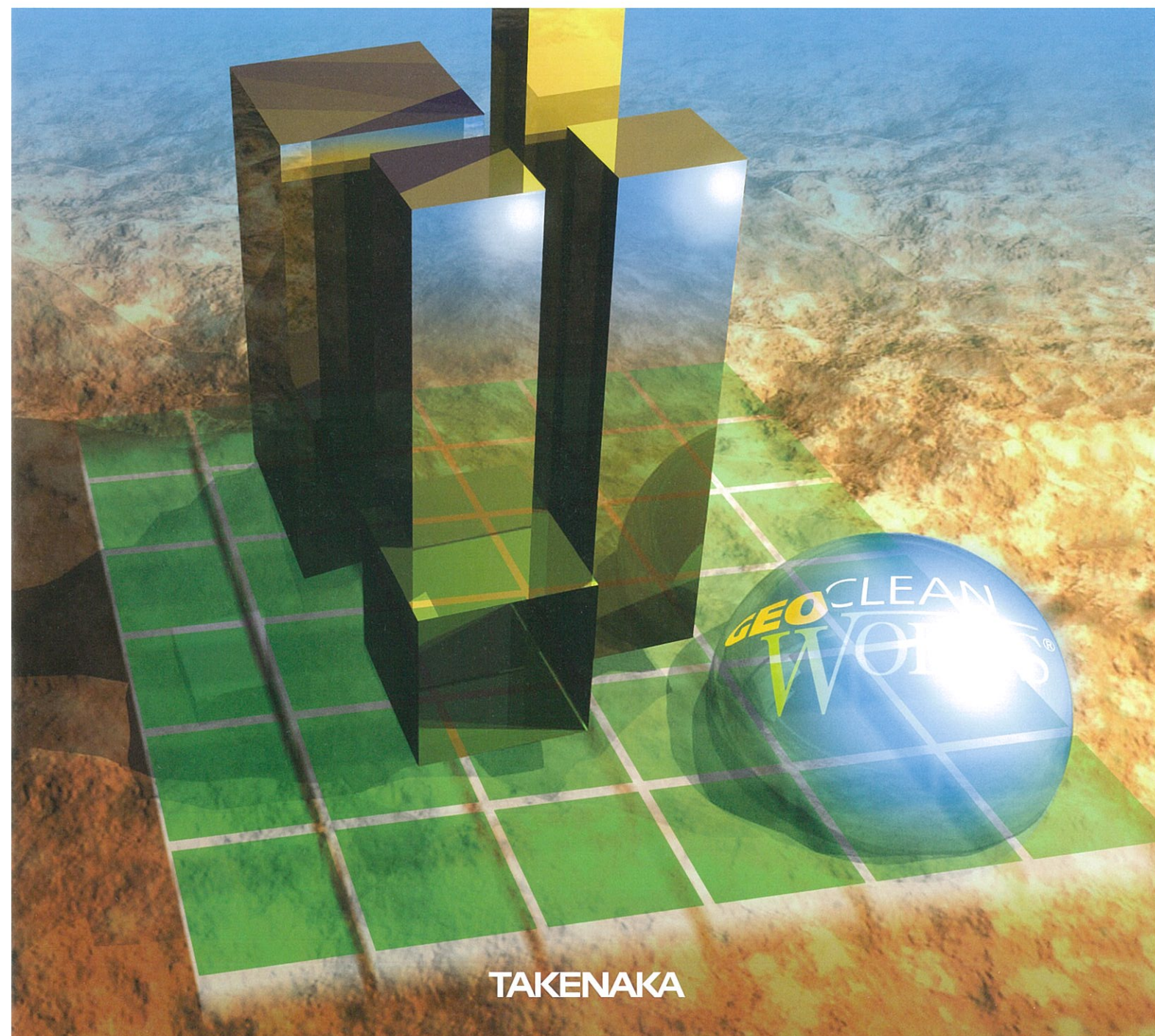


ジオクリーン・ワークス®

GEOCLEAN
WORKS®

竹中の土壌汚染対策ソリューション



TAKENAKA

竹中はお客さまのニーズに応え、トータルにサポートします。

お客さまの様々なニーズに対応し、最適な土壌調査・対策計画、その後の対策工事からモニタリング、
開発工事に至るまで、ジオクリーン・ワークス*でトータルにサポートします。

