

## 第七編 後続調査計画

# 目次

---

1. 調査項目の抽出 .....	7-1
1.1 調査結果からの課題 .....	7-1
1.2 委員会での意見 .....	7-2
1.3 電気探査の有効性 .....	7-3
2. 後続調査 .....	7-7
2.1 後続調査の位置づけと目的 .....	7-7
2.2 問題点からの調査メニューの立案 .....	7-8
2.3 調査計画の立案 .....	7-9

## 1. 調査項目の抽出

### 1.1 調査結果からの課題

本調査結果から得られた情報を基に、今後の調査において必要な事項(課題)、それに対する調査メニューを、カテゴリーごとに取りまとめたものを表 1.1に示す。

表 1.1 調査結果からの課題

カテゴリー	課題(問題点)	考えられる調査メニュー
廃棄物量推定	地山を切込む土地変化が確認され、既存資料調査から廃棄物量の算出を行うには限界がある	ボーリング調査、バックホウ調査、電気探査等
基盤岩の工学的特長の把握	基盤岩は工学的性状に大きなばらつきがある	工学特性による岩盤区分
場外の地形・地質の把握	断層破碎帯が横断方向に伸び、場内の踏査だけでは、その把握に限界がある 集水域の状況(湧水・伏流水等)が確認できていないため、水収支が把握できない	場外を含めた地形地質踏査
場内排水	現時点で有害物質は確認されていないが、調査の継続が必要である	モニタリングの継続
地下水	現時点で有害物質は確認されていないが、調査の継続が必要である	モニタリングの継続
	地下水源と思われる上流部沢水の流況等が把握できていない。	沢水を対象としたトレーサー調査
	観測点数が少なく、地下水の流れが把握できない	地下水観測井戸の増設(場内外)
廃棄物の内容物	不法投棄された廃棄物の全容が明らかになっていない	ボーリング、コア分類による廃棄物内容物の確認
	有害物質の有無が1箇所のボーリングでは判断できない	ボーリング、有害物質分析
内部ガス	高濃度の硫化水素が発生しており、そのメカニズムが解明されていない	ガス濃度のモニタリングとガスの平面分布調査
崩落	現在の観測が短期間である	観測の継続

## 1.2 委員会での意見

詳細調査については、「岐阜市産業廃棄物不法投棄対策検討委員会(以下、委員会という)」および「同技術部会(以下、技術部会という)」において内容検討が行われている。これまでに実施された委員会および技術部会での詳細調査に対する審議の内容を表 1.2に示す

表 1.2 詳細調査に対して委員会・部会の審議内容

委員会・部会名称	議事概要	詳細調査に向けた意見
第1回委員会 H16.5.27	<ul style="list-style-type: none"> <li>・委員長、副委員長の選任</li> <li>・これまでの経緯、調査結果の説明</li> <li>・今後の調査について</li> </ul>	上流部沢水の追跡調査の必要あり 追加調査により対応
第1回技術部会 H16.5.27	<ul style="list-style-type: none"> <li>・部会長、副部会長の選任</li> <li>・今後の詳細調査について</li> </ul>	<p>現場の直近下流で複数の観測井戸を設置し、水位・水質のモニターを行う必要あり</p> <p>現場の左右の地質が異なる。断層がある可能性もあり地質図の点検が必要</p> <p>BOD、CODに加えて、TOCを入れてみてはどうか</p> <p>現場側方崩落が懸念されるため、応急対策案を講じる必要がある 県による復旧命令により対応</p>
第2回技術部会 H16.7.9	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最近の主な動きについて</li> <li>・調査結果説明</li> <li>・今後の調査内容について</li> </ul>	<p>沢水、湧水量の降雨との相関について今後、調査すると良い</p> <p>地下水の等高線を作ると良い</p> <p>地下水調査を現場直近で複数実施してほしい(水質・水位変化の観測)</p> <p>雨量計の設置</p> <p>硫化水素の発生に水が関与している。場内のBr地点での水位観測をしてほしい</p> <p>二酸化炭素濃度の調査を含めてほしい、また、水質は、溶存酸素測定を実施してほしい</p> <p>崩落防止対策について 現在、変位についてモニタリングを実施して対応</p> <p>雨水の浸透対策が課題となる</p>
第2回委員会 H16.7.23	<ul style="list-style-type: none"> <li>・部会報告について</li> <li>・今後の調査内容について</li> <li>・詳細調査内容の承認</li> </ul>	<p>観測井戸を分散させてより多く配置した方が良い</p> <p>植物、魚を用いたモニタリング導入について</p> <p>今後の技術部会にて検討する</p>

### 1.3 物理探査の有効性

#### 1) 物理探査について

後続調査計画に先立って、物理探査適用の可否について検討し、電気探査が本事例に適用可能と判断した。

物理探査の目的は、廃棄物のボリュームを得るためのボーリング調査の補足である。後続調査では、掘削計画は、約30mの間隔でその目的に応じてボーリング調査やバックホウ掘削を盛込んでいる。

今回調査の結果より、地山を切込むような切土が確認され基盤岩の凹部や、急傾斜の切り土のり面の伏在が廃棄物下に想定される。そのため、ボーリング等の掘削のみでは、基盤岩深度を推定しきれないと思われる。よって、後続調査では、ボーリング等による掘削箇所の間を補完して基盤岩の境界線を把握するために物理探査を盛込んだ。

本事例と類似する「豊島」や「青森・岩手」では、物理探査は、廃棄物層の層厚が本事例より薄いという条件のもとで、「弾性波探査」と「電気探査」が併用されている。本事例の場合、廃棄物層が「豊島」や「青森・岩手」と比較して厚く、この厚い廃棄物層を透過し、観測しうる物理探査手法を選定する必要があった。

以下に物理探査手法について述べる。

#### 弾性波探査（屈折波法）

弾性波探査は、地表付近での発破などによって人工的に弾性波（P波またはS波）を発生させ、地下の速度の異なる地層境界で屈折して戻ってきた屈折波を、地表に設置した測定装置で観測し、地下の速度構造を求める探査法である。場内において火気の使用が制限されることから発破法は適用できないと判断する。ただし、自然斜面の切土箇所の斜面評価における本手法の有効性は捨てがたく、スタッキング法による当該箇所への適用は可能と考えられる。その場合、調査目的を明確化させた上で、後続調査実施に先立ち実施調査計画を作成・提案してから実施する必要がある。

#### 弾性波探査（反射法）

反射法による弾性波探査は、震源がバイブレーター搭載車両等による。探査深度は、数十～数百mを対象とする。測線長、受振器間隔、起振装置の選択により、様々な深度に対応することができる。探査深度が深くなると解析の分解能が低下する。本事例では、以下の理由により適用困難と判断した。

