

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3493413号
(P3493413)

(45) 発行日 平成16年2月3日(2004.2.3)

(24) 登録日 平成15年11月21日(2003.11.21)

(51) Int.Cl.⁷

C 0 2 F 11/12
11/14

識別記号

Z A B

F I

C 0 2 F 11/12
11/14

Z A B C
A

請求項の数7(全10頁)

(21) 出願番号 特願2000-379574(P2000-379574)

(22) 出願日 平成12年12月14日(2000.12.14)

(65) 公開番号 特開2002-178000(P2002-178000A)

(43) 公開日 平成14年6月25日(2002.6.25)

審査請求日 平成12年12月14日(2000.12.14)

(73) 特許権者 301031392
独立行政法人土木研究所
茨城県つくば市南原1番地6

(73) 特許権者 000173810
財団法人土木研究センター
東京都台東区台東1-6-4

(73) 特許権者 000000549
株式会社大林組
大阪府大阪市中央区北浜東4番33号

(73) 特許権者 000160784
株式会社クボタ建設
東京都中央区明石町6番22号 ダヴィンチ築地2

(74) 代理人 100082647
弁理士 永井 義久

審査官 真々田 忠博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有害物質の封じ込め処理方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 粒子に付着する性質を示す有害物質を含む汚染泥土または汚染泥水を、透水性の袋体内に入れるとともに、

この袋体内内容物のうち、水分を袋体外に透過させて脱水するとともに、泥土または泥水中の粒子およびこれに付着した有害物質を袋体内に残留させて、有害物質を袋体内に封じ込めることを特徴とする、有害物質の封じ込め処理方法。

【請求項2】 前記汚染泥土または汚染泥水が、河川底泥、湖沼底泥、海底泥、土木工事により発生したもの、建設工事により発生したもの、沈殿池汚泥、焼却灰泥、道路側溝汚泥、のうちから選択される一種または複数種のものからなる、請求項1記載の有害物質の封じ込め処理方法。

2

【請求項3】 前記透水性袋体として、ポリエステルやポリプロピレン等の化学繊維で形成された袋体を用いる、請求項1または2記載の有害物質の封じ込め処理方法。

【請求項4】 前記汚染泥土または汚染泥水を透水性袋体内に圧入するとともに、この圧入による膨張破壊を防止するように補強材により補強された透水性袋体を用いる、請求項1～3のいずれか1項に記載の有害物質の封じ込め処理方法。

【請求項5】 前記透水性袋体として、複数枚の袋体を重ねてなる多重袋体を用いる、請求項1～4のいずれか1項に記載の有害物質の封じ込め処理方法。

【請求項6】 少なくとも脱水に先立って、前記汚染泥土または汚染泥水に凝集剤を添加する、請求項1～5のいずれか1項に記載の有害物質の封じ込め処理方法。

【請求項7】 泥土または泥水中の粒子およびこれに付着

10

した有害物質を封じ込めた袋体を、所定の基準を満たす不透水層により取り囲まれた場所内に封じ込める、請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の有害物質の封じ込め処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ダイオキシン類、PCB、砒素、鉛等のように、土粒子に付着する性質を示す有害物質を袋体内に封じ込める技術に関する。

【0002】

【従来の技術】河川底泥、湖沼底泥、海底泥、土木・建設工事により発生した泥土または泥水、沈殿池汚泥、焼却灰泥、道路側溝汚泥等は人体や環境に悪影響を及ぼす有害物質に汚染されている場合がある。このような場所において浚渫や掘削などを伴う土木・建設工事を行う場合、二次拡散防止対策や恒久対策が必要となる。

【0003】かかる汚染泥土類を処理する方法として、現在までに各種の技術が開発されている。例えば、現状で最も一般に採用されている方法として、汚染泥土類をセメント、石灰などの固化材によって固化不溶化し、コンクリート槽内や不透水シートで固められた場所へ処理する固化不溶化処理がある。またこの他にも、汚染泥土類を掘削して取り出し、界面活性剤等の各種薬剤により洗浄して有害物質を土粒子から分離除去するいわゆる洗浄分級処理や、加熱・溶融処理、揚水処理・ガス吸引処理、微生物処理、電気的分解処理、酸化還元分解処理等が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これら従来技術は、処理能力が低いか或いは施工コストが高いため、特に対象土量が大量な場合に不向きであり、必ずしも社会的ニーズを満たしているものではない。

