

第2回 吉野瀬川放水路整備に伴う環境技術検討会

周辺地盤・地下水モニタリング調査結果 廃棄物試掘・選別調査結果

平成19年3月7日

福 井 県

目 次

■設置要綱・公開方針

1. 吉野瀬川放水路整備に伴う環境技術検討会設置要綱	1
2. 検討会の開催予定	2
3. 検討会の公開方針	2

■周辺地盤・地下水モニタリング調査結果

4. 調査・検討概要	3
5. 土壌・地下水分析（中間結果）	4

■廃棄物試掘・選別調査結果

6. 試掘調査概要	8
7. 廃棄物の分布状況	10
8. 廃棄物の種類・性状	11
9. 廃棄物の選別調査	15
10. 試掘時の環境調査	17
11. 結果まとめ	19

1. 吉野瀬川放水路整備に伴う環境技術検討会設置要綱

(目的)

第 1 条 吉野瀬川放水路整備予定地の一部において、廃棄物が確認されたことから、今後、工事中および工事完了後に、周辺的生活環境へ影響を与えないような施工方法、廃棄物の処理対策等について検討するため、「吉野瀬川放水路整備に伴う環境技術検討会」(以下「検討会」という。)を設置する。

(検討事項)

第 2 条 検討会は、吉野瀬川放水路工事において行われる、次のことについて審議する。

- (1) 事前調査、追加調査
- (2) 廃棄物の処理・処分方法
- (3) 工事中および工事完了後における周辺環境への影響
- (4) 放水路工事の施工方法
- (5) 工事中および工事完了後の監視体制等

(構成等)

第 3 条 検討会は、別表 1 の委員をもって構成する。

- 2 検討会に会長および副会長を置く。
- 3 会長および副会長は、委員が互選する。
- 4 会長は、検討会を代表し、会務を総理する。
- 5 副会長は、会長を補佐し、会長に事故があるときは、その職務を代理する。
- 6 検討会の下に幹事会を置き、別表 2 の委員をもって構成する。

(会議)

第 4 条 会議は、検討会と幹事会とする。

- 2 検討会の会議は、会長が招集する。
- 3 会長は、必要があると認めるときは、委員以外の者に出席を求め、意見を聞くことができる。
- 4 検討会の会議は、原則として公開する。ただし、会長は、非公開が相当と認められる場合は、委員に諮り非公開とすることができる。
- 5 幹事会の会議は、河川課長が招集し、検討会で必要となる資料等を作成する。

(任期)

第 5 条 委員の任期は平成 19 年 3 月 31 日までとする。

(事務局)

第 6 条 検討会の事務局は、福井県土木部河川課および武生土木事務所に置く。

(その他)

第 7 条 この要綱に定めるもののほか、検討会の運営に関し必要な事項は、別に定める。

附 記

この要綱は、平成 18 年 10 月 26 日から施行する。

別表 1 (検討会)

福井大学工学部 建築建設工学科教授	荒井 克彦	地盤工学
福井工業高等専門学校 環境都市工学科助教授	奥村 充司	環境工学
福井県環境審議会副会長	野村 直之	弁護士
福井大学教育地域科学部教授	服部 勇	地学
福井工業高等専門学校 環境都市工学科教授	廣部 英一	河川工学
高知工業高等専門学校長	藤田 正憲	水環境工学
福岡大学助教授	柳瀬 龍二	廃棄物処理
鯖江市環境審議会長	佐々木正巳	
越前市環境審議会長	加藤 隆夫	
鯖江市下司町区長	<u>浅野 勲</u>	
越前市家久町区長	<u>長谷川 純一</u>	

学識経験者は五十音順、他の方は行政順

別表 2 (幹事会)

福井県環境政策課長	滝 陽介
福井県廃棄物対策課長	城越 芳博
福井県丹南健康福祉センター所長	三上 英道
福井県河川課長	名津井 学
福井県鯖江土木事務所長	中尾 寛
福井県武生土木事務所長	畠山 重左久
鯖江市福祉環境部長	三田村 勉
鯖江市都市整備部長	田中 伯太郎
越前市企画部長	山岸 文男
越前市建設部長	小林 五太夫

2. 検討会の開催予定

開催時期	名 称	審 議 内 容
平成18年 10月20日	検討会準備会	<ul style="list-style-type: none"> ・設置要綱(案)について ・第1回検討会の準備打合せ ・事前調査結果について協議
平成18年 10月26日	第1回検討会	<ul style="list-style-type: none"> ・設置要綱の決定、会長・副会長の選出 ・事前調査結果 ・追加調査の検討
平成19年 3月1日	第1回幹事会	<ul style="list-style-type: none"> ・第2回検討会の準備打合せ ・追加調査の結果、廃棄物対策の検討(案)、廃棄物の区分管理方法について協議
平成19年 3月7日	第2回検討会	<ul style="list-style-type: none"> ・追加調査の結果 ・廃棄物対策の検討(案) ・廃棄物の区分管理方法
平成19年 3月下旬	第2回幹事会	<ul style="list-style-type: none"> ・第3回検討会の準備打合せ ・廃棄物の処理・処分方法、放水路工事の施工方法の決定、工事中および工事完了後の監視体制等について協議
平成19年 3月下旬	第3回検討会	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物の処理・処分方法、放水路工事の施工方法の決定 ・工事中および工事完了後の監視体制等

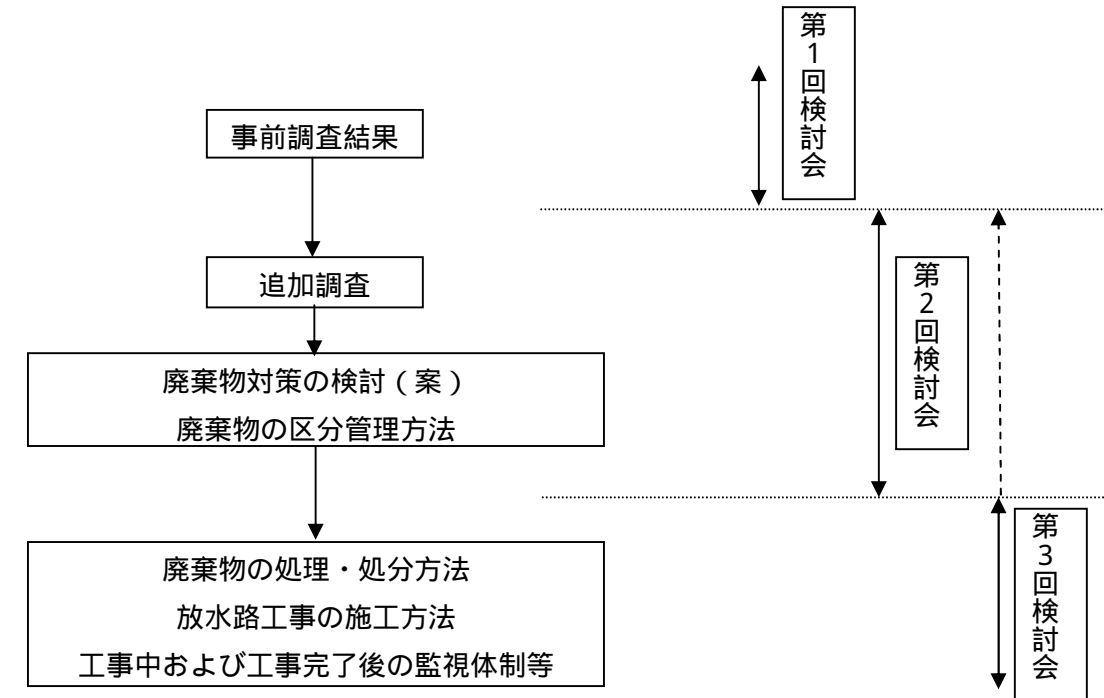


図 検討会フローチャート

3. 検討会の公開方針

検討会の公開方針を以下に示す。これに定めのない事項については、検討会で定める。

- (1) 傍聴対象者
 - ・傍聴対象者は原則的に制限しないこととし、可能な限り希望者全員が傍聴できるようにするが、会場に入りきれない場合は先着順とする。
- (2) 会議開催の案内
 - ・会議開催の案内は、記者クラブに対する情報提供により行い、有料広告については行わない。
- (3) 会議資料等の公開
 - ・会議資料および議事録については、福井県土木部河川課・鯖江土木事務所・武生土木事務所および鯖江市道路河川課、越前市都市整備課において供覧を行う。
- (4) 記者会見
 - ・検討会終了後の記者会見は、会長が必要と認めるときに行う。
- (5) その他
 - ・一般傍聴者の審議中の発言は、これを認めない(審議終了後の発言機会の取扱いについては会長の判断に委ねる)。