企業経営において
土壌汚染リスクは、
大きなウェイトを占めるように
なってきました。

土壌汚染問題は、健康リスクのみならず、経済活動にも
大きく影響します。土壌汚染対策法の規制が強化され
たことに加え、新会計基準への移行やコンプライアンス
重視など、その傾向は一層強くなってきました。



土壌汚染調査は
土地の活用・売買を行う時、
避けては通れないものです。

土壌汚染の有無は、様々な局面で問われます。
土地の改変時に必要な法的土壌調査義務だけでなく、
建設残土処分、土地の売買や評価などにも土壌調査が
必要です。

お客さまのニーズ

保有不動産の
資産価値やリスクを
評価したい

保有不動産を
活用したい

保有不動産を
売却したい

保有不動産で
事業を再編したい

旧工場の解体を機に
土壌対策をしたい

近隣対応で
困っている

過去いろいろ調査や
対策を実施してきたが
情報開示できていない

汚染物質の
敷地外への
流出が心配

竹中の トータルサポート

不動産の
地歴調査・リスク評価

土地活用の
企画提案

計画策定
のご支援

概況・詳細調査
区域指定

最適な
汚染土壌対策

モニタリング・
区域指定解除

開発工事

お客さまの立場で
リスクコミュニケーションを
ご支援します。

汚染土壌が見つかった場合、情報開示に起因するリスクへの
対応が重要で、できる限り早い段階から開始するのが
効果的です。竹中は、土地活用の検討を始めた段階から、
リスクコミュニケーション*を通じて、お客さまをご支援します。

*リスクコミュニケーション

事業者が行政・ステークホルダー・メディアなどと土壌汚染リスク
の情報を共有し、意思疎通を図りながら土壌汚染対策を円滑に
進めるための手法。

リスクコミュニケーション

行政対応ご支援

行政とのコミュニケーション（報告・相談・指導）

行政との協議をご支援（申請書類・協議用資料作成、協議同行など）

お客さまへのご支援

ステークホルダーとのコミュニケーション（情報開示・報告・協議）

近隣とのコミュニケーションをご支援（方針検討・説明資料作成、近隣説明会支援）

メディア等への情報開示

情報開示資料の作成



〈環境省 指定調査機関〉

竹中工務店 指定番号：環2003-1-612

竹中土木 指定番号：環2003-1-338

お客様のニーズに応える,竹中のトータルサポート

■お客様の土地利用計画に応じて最適な土壌汚染対策計画をご提案します。

土壌汚染がある場合は,お客さまのご計画に合わせた対策計画を策定し,工法の選定,工期や対策費の算定を行います。

	新築時の残土処理	土地の売却	現状のまま活用	保有地での再編
お客さまのニーズ	最小コストで,全体工程に影響なく汚染残土を適正処理する	瑕疵のない状態で売却したい	建物を利用しながら浄化したい	コスト・工期を最小最短にしたい 汚染拡散を食い止めたい
対策方針	事前調査し,掘削範囲の土壌のみを適正処分	建物の解体に合わせて浄化	居ながらできる浄化	建物の解体に合わせて封じ込め 空地にまとめて封じ込め
対策方法	土壌汚染を除去(浄化)する			敷地内に汚染を留める
	掘削し場外に搬出する	掘削しオンサイトで浄化する	原位置で浄化する	原位置またはオンサイトに封じ込める
土地利用計画形態	調査→掘削→新築	解体→土壌浄化→売却(新築)	居ながらできる浄化	解体→封じ込め→新築
	掘削時に汚染発見 基準不適合残土として適正処理			
工期	短	中	中～長	中
対策費	高	中	低～中	

