

1. 環境浄化機材貸付事業（日本環境安全事業株式会社）

(1) 事業の概要

この事業は、土壌・地下水汚染の浄化に必要な機材を地方公共団体や中小企業者などに利用していただく事業（レンタル事業）です。

(2) 浄化対象物質

浄化対象物質は、土壌環境基準の溶出基準項目及び地下水環境基準の項目のうち、次に掲げるVOC（11物質）です。

トリクロロエチレン テトラクロロエチレン ジクロロメタン 四塩化炭素
 1,2-ジクロロエタン 1,1-ジクロロエチレン シス-1,2-ジクロロエチレン
 1,1,1-トリクロロエタン 1,1,2-トリクロロエタン 1,3-ジクロロプロペン ベンゼン

(3) 機材レンタルの対象者

- 1) 自ら浄化を行う地方公共団体、中小企業又は個人事業者などで本機材を適切に使用すると認められる者（浄化対象物質の除去を業とする者を除きます）。
- 2) 上記、1) に示す者に機材の貸付を行う地方公共団体、第一セクター、第三セクター、公益法人又は浄化対象物質を製造若しくは使用する事業者を主たる構成員とする団体。

(4) レンタル機材

- 土壌ガス吸引処理装置：
気液分離器、ポンプ、ブロー（送風機）、活性炭吸着装置及びこれらに付属する装置。
- 地下水揚水処理装置：
曝気装置、ポンプ、ブロー（送風機）、活性炭吸着装置及びこれらに付属する装置。
- 二重吸引処理装置：
土壌ガス吸引処理装置と地下水揚水処理装置とを組み合わせた機材。

(5) レンタル料など（平成16年4月1日現在）

- 当初支払レンタル料：
レンタル契約締結の際に支払っていただくレンタル料（100,000円）。
- 定期支払レンタル料：
定期に支払っていただくレンタル料（土壌ガス吸引処理装置（50,000円/月）、地下水揚水処理装置（80,000円/月）、二重吸引処理装置（130,000円/月））。
- その他の料金：
機材の設置（設置場所への機材の搬入、設置、試運転調整）、機材の撤去（設置場所からの機材の撤去、搬出）の料金、活性炭の料金、電気代など。

(6) レンタルの手続き

- ① レンタル機材の借受希望者は、借受けに関する申込みの期間内に「環境浄化機材借受申込書」を提出します。
- ② 日本環境安全事業株式会社は、申込内容を審査し、貸付の可否を決定して、その結果を当該借受希望者に通知します。
- ③ レンタル機材の借受者は、日本環境安全事業株式会社との間で環境浄化機材レンタル契約を締結します。
- ④ 日本環境安全事業株式会社は、機材を設置場所へ搬入、設置（試運転調整含む。）し、借受者に引渡をします。
- ⑤ 借受者は、地方公共団体の指導、助言を受けて、土壌又は地下水汚染の浄化を実施します。
- ⑥ 借受者は、浄化終了後、機材を日本環境安全事業株式会社に返還します。

問い合わせ窓口：日本環境安全事業株式会社 事業部 事業推進課
〒105-0014 東京都港区芝1-7-17（芝ビル3号館）
TEL. 03-5765-1919 FAX. 03-3516-1940

2. 市街地土壌汚染防止等に係る融資制度（日本政策投資銀行）

(1) 融資対象

民間事業者、地方公共団体、広域臨海環境整備センター、第一セクター、第三セクター

(2) 対象地域

私有地及び公有地（農地を除く）

(3) 対象物質

土壌汚染対策法施行令第1条に掲げる物質その他、人の健康に係る被害を生ずるおそれのある物質。

(4) 対象事業

土壌汚染を防止し又は除去するための覆土事業、舗装事業、遮水事業その他物理的又は化学的処理等により土壌中の有害物質を除去又は無害化する事業が対象となります。

さらに、土壌汚染に関連する地下水汚染対策事業（遮水事業、曝気処理事業等）も対象となります。

(5) 融資条件（平成16年4月1日現在）

融資比率：40%以内

融資期間（措置期間含む）：15年以内

問い合わせ窓口：日本政策投資銀行 本店 環境・エネルギー部
〒100-0004 東京都千代田区大手町1-9-1
TEL. 03-3244-1620

3. その他の融資制度

(1) 中小企業金融公庫

環境エネルギー対策貸付の環境対策資金の中で、土壤汚染対策法第2条に規定する特定有害物質による土壤汚染の調査、除去、当該汚染の拡散の防止その他必要な措置を、同法に基づく義務又は命令により行う者等を対象に、設備資金又は長期運転資金として、貸付限度額7億2千万円（うち運転資金2億5千万円、貸付利率：0.75～1.65%（平成16年4月1日現在））を融資します。

注）利率は変動しますので必要時には必ずご確認ください。

問い合わせ窓口：最寄りの中小企業金融公庫の本・支店又は、

- ・東京相談センター TEL. 03-3270-1260
- ・名古屋相談センター TEL. 052-551-5188
- ・大阪相談センター TEL. 06-6345-3577
- ・福岡相談センター TEL. 092-781-2396

(2) 国民生活金融公庫

中小企業を対象とした環境対策資金（人と環境にやさしい企業を支援する貸付）の中で、土壤汚染対策法第2条に規定する特定有害物質による土壤汚染の調査、除去、当該汚染の拡散の防止その他必要な措置を、同法に基づく義務又は命令により行う者等を対象に、設備資金として貸付限度額7,200万円（運転資金も貸付限度額の範囲内で4,800万円まで取扱可）（貸付利率：年0.75～1.85%（平成16年4月1日現在））を融資します。

注）利率は変動しますので必要時には必ずご確認ください。

問い合わせ窓口：国民生活金融公庫の各支店又は次の国民生活金融公庫の各相談センター

- ・東京相談センター TEL. 03-3270-4649
- ・名古屋相談センター TEL. 052-211-4649
- ・大阪相談センター TEL. 06-6536-4649

(3) その他

環境保全資金や中小企業資金融資制度等の名称で補助や融資制度を設けている都道府県や市等もありますので、ご関心のある方はお近くの自治体にご相談してみてください。

環境省では、地下水汚染浄化技術の開発・普及等を目的として、浄化技術の公募を行い、学識経験者により選定された技術について、実証調査を行ってきました（「汎用装置実証調査（平成9～14年度）」、「新技術実証調査（平成5～11年度）」）。

表1は、実証調査を行った技術について、一覧表にしたものです。

各技術の詳細については、32ページ以降の個表（DATA1～32）をご覧ください。

なお、各個表についての記述は、実証調査の結果を基に、学識経験者が現時点での評価を加えたものであり、各浄化技術の優劣を示すものではないことに注意して下さい。

表1 汎用装置実証調査、新技術実証調査一覧表

事業名	名称及び試験内容	対象物質	技術分類
汎用装置 平成9～14年度 実証技術の まとめ	ブローによる簡易土壌ガス吸引処理技術（土壌ガス吸引法）	VOC	原位置抽出
	ブローによる省スペース簡易土壌ガス吸引処理技術（土壌ガス吸引法）	VOC	原位置抽出
	土壌ガス吸引処理技術（土壌ガス吸引法）	VOC	原位置抽出
	回転噴霧式気液接触型揚水ばっ気処理技術（地下水揚水曝気法）	VOC	原位置抽出
	地下水揚水ばっ気処理技術（地下水揚水曝気法）	VOC	原位置抽出
	散気式地下水浄化処理技術（地下水揚水曝気法）	VOC	原位置抽出
	漏れ棚式気液接触型揚水ばっ気処理技術	VOC	原位置抽出
	簡易型地下水揚水処理装置	VOC	原位置抽出
	曝気活性炭吸着処理装置	VOC	原位置抽出
	噴流ボックス・気水分離函	VOC	原位置抽出
	土壌ガス・地下水混合吸引処理技術（二重吸引法）	VOC	原位置抽出
	土壌ガス・地下水吸引処理技術（二重吸引法）	VOC	原位置抽出
	土壌ガス・地下水浄化処理技術（二重吸引法）	VOC	原位置抽出
	井戸内でのエアリフトの原理を用いた原位置浄化技術	VOC	原位置抽出
	揮発性有機化合物（VOC）分解処理技術（二重吸引法）	VOC	原位置抽出分解
	VOC噴流式曝気完全無害化装置	VOC	原位置抽出分解
	地下水循環による生物化学的浄化法	VOC	原位置分解
	複合微生物活用型・バイオリクターシステム	VOC、油	原位置分解
ISOTEC法（原位置酸化法）	VOC	原位置分解	
新技術 平成5～11年度 実証調査技術の まとめ	エアースパージングによる不飽和汚染土壌の浄化（現場実証）〈土壌ガス〉	VOC	原位置抽出
	エアースパージングによる汚染地下水の浄化（現場実証）〈地下水＋土壌ガス〉	VOC	原位置抽出
	繊維状活性炭による土壌ガス処理	VOC	原位置抽出
	水平井戸による建屋下の土壌・地下水浄化技術（現場実証）	VOC	原位置抽出
	光触媒反応による土壌・地下水中の有機塩素化合物の分解（現場実証）	VOC	原位置抽出分解
	揮発性有機塩素系化合物の触媒分解処理（ラボ実証）	VOC	原位置抽出分解
	紫外線酸化技術による地下水浄化技術（ラボ＋現場実証）	VOC	原位置抽出分解
	バイオレメディエーションによる土壌・地下水汚染の浄化法（ラボ＋現場実証）	VOC	原位置分解
	嫌気性微生物による原位置塩素化エチレン分解技術（ラボ＋現場実証）	VOC	原位置分解
	炭酸水を用いる環境修復技術（現場実証）	VOC	原位置分解
	揮発性有機化合物汚染土壌の鉄粉分解（現場実証）	VOC	原位置分解
	電気化学的土壌修復技術（ラボ実証）	重金属	原位置抽出
	電気移動法による原位置重金属汚染土壌の浄化（ラボ実証）	重金属	原位置抽出

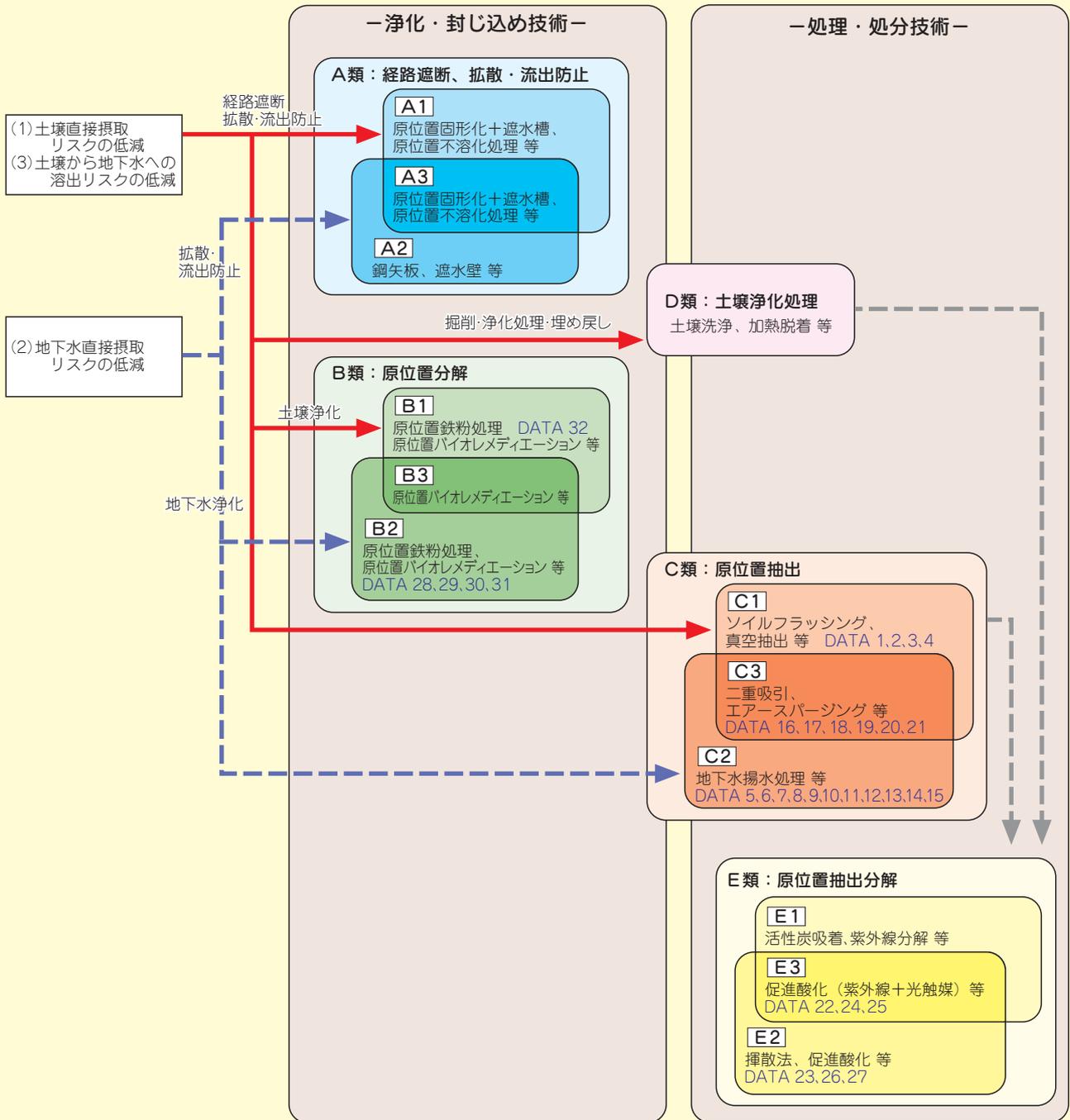
VOC：揮発性有機化合物

表1の各技術について、浄化対象、浄化技術、有効対象物質等をまとめたものが表2です。

表2 浄化技術等の取りまとめ一覧表

対象	技術	分解・処理等	参考資料番号	名称及び試験内容	対象物質			対象となる汚染層				維持管理			
					VOC	油	重金属	不飽和帯	飽和帯	粘性土	砂質土 礫質土	必要	動力	処理方法	
土壌ガス	活性炭吸着	DATA 1	プロワーによる簡易土壌ガス吸引処理技術	◎	○		◎			◎	◎	100V	活性炭		
		DATA 2	プロワーによる省スペース簡易土壌ガス吸引処理技術	◎	○		◎			◎	◎	100V	活性炭		
		DATA 3	土壌ガス吸引処理技術	◎	○		◎			◎	◎	200V	活性炭		
地下水	原位置抽出	繊維活性炭吸着、蒸気により回収	DATA 4	繊維状活性炭による土壌ガス処理	◎	○		◎			◎	◎	200V	繊維活性炭	
		DATA 5	回転噴霧式気液接触型揚水ばっ気処理技術	◎				◎		◎	◎	100V	活性炭		
		DATA 6	地下水揚水ばっ気処理技術	◎			○	◎		◎	◎	200V	活性炭		
		DATA 7	散気式地下水浄化処理技術	◎				◎		◎	◎	200V	活性炭		
		活性炭吸着	DATA 8	漏れ棚式気液接触型揚水ばっ気処理技術	◎				◎		◎	◎	200V	活性炭	
		DATA 9	簡易型地下水揚水処理装置	◎				◎		◎	◎	100V	活性炭		
		DATA 10	曝気活性炭吸着処理装置	◎				◎		◎	◎	100V	活性炭		
		DATA 11	噴流ボックス・気水分離函	◎				◎		◎	◎	200V	活性炭		
		凝集により濃縮・回収	DATA 12	電気化学的土壌修復技術			◎		◎	◎	◎	◎	200V	電圧	
		DATA 13	電気移動法による原位置重金属汚染土壌の浄化			◎		◎	◎	◎	◎	◎	200V	電圧	
		抽出促進	DATA 14	炭酸水を用いる環境修復技術	◎ (ベンゼンを除く)				◎		◎	◎	◎	200V	炭酸水
		土壌ガス+地下水	活性炭吸着	DATA 15	井戸内でのエアリフトの原理を用いた原位置浄化技術	◎				◎		◎	◎	200V	活性炭
DATA 16	土壌ガス・地下水混合吸引処理技術			◎			◎	◎		◎	◎	200V	活性炭		
DATA 17	土壌ガス・地下水吸引処理技術			◎			◎	◎		◎	◎	200V	活性炭		
DATA 18	土壌ガス・地下水浄化処理技術			◎			◎	◎		◎	◎	200V	活性炭		
DATA 19	エアースパーシングによる不飽和汚染土壌の浄化			◎			◎	◎		◎	◎	200V	活性炭		
DATA 20	エアースパーシングによる汚染地下水の浄化			◎			◎	◎		◎	◎	200V	活性炭		
—	DATA 21			水平井戸による建屋下の土壌・地下水浄化技術	◎	○		◎	◎			—	—	—	
地下水	原位置抽出分解	紫外線分解	DATA 22	揮発性有機化合物（VOC）分解処理技術	◎				◎	◎		◎	◎	200V	紫外線
		光触媒による分解	DATA 23	VOC噴流式曝気完全無害化装置					◎		◎	◎	◎	200V	光触媒
		DATA 24	光触媒反応による土壌・地下水中の有機塩素化合物の分解					◎	◎		◎	◎	◎	200V	光触媒
		貴金属触媒による分解	DATA 25	揮発性有機塩素系化合物の触媒分解処理					◎	◎		◎	◎	◎	200V
地下水	原位置分解	紫外線による分解	DATA 26	紫外線酸化技術による地下水浄化技術					◎		◎	◎	◎	200V	紫外線
		DATA 27	複合微生物活用型・バイオリアクターシステム	◎	◎			◎		◎	◎	◎	100V	微生物	
		DATA 28	地下水循環による生物学的浄化法	◎	◎			◎		◎	◎	◎	100V	微生物	
		DATA 29	バイオレメディエーションによる土壌・地下水汚染の浄化法	◎				◎		◎	◎	◎	100V	微生物	
		DATA 30	嫌気性微生物による原位置塩素化エチレン分解技術	◎ (ベンゼンを除く)				◎		◎	◎	◎	◎	200V	微生物
		鉄触媒と過酸化水素による分解	DATA 31	ISOTEC法（原位置酸化法）	◎	○			◎		◎	◎	◎	100V	鉄触媒
土壌	現場処理	鉄粉による分解	DATA 32	揮発性有機化合物汚染土壌の鉄粉分解	◎ (ベンゼンを除く)				◎	◎	◎	◎	◎	エンジン	鉄粉

◎：適用 ○：一部適用



分類記号	対象	利用できる技術	環境省で実証した技術	分類記号	対象	利用できる技術	環境省で実証した技術
A1	土壌	原位置固化+遮水槽、原位置不溶化処理等		C1	土壌	ソイルフラッシング、真空抽出等	DATA 1, 2, 3, 4
A2	地下水	鋼矢板、遮水壁等		C2	地下水	地下水揚水処理等	DATA 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
A3	土壌 地下水	原位置固化+遮水槽、原位置不溶化処理等		C3	土壌 地下水	二重吸引、エアースパーキング等	DATA 16, 17, 18, 19, 20, 21
B1	土壌	原位置鉄粉処理、原位置バイオレメディエーション等	DATA 32	D	土壌	土壌洗浄、過熱脱着等	
B2	地下水	原位置鉄粉処理、原位置バイオレメディエーション等	DATA 28, 29, 30, 31	E1	ガス	活性炭吸着、紫外線分解等	
B3	土壌 地下水	原位置バイオレメディエーション等		E2	地下水	揮散法、促進酸化等	DATA 23, 26, 27
				E3	地下水 ガス	促進酸化(紫外線+光触媒)等	DATA 22, 24, 25

図1 リスク低減を可能とする浄化、処理、処分技術の分類

浄化対策にあたっては浄化対象に合わせた装置の選定が重要です。また、それぞれモニタリング計画も策定する必要があります。参考までに、表3に留意点とモニタリング項目例を示しました。

