

# 汚染土壌処理業の許可審査等に 関する技術的留意事項

令和6年3月

環境省 水・大気環境局 環境管理課 環境汚染対策室

### 本技術的留意事項の位置づけ

平成 22 年 4 月 1 日より、汚染土壌の処理を行う場合には、汚染土壌処理施設として業の許可が必要となりました。

汚染土壌処理施設に係る基準は、当該施設について、汚染土壌の処理に伴う事業場外への汚染の拡散を防止することを含め、施設の構造が取り扱う汚染土壌の量及び汚染状態に応じた適正な処理が可能であることを確保することを目的としています。

そこで上記の目的に資するため、汚染土壌処理施設に係る基準の審査等において、自治体担当者が、当該施設が基準に適合しているかどうかを判断する際に留意すべき技術的な事項を取りまとめました。

さらに、今般特定有害物質としてクロロエチレン（別名塩化ビニル又は塩化ビニルモノマー）を追加したことや、土壌汚染対策法の改正等に伴い、各施設での処理の適否を中心に本稿の改訂を行いました。

なお、本技術的留意事項は平成 31 年 3 月現在で当課が把握した技術を基に作成していますので、今後の技術開発の進展によっては、処理に関する実証データの提示等により個別に許可を与えることを妨げるものではありません。

また、汚染土壌の適正な処理の確保のために必要な事項については、「汚染土壌の処理業に関するガイドライン（改訂第 4 版）」も参考にしてください。

令和 6 年 3 月

環境省 水・大気環境局 環境管理課 環境汚染対策室

## 目 次

1. 共通事項	1
1.1 汚染土壌処理施設の種類	1
1.2 処理方法に応じた汚染土壌処理施設	1
1.2.1 処理方法	1
1.2.2 処理が可能なことを証明する実験の方法及び結果等の確認	2
1.3 構造耐力上の安全性	5
1.4 腐食防止措置	5
1.5 飛散等・地下浸透・悪臭発散を防止する構造	6
1.5.1 飛散等及び悪臭の発散を防止する構造	6
1.5.2 地下浸透を防止する構造	8
1.5.3 流出を防止する措置	9
1.6 地下水汚染を防止する構造	13
1.7 著しい騒音及び振動の発生防止	14
1.8 排出水処理設備等（公共用水域）	14
1.9 排出水処理設備等（下水道）	16
1.10 地下水モニタリング設備	18
1.11 大気有害物質処理設備等	19
2. 施設の種類・処理方法に応じた留意事項	22
2.1 浄化等処理施設（浄化（抽出－洗浄処理））	22
2.1.1 処理フロー	23
2.1.2 処理することができる特定有害物質の種類	25
2.1.3 排水対策	25
2.1.4 排ガス対策	25
2.1.5 維持管理	26
2.2 浄化等処理施設（浄化（抽出－化学脱着））	27
2.2.1 処理フロー	28
2.2.2 処理することができる特定有害物質の種類	29
2.2.3 排水対策	29
2.2.4 排ガス対策	29
2.2.5 維持管理	29
2.3 浄化等処理施設（浄化（抽出－熱脱着））	31
2.3.1 処理フロー	32
2.3.2 処理することができる特定有害物質の種類	33
2.3.3 排水対策	33
2.3.4 排ガス対策	33
2.3.5 維持管理	34
2.4 浄化等処理施設（浄化（抽出－磁力選別））	35
2.4.1 処理フロー	36
2.4.2 処理することができる特定有害物質の種類	39

2.4.3 排水対策 .....	39
2.4.4 排ガス対策 .....	40
2.4.5 維持管理 .....	40
2.5 浄化等処理施設（浄化（分解－熱分解）） .....	42
2.5.1 処理フロー .....	42
2.5.2 処理することができる特定有害物質の種類 .....	43
2.5.3 排水対策 .....	44
2.5.4 排ガス対策 .....	44
2.5.5 維持管理 .....	44
2.6 浄化等処理施設（浄化（分解－化学処理）） .....	47
2.6.1 処理フロー .....	48
2.6.2 処理することができる特定有害物質の種類（鉄粉による還元反応） .....	49
2.6.3 排水対策 .....	49
2.6.4 排ガス対策 .....	49
2.6.5 維持管理 .....	49
2.7 浄化等処理施設（浄化（分解－生物処理）） .....	51
2.7.1 処理フロー .....	52
2.7.2 処理することができる特定有害物質の種類 .....	53
2.7.3 排水対策 .....	53
2.7.4 排ガス対策 .....	53
2.7.5 維持管理 .....	53
2.8 浄化等処理施設（溶融） .....	55
2.8.1 処理フロー .....	55
2.8.2 処理することができる特定有害物質の種類 .....	56
2.8.3 排水対策 .....	56
2.8.4 排ガス対策 .....	56
2.8.5 維持管理 .....	57
2.9 浄化等処理施設（不溶化） .....	59
2.9.1 処理フロー .....	59
2.9.2 処理することができる特定有害物質の種類 .....	60
2.9.3 排水対策 .....	62
2.9.4 排ガス対策 .....	62
2.9.5 維持管理 .....	62
2.10 セメント製造施設 .....	63
2.10.1 処理フロー .....	63
2.10.2 処理することができる特定有害物質の種類 .....	64
2.10.3 排水対策 .....	64
2.10.4 排ガス対策 .....	64
2.10.5 維持管理 .....	64
2.11 埋立処理施設（内陸埋立処理施設） .....	66

2.11.1	処理フロー	66
2.11.2	処理することができる特定有害物質の種類	67
2.11.3	流出・地下浸透の防止対策	67
2.11.4	排水対策	69
2.11.5	排ガス対策	69
2.11.6	維持管理	69
2.12	埋立処理施設（水面埋立処理施設）	72
2.12.1	処理フロー	72
2.12.2	処理することができる特定有害物質の種類	73
2.12.3	流出・地下浸透の防止対策	73
2.12.4	排水対策	75
2.12.5	排ガス対策	75
2.12.6	維持管理	75
2.13	埋立処理施設（盛土構造物等）	76
2.13.1	処理フロー	76
2.13.2	処理することができる特定有害物質の種類	77
2.13.3	排水対策	77
2.13.4	排ガス対策	77
2.13.5	維持管理	77
2.14	分別等処理施設（異物除去）	78
2.14.1	処理フロー	78
2.14.2	処理することができる特定有害物質の種類	79
2.14.3	排水対策	79
2.14.4	排ガス対策	79
2.14.5	維持管理	79
2.15	分別等処理施設（含水率調整）	81
2.15.1	処理フロー	81
2.15.2	処理することができる特定有害物質の種類	82
2.15.3	排水対策	82
2.15.4	排ガス対策	82
2.15.5	維持管理	82
2.16	自然由来等土地利用施設（自然由来等土壌構造物利用施設）	84
2.16.1	処理フロー	84
2.16.2	処理することができる特定有害物質の種類	85
2.16.3	流出・地下水汚染の防止対策	85
2.16.4	排ガス対策	86
2.16.5	維持管理	86
2.17	自然由来等土地利用施設（自然由来等土壌海面埋立施設）	87
2.17.1	処理フロー	87
2.17.2	処理することができる特定有害物質の種類	88

2.17.3 流出の防止措置 .....	88
2.17.4 排水対策 .....	88
2.17.5 排ガス対策 .....	88
2.17.6 維持管理 .....	88

## 用語の定義

本ガイドブックで使用している用語の定義を示す。

用語	説明
法	土壤汚染対策法(平成 14 年法律第 53 号)
令	土壤汚染対策法施行令(平成 14 年政令第 336 号)
規則	土壤汚染対策法施行規則(平成 14 年環境省令第 29 号)
処理業省令	汚染土壌処理業に関する省令(平成 21 年環境省令第 10 号)
処理業通知	汚染土壌処理業の許可及び汚染土壌の処理に関する基準について(平成 31 年 3 月 1 日付け環水大土発第 1903018 号)
告示第 24 号	地下浸透防止措置(環境省告示第 24 号 平成 22 年 3 月 29 日)
告示第 25 号	大気有害物質の測定方法(環境省告示第 25 号 平成 22 年 3 月 29 日)
告示第 8 号	浄化等処理施設において浄化又は溶融が行われた汚染土壌の特定有害物質による汚染状態の調査方法を定める件(環境省告示第 8 号 平成 31 年 1 月)
処理業ガイドライン	汚染土壌の処理業に関するガイドライン 改訂第 4 版(平成 31 年 3 月)
土壌溶出量基準	土壌に水を加えた場合に溶出する特定有害物質の量に関する基準(規則第 31 条第 1 項)
土壌含有量基準	土壌に含まれる特定有害物質の量に関する基準(規則第 31 条第 2 項)
要措置区域	法第 6 条第 1 項の指定に係る区域
形質変更時要届出区域	法第 11 条第 1 項の指定に係る区域
要措置区域等	要措置区域又は形質変更時要届出区域
自然由来等形質変更時要届出区域	形質変更時要届出区域のうち、土壤汚染状況調査の結果、当該土地の土壤の特定有害物質による汚染が専ら自然由来又は専ら当該土地の造成に係る水面埋立てに用いられた土砂に由来するものとして施行規則第 65 条の 4 に定める要件に該当する土地の区域
汚染土壌	要措置区域等内の土地の土壌(指定調査機関が環境省令で定める方法により調査した結果、特定有害物質による汚染状態が法第 6 条第 1 項第 1 号の環境省令で定める基準に適合する都道府県知事が認めたものを除く。)
自然由来等土壌	自然由来等形質変更時要届出区域内の汚染土壌(自然由来等形質変更時要届出区域から搬出された自然由来等土壌についても、その移動の履歴が継承された場合を含む)
汚染土壌処理施設	汚染土壌の処理の事業の用に供する施設
再処理汚染土壌処理施設	汚染土壌処理施設において処理した汚染土壌であって土壌溶出量基準又は土壌含有量基準に適合しない汚染状態にあるものを当該汚染土壌処理施設以外の汚染土壌処理施設において処理する場合に当該処理を行う汚染土壌処理施設
埋立地	汚染土壌を埋立処理する場所
浄化確認調査	告示第 8 号に定められた調査
浄化等済土壌	浄化等処理施設において浄化又は溶融が行われた汚染土壌であって、浄化確認調査による調査の結果、特定有害物質による汚染状態が土壌溶出量基準及び土壌含有量基準に適合しているもの
許可申請書	処理業省令様式第 1 に定める汚染土壌処理業許可申請書
処理方法	汚染土壌の処理の方法
特定有害物質等	特定有害物質又は特定有害物質を含む固体若しくは液体
飛散等	特定有害物質等の飛散、揮散及び流出
揮発性特定有害物質	第一種特定有害物質、水銀及び PCB
地下浸透防止措置	処理業省令第 4 条第 1 号ルの環境大臣が定める汚水が地下に浸透することを防止するための措置
汚水	汚染土壌の保管又は処理に伴って生じた汚水
排水	汚染土壌処理施設に係る事業場から排出される水
地下水モニタリング設備	汚染土壌処理施設の周縁の地下水の水質を測定するための設備
大気有害物質	処理業省令第 4 条第 1 号ヲ(1)～(6)に掲げる物質、令第 1 条第 13 号に掲げる物質及びダイオキシン類

用語	説明
大気有害物質処理設備	大気有害物質の量が許容限度を超えないようにするために必要な処理設備
大気有害物質測定設備	大気有害物質の量を測定するための設備
排水基準	排水基準を定める省令(昭和46年総理府令第35号)第2条の環境大臣が定める方法により測定した場合における測定値が同令別表第一の上欄に掲げる有害物質の種類及び別表第二の上欄に掲げる項目ごとにそれぞれの表下欄に掲げる許容限度(水質汚濁防止法第3条第3項の規定により排水基準が定められた場合においては、当該排水基準で定める許容限度を含む)並びにダイオキシン類対策特別措置法施行規則(平成11年総理府令第67号)第2条第1項第2号に規定する方法により測定した場合における測定値が同令別表第二の下欄に掲げる許容限度(ダイオキシン類対策特別措置法第8条第3項の規定により排出基準が定められた場合においては、当該排出基準で定める許容限度を含む。)
排除基準	下水道法施行令第(昭和34年政令第147号)第9条の4第1項各号に掲げる物質についてそれぞれ当該各号に定める基準(下水道法(昭和33年法律第79号)第12条の2第3項の規定により同令第9条の5第1項各号に掲げる項目に関して水質の基準が定められている場合においては、当該水質の基準を含む。)
廃棄物処理法	廃棄物の処理及び清掃に関する法律(昭和45年12月25日法律第137号)
判定基準省令	海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律施行令(昭和46年政令第201号)第5条第1項に規定する埋立場所等に排出しようとする金属等を含む廃棄物に係る判定基準を定める省令(昭和48年総理府令第6号)
水底土砂判定基準	判定基準省令第1条第2項及び第3項に規定する基準
排水処理設備	汚水を排水基準及び排除基準を超えないようにするために必要な処理設備



## 1. 共通事項

### 1.1 汚染土壌処理施設の種類

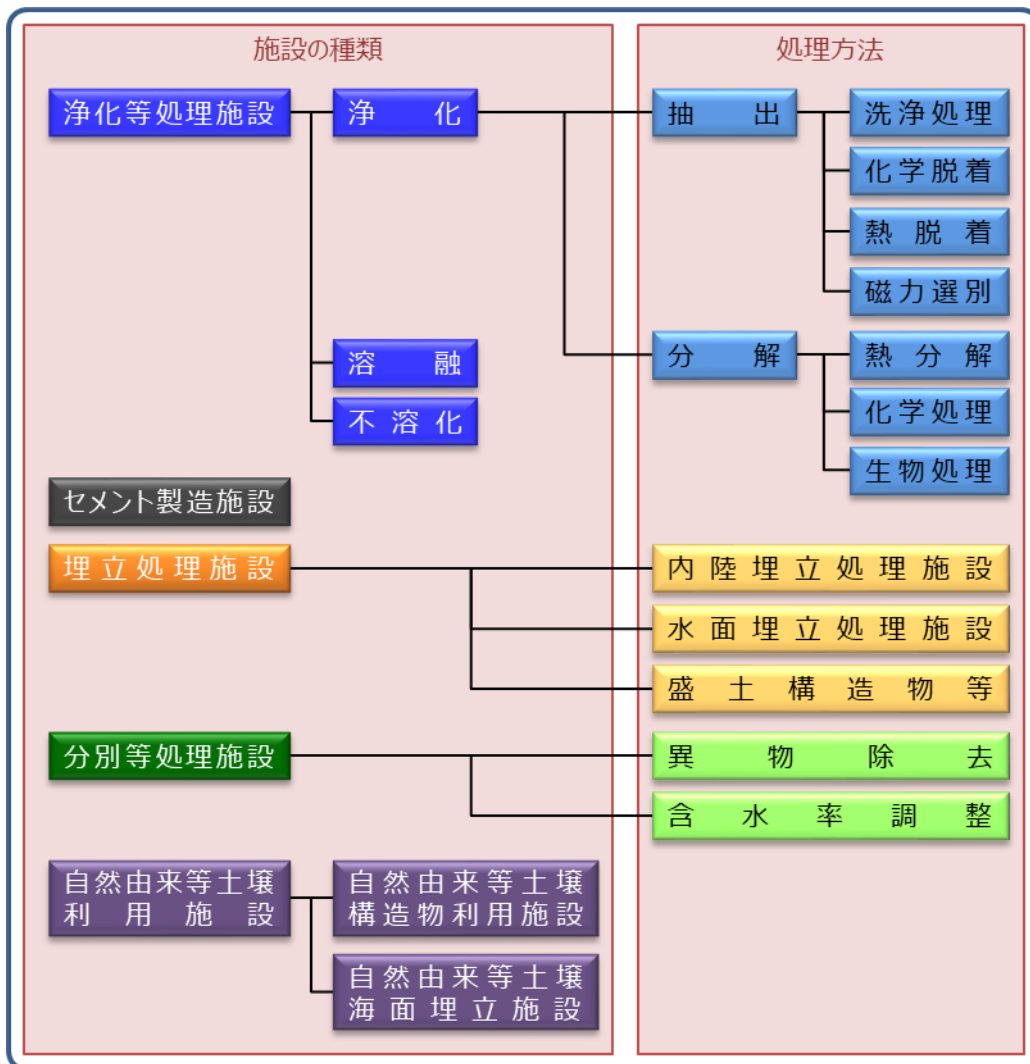
汚染土壌処理施設は、下記のいずれかに該当しなければならない。

- ① 浄化等処理施設（浄化、溶融、不溶化）
- ② セメント製造施設
- ③ 埋立処理施設
- ④ 分別等処理施設
- ⑤ 自然由来等土壌利用施設

### 1.2 処理方法に応じた汚染土壌処理施設

#### 1.2.1 処理方法

処理業ガイドラインでは、処理施設毎にその処理方法を示している。許可申請書には、施設の種類及び処理方法について記載する必要がある。

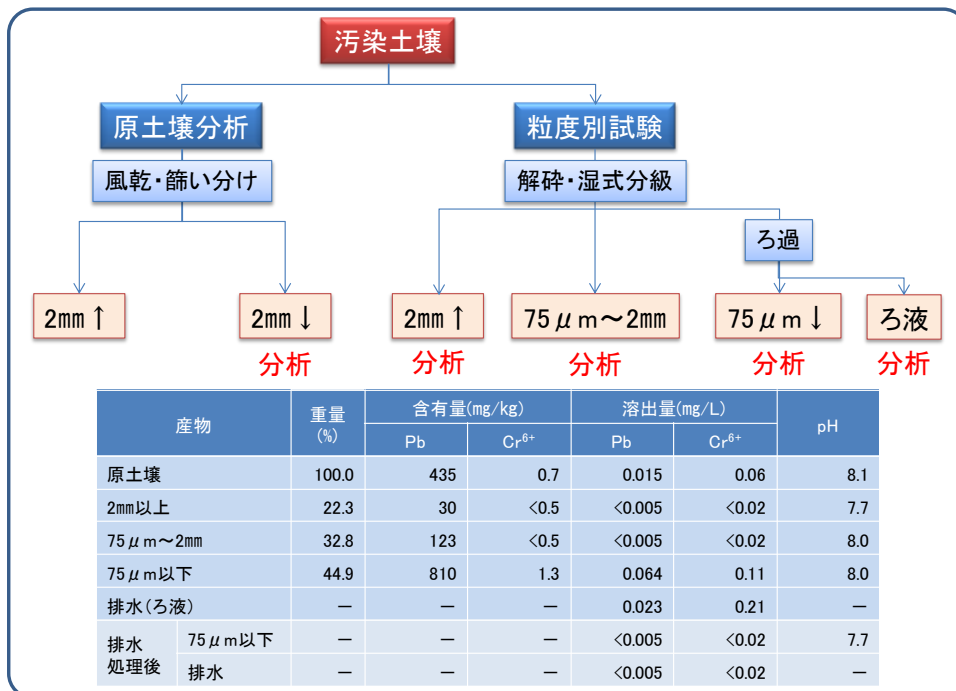


### 1.2.2 処理が可能なことを証明する実験の方法及び結果等の確認

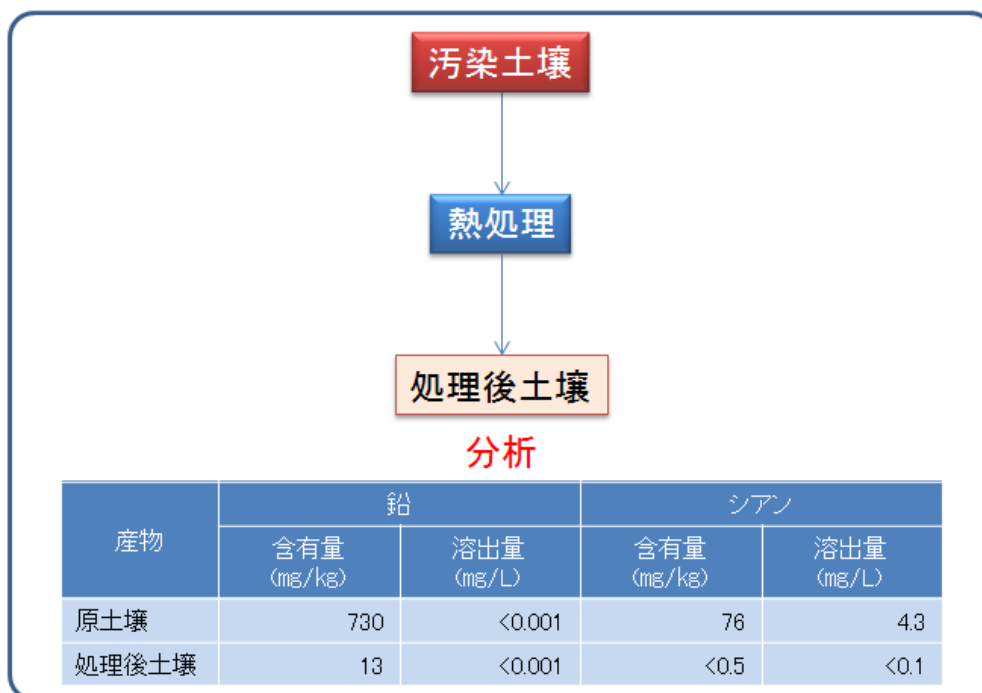
処理方法及び特定有害物質の種類毎に適用性試験の結果及びマテリアルバランスを示す書類を確認する必要がある。

また審査の際は、書面のみでなく、必ず実地において処理が可能であるか確認する必要がある。

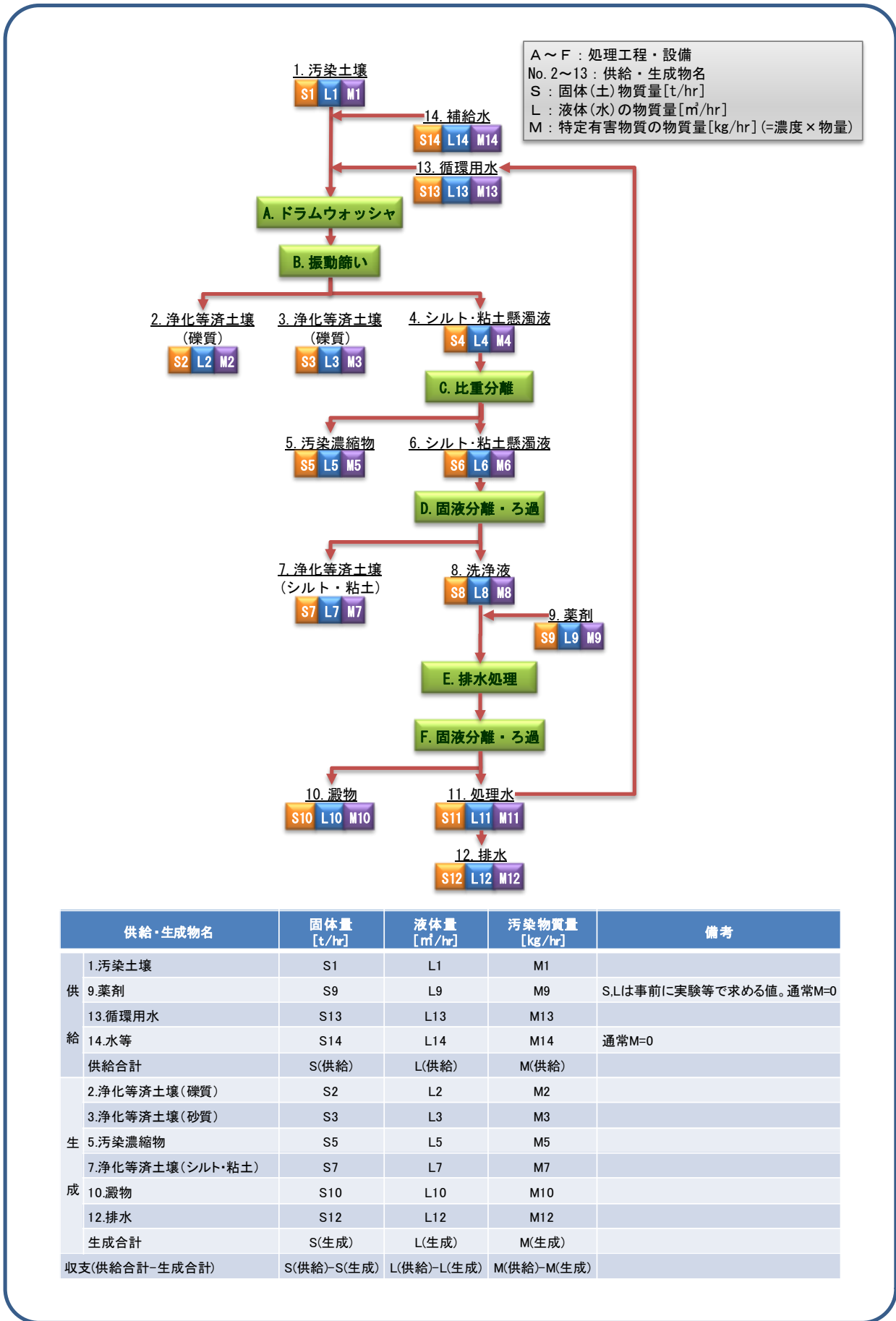
浄化等処理施設（浄化（抽出－洗浄処理））、浄化等処理施設（浄化（分解－熱分解））における適用性試験の結果及びマテリアルバランスの考え方の例を以下に示す。



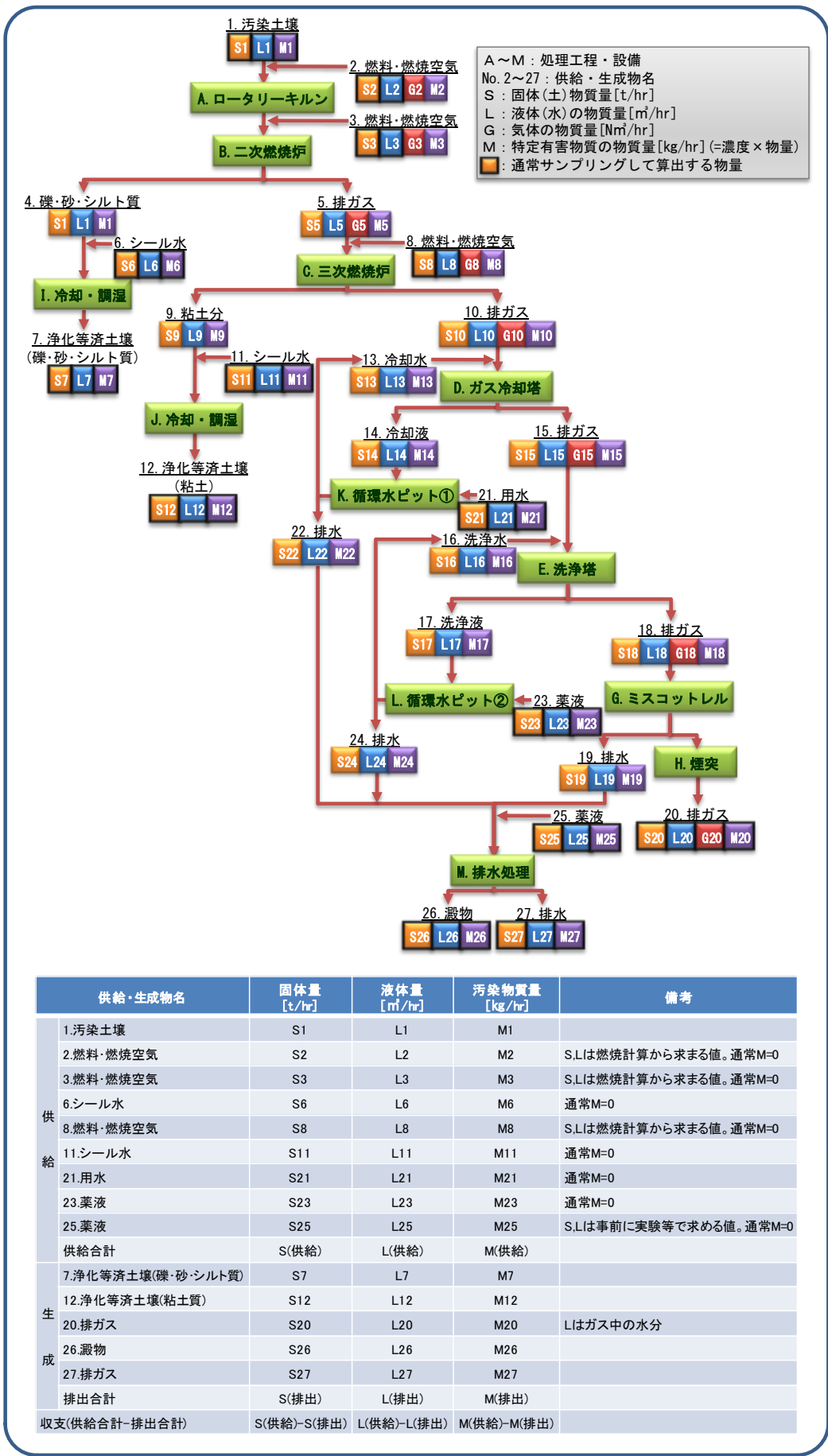
浄化等処理施設（浄化（抽出－洗浄処理））における適用性試験結果の例



浄化等処理施設（浄化（分解－熱分解））における適用性試験結果の例



浄化等処理施設（浄化（抽出－洗浄処理））におけるマテリアルバランスの例



供給・生成物名		固体量 [t/hr]	液体量 [mi/hr]	汚染物質量 [kg/hr]	備考
供給	1.汚染土壌	S1	L1	M1	
	2.燃料・燃焼空気	S2	L2	M2	S,Lは燃焼計算から求まる値。通常M=0
	3.燃料・燃焼空気	S3	L3	M3	S,Lは燃焼計算から求まる値。通常M=0
	6.シーリング水	S6	L6	M6	通常M=0
	8.燃料・燃焼空気	S8	L8	M8	S,Lは燃焼計算から求まる値。通常M=0
	11.シーリング水	S11	L11	M11	通常M=0
	21.用水	S21	L21	M21	通常M=0
生成	7.浄化等済土壌(礫・砂・シルト質)	S7	L7	M7	
	12.浄化等済土壌(粘土)	S12	L12	M12	
	20.排ガス	S20	L20	M20	Lはガス中の水分
	26.澱物	S26	L26	M26	
	27.排水	S27	L27	M27	
排出合計		S(排出)	L(排出)	M(排出)	
収支(供給合計-排出合計)		S(供給)-S(排出)	L(供給)-L(排出)	M(供給)-M(排出)	

