

土壌汚染対策法の改正点と 措置の技術的手法に関する考察



アジア航測株式会社

環境保全・再生技術部 土壌・水環境課

三ツ倉 理恵

土壤汚染とは

人間にとって有害な物質が、土壤に蓄積されている状態

土壤汚染の歴史

1968年 イタイイタイ病(鉱山に由来する重金属の汚染)

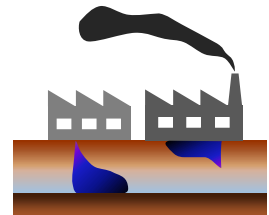
1970年 農用地の土壤汚染防止等に関する法律

1975年 六価クロムによる土壤・地下水汚染

(市街地の土壤汚染)

1991年 土壤の汚染に係る環境基準

2002年 土壤汚染対策法の制定



土壌汚染対策法

目的

土壌汚染の状況の
把握(調査)

汚染による人の健康
被害の防止(措置)



国民の健康を保護

2002年(平成14年) 土壌汚染対策法公布

2009年(平成21年) 改正法公布

2017年(平成29年) 改正法公布

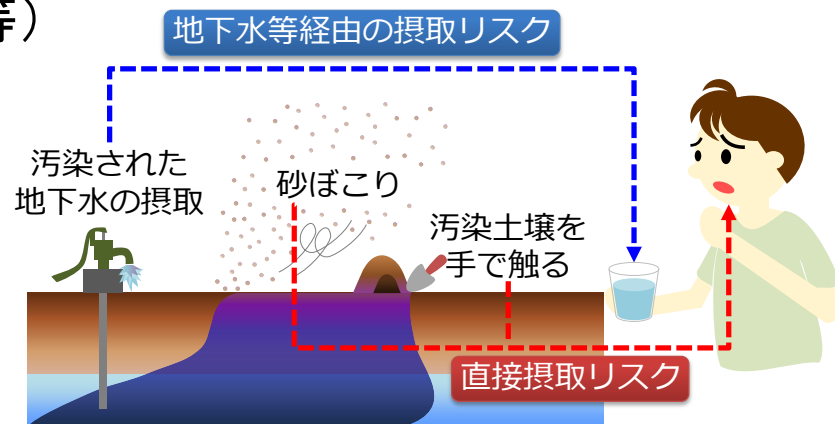
⇒2019年4月に全面施行

土壌汚染が及ぼす影響

◆健康への影響（法で規制）

- 土壌を直接口にする（重金属等）
- 土壌中の有害物質が地下水等に溶け出し、その地下水を摂取する（VOC・重金属等・農薬等）

⇒人の健康に影響が生じる可能性



◆不動産価値や企業への影響

- 浄化対策費用
- 心理的嫌悪感（スティグマ）

⇒本来の価値から減価が生じる場合も

土壌汚染の由来

人為等由来

工場等で有害物質を使用等していた場合



漏洩、投棄等による土壌汚染の可能性

＜使用する薬品の例＞

金属加工

(脱脂・洗浄) トリクロロエチレン・ふっ素等

(防錆材) クロム・ふっ素・鉛等

(めっき材) 六価クロム・鉛等

(塗装) 鉛・クロム・カドミウム等

ガソリンスタンド

ベンゼン・鉛等

クリーニング店

テトラクロロエチレン等

病院

カドミウム・水銀・

クロム等

染色工場

砒素・クロム等

自然由来

自然状態で岩盤や土壌
に有害物質が存在

例) 東京の有楽町層

→ 自然由来の重金属土
壌汚染

水面埋立て土砂由来

海面等の埋立てに使用
した土砂に有害物質が
存在

土壌汚染対策法の調査契機

有害物質使用特定施設の使用を廃止した
(法第3条)

- (工場・病院・研究所の閉鎖等)

一定の規模以上の土地の形質変更をする
(法第4条)

- (道路、造成、再開発、施設更新、施設解体等)

土壌汚染により健康被害が生じるおそれがあると都道府県知事が判断した場合
(法第5条)

不動産取引の際、自主的な調査が実施されることも
(法の対象以外の契機)

