

地盤環境汚染の調査方法(5)

スミコンセルテック 高橋 忍

6. 1. 4 (続き) 間章

本稿をまとめだしてから1年が過ぎ、その間にも地盤環境汚染をめぐる社会情勢は激しく動き続けてきた。電気産業大手のT社、M社による有機塩素化合物土壌汚染がマスコミに大きく取り上げられ、それを契機に汚染対策の実施・公開に踏み切る企業が増えてきた。

現時点では、所沢の廃棄物焼却場排気汚染などダイオキシン汚染関連の話題が多く、有機塩素化合物関連の環境問題化は一服している感があるが、汚染の潜在件数を考えると多くの事業者が地盤環境汚染対策にまじめに取り組まざるを得ない状況にある。

これらの環境問題に対応して中央環境行政は有害物質使用、排出の報告義務の法規作成（通産省/環境庁）や、環境基準健康項目物質の追加、土壌汚染調査対策指針の改訂など、また、地方環境行政（都道府県および環境政令都市）は自治体としてその地方特性に合わせた土壌汚染、地下水汚染の対策指導指針（例、神奈川県、市川市等）の発表、アンケート調査、立ち入り調査の実施など環境汚染対策への指導を強化しつつある。

地盤環境調査・評価業務への需要も高まりつつあり、すでにこの分野に参入している調査会社の実施件数は前年比20～50%増加しているものと推定される。

調査方法の解説の途中で、このような間章を挟んだのは、上述したように平成11年2月に土壌、地下水汚染に関わる環境庁指針の改訂（平成11年1月29日公開）、と環境基準指定項目物質の追加（平成11年2月22日告示）が行われ、地盤環境調査の実行に際しては、原則として環境庁指針に指示する方法に準拠するため、その改訂により、今まで述べてきたことの一部を改める必要が生じた

ことによるものである。

環境庁による新指針は「土壌・地下水汚染に係わる調査・対策指針及び運用基準（平成11年2月、環境庁水質保全局）」と呼ばれ、平成6年11月制定の「重金属等に係わる土壌汚染調査、対策指針」及び「有機塩素系化合物等に係わる土壌・地下水汚染調査・対策暫定指針」を改訂、合体し、一つの指針にまとめたものである。

新指針の特徴は、指針の内容を調査・対策指針とその運用指針に分け、

- * 土壌、地下水調査、対策の進め方を、汚染発見の契機、目的、実施主体により三つの型に区分し、それぞれの実施フローに沿った実施計画を指示している。
- * 事業者が主体となって調査・対策を行う場合、事業所所在の都道府県（あるいは環境政令都市）の環境保全担当者に連絡し、その指導を受ける事を明瞭に勧めている。
- * 従来の指針内容は一部改訂して運用指針に盛り込まれていることである。

今後はこの新指針を下敷きに調査計画を作ってゆくことになるので、ここでは環境基準指定項目の追加も含めて

- I. 新指針の運用基準と3章、5章、6.1.4章で既述した調査方法とのすりあわせを行う。
- II. 6.1.5章以降の記す調査運用方法は新指針に拠ることで本文を進めたいと思う。

I 既存各章の変更部分

I-I 第3章 地盤環境調査の基本フローと対象物質（大地26号p. 18～23）

99.2.22付「水質汚濁に係わる人の健康の保護に関する環境基準の項目の追加等に係わる環境庁告示」によって、環境基準健康項目にふっ素、ほ

う素、硝酸性窒素および亜硝酸性窒素の3物質が追加された。この変更はそのまま土壌環境基準値、地下水環境基準値に追加され、それに伴って土壌処理判断基準値や排水基準値、廃棄物埋立て基準値なども追加、変更される見込みである。従って、18p 下半部の対象物質の記載、21p の表1の汚染概況判断基準（＝環境基準値）に下記の3項目が加わることになる。