浄化等処理施設（浄化（分解－熱分解））におけるマテリアルバランスの例

### 1.3 構造耐力上の安全性

汚染土壌処理施設は、年間を通じて安定した稼働のできるものでなければならないことから、自重、積載荷重、水圧、土圧、風圧、積雪荷重、地震力、温度応力等に対して構造上安全であることを確認すること。必要に応じて、耐摩耗性、耐腐食性等を持つものでなければならない。

- 燃焼により処理を行う場合等には高温によって設備が損傷を受けない材質であること
- 工程ごとに想定される異常な運転状態（異常高温、火力低下による異常低温、圧力上昇、不完全燃焼、水量不足等）の場合に適正な対処が可能な設備であること
- 各設備内に設置する温度計その他の計器類に破損のないこと
- 構造耐力上の安全性について、建設部局に確認すること

### 1.4 腐食防止措置

分解処理による生成物等を含む排ガスや排水、処理において使用する薬剤の中には腐食性のものが含まれている場合があり、これらが汚染土壌処理施設に影響を及ぼさないように腐食防止のための措置を講じる必要がある。

例えば、煙道の材質には腐食防止材を使用すること、又は煙道の内面に腐食防止のための被覆、塗装等が施されていることを確認する（耐酸性、耐アルカリ性、耐熱性、耐薬品性等の機能を有する各種材料（合成樹脂、ステンレス等）の使用や、エポキシ樹脂等のコーティング剤による被覆等）。

また、油分との複合汚染土壌を処理する場合、合成樹脂では耐油性に問題があることに留意すること。

## 1.5 飛散等・地下浸透・悪臭発散を防止する構造

汚染土壌処理施設からの特定有害物質等の飛散等及び悪臭の発散を防止するために必要な構造又は必要な設備が設けられている必要がある。また、自然由来等土壌利用施設を除き、汚染土壌処理施設からの特定有害物質等の地下への浸透を防止するために必要な構造又は必要な設備が設けられている必要がある。

なお、処理に係る一連の工程（例えば保管設備から処理施設への移動）についても、受け入れる特定有害物質の種類に応じて飛散等・悪臭発散を防止する構造を設ける必要がある。

### 1.5.1 飛散等及び悪臭の発散を防止する構造

飛散等及び悪臭の発散を防止するために、下記に示す構造であること。

各設備における飛散等及び悪臭の発散を防止するための構造の種類

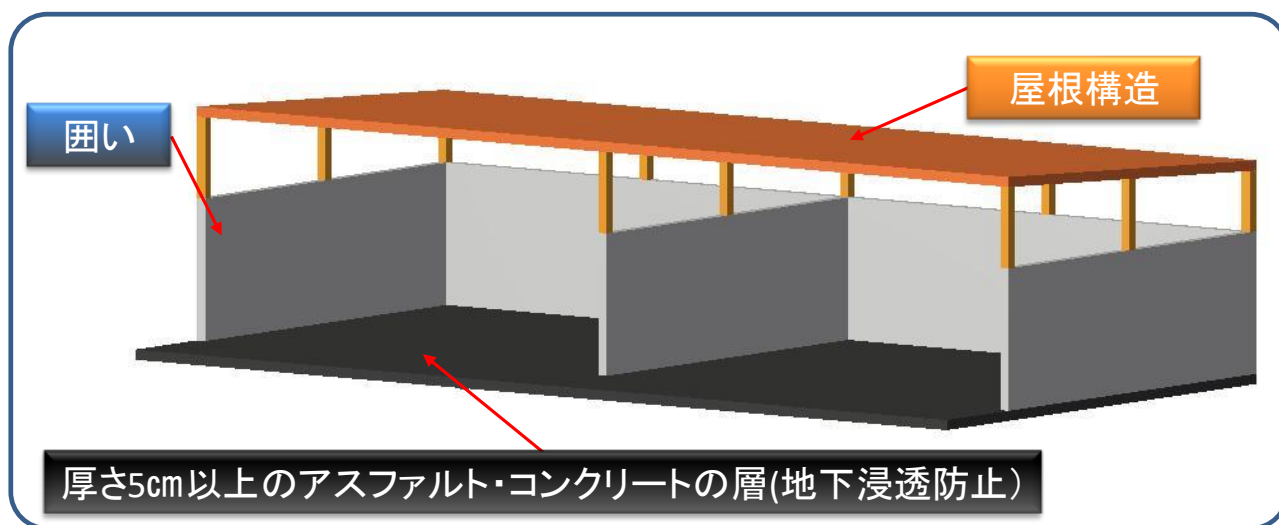
設備名	汚染土壌処理施設の種類	構造の種類
保管設備 (受入れ、処理後)	水銀及びPCBを除く第二種及び第三種特定有害物質のみによる汚染土壌を受け入れる施設(悪臭を発生するものを受け入れない場合)	A
	水銀及びPCBを除く第二種及び第三種特定有害物質のみによる汚染土壌を受け入れる施設(悪臭を発生するものを受け入る場合)	C
	第一種特定有害物質、水銀及びPCBによる汚染土壌を受け入れる施設	C
処理設備 (埋立地以外)	水銀及びPCBを除く第二種及び第三種特定有害物質のみによる汚染土壌を受け入れる施設(悪臭を発生するものを受け入れない場合)	B
	水銀及びPCBを除く第二種及び第三種特定有害物質のみによる汚染土壌を受け入れる施設(悪臭を発生するものを受け入る場合)	C
	第一種特定有害物質、水銀及びPCBによる汚染土壌を受け入れる施設	C
処理設備(埋立地)	埋立処理施設	D
処理設備(盛土等部分※)	自然由来等土壌利用施設	D

※ 自然由来等土壌利用施設において自然由来等土壌による盛土や埋戻しを行う部分

飛散等及び悪臭の発散を防止するための構造の種類と内容

構造の種類	構造の内容
A	下記のいずれかの構造 ① 粉じん等が飛散しにくい構造かつ散水、防じんカバー等により飛散を防止する ② 建屋等で外気と遮断できる構造かつ、集じん機が設置されている ③ 前各号と同等以上の効果を有する構造
B	下記のいずれかの構造 ① 建屋等で外気と遮断できる構造かつ、集じん機が設置されている ② フード等で外気と遮断できる構造 ③ 前各号と同等以上の効果を有する構造
C	下記の全てを満足する構造 ① 建屋等で外気と遮断できる構造かつ、集じん機が設置されている ② 建屋等が負圧管理されている ③ 揮散した物質を確実に除去又は分解により処理する機能を有する設備が設けられている
D	下記のいずれかの構造 ① 散水施設によって散水が行われている ② 防じんカバーで覆われている ③ 薬液の散布又は表層の締固めが行われている ④ 前各号と同等以上の効果を有する構造

構造の種類 A①のうち、「粉じん等が飛散しにくい構造」の例を以下に示す。



粉じん等が飛散しにくい構造の例

### 1.5.2 地下浸透を防止する構造

地下浸透を防止するために、下記に示す構造であること。

各設備における地下浸透を防止する構造の種類

施設名		設備名	構造の種類
浄化等処理施設		保管設備	E
		処理設備	E
分別等処理施設		保管設備	E
		処理設備	E
セメント製造施設		保管設備	E
		処理設備	E
埋立処理施設	内陸埋立施設	保管設備	E
		処理設備(埋立地)	G
	水面埋立施設	保管設備	E
		処理設備(埋立地)	H
	盛土構造物等	保管設備	E
		処理設備(埋立地)	F

構造の種類と地下浸透を防止する構造

構造の種類	地下浸透を防止する構造
E	雨水と汚染土壌が直接接しない構造(屋根等)及び、下記のいずれか又は同等以上の耐久性及び遮断の効果を有するもの ① 厚さ 10 cm 以上のセメント・コンクリートの層 ② 厚さ 5 cm 以上のアスファルト・コンクリートの層
F	下記の①から⑦のいずれか又は同等以上の耐久性及び遮断の効果を有する遮水構造(底面及び側面)かつ、⑧から⑩のいずれか又は同等以上の耐久性及び遮断の効果を有する遮水構造(上面) ① 地下全面に厚さが 5m 以上、かつ透水係数が 100nm/sec(岩盤では、ルジオン値が 1)以下である不透水性地層がある ② 厚さが 50 cm 以上、かつ、透水係数が 10nm/sec 以下である粘土その他の材料の層の表面に遮水シートが敷設 ③ 厚さが 5 cm 以上、かつ、透水係数が 1nm/sec 以下であるアスファルト・コンクリートの層の表面に遮水シートが敷設 ④ 不織布その他の物の表面に二重の遮水シートが敷設(当該遮水シートの間に、車両の走行又は作業による衝撃その他の不可により双方の遮水シートが同時に損傷することを防止することができる十分な厚さの強度を有する不織布その他のものが設けられていること) ⑤ 薬剤等の注入により、当該不透水性地層までの埋立設備の周囲の地盤が、ルジオン値が 1 以下となるまで固化 ⑥ 地下の全面に不透水性地層があり、かつ、厚さが 50 cm 以上、かつ、透水係数が 10nm/sec 以下である壁が埋立設備の周囲に当該不透水性地層まで設置 ⑦ 一軸圧縮強度が 25N/mm <sup>2</sup> 以上、かつ、厚さが 35 cm 以上の水密性を有する鉄筋コンクリート ⑧ 厚さ 10 cm 以上のセメント・コンクリートの層 ⑨ 厚さ 5 cm 以上のアスファルト・コンクリートの層 ⑩ 転圧管理された厚さ 50 cm 以上の土砂(排水処理設備が設置され、稼働している場合)
G	下記のいずれか又は同等以上の耐久性及び遮断の効果を有するもの(ただし基礎地盤のうちそのこう配が 50%以上で、埋立物の保有水又は雨水等の水位が達するおそれのある高さを超える部分は基礎地盤に吹付モルタルに遮水シート若しくはゴムアスファルト又はこれらと同等以上の遮水の効力、強度及び耐久力を有するものでよい。) ① 地下全面に厚さが 5m 以上、かつ透水係数が 100nm/sec(岩盤では、ルジオン値が 1)以下である不透水性地層がある ② 厚さが 50 cm 以上、かつ、透水係数が 10nm/sec 以下である粘土その他の材料の層の表面に遮水シートが敷設 ③ 厚さが 5 cm 以上、かつ、透水係数が 1nm/sec 以下であるアスファルト・コンクリートの層の表面に遮水シートが敷設 ④ 不織布その他の物の表面に二重の遮水シートが敷設(当該遮水シートの間に、車両の走行又は作業による衝撃その他の不可により双方の遮水シートが同時に損傷することを防止することができる十分な厚さの強度を有する不織布その他のものが設けられていること)
H	下記のいずれか又は同等以上の耐久性及び遮断の効果を有するもの ① 薬剤等の注入により、不透水性地層までの埋立設備の周囲の地盤が、ルジオン値が 1 以下となるまで固化 ② 地下の全面に不透水性地層があり、かつ、厚さが 50 cm 以上であり、かつ、透水係数が 10nm/sec 以下である壁が埋立設備の周囲に当該不透水性地層まで設置 ③ 地下の全面に不透水性地層があり、かつ、止水型鋼矢板が埋立設備の周囲に当該不透水性地層まで設置



### 1.5.3 流出を防止する措置

特定有害物質等の流出を防止するために、下記に示す措置が講じられていること。なお、措置Iについては、保管や処理において、雨水と汚染土壌との接触のおそれが少ない場合（例えば、建屋内での保管、処理）に限定すべきである。

措置の種類	流出を防止する措置
I	集水設備を設けるとともに、集めた汚水を適正に処分する
J	集水設備及び排水処理設備を設け、排水基準及び排除基準に適合させる
K	I、Jと同等以上の措置を講ずる

また、下記の点にも留意が必要である。

- 含水率の高い汚染土壌を直置きする場合、保管設備（受入れ）において保有水が流出すること
- 集中豪雨等により保管設備内に雨水が浸入し、特定有害物質を含む排水が発生すること

保管設備の例

	
保管設備(受入れ)	揮発性特定有害物質を含む汚染土壌は受け入れない
飛散・揮散及び悪臭発散の防止	構造の種類 A①: 粉じん等が飛散しにくい構造等
地下浸透の防止	構造の種類 E①: 厚さ 10 cm 以上のセメント・コンクリートの層
流出の防止	措置の種類 K: 含水率の高い土壌は受け入れないが、集中豪雨等により雨水の浸入のおそれがあるため、雨水貯留槽【写真右下】を設置



保管設備(受入れ)	揮発性特定有害物質を含む汚染土壌は受け入れない
飛散・揮散及び 悪臭発散の防止	構造の種類 A②: 建屋構造【写真右下】(入口はシャッター) + 集じん機設置
地下浸透の防止	構造の種類 E①: 厚さ 10 cm 以上のセメント・コンクリートの層
流出の防止	措置の種類 K: 含水率の高い土壌は受け入れない (建屋構造であるため、雨水の浸入及び流出は無い)



保管設備(受入れ)	揮発性特定有害物質を含む汚染土壌は受け入れない
飛散・揮散及び 悪臭発散の防止	構造の種類 A②: 建屋構造【写真右下】(入口はシャッター)
地下浸透の防止	構造の種類 E①: 厚さ 10 cm 以上のセメント・コンクリートの層
流出の防止	措置の種類 K: 含水率の高い土壌は受け入れない (建屋構造であるため、雨水の浸入及び流出は無い)



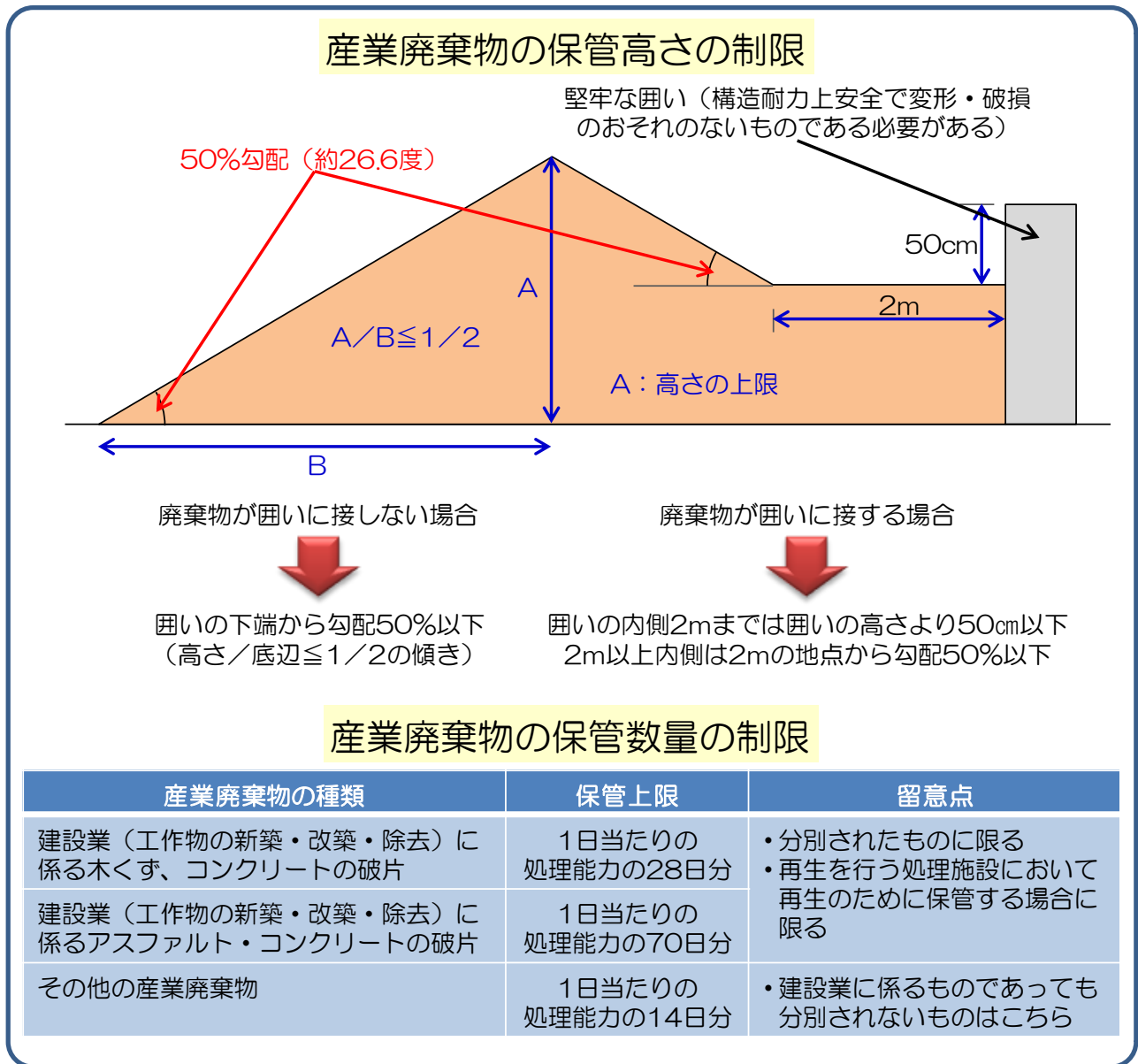
保管設備(処理後)	揮発性特定有害物質を含む汚染土壌は受け入れない
飛散・揮散及び 悪臭発散の防止	構造の種類 A①: 粉じん等が飛散しにくい構造等
地下浸透の防止	構造の種類 E①と E②併用
流出の防止	措置の種類 J: 含水率の高い土壌は受け入れないが、集中豪雨等により雨水の浸入のおそれがあるため、雨水貯留槽【写真左下】、排水処理設備を設置



保管設備(処理後)	揮発性特定有害物質を含む汚染土壌を受け入れる
飛散・揮散及び 悪臭発散の防止	構造の種類 C: テント構造【写真右下】で外気と遮断+負圧管理+集じん機+除去設備
地下浸透の防止	構造の種類 E①: 厚さ 10 cm 以上のセメント・コンクリートの層
流出の防止	措置の種類 K: 含水率の高い土壌は受け入れない (建屋構造であるため、雨水の浸入及び流出は無い)



保管設備について容量等の基準は設けられていないが、参考として廃棄物処理法における保管高さの制限、保管数量の制限を以下に示す。



保管高さや保管における勾配については、上記の考え方を参考に、汚染土壌の土質等を勘察し、決定することが望ましい。

保管容量については、浄化確認調査での分析に要する日数を考慮するとともに、不適正な長期保管がなされないよう設定することが望ましい。

**【保管設備（処理後）における保管容量設定の例】**

保管数量 (m<sup>3</sup>) = 最大処理能力 (m<sup>3</sup>/日) × 分析に要する日数

## 1.6 地下水汚染を防止する構造

自然由来等土壌構造物利用施設の場合、利用する自然由来等土壌の特定有害物質の種類及び汚染状態に応じて、新たな地下水汚染を生じさせないための措置が必要である。

受け入れる汚染土壌の種類及び汚染状態に応じた地下水汚染防止の措置を下記に示す。

自然由来等土壌構造物利用施設における地下水汚染を防止する措置

特定有害物質による汚染状態	地下水汚染を防止する措置
① 鉛 0.3mg/L 未満又は、カドミウム 0.075mg/L 未満(pH5.0 以上)の場合【クラス 1-A】	汚染土壌を利用した構造物の下部を帯水層から 50 cm以上離す。
② 上記を除く特定有害物質による汚染状態であり、個別サイト評価計算ツールによる構造物の下部から帯水層までの距離を確保できる場合【クラス 1-B】	個別サイト評価計算ツールによる盛土等部分底面から帯水層までの距離を確保する。
③ 上記①、②以外の場合【クラス 2】	盛土等部分底面が帯水層に接しないこと及び利用する土壌を不溶化又は遮水構造(以下、「遮水工等」という。)を設けることにより特定有害物質等が地下へ浸透すること防止する。

※ 上記①、②の場合であっても、③の汚染状態とみなした措置を講ずることができる。上記①の場合であっても、②の汚染状態とみなした措置を講ずることができる。

※ 埋立地特例区域の土壌を利用する場合にあっては、③の汚染状態とみなした措置を講ずる必要がある。

※ 第二種特定有害物質（シアン及び水銀を除く）のみ利用可能である。

クラス 1-B の評価方法及び個別サイト評価ツールの操作方法については処理業ガイドラインの Appendix-11 及び Appendix-12 を、クラス 2 における地下水汚染を防止する措置（遮水工等）の例については、Appendix-11 を参照のこと。

また、自然由来特例区域の自然由来等土壌を受け入れる場合には、その自然由来等土壌の汚染状態について、Appendix-9 に示した確認方法により自然由来等土壌の汚染状態が把握されているものである必要がある。

さらに、自然由来等土壌構造物利用施設における保管設備や施設内の運搬経路等においても地下水汚染を防止する措置を講じれば十分であるが、施設の廃止時に「汚染のおそれがある土地」として改めて調査を行うこととなる。この調査の結果、地下水汚染を引き起こしていないものの、保管設備を設置した土地が特定有害物質により汚染されていることも想定される。そこで、保管設備を設置する土地については、浄化等処理施設などの保管設備の構造（構造の種類A）とすることが望ましい（1.5 参照）。

## 1.7 著しい騒音及び振動の発生防止

汚染土壌処理施設を構成する設備を稼働すること等により著しい騒音や振動が生じ、汚染土壌処理施設周辺の生活環境に影響を及ぼす可能性があるため、必要に応じて低騒音型の機器の採用や防音壁の設置等を行うこと。

また、騒音規制法及び振動規制法を参考に、処理に伴って発生する騒音・振動について敷地境界における状況を確認すること。

## 1.8 排水処理設備等（公共用水域）

自然由来等土壌海面埋立施設を除き、排水水を公共用水域に排出する場合には、次に掲げる設備が設けられている必要がある。

- ① 排水口における排水の水質を排水水基準に適合させるために必要な処理設備
- ② 排水の水質を測定するための設備

なお、受入れや処理に伴い、以下の内容についても留意すること。

- 保管設備（受入れ）において、含水率の高い汚染土壌を直置き保管する場合、保有水が流出すること
- 特に受け入れる汚染土壌中の特定有害物質の濃度上限値を設定していない場合には、汚染状態の高い保有水が流出すること
- 排水水の処理にあたって排ガスや廃棄物が発生すること
- 特定有害物質による汚染状態が高い汚染土壌を受け入れた場合、排水水基準を満足していることを確認すること

排水水基準

項 目		許容限度
カドミウム及びその化合物		0.03mg/L
シアン化合物		1mg/L
有機燐化合物		1mg/L
鉛及びその化合物		0.1mg/L
六価クロム化合物		0.5mg/L
砒素及びその化合物		0.1mg/L
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物		0.005mg/L
アルキル水銀化合物		検出されないこと
ポリ塩化ビフェニル		0.003mg/L
トリクロロエチレン		0.1mg/L
テトラクロロエチレン		0.1mg/L
ジクロロメタン		0.2mg/L
四塩化炭素		0.02mg/L
1,2-ジクロロエタン		0.04mg/L
1,1-ジクロロエチレン		1mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン		0.4mg/L
1,1,1-トリクロロエタン		3mg/L
1,1,2-トリクロロエタン		0.06mg/L
1,3-ジクロロプロペン		0.02mg/L
チウラム		0.06mg/L
シマジン		0.03mg/L
チオベンカルブ		0.2mg/L
ベンゼン		0.1mg/L
セレン及びその化合物		0.1mg/L
ほう素及び その化合物	海域以外の公共用水域に排出されるもの	10mg/L
	海域に排出されるもの	230mg/L
ふっ素及び その化合物	海域以外の公共用水域に排出されるもの	8mg/L
	海域に排出されるもの	15mg/L
アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物		100mg/L ※
1,4-ジオキサン		0.5 mg/L
水素イオン 濃度(pH)	海域以外の公共用水域に排出されるもの	5.8 以上 8.6 以下
	海域に排出されるもの	5.0 以上 9.0 以下
生物化学的酸素要求量(BOD)		160mg/L(日間平均 120mg/L)
化学的酸素要求量(COD)		160mg/L(日間平均 120mg/L)
浮遊物質(SS)		200mg/L(日間平均 150mg/L)
ノルマルヘキサン抽出物質含有量(鉱油類含有量)		5mg/L
ノルマルヘキサン抽出物質含有量(動植物油脂類含有量)		30mg/L
フェノール類含有量		5mg/L
銅含有量		3mg/L
亜鉛含有量		2mg/L
溶解性鉄含有量		10mg/L
溶解性マンガン含有量		10mg/L
クロム含有量		2mg/L
大腸菌群数		日間平均 3000 個/cm <sup>3</sup>
窒素含有量		120mg/L(日間平均 60mg/L)
磷含有量		16mg/L(日間平均 8mg/L)
ダイオキシン類		10pg-TEQ/L

※ アンモニア性窒素に 0.4 を乗じたもの、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量

## 1.9 排水処理設備等（下水道）

排水水を排除して下水道を使用する場合には、次に掲げる設備が設けられている必要がある。

- ① 排水口における排水の水質を排除基準に適合させるために必要な処理設備
- ② 排水の水質を測定するための設備

なお、受入れや処理に伴い、以下の内容についても留意すること。

- 保管設備（受入れ）において、含水率の高い汚染土壌を直置き保管する場合、保有水が流出すること
- 特に受け入れる汚染土壌中の特定有害物質の濃度上限値を設定していない場合には、汚染状態の高い保有水が流出すること
- 排水の処理にあたって排ガスや廃棄物が発生すること
- 特定有害物質による汚染状態が高い汚染土壌を受け入れた場合、排除基準を満足していることを確認すること



排除基準

項 目		排除基準
カドミウム及びその化合物		0.03 mg/L 以下
シアン化合物		1 mg/L 以下
有機燐化合物		1 mg/L 以下
鉛及びその化合物		0.1 mg/L 以下
六価クロム化合物		0.5 mg/L 以下
砒素及びその化合物		0.1 mg/L 以下
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物		0.005 mg/L 以下
アルキル水銀化合物		検出されないこと
PCB		0.003 mg/L 以下
トリクロロエチレン		0.1 mg/L 以下
テトラクロロエチレン		0.1 mg/L 以下
ジクロロメタン		0.2 mg/L 以下
四塩化炭素		0.02 mg/L 以下
1,2-ジクロロエタン		0.04 mg/L 以下
1,1-ジクロロエチレン		1 mg/L 以下
シス-1,2-ジクロロエチレン		0.4 mg/L 以下
1,1,1-トリクロロエタン		3 mg/L 以下
1,1,2-トリクロロエタン		0.06 mg/L 以下
1,3-ジクロロプロペン		0.02 mg/L 以下
チウラム		0.06 mg/L 以下
シマジン		0.03 mg/L 以下
チオベンカルブ		0.2 mg/L 以下
ベンゼン		0.1 mg/L 以下
セレン及びその化合物		0.1 mg/L 以下
ほう素及び その化合物	河川その他の公共の水域を放流先とする公共下水道若しくは流域 下水道(雨水流域下水道を除く。)又は当該流域下水道に接続する 公共下水道に下水を排除する場合	10 mg/L 以下
	海域を放流先とする公共下水道若しくは流域下水道又は当該流域 下水道に接続する公共下水道に下水を排除する場合	230 mg/L 以下
ふっ素及び その化合物	河川その他の公共の水域を放流先とする公共下水道若しくは流域 下水道(雨水流域下水道を除く。)又は当該流域下水道に接続する 公共下水道に下水を排除する場合	8 mg/L 以下
	海域を放流先とする公共下水道若しくは流域下水道又は当該流域 下水道に接続する公共下水道に下水を排除する場合	15 mg/L 以下
1,4-ジオキサン		0.5 mg/L 以下
フェノール類		5 mg/L 以下
銅及びその化合物		3 mg/L 以下
亜鉛及びその化合物		2 mg/L 以下
鉄及びその化合物(溶解性)		10 mg/L 以下
マンガン及びその化合物(溶解性)		10 mg/L 以下
クロム及びその化合物		2 mg/L 以下
ダイオキシン類		10pg-TEQ/L 以下

## 1.10 地下水モニタリング設備

汚染土壌処理施設の周縁の地下水の汚染状態を測定するための設備が設けられていること。地下水を採取するための採取孔が必要であり、施設を設置する場所の周縁の地下水の流向を把握した上で、当該地下水の下流側や、特定有害物質が漏出した場合において、最も濃度が高くなると考えられる場所に設置する必要がある。また、地下水の流向が不明である場合には、当該施設の四方に設置すること。

