

第1回 吉野瀬川放水路整備に伴う環境技術検討会 吉野瀬川放水路部における廃棄物の調査結果

平成18年10月26日

福 井 県

目 次

1. 廃棄物についての経緯	1
2. 廃棄物の調査結果	3
2.1 調査概要	3
2.2 廃棄物の特徴	5
2.3 周辺地盤の水理地質の特徴	8
2.4 廃棄物・土壌・地下水分析結果	13
2.5 調査結果のまとめ	19
3. 廃棄物の追加調査計画(案)	20
4. 廃棄物対策の課題	21

1 廃棄物についての経緯		
検 討 項 目	要 点	備 考
1 廃棄物についての経緯	<p>(1) 用地取得の経緯</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 昭和 57 年度～ : 吉野瀬川が河川改修事業に新規採択 ・ 昭和 62 年～平成 3 年度 : 放水路最下流部の用地を買収 ・ 平成 13, 14 年度 : 放水路中上流部の農地部を買収 ・ 平成 15～18 年度 : 放水路上流部の現川と放水路が分岐する人家連担部の用地を買収中 <p>(2) 現地の土地利用の経緯</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 昭和 30 年代 : 吉野瀬川放水路の最下流部・日野川合流地点付近で陸砂利採取が行われた。 ・ 昭和 40 年後半 : 処分場として廃棄物が埋められたと考えられる。 ・ 昭和 50 年代 : 更地および一部事業所等にて利用された。 ・ 昭和 62 年～ : 河川事業により県が用地買収を行った。 <p>(3) 廃棄物確認時期</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 平成14年5月頃 : 地元住民から放水路予定区間に廃棄物がある可能性ありとの情報提供を受けた。このため、廃棄物に関する経緯等の情報収集を行った。 ・ 平成15年度 : 初期段階の調査としてボーリング調査等を実施した結果、廃棄物が埋め立てられていることが確認された。 ・ 平成16年度～ : 段階的に概略調査、詳細調査を実施した。 なお、現在も周辺環境（地下水位・地下水水質）のモニタリング調査を実施中である。 	

1 廃棄物についての経緯

検討項目	要 点	備 考
1 廃棄物についての経緯	<div data-bbox="736 321 2249 1318"> <p>放水路部航空写真</p> </div> <div data-bbox="632 1339 2347 1906"> <p>放水路部現場状況写真</p> </div>	

2 廃棄物の調査結果

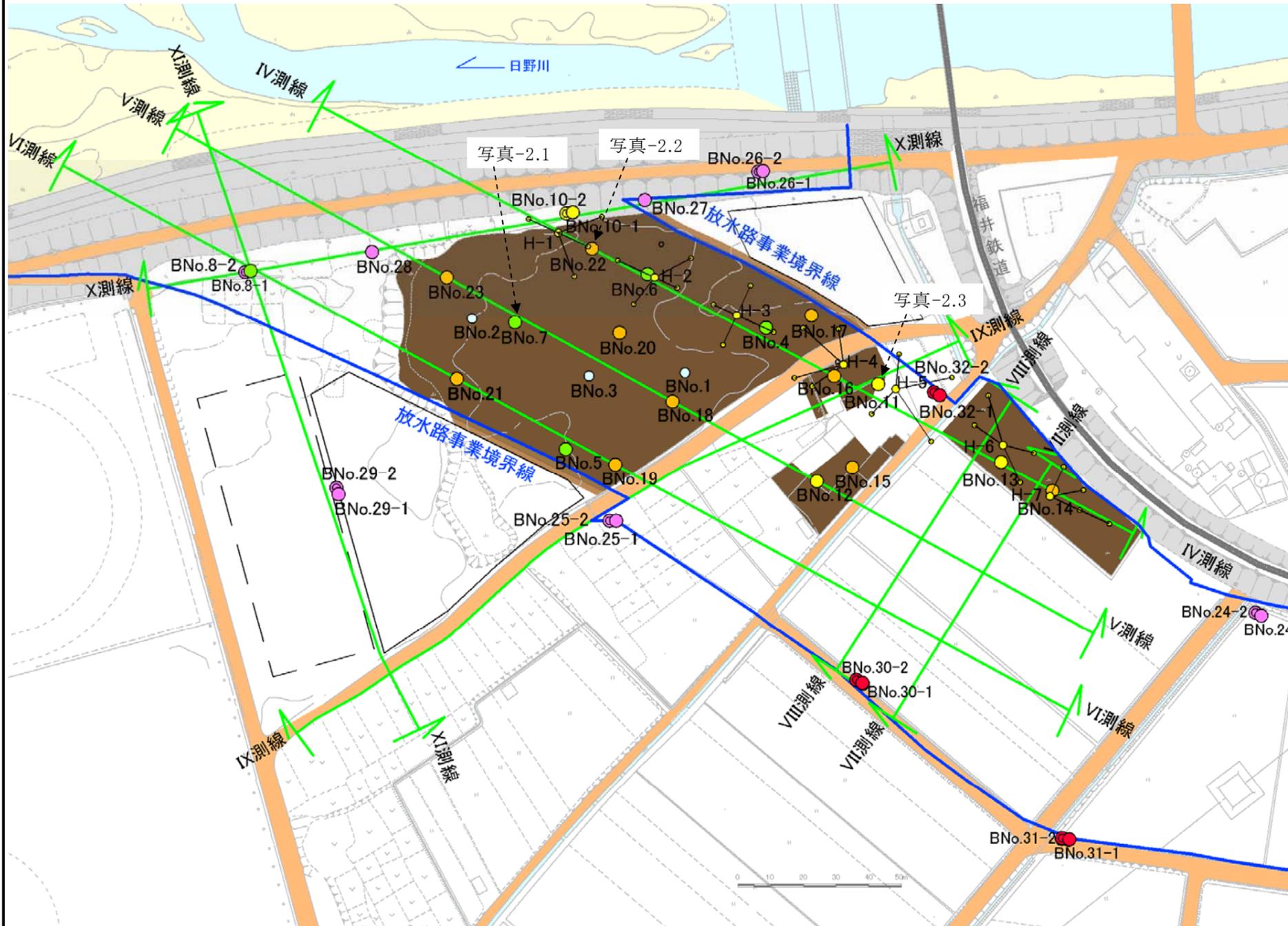
検討項目	要 点	備 考
<p>2.1 調査概要</p>	<p>これまでの調査のフロー図を図-2.1.1に、調査地点位置を図-2.1.2に示す。</p> <p style="text-align: center;">【 目 的 】</p> <p>〔①埋立廃棄物の特徴〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 埋立廃棄物の分布状況の把握 ・ 埋立廃棄物の種類の把握 <p>〔②周辺地盤の水理地質の特徴〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 周辺地盤の地質構成・地質構造の把握 ・ 周辺地盤の帯水層の把握 ・ 周辺地下水の分布状況の把握 <p>〔③有害物質に関する特徴〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 埋立廃棄物の成分の把握 ・ 周辺地盤の成分の把握 ・ 地下水の水質の把握 ・ 周辺環境への汚染拡散状況の把握 <p style="text-align: center;">【 方 法 】</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>地歴調査</p> <p>表層土壌ガス調査</p> <p>表層土壌調査</p> <p>高密度電気探査</p> <p>ボーリング調査(1)</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>H15年度 基礎調査</p> <p>H16年度 概略調査</p> <p>H15~H16年度 詳細調査</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 30%;"> <p>地歴調査</p> <p>高密度電気探査</p> <p>ボーリング調査(2)</p> <p>地下水位観測</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>H15年度 基礎調査</p> <p>H16年度 概略調査</p> <p>H15~H17年度 詳細調査 ～モニタリング調査</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 30%;"> <p>廃棄物分析</p> <p>土壌分析</p> <p>水質分析</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>H15~H17年度 詳細調査</p> <p>H15~H18年度 詳細調査 ～モニタリング調査</p> </div> </div> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">解析 → 対策工の検討</p>	<p>図2.1.1：調査フロー図 図2.1.2：調査地点位置図 表2.1.1：ホーリング調査 数量一覧 表2.1.2：高密度電気探査 数量一覧</p> <p>【数量】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 表層土壌ガス調査：207箇所 ・ 表層土壌調査：7箇所 ・ 高密度電気探査：8測線 ・ ホーリング調査(1)：17孔 ・ 観測井戸設置：14孔 ・ 廃棄物分析：45試料 <p>・ ホーリング調査(2)：15孔 ・ 現場透水試験：4孔4回 ・ 観測井戸設置：21孔 ・ 土壌分析：79試料 ・ 地下水位観測：35孔</p> <p>・ 地下水水質分析：87試料</p>

図-2.1.1 調査フロー

表-2.1.1 ボーリング調査 数量一覧

種別	掘進長 (m)	地下水位観測		現場試験	分析			
		第一帯水層	第二帯水層		廃棄物	土壌	地下水	
						第一帯水層	第二帯水層	
旧砂利取跡地	BNo.1	9.50	—	—	—	—	—	—
	BNo.2	10.50	—	—	—	—	—	—
	BNo.3	10.50	—	—	—	—	—	—
	BNo.4	8.00	○	—	●	●	●	—
	BNo.5	8.00	○	—	●	●	●	—
	BNo.6	9.00	○	—	●	●	●	—
	BNo.7	8.00	○	—	●	●	●	—
	BNo.17	8.00	○	—	●	●	●	—
	BNo.18	8.00	○	—	●	●	●	—
	BNo.19	9.00	○	—	●	●	●	—
	BNo.20	8.00	○	—	●	●	○	—
	BNo.21	8.00	○	—	●	●	●	—
BNo.22	9.00	○	—	●	●	●	—	
BNo.23	8.00	◎	—	●	●	○	—	
H-1	—	—	—	▲	—	—	—	
H-2	—	—	—	▲	—	—	—	
H-3	—	—	—	▲	—	—	—	
H-4	—	—	—	▲	—	—	—	
H-5	—	—	—	▲	—	—	—	
H-6	—	—	—	▲	—	—	—	
H-7	—	—	—	▲	—	—	—	
所旧跡事業	BNo.11	7.00	○	—	●	●	○	—
	BNo.12	8.00	○	—	●	●	●	—
	BNo.15	7.00	—	—	●	●	—	—
	BNo.16	7.00	—	—	●	●	—	—
鉄福臨道井	BNo.13	2.00	—	—	●	—	—	—
	BNo.14	7.00	◎	—	●	●	○	—
周辺地盤	BNo.8	12.00	◎	◎	—	●	○	○
	BNo.9	7.00	○	—	—	●	○	○
	BNo.10	12.00	◎	◎	—	●	○	○
	BNo.24	10.00	◎	◎	—	●	○	○
	BNo.25	11.00	◎	◎	—	●	○	○
	BNo.26	16.00	◎	◎	—	●	○	○
	BNo.27	8.00	○	—	—	●	●	—
	BNo.28	8.00	○	—	—	●	●	—
	BNo.29	12.00	◎	◎	—	●	○	○
	BNo.30	11.00	◎	◎	—	●	○	○
	BNo.31	9.00	◎	◎	—	●	○	○
	BNo.32	11.00	◎	◎	—	●	○	○
合計	32孔 286.5m	◎12孔 ○14孔	◎9孔	10孔	24孔	28孔	○13孔 ●13孔	○9孔

◎:自記録水位計 ●:ボーリング調査 ○:モニタリング調査
○:手計り ▲:表層土壌 ●:既存調査



- 凡例
- 観測井戸
 - H15年調査孔 (概略調査)
 - H15年調査孔 (概略調査)
 - H16年調査孔 (概略調査)
 - H16年その2調査孔 (詳細調査)
 - H16年その3調査孔 (詳細調査)
 - H17年その4調査孔 (詳細調査)
 - 第一帯水層
 - 第二帯水層
 - H15年表層土壌調査地点 (5点混合法)
 - 廃棄物埋土分布確認範囲
 - 測線名(測線長)
 - 電気探査測線

図-2.1.2 調査地点位置図 縮尺 1:1,500

表-2.1.2 高密度電気探査 数量一覧

測線名	測線長 (m)	電極配置	電極間隔 (m)	探査深度 (m)
IV	280	ウェンナ法・ エルトラン法	2	30
V	320			
VI	350			
VII	92			
VIII	100			
IX	240			
X	230			
XI	200			
合計	1,812	—	—	—

2 廃棄物の調査結果

検 討 項 目	要 点	備 考
2.2 廃棄物の特徴	<p>(1) 廃棄物の種類</p> <p>埋め立てられている廃棄物の種類・性状等を把握することを目的として、廃棄物の想定分布範囲内においてボーリング調査（17孔 直径86mm）を実施した。ボーリングコアの目視観察の結果から、廃棄物の種類の特徴は、以下のとおりである。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>【廃棄物混り土の種類】</p> <p>暗灰色を呈する砂～粘土からなり、礫径φ2mm～30mmである。</p> <p>土砂に含まれる廃棄物の種類としては、木くず、廃プラスチック、ビニール片、ガラス片、陶磁器片、鉄くず（金物、空き缶）、がれき類（レンガ片、コンクリート片）、布、発泡スチロール等である。</p> </div> <p>なお、廃棄物の下には、廃棄物分布範囲内で実施した全ての調査孔において、深度5～7mにて暗褐色の粘土層（Ac2層）が2m前後の層厚で確認されている。</p>	



写真-2.1 BNo. 7 孔（旧砂利採跡地）
 廃棄物としては、木くず、布、鉄くず等が認められ、土砂と混在している。

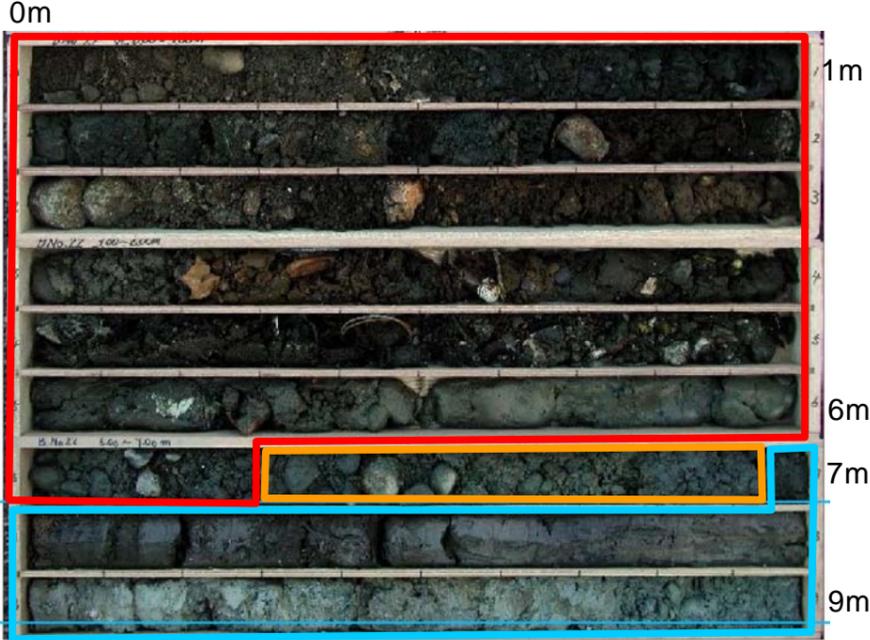


写真-2.2 BNo. 22 孔（旧砂利採跡地）
 廃棄物としては、廃プラスチック片、ガラス片、がれき類等が認められ、土砂と混在している。

代表ボーリング孔のコア写真



写真-2.3 BNo. 11 孔（旧事業所跡地）
 廃棄物としては、ガラス片類等が認められ、黒色を呈し燃え殻等が含まれていると考えられるが、目視レベルで明瞭な分別は困難である。

凡 例

- 廃棄物混り土
- 砂礫
- 粘土層

2 廃棄物の調査結果

検討項目	要 点	備 考
2.2 廃棄物の特徴	<p>(2) 廃棄物の分布</p> <p>廃棄物の分布および汚染の拡散状況の概略を把握し、ボーリング調査地点を選定することを目的に、高密度電気探査（IV～XI側線：8側線 計1,820m）を実施した。</p> <p>1) 調査方法</p> <p>高密度電気探査は、地中を流れる電流と地盤の電位差を測定し、地質構造や地下に分布する物質の違いを比抵抗分布の違いとして解析し、地盤の状態を推定する物理探査手法の一つである。廃棄物および廃棄物に由来する地下水は、一般に塩化物イオン等の電解質分に富み、電流を流しやすい性質を有していることから、低比抵抗分布の違いとして解析される。</p> <p>2) 調査結果</p> <p>各測線毎の解析断面図を基に、立体模型（パネルダイヤグラム）を作成した（図-2.2.1参照）。また、各測線毎に相対的に比抵抗値が低い範囲（15 (ohm・m) 以下）を平面図上に図示した（図-2.2.2参照）。解析の結果、廃棄物の平面的な分布範囲および深度方向の概略が把握された。</p> <p>※：なお、建屋等の近傍でも、低比抵抗帯の分布が認められるが、後述のボーリング調査、各種分析の結果から、廃棄物もしくは廃棄物に由来する地下水は確認されていないため、構造物基礎中にある鉄筋の影響により擬似的な低比抵抗帯が出現したものと考えられる。</p>	<p>図2.2.1：高密度電気探査解析断面図（立体表示）</p> <p>図2.2.2：高密度電気探査解析検討図</p>

