

旧 RD 最終処分場有害物調査（1 次調査案）について

説 明 資 料

平成 22 年 12 月 27 日

滋 賀 県

目 次

1. 住 民 意 見 お よ び 各 委 員 か ら の コ メ ン ト	1-1
2. 有 害 物 調 査 計 画	2-1
3. 初 期 調 査 (表 層 ガ ス 調 査)	3-1
4. 1 次 調 査 の 内 容	4-1
4.1 ボーリング調査・試掘調査	
4.2 孔内ガス調査	
4.3 廃棄物分析	
4.4 観測井戸仕上げ	
4.5 浸透水・地下水分析	
5. ドラム缶調査	5-1

1. 住民意見および各委員からのコメント

有害物調査計画に関する住民の皆さんからの意見および県からの質問事項と各委員からのコメントおよび対応案を表-1.1 に示す。

表-1.1 有害物調査計画に関する住民意見、県からの質問事項、各委員のコメントおよび対応案

番号	意見等	各委員のコメント					対応案
住民の皆さんからの意見等		大嶺委員	小野委員	梶山委員	大東委員	樋口委員長	
1	(区画の設定) 土壌汚染対策法の第4条では「10m区画で隣接との面積が130m2を超えないときには一区画とすることが出来る」となっており、これを参考に30m区画の面積30%以下の部分を隣接区画に統合することとして提案しているが、これは妥当か。(30%以下であっても別区画として扱うべきか。)	一次調査の段階では、統合しても、それほど問題とはならない。 一次調査の結果から十分に有害物の範囲を決定できない場合は、追加調査の有無を検討する必要がある。	廃棄物層は不均一相のため、何メートルメッシュがいいかは調査内容による。 できれば、物理探査情報によりメッシュの大きさを決める方が妥当である。	① 統合は原則避けるべきである(別区画として調査すべきである)。 ② 当該区画の下流域における地下水の汚染データを参照するなどして、区画内における調査ポイントを増加あるいは省略するなど、流域の水質データと照合して柔軟に対処すべきである。	地盤(地層)構造は急変していないと思われるため、土壌汚染の一次調査としての調査区画の設定は妥当である。	30mメッシュの場合900㎡に対して1170㎡以下であり、270㎡は大き過ぎる。従って30mメッシュの場合は別区画として扱ったほうが良い。	統合面積が1,000m2以上となる場合は、別区画として扱う。 →【2.有害物調査計画】
2	(調査方法) 「地下水が汚染されているにも関わらず、これまでのボーリング調査では有害物がほとんど見つかっていない。ボーリングでは有害物が見つかる確率は低いので、疑わしい地域の掘削調査をしてほしい」との意見があるが、ボーリング調査や掘削調査あるいはその他の調査方法をどのように組み合わせれば最も合理的な調査ができるか。	基本的にはボーリング調査の結果をもとに、掘削調査の内容を検討する。一次調査の結果を見ながら、ボーリング調査、ケーシング調査および掘削調査の組合せを検討する必要がある。	調査目的の内容によっては、ボーリングより掘削調査が妥当な場合があるので、調査目的を明快にすること。 1. 有害廃棄物の特定 2. 場内でのガスの放出 3. 場外への浸透水の流出	30mメッシュ区画内において、随時適切な掘削調査(トレンチ掘削)を行うべきである。	地山の地層構造、各帯水層の地下水流動方向、有機物と地山の接触状況、地下水のpH等の面的な調査が必要である。 直交する複数の測線で弾性波探査を行い、ボーリング調査結果を併用すれば、地山と廃棄物層との境界深度を面的に把握することが可能である。	塩分指標となる比抵抗値と有機物指標となる熱源調査を組み合わせる方法が考えられる。 比抵抗値は高密度電気探査、熱源解析は1m深地温調査を測定し、熱源がありかつ比抵抗値の小さい箇所をボーリングもしくは試掘を行う。	ボーリング調査、試掘調査を実施しながら、必要に応じて検討していく。 →【2.有害物調査計画】