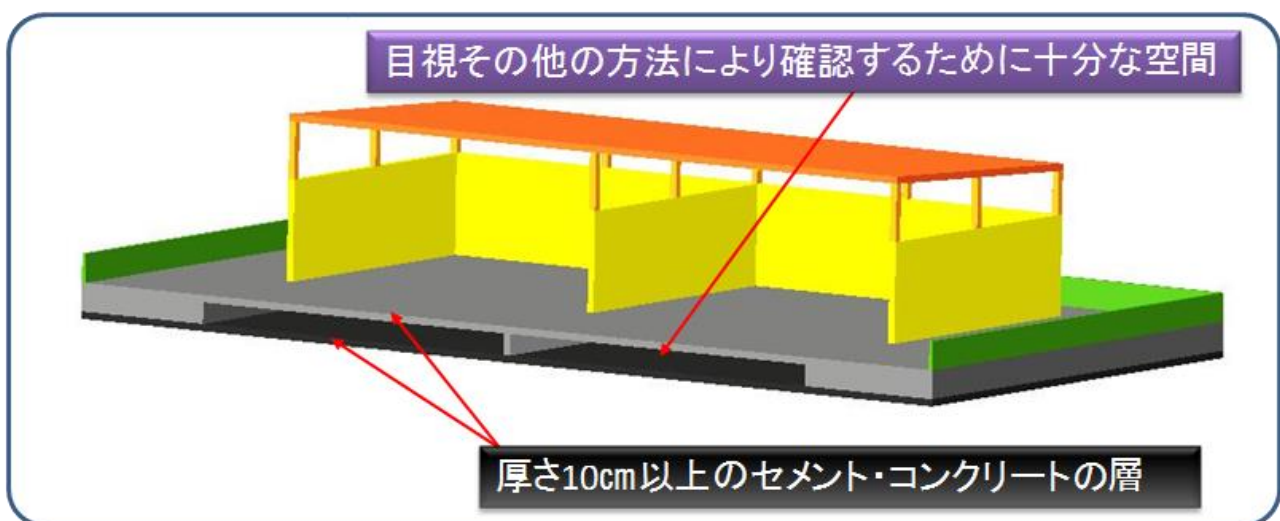
告示第 24 号で定められた「汚水が地下に浸透することを防止するための措置」が講じられている施設（埋立処理施設及び自然由来等土壌利用施設を除く）の場合には、地下水モニタリング設備は必要ない。

### 汚水が地下に浸透することを防止するための措置を定める件

(平成 22 年 3 月 29 日 環境省告示第 24 号)

汚染土壌処理業に関する省令第 4 条第 1 号ルの環境大臣が定める汚水が地下に浸透することを防止するための措置は、次のとおりとする。

- 1 特定有害物質又は特定有害物質を含む固体若しくは液体の地下への浸透を防止するために必要な構造として汚染土壌処理業に関する省令第 4 条第 1 号へに定める構造の床及び路面を二重に設けること。
- 2 特定有害物質を含む固体又は液体が地下に浸透していないことを目視その他の方法により確認するために十分な空間を前号の二重の床の間及び二重の路面の間に設けること。



保管設備における環境大臣が定める地下浸透防止措置の例

## 1.11 大気有害物質処理設備等

浄化等処理施設又はセメント製造施設において、排出口から大気中に大気有害物質を排出する場合、排出口において、大気有害物質の量が許容限度を超えないようにするために必要な大気有害物質処理設備を設けるとともに、大気有害物質測定設備も設けられている必要がある。ここで、大気有害物質測定設備とは、排気を採取するための採取口（処理設備の煙道や、保管設備における排気口等）があれば良く、測定については外部へ委託しても構わない。

許容限度及び測定方法について、以下に示す。

大気有害物質の種類、許容限度及び測定頻度

大気有害物質の種類	許容限度	測定頻度
カドミウム及びその化合物	1.0 mg	1 回/3ヶ月以上  1 年間継続して許容限度を超えずに排出している旨、都道府県から確認を受けた場合には 1 回/年以上
塩素	30 mg	
塩化水素	700 mg	
ふっ素、ふっ化水素及びふっ化けい素	10 mg	
鉛及びその化合物	20 mg	
窒素酸化物	250 cm <sup>3</sup> * (排出ガス量が 10 万 m <sup>3</sup> /日未満の浄化等処理施設又はセメント製造施設にあっては、350 cm <sup>3</sup> )	1 回/年以上**
水銀及びその化合物	規定値なし	
ダイオキシン類	規定値なし	1 回/年以上***
クロロエチレン		
1,2-ジクロロエタン		
ジクロロメタン		
テトラクロロエチレン		
トリクロロエチレン		
砒素及びその化合物		
ベンゼン		
PCB		

\* 大気汚染防止法施行規則の一部を改正する総理府令附則第六項の経過措置の適用を受けるセメント製造施設は、480 cm<sup>3</sup>。

\*\* 汚染土壌が適正に処理されているかを確認する観点から、測定しなければならない。

\*\*\* 汚染土壌が適正に処理されているかを確認する観点から、測定することが望ましい。

- 浄化等処理施設（処理方法が熱脱着、熱分解及び溶融の場合）又はセメント製造施設で水銀を受け入れる場合、諸外国における廃棄物焼却施設における水銀排出基準等を踏まえ、排出口における濃度の上限値が 0.05～0.2 mg/Nm<sup>3</sup> の範囲とすること
- 浄化等処理施設（処理方法が熱脱着、熱分解及び溶融の場合）又はセメント製造施設で PCB を受け入れる場合、「PCB 等を焼却処分する場合における排ガス中の PCB 暫定排出許容限界について（昭和 47 年 12 月 22 日環大企第 141 号）」による PCB 排出許容限界を踏まえ、排出口における PCB の濃度が 0.15 mg/Nm<sup>3</sup> 以下及びダイオキシン類対策特別措置法で定められた廃棄物焼却施設等に係る大気排出基準を踏まえ、排出口におけるダイオキシン類の濃度が 0.1 ng-TEQ/N m<sup>3</sup> 以下とすること
- 特定有害物質による汚染状態が高い汚染土壌を受け入れた場合、許容限度を満足していることを確認すること

- 吸着方式の排ガス処理では、吸着能力が共存汚染の影響を考慮したものであるかを確認すること（油分との複合汚染の場合、第一種特定有害物質等と共に多くの油成分が揮散し、活性炭に吸着され、第一種特定有害物質に対する吸着性能が低下するおそれがあるため）

**大気有害物質の量の測定方法を定める件**

(平成 22 年 3 月 29 日 環境省告示第 25 号)

汚染土壌処理業に関する省令第 4 条第 1 号の環境大臣が定める大気有害物質の量の測定方法は、別表の大気有害物質の種類欄に掲げる大気有害物質の種類ごとに同表の測定方法の欄に掲げるとおりとする。

別表

大気有害物質の種類	測定方法
カドミウム及びその化合物	大気汚染防止法施行規則(昭和 46 年厚生省・通商産業省令第 1 号。以下「規則」という。)別表第 3 備考 1 に掲げる方法
塩素	規則別表第 3 備考 1 に掲げる方法
塩化水素	規則別表第 3 備考 2 に掲げる式により算出する方法
ふっ素、ふっ化水素及びふっ化けい素	規則別表第 3 備考 1 に掲げる方法
鉛及びその化合物	規則別表第 3 備考 1 に掲げる方法
窒素酸化物	規則別表第 3 の 2 備考に掲げる式により算出する方法

大気有害物質（数値的評価を行う必要がない物質）の量の測定方法について

処理業通知（別紙 2）

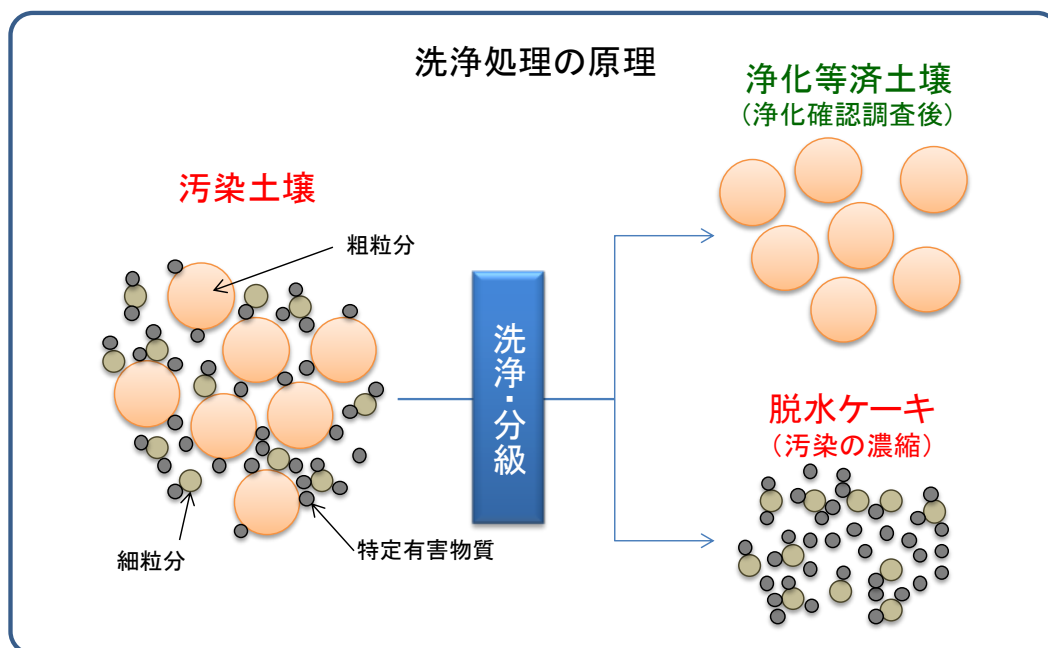
測定項目	採取及び測定方法	備考等
クロロエチレン、 1,2-ジクロロエタン、 ジクロロメタン、 テトラクロロエチレン、 トリクロロエチレン、 ベンゼン	<p>「排出ガス中のテトラクロロエチレン、トリクロロエチレン及びベンゼンの測定方法(有害大気汚染物質測定方法マニュアル第 2 編排出中の指定物質の測定方法マニュアル)」に準じて行うこと。</p> <p>採取方法は捕集バッグ、真空瓶、キャニスター又は捕集管のいずれかを用いることとする。</p> <p>ただし、真空瓶によりジクロロメタンの採取を行なう場合には、真空瓶中に水分や溶剤が凝縮しない試料にのみ適用すること。</p> <p>測定はベンゼンにあつては水素炎イオン化検出器を用いるガスクロマトグラフ法(GC-FID)又はガスクロマトグラフ質量分析法(GC/MS)、その他にあつては水素炎イオン化検出器を用いるガスクロマトグラフ法(GC-FID)、電子捕獲検出器を用いるガスクロマトグラフ法(GC-ECD)又はガスクロマトグラフ質量分析法(GC/MS)のいずれかにより行うこととする。</p>	<p>記載の無いジクロロメタン及び 1,2-ジクロロエタンの測定を行う際は、測定の妥当性の確認を行うことが望ましいこと。</p> <p>また、気中のジクロロメタンを二硫化炭素で気液抽出すると抽出効率が悪いため、ジクロロメタンの測定においては、真空瓶内に水滴等が凝集する試料は、真空瓶採取法を適用しないこと。</p> <p>試料の保存及び運搬においては、遮光に配慮すること。</p> <p>バッグ採取に関しては、時間経過に伴いバッグ内濃度が減衰していくことを踏まえ、速やかに分析を行うこととする。</p> <p>また、他の採取方法においても出来るだけ速やかに分析することが望ましいこと。</p>
ポリ塩化ビフェニル	<p>採取方法は JIS K0311 に記載の I 型採取装置を基本とし、ポリ塩化ビフェニルの低塩素化物を捕集できるものとする。</p> <p>測定は、1～10 塩素化の同族体ごとに定量することとし、平成 4 年厚生省告示第 192 号別表第二に示す高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計を用いること。</p>	<p>JIS K0311 及び平成 4 年厚生省告示第 192 号別表第二を参考とすること。</p> <p>ダイオキシン類の抽出液を一部用いて分析を行ってもよいこと。</p> <p>処理技術が燃焼を伴う場合は、実測値に加え酸素濃度 12%に酸素濃度補正した値を報告できるようにしておくこと。</p>
ダイオキシン類	JIS K0311 とすること。	<p>処理技術が燃焼を伴う場合のみ酸素濃度 12%に酸素濃度補正した値を報告すること。</p>
水銀	JIS K0222 とすること。	
砒素及びその化合物	JIS K0083 とすること。	

## 2. 施設の種類・処理方法に応じた留意事項

### 2.1 浄化等処理施設（浄化（抽出－洗浄処理））

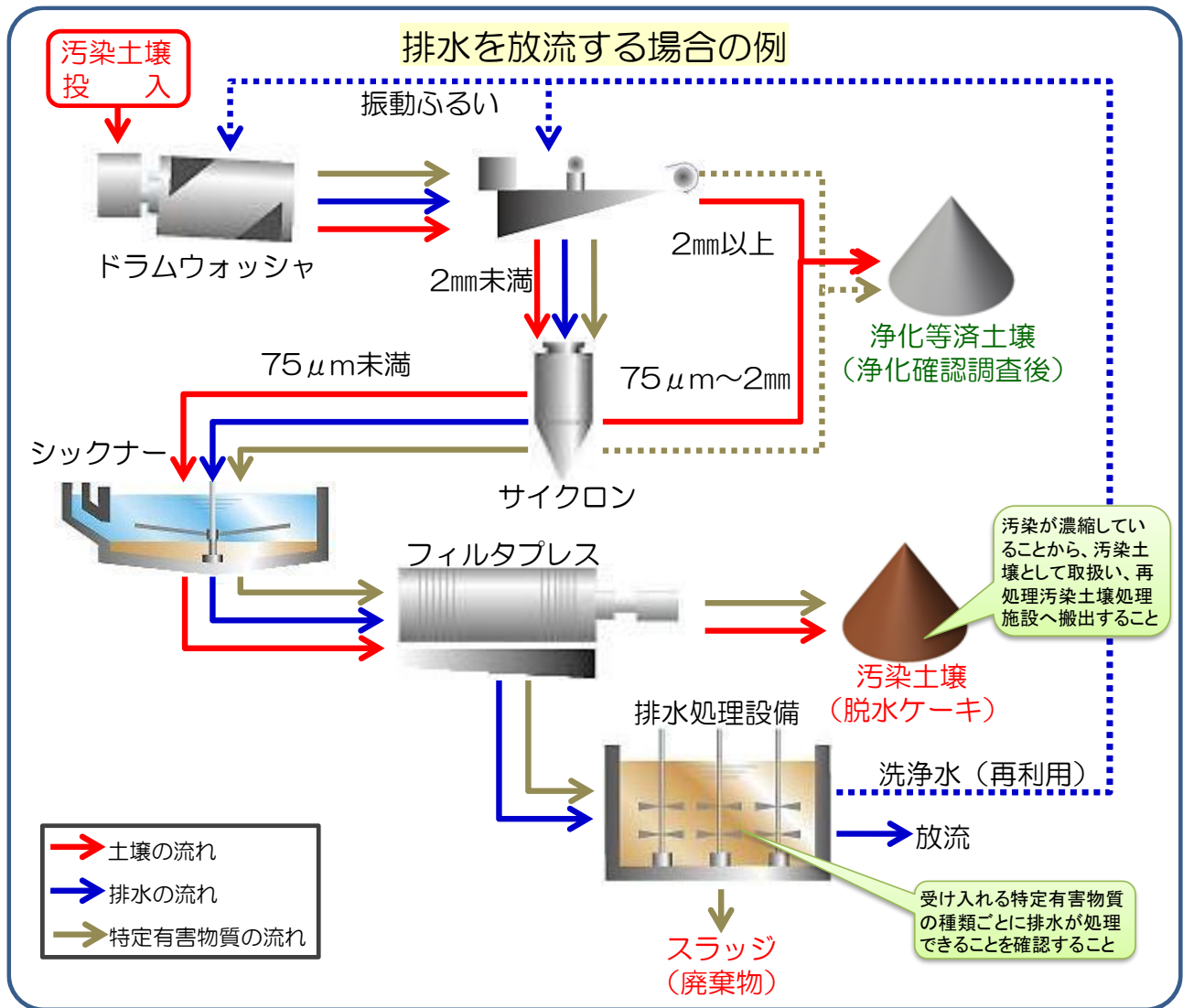
汚染土壌を機械を用いて洗浄・磨砕するとともに、粒径により分級して、特定有害物質が吸着している粒径区分を分離させる又は特定有害物質を洗浄液中に溶解させることにより、特定有害物質を土壌より抽出する方法である。

なお、第一種特定有害物質の場合、フェントン反応等の化学処理を併用することもある。

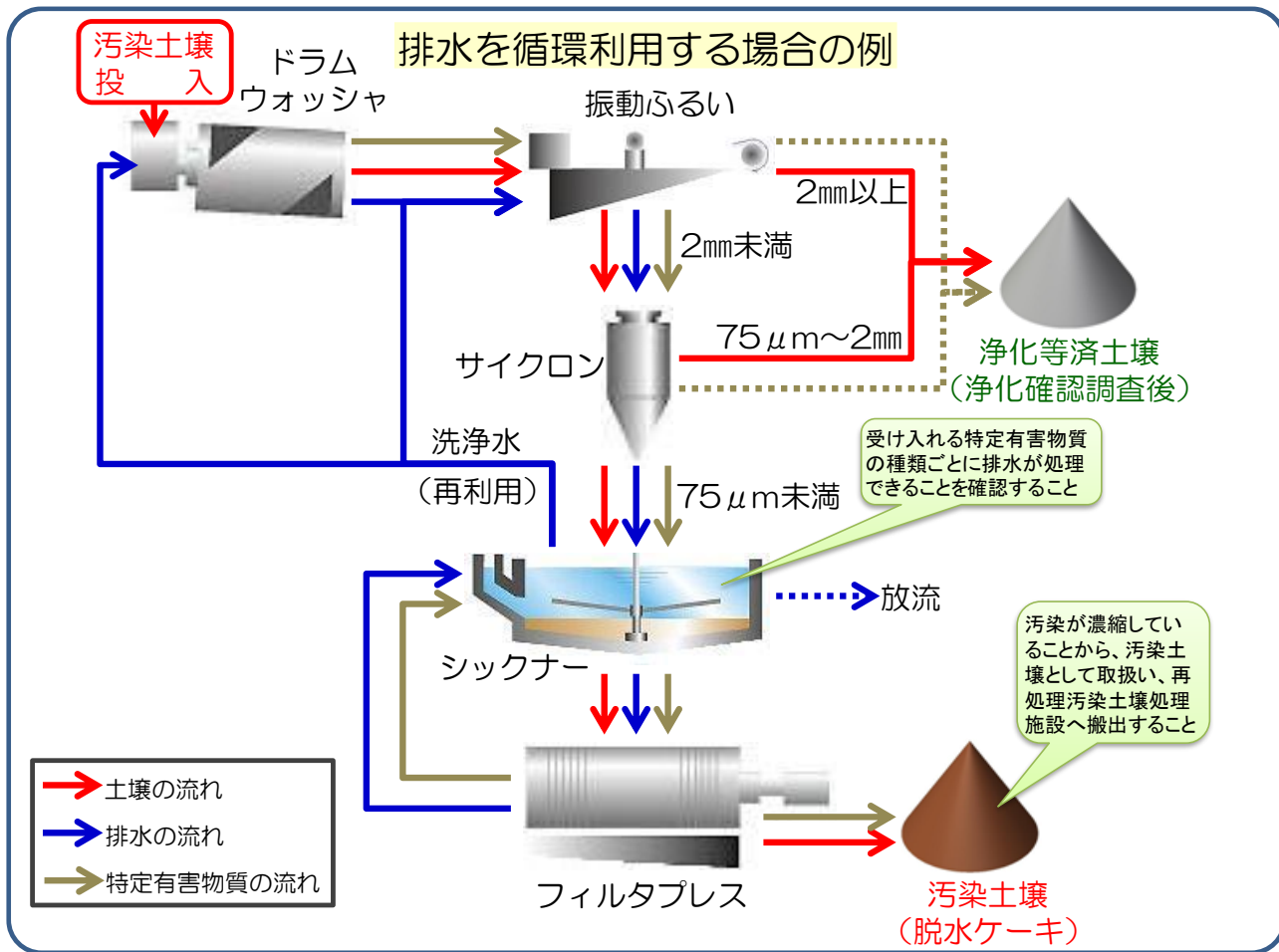


### 2.1.1 処理フロー

排水を放流する場合の処理フローの例を下記に示す。



排水を循環利用する場合の処理フローの例を下記に示す。



**【土壌】**

ドラムウォッシャーに投入され洗浄・磨砕された後、振動ふるいで分級される。振動ふるいを通過した土壌はサイクロンによりさらに分級される。分級された砂礫は浄化確認調査により基準適合が確認された後、浄化等済土壌となる。ドラムウォッシャーや振動ふるいの代わりにトロンメルやハイメッシュセパレータ等が用いられることもある。また、分級・洗浄性能を向上させるため、泡浮遊式分離装置や重力式分離装置が用いられることもある。

サイクロン等を通り、汚染が濃縮された細粒分はシックナーにおける凝集沈殿を経て、フィルタプレスやベルトプレスにより脱水ケーキとして排出される。

**【特定有害物質】**

フィルタプレス等で排出される脱水ケーキに濃縮する。第一種特定有害物質や水への溶解度の高い六価クロム、シアン化合物等は排水へ移行し、排水処理設備により回収する。

**【排水】**

ドラムウォッシャーや振動ふるいでの洗浄水が排水として発生する。排水処理設備（シックナー等）にて特定有害物質が処理された後、場外へ排出される。また、排水処理後、再び洗浄水として利用されることもある。

**【排ガス】**

第一種特定有害物質及び水銀による汚染土壌を受け入れる施設では大気有害物質処理設備（活性炭吸着等）を通過して大気中に放出される。



### 2.1.2 処理することができる特定有害物質の種類

一般的な洗浄処理では、下記において「○」がついた特定有害物質の処理が可能である。「△」については、処理により排水側へ移行しやすい特定有害物質又は揮散しやすい特定有害物質として留意すべきものである。

第一種	クロロエチレン	△	四塩化炭素	△
	1,2-ジクロロエタン	△	1,1-ジクロロエチレン	△
	1,2-ジクロロエチレン	△	1,3-ジクロロプロペン	△
	ジクロロメタン	△	テトラクロロエチレン	△
	1,1,1-トリクロロエタン	△	1,1,2-トリクロロエタン	△
	トリクロロエチレン	△	ベンゼン	△
第二種	カドミウム及びその化合物	○	六価クロム化合物	△
	シアン化合物	△	水銀及びその化合物	△
	セレン及びその化合物	○	鉛及びその化合物	○
	砒素及びその化合物	○	ふっ素及びその化合物	○
	ほう素及びその化合物	○		
第三種	シマジン	○	チオベンカルブ	○
	チウラム	○	PCB	×
	有機りん化合物	○		

### 2.1.3 排水対策

処理により発生する排水について、以下の確認が必要である。

- 余剰水が発生し場外へ排出する場合は、排水処理設備が特定有害物質の種類毎に排水基準又は排除基準を満足できる設備であること
- 洗浄水を再利用する施設においては、再利用による二次汚染を防止する措置が講じられていること
- 第一種特定有害物質や水への溶解度が高い六価クロム、シアン化合物等の特定有害物質による汚染土壌を受け入れる施設の場合、当該物質は排水側へ移行することから、洗浄水を場外へ排出する場合は特定有害物質の処理が適正に行われていること
- 排水処理に伴って発生する特定有害物質を含む汚泥を、関係法令に従い適正に処分すること
- 特定有害物質による汚染状態が高い汚染土壌を受け入れた場合、排水が排水基準又は排除基準を満足していることを確認すること

### 2.1.4 排ガス対策

処理により発生する排ガスについて、以下の確認が必要である。

- 第一種特定有害物質及び水銀による汚染土壌を受け入れる施設では、保管及び処理に伴って揮散した当該物質について、許容限度を満足できる大気有害物質処理設備を備えていること
- 排ガス処理に伴って発生する特定有害物質を吸着した活性炭等を関係法令に従い適正に処分すること

- シアン化合物の排水処理において pH が酸性側になった場合、シアン化水素が発生することに留意すること

### 2.1.5 維持管理

適正な処理を継続して行うため、以下の確認が必要である。

- 受け入れる汚染土壌を適正に処理することが可能かどうか必要に応じて適用性試験を実施すること
- 特定有害物質の濃縮した細粒分（脱水ケーキ）は、再処理汚染土壌処理施設へ搬出すること。また、処理前土壌では基準に適合していた特定有害物質が処理により基準不適合となる可能性があることから、処理後土壌が再処理汚染土壌処理施設の受入基準に適合していること
- 第一種特定有害物質及び水銀による汚染土壌を受け入れる施設において、吸着による排ガス処理設備では、これらの特定有害物質が吸着飽和により処理されずに大気に放出されるおそれがあるため、活性炭等の交換時期等を設定すること
- 薬剤を用いて抽出する場合、pH の変化により処理前土壌に比べ土壌溶出量が増える場合があること
- 法対象外の基準不適合土壌を含めた処理の状況を 3 か月毎に自治体へ報告していること（処理業ガイドライン 「1.7 処理状況の報告及び情報公開」 参照）

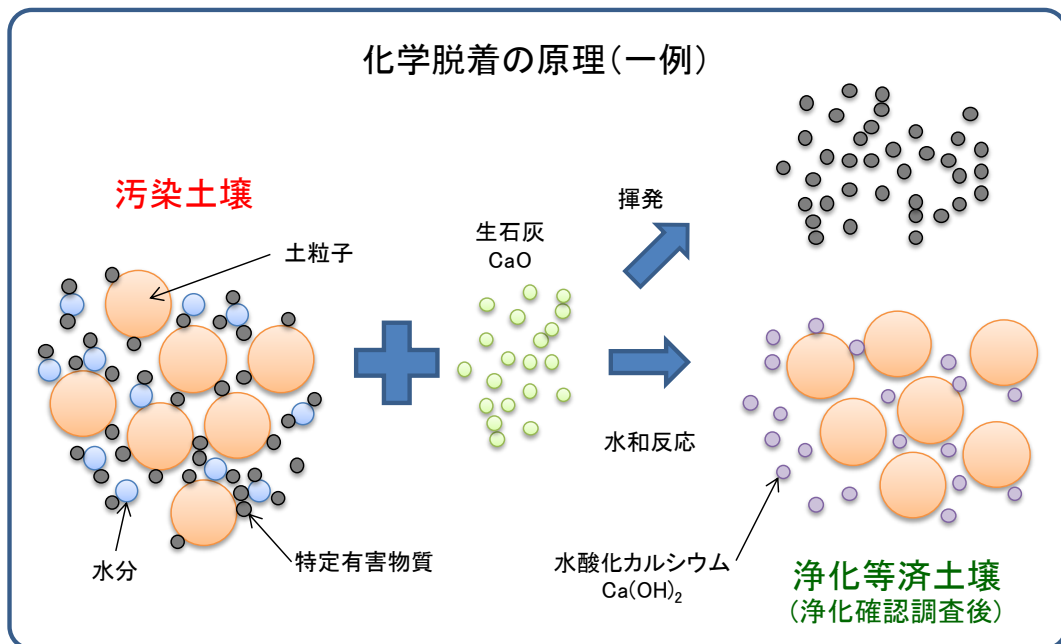
処理設備の例



処理設備	飛散・揮散及び悪臭発散の防止	構造の種類 C: 建屋構造で外気と遮断+負圧管理+集じん機+除去設備 (保管設備からの運搬: ベルトコンベアをフードで覆う【写真左下】)
	地下浸透の防止	構造の種類 E①: 厚さ 10 cm 以上のセメント・コンクリートの層
	流出の防止	措置の種類 J: 集水設備及び排水処理設備を設け、排水基準及び排除基準に適合させる(建屋構造であるため、雨水の浸入及び流出は無い)