土壌汚染対策法における調査・措置の流れ

土壌汚染状況調査

地歴調査

土壌汚染のお
それを把握す
るための調査
(資料調査、聴取
調査、現地調査)

試料採取等

揮発性有機化合物
土壌ガスの採取・測定
(検出時はボーリング調査)

重金属等・農薬等
土壌の採取・測定

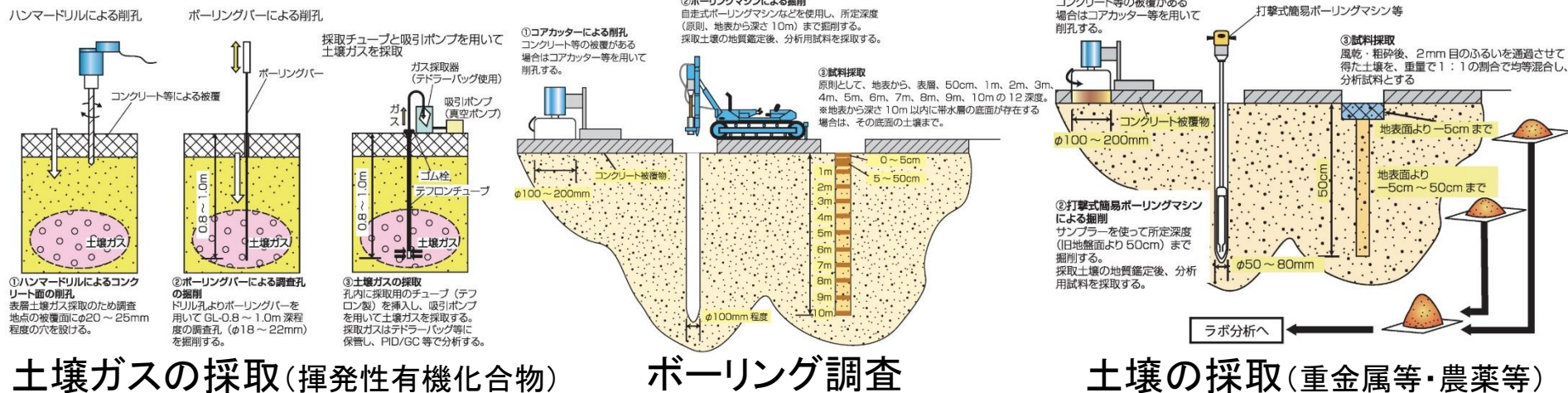
汚染の除去等の措置

詳細調査

- ・土壌汚染の状況(基
準不適合土壌のある
範囲、深さ等)
- ・その他、措置の実施
に当たり必要となる土
地の情報

措置の実施

人への健康
影響が生じ
ないように、
何らかの措
置を行う



改正法の概要

★① 土壤汚染状況調査の実施対象となる土地の拡大

★② 汚染除去等計画の提出

★③ 臨海部特例区域の新設

★④ 目標土壤溶出量の設定

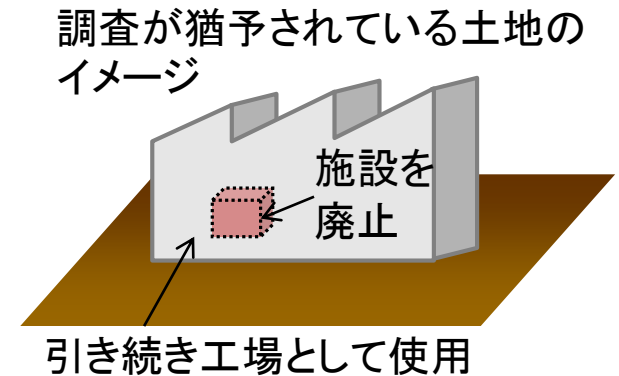
★ 強化

★ 緩和

① 土壤汚染状況調査の実施対象となる土地の拡大

背景

土地の汚染状況の把握が不十分
調査が猶予されている土地での形質の変更による汚染の拡散



法改正以前

3000m²未満の土地の形質の変更であれば、届出不要

改正法

900m²以上の形質の変更は届出・調査が必要

②汚染除去等計画の提出

背景

汚染の除去等の措置に係るリスク管理が不十分
対策の内容を都道府県知事が事前に確認・指導する
仕組みがなかった。

法改正以前

(法制度なし)