3	(環境基準項目以外の物質の調査) 環境ホルモンのように基準が決められていない物質も調査対象にすることについてどのように考えられるか。調査対象とした場合、どのように評価するのか。	環境ホルモンも調査対象とすると議論が発散する。有害物の状況を明らかにすることを第一ステップとして進めるほうがいい。	国庫補助の対象外となることもあるし、基準について本委員会では決定できない。 しかし、環境ホルモン等化学物質は、塩類濃度が高い場所で見つけられることが多いので、場外への流出措置を講じる中で総合的な処理対策の一環として行っていく。	基準の設定されていない物質でも必要に応じて調査対象とすべきである。 日本の環境基準にはなくても、国際的にはその有害性が周知のものは無数にあるし、多数の報告がなされているのでその評価は可能である。 i 内分泌攪乱物質、PAHs(多環芳香族炭化水素)、NItro-PAHsなどのダイオキシン類類似毒性物質も検討すべきである。 ii 多数の物質による複合的な汚染を捉える手法としてバイオアッセイ(生物試験法)を検討すべきである。 iii 硝酸、亜硝酸、塩化物イオン等の毒性はそれほど強くないが、汚染フロントの指標となる物質や、COD、TOC等の有機性廃棄物の分解生成物については、汚染の到達の程度を知るためには必須の項目と思われる。	健康リスクの有無の観点で、有害物質の調査を行うべきである。 環境ホルモンのように基準が決められていない物質についても、調査を行うこと自体を否定しないが、これらの物質の存在の有無を問題にするのではなく、健康リスクの有無を検討すべきである。	未規制物質はその影響や因果関係が明確ではないため、原則的には調査対象とする必要はない。 このため包括的に評価できる方法として、現在は化学分析を指標としていますが複数の汚染物の影響を見るため、周辺の地下水や表流水を対象に生物毒性調査(急性、慢性)を行うことは意義がある。	廃棄物内の有害物の状況を明らかにすることを目的としており、基準対象項目を測定する。 塩類濃度等を測定し、流出措置を検討する。 →【4.2 廃棄物分析】
4	(分析方法) 分析は公定法にこだわらず、実態解明のために外国の調査法等も使ってほしいとの意見について、具体的な調査方法および評価方法は考えられるか。	長期的な環境リスクを評価する上では有用なデータになるかもしれない。しかしながら、早急な対策が必要な状況を考えて試験法の追加はかえって議論を長引かせることになる。	調査目的に適合した分析法を選択する必要がある。 最初から含有量を求めることは必要な場合もあるが、現場調査では概数値でもいいから多くの地点から多くの情報を得て、場内分布を明らかにする方が先である。	公定法の欠陥を踏まえて、以下の方法を上記公定法に併用すべきである。 ①溶出試験について ・アメリカ、カナダの公定法というべき、TCLP法の併用 ・オランダの公定法というべきNEN7341法の併用 ②含有試験について ・従来行われていた底質調査法を併用する。 4 結果の評価と取り扱い i 溶出試験 ・土壌環境基準との比較 ・コントロールデータとの比較 ii 含有試験 ・土壌含有基準との比較、土壌環境基準中の銅含有量基準との比較 ・コントロールデータとの比較 ・非人為的汚染土参考値との比較	我が国の公定法に従って、土壌と地下水の汚染状況を把握すべきである。 公定法に定められていない調査方法を適用した場合、汚染状況の評価が正しく行われなくなる可能性がある。	不法投棄特措法での評価の方法はあくまで公定法に基づきおこなわれますので原則、公定法で良い。	原則として、公定法に基づき分析を実施する。 なお、溶出液や浸透水のpH等の値により、必要に応じて公定法以外の方法での実施も検討する。 →【4.2 廃棄物分析】
5	(自然由来の重金属の確認) 処分場上流側にボーリングをして、その位置の土壌と、処分場内または下流部のボーリング箇所の土壌とを比較することによって、ひ素等が自然由来であるかどうか判断出来るか。	地下水分析でひ素等が自然由来であるかどうかを判断することは難しいが、土壌の比較を行うとある程度は判断できる。ただし、浸出水の濃度や含有量の値が小さいと判断が難しい。	通常は、既存の土質図を基に一連の土層分布を判断し、ボーリングを行い土質を確認後、人為的な汚染のない箇所を選択して、これをバックグラウンドとして判断する。	周辺地域において、人為的汚染を受けていないと推定される地域の土壌を採取するが、試験土壌と地質学的及び地層構造において同じ部分において採取する。 適切な採取が可能であれば、コントロールとして評価できる。ただし、上流域におけるボーリングと試料採取の深さ、地質、地層構造には十分注意を要する。	処分場の下部にある帯水層の地下水流動方向の上流側でボーリング調査を行い、重金属類の土壌含有量と地下水中の濃度を公定法に従って測定すれば良い。	汚染がないと想定される箇所のデータと比較するのは判りやすく良い方法である。	上流側のボーリング調査は自然由来に関する判断に有効と考えられるが、実施箇所、時期については検討していく。

