

土壌汚染対策法に 基づく措置の概要

株式会社竹中工務店

藤安 良昌

想いをかたちに 未来へつなぐ

目次

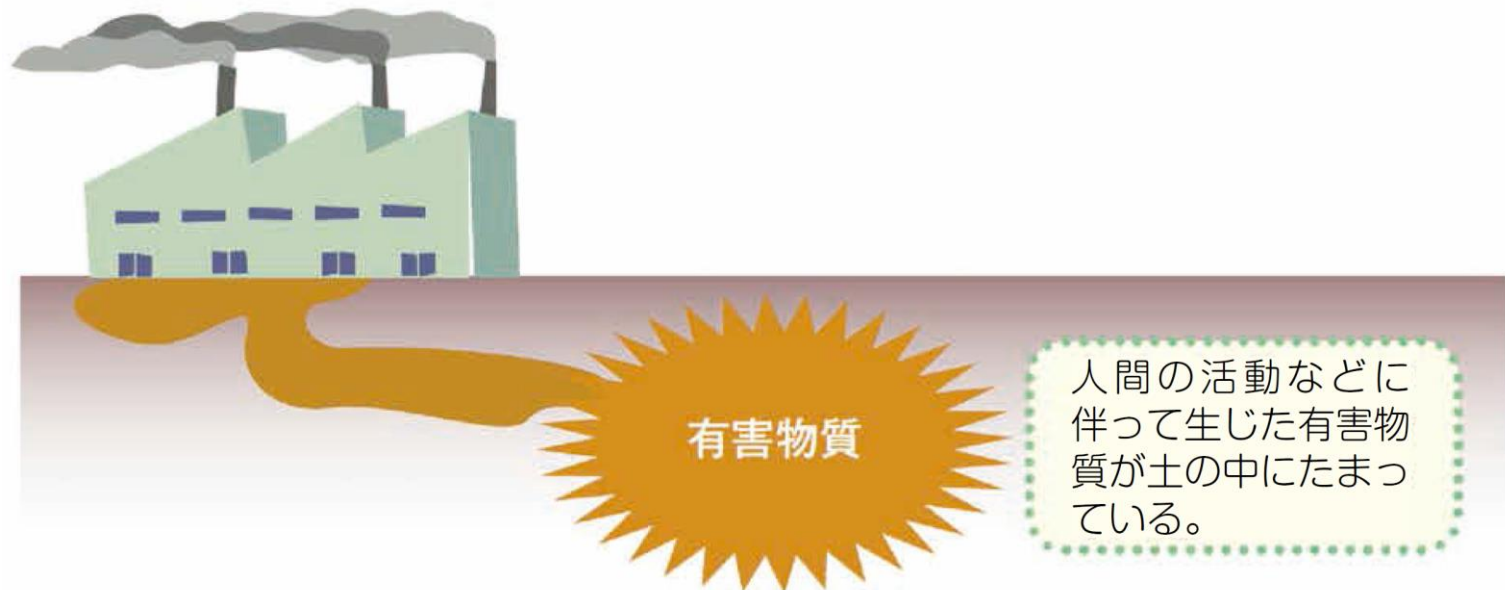
1. はじめに
2. 汚染の除去等の措置
3. 詳細調査
4. 実施措置の実施

1. はじめに

- 1.1 土壌汚染とは？
- 1.2 土壌汚染のリスク
- 1.3 土壌汚染対策法の概要
- 1.4 区域の指定について
- 1.5 要措置区域等の指定状況
- 1.6 次章以降の内容について

1.1 土壌汚染とは？

土壌汚染とは、土壌が人間にとって有害な物質（第一種・第二種・第三種特定有害物質）によって汚染された状態をいう。原因としては、工場の操業に伴い、原料として用いる有害な物質を不適切に取り扱ってしまったり、有害な物質を含む液体を地下に浸み込ませてしまったりすることなどが考えられる。また、土壌汚染には、人間の活動に伴って生じた汚染だけではなく、自然由来で汚染されているものも含まれる。



図の出典：事業者が行う土壌汚染リスクコミュニケーションのためのガイドライン 平成29年3月 公益財団法人 日本環境協会

1.2 土壌汚染のリスク

土壌汚染があっても、すぐに健康に悪い影響があるわけではない。土壌汚染対策法では、土壌汚染による健康リスクを以下の2つの場合に分けて考えている。

①地下水等経由の摂取リスク

土壌に含まれる有害物質が地下水に溶け出して、その有害物質を含んだ地下水を口にするによるリスク

土壌溶出量により評価

例

土壌汚染が存在する土地の周辺で、地下水を飲むための井戸や蛇口が存在する場合。



②直接摂取リスク

土壌に含まれる有害物質を口や肌などから直接摂取することによるリスク

土壌含有量により評価

例

子どもが砂場遊びをしているときに手に付いた土壌を口にする、風で飛び散った土壌が直接口に入ってしまう場合。



図の出典：
土壌汚染対策法のしくみ 2023年7月 環境省・(公財)日本環境協会に追記

1.3 土壌汚染対策法の概要

法の目的

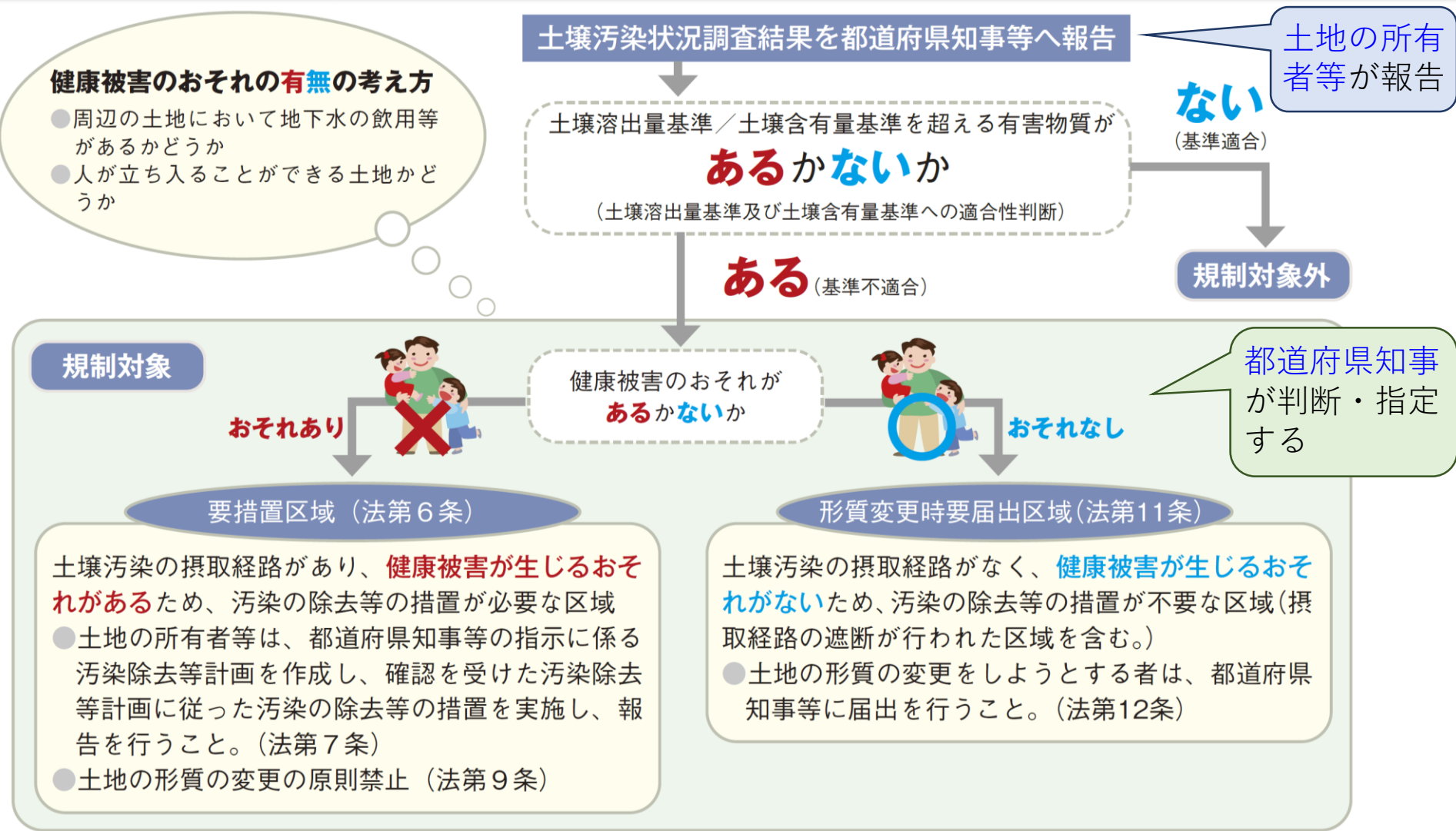
土壌汚染の状況の把握に関する措置及びその汚染による人の健康被害の防止に関する措置を定めること等により、土壌汚染対策の実施を図り、もって国民の健康を保護する。

法のしくみ

土壌汚染対策法は、上記目的を達成するために、土壌汚染を見つけ（調査のきっかけ及び方法）、公に知らせ（区域の指定及び公示）、健康被害が生じるおそれがある土地は汚染の除去等の措置を行い、健康被害が生じないように管理していく（土地の形質変更時及び汚染土壌搬出時の事前届出等）しくみを定めている。

1.4 区域の指定について

(1) 区域の指定と区域の種類



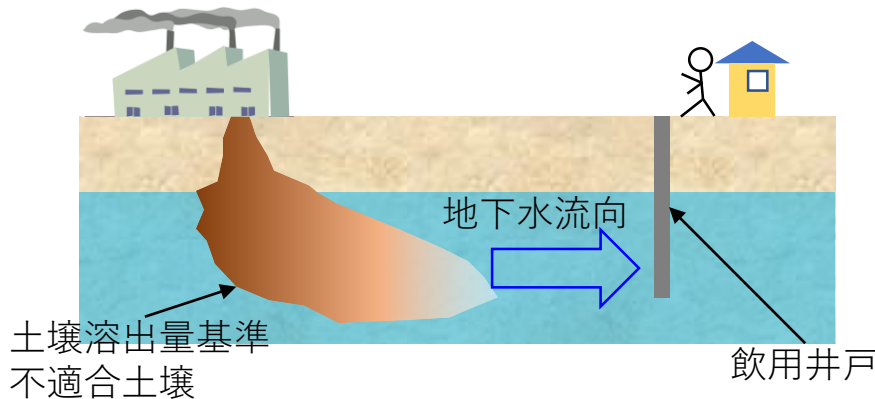
図の出典：土壌汚染対策法のしくみ 2023年7月 環境省・(公財)日本環境協会に追記
想いをかたちに 未来へつなぐ

1.4 区域の指定について

(2) 土壌溶出量基準に不適合な土壌が確認された場合

健康リスクあり

周辺に飲用井戸等があり、特定有害物質を含む地下水等を飲む可能性がある。

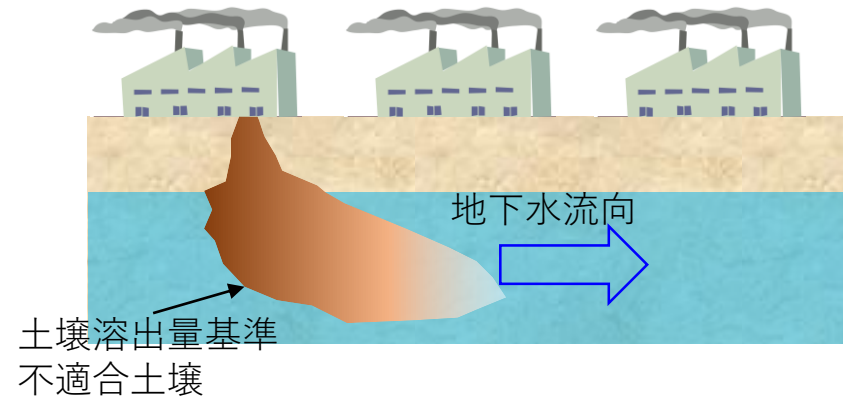


健康被害が生ずるおそれがあるため、汚染地は**要措置区域**の指定を受ける。

- 土地の所有者等は**汚染の除去等の措置を実施する必要がある。**
- 土地の形質の変更の原則禁止

健康リスクなし

周辺に飲用井戸等がなく、特定有害物質を含む地下水等を飲む可能性がない。



健康被害が生ずるおそれがないため、汚染地は**形質変更時要届出区域**の指定を受ける。

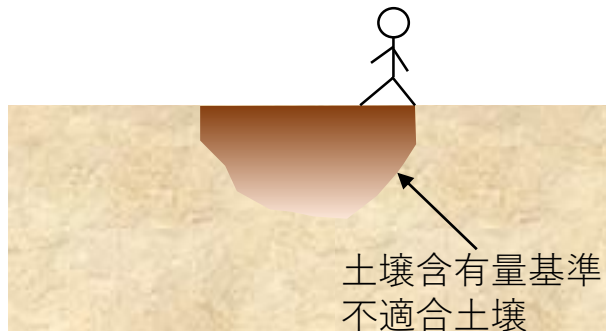
- **汚染の除去等の措置は不要**
- 土地の形質の変更をしようとする者は、都道府県知事に届出を行う。

1.4 区域の指定について

(3) 土壌含有量基準に不適合な土壌が確認された場合

健康リスクあり

人が立ち入ることができ、土壌含有量基準に不適合な土壌が露出している。

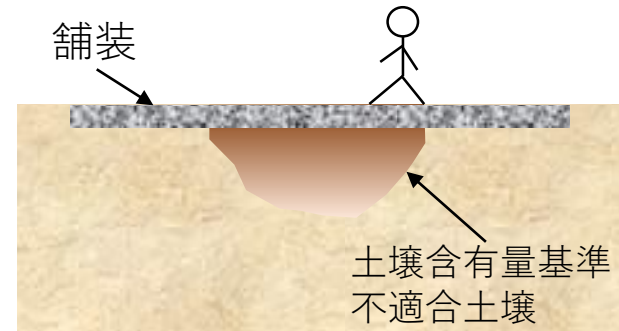


健康被害が生ずるおそれがあるため、汚染地は**要措置区域**の指定を受ける。

- 土地の所有者等は**汚染の除去等の措置を実施する必要がある。**
- 土地の形質の変更の原則禁止

健康リスクなし

人が立ち入ることができるが、舗装等により土壌含有量基準に不適合な土壌が覆われている。



健康被害が生ずるおそれがないため、汚染地は**形質変更時要届出区域**の指定を受ける。

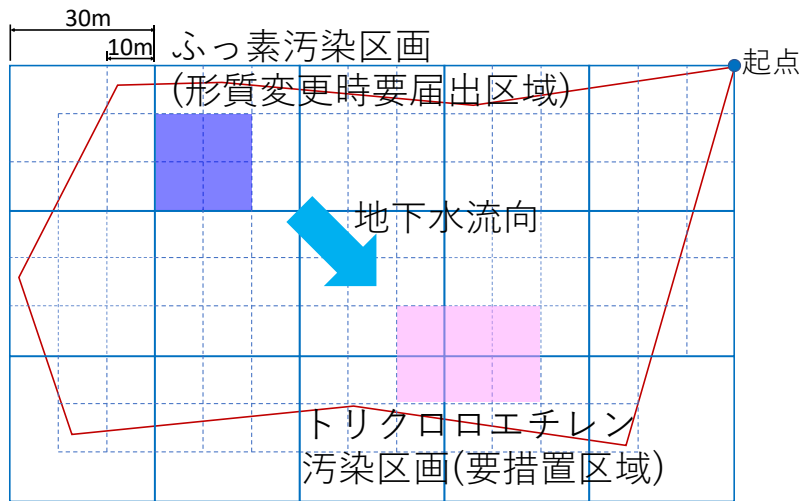
- **汚染の除去等の措置は不要**
- 土地の形質の変更をしようとする者は、都道府県知事に届出を行う。

1.4 区域の指定について

(4) 区域の指定の例

区域の指定は、単位区画ごと（10m格子ごと）に行われる。敷地全域が指定を受けるのではない。また、同じ敷地内に要措置区域と形質変更時要届出区域の両方が存在することもある。

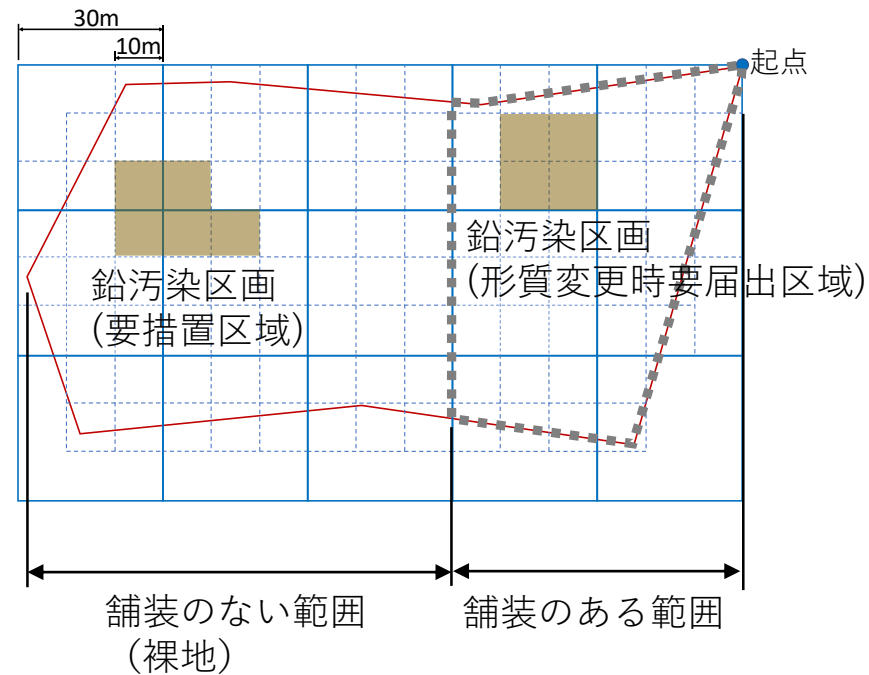
土壤溶出量基準不適合による区域指定の例



トリクロロエチレンの地下水汚染は飲用井戸に到達し得る。ふっ素の地下水汚染は到達し得ない。

● 飲用井戸

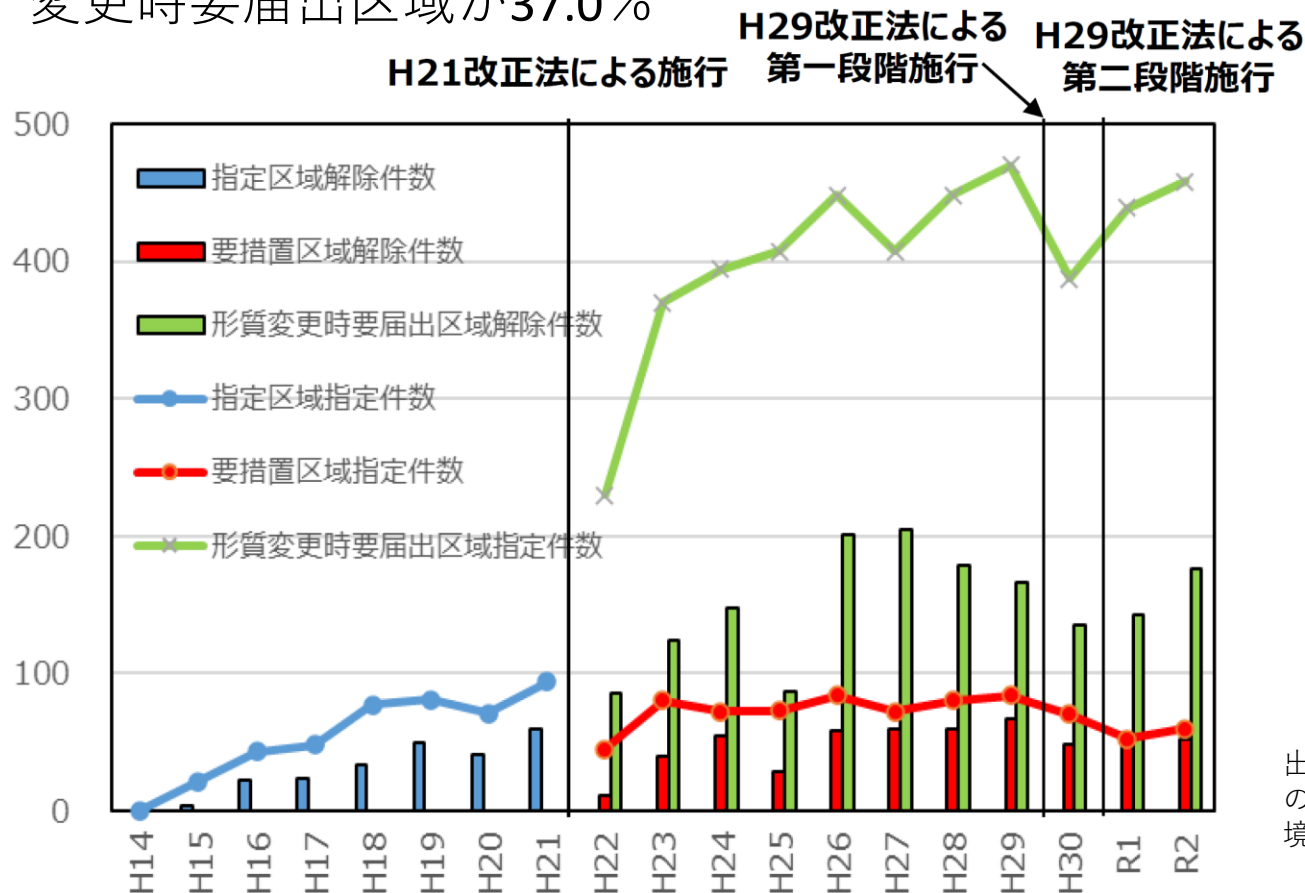
土壤含有量基準不適合による区域指定の例



1.5 要措置区域等の指定状況

(1) 要措置区域等の指定・解除の推移

- 平成22年度以降、要措置区域等の指定件数累計は5,230件（要措置区域：約15%、形質変更時要届出区域：約85%）
- 平成22年度以降、指定解除の区域の割合は、要措置区域が69.2%、形質変更時要届出区域が37.0%

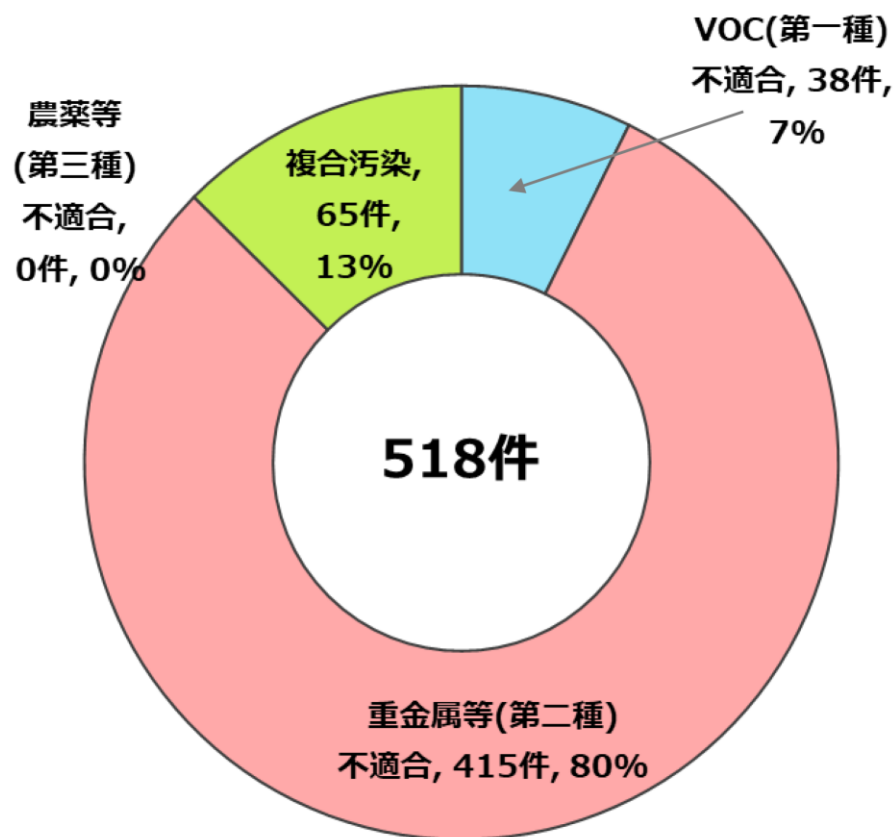


出典：土壤汚染対策法に関する最近の動向 環境省水・大気環境局水環境課土壤環境室

1.5 要措置区域等の指定状況

(2) 区域指定に係る特定有害物質（令和2年度）

- 第二種特定有害物質である重金属等による汚染が80%と最も多い
- 第一種特定有害物質と第二種特定有害物質による汚染などの複合汚染が13%、第一種特定有害物質による汚染が7%