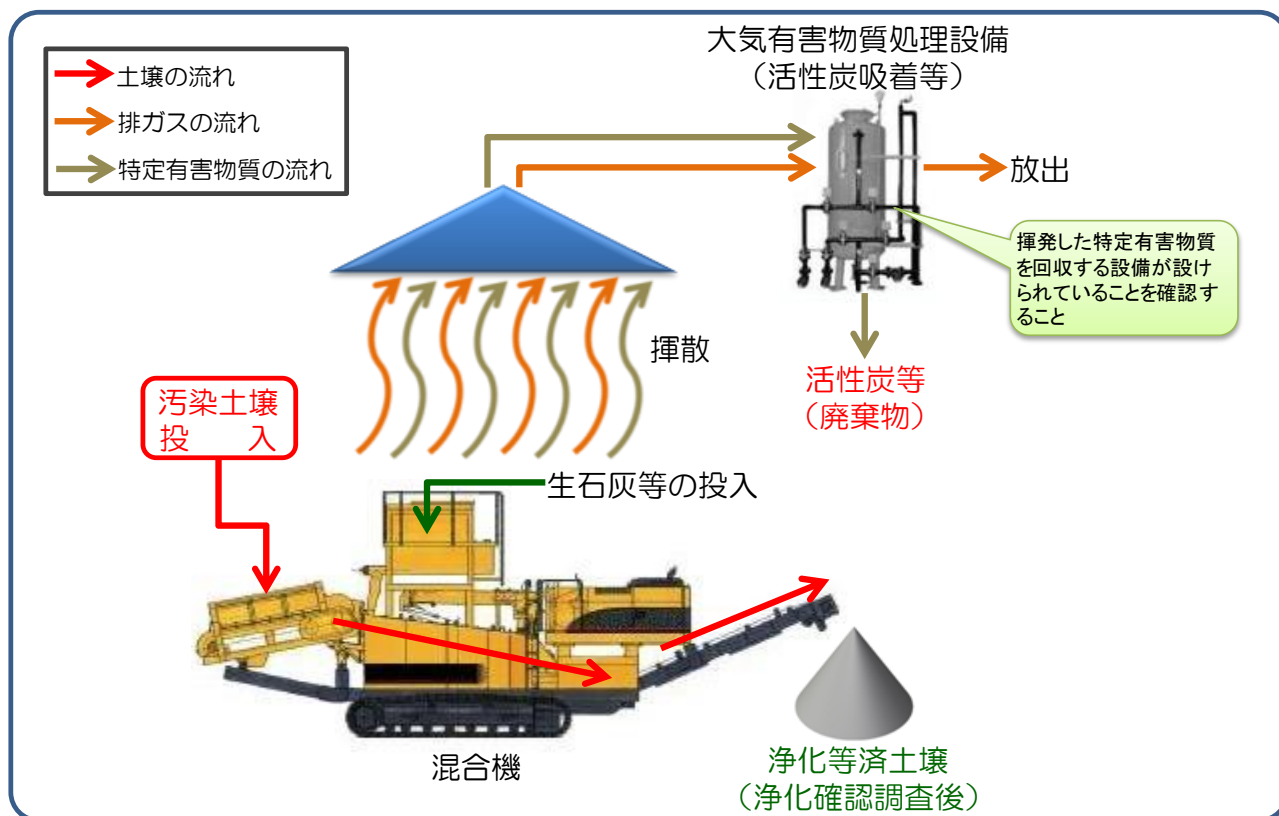
## 2.2 浄化等処理施設（浄化（抽出—化学脱着））

汚染土壌に薬剤（生石灰等）を混合し、水和熱により特定有害物質を土壌より揮散させ、抽出する方法である。



## 2.2.1 処理フロー

処理フローの例を下記に示す。



### 【土壌】

混合機に投入され、混合機内で生石灰等と攪拌・混合後、排出される。排出された土壌は浄化確認調査により基準適合が確認された後、浄化等済土壌となる。

### 【特定有害物質】

水和熱により揮散し、活性炭吸着等により捕集する。

### 【排水】

処理に伴い排水は発生しない。

### 【排ガス】

水和熱により揮散した特定有害物質を捕集する大気有害物質処理設備（活性炭吸着等）を通過して大気中に放出される。

## 2.2.2 処理することができる特定有害物質の種類

一般的な化学脱着では、下記において「○」がついた特定有害物質の処理が可能である。

第一種	クロロエチレン	○	四塩化炭素	○
	1,2-ジクロロエタン	○	1,1-ジクロロエチレン	○
	1,2-ジクロロエチレン	○	1,3-ジクロロプロペン	○
	ジクロロメタン	○	テトラクロロエチレン	○
	1,1,1-トリクロロエタン	○	1,1,2-トリクロロエタン	○
	トリクロロエチレン	○	ベンゼン	○
第二種	カドミウム及びその化合物	×	六価クロム化合物	×
	シアン化合物	×	水銀及びその化合物	×
	セレン及びその化合物	×	鉛及びその化合物	×
	砒素及びその化合物	×	ふっ素及びその化合物	×
	ほう素及びその化合物	×		
第三種	シマジン	×	チオベンカルブ	×
	チウラム	×	PCB	×
	有機りん化合物	×		

## 2.2.3 排水対策

処理により発生する排水はないが、施設からの排水を公共用水域に排出する又は排除して下水道を使用する場合には、排水口における排水の水質を基準に適合させるために必要な排水処理設備及び排水の水質を測定するための設備が設けられていること。また、排水処理に伴って発生する特定有害物質を含む汚泥を関係法令に従い適正に処分すること。

## 2.2.4 排ガス対策

処理により発生する排ガスについて、以下の確認が必要である。

- 保管及び処理に伴って揮散した特定有害物質について、許容限度を満足できる大気有害物質処理設備を備えていること
- 処理に伴い発生する特定有害物質を吸着した活性炭等を関係法令に従い適正に処分すること
- 特定有害物質による汚染状態が高い汚染土壌を受け入れた場合、排ガスが許容限度を満足していることを確認すること

## 2.2.5 維持管理

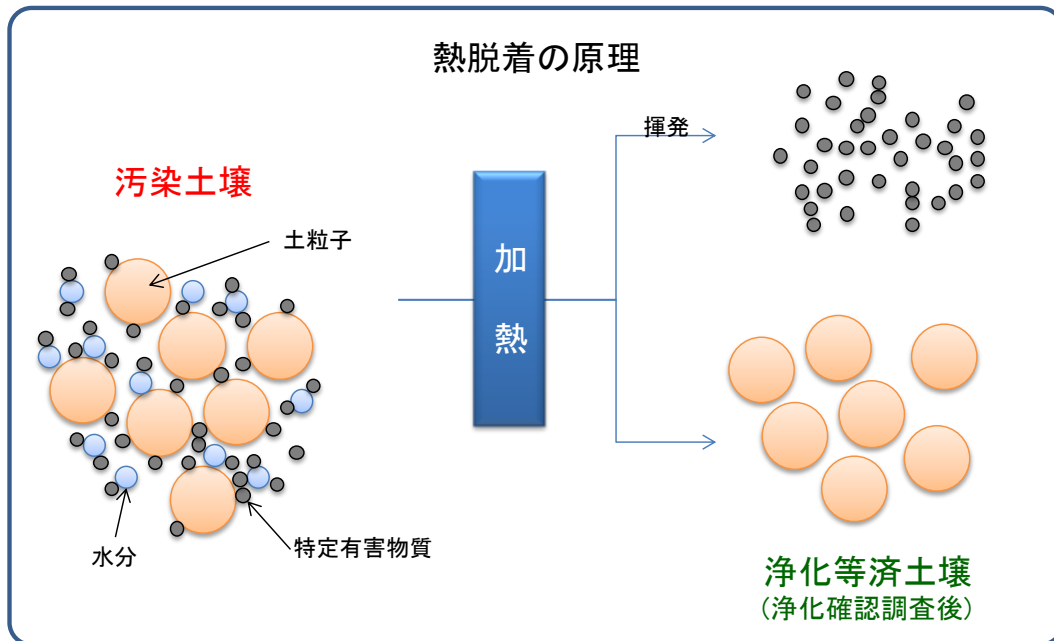
適正な処理を継続して行うため、以下の確認が必要である。

- 受け入れる汚染土壌を適正に処理することが可能かどうか、必要に応じて適用性試験を実施すること（有害な副生成物の発生の有無の確認、適正な薬剤添加量等の把握）
- 処理に伴う pH の変化により、汚染状態に関する基準に適合していた重金属等が基準不適合となる可能性のあること
- 吸着による排ガス処理では、吸着飽和により特定有害物質が処理されずに大気に放出されるおそれがあるため、活性炭等の交換時期等を設定すること

- 法対象外の基準不適合土壌を含めた処理の状況を 3 か月毎に自治体へ報告していること（処理業ガイドライン 「1.7 処理状況の報告及び情報公開」 参照）

### 2.3 浄化等処理施設（浄化（抽出—熱脱着））

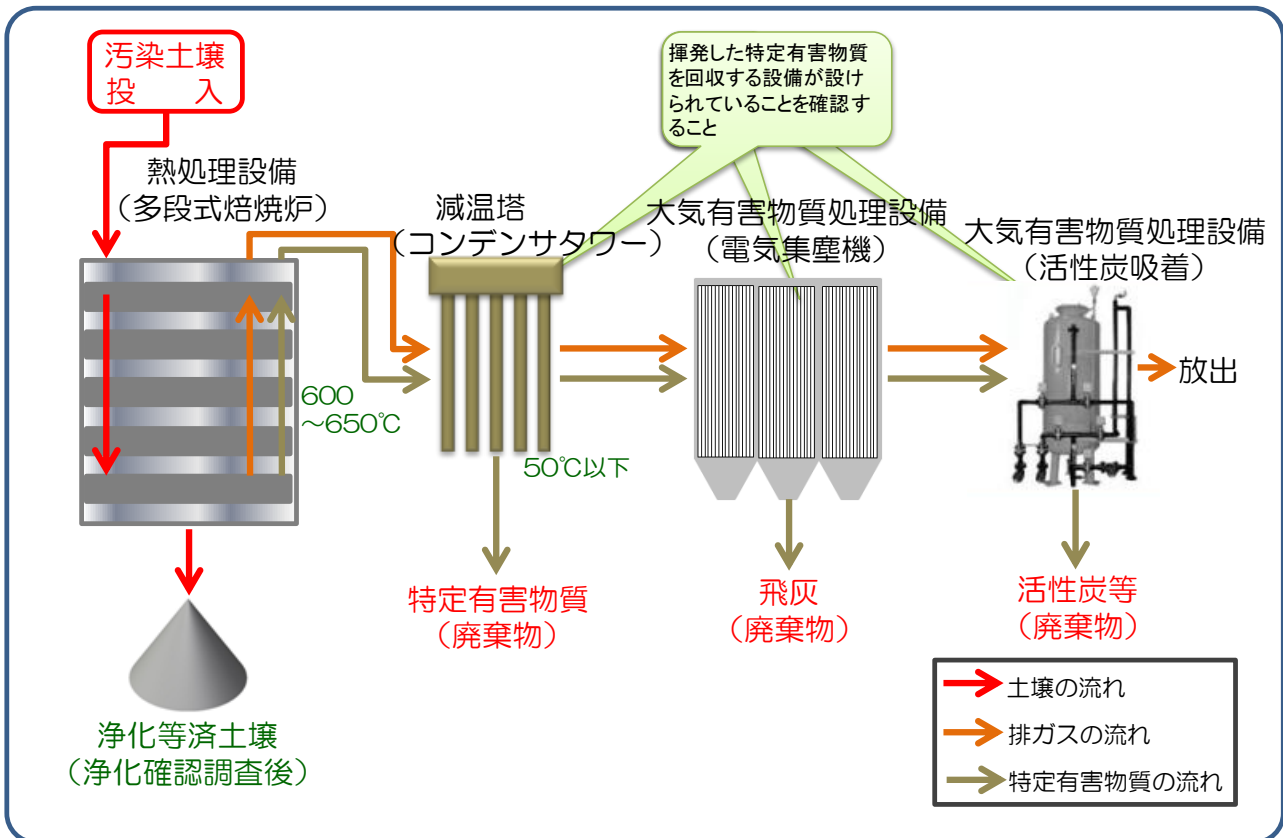
汚染土壌を特定有害物質が分解したり、土壌が溶融したりしない温度（水銀の場合 600～650℃）で加熱し、特定有害物質を土壌より揮散させ、抽出する方法である（温度によっては特定有害物質が分解することもある）。





### 2.3.1 処理フロー

処理フローの例を下記に示す。



#### 【土壌】

熱処理設備（焙焼炉やロータリーキルン）に投入・加熱後、排出される。排出された土壌は浄化確認調査により基準適合が確認された後、浄化等済土壌となる。

#### 【特定有害物質】

熱処理設備内で揮散し、減温塔で冷却され、飛灰は電気集塵機等により捕集する。気体となった特定有害物質は活性炭又は吸着剤等により捕集する。

#### 【排水】

排ガスの洗浄や処理後土壌の冷却等で発生し、排水処理設備で処理した後、放流される。

#### 【排ガス】

熱処理設備からの揮散後、特定有害物質を捕集する大気有害物質処理設備（減温塔、電気集塵機、活性炭又は吸着剤等）を通過して大気中に放出される。



### 2.3.2 処理することができる特定有害物質の種類

一般的な熱脱着では、「△」について、処理により揮散しやすい物質として留意すべきものである。

第一種	クロロエチレン	△	四塩化炭素	△
	1,2-ジクロロエタン	△	1,1-ジクロロエチレン	△
	1,2-ジクロロエチレン	△	1,3-ジクロロプロペン	△
	ジクロロメタン	△	テトラクロロエチレン	△
	1,1,1-トリクロロエタン	△	1,1,2-トリクロロエタン	△
	トリクロロエチレン	△	ベンゼン	△
第二種	カドミウム及びその化合物	×	六価クロム化合物	×
	シアン化合物	×	水銀及びその化合物	△
	セレン及びその化合物	×	鉛及びその化合物	×
	砒素及びその化合物	×	ふっ素及びその化合物	×
	ほう素及びその化合物	×		
第三種	シマジン	×	チオベンカルブ	×
	チウラム	×	PCB	×
	有機りん化合物	×		

### 2.3.3 排水対策

保管及び処理により発生する排水について、以下の確認が必要である。

- 施設からの排水を公共用水域に排出する又は排除して下水道を使用する場合には、排水口における排水の水質を基準に適合させるために必要な排水処理設備及び排水の水質を測定するための設備が設けられていること。また、排水処理に伴って発生する特定有害物質を含む汚泥を関係法令に従い適正に処分すること。

### 2.3.4 排ガス対策

処理により発生する排ガスについて、以下の確認が必要である。

- 第一種特定有害物質及び水銀による汚染土壌を受け入れる施設では、保管及び処理に伴って揮散した当該物質について、許容限度を満足できる大気有害物質処理設備が備わっていること
- 水銀による汚染土壌を受け入れる施設の場合には、前述のとおり、排出口における水銀の濃度が  $0.05 \sim 0.2 \text{ mg/Nm}^3$  以下となる処理方法（例えば、スクラバー＋活性炭）であること又は受け入れる汚染土壌の濃度の上限値を設定すること
- 水銀による汚染土壌を受け入れる施設であって、吸着剤による水銀除去を行う場合には、温度条件等、吸着剤の性能を十分に確保すること
- 処理に伴い発生する特定有害物質を含む飛灰、活性炭又は吸着剤等を関係法令に従い適正に処分すること
- 特定有害物質による汚染状態が高い汚染土壌を受け入れた場合、排ガスが許容限度を満足していることを確認すること

### 2.3.5 維持管理

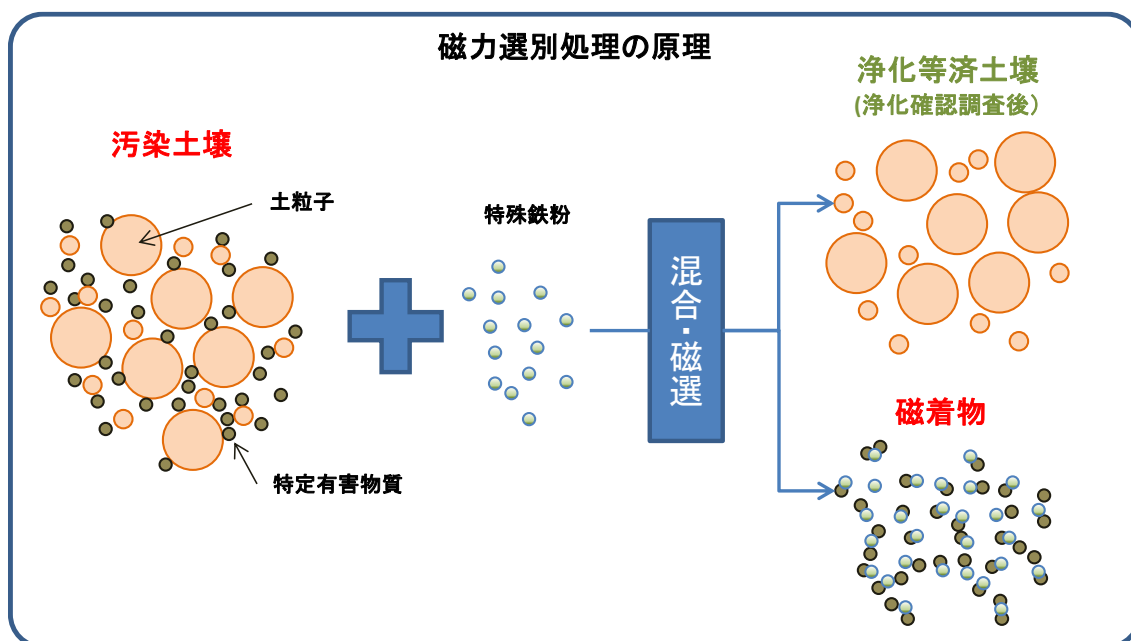
適正な処理を継続して行うため、以下の確認が必要である。

- 受け入れる汚染土壌を適正に処理することが可能かどうか、必要に応じて適用性試験を実施すること
- 吸着による排ガス処理では、吸着飽和により特定有害物質が処理されずに大気に放出されるおそれがあるため、活性炭又は吸着剤等の交換時期等を設定すること
- 法対象外の基準不適合土壌を含めた処理の状況を3か月毎に自治体へ報告していること（処理業ガイドライン 「1.7 処理状況の報告及び情報公開」参照）

## 2.4 浄化等処理施設（浄化（抽出－磁力選別））

土壤に磁性吸着剤（鉄粉等）を混合して、特定有害物質を鉄粉等に吸着させた後、これを磁石等で回収し、特定有害物質を除去する方法である。スラリー中で処理する湿式法と、有姿で処理する乾式法がある。回収した磁着物（汚染の濃縮した土壤）や、湿式法では脱水後のろ液が発生することから、別途これらを処理する必要がある。乾式法では、磁石等で回収する際、土壤を適度に乾燥する必要があるため、乾燥させる設備には飛散防止対策が必要である。適用対象は、ほう素を除く第二種特定有害物質である。

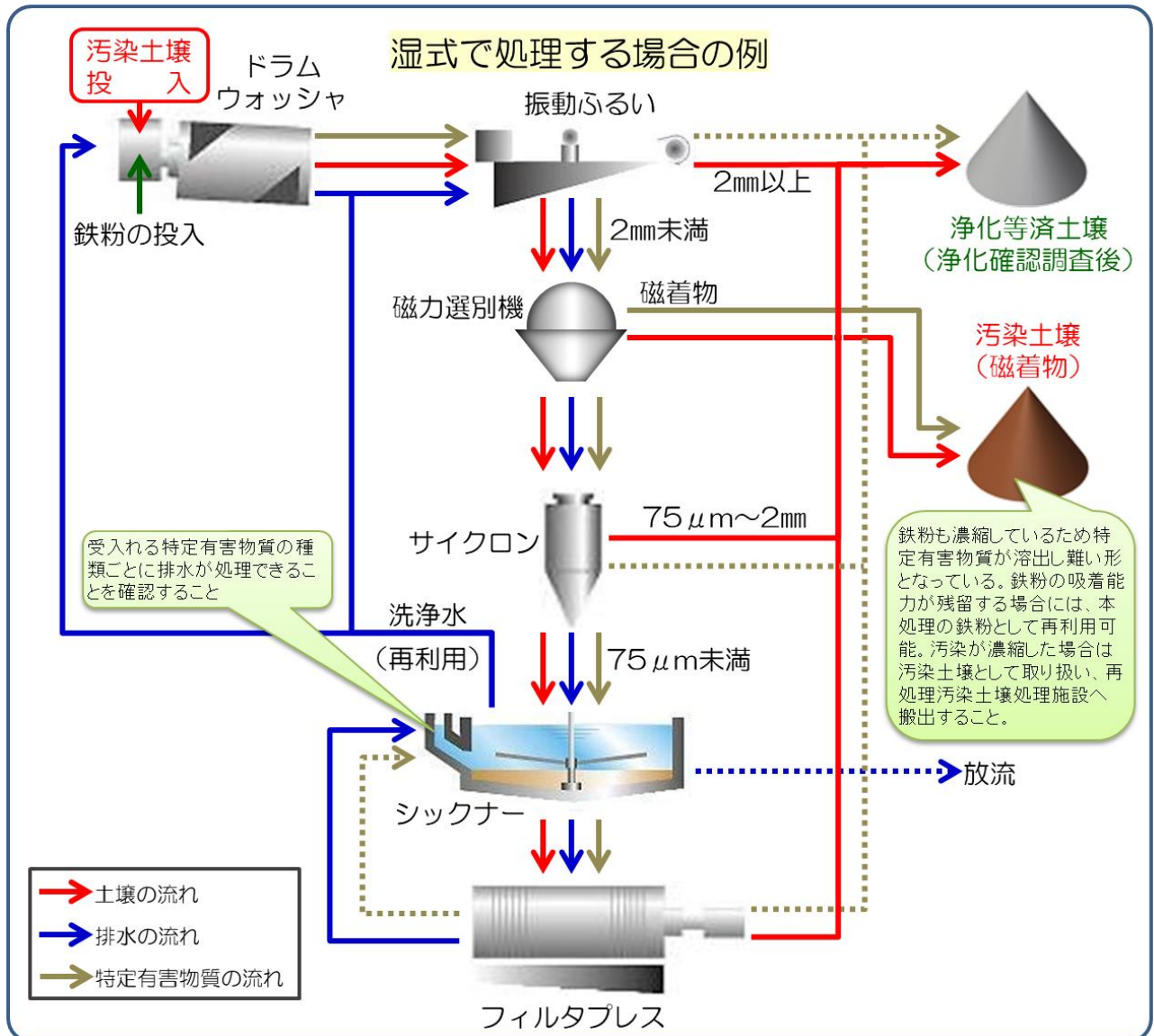
本処理は、可溶性の第二種特定有害物質の鉄粉への吸着を基本原理としているため、溶出量基準不適合土壤を対象としており、大幅な含有量の低減は期待できないので留意すべきである。ただし、土壤中の磁性粒子に特定有害物質が存在する場合には、含有量基準不適合土壤にも対応が可能である。



## 2.4.1 処理フロー

### (1) 湿式処理の場合

湿式処理を採用した場合の処理フロー例を下記に示す。



#### 【土壌】

ドラムウォッシャへ鉄粉とともに投入した土壌は洗浄・摩砕されながら、鉄粉が混合される。その後、振動ふるいを通さない土壌（2mm 以上）が排出される。ふるいを通した土壌（2mm 未満）は、磁力選別機にて磁着物と非磁着物スラリーに選別され、非磁着物スラリーはサイクロンによりさらに分級される。ドラムウォッシャや振動ふるいの代わりにトロンメルやハイメッシュセパレータ等が、磁力選別機の代わりに比重選別機がそれぞれ用いられる場合もある。

サイクロン等を通した砂分（2mm～75 $\mu$ m）は振動ふるい等により脱水されて排出される。

サイクロン等を通した細粒分（75 $\mu$ m 未満）はシクナーによる凝集沈殿を経て固液分離され、フィルタプレスやベルトプレスにより、脱水ケーキとして排出される。

砂礫および細粒分（脱水ケーキ）は浄化確認調査により基準適合を確認した後、浄化等済土壌となる。

なお、一般的に細粒分に特定有害物質が濃縮する 경우가多く、処理前の土壌が土壌含有量基準に

適合している場合でも、細粒分が土壌含有量基準不適合となる場合があるため、留意が必要である。

**【特定有害物質】**

可溶性の特定有害物質は鉄粉に吸着する等して、磁力選別機で選別された磁着物として排出される。鉄粉に吸着しきれない可溶性の特定有害物質は排水へ移行し、排水処理設備により回収される。磁着物に特定有害物質を吸着する余剰能力がある場合、鉄粉として再利用される場合もある。

**【排水】**

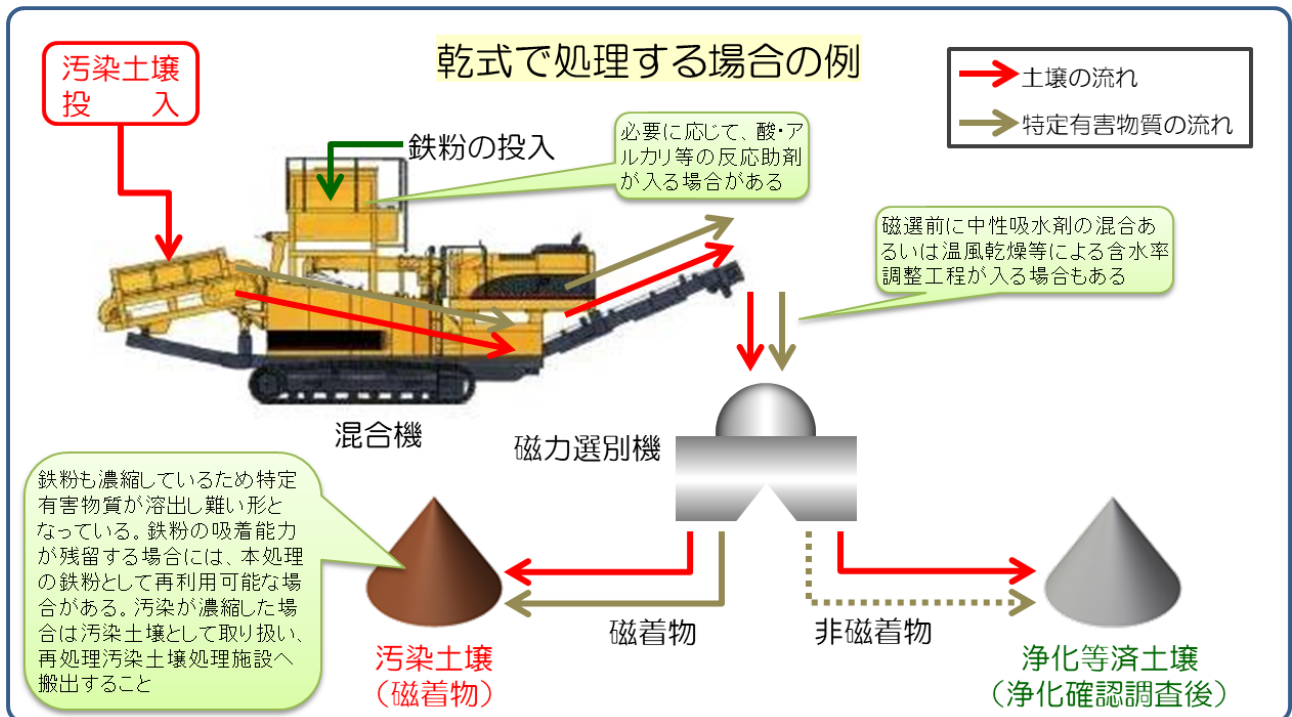
ドラムウォッシャや振動ふるいに用いた洗浄水が排水として発生する。排水処理設備（シックナー等にて特定有害物質が処理された際、場外へ排出される。また、排水処理後、再び洗浄水として利用されることもある。

**【排ガス】**

処理に伴い排ガスは発生しない。

## (2) 乾式処理の場合

乾式処理する場合の処理フロー例を下記に示す。



### 【土壌】

土壌は鉄粉とともに攪拌機へ投入され混合される。その後、必要に応じて含水率調整工程を経た後、磁力選別機にて磁着物と非磁着物に分離される。非磁着物は浄化確認調査により基準適合を確認した後、浄化等済土壌となる。

### 【特定有害物質】

可溶性の特定有害物質は鉄粉に吸着する等して、磁力選別機で選別された磁着物として排出される。磁着物に特定有害物質を吸着する余剰能力がある場合、鉄粉として再利用される場合もある。

### 【排水】

処理に伴い排水は発生しない。

### 【排ガス】

処理に伴い排ガスは発生しない。

## 2.4.2 処理することができる特定有害物質の種類

磁力選別処理では、下記において「○」がついた第二種特定有害物質の処理が可能である。「△」がついた特定有害物質は、汚染状態や使用する鉄粉特性等により、処理が可能な場合もある。

本処理は、可溶性の第二種特定有害物質の鉄粉への吸着を基本原理としているため、溶出量基準不適合土壌が対象であり、大幅な含有量の低減は期待できないので留意すべきである。ただし、土壌中に賦存する磁性粒子に特定有害物質が賦存しており磁力で選別できる場合はこの限りではない。

第一種	クロロエチレン	×	四塩化炭素	×
	1,2-ジクロロエタン	×	1,1-ジクロロエチレン	×
	1,2-ジクロロエチレン	×	1,3-ジクロロプロペン	×
	ジクロロメタン	×	テトラクロロエチレン	×
	1,1,1-トリクロロエタン	×	1,1,2-トリクロロエタン	×
	トリクロロエチレン	×	ベンゼン	×
第二種	カドミウム及びその化合物	△	六価クロム化合物	○
	シアン化合物	○	水銀及びその化合物	×
	セレン及びその化合物	○	鉛及びその化合物	○
	砒素及びその化合物	○	ふっ素及びその化合物	○
	ほう素及びその化合物	×		
第三種	シマジン	×	チオベンカルブ	×
	チウラム	×	PCB	×
	有機りん化合物	×		

## 2.4.3 排水対策

### (1) 湿式処理の場合

洗浄処理と同様に、処理により発生する排水について、以下の確認が必要である。

- 余剰水が発生し場外へ排出する場合は、排水処理設備が特定有害物質の種類毎に排水水基準又は排除基準を満足できる設備であること
- 洗浄水を再利用する施設においては、再利用による二次汚染を防止する措置が講じられていること
- 水への溶解度が高い六価クロム、シアン化合物等の特定有害物質による汚染土壌を受け入れる施設の場合、当該物質は排水側へ移行することから、洗浄水を場外へ排出する場合は特定有害物質の処理が適正に行われていること
- 排水処理に伴って発生する特定有害物質を含む汚泥は、関係法令に従い適正に処分すること
- 特定有害物質による汚染状態が高い汚染土壌を受け入れた場合、排水が排水水基準又は排除基準を満足していることを確認すること

### (2) 乾式処理の場合

処理により発生する排水はないが、施設からの排水水を公共用水域に排出する又は排除して下水道を使用する場合には、排水口における排水の水質を基準に適合させるために必要な排水処理設備及