番号	質問事項	各委員のコメント					対応案
県からの質問事項		大嶺委員	小野委員	梶山委員	大東委員	樋口委員長	
6	（ドラム缶調査方法） 資料1のp.2-4に示すドラム缶調査位置（案）2カ所のドラム缶埋立状況（推定）と、現在県が考えている調査方法は以下のとおりであるが、最適と考えられる調査方法についてご教示いただきたい。 ① 焼却炉近接部分 （埋立状況）証言によると、現地盤からそれほど深くない位置（深さ5m以内）に埋められたと推定される。 （調査方法案）バックホウによる筋堀（トレンチ掘削） ② 西市道側法面部分 （埋立状況）証言によると、西市道側平坦部に埋められていたドラム缶と同じ状況で埋められたと推定される。この部分は現在最大高さ約15mの法面となっているため、ドラム缶は現地盤から5～20mの深い位置に埋められていると推定される。また「当時の駐車場の横まで埋めた」との証言から、平面的な埋立位置はかなり正確（幅5～10m）に推定できる。 （調査方法案）現地の状況（法面）から考えてケーシングによる調査は困難であると考えられるため、推定埋立範囲をできるだけ貫く形で斜めボーリングを行う。	県が考えている調査方法案としては、特に問題ない。 ただし、斜めのボーリングがどの程度の角度でできるのか、事前に確認が必要である。	初期調査は、物理探査手法の組み合わせにより判断し、確かめ調査はボーリングや掘削などにより可能である。 層内保有水分分布の場合は比抵抗探査物理探査を行い、その後確認のためボーリングや掘削によりそれぞれの廃棄物の位置を決めたほうが合理的である。	① 焼却炉近接部分 基本的には県の考えている方法で良いが、5m程度のトレンチ掘削をした結果、目的物が発掘されない場合は、第二次的な調査を検討すべきである。 ② 西市道側法面部分 斜めボーリングによるとの県の案は一応首肯できる。しかし、ピンポイントの調査であるから、ボーリングの数ある程度確保する必要がある。	ドラム缶の位置調査のみであれば、元従業員の証言に基づいて、上記の方法、あるいは、地下レーダー等の物理探査によって調査をすれば良い。	① 焼却炉近接部分 提案通りバックホウ掘削が最も適している。 ② 西市道側法面部分 平面的位置が正確に推定できるならボーリングが良いが、自走式ボーリング機で補完しながらボーリングを実施したらよい。	焼却炉近傍はバックホウによる筋堀、西市道側法面部分は物理探査を組み合わせを行い、ボーリング調査地点を最適化する。 →【5. ドラム缶調査】
7	（沈砂池シート下の有害物調査方法） 沈砂池は、表面水以外の雨水が流入（あるいは滲出）することを防止するために、側面および底部にゴムシートが敷設されている。（資料2の図-9の茶色部分が、沈砂池部分の断面である。） 沈砂池下部の廃棄物の状況を確認するためには、シートをはがした上でボーリングを行うのがよいと考えられるが、そのためには沈砂池内の水および堆積物を産廃処分する必要がある（近くには水処理施設があるが、下水道接続されておらず現在は使えない状態）、多額の費用が必要となる。また、シートをそのままにしてのボーリングは、シートが破損すると考えられるため困難である。 現在県が考える調査方法案は以下のとおりであるが、最適と考えられる調査方法についてご教示いただきたい。 （調査方法案）沈砂池下（経堂池側）から水平あるいは斜めボーリングを行う。	シートはできるだけそのままにしたほうがいい。対象範囲をカバーできれば、水平あるいは斜めボーリングを行うことは妥当な調査である。	沈砂池下流近傍にモニタリング井戸を設置して、その水質や水位を確認後、沈砂池シート下の有害物調査方法の検討を行った方がよい。	廃棄物上部の法面が水没していない状態であれば、法面の一部を剥がして、当該部分に垂直ボーリングをすることも可能である。 仮に、沈砂池底部の下にも廃棄物層があるというのであれば、経堂池側からの斜め又は水平ボーリングによる方法もやむを得ない。	まず、沈砂池の造成過程を調査する必要がある。 沈砂池のシート下部の土壤汚染状況を調査するのであれば、提案のとおり、経堂池側から水平あるいは斜めボーリングを行うことになる。	現在、沈砂池のシートはシート下面からのガスに寄りアップリフトがかかり膨らんでいる。このためこの部分にボーリングを行う場合はシート除去、補修、排水、除泥、除砂を行う必要があると同時に発火、爆発防止措置等が必要となる。このため御提案の方法が妥当である。	下流側から斜めボーリングを行う。 →【4.1 ボーリング調査・試掘調査】
