

# 4. 措置

## 4. 目次

### 4.1 措置が必要な場合は？

- (1)措置の基本的な考え方
- (2)健康被害が生じるおそれの基準
- (3)形質変更時要届出区域とは？
- (4)要措置区域と形質変更時要届出区域の違い
- (5)措置の基本的な考え方

### 4.2 地下水の摂取等によるリスク措置概要

- |                              |                  |
|------------------------------|------------------|
| (1)措置実施の方法                   | (2)-4 地下水汚染の拡大防止 |
| (2)地下水の摂取等によるリスク（オンサイト）      | (2)-5 土壌汚染の除去    |
| (2)-1 地下水の水質測定<br>（地下水汚染無・有） | (2)-6 遮断工封じ込め    |
| (2)-2 原位置封じ込め                | (2)-7 不溶化        |
| (2)-3 遮水工封じ込め                |                  |

## 4. 目次

### 4.3 地下水の摂取等によるリスク（原位置浄化法） 措置概要

(1)地下水の摂取等によるリスク(原位置浄化法)

(2)-1 抽出（土壌ガス吸引）

(2)-5 分解（生物処理）

(2)-2 抽出（地下水揚水）

(2)-6 ファイト

(2)-3 抽出（エアスパージング）

レメディエーション

(2)-4 分解（化学処理）

(2)-7 土壌洗浄

### 4.4 直接摂取によるリスク措置概要

(1)直接摂取によるリスク

(2)-1 舗装

(2)-2 立入禁止

(2)-3 盛土

(2)-4 土壌入替え

(2)-5 土壌汚染の除去

## 4. 目次

### 4.5 掘削除去の詳細

- |               |               |
|---------------|---------------|
| (1)掘削除去とは     | (4)施工での技術的な規定 |
| (2)掘削除去の実態    | (5)区域指定の解除の要件 |
| (3)法の指示措置との関係 | (6)完了報告書の内容   |

### 4.6 汚染土壌の運搬・処理

- |             |              |
|-------------|--------------|
| (1)運搬・処理の概要 | (5)搬出に係る認定調査 |
| (2)運搬の詳細    | (6)特殊な搬出と運搬  |
| (3)処理の詳細    | (7)特殊な処理施設   |
| (4)管理票の運用   |              |

## 4.1 措置が必要な場合は？ (1) 措置の基本的な考え方

措置とは：土対法に基づき要措置区域で講じる必要がある対策。汚染土壌を、掘削等を行い、除去や浄化を行ったり、封じ込め等によって管理を行う等の対策

復習

要措置区域：土壌汚染によって人への健康被害が生じるおそれがあり、都道府県知事等が汚染の除去や浄化等の措置が必要と認めた区域のこと。

Point !



土地の形質変更は原則禁止！都道府県の知事等から措置を指示され、指示に従わない場合は措置命令が発出されます。

## 4.1 措置が必要な場合は？（２）健康被害が生じるおそれの基準

### ① 基準不適合土壌に対する人の暴露の可能性があること

#### （ⅰ）直接摂取

有害物質を含む土壌を経口・経皮摂取するリスク（**土壌含有量基準**）



#### （ⅱ）地下水経由

有害物質が土壌から溶け出した地下水を飲用等で摂取するリスク（**土壌溶出量基準**）



### ② 汚染の除去等の措置が講じられていないこと

→ どちらも満たす条件の土地が要措置区域となります。

## 4.1 措置が必要な場合は？ (3) 形質変更時要届出区域とは？

### 復習



形質変更時要届出区域：人に健康被害が起こるおそれがない土壌汚染があり、除去等の措置が求められない区画

Point !



都道府県知事等から形質変更時要届出区域に指定されたら、土地の所有者は形質変更時要届出区域として管理することになります。ただし、汚染の除去等を講じて形質変更時要届出区域（汚染がない区域）の指定を解除することもできます。

## 4.1 措置が必要な場合は？ (4) 要措置と形質変更の違い



### 要措置区域と形質変更時要届出区域の違い

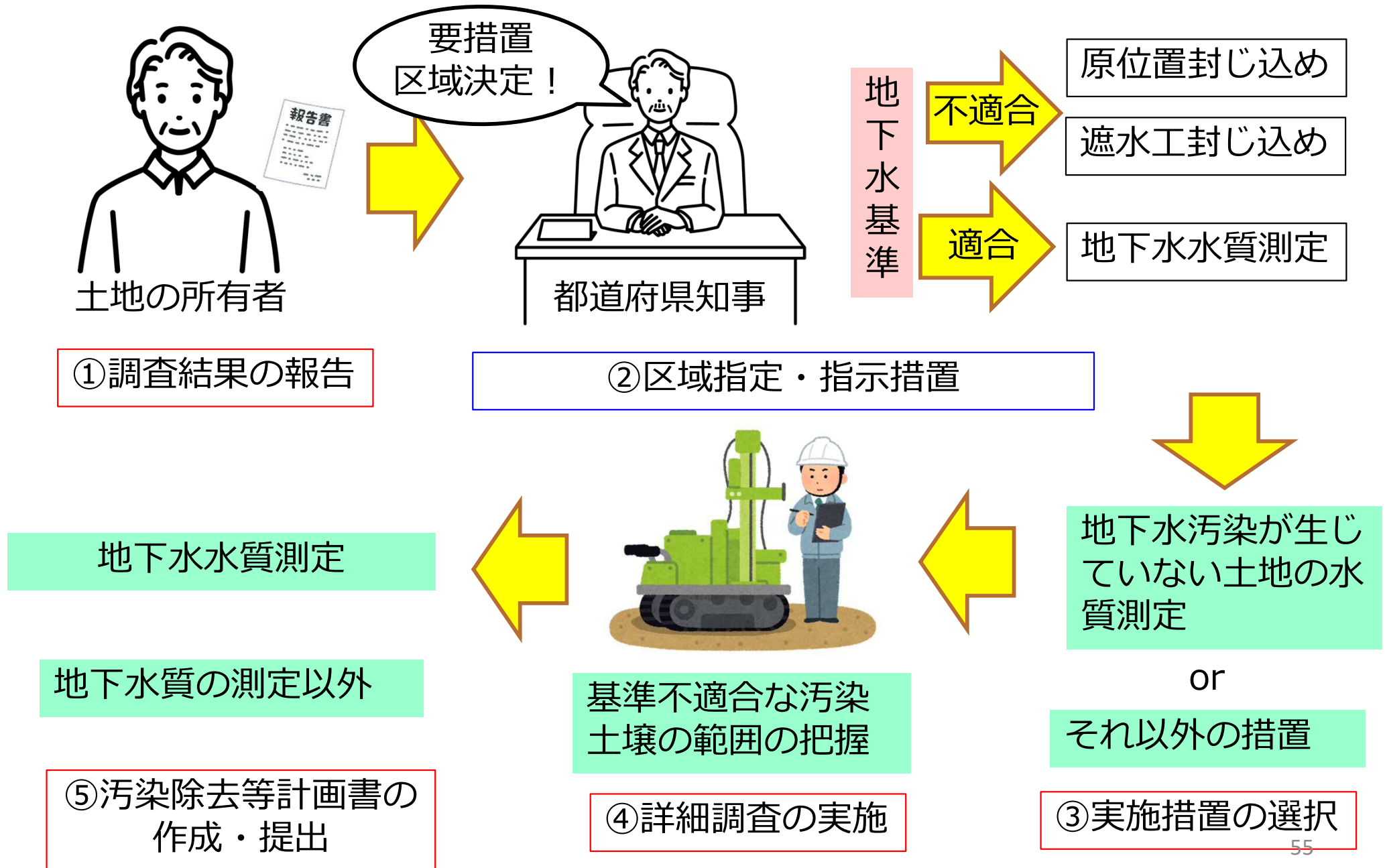
区域 指定	要措置 区域	形質変更時要届出区域			
		一般管理	自然由来特例	埋立地特例	埋立地管理
健康被害 が生じる おそれ	あり	なし			
土地の 形質変更	原則 禁止	着手日の14日前までに届出 (形質の変更に伴う汚染の拡散がないことが条件)			
基準	不適合	不適合	不適合 (ただし、シアン化合物以外の第二特 定有害物質による汚染であり、第二溶 出量基準は適合)		不適合
汚染状況	—	人為的原因	自然由来	水面埋立て土砂由来 の汚染のみ。または、 自然由来と埋立材由 来の汚染	人為的汚染 あり 工業専用地 域内

DOWAエコジャーナルHP改変



## 4.1 措置が必要な場合は？ (5) 措置の基本的な考え方

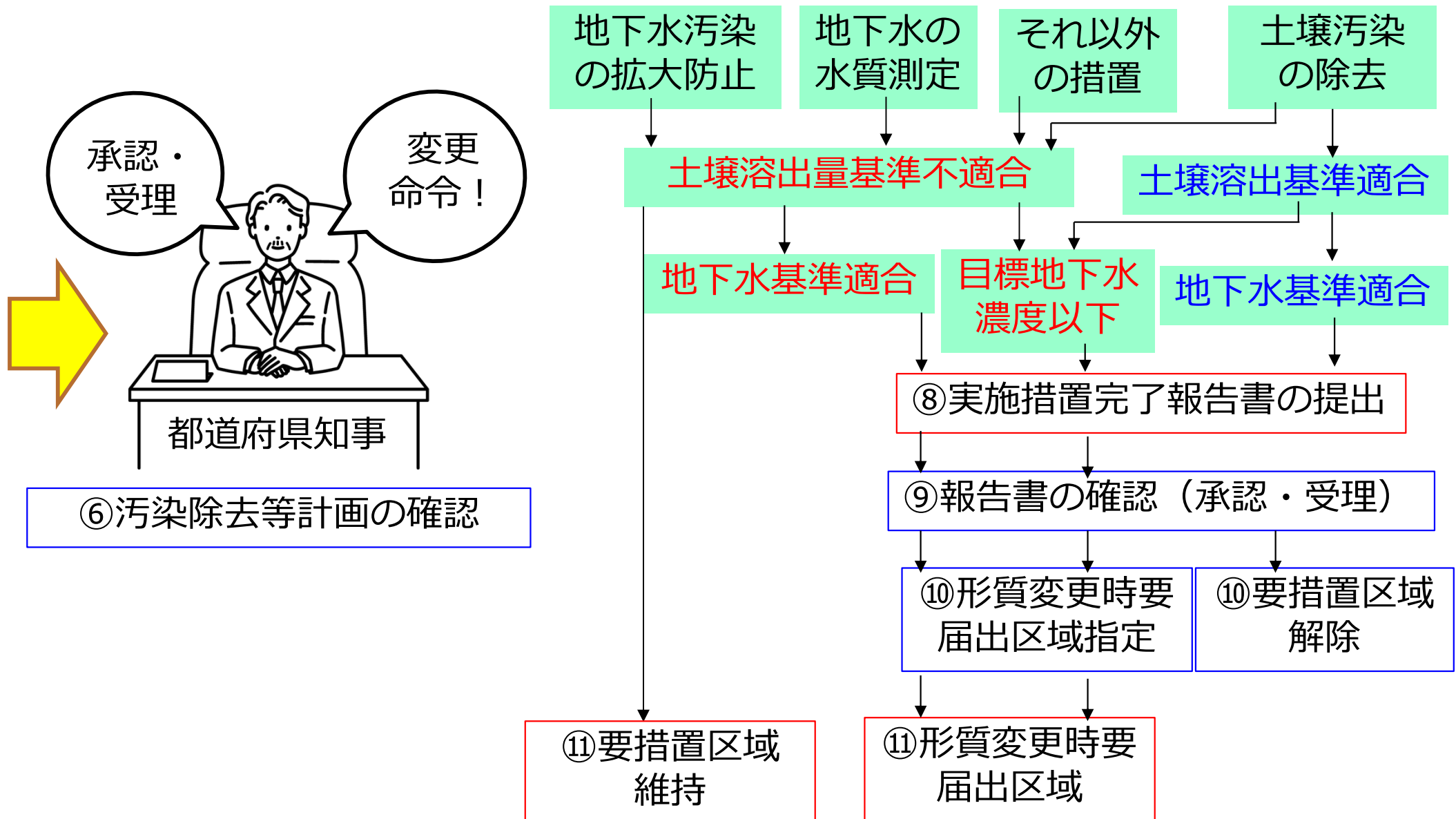
□：土地の所有者実施    □：都道府県知事等実施



## 4.1 措置が必要な場合は？ (5) 措置の基本的な考え方

□：土地の所有者実施 □：都道府県知事等実施

⑦措置の実施



## 4.2 措置概要 (1) 措置実施の方法

### 復習

指示措置：土地所有者等が都道府県知事等から指示を受けた汚染の除去等の措置

実施措置：指示措置と同等以上の効果を有すると認められる汚染の除去等の措置として環境省令に定めるもののうち、講じようとする措置

Point !



土地の所有者は指示措置・実施措置をどちらか選択できます。

## 4.2 措置概要 (1) 措置実施の方法

### 【区域外】

- 区域外処理
- 区域外土壌入換え

※詳細は措置(後半)  
を参照

### 【区域内】

#### ➤ オンサイト措置

- ・封じ込め(遮水工・遮断工)
- ・不溶化埋戻し
- ・区域内土壌入換え

#### ➤ 原位置措置

- ・地下水の水質の測定
- ・地下水汚染の拡大防止(揚水施設、浄化壁)
- ・原位置封じ込め・不溶化・浄化
- ・盛土、舗装、立入禁止

Point !



オンサイト措置とは、土壌の掘削を伴う措置で原位置措置は土壌の掘削を伴わない措置のことです。

## 4.2 措置概要 (2) 地下水の摂取等によるリスク（オンサイト）

地下水 汚染 の有無	実施措置の種類	第一種特定 有害物質		第二種特定 有害物質		第三種特定 有害物質	
		第二溶出基準		第二溶出基準		第二溶出基準	
		適合	不適合	適合	不適合	適合	不適合
無	地下水の水質測定	◎	◎	◎	◎	◎	◎
有	地下水の水質測定	○※1	×	○※1	×	○※1	×
	原位置封じ込め	◎	◎※2	◎	◎※2	◎	×
	遮水工封じ込め	◎	◎※2	◎	◎※2	◎	×
	地下水汚染の拡大	○	○	○	○	○	○
	土壌汚染の除去	○	○	○	○	○	○
	遮断工封じ込め	×	×	○	○	○	◎
	不溶化	×	×	○	×	×	×

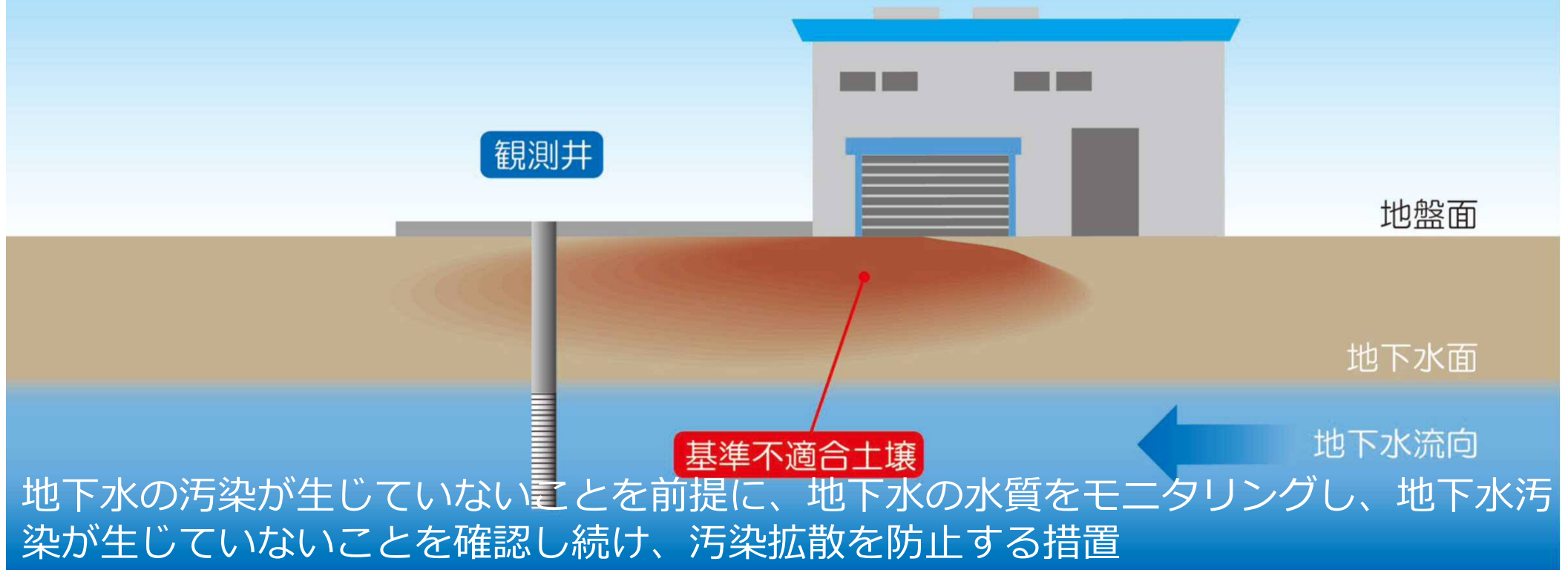
◎指示措置 ○環境省令で定める汚染の除去等の措置 ×選択不可な措置

※1: 土壌の特定有害物質による汚染状態が目標土壌溶出量以下であり、地下水の汚染状態が目標地下水濃度以下である場合に限る。

※2: 汚染土壌の汚染状態を第二溶出量基準に適合させた上で行うことが必要

## 4.2 措置概要 (2) - 1 地下水の水質測定（地下水汚染無）

図出典：環境省「区域内措置優良化ガイドブック」



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回以上定期的に地下水質を測定する。測定結果を都道府県知事に報告する

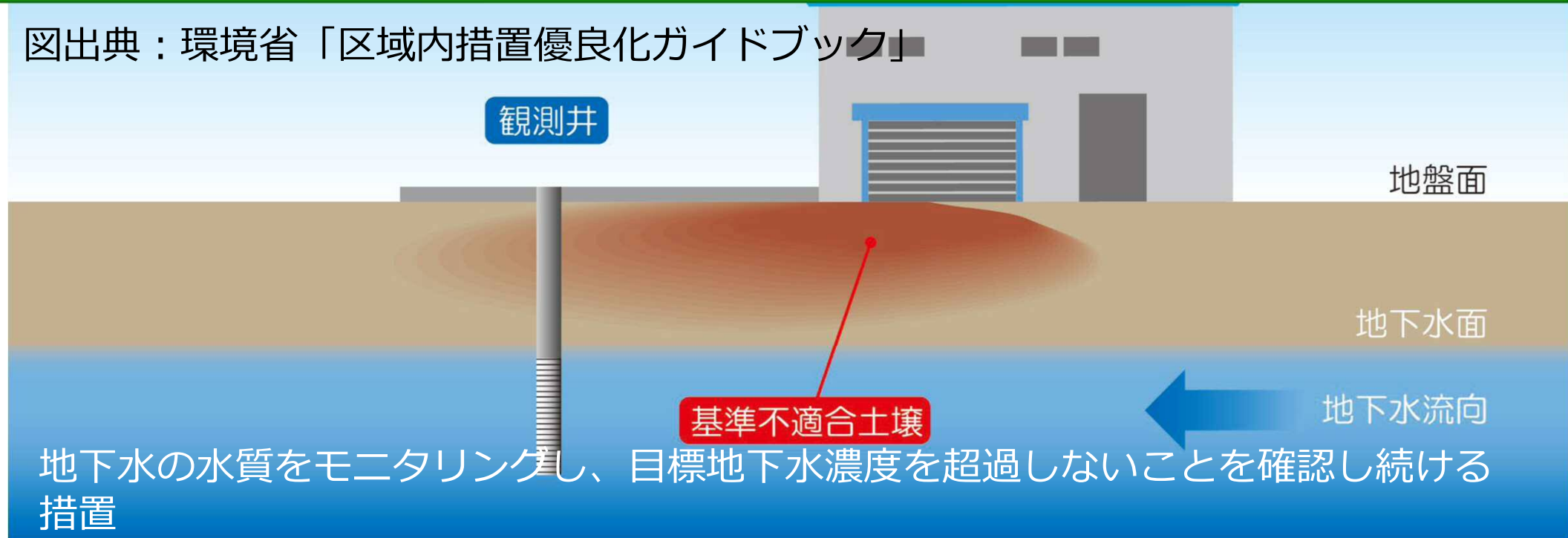
適用対象物質範囲			措置完了後		
第一種	第二種	第三種	形質変更時 要届出区域	区域指定の 解除	措置完了 しない
○	○	○	○		

## 4.2 工事の際の注意事項（2）- 1 地下水の水質測定（地下水汚染無）

項目	留意点
測定要件	<p>①観測井の設置：対象とする要措置区域で最も土壌溶出量が高い地点やその地下水流向の下流側等、地下水汚染の発生をできるだけ早期に的確に把握できる位置にする。</p> <p>②観測井深度方向：対象とする帯水層の上端から下端まで全体的に地下水を採取できる構造とする。</p> <p>③地下水の採取：事前に観測井で十分なパージをする。また採取時に対象有害物質の揮発や物理・化学的変状がないように留意する。</p>
工事の注意事項	観測井設置：表層等の基準不適合土壌の落とし込みや、騒音・振動・異臭、掘削により発生する基準不適合土壌の拡散
措置の選定や実施	地下水汚染の生じやすい第一種特定有害物質による汚染がある場合や、基準不適合土壌が地下水位よりも低い位置に存在する場合の本措置の適用は十分に検討すること。
措置の完了	5年以上継続して実施し、かつ直近の2年間において年4回以上実施しており、今後、地下水基準に適合しないおそれがないことが確認できた場合は、措置の完了を報告することができる。