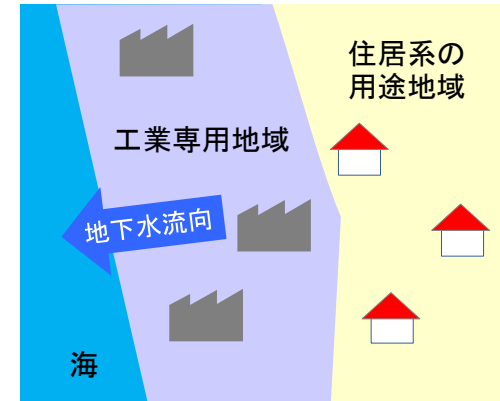
改正法

要措置区域に指定された場合、汚染除去等計画の提出
が義務化

③臨海部特例区域の新設

背景

臨海部の工業専用地域では、地下水の飲用や土壌の直接摂取による一般居住者への健康影響のリスクが低い



法改正以前

大規模工事前や区域指定された場合は、工事の都度、事前の届出が必要

改正法

要件を満たす土地の形質の変更であれば、事後にまとめて1年に1回の届出で可

④ 目標土壌溶出量の設定

背景

過剰な汚染の除去を行わず、人への暴露の経路を遮断できれば良い

法改正以前

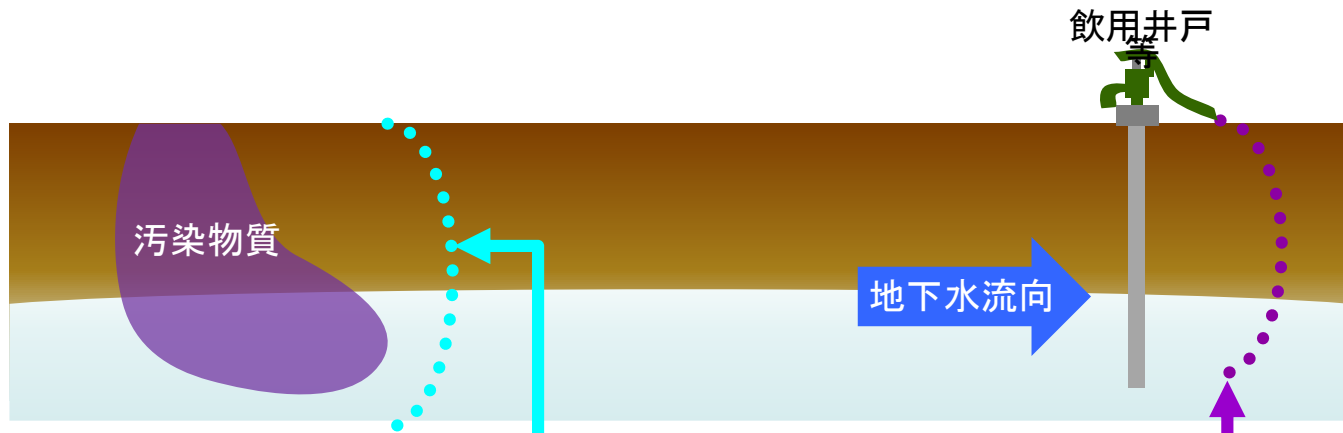
要措置区域内で土壌溶出量基準を満たす必要あり

改正法

要措置区域の下流の飲用井戸位置までに地下水基準を満たす目標土壌溶出量($\geq$ 土壌溶出量基準)でも可

④目標土壌溶出量の設定(2)