■お客様の土地利用計画に応じて最適な対策技術で対応します。

お客さまの今後の土地利用計画に応じて,土壌汚染対策法で指定された有害物質(VOC・重金属類)汚染や油汚染に,竹中の土壌汚染対策技術のラインアップの中から最適なものを選択して対応します。

	土壌汚染を除去(浄化)する						敷地内に汚染を留める		
	掘削	原位置	掘削(オンサイト)		原位置掘削(オンサイト)	原位置	原位置掘削(オンサイト)	原位置	
汚染物質	場外搬出	化学処理	洗浄処理	抽出処理	熱処理	生物処理	封じ込め	固化・不溶化	盛土・舗装
VOC (揮発性有機化合物)	掘削除去・場外搬出	ナノアイロン注入工法・DCM-e工法・フェントン法	原位置フラッシング工法	アルミクリーン工法 生石灰混合工法		バイオレメディエーション	封じ込め技術		
重金属	掘削除去・場外搬出		土壌洗浄法				封じ込め技術	固化・不溶化技術	盛土・舗装

土壌汚染対策法の概要

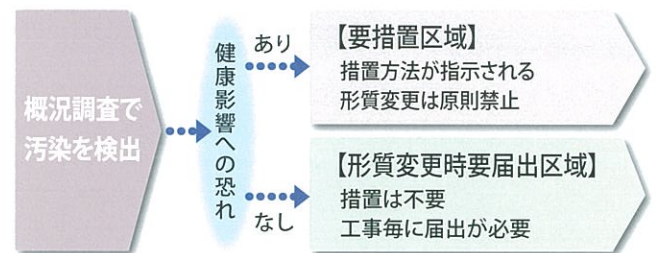
■法のポイント

2010年に土壌汚染対策法が改正され,土壌汚染の調査契機の拡大と対策が明確に示されました。

- 法による土壌汚染調査の主な契機
・有害物質使用の特定施設を廃止する時
・3,000m²以上の土地を形質変更する時
- 汚染区域の明確化と情報開示の促進(汚染があると区域指定)
- 土壌汚染対策は,掘削除去でなく,封じ込めを推奨
- 自然由来の土壌汚染も法規制の対象
- 搬出された土壌汚染の適正処理のために
処理・処分業者の許可制導入

■汚染が見つかったら,区域指定されます。

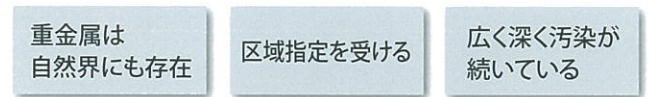
区域指定されると,地下掘削工事や杭工事の施工時,および汚染土壌の運搬・搬出や処理をする場合に種々の規制や制限がかかります。