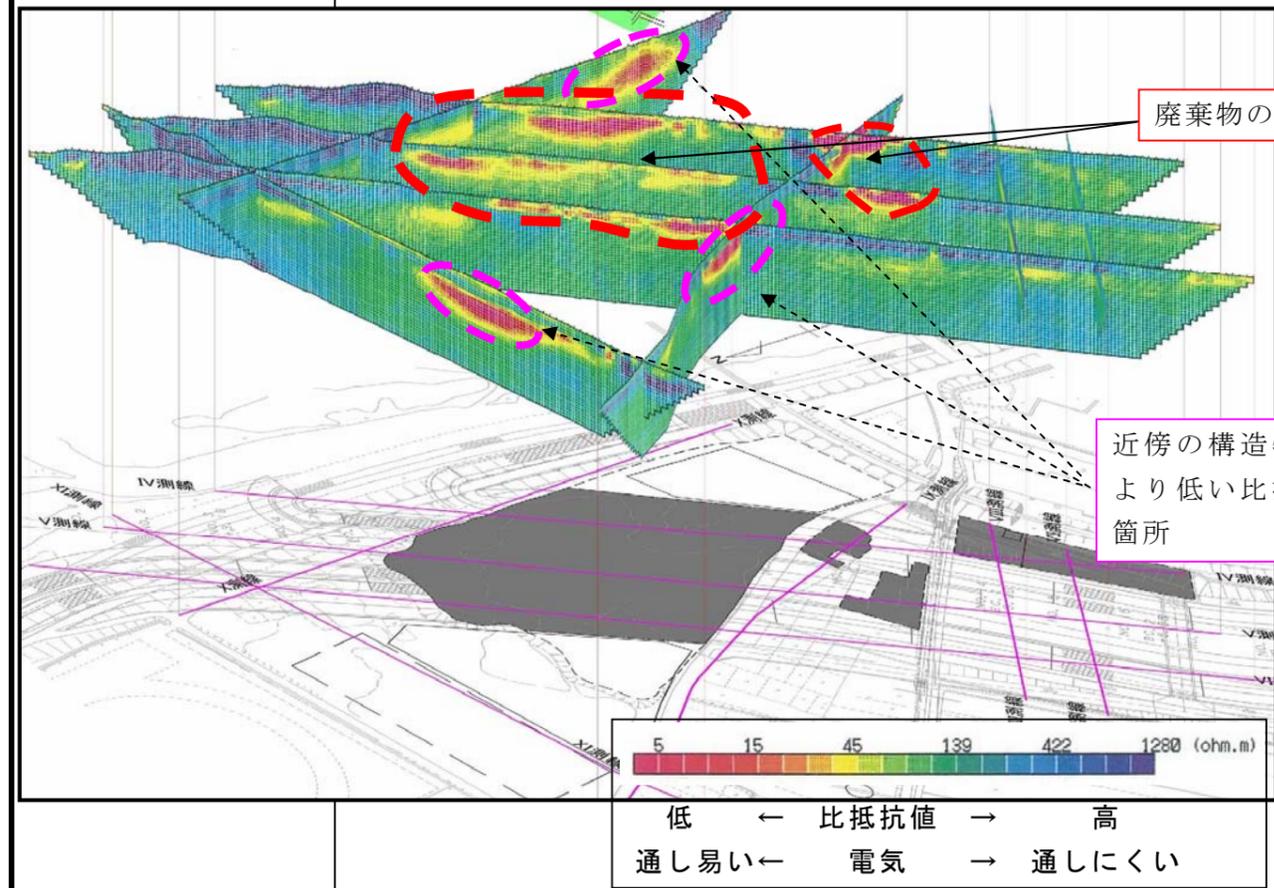


図-2.2.1 高密度電気探査解析断面図（立体表示）

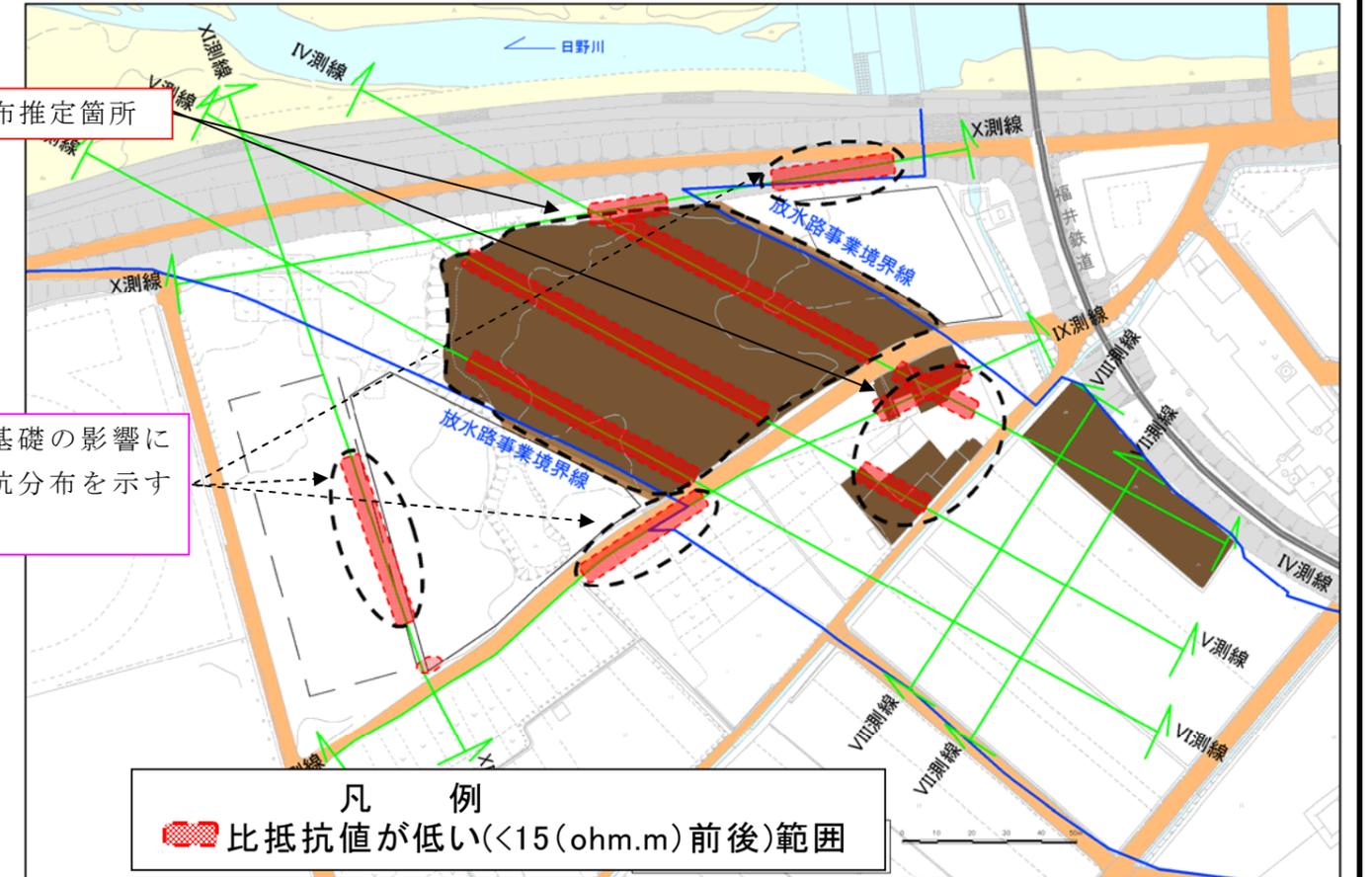


図-2.2.2 高密度電気探査解析検討図 縮尺 1:3,000

2 廃棄物の調査結果

検討項目	要 点	備 考
2.2 廃棄物の特徴	<p>(3) 埋め立て廃棄物の性状</p> <p>廃棄物の成分を把握することを目的に、揮発性有機化合物類を対象として表層土壌ガス調査で概略分布を推定し、その結果を基にボーリング調査（17孔）地点を選定して、ボーリング調査を実施した。ボーリングコアから分析試料を採取し、廃棄物分析を行った。</p> <p>1) 表層土壌ガス調査</p> <p>廃棄物中に含まれる揮発性有機化合物の有無を把握するために、表層土壌ガス調査を207地点にて実施した。調査結果の概要は以下のとおりである。</p> <p>有害化学物質が検出された地点の分布状況から、下記のエリアで揮発性有機化合物類が存在する可能性が示唆された。</p> <p>ただし、表層土壌ガス調査は、ガスを介した間接的な調査法であることから、実際に汚染の有無を判断するため、ボーリングコアを用いた廃棄物分析により確認した（2.4節参照）。</p> <div data-bbox="593 682 2033 913" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【揮発性有機化合物類の存在が推定される箇所】</p> <p>① 旧砂利取り跡地の南側 : ジクロロメタン、1,1,1-トリクロロエタン、ベンゼン、1,2-ジクロロエチレン</p> <p>② 旧事業所跡地 : 1,1,1-トリクロロエタン、1,1-ジクロロエタン、ベンゼン、1,2-ジクロロエチレン</p> <p>③ 福井鉄道軌道沿い範囲 : 1,1,1-トリクロロエタン、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン</p> <p>④ 日野川の堤防付近（河川敷含む）: 1,1,1-トリクロロエタン、1,1-ジクロロエタン、ジクロロメタン</p> </div>	<p>図2.2.3：表層土壌ガス調査地点位置図 表2.2.1：表層土壌ガス調査結果概要一覧</p>

表-2.2.1 表層土壌ガス調査結果概要一覧

項目	定量 下限値 volppm	検出箇所	検出範囲 volppm	最大値(地点) volppm	主な使用
ア) ジクロロメタン		27	0.1~22	22 (K-VII)	溶剤、冷媒、脱脂剤、抽出剤、消火剤、局部麻酔剤、不燃性フィルム溶剤
イ) 1,1,1-トリクロロエタン	0.1	32	0.1~230	230 (S-VII)	金属の常温洗浄、蒸気洗浄、溶剤、塩化ビニレン原料
ウ) 1,2-ジクロロエタン		1	2.1	2.1 (R-VII)	塩化ビニレン中間体、樹脂の原料、塗料溶剤、洗浄剤、抽出剤、殺虫剤
エ) ベンゼン	0.05	3	0.24~4.4	4.4 (R-VII)	塗料・溶剤の原料、ガソリン
オ) 1,1-ジクロロエチレン (イ、カ、キの分解生成物)		4	0.1~9.6	9.6 (S-VII)	塩化ビニレン原料、溶剤（油脂、樹脂、ゴム等）、医療（麻酔）
カ) テトラクロロエチレン	0.1	3	0.1~0.9	0.9 (Y-VII)	脱脂洗浄剤、ドライクリーニング溶剤、原毛洗浄、石けん溶剤
キ) トリクロロエチレン (カの分解生成物)		2	0.2~0.3	0.3 (Y-VII)	脱脂洗浄剤、羊毛の脱脂溶剤、香料抽出、冷媒、殺虫剤