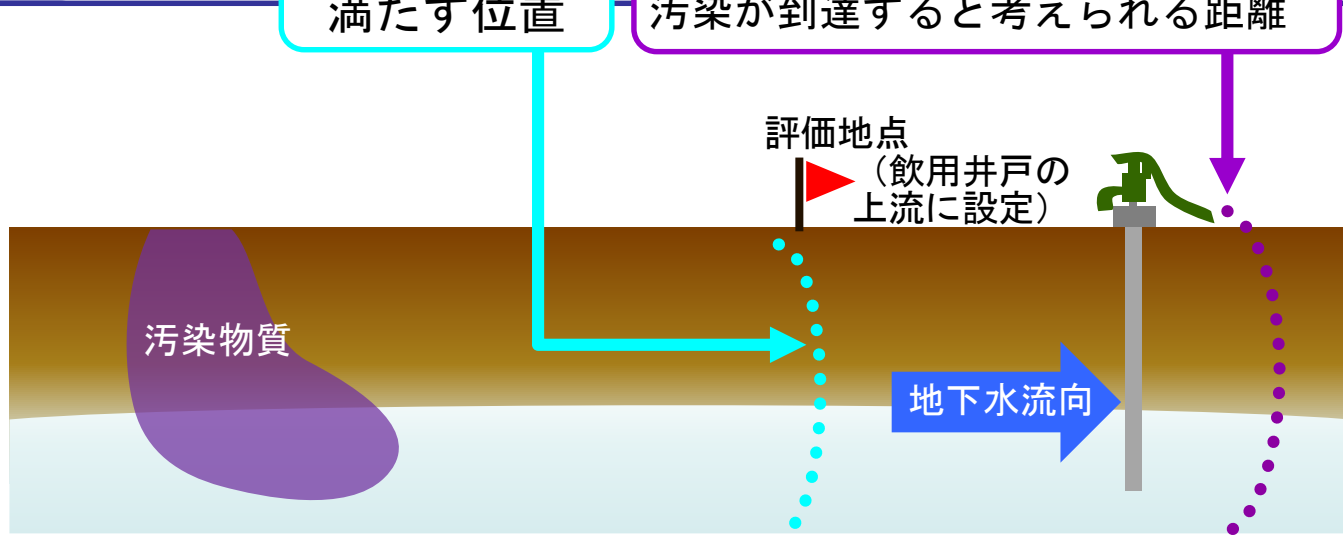
これまでの考え方



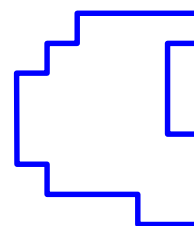
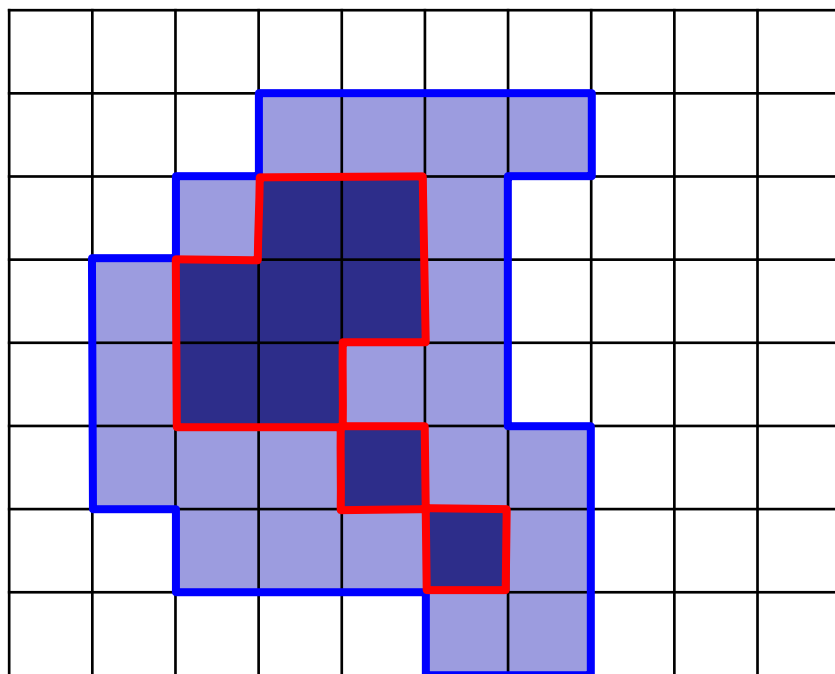
地下水基準を
満たす位置

