

環境確保条例及び土壤汚染対策法
における地下水調査等解説(案)

令和5年3月
東京都環境局

目次

1. 概要	1
1.1 本書の目的	1
1.2 用語の定義	1
2. 地下水調査方法	4
2.1 条例地下水調査の概要	4
2.2 第一種特定有害物質に係る地下水調査方法	4
2.3 第二種・第三種特定有害物質に係る地下水調査方法	19
2.4 地下水調査の省略	25
2.5 汚染状況調査の特例における地下水調査の考え方	27
2.6 調査猶予確認を受けた部分を含む土地における地下水調査の考え方	32
2.7 地下水調査に係る経過措置	32
2.8 条例の詳細調査における地下水調査	34
2.9 既往調査等において汚染が確認されている土地の条例第 117 条の届出	36
3 措置及び対策の考え方	38
3.1 条例における汚染の状況	38
3.2 土壌汚染の除去等の措置の範囲	42
3.3 土壌汚染の除去等の措置の方法及びその選択理由	43
3.4 措置の方法の内容	52
3.5 措置の実施の基準	75
3.6 土壌汚染の除去等の措置の特例	76
3.7 土壌汚染の除去等の措置の開始及び終了の時期	77
3.8 土壌汚染の除去等の措置の実施状況の報告時期	77
3.9 土壌汚染の除去等の措置又は汚染拡散防止の措置の完了	78
3.10 措置の方法が適切に実施されたことの確認	79
3.11 措置の完了の要件を満たすことの確認	81
3.12 措置の完了の確認の特例	86
3.13 汚染土壌がなくなったことの確認	86
4. 参考資料	88
Appendix-1 沿岸域における海水由来による地下水汚染の判断方法	88
Appendix-2 帯水層に接する場合の施工方法の考え方	90

1. 概要

1.1 本書の目的

東京都では、都民の健康と安全を確保する環境に関する条例（平成 12 年東京都条例第 215 号。以下「条例」という。）に基づく土壤汚染対策制度を、国に先行して平成 13 年に施行したが、その後、土壤汚染対策法（平成 14 年法律第 53 号。以下「法」という。）が施行され、数次にわたり改正されてきており、土壤汚染対策法の一部を改正する法律（平成 29 年法律第 33 号）の公布を契機として、条例に基づく土壤汚染対策制度について、法との関係性や条例の運用上の課題等を整理し、一部改正（平成 30 年東京都条例第 120 号）を行った。

今回の改正においては、全体として法との一層の整合を図ったうえで、法が適用される案件に限らず、土壤の調査及び措置とも法の方法により行うことができる特例を設けた。ただし、条例独自の地下水環境保全の考え方にに基づき条例独自に規定する地下水に係る汚染状況調査（以下、「地下水調査」という。）及び周辺への地下水汚染拡大防止のための措置は、法の規定がないことから、条例の規定に基づき実施する必要がある。

地下水調査方法及びその考え方については東京都土壤汚染対策指針（以下、「指針」という。）、都民の健康と安全を確保する環境に関する条例の一部を改正する条例等の施行について（通知）（30 環改化第 1176 号。以下「施行通知」という。）及び東京都土壤汚染対策指針（平成 31 年 4 月 1 日施行）の内容について（以下、「施行通知別紙」という。）にてそれぞれ示しているが、改正条例施行以降、地下水調査方法等について多くの問い合わせを頂いている。

そこで、本書では、条例における地下水調査方法等について解説を行うとともに法と重複した場合の考え方等について紹介を行う。調査や措置においては、本書を参考としつつ適切かつ合理的に実施されたい。

1.2 用語の定義

本書で使用している用語の定義を示す。なお、本定義は法の定義に倣っている。

（1）地下水

地層を飽和して流動しているもの、あるいは流動しうる水をいう。本書では恒常的な宙水もこれに含める。

（2）不圧地下水

難透水性の地層が上部にない地下水であり、静水圧で存在する地下水をいう。

（3）被圧地下水

難透水性の地層で挟まれ、静水圧より大きな圧力を有した地下水をいう。

（4）地下水面

不圧地下水の水で満たされた飽和帯の上面で、地下水の圧力と大気圧が釣り合う面をいう。

(5) 帯水層

水で飽和されている地層のうち、透水係数が毎秒 $1 \mu\text{m}$ ($1.0 \times 10^{-6}\text{m}/\text{秒}$) より大きな地層をいう。ここでは恒常的に地下水が存在する宙水層も含める。

(6) 不圧帯水層

静水圧で地下水が存在し、帯水層内に地下水面をもつ帯水層をいう。

(7) 被圧帯水層

難透水性の地層で挟まれ、静水圧より大きな圧力を有した地下水が存在する帯水層をいう。

(8) 難透水性の地層

帯水層に比べて相対的に透水性が低く、地下水流動を阻害する層をいう。

(9) 準不透水層

厚さが 1m 以上であり、かつ、透水係数が毎秒 $1 \mu\text{m}$ ($1.0 \times 10^{-6}\text{m}/\text{秒}$) 以下である地層をいう。

(10) 不透水層

厚さが 5m 以上であり、かつ、透水係数が毎秒 100nm ($1.0 \times 10^{-7}\text{m}/\text{秒}$) 以下の地層をいう。

(11) 土壌ガス

土壌中の気体中に含まれる特定有害物質の量をいう。

(12) 土壌溶出量

土壌に水を加えた場合に溶出する特定有害物質の量をいう。

(13) 土壌含有量

土壌に含まれる特定有害物質の量をいう。ここでは公定法（酸抽出法）を指す。

(14) 土壌溶出量基準

長期間（一生涯）にわたる地下水利用による健康リスクを主に対象とした基準をいう。条例と法の基準値は同値である。

(15) 土壌含有量基準

長期間（一生涯）にわたる直接摂取による健康リスクを主に対象とした基準である。条例と法の基準値は同値である。

(16) 第二溶出量基準

土壌溶出量に係る対策時の基準であり、溶出量基準値の3倍から30倍に設定したものをいう。

(17) 地下水基準

地下水の汚染状態に係る基準をいう。条例と法の基準値は同値である。

(18) 第二地下水基準

地下水の汚染状態に係る基準であり、地下水基準の概ね10倍に設定したものをいう。条例のみ基準が設定されている。

1.3 条例と法の手続きの流れ

工場廃止時及び開発行為時における条例と法の手続きの流れを図 1.1、図 1.2 に示す。条例と法が重複する場合は、条例独自に規定されている調査等の不足がないか留意されたい。

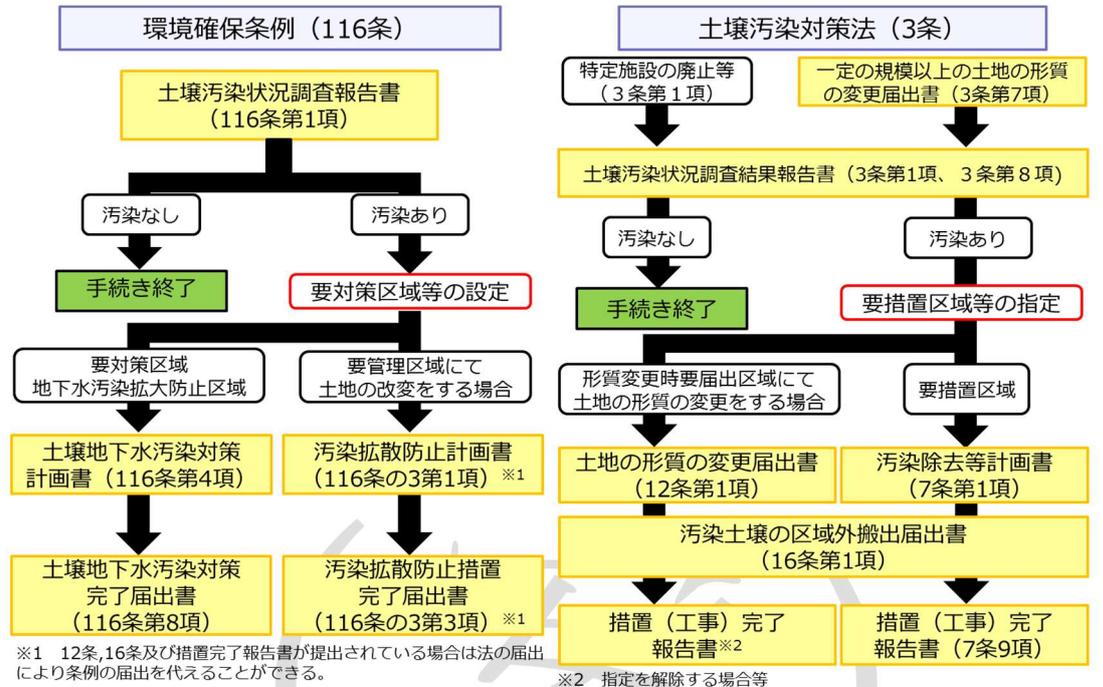


図 1.1 手続きの流れ (工場等廃止時)

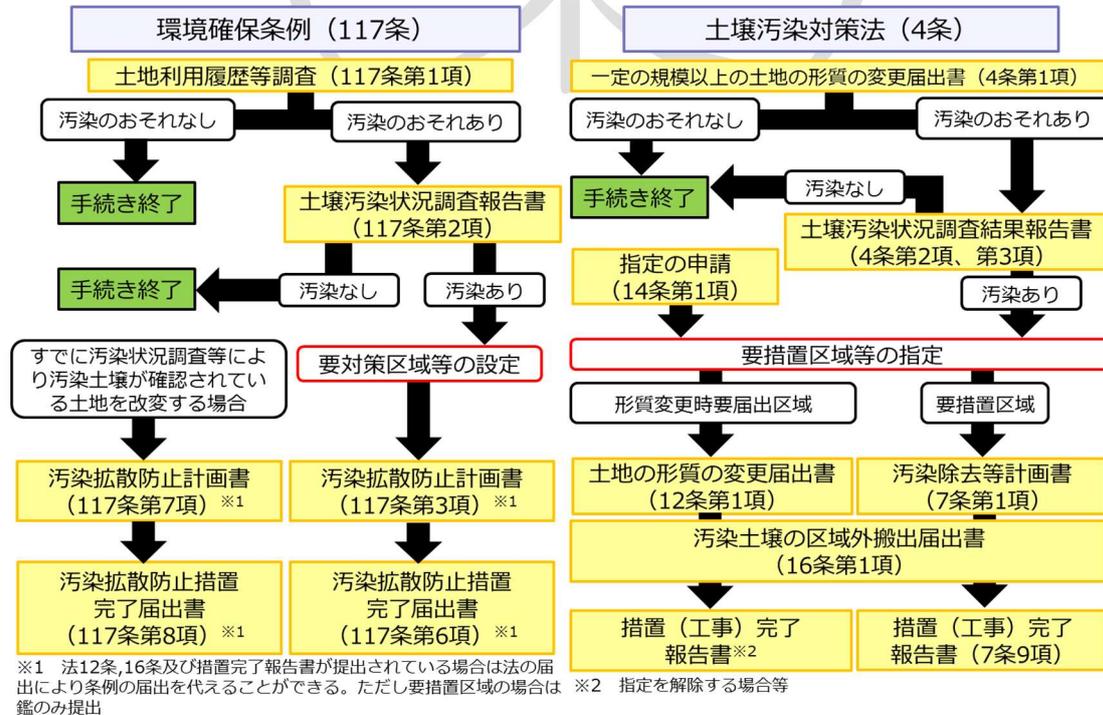


図 1.2 手続きの流れ (開発行為時)

2. 地下水調査方法

2.1 条例地下水調査の概要

条例の汚染状況調査における調査対象物質ごとの調査の流れを図 2.1 に示す。地下水の汚染状況に係る調査は、法に規定のない条例独自の調査である。

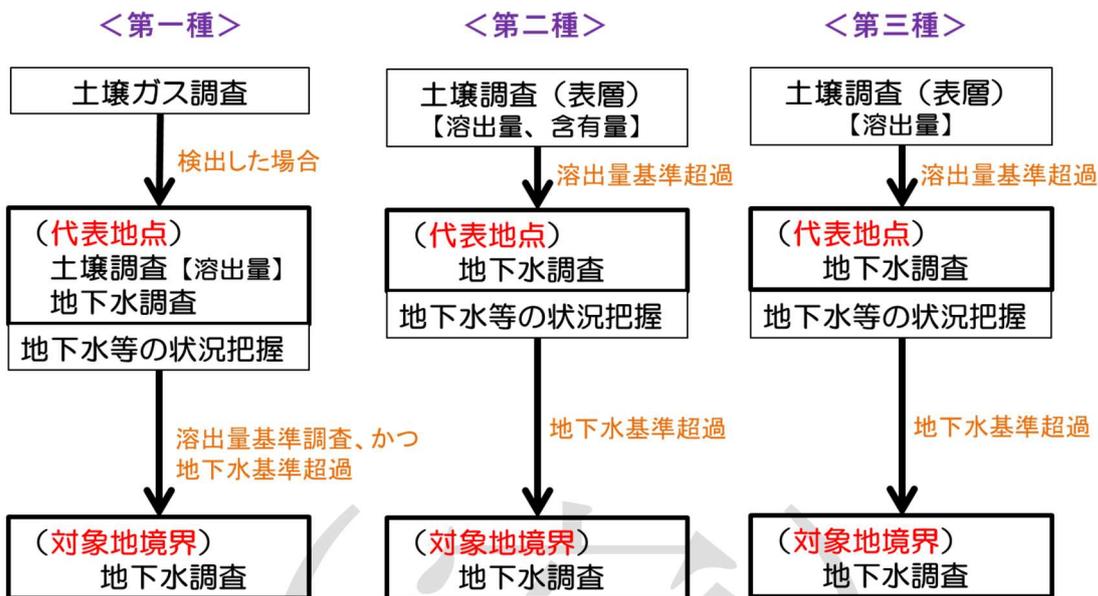


図 2.1 条例の汚染状況調査における調査対象物質ごとの調査の流れ

2.2 第一種特定有害物質に係る地下水調査方法

ウ 代表地点における地下水調査

調査受託者は、アの土壤ガス調査において土壤ガスから調査対象物質が検出された試料採取地点があるとき又は地下水から検出された調査対象物質が地下水基準を超える試料採取地点があるときは、次に定めるところにより代表地点における地下水調査を行う。

なお、調査地点のうち、対象地の代表的な地層が把握できる一地点以上の地点にて、地下水試料の採取の対象となった深度までの範囲において、試料採取の際に深度別の地層の状況についても把握する。ただし、当該調査地点においてイの代表地点における土壤調査において把握した深度については、これを要しない。

対象物質	次の（ア）及び（イ）に掲げる物質 （ア）土壤ガス又は地下水から検出された特定有害物質及びその分解生成物 （イ）土壤ガス又は地下水から検出された特定有害物質の親物質（（3）アにおいて把握した特定有害物質に限る。）及び当該親物質の分解生成物
分析内容	地下水中の特定有害物質の濃度

分析方法	法施行規則第6条第2項第2号に規定する環境大臣が定める方法
調査地点	第一種代表地点
採取対象試料	調査地点の地下水位を把握し、最初の帯水層（恒常的に地下水が存在する宙水層又は第一帯水層をいう。以下同じ。）の地下水を採取する。ただし、汚染の程度又は地層の状況等により、より深い位置にある帯水層の地下水の調査が必要と認められる場合は、この限りでない。
試料採取方法	汚染を拡散させない措置を講じたボーリングにより、帯水層を代表して汚染状態を把握することが可能な深度まで挿入したスクリーンからパージ（井戸内滞水量の3倍量から5倍量までを目安とする。）後に試料を採取することを基本とする。ただし、土地の改変又は施設等の除却に伴い土壌の掘削を行う地点で試料採取を行う場合は、ボーリング孔内の水をパージ（ボーリング内滞水量の3倍量から5倍量までを目安とする。）後に試料を採取することができる。採取した試料はろ過しないこと。 (指針 第3 2 (9) ウ)

土壌ガスが検出された場合は、第一種代表地点で地下水調査を行う。第一種代表地点とは、**図 2.2** に示すように土壌ガスが検出された検出範囲ごとに溶出量基準を超える土壌が存在するおそれが相対的に多いと認められる単位区画をいう。



図 2.2 第一種代表地点

代表地点における地下水調査は、目的の深さの地下水を1回採水すればよいことから恒久的な観測井を設置せずに地下水を採取する方法（詳細はP9参照）で行うことも可能である。なお、今後を見据え、法や条例における措置のための観測井を兼ねた設置計画とすることが望ましい。

代表地点において土壌試料を採取するためのボーリングと地下水調査のための井戸の設置は一連の作業となる。このとき、地下水の存在する深度に合わせて、土壌調査を実施しない深度についても、地層の状況を把握する。深度別の地層の状況は、対象地の代表的な地層が把握できる場合には、複数地点で行うことまでは求めない。代表的な地層を把握する地点としては、例えば、第一種代表地点のうち土壌ガス濃度が最大の地点が考えられる。

対象物質は代表地点における土壌調査と同じであり、土壌ガスが検出された特定有害物質の分解生成物及び使用等の履歴がある親物質の調査も必要である（表2.1）。

表 2.1 地下水調査における試料採取等対象物質の考え方（トリクロロエチレン検出例）

使用等の履歴がある特定有害物質	その分解生成物である特定有害物質
四塩化炭素	ジクロロメタン
1,1-ジクロロエチレン	クロロエチレン
1,2-ジクロロエチレン	クロロエチレン
テトラクロロエチレン	クロロエチレン
	1,1-ジクロロエチレン
	1,2-ジクロロエチレン
	トリクロロエチレン
1,1,1-トリクロロエタン	クロロエチレン
	1,1-ジクロロエチレン
1,1,2-トリクロロエタン	クロロエチレン
	1,2-ジクロロエタン
	1,1-ジクロロエチレン
	1,2-ジクロロエチレン
トリクロロエチレン	クロロエチレン
	1,1-ジクロロエチレン
	1,2-ジクロロエチレン

使用等の履歴がある親物質の調査も必要

必須

土壌汚染を原因とする地下水汚染では、一般には汚染物質が地表から供給されるため、採取対象試料は、基本的に最初の帯水層（恒常的に地下水が存在する宙水層又は第一帯水層）とするが、汚染の程度又は地層の状況等により、より深い深度にある帯水層の地下水の調査が必要と認められる場合はより深い位置にある帯水層（第一帯水層以深の被圧帯水

層)の地下水も採取する。恒常的に地下水が存在する宙水層であるかは、季節や降雨によらず地下水が存在するかを考慮して判断する。季節変動については、少なくともね3ヶ月ごとに観測を行い、年間を通じた観測の結果により判断することが望ましいが、観測期間を設けられない場合は、周辺の既存ボーリング柱状図を参照する等して判断されたい。

第一種特定有害物質の場合は、汚染が深度方向に広がりやすい性状であるため、汚染土壌と最初の帯水層が十分離れていたとしても、地下水への影響が少ないとは言えないため、採取深度は地表から10mまでに限定されないことに留意されたい。多摩地域のように地下水位が地表から深い場合であっても、採取する必要がある。

なお、地下水を採取しない場合は、「代表地点における地下水調査の省略」(指針第3-2(11)エ)として扱うこととなる。この場合において、後述の対象地境界における地下水調査の要否は、代表地点における土壌調査の結果、溶出量基準を超過したか否かで変わり、土壌溶出量基準超過がなければ、対象地境界の地下水調査は不要となる(表2.2)。

また、代表地点で土壌溶出量基準を超過しなかった場合は、土壌の汚染が確認されていないことから、条例上の対策・汚染拡散防止は要しないが、条例台帳は「調査省略による第二地下水基準超過」として調製されることとなる(表2.3)。

表 2.2 対象地境界における地下水調査の要否

土壌調査	代表地点地下水調査	対象地境界調査
適合	適合	不要
	不適合	
	省略	
不適合 or 省略	適合	必要
	不適合	
	省略	

表 2.3 土壌調査及び代表地点地下水調査結果ごとの条例台帳の扱い

土壌調査	代表地点地下水調査	条例台帳(カッコは「又は」を表す)
適合	適合	調製されない
	不適合	(第二)地下水基準不適合として調製
	省略	第二地下水基準不適合として調製
不適合 or 省略	適合	(第二)溶出量基準不適合として調製
	不適合	(第二)溶出量及び(第二)地下水基準不適合として調製
	省略	(第二)溶出量及び第二地下水基準不適合として調製

なお、代表地点以外の地点の地下水調査を行うことは妨げないが、代表地点以外の調査結果については、詳細調査の結果として整理し、図2.3のように調査結果図等では代表地点とそれ以外が区別できるように凡例等を工夫する。

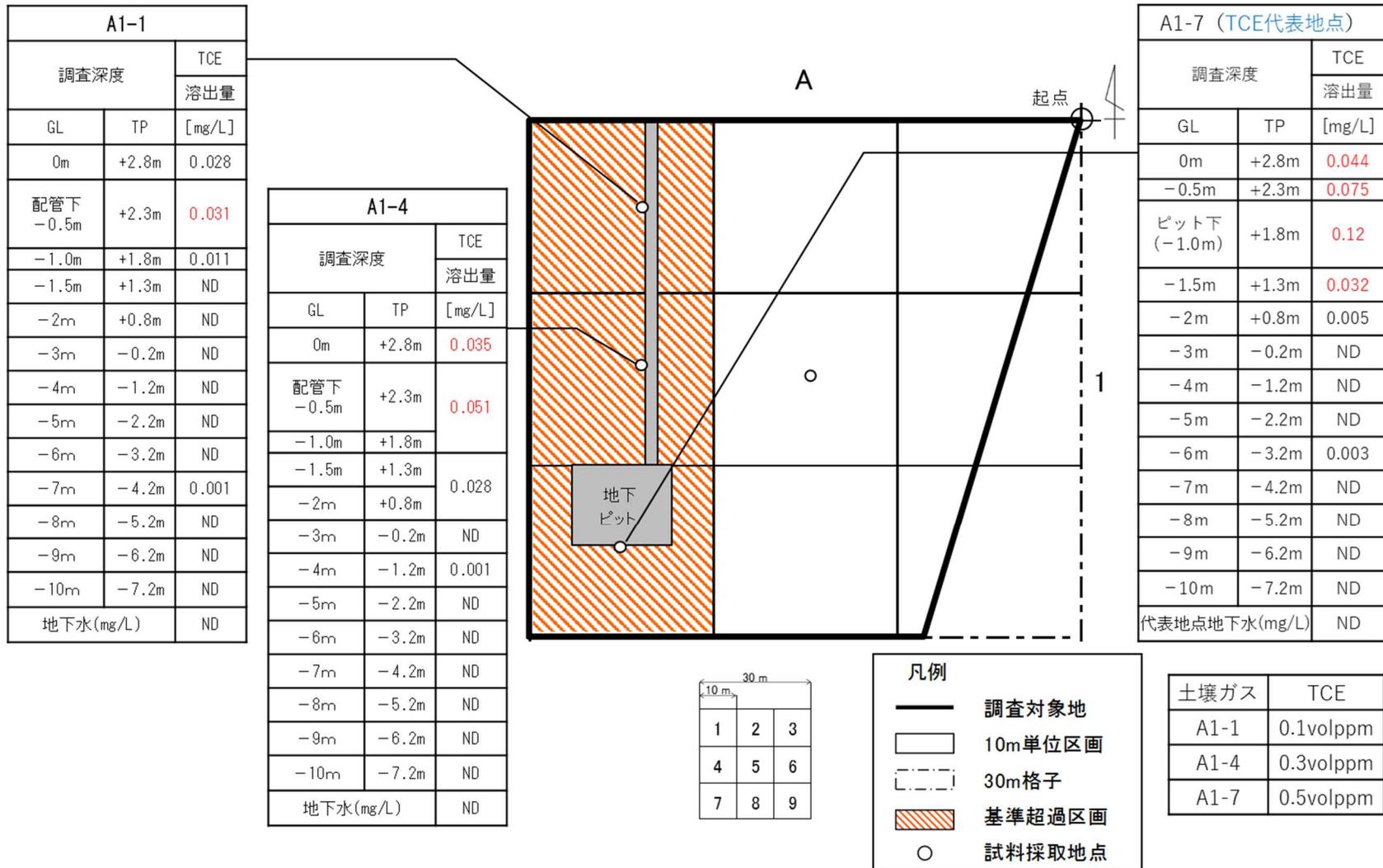


図 2.3 トリクロロエチレンにおける代表地点記載例

試料採取方法は、帯水層を代表して汚染状態を把握することができるように観測井又は打ち込み井戸を作製して採取することを基本とする。ただし、その後、措置等で土地の改変が予定されている場合は、作製した井戸をすぐに取り除く必要が生じるため、ボーリング孔内にスクリーンを取り付けたケーシングを挿入し、一時的な採水井戸とすることができる。

打ち込み井戸又はボーリング孔は、比較的浅い帯水層の地下水の採取に適している。スクリーン区間が短いため、対象とする特定有害物質の性質、帯水層の厚さ、地層の状況等を踏まえて、帯水層の汚染の状態を評価するのに適切な深度にスクリーン部分を設定する。地下水位は季節変動が見込まれるため、帯水層の底が深い位置にある土地においては、採取深度の設定に十分な余裕を取るべきである。

調査を行おうとする土地に既設井戸が存在する場合については、調査地点及び深度が採取すべき地下水と同等と評価できる場合には利用することができる。

いずれの井戸を利用した場合でも、採水前にパージを実施する。なお、水位の回復が極めて遅く、目安量（井戸内滞水量の3～5倍）のパージを行うために数日を要することが判明したときは、それらの状況を記録したうえで、可能な限りのパージを実施する。パージ水については下水放流に係る規制を遵守し、あるいは産業廃棄物としての処理を行う。

井戸の作製方法、パージの方法、採水方法及び採取後の試料の取扱いについては、調査対策ガイドライン（法第5条第1項の命令の場合の特例による地下水調査の方法及びAppendix-7「地下水試料採取方法」）を参照されたい。第一種特定有害物質の採水にあたっては、特に揮発による損失を生じさせないための操作を要する。また、採取後の試料についても、第一種特定有害物質の場合は揮発による損失を避けるため、ろ過しない。

エ 地下水等の状況

調査受託者は、この土壌調査において溶出量基準を超える土壌が確認された場合は、対象地及びその周辺の地下水への影響を把握するため、当該土地の地下水流向に係る文献、地形図、地質図、柱状図等の既存の資料並びにこの土壌調査及びウの地下水調査により把握した調査対象区域内の地層の状況及び地下水位の状況その他の情報を整理し、地下水流向を把握するとともに、当該溶出量基準を超える土壌が確認された地点の下流側の土地における主たる土質及び動水勾配について考察する。

なお、対象地内及びその周辺の井戸の分布、ストレーナーの深度、飲用等の利用の状況並びに地下水の汚染の状況についての情報があれば、これらの情報についても把握する。

(指針 第3 2 (9) エ)

地下水等の状況については、旧指針においても調査事項とされていたが、その内容については改正により変更されている。

溶出量基準を超える土壤が確認された場合、下流側に飲用に供する地下水の取水口等があるときは、当該土壤汚染に対し、何らかの措置を要することになり、法においては要措置区域に指定される。また、条例については要対策区域として設定し、法と同様に措置を行っていくこととなる。

当該土壤汚染に起因する地下水の汚染が到達する範囲を推定するためには、地下水流向、動水勾配、地質等に係る情報を要する。このため、指針において、地形図（国土地理院：<https://www.gsi.go.jp/top.html>）、地質図、ボーリング柱状図、東京都が公表している地盤情報（例：東京都土木技術支援・人材育成センター「東京の地盤（GIS版）」：<https://www.kensetsu.metro.tokyo.lg.jp/jigyotech/start/03-jyouhou/geo-web/00-index.html>）等の資料により、汚染が到達する範囲の把握に必要な情報を把握することとした。

なお、把握した情報を用いて、環境省が提供する「地下水汚染が到達し得る距離の計算ツール（http://www.env.go.jp/water/dojo/law/kaisei2009/tool1_kyori_v1.xlsx）」を利用することで、到達距離の参考となる値を示すことができる。把握した情報が妥当なものであり、かつ、地下水汚染が到達し得る距離の計算ツールにおいて適切に把握した情報を入力したと認められる内容が調査報告書に添付されていた場合は、行政においてもこの算定結果を参考とする。詳細は、「地下水汚染が到達し得る距離の計算ツールマニュアル（http://www.env.go.jp/water/dojo/law/kaisei2009/tool_man.pdf）」及び調査対策ガイドライン（Appendix-1「特定有害物質を含む地下水が到達しうる範囲の考え方」中、地下水汚染が到達し得る距離の算定手法に係る内容）を参照されたいが、情報の収集及び計算にあたっての以下の点に留意されたい。

①対象となる帯水層

対象地内でボーリングを行っている場合は当該ボーリング柱状図、行っていない場合は、対象地と同等の地層構成と考えられる周辺地のボーリング柱状図により帯水層の位置、土質を確認する。ボーリング柱状図より確認できた土質を表 2.4 に示す区分のうち最も近いものに分類し、計算ツールに入力する。ボーリング柱状図を確認できない場合は、帯水層の土質を区分のうち最も透水係数の大きい「礫」として計算し、準不透水層より浅い位置にある帯水層の土質が複数存在する場合は以下の優先順位で選択する。

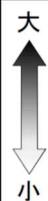
なお、準不透水層が地表から 10m 以深又は不明な場合は、10m までの深さを目安として土質を選択し、10m までに帯水層や地下水位が確認できない場合、一番浅い帯水層の土質から選択する。

- 1) 地下水位より下でもっとも透水係数が大きく、かつ層厚が 50 cm 以上の土質
- 2) 地下水位より下でもっとも代表的な土質（同じ土質の層が複数にわかれて存在する場合は同じ土質の層厚の和が最も大きい土質とし、土質の層厚に大きな差がな

い場合は透水係数が大きく、かつ層厚が 50 cm 以上の土質を選択する)

3) 柱状図全体でもっとも透水係数が大きく、かつ層厚が 50 cm 以上の土質

表 2.4 帯水層の土質の区分

土質の種類	土質に係るパラメーター			該当する土質の種類例	
	透水係数 (m/sec)	有効間隙率 (-)	間隙率 (-)		
礫	1×10^{-3}	 大	0.2	0.4	玉石、礫(粗礫、中礫、細礫を含む)
砂礫	1×10^{-4}		0.2	0.4	砂礫、礫質土
砂	3×10^{-5}		0.3	0.4	砂質土、砂(細砂、中砂、粗砂を含む)
火山灰質土	1×10^{-5}		0.2	0.6	関東ローム、火山灰質粘性土、凝灰質シルト
シルト質砂	1×10^{-6}		0.15	0.45	シルト、粘性土、有機質土、シルト質砂

柱状図に“○○混じり△△”や“○○質△△”と記載されている場合は、“△△”を主として土質の種類を選択する。例としてシルト混じり砂の場合、“△△”に該当するのは砂のため、土質の種類は砂となる。柱状図上に粘土しか存在しない場合は、汚染物質の到達しうる距離は 10m と想定する。これは粘土層中の水は間隙水であることから、水の移動は無いと考えるためである。柱状図に「埋土」とのみ記載され土質が不明であり、当該埋土が帯水層となっている場合は、最大の透水係数をとる「礫」を選択する。

②動水勾配

動水勾配とは、水平距離当たりの地下水位の低下の度合いを示す値をいう。例として、動水勾配が 1/200 とは、水平距離 200m に対して地下水位が 1m 低下することを意味する。

表 2.5 は、地形区分に応じた河床勾配の目安を示したものである。山間地からデルタに向かって地形の勾配が緩やかになるに従い、河床勾配も緩やかになることが示されている。不圧地下水の動水勾配は、山間地を除けば、この地形勾配や河床勾配と概ね同程度であると考えることができる。

動水勾配は、「地形図の等高線から地下水の流向・動水勾配を求める方法」又は「一斉測水結果の地下水位より動水勾配を求める方法」のどちらかにより求めることになる。ここでは、届出で主に採用される「地形図の等高線から地下水の流向・動水勾配を求める方法」について解説する。

まず、国土地理院地図のサイトから対象地付近の地形図を表示させ、対象地付近の等高線から、不圧地下水の流向を推定する。前述のとおり不圧地下水の流向は、地形勾配や河床勾配と概ね同程度であると考えられるため、対象地周辺の等高線に直行する線を地下水の流向として設定する。次に、対象地を挟んで地下水流向上流側及び下

表 2.5 地形区分に応じた動水勾配

地形区分	←山間地→ ←扇状地→ ←谷底平野→ ←自然堤防帯→ ←デルタ→				
	さまざま	2cm以上	3cm～ 1cm	1cm～ 0.3mm	0.3mm以下
河川材料の代表粒径 d_R	さまざま	2cm以上	3cm～ 1cm	1cm～ 0.3mm	0.3mm以下
河岸構成物質	河床河岸に岩が出ていることが多い。	表層に砂、シルトが乗ることがあるが薄く、河床材料と同一物質が占める。	下層は河床材料と同一、細砂、シルト、粘土の混合物		シルト・粘土
勾配の目安	さまざま	1/60～1/400	1/400～1/5000		1/5000～水平
蛇行程度	さまざま	曲りが少ない	蛇行が激しいが、川幅水深比が大きい所では8字蛇行または島の発生		蛇行が大きいものもあるが小さいものもある。
河岸侵食程度	非常に激しい	非常に激しい	中、河川材料が大きいほうが水路はよく動く。		弱、ほとんど水路の位置は動かない。
低水路の平均深さ	さまざま	0.5～3m	2～8m		3～8m

流側任意の地点を地点間水平距離で 1 km を目安としてそれぞれ設定する。上流地点 (H1)、下流地点 (H2) それぞれの地表の高さの差 (h_1-h_2) を 2 点間の水平距離 (L) で除して動水勾配を求める (図 2.4)。

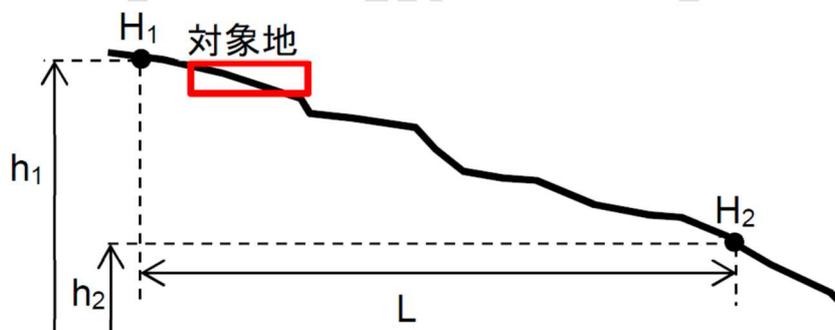


図 2.4 動水勾配算定概念図

途中で動水勾配が大きく異なる場合は平均的な勾配とし、崖地や河川等水理境界となる地形が存在する場合は、当地点までの水平距離にて動水勾配を算定する。ただし、都市河川のようにコンクリート三面張り等河川へ湧出ししない構造となっている場合は水理境界とは判断しない。

また、東京低地や埋立地等では、2 地点間の標高差がほぼ 0 となることがある。この場合は、動水勾配を 1/10,000 とし計算を行う。

③計算結果

計算の対象となる特定有害物質と前述の①及び②を計算ツールに入力し、到達距離を算出する。土質や動水勾配によっては、表 2.6 に示す地下水汚染が到達し得る距離の一般値を超える場合がある。一般値が地下水汚染の到達距離の実例をもとに設定されたものであることを踏まえれば、当該計算ツールにより算出される到達距離が一般値を超える場合には一般値を採用するものとし、その旨報告書に記載する。

表 2.6 地下水汚染が到達し得る距離の一般値

特定有害物質の種類	一般値 (m)
第一種特定有害物質	1000
六価クロム	500
砒素、ふっ素、ほう素	250
上記以外	80

対象地内及びその周辺の井戸の分布、ストレーナーの深度、飲用等の利用の状況、地下水の汚染の状況についての情報があれば、これらの情報についても把握することとしている。

オ 対象地境界における地下水調査

調査受託者は、イの土壤調査において溶出量基準を超える土壤が確認され、かつ、ウの地下水調査において地下水基準を超える地下水が確認された場合は、次に定めるところにより、対象地内であって対象地の境界付近の地点（以下「対象地境界」という。）における地下水調査を行う。

対象物質	ウの地下水調査において地下水基準を超えた特定有害物質及びその分解生成物
分析内容等	(ア) 地下水中の特定有害物質の濃度 (イ) 地下水位の状況
分析方法	法施行規則第6条第2項第2号に規定する環境大臣が定める方法
調査地点	地下水流向を踏まえ、周辺の地下水への影響を適切に把握できる対象地境界
採取対象試料	ウの地下水調査において地下水基準を超える地下水が確認された帯水層の地下水を採取する。
試料採取方法	ウの地下水調査と同様の方法

(指針 第3 2 (9) オ)

土壌溶出量を超える汚染が確認され、かつ、代表地点で地下水基準を超える汚染が確認された場合、周辺への地下水汚染の拡大の有無を確認するために対象地内の境界付近の地点（対象地境界）において地下水調査を行う（図 2.5）。これは、敷地外への汚染の流出の状況について把握することとしたものである。

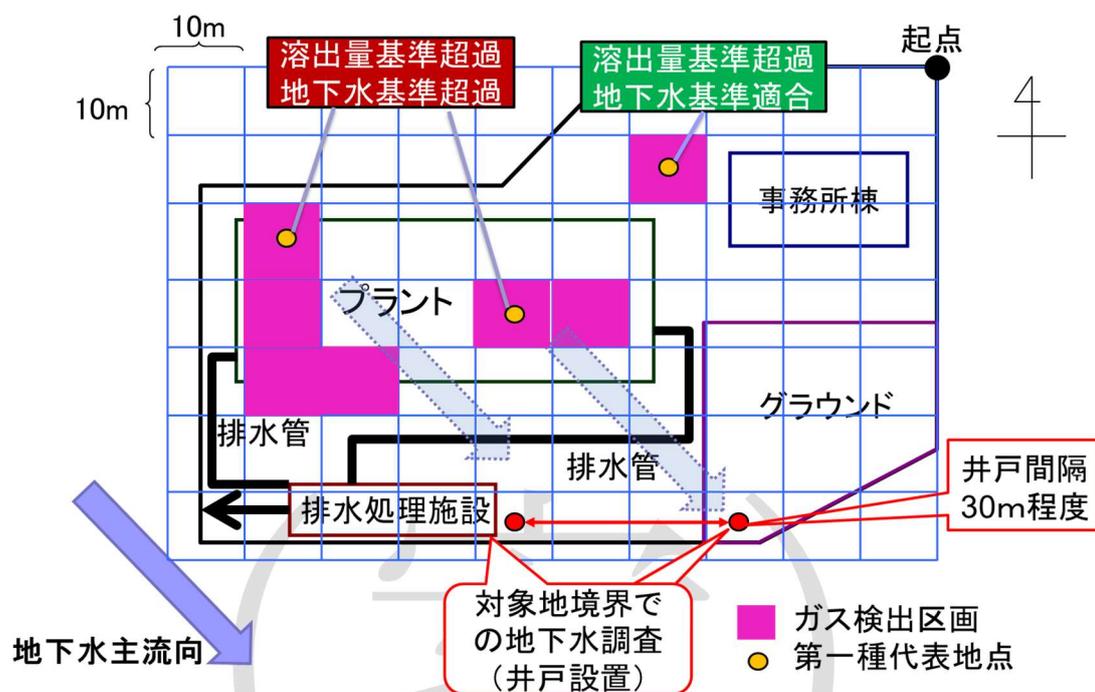


図 2.5 対象地境界における地下水調査

ここで、調査地点を調査対象区域の境界ではなく、また敷地境界でもなく、「対象地境界」としたのは、仮に地下水汚染が確認された場合に、対象地内であれば当該地下水汚染に対する措置を実施することが可能であるとの考えによる。対象地（改変箇所）が複数ある場合には、状況に応じて、それぞれの対象地ごとに対象地境界の地下水調査地点を設定するか、一体として対象地境界を考えてよいかは変わってくる。仮に地下水汚染に係る対策を行うとしたときに、対象地と対象地の間にある土地を対策の対象としうるかどうか、主たる判断の基準になる。

また、一般的には、土壌汚染の生じた地点から離れるほど地下水中の特定有害物質の濃度は低くなると考えられるため、対象地の境界からより地下水基準超過のあった地点に近い位置で対象地境界の地下水調査を行うことは差し支えない。具体的には、ガスを検出した全ての区画で地下水を調査している場合、あるいはガスを検出した区画のうち最も下流側にあたる地点で地下水を調査している場合は、対象地境界の地下水調査と位置付けてもよい（図 2.6）。ただし、複数の対象地境界を設定する場合や後述の対象地が広い場合を除き、対象地境界の地下水調査の地点よりも地下水流向下流側に、溶出量基準を超過した地点があることは、不適切である（図 2.7）。

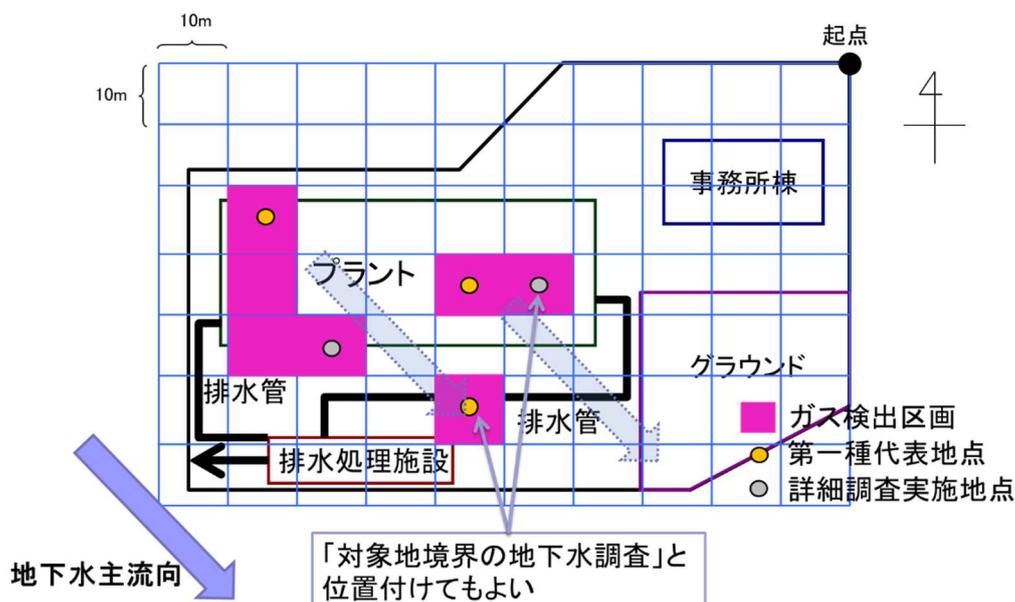


図 2.6 対象地境界からより地下水基準超過地点に近い位置での評価例

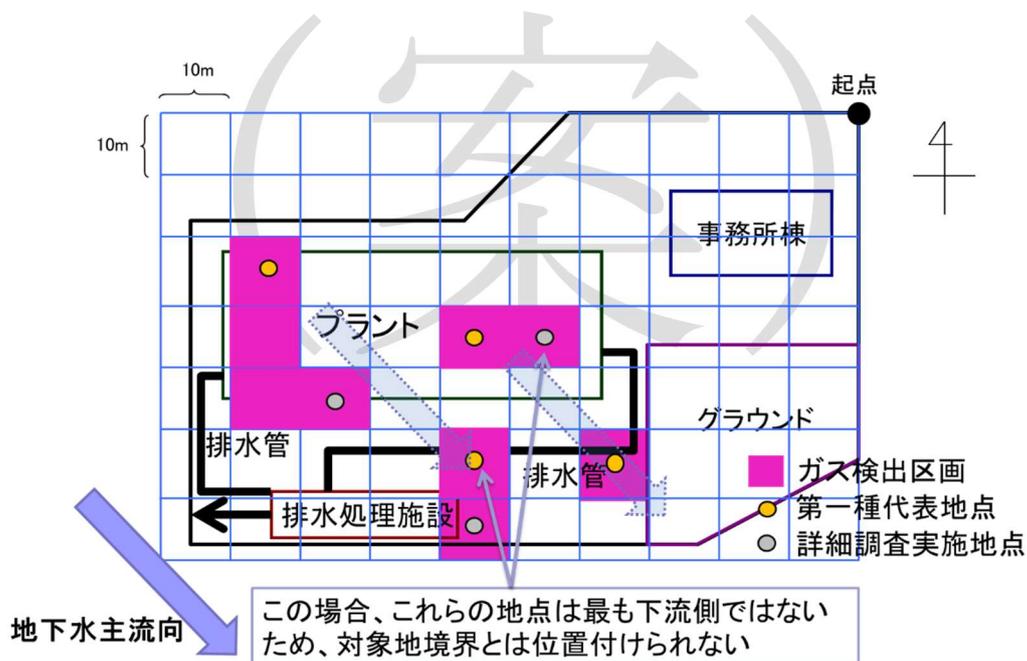


図 2.7 不適切な対象地境界設定例

なお、既往調査を用いる場合、旧指針の「土壌溶出量を超えた全区画で実施した地下水調査」があれば、対象地境界の地下水調査としても有効とする。ただし、パージの有無やスクリーンの有無など、調査方法としては新指針に基づかないことから、あくまでも経過措置であることに留意されたい。どの区画を対象地境界の地下水調査地点とするかは、汚染の分布や地下水流向等により判断することになる。

対象物質は、図 2.8 に示すとおり、代表地点における地下水調査で地下水基準を超過した特定有害物質及びその分解生成物である。地下水調査で基準を超過した物質が分解生成物であった場合の親物質の調査、あるいは土壌のみで検出された特定有害物質の調査は要しない。具体例として表 2.7 に使用等の履歴がある特定有害物質がテトラクロロエチレンの場合の調査事例を示すので参考とされたい。

調査地点は、地下水流向を踏まえ、周辺の地下水への影響を適切に把握できる対象地境界で行う。原則として、地下水基準超過が確認された地点の地下水流向下流側の対象地境界（臨海部等で流向が明確に変化する場合は、それぞれの下流側の対象地境界）で行う。ただし、地下水流向が不明又は明確でない場合四方の対象地境界で行う。

対象地が広く、汚染の下流側にあたる対象地境界の辺が長い場合には、おおむね 30m に 1 か所を目安に調査地点を設置し、地下水調査を行う。

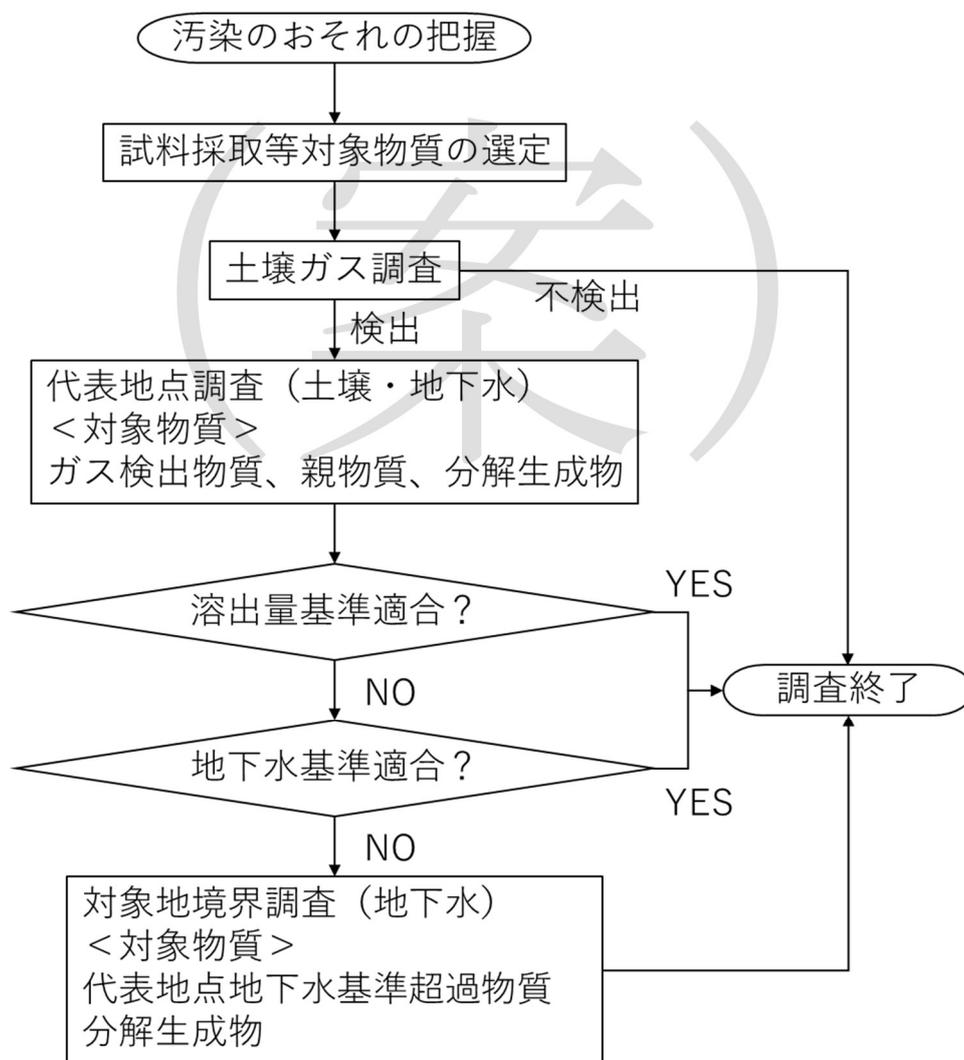


図 2.8 第一種特定有害物質における調査フロー

表 2.7 使用等の履歴がある特定有害物質がテトラクロロエチレンの場合の調査事例

調査手順		対象となる特定有害物質
①	使用等の履歴がある特定有害物質	テトラクロロエチレン
②	土壌ガス試料採取等対象物質	テトラクロロエチレン、分解生成物（トリクロロエチレン、1,1-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロエチレン、クロロエチレン）
③	土壌ガス検出物質	トリクロロエチレン
④	代表地点土壌・地下水試料採取等対象物質 (ガス不検出の親物質も調査必要)	土壌ガス検出物質（トリクロロエチレン）、親物質（テトラクロロエチレン）、分解生成物（1,1-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロエチレン、クロロエチレン）
⑤	代表地点土壌・地下水基準不適合物質	1,2-ジクロロエチレン
⑥	対象地境界地下水試料採取等対象物質 (代表地点地下水基準適合の親物質の調査不要)	代表地点地下水基準不適合物質（1,2-ジクロロエチレン）、分解生成物（クロロエチレン）