表3 VOC浄化装置の選定とモニタリングに関する留意点

対象技術	選定の留意点	モニタリングの項目例
土壌ガス吸引	<ul style="list-style-type: none"> ①不飽和帯に有害物質が存在するところに有効。 ②地下水位がGL-2m以下のところが望ましい。 ③地下水位が浅い場合（GL-1m）は不向き。 ④透気性の地層が望ましい。 	有害物質のガス濃度 空気流量 吸引圧力
地下水揚水	<ul style="list-style-type: none"> ①飽和帯に有害物質が存在するところに有効。 ②透水性の悪い地質は浄化効率が悪い。 ③鉄、マンガン等を含む地下水は、目づまりを起こしやすい装置はさける。 ④孔径100mm以上の揚水井の設置が望ましい。 ⑤注入井を設置する場合はモニタリング井が必要。 ⑥（平野部では）地下水の過剰揚水による地盤沈下が考えられるので選定にあたっては注意が必要。 	有害物質の地下水濃度 観測井の有害物質濃度 揚水量 地下水位 水準測量
二重吸引法	<ul style="list-style-type: none"> ①不飽和帯と飽和帯に有害物質が存在するところに有効。 ②地下水位が浅い場合は2重吸引が望ましい。 ③二重吸引井仕様の井戸が必要。 ④土壌ガス浄化装置と地下水浄化装置を設置するスペースが必要。 ⑤孔径100mm以上の揚水井の設置が望ましい。 ⑥（平野部では）地下水の過剰揚水による地盤沈下が考えられるので選定にあたっては注意が必要。 	有害物質のガス濃度 有害物質の地下水濃度 空気流量 吸引圧力 揚水量 地下水位 水準測量

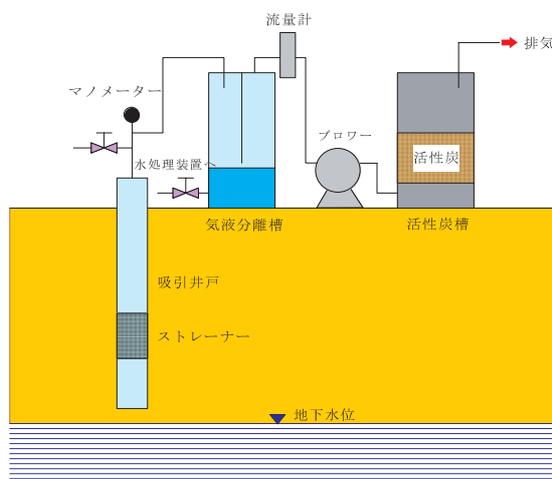
注) 有害物質の処理にあたって、活性炭処理装置等を使用している場合は空気の出口濃度をモニタリングする必要があります。

地下水の汚染現場に適用できる技術・装置を選定する際は、表2及び表3を参考にし、個々の技術の詳細について次ページ以降の個表（DATA1～32）をご参照下さい。なお、本資料で紹介する技術以外にも地下水の浄化技術は存在すること、本資料で紹介する技術が全ての汚染現場で適用できるものではないことにご留意下さい。

会社名	住友金属テクノロジー(株)	電話番号	06-6489-5762
住所	〒660-0891 兵庫県尼崎市扶桑町1-8		

DATA 1	技術の分類	■土壌ガス □地下水 □二重吸引	技術の概要
	技術の名称	ブローによる簡易土壌ガス吸引処理技術(低圧・高風量方式)	<ul style="list-style-type: none"> ・深度方向の汚染領域にストレーナーを設けた吸引井戸を設置し、ブローで土壌ガスを吸引後、活性炭槽を通じて揮発性有機化合物を除去した後、大気に放出する。 ・装置が非常に簡易なため、システム全体が安価。 ・消費電力、活性炭も安価でランニングコストが安い。 ・メンテナンス要員はほとんど不要。 ・細砂混じりの粘土質土壌は、浄化は可能であるが、粘土に吸着した揮発性有機化合物の浄化は困難であった。
	対象層	不飽和帯	
	対象物質	VOC	
	適用濃度範囲	全域可能	
	適用地質	□粘性土 ■砂質土 ■礫質土	

概念図 大きさ(W×D×H) : 1,500 mm × 2,000 mm × 1,200 mm 重量 : 60 kg



(※平成9年度、環境省実証実験で用いたシステム)

技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土、礫質土等透気性の高い土壌に適し粘性土には不向き。礫が多いと吸引井設置が困難な時もある。
		対象となる汚染層	不飽和層の汚染物質が対象。地下水位が高いと適用できない。また、地表面に近すぎても減圧の確保が難しくなる。
		現場に必要な事前工事	吸引井の設置が必要。
	施工性	原位置施工	原位置での適用が基本
		その他	
	維持管理	必要な維持管理	汚染の動向監視のモニタリングは必須(適宜:活性炭の交換)
		汚染物質	テトラクロロエチレン(PCE)
	環境省実証実験結果	汚染面積	
		汚染土量	
		除去率	不明
処理実績		PCE土壌ガス 300volppm→0.1volppm以下 PCEとしての回収量888g/日(土壌ガス濃度225~300volppm)	
使用機材		装置設置のため、フォークリフト、組み立て道具等が必要。	
動力		100V	
ランニングコスト	イニシャルコスト	装置および電気工事費100万円以内(吸引井戸は別途工事)	
	ランニングコスト	電気代30円/時間、活性炭は吸引ガス濃度によって変化	

環境への負荷	汚染拡散防止への配慮事項	排ガスによる大気汚染を防ぐため、活性炭破過の管理を行う。汚染拡散防止の排水処理が必要。
	排出される不要物	廃活性炭、装置の掃除等でスラッジ、廃フィルター発生。
	不要物の処分方法	廃活性炭、スラッジ、廃フィルターは廃棄物処分。

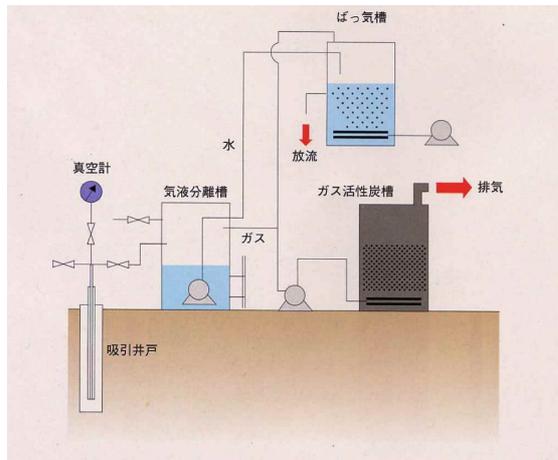
特記事項	周辺への影響(汚染拡散以外)	装置の騒音が60dB程度発生するため、市街地での夜間運転などには防音等の配慮が必要。
	・吸引井戸の負圧が2,000mmAq以上になるとブローが過負荷運転となるため、ブロー直前で空気を導入して負圧を2,000mmAq以下に調整する。	

本システムの現況
 ・本システムを発展させて、回転噴霧式気液接触型揚水曝気処理技術に適用している。

会社名	スミコンセルテック(株)	電話番号	03-5833-0511
住所	〒111-0051 東京都台東区蔵前3-1-10		

DATA 2	技術の分類	■土壌ガス □地下水 □二重吸引	技術の概要 ・本装置は土壌中の汚染物質をブロワーにより吸引除去する。吸引した土壌ガス中の汚染物質はガス用活性炭により吸着除去した後、大気に放出する。気液分離槽から出る水は揮発性有機化合物を含んでいるため、水用活性炭を通すことにより環境基準値以下で排出する。 ・装置の基本システムはブロワーと活性炭槽のユニットである。サイト条件によりブロワーを小型真空ポンプで置き換えることもできる。 ・ランニングコストはブロワーの電力と活性炭交換費である。
	技術の名称	ブロワーによる省スペース簡易土壌ガス吸引処理技術(土壌ガス吸引法)	
	対象層	不飽和帯	
	対象物質	揮発性有機化合物全般	
	適用濃度範囲	~50ppm	
適用地質	□粘性土 ■砂質土 ■礫質土		

概念図 大きさ(W×D×H) : 500 mm × 800 mm × 1,000 mm 重量 : 60 kg



(※平成9年度、環境省実証実験で用いたシステム)

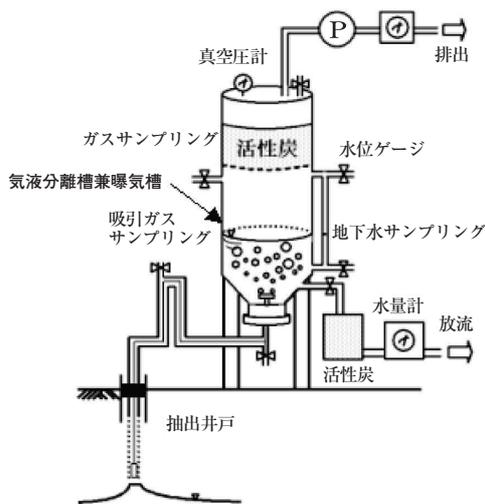
技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土・礫質土等透気性に高い土壌に適し粘性土は不向き。礫が多いと吸引井設置が困難な時がある。
		対象となる汚染層	不飽和の汚染物質が対象。地下水位が高いと適用できない。また、地表面に近すぎても減圧の確保が難しくなる。
		現場に必要な事前工事	土壌ガス吸引井の設置が必要。
	施工性	原位置施工	原位置での適用が基本。
		その他	
	維持管理	必要な維持管理	汚染の動向監視のモニタリングは必須(適宜:活性炭の交換)
	環境省実証実験結果	汚染物質	テトラクロロエチレン(PCE)
		汚染面積	80m ²
		汚染土量	32m ³
		除去率	装置の入口→出口 99.5%以上
処理実績		PCE土壌ガス 33volppm→0.1volppm以下	
使用機材		省スペースに人手で設置可能。	
の環境荷	動力	100V 0.7kW	
	イニシャルコスト	100万円以下	
	ランニングコスト	電力:6,000円/月 ガス活性炭:36,000円/月	
特記事項	汚染拡散防止への配慮事項	排ガスによる大気汚染を防ぐため活性炭破過の管理を行う。汚染拡散防止の排水処理が必要。	
	排出される不要物	廃活性炭、装置の掃除等でスラッジ、廃フィルター発生。	
	不要物の処分方法	廃活性炭は廃棄物処分、または再生使用可能。スラッジ、廃フィルターは廃棄物処分。	
の環境荷	周辺への影響(汚染拡散以外)	低騒音であり、ブロワーのカバーのみで夜間運転可能。	
	特記事項	・地下水が揚水される場合は、気液分離槽により処理する。(ブロワーの能力では地下水揚水はできない。)	

本システムの現況
 ・本装置の基本システム構成は変わらず。
 ・分離水の量が多く、濃度が高い場合は曝気槽の代わりに水用活性炭槽で吸着処理。
 ・気液分離槽、曝気槽はSUS製を使用。(耐久性の向上)
 ・気液分離槽内部にデミスター取付。(気液分離の効率向上)

会社名	(株)鴻池組	電話番号	06-6244-3675
住所	〒541-0057 大阪府大阪市中央区北久宝寺町3-6-1		

DATA 3	技術の分類	■土壌ガス□地下水□二重吸引	技術の概要
	技術の名称	土壌ガス吸引処理技術	<ul style="list-style-type: none"> ・不飽和土壌より土壌ガスを吸引し活性炭吸着により除去する。活性炭投入量を比較的多くすることにより活性炭破過までの期間を長くし交換頻度を少なくした。 ・曝気槽と気液分離槽を兼用することにより、装置のユニット化、簡略化を図った。 ・地下水位が上昇し、地下水が吸引された場合においても、揚水量が大量でなければ気液分離槽を曝気槽として利用することができ、同じ装置で地下水中のVOCの除去も行える。
	対象層	不飽和帯	
	対象物質	テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン等	
	適用濃度範囲	基準値の1~100倍	
適用地質	□粘性土■砂質土■礫質土		

概念図 大きさ(W×D×H)：750 mm × 1,500 mm × 1,720 mm 重量：150 kg



(※平成9年度、環境省実証実験で用いたシステム)

技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土、礫質土等透気性の高い土壌に適し粘性土は不向き。礫が多いと吸引井設置が困難な時もある。
		対象となる汚染層	不飽和層の汚染物質が対象。地下水位が高いと適用できない。また、地表面に近すぎても減圧の確保が難しくなる。
		現場に必要な事前工事	土壌ガス吸引井の設置が必要。
	施工性	原位置施工	原位置での適用が基本。
		その他	
	維持管理	必要な維持管理	汚染の動向を監視するモニタリングは必須 (適宜：活性炭の交換)
		汚染物質	VOC (主にテトラクロロエチレン)
	環境省実証実験結果	汚染面積	100m ²
		汚染土量	300m ³
		除去率	装置の入口→出口 99.9%
処理実績		PCE土壌ガス 112volppm→0.001volppm以下 PCEとしての回収量 40g/日 (土壌ガス濃度20volppm)	
使用機材		装置設置のため、リフト付2tトラックが必要。	
動力		浄化装置：3相200V	
イニシャルコスト		装置本体および設備設置費 約250万円	
ランニングコスト	15万円/年 (11時間運転/年、電力費、活性炭材料費、廃棄物処理費 (活性炭)、モニタリング費 (検知管))		
の環境荷	汚染拡散防止への配慮事項	排ガスによる大気汚染を防ぐため活性炭破過の管理を行う。汚染拡散防止の排水処理が必要。	
	排出される不要物	廃活性炭、装置の掃除等でスラッジ、廃フィルター発生。	
	不要物の処分方法	廃活性炭、スラッジ、廃フィルターは廃棄物処分。	
特記事項	周辺への影響 (汚染拡散以外)	特になし。	
	特記事項	ア. 圧力異常による事故を防ぐため、圧力センサーにより自動停止するように安全装置を設けている。 イ. 運転管理はシステムの簡略化のため、手動で行い、停止のみオフタイマーで自動停止する。	

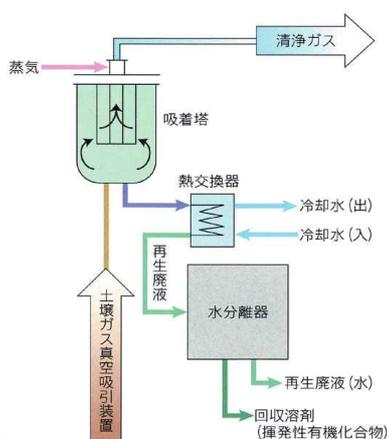
本システムの現況

・本システムは、土壌ガス・地下水混合吸引処理ができるように改造し、現在も稼働中である。

会社名	オルガノ(株)	電話番号	03-3699-7119
住所	〒136-8631 東京都江東区新砂1-2-8		

DATA 4	技術の分類	■土壌ガス □地下水 □二重吸引	技術の概要 浅い汚染土壌を対象に、ガソリンエンジン動力でオーガポリングした小孔から土壌ガスを吸引し、繊維活性炭への吸着処理と水蒸気による脱着によって、土壌中から揮発性有機塩素化合物を除去する簡易な浄化技術である。
	技術の名称	繊維状活性炭による土壌ガス処理	
	対象層	不飽和帯	
	対象物質	揮発性有機塩素系化合物	
	適用濃度範囲	100~1,000ppm	
	適用地質	□粘性土 ■砂質土 ■礫質土	

概念図 大きさ(W×D×H)：1,450 mm × 950 mm × 2,060 mm 重量：500 kg



(※平成7年度、環境省実証実験で用いたシステム)

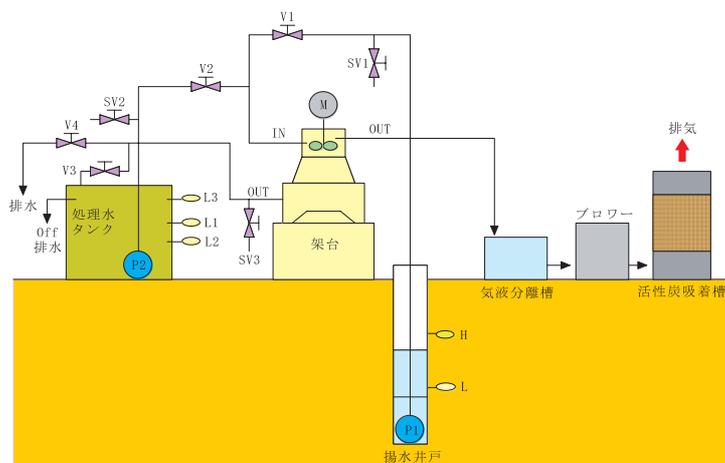
技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土、礫質土等透気性の高い土壌に適し粘性土には不向き。
		対象となる汚染層	不飽和層に存在する汚染物質に対応。
		現場に必要な事前工事	吸引井の設置が必要。
	施工性	原位置施工	基本的には原位置で適用。
		その他	—
	維持管理	必要な維持管理	モニタリングと回収された廃溶剤と廃液の処理が必要。
		汚染物質	テトラクロロエチレン、石油系炭化水素。
	環境省実証実験結果	汚染面積	—
		汚染土量	—
		除去率	装置の入口→出口 95%
処理実績		土壌ガス処理量 60~180m ³ /h	
使用機材		—	
動力		2.2kW	
の環境荷へ	イニシャルコスト	800万	
	ランニングコスト	電気代 2.2kW×24円/kWH=52.8円/H	
	汚染拡散防止への配慮事項	大気汚染を防ぐため、活性炭の再生装置を適切に稼働することが必要である。	
	排出される不要物	活性炭の再生処理で発生する脱着廃液。	
特記事項	不要物の処分方法	脱着廃液は廃棄物処理。廃溶剤は再生利用。	
	周辺への影響(汚染拡散以外)	—	
特記事項	・事業場で使用している水蒸気やチラー水が利用できると、対策経費が軽減できる。		

本システムの現況
基本仕様で現在も稼働中

会社名	住友金属テクノロジー(株)	電話番号	06-6489-5762
住所	〒660-0891 兵庫県尼崎市扶桑町1-8		

	技術の分類	<input type="checkbox"/> 土壌ガス <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 二重吸引	技術の概要 ・揚水地下水をローターで飛散させ、同時に吸引した空気中に揮発性有機化合物を気化させる。空気中の揮発性有機化合物は排気されてガス浄化装置で浄化する。処理水は排水基準値以下であることを確認して放流する。処理シーケンスは自動のため、無人運転が可能。1回処理の浄化効率は90%以上である。揮発性有機化合物濃度が高い場合は、処理水タンクを設置し、必要回数処理して基準値以下に下げる。
	技術の名称	回転噴霧式気液接触型揚水曝気処理技術	
	対象層	飽和帯	
	対象物質	テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン及び分離生成物	
	適用濃度範囲	0~4mg/L	
適用地質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 礫質土		

概念図 大きさ(W×D×H) : 2,000 mm × 3,000 mm × 1,700 mm 重量 : 250 kg



(※平成10年度、環境省実証実験で用いたシステム)

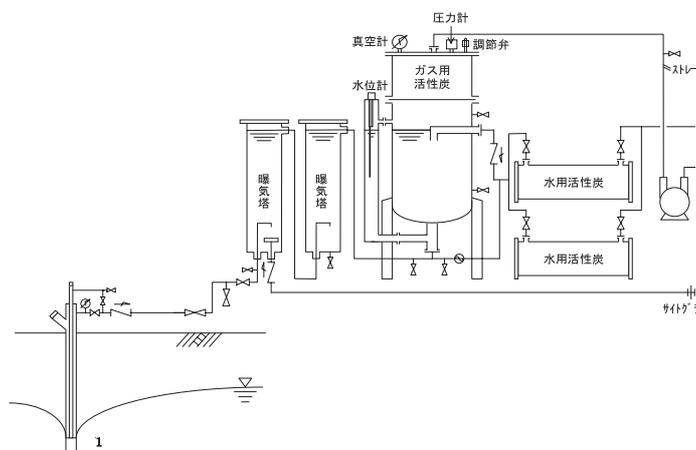
技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土等透気性の高い土壌に適し粘性土には不向き。
		対象となる汚染層	飽和層に存在する汚染物質に対応。地下水位が高くても適用できる。
		現場に必要な事前工事	地下水を対象としているので、地下水吸引井戸の設置が必要。
	施工性	原位置施工	原位置での適用が基本。
		その他	
	維持管理	必要な維持管理	汚染動向を監視するモニタリングは必須 (適宜：活性炭の交換)
		汚染物質	テトラクロロエチレン (PCE)、トリクロロエチレン (TCE)
	環境省実証実験結果	汚染面積	
		汚染土量	
		除去率	装置の入口→出口 90%
処理実績		地下水中のPCE濃度 4mg/L→0.1mg/L 以下	
使用機材		装置設置のため、フォークリフト、組み立て道具等が必要。	
の環境負荷へ	排出される不要物	装置の騒音が65dB程度発生するため、市街地での夜間運転などには防音等の配慮が必要。	
	不要物の処分方法	装置の騒音が65dB程度発生するため、市街地での夜間運転などには防音等の配慮が必要。	
	周辺への影響(汚染拡散以外)	装置の騒音が65dB程度発生するため、市街地での夜間運転などには防音等の配慮が必要。	
	特記事項	ア. 長期にわたり無人運転が可能。 イ. 地下水濃度が大幅に変動しても浄化率は一定なので、繰り返し曝気を行うことで排水の濃度目標を容易に達成できる。さらに、排ガス処理の活性炭の破過時期も容易に予測できる。 ウ. 処理回数を増やすことで、環境基準以下を達成することが可能である。	