汚染を除去しなかった場合に、
汚染が到達すると考えられる距離

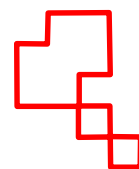
改正法の考え方
(目標土壌溶出量を設定)



④ 目標土壌溶出量の設定(3)



土壌溶出量基準を超えた
汚染状態



目標土壌溶出量を超えた
汚染状態
(目標土壌溶出量を土壌溶
出量基準としなかった場合)

※目標土壌溶出量を土壌溶出量基準としな
かった場合は、措置実施後、形質を変更
する時に届出が必要な区域に指定される。

⇒よりコンパクトな設計、工期短縮、コスト削減の可能性

措置の種類(地下水経由の観点からの土壤汚染がある場合)

地下水の
水質の測定

原位置封じ込め

遮水工封じ込め

地下水汚染の拡大
の防止

- 揚水施設
- 透過性地下水浄化壁

土壤汚染の除去

- 掘削除去
- 原位置浄化

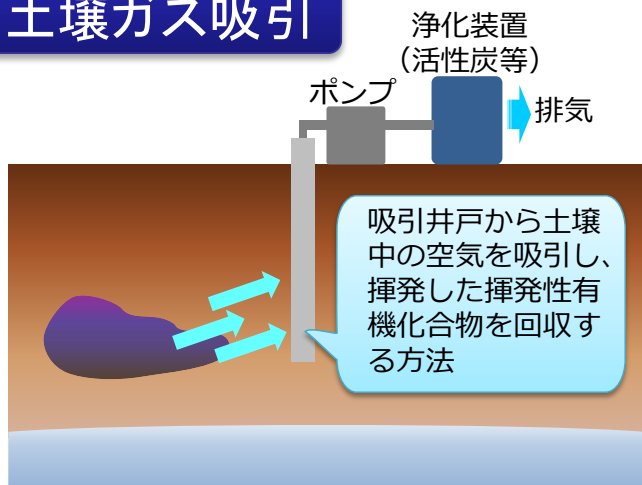
遮断工封じ込め

不溶化

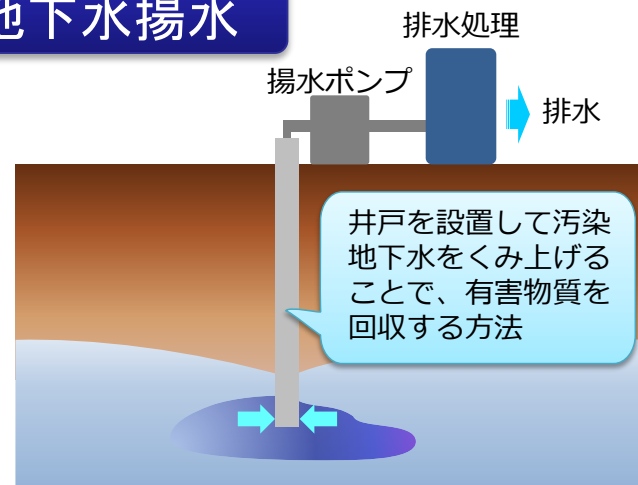