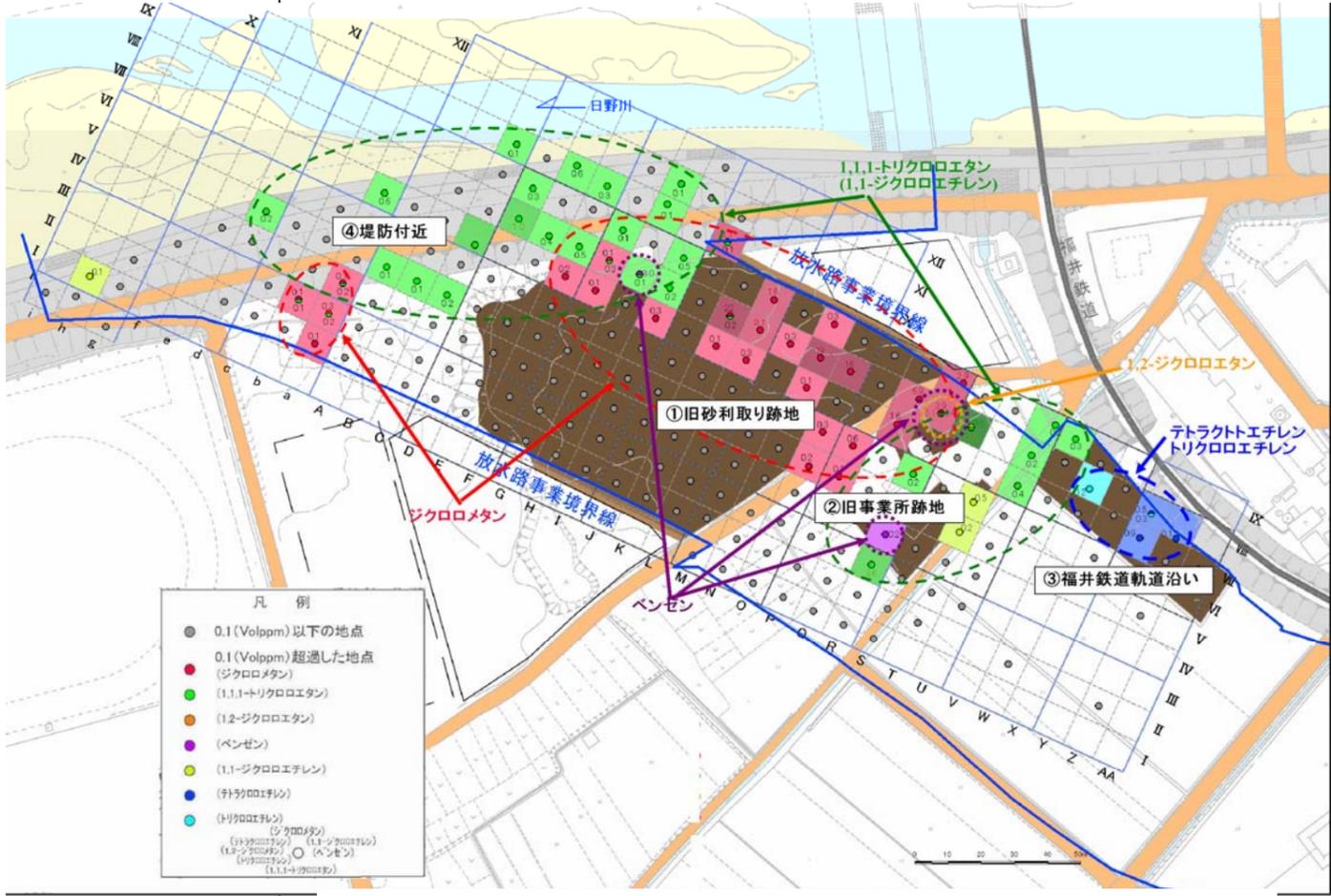


図-2.2.3 表層土壌ガス調査地点位置図 縮尺 1:3,000

2 廃棄物の調査結果

検討項目	要 点	備 考																																																																
<p>2.3 周辺地盤の 水理地質の特徴</p>	<p>(1) 調査地の地質構成 本調査地における地質構成を、表-2.3.1に示す。以下に、これまでに実施された高密度電気探査、ボーリング調査によって確認された地層は、以下のとおりである。</p> <p>① 対象地周辺には、沖積層（粘土層：Ac層、礫層：Ag層、砂～粘土混り礫層：As層）が広く分布し、その下位には洪積層（礫質土層：Dg層、粘土層：Dc層）が分布する。</p> <p>② 沖積層と洪積層は、2層分布する沖積粘土層（上位からAc1層、Ac2層に区分）のうち、Ac2層を境として接している。このAc2層の層厚は1m～3m前後を有し、この上面は深度4.5m～7m（標高14.5m～16.0m）に位置する。</p> <p>③ このAc2層は、調査地においては連続性が良く、少なくとも1.5m～2m程度の層厚を有する。また、この粘土層の透水性は非常に小さく、現場透水試験の結果、透水係数：$k=9.53 \times 10^{-8} \sim 7.68 \times 10^{-7}$ (cm/s) が確認されている。そのため、調査地周辺における地下水の動きはこのAc2層により規制され、この層を通じた上下方向の地下水の動きは極めて緩慢であると考えられる。なお、Ac1層の分布は主に調査地南西側に限られている。</p> <p>④ これらの自然地盤を覆い、地表付近には盛土（日野川の河川堤防、建築物・道路等の覆土：B層）が分布する。</p> <p>⑤ 廃棄物・廃棄物混じり土（W層）は、旧砂利取り跡地およびその周辺に埋め立てられている。</p> <p>(2) 調査地の地質構造 本調査地における代表的な側線沿いの断面図を、図-2.3.1～2.3.3に示す。</p> <p>① これらの地層は、概ね水平に分布するが、これらの連続性は地層毎に異なる。連続性の高い地層としては、Ag層、Ac2層、Dg層、およびDc層があげられる。</p> <p>② 一方、それ以外の地層（Ac1、As）は薄層ないしはレンズ状をなし、分布は局所的となる。</p> <p style="text-align: center;">表-2.3.1 地質構成一覧表</p> <table border="1" data-bbox="549 1150 1834 1900"> <thead> <tr> <th>地質時代</th> <th>地質名</th> <th>記号</th> <th>層相</th> <th>N値※1</th> <th>記 事</th> <th>帯水層区分</th> <th>透水係数※2</th> <th>水理地質的特徴</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="7">新 生 代</td> <td rowspan="7">完 新 世</td> <td rowspan="7">第 四 紀</td> <td rowspan="7">沖 積 層</td> <td>廃棄物混り土</td> <td>W</td> <td>廃棄物</td> <td>0～25</td> <td>調査地内での土砂を含む埋め立て廃棄物。廃棄物の種類としては、コンクリート、鉄くず、ガラス類、プラスチック類、焼き物類、および木くず等を主体とする。ボーリングコアの一部では、腐食臭を帯びる箇所も認められる。</td> <td rowspan="5">第1帯水層</td> <td rowspan="5">1～10⁻² オーダー</td> <td rowspan="5">対象地に分布する沖積礫層、砂～粘土混り礫層中に帯水層を形成し、その下面をAc2層で区別されている。</td> </tr> <tr> <td>盛土</td> <td>B</td> <td>盛土</td> <td>-</td> <td>日野川の河川堤防の盛土にあたる。既存調査では、シルト主体であり、一部砂、礫を含んでいる。</td> </tr> <tr> <td>粘土層1</td> <td>Ac1</td> <td>粘土</td> <td>3～5</td> <td>日野川の氾濫源堆積物中の粘土層にあたる。上部では有機物が混在し、下部では青灰色を呈し還元状態を示唆する。</td> </tr> <tr> <td>砂礫層</td> <td>Ag</td> <td>礫、砂礫</td> <td>9～18</td> <td>対象地では、粘土層（Ac2層）の上位に層厚4.5m前後で広く分布する。中砂～粗さを主体とし、φ2mm～30mmの亜円～円礫を多く含む。</td> </tr> <tr> <td>砂層</td> <td>As</td> <td>砂～粘土混り砂礫</td> <td>4～28</td> <td>調査地北側に分布し、粘土層（Ac2層）の上位にレンズ状に分布する。淘汰の良い中砂～粗砂を主体とする。</td> </tr> <tr> <td>粘土層2</td> <td>Ac2</td> <td>粘土</td> <td>3～6</td> <td>対象地では、深度5～6m（標高15～16m）前後で層厚0.3～2m以上の厚さを有することが確認されている。この粘土層は、全調査地点で確認されており、透水係数も小さいことから、廃棄物に対して底面遮水層となりうる連続性を有している。</td> <td>第1難透水層</td> <td>概ね10⁻⁷ オーダー</td> <td>洪積礫質土層の上面位置に分布し、上位の沖積礫層中の第1帯水層と、下位の礫質土層中の第2帯水層を区分する第1難透水層を形成している。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">更 新 世</td> <td rowspan="2">洪 積 層</td> <td>砂礫層</td> <td>Dg</td> <td>砂礫</td> <td>34～71</td> <td>対象地の全域に渡り、粘土層（Ac2層）の下位に広く分布する。既存文献では、調査地周辺での層厚は100m以上とかなりの層厚を有する。</td> <td rowspan="2">第2帯水層</td> <td rowspan="2">10⁻²～10⁻⁴ オーダー</td> <td rowspan="2">対象地に分布する洪積礫質土層中に帯水層を形成し、その上面をAc2層（下面は不詳）で区別されている。</td> </tr> <tr> <td>粘土層</td> <td>Dc</td> <td>粘土</td> <td>-</td> <td>対象地上下流側において、層厚1m弱を有するにて確認。連続性については明らかでない。</td> </tr> </tbody> </table>	地質時代	地質名	記号	層相	N値※1	記 事	帯水層区分	透水係数※2	水理地質的特徴	新 生 代	完 新 世	第 四 紀	沖 積 層	廃棄物混り土	W	廃棄物	0～25	調査地内での土砂を含む埋め立て廃棄物。廃棄物の種類としては、コンクリート、鉄くず、ガラス類、プラスチック類、焼き物類、および木くず等を主体とする。ボーリングコアの一部では、腐食臭を帯びる箇所も認められる。	第1帯水層	1～10 ⁻² オーダー	対象地に分布する沖積礫層、砂～粘土混り礫層中に帯水層を形成し、その下面をAc2層で区別されている。	盛土	B	盛土	-	日野川の河川堤防の盛土にあたる。既存調査では、シルト主体であり、一部砂、礫を含んでいる。	粘土層1	Ac1	粘土	3～5	日野川の氾濫源堆積物中の粘土層にあたる。上部では有機物が混在し、下部では青灰色を呈し還元状態を示唆する。	砂礫層	Ag	礫、砂礫	9～18	対象地では、粘土層（Ac2層）の上位に層厚4.5m前後で広く分布する。中砂～粗さを主体とし、φ2mm～30mmの亜円～円礫を多く含む。	砂層	As	砂～粘土混り砂礫	4～28	調査地北側に分布し、粘土層（Ac2層）の上位にレンズ状に分布する。淘汰の良い中砂～粗砂を主体とする。	粘土層2	Ac2	粘土	3～6	対象地では、深度5～6m（標高15～16m）前後で層厚0.3～2m以上の厚さを有することが確認されている。この粘土層は、全調査地点で確認されており、透水係数も小さいことから、廃棄物に対して底面遮水層となりうる連続性を有している。	第1難透水層	概ね10 ⁻⁷ オーダー	洪積礫質土層の上面位置に分布し、上位の沖積礫層中の第1帯水層と、下位の礫質土層中の第2帯水層を区分する第1難透水層を形成している。	更 新 世	洪 積 層	砂礫層	Dg	砂礫	34～71	対象地の全域に渡り、粘土層（Ac2層）の下位に広く分布する。既存文献では、調査地周辺での層厚は100m以上とかなりの層厚を有する。	第2帯水層	10 ⁻² ～10 ⁻⁴ オーダー	対象地に分布する洪積礫質土層中に帯水層を形成し、その上面をAc2層（下面は不詳）で区別されている。	粘土層	Dc	粘土	-	対象地上下流側において、層厚1m弱を有するにて確認。連続性については明らかでない。	<p>表2.3.1：地質構成一覧表</p> <p>図2.3.1：地質断面図、比抵抗分布図の立体表示</p> <p>図2.3.2：No. 9, No. 12 測線沿い地質・帯水層区分断面図</p> <p>図2.3.3：IV測線沿い地質・帯水層区分および比抵抗分布図</p> <p>※1：地質名～N値は、既存文献に基づく ※2：単位-cm/s。第一帯水層、第二帯水層のそれぞれの透水係数は、既存文献から引用 ただし、難透水層については既存調査結果による</p>
地質時代	地質名	記号	層相	N値※1	記 事	帯水層区分	透水係数※2	水理地質的特徴																																																										
新 生 代	完 新 世	第 四 紀	沖 積 層	廃棄物混り土	W	廃棄物	0～25	調査地内での土砂を含む埋め立て廃棄物。廃棄物の種類としては、コンクリート、鉄くず、ガラス類、プラスチック類、焼き物類、および木くず等を主体とする。ボーリングコアの一部では、腐食臭を帯びる箇所も認められる。	第1帯水層	1～10 ⁻² オーダー					対象地に分布する沖積礫層、砂～粘土混り礫層中に帯水層を形成し、その下面をAc2層で区別されている。																																																			
				盛土	B	盛土	-	日野川の河川堤防の盛土にあたる。既存調査では、シルト主体であり、一部砂、礫を含んでいる。																																																										
				粘土層1	Ac1	粘土	3～5	日野川の氾濫源堆積物中の粘土層にあたる。上部では有機物が混在し、下部では青灰色を呈し還元状態を示唆する。																																																										
				砂礫層	Ag	礫、砂礫	9～18	対象地では、粘土層（Ac2層）の上位に層厚4.5m前後で広く分布する。中砂～粗さを主体とし、φ2mm～30mmの亜円～円礫を多く含む。																																																										
				砂層	As	砂～粘土混り砂礫	4～28	調査地北側に分布し、粘土層（Ac2層）の上位にレンズ状に分布する。淘汰の良い中砂～粗砂を主体とする。																																																										
				粘土層2	Ac2	粘土	3～6	対象地では、深度5～6m（標高15～16m）前後で層厚0.3～2m以上の厚さを有することが確認されている。この粘土層は、全調査地点で確認されており、透水係数も小さいことから、廃棄物に対して底面遮水層となりうる連続性を有している。	第1難透水層	概ね10 ⁻⁷ オーダー	洪積礫質土層の上面位置に分布し、上位の沖積礫層中の第1帯水層と、下位の礫質土層中の第2帯水層を区分する第1難透水層を形成している。																																																							
				更 新 世	洪 積 層	砂礫層	Dg	砂礫	34～71	対象地の全域に渡り、粘土層（Ac2層）の下位に広く分布する。既存文献では、調査地周辺での層厚は100m以上とかなりの層厚を有する。	第2帯水層	10 ⁻² ～10 ⁻⁴ オーダー	対象地に分布する洪積礫質土層中に帯水層を形成し、その上面をAc2層（下面は不詳）で区別されている。																																																					
粘土層	Dc	粘土	-			対象地上下流側において、層厚1m弱を有するにて確認。連続性については明らかでない。																																																												

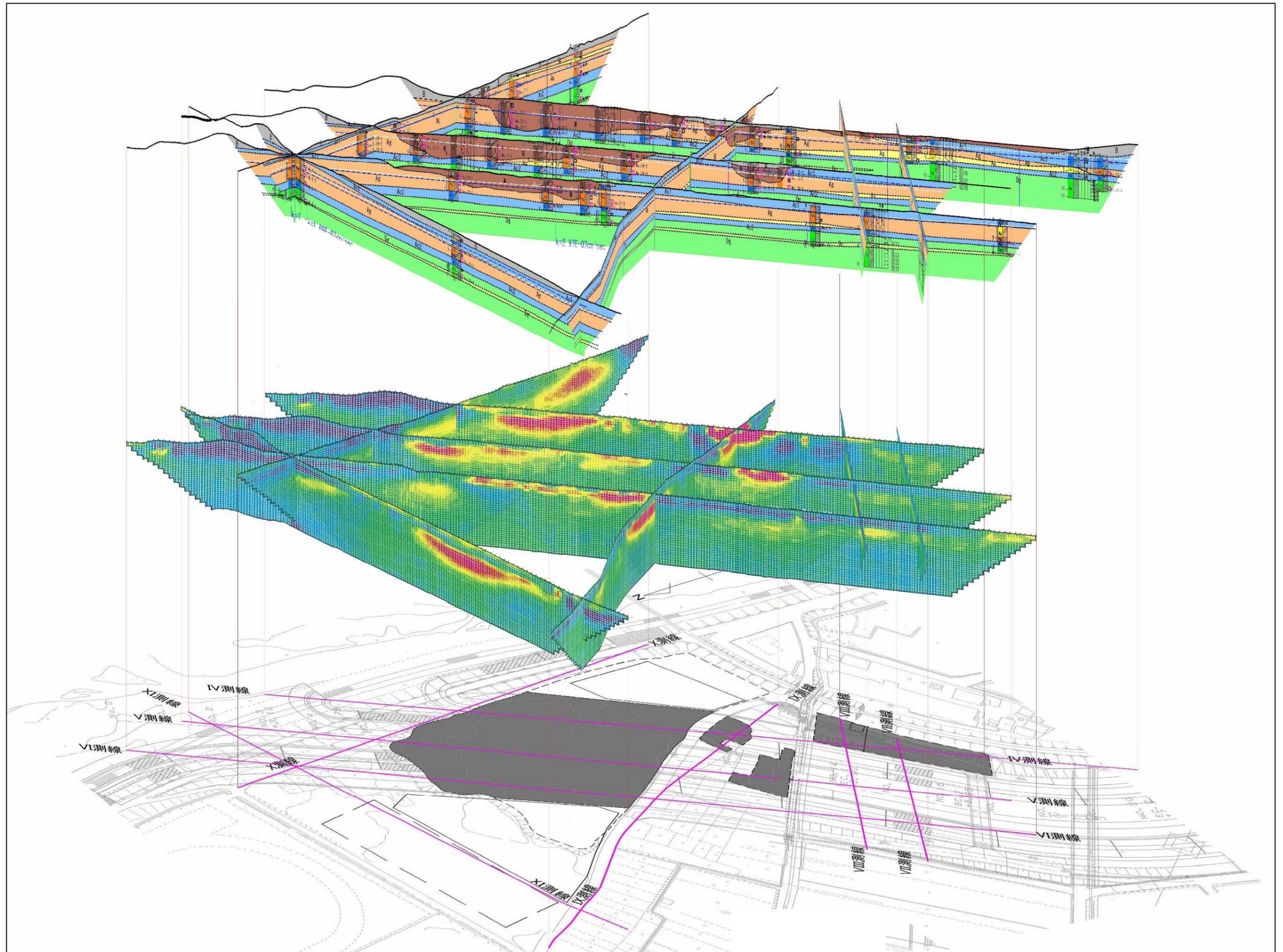


図 2.3.1 地質断面図、比抵抗分布図の立体表示 (パネルダイヤグラム)

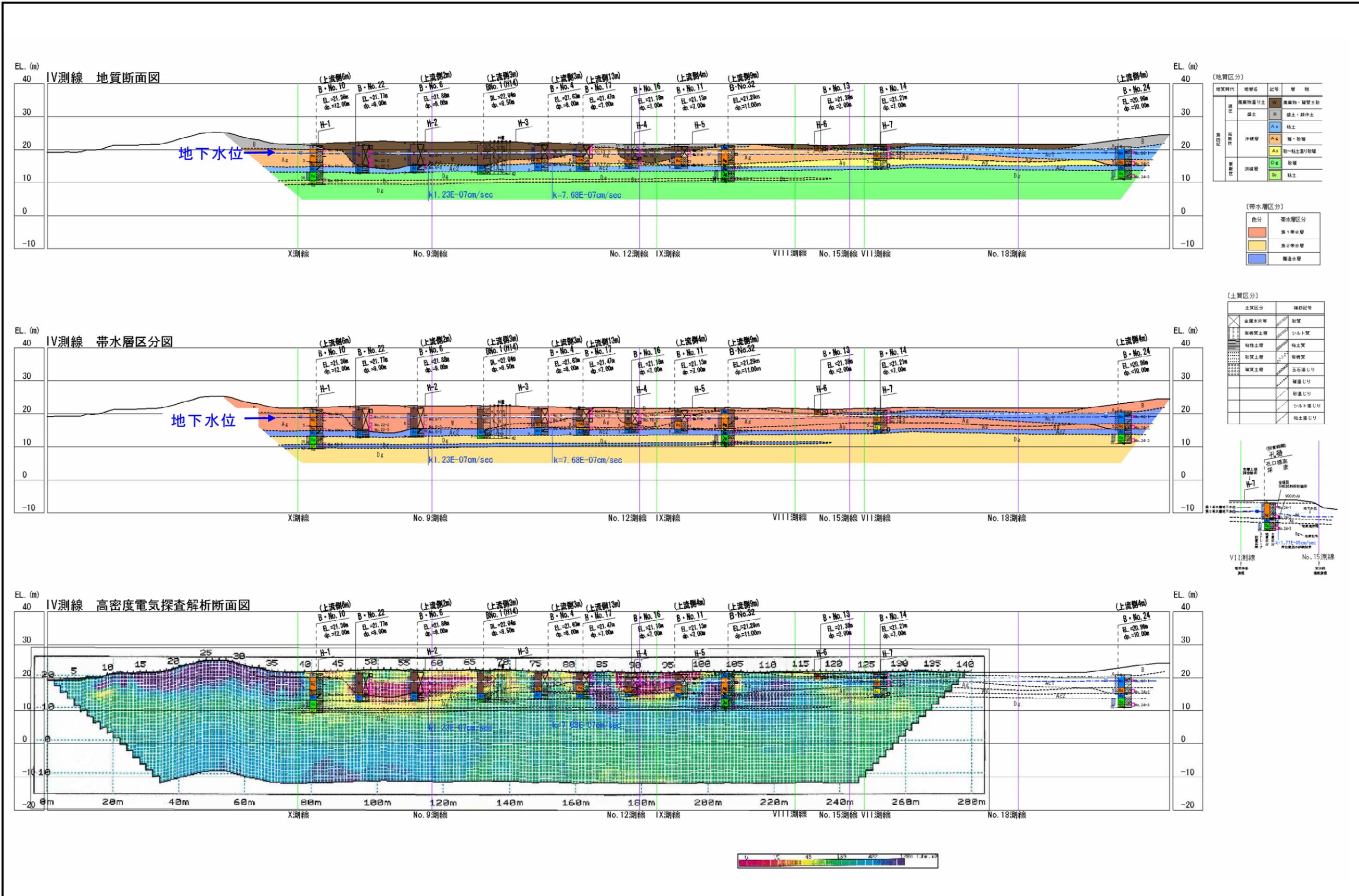


図 2.3.3 IV測線沿い地質・帯水層区分および比抵抗分布図

2 廃棄物の調査結果

検討項目	要 点	備 考
2.3 周辺地盤の 水理地質の特徴	<p>(3) 調査地周辺の地下水分布・流向</p> <p>調査地における地下水の分布・流向を把握するために、平成18年3月に観測井戸を対象とした同時水位測定を行った。図-2.3.4、2.3.5に、測定結果をもとに作成した、地下水位等高線図を示す。これらの結果から、調査地における地下水位分布の特徴は、以下のとおりである。</p> <p>① 第一帯水層を対象とした観測井戸の地下水位分布から、調査地一帯の第一帯水層の地下水位は、<u>放水路の流れ方向に南西側から北東側に向かい緩やかに低下する傾向が認められた。</u></p> <p>② 第二帯水層を対象とした観測井戸の地下水位分布から、調査地一帯の第二帯水層の地下水位は、<u>第一帯水層と同様に放水路の流れ方向に南西側から北東側に向かい緩やかに低下する傾向が認められた。</u>また、放水路の日野川合流部付近では、ほぼ日野川に沿って南側から北側へ、緩やかではあるが地下水位が流下する傾向が認められた。</p> <p>③ 廃棄物内の地下水位は、地表下2m前後と浅い位置に分布する。また、大雨、融雪時期の際には、地下水位は地表面付近まで高まる。</p>	<p>図2.3.4：第一帯水層の地下水位等高線図</p> <p>図2.3.5：第二帯水層の地下水位等高線図</p>