【0005】すなわち、固化不溶化処理においては、汚染物質が溶出しないうに完全な固化処理をするには大きな設備と高額な費用が掛かる。さらにセメント固化処理によって副次的に六価クロムの溶出が懸念される。さらに、我が国の狭い国土や処分地からの汚染物質の漏洩の懸念などを勘案すると、封じ込め処理をする処分場の確保は非常に難しい状況にある。さらに、本固化不溶化は有害物質をそれ自体無害化せずに、処分場に封じ込めるものであるにもかかわらず、一度固化不溶化してしまうと、将来安価な無害化技術が開発されたとしても、その対象土として供することができないことも問題である。また、洗浄分級処理においては、処理対象土がレキ、砂分を多く含む土壌に限定されるだけでなく、二次的に大量の汚染物質含有濁水や高含水細粒土(泥土)が発生し、その処理費用が高額となる。また、加熱溶融処理においては、多大なエネルギーと設備が必要であり、時間あたり処理量も少ない。また、揮発性物質や、砒素、鉛などのように元素自体が有害な物質に対しては、その排ガス

処理にも大きなコストが掛かる。また、揚水処理・ガス吸引処理においては、処理期間が非常に長く、また主な対象が有機塩素系物質に限定される。

【0006】また、微生物処理においては、長い処理期間が必要である。また、確認されている有効なバクテリアに限りがあり、未だ完成された技術とはいえない。その他電気的分解、酸化還元分解法等についても、処理効率が低く、高コストであるという問題点がある。

【0007】そこで、本発明の主たる課題は、処理効率の向上および施工コストの低減を図ることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決した本発明は次記のとおりである。

<請求項 1> 粒子に付着する性質を示す有害物質を含む汚染泥土または汚染泥水を、透水性の袋体内に入れるとともに、この袋体内内容物のうち、水分を袋体外に透過させて脱水するとともに、泥土または泥水中の粒子およびこれに付着した有害物質を袋体内に残留させて、有害物質を袋体内に封じ込めることを特徴とする、有害物質の封じ込め処理方法。

【0009】<作用>ダイオキシン、PCB、砒素、鉛、などの有害物質は、泥土または泥水中においては小さな径の土粒子やその他の懸濁粒子に付着し易い。実際、泥土または泥水中における有害物質の殆どは、土粒子やその他の懸濁粒子に付着して存在している。

【0010】他方、土粒子等の粒子を殆ど通さない透水性袋体に泥土や泥水を入れると、その内容物は、その水分だけが袋体外に透過排出されることにより脱水され減容化される。またこの際、土粒子等が袋体の水透過孔に目詰まりすることにより水透過間隙がより微小になり、懸濁物質濃度(SS)が著しく低い水が排出されるようになる(後述の実験 1 および 2 参照)。

【0011】本発明は、これら両特性を利用したものである。本発明に従って、有害物質を含むヘドロ等の泥土や泥水を透水性袋体に入れて脱水すると、水分は袋体外に排出されるものの、有害物質は泥土または泥水中の粒子に付着しているため、それら粒子とともに袋体内に残留し、袋体内に封じ込められる。特に、前述のように袋体の透過孔には土粒子等が目詰まりするので、透過孔が小さくなり過効果が向上するだけでなく、水に伴って移動する有害物質が袋外への排出目前で目詰まり土粒子等に捕捉され、袋体内に残留し易いという利点もある。

【0012】このように、本発明は透水性袋体に泥土等を入れるだけの非常に簡便な方法であるので、従来例と比べて処理効率が著しく高く、かつ施工コストも著しく低いという利点がある。また泥土または泥水は脱水により減容化(圧密化)されるので、袋体 1 枚あたりに封じ込めることができる量も非常に多く、袋体コスト・処分スペースが少なく済む利点もある。

【0013】<請求項 2> 前記汚染泥土または汚染泥水

が、河川底泥、湖沼底泥、海底泥、土木工事により発生したもの、建設工事により発生したもの、沈殿池汚泥、焼却灰泥、道路側溝汚泥、のうちから選択される一種または複数種のものからなる、請求項 1 記載の有害物質の封じ込め処理方法。

【0014】<作用>上述のように本発明は、従来例と比べて処理効率が著しく高く、かつ施工コストも著しく低いという利点があるので、特に大量処理が必要となる河川底泥、湖沼底泥の処理に好適であるが、他の泥土・泥水等の処理を行うこともできる。

【0015】<請求項 3>前記透水性袋体として、ポリエステルやポリプロピレン等の化学繊維で形成された袋体を用いる、請求項 1 または 2 記載の有害物質の封じ込め処理方法。

【0016】<作用>かかる材質の袋体は、耐酸性、耐アルカリ性が高く化学的に安定しているとともに、現在では非常に安価に入手することができる。

【0017】<請求項 4>前記汚染泥土または汚染泥水を透水性袋体内に圧入するとともに、この圧入による膨張破壊を防止するように補強材により補強された透水性袋体を用いる、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の有害物質の封じ込め処理方法。