本システムの現況
 ・本装置の基本システム構成は変わらず現況でも稼働。

会社名	(株)鴻池組	電話番号	06-6244-3675
住所	〒541-0057 大阪府大阪市中央区北久宝寺町3-6-1		

DATA 6	技術の分類	<input type="checkbox"/> 土壌ガス <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input checked="" type="checkbox"/> 二重吸引	技術の概要
	技術の名称	地下水揚水ばっ気処理技術	<ul style="list-style-type: none"> ・比較的浅い地下水に対して、二重管式吸引設備に真空ポンプを用いて、まず汚染物質または地下水を直接吸引し、その後地下水水位の低下した飽和層上層と不飽和層に残存する揮発性汚染物質を気体として連続吸引浄化する。 ・比較的小規模な汚染を気液混合抽出により浄化することを想定し、真空ポンプ1台により吸引した土壌ガスで吸引した汚染地下水をばっ気することにより、装置の簡略化及びランニングコストの低減を図った。
	対象層	不飽和帯・飽和帯	
	対象物質	テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン等	
	適用濃度範囲	基準値の1~100倍	
適用地質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 礫質土		

概念図 大きさ(W×D×H)：2,300 mm × 1,300 mm × 2,000 mm 重量：180 kg



(※平成10年度、環境省実証実験で用いたシステム)

技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土等透気性の高い土壌に適し、粘性土に不向き。地下水量が多いと地下水面が下がりやすく、二重吸引の効果が出ない。
		対象となる汚染層	飽和層と不飽和層の双方に存在する汚染物質に対応。地下水位が高くても適用できる。
		現場に必要な事前工事	二重吸引井の設置が必要。
	施工性	原位置施工	原位置での適用が基本。
		その他	
	環境省実証実験結果	必要な維持管理	汚染の動向を監視するモニタリングは必須 (適宜：活性炭の交換)
		汚染物質	テトラクロロエチレン (PCE)、トリクロロエチレン (TCE)
		汚染面積	80m ²
		汚染土量	400m ³
		除去率	装置の入口→出口 99.9%
処理実績		PCE土壌ガス 110volppm→ND、地下水中のPCE濃度 39.3mg/L→ND 処理量 0.03m ³ /h	
使用機材		装置設置のため、リフト付2tトラックが必要。	
動力	浄化装置	3相200V	
	イニシャルコスト	装置本体および設備設置費 約275万円	
ランニングコスト		20万円/年 (11時間運転/年、電力費、活性炭材料費、廃棄物処理費 (活性炭) モニタリング費 (検知管))	
	汚染拡散防止への配慮事項	排ガスによる大気汚染を防ぐため活性炭破過の管理が必要。汚染拡散防止の排水処理が必要。	
の環境荷	排出される不要物	廃活性炭、装置の掃除等でスラッジ、廃フィルター発生。	
	不要物の処分方法	廃活性炭、スラッジ、廃フィルターは廃棄物処分。	
	周辺への影響 (汚染拡散以外)	騒音レベル64dB (浄化装置周辺)。	
特記事項	<p>ア. 高濃度汚染地下水、揚水量が多い場合は対応不可。</p> <p>イ. 揚水量が多い場合、水用活性炭に処理負荷がかかり、除去効率が低下する。</p> <p>ウ. 透水性が低い地盤 (粘土層地盤) においては、吸引圧は上昇し、地下水の曝気のための土壌ガスが確保できない場合がある。</p>		

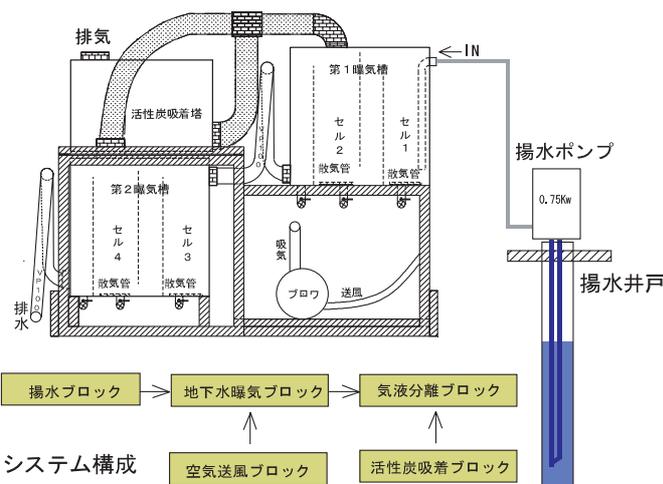
本システムの現況

・本システムは、土壌ガス・地下水混合吸引処理ができるように改造し、現在も稼働中である。

会社名	明治コンサルタント(株)	電話番号	03-6663-2500
住所	〒134-0086 東京都江戸川区臨海町3-6-4		

DATA 7	技術の分類	<input type="checkbox"/> 土壌ガス <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 二重吸引	技術の概要 対象物質は、揮発性を有し水に難溶であるため、揚水した地下水中（液相中）に空気を送り込んで大気中（気相中）へと移動させる方法である。汚染地下水を揚水し対象物質を除去、回収することにより、地下水の処理を行うものである。揚水した汚染地下水は曝気処理法で処理し、気相中の対象物質を活性炭に吸着させる。
	技術の名称	散気式地下水浄化処理技術	
	対象層	飽和帯	
	対象物質	VOC及び揮発油類	
	適用濃度範囲	0.1mg/L～30mg/L	
適用地質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 礫質土		

概念図 大きさ(W×D×H)：2,240 mm × 1,550 mm × 2,180 mm 重量：800 kg



(※平成10年度、環境省実証実験で用いたシステム)

技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土、礫質土等透水性の高い土壤に適し粘性土は不向き。 透水係数：K=10 ⁻⁴ cm/sec以上の地層
		対象となる汚染層	飽和層の地下水に溶けている汚染物質が対象。
		現場に必要な事前工事	適当な揚水井があれば特に必要なし。
	施工性	原位置施工	原位置での適用が基本。
		その他	
	維持管理	必要な維持管理	汚染動向監視のモニタリングは必須（1回/年：スラッジ除去）（適宜：活性炭の交換）
		汚染物質	VOC及び揮発油類
	環境省実証実験結果	汚染面積	900m ²
		汚染土量	3,600m ³
		除去率	装置の入口→出口 99.9%
処理実績		地下水中のPCE濃度7.4mg/L→0.017mg/L 処理量 2.4m ³ /h	
使用機材		装置設置のため、クレーン車、組み立て道具等が必要。	
の環境荷へ	排出される不要物	汚染物質	浄化装置：3相200V、揚水ポンプ：100V（0.75kW）
	不要物の処分方法	動力	イニシャルコスト 300万円（揚水井含まず）
	周辺への影響（汚染拡散以外）	ランニングコスト	電力3.2kW×2、活性炭87.5kg/回、清掃費（スラッジ除去）1回/年、モニタリング費
特記事項	汚染拡散防止への配慮事項	活性炭が破過すると大気汚染を招く恐れがある。大気汚染を防止するため、活性炭の破過の状態を管理する。	
	排出される不要物	廃活性炭、装置の掃除等でスラッジ、廃フィルター発生。	
	不要物の処分方法	廃活性炭、スラッジ、廃フィルターは廃棄物処理。	
特記事項	周辺への影響（汚染拡散以外）	装置の騒音が72dB程度発生するため、市街地での夜間運転などには防音等の配慮が必要。	
	ア. 処理後の現地回復が容易である。		
	イ. 対象物質を揚水井戸に集めるので、拡散を防止する効果がある。		
ウ. 揚水井戸の設置状況や地下水の流動状況によっては、飽和帯下部の不透水層（粘土層等）上部に滞留した原液状の対象物質を回収できる場合もある。			

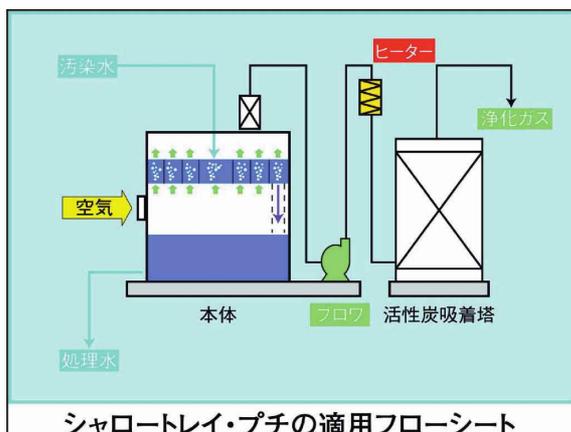
本システムの現況

- ・本装置の基本システム構成は変わらず現況でも稼働。
- ・現況では、装置の形状を横型とし、制限高を低くするとともに、並列配置を行い易くしている。
- ・高濃度（環境基準値の1,000倍以上）の地下水汚染現場でも、上記装置を並列（直列）増設することによって対応実績あり。
- ・制御盤を取り付けることによって自動運転が可能。
- ・装置は鉄製を基本とするが、ステンレス製とすることも可能。

会社名	オルガノ(株)	電話番号	03-3699-7119
住所	〒136-8631 東京都江東区新砂1-2-8		

	技術の分類	<input type="checkbox"/> 土壌ガス <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 二重吸引	技術の概要 ・本設備は、渦巻状トレイばっ気方式を採用したコンパクトな高性能地下水浄化装置であり、水量や水質の変動にも柔軟に対応でき、地下水浄化に大きな力を発揮する。 ・散水装置を通して装置内に噴霧された汚染水は、ばっ気トレイ上を水平に流れる。ブローにより導入された空気は、トレイのばっ気孔によって無数の気泡となり汚染水と接触し、この気泡の表面上で、揮発性有機化合物は濃度の高い水側から濃度の低い空気側へ効率よく移動する。汚染された排気ガスは活性炭等で浄化した後、大気へ放出する。 ・本設備は従来のばっ気装置より小型化・軽量化・ユニット化されており、搬入・据付作業が容易であるため、工事期間の短縮及び工費の低減が可能。 ・また、構造が簡略化されているため、メンテナンスが容易である。
	技術の名称	漏れ棚式気液接触型揚水ばっ気処理技術	
	対象層	飽和帯	
	対象物質	揮発性有機化合物全般（テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、ベンゼン等）	
	適用濃度範囲	PCE 330～1.1倍	
適用地質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 礫質土		

概念図 大きさ(W×D×H)：1,100 mm × 2,000 mm × 1,800 mm 重量：450 kg



(※平成10年度、環境省実証実験で用いたシステム)

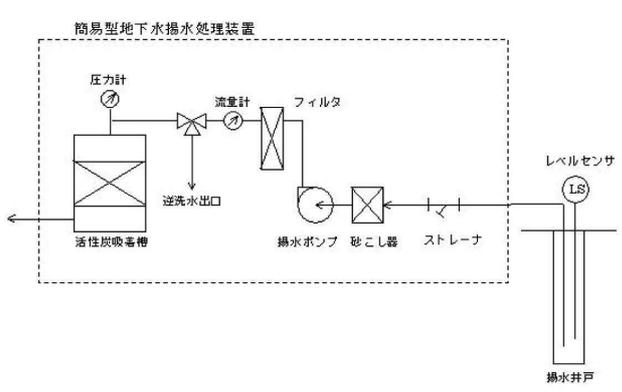
技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土、礫質土等透水性が高い土壤に適し、粘性土には不向き。
		対象となる汚染層	飽和層の地下水に溶けている汚染物質が対象。
		現場に必要な事前工事	適当な揚水井があれば特に必要なし。
	施工性	原位置施工	原位置での適用が基本。
		その他	
	維持管理	必要な維持管理	汚染動向監視のモニタリングは必須、活性炭の交換（渦巻状トレイの清掃）
		汚染物質	テトラクロロエチレン（PCE）、トリクロロエチレン（TCE）
	環境省実証実験結果	汚染面積	—
		汚染土量	—
		除去率	装置の入口→出口 99.8%
処理実績		地下水中のTCE濃度 1.0mg/L→0.002mg/L	
使用機材		—	
の環境荷	動 力	1.1kW	
	イニシャルコスト	350万	
	ランニングコスト	電気代 1.1kW×24円/kWH=26.4円/H	
特記事項	汚染拡散防止への配慮事項	排ガスによる大気汚染を防ぐため、活性炭破過の管理を行う。汚染拡散防止の排水処理が必要。	
	排出される不要物の処分方法	廃活性炭、装置の掃除等でスラッジ、廃フィルター発生。廃活性炭は再生処理、または廃棄物処理。スラッジ、廃フィルターは廃棄物処理。	
周辺への影響(汚染拡散以外)	ア. ばっ気装置の性格上、地下水中に油や界面活性剤等の発砲物質が含まれと性能を低下させる恐れがある。		
	イ. W1,500mm×D2,500mm×H2,000mm程度のスペースが必要。		

本システムの現況
基本仕様で現在も稼働中

会社名	松下環境空調エンジニアリング(株)	電話番号	06-6338-1831
住所	〒564-0062 大阪府吹田市垂水町3-28-33		

	技術の分類	<input type="checkbox"/> 土壌ガス <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 二重吸引	技術の概要 ・揚水ポンプにて揚水された地下水は、活性炭吸着槽にて有機塩素系化合物が吸着除去された後、排水されます。 ・揚水井戸内に設置されたレベルセンサにより、揚水ポンプは地下水位に応じて自動的に運転・停止します。 ・構造がシンプルで、故障が少ない。 ・活性炭吸着槽は天板が開閉可能なため、メンテナンスが容易に行える。 ・揚水から排水まで経路が密閉されているため、地下水中に溶存する鉄、マンガンの影響を受けにくい。
	技術の名称	簡易型地下水揚水処理装置	
	対象層	飽和帯	
	対象物質	有機塩素系化合物	
	適用濃度範囲	環境基準値10倍～10,000倍	
適用地質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 礫質土		

概念図 大きさ(W×D×H)：1,200 mm × 1,000 mm × 1,500 mm 重量：380 kg



(※平成12年度、環境省実証実験で用いたシステム)

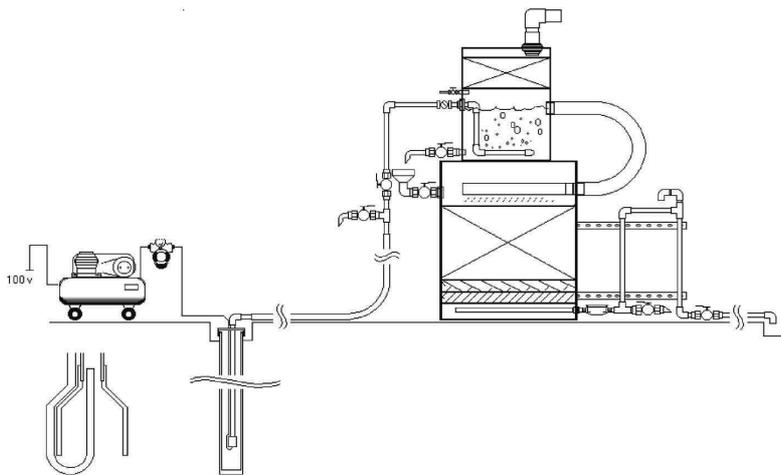
技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土、礫質土等透水性の高い土壤に適し粘性土には不向き。
		対象となる汚染層	飽和層の地下水の溶けている汚染物質が対象。
		現場に必要な事前工事	適当な揚水井があれば特に必要なし。
	施工性	原位置施工	原位置での適用が基本。
		その他	
	維持管理	必要な維持管理	汚染の動向監視のモニタリングは必須(ストレーナ・砂こし器の清掃、フィルタ・活性炭の交換)
		汚染物質	テトラクロロエチレン
	環境省実証実験結果	汚染面積	約165m ²
		汚染土量	
		除去率	67%以上(処理濃度：不検出 0.01mg/L未満)
処理実績		処理量 0.38m ³ /h	
使用機材		装置設置のため、クレーン車またはフォークリフト、組み立て道具等が必要。	
動力		単相100V	
ランニングコスト		装置単体 120万円 20円/m ³ (地下水1m ³ を処理するのに必要な費用(電力費))	
の環境荷へ	汚染拡散防止への配慮事項	排水による水質汚染を防ぐため、活性炭の交換時期を間違えないよう管理する。	
	排出される不要物	廃活性炭、装置の掃除等でスラッジ、廃フィルター発生。	
	不要物の処分方法	廃活性炭は再生処理、もしくは廃棄物処分。スラッジ、廃フィルターは廃棄物処分。	
特記事項	周辺への影響(汚染拡散以外)	騒音の発生がある。騒音値:59dB(機側1m)。	
	ア. 原水が高濃度の場合、活性炭の交換頻度が高くなる。 イ. 地下水位：浅井戸仕様 GL-8m以上 深井戸仕様 GL-15m以上		

本システムの現況
 ・本装置の基本システム構成は変わらず現況でも稼働。
 ・現況では揚水ポンプ吐出側配管に流量センサ・電動バルブを設け、処理流量を自動調整することにより、清掃、バルブ調整などのメンテナンス頻度を低減させることが可能(実績あり)。

会社名	(株)大周	電話番号	077-533-3151
住所	〒520-0836 滋賀県大津市杉浦町6-40		

DATA 10	技術の分類	<input type="checkbox"/> 土壌ガス <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 二重吸引	技術の概要 VOC類などで汚染された地下水をコンプレッサーの圧縮空気を用いて揚水（エアリフト法）し、そのまま曝気設備にて曝気処理を施すことで空気中へVOC類などを移行させる方法である。曝気処理後は気相用と液相用の各活性炭で吸着回収することで最終処理を行う。揚水方法をエアリフト法にすることで揚水時にも曝気処理の効果が、VOC類などの空気中への移行が効率的に行える。
	技術の名称	曝気活性炭吸着処理装置	
	対象層	飽和帯	
	対象物質	VOC及び揮発油類	
	適用濃度範囲	0.1mg/L~350mg/L	
適用地質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 礫質土		

概念図 大きさ(W×D×H)：1,000 mm × 1,000 mm × 1,600 mm 重量：80 kg



(※平成14年度、環境省実証実験で用いたシステム)

技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土、礫質土等透水性が高い土壤に適し粘性土には不向き。 透水係数：K=10 ⁻⁴ cm/sec以上の地層
		対象となる汚染層	飽和層の地下水に溶けている汚染物質が対象。
		現場に必要な事前工事	適当な揚水井があれば特に必要なし。
	施工性	原位置施工	原位置での適用が基本。
		その他	
	維持管理	必要な維持管理	汚染の動向監視のモニタリングは必須（数回/年：スラッジ除去）（適宜：活性炭の交換）
		汚染物質	VOC及び揮発油（揮発油の場合別途吸着装置が必要）
	環境省実証実験結果	汚染面積	約280m ²
		汚染土量	約3,000m ³
		除去率	装置の入口→出口 99.9%
処理実績		地下水中のTCE濃度350mg/Lを99.9%除去 処理量 1.6m ³ /h	
使用機材		装置設置のため、組み立て道具等（大型機材は不要）が必要。	
動力		揚水・曝気用コンプレッサー：100V（0.75kW）	
の環境荷へ	汚染拡散防止への配慮事項	排ガスによる大気汚染を防ぐため活性炭破過の管理を行う。汚染拡散防止の排水処理が必要。	
	排出される不要物	廃活性炭、装置の掃除等でスラッジ、廃フィルター発生。	
	不要物の処分方法	廃活性炭、スラッジ、廃フィルターは廃棄物処分。	
特記事項	周辺への影響（汚染拡散以外）	騒音レベル51dB前後、コンプレッサーの騒音が81dB程度発生するため、市街地での運転は防音等の配慮が必要。	
	ア. 現場状況に合わせて配管や配線が行える。 イ. 処理後の現地復旧が容易である。 ウ. 揚水方法はエアリフトを採用しているため、揚水量の調節ができない。 エ. エアリフトでは揚水深度の制限はないが、揚水管深度は地下水位の2~3倍が必要である。		