4. 調査・検討概要

今回の追加調査および検討内容について、全体のフロー図を図-4.1に示す。

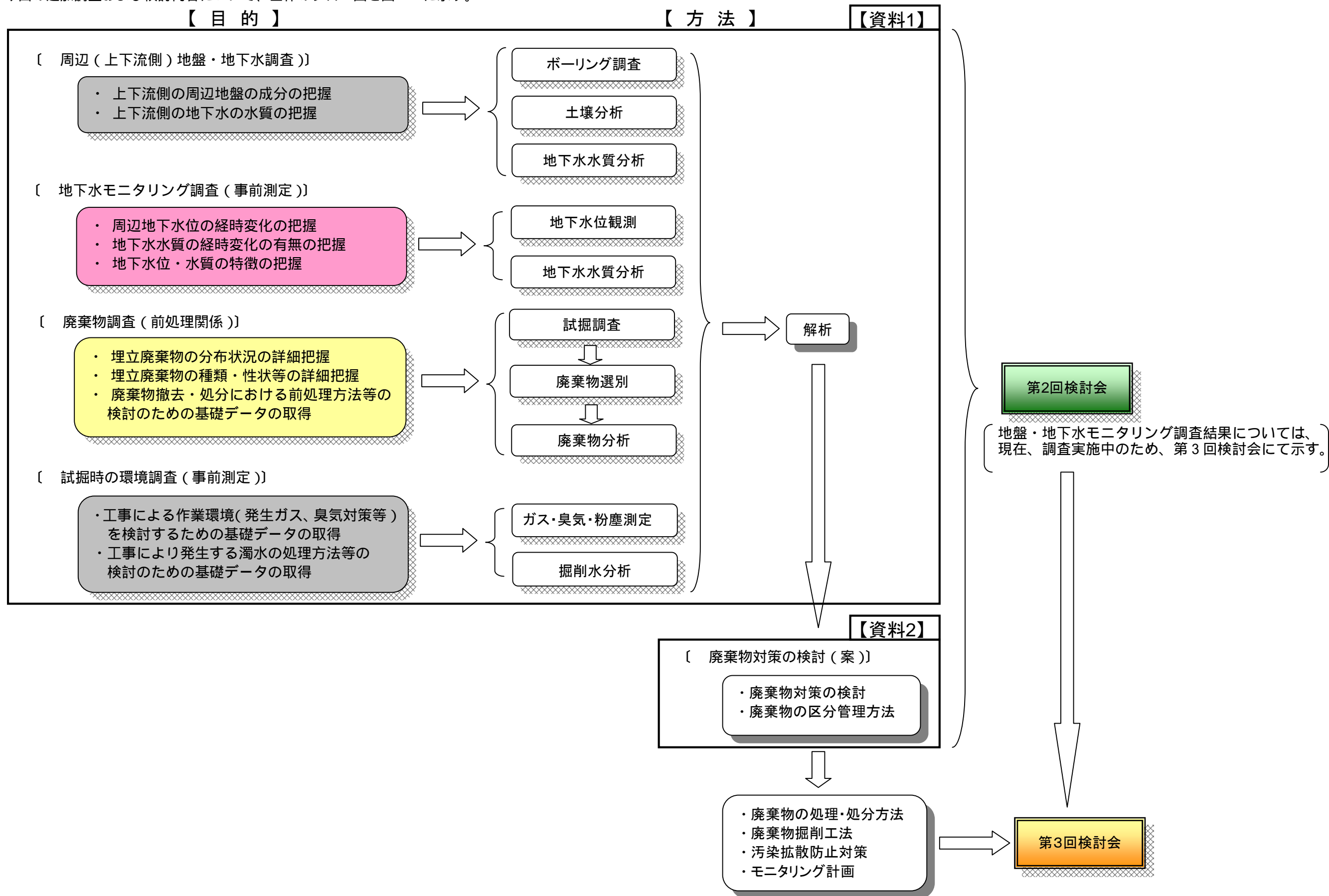


図-4.1 全体フロー図

5. 土壌・地下水位分析（中間結果）

対象地周辺（上下流側）での、追加ボーリング調査地点の位置図を図-5.1に、地下水位・水質のモニタリング調査地点の位置図を図-5.2に示す。

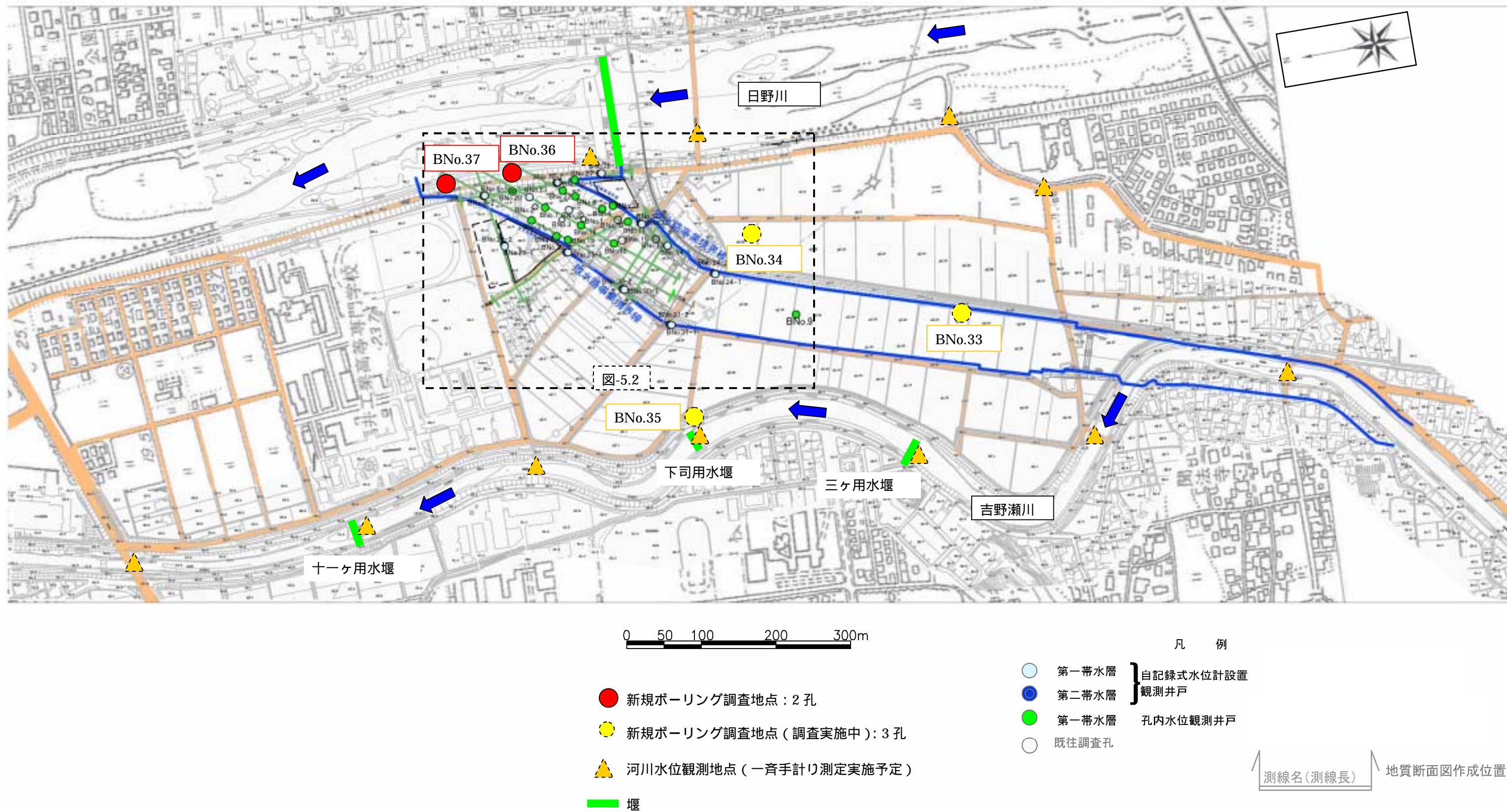


図-5.1 地下水位調査地点位置図

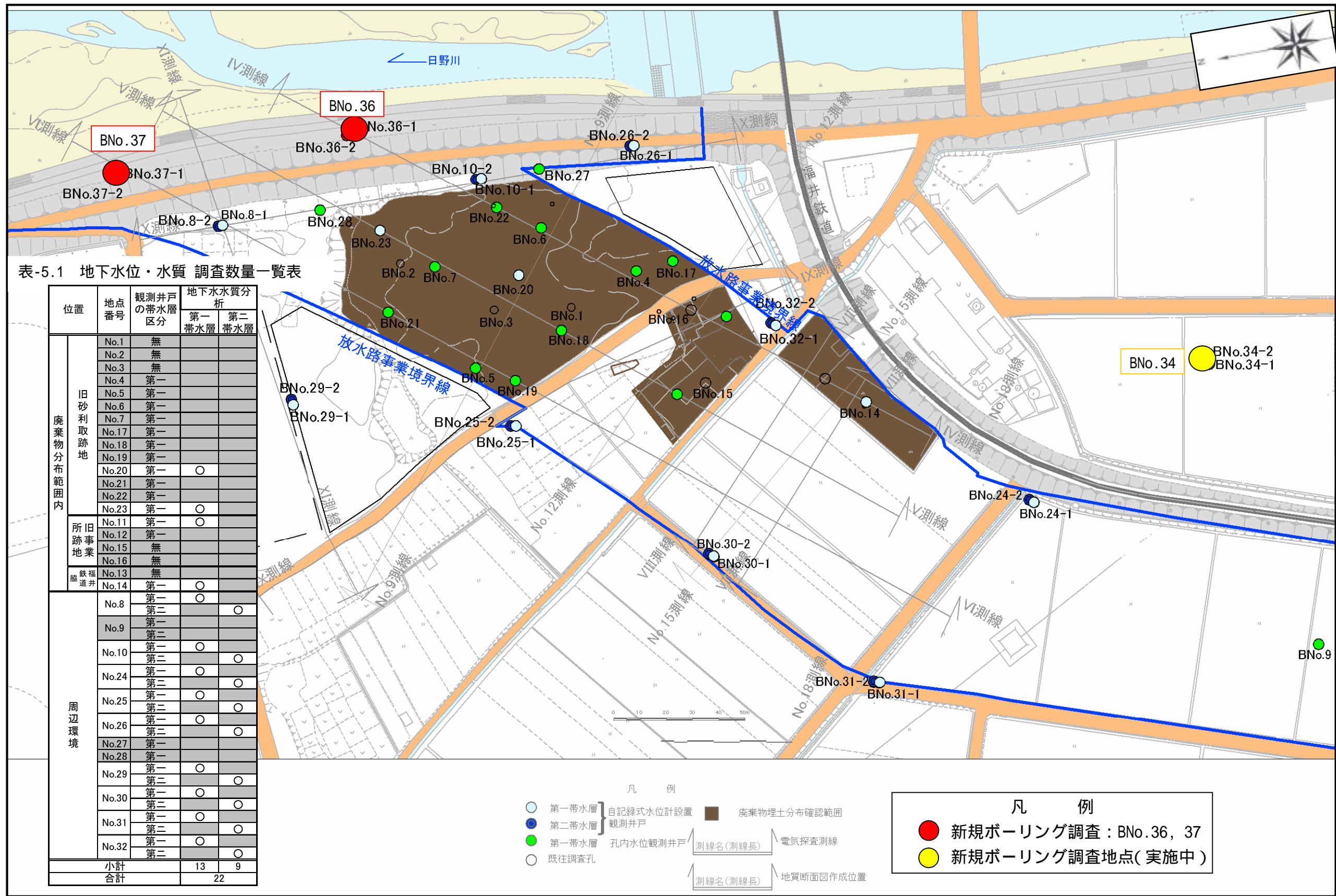


図-5.2 地下水水質分析調査地点位置図 縮尺 1:1,500

5 土壌・地下水分析（中間結果）

検討項目	要 点	備 考
5.1 土壌分析	<p>(1) 土壌汚染分析 周辺（下流側）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) 既往調査：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-5.3(1)に示す4地点にて確認されている。 ただし、検出濃度（溶出試験、含有量試験）および検出地点の分布から、自然由来による可能性が高いものと判断されている。</p> <p>2) 新規調査（H18.12）：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-5.3(2)に示す新たに下流側の2地点にて確認された。 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>	

表-5.2(1) 既往調査：周辺地盤分析結果 概要一覧表（溶出量試験）

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)

：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）

表-5.2(2) 既往調査：周辺地盤分析結果 概要一覧表（含有量試験）

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)

：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）

表-5.2(3) 新規調査（H18.12）：周辺地盤分析結果 概要一覧表（溶出量試験）

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	6/83	0.018, 0.023	BNo.36,37(計2/4)

：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）

表-5.2(4) 新規調査（H18.12）：周辺地盤分析結果 概要一覧表（含有量試験）

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.36,37(計0/4)
砒素(全量分析)	-				9.0, 9.1	BNo.36,37(各1/1)