- ・廃棄物性状から弾性波エネルギーの減衰が大きくS/N比が低下する。
- ・浅層反射法は、水平層の仮定に基づいたCDP重合を基本方法としているため、急峻な地形や極端に凹凸が激しい地形では適用が難しい。

### 電気探査（2次元探査）

地層は、その性質や状態に応じて電流の流れ易い部分と流れ難い部分がある。このような電流の流れ易さの違いを比抵抗(単位： $\Omega \cdot m$ )〔SI： $\Omega m$ 〕と呼ばれる物性値で表現する。比抵抗が小さいほど電気は流れ易い。地中に電流を流すと、地中の比抵抗の分布と地形に対応した電位分布が地中内に生じ、この電位分布を地表面上で測定したデータから、地中の比抵抗分布を推定する手法が電気探査比抵抗法である。

探査深度は電極間隔と測線長に密接に関係し、測定器の性能と地層の比抵抗値にも左右されるが、垂直探査と水平探査の探査深度は平野部であれば、200～300m程度までは可能と考えられる。また2次元探査の探査深度はおおよそ300m程度である。

適用上の留意点としては、2次元探査は地形・地下構造が2次的である(測線に直交する方向には変化しない)ことを前提としている。

したがって、測線の側方で地形・地下構造が著しく変化する場合には副測線を設け、両者の結果を比較検討する必要がある。また測線の近くに送電線、鉄道、鋼製構造物などがあるとノイズや異常測定の原因となるので、これらに近接しないように測線を計画する。また2次元探査では、解析断面の底部、測線の両端部では解析精度が低下するため、探査範囲を対象より広く設定する必要がある。

### 2) 電気探査の有効性

本調査においては、電気探査（2次元探査）が実際に適用可能か否かを、試験測定を行って検証した。

電気探査の測線配置図、解析結果断面図を図1.1～図1.7に示す。

試験計測は、場内中央と下流部において横断方向に測線配置した。

電極配置は、「ダイポール・ダイポール」と「シュランベルジャー」を採用した。結論は、ダイポール・ダイポール法では、廃棄物層下の基盤岩の検出は不明瞭であった。シュランベルジャー法では比較的明瞭に廃棄物下の基盤岩構造を検出できた。