浄化が完了したことが確認できれば,区域指定は解除されます。

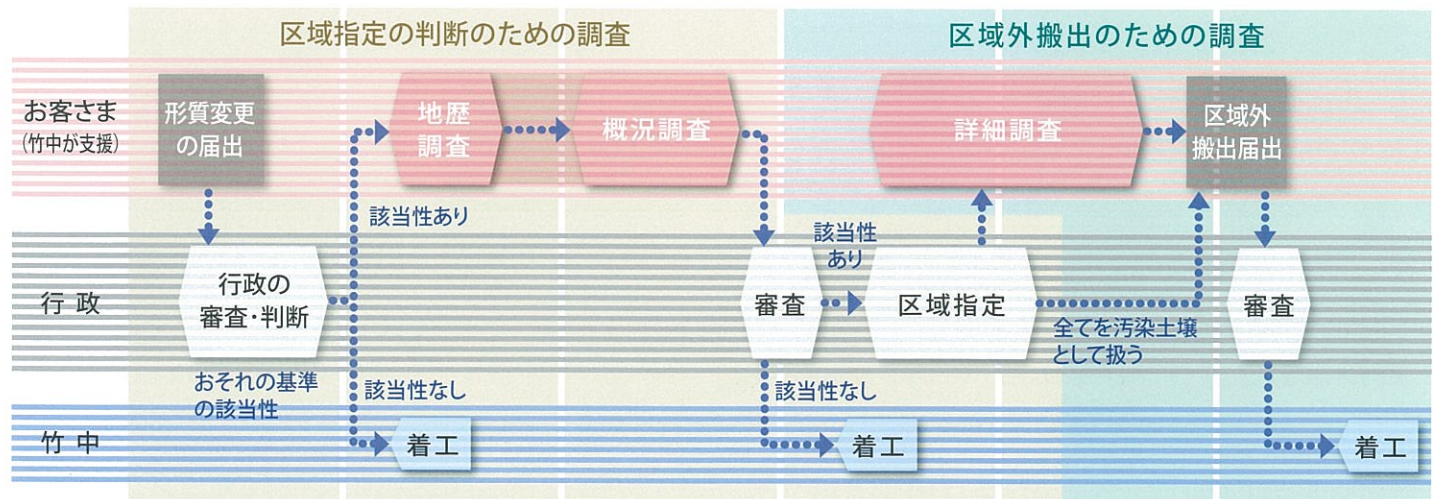
■自然由来の基準不適合土壌も法対象になります。

自然由来の土壌汚染の場合も区域指定がなされ,形質変更の制限などの種々の規制がかかります。



■調査から対策工事までの手順

3,000m²以上の土地を形質変更する時には,着手日の30日前までに届出が必要となります。土壌汚染のおそれがある場合は調査命令が発出されます。この場合,地歴調査・概況調査や詳細調査などの実施が必要となり,着工までに長期間を要する場合もあります。



●地歴調査

汚染のおそれを既存の資料で調査



●概況調査

地表面の汚染調査を行い,平面的な拡がりを把握



●詳細調査

ボーリング調査により汚染深度を把握



■ ナノアイロン注入工法（原位置） VOC

平均粒径70nm*という極微細な金属系還元剤を含んだ液体状の浄化剤ナノアイロンを地盤中に注入し、VOCで汚染された帯水層（地下水が流れている層）を原位置浄化します。

- 狭い敷地でも施工可能
- 深層部地下水汚染に有効
- メンテナンスフリー

* 1nm = 10⁻⁹m (10億分の1m)

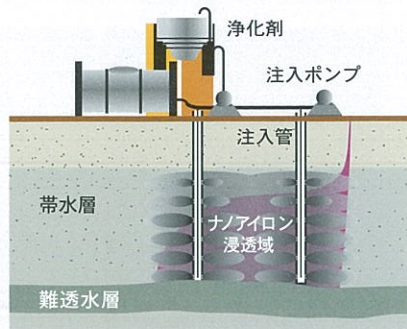


ナノアイロン

■ 施工概要



拡散性能確認試験



■ DCM®e工法（原位置） VOC

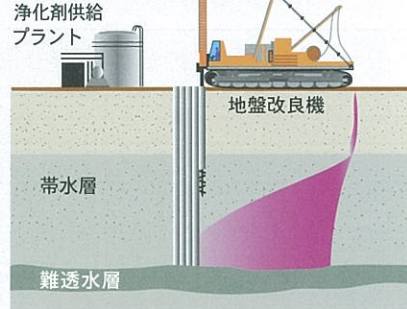
VOCによって汚染された土壌と浄化剤を、地盤改良機で攪拌混合し、掘り上げることなく浄化します。また、攪拌によって軟弱化する地盤は浄化剤の反応を阻害しない固化材を併用することで強度を回復します。処理後の土地利用に支障はありません。

- 深層部汚染に対応可能（深度40m程度まで）
- 低濃度汚染から高濃度汚染まで対応可能
- 地盤強度を早期に回復

■ 施工概要



浄化剤供給プラント



■ フェントン法（原位置） VOC 油

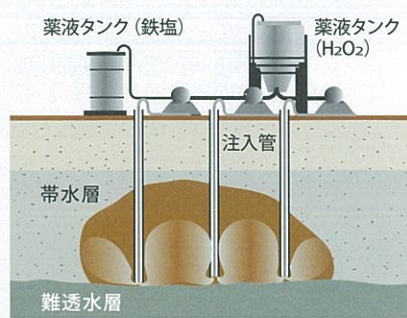
過酸化水素と鉄塩から構成されるフェントン剤を地盤中の汚染個所に注入し、VOC・油をすばやく分解します。後には水と二酸化炭素しか残らない低負荷型の浄化技術です。