：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）

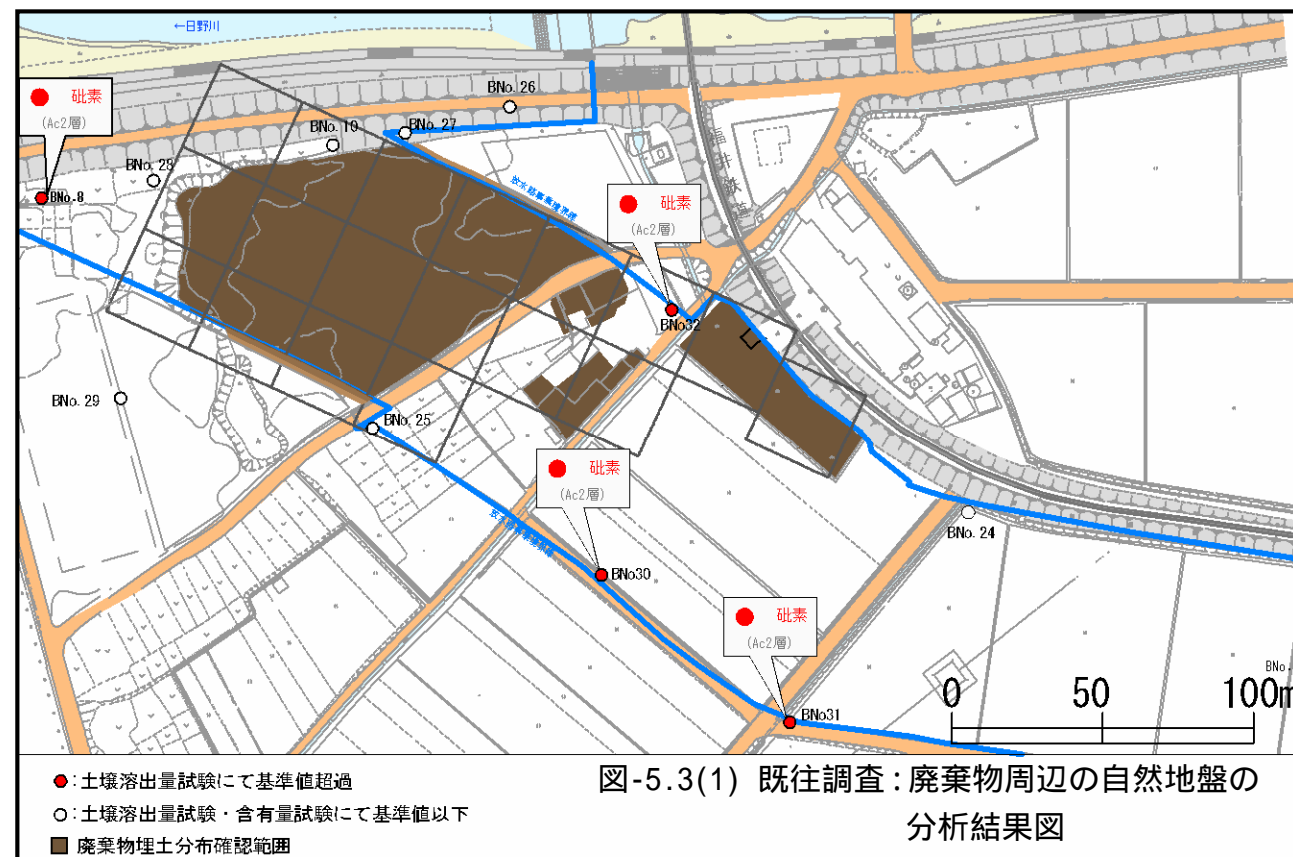


図-5.3(1) 既往調査：廃棄物周辺の自然地盤の分析結果図

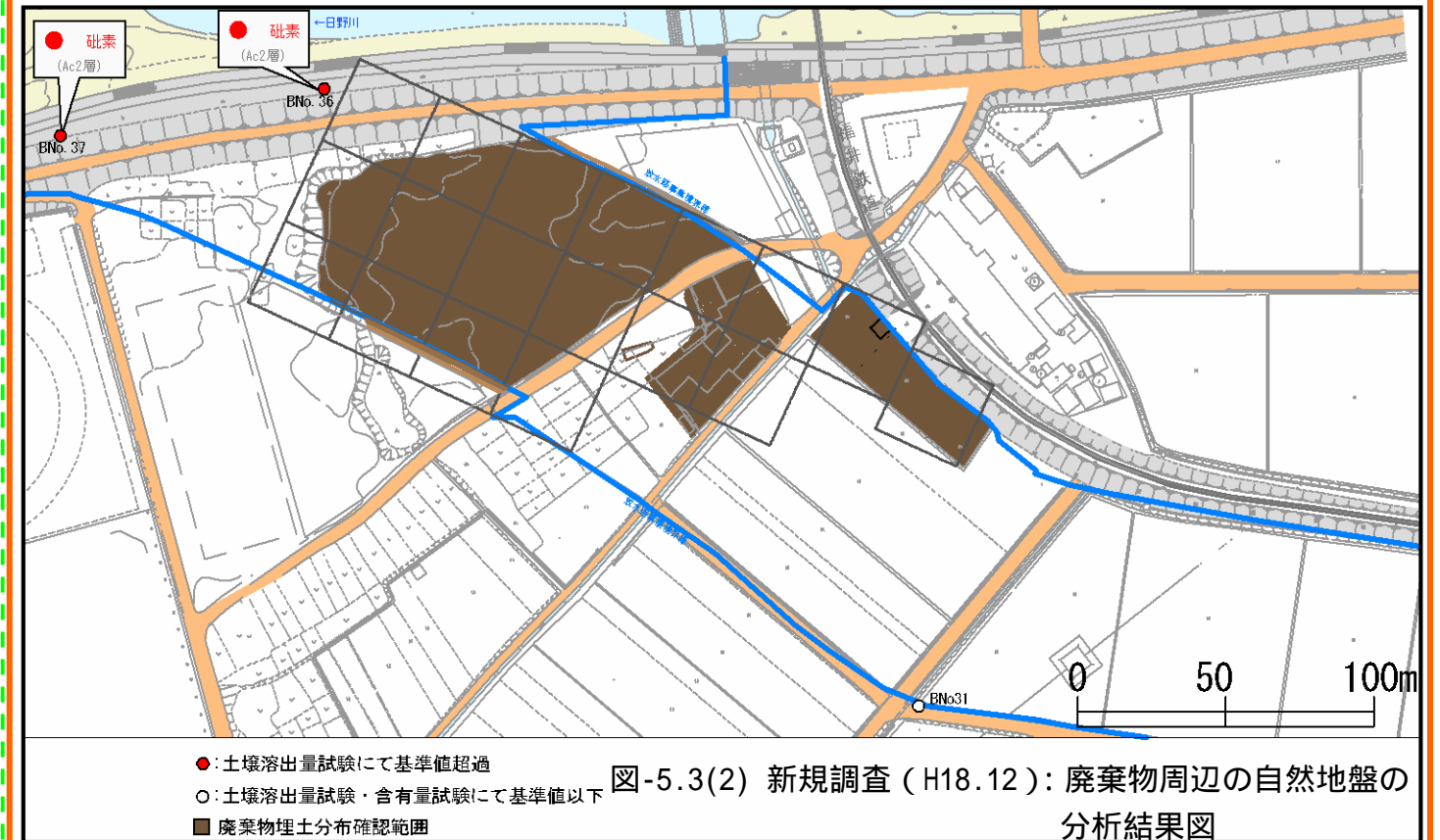


図-5.3(2) 新規調査（H18.12）：廃棄物周辺の自然地盤の分析結果図

5 土壌・地下水分析

検討項目	要 点	備 考
5.2 地下水分析	<p>(2) 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) 既往調査： 廃棄物分布範囲内では、総水銀、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン の3項目で参考基準を超過している（図-5.4(1)）。 周辺環境では、第二帯水層でジクロロメタンが基準を超過した。</p> <p>2) 新規調査（H18.11～12）： 廃棄物分布範囲内では、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタンの2項目で参考基準を継続して超過している（図-5.4(2)）。 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。 周辺環境（下流側のBNo.36, 37孔を含む）では、いずれの試料・項目でも基準値以下であった。</p> <p>なお、周辺環境の第二帯水層で確認されたジクロロメタンは、第一回目（H18.3）に確認されて以降、第二、三回目（H18.8, 12）は検出されていない。</p>	

表-5.3(1) 既往調査：地下水分析結果一覧（廃棄物分布範囲内）

試料名 項目名	(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

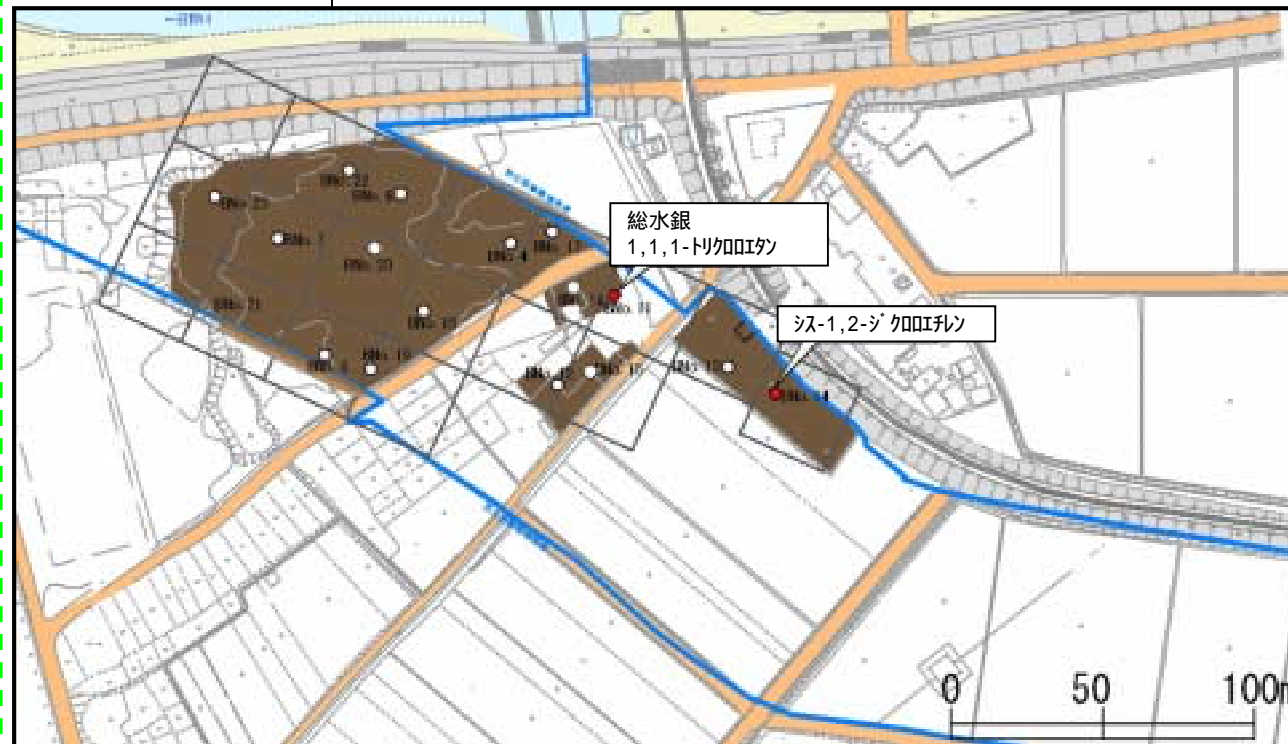


図-5.4(1) 既往調査：地下水分析結果図
（廃棄物分布範囲内 第一帯水層）

表-5.3(2) 新規調査（H18.11～12）：地下水分析結果経時変化一覧（廃棄物分布範囲内）

試料 項目名	(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
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04	0.004	mg/l	3/33	0.38	BNo.14(3/4)
1,1,1-トリクロロエタン	1	0.0005	mg/l	3/33	1.4	BNo.11(3/5)