対象地境界における地下水調査の趣旨が周辺への地下水汚染の拡大の有無を確認するために行うところ、対象地が広い場合には、対象地周辺へ地下水汚染が拡大しない状況も想定される。具体的には、要措置区域等の判断に用いる「①地下水汚染が到達し得る距離の一般値」及び「②地下水汚染が到達し得る距離の計算ツールにおける計算値」は、100年後における飲用井戸への到達の有無を判断するものであることから、これらの距離を超えた位置に③対象地境界が存在する場合は、当地点を超えて地下水汚染が拡大するとは考えにくい。よって対象地境界における地下水調査は、①から③のうち最も短い距離にある地点のデータを用いることも可とする。具体例として鉛の溶出量基準超過の場合の考え方を図 2.9 に示す。本事例では①一般値 80m、②計算値 60m、③代表地点から対象地境界までの距離 150mとなっているため、最短距離の②計算値 60mの位置が対象地境界調査における試料採取等地点となる。

一方で、対象地が狭い場合において、代表地点における地下水調査の調査地点と対象地境界が同一の単位区画内にあるときは、代表地点における地下水調査の方法で行った調査結果で対象地境界付近における地下水調査結果として兼ねることができる。具体的には、土壌ガス調査でガス検出区画が1区画のみで、当該区画を代表地点として地下水調査を行い、対象地境界の地下水調査も兼ねる場合が想定される（図 2.10）。

採取対象試料は、第一種代表地点で地下水汚染が確認された帯水層の地下水とする。ここで、複数の帯水層で地下水汚染が確認され、これらの帯水層ごとに地下水流向が異なるということが把握されている場合は、それぞれの帯水層の下流側の対象地境界で当該帯水層の地下水採取を行う。試料採取方法は、代表地点における地下水調査と同様である。

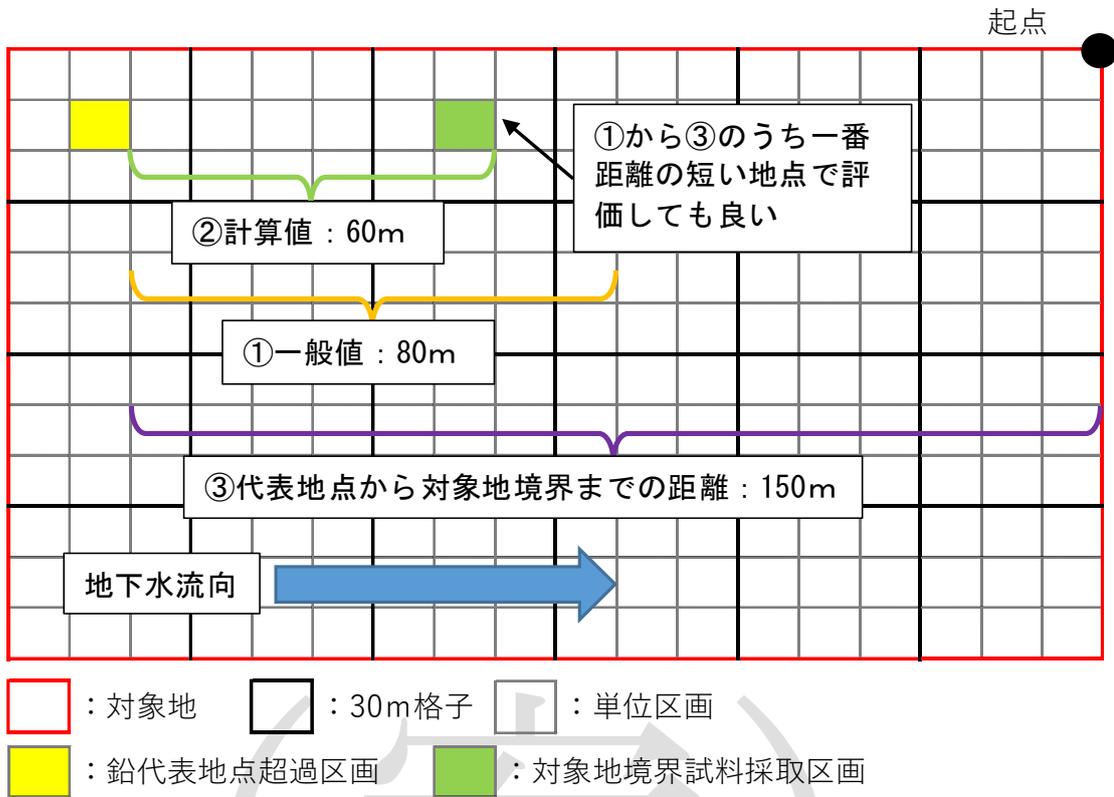


図 2.9 対象地が広い場合における対象地境界の考え方

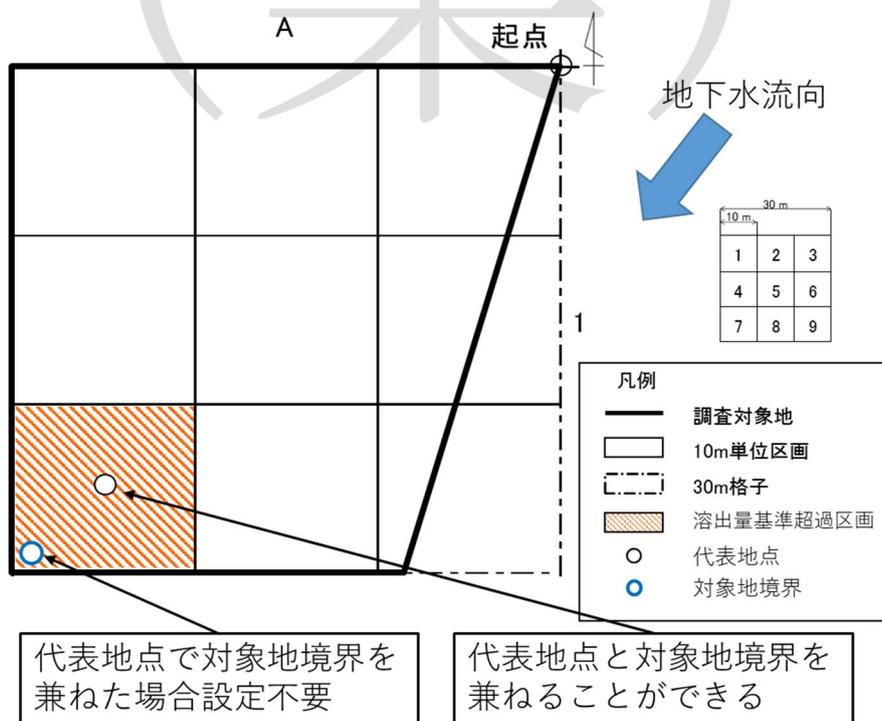


図 2.10 代表地点と対象地境界が同一単位区画内にある場合の地下水調査の考え方

2.3 第二種・第三種特定有害物質に係る地下水調査方法

イ 代表地点における地下水調査

調査受託者は、アの土壌調査において溶出量基準を超える土壌が確認された場合は、次に定めるところにより代表地点における地下水調査を行う。

なお、調査地点のうち、対象地の代表的な地層が把握できる一地点以上の地点にて、地下水試料の採取の対象となった深度までの範囲において、試料採取の際に深度別の地層の状況についても把握する。ただし、(9)イ及びウにおいて把握している場合は、これを要しない。

対象物質	アの土壌調査において溶出量基準を超えた特定有害物質
分析内容	地下水中の特定有害物質の濃度
分析方法	法施行規則第6条第2項第2号に規定する環境大臣が定める方法
調査地点	<p>次の(ア)及び(イ)を調査地点(以下「第二種・第三種代表地点」という。)とする。ただし、汚染の原因から見て、地下水基準を超える地下水が存在するおそれが、溶出量基準を超えた単位区画が連続する範囲(以下「溶出量基準超過範囲」という。)で隣接する他の単位区画と比較して多いと認められる地点が明確である場合には、(イ)に代えて(ウ)の地点で調査を行うことができる。</p> <p>(ア) 第二溶出量基準を超える単位区画内の地点</p> <p>(イ) 30メートル格子ごとに当該30メートル格子内にある土壌溶出量の最も多い単位区画(溶出量基準を超えるものに限る。)内の地点。ただし、30メートル格子内に土壌溶出量が同値の単位区画が複数ある場合は、地下水流向並びに当該30メートル格子内及び周辺の単位区画の土壌溶出量の分布を勘案して、地下水基準を超える地下水が存在するおそれが多いと考えられる1区画内の地点とする。</p> <p>(ウ) 溶出量基準超過範囲ごとに、地下水基準を超える地下水が存在するおそれが当該範囲内で隣接する他の単位区画と比較して多いと認められる単位区画内の地点</p>
採取対象試料	<p>最初の帯水層の地下水を採取する。ただし、汚染の程度又は地層の状況等により、より深い位置にある帯水層の地下水の調査が必要と認められる場合は、この限りでない。</p> <p>なお、汚染土壌と最初の帯水層が十分離れており、かつ、推定される汚染の原因、汚染状況、地層等を考慮して、地下水への</p>

	影響が少ないと認められる場合は、地下水採取を行わないことができる。
試料採取方法	汚染を拡散させない措置を講じたボーリングにより、帯水層を代表して汚染状態を把握することが可能な深度まで挿入したスクリーンからパージ（井戸内滞水量の3倍量から5倍量までを目安とする。）後に試料を採取することを基本とする。ただし、土地の改変又は施設等の除却に伴い土壤の掘削を行う地点で試料採取を行う場合は、ボーリング孔内の水をパージ（ボーリング内滞水量の3倍量から5倍量までを目安とする。）後に試料を採取することができる。 採取した試料はろ過すること。

(指針 第3 2 (10) イ)

第二種・第三種特定有害物質において溶出量基準を超える土壤が確認された場合は、代表地点における地下水調査を行う（図 2.11）。基本的な考え方は第一種特定有害物質の場合と同じであるが、留意すべき点は次のとおりである。

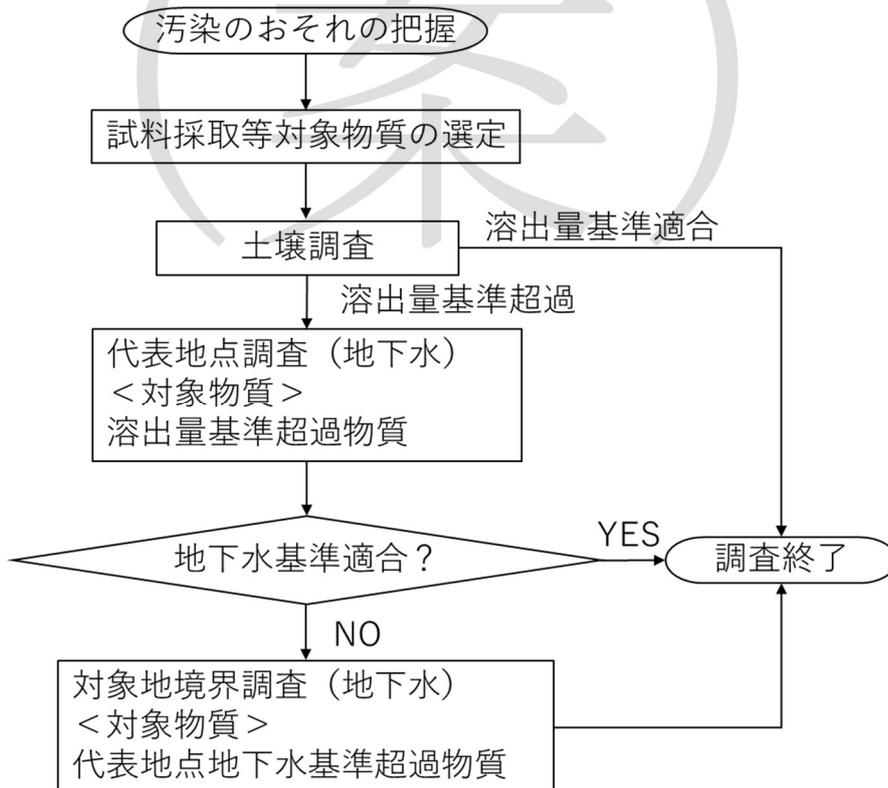


図 2.11 第二種・第三種特定有害物質における調査フロー

地下水調査で井戸を作製する際に、ボーリングコアを観察し、地層の状況を把握する。第一種特定有害物質の代表地点における土壌調査や第二種特定有害物質及び第三種特定有害物質の表層の土壌調査時に地層の状況を把握している場合はその結果を用いることが可能である。第二種・第三種特定有害物質については、汚染状況調査において深度方向の土壌調査を求めているが、地下水調査と同時に深度方向の土壌調査を行った場合は、詳細調査の一部として報告してよい。ただし、土壌汚染状況調査と詳細調査を区別せず、全て詳細調査としてまとめる事例が多くみられるため、書き分けをしっかりと行うように留意されたい。

調査地点は、次のとおりである（図 2.12、図 2.13）。

- ①（必須）表層の土壌が第二溶出量基準を超えた単位区画
- ②（原則）30メートル格子ごとに第二溶出量基準を超えた単位区画を含めて土壌溶出量が最も高い1区画（第二溶出量基準以下であって同じ溶出量の単位区画が複数ある場合には、地下水流向及び周辺の溶出量濃度の分布を考慮して地下水濃度が高いと考えられる1区画）内の地点
- ③（例外）汚染の原因から見て、地下水基準を超える地下水が存在するおそれが当該範囲内で隣接する他の単位区画と比較して多いと認められる地点が明確である場合には、第二溶出量基準を超えた単位区画及び溶出量基準超過範囲ごとに、基準を超える土壌が存在するおそれが当該範囲内で隣接する他の単位区画と比較して多いと認められる単位区画内の地点。

上記を第二種・第三種代表地点という。

【パターン1】

- ①第二溶出量基準を超えた単位区画（必須）
- ②30m格子ごとに溶出量の最高地点の区画（原則）

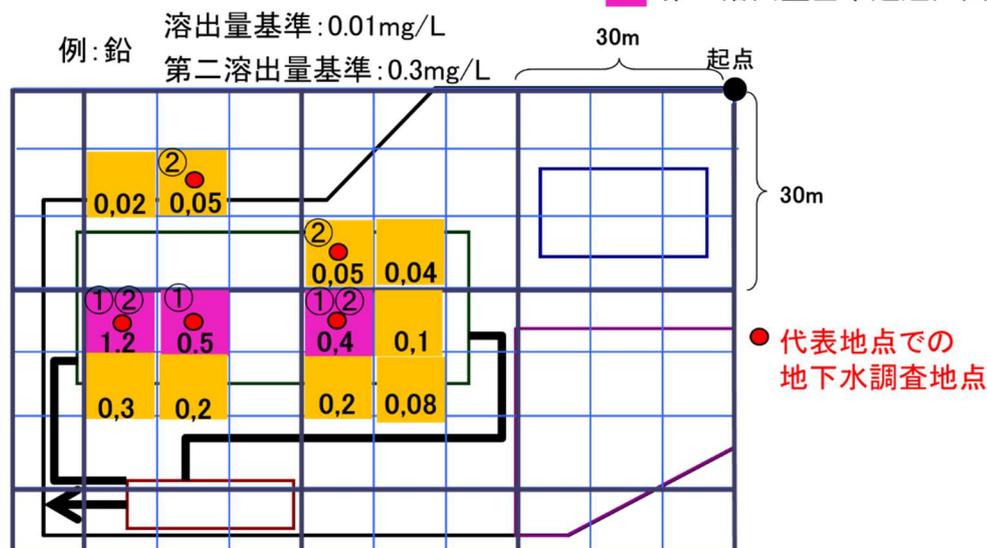


図 2.12 ①及び②による調査地点の場合

【パターン2】

①第二溶出量基準を超えた単位区画(必須)

③連続する溶出量基準超過範囲ごとに
相対的に溶出量が高い区画(例外)

溶出量基準超過区画

第二溶出量基準超過区画

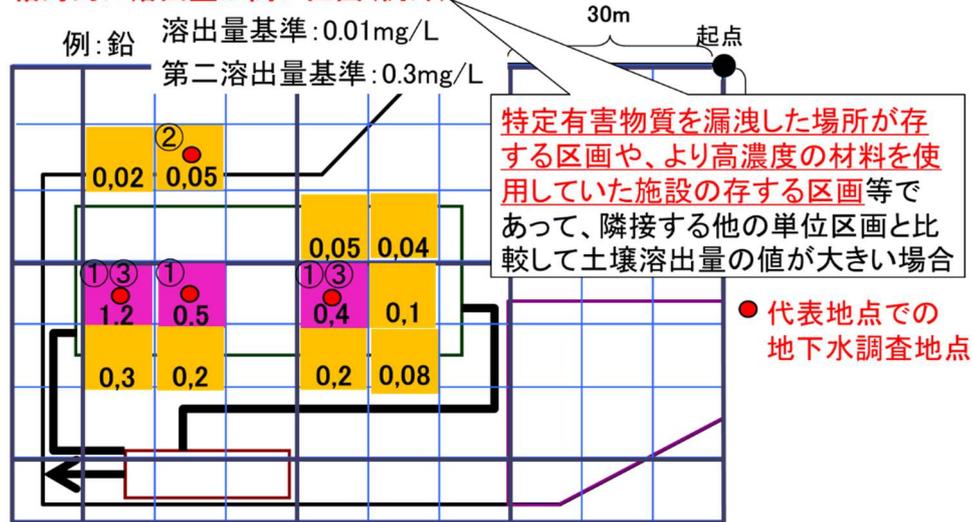


図 2.13 ①及び③による調査地点の場合

「汚染の原因から見て、基準を超える地下水が存在するおそれが当該範囲内で隣接する他の単位区画と比較して多いと認められる地点が明確である場合」とは、特定有害物質を漏洩した場所が存在する区画や、より高濃度の材料を使用していた施設の存在する区画等汚染原因が明確であって、隣接する他の単位区画と比較して土壌溶出量の値が大きい場合が考えられる。よって第一種代表地点の場合と異なり、第二種・第三種代表地点としての「相対的高濃度」については、あくまでも例外であることに留意されたい。

なお、「溶出量基準超過範囲」とは、溶出量基準を超えた単位区画が連続する範囲であり、単位区画の4辺及び4頂点のいずれかが他の単位区画と接していることをもって連続しているものとする。これは、土壌ガスの検出範囲と同様に考える。

採水方法については、第一種特定有害物質と同様である。ただし、採取した地下水試料は、第一種特定有害物質とは異なりろ過をして分析する。

第二種特定有害物質及び第三種特定有害物質の場合は、比較的汚染が深度方向に広がりにくい性状であるため、汚染土壌と最初の帯水層が十分離れており、かつ、推定される汚染の原因、汚染状況、地層等を考慮して、地下水への影響が少ないと認められる場合は、地下水採取を行わないことができることとした(図 2.14)。

具体的には、文献やボーリング柱状図等により対象地内の地下水位のうち最も高い位置にあるものを把握するとともに、表層の土壌溶出量の値が高い地点(1地点以上)において深度方向の土壌調査を行い、最も深い位置にある汚染土壌が最も浅い地下水位から10m以上離れており、汚染状況が第二溶出量基準以下かつ、透水性が低い地層が分布することが確認されたときに、これを認めることとする。ここで「10m」としたのは、地下水位の

① 汚染土壌と最初の帯水層が十分離れている

- ◆ 文献調査等により対象地内の最も高い地下水位を把握
- ◆ 表層の土壌溶出量の高い地点で深度方向土壌調査を実施
- ◆ 最も深い位置にある汚染土壌が地下水位から10m以上離れていることを確認

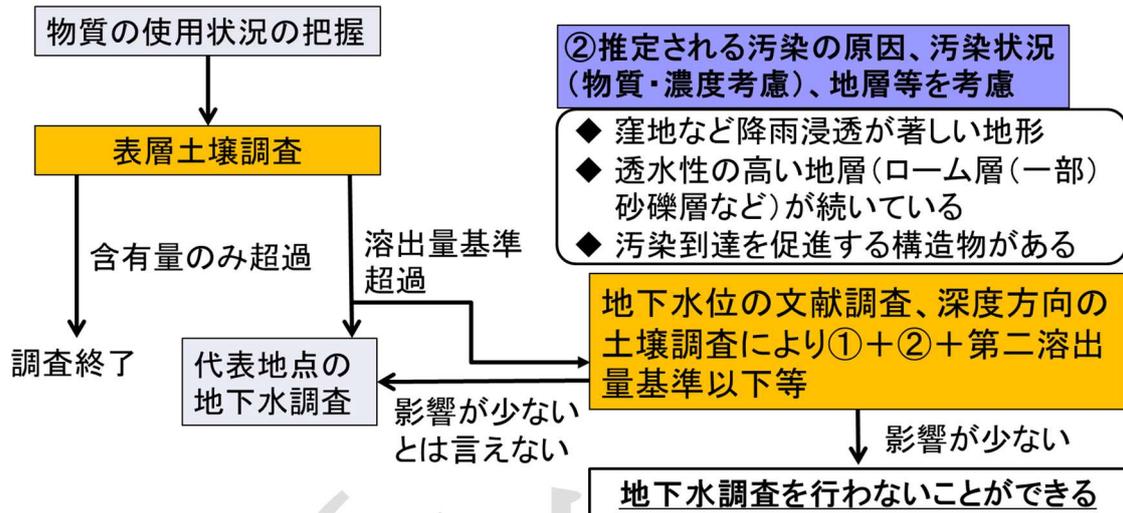


図 2.14 地下水調査を行わないことができる条件

季節変動等を加味しても汚染土壌が帯水層に接することがなく、また浸透した場合でも地下水まで汚染が到達するおそれが少ないと考えられるものとして暫定的に設定したものであることから、対象地における汚染状態や地質条件に応じて総合的に判断することが適当である。当然のこととして、工事等で強制的に水位を下げているときに測定した地下水位のデータは採用できない。

また、次に掲げる土地のように、地下水位が深くても地下水への影響が想定される土地にあつては、地下水調査を行う。

- ・ 重篤な汚染（第二溶出量基準超過土壌）が存在する場合
- ・ 汚染のある個所が窪地になっている等、地形からみて降雨浸透が著しい場合
- ・ 関東ローム層や砂礫等の透水性の極めて高い地層が深度方向に続いている場合
- ・ 対象地内に地下方向への汚染の到達を促進する構造物が存在する場合 等

地下水調査を行わないことができる要件に該当したことにより地下水調査を行わなかった地点は、調査の省略ではなく、「地下水汚染なし」の評価とする。調査報告書においては、「地下水調査を不要とした」ことの根拠を図 2.14 のフローに従い明記する。

なお、地下水調査の地点数としては、本来地下水を採取すべき代表地点の数を記載したうえで、基準超過なしとし、備考欄に記載することが望ましい。

ウ 地下水等の状況

調査受託者は、アの土壌調査において溶出量基準を超える土壌が確認された場合は、対象地及びその周辺の地下水への影響を把握するため、当該土地の地下水流向に係る文献、地形図、地質図、柱状図等の既存の資料並びにイの土壌調査により把握した調査対象区域内の地層の状況及び地下水位の状況その他の情報を整理し、地下水流向を把握するとともに、当該溶出量基準を超える土壌が確認された地点の下流側の土地における主たる土質及び動水勾配について考察する。

なお、対象地内及びその周辺の井戸の分布、ストレーナーの深度、飲用等の利用の状況並びに地下水の汚染の状況についての情報があれば、これらの情報についても把握する。

(指針 第3 2 (10) ウ)

趣旨、方法等、第一種特定有害物質の場合と同じである。

エ 対象地境界における地下水調査

調査受託者は、アの土壌調査において溶出量基準を超える土壌が確認され、かつ、イの地下水調査において地下水基準を超える地下水が確認された場合は、次に定めるところにより対象地境界における地下水調査を行う。

対象物質	イの地下水調査において地下水基準を超えた特定有害物質
分析内容等	(ア) 地下水中の特定有害物質の濃度 (イ) 地下水位の状況
分析方法	法施行規則第6条第2項第2号に規定する環境大臣が定める方法
調査地点	地下水流向を踏まえ、周辺の地下水への影響を適切に把握できる対象地境界
採取対象試料	イの地下水調査において地下水基準又は第二地下水基準を超える地下水が確認された帯水層の地下水を採取する。
試料採取方法	イの地下水調査と同様の方法

(指針 第3 2 (10) エ)

第二種・第三種特定有害物質において溶出量基準を超える土壌が確認され、かつ、第二種・第三種代表地点において地下水基準を超える地下水が確認された場合は、対象地境界における地下水調査を行う。考え方は第一種特定有害物質の場合と同じである。

2.4 地下水調査の省略

ア 特定有害物質の使用、排出等の状況に係る情報の把握の省略

(3) アの規定にかかわらず、調査受託者は、調査対象区域の全部又は一部において、特定有害物質の使用、排出等の状況に係る情報の把握の全部又は一部を行わないことができる。この場合において、情報の把握の省略をした範囲における土壌及び地下水は、情報の把握の省略をした特定有害物質ごとに、次の表に掲げる汚染状態にあるものとみなす。

情報の把握の省略をした範囲の土壌の汚染状態	第一種特定有害物質及び第三種特定有害物質にあつては第二溶出量基準を超え、第二種特定有害物質にあつては第二溶出量基準及び含有量基準を超えるもの
情報の把握の省略をした土地の地下水の汚染状態	第二地下水基準を超えるもの

(指針 第3 2 (11) ア)

土壌汚染の有無が判明していない場合であっても、調査実施者が当該土地を土壌汚染がある土地とみなしてよいと考える場合には、調査費用の低減及び調査の効率化の観点から、汚染状況調査の全部又は一部の過程を省略することができる。地下水調査の観点から法の調査省略と異なる点としては、省略した範囲の汚染状態について、地下水の汚染状態が最大の汚染状態（第二地下水基準超え）とみなされることが挙げられる（表 2.8）。以下、各調査過程等における地下水調査の考え方である。

ア 土壌ガス調査を省略した場合

調査実施者は、土壌ガス調査を行わずにボーリングを行い、地下水調査を実施することができる（法施行規則第12条に相当）。

この場合、土壌ガス調査を省略した各単位区画で土壌ガスが検出されたものとして地下水調査を行う。ただし、地下水調査については、土壌調査を先行して行った場合に限り、土壌調査の結果において土壌溶出量が相対的高濃度地点にあたる単位区画の地点に限定して行うことができる。

イ 調査区画の選定等を省略した場合

調査実施者は、調査区画の選定等の全部又は一部を行わないことができる（法施行規則第13条に相当）。この場合、区画の選定等の省略をした区画ごとに、地下水について最も高い汚染状態にあるものとみなす。

ウ 試料採取等の省略した場合

調査実施者は、試料採取等の全部又は一部を行わないことができる（法施行規則第14条に相当）。この場合、試料採取等の省略をした範囲は、地下水について最も高い汚染状態にあるものとみなす。

表 2.8 地下水調査に係る省略の扱い

省略した項目	省略後の扱い
土壌ガス調査	省略した区画で土壌ガスが検出されたとして地下水調査を実施（土壌調査先行実施の場合は、相対的高濃度地点のみで調査）
調査区画の選定等	省略した区画ごとに第二地下水基準不適合とみなす
試料採取等	省略した範囲ごとに第二地下水基準不適合とみなす

エ 省略をした調査の追完を行う場合

イ又はウにより省略をした地下水調査については、任意の時機に調査をすることができ、その結果に置き換えることができる。これにより、例えば調査省略により対象地境界で第二地下水基準超過と評価された土地であっても、対象地境界の地下水調査を追完して基準以下であることを確認できれば、実施すべき措置のレベルを下げるができる。ただし、調査実施時点までに当該土地において土壌の移動や新たな汚染のおそれが生じた場合は、それらを考慮して調査を実施しなければならない。調査の追完において考慮すべき事項は、調査対策ガイドラインを参照されたい。

結果の報告は、調査を省略して報告した汚染状況調査に新たな調査結果を追加した汚染状況調査の報告と解釈されたい。

オ 地下水調査省略判断の時期

表層土壌調査にて溶出量基準超過が確認されたが、地下水調査は未実施の状態です。土壌汚染状況調査報告書を提出した場合であっても、土壌地下水汚染対策計画又は汚染拡散防止計画に基づく措置実施前に地下水調査を報告した場合には、調査省略とは扱わないものとする。例として条例第117条であれば、条例第117条第3項提出前に、条例第117条第2項（追加報告）を提出するか、条例第117条第3項に当該地下水調査結果を添付する場合は該当する。この場合、条例台帳の地下水項目欄には、地下水調査が報告されるまで、調査実施前と記載されることとなる。

なお、土壌地下水汚染対策計画書又は汚染拡散防止計画書提出時に地下水調査を行っていないが、施工の手順としてまず地下水調査を行い、その結果に応じた対策を行う計画の場合は、全てのパターン（第二地下水基準超過、地下水基準超過、地下水基準適合）の対策計画を併記するものとする。地下水調査後は、調査結果に応じた対策を実施し、土壌地下水汚染対策完了届出書又は汚染拡散防止措置完了届出書に調査結果及び選択した対策結果を記載する（図 2.15）。

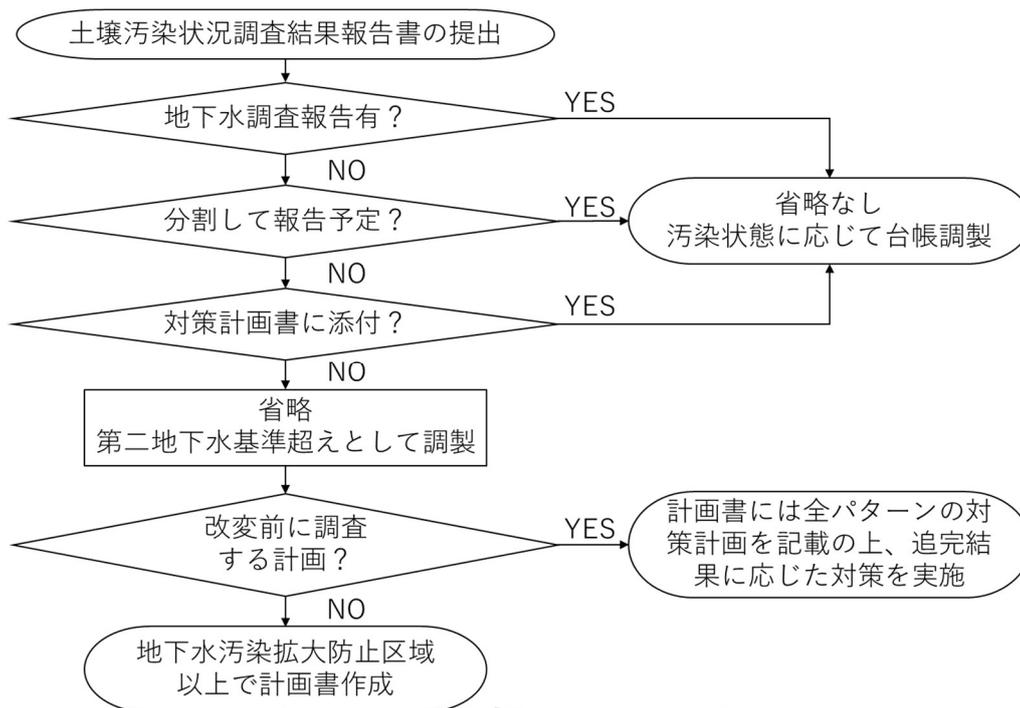


図 2.15 地下水調査省略の扱い時期と区域設定の考え方

2.5 汚染状況調査の特例における地下水調査の考え方

ア 法の土壌汚染状況調査の方法で行った場合の特例

調査受託者が法第3条第1項の環境省令で定める方法により調査を行った場合であつて、これに加えて(9)イの表中調査深度のうち「汚染の程度又は地層の状況等により、より深い深度の土壌調査が必要と認められる場合」の土壌調査、(9)ウの地下水調査、(9)エの地下水等の状況の把握、(9)オの地下水調査、(10)イの地下水調査、(10)ウの地下水等の状況の把握及び(10)エの地下水調査を行ったときは、汚染状況調査を実施したものとみなす。

(指針 第3 2 (12) ア)

汚染状況調査は、法と重複する案件のみならず、条例のみが対象である案件についても、法で定める方法で行うことができることとした。ただし、条例独自に規定している調査は実施することを要し、地下水関連では次の調査が必要である。

- ・代表地点における地下水調査 (指針 第3 2 (9) ウ及び指針 第3 2 (10) イ)
- ・地下水等の状況の把握 (指針 第3 2 (9) エ及び指針 第3 2 (10) ウ)
- ・対象地境界における地下水調査 (指針 第3 2 (9) オ及び指針 第3 2 (10) エ)

イ 汚染状況調査を実施する場合の掘削深度に応じた調査方法の特例

条例第116条第1項第2号、第116条の2第1項及び第117条第2項の規定に基づく汚染状況調査を行う場合にあっては、調査受託者は、それぞれ予定している掘削深度に応じ、次のように調査区画及び試料採取等の深度を限定することができる。

- (ア) 単位区画内の最も深い掘削深度（以下「最大形質変更深さ」という。）より1メートルを超える深さにのみ汚染のおそれが生じた場所の位置がある場合には、当該単位区画を調査区画としないことができる（（9）アの表中調査区画（イ）に該当する場合は、30メートル格子内の最も深い掘削深度より1メートルを超える深さにのみ汚染のおそれが生じた場所の位置があるときに限る。）。
- (イ) （9）イの表中調査深度を、最大形質変更深さより1メートル深い位置までに限定することができる。
- (ウ) （10）アの表中採取対象試料を、地表から最大形質変更深さより1メートル深い位置までにある土壤に限ることができる。

（指針 第3 2 (12) イ）

法改正により、法第3条第8項及び第4条の規定による土壤汚染状況調査においては、掘削深度に応じて調査深度を限定することが可能となった（以下、この規定による法の調査方法を「深度限定調査」という。）。このため、条例の汚染状況調査のうち、掘削・改変を契機とする場合（第116条第1項第2号、第117条第2項）又は任意の調査である第116条の2第1項の場合は、調査の深度を限定することを可能とした。方法は、単位区画内の最も深い掘削深度を、法施行規則第4条第4項にある「最大形質変更深さ」と読み替えて、法の土壤汚染状況調査の方法で行った場合の特例を適用することとした。

表 2.9 汚染のおそれの生じた位置を深度限定した場合

30m 格子	単位 区画	調査区画	最大形質変更 深さ(+1.0m)	汚染のおそれの 生じた位置	試料採取 等の要否	備考
A1	1	全部対象区画	1.0m(2.0m)	地表、地表から2.3m	必要	
	2	全部対象区画	1.0m(2.0m)	地表、地表から2.3m	必要	
	3	全部対象区画	1.0m(2.0m)	地表から2.3m	不要	
	4	全部対象区画	1.0m(2.0m)	地表から2.3m	不要	
	5	全部対象区画	1.0m(2.0m)	地表から2.3m	不要	
	6	全部対象区画	1.0m(2.0m)	地表から2.3m	不要	
	7	一部対象区画	1.0m(2.0m)	地表から2.3m	不要	30m格子に係る試 料採取等はしない ことができる
	8	一部対象区画	1.0m(2.0m)	地表から2.3m	不要	
	9	一部対象区画	1.0m(2.0m)	地表から2.3m	不要	

地下水調査は、土壌ガス検出又は、土壌溶出量基準不適合の場合に実施するものであることから、深度限定により調査区画としなかった場合は、地下水調査の実施を要しない。一方で試料採取深度を深度限定した場合には、地下水調査が必要となる（表 2.9、表 2.10）。

表 2.10 第一種代表地点における土壌調査において試料採取等を深度限定した場合

第一種 代表地点		土壌ガス検出範囲内 最大形質変更 深さ(+1.0m)	最大試料 採取深さ	地下水調査 の要否
A1	1	4.5m(5.5m)	5.0m	必要
B1	4	5.0m(6.0m)	6.0 m	必要
C1	2	1.3m(2.3m)	2.0m	必要

エ 汚染の原因が専ら自然的条件によるものと認める要件及び調査方法の特例

(ウ) 既往調査が行われていた時の条例第 1 1 6 条第 1 項又は第 1 1 6 条の 2 第 1 項の特例

条例第 1 1 6 条第 1 項又は第 1 1 6 条の 2 第 1 項の規定に基づく汚染状況調査における (3) イの把握によって汚染土壌の存在が認められた場合であって、その原因が自然的条件又は水面埋立材のみによるものであると認められた調査結果があったときは、調査受託者は当該範囲に係る (4) から (10) までの各項目の調査を実施しないことができる。

(指針 第 3 2 (12) エ)

調査受託者が実施した「土壌汚染の調査及び措置の実施状況等」の情報の把握において、既往調査で汚染土壌の存在が確認されており、その原因が自然的条件又は水面埋立材のみによるものと認められると判断したときは、その範囲については指針第 3 2 (4) から (10) までの各項目の調査、すなわち試料の採取及び分析を行わないことができることとした。このため、地下水調査は要しないことになるが、土壌汚染状況調査結果報告書に取りまとめる際は、地下水調査について当該特例により実施しない旨記載する必要がある。

エ 汚染の原因が専ら自然的条件によるものと認める要件及び調査方法の特例

(エ) 既往調査が行われていた時の条例第 1 1 7 条第 2 項の特例

地歴調査によって汚染土壌の存在が認められた場合であって、その原因が自然的条件又は水面埋立材のみによるものであると認められた調査結果があったときは、調査受託者は条例第 1 1 7 条第 2 項の規定に基づく汚染状況調査において、当該範囲に係る (4) から (10) までの各項目の調査を実施しないことができる。

(指針 第 3 2 (12) エ)

条例 117 条 2 項においても前項と同様に既往調査で自然的条件又は水面埋立柱材のみによるものとみられる汚染土壌の存在が確認された場合においては、地下水調査を実施しないことができる。

ただし、条例第 117 条第 1 項において、既往調査で自然的条件又は水面埋立柱材のみによるものとみられる汚染土壌の存在が確認されていても、地歴調査の実施者の判断のみでは自然的条件又は水面埋立柱材による汚染と認めることはできない。これは、地歴調査の実施者が必ずしも指定調査機関ではないためであり、条例第 117 条第 2 項の汚染状況調査の中で判断することとなる。

指定調査機関は、自然由来（表 2.11）又は水面埋立柱材由来（表 2.12）の要件に沿って検証を行い報告書に取りまとめる。土壌汚染状況調査結果報告シートについては、調査を要しなかった項目を省くのではなく、特例により実施していない旨記載が必要である。

表 2.11 自然由来の要件

自然由来の要件	判定するための資料
シアンを除く第二種特定有害物質	既往調査結果
地質的に同質な状態	文献、既往調査結果（対象地周辺の同等の地層構成の土地の結果を含む）等
第二溶出量基準以下、かつ含有量基準以下	既往調査結果
汚染原因が人為又は水面埋立柱材由来でない （おそれがない or 調査の結果人為又は水面埋立柱材由来の汚染が認められない）	地歴調査結果

表 2.12 水面埋立柱材由来の要件

水面埋立柱材由来の要件	判定するための資料
昭和 52 年 3 月 15 日以降に公有水面埋立法により埋め立てられた土地又は、大正 11 年 4 月 10 日以降に公有水面埋立法により埋め立てられた土地で、第一種、第三種、シアンが基準適合している土地	既往調査結果、文献（図表でみる東京臨海部、東京湾史等）
廃棄物が埋め立てられていないこと	既往調査結果、文献（図表でみる東京臨海部、東京湾史等）
汚染原因が人為由来でないこと	地歴調査結果
含有量基準以下又は含有量超過土壌が被覆されていること	既往調査結果、現地写真

オ 将来にわたって地下水の利用が見込まれない地域における地下水調査の特例

規則第 55 条第 3 項に該当する土地において行う汚染状況調査にあつては、調査受託者は（9）ウの地下水調査及び（9）エの地下水等の状況の把握並びに（10）イの地下水調査及び（10）ウの地下水等の状況の把握を実施しないことができる。

（指針 第 3 2 (12) オ）

埋立地の特例の対象となる土地の要件は、規則第 55 条第 3 項において定めている。

3 条例第 115 条第 1 項ただし書及び第 116 条第 4 項第 2 号（第 116 条の 2 第 2 項において準用する場合を含む。）に規定する規則で定める要件は、次のいずれにも該当することとする。

- 一 公有水面埋立法（大正 10 年法律第 57 号）による公有水面の埋立て又は干拓の事業により造成された土地であること。
- 二 第 54 条第 3 項第 1 号の表 1 の項下欄に規定する地下水の利用状況等に係る要件のうちアからウまでに該当する取水口がなく、かつ、将来にわたって状況が変わる見込みがないと認められる土地であること。

（規則第 55 条第 3 項）

上記に該当する土地（以下「規則 55 条 3 項地域」という。）は、埋立地の特例の施行通知中に別紙及び対象地域参考図として整理し公表しているので参照されたい。

https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/chemical/soil/ordinance/dojoujourei.files/h30_4umettatetisannkouzu.pdf

汚染状況調査において、規則 55 条 3 項地域においては、地下水調査及び地下水等の状況の把握を実施しないことができる。これは、仮に地下水基準を超える地下水の汚染が確認されたとしても、近隣に飲用に供する地下水の取水口がないことから健康リスクに係る措置を要せず、かつ、第二地下水基準を超える地下水の汚染が確認されたとしても、周辺への地下水汚染拡大のおそれに係る措置も要しないため、地下水を調査させる必要性が乏しいためである。

規則 55 条 3 項地域に該当すると思われる土地において汚染状況調査を実施する際には、施行通知の別紙及び対象地域参考図を確認し、当該土地が規則 55 条 3 項地域に該当するか否かを確認する必要がある。規則 55 条 3 項地域付近等で該当するか否か不明瞭の場合は、登記簿謄本等より情報を収集する。該当することが確認できた場合は、確認できた範囲において地下水調査等は不要となるが、実施を妨げるものではない。条例第 117 条契機の場合は、地歴調査の段階で該当性の判断に係る情報を収集されたい。

なお、この特例により地下水の調査を実施しない土地については、地下水の汚染状態は判

断しない。代表地点における地下水調査をこの特例により実施しないときは、代表地点における地下水調査で地下水基準を超過した事実がないことから、対象地境界における地下水調査についても行わないことができる。このため、地下水調査は要しないことになるが、土壤汚染状況調査結果報告書に取りまとめる際は、地下水調査について当該特例により実施しない旨を記載する必要がある。

2.6 調査猶予確認を受けた部分を含む土地における地下水調査の考え方

調査猶予確認を受けた部分を含む土地において汚染状況調査を実施する場合は、各規定のとおり行うことから特例等は設けていないが、対象地境界における地下水調査については次の点について留意して実施する。

ア 調査猶予確認を受けた部分を含む土地の場合

調査猶予確認を受けた部分は対象地に含まれないことから、対象地境界における地下水調査の試料採取地点は、調査猶予確認を受けていない部分のうちから設定する。

イ 第116条第3項に基づき確認が取り消された部分を含む土地の場合

基本的な考え方としては、既に実施した第116条第1項の汚染状況調査の続きと捉えることから、対象地境界は、既に実施した第116条第1項の汚染状況調査の対象地も含めて工場等の敷地であった土地の境界に設定することができる。ただし、汚染があった場合の対策を行う区域の境界ともなることから、既に異なる土地利用をされており措置が不可能な土地や、先行して措置が行われた土地が含まれないようにすることが望ましい。

2.7 地下水調査に係る経過措置

地下水調査に係る経過措置は、次の考え方で取り扱うものとする。なお、調査報告書等において改正後の指針（以下、特に改正前の規定との比較を行う文脈において「新指針」という。）に基づくことを示すときは、「東京都土壤汚染対策指針（平成31年東京都告示第394号）」とし、改正前の指針（以下「旧指針」という。）に基づくことを示すときは、「東京都土壤汚染対策指針（平成22年東京都告示第407号）」と表記するのが適切である。

ア 新指針の規定により行うべき汚染状況調査を、施行の前に旧指針の方法により着手していた場合の地下水調査の扱い（附則第2項関係）

(ア) 法の土壤汚染状況調査の方法により行ったもの

旧指針第2 2本文中「なお、法の適用を受ける土地については、法第3条第1項の環境省令で定める方法により、実施することができる。」に基づき法の土壤汚染状況調査の方法により行った場合は、新指針「第3 2（12）ア 法の土壤汚染状況調査の

方法で行った場合の特例」のとおり、必要な調査を追加することを要する。よって、地下水調査については、溶出量基準を超過していた場合には追加で実施する必要がある。

(イ) 詳細調査

a 第一種有害物質の詳細調査

新指針の「第3 2 (9) ウ 代表地点における地下水調査」「第3 2 (9) エ 地下水等の状況」「第3 2 (9) オ 対象地境界における地下水調査」に相当する。

詳細調査において地下水位が深いとして地下水を採取していなかった場合であって、土壌溶出量が基準を超過しているときは、新指針の代表地点における地下水調査を追加する必要がある。

溶出量基準を超過した区画で地下水を採取し調査した結果については、各区画の調査結果を代表地点における地下水調査の結果とみなしてよい。また、地下水流向下流側にあたる地点の調査結果を、対象地境界における地下水調査の結果とみなしてよい。

地下水等の状況については、旧指針の詳細調査において収集した文献等を元に、新指針において求める考察を追加する。

b 第二種、第三種有害物質の詳細調査

新指針の「第3 2 (10) イ 代表地点における地下水調査」「第3 2 (10) ウ 地下水等の状況」「第3 2 (10) エ 対象地境界における地下水調査」に相当する。

詳細調査において地下水位が深いとして地下水を採取していなかった場合であって、土壌溶出量が基準を超過しているときは、詳細調査の土壌調査により把握した汚染深度と地下水位との関係等を把握し、地下水の採取を要しないことを明らかにするか、又は新指針の代表地点における地下水調査を追加する必要がある。

溶出量基準を超過した区画で地下水を採取し調査した結果については、各区画の調査結果を代表地点における地下水調査の結果とみなしてよい。また、地下水流向下流側にあたる地点の調査結果を、対象地境界における地下水調査の結果とみなしてよい。

地下水等の状況については、旧指針の詳細調査において収集した文献等を元に、新指針において求める考察を追加する。

(ウ) 地下水調査の省略

追加を要するとされた調査については、新指針の「第3 2 (11)」の各規定により調査を省略したとして報告することができ、また、調査の追完を行うことができる。

イ 旧指針の規定により行うべき汚染状況調査を、施行の後に新指針の方法により実施した場合の地下水調査の扱い

(ア) 詳細調査

a 第一種有害物質

新指針の「第3 2 (9) ウ 代表地点における地下水調査」「第3 2 (9) エ 地下水等の状況」「第3 2 (9) オ 対象地境界における地下水調査」に相当する。

地下水調査については、新指針の代表地点における地下水調査及び対象地境界における地下水調査を行うことで、旧指針の詳細調査の地下水調査に相当する調査を実施したとみなしてよい。

b 第二種、第三種有害物質

新指針の「第3 2 (10) イ 代表地点における地下水調査」「第3 2 (10) ウ 地下水等の状況」「第3 2 (10) エ 対象地境界における地下水調査」に相当する。

地下水調査については、新指針の代表地点における地下水調査及び対象地境界における地下水調査を行うことで、旧指針の詳細調査の地下水調査に相当する調査を実施したとみなしてよい。

(イ) 汚染状況調査の特例

旧指針適用となる土地で深度限定調査が可能なケースはないことから深度限定により地下水調査を実施しないことは認められない。

規則 55 条 3 項地域にあたる土地での地下水調査については、新条例で規制の対象としないことの趣旨をふまえ、新指針の特例のとおり調査を実施しないことを認める。

ウ 旧指針の方法により調査、対策等を行ったことのある土地において、新たに調査契機が生じた場合の地下水調査の扱い

過去の調査以降に新たに生じた汚染のおそれがあれば当該汚染のおそれに係る汚染状況調査を行う。また、上記「ア 新指針の規定により行うべき汚染状況調査を、施行の前に旧指針の方法により着手していた場合の地下水調査の扱い（附則第2 項関係）」の取扱いに準じて、過去の調査で不足している調査項目を追加して実施する。

2.8 条例の詳細調査における地下水調査

イ 地下水に係る詳細調査

詳細調査の実施者は、地下水に係る詳細調査について、次に定めるところにより実施する。なお、地下水試料の採取の際に、必要に応じて深度別の地層の状況及び地下水位の状況についても把握する。

また、実施する土壌汚染の除去等の措置又は汚染拡散防止の措置の種類により帯水層の位置の把握及び不透水層等の位置の把握が必要な場合にあつては、当該措置の実施に必要な地点においてこれらについても把握する。

特定有害物質の区分	第一種特定有害物質	第二種特定有害物質及び第三種特定有害物質
分析内容	地下水中の特定有害物質の濃度	
分析方法	法施行規則第6条第2項第2号に規定する環境大臣が定める方法	
調査地点	土壌汚染の除去等の措置又は汚染拡散防止の措置を実施する土地の地下水汚染の分布を把握できる任意の地点	
試料採取の対象とする地下水	汚染が確認された帯水層	
試料採取方法	2(9)ウの地下水調査と同様の方法	2(10)イの地下水調査と同様の方法