- 原位置不溶化
- 不溶化埋め戻し

原位置浄化

土壌ガス吸引



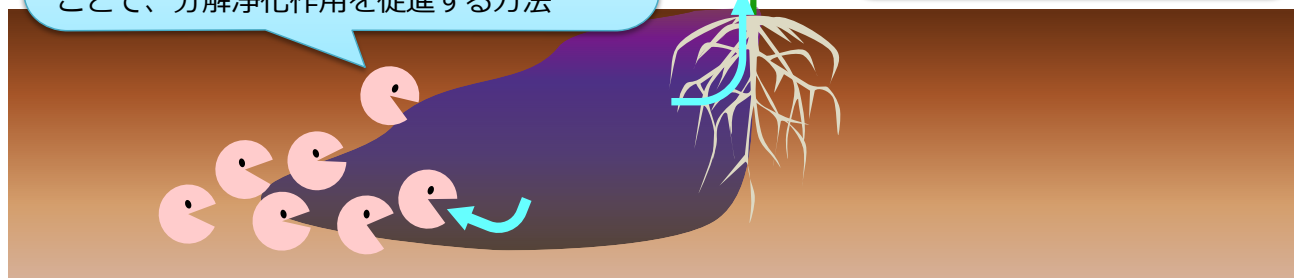
地下水揚水



生物処理

バイオスティミュレーション:
土壌に栄養物質等を供給して土壌中の微生物を活性化させ、分解浄化作用を促進する方法

バイオオーグメンテーション:
外部で培養した微生物等を土壌中に注入することで、分解浄化作用を促進する方法



ファイトレメディエーション

植物が根から養分等を吸収する働きを利用して、有害物質を抽出除去する方法

TSVE工法 加熱土壌ガス吸引法 (Thermally Enhanced Soil Vapour Extraction)

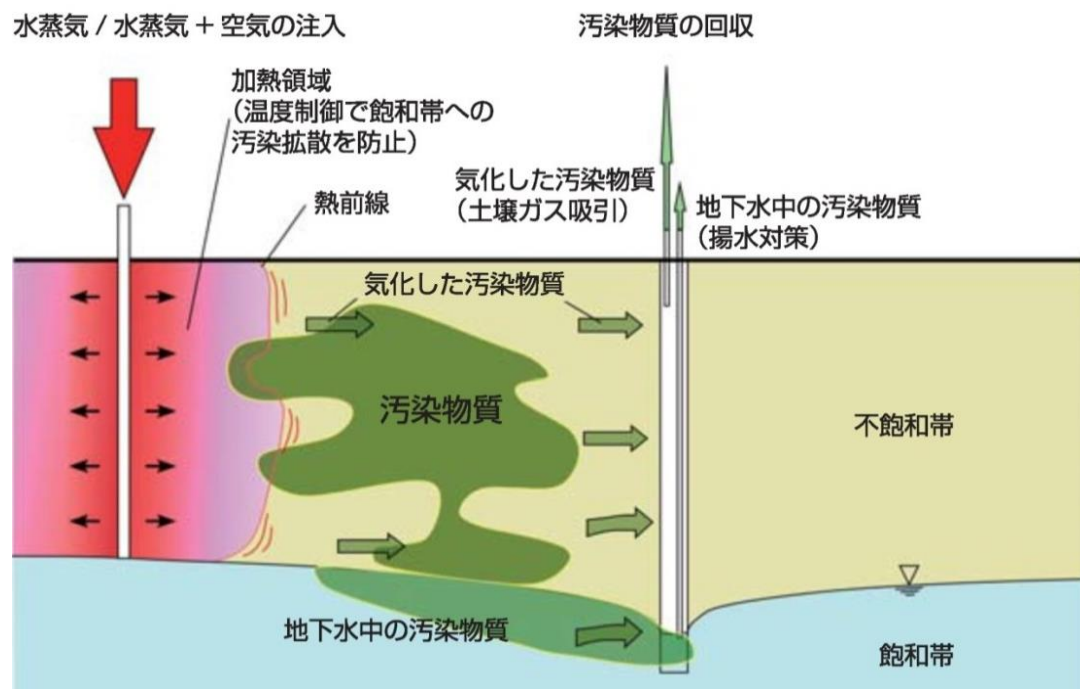
◆ 原位置浄化の措置

◆ 加熱した空気と水蒸気を注入

⇒ 汚染物質を気化させて回収

◆ 浄化対象物質

- VOC
(揮発性有機化合物)
- 石油系物質
(ガソリン・灯油等)