8	（水質観測井戸設置位置の考え方） 観測井戸に使用するボーリングの径は116mmを考えており、86mmの廃棄物調査ボーリングと同時に拡孔作業を行って井戸に仕立てるため、予め井戸の位置を決定しておく必要がある。 観測井戸は、新規10カ所程度、既設20カ所程度を想定しているが、最適な井戸配置（平面位置、採水する帯水層、場内・下流・上流の別等）についての考え方ご教示いただきたい。	処分場内だけでなく下流側の測定が重要になる。処分場内からどのように広がっているのかを把握する必要がある。 難透水層上にあると想定される有害物からの溶出については、その場所から流れやすい帯水層へ移動することが考えられる。また、廃棄物に接している帯水層の部分の浸出水または地下水のデータが少ない。必要に応じてボーリングを増やす必要がある。	既存井戸の土層プロファイルや詳細な地質プロファイルがないと判断できない。物理探査による全体像が把握できなく、最適な井戸配置はできません。 地下滞水層の流れは地形・地質図により判断可能である。できれば処分場の上下及び周辺に3本以上の観測井戸を設置し、水位測定を行う。 〔井戸はオールストレーナーでなく滞水層のみのストレーナーにして、同一滞水層に設置する。〕	観測井戸設置に際しては、以下の点に特に留意すべきである。 ① 帯水層における上流・下流の位置関係 ② ケーシングの深度方向の位置と帯水層との関係 ③ 井戸の構造・維持管理に関して ④ サンプルングに関する配慮	地下水流動方向の上流側で少なくとも1ヶ所、下流側で5ヶ所程度のモニタリグ井戸を設置する。 また、この地域には、帯水層が複数あるので、それぞれの場所で帯水層の深度のみにスクリーンを設置したモニタリング井戸を複数設置することが望ましい。 さらに、地下水流動方向に直行する方向にも地下水汚染が広がっている可能性もあるので、この方向にもモニタリグ井戸を設置しておくのが望ましい。	観測井戸の基本的考え方 ①地下水流向の上下流 ② 帯水層（Ks2, Ks3） ③ 処分場内 ④ 処分場外（上流、下流については経堂が池下流まで）。	既設観測井戸の洗浄と併せて井戸状況を確認し、適合性を評価する。既存調査結果等と併せて新設観測井戸の配置を検討する。 →【4.3 観測井戸設置】
9	（浸透水・地下水分析（採水方法、前処理方法、全量分析について）） 現在行っている採水・分析の方法は、資料2のp.15注意書き等に示すとおりであるが、この方法には次のような問題があると考えられる。 （採水方法）86mmボーリング孔を利用した内径50mmの井戸からベラーによって汲み上げを行うため、孔壁が乱されてSS分を大量に含んだ水を採水する場合があります、安定した採水が困難である。 （前処理）試料を静置せず、採水時のSS分すべてとともに分析を行うため、分析結果がSS分の量に左右され、再現性のない分析結果となっている。 （今後の対応）上記のような問題を解決するため、今後設置する井戸は、ボーリング孔径を116mmとして井戸内径を70mmとするとともに、ポンプで十分に井戸内の水を入れ替えた上で採水し、採水した試料を30分～1時間程度静置した上で上澄水を使って分析を行うこととした。 これまでの採水・分析方法ならびに「今後の対応」として述べた採水・分析方法の妥当性についてご意見をいただきたい。	孔壁が乱された影響を除くために、採水した試料を30分～1時間程度静置した上で上澄水を使って分析することには問題ない。 しかし、乱れによって生じた濁りの成分が帯水層を流れて井戸までそのまま達した場合は、全量分析も意味がある。 いずれの分析法が正しかではなく、有害物が地盤の中をどのような状況で浸透しているかを検討する必要がある。	一般的な採水方法として、必ず採水前に水をくみ上げて新鮮水をとるようになる必要がある。水がたまらない箇所については2～3日前に水の汲み上げを行う。 この場合のサンプルリングは、井戸底部までベラーをいれないで、井戸の中層の水を採取するようする。	① 採水方法について - 採水方法及び井戸の構造に問題（欠陥）がある。 - 安定した採水が困難というのは、採水時に井戸内部を攪乱するような方法を用いているためとしか考えられない。そのようなことを防ぐことは可能と考える。 ② 前処理について - 試料中を混濁させているSS分はそのまま試料分析するのが本則であり、SS分を除去して測定することには賛成できない。ただし、試料の混濁の理由が、いわれるとおり「孔壁の攪乱」や「井戸内の堆積物の乱れ」に起因するものであれば。それを静置して上澄みを採ることは認められて良い。しかし、上記SS分が、地下水流動にともなって自然に流下しているものであれば、静置・除去すべきではない。 ③ 今後の対応について - いずれにしても、採取した水が著しく混濁するのであれば、その原因は、井戸の構造と維持管理に問題がある。まず、その原因を除去するべきであろう。それをなさず、直ちに、静置・上澄み採取の方法に転換することには反対である。	地下水の採水方法と分析方法は、公定法に従って行うべきである。そうでなければ、健康リスクを評価するための汚染の程度を正確に把握できなくなってしまう。	浸透水や地下水は地下の廃棄物や土層を浸透して発生するのでその間、廃棄物層や土層のフィルターを通過してきます。これらの発生、存在状況からSS分は除去したのち分析を行うことが望ましい。	8の既設観測井戸の洗浄と同様に、新設井戸においても孔内洗浄を行い、適正な観測井戸を整備する。 分析試料の採水では水中ポンプを用いて、事前に溜まり水を除去した後、孔壁を乱さないように試料を採取する。 →【4.4 浸透水・地下水分析】