以上の検討により、当該地における物理探査手法は電気探査「シュランベルジャー」が適用可能であり有効な手法であると判断した。

実施上の留意点としては、電極の接地抵抗が大きく電解質散布により電極をなじませることがポイントとなる。

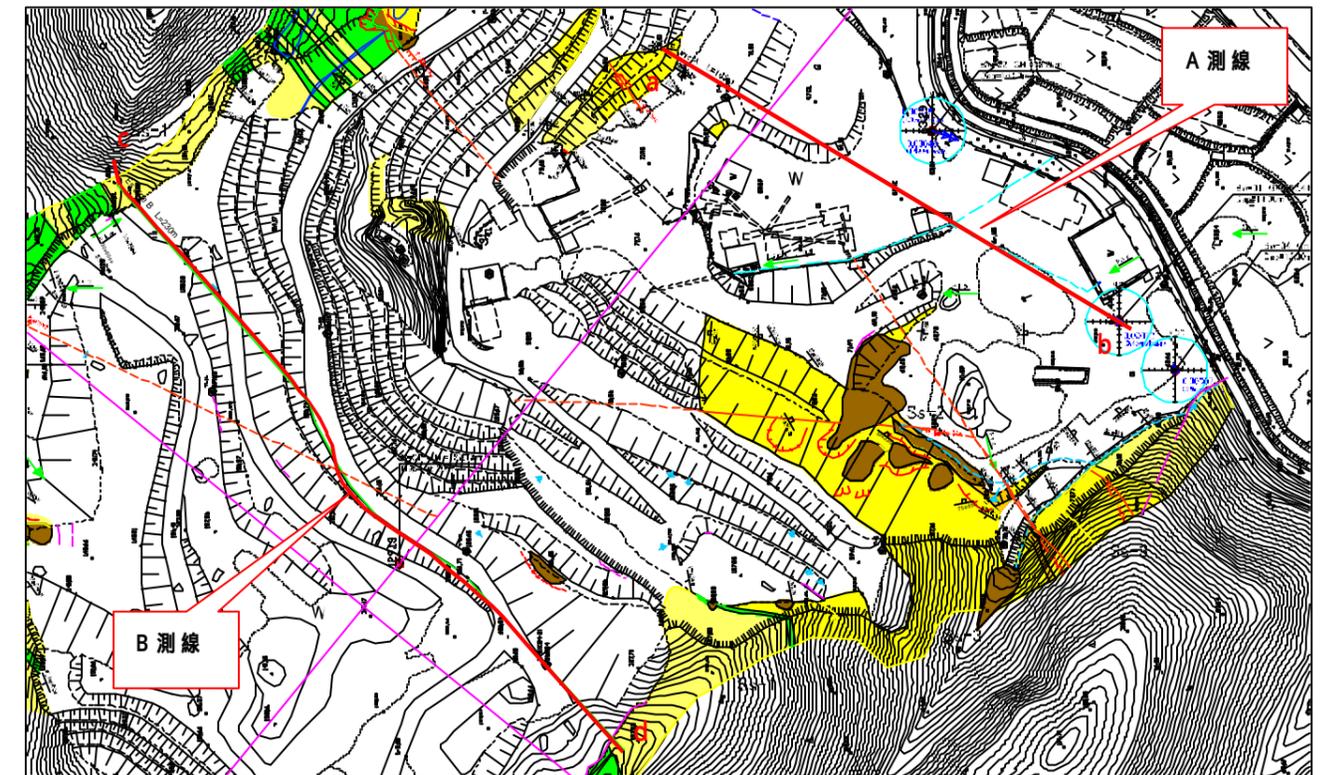


図 1.1 電気探査測線配置図

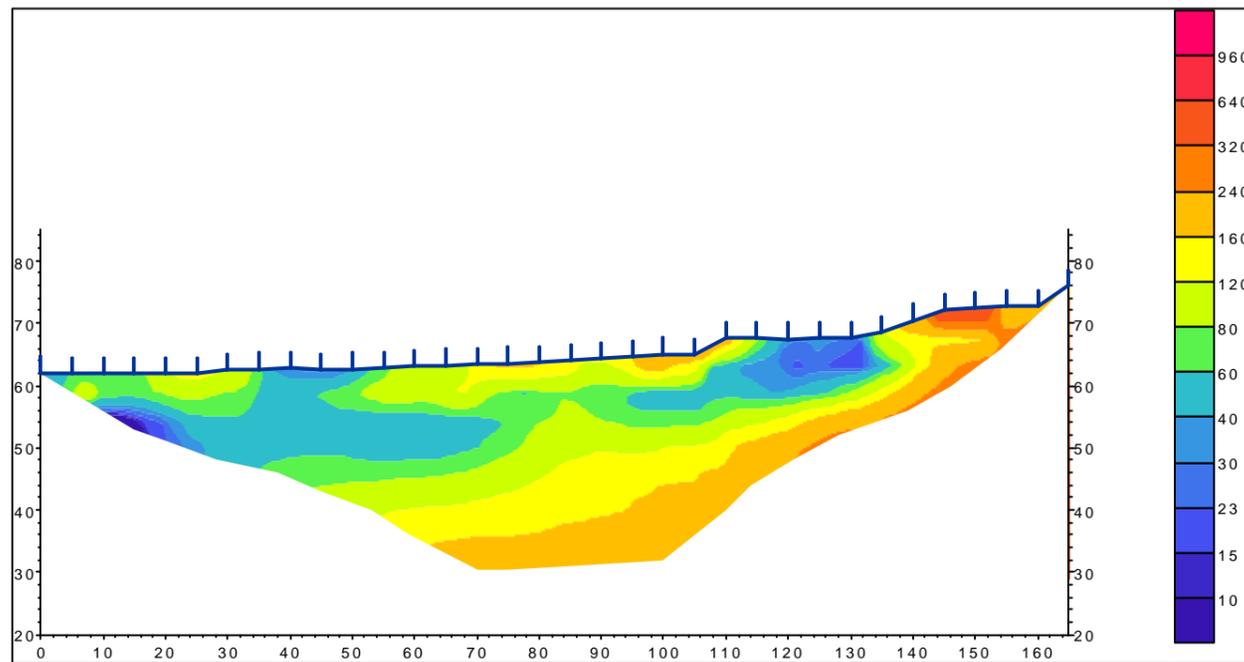


図 1.2 解析結果 A 測線 (ダイポール・ダイポール)

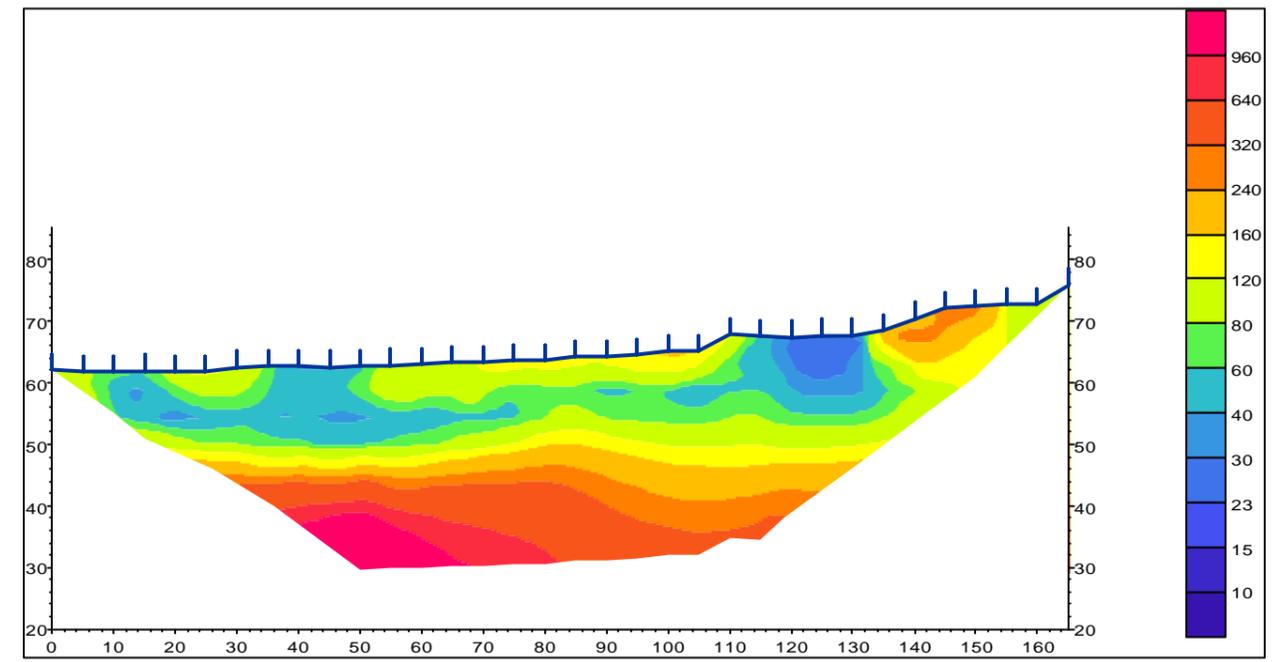


図 1.4 解析結果 A 測線 (シュランベルジャー)

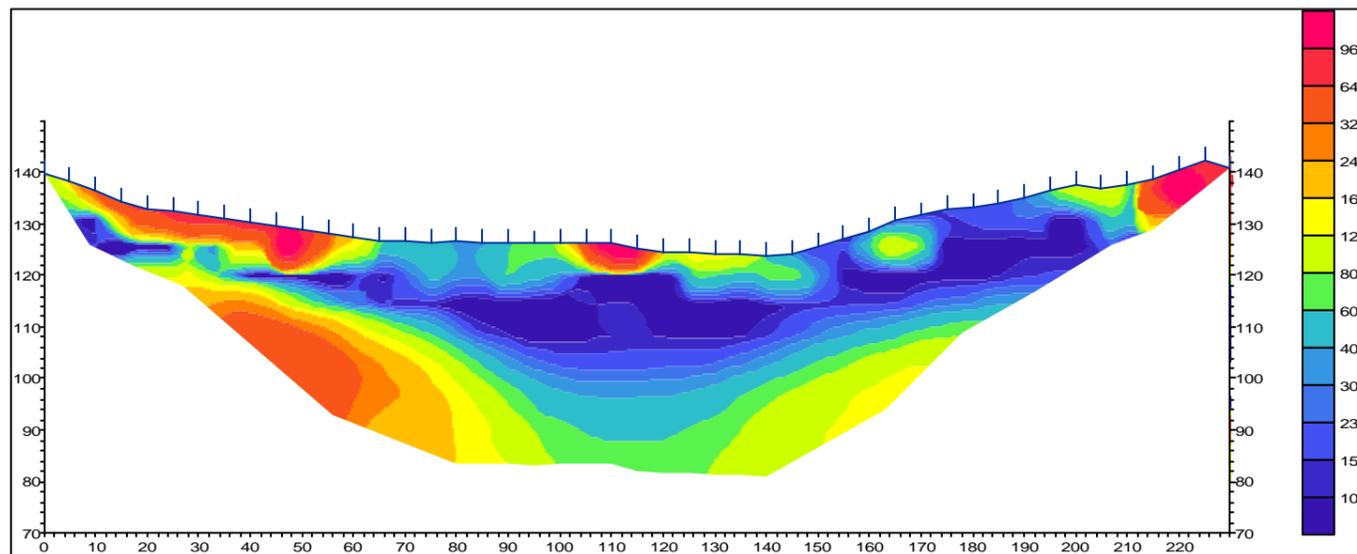


図 1.3 解析結果 B 測線 (ダイポール・ダイポール)