項 目	溶出量基準値 mg/l	含有量参考値 mg/kg
硝酸性窒素及び 亜硝酸性窒素	10 以下	
ふ っ 素	0.8以下	
ほ う 素	1 以下	

ほう素は海域及び海水の影響を明らかに受ける汽水域には適用しない。

環境基準要監視項目及び指針値（22p 表2）では要監視項目の物質から健康項目に移った3物質を削除すると共に、下記の物質の指針値を変更する。

クロロタニル（T P N）：

指針値 0.04mg/lから0.05mg/l

ジグロルボス（DOVP）：

指針値 0.01mg/lから0.008mg/l

フェノブカルブ（BPMC）：

指針値 0.02mg/lから0.03mg/l

ニッケル

指針値を廃止する。

19p、20p に示した対策フローは新指針には書かれていない、基本的な流れに変更はないが、後述する汚染の契機、浄化目的、主体による区分に応じて、対策主体者と行政との連絡、指導の流れが加わる。

I－II 第4章 国内における土壌汚染・地下水汚染の実状（大地26号p. 24～26）変更なし。

I－III 第5章 調査計画（大地27号、p. 29）

地盤環境調査の調査計画を作成するに当たり、

従来の調査対策指針では、大地26号19p、20p のフローを下敷きに、調査対象地の状況に合わせて実施してゆくことになっていたが、新指針では、土壌、地下水の汚染対策実施の契機、目的、主体により、「場合分け」を行い、それぞれ場合の対策基本フローを示している。

汚染対策の契機による場合分けは、① 地下水汚染契機型、② 現況把握型 ③ 汚染発見型の3パターンで、以下これらの場合分けの基本パターンとそれぞれの場合の対策基本フローを新指針から抜粋して図. 1に示した。

① 地下水汚染契機型は、行政の地下水質モニタリング井により汚染が認められたものなど水質汚染法の常時監視体制から地下水の汚染が判明したもので、主体者は都道府県及び環境政令都市からなる環境行政担当者といって良い。

② 現況把握型は事業活動の状況から汚染の恐れがある場合に、事業場の移転、跡地の再利用など土地改変の機会を捉えて実施する汚染の有無は未知のケースである。

工事跡地の売買、再利用に伴う調査はこのカテゴリーに入る。

③ 汚染発見型は公有地の管理者、事業体の管理者が対象地内（工場敷地内）の土壌地下水汚染を発見した場合で、②のケースで概況調査により汚染の存在が認められた場合は③のケースと同様になる。

②、③の場合の調査理念として重要な変更点は、主体者（ここでは事業体と読み替えてよい）は、汚染の存在が確認された時点で、地方環境行政である都道府県、環境政令都市に汚染を発見した旨を連絡し、その指導の下にそれ以降の対策を進めることが望まれていることである。

新指針は強制力を持つものではないが、汚染報告の勧奨理念は環境基本法第8条4項「事業者は国または地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策に協力する責務がある」にある。従って、今後コンサルタントとして事業者の土壌、地下水汚染に対応する場合、新指針の理念をよくわきま

えて、事業者の対応をリードして行く必要がある。

実際の調査計画書作成では、上記の理念による実作業のフローは既存の基本フローとあまり変わっていない。

I-IV 第6章 調査手法

新指針は従来重金属等の土壤汚染に係わる調査・対策指針と有機塩素系化合物等に係わる土壤・地下水汚染調査・対策暫定指針の二つに別れていたが、新指針ではこれらがまとめられ、一つの指針の内での別章として記載されるようになった。

その再編集のなかで、

- * 従来、有機塩素系化合物等と表現された対象物質が、揮発性有機化合物（VOC）と表現が変わり、
- * 有機塩素化合物等の概況調査の一部として記載されていた地下水汚染契機型の汚染追跡調査が、重金属等をも対象とした「地下水汚染源推定調査」として新指針では概況調査の前段に加える形で記載されている。
- * また、「対象地資料等調査」も既存指針より明瞭な形で、概況調査の前段階におかれている。などが、調査計画に関連する主な変更点である。以下第6章の各項目について、留意すべき変更点を記す。

(1) 地下水汚染源推定調査

汚染発見井から追跡遡行して、汚染源を推定し、対策対象地を定める目的で、(1)対象物質の排出状況、(2)水文地質状況、(3)地下水汚染の現況調査を行うように指示している。

