

中小事業者のための 土壌汚染対策ガイドライン

～土壌汚染対策を円滑に進めるために～

平成 22 年 5 月



東京都環境局

中小事業者のための土壌汚染対策ガイドライン

事業者



目次

私たちがガイドラインの
説明をします

専門家



基本編

こんな方へ

- ・土壌汚染の健康リスクを理解したい方

1. 土壌汚染とは？

ページ

- | | |
|---|--------------------|
| 5 | 土壌汚染とは？ |
| 6 | コラム-人為的原因による土壌汚染- |
| 6 | コラム-自然的原因による基準値超過- |
| 7 | 土壌汚染による人への影響 |

こんな方へ

- ・土壌汚染の存在や汚染の拡がりを調べたい方

2. どういう時に 土壌汚染を調べるのか？

ページ

- | | |
|----|----------------------|
| 9 | 法や条例で土壌汚染の調査が必要になるとき |
| 11 | 土壌汚染の調査方法 |

こんな方へ

- ・合理的な対策を選定したい方

3. 基準不適合土壌が 見つかった場合には？

ページ

- | | |
|----|-----------------|
| 13 | 対策の必要性 |
| 15 | 対策選定の流れ |
| 15 | 基準不適合土壌への対処の考え方 |
| 17 | 対策方法の概要 |

こんな方へ

- ・低コスト・低環境負荷で対策を実践したい方

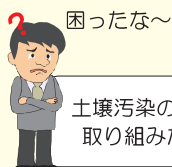
4. 合理的な対策を実践するには？

ページ

- | | |
|----|---------------|
| 19 | 合理的な対策実践のポイント |
| 20 | 確実なリスクへの対処 |
| 21 | 対策費用の比較 |

巻末資料

- ・都民の健康と安全を確保する環境に関する条例及び同施行規則
- ・区市で定められている土壌汚染に関する条例・要綱等
- ・土壌汚染に関する都内の問い合わせ・受付窓口



詳細編

ページ 23 土壤汚染対策全体の流れ

① 基準編

ページ	25	土壤溶出量基準と土壤含有量基準の一覧
	26	コラム-有害物質の種類と主な用途-
	27	コラム-土壤汚染による健康リスク-
	27	コラム-有害物質の摂取経路-

② 法・条例手続編

ページ	28	条例の手続きの進め方
	29	法の手続きの進め方
	30	指定調査機関
	30	調査の猶予について
	31	コラム-東京都における土壤汚染への取り組み-

③ 対策技術編

ページ	32	第二溶出量基準一覧
	33	第二溶出量基準値を超えた場合の対策選定フロー
	34	基準不適合土壤への対策方法の解説
	36	舗装/盛土/土壤入換え/原位置不溶化/不溶化埋め戻し
	39	原位置封じ込め/遮水工封じ込め/遮断工封じ込め
	41	土壤ガス吸引/地下水揚水/生物的分解/化学的分解
	43	原位置土壤洗浄/掘削除去
	44	コラム-土壤汚染対策の実施割合 米国との比較-

④ 対策事例編

ページ	45	土壤汚染対策に計画的に取り組み、早めに調査を実施した例
	47	対策のケーススタディ
	49	ケース1 建物（基礎）を残し、土壤を掘削しないで対処
	50	ケース2 基礎により土壤を覆い、掘削しないで対処
	51	ケース3 基礎の空隙に基準不適合土壤を埋め戻し
	52	ケース4 建替えを考慮した設備配置により、操業中から建替え後まで土壤ガス吸引を継続
	53	ケース5 建替えを考慮した設備配置により、操業中から建替え後まで地下水揚水を継続
	54	ケース6 地質条件に応じた対策を組み合わせる実施
	55	ケース7 基準不適合土壤の分布状況と地下水位を考慮し、対策を組み合わせる実施
	56	ケース8 土壤中の有害物質の濃度を考慮し、対策を組み合わせる実施
	57	ケース9 今後の土地利用を考慮し、再掘削が予想される深度まで土壤入換え
	58	ケース10 今後の土地利用を考慮し、基準不適合土壤を集約

ガイドラインの使い方



本ガイドラインは、基本編と詳細編、巻末資料で構成されています。基本編の本文中に「❖」印がある内容については、端に記した詳細編のページに詳しい解説がありますので、必要に応じて参照してください。

ガイドラインの見方



ガイドラインに関連する法令と対象とする有害物質

本ガイドラインに係る法令と、ガイドラインの対象とする有害物質を以下に示します。

	<p>関係法令</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 都民の健康と安全を確保する環境に関する条例 （略称：環境確保条例） 平成 13 年 10 月 1 日施行  以下、本文中では、「条例」といいます。 ・ 土壌汚染対策法 平成 15 年 2 月 15 日施行 平成 22 年 4 月 1 日改正法施行  以下、本文中では、「法」といいます。 <p>ガイドラインの対象とする有害物質</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 法で定める 25 種類の有害物質 揮発性有機化合物、重金属、農薬 等 	
--	--	--

このガイドラインの目的

このガイドラインは、これから土壌汚染対策を実施しようとする都内
中小事業者の皆さまに向けて、土壌汚染による健康リスクや土壌汚染の
調査に関する基本的な知識、低コスト・低環境負荷で健康リスクを確実に
回避する対策（以下、「合理的な対策」といいます。）を選択するための
具体的な手順等を分かり易く示すことを目的に作成しました。

このガイドラインが多くの方々に活用され、合理的な対策が普及する
ことにより、土壌汚染対策が円滑に進むことを期待します。



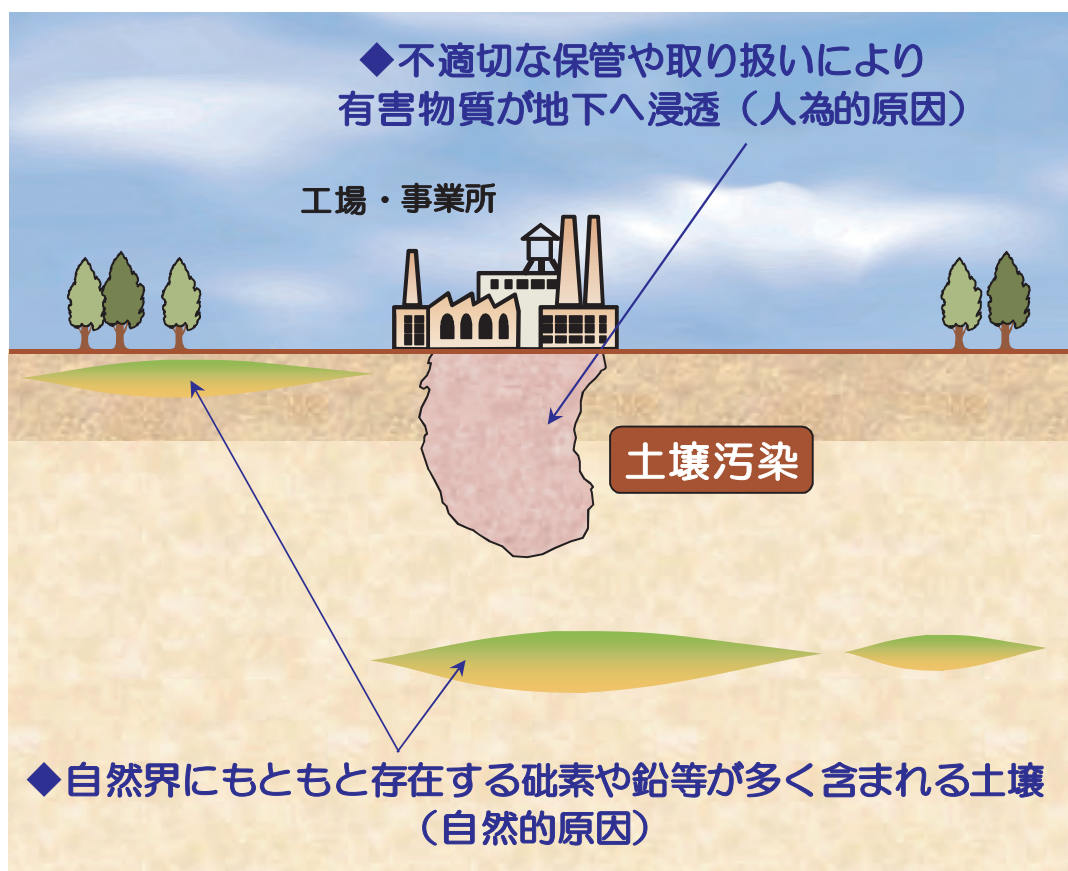
基本編

1. 土壌汚染とは？ —土壌汚染の健康リスクを理解する—

土壌は、私たちが暮らしている土地（地盤）を形づくっているもので、私たちが生きていく上で必要な構成要素のひとつです。土壌中には、様々な原因により有害物質が含まれていることがあり、それが飛散して直接口に入ったり、有害物質が溶け込んだ地下水の飲用等により有害物質が人の体に取り込まれると、健康に悪い影響が生じるおそれ（健康リスク）があります。このため、法や条例では、土壌中の有害物質による人の健康への影響を防ぐための基準や対策等が定められています。

土壌汚染とは、一般的に、薬品や排水の漏えい等の人為的原因により有害物質が土壌中に蓄積され、その濃度が法や条例で定められた基準値を超えている状態を指しますが、土壌の成り立ち等の自然的原因も含め、土壌中の有害物質の濃度が基準値を超えている状態全般を指すこともあります。

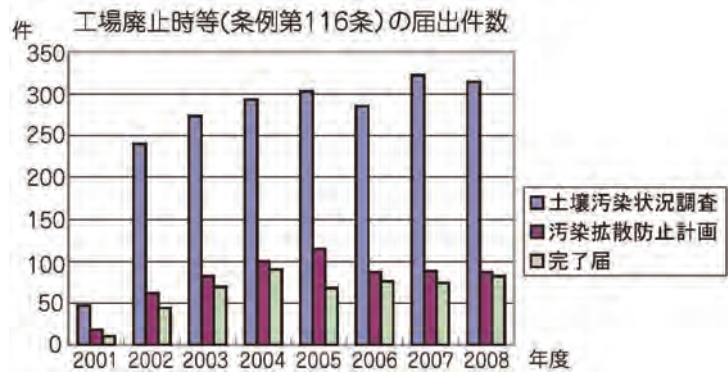
法や条例では、土壌汚染が見つかり、土壌の飛散や地下水の飲用等により有害物質が人の体の中に入る可能性がある場合には、健康への影響を防ぐため、その経路を遮断する対策を行うこととしています。



コラムー人為的原因による土壤汚染ー

条例では、平成 13 年(2001 年)10 月から、都内の有害物質を取り扱っている事業者や一定規模以上の土地の改変者に対して、土壤汚染の調査を義務付けています。

工場廃止時等に有害物質を取り扱っている事業者が実施した土壤汚染の調査では、調査を実施した約 34%の土地に条例で定められた基準値*1 を超える土壤が見つかりました。これらの土地では、人の健康への影響を防ぐための対策が取られています。



「東京の環境 2009」より
2001 年は条例施行後半年間のデータ

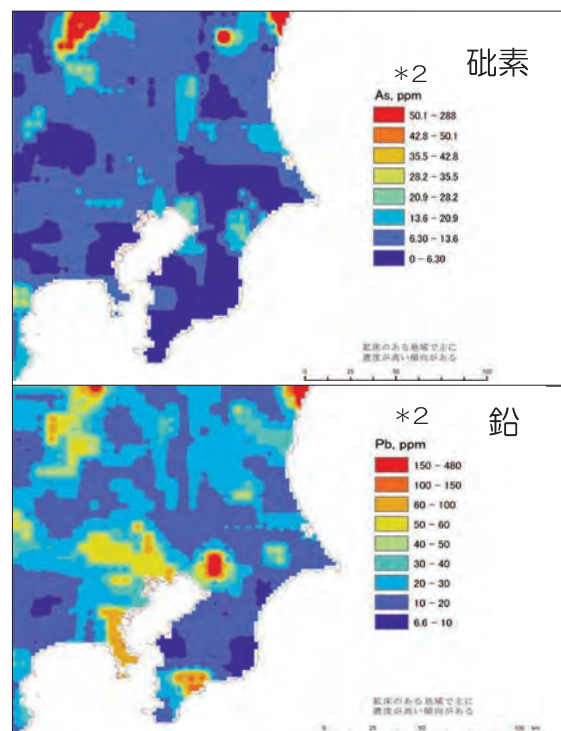
*1 25 ページに示す基準値

コラムー自然的原因による基準値超過ー

砒素や鉛等の重金属は、自然界に普通に存在している物質であり、我が国においては、これらの重金属を含む土壤が広く分布しています。また、一部の地域には、火山帯・鉱床や海水等の自然的影響を受けて、砒素や鉛等の重金属を多く含んでいる土壤も存在し、これらの土壤が基準値*1 を超える場合もあります。

*1 25 ページに示す基準値

*2 図中 ppm とは mg/kg と同じ単位です



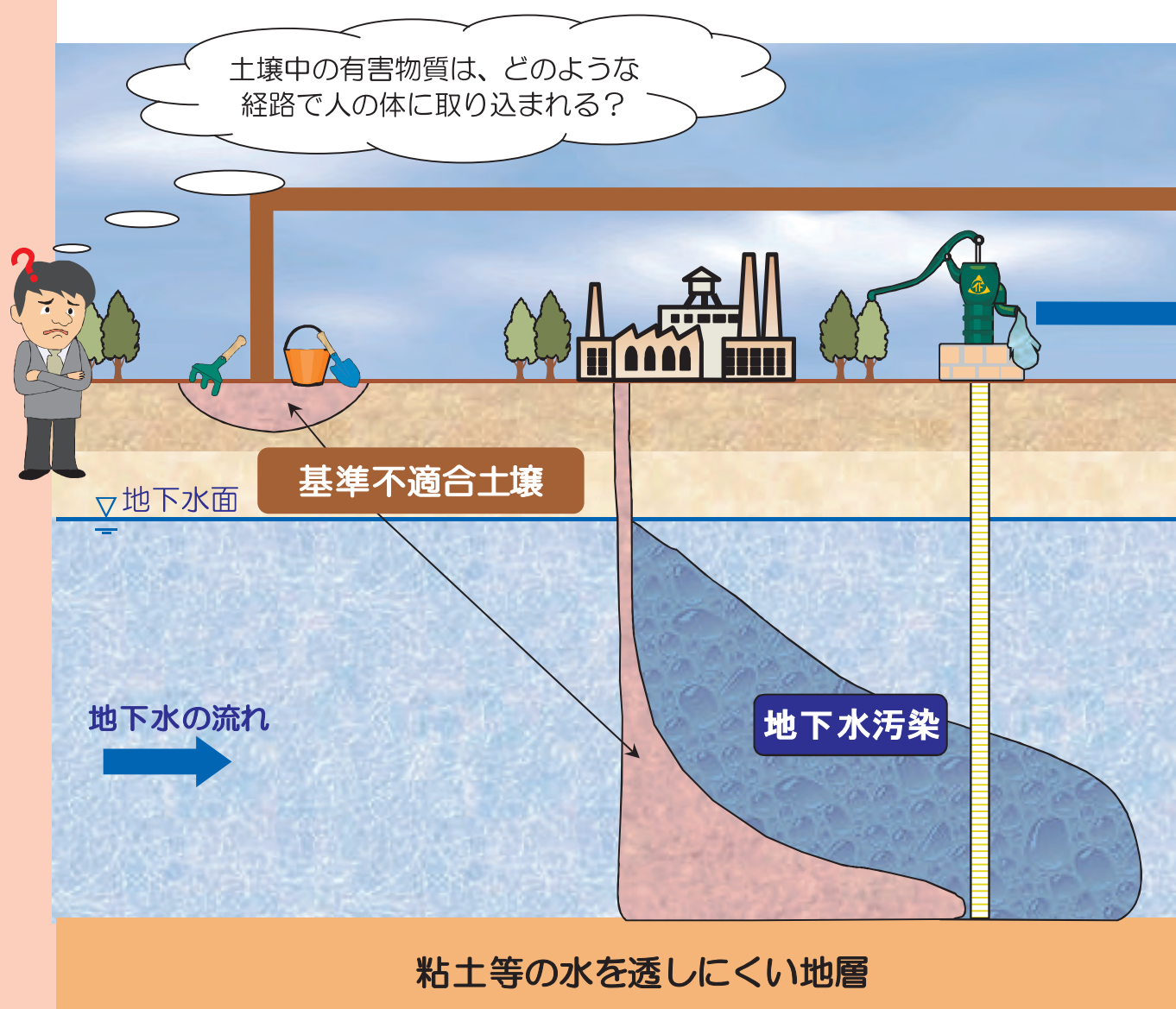
関東地方における重金属元素の濃度分布図

有害元素を含む全国元素分布地球化学図データベースより
Geochemical Map of Sea and Land of Japan
産業技術総合研究所 地質調査総合センター
<http://riodb02.ibase.aist.go.jp/geochemmap/>

土壤汚染による人への影響

法や条例では、人の健康への影響の観点から、有害物質が人の体に取り込まれる経路に着目して、土壤中の有害物質の濃度に関する2種類の基準(「土壤含有量基準」と「土壤溶出量基準」)が定められています。

この基準に適合しない土壤(以下、「基準不適合土壤」といいます。)については、健康リスクを回避するため、有害物質が人の体に入る経路(以下、「摂取経路」といいます。)が遮断されていることが必要になります。



◆ その他の摂取経路*

土壤中の有害物質が人の体に入る経路としては、「大気中に揮散したものの吸入」や「農作物に含まれたものの摂取」もありますが、上記の2種類の基準は、これらの経路も考慮した上で設定されています。

*P.27

1 リスク（人への健康影響のおそれ）

有害物質による人の健康への影響は、有害物質の持つ「有害性」だけでなく、人がこの有害物質を「摂取する量」（食べたり、飲んだりする量）が加味されて決まります。

有害物質を含む土壌が
直接口から入った時のリスク*1
（直接摂取リスク*1）



直接摂取のリスクに関して、
土壌含有量基準が定められています。

土壌含有量基準+は、

土壌汚染が存在する土地に

**生涯（70年間）居住し
1日に100mg
（子ども：6歳以下は1日200mg）**

の土壌を口にしながらも、健康に影響を及ぼさないように定められた有害物質の濃度に関する基準です。

また、急性毒性の視点からも問題のないように設定されています。

手に付いた土や砂ぼこり等

地下水等

直接摂取
・
飲用



土壌から溶け出した有害物質を含む
地下水等を飲んだ時のリスク*1
（地下水等を経由した摂取リスク*1）



地下水等を経由した摂取リスクに関して、
土壌溶出量基準が定められています。

土壌溶出量基準+は、

**生涯（70年間）、
1日に2リットル**

の地下水等を飲み続けても、健康に影響を及ぼさないように定められた有害物質の濃度に関する基準です。

また、幼児期の毒性を考慮したり、急性毒性の視点からも問題のないように設定されています。



土壌汚染により有害物質が人の体に取り込まれるリスクがある経路としては、「有害物質を含む土壌が直接口から入る場合」と「土壌から溶け出した有害物質を含む地下水等を飲む場合」があります。

基準不適合土壌が存在する場合でも、これらの経路を遮断すれば人の健康への影響を防ぐことができます。

2. どういう時に土壤汚染を調べるのか？

－土壤汚染の存在や汚染の拡がりを調べる－

土壤汚染による人の健康への影響を防止するためには、土壤汚染の存在等を適確に把握することが必要となります。このため、法や条例では、一定の条件を満たす場合に、土壤汚染の状況を調査することが義務付けられています。

不用意な土壤の移動による汚染の拡散を防止するとともに、合理的な対策を選択するためには、適切な調査が必要です。調査を行う場合は、土壤汚染の存在・拡がりを調べる方法を理解し、過不足のない調査を行うことが必要となります。

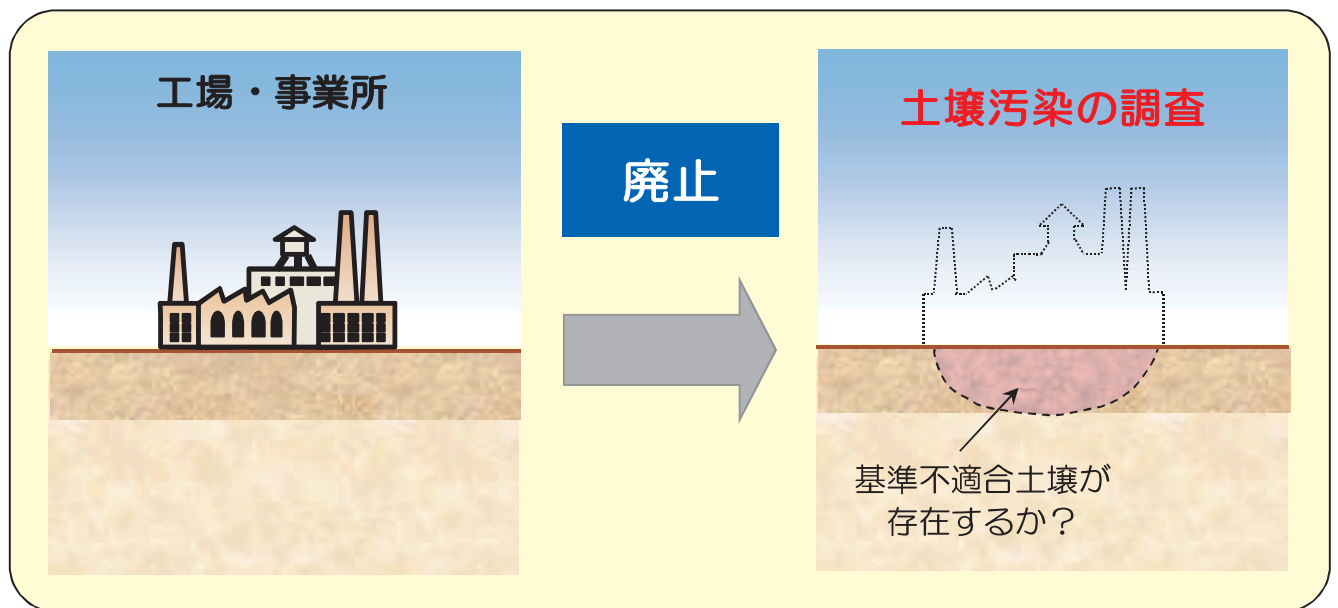
法や条例で土壤汚染の調査が必要となる時

法や条例では、以下に示す①～③の場合に調査等が必要になります。

*P.28

①有害物質を使用している工場や施設等を廃止するとき*

(条例第 116 条、法第 3 条)



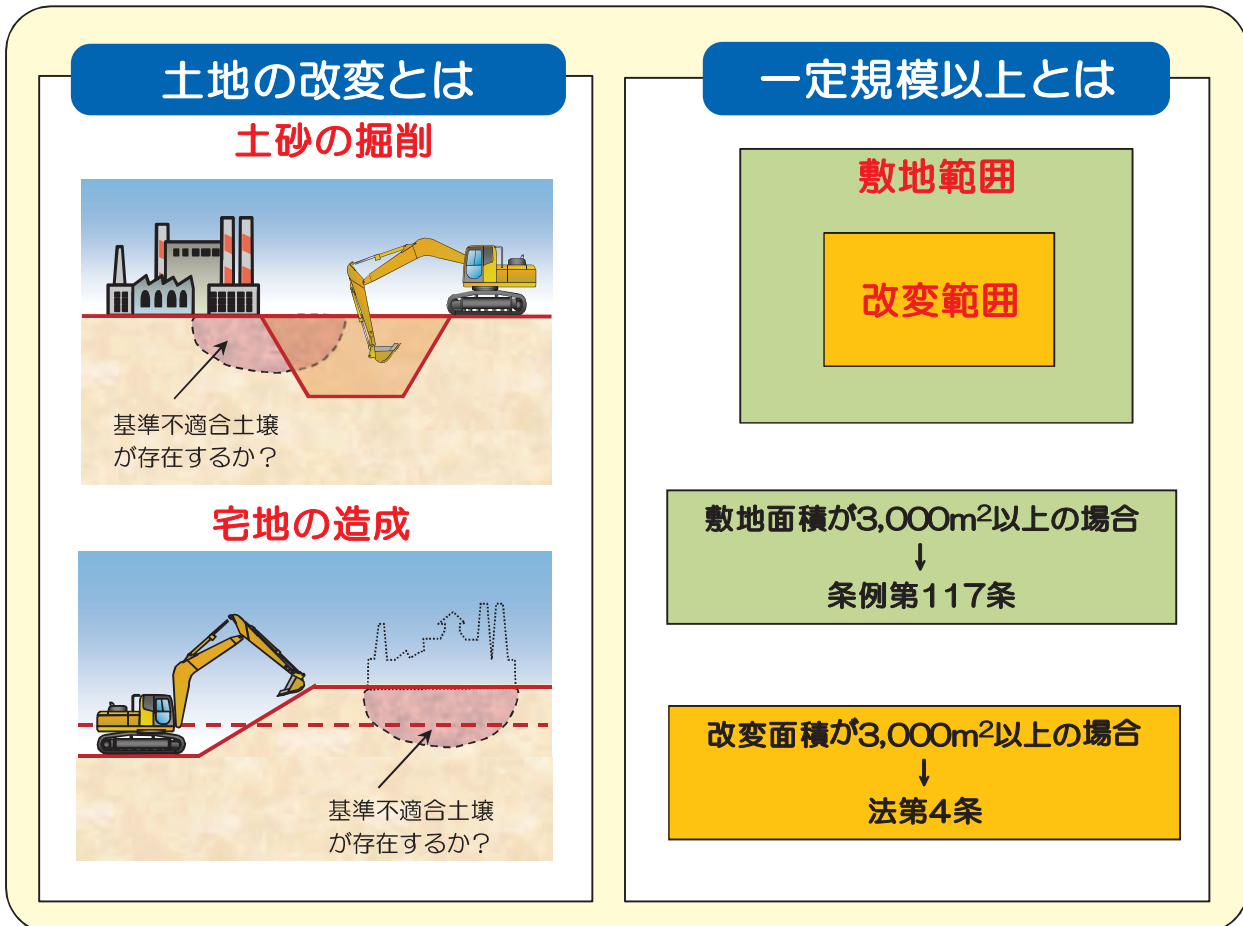
*P.30

◆調査の猶予*

有害物質を使用している工場や施設等が廃止された場合でも、引き続き工場の敷地等として利用され、人の健康への影響が生じるおそれがない場合や調査が困難な場合等については、調査の実施が猶予されることがあります。

②一定規模以上の土地の改変をするとき*

(条例第 117 条、法第 4 条)



③人の健康被害のおそれがあり、調査命令が出されたとき

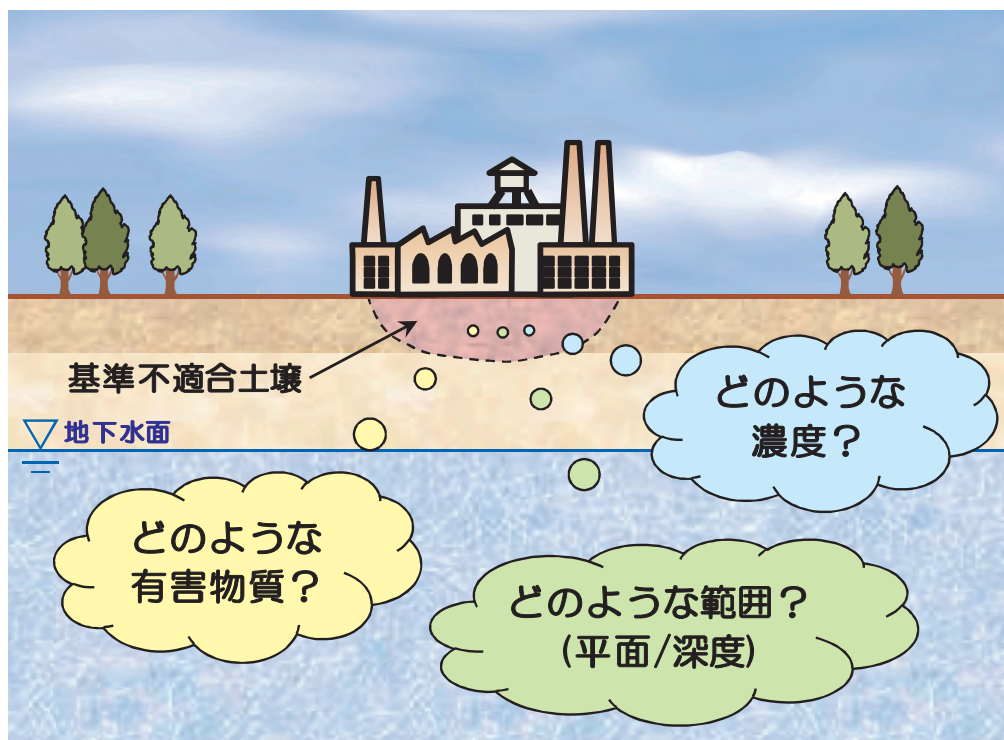
(条例第 114 条、法第 5 条)

- ◆上記のような法や条例に基づく調査のほかに、土地取引等に際して土地取引先等から調査を求められる場合があります。
- ◆法に基づかない調査で土壤汚染が判明した場合であっても、土地の所有者等の申請により、法の規制対象とすることができます。(法第 14 条)

土壤汚染の調査方法

*P.30

土壤汚染の状況は、以下の方法で調べます。この調査は、専門性が必要であるため、環境大臣の指定を受けた調査機関（指定調査機関*）に委託する必要があります。

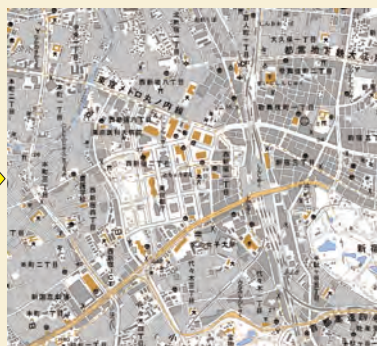


①土壤汚染のおそれはあるか?