び排出水の水質を測定するための設備が設けられていること。また、排水処理に伴って発生する特定有害物質を含む汚泥を関係法令に従い適正に処分すること。

#### 2.4.4 排ガス対策

処理により発生する排ガスはないが、以下の確認が必要である。

- シアン化合物の排水処理において pH が酸性側になった場合、シアン化水素が発生することに留意すること

#### 2.4.5 維持管理

適正な処理を継続して行うため、以下の確認が必要である。

- 受け入れる汚染土壌を適正に処理することが可能かどうか必要に応じて適用性試験を実施すること
- 湿式処理の場合、特定有害物質の濃縮した細粒分（脱水ケーキ）は、再処理汚染土壌処理施設へ搬出すること。また、処理前土壌では基準に適合していた特定有害物質が処理により基準不適合となる可能性があることから、処理後土壌が再処理汚染土壌処理施設の受入基準に適合していること
- 乾式処理の場合、特定有害物質を吸着した鉄粉混じり土壌は、再処理汚染土壌処理施設へ搬出すること
- 薬剤を用いて抽出する場合、pH の変化により処理前土壌に比べ土壌溶出量が高くなる場合があること
- 酸・アルカリ等を使用する場合、劇物、危険物に指定されているものもあるため、毒物及び劇物取締法等の関係法令を遵守すること
- 法対象外の基準不適合土壌を含めた処理の状況を 3 か月毎に自治体へ報告していること（処理業ガイドライン 「1.7 処理状況の報告及び情報公開」 参照）



処理設備（乾式処理）の例



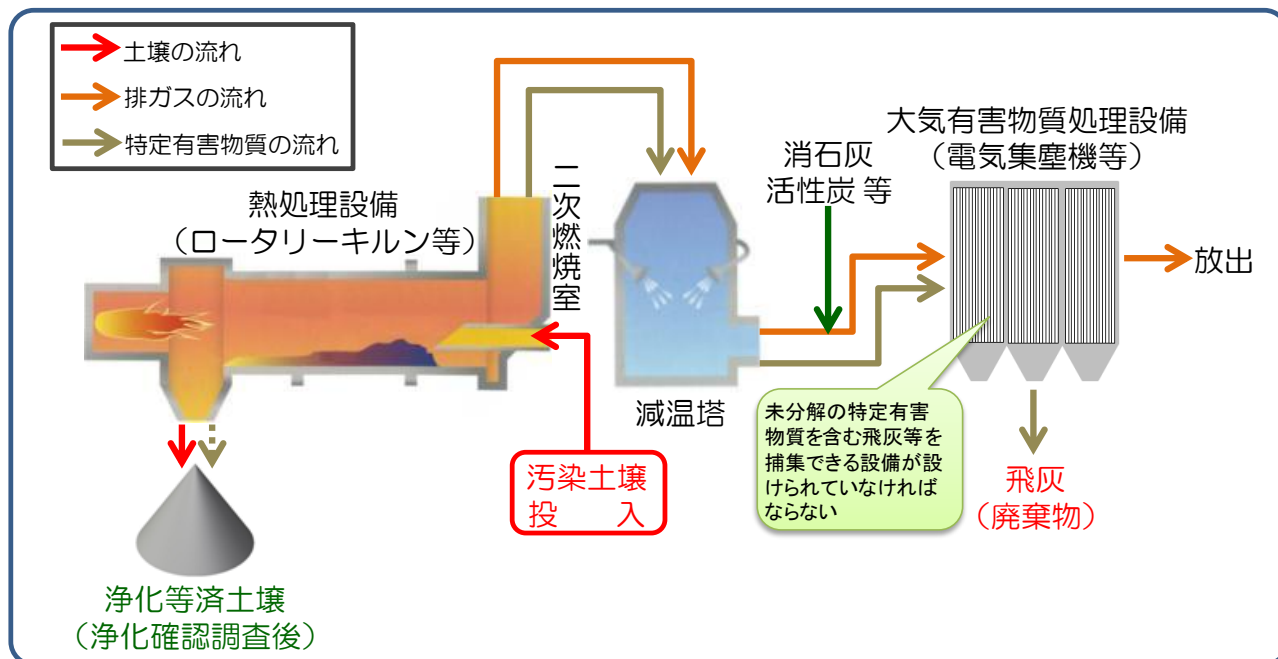
処理設備	飛散・揮散及び 悪臭発散の防止	構造の種類B:フード等で外気と遮断できる構造。ベルトコンベア乗継部に局所集塵機設置。
	地下浸透の防止	構造の種類E①:厚さ10cm以上のセメント・コンクリート層
	流出の防止	構造の種類J:集水設備を設け、排水基準および排除基準に適合させる(雨水が汚染土壌と接触するおそれがある)

## 2.5 浄化等処理施設（浄化（分解－熱分解））

汚染土壌を溶融しない温度で加熱し、特定有害物質を分解する方法である。加熱温度は、特定有害物質の種類によって異なる。触媒や酸化剤、還元剤を用いてより効率的に処理することもある。

### 2.5.1 処理フロー

処理フローの例を下記に示す。



#### 【土壌】

熱処理設備（ロータリーキルン等）に投入・加熱後、排出される。排出された土壌は浄化確認調査により基準適合が確認された後、浄化等済土壌となる。

#### 【特定有害物質】

第一種特定有害物質、第三種特定有害物質及びシアン化合物は、熱処理設備（二次燃焼室）において適正な燃焼温度及び滞留時間により分解する。

シアン化合物を除く第二種特定有害物質は土壌に残留するものと、排ガスへ移行するものがある。排ガスへ移行したものは、電気集塵機やバグフィルタ等において飛灰として捕集する。捕集効率を向上させるため湿式の集塵機（スクラバ、湿式電気集塵機等）が用いられることもある。また、気体となった特定有害物質は活性炭又は吸着材等により捕集する。なお、一部の第二種特定有害物質については、処理後土壌にも残留する。

#### 【排水】

排ガスの洗浄や処理後土壌の冷却等で発生し、排水処理設備での処理後、放流される。

#### 【排ガス】

特定有害物質を捕集する大気有害物質処理設備（減温塔、電気集塵機等）を通過して大気中に放出される。

## 2.5.2 処理することができる特定有害物質の種類

一般的な熱分解では、下記において「○」がついた特定有害物質の処理が可能である。「△」については、処理後土壌にも残留する特定有害物質又は揮散しやすい特定有害物質として留意すべきものである。

第一種	クロロエチレン	○	四塩化炭素	○
	1,2-ジクロロエタン	○	1,1-ジクロロエチレン	○
	1,2-ジクロロエチレン	○	1,3-ジクロロプロペン	○
	ジクロロメタン	○	テトラクロロエチレン	○
	1,1,1-トリクロロエタン	○	1,1,2-トリクロロエタン	○
	トリクロロエチレン	○	ベンゼン	○
第二種	カドミウム及びその化合物	△	六価クロム化合物	△
	シアン化合物	○	水銀及びその化合物	△
	セレン及びその化合物	△	鉛及びその化合物	△
	砒素及びその化合物	△	ふっ素及びその化合物	△
	ほう素及びその化合物	△		
第三種	シマジン	○	チオベンカルブ	○
	チウラム	○	PCB	△
	有機りん化合物	○		

廃棄物処理法施行規則（昭和46年厚生省令第35号）第12条の2（産業廃棄物処理施設の技術上の基準）では、以下のとおり規定されているので参考とすること。

物質	施行令第7条	施行規則第12条の2
シアン	汚泥、廃酸又は廃アルカリに含まれるシアン化合物の分解施設（第11号）	<ul style="list-style-type: none"> <li>高温熱分解方式の施設にあっては、排ガス処理設備が設けられているほか、次の要件を備えた熱分解設備が設けられていること</li> <li>分解室の出口における炉温が概ね摂氏 900℃以上の状態でシアン化合物を分解することができるものであること</li> <li>分解室の出口における炉温を摂氏 900℃以上にし、及びこれを保つために必要な助燃装置が設けられていること</li> <li>分解室への供給空気を調節することができる装置が設けられていること</li> </ul>
PCB	廃ポリ塩化ビフェニル等、ポリ塩化ビフェニル汚染物又はポリ塩化ビフェニル処理物の焼却施設（第12号）	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃焼ガスの温度が摂氏 1,100℃以上の状態で産業廃棄物を焼却することができるものであること</li> <li>燃焼ガスが摂氏 1,100℃以上の温度を保ちつつ、2 秒間以上滞留できるものであること</li> </ul>
水銀	水銀又はその化合物を含む汚泥のばい焼施設（第10号）	<ul style="list-style-type: none"> <li>ばい焼温度が概ね摂氏 600℃以上の状態で汚泥をばい焼することができるものであること</li> <li>ばい焼温度を速やかに摂氏 600℃以上にし、及びこれを保つために必要な加熱装置が設けられていること</li> <li>ばい焼により発生する水銀ガスを回収する設備が設けられていること</li> </ul>
その他の特定有害物質	産業廃棄物の焼却施設（第3号、第5号、第8号、第12号を除く）であって、次のいずれかに該当するもの（第13号の2） ① 一時間当たりの処理能力が 200 kg以上のもの ② 火格子面積が 2 平方メートル以上のもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃焼ガスの温度が摂氏 800℃以上の状態で産業廃棄物を焼却することができるものであること</li> <li>燃焼ガスが摂氏 800℃以上の温度を保ちつつ、2 秒間以上滞留できるものであること</li> </ul>

### 2.5.3 排水対策

保管及び処理により発生する排水について、以下の確認が必要である。

- 施設からの排水を公共用水域に排出する又は排除して下水道を使用する場合には、排水口における排水の水質を基準に適合させるために必要な排水処理設備及び排水の水質を測定するための設備が設けられていること。また、排水処理に伴って発生する特定有害物質を含む汚泥を関係法令に従い適正に処分すること

### 2.5.4 排ガス対策

処理により発生する排ガスについて、以下の確認が必要である。

- 第一種特定有害物質、水銀及び PCB による汚染土壌を受け入れる施設では、保管及び処理に伴って揮散した当該物質について、許容限度を満足できる大気有害物質処理設備を備えていること
- 飛灰に移行する特定有害物質（カドミウム、セレン、鉛、砒素）を捕集できる大気有害物質処理設備（電気集塵機等）が設けられていること
- 水銀による汚染土壌を受け入れる施設の場合には、前述のとおり、排出口における水銀の濃度が  $0.05\sim 0.2\text{ mg/Nm}^3$  以下となる処理方法（例えば、スクラバー+活性炭）であること又は受け入れる汚染土壌の濃度の上限値を設定すること
- 水銀による汚染土壌を受け入れる施設であって、吸着剤による水銀除去を行う場合には温度条件等、吸着剤の性能を十分に確保すること
- PCB による汚染土壌を受け入れる施設の場合には、前述のとおり、排出口における PCB の濃度が  $0.15\text{ mg/Nm}^3$  以下及びダイオキシン類の濃度が  $0.1\text{ ng-TEQ/N m}^3$  以下となる処理方法であること又は受け入れる汚染土壌の濃度の上限値を設定すること
- 処理に伴い発生する特定有害物質を含む飛灰、活性炭等を関係法令に従い適正に処分すること
- 特定有害物質による汚染状態が高い汚染土壌を受け入れた場合、排ガスが許容限度を満足していることを確認すること

### 2.5.5 維持管理

適正な処理を継続して行うため、以下の確認が必要である。

- 受け入れる汚染土壌を適正に処理することが可能かどうか、必要に応じて適用性試験を実施すること
- 吸着による排ガス処理では、吸着飽和により特定有害物質が処理されずに大気に放出されるおそれがあるため、活性炭等の交換時期等を設定すること
- 酸化雰囲気で行う場合、三価クロムから六価クロムを生成するおそれがあること
- 法対象外の基準不適合土壌を含めた処理の状況を 3 か月毎に自治体へ報告していること（処理業ガイドライン 「1.7 処理状況の報告及び情報公開」参照）



処理施設の例



処理設備	飛散・揮散及び悪臭発散の防止	構造の種類 C: 建屋等で外気と遮断+負圧管理 (受入設備(ピット)【写真右上】: 建屋構造+負圧管理、施設運転時は燃焼空気に使用、施設運転停止時は脱臭装置稼働)
	地下浸透の防止	構造の種類 E①: 厚さ 10 cm以上のセメント・コンクリートの層
	流出の防止	措置の種類 K: 処理工程はクローズしており、排水は発生しない (雨水の浸入及び流出は無い)
	熱処理設備	ロータリーキルン+二次燃焼炉
	排ガスの処理	ガス冷却塔+(消石灰・活性炭吹き込み)+バグフィルタ+脱硝塔



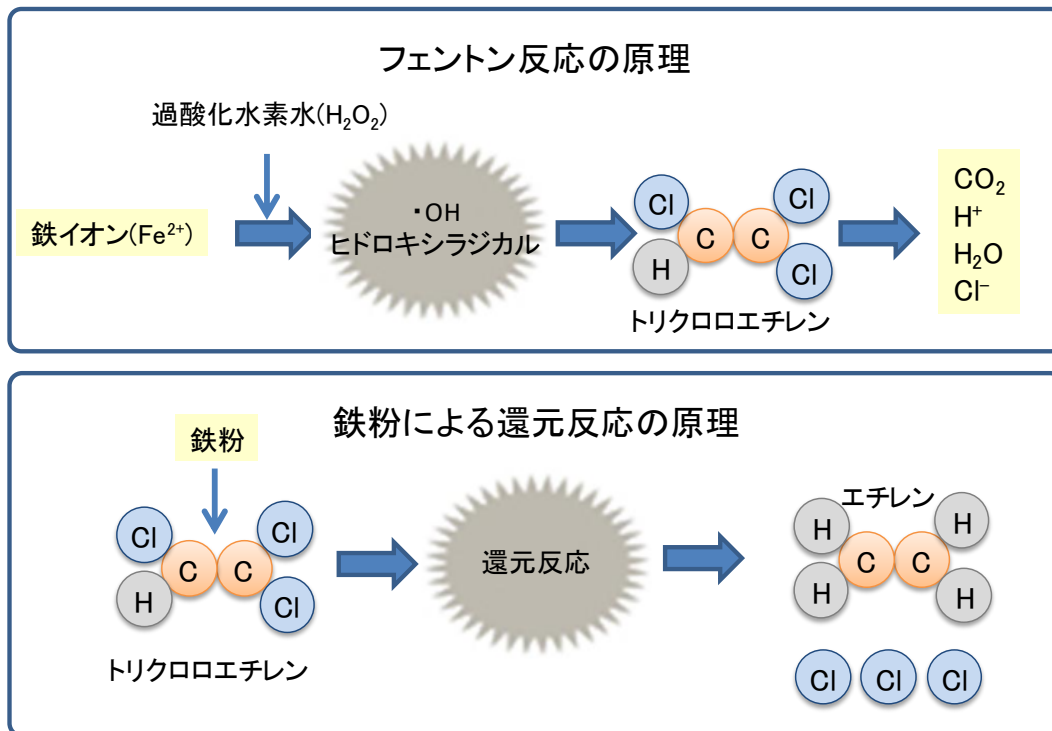
処理設備	飛散・揮散及び悪臭発散の防止	構造の種類 C: 建屋等で外気と遮断+負圧管理 (処理後土壌の保管【写真右下】: 建屋(入口はシャッター)+負圧管理)
	地下浸透の防止	構造の種類 E①: 厚さ 10 cm以上のセメント・コンクリートの層
	流出の防止	措置の種類 K: 処理工程はクローズしており、排水は発生しない (雨水の浸入及び流出は無い)
	熱処理設備	ロータリーキルン+二次燃焼炉
	排ガスの処理	冷却塔+冷却塔(苛性ソーダ投入)+(消石灰等吹き込み)+バグフィルタ



処理設備	飛散・揮散及び 悪臭発散の防止	構造の種類 C: 建屋等で外気と遮断+負圧管理 (保管設備からの運搬: ベルトコンベアを密閉構造としている【写真左下】)
	地下浸透の防止	構造の種類 E①: 厚さ 10 cm 以上のセメント・コンクリートの層
	流出の防止	措置の種類 K: 処理工程はクローズしており、排水は発生しない (雨水の浸入及び流出は無い)
	熱処理設備	焙焼キルン
	排ガスの処理	再燃焼室+熱交換器+減温塔+(消石灰・活性炭吹き込み)+バグフィルタ+触媒反応塔

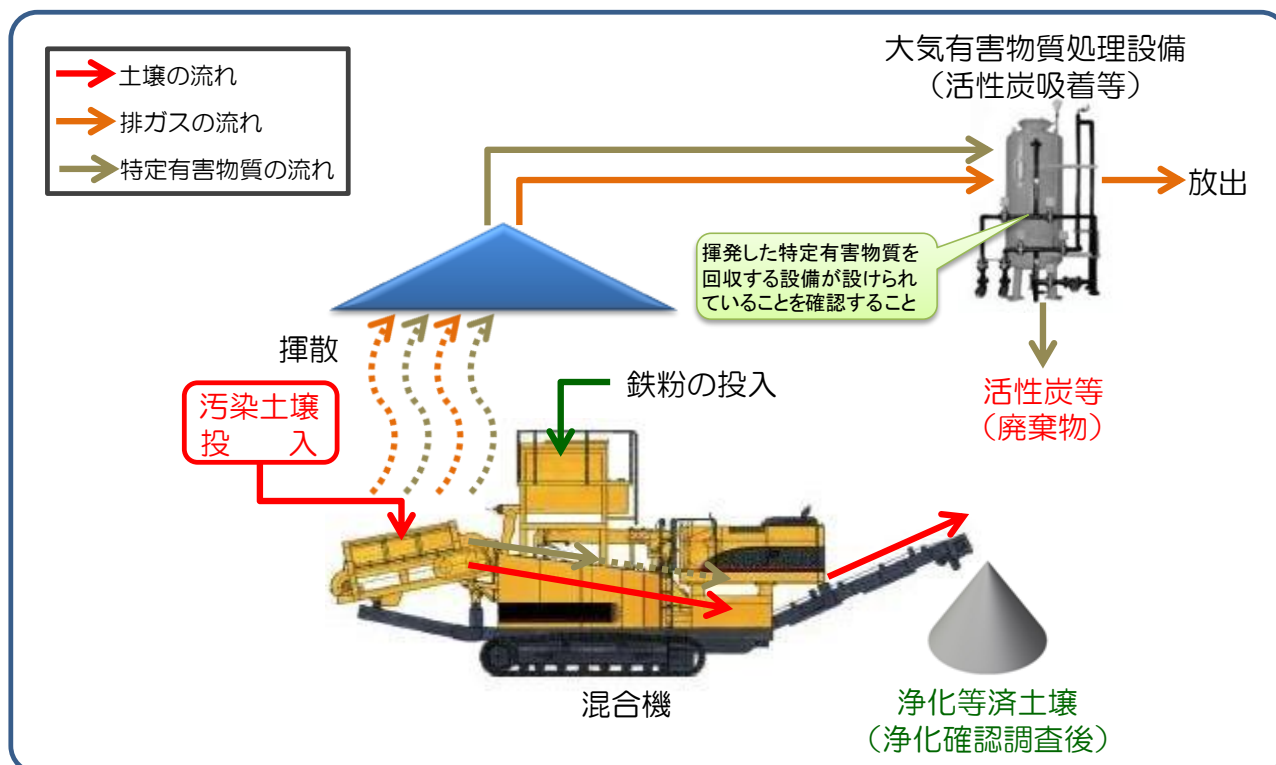
## 2.6 浄化等処理施設（浄化（分解－化学処理））

汚染土壤に薬剤を添加し、化学的に特定有害物質の分解を行う方法である。第一種特定有害物質を含む汚染土壤に鉄粉を添加して分解を行う還元的な脱塩素処理、第三種特定有害物質や第一種特定有害物質を含む汚染土壤に対する次亜塩素酸や過マンガン酸処理、過酸化水素と鉄を使用するフェントン法等による酸化処理及び PCB 汚染土壤に対するアルカリ触媒分解処理等がある。



## 2.6.1 処理フロー

処理フローの例（鉄粉による還元反応）を下記に示す。



### 【土壌】

混合機に投入され、混合機内で鉄粉と攪拌・混合後、排出される。排出された土壌は浄化確認調査により基準適合が確認された後、浄化等済土壌となる。

### 【特定有害物質】

還元反応により分解する。

### 【排水】

鉄粉との還元反応に用いる反応水が排水として発生し、排水処理設備にて特定有害物質が処理された後、場外へ排出される。

### 【排ガス】

汚染土壌の投入の際に揮散した特定有害物質を捕集する大気有害物質処理設備（活性炭吸着等）を通過して大気中に放出される。



## 2.6.2 処理することができる特定有害物質の種類（鉄粉による還元反応）

一般的な化学処理（鉄粉による還元反応）では、下記において「○」がついた特定有害物質の処理が可能である。

第一種	クロロエチレン	○	四塩化炭素	○
	1,2-ジクロロエタン	○	1,1-ジクロロエチレン	○
	1,2-ジクロロエチレン	○	1,3-ジクロロプロペン	○
	ジクロロメタン	○	テトラクロロエチレン	○
	1,1,1-トリクロロエタン	○	1,1,2-トリクロロエタン	○
	トリクロロエチレン	○	ベンゼン	×
第二種	カドミウム及びその化合物	×	六価クロム化合物	×
	シアン化合物	×	水銀及びその化合物	×
	セレン及びその化合物	×	鉛及びその化合物	×
	砒素及びその化合物	×	ふっ素及びその化合物	×
	ほう素及びその化合物	×		
第三種	シマジン	×	チオベンカルブ	×
	チウラム	×	PCB	×
	有機りん化合物	×		

## 2.6.3 排水対策

処理により発生する排水について、以下の確認が必要である。

- 反応水を場外へ排出する場合は、排水処理設備が特定有害物質の種類毎に排水基準又は排除基準を満足できる設備であること
- 排水処理に伴って発生する特定有害物質を含む汚泥を関係法令に従い適正に処分すること
- 特定有害物質による汚染状態が高い汚染土壌を受け入れた場合、排水が排水基準又は排除基準を満足していることを確認すること

## 2.6.4 排ガス対策

処理により発生する排ガスについて、以下の確認が必要である。

- 保管及び処理に伴って揮散した特定有害物質について、許容限度を満足できる大気有害物質処理設備を備えていること
- 処理に伴い発生する特定有害物質を吸着した活性炭等を関係法令に従い適正に処分すること
- 特定有害物質による汚染状態が高い汚染土壌を受け入れた場合、排ガスが許容限度を満足していることを確認すること

## 2.6.5 維持管理

適正な処理を継続して行うため、以下の確認が必要である。

- 受け入れる汚染土壌を適正に処理することが可能かどうか、必要に応じて適用性試験を実施すること（有害な副生成物の発生の有無の確認、適正な薬剤添加量等の把握）
- 還元反応が十分に行われるよう、鉄粉等との攪拌・混合後に養生を行うこと

- 処理に伴う pH の変化により、汚染状態に関する基準に適合していた重金属等が基準不適合となる可能性のあること
- 吸着による排ガス処理では、吸着飽和により特定有害物質が処理されずに大気に放出されるおそれがあるため、活性炭等の交換時期等を設定すること
- 法対象外の基準不適合土壌を含めた処理の状況を 3 か月毎に自治体へ報告していること（処理業ガイドライン 「1.7 処理状況の報告及び情報公開」参照）

## 2.7 浄化等処理施設（浄化（分解－生物処理））

微生物を利用し、特定有害物質の分解を行う方法である。

生物処理は、比較的時間を要するため、処理の基準（処理業省令第5条）「汚染土壌の処理は、当該汚染土壌が汚染土壌処理施設に搬入された日から60日以内に終了すること。」を満足することができるかどうか検討する必要がある。また、微生物を利用することから、気温等の影響を受けやすい処理方法である。

生物処理には大きく分けて「バイオスティミュレーション」と「バイオオーグメンテーション」がある。バイオオーグメンテーションの場合には、「微生物によるバイオレメディエーション利用指針（平成17年3月30日、経済産業省・環境省告示第4号）」を参照して行う必要がある。

### ○ バイオスティミュレーション

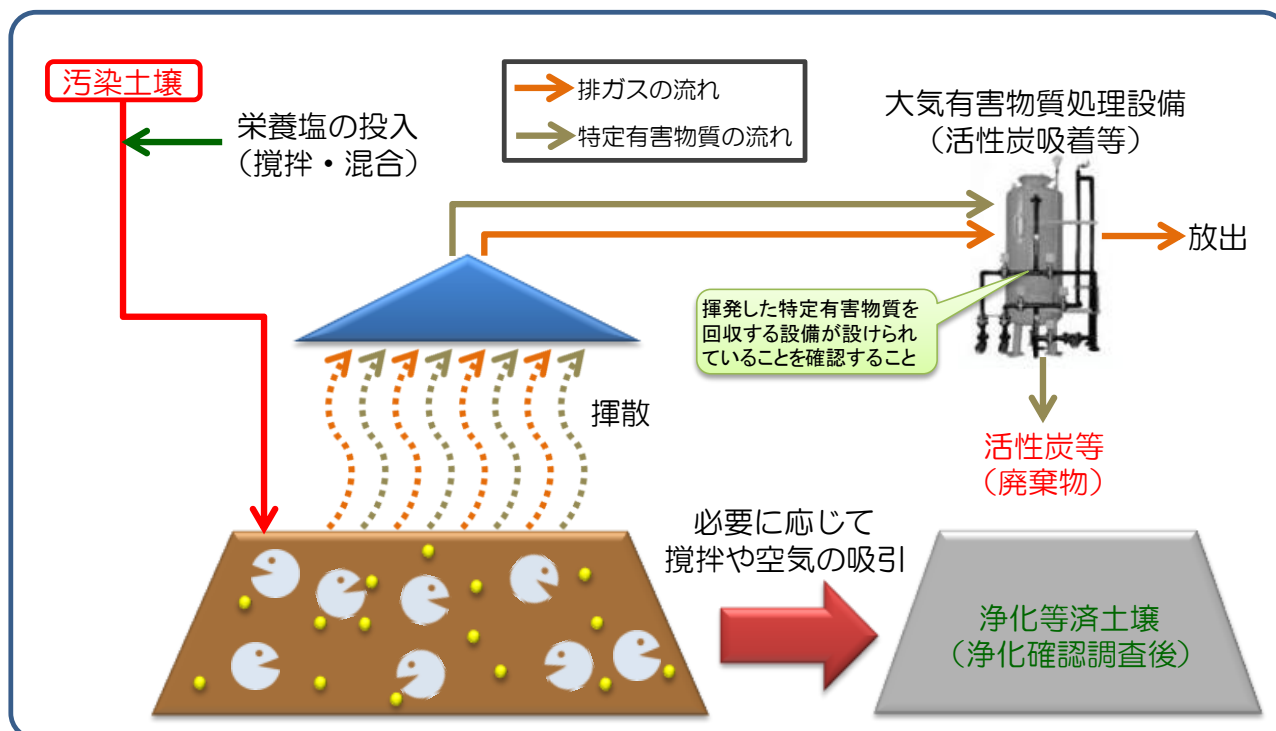
酸素（通常は空気を使用）や栄養物質等を加えて土壌中の微生物を活性化させ、特定有害物質の分解浄化作用を促進するもの。

### ○ バイオオーグメンテーション

特定有害物質の分解に効果を発揮する微生物を外部で培養させ、土壌に注入し、酸素や栄養物質等を与えることで微生物を活性化させ、分解浄化作用を促進するもの。

## 2.7.1 処理フロー

処理フローの例を下記に示す。



### 【土壌】

混合機やバックホウにより汚染土壌と栄養塩を攪拌・混合し、畝を作成し、一定期間毎に耕し通気を行う（ランドファーミング法）方法や強制的に吸引を行う（バイオパイル法）方法がある。微生物分解後、浄化確認調査により基準適合が確認された後、浄化等済土壌となる。

### 【特定有害物質】

微生物により分解される。

### 【排水】

微生物を活性化するため適量の水分が必要となるが、基本的には排水は発生しない。

### 【排ガス】

栄養塩の攪拌・混合の際に揮散した特定有害物質を捕集する大気有害物質処理設備（活性炭吸着等）を通過して大気中に放出される。

## 2.7.2 処理することができる特定有害物質の種類

一般的な生物処理では、下記において「○」がついた特定有害物質の処理が可能である。

適用対象は分解が期待される第三種特定有害物質、第一種特定有害物質及びシアン化合物等に限定されるが、第三種特定有害物質は基本的に生分解性が低く、本方法の適用は技術的に困難と考えられる。また、ベンゼンを除く第一種特定有害物質については、嫌気性の生物処理となるため、原位置浄化で一般的に行われている。

なお現状では、ベンゼンを対象としたバイオスティミュレーションによる処理のみが許可されている。

第一種	クロロエチレン	×	四塩化炭素	×
	1,2-ジクロロエタン	×	1,1-ジクロロエチレン	×
	1,2-ジクロロエチレン	×	1,3-ジクロロプロペン	×
	ジクロロメタン	×	テトラクロロエチレン	×
	1,1,1-トリクロロエタン	×	1,1,2-トリクロロエタン	×
	トリクロロエチレン	×	ベンゼン	○
第二種	カドミウム及びその化合物	×	六価クロム化合物	×
	シアン化合物	×	水銀及びその化合物	×
	セレン及びその化合物	×	鉛及びその化合物	×
	砒素及びその化合物	×	ふっ素及びその化合物	×
	ほう素及びその化合物	×		
第三種	シマジン	×	チオベンカルブ	×
	チウラム	×	PCB	×
	有機りん化合物	×		