【0018】<作用>泥土類をポンプ等によって袋体に圧入すると、その注入圧により袋体内容物が加圧脱水されるので、処理効率が著しく向上する。しかし、その場合、袋体が内圧により膨張し破壊する虞があるので、予め袋外周囲に引っ張り強度の高いジオグリッド等の補強材を巻き付けておく等により補強された袋体を用いるのが好ましい。

【0019】<請求項 5>前記透水性袋体として、複数枚の袋体を重ねてなる多重袋体を用いる、請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の有害物質の封じ込め処理方法。

【0020】<作用>袋体を複数枚重ねた多重袋体を用いることで、泥土類中の粒子捕捉効果が向上するので、有害物質の封じ込め効果も向上する。

【0021】<請求項 6>少なくとも脱水に先立って、前記汚染泥土または汚染泥水に凝集剤を添加する、請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の有害物質の封じ込め処理方法。

【0022】<作用>かかる凝集剤の併用によって、泥土中の土粒子や泥水中の懸濁粒子が有害物質を含むフロックとなり、より容易に且つ効果的に袋体内に封じ込められるようになる。

【0023】<請求項 7>泥土または泥水中の粒子およびこれに付着した有害物質を封じ込めた袋体を、所定の基準を満たす不透水層により取り囲まれた場所内に封じ込める、請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の有害物質の封じ込め処理方法。

【0024】<作用>本請求項 7 記載の発明は、有害物質を地中に恒久的に封じ込める場合に好適な態様であ

り、有害物質を封じ込めた袋体を、廃棄物処理法等の関係法規による所定の技術基準を満たす不透水層により取り囲まれた場所内に封じ込めるものである。これにより、有害物質が二次拡散しないように封じ込めておくことができる。また、本発明では封じ込めに当たって、セメントその他の化学的反應や固化等の変質を伴わないことから、将来安価な無害化技術が提供された場合には、封じ込めておいた有害物質含有土をそのまま適用できるという利点もある。

10 【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について添付図面を参照しながら詳説する。

(袋詰および脱水)図 1 は、河川や湖沼等 1 の底に存在する有害物質含有泥土類(ヘドロ等) 1 b を、付近の岸辺で処理する例を示している。詳細には、泥土類 1 b は浚渫船 2 によって取り出され、圧送ホース 2 a を介して予め岸辺に設けた処理ピット 3 に供給され、一時的に貯留される。続いて、処理ピット 3 内に沈殿した有害物質含有泥土類 1 b は注入ポンプ 4 によって吸引・圧送され、注入管 4 a を介して透水性袋体 5 内に順次注入される。これにより、水分だけが袋体 5 外に透過排出され、有害物質は土粒子等に付着しているので、それら粒子とともに袋体 5 内に残留し、袋体 5 内に封じ込められる。排水は非常に綺麗であるので、排水溝 6 を介してそのまま、または必要に応じて適宜の浄化処理をおこなった後に元の河川等 1 にかえされる。

20 【0026】なお、注入に際して、好適には泥土類を袋体 5 内に圧入する。これにより、その注入圧により袋体内容物が加圧脱水されるので、高効率での袋詰および脱水を行うことができる。ただし、本発明においては圧入せずに、注入泥土類の自重による加圧および水分の蒸発により脱水させたり、図示のように注入済み袋体 5 を順次積み重ねて下側の袋体 5 を加圧脱水したり、注入済み袋体を機械的に加圧脱水することもできる。

30 【0027】本発明においては、袋体 5 の目合いの粗さによって、注入開始からフィルター効果を十分に発揮するまでの時間には差はあるが、いずれにせよある程度まで注入すれば十分なフィルター効果が発揮される。よって、基本的には透水性袋体 5 の目合いの粗さは問わないが、注入当初からある程度十分なフィルター効果を発揮させるためには、透水性袋体 5 としては、透水係数が $1.0 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}$ 以上、水透過孔径が $90 \sim 600 \mu\text{m}$ のものが好ましい。また耐酸性、耐アルカリ性が高く化学的に安定しているという観点から、ポリエステルやポリプロピレン繊維等の化学繊維からなる不織布、織布、編物等により形成した袋体を好適に使用することができる。具体的な透水性袋体の例を表 1 に示す。

40 【0028】

50 【表 1】

袋 NO	名称	材質	重量 g/m ²	引張強度 kgf/cm	引裂強度 kgf	目合 mm	厚み mm
1	不織布；77#EX-80	ポリプロピレン	400	19	約40	—	4
2	コンバイン袋	ポリプロピレン	115	20	—	—	—
	・内袋；不織布 VN60	ポリエステル	65	約2	4	—	0.5
3	ネット；SF#4040	ポリプロピレン	170	50	—	4	—
	・内袋；不織布 VN60	ポリエステル	65	約2	4	—	0.5
4	シート；TP#1020	ポリエステル	240	83	75	—	0.38
5	米袋	ポリプロピレン	140	24	—	—	—
6	コンバイン袋	ポリプロピレン	115	20	—	—	—
7	不織布 4211-10	ポリエステル	207	約70	約17	—	1.95
8	不織布 4421-01	ポリエステル	422	約150	約28	—	3.99