土地利用の履歴等調査



明治〇〇年*1



現在*2

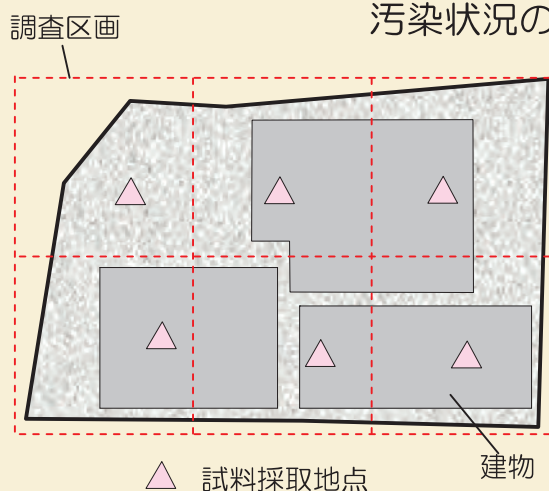
対象の土地で、有害物質が土壤汚染の原因となるような使われ方をしていなかったかを、過去の地図、空中写真、登記簿等の資料から把握します。

*1：陸地測量部発行「内藤新宿」明治13年測量、30年修正（縮小・部分）

*2：平成14年 国土地理院発行「東京西部」（縮小・部分）

②どのような種類の有害物質が、どのような範囲（平面）に、どのような濃度で存在しているか？

汚染状況の概況調査

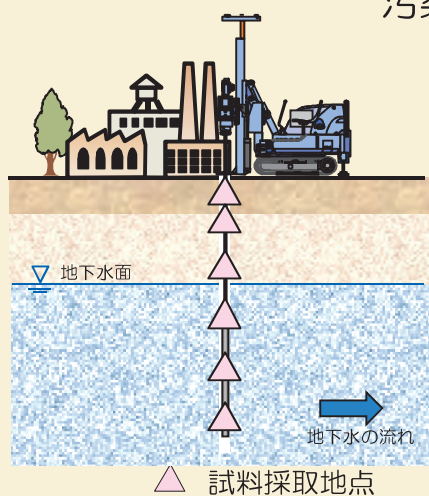


土壤汚染の存在等を調査します。この調査は、地表付近の土壤中から採取したガスや、採取した土壤を分析し、有害物質が存在する範囲と濃度(平面分布)を把握します。

土壤ガス調査による概況調査の概念図(平面分布)

③どのような範囲（深度・地層・地下水）にどのような濃度で分布しているか？

汚染状況の詳細調査



土壤汚染の拡がり(深さ)を調査します。概況調査で有害物質を含むガスや土壤中から基準値を超える有害物質が見つかった場合には、ボーリングマシン等を用いて採取した各深度の土壤を分析して、汚染状況の深度分布を把握します。

ボーリングマシンによる詳細調査の概念図(深度分布)

3. 基準不適合土壌が見つかった場合には？ —合理的な対策を選定する—

法や条例では、基準不適合土壌が見つかった場合でも、健康リスクがなければ対策を求めることはありません。また、健康リスクがある場合でも、必ずしも土壌や土壌中の有害物質を取り除くことを求めてはいません。

対策の必要性や対策方法の選定の流れについて理解し、汚染の状況や今後の土地利用などを考慮して合理的な対策を選定することが重要です。

対策の必要性

基準不適合土壌が見つかった場合、まず対策が必要な状況であるのかを判断します。法や条例では、有害物質が人の体へ取り込まれ、健康影響が生じる可能性がある場合には、健康影響を防止する対策を求めています。以下の例では、いずれもAのケースで対策が必要となります。



土壌含有量基準値を超える土壌が見つかった場合



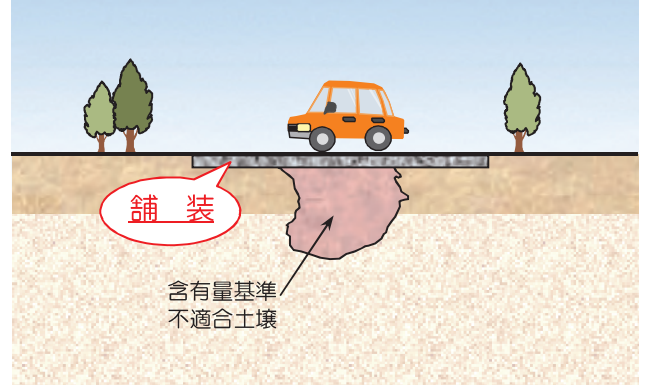
健康リスクあり

A) 人の出入りがあり、含有量基準不適合土壌が露出している。
人が土壌に触れる可能性がある。



健康リスクなし

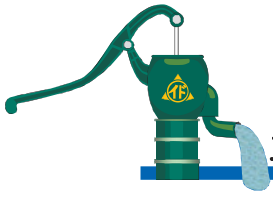
B) 人の出入りはあるが、舗装等により含有量基準不適合土壌が覆われている。
人が土壌に触れる可能性がない。



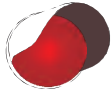
土壌含有量基準に適合しない土壌が存在し、人の出入りがある土地



- ・含有量基準不適合土壌が地表に露出している場合には、人が基準不適合土壌に触れる可能性があるため、対策が必要です。(Aのケース)
- ・含有量基準不適合土壌が舗装等により覆われている場合には、人が基準不適合土壌に触れる可能性がないため法や条例の対策は不要です。ただし、工事等で土壌を搬出する場合には対策が必要となります。(Bのケース)



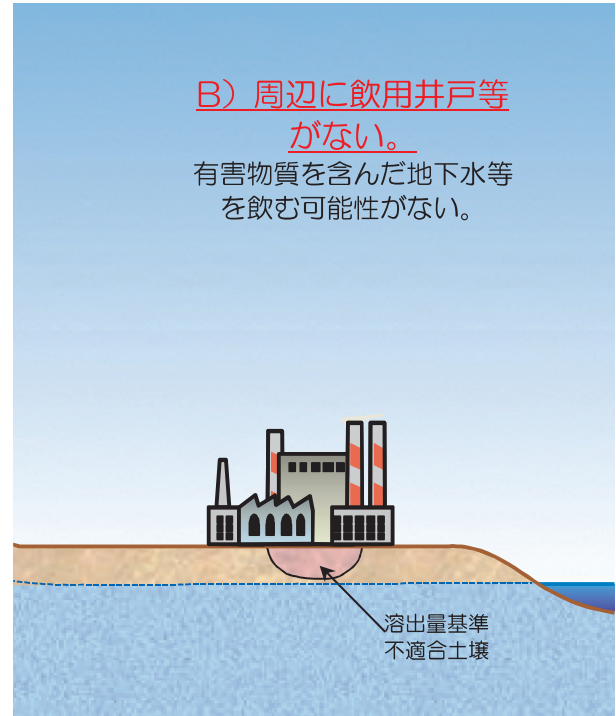
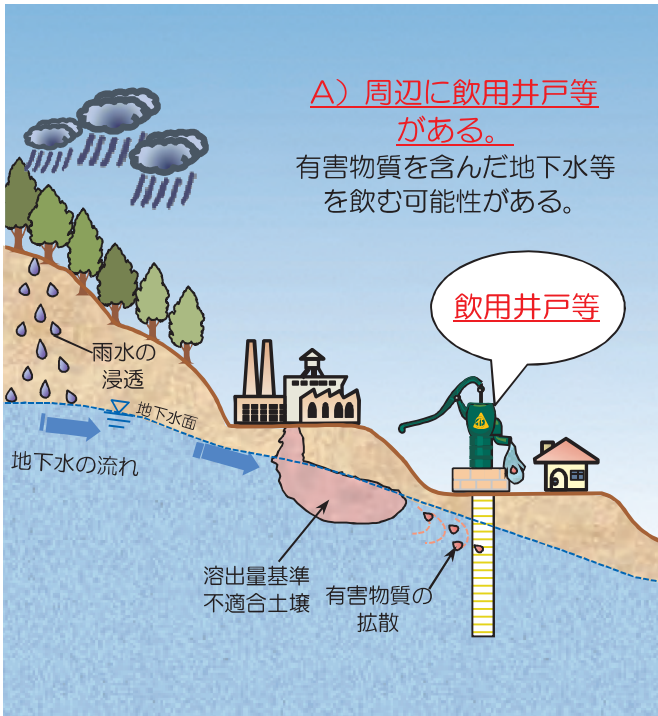
土壤溶出量基準値を超える土壤が見つかった場合



健康リスクあり



健康リスクなし



土壤溶出量基準に適合しない土壤が存在する土地



- ・周辺に地下水を飲用するための井戸等がある場合には、人が有害物質を含んだ地下水等を飲む可能性があるため、対策が必要です。(Aのケース)
- ・周辺に飲用井戸等がない場合には、人が有害物質を含んだ地下水等を飲む可能性がないため、法や条例の対策は不要です。ただし、工事等で土壤を搬出する場合には対策が必要となります。(Bのケース)



基準不適合土壤が存在する土地であっても、有害物質が人の体へ取り込まれないように管理されていれば、必ずしも土壤を取り除くなどの対策は必要ありません。



対策選定の流れ

土壌中の有害物質の濃度が基準値を超えた場合には、対策の必要性、人への摂取経路、有害物質の種類や濃度等を考慮し、以下に示す流れ図により、合理的な対策を選定します。

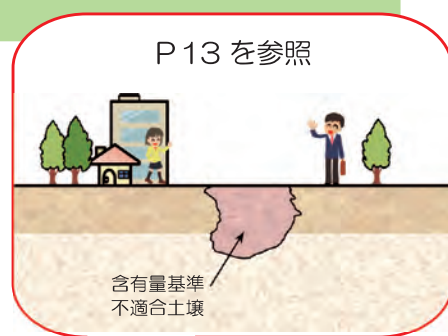


土壌含有量基準値
を超えている*1

P8、P25

人の出入りする
ところに土の露出が
ありますか？

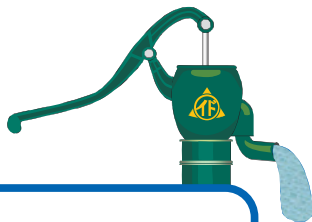
露出が
ある



露出がない

あなたの土地で
見つかった基準
不適合土壌は？

*1 両方の基準値を超える場合は、それぞれの対策の選定の流れに沿って必要な対策を講じることになります。



土壌溶出量基準値
を超えている*1

P8、P25

周辺に飲用井戸等
がありますか？

飲用井戸等
がある

飲用井戸等がない

基準不適合土壌への対処の考え方

基準不適合土壌への対処は、健康リスク回避の考え方によって、以下の2種類に区分できます。本ガイドラインでは、それぞれ管理型と除去型と呼びます。

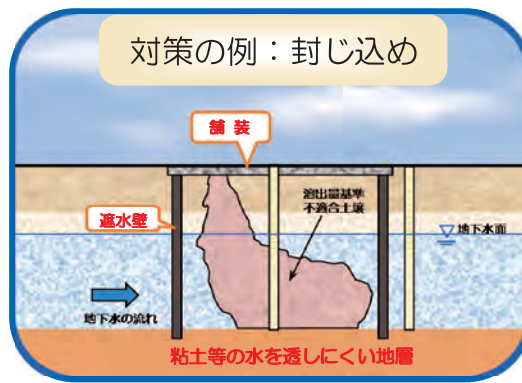
管理型

有害物質が人の体に取り込まれる経路を遮断し、適切に管理する対策

除去型

土壌中の有害物質濃度を基準に適合するレベルまで下げる対策





講ずべき対策*2

舗装 盛土*3

対策の解説*

*P.36

*3 地形的に盛土が行えない場合は「土壌入換え」

*2 土地利用によっては、原位置浄化や掘削除去も適用できます。

リスクの管理 を継続する

P17

第二溶出量基準値*4を超えていますか？

超えていない **講ずべき対策*5**

封じ込め

対策の解説*

*P.39

*4 土壌溶出量基準値の3～30倍の濃度で、各有害物質に定められています。詳細はP32を参照してください。

必要に応じて適用できる対策

不溶化

対策の解説*

*P.38

原位置浄化
掘削除去

対策の解説*

*P.41
～53

*5 法の指定を受けた区域においては、地下水の水質の測定や地下水汚染の拡大の防止も適用できます。

自治体に連絡済

P33のフローへ

詳細編へ

超えている

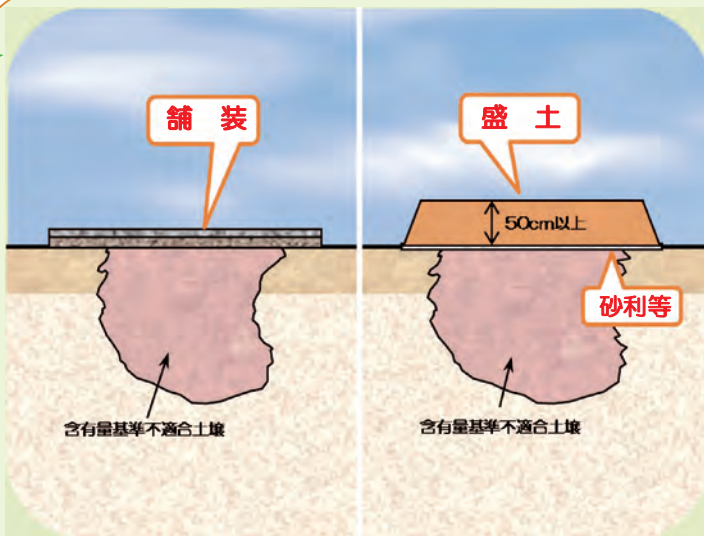
至急、自治体へ
御相談下さい

巻末資料
問い合わせ先へ

対策方法の概要

代表的な基準不適合土壌への対策方法の概要を以下に示します。対策方法の適用条件等については、詳細編 35～44 ページを参照してください。

◆P.36



舗装・盛土◆

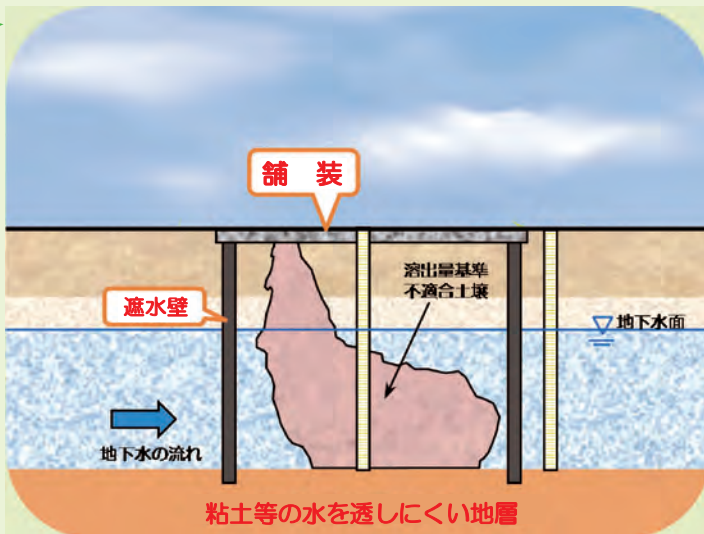
含有量基準不適合土壌を盛土や舗装により覆い、土壌に直接触れないようにします。



管理型

含有量基準不適合

◆P.39



封じ込め◆

(例：原位置封じ込め)

人工の壁(遮水壁)と水を通さない地層で基準不適合土壌に含まれる有害物質を封じ込めます。この例の他にも、シート等の遮水材を用いた「遮水工封じ込め」等があります。



管理型

溶出量基準不適合

リスクの管理

- 既に対策が講じられている場合は、定期的な点検・監視を行い、対策機能が損なわれないようにします。
- 汚染状況や対策の内容を記録・保管し、土地の所有者が変わる場合には、次の所有者に継承します。

注) なお、法では基準不適合土壌を場外へ搬出する場合、適切な運搬・処理が行われるよう、土壌の運搬・処理に関する基準が設けられています。



含有量基準不適合 溶出量基準不適合

管理型

凡 例

管理型

有害物質が人の体に取り込まれる経路を遮断し、適切に管理する対策



含有量基準不適合

土壌含有量基準値を超えた場合に適用できる対策

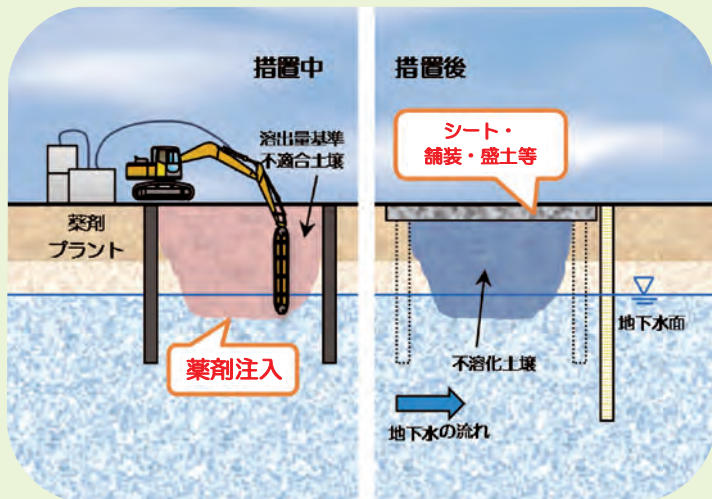
除去型

有害物質の濃度を基準に適合するレベルまで下げる対策



溶出量基準不適合

土壌溶出量基準値を超えた場合に適用できる対策



不溶化+

(例：原位置不溶化)

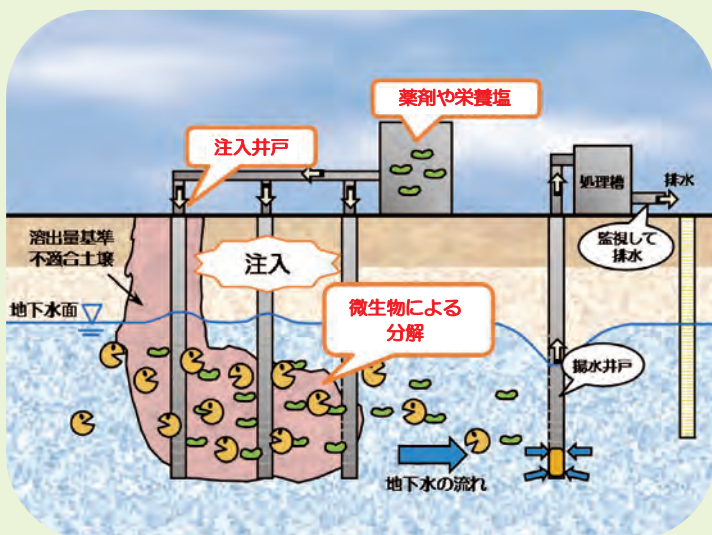
薬剤を注入し、溶出量基準不適合土壌から有害物質が水に溶け出さないようにします。この例の他にも、いったん基準不適合土壌を掘削し、プラント等で不溶化して埋め戻す「不溶化埋め戻し」もあります。



溶出量基準不適合

管理型

◆P.38



原位置浄化+

(例：原位置分解、左図：生物的分解)

以下の3つに区分されます。

原位置抽出：有害物質をガスや地下水を通して回収します。

原位置分解：化学反応や微生物の働きにより有害物質を分解します。

原位置土壌洗浄：有害物質を洗浄剤に溶け出させ、回収します。



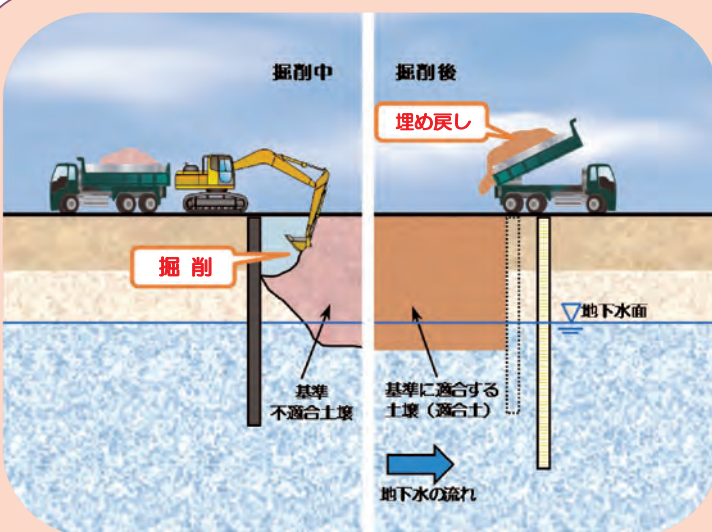
含有量基準不適合



溶出量基準不適合

除去型

◆P.41
~43



掘削除去+

基準不適合土壌を掘削除去し、基準に適合した土壌で埋め戻します。掘削した土壌は場内又は場外で適正に処理します。

この対策方法は、基準不適合土壌の運搬や処理に際して、有害物質が周辺に拡散することのないよう注意が必要です。



含有量基準不適合



溶出量基準不適合

除去型

◆P.43

合理的な対策を実践するためには、汚染の状況や今後の土地利用などに応じた対策方法を十分に検討するとともに、その対策を円滑に進めることが必要です。

合理的な対策実践のポイント

基準不適合土壌による健康リスクを回避する方法は、掘削による基準不適合土壌の除去に限らず、様々な方法がありますが、これらの方法の中には対策に時間を要するものもあります。また、対策の実施にあたっては、関係者の健康リスク等に関する不安を取り除くため、十分なコミュニケーションが必要となる場合があります。

このような状況を踏まえ、健康リスクの確実な回避を低コストかつ低環境負荷で実現するためには、以下に示すポイントに留意しながら円滑に対策を進めていくことが重要です。

対策後の土地利用等を考慮した事例については、詳細編 47～58 ページのケーススタディ^{*}を参照してください。

*P.47
~58



1) 早期に汚染状況を把握する

・計画的な対策が実施できるよう、法や条例の義務等を踏まえ、早めに汚染状況の調査を実施する。

⇒時間を要するが低コストな方法の選択による対策費用の削減や、計画的な対策の実施による対策費用の平準化につながることがあります。また、操業中の調査により汚染源を特定し、汚染の拡大を防止できる場合もあります。