## 4.2 措置概要 (2) - 1 地下水の水質測定（地下水汚染有）

図出典：環境省「区域内措置優良化ガイドブック」



※地下水測定の高度は地下水汚染無と同じ

- 対象土地 ①汚染状態が土壌溶出量基準に不適合で地下水汚染が生じていない  
②汚染状態が目標土壌溶出量を超えずかつ目標地下水濃度を超えていない

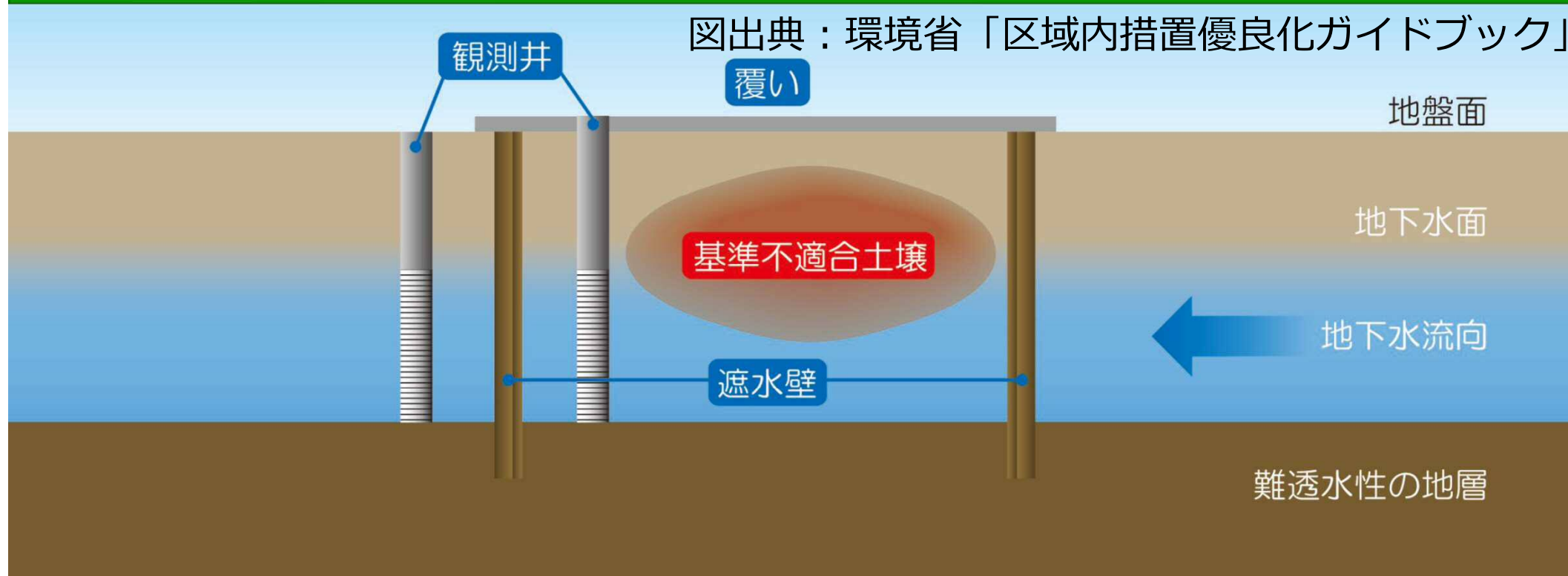
適用対象物質範囲			措置完了後		
第一種	第二種	第三種	形質変更時 要届出区域	区域指定の 解除	措置完了 しない
○	○	○	○		



## 4.2 工事の際の注意事項（2）- 1 地下水の水質測定（地下水汚染有）

項目	留意点
測定要件	<p>①観測井の設置：対象とする要措置区域で最も土壌溶出量が高い地点やその地下水流向の下流側等、地下水汚染の発生をできるだけ早期に的確に把握できる位置にする</p> <p>②観測井深度方向：対象とする帯水層の上端から下端まで全体的に地下水を採取できる構造とする</p> <p>③地下水の採取：事前に観測井で十分なパージをする。また採取時に対象有害物質の揮発や物理・化学的変状がないように留意する</p>
工事の注意事項	観測井設置：表層等の基準不適合土壌の落とし込みや、騒音・振動・異臭、掘削により発生する基準不適合土壌の拡散
措置の選定や実施	汚染拡散が生じやすい第一種特定有害物質による汚染がある場合や、目標土壌溶出量を超えない汚染状態にある土壌が地下水位よりも低い位置に存在する場合の本措置の十分に検討すること
措置の完了	5年以上継続して実施しており、かつ直近の2年間において年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が確認できた場合は、措置の完了を報告することができる

## 4.2 措置概要 (2) -2原位置封じ込め



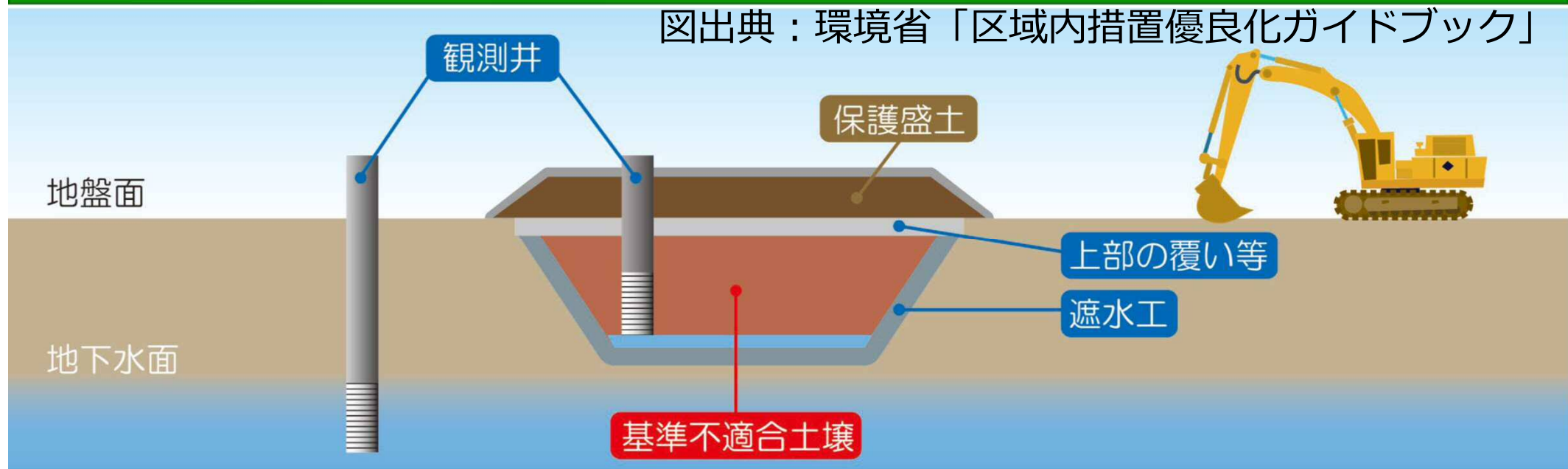
基準不適合土壌の区域の側面に、不透水層の深さまで地下水の浸出防止を図る構造物を設置し、基準不適合土壌と地下水の接触を防止する措置

適用対象物質範囲			措置完了後		
第一種	第二種	第三種	形質変更時 要届出区域	区域指定の 解除	措置完了 しない
○	○	○	○		

## 4.2 工事の際の注意事項 (2) -2原位置封じ込め

項目	留意点
設置の要件	<ul style="list-style-type: none"> <li>①第二溶出量基準不適合の土壌には適用不可</li> <li>②不透水層は透水係数(k) <math>1 \times 10^{-7} \text{m/s}</math>、厚さ 5 m と同等以上の層</li> <li>③遮水壁には不透水層と同等以上の遮水効果を持つ鋼矢板や連続地中壁等の遮水効果が求められる</li> <li>④表層部も雨水等の浸入を防ぐため舗装措置と同様の構造（10 cm 以上のコンクリート又は 3 cm 以上のアスファルト）で被覆する</li> <li>⑤遮水壁で囲まれた範囲の下流側周縁に観測井を設置する</li> </ul>
汚染拡大防止・管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・遮水壁の設置、基準不適合土壌の掘削・仮置き、又は第二溶出量基準に適合させるための処理（不溶化、浄化）を行う場所では汚染の拡散を防止する措置を講じる必要がある</li> <li>・措置の完了後も地下水の水質の測定を行うなどして、封じ込め効果を維持していくことが望ましい</li> </ul>
措置の選定や実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事前調査で底面に不透水層が存在することを確認する</li> <li>・遮水壁の構築は、連続的に遮水性のある地中壁である必要がある</li> <li>・上部の被覆については封じ込め実施後の上部の土地利用の方法も考慮して封じ込め構造物に損壊がないようにする</li> </ul>
措置の完了	<ul style="list-style-type: none"> <li>・封じ込め範囲の地下水流向下流側周縁で 1 年に 4 回以上定期的に地下水の水質の測定を行い、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</li> </ul>

## 4.2 措置概要 (2) -3遮水工封じ込め



基準不適合土壌を掘削した場所に地下水浸出を防ぐ構造物（遮水工）を設置し、掘削した基準不適合土壌を埋め戻す。さらにその上部を舗装し、汚染の拡散を防止する措置

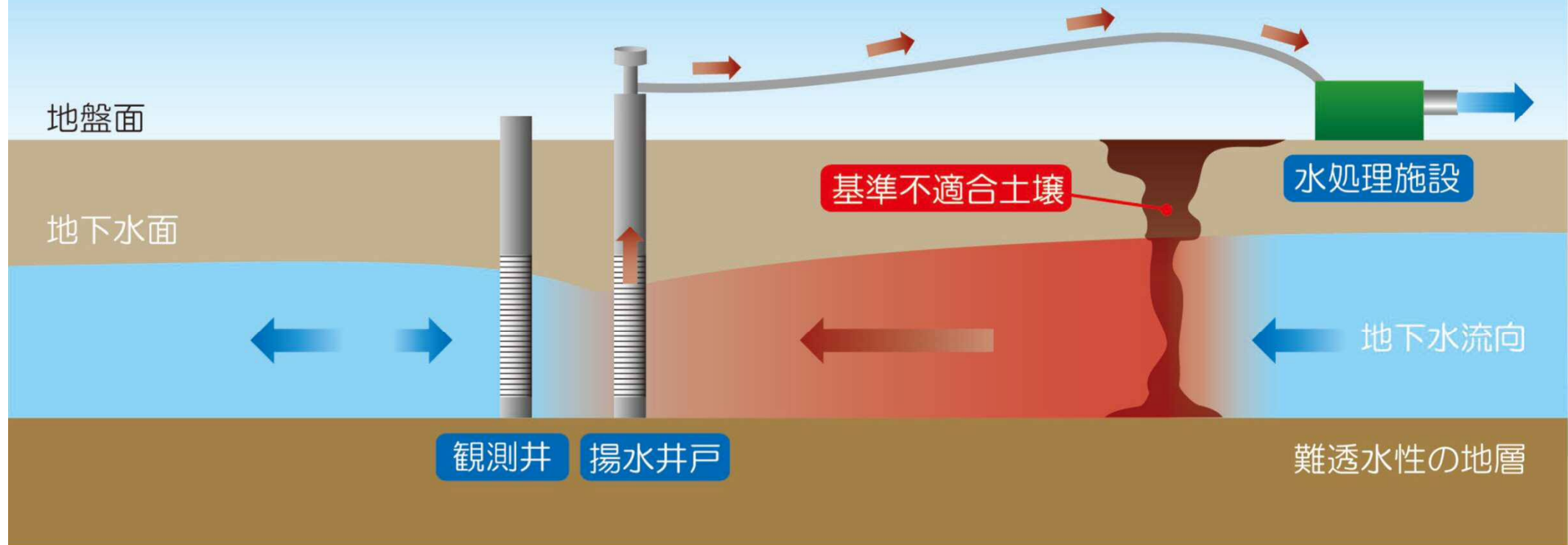
適用対象物質範囲			措置完了後		
第一種	第二種	第三種	形質変更時 要届出区域	区域指定の 解除	措置完了 しない
○	○	○	○		

## 4.2 工事の際の注意事項 (2) -3遮水工封じ込め

項目	留意点
設置要件	<p>①第二溶出量基準不適合の土壌には適用不可</p> <p>②地下水の浸出を防止する構造物の遮水構造</p> <p>    ①二重の遮水シート（厚さ 1.5 mm 以上）</p> <p>    ②遮水シート＋粘性土（層厚 50 cm 以上、<math>k=1\times 10^{-8}\text{m/s}</math>以下）</p> <p>    ③遮水シート＋アスファルトコンクリート（層厚 5cm以上 <math>k=1\times 10^{-9}\text{m/s}</math>以下）</p> <p>④目標土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌を埋め戻した上部は、厚さ 10 cm 以上のコンクリート又は 3 cm 以上のアスファルトで被覆</p> <p>⑤封じ込め場所に雨水、地下水等の浸入の有無を観測井から確認する</p>
汚染拡大防止・管理	原位置封じ込めと同様
措置の選定や実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高濃度の油含有土壌等、遮水構造物に影響を与えるような物質が共存する目標土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌については、遮水構造物に影響のないことを事前に確認する。</li> <li>・措置の完了後も引き続き継続して封じ込め効力を発揮するため、遮水構造物や上部の覆いの耐久性等を配慮し、適切な工法選定等を行う必要がある。</li> <li>・目標土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌の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</li> </ul>
措置完了	封じ込め範囲の地下水流向下流側周縁で 1 年に 4 回以上定期的に地下水の水質の測定を行い、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

## 4.2 措置概要 (2) - 4 地下水汚染の拡大の拡大(揚水施設)

図出典：環境省「区域内措置優良化ガイドブック」



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、当該土地からの汚染地下水の拡大を防止する措置

適用対象物質範囲			措置完了後		
第一種	第二種	第三種	形質変更時 要届出区域	区域指定の 解除	措置完了 しない
○	○	○			○

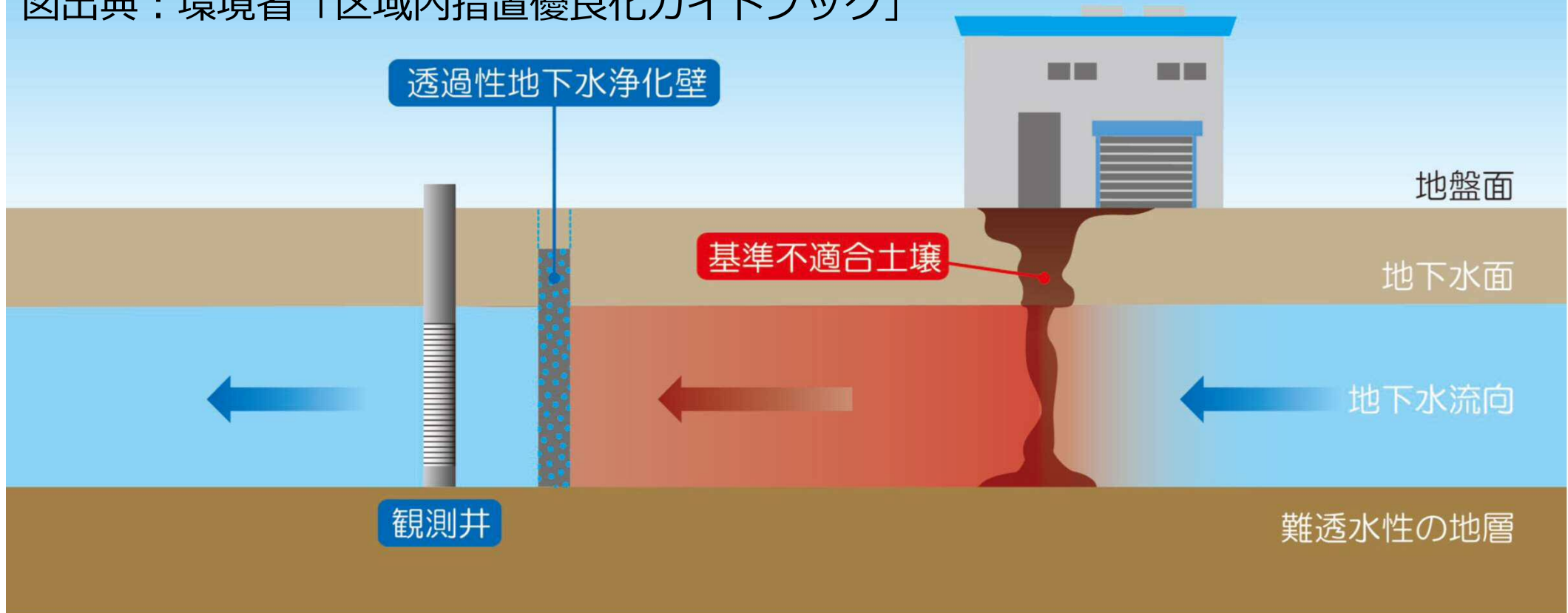


## 4.2 工事の際の注意事項 (2) - 4 揚水施設

項目	留意点
設置要件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 帯水層の調査結果、地下水シミュレーション解析等により揚水井戸の配置、揚水量、深さを設計</li> <li>・ 地下水流向下流側の周縁部に観測井を設置（その際、隣り合う観測井の間の距離は 30mを上回らないこと。）する地下水の水質測定等を行い、地下水汚染が拡大していないことを1年間に4回以上確認する</li> </ul>
汚染拡大防止・管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 揚水した地下水が排水又は排除基準に不適合の場合は、地下水中の特定有害物質を適切に処理した後、公共用水域又は下水道に放流する</li> <li>・ 地盤沈下や井戸障害を考慮して、揚水量を設定</li> <li>・ 地下水から特定有害物質を除去する施設を適切に管理する</li> </ul>
措置の選定や実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 帯水層の透水係数が <math>1 \times 10^{-6} \text{m/s}</math> 以上の場合に適用性が高いが、適用の可否、配置や揚水量等に対して、理論的な裏付けが必要</li> <li>・ 地下水中の鉄分や油類等による影響が想定される場合には、揚水や地下水汚染の拡大の防止ができることを確認し、鉄分や油類等の適切な処置が必要となる</li> </ul>
措置の完了	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 措置実施期間中は、観測井で定期的に地下水調査を実施（4回/年以上）結果を都道府県知事等に報告する必要となる。本措置のみで要措置区域の指定は解除されない</li> </ul>

## 4.2 措置概要（2）- 5 地下水汚染の拡大防止（透過性地下水浄化壁）

図出典：環境省「区域内措置優良化ガイドブック」



目標地下水濃度を超える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浄化壁を設置し、当該土地からの汚染地下水の拡大を防止する措置

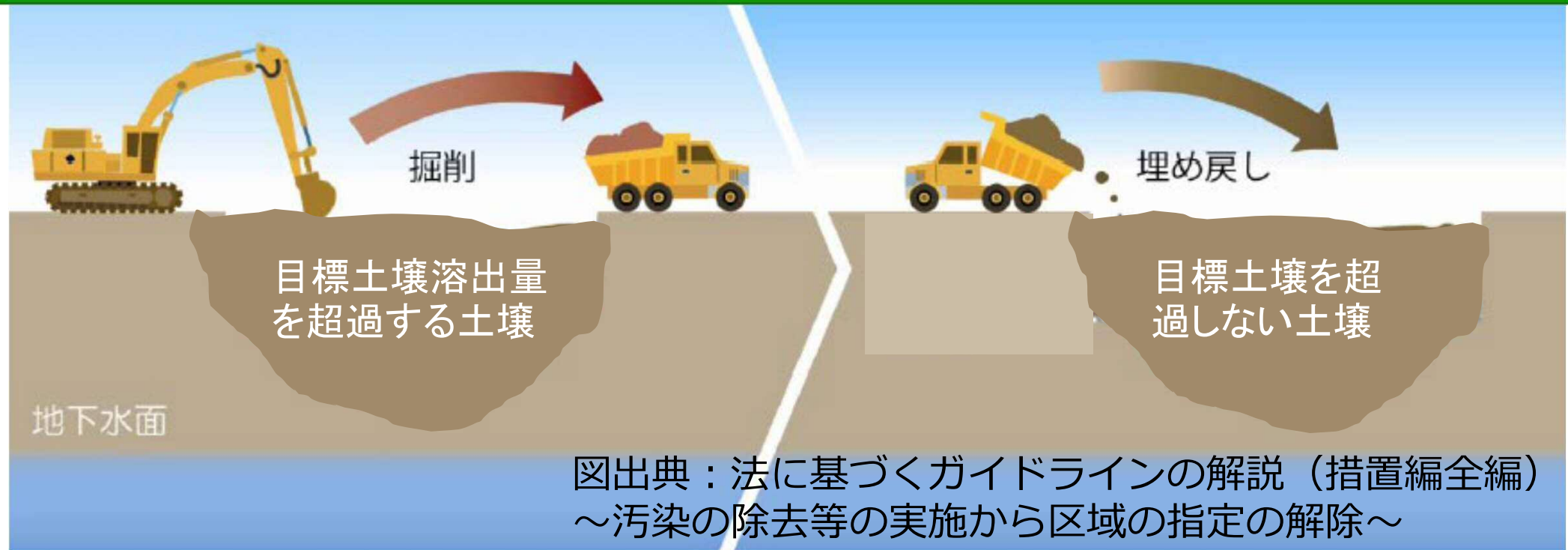
適用対象物質範囲			措置完了後		
第一種	第二種	第三種	形質変更時 要届出区域	区域指定の 解除	措置完了 しない
○	○	○			○



## 4.2 工事の際の注意事項 (2) - 5 透過性地下水浄化壁

項目	留意点
設置要件	<ul style="list-style-type: none"> <li>①室内試験や帯水層の調査結果や特定有害物質の種類や濃度等を考慮した浄化壁を設計（種類、場所、深さ、厚さ）</li> <li>②浄化壁の透水係数は周辺の帯水層の透水係数と比べて同等以上とし、目標地下水濃度を超過する地下水が浄化壁内を通過することを確認</li> <li>③地下水流向下流側の周縁部に観測井を設置（隣り合う観測井の距離は30m以下）する</li> </ul>
汚染拡大防止・管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・浄化壁の設置場所の土壌を掘削し、浄化壁の材料で埋め戻しによって浄化壁を構築する場合、基準不適合土壌の仮置場や吸着材料等を混合する場所で、汚染拡散防止の措置が必要。一方、浄化壁の設置場所の地盤中に吸着材等を混合攪拌・注入により浄化壁を構築する場合、特定有害物質、吸着材、分解剤を流出させない</li> <li>・有害分解生成物等による区域外への地下水汚染の拡散に配慮する</li> </ul>
措置の選定や実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・油類や地下水中のカルシウム成分が浄化壁の透水機能に影響を与える可能性がある</li> <li>・帯水層の透水係数が <math>1 \times 10^{-6} \text{m/s}</math> 以上の場合に適用性が高いと考えられるが、適用の可否、設計に関しては理論的な裏付けが必要となる。</li> <li>・本措置のみで要措置区域は解除されない</li> </ul>
措置の完了	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地下水汚染が拡大していないことを確認するため、地下水の水質測定（4回/年以上）を行い、都道府県知事等に報告する</li> </ul>

## 4.2 措置概要 (2) - 6 土壌汚染の除去 掘削除去



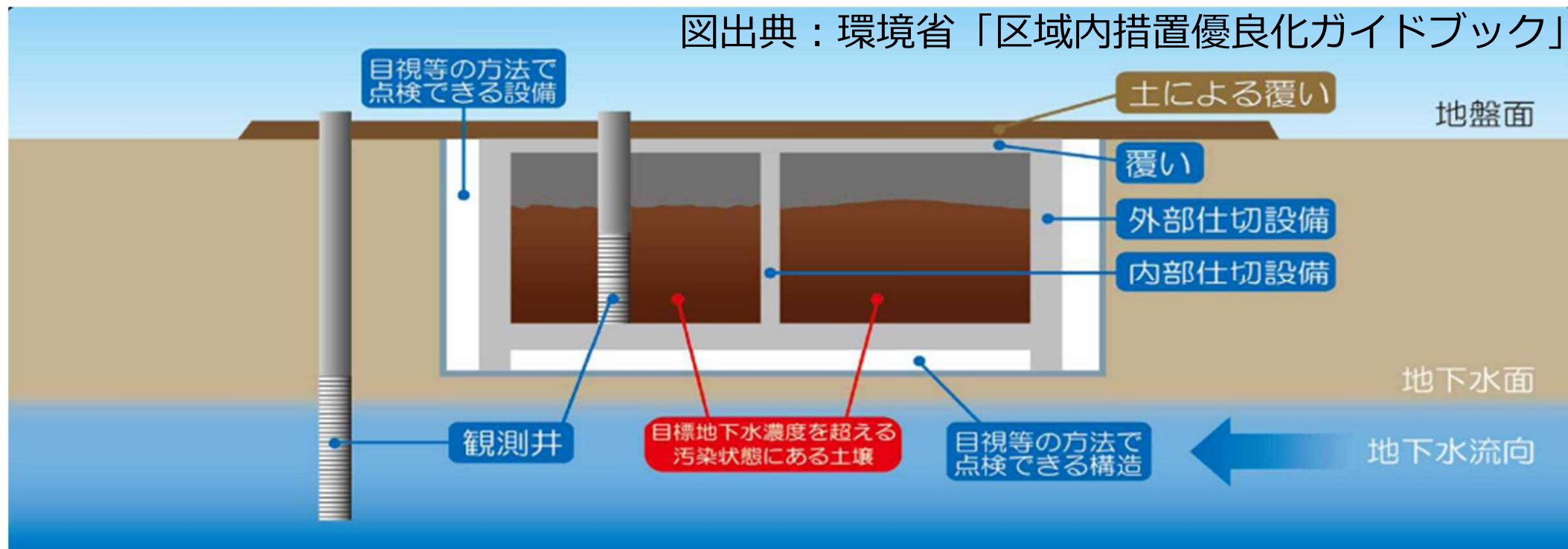
目標土壌溶出量を超える土壌の範囲及び深さを把握した後、当該土壌を掘削・除去し、目標土壌溶出量以下且つ土壌含有量基準適合土壌で埋め戻す措置（ただし、建築物の建築等、掘削された場所に土壌を埋める必要がない場合を除く）