【0029】特に、前述のように泥土類を圧入するときには、袋体5が膨張し破壊する虞があるので、予め袋外周囲に引っ張り強度の高いジオグリッド等の補強材を巻き付けておく等により補強された袋体を用いることができる。

【0030】またフィルター効果を高めるためには、袋体を複数枚重ねた多重袋体を用いることで、泥土類中の粒子捕捉効果を高め、有害物質の封じ込め効果を向上させることができ、袋体の強度も向上する。この場合において、異なる素材の袋体を組み合わせることもできる。

【0031】その他、特願平8-21437号、特願平10-37151号、特願平8-59964号、特願平8-188203号および特願平11-030139号に記載された脱水用袋体など、公知の脱水用袋体を使用することができる。なお、これら従来の脱水技術は、本願発明のように有害物質含有泥土類を対象として有害物質を袋体内に封じ込めるものではない。

【0032】他方、本発明における用語「有害物質を含む汚染泥土または汚染泥水」とは、その存在場所に応じて多少の広狭があり、一概には言えないが、「土壌の汚染に係る環境基準について（平成3年8月23日、環境庁告示第46号）」、「排水基準を定める総理府令（昭和46年6月21日、総理府令第35号）」、「地下水の水質汚濁に係る環境基準について（平成9年3月13日、環境庁告示第10号）」、「水質汚濁に係る環境基準について（昭和46年12月28日、環境庁告示第59号）」、「農用地の土壌の汚染防止等に関する法律（昭和45年12月25日、法律第139号）」、「ダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁及び土壌の汚染に係る環境基準（平成11年12月27日、環境庁告示第68号）」等の各種法規や運用基準等の基準に適合しないものを意味する。具体的な有害物質の例とともに各種基準を表2及び表3に示す。

【0033】

【表2】

項目名	土壌環境基準 (*):農用地	排水基準	地下水環境基準	水質環境基準	農用地基準
カドミウム	0.01mg/l 以下 1mg/米 1kg(*)	0.1mg/l	0.01mg/l 以下	0.001mg/l	0.01mg/l 以下 1mg/米 1kg (*)
全シアン	無検出		無検出		無検出
シアン化合物		1mg/l		0.1mg/l	
鉛	0.01mg/l 以下	0.1mg/l	0.01mg/l 以下		0.01mg/l 以下
鉛及びその化合物				0.005mg/l	
亜鉛含有量		5mg/l			
六価クロム	0.05mg/l 以下	0.5mg/l	0.05mg/l 以下	0.04mg/l	0.05mg/l 以下
クロム含有量		2mg/l			
砒素	0.01mg/l 以下	0.1mg/l	0.01mg/l 以下		0.01mg/l 以下
砒素及びその化合物				0.005mg/l	
総水銀	0.0005mg/l 以下		0.0005mg/l 以下		0.0005mg/l 以下
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物		0.005mg/l		0.0005mg/l	
アリキル水銀	無検出	無検出	無検出	0.0005mg/l	無検出
セレン	0.01mg/l 以下	0.1mg/l	0.01mg/l 以下	0.002mg/l	0.01mg/l 以下
銅	125mg/土壌 1kg 未満(*)	3mg/l			125mg/土壌 1kg 未満(*)
溶解性鉄含有量		10mg/l			
溶解性マンガン含有量		10mg/l			
PCB	無検出	0.003mg/l	無検出	0.0005mg/l	無検出
ジクロロメタン	0.02mg/l 以下	0.2mg/l	0.02mg/l 以下	0.002mg/l	0.02mg/l 以下
四塩化炭素	0.002mg/l 以下	0.02mg/l	0.002mg/l 以下	0.0002mg/l	0.002mg/l 以下
1,2-ジクロロエタン	0.004mg/l 以下	0.04mg/l	0.004mg/l 以下	0.0004mg/l	0.004mg/l 以下
1,1-ジクロロエチレン	0.02mg/l 以下	0.2mg/l	0.02mg/l 以下	0.002mg/l	0.02mg/l 以下
トリス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/l 以下	0.4mg/l	0.04mg/l 以下	0.004mg/l	0.04mg/l 以下
1,1,1-トリクロロエタン	1mg/l 以下	3mg/l	1mg/l 以下	0.0005mg/l	1mg/l 以下
1,1,2-トリクロロエタン	0.006mg/l 以下	0.06mg/l	0.006mg/l 以下	0.0006mg/l	0.006mg/l 以下
トリクロロエチレン	0.03mg/l 以下	0.3mg/l	0.03mg/l 以下	0.002mg/l	0.03mg/l 以下
テトラクロロエチレン	0.01mg/l 以下	0.1mg/l	0.01mg/l 以下	0.005mg/l	0.01mg/l 以下
ベンゼン	0.01mg/l 以下	0.1mg/l	0.01mg/l 以下	0.001mg/l	0.01mg/l 以下
1,3-ジクロロプロペン	0.002mg/l 以下		0.002mg/l 以下	0.0002mg/l	0.002mg/l 以下
テウラム	0.006mg/l 以下	0.06mg/l	0.006mg/l 以下	0.0006mg/l	0.006mg/l 以下
シマジン	0.003mg/l 以下	0.03mg/l	0.003mg/l 以下	0.0003mg/l	0.003mg/l 以下
チオベンカルブ	0.02mg/l 以下	0.2mg/l	0.02mg/l 以下	0.002mg/l	0.02mg/l 以下
有機燐	無検出	16mg/l 3mg/l/日		0.1mg/l	無検出
有機燐化合物		1mg/l			
水素イオン濃度 (水素指数)		5.8 以上 8.6 以下 5.0 以上 9.0 以下			
生物化学的酸素要求量		160mg/l 120mg/l/日			
化学的酸素要求量		160mg/l 120mg/l/日			
浮遊物質		200mg/l 150mg/l/日			
ルマルベタン抽出物質含有量 (鉱油類含有量)		5mg/l			
ルマルベタン抽出物質含有量 (動植物油類含有量)		30mg/l			
フェノール類含有量		5mg/l			
弗素含有量		15mg/l			
大腸菌群数		3000 個/cm3/日			
窒素含有量		120mg/l 160mg/l/日			