2) 複数の対策方法を比較検討する

・今後の土地利用等を考慮し、掘削除去以外の方法についても比較検討を行う。

・汚染状況や地盤条件を考慮し、複数の方法の組み合わせについても検討を行う。

⇒掘削搬出する土量を減らすことにより、対策費用を削減できる可能性があります。



3) 関係者や自治体と円滑なコミュニケーションを図る

・土壌汚染の状況、汚染による健康リスク、対策の内容等について、関係者への情報提供・説明を行うとともに、質問等への対応を行う。

・土壌汚染の状況、対策の内容等について、自治体に報告・相談を行うとともに、必要に応じて、調査・対策等について、助言等を受ける。

⇒関係者や自治体との円滑なコミュニケーションは、苦情やトラブルの防止に役立ちます。

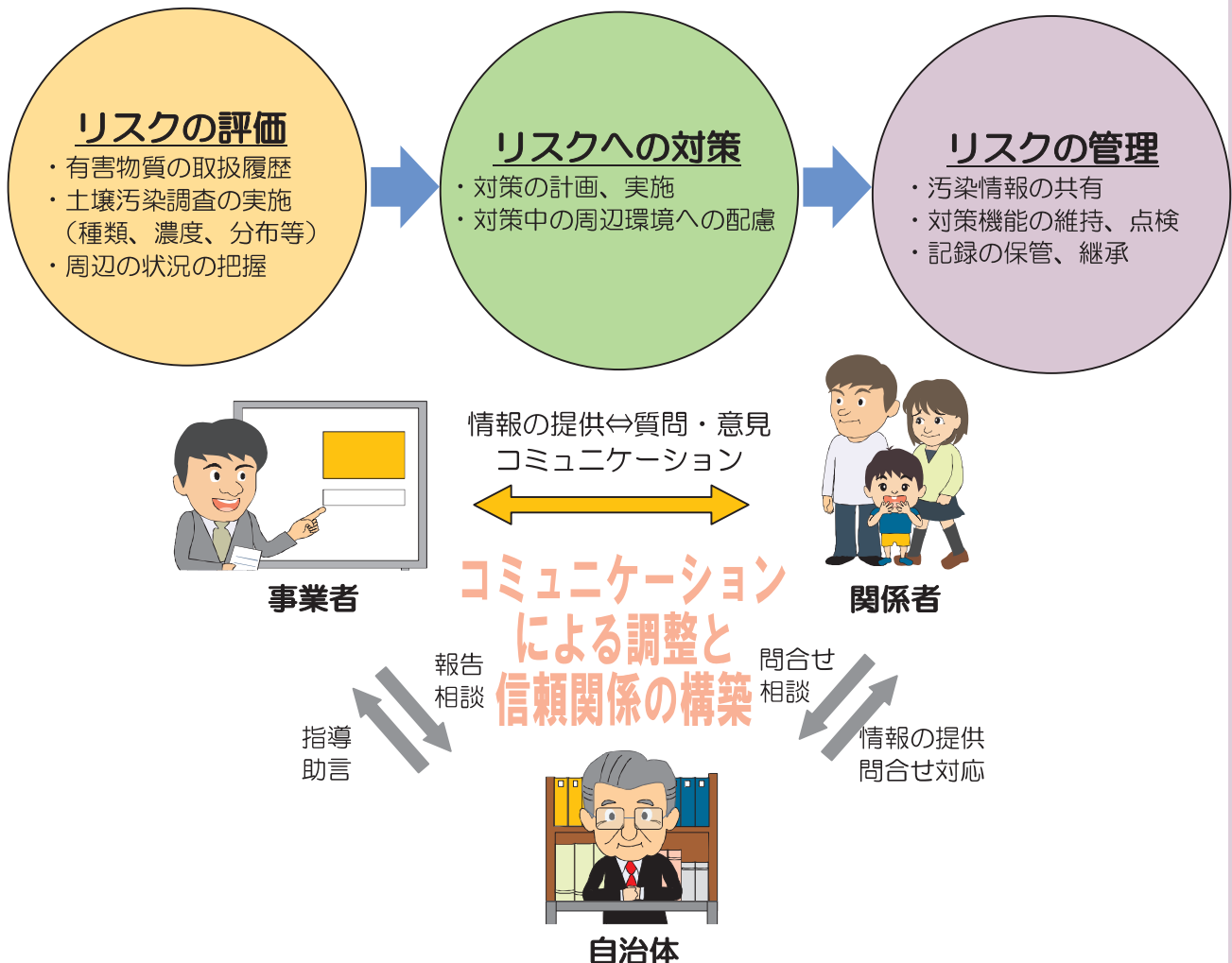



確実なリスクへの対処

健康リスクの確実な回避を低コストかつ低環境負荷で実現する合理的な対策を
実践するためには、リスクへの対処について以下に示す総合的な取り組みが必要
です。

- ・ 土壌汚染調査により汚染状況を適確に把握する。(リスクの評価)
- ・ リスクを防ぐための対策を計画、実施する。(リスクへの対策)
- ・ 対策後、その機能が維持されていることを監視する。(リスクの管理)

また、土壌汚染への取り組みを円滑に進めるため、各段階における関係者との
コミュニケーションが重要です。



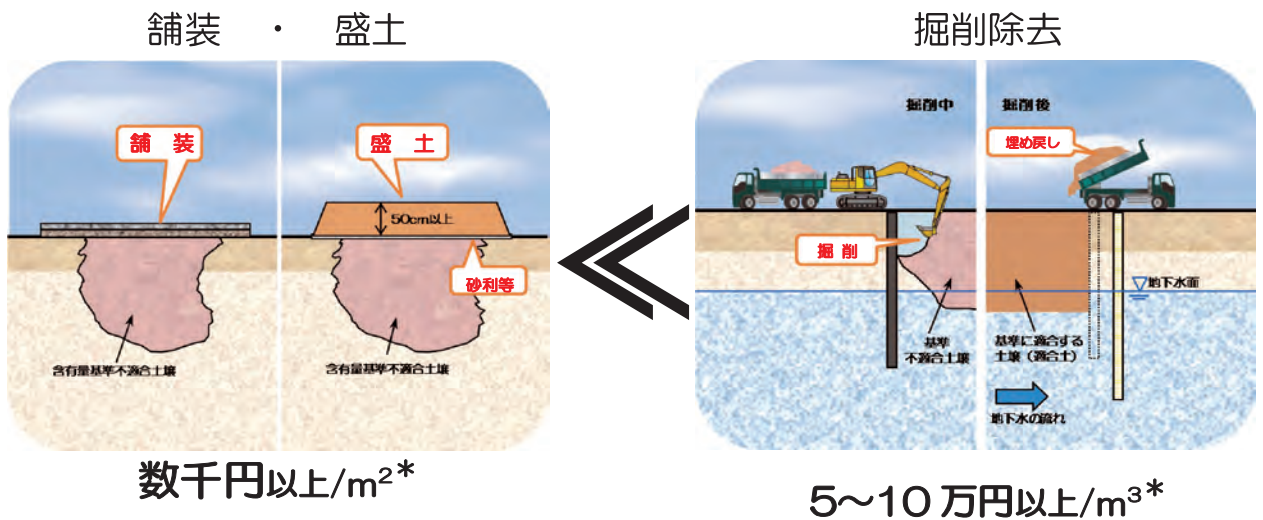
 土壌汚染対策を円滑に進めるためには、自治体への報告・相談はもとより、関係者との双方向のコミュニケーションにより、調整を図るとともに、信頼関係を築き、土壌汚染への不安を取り除くことが重要です。

対策費用の比較

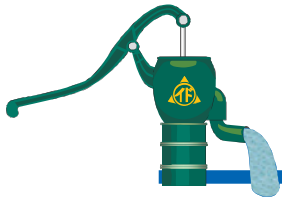
土壤汚染対策を円滑に進めるためには、健康リスクを確実に回避することはもとより、それを低コストかつ低環境負荷で実現することが重要です。ここでは、そのひとつの大きな要素である対策コストについて比較します。



土壤含有量基準値を超えた場合の対策の比較

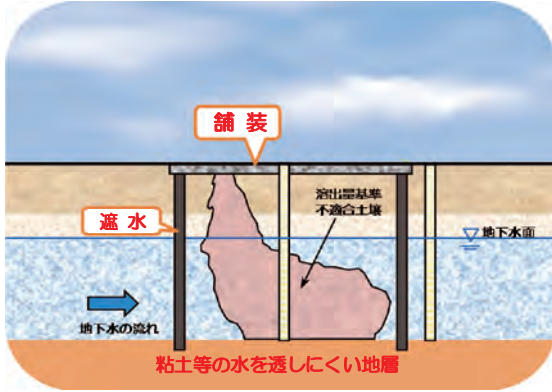


汚染の状況や土地利用に応じた合理的な対策方法を選定・実施することにより、多くの場合、対策方法として普及している掘削除去に比べ、対策費用を削減することができます。



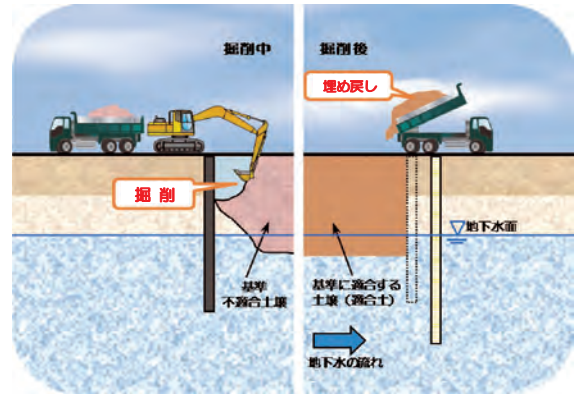
土壤溶出基準値を超えた場合の対策の比較

封じ込め(原位置封じ込め)



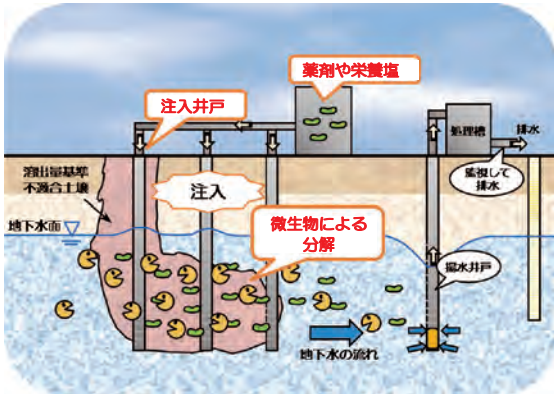
3~5万円以上/m³*

掘削除去



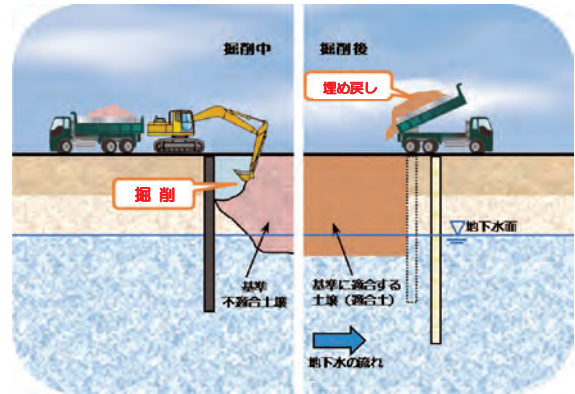
5~10万円以上/m³*

原位置浄化(生物的分解)



1~3万円以上/m³*

掘削除去

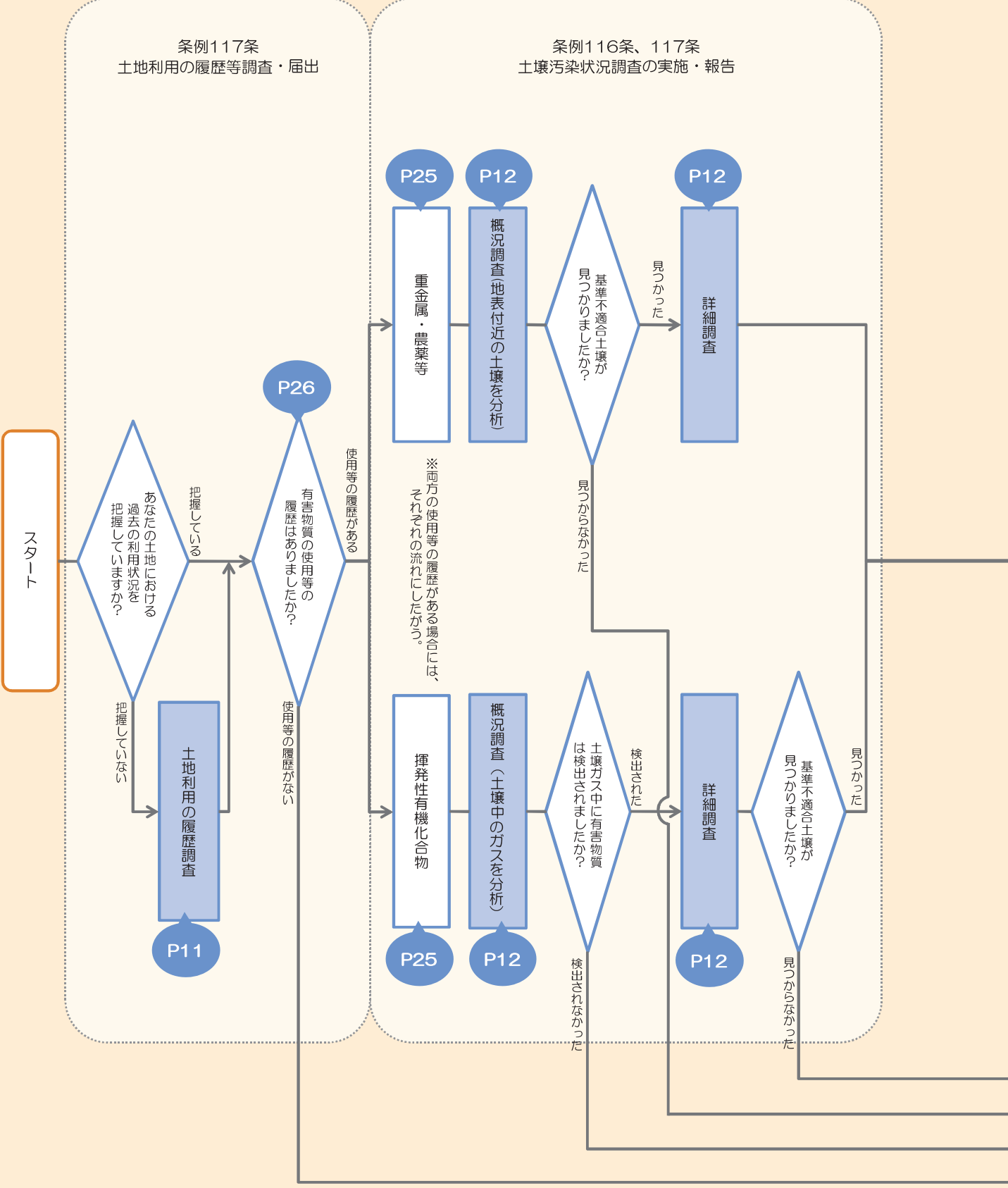


5~10万円以上/m³*

*各対策の費用は目安を示しています。実際の対策費用は、汚染状況や施工条件によって異なります。対策方法を選定する際には、複数の対策会社からの見積りを比較・検討することが重要です。

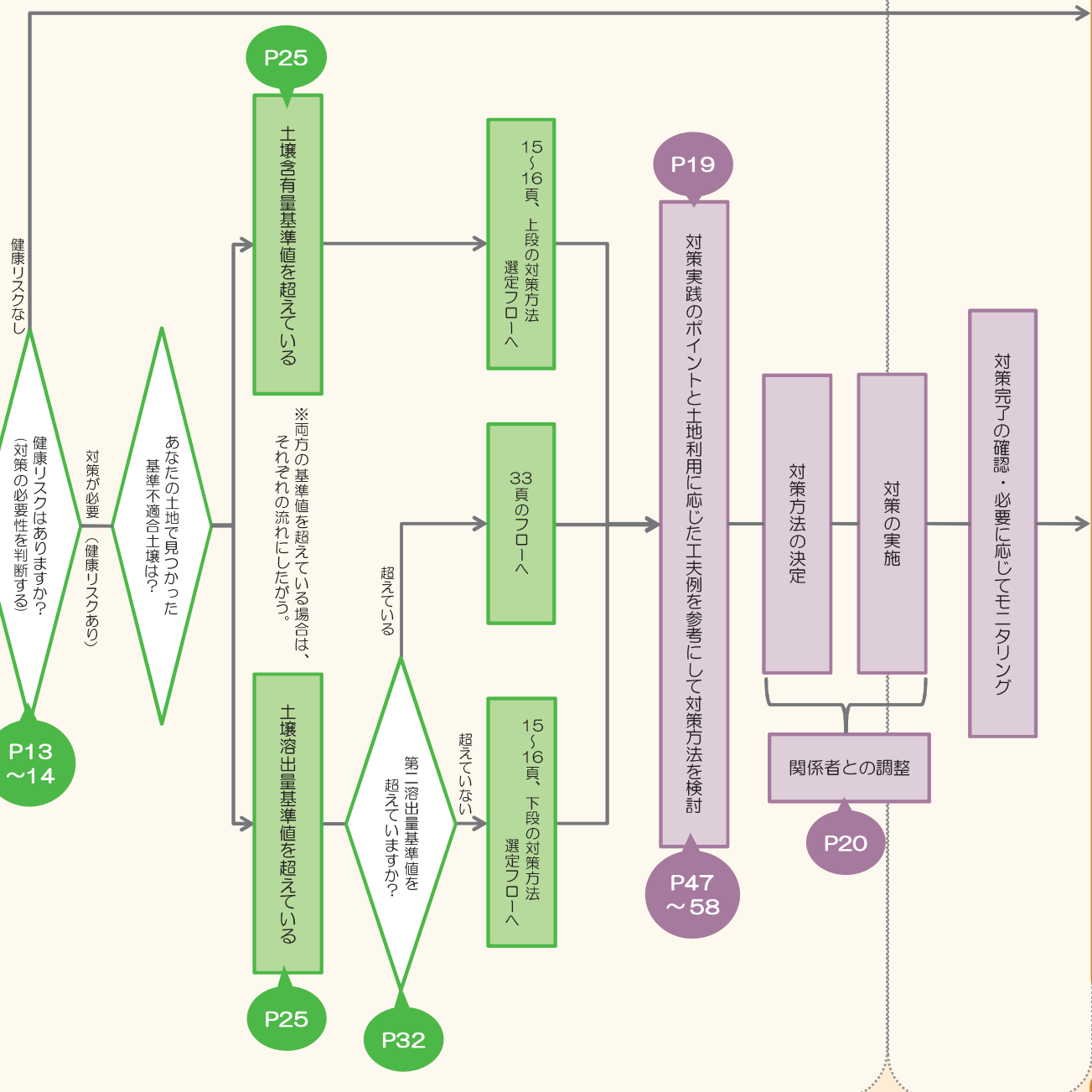
詳細編

土壌汚染対策全体の流れ



条例116条、117条
汚染拡散防止計画の実施・報告

条例116条、117条
措置完了の報告



対策完了。
(法では、形質変更時要届出区域での管理)
管理型の対策は必要に応じてリスク管理を継続

法や条例の手続きは終了

- 基準不適合土壌が見つからなかった
- 基準不適合土壌が見つからなかった
- 有害物質が検出されなかった
- 有害物質の使用履歴がない

① 基準編

- P25 ・ 土壌溶出量基準と土壌含有量基準の一覧
- P26 ・ コラムー有害物質の種類と主な用途ー
- P27 ・ コラムー土壌汚染による健康リスクー
- P27 ・ コラムー有害物質の摂取経路ー

土壌溶出量基準と土壌含有量基準の一覧

土壌汚染に関して定められている基準は、法では「指定基準」、条例では「汚染土壌処理基準」といいます。基準が定められている物質は、以下のとおりです。

- ・揮発性有機化合物：法では「第一種特定有害物質」、条例では「第一種有害物質」といいます。
- ・重金属等：法では「第二種特定有害物質」、条例では「第二種有害物質」といいます。
- ・農薬等：法では「第三種特定有害物質」、条例では「第三種有害物質」といいます。

土壌溶出量基準（単位：mg/L）

第一種(特定)有害物質（11種類） 揮発性有機化合物		第二種(特定)有害物質（9種類） 重金属等		第三種(特定)有害物質（6種類） 農薬等	
有害物質の種類	基準値	有害物質の種類	基準値	有害物質の種類	基準値
トリクロロエチレン	0.03	カドミウム及びその化合物	0.01	有機リン化合物	不検出* (0.1)
テトラクロロエチレン	0.01	シアン化合物	不検出* (0.1)	アルキル水銀化合物	不検出* (0.0005)
ジクロロメタン	0.02	鉛及びその化合物	0.01	ポリ塩化ビフェニル	不検出* (0.0005)
四塩化炭素	0.002	六価クロム化合物	0.05	チウラム	0.006
1,2-ジクロロエタン	0.004	砒素及びその化合物	0.01	シマジン	0.003
1,1-ジクロロエチレン	0.02	水銀及びアルキル水銀	0.0005	チオベンカルブ	0.02
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04	その他の水銀化合物（注）	0.0005		
1,1,1-トリクロロエタン	1	セレン及びその化合物	0.01		
1,1,2-トリクロロエタン	0.006	ほう素及びその化合物	1		
1,3-ジクロロプロペン	0.002	ふっ素及びその化合物	0.8		
ベンゼン	0.01				

(注)土壌汚染対策法では、水銀及びその化合物として、アルキル水銀化合物を含めて1つの物質としているため、25種類となります。

*不検出：定められた分析方法で検出される下限の値（（ ）内の数値）を下回っていることをいいます。

土壌含有量基準（単位：mg/kg）

第二種(特定)有害物質（9種類） 重金属等			
有害物質の種類	基準値	有害物質の種類	基準値
カドミウム及びその化合物	150	水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	15
シアン化合物	50（遊離シアン）	セレン及びその化合物	150
鉛及びその化合物	150	ほう素及びその化合物	4000
六価クロム化合物	250	ふっ素及びその化合物	4000
砒素及びその化合物	150		

コラム ー 有害物質の種類と主な用途 ー

有害物質の種類		主な用途（現在は禁止されている用途を含む）
第一種 （揮発性有機化合物） 有害物質	トリクロロエチレン	金属機械部品等の脱油脂洗浄、羊毛・皮革等の脱脂洗浄、工業用溶剤、染料・塗料の溶剤 等
	テトラクロロエチレン	ドライクリーニング用溶剤、金属機械部品等の脱油脂洗浄 等
	ジクロロメタン	金属機械部品等の脱油脂洗浄、医薬品・農薬を製造する際の溶剤、エアゾール噴射剤、塗装はく離剤、ポリカーボネート樹脂を重合する溶媒、ウレタンフォームの発泡助剤 等
	四塩化炭素	フロン類の製造原料、溶剤、機械洗浄剤、殺虫剤の原料、他のクロロカーボンの原料、農薬の原料、ふっ素系ガスの原料 等
	1,2-ジクロロエタン	クロロエチレンの原料、エチレンジアミン等の原料、フィルム洗浄剤、有機合成反応・ビタミン抽出の際の溶剤、殺虫剤、燻蒸剤 等
	1,1-ジクロロエチレン	塩化ビニリデン樹脂（ラップフィルム・人工芝等）の原料、食品・医薬品包装用プラスチックフィルムのコーティング材の原料 等
	シス-1,2-ジクロロエチレン	染料・香料・熱可塑性の合成樹脂等の溶剤、他の塩素系溶剤の原料 等
	1,1,1-トリクロロエタン	電気・電子・精密機器等の洗浄、ドライクリーニング用溶剤、繊維のシミ抜き剤、印刷製版の仕上げ剤 等
	1,1,2-トリクロロエタン	トリクロロエチレンの原料、1,1-ジクロロエチレンの原料、塩素化ゴムの溶剤、油脂・ワックス・天然樹脂等の溶剤、アルカロイドの抽出液 等
	1,3-ジクロロプロペン	有機塩素系殺虫剤の有効成分、土壌中の線虫・害虫を防除する農薬 等
ベンゼン	合成樹脂・合成ゴムの原料、ナイロン繊維の原料、染料、農薬等の原料、消毒剤、樹脂改良剤等の原料、ガソリン(含有) 等	
第二種 （重金属等） 有害物質	カドミウム及びその化合物	合金、電気メッキ、蓄電池の電極、原子炉制御棒、ハンダ、銀ロウ、顔料、合成樹脂安定剤 等
	シアン化合物	化学物質の原料、触媒、メッキ、ゴム・樹脂の原料、顔料の原料、殺鼠剤の原料、農薬・医薬品の原料 等
	鉛及びその化合物	蓄電池の電極、ハンダの原料、猟銃の弾丸、釣りの錘、ガラス、蛍光灯、ブラウン管、塩化ビニル樹脂の安定剤の原料、建築用シーリング剤、プラスチックの硬化剤、マッチ・爆薬の原料、ガソリン(添加) 等
	六価クロム化合物	顔料・染料等の原料、窯業原料、研磨材、酸化剤・触媒、メッキ、金属表面処理、マッチ・花火・医薬品等の原料、着火剤、皮なめし、防腐剤、分析用試薬、錆止め塗料の原料、着色料 等
	砒素及びその化合物	花火の着色剤、塗料用の顔料、合金の添加剤、半導体の原料、ガラスの脱色剤、ガス脱硫剤、木材の防腐剤、歯髄失活薬、シロアリ駆除 等
	水銀及びアルキル水銀 その他の水銀化合物	電極、金・銀等の抽出液、水酸化ナトリウムの製造、血圧計、体温計、温度計等の計器類、水銀灯、蛍光灯、殺菌剤、防腐剤、実験用試薬、触媒 等
	セレン及びその化合物	コピー機の感光ドラム、太陽電池、ガラス・陶磁器等の着色剤、顔料、合金の添加剤、試薬、酸化剤、軽金属のメッキ処理剤、動物用飼料・医薬品、半導体・電気絶縁体の材料、ふけ取りシャンプーの原料 等
	ほう素及びその化合物	住宅用の断熱材、ガラス繊維の原料、液晶ディスプレイの製造工程、陶磁器のうわ薬、化学反応の触媒、ダンボールの接着剤、目薬、殺虫剤、ほう酸団子、防腐剤、洗濯用漂白剤の原料、防腐薬、消毒薬 等
ふっ素及びその化合物	電球の内側のつや消し、ガラスの表面加工、金属表面処理、半導体の表面処理剤、ふっ素樹脂の原料、代替フロンの原料、シリコン酸化膜の除去剤、虫歯の予防 等	
第三種 （農薬等） 有害物質	有機 ^{りん} 化合物	農薬（殺虫剤）等
	アルキル水銀化合物	農薬、試薬 等
	ポリ塩化ビフェニル	熱媒体、絶縁体（トランス・コンデンサ等）、可塑剤、感圧紙 等
	チウラム	殺菌剤の有効成分、ゴム（タイヤ・履物・電線等）の加硫促進剤、種子の消毒剤、農作物・芝生の病害防除、ネズミ等に対する忌避剤 等
	シマジン	除草に使われる農薬の有効成分 等
チオベンカルブ	除草に使われる農薬の有効成分 等	