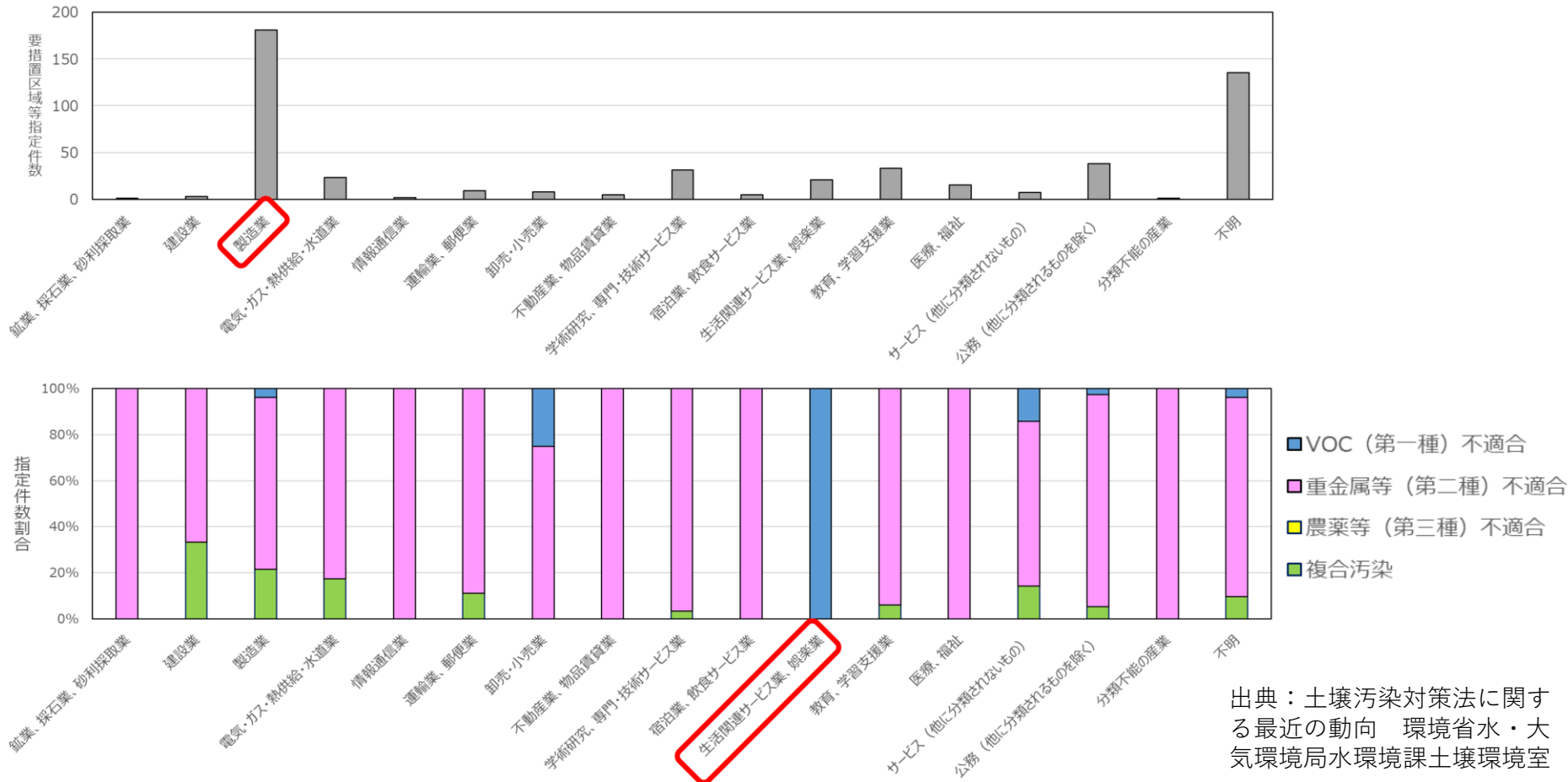
出典：土壤汚染対策法に関する最近の動向
環境省水・大気環境局水環境課土壤環境室

令和2年度の区域指定の事由となった特定有害物質の種類割合

1.5 要措置区域等の指定状況

(3) 業種区分別の要措置区域等の指定件数（令和2年度）

- ▶ 製造業の指定件数が最も多い（上のグラフ）。
- ▶ 第二種で指定された割合が高い。ただし、生活関連サービス業、娯楽業は第一種の割合が高い。クリーニング業等の影響と考えられる（下のグラフ）。



出典：土壤汚染対策法に関する最近の動向 環境省水・大気環境局水環境課土壤環境室

1.6 次章以降の内容について

- 次章以降では、要措置区域における汚染の除去等の措置に関する説明を行います。
- 形質変更時要届出区域においても建築工事の地下掘削時や土地取引時等において、汚染の除去等の措置を行い、区域の指定の解除等を行うことがあります。このような場合についても、次章以降の内容が参考となります。

2. 汚染の除去等の措置

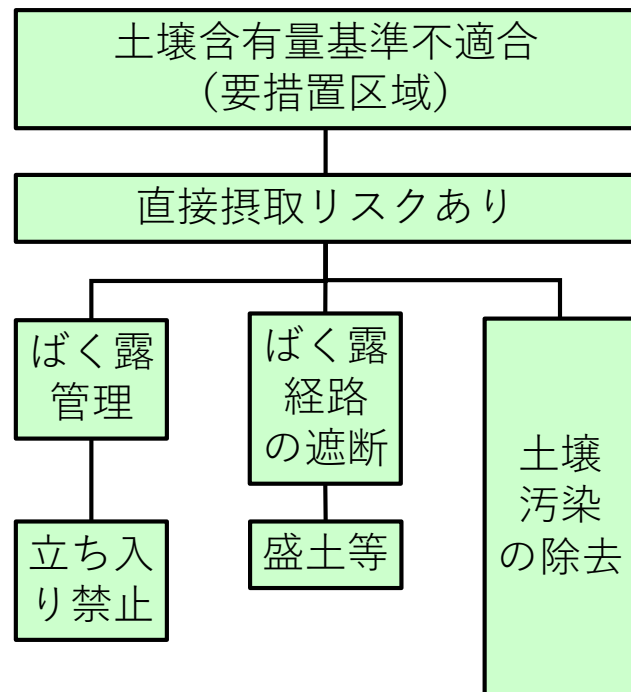
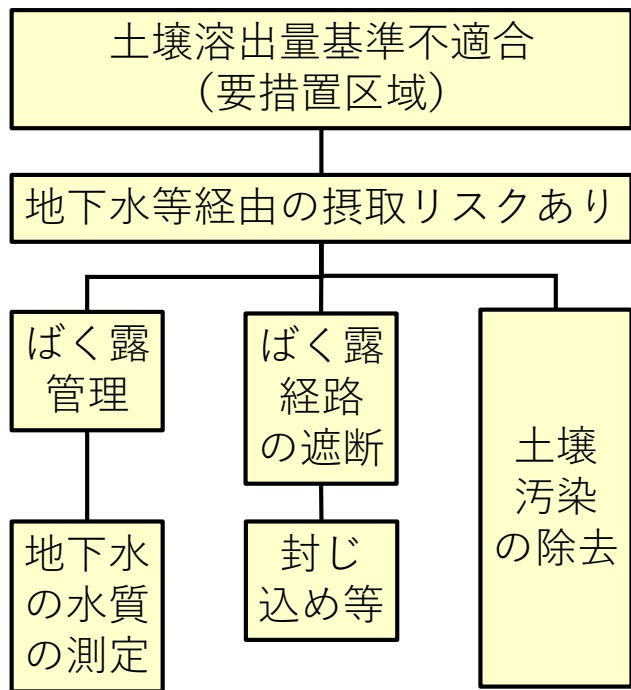
- 2.1 汚染の除去等の措置の基本的考え方
- 2.2 措置の種類
- 2.3 要措置区域の指定から解除までの流れ
- 2.4 目標土壌溶出量及び目標地下水濃度
- 2.5 措置完了条件計算ツール

2.1 汚染の除去等の措置の基本的考え方

- **都道府県知事**は、要措置区域の指定をしたときは、土地の所有者等に対し、**講ずべき汚染の除去等の措置（指示措置）**等を示し、**汚染除去等計画の作成及び提出**を指示する。
- **土地の所有者等**は指示措置及びこれと同等以上の効果を有すると認められる措置のうち、**講じようとする措置（実施措置）**を選択の上、**汚染除去等計画**を作成し、都道府県知事に**提出**する。
- **汚染除去等計画を提出した者**は、当該計画に従って**実施措置**を講じる。
- **汚染除去等計画を提出した者**は、**実施措置を講じたときは**、その旨を汚染の除去等を行うための**工事が完了した時点（工事完了時）**と**地下水モニタリングまで完了した時点（措置完了時）**に都道府県知事に報告する。
- **都道府県知事**は、汚染の除去等の措置により、要措置区域の全部又は一部について**指定の事由がなくなった**と認めるときは、当該部の**指定を解除**する。

2.1 汚染の除去等の措置の基本的考え方

汚染の除去等の措置の目的は、**地下水経由の摂取と直接摂取による健康被害を防止すること**である。措置の方法には、**ばく露管理、ばく露経路の遮断又は土壌汚染の除去**がある。



2.2 措置の種類

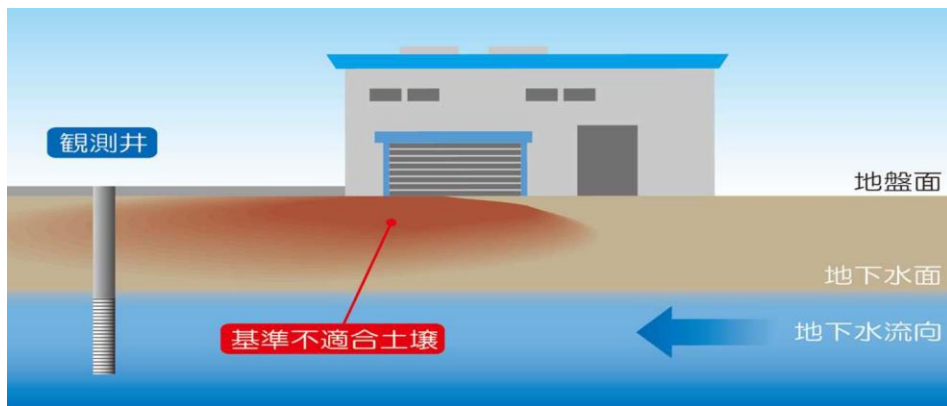
(1) 地下水の摂取等によるリスクに対する措置の種類

区分	措置の種類	第一種特定有害物質 (揮発性有機化合物)		第二種特定有害物質 (重金属等)		第三種特定有害物質 (農薬等)	
		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
ばく露管理	地下水汚染が生じていない 土地の地下水の水質の測定	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	地下水汚染が生じている 土地の地下水の水質の測定	○	×	○	×	○	×
ばく露経路 の遮断	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	○	○	○	○	○	○
	遮断工封じ込め	×	×	○	○	○	◎
	不溶化	×	×	○	×	×	×
土壌汚染の除去	土壌汚染の除去	○	○	○	○	○	○

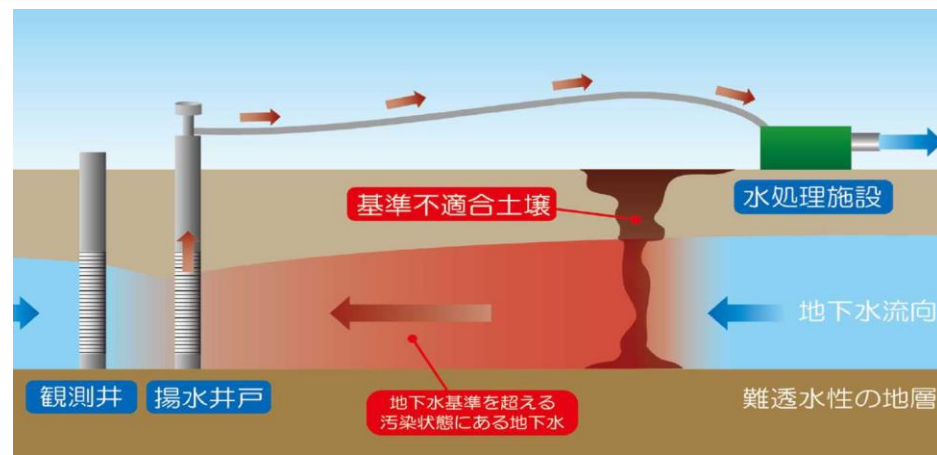
- 【凡例】 ◎ 指示措置（講ずべき汚染の除去等の措置）
 ○ 指示措置と同等以上の効果を有すると認められる措置
 × 選択できない措置

2.2 措置の種類

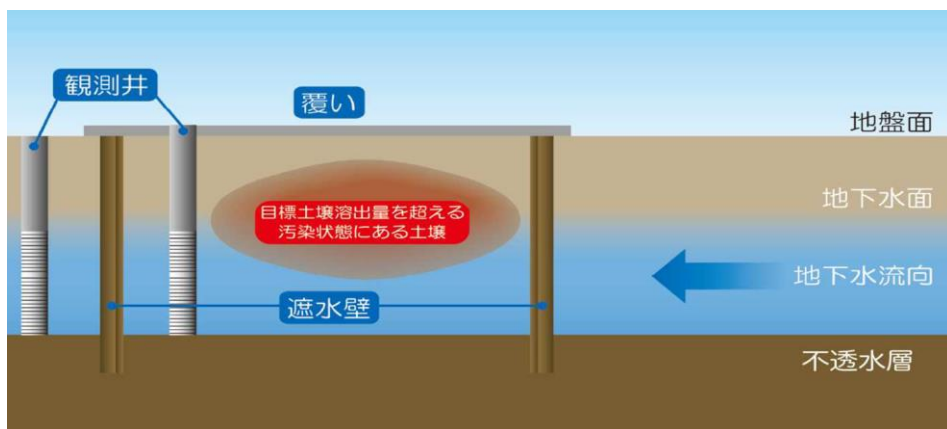
(2) 地下水の摂取等によるリスクに対する措置の例



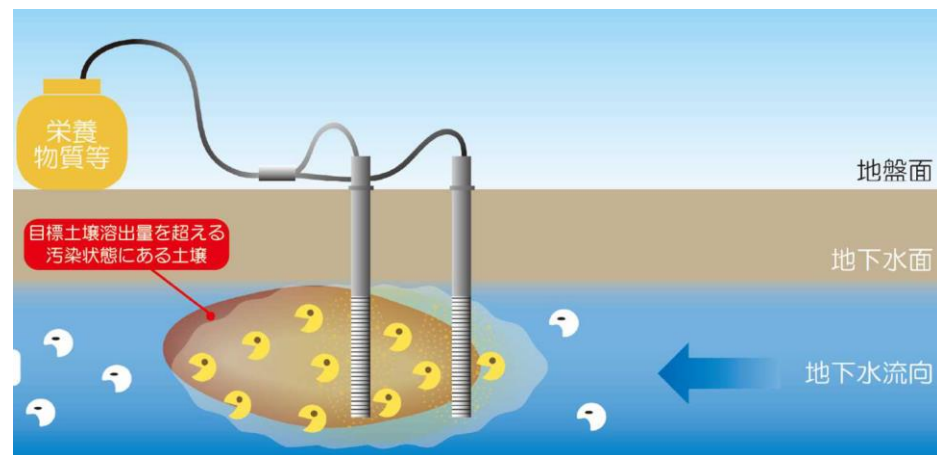
地下水の水質の測定



地下水汚染の拡大の防止（揚水施設）



原位置封じ込め



土壌汚染の除去（原位置浄化(生物処理)）

図の出典：区域内措置優良化ガイドブック（改訂版）令和2年4月 環境省水・大気環境局土壌環境課

想いをかたちに 未来へつなぐ

2.2 措置の種類

(3) 直接摂取によるリスクに対する措置の種類

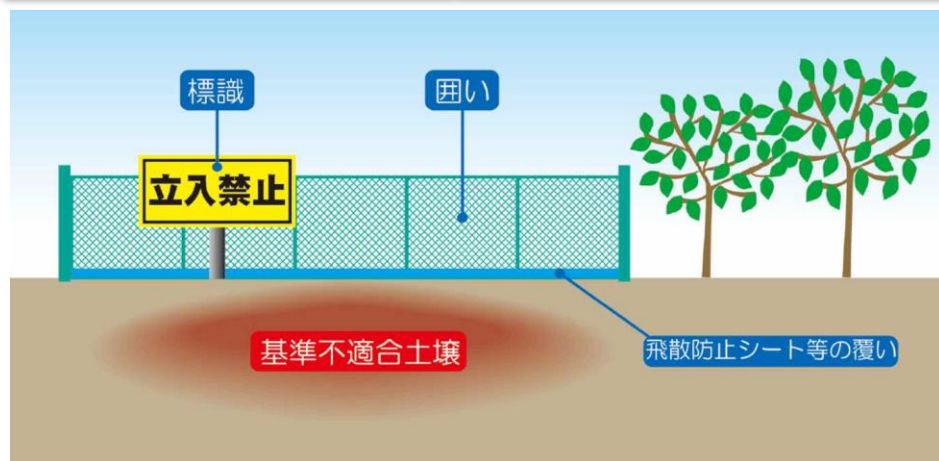
区分	措置の種類	通常の土地	盛土では支障がある土地*1	特別な場合*2
ばく露管理	立入禁止	○	○	○
ばく露経路の遮断	舗装	○	○	○
	盛土	◎	×	×
	土壌入換え	○	◎	×
土壌汚染の除去	土壌汚染の除去	○	○	◎

- 【凡例】 ◎ 指示措置（講ずべき汚染の除去等の措置）
 ○ 指示措置と同等以上の効果を有すると認められる措置
 × 選択できない措置

- * 1 「盛土では支障がある土地」とは、住宅やマンション(一階部分が店舗等の住宅以外の用途であるものを除く。)で、盛土して50cmかさ上げされると日常生活に著しい支障が生ずる土地である。
 * 2 乳幼児の砂遊び等に日常的に利用されている砂場等や、遊園地等で土地の形質の変更が頻繁に行われ盛土等の効果の確保に支障がある土地については、土壌汚染の除去を指示することになる。

2.2 措置の種類

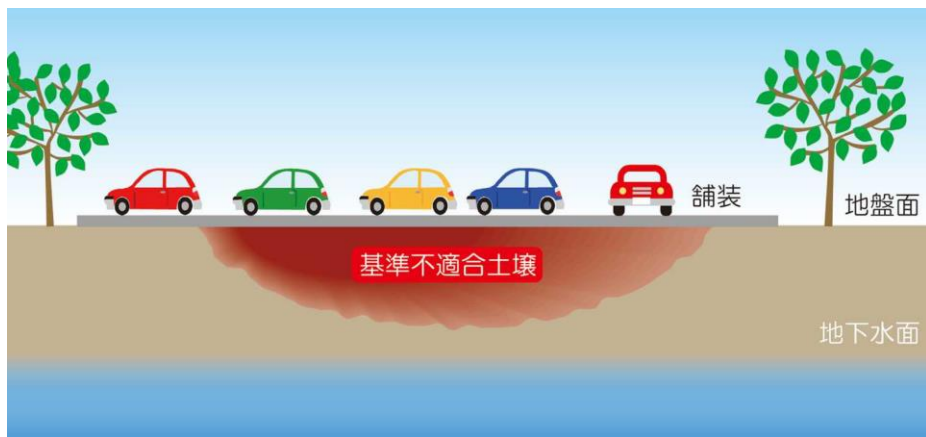
(4) 直接摂取によるリスクに対する措置の例



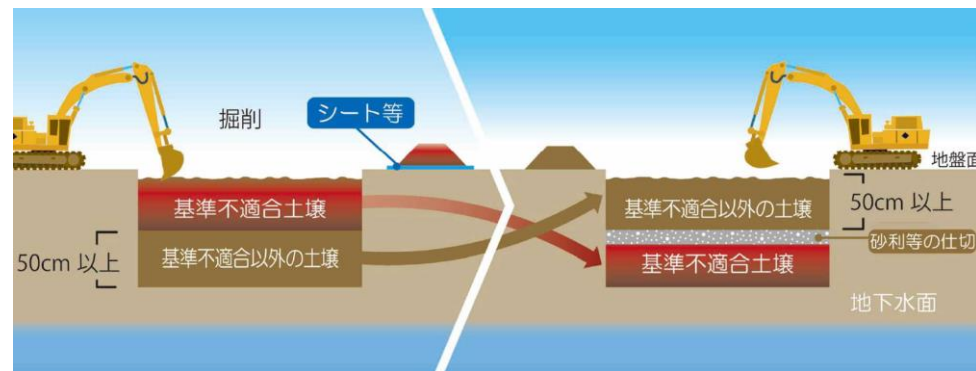
立入禁止



盛土



舗装



土壌入換え (区域内土壌入換え)

図の出典：区域内措置優良化ガイドブック（改訂版）令和2年4月

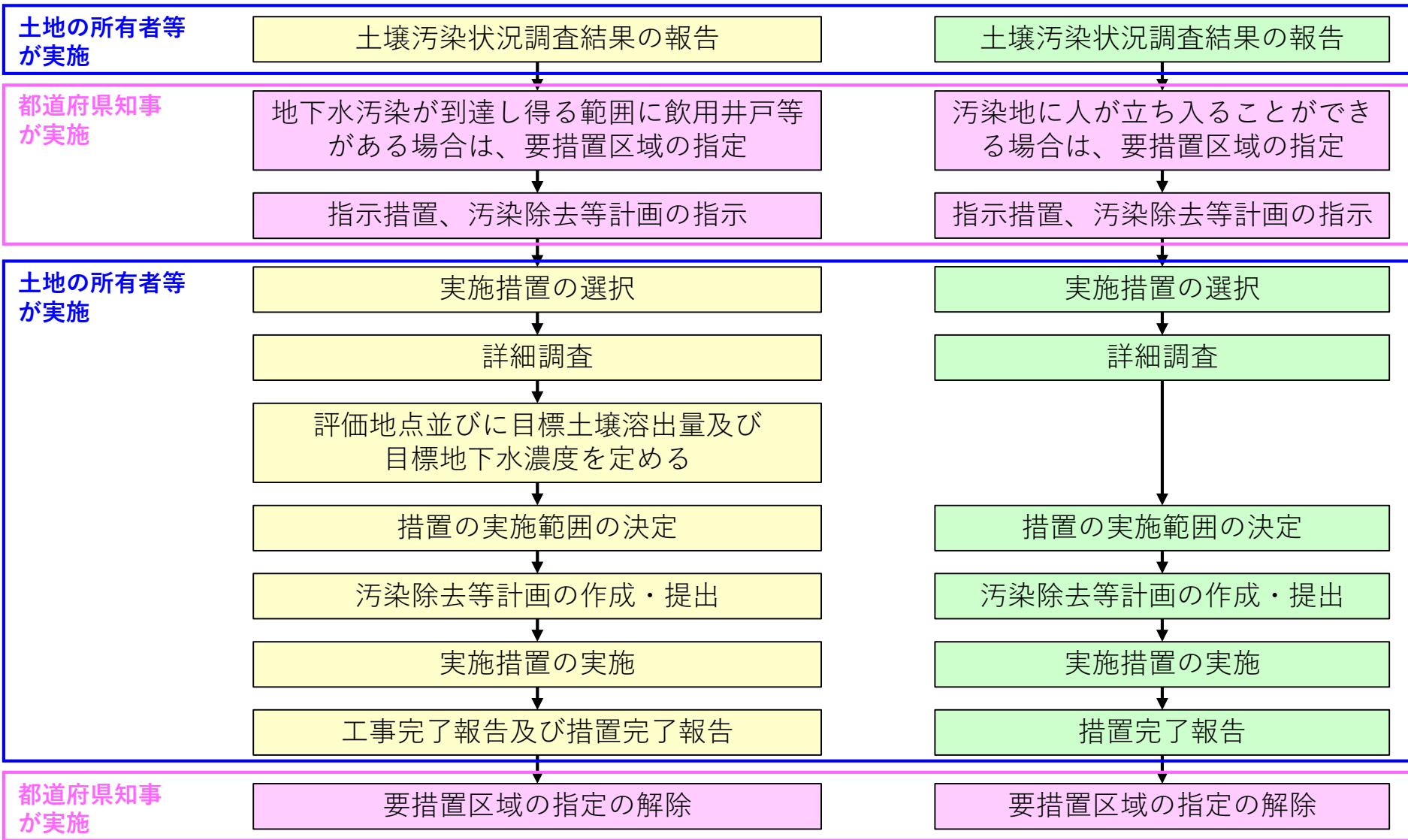
環境省水・大気環境局土壌環境課

想いをかたちに 未来へつなぐ

2.3 要措置区域の指定から解除までの流れ

土壌溶出量基準不適合の場合

土壌含有量基準不適合の場合

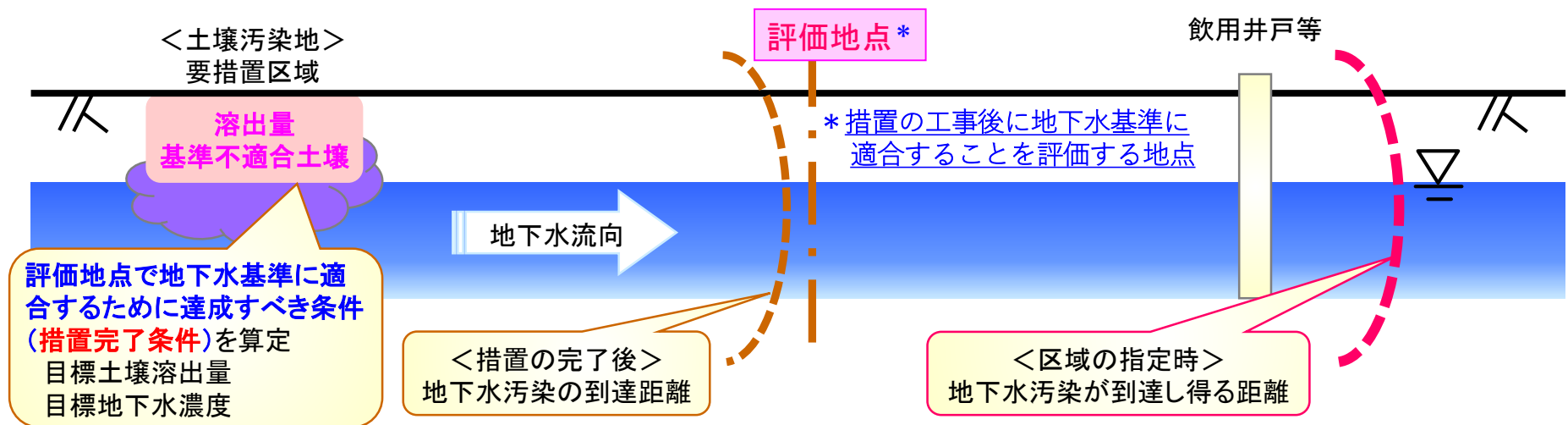


2.4 目標土壌溶出量及び目標地下水濃度

目標土壌溶出量及び目標地下水濃度とは、要措置区域において達成すべき土壌溶出量及び地下水濃度のことである。これを措置完了条件という。

目標土壌溶出量及び目標地下水濃度の算定の考え方

- ① 評価地点の設定（要措置区域と飲用井戸の間の任意の地点に設定可能）
- ② 措置の工事後に評価地点の地下水濃度が地下水基準に適合するために土壌汚染地で土壌溶出量と地下水濃度をどこまで低下させればよいかを計算