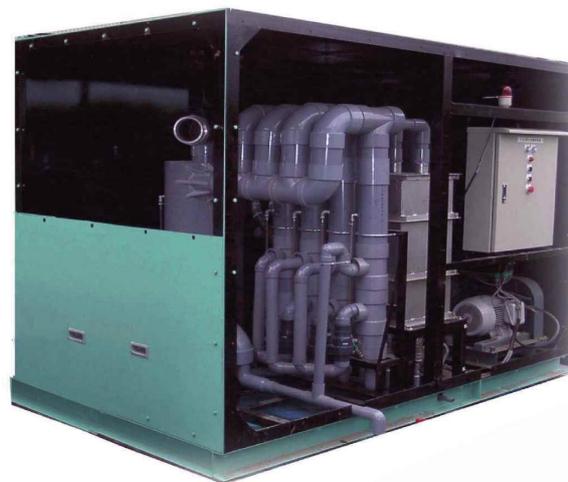
本システムの現況

- ・本装置の基本となるシステム構成は変わらず、現況でも稼動。
- ・装置はステンレス製ドラム缶であり腐食などの心配はない。
- ・自給式ポンプや制御盤を取り付けることにより揚水管理や自動運転が可能。
- ・有機物や溶存イオンの存在量によっては、活性汚泥やスラッジが大量発生する場合がある。

会社名	三菱マテリアル資源開発(株)	電話番号	048-646-6078
住所	〒330-0835 埼玉県さいたま市大宮区北袋町1丁目297番地		

DATA 11	技術の分類	<input type="checkbox"/> 土壌ガス <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 二重吸引	技術の概要
	技術の名称	噴流ボックス・気水分離函	噴流ボックスと呼ばれる直方体の箱に原水と空気を送り込むことで、強力な気水混和が起こり、原水中のVOCは、急速に空气中に移行する。ボックスを出た気水混和流体は、気水分離函に送られ、ここで水と空気に分離される。気水分離函からの空気は活性炭槽に送られ、VOCを吸着除去後、大気中に放出される。汚染水中のVOC濃度は、数段の噴流ボックス・気水分離函を通過する毎に段階的に低下し、環境基準を十分満足する処理水となって、放流される。
	対象層	飽和帯	
	対象物質	揮発性有機化合物	
	適用濃度範囲	基準値の1,000倍 以下	
適用地質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 礫質土		

概念図 大きさ(W×D×H)：2,000 mm × 1,550 mm × 1,700 mm 重量：1,200 kg



(※平成13年度、環境省実証実験で用いたシステム)

技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土、礫質土等透水性の高い土壤に適し粘性土には不向き。
		対象となる汚染層	飽和層の地下水に溶けている汚染物質が対象。
		現場に必要な事前工事	適当な揚水井があれば特に必要なし。
	施工性	原位置施工	原位置での適用が基本。
		その他	
	維持管理	必要な維持管理	汚染の動向監視のモニタリングは必須。活性炭の交換が必要。
		汚染物質	PCE、TCE、cis-1,2-DCE
	環境省実証実験結果	汚染面積	1,500m ²
		汚染土量	汚染土の処理はなし。(実証試験の対象外)
		除去率	PCE:99.95%以上、TCE：99.2%以上、cis-1,2-DCE：99.6%以上
処理実績		処理量 4.2m ³ /h	
使用機材		装置として本装置1セット(噴流ボックス・気水分離函の4段組)、揚水ポンプ、原水槽が必要。	
動力		9.1kW	
の環境荷へ	イニシャルコスト	630万円	
	ランニングコスト	電力代 56,500 円/月 (24時間連続運転として)	
	汚染拡散防止への配慮事項	排ガスによる大気汚染を防ぐため活性炭破過の管理を行う。汚染拡散防止の排水処理が必要。	
	排出される不要物	廃活性炭	
特記事項	不要物の処分方法	廃活性炭は廃棄物処分。	
	周辺への影響(汚染拡散以外)	騒音は、本装置から3m、7mの地点で、それぞれ55~59dB、54~55dB。	
	ア. 省スペース：曝気室容積は、充填塔方式の約1/20と画期的にコンパクト化されている。 イ. 景観への影響：300m ³ /日の大型機でも高さ2m程度であり、景観への影響を最小化できる。建屋内設置も可能。 ウ. 機動性：組立てた状態で、運搬・搬入・撤去が可能。周辺装置の配管と接続するだけで、即、運転可能。 エ. 低価格：同規模の他製品と比較して、低価格。		

本システムの現況

- ・実証試験結果等に基づき、噴流式VOC浄化装置マイティ・エコ100(処理量100m³/日)を商品化。
- ・さらに、噴流式VOC浄化装置マイティ・エコ30(30m³/日)、300(300m³/日)を商品化。
- ・平成15年11月までの実績は、適用サイト 12件、使用台数31台。

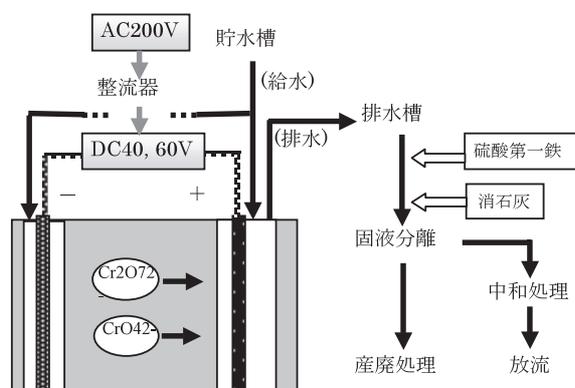
会社名	(株)大林組	電話番号	03-5769-1057
住所	〒108-8502 東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟		

DATA 12	技術の分類	<input type="checkbox"/> 土壌ガス <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 二重吸引	技術の概要
	技術の名称	電気泳動土壌修復技術	<ul style="list-style-type: none"> ・汚染地盤中の重金属を電気泳動により除去し、原位置で浄化する技術。 ・汚染地盤を水で湿水状態とし、直流電流を印加する。六価クロム等の陰イオンは陽極へと移動し、陽イオンの重金属は陰極へと移動する。陽極部または陰極部に濃縮された重金属を排水とともに回収し、処理をする。
	対象層	飽和帯	
	対象物質	六価クロム等	
	適用濃度範囲	環境基準値の約500倍まで	
適用地質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 礫質土		

概念図 大きさ(W×D×H)： mm × mm × mm 重量： kg



処理システムの概要



(※平成7年度、環境省実証実験で用いたシステム)

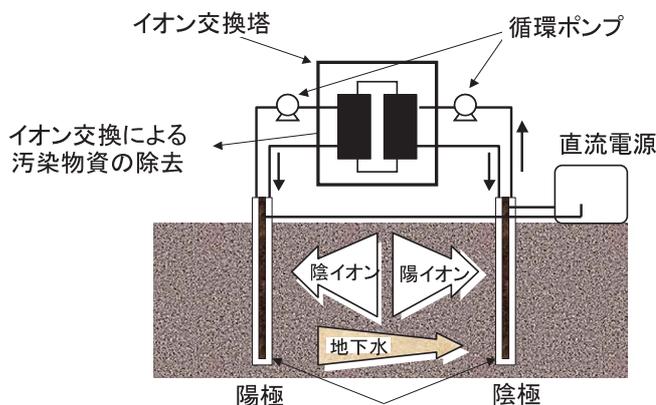
技術の内容	適用条件	地質条件	透水係数が比較的低い土壌にも適用できる技術である。概ね 10^{-6} cm/s以下は適用不可。
	施工性	対象となる汚染層	基本的には飽和層の汚染物質が対象。不飽和層に適用するには湿水状態にする必要あり。
		現場に必要な事前工事	不飽和層に適用するには、湿水状態を作るため止水壁の設置が必要。
	維持管理	原位施工その他	原位置において適用する技術
		必要な維持管理	施工中は、水位や電圧などの管理が必要、汚染物質の動向を監視するモニタリングは必要
	環境省実証実験結果	汚染物質	六価クロム
		汚染面積	6.5m ²
		汚染土量	17.5t
		除去率	土壌中溶出性六価クロムの80~90%
		処理実績	17.5tの汚染土 (Cr ⁶⁺)を1年間で処理
の環境荷へ	使用機材	装置として、炭素棒、鉄筋棒(電極)、整流器、分電盤、ポンプ、液面計、水処理施設等が必要。	
	動力	3相200V、100V、燃料	
	イニシャルコスト	8,400万円程度 (5,000m ³ 、1年間処理)	
特記事項	ランニングコスト	2,000万円程度 (5,000m ³ 、1年間処理)	
	汚染拡散防止への配慮事項	地下水中の汚染物質の動きを高めるため、地下水汚染を拡散させないように、地下水を含め、対象土壌中の水の流れを適切に管理する必要がある。	
	排出される不要物の処分方法	六価クロム排水処理後のスラッジ、土壌中に差し込む電極等。	
周辺への影響(汚染拡散以外)	不要物の処分方法	スラッジは廃棄物処分。	
	なし	なし	

本システムの現況

会社名	栗田工業(株)	電話番号	03-3347-3821
住所	〒160-8383 東京都新宿区西新宿3-4-7		

DATA 13	技術の分類	<input type="checkbox"/> 土壌ガス <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 二重吸引	技術の概要
	技術の名称	電気移動法による重金属汚染土壌の浄化	水を含んだ土壌に直流電流を流すと、陰イオンは陽極に、陽イオンは陰極に移動する。この特性を利用して、土壌中の重金属類を土壌中に挿入した電極付近に集め、重金属を除去する。
	対象層	飽和帯	
	対象物質	重金属、還元性無機化合物	
	適用濃度範囲	基準値の5~100倍	
	適用地質	<input checked="" type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 礫質土	

概念図 大きさ(W×D×H) : mm × mm × mm 重量 : kg



(※平成9年度、環境省実証実験で用いたシステム)

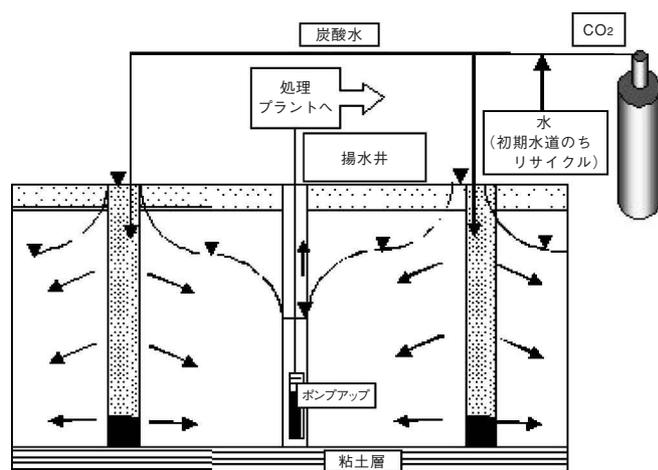
技術の内容	適用条件	地質条件	透水係数が比較的低い土壌にも適用できる。	
		対象となる汚染層	基本的には飽和層の汚染物質が対象。不飽和層に適用するには湿水状態にする必要あり。	
		現場に必要な事前工事	電極の埋め込みが必要。湿水状態を作るため、止水壁の設置が必要。	
	施工性	原位置施工	原位置において適用する技術	
		その他		
	維持管理	必要な維持管理	最低限、運転状況のモニタリングは必要。	
	環境省 実証実験 結果		汚染物質	鉛、砒素
			汚染面積	
			汚染土量	約30L
			除去率	約40%
		処理実績	処理量 鉛を470mg/日、砒素を1,020mg/日	
		使用機材	装置として電極、半透過膜、直流電源が必要。	
	動力	200V (3相) or 100V		
	イニシャルコスト	-		
	ランニングコスト	電力量あたりのPb除去量は約0.7mg/Wh		
の環境 負荷へ	汚染拡散防止への配慮事項	地下水中の汚染物質の動きを高めるため、地下水汚染を拡散させないように、地下水を含め、対象土壌中の水の流れを適切に管理する必要がある。		
	排出される不要物	回収した重金属等(スラッジ)。		
	不要物の処分方法	スラッジは廃棄物処分。		
	周辺への影響(汚染拡散以外)	無し		
特記事項	ア. 土壌中の重金属を土壌掘削することなく原位置で除去できる。 イ. 多種類の重金属汚染に適用可能である。			

本システムの現況
 ・土壌中での重金属等の存在形態により、除去効率は大きく影響を受ける。実サイトに適用する場合、薬剤の添加方法と土壌中への拡散方法、pH制御方法などを工夫、開発する必要があるが、経済的な方法が見出せていない。

会社名	(株)間組	電話番号	03-3405-1124
住所	〒107-8658 東京都港区北青山2-5-8		

DATA 14	技術の分類	<input type="checkbox"/> 土壌ガス <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 二重吸引	技術の概要 ・VOCで汚染された土壌・地下水に対して、注水や揚水により汚染物質を洗い出し、揚水により汚染している地下水を地上に汲み上げ、地上にて処理する土壌・地下水汚染対策技術。 ・地下水や注水する水に炭酸を添加して、VOCの地下水中への溶出を促進し、その地下水を揚水・回収することで、土壌・地下水の汚染浄化を促進する。 ・揚水された汚染地下水の処理法には制限はなく、どのような方法も適用可能。
	技術の名称	炭酸水を用いる環境修復技術	
	対象層	飽和帯	
	対象物質	VOC	
	適用濃度範囲	基準値の1倍～1,000倍	
適用地質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 礫質土		

概念図 大きさ(W×D×H)： mm × mm × mm 重量： kg



システム概要



注水井



炭酸

(※平成11年度、環境省実証実験で用いたシステム)

技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土、礫質土等透水性が高い土壌に適し、粘性土には不向き。透水性が、透水係数：K=10 ⁻⁴ cm/sec以上の地層。
		対象となる汚染層	飽和層の地下水に溶けている汚染物質が対象。
		現場に必要な事前工事	注水井と揚水井の設置が必要。
	施工性	原位置施工	原位置において適用する技術。
		その他	
	維持管理	必要な維持管理	必要（炭酸の補充）、汚染拡散監視のモニタリングが必要
	環境省実証実験結果	汚染物質	VOC
		汚染面積	800m ²
		汚染土量	4,000m ³
		除去率	不明
処理実績		地下水の処理量 1.4m ³ /h	
	使用機材	装置設置のためクレーン車またはフォークリフト、配管組み立て道具等が必要。	
	動力	揚水ポンプ（200V、0.75kW）	
	イニシャルコスト	400万円（井戸設置費（5本）、設備設置費（ばっ気槽、ポンプ、配管））	
	ランニングコスト	100万円（炭酸ガス、電気など）	
の環境荷へ	汚染拡散防止への配慮事項	土壌からの溶出を促進するため、高濃度の汚染物質を含む地下水を拡散させない揚水/注水井の設置場所の設計が必要。	
	排出される不要物	不要物の発生はなし	
	不要物の処分方法	特になし	
特記事項	周辺への影響（汚染拡散以外）	なし	
	ア. 地下水中へのVOC溶出を促進することにより、揚水曝気処理の工期を短縮できる。 イ. 炭酸を使用するが、環境や生態系への負荷は少ない。 ウ. 揚水/注水井の設置場所を汚染状況により適切に設計する必要がある。 エ. 地上の汚染地下水の処理法は、炭酸水を使用することによる制限は無い。		

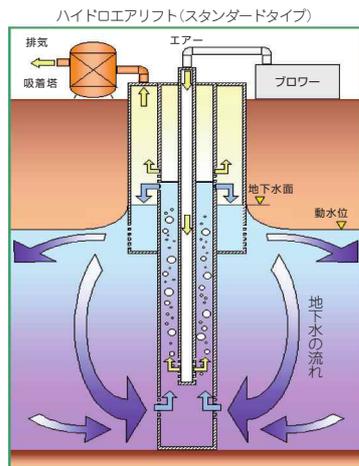
本システムの現況

- ・炭酸水と炭酸を含まない水を交互に注入する炭酸水パルス法を実施し、炭酸水だけよりも効果があることを確認した。
- ・136,000m³の汚染現場で本技術を適用し、環境基準の数百倍から10倍程度までの浄化を約10ヶ月で行った。
- ・本技術による浄化では、浄化域内にホットスポットがある場合、揚水・注水井戸を適切に配置することが重要である。
- ・地上の汚染地下水処理方法は曝気処理と活性炭吸着を採用することが多い。

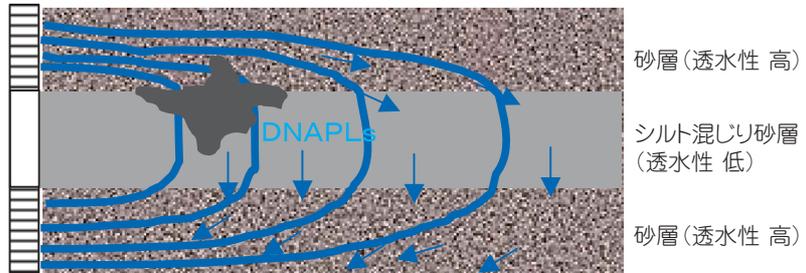
会社名	ドリコ(株)	電話番号	03-3542-8046
住所	〒104-0061 東京都中央区銀座4-9-13		

DATA 15	技術の分類	<input type="checkbox"/> 土壌ガス <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 二重吸引	技術の概要
	技術の名称	ハイドロエアリフト工法（井戸内でのエアリフトの原理を用いた原位置浄化工法）	VOC及び揮発油類によって汚染された地下水に対して、井戸内で曝気することにより、地上に汚染地下水を揚水せずに原位置で浄化する技術である。また、帯水層中に3次元的な地下水流動が生み出されることにより、一定範囲内の地下水を浄化するとともに、汚染物質の留まり易い透水性の低い地層中にも地下水の流動が生じ、浄化が促進される。
	対象層	飽和帯	
	対象物質	VOC及び揮発油類	
	適用濃度範囲	特になし	
	適用地質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 礫質土	

概念図 大きさ(W×D×H) : mm × mm × mm 重量 : kg



- ①地上設備より、エアーを内管に送り込む。
- ②吹き込まれたエアーにより汚染地下水が曝気される。エアリフト効果によって内管内の水位が上昇する。
- ③上昇した地下水とエアーは、外側のケーシング管内で分けられ、地下水は地層へ、エアーは地上設備へ戻され活性炭等に吸着される。
- ④このシステムにより、地下水は帯水層内で3次元的に循環し、効率の良い浄化が行なわれる。



(※平成13年度、環境省実証実験で用いたシステム)

技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土、礫質土等透水性の高い土壤に適し粘性土には不向き。透水係数：K=10 ⁻⁴ cm/sec以上の地層。（理想として、K=10 ⁻² cm/sec以上）。帯水層厚5m以上
		対象となる汚染層	飽和層の地下水に溶けている汚染物質が対象。
		現場に必要な事前工事	吸引浄化井戸の設置が必要。
	施工性	原位置施工	原位置で適用する技術。
		その他	
	維持管理	必要な維持管理	汚染の動向監視のモニタリングは必須。地上部の施設において活性炭の交換が必要。
		汚染物質	テトラクロロエチレン
		汚染面積	不明
		汚染土量	不明（GL-40m位までの帯水層の汚染が確認されている）
	環境省実証実験結果	除去率	井戸内での除去率 95%
	処理実績	地下水の処理量 3.0m ³ /h	
	使用機材	装置設置のため、クレーン車、組み立て道具等が必要。	
	動力	3相200V,100V	
	イニシャルコスト	井戸掘削費：150万円、地上設備：380万円、防音工事費：60万円	
	ランニングコスト	電気料金として7~8万円/月	