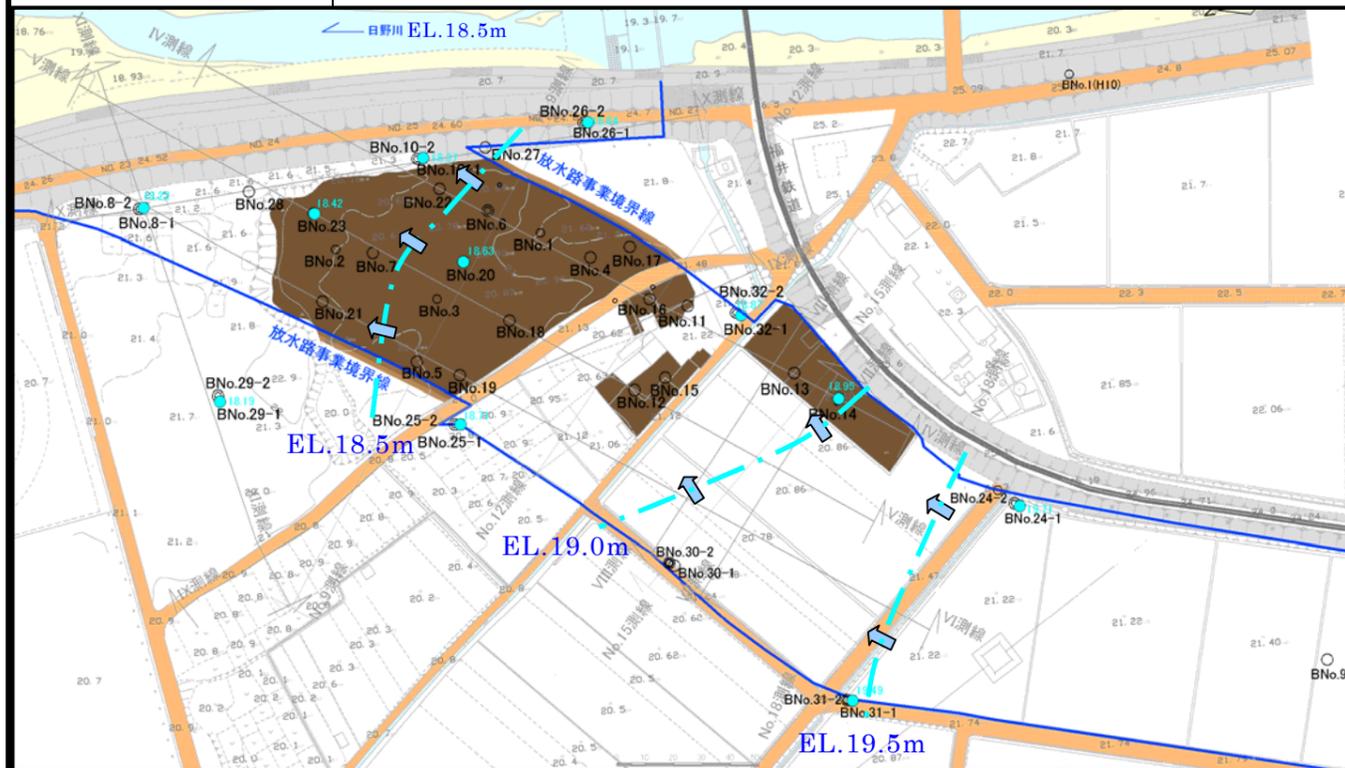


図 2.3.4 第一帯水層の地下水位等高線図 (S=1:3,000)

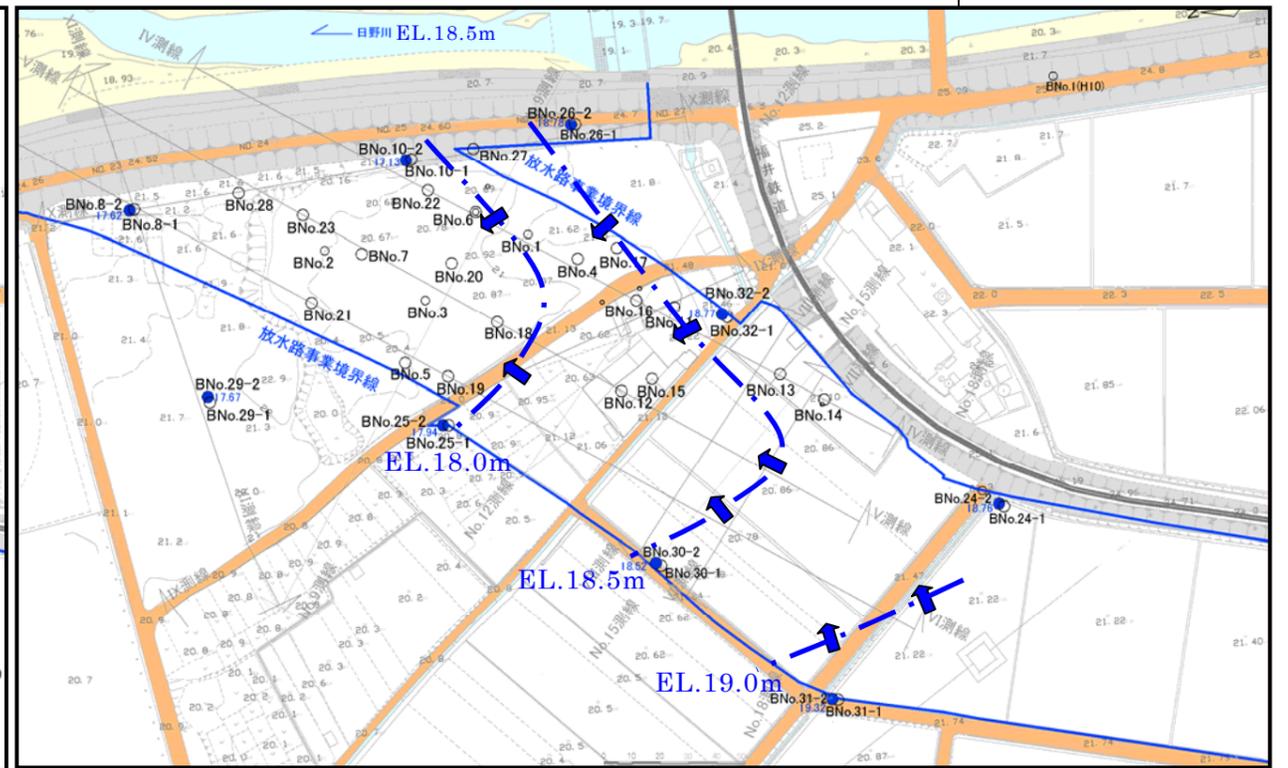


図 2.3.5 第二帯水層の地下水位等高線図 (S=1:3,000)

2 廃棄物の調査結果

検討項目	要 点	備 考
2.4 廃棄物・土壌 ・地下水分析	<p>廃棄物・土壌および地下水の分析の結果、対象地で検出された項目を下表に示す。</p> <p>溶出量試験：水を介して間接的に人への影響の有無を判断するための試験。試験方法は、廃棄物又は土壌を重量比 10 倍の水と混ぜ合わせ、水へ溶ける有害物質の量を測定する。</p> <p>含有量試験：直接的に人への影響の有無を判断するための試験。試験方法としては、酸抽出法（土を胃程度の酸と混ぜ合わせ、溶ける量を測定する方法）と、全量分析（強酸に溶ける量を測定する方法）がある。</p> <p>定量下限値：試験結果にて測定精度が保証できる下限値。</p>	<p>表2.4.1：分析結果一覧表</p> <p>(1)廃棄物溶出量試験 (2)廃棄物含有量試験 (3)周辺地盤溶出量試験 (4)周辺地盤含有量試験 (5)廃棄物分布範囲内の地下水 (6)周辺地盤の地下水</p>

表-2.4.1(1) 廃棄物溶出量試験結果(検出項目)一覧

試料名 分析項目名	埋立判定 基準(1)	定量下限値	単位	検出値	検出地点	基準超過値	基準値 超過地点
カドミウム	0.3	0.001	mg/l	0.001	BNo.16,18	-	-
鉛	0.3	0.002	mg/l	0.002	BNo.6	-	-
砒素	0.3	0.005	mg/l	0.005 ~ 0.019	BNo.4,6,11,12,17,18,19,20,23	-	-
ジクロロメタン	0.2	0.002	mg/l	0.003	BNo.11	-	-
四塩化炭素	0.02	0.0002	mg/l	0.0012 ~ 0.42	BNo.11,12,H-5	0.26 ~ 0.42	BNo.11
1,2-ジクロロエタン	0.04	0.0004	mg/l	0.0004 ~ 0.0006	BNo.14,16,17	-	-
1,1-ジクロロエチレン	0.2	0.002	mg/l	0.003 ~ 0.021	BNo.11	-	-
1,1,1-トリクロロエタン	3	0.0005	mg/l	0.0026 ~ 3.1	BNo.11,12,15,22,H-5	3.1	BNo.11
1,1,2-トリクロロエタン	0.06	0.0006	mg/l	0.0020	BNo.11	-	-
トリクロロエチレン	0.3	0.002	mg/l	0.004	BNo.15	-	-
テトラクロロエチレン	0.1	0.0005	mg/l	0.0013 ~ 0.0035	BNo.14,15	-	-
ふっ素	-	0.1	mg/l	0.1 ~ 1.2	BNo.4 ~ 7,11 ~ 23,H-1 ~ 5	-	-
ほう素	-	0.02	mg/l	0.02 ~ 0.28	BNo.4 ~ 7,11 ~ 23,H-1 ~ 5	-	-

表-2.4.1(3) 周辺地盤溶出量試験結果(検出項目)一覧

試料名 分析項目名	土壌溶出量 基準(2)	定量下限値	単位	検出値	検出地点	基準超過値	基準値 超過地点
鉛	0.3	0.002	mg/l	0.003	BNo.8-2	-	-
砒素	0.01	0.005	mg/l	0.006 ~ 0.022	BNo.4 ~ 9,20,30 ~ 32	0.011 ~ 0.022	BNo.8,30 ~ 32
ジクロロメタン	0.02	0.002	mg/l	0.002 ~ 0.007	BNo.8 ~ 9,18,25 ~ 26,28 ~ 32	-	-
1,2-ジクロロエタン	0.004	0.0004	mg/l	0.0011 ~ 0.0016	BNo.30 ~ 31	-	-
1,1,1-トリクロロエタン	1	0.0005	mg/l	0.0011	BNo.16	-	-
トリクロロエチレン	0.01	0.0005	mg/l	0.0016 ~ 0.0023	BNo.32	-	-
ふっ素	0.8	0.1	mg/l	0.1 ~ 0.4	BNo.6,8 ~ 10,12,14,16,18,20 ~ 22,25 ~ 29	-	-
ほう素	1	0.02	mg/l	0.02 ~ 0.08	BNo.4,6 ~ 9,12,22,27 ~ 28,30 ~ 32	-	-

表-2.4.1(2) 廃棄物含有量試験結果(検出項目)一覧

試料名 分析項目名	埋立判定 基準(1)	定量下限値	単位	検出値	検出地点	基準超過値	基準値 超過地点
カドミウム	-	1	mg/kg(dry)	1 ~ 8	BNo.4 ~ 7,12,16 ~ 23,H-6	-	-
鉛	-	10	mg/kg(dry)	24 ~ 2,700	BNo.4 ~ 7,11 ~ 23,H-1 ~ 5	-	-
砒素	-	5	mg/kg(dry)	5 ~ 22	BNo.4 ~ 7,11 ~ 12,15 ~ 16,19,23,H-4	-	-
セレン	-	1	mg/kg(dry)	1	BNo.11,12	-	-
ふっ素	-	50	mg/kg(dry)	54 ~ 110	BNo.4,14,17,23	-	-
ダイオキシン類	3,000	-	pg-TEQ/kg (dry)	7.0 ~ 3,700	BNo.4 ~ 7,11 ~ 23	3,700	BNo.16

表-2.4.1(4) 周辺地盤含有量試験結果(検出項目)一覧

試料名 分析項目名	土壌含有量 基準(2)	自然的レベルの 含有量上限 値	単位	検出値	検出地点	基準超過値	基準値 超過地点
カドミウム	150	1.4	mg/kg(dry)	1	BNo.22	-	-
鉛	150	140	mg/kg(dry)	11 ~ 51	BNo.4 ~ 9,12,14,17,20,22 ~ 25,28,30 ~ 32	-	-
砒素(酸抽出法)	150	-	mg/kg(dry)	5 ~ 6	BNo.5,12	-	-
砒素(全量分析)	-	39	mg/kg(dry)	9.2 ~ 12	BNo.30 ~ 32	-	-
ダイオキシン類	1,000 (250)	-	pg-TEQ/g (dry)	0.00072 ~ 50	BNo.4 ~ 7,11 ~ 23,H-1 ~ 5	-	-

表-2.4.1(5) 廃棄物分布範囲内の地下水分析結果(検出項目)一覧

試料名 分析項目名	(参考) 地下水 基準(4)	定量 下限値	単位	検出値	検出地点	(参考) 基準 超過値	(参考) 基準値 超過地点
鉛	0.01	0.002	mg/l	0.002	BNo.11	-	-
総水銀	0.0005	0.0005	mg/l	0.0007	BNo.11	0.0007	BNo.11
ジクロロメタン	0.02	0.002	mg/l	0.002	BNo.17	-	-
1,1-ジクロロエチレン	0.02	0.002	mg/l	0.002 ~ 0.009	BNo.6,11	-	-
1,1,2-ジクロロエチレン	0.04	0.004	mg/l	0.005 ~ 0.14	BNo.6,14,20	0.043 ~ 0.14	BNo.14
1,1,1-トリクロロエタン	1	0.0005	mg/l	0.0006 ~ 1.9	BNo.5 ~ 7,11 ~ 12,17,20,22	1.1 ~ 1.9	BNo.11
テトラクロロエチレン	0.01	0.0005	mg/l	0.0022	BNo.12	-	-
ベンゼン	0.01	0.001	mg/l	0.001 ~ 0.003	BNo.12,14	-	-
硝酸性窒素 及び亜硝酸性窒素	10	0.01	mg/l	0.01 ~ 2.1	BNo.4 ~ 7,11 ~ 12,14,17 ~ 23	-	-
ふっ素	0.8	0.1	mg/l	0.1 ~ 0.3	BNo.4 ~ 7,11 ~ 12,14,17 ~ 23	-	-
ほう素	1	0.02	mg/l	0.02 ~ 0.10	BNo.4 ~ 7,12,14,17 ~ 23,	-	-
ダイオキシン類 (ろ過なし)	1	-	pg TEQ/l	0.068 ~ 0.15	BNo.11,14,20,23	-	-
ダイオキシン類 (ろ液)	1	-	pg TEQ/l	0.068 ~ 0.48	BNo.4 ~ 7,11 ~ 12,14,17 ~ 23	(0.068 ~ 0.48) 基準値未滿	-
ダイオキシン類 (ろ紙上残留物)	1	-	pg TEQ/l	0.071 ~ 580	BNo.4 ~ 7,11 ~ 12,14,17 ~ 23	1.1 ~ 580	BNo.4 ~ 7, 11 ~ 12, 14, 17 ~ 19, 23