- 高濃度油汚染を短工期で浄化
- 施設稼働中の対策が可能

■ 施工概要



注入管設置状況



■ 原位置フラッシング工法（原位置） VOC 油

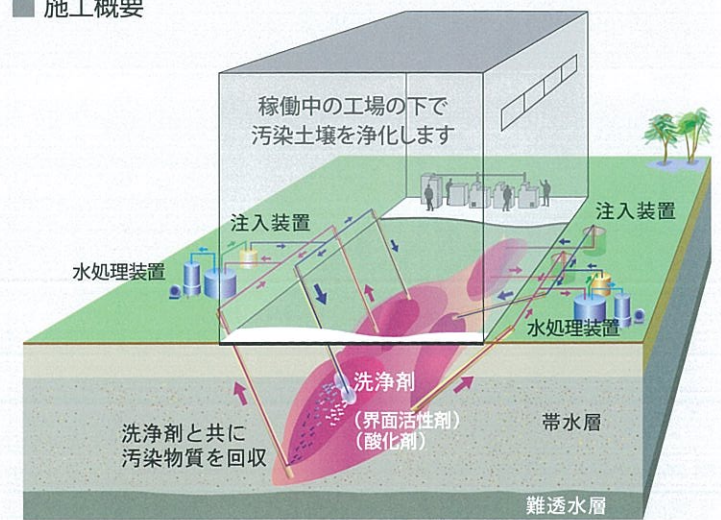
洗浄剤（界面活性剤や酸化剤）を地盤中の汚染個所に注入し、VOC・油を土粒子から剥離します。剥離した汚染物質は揚水により浄化剤とともに回収します。斜めに注入・揚水井戸を設置することで、稼働中の施設の下での汚染土壌に適用可能な“居ながらできる”浄化技術です。

- 稼働中の施設の下での対策が可能
- 設備が省スペースなため狭い敷地でも施工可能



現地適用試験装置

■ 施工概要



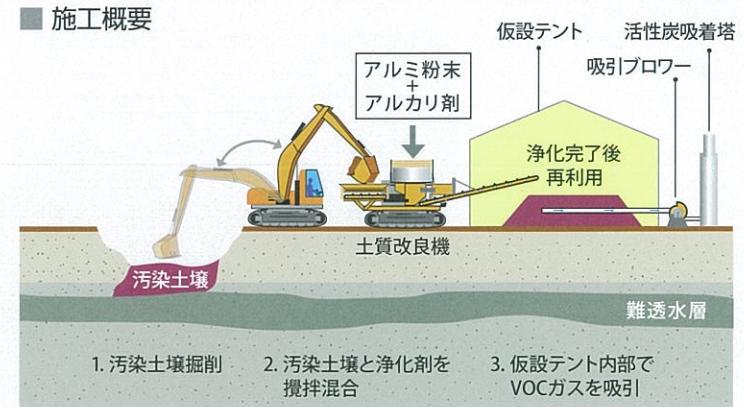
■ アルミクリーン®工法（オンサイト） VOC 油

掘削した汚染土壌にアルミ粉末とアルカリ剤からなる浄化剤を添加し、土壌を発熱させることで、土壌中のVOC・油を気化します。また、浄化剤と土壌中の水分との反応により発生する無害なガスによって、土壌の通気性を向上させます。これにより気化したVOC・油を効率良く吸引除去し、土壌を浄化します。