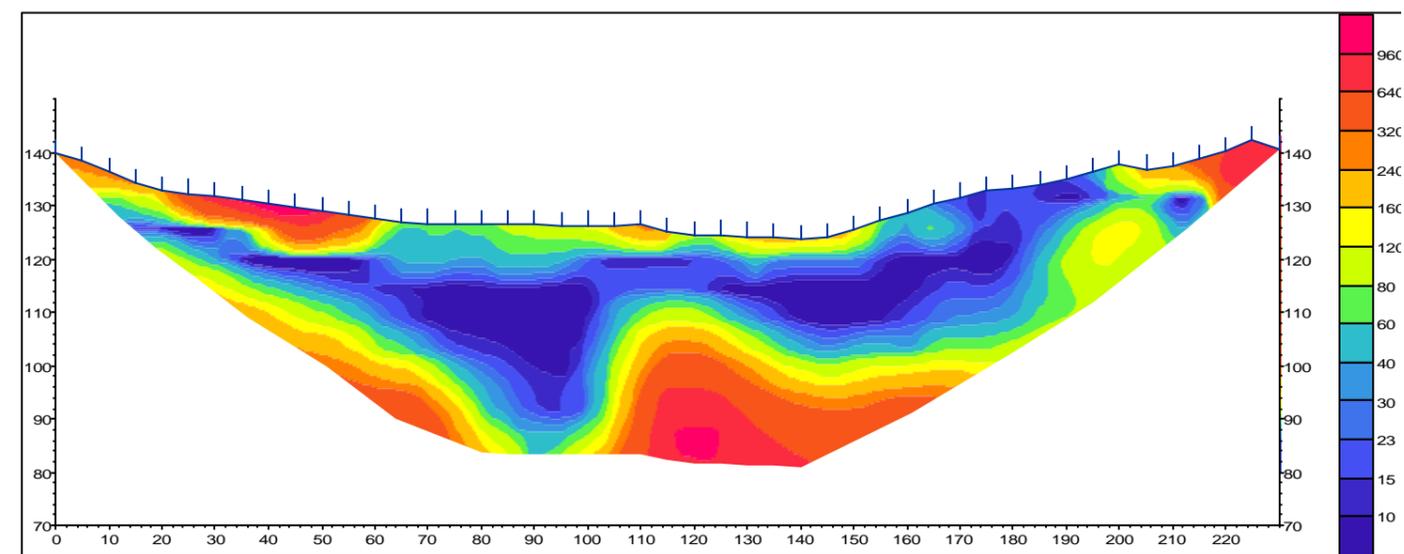


図 1.5 解析結果 B 測線 (シュランベルジャー)

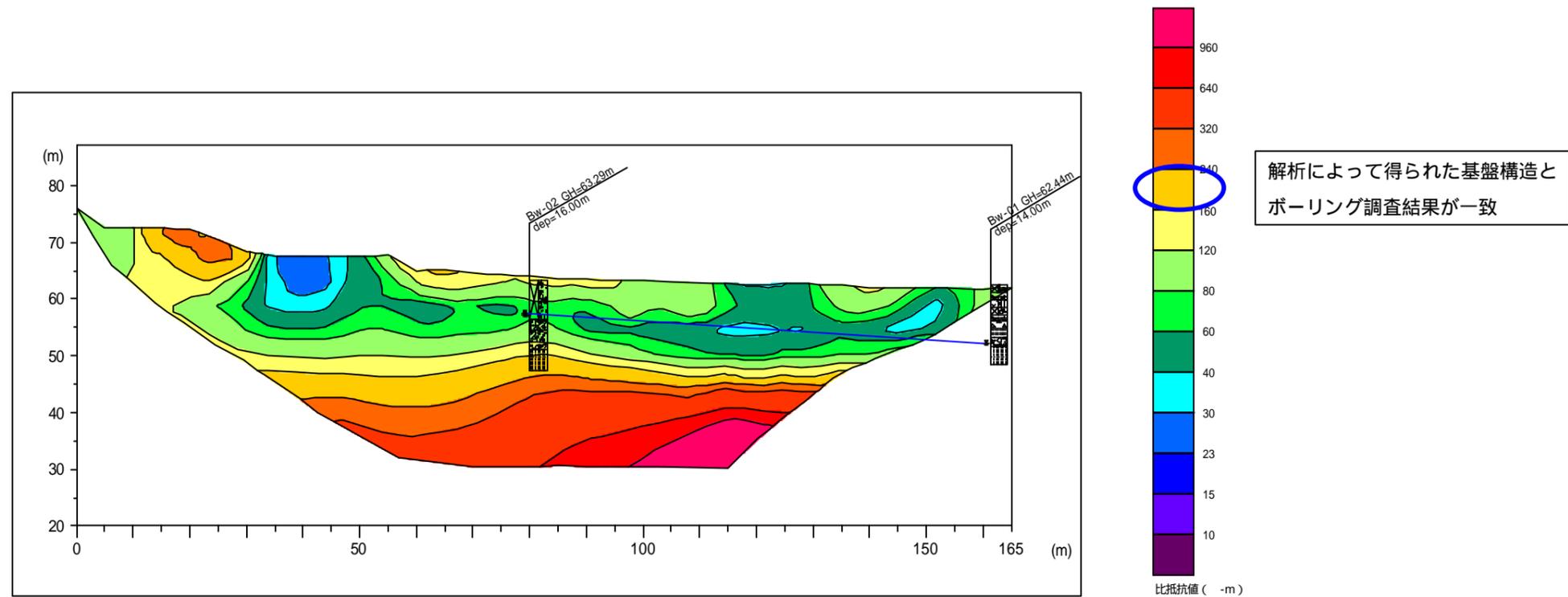


図 1.6 解析結果 A 測線 (シュランベルジャー柱状図追記)