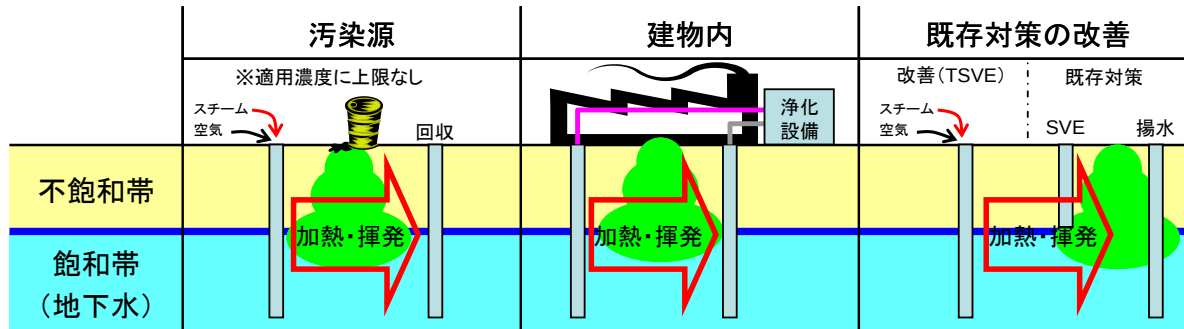
TSVE工法の利点

◆浄化期間の短縮

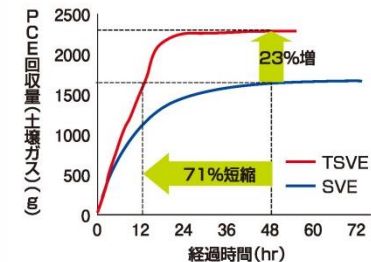
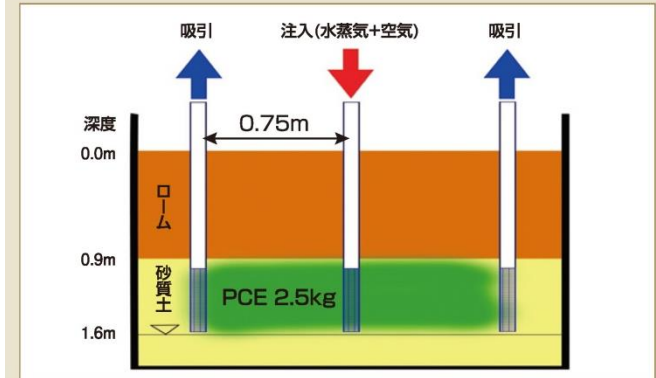
◆高い回収率

(従来の土壌ガス吸引法との比較)