「土壌汚染に関するリスクコミュニケーションガイドライン 資料編(平成20年6月) 環境省水・大気環境局土壌環境課」をもとに作成。

コラム ー 土壤汚染による健康リスク ー

土壤汚染による健康リスクとは、土壤中の有害物質が健康への影響を及ぼすおそれ(可能性)のことです。

土壤汚染による健康リスクの程度は、土に含まれる有害物質の有害性の程度と土に含まれる有害物質や地下水に溶け出した有害物質が主に口から人の体に取り込まれる量(摂取量)で決まります。

$$\text{土壤汚染による健康リスク} = \text{土壤中の有害物質の有害性} \times \text{土壤中の汚染物質の摂取量}$$

したがって、土に含まれる有害物質の有害性を評価するだけでなく、摂取量を併せて評価することによりリスクを評価し、その結果に基づいて対策を検討することが大切となります。つまり、基準に適合しない土壤が地中に存在しても、土壤中の有害物質が人の体に取り込まれる経路を遮断すれば、人の健康に影響を及ぼすおそれ(健康リスク)は生じません。

コラム ー 有害物質の摂取経路 ー

基本編では、土壤汚染に起因して有害物質が人の体に取り込まれる①と②の経路について示しました。

- ①有害物質を含む土壤が口から入る経路
- ②土壤から溶け出した有害物質を含む地下水等を飲用する経路

土壤汚染により有害物質が人の体に取り込まれる経路には、この他、③や④の経路も考えられます。

- ③有害物質が農作物に蓄積され、その農作物を食べる経路
 - ④揮発性の高い有害物質が土壤から大気中に揮散し、その大気を呼吸により摂取する経路
- ③については、農用地土壤汚染防止法により対策が講じられています。

また、④については、一般には揮発性の高い物質は表層土壤中に高濃度のままで長期間蓄積するような状況はないと考えられること、また、これまでに汚染土壤に起因する大気汚染の事例の報告はないことなどから、直ちに対策を講ずる必要はないとされています。

このように、土壤含有量基準や土壤溶出量基準は、その他の人の体に取り込まれる経路も考慮した上で、定められています。

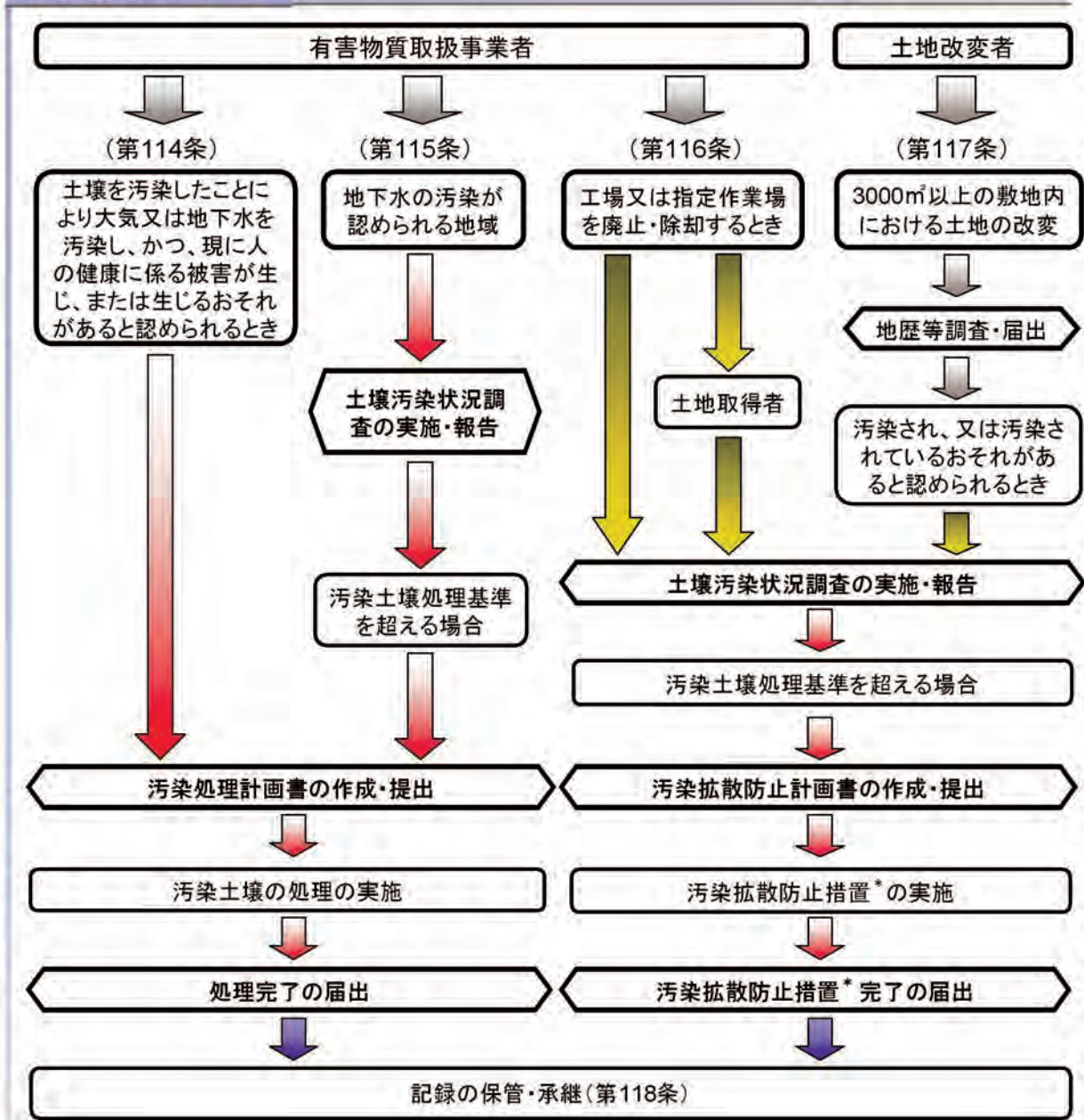
② 法・条例手続編

- P28 ・ 条例の手続きの進め方
- P29 ・ 法の手続きの進め方
- P30 ・ 指定調査機関
- P30 ・ 調査の猶予について
- P31 ・ コラムー東京都における土壌汚染への取り組みー

条例の手続きの進め方

平成13年10月1日施行

《 手順のフロー 》



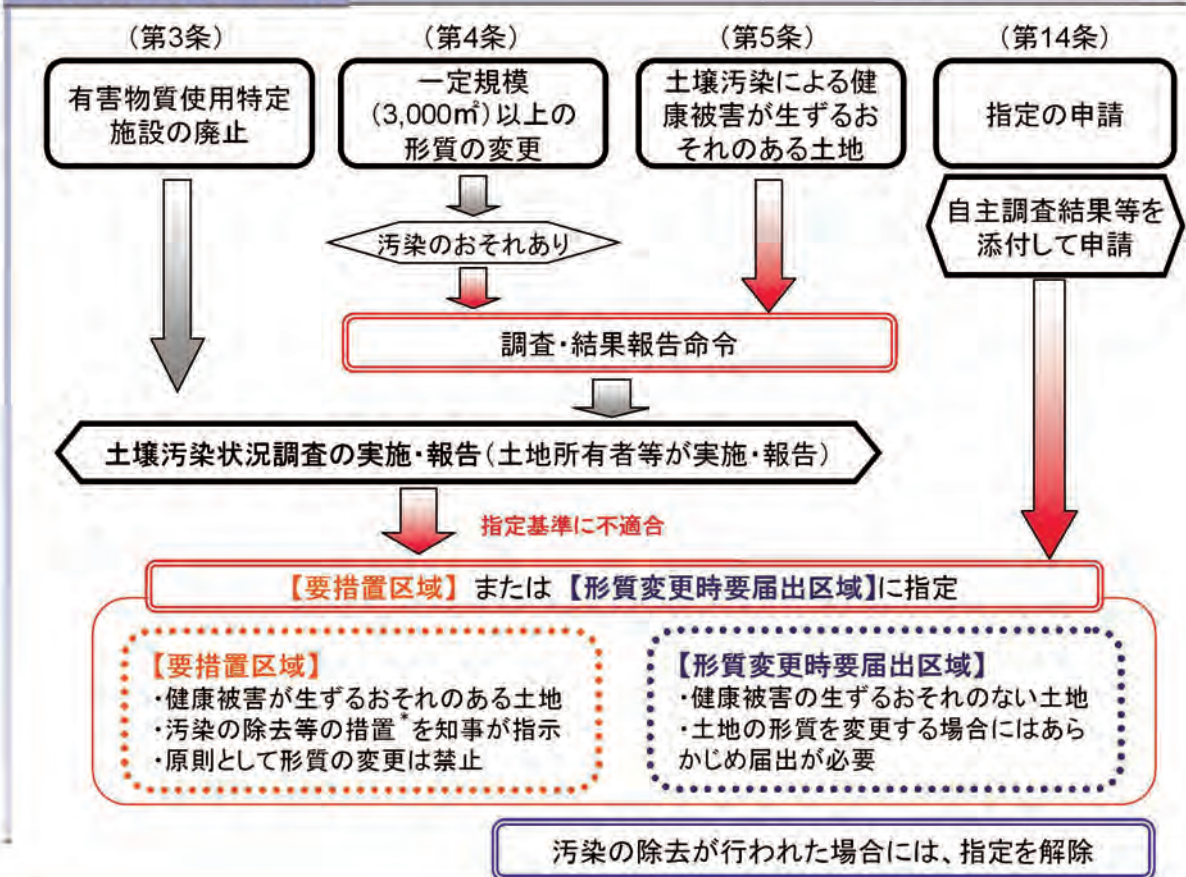
*措置：このガイドラインの他のページでは“対策”と表現しています。



法の手続きの進め方

平成15年2月15日施行
改正 平成22年4月 1日施行

《手続きのフロー》



《指定を受けた区域における手続等》

○ 汚染の除去等の措置*の指示（第7条）【要措置区域】

知事は、要措置区域を指定したときは、当該要措置区域内の土地の所有者等又は汚染原因者に対し、汚染の除去等の措置*を講ずべきことを指示します。

○ 土地の形質の変更の届出（第12条）【形質変更時要届出区域】

形質変更時要届出区域内において土地の形質の変更をしようとする場合は、着手の14日前までに、土地の形質の変更について知事に届出が必要です。

○ 台帳（第15条）【要措置区域】【形質変更時要届出区域】

知事は、要措置区域及び形質変更時要届出区域について、台帳を調製し閲覧に供します。指定されている区域の一覧及び概要はこちら↓

<http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/chem/dojyo/dojyo04.htm>

○ 汚染土壌の搬出時の届出（第16条）【要措置区域】【形質変更時要届出区域】

区域内の土壌を区域外に搬出しようとする場合は、着手の14日前までに、搬出の計画について知事に届出が必要です。



指定調査機関

指定調査機関は、法第3条第1項や法第4条第2項の規定等に基づいて調査を実施する義務が生じた土地の所有者等からの委託等により、土壤汚染状況調査を実施する機関です。

土壤汚染状況の調査を行うにあたり、調査結果の信頼性を確保するため、一定の技術的能力を持ち、調査を適確に実施することができるものが調査を行うようにすることが必要です。

このため、法では環境大臣が指定した者（指定調査機関）のみが土壤汚染の調査を行うこととしています。

条例の土壤汚染状況調査も指定調査機関に実施させることになっています。ただし、条例第117条第1項の「地歴等調査」に限り、指定調査機関以外の者が実施することもできます。

指定調査機関の一覧はこちら

<http://www.env.go.jp/water/dojo/kikan/index.html>

調査の猶予について

法第3条の調査では、有害物質使用特定施設の使用が廃止された場合であっても、その土地について予定されている利用方法が、下記①～③の要件のいずれかに該当し、土壤汚染により人の健康への影響が生ずるおそれがないと知事が確認した場合、申請により、調査の実施が猶予されることがあります。

- ① **引き続き工場・事業場の敷地として利用される場合**
- ② **職住同居型の小規模な工場・事業場の敷地において、引き続き当該設置者の居住用として利用される場合**
- ③ **操業中や鉱業権の消滅後、5年以内の鉱山の敷地（鉱山保安法に基づく措置が的確に行われている場合）。**

また、条例第116条の調査では、調査の実施が困難な状況であり、かつ今後も引き続き工場等として使用し続ける場合については、調査の実施が猶予されることがあります。

なお、法では調査の実施を猶予された土地の所有者等は、①～③以外に土地の利用方法を変更しようとする場合、あらかじめ、知事に届け出る必要があります。



コラム ー東京都における土壌汚染への取り組みー

昭和 40 年代後半



東京の土壌汚染対策の始まり

江東区や江戸川区の化学工場跡地等で、クロム鉱さいに含まれる六価クロムによる大規模な土壌汚染が発覚し、これをきっかけに市街地の土壌汚染の関心が高まりました。

昭和 56 年



都用地協議の開始

都用地を取得・売却する場合は当時の環境保全局（現、環境局）と事前協議を行う都用地協議を発足させました。

その後、工場跡地にマンションを建てる際に、土壌汚染が発覚する等、市街地における土壌汚染が顕在化する中、土壌汚染に対する社会的関心が高まってきました。

平成 13 年 10 月

都条例の施行

人の健康への影響を防止するため、土壌汚染対策の制度を新たに規定しました。

平成 15 年 2 月

法の施行

条例に加え、法に基づく対応が始まりました。

平成 22 年 4 月

改正法の施行

条例に加え、改正法に基づく対応が行われています。



条例では、平成 13 年 10 月から、都内の有害物質を取り扱っている事業者や一定規模以上の土地の改変者に対して、土壌汚染の調査を義務付けました。



有害物質を取り扱っている事業者が工場廃止時等に実施した土壌汚染の調査では、調査を実施した約 34%の土地で条例で定められた基準値を超える土壌が見つかり、必要に応じて人の健康への影響を防止するための対策が取られています。

東京都内の環境に関する情報は、ホームページを参照してください。

東京都環境局 化学物質対策「土壌・地下水汚染対策」のサイト

<http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/chem/dojo/index.htm>

③ 対策技術編

- P32 ・ 第二溶出量基準一覧
- P33 ・ 第二溶出量基準値を超えた場合の対策選定フロー
- P34 ・ 基準不適合土壌への対策方法の解説
 - P36 舗装
 - P36 盛土
 - P37 土壌入換え（区域内・区域外）
 - P38 原位置不溶化
 - P38 不溶化埋め戻し
 - P39 原位置封じ込め
 - P39 遮水工封じ込め
 - P40 遮断工封じ込め
 - P41 土壌ガス吸引
 - P41 地下水揚水
 - P42 生物的分解
 - P42 化学的分解
 - P43 原位置土壌洗浄
 - P43 掘削除去
- P44 ・ コラムー土壌汚染対策の実施割合 米国との比較一

第二溶出量基準一覧

第二溶出量基準は、基準不適合土壌への対策方法を選定する場合の基準で、この基準に適合するか否かで選定できる対策が異なります。第二溶出量基準は、土壌溶出量基準の3倍から30倍の値をもって定められています。

なお、第二溶出量基準を超える場合の対策選定の流れは、次ページを参照してください。

各有害物質の第二溶出量基準一覧 (mg/L)

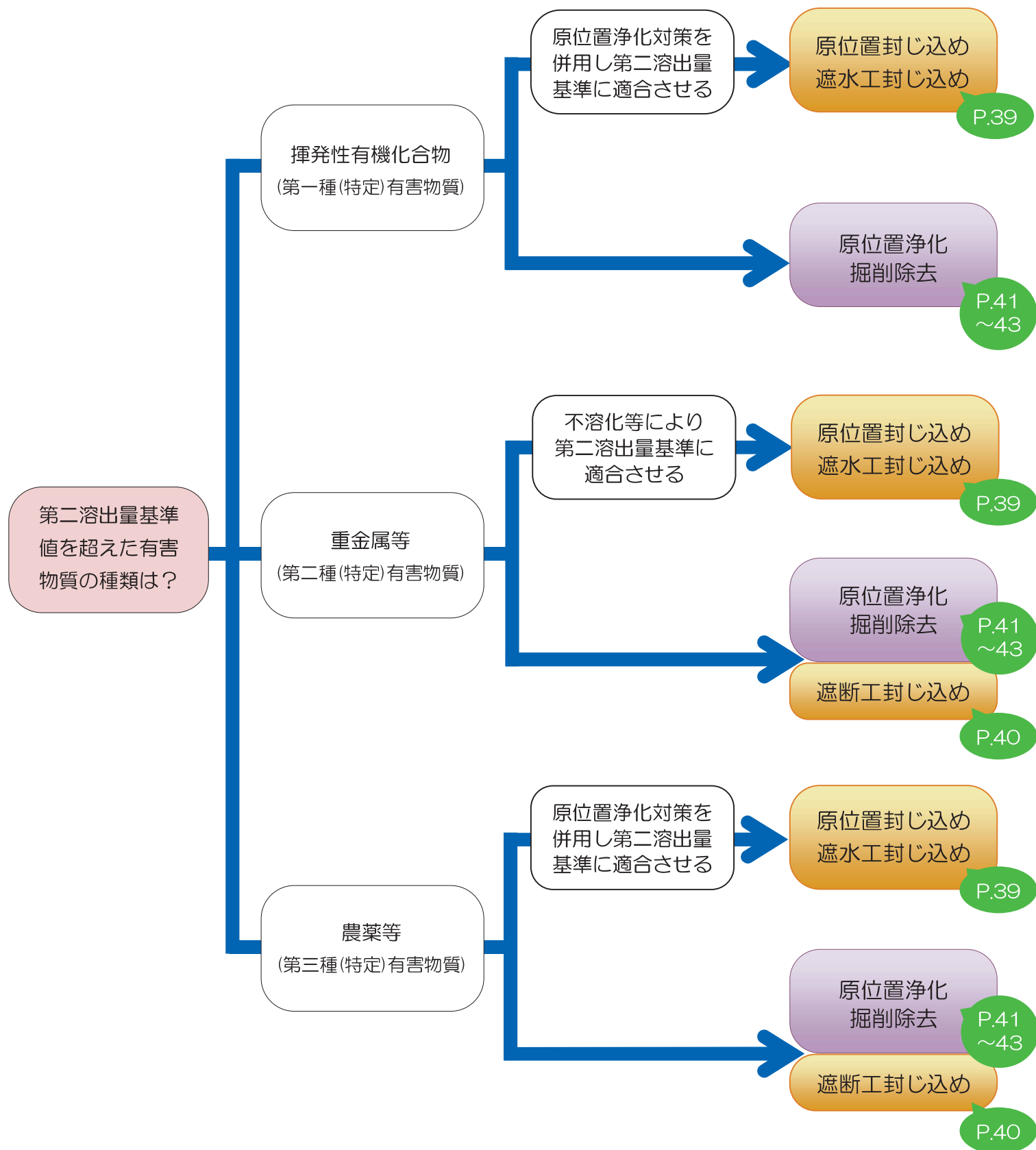
第一種(特定)有害物質 (11種類) 揮発性有機化合物		第二種(特定)有害物質 (9種類) 重金属等		第三種(特定)有害物質 (6種類) 農薬等	
有害物質の種類	基準値	有害物質の種類	基準値	有害物質の種類	基準値
トリクロロエチレン	0.3	カドミウム及びその化合物	0.3	有機 ^{りん} 化合物	1
テトラクロロエチレン	0.1	シアン化合物	1	アルキル水銀化合物	不検出* (0.0005)
ジクロロメタン	0.2	鉛及びその化合物	0.3	ポリ塩化ビフェニル	0.003
四塩化炭素	0.02	六価クロム化合物	1.5	チウラム	0.06
1,2-ジクロロエタン	0.04	砒 ^び 素及びその化合物	0.3	シマジン	0.03
1,1-ジクロロエチレン	0.2	水銀及びその化合物	0.005	チオベンカルブ	0.2
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4	セレン及びその化合物	0.3		
1,1,1-トリクロロエタン	3	ほう素及びその化合物	30		
1,1,2-トリクロロエタン	0.06	ふ ^っ 素及びその化合物	24		
1,3-ジクロロプロペン	0.02				
ベンゼン	0.1				



*不検出：定められた分析方法で検出される下限の値（ ）内の数値）を下回っていることをいいます。

第二溶出量基準値を超えた場合の対策選定フロー

第二溶出量基準値を超えた場合は、以下の流れに沿って対策を選定します。



基準不適合土壌への対策方法の解説

代表的な土壌汚染の対策方法の概要、注意点、対策費用、対策に要する期間（工期）、及び適用条件について解説します。以下に対策方法の解説の見方を示します。

<対策方法の解説の見方>

適用できる
土壌汚染のタイプを表示

- ・土壌含有量基準に不適合
- ・土壌溶出量基準に不適合

対策の特徴を一言で説明しています。

対策の目的の区分を表示

- ・管理型の対策（黄色）
- ・除去型の対策（紫色）

対策の名称

11 地下水揚水

対策の解説

対策の特徴と重要点を解説
しています。

対策の解説図

対策の概要を図解しています。

地下水を介して基準不適合土壌中の有害物質を回収・除去します。

地下水より上部にある基準不適合土壌の分布域等に揚水川戸を設置し、水中ポンプ等により地下水を汲み上げ、有害物質の種類に応じた処理装置により有害物質を除去する。事故防止対策としても用いられる。対策後は、土壌が基準に適合しているか確認し、2年間経過後に地下水汚染が生じていないことを確認する。

対策を行う上での注意点

- 地盤の状況や深さ、地下水の傾向・流速等、適用する現場の状況を十分に把握する。
- 周辺井戸の井戸はれや水位低下、地盤沈下が生じないように適正な揚水量を投与する。
- 対策中は、対象に応じて、大気や処理水中の有害物質濃度を監視する。
- 活性炭等に有害物質を吸着させる場合は、定期的な活性炭の交換を行い、使用後の活性炭は、適切に処理する。

工期

費用

酒類

対策を行う上での注意点

対策中、対策後における注意点
について説明しています。

対策にかかる工期・対策費用

5段階で評価
詳細は下図参照。

対策の適用条件

適用できる
・有害物質の種類・濃度
・地盤状況
・土地の広さ
等について説明しています。

橙枠：対策の特徴的な項目
を説明しています。

黒枠：必要に応じて行う
項目を説明しています。

赤枠：対策に必要な項目
を説明しています。

工期の5段階評価

工期	●●●●●	数日以上
工期	●●●●○	数日～数週間以上
工期	●●●○●	数週間～数ヶ月以上
工期	●●○●●	数ヶ月～1年以上
工期	●●○●●	数ヶ月～数年以上

対策費用の5段階評価*

費用	●●●●●	数千円以上/m ³
費用	●●●●○	1～3万円以上/m ³
費用	●●●○●	3～5万円以上/m ³
費用	●●○●●	5～10万円以上/m ³
費用	●●○●●	10万円以上/m ³

※舗装と盛土対策では、m²あたりの単価を示しています。

本ガイドラインに掲載した代表的な対策方法、対策費用及び対策に要する期間（工期）は、次表のとおりです。

土壤汚染対策方法一覧（対策費用と工期）

No.	ページ	対策方法	対策費用(m ³ あたり)	工期
1	P36	舗装	数千円以上 (m ² あたり)	数日以上
2	P36	盛土	数千円以上 (m ² あたり)	数日以上
3	P37	土壌入換え（区域内）	数千円以上	数日～数週間以上
4	P37	土壌入換え（区域外）	3～5万円以上	数日～数週間以上
5	P38	原位置不溶化	3～5万円以上	数日～数週間以上
6	P38	不溶化埋め戻し	3～5万円以上	数週間～数ヶ月以上
7	P39	原位置封じ込め	3～5万円以上	数週間～数ヶ月以上
8	P39	遮水工封じ込め	5～10万円以上	数週間～数ヶ月以上
9	P40	遮断工封じ込め	10万円以上	数ヶ月～1年以上
10	P41	土壌ガス吸引	3～5万円以上	数ヶ月～1年以上
11	P41	地下水揚水	3～5万円以上	数ヶ月～数年以上
12	P42	生物的分解	1～3万円以上	数ヶ月～数年以上
13	P42	化学的分解	1～3万円以上	数日～数週間以上
14	P43	原位置土壌洗浄	3～5万円以上	数週間～数ヶ月以上
15	P43	掘削除去	5～10万円以上	数日～数週間以上

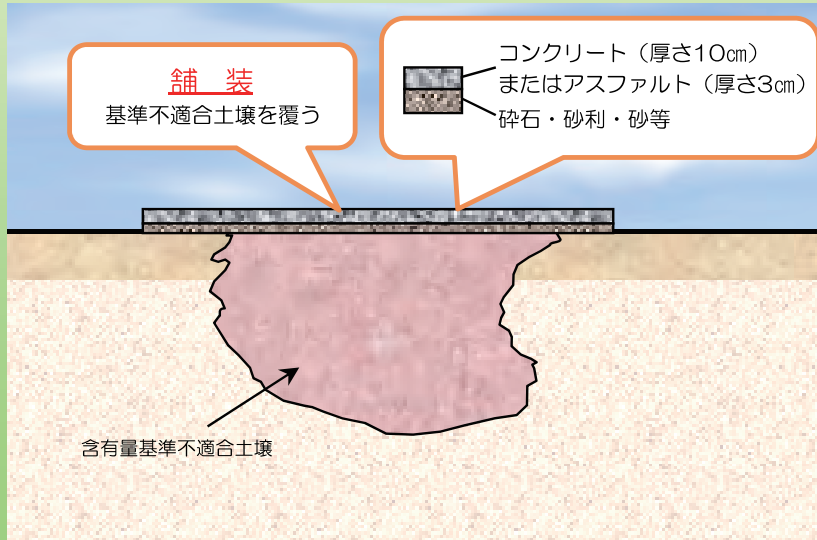
費用・工期は、目安です。

基準不適合土壌に直接触れないよう、舗装により覆います。



1 舗装

基準不適合土壌の上面を、厚さ 10 cm 以上のコンクリートまたは厚さ 3 cm 以上のアスファルトで舗装し、基準不適合土壌に直接触れることを防止する。舗装を行うことが困難な急傾斜地では、モルタル（砂と水とセメントの混合物）の吹き付け等で代替できる。