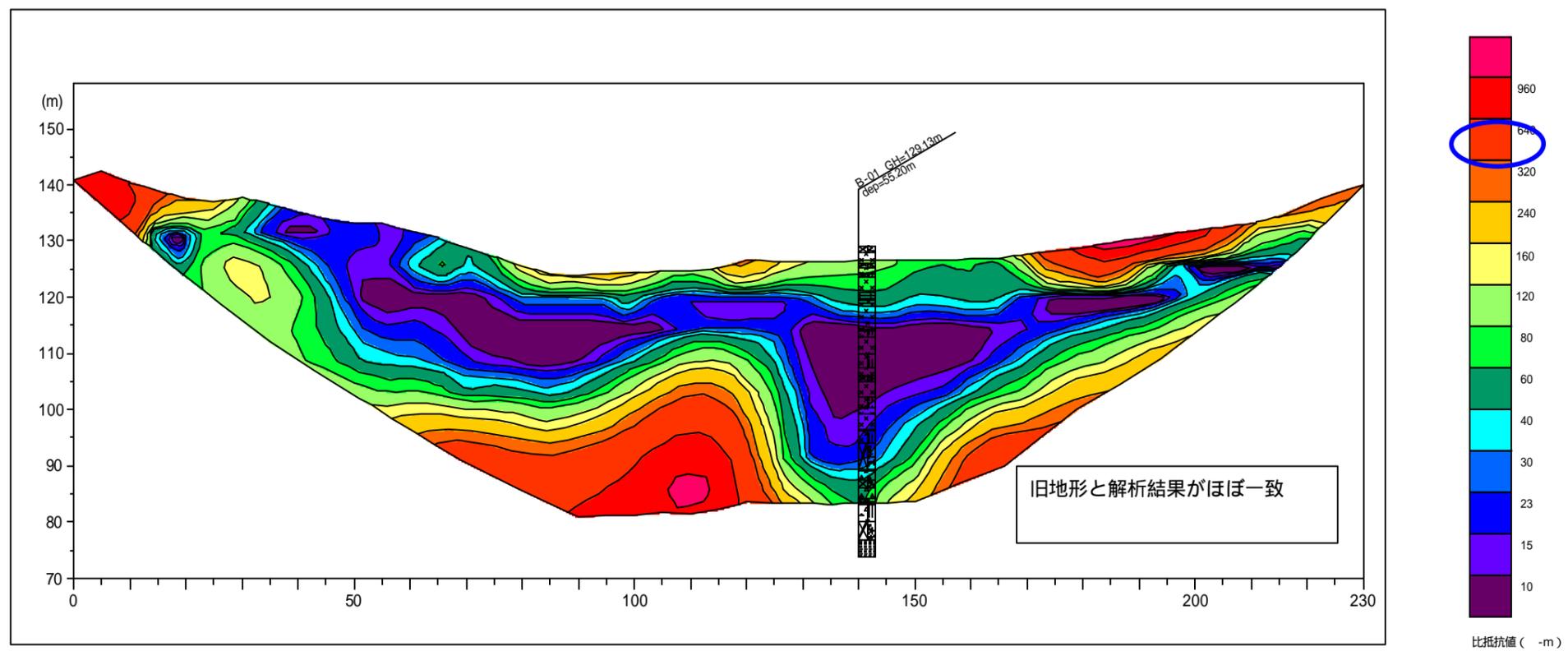


図 1.7 解析結果 B 測線 (シュランベルジャー柱状図追記)

## 2. 後続調査

### 2.1 後続調査の位置づけと目的

産業廃棄物不法投棄問題に関する、今後の調査・対策等の流れの素案を以下に示す。本調査は、「緊急調査」という位置づけのもとで実施され、不法投棄された廃棄物の内容物、廃棄物量の概略的な把握、汚染拡散の有無について調査を実施した。

今後、実施する調査は、最終的な目的である、「安全・安心の確保、低コストで効果的な対策の実施」に資することである。よって調査は、段階ごとに内容の検証を行い、検討委員会や技術部会での議論を踏まえ適時内容の見直しを行いながら進めていくことが効率的である。

後続調査は、「不法投棄された産業廃棄物の詳細な把握と対策立案」を目的として、本調査で得られた所見に加え、検討委員会および技術部会での審議内容を踏まえながら実施する必要がある。

