

表 原状回復方法比較表

ケース	処理・処分方法		第 1 期工事		第 2 期工事									
			内容	工期	処理・処分フロー				場外搬出 場内管理	環境管理				
					廃棄物の種類	埋積推定量 (m ³)	[撤去]	[委託、場内]			[処理方法]	[最終 処理形態]		
1	全量撤去	・全量撤去し、 委託処理・処分	<ul style="list-style-type: none"> ・ 汚染拡散防止対策 ・ 廃棄物撤去前の必要措置 【主要施設】 浸出水処理施設等 鉛直遮水工 表面遮水工 雨水排水施設 防災調整池 その他	4 年	有害廃棄物	パーク堆肥主体	134,090	撤去	外部委託	焼却 または 溶融	【残渣】 有効利用 または 外部埋立	・ 撤去、搬出 637,000m ³	<ul style="list-style-type: none"> ・ 常時環境測定 ・ 廃棄物撤去後も 安定化まで浸出水 処理継続 	
						RDF 様物主体	0							
						焼却灰主体	178,173							
						汚泥主体	14,076							
						その他	パーク堆肥主体							155,505
							RDF 様物主体							46,544
							焼却灰主体							78,687
汚泥主体	64,375													
2	部分撤去	<ul style="list-style-type: none"> ・ 有害廃棄物は 撤去処理処分 ・ その他廃棄物は 場内管理 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 汚染拡散防止対策 ・ 廃棄物撤去前の必要措置 ・ 場内管理 (管理型最終処分場構造 で環境管理) 【主要施設】 浸出水処理施設等 鉛直遮水工 表面遮水工 雨水排水施設 防災調整池 その他	4 年	有害廃棄物	パーク堆肥主体	134,090	撤去	外部委託	焼却 または 溶融	【残渣】 有効利用 または 外部埋立	<ul style="list-style-type: none"> ・ 撤去、搬出 297,000m³ ・ 場内管理 340,000m³ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 常時環境測定 ・ 廃棄物撤去後も 安定化まで浸出水 処理継続 	
						RDF 様物主体	0							
						焼却灰主体	178,173							
						汚泥主体	14,076							
						その他	パーク堆肥主体							155,505
							RDF 様物主体							46,544
							焼却灰主体							78,687
汚泥主体	64,375													
参	例 - 1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 有害廃棄物は 撤去処理処分 ・ その他廃棄物は 原位置浄化、 場内管理 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 汚染拡散防止対策 ・ 廃棄物撤去前の必要措置 ・ 場内管理 (管理型最終処分場構造 で環境管理) 【主要施設】 浸出水処理施設等 鉛直遮水工 表面遮水工 雨水排水施設 防災調整池 その他	4 年	有害廃棄物	パーク堆肥主体	134,090	撤去	外部委託	焼却 または 溶融	【残渣】 有効利用 または 外部埋立	<ul style="list-style-type: none"> ・ 撤去、搬出 297,000m³ ・ 場内管理 340,000m³ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 常時環境測定 ・ VOCは必要に応じて 原位置処理 ・ 安定化まで 浸出水処理継続 	
						RDF 様物主体	0							
						焼却灰主体	178,173							
						汚泥主体	14,076							
						その他	パーク堆肥主体							155,505
							RDF 様物主体							46,544
							焼却灰主体							78,687
汚泥主体	64,375													
考	例 - 2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 有害廃棄物は 撤去処理処分 ・ その他廃棄物は 撤去処理処分 及び場内管理 (可燃物を撤去し、 水質の早期安定化 を図る) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 浸出水処理施設等 ・ 鉛直遮水工 ・ 表面遮水工 ・ 雨水排水施設 ・ 防災調整池 ・ その他 	4 年	有害廃棄物	パーク堆肥主体	134,090	撤去	外部委託	焼却 または 溶融	【残渣】 有効利用 または 外部埋立	<ul style="list-style-type: none"> ・ 撤去、搬出 500,000m³ ・ 場内管理 137,000m³ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 常時環境測定 ・ VOCは必要に応じて 原位置処理 ・ 安定化まで浸出水 処理継続 	
						RDF 様物主体	0							
						焼却灰主体	178,173							
						汚泥主体	14,076							
						その他	パーク堆肥主体							155,505
							RDF 様物主体							46,544
							焼却灰主体							78,687
汚泥主体	64,375													