表-2.4.1(6) 周辺環境の地下水分析結果(検出項目)一覧

試料名 分析項目名	地下水 基準(4)	定量 下限値	単位	検出値	検出地点	基準 超過値	基準値 超過地点
砒素	0.01	0.005	mg/l	0.005 ~ 0.009	BNo.8-2,10-2,26-2,29-2,31-2,32-2	-	-
ジクロロメタン	0.02	0.002	mg/l	0.058	BNo.32-2	0.058	BNo.32-2
四塩化炭素	0.002	0.0002	mg/l	0.0002	BNo.10-2	-	-
1,1,2-ジクロロエチレン	0.04	0.004	mg/l	0.004 ~ 0.007	BNo.10-1,25-1,29-1,30-1,30-2	-	-
1,1,1-トリクロロエタン	1	0.0005	mg/l	0.0005 ~ 0.17	BNo.8-1,10-1,10-2,25-1,26-1,27 ~ 28	-	-
ベンゼン	0.01	0.001	mg/l	0.002	BNo.8-2	-	-
硝酸性窒素 及び亜硝酸性窒素	10	0.01	mg/l	0.01 ~ 10	BNo.8 ~ 10,24 ~ 32	-	-
ふっ素	0.8	0.1	mg/l	0.1 ~ 0.3	BNo.8 ~ 10,24 ~ 32	-	-
ほう素	1	0.02	mg/l	0.02 ~ 0.05	BNo.8,28,29-1,30-1	-	-
ダイオキシン類 (ろ過なし)	1	-	pg TEQ/l	0.067 ~ 0.53	BNo.8 ~ 10,24 ~ 32	-	-
ダイオキシン類 (ろ液)	1	-	pg TEQ/l	0.066 ~ 0.071	BNo.8 ~ 10	-	-
ダイオキシン類 (ろ紙上残留物)	1	-	pg TEQ/l	0.065 ~ 0.56	BNo.8 ~ 10	-	-

基準値超過
検出項目(基準値以下かつ定量下限値以上)

- 1:埋立判定基準)：基準値出典：金属などを含む産業廃棄物に係る判定基準を定める総理府令(昭48総令5、改正平15省令32)
- 2:土壌溶出量基準)：基準値出典：「土壌汚染対策法」(施行規則別表第2)で定める基準を超過した項目
- 3:土壌含有量基準)：基準値出典：「土壌汚染対策法」(施行規則別表第2)で定める基準を超過した項目
- 4:地下水基準)：基準値出典：「水質汚濁に係る環境基準について」(昭和46年環境庁告示第59号)別表1
- 5:ダイオキシン類に関する基準)：基準値出典：「ダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁及び土壌汚染に係る環境基準」(環境庁告示第68号)を超過した項目

2.4 廃棄物・土壌・地下水分析

検討項目	要	点	備考																																								
2.4 廃棄物・土壌 ・地下水分析	<p>2) 廃棄物汚染分析</p> <p>ボーリングコアを用いて廃棄物分析（17孔 45試料）を行った。廃棄物を対象とした分析（公定法の環告18, 19号）により、3項目（四塩化炭素, 1,1,1-トリクロロエタン, ダイオキシン類）で基準値を超過することが確認された。これら基準値を超過した分析試料の採取位置は、図2.4.1, 2.4.2に示すとおりである。</p>		<p>表2.4.2：廃棄物分析結果一覧（溶出量試験）</p> <p>図2.4.1：廃棄物分析結果図（溶出量試験）</p> <p>表2.4.3：廃棄物分析結果一覧（含有量試験）</p> <p>図2.4.2：廃棄物分析結果図（含有量試験）</p>																																								
	<p>表 2.4.2 廃棄物分析結果 概要一覧表（溶出量試験）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目名</th> <th>試料名</th> <th>埋立判定基準</th> <th>定量下限値</th> <th>単位</th> <th>基準超過数 試料数</th> <th>基準超過値</th> <th>基準値超過地点</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>四塩化炭素</td> <td></td> <td>0.02</td> <td>0.0002</td> <td>mg/l</td> <td>2/45</td> <td>0.26~0.42</td> <td>BNo.11 (2/2)</td> </tr> <tr> <td>1,1,1-トリクロロエタン</td> <td></td> <td>3</td> <td>0.0005</td> <td>mg/l</td> <td>1/45</td> <td>3.1</td> <td>BNo.11 (1/2)</td> </tr> </tbody> </table>	項目名	試料名	埋立判定基準	定量下限値	単位	基準超過数 試料数	基準超過値	基準値超過地点	四塩化炭素		0.02	0.0002	mg/l	2/45	0.26~0.42	BNo.11 (2/2)	1,1,1-トリクロロエタン		3	0.0005	mg/l	1/45	3.1	BNo.11 (1/2)	<p>表 2.4.3 廃棄物分析結果 概要一覧表（含有量試験）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目名</th> <th>試料名</th> <th>埋立判定基準</th> <th>定量下限値</th> <th>単位</th> <th>基準超過数 試料数</th> <th>基準超過値</th> <th>基準値超過地点</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ダイオキシン類</td> <td></td> <td>3,000</td> <td>-</td> <td>pg-TEQ/kg</td> <td>1/45</td> <td>3,700</td> <td>BNo.16 (1/2)</td> </tr> </tbody> </table>	項目名	試料名	埋立判定基準	定量下限値	単位	基準超過数 試料数	基準超過値	基準値超過地点	ダイオキシン類		3,000	-	pg-TEQ/kg	1/45	3,700	BNo.16 (1/2)	
項目名	試料名	埋立判定基準	定量下限値	単位	基準超過数 試料数	基準超過値	基準値超過地点																																				
四塩化炭素		0.02	0.0002	mg/l	2/45	0.26~0.42	BNo.11 (2/2)																																				
1,1,1-トリクロロエタン		3	0.0005	mg/l	1/45	3.1	BNo.11 (1/2)																																				
項目名	試料名	埋立判定基準	定量下限値	単位	基準超過数 試料数	基準超過値	基準値超過地点																																				
ダイオキシン類		3,000	-	pg-TEQ/kg	1/45	3,700	BNo.16 (1/2)																																				
	<p>※：埋立判定基準）：基準値典拠：金属などを含む産業廃棄物に係る判定基準を定める総理府令（昭48総令5、改正平15省令32）</p>																																										

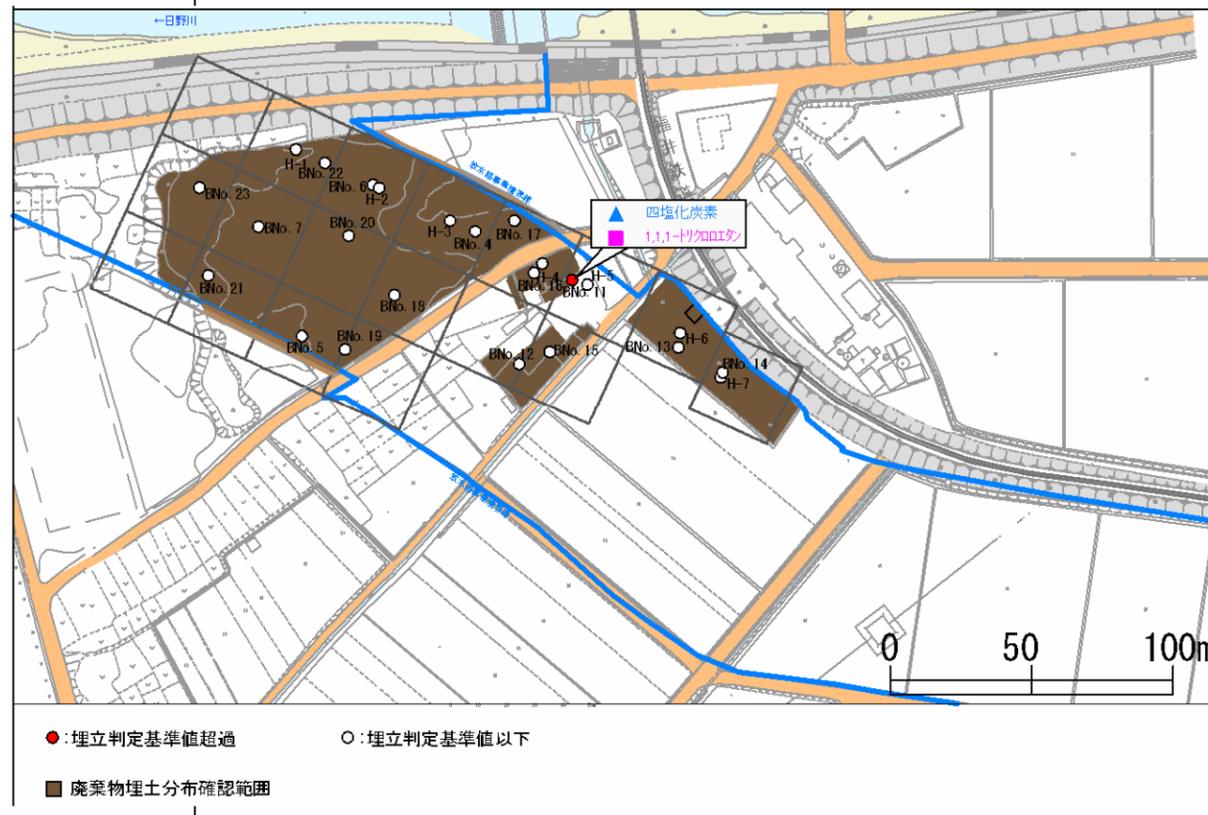


図 2.4.1 廃棄物分析結果図（溶出量試験）

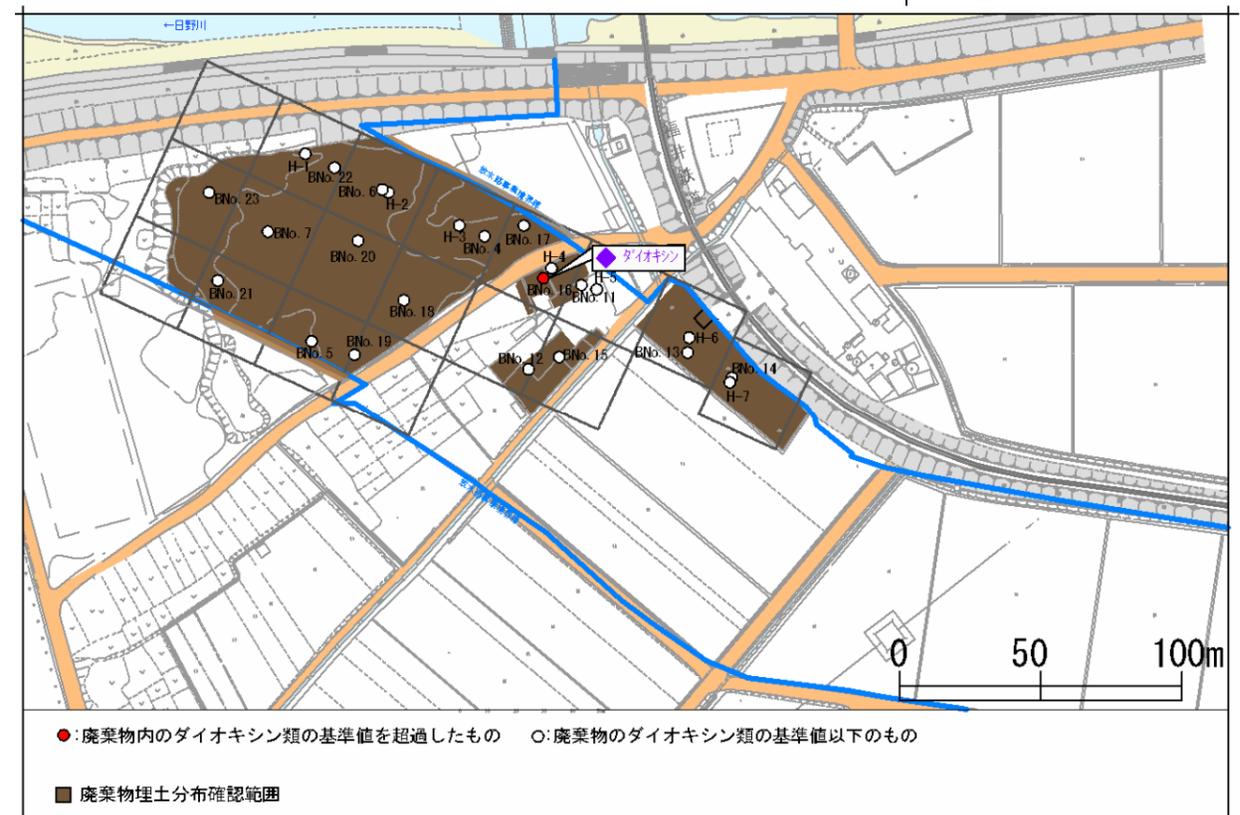
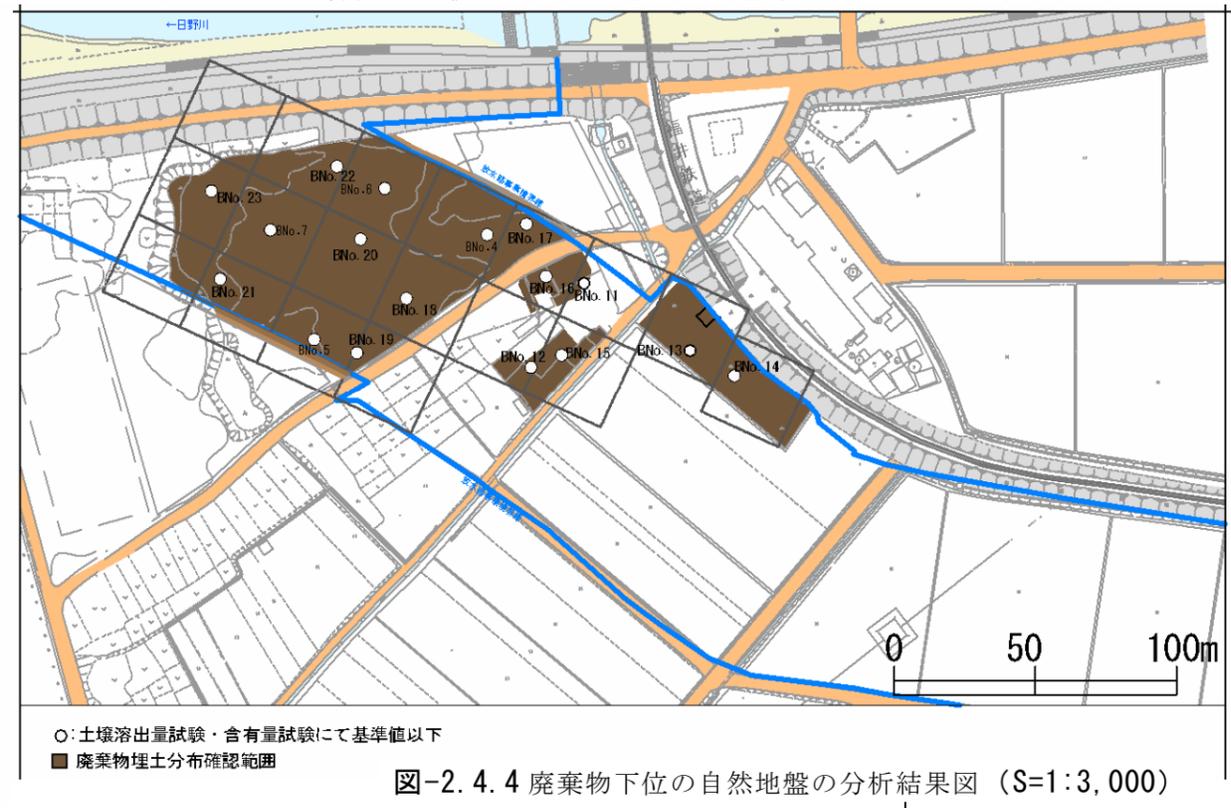
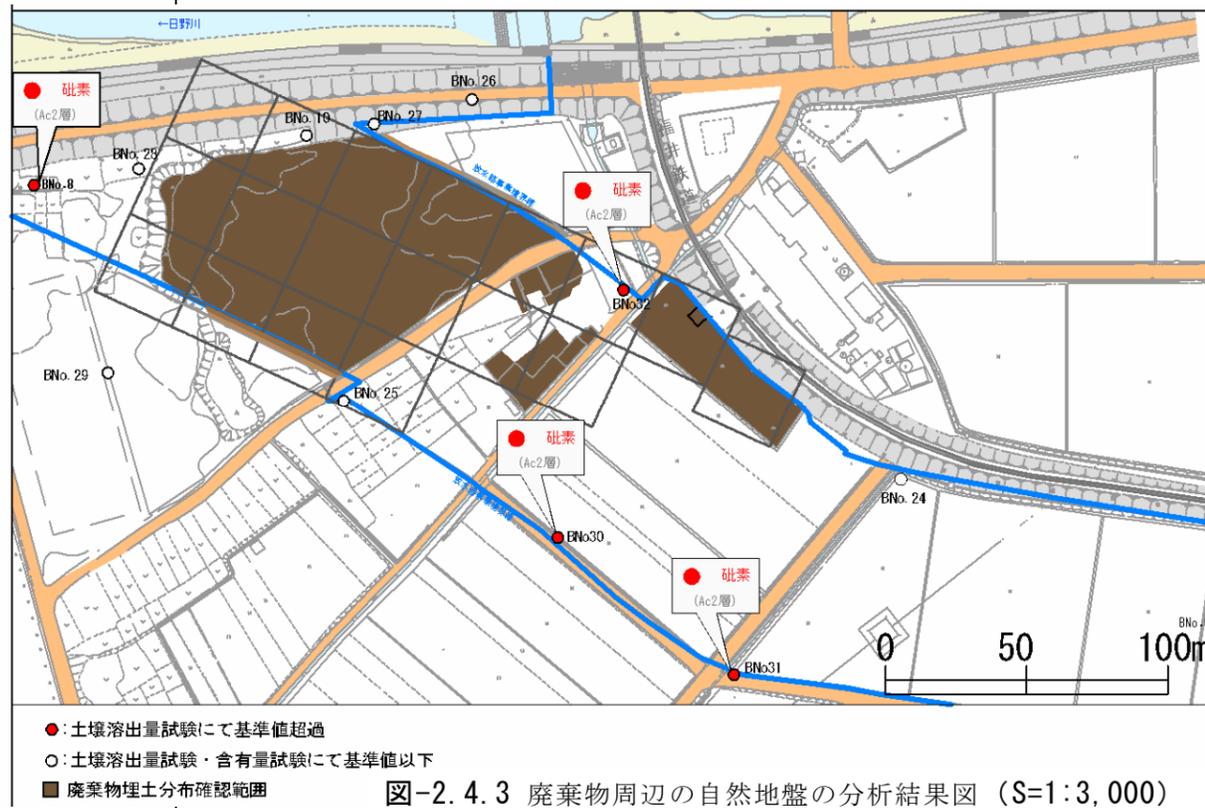