【0034】

* * 【表3】

ダイオキシン環境基準			
年平均値		土壌	
大気基準値	水準基準値	基準値	調査必要値
0.6pg-TEQ/m3	1pg-TEQ/l	1000pg-TEQ/g	250pg-TEQ/g

【0035】(封じ込め袋体の処分)上記のようにして有害物質を封じ込めた袋体5は、二次拡散しないように処分場に埋め立てることが望まれる。この例が図2および図3に示されている。

【0036】図2に示した例は、先ず封じ込め場所に適当な大きさの封じ込め穴10を掘削し、その底部および側部に粘土等からなる第1の不透水層11A(厚さ50

cm以上、透水係数10nm/秒以下)を設け、更にその表面を遮水シート12Aおよび固化材等からなる保護層13Aによりこの順に被覆する。次いで、好適にはこの封じ込め穴10内で本発明に係る透水性袋体5による脱水および有害物質の封じ込めを行う。もちろん、予め封じ込め穴10外で有害物質を封じ込めておいた袋体5をこの封じ込め穴10内に持ち込み積み上げることでも

きる。しかる後、封じ込め穴 10 の上部開口を、保護層 1 3 B、遮水シート 1 2 B および粘土等からなる第 2 の不透水層 1 1 B (厚さ 5 0 c m 以上、透水係数 1 0 n m / 秒以下) をこの順に設けて塞ぐ。図示例ではさらに、土砂 1 4、路盤工 1 5、アスファルト舗装 1 6 等を被せて表面を舗装している。なお、図中の符号 1 7 は施設表示杭を、1 8 は封じ込め部の周囲に形成された開渠をそれぞれ示している。

【 0 0 3 7 】 図 3 に示した例は、地中深くの不透水性地層 2 1 (厚さ 5 m 以上、透水係数 1 0 0 n m / 秒以下) を本発明の第 1 の不透水層の下部 (底部) として利用したものである。先ず、深さ方向に不透水性地層 2 1 まで達する封じ込め穴 2 0 を掘削するとともにその周囲側壁をなす地中連続壁 2 2 , 2 2 (厚さ 5 0 c m 以上、透水係数 1 0 n m / 秒以下) を形成する。以降は、前述図 2 の例と同様に、この封じ込め穴 2 0 内で本発明に係る透水性袋体 5 による脱水および有害物質の封じ込めを行うか、予め有害物質を封じ込めた袋体 5 をこの封じ込め穴 2 0 内に積み上げた後、封じ込め穴の上部開口を、遮水*

* シートおよび粘土等からなる第 2 の不透水層 2 3 (厚さ 5 0 c m 以上、透水係数 1 0 n m / 秒以下) をこの順に設けて塞ぐ。

【 0 0 3 8 】 なお、これらの袋体の封じ込めにおける遮水工及び遮断工の構造例は、「一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める命令」(昭和 5 2 年総理府令・厚生省令第 1 号) に規定される構造に準拠したものである。