2. 有害物調査計画

(1) 有害物調査計画

有害物調査の調査フローは以下に示すとおりとする。

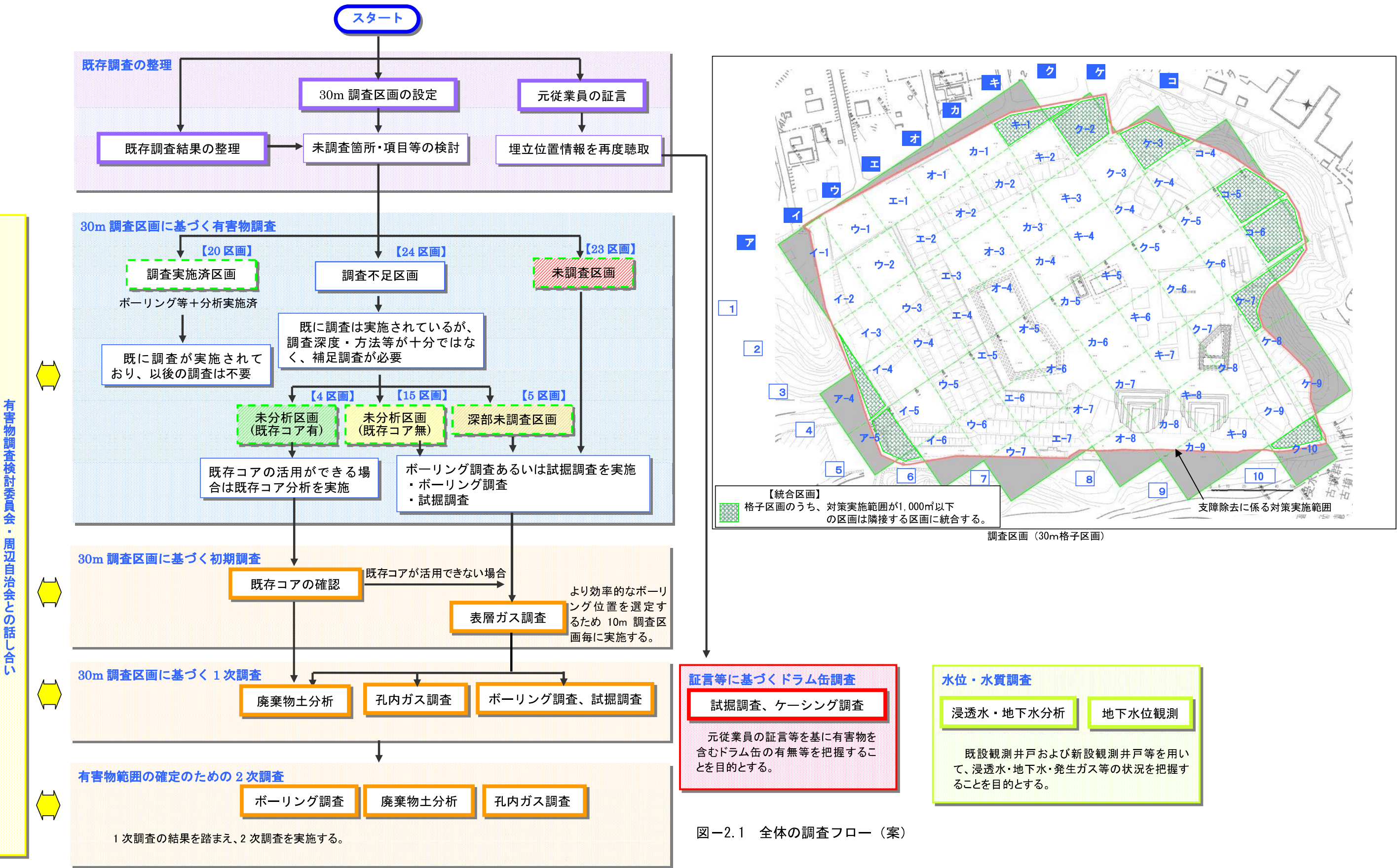


図-2.1 全体の調査フロー (案)

(2) 既存調査の整理 (30m 調査区画別)

表-2.1 既存調査の項目一覧

調査区画	既往調査								既往対策	既往調査による 単位区画の未調査区画				
	掘削・サンプリング			廃棄物 種類の 確認	廃棄物の有害性分析					調査 済	調査不足		未 調査	
	ボーリング 調査	ケーシング 調査	壺掘等		VOC	重金属等	農業	DXN			未分析 既存 コア有	深部 未調査 コア無		
ア	A-4													未
	A-5													未
	I-1			B3	○	○	○						H16	未
	I-2	A-3 県No.9			○	○	○		○	H19				未
イ	I-3	県No.9(新)												未
	I-4	No.1			○					高アルカリ 原因調査		H14		未
	I-5	県No.7, H14-H			○					高アルカリ 原因調査	H14			未
	I-6	A-2			○	○	○		○	H19				未
ウ	ウ-1													未
	ウ-2													未
	ウ-3													未
	ウ-4	H14-J No.2,3,4,6			○						H14			未
エ	エ-5	B-4 No.5			○	○	○		○	H19				未
	エ-6													未
	エ-7													未
	エ-1			F2	○	○	○						H16	未
エ	E-2													未
	E-3	B-3, H16-2		h4-1	○	○	○		○	H19, H16				未
	E-4													未
	E-5													未
オ	O-6													未
	O-1			J1	○	○	○						H16	未
	O-2	県No.8			○	○	○			深掘是正 箇所	H12			未
	O-3													未
オ	O-4	県No.6			○						H12			未
	O-5	C-3	(1)		○	○	○		○	H19				未
	O-6	県No.16-1, 県No.16-5	(2), (3)	o10-4	○	○	○			H16				未
	O-7			H16-6 I-1	○	○	○		○	西側平坦部 A		H16		未
カ	カ-8			I-1	○	○	○		○	西側平坦部 B, C, D	H17			未
	カ-1	B-2		L2	○	○	○		○		H19			未
	カ-2	KB.1	(No.1)		○		○		○	深掘是正 箇所	H12			未
	カ-3													未
カ	カ-4			n5-4, m4-1	○		○							未
	カ-5													未
	カ-6		(4)		○							H19		未
	カ-7	KB.3	(No.2)	I-1	○		○		○	西側平坦部 E, F, G	H12		H19	
カ	カ-8			I-1, I-2	○	○	○		○	西側平坦部 G, H	H17			未
	カ-9				○	○	○		○		H17			未
	キ-1			O2, P2	○	○	○						H16	未
	キ-2													未
キ	キ-3	KB.2 No.5			○							H12		未
	キ-4				○									未
	キ-5		(5)	III-2	○							H19		未
	キ-6	D-3	(6), (7)	III-1	○	○	○		○		H19			未
キ	キ-7		(8), (9)		○							H19		未
	キ-8			I-2	○							H19		未
	キ-9			I-2	○	○	○		○	西側平坦部 H, I, J, K	H17			未
	ク-2	C-1		R2	○	○	○		○		H19			未
ク	ク-3													未
	ク-4			IV-1, IV-2	○							H19		未
	ク-5			IV-1, IV-3	○							H19		未
	ク-6	溶融No.1			○									未
ク	ク-7	溶融No.2			○									未
	ク-8	E-4			○	○	○		○	H19				未
	ク-9													未
	ク-10	4-1		V	廃棄物無	○	○		○	西側平坦部 L	H17			未
ケ	ケ-3			IV-4	○							H19		未
	ケ-4			IV-2, IV-4	○							H19		未
	ケ-5	D-2, 施設No.1		IV-2, IV-3	○	○	○		○	H19				未
	ケ-6	E-3			廃棄物無							H19		未
ケ	ケ-7	県No.4			廃棄物無							H12		未
	ケ-8													未
	ケ-9													未
	コ-4													未
コ	コ-5	E-2, 施設No.2		E2	○	○	○		○	H19				未
	コ-6													未
計										20	4	15	5	23