## 2.7.3 排水対策

処理により発生する排水はないが、施設からの排水を公共用水域に排出する又は排除して下水道を使用する場合には、排水口における排水の水質を基準に適合させるために必要な排水処理設備及び排水の水質を測定するための設備が設けられていること。また、排水処理に伴って発生する特定有害物質を含む汚泥を、関係法令に従い適正に処分すること。

## 2.7.4 排ガス対策

処理により発生する排ガスについて、以下の確認が必要である。

- 保管及び処理に伴って揮散した特定有害物質について、許容限度を満足できる大気有害物質処理設備を備えていること
- 処理に伴い発生する特定有害物質を吸着した活性炭等を関係法令に従い適正に処分すること
- 特定有害物質による汚染状態が高い汚染土壌を受け入れた場合、排ガスが許容限度を満足していることを確認すること

## 2.7.5 維持管理

適正な処理を継続して行うため、以下の確認が必要である。

- 受け入れる汚染土壌を適正に処理することが可能かどうか、必要に応じて適用性試験を実施す

ること（栄養塩の添加量、処理後土壌の汚染状態と分解に要する時間との関係や分解生成物の確認等）

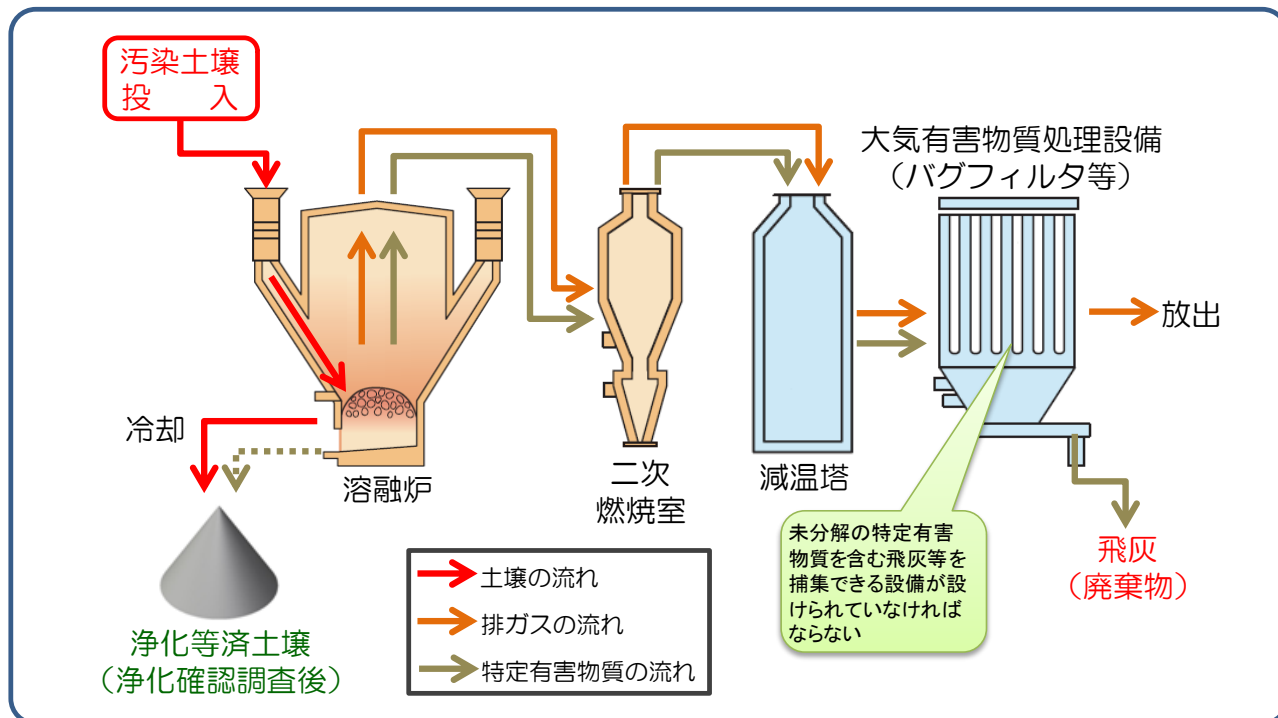
- 吸着による排ガス処理では、吸着飽和により特定有害物質が処理されずに大気に放出されるおそれがあるため、活性炭等の交換時期等を設定すること
- 法対象外の基準不適合土壌を含めた処理の状況を3か月毎に自治体へ報告していること（処理業ガイドライン 「1.7 処理状況の報告及び情報公開」参照）

## 2.8 浄化等処理施設（溶融）

汚染土壌を高い温度で加熱し、溶融・固化させる方法である。

### 2.8.1 処理フロー

処理フローの例を下記に示す。



#### 【土壌】

溶融炉内で溶融される。冷却後、水砕スラグや空冷スラグ等として排出される。排出された土壌（スラグ）は浄化確認調査により基準適合が確認された後、浄化等済土壌となる。

#### 【特定有害物質】

第一種特定有害物質、第三種特定有害物質及びシアン化合物は揮散し、二次燃焼室における適正な処理温度及び滞留時間により分解される。シアン化合物を除く第二種特定有害物質は排ガス側へ移行し、電気集塵機やバグフィルタ等において飛灰として回収される。捕集効率を向上させるため湿式の集塵機（スクラバ、湿式電気集塵機等）が用いられることもある。また、気体となった特定有害物質は活性炭又は吸着材等により捕集される。なお、一部の第二種特定有害物質については、処理後土壌にも残留する。

#### 【排水】

排ガスの洗浄や処理後土壌の冷却等で発生し、排水処理設備で処理した後、放流される。

#### 【排ガス】

特定有害物質を捕集する大気有害物質処理設備（減温塔、バグフィルタ等）を通過して大気中に放出される。

## 2.8.2 処理することができる特定有害物質の種類

一般的な溶融では、下記において「○」がついた特定有害物質の処理が可能である。「△」については、処理後土壌にも残留する特定有害物質又は揮散しやすい特定有害物質として留意すべきものである。

第一種	クロロエチレン	○	四塩化炭素	○
	1,2-ジクロロエタン	○	1,1-ジクロロエチレン	○
	1,2-ジクロロエチレン	○	1,3-ジクロロプロペン	○
	ジクロロメタン	○	テトラクロロエチレン	○
	1,1,1-トリクロロエタン	○	1,1,2-トリクロロエタン	○
	トリクロロエチレン	○	ベンゼン	○
第二種	カドミウム及びその化合物	△	六価クロム化合物	△
	シアン化合物	○	水銀及びその化合物	△
	セレン及びその化合物	△	鉛及びその化合物	△
	砒素及びその化合物	△	ふっ素及びその化合物	△
	ほう素及びその化合物	△		
第三種	シマジン	○	チオベンカルブ	○
	チウラム	○	PCB	△
	有機りん化合物	○		

## 2.8.3 排水対策

保管及び処理により発生する排水について、以下の確認が必要である。

- 施設からの排水を公共用水域に排出する又は排除して下水道を使用する場合には、排水口における排水の水質を基準に適合させるために必要な排水処理設備及び排水の水質を測定するための設備が設けられていること。また、排水処理に伴って発生する特定有害物質を含む汚泥を関係法令に従い適正に処分すること

## 2.8.4 排ガス対策

処理により発生する排ガスについて、以下の確認が必要である。

- 第一種特定有害物質、水銀及び PCB による汚染土壌を受け入れる施設では、保管及び処理に伴って揮散した当該物質について、許容限度を満足できる大気有害物質処理設備を備えていること
- 飛灰に移行する特定有害物質（カドミウム、セレン、鉛、砒素）を捕集できる大気有害物質処理設備（電気集塵機等）が設けられていること
- 水銀による汚染土壌を受け入れる施設の場合には、前述のとおり、排出口における水銀の濃度が  $0.05 \sim 0.2 \text{ mg/Nm}^3$  以下となる処理方法（例えば、スクラバー+活性炭）であること又は受け入れる汚染土壌の濃度の上限値を設定すること
- 水銀による汚染土壌を受け入れる施設であって、吸着剤による水銀除去を行う場合には温度条件等、吸着剤の性能を十分に確保すること
- PCB による汚染土壌を受け入れる施設の場合には、前述のとおり、排出口における PCB の濃



度が 0.15 mg/Nm<sup>3</sup> 以下及びダイオキシン類の濃度が 0.1 ng-TEQ/Nm<sup>3</sup> 以下となる処理方法であること又は受け入れる汚染土壌の濃度の上限値を設定すること

- 処理に伴い発生する特定有害物質を含む飛灰、活性炭等を関係法令に従い適正に処分すること
- 特定有害物質による汚染状態が高い汚染土壌を受け入れた場合、排ガスが許容限度を満足していることを確認すること

### 2.8.5 維持管理

適正な処理を継続して行うため、以下の確認が必要である。

- 受け入れる汚染土壌を適正に処理することが可能かどうか、必要に応じて適用性試験を実施すること
- 吸着による排ガス処理では、吸着飽和により特定有害物質が処理されずに大気に放出されるおそれがあるため、活性炭等の交換時期等を設定すること
- 酸化雰囲気で行う場合、三価クロムから六価クロムを生成するおそれがあること
- 法対象外の基準不適合土壌を含めた処理の状況を 3 か月毎に自治体へ報告していること（処理業ガイドライン 「1.7 処理状況の報告及び情報公開」 参照）

処理施設の例



処理設備	飛散・揮散及び悪臭発散の防止	構造の種類 C: 建屋等で外気と遮断+負圧管理
	地下浸透の防止	構造の種類 E①: 厚さ 10 cm 以上のセメント・コンクリートの層
	流出の防止	措置の種類 J: 排水処理設備を設け、処理水を排水基準及び排除基準に適合させる（雨水の浸入及び流出は無い）
	熱処理設備	ジオメルト法
	排ガスの処理	二次加熱設備+冷却除塵洗浄機+HEPA フィルタ+活性炭フィルタ



処理設備	飛散・揮散及び 悪臭発散の防止	構造の種類 C: 建屋等で外気と遮断+負圧管理 (受入設備(ピット)【写真右下】: 建屋構造(入口はシャッター)+負圧管理)
	地下浸透の防止	構造の種類 E①: 厚さ 10 cm 以上のセメント・コンクリートの層
	流出の防止	措置の種類 J: 排水処理設備を設け、処理水を排水基準及び排除基準に適合させる (雨水の浸入及び流出は無い)
	熱処理設備	回転ストーカー炉+二次燃焼室+酸素パーナー式熔融炉
	排ガスの処理	減温塔+(消石灰吹き込み)+バグフィルタ+ダイオキシン類分解触媒反応塔



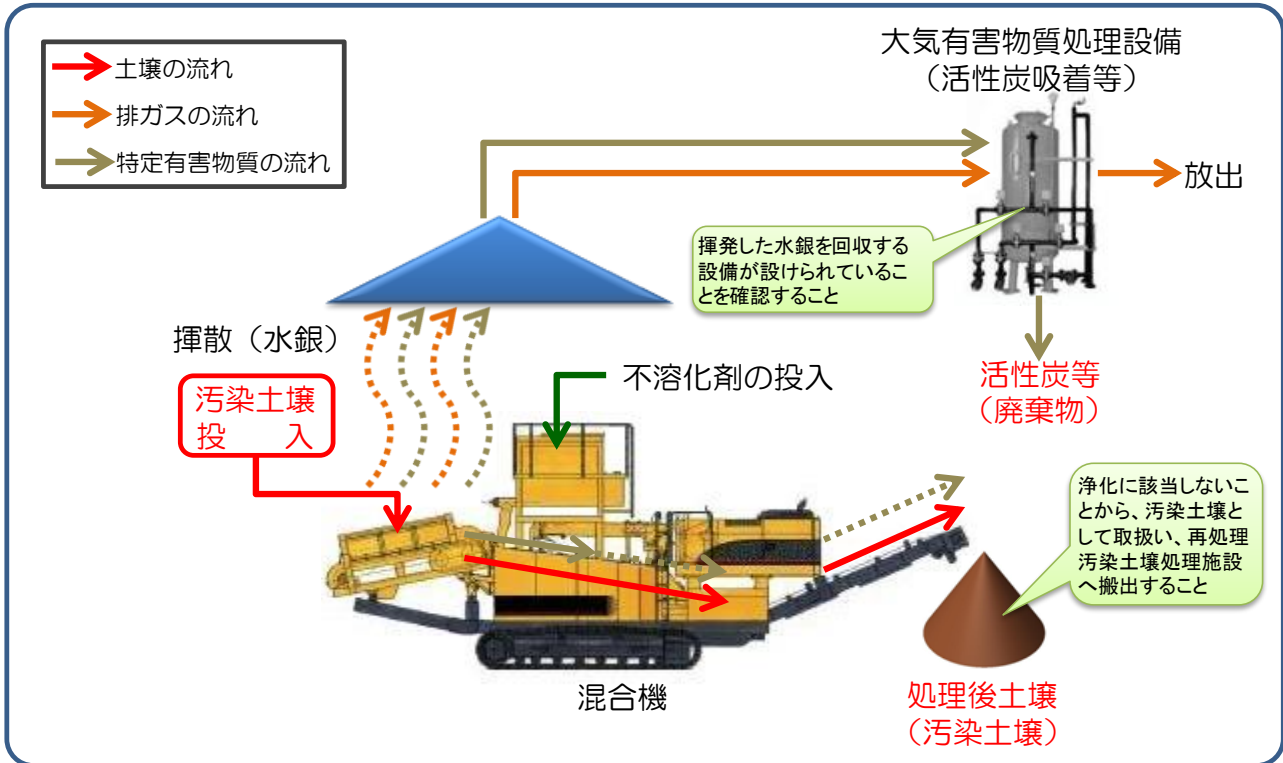
処理設備	飛散・揮散及び 悪臭発散の防止	構造の種類 C: 建屋構造で外気と遮断+負圧管理+集じん機+除去設備 (処理設備への運搬: ベルトコンベアを密閉構造としている【写真左下】)
	地下浸透の防止	構造の種類 E①: 厚さ 10 cm 以上のセメント・コンクリートの層
	流出の防止	措置の種類 J: 排水処理設備を設け、処理水を排水基準及び排除基準に適合させる (雨水の浸入及び流出は無い)
	熱処理設備	コークスベッド式熔融炉+二次燃焼炉
	排ガスの処理	空気予熱器+減温塔+バグフィルタ+洗浄塔

## 2.9 浄化等処理施設（不溶化）

不溶化は、不溶化剤により第二種特定有害物質の溶出を低減する方法である。

### 2.9.1 処理フロー

処理フローの例を下記に示す。



#### 【土壌】

混合機に投入され、混合機内で不溶化剤と攪拌・混合後、排出される。排出された土壌は汚染土壌として再処理汚染土壌処理施設へ搬出しなければならない。

#### 【特定有害物質】

処理後土壌に残留する。また、水銀による汚染土壌を受け入れる施設の場合には、揮散した水銀を活性炭吸着等により捕集する。

#### 【排水】

不溶化剤との反応のため適量の水分が必要となる場合があるが、基本的には排水は発生しない。

#### 【排ガス】

水銀を受け入れる施設の場合には、大気有害物質処理設備（活性炭等）を通過して大気に放出される。

### 2.9.2 処理することができる特定有害物質の種類

一般的な不溶化では、下記において「○」がついた特定有害物質の処理が可能である。「△」については、揮散しやすい特定有害物質として留意すべきものである。

第一種	クロロエチレン	×	四塩化炭素	×
	1,2-ジクロロエタン	×	1,1-ジクロロエチレン	×
	1,2-ジクロロエチレン	×	1,3-ジクロロプロペン	×
	ジクロロメタン	×	テトラクロロエチレン	×
	1,1,1-トリクロロエタン	×	1,1,2-トリクロロエタン	×
	トリクロロエチレン	×	ベンゼン	×
第二種	カドミウム及びその化合物	○	六価クロム化合物	○
	シアン化合物	○	水銀及びその化合物	△
	セレン及びその化合物	○	鉛及びその化合物	○
	砒素及びその化合物	○	ふっ素及びその化合物	○
	ほう素及びその化合物	○		
第三種	シマジン	×	チオベンカルブ	×
	チウラム	×	PCB	×
	有機りん化合物	×		

代表的な不溶化処理技術には以下のようなものがある。なお、不溶化法や処理上の留意点等の詳細については、「平成 20 年度 土壤汚染調査・対策手法調査業務報告書（環境省）」を参照されたい。

特定有害物質	不溶化法	使用する不溶化剤	処理上の留意点
鉛	水酸化物法・共沈法	共沈剤：鉄(Ⅲ)塩、鉄(Ⅱ)塩、Mg系薬剤 pH調整剤：Ca(OH) <sub>2</sub> 、CaO、MgO、Mg(OH) <sub>2</sub> 、各種セメント等	・ アルカリ剤過剰となると、両性元素であるPbが溶出するので、適正pHに維持する必要がある
	硫化物法	Na <sub>2</sub> S、NaHS	・ Na <sub>2</sub> S、NaHSによる機器の腐食に留意する必要がある。また、H <sub>2</sub> S発生のおそれがあるため他の薬剤との混合により酸性とならないように管理する必要がある
	イオン交換・吸着法	ヒドロキシアパタイト、ゼオライト等	
カドミウム	水酸化物法・共沈法	共沈剤：鉄(Ⅲ)塩、鉄(Ⅱ)塩、Mg系薬剤 pH調整剤：Ca(OH) <sub>2</sub> 、CaO、MgO、Mg(OH) <sub>2</sub> 、各種セメント等	・ pHが低下すると不溶化が不十分となるだけでなく、他の物質の溶出のおそれがある
	硫化物法	Na <sub>2</sub> S、NaHS	・ Na <sub>2</sub> S、NaHSによる機器の腐食に留意する必要がある。また、H <sub>2</sub> S発生のおそれがあるため他の薬剤との混合により酸性とならないように管理する必要がある
水銀	水酸化物法・共沈法	共沈剤：鉄(Ⅲ)塩、鉄(Ⅱ)塩、Mg系薬剤 pH調整剤：Ca(OH) <sub>2</sub> 、CaO、MgO、Mg(OH) <sub>2</sub> 、各種セメント等	・ pHが酸性、強アルカリでは不溶化が不十分となるだけでなく、他の物質の溶出のおそれがある
	硫化物法	Na <sub>2</sub> S、NaHS	・ Na <sub>2</sub> S、NaHSによる機器の腐食に留意する必要がある。また、H <sub>2</sub> S発生のおそれがあるため他の薬剤との混合により酸性とならないように管理する必要がある
六価クロム	薬剤による還元法	鉄(Ⅱ)塩、その他の還元剤	・ pHと酸化還元電位適正域に維持する
シアン化合物	鉄系薬剤による不溶化法・共沈法	不溶化・共沈剤：鉄(Ⅲ)塩、鉄(Ⅱ)塩 pH調整剤：Ca(OH) <sub>2</sub> 、CaO、MgO、Mg(OH) <sub>2</sub> 、各種セメント等	・ 酸性になるとHCNガス発生のおそれがあるので要注意 ・ pHが強アルカリとなると不溶化が不十分となるだけでなく、他の物質の溶出のおそれがある
砒素	鉄系薬剤による不溶化法・共沈法	不溶化・共沈剤：鉄(Ⅲ)塩、鉄(Ⅱ)塩 pH調整剤：Ca(OH) <sub>2</sub> 、CaO、MgO、Mg(OH) <sub>2</sub> 、各種セメント等	・ 強酸性、強アルカリでは不溶化が不十分となるだけでなく、他の物質の溶出のおそれがある
セレン	鉄系薬剤による不溶化法・共沈法	不溶化・共沈剤：鉄(Ⅲ)塩、鉄(Ⅱ)塩	・ pHを適正域に維持する
	Ca、Mg系薬剤による不溶化法	Ca(OH) <sub>2</sub> 、CaO、Mg系薬剤、各種セメント等	・ Pbの溶出やCr(VI)生成に注意する必要がある
ふっ素	Mg系薬剤による不溶化法	MgO、Mg(OH) <sub>2</sub>	・ 薬剤を雨水等に接触させないように養生する ・ 粉体で使用する場合、処理中の飛散防止が必要である
ほう素	セメント系材料による不溶化法	各種セメント	・ Pbの溶出やCr(VI)生成に注意する必要がある

出典：環境省 平成 20 年度土壤汚染調査・対策手法調査業務報告書に一部加筆



### 2.9.3 排水対策

処理により発生する排水はないが、施設からの排水水を公共用水域に排出する又は排除して下水道を使用する場合には、排水口における排水の水質を基準に適合させるために必要な排水処理設備及び排水の水質を測定するための設備が設けられていること。また、排水処理に伴って発生する特定有害物質を含む汚泥を関係法令に従い適正に処分すること。

### 2.9.4 排ガス対策

処理により発生する排ガスについて、以下の確認が必要である。

- 水銀による汚染土壌を受け入れる施設では、保管及び処理に伴って揮散した当該物質について、大気有害物質処理設備が許容限度を満足できる設備であること
- 不溶化剤として硫化物を使用する場合、硫化水素が発生するおそれがあること
- 排ガス処理に伴って発生する特定有害物質を吸着した活性炭等を関係法令に従い適正に処分すること

### 2.9.5 維持管理

適正な処理を継続して行うため、以下の確認が必要である。

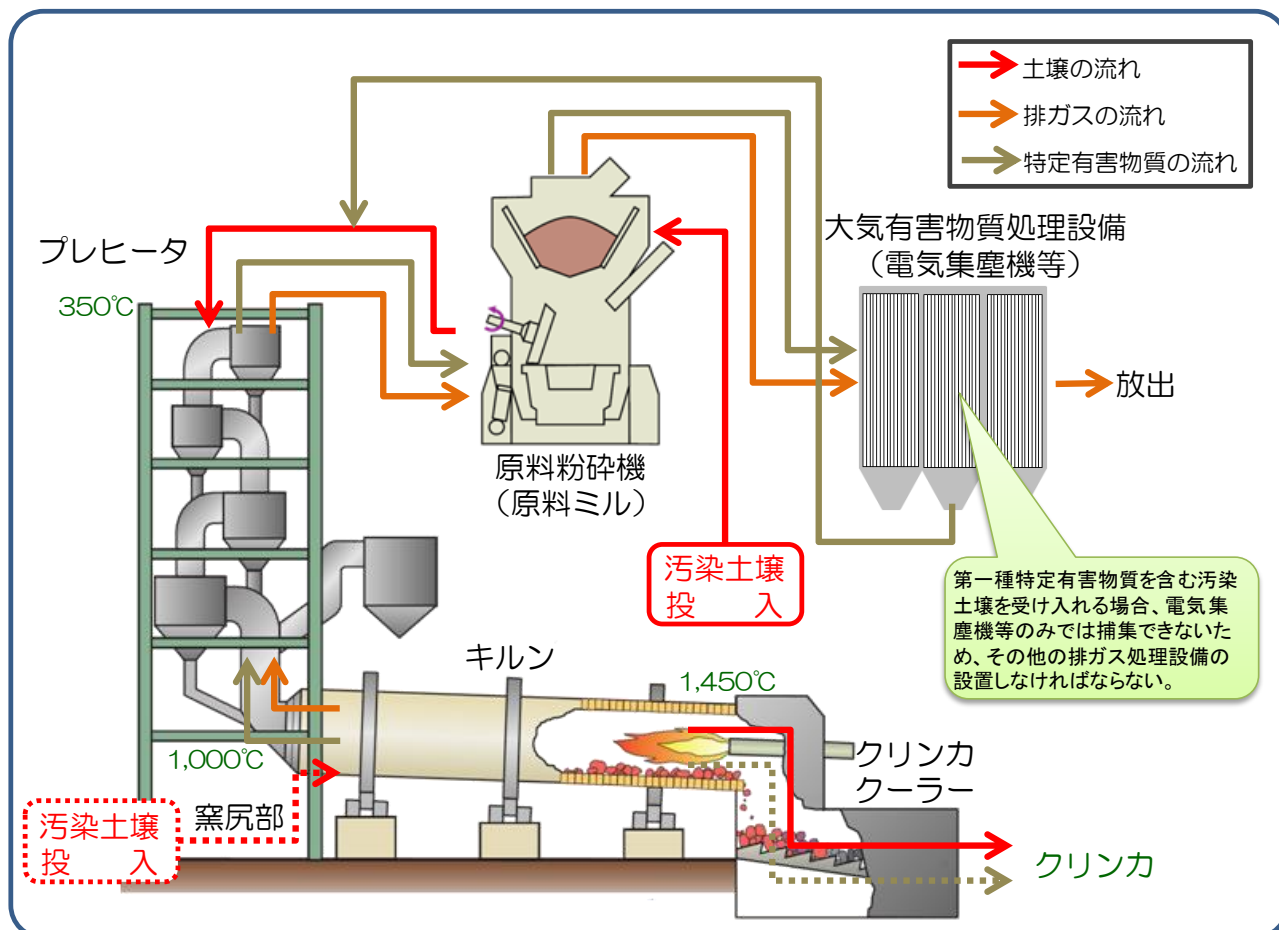
- 受け入れる汚染土壌を適正に処理することが可能かどうか、必要に応じて適用性試験を実施すること（不溶化剤の添加量等）
- 不溶化剤には劇物、危険物等に指定されているものもあるため、毒物及び劇物取締法等の法令を遵守すること
- 補助剤として用いたセメント自体からの六価クロムの溶出のおそれがあること
- 鉛のように pH の上昇により溶出する特定有害物質があること
- 水銀による汚染土壌を受け入れる場合、吸着による排ガス処理では、吸着飽和により処理されずに大気に放出されるおそれがあるため、活性炭等の交換時期等を設定すること
- 法対象外の基準不適合土壌を含めた処理の状況を 3 か月毎に自治体へ報告していること（処理業ガイドライン 「1.7 処理状況の報告及び情報公開」参照）

## 2.10 セメント製造施設

汚染土壌をセメントの主な原料である石灰石、粘土、けい石、酸化鉄原料等の代替材料として使用し、セメントを製造する施設である。

### 2.10.1 処理フロー

処理フローの例を下記に示す。



#### 【土壌】

原料ミルにより粉砕された後プレヒータ上部より投入又は窯尻部より投入され、キルン（耐熱レンガを内張りした鋼鉄製の円筒管：径3～6m、長さ60～100m、傾斜2.5～5%）を通過し、高温焼成されクリンカとして排出される。排出されたクリンカには石膏が加えられ微粉砕され、自社基準を満足したものがセメントとして出荷される。

#### 【特定有害物質】

第一種特定有害物質は、キルン内での焼成により分解されるが、一部は分解されず排ガスへ移行する。それらは、電気集塵機等では捕集できないため、処理が可能な大気有害物質処理設備を設置し捕集する。

第二種特定有害物質はクリンカに残留するものと、排ガスへ移行するものがある。排ガスへ移行した第二種特定有害物質は電気集塵機又はバグフィルタ等においてダストとして捕集され、クリンカ原料として再度投入される。

#### 【排水】

排水は発生しない。

### 【排ガス】

煙道側に負圧管理された状態であり、焼成中に発生した排ガスは、プレヒータ、原料ミル及び大気有害物質処理設備（電気集塵機やバグフィルタ）を経由し、煙道より排出される。

#### 2.10.2 処理することができる特定有害物質の種類

一般的なセメント製造施設では、下記において「○」がついた特定有害物質の処理が可能である。「△」については、揮散しやすい特定有害物質として留意すべきものである。

第一種	クロロエチレン	△	四塩化炭素	△
	1,2-ジクロロエタン	△	1,1-ジクロロエチレン	△
	1,2-ジクロロエチレン	△	1,3-ジクロロプロペン	△
	ジクロロメタン	△	テトラクロロエチレン	△
	1,1,1-トリクロロエタン	△	1,1,2-トリクロロエタン	△
	トリクロロエチレン	△	ベンゼン	△
第二種	カドミウム及びその化合物	○	六価クロム化合物	○
	シアン化合物	×	水銀及びその化合物	×
	セレン及びその化合物	○	鉛及びその化合物	○
	砒素及びその化合物	○	ふっ素及びその化合物	○
	ほう素及びその化合物	○		
第三種	シマジン	×	チオベンカルブ	×
	チウラム	×	PCB	×
	有機りん化合物	×		

#### 2.10.3 排水対策

処理により発生する排水はないが、施設からの排水を公共水域に排出する又は排除して下水道を使用する場合には、排水口における排水の水質を基準に適合させるために必要な排水処理設備及び排水の水質を測定するための設備が設けられていること。また、排水処理に伴って発生する特定有害物質を含む汚泥を関係法令に従い適正に処分すること。

#### 2.10.4 排ガス対策

処理により発生する排ガスについて、以下の確認が必要である。

- 第一種特定有害物質による汚染土壌を受け入れる施設の場合、保管及び処理に伴って揮散した特定有害物質について、許容限度を満足できる大気有害物質処理設備を備えていること（例えば、第一種特定有害物質の全量又は一部が分解されることなく排ガスへ移行し、電気集塵機やバグフィルタで捕集されずに煙道から大気へ放出される。そのため、当該物質を捕集できる活性炭吸着等の大気有害物質処理設備を備えていること）
- 処理に伴い発生する特定有害物質を吸着した活性炭等を関係法令に従い適正に処分すること


#### 2.10.5 維持管理

適正な処理を継続して行うためには、以下の確認が必要である。



- 法対象外の基準不適合土壌を含めた処理の状況を3か月毎に自治体へ報告していること（処理業ガイドライン 「1.7 処理状況の報告及び情報公開」 参照）

処理施設の例

		
処理設備	飛散・揮散及び悪臭発散の防止	構造の種類 C: 建屋等で外気と遮断+負圧管理 (汚染土壌の投入(原料ミル【写真右下】)は、建屋構造内)
	地下浸透の防止	構造の種類 E①: 厚さ 10 cm以上のセメント・コンクリートの層
	流出の防止	措置の種類 K: 処理工程はクローズしており、排水は発生しない (雨水の浸入及び流出は無い)
	熱処理設備	キルン
	排ガスの処理	電気集塵機(第一種特定有害物質は受け入れない)