【 0 0 3 9 】

10 【 実施例 】 < 実験 1 > 表 4 に示す霞ヶ浦粘土を含水比 3 0 0 ~ 4 0 0 % の泥水状に調整し、ポンプにより 0 . 1 m³ / m i n の注入速度で、周長 2 m、長さ 4 m の各種透水性袋体内へ注入して放置し、袋体からの排出水の懸濁物質濃度 (S S) を測定した。表 5 には実験に用いた透水性袋体の特性を示した。また図 4 に測定結果を示した。

【 0 0 4 0 】

【 表 4 】

土粒子密度 g/cm ³	液性 限界 %	塑性 限界 %	粒度分布 %			強熱 減量 %	圧密 係数 cm ² /day
			砂	シルト	粘土		
2.591	145.1	44.9	1.5	30.7	67.8	11.6	20

【 0 0 4 1 】

【 表 5 】

袋 NO	種類	名称	材質	引張強度 kgf/cm	透水係数 cm/s	厚さ mm	備考
①	不織布	TY-55	ポリプロピレン	50	1.0×10 ⁻¹	4.0	補強材入り
②	不織布	VN-60	ポリエチレン	2	1.5×10 ⁻¹	0.5	
	ネット	SF-4040	ポリエチレン	50	—	—	補強用
③	織布	TP-1020	ポリエチレン	83	5.8×10 ⁻³	0.38	
④	不織布	VN-60	ポリエチレン	2	1.0×10 ⁻¹	0.5	キャッチネットで補強

【 0 0 4 2 】 この測定結果から、本実験 1 で使用した透水性袋体によれば、注入後直ちに懸濁物質濃度 (S S) の著しく低い水が、袋体外へ排出されるようになることが判る。

【 0 0 4 3 】 < 実験 2 > ニヶ所の汚染場所から汚染土壌を採取した。採取土壌の土質を表 6 に示す。次いで、これらをそれぞれ篩いにかけて礫やゴミを取り除いた後、6 0 0 % の含水比になるように加水及び攪拌を行い、実験試料を二種類作成した。また各実験試料の汚染物質含有量分析及び溶出試験を行った。その結果、採取土壌 1 から作成した実験試料 A からはダイオキシン類が、採取

土壌 2 から作成した実験試料 B からは鉛、砒素、P C B 等が検出された。この分析・溶出試験結果を実験試料 A については表 7 に、及び実験試料 B については表 8 にそれぞれ示す。

【 0 0 4 4 】 そしてこれら実験試料 A , B を用いて、表 9 に示すように凝集剤添加の有無及び袋体の種類が異なる 6 ケースについて脱水試験を行い、排出水を採取して水質試験を行った。なお、袋体の容量は全てのケースにおいて 2 0 リットルとした。

【 0 0 4 5 】

【 表 6 】

13

14

試料土 NO.	土粒子密度 g/cm ³	土の含水比 %	液性限界 %	粒度分布 %			強熱減量 %
				砂	シルト	粘土	
1	2.665	66.3	51.7	79.3	12.9	7.8	6.63
2	2.607	27.6	39.7	56.8	29.6	13.6	9.85

【0046】

* * 【表7】

	項目	含有量又は溶出量
含有量分析 (pg-TEQ/g)	PCDDs	15764
	PCDFs	60816
	Co-PCBs	3206
	ダイオキシン類 (全量)	79786
溶出試験 (pg-TEQ/l)	PCDDs	0.3677
	PCDFs	3.9059
	Co-PCBs	0.15572
	ダイオキシン類 (全量)	4.47401

【0047】

20 【表8】

	項目	含有量又は溶出量
含有量分析 (mg/g)	鉛	219
	砒素	23
	PCB	5.2
溶出試験 (mg/l)	鉛	<0.001
	砒素	<0.001
	PCB	<0.0003

【0048】

【表9】

袋材と凝集剤	実験試料	充填量 (kg)
織布	A	23.95
織布+PAC	A	24.15
織布	B	22.8
織布+PAC	B	30.35
不織布	B	26.95
織布+油吸着布	B	23.4

【0049】その結果、図5～図8に示すように、排水内の汚染物質濃度は脱水初期においてはやや高いものの、その後急速に低下し、ダイオキシンに係るケースを除いては排水基準・環境基準を下回った。ダイオキシンに係るケースについては試料の濃度が高かったため、排水基準・環境基準を下回らなかったが、通常の場合には排水基準・環境基準を下回るものと考えられる。

【0050】また封じ込め率（注入した汚染物質質量に対

する袋体内に封じ込められた汚染物質の量の割合）を求めたところ、表9に示すように汚染物質の99.5%以上が封じ込められたことが判明した。かかる封じ込め率は袋体や汚染物質の種類等に応じて定まるので、一概にはいえないが、本発明では98%以上、特に99%以上となるようにするのが好ましい。