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

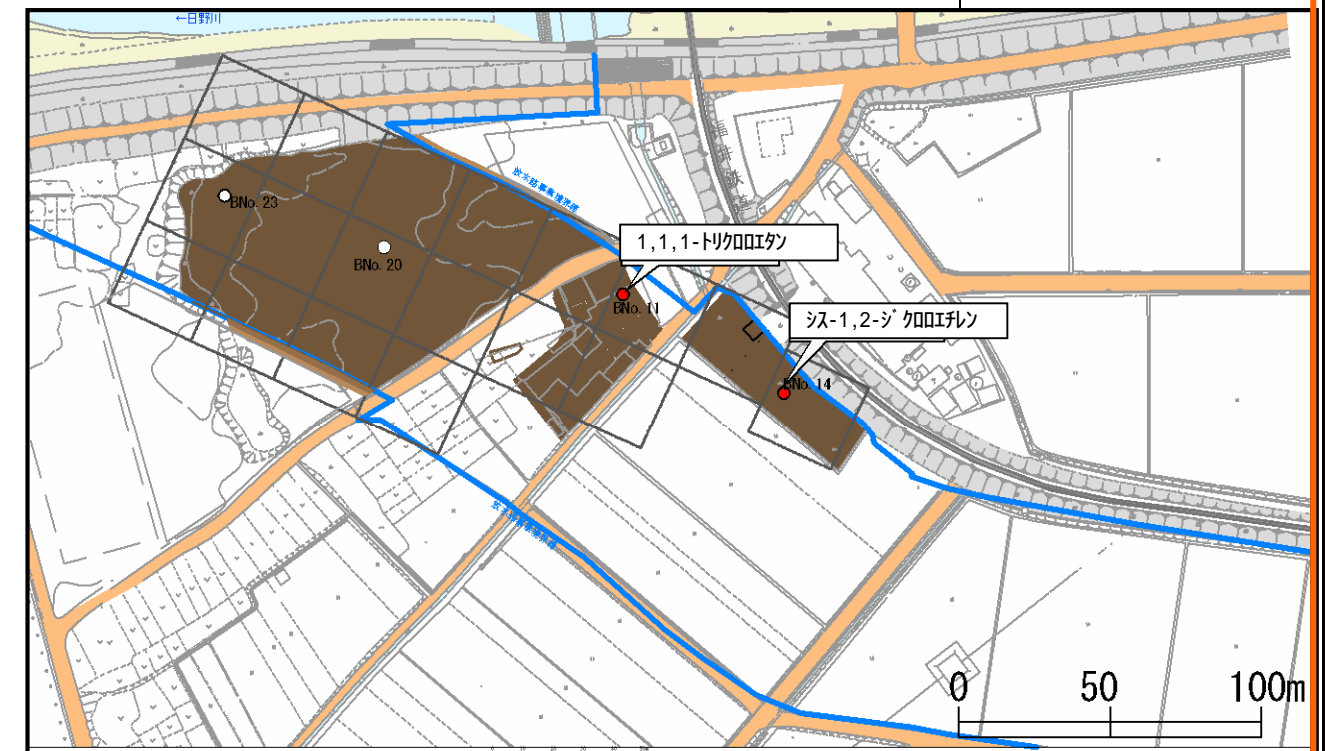


図-5.4(2) 新規調査（H18.11～12）：地下水分析結果図
（廃棄物分布範囲内 第一帯水層）

6. 試掘調査概要

廃棄物対策を検討する上で、前回の検討会から追加実施した調査について、調査フローを図-6.1に、調査位置図を図-6.2に示す。

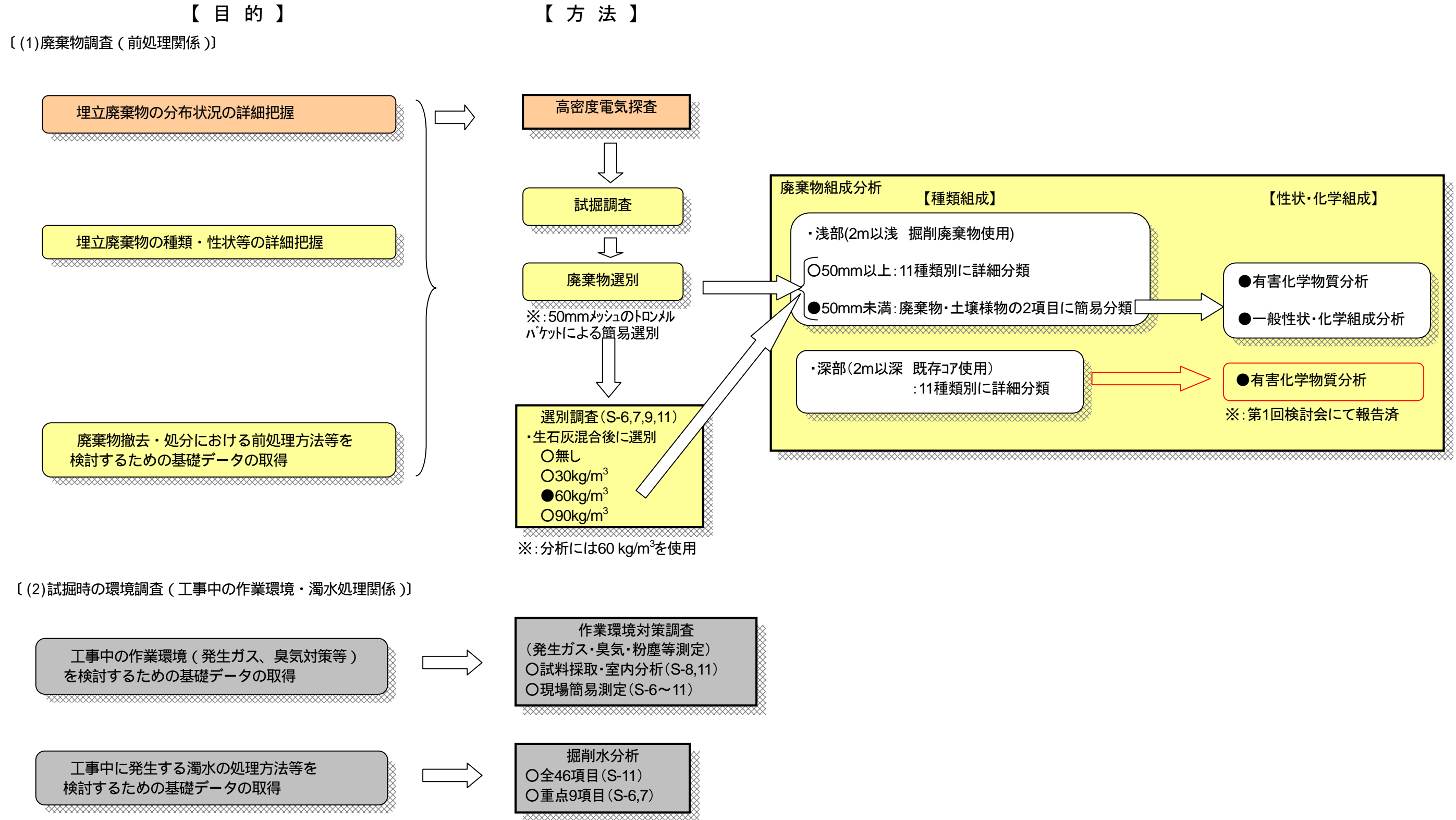


図-6.1 調査計画フロー

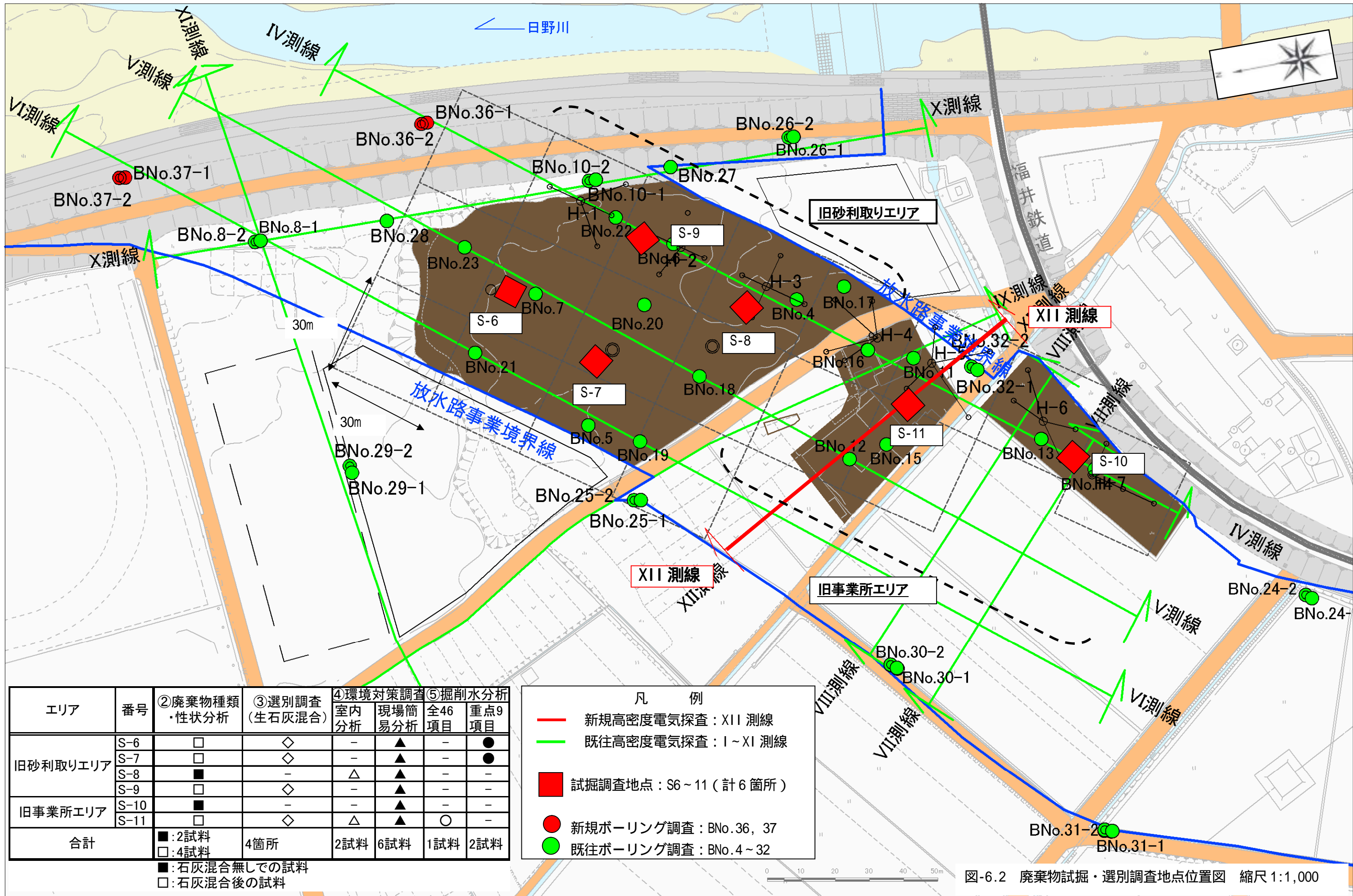


図-6.2 廃棄物試掘・選別調査地点位置図 縮尺 1:1,000

7. 廃棄物の分布状況

7.1 高密度電気探査

旧事業所エリアにおける埋立廃棄物の分布範囲の概略を把握し、試掘調査地点（S-11）を選定することを目的に、高密度電気探査（XII 測線：1 側線 計 106m）を実施した。

(1) 調査方法

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。

高密度電気探査において、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、廃棄物の分布が低比抵抗分布の違いとして解析される。

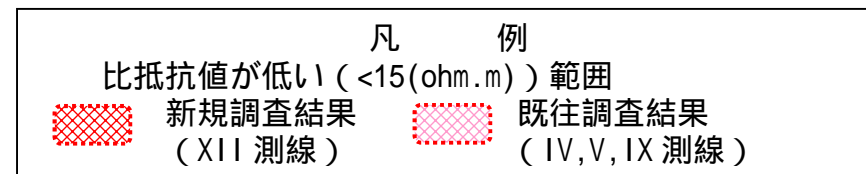
(2) 調査結果

調査の結果得られた XII 測線の解析結果と既往調査結果（地質分布）とを対比させるために、解析断面図、地質断面図および低比抵抗帯（概ね 15(ohm・m)以下）分布図を図-7.1 に示した。

解析の結果、旧事業所エリアにおいて、これまで想定していた廃棄物の埋め立て範囲の間においても、層厚約 2～3m 前後の廃棄物が分布する可能性が示唆された。

この結果を基に、試掘調査地点（S-11）を決定した。

S-11 地点では焼却灰様物を主体とする廃棄物が分布する（後述の試掘調査の結果による）。



低 比抵抗値 高
通し易い 電気 通しにくい

[地質区分]

地質時代	地層名	記号	層 相
現世	廃棄物混り土	W	廃棄物・礫質土砂
	盛土	B	盛土・耕作土
第四紀 完新世	沖積層	A _c	粘土
		A _g	礫・砂礫
		A _s	砂～粘土混り砂礫
更新世	洪積層	D _g	砂礫
		D _c	粘土

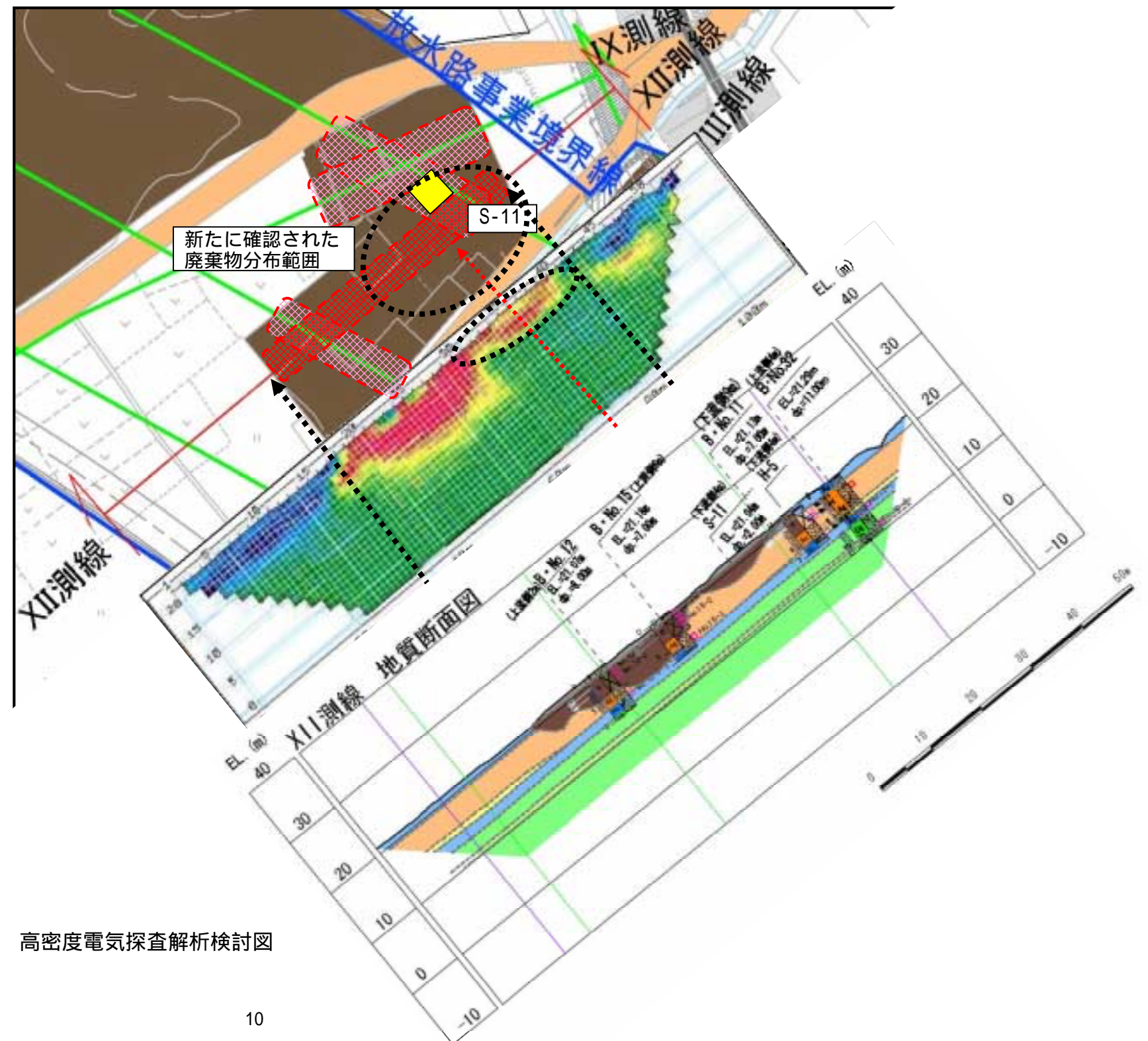


図-7.1 高密度電気探査解析検討図

8. 廃棄物の種類・性状

8.1 試掘調査

埋立廃棄物の種類・性状を把握するための各種分析試料を採取することを目的に、試掘調査（6箇所）を実施した。壁面および廃棄物の観察結果を図-8.1.1、写真-8.1.1に示す。廃棄物の特徴は以下のとおりである。

