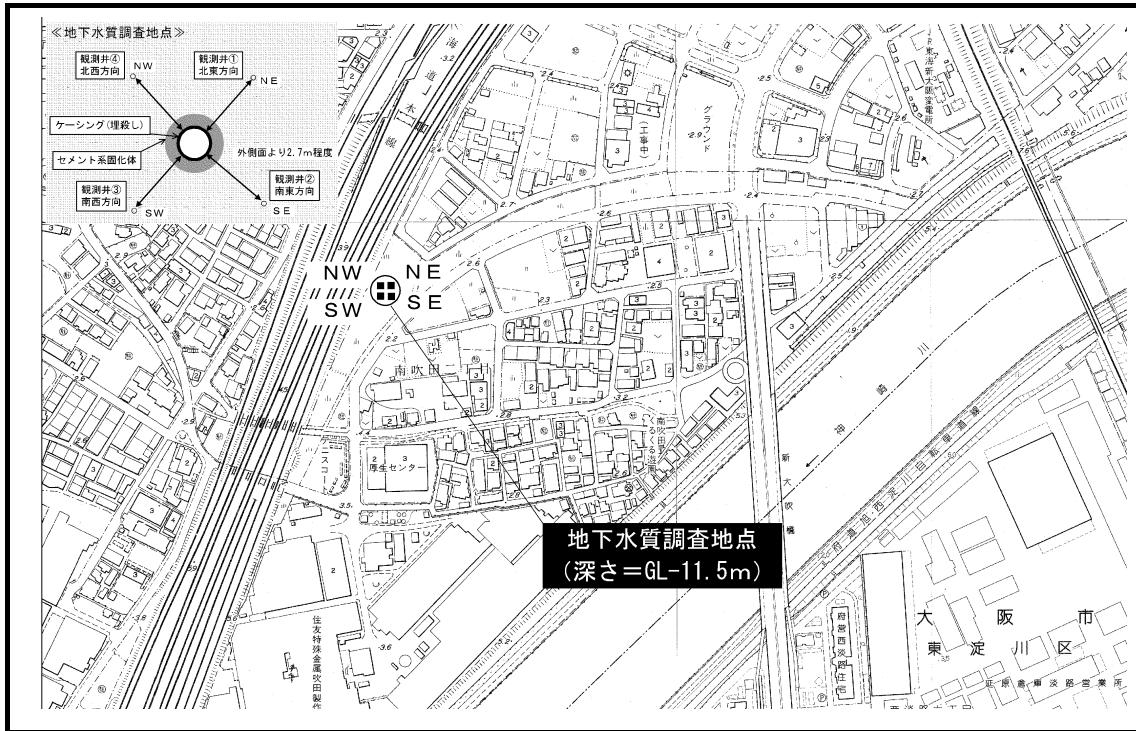
調査地点：S W

調査日：平成23年6月10日～平成23年11月1日

(単位：mg/L)

調査項目			1,1-ジクロロエチレン	1,2-ジクロロエチレン	1,1,1-トリクロロエタン	トリクロロエチレン	テトラクロロエチレン	塩化ビニルモノマー
事前の調査結果	6月10日	1カ月前	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	7月8日	直前	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
調査結果	8月8日	直後	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	8月22日	2週間後	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	9月6日	1カ月後	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	9月22日	1.5カ月後	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	10月4日	2カ月後	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	10月18日	2.5カ月後	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
備考（環境基準値）			0.1以下	0.04以下	1以下	0.03以下	0.01以下	0.002以下

調査地点位置図



基礎工事に伴う地下水質調査結果（第2回調査）

調査地点：NW

調査日：平成23年6月10日～平成23年11月1日

(単位：mg/L)

調査項目			1,1-ジクロロエチレン	1,2-ジクロロエチレン	1,1,1-トリクロロエタン	トリクロロエチレン	テトラクロロエチレン	塩化ビニルモノマー
事前の調査結果	6月10日	1カ月前	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	7月8日	直前	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
調査結果	8月8日	直後	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	8月22日	2週間後	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	9月6日	1カ月後	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	9月22日	1.5カ月後	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	10月4日	2カ月後	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
	10月18日	2.5カ月後	<0.002	<0.004	<0.0005	<0.002	<0.0005	<0.0002
備考（環境基準値）			0.1以下	0.04以下	1以下	0.03以下	0.01以下	0.002以下

調査地点位置図