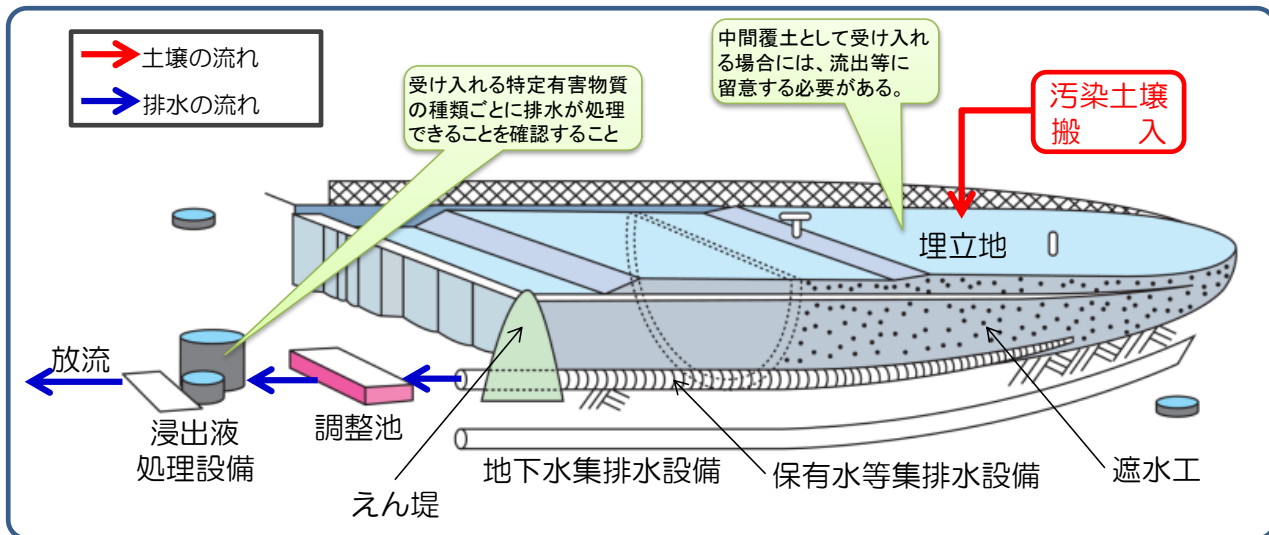
		
処理設備	飛散・揮散及び悪臭発散の防止	構造の種類 C: 建屋等で外気と遮断+負圧管理 (保管設備からの運搬は構造の種類 B: フード等で外気と遮断できる構造【写真左上】)
	地下浸透の防止	構造の種類 E①: 厚さ 10 cm以上のセメント・コンクリートの層
	流出の防止	措置の種類 K: 処理工程はクローズしており、排水は発生しない (雨水の浸入及び流出は無い)
	熱処理設備	キルン
	排ガスの処理	バグフィルタ(第一種特定有害物質は受け入れない)

## 2.11 埋立処理施設（内陸埋立処理施設）

埋立処理施設（内陸埋立処理施設）は、第二溶出量基準に適合した汚染土壌を内陸に埋め立てる施設である。

### 2.11.1 処理フロー

埋立処理施設（内陸埋立処理施設）における処理の例を下記に示す。



#### 【土壌】

搬入された汚染土壌は、埋立処理される。

#### 【特定有害物質】

埋立地に残留する。又は浸出水に溶出する。

#### 【排水】

保有水等排水設備から集められた排水は調整池を経由し、浸出液処理設備での処理後、場外へ放流される。

#### 【排ガス】

基本的には発生しない。

## 2.11.2 処理することができる特定有害物質の種類

一般的な内陸埋立処理施設では、下記において「○」がついた特定有害物質の処理が可能である。「△」については、揮散しやすい特定有害物質として留意すべきものである。

第一種	クロロエチレン	△	四塩化炭素	△
	1,2-ジクロロエタン	△	1,1-ジクロロエチレン	△
	1,2-ジクロロエチレン	△	1,3-ジクロロプロペン	△
	ジクロロメタン	△	テトラクロロエチレン	△
	1,1,1-トリクロロエタン	△	1,1,2-トリクロロエタン	△
	トリクロロエチレン	△	ベンゼン	△
第二種	カドミウム及びその化合物	○	六価クロム化合物	○
	シアン化合物	○	水銀及びその化合物	△
	セレン及びその化合物	○	鉛及びその化合物	○
	砒素及びその化合物	○	ふっ素及びその化合物	○
	ほう素及びその化合物	○		
第三種	シマジン	○	チオベンカルブ	○
	チウラム	○	PCB	△
	有機りん化合物	○		

## 2.11.3 流出・地下浸透の防止対策

埋立処理における特定有害物質の流出・地下浸透について、以下の確認が必要である。

- 汚染土壌を管理型処分場の中間覆土として利用する計画の場合、汚染土壌と雨水等との接触により表流水が基準不適合となるおそれがあることから、表面雨水排水を適正に処理する計画（例えば表面雨水排水を浸出液処理設備で処理をする。）となっていること
- ※ 中間覆土：廃棄物の埋立ての進行とともに埋立層が一定の厚さに達したとき、即日覆土とは別に、廃棄物運搬車両の道路の確保や比較的長期間放置される埋立部分の雨水排除を目的として行う覆土のこと

以下、「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省令」及び「一般廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める命令の運用に伴う留意事項」のうち重要と思われるものを抜粋した。なお、これらの確認を行う際には、廃棄物関連部局に相談することが望ましい。

- 擁壁、えん堤等の種類及び構造は、埋立地の地形、地質、土質の条件及び必要な高さ等を勘案して決定されていること。また、擁壁等が埋立地の一部を構成する場合には、保有水等の擁壁等からの浸出を防止するために下記に示す遮水層と同等の遮水の機能を有していることを確認すること

次のいずれかの要件を備えた遮水層又はこれらと同等以上の効力を有する遮水層を有すること。ただし、遮水層が敷設される地盤（基礎地盤）のうち、そのこう配が50%以上であって、かつ、その高さが保有水等の水位が達するおそれがある高さを超える部分については、当該基礎地盤に吹き付けられたモルタルの表面に、保有水等の浸出を防止するた

めに必要な遮水の効力、強度及び耐久力を有する遮水シート若しくはゴムアスファルト又はこれらと同等以上の遮水の効力、強度及び耐久力を有する物を遮水層として敷設した場合においては、この限りでない。

- ・ 厚さが 50 cm 以上であり、かつ、透水係数が毎秒 10 nm 以下である粘土その他の材料の層の表面に遮水シートが敷設されていること。
- ・ 厚さが 50 cm 以上であり、かつ、透水係数が毎秒 1 nm 以下であるアスファルト・コンクリートの層の表面に遮水シートが敷設されていること。
- ・ 不織布その他の物（二重の遮水シートが基礎地盤と接することによる損傷を防止することができるものに限る。）の表面に二重の遮水シート（当該遮水シートの間に、埋立処分に用いる車両の走行又は作業による衝撃その他の負荷により双方の遮水シートが同時に損傷することを防止することができる十分な厚さ及び強度を有する不織布その他の物が設けられているものに限る。）が敷設されていること。

- ・ 基礎地盤は、汚染土壌の荷重その他予想される負荷による遮水層の損傷を防止するために必要な強度を有し、かつ、遮水層の損傷を防止することができる平らな状態であること
- ・ 埋立地の周囲には、地表水が埋立地の開口部から埋立地へ流入するのを防止することができる開渠その他の設備が設けられていること
- ・ 遮水シート、ゴムアスファルト等の日射により劣化するおそれがあるものが遮水層の表面に敷設されている場合は、遮光の効力及び耐久力を有する不織布等で覆われていること
- ・ 埋立地の法面勾配は、遮水工の施工性、滑り、盛土の安定性の観点から 50%未満を原則とすること。ただし、地形の制約等から 50%以上とする場合には、上述した遮水層を設けることが困難なことがあるため、予想される保有水等の水位よりも高い位置にある法面に限り、基礎地盤に吹き付けられたモルタルの表面に、保有水等の浸出を防止するために必要な遮水の効力、強度及び耐久力を有する遮水シート若しくはゴムアスファルト又はこれらと同等以上の遮水の効力、強度及び耐久力を有する物を遮水層として敷設されていること
- ・ 荷重及び外力として自重、土圧、水圧、地震力を採用して擁壁等の安定計算（静的設計計算をいう。）が行われていること。安定計算の対象としては、基礎地盤の支持力、擁壁等構造物の転倒及び滑動等があり十分な安全率を見込んで行われていること。その他の荷重及び外力としては、積載荷重、積雪荷重、風圧力があり、埋立地の状況に応じて採用されていること
- ・ 擁壁等に使用される材料には、コンクリート、鋼材、土砂等があるが、コンクリート、鋼材等は接触する水等の性状により腐食される場合があり、なかでも広く使われているコンクリートについては、酸、海水、塩類、動植物油類等が影響を及ぼすことが知られているので十分注意すること
- ・ 擁壁等の腐食防止対策として、例えばコンクリートの場合にはその配合設計、打ち込み、養生等の施工管理での対応のほか、樹脂等による被覆、塗装、アスファルト被覆等の措置が、また、鋼材の場合にあつてはモルタル又はコンクリート被覆、樹脂等による被覆、塗装、電気防食、腐食を考慮した厚さの設定等の措置があること
- ・ 地下水により遮水工が損傷するおそれがある場合には、地下水を有効に集め、排出することができる堅固で耐久力を有する管渠その他の集排水設備（地下水集排水設備）が設けられていること

#### 2.11.4 排水対策

処理により発生する排水について、以下の確認が必要である。

- 埋立地には、保有水等を有効に集め、速やかに排出することができる堅固で耐久力を有する構造の管渠その他の集排水設備（保有水等集排水設備）が設けられていること
- 保有水等集排水設備により集められ、浸出液処理設備に流入する保有水等の水量及び水質を調整することができる耐水構造の調整池が設けられていること
- 即日覆土及び中間覆土として汚染土壌を使用する場合、集められた保有水等は浸出水処理設備で処理すること
- 汚染土壌を中間覆土として利用する場合には、以下のいずれかの措置が講じられていること
  - ① 中間覆土として使用する汚染土壌が雨水と接触する場合、雨水へ特定有害物質が溶出するおそれがあるため、表面雨水排水を浸出液処理設備で処理すること
  - ② 中間覆土として使用する汚染土壌の表面を浸透防止シートで覆い、雨水との接触を断つこと
  - ③ 上記①、②と同等の措置が講じられていること

#### 2.11.5 排ガス対策

処理により発生する排ガスはないが、埋立処理を行うまでの間の保管設備（受入れ）を有している場合は受け入れる汚染土壌に含まれる特定有害物質に応じた飛散・揮散及び悪臭を防止する構造（1.5.1 参照）となっていること。なお、汚染土壌を中間覆土や即日覆土として利用する場合に、利用までの間仮置きする場合も同様である。

#### 2.11.6 維持管理

適正な処理を継続して行うため、以下の確認が必要である。

- 法対象外の基準不適合土壌を含めた処理の状況を3か月毎に自治体へ報告していること（処理業ガイドライン 「1.7 処理状況の報告及び情報公開」参照）
- 汚染土壌の最終覆土としての利用を認めないこと



処理施設の例



埋立地	飛散・揮散及び悪臭発散の防止	構造の種類 D①～③の併用：散水の実施【写真左下】、防じんカバー（ブルーシート）による覆い又は表層の締固めが行われている
	地下浸透の防止	構造の種類 G④：二重遮水シート
	流出の防止	措置の種類 J：集水設備及び排水処理設備を設け、排出水基準及び排除基準に適合させる



埋立地	飛散・揮散及び悪臭発散の防止	構造の種類 D③：表層の締固めが行われている
	地下浸透の防止	構造の種類 G④：二重遮水シート
	流出の防止	措置の種類 J：集水設備及び排水処理設備を設け、排出水基準及び排除基準に適合させる



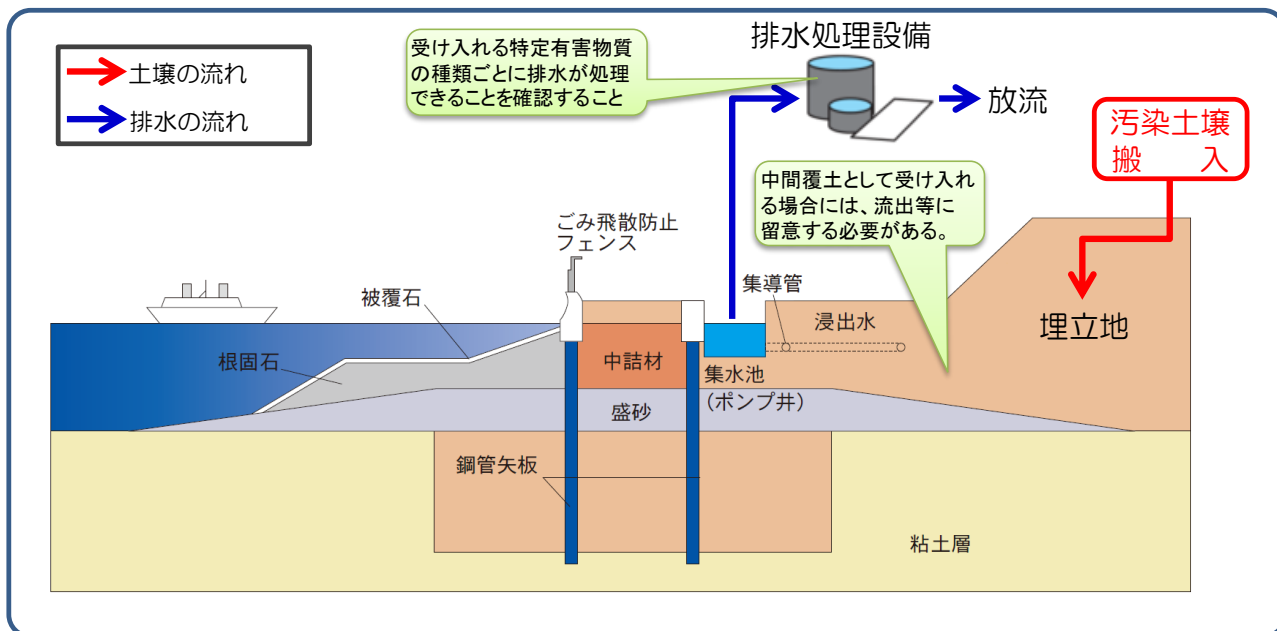
埋立地	飛散・揮散及び 悪臭発散の防止	構造の種類 D③: 表層の締固めが行われている
	地下浸透の防止	構造の種類 G④他: 二重遮水シート及び基礎地盤に吹付モルタルに遮水シート
	流出の防止	措置の種類 J: 集水設備及び排水処理設備を設け、排出水基準及び排除基準に適合させる

## 2.12 埋立処理施設（水面埋立処理施設）

埋立処理施設（水面埋立処理施設）は、判定基準省令に適合した汚染土壌を水面に埋め立てる施設である。

### 2.12.1 処理フロー

埋立処理施設（水面埋立処理施設）における処理の例を下記に示す。



#### 【土壌】

搬入された汚染土壌は、埋立処理される。

#### 【特定有害物質】

埋立地に残留する。又は浸出水に溶出する。

#### 【排水】

保有水等排水設備から集められた排水は集水池を経由し、排水処理設備での処理後、場外へ放流される。

#### 【排ガス】

基本的には発生しない。



## 2.12.2 処理することができる特定有害物質の種類

一般的な水面埋立処理施設では、下記において「○」がついた特定有害物質の処理が可能である。「△」については、揮散しやすい特定有害物質として留意すべきものである。

第一種	クロロエチレン	△	四塩化炭素	△
	1,2-ジクロロエタン	△	1,1-ジクロロエチレン	△
	1,2-ジクロロエチレン	△	1,3-ジクロロプロペン	△
	ジクロロメタン	△	テトラクロロエチレン	△
	1,1,1-トリクロロエタン	△	1,1,2-トリクロロエタン	△
	トリクロロエチレン	△	ベンゼン	△
第二種	カドミウム及びその化合物	○	六価クロム化合物	○
	シアン化合物	○	水銀及びその化合物	△
	セレン及びその化合物	○	鉛及びその化合物	○
	砒素及びその化合物	○	ふっ素及びその化合物	○
	ほう素及びその化合物	○		
第三種	シマジン	○	チオベンカルブ	○
	チウラム	○	PCB	△
	有機りん化合物	○		

## 2.12.3 流出・地下浸透の防止対策

埋立処理における特定有害物質の流出・地下浸透について、以下の確認が必要である。

- 汚染土壌を管理型処分場の中間覆土として利用する計画の場合、汚染土壌と雨水等との接触により表流水が基準不適合となるおそれがあることから、表面雨水排水を適正に処理する計画（例えば表面雨水排水を排水処理設備で処理をする。）となっていること

※ 中間覆土：廃棄物の埋立ての進行とともに埋立層が一定の厚さに達したとき、即日覆土とは別に、廃棄物運搬車両の道路の確保や比較的長期間放置される埋立部分の雨水排除を目的として行う覆土のこと

以下、「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省令」及び「一般廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める命令の運用に伴う留意事項」のうち重要と思われるものを抜粋した。なお、これらの確認を行う際には、廃棄物関連部局に相談することが望ましい。

- 擁壁、えん堤等の種類及び構造は、埋立地の地形、地質、土質の条件及び必要な高さ等を勘案して決定されていること。また、擁壁等が埋立地の一部を構成する場合には、保有水等の擁壁等からの浸出を防止するために下記に示す遮水層と同等の遮水の機能を有していることを確認すること

埋立地（地下の全面に不透水性地層※があるものに限る）には、保有水等の埋立地からの浸出を防止するため、開口部を除き、次のいずれかの要件を備えた遮水工又はこれらと同等以上の遮水の効力を有する遮水工を設けること。

- 薬剤等の注入により、当該不透水性地層までの埋立地の周囲の地盤が、ルジオン値

が一以下となるまで固化されていること。

- ・ 厚さが 50 cm 以上であり、かつ、透水係数が毎秒 10 nm 以下である壁が埋立地の周囲に当該不透水性地層まで設けられていること。
- ・ 鋼矢板（他の鋼矢板と接続する部分からの保有水等の浸出を防止するための措置が講じられるものに限る。）が埋立地の周囲に当該不透水性地層まで設けられていること。

※ 不透水性地層が存在するか否かの判断は、厚さが 5m 以上であり、かつ、透水係数が毎秒 100 nm ( $1 \times 10^{-5}$  cm/s) 【岩盤にあってはルジオン値が 1】 以下である地層又はこれと同等以上の遮水の効力を有する地層が連続して存在しているか否かを調査して行うこと。ここで、「これと同等以上の遮水の効力を有する地層」とは、透水係数が毎秒 100 nm ( $1 \times 10^{-5}$  cm/s) 【岩盤にあってはルジオン値が 1】 以下であって、厚さ及び透水係数又はルジオン値から判断して遮水の効力が同等以上であると認められるものであること。ただし、透水係数又はルジオン値が十分に小さな地層であっても厚さが 5 m に満たないものである場合の遮水の効力の評価は、一定の透水係数又はルジオン値及び厚さを有する地層が連続して存在していることを十分に確認することにより行うこととし、また、埋立てされる汚染土壌の荷重や遮水工等の施工時に生じる負荷等に起因する埋立地底面部の沈下による当該地層への影響について十分に把握した上で行うこと。なお、地盤改良等により、本文に示す厚さ及び透水係数等を有する地層と同等以上の遮水の効力を有するようにした地層は不透水性地層に該当するものであること。

- ・ 不透水性地層に到達するまでの間の地層に対して鉛直遮水工又は表面遮水工を、埋立地の地形、地質、地下水等の自然的条件及び現場の状況に応じて適切に選択して施工されていること。その他の工法としては、アスファルト・コンクリートで目地止めした水密コンクリート製ケーソンを設置する方法等があるが、遮水の効力について、鉛直遮水工等と同等以上であること
- ・ 護岸が遮水工に該当する場合には、護岸が遮水機能を有していること
- ・ 基礎地盤は、汚染土壌の荷重その他予想される負荷による遮水層の損傷を防止するために必要な強度を有し、かつ、遮水層の損傷を防止することができる平らな状態であること
- ・ 埋立地の周囲には、地表水が埋立地の開口部から埋立地へ流入するのを防止することができる開渠その他の設備が設けられていること
- ・ 荷重及び外力として自重、土圧、水圧、波力、地震力を採用して擁壁等の安定計算（静的設計計算をいう。）が行われていること。安定計算の対象としては、基礎地盤の支持力、擁壁等構造物の転倒及び滑動等があり十分な安全率を見込んで行われていること。その他の荷重及び外力としては、積載荷重、積雪荷重、風圧力があり、埋立地の状況に応じて採用されていること
- ・ 擁壁等に使用される材料には、コンクリート、鋼材、土砂等があるが、コンクリート、鋼材等は接触する水等の性状により腐食される場合があり、なかでも広く使われているコンクリートについては、酸、海水、塩類、動植物油類等が影響を及ぼすことが知られているので十分注意すること
- ・ 擁壁等の腐食防止対策として、例えばコンクリートの場合にはその配合設計、打ち込み、養生

等の施工管理での対応のほか、樹脂等による被覆、塗装、アスファルト被覆等の措置が、また、鋼材の場合にあってはモルタル又はコンクリート被覆、樹脂等による被覆、塗装、電気防食、腐食を考慮した厚さの設定等の措置があること

#### 2.12.4 排水対策

処理により発生する排水について、以下の確認が必要である。

- 埋立地には、汚染土壌の投入に伴い余剰となる保有水等を排出することが必要なため、余水吐き、吐水ポンプ等の排水設備が設けられていること
- 即日覆土及び中間覆土として汚染土壌を使用する場合、集められた保有水等は浸出水処理設備で処理すること
- 汚染土壌を中間覆土として利用する場合には、以下のいずれかの措置が講じられていること
  - ① 中間覆土として使用する汚染土壌が雨水と接触する場合、雨水へ特定有害物質が溶出するおそれがあるため、表面雨水排水を浸出液処理設備で処理すること
  - ② 中間覆土として使用する汚染土壌の表面を浸透防止シートで覆い、雨水との接触を断つこと
  - ③ 上記①、②と同等の措置が講じられていること

#### 2.12.5 排ガス対策

処理により発生する排ガスはないが、埋立処理を行うまでの間の保管設備（受入れ）を有している場合は受け入れる汚染土壌に含まれる特定有害物質に応じた飛散・揮散及び悪臭を防止する構造（1.5.1 参照）となっていること。なお、汚染土壌を中間覆土や即日覆土として利用する場合に、利用までの間仮置きする場合も同様である。

#### 2.12.6 維持管理

適正な処理を継続して行うため、以下の確認が必要である。

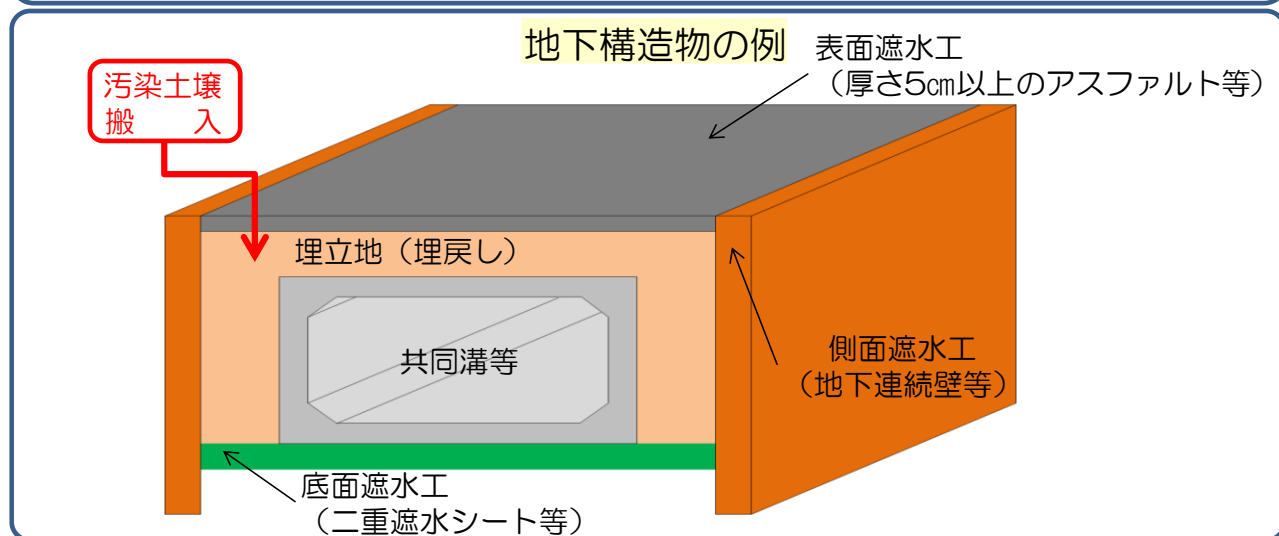
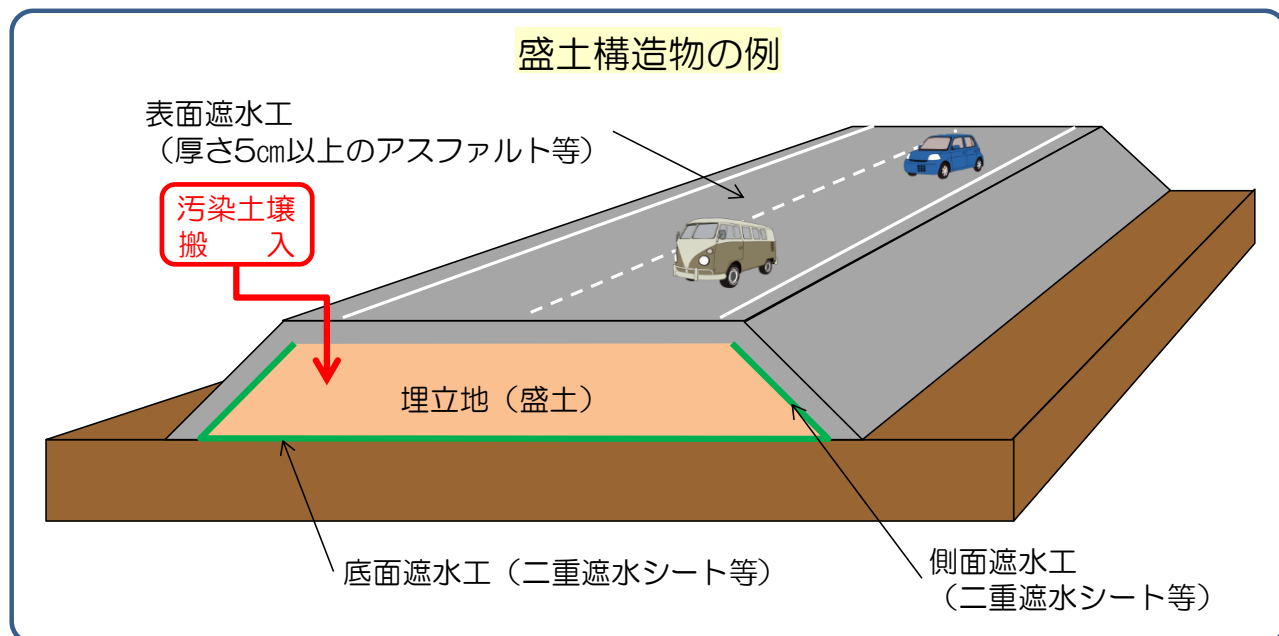
- 法対象外の基準不適合土壌を含めた処理の状況を3か月毎に自治体へ報告していること（処理業ガイドライン 「1.7 処理状況の報告及び情報公開」参照）
- 汚染土壌の最終覆土としての利用を認めないこと

## 2.13 埋立処理施設（盛土構造物等）

埋立処理施設（盛土構造物等）は、路盤、堤体等を利用して第二溶出量基準に適合した汚染土壌を封じ込める施設である。

### 2.13.1 処理フロー

埋立処理施設（盛土構造物等）における処理の例を下記に示す。



#### 【土壌】

搬入された汚染土壌は、埋立処理される。

#### 【特定有害物質】

埋立地に残留する。

#### 【排水】

土壌中の保有水はあるが、基本的に発生しない。

#### 【排ガス】

基本的に発生しない。

### 2.13.2 処理することができる特定有害物質の種類

一般的な盛土構造物等では、下記において「○」がついた特定有害物質の処理が可能である。「△」については、揮散しやすい特定有害物質として留意すべきものである。

第一種	クロロエチレン	△	四塩化炭素	△
	1,2-ジクロロエタン	△	1,1-ジクロロエチレン	△
	1,2-ジクロロエチレン	△	1,3-ジクロロプロペン	△
	ジクロロメタン	△	テトラクロロエチレン	△
	1,1,1-トリクロロエタン	△	1,1,2-トリクロロエタン	△
	トリクロロエチレン	△	ベンゼン	△
第二種	カドミウム及びその化合物	○	六価クロム化合物	○
	シアン化合物	○	水銀及びその化合物	△
	セレン及びその化合物	○	鉛及びその化合物	○
	砒素及びその化合物	○	ふっ素及びその化合物	○
	ほう素及びその化合物	○		
第三種	シマジン	○	チオベンカルブ	○
	チウラム	○	PCB	△
	有機りん化合物	○		