対策を行う上での注意点

- 舗装上部の土地利用に応じて、必要な強度を有する舗装構造を選定する。
- 対策後は、定期的に点検し、必要に応じて補修を行う。
- 対策内容の記録を保管し、継承する。
- 対策後に土地改変を行う際には、改変により基準不適合土壌が飛散・拡散しないよう適切に管理する。また、場外へ基準不適合土壌を搬出する際は、管理票等を用いて適切な処理を確認する。

工期 

費用 

適用条件 ・土壌含有量基準を超える土壌に適用できる。
・土地の広さにかかわらず適用できる。

基準不適合土壌に直接触れないよう、盛土により覆います。



2 盛土

基準不適合土壌の上に、基準に適合する土壌（以下、適合土）を厚さ 50 cm 以上盛り（盛土）、基準不適合土壌に直接触れることを防止する。外見上、基準不適合土壌と盛土の区別が困難になるため、盛土と基準不適合土壌の間に目印となる砂利等を敷く。



対策を行う上での注意点

- 盛土上部の土地利用に応じて、必要な強度を有する盛土材を選定する。
- 対策後は、定期的に点検し、必要に応じて補修を行う。
- 対策内容の記録を保管し、継承する。
- 対策後に土地改変を行う際には、改変により基準不適合土壌が飛散・拡散しないよう適切に管理する。また、場外へ基準不適合土壌を搬出する際は、管理票等を用いて適切な処理を確認する。

工期 

費用 

適用条件 ・土壌含有量基準を超える土壌に適用できる。
・周辺の地形を考慮し、50cm 以上の嵩上げに対して支障がない場所に適用できる。
・土地の広さにかかわらず適用できる。

基準不適合土壌に直接触れないよう、地表部の土壌を深部の適合土と入れ換えます。



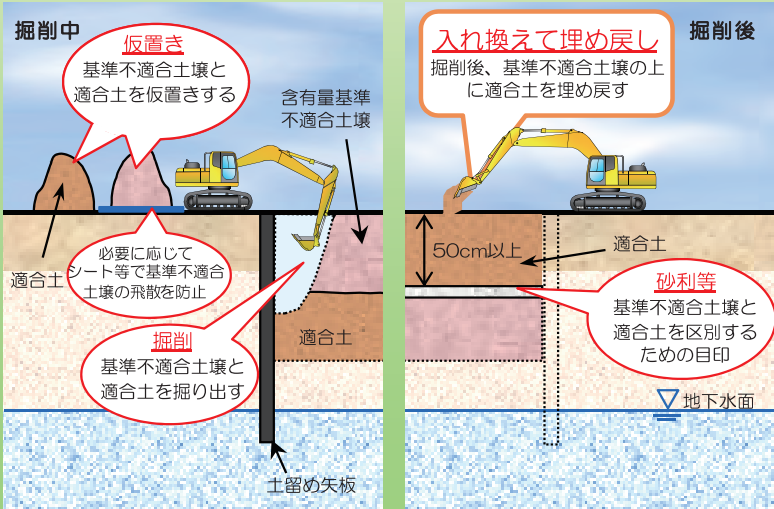
3 土壌入換え(区域内)






基準不適合土壌とその下の基準に適合する土壌（以下、適合土）をいったん掘削して、それぞれの土壌を区別して仮置きし、基準不適合土壌を深部に、適合土を浅部に入れ換えて埋め戻す。適合土の厚さは50cm以上とし、地表面は対策前と同じ高さにする。なお、基準不適合土壌と適合土を区別するため、それぞれの土壌の間には目印となる砂利等を敷く。








対策を行う上での注意点

- 掘削時に基準不適合土壌が飛散しないよう、現場の状況に応じた飛散防止対策を行う。
- 基準不適合土壌を仮置きする際は、必要に応じてシートがけ等の飛散防止対策を行う。
- 基準不適合土壌は、地下水面より上に埋め戻すことが望ましい。
- 対策内容の記録を保管し、継承する。



工期     

費用     

適用条件
 ・土壌含有量基準を超える土壌に適用できる。
 ・狭い土地では仮置き場所を考慮する必要がある。

基準不適合土壌に直接触れないよう、地表部の土壌を適合土と入れ換えます。



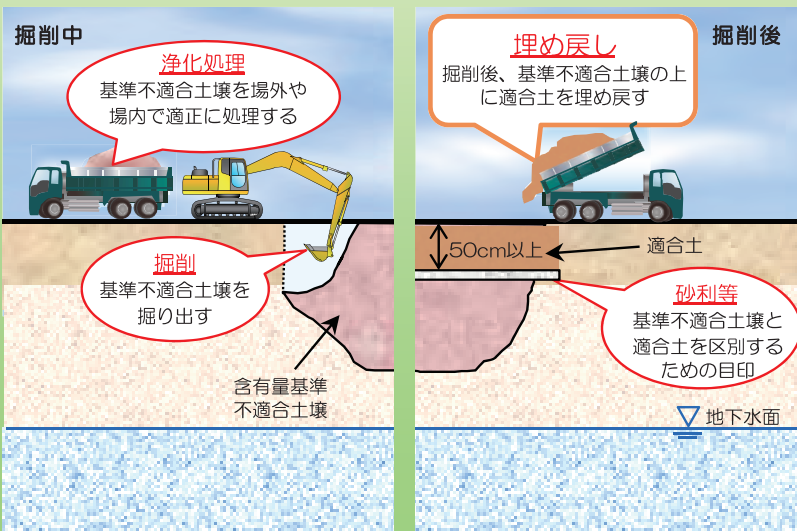
4 土壌入換え(区域外)

基準不適合土壌の上部を掘削後、区域外で適切に処理し、掘削した箇所を基準に適合する土壌（以下、適合土）で埋め戻す。適合土の厚さは50cm以上とし、地表面は対策前と同じ高さにする。なお、基準不適合土壌と適合土を区別するため、それぞれの土壌の間には目印となる砂利等を敷く。



対策を行う上での注意点

- 掘削時に基準不適合土壌が飛散しないよう、現場の状況に応じた飛散防止対策を行う。
- 基準不適合土壌を場外へ搬出する際は、シートがけ等により基準不適合土壌の飛散防止対策を行う。また、管理票等を用いて適切な処理を確認する。
- 基準不適合土壌は、地下水面より上に埋め戻すことが望ましい。
- 対策内容の記録を保管し、継承する。



工期     

費用     

適用条件
 ・土壌含有量基準を超える土壌に適用できる。
 ・土地の広さにかかわらず適用できる。

基準不適合土壌から有害物質が水に溶け出さないようにします。

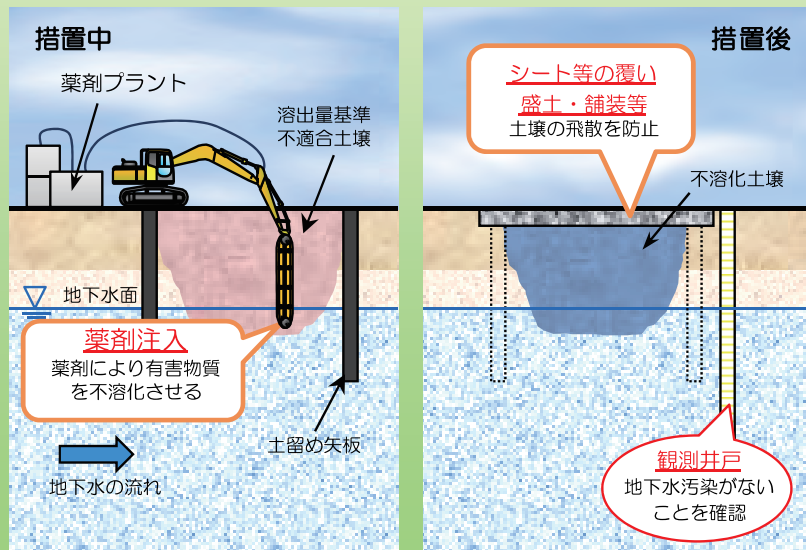


5 原位置不溶化

基準不適合土壌の存在範囲に、薬剤を注入・攪拌し、土壌中の有害物質が水に溶け出さないように処理（不溶化）する。対策範囲の上面は、シート等（盛土・舗装でもよい）で覆い、不溶化土壌が飛散しないようにする。不溶化後、地下水の水質を監視し、2年間継続して地下水汚染が生じていないことを確認する。

対策を行う上での注意点

- 必要に応じて、対策を行う土壌への薬剤の適用性を事前に調査する。
- 薬剤や有害物質が拡散しないよう、必要に応じて、工事中の遮水や揚水を行う。
- 対策内容の記録を保管し、継承する。



工期

費用

- 適用条件**
- ・第二種特定有害物質のみに適用できる。
 - ・第二溶出量基準を超えない場合のみ適用できる。
 - ・狭い土地では仮設等を考慮する必要がある。

基準不適合土壌を有害物質が水に溶け出さないようにして、埋め戻します。

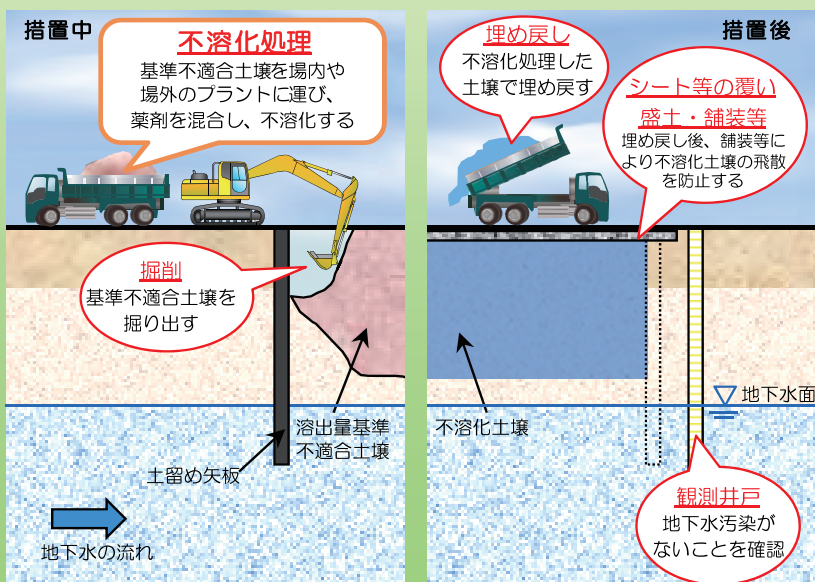


6 不溶化埋め戻し

基準不適合土壌をいったん掘削し、場外や場内のプラントで薬剤を混合し、有害物質が水に溶け出さないように処理（不溶化）し、溶出量基準に適合することを確認後、掘削範囲に埋め戻す。対策範囲の上面は、シート等（盛土・舗装でもよい）で覆い、不溶化土壌が飛散しないようにする。不溶化後、地下水の水質を監視し、2年間継続して地下水汚染が生じていないことを確認する。

対策を行う上での注意点

- 必要に応じて、対策を行う土壌への薬剤の適用性を事前に調査する。
- 掘削時に基準不適合土壌が飛散しないよう、現場の状況に応じた飛散防止対策を行う。
- 基準不適合土壌を場外へ搬出する際は、シートがけ等により基準不適合土壌の飛散を防止する。また、管理票等を用いて適切な処理を確認する。
- 対策内容の記録を保管し、継承する。



工期

費用

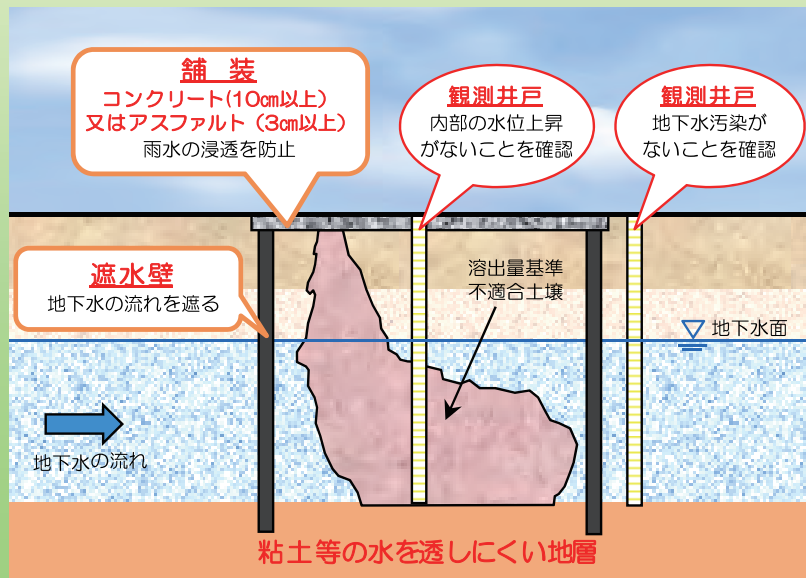
- 適用条件**
- ・第二種特定有害物質のみに適用できる。
 - ・第二溶出量基準を超えない場合のみ適用できる。
 - ・狭い土地では処理を行う場所を考慮する必要がある。

人工の壁と水を透さない地層で基準不適合土壤を封じ込めます。



7 原位置封じ込め

基準不適合土壤の周辺を地下水の流れを遮るための壁(遮水壁)で囲い、雨水の浸透を防止するために上部を舗装等によって覆い、基準不適合土壤を封じ込める。対策後、地下水の水質を監視し、2年間継続して地下水汚染が生じていないことを確認する。



⚡ 対策を行う上での注意点

- 対策後は、定期的に点検し、必要に応じて、補修を行う。
- 対策範囲内部の水位が上昇しないことを定期的に確認する。
- 対策内容の記録を保管し、継承する。

工期



費用



適用条件

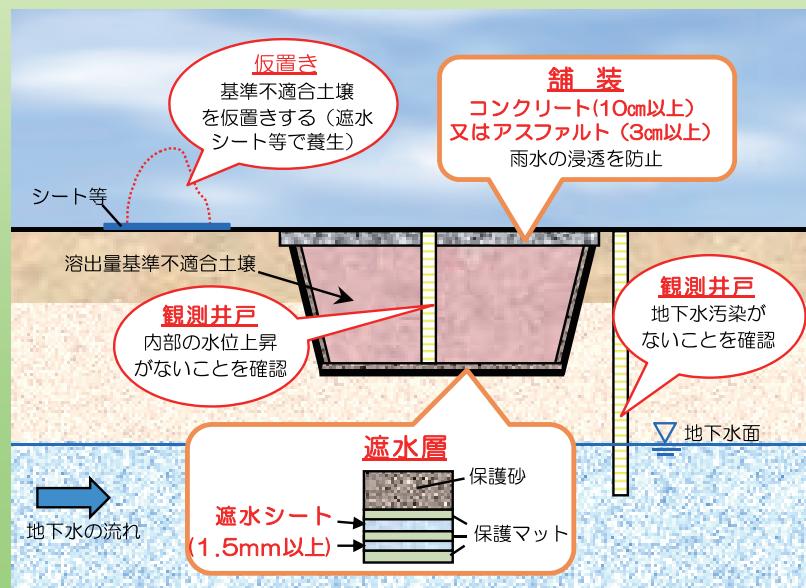
- ・粘土やシルト等の水を透しにくい地層が分布すること。
- ・第二溶出量基準を超える場合は、他の対策を併用し、第二溶出量基準に適合させる必要がある。
- ・狭い土地では仮設等を考慮する必要がある。

水を透さない人工の遮水層で基準不適合土壤を封じ込めます。



8 遮水工封じ込め

基準不適合土壤をいったん掘削して、仮置きし、掘削部の底面及び側面に遮水層を設け、埋め戻す。埋め戻した基準不適合土壤の上部は、雨水の浸透を防止するために舗装等によって覆い、基準不適合土壤を封じ込める。対策後、地下水の水質を監視し、2年間継続して地下水汚染が生じていないことを確認する。



⚡ 対策を行う上での注意点

- 掘削時に基準不適合土壤が飛散しないよう、現場の状況に応じた飛散防止対策を行う。
- 基準不適合土壤を仮置きする際は、遮水シートの布設等の浸透防止対策を行う。
- 封じ込めを行う場所は、地下水面より上が望ましい。
- 対策後は、定期的に点検し、必要に応じて、補修を行う。
- 対策範囲内部の水位が上昇しないことを定期的に確認する。
- 対策内容の記録を保管し、継承する。

工期



費用



適用条件

- ・第二溶出量基準を超える場合は、他の対策を併用し、第二溶出量基準に適合させる必要がある。
- ・狭い土地では、仮置きの場所を考慮する必要がある。

水を透さない人工の遮断層で基準不適合土壌を封じ込めます



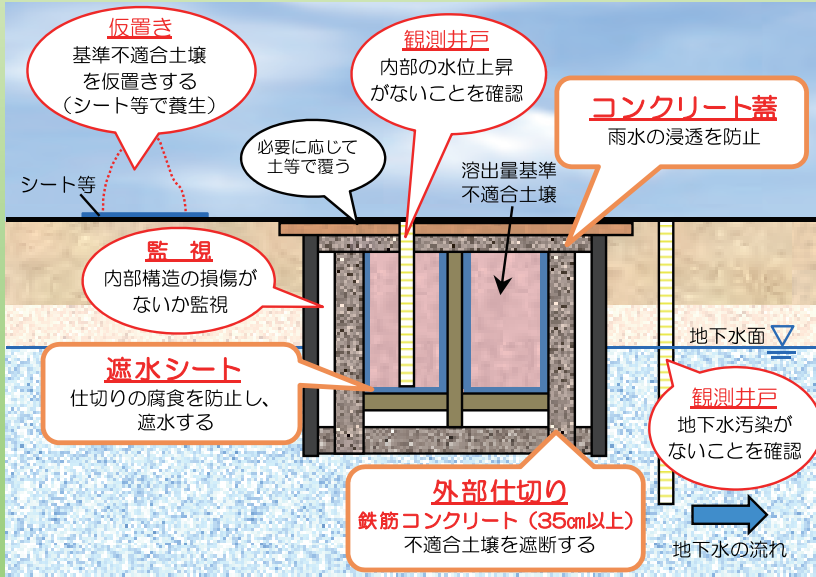
9 遮断工封じ込め

基準不適合土壌をいったん掘削して、仮置きし、掘削部の底面及び側面に鉄筋コンクリート等の外部仕切り（遮断層）を設け、埋め戻す。埋め戻した基準不適合土壌の上部は、雨水の浸透を防止するためにコンクリート蓋によって覆い、基準不適合土壌を封じ込める。対策後、地下水の水質を監視し、2年間継続して地下水汚染が生じていないことを確認する。



対策を行う上での注意点

- 対策後は、定期的に点検し、必要に応じて、補修を行う。
- 対策範囲内部の水位が上昇しないことを定期的に確認する。
- 基準不適合土壌を仮置きする際は、遮水シートの布設等の浸透防止対策を行う。
- 対策内容の記録を保管し、継承する。



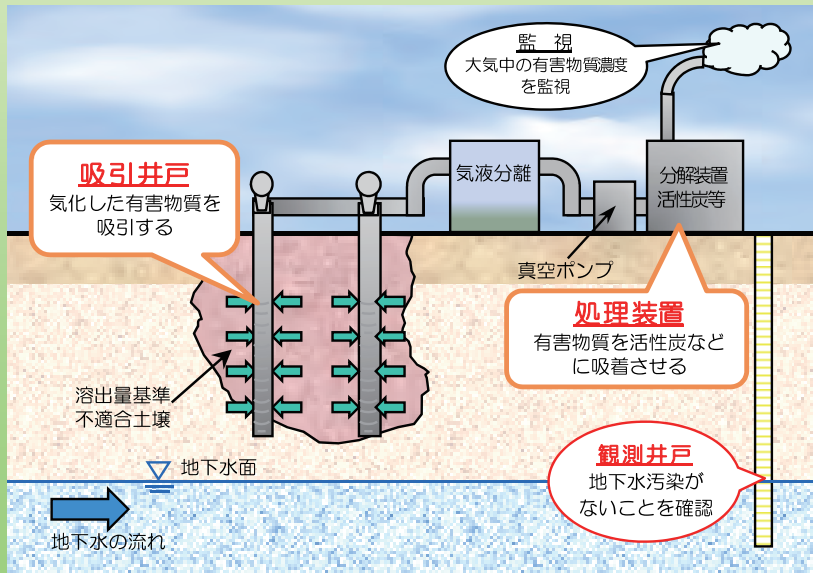
工期	
費用	
適用条件	<ul style="list-style-type: none"> ・第二種特定有害物質のみに適用できる。 ・狭い土地では、仮置きを考慮する必要がある。

揮発性の高い有害物質を強制的に吸引し、除去します。



10 土壤ガス吸引

地下水面より上部にある基準不適合土壤の分布域に吸引井戸を設置し、真空ポンプ等により井戸内を減圧し、気化した有害物質を吸引後、活性炭に吸着する等して除去する。対策後は、土壤が基準に適合しているか確認し、2年間継続して地下水汚染が生じていないことを確認する。



対策を行う上での注意点

- 地層の状況や深さ、地上面の状況等、適用する現場の状況を十分に把握する。
- 対策中は、必要に応じて、大気中の有害物質濃度を監視する。
- 活性炭等に有害物質を吸着させる場合は、定期的に活性炭の交換を行い、使用後の活性炭は、適切に処理する。

工期

費用

適用条件

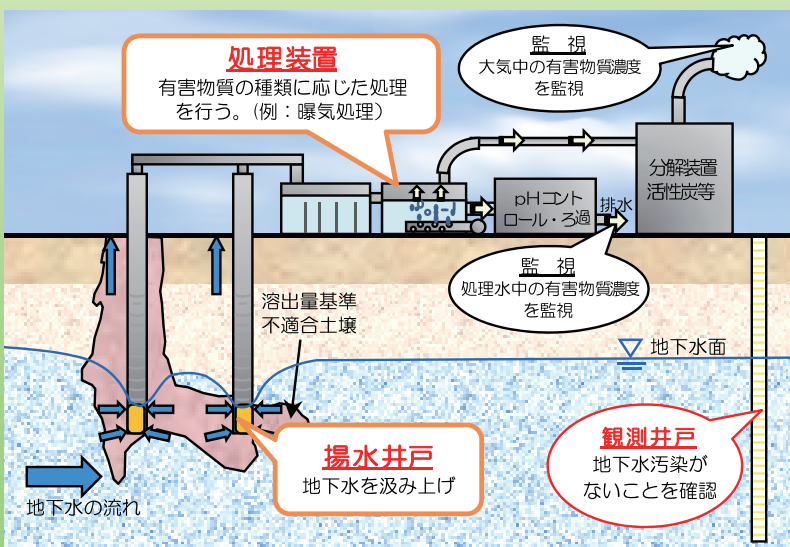
- ・第一種特定有害物質にのみ適用できる。
- ・有害物質の原液等が存在する場合にも適用できる。
- ・空気を透しやすい地層（砂礫等）のみに、適用できる。
- ・土地の広さにかかわらず適用できる。

地下水を介して基準不適合土壤中の有害物質を回収・除去します。



11 地下水揚水

地下水面より下部にある基準不適合土壤の分布域等に揚水井戸を設置し、水中ポンプ等により地下水を汲み上げ、有害物質の種類に応じた処理装置により有害物質を除去する。拡散防止対策としても用いられる。対策後は、土壤が基準に適合しているか確認し、2年間継続して地下水汚染が生じていないことを確認する。



対策を行う上での注意点

- 地層の状況や深さ、地下水の流向・流速等、適用する現場の状況を十分に把握する。
- 周辺井戸の井戸枯れや水位低下、地盤沈下が生じないように適正な揚水量を設定する。
- 対策中は、必要に応じて、大気や処理水中の有害物質濃度を監視する。
- 活性炭等に有害物質を吸着させる場合は、定期的に活性炭の交換を行い、使用後の活性炭は、適切に処理する。

工期

費用

適用条件

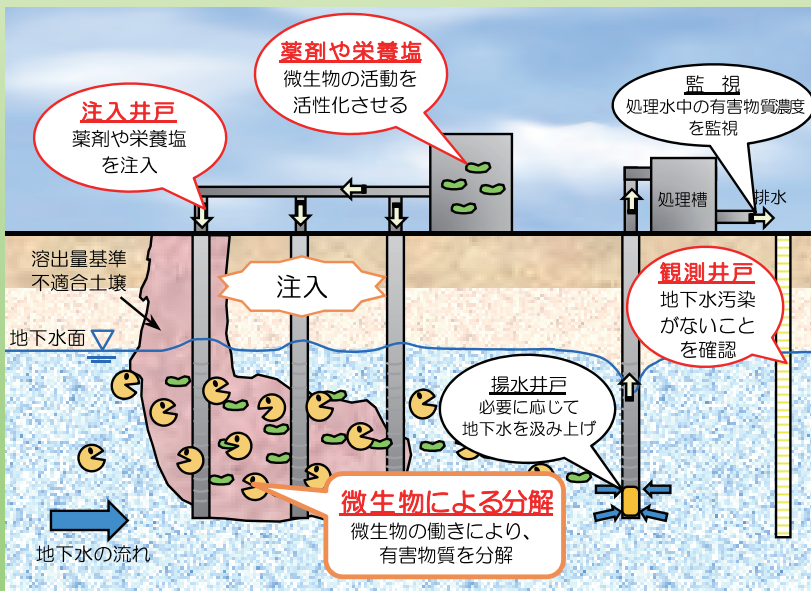
- ・有害物質の原液等が存在する場合にも適用できる。
- ・水を透しやすい地層（砂礫等）のみに、適用できる。
- ・土地の広さにかかわらず適用できる。

微生物の働きを利用して有害物質を除去します。



12 生物的分解(バイオレメディエーション)

対策範囲内に注入井戸を設置し、微生物の働きを活性化させる薬剤や栄養塩を注入し、微生物による有害物質の分解作用を促進する方法等がある。対策後は、土壌が基準に適合しているか確認し、2年間継続して地下水汚染が生じていないことを確認する。



対策を行う上での注意点

- 地層の状況や深さ、地下水の流向・流速等、適用する現場の状況を十分に把握する。
- 必要に応じて、対策を行う土壌への薬剤等の適用性を事前に調べておく。
- 薬剤や有害物質が場外に拡散しないよう、必要に応じて、工事中の遮水や揚水を行う。
- 対策中は、必要に応じて、処理水中の有害物質濃度を監視する。
- 対策中は、状況に応じて、地下水の水質を測定し、浄化の進行状況の監視を行うとともに、有害な分解生成物の発生等を監視する。