実作業としては(1)は土地利用状況、対象物質の過去及び現在の排出状況など資料調査、(2)は周辺水文地質文献調査、既存井戸の分布及び利用実態調査、井戸構造調査、(3)の既存井戸の一斉測水、一斉採水・分析であり、広域的な地下水流動解析と汚染解析により、汚染源の推定を行う作業である。

地下水汚染源調査は、運用指針の重金属等に係わる調査対策の章の有機塩素系化合物等に係

わる調査対象の章の両方にしめされているが、運用指針の内容は同一である。

(2) 対象地資料調査（旧6. 1. 1 資料調査）

対象地資料等調査では、対象地に係わる概況を把握するため、資料調査及び必要に応じて聞き取り調査及び現地調査を行う。調査の内容は旧表、4 とほぼ同一であり、重金属、有機塩素の運用指針は共通している。

この調査により、現況把握型の場合「明らかに汚染のおそれがない」と判断された場合を除き対象地概況調査へ進むことになる。地下水汚染契機型と汚染発見型の場合は当然対象地概況調査に進むことになる。

なお旧6. 1. 2は記載がなく、除外されている。また旧6. 1. 3測量業務は実作業としては必要であるが、改訂版の章建てから外してある。

(3) 重金属等に係わる概況調査（旧6. 1. 4

重金属等に係わる同汚染概況調査）新指針による重金属等に係わる調査の基本的なフローをまとめ図、2に示した。対象地概況調査では、対象地における土壤、地下水の概況を把握するため、表層土壤の汚染概況について、また既存井戸がある場合は、地下水の汚染状況について調査を行う。

土壤、地下水の試料の測定は、それぞれ土壤環境基準、地下水環境基準に定めるところの方法（以下、公定法という）で行う。但し、引き続き対象地詳細調査を行う前提で汚染源である範囲の絞り込みを行う場合には、試料の測定方法として簡易測定法を用いてよい。その場合汚染の評価は相対的なものになる。重金属類の簡易分析法の代表的なものは、酸抽出溶出促進金属測定法（塩酸抽出－原子吸光法）である。

土壤の表層調査に当たっては、カドミウム、鉛、ひ素、及び総水銀を対象項目とする場合は、含有量についても測定し、含有量参考値により評価する。

土壤表層調査の調査地点の配置は、従来概ね

1,000㎡以内（30×30mモデル）の分割ブロックを対象に5地点混合法により、その代表値を求め、その結果で、詳細調査へ進むか否かを判断していたが、新運用基準では、対象地の汚染の契機により下記の様に重点調査部分を定めた調査点配置を指示している。

① 概ね1,000㎡（25×25～50m）につき一定の密度で、（単孔分析あるいは5地点混合法）により実施する。対象地資料調査等により汚染の恐れがある場合にはその場所を中心に調査密度を高め、さらに試料採取深度を検討しながら調査を行う。

② 従って、地下水汚染型と汚染発見型では既に汚染の事実があるため、対象地資料調査や地下水概況調査の結果を基にして、地下水汚染源である範囲、又は、汚染が発見された地点の周辺を重点的に実施する。

モデル図例（図. 3）を見ると、重点的に調査する範囲では25mグリッド又は25×10～12.5mグリッドの交点を調査地点とし、その地点の単一試料の分析を行うように示している。また、基準値を超過した地点の分布範囲を明確にするため、推定汚染境界部の調査密度を高め、一方、明らかに汚染され対象地詳細調査へ進むことが確定的な部分のサンプリング密度は低くしてよいとしている。

重点調査範囲の外側にある対象地では、従来の

5地点混合法を用い、モデル図例では、Y軸方向を長くとした25×50mのグリッドの交点（或いは横方向に伸びた25×50mブロックの中心点）に5地点混合調査点を配置し、その分析結果で判断するようにしている。