(指針 第3 3(2)イ)

地下水に係る詳細調査は、旧指針の詳細調査の方法とは異なり、溶出量基準を超過した全区画での実施は求めないこととした。地下水の試料採取方法は汚染状況調査の「代表地点における地下水調査」と同じである。

措置の種類により帯水層の位置の把握及び不透水層等の位置の把握が必要な場合においては、当該措置の実施に必要な地点においてこれらを把握する。たとえば、観測井の設置、揚水井戸の設置、透過性地下水浄化壁の設置、原位置封じ込めや掘削時に遮水壁の設置を行う場合等に、措置に係る構造物を設置する地点で把握することが考えられる。

調査地点は、土壌汚染の除去等の措置又は汚染拡散防止の措置を実施する土地の地下水汚染の分布を把握できる任意の地点とする。第二地下水基準を超える地点の周辺は、措置の効果を確実なものとするため特に重点的に実施することが望ましい。

地下水の試料採取方法は、調査対象物質により、それぞれ「2(9)ウ 代表地点における地下水調査」及び「2(10)イ 代表地点における地下水調査」と同じである。詳細調査が行われる場面としては、当該採取地点が土地の改変等の対象となることが多いと考えられ、このときはボーリング孔内にスクリーンを取り付けたケーシングを挿入し、一時的な採水井戸とすることができる。

地下水に係る詳細調査結果報告については、旧指針と同様に汚染状況調査と併せて報告することができる。この場合、「代表地点における地下水調査」及び「対象地境界における地下水調査」結果は、土壌汚染状況調査結果報告シートへ、それ以外の地下水調査結果は詳細調査結果報告シートへ記載することになるので取りまとめの際には留意されたい。土壌地下水汚染対策計画書又は汚染拡散防止計画書に地下水に係る詳細調査結果報告を添付する場合には、指定調査機関確認書及び詳細調査結果報告シートを巻末に添付した上で、当該調査結果を各計画に反映させるものとする。

2.9 既往調査等において汚染が確認されている土地の条例第 117 条の届出

条例第 117 条第 1 項（以下、本項では第 1 項という。）の地歴調査においては、対象地における既往調査（法や条例に基づかない調査（以下、自主調査という。）、条例調査、法定調査）歴についても把握する必要がある。既往調査で確認された汚染以外に新たな汚染のおそれがない場合、既往調査を活用し土壌汚染の評価を行うことができるが、図 2.16 に示すとおり、既往調査の結果によっては、届出の簡素化が可能となる。既往調査については、新指針に沿って、今回対象地に応じた調査結果として取りまとめ直す必要がある。

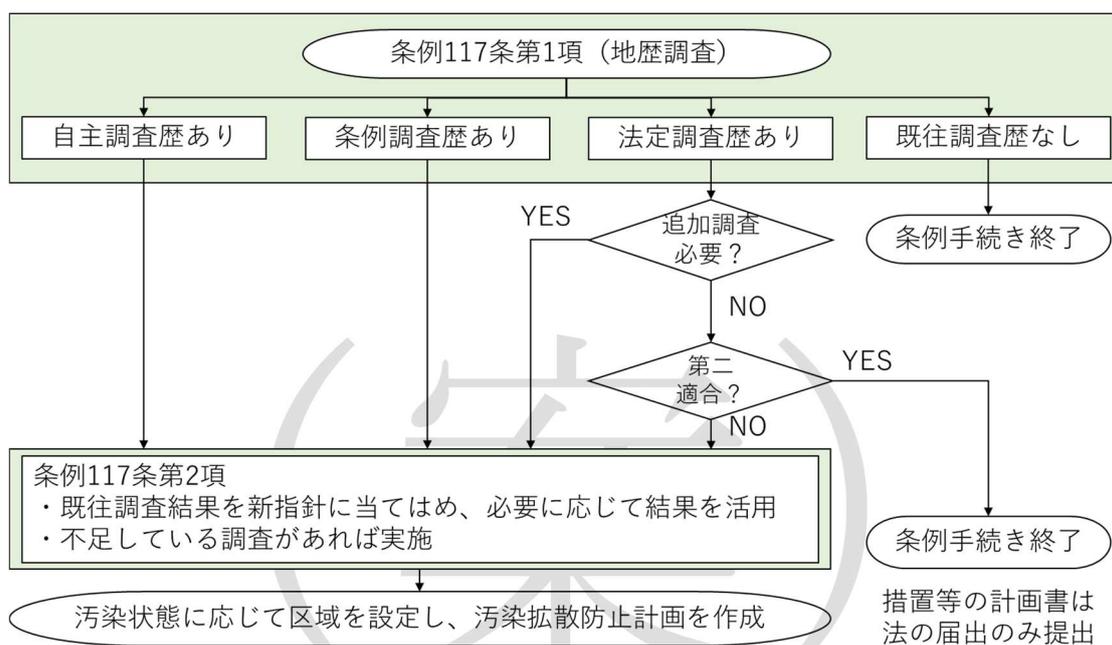


図 2.16 新たな汚染のおそれがない場合における既往調査歴に応じた手続きフロー

自主調査歴のある土地は、新指針の内容を満たしていたとしても、必ず条例第 117 条第 2 項（以下、本項では第 2 項という。）へ進む必要がある。これは、地歴調査の実施者が必ずしも指定調査機関ではないためであり、第 2 項の汚染状況調査の中で判断する必要があるからである。

条例制度上条例 117 条第 3 項へ進むには第 2 項を経由する必要がある。法定調査と重複していない条例単独の調査歴のある土地については、法の届出で計画書を代えることができないことから、新指針、旧指針下の調査を問わず第 2 項へ進み調査結果を再度取りまとめることとなる。

法定調査歴のある土地（形質変更時要届出区域）を含む土地の改変について、旧指針の運用では、形質変更時要届出区域以外に新たな汚染のおそれがない場合は、旧指針第 4「要措置区域等に係る特例」を適用し、第 1 項と旧条例第 117 条第 4 項（みなし完了）を提出して条例手続きを終了していた。一方で、新指針下ではこの特例はなくなり、法と重複する

場合においても、各項の届出が必要となる。ただし、形質変更時要届出区域かつ新指針の要件を満たし第二溶出量基準及び第二地下水基準適合の土地については、法の届出のみで計画・搬出の対応ができることから、第2項調査は要請せず、第1項で手続きを完了させることを可とした。具体的には図 2.17 のフローに従い判断していくことになる。

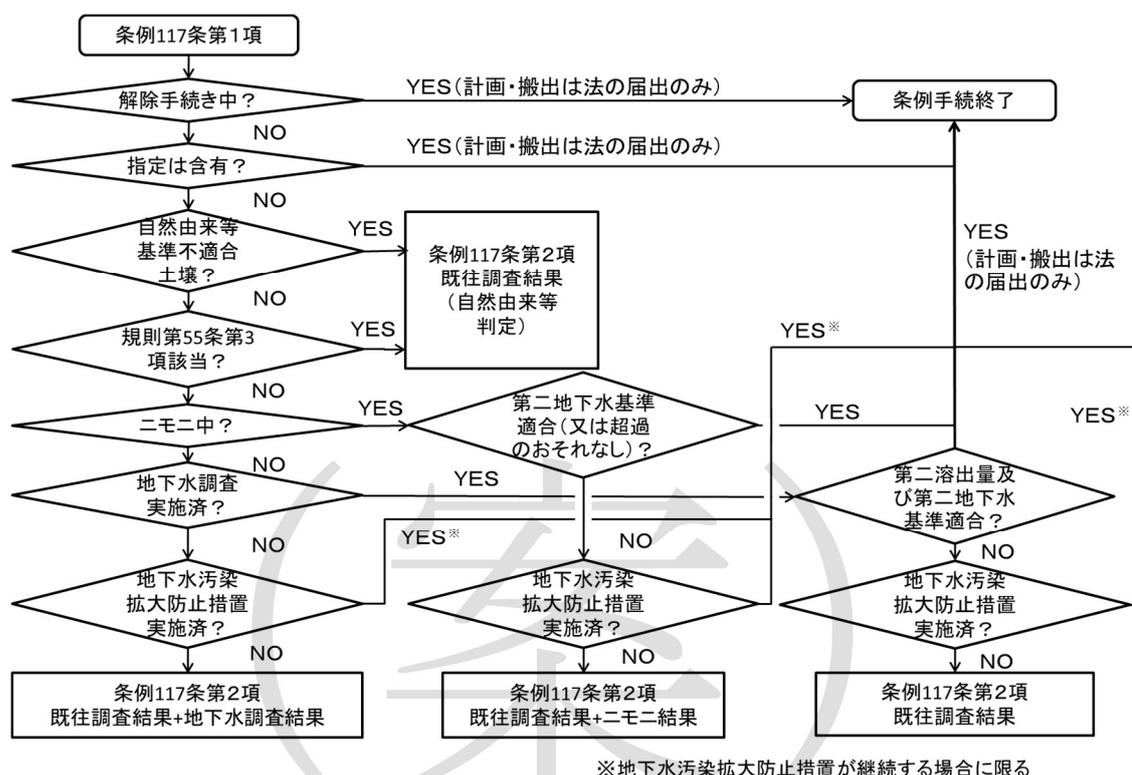


図 2.17 形質変更時要届出区域を含んだ土地における条例 117 条第 2 項調査要請の考え方

新指針においては、法定調査を実施している場合においても地下水調査が未実施の場合には調査省略になることに加え、汚染状態によっては条例独自の地下水汚染拡大防止区域を設定する必要があることから、特に地下水調査の有無、地下水汚染の濃度に注意し、2項調査に進むか判断する。

また、仮に地下水調査未実施または第二溶出量基準又は第二地下水基準不適合であったとしても、地下水汚染拡大防止措置と同等の措置がすでに実施されており、今後も引き続き当該措置が継続されるのであれば、第2項調査は要請しない。

なお、図 2.17 のフローに従い第2項調査に進まない場合は、第1項の総評において考え方を明示する必要がある。記載例として「調査結果により対象地内において溶出量基準超過による形質変更時要届出区域が存在することが確認されたが、第二溶出量基準及び第二地下水基準に適合しており、区域指定以降新たな土壤汚染のおそれはないものとする。」等が想定される。

3 措置及び対策の考え方

本章では、措置の方法等のうち、主に地下水に係る項目について解説を行う。

3.1 条例における汚染の状況

対策計画の策定に必要な汚染状況調査の結果を整理し、土壌汚染が生じている区画について、汚染状況に応じて特定有害物質の種類ごとに次のとおり区域を設定する。ただし、(3)で調査を追加する場合にあっては、当該調査の結果も考慮して区域を設定するものとする。

区域の名称	対象となる区画
要対策区域	規則第54条第3項に該当する区画
地下水汚染拡大防止区域	規則第55条の2に該当し、かつ、次のア又はイのいずれかに該当する区画（規則第55条第3項各号に該当する土地を除く。） ア 対象地内において一定濃度を超える土壌汚染（第二溶出量基準を越える土壌の汚染又は第二地下水基準を越える地下水の汚染をいう。以下同じ。）がある区画 イ 対象地境界において第二地下水基準を超過した場合は、対象地境界の調査地点を含む区画（ただし、当該調査地点が区画の線が引かれていない場所である場合にあっては、汚染状況調査において区画した線又は当該線を延長した線並びにこれらと平行して10メートル間隔で引いた線により区画したときに調査地点を含む区画）
要管理区域	要対策区域及び地下水汚染拡大防止区域のいずれにも該当せず、かつ、汚染土壌の存在が認められた区画

(指針 第3 2 (1))

汚染状況調査の結果、規則第54条第3項（要対策区域に係る要件）及び規則第55条の2（地下水汚染拡大防止区域に係る要件）の該当の有無並びに汚染地改変の経緯等を整理し、汚染が確認された対象地について、**図3.1**に示すとおり、特定有害物質の種類ごとに、要対策区域、地下水汚染拡大防止区域及び要管理区域に区分する。拡散防止措置を実施する際に追加で調査を実施する場合は、当該調査の結果も考慮して区域を設定する。また、溶出量基準超過における区域区分の考え方を**図3.2**に示すが、各区域の考え方として土壌だけでなく地下水の汚染状態や流向等が重要となってくる。

条例におけるこれらの区域の考え方は法における要措置区域及び形質変更時届出区域の考え方とは異なっており、同じ区画で複数の区域に同時に該当することもあり得る。例えば、健康リスクがあり、かつ第二溶出量基準を越える土壌又は第二地下水基準を越える地下

水が存在する場合には要対策区域と地下水汚染拡大防止区域の両方に該当することとなる。
 表 3.1 に溶出量基準超過時における対象地の汚染状態ごとの区域種別を示るので参考とされたい。

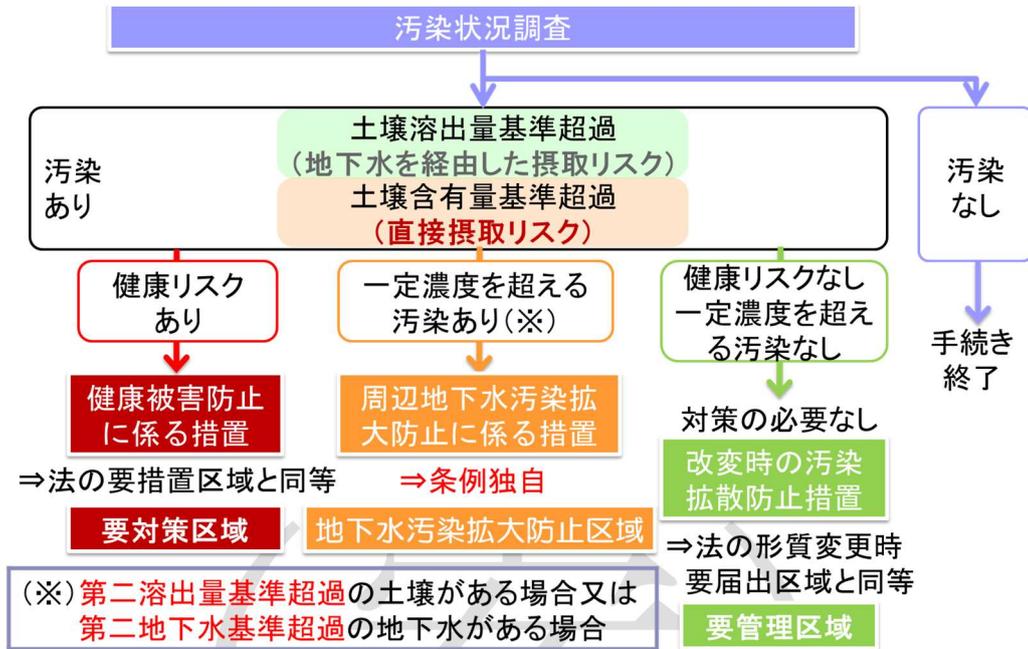


図 3.1 汚染状況による区域の分類

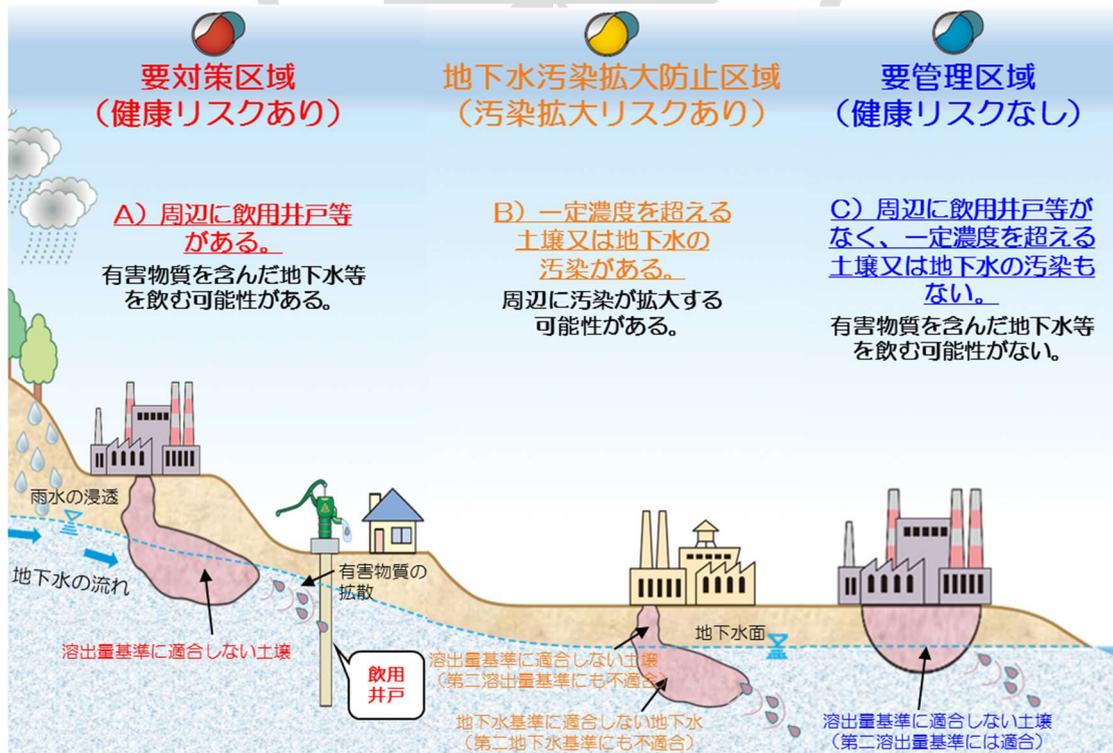


図 3.2 溶出量基準超過時における区域区分の考え方

表 3.1 溶出量基準超過時における区域種別

	対象地の汚染状態				飲用 井戸	区域		台帳	
	溶出量 基準	第二溶出量 基準	地下水 基準	第二地下水 基準		条例	法		
ケース 1	適合	適合	適合	適合	無し	—	—	—	
ケース 2	適合	適合	適合	適合	有り	—	—	—	
ケース 3	適合	適合	超過	適合	無し	—	—	条例のみ	
ケース 4	適合	適合	超過	適合	有り	—	—	条例のみ	
ケース 5	適合	適合	超過	超過	無し	—	—	条例のみ	
ケース 6	適合	適合	超過	超過	有り	—	—	条例のみ	
ケース 7	超過	適合	適合	適合	無し	要管	形変	法・条例	
ケース 8	超過	適合	適合	適合	有り	要対	要措置	法・条例	
ケース 9	超過	適合	超過	適合	無し	要管	形変	法・条例	
ケース 10	超過	適合	超過	適合	有り	要対	要措置	法・条例	
ケース 11	超過	適合	超過	超過	無し	地拡	形変	法・条例	
ケース 12	超過	適合	超過	超過	有り	地拡	要対	要措置	法・条例
ケース 13	超過	超過	適合	適合	無し	地拡	形変	法・条例	
ケース 14	超過	超過	適合	適合	有り	地拡	要対	要措置	法・条例
ケース 15	超過	超過	超過	適合	無し	地拡	形変	法・条例	
ケース 16	超過	超過	超過	適合	有り	地拡	要対	要措置	法・条例
ケース 17	超過	超過	超過	超過	無し	地拡	形変	法・条例	
ケース 18	超過	超過	超過	超過	有り	地拡	要対	要措置	法・条例

※要管：要管理区域、地拡：地下水汚染拡大防止区域、要対：要対策区域

形変：形質変更時要届出区域、要措置：要措置区域

また、法のように告示による指定及び解除を行い土地に規制をかけるものでなく、対策計画及び拡散防止計画において、対策の範囲や内容を検討するにあたって土地の汚染状態及び必要な措置を示す「呼称」という位置づけであり、法は「指定する」、条例は「設定する」と呼び分けを行う。

条例における要対策区域（健康リスクがあるため、対策が必要な区域）及び要管理区域（健康リスクがなく、一定濃度を超える汚染もないため、対策を必要としない区域）は、それぞれ法における要措置区域及び形質変更時要届出区域に相当するものである。一方で、地下水汚染拡大防止区域は、条例独自のものであり、規則第 55 条の 2（一定濃度を超える汚染があり、周辺に地下水汚染が拡大するおそれがあるため、監視及び対策が必要な区域）に該当する区画が該当する（ただし、規則第 55 条第 3 項（埋立地の特例区域）に該当する土地は除く。）。当該区域は、第二溶出量基準を超える土壌又は第二地下水基準を超える地下水が存

在しており、周辺に地下水汚染が拡大するおそれがあるため、対策が必要となる。

各区域設定の考え方として対象地内に第二溶出量基準超過又は第二地下水基準超過の区画があれば、当該区画は地下水汚染拡大防止区域に該当する（表 3.2、図 3.3）。また、対象地境界における地下水調査において第二地下水基準を超える地下水が確認された場合は、当該確認された地点を含む区画についても地下水汚染拡大防止区域に該当することとなる（表 3.3、図 3.4）。この際、当該対象地境界の地点が調査対象区域に含まれておらず、区画の線が引かれていない場合も想定されるが、そのような際には汚染状況調査において区画した線又は当該線を延長した線並びにこれらと平行して 10m 間隔で引いた線により区画した上で、当該敷地境界の地点を含む区画が地下水汚染拡大防止区域に該当することになる。

表 3.2 地下水汚染拡大防止区域例①

区画	溶出量基準	第二溶出量基準	地下水基準	第二地下水基準	区域
A	超過	超過	超過	超過	地拡
B	超過	超過	超過	適合	地拡
C	超過	適合	超過	超過	地拡
D	超過	適合	適合	適合	要管
E (対象地境界)	—	—	適合	適合	—
F (対象地境界)	—	—	適合	適合	—

※要管：要管理区域、地拡：地下水汚染拡大防止区域、—：区域設定無し

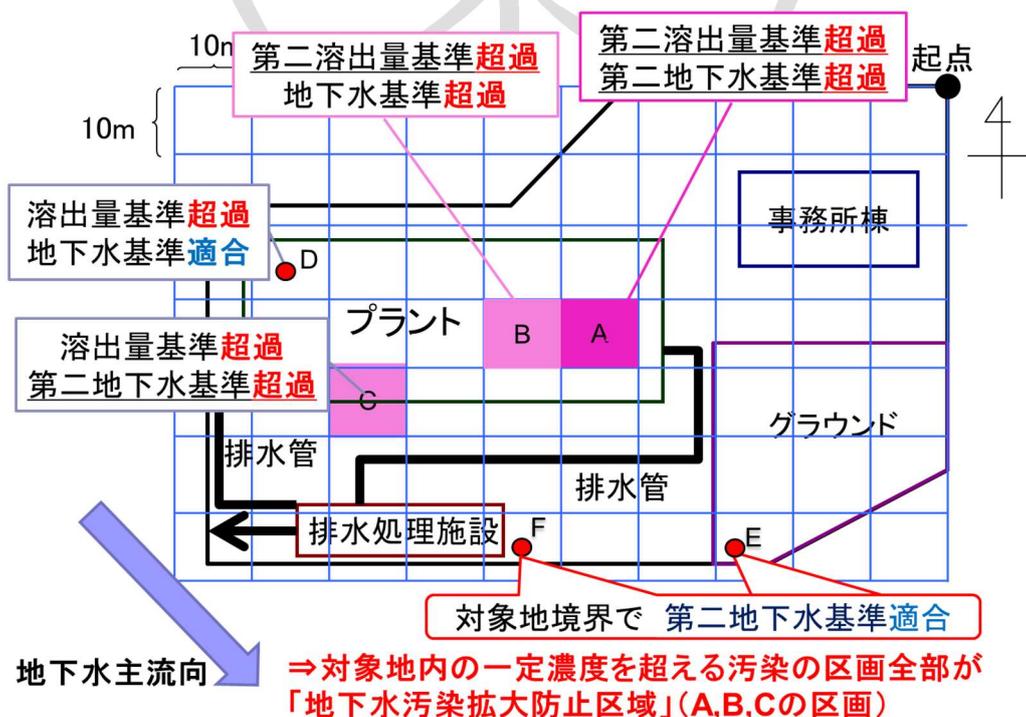


図 3.3 地下水汚染拡大防止区域例①

表 3.3 地下水汚染拡大防止区域例②

区画	溶出量基準	第二溶出量基準	地下水基準	第二地下水基準	区域
A	超過	適合	適合	適合	要管
B	超過	適合	超過	適合	要管
C	超過	適合	超過	適合	要管
D	超過	適合	適合	適合	要管
E (対象地境界)	—	—	超過	超過	地拡
F (対象地境界)	—	—	超過	適合	—

※要管：要管理区域、地拡：地下水汚染拡大防止区域、—：区域設定無し

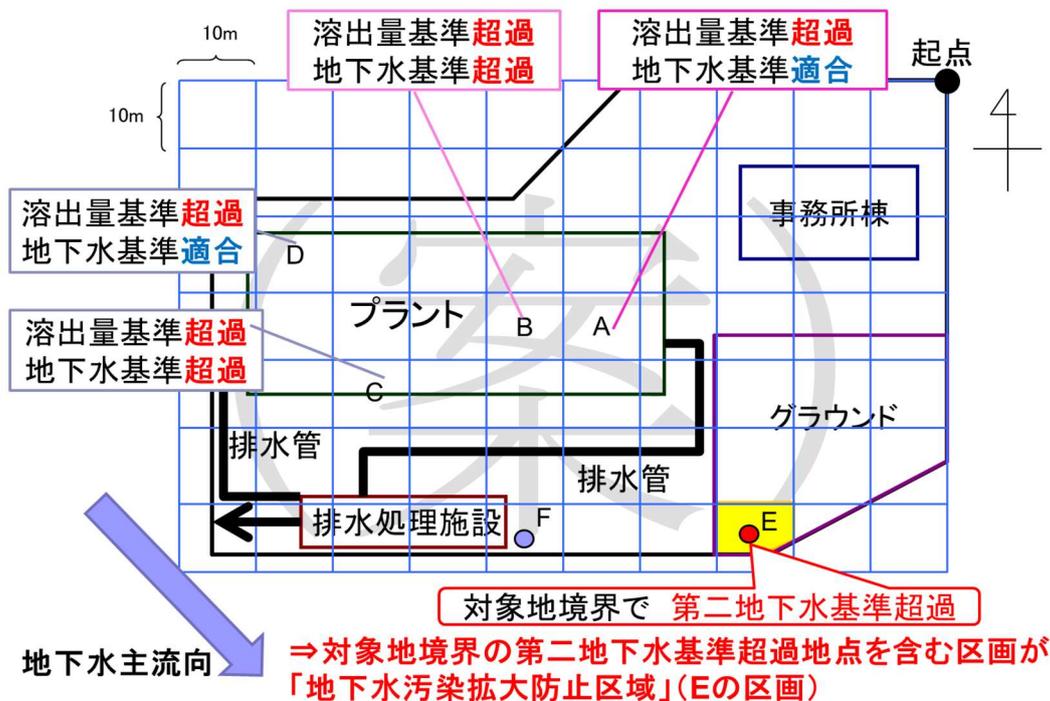


図 3.4 地下水汚染拡大防止区域例②

3.2 土壌汚染の除去等の措置の範囲

土壌汚染の除去等の措置の範囲は、(1) で設定した区域ごとに、次のとおりとする。

ア 要対策区域

汚染土壌が存在する範囲

イ 地下水汚染拡大防止区域

第二溶出量基準を超える汚染土壌が存在する範囲及び第二地下水基準を超える地下水が存在する範囲（ただし、汚染がある土地の改変をする場合であって、その範囲に第二溶出量基準を超える汚染土壌以外の汚染土壌があるときは当該汚染土壌がある範囲を含む。）

ウ 要管理区域

汚染土壌が存在し、かつ、汚染がある土地の改変を行う範囲

(指針 第4 3 (2) イ)

措置が必要な範囲を、3.1.1における汚染の状況で設定した区域ごとに定める。ここで、指針中地下水汚染拡大防止区域の括弧書きについては、地下水汚染拡大防止区域内において、表層付近に第二溶出量基準を超える汚染土壌が存在し、その下部に第二溶出量基準には適合する汚染土壌が存在する場合で、当該下部まで掘削等を行うことなどを想定しており、このような場合には、掘削等する範囲まで、措置の範囲に含める必要がある(図3.5)。また、上記の範囲は、土壌地下水汚染計画において、土壌汚染の除去等の措置が必須となる範囲を規定しているものであり、措置実施の効率性等を勘案し任意の範囲を措置の対象範囲に含めることは差し支えない。

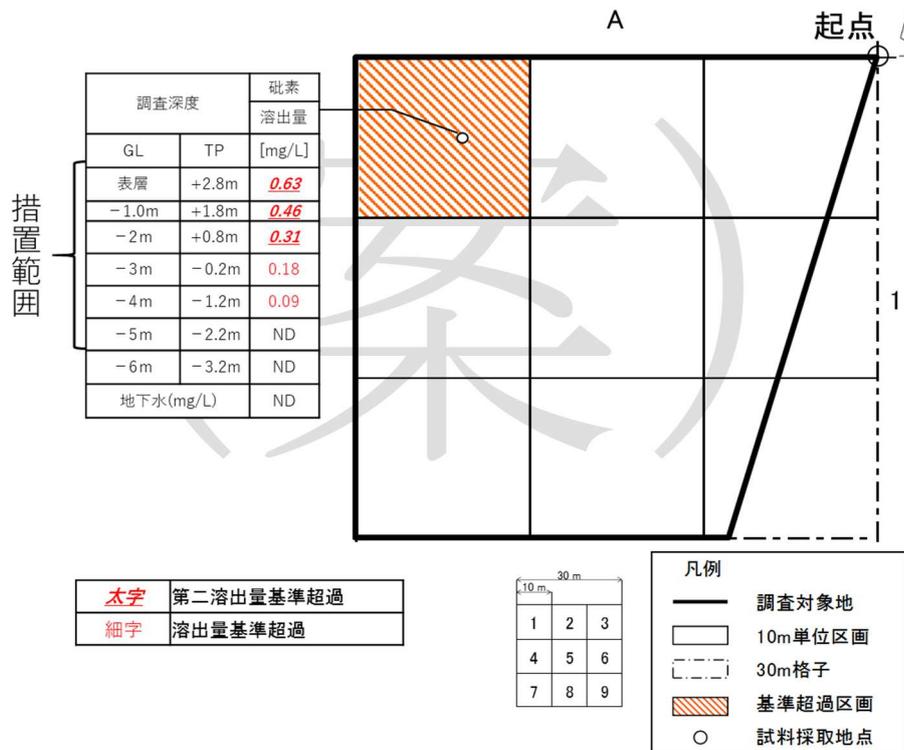


図3.5 地下水汚染拡大防止区域において掘削範囲まで含めて措置範囲とする場合

3.3 土壌汚染の除去等の措置の方法及びその選択理由

アの区域ごとの措置の方針に応じて、イの土壌汚染の除去等の措置の方法を選定し、当該選定した措置の方法に対応するウの措置の方法の内容に従って実施する。

土壌汚染の除去等の措置の方法の種類は、別表左欄に掲げる(ア)から(コ)までの10種類の措置の方法とする。

土壌汚染の除去等の措置の方法の選定に当たっては、措置の実施に伴う環境面、経済

面及び社会面への影響を考慮するよう努め、必要に応じて関係者ととも検討した上で、選定した措置の方法の選択理由を対策計画書に記載するものとする。

土壌汚染の除去等の措置の実施に当たり、より詳細に汚染状況を把握する必要がある場合には、第3章3に規定する詳細調査を実施するものとする。

(指針 第4章3(3))

土壌汚染の除去等の措置の方法の種類は、表3.4に掲げる10種類の措置の方法であり、措置の方法の選定にあたっては、サステナブル・レメディエーション（Sustainable Remediation（以下、SRという。））の観点を取り入れた（図3.6）。SRとは土壌汚染対策による環境面、経済面、社会面への影響に配慮しながら、関係者間で対策の意思決定を推進する考え方であり、土壌汚染の除去等の措置の選定にあたっては、措置の実施に伴う環境面、経済面、社会面への影響を考慮するよう努め、必要に応じて関係者ととも検討することとした。ここで、本項目でいう関係者とは、例えば、施工者、土地の所有者、開発事業者、近隣住民等が考えられ、実施する土地の状況及びその後の土地利用計画等も踏まえ、事案の状況ごとに検討する。

また、条例における土壌汚染対策の目標は、健康被害の防止及び地下水保全の観点からであり、汚染源を除去又は汚染源からの供給を断つことであり（重篤な汚染の供給及び拡散の防止）、自然由来等の重篤な汚染でないものは、掘削除去する必要はない。措置実施者はこのような土壌汚染対策の趣旨を考慮しつつ環境面、経済面、社会面に照らして措置方法を決定されたい。

なお、溶出量基準超過の土地において措置や改変行為を行い、終了後汚染土壌を残置する場合は当該土地において汚染の拡散を促す可能性のある構造物を設置することは望ましくない。具体的には浸透柵、浸透トレンチ、透水性舗装といった雨水の浸透を促す構造物を指し、浸透柵や浸透トレンチは区域外への設置、透水性舗装については当区域周辺への打ち込みは避ける等検討を行う必要がある。

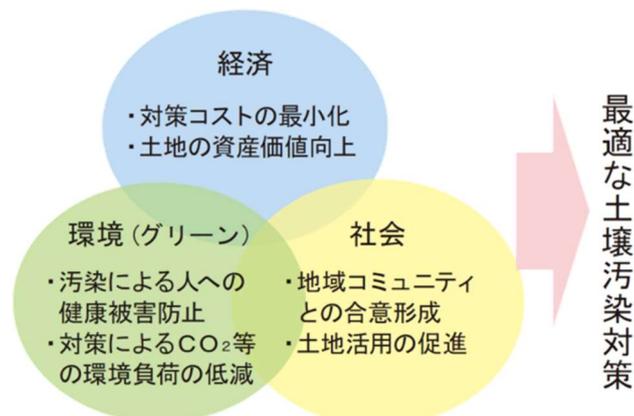


図 3.6 SR 概念図

表 3.4 措置の種類

① 土壤汚染の除去	⑤ 地下水汚染の拡大の防止
掘削除去	揚水
原位置浄化	透過性地下水浄化壁
② 一定濃度を超える土壤汚染の除去	⑥ 地下水の水質の継続監視
第二溶出量基準超過土壤の掘削除去	要対策区域で実施する場合
第二溶出量基準超過土壤の原位置浄化	地下水汚染拡大防止区域で実施する場合
③ 封じ込め	⑦ 土壌入換え
原位置封じ込め	区域外土壌入換え
遮水工封じ込め	区域内土壌入換え
遮断工封じ込め	⑧ 盛土
④ 不溶化	⑨ 舗装
原位置不溶化	⑩ 立入禁止
不溶化埋戻し	

今回の改正により「措置の選択理由」の記載を必須とした。これは、措置の選択に当たっては、複数の方法を比較し、対策後の土地利用計画、コスト、工期、環境負荷、関係者の意見等の多角的な観点から検討したうえで、より合理的な措置を選択することが望ましいことを踏まえ、措置実施者によるこういった検討を促す主旨で設けたものである。そのため、「措置の選択理由」を記載するに当たっては、その後の土地利用計画、コスト、工期、環境負荷、関係者の意見等の複数の視点から検討した内容を記載する。表 3.5 に記載例を示すので、参考にされたい。

措置を実施するにあたり、汚染の範囲を確定させる必要がある場合には、平面方向及び深度方向の必要な部分について追加で調査を実施して汚染範囲を確定する。例えば、汚染土壤の掘削による除去を実施し汚染土壤を全量取り除く場合や、原位置浄化を実施する場合等がこれにあたる。

ここで、「汚染範囲を確定」するとは、平面方向においては、汚染状況調査の結果に基づく単位区画ごとの汚染の評価が基本となるが、単位区画内のいわゆる絞込み調査を追加で実施することが考えられる（以下、平面絞込み調査という。）。

平面絞込み調査は、対策範囲を確定させるもので、地歴調査結果等を踏まえ汚染源から遠ざかる方向へ行うことができる。平面絞込み調査は汚染源から遠ざかる方向へ複数地点調査することが望ましい。また、基準適合が確認された地点から汚染源に対して垂線を引き、これに直交する線より内側を対策範囲とする（図 3.7）。

表 3.5 措置の選択理由記載例

3Rの要素	記載内容
Reduce (リデュース)	地下水汚染は生じていないため、法令で講ずべき措置とされている、最も環境・経済・社会への負荷が小さい地下水の水質測定を選択した 基準不適合土壌の全量掘削除去と比較して、必要最低限の掘削と舗装を組み合わせる方法が、環境・経済・社会への負荷が軽減するため 根切り工事を行う範囲のみ掘削除去し、基準不適合土壌の搬出・処理量を削減することで、環境・経済・社会への負荷が軽減するため
Reuse (リユース)	自然由来による基準不適合土壌を敷地内で盛土として使用し、基準不適合土壌の搬出・処理量を削減することで、環境・経済・社会への負荷が軽減するため 根切り工事で発生した基準不適合土壌は、敷地内で盛土や埋土として使用し、基準不適合土壌の搬出・処理量を削減することで、環境・経済・社会への負荷が軽減するため
Remediation (レメディエーション)	基準不適合土壌が地下水面より浅い深度に分布していることから、土壌ガス吸引による原位置での浄化対策を行うことで、環境・経済・社会への負荷が軽減するため 基準不適合土壌が地下水面より深い深度に分布し、地下水基準の不適合も確認されていることから、地下水揚水による原位置での浄化対策を行うことで、環境・経済・社会への負荷が軽減するため

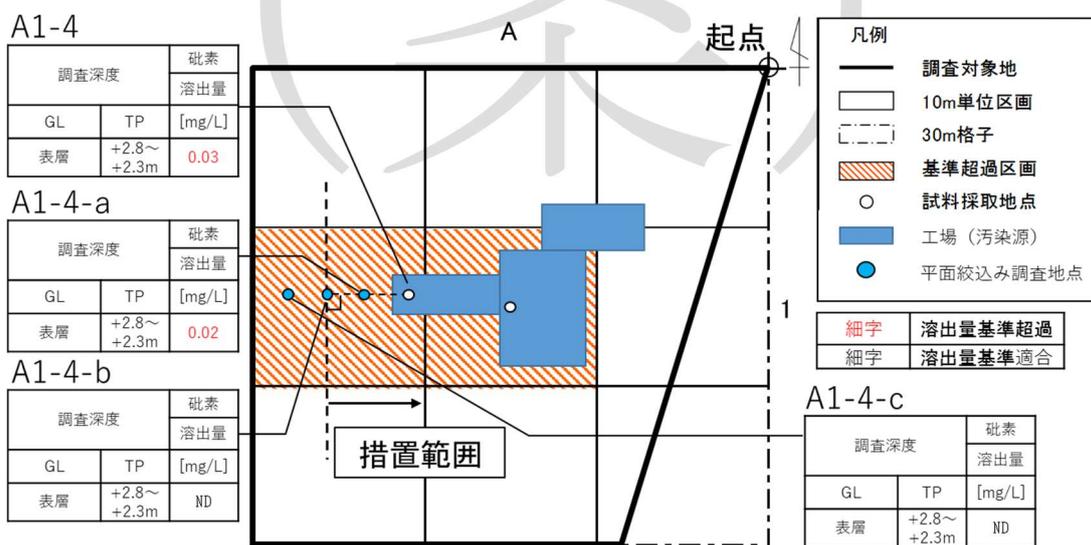


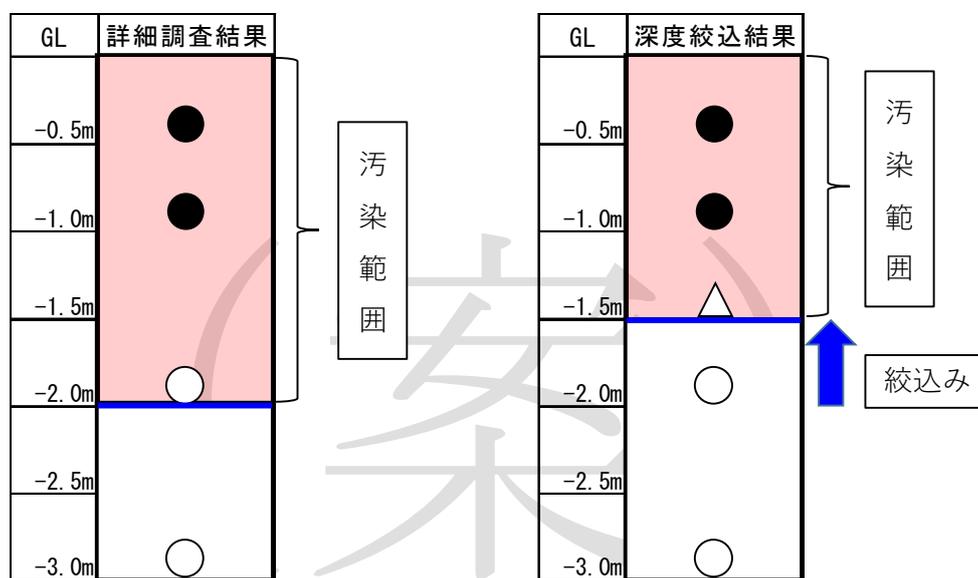
図 3.7 平面絞込み調査の考え方

深度方向については、原則として汚染が確認された深度より深い深度において地表から深さ1mごとの連続する2以上の深度で汚染が認められなかった場合、最初に汚染が認められなかった深度までが汚染の範囲となる。また、汚染の深さを設定した後、汚染が認められた深度と最初に汚染が認められなかった深度との間の任意の深度において汚染の深さ

を絞り込むことも可能である。これを深度絞り込み調査という（図 3.8）。平面絞り込み調査を行っている場合は、絞り込んだ地点においても、汚染状況調査地点と同手順で詳細調査を行ってから深度絞り込み調査を行うことが望ましい。

なお、汚染状態が確定していない範囲の土壌を掘削し搬出する場合には、汚染土壌として取り扱う必要がある。これは汚染が深度方向にどこまで拡散しているか確定していない中で、搬出行為による更なる汚染拡散を防止するためである。

一方で、2 深度連続で基準適合が確認された以深の分析を行っていない土壌を搬出する場合には、法とは違い区域指定の概念がないことから、基準適合土壌として搬出することが可能であるが、法が重複する場合は、認定調査が必要となってくる（表 3.6）。



○：基準適合、●：基準超過、△：深度絞り込み調査にて基準適合

図 3.8 深度絞り込み調査の考え方

表 3.6 汚染状態による搬出規制の考え方

GL	汚染範囲確定済の場合		汚染範囲未確定の場合		法と重複する場合	
	汚染状態	搬出	汚染状態	搬出	汚染状態	搬出
表層	×	汚染土壌	×	汚染土壌	×	汚染土壌
-1 m	×		—		×	
-2 m	○	基準適合土壌	—		○	搬出規制を外すには、認定調査での基準適合確認が必要
-3 m	○		—		○	
-4 m	—		—		—	
-5 m	—		—		—	

○：基準適合、×：基準超過、—：調査未実施

(ア) 要対策区域

次の a から c までに掲げる場合の区分に応じ、それぞれ a から c までに定める措置の方法を選定する。

- a 溶出量基準を超える汚染土壌があり、地下水の汚染状態が地下水基準を超えている場合

溶出量基準を超えている特定有害物質の種類に応じ、別表に掲げる措置の方法のうち、土壌汚染の除去、封じ込め、不溶化及び地下水汚染の拡大の防止のいずれかを選定する。

- b 溶出量基準を超える汚染土壌があり、地下水の汚染状態が地下水基準以下である場合

溶出量基準を超えている特定有害物質の種類に応じ、別表に掲げる措置の方法のうち、土壌汚染の除去、封じ込め、不溶化、地下水汚染の拡大の防止又は地下水の水質の継続監視のいずれかを選定する。

- c 略

(指針 第4 3 (3) イ (ア))

措置の内容は、措置の方針に応じて、計画する必要がある。要対策区域において溶出量基準超過の場合は、次のように措置の方法を選択する。

①溶出量基準超過かつ地下水基準超過の場合

措置の方針	溶出量基準超過土壌を処理基準以下とするか、適切に封じ込める
選択できる措置	土壌汚染の除去、封じ込め、不溶化、地下水汚染の拡大の防止

法の要措置区域と同様に、汚染された地下水が飲用井戸等に到達しないように、汚染源を除去するか、封じ込めを行う必要がある。

②溶出量基準超過かつ地下水基準適合の場合

措置の方針	①の対策又は地下水の汚染状態が地下水基準以下であることを確認する
選択できる措置	土壌汚染の除去、封じ込め、不溶化、地下水汚染の拡大の防止、地下水の水質の継続監視

①の場合とは違い、地下水汚染はないため、地下水の水質の継続監視が措置として選択可能となる。

(イ) 地下水汚染拡大防止区域

次の a 又は b に掲げる場合の区分に応じ、それぞれ a 又は b に定める措置の方法を選定する。

- a 対象地境界において地下水の汚染状態が第二地下水基準を超えている場合
溶出量基準を超えている特定有害物質の種類に応じ、別表に掲げる措置の方法のうち、土壌汚染の除去、一定濃度を超える土壌汚染の除去、封じ込め、不溶化又は地下水汚染の拡大の防止のいずれかを選定する。土壌汚染の除去、一定濃度を超える土壌汚染の除去、封じ込め又は不溶化のいずれかを選定した場合にあっては、当該措置の方法の実施の期間中、対象地境界においてウ(カ) b の地下水の水質の継続監視を併せて実施する。
- b 対象地境界において地下水の汚染状態が第二地下水基準以下である場合
溶出量基準を超えている特定有害物質の種類に応じ、別表に掲げる措置の方法のうち、土壌汚染の除去、一定濃度を超える土壌汚染の除去、封じ込め、不溶化、地下水汚染の拡大の防止及び地下水の水質の継続監視のいずれかを選定する。土壌汚染の除去、一定濃度を超える土壌汚染の除去、封じ込め又は不溶化のいずれかを選定した場合にあっては、当該措置の方法の実施の期間中、対象地境界においてウ(カ) b の地下水の水質の継続監視を併せて実施する。

(指針 第4 3 (3) ア (イ))

地下水汚染拡大防止区域においては、要対策区域で選択できる措置の方法に加えて、一定濃度を超える汚染に対応することを目的とした措置の方法を選定する。

①対象地境界において地下水が第二地下水基準超過の場合

措置の方針	対象地境界において、地下水が第二地下水基準以下とする 又は封じ込め等の方法により地下水汚染の拡大を防止する
選択できる措置	土壌汚染の除去、一定濃度を超える土壌汚染の除去、封じ込め、不溶化、地下水汚染の拡大の防止

②対象地境界において地下水が第二地下水基準以下の場合

措置の方針	①の対策又は対象地境界において地下水の汚染状態が第二地下水基準以下であることを継続監視する
選択できる措置	土壌汚染の除去、一定濃度を超える土壌汚染の除去、封じ込め、不溶化、地下水汚染の拡大の防止、地下水の水質の継続監視

※①、②ともに地下水の水質の継続監視以外の措置を実施する場合は、対象地境界において地下水の水質の継続監視を併せて実施する。

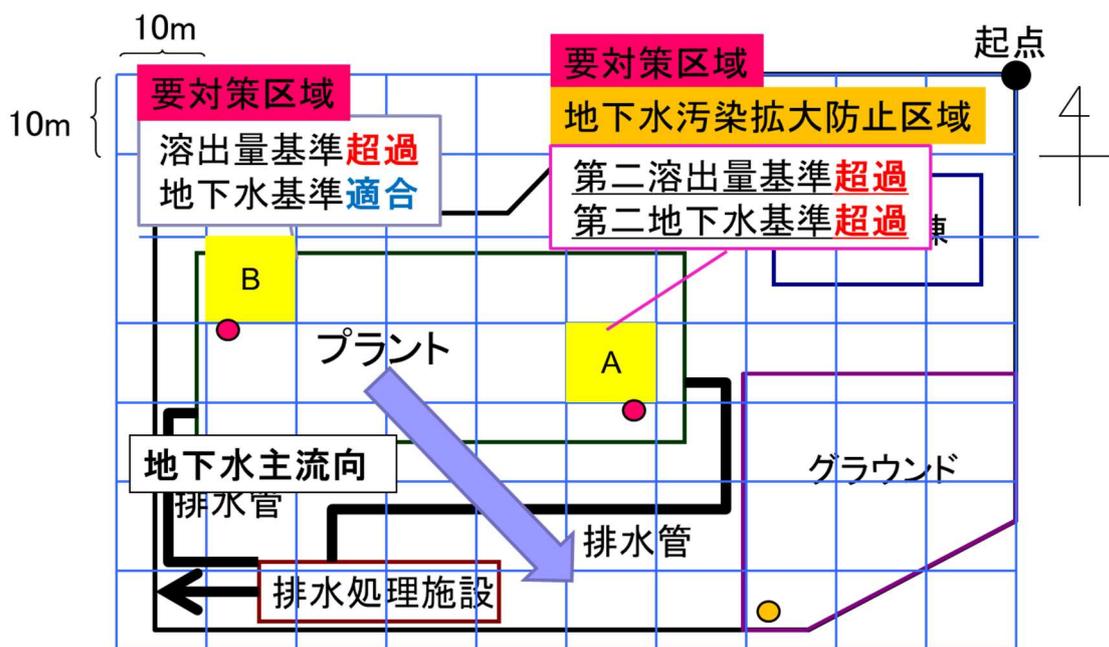
地下水汚染拡大防止区域については、地下水の水質の継続監視以外の措置の方法を選定した場合には、措置が実施されるまでの間及び措置実施中の周辺の地下水への影響を把握するために、地下水の水質の継続監視の実施を必須とした。すなわち、選定した措置の方法と併用して、措置の実施期間中、対象地境界において地下水の水質の継続監視が必要となる。