適用対象物質範囲			措置完了後		
第一種	第二種	第三種	形質変更時 要届出区域	区域指定の 解除	措置完了 しない
○	○	○		○	

## 4.2 工事の際の注意事項 (2) - 6 掘削除去

項目	留意点
設置要件	<p>①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について、ボーリング調査及びその他方法で把握する</p> <p>②土壌を掘削・除去し、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汚染状態にある土壌により埋める。ただし、建築物の建築等を行う場合等掘削された場所に土壌を埋める必要がない場合、この限りではない</p> <p>③目標土壌溶出量を超過する土壌の掘削後、埋め戻された場所（土壌の埋め戻しを行わなかったときは、掘削された場所）の地下水流向下流側の周縁に1以上の観測井を設置</p> <p>④オンサイト浄化の場合、汚染除去等計画を作成する前に浄化方法の適用性を確認</p>
措置実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一般的な安全対策や、汚染が拡散しない方法を選択する</li> <li>・粉じん、ガス、異臭、排水、廃棄物、地盤沈下、振動、騒音、二次汚染等による環境影響を予測して必要に応じて防止対策等を実施する</li> <li>・埋め戻し土壌の種類による土壌の品質管理を行う。埋め戻し土壌の品質管理記録は、土地の形質変更等する時に備え土地の所有者等が保存</li> </ul>
措置の完了	<p>観測井で地下水質を測定（4回/年以上）し、地下水汚染が生じていない状態が2年間継続することを確認する。ただし、現に地下水汚染が生じていないときは、地下水汚染が生じていない状態を1回確認する</p>

## 4.2 措置概要 (2) -7遮断工封じ込め



掘削した目標土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌を底面及び側面に水密性の鉄筋コンクリート等の遮断層を有する箱状構造物に戻す措置

適用対象物質範囲			措置完了後		
第一種	第二種	第三種	形質変更時 要届出区域	区域指定の 解除	措置完了 しない
—	○	○	○		

## 4.2 工事の際の注意事項 (2) -7遮断工封じ込め

項目	留意点
構造物 設置 要件	<ul style="list-style-type: none"> <li>①一軸圧縮強度が <math>25 \text{ N/mm}^2</math> 以上の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35cm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。</li> <li>②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断の効力及び腐食防止の効力を有する材料により覆われていること</li> <li>③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</li> <li>④面積 <math>50\text{m}^2</math>超又は容量<math>250\text{m}^3</math>超の場合、内部仕切り設備により一区画の面積が<math>50\text{m}^2</math>以下、一区画の容量が<math>250\text{m}^3</math>以下に区画されていること</li> <li>⑤目標土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌を埋め戻した構造物の上部は、上記の要件を備えた覆いで閉鎖すること</li> </ul>
汚染拡大 防止・管 理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・基準不適合土壌の掘削又は仮置場所では、汚染の拡散防止措置を取る</li> <li>・措置完了後は地下水の水質の測定を継続し、封じ込め効果の維持の管理を行うことが望ましい</li> </ul>
措置の選 定や実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・第一種特定有害物質による基準不適合土壌には適用不可</li> <li>・遮断構造物や上部被覆の耐久性等を配慮し、適切な工法選定が必要</li> </ul>
措置完了	封じ込めた場所にある地下水流向下流側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、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



## 4.2 措置概要 (2) - 8 不溶化 (埋戻し)

図出典：環境省「区域内措置優良化ガイドブック」



掘削した目標土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌と不溶化剤と呼ばれる特定有害物質の水への溶出を防ぐ薬剤を専用の建設機械により混合攪拌し、不溶化効果を確認した後、再び埋め戻す措置。第二溶出量基準を超過する場合は使用できない。

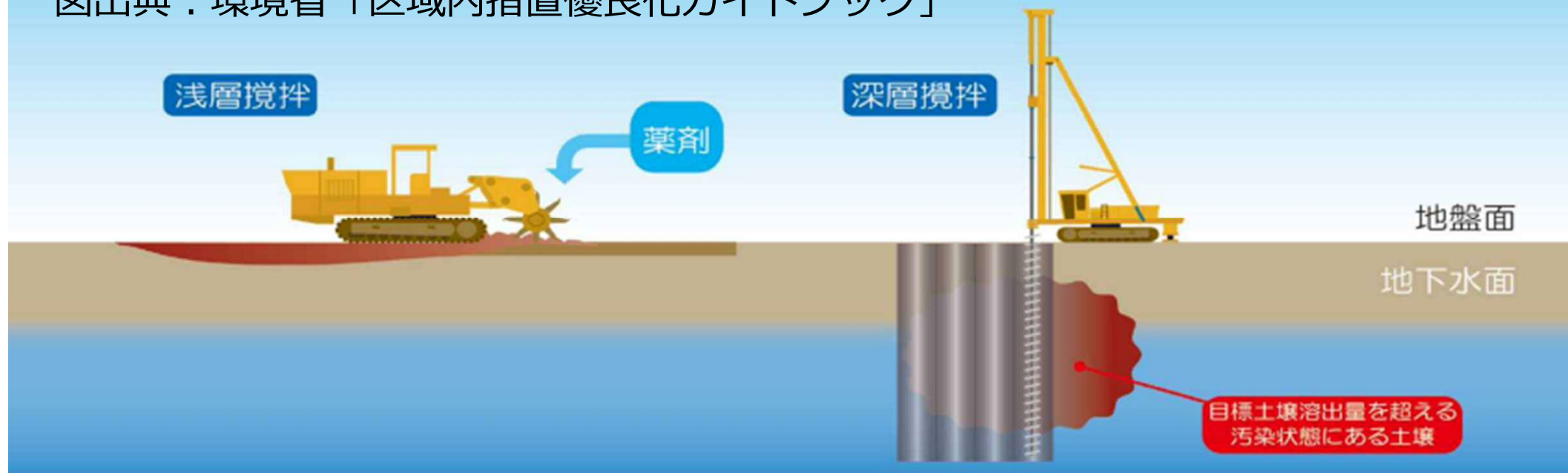
適用対象物質範囲			措置完了後		
第一種	第二種	第三種	形質変更時 要届出区域	区域指定の 解除	措置完了 しない
—	○	—	○		

## 4.2 工事の際の注意事項 (2) - 8 不溶化 (埋戻し)

項目	留意点
設置要件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事前に当該土壌が不溶化での措置が可能かを確認する</li> </ul>
汚染拡大防止・管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 工事中は基準不適合土壌や不溶化剤の飛散防止のため、フェンスの設置、集じん機、散水等を行う</li> <li>・ 措置期間中、当該場所の地下水流向の下流側周縁に設置した観測井により、地下水中の特定有害物質の量や不溶化剤の濃度等を測定し、周辺の拡散を監視する。異常時には、直ちに措置を停止し、遮水壁の設置または地下水汚染の拡大の防止を講じ、措置を実施する</li> <li>・ 措置実施後は不溶化土壌の飛散を防止（シート、盛土、舗装等）</li> <li>・ 措置完了後も地下水の水質の測定を行うなどして、不溶化効果を確認していくことが望ましい</li> </ul>
措置の選定や実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現地の土壌を用いた事前の適用可能性試験により、使用する不溶化剤の種類や必要混合量、および不溶化後の安定性について検討する</li> <li>・ 土質等により不溶化剤との均一な混合が困難なケースがあるため、適切な混合攪拌方法を選定する必要がある。</li> <li>・ 不溶化を行った土壌について、1回/100m<sup>3</sup>以下の割合で土壌溶出量を測定して、不溶化の効果を確認して埋め戻す。</li> </ul>
措置完了	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 埋戻された場所にある地下水の下流側に観測井を設け、4回以上/年に地下水の水質の測定を行い、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。</li> </ul>

## 4.2 措置概要 (2) -9不溶化（原位置）

図出典：環境省「区域内措置優良化ガイドブック」



目標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なく、不溶化剤と呼ばれる特定有害物質の水への溶出を防ぐ薬剤を、専用の建設機械等により、原位置にて撈拌混合し、不溶化効果を確認する措置。第二溶出量基準を超過する場合は使用できない。

適用対象物質範囲			措置完了後		
第一種	第二種	第三種	形質変更時 要届出区域	区域指定の 解除	措置完了 しない
—	○	—	○		

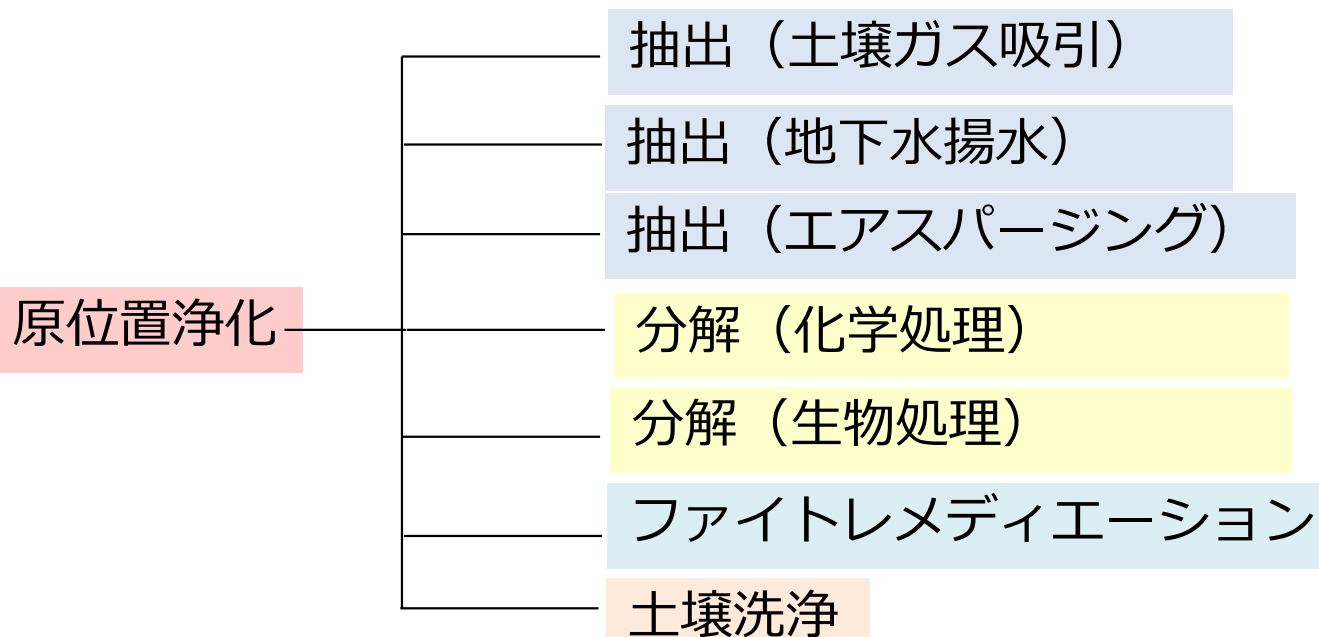


## 4.2 工事の際の注意事項 (2) -9不溶化(原位置)

項目	留意点
設置要件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事前に当該土壌が不溶化での措置が可能かを確認する</li> </ul>
汚染拡大防止・管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 工事中は基準不適合土壌や不溶化剤の飛散防止のため、フェンスの設置、集じん機、散水等を行う</li> <li>・ 措置期間中、当該場所の地下水流向の下流側周縁に設置した観測井により、地下水中の特定有害物質の量や不溶化剤の濃度等を測定し、周辺の拡散を監視する。異常時には、直ちに措置を停止し、遮水壁の設置または地下水汚染の拡大の防止を講じ、措置を実施する</li> <li>・ 措置実施後は不溶化土壌の飛散を防止（シート、盛土、舗装等）</li> <li>・ 措置完了後も地下水の水質の測定を行うなどして、不溶化効果を維持していくことが望ましい</li> </ul>
措置の選定や実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現地の土壌を用いた事前の適用可能性試験により、使用する不溶化剤の種類や必要混合量、および不溶化後の安定性について検討する</li> <li>・ 土質等により不溶化剤との均一な混合が困難なケースがあるため、適切な混合攪拌方法を選定する必要がある</li> <li>・ 不溶化を行った土壌について、1回/100m<sup>3</sup>以下の割合で土壌溶出量を測定して、不溶化の効果を確認する</li> </ul>
措置完了	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 不溶化を行った土壌のある範囲の地下水の下流側に観測井を設け、4回以上/年に地下水の水質の測定を行い、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</li> </ul>

## 4.3 措置概要 (1) 地下水の摂取等によるリスク (原位置浄化)

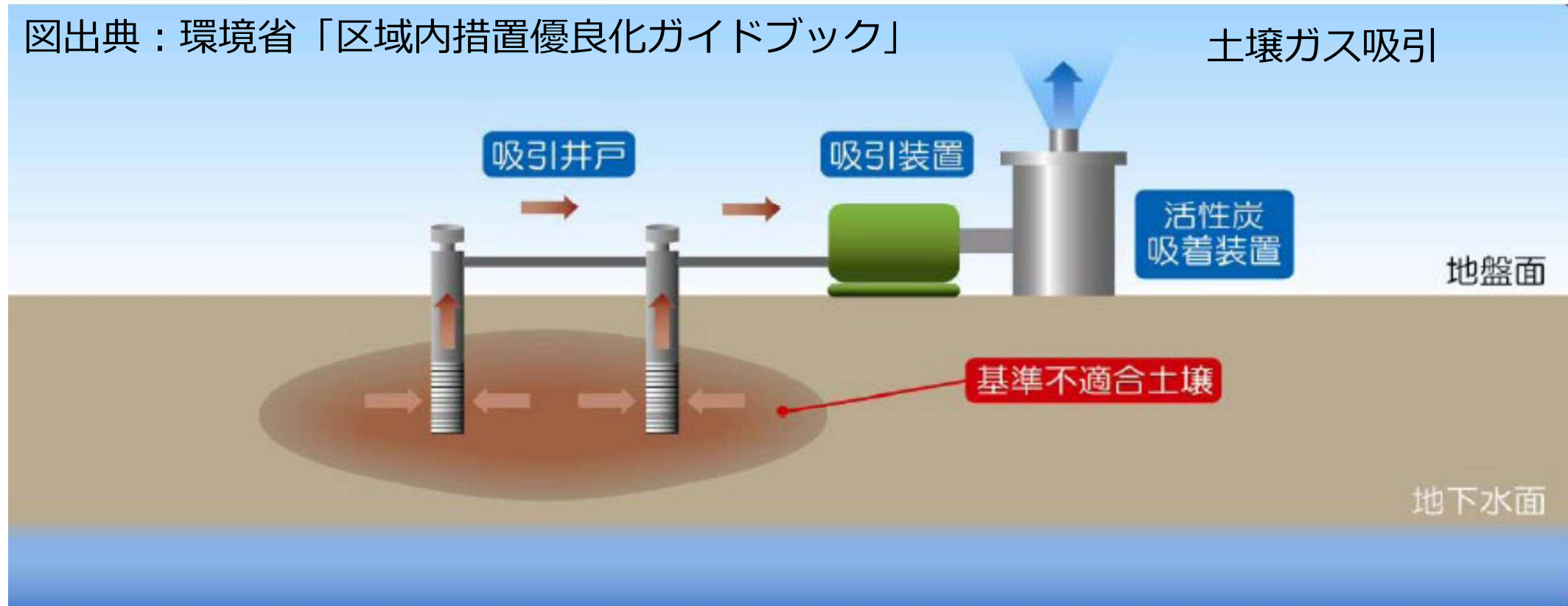
目標土壌溶出量を超える土壌がその場所にある状態で、抽出又は分解その他の方法により土壌中から特定有害物質を除去する措置



- ① 目標土壌溶出量を超える汚染状態にある土壌のある範囲及び深さについて、ボーリング調査及びその他方法で把握する
- ② 事前の試験や実績等により、選定した処理方法で特定有害物質を抽出/分解/処理できることを確認する必要がある
- ③ 土壌溶出量基準に適合しない汚染状態の場合、②の基準不適合土壌からの特定有害物質を除去した後、措置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質を測定し、地下水汚染が生じていない状態が2年間継続することを確認する

## 4.3 措置概要 (2) -1原位置浄化 抽出（土壌ガス吸引）

図出典：環境省「区域内措置優良化ガイドブック」



不飽和帯に存在する揮発性の第一種特定有害物質を吸引除去し、目標土壌溶出量を超える土壌の浄化を行う措置

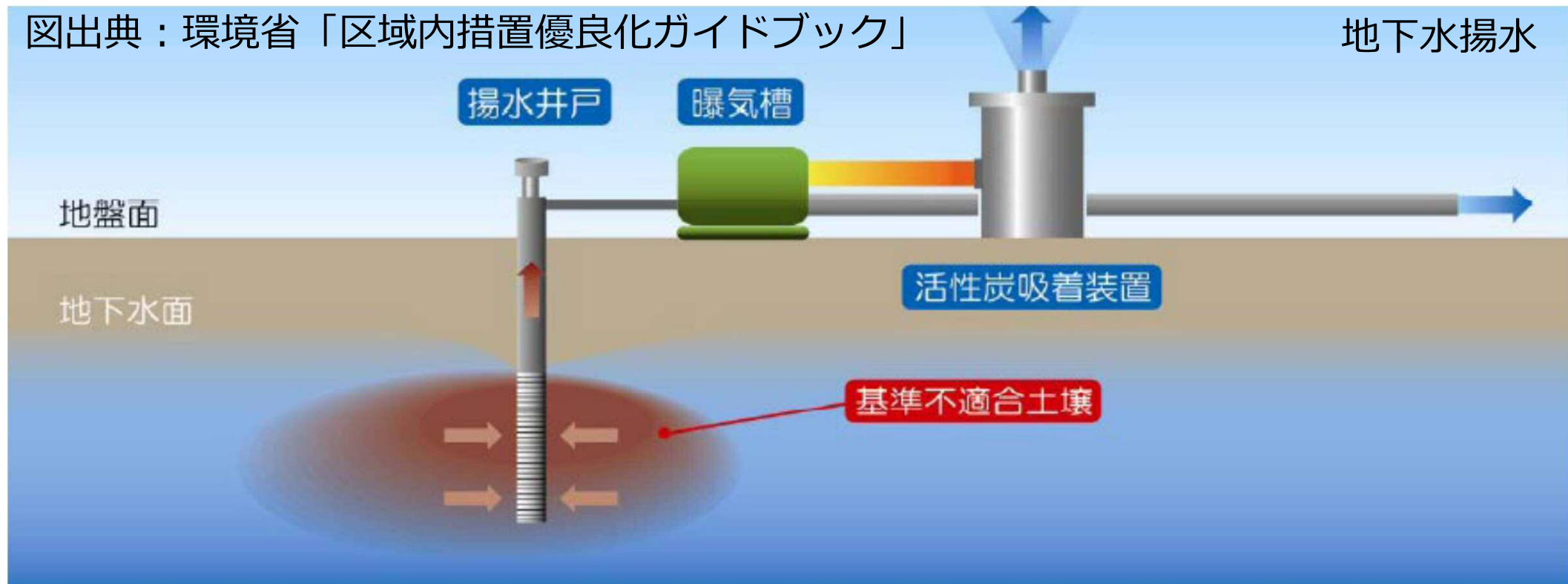
適用対象物質範囲			措置完了後		
第一種	第二種	第三種	形質変更時 要届出区域	区域指定の 解除	措置完了 しない
○	×	×	○	○	

## 4.3 工事の際の注意事項 (2) -1原位置浄化 抽出（土壌ガス吸引）

項目	留意点
設置要件	<p>①事前の適用可能性試験や現地試験、シミュレーション、実績等により、選定した処理方法により特定有害物質を処理できることを確認しておく必要がある</p> <p>②浄化を効率的に進めるためには、事前に吸引量と吸引範囲の関係等を把握し、井戸配置や運転条件の設定に反映することが望ましい</p>
汚染拡大防止・管理	<p>・排出口でガス中の特定有害物質濃度を測定し、ガス処理が適切に実施されていることを確認する必要がある</p>
措置実施	<p>・特定有害物質の濃度が高い場合や土壌の透気性が低い場合等は、浄化に長い期間を要する場合がある</p>
措置完了	<p>土壌ガス吸引による特定有害物質の回収処理の終了後、除去の効果を的確に把握できる地点で地下水の水質の測定を行い、措置の対象とした特定有害物質について、目標地下水濃度を超えないことを2年間確認する（4回以上/年）また、当該特定有害物質の分解生成物である特定有害物質について、上記2年間の確認の最終回に1回測定し、地下水基準に適合していることを確認することが望ましい</p>