図 2.4.2 廃棄物分析結果図（含有量試験）

2.4 廃棄物・土壌・地下水分析

検討項目	要 点	備 考																																
2.4 廃棄物・土壌・地下水分析	<p>(1) 土壌汚染分析 周辺および廃棄物下位の自然地盤を対象として実施した土壌分析の結果から、調査地で確認された有害物質の項目および分布の特徴は以下のとおりである。</p> <p>1) 周辺の自然地盤：土壌に含まれる有害物質（基準値を超過する項目）は砒素が、図-2.4.3 に示す4地点にて確認されている。</p> <p>ただし、以下の状況を考慮すると、基準値を超過した原因は、自然由来による可能性が高いもの判断される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 砒素の検出値（0.011～0.022mg/l）は、表-2.4.4 のとおり、基準値（0.01mg/l）の1.1～2.2倍であり、人為的原因の目安となる基準値の10倍（0.1 mg/l）未満である。 ・ 上記検出試料の含有量値は、表 2.4.5 のとおり、酸抽出法、全量分析のいずれの分析方法においても、自然的レベルの範囲内と見なせる含有量上限値の目安（39 mg/kg）未満である。 ・ 検出地点は対象地の上下流側において散在している <p>上記項目以外の物質については、溶出量試験、含有量試験の結果、いずれも基準値以下であった。</p> <p>2) 廃棄物下位の自然地盤：全ての試料、項目において、基準値以下であった（図-2.4.4 参照）。</p> <p style="text-align: center;">表-2.4.4 周辺地盤分析結果 概要一覧表（溶出量試験）</p> <table border="1" data-bbox="537 850 1644 1008"> <thead> <tr> <th>試料名 項目名</th> <th>土壌 溶出量 基準</th> <th>定量 下限値</th> <th>単位</th> <th>基準超過数 試料数</th> <th>基準 超過値</th> <th>基準値 超過地点</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>砒素</td> <td>0.01</td> <td>0.005</td> <td>mg/l</td> <td>4/79</td> <td>0.011～0.022</td> <td>BNo.8,30,31,32 (計4/10)</td> </tr> </tbody> </table> <p>※：土壌溶出量基準：基準値出典：「土壌汚染対策法」（施行規則別表第2）</p> <p style="text-align: center;">表-2.4.5 周辺地盤分析結果 概要一覧表（含有量試験）</p> <table border="1" data-bbox="1653 850 2754 1092"> <thead> <tr> <th>試料名 項目名</th> <th>土壌 含有量 基準</th> <th>自然的 レベル の含有量 上限値</th> <th>定量 下限値</th> <th>単位</th> <th>検出値</th> <th>検出地点</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>砒素 (酸抽出法)</td> <td>150</td> <td rowspan="2">39</td> <td rowspan="2">5</td> <td rowspan="2">mg/kg</td> <td>5未満</td> <td>BNo.8,30,31,32 (計0/10)</td> </tr> <tr> <td>砒素 (全量分析)</td> <td>-</td> <td>9.2～12</td> <td>BNo.30,31,32(各1/1)</td> </tr> </tbody> </table> <p>※：土壌含有量基準：基準値出典：「土壌汚染対策法」（施行規則別表第2） ※：自然的レベルの含有量上限値：建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル（H15発行）</p>	試料名 項目名	土壌 溶出量 基準	定量 下限値	単位	基準超過数 試料数	基準 超過値	基準値 超過地点	砒素	0.01	0.005	mg/l	4/79	0.011～0.022	BNo.8,30,31,32 (計4/10)	試料名 項目名	土壌 含有量 基準	自然的 レベル の含有量 上限値	定量 下限値	単位	検出値	検出地点	砒素 (酸抽出法)	150	39	5	mg/kg	5未満	BNo.8,30,31,32 (計0/10)	砒素 (全量分析)	-	9.2～12	BNo.30,31,32(各1/1)	<p>図2.4.3：廃棄物周辺の自然地盤の分析結果図</p> <p>表2.4.4：周辺地盤分析結果一覧（溶出量試験）</p> <p>表2.4.5：周辺地盤分析結果一覧（含有量試験）</p> <p>図2.4.4：廃棄物下位の自然地盤の分析結果図</p>
試料名 項目名	土壌 溶出量 基準	定量 下限値	単位	基準超過数 試料数	基準 超過値	基準値 超過地点																												
砒素	0.01	0.005	mg/l	4/79	0.011～0.022	BNo.8,30,31,32 (計4/10)																												
試料名 項目名	土壌 含有量 基準	自然的 レベル の含有量 上限値	定量 下限値	単位	検出値	検出地点																												
砒素 (酸抽出法)	150	39	5	mg/kg	5未満	BNo.8,30,31,32 (計0/10)																												
砒素 (全量分析)	-				9.2～12	BNo.30,31,32(各1/1)																												



2.4 廃棄物・土壌・地下水分析

検討項目	要 点	備 考
2.4 廃棄物・土壌 ・地下水分析	<p>(2) 廃棄物分布範囲内における地下水水質分析 これまでに地下水を対象として実施した分析結果から、調査地で確認された有害物質の項目および分布の特徴は以下のとおりである。なお、廃棄物分布範囲内の地下水に、一般的な地下水の水質汚濁による基準を適用することは難しく、その基準値を参考として記載した。</p> <p>① 調査地において、総水銀、1,1,1-トリクロロエタン、シス-1,2-ジクロロエチレンの3項目で参考基準を超過した。</p> <p>② 総水銀は、4回分析した中の2回目(H17.3)の試験結果において、参考基準値を超過して検出されているが、その他の周辺の観測井戸では、全て参考基準値未満である。また、毒性が強い有機性のアルキル水銀は4回実施したいずれも不検出であった。</p> <p>③ 1,1,1-トリクロロエタンは4回分析した中の3(H18.3)、4回目(H18.8)試験結果において、また、シス-1,2-ジクロロエチレンは3回分析した中の1(H17.2)、2(H18.3)回目の試験結果において、基準値を超過して検出されている。しかし、その他の周辺の観測井戸では、全て参考基準値未満であった。</p> <p>④ 上記以外の箇所では、いずれの試料・項目でも参考基準値以下であった。</p>	<p>表2.4.6：地下水分析結果一覧（廃棄物分布範囲内）</p> <p>図2.4.5：地下水分析結果図（廃棄物分布範囲内 第一帯水層）</p>

表 2.4.6 地下水分析結果一覧（廃棄物分布範囲内）

項目名	試料名 (参考) 地下水 基準	定量 下限値	単位	(参考) 基準超過数 試料数	(参考) 基準 超過値	(参考) 基準値 超過地点
総水銀	0.0005	0.0005	mg/l	1/29	0.0007	BNo.11(1/4)
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04	0.004	mg/l	2/29	0.043, 0.14	BNo.14(2/3)
1,1,1-トリクロロエタン	1	0.0005	mg/l	2/29	1.1, 1.9	BNo.11(2/4)

※地下水基準：参考基準値出典：「地下水の水質汚濁に係る環境基準について」（平成9環告第10号、改正平11環告16）別表

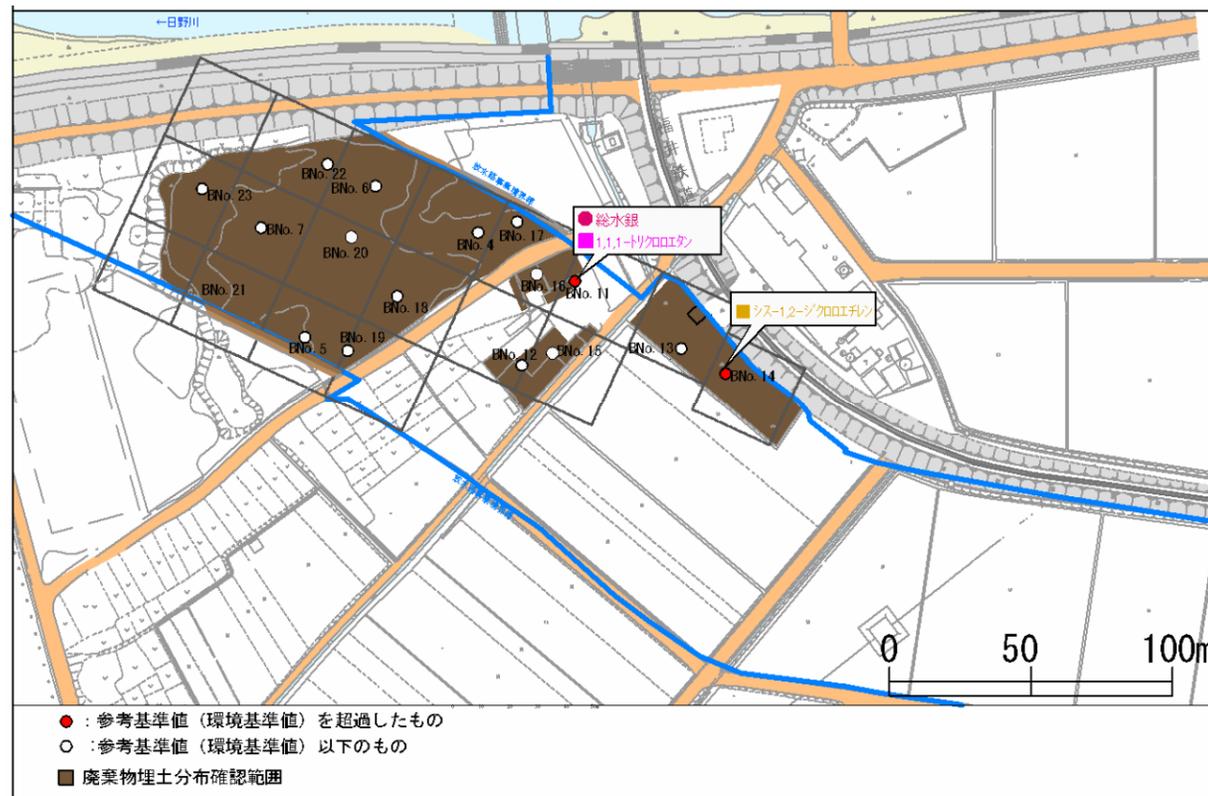


図2.4.5 地下水分析結果図（廃棄物分布範囲内 第一帯水層）

2.4 廃棄物・土壌・地下水分析

検討項目	要 点	備 考
2.4 廃棄物・土壌・地下水分析	<p>(3) 周辺環境における地下水水質分析 これまでに地下水を対象として実施した分析結果から、調査地で確認された有害物質の項目および分布の特徴は以下のとおりである。</p> <p>① 廃棄物分布範囲外の周辺での分析の結果、1項目（ジクロロメタン）で環境基準値を超過していることが確認された。</p> <p>② ジクロロメタンは、2回分析した中の1回目（H18.3）に第二帯水層から採取した地下水試料（BNo.32-2）で基準値を超過して確認されているが、同時に採水した第一帯水層の試料では基準値以下（非検出）の値を示した。2回目（H18.8）に採水した分析試料では、第一帯水層、第二帯水層のいずれにおいても基準値以下であった。なお、土壌分析の結果からは、周辺環境の広い範囲で、ジクロロメタンが基準値以下ではあるが検出されている。</p> <p>現況では、データが少なく、廃棄物に由来する汚染の拡散の有無についての評価が難しいため、今後も継続したモニタリング調査を実施する必要がある。</p> <p>③ 上記以外の箇所では、いずれの試料・項目でも基準値以下である。</p>	<p>表2.4.7：地下水分析結果一覧（周辺地盤）</p> <p>図2.4.6：地下水分析結果図（周辺地盤 第一帯水層）</p> <p>図2.4.7：地下水分析結果図（周辺地盤 第二帯水層）</p>

表2.4.7 地下水分析結果一覧（周辺地盤）

試料名 項目名	地下水 基準	定量 下限値	単位	基準超過		基準値 超過地点
				数	値	
ジクロロメタン	0.02	0.002	mg/l	1/55	0.058	BNo.32-2(1/2) 第二帯水層