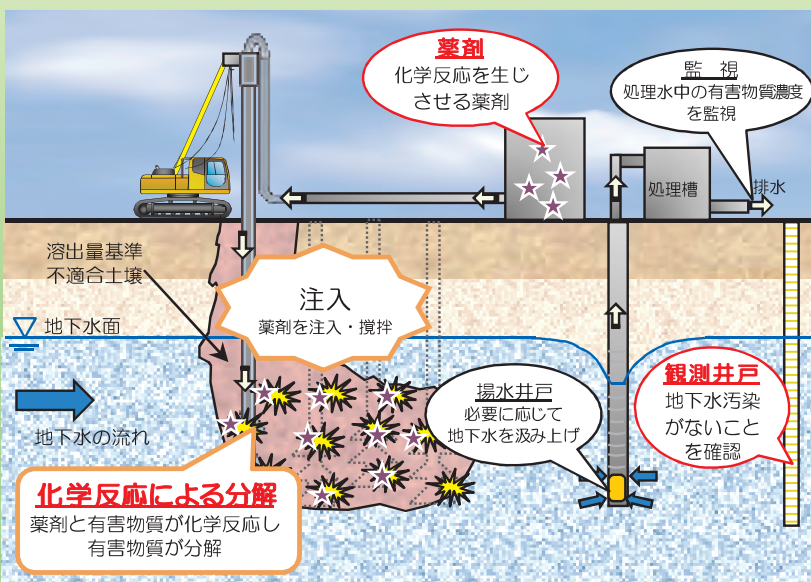
- 適用条件
- ・第一種特定有害物質とシアン化合物のみに適用できる。
 - ・土地の広さにかかわらず適用できる。

薬剤による化学反応を利用して有害物質を除去します。



13 化学的分解(酸化・還元分解)

対策範囲に注入井戸を設置し、薬剤を注入し、化学反応により基準不適合土壌に含まれる有害物質を分解する方法等がある。対策後は、土壌が基準に適合しているか確認し、2年間継続して地下水汚染が生じていないことを確認する。



対策を行う上での注意点

- 地層の状況や深さ、地下水の流向・流速等、適用する現場の状況を十分に把握する。
- 薬剤や有害物質が場外に拡散しないよう、必要に応じて、工事中の遮水や揚水を行う。
- 対策中は、必要に応じて、処理水中の有害物質濃度を監視する。
- 対策中は、状況に応じて、地下水の水質を測定し、浄化の進行状況の監視を行うとともに、有害な分解生成物の発生等を監視する。



- 適用条件
- ・有害物質の原液等が存在する場合にも適用できる。
 - ・第一種、第三種特定有害物質とシアン化合物のみに適用できる。
 - ・土地の広さにかかわらず適用できる。

有害物質を水に溶け出させ地下水とともに回収、除去します。



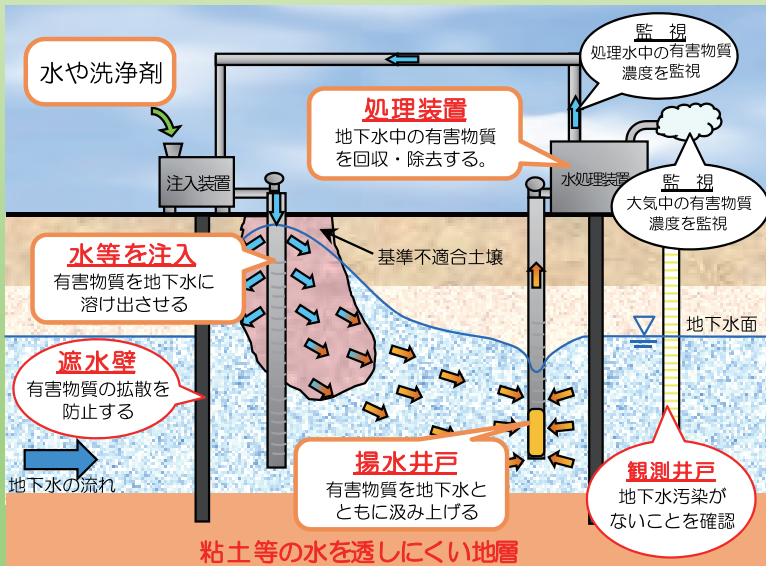
14 原位置土壌洗浄

対策範囲に注入井戸を設置し、水等を注入し基準不適合土壌に含まれる有害物質を地下水に溶け出させる。その後、有害物質を含む地下水を揚水井戸から汲み上げ、有害物質の種類に応じた処理装置により有害物質を除去する。対策後は、土壌が基準に適合しているか確認し、2年間継続して地下水汚染が生じていないことを確認する。



対策を行う上での注意点

- 地層の状況や深さ、地下水の流向・流速等、適用する現場の状況を十分に把握する。
- 洗浄剤や有害物質が場外に拡散しないよう、遮水壁の設置等の拡散防止対策を行う。
- 対策中は、地下水の水質を監視するとともに、必要に応じて、処理水中の有害物質濃度を監視する。



工期					
費用					
適用条件	<ul style="list-style-type: none"> ・封じ込め対策と同等の拡散防止措置を併用すること。 ・有害物質の原液等が存在する場合にも適用できる。 ・土地の広さにかかわらず適用できる。 				

基準不適合土壌を掘削除去し、適合土で埋め戻します。



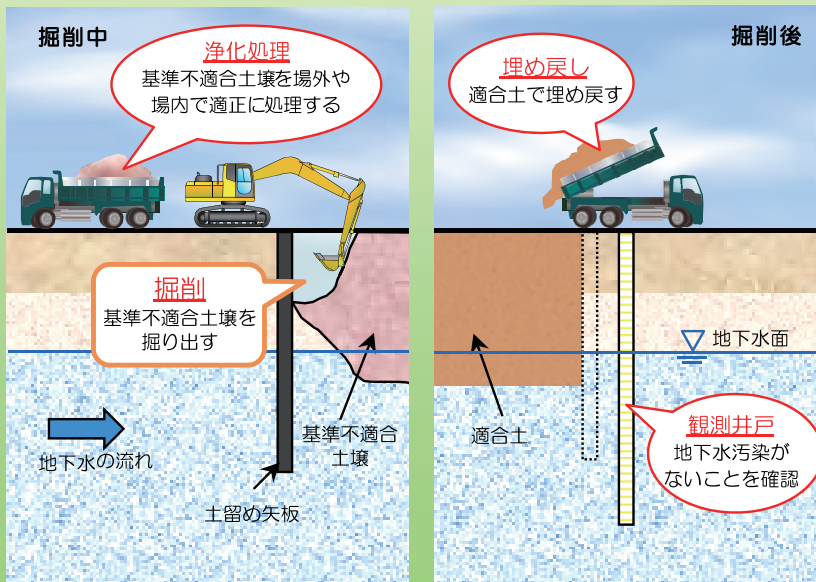
15 掘削除去

基準不適合土壌を掘削し、場外あるいは場内で適正に処理する。掘削箇所は、浄化処理した土壌、あるいは基準に適合する別の土壌（適合土）で埋め戻す。対策後、掘削時点で地下水汚染があった場合は2年間継続して、掘削時に地下水汚染がなかった場合は1回、地下水汚染が生じていないことを確認する。



対策を行う上での注意点

- 掘削時に基準不適合土壌が飛散しないよう、現場の状況に応じた飛散防止対策を行う。
- 基準不適合土壌を場外へ搬出する際は、シートがけ等により基準不適合土壌の飛散を防止する。また、管理票等を用いて、適切な処理を確認する。



工期					
費用					
適用条件	<ul style="list-style-type: none"> ・有害物質の原液等が存在する場合にも適用できる。 ・土地の広さにかかわらず適用できる。 				

コラム ー土壤汚染対策の実施割合 米国との比較 ー

東京都内における土壤汚染対策の実施割合について、米国と比べました。

統計の取り方が若干異なるため単純な比較はできませんが、都内では大半が掘削除去を選定しているのに対し、米国では36%と少ない状況です。これは、米国においては土壤汚染現場毎のリスク評価を踏まえて合理的な対策を選定する手法が浸透しているためと考えられます。

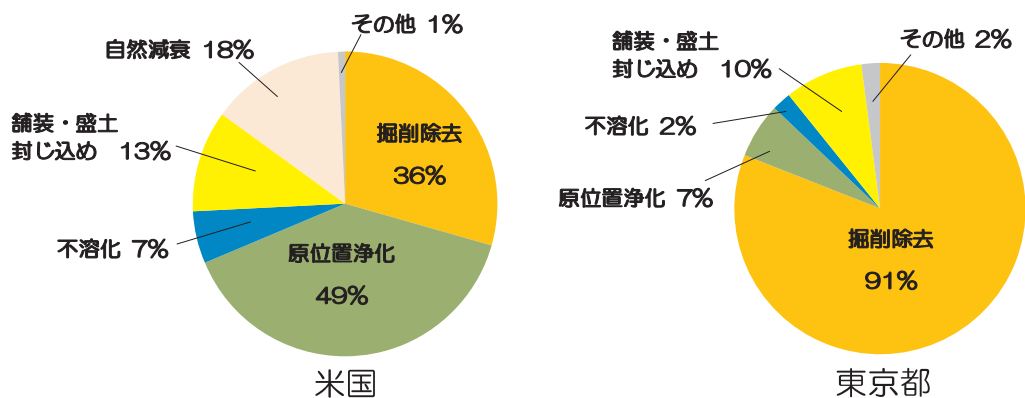
東京都における土壤汚染対策の実施割合(平成19年度(2007年度))

掘削除去	原位置 浄化	不溶化	舗装・盛土 封じ込め	その他
91%	7%	2%	10%	2%

米国における土壤汚染対策の実施割合(平成18年(2006年))

掘削除去	原位置 浄化	不溶化	舗装・盛土 封じ込め	自然減衰	その他
36%	49%	7%	13%	18%	1%

Environmental Business International, Inc(San Diego, CA)より



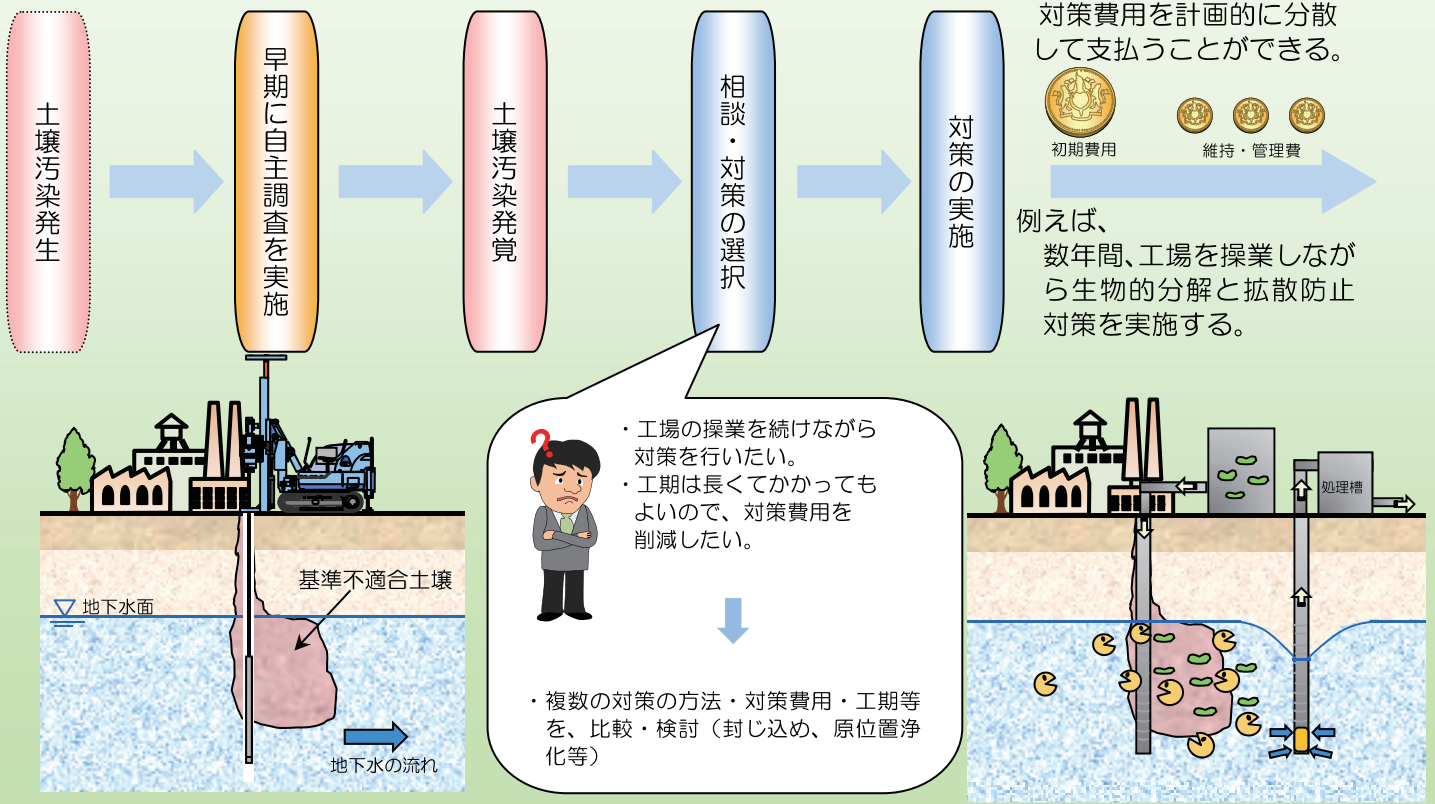
注) 複数の対策を組み合わせて実施している場合もあるため、合計が100%を超えています。

なお、米国では、環境保護庁(U.S.EPA)が、自然減衰(MNA: Monitored Natural Attenuation)に関する利用指針を定めており、18%で採用されています。自然減衰とは、自然の浄化能力に委ねながら、有害物質の濃度を人の健康に影響のないレベルまで低下させるものです。自然減衰では、自然浄化能力により、汚染物質濃度が低下(自然減衰)する状況をモニタリング等により監視して、必要に応じて追加対策を行う等、管理していくことが重要となっています。

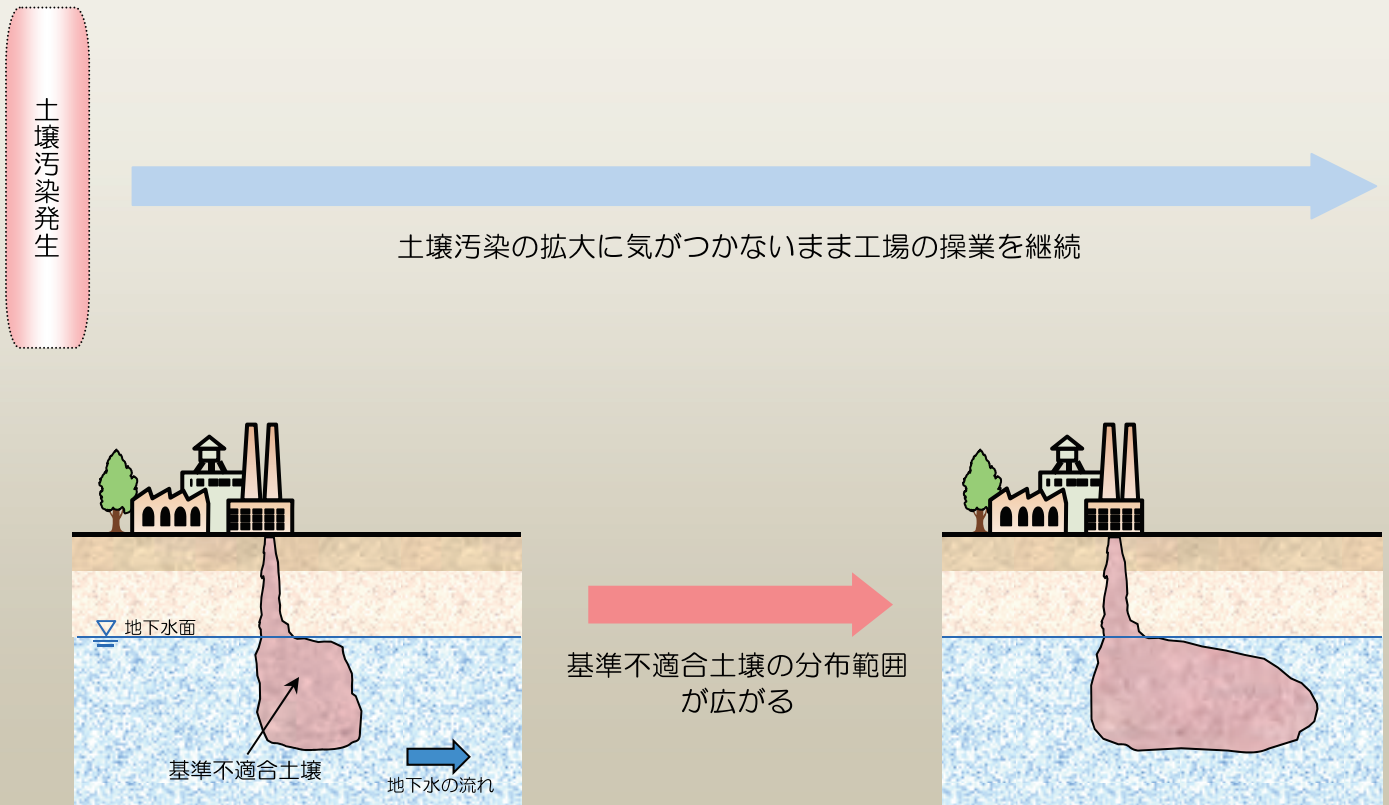
④ 対策事例編

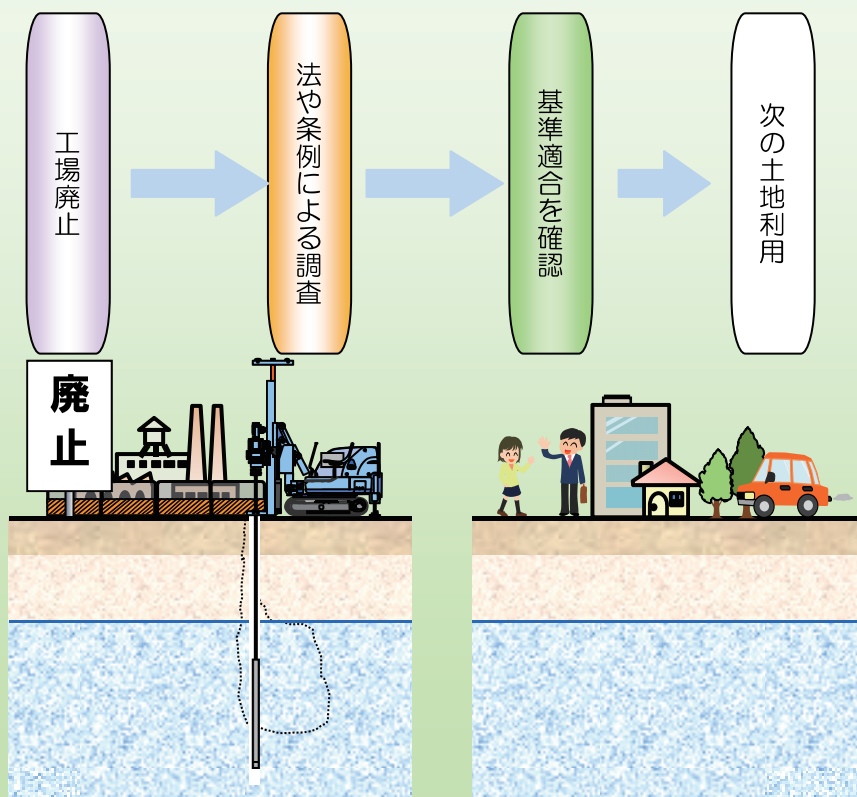
- P45** ・ 土壌汚染対策に計画的に取り組み、
早めに調査・対策を実施した例
- P47** ・ 対策のケーススタディ
- P49** ケース 1： 建物（基礎）を残し、土壌を掘削しないで対処
- P50** ケース 2： 基礎により土壌を覆い、掘削しないで対処
- P51** ケース 3： 基礎の空隙に基準不適合土壌を埋め戻し
- P52** ケース 4： 建替えを考慮した設備配置により、
操業中から建替え後まで土壌ガス吸引を継続
- P53** ケース 5： 建替えを考慮した設備配置により、
操業中から建替え後まで地下水揚水を継続
- P54** ケース 6： 地質条件に応じた対策を組み合わせ実施
- P55** ケース 7： 基準不適合土壌の分布状況と地下水位を考慮し、
対策を組み合わせ実施
- P56** ケース 8： 土壌中の有害物質の濃度を考慮し、
対策を組み合わせ実施
- P57** ケース 9： 今後の土地利用を考慮し、
再掘削が予想される深度まで土壌入換え
- P58** ケース10： 今後の土地利用を考慮し、基準不適合土壌を集約

計画的な土壤汚染対策に取り組んでいた **A 社** 工場の場合



計画的な土壤汚染対策に取り組んでいなかった **B 社** 工場の場合



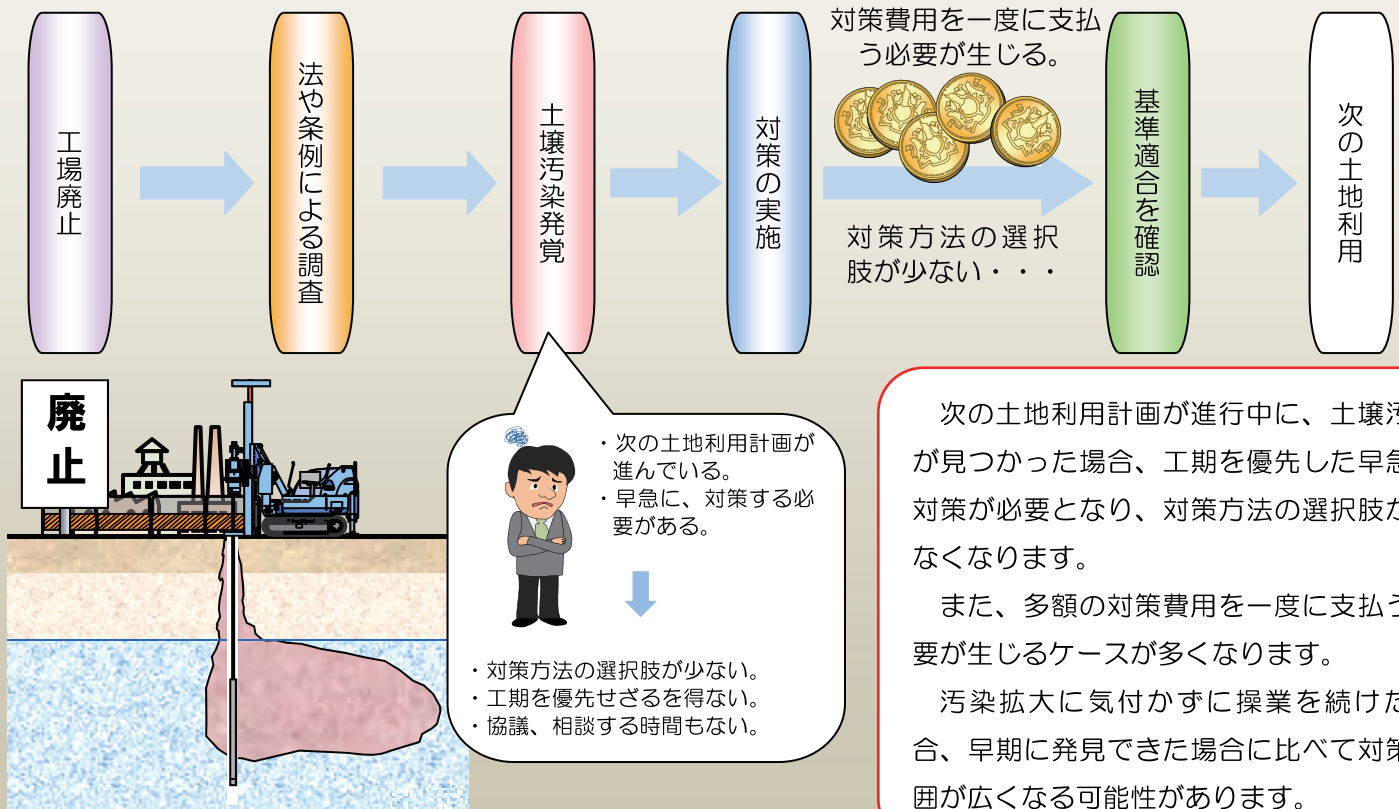


操業中から計画的に土壌汚染対策に取り組むことにより、対策方法選択の幅が広がり、多くの対策方法の比較・検討により合理的な対策の実施が容易になります。

また、対策費用の平準化につながることがあります。

さらに、汚染が拡がらないように早めに対処することで、対策範囲も狭くなります。

なお、機器や浸透防止設備の定期点検・整備等により、土壌汚染の未然防止に努めることも重要です。



対策費用を一度に支払う必要が生じる。



対策方法の選択肢が少ない・・・

・次の土地利用計画が進んでいる。
 ・早急に、対策する必要がある。

↓

・対策方法の選択肢が少ない。
 ・工期を優先せざるを得ない。
 ・協議、相談する時間もない。

次の土地利用計画が進行中に、土壌汚染が見つかった場合、工期を優先した早急な対策が必要となり、対策方法の選択肢が少なくなります。

また、多額の対策費用を一度に支払う必要が生じるケースが多くなります。

汚染拡大に気付かずに操業を続けた場合、早期に発見できた場合に比べて対策範囲が広がる可能性があります。

対策のケーススタディ

対策を実践するには、それぞれの土地の汚染状況や利用状況に応じた合理的な対策方法を選定することが重要です。下図及び次ページ以降に示したケーススタディを参考にしながら、それぞれの土地における様々な条件（講ずべき対策、今後の土地利用、基準に適合しない有害物質の種類等）を考慮して、より合理的な対策を選定してください。