【0051】

【表10】

	ダイオキシン類	鉛	砒素	PCB
織布	99.52%	99.62%	99.77%	99.77%
織布+PAC	99.83%	99.98%	99.96%	99.93%
不織布	-	99.54%	98.67%	99.91%
不織布+PAC	-	99.98%	99.97%	99.97%

【0052】

【発明の効果】以上のとおり本発明によれば、有害物質を含む泥土または泥水を、簡便、高効率かつ低コストで、封じ込めおよび減容化できるという利点もたらされる。また、脱水に伴ってしみ出た排水水内の汚染物質量は、環境基準値(排水基準値)を下回ることから、そのまま放流できる。さらに、封じ込めに当たって、セメントその他の化学的反応や固化等の変質を伴わないことから、将来安価な無害化技術が提供された場合、その対象土としてそのまま適用できるという利点もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態のフロー図である。

【図2】地中封じ込め例を示す縦断面概要図である。

*【図3】他の地中封じ込め例を示す縦断面概要図である。

【図4】実験1のSS濃度測定結果を示すグラフである。

【図5】実験2のダイオキシン類濃度測定結果を示すグラフである。

【図6】実験2の鉛濃度測定結果を示すグラフである。

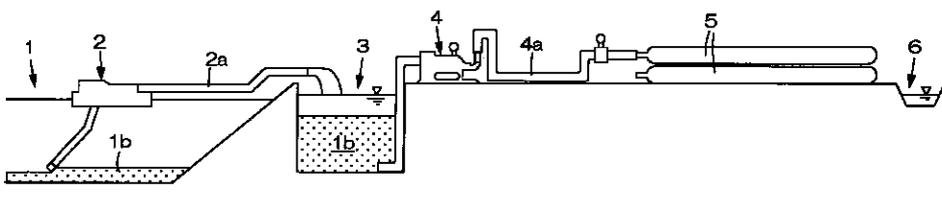
【図7】実験2の砒素測定結果を示すグラフである。

【図8】実験2のPCB濃度測定結果を示すグラフである。

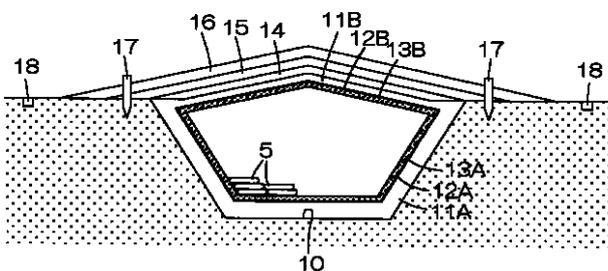
【符号の説明】

1...河川等、2...浚渫船、3...貯留ピット、4...注入ポンプ、5...透水性袋体、6...排水溝。

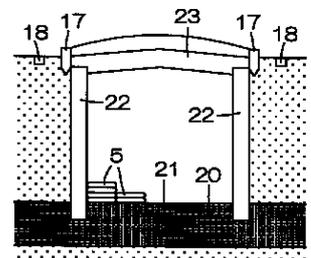
【図1】



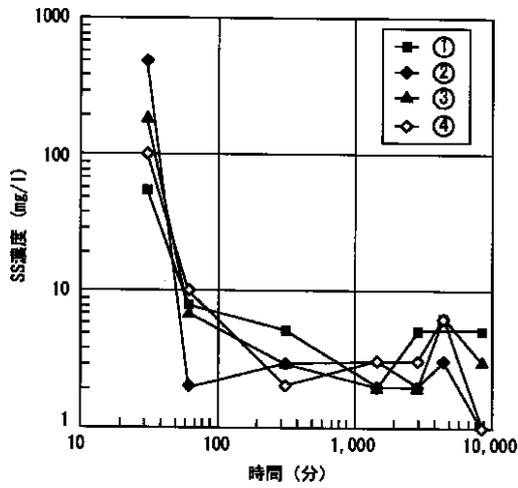
【図2】



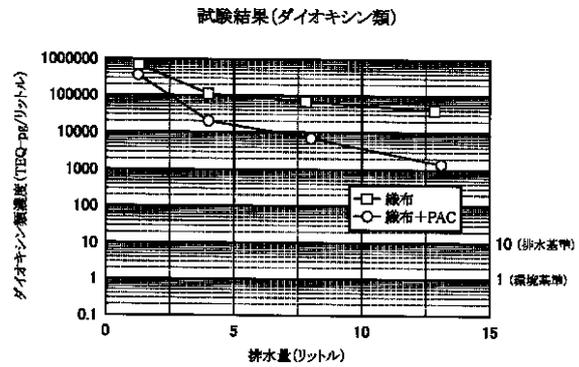
【図3】



【図 4】

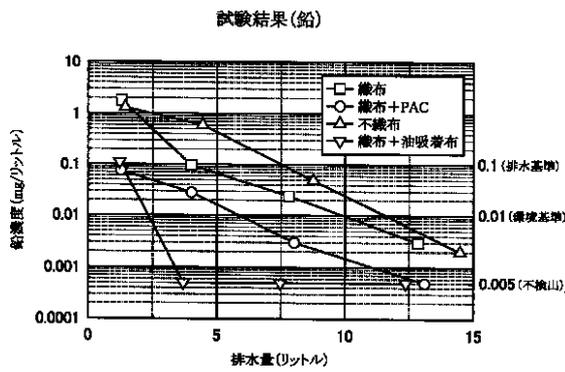


【図 5】

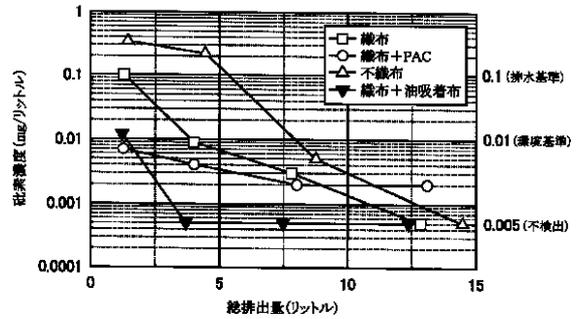


【図 7】

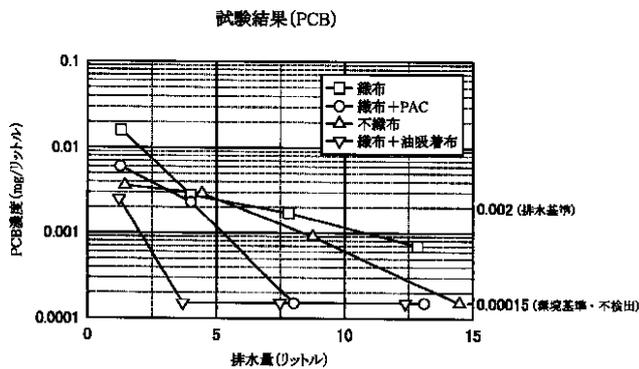
【図 6】



試験結果(砒素)



【図 8】



フロントページの続き