なお、水質の測定頻度は表 3.7 に従って実施する。このとき、措置実施前の段階で第二地下水基準を超過している場合もあるが、ここで地下水の水質の継続監視を併用して実施することの目的は、第二地下水基準以下であることを確認することではなく、地下水の濃度の傾向と水位等を把握し、実施している措置の効果を確認するために実施するものである。そのため、直ちに第二地下水基準に適合させることを強いるものではないが、措置の完了の要件で、対象地境界において第二地下水基準に適合することが求められることから、地下水汚染拡大防止区域の措置の実施に伴い対象地境界で第二地下水基準に適合するよう対応していくことが必要となる。図 3.9 に要対策区域及び地下水汚染拡大防止区域における観測井設置例を示すので参考とされたい。

表 3.7 地下水の水質の測定頻度

項目	要対策区域	地下水汚染拡大防止区域 (措置実施前の地下水汚染状態)		
		地下水基準以下	第二地下水基準以下	第二地下水基準超過
測定頻度	1年目：年4回以上 2～10年目：年1回以上 11年目～：2年に1回以上	年1回以上	年2回以上	年4回以上
観測井 設置場所	土壌汚染に起因する地下水汚染の状況を的確に把握できる地点	土壌汚染に起因する地下水汚染の状況を的確に把握できる対象地境界の地点		

地下水汚染拡大防止のための対策の要否について、改正前の指針では、「周辺の地下水汚染の原因となっているか」という要件が基準になっていた。今般の改正で、対策が必要となる基準を、より合理的で明確なものとするため、一律の判断基準として「一定濃度を超える汚染」という考え方を導入し、対策の目標を、「敷地外（対象地外）に第二地下水汚染を超える地下水が流出しないこと」と整理し、このために必要な措置を選択できるようにした。これが地下水汚染拡大防止区域である。よって地下水基準超過（第二地下水基準適合）については、地下水流向下流側に飲用井戸が存在しない限り、対策は不要（要管理区域）となる（図 3.10）。地下水汚染拡大防止区域においてはこのような地下水保全の趣旨を鑑みて SR を考慮し対策を検討されたい。



- 要対策区域に対する観測井
- 地下水汚染拡大防止区域に対する観測井

図 3.9 要対策区域及び地下水汚染拡大防止区域における観測井設置例

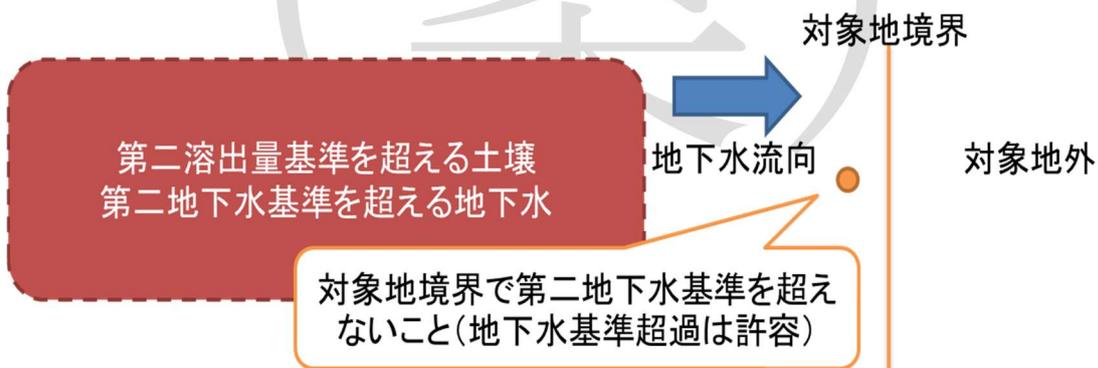


図 3.10 地下水汚染拡大防止区域の考え方

(ウ) 要管理区域
 汚染がある土地の改変に伴う土壌汚染の拡大を防止し、措置の完了時に規則第 5 4 条第 3 項及び規則第 5 5 条の 2 のいずれにも該当しない土地とすること。
 (指針 第 4 3 (3) ア (ウ))

要管理区域は、健康リスク及び地下水保全の観点から措置を要しない土地である。一方で、基準超過土壌は存在することから土地の改変時においては汚染が拡散しないように改

変を行う必要がある。変に伴い土壌汚染の除去等の措置の方法を実施する場合には、変する部分の汚染状態に応じて、実施する措置の方法を選定する。

なお、措置が義務付けられていない土地であることから、別表に掲げる土壌汚染の除去等の措置の方法に該当しない土地の変を行うことも可能である。この場合であっても、汚染の飛散等の防止や搬出に係る規定は適用される。

対応の方針	土地の変に伴う土壌及び地下水の汚染の拡大を防止する 変の完了時に一定濃度を超える汚染が拡散しないようにすること及び健康被害が生ずるおそれがない状態とすること
選択できる措置	(溶出量基準を超えている場合) 溶出量基準を超えている特定有害物質の種類に応じ、別表に掲げる措置の方法のうち、土壌汚染の除去、封じ込め及び不溶化のいずれかを選定する。

3.4 措置の方法の内容

イで選定した措置の方法に応じて次の(ア)から(コ)までに掲げる措置の方法の内容に従って実施する。

(指針 第4 3 (3) ウ)

法との整合等の観点から措置の方法の種類を旧指針から一部追加している。追加した措置の方法は、一定濃度を超える土壌汚染の除去、地下水汚染の拡大の防止、地下水の水質の継続監視及び立入禁止の4種類である。措置の方法の内容については法施行規則別表第8と基本的に同様であるため、本項では要点及び条例独自で定めているものについてのみの解説とし、措置実施にあたっての留意点等の詳細は、土壌汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドライン(以下、調査対策ガイドラインという。)を参照されたい。

また、土壌溶出量基準値を超過した場合に選択できる方法の種類を表3.8及び表3.9に示す。区域に応じた措置の種類については、前項のとおりであり、地下水汚染拡大防止区域において地下水の水質の継続監視以外の措置を選択した場合は、対象地境界において地下水の水質の継続監視の実施が必須となる。物質に応じた措置の種類については、基本的に法の措置と同様であり、第二溶出量基準を超える土壌に対して封じ込め措置(原位置封じ込め、遮水工封じ込め)を行う場合には、あらかじめ不溶化、抽出又は分解等の方法により第二溶出量基準以下にする必要がある。一方で、一定濃度を超える土壌汚染の除去のうち、条例独自の対策である第二地下水基準を超える地下水の浄化については、第二溶出量基準超過土壌に対しては有効な措置ではないため、当該措置を選択する場合には、別途第二溶出量基準超過土壌に有効な措置も併せて実施する必要がある。

表 3.8 土壌溶出量基準値を超過した場合に選択できる方法の種類（区域毎）

土壌溶出量が基準値を超過した場合に選択できる方法の種類	要対策区域		地下水汚染拡大防止区域		要管理区域
	対象区画の地下水汚染		対象地境界の地下水		
	あり	なし	第二超え	第二以下	
1 土壌汚染の除去 (1)汚染土壌の掘削による除去	○	○	○※	○※	○
(2)原位置での浄化による除去	○	○	○※	○※	○
2 一定濃度を超過する土壌汚染の除去 (1)第二溶出量基準を超過する汚染土壌の掘削による除去	×	×	○※	○※	○
(2)第二溶出量基準を超過する汚染土壌の原位置での浄化による除去	×	×	○※	○※	○
(3)第二地下水基準を超過する地下水の浄化	×	×	○※	○※	○
3 封じ込め (1)原位置封じ込め	○	○	○※	○※	○
(2)遮水工封じ込め	○	○	○※	○※	○
(3)遮断工封じ込め	○	○	○※	○※	○
4 不溶化 (1)原位置不溶化	○	○	○※	○※	○
(2)不溶化埋戻し	○	○	○※	○※	○
5 地下水汚染の拡大の防止 (1)揚水施設による地下水汚染の拡大の防止	○	○	○※	○※	○
(2)透過性地下水浄化壁による地下水汚染の拡大の防止	○	○	○※	○※	○
6 地下水の水質の継続監視	×	○	×	○	○

※措置の実施の期間中、対象地境界での「地下水の水質の継続監視」を併用して実施。

表 3.9 土壌溶出量基準値を超過した場合に選択できる方法の種類（物質毎）

土壌溶出量が基準値を超過した場合に選択できる方法の種類	第一種		第二種		第三種	
	第二溶出量基準		第二溶出量基準		第二溶出量基準	
	適合	不適合	適合	不適合	適合	不適合
1 土壌汚染の除去 (1)汚染土壌の掘削による除去	○	○	○	○	○	○
(2)原位置での浄化による除去	○	○	○	○	○	○
2 一定濃度を超過する土壌汚染の除去 (1)第二溶出量基準を超過する汚染土壌の掘削による除去	○	○	○	○	○	○
(2)第二溶出量基準を超過する汚染土壌の原位置での浄化による除去	○	○	○	○	○	○
(3)第二地下水基準を超過する地下水の浄化	○	×	○	×	○	×
3 封じ込め (1)原位置封じ込め	○	○※	○	○※	○	×
(2)遮水工封じ込め	○	○※	○	○※	○	×
(3)遮断工封じ込め	×	×	○	○	○	○
4 不溶化 (1)原位置不溶化	×	×	○	×	×	×
(2)不溶化埋戻し	×	×	○	×	×	×
5 地下水汚染の拡大の防止 (1)揚水施設による地下水汚染の拡大の防止	○	○	○	○	○	○
(2)透過性地下水浄化壁による地下水汚染の拡大の防止	○	○	○	○	○	○
6 地下水の水質の継続監視	○	○	○	○	○	○

※あらかじめ不溶化、抽出又は分解等の方法により、第二溶出量基準以下にする必要がある。

要対策区域における各措置や地下水汚染拡大防止区域及び要管理区域を設定解除する場合において、区域外からの土壌（法における「要措置区域等外から搬入された土壌」、条例における「汚染土壌以外の土壌」をいう。）を埋め戻し等に用いる場合は、法施行規則第40条第2項第3号の環境大臣が定める方法（平成31年環境省告示第6号、以下環告6号という。）に基づいて分析を実施した土壌を使用する必要がある。分析は用いる土壌の搬出元の地歴調査結果に応じて表3.10の試料採取等対象土壌の量毎に実施し、実特定有害物質26項目すべての基準適合を確認する。完了報告書においては、環告6号に沿って、地歴調査結果、搬入量、分析頻度、試料採取地点、分析結果等を記載する。

表 3.10 汚染のおそれの区分に応じた試料採取等頻度

汚染のおそれ	要措置区域	要措置区域以外	
		外部搬入土	対象地内土
無し	5000 m ³	5000 m ³	不要
少ない	900 m ³	900 m ³	900 m ³
それ以外	100 m ³	100 m ³	100 m ³

地歴調査は、条例117条第1項と同程度の調査を要する。ただし、山砂のように従前から汚染のおそれがないことが明らかな土地や、土地利用の変更が少ない土地については地歴年表の間隔を広くとっても差し支えない。また、再利用センター等の土壌を使用するにあたっては、当該施設の受け入れ条件を確認した上で、汚染のおそれを判断し、施設が発行している計量証明書が汚染のおそれの区分に応じた試料採取等頻度以上であれば、当証明書を活用して報告することも可能である。

なお、要対策区域以外の区域において、対象地内の汚染のおそれのない土壌を使用する場合に限って試料採取等は不要とする。この場合は、対策計画書及び完了報告書に使用区画等を明示する。また、自然由来等土壌（水面埋立て土砂由来を含む）を埋戻し土壌として利用することは、「土壌の3R」の観点から望ましく、現場状況に応じて検討されたい。

(ア) 土壌汚染の除去

次のa又はbの措置の方法をそれぞれの内容に従って実施する。

a 汚染土壌の掘削による除去

汚染土壌を掘削し、掘削した場所を汚染土壌以外の土壌（汚染土壌を特定有害物質が水に溶出しないように性状を変更して汚染土壌以外の土壌となったものを除く。以下同じ。）により埋める。ただし、建築物又は工作物の建設を行う場合等掘削した場所に土壌を埋める必要がない場合は、この限りでない。

b 原位置での浄化による除去

土壌中の気体又は地下水に含まれる特定有害物質を抽出し、又は分解する方法その他の汚染土壌を掘削せずに行う方法により、汚染土壌から特定有害物質を除去する。

(指針 第4 3 (3) ウ (ア))

基準不適合土壤のある範囲及び深さ、その他の土壤汚染の状況をボーリングによる土壤の採取及び測定その他の方法により把握し、当該範囲をバックホウその他の掘削機械により掘削除去した上で、外部搬入土や敷地内の基準適合土壤等で埋め戻しを行う（図 3.11）。

埋戻し土の品質管理基準は、表 3.10 のとおりであり、措置と連続して建築工事等を行う場合は埋戻しは要さない。掘削した基準不適合土壤を不溶化して土壤溶出量以下とした土壤の埋め戻しは汚染土壤の掘削による除去には該当せず、「不溶化埋め戻し」措置に該当することとなる。

なお、掘削した汚染土壤は場外の汚染土壤処理施設あるいは場内でのオンサイト浄化等により適正に処理する。場外へ汚染土壤の搬出を伴う行為は、他の措置に比較して周辺環境への影響も大きくなる可能性があり、周辺環境の保全対策等について十分検討した上で実施を決定する必要がある。

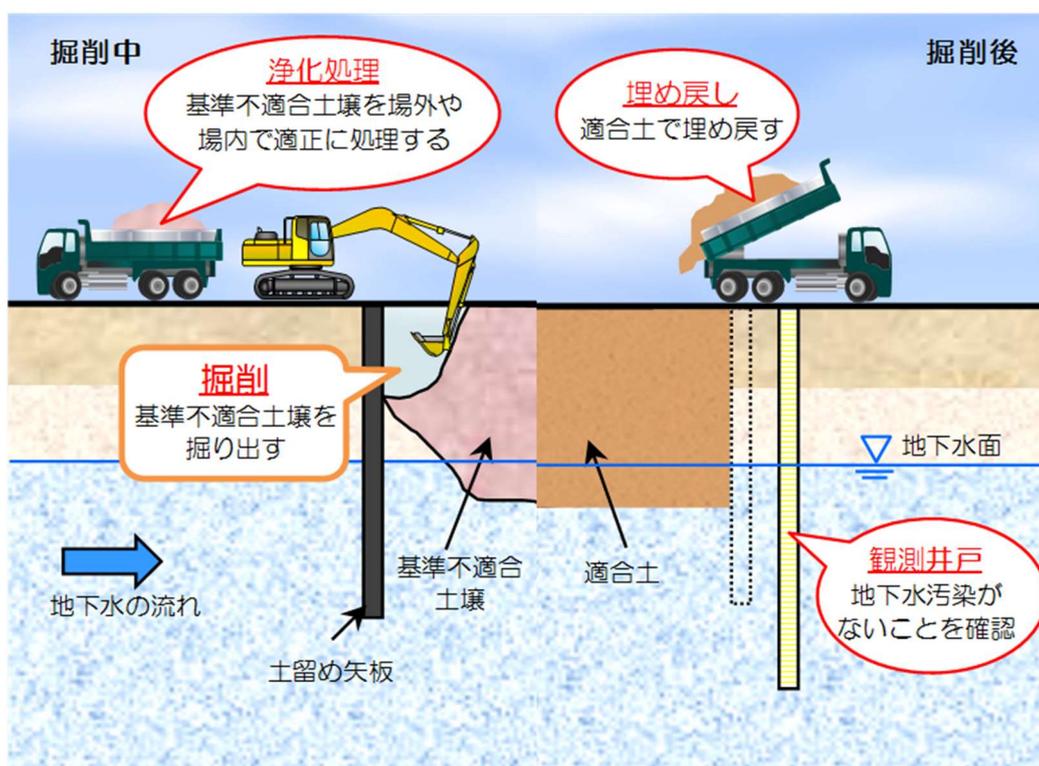


図 3.11 掘削除去措置

原位置での浄化は、土壤溶出量を超える汚染状態にある土壤がその場所にある状態で抽出又は分解その他の方法により当該土壤中から対象となる特定有害物質を除去する必要がある、不溶化により土壤溶出量以下の土壤とすることはこれに該当せず、「原位置不溶化」措置に該当することとなる。適用に当たっては、まず土壤溶出量を超える汚染状態にある土壤のある範囲及び深さについて、ボーリングによる土壤の採取及び測定その他の方法により把握することが必要である。

原位置浄化による浄化計画の策定に当たっては、浄化手法、具体的な適用性、及び浄化

期間等について十分に検討する。浄化手法の種類は表 3.11 及び図 3.12 から図 3.16 のとおりであり、選定に当たっては、まず対象とする特定有害物質の浄化が可能であることを事前の適用可能性試験や実績等により確認することが基本（調査対策ガイドライン Appendix-22 を参照）となる。次に浄化効果と周辺環境への影響の両面の検討を行うため、汚染の状況（土壌溶出量、土壌含有量、地下水濃度）、土壌の性質（土壌の粒径や密度等の物理的性質、圧密特性等の土質力学的性質、特定有害物質の吸着性）、原地盤の性質（土層構成、透水性）等について調査・確認することも必要となる。

原位置浄化の適用に当たっては、原位置浄化の性質上、一般的に措置の完了まで比較的時間がかかること、浄化が均一には進まないおそれがあることを念頭において検討を進めることが必要である。また、原位置浄化は、敷地面積が小さく、掘削機械が入らない土地や汚染深度が深い場合等に有効である。

表 3.11 原位置浄化の種類

抽出	土壌ガス吸引
	地下水揚水
	エアースパージング
分解	化学処理
	生物処理
ファイトレメディエーション	
原位置土壌洗浄	

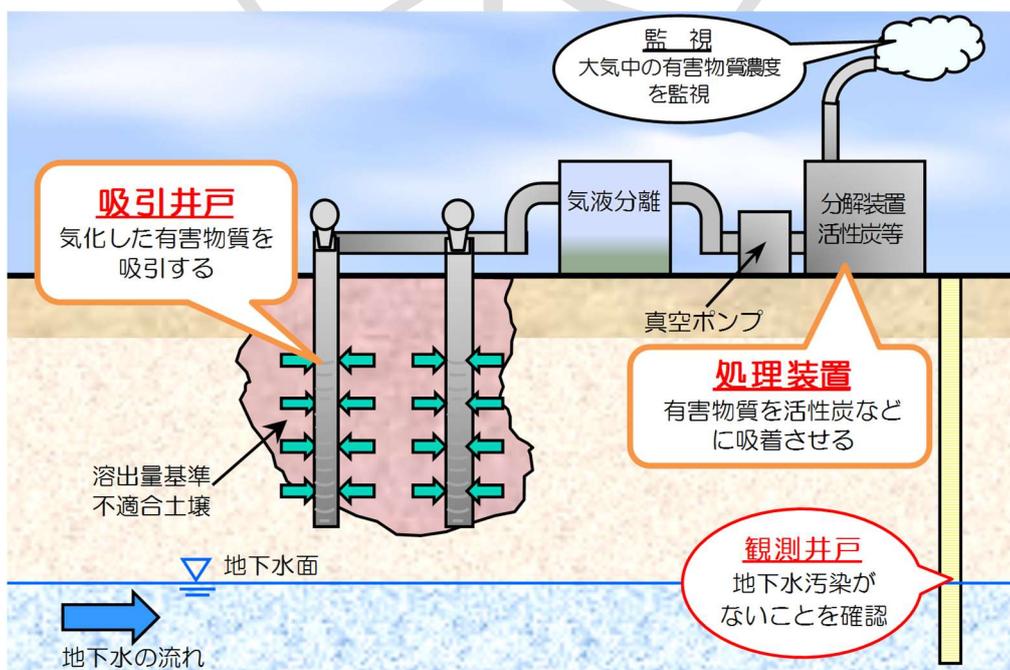


図 3.12 土壌ガス吸引

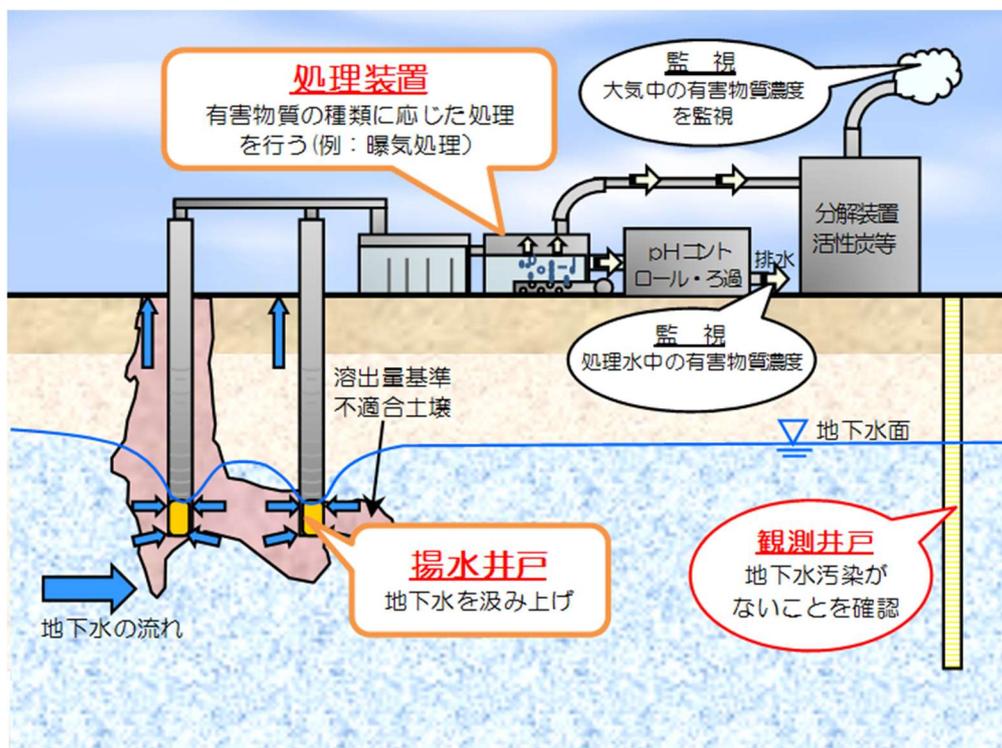


図 3.13 地下水揚水

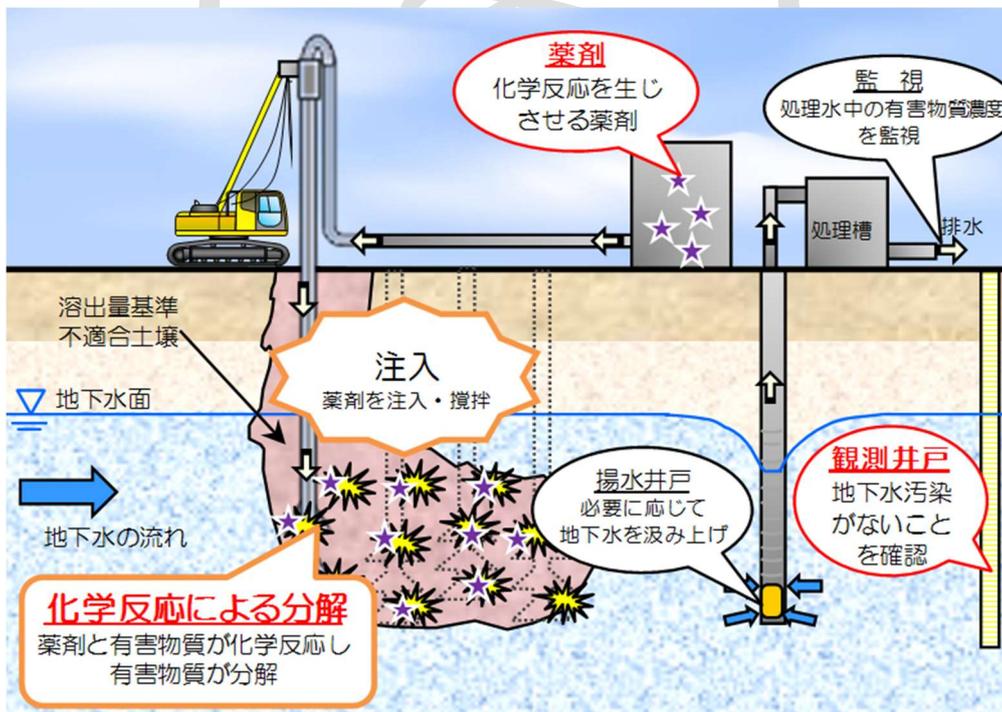


図 3.14 化学的分解 (酸化・還元分解)

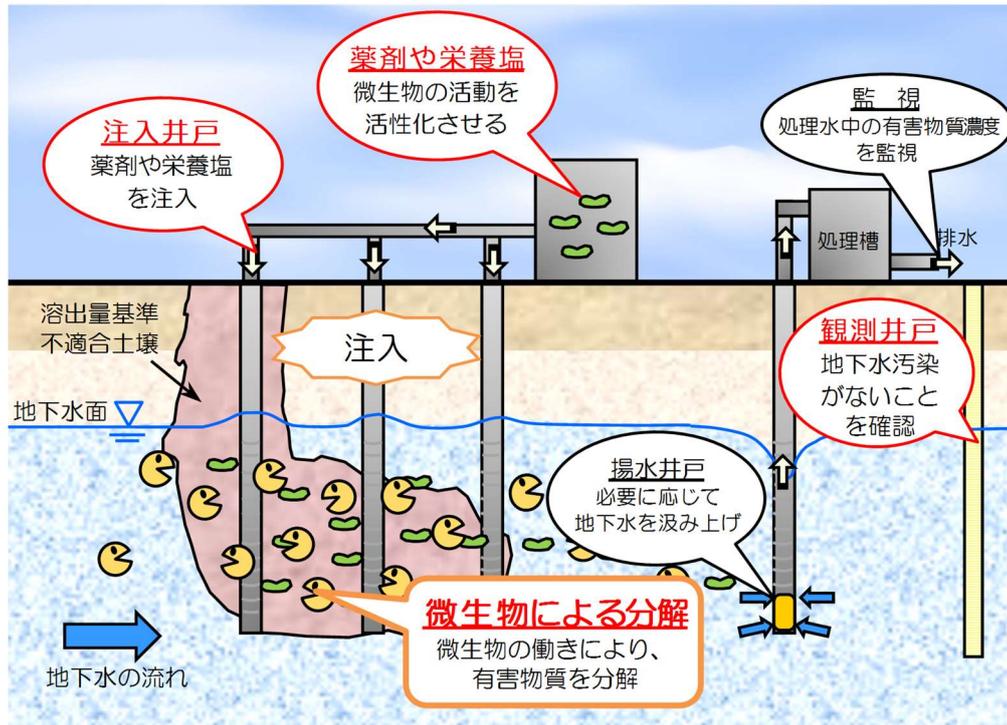


図 3.15 生物的分解 (バイオレメディエーション)

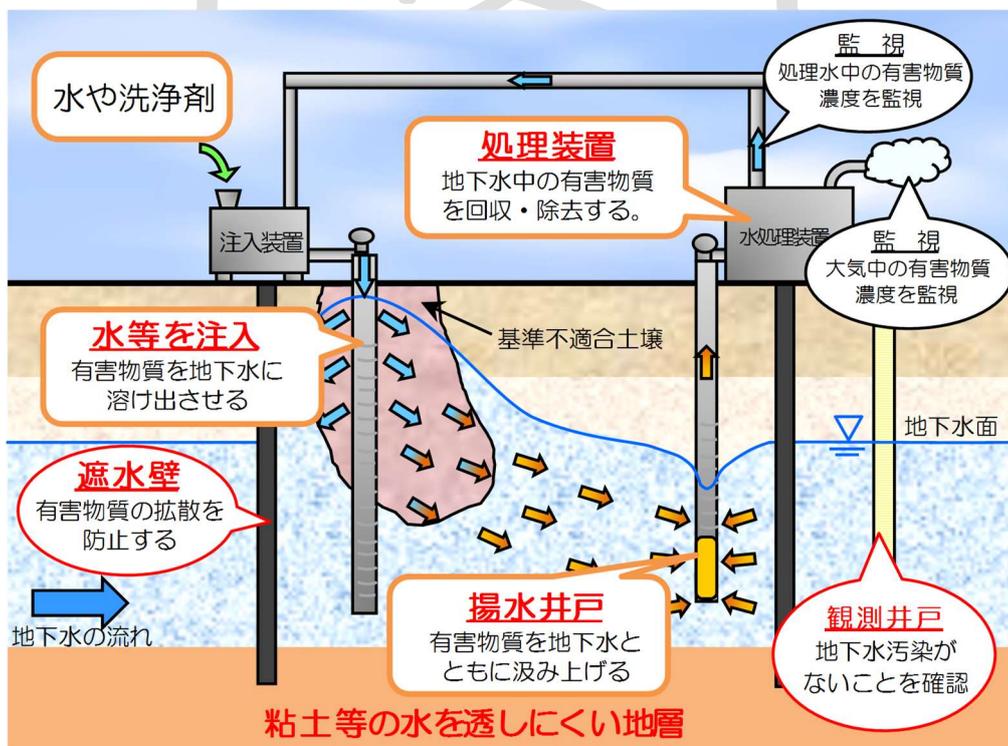


図 3.16 原位置土壌洗浄の例

(イ) 一定濃度を超える土壤汚染の除去

次の a、b 又は c の措置の方法をそれぞれの内容に従って実施する。

a 第二溶出量基準を超える汚染土壤の掘削による除去

第二溶出量基準を超える汚染土壤を掘削し、掘削した場所を第二溶出量基準以下で、かつ、溶出量基準を超える汚染土壤（第二溶出量基準を超える汚染土壤を、特定有害物質が水に溶出しないように性状を変更することにより第二溶出量基準を超える汚染土壤以外の土壤としたものを除く。以下同じ。）により埋める。ただし、地表から 50 センチメートルまでの深さに含有量基準を超える汚染土壤を埋め戻すときは、埋め戻した範囲について（ク）から（コ）までのうちいずれかの措置の方法を併せて実施する。

b 第二溶出量基準を超える汚染土壤の原位置での浄化による除去

土壤中の気体又は地下水に含まれる特定有害物質を抽出し、又は分解する方法その他の汚染土壤を掘削せずに行う方法により、汚染土壤から特定有害物質を除去し、第二溶出量基準以下で、かつ、溶出量基準を超える汚染状態にある土壤とする。

c 第二地下水基準を超える地下水の浄化

土壤中の気体又は地下水に含まれる特定有害物質を抽出し、又は分解する方法その他の方法により、地下水から特定有害物質を除去し、第二地下水基準以下の地下水とする。ただし、第二溶出量基準を超える汚染土壤が確認されている場合は、汚染土壤に対する措置の方法と併せて実施する。

(指針 第4 3 (3) ウ (イ))

一定濃度を超える土壤汚染の除去は、地下水汚染拡大防止区域において実施する措置の方法として、第二溶出量基準を超える部分のみの汚染土壤を掘削除去又は原位置浄化を行う場合や、第二地下水基準を超える地下水を浄化することが想定されるため新たに設けたものである。この場合の掘削除去及び原位置浄化の実施方法については、土壤汚染の除去と同様であり、対象とする土壤が第二溶出量基準超過の範囲のみであるか溶出量基準超過の範囲までであるかの違いのみである。この際の対策深度の考え方は、例えば詳細調査にて深度 2 m、3 m 及び 4 m において第二溶出量基準超過が確認された場合、第二溶出量基準超過の土壤を全て除去するためには深度 1 m から 5 m までの土壤について対策を行う必要がある。ただし、深度 1 m と 2 m の間又は 4 m と 5 m の間で絞り込み調査を実施し、第二溶出量基準に適合していることが確認されていればその深度までとなる。

第二溶出量基準を超える汚染土壤の掘削除去の場合には、掘削後に掘削された場所を、第二溶出量基準を超える汚染土壤以外の土壤で埋め戻すことになる。この際には第二溶出量基準に適合している対象地内の基準不適合土壤を用いることもできるが、実施に際しては、3.5 措置の実施の基準を遵守する必要があることから、基準不適合土壤が帯水層に接しないことなどの飛散等を防止するための措置を講ずる必要があることに留意されたい。

(ウ) 封じ込め

次の a、b 又は c の措置の方法をそれぞれの内容に従って実施する。

a 原位置封じ込め

次の (a) から (f) までに掲げる手順に従って実施する。

- (a) 第二溶出量基準を超える汚染状態にある土地にあつては、汚染土壌を特定有害物質が水に溶出しないように性状を変更する方法、土壌中の気体又は地下水に含まれる特定有害物質を抽出し、又は分解する方法その他の方法により、第二溶出量基準以下の汚染状態にある土壌とする。
- (b) (a) により第二溶出量基準以下の汚染状態とした土壌について、法施行規則別表第 8 2 の項ニの方法の例により第二溶出量基準以下の汚染状態にあることを確認する。
- (c) 汚染土壌のある範囲の側面を囲み、汚染土壌の下にある不透水層（厚さが 5メートル以上であり、かつ、透水係数が毎秒 100 ナノメートル（岩盤にあつては、ルジオン値が 1）以下である地層又はこれと同等以上の遮水の効力を有する地層をいう。）であつて、最も浅い位置にあるものの深さまで、鋼矢板その他の遮水の効力を有する構造物を設置する。
- (d) (c) の構造物により囲まれた範囲の土地を、厚さが 10 センチメートル以上のコンクリート又は厚さが 3 センチメートル以上のアスファルトにより覆う。
- (e) (d) により設けられた覆いの損壊を防止するための措置を講じる。
- (f) 表面をコンクリート又はアスファルトとすることが適当でない認められる用途に用いられている土地にあつては、必要に応じ (d) により設けられた覆いの表面を汚染土壌以外の土壌により覆う。

(指針 第 4 3 (3) ウ (ウ) a)

原位置封じ込めは、土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌のある区域の側面を囲み、当該土壌の下にある不透水層（厚さが 5 m 以上であり、かつ、透水係数が 1×10^{-7} m/秒（岩盤にあつては、ルジオン値が 1）以下である地層又はこれと同等以上の遮水の効力を有する地層をいう。）のうち、最も浅い位置にあるものの深さまで、鋼矢板その他の遮水の効力を有する構造物（以下「遮水壁」という。）を設置するものである（図 3.17）。

本措置は第二溶出量基準以下の基準不適合土壌について適用できることとしており、第二溶出量基準を超える基準不適合土壌に本措置を適用する場合には、第二溶出量基準に適合させる必要がある。第二溶出量基準に適合しない汚染状態にある土地にあつては、当該土地の基準不適合土壌を特定有害物質が水に溶出しないように性状を変更する方法、土壌中の気体又は地下水に含まれる特定有害物質を抽出又は分解する方法その他の方法により、第二溶出量基準に適合する汚染状態にある土地とする方法がある。

この範囲の土地の上面を、厚さが 10 cm 以上のコンクリート又は厚さが 3 cm 以上のア

スファルトにより覆うことが必要である。上部の土地利用の関係上この覆いの損壊を防止するための措置が必要となる場合等、表面をコンクリート又はアスファルトとすることが適当でない認められる用途に用いられている土地である場合には、必要に応じ覆いの表面を基準不適合土壌以外の土壌により覆う。

これらは、当該範囲の上面から雨水が浸透しないようにするためであり、十分な遮水効力及び措置実施後の上部の利用用途により破損しないような十分な強度を保つことが必要である。その方法として必要に応じて覆いの厚さを増すことや路盤材により補強することが考えられる。

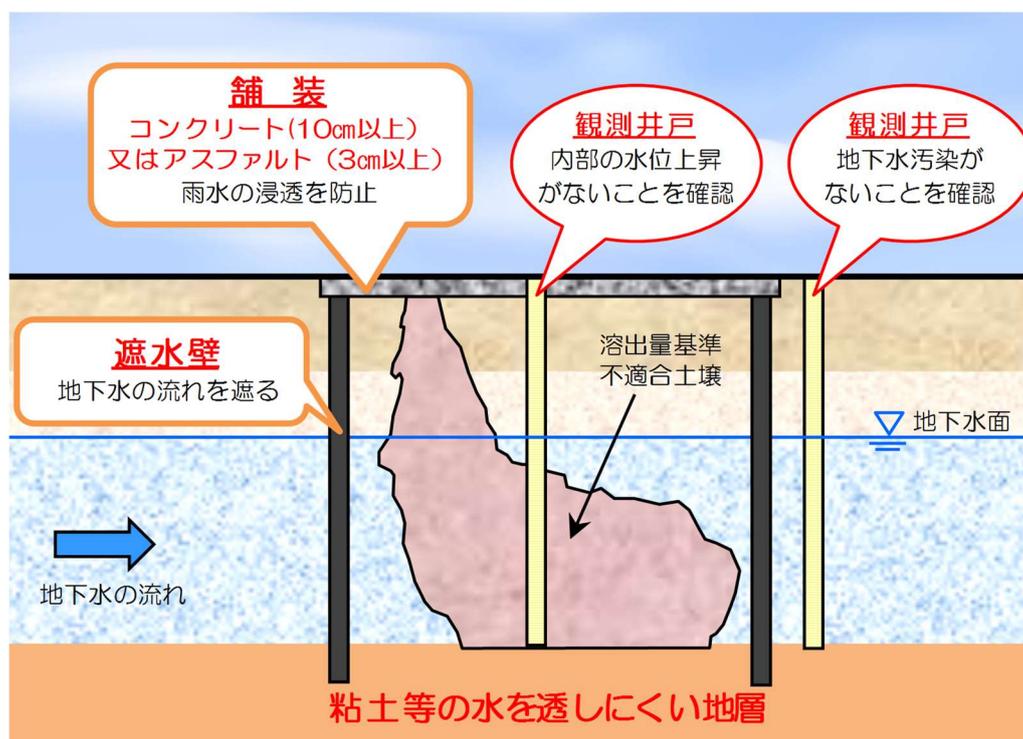


図 3.17 原位置封じ込め

b 遮水工封じ込め

次の (a) から (f) までに掲げる手順に従って実施する。

(a) 汚染土壌を掘削し、掘削した汚染土壌のうち第二溶出量基準を超える汚染状態にあるものについては、特定有害物質が水に溶出しないように性状を変更する方法、土壌中の気体又は地下水に含まれる特定有害物質を抽出し、又は分解する方法その他の方法により、第二溶出量基準以下の汚染状態にある土壌とする。

(b) (a) により第二溶出量基準以下の汚染状態とした土壌について、法施行規則別表第 8 3 の項ニの方法の例により第二溶出量基準以下の汚染状態にあることを確認する。

(c) 対策を実施する範囲内において不織布その他の物の表面に二重の遮水シートを

敷設した遮水層又はこれと同等以上の効力を有する遮水層を有する遮水工を設置し、その内部に（a）により掘削された汚染土壌を埋め戻す。

（d）（c）により埋め戻された場所を、厚さが10センチメートル以上のコンクリート又は厚さが3センチメートル以上のアスファルトにより覆う。

（e）（d）により設けられた覆いの損壊を防止するための措置を講じる。

（f）表面をコンクリート又はアスファルトとすることが適当でない認められる用途に用いられている土地にあつては、必要に応じ（d）により設けられた覆いの表面を汚染土壌以外の土壌により覆う。

（指針 第4 3（3）ウ（ウ）b）

遮水工封じ込めは、ボーリングによる土壌の採取及び測定その他の方法により汚染土壌のある範囲及び深さその他の土壌汚染の状況を把握し、土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌を掘削した上で、当該土地に地下水の浸出を防止するための構造物を設置し、当該構造物の内部に掘削した土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌を埋め戻すことにより、土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌と地下水の接触を防止することを目的とするものである（図3.18）。

本措置では土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌のうち、第二溶出量基準に適合しない基準不適合土壌の場合には、第二溶出量基準に適合させる必要がある。この方法としては、特定有害物質が水に溶出しないように性状を変更する方法、又は、土壌中の気体又は地下水に含まれる特定有害物質を抽出若しくは分解する方法その他の方法等がある。

本措置の構造としては、当該土地に、不織布その他の物の表面に二重の遮水シートを敷設した遮水層又はこれと同等以上の効力を有する遮水層を有する遮水工を設置し、その内部に掘削された土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌を埋め戻す。さらに埋め戻された場所を、厚さが10 cm 以上のコンクリート又は厚さが3 cm 以上のアスファルトにより覆うことが必要となる。

この覆いの損壊を防止するための措置を必要とする土地等、表面をコンクリート又はアスファルトとすることが適当でない認められる用途に用いられている土地にあつては、必要に応じ上部の覆いの表面を基準不適合土壌以外の土壌により覆う。これらは、当該場所の上面から雨水が浸透しないようにするためであり、十分な遮水効力及び措置実施後の上部の利用用途により破損しないような十分な強度を保つことが必要である。その方法として必要に応じて覆いの厚さを増すことや路盤材により補強することが考えられる。

遮水工封じ込めを行う際には、掘削した汚染土壌を一旦区域内若しくは区域に隣接した土地に仮置きし、掘削した場所に遮水工を施して汚染土壌を埋め戻す場合もあるが、この場合の汚染土壌の仮置きは汚染土壌の区域外への搬出行為とはみなされない。

本措置では、区域の一部に封じ込め施設を設けることができる。封じ込めに当たっては、区域から掘削除去した土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌を環境保全対策が施さ

れた仮置場に仮置きした後に、封じ込め施設を設けて、改めて仮置場から再運搬し封じ込めることになる。ここで仮置場になる場所としては、区域内、隣接区域内等が該当する。

遮水工封じ込め施設は、底面側面及び上面に遮水層を敷設した空間内に土壤溶出量を超える汚染状態にある土壤を埋立て封じ込めることによって汚染が当該範囲外に拡大するのを防止するのを防ぐためのものであり、土壤溶出量に適合しない場合に適用する措置であるが、上部の覆い等が舗装措置や盛土措置と同等であること（盛土措置においては、盛土の厚さが 50 cm 以上）から土壤含有量基準を適合しない場合に適用しても良い。

封じ込めを行う場所は地下水位以浅であることが望ましい。また、封じ込め内部に水が溜まって周辺よりも水位が高い状態になり、周囲に特定有害物質を拡散するリスクがあるため、封じ込めを行った場所の上面の覆いは降雨・流水等が浸入することを防止する構造としなければならない。

また、高濃度の油分を含有する土壤等、遮水材料に影響を与えるような物質が共存する土壤溶出量を超える汚染状態にある土壤については、遮水材料の遮水の効力やその耐久性に影響がないことを確認して適用しなければならない。

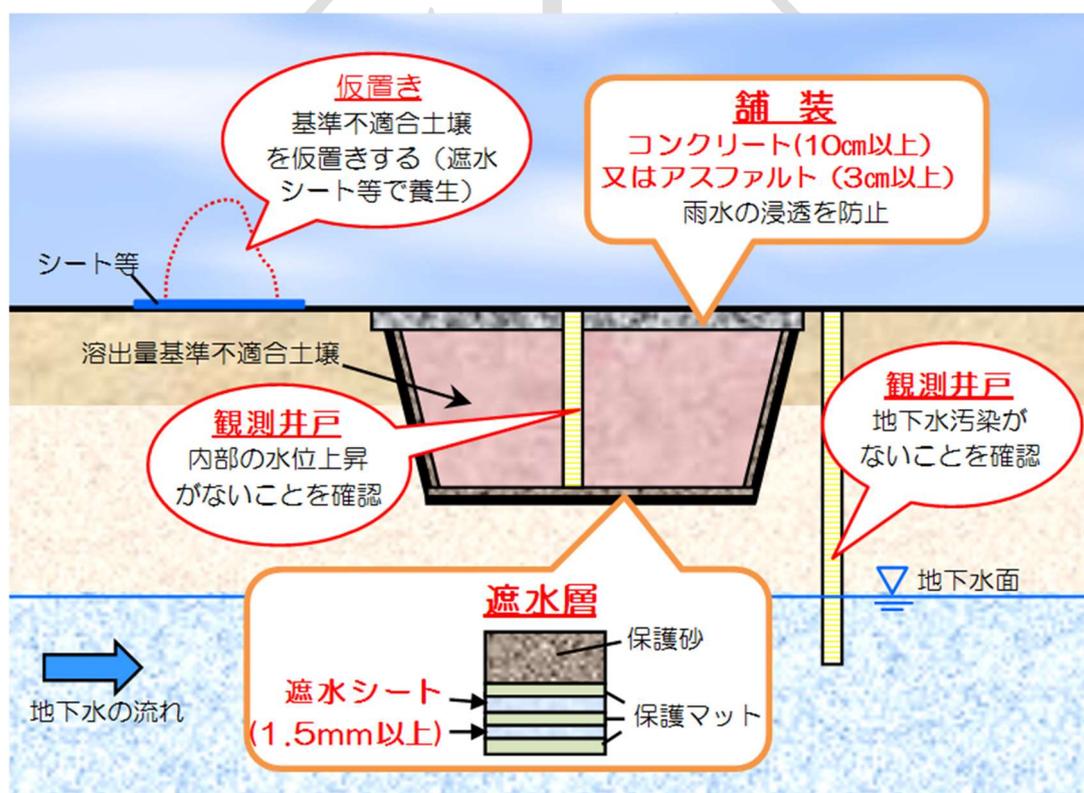


図 3.18 遮水工封じ込め

c 遮断工封じ込め

次の（a）から（f）までに掲げる手順に従って実施する。

（a）汚染土壌を掘削する。

（b）対策を実施する範囲内において汚染土壌の投入のための開口部を除き、次のⅠからⅢまでの要件を備えた仕切設備を設ける。

Ⅰ 一軸圧縮強度が1平方ミリメートルにつき25ニュートン以上で、水密性を有する鉄筋コンクリートで造られ、かつ、その厚さが35センチメートル以上であること又はこれと同等以上の遮断の効力を有すること。

Ⅱ 埋め戻す汚染土壌と接する面が遮水の効力及び腐食防止の効力を有する材料により十分に覆われていること。

Ⅲ 目視その他の方法により損壊の有無を点検できる構造であること。

（c）（b）により設けられた仕切設備の内部に、（a）により掘削した汚染土壌を埋め戻す。

（d）（c）により埋め戻しを行った後、開口部を（b）ⅠからⅢまでの要件を備えた覆いにより閉鎖する。

（e）（d）により設けられた覆いの損壊を防止するための措置を講じる。

（f）表面をコンクリート又はアスファルトとすることが適当でないと認められる用途に用いられている土地にあっては、必要に応じ（d）により設けられた覆いの表面を汚染土壌以外の土壌により覆う。

（指針 第4 3（3）ウ（ウ）c）

遮断工封じ込めは汚染土壌のある範囲及び深さについて、ボーリングによる土壌の採取及び測定その他の方法により把握した上で土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌を掘削し、当該土地に土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌の投入のための開口部を除き、次の要件を備えた仕切設備を設置し仕切設備の内部に、掘削した土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌を埋め戻す措置である（図3.19）。

- ・一軸圧縮強度が25 N/mm²以上で、水密性を有する鉄筋コンクリートで造られ、かつ、その厚さが35 cm以上又はこれと同等以上の遮断の効力を有すること。
- ・埋め戻す目標土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌と接する面が遮水の効力及び腐食防止の効力を有する材料により十分に覆われていること。
- ・目視その他の方法により損壊の有無を点検できる構造であること。

土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌を埋め戻した後は、上記要件を備えた覆いにより閉鎖する。覆いについてはその損壊を防止するための措置を必要に応じて講ずる。表面をコンクリート又はアスファルトとすることが適当でないと認められる用途に用いられている土地にあっては、必要に応じ設けられた覆いの表面を基準不適合土壌以外の土壌により覆うことも認められる。遮断工の上部は十分な遮水効力及び措置実施後の上部の利用用途により破損しないような十分な強度を保つ覆いを施し、また、上部の利用用途によりさ

らに覆土する必要があること等については、原位置封じ込め及び遮水工封じ込めと同じである。遮断工封じ込め措置は遮水工封じ込め措置よりもさらに厳重な封じ込め措置であることから、地中深く浸透しやすく取扱いが困難な揮発性有機化合物（第一種特定有害物質）を除く特定有害物質について、第二溶出量基準を超過する基準不適合土壌にまで適用できることとしている。

本措置は、土壌溶出量基準に適合しない基準不適合土壌が、地下水等に接することにより特定有害物質が溶出し汚染が拡大することを防ぐため、底面及び側面に鉄筋コンクリート等の遮断層を設け、上面はコンクリート蓋をして降雨・流入水や地下水の浸入を防ぎ、特定有害物質を封じ込め、汚染の拡大を防止するためのものである。封じ込め構造の内部に地表面から雨水等が浸入することは、長期的に見れば封じ込め構造内部の水位が上昇し、内部の汚染地下水が拡散するリスクを高くすると考えられることから、対策として封じ込めの上部に遮水機能が要求される。

本措置では、区域を含む敷地内の一部に封じ込め施設を設けることができる。封じ込め措置に当たっては、区域から掘削除去した汚染土壌を環境保全対策が施された区域内若しくは区域に隣接した場所に仮置きした後に、仮置場から再運搬し封じ込める。

本措置は、「一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める省令」に準拠しており、第二種特定有害物質及び第三種特定有害物質には適用できるが、揮発性のある第一種特定有害物質においては認められていない。コンクリート蓋の表面は、上面利用のために必要に応じ土による覆いを行うものとする。ただし、利用用途によっては舗装措置と同等の強度を有したアスファルト等でも構わない。目視その他の方法により遮断工の損壊と内部水の漏洩の有無を遮断工の底面、上面及び側面で確認できる構造であることも必要である。