有害廃棄物の主な修復方法(案)

原位置又は外部	分類	原理	処理技術の名称	技術概要	対象物	VOC	重金属類	ダイキシン	油類	本サイトでの適応性	
原位置浄化	物理化学的修復	原位置抽出+処理	土壌ガス吸引法	吸引井戸から真空ポンプ等で吸引し活性炭等で除去	土壌		-	-		透気係数が大きいバク様物、RDF様物のVOC汚染への対応が可能	A
			エアスパージング	土壌や地下水に空気を注入してVOCの揮発を促進させ、ガスを吸引し浄化	土壌、地下水		-	-		同上	A
			地下水揚水法	汚染地下水を揚水しばっ気や活性炭等により浄化	地下水		-	-		浸出水は浸出水集排水施設で集水するので原則的には不用。局所的な使用は考えられる。汚染水は浸出水処理施設で浄化。	B
			原位置洗浄	注水等で地下水流を発生させ、地下水を回収処理	地下水	-		-		浄化効果は未知数が多い。不適	-
			電気泳動除去	電極に金属イオンを集め、地下水を回収して浄化	地下水	-		-	-	対象物が地下水で飽和している事が必要。浄化効果は未知数が多い。不適	-
			原位置不溶化	土壌や廃棄物を掘り起こさずにセメント固形化や化学的不溶化	廃棄物、土壌	-		-	-	深層混合による施工は可能。不溶化後も管理型処分場に準じるモニタリングが必要である。	B
	原位置分解	浄化壁(反応性バリア)	酸化還元法	鉄粉などの反応壁で地下水浄化	地下水		-	-	-	地下水の浄化に有効であるが、別に浸出水処理施設がある場合には2重投資になる。	C
			酸化還元法	汚染廃棄物に鉄粉等を直接混合し分解	廃棄物、土壌		-	-	-	汚染廃棄物と鉄粉の完全混合が必要であり、施工精度の課題が残る。廃棄物を増量させる事になる。	C
			その他	DCR脱ハロゲン化工法、紫外線照射+バリエーション等							
		原位置処理	溶融工法	場内で掘削した土壌に電極を挿入して溶融、固化する	土壌、廃棄物	-	-	-	-	処理量が1t/回程程度であるため、大規模な処理には長時間を要し不向きである。	C
生物学的修復(バイオレメディエーション)	原位置分解	生物分解	微生物の安全性確認が必要 油類の分解に事例が多い(海外事例) VOCを分解する分解菌は少ない						安全性の確認、分解菌の選定等課題が多い。処理に長時間を要する。	-	
外部処理	掘削除去後処理	分解	化学的分解、熱分解	焼却施設等で分解	廃棄物、土壌				確実に処理可能。 場内で有害廃棄物の選別が可能か? コストが高い。 (廃棄物1t当たり、A社:3.0万円/t、B社:5.0万円/t)	A	

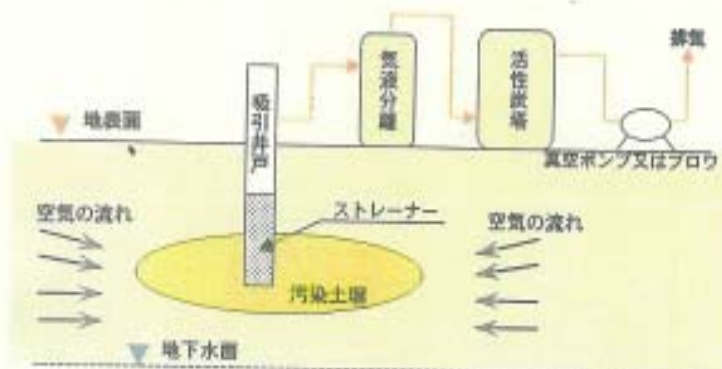
凡例:

- : 技術的に適用可
- : 技術的に慎重な検討が必要
- : 技術的に慎重な検討が必要、現場での実績が少ない

浄化対策手法

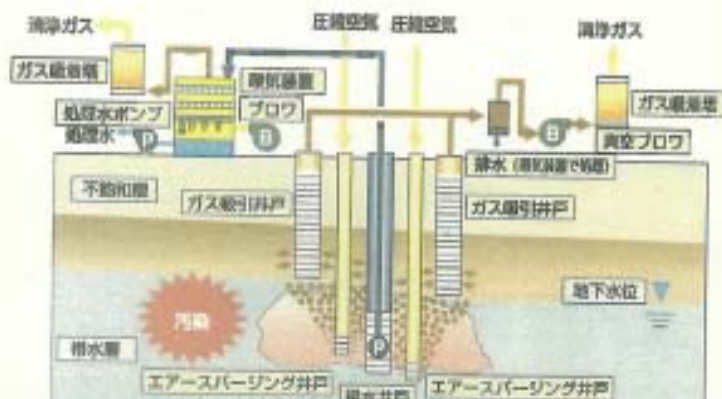
【土壌ガス吸引法】

ボーリングにより「吸引井戸」を設置し、真空ポンプまたはブロウにより吸引井戸を減圧することによって気化した汚染物質ガスを地上に導いて、活性炭で吸着除去等させる方法です。



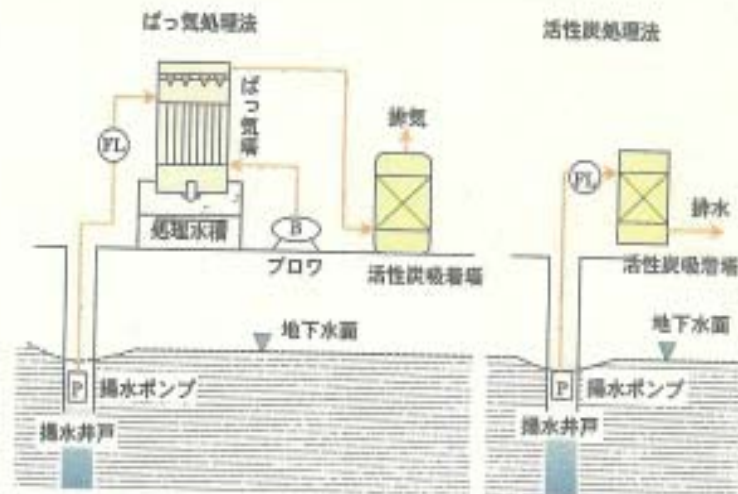
【エアースパージング】

土壌ガス吸引法、地下水揚水曝気法の補助手段として浄化促進のため、揮発性有機化合物に汚染された不飽和土壌や地下水中に空気を圧入し、土壌粒子間の空気または地下水流れを攪乱して汚染物質の気化を促進する技術である。(地下水中の溶解鉄濃度が高い場合、水酸化鉄を析出するため適用できない。) 圧入した空気は、土壌ガスとして回収し、汚染土壌・地下水を浄化する。

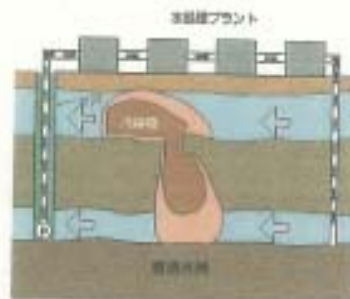


【地下水揚水法】

汚染源または汚染地下水の拡散防止を目的とする場所等に揚水井戸を設け地下水を揚水し浄化を行う方法で、揚水された地下水の浄化方法として a. ばっ気処理法、b. 活性炭処理法等があります。