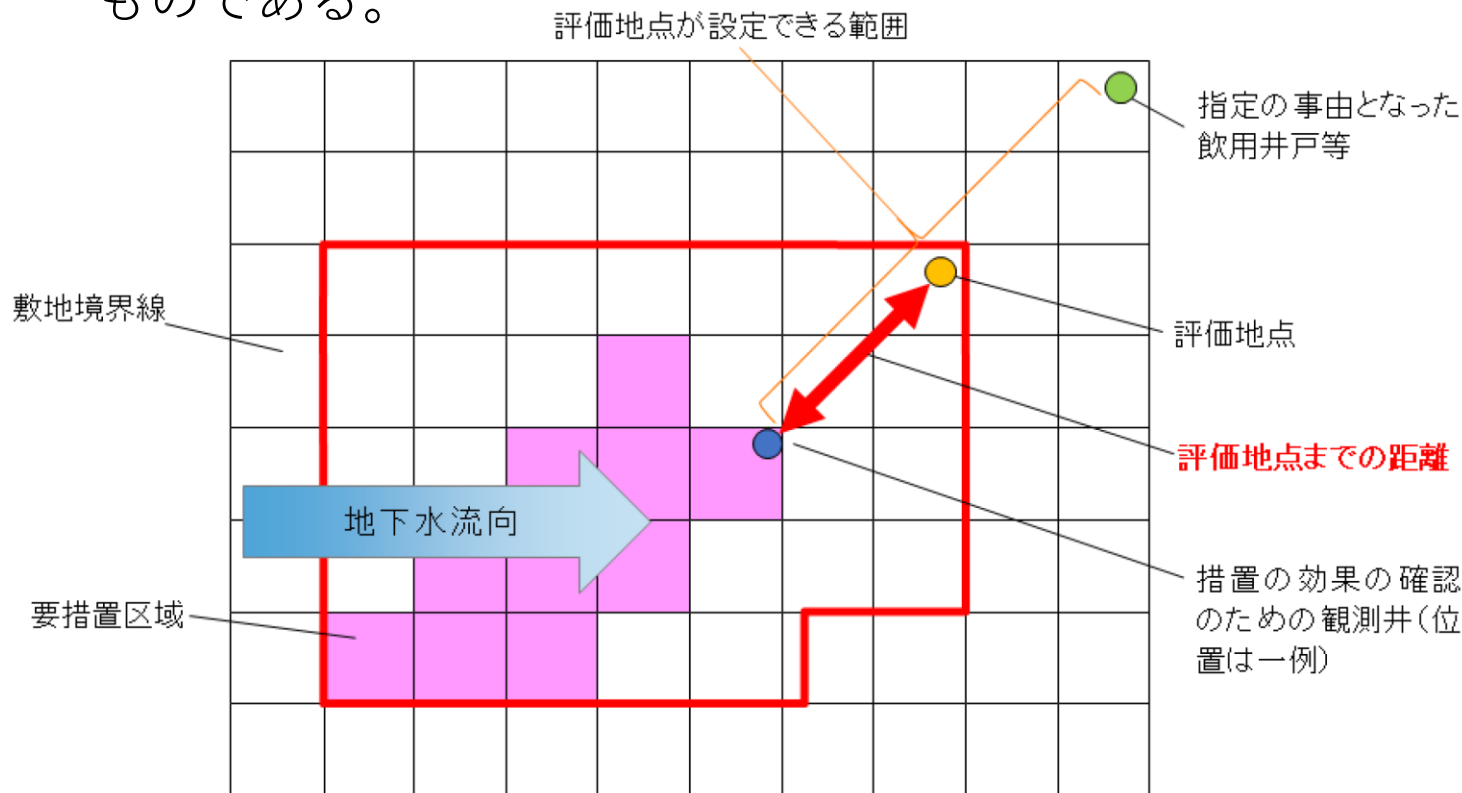


図の出典：令和5年度 土壌汚染対策法に基づく技術管理者の更新講習テキスト 環境省水・大気環境局環境管理課環境汚染対策室（一部変更）

想いをかたちに 未来へつなぐ

2.5 措置完了条件計算ツール

- 目標土壌溶出量及び目標地下水濃度を算出するに当たっては、環境省HPで公開している措置完了条件計算ツールを活用することができる。
- 当該ツールは、特定有害物質の種類、帯水層の土質及び厚さ、動水勾配、基準不適合土壌の大きさ、評価地点までの距離等のパラメータを入力することにより、目標土壌溶出量及び目標地下水濃度を算出するものである。



図の出典：土壌汚染
対策に基づく調査及
び措置に関するガイ
ドライン（改訂第3.1
版）令和4年8月 環
境省水・大気環境局
水環境課土壌環境室

3. 詳細調査

- 3.1 詳細調査の基本的な考え方
- 3.2 詳細調査の流れ
- 3.3 基準不適合土壌のある範囲及び深さの把握
- 3.4 目標土壌溶出量を超える汚染土壌の範囲の把握

3.1 詳細調査の基本的な考え方

詳細調査は、汚染除去等計画の作成のために必要な情報を得るために行うものである。

具体的には、以下に示すような目的のために実施する。

- ① 基準不適合土壌のある範囲及び深さや目標土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌の範囲及び深さの把握

対象となる措置：地下水の水質の測定、封じ込め、地下水汚染の拡大の防止、不溶化、土壌汚染の除去

- ② 第二溶出量基準に適合しない範囲及び深さの把握

対象となる措置：原位置封じ込め、遮水工封じ込め等

- ③ 帯水層の底となる不透水層の深度分布等の把握

対象となる措置：原位置封じ込め等

- ④ 目標土壌溶出量及び目標地下水濃度の設定

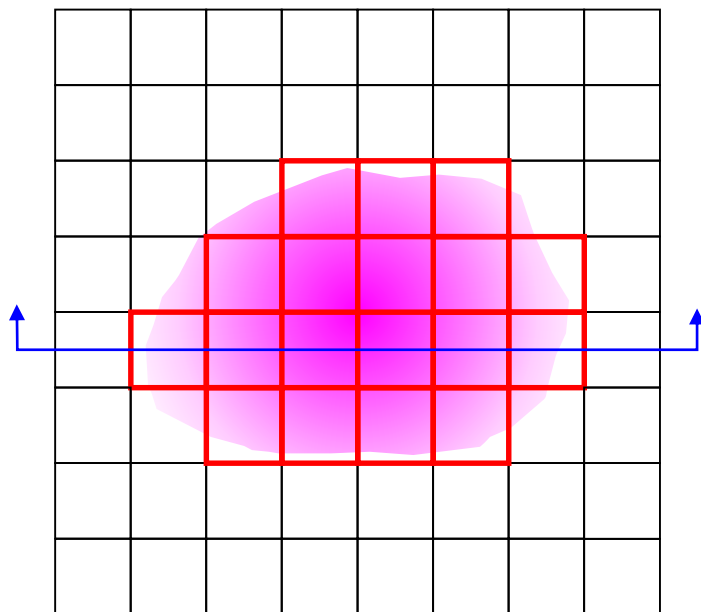
対象となる措置：地下水の水質の測定、封じ込め、地下水汚染の拡大の防止、不溶化、土壌汚染の除去


3.1 詳細調査の基本的な考え方

詳細調査の主要な目的

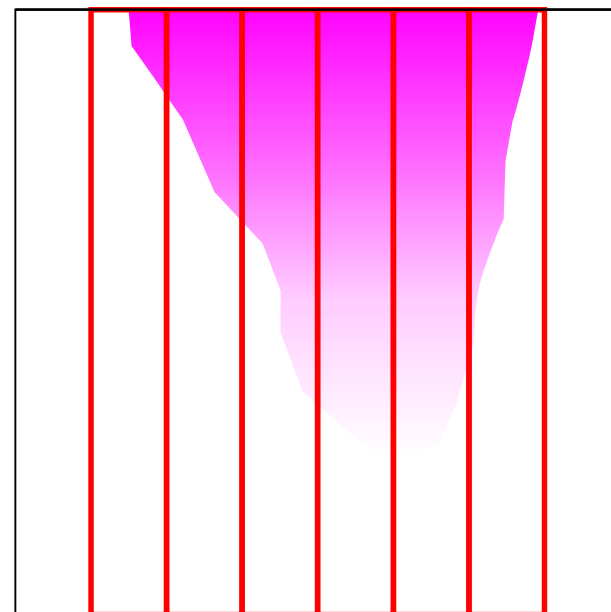
基準不適合土壤のある範囲及び深さや目標土壤溶出量を超える汚染状態にある土壤の範囲及び深さの把握を行い、措置の実施範囲を決定


平面図



 要措置区域

断面図



 要措置区域

3.2 詳細調査の流れ

土壌溶出量基準不適合の場合

要措置区域の指定及び汚染除去等計画の作成・提出の指示

詳細調査*1

基準不適合土壌の
範囲及び深さ等の把握

目標土壌溶出量、
目標地下水濃度の算定

目標土壌溶出量を超える
範囲及び深さの把握

措置の実施範囲の決定

汚染除去等計画の作成

目標土壌溶出量を超える範囲及び深さを把握しない場合は実施する必要なし

土壌含有量基準不適合の場合

要措置区域の指定及び汚染除去等計画の作成・提出の指示

基準不適合土壌の
範囲及び深さ等の把握

措置の実施範囲の決定

汚染除去等計画の作成

* 1 措置の種類によっては、詳細調査を実施しない場合がある。また、詳細調査において第二溶出量基準に適合しない範囲及び深さや帯水層の底となる不透水層の深度分布等の把握が必要な措置もある。

3.3 基準不適合土壌のある範囲及び深さの把握

基準不適合土壌の平面範囲の把握

第一種特定有害物質

土壌ガス調査結果により指定された単位区画については、基準不適合土壌が存在しないこともあり得る。従って、**詳細調査（ボーリング調査）**によって、**土壌ガス検出地点における基準不適合土壌の存在の有無の把握**を行う。方法としては、大きく以下の**2種類**がある。

- ① 要措置区域内の全ての単位区画でボーリング調査を行う方法
- ② 土壌汚染のおそれが高い区画を取り囲むようにボーリング調査を行う方法

第二種・第三種特定有害物質

土壌汚染状況調査により平面的な基準不適合土壌の存在範囲は確定している。

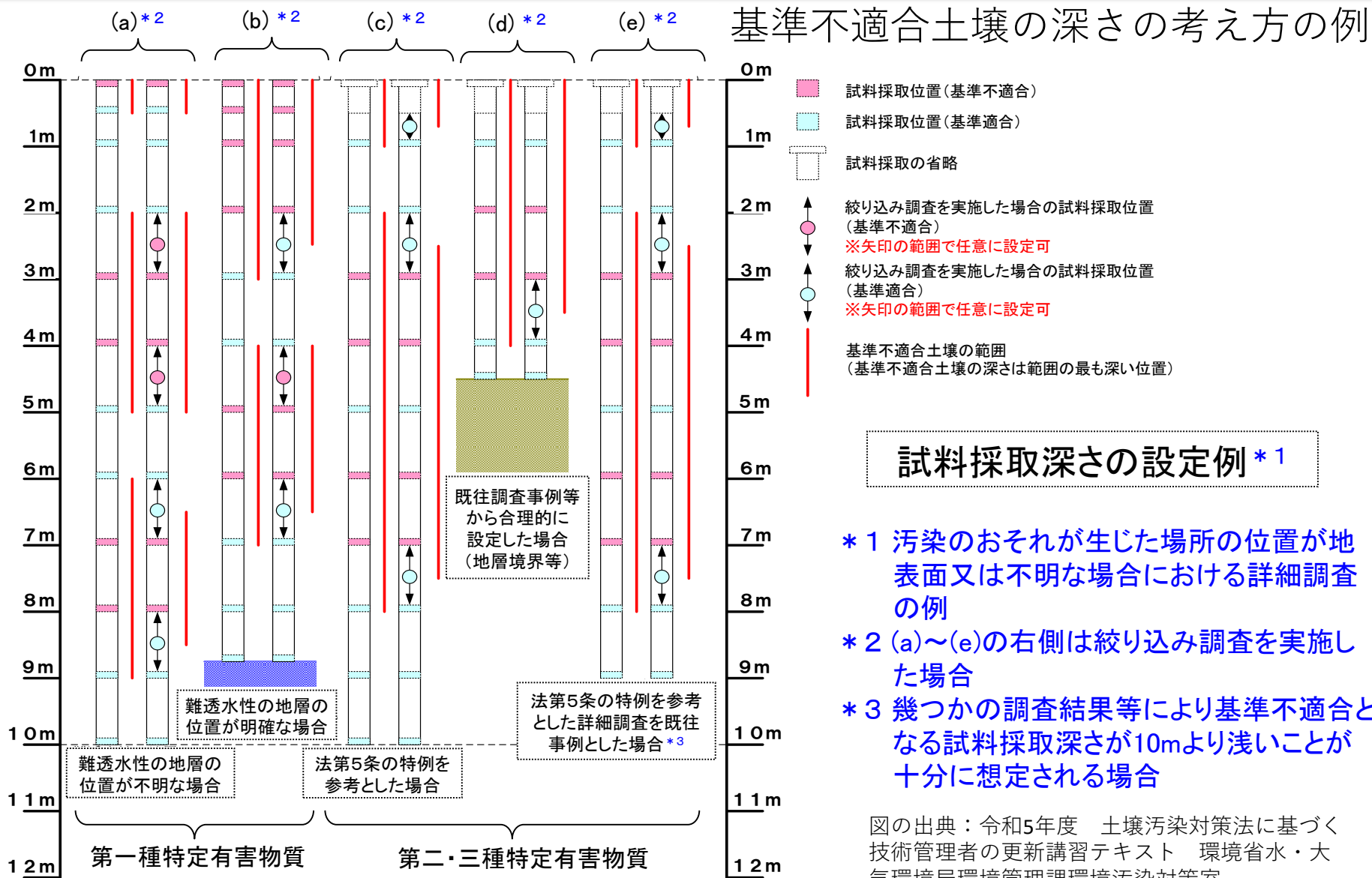
3.3 基準不適合土壌のある範囲及び深さの把握

基準不適合土壌の深さ*の把握（=深度調査）の考え方

- 基準不適合土壌が確認された最も深い試料採取深さより下位の連続する2以上の深さ（2m以上）で基準不適合が認められなかった場合、この内、最も浅い試料採取深さまでを基準不適合土壌の深さとする。
- 基準不適合土壌の深さを設定した後、基準不適合が認められた試料採取深さと最初に基準適合となる試料採取深さとの間において基準不適合土壌の深さを絞り込むことは可能とする。
- 深さ10mまで基準不適合土壌の深さを確定できなかった場合、措置実施範囲の深さを確定するために、10mより深い位置まで調査を継続する必要がある。

* 目標土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌の深さの考え方は、上記の「基準不適合土壌」を「目標土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌」と読み替える。