## 4.3 措置概要 (2) -2原位置浄化 抽出（地下水揚水）

図出典：環境省「区域内措置優良化ガイドブック」



目標土壌溶出量を超える土壌が存在する飽和帯の地下水を揚水し、特定有害物質を除去、回収することで浄化を行う措置

適用対象物質範囲			措置完了後		
第一種	第二種	第三種	形質変更時 要届出区域	区域指定の 解除	措置完了 しない
○	○	○	○	○	

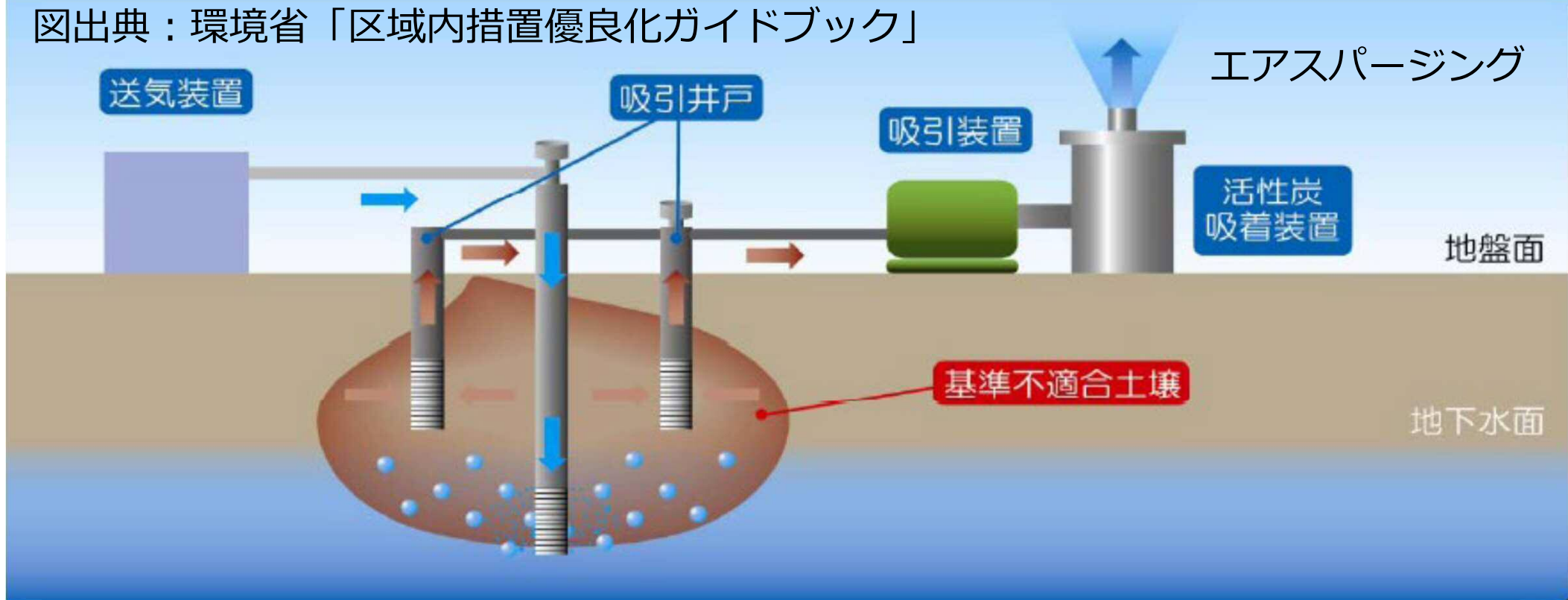
## 4.3 工事の際の注意事項 (2) -2原位置浄化 抽出（地下水揚水）

項目	留意点
設置要件	<p>①事前の適用可能性試験や現地試験、シミュレーション、実績等により、選定した処理方法により特定有害物質を処理できることを確認しておく必要がある</p> <p>②事前の現地試験等により、揚水量や揚水影響範囲、及びそれらの関係について把握しておく必要がある。また、揚水に伴って地盤がどの程度沈下し得るかを予測しておく必要がある</p>
汚染拡大防止・管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処理水中の特定有害物質濃度を測定し、水処理が適切に実施されていることを確認する必要がある。</li> <li>・定期的に地盤変位量を測定し、地盤沈下の有無及びその程度を把握する必要がある</li> </ul>
措置実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地下水は透水性の高い部分に流れやすいため、浄化が均一に進まない場合がある</li> </ul>
措置完了	<p>地下水揚水による特定有害物質の回収処理の終了後、除去の効果を的確に把握できる地点で地下水の水質の測定を行い、措置の対象とした特定有害物質について、目標地下水濃度を超えないことを2年間確認します（4回以上/年）また、当該特定有害物質の分解生成物である特定有害物質について、上記2年間の確認の最終回に1回測定し、地下水基準に適合していることを確認することが望ましい</p>



## 4.3 措置概要 (2) - 3 原位置浄化 抽出（エアースパージング）

図出典：環境省「区域内措置優良化ガイドブック」



帯水層に空気等を吹き込み、特定有害物質を土壤ガスへ揮発させ、土壤ガス吸引により土壤ガスを回収することで、土壤と地下水から特定有害物質を除去する措置

適用対象物質範囲			措置完了後		
第一種	第二種	第三種	形質変更時 要届出区域	区域指定の 解除	措置完了 しない
○	×	×	○	○	

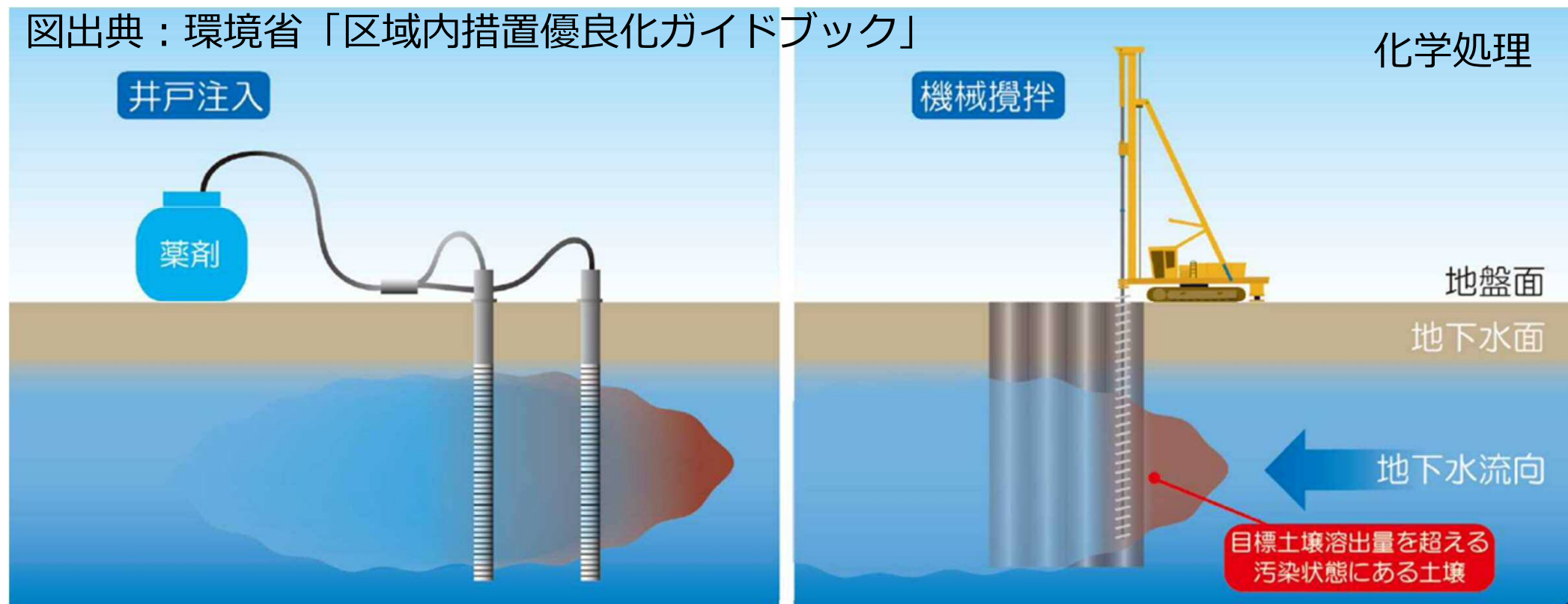


## 4.3 工事の際の注意事項（2）-3 原位置浄化 抽出（エアースパージング）

項目	留意点
設置要件	<p>①事前の適用可能性試験や現地試験、シミュレーション、実績等により、選定した処理方法により特定有害物質を処理できることを確認しておく必要がある</p> <p>②スパージの到達範囲が土壌ガスの吸引範囲内に収まっていることを確認するなど地表面から特定有害物質が拡散していないことを確認する必要がある</p>
汚染拡大防止・管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 排出口でガス中の特定有害物質濃度を測定し、ガス処理が適切に実施されていることを確認する必要がある</li> </ul>
措置の選定や実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 難透気性の地層等の場合は、エアアの注入が困難な場合がある。</li> <li>・ 特定有害物質の濃度が高い場合や土壌の透気性が低い場合等は、浄化に長い期間を要する場合がある</li> </ul>
措置完了	<p>除去の効果を的確に把握できる地点で地下水の水質の測定を行い、措置の対象とした特定有害物質について、目標地下水濃度を超えないことを2年間確認する（4回以上/年）また、当該特定有害物質の分解生成物である特定有害物質について、上記期間の確認の最終回に1回測定し、地下水基準適合を確認することが望ましい</p>

## 4.3 措置概要 (2) - 4 原位置浄化 分解 (化学処理)

図出典：環境省「区域内措置優良化ガイドブック」



特定有害物質を分解する薬剤を土壌中に加え、化学的に分解する措置

△：一部の物質に適用

適用対象物質範囲			措置完了後		
第一種	第二種	第三種	形質変更時 要届出区域	区域指定の 解除	措置完了 しない
○	シアン 化合物	△	○	○	

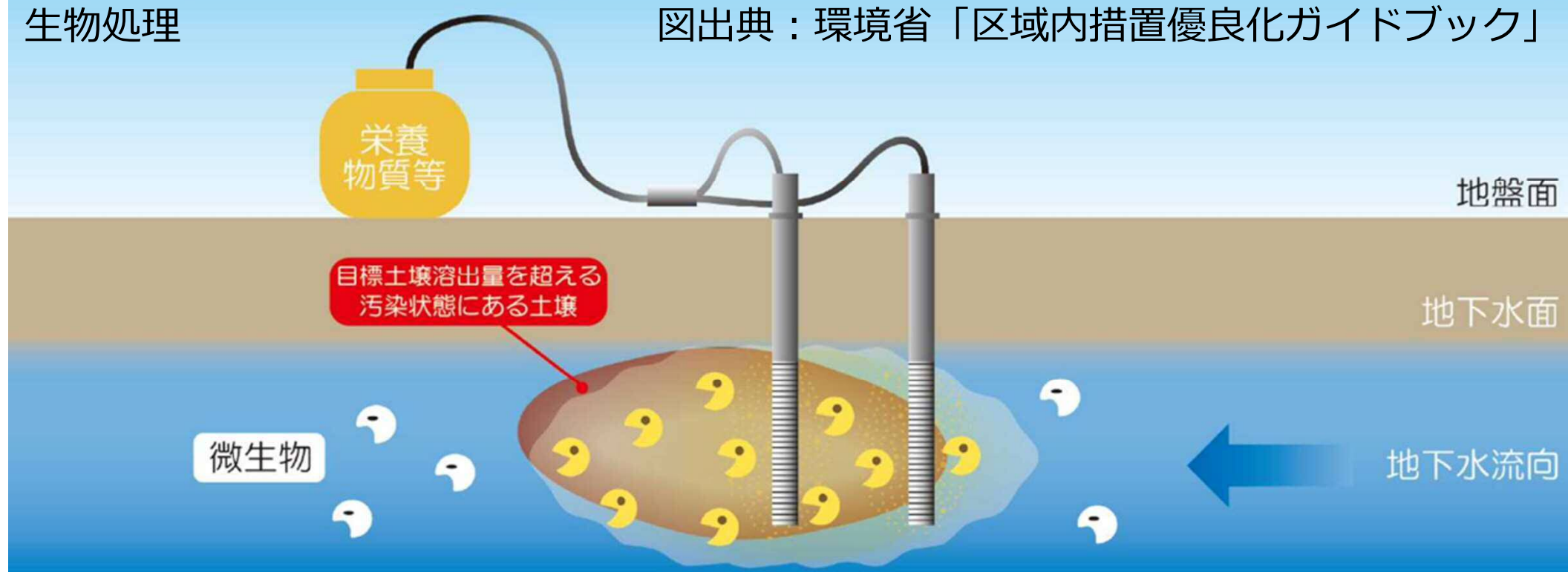
## 4.3 工事の際の注意事項 (2) - 4 原位置浄化 分解 (化学処理)

項目	留意点
設置要件	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 事前に適用可能性試験により、特定有害物質を分解する薬剤・混合条件の確認が必要</li> <li>② 対象の特定有害物質の濃度や、土壌中の化学分解の阻害物質について把握することが必要。油類が混在する場合は、処理に影響を生じる</li> </ul>
汚染拡大防止・管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 添加薬剤は無害または土壌中で無害な生成物に分解するものを使用</li> <li>・ 薬剤を土壌中に添加して予期せぬ物質が生成したり、溶出する場合があるので、事前の適用可能性試験により安全性を確認する</li> <li>・ 特定有害物質や薬剤等を措置実施範囲外へ流出させない周辺拡散防止措置（地下水モニタリングや、揚水又は遮水壁等）を実施</li> <li>・ 措置の完了の際には、必要に応じて有害な薬剤や反応生成物等の濃度の低下傾向等有意な残留がないことを確認</li> </ul>
措置の選定や実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ シルトや粘土等の透水性が低い土壌では井戸等から薬剤を注入する方式が困難な場合がある</li> <li>・ 攪拌混合機械を用いた直接混合等を粘性土に採用する場合は、均一な混合が出来るような機械や混合条件を選定する必要がある</li> <li>・ 1回/100 m<sup>3</sup>以下で処理土壌を測定し、浄化の効果を確認</li> </ul>
措置完了	<p>地下水下流側地点又は周縁等で地下水の水質の測定を行い、観測井における地下水の水質を4回以上/1年定期的に測定し、目標地下水濃度を超えない状態が2年間継続していることを確認する</p>

## 4.3 措置概要 (2) -5原位置浄化 分解 生物処理

生物処理

図出典：環境省「区域内措置優良化ガイドブック」



微生物等の生物学的作用を利用して、特定有害物質の分解を行う措置

△：一部適用可能

適用対象物質範囲			措置完了後		
第一種	第二種	第三種	形質変更要届出区域	区域指定の解除	措置完了しない
○	シアン化合物	△	○	○	

## 4.3 工事の際の注意事項 (2) -5原位置浄化 分解 生物処理

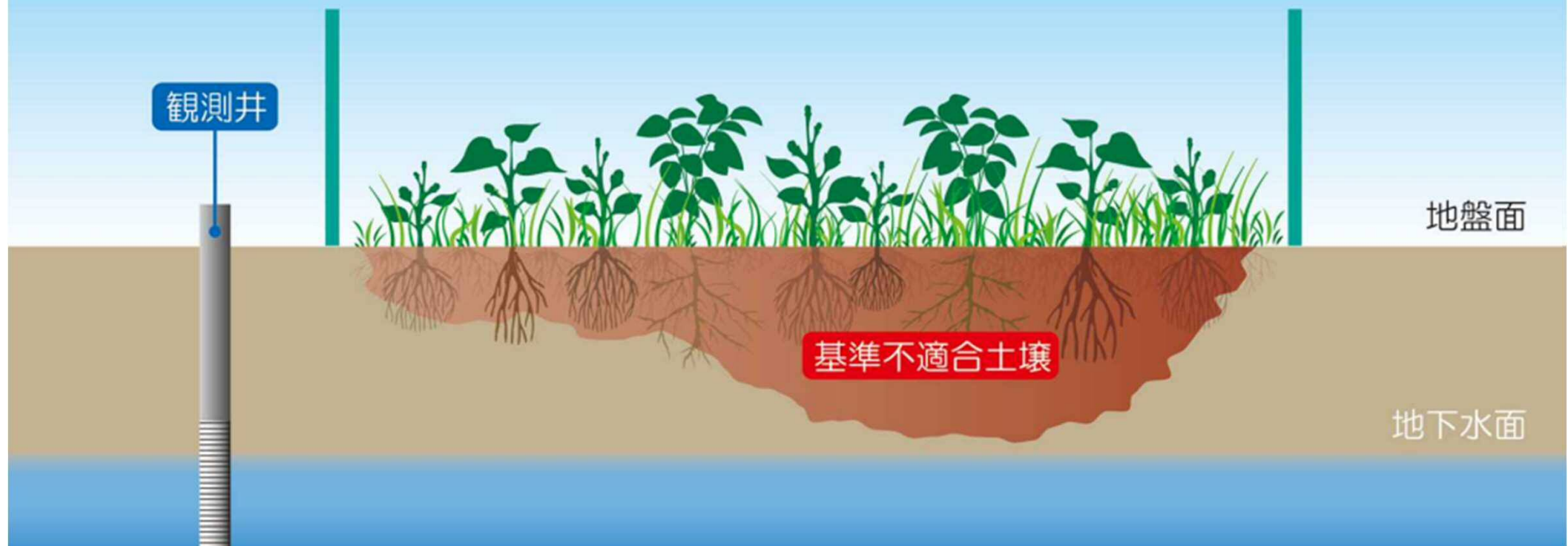
項目	留意点
設置要件	<p>土壌中の環境を微生物にとって適切な状態にすることにより、浄化が促進される</p>
汚染拡大防止・管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 分解過程による有害物質の生成または環境条件の変化による有害ガス等の発生する場合は、監視や周辺拡散防止措置が必要になる</li> <li>・ 外部で培養した微生物を注入する場合、事前に安全性を確認する</li> <li>・ 特定有害物質や薬剤等を措置実施範囲外へ流出させない周辺拡散防止措（地下水モニタリングによる監視や、揚水又は遮水壁等）を実施。</li> <li>・ 措置の完了の際には、必要に応じて有意な残留がないこと（有害な薬剤や反応生成物等の濃度の低下傾向等）を確認</li> </ul>
措置の選定や実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 特定有害物質の濃度が高い汚染部に対しては、処理期間が長期化する可能性がある。また、シルトや粘土等の透水性が低い土壌では井戸等から薬剤を注入する方式が困難な場合がある</li> <li>・ 実施時は、1回/100m<sup>3</sup>以下で処理土壌を測定し、浄化の効果を確認</li> </ul>
措置完了	<p>地下水下流側地点又は周縁等で地下水の水質の測定を行い、観測井における地下水の水質を1年に4回以上定期的に測定し、目標地下水濃度を超えない状態が2年間継続していることを確認する</p>



## 4.3 措置概要 (2) - 6 原位置浄化 ファイトレメディエーション

図出典：環境省「区域内措置優良化ガイドブック」

ファイトレメディエーション



植物が根から水分や養分を吸収する働きを主に利用して、土壌中から特定有害物質を抽出除去する措置

△：一部の物質に適用

適用対象物質範囲			措置完了後		
第一種	第二種	第三種	形質変更要 届出区域	区域指定の 解除	措置完了 しない
△	△	△		○	

## 4.3 工事の際の注意事項（2）- 6 原位置浄化 ファイトレメディエーション

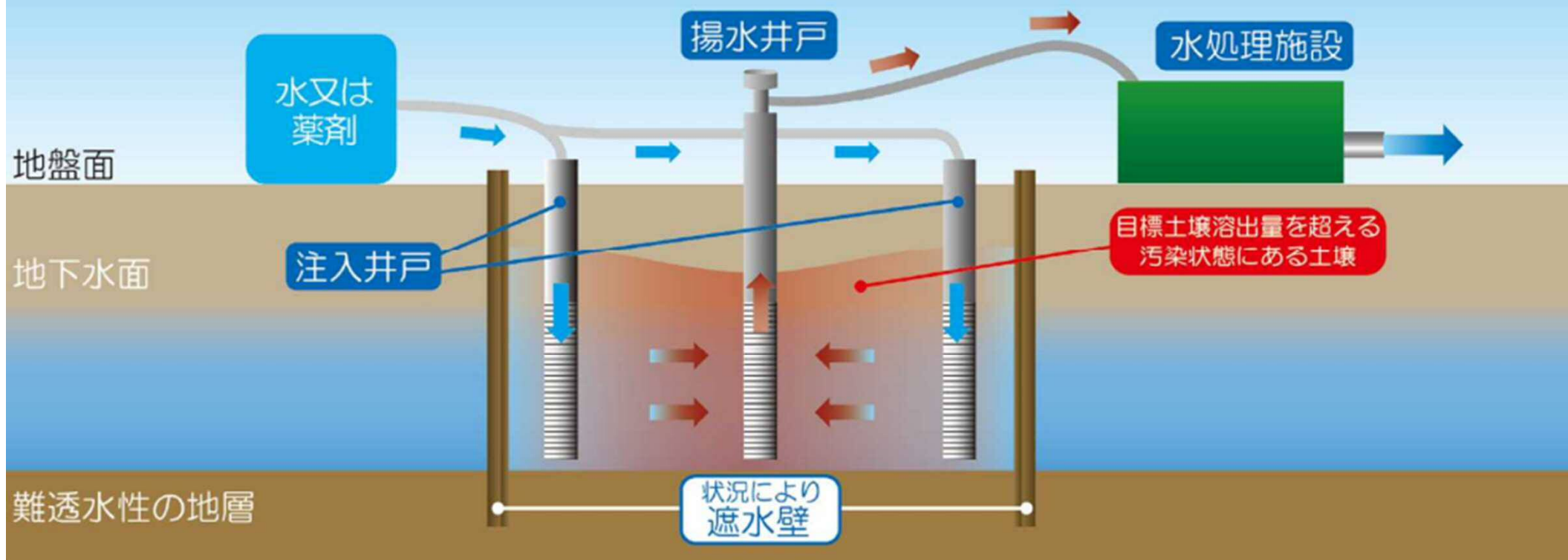
項目	留意点
設置要件	<p>①根が浄化対象とする汚染深さまで到達し、特定有害物質を効率的に吸収でき、かつ現地の気候条件や土質に適した植物を選択することが必要。</p> <p>②一般的に浄化期間が非常に長くなるため、直接摂取によるリスクの観点から、土地の利用形態に合わせて、立入禁止等の措置を併用することが必要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地下水の水質の測定や原位置封じ込め等の措置を併用することを考慮する必要がある</li> </ul>
汚染拡大防止・管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>利用した植物は特定有害物質をその体内に蓄積しているため、刈り取った場合や枯れた場合は、適正に処分する</li> </ul>
措置の選定や実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>植物の根が到達できない深層部の汚染や、植物の生育に悪影響を及ぼすような高濃度の汚染の浄化には不向きである</li> <li>他の措置に比べ一般的に浄化期間は非常に長くなる</li> </ul>
措置完了	<p>措置区域内で 1地点/100m<sup>2</sup> の割合で深さ 1 m から基準不適合土壌のある深さまで 1 m ごとの土壌を採取し、土壌溶出量に適合していることを確認する</p>



## 4.3 措置概要 (2) - 7 原位置浄化 土壌洗浄

土壌洗浄

図出典：環境省「区域内措置優良化ガイドブック」



特定有害物質を含む土壌に水を通過させて特定有害物質を溶出させ、これを地上に回収することで特定有害物質を除去する措置

適用対象物質範囲			措置完了後		
第一種	第二種	第三種	形質変更時 要届出区域	区域指定の 解除	措置完了 しない
○	○	○	○	○	

## 4.3 工事の際の注意事項 (2) - 7 原位置浄化 土壌洗浄

項目	留意点
設置要件	<p>①事前の適用可能性試験や現地試験、実績等により、選定した処理方法による特定有害物質処理方法や薬剤を使用する場合は効果や、安全性を確認しておく必要がある</p> <p>②地下水は透水性の高い部分に流れやすく、浄化が均一に進まない場合があることを考慮した設計や対応が必要</p>
汚染拡大防止・管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土壌溶出した特定有害物質を含有した地下水を、揚水により確実に回収することが重要である</li> <li>・土壌及び地下水中での汚染の拡散防止のため、注入水が確実に回収されていることを水質測定や地下水位測定等により確認する</li> <li>・汚染の拡散が確認された場合、揚水量や注水量の変更や、遮水壁の設置等の対応が必要になる</li> <li>・揚水に伴い地盤の沈下等を予測しておく必要がある</li> </ul>
措置実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地下水は透水性の高い部分に流れやすいため、浄化が均一に進まない場合がある</li> <li>・特定有害物質の濃度が高い場合や、土壌の透水性が低い場合等は、浄化に長い期間を要する場合がある。</li> </ul>
措置完了	<p>工事完了後、除去の効果を的確に把握できる地点で地下水の水質の測定を行い、目標地下水濃度を超えないことを2年間確認（4回以上/1年）</p>