- 短工期
- 種々の土質に対応可能
- 処理土は埋め戻し材に利用可能



■ 施工概要

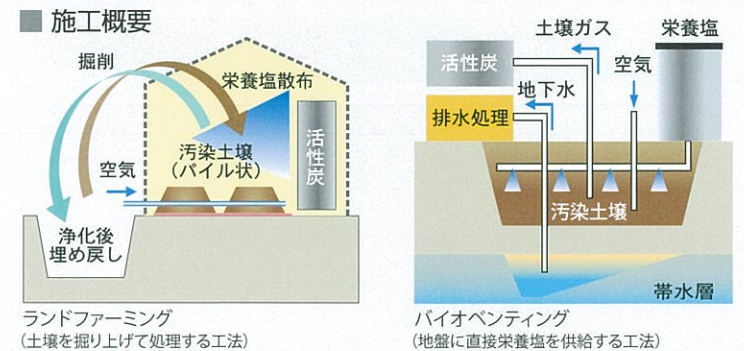


■ バイオレメディエーション（オンサイト・原位置） VOC 油

土壌中に存在する微生物に栄養塩や空気を供給し、活性化させることで土壌中のVOC・油を分解します。低濃度の汚染で、時間をかけてゆっくり浄化することが可能な場合に最適な技術です。

- 広範囲の汚染に有効
- 環境に低負荷
- 施設稼働中の対策が可能

■ 施工概要

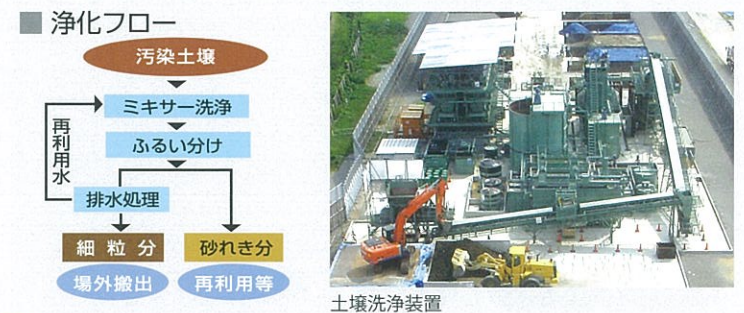


■ 土壌洗浄法（オンサイト） 重金属 油

水や洗浄液により、掘削した汚染土壌を洗浄します。洗浄後の土壌をふるい分けすることで、汚染物質が濃縮された細粒分と清浄な砂れき分に分離します。

- 場外処分量の低減
- 砂れき分は再利用可能
- 油汚染土壌にも適用可能

■ 浄化フロー

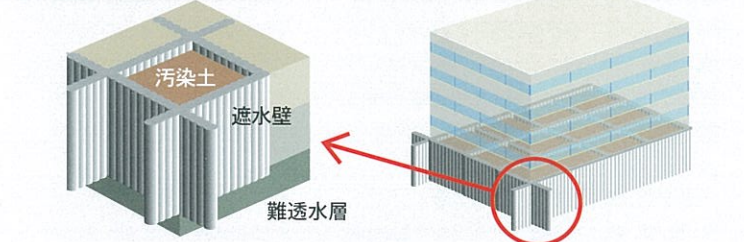


■ 封じ込め技術（原位置・オンサイト） 重金属 VOC 油

汚染土壌を難透水層と遮水壁で囲い込み封じ込める拡散防止技術です。遮水壁は杭径1mの柱列壁をDCM®L工法で構築し、環境省の要求性能を確実に満足する遮水性能を実現します。さらに高強度のため地震対策にも優れています。

- 遮水壁は建物基礎や液状化対策との併用可能
- 第三者性能評価機関が認めた遮水性能
(財団法人日本建築総合試験所にて建築技術性能証明を取得 GBRC03-12号改)

■ 施工概要



■ 固化・不溶化技術（オンサイト・原位置） 重金属

天然素材を原料としたリン酸マグネシア系固化・不溶化材を土壌に混合することで、土壌溶出量基準の100倍程度の汚染土壌を基準に適合するまで処理することができます。

- 環境に優しい天然素材を使用
- 低コスト

■ 固化・不溶化原理