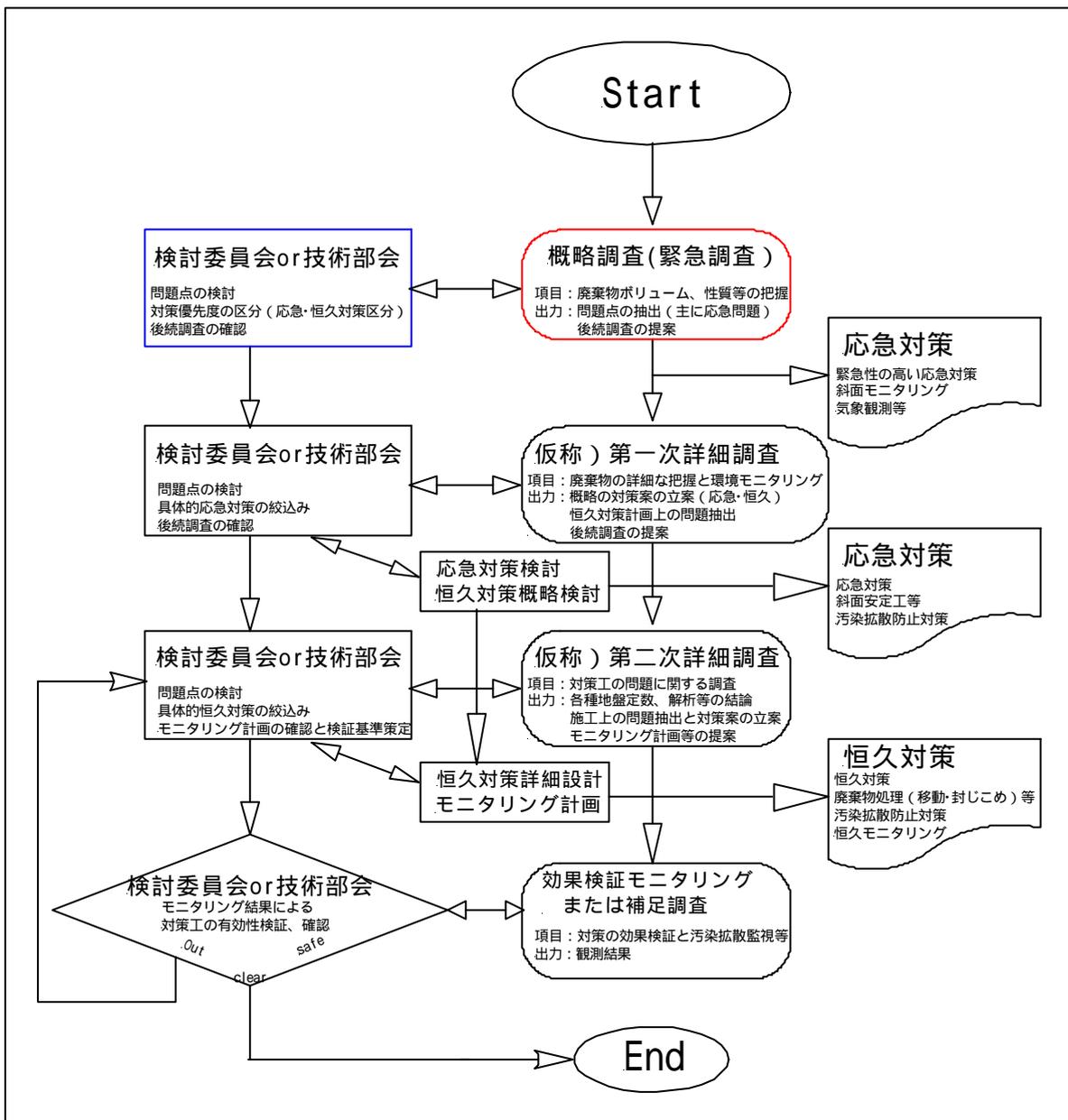


図 2.1 全体の流れ(案)赤枠部分が本調査

2.2 問題点からの調査メニューの立案

委員会および各部会での意見を踏まえた、後続調査の内容を表 2.1に示す。

なお、この案は、第2回検討会で指摘を受けた「観測井戸を分散させる」についても、追加している。

表 2.1 後続調査の内容

目的	調査内容		調査項目		
<b>目的：廃棄物の全容把握</b>  廃棄物量を正確把握する 不法投棄された内容物の全容解明 廃棄物層内の有害物質有無	埋設 廃棄物 調査	廃棄物把握調査	廃棄物把握ボーリング調査	組成分析 目視分類	
			バックホウ掘削	性状調査用	組成分析
				基盤岩深度確認用	基盤岩深度の確認
			2次元探査による層厚把握		電気探査
			場内・場外地形地質踏査		基盤構造、湧水、浸出水の把握
		有害物質把握調査	有害物質把握ボーリング調査		廃棄物分析 土砂分析 地山分析
			アスベスト、燃え殻調査		アスベスト分析 ダイオキシン類分析
			* ボーリング調査実施上の留意点		第1種特定有害物質
					ボーリング孔仕上げ 作業環境及び安全管理
		<b>目的：環境保全(水質)</b>  上流沢水の把握 水質のモニタリング 地下水流向の把握 岩盤のゾーニング	水質 調査	トレーサー調査(流達時間の把握)	電気伝導率
上流部沢水、プラント裏湧水等調査	水質調査			環境基準、排出基準等	
	流量及び電気伝導率観測			流量、電気伝導率、水温	
	東西沢水の水質検査			電気伝導率	
	浸出水調査			排水基準等	
地下水、浸出水調査	地下水水位の一斉観測(流向把握)		地下水水位		
	地下水モニタリング調査		地下水水位、電気伝導率 環境基準等		
	岩盤の透水性の把握		ルジオン試験		
<b>目的：環境保全(大気)</b> 廃棄物層内ガスの観測 調査によるガスの流出モニタリング 各調査と気象データとの関連性把握	環境 保全 調査	内部ガス調査	メタン、硫化水素、二酸化炭素		
		発生ガス調査	悪臭物質、メタン、二酸化炭素		
		ガス濃度モニタリング	ボーリング地点	硫化水素、メタン、二酸化炭素	
			敷地境界	硫化水素、メタン、二酸化炭素	
気象観測	雨量計、風向・風速計	降水量、風向・風速設置			

\* 崩落については、別途実施されている「斜面モニタリング」の結果を踏まえ、今後検討していく必要がある。

## 2.3 調査計画の立案

### 1 目的

当調査は、岐阜市椿洞地区に不法投棄された産業廃棄物の質及び量並びに周辺環境へ与える影響を詳細に把握し、適切な対策工の立案するために実施するもので、現在実施中の「産業廃棄物不法投棄現場汚染状況等調査」(以下、緊急調査という。)及び「産業廃棄物不法投棄現場斜面モニタリング調査」(以下、モニタリング調査という。)と合わせ、今後の適切な対応(緊急対策と恒久対策)環境保全対策及びモニタリング計画を策定するための資料に資することを目的とする。

調査の内容については、現在、実施されている調査の結果及び検討委員会および技術部会での意見を踏まえ、適時見直しを行い、適切で効果的な調査を実施するものとする。

### 2 調査内容

#### (1) 埋設廃棄物調査

廃棄物ボーリング調査、バックホウ掘削及び電気探査により、不法投棄された廃棄物の量及び性状を把握する。また、場内および場外を含めた地形地質踏査を行い、基盤構造、湧水、浸出水等の把握を行う。

#### 廃棄物把握調査

##### ア 廃棄物ボーリング調査

ボーリングの位置は、30m×30mメッシュの交点での配置を基本とし、図-1の調査平面図に示す38地点とする。掘削延長は、緊急調査の測量により推定した736mとする(基盤岩を5m以上確認する深度)。掘削径は、86のオールコアボーリングとし、得られた試料は、廃棄物層ごとに(10mピッチで想定)試験項目5に示す組成分析を実施するとともに、目視による種別分類を行う。

組成分析 736m ÷ 10m = 73 検体

目視分類 10か所 × 1検体 = 10 検体

##### イ バックホウ掘削(性状調査用)

バックホウによるピット掘削は、最上部を対象とし10箇所とする。掘削深は掘削機械の能力から6~8mとし、覆土の厚さを確認後、廃棄物試料の採取及び発生ガスの測定を実施する。得られた試料は試験項目5に示す組成分析を実施するとともに、目視による種別分類を行う。

10か所 × 1回 = 10 検体

##### ウ バックホウ掘削(基盤岩深度確認用)

バックホウにより、不法投棄廃棄物の埋設が浅いと想定される付近の31か所を掘削し、基盤岩深度を確認する。掘削深さは掘削機械の能力から1~8m程度とする。

31か所 × 1回 = 31 箇所

掘削によって得られた試料によっては組成分析を追加する。

##### エ 二次元探査による層厚把握

電気探査を調査平面図(図-1)に示す測線で実施し、ボーリング調査とあわせて解析を行い、地山と廃棄物の境界を明確にする。

測線延長 = 6.9 km

## 有害物質把握調査

### ア 有害物質把握ボーリング

調査平面図(図-1)に示す14地点でオールコアボーリングを行い、得られた試料を対象として有害物質の分析を行う。掘削延長は、緊急調査の測量により推定した330mとする(基盤岩を5m以上確認する深度)。廃棄物は試験項目3に示す分析を実施する。土砂層については、試験項目4に示す分析を実施する。