## 4.4 措置概要 (1) 直接摂取によるリスク

実施措置の種類	通常土地	盛土では支障がある土地※1	特別な場合※2
舗装	○	○	○
立入禁止	○	○	○
盛土	◎	×	×
土壌入替え	○	◎	×
土壌汚染の除去	○	○	◎

◎指示措置 ○環境省令で定める汚染の除去等の措置 ×選択不可な措置

※1：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50 cmかさ上げされると日常生活に著しい支障が生ずる土地

※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となる

## 4.4 措置概要 (2) - 1 舗装

舗装

図出典：環境省「区域内措置優良化ガイドブック」



基準不適合土壌の表面を舗装することで、人への曝露経路を遮断することを目的とした措置

ー：第二種特定有害だけの措置なので対象外

適用対象物質範囲			措置完了後		
第一種	第二種	第三種	形質変更時 要届出区域	区域指定の 解除	措置完了 しない
—	○	—	○		

## 4.4 工事の際の注意事項 (2) -1舗装

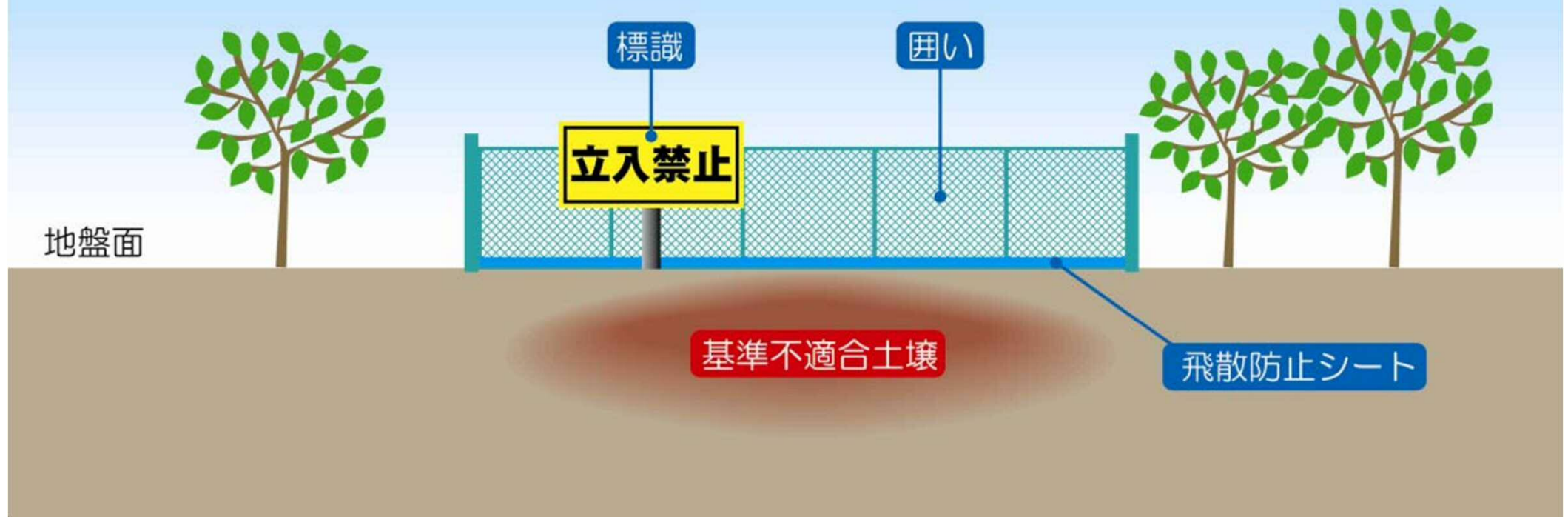
項目	留意点
設置要件	<p>①堅牢、かつ基準不適合土壌の飛散等の防止及び雨水浸入による土砂流出の抑制の効力を有する材料で、少なくともコンクリート舗装では 10 cm、アスファルト舗装では 3 cm の層厚が必要。</p> <p>②土地の傾斜が著しいなどの理由により①を用いることが困難である時は、モルタルその他の土壌以外のものであって、容易に取り外せない物で被覆することが可能</p>
汚染拡大防止・管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工事中、基準不適合土壌又は特定有害物質の飛散・揮散・流出防止する場合は必要な措置を講じる必要がある。</li> <li>・工事後は定期的に点検し、舗装の被覆に破損リスクがある場合は破損防止措置が必要になる</li> </ul>
措置実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・措置実施範囲は、対象となる要措置区域の全面であるが、境界面からの基準不適合土壌の露出を考慮して、舗装等端部の覆い（コンクリート、アスファルト）が基準不適合土壌の存在する平面範囲より 50 cm 以上多く囲むことが望ましい</li> </ul>
措置完了後	舗装材料が変状するなど、措置の効果が失われていないかを確認する



## 4.4 措置概要 (2) - 2立入禁止

立入禁止

図出典：環境省「区域内措置優良化ガイドブック」



基準不適合土壌のある範囲の周囲に、人の立ち入りを防止するための囲いや、地表面に飛散等を防止するためのシートを設置し、立入禁止であることを明示する措置

－：第二種特定有害だけの措置なので対象外

適用対象物質範囲			措置完了後		
第一種	第二種	第三種	形質変更時 要届出区域	区域指定の 解除	措置完了 しない
—	○	—	○		

## 4.4 工事の際の注意事項 (2) -2立入禁止

項目	留意点
設置要件	<ul style="list-style-type: none"> <li>①人が立ち入ることがなく適正に管理するため、塀やフェンス等物理的に人の立入りを制限することを基本とする</li> <li>②工場等で人的に管理できる場合であれば、進入禁止を喚起できれば柵、ロープ、有刺鉄線等でも可能</li> <li>③基準不適合土壌の表面には適切な覆いが必要。</li> <li>④関係者以外の立入りを禁じることを明記した立入禁止立札を囲いの入り口に設置する</li> </ul>
汚染拡大防止・管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工事中、基準不適合土壌又は特定有害物質の飛散・揮散・流出防止する場合は必要な措置を講じる必要がある</li> <li>・工事後は、定期的に点検し、囲いや覆いに破損リスクがある場合は、破損防止措置が必要になる</li> </ul>
措置実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本措置は、土地を全く利用しない場合の一時的な措置であり、人の立入を適正に管理する必要がある</li> </ul>
措置完了後	<p>以下を確認する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・囲いにより人が容易に立ち入れない状態が維持されている</li> <li>・流出防止工による効果が持続している</li> <li>・立入禁止立札が設置されている</li> </ul>



## 4.4 措置概要 (2) - 3盛土

盛土

図出典：環境省「区域内措置優良化ガイドブック」



基準不適合土壌以外の土壌により、基準不適合土壌のある範囲を被覆する措置

ー：第二種特定有害だけの措置なので対象外

適用対象物質範囲			措置完了後		
第一種	第二種	第三種	形質変更時 要届出区域	区域指定の 解除	措置完了 しない
—	○	—	○		

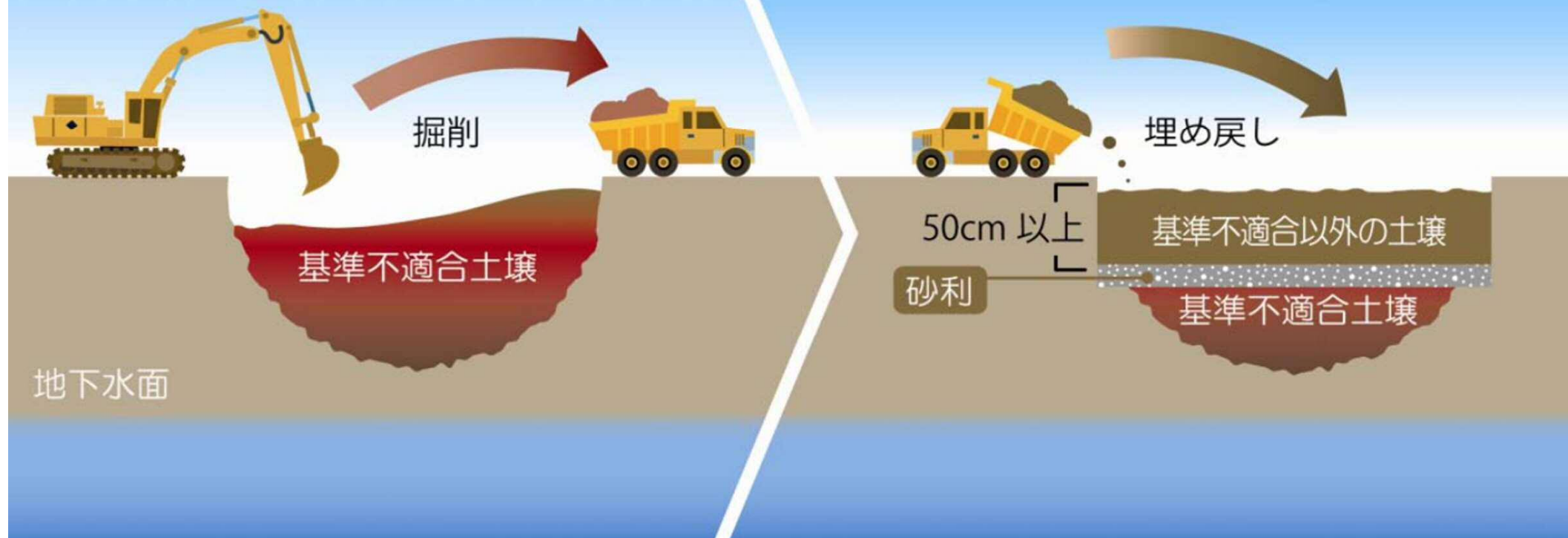
## 4.4 工事の際の注意事項 (2) - 3 盛土

項目	留意点
設置要件	<p>①基準不適合土壌の範囲を、砂利その他の土壌以外の仕切材で被覆する。</p> <p>②厚さが 50 cm 以上の基準不適合土壌以外の土壌により被覆する</p> <p>③②の品質管理方法は下記参照</p> <p>要措置区域外から搬入された土壌を使用する場合における当該土壌の特定有害物質による汚染状態の調査方法（環告第6号）</p>
汚染拡大防止・管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 工事中は、基準不適合土壌又は特定有害物質の飛散、揮散・流出防止するために必要な措置を講ずる必要がある</li> <li>・ 工事後は、定期的に点検し、盛土等の破損リスクがある場合は、破損防止措置が必要である</li> </ul>
措置実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 実施範囲は、対象となる要措置区域の全面であるが、境界面からの基準不適合土壌の露出を考慮して、盛土端部の覆いが基準不適合土壌の存在する平面範囲より 50 cm 以上多く囲むことが望まれる</li> </ul>
措置完了後	<p>措置の効果が持続や盛土の損壊のおそれ等がないかを確認する</p>

## 4.4 措置概要 (2) - 4 区域外土壌入換え

区域外土壌入換え

図出典：環境省「区域内措置優良化ガイドブック」



地表から深さ 50 cm 以上の基準不適合土壌の範囲を掘削し、その上に砂利等、さらに厚さが 50 cm 以上の基準不適合土壌以外の土壌により被覆する措置。

ー：第二種特定有害だけの措置なので対象外

適用対象物質範囲			措置完了後		
第一種	第二種	第三種	形質変更時 要届出区域	区域指定の 解除	措置完了 しない
—	○	—	○		

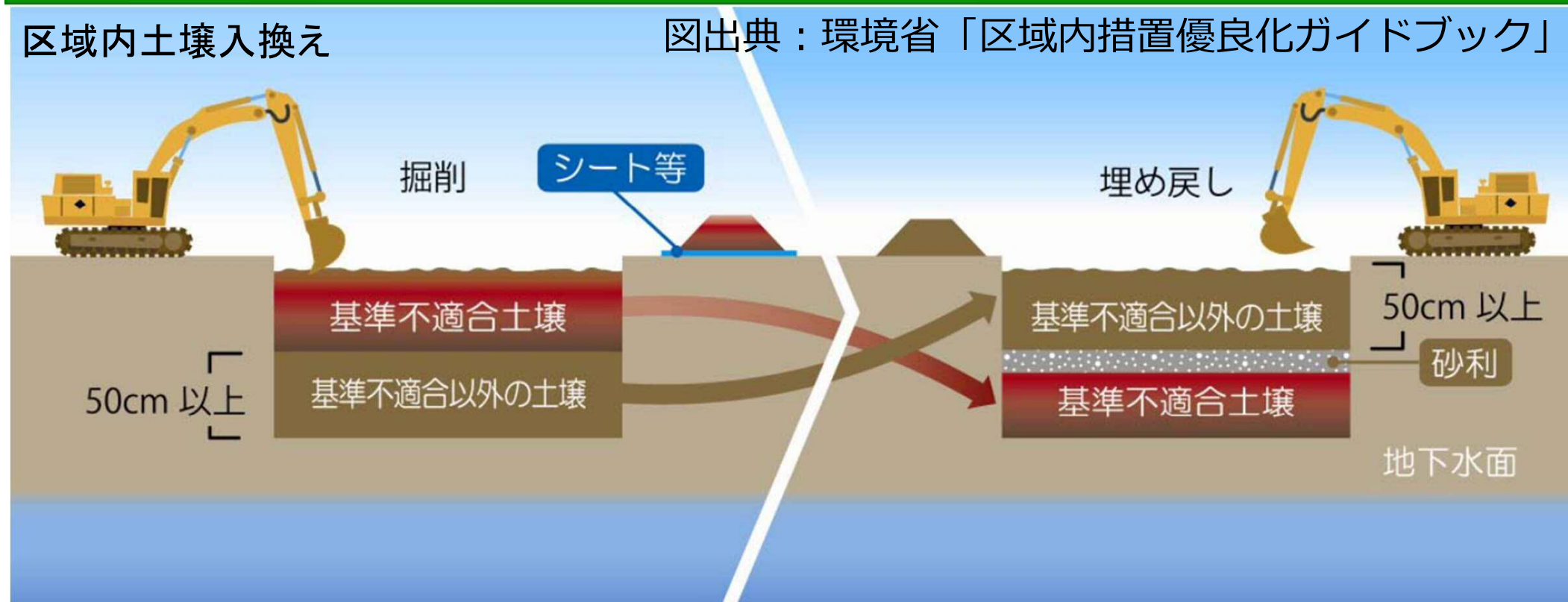
## 4.4 工事の際の注意事項 (2) - 4 区域外土壌入換え

項目	留意点
設置要件	<ul style="list-style-type: none"><li>①ボーリング等で、汚染範囲を事前に確認しておく必要がある</li><li>②埋設範囲を明確にする為に、砂利その他の土壌以外の材料で仕切りを設ける</li></ul>
汚染拡大防止・管理	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 工事中は、基準不適合土壌又は特定有害物質の飛散・揮散・流出防止措置を講ずる必要がある</li><li>・ 工事後は、定期的に点検し、覆いの破損のおそれがある際は、破損を防ぐ措置が必要になる</li></ul>
措置実施	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 本措置は直接摂取によるリスクに対応するものが対象であるが、基準不適合土壌に含まれた特定有害物質が地下水に溶出・拡散しないよう、基準不適合土壌の入換え後、地下水面と接触しない実施が望まれる</li></ul>
措置完了後	措置の効果が持続し、覆いの損壊のおそれ等がないことを確認する

## 4.4 措置概要 (2) – 5 区域内土壌入換え

### 区域内土壌入換え

図出典：環境省「区域内措置優良化ガイドブック」



基準不適合土壌範囲及びその下の基準不適合土壌以外の土壌を **50cm 以上掘削** し、深部に基準不適合土壌を埋め戻した後に、砂利等で仕切りを設け、**上部を基準不適合土壌以外の土壌により50cm以上被覆する措置（天地返し）**

適用対象物質範囲			措置完了後		
第一種	第二種	第三種	形質変更要届出区域	区域指定の解除	措置完了しない
—	○	—	○		

## 4.4 工事の際の注意事項 (2) - 5 区域内土壌入換え

項目	留意点
設置要件	<p>①基準不適合土壌の範囲を掘削、区域外に搬出し、汚染土壌処理施設で処理する。</p> <p>②掘削した底部には仕切りを明確にする為に、砂利等の材料で被覆する。</p> <p>③要措置区域等外より持ち込んだ基準適合土壌により 50 cm 以上埋め戻す。</p> <p>④③の品質管理方法は下記参照</p> <p>要措置区域外から搬入された土壌を使用する場合における当該土壌の特定有害物質による汚染状態の調査方法（環告第6号）</p>
汚染拡大防止・管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 工事中は、基準不適合土壌又は特定有害物質の飛散・揮散・流出防止するために必要な措置を講ずる必要がある。</li> <li>・ 工事後は定期的に点検し、覆いの破損リスクがある場合は、破損防止措置が必要になる。</li> </ul>
措置実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地表面を 50 cm 以上高くしても特段の支障がない土地の利用用途であれば、盛土措置を行うことが一般的である。なお、本措置で地表面を高くしても居住者の日常生活に著しい支障を生じないのであれば、50 cm 以内の必要な範囲で土壌を掘削し、その上を 50 cm 以上の土壌の層により覆うことも可能である。</li> </ul>
措置完了後	<p>措置の効果が持続や覆いの損壊のおそれ等がないことを確認する。</p>



## 4.4 措置概要 (2) - 6 ファイトレメディエーション

ファイトレメディエーション

図出典：環境省「区域内措置優良化ガイドブック」



植物が根から水分や養分を吸収する働きを主に利用して、土壌中から特定有害物質を抽出除去する措置

適用対象物質範囲			措置完了後		
第一種	第二種	第三種	形質変更要届出区域	区域指定の解除	措置完了しない
—	○	—	○		

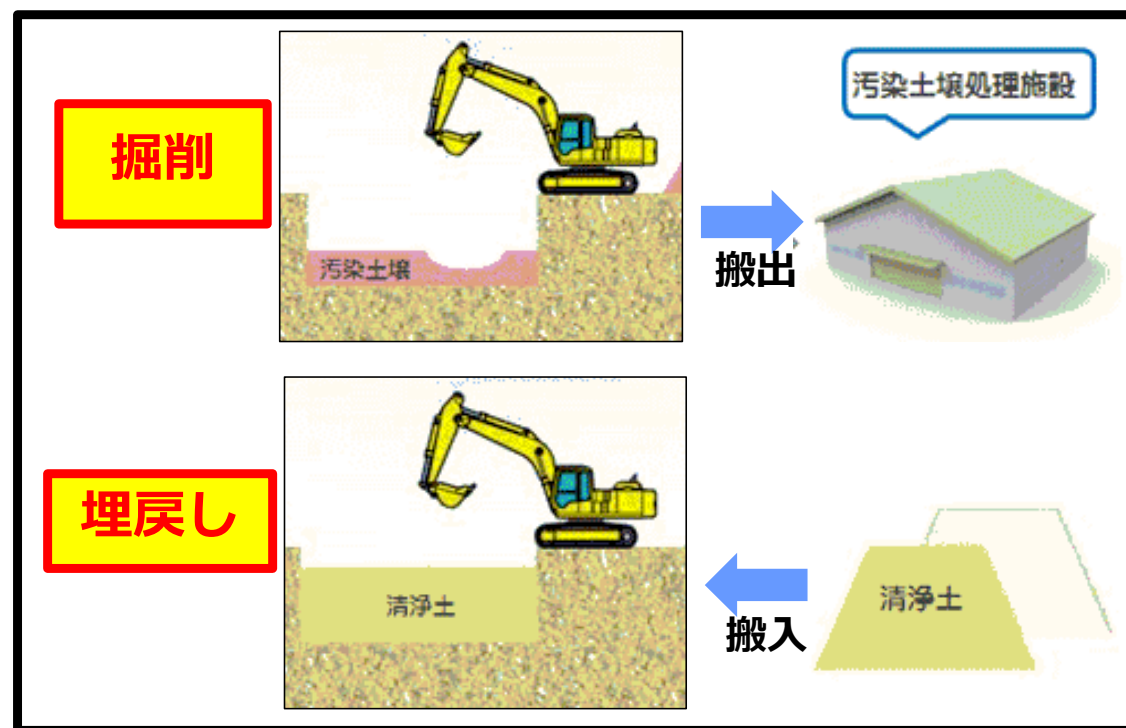


## 4.4 工事の際の注意事項 (2) - 6 ファイトレメディエーション

項目	留意点
設置要件	<ul style="list-style-type: none"> <li>①根が適用する汚染深度まで到達し、特定有害物質を効率的に吸収でき、かつ現地の気候条件や土質に適した植物を選択することが必要。</li> <li>②一般的に浄化期間が非常に長くなるため、直接摂取によるリスクの観点から、土地の利用形態に合わせて、立入禁止等の措置を併用することが必要。</li> </ul>
汚染拡大防止・管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工事中は、基準不適合土壌又は特定有害物質の飛散・揮散・流出防止措置を講ずる必要がある。</li> <li>・工事後は、定期的に点検し、覆いの破損のおそれがある際は、破損を防ぐ措置が必要になる。</li> </ul>
措置の選定や実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・植物の根が到達できない深層部の汚染や、植物の生育に悪影響を及ぼすような高濃度の汚染の浄化には不向きである。</li> <li>・他の措置に比べ一般的に浄化期間は非常に長くなる。</li> </ul>
措置完了後	<ul style="list-style-type: none"> <li>・措置区域内で 1地点/100m<sup>2</sup> の割合で深さ 1 m から基準不適合土壌のある深さまで 1 m ごとの土壌を採取し、土壌含有量基準に適合していることを確認する。</li> <li>・使用した植物は刈り取った後、適正に処分されているか確認する。</li> </ul>

## 4.5 掘削除去の詳細 (1) 掘削除去とは

- ①汚染土壌を掘削し、場外や場内で適正処理(**場外処理が大半**)
- ②掘削深度が深い場合は、土留めを設置するなど、方法自体は通常の土木工事で行われている施工方法と同じ
- ③掘削後、清浄土(客土や浄化土壌)で基本的には埋戻しを実施
- ④法で指定された区域を完全に解除する措置は「**土壤汚染の除去**」で、方法は「掘削除去」と「原位置浄化」の2つ
- ⑤掘削除去は土壤汚染を除去する確実な方法
- ⑥一方で、掘削除去は費用がかさむ過剰な対応、汚染物質の拡散等の不適切な状況が生じる懸念との指摘が存在



## 4.5 掘削除去の詳細 (2) 掘削除去の実態

①環境省の調査によれば、掘削除去は、H22～R4年度の法の指定区域で実施された措置の**75%**(R4年度単体では**79%**)