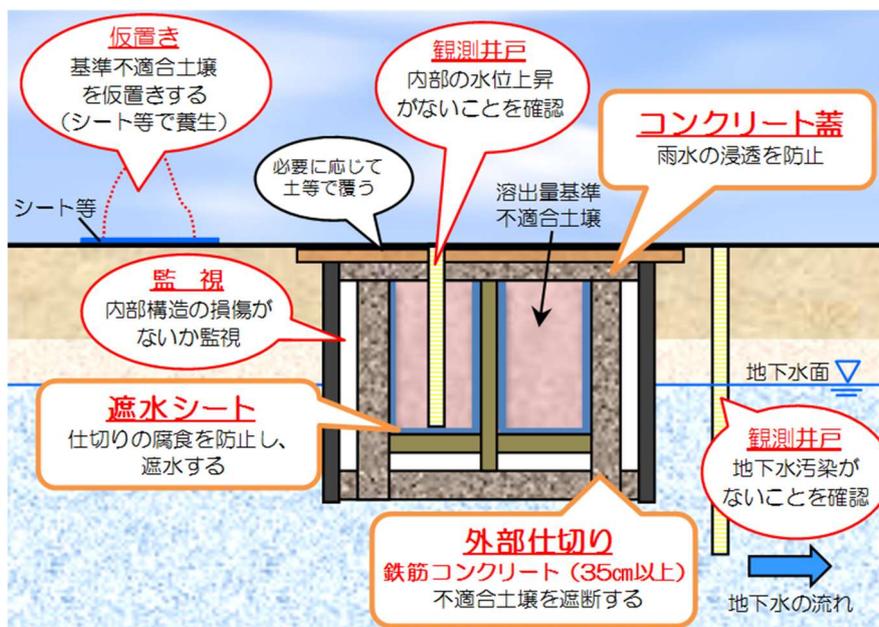


図 3.19 遮断工封じ込め

(エ) 不溶化

次の a 又は b の措置の方法をそれぞれの内容に従って実施する。

a 原位置不溶化

次に掲げる手順に従って実施する。

(a) 汚染土壌を、薬剤の注入その他の汚染土壌を掘削せずに行う方法により特定有害物質が水に溶出しないように性状を変更して、汚染土壌処理基準以下の汚染状態にある土壌とする。

(b) (a) により性状の変更を行った範囲について、周辺への汚染土壌又は特定有害物質の飛散、揮散又は流出（以下「飛散等」という。）を防止するため、シートにより覆うことその他の措置を講じる。

(指針 第4 3 (3) ウ (エ) a)

原位置不溶化は、汚染土壌のある範囲及び深さについて、ボーリングによる土壌の採取及び測定その他の方法により把握した上で、土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌を薬剤の注入その他の当該土壌を掘削せずに行う方法により、特定有害物質が水に溶出しないように性状を変更して土壌溶出量を超えない汚染状態にある土壌とする方法である（図 3.20）。

性状の変更を行った土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌のある範囲について、当該土地の区域外への土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌又は特定有害物質の飛散等を防止するため、シートにより覆うことその他の措置を講ずる必要がある。原位置不溶化は、汚染土壌がその場所にある状態で不溶化により土壌溶出量以下の土壌とするものであるが、土壌溶出量を超えない汚染状態となっただけであって特定有害物質が除去されているわけではないことから「原位置での浄化による除去」には該当しない。また、シートによる覆い、覆土、舗装等、地表面からの飛散等の防止のため何らかの措置が必要となる。

本措置の適用に当たっては、事前に実際の土壌を用いた適用可能性試験を実施して不溶化が可能であることを確認することが必要である。特に本措置は、不溶化後の周辺環境の変化による再溶出の可能性が否定できないことから不溶化効果の理論的な裏付けが確認できるものを使うように努めると同時に、適用可能性試験においては効果の安定性について留意するものとする。

本措置においては、不溶化剤を基準不適合土壌中に注入することから、地下水の特定有害物質及び薬剤の濃度等について周囲でモニタリングを実施する必要がある。また、措置後の土壌は特定有害物質が除去されているわけではなく、土壌溶出量を超えない汚染状態になっているだけであること、また使用した薬剤についても飛散する可能性があることから、シートによる覆い等が必要となる。実際には、上面の利用方法によって、盛土又は舗装措置と同等のアスファルト又はコンクリートで覆うことが考えられる。

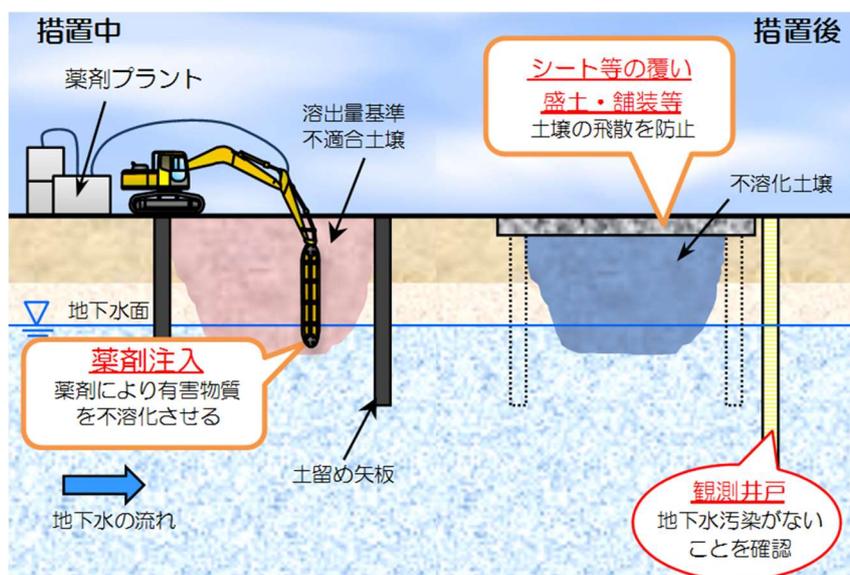


図 3.20 原位置不溶化

b 不溶化埋め戻し

次の (a) から (c) までに掲げる手順に従って実施する。

- (a) 汚染土壌を掘削し、掘削した汚染土壌を薬剤の注入その他の方法により特定有害物質が水に溶出しないように性状を変更して、汚染土壌処理基準以下の汚染状態にある土壌とする。
- (b) (a) により性状の変更を行った土壌について、おおむね 100 立方メートルごとに 5 点から採取した土壌をそれぞれ同じ重量混合し、当該土壌が溶出基準以下の汚染状態にあることを確認した後、掘削した場所に埋め戻す。
- (c) (b) により埋め戻された場所について、周辺への汚染土壌又は特定有害物質の飛散等を防止するため、シートにより覆うことその他の措置を講じる。

(指針 第 4 3 (3) ウ (エ) a)

不溶化埋め戻しは、汚染土壌のある範囲及び深さについて、ボーリングによる土壌の採取及び測定その他の方法により把握した上で、土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌を掘削し、掘削された土壌を薬剤の注入その他の方法により、特定有害物質が水に溶出しないように性状を変更して土壌溶出量を超えない汚染状態にある土壌となるようにし、埋め戻す方法である (図 3.21)。

性状の変更を行った土壌について、100 m³ 以下ごとに 5 点の土壌を採取し、当該 5 点の土壌をそれぞれ同じ重量混合し、当該土壌に含まれる特定有害物質の量を、環境大臣が定める方法 (規則第 6 条第 3 項第 4 号) により測定した結果、土壌溶出量を超えない汚染状態にある土壌であることを確認した後、当該土地の区域内に埋め戻す。

不溶化埋め戻しは、掘削した汚染土壌を不溶化して土壌溶出量以下とした土壌を埋め戻すものであるが、土壌溶出量を超えない汚染状態となっただけであって特定有害物質が除去されているわけではないことから掘削除去には該当しない。また、シートによる覆い、

覆土、舗装等、地表面からの飛散等の防止のため何らかの措置が必要となる。

本措置は、第二種特定有害物質による汚染土壌の範囲及び深さを詳細調査により把握し、汚染土壌の全てが第二溶出量基準適合である場合に、土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌を掘削し、掘削した土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌に不溶化剤を混合・攪拌して土壌溶出量を超えない汚染状態にある土壌させた上で、現地に埋め戻し、この不溶化された土壌の上部に適切な飛散防止のための措置を行うものである。

本措置は第二種特定有害物質による基準不適合土壌のみを対象としている措置であるため、第一種特定有害物質や第三種特定有害物質の共存があった場合には、それを除去した後に実施することになる。土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌は地下水位の上にある場合と、地下水位の下にまである場合があり、本措置では地下水位より上の土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌を掘削することが多いが、地下水位より下の土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌を掘削する場合には、地下水についても適切に対処する必要がある。不溶化された土壌を地下水位以深に埋め戻す場合には必要に応じて適切な遮水構造とするなど埋め戻しが問題なく行えるよう配慮する。

本措置の適用に当たっては、事前に実際の土壌を用いた適用可能性試験を実施して不溶化が可能であることを確認することが必要である。特に本措置は、不溶化後の周辺環境の変化による再溶出の可能性が否定できないことから不溶化効果の理論的な裏付けが確認できるものを使うように努めると同時に、適用可能性試験においては効果の安定性について留意するものとする。不溶化された土壌は薬剤等が含まれることもあり、使用薬剤の飛散等も考慮しなければならない。また、措置後の基準不適合土壌の飛散防止のための措置が必要であり、シート等による覆い、上面の利用方法によっては、盛土又は舗装措置と同等のアスファルト又はコンクリートで覆うことが考えられる。

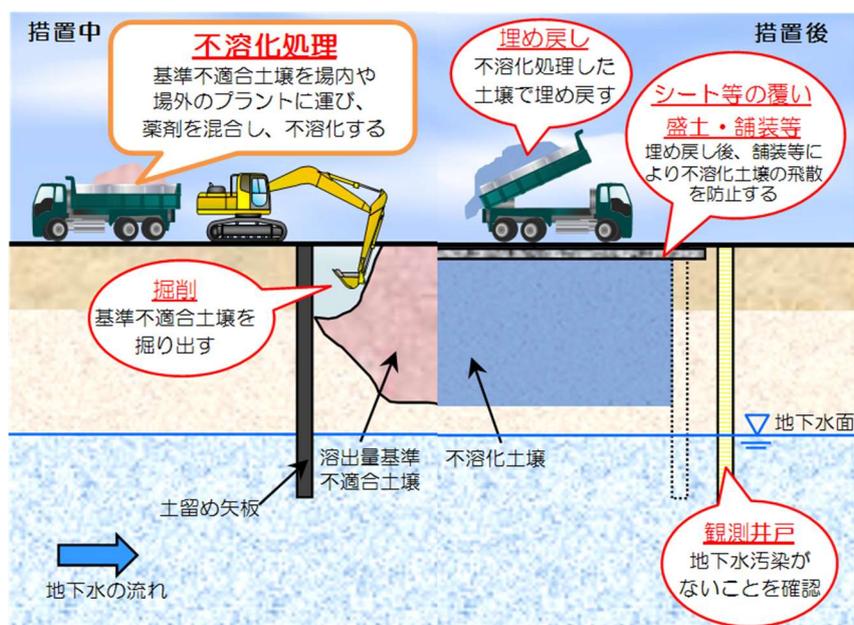


図 3.21 不溶化埋め戻し

(オ) 地下水汚染の拡大の防止

次の a 又は b の措置の方法をそれぞれの内容に従って実施する。

a 揚水施設による地下水汚染の拡大の防止

次の (a) から (c) までに掲げる手順に従って実施する。

(a) 土壌の汚染に起因する汚染地下水（要対策区域の場合は地下水基準を超える地下水、地下水汚染拡大防止区域の場合は第二地下水基準を超える地下水のことをいう。以下同じ。）の拡大を的確に防止できると認められる地点に揚水施設を設置し、地下水を揚水する。

(b) (a) により揚水した地下水に含まれる特定有害物質を除去し、排出水基準（汚染土壌処理業に関する省令（平成二十一年環境省令第十号）第4条第1号リ（1）に規定する排出水基準をいう。）に適合させて公共用水域に排出するか、又は当該地下水の水質を排除基準（同号ヌ（1）に規定する排除基準をいう。）に適合させて下水道に排除する。

(c) 当該土地の汚染地下水が拡大するおそれがあると認められる範囲であって、汚染土壌のある範囲の周縁に観測井を設け、1年に4回以上定期的に地下水を採取し、汚染地下水が措置を実施する範囲の外に拡大していないことを確認する。この場合において、隣り合う観測井の間の距離は、30メートルを超えてはならない。

（指針 第4 3（3）ウ（オ）a）

法において、実施できる措置として挙げられていたことから、条例にも追加したものである。本措置は、土壌汚染に起因する地下水汚染が認められる場合において、地下水汚染の拡大を的確に防止できると認められる地点に揚水施設を設置して、地下水を揚水し、よって当該土地からの汚染地下水の拡大を防止するものである。この場合、揚水施設は、地下水の流向、流速等流動の状況及び地下水中の特定有害物質の濃度を勘案し、地下水汚染の拡大を的確に防止できると認められる地点を設定し、設置する（**図 3.18**）。

揚水した地下水に含まれる特定有害物質の濃度が排出水基準又は排除基準を超える場合には、それらを除去し、当該地下水の水質を排出水基準に適合させて公共用水域へ排出するか、当該地下水の水質を排除基準に適合させて下水道へ排除する。なお、当該地下水の水質が排出水基準又は排除基準に適合している場合には、当該地下水を直接公共用水域に排出又は下水道に排除しても差し支えない。

揚水施設が所期の効果を発現していることを確認するため、地下水の流動の状況を踏まえ地下水汚染が拡大することが見込まれる範囲であって、当該揚水施設が設置されていた地点からみて地下水の下流方向にある当該区域の周縁に観測井を設置し、地下水汚染が拡大していないことを確認する。地下水の流動状況が不明である場合には、当該区域の四方に観測井を設置する。隣り合う観測井の間の距離は、30mを越えないこととする。

観測井においては、1年に4回以上定期的に地下水を採取し、当該地下水に含まれる特定有害物質の量を環境大臣の定める方法（規則第6条第2項第2号）により測定した結果、地下水汚染が当該土地の区域外に拡大していないことを確認する。

また、地下水汚染の拡大により当該区域外に土壤汚染が拡散することは望ましくないことを踏まえれば、揚水施設は、当該区域内に設置することが検討されるべきであるが、拡大防止機能の向上、設置費用の低減化等の理由により、当該区域外に揚水施設を設置することが効率的であると考えられる場合には、当該区域の存する土地のうち当該区域外の区域に設置することも可能である。

本措置は、遮水工封じ込め等と同様に汚染の拡散防止を目的とした措置であるが、措置の有効性を保つためには、①地下水の適正な揚水量が定常的に保たれること、②地下水汚染の拡大の防止の効果が所定の方法により継続的に確認され続けることの2点が必要であり、措置が完了することはない。

本措置が対象とする地下水の汚染は、特定有害物質が溶出した地下水を想定しており、第一種特定有害物質の原液等、水とは異なる相として移動している汚染物質については効果があるとは言えないことに留意する。

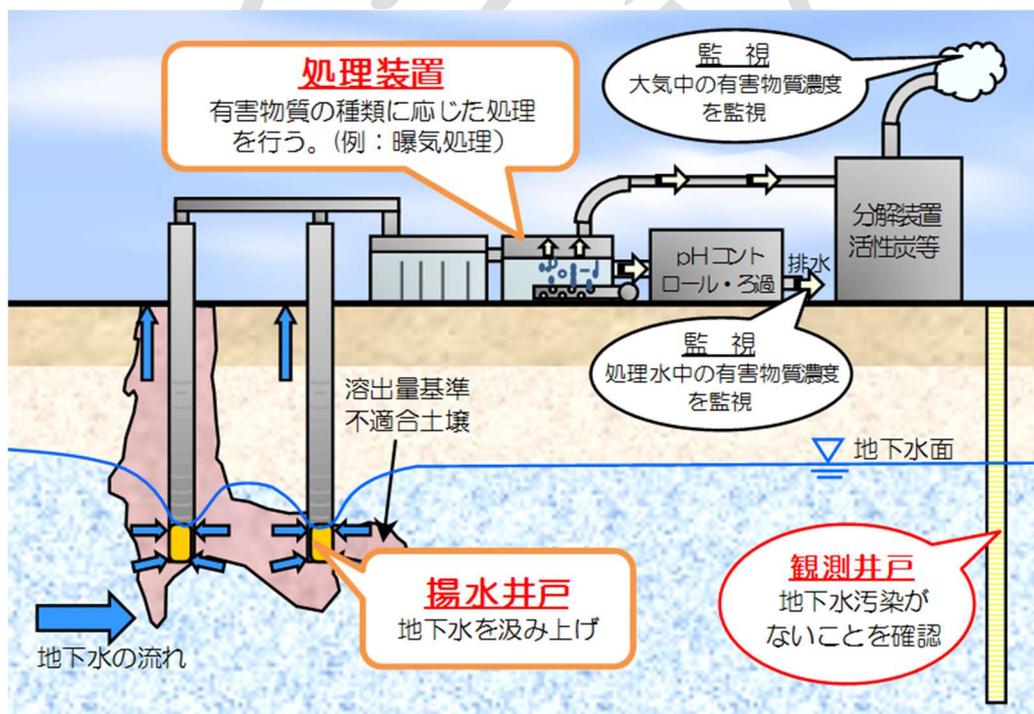


図 3.22 揚水施設による地下水汚染の拡大の防止

b 透過性地下水浄化壁による地下水汚染の拡大の防止

次に掲げる手順に従って実施する。

- (a) 当該土地において土壌の汚染に起因する汚染地下水の拡大を的確に防止できると認められる地点に透過性地下水浄化壁（汚染された地下水を通過させる過程において、特定有害物質を分解し、又は吸着する方法により、当該汚染された地下水を地下水基準以下にするために必要な機能を備えた設備であって、地中に設置された設備をいう。）を設置すること。
- (b) 当該土地の汚染地下水が拡大するおそれがあると認められる範囲であって、汚染土壌のある範囲の周縁に観測井を設け、1年に4回以上定期的に地下水を採取し、汚染地下水が措置を実施する範囲の外に拡大していないことを確認すること。この場合において、隣り合う観測井の間の距離は、30メートルを超えてはならない。

(指針 第4 3 (3) ウ (オ))

本措置は、土壌汚染に起因する地下水濃度を超える汚染状態の地下水汚染が認められる場合において、当該土地の地下水濃度を超える汚染状態の地下水汚染の拡大を的確に防止できると認められる地点に透過性地下水浄化壁（汚染された地下水を通過させる過程において、特定有害物質を分解し、又は吸着する方法により、当該汚染された地下水を目標地下水濃度以下にさせるために必要な機能を備えた設備であって、地中に設置された設備をいう。）を設置するものである（図 3.23）。

当該土地の地下水濃度を超える汚染状態の地下水汚染が拡大するおそれがあると認められる範囲であって、基準不適合土壌のある範囲の周縁の地点に観測井を設け、1年に4回以上定期的に地下水を採取し、当該地下水に含まれる特定有害物質の量を環境大臣が定める方法（規則第6条第2項第2号）により測定し、地下水汚染が当該土地の区域外に拡大していないことを確認する。

ここで地下水汚染の拡大するおそれがある範囲とは、地下水の流動の状況を踏まえ地下水汚染が拡大することが見込まれる範囲であって、透過性浄化壁が設置されていた地点からみて地下水の下流方向にある当該区域の周縁である。これにより透過性浄化壁が所定の効果を発現していることを確認する。なお、隣り合う観測井の間の距離は、30mを超えてはならない。

地下水汚染の拡大により当該区域外に土壌汚染が拡散することは望ましくないことを踏まえれば、透水性浄化壁は、当該区域内に設置することが検討されるべきであるが、拡大防止機能の向上及び設置費用の低減化等の理由により、当該区域外に透過性地下水浄化壁を設置することが効率的であると考えられる場合には、当該区域の存在する土地のうち当該区域外の区域に設置することも可能である。

本措置は、地下水の自然の流れを阻害することなく地下水汚染の拡大を防止することができ、比較的措置の効果を維持する負担が軽減される措置であることが特徴である。

また、遮水工封じ込め等、地下水汚染の拡大の防止を目的としたほかの措置と同様の目的で実施するものであるが、地下水汚染の拡大の防止効果が定常的に確認されることにより、措置の有効性が維持されることになる。

透過性地下水浄化壁は、汚染地下水を含む帯水層の透水係数がおおむね $1 \times 10^{-6} \text{m}/\text{秒}$ 以上の場合において有効であり、自然地下水流がほとんどない場合、あるいは一定しないとみなされる場合又は非常に地下水流速が速い場合、十分に機能が発揮されなくなるおそれがある。

したがって、本措置の適用に当たっては、事前に帯水層の透水係数や地下水の流動状況（流向及び流速）及びその予測される変化等を検討し、適用の可否や方法について専門家に相談することが望ましい。

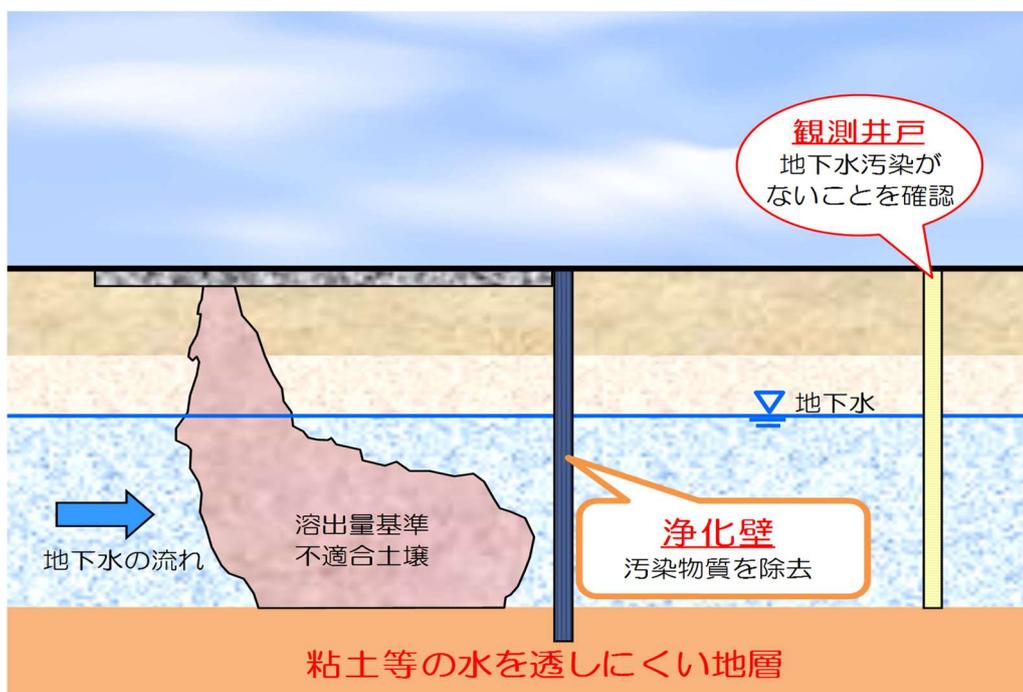


図 3.23 透過性地下水浄化壁による地下水汚染の拡大の防止

(カ) 地下水の水質の継続監視

次の a 又は b に掲げる場合の区分に応じて、それぞれの内容に従って実施する。

a 要対策区域で実施する場合

当該土地において土壌の汚染に起因する地下水の汚染の状況を的確に把握できると認められる地点に観測井を設け、設置してから最初の1年は4回以上、2年目から10年目までは1年に1回以上、11年目以降は2年に1回以上、定期的に地下水を採

取し、当該地下水の特定有害物質の濃度を測定する。

b 地下水汚染拡大防止区域で実施する場合

当該土地において土壌の汚染に起因する地下水の汚染の状況を的確に把握できると認められる対象地境界周辺の地点に観測井を設け、次の（a）から（c）までに掲げる措置実施前の対象地内の地下水の汚染状態に応じて当該（a）から（c）までに掲げる頻度により定期的に地下水を採取し、当該地下水の特定有害物質の濃度を測定する。

（a）措置実施前の地下水の汚染状態が地下水基準以下である場合

年1回以上

（b）措置実施前の地下水の汚染状態が地下水基準を超え、かつ、第二地下水基準以下である場合

年2回以上

（c）措置実施前の地下水の汚染状態が第二地下水基準を超える場合

年4回以上

（指針 第4 3（3）ウ（カ））

要対策区域において現に地下水の汚染状態が地下水基準以下であるとき、又は地下水汚染拡大防止区域において対象地境界で地下水の汚染状態が第二地下水基準以下であるときに、地下水の水質の継続監視を選定できる（図3.24）。また、地下水汚染拡大防止区域においては、他の措置の方法を選定した場合であっても、措置の実施期間中は、対象地境界において地下水の水質の継続監視を併用して実施する必要がある。

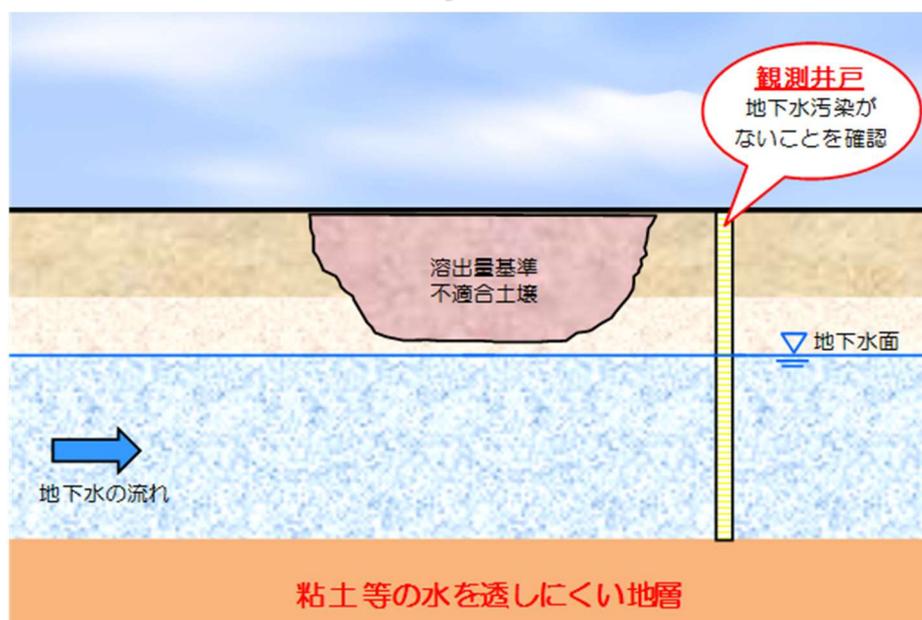


図3.24 地下水の水質の継続監視

要対策区域で実施する場合は、法施行規則別表第8の地下水の水質の測定と同じ方法となる。1年目は1年に4回以上測定し、2年目から10年目までは1年に1回以上、11年目以降は2年に1回以上測定することとした。この際の測定時期は、1年目の測定における濃度や水位の変動を考慮し、適切と考えられる時期に実施し、その後は原則としてほぼ同時期に実施するものとする。その他の技術的な留意点等については、調査対策ガイドラインを参照されたい。

地下水汚染拡大防止区域で実施する場合の方法は条例独自で設定しており、措置実施前の対象地内の地下水の汚染状態に応じて必要な試料採取頻度が変わること留意されたい。他の措置の方法と併用して本措置を実施する場合には、措置が完了するまでの間、定められた試料採取頻度で、対象地境界付近にて実施することとなる（表3.12）。

また、要対策区域及び地下水汚染拡大防止区域の両方に該当する土地で実施する場合には、どちらの要件も満たす頻度で実施する必要がある。

地下水の水質の継続監視は、一般的に措置を実施する期間が長期にわたることが想定されるため、基準値を超えている物質のほか、その分解生成物についても分析の対象とし、基準を満足していることを確認することが望ましい。

なお、地下水の水質の継続監視のみを実施している場合において、基準値を超過した場合には、他の措置の方法の実施を検討する必要がある。計画書においては、基準値を超過した場合の対応をあらかじめ記載しておくことが望ましい。計画で届け出していない工事を実施する場合には着手前までに再度計画書を提出することとする。また、水質の監視の実施中に、地下水位の急激な変化が見られた場合には、周辺の地下水の流向及び帯水層の状況等が変化した可能性があることから、適切に地下水の水質を把握できる状況にあるか確認することが望ましい。

表 3.12 区域に応じた測定頻度及び観測井設置場所

項目	要対策区域	地下水汚染拡大防止区域 (措置実施前の地下水汚染状態)		
		地下水基準以下	第二地下水基準以下	第二地下水基準超過
測定頻度	1年目：年4回以上 2～10年目：年1回以上 11年目～：2年に1回以上	年1回以上	年2回以上	年4回以上
観測井 設置場所	土壌汚染に起因する地下水汚染の状況を的確に把握できる地点	土壌汚染に起因する地下水汚染の状況を的確に把握できる <u>対象地境界</u> の地点		

改正法において、地下水の水質の測定に終了要件が定められることとなったため、条例における地下水の水質の継続監視においても、同様の終了要件を定めることとした。具体的には、基準以下である状態を5年間継続することを確認し、かつ、直近の2年間において年4回以上測定しており、当該地下水の特定有害物質の濃度が基準を超えるおそれがないことを確認することで措置が完了となる。ただし、地下水汚染拡大防止区域において実施する場合で、対象地内において現に第二地下水基準を超える地下水があることが確認されている場合にあっては、地下水汚染が拡大する蓋然性が相当程度高いため、措置が完了することはなく、継続して水質の監視を行っていく必要がある（4（2）参照）。

3.5 措置の実施の基準

土壌汚染の除去等の措置又は要管理区域における汚染がある土地の改変（別表に掲げる措置の方法を実施しない場合に限る。）の実施に当たっては、次の基準に従って実施する。

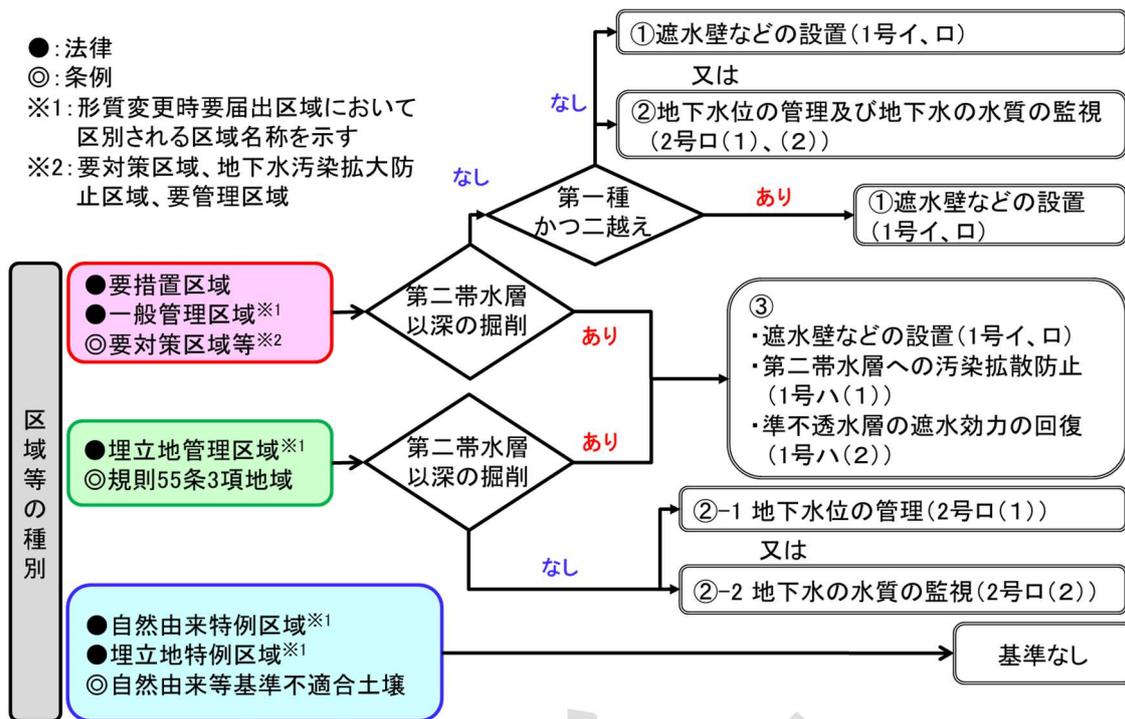
（ア）汚染がある土地の改変に当たり、溶出量基準を超える汚染状態にある土壌が帯水層に接する場合は、法施行規則第40条第2項第1号（規則第55条第3項に定める要件に該当する土地で実施するときは、法施行規則第53条第1号ロ）の環境大臣が定める基準に適合する施行方法により汚染がある土地の改変を行うことにより、当該土壌の飛散等を防止するために必要な措置を講ずること。

（指針 第4 3（3）エ）

措置の実施又は汚染がある土地の改変にあたり、汚染が拡散しないよう必要な措置を講ずるための基準を定めたものである。土壌溶出量基準を超える土壌が帯水層に接する場合は、地下水への拡散が懸念されることから法施行規則第40条第2項第1号の環境大臣が定める基準に適合する施行方法（平成31年環境省告示第5号、以下環告5号という。）によるものとする。具体的には、第一種特定有害物質による汚染状態が第二溶出量基準に適合しない土地にあっては、鋼矢板その他の遮水壁により土地の改変範囲を囲むこととし、それ以外の場合にあっては、地下水の水質の監視及び地下水位の管理を行いながら施行すること等としている（図3.25）。

ただし、規則第55条第3項に該当する埋立地において施工する場合は、法施行規則第53条第1号ロの環境大臣が定める基準（平成23年環境省告示第54号）による。

なお、自然由来等基準不適合土壌については本基準の対象外である。また、表層土壌にて溶出量基準超過が確認され、深度方向の汚染状態が確定していない状態で帯水層に接する施工する場合は、環告5号に従う必要がある。



※図中 () 内は環告5号の各号を指す。埋立地管理区域及び規則55条3項地域は、平成23年環境省告示第54号にて基準が定められているが、施行方法は環告5号の各号と同一のため () 内は環告5号の各号で表現している。

図 3.25 区域等別施工基準

3.6 土壌汚染の除去等の措置の特例

(イ) 目標土壌溶出量又は目標地下水濃度を設定する場合の特例

法施行規則別表第6の規定に準じて目標土壌溶出量又は目標地下水濃度を設定する場合には、ウの規定によらず、法施行規則別表第8の方法により対策を実施することができる。

(指針 第4 3 (3) オ)

改正法において目標土壌溶出量及び目標地下水濃度を設定して措置を実施することができることになったことを踏まえ、条例においても同様の対応をとったものである。法との整合の観点から、法施行規則別表第8の規定に準じて目標土壌溶出量又は目標地下水濃度を設定した場合には法の規定により対策を実施することができることとした(図3.26)。

なお、法の規定による対策を実施した場合であっても措置の完了の確認は指針の規定により実施する必要がある。これは条例独自に地下水汚染拡大防止区域における完了確認の要件等を定めているためである。

措置の対象となる土地において詳細調査を実施した結果、基準不適合土壌の汚染状態が目標土壌溶出量を超えないものであり、地下水の汚染状態が目標地下水濃度を超えないも

のであった場合は、対策すべき土壌及び地下水がないことから、法施行規則別表第8の1下欄2に規定する「地下水汚染が生じている土地の地下水の水質の測定」を選択することとなる。

なお、揚水施設による地下水汚染の拡大の防止については、法施行規則別表第8において目標土壌溶出量及び目標地下水濃度の設定はできないこととなっている。

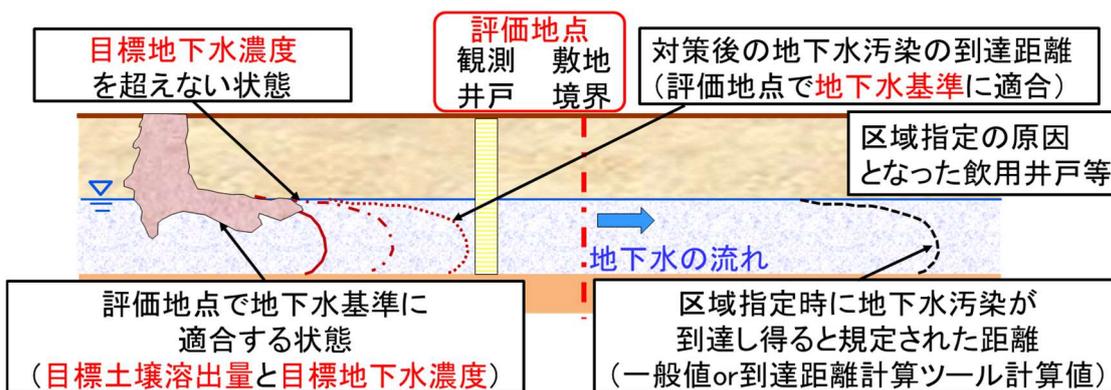


図 3.26 目標土壌溶出量と目標地下水濃度の概念図

3.7 土壌汚染の除去等の措置の開始及び終了の時期

土壌汚染の除去等の措置又は要管理区域における汚染がある土地の改変（別表に掲げる措置の方法を実施しない場合に限る。）の開始及び終了の予定時期を対策計画書に記載する。

(指針 第4 3 (4))

開始予定日は、実際に現地において措置に着手する日を指し、契約事務や設計等の準備行為を含める必要はない。また、終了予定日は、措置完了予定日、汚染土壌の処理が完了したことが管理票により確認できる日（C2返送確認日）、地下水の水質の測定結果を確認できる日（計量証明日）のうち、最遅日で設定する。

3.8 土壌汚染の除去等の措置の実施状況の報告時期

土壌汚染の除去等の措置の実施に当たり、(3)ウに掲げる各措置の方法に係る工事が終了した時点の報告、地下水の水質の継続監視を実施した場合におけるその調査結果の報告等、措置の実施状況に係る報告を行う時期を対策計画書に記載する。

(指針 第4 3 (7))

対策（拡散防止）計画において、各措置に係る工事が終了した時点の報告、地下水の水質の継続監視を実施した場合におけるその調査結果の報告等の措置の実施状況に係る報告を行う時期を明らかにし、記載する。

3.9 土壌汚染の除去等の措置又は汚染拡散防止の措置の完了

4 土壌汚染の除去等の措置又は汚染拡散防止の措置の完了

対策計画又は拡散防止計画に基づき、土壌汚染の除去等の措置又は汚染拡散防止の措置を行った場合にあっては実施した措置の内容に応じて次の（１）から（６）までに掲げるところにより、要管理区域において別表に掲げる措置の方法を実施せずに汚染がある土地の改変を行った場合にあっては次の（３）から（５）までに掲げるところにより、措置が適切に実施され、当該計画の目標が達成されたことを確認するものとする。

なお、目標達成の確認ができなかった場合には、追加の対策を講じることとする。

（指針 第４ ４）

土壌汚染の除去等の措置又は汚染の拡散防止の措置の完了は、指針 第４ ４（１）措置の方法が適切に実施されたことの確認から（６）措置の完了の確認の特例までに掲げるところにより、計画の目標が達成されたことの確認を行う必要がある。（１）により各措置の方法が適確に実施されたことを確認し、（２）の措置の完了要件を満たすことの確認により、当該実施した措置の効果の確認をする。また、（３）の施行方法の確認、（４）の環境保全対策の実施結果の確認及び（５）汚染土壌の搬出及び処理の完了の確認については、それぞれ実施中の記録を整理し、土壌地下水汚染対策完了届出書又は汚染拡散防止措置完了届出書（以下、総称して「完了届出書」という。）への記載及び資料の添付をする。また、要管理区域において別表に掲げる措置の方法を実施せずに汚染がある土地の改変を行った場合には、（１）及び（２）の確認は要せず、（３）から（５）までの確認を行う。これらの完了の要件を満たせていない場合においては、追加の対応を検討する必要がある（図 3.27）。

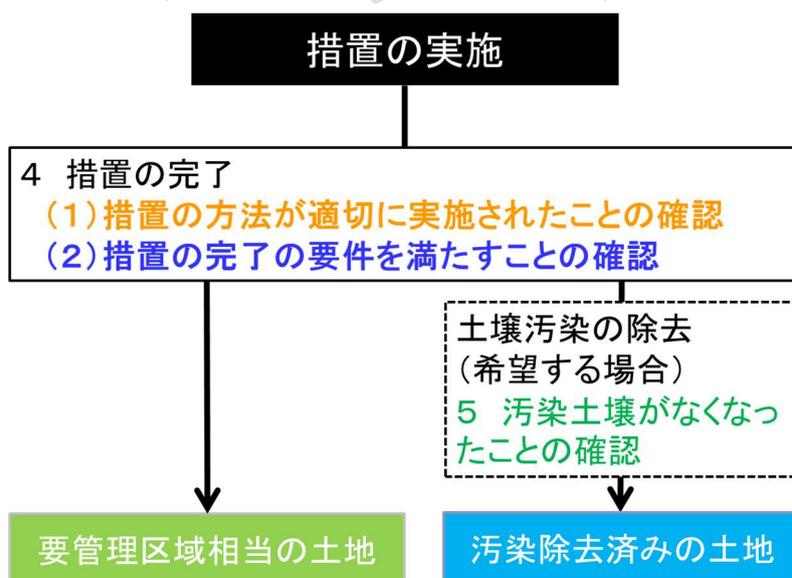


図 3.27 措置の完了の考え方

3.10 措置の方法が適切に実施されたことの確認

(1) 措置の方法が適切に実施されたことの確認

対策計画又は拡散防止計画に基づいて実施した措置の方法に応じ、次のアからコまでにそれぞれ定めるところにより措置の方法が適切に実施されたことの確認を行う。

(指針 第4 4 (1))

対策計画又は拡散防止計画に基づいて実施した措置の方法ごとに、当該措置が適切に実施されたか各要件を参照し確認を行う。計画時と相違がある場合には、相違点一覧表に整理し、変更点を明示するとともに、変更した事項が措置の基準を満たしているか検証することとする。

なお、遮水施工（環告5号）に係る変更については、掘削深度が浅くなり適用しなかった場合等遮水を要しなかったか、遮水工法自体の変更がない場合を除き、完了報告書での事後報告は不可であり、事前に計画の変更届が必要である。

ア 土壌汚染の除去

(ア) 汚染土壌の掘削による除去

次のaからcまでの確認を行う。

- a 汚染土壌が存在する範囲の土壌が掘削により除去されたこと（検尺等による確認）。
- b 埋戻しを実施した場合は、汚染土壌処理基準以下の土壌であること（計量証明等による確認）。
- c 運搬及び処理が適切に完了したこと（管理票による確認）。

(指針 第4 4 (1) ア)

掘削除去の出来形の確認の書類は測量若しくは検尺により行う。出来形の記録として表3.12の項目を写真で撮り、掘削出来形管理表を作成して整理する。出来形確認写真は、単一区画ごとに、掘削範囲のすべての辺に対して、全景写真、始点・終点の拡大写真の撮影を行うとともに、深度方向については、各角及び区画の中心の5か所にて高さの確認を行うものとする。

表 3.13 掘削除去時に写真撮影を行う項目

項目	内容
位置出し	基準点、丁張、測量の様子
掘削前の掘削範囲	掘削前全景、平面の各辺、各高さ
掘削後の出来形	掘削後全景、平面の各辺、各深さ
地中構造物	平面の各辺、各高さ

埋戻し土の品質管理は、表 3.10 のとおりの頻度で採取し、基準適合を確認したことを報告書に記載する。この場合、搬入量、試料採取頻度等を記載することとなるが特定有害物質のごとの計量証明値を示すことは要さない。

運搬及び処理の完了の記録を管理票にて確認を行うが、報告書には、一覧表として整理する。この際に、単位体積重量（管理票の延べトン数を掘削出来形の総体積で除したも）も併せて記載する。東京における土の単位体積重量の平均はおおよそ 1.6～1.8t/m³ 程度であることから、この領域を外れた場合には、その理由について考察を行う。

(イ) 原位置での浄化による除去

浄化後に、原則として単位区画に 1 地点の割合で、措置を実施した範囲の上端、下端及び地表から措置を実施した深度までの深さ 1 メートルごと（措置を実施した範囲の上端が地表と異なる場合には、地表から当該上端までを除く。）の土壌を採取し、各位置の土壌溶出量及び土壌含有量が汚染土壌処理基準以下であることの確認を行う。

(指針 第 4 4 (1) イ)

条例では、措置効果の確認として措置範囲において土壌採取を行い、基準適合を確認する必要がある（以下、チェックボーリングという。）。チェックボーリングは措置範囲のみ行えばよく、措置前に基準適合が確認された深度の採取は要しない。また、特定有害物質を原位置で分解する方法により特定有害物質を除去する場合にあっては、浄化対象の特定有害物質の量を測定する際に、当該特定有害物質の分解生成物の量も併せて測定する。

ウ 封じ込め

(ア) 原位置封じ込め

2 (3) ウ (ウ) a に従って実施されていることの確認及び (2) に掲げる措置の完了の要件を満たすことが確認されるまでの間、構造物に囲まれた範囲に 1 以上の観測井を設け、雨水、地下水その他の水の浸入がないことの確認を行う。

(イ) 遮水工封じ込め

2 (3) ウ (ウ) b に従って実施されていることの確認及び (2) に掲げる措置の完了の要件を満たすことが確認されるまでの間、土壌が埋め戻された場所の内部に 1 以上の観測井を設け、雨水、地下水その他の水の浸入がないことの確認を行う。

(ウ) 遮断工封じ込め

2 (3) ウ (ウ) c に従って実施されていることの確認及び (2) に掲げる措置の完了の要件を満たすことが確認されるまでの間、土壌が埋め戻された場所の内部に 1 以上の観測井を設け、雨水、地下水その他の水の浸入がないことの確認を行う。

(指針 第 4 4 (1) ウ)

いずれの封じ込め措置においても、措置の方法に掲げた方法通りに実施したか検尺及びその他の方法で出来形を確認した上で、措置の完了の要件を満たすことが確認されるまでの間、封じ込め措置を行った内部に1以上の観測井を設け、雨水及び地下水その他の水の浸入がないことを確認する。

本措置を実施した区域は措置の完了後、要管理区域となる。本措置では封じ込め構造を破壊しない場所での上面の利用は可能であるが、土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌は要管理区域内に残るため、措置実施後はその封じ込め構造の管理が必要となる。

エ 不溶化

(ア) 原位置不溶化

2(3)ウ(エ)aに従って実施されていることの確認及び性状の変更を行った汚染土壌の範囲について、単位区画ごとに措置を実施した範囲の上端、下端及び地表から措置を実施した深度までの深さ1メートルごと(措置を実施した範囲の上端が地表と異なる場合には、地表から当該上端までを除く。)の土壌を採取し、当該土壌について溶出量基準以下の汚染状態にあることの確認を行う。

(イ) 不溶化埋め戻し

2(3)ウ(エ)bに従って実施されていることの確認を行う。

(指針 第4 4(1)エ)

いずれの不溶化措置においても、措置の方法に掲げた方法通りに実施したか出来形を確認する。加えて原位置不溶化の場合は、性状の変更を行った土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌のある範囲について、100 m² ごとに1地点の割合で深さ1 mから土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌のある深さまでの1 mごとの土壌を採取し、当該土壌に含まれる特定有害物質の量を環境大臣が定める方法(規則第6条第3項第4号)により測定した結果、土壌溶出量を超えない汚染状態にあることを確認する。

3.11 措置の完了の要件を満たすことの確認

対策計画又は拡散防止計画に基づいて実施した措置の方法に応じ、次のアからウまでの区域ごとに定める方法により、規則第54条第3項及び第55条の2のいずれにも該当しない土地となったことの確認を行う。ただし、地下水汚染の拡大の防止を実施したとき又は2(3)ウ(カ)b(c)に該当する場合で地下水の水質の継続監視を実施したときは、措置が完了することではなく、継続的な措置の実施が必要となる。

(指針 第4 4(2))

措置の完了の要件を満たすことの確認は、規則第54条第3項及び第55条の2のいずれにも該当しない土地となったことの確認を行う。すなわち、要対策区域に相当する土地及び

地下水汚染拡大防止区域に相当する土地のいずれも該当しなくなったことを確認するものである。具体的には、措置の実施の効果を確認するための地下水の水質の測定等について定めている。

なお、別表に掲げる措置の方法のうち、地下水汚染の拡大の防止を実施した場合及び措置前において対象地内で第二地下水基準を超過している状況で地下水の水質の継続監視を実施した場合は、完了の要件を設定していない。これは、これらの措置は汚染に対し直接効果を及ぼすものではなく、措置を止めた場合に、地下水汚染が拡大する懸念があるためである。そのため、これらの措置を実施した場合には、定期的実施している水質測定の結果を報告し続けることとなる。この際、水質の測定の結果が基準値を超過した場合には他の措置の実施等の対応を検討する必要がある。

ア 要対策区域

(ア) 措置の実施前に溶出量基準を超える汚染土壌があった土地

次の a 及び b の実施した措置の方法ごとに定める方法により確認を行う。

a 地下水の水質の継続監視を実施した場合

2 (3) ウ (カ) a の測定を5年間以上継続し、直近の2年間は1年に4回以上測定した結果、地下水の特定有害物質の濃度が地下水基準を超えるおそれがないことの確認を行う。

(指針 第4 4 (2) ア (ア) a)

地下水の水質の継続監視を実施した場合には、指針 第4 2 (3) ウ (カ) で定められた頻度で地下水を採取し、地下水基準以下である状態を5年間継続することを確認し、かつ、直近の2年間において年4回以上測定しており、当該地下水の特定有害物質の濃度が地下水基準を超えるおそれがないことを確認することで措置が完了となる。これは、法において、地下水の水質の測定に終了要件が設けられたことを踏まえて設定したものである。

ここで言う「地下水基準を超えるおそれがないこと」とは、地下水濃度が上昇傾向にないことや高止まりしていないなど、その傾向から推測すると今後地下水基準を超えるおそれがない場合のことである。ただし、溶出量基準を超える特定有害物質が降雨による移動性が高い物質である場合においては、被覆等されていることにより降雨浸透がないと認められる土地の区画については、当該被覆等が取り除かれた場合に降雨浸透により当該特定有害物質が地下水に流れ出すおそれがあることから、引き続き当該被覆等を継続することが必要である。そのため、当該被覆等に変更を加える場合には、規則第56条の4第1項第1号の「土壤汚染の除去等の措置を講じるために設けられた構造物に変更を加えること」に該当するものとし、汚染地の改変として、条例第116条の3第1項又は第117条第7項に基づく汚染拡散防止計画の作成及び提出を行うものとする。