### 2.13.3 排水対策

保管及び処理により発生する排水について、以下の確認が必要である。

- 保管設備（受入れ）において、1.5.3 で記載した措置が講じられていること
- 汚染土壌の保有水があることから、水位観測井を設置すること

### 2.13.4 排ガス対策

処理により発生する排ガスはないが、埋立処理を行うまでの間の保管設備（受入れ）を有している場合は受け入れる汚染土壌に含まれる特定有害物質に応じた飛散・揮散及び悪臭を防止する構造（1.5.1 参照）となっていること。

### 2.13.5 維持管理

適正な処理を継続して行うため、以下の確認が必要である。

- 法対象外の基準不適合土壌を含めた処理の状況を 3 か月毎に自治体へ報告していること（処理業ガイドライン 「1.7 処理状況の報告及び情報公開」 参照）

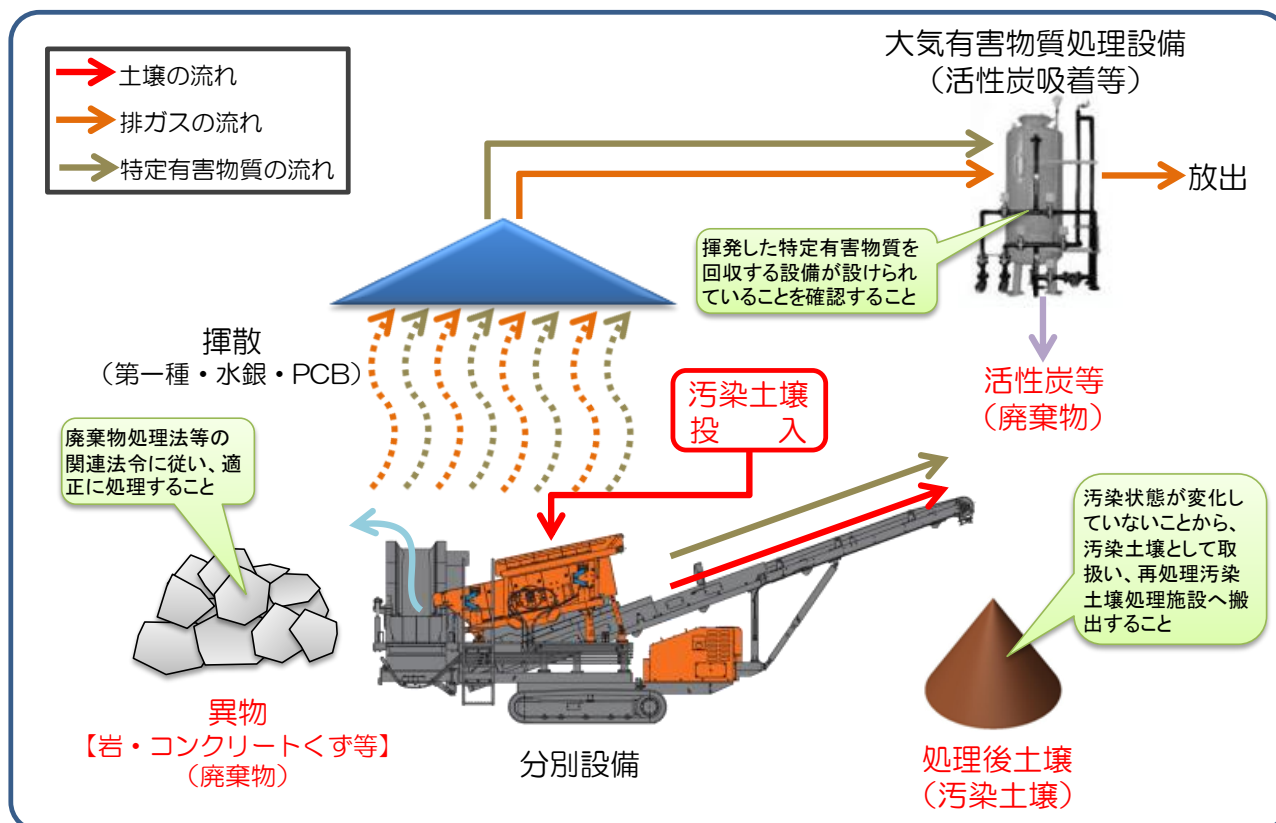
## 2.14 分別等処理施設（異物除去）

分別等処理施設（異物除去）は、汚染土壌から異物（岩石、コンクリートくずその他の物）を分別するための施設である。分別された土壌は、汚染土壌として再処理汚染土壌処理施設へ搬出する。また、分別された異物は、関係法令に基づき適正に処分しなければならない。

※ 分別等処理施設（含水率調整）と一体の設備として両方の許可を取得する場合もある。

### 2.14.1 処理フロー

処理フローの例を下記に示す。



#### 【土壌】

分別設備に投入され、スクリーン等で分別後、ベルトコンベアから排出される。施設によっては、スケルトンバケット等を装着したバックホウにより分別する場合もある。

#### 【特定有害物質】

処理後土壌に残留する。

#### 【異物】

分別設備に装備されたスクリーン等で分別され、土壌とは異なるベルトコンベアから排出される。また、鉄くず等の除去を目的として磁力選別を併用する場合もある。

#### 【排水】

処理に伴い基本的には排水は発生しない。

#### 【排ガス】

第一種特定有害物質、水銀、PCBを受け入れる施設の場合、処理中に当該物質が揮散するおそれがあるため、大気有害物質処理設備（活性炭吸着等）を通過して大気中に放出される。

## 2.14.2 処理することができる特定有害物質の種類

一般的な異物除去では、下記において「○」がついた特定有害物質の処理が可能である。「△」については、揮散しやすい特定有害物質として留意すべきものである。

第一種	クロロエチレン	△	四塩化炭素	△
	1,2-ジクロロエタン	△	1,1-ジクロロエチレン	△
	1,2-ジクロロエチレン	△	1,3-ジクロロプロペン	△
	ジクロロメタン	△	テトラクロロエチレン	△
	1,1,1-トリクロロエタン	△	1,1,2-トリクロロエタン	△
	トリクロロエチレン	△	ベンゼン	△
第二種	カドミウム及びその化合物	○	六価クロム化合物	○
	シアン化合物	○	水銀及びその化合物	△
	セレン及びその化合物	○	鉛及びその化合物	○
	砒素及びその化合物	○	ふっ素及びその化合物	○
	ほう素及びその化合物	○		
第三種	シマジン	○	チオベンカルブ	○
	チウラム	○	PCB	△
	有機りん化合物	○		

## 2.14.3 排水対策

処理により発生する排水はないが、施設からの排水を公共用水域に排出する又は排除して下水道を使用する場合には、排水口における排水の水質を基準に適合させるために必要な排水処理設備及び排水の水質を測定するための設備が設けられていること。また、排水処理に伴って発生する特定有害物質を含む汚泥を関係法令に従い適正に処分すること。

## 2.14.4 排ガス対策

処理により発生する排ガスについて、以下の確認が必要である。

- 第一種特定有害物質、水銀及び PCB による汚染土壌を受け入れる施設では、保管及び処理に伴って揮散した当該物質について、許容限度を満足できる大気有害物質処理設備を備えていること
- 排ガス処理に伴って発生する特定有害物質を吸着した活性炭等を関係法令に従い適正に処分すること

## 2.14.5 維持管理

適正な処理を継続して行うため、以下の確認が必要である。

- 許可を与える特定有害物質の種類及び汚染状態と、再処理汚染土壌処理施設で許可を取得している特定有害物質の種類及び汚染状態とが合致していること
- 第一種特定有害物質、水銀及び PCB による汚染土壌を受け入れる施設の場合、吸着による排ガス処理設備では、吸着飽和により特定有害物質が処理されずに大気に放出されるおそれがある



るため、活性炭等の交換時期等を設定すること

- 法対象外の基準不適合土壌を含めた処理の状況を3か月毎に自治体へ報告していること（処理業ガイドライン 「1.7 処理状況の報告及び情報公開」 参照）

処理設備の例

		
処理設備	飛散・揮散及び悪臭発散の防止	構造の種類 B②:フード等で外気と遮断できる構造等 (揮発性のある特定有害物質は受け入れない)
	地下浸透の防止	構造の種類 E①:厚さ 10 cm以上のセメント・コンクリートの層
	流出の防止	措置の種類 I:集水設備を設けるとともに集めた汚水を適正に処分する (屋根構造【右下】であるため、雨水の浸入のおそれがある)

		
処理設備	飛散・揮散及び悪臭発散の防止	構造の種類 B①と B②の併用:建屋等で外気と遮断できる構造【写真右下】かつ、フード等【写真左下】で外気と遮断かつ、集塵機を設置(揮発性のある特定有害物質は受け入れない)
	地下浸透の防止	構造の種類 E①:厚さ 10 cm以上のセメント・コンクリートの層
	流出の防止	措置の種類 K:含水率の高い土壌は受け入れない (建屋構造であるため、雨水の浸入及び流出は無い)



## 2.15 分別等処理施設（含水率調整）

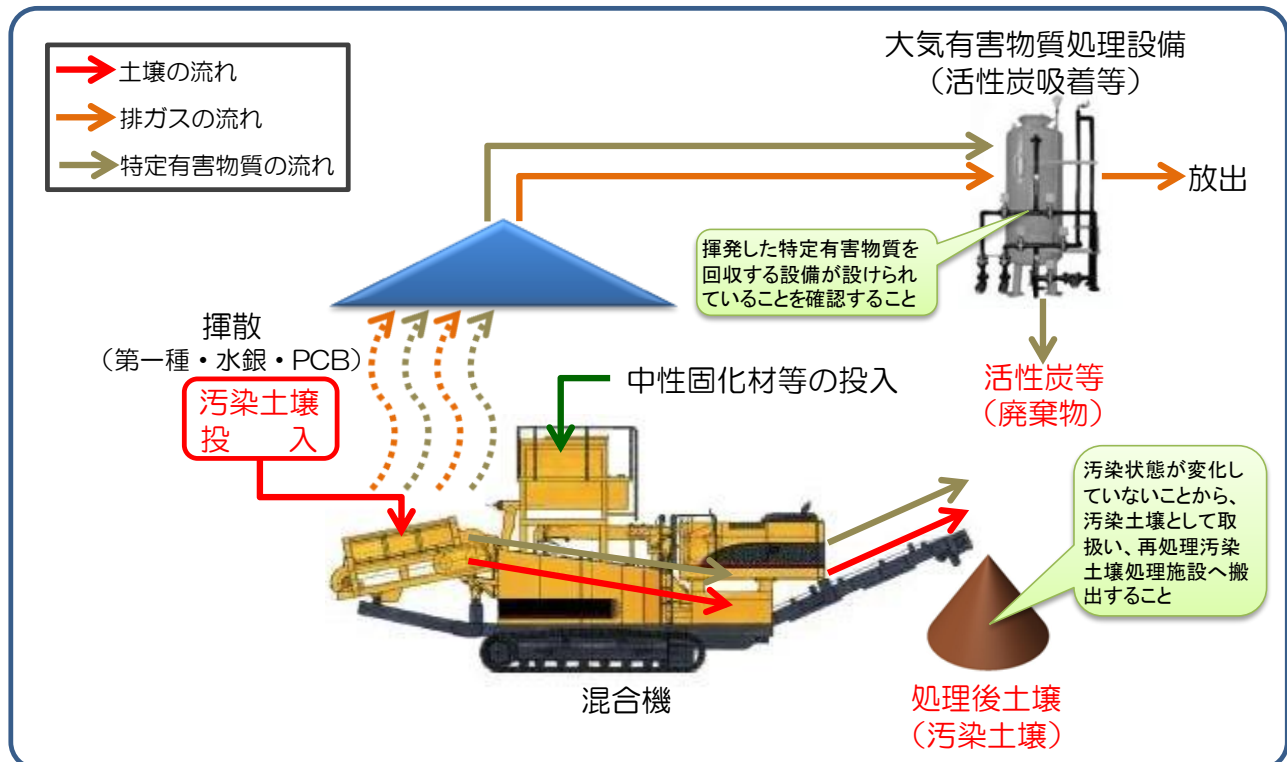
分別等処理施設（含水率調整）は、汚染土壌の運搬や再処理汚染土壌処理施設での受入れを容易にするために、中性固化材や生石灰等を混合し、汚染土壌の含水率を調整する施設である。処理後土壌は、再処理汚染土壌処理施設へ搬出しなければならない。

なお、第一種特定有害物質を含む汚染土壌を受け入れる場合にあっては、生石灰等との攪拌・混合により受け入れた汚染土壌の汚染状態が変化することも考えられることから、浄化等処理施設（浄化（抽出－化学脱着））の許可を取得する必要がある。

※ 分別等処理施設（異物除去）と一体の設備として両方の許可を取得する場合もある。

### 2.15.1 処理フロー

処理フローの例を下記に示す。



#### 【土壌】

混合機に投入され、混合機内で中性固化材等と攪拌・混合後、排出される。施設によっては、混合機を使用せずバックホウで中性固化材等と汚染土壌を攪拌・混合する場合もある。

#### 【特定有害物質】

処理後土壌に残留する。

#### 【排水】

処理に伴い基本的には排水は発生しない。

#### 【排ガス】

第一種特定有害物質、水銀、PCBを受け入れる施設の場合、処理中に当該物質が揮散するおそれがあるため、大気有害物質処理設備（活性炭吸着等）を通過して大気中に放出される。

## 2.15.2 処理することができる特定有害物質の種類

一般的な含水率調整では、下記において「○」がついた特定有害物質の処理が可能である。「△」については、揮散しやすい特定有害物質として留意すべきものである。

第一種	クロロエチレン	△	四塩化炭素	△
	1,2-ジクロロエタン	△	1,1-ジクロロエチレン	△
	1,2-ジクロロエチレン	△	1,3-ジクロロプロペン	△
	ジクロロメタン	△	テトラクロロエチレン	△
	1,1,1-トリクロロエタン	△	1,1,2-トリクロロエタン	△
	トリクロロエチレン	△	ベンゼン	△
第二種	カドミウム及びその化合物	○	六価クロム化合物	○
	シアン化合物	○	水銀及びその化合物	△
	セレン及びその化合物	○	鉛及びその化合物	○
	砒素及びその化合物	○	ふっ素及びその化合物	○
	ほう素及びその化合物	○		
第三種	シマジン	○	チオベンカルブ	○
	チウラム	○	PCB	△
	有機りん化合物	○		

## 2.15.3 排水対策

処理により発生する排水はないが、施設からの排水を公共用水域に排出する又は排除して下水道を使用する場合には、排水口における排水の水質を基準に適合させるために必要な排水処理設備及び排水の水質を測定するための設備が設けられていること。また、排水処理に伴って発生する特定有害物質を含む汚泥を関係法令に従い適正に処分すること。

## 2.15.4 排ガス対策

処理により発生する排ガスについて、以下の確認が必要である。

- 第一種特定有害物質、水銀及び PCB による汚染土壌を受け入れる施設では、保管及び処理に伴って揮散した当該物質について、許容限度を満足できる大気有害物質処理設備を備えていること
- 排ガス処理に伴って発生する特定有害物質を吸着した活性炭等を関係法令に従い適正に処分すること

## 2.15.5 維持管理

適正な処理を継続して行うため、以下の確認が必要である。

- 許可を与える特定有害物質の種類及び汚染状態と、再処理汚染土壌処理施設で許可を取得している特定有害物質の種類及び汚染状態とが合致していること
- 第一種特定有害物質、水銀及び PCB による汚染土壌を受け入れる施設の場合、吸着による排ガス処理設備では、吸着飽和により特定有害物質が処理されずに大気に放出されるおそれがある

るため、活性炭等の交換時期等を設定すること

- 法対象外の基準不適合土壌を含めた処理の状況を3か月毎に自治体へ報告していること（処理業ガイドライン 「1.7 処理状況の報告及び情報公開」参照）

処理施設の例

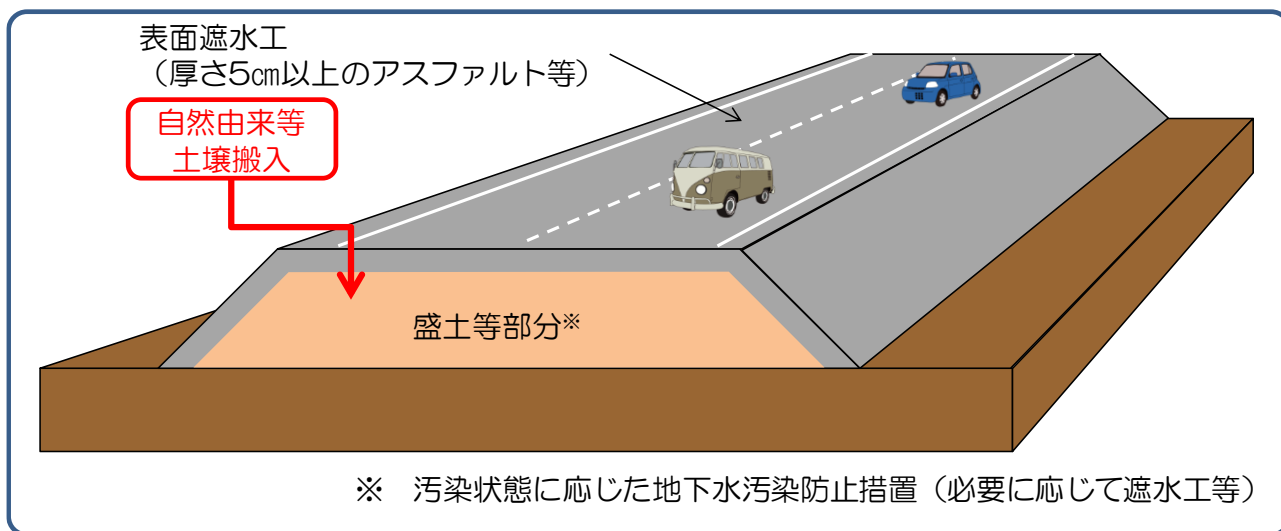
		
処理設備	飛散・揮散及び悪臭発散の防止	構造の種類 B①と B②の併用: 建屋等で外気と遮断できる構造【写真右下】かつ、フード等で外気と遮断【写真左下】かつ、集塵機を設置 (揮発性のある特定有害物質は受け入れない)
	地下浸透の防止	構造の種類 E①: 厚さ 10 cm以上のセメント・コンクリートの層
	流出の防止	措置の種類 K: 含水率の高い土壌は受け入れない (建屋構造であるため、雨水の浸入及び流出は無い)

## 2.16 自然由来等土壌利用施設（自然由来等土壌構造物利用施設）

自然由来等土壌構造物利用施設とは、自然由来等土壌を盛土材料又はその他の材料として利用し、土木構造物を設置するための施設（飛散等及び地下浸透により新たな地下水汚染を防止するために必要な措置が講じられた施設であって、他法令により維持管理の方法の基準が定められているものに限る。）として都道府県知事が認めたものである。

### 2.16.1 処理フロー

自然由来等土壌構造物利用施設における処理の例を下記に示す。



#### 【土壌】

搬入された自然由来等土壌は、土木構造物の盛土の材料等に利用される

#### 【特定有害物質】

盛土等部分に残留する。

#### 【排水】

土壌中の保有水はあるが、基本的に発生しない。

#### 【排ガス】

基本的に発生しない。

## 2.16.2 処理することができる特定有害物質の種類

自然由来等土壌構造物利用施設では、下記において「○」がついた特定有害物質のうち、下記に示す要件をすべて満たしたものについて処理が可能である。

- 搬出時においても自然由来等土壌であること
- 自然由来特例区域の自然由来等土壌の場合、処理業ガイドラインの Appendix-9 に示された汚染状態の確認方法により事前に汚染状態が把握されたものであること
- 受け入れる自然由来等土壌について土質改良を行う場合、土質改良前後の汚染状態を比較し、土質改良を行うことにより、土質改良前の土壌溶出量及び土壌含有量を超えないこと

第一種	クロロエチレン	×	四塩化炭素	×
	1,2-ジクロロエタン	×	1,1-ジクロロエチレン	×
	1,2-ジクロロエチレン	×	1,3-ジクロロプロペン	×
	ジクロロメタン	×	テトラクロロエチレン	×
	1,1,1-トリクロロエタン	×	1,1,2-トリクロロエタン	×
	トリクロロエチレン	×	ベンゼン	×
第二種	カドミウム及びその化合物	○	六価クロム化合物	○
	シアン化合物	×	水銀及びその化合物	×
	セレン及びその化合物	○	鉛及びその化合物	○
	砒素及びその化合物	○	ふっ素及びその化合物	○
	ほう素及びその化合物	○		
第三種	シマジン	×	チオベンカルブ	×
	チウラム	×	PCB	×
	有機りん化合物	×		

## 2.16.3 流出・地下水汚染の防止対策

自然由来等土壌構造物利用施設においては、他の汚染土壌処理施設と異なり、新たな地下水汚染を生じさせないための措置（地下水汚染防止措置）が必要とされている。また、特定有害物質の汚染状態に応じて、地下水汚染を防止する措置が異なる（1.6 参照）。

自然由来等土壌構造物利用施設における特定有害物質の流出・地下水汚染防止については設備ごとに、以下の確認が必要である。

### (1) 保管設備（受入れ）

- 保管設備については施設廃止後、「汚染のおそれがある土地」として改めて調査が行われ、その土地が特定有害物質に汚染されていることが想定されるため、保管設備においては 1.5.3 で記載した地下浸透防止措置を講じることが望ましい

### (2) 盛土等部分（共通）

- 自然由来等土壌を利用する際、自然由来等土壌と雨水等との接触により表流水が基準不適合となるおそれがあることから、表面雨水排水を適正に処理する計画（例えば表面雨水排水を産業廃棄物として適正に処理する。）となっていること

- 盛土等部分の法面勾配は、滑り、盛土の安定性の観点から 50%未満を原則とすること
- 荷重及び外力として自重、土圧、水圧、地震力を採用して擁壁等の安定計算（静的設計計算をいう。）が行われていること。安定計算の対象としては、基礎地盤の支持力、擁壁等構造物の転倒及び滑動等があり十分な安全率を見込んで行われていること。その他の荷重及び外力としては、積載荷重、積雪荷重、風圧力があり、埋立地の状況に応じて採用されていること

(3) 盛土部分等（クラス 2 の汚染状態における地下水汚染防止措置において遮水構造を設ける場合）

- 基礎地盤は、汚染土壌の荷重その他予想される負荷による遮水構造の損傷を防止するために必要な強度を有し、かつ、遮水構造の損傷を防止することができる平らな状態であること
- 遮水シート、ゴムアスファルト等の日射により劣化するおそれがあるものが遮水層の表面に敷設されている場合は、遮光の効力及び耐久力を有する不織布等で覆われていること
- 地下水により遮水工が損傷するおそれがある場合には、地下水を有効に集め、排出することができる堅固で耐久力を有する管渠その他の集排水設備が設けられていること
- 保有水があることから、必要に応じて水位観測井を設置すること

#### 2.16.4 排ガス対策

処理により発生する排ガスはないが、利用するまでの間の保管設備（受入れ）を有している場合は受け入れる自然由来等土壌に含まれる特定有害物質に応じた飛散及び悪臭を防止する構造（1.5.1 参照）となっていること。

#### 2.16.5 維持管理

適正な処理及び区域管理を継続して行うため、以下の確認が必要である。

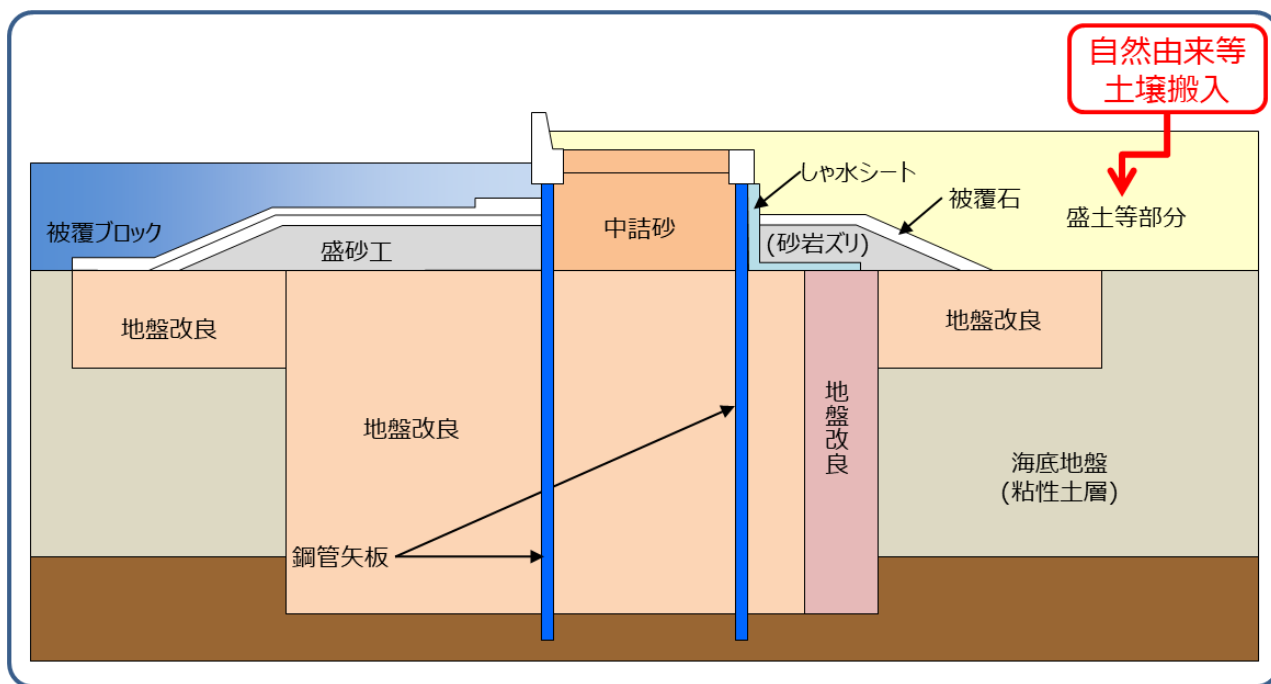
- 法対象外の基準不適合土壌を含めた処理の状況を 3 か月毎に自治体へ報告していること（処理業ガイドライン 「1.7 処理状況の報告及び情報公開」参照）
- 施設廃止後も一定の頻度で地下水の水質の測定を行うことが望ましいこと（処理業ガイドライン 7.1(3)表 7.1.1-3 参照）

## 2.17 自然由来等土壌利用施設（自然由来等土壌海面埋立施設）

自然由来等土壌海面埋立施設とは、水底土砂判定基準に適合した自然由来等土壌を用いて公有水面埋立法第2条第1項の免許又は同法第42条第1項の承認を受けて自然由来等土壌の埋立（海面において行うものに限る）を行う施設である。

### 2.17.1 処理フロー

自然由来等土壌海面埋立施設における処理の例を下記に示す。



#### 【土壌】

搬入された自然由来等土壌は、埋立てに利用される。

#### 【特定有害物質】

盛土等部分に残留する。

#### 【排水】

盛土等部分に排水設備を設置する場合には発生する。

#### 【排ガス】

基本的には発生しない。



## 2.17.2 処理することができる特定有害物質の種類

自然由来等土壌海面埋立施設では、下記において下記の特有害物質のうち、水底土砂判定基準に適合した自然由来等土壌の処理が可能である。「△」については、揮散しやすい特有害物質として留意すべきものである。

第一種	クロロエチレン	△	四塩化炭素	△
	1,2-ジクロロエタン	△	1,1-ジクロロエチレン	△
	1,2-ジクロロエチレン	△	1,3-ジクロロプロペン	△
	ジクロロメタン	△	テトラクロロエチレン	△
	1,1,1-トリクロロエタン	△	1,1,2-トリクロロエタン	△
	トリクロロエチレン	△	ベンゼン	△
第二種	カドミウム及びその化合物	○	六価クロム化合物	○
	シアン化合物	○	水銀及びその化合物	△
	セレン及びその化合物	○	鉛及びその化合物	○
	砒素及びその化合物	○	ふっ素及びその化合物	○
	ほう素及びその化合物	○		
第三種	シマジン	○	チオベンカルブ	○
	チウラム	○	PCB	△
	有機りん化合物	○		

## 2.17.3 流出の防止措置

埋立てにおける特有害物質の流出について、以下の確認が必要である。

- 汚染土壌と雨水等との接触により表流水が基準不適合となるおそれがあることから、表面雨水排水を適正に処理する計画（例えば表面雨水排水を排水処理設備で処理をする。）となっていること

## 2.17.4 排水対策

処理に伴い排水が発生する場合には以下の確認が必要である。

- 汚染土壌の投入に伴い余剰となる保有水等を排出する必要がある場合には、余水吐き、吐水ポンプ等の排水設備が設けられていること
- 排出水を公共用水域に排出する場合には、排出口における排出水の水質を基準に適合させるために必要な排水処理設備及び排出水の水質を測定する設備が設けられていることが望ましい

## 2.17.5 排ガス対策

埋立により発生する排ガスはないが、埋立てを行うまでの間の保管設備（受入れ）を有している場合は受け入れる自然由来等土壌に含まれる特有害物質に応じた飛散・揮散及び悪臭を防止する構造（1.5.1 参照）となっていること。

## 2.17.6 維持管理

適正な処理を継続して行うため、以下の確認が必要である。



- 法対象外の基準不適合土壌を含めた処理の状況を 3 か月毎に自治体へ報告していること（処理業ガイドライン 「1.7 処理状況の報告及び情報公開」参照）