③ 現状把握型の対象地では、敷地の全域を網羅するようなサンプリングを重視し、従来と同様に、分割したブロックの代表分析値を5地点混合法で求める。モデル配置図（図. 4）では、従来法で30×30mを基準とした分割グリッドの中心を5地点混合法の中心点としたものに対し、25×25mグリッドの交点を5地点混合法の中心点とするように改めているが、対象面積は25×25～50mと表現しており、調査計画作成時に現地の土地利用や地形の状況に応じて、ある程度密度を案配できるようになっている。

これらが、新指針による変更の主なものであり、1998.11号記載の重金属等土壤汚染の概況調査の仕様は、本文に記したように変更して考えていただきたい。

次号の揮発性有機化合物汚染の概況調査からは新指針により説明する。

なお、土壤・地下水汚染に係わる調査・対策指針及び運用基準は（環境庁水質保全局 平成11年2月）は環境庁公刊物として発売されており、官公庁出版販売センターで一部1,600円で購入可能である。



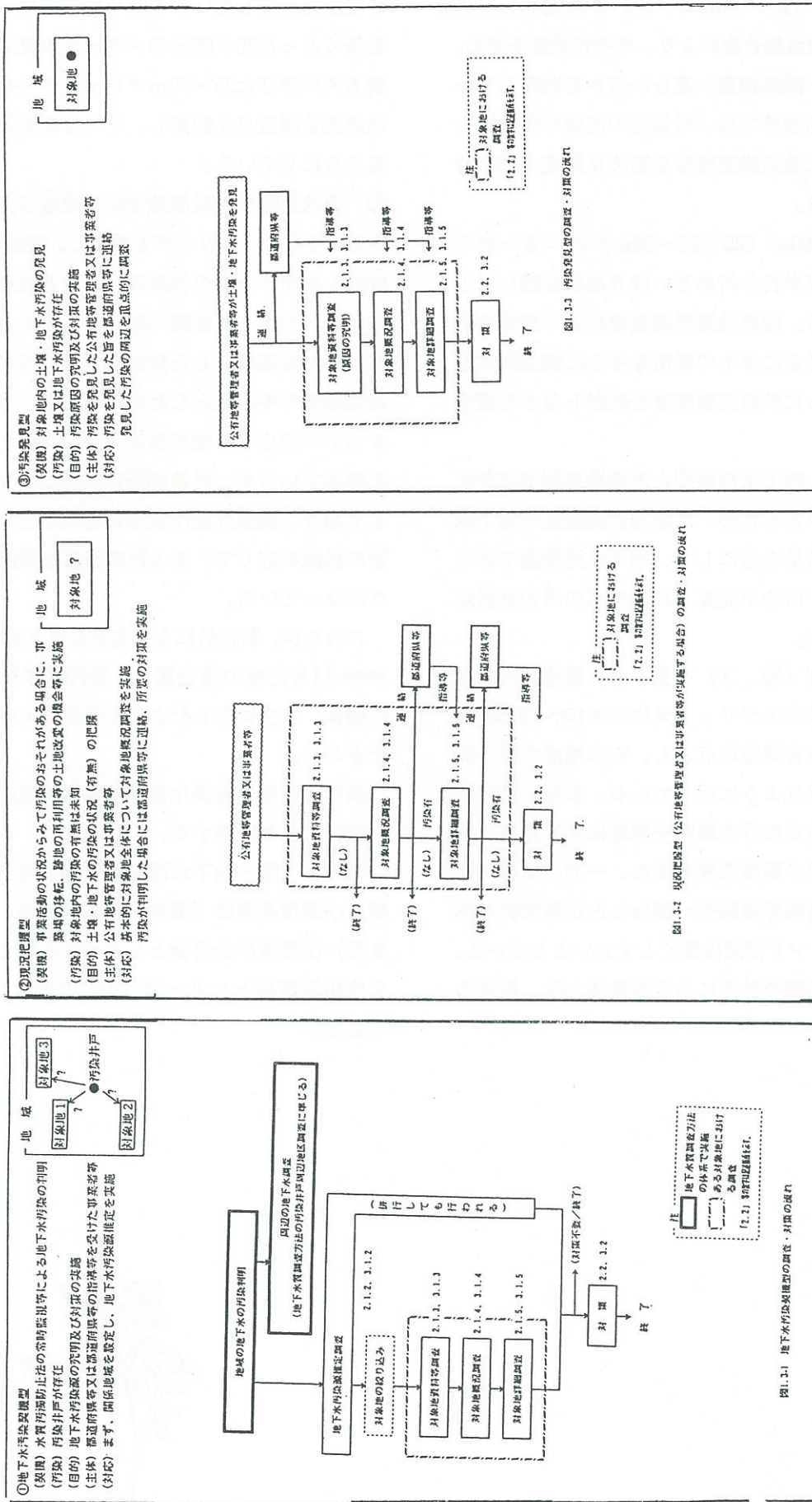
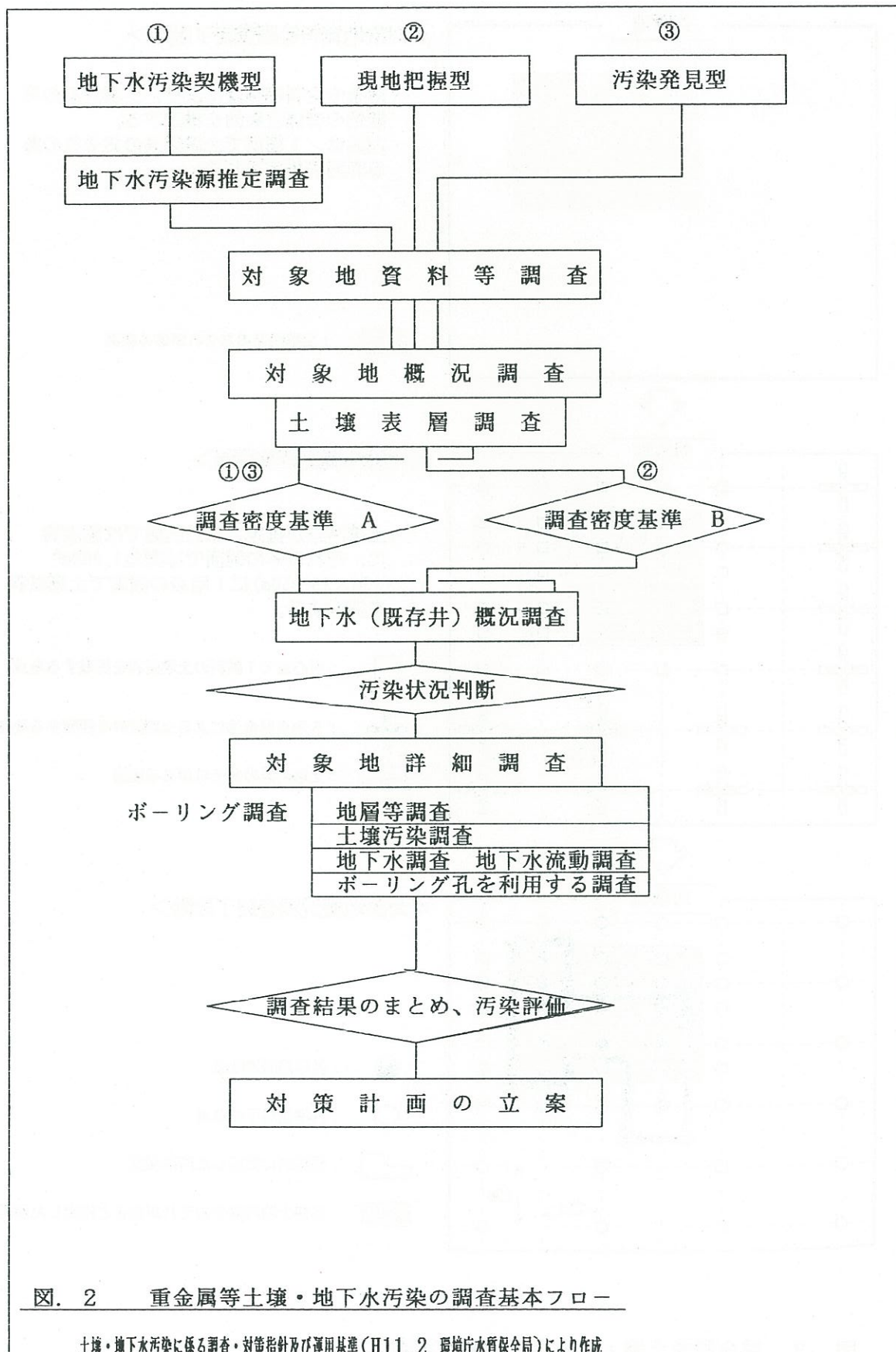
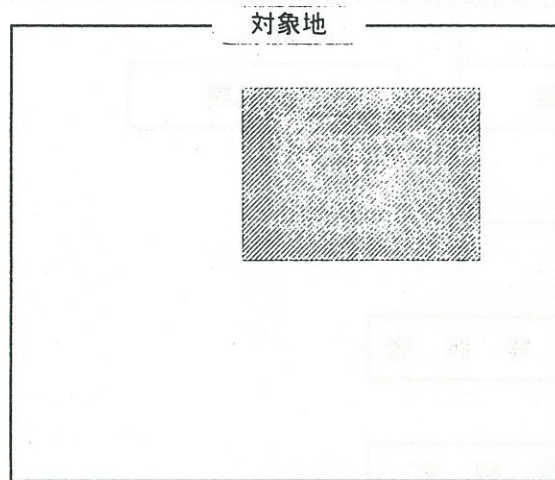