なお、ここでいう「降雨による移動性が高い物質」とは、降雨浸透があった場合にのみ地

下への移動性が高い物質であり、具体的には、六価クロム、砒素、ふっ素、ほう素、シアン、水銀（アルキル水銀を含む。）、セレン、チウラム、チオベンカルブ、シマジン及び有機りんをいう。

また、地下水の水質の測定結果は年1回程度報告することが望ましい。

b a 以外の場合

地下水の下流側の当該土地の周縁の1以上の地点に観測井を設け、1年に4回以上定期的に地下水を採取し、地下水の特定有害物質の濃度が地下水基準以下である状態が2年間継続することの確認を行う。ただし、掘削による除去を実施した場合であって、かつ、措置の実施前に対象地内の地下水の汚染状態が地下水基準以下であることが確認されている場合は、地下水の下流側の当該土地の周縁の1以上の地点に観測井を設け、1回以上地下水を採取し、地下水の特定有害物質の濃度が地下水基準以下であることの確認を行う。

(指針 第4 4 (2) ア (ア) b)

地下水の水質の継続監視を実施したとき以外の場合には、対策を実施した土地の周縁において、地下水の水質の測定による確認を行う。具体的には、地下水の下流側の当該土地の周縁に観測井を設け1年に4回以上定期的に地下水を採取し、地下水基準に適合している状態が2年間継続することを（汚染土壌の掘削による除去を実施した場合で、措置の実施前の対象地内の汚染状態が地下水基準以下であることが確認されている場合にあっては1回）確認する。

なお、原位置での浄化による除去を実施した場合であって、特定有害物質を分解することにより浄化する工法を選択した場合にあっては、浄化の対象とする特定有害物質に加えてその分解生成物も地下水の水質の測定における分析対象物質に含めるものとし、当該分解生成物も含めて地下水基準に適合している状態が2年間継続することを確認する。

イ 地下水汚染拡大防止区域

(ア) 地下水の水質の継続監視を実施した場合

2 (3) ウ (カ) b の測定を5年間以上継続し、直近の2年間は1年に4回以上測定した結果、地下水の特定有害物質の濃度が第二地下水基準を超えるおそれがないことの確認を行う。

(指針 第4 4 (2) イ (ア))

地下水の水質の継続監視を実施した場合には、指針 第4 2 (3) ウ (カ) で定められた頻度で地下水を採取し、第二地下水基準以下である状態を5年間継続することを確認し、かつ、直近の2年間において年4回以上測定しており、当該地下水の特定有害物質の濃度が

第二地下水基準を超えるおそれがないことを確認することで措置が完了となる（表 3.14）。ここで言う「第二地下水基準を超えるおそれがないこと」とは、地下水濃度が上昇傾向にならないことや高止まりしていないなど、その傾向から推測すると今後第二地下水基準を超えるおそれがない場合のことである。

なお、被覆等されていることにより降雨浸透がないと認められる土地の区画の扱いについては、ア（ア） a と同様の考え方である。

表 3.14 地下水の水質の継続監視を実施した場合の完了要件

対策実施前の地下水の汚染状態	測定頻度	完了の要件
地下水基準適合	年1回	<ul style="list-style-type: none"> ・第二地下水基準以下である状態を5年間継続することを確認すること、 ・直近の2年間に於いて年4回以上測定しており、当該地下水の特定有害物質の濃度が第二地下水基準を超えるおそれがないことを確認すること
地下水基準超過	年2回	
第二地下水基準超過	年4回	完了要件なし(=完了しない)

(イ) (ア) 以外の場合

地下水の下流側の当該土地の周縁に1以上の観測井を設け、1年に4回以上定期的に地下水を採取し、地下水の特定有害物質の濃度が第二地下水基準以下である状態が2年間継続することの確認を行う。ただし、汚染土壌の掘削による除去又は第二溶出量基準を超える汚染土壌の掘削による除去を実施した場合であって、かつ、措置の実施前に地下水の汚染状態が第二地下水基準以下であることが確認されている場合にあつては、1回以上地下水を採取し、地下水の特定有害物質の濃度が第二地下水基準以下であることを確認する。さらに、当該確認のための調査の終期に、対象地境界において地下水を採取し、地下水の特定有害物質の濃度が第二地下水基準以下であることを確認する。

(指針 第4 4 (2) イ (イ))

地下水の水質の継続監視を実施したとき以外の場合には、対策を実施した土地の周縁において、地下水の水質の測定による確認を行う。具体的には、地下水の下流側の当該土地の周縁に観測井を設け1年に4回以上定期的に地下水を採取し、第二地下水基準に適合している状態が2年間継続することを（汚染土壌の掘削による除去又は第二溶出量基準を超える汚染土壌の掘削による除去を実施した場合で、措置の実施前の対象地内の汚染状態が第二地下水基準以下であることが確認されている場合にあつては1回）確認する。また、地下水汚染拡大防止区域にあつては、上記に加えて上記の地下水の水質の測定の終期（措置実施前に対象地内の地下水の汚染状態が地下水基準に適合している場合は1回実施する水質の測定と同時）に、対象地境界において第二地下水基準に適合していることを確認することと

している。

なお、第二溶出量基準を超える汚染土壌の原位置での浄化による除去を実施した場合であって、特定有害物質を分解することにより浄化する工法を選択した場合にあっては、浄化の対象とする特定有害物質に加えてその分解生成物も地下水の水質の測定における分析対象物質に含めるものとし、当該分解生成物も含めて第二地下水基準に適合している状態が2年間継続することを確認する。

また、対象地境界が対策を実施した土地と位置的に近接しており、対策を実施した土地の周縁で実施する地下水の水質の測定の調査地点が対象地境界の地下水の水質の測定の調査地点として適切と考えられる場合には、対策を実施した土地の周縁で実施する地下水の水質の測定をもって対象地境界での地下水の水質の測定とみなすことができる。

ウ 要管理区域

(ア) 過去に溶出量基準を超える汚染土壌を封じ込めるために設けられた構造物等に変更を加えた場合

ア (ア) bの規定による確認を行う。

(指針 第4 4 (2) ウ (ア))

過去に要対策区域相当の土地であり、封じ込め等の措置がされていることにより要管理区域に区分された土地が該当する。このような土地において、封じ込めるために設けられた構造物等に変更を加えた場合には、健康リスクが生じる可能性があるため、措置の実施後に再度、封じ込め等の効果を確認する必要がある。そのため、要対策区域において必要となる確認のうち溶出量基準を超える汚染土壌があった土地における確認 (ア (ア) bの確認) を行う。ただし、変更の内容から判断し、封じ込めの効果に影響を及ぼさない軽易な変更と認められる場合については、この限りでない。

(イ) 過去に第二溶出量基準を超える汚染土壌を封じ込めるために設けられた構造物等に変更を加えた場合

イ (イ) の規定による確認を行う。

(指針 第4 4 (2) ウ (イ))

過去に地下水汚染拡大防止区域相当の土地であり、第二溶出量基準を超える汚染土壌又は第二地下水基準を超える地下水に対し、封じ込め等の措置がされていることにより要管理区域に区分された土地が該当する。このような土地において、封じ込めるために設けられた構造物等に変更を加えた場合には、地下水汚染が拡大するおそれが生じる可能性があるため、措置の実施後に再度、封じ込め等の効果を確認する必要がある。そのため、地下水汚染拡大防止区域において必要となる確認 (イ (イ) の確認) を行う。ただし、変更の内容か

ら判断し、封じ込めの効果に影響を及ぼさない軽易な変更と認められる場合については、この限りでない。

なお、過去に要対策区域相当かつ地下水汚染拡大防止区域相当であった土地において、汚染土壌を封じ込めるために設けられた構造物等に変更を加えた場合には、(ア)及び(イ)のどちらも満たす確認を行う必要がある。

(ウ) (ア) 及び (イ) のいずれにも該当しない場合

(1) の規定による措置の方法が適切に実施されたことの確認を行う。

(指針 第4 4 (2) ウ (ウ))

各措置の方法が適切に実施されたことの確認を行うことで足りる。

3.12 措置の完了の確認の特例

2 (3) オ (イ) 又は 3 (3) イ (イ) の特例により目標土壌溶出量又は目標地下水濃度を設定し、法施行規則別表第8に規定する方法により措置が実施されたことが確認できた場合は、(1) 及び (2) の確認は省略することができる。ただし、地下水汚染拡大防止区域にあっては、(2) イで定める確認のうち確認のための調査の終期において実施する対象地境界における地下水採取を実施し、地下水中の特定有害物質の濃度が第二地下水基準以下であることを確認する。

(指針 第4 4 (6))

目標土壌溶出量又は目標地下水濃度を設定し、法施行規則別表第8に規定する方法により措置が実施されたことが確認できた場合は、当該措置により完了の確認ができたものとする。一方で、終期において実施する対象地境界における地下水採取は条例独自の規定であることから、法に基づく措置を行った場合においても対象地境界にて第二地下水基準以下であることを確認する必要がある。

3.13 汚染土壌がなくなったことの確認

2 (3) ウ (ア) に定める土壌汚染の除去により、汚染土壌の全量を除去した場合には、次に掲げる手順に従って、汚染土壌がなくなったことの確認を行うことができる。

(1) 地下水の下流側の当該土地の周縁の1以上の地点に観測井を設け、1年に4回以上定期的に地下水を採取し、地下水の特定有害物質の濃度が地下水基準以下である状態が2年間継続することの確認を行う。ただし、汚染土壌の掘削による除去を実施した場合であって、かつ、措置の実施前に対象地内の地下水の汚染状態が地下水基準以下であることが確認されている場合は、地下水の下流側の当該土地の周縁に1以上の観測井を設け、1回以上地下水を採取し、地下水の特定有害物質の濃度が地下水基準以下であることを確認を行う。

(2) (1) の確認の結果を報告する。

(指針 第4 5)

土壌汚染の除去により、汚染土壌の全量を除去した場合には、汚染土壌がなくなったことの確認を行うことができることとした。具体的には、汚染土壌の全量を除去したうえで、地下水の下流側の当該土地の周縁の1以上の地点に観測井を設け、1年に4回以上定期的に地下水を採取し、地下水の特定有害物質の濃度が地下水基準以下である状態が2年間継続することの確認を行う。ただし、汚染土壌の掘削による除去を実施した場合であって、かつ、措置の実施前に対象地内の地下水の汚染状態が地下水基準以下であることが確認されている場合は、地下水の下流側の当該土地の周縁に1以上の観測井を設け、1回以上地下水を採取し、地下水の特定有害物質の濃度が地下水基準以下であることの確認を行う。そのうえで、その確認の結果を完了届出書により報告することが必要である。また、原位置での浄化による除去を実施した場合であって、特定有害物質を分解することにより浄化する工法を選択した場合にあっては、浄化の対象とする特定有害物質に加えてその分解生成物も地下水の水質の測定における分析対象物質に含めるものとし、当該分解生成物も含めて地下水基準に適合している状態が2年間継続することを確認する。

なお、この確認は、溶出量基準を超える汚染土壌がなくなったことの確認に適用するものであり、含有量基準を超える汚染土壌については、指針 第4 4に掲げる確認をすることで足りる。また、指針 第4 4において同様の地下水の水質の測定を実施する場合には、重複して実施する必要はなく、当該同様の地下水に水質の測定により、汚染がなくなったことの確認を兼ねることができる。

指針第4 4及び5に掲げる確認のための地下水の水質の測定の実施期間において、土地の改変を行う場合にあっては、汚染地の改変に該当するものとし、条例第116条の3第1項又は第117条第7項に基づく汚染拡散防止計画書の作成及び提出を行うものとする。この際、汚染土壌処理基準に適合していることが確認されている土壌を埋め戻した箇所を掘削・搬出しようとする場合で、その後に土壌汚染を生じさせるような土地利用がない場合には、汚染土壌処理施設に搬出することを要さないものとする。

4. 参考資料

Appendix-1 沿岸域における海水由来による地下水汚染の判断方法

1. はじめに

「ふっ素及びその化合物（以下、ふっ素という。）」及び「ほう素及びその化合物（以下、ほう素という。）」は自然状態において海域に相当程度含まれていることが知られており、沿岸域において、土壤汚染状況調査等の過程でこれらの地下水基準の超過が確認された場合、人為由来によるものか海水由来によるものか判断に苦慮する場合がある。そこで本項では、海水由来による地下水汚染の判断方法について記す。

2. 沿岸部の地下水

地下水（淡水）と海水では、海水の方が淡水より密度が高いため、海側から陸側に向け、淡水の下側へ海水がくさび状にもぐりこむ（図 6.1.1）。これを「塩水くさび」と言い、塩水と淡水の間には広い遷移領域（遷移域）が形成される。

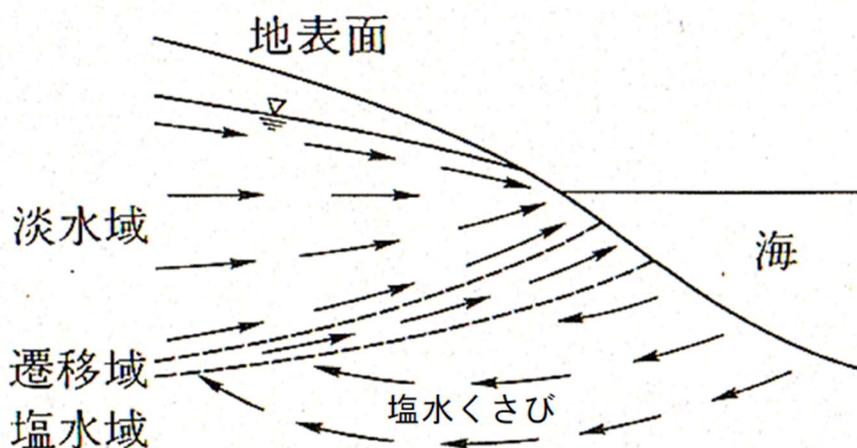


図 6.1.1 沿岸域における地下水の流れ¹⁾

3. 海水による影響の判断方法

海水による影響を見るためには塩分濃度を測定することが最も正確であるが、より簡便な方法として、電気伝導率(単位： $\mu\text{S}/\text{cm} \times 1$)（以下、EC という。）を用いる。わが国の平均的な河川水（淡水）の EC は $110 \mu\text{S}/\text{cm}$ 、海水では $45,000 \mu\text{S}/\text{cm}$ 程度であることから EC を地下水面から深度ごとに測定することで、ターゲットとなる帯水層への海水の影響度を判断する。

遷移領域における海水の影響程度の把握方法については、「水質汚濁に係る環境基準についての一部を改正する件及び地下水の水質汚濁に係る環境基準についての一部を改正する件の施行等について(平成 11 年 2 月 22 日付け環水企第 58 号・環水管第 49 号)を参考とするとよい。

本方法では、EC 測定の際に水温も同時に測定し、以下の式で補正を行うことにより、15°C における EC を算出し評価に用いている。これは、EC は水温により変化するためである。また、採水は海水の影響も最も受ける時間として満潮時に行うこととしている。

$$C_{15} = (C \times 0.78) / (1 + 0.022 \times (T - 25))$$

C_{15} : 15°C における電気伝導率 [$\mu S/cm$]

C : 電気伝導率(測定値) [$\mu S/cm$]

T : 水温(測定値) [°C] .

上記により求めた 15°C における EC を以下の表 6.1.1 の判断基準値に照らし、ふっ素、ほう素各々について、海水の影響により地下水基準を超えている可能性を判断する。15°C における EC が判断基準値を超えている場合には、海水の影響によりふっ素、ほう素が地下水基準を超えた可能性があるとして判断してよい。

ただし、一般的に海水のふっ素濃度が 1.5 mg/l、ほう素が 4.5 mg/l 程度であることから、これらの値を超える場合は人為由来として判断することが妥当であり、基準不適合土壌の深度及び帯水層の位置等を踏まえ総合的に判断することが望ましい。

表 6.1.1 15°C における電気伝導率の判断基準値²⁾

特定有害物質	C15 判断基準値 [$\mu S/cm$]
ふっ素	23,000 以上
ほう素	10,000 以上

<引用文献>

- ・日本応用地質学会中国四国支部 応用地質 Q & A 中国四国版 3. 環境地質 環-6 地下水の塩水化
- ・「水質汚濁に係る環境基準についての一部を改正する件及び地下水の水質汚濁に係る環境基準についての一部を改正する件の施行等について(平成 11 年 2 月 22 日付け環水企第 58 号・環水管第 49 号)

Appendix-2 帯水層に接する場合の施工方法の考え方

1. はじめに

法の要措置区域等及び条例の要対策区域等（以下、本項では要措置区域等という。）において措置の実施又は土地の形質の変更を行う際に、土壌溶出量基準に適合しない汚染状態にある土壌が帯水層に接するおそれがある場合には、特定有害物質の飛散等を防止する必要がある（図 6.2.1）。

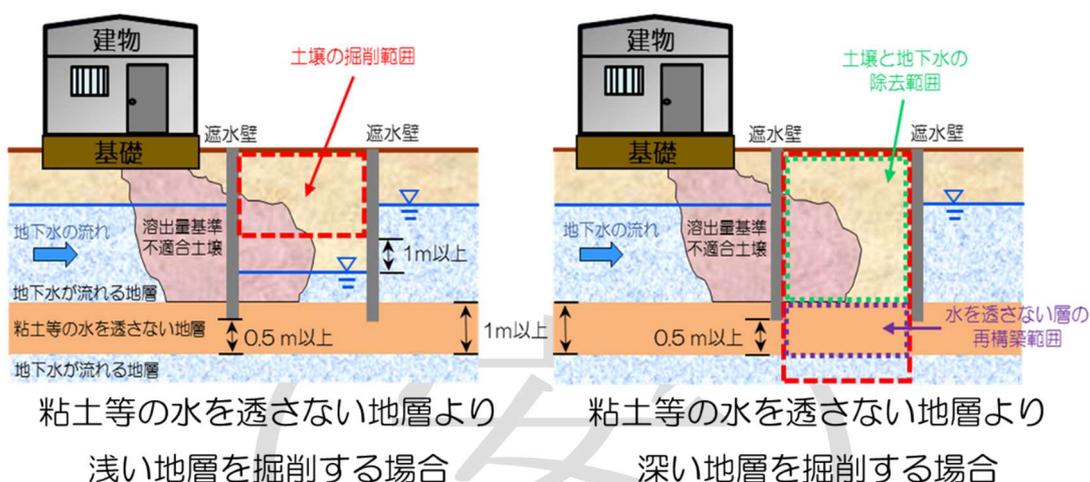


図 6.2.1 汚染拡散防止概念図

施工基準については、平成 31 年環境省告示第 5 号（以下、「環告 5 号」という。）で定められ、施工の考え方については土壌汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドライン【改訂第 3 版 平成 31 年 3 月】Appendix-12（以下、Appendix-12 という。）に記載されている。

浅層域における施工については、概ね Appendix-12 に沿って適切に計画が立てられることが多い。一方で、杭基礎の施工等、準不透水層を超え第二、第三帯水層まで施工範囲が及ぶ工種においては、Appendix-12 に代表的な施工例があるものの、各現場にて採用の工法が環告 5 号基準を満足しているのか施工者自身での判断が難しく、また、Appendix-12 の通りに施工を実施するとなると採用できる工法は限定的になり、工期・費用面での負担が大きくなる可能性があることから施工者等から採用工法の適用性について都度確認されるのが現状である。

そこで、本項では、環告 5 号の解説とともに、東京都内の要措置区域等において届出が行われる施工方法のうち代表的なものについて紹介しつつ、施工計画を立てる際の留意事項等について示していく。

2. 平成 31 年環境省告示第 5 号で求められる基準

2.1 基準

要措置区域等における実施措置の実施又は土地の形質の変更を行う際、土壌溶出量基準に適合しない土壌が帯水層に接する場合の土地の形質の変更の施工方法の基準は、平成 31 年環境省告示第 5 号において定めている。

平成 31 年環境省告示第 5 号（平成 31 年 1 月 29 日）

1号) 第一種特定有害物質の汚染状態が第二溶出量基準に適合しない土地の施工基準

イ) 基準不適合土壌の下にある準不透水層（厚さ 1 m 以上かつ、透水係数が毎秒 1 μ m 以下である地層又はこれと同等以上）まで、鋼矢板その他の遮水の効力を有する構造物を設置すること。

ロ) 上記範囲の土地の地下水位が当該構造物を設置する前の地下水位を超えないようにすること。

ハ) 上記準不透水層より深い位置にある帯水層まで掘削等をする場合には、次のいずれにも該当すること。

(1) 準不透水層より浅い位置にある基準不適合土壌等が当該準不透水層より深い位置に流出することを防止するために必要な措置を講ずること。

(2) 上記掘削等が終了した時点で、準不透水層が本来の遮水の効力を回復すること。

2号) 上記 1 号の土地以外の場合はイ、ロの何れかの方法を選択する

イ) 1 号基準による方法

ロ) 次の(1)～(3)いずれにも該当すること。

(1) 次の(イ)から(ニ)までの措置により地下水位を管理すること。

(イ) 地下水汚染の拡大を的確に防止できると認められる地点に揚水施設を設置し、地下水を揚水すること。

(ロ) (イ)により揚水した地下水に含まれる特定有害物質を除去し、地下水の水質を排水基準に適合させて公共下水道等に排除すること。

(ハ) 地下水汚染が拡大するおそれがあると認められる土地の周縁部に観測井を設け、定期的に地下水位を観測し、掘削等が終了するまで、周縁部の地下水位を確認すること。

(ニ) (ハ)の観測の結果、掘削等範囲の地下水位が周縁部の地下水位を超えていると認められ場合には、地下水汚染の拡大を防止するための措置を講ずること。

(2) 次の(イ)及び(ロ)の措置により地下水の水質を監視すること。

(イ) 地下水汚染が拡大するおそれがあると認められる土地の周縁部に観測井を設け、掘削等終了まで 1 月に 1 回以上定期的に地下水を採取し測定すること。

(ロ) (イ)の測定の結果、地下水汚染が拡大していると認められる場合には、拡大を

防止するための措置を講ずること。

(3)最も浅い位置にある準不透水層より深い位置にある帯水層まで掘削等をする場合には、次のとおりすること。

(イ)上記1号イの基準のとおりとすること。

(ロ)上記1号ハ(1)、(2)の基準のとおりとすること。

3号)上記1号又は2号を行う場合にあっては、原位置封じ込め、遮水工封じ込め、地下水汚染の拡大の防止又は遮断工封じ込めの実施措置が既に講じられている土地については、掘削等が終了した時点で当該措置のための構造物等を原状に回復する措置が講じられていること。

4号)上記1号又は2号を行う場合にあっては、基準不適合土壌又は特定有害物質の飛散、揮散又は流出を防止するために必要な措置を講ずること。

2.2 考え方

旧法においては、特定有害物質の種類や汚染状態によらず、遮水壁等の設置（1号に相当する基準）を原則として、汚染拡散防止を図ってきた。今般の改正に伴い、第一種特定有害物質による汚染状態が第二溶出量基準に適合しない土地にあっては、なお従前のとおり遮水壁等の設置を行った上で施工すること（1号基準）としているが、それ以外の場合にあっては、地下水の水質の監視及び地下水位の管理（2号基準）も選択可能となった（図6.2.2）。

したがって、遮水壁等の設置を行った上で施工する以外の施工方法を行おうとする者は、汚染除去等計画や土地の形質の変更計画（以下、汚染除去等計画等という。）を作成する前に、要措置区域等内の土地の土壌の汚染状態が第一種特定有害物質による第二溶出量基準に適合していることを確認しなければならない。また、2号を適用したとしても第二帯水層以深の掘削を伴う場合は、1号イ及びハの条件を満たす必要がある。

以上から、要措置区域等内で施工を行う場合は、工種ごとに深度方向の施工範囲を明らかにした上で、各基準適用の可否を判断していかなければならない。その上で、工法の適用性を基準に沿って検証し、汚染除去等計画等に反映する必要がある。

なお、自然由来特例区域等又は埋立地特例区域に該当する土地の区域内において土地の形質の変更を行う場合及び埋立地管理区域において一定の施工方法に従い土地の形質の変更を行う場合においては、当該基準を適用しないこととしている。

埋立地管理区域における一定の施工方法とは、平成23年環境省告示第54号基準を指すが、内容としては2号ロであり、一般管理区域等と違い地下水の水質の監視又は地下水位の管理いずれかを選択すれば良い。ただし、第二帯水層以深については、一般管理区域等と同様に1号イ及びハの条件を満たす必要があるので留意されたい。

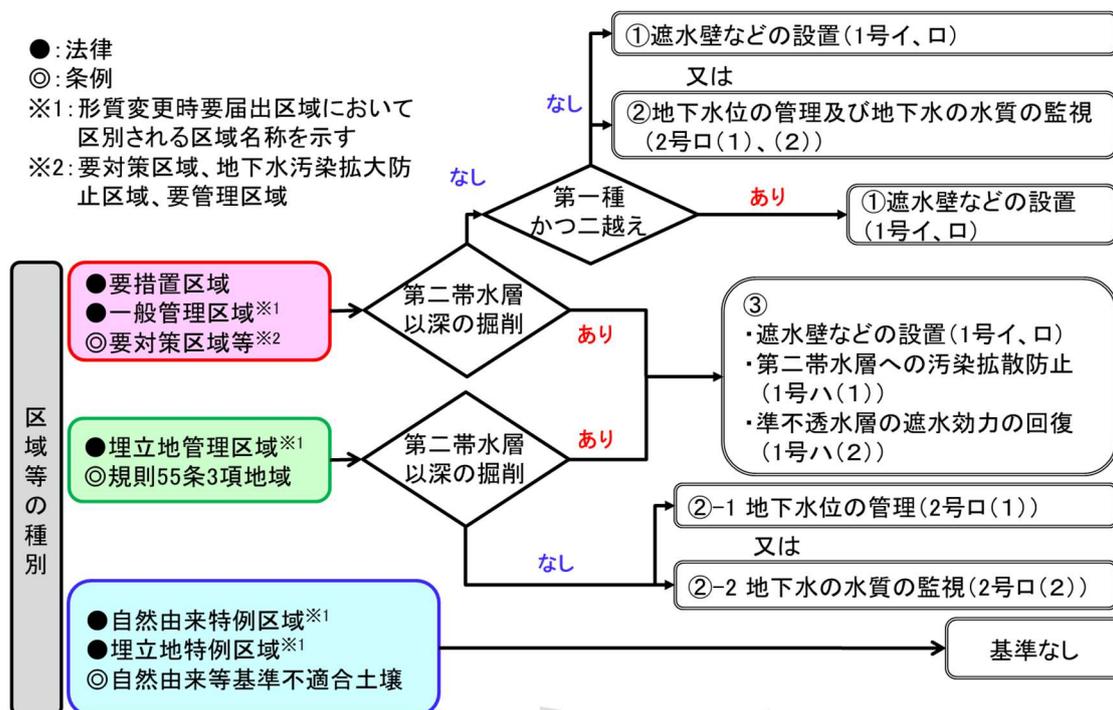


図 6.2.2 区域等別施工基準

3. 施工上の留意事項

3.1 遮水壁などの設置 (1号イロ)

3.1.1 鋼矢板

鋼矢板による施工イメージ図を図 6.2.3 に示す。

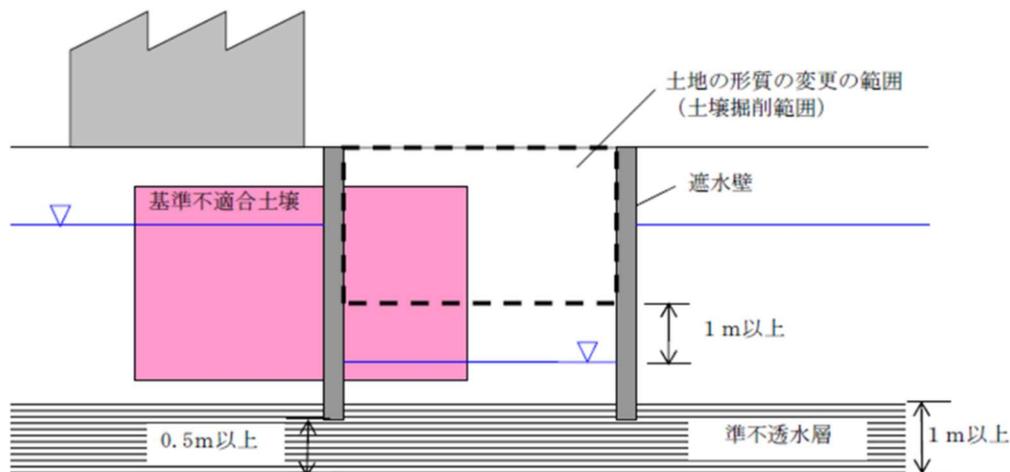


図 6.2.3 鋼矢板による施工イメージ図

施工の実施にあたり、まず、準不透水層まで鋼矢板を設置し、内部の地下水と外部の地下水を遮断する。鋼矢板の打ち込みにおいては、汚染を平面及び深度方向に拡散させないように留意しつつ、要措置区域等内の基準不適合土壌を適切に除去するために、凹凸部の凹部のラインが単位区画線上にあるように打設する。ただし、敷地境界等、敷地より外側に打ち込むことが難しい場合は、凹凸の中心線が単位区画線上の計画でも可とする。

土地の形質の変更が終了するまでの間、内部から外部に汚染の拡散がないようにするため、鋼矢板は、ボーリングデータ等を確認しながら準不透水層まで十分に根入れを行い、貫通しないように留意しながら鋼矢板の下端から準不透水層底部までの間隔を 0.5m 以上確保するものとする。

また、周辺へ地下水汚染が拡大しないように、地下水位は周辺地下水位と同じかそれ以下として施工する必要がある。具体的には揚水等を併用しながら、常に掘削深度より 1 m 以深に地下水が存在するようにし、内部においても地下水に触れない施工とする。揚水等による管理が難しい場合は、鋼矢板を引き抜いた際に、土地の形質の変更に伴い特定有害物質が溶出した地下水により周辺地下水へ影響を与える可能性があることから、地下水流向下流側にて、地下水汚染の拡大の有無を確認する必要がある。ただし、この確認は、実施措置において行うこととされている地下水モニタリングと兼ねることは可能である。

なお、H 鋼（断面積が鋼矢板の VI 型程度（306cm²/m）まで）の圧入（アボロン圧入工法等）であれば、鋼矢板と同等に扱う。

3.1.2 SMW

SMW (Soil Mixing Wall) とは土とセメントスラリーを原位置で混合・攪拌し、地中に造成する壁体をいう。施工中はソイルセメント自体が安定液として機能し、硬化後は遮水性を有する連続壁となる。剛体ではなく流体（安定液）により遮水性を維持しながらの施工となるため、施工に伴い汚染が拡散しないよう、孔壁の崩壊や周辺地下水へ影響について、地質条件等を踏まえて検討し計画を立てる必要がある。

また、構築後は土壌の性状ではなくなるが、不溶化措置相当として考えることから、原則として基準不適合土壌と混合した場合は、当該構造物を撤去しない限り区域指定は解除できない。ただし、敷地境界等、敷地より外側に打ち込むことが難しい場合の考え方については鋼矢板と同じである。

なお、基準不適合土壌を巻き込んで反復混練りを行う場合は、土地の形質の変更終了後、反復範囲の汚染状態のうち、最大濃度で管理していくことになるので注意する。

準不透水層への根入れ深度や地下水モニタリング等の考え方は、鋼矢板と同じである。

3.1.3 全旋回オールケーシング工法（CD、BG 工法等）

全旋回オールケーシング工法は、据置式的全旋回掘削機によりケーシングチューブを強力な高トルクで回転、圧入しながら、ハンマグラブ等でケーシングチューブ内の土砂や障

害物を排土撤去する工法である。

ケーシングについては、鋼矢板と同等と考え、ケーシング自体による土壌の深度方向の押し込みはなく、平面方向は剛体により遮水されていると考える。一方で、回転圧入しながらチューブ内の掘削を行うため、準不透水層に達する前に掘削を行うのであれば、深度方向の遮水及び深部への汚染拡散防止の検討を行う必要が出てくる。検討例としては、土質から透水係数を算出し、地下水の回り込み時間を評価した上で、カッター先端とグラブによる掘削深度との離隔を適切に設ける等が考えられる。また、必要に応じて揚水等の補助工法を検討する。

3.2 地下水位の管理及び地下水の水質の監視（2号口）

第一種特定有害物質による汚染状態が第二溶出量基準に適合しない土地以外の土地においては、2号口の基準が適用可能である（図6.2.6）。ただし、第二帯水層以深を掘削する場合は1号イ、ハを満たす必要がある。

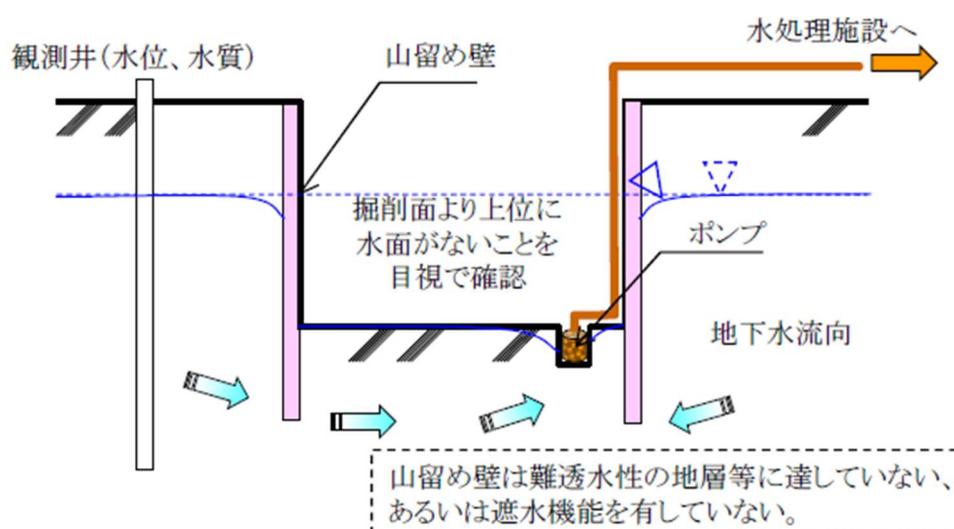


図 6.2.6 地下水位の管理及び地下水の水質の監視イメージ図

水位及び水質を測定する観測井については、地下水の汚染が拡大するおそれのある認められる周縁の場所（地下水流向下流側かつ水平方向は地下水主流向に対して30m以内）に設置するものとし、汚染拡大の有無についての的確に把握できるように計画する。

水位及び水質の測定頻度は、土地の形質の変更期間中、少なくとも、1か月ごとに1回以上行うものとする。1か月未満の場合は、その間に最低1回以上行うものとする。

汚染除去等計画等作成にあたっては、地下水位を超えていると認められた場合又は地下水の水質の測定の結果、基準を超過した場合における、地下水汚染拡大を防止するための措置方法を予め検討する必要がある。

また、当該土地の形質の変更の範囲の周縁や近傍の場所の地下水の汚染状態によって

は、地下水の揚水に伴い、新たな地下水汚染の拡大や土壌汚染を生ずるおそれがある。したがって、汚染除去等計画等を作成するにあたっては、土地の形質の変更の範囲近傍の地下水の汚染状態に留意しなければならない。

3.2 下位帯水層まで土地の形質の変更を行う場合（1号イロハ）

下位帯水層まで掘削を行う場合は、施工中準不透水層より浅い位置にある基準不適合土壌等が下位帯水層に流出することを防がなければならない。また、掘削終了後、遮水壁等を除去する場合には、流出防止のため、準不透水層の遮水の効力を回復する必要がある。

下位帯水層へ達する工事についてのほとんどの事例が杭基礎のため、ここでは杭種と杭種毎の留意事項について整理する。

3.2.1 杭基礎

一般的に杭の工法の選定にあたっては、地形および地質条件、構造物の特性、荷重条件、施工条件、環境条件等を考慮する必要がある。これに加え、要措置区域等での施工にあつては、当該施工により汚染を拡散しない工法の選定が必要になってくる。Appendix-12による代表的な施工例においては、鋼矢板又はケーシングを準不透水層まで根入れした上で、基準不適合土壌を予め除去し、杭を構築後、準不透水層の遮水効力の回復を図る手順となっている（図 6.2.7）。

一方で、杭の種類、工法は多種多様であり、現場で用いたい工法が環告5号基準を満足しているか、Appendix-12だけでは判断が難しい。個別の判断を要することから、事案ごとに具体的な施工手順を示す必要がある。

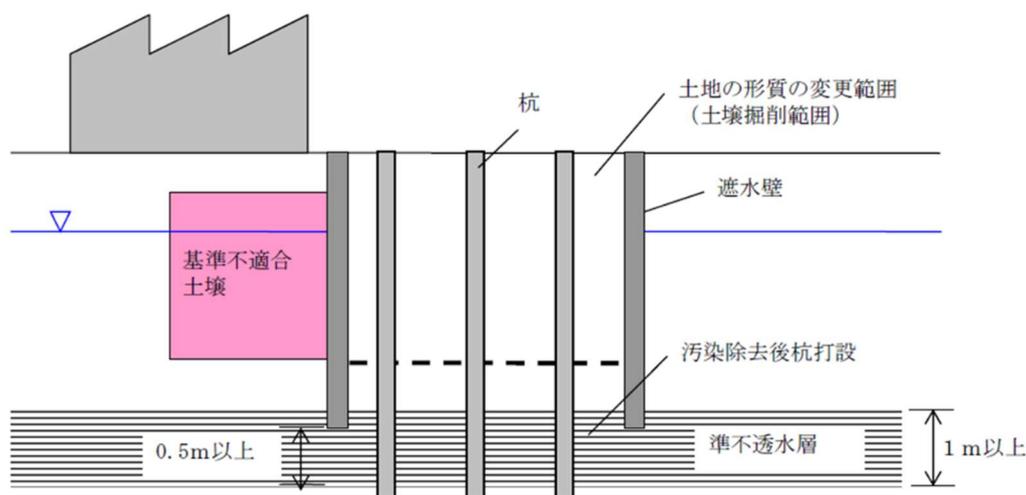


図 6.2.7 杭基礎の施工イメージ図

3.2.2 杭の種類

杭は既成杭と場所打ち杭に大別され、さらに既成杭は鋼管タイプとコンクリートタイプ、双方の特徴を持つタイプの3タイプに分別される（図6.2.8）。

既成杭は、工場であらかじめ製作されたプレキャスト製品で、主として現場にて打ち込みや、中堀工法により打設される。工場製品のため品質は安定しているが、支持層が想定より深い場合や、傾斜がある場合は打ち継ぐ必要があり、打継点が構造上弱点となるだけでなく、段取り変え等により工期が延伸する場合がある。

場所打ち杭は、現場にて掘削、鉄筋建込、生コン打設を行うタイプである。工法としては、オールケーシングやアースドリル工法が一般的である。場所打ち杭は、現場に合わせて杭長等を変えることができるため、自由度は比較的高いが、現場の施工練度に品質が左右され、現場プラントを設けるための施工ヤード及びプラント管理が必要になってくる。

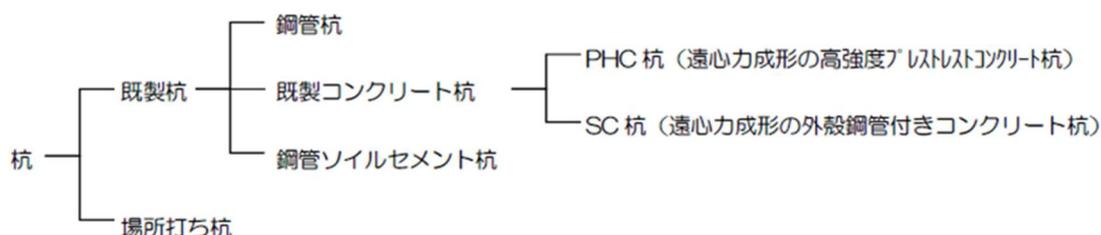


図 6.2.8 杭の種類による分類

また、杭は支持方法により支持杭と摩擦杭に分類される。支持杭とは、杭先端をN値の高い支持層に根入れして、建物を支持する杭を言い、支持層までの中間層が軟弱地盤の場合や、液状化の恐れがある場合、効果的な杭である。一般的にすべての杭は支持杭として使用することができる。

一方で、摩擦杭とは、杭周面の摩擦力で建物の重さを支える杭を言い、摩擦杭は固い支持層に到達させる必要がないため、支持層が深い場合に有効である。ただし、液状化が起きる地盤では、摩擦力は期待できない。

3.2.3 既成杭

既成杭の主な工法等を表6.2.1に、既成杭における検討の視点例を表6.2.2に示す。

1) 遮水性

中堀工法のようにアースオーガー等を用い、既製杭の中空部を掘削しながら杭自重、圧入または打撃を加え、杭を沈設させる工法においては、オーガスクリーper先端以外は既成杭自身で遮水されているが、先端部は杭から突出していることから、汚染拡散防止（遮水）対策を検討する必要がある。突出していない場合であっても地下水の回り込みに伴う汚染拡散の有無について考慮する。考え方はCD工法と同様である。

表 6.2.1 既成杭の主な杭種及び工法

杭種等	工法
打ち込み杭	打撃工法
	バイブロハンマ工法
埋め込み杭	中掘工法
	プレボーリング工法
	鋼管ソイルセメント
回転杭	回転圧入鋼管杭工法

表 6.2.2 既成杭の検討の視点

検討の視点	検討事項
遮水性	オーガスクリー等が杭先端より深度方向に突出していないか 掘削底面に周辺地下水が回り込んでいないか
下位帯水層への拡散防止	杭本体が深度方向へ基準不適合土壌を押し込む工法になっていないか
準不透水層の遮水効力の回復	杭の築造後、杭と準不透水層間を伝って汚染が拡散することはないか
その他	排土しない工法の場合、周辺への圧密による基準不適合土壌の拡散の有無の検証を行っているか

プレボーリング工法のように泥土で孔壁を保持する工法については、基準不適合土壌を巻き込んだ泥土であることからこれらが拡散しないように留意する必要がある。鋼管ソイルセメント工法については SMW の留意事項を参考に検討する。

2) 下位帯水層への拡散防止

打撃工法等で PHC や SC 杭のようにある程度の断面を有する杭の場合は、汚染を主として深度方向に押し込むことになるので、基準不適合土壌をあらかじめ除去した後施工する等の検討が必要となる。鋼管杭については断面積が鋼矢板の VI 型程度 (306cm²/m) までであれば打撃、バイブロハンマ問わず鋼矢板と同等の扱いとする。

3) 準不透水層の遮水性能の回復

施工時のみならず、施工完了後も杭表面を伝って下位帯水層へ汚染が拡散しないように検討する必要がある。

4) その他

回転圧入鋼管杭工法のように杭先端部に螺旋状の羽根を取り付けた開端鋼管杭（先端羽根付き杭）に、回転力を与えることにより施工を行う場合は、杭周辺への押し出し量が増えるため、要措置区域等外への押し出しの有無の評価が必要である。また、鋼管の外側の羽根

で掘削を行うことから、何らかの遮水対策が必要である。

3.2.3 場所打ち杭

場所打ち杭の主な工法等を表 6.2.3 に、場所打ち杭における検討の視点例を表 6.2.4 に示す。

表 6.2.3 場所打ち杭の主な杭種及び工法

杭種等	工法
場所打ち杭	オールケーシング工法
	リバース工法
	アースドリル工法

表 6.2.4 場所打ち杭の検討の視点

検討の視点	検討事項
遮水性	安定液による遮水構造が、鋼矢板等と同等の遮水性能を有しているか
孔壁崩壊防止 (遮水性能の確保)	現場の被圧地下水及び地下水流速に対する工法適用性は確認しているか
下位帯水層への拡散防止	安定液中の掘削により、下位帯水層へ汚染が拡散しないか (掘削機による押し込み、浸透性、流動性の観点)
準不透水層の遮水効力の回復	杭の築造後、杭と準不透水層間を伝って汚染が拡散することはないか
その他	汚染拡散がないことを観測井を設けて確認する計画になっているか

1) 遮水性

アースドリル、リバース工法の場合は、剛体ではなく流体（安定液）により遮水性を維持しながらの施工となるため、施工に伴い汚染が拡散しないよう、孔壁の崩壊や周辺地下水へ影響について、地質条件等を踏まえて検討し計画を立てる必要がある。

また、リバース工法のように泥土で孔壁を保持する工法については、基準不適合土壌を巻き込んだ泥土であることからこれらが拡散しないように留意する必要がある。

オールケーシング工法については CD 工法と同様の検討を行うものとする。

2) 孔壁崩壊の防止（遮水性能の確保）

孔壁の崩壊の防止としては、以下の事項について検討する必要がある。

- ① 地表より 2m 以上の被圧地下水が存在しないこと
- ② 地下水流速が 3m/min 未満であること
- ③ 「場所打ちコンクリート杭の施工と管理」（社団法人日本基礎建設協会）を参考にベ

ントナイト（安定液）の造壁機構と孔壁安定化作用について現場への適用性を確認すること。

3) 下位帯水層への拡散防止

流体内の掘削であることから、押し込みや、安定液の浸透等の観点で汚染拡散の有無を検討する必要がある。

4) 準不透水層の遮水性能の回復

施工時のみならず、施工完了後も杭表面を伝って下位帯水層へ汚染が拡散しないように検討する必要がある。

5) その他

流体による遮水対策のため、剛体に比べ、周辺への汚染拡散が生じやすいことから、地下水流向下流側に観測井を設けて、地下水位及び、地下水の水質を確認することが望ましい。

水位及び水質の測定頻度は、土地の形質の変更期間中、少なくとも、1か月ごとに1回以上行うものとする。1か月未満の場合は、その間に最低1回以上行うものとする。この確認は、実施措置において行うこととされている地下水モニタリングと兼ねることは可能である。

3.2.4 その他工法等

1) 地盤改良

セメントによる混合処理の場合は、SMWと同様に不溶化相当として考える。留意事項についても同様である。

2) 地下水位より1 m以上掘削底面が浅い場合

環告5号の基準の適用は不要である。ただし、汚染除去等計画等においては、地下水位と掘削底面の関係を示す必要がある。

3) 溶出量基準不適合土壌を掘削除去後、指定解除前に杭を施工する場合

環告5号の基準の適用は不要である。ただし、条例重複案件の場合は、地下水保全の観点から当該施工時に地下水基準超過が確認されている区画は地下水汚染の拡散防止を図る必要がある。

< 出典・参考文献 >

SMW協会 (<http://www.smw-kyokai.jp/index.html>)

「場所打ちコンクリート杭の施工と管理」 社団法人日本基礎建設協会
道路橋示方書 社団法人日本道路協会

杭基礎施工便覧 社団法人日本道路協会

既成コンクリート杭施工指針 一般社団法人 日本建設業連合会

回転杭工法 施工管理要領 鋼管杭・鋼矢板技術協会

鋼管ソイルセメント杭工法 施工管理要領 鋼管杭・鋼矢板技術協会

鋼管杭基礎・鋼管矢板基礎の中掘り杭工法（セメントミルク噴出攪拌方式）施工管理要領＜標準版＞ 鋼管杭・鋼矢板技術協会

参考資料 杭基礎適用条件一覧表

基礎形式 適用条件		打込み杭工法		中掘り杭工法						鋼管ソイルセメント杭工法	プレボーリング杭工法	場所打ち杭工法			回転杭工法				
		PHC杭・SC杭	鋼管杭 打撃工法	PHC杭・SC杭			鋼管杭					オールケーシング工法	リバーシブル工法	アイズドリル工法					
				最終打撃方式	噴出攪拌方式	コンクリート打設方式	最終打撃方式	噴出攪拌方式	コンクリート打設方式										
支持層の状態	表層近傍又は中間層にごく軟弱層がある	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○				
	中間層にごく硬い層がある	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	×	○			
	中間層にれきがある	れき径 50mm 以下	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
		れき径 50~100mm	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	△	×	○	○		
		れき径 100~500mm	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	×	×	×		
液状化する地盤がある	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
地盤条件	支持層の状態	深度	5m 未満	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		
			5~15m	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	
			15~25m	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			25~40m	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○
			40~60m	△	○	○	△	△	△	○	○	○	○	○	△	○	×	○	○
			60m 以上	×	△	△	×	×	×	×	×	×	△	△	×	△	×	○	○
	土質	砂・砂れき (30 ≤ N)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
粘性土 (20 ≤ N)		○	○	○	○	△	×	○	△	×	△	△	○	○	○	○	△		
軟岩・土丹		×	○	△	○	△	×	○	△	×	△	△	○	○	○	○	△		
硬岩		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	△	△	×	×		
傾斜が大きい、層面の凹凸が激しい等、支持層の位置が同一深度では無い可能性が高い	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○			
地下水の状態	地下水位が地表に近い	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	○	○		
	湧水量が極めて多い	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△	○	○		
	地表より 2m 以上の被圧地下水	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○		
	地下水流速 3m/min 以上	○	○	○	○	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	○		
支持形式	支持杭	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	摩擦杭	○	○	○	×	×	×	×	×	×	○	×	○	○	○	○	×		
施工条件	水上施工	水深 5m 未満	○	○	○	△	△	△	△	△	△	×	×	×	×	×	○		
		水深 5m 以上	△	○	○	△	△	△	△	△	△	×	×	×	×	×	○	○	
	作業空間が狭い	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△		
	斜杭の施工	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○		
	有毒ガスの影響	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	周辺環境	振動騒音対策	×	×	△	△	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
隣接構造物に対する影響		×	△	△	△	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○		

○：適用性が高い △：適用性がある ×：適用性が低い

データ集

【参考1】地形区分ごとの特定有害物質の土壌溶出量分布

- ・ H23～R2年度の届出のうち、有楽町層の分布する23区東部から順次集計を実施
- ・ 土質との比較ができるように、物質毎の詳細調査結果とその際のボーリング柱状図が確認できるものを対象とし、1深度の結果を1検体として抽出
- ・ 自然由来、人為由来の判断材料の一つとして土壌溶出量基準値の10倍以下と、ふっ素、鉛は前回委員会でご助言頂いた土壌溶出量基準値の3倍以下(砒素は参考)で割合を検証