3.3 基準不適合土壌のある範囲及び深さの把握

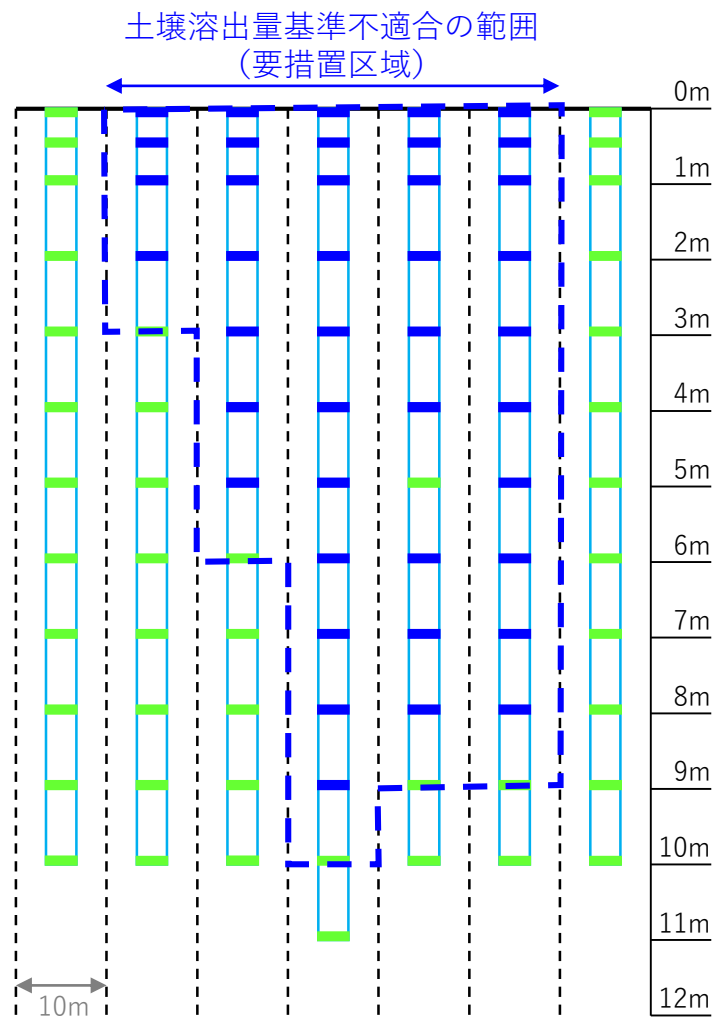


図の出典：令和5年度 土壌汚染対策法に基づく技術管理者の更新講習テキスト 環境省水・大気環境局環境管理課環境汚染対策室

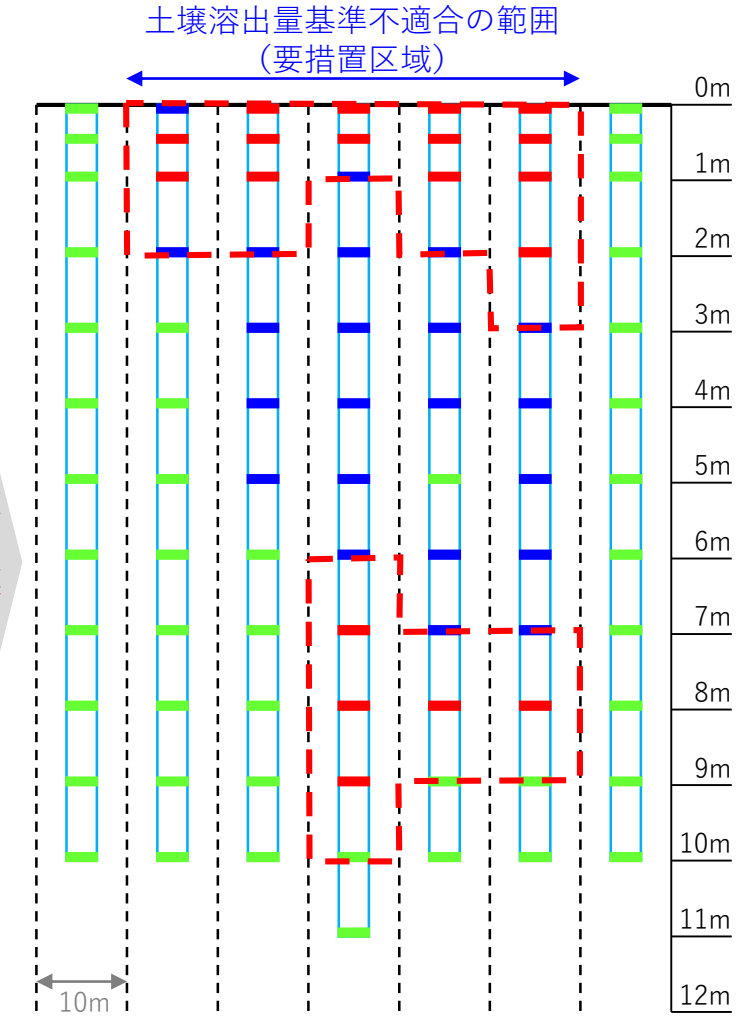
3.4 目標土壌溶出量を超える汚染土壌の範囲の把握

(1) 第一種特定有害物質の場合の例

基準不適合土壌の範囲及び深さの把握の結果



目標土壌溶出量を超える範囲及び深さの把握の結果



措置完了
条件計算
ツールにより
目標
土壌溶出
量を算定

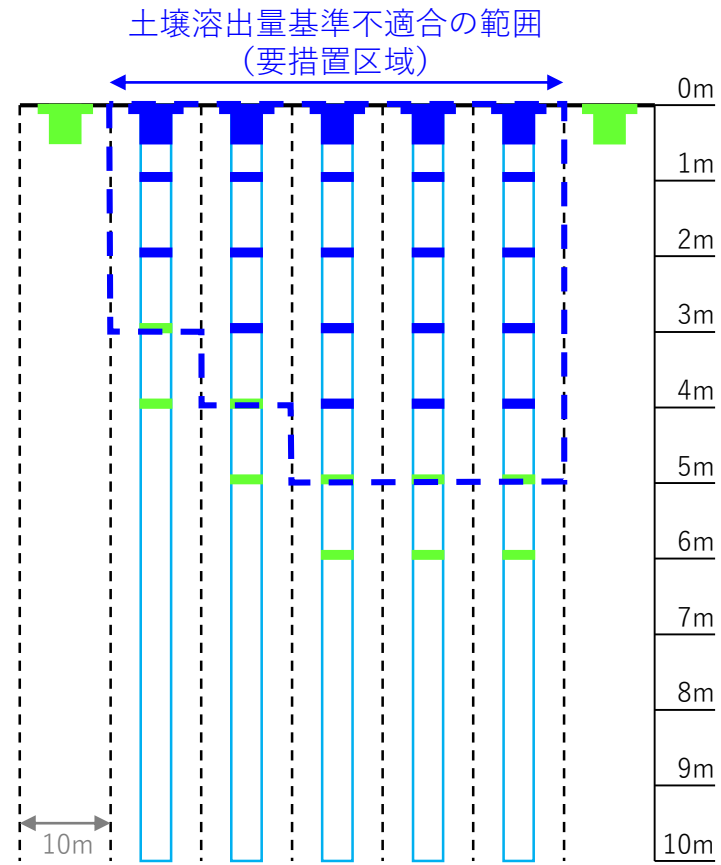
凡例

- 目標土壌溶出量を超過
- 土壌溶出量基準を超過
- 土壌溶出量基準適合
- - - 目標土壌溶出量を超える範囲
- - - 土壌溶出量基準不適合の範囲

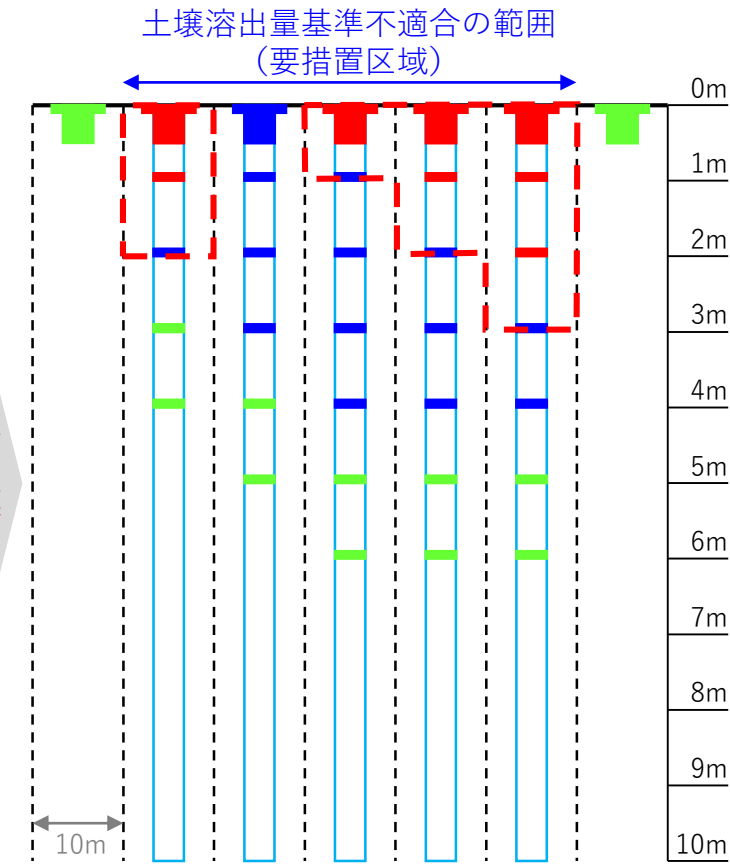
3.4 目標土壌溶出量を超える汚染土壌の範囲の把握

(2) 第二種特定有害物質の場合の例

基準不適合土壌の範囲及び深さの把握の結果



目標土壌溶出量を超える範囲及び深さの把握の結果



措置完了
条件計算
ツールにより
目標
土壌溶出
量を算定

凡例

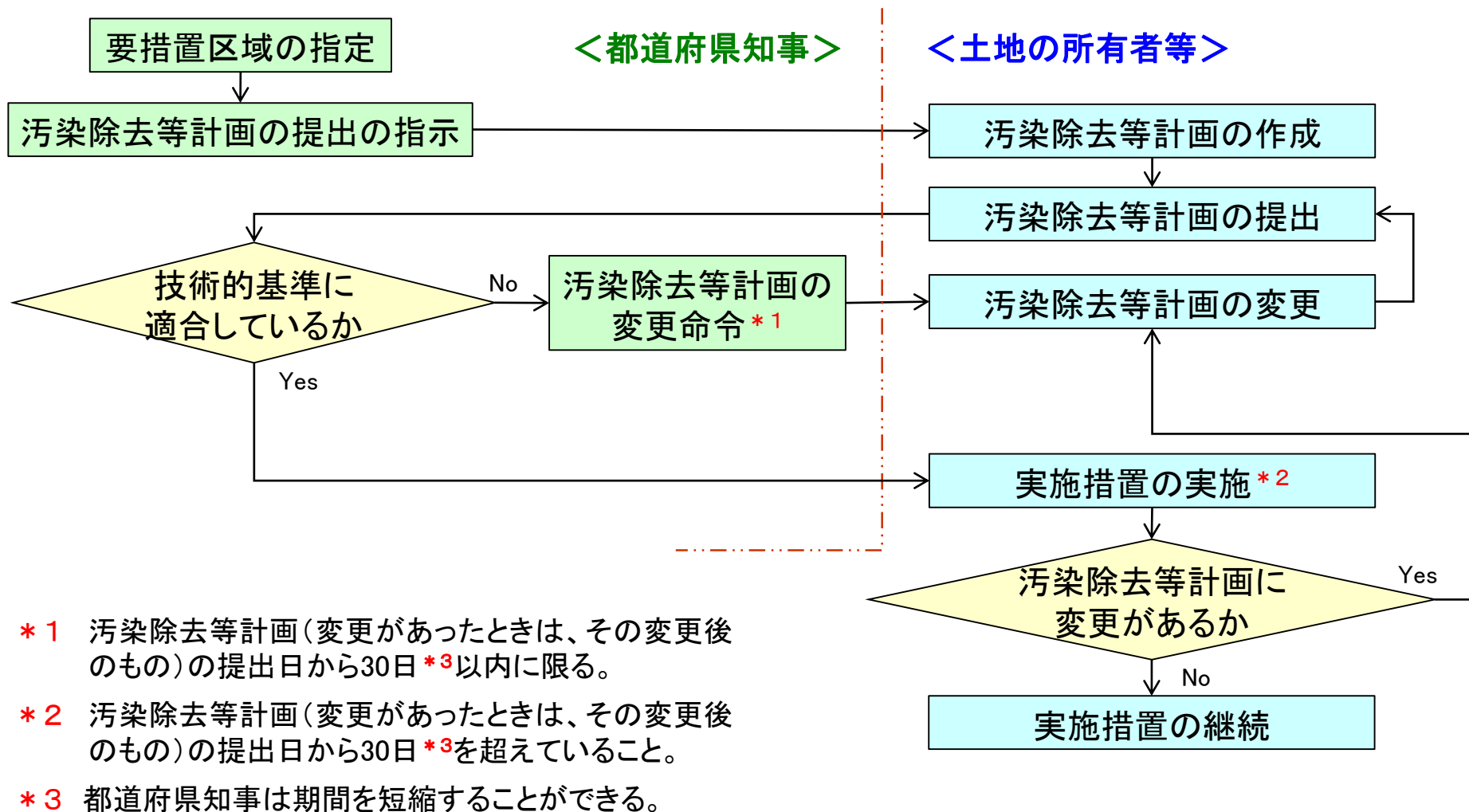
- 目標土壌溶出量を超過
- 土壌溶出量基準を超過
- 土壌溶出量基準適合
- 目標土壌溶出量を超える範囲
- 土壌溶出量基準不適合の範囲

4. 実施措置の実施

- 4.1 実施措置の基本的な考え方
- 4.2 実施措置の種類ごとの件数
- 4.3 土壌汚染の除去（掘削除去）
- 4.4 土壌汚染の除去（掘削除去）の例
- 4.5 土壌汚染の除去（原位置浄化）
- 4.6 土壌汚染の除去（原位置浄化）の例
- 4.7 地下水の水質の測定
- 4.8 地下水の水質の測定(地下水汚染あり)の例
- 4.9 舗装
- 4.10 舗装の例

4.1 実施措置の基本的な考え方

(1) 要措置区域の指定から実施措置を講ずるまでの手順



*1 汚染除去等計画(変更があったときは、その変更後のもの)の提出日から30日*3以内に限る。

*2 汚染除去等計画(変更があったときは、その変更後のもの)の提出日から30日*3を超えていること。

*3 都道府県知事は期間を短縮することができる。

図の出典：令和5年度 土壌汚染対策法に基づく技術管理者の更新講習テキスト 環境省水・大気環境局環境管理課環境汚染対策室 (一部変更)

4.1 実施措置の基本的な考え方

(2) 汚染除去等計画の記載事項及び添付図面

汚染除去等計画の記載事項

- 実施措置及びその着手予定時期及び完了予定時期
- 詳細調査の結果
- 帯水層への汚染拡散の防止方法
- 搬入土壌を使用する場合の土壌調査方法及び土壌の使用方法、など

汚染除去等計画の添付図面

- ① 詳細調査によって把握した要措置区域内的の土地の土壌の特定有害物質による汚染状態を明らかにした図面
- ② 要措置区域の場所及び実施措置の施行方法を明らかにした平面図、立面図*及び断面図（*必要に応じて）
- ③ 土壌汚染状況調査の深さ限定調査により試料採取等を行わなかった深さの位置の土壌について措置を講ずるときは、土壌汚染状況調査により当該土壌の特定有害物質による汚染状態を明らかにした図面

4.1 実施措置の基本的な考え方

(3) 実施措置の技術的基準

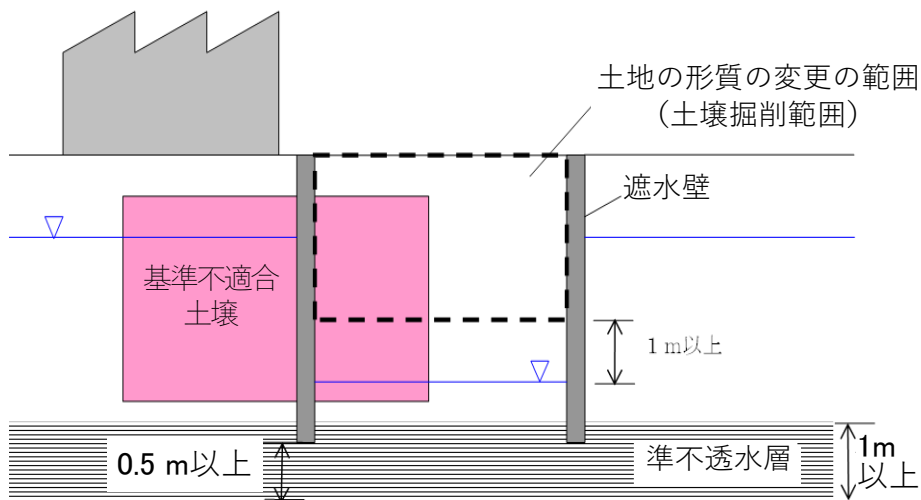
全ての実施措置に共通する技術的基準の主なものは、次のとおり。

- 土壌溶出量基準に適合しない土壌が要措置区域内の帯水層に接する場合にあっては、土地の形質の変更の施行方法が、**帯水層へ汚染を拡散させない施行方法**（平成31年環境省告示第5号）であること。
- **基準不適合土壌、特定有害物質又は特定有害物質を含む液体の飛散、揮散又は流出（飛散等）、地下への浸透及び地下水汚染の拡大を防止するために必要な措置を講ずること。**
- **要措置区域外から搬入された土壌を使用する場合にあっては、平成31年環境省告示第6号において定める方法により搬入土壌の汚染のおそれの区分に応じた調査を行うこと。**

4.1 実施措置の基本的な考え方

(4) 帯水層へ汚染を拡散させない施行方法の例

土地の形質変更の場所を囲むように遮水壁を設置し、内部と外部の地下水を遮断する方法*1の例

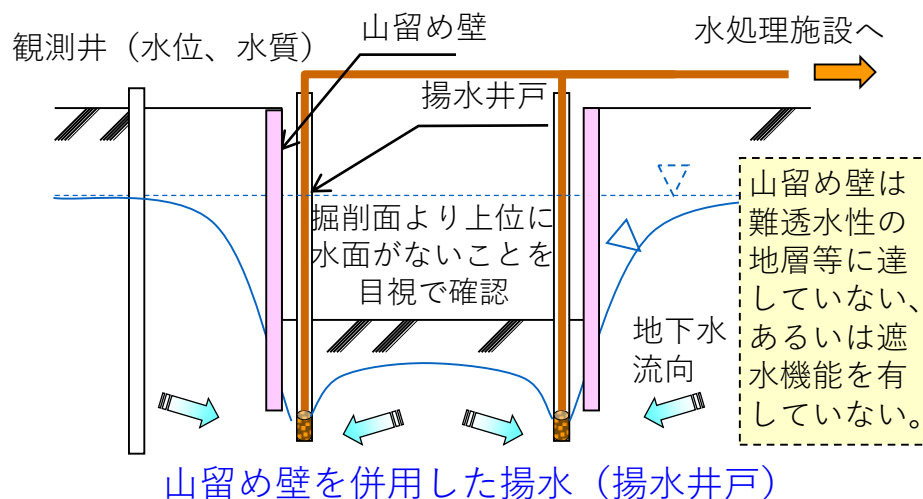
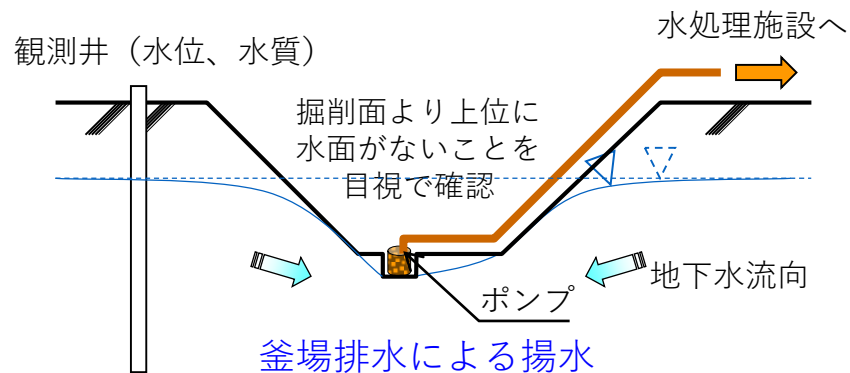


*1 特定有害物質の種類及び土壤溶出量に関係なく適用できる。

図の出典：土壤汚染対策に基づく調査及び措置に関するガイドライン（改訂第3.1版）令和4年8月 環境省水・大気環境局水環境課土壤環境室（一部変更）

想いをかたちに 未来へつなぐ

地下水位を管理し、地下水質を監視する方法*2の例



*2 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壤の土地には適用できない。

4.2 実施措置の種類ごとの件数

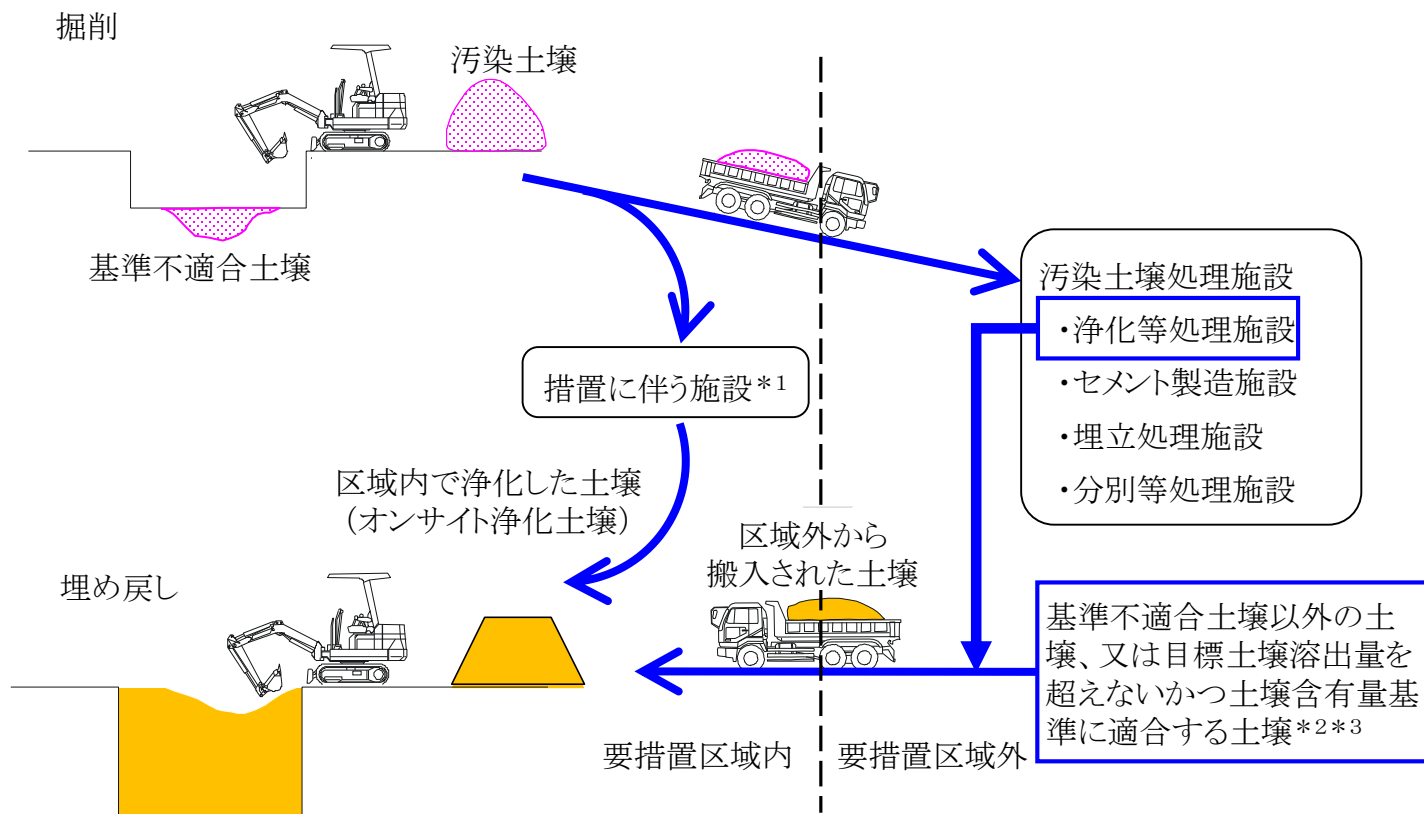
実施措置は、掘削除去が多い。他には、直接摂取によるリスクに対しては舗装、地下水等の摂取によるリスクに対しては地下水の水質の測定が多い。

実施措置		措置が実施された区域等	要措置区域 措置実施件数 (H22～R2 累計)	形質変更時 要届出区域 措置実施件数 (H22～R2 累計)	合計 (H22～R2 累計)
に よ る 直 接 リ 摂 取 ス ク	舗装		20	191	211
	立入禁止		22	71	93
	土 壌 入 換 え	区域外土壌入換え	5	46	51
		区域内土壌入換え	3	16	19
	盛土		4	79	83
に よ る 地 下 水 等 の リ 摂 取 ス ク	地下水の水質の測定		236	275	511
	原位置封じ込め		12	10	22
	遮水工封じ込め		5	9	14
	地下水汚染の拡大の防止		25	21	46
	遮断工封じ込め		1	2	3
	不 溶 化	原位置不溶化	10	5	15
不溶化埋戻し		7	19	26	
土 壌 汚 染 の 除 去	掘削除去 (全体に占める割合)		750 (76.7%)	3,143 (82.2%)	3,893 (81.1%)
	原位置浄化		148	115	263
その他			11	200	211
回答事例数			978	3,823	4,801

出典：土壤汚染対策法に関する最近の動向
環境省水・大気環境局水環境課土壤環境室

4.3 土壌汚染の除去（掘削除去）

（1）掘削除去の概要



- *1 要措置区域と一筆であるなど要措置区域内の土地の所有者等と同一の者が所有等をする当該要措置区域に隣接する土地において、一時的な保管、特定有害物質の除去等を行い、再度、当該要措置区域内に当該汚染土壌を埋め戻す場合において、一時的な保管、特定有害物質の除去等を行う施設
- *2 当該特定有害物質の種類以外については、土壌溶出量基準かつ土壌含有量基準に適合する土壌
- *3 人の健康被害が生じるおそれがないようにすることで、飛び地間移動した土壌を利用することができる。

図の出典：土壌汚染対策に基づく調査及び措置に関するガイドライン（改訂第3.1版）令和4年8月 環境省水・大気環境局水環境課土壌環境室

4.3 土壌汚染の除去（掘削除去）

（2）措置の実施の方法（土壌溶出量基準不適合の場合）

措置の実施の方法

- 詳細調査により要措置区域の汚染状態等を把握する。
- 評価地点並びに目標土壌溶出量及び目標地下水濃度を定める。
- 目標土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌を掘削し、基準不適合土壌以外の土壌又は目標土壌溶出量を超えない汚染状態かつ土壌含有量基準に適合する汚染状態にある土壌で埋め戻す。

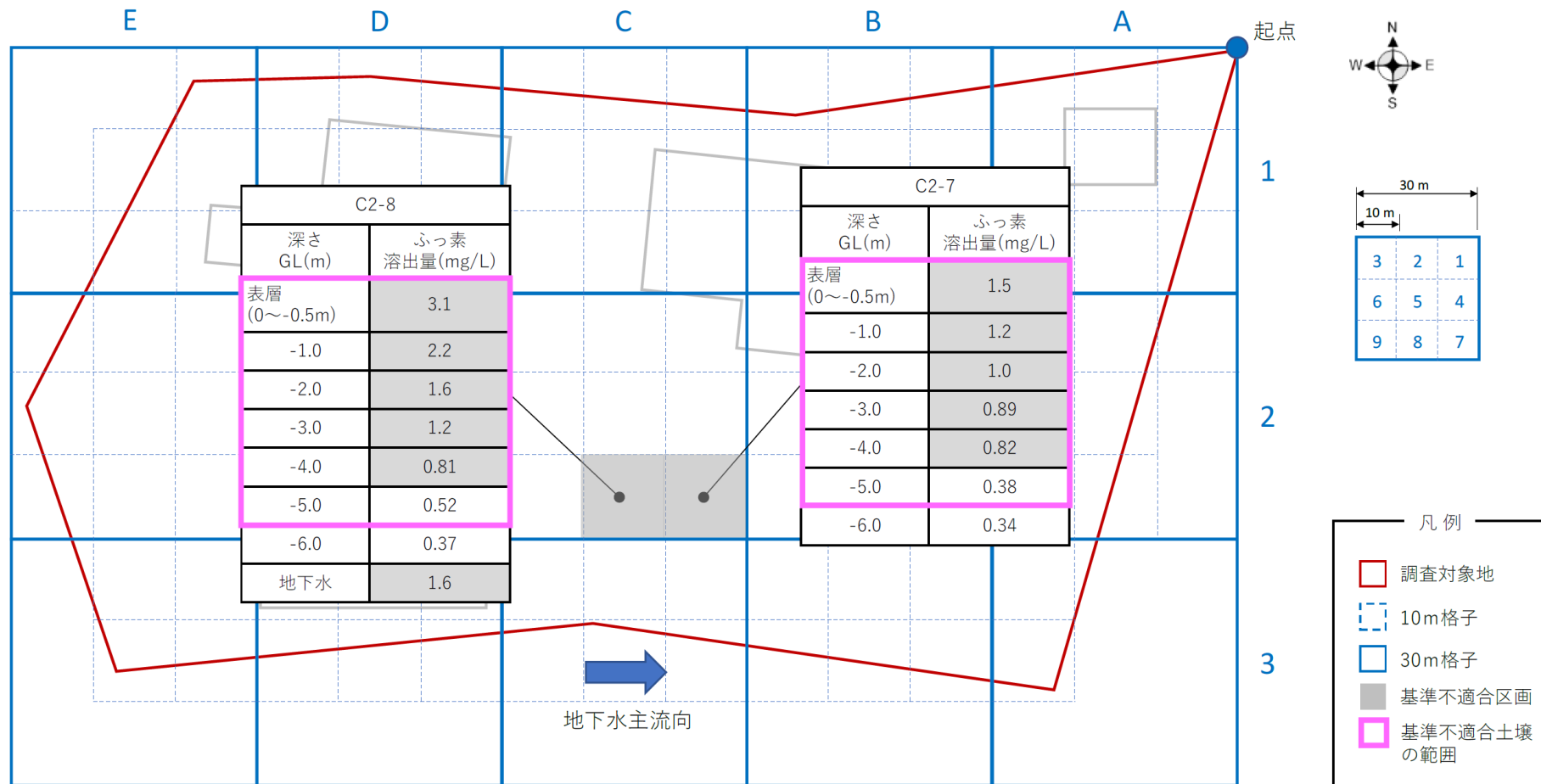
措置の効果の確認方法

- 地下水の下流側の要措置区域の周縁の一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・測定し、目標地下水濃度を超えない汚染状態が2年間継続することを確認する。ただし、現に目標地下水濃度を超えない汚染状態にあるときは、目標地下水濃度を超えない汚染状態にあることを1回確認する。
- このほかに、掘削した範囲及び深さが適切であるか、埋め戻し土壌の確認が適切に行われているかなどについて確認する。