環境への負荷	汚染拡散防止への配慮事項	排ガスによる大気汚染を防ぐため活性炭破過の管理を行う。汚染拡散防止の排水管理も必要。
	排出される不要物	廃活性炭、装置の掃除によるスラッジ、廃フィルター発生。
	不要物の処分方法	廃活性炭、スラッジ、廃フィルターは廃棄物処理。
	周辺への影響（汚染拡散以外）	騒音レベル 50dB以下（装置から5m地点）。

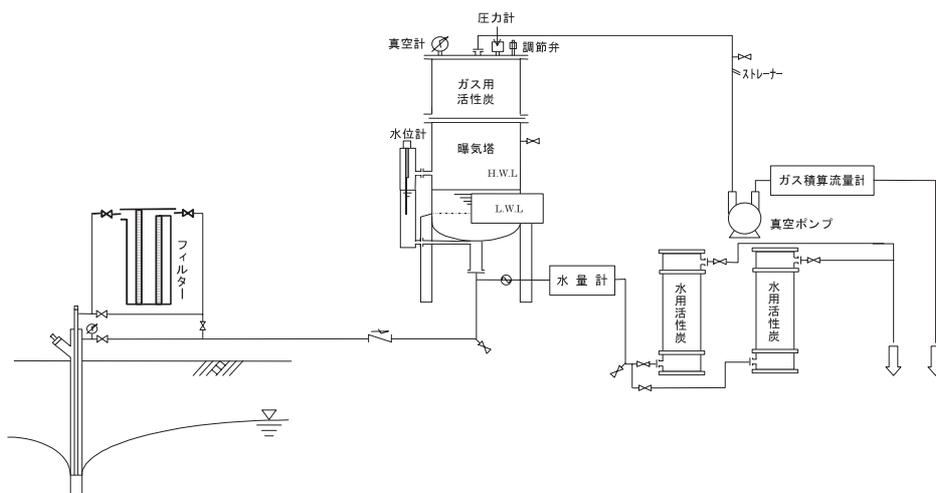
特記事項
 ア. 地下水の3次元的な流動を強制的に発生させることにより汚染物質の浄化効率の向上が期待される。
 イ. 地上における曝気施設ならびに排水に係わる施設が不要である。
 ウ. 地下水の揚水を伴わないため地下水の低下が生じず、地盤沈下が防止できる。また、周辺井戸への水位低下が生じない。
 エ. 曝気後の地下水を帯水層内に還元するため地下水中の溶存酸素が増加する。また、還元する地下水中にバイオ技術を付加することも可能である。
 オ. 地下水水位の変化が小さいことが望ましい。

本システムの現況

会社名	(株)鴻池組	電話番号	06-6244-3675
住所	〒541-0057 大阪府大阪市中央区北久宝寺町3-6-1		

DATA 16	技術の分類	<input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> 地下水 <input checked="" type="checkbox"/> 二重吸引	技術の概要
	技術の名称	土壌ガス・地下水混合吸引処理技術	<ul style="list-style-type: none"> ・比較的浅い地下水に対し、二重管式吸引設備に真空ポンプを用いて、まず汚染物質または地下水を直接吸引し、その後地下水位の低下した飽和層上層と不飽和層に残存する揮発性汚染物質を気体として連続吸引浄化する。 ・比較的小規模な汚染を気液混合抽出により浄化することを想定し、真空ポンプ1台により吸引した土壌ガスで吸引した汚染地下水を曝気することにより、装置の簡略化及びランニングコストの低減を図った。
	対象層	不飽和帯・飽和帯	
	対象物質	テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン等	
	適用濃度範囲	基準値の1~100倍	
適用地質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 礫質土		

概念図 大きさ(W×D×H)：1,550 mm × 750 mm × 2,115 mm 重量：200 kg



(※平成11年度、環境省実証実験で用いたシステム)

技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土等透気性の高い土壤に適し粘性土には不向き。地下水量が多いと地下水面が下がりやすく二重吸引の効果が出ない恐れがある。 (透水係数 $K=10^{-4}$ cm/s程度；細粒分を含む砂質土)
		対象となる汚染層	飽和層と不飽和層の双方に存在する汚染物質に対応。地下水位が高くても適用できる。
		現場に必要な事前工事	二重吸引井の設置が必要。
	施工性	原位置施工その他	原位置での適用が基本。
		必要な維持管理	汚染の動向監視のモニタリングは必須（適宜：活性炭、フィルターの交換）
	環境省実証実験結果	汚染物質	テトラクロロエチレン (PCE)
		汚染面積	100m ²
		汚染土量	500m ³
		除去率	装置の入口→出口 土壌ガス99.8%、地下水99.9%
		処理実績	PCE土壌ガス 164volppm→0.32volppm以下 地下水中のPCE濃度85.7mg/L→0.032mg/L
周辺への影響(汚染拡散以外)	使用機材	装置設置のため、リフト付2tトラックが必要。	
	動力	浄化装置：3相200V	
	イニシャルコスト	装置本体および設備設置費 約300万円	
環境への負荷	ランニングコスト	20万円/年（11時間運転/日、電力費、活性炭材料費、廃棄物処理費（活性炭） モニタリング費（検知管））	
	汚染拡散防止への配慮事項	排水や排ガスによる水質汚染、大気汚染を防ぐため活性炭破過管理が必要。	
	排出される不要物	廃活性炭、装置の掃除等によるスラッジ、廃フィルターの発生。	
	不要物の処分方法	廃活性炭、スラッジ、廃フィルターは廃棄物処分。	
特記事項	周辺への影響(汚染拡散以外)	騒音レベル67dB（浄化装置周辺）	
	揚水量が多い場合、土壌ガスによるばっ気が不十分になり、水用活性炭に負荷がかかる。		

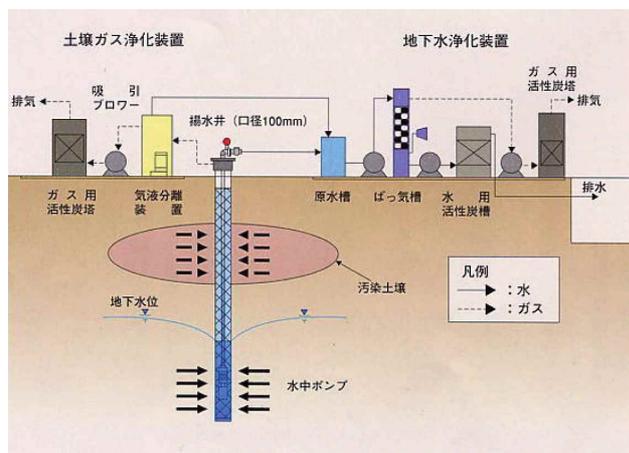
本システムの現況

・本装置の基本システム構成は変わらず現状でも稼働中。

会社名	スミコンセルテック(株)	電話番号	03-5833-0511
住所	〒111-0051 東京都台東区蔵前3-1-10		

DATA 17	技術の分類	<input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> 地下水 <input checked="" type="checkbox"/> 二重吸引	技術の概要
	技術の名称	土壌ガス・地下水吸引処理技術	<ul style="list-style-type: none"> ・汚染された土壌および地下水に対して、土壌ガス吸引と地下水揚水を兼ねる井戸から同時に汚染物質を除去する。 ・土壌ガス浄化装置のしくみ：装置は気液分離槽を備えたブローと土壌ガスを吸着回収する活性炭塔からなる。地下水揚水により拡大する不飽和層からの汚染物質の除去を効率的に行える。 ・地下水浄化装置のしくみ：揚水した地下水は充填式曝気塔を通過して汚染物質を気体として活性炭吸着回収する。原水濃度が高濃度の場合、充填式曝気塔の後に水用活性炭塔を接続して処理する。 ・装置を分離して、土壌ガスのみと地下水のみの浄化も可能。
	対象層	不飽和帯・飽和帯	
	対象物質	揮発性有機化合物全般	
	適用濃度範囲	～基準値500倍	
適用地質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 礫質土		

概念図 大きさ(W×D×H)：4,000 mm × 2,400 mm × 2,500 mm 重量：500 kg



(※平成11年度、環境省実証実験で用いたシステム)

技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土等透気性の高い土壌に適し、粘性土には不向き。地下水量が多いと地下水面が下がりにくく二重吸引の効果が出ない恐れがある。透水係数 $K=2.5 \times 10^{-2}$ cm/sec程度
	適用条件	対象となる汚染層	飽和層と不飽和層の双方に存在する汚染物質に対応。地下水位が高くても適用できる。
		現場に必要な事前工事	二重吸引井の設置が必要。
	施工性	原位置施工	原位置での適用が基本。
	維持管理	必要な維持管理	汚染の動向監視のモニタリングは必須（適宜：活性炭の交換，沈殿物の除去）
		汚染物質	テトラクロロエチレン（PCE）
	環境省実証実験結果	汚染面積	110m ²
		汚染土量	2,200m ³
		除去率	装置の入口→出口 土壌ガス99.9%以上，地下水85.7%以上
		処理実績	土壌ガス処理量 0.84m ³ /h 地下水の処理量 1.2m ³ /h
使用機材		装置設置のため、4tユニット車1台が必要。	
	動力	3相200V（土壌ガス浄化装置：0.62kW/h 地下水浄化装置0.74kW）	
	イニシャルコスト	約400万円	
	ランニングコスト	電力：1万円/月 水活性炭：8万円/月 ガス活性炭：17万円/月（高濃度のため）	

環境への負荷	汚染拡散防止への配慮事項	排ガスによる大気汚染を防ぐため活性炭破過の管理を行う。
	排出される不要物	廃活性炭、掃除によるスラッジ、廃フィルターの発生。
	不要物の処分方法	廃活性炭、スラッジ、廃フィルターは廃棄物処分。
	周辺への影響(汚染拡散以外)	装置の騒音65dB程度あり、夜間運転時の防音対策が必要。
特記事項	ア.	地下水揚水が季節変動による揚水で2ヶ月で中断してしまいましたが、地下水位の低下により不飽和層が拡大したため、土壌ガス吸引の効率は全期間を通して高かった。
	イ.	地下水浄化装置の曝気塔の能力が設計値に対して低くなった理由として、ばっ気塔内部の噴霧管を散水管としたことが考えられる。これはスプレーノズル方式にすることで解決できるものと考えられる。

本システムの現況

- ・本装置の基本システム構成は変わらず。
- ・装置本体のコンパクト化を実施。
- ・曝気塔内部の噴霧管をスプレーノズル方式にして除去率を向上。
- ・水用活性炭の負荷を低減するために、曝気塔を2塔にした装置が可能。

会社名	明治コンサルタント(株)	電話番号	03-6663-2500
住所	〒134-0086 東京都江戸川区臨海町3-6-4		

DATA 18	技術の分類	<input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> 地下水 <input checked="" type="checkbox"/> 二重吸引	技術の概要
	技術の名称	土壌ガス・地下水浄化処理技術	地下水位が浅く、表層部に汚染物質が存在する場合、1本の井戸からガスと地下水を同時に汲み上げ、VOCを除去、回収することにより、土壌ガスと地下水の処理を行うものである。揚水した汚染地下水は曝気処理法で処理し、土壌ガスと気相中の対象物質を活性炭に吸着させる。
	対象層	不飽和帯・飽和帯	
	対象物質	VOC及び揮発油類	
	適用濃度範囲	0.1mg/L~150mg/L	
	適用地質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 礫質土	

概念図 大きさ(W×D×H)：3,800 mm × 1,800 mm × 2,002 mm 重量：1,200 kg



二重吸引部



(※平成11年度、環境省実証試験で用いたシステム) 浄化装置はニュータイプ

技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土等透気性の高い土壌に適し粘性土には不向き。地下水量が多いと地下水面が下がりにくく二重吸引の効果が出ない恐れがある。 透水係数：K=10 ⁻⁴ cm/sec以上の地層
		対象となる汚染層	飽和層と不飽和層の双方に存在する汚染物質に対応。地下水位が高くて適用できる。
		現場に必要な事前工事	二重吸引井の設置が必要
	施工性	原位置施工	原位置での適用が基本
		その他	
	維持管理	必要な維持管理	汚染の動向監視のモニタリングは必須(1回/年：スラッジ除去)(適宜：活性炭の交換)
		汚染物質	VOC及び揮発油類
	環境省実証実験結果	汚染面積	80m ²
		汚染土量	960m ³
		除去率	装置の入口→出口 土壌ガス99.9%以上、地下水99.9%
処理実績		PCE土壌ガス 99volppm→0.1volppm以下、処理量216m ³ /h 地下水中のPCE濃度13.5mg/L→0.0039mg/L 処理量0.54m ³ /h	
使用機材		装置設置のためクレーン車、組み立て道具等が必要。	
動力		浄化装置：3相200V、揚水ポンプ：エアリフト(既設コンプレッサー利用)	
イニシャルコスト		450万円(揚水井含まず)	
ランニングコスト	電力3.2kW×2、活性炭87.5kg/回、清掃費(スラッジ除去)1回/年 モニタリング費		

の環境への負荷	汚染拡散防止への配慮事項	排ガスによる大気汚染を防ぐため、活性炭破過の管理を行う。汚染拡散防止の排水処理が必要。
	排出される不要物	廃活性炭、装置の掃除等でスラッジ廃フィルター発生。
	不要物の処分方法	廃活性炭、スラッジ、廃フィルターは廃棄物処分。
	周辺への影響(汚染拡散以外)	装置の騒音が75dB程度発生するため、市街地での夜間運転などには防音等の配慮が必要。
特記事項	ア. 処理後の現地回復が容易で、対象物質を揚水井戸に集めるので、拡散を防止する効果がある。	
	イ. 設置箇所のコンプレッサーが余裕があればエアリフト方式が採用できるのでコストが軽減される。	
	ウ. 揚水井を利用して土壌ガス吸引をおこない不飽和帯の原液状の対象物質を回収できる。	

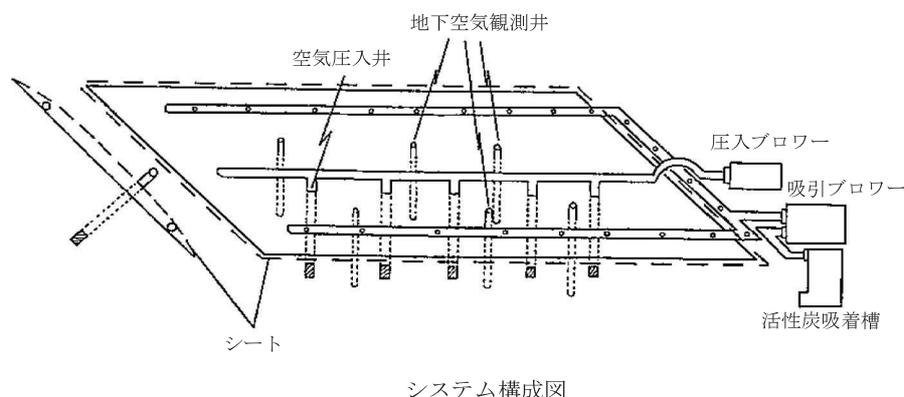
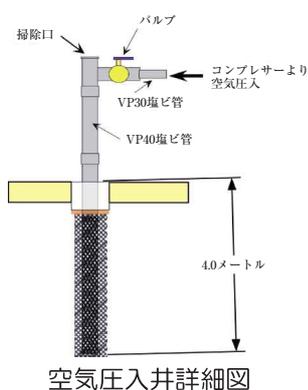
本システムの現況

- ・本装置の基本システム構成は変わらないが横置きとして設計変更。
- ・タンデム型は処理量(並列)または高濃度汚染(直列)にも対応。
- ・高濃度(環境基準値の1,000倍以上)の地下水汚染現場でも、上記装置を増設(直列)することによって対応実績あり。
- ・写真は制御盤を取り付けたもので自動運転が可能
- ・装置は鉄製を基本とするが、写真のようにステンレス製とすることも可能。

会社名	明治コンサルタント(株)	電話番号	03-6663-2500
住所	〒134-0086 東京都江戸川区臨海町3-6-4		

DATA 19	技術の分類	■土壌ガス ■地下水 □二重吸引	技術の概要 土壌ガス吸引法は、地下水面が低い現場（通気帯の厚さ）で採用される。地下水が浅い場合、土壌ガス吸引法でも同時に揚水するため土壌ガスの他地下水も処理する必要がある。本法は地下水面が浅くても通気帯のガスを地表へ追いやり水平に敷設した吸引管より有害ガスを吸引するものである。また、透気性の悪い粘性土でも高圧で空気を圧入することで対処できる。
	技術の名称	エアースパーシングによる不飽和汚染土壌の浄化	
	対象層	不飽和帯・飽和帯	
	対象物質	VOC及び揮発油類	
	適用濃度範囲	10volppm以上	
適用地質	□粘性土 ■砂質土 ■礫質土		

概念図 大きさ(W×D×H)： mm × mm × mm 重量：75 kg



(※平成7年度、環境省実証実験で用いたシステム)

技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土、礫質土等透気性の高い土壌に適する。しかし透気性が不均一であると思われ方向に土壌ガスが吹き出る恐れがある。
		対象となる汚染層	不飽和の汚染物質が対象。
		現場に必要な事前工事	空気圧入井と吸引井戸群の設置が必要。
	施工性	原位置施工その他	原位置において適用する技術。
	維持管理	必要な維持管理	活性炭取り替え程度。汚染物質の予想できない拡散に対応するモニタリングが必要。
	環境省実証実験結果	汚染物質	PCE、TCE、1,1,1-トリクロロエタン、四塩化炭素
		汚染面積	1,500m ²
		汚染土量	6,000m ³
		除去率	装置の入口→出口 90%
		処理実績	土壌ガス処理量 150m ³ /h
	使用機材	装置設置のため、ユニック車が必要。	
	動力	3相200V	
	イニシャルコスト	80万円	
	ランニングコスト	電力2.7kW×2、活性炭87.5kg/回 モニタリング費	
の環境荷	汚染拡散防止への配慮事項	大気汚染防止のため、活性炭の管理を行う。	
	排出される不要物	廃活性炭、装置の掃除等でスラッジ、廃フィルター発生。	
	不要物の処分方法	廃活性炭、スラッジ、廃フィルターは廃棄物処分。	
	周辺への影響(汚染拡散以外)	装置の騒音が65dB程度発生するため、市街地での夜間運転などには防音等の配慮が必要。	
特記事項	ア. 吸引パイプを地表面に置く場合は、シートで覆う必要がある。 イ. モニタリング施工を必要とする。 ウ. 地下水位が高いと、地下水浄化装置が必要となる。		

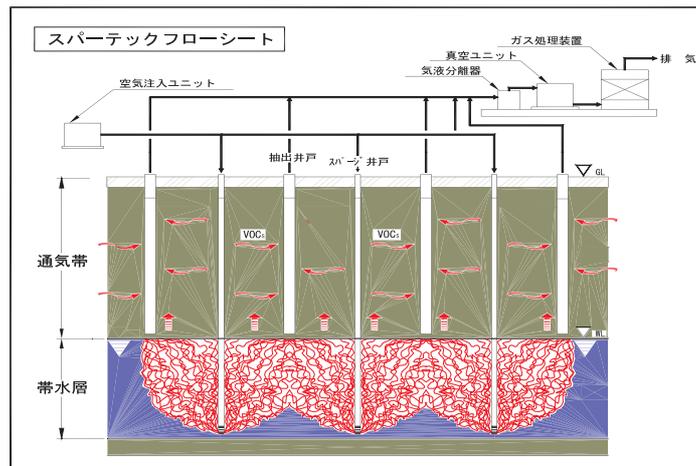
本システムの現況

- ・現在本システムは、稼働していない。
- ・新規製作、設置はない。

会社名	前澤工業(株)	電話番号	048-253-0910
住所	〒332-8556 埼玉県川口市仲町5-11		

DATA 20	技術の分類	■土壌ガス■地下水□二重吸引	技術の概要 有機塩素系、石油系を問わず揮発性有機化合物に汚染された地下水に空気を圧入し、地下水中の揮発性有機化合物と接触させることで揮発させ、通気帯に設けた土壌ガス抽出井戸によって回収する技術である。 通気帯へ上昇した空気が通気帯を通過することによって通気帯土壌中の揮発性有機化合物も同時に回収する。
	技術の名称	エアースパーシングによる土壌・地下水の浄化	
	対象層	不飽和帯・飽和帯	
	対象物質	揮発性有機化合物	
	適用濃度範囲	特に制約なし	
	適用地質	□粘性土■砂質土■礫質土	