既存調査について、調査項目、コア試料等の有無、分析の実施の有無により、調査区画を以下の3つに大きく区分を行った。

- ① 調査実施済区画 (20 区画) : ボーリング調査等により、廃棄物の底面まで確認し、分析が実施されている。
- ② 調査不足区画 (24 区画) : ボーリング調査が実施されているが、分析が実施されていない。
または、試掘等にて分析は実施されているが、深部の廃棄物は未確認。
- ③ 未調査区画 (23 区画) : ボーリング調査や試掘調査等の調査がまったく実施されていない区画。

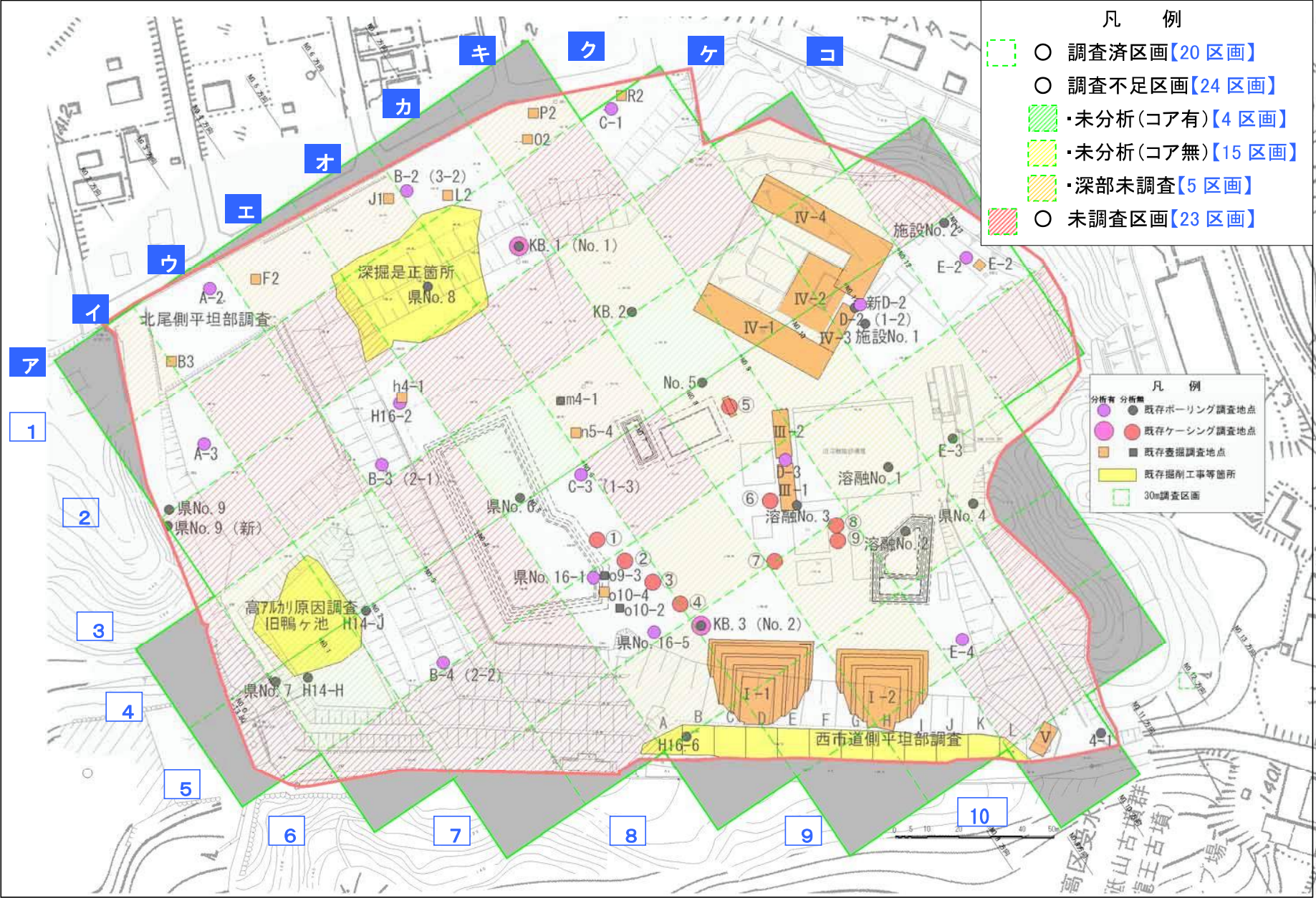


図-2.2 既存調査の整理 (30m 調査区画別)