廃棄物4か所×14=56検体

土砂 4か所×14=56検体

また、廃棄物下の地山について、廃棄物による汚染状況を確認するために地山より以深1m程度の試料について、試験項目4に示す分析を実施する。

地山調査1か所×14=14検体

### イ アスベスト調査および燃え殻調査

廃棄物ボーリング及び性状調査用バックホウ掘削において得られた試料について、目視確認によりアスベスト又は燃え殻を確認した場合は、アスベスト分析とダイオキシン類分析を行う。

アスベスト分析 30検体(想定)

ダイオキシン類分析 30検体(想定)

### ウ ボーリング調査実施上の留意点

#### (ア) 第1種特定有害物質

ボーリング掘削に際しては、PIDガスクロマトグラフによる簡易ヘッドスペース法を併用し、掘削を行う。モニターの実施深度は、コア状況により判断するものとする。

PIDにより第1種特定有害物質が確認された場合は、別途試料採取を行い、公定分析を実施する。

ボーリング4地点につき1か所と想定し、52地点÷4=26検体

#### (イ) ボーリング孔の仕上げについて

地下水汚染拡散防止の観点から、ボーリング孔は岩盤より上部10mをセメンチングにより閉塞する。地表部については、10m程度の有孔管(塩ビ製)を挿入し、ガス通気管として仕上げる。また、場内低部においては、地下水流動の把握のため観測井戸を設置する。

ただし、廃棄物ボーリング調査および有害物質把握ボーリングにおいて、廃棄物層内に水頭が確認された場合は、観測井戸を設置し水位観測や採水が可能な構造として仕上げるものとする。

#### (ウ) ボーリング作業中作業環境および安全管理

ボーリング作業中には、廃棄物層内部から有害ガス等の発生が予想される。よってボーリング作業中には硫化水素やメタンなどのガス観測を行い、作業環境の把握と安全管理を実施する。

## (1) 水質調査

場内での地下水流動を把握するとともに、産業廃棄物が地下水及び公共用水域に与える影響をモニタリングする。

### 上流部沢水およびプラント裏湧水調査

#### ア トレーサー調査

不法投棄現場に流入する上流部沢水に食塩等のトレーサー物質を投入し、湧水先での電気伝導度を測定し、流達時間を把握する。

1 か所 × 7 回 = 7 回

#### イ 地下水水位の一斉観測

ボーリング調査地点のうち 11 か所を観測井戸仕上げとし、緊急調査の井戸 4 か所および場外設置井戸 2 か所と合わせて地下水水位の一斉観測を行い、場内および場外地下水の流向を把握する。調査回数は 7 回とする。