4.4 土壌汚染の除去（掘削除去）の例

（1）基準不適合土壌の範囲及び深さの把握

詳細調査により要措置区域の基準不適合土壌（ふっ素の土壌溶出量基準不適合）の範囲を把握



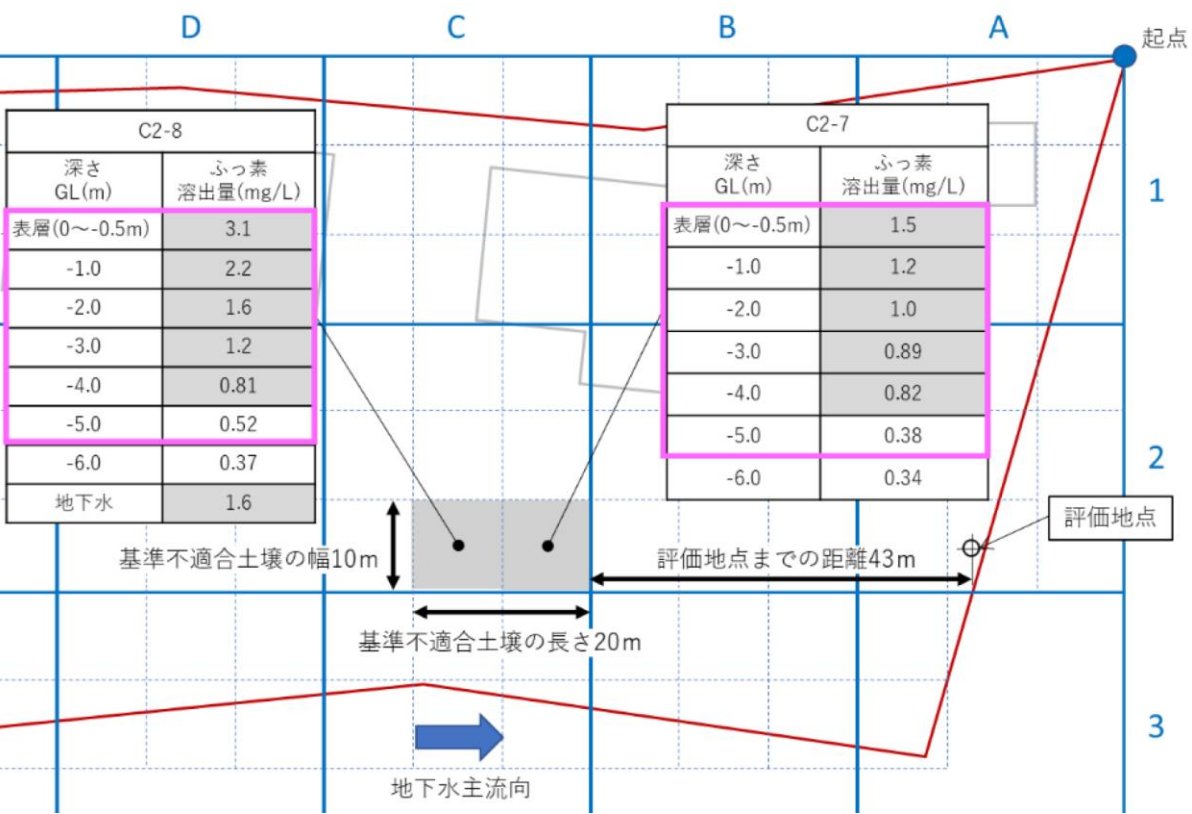
図の出典：土壌汚染対策法に基づく汚染除去等計画作成の手引き 令和3年8月 環境省水・大気環境局土壌環境課

想いをかたちに 未来へつなぐ

4.4 土壌汚染の除去（掘削除去）の例

（2）目標土壌溶出量及び目標地下水濃度の設定

- 評価地点を設定（この例では、敷地境界に評価地点を設定）（左図）
- 環境省の措置完了条件計算ツールにより目標土壌溶出量及び目標地下水濃度を算出（右図）



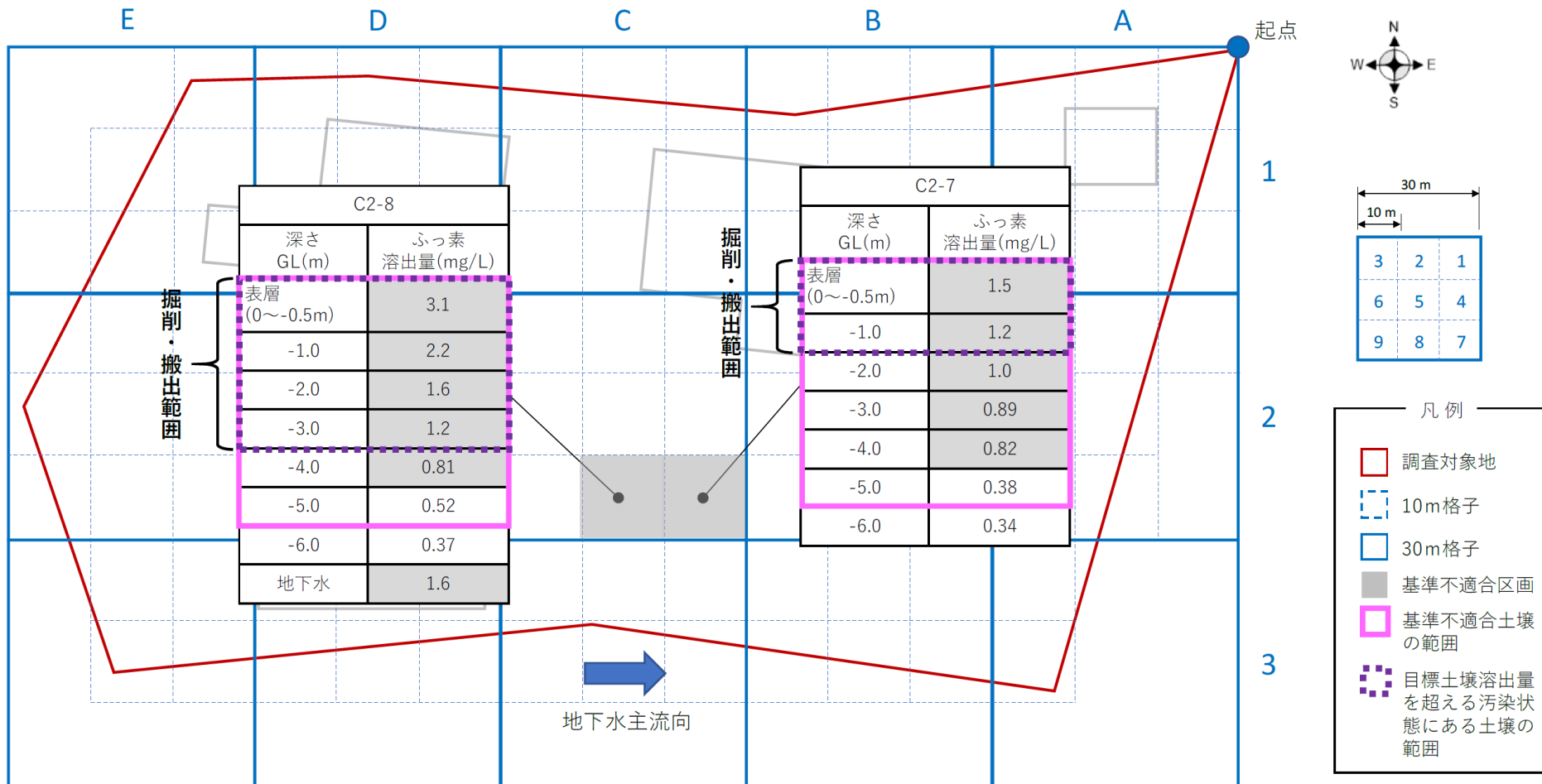
措置完了条件 計算結果	
文書番号	文書-123-45-678
状況調査報告書提出日	〇〇/〇/〇〇
計算実施日	〇〇/〇/〇〇
所在地	〇〇県〇〇市〇〇
自由設定項目	0.00
物質種類	ふっ素及びその化合物
帯水層 土質	砂
厚さ	8.2 m
地形情報(動水勾配)	0.005 m/m
評価地点までの距離	43 m
基準不適合土壌の大きさ	
基準不適合土壌の幅	10 m
基準不適合土壌の長さ	20 m
目標土壌溶出量	1.3 mg/L
<目標地下水濃度 計算値>	
	1.3 mg/L

図の出典：土壌汚染対策法に基づく汚染除去等計画作成の手引き 令和3年8月 環境省水・大気環境局土壌環境課
 想いをかたちに 未来へつなぐ

4.4 土壌汚染の除去（掘削除去）の例

（3）目標土壌溶出量を超える範囲及び深さの把握

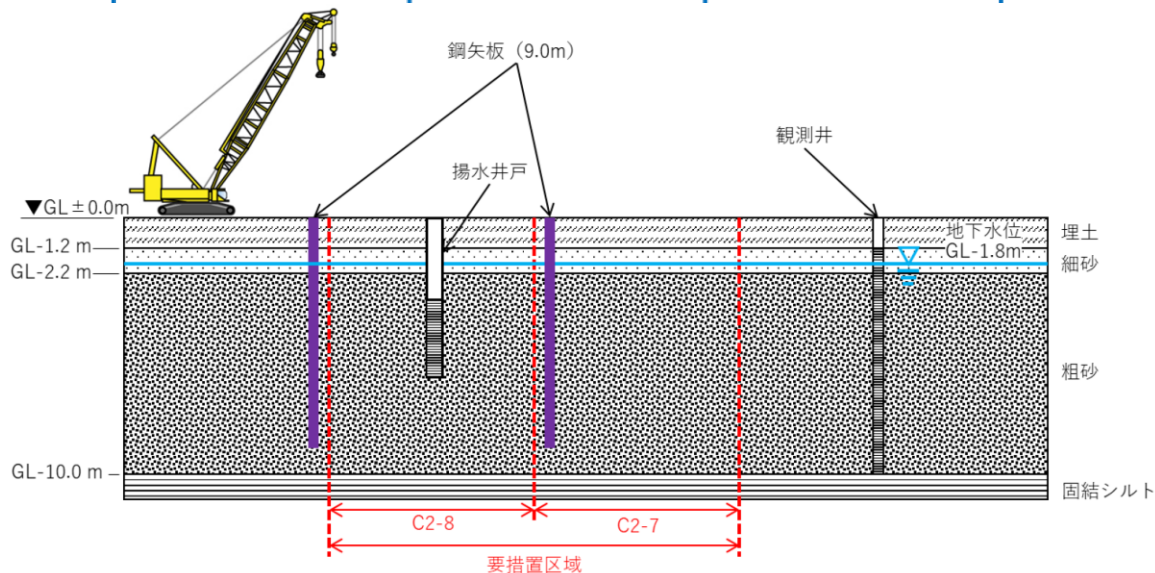
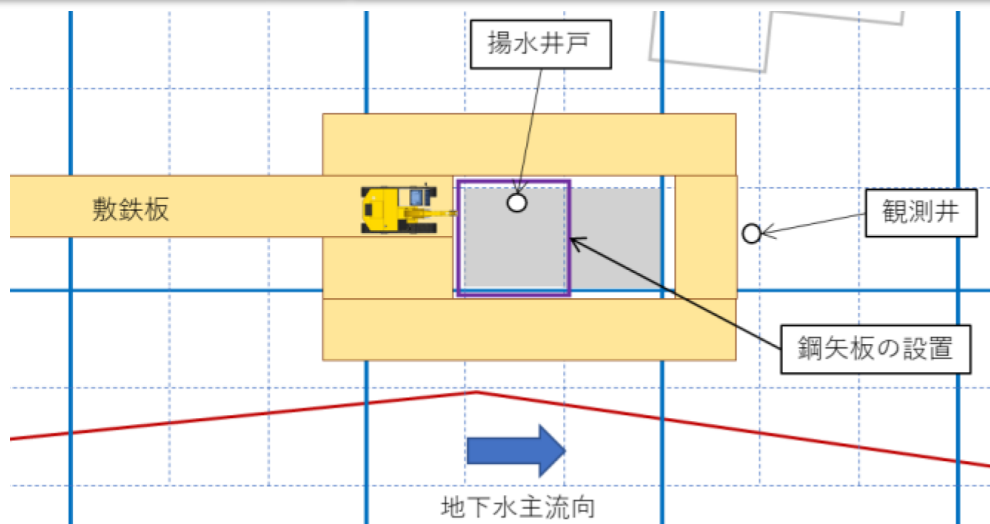
目標土壌溶出量を超える範囲及び深さの把握を行い、当該範囲の掘削除去及び汚染土壌処理施設への搬出を行う。



図の出典：土壌汚染対策法に基づく汚染除去等計画作成の手引き 令和3年8月 環境省水・大気環境局土壌環境課
 想いをかたちに 未来へつなぐ

4.4 土壌汚染の除去（掘削除去）の例

（4）施行方法（観測井、揚水井戸、山留め壁設置）



実施措置のフロー

仮囲い設置、測量、鉄板養生

観測井及び揚水井戸の設置

山留め壁設置

- 目標土壌溶出量を超える土壌の掘削（地下水を管理し、地下水質を監視する方法）
- 汚染土壌処理施設への搬出

目標土壌溶出量を超えないかつ土壌含有量基準に適合する土壌による埋め戻し

都道府県知事への工事完了報告

地下水モニタリング（2年間）

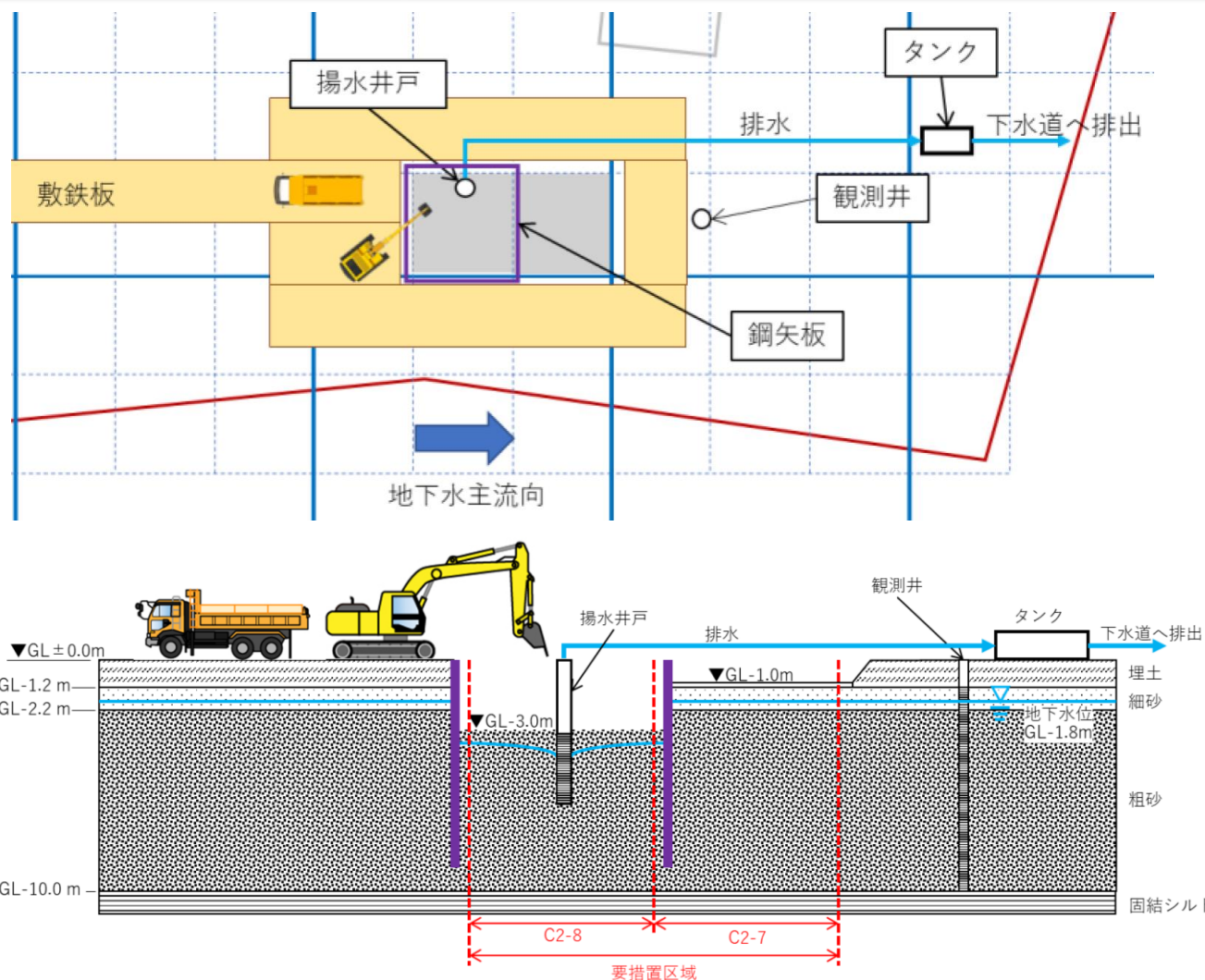
都道府県知事への措置完了報告

図の出典：土壌汚染対策法に基づく汚染除去等計画作成の手引き 令和3年8月 環境省水・大気環境局土壌環境課

想いをかたちに 未来へつなぐ

4.4 土壌汚染の除去（掘削除去）の例

（5）施行方法（土壌の掘削、搬出）



実施措置のフロー

仮囲い設置、測量、鉄板養生

観測井及び揚水井戸の設置

山留め壁設置

- 目標土壌溶出量を超える土壌の掘削(地下水位を管理し、地下水質を監視する方法)
- 汚染土壌処理施設への搬出

目標土壌溶出量を超えないかつ土壌含有量基準に適合する土壌による埋め戻し

都道府県知事への工事完了報告

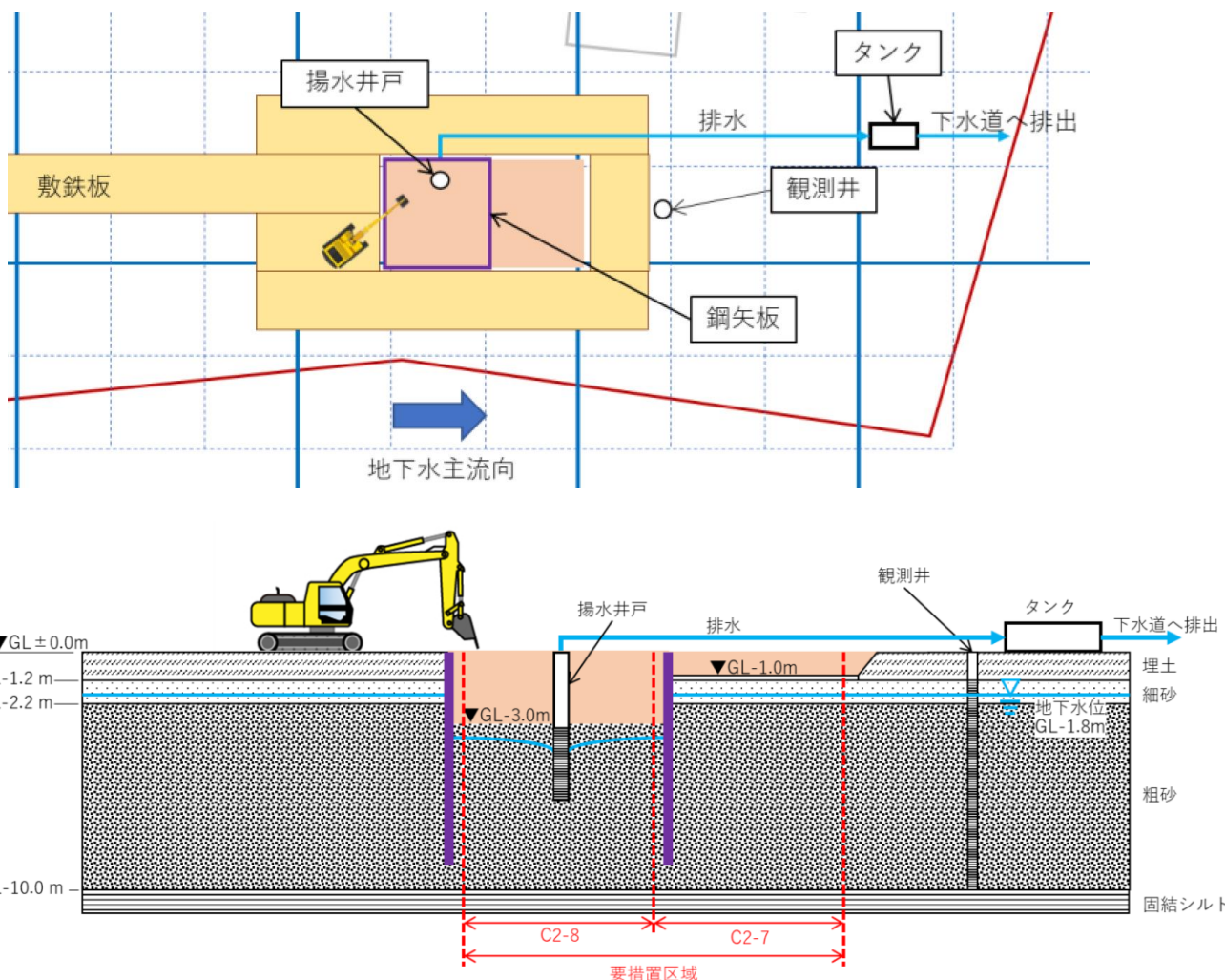
地下水モニタリング（2年間）

都道府県知事への措置完了報告

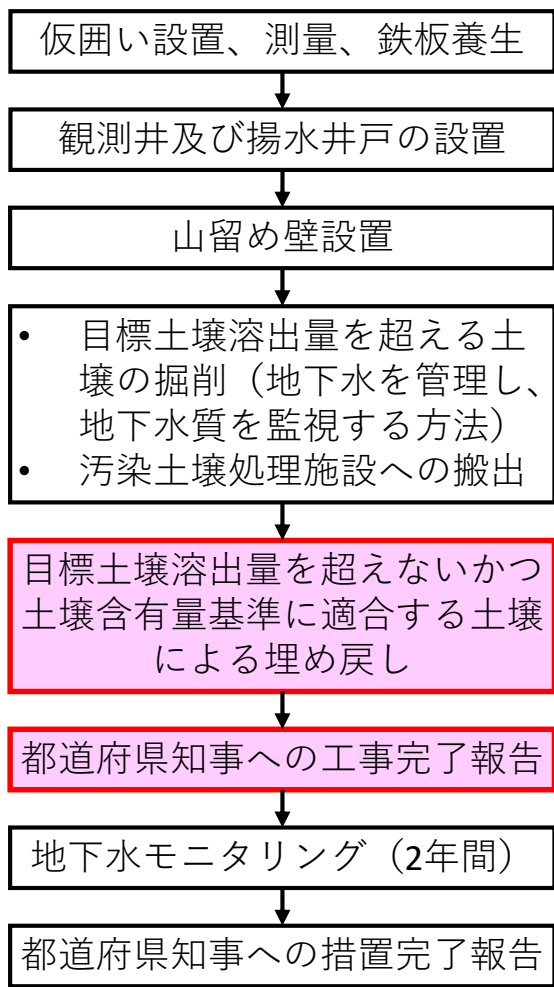
図の出典：土壌汚染対策法に基づく汚染除去等計画作成の手引き 令和3年8月 環境省水・大気環境局土壌環境課