※地下水基準：参考基準値出典：「地下水の水質汚濁に係る環境基準について」（平成9環告第10号、改正平11環告16）別表

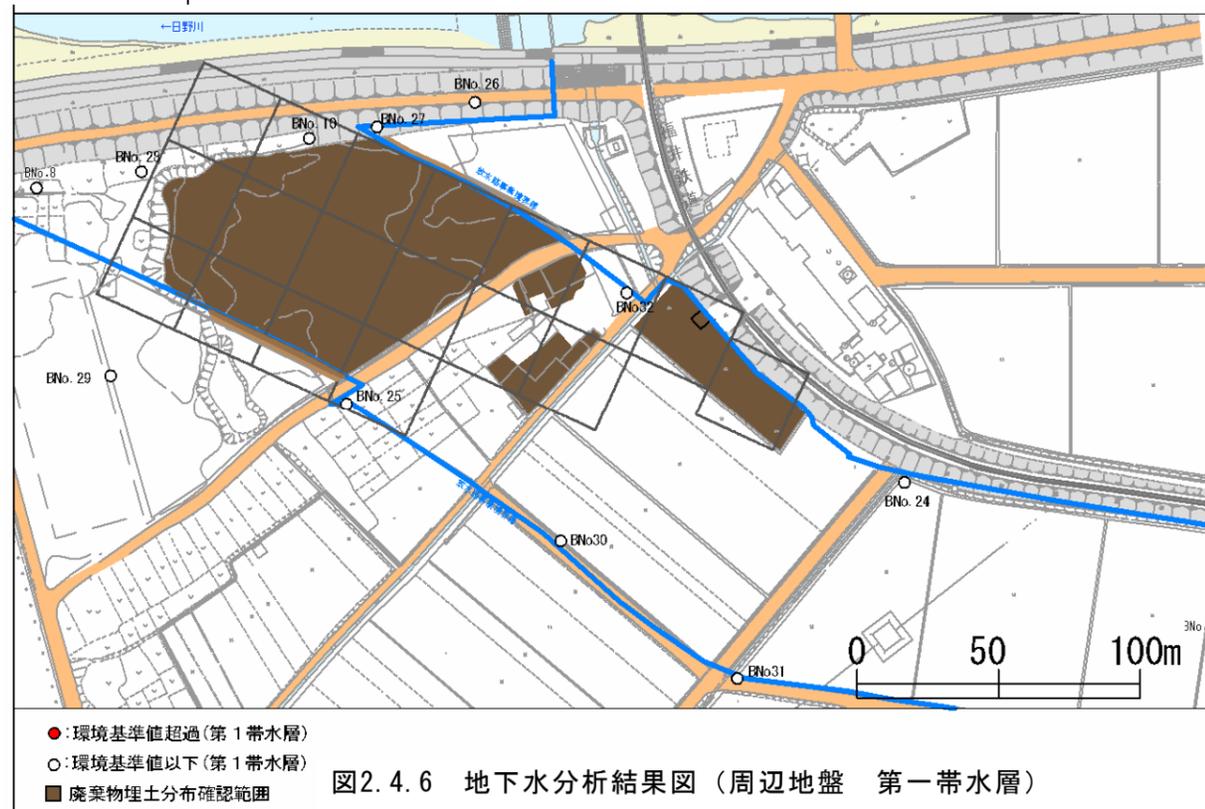


図2.4.6 地下水分析結果図（周辺地盤 第一帯水層）

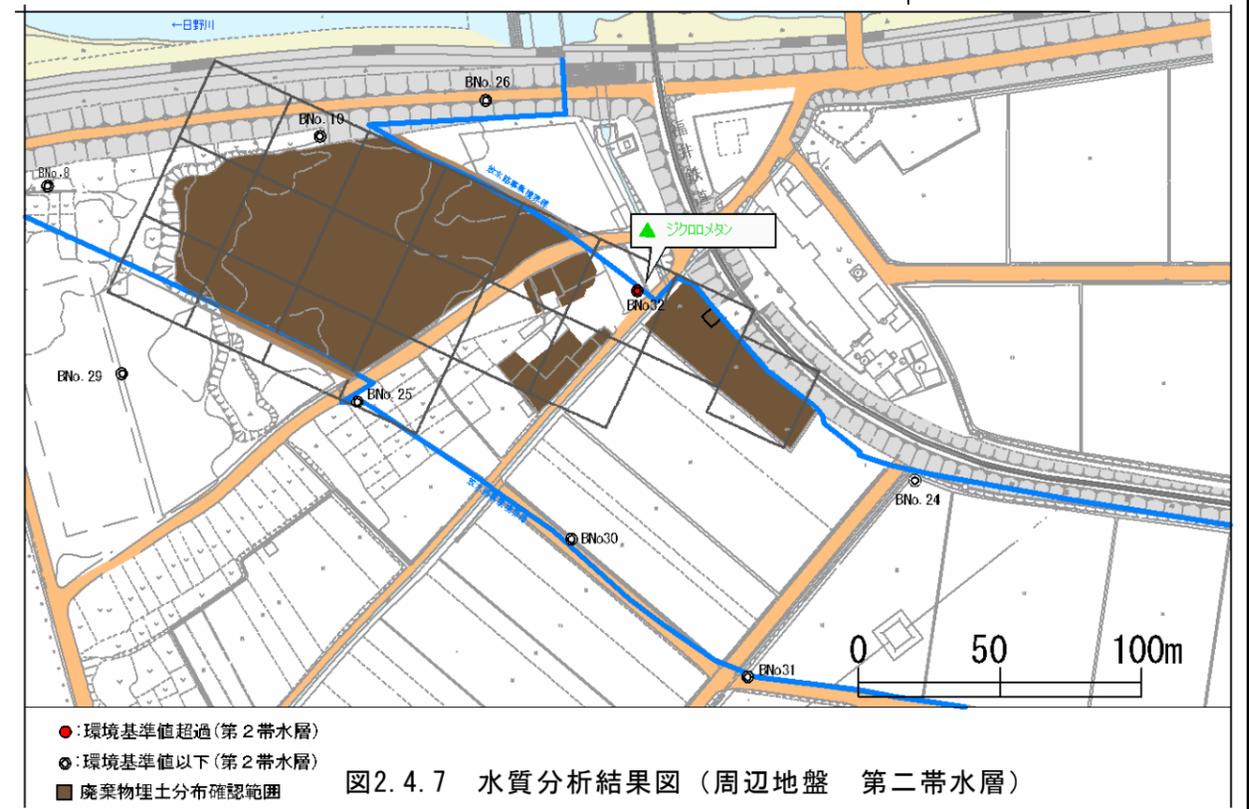


図2.4.7 水質分析結果図（周辺地盤 第二帯水層）

2.4 廃棄物・土壌・地下水分析

検 討 項 目	要 点	備 考																			
2.4 廃棄物・土壌 ・地下水分析	<p>(4) 廃棄物分布範囲内における地下水水質分析（ダイオキシン類） これまでに地下水を対象として実施した分析結果から、調査地で確認されたダイオキシン類の特徴は、以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> 調査地において、廃棄物分布範囲内での地下水採水の際、観測井戸設置後に孔内の洗浄（孔内水の約5～10倍程度の地下水を汲み上げ）を行ってはいないものの、廃棄物内に含まれる細粒分が多い事から、観測井戸設置直後では、SS（浮遊物質：濁りが高いほど高い値となる）が7～870（mg/l）の高い値を示していた。 このため、ダイオキシン類の分析にあたっては、実際の地下水の状況を把握することを目的に、一端ろ過後に、ろ液とろ紙上残留物とを別々に分析を行った。 ろ液の分析結果は、いずれも参考基準値未満であった。しかし、ろ紙上残留物の分析結果では、懸濁態（細粒な土粒子等に吸着した状態）のダイオキシン類を測定することとなり、1.1～580（pg-TEQ/l）の値を示した。 観測井戸設置後から、徐々に孔壁および地下水が安定化するにより、採水した地下水試料のSSは徐々に小さくなり、3～4回目（H18.8）では廃棄物分布範囲内の地下水試料のSSは2以下であった。この際のダイオキシン類の分析は、SSが小さいこともあり、ろ過せずにそのまま分析を行った結果、ダイオキシン類は、0.068～0.15（pg-TEQ/l）でいずれも基準値未満であった。 以上の結果を基に、地下水のダイオキシン類の分析結果については、観測井戸設置直後のSSが高い場合には溶存態（水に溶けた状態）であるろ液の結果を用いて、採水した地下水試料のSSが小さくなった段階で、ろ過しない状態の地下水分析結果を用いて評価することとした。 この結果、現状では、地下水分析では参考基準値を超過するダイオキシン類は確認されていない。 以上より自然状態で、溶存態のダイオキシン類が地下水の流れによって、周辺地下水へ拡散するおそれは少ないが、掘削工事に伴って廃棄物からの濁水が発生する場合には、その濁水が基準を超過する可能性があり、処理が必要となる。 	<p>表2.4.8：地下水（ダイオキシン類）分析結果一覧（廃棄物分布範囲内） 図2.4.8：地下水（ダイオキシン類 既存調査）分析結果図（廃棄物分布範囲内 第一帯水層） 図2.4.9：地下水（ダイオキシン類）分析結果図（廃棄物分布範囲内 第二帯水層）</p> <p style="text-align: center;">表 2.4.8 地下水（ダイオキシン類）分析結果一覧（廃棄物分布範囲内）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>項目名</th> <th>試料名 (参考) 地下水 基準</th> <th>定量 下限値</th> <th>単位</th> <th>(参考) 基準超過数 試料数</th> <th>(参考) 基準 超過値</th> <th>(参考) 基準値 超過地点</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ダイオキシン類 (ろ液)</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">1</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">1</td> <td>pg-TEQ/l</td> <td style="text-align: center;">0/29</td> <td style="text-align: center;">(0.00041～0.48) 基準値未満</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>ダイオキシン類 (ろ紙上残留物)</td> <td>pg-TEQ/l</td> <td style="text-align: center;">14/29</td> <td style="text-align: center;">1.1～580</td> <td style="text-align: center;">BNo.4～7, 11,12, 14,17～19, 23 (4/29)</td> </tr> </tbody> </table> <p>※地下水基準：参考基準値出典：「ダイオキシン類に関する基準」基準値出典：「ダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁及び土壌汚染に係る環境基準」（平11環告68号、改正平14環告46号）別表</p>	項目名	試料名 (参考) 地下水 基準	定量 下限値	単位	(参考) 基準超過数 試料数	(参考) 基準 超過値	(参考) 基準値 超過地点	ダイオキシン類 (ろ液)	1	1	pg-TEQ/l	0/29	(0.00041～0.48) 基準値未満	-	ダイオキシン類 (ろ紙上残留物)	pg-TEQ/l	14/29	1.1～580	BNo.4～7, 11,12, 14,17～19, 23 (4/29)
項目名	試料名 (参考) 地下水 基準	定量 下限値	単位	(参考) 基準超過数 試料数	(参考) 基準 超過値	(参考) 基準値 超過地点															
ダイオキシン類 (ろ液)	1	1	pg-TEQ/l	0/29	(0.00041～0.48) 基準値未満	-															
ダイオキシン類 (ろ紙上残留物)			pg-TEQ/l	14/29	1.1～580	BNo.4～7, 11,12, 14,17～19, 23 (4/29)															

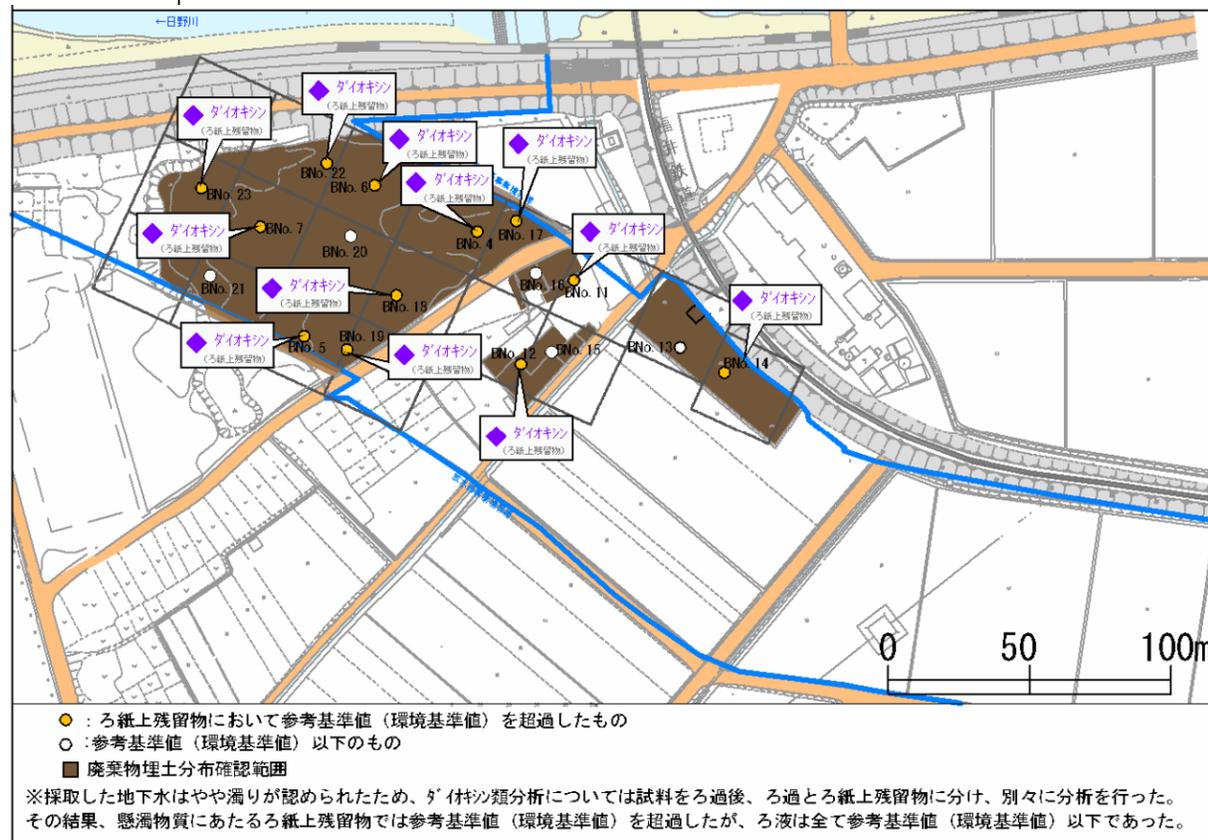


図2.4.8 地下水（ダイオキシン類 既存調査）分析結果図（廃棄物分布範囲内 第一帯水層）

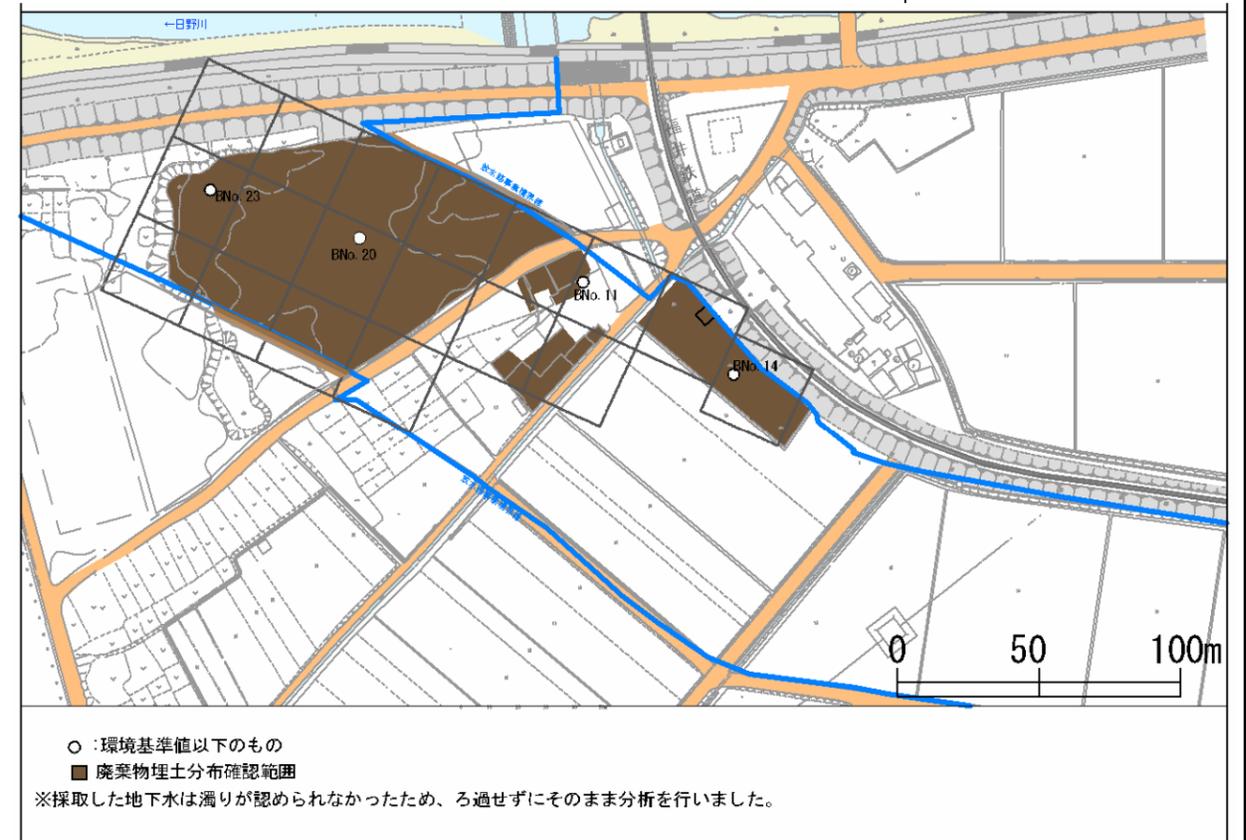
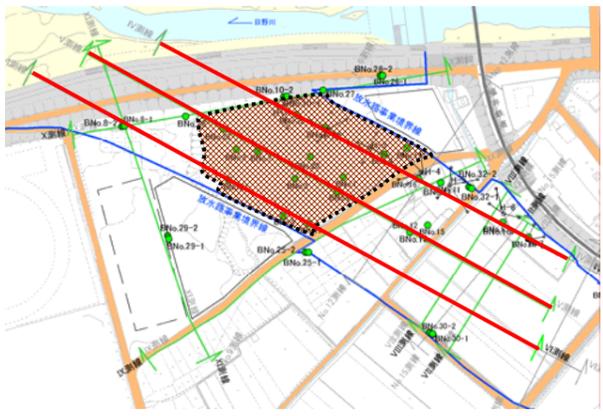
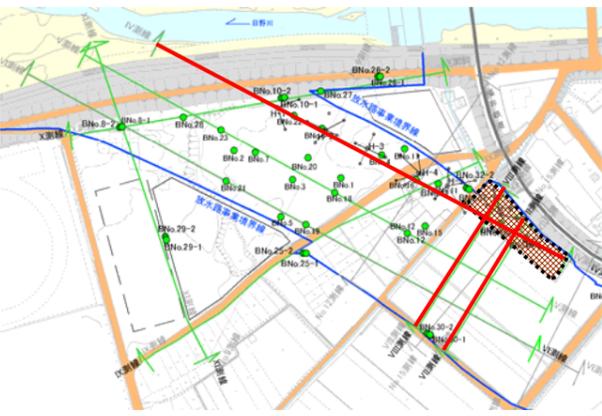
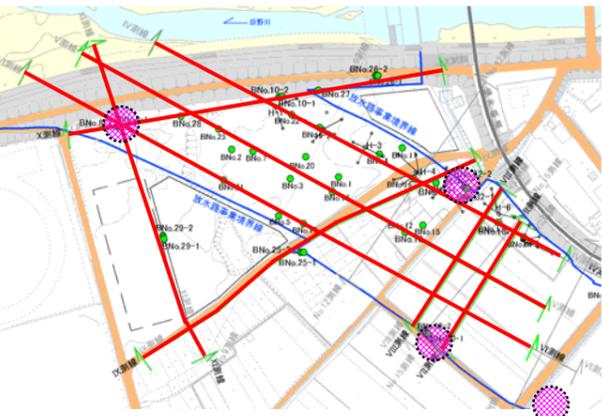