3. 初期調査(表層ガス調査)

本調査は、廃棄物層上部（表層部）における廃棄物層内のガス発生状況を把握するとともに、その結果を利用し、各種発生ガス濃度分布からボーリング調査地点等を最適化するために実施する。

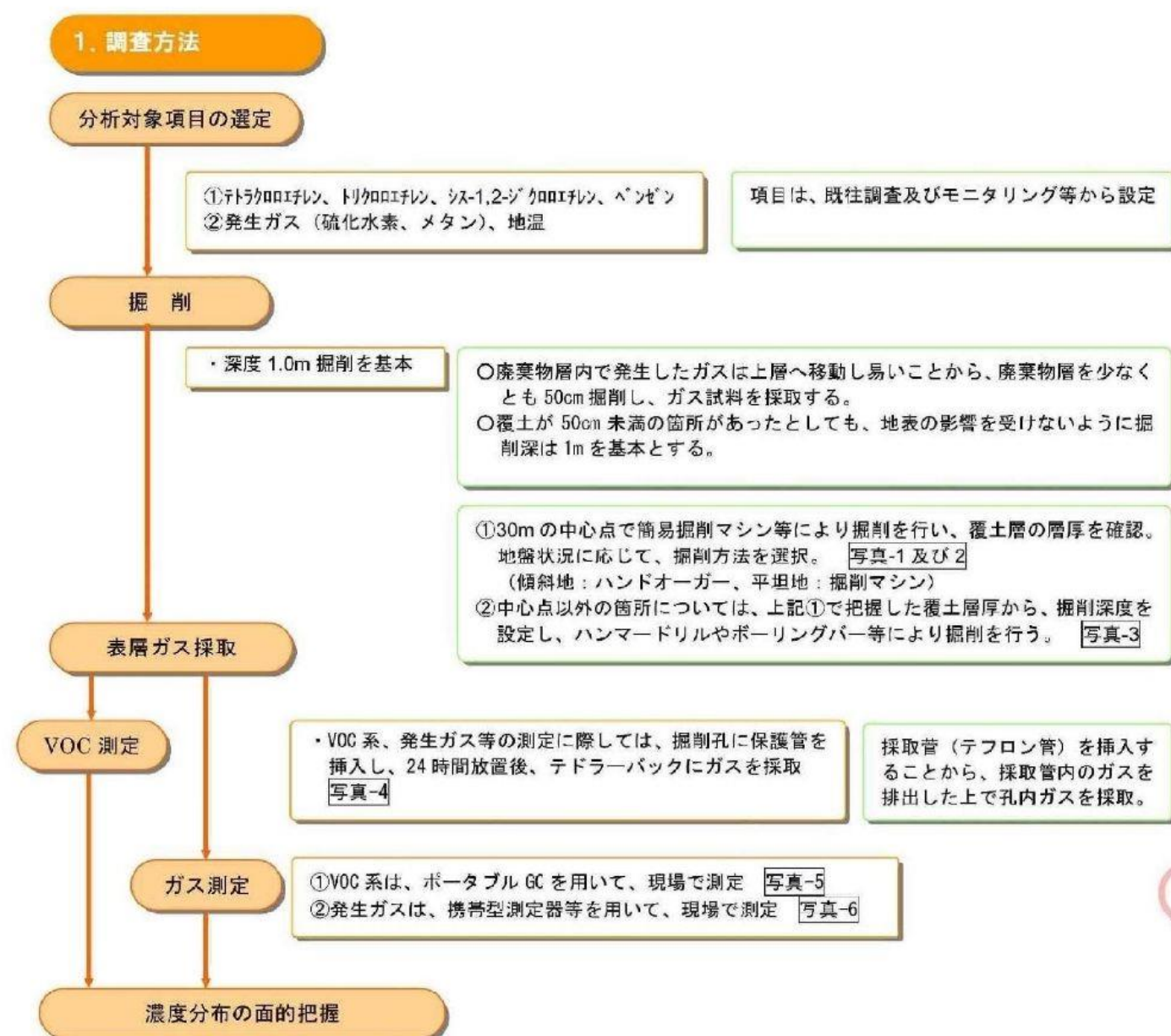


図-3.1 表層ガス調査フロー

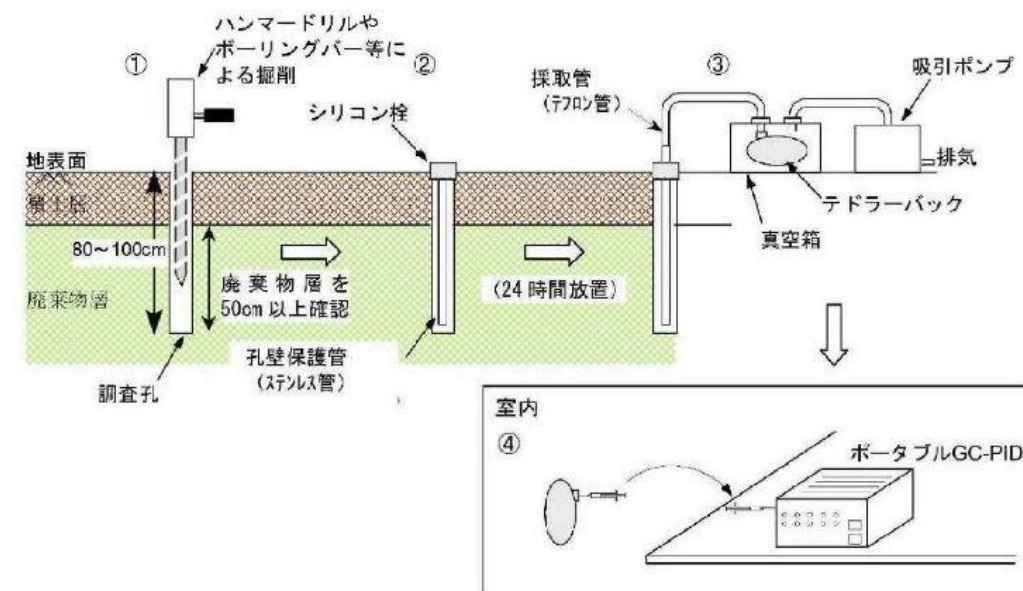


図-3.2 表層ガス調査における試料採取から分析までの実施手順