講ずべき対策

今後の土地利用



◆ 土壌含有量（重金属等）

P16の
フローより

舗装
盛土

引き続き建物(基礎)を使用

建物を建替え



◆ 土壌溶出量 （重金属等、揮発性有機化合物等）

P16
のフローより

封じ込め

・ 操業中から対策を実施
・ 引き続き建物を使用
（将来、建替えを行う場合を含む）

建物を建替え

必要に応じて適用できる対策

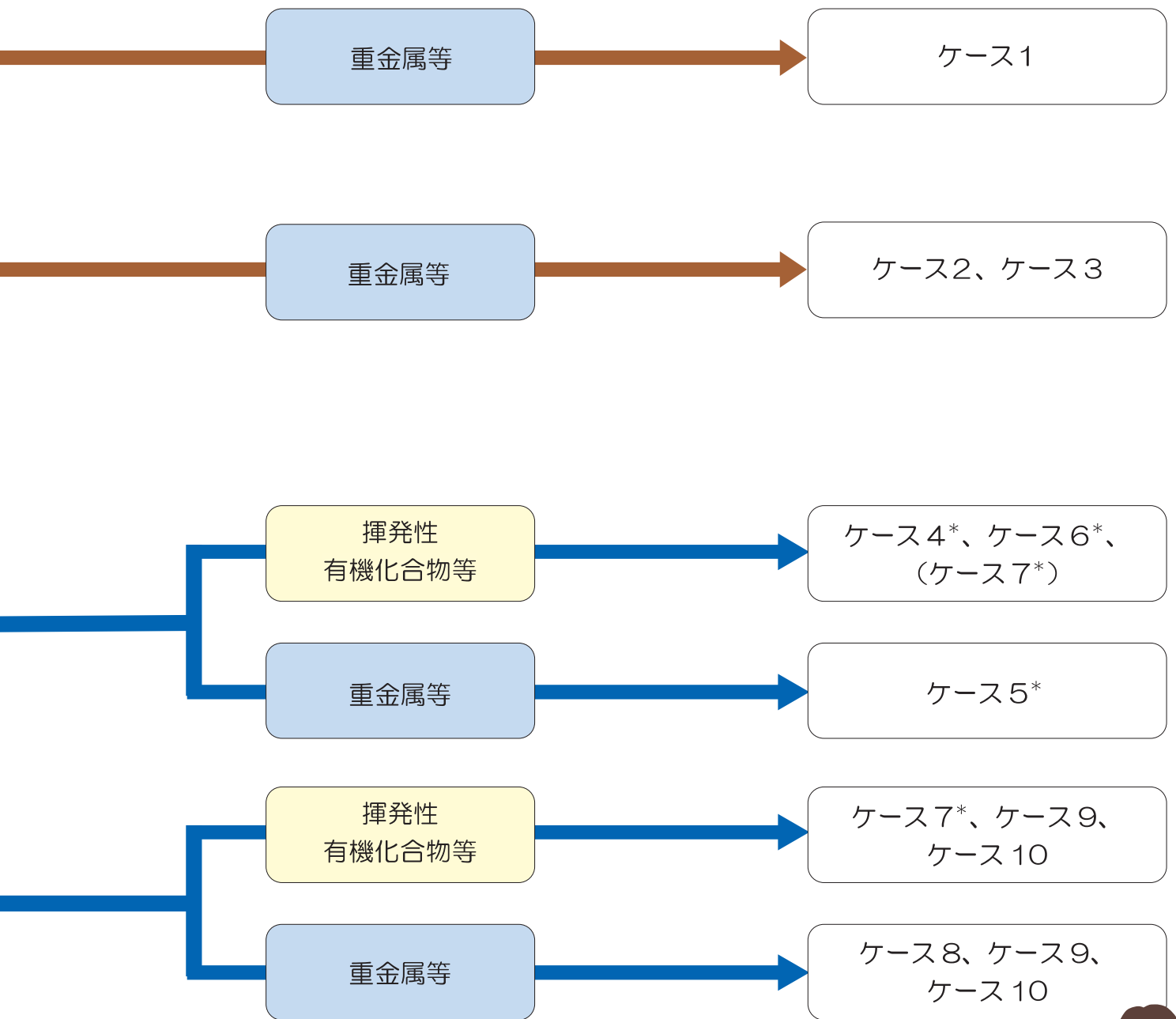
P16
のフローより

不溶化

原位置浄化
掘削除去

基準に適合しない有害物質の種類

ケーススタディ



*ケース4～7は、対策に長期間を要する場合が多いため、作業中に実施することが望ましい対策ですが、建替え時から行うこともできます。



ケース1：建物（基礎）を残し、土壌を掘削しないで対処

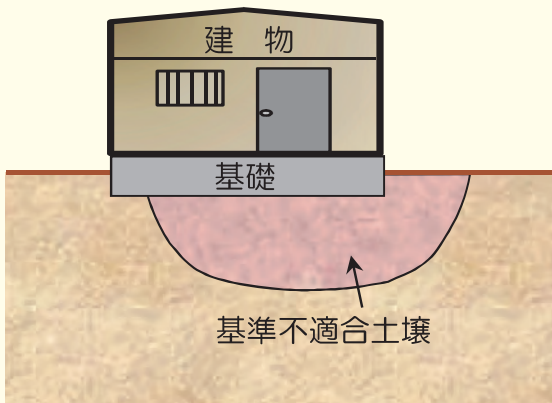
対策方法：舗装

土地利用：引き続き建物（基礎）を利用

対象物質：重金属等（含有量基準不適合）

ポイント

- ・ 建物の基礎を解体せずに活用することにより、掘削・搬出する基準不適合土壌の量を減らし、対策費用を削減。

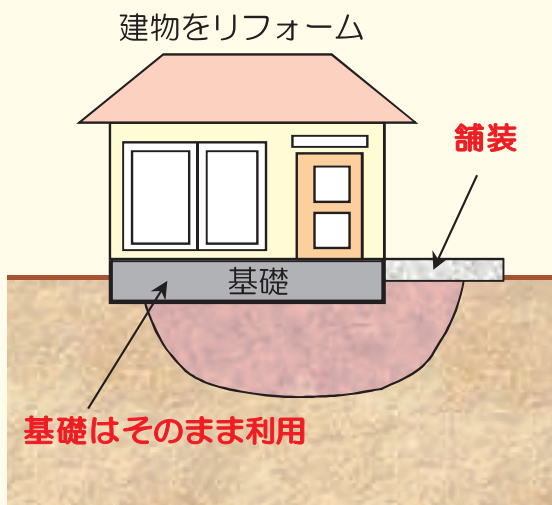


①工場・事業所の廃止

工場建物の下部に、基準不適合土壌が分布。

②建物の基礎を引き続き利用して、リフォーム

建物や建物の基礎を解体せずに利用し、リフォームを行う。



③露出部分の舗装

基準不適合土壌が露出している部分については、新しく舗装により覆い、土壌に直接触れないようにする。



含有量基準不適合

管理型

ケース2：基礎により土壌を覆い、掘削しないで対処

対策方法：舗装

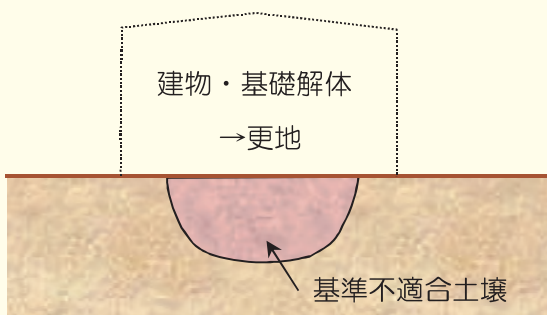
土地利用：建物を建替え

対象物質：重金属等（含有量基準不適合）



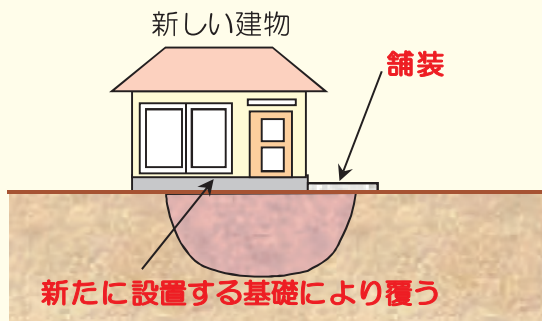
ポイント

- ・ 建物の基礎により基準不適合土壌を覆うことにより、掘削・搬出する基準不適合土壌の量を減らし、対策費用を削減。



①工場・事業所の廃止

工場建物の下部に、基準不適合土壌が分布。

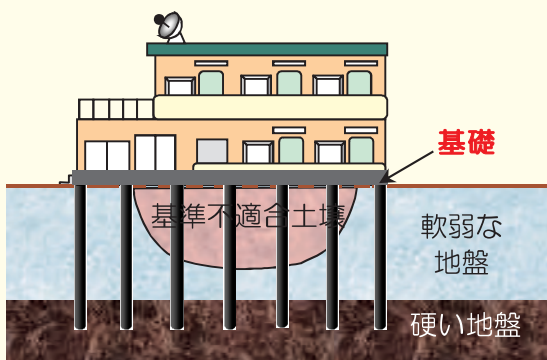


②基礎解体後、新たに設置する基礎により基準不適合土壌を覆う

基礎解体後、土壌の搬出を行わず、新たに設置する基礎により基準不適合土壌を覆い、土壌に直接触れないようにする。

③露出部分の舗装

基礎の外側部分にある基準不適合土壌について、新しく舗装により覆い、土壌に直接触れないようにする。



※ 小口径の杭基礎の使用

地盤が軟弱な場合、小口径の杭基礎の使用等により大規模な基準不適合土壌の掘削除去を回避することができる。



含有量基準不適合

ケース3：基礎の空隙に基準不適合土壌を埋め戻し

対策方法：舗装

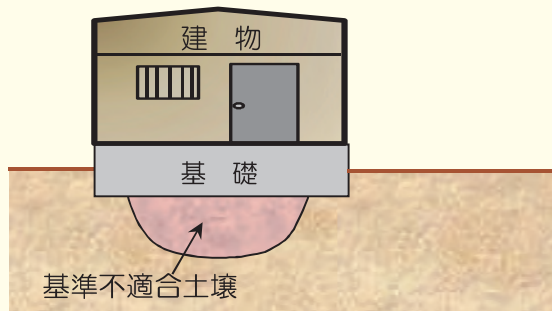
土地利用：建物を建替え

対象物質：重金属等（含有量基準不適合）



ポイント

- ・基礎設置のために掘削した土壌を基礎の梁と梁との間の空隙スペースに埋め戻すことにより、搬出する基準不適合土壌の量を減らし、対策費用を削減。

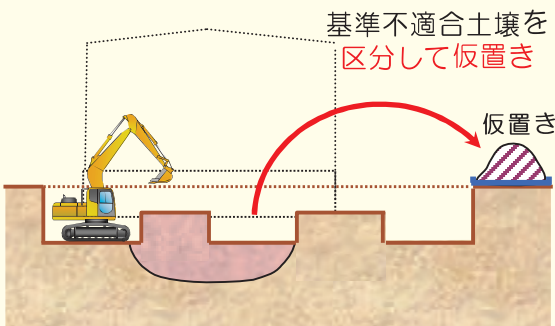


①工場・事業所の廃止

工場建物の下部に、基準不適合土壌が分布。

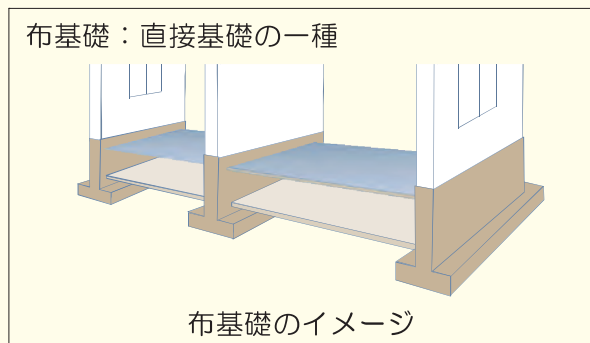
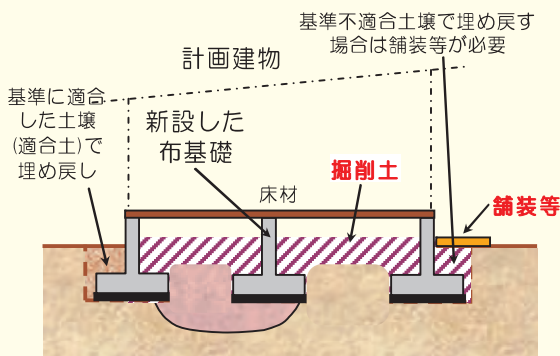
②基礎解体後、新たに設置する基礎の空隙に基準不適合土壌を埋め戻し

旧建物基礎の解体や新しい基礎の設置に伴い掘削した基準不適合土壌を基礎の梁と梁との間の空隙スペースに埋め戻し、土壌に直接触れないようにする。



③露出部分の舗装

基礎の外側を基準不適合土壌で埋め戻す場合は、その上に舗装を行い、土壌に直接触れないようにする。



注意点

- ・掘削土量と梁と梁との間の空きスペースとのバランスを考慮する。



溶出量基準不適合

ケース4：建替えを考慮した設備配置により、 操業中から建替え後まで土壌ガス吸引を継続

対策方法：土壌ガス吸引

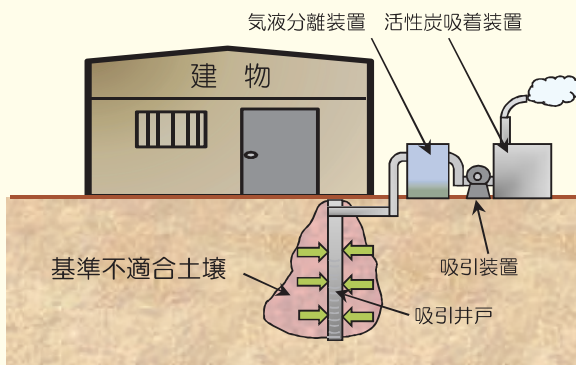
土地利用：操業中から対策を実施（将来、建替えを行う）

対象物質：揮発性有機化合物等（溶出量基準不適合）



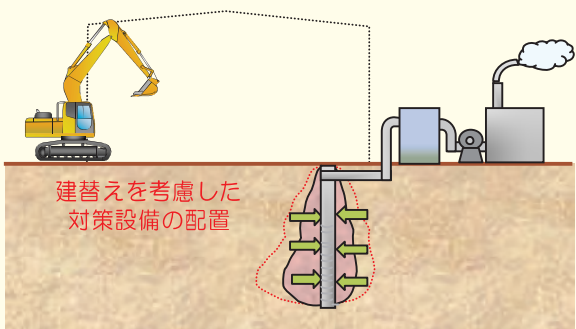
ポイント

- ・ 操業中から汚染状況を把握し、時間を要するが比較的低コストな対策を開始。
- ・ 建物の建替えを考慮して設備を配置することにより、建替え後も同じ設備を継続利用し、対策費用を削減。



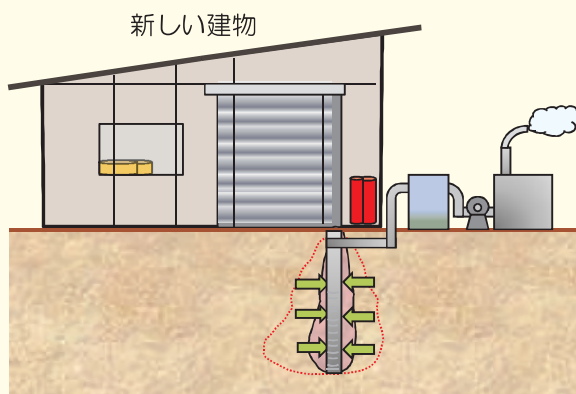
① 操業中から対策を開始

地下水面より浅い部分に基準不適合土壌が分布。工場操業中から汚染状況を把握し、時間を要するが比較的lowコストな方法(土壌ガス吸引)による対策を開始。操業中から有害物質を除去するとともに汚染の拡散を防止。



② 建物の建替え

建物の建替えを考慮して土壌ガス吸引設備を配置することにより、工事期間中も対策を継続。



③ 建物の建替え後も対策を継続

建替え後も同じ設備を継続利用し、有害物質を除去。



注意点

- ・ 地下水面より深い部分にも基準不適合土壌が分布する場合には、他の方法(地下水揚水等)を併用する。
- ・ 通気性の良い地層(砂礫等)に適用可能。



溶出量基準不適合

ケース5：建替えを考慮した設備配置により、 操業中から建替え後まで地下水揚水を継続

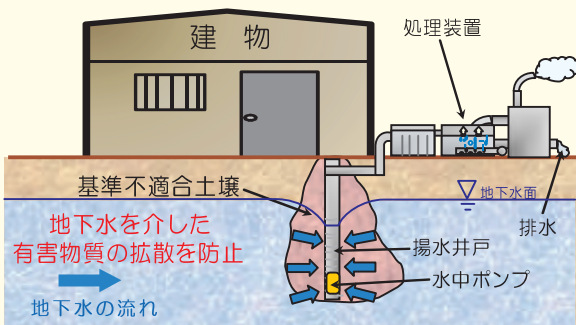
対策方法：地下水揚水

土地利用：操業中から対策を実施（将来、建替えを行う）

対象物質：全物質（溶出量基準不適合）

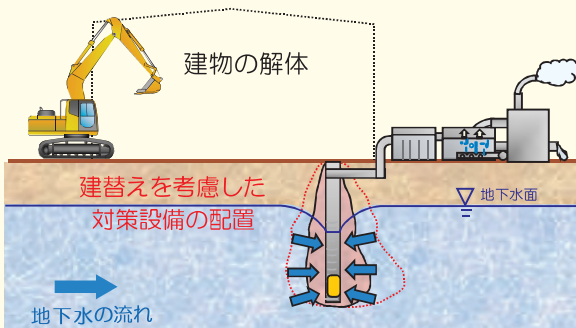
ポイント

- ・ 操業中から汚染状況を把握し、時間を要するが比較的低コストな対策を開始。
- ・ 建物の建替えを考慮して設備を配置することにより、建替え後も同じ設備を継続利用し、対策費用を削減。



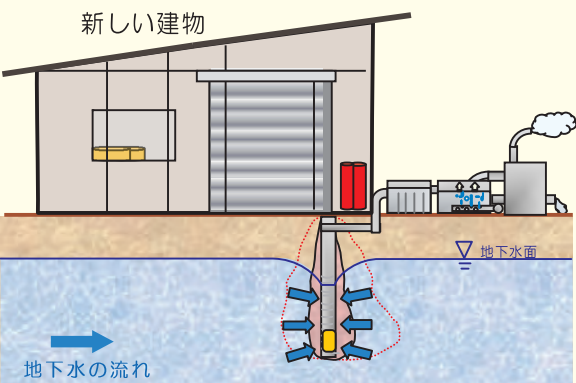
① 操業中から対策を開始

地下水面より深い部分に基準不適合土壌が分布。工場操業中から汚染状況を把握し、時間を要するが比較的lowコストな方法(地下水揚水)による対策を開始。操業中から有害物質を除去するとともに、汚染の拡散を防止。



② 建物の建替え

建物の建替えを考慮して地下水揚水設備を配置することにより、工事期間中も地下水揚水対策を継続。



③ 建物の建替え後も対策を継続

建替え後も同じ設備を継続利用し、有害物質を除去。

注意点

- ・ 地下水面より浅い部分にも基準不適合土壌が分布する場合には、他の方法(土壌ガス吸引等)を併用する。



溶出量基準不適合

除去型

ケース6：地質条件に応じた対策を組み合わせる実施

対策方法：土壌ガス吸引＋掘削除去（場内処理後埋戻し）

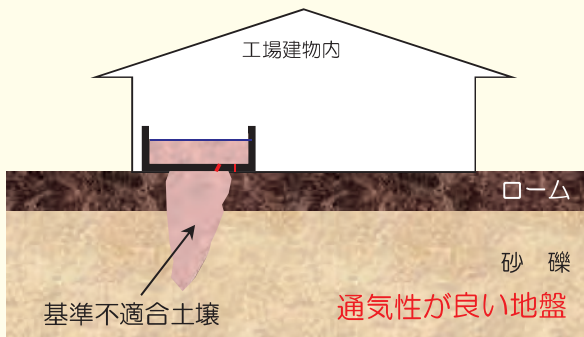
土地利用：操業中から対策を実施（将来、建替えを行う）

対象物質：揮発性有機化合物等（溶出量基準不適合）



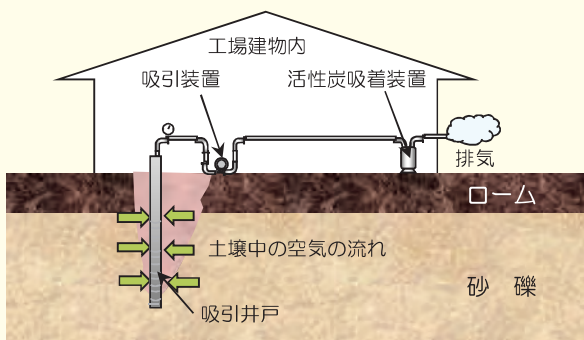
ポイント

- ・ 操業中から汚染状況を把握し、地質条件が適する部分について、時間を要するが比較的 low コストな対策を開始。
- ・ 地質条件等を考慮し、それぞれの地質に適する対策を組み合わせることにより、対策費用を削減。



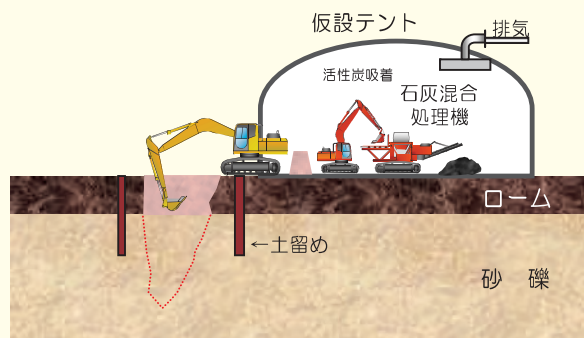
① 操業中から対策を開始

通気性が悪い地層(ローム等)と通気性の良い地層されき(砂礫等)の両方に基準不適合土壌が分布。工場操業中から汚染状況を把握し、通気性が良い地層に対して、時間を要するが比較的 low コストな対策(土壌ガス吸引)を開始。



② 建物の建替え時に追加対策を実施

建替え時に、操業中からの対策が難しかった通気性の悪い地層の基準不適合土壌を掘削除去。操業中に深い部分の有害物質を除去しておくことで、掘削深度を浅くすることが可能。



注意点

- ・ 地下水面より深い部分に基準不適合土壌が分布する場合には、他の方法(地下水揚水等)を併用する。



溶出量基準不適合

ケース7：基準不適合土壤の分布状況と地下水位を考慮し、 対策を組み合わせせて実施

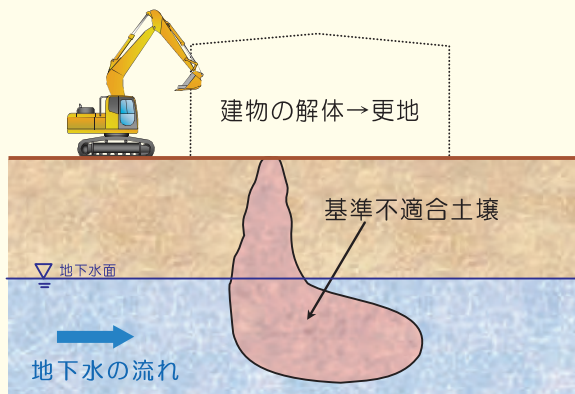
対策方法：土壤ガス吸引(地下水面より浅い部分)＋生物的分解(地下水面より深い部分)