図2.4.9 地下水（ダイオキシン類 H18.8）分析結果図（廃棄物分布範囲内 第一帯水層）

2.5 調査結果のまとめ

区域		1) 旧砂利取り跡地	2) 旧事業所跡地	3) 福井鉄道の軌道敷沿い	4) 周辺および廃棄物底面の自然地盤
位置図					
廃棄物の分布	平面	日野川堤防および越前市道に挟まれる範囲。地表面の現況は、雑草等の植生により被覆。 分布面積は、約 8,000m ² 程度	旧事業所跡地の範囲であり、地表面の現況は、コンクリートにて被覆。 【旧事業所跡地(A)】面積約 320m ² 【旧事業所跡地(B)】面積約 490m ² 合計面積は、約 800m ² 程度	福井鉄道の軌道敷沿いの範囲であり、地表面の現況は、一部で砂利敷きされているが、全般に廃棄物が直接露出。 分布面積は、約 1,800m ² 程度	—
	深度	層厚は概ね 4m~7m 程度。 ただし、日野川堤防近傍付近では、砂利採取時に粘土層 (Ac2 層) まで掘り込み箇所が局所的に分布。	【旧事業所跡地(A)】層厚 4m~7m 程度 【旧事業所跡地(B)】層厚 3m~5m 程度	層厚は概ね 1m~2m 程度	—
推定埋立量		埋立量は約 32,200m ³ 程度	【旧事業所跡地(A)】約 1,700m ³ 【旧事業所跡地(B)】約 1,700m ³ 合計埋立量は、約 3,400m ³ 程度	埋立量は約 1,700m ³ 程度	—
廃棄物の種類		ガラスくず、がれき類、金属くず、廃プラスチック類、ゴムくず、および木くず、繊維くず、ドラム缶等の混在している。 目視観察では焼却残渣 (ざんさ) 等の有無の判別は不明瞭である。	廃棄物は概ね 1) と同様。 目視観察では焼却残渣等の有無の判別は不明瞭である。	廃棄物は 1) と同様であるが、一部で、鉛蓄電池 (カーバッテリー等) 等も含まれる。 目視観察では焼却残渣は認められない。	—
廃棄物の有害性	溶出量 ※1	【廃棄物層】埋立判定基準値以下	【廃棄物層】・四塩化炭素・1, 1, 1-トリクロロエタン (No. 11 孔)	【廃棄物層】埋立判定基準値以下	—
	含有量 ※1,5	【廃棄物層】埋立判定基準値以下	【廃棄物層】・ダイオキシン類 (No. 16 孔)	【廃棄物層】埋立判定基準値以下	—
	地下水水質 (参考) ※4,5	【第一帯水層】参考基準値以下	【第一帯水層】・総水銀・1, 1, 1-トリクロロエタン (No. 11 孔)	【第一帯水層】シス-1, 2-ジクロロエチレン (No. 14 孔)	—
自然地盤	土壌 ※2,3,5	【廃棄物層下位の自然地盤層】基準値以下	【廃棄物層下位の自然地盤層】基準値以下	【廃棄物層下位の自然地盤層】基準値以下	【自然地盤層】砒素 (No. 8, 30, 31, 32 孔)
	地下水水質 ※4,5	—	—	—	【第一帯水層 (自然地盤層)】基準値以下 【第二帯水層 (自然地盤層)】ジクロロメタン (No. 32 孔)

※1：埋立判定基準）：基準値出典：金属などを含む産業廃棄物に係る判定基準を定める総理府令（昭 48 総令 5、改正平 15 省令 32）で定める基準を超過した項目

※2：土壌溶出量基準）：基準値出典：「土壌汚染対策法」（施行規則別表第 2）で定める基準を超過した項目

※3：土壌含有量基準）：基準値出典：「土壌汚染対策法」（施行規則別表第 2）で定める基準を超過した項目

※4：地下水基準）：基準値出典：「地下水の水質汚濁に係る環境基準について」（平成 9 環告第 10 号、改正平 11 環告 16）別表で定める基準を超過した項目

※5：ダイオキシン類に関する基準）基準値出典：「ダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁及び土壌汚染に係る環境基準」（平 11 環告 68 号、改正平 14 環告 46 号）別表で定める基準を超過した項目

3 廃棄物の追加調査計画（案）

検討項目	要 点	備 考
<p>3 廃棄物の追加調査計画（案）</p>	<p>廃棄物対策を検討・実施する上で必要な調査として、以下の項目を計画している。</p> <p style="text-align: center;">【 目 的 】</p> <p>〔①廃棄物調査（前処理関係）〕</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ 埋立廃棄物の分布状況の詳細把握 ・ 埋立廃棄物の種類・性状等の詳細把握 ・ 廃棄物撤去・処分における前処理方法等の検討のための基礎データの取得 </div> <p style="text-align: center;">⇒</p> <p>〔②地下水モニタリング調査（事前測定）〕</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ 周辺地下水位の経時変化の把握 ・ 地下水水質の経時変化の有無の把握 ・ 広域的な地下水位・水質の特徴の把握 </div> <p style="text-align: center;">⇒</p> <p>〔③周辺環境対策調査（事前測定）〕</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ 周辺環境の現況把握 ・ 工事による周辺環境への影響（特に臭気対策等）の程度を予測するための基礎データの取得 </div> <p style="text-align: center;">⇒</p> <p style="text-align: center;">【 方 法 】</p> <div style="margin-left: 40px;"> <p>試掘調査</p> <p>↓</p> <p>廃棄物選別</p> <p>↓</p> <p>廃棄物分析</p> </div> <div style="margin-left: 40px; margin-top: 20px;"> <p>地下水位観測</p> <p>↓</p> <p>地下水水質分析</p> </div> <div style="margin-left: 40px; margin-top: 20px;"> <p>騒音・振動測定</p> <p>↓</p> <p>大気・粉塵・臭気測定</p> </div>	<p>図3.1.1：調査計画フロー図</p> <p>試掘調査は、縦 2m×横 2m×高 2m 程の試掘を、30～50mメッシュに1箇所割合にて、計 8～10箇所程度を計画</p>

図-3.1.1 調査計画フロー

4 廃棄物対策の課題

4.1 廃棄物対策の検討

放水路工事を行うにあたっての廃棄物対策としては、まず、流下断面内の廃棄物を掘削・撤去する。
 また、流下断面以外の廃棄物については、撤去、原位置封じ込めについて将来的な安定性、施工性、経済性を考慮し検討する。
 工事中および工事完了後に周辺の生活環境へ影響を与えないような施工、廃棄物対策が必要である。

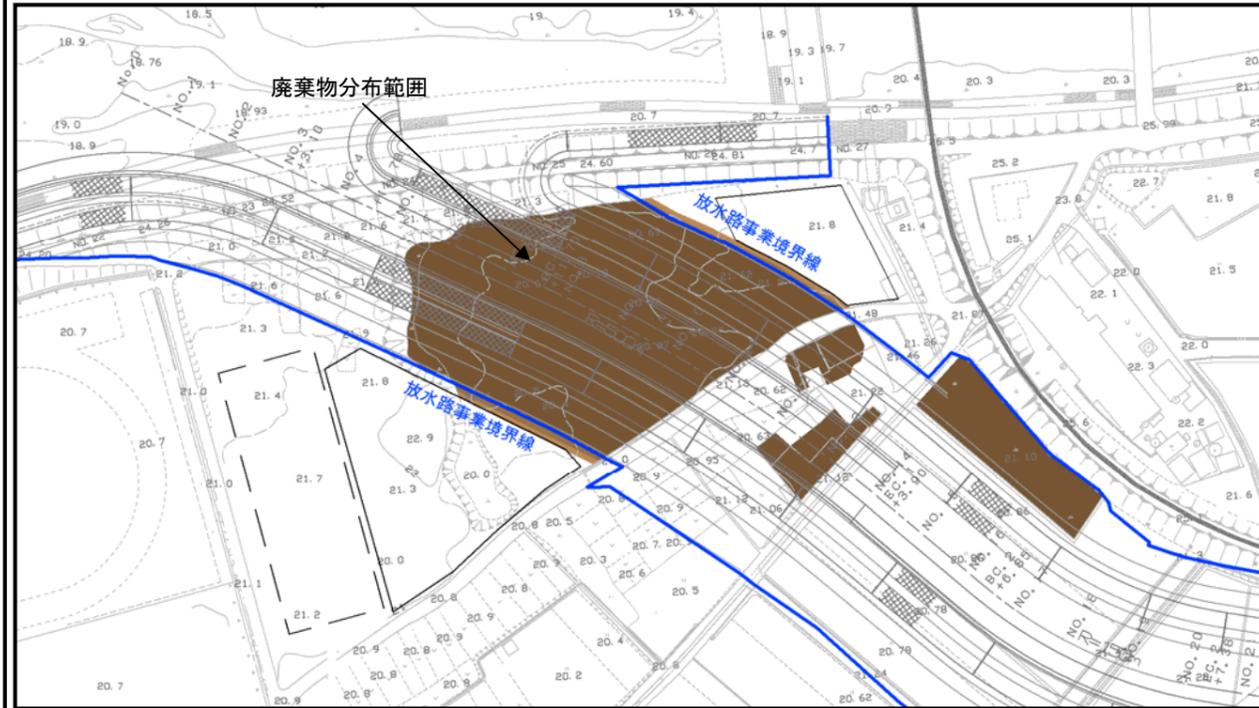


図 4.1 廃棄物分布状況平面図

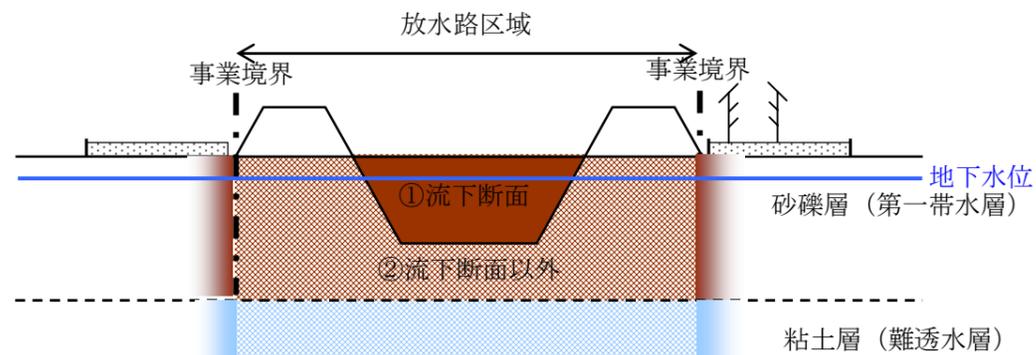


図 4.2 廃棄物分布状況横断概念図

表 4.1 廃棄物対策基本概念

対策範囲	対策案
①流下断面	撤去
②流下断面以外	撤去、原位置封じ込め、ほか

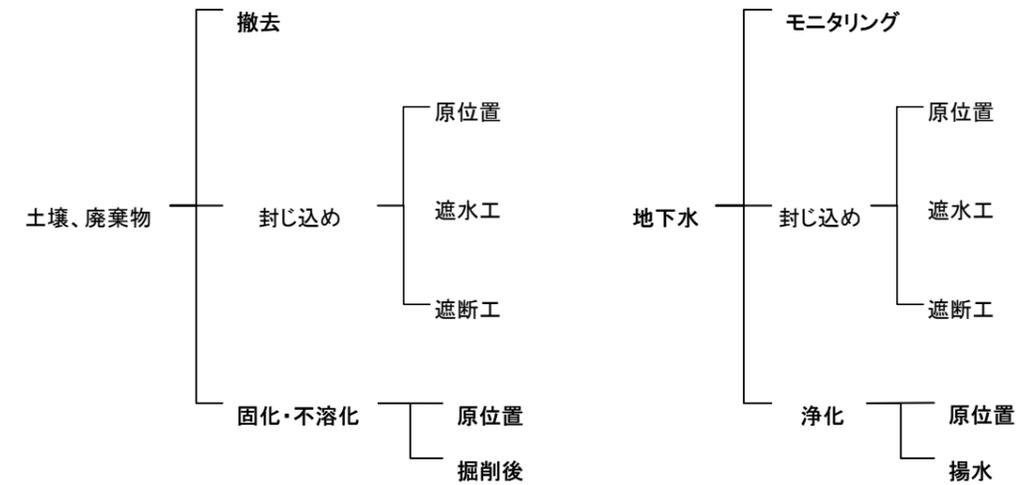


図 4.3 廃棄物の一般的な対策方法

4.2 廃棄物対策検討における配慮事項

本対策を検討するにあたり、今後、以下の点に着目する必要がある。

- ①汚染拡散リスクを低減する方法であるか。
- ②将来的な管理が必要か。
- ③受入先の確保は可能か。
- ④技術的に施工が可能または容易であるか。
- ⑤放水路の強度や沈下といった構造的な問題はないか。
- ⑥経済性はよいか。

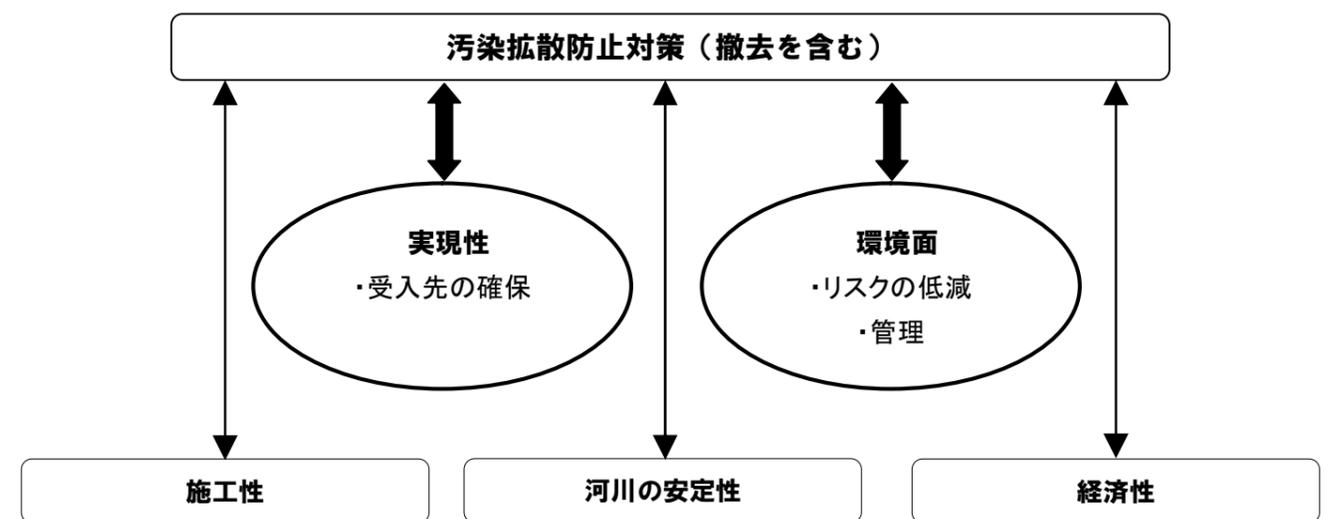


図 4.4 対策検討における配慮事項