地下水水位一斉観測 = 7 回

#### ウ 水質調査

上流部沢水及びプラント裏湧水を対象とし、試験項目 1 に示す水質分析を実施する。調査回数は 8 月、11 月、2 月の 3 回とする。

2 か所 × 3 回 = 6 検体

#### エ 流量および電気伝導度観測

上流部沢水とプラント裏湧水を対象とし、流量の連続観測を行う。得られた結果と別途設置する雨量計との比較・解析を行い、降雨との関係を把握する。

調査は、三角堰と水位計を用いた連続観測とする。また、ボーリング調査による地下水への汚染拡散をモニタリングするため、電気伝導度及び水温についても連続観測を行う。

流量連続観測 2 か所

電気伝導度、水温観測 2 か所

#### オ 東西沢水の水質調査

不法投棄現場の東西に接する沢の流水を対象として電気伝導度調査を行い、廃棄物からの水浸透を確認する。調査回数は 7 回とする。

2 か所 × 7 回 = 14 回

### 地下水及び浸出水調査

#### ア 地下水モニタリング調査

緊急調査において設置した観測井戸 2 か所を用い、地下水水位および電気伝導率の連続観測を行うとともに、試験項目 2 に示す水質分析を実施する。

水位観測は自記水位計による。水質調査は 8 月、11 月、2 月の 3 回とする。

2 か所 × 3 回 = 6 検体

水位・電気伝導率連続モニタリング × 2 か所

#### イ 浸出水調査

法面に浸出している浸出水が発見された場合には、その浸出水を採取し、試験項目 2 に示す水質分析を実施する。

5 か所 (想定) × 2 回 = 10 検体

### (3) 環境保全調査

不法投棄された廃棄物から発生する有害ガス・可燃性ガスの濃度を把握するとともに、岩盤の透水性試験を行う。

#### 内部ガス調査

有害物質把握ボーリングのガス通気管からガス試料を採取し、試験項目 6 に示す分析を実施する。

14 か所 × 1 回 = 14 検体

#### 発生ガス調査

バックホウ掘削か所(性状調査)から発生するガスを採取し、試験項目 7 に示す分析を実施する。

10 か所 × 1 回 = 10 検体

#### 岩盤の透水の把握

基岩の透水性を確認するためルジオン試験を行う。

5 か所 × 1 回 = 5 検体

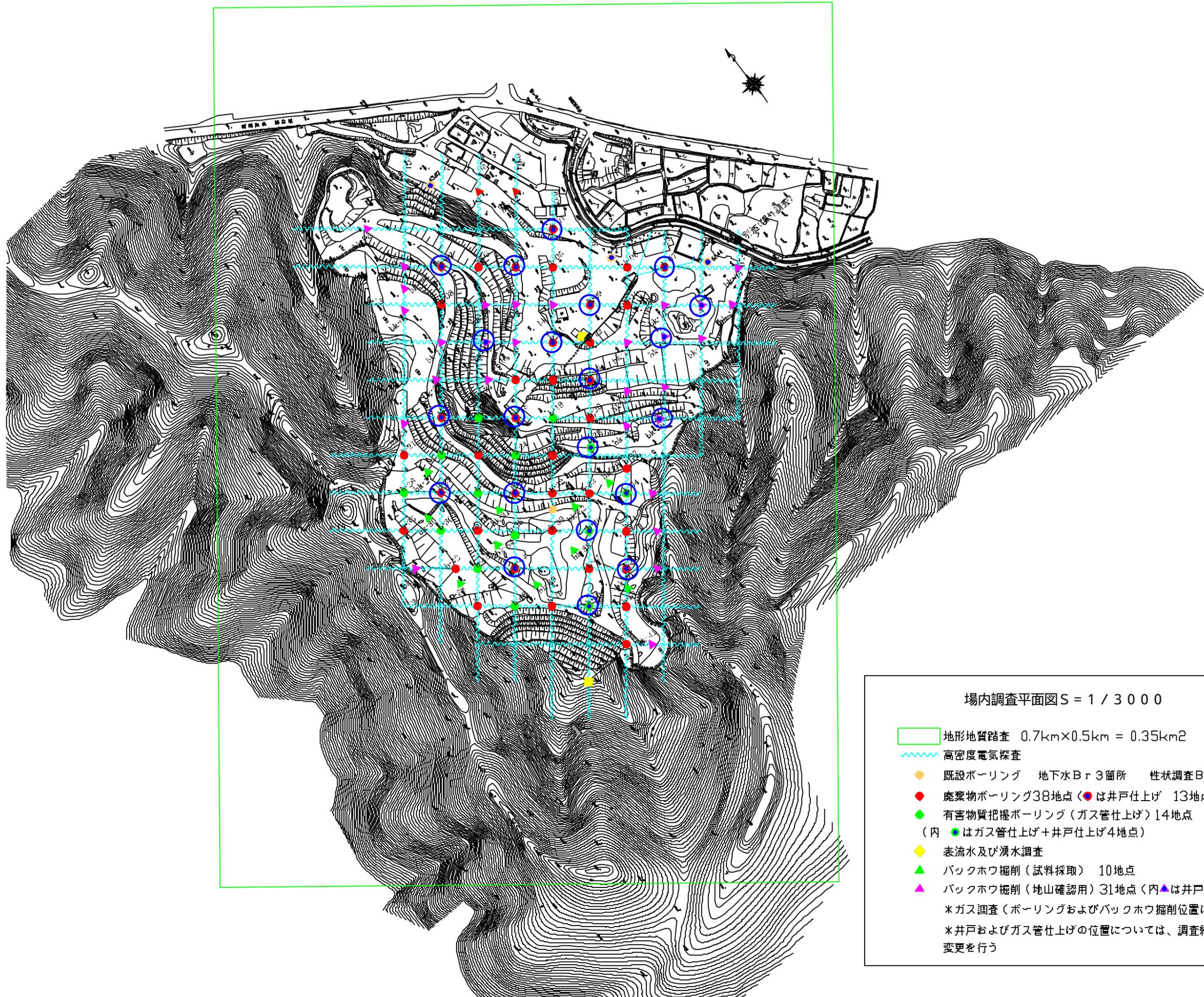
#### ガス濃度モニタリング(ガス検知器による)

ボーリング実施地点において、GL -1.0m程度のガスを採取し、硫化水素、メタンおよび二酸化炭素のガス濃度を測定する。また、ボーリング等、場内の掘削を行う場合には、敷地境界付近において、硫化水素およびメタンのモニタリングを行う。

#### 気象観測の実施

場内において降水量、風向・風速を連続観測し、局地的な気象情報の把握・整理し、他の調査結果との関連性を検証する。

雨量計、風向・風速計 1 か所



場内調査平面図 S = 1 / 3 0 0 0

- 地形地質踏査 0.7km×0.5km = 0.35km<sup>2</sup>
  - ~~~~~ 高密度電気探査
  - 既設ボーリング 地下水Br 3箇所 性状調査Br 1箇所
  - 廃棄物ボーリング38地点 ( ● は井戸仕上げ 13地点 )
  - 有害物質把握ボーリング (ガス管仕上げ) 14地点  
( 内 ● はガス管仕上げ+井戸仕上げ4地点 )
  - ◆ 表流水及び湧水調査
  - ▲ バックホウ掘削 (試料採取) 10地点
  - ▲ バックホウ掘削 (地山確認用) 31地点 (内 ▲ は井戸仕上げ4地点)
- \*ガス調査 (ボーリングおよびバックホウ掘削位置にて実施) 92地点  
\*井戸およびガス管仕上げの位置については、調査結果を踏まえ適時変更を行う

表 1 沢水、地下水、廃棄物等調査項目

項目	試験項目 1	試験項目 2	試験項目 3	試験項目 4
	沢水・湧水	地下水	廃棄物	土砂・地山
1	カドミウム			
2	シアン			
3	有機リン			
4	鉛			
5	六価クロム			
6	砒素			
7	総水銀			
8	メチル水銀			
9	PCB			
10	ジクロロメタン		現地PID	現地PID
11	四塩化炭素		現地PID	現地PID
12	1,2-ジクロロエタン		現地PID	現地PID
13	1,1-ジクロロエチレン		現地PID	現地PID
14	トリス-1,2-ジクロロエチレン		現地PID	現地PID
15	1,1,1-トリクロロエタン		現地PID	現地PID
16	1,1,2-トリクロロエタン		現地PID	現地PID
17	トリクロロエチレン		現地PID	現地PID
18	テトラクロロエチレン		現地PID	現地PID
19	1,3-ジクロロプロパン		現地PID	現地PID
20	チウラム			
21	シマジン			
22	チオベンザル			
23	ベンゼン		現地PID	現地PID
24	トルエン			
25	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素			
26	ふっ素			
27	ほう素			
28	電気伝導率			
29	塩化物イオン			
30	水素イオン濃度			
31	全有機炭素(TOC)			
32	化学的酸素要求量			
33	浮遊物質			
34	ヘキサン抽出物質(鉱物油)			
35	ヘキサン抽出物質(植物油)			
36	フェノール類含有量			
37	銅			
38	亜鉛			
39	溶解性鉄			
40	溶解性マンガン			
41	クロム			
42	窒素			
43	リン			
44	溶存酸素(DO)			
45	酸化還元電位			
46	重炭酸イオン			
47	硫酸イオン			
48	ナトリウムイオン			
49	カリウムイオン			
50	カルシウムイオン			
51	マグネシウムイオン			
52	ダイオキシン類			

試験項目 3 に示す は溶出試験(産業廃棄物基準)  
試験項目 4 に示す は溶出試験、 は含有量含む(土壌汚染対策法基準)

**表 2 廃棄物組成分析項目**

項目	試験項目 5
水分	
灰分	
可燃分	
紙類	
布類	
木・竹・わら類	
ビニール・合成樹脂類	
ゴム・皮革類	
厨芥類	
ガラス類	
陶器・石類	
土砂・雑物5mm以下	
土砂・雑物5mm以上	
磁性金属類	
非磁性金属類	
はバックホウ掘削によるもののみ実施	

**表 3 悪臭物質等調査項目**

項目	試験項目 6	試験項目 7
	内部ガス	発生ガス
アンモニア		
硫化水素		
メチルメルカプタン		
硫化メチル		
二硫化メチル		
アセトアルデヒド		
ルマル吉草酸		
ルマル酪酸		
イソ吉草酸		
メタン		
二酸化炭素		