旧砂利取りエリアの北側（S-6,7）には、最終覆土と想定される表土が層厚0.2m前後で分布する。

廃棄物は、不燃物のコンクリートくず、鉄・金属くず、ガラスくずや、可燃物の木くず、ビニール、繊維くず等が混在して分布しているが、全体を総括すると大きく以下の4層が確認された（カッコ内は代表点）。

- 1) 不燃物主体（Wb）（S-6～11）：廃棄物の割合は全体に少なく、コンクリートくず等の不燃物を含む。
- 2) 不燃物主体（Wt）（S-6,7,9）：廃棄物としては、鉄・金属くずやガラスくず等の不燃物を含む。なお、周辺の土壌様物分（土壌様の微細な廃棄物（焼却灰や廃棄物が土壌化したもの等を含む））は全体に赤褐色酸化を示す。
- 3) 可燃物主体（Wk）（S-6～8）：木くずやビニール類、繊維くず等の可燃物を含む。周辺の土壌様物分は還元状態により全体に暗黒色を示す。
- 4) 焼却灰主体（Wa）（S-11）：比較的均質な細粒砂～粘性土状の焼却灰様物からなり、白色の石灰様物が混在している。

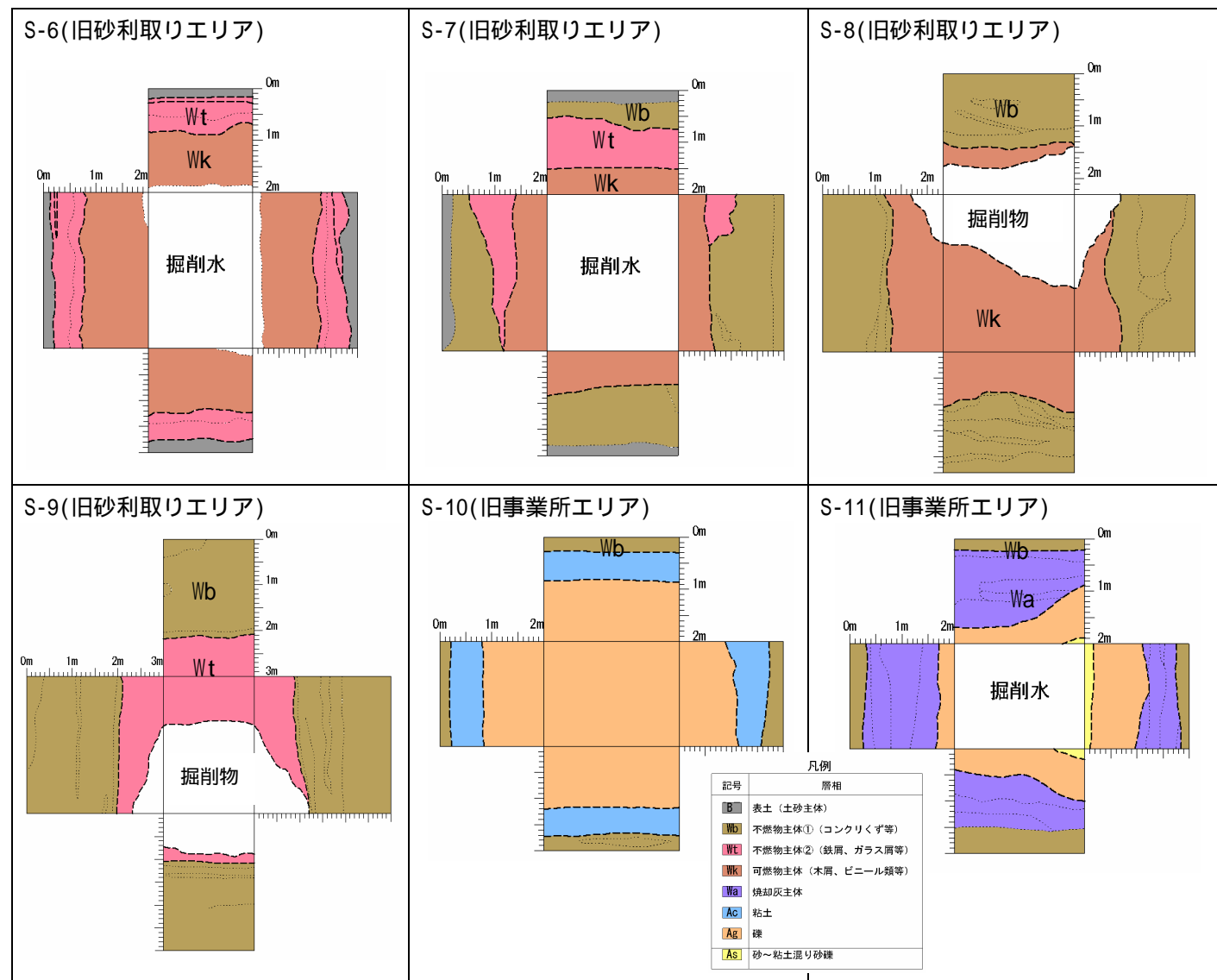


図-8.1.1 壁面展開図

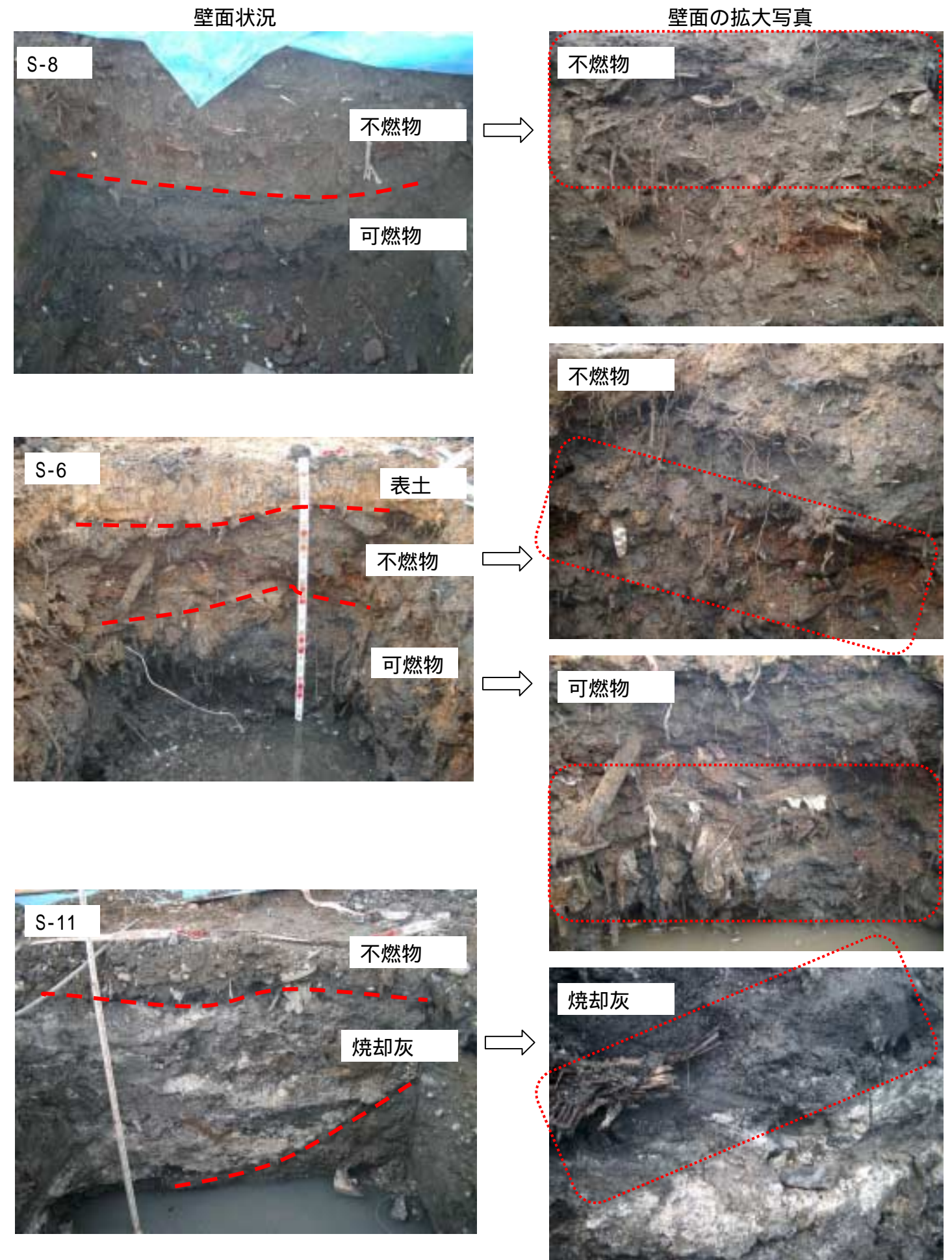


写真-8.1.1 代表的な廃棄物の分布状況

8.2 廃棄物の種類組成分析

埋立廃棄物の種類組成を把握するため、試掘調査による掘削物等を用いて廃棄物種類組成分析を行った。

(1) 調査方法

掘削物を50mmメッシュのトロンメルバケットを用いて選別し、50mm以上(廃棄物分とした)および50mm未満(土砂分とした)のそれぞれについて、以下に示す廃棄物種類組成分析を行った。

試掘調査では採取できる掘削物は深度2m前後であるため、深度2m以深については、既往ボーリングコア(66mm)を用いて分析を行った。

なお、分類後にはそれぞれの廃棄物種ごとの重量および体積を測定し、重量%と体積%を求めた。

浅部(試掘調査での掘削物の選別試料を使用)

- 50mm以上の廃棄物: 11種類への詳細分類(表-8.2.1参照)
- 50mm未満の廃棄物: 廃棄物・土壌様物の2項目への簡易分類

深部(既往ボーリングコア試料を使用)

- 廃棄物: 11種類への詳細分類(表-8.2.1参照)

表-8.2.1 廃棄物の種類組成分析区分一覧

【可燃物】	【不燃物】
紙くず(紙類)	ゴムくず(ゴム・皮革類)
木くず(わら・木・竹類)	金属くず(金属類)
繊維くず(布類)	ガラスくず(ガラス類)
動植物性残さ(厨芥類: 残飯、動物性、植物性、卵がら、貝がら)	陶器くず(陶器・石類)
廃プラスチック(ビニール・プラスチック塩化ビニルは別途、抜き出し測定)	コンクリートくず(コンクリート塊、瓦礫等)
	雑物類(石類、土壌様物)

分類項目参考:

- 環整95号「一般廃棄物処理事業に対する指導に伴う留意事項について」S52.11
- 「ごみ焼却施設各種試験マニュアル(厚生省環境衛生局編集)S58.11」
- 「産業廃棄物分析マニュアル(環境庁水質保全局監修)H8.7」

(2) 調査結果

掘削物の大きさ(50mm以上、50mm未満)による廃棄物の区分等

掘削物の区分については、容積比でみると、各地点の平均で50mm未満の廃棄物: 約73%、50mm以上の廃棄物: 約27%であり、50mm未満の廃棄物が約3/4を占める。