【R5.2.28 集計時点:台地は未集計】

物質	地形区分	検体数	基準値 以下	基準値超え 3倍以下	3倍超え 10倍以下	10倍超え
砒素	全体	1035	425 41.1%	359 34.7%	218 21.1%	33 3.2%
	荒川低地	417	232 55.6%	112 26.9%	58 13.9%	15 3.6%
	埋立地	427	124 29.0%	174 40.7%	116 27.2%	13 3.0%
	55条3項地域	191	69 36.1%	73 38.2%	44 23.0%	5 2.6%
ふっ素	全体	827	488 59.0%	282 34.1%	47 5.7%	10 1.2%
	荒川低地	430	253 58.8%	143 33.3%	28 6.5%	6 1.4%
	埋立地	317	193 60.9%	101 31.9%	19 6.0%	4 1.3%
	55条3項地域	80	42 52.5%	38 47.5%	0 0.0%	0 0.0%
鉛	全体	665	503 75.6%	87 13.1%	51 7.7%	24 3.6%
	荒川低地	392	315 80.4%	40 10.2%	17 4.3%	20 5.1%
	埋立地	127	63 49.6%	35 27.6%	25 19.7%	4 3.1%
	55条3項地域	146	125 85.6%	12 8.2%	9 6.2%	0 0.0%

【参考2】地形区分ごとの特定有害物質の地下水濃度分布

- ・ H23～R2年度の届出のうち、有楽町層の分布する23区東部から順次集計を実施
- ・ 土壌汚染状況調査にて、土壌汚染が確認され、地下水調査を行ったデータが対象
(対象地境界のように、地下水単独のデータは含まない)
- ・ 55条3項地域は地下水調査を要さないためデータ数が少ない
- ・ 基準値以下、基準値超え第二地下水基準以下、第二地下水基準超えで割合を検証

【R5.2.28 集計時点:台地は未集計】

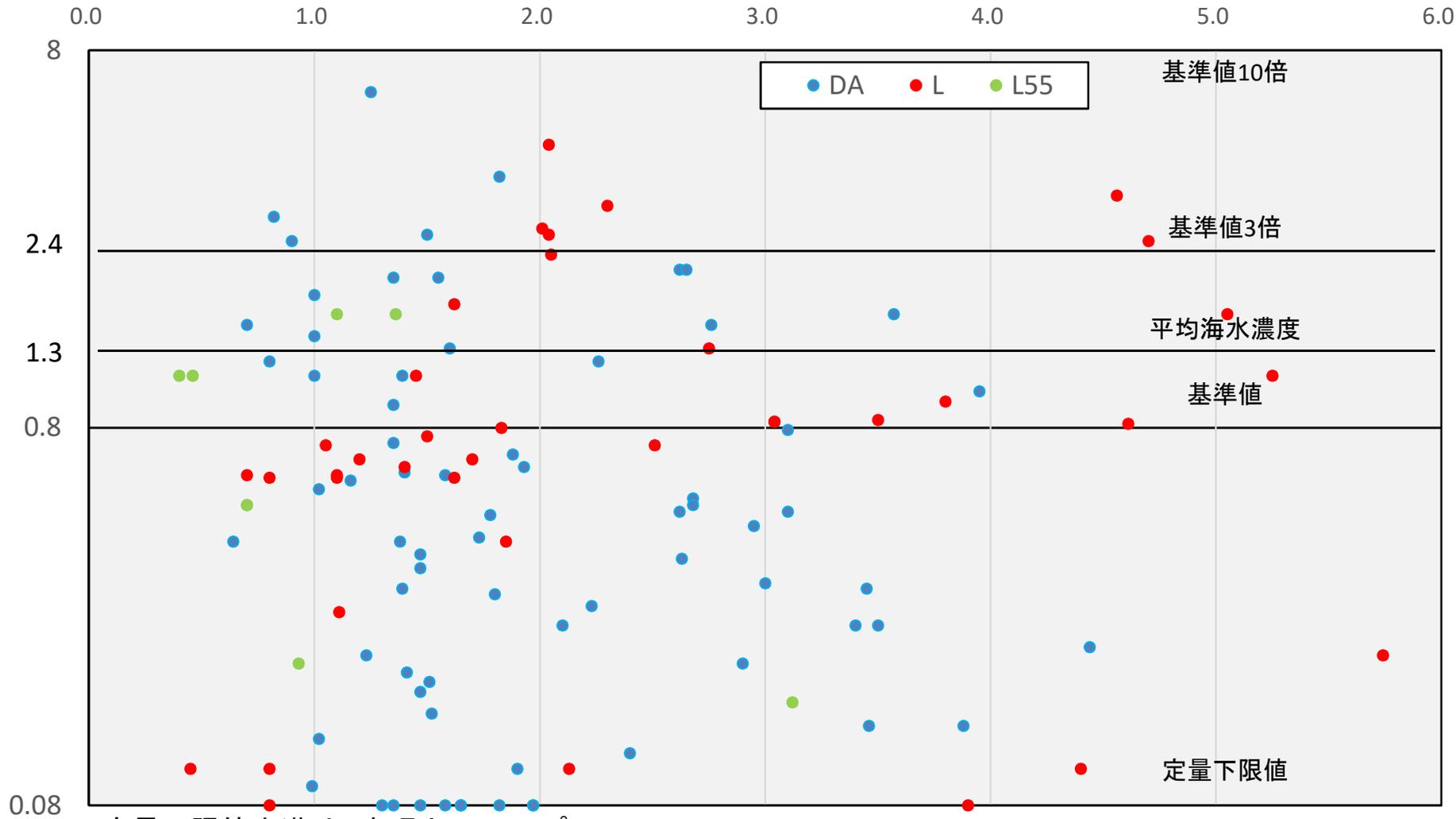
物質	地形区分	検体数	基準値		基準値超え		第二地下水	
			以下		第二以下		基準超え	
砒素	全体	97	78	80.4%	18	18.6%	1	1.0%
	荒川低地	50	38	76.0%	12	24.0%	0	0.0%
	埋立地	38	34	89.5%	3	7.9%	1	2.6%
	55条3項地域	9	6	66.7%	3	33.3%	0	0.0%
ふっ素	全体	121	75	62.0%	45	37.2%	1	0.8%
	荒川低地	75	50	66.7%	24	32.0%	1	1.3%
	埋立地	38	21	55.3%	17	44.7%	0	0.0%
	55条3項地域	8	4	50.0%	4	50.0%	0	0.0%
鉛	全体	73	72	98.6%	1	1.4%	0	0.0%
	荒川低地	60	59	98.3%	1	1.7%	0	0.0%
	埋立地	13	13	100.0%	0	0.0%	0	0.0%
	55条3項地域	0	—	—	—	—	—	—

【参考3】 孔内水位と地下水濃度分布（ふっ素）

【R5.2.28 集計時点:台地は未集計】

溶出量
(mg/l)

GL-(m)

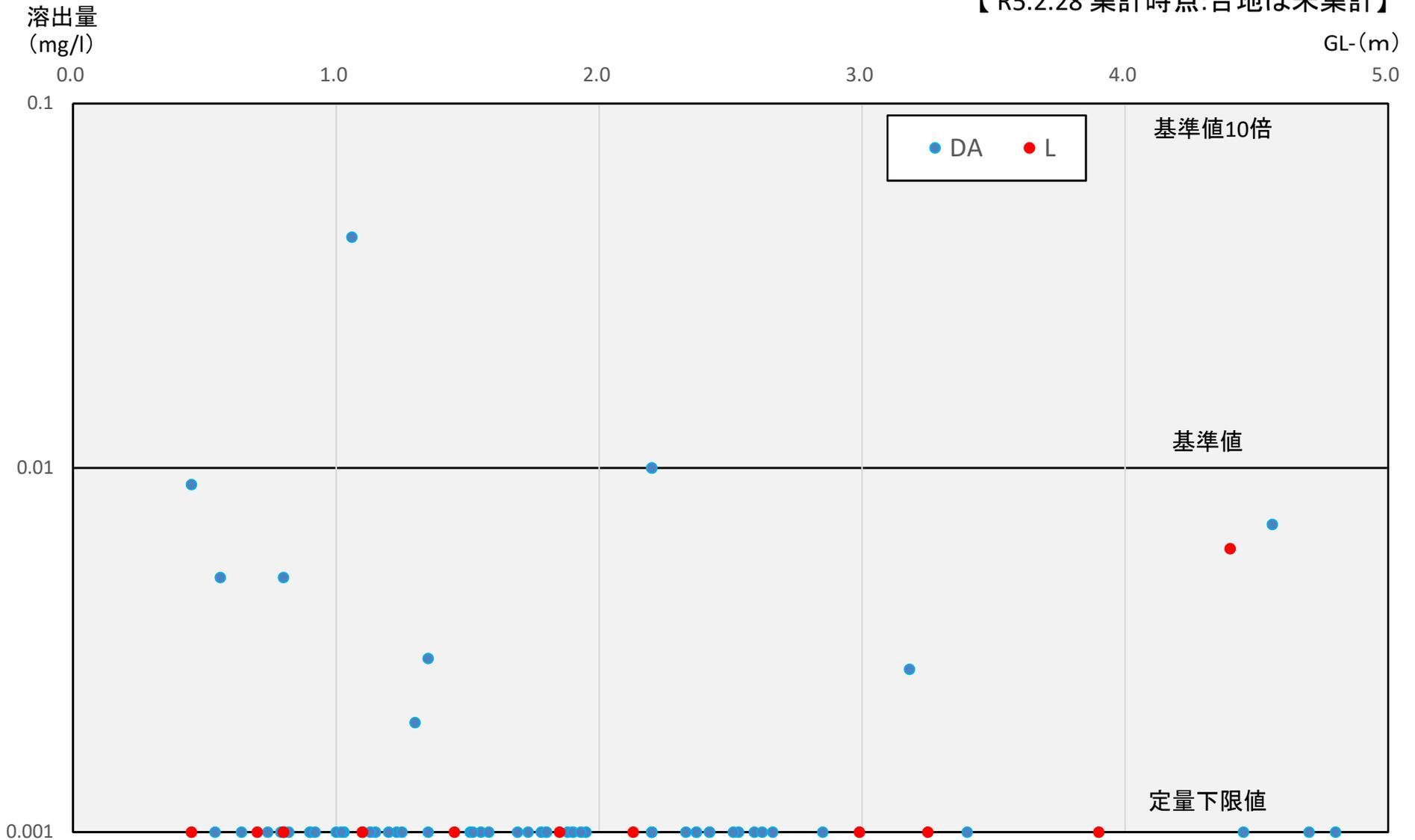


・定量下限値未满是、表現上0.001でプロット

・H23~R2年度の届出のうち、有楽町層の分布する23区東部から順次集計を実施

【参考3】 孔内水位と地下水濃度分布（鉛）

【 R5.2.28 集計時点:台地は未集計】



- ・定量下限値未满是、表現上0.001でプロット
- ・H23~R2年度の届出のうち、有楽町層の分布する23区東部から順次集計を実施

【参考4】 調査区画数に対する基準超過区画数の傾向

- ・令和3年度、令和2年度土壌汚染状況調査結果報告書より集計
- ・人為由来の汚染のおそれによる調査結果のみ集計(自然由来、水面埋立て土砂由来調査は含まず)
- ・詳細調査(深度方向調査)は含まない

物質	地形区分	調査 区画数	溶出量		含有量	
			基準超過 区画数	超過率	基準超過 区画数	超過率
砒素	低地	4,363	524	12.01%	2	0.05%
	埋立地	2,030	335	16.50%	1	0.05%
	台地	1,279	17	1.33%	0	0.00%
ふっ素	低地	4,449	331	7.44%	0	0.00%
	埋立地	2,126	309	14.53%	45	2.12%
	台地	1,211	7	0.58%	0	0.00%
鉛	低地	5,851	289	4.94%	566	9.67%
	埋立地	2,159	138	6.39%	166	7.69%
	台地	2,016	33	1.64%	63	3.13%

低地: 荒川低地(DA)、多摩川低地(DT)、その他低地(D)、谷底低地(V)

埋立地: 埋立地(L)、55条3項地域(L55)

台地: 下末吉面(S)、武蔵野 I 面(M1)、武蔵野 II 面(M2)

【参考4】調査区画数に対する基準超過区画数の傾向（砒素・溶出）

低地区別超過率

物質	地形区分	調査 区画数	溶出量	
			基準超過 区画数	超過率
砒素	DA	3,466	440	12.69%
	DT	282	10	3.55%
	D	273	68	24.91%
	V	342	6	1.75%

DA: 板橋、北、足立、葛飾、荒川、台東、墨田、千代田、中央、江東、江戸川
 DT: 品川、世田谷、大田
 D : 品川、港
 V : 港、品川、大田、新宿、中野、渋谷、杉並、練馬

埋立地区別超過率

物質	地形区分	調査 区画数	溶出量	
			基準超過 区画数	超過率
砒素	L	1,517	273	18.00%
	L55	513	62	12.09%

L: 中央、港、江東、品川、大田
 L55: 港、江東、大田、江戸川

※地形ごとに記載の区は、報告書が届出された区のみ表示している

荒川低地・地域区別超過率

物質	地形区分	調査 区画数	溶出量	
			基準超過 区画数	超過率
砒素	DA (N)	2,654	310	11.68%
	DA (C)	209	26	12.44%
	DA (S)	603	104	17.25%

DA(N): 板橋、北、足立、葛飾
 DA(C): 荒川、台東、墨田
 DA(S): 千代田、中央、江東、江戸川

台地区別超過率

物質	地形区分	調査 区画数	溶出量	
			基準超過 区画数	超過率
砒素	S	613	13	2.12%
	M1	403	0	0.00%
	M2	260	4	1.54%

S: 港、千代田、大田、新宿、渋谷、世田谷、目黒
 M1: 新宿、杉並、練馬、豊島、世田谷、板橋、中野、文京
 M2: 北、品川、新宿、世田谷、目黒、板橋、文京

【参考4】調査区画数に対する基準超過区画数の傾向(ふっ素・溶出)

低地区別超過率

物質	地形区分	調査 区画数	溶出量	
			基準超過 区画数	超過率
ふっ素	DA	3,605	268	7.43%
	DT	249	4	1.61%
	D	245	50	20.41%
	V	350	9	2.57%

DA: 板橋、北、足立、葛飾、荒川、台東、墨田、千代田、中央、江東、江戸川

DT: 品川、世田谷、大田

D : 品川、港

V : 港、品川、大田、新宿、中野、渋谷、杉並、練馬

埋立地区別超過率

物質	地形区分	調査 区画数	溶出量	
			基準超過 区画数	超過率
ふっ素	L	1,573	205	13.03%
	L55	553	104	18.81%

L: 中央、港、江東、品川、大田

L55: 港、江東、大田、江戸川

※地形ごとに記載の区は、報告書が届出された区のみ表示している

荒川低地・地域区別超過率

物質	地形区分	調査 区画数	溶出量	
			基準超過 区画数	超過率
ふっ素	DA (N)	2,678	170	6.35%
	DA (C)	214	10	4.67%
	DA (S)	713	88	12.34%

DA(N): 板橋、北、足立、葛飾

DA(C): 荒川、台東、墨田

DA(S): 千代田、中央、江東、江戸川

台地区別超過率

物質	地形区分	調査 区画数	溶出量	
			基準超過 区画数	超過率
ふっ素	S	612	1	0.16%
	M1	424	4	0.94%
	M2	175	2	1.14%

S: 港、千代田、大田、新宿、渋谷、世田谷、目黒

M1: 新宿、杉並、練馬、豊島、世田谷、板橋、中野、文京

M2: 北、品川、新宿、世田谷、目黒、板橋、文京

【参考4】調査区画数に対する基準超過区画数の傾向(鉛・溶出)

低地区別超過率

物質	地形区分	調査 区画数	溶出量	
			基準超過 区画数	超過率
鉛	DA	4,864	239	4.91%
	DT	249	8	3.21%
	D	291	30	10.31%
	V	447	12	2.68%

DA: 板橋、北、足立、葛飾、荒川、台東、墨田、千代田、中央、江東、江戸川

DT: 品川、世田谷、大田

D : 品川、港

V : 港、品川、大田、新宿、中野、渋谷、杉並、練馬

埋立地区別超過率

物質	地形区分	調査 区画数	溶出量	
			基準超過 区画数	超過率
鉛	L	1,666	124	7.44%
	L55	493	14	2.84%

L: 中央、港、江東、品川、大田

L55: 港、江東、大田、江戸川

※地形ごとに記載の区は、報告書が届出された区のみ表示している

荒川低地・地域区別超過率

物質	地形区分	調査 区画数	溶出量	
			基準超過 区画数	超過率
鉛	DA (N)	3,891	132	3.39%
	DA (C)	269	28	10.41%
	DA (S)	704	79	11.22%

DA(N): 板橋、北、足立、葛飾

DA(C): 荒川、台東、墨田

DA(S): 千代田、中央、江東、江戸川

台地区別超過率

物質	地形区分	調査 区画数	溶出量	
			基準超過 区画数	超過率
鉛	S	1,030	25	2.43%
	M1	582	0	0.00%
	M2	404	8	1.98%

S: 港、千代田、大田、新宿、渋谷、世田谷、目黒

M1: 新宿、杉並、練馬、豊島、世田谷、板橋、中野、文京

M2: 北、品川、新宿、世田谷、目黒、板橋、文京

【参考4】調査区画数に対する基準超過区画数の傾向（砒素・含有）

低地区別超過率

物質	地形区分	調査 区画数	含有量	
			基準超過 区画数	超過率
砒素	DA	3,466	2	0.06%
	DT	282	0	0.00%
	D	273	0	0.00%
	V	342	0	0.00%

DA: 板橋、北、足立、葛飾、荒川、台東、墨田、千代田、中央、江東、江戸川

DT: 品川、世田谷、大田

D : 品川、港

V : 港、品川、大田、新宿、中野、渋谷、杉並、練馬

埋立地区別超過率

物質	地形区分	調査 区画数	含有量	
			基準超過 区画数	超過率
砒素	L	1,517	1	0.07%
	L55	513	0	0.00%

L: 中央、港、江東、品川、大田

L55: 港、江東、大田、江戸川

※地形ごとに記載の区は、報告書が届出された区のみ表示している

荒川低地・地域区別超過率

物質	地形区分	調査 区画数	含有量	
			基準超過 区画数	超過率
砒素	DA (N)	2,654	1	0.04%
	DA (C)	209	1	0.48%
	DA (S)	603	0	0.00%

DA(N): 板橋、北、足立、葛飾

DA(C): 荒川、台東、墨田

DA(S): 千代田、中央、江東、江戸川

台地区別超過率

物質	地形区分	調査 区画数	含有量	
			基準超過 区画数	超過率
砒素	S	616	0	0.00%
	M1	403	0	0.00%
	M2	260	0	0.00%

S: 港、千代田、大田、新宿、渋谷、世田谷、目黒

M1: 新宿、杉並、練馬、豊島、世田谷、板橋、中野、文京

M2: 北、品川、新宿、世田谷、目黒、板橋、文京

【参考4】調査区画数に対する基準超過区画数の傾向(ふっ素・含有)

低地区別超過率

物質	地形区分	調査 区画数	含有量	
			基準超過 区画数	超過率
ふっ素	DA	3,605	0	0.00%
	DT	249	0	0.00%
	D	245	0	0.00%
	V	350	0	0.00%

DA: 板橋、北、足立、葛飾、荒川、台東、墨田、千代田、中央、江東、江戸川

DT: 品川、世田谷、大田

D : 品川、港

V : 港、品川、大田、新宿、中野、渋谷、杉並、練馬

埋立地区別超過率

物質	地形区分	調査 区画数	含有量	
			基準超過 区画数	超過率
ふっ素	L	1,573	45	2.86%
	L55	553	0	0.00%

L: 中央、港、江東、品川、大田

L55: 港、江東、大田、江戸川

※地形ごとに記載の区は、報告書が届出された区のみ表示している

荒川低地・地域区別超過率

物質	地形区分	調査 区画数	含有量	
			基準超過 区画数	超過率
ふっ素	DA (N)	2,654	2,678	0.00%
	DA (C)	214	0	0.00%
	DA (S)	713	0	0.00%

DA(N): 板橋、北、足立、葛飾

DA(C): 荒川、台東、墨田

DA(S): 千代田、中央、江東、江戸川

台地区別超過率

物質	地形区分	調査 区画数	含有量	
			基準超過 区画数	超過率
ふっ素	S	612	0	0.00%
	M1	424	0	0.00%
	M2	175	0	0.00%

S: 港、千代田、大田、新宿、渋谷、世田谷、目黒

M1: 新宿、杉並、練馬、豊島、世田谷、板橋、中野、文京

M2: 北、品川、新宿、世田谷、目黒、板橋、文京

【参考4】調査区画数に対する基準超過区画数の傾向(鉛・含有)

低地区別超過率

物質	地形区分	調査 区画数	含有量	
			基準超過 区画数	超過率
鉛	DA	4,864	390	8.02%
	DT	249	20	8.03%
	D	291	68	23.37%
	V	447	88	19.69%

DA: 板橋、北、足立、葛飾、荒川、台東、墨田、千代田、中央、江東、江戸川

DT: 品川、世田谷、大田

D : 品川、港

V : 港、品川、大田、新宿、中野、渋谷、杉並、練馬

埋立地区別超過率

物質	地形区分	調査 区画数	含有量	
			基準超過 区画数	超過率
鉛	L	1,666	154	9.24%
	L55	493	12	2.43%

L: 中央、港、江東、品川、大田

L55: 港、江東、大田、江戸川

※地形ごとに記載の区は、報告書が届出された区のみ表示している

荒川低地・地域区別超過率

物質	地形区分	調査 区画数	含有量	
			基準超過 区画数	超過率
鉛	DA (N)	3,891	203	5.22%
	DA (C)	209	39	18.66%
	DA (S)	704	148	21.02%

DA(N): 板橋、北、足立、葛飾

DA(C): 荒川、台東、墨田

DA(S): 千代田、中央、江東、江戸川

台地区別超過率

物質	地形区分	調査 区画数	含有量	
			基準超過 区画数	超過率
鉛	S	1,030	32	3.11%
	M1	582	6	1.03%
	M2	404	25	6.19%

S: 港、千代田、大田、新宿、渋谷、世田谷、目黒

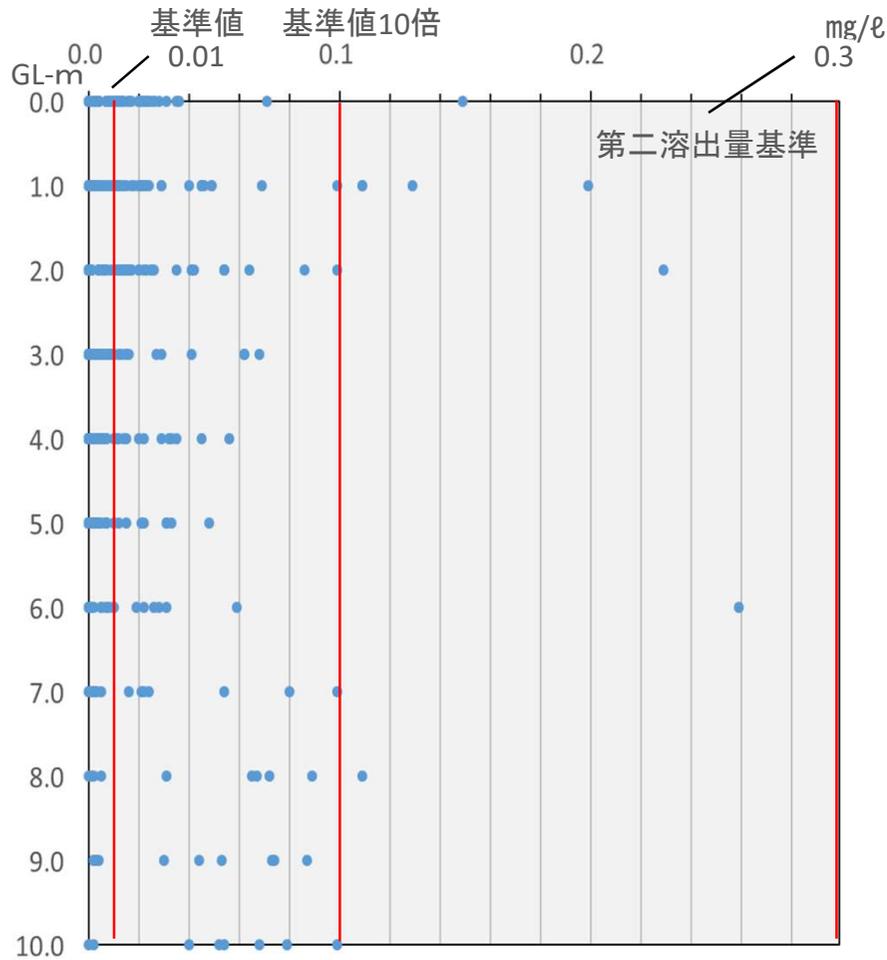
M1: 新宿、杉並、練馬、豊島、世田谷、板橋、中野、文京

M2: 北、品川、新宿、世田谷、目黒、板橋、文京

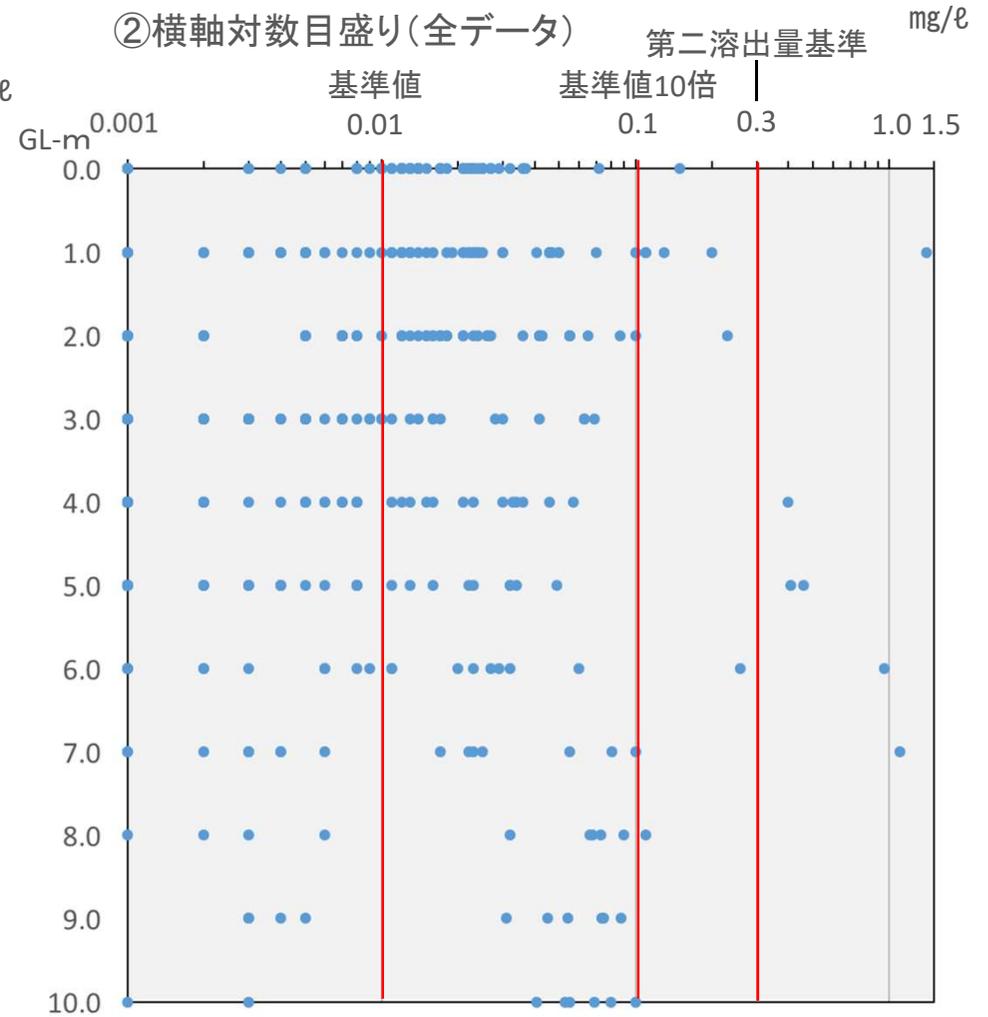
【参考5】 深度毎の土壤溶出量分布（荒川低地・砒素）

【R5.2.28 集計時点】

①横軸線形目盛り(第二溶出量基準値以内のみ)



②横軸対数目盛り(全データ)



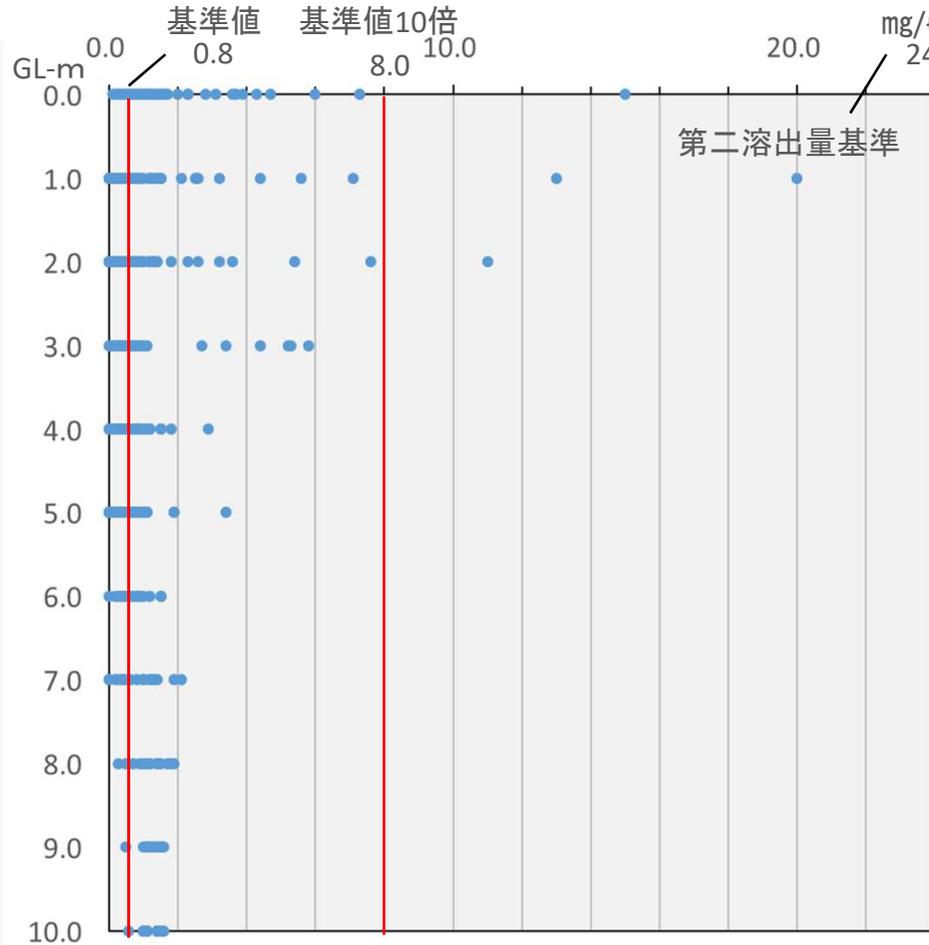
深度(GL-m)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
プロット数	60	64	66	60	57	47	21	16	10	10	8

14

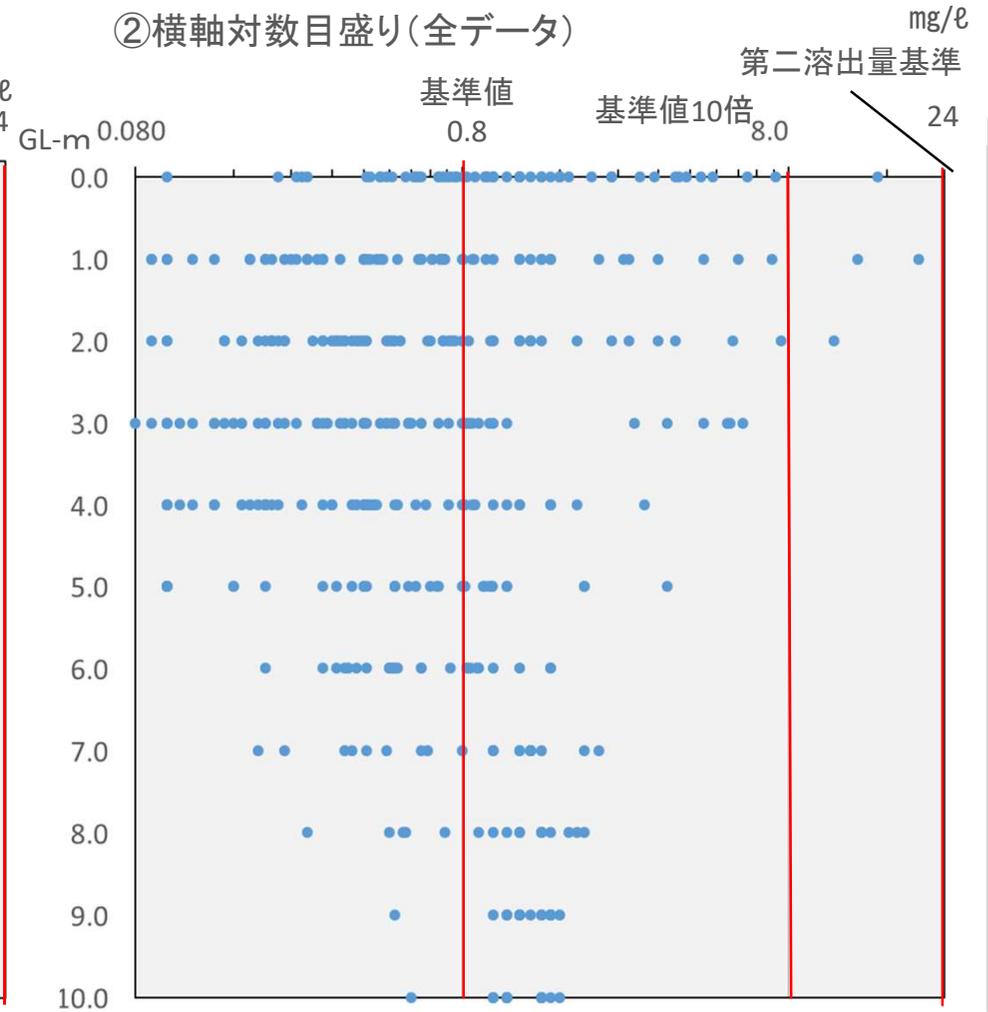
【参考5】 深度毎の土壤溶出量分布（荒川低地・ふっ素）

【R5.2.28 集計時点】

①横軸線形目盛り(第二溶出量基準値以内のみ)



②横軸対数目盛り(全データ)

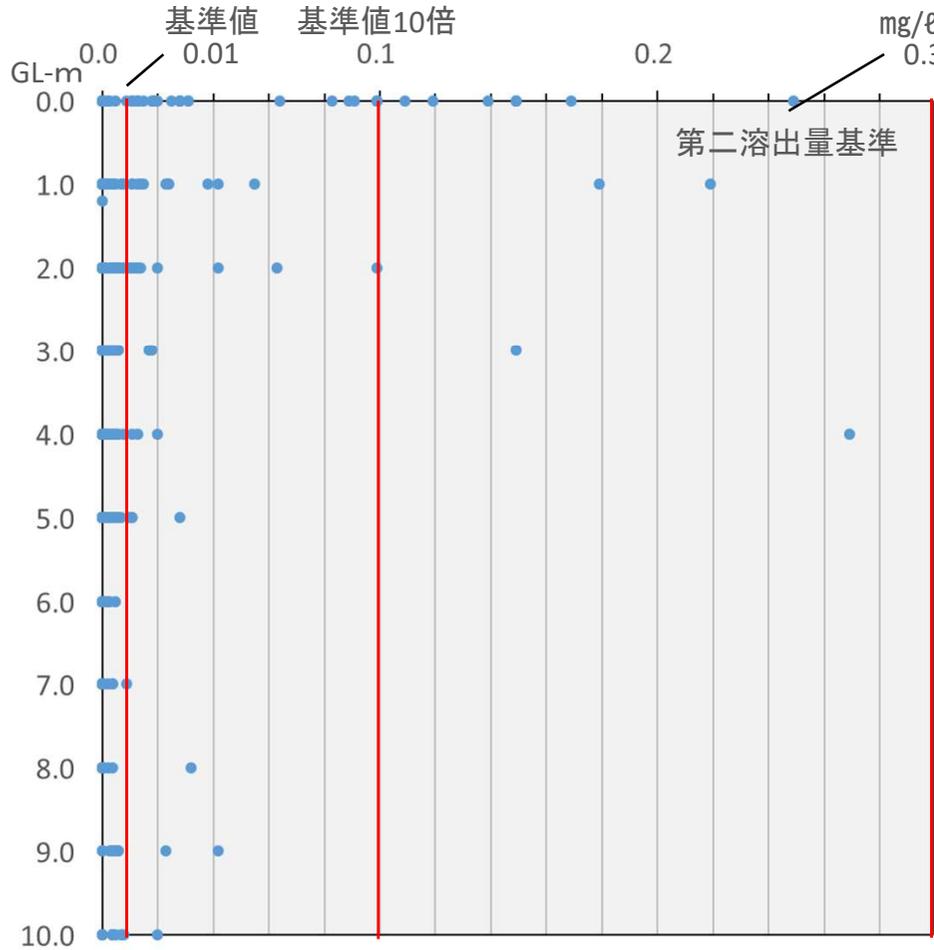


深度(GL-m)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
プロット数	59	62	65	58	49	40	25	23	17	16	16

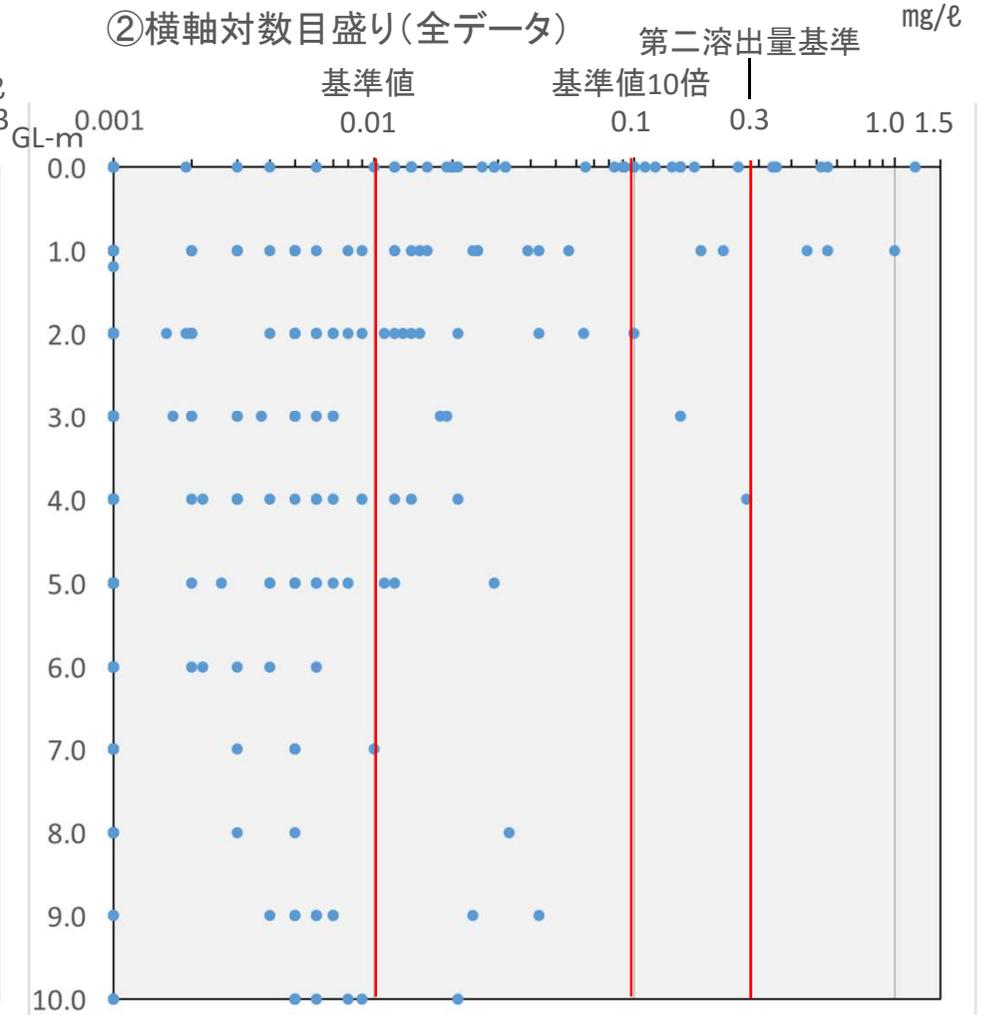
【参考5】深度毎の土壤溶出量分布（荒川低地・鉛）

【R5.2.28 集計時点】

①横軸線形目盛り(第二溶出量基準値以内のみ)



②横軸対数目盛り(全データ)



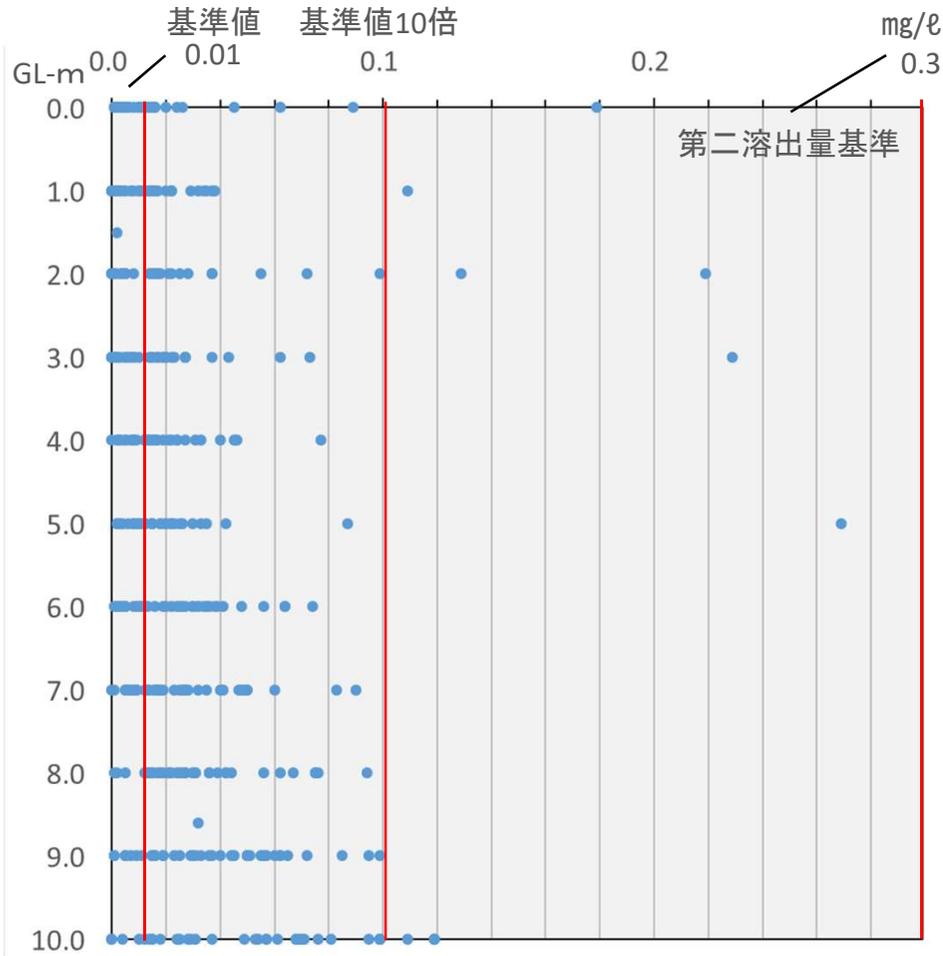
深度(GL-m)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
プロット数	56	57	60	57	49	44	19	16	11	11	11

16

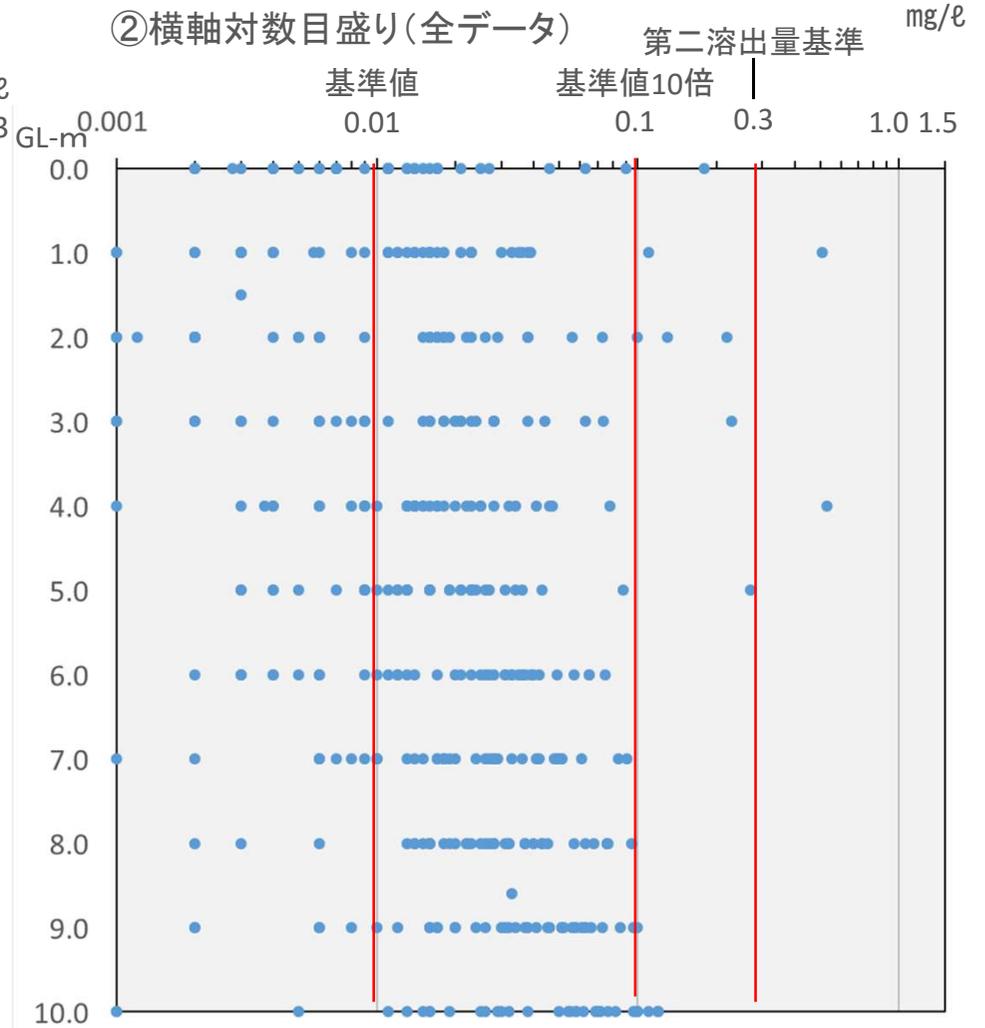
【参考5】深度毎の土壤溶出量分布（埋立地・砒素）

【R5.2.28 集計時点】

①横軸線形目盛り(第二溶出量基準値以内のみ)



②横軸対数目盛り(全データ)

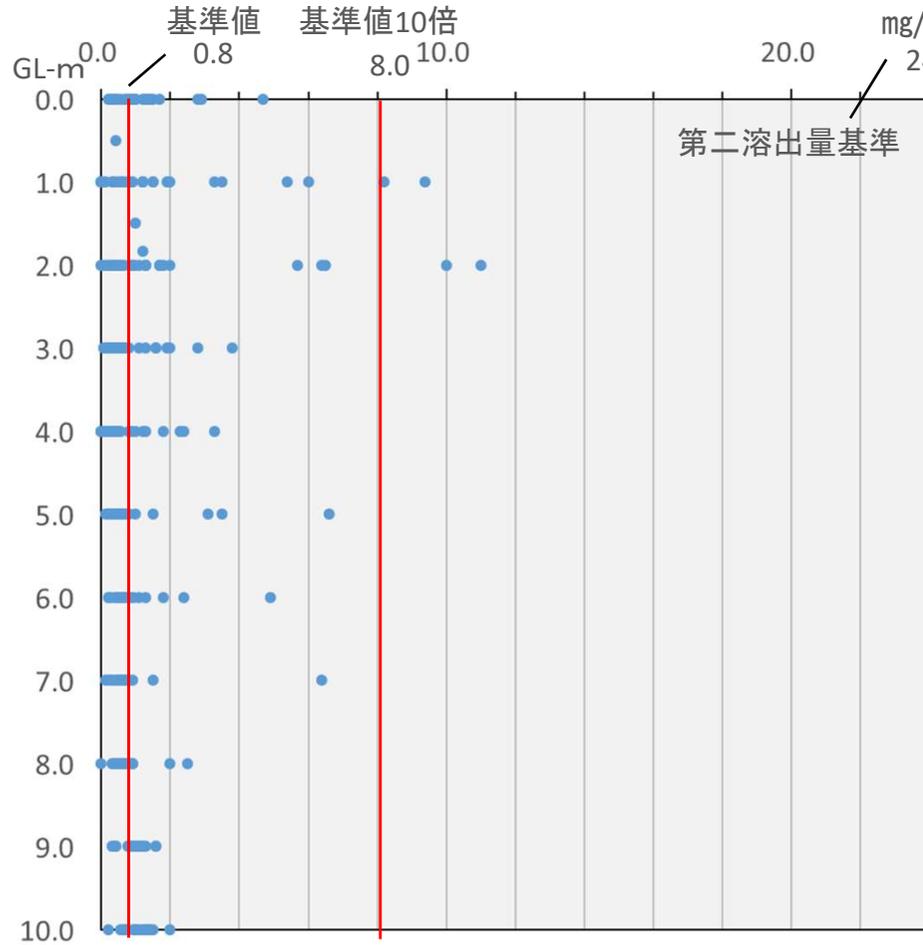


深度(GL-m)	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
プロット数	39	41	41	34	38	38	38	38	38	38	37