(73)特許権者 000166627
 五洋建設株式会社
 東京都文京区後楽 2 丁目 2 番 8 号

(73)特許権者 000172813
 佐藤工業株式会社
 富山県富山市桜木町 1 番11号

(73)特許権者	303013268 帝人テクノプロダクツ株式会社 大阪府大阪市中央区南本町 1 丁目 6 番 7 号	(72)発明者	車田 佳範 栃木県那須郡西那須野町四区町1534 - 1 五洋建設株式会社技術研究所内
(73)特許権者	000003160 東洋紡績株式会社 大阪府大阪市北区堂島浜 2 丁目 2 番 8 号	(72)発明者	辻野 修一 東京都中央区日本橋本町 4 丁目12番20号 佐藤工業株式会社内
(73)特許権者	000112093 ヒロセ株式会社 大阪府大阪市西淀川区中島 2 丁目 3 番87号	(72)発明者	内川 哲茂 東京都千代田区内幸町 2 丁目 1 番 1 号 帝人株式会社内
(73)特許権者	302060926 株式会社フジタ 東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目25番 2 号	(72)発明者	西田 孝 東京都中央区日本橋小網町17番 9 号 東 洋紡績株式会社内
(73)特許権者	000175021 三井化学産資株式会社 東京都文京区湯島 3 丁目39番10号	(72)発明者	佐原 邦朋 大阪府大阪市西淀川区中島 2 丁目 3 番87 号 ヒロセ株式会社内
(73)特許権者	000112196 株式会社ピーエス三菱 東京都中央区銀座 7 丁目16番12号	(72)発明者	阪本 廣行 東京都渋谷区千駄ヶ谷 5 丁目 8 番10号 株式会社フジタ内
(72)発明者	三木 博史 茨城県つくば市大字旭 1 番地 建設省土 木研究所内	(72)発明者	西村 淳 東京都文京区湯島 3 丁目39番10号 三井 化学産資株式会社内
(72)発明者	森 啓年 茨城県つくば市大字旭 1 番地 建設省土 木研究所内	(72)発明者	高橋 勇 東京都中央区日本橋本町 3 丁目 3 番 6 号 三菱建設株式会社内
(72)発明者	土橋 聖賢 茨城県つくば市西沢 2 - 2 財団法人土 木研究センター技術研究所内	(56)参考文献	特開 平10 - 263600 (J P , A) 特開 平10 - 18264 (J P , A)
(72)発明者	佐々木 徹 東京都港区港南 2 丁目15番 2 号 株式会 社大林組内	(58)調査した分野(Int.Cl. ⁷ , D B 名)	C02F 11/12 ZAB C02F 11/14