図. 1 土壌・地下水汚染 汚染契機による基本フロー

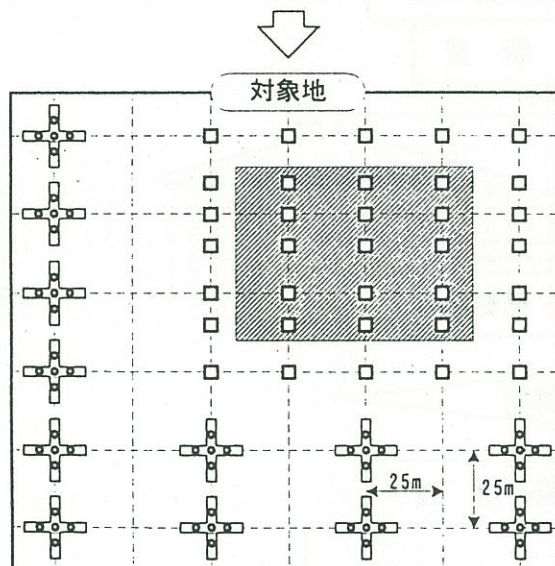




<対象地資料等調査終了段階>

- ・対象や資料等調査により、土壌汚染の可能性の有無と範囲を推定する。
- ・左図は、1箇所での土壌汚染のおそれのある範囲が推定された。

 : 土壌汚染のおそれがある範囲



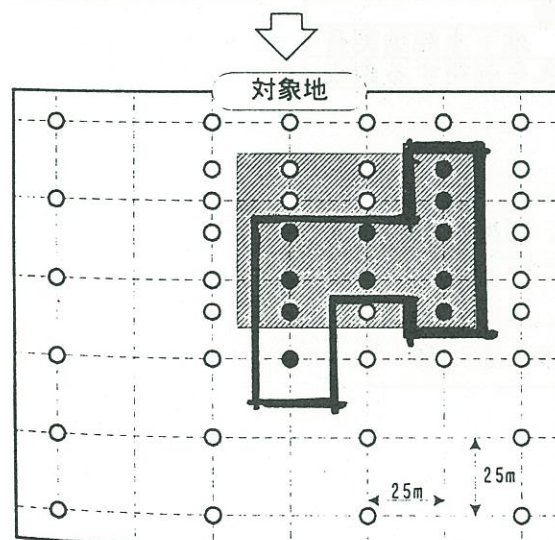
<対象地概況調査段階>

- ・土壌汚染が推定された範囲では重点的に、それ以外の範囲では概ね $1,000\text{m}^2$ ($25\text{m} \times 25 \sim 50\text{m}$) に1地点の頻度で土壌試料を採取する。