写真-1 ハンドオーガーの掘削状況



写真-2 掘削マシンの掘削状況



写真-3 ハンマードリルの掘削状況



写真-4 表層ガス採取状況



写真-5 ポータブルガスクロマトグラフでのVOC測定



写真-6 携帯型ガス測定器（理研計器製GX-2001等）でのガス測定

表層ガス調査の計画位置

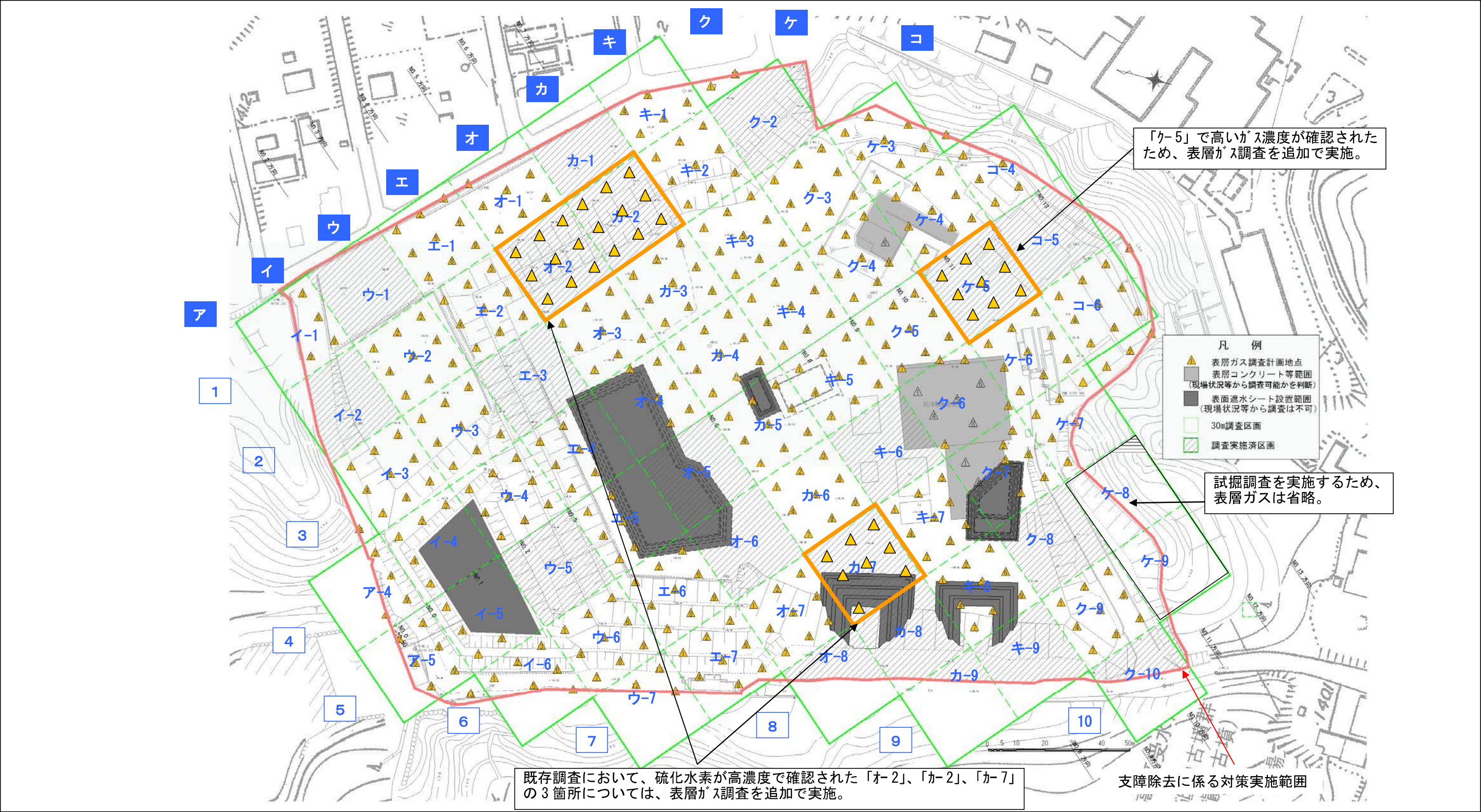


図-3.3 表層ガス調査の計画地点位置図