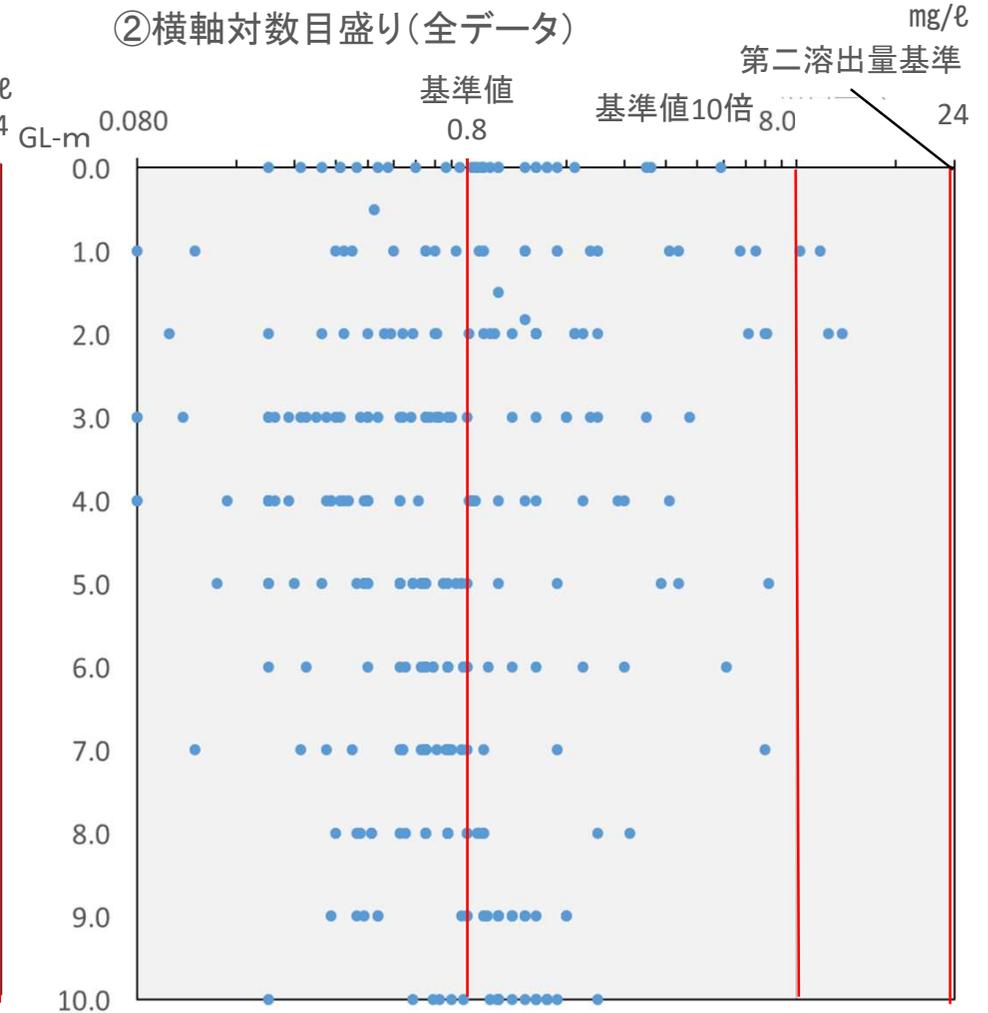
【参考5】 深度毎の土壤溶出量分布（埋立地・ふっ素）

【R5.2.28 集計時点】

①横軸線形目盛り(第二溶出量基準値以内のみ)



②横軸対数目盛り(全データ)



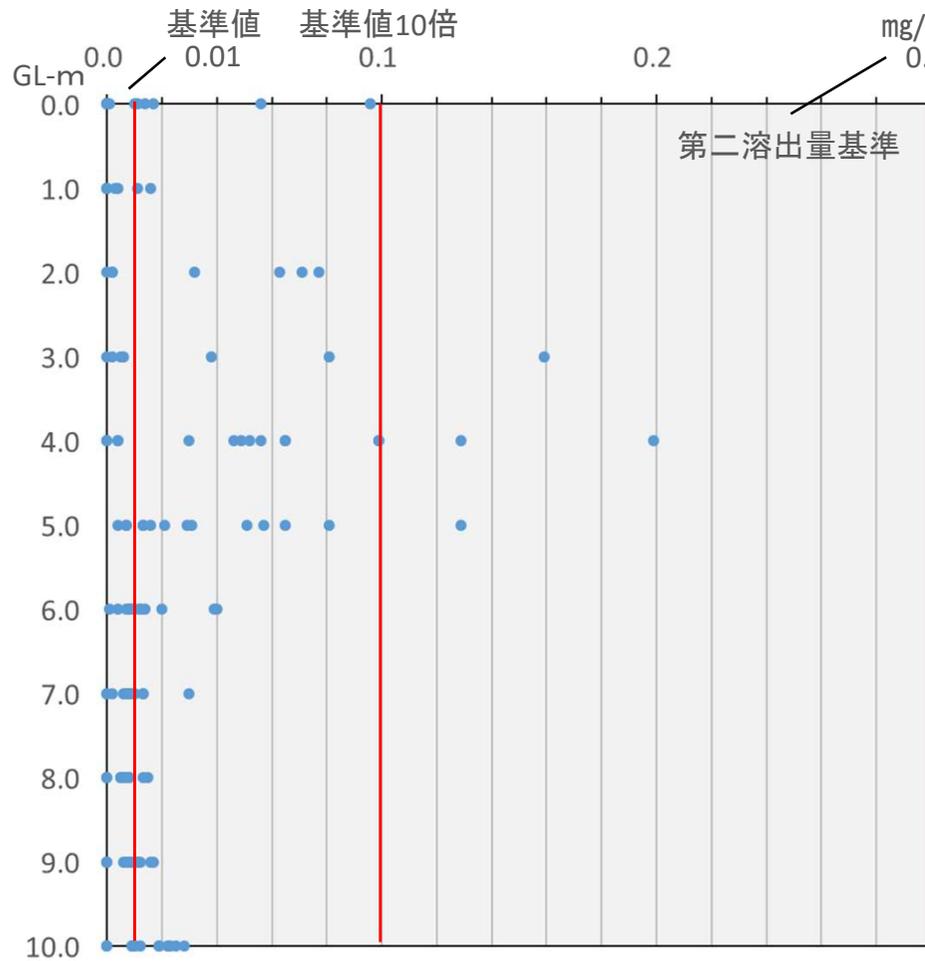
深度(GL-m)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
プロット数	30	28	30	39	37	31	25	25	24	23	22

18

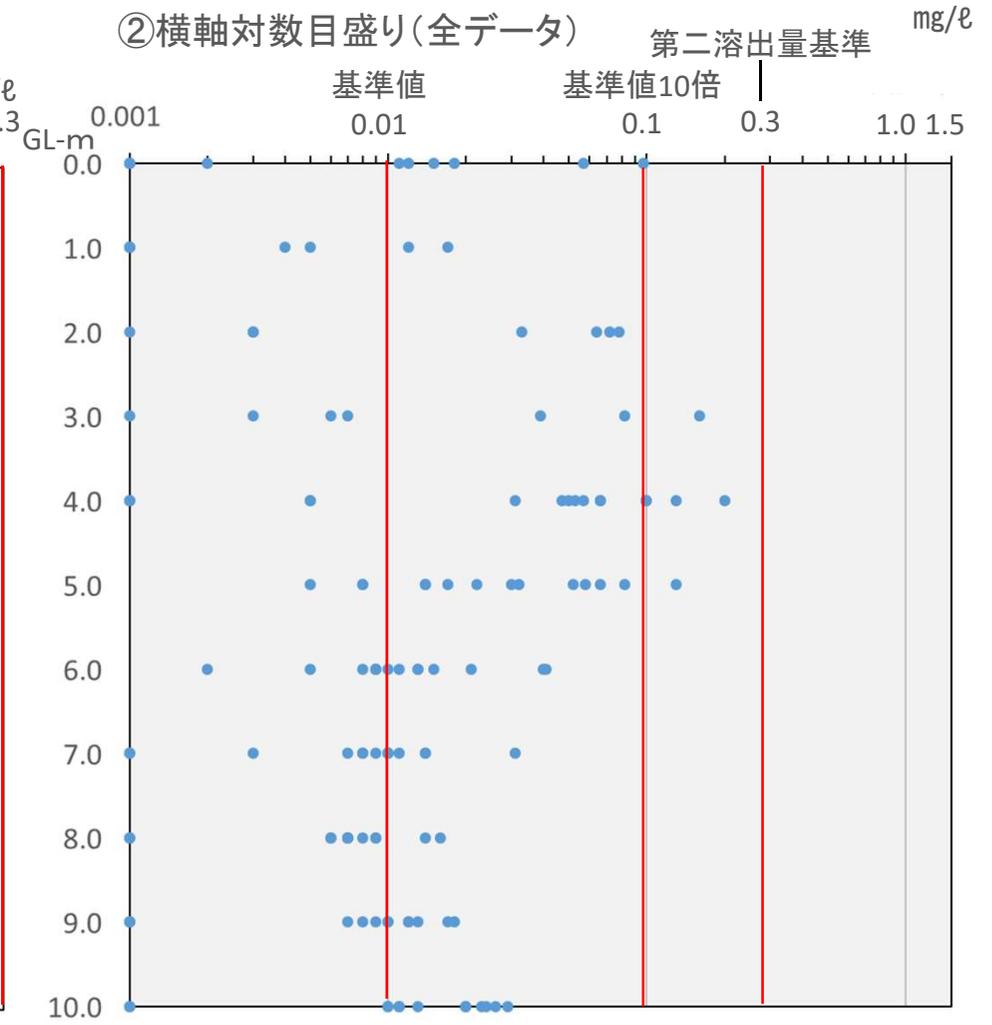
【参考5】深度毎の土壤溶出量分布（埋立地・鉛）

【R5.2.28 集計時点】

①横軸線形目盛り(第二溶出量基準値以内のみ)



②横軸対数目盛り(全データ)

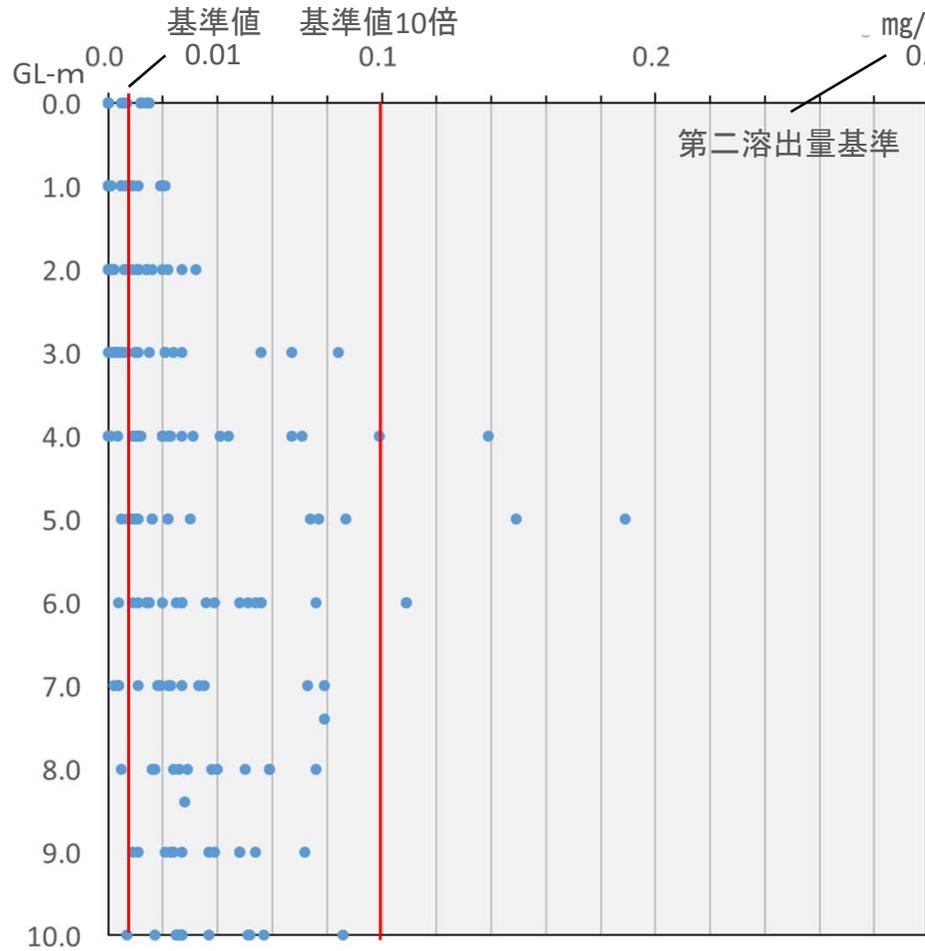


深度(GL-m)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
プロット数	10	7	7	7	15	14	14	14	13	13	13

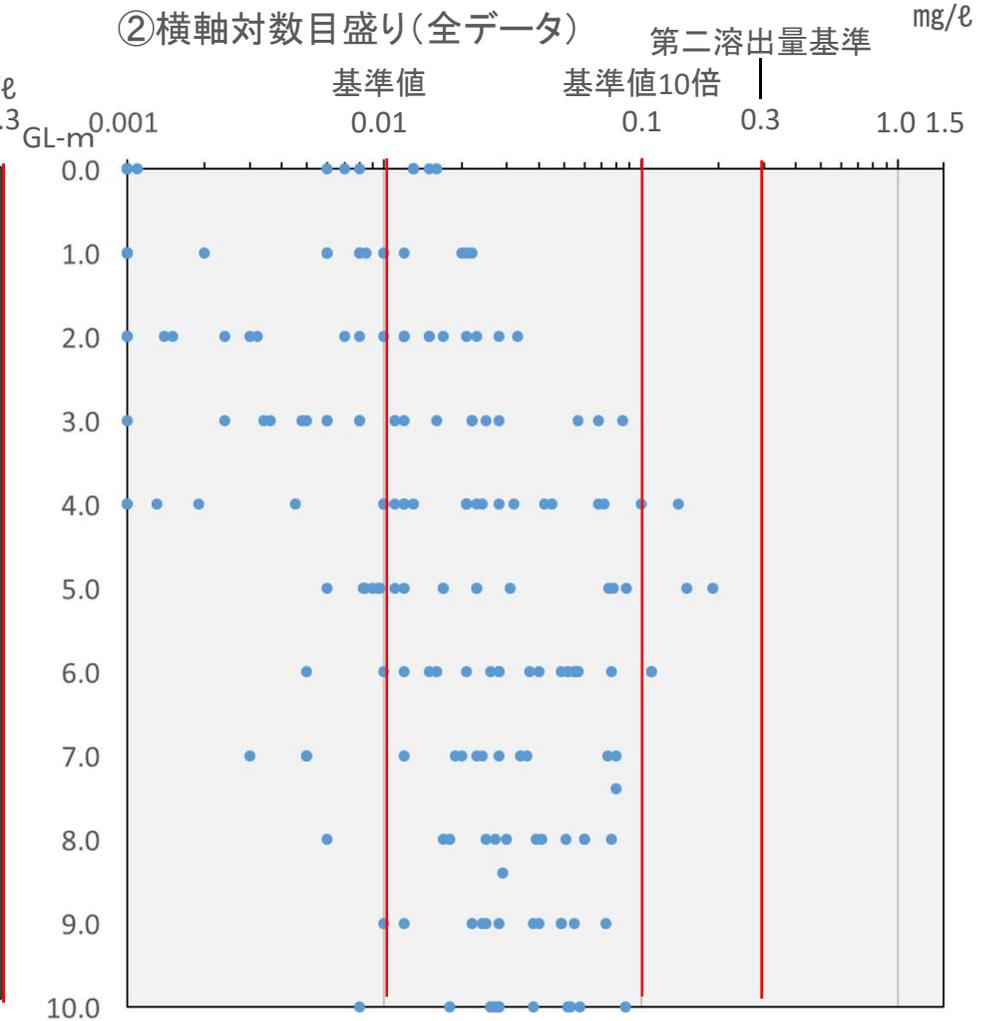
【参考5】 深度毎の土壌溶出量分布 (55条3項地域・砒素)

【R5.2.28 集計時点】

①横軸線形目盛り(第二溶出量基準値以内のみ)



②横軸対数目盛り(全データ)

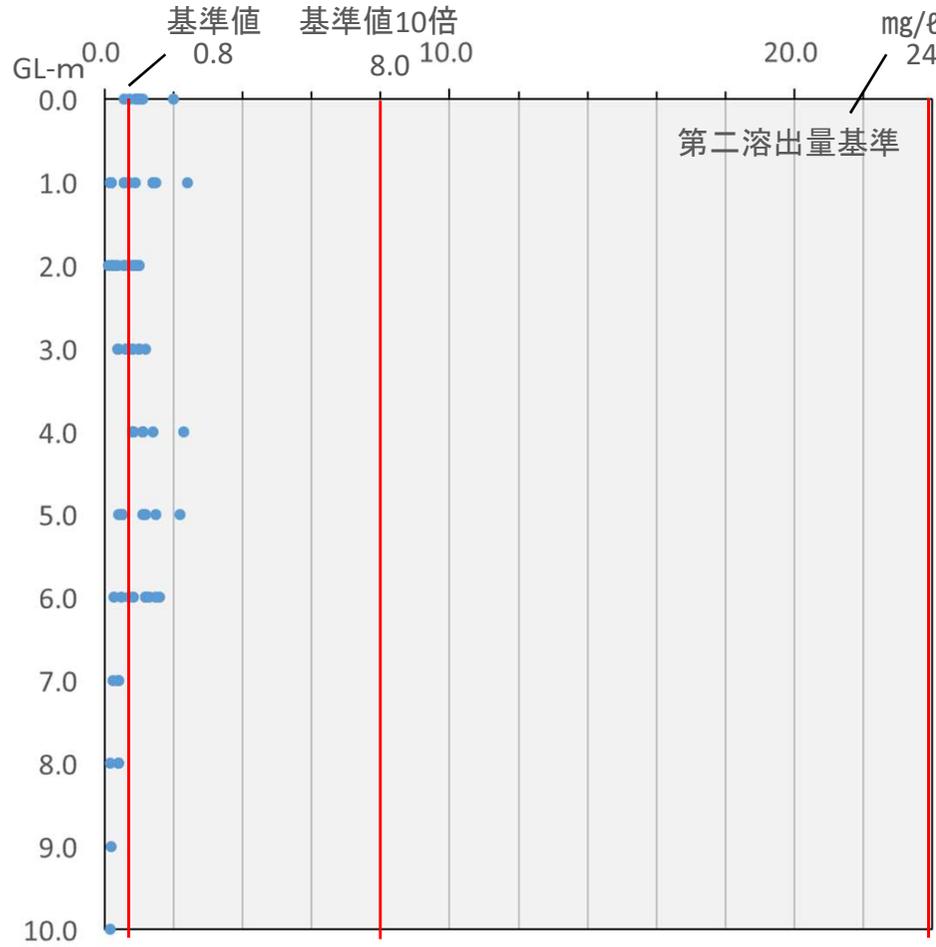


深度(GL-m)	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
プロット数	16	21	21	21	24	18	19	13	12	12	12

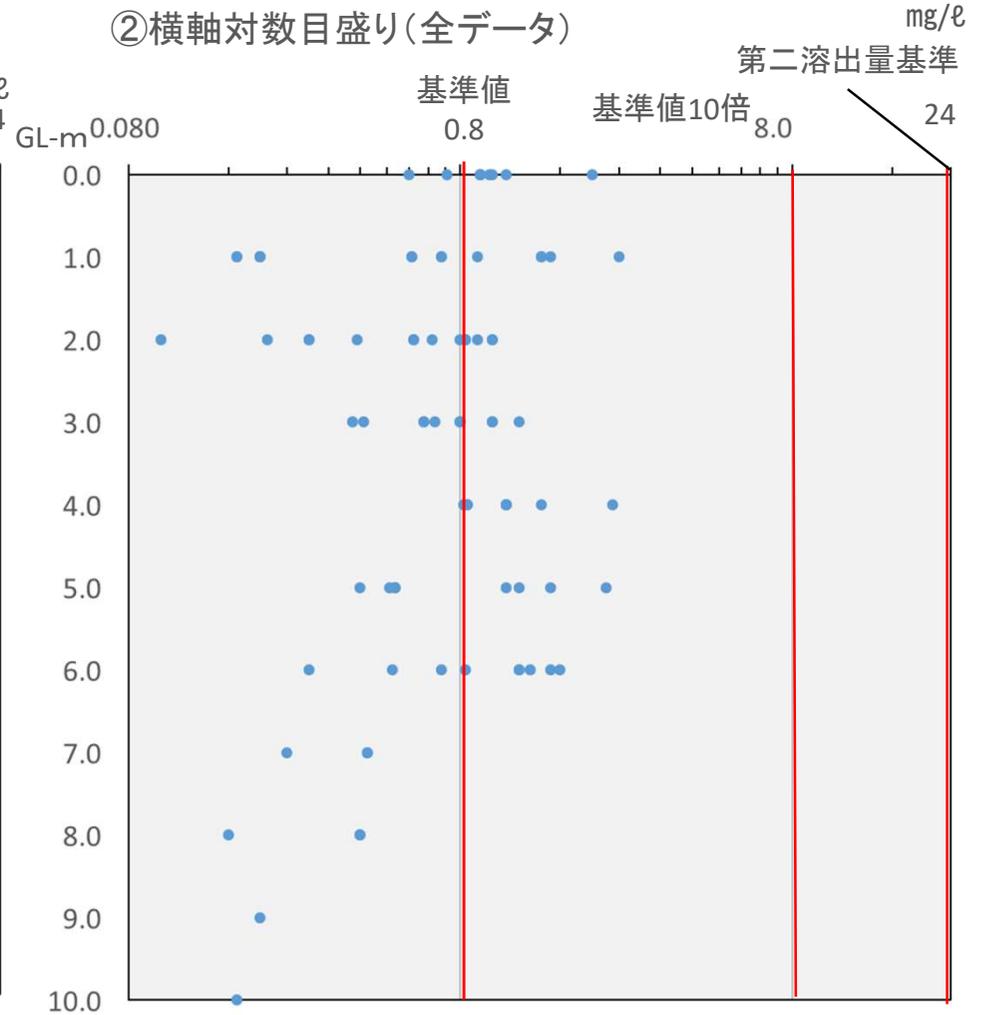
【参考5】 深度毎の土壌溶出量分布 (55条3項地域・ふっ素)

【R5.2.28 集計時点】

①横軸線形目盛り(第二溶出量基準値以内のみ)



②横軸対数目盛り(全データ)

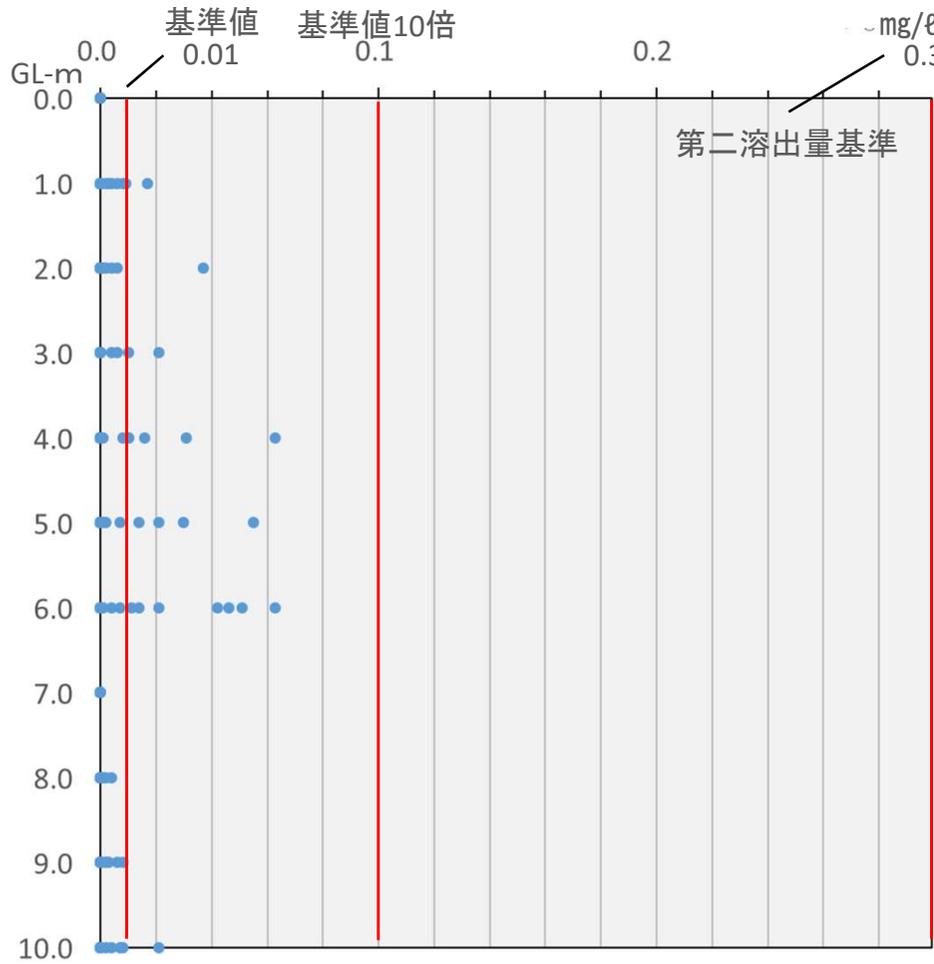


深度(GL-m)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
プロット数	9	14	14	10	8	8	9	3	3	1	1	21

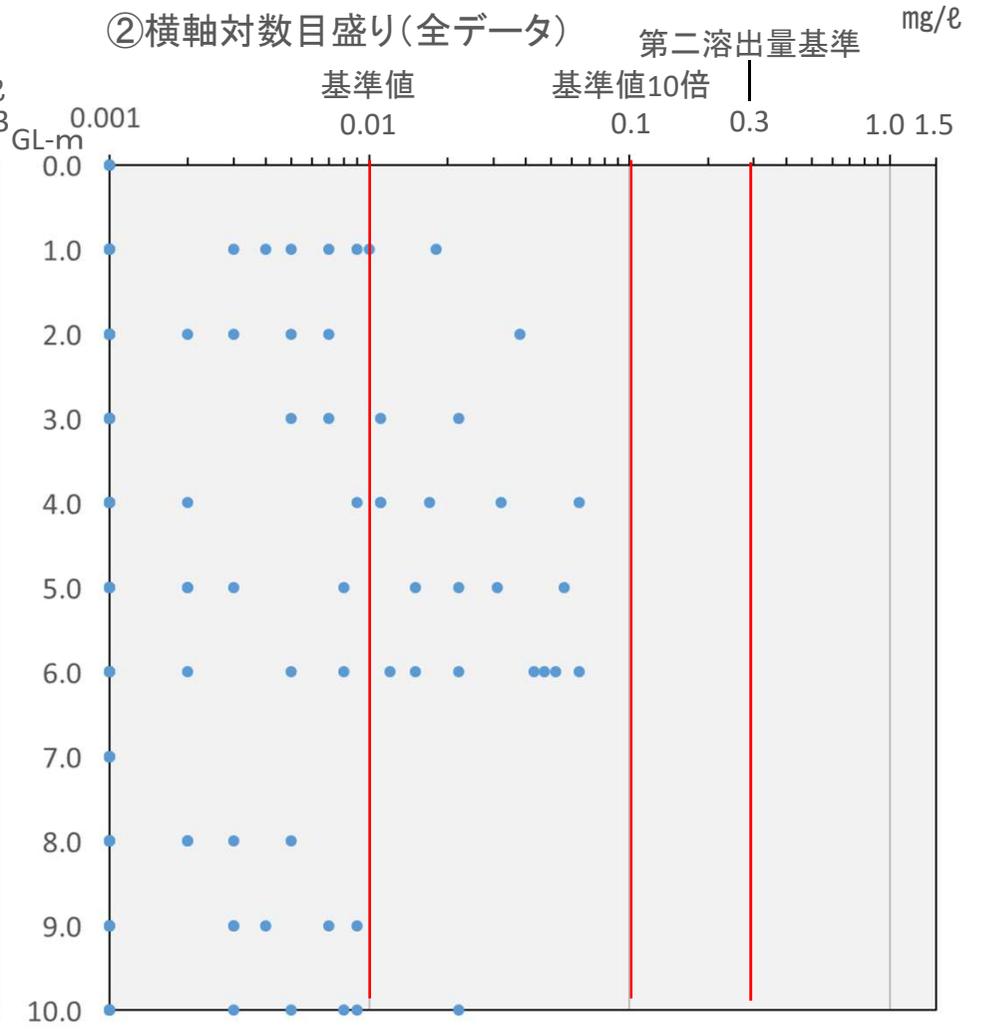
【参考5】 深度毎の土壌溶出量分布（55条3項地域・鉛）

【R5.2.28 集計時点】

①横軸線形目盛り(第二溶出量基準値以内のみ)



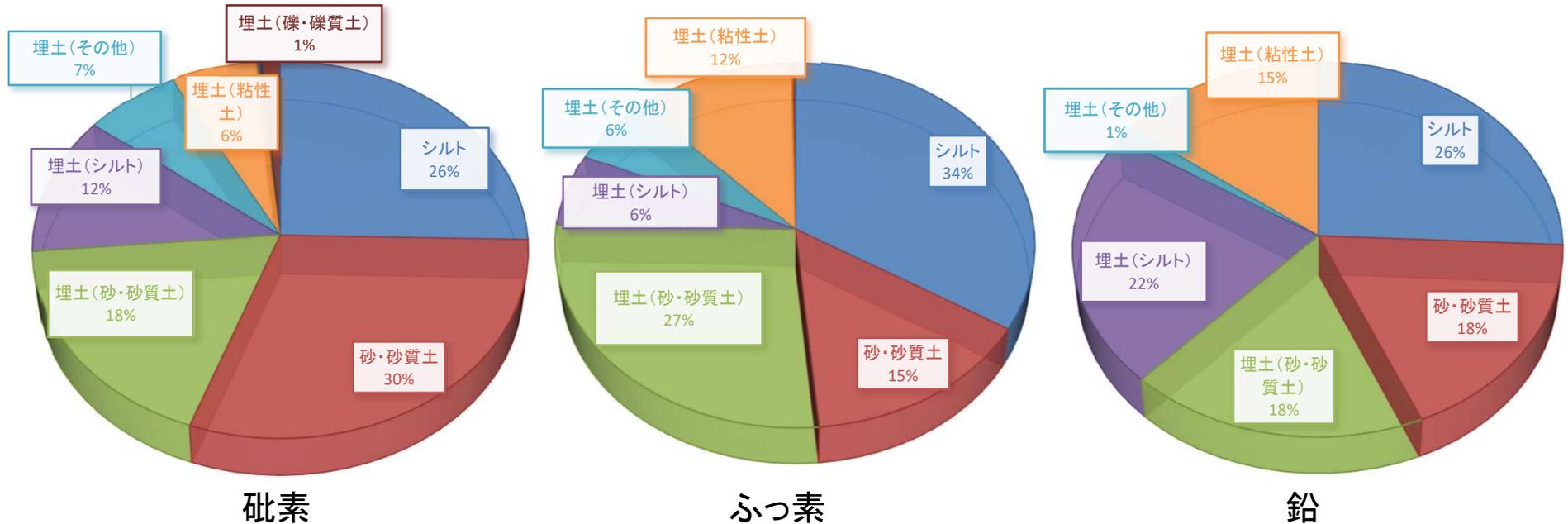
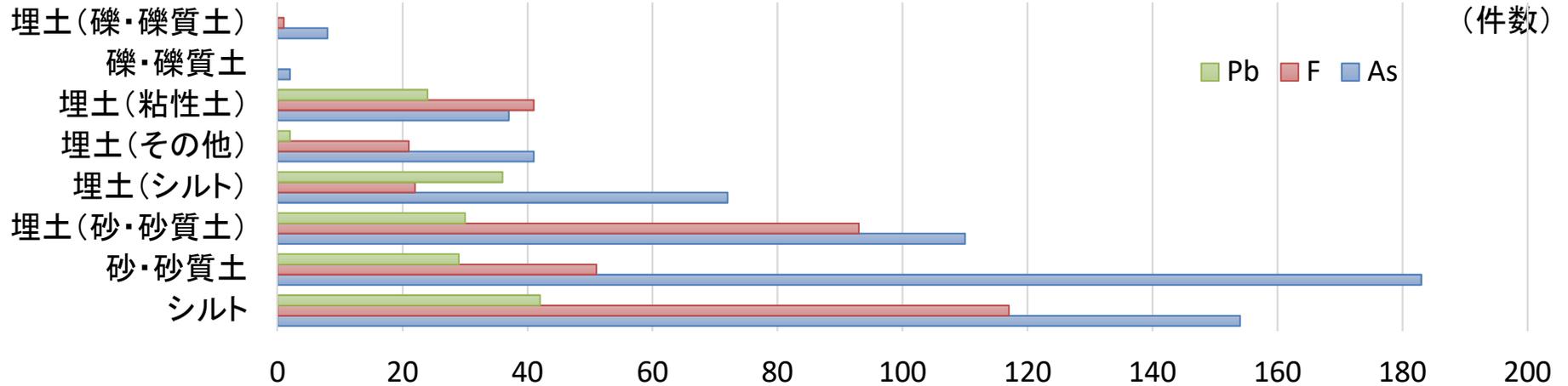
②横軸対数目盛り(全データ)



深度(GL-m)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
プロット数	6	16	16	16	16	16	16	11	11	11	11

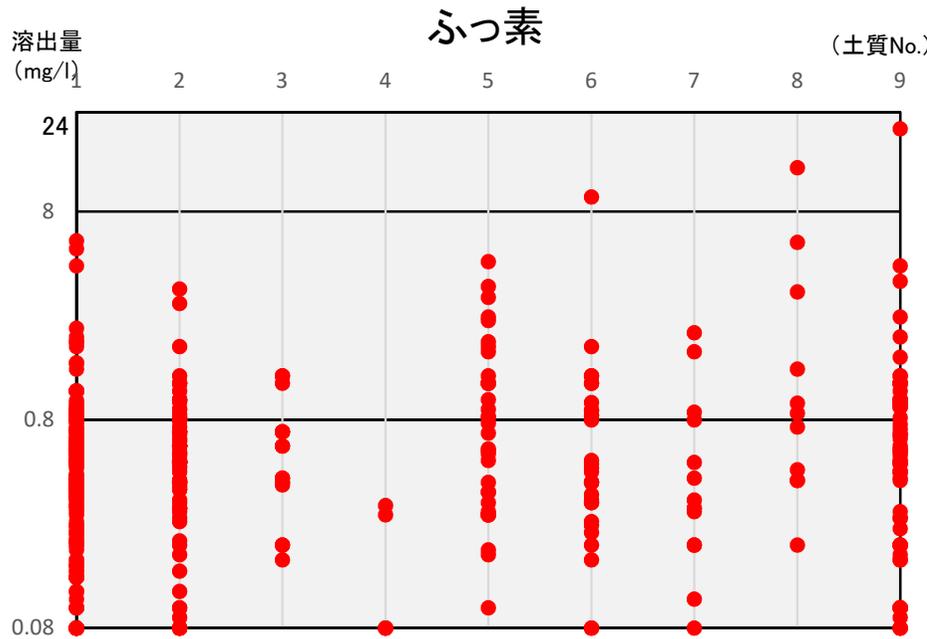
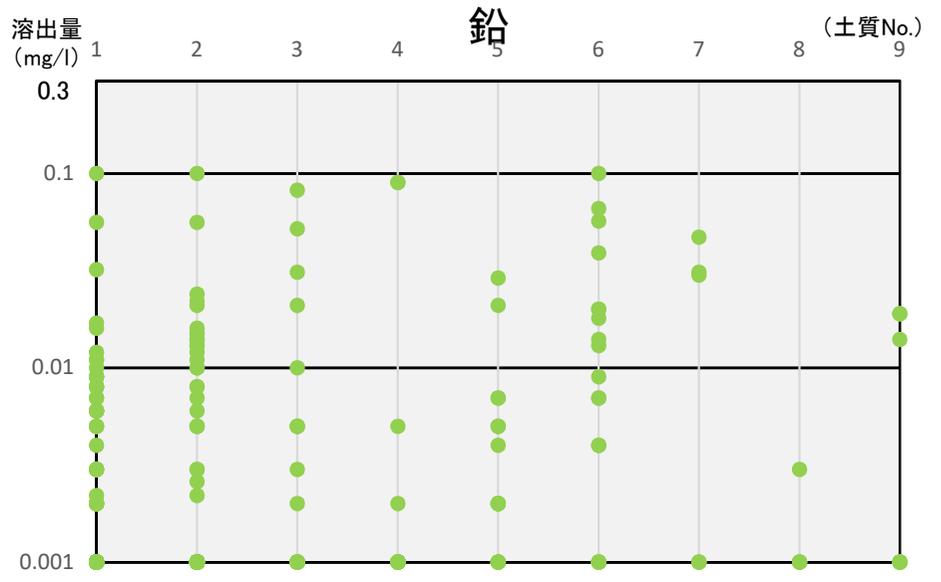
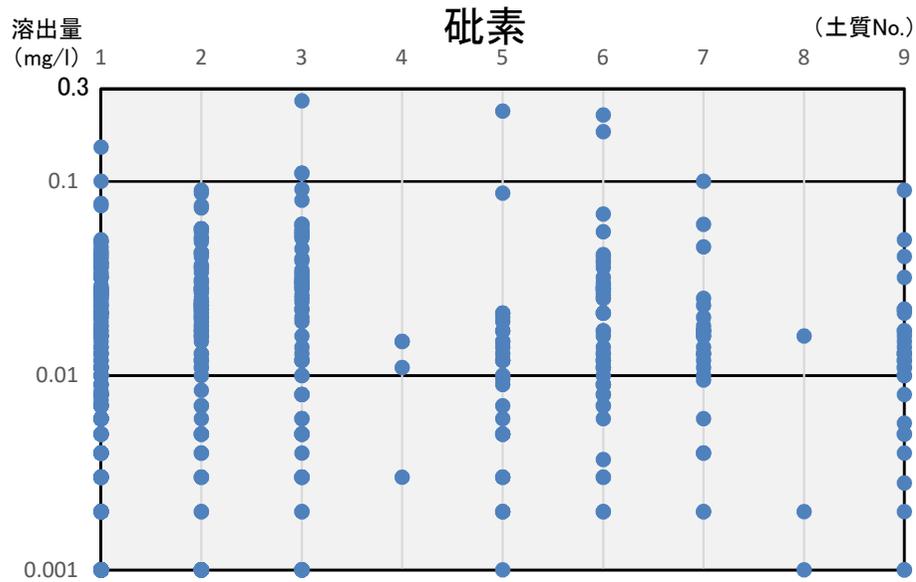
【参考6】土質毎の基準超過件数

【R5.2.28 集計時点】



・状況調査、詳細調査の結果より集計

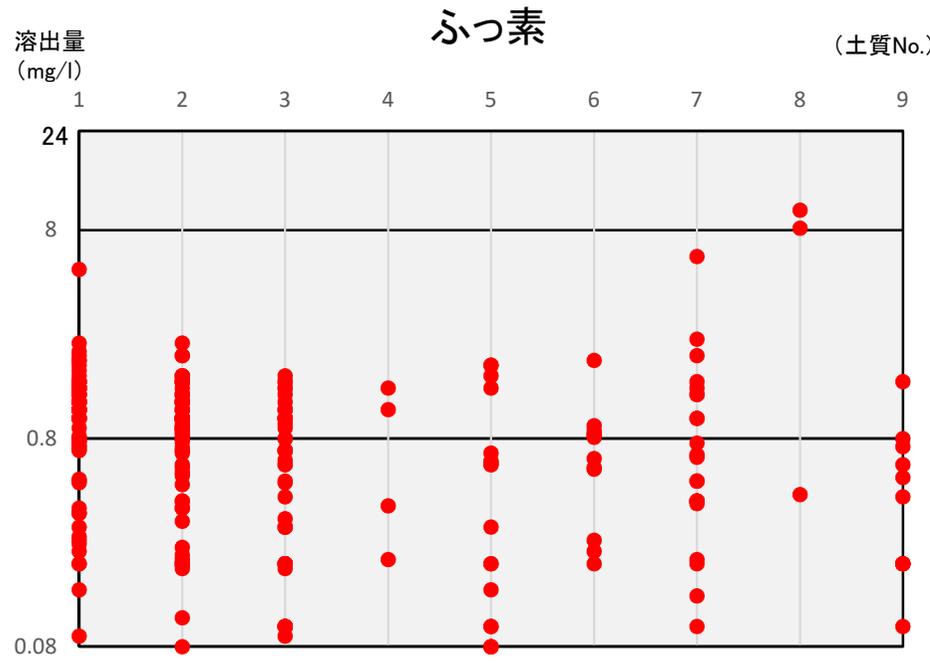
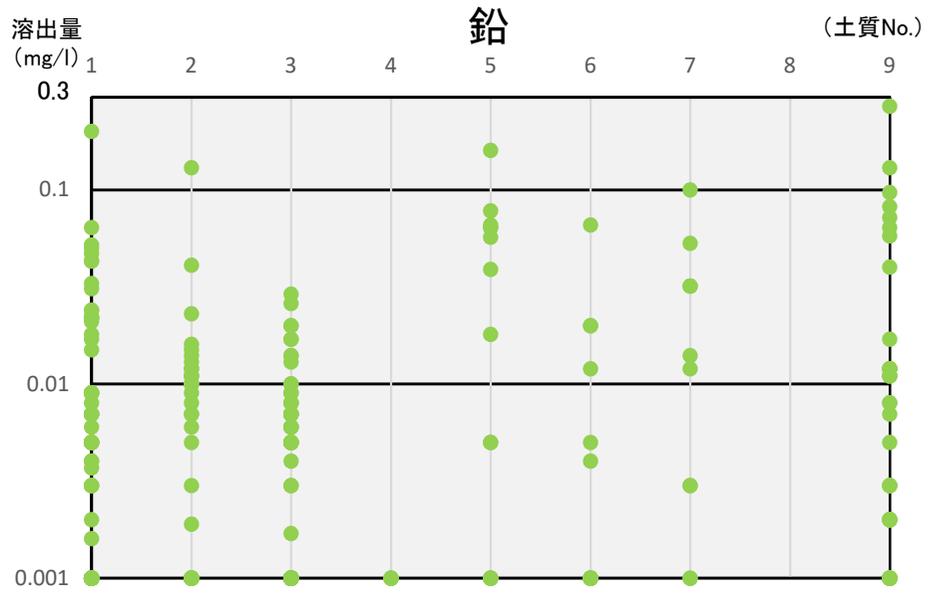
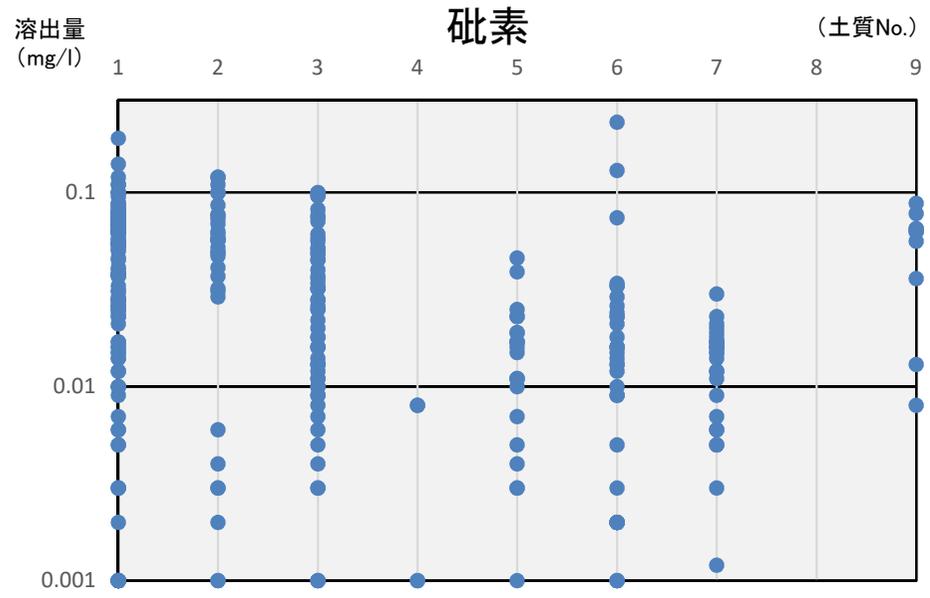
【参考7】砂・砂質土中の土質区分別濃度分布



- 【R5.2.28 集計時点】
- | 土質区分 | |
|------------|----------------|
| 1. 砂 | 6. 埋土(シルト混じり砂) |
| 2. シルト混じり砂 | 7. 埋土(シルト質砂) |
| 3. シルト質砂 | 8. 埋土(粘土混じり砂) |
| 4. 礫混じり砂 | 9. 埋土(礫混じり砂) |
| 5. 埋土(砂) | |

- ・定量下限値以上の検体のみ対象として分析
- ・状況調査、詳細調査の結果より集計

【参考7】シルト中の土質区分別濃度分布



【R5.2.28 集計時点】

- 土質区分**
- | | |
|------------|-----------------|
| 1. シルト | 6. 埋土(砂混じりシルト) |
| 2. 砂混じりシルト | 7. 埋土(砂質シルト) |
| 3. 砂質シルト | 8. 埋土(粘土混じりシルト) |
| 4. 礫混じりシルト | 9. 埋土(礫混じりシルト) |
| 5. 埋土(シルト) | |

- ・定量下限値以上の検体のみ対象として分析
- ・状況調査、詳細調査の結果より集計

【参考8】凝灰質粘土の分布状況収集例

- ・東京地盤GIS(東京都建設局)より、凝灰質粘土の存在するボーリングデータを収集
- ・緯度経度情報等を抽出し、将来マップとして整備予定【次年度以降も引き続き収集を実施】

Br_No.	所在地情報				緯度経度情報						標高情報_TPm		測地系
	区	町	丁目	地形	緯度_度	緯度_分	緯度_秒	経度_度	経度_分	経度_秒	孔口	凝灰質 粘土天端	
3789	北	赤羽北	三	M2	35	46	46.9200	139	42	22.9600	21.330	15.530	01
90789	北	赤羽西	五	M2	35	46	23.4000	139	42	45.2000	21.890	16.290	02
6438	北	赤羽西	六	M2	35	46	23.3900	139	42	28.7700	23.070	16.720	01
89487	北	桐ヶ丘	一	M2	35	46	39.0000	139	42	32.0000	24.230	18.730	01
91027	北	桐ヶ丘	二	M2	35	46	57.4000	139	42	35.7000	20.569	14.820	01
6304	北	西が丘	一	M2	35	46	16.3200	139	42	50.5400	22.400	15.900	01
6439	北	西が丘	三	M2	35	46	12.1700	139	42	25.4800	23.030	17.030	01
6444	板橋	小豆沢	一	M2	35	46	23.1600	139	42	0.3600	22.100	16.800	01
3974	板橋	小豆沢	三	M2	35	46	41.7500	139	41	47.1200	23.640	16.140	01
6624	板橋	志村	二	M2	35	46	31.5700	139	41	13.9300	24.700	18.250	01
89536	板橋	前野	三	M1	35	46	7.0000	139	41	22.0000	27.680	21.680	01
9566	板橋	上板橋	一	M1	35	45	41.3200	139	40	45.2500	30.590	24.890	01
9567	板橋	常磐台	三	M1	35	45	44.2100	139	41	1.7700	29.370	25.270	01
9569	板橋	常磐台	四	M1	35	45	49.5600	139	40	47.1200	29.750	24.250	01
7182	練馬	成増	一	M1	35	46	28.4900	139	37	56.4300	32.270	26.970	01
7187	練馬	赤塚新町	三	M1	35	46	9.3500	139	38	11.2900	35.530	30.130	01
89493	練馬	旭町	二	M1	35	46	18.0000	139	37	48.0000	36.280	30.280	01
9778	練馬	光が丘	五	M1	35	45	41.8500	139	37	27.0200	39.760	35.660	01
9848	練馬	大泉学園町	五	M1	35	45	55.0700	139	35	2.3700	42.910	35.210	01

※測地系01：世界測地系(JGD2000)、測地系02：世界測地系(JGD2011)

【参考9】台地における地下水汚染の傾向

- ・ H23～R2年度の届出のうち、地下水か宙水かの区別ができたものからカウント
- ・ 今後、地下水汚染があった場合の物質や孔内水位との関係等について分析予定

地形区分	地下水				宙水			
	調査件数	地下水汚染			調査件数	地下水汚染		
		有	無	超過率		有	無	超過率
S	10	2	8	20.00%	23	5	18	21.74%
M1	10	2	8	20.00%	22	8	16	36.36%
M2	25	4	21	16.00%	35	8	27	22.86%
M3	7	1	6	-	0	0	0	-
Tc1	9	0	9	0.00%	2	0	2	0.00%
Tc2	3	0	3	-	0	0	0	-
Tc3	1	0	1	-	0	0	0	-
H	6	0	6	-	0	0	0	-

※1：調査件数は、1報告書で調査をしていれば1とカウントしている

※2：地下水汚染の有無は、1報告書で1物質でも基準を超過していれば1とカウントしている

※3：本表は暫定版であり、更新予定