4.4 土壌汚染の除去（掘削除去）の例

（6）施行方法（埋め戻し）



実施措置のフロー



図の出典：土壌汚染対策法に基づく汚染除去等計画作成の手引き 令和3年8月 環境省水・大気環境局土壌環境課

4.4 土壌汚染の除去（掘削除去）の例

（7）施行方法（要措置区域内への搬入土壌の品質管理方法）

平成31年環境省告示第6号

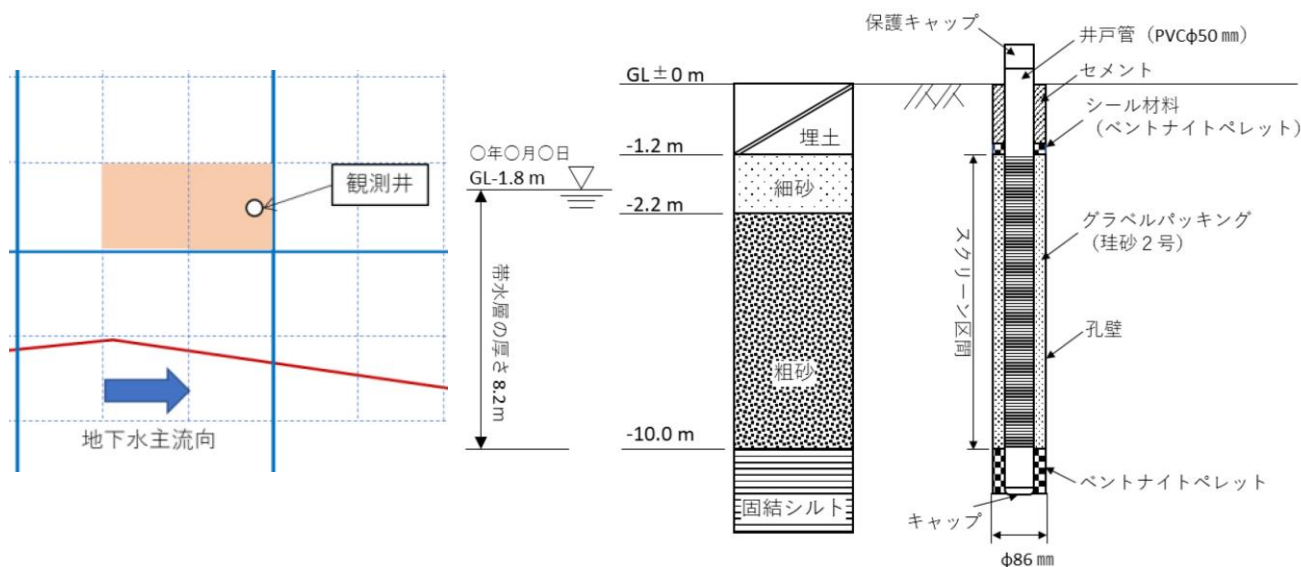
試料採取等の頻度	搬入土壌の汚染のおそれの区分に応じた土壌の種類
① 5,000m ³ 以下 ごと	<ul style="list-style-type: none">• 土壌汚染が存在するおそれがない土地に区分される土地の土壌• 自然地盤の土壌であって、既存の測定結果から自然由来による基準不適合のおそれがないとみなすことができ、周囲に自然由来による基準不適合土壌であることが判明した地点がある場合に、当該地点の地層と地質的な連続性が地質データ等により認められる地層があることが確認されていない土地の土壌
② 900m ³ 以下 ごと	<ul style="list-style-type: none">• 土壌汚染が存在するおそれが少ない土地に区分される土地の土壌• 特定有害物質又は特定有害物質を含む固体若しくは液体を使用等、埋設等、貯蔵等している工場又は事業場の敷地として利用している又は利用していた土地以外の土壌であって、おそれの区分を行っていない土地の土壌• 自然地盤の土壌であって、既存の測定結果から自然由来による基準不適合のおそれがないとみなすことができない土壌• 周囲に自然由来による基準不適合土壌であることが判明した地点がある場合に、当該地点の地層と地質的な連続性が地質データ等により認められる地層がある土地の土壌• 自然由来による基準不適合のおそれが不明な土壌
③ 100m ³ 以下 ごと	<ul style="list-style-type: none">• 土壌汚染が存在するおそれが比較的多い土地に区分される土地の土壌• 特定有害物質又は特定有害物質を含む固体若しくは液体を使用等、埋設等、貯蔵等している工場又は事業場の敷地として利用している又は利用していた土地の土壌であって、おそれの区分を行っていない土地の土壌• 特定有害物質又は特定有害物質を含む固体若しくは液体を使用等、埋設等、貯蔵等したか不明な土地の土壌

図の出典：令和5年度 土壌汚染対策法に基づく技術管理者の更新講習テキスト 環境省水・大気環境局環境管理課環境汚染対策室

4.4 土壌汚染の除去（掘削除去）の例

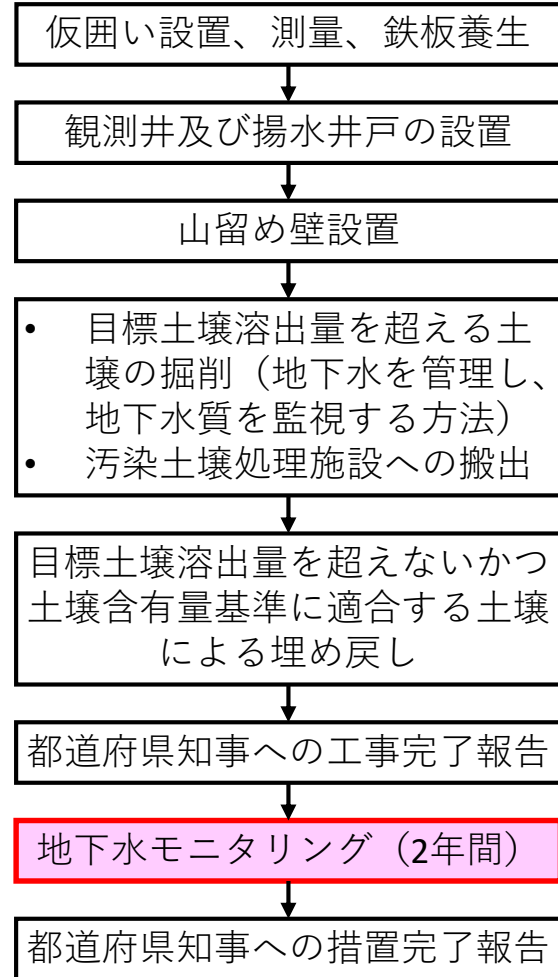
（8）措置の効果の確認（地下水モニタリング）

当初の地下水濃度が1.6mg/Lであり、目標地下水濃度（=1.3mg/L）を超える濃度であったため、2年間の地下水モニタリング（年4回）を実施し、目標地下水濃度を超えない汚染状態が2年間継続することを確認する。



図の出典：土壌汚染対策法に基づく汚染除去等計画作成の手引き 令和3年8月 環境省
水・大気環境局土壌環境課

実施措置のフロー



4.4 土壌汚染の除去（掘削除去）の例

（9）措置の完了及び指定の解除

➤ 措置を講じた旨を都道府県知事に報告する

実施措置の種類		工事完了報告	実施措置完了報告
地下水の水質の測定 * 1		該当なし	報告
地下水汚染の拡大の防止	揚水施設	該当なし	該当なし
	透過性地下水浄化壁	報告	該当なし
封じ込め、 土壌汚染の除去 * 2、不溶化		報告	報告
舗装、立入禁止、盛土、土壌入換え、土壌汚染の除去 * 3		該当なし	報告

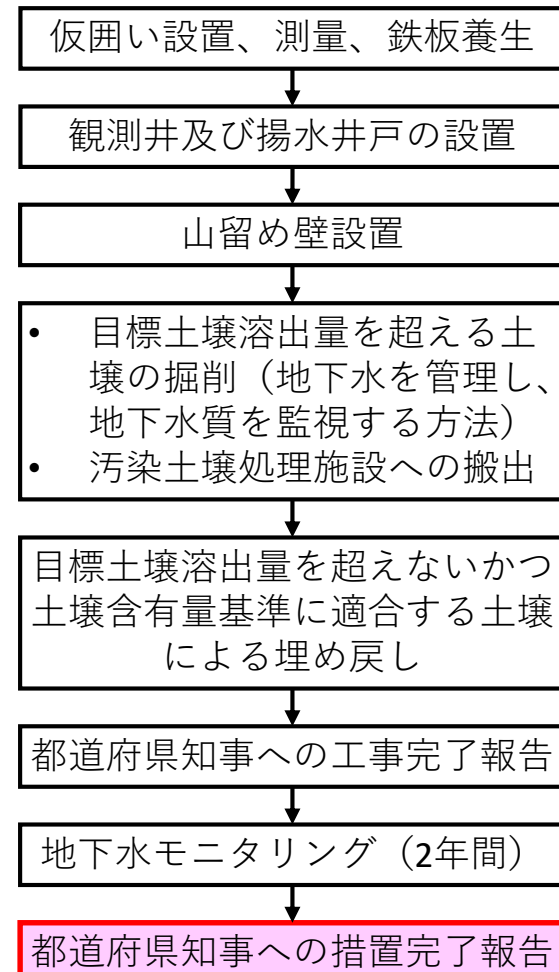
* 1 措置の完了を報告する場合

* 2 地下水の摂取等によるリスクに係るもの

* 3 直接摂取によるリスクに係るもの

➤ 都道府県知事は指定を解除 ⇒ 本例の場合は、土壌溶出量基準不適合の土壌が残存するため要措置区域が解除され、改めて、形質変更時要届出区域の指定を受ける。

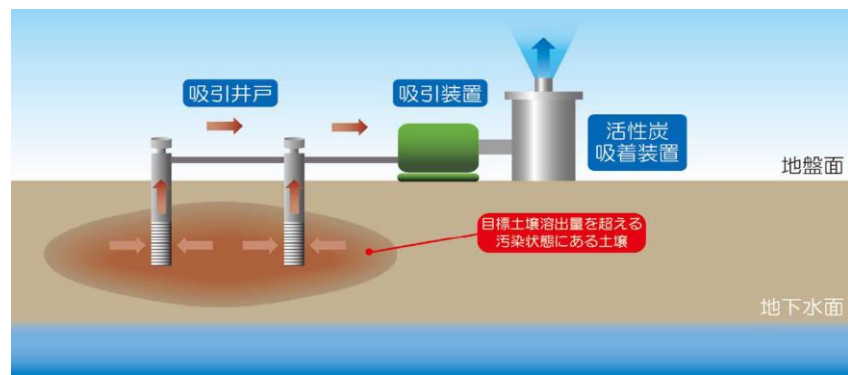
実施措置のフロー



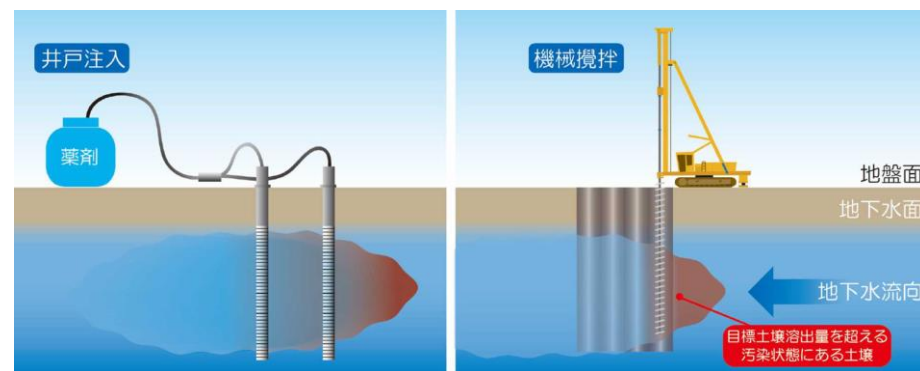
4.5 土壌汚染の除去（原位置浄化）

（1）原位置浄化の概要

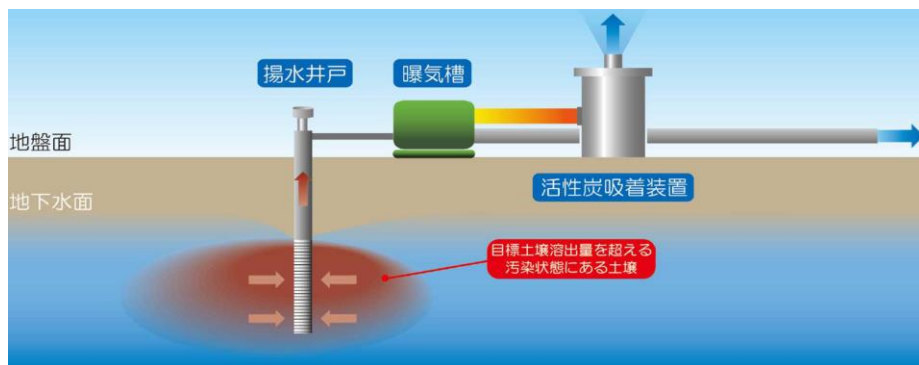
原位置浄化は、基準不適合土壌がその場所にある状態で抽出又は分解その他の方法により当該土壌中から対象となる特定有害物質を除去する方法である。いくつかの例を以下に示す。



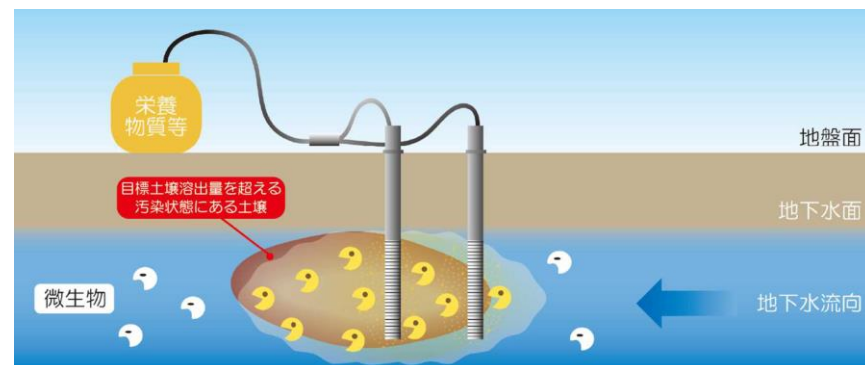
土壌ガス吸引



化学処理



地下水揚水



生物処理

図の出典：区域内措置優良化ガイドブック（改訂版）令和2年4月 環境省水・大気環境局土壌環境課

想いをかたちに 未来へつなぐ

4.5 土壌汚染の除去（原位置浄化）

（2）措置の実施の方法（土壌溶出量基準不適合の場合）

措置の実施の方法

- 詳細調査により要措置区域の汚染状態等を把握する。
- 評価地点並びに目標土壌溶出量及び目標地下水濃度を定める。
- 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、目標土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌から特定有害物質を除去する。

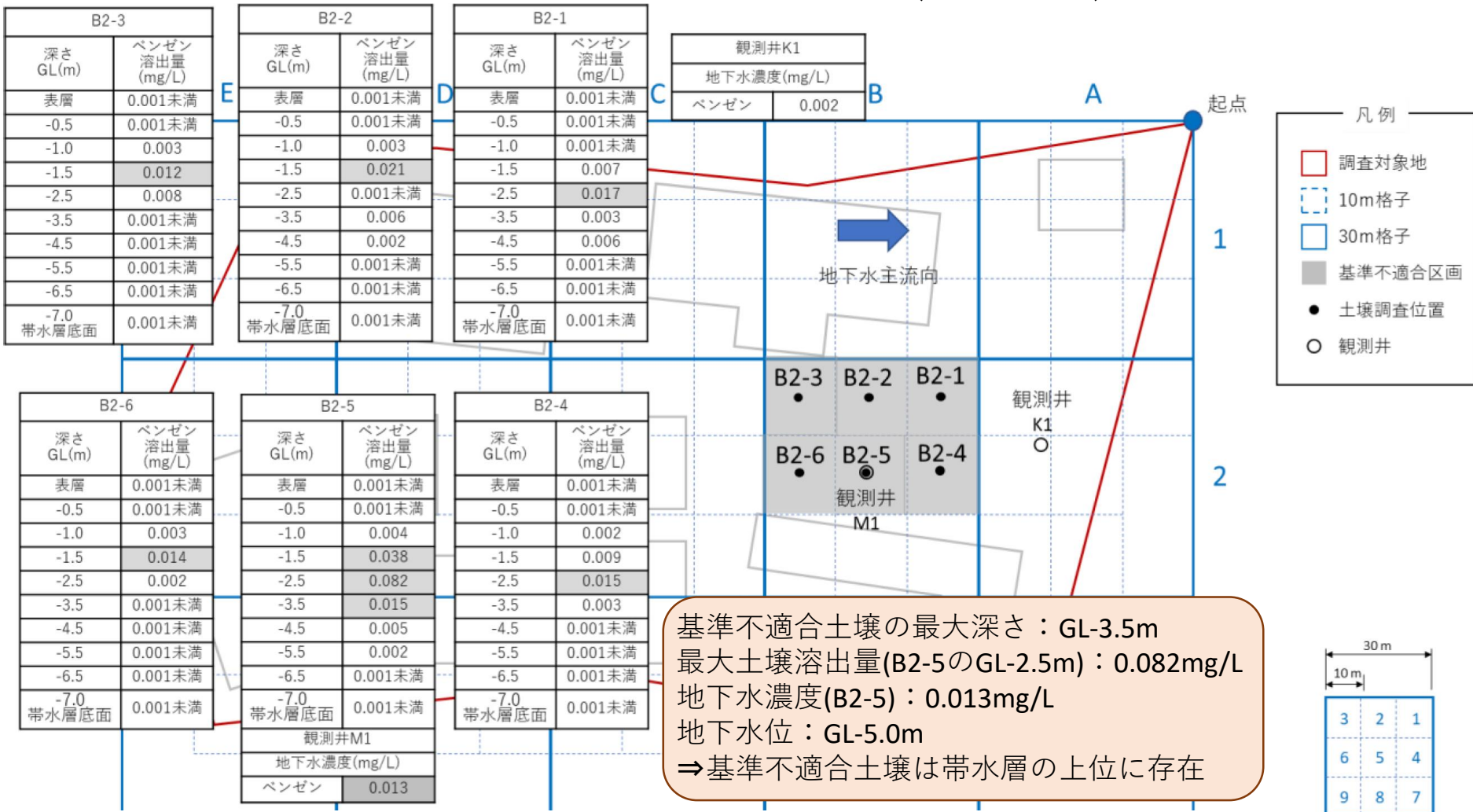
措置の効果の確認方法

- 除去の効果を的確に把握できると認められる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・測定し、目標地下水濃度を超えない汚染状態が2年間継続することを確認する。
- 分解する方法により除去する場合は、分解生成物の地下水濃度が地下水基準に適合する汚染状態が2年間継続することを確認する。ただし、化学的に分解する方法で除去した場合で、分解生成物が生成しないことが明らかかな場合は、地下水濃度が地下水基準に適合することを1回確認する。

4.6 土壌汚染の除去（原位置浄化）の例

（1）基準不適合土壌の範囲及び深さの把握

詳細調査により要措置区域の基準不適合土壌（ベンゼン）の範囲を把握



図の出典：土壌汚染対策法に基づく汚染除去等計画作成の手引き 令和3年8月 環境省水・大気環境局土壌環境課

4.6 土壌汚染の除去（原位置浄化）の例

（2）目標土壌溶出量及び目標地下水濃度の設定

この例では、浄化後の土壌溶出量及び地下水濃度を土壌溶出量基準及び地下水基準に適合させる。

このため、目標土壌溶出量及び目標地下水濃度は、それぞれ土壌溶出量基準及び地下水基準となる。

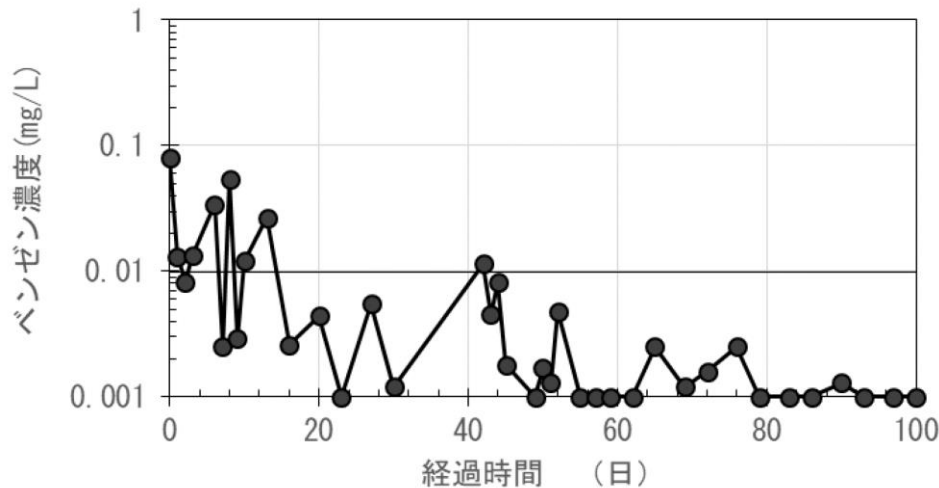
- 目標土壌溶出量（＝土壌溶出量基準）：0.01mg/L
- 目標地下水濃度（＝地下水基準）：0.01mg/L

4.6 土壌汚染の除去（原位置浄化）の例

（3）処理方法の適用性の確認

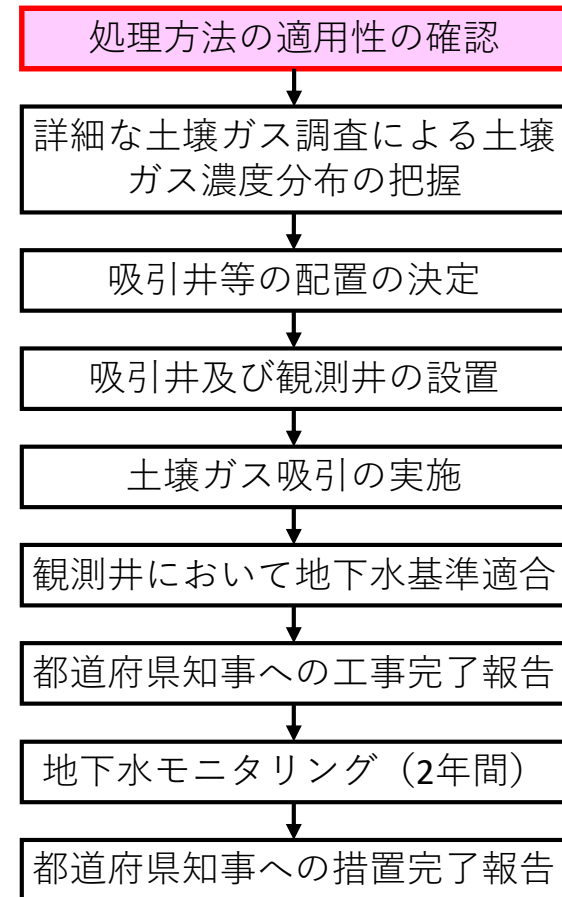
この例では、**土壌ガス吸引法**を採用する。

処理方法の適用性は、**現地採取試料を用いた室内試験**、**現地でのパイロット試験**や**試験施工**等により確認することが可能だが、下図に示すような、**過去の類似現場における実績**によっても確認することができる。