 : 中心点で1試料の土壌試料を採取する地点

 : 5地点混合法による土壌試料を採取する地点

 : 土壌汚染のおそれがある範囲



<対象地概況調査終了段階>

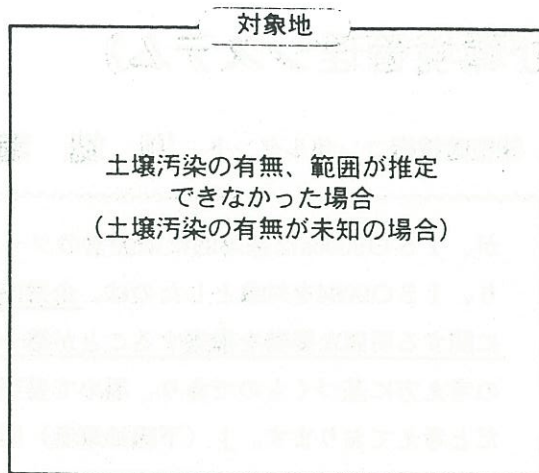
 : 基準値超過地点

 : 基準値以下の地点

 : 概略的に把握した汚染範囲

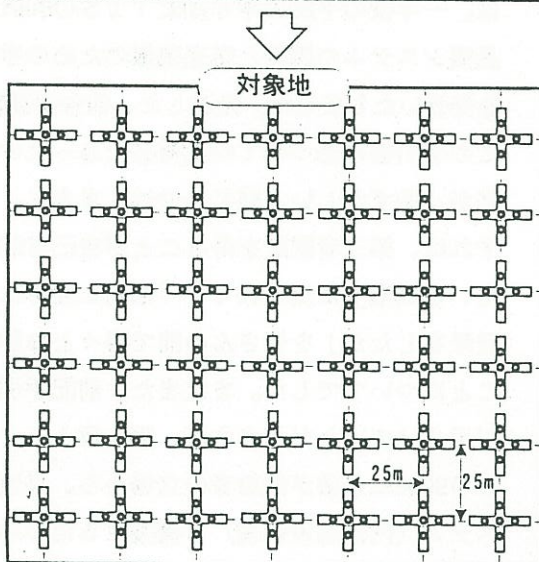
 : 当初土壌汚染のおそれがあると推定した範囲

図. 3 重金属等土壌・地下水汚染概況調査
表層土壌サンプリング密度モデル図パターンA (地下水汚染型、汚染発見型)



<対象地資料等調査終了段階>

- ・対象地資料等調査で、土壌汚染の可能性の有無、範囲が推定できなかった場合。

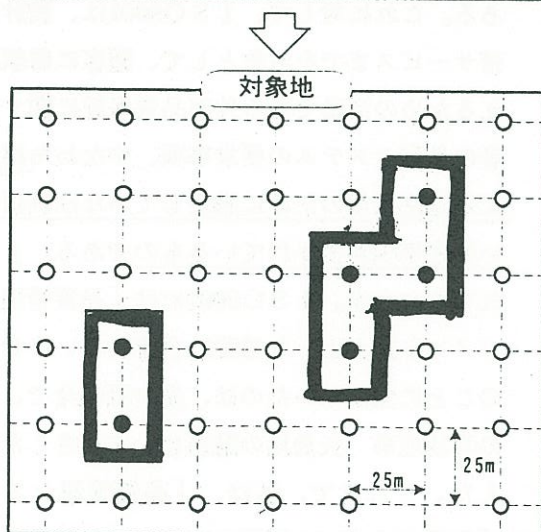


<対象地概況調査段階>

- ・概ね 1,000m² (25m×25～50m) に 1 地点の密度で土壌試料を採取する。
- ・土壌試料採取は、5 地点混合法により行う。



: 5 地点混合法による土壌試料採取する地点



<対象地概況調査終了段階>

- : 基準値超過地点
- : 基準値以下の地点
- ┐ : 概略的に把握した汚染範囲

図. 4 重金属等土壌・地下水汚染概況調査
表層土壌サンプリング密度モデル図パターン B (現状把握型)