なお、各廃棄物種別の最大サイズは約1.5m~2.5m前後であった。

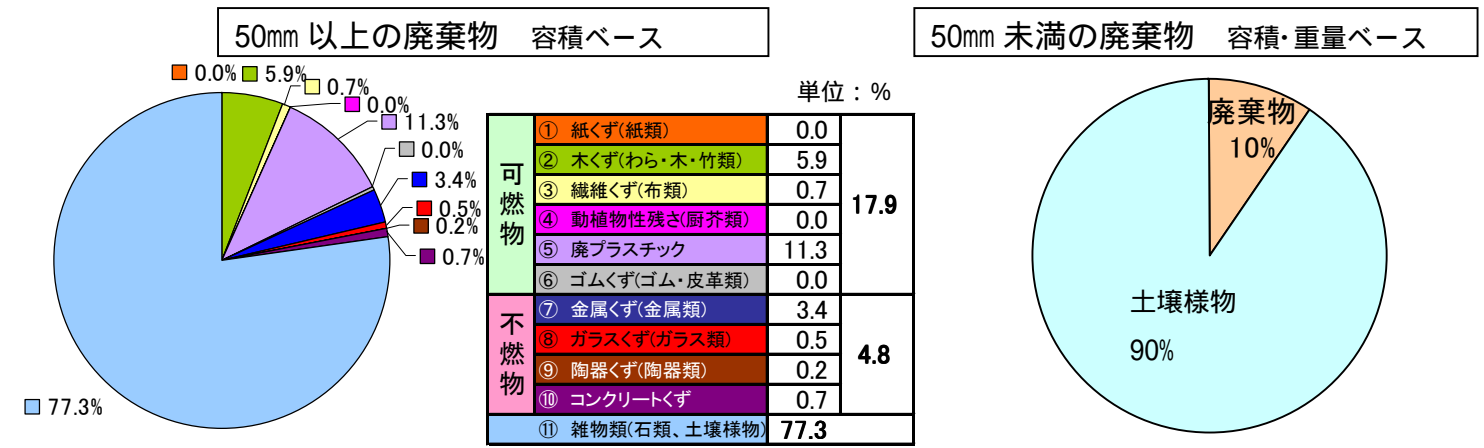
浅部(試掘後の選別試料を使用)

50mm以上の廃棄物: 11項目への詳細分類

容積比でみると可燃物が平均で約18%、不燃物が平均で約5%、雑物類(石類、土壌様物)が平均で77%であり、廃棄物分の中でも雑物類が圧倒的に多くなっている。重量比でも雑物類は平均値で約95%を占める。

50mm未満の廃棄物: 2項目への簡易分類

容積比および重量比で、廃棄物が約10%、土壌様物が約90%であり、土壌様物が圧倒的に多くなっている。



深部(ボーリングコア試料を使用): 11種類への詳細分類

容積比で、可燃物が平均で約32%、不燃物が平均で約21%、雑物類(石類、土壌様物)が平均で47%であり、浅部の掘削物での組成と比べ、雑物類の割合が低くなっている。

これは、コア試料採取時に雑物類である細かな土壌様物がある程度、流出してしまったことによるものと推定される。

このことから、雑物類を除く、不燃物と可燃物だけの相対割合は、浅部に比べ深部では、不燃物の割合が多くなっている。

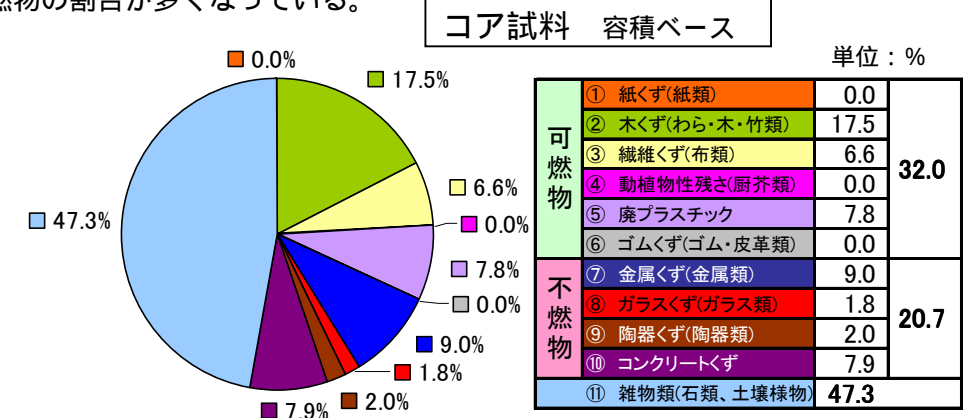


表-8.2.2 分別後の廃棄物の種類組成(容積比)一覧

項目	大きさによる分類	範囲	平均	種類組成分類	範囲	平均	掘削物に対する平均
2m位浅(試掘調査での掘削物)	50mm以上の廃棄物	20~40	27	可燃物	1~50	18	5
				不燃物	0~16	5	1
				雑物類(石類、土壌様物)	50~99	77	21
	計				-	100	-
	50mm未満の廃棄物	60~80	73	廃棄物(可燃物、不燃物)	0~20	10	7
				土壌様物	80~100	90	66
計				-	100	-	
2m以深(コア試料)	-	-	100	可燃物	20~42	32	
				不燃物	1~38	21	
				雑物類(石類、土壌様物)	27~70	47	
				計	-	100	

可燃物: 不燃物=5:1

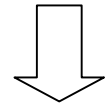
50mm以上の雑物類
+50mm未満の廃棄物
=約94%

可燃物: 不燃物=3:2

雑物類は土壌様物が
流出した可能性が高い

S-6 (0.5 ~ 1.0m)

掘削物



選別

50mm 以上

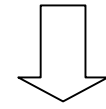


50mm 未満



S-6 (1.5 ~ 2.0m)

掘削物



選別

50mm 以上

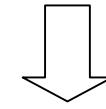


50mm 未満



S-11 (1.0 ~ 1.5m)

掘削物



選別

50mm 以上



50mm 未満



写真-8.2.1 代表的な廃棄物の選別状況

8.3 廃棄物の性状・化学組成分析

埋立廃棄物の性状・化学組成を把握するため、選別調査による 50mm 未満の試料を用いて廃棄物の性状・化学組成分析を行った。

(1) 調査方法

廃棄物に含まれる有害物質の有無、および一般性状や化学組成を把握するため、以下に示す項目の分析を行った。

なお、廃棄物の選別調査を実施した S-6,7,9,11 については、選別調査後の 50mm 未満の試料を用いて、選別調査を実施していない S-8,10 については試掘調査後の 50mm 未満の試料を用いて、それぞれ分析を行った。

表-8.3.1 廃棄物の性状・化学組成分析項目一覧

番号	項目	備考
1	アルキル水銀化合物	廃棄物に含まれる有害物質（溶出量試験）
2	水銀又はその化合物	
3	カドミウム又はその化合物	
4	鉛又はその化合物	
5	有機りん化合物	
6	六価クロム化合物	
7	砒素又はその化合物	
8	シアン化合物	
9	PCB	
10	トリクロロエチレン	
11	テトラクロロエチレン	
12	ジクロロメタン	
13	四塩化炭素	
14	1,2-ジクロロエタン	
15	1,1-ジクロロエチレン	
16	シス-1,2-ジクロロエチレン	
17	1,1,1-トリクロロエタン	
18	1,1,2-トリクロロエタン	
19	1,3-ジクロロプロペン	
20	チウラム	
21	シマジン	
22	チオベンカルブ	
23	ベンゼン	
24	セレン及びその化合物	
25	フッ素	
26	ホウ素	
27	単位体積重量	3成分
28	n - ヘキサン抽出物質（油分）	
29	水分	
30	可燃分	元素組成
31	灰分	
32	発熱量（総発熱量）	
33	炭素	
34	水素	
35	窒素	
36	硫黄	
37	塩素	
38	強熱減量	元素組成
39	二酸化ケイ素	
40	酸化アルミニウム	
41	酸化第二鉄	
42	酸化カルシウム	
43	酸化マグネシウム	
44	三酸化硫黄	
45	酸化ナトリウム	
46	酸化カリウム	
47	二酸化チタン	
48	五酸化りん	
49	一酸化マンガン	
50	塩素	
51	ジルコニウム	
52	モリブデン	
53	スズ	
54	タングステン	
55	アンチモン	
56	ストロンチウム	
57	臭素	
58	バリウム	
59	タリウム	
60	ダイオキシン類	
61	水銀又はその化合物	
62	カドミウム又はその化合物	
63	鉛又はその化合物	
64	クロム又はその化合物	
65	砒素又はその化合物	
66	全シアン	
67	セレン又はその化合物	
68	ふっ素	
69	ほう素	
70	有機塩素化合物	
71	銅又はその化合物	
72	亜鉛又はその化合物	
73	ベリリウム又はその化合物	
74	ニッケル又はその化合物	
75	バナジウム又はその化合物	
76	酸化還元電位	
77	TOC	

試験項目参考：

環整 95 号「一般廃棄物処理事業に対する指導に伴う留意事項について」S52.11

環告第 13 号「産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法」S48.2

環告第 14 号「埋立場所等に排出しようとする廃棄物に含まれる金属等の検定方法」S48.2

(2) 調査結果

有害物質等分析

重金属類及び揮発性有機化合物等

全ての試料および項目で埋立判定基準以下であった。

ダイオキシン類

旧砂利取りエリアの S-6 地点で、ダイオキシン類が 5.1ng-TEQ/g の値を示し、埋立判定基準の 3ng-TEQ/g 以下を超過しており、特別管理型産業廃棄物としての処理が必要であると判断された。

その他の試料については、いずれも埋立判定基準以下であった。

表-8.3.2 廃棄物のダイオキシン類分析結果一覧

項目	単位	埋立判定基準※1	旧砂利取りエリア				旧事業所エリア			
			S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11	S-11 (白色粘性土)	
29	ダイオキシン類	ng-TEQ/g	3.0	5.1	0.24	0.069	0.23	0.0026	0.0076	0.0014

※1:「金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令」(昭48総令5、改正平15省令32)第3条(特別管理産業廃棄物の埋立処分に係る判定基準)

埋立判定基準値を超過したもの

9 . 廃棄物の選別調査

対象地は地下水位が高く、掘削物の含水率が高い場合には、試掘調査において50mm以上と50mm未満の分離状況が悪くなることが確認された。

このため、廃棄物の撤去・処分における前処理方法等の検討のための基礎資料を得ること目的に、試掘調査における掘削物に対して水分調整のため、混合する生石灰の割合を変えて選別調査を実施した。

9.1 選別調査

(1) 調査方法

7.1 試掘掘削後の掘削物について、以下に示す4パターンの割合で生石灰をそれぞれ混合し、50mm以上の廃棄物と、50mm未満の廃棄物との分離状況をそれぞれのパターン毎に確認した。

なお、分離状況については、分離効率（ふるい分け後の各配分の割合）の違いにより確認した。

【石灰混合による選別試験ケース】

- 石灰混合なし（0 kg / m³ 廃棄物混じり土）
- 石灰混合その1（30 kg / m³ 廃棄物混じり土）
- 石灰混合その2（60 kg / m³ 廃棄物混じり土）
- 石灰混合その3（90 kg / m³ 廃棄物混じり土）

(2) 調査結果

埋設廃棄物の単位容積重量

試掘直後の石灰混合なしの状態での掘削物の単位容積重量の平均は、旧砂利取りエリアで約1.3 (kg/L)、旧事業所エリアで1.4 (kg/L)であった。

試掘後の掘削物の体積変化率の平均は、概ね旧砂利取りエリアで約1.2、旧事業所エリアで約1.3の値を示した。

以上のことから、埋設されている状態での廃棄物の単位体積重量は、試掘後の単位容積重量と体積変化率の積で表すと、それぞれ旧砂利取りエリア：1.5、旧事業所エリア：1.9となる。

表-9.1 廃棄物の単位容積重量結果

場所	番号	単位容積重量 (選別後の深度別)		体積 変化率 平均値	埋設時の 単位容積重量
		値	平均値		
旧砂利取りエリア	S-6	0.98~1.17	1.08	1.3	1.2
	S-7	1.13~1.44	1.24		
	S-8	1.21~1.48	1.36		
	S-9	1.34~1.65	1.49		
旧事業所エリア	S-10	1.43~1.99	1.43	1.4	1.3
	S-11	1.29~1.89	1.43		

単位:kg/L

石灰混合による廃棄物混じり土の選別分離結果

地点別の50mmアンダー分/全量(50mmアンダー分およびオーバー分)の重量%はS-6からS-11の別に順に、75%~83%、66%~79%、80%~86%、79%~89%であり、およそ重量ベースでは最も50mm以下の土壌様物が多い割合からみると80%~90%が50mmアンダーの土壌様物主体であることとなる。