概念図 大きさ(W×D×H)：3,000 mm × 3,000 mm × 2,500 mm 重量：3,000 kg (運転時の地上設備のみ)



(※平成7年度、環境省実証実験で用いたシステム)

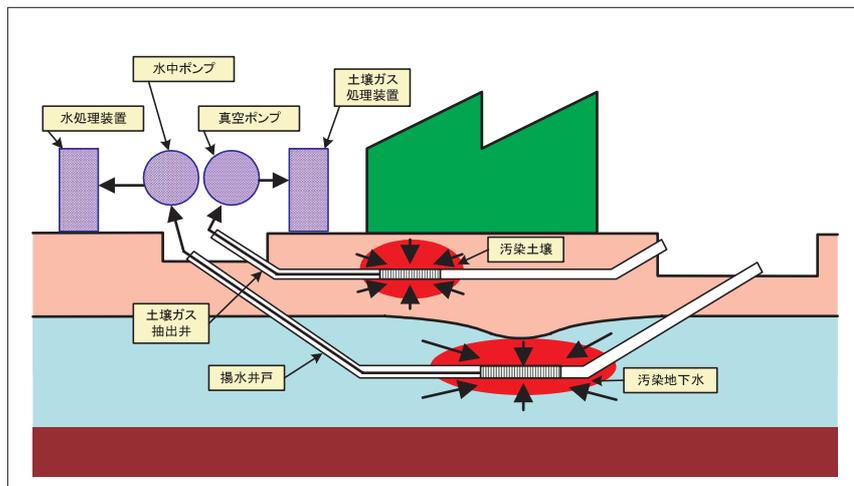
技術の内容	適用条件	地質条件	一般的に透水性の高い地層に向くと云えるが、高ければ高いほど良いとも言えない。ある程度以上の透水性があればよく、むしろそれが不均一であると土壌ガスが思わぬ方向から吹き出る恐れがある。①透水性の非常に低い地質②垂直方向の透過性変化が大きい地質③被圧帯水層のように注入空気を回収するための不飽和層を持たぬ帯水層
		対象となる汚染層	飽和層と不飽和層の双方に存在する汚染物質に対応。
		現場に必要な事前工事	空気圧入井と吸引井戸群の設置が必要。
	施工性	原位置施工	原位置において適用する技術。
		その他	
	維持管理	必要な維持管理	汚染物質の予期せぬ拡散に対するモニタリング。活性炭交換。
		汚染物質	四塩化炭素、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、トルエン、クロロホルム、クロロベンゼン
	環境省実証実験結果	汚染面積	480m ²
		汚染土量	2,880m ³
		除去率	測定せず
処理実績		有害物質の回収量 0.4kg/日	
使用機材		装置として、ブロー (注入/抽出両用)、活性炭吸着塔が必要。	
の環境荷へ	動 力	5.5kW	
	イニシャルコスト	不詳	
	ランニングコスト	不詳	
の環境荷へ	汚染拡散防止への配慮事項	排ガスによる大気汚染防止のため、活性炭の破過管理を行う。活性炭を通過せず土壌ガスが大気中に吹き出さないように空気の流れを管理する。	
	排出される不要物	廃活性炭。	
	不要物の処分方法	廃活性炭は廃棄物処分。	
特記事項	周辺への影響(汚染拡散以外)	住宅密集地等では施工時のボーリング等および運転時のブロー等による騒音のおそれがある。	

本システムの現況
 ・被圧帯水層におけるスーパーテックは注入空気を回収するための不飽和層が無いことから従来適用困難とされてきたが、独自の方法により注入空気を回収し、被圧帯水層におけるスーパーテックを可能とした。
 ・注入気体として空気の代わりに窒素を使用することにより、浄化期間の短縮や設備寿命の延伸等の効果が期待できる。現在、これらの特許を取得済みもしくは出願中である。

会社名	国際航業(株)	電話番号	03-3288-9473
住所	〒102-0085 東京都千代田区六番町2番地		

DATA 21	技術の分類	■土壌ガス■地下水■二重吸引	技術の概要 本技術は、都市ガス管理設技術を応用して建屋下に水平井戸を建設し、土壌ガスや地下水を吸引する技術である。掘削ロッド先端部よりウオータージェットを噴射しパイロット孔を掘削するが、そのドリルヘッドの角度を制御するか、ドリルヘッドから出る信号を検知し、掘削位置の確認と制御を行う。所定の位置にパイロット孔が完成すると、スクリーンを備えた吸引パイプを引き込み土壌ガスや地下水の吸引井に仕上げる。
	技術の名称	水平井戸による建屋下の浄化	
	対象層	不飽和帯・飽和帯	
	対象物質	揮発性有機塩素系化合物	
	適用濃度範囲		
適用地質	□粘性土■砂質土□礫質土		

概念図 大きさ(W×D×H)： mm × mm × mm 重量： kg



(※平成9年度、環境省実証実験で用いたシステム)

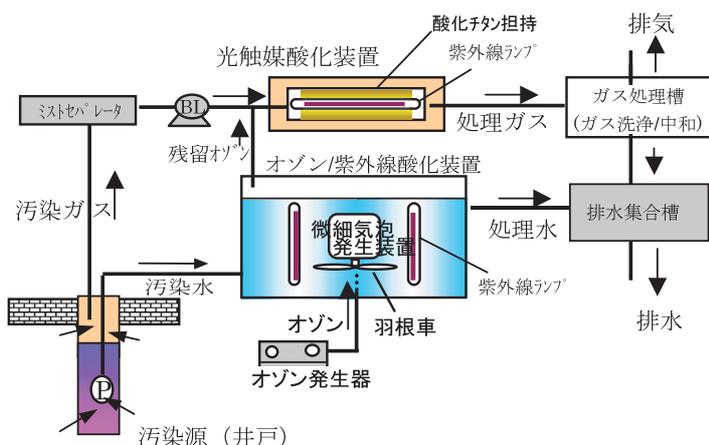
技術の内容	適用条件	地質条件	ローム、砂質土等に適合しており、礫のある土壌には適用できない。
		対象となる汚染層	飽和層、不飽和層は問わない。
		現場に必要な事前工事	
	施工性	原位置施工	原位置において適用する技術。
		その他	構造物があっても適用可能。
	維持管理	必要な維持管理	
	環境省 実証実験 結果	汚染物質	トリクロロエチレン
		汚染面積	
		汚染土量	
		除去率	
処理実績			
使用機材			
動力			
環境への 負荷	汚染拡散防止への配慮事項		
	排出される不要物 不要物の処分方法 周辺への影響(汚染拡散以外)		
特記事項	・ 建屋下の任意の位置に対策井の建設は可能であるが、基礎杭やパイプなどがあると、井戸の建設はできない。		

本システムの現況

会社名	エア・ウォーター(株)	電話番号	072-243-5622
住所	〒592-8331 大阪府堺市築港新町2-6-40		

	技術の分類	<input type="checkbox"/> 土壌ガス <input type="checkbox"/> 地下水 <input checked="" type="checkbox"/> 二重吸引	技術の概要
	技術の名称	揮発性有機化合物 (VOC) 分解処理技術	・微細気泡化オゾン・紫外線による液相酸化と光触媒による気相酸化により、汚染地下水及び汚染(土壌)ガスに含有する揮発性有機化合物を分解処理する。
	対象層	不飽和帯・飽和帯	・本技術は以下の特徴を有する。
	対象物質	テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、cis-1,2-ジクロロエチレン、クロロホルム、トルエンなどVOC全般	・揮発性有機化合物は直接酸化分解され、その場で完全無害化されるので、活性炭処理は不要。
	適用濃度範囲	PCEで基準値の15~30倍程度	・ランニングコストを低く抑えられる。
適用地質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 礫質土	・基本的には曝気不要のため、騒音が小さい。	・土壌ガス吸引法、地下水揚水法などにも対応可能。

概念図 大きさ(W×D×H)：4,300 mm × 2,500 mm × 2,000 mm 重量：700 kg



(※平成11年度、環境省実証実験で用いたシステム)

技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土等透気性の高い土壤に適し、粘性土には不向き。地下水面が下がりにくいと、二重吸引の効果が出てこない恐れがある。
		対象となる汚染層	飽和層と不飽和層の双方に存在する汚染物質に対応。
		現場に必要な事前工事	二重吸引井の設置が必要。
	施工性	原位置施工	原位置での適用が基本。
		その他	屋内設置では、高さが2,500mm程度必要。
	維持管理	必要な維持管理	UVランプ・オゾン発生器の管理、中和剤の補充、最低限運転状況のモニタリングは必要。
		汚染物質	テトラクロロエチレン (PCE)、トリクロロエチレン (TCE)、(濃度比10:1)
		汚染面積	
		汚染土量	
	環境省実証実験結果	除去率	装置の入口→出口 土壌ガス90%以上、地下水PCE70%、TCE90%以上
	処理実績	土壌ガス処理量 12m³/h 地下水の処理量 0.3m³/h	
	使用機材	装置設置のため、(屋内設置)ホイスト、組立て道工具が必要。	
	動力	3相200V、100V	
	イニシャルコスト	490万円(輸送費、設置費含む)(前処理装置含まず)	
	ランニングコスト	処理装置 3.1kW、モニタリング費	

の環境荷へ	汚染拡散防止への配慮事項	廃ガスや排水の排出に伴う汚染拡散防止のためUVランプ汚れによる性能低下をモニタリングし、適切に交換、掃除等を行う必要がある。また排水のpHが低いため中和処理が必要。更に分解による非意図的有害物質生成の確認と必要に応じ適切な対応が必要。
	排出される不要物	無し。
	不要物の処分方法	UVランプは、光源部分のみメーカーで取り替え、他は再利用し、廃棄物の低減を図っている。
	周辺への影響(汚染拡散以外)	特になし。

特記事項	ア. 地下水に含まれる重金属イオンを確実に除去することにより、除去(分解)効率の維持及び向上が図れる。 イ. 地下水処理濃度は反応槽の多様化により、排水・環境基準値を達成できる。
------	--

本システムの現況

地下水処理装置、土壌ガス処理装置共性能アップを図った。

・地下水処理：流量1m³/Hでテトラクロロエチレン処理能力 98~99% (5~10mg/L → 0.1mg/L)

・土壌ガス処理：流量800L/分でテトラクロロエチレン処理能力 90%以上 (1,000ppm → 100ppm以下)

会社名	三菱マテリアル資源開発(株)	電話番号	048-646-6078
住所	〒330-0835 埼玉県さいたま市大宮区北袋町1丁目297番地		

	技術の分類	<input type="checkbox"/> 土壌ガス <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 二重吸引	技術の概要
	技術の名称	VOC噴流式曝気完全無害化装置	<ul style="list-style-type: none"> ・噴流ボックス内に汚染水と空気を送り込み、原水中のVOCを空気中に移行させた後、気水分離函で気水分離する。 ・水は次段ボックスで同様に処理される。この操作が4段繰り返される。 ・各段の気水分離函からの空気は、ハニカム光触媒フィルタ、セラミック光触媒フィルタに送られ、VOCが分解される。 ・VOC分解後のガスは、噴流ボックスに繰り返され、装置外には放出されない。 ・4段処理後の環境基準を満たす処理水は、系外に放流される。
	対象層	飽和帯	
	対象物質	揮発性有機化合物	
	適用濃度範囲	基準値の1,000倍以下	
適用地質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 礫質土		
概念図	大きさ (W×D×H) : 曝気部1,000mm×1,000mm×1,200mm、フロア・ガス分解部1,500mm×1,000mm×1,300mm		



(※平成14年度、環境省実証実験で用いたシステム)

技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土、礫質土等透水性の高い土壤に適し、粘性土には不向き。
		対象となる汚染層	飽和層の地下水に溶けている汚染物質が対象。
		現場に必要な事前工事	適当な揚水井があれば、特に必要なし。
	施工性	原位置施工	原位置での適用が基本
		その他	組立済の製品を搬入するので、周辺設備(原水槽など)と接続すれば、即時、運転可能となる。
	維持管理	必要な維持管理	最低限、運転状況のモニタリングは必要。
		汚染物質	PCE、TCE、cis-1,2-DCE
		汚染面積	
		汚染土量	汚染土の処理はなし。(実証試験の対象外)
	環境省実証実験結果	除去率	装置の入口→出口 99.3% (PCE)
	処理実績	地下水の処理量 1.26m ³ /h	
	使用機材	装置として曝気部、フロア・ガス分解部、原水槽等が必要。	
	動力	フロア2.2kW、噴流ボックス用ポンプ0.36kW、紫外線ランプ1.1kW。	
	イニシャルコスト	600万円	
	ランニングコスト	30万円/年(24時間連続運転として)	

の環境荷へ	汚染拡散防止への配慮事項	排ガスの装置に伴う大気汚染を防ぐため触媒の性能劣化に伴う交換を適切に行う必要がある。また排水中のpHが低い場合、中和処理が必要。更に分解による非意図的な有害物質の生成について確認と適切な対応が必要。
	排出される不要物	なし
	不要物の処分方法	なし
	周辺への影響(汚染拡散以外)	騒音は、本装置から3mの地点で、54~55dB

特記事項	・曝気後の排ガスは通常、活性炭処理されるので、廃活性炭が発生する。本システムでは、排ガスを分解後、曝気部に循環するので、廃活性炭の発生がない。
------	---

本システムの現況
 ・初期コストが同処理能力の「噴流式VOC浄化装置(気水分離函-活性炭槽)」方式より高いので、低減を目指して、検討中。

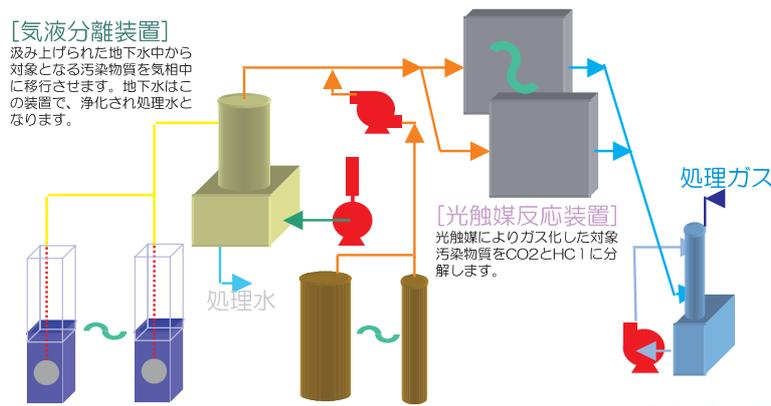
会社名	アデカ総合設備(株)	電話番号	03-3805-7456
住所	〒116-0014 東京都荒川区東日暮里5-48-5 光陽社ビル		

DATA 24	技術の分類	■土壌ガス■地下水■二重吸引	技術の概要
	技術の名称	光触媒反応による土壌・地下水中の有機塩素化合物の分解技術	①揚水した地下水を曝気し、気相へVOCの移行をおこなう。 ②土壌の場合は真空吸引をおこない気相でVOCを抽出する。 ③気相状態のVOCを光触媒装置に導入し光触媒分解する。 ④分解生成物の塩酸を中和装置にて中和する。 設備は各セクション毎ユニット化されており、汚染の状況によって装置台数他を組み替えられる。
	対象層	不飽和帯、飽和帯	
	対象物質	PCE、TCE、cis-1,2-DCE	
	適用濃度範囲	環境基準値の1倍～3,000倍	
適用地質	□粘性土■砂質土■礫質土		

概念図 大きさ(W×D×H)：8,000mm×2,000mm×5,000mm 重量：6,000 kg (気液分離、光触媒反応装置、中和吸収塔)

[気液分離装置]

汲み上げられた地下水の中から対象となる汚染物質を気相中に移行させます。地下水はこの装置で、浄化され処理水となります。



[地下水汲上装置]
汚染地下水の汲み上げ装置です。井戸はバリア井戸、汚染源井戸等の設置の仕方があります。

[土壌ガス真空吸引装置]
土壌が汚染されている場合、ガス井を掘削し吸引プロアで真空状態にし、土壌より直接対象となる汚染物質をガスの状態で吸引します。

[光触媒反応装置]
光触媒によりガス化した対象汚染物質をCO2とHClに分解します。

[中和吸収装置]
光触媒反応装置で分解生成されたHClをアルカリにて中和します。

写真 光触媒装置

写真の装置は左のフローの光触媒反応装置の部分。このほかに、気液分離装置、中和吸収塔等の装置を併せ光触媒分解設備としています。



(※平成10年度、環境省実証実験で用いたシステム)

技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土等透気性の高い土壌に適し、粘性土には不向き。地下水揚水可能である、もしくは土壌ガス吸引が可能である地質。
	適用条件	対象となる汚染層	飽和層と不飽和層の双方に存在する汚染物質に対応。
		現場に必要な事前工事	揚水井戸、ガス吸引井戸の設置
	施工性	原位置施工	最適。
		その他	各セクション毎のユニットとなっているため、装置の施工自体は短期間で済む。
	維持管理	必要な維持管理	光触媒装置の光源交換、中和塔の薬剤補給のメンテナンスが必要。最低限運転状況のモニタリングは必要
		汚染物質	PCE
	環境省実証実験結果	汚染面積	試験では汚染地下水の供給のみを受けていたため、試験井戸の影響範囲。
		汚染土量	試験井戸の揚水で影響される範囲の土壌。
		除去率	装置の入口→出口 94%
処理実績		地下水の処理量 0.4m ³ /h	
使用機材		装置設置のため、クレーン、組立工具等が必要	
動力		三相200V 約6kW	
環境省実証実験結果	イニシャルコスト	1,800万円(気液分離装置、光触媒反応装置と中和反応装置を含む。揚水、ガス井戸含まず)	
	ランニングコスト	電力費、薬品費(水酸化ナトリウム)、水道水(中和吸収塔用)、紫外線光源交換1回/年	

の環境荷	汚染拡散防止への配慮事項	排水のpHが低いため中和処理が必要。更に分解による非意図的な有害物質の生成について確認と必要に応じ適切な対応が必要。
	排出される不要物	なし
	不要物の処分方法	二酸化チタン触媒は5年以上の実績使用期間では廃棄例はなし
	周辺への影響(汚染拡散以外)	機側にて騒音70dB程度。
特記事項	ア. 活性炭等の吸着除去と違い、VOCを分解するため、VOCを吸着した吸着剤などの廃棄物が発生しない。 イ. 光触媒により分解されたVOCは塩酸になり、系内にある中和吸収塔で中和され食塩になる。 ウ. 中和処理後の食塩を微量に含んだ水は系外に排水される。	

本システムの現況
 ・環境省実証実験の後もさらに改良を重ね実証実験時の光触媒装置の2倍効率を発揮するに至っている。
 また、装置のライナップ中で最大形式の物は、対象地下水(ガス)の状態に左右されるが、VOCにして5kg/dayの分解能力を有する。
 ・これらの装置は現在、全国各地で約60基が稼働している。

会社名	住友金属鉱山(株)	電話番号	03-3436-7991
住所	〒105-8716 東京都港区新橋5-11-3 新橋住友ビル		

	技術の分類	■土壌ガス■地下水■二重吸引	技術の概要
	技術の名称	揮発性有機化合物の触媒分解処理技術	排ガスに含まれるトリクロロエチレンを活性炭槽で濃縮し、熱風により脱着したトリクロロエチレンを有酸素状態で触媒分解する。脱着濃度を7,500±2,500ppmvに制御した場合、分解温度は475～525℃であった。この技術は原ガス濃度が低い場合でも吸着濃縮することによって処理効率を向上させようとしたものである。
	対象層	不飽和帯、飽和帯	
	対象物質	揮発性有機塩素系化合物	
	適用濃度範囲	基準値の1～1,000倍	
適用地質	□粘性土■砂質土■礫質土		

概念図 大きさ(W×D×H)： mm× mm× mm 重量： kg

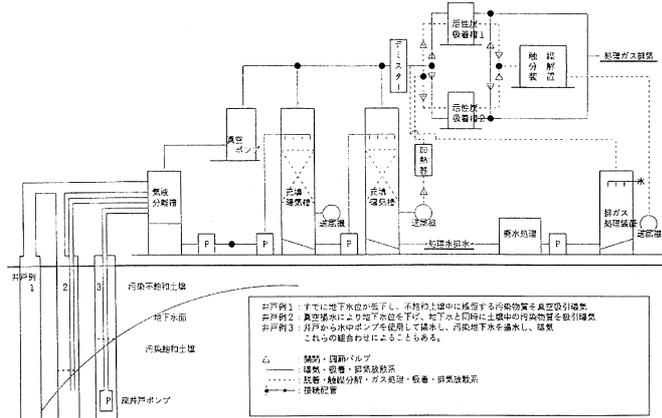


図1-1 有機塩素化合物汚染地下水・土壌処理・修復概念図

(※平成6年度、環境省実証実験で用いたシステム)