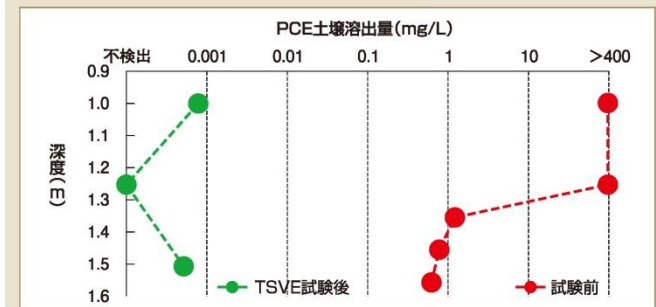
◆シルトにも対応可



模擬汚染土の浄化試験

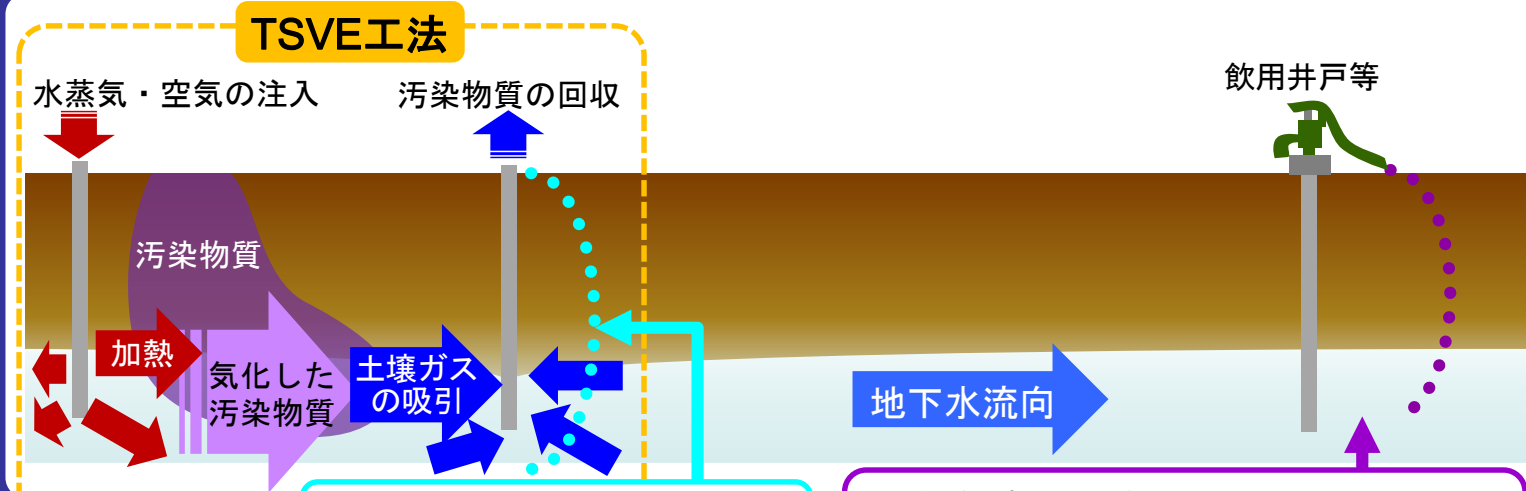


土壌ガス吸引法 (SVE) と比較して、短期間で高い汚染物質の回収能力があることを確認しました (48時間経過時)。



目標土壌溶出量を設定したTSVE工法の考え方

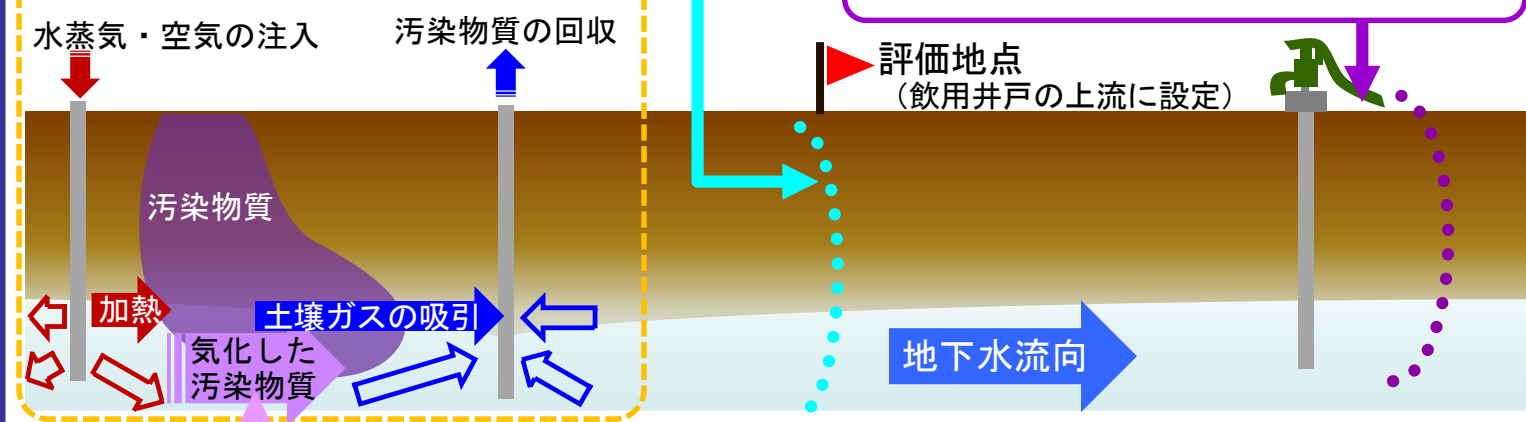
これまでの考え方



地下水基準を満たす位置

汚染を除去しなかった場合に、
汚染が到達すると考えられる距離

改正法の考え方
(目標土壌溶出量を設定)



汚染のあった位置で目標土壌溶出量を満たすように、措置を実施します

最後に

目標土壌溶出量の設定



コンパクトな措置・措置
ハードルの緩和



適用の拡大



ブラウンフィールド解消へ
の第一歩