また、最もこの土壌様物主体の50mmアンダー分が高くなる(廃棄物から土壌様物が最も分離しやすくなる)のは、4パターンのうち石灰添加率が60kg/m³または90kg/m³の場合であり、石灰添加が廃棄物と土壌様物の分離に有効であることが確認された。

また、石灰混合による養生後(1日後)では、重量で約10%~20%の減量効果がみられた。

50mm 以上

0kg/m³



30kg/m³



60kg/m³



90kg/m³



50mm 未満



廃棄物の土壌様物の分離が有効と考える。

写真-9.1 廃棄物に石灰配合後の代表的な選別状況

10 . 試掘時の環境調査

掘削工事中に発生するガスや悪臭等を把握するため、試掘時の土壌発生ガス、臭気等の測定を行った。

また、掘削工事中に発生する掘削水の水質を把握するため、試掘時の掘削水の水質分析を実施した。

10.1 作業環境調査

(1) 調査方法

掘削時における作業環境の状態を把握するため、対象地の2箇所(S-8、S-11)において、掘削作業時に発生ガス・悪臭物質を含む大気質を採取した。試料採取位置は掘削作業箇所の5m程度風下で、作業時に影響が最大となる作業者の位置を想定して採取を行った。

試料を室内に持ち帰り、以下に示す土壌発生ガス、悪臭物質等について濃度の分析を行った。

また、本掘削時の作業環境管理測定を想定し、試掘箇所(孔内周辺)においてポータブルガス計及び粉じん計により発生ガス(硫化水素、メタン、一酸化炭素、酸素)及び粉じんの濃度を簡易測定した。

表-10.1.1 作業環境分析項目(土壌発生ガス、悪臭物質等) 一覧

区分	物質名	区分	物質名
1	四塩化炭素	21	ノルマルバレラルデヒド
2	1,2-ジクロロエタン	22	イソバレラルデヒド
3	1,1-ジクロロエチレン	23	イソブタノール
4	シス-1,2-ジクロロエチレン	24	酢酸エチル
5	1,3-ジクロロプロペン	25	メチルイソブチルケトン
6	ジクロロメタン	26	トルエン
7	テトラクロロエチレン	27	スチレン
8	1,1,1-トリクロロエタン	28	キシレン
9	1,1,2-トリクロロエタン	29	プロピオン酸
10	トリクロロエチレン	30	ノルマル酪酸
11	ベンゼン	31	ノルマル吉草酸
12	アンモニア	32	イソ吉草酸
13	メチルメルカプタン	33	硫化水素
14	硫化メチル	34	メタン
15	二硫化メチル	35	一酸化炭素
16	トリメチルアミン	36	二酸化炭素
17	アセトアルデヒド	37	酸素
18	プロピオンアルデヒド	38	窒素
19	ノルマルブチルアルデヒド	39	臭気 臭気指数(臭気濃度)
20	イソブチルアルデヒド		

注) 表中1~11: 揮発性有機化合物
同12~33: 悪臭防止法で定める特定悪臭物質(22物質)

(2) 調査結果

試掘時の作業環境測定(悪臭物質)

作業環境に関して、関連法等で規定する物質の濃度については全ての項目について管理濃度等を満足した。

また、周辺環境に関しては、当該地は悪臭防止規制区域外であるが、特定悪臭物質の参考値として規制区域の規制基準値(敷地境界基準)を列挙した。

・特定悪臭物質については、S-11地点において硫化水素が(参考)規制基準値を超える0.16ppmの高い値を示した。その他検出された物質については(参考)規制基準値以下である。

・また同地点では、規制対象項目ではないが、臭気濃度について硫化水素の影響等により41,000と非常に高い値を示した。

表-10.1.2 試掘時の作業環境測定試験結果(室内分析:悪臭物質等)

項目	採取地点 単位	作業環境 労働安全 衛生法 管理濃度 (許容濃度)	周辺環境 参考値 規制基準値		旧砂利取りエリア S-8	旧事業所エリア S-11
			(A区域)	(B区域)		
1	四塩化炭素	ppm 5			0.01 未満	0.01 未満
2	1,2-ジクロロエタン	ppm 10			0.01 未満	0.01 未満
3	1,1-ジクロロエチレン	ppm 150			0.01 未満	0.01 未満
4	シス-1,2-ジクロロエチレン	ppm -			0.01 未満	0.01 未満
5	1,3-ジクロロプロペン	ppm -			0.01 未満	0.01 未満
6	ジクロロメタン	ppm 50			0.01 未満	0.01 未満
7	テトラクロロエチレン	ppm 50			0.01 未満	0.01 未満
8	1,1,1-トリクロロエタン	ppm 200			0.01 未満	0.01 未満
9	1,1,2-トリクロロエタン	ppm (10)			0.01 未満	0.01 未満
10	トリクロロエチレン	ppm 50			0.01 未満	0.01 未満
11	ベンゼン	ppm 1			0.01 未満	0.01 未満
1	アンモニア	ppm (25)	1	2	0.1 未満	0.2
2	メチルメルカプタン	ppm -	0.002	0.004	0.001 未満	0.001 未満
3	硫化水素	ppm 5	0.02	0.06	0.001 未満	0.16
4	硫化メチル	ppm -	0.01	0.05	0.001 未満	0.001 未満
5	二硫化メチル	ppm -	0.009	0.03	0.001 未満	0.001 未満
6	トリメチルアミン	ppm -	0.005	0.02	0.001 未満	0.001 未満
7	アセトアルデヒド	ppm (50)	0.05	0.1	0.002 未満	0.002 未満
8	プロピオンアルデヒド	ppm -	0.05	0.1	0.002 未満	0.002 未満
9	ノルマルブチルアルデヒド	ppm -	0.009	0.03	0.002 未満	0.002 未満
10	イソブチルアルデヒド	ppm -	0.02	0.07	0.002 未満	0.002 未満
11	ノルマルバレラルデヒド	ppm -	0.009	0.02	0.002 未満	0.002 未満
12	イソバレラルデヒド	ppm -	0.003	0.006	0.002 未満	0.002 未満
13	イソブタノール	ppm -	0.9	4	0.01 未満	0.01 未満
14	酢酸エチル	ppm 400	3	7	0.01 未満	0.02
15	メチルイソブチルケトン	ppm 50	1	3	0.01 未満	0.01 未満
16	トルエン	ppm 50	10	30	0.03	0.01 未満
17	スチレン	ppm 50	0.4	0.8	0.01 未満	0.01 未満
18	キシレン	ppm 50	1	2	0.01 未満	0.01 未満
19	プロピオン酸	ppm -	0.03	0.07	0.0005 未満	0.0005 未満
20	ノルマル酪酸	ppm -	0.001	0.002	0.0005 未満	0.0005 未満
21	ノルマル吉草酸	ppm -	0.0009	0.002	0.0005 未満	0.0005 未満
22	イソ吉草酸	ppm -	0.001	0.004	0.0005 未満	0.0005 未満
	臭気指数	-	-	-	15	46
	臭気濃度	-	-	-	32	41,000
	メタン	ppm 1.5%			1 未満	2
	一酸化炭素	% (50ppm)			0.5 未満	0.5 未満
	二酸化炭素	% (5000ppm)			0.5 未満	0.5 未満
	酸素	% 18			20.5	20.4
	窒素	% -			78.4	78.5

注) 管理濃度は労働安全衛生法における管理区分決定のための指標となる濃度、許容濃度は環境管理の目安となる有害物質濃度(日本産業衛生学会の勧告値による)。その他発生ガスについては次頁参照。

試掘時の作業環境測定（発生ガス等）

全6地点とも簡易測定の結果、発生ガス濃度は検知されず、作業環境管理基準等と比較して問題のない測定値であった。

（ただし、掘削直後には比較的地下水が高く帯水が確認された S-6、S-7、S-11 では若干の硫化水素臭が感じられた。）

表-10.1.3 試掘時の作業環境測定試験結果（現場簡易測定：ガス等）

項目	単位	管理濃度等	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11
硫化水素	ppm	5 ppm 未満	ND	ND	ND	ND	ND	ND
メタン	%	1.5%以下	ND	ND	ND	ND	ND	ND
一酸化炭素	ppm	50ppm 未満	ND	ND	ND	ND	ND	ND
酸素	%	18%以上	18%以上	18%以上	18%以上	18%以上	18%以上	18%以上
粉じん	mg/m ³	1mg/m ³ 未満	-	0.06	0.04	0.06	0.06	0.06

ND: 検出下限値未満

粉じん：濃度はK値補正なしの参考値

参考として作業環境評価に関する有害ガス等濃度の目安として、以下の数値を示す。

表-10.1.4 処分場廃止に関する発生ガス濃度の目安

項目	管理濃度等	備考
硫化水素	5 ppm 未満	労働安全衛生法の作業環境評価基準の管理濃度
メタン	1.5%以下	労働安全規則による爆発下限値（5%）の30%以上での作業禁止
一酸化炭素	50ppm 未満	日本産業衛生学会許容濃度等の勧告値
酸素	18%以上	酸素欠乏症等防止規則では、酸素濃度18%以下、硫化水素10ppm以上の状態を酸欠状態と定義し、この状態での作業を禁止。 (補足：平成17年4月1日の労働安全衛生法改正により作業環境管理における硫化水素の管理濃度が5ppmに改訂)
粉じん	1mg/m ³ 未満	1) 労働安全衛生法の作業環境評価基準 算定式：E=3.0/0.59Q+1より算定 (E:管理濃度、Q:当該粉じんの遊離ケイ酸含有率(%)) 2) じん肺法、粉じん障害防止規則、日本産業衛生学会の許容範囲 1mg/m ³ 未満

以上の結果より、試掘における作業環境においては、作業上の支障となる状況はないものと判断される。ただし、掘削工事を実施する際には掘削面が大きくなることから、硫化水素を中心とした有害ガスや悪臭物質について、簡易測定機器による作業環境管理を行うと共に、敷地境界においても臭気測定を行い、規制基準値相当の環境を達成できない場合には、発生源となる掘削場所において覆いや発生ガス処理設備の設置を検討していく。

10.2 掘削水の水質分析

工事中の濁水処理の検討のために、試掘時に発生した掘削水の分析を実施した。なお、基準値は参考値として列挙した。

- ・S-6,7,11 地点の掘削水分析の結果、参考基準と比較した場合、ダイオキシン類、SS以外の項目では基準値以下であった。
- ・ダイオキシン類に関しては各地点で順に3.4ng-TEQ/l(S-6)、0.043ng-TEQ/l(S-7)、0.029ng-TEQ/l(S-8)の値を示し参考基準を超過した。
- ・そこで、掘削水をろ過処理した後のろ過水では、排水基準値(10pg-TEQ/l以下)以下または同レベル程度の値を示し、ダイオキシン類濃度の99.5%以上は懸濁物(SS)による寄与と推定された。以上の結果より、掘削工事を実施する際には濁水中のSS濃度、さらには濁度を低減することで放流処理水のダイオキシン類濃度を排水基準値以下となるよう管理することが可能と考えられる。