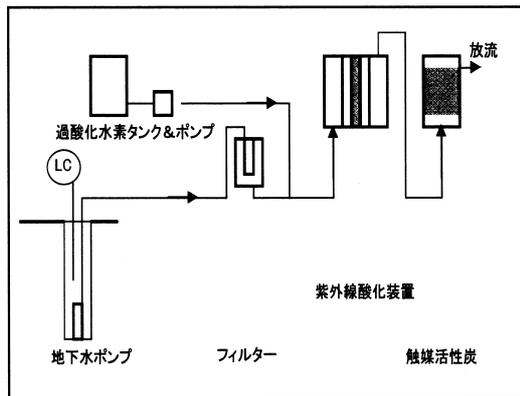
技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土等透気性の高い土壤に適し、粘性土には不向き。地下水量が多いと地下水面が下がりにくく、二重吸引の効果が出ない恐れがある。
		対象となる汚染層	不飽和層の汚染物質が対象。地下水位が高いと適用できない。また、地表面に近すぎても減圧の確保が難しくなる。
		現場に必要な事前工事	適当な揚水井があれば特に必要なし。
	施工性	原位置施工	可能
		その他	原位置施工により、地上構造物が存在しても障害性は低い。
	維持管理	必要な維持管理	水素ガスを注入する必要があるため、危険物取扱に厳重な注意が必要。実証試験ではコストを要するが、安全性を目指して、水の電気分解により、必要な水素ガスを供給した。最低限運転状況のモニタリングは必要。
		汚染物質	TCE
		汚染面積	
		汚染土量	
		除去率	装置の入口→出口 99.9～99.99%(土壌ガス)
処理実績		TCEの回収量 2.1kg/日	
環境省実証実験結果	使用機材	装置として、パイロットプラントが必要。	
	動力	120kWh/day (真空ポンプ動力、ヒーター電力、循環ポンプ等全部合計)	
	イニシャルコスト	300万円	
	ランニングコスト	TCE300ppm、50Nm ³ /h吸引の場合で、一日当り2,000円(電力等全て込み)	
の環境荷へ	汚染拡散防止への配慮事項	排ガスの排出に伴う大気汚染を防ぐため、活性炭や触媒の性能劣化に伴う交換を適切に行う必要がある。また排水のpHが低い場合、中和処理が必要。更に分解による非意図的有害物質の生成について確認と必要に応じ適切な対応が必要。	
	排出される不要物	廃活性炭	
	不要物の処分方法	廃活性炭は、廃棄物処分。	
特記事項	周辺への影響(汚染拡散以外)	低い。	

本システムの現況

会社名	三井化学エンジニアリング(株)	電話番号	03-3575-8114
住所	〒105-0004 東京都港区新橋1-7-6 美スズビル7階		

DATA 26	技術の分類	<input type="checkbox"/> 土壌ガス <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 二重吸引	技術の概要
	技術の名称	紫外線酸化技術による地下水浄化技術	揮発性有機塩素化合物で汚染した地下水に、過酸化水素を添加し、これに紫外線を連続照射し分解させ、残留過酸化水素を触媒で除去する方法。
	対象層	飽和帯	
	対象物質	揮発性有機塩素系化合物	
	適用濃度範囲	100~5,000倍	
	適用地質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 礫質土	

概念図 大きさ(W×D×H)：30kW装置 1,250mm×1,250mm×2,250mm 重量： kg



紫外線酸化処理フロー

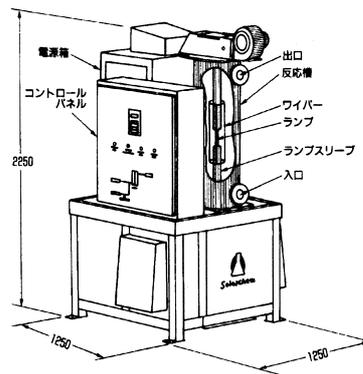
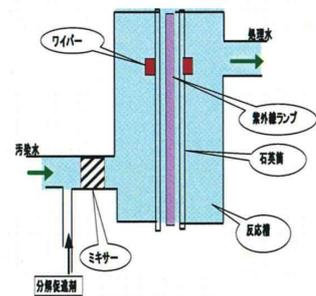


図1：典型的紫外線/酸化装置

30kW装置概略図



反応槽概略

(※平成9年度、環境省実証実験で用いたシステム)

技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土、礫質土等透水性の高い土壤に適し、粘性土には不向き。
		対象となる汚染層	飽和層の地下水に溶けている汚染物質が対象。
		現場に必要な事前工事	適当な揚水井があれば特になし
	施工性	原位置施工	原位置での適用が基本
		その他	—
	維持管理	必要な維持管理	過酸化水素の補給、ランプの定期的取替。補給や取り替えを確認したり、浄化状況を見るためのモニタリングは必須
	環境省 実証実験 結果	汚染物質	トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン
		汚染面積	—
		汚染土量	—
		除去率	装置の入口→出口 99%以上
処理実績		地下水の処理量 1.0~1.2m ³ /h	
	使用機材	装置として、紫外線酸化装置(上記図参照)が必要。	
	動力	6kW	
	イニシャルコスト	300万以上	
	ランニングコスト	82円/m ³	

の環境 負荷へ	汚染拡散防止への配慮事項	廃ガスの排出に伴う大気汚染を防ぐため、活性炭や触媒の性能劣化に伴う交換を適切に行う必要がある。また排水のpHが低いため中和処理が必要。更に分解による非意図的な有害物質の生成について確認と必要に応じ適切な対応が必要。
	排出される不要物	なし
	不要物の処分方法	なし
	周辺への影響(汚染拡散以外)	なし

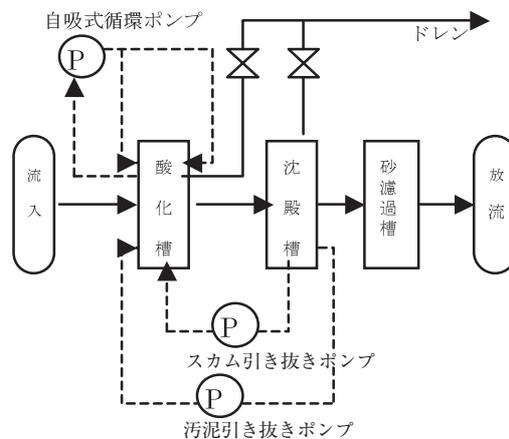
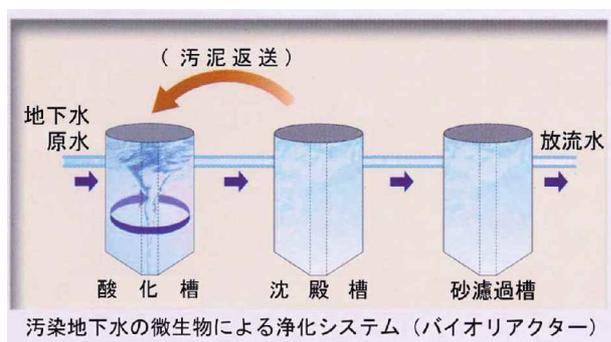
特記事項	
------	--

本システムの現況

会社名	(株)バイオレンジャーズ	電話番号	03-5833-7181
住所	〒101-0032 東京都千代田区岩本町2-1-17 宮中ビル7F		

DATA 27	技術の分類	<input type="checkbox"/> 土壌ガス <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 二重吸引	技術の概要
	技術の名称	複合微生物活用型・バイオリアクターシステム	油及びVOCsを強力に分解する複合微生物製剤（商品名：オープンハイマー・フォーミュラ、米国オープンハイマー・バイオテクノロジー社製）と、生物分解を促進する装置であるバイオリアクター（特許出願中）を組み合わせ、微生物・対象物質・酸素を効果的に接触、分解活性を高め、効率的な生物分解を実現した地下水浄化システム。本システムは、酸化槽・沈殿槽・砂濾過槽の3槽構造を基本とし、対象物質の濃度、地下水の処理量により、各槽（主に酸化槽）の台数や槽容量を設定。
	対象層	飽和帯	
	対象物質	油及びVOC	
	適用濃度範囲	～環境基準値の20,000倍程度	
適用地質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 礫質土		

概念図 大きさ(W×D×H)：(槽容量) 350L：φ700mm×H1,200mm 重量：50kg×台数



(※平成13年度、環境省実証実験で用いたシステム)

技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土、礫質土等透水性が高い土壤に適し、粘性土には不向き。
		対象となる汚染層	飽和層の地下水に溶けている、あるいは地下水に浮遊している汚染物質が対象。
		現場に必要な事前工事	揚水した地下水を貯留するタンク（調整槽）の設置が必要。
	施工性	原位置施工	原位置での適用が基本
		その他	
	維持管理	必要な維持管理	微生物製剤・栄養剤の定期投入
		汚染物質	トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレンなど
	環境省実証実験結果	汚染面積	
		汚染土量	
		除去率	装置の入口→出口 99.9%
処理実績		地下水の処理量 0.008m ³ /h (TCE濃度200~500mg/L)	
使用機材		装置設置のため、配管工具等が必要。	
動力	動力	100V	
	イニシャルコスト	バイオリアクター装置：240万円、初期設定：60万円	
ランニングコスト	ランニングコスト	微生物製剤・栄養剤：12,000円/月 電気代：6,000円/月（24時間運転）	

の環境荷へ	汚染拡散防止への配慮事項	なし
	排出される不要物	排水処理の際のスラッジ（運転時の余剰汚泥の発生無し）
	不要物の処分方法	スラッジは廃棄物処分
	周辺への影響（汚染拡散以外）	騒音は気にならない程度
特記事項	ア. 省エネルギー	
	イ. メンテナンスが容易（微生物製剤・栄養剤の定期投入のみ）	
	ウ. 二次処理、廃棄物の発生なし	
	エ. 有害な中間代謝物の蓄積なし	

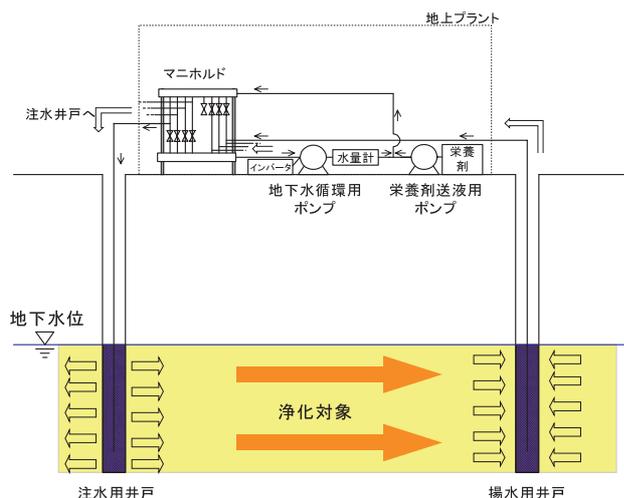
本システムの現況

- ・本装置は現況でも稼働
- ・本装置をスケールアップ（槽容量350L→1t）したシステムも稼働中
- ・低濃度から高濃度までの汚染濃度に対応可能
- ・装置はFRP製を基本とするが、ステンレス製とすることも可能

会社名	東和科学(株)	電話番号	03-3662-4991
住所	〒103-0015 東京都中央区日本橋箱崎町10-2 箱崎大阪屋ビル4F		

	技術の分類	<input type="checkbox"/> 土壌ガス <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 二重吸引	技術の概要
	技術の名称	地下水循環による生物学的浄化法	汚染された土壌・地下水を、汚染濃度や水理地質構造などにより小ブロックに区分し、ブロック毎に地下水循環させる。循環の過程で汎用的に利用できる独自の栄養剤（菌は含まない）を添加することにより、地盤中に生息する微生物群を活性化させ、原位置で地下水汚染を浄化する。地下水循環法（サイクリック・パイオレメディエーション）により浄化期間の短縮を図る。
	対象層	飽和帯	
	対象物質	VOC及び油類（軽質油）等	
	適用濃度範囲	PCE50mg/L未満 (環境基準値の5,000倍)	
適用地質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 礫質土		

概念図 大きさ(W×D×H)：1,000 mm × 1,000 mm × 1,000 mm 重量：80 kg



地下水循環制御装置
(マンニフォルド)



地下水循環ポンプ
(インバータ制御)



栄養剤送液ポンプ

(※平成12年度、環境省実証実験で用いたシステム)

技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土、礫質土等透水性の高い土壌に適し、粘性土には不向き(透水係数:K=10 ⁻⁴ cm/sec以上)
		対象となる汚染層	飽和層の地下水に溶けている汚染物質が対象。
		現場に必要な事前工事	注水井と揚水井の設置が必要。
	施工性	原位置施工	原位置での適用が基本
		その他	設備は小規模であり構造物による施工上の制約は小さい。
	維持管理	必要な維持管理	モニタリングが必要(適宜：浄化効果の確認および運転調整、栄養剤(有機酸等)の補充)
	環境省実証実験結果	汚染物質	テトラクロロエチレン(PCE) 0.3~1.0mg/L および分解生成物質(トリクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、塩化ビニル)
		汚染面積	100m ² (浄化対象)
		汚染土量	100m ³ (帯水層深さ1m)
		除去率	原位置での除去率99%
処理実績		100m ³ のPCE汚染土壌を約2週間で0.01mg/L以下に、約2ヶ月後にCis-1,2-DCE,塩化ビニルも残留無し	
使用機材		装置設置のため、組み立て道具等が必要。	
	動力	地下水循環用ポンプ(インバータ制御)および栄養剤送液ポンプ：総消費電力0.2kW(100V)	
	イニシャルコスト	地下水循環設備30万円以内 循環用井戸7地点(L=35m)100万円(観測用井戸除く)	
	ランニングコスト	120万円/年(24時間/日運転、電力費、モニタリング、栄養剤)	

の環境荷へ	汚染拡散防止への配慮事項	地下水の循環量も少ないため、汚染の拡散の影響はほとんどないと考えられるが、確認と必要に応じ適切な対応が必要。また分解による有害物質の生成についても同様な配慮が必要。
	排出される不要物	なし
	不要物の処分方法	なし
	周辺への影響(汚染拡散以外)	騒音は殆ど発生しない。

特記事項	ア. VOCsの他、油類についても同様の好気分解設備で対応が可能である。
	イ. 敷地境界に、地下水循環ブロックをスクリーン状に配置することで、拡散防止策としても有効。
	ウ. 地下水循環設備は改良や拡張が可能である。システムの拡張が容易であり、汚染状況や地盤の不確実性などに応じて運転管理の最適化が可能である。
	エ. 汚染分布・濃度によっては揚水処理、ガス吸引処理などを併用する場合もある。
オ. 不飽和帯についてもシステムの拡張により対応が可能である。	

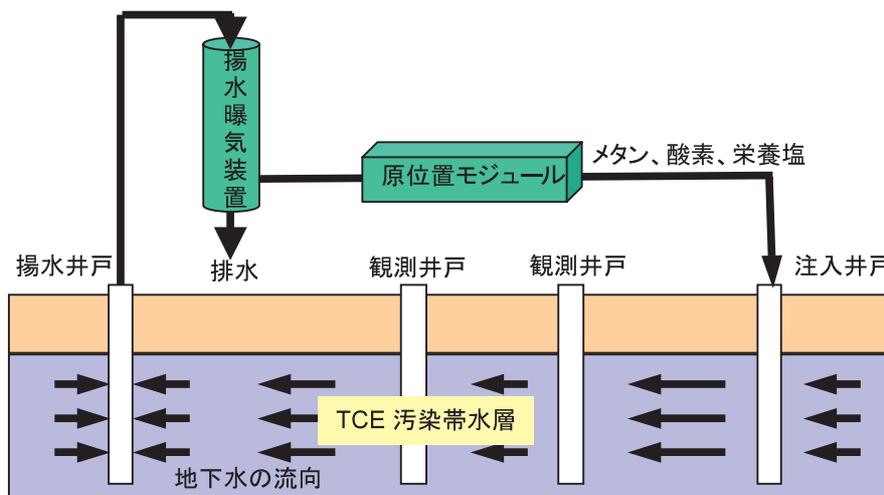
本システムの現況

- ・制御盤を付加し、自動運転制御および運転状況の遠隔モニタリングを可能とした。
- ・20~30mg/Lのトリクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレンの汚染、シルト混じり地盤(難透水層)についても浄化実証済み。

会社名	(株)日本総合研究所	電話番号	03-3288-4342
住所	〒102-0082 東京都千代田区一番町16番		

DATA 29	技術の分類	<input type="checkbox"/> 土壌ガス <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 二重吸引	技術の概要
	技術の名称	原位置バイオレメディエーション	微生物の持つ化学物質の分解機能を利用して環境中に放出された有害物質を分解、無害化する技術。トリクロロエチレンで汚染された土壌に、空気、メタンガス、窒素、リンを注入し、汚染土壌中に生息しているメタン酸化細菌を増殖活性化させ、原位置でトリクロロエチレンを浄化する。
	対象層	飽和帯	
	対象物質	揮発性有機塩素系化合物	
	適用濃度範囲	基準値の1~300倍	
	適用地質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 礫質土	

概念図 大きさ(W×D×H) : mm × mm × mm 重量 : kg



(※平成6年度、環境省実証実験で用いたシステム)

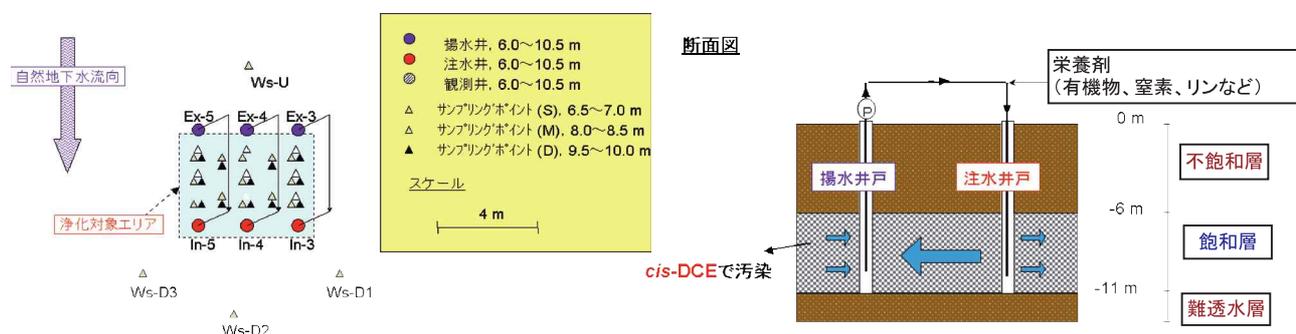
技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土、礫質土等透水係数が 10^{-3} cm/sec以上の透水性の良い地層。
		対象となる汚染層	飽和層の地下水に溶けている汚染物質が対象。
		現場に必要な事前工事	注水井と揚水井の設置が必要。
	施工性	原位置施工	原位置において適用する技術
		その他	地上構造物があっても適用可能。
	維持管理	必要な維持管理	モニタリングは必須、薬剤（メタン、酸素、栄養塩（硫酸アンモニウム、リン酸塩、炭酸カルシウム））等の追加が必要。揚水した水の再注入前の処理
	環境省実証実験結果	汚染物質	トリクロロエチレン
		汚染面積	約75m ²
		汚染土量	約675m ³
		除去率	実測値なし
処理実績		地下水の揚水量 4.17m ³ /h 注水量 2.25m ³ /h	
使用機材		装置として、揚水ポンプ、原位置モジュール（酸素、メタン、栄養塩の定量注入装置）が必要。	
	動力	電気	
	イニシャルコスト	データなし	
	ランニングコスト		
の環境荷へ	汚染拡散防止への配慮事項	注入した薬剤や注入による汚染物質の拡散がおこらないことの確認と必要に応じ適切な対応が必要。また、分解による有害物質の生成についても同様な配慮が必要。	
	排出される不要物	発生しない。	
	不要物の処分方法	なし	
	周辺への影響(汚染拡散以外)		
特記事項	・高濃度の汚染の場合、揚水、真空抽出技術と併用する。		