類似現場での土壌ガス吸引法による地下水浄化実績

実施措置のフロー

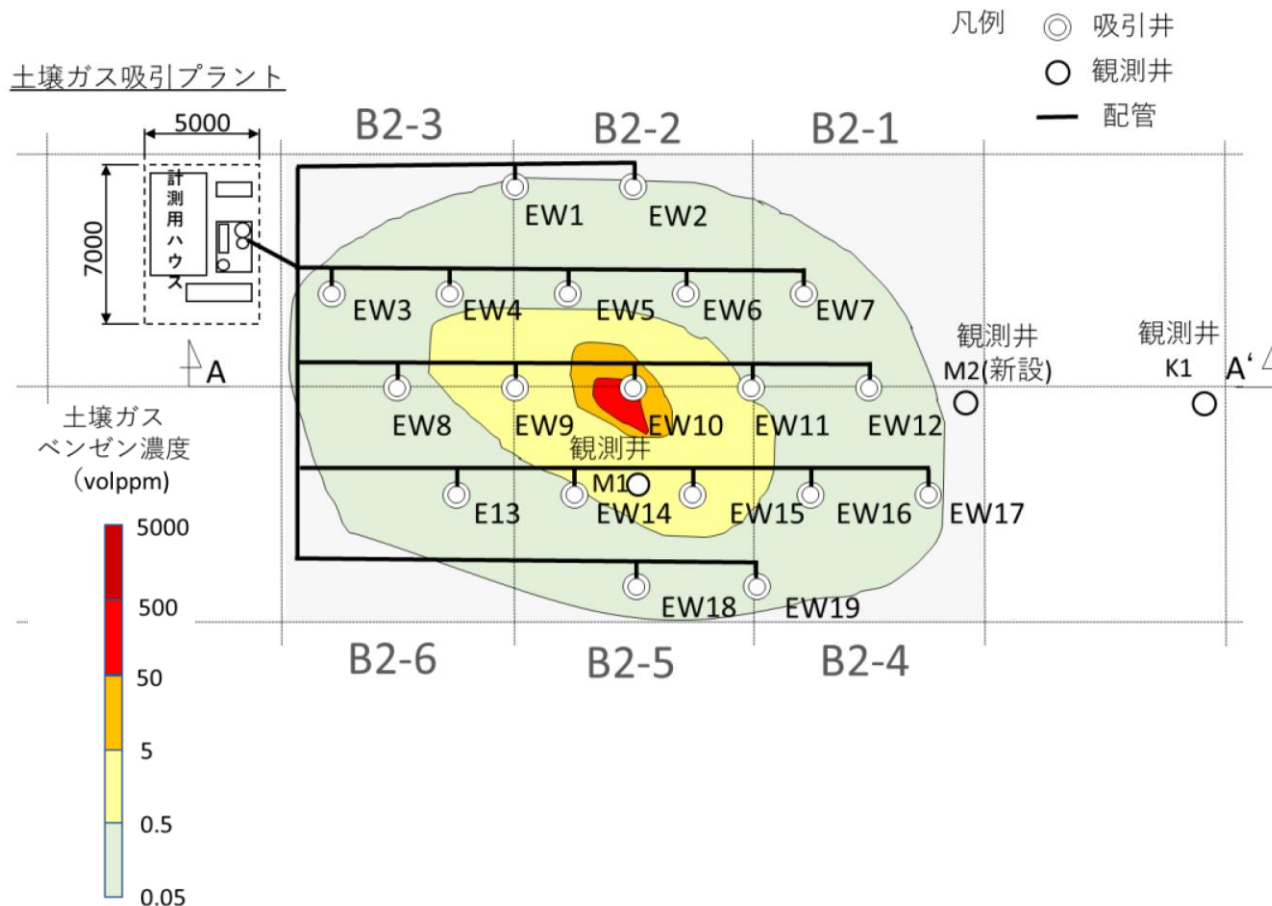


図の出典：土壌汚染対策法に基づく汚染除去等計画作成の手引き 令和3年8月 環境省水・大気環境局土壌環境課

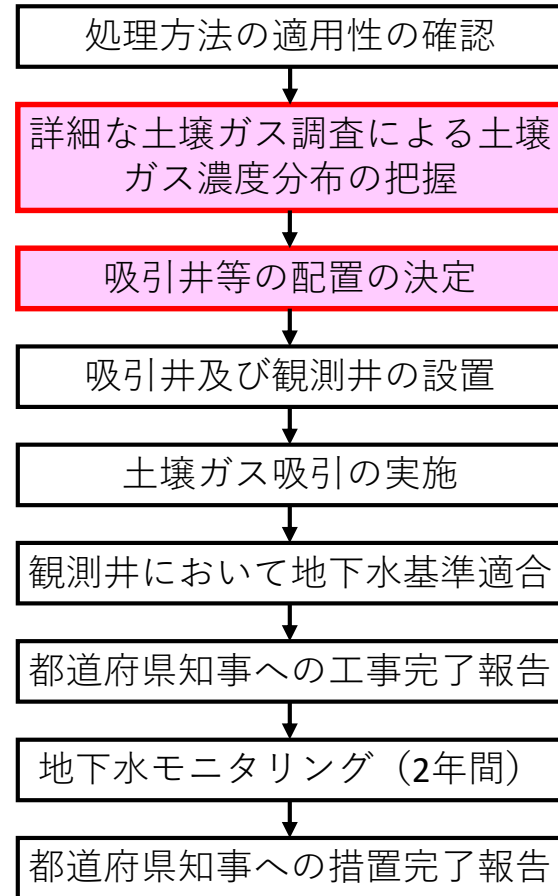
4.6 土壌汚染の除去（原位置浄化）の例

（4）詳細調査及び吸引井等の配置の決定

詳細調査により把握した土壌ガス濃度が高い範囲を中心に19本の吸引井を設置することとした。



実施措置のフロー



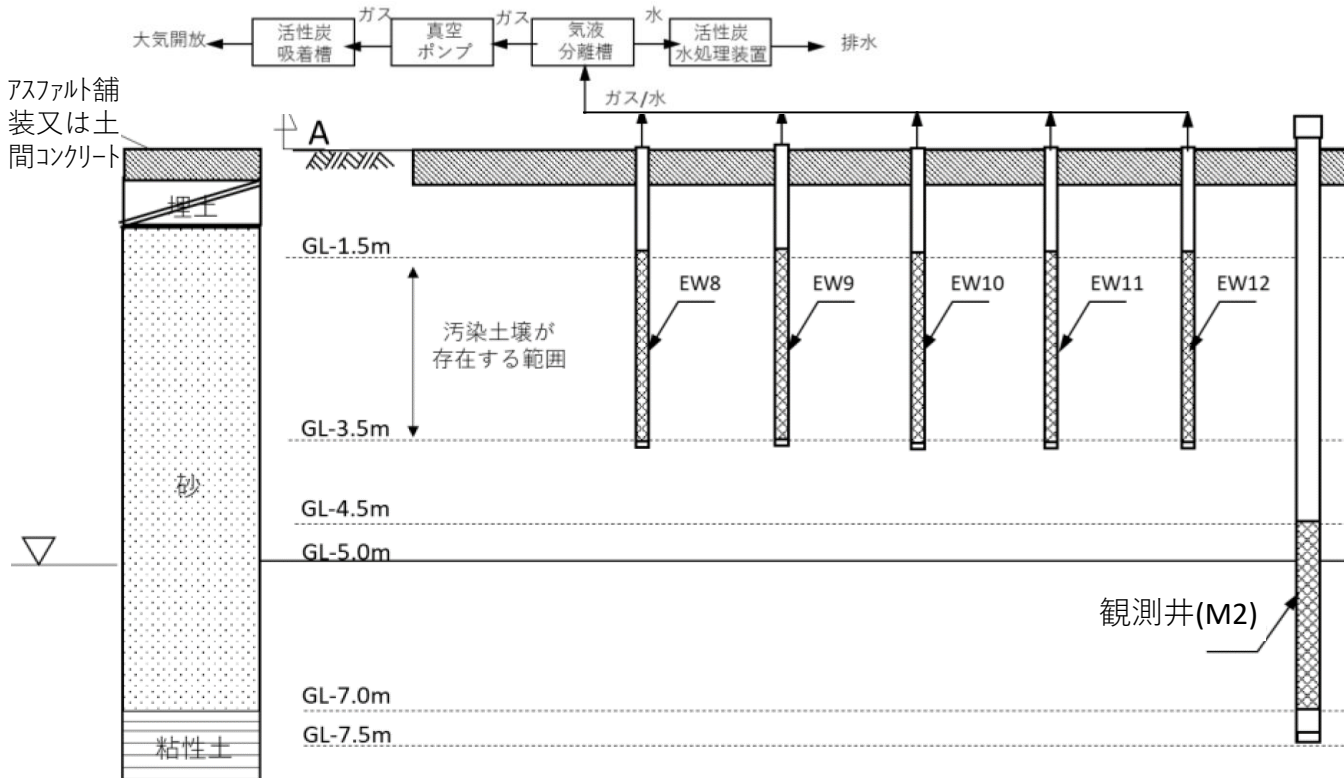
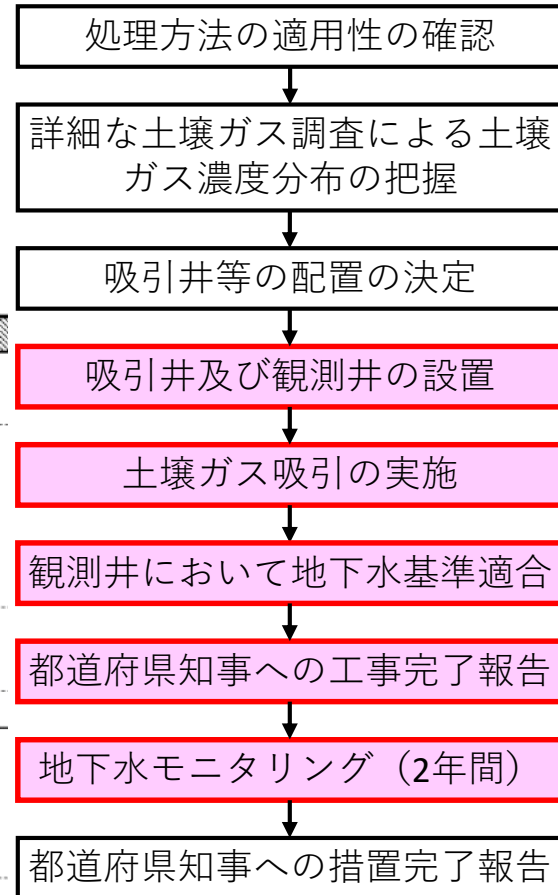
図の出典：土壌汚染対策法に基づく汚染除去等計画作成の手引き 令和3年8月 環境省水・大気環境局土壌環境課

4.6 土壌汚染の除去（原位置浄化）の例

（5）吸引井等の設置及び土壌ガス吸引の実施

- 吸引井は、帯水層の上位の基準不適合土壌が存在する範囲に設置
- 措置の効果の確認のための観測井(M2)は、要措置区域の下流側周縁に設置

実施措置のフロー



図の出典：土壌汚染対策法に基づく汚染除去等計画作成の手引き 令和3年8月 環境省水・大気環境局土壌環境課

4.6 土壌汚染の除去（原位置浄化）の例

（6）措置の完了及び指定の解除

➤ 措置を講じた旨を都道府県知事に報告する

実施措置の種類		工事完了報告	実施措置完了報告
地下水の水質の測定 * 1		該当なし	報告
地下水汚染の拡大の防止	揚水施設	該当なし	該当なし
	透過性地下水浄化壁	報告	該当なし
封じ込め、 土壌汚染の除去 * 2、不溶化		報告	報告
舗装、立入禁止、盛土、土壌入換え、土壌汚染の除去 * 3		該当なし	報告

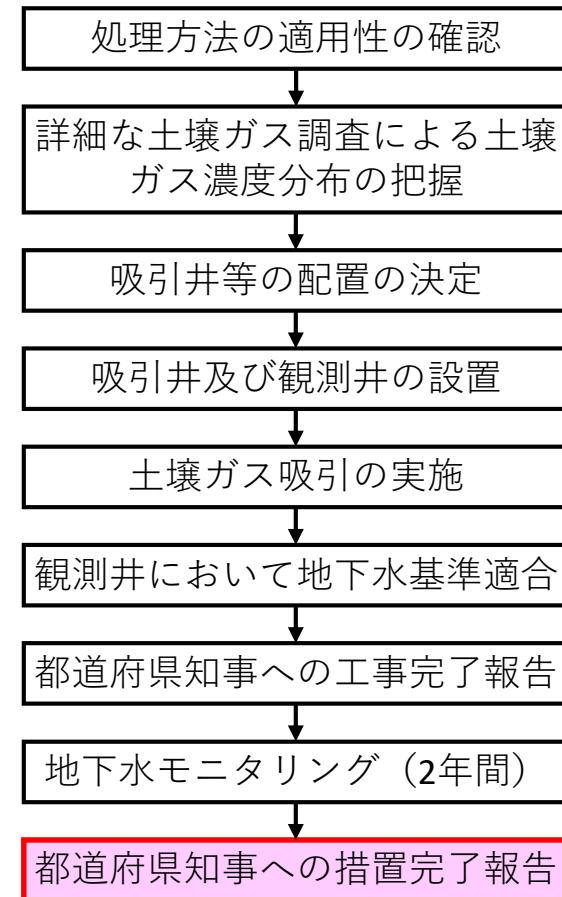
* 1 措置の完了を報告する場合

* 2 地下水の摂取等によるリスクに係るもの

* 3 直接摂取によるリスクに係るもの

➤ 都道府県知事は指定を解除 ⇒ 本例の場合は、土壌溶出量基準不適合の土壌が残存しないため、要措置区域が解除され、形質変更時要届出区域にも指定されない。

実施措置のフロー

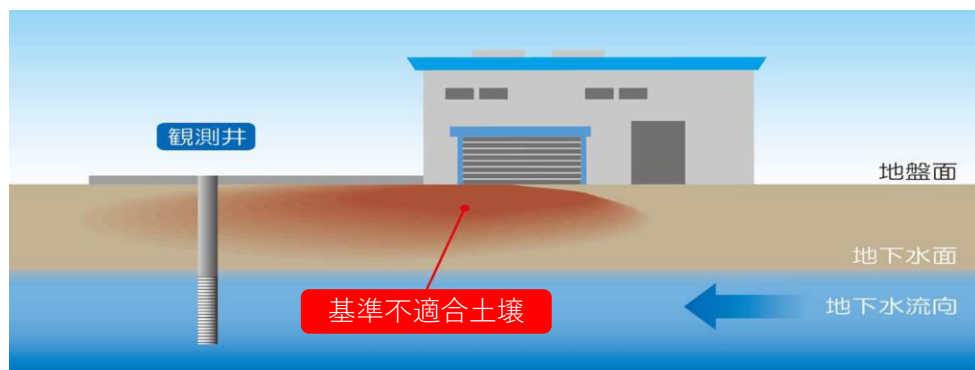


4.7 地下水の水質の測定

(1) 地下水の水質の測定の概要

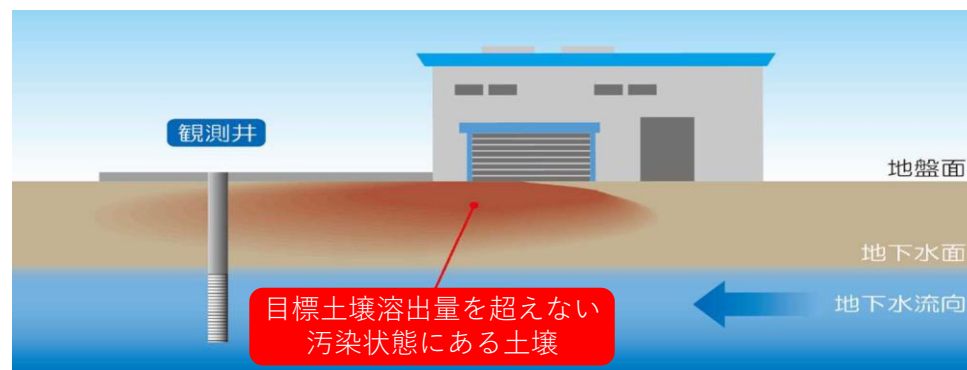
地下水汚染が生じていない土地の地下水の水質の測定

土壌溶出量基準不適合の土壌に起因する地下水汚染が生じていないことが確認されている場合に、地下水の水質を測定し、地下水汚染が生じていないことを確認し続けることによって汚染の拡散を防止する措置である。



地下水汚染が生じている土地の地下水の水質の測定

目標土壌溶出量を超えない汚染状態にある土壌に起因する地下水の汚染状態が目標地下水濃度を超えていないことが確認されている場合に、地下水の水質を測定し、目標地下水濃度を超えていないことを確認し続けることによって汚染拡散を防止する措置である。



図の出典：区域内措置優良化ガイドブック（改訂版）令和2年4月 環境省水・大気環境局土壌環境課

4.7 地下水の水質の測定

(2) 措置の実施の方法

措置の実施の方法(地下水汚染が生じていない土地の地下水の水質の測定)

- 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に観測井を設け、規定の頻度※¹で地下水濃度を測定する。
- 措置の完了を報告する場合は、規定の頻度※²の測定の結果、地下水濃度が地下水基準に適合しないおそれがないことを確認する。

措置の実施の方法(地下水汚染が生じている土地の地下水の水質の測定)

- 詳細調査により要措置区域の汚染状態等を把握する。
- 評価地点並びに目標土壌溶出量及び目標地下水濃度を定める。
- 土壌が目標土壌溶出量を超えない汚染状態にあることを確認する。
- 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に観測井を設け、規定の頻度※¹で地下水濃度を測定する。
- 措置の完了を報告する場合は、規定の頻度※²の測定の結果、地下水濃度が目標地下水濃度を超えるおそれがないことを確認する。

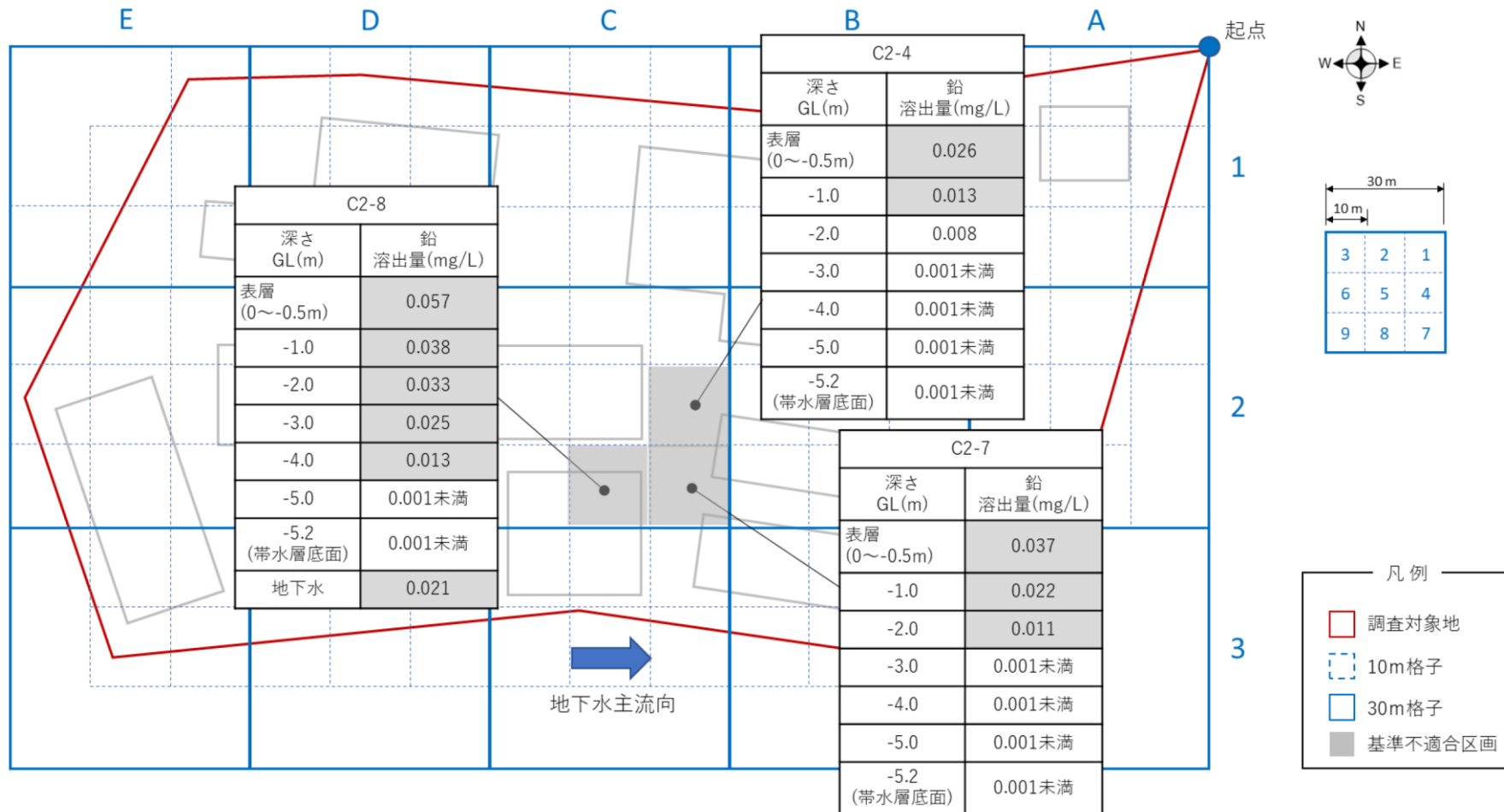
※1：当初1年は4回以上、2～10年目までは1年に1回以上、11年目以降は2年に1回以上定期的な頻度

※2：※1の頻度で5年間以上継続し、直近の2年間は1年に4回以上の頻度

4.8 地下水の水質の測定(地下水汚染あり)の例

(1) 基準不適合土壌の範囲及び深さの把握

詳細調査により要措置区域の基準不適合土壌（鉛の土壌溶出量基準不適合）の範囲を把握



図の出典：土壌汚染対策法に基づく汚染除去等計画作成の手引き

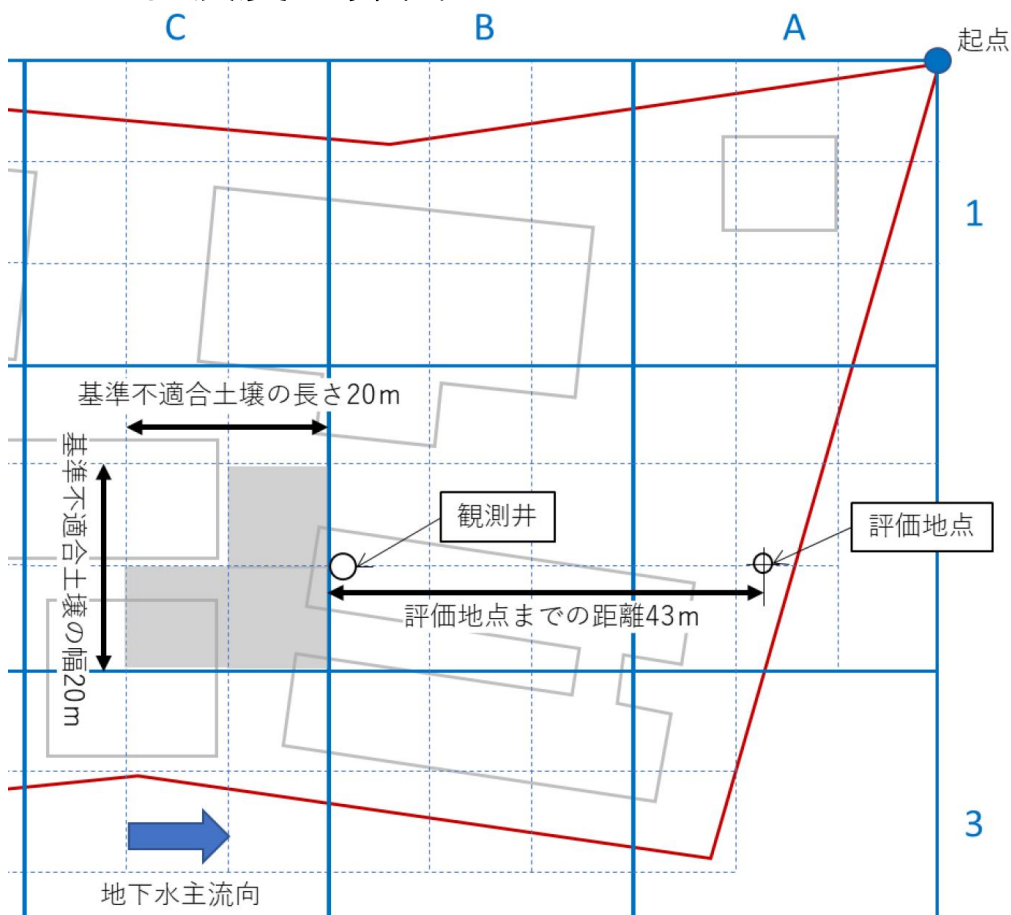
令和3年8月 環境省水・大気環境局土壌環境課

想いをかたちに 未来へつなぐ

4.8 地下水の水質の測定(地下水汚染あり)の例

(2) 目標土壌溶出量及び目標地下水濃度の設定

- 評価地点を設定 (この例では、敷地境界に評価地点を設定)
- 環境省の措置完了条件計算ツールにより目標土壌溶出量及び目標地下水濃度を算出



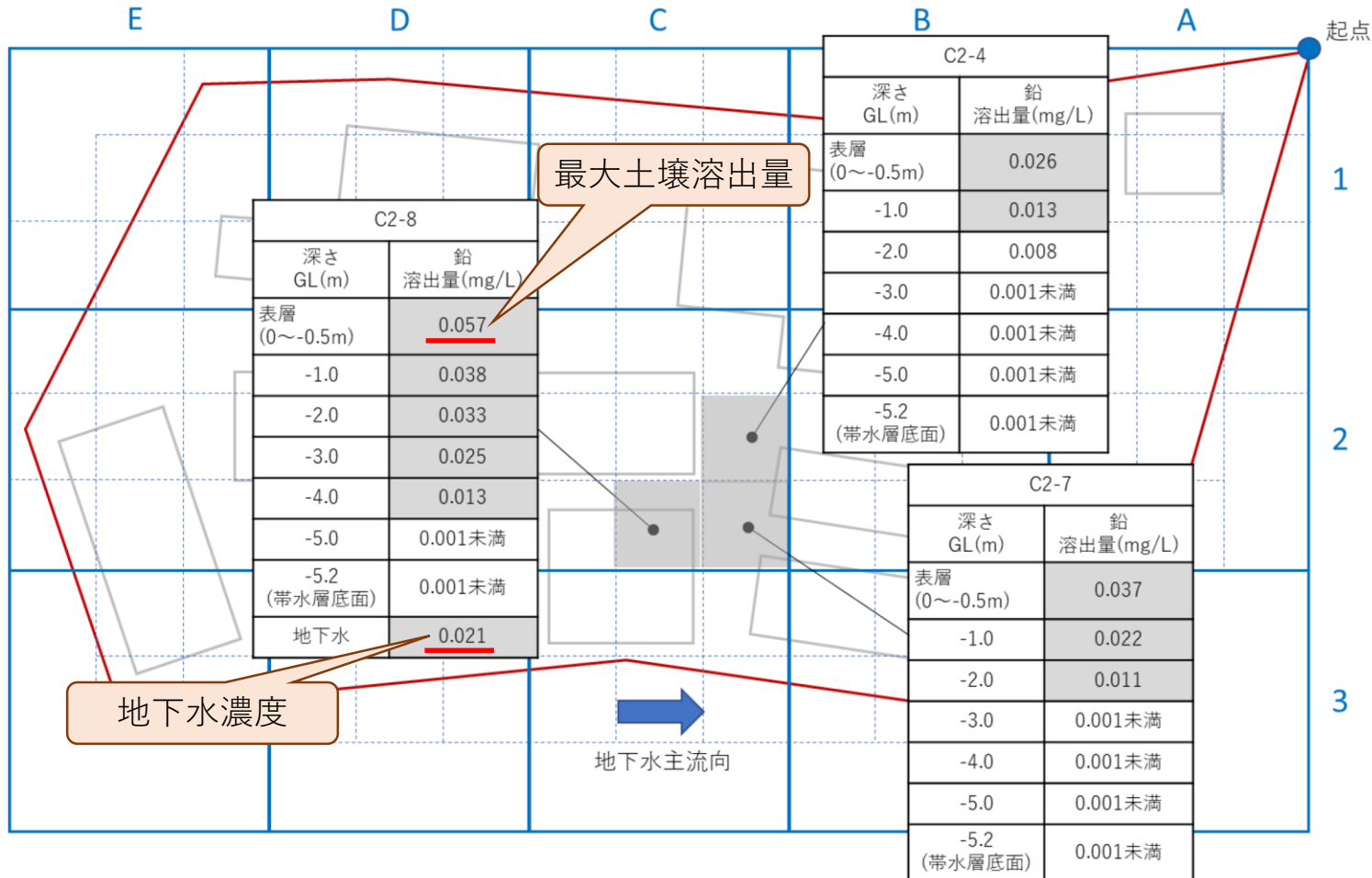
措置完了条件 計算結果	
文書番号	文書-123-45-678
状況調査報告書提出日	〇〇/〇/〇
計算実施日	〇〇/〇/〇
所在地	〇〇県〇〇市〇〇の一部(地番)
自由設定項目	
物質種類	鉛及びその化合物
帯水層 土質	砂
厚さ	3.4 m
地形情報(動水勾配)	0.005 m/m
評価地点までの距離	43 m
基準不適合土壌の大きさ	
基準不適合土壌の幅	20 m
基準不適合土壌の長さ	20 m
目標土壌溶出量	0.061 mg/L
<目標地下水濃度 計算値>	
0.061 mg/L	

