

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		

DATA 25	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

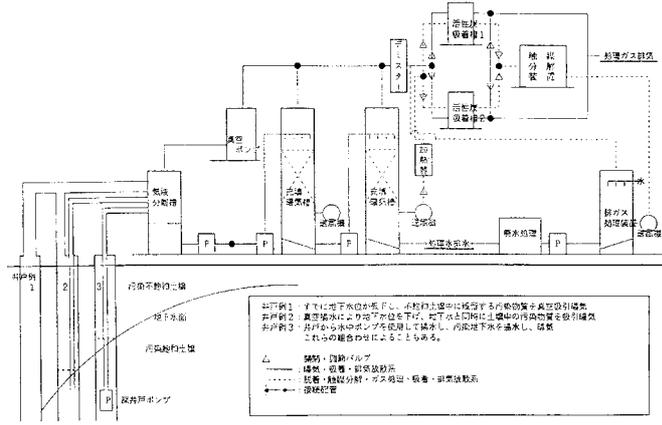


図1-1 有機塩素化合物汚染地下水・土壌処理・修復概念図

(※平成6年度、環境省実証実験で用いたシステム)

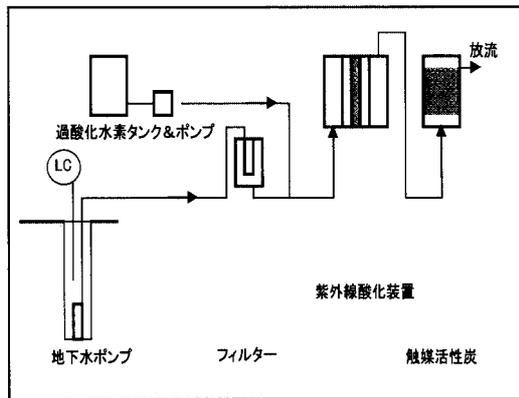
技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土等透気性の高い土壤に適し、粘性土には不向き。地下水量が多いと地下水面が下がりにくく、二重吸引の効果が出ない恐れがある。
		対象となる汚染層	不飽和層の汚染物質が対象。地下水位が高いと適用できない。また、地表面に近すぎても減圧の確保が難しくなる。
		現場に必要な事前工事	適当な揚水井があれば特に必要なし。
	施工性	原位置施工	可能
		その他	原位置施工により、地上構造物が存在しても障害性は低い。
	維持管理	必要な維持管理	水素ガスを注入する必要があるため、危険物取扱に厳重な注意が必要。実証試験ではコストを要するが、安全性を目指して、水の電気分解により、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	
使用機材		装置として、パイロットプラントが必要。	
環境省実証実験結果	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が低いため、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。	
	周辺への影響(汚染拡散以外)	低い。	
特記事項			

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

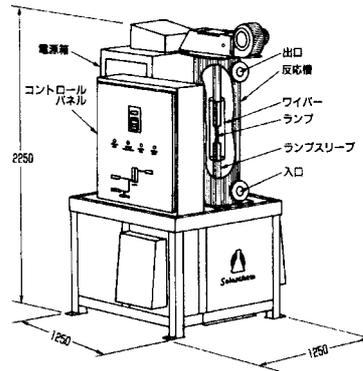
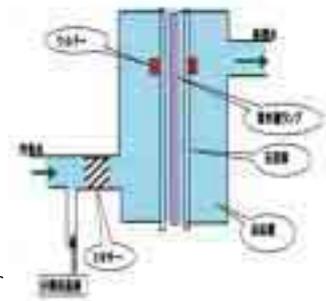


図1：典型的紫外線/酸化装置

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)

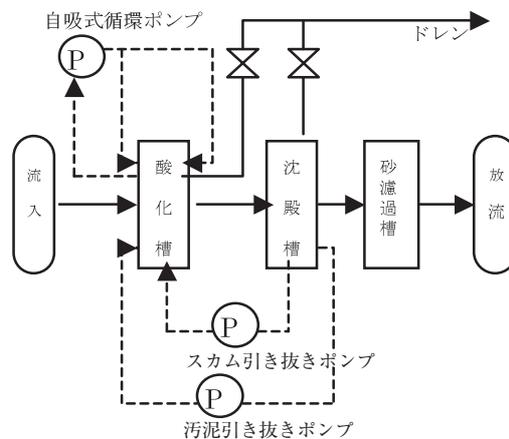
技術の内容	適用条件	地質条件	砂質土、礫質土等透水性の高い土壤に適し、粘性土には不向き。	
		対象となる汚染層	飽和層の地下水に溶けている汚染物質が対象。	
		現場に必要な事前工事	適当な揚水井があれば特になし	
	施工性	原位置施工	原位置での適用が基本	
		その他	—	
	維持管理	必要な維持管理	過酸化水素の補給、ランプの定期的取替。補給や取り替えを確認したり、浄化状況を見るためのモニタリングは必須	
	環境省 実証実験 結果		汚染物質	トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン
			汚染面積	—
			汚染土量	—
			除去率	装置の入口→出口 99%以上
		処理実績	地下水の処理量 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。	
の環境 負荷へ		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	
		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。	
特記事項		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	

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。	
ランニングコスト	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	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	

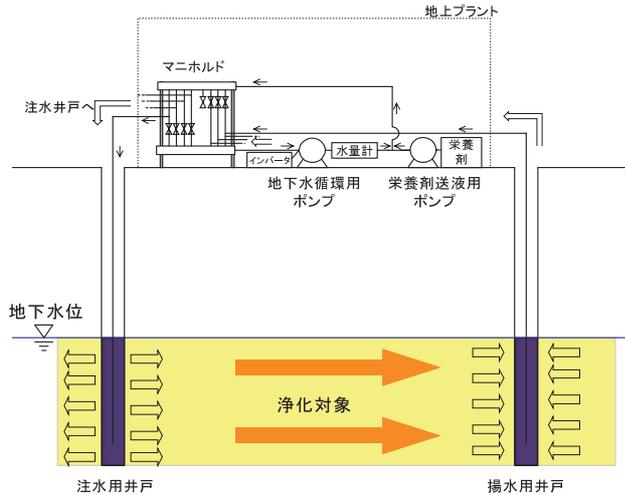
本システムの現況

- ・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		

DATA 28	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
(マンニホルド)



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 負荷へ	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。