本システムの現況
 ・その後、除去率がそれほど大きくないことが実測で明らかになり、あまり利用されていない。

会社名	栗田工業(株)	電話番号	03-3347-3821
住所	〒160-8383 東京都新宿区西新宿3-4-7		

	技術の分類	<input type="checkbox"/> 土壌ガス <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 二重吸引	技術の概要 帯水層中に栄養剤（有機物、窒素、リンなど）を供給し、帯水層中にもともと生息している微生物の脱塩素化作用によって塩素系有機化合物を分解、無害化する技術。
	技術の名称	嫌気性微生物による原位置分解技術	
	対象層	飽和帯	
	対象物質	塩素系有機化合物	
	適用濃度範囲	100～1,000倍	
	適用地質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 礫質土	

概念図 大きさ(W×D×H)： mm × mm × mm 重量： kg



(※平成10年度、環境省実証実験で用いたシステム)

技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土、礫質土主体の透水性のよい地層。	
		対象となる汚染層	飽和層の地下水に溶けている汚染物質が対象。	
		現場に必要な事前工事	注水井と揚水井の設置が必要。	
	施工性	原位置施工	原位置において適用する技術	
		その他		
	維持管理	必要な維持管理	少なくともモニタリングは必要。薬剤等の添加が必要。揚水を再注入する前の処理	
	環境省実証実験結果		汚染物質	シス-1,2-ジクロロエチレン
			汚染面積	16m ²
			汚染土量	80m ³
			除去率	原位置での除去率90%
		処理実績	不明	
		使用機材	装置として、ポンプ、タンク等が必要。	
	動力	200V3相 or 100V		
	イニシャルコスト	300～500万円（井戸含まず）		
	ランニングコスト	栄養剤費、モニタリング費、清掃等のメンテナンス費		

の環境荷へ	汚染拡散防止への配慮事項	注入した薬剤や注入による汚染物質の拡散がおこらないことの確認と必要に応じ適切な対応が必要。処理の途中で一時的に地下水中のBODが上昇するが、処理後は元の状態に戻る。また分解による有害物質の生成についても配慮が必要。
	排出される不要物	—
	不要物の処分方法	—
	周辺への影響(汚染拡散以外)	—

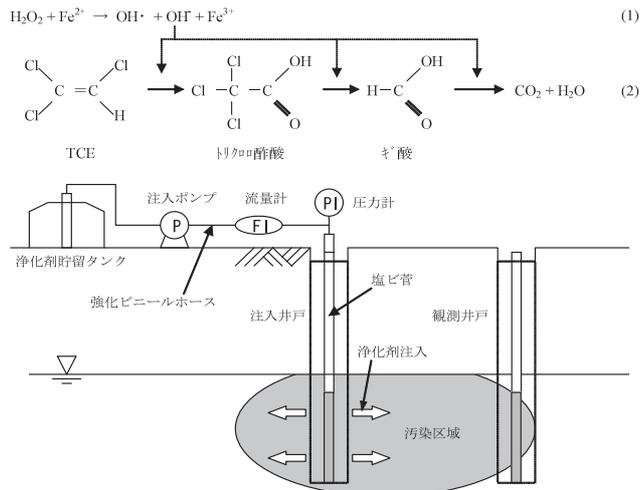
特記事項
・高濃度条件では効果が低い場合がある。

本システムの現況
・栄養剤注入は、連続・間欠、自動・手動など、現地の水理条件等によって調整している。

会社名	日本シーガテック(株)	電話番号	03-5532-7225
住所	〒105-0003 東京都港区西新橋1-2-9 日比谷セントラルビル14F		

	技術の分類	<input type="checkbox"/> 土壌ガス <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 二重吸引	技術の概要
	技術の名称	ISOTEC法 (原位置酸化法)	<p>特殊加工された鉄触媒と過酸化水素の反応で生じるヒドロキシラジカル(1)の強い酸化力を利用し、有機汚染物質を水と二酸化炭素等は無害化する原位置酸化分解技術(2)で、ほとんど全ての有機化合物(石油類及び有機添加物、有機溶剤、農薬類等)の分解に適用できる。</p> <p>本法は、従来の地下水の汲み上げ、地上処理といったプロセスでは浄化困難であった土壤に吸着した汚染物質除去にも対応できるため、効果的に短期間で浄化が可能である。</p>
	対象層	飽和帯	
	対象物質	VOC及び油類	
	適用濃度範囲	1~5千倍以上(油:特記参照)	
適用地質	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 礫質土		

概念図 大きさ(W×D×H): mm× mm× mm 重量: kg



(※平成14年度、環境省実証実験で用いたシステム)

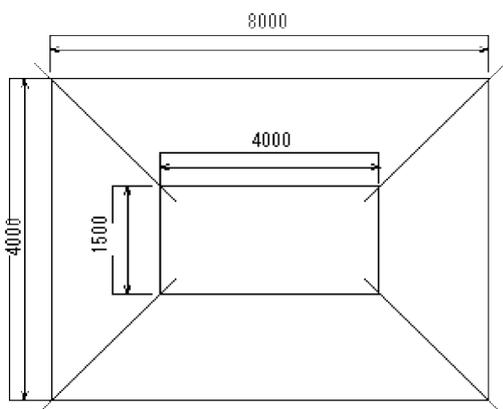
技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土、礫質土等透水性が高い土壤に適し、透水係数:K=10 ⁻⁶ cm/sec以下の粘性土には不向き。	
	施工性	対象となる汚染層	飽和層の汚染物質が対象。	
		現場に必要な事前工事	現場の状況に合わせた A.注入井戸または、注入口や溝の設置。B.観測井戸の設置。	
	環境省実証実験結果	維持管理	必要な維持管理	施工中における浄化剤の影響のモニタリングが必要。浄化剤としては、特殊加工されている鉄触媒、過酸化水素水(12%以下)。
		汚染物質	汚染面積	120m ²
			汚染土量	480m ³
			除去率	実証試験(2,231L(計画の10%)の薬剤注入に対し)で汚染物質の50%を除去
処理実績		2回の注入により浄化剤影響範囲の汚染濃度は67.2%に減少。(引き続き要注入)		
使用機材	装置として、エアーポンプ、エアーコンプレッサー、ポリタンク、ホース等が必要。			
動力	ボーリング及び発電機使用時、軽油100L/1日8時間あたり			
イニシャルコスト	井戸設置コスト:10万円程度/m以下(地質による)			
ランニングコスト	帯水層1m ³ ・注入1回当たりコスト:1,400円程度/m ³ ・回 注入用設備リースコスト15~20万円程度/回(1回注入当たり)			
の環境負荷へ	汚染拡散防止への配慮事項	酸を使用しないため重金属の溶出による二次汚染がない。高圧注入をしないため汚染の移動がない。		
	排出される不要物	-		
	不要物の処分方法	-		
特記事項	周辺への影響(汚染拡散以外)	井戸設置時のボーリング作業で75dB程度、振動が50dB発生するため、夜間の作業は周囲に配慮が必要。		
	ア. 注入作業は1回一週間程度で終了し、30日後に必要なに応じて再度注入する。毎回注入終了後は、ポンプ等を撤去するので、現場での業務を殆ど妨害しない。 イ. 注入後一週間程度で地下水汚染濃度が激減するが、土壤中の汚染物質吸着成分が地下水に移相し、地下水濃度のリバウディングが見られる。その後、注入を繰り返すことによって、この現象が見られなくなる→浄化完了。 ウ. TOC濃度が75,000mg/kgを超過する場合、注入する酸化剤がTOCの酸化に消費されるため適用が難しい。 エ. 注入した薬剤や注入による汚染物質の拡散が起こらないことの確認と必要に応じ適切な対応が必要。また、トリクロロ酢酸(水道水監視項目)等分解副生成物の残留の可能性と移動についても同様な配慮が必要である。			

本システムの現況
・本試験では、2ラウンドの注入を行った。3ラウンド以降の注入時期については、客先及びその他の事情により検討中。

会社名	同和鉱業(株)／栗田工業(株)	電話番号	03-3201-1257／03-3347-3821
住所	〒100-8282 東京都千代田区丸の内1-8-2 第1鉄鋼ビル／〒160-8383 東京都新宿区西新宿3-4-7		

	技術の分類	■土壌□地下水□二重吸引	技術の概要 掘削した汚染土壌に対し分解特性の高い特殊鉄粉E-200をハンマーミル型機械混合機で1wt%混合し、土壌パイルとして、土壌中有機塩素化合物を短期間（1年以内）で分解浄化するon-site処理法。
	技術の名称	揮発性有機化合物汚染土壌の鉄粉分解	
	対象層	不飽和帯・飽和帯	
	対象物質	有機塩素化合物	
	適用濃度範囲	基準値の1,000倍程度	
	適用地質	■粘性土■砂質土□礫質土	

概念図 大きさ(W×D×H)：8,000 mm × 4,000 mm × 1,300 mm 重量：100,000 kg



土壌パイルの概要図



ハンマーミル型機械混合機

(※平成11年度、環境省実証実験で用いたシステム)

技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土壌の他、ローム、シルト、粘土質土壌にも適用可能。
		対象となる汚染層	飽和層と不飽和層によらず、土壌に吸着している汚染物質が対象。
		現場に必要な事前工事	汚染土壌の掘削・運搬が必要。
	施工性	原位置施工	原位置では適用できない。
		その他	土壌の掘削工事が可能であれば、適用可能。
	維持管理	必要な維持管理	鉄粉混合後、土壌が環境基準を満たすまで土壌パイルの状態での管理。
	環境省実証実験結果	汚染物質	TCEおよびcis-DCE
		汚染面積	
		汚染土量	約100ton
		除去率	実証試験でTCEを96%、cis-1,2-DCEは0%
処理実績		200t/日	
使用機材		装置として、ハンマーミル型機械混合機（小松製作所(株)製ガラパゴスリテラBZ120）が必要。	
動力		軽油エンジン	
の環境荷へ	汚染拡散防止への配慮事項	混合攪拌に伴う大気汚染を防ぐため土質により、混合機近傍での局所排気など拡散防止対策が必要。また土壌パイルからの拡散についても環境モニタリングを実施し、その結果に基づき適切な対応が必要	
	排出される不要物	排ガス・排水処理用活性炭、ビニールシート、ゴムシートなど	
	不要物の処分方法	廃活性炭、ビニールシート、ゴムシートは廃棄物処分。	
周辺への影響(汚染拡散以外)	なし		
特記事項			

本システムの現況

- ・ cis-DCEの分解性：H13年度より市場導入した新規土壌浄化用鉄粉E-300により、cis-DCEの除去率を改善
- ・ 工事単価：16,000円/m³
- ・ 施工性：原位置で鉄粉を機械混合するDIM工法をH13年度より市場導入。
- ・ 鉄粉法による浄化実績：約40件（H15現在）

参考資料3

参考文献等

- ・ 土壤汚染対策法のしくみ（環境省）（平成15年3月）
- ・ 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素に係る地下水汚染調査マニュアル（環境庁）（平成11年3月）
- ・ 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素に係る水質汚染対策マニュアル（環境省環境管理局水環境部）（平成13年7月）
- ・ 土壤汚染対策法に基づく調査及び措置の技術的手法の解説（環境省、（社）土壤環境センター）（平成15年9月）
- ・ 平成14年度地下水質測定結果（環境省環境管理局水環境部）（平成15年11月）
- ・ アーバンクボタ・SEPTEMBER1995 特集=地質汚染（Geo-pollutions）

付表1 汚染物質の主な物性、毒性、用途等

	物質名	比重	主な毒性	主な用途
揮発性有機化合物	四塩化炭素	1.59	意識喪失、慢性脳障害 発ガン性の疑い (IARC2B)	原料・溶剤 (オゾン層保護のため製造・使用禁止)
	1,2-ジクロロエタン	1.25	肺炎・肝障害 発ガン性の疑い (IARC2B)	樹脂原料、塩化ビニルモノマーの原料
	1,1-ジクロロエチレン	1.21	肺炎、肝障害、変異原性	ポリ塩化ビニリデンの原料
	シス1,2-ジクロロエチレン	1.27	意識低下、皮膚脱脂	溶剤、香料、有機合成
	1,3-ジクロロプロペン	1.22	皮膚・気道刺激 発ガン性の疑い (IARC2B)	土壌くん蒸剤、殺線虫剤
	ジクロロメタン	1.33	肺炎、肝障害 発ガン性の疑い (IARC2B)	脱脂洗浄、冷媒、発泡剤
	テトラクロロエチレン	1.62	肝臓・腎臓への影響 人の発ガン性の疑い (IARC2A)	ドライクリーニング溶剤、脱脂
	1,1,1-トリクロロエタン	1.34	呼吸困難、意識喪失、肝障害	金属洗浄剤 (オゾン層保護のため製造・使用禁止)
	1,1,2-トリクロロエタン	1.44	肝腎障害	溶剤、塩化ビニリデンの原料
	トリクロロエチレン	1.46	神経障害、肝腎障害、変異原性 人の発ガン性の疑い (IARC2A)	脱脂洗浄溶剤
	ベンゼン	0.90	肺炎、意識喪失 人の発ガン性 (IARC1)	染料、溶剤、合成ゴム等の原料 反応溶剤、ガソリン成分
重金属	カドミウム	8.64	嘔吐、めまい、腎不全 人の発ガン性 (IARC1)	メッキ、合金、電池、ブラウン管
	六価クロム	7.18	嘔吐、下痢、肝炎 人の発ガン性 (IARC1)	合金材料、メッキ、皮なめし
	シアン	0.69	呼吸麻痺、失神、痙攣	アクリル樹脂、染料、殺鼠剤の原料
	総水銀	13.55	手指の震え、腎障害	乾電池、寒暖計、農薬、アマルガム
	アルキル水銀		知覚言語障害、運動障害	農薬 (製造中止)、防腐剤
	セレン	4.80	嘔吐、胃腸障害、貧血	整流器、太陽電池、複写機感光剤
	鉛	11.34	嘔吐、下痢、感覚障害 発ガン性の疑い (IARC2B)	鉛管、蓄電池、ハンダ、活字
	砒素	5.72	嘔吐、下痢、黒皮症 人の発ガン性 (IARC1)	半導体、合金、防腐剤、顔料
	ふっ素	1.31	呼吸器障害、歯骨への影響	アルミ精錬、ガラス製造、鉄鋼
	ほう素	3.33	嘔吐、神経障害、下痢	医薬品、電気メッキ、釉薬
	シマジン		頭痛、神経障害	除草剤
	チウラム	1.29	頭痛、咳、肝肺への影響	硫黄殺菌剤、ゴム製造
	チオベンカルブ	1.15	急性毒性あり	除草剤
	PCB	1.44	手足のしびれ、肝臓障害 人の発ガン性の疑い (IARC2A)	トランス油・コンデンサー (製造・使用禁止)
	硝酸・亜硝酸性窒素		メトヘモグロビン血症	

注) IARC1等は国際ガン研究機関の発ガン性評価

注) IARC1：人への発ガン性データが充分ある。 IARC2A：人への発ガン性が疑われる物質

IARC2B：発ガン性の可能性のある物質

付表2

付表2 地下水の水質汚濁に係る環境基準

項目	基準値
カドミウム	0.01mg/L以下
全シアン	検出されないこと
鉛	0.01mg/L以下
六価クロム	0.05mg/L以下
砒素	0.01mg/L以下
総水銀	0.0005mg/L以下
アルキル水銀	検出されないこと
PCB	検出されないこと
ジクロロメタン	0.02mg/L以下
四塩化炭素	0.002mg/L以下
1,2-ジクロロエタン	0.004mg/L以下
1,1-ジクロロエチレン	0.02mg/L以下
シス1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/L以下
1,1,1-トリクロロエタン	1mg/L以下
1,1,2-トリクロロエタン	0.006mg/L以下
トリクロロエチレン	0.03mg/L以下
テトラクロロエチレン	0.01mg/L以下
1,3-ジクロロプロペン	0.002mg/L以下
チウラム	0.006mg/L以下
シマジン	0.003mg/L以下
チオベンカルブ	0.02mg/L以下
ベンゼン	0.01mg/L以下
セレン	0.01mg/L以下
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10mg/L以下
ふっ素	0.8mg/L以下
ほう素	1mg/L以下

備考

1. 基準値は年間平均とする。ただし、全シアンに係る基準値については、最高値とする。
2. 「検出されないこと」とは、規定の測定方法により測定した場合において、その結果が測定方法の定量限界を下回ることをいう。

付表3 土壌汚染対策法対象物質と指定基準、第二溶出量基準

分類	特定有害物質 (法第2条)	指定基準 (法第5条)		第二溶出量基準 (mg/L)	(参考) 土壌環境基準 (銅を除く) (mg/L)
		土壌溶出量基準 (mg/L)	土壌含有量基準 (mg/kg)		
(第一種特定有害物質) 揮発性有機化合物	四塩化炭素	0.002以下		0.02以下	0.002以下
	1,2-ジクロロエタン	0.004以下		0.04以下	0.004以下
	1,1-ジクロロエチレン	0.02以下		0.2以下	0.02以下
	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04以下		0.4以下	0.04以下
	1,3-ジクロロプロペン	0.002以下		0.02以下	0.002以下
	ジクロロメタン	0.02以下		0.2以下	0.02以下
	テトラクロロエチレン	0.01以下		0.1以下	0.01以下
	1,1,1-トリクロロエタン	1以下		3以下	1以下
	1,1,2-トリクロロエタン	0.006以下		0.06以下	0.006以下
	トリクロロエチレン	0.03以下		0.3以下	0.03以下
	ベンゼン	0.01以下		0.1以下	0.01以下
	(第二種特定有害物質) 重金属	カドミウム及び その化合物	0.01以下	150以下	0.3以下
六価クロム化合物		0.05以下	250以下	1.5以下	0.05以下
シアン化合物		検出されないこと	50以下 (遊離シアンとして)	1.0以下	検出されないこと
水銀及びその化合物		0.0005以下	15以下	0.005以下	0.0005以下
アルキル水銀		検出されないこと		検出されないこと	検出されないこと
セレン及びその化合物		0.01以下	150以下	0.3以下	0.01以下
鉛及びその化合物		0.01以下	150以下	0.3以下	0.01以下
砒素及びその化合物		0.01以下	150以下	0.3以下	0.01以下であり、かつ、農用 地(田に限る)においては、 土壌1kgにつき15mg未満
ふっ素及びその化合物		0.8以下	4,000以下	24以下	0.8以下
ほう素及びその化合物	1以下	4,000以下	30以下	1以下	
(第三種特定有害物質) 農薬等	シマジン	0.003以下		0.03以下	0.003以下
	チオベンカルブ	0.02以下		0.2以下	0.02以下
	チウラム	0.006以下		0.06以下	0.006以下
	PCB	検出されないこと		0.003以下	検出されないこと
	有機りん化合物	検出されないこと		1以下	検出されないこと

指 定 基 準：土壌汚染がある土地と評価される指定区域の指定に係る基準

第二溶出量基準：土壌溶出量基準の10～30倍に相当し、地下水等摂取によるリスクに係る措置の選択または決定材料となる。

おわりに

このパンフレットの取りまとめに当たって、環境省より「地下水浄化汎用装置開発普及等調査」を受託した（社）土壤環境センターに検討会を設置し、検討会委員のご助言をいただきました。

このパンフレットが、清浄な地下水を守るための対策を実施する上で参考になれば幸いです。

平成15年度 地下水浄化汎用装置開発普及等調査検討会

委員	国吉 克広	千葉市 環境局環境保全部環境規制課	主査補
委員	駒井 武	独立行政法人 産業技術総合研究所 地圏資源環境研究部門 地圏環境評価研究グループ	グループ長
委員	津田 信吾	秦野市 環境農政部環境保全課	特定技幹
委員	中杉 修身	独立行政法人 国立環境研究所 化学物質環境リスク研究センター	センター長
委員	平田 健正	和歌山大学システム工学部	教授
委員	吉岡 昌徳	兵庫県立健康環境科学研究所	安全科学部長
事務局	社団法人 土壤環境センター		

※平成16年3月時点

文献引用例 環境省環境管理局水環境部（2004）「地下水をきれいにするために（地下水パンフレット）」