図の出典：土壤汚染対策法に基づく汚染除去等計画作成の手引き
令和3年8月 環境省水・大気環境局土壤環境課

4.8 地下水の水質の測定(地下水汚染あり)の例

(3) 汚染状態が目標土壌溶出量を超えないことを確認

- 目標土壌溶出量 (0.061mg/L) \geq 最大土壌溶出量 (0.057mg/L)
- 目標地下水濃度 (0.061mg/L) \geq 地下水濃度 (0.021mg/L)

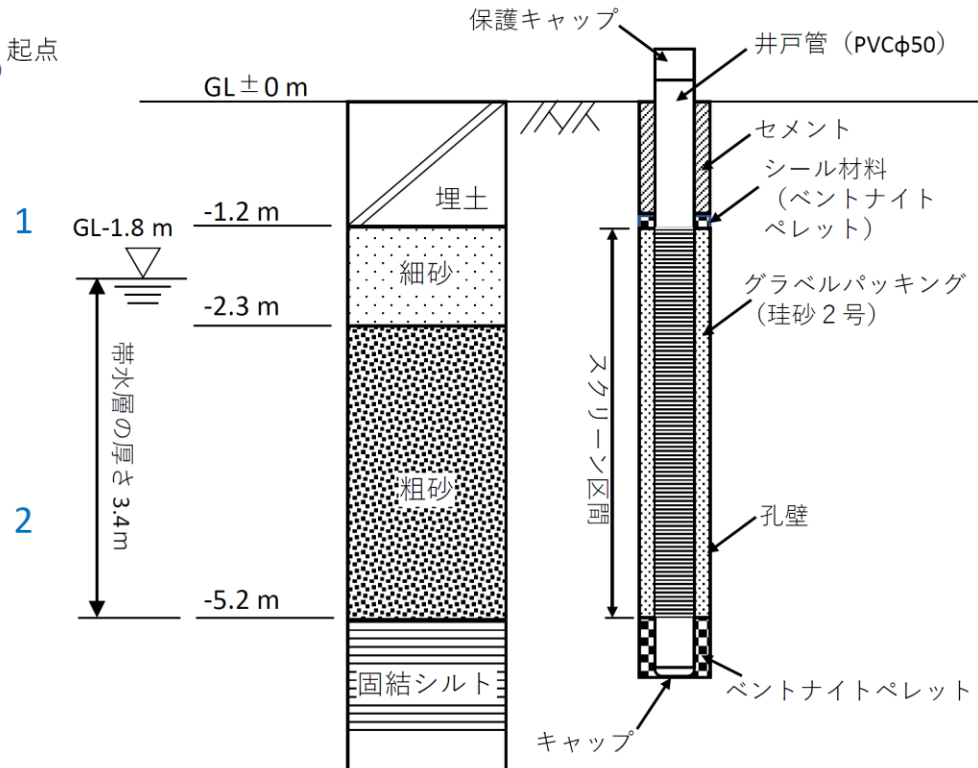
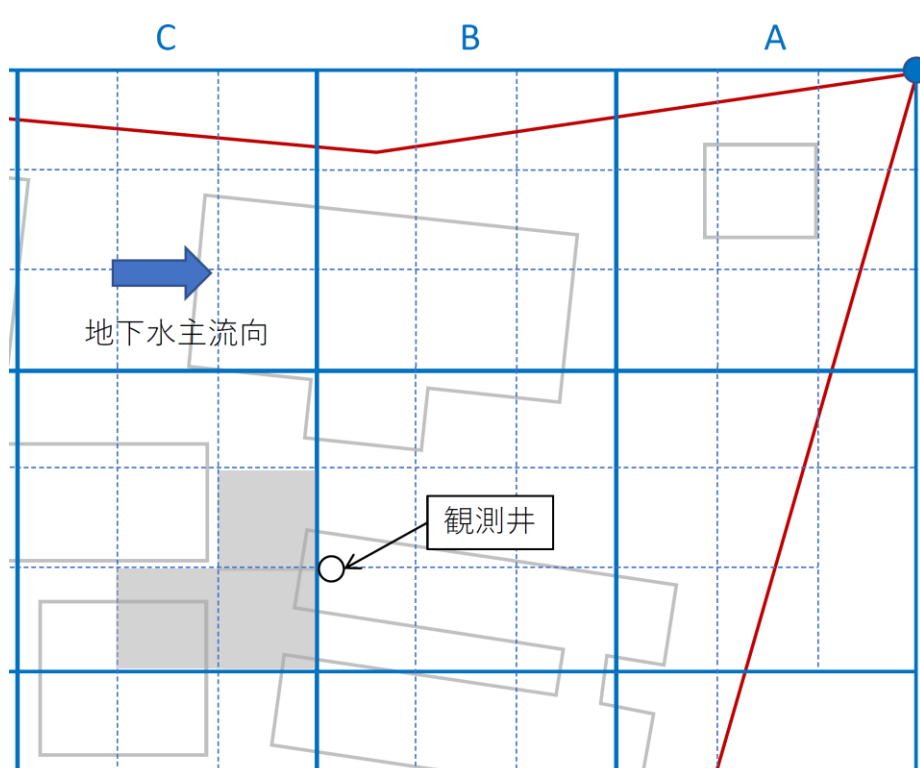


図の出典：土壌汚染対策法に基づく汚染除去等計画作成の手引き 令和3年8月 環境省水・大気環境局土壌環境課

4.8 地下水の水質の測定(地下水汚染あり)の例

(4) 観測井における地下水濃度の測定

- 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に観測井を設け、規定の頻度（当初1年は4回以上、2～10年目までは1年に1回以上、11年目以降は2年に1回以上定期的な頻度）で地下水濃度を測定する。
- 地下水濃度が目標地下水濃度以下（0.061mg/L）であることを確認する。



図の出典：土壌汚染対策法に基づく汚染除去等計画作成の手引き

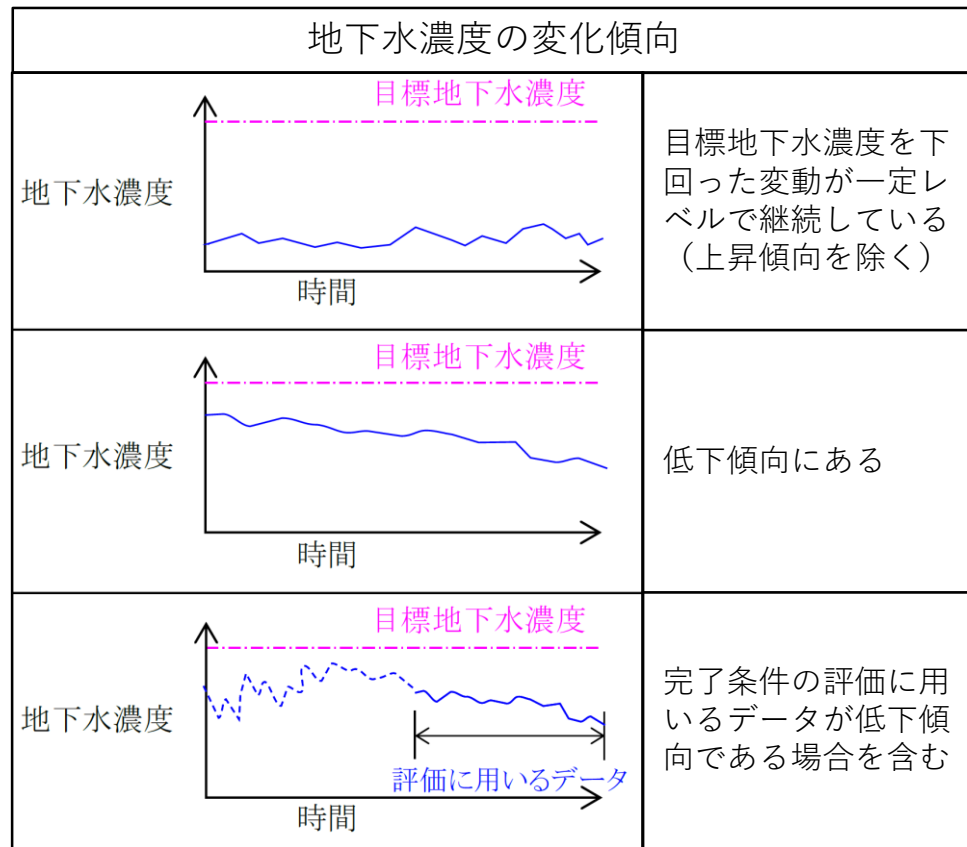
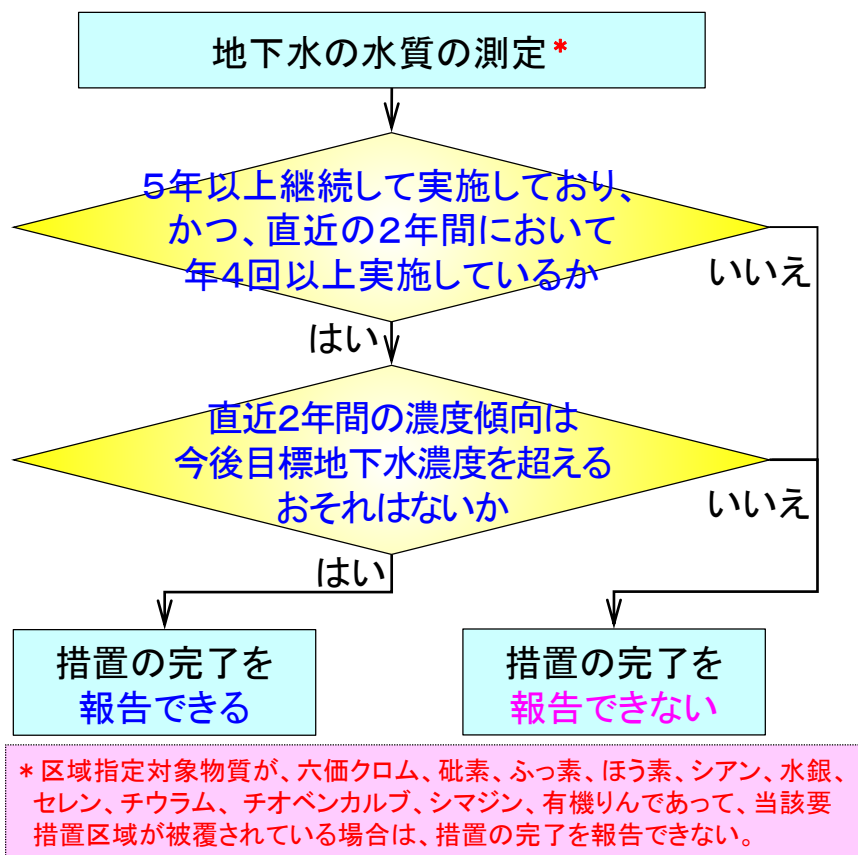
令和3年8月 環境省水・大気環境局土壌環境課

想いをかたちに 未来へつなぐ

4.8 地下水の水質の測定(地下水汚染あり)の例

(5) 措置の完了の条件

地下水の水質の測定を5年以上継続して実施しており、かつ、直近の2年間に於いて年4回以上実施しており、今後、目標地下水濃度を超えるおそれがないこと(右図)が確認できた場合に於ては、当該措置の完了を報告することができる。



図の出典：令和5年度 土壤汚染対策法に基づく技術管理者の更新講習テキスト 環境省水・大気環境局環境管理課環境汚染対策室
想いをかたちに 未来へつなぐ

図の出典：土壤汚染対策に基づく調査及び措置に関するガイドライン (改訂第3.1版) 令和4年8月 環境省水・大気環境局水環境課土壤環境室

4.8 地下水の水質の測定(地下水汚染あり)の例

(6) 措置の完了及び指定の解除

➤ 措置を講じた旨を都道府県知事に報告する

実施措置の種類		工事 完了報告	実施措置 完了報告
地下水の水質の測定*1		該当なし	報告
地下水汚染の 拡大の防止	揚水施設	該当なし	該当なし
	透過性地下水浄化壁	報告	該当なし
封じ込め、土壌汚染の除去*2、不溶化		報告	報告
舗装、立入禁止、盛土、土壌入換え、土壌汚染の除去*3		該当なし	報告

*1 措置の完了を報告する場合

*2 地下水の摂取等によるリスクに係るもの

*3 直接摂取によるリスクに係るもの

➤ 都道府県知事は指定を解除

⇒ 土壌溶出量基準不適合の土壌が残存するため要措置区域が解除され、改めて、形質変更時要届出区域の指定を受ける。

4.9 舗装

(1) 舗装の概要

舗装は、土壌含有量基準不適合の土壌の表面を厚さ10cm以上のコンクリート若しくは厚さ3cm以上のアスファルト又はこれと同等以上の耐久性及び遮断の効力を有するものにより覆い、人へのばく露経路を遮断する措置である。



図の出典：区域内措置優良化ガイドブック（改訂版）令和2年4月 環境省水・大気環境局土壌環境課

想いをかたちに 未来へつなぐ

4.9 舗装

(2) 措置の実施の方法

措置の実施の方法

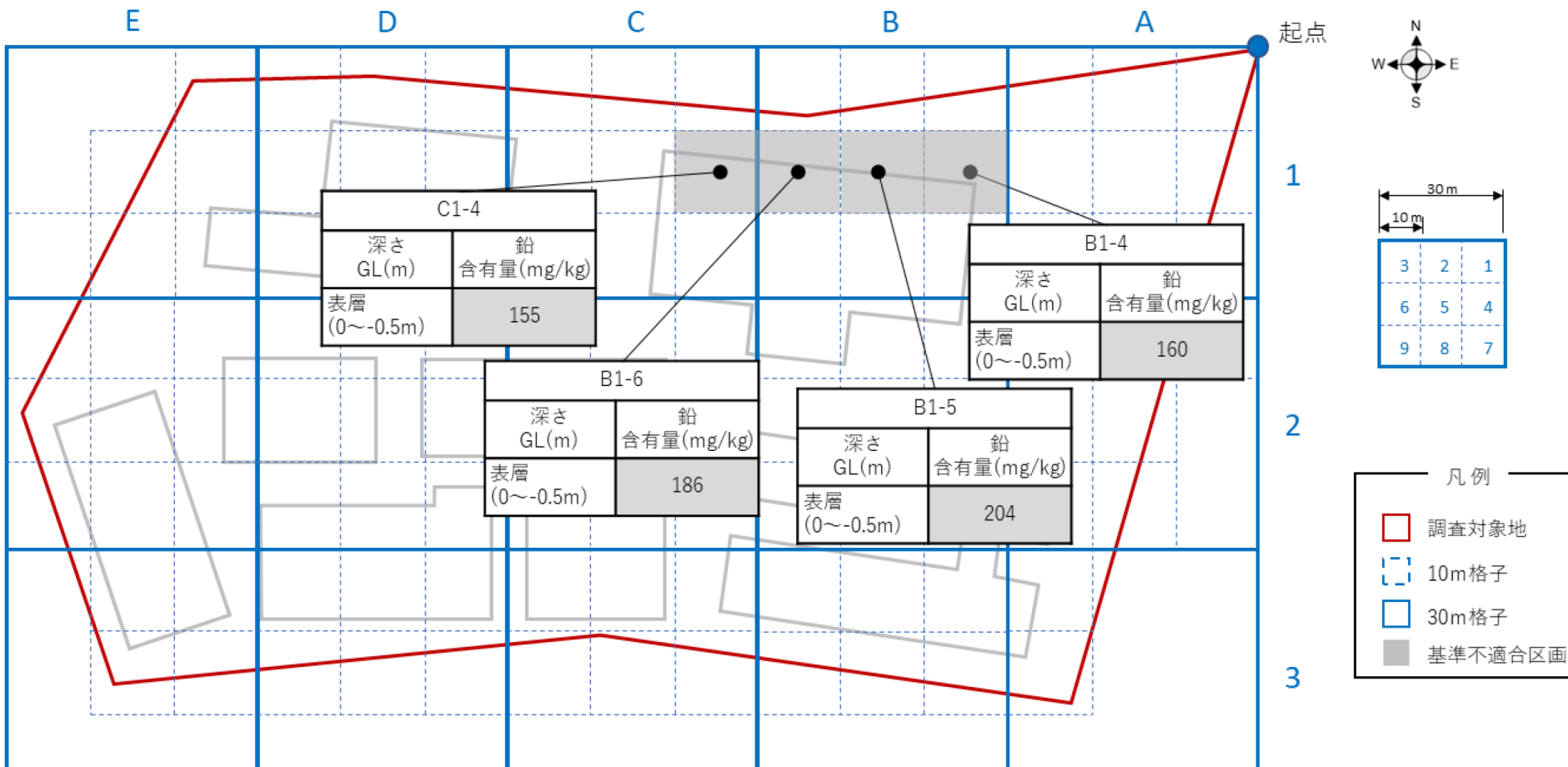
- 当該土地のうち基準不適合土壌のある範囲を、厚さが**10 cm**以上のコンクリート若しくは厚さが**3cm**以上のアスファルト又はこれと同等以上の耐久性及び遮断の効力を有するもの（当該土地の傾斜が著しいことその他の理由によりこれらを用いることが困難であると認められる場合には、モルタル等）により覆うこと。
- 覆いの損壊を防止するための措置※1を講ずること。

※1：覆いの損壊を防止する措置とは、土地の所有者等が定期的な点検（目視による基準不適合土壌が直接露出するようなひび割れや崩壊がないこと、基準不適合土壌の飛散及び流出等がないこと等の確認）を実施し、舗装の損壊があると認められる場合、速やかに損壊（舗装のひび割れ、めくれ、陥没、下部の土の噴出等）を補修し、必要であれば損壊を防止する対策を行うことである。また、大雨や台風等の直前・直後、地震の直後はその都度の点検が必要である。

4.10 舗装の例

(1) 基準不適合土壌の範囲の把握

要措置区域の基準不適合土壌（鉛の土壌含有量基準不適合）の範囲を把握（土壌汚染状況調査により平面的な基準不適合土壌の存在範囲は確定する）

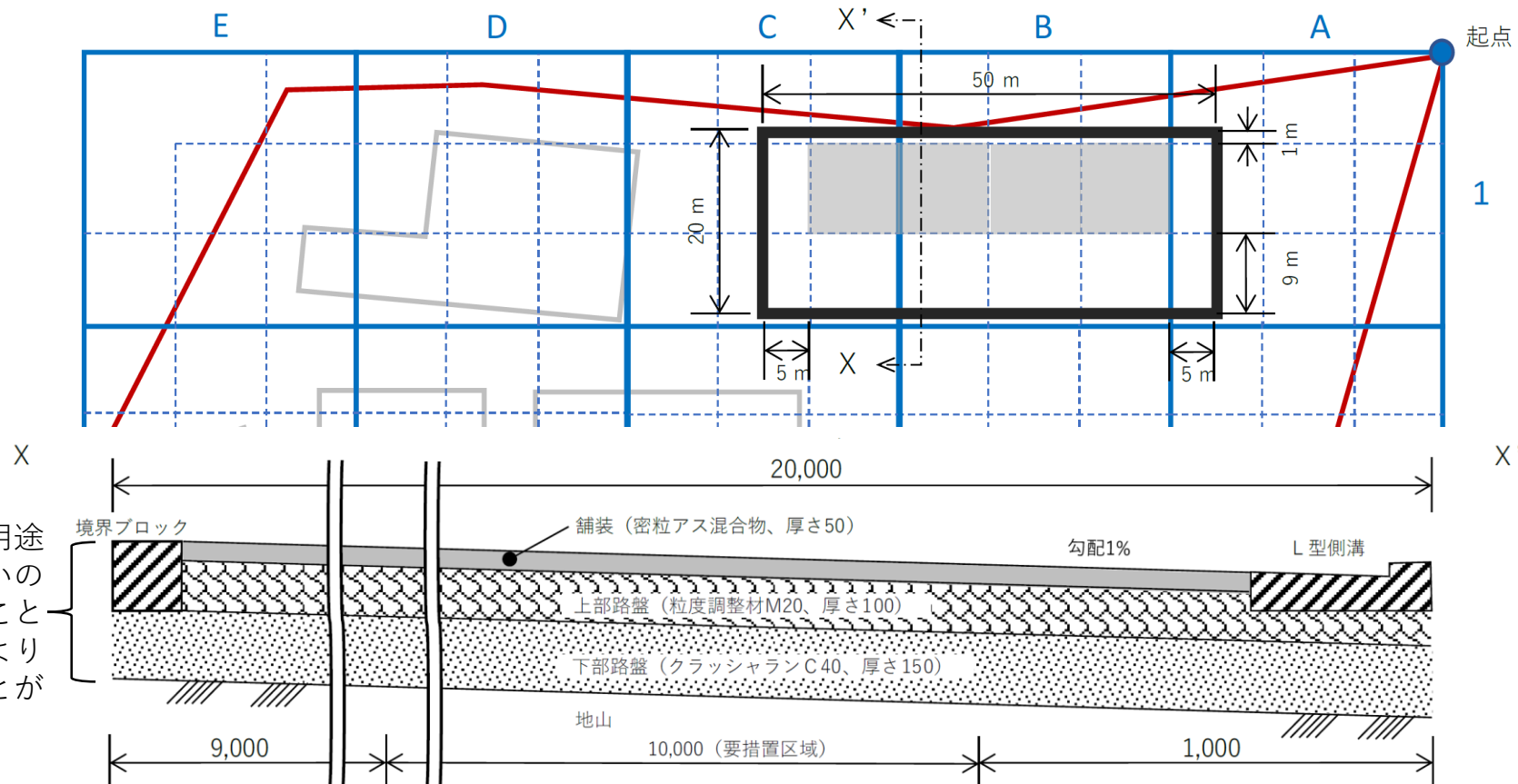


図の出典：土壌汚染対策法に基づく汚染除去等計画作成の手引き 令和3年8月 環境省水・大気環境局土壌環境課

4.10 舗装の例

(2) アスファルト舗装の施行

要措置区域の範囲についてアスファルト舗装を行う。この例では、境界面からの基準不適合土壌の露出を考慮し、舗装端部の覆いが基準不適合土壌の存在する平面範囲より**1m以上の余裕を持って囲んでいる**。



図の出典：土壤汚染対策法に基づく汚染除去等計画作成の手引き 令和3年8月 環境省水・大気環境局土壤環境課

想いをかたちに 未来へつなぐ

4.10 舗装の例

(3) 措置の完了及び指定の解除

➤ 措置を講じた旨を都道府県知事に報告する

実施措置の種類		工事 完了報告	実施措置 完了報告
地下水の水質の測定*1		該当なし	報告
地下水汚染の 拡大の防止	揚水施設	該当なし	該当なし
	透過性地下水浄化壁	報告	該当なし
封じ込め、土壌汚染の除去*2、不溶化		報告	報告
舗装 、立入禁止、盛土、土壌入換え、土壌汚染の除去*3		該当なし	報告

*1 措置の完了を報告する場合

*2 地下水の摂取等によるリスクに係るもの

*3 直接摂取によるリスクに係るもの

➤ 都道府県知事は指定を解除

⇒ 土壌含有量基準不適合の土壌が残存するため要措置区域が解除され、改めて、形質変更時要届出区域の指定を受ける。

ご清聴ありがとうございました。

想いをかたちに 未来へつなぐ



TAKENAKA