土地利用：建物を建替え（操業中から対策を実施することも可能）

対象物質：揮発性有機化合物（溶出量基準不適合）

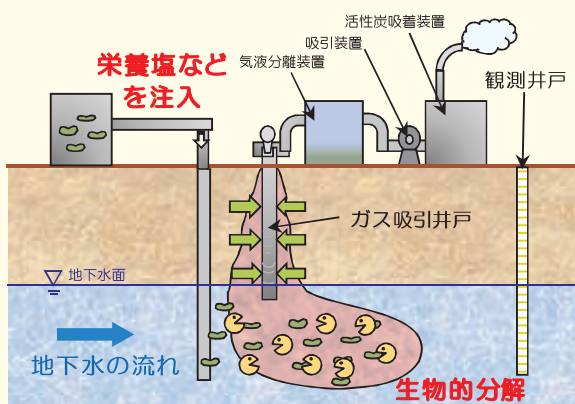
ポイント

- ・ 汚染状況や地質条件等を考慮して、状況に応じた対策を組み合わせることにより、掘削・搬出を回避し、対策費用を削減。



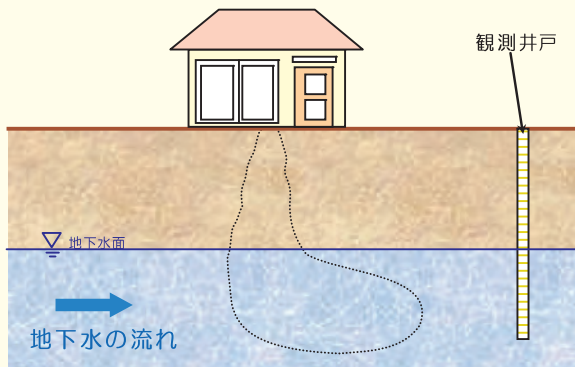
①工場・事業場の廃止

地下水面より深い部分まで基準不適合土壤が分布。



②複数の対策を組み合わせせて実施

地下水面より浅い部分の基準不適合土壤については土壤ガス吸引、地下水面より深い部分の基準不適合土壤については生物的分解を組み合わせせて実施。



③建物の新築

必要に応じて、観測井戸を設置し、地下水の監視を実施。

注意点

- ・ 生物的分解を実施するには、必要に応じて、事前に適応性を確認するための試験を行う。



溶出量基準不適合

ケース8：土壌中の有害物質の濃度を考慮し、 対策を組み合わせせて実施

対策方法：原位置不溶化＋掘削除去

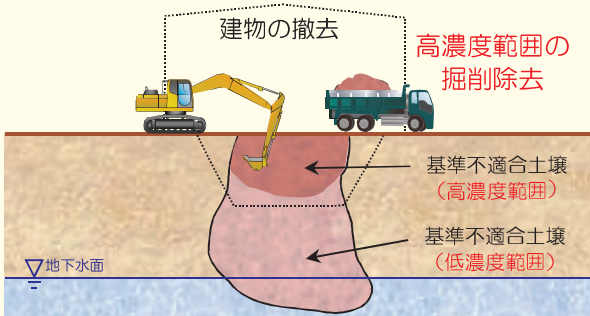
土地利用：建物を建替え

対象物質：重金属等（溶出量基準不適合）



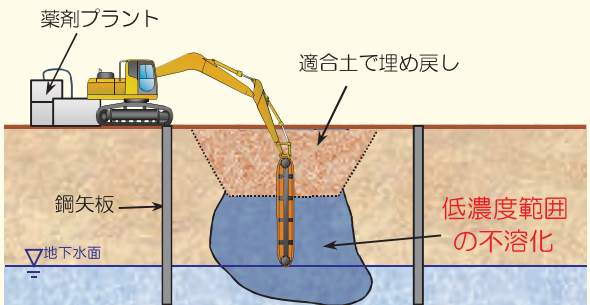
ポイント

- ・汚染状況や地質条件等を考慮して、状況に応じた対策を組み合わせることにより、掘削・搬出する基準不適合土壌の量を減らし、対策費用を削減。



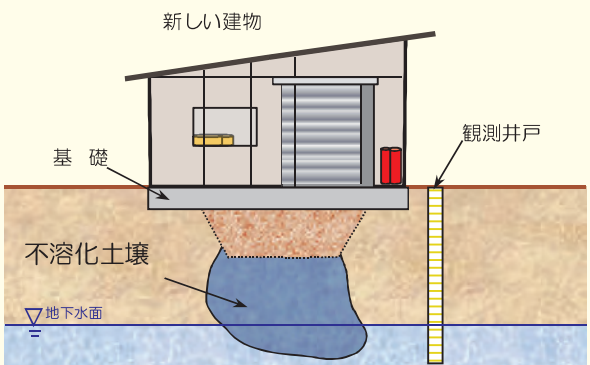
①工場・事業場の廃止

浅い部分には高濃度の基準不適合土壌が、深い部分には低濃度の基準不適合土壌が分布。



②複数の対策を組み合わせせて実施

浅い部分にある高濃度の基準不適合土壌を掘削除去後、深い部分にある低濃度のものは、原位置不溶化により対策。掘削除去部分を基準に適合土で埋め戻し。



③建物の新築

観測井戸を設置し、地下水の監視を実施（2年間継続）。



溶出量基準不適合

管理型

ケース9：今後の土地利用を考慮し、 再掘削が予想される深度まで土壌入換え

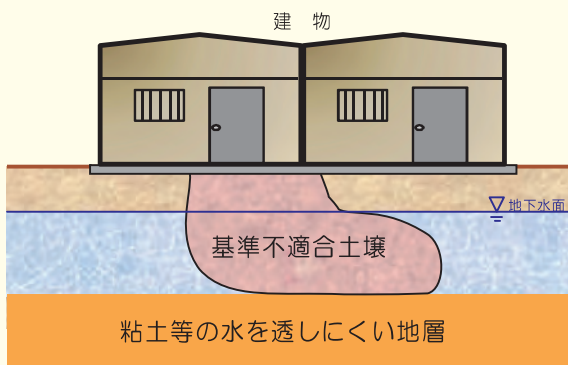
対策方法：原位置封じ込め＋土壌入換え

土地利用：建物を建替え

対象物質：全物質（溶出量基準不適合）

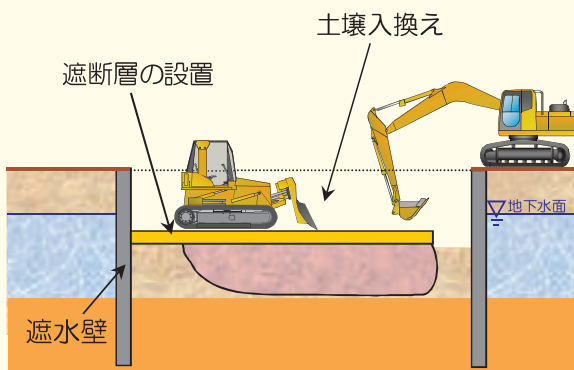
ポイント

- ・ 埋設管の布設替え等により再掘削が想定される深度まで土壌入換えを行い、再掘削時に基準不適合土壌が拡散するおそれを回避。
- ・ それより深い部分の基準不適合土壌は封じ込めを行うことにより、掘削・搬出する基準不適合土壌の量を減らし、対策費用を削減。



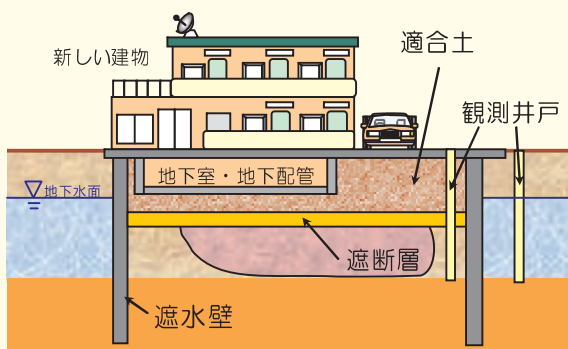
①工場・事業場の廃止

地下水面より深い部分まで基準不適合土壌が分布。



②今後の土地利用を考慮して土壌入換え

埋設管の布設替え等により再掘削が想定される深度までの基準不適合土壌を除去。遮水壁を設置するとともに、掘削した底面に遮断層を布設し、深部の基準不適合土壌を封じ込め。



③建物の新築

基準不適合土壌を除去した部分を適合土で埋め戻し。観測井戸を設置し、地下水の監視を実施（2年間継続）。

注意点

- ・ 原位置封じ込めは、粘土等の水を透しにくい地層が存在する場合に適用可能。



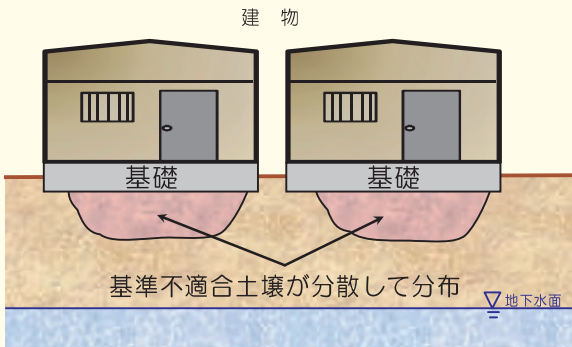
溶出量基準不適合

ケース10：今後の土地利用を考慮し、基準不適合土壌を集約

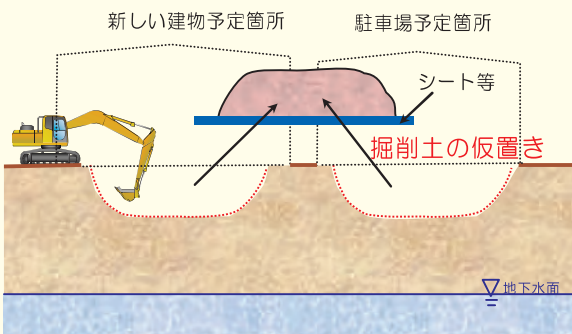
- 対策方法：遮水工封じ込め
- 土地利用：建物を建替え
- 対象物質：全物質（溶出量基準不適合）

ポイント

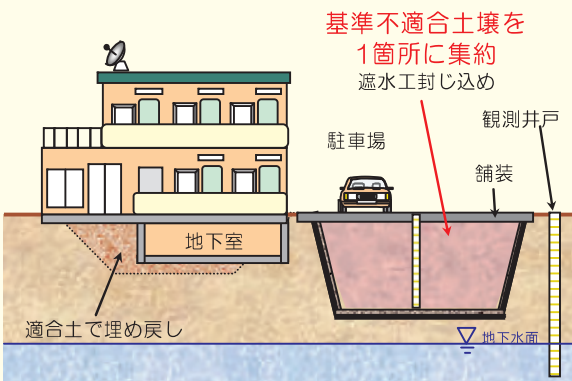
・将来的な土地利用で支障が生じない位置に、基準不適合土壌を集約して封じ込めることにより、搬出する基準不適合土壌の量を減らし、対策費用を削減。



①工場・事業場の廃止
基準不適合土壌が分散して分布。



②建物の解体・建替え
建物の解体後、基準不適合土壌を全て掘削し、他の土壌と区分して敷地内に仮置きする。



③基準不適合土壌を集約して封じ込め
仮置きした基準不適合土壌を将来的な土地利用で支障が生じない位置に集約して、遮水工封じ込めを行う。観測井戸を設置し、地下水の監視を実施（2年間継続）。封じ込めた箇所は、定期的に対策機能を維持点検。

注意点

・封じ込めは、地下水面より浅い部分に行うことが望ましい。

巻末資料

- ・ 都民の健康と安全を確保する環境に関する条例
及び同施行規則
(第三節 土壤及び地下水の汚染の防止)
- ・ 各区市で定められている土壤汚染に関する条例・要綱等
- ・ 土壤汚染に関する都内の問い合わせ・受付窓口

都民の健康と安全を確保する環境に関する条例 及び 同施行規則

第三節 土壌及び地下水の汚染の防止

都民の健康と安全を確保する環境に関する条例	同施行規則
<p>(土壌汚染対策指針の作成等) 第113条 知事は、有害物質に汚染された土壌からの有害物質の大気中への飛散又は土壌汚染に起因する地下水の汚染が、人の健康に支障を及ぼすことを防止するため、土壌汚染の調査及び対策に係る方法等を示した指針（以下「土壌汚染対策指針」という。）を定め、公表するものとする。</p>	
<p>(汚染土壌の処理に関する命令) 第114条 知事は、工場又は指定作業場を設置しているもので、有害物質を取り扱い、又は取り扱った者（以下「有害物質取扱事業者」という。）が、有害物質により土壌を汚染したことにより大気又は地下水を汚染し、かつ、現に人の健康に係る被害が生じ、又は生じるおそれがあると認めるときは、当該有害物質取扱事業者に対して、土壌汚染対策指針に基づき、規則で定めるところにより、汚染処理の計画書（以下「汚染処理計画書」という。）を作成し、これに基づき、当該工場又は指定作業場の敷地内の汚染土壌の処理をすることを命ずることができる。この場合において、当該有害物質取扱事業者が当該敷地の所有者と異なるときは、当該所有者は、当該措置の実施に協力しなければならない。</p> <p>2 前項の命令を受けた有害物質取扱事業者は、前項の規定により作成した汚染処理計画書を知事に提出しなければならない。</p> <p>3 前項の規定により汚染処理計画書の提出をした有害物質取扱事業者は、汚染の処理が完了したときは、その旨を知事に届け出なければならない。</p>	<p>(汚染処理計画書) 第53条 条例第114条第1項及び第115条第2項に規定する汚染処理計画書には、次に掲げる事項を記載しなければならない。</p> <ol style="list-style-type: none"> 一 汚染の状況 二 汚染処理の区域 三 汚染処理の方法 四 汚染処理の開始及び終了の時期 五 汚染処理の期間中の環境保全策 六 汚染土壌の搬出及び搬出先での処理の方法 <p>2 条例第114条第2項（第115条第3項の規定において準用する場合を含む。）に規定する汚染処理計画書の提出は、別記第30号様式による汚染処理計画書提出書によらなければならない。</p> <p>(汚染処理又は汚染拡散防止措置の完了届) 第54条 条例第114条第3項（第115条第3項の規定において準用する場合を含む。）に規定する汚染処理の完了の届出並びに第116条第3項及び第117条第4項に規定する汚染拡散防止措置の完了の届出は、別記第31号様式による汚染処理（汚染拡散防止措置）完了届出書によらなければならない。</p>
<p>(地下水汚染地域における土壌汚染の調査要請等) 第115条 知事は、有害物質による地下水の汚染が認められる地域がある場合は、当該地域内の有害物質取扱事業者に対し、土壌汚染対策指針に基づき規則で定めるところにより、その敷地内の土壌の汚染状況を調査し、その結果を報告するよう求めることができる。</p> <p>2 知事は、前項の調査結果により、当該敷地内の土壌の有害物質の濃度が規則で定める基準（以下「汚染土壌処理基準」という。）を超える場合で、知事が行う周辺の地下水の水質調査の結果等により、当該土壌汚染が当該地下水汚染の原因であると認められるときは、当該有害物質取扱事業者に対し、土壌汚染対策指針に基づき、規則で定めるところにより、汚染処理計画書を作成し、これに基づき、当該敷地内の汚染土壌の処理をすることを命ずることができる。</p> <p>3 前条第2項及び第3項の規定は、前項により命令を受けた有害物質取扱事業者について準用する。</p>	<p>(汚染状況の調査) 第55条 条例第115条第1項、第116条第1項及び第117条第2項に規定する土壌の汚染状況の調査は、次に掲げる事項（条例第115条第1項に規定する調査の場合は、第3号及び第4号を除く。）について行うものとし、その調査結果の報告は、別記第32号様式による土壌汚染状況調査報告書によらなければならない。</p> <ol style="list-style-type: none"> 一 有害物質の使用及び排出の状況 二 有害物質による土壌等の汚染状況 三 地下水等の状況 四 今後の土地の利用計画 <p>(汚染土壌処理基準) 第56条 条例第115条第2項に規定する規則で定める基準は、別表第12の上欄に掲げる有害物質の種類に応じ、当該下欄に掲げる基準値とする。</p>

<p>(工場又は指定作業場の廃止又は建物除却時の義務)</p> <p>第116条 有害物質取扱事業者は、工場若しくは指定作業場を廃止し、又は当該工場若しくは指定作業場の全部若しくは主要な部分を除却しようとするときは、廃止又は除却をしようとする日の30日前までに、土壤汚染対策指針に基づき規則で定めるところにより、当該工場又は指定作業場の敷地内の土壤の汚染状況を調査し、その結果を知事に届け出なければならない。</p> <p>2 知事は、前項の調査の結果、当該敷地内の土壤の有害物質の濃度が汚染土壤処理基準を超えていると認めるときは、当該有害物質取扱事業者に対し、土壤汚染対策指針に基づき、規則で定めるところにより、当該敷地内の汚染土壤の拡散を防止するための計画書(以下「汚染拡散防止計画書」という。)を作成し、これに基づき、汚染の拡散の防止の措置をとることを命ずることができる。この場合において、当該有害物質取扱事業者が当該敷地の所有者と異なるときは、当該所有者は、当該措置の実施に協力しなければならない。</p> <p>3 前項の命令を受けた有害物質取扱事業者は、同項の規定により作成した汚染拡散防止計画書を知事に提出するとともに、汚染の拡散の防止の措置が完了したときは、その旨を知事に届け出なければならない。</p> <p>4 前3項の規定にかかわらず、有害物質取扱事業者が土壤汚染の調査又は汚染の拡散防止の措置を行わずに第1項の廃止又は除却に係る土地の譲渡(借地の場合にあっては当該土地の返還をいう。以下同じ。)をしたときは、譲渡を受けた者が土壤汚染の調査又は汚染の拡散の防止の措置を講じなければならない。</p>	<p>(汚染拡散防止計画書)</p> <p>第57条 条例第116条第2項及び第117条第3項に規定する汚染拡散防止計画書には、次に掲げる事項を記載しなければならない。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 汚染の状況 二 汚染の拡散防止の区域 三 汚染の拡散防止の方法 四 汚染の拡散防止の開始及び終了の時期 五 汚染の拡散防止の期間中の環境保全対策 六 汚染土壤の搬出及び搬出先での処理の方法 <p>2 条例第116条第3項及び第117条第3項に規定する汚染拡散防止計画書の提出は、別記第33号様式による汚染拡散防止計画書提出書によらなければならない。</p>
<p>(土地の改変時における改変者の義務)</p> <p>第117条 規則で定める面積以上の土地において行う土地の切り盛り、掘削等規則で定める行為(以下「土地の改変」という。)を行う者(以下「土地改変者」という。)は、土壤汚染対策指針に基づき、当該土地の改変を行う土地における過去の有害物質の取扱事業場の設置状況等規則で定める事項について調査し、その結果を知事に届け出なければならない。</p> <p>2 知事は、前項の調査の結果、当該土地の土壤が汚染され、又は汚染されているおそれがあると認めるときは、土地の改変者に対し、土壤汚染対策指針に基づき、規則で定めるところにより、当該土地の汚染状況を調査し、その結果を報告するよう求めることができる。</p> <p>3 土地改変者は、前項の調査の結果、当該土地の土壤の有害物質の濃度が汚染土壤処理基準を超えていることが判明したときは、土地の改変に伴う汚染の拡散等を防止するため、土壤汚染対策指針に基づき、規則で定めるところにより、汚染拡散防止計画書を作成し、知事に提出しなければならない。</p> <p>4 前項により汚染拡散防止計画書の提出をした土地改変者は、前項の汚染拡散防止計画書の内容を誠実に実施し、汚染の拡散の防止の措置が完了したときは、その旨を知事に届け出なければならない。</p>	<p>(土地の改変時の調査等)</p> <p>第58条 条例第117条第1項に規定する規則で定める面積は、3,000平方メートルとする。</p> <p>2 条例第117条第1項に規定する規則で定める行為は、次に掲げる行為とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 土地の切り盛り、掘削その他土地の造成 二 建築物その他の工作物の建設その他の行為に伴う土地の形質の変更 <p>3 条例第117条第1項に規定する規則で定める調査時効は、次に掲げるとおりとし、その調査結果の届出は、別記第34号様式による土地利用の履歴等調査届出書によらなければならない。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 有害物質の取扱事業場の設置状況その他の土地の利用の履歴 二 有害物質の使用、排出等の状況(記録の保管及び承継)

<p>(記録の保管及び承継)</p> <p>第118条 有害物質取扱事業者、第116条第1項の廃止又は除却に係る土地の譲渡を受けた者及び土地改変者は、この節の規定に基づき実施した調査及び処理について記録を作成し、保管しておかなければならない。</p> <p>2 有害物質取扱事業者、第116条第1項の廃止又は除却に係る土地の譲渡を受けた者及び土地改変者が、土壤汚染の調査又は汚染土壤の処理若しくは拡散の防止の措置を行った土地を譲渡するときは、前項の記録を当該土地の譲渡を受ける者に確実に引き継がなければならない。</p>	
<p>(調査及び処理等に係る指導及び助言)</p> <p>第119条 知事は、有害物質取扱事業者、第116条第1項の廃止又は除却に係る土地の譲渡を受けた者及び土地改変者がこの節の規定に基づき行う汚染土壤の調査及び処理等に関し、必要に応じ指導及び助言を行うものとする。</p>	
<p>(勧告)</p> <p>第120条 知事は、第114条から第117条までの規定(第114条第1項、第115条第1項及び第2項、第116条第2項並びに第117条第2項の規定を除く。)に違反している者があるときは、その者に対し、当該違反をしている事項を是正するため必要な措置をとることを勧告することができる。</p>	
<p>(費用の負担)</p> <p>第121条 第116条第4項及び第117条の場合において、有害物質取扱事業者から、第116条第1項の廃止若しくは除却に係る土地の譲渡を受けた者又は土地の改変者が、土壤汚染の調査又は拡散防止の措置等に要した費用を、当該汚染をした者に請求することを妨げるものではない。</p>	
<p>(適用除外)</p> <p>第122条 第113条から前条までの規定は、次に掲げる土壤については適用しない。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 農用地の土壤の汚染防止等に関する法律(昭和45年法律第139号)第2条第1項に規定する農用地の土壤 二 汚染の原因が専ら自然的条件であることが明らかであると認められる場所の土壤 三 前号に掲げるものほか、法令により有害物質の処分等を目的として設置されている施設の存する土地の土壤 	

各区市で定められている土壌汚染に関する条例・要綱等

江東区、大田区、荒川区、板橋区、足立区、江戸川区では、それぞれ土壌汚染に関する独自の条例や要綱、指針を定めています。詳細は、各区市の担当部署にお問い合わせください。

(平成 22 年 4 月現在)

区市名	条例・要綱等 (詳細は各区市へお問合せください)	問い合わせ窓口	電 話
江東区	江東区マンション等の建設に関する条例	環境清掃部 環境保全課調査係	03-3647-9111 (代表)
大田区	大田区土壌汚染防止指導要綱	環境清掃部 環境保全課	03-5744-1111 (代表)
荒川区	荒川区集合住宅の建築及び管理に関する条例 荒川区市街地整備指導要綱	環境清掃部 環境課	03-3802-3111 (代表)
板橋区	板橋区土壌汚染調査・処理要綱	資源環境部 環境保全課公害指導係	03-3964-1111 (代表)
足立区	足立区環境整備基準・同細則	環境部 環境保全課 規制指導係	03-3880-5111 (代表)
江戸川区	江戸川区住宅等整備事業における 基準等に関する条例	環境部 環境推進課指導係	03-3652-1151 (代表)

土壌汚染に関する、都内の問い合わせ・受付窓口

対象とする 土地	法・条例の条項	問い合わせ受付窓口
23区	土壌汚染対策法 条例第117条 (土地の改変)	東京都環境局環境改善部化学物質対策課 土壌地下水汚染対策係 TEL.03-5388-3495(直通)
	条例第116条 (工場又は指定作業場の廃止・除却)	各区環境担当課(次頁を参照)
島しょ	全て	東京都環境局環境改善部化学物質対策課 土壌地下水汚染対策係 TEL.03-5388-3495(直通)
多摩地区の市 (八王子市 ・町田市除く)	土壌汚染対策法 条例第117条 (土地の改変)	東京都多摩環境事務所環境改善課 土壌地下水対策係 TEL.042-523-3171(代表)
	条例第116条 (工場又は指定作業場の廃止、除却)	各市環境担当課(次頁を参照)
八王子市 町田市	土壌汚染対策法 条例第116条 (工場又は指定作業場の廃止、除却)	八王子市環境部環境保全課 TEL.042-626-3111(代表) 町田市環境資源部環境保全課 TEL.042-722-3111(代表)
	条例第117条 (土地の改変)	東京都多摩環境事務所環境改善課 土壌地下水対策係 TEL.042-523-3171(代表)
多摩の町村部	全て	東京都多摩環境事務所環境改善課 土壌地下水対策係 TEL.042-523-3171(代表)
<p>※条例第114条と第115条の窓口は、環境局改善部化学物質対策課土壌地下水汚染対策係に問い合わせてください。</p> <p>・東京都内の土壌に関する情報 東京都環境局 化学物質対策「土壌・地下水汚染対策」のサイト 〈法や条例の概要、条文、告示、届出様式、催し物案内 ほか〉 http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/chem/dojyo/index.htm</p>		

・区市環境担当課

区の窓口		電 話
千代田区	環境安全部安全生活課	03-3264-2111(代表)
中央区	環境部環境保全課	03-3543-0211(代表)
港区	環境リサイクル支援部環境課	03-3578-2111(代表)
新宿区	環境清掃部生活環境課	03-3209-1111(代表)
文京区	資源環境部環境政策課	03-3812-7111(代表)
台東区	環境清掃部環境課	03-5246-1111(代表)
墨田区	区民活動推進部環境保全課	03-5608-1111(代表)
江東区	環境清掃部環境保全課	03-3647-9111(代表)
品川区	都市環境事業部環境課	03-3777-1111(代表)
目黒区	環境清掃部環境保全課	03-3715-1111(代表)
大田区	環境清掃部環境保全課	03-5744-1111(代表)
世田谷区	環境総合対策室環境保全課	03-5432-1111(代表)
渋谷区	都市整備部環境保全課	03-3463-1211(代表)
中野区	区民生活部環境と暮らし分野	03-3389-1111(代表)
杉並区	環境清掃部環境課	03-3312-2111(代表)
豊島区	清掃環境部環境課	03-3981-1111(代表)
北区	生活環境部環境課	03-3908-1111(代表)
荒川区	環境清掃部環境課	03-3802-3111(代表)
板橋区	資源環境部環境保全課	03-3964-1111(代表)
練馬区	環境部環境課	03-3993-1111(代表)
足立区	環境部環境保全課	03-3880-5111(代表)
葛飾区	環境部環境課	03-3695-1111(代表)
江戸川区	環境部環境推進課	03-3652-1151(代表)

市の窓口		電 話
八王子市	環境部環境保全課	042-626-3111(代表)
立川市	環境下水道部環境対策課	042-523-2111(代表)
武蔵野市	環境生活部環境政策課	0422-51-5131(代表)
三鷹市	生活環境部環境対策課	0422-45-1151(代表)
青梅市	環境経済部環境政策課	0428-22-1111(代表)
府中市	環境安全部環境政策課	042-364-4111(代表)
昭島市	環境部環境課	042-544-5111(代表)
調布市	環境部環境政策課	042-481-7111(代表)
町田市	環境資源部環境保全課	042-722-3111(代表)
小金井市	環境部環境政策課	042-383-1111(代表)
小平市	環境部環境保全課	042-341-1211(代表)
日野市	環境共生部環境保全課	042-585-1111(代表)
東村山市	都市環境部みどりと環境課	042-393-5111(代表)
国分寺市	環境部環境計画課	042-325-0111(代表)
国立市	生活環境部環境保全課	042-576-2111(代表)
福生市	生活環境部環境課	042-551-1511(代表)
狛江市	建設環境部環境管理課	03-3430-1111(代表)
東大和市	建設環境部環境課	042-563-2111(代表)
清瀬市	市民生活部環境課	042-492-5111(代表)
東久留米市	環境部環境政策課	042-470-7777(代表)
武蔵村山市	市民生活部環境課	042-565-1111(代表)
多摩市	都市環境部みどりと環境課	042-375-8111(代表)
稲城市	生活環境部環境課	042-378-2111(代表)
羽村市	産業環境部環境保全課	042-555-1111(代表)
あきる野市	環境経済部環境課	042-558-1111(代表)
西東京市	みどり環境部環境保全課	042-464-1311(代表)

・指定調査機関

環境省ホームページからご覧下さい。

土壌汚染対策法に基づく指定調査機関一覧

<http://www.env.go.jp/water/dojo/kikan/index.html>

平成 22 年 度
登 録 第 9 号
環境資料第22006号

中小事業者のための 土壌汚染対策ガイドライン

～土壌汚染対策を円滑に進めるために～

平成 22 年 5 月 初版発行

東京都環境局環境改善部化学物質対策課

〒163-8001

東京都新宿区西新宿 2-8-1

電話 03-5321-1111（代表）

FAX 03-5388-1376

URL <http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/>

印刷 シンソー印刷株式会社



古紙配合率100%再生紙を使用しています