【原位置洗浄】



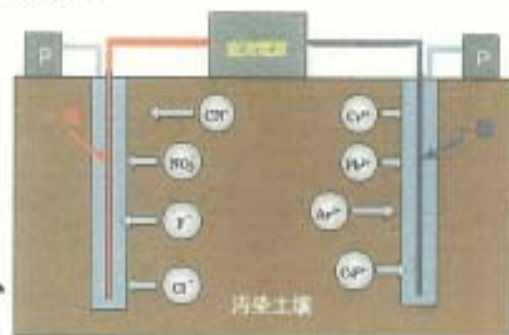
汚染土壌や汚染物内の地下水を強制的に循環し、有害物質を洗浄除去します。汚染水は地上の水処理プロセスで処理して、地下に注入します。プロセスは、含まれる有害物によって選択できます。

適用対象
揮発性有機化合物、重金属、無機物

特徴
汚染の種類や条件を鑑みることにより、複合汚染にも対応できます。土壌層削を行うことなく、現状のままでも浄化が可能です。
処理後の現地回復が容易で、汚染の拡散を防止する効果もあります。

【電気泳動除去】

この工法は、汚染土壌の中に陽極棒の電極を多数挿入し、電位を印加することによって重金類等の汚染物質を除去しようとするものです。電荷を有する汚染物質は電気泳動によって運ばれ、電気的に中性のものでも電位を印加したときに土壌内に発生する電気浸透流によって運ばれるという電気化学現象を利用していきます。



【特 徴】

1. 原位置で汚染物質を分離・除去できます。
2. 建設機運搬下部の土壌汚染の浄化にも対応できます。
3. 騒音・騒音が少ない工法です。

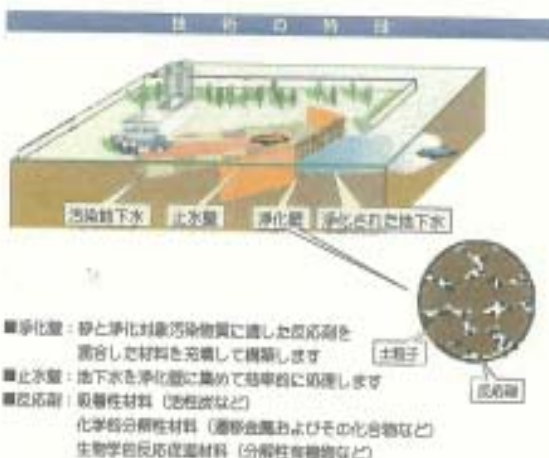
【原位置不溶化】

- 不溶化剤を土中に噴射、土壌と混合攪拌し、土壌を盛り起こすことなく不溶化
- 汚染物質が地表に露出せず、汚染の二次拡散を防止
- 任意の形状や地下探部の形状に対して効果的

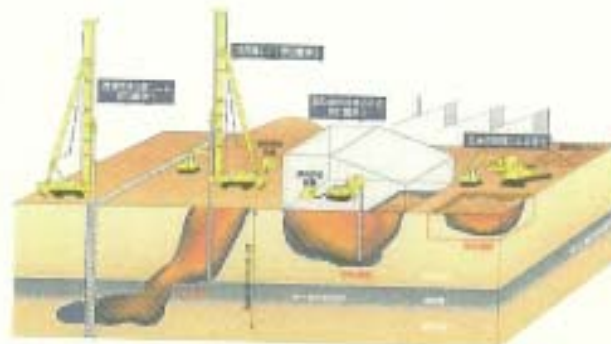


【浄化壁】

- 原位置でしかもメンテナンスフリーで地下浄化が可能です。
- 汚染地下水の採取を確実に防止できます。
- 揮発性有機物、無機化合物、六価クロム等重金類、硝酸性窒素などの汚染物質を浄化できます。



【酸化還元法】



- 汚染源に対する直接的な対策が可能。
- 深部の汚染に対しても鉄粉混合が可能。
- 鉄粉のみを乾式で供給。（地盤の軟弱化が起こりにくい）
- 土留め工が不要。