②法の趣旨は掘削除去の削減だが、状況が変わる可能性は小  
**法対象の実施措置の実態 (H22～R4年度)**

措置を実施した状況 実施措置の種類		指定区域での 措置実施件数		第一種 (VOC)		第二種 (重金属等)		第三種 (農薬等)		複合汚染	
		R4	累計	R4	累計	R4	累計	R4	累計	R4	累計
地下水 による リスク 地下水 採取等	地下水の水質の測定	41	(587)	3	(64)	33	(441)	0	(0)	5	(82)
	原位置封じ込め	2	(24)	0	(2)	2	(10)	0	(0)	0	(12)
	遮水工封じ込め	1	(15)	0	(3)	0	(7)	0	(0)	1	(5)
	地下水汚染の拡大防止	7	(56)	1	(24)	2	(14)	0	(0)	4	(18)
	遮断工封じ込め	0	(3)	0	(1)	0	(1)	0	(0)	0	(1)
	不溶化	1	(42)	0	(1)	1	(26)	0	(0)	0	(15)
直接 による リスク 直接 採取	舗装	27	(267)	0	(4)	25	(217)	0	(0)	2	(46)
	立入禁止	11	(126)	0	(3)	7	(100)	0	(0)	4	(23)
	土壌入替え	8	(82)	0	(1)	8	(73)	0	(0)	0	(8)
	盛土	13	(105)	0	(1)	12	(82)	0	(0)	1	(22)
土壌汚染 の除去	掘削除去	505	(4,941)	19	(266)	407	(3,968)	0	(3)	79	(704)
	原位置浄化	23	(315)	11	(162)	3	(36)	0	(1)	9	(116)
計		639	(6,563)	34	(532)	500	(4,975)	0	(4)	105	(1,052)

(注) ●上段の「指定区域での措置実施件数」は、2種類の指定区域の合計の措置実施件数である。

●R4は令和4年度の措置実施件数で、( )内は平成22年度からの累計件数である。件数には複数回答を含む。

## 4.5 掘削除去の詳細 (3) 法の指示措置との関係

### I. 法の指示措置の対象

- ①指示措置の対象は要措置区域で、下記のリスクに応じて措置の種類を規定
- 1) 土壌溶出量基準の不適合（地下水の摂取等によるリスク）
  - 2) 土壌含有量基準の不適合（直接摂取によるリスク）
- ②形質変更時要届出区域では指示措置は発出されないが、要措置区域での措置に準拠し、広範に対策が行われているのが実態

### II. 地下水の摂取等によるリスクでの指示措置（抜粋）

地下水 汚染 の有無	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)		【凡 例】  ◎ 講ずべき措置 (指示措置)  ○ 指示措置と同等以上の 効果を有する措置  × 選択できない措置
		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	
無	地下水の水質測定	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
有	原位置封じ込め	◎	◎※	◎	◎※	◎	×	○ 指示措置と同等以上の 効果を有する措置
	遮水工封じ込め	◎	◎※	◎	◎※	◎	×	
	遮断工封じ込め	×	×	○	○	○	◎	× 選択できない措置
	土壌汚染の除去 (掘削除去)	○	○	○	○	○	○	

※：汚染土壌の汚染状態を第二溶出量基準に適合させたいで行うことが必要

出典：「調査・措置ガイドライン(改訂第3.1版)」(令和4年8月)p.438より抜粋・表現変更

## 4.5 掘削除去の詳細 (3) 法の指示措置との関係

### Ⅲ. 直接摂取によるリスクでの指示措置（抜粋）

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	【凡 例】 ◎ 講ずべき措置 （指示措置） ○ 指示措置と同等以上の効果を有する措置 × 選択できない措置
盛 土	◎	×	×	
土壌入換え	○	◎	×	
土壌汚染の除去 （掘削除去）	○	○	◎	

\* 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50 cmかさ上げされると日常生活に著しい支障が生ずる土地  
 \* 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となる、

出典：「調査・措置ガイドライン(改訂第3.1版)」(令和4年8月)p.438より抜粋・表現変更

### Ⅳ. 指示措置の整理

- ①地下水の摂取等のリスクでの指示措置は、地下水汚染のない場合は「**地下水の水質測定**」で、地下水汚染がある場合は「**封じ込め**」
- ②直接摂取のリスクでの指示措置は「**盛土**」が基本で、汚染除去の「**掘削除去**」が指示措置となるのは健康リスクの大きい特別な場合(表の\* 2)のみ
- ③「**掘削除去**」の適用実態は、こうした指示措置の枠組みと乖離した状況



## 4.5 掘削除去の詳細 (4) 施工での技術的な規定

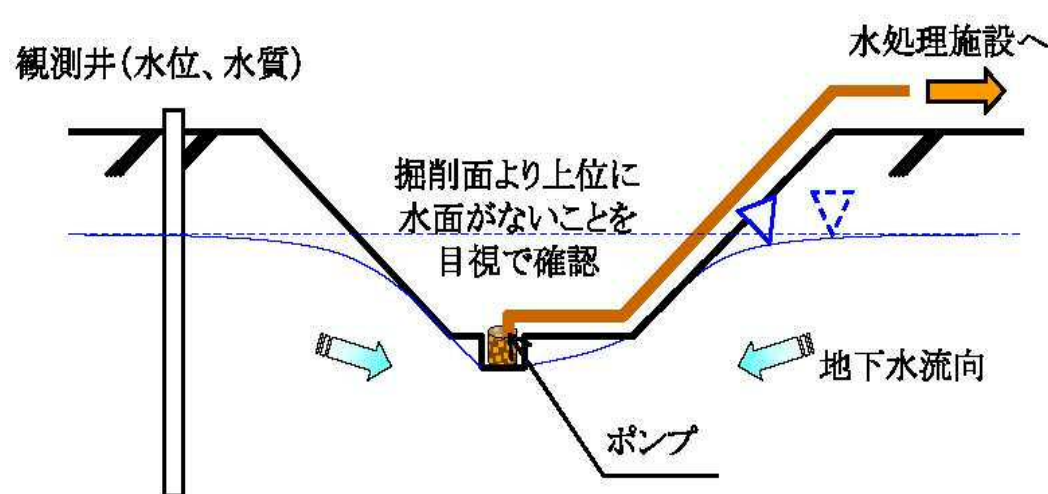
### I. 土壌溶出量基準不適合区域における帯水層での施工

#### (A) 概要

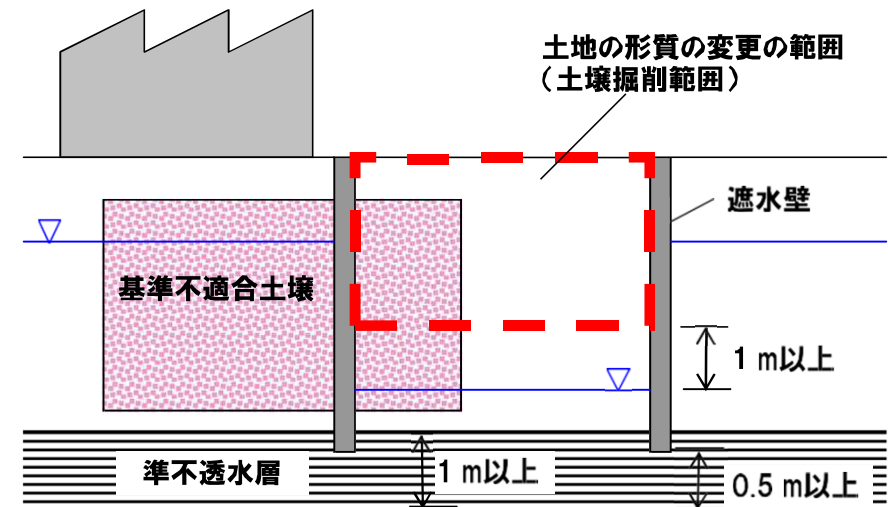
- ①地下水の存在場所で汚染土壌を掘削する場合等では、施工の規制が存在
- ②目的は、地下水を介した汚染拡散の防止（排水、遮水設備等の使用）
- ③施工中は、地下水位の監視や地下水モニタリングによる分析が必須

#### (B) 最も浅い帯水層で掘削を行う場合の施工方法の例

- ①掘削深度が浅い場合：ポンプで釜場揚水して地下水位を低下
- ②掘削深度が深い場合：遮水壁などを設置し揚水して内部の地下水位を低下



釜場揚水による地下水位低下の例

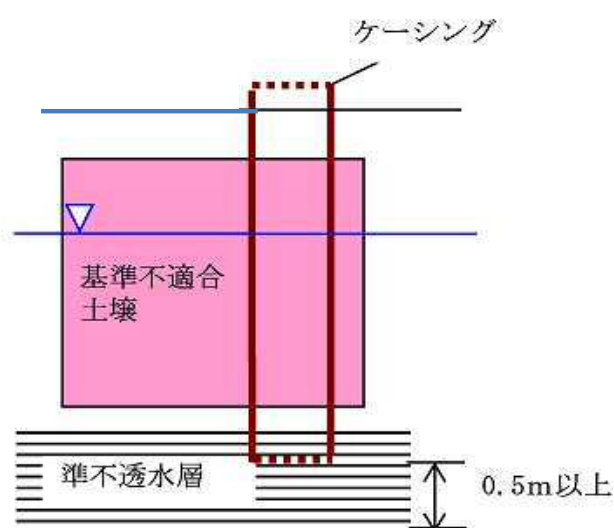


遮水壁と揚水による地下水位低下の例

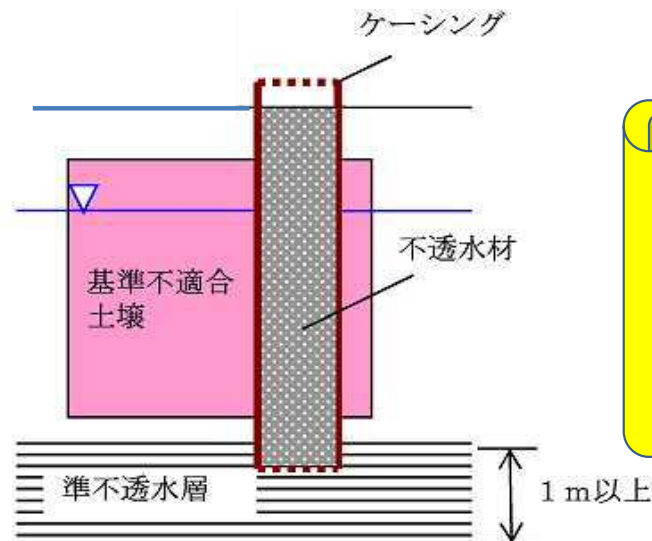


## 4.5 掘削除去の詳細 (4) 施工での技術的な規定

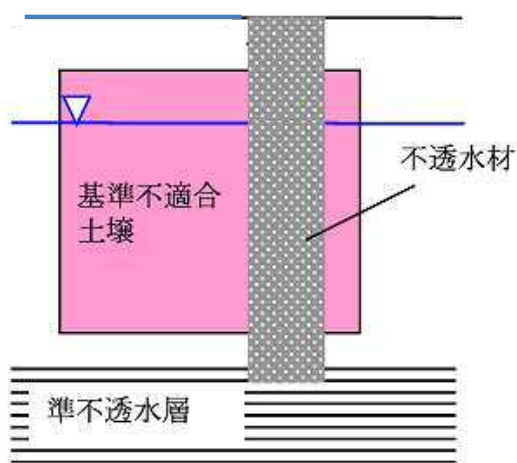
### (C) 掘削を併用して下位帯水層に杭を打設する場合の施工方法の例



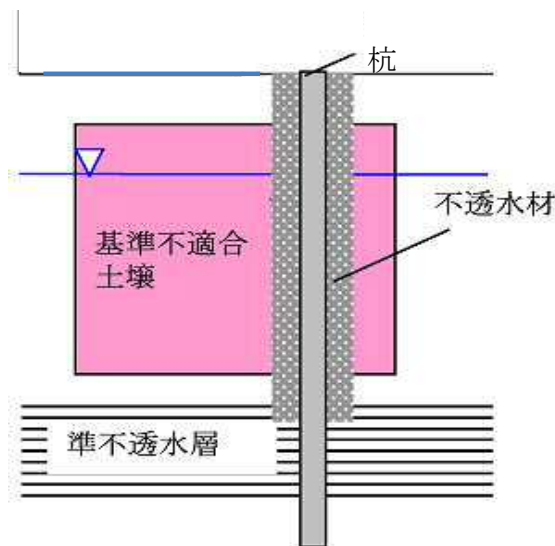
①ケーシングを準不透水層まで設置



②ケーシング内土壌を不透水材に置換え



③ケーシングの引抜き



④杭の打設

#### ■ 準不透水層

厚さが1 m以上、透水係数が $1.0 \times 10^{-6}$  m/秒以下の地層又はこれと同等以上の遮水の効力を有する地層

#### 【備考】

- 施工時は、地下水モニタリングにて汚染拡散の有無を監視
- ケーシングの下端は、準不透水層底部から0.5m以上の厚さを確保
- ケーシング設置時の内部の水は揚水等で回収、入換え、又は浄化を実施

(注)：既存杭の引抜きでも類似の方法で対応が可能な場合あり

## 4.5 掘削除去の詳細 (4) 施工での技術的な規定

### Ⅱ. 汚染拡散防止措置 (1 / 2)

#### 現場で掘削除去した汚染土壌の汚染拡散防止措置

項 目	汚染拡散防止措置の方法
基準不適合土壌の掘削	■ 掘削時に基準不適合土壌や特定有害物質が飛散・揮散・流出しないよう、飛散防止措置等を実施
基準不適合土壌の仮置き・積替え	■ 積替えまでの仮置き期間中、飛散等及び異臭の発散防止措置 <sup>*1</sup> を実施 ■ 積替え場所に新たな汚染が生じないように地下浸透防止措置 <sup>*1</sup> を実施
掘削した基準不適合土壌の含水率調整又は分別等処理	■ 含水率調整 <sup>*2</sup> や分別等処理のために材料添加・混合の際に、基準不適合土壌が飛散しないよう、飛散防止措置を実施 ■ 当該作業を行う場所は、基準不適合土壌と接触したり、汚染が浸透したりしないように地下浸透防止措置 <sup>*1</sup> を実施
揚水した汚染地下水の水処理	■ 揚水した汚染地下水の飛散・揮散・流出の防止のため、設置する処理施設は、飛散等及び異臭の発散防止措置 <sup>*1</sup> 及び地下浸透防止措置 <sup>*1</sup> を実施

<sup>\*1,2</sup> : 「汚染土壌の運搬に関するガイドライン(改訂第4.2版)」(令和6年4月) p.10,68を参考

➡ 詳細は次頁

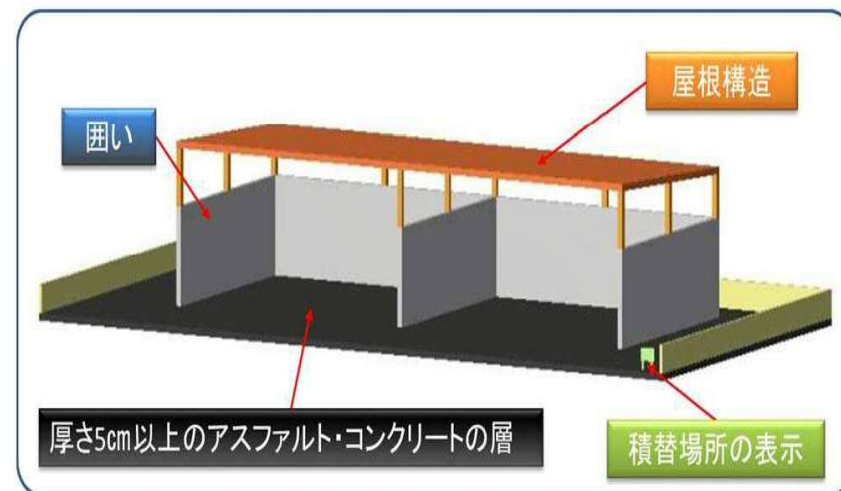
## 4.5 掘削除去の詳細 (4) 施工での技術的な規定

### Ⅱ. 汚染拡散防止措置 (2 / 2)

#### (A) 積替場所の飛散等・地下浸透の防止

底面に下記のいずれかの被覆を実施

- ①厚さ10cm以上のコンクリート
- ②厚さ5cm以上のアスファルト
- ③遮水シートで覆い、その上に鉄板を敷設
- ④上記3つと同じ効果を有するもの



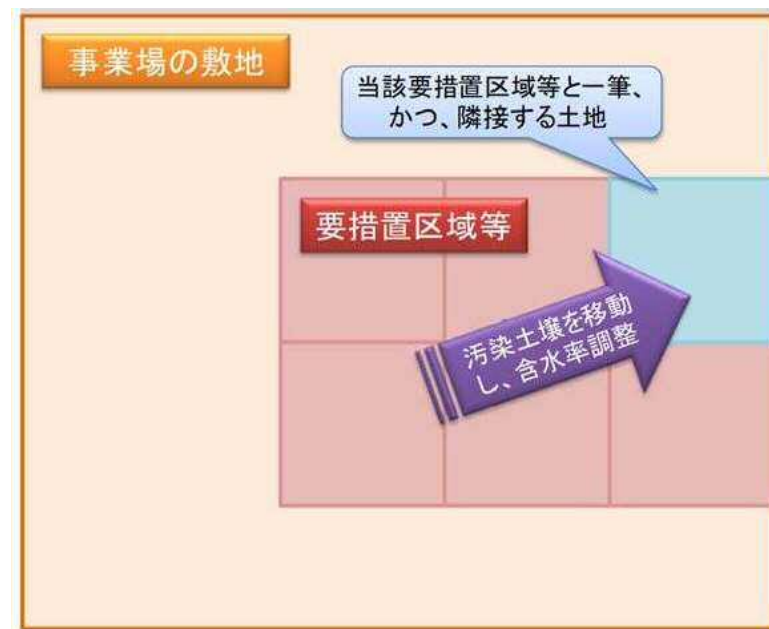
積替場所での措置の例(水銀以外の第二種)

#### (B) 隣接土地での含水率調整

- ①搬出前提の積替場所での一時保管の見なし
- ②積替えの基準を適用(囲い、場所の表示、飛散等、悪臭防止及び地下浸透防止措置の実施)

#### 【備考】

- これらは、前提が汚染土壌の運搬・処理での対応
- 掘削除去後、敷地外処理ではなくオンサイト措置の場合は、事前に管轄自治体へ確認する必要あり



隣接土地での含水率調整のイメージ

## 4.5 掘削除去の詳細 (4) 施工での技術的な規定

### Ⅲ. 埋戻し土壌の調査と品質管理

①調査対象となる物質は特定有害物質全26種類

②搬入土壌の地歴調査結果の汚染のおそれに応じ、調査頻度を設定

調査頻度	汚染のおそれに応じた土壌の種類
5,000m <sup>3</sup> 以下ごと	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 汚染のおそれがない土地の土壌</li><li>■ 自然由来による基準不適合のおそれがないと判断でき、周囲に自然由来の基準不適合の地層があるが、地質的な連続性が認められる地層がない土地の土壌</li></ul>
900m <sup>3</sup> 以下ごと	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 汚染のおそれが少ない土地の土壌</li><li>■ 特定有害物質又はそれを含む固体や液体を使用等している工場等の敷地として利用履歴がある土地以外の土壌で、おそれの区分をしていない土壌</li><li>■ 自然由来による基準不適合土壌のおそれがないとみなすことができない土壌</li><li>■ 周囲に自然由来の基準不適合土壌の地層があり、地質的な連続性を有する地層がある土地の土壌</li><li>■ 自然由来による基準不適合のおそれが不明な土壌</li></ul>
100m <sup>3</sup> 以下ごと	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 汚染のおそれが多い土地の土壌</li><li>■ 特定有害物質又はそれを含む固体や液体を使用等している工場等の敷地として利用履歴がある土地の土壌で、おそれの区分をしていない土壌</li><li>■ 特定有害物質又はそれを含む固体や液体の使用等をしたか不明な土地の土壌</li></ul>

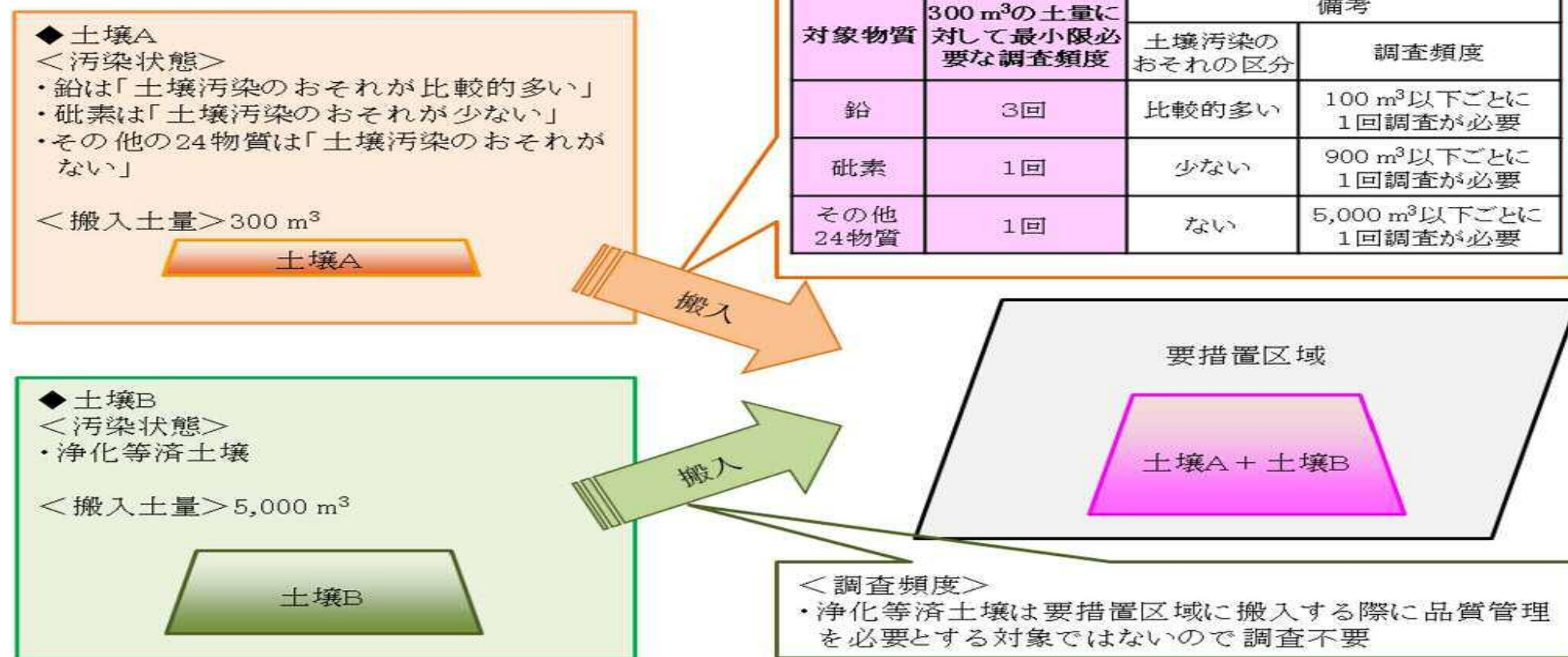


## 4.5 掘削除去の詳細 (4) 施工での技術的な規定

### ③調査の対象としないことができる土壌は、以下の3つ

1)浄化済等土壌	浄化等処理施設で浄化や溶融が行われ、基準に適合した土壌
2)認定土壌	認定調査を行い、都道府県知事等の基準適合の認定を受けた土壌
3)オンサイト浄化済土壌	要措置区域内に設置した施設で浄化し、所定の方法で分析を行い、基準に適合した土壌