表-10.1.5 掘削水の水質分析結果

分析項目名	試料名	単位	参考値 排水基準	旧砂利取りエリア		旧事業所エリア
				S-6	S-7	S-11
カドミウム		mg/l	0.1			0.01 未満
全シアン		mg/l	1			0.1 未満
鉛		mg/l	0.1			0.01
六価クロム		mg/l	0.5			0.02 未満
砒素		mg/l	0.1			0.01
総水銀		mg/l	0.005			0.0005 未満
アルキル水銀		mg/l	不検出			不検出
ポリ塩化ビフェニル(PCB)		mg/l	0.003			0.0005 未満
銅		mg/l	3			0.1 未満
ジクロロメタン		mg/l	0.2			0.005 未満
四塩化炭素		mg/l	0.02			0.002 未満
1,2-ジクロロエタン		mg/l	0.04			0.004 未満
1,1-ジクロロエチレン		mg/l	0.2			0.005 未満
シス-1,2-ジクロロエチレン		mg/l	0.4			0.005 未満
1,1,1-トリクロロエタン		mg/l	3			0.015
1,1,2-トリクロロエタン		mg/l	0.06			0.005 未満
トリクロロエチレン		mg/l	0.3			0.005 未満
テトラクロロエチレン		mg/l	0.1			0.005 未満
1,3-ジクロロプロペン		mg/l	0.02			0.002 未満
チウラム		mg/l	0.06			0.006 未満
シマジン		mg/l	0.03			0.003 未満
チオベンカルブ		mg/l	0.2			0.02 未満
ベンゼン		mg/l	0.1			0.005 未満
セレン		mg/l	0.1			0.01 未満
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素		mg/l	100			1.6
ふっ素		mg/l	8			0.5 未満
ほう素		mg/l	10			0.02
ダイオキシン類		pg-TEQ/L	-	3,400	43	29
上段(原水)		pg-TEQ/L	10	15	0.20	0.090
下段(ろ過水)		pg-TEQ/L	10			
pH		-	5.8~8.6	7.5	7.2	6.8
BOD		mg/l	160(120)	13	8.1	9.1
COD _{Mn}		mg/l	160(120)	18	11	61
SS		mg/l	200(120)	130	45	640
n-ヘキサン抽出物質(鉱油類)		mg/l	5			0.5 未満
n-ヘキサン抽出物質(動植物類)		mg/l	30			5.9
フェノール類		mg/l	5			0.05 未満
亜鉛		mg/l	2			0.1
溶解性鉄		mg/l	10			0.2 未満
溶解性マンガン		mg/l	10			0.1 未満
クロム		mg/l	2			0.02
大腸菌群数		個/cm ³	3000			1.3×10 ¹
窒素含有量		mg/l	120(60)	4.3	3.8	2.5
炭含有量		mg/l	16(8)			0.64
有機炭		mg/l	1			0.1 未満
*電気伝導率(導電率)		mg/l	-	73	110	180
塩化物イオン		mg/l	-	31	11	46
濁度		度	-	100	55	290

*1:(参考値)排水基準 基準値出典「水質汚濁防止法」における排水基準項目(生活環境保全に関する項目)
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)

11. 結果まとめ

以上の試掘調査（性状調査と選別調査）の結果について以下の通り、廃棄物区分別の量を整理した。

埋設物の取扱い区分

埋立廃棄物等の取扱いについて以下の通り整理した。

【旧砂利取りエリア】

表土（廃棄物を含まない土壌）については、土壌扱い可能とする。

表土下の埋立物層（廃棄物と土壌様物の混合物）のうち、選別処理等により土壌様物分を分離した場合も土壌様物分は一般廃棄物として取り扱う。

現在の廃棄物区分で規定されるコンクリートくず等の建設系廃棄物は、安定型産業廃棄物として扱う。

ダイオキシン類等の有害物質を高濃度に含む廃棄物が確認された場合は、その範囲を特別管理型産業廃棄物として取り扱う。

【旧事業所エリア】

埋立物層（廃棄物と土壌様物の混合物）のうち、選別処理等により土壌様物分を分離した場合も土壌様物分は管理型産業廃棄物として取り扱う。

現在の廃棄物区分で規定されるコンクリートくず等の建設系廃棄物は、安定型産業廃棄物として扱う。

ダイオキシン類等の有害物質を高濃度に含む廃棄物が確認された場合は、その範囲を特別管理型産業廃棄物として取り扱う。

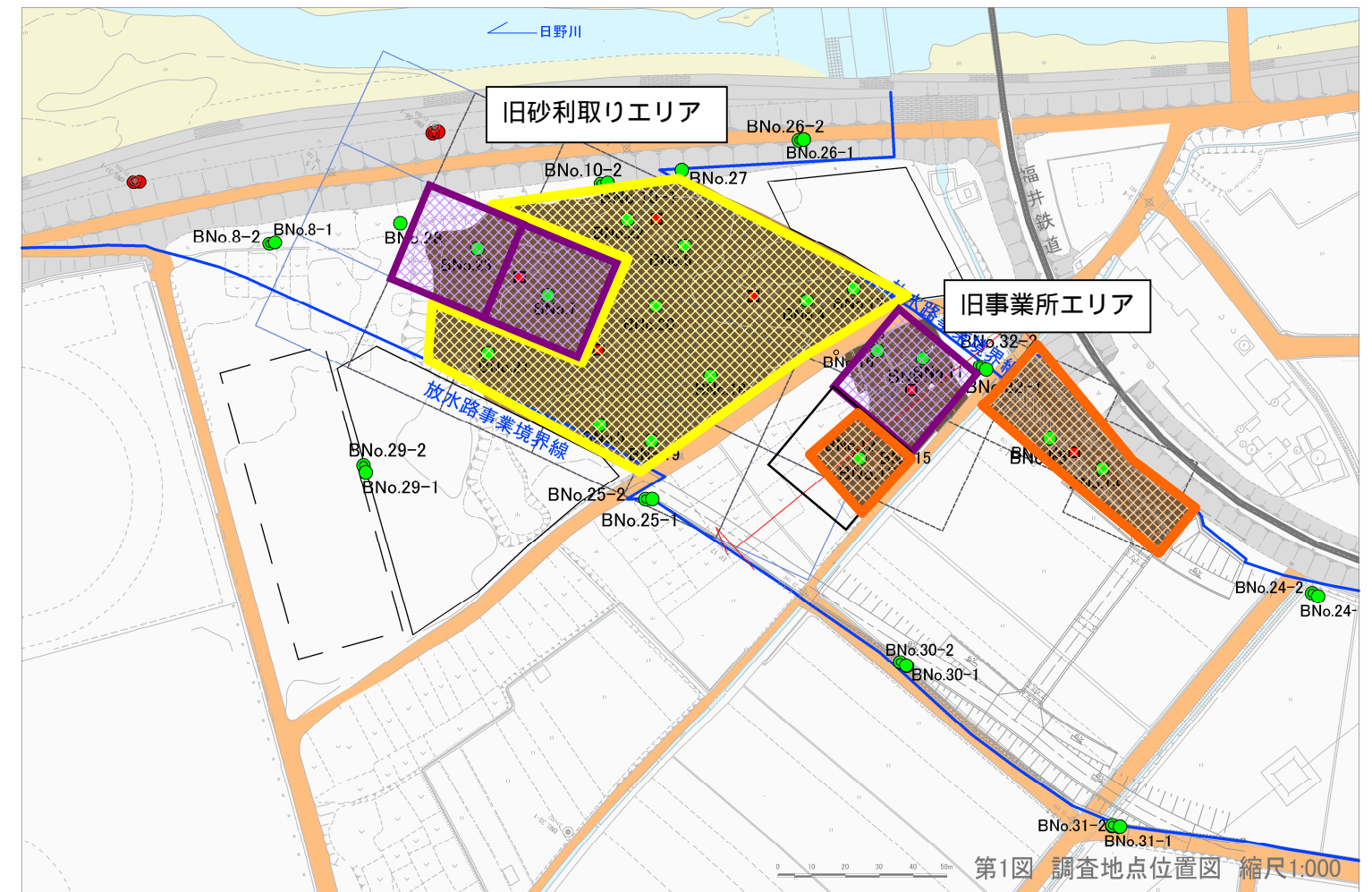


表-11.1.1 埋設物の取扱い区分

①廃棄物

エリア区分		旧砂利取りエリア		旧事業所エリア	
分析区分		埋立判定基準以下	埋立判定基準超過	埋立判定基準以下	埋立判定基準超過
選別区分	安定型産業廃棄物 (コンクリートくず等)	安定型産業廃棄物	特別管理型産業廃棄物 ※選別困難	安定型産業廃棄物	特別管理型産業廃棄物 ※選別困難
	その他廃棄物	一般廃棄物		管理型産業廃棄物	

②表土および地山

エリア区分		旧砂利取りエリア			旧事業所エリア		
分析区分		土壌環境基準以下	土壌環境基準超過 埋立判定基準以下	埋立判定基準超過	土壌環境基準以下	土壌環境基準超過 埋立判定基準以下	埋立判定基準超過
表土 (廃棄物混在なし)	一般土壌		汚染土壌	汚染土壌			
地山 (旧自然地盤)	一般土壌 ※掘削対象外				一般土壌 ※掘削対象外	汚染土壌	汚染土壌

【用語説明】

安定型産業廃棄物：事業活動により生じた産業廃棄物のうち、廃プラスチック類、金属くず、がれき類などをいい、埋立処分は安定型最終処分場で行われる。

管理型産業廃棄物：事業活動により生じた産業廃棄物のうち、木くず、繊維くず、汚泥、燃え殻などをいい、埋立処分は、水処理設備を有する管理型最終処分場で行われる。

特別管理型産業廃棄物：事業活動により生じた産業廃棄物のうち、埋立判定基準（金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準）を超える有害物質を含む汚泥などをいい、汚水の地下浸透や放流を行わない埋立処分は遮断型最終処分場で行われる。

一般廃棄物：産業廃棄物以外の廃棄物であって、一般家庭から排出される家庭系一般廃棄物および事業所から排出される事業系一般廃棄物に区分され、埋立処分は一般廃棄物最終処分場で行われる。

廃棄物区分別の推定量

推定埋設量（旧砂利取りエリア = 約 32,000m³、旧事業所エリア = 約 5,800m³）について、廃棄物等の区分量を推定した。

旧砂利取りエリア

- ・表土は、平均層厚約 0.3m × 分布面積から推定した。
- ・特別管理型産業廃棄物は、埋立判定基準値を超過した S-6 周辺を対象として推定した。
- ・その他の廃棄物は、試掘調査より容量（％）を設定し、推定した。
- ・地山部分の汚染土壌の量は、現段階では推定していない。

表-11.1.2 旧砂利取りエリアの廃棄物区分・推定量

■旧砂利取りエリア

処理区分	廃棄物の種類	試掘調査における廃棄物の組成分析		推定埋立量 (m ³)
		50mm以上	50mm以下	
	表土	—	—	2,000
産業安廃棄物型	廃プラスチック	⑤廃プラスチック	—	50
	コンクリートくず	⑩コンクリートくず	—	
	金属くず(金属類)	⑦金属くず(金属類)	—	
一般廃棄物	木くず	②木くず(わら・木・竹類)	—	24,850
	繊維くず	③繊維くず(布類)	—	
	その他廃棄物(可燃系)	①紙くず ④動植物性残さ(厨芥類) ⑤廃プラスチック ⑥ゴムくず(ゴム・皮革)	—	
	その他廃棄物(不燃系)	⑦金属くず(金属類) ⑧ガラスくず(ガラス類) ⑨陶器くず(陶器類)	—	
	土壌様物(焼却灰等含む)	⑪雑物類(石類、土壌様物)	50mm未満の廃棄物(廃棄物、土壌様物)	
産特別廃管棄理物型	—	—	—	5,100
	地山	—	—	—
	計			32,000

※1: 試掘調査結果のうち旧砂利取りエリア(S-6～S-9の4地点)の調査値を採用。

旧事業所エリア

- ・表土はないが、表層のコンクリート床版(コンクリートくず扱い)は、想定厚さ 0.3 m × 分布面積より推定した。
- ・特別管理型産廃は、埋立判定基準値を超過した BNo.11, 16 孔周辺を対象として推定した。
- ・その他の廃棄物は、試掘調査より容量（％）を設定し、推定した。
- ・地山部分の汚染土壌の量は、現段階では推定していない。

表-11.1.3 旧事業所エリアの廃棄物区分・推定量

■旧事業所エリア

処理区分	廃棄物の種類	試掘調査における廃棄物の組成分析		推定埋立量 (m ³)
		50mm以上	50mm以下	
産業安廃棄物型	コンクリートくず(表層コンクリート床版)	—	—	400
	廃プラスチック	⑤廃プラスチック	—	
	コンクリートくず	⑩コンクリートくず	—	
	金属くず(金属類)	⑦金属くず(金属類)	—	
管理型産業廃棄物	木くず	②木くず(わら・木・竹類)	—	3,000
	繊維くず	③繊維くず(布類)	—	
	その他廃棄物(可燃系)	①紙くず ④動植物性残さ(厨芥類) ⑤廃プラスチック ⑥ゴムくず(ゴム・皮革)	—	
	その他廃棄物(不燃系)	⑦金属くず(金属類) ⑧ガラスくず(ガラス類) ⑨陶器くず(陶器類)	—	
	土壌様物(焼却灰等含む)	⑪雑物類(石類、土壌様物)	50mm未満の廃棄物(廃棄物、土壌様物)	
産特別廃管棄理物型	—	—	—	2,400
	地山	—	—	—
	計			5,800

※1: 試掘調査結果のうち旧事業所エリア(S-10、S-11の2地点)の調査値を採用。