### ④品質管理の運用例は図参照



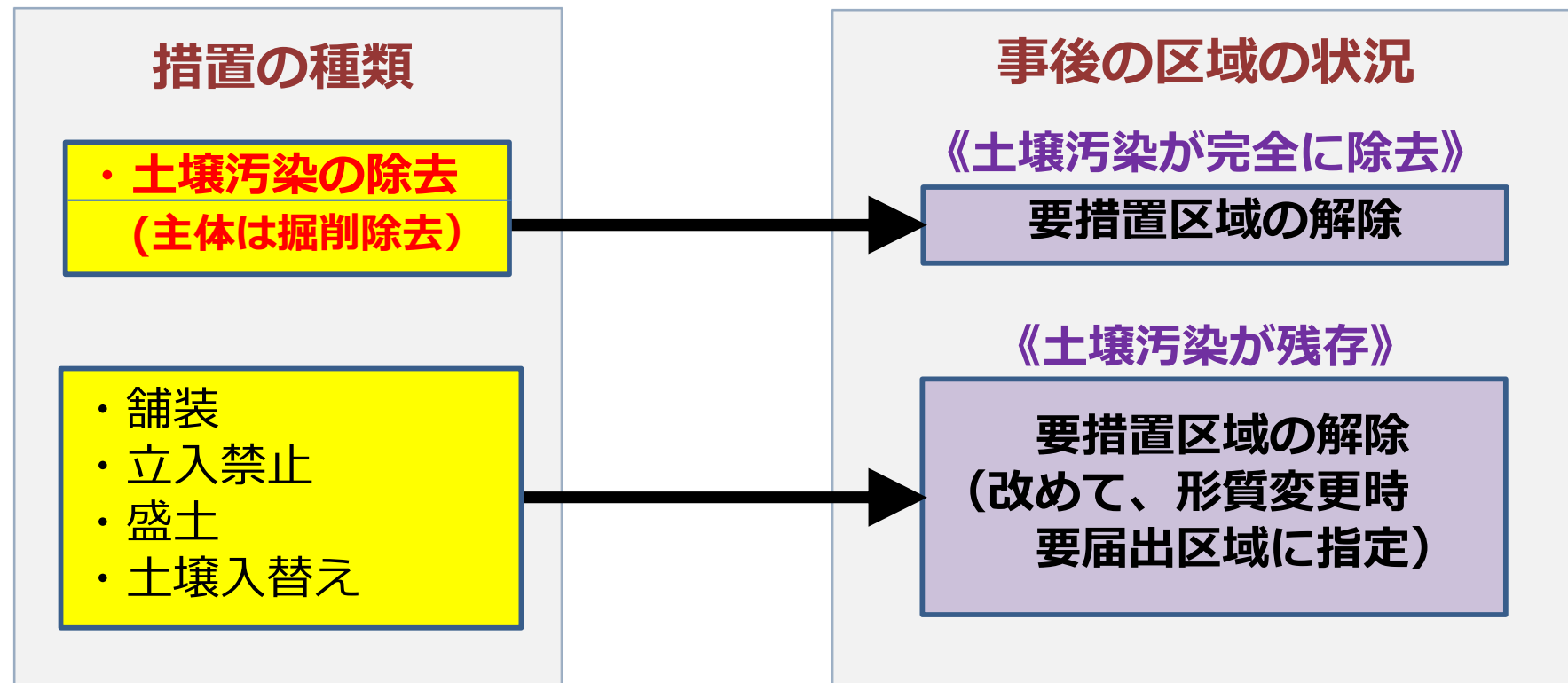
## 4.5 掘削除去の詳細 (5) 区域指定解除の要件

### I. 要措置区域の指定解除

#### (A) 概要

- ①措置の実施により、区域指定の事由がなくなった場合に解除
- ②指定解除は、措置の種類や方法により以下の2つのケースが存在
  - 1)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ず
  - 2)要措置区域は解除されるが、改めて形質変更時要届出区域に指定

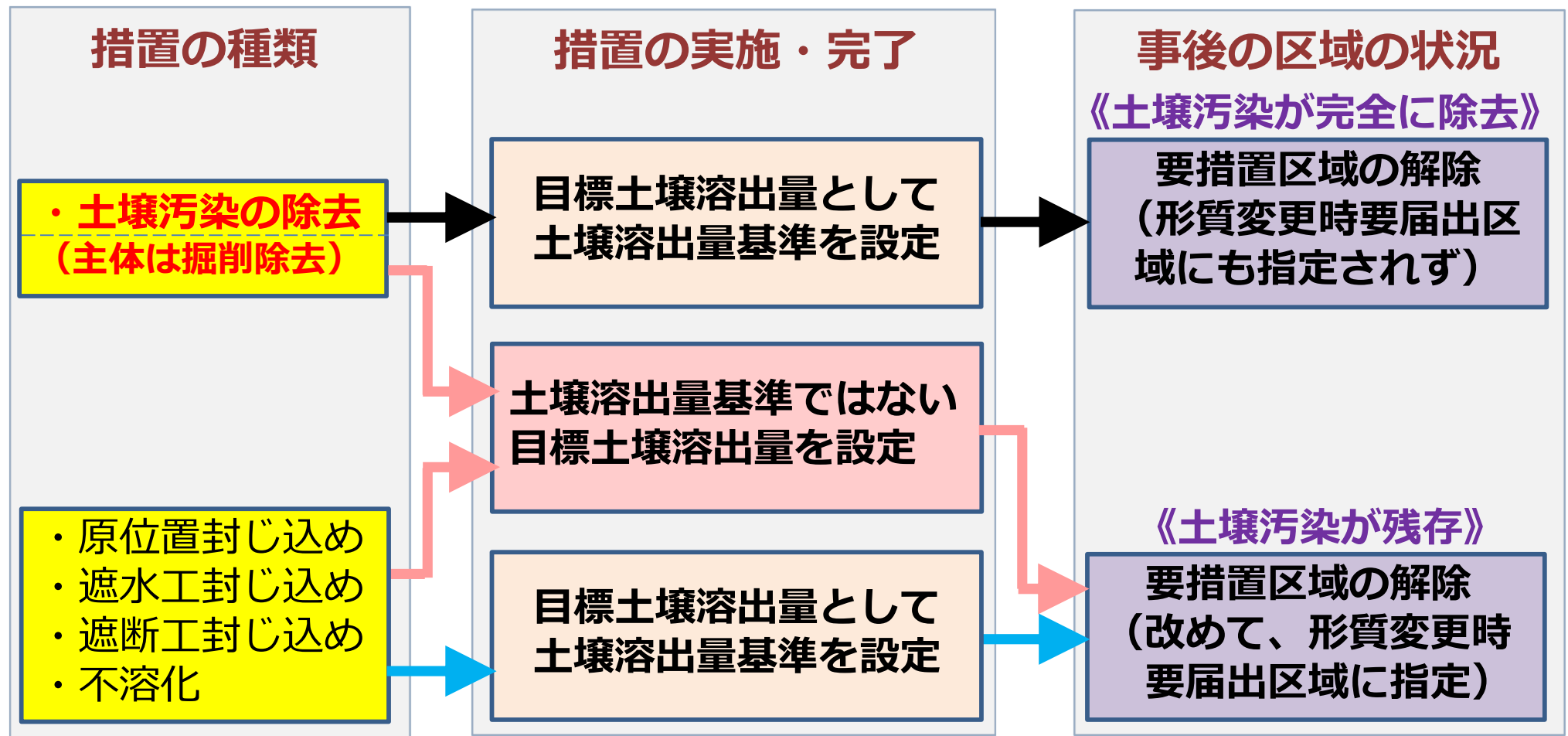
#### (B) 土壌含有量基準の不適合に対する措置を講じる場合





## 4.5 掘削除去の詳細 (5) 区域指定解除の要件

### (C) 土壌溶出量基準の不適合に対する措置を講じる場合



(注)措置については、「地下水の水質の測定」、「地下水汚染の拡散の防止」を除く。

#### ■ 目標土壌溶出量とは ➡ 措置完了条件として設定する土壌溶出量の数値

- ・数値は土壌溶出量基準、又はそれを上回る濃度のいずれか（後者は、計算ツールによるリスク評価を基とした第二溶出量基準未満の濃度）で、並行して目標地下水濃度も同様に設定
- ・後者を設定した措置の場合は、土壌汚染が残存し、形質変更時要届出区域への指定替えまで

## 4.5 掘削除去の詳細 (5) 区域指定解除の要件

### Ⅱ. 形質変更時要届出区域の指定解除

- ①要措置区域と同様、区域指定の事由がなくなった場合に解除
- ②指定解除のための措置は、土壌汚染の除去（主体は掘削除去）
- ③土壌溶出量基準の不適合の場合、目標土壌溶出量は土壌溶出量基準に設定するのが必須

### Ⅲ. 掘削除去による区域指定の完全解除の要件

掘削除去により区域指定の完全な指定解除（要措置区域から形質変更時要届出区域への指定替えを含まず）を行う場合の要件は、以下のとおり

- ①汚染土壌の全量撤去
- ②掘削場所の埋戻しを行う場合は、汚染のない土壌を使用
- ③土壌溶出量基準不適合による区域指定に限り、地下水下流側に観測井戸を設け、地下水基準を超えていないことを確認

- 1)区域指定の対象特定有害物質が地下水基準を2年間継続して超えていないことにつき、4回/年以上の地下水モニタリングにて確認
  - 2)ただし、区域指定時に地下水基準を超えていない場合は、1回の確認

## 4.5 掘削除去の詳細 (6) 完了報告書の内容

### I. 要措置区域の完了報告書

#### (A) 概 要

- ①要措置区域で実施措置を講じた場合、完了報告書の提出が必須
- ②措置が掘削除去の場合は、以下の2段階の報告書提出が必要

- 1)工事完了報告書      ➡ 措置の工事が完了した時点
- 2)実施措置完了報告書 ➡ 地下水モニタリングまで完了した時点

(注)実施措置完了報告書提出は、土壌溶出量基準不適合による区域指定への措置に限る。

#### (B) 工事完了報告書・実施措置完了報告書の添付資料

##### 工事完了報告書の主な添付資料

	添付資料	内 容 等
①	詳細調査報告書	■汚染の平面範囲や深度範囲を調査した結果
②	汚染除去等計画書	■措置実施前に提出した計画書の控え
③	工事完了図面	■工事の施工状況や完了状況を示した図面
④	現場写真	■詳細調査等で確認した汚染土壌が確実に除去された旨を示す測量記録、現場写真等
⑤	地下水観測井の設置状況	■土壌溶出量基準不適合による要措置区域の場合に必須
⑥	地下水の水質等の測定計画	■地下水下流側に1箇所以上の観測井が設置されている状況の資料と測定計画

## 4.5 掘削除去の詳細 (6) 完了報告書の内容

### 工事完了報告書の追加資料(措置内容に応じて追加で添付)

	添付資料	内 容 等
⑦	埋戻し土壌の分析結果	■埋戻しを行った場合、適切な頻度の分析にて基準適合結果を示した計量証明書等
⑧	措置に伴う施設の設置状況	■汚染土壌の一時的保管、特定有害物質の除去等を行い、再度要措置区域に埋め戻すために設置した施設等に係る資料
⑨	管理票	■汚染土壌の場外搬出・処理を行った場合、適正に搬出・運搬し、かつ処理業の許可を得た施設で適切に処理を行ったことを示す書類
⑩	処理報告書	
⑪	その他	■都道府県知事等の立入検査等で指導が行われた場合、指示に従ったことを示す資料

### 実施措置完了報告書の添付資料

	添付資料	内 容 等
①	工事完了報告書	■工事完了報告書の控え、又は当該報告書の概要を整理したもの
②	地下水の水質分析結果	■土壌溶出量基準不適合による要措置区域の場合に必須 ■措置実施前に地下水汚染が存在していた場合は、2年間（計8回以上）継続して目標地下水基準を超えていないことを示す計量証明書 （ただし、措置開始前に地下水汚染がなかった場合は、1回の測定）
③	措置に伴う施設撤去後の土壌分析結果	■措置実施で施設を設置した場合、その撤去後に当該施設に起因した土壌汚染が生じていないことを示す調査や分析の資料
④	その他	■工事完了後に汚染除去等計画に軽微な変更があった場合、その内容や変更後の施工方法が妥当なものであることを示す資料

## 4.5 掘削除去の詳細 (6) 完了報告書の内容

### Ⅱ. 形質変更時要届出区域の完了報告書

#### (A) 概 要

- ①法で完了報告書の提出の義務付けはなし
- ②ただ、法第54条第1項や施行通知で、形質変更を行った場合の報告書提出に係る規定が存在
  - 1)形質変更の完了に関する任意の報告
  - 2)実施した措置や形質変更に係る都道府県知事等による報告の要求
- ③実際の運用では、区域指定の解除を行う場合、完了報告書提出は必須
- ④汚染残置の場合、状況により報告書提出の要求がないケースもあり

#### (B) 完了報告書作成での留意点

- ①区域指定解除の報告書作成は、基本的に要措置区域と同じ要領
- ②報告する際の鏡の様式は法に存在しないため、都道府県等で独自に規定
  - ➡ 鏡での記載項目がまちまちで、様式がない場合も散見
- ③報告書に添付する書類について、手引き等で具体的に規定している自治体も存在
  - ➡ 手引き等がない自治体での実態は、試行錯誤で報告書を作成

## 4.6 汚染土壌の運搬・処理 (1) 運搬・処理の概要

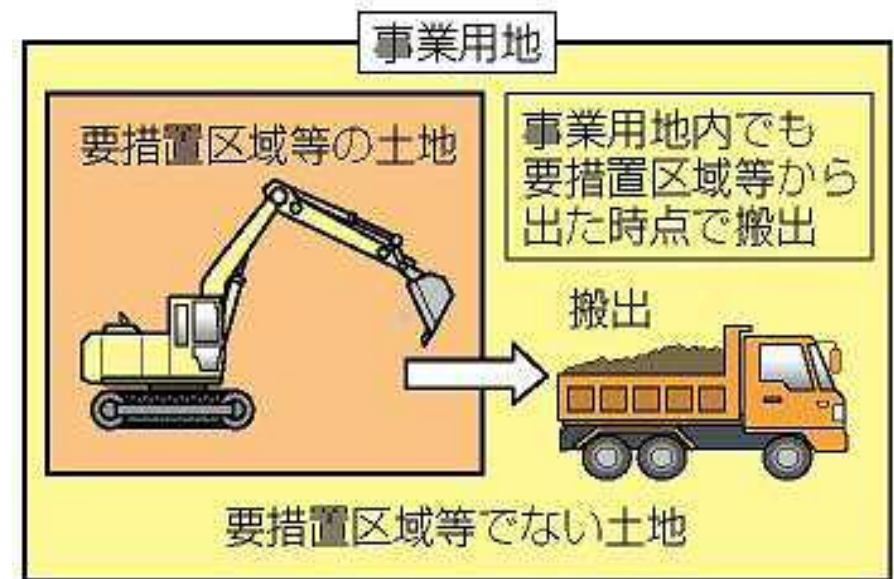
- ① **「搬出」** は、汚染土壌の人為的な移動により、要措置区域等の境界線を越えること
- ② **「運搬」** は、要措置区域等の境界線を越えた「搬出」の後、汚染土壌を移動させる行為全てを指すが、運搬に関する許可制度は無し
- ③ 運搬後は、法で許可された外部施設での処理が実態として多数
- ④ その際の汚染土壌の運搬・処理に係る主要な事項は、以下の4つ



- 1) 搬出時の事前届出 (法第16条)
- 2) 運搬基準の遵守 (法第17条)
- 3) 汚染土壌処理業者への委託 (法第18条)
- 4) 管理票の運用 (法第20条)

**詳細は (2) で記載**

**詳細は (4) で記載**



### 汚染土壌の搬出のイメージ

出典：「汚染土壌の取扱いについて」  
(日本建設業連合会パンフ 2020年9月)



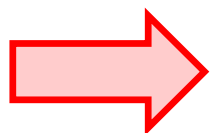
## 4.6 汚染土壌の運搬・処理 (1) 運搬・処理の概要

⑤汚染土壌の運搬フローを大別すると、以下の2つ

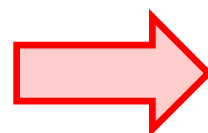
### ■要措置区域等から汚染土壌処理施設まで直送



〔要措置区域等〕



〔ダンプトラック〕

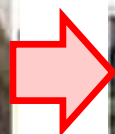


〔汚染土壌処理施設〕

### ■途中で積替・保管施設を経由(どちらか施設の単体経由の場合もあり)



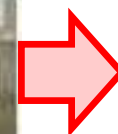
〔要措置区域等〕



〔ダンプトラック〕



〔保管施設〕



〔船 舶〕



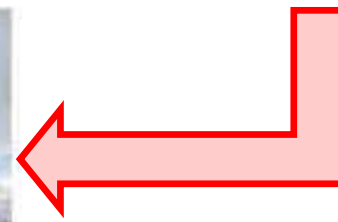
〔汚染土壌処理施設〕



〔ダンプトラック〕



〔積替施設〕



・船舶輸送はない場合もあり

## 4.6 汚染土壌の運搬・処理 (2) 運搬の詳細

### I. 搬出時の事前届出（法第16条）

①書類の名称：「**汚染土壌の区域外搬出届出書**」

②届出の時期：搬出着手の**14日前まで**

③届 出 者：工事発注者と受注者では、**発注者が該当**

（ただし、受注者が搬出計画の決定責任を有している場合は受注者）

④届 出 先：基本は都道府県、土対法政令市

（ただし、都道府県によっては、その他の市町村に権限委譲している場合あり）

### 届出書の記載内容と添付書類

届出書の記載内容	添付書類
<ul style="list-style-type: none"><li>■ 土壌の汚染状態、体積</li><li>■ 汚染土壌の運搬方法、運搬業者</li><li>■ 搬出着手・完了、運搬完了、処理完了の予定日</li><li>■ 運搬車等の使用者、汚染土壌の処理業者</li><li>■ 積替・保管施設使用の場合の所在地等</li><li>■ 汚染土壌処理施設の所在地等</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 要措置区域等の図面</li><li>■ 運搬フロー図</li><li>■ 使用予定の管理票の写し</li><li>■ 使用予定の運搬車両等の書類</li><li>■ 処理業者との委託契約書の写し</li><li>■ 処理施設の許可証の写し</li></ul> <p>など</p>

## 4.6 汚染土壌の運搬・処理 (2) 運搬の詳細

### II. 運搬基準の遵守（法第17条） 1/2

① 運搬基準は、施行規則第65条で規定（全15号で構成）

② 工事受注者(建設会社)に関する基準の内容は、下表のとおり

#### 建設会社に関する基準の内容

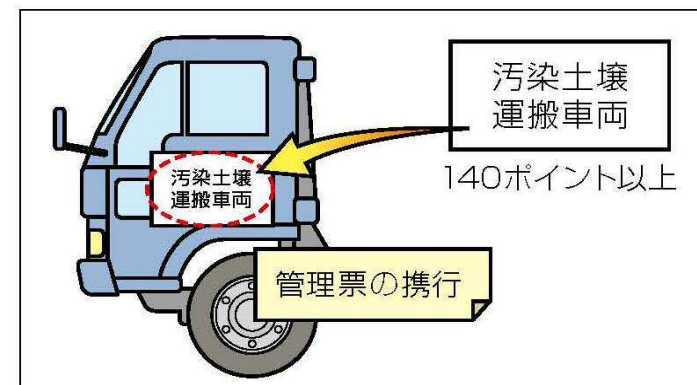
運搬基準		内 容
第1号	■ 全 般	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 有害物質の飛散、地下浸透の防止 （現場の鉄板敷、タイヤ洗浄、散水、ダンプのシート掛け等）</li> <li>■ 悪臭、騒音・振動による生活環境保全対策 （低騒音・低振動の重機使用、悪臭土壌のフレコン封入等）</li> </ul>
第2号	■ 緊急時の対応	■ 緊急連絡体制、緊急時対応マニュアルの整備
第3号	■ 自動車等及び運搬容器	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 自動車等での有害物質の飛散・浸透・防止措置</li> <li>■ 有害物質や汚染状態を考慮した運搬容器等の使用 （バラ積み、内袋付きフレコン、ドラム缶等）</li> </ul>
第4号	■ 自動車等への表示等	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 自動車等の外側両面に汚染土壌運搬のステッカー表示</li> <li>■ 管理票の備え付け</li> </ul>
第5号	■ 汚染土壌の混載等	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 運搬過程での異物等の混合・除去・分別の禁止</li> <li>■ 要措置区域等ごとに区分した運搬</li> </ul>
第12号	■ 運搬期限	■ 要措置区域等外への搬出日から30日以内に終了
第13号 第14号	■ 管理票の交付・回付	■ 管理票記載事項の確認、適切な運用
第15号	■ 運搬の委託禁止	■ 委託書記載の者以外の他人への委託禁止

## 4.6 汚染土壌の運搬・処理 (2) 運搬の詳細

### II. 運搬基準の遵守 (法第17条) 2/2

#### 【備考】

- 前掲の表では、運搬過程での積替・保管施設等の基準(6号~11号)は割愛
- 積替・保管施設経由の運搬では、施設所有者に対し、施設が基準を満足している旨を示す書類を提出してもらう必要



#### 自動車への表示例 (第4号基準)

出典：「汚染土壌の取扱いについて」  
(日本建設業連合会パンフ 2020年9月)

### 有害物質や汚染状態を考慮した運搬容器等の例 (第3号基準)

特定有害物質			運搬容器等
第一種			フレキシブルコンテナ (内袋有)
第二種	構造等による対応		バラ積み + 浸透防止シート等
	容器による対応		フレキシブルコンテナ + 浸透防止シート等
	水銀及びその他の化合物		フレキシブルコンテナ (内袋有)
第三種	構造等による対応		バラ積み + 浸透防止シート等
	容器による対応		フレキシブルコンテナ + 浸透防止シート等
	PCB	第二溶出量基準適合	フレキシブルコンテナ (内袋有) 又はドラム缶
		第二溶出量基準不適合	ドラム缶

出典：「汚染土壌の運搬に関するガイドライン(改訂第4.2版)」(令和6年4月)

## 4.6 汚染土壌の運搬・処理 (3) 処理の詳細

### I. 汚染土壌処理施設 (1/2)

①要措置区域等外へ搬出・運搬した汚染土壌は、実態として、法で許可された汚染土壌処理施設に委託して処理を実施するのが多数

②汚染土壌処理施設の種類の、法で5つが規定

1)浄化等処理施設

2)セメント製造施設

3)埋立処理施設

4)分別等処理施設

5)自然由来等土壌利用施設

③処理に際して、工事を受注した建設業者が行う事項

- 施設の選択(汚染土壌の状況(特定有害物質の種類、濃度等)・費用の考慮)
- 処理委託契約書の締結 (処理完了日は運搬完了日から60日以内)

### 汚染土壌処理施設と処理件数

	浄化等 処理施設	セメント 製造施設	埋立 処理施設	分別等 処理施設	自然由来等 土壌利用施設	計
R4	490	39	81	511	2	1,123
累計	(3,381)	(714)	(511)	(2,688)	(9)	(7,303)

(注)上段のR4は、令和4年度の処理件数を示し、下段の( )内は、平成22年度からの累積処理件数を示す。



## 4.6 汚染土壌の運搬・処理 (3) 処理の詳細

### I. 汚染土壌処理施設 (2/2)



浄化等処理施設（洗浄処理）の例



セメント製造施設の例



埋立処理施設(内陸埋立処理施設)の例



分別等処理施設の例

出典：「汚染土壌の処理業に関するガイドライン(改訂第4.3版)」(令和6年4月)



## 4.6 汚染土壌の運搬・処理 (3) 処理の詳細

### II. 処理施設の概要

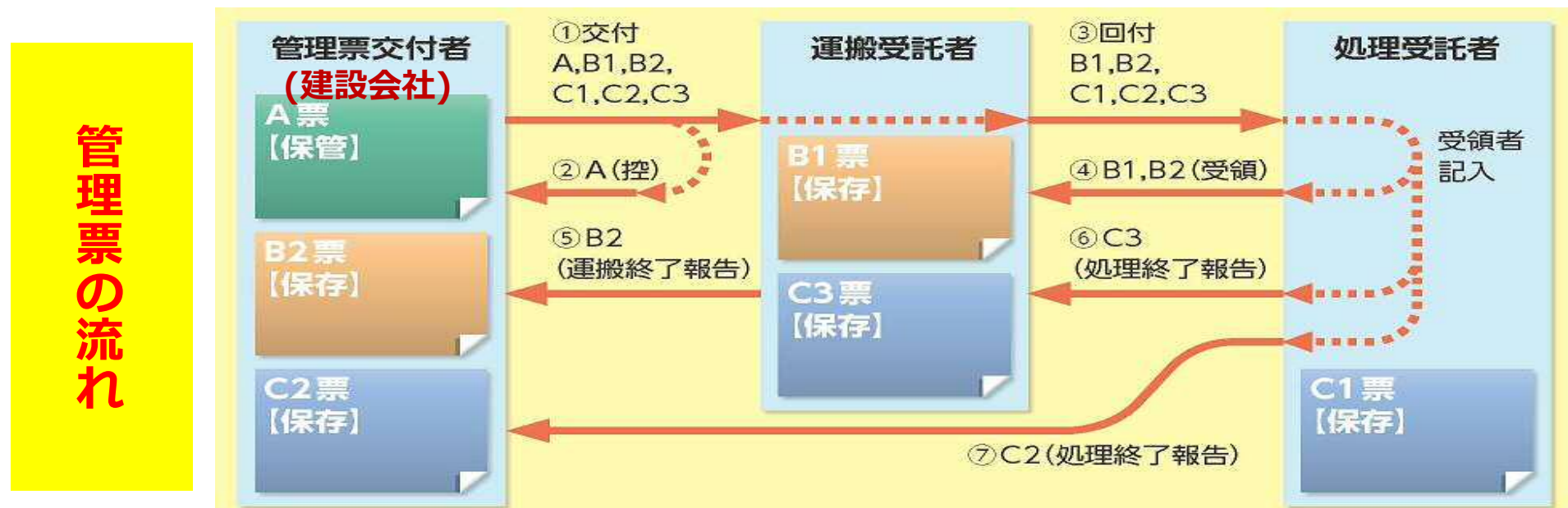
	区 分	施設の概要	受入基準等	施設数
1	浄化等処理施設(浄化)	<b>■ 汚染土壌中の特定有害物質を抽出や分解して除去し、基準に適合させる施設</b> ・抽出(洗浄処理、化学脱着、熱脱着等) ・分解(熱分解、化学処理、生物処理)	<b>■ 施設の処理方法等により、受入基準は多様</b>	37
	浄化等処理施設(溶融)	<b>■ 汚染土壌を加熱して生成した物質に特定有害物質を封じ込め、基準に適合させる施設</b>	<b>■ 全ての特定有害物質、濃度の上限値なしの施設が主体</b>	3
	浄化等処理施設(不溶化)	<b>■ 汚染土壌と薬剤との混合等により特定有害物質の水への溶出を抑制（不溶化）する処理を行う施設</b>	<b>■ 第二種特定有害物質の汚染土壌のみ</b> <b>■ 処理で基準適合しても、浄化済土壌にならないため、再処理汚染土壌処理施設への搬出が必要</b>	17
2	セメント製造施設	<b>■ 汚染土壌を原材料として利用し、セメントを製造する施設</b>	<b>■ 第二種特定有害物質の汚染土壌のみ</b> <b>■ ただし、ほとんどの施設はシアン、水銀を除外</b>	21
3	埋立処理施設	<b>■ 汚染土壌を埋立処分する施設</b> ・施設は3種類（内陸埋立処理施設、水面埋立処理施設、盛土構造物等）	<b>■ 第二溶出量基準不適合の汚染土壌の受入れは不能</b>	41
4	分別等処理施設	<b>■ 汚染土壌から岩石、コンクリートくず等の異物を分別したり、含水率の調整を行う施設</b>	<b>■ 汚染状況を変える方法ではないため、処理後土壌は再処理汚染土壌処理施設への搬出が必要</b>	46
5	自然由来等土壌利用施設	<b>■ 自然由来等土壌を盛土材料などに利用し、土木構造物を設置するための施設</b> ・施設は2種類(構造物利用施設、海面埋立施設)	<b>■ 自然由来又は水面埋立て土砂由来の第二種特定有害物質(シアン、水銀以外)の汚染土壌のみ</b>	2
(注)・施設数は令和6年5月31日時点で許可されている数である。 ・事業場数は118だが、汚染土壌処理施設を複数所有している事業場があるため、処理施設数と事業場数は一致しない。				計167

5 は土木構造物に利用する特殊な処理施設  詳細は（7）で記載

## 4.6 汚染土壌の運搬・処理 (4) 管理票の運用

### I. 管理票運用の基本的な仕組み

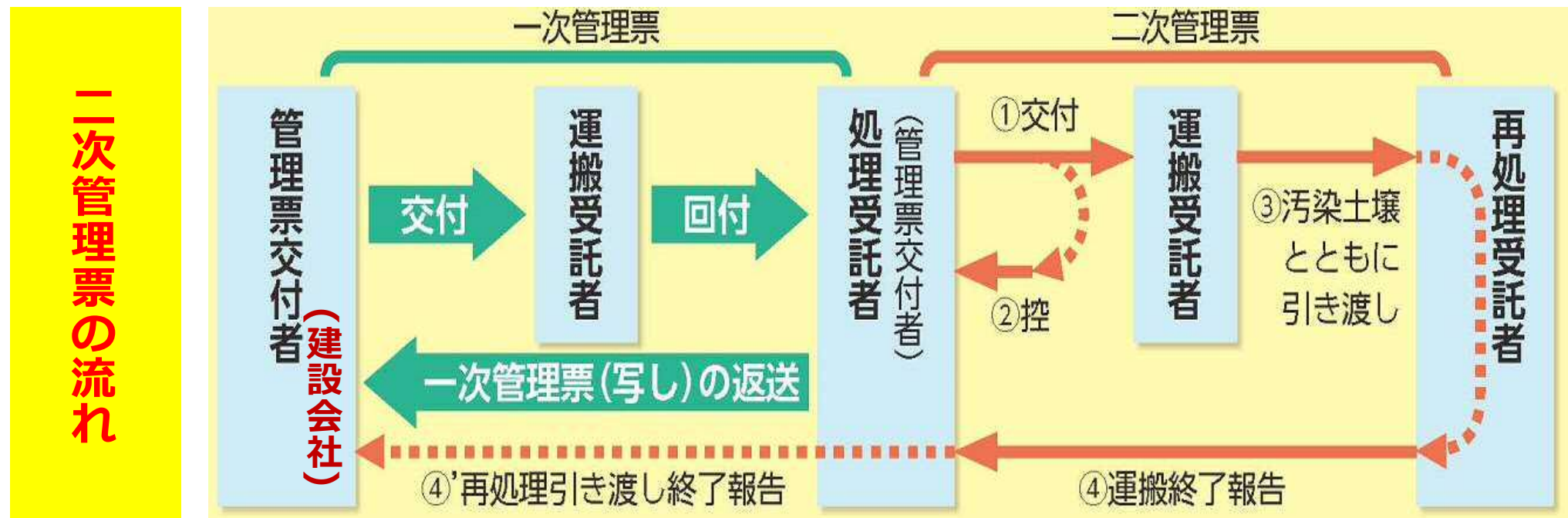
- ①管理票の構成：6枚綴り（A、B1、B2、C1、C2、C3）
- ②運用方法：産廃マニフェストとほぼ同じ（写しを5年間保存）
- ③備考：管理票交付者（建設会社）への写し送付期限
  - 1)運搬受託者からの送付期限
    - 交付の日から40日以内、かつ運搬終了から10日以内
  - 2)処理受託者からの送付期限
    - 交付の日から100日以内、かつ処理終了から10日以内



## 4.6 汚染土壌の運搬・処理 (4) 管理票の運用

### Ⅱ. 二次管理票の運用（分別等処理施設による処理後の運用）

- ①二次管理票は、処理を受託した分別等処理施設が、処理後に別の処理施設で浄化等の二次処理する場合に必要な帳票
- ②一次管理票交付者（建設会社）への二次管理票の返送は、再処理施設への運搬受託者による運搬が終了した時点
- ③建設会社は、二次管理票の運用に係る責務は負わず



## 4.6 汚染土壌の運搬・処理 (5) 搬出に係る認定調査

### I. 認定調査の目的、方法及び詳細調査結果の活用

①調査目的：搬出土壌を土対法の規制から外すために実施  
(法第16条第1項括弧書き)

②調査方法：基本は「掘削前調査」と「掘削後調査」のいずれか

③備考：詳細調査結果を一定要件の下で認定調査に活用可能

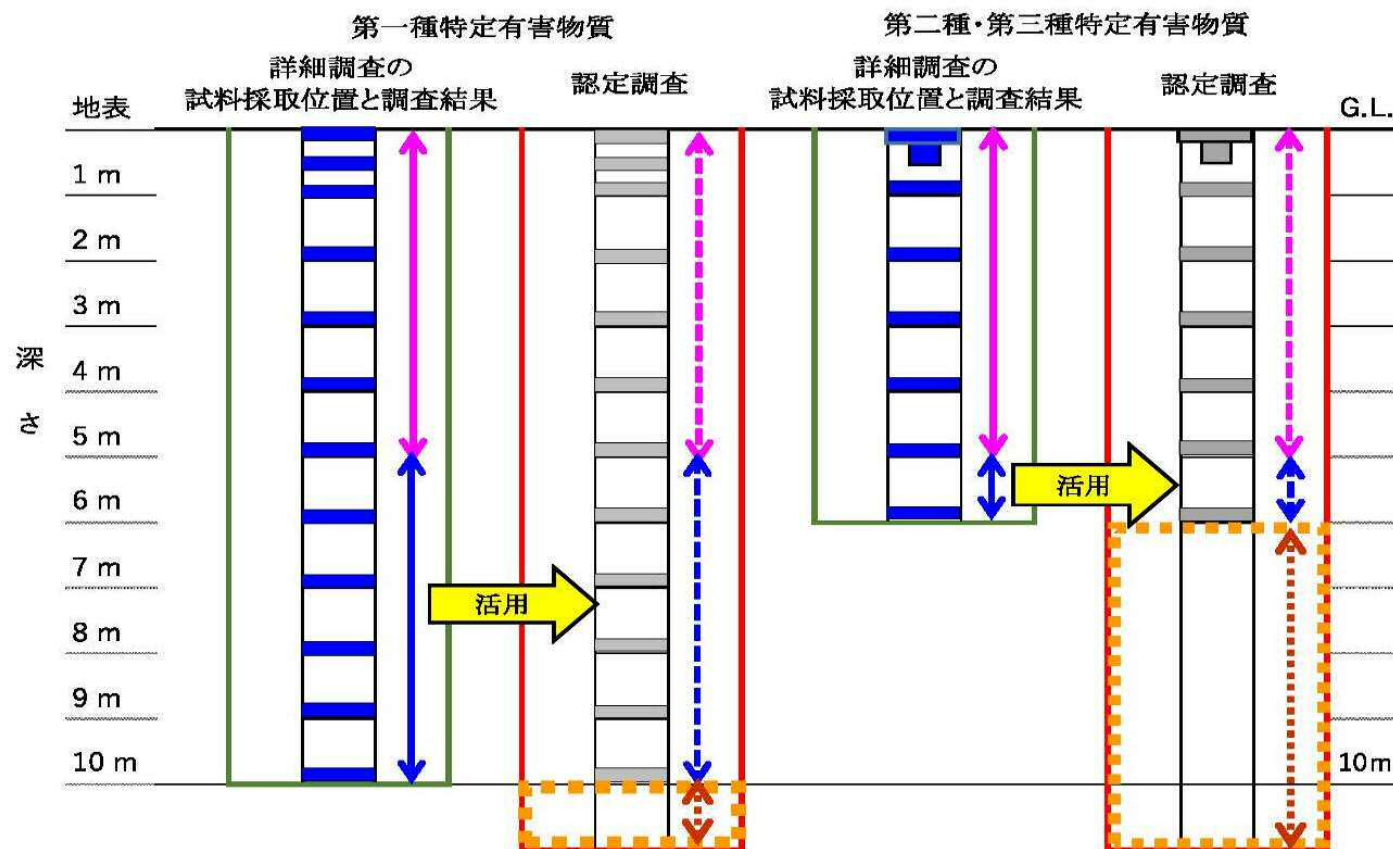
#### 詳細調査結果を認定調査に活用できる要件

要件	内 容
1	■ 詳細調査後に新たな土壌汚染のおそれが生じた特定有害物質は除外（搬入土壌によるものも除外）
2	■ 利用する詳細調査結果は、実施措置の実施の方法に係る測定方法（施行規則第40条の別表第8）及び当該方法と同程度以上の方法で行われた結果に限定
3	■ 活用できる範囲は、都道府県知事等の確認が得られた下記に限定 《要措置区域》：法第7条（汚染除去等計画）や法第9条（形質変更の禁止）の例外規定（施行規則第43条第2号、第3号等）の範囲 《形質変更時要届出区域》：台帳記載の法第12条の記録等に基づき、土地の形質の変更等が行われていないことが明らかな範囲
4	■ 第一種特定有害物質等の場合、詳細調査後に速やかに認定調査を行った場合に限定
5	■ 指定調査機関が詳細調査を環境省令で定める方法により行った場合に限定



## 4.6 汚染土壌の運搬・処理 (5) 搬出に係る認定調査

### II. 認定調査に活用される詳細調査の結果例



#### 【凡 例】

詳細調査を実施した範囲

認定を受けようとする範囲  
(掘削範囲)

未調査範囲

詳細調査の結果、基準適合範囲

詳細調査の結果、基準不適合範囲

詳細調査の試料採取位置

詳細調査で調査済の位置

(同上)

未調査範囲

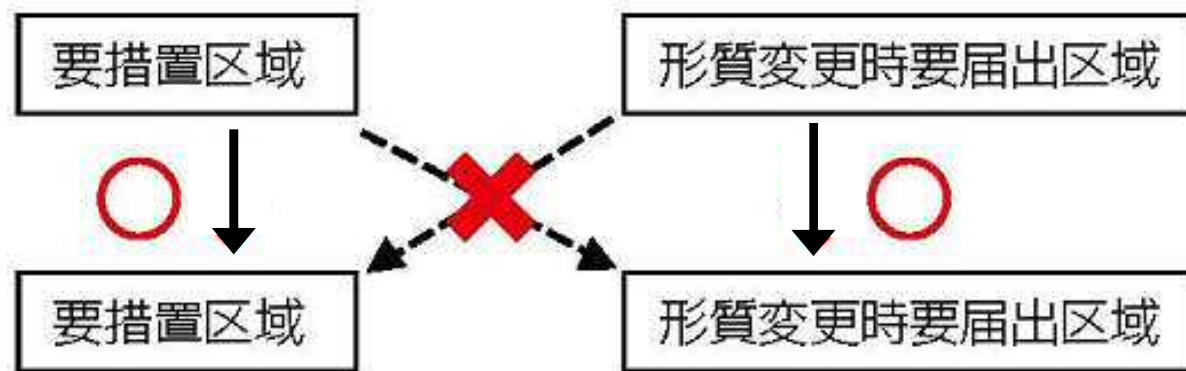
認定土壌

認定調査の対象とならない土壌

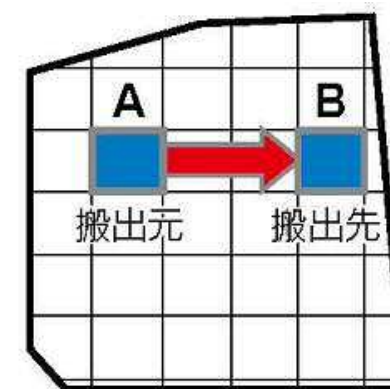
## 4.6 汚染土壌の運搬・処理 (6) 特殊な搬出と運搬

### I. 飛び地間移動（汚染土壌処理施設以外への搬出）

- ①概要 要：同一調査契機による土壌汚染状況調査で指定された区域間で、搬出区域から受入区域へ汚染土壌の移動が可能
- ②条件：1)移動が可能なのは、区域の種類が同じ場合のみ  
2)土地の形質の変更（法第12条）及び搬出の届出（法第16条）の提出、管理票の運用が必要  
3)受入区域では、嵩上げ等での使用など、汚染土壌の具体的な使用目的が必須、かつ受入日から60日以内に使用



#### 指定された区域での移動の可否



#### 同一契機の調査で指定された区域 飛び地間移動のイメージ



## 4.6 汚染土壌の運搬・処理 (6) 特殊な搬出と運搬

### Ⅱ. 区域間移動（汚染土壌処理施設以外への搬出）

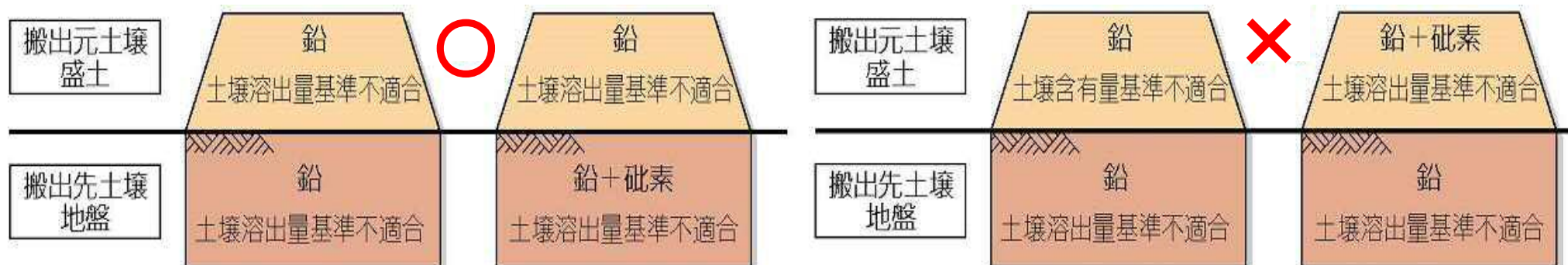
①概要 要：一定の要件を満たした場合、指定区域間での移動が可能

②対象：1)自然由来の汚染土壌(自然由来特例区域間移動)

2)水面埋立て由来の汚染土壌(埋立地特例区域間移動)

#### 区域間移動が可能な要件

要件	自然由来特例区域間移動	埋立地特例区域間移動
共通	■ 搬出区域と受入区域の汚染の状況が同一で、かつ土地の地質が同一であること	
個別	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 汚染が人為等由来、水面埋立て土砂由来でないこと</li> <li>■ 汚染が第二種特定有害物質(シアンを除く)のみで、第二溶出量基準に適合していること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 汚染が人為等由来でなく、同一港湾内の埋立地であること</li> <li>■ 公有水面埋立法による埋立て又は干拓事業により造成された土地であること</li> <li>■ 第二溶出量基準に適合していること</li> <li>■ 廃棄物が埋め立てられていない土地であること</li> </ul>



#### 汚染の状況に関する区域間移動の可否 (○×) の例

## 4.6 汚染土壌の運搬・処理 (7) 特殊な処理施設

### I. 特殊な処理施設とは ➡ 「自然由来等土壌利用施設」

①施設の目的：一定要件を満たした汚染土壌を土木構造物に利用

②利用できる土壌：自然由来等土壌

(自然由来特例区域や埋立地特例区域の土壌)

③施設の種類：下表の2種類

施設の種類	内 容
自然由来等土壌 構造物利用施設	■ 自然由来等土壌を土木構造物の盛土材等として利用する施設 ■ 想定される利用場所は、港湾の堤防や道路の盛土など
自然由来等土壌 海面埋立施設	■ 自然由来等土壌を利用して公有水面埋立法による公有水面埋立て（海面の埋立てに限る。）を行う施設

【備考】 1) **利用前**は、法の許可基準により施設の許可申請を行う必要あり

2) **利用中**(土壌搬入による工事中)は、法の処理基準での管理が必要

3) **利用終了後**(土壌受入終了後) は、汚染土壌処理業の廃止に該当

4) **廃止時**は措置(土壌調査、良質土の覆土など)を行い、その後は、

都道府県知事等が土壌の搬入元と同じ形質変更時要届出区域に指定

## 4.6 汚染土壌の運搬・処理 (7) 特殊な処理施設

### Ⅱ. 利用する土壌の汚染状態と地下汚染防止措置

利用土壌の汚染状況により、地下水汚染防止措置(3種類)が規定

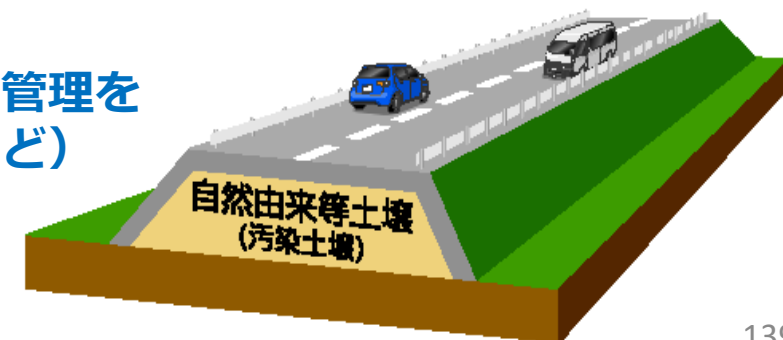
種 類	利用する自然由来等土壌の汚染状態	地下水汚染を防止する措置
クラス 1-A	■ 自然由来特例区域のうち、鉛0.30mg/L未満、又はカドミウムが0.044mg/L未満(pH5.0以上)の場合	■ 盛土等部分底面から帯水層までの距離（不飽和層厚）を50cm以上以上確保すること ■ クラス2の採用も可能
クラス 1-B	■ 自然由来特例区域のうち、上記を除く特定有害物質による汚染状態であり、計算ツールによる構造物の下部から帯水層までの距離(※)を確保できる場合	■ 計算ツールによる盛土等部分底面から帯水層までの距離(不飽和層厚)を確保すること ■ クラス2の採用も可能
クラス 2	■ 埋立地特例区域の土壌の場合及び自然由来特例区域の土壌のうち、上記以外の場合	■ 盛土等部分底面が帯水層に接しないこと ■ 利用する自然由来等土壌の不溶化や遮水構造の設置により特定有害物質の地下浸透を防止すること

※：自然由来等土壌構造物利用施設の盛土等部分底面と、当該施設設置範囲で確認された最高地下水位との距離

### Ⅲ. 利用できる土木構造物の例

利用できる構造物は、終了後も土対法以外の法により維持管理を適切に行うことができるものに限定（以下の公共事業施設など）

- 道路法に規定されている道路
- 港湾法に規定されている港湾道路 など



出典：「自然由来等土壌構造物利用施設の例」環境省