

茨城県神栖市における 汚染土壌等の処理に係る 確認試験の結果について（案）

平成18年7月

環境省・茨城県・神栖市
鹿島共同再資源化センター

これまでの経緯

- ◆ 複数の処理技術について検討を実施
- ◆ 地域内の処理を想定し、鹿島共同再資源化センターにおける焼却処理の可能性について技術的検討を実施
- ◆ 同センターと同様の構造を有する焼却施設において実証実験を実施し、同センターにおける処理について、専門家による技術的評価を実施(平成18年2月8日)
- ◆ センターにおける汚染土壌等の本格処理に向けて、最終的な確認、評価を行うため、センターにおいて確認試験を実施(平成18年3月13日～16日)

処理対象物

< 処理対象物の重量とヒ素濃度 >

汚染物の種類	汚染濃度 (mg/kg)	平均濃度 (mg/kg)	処理量 (t)
汚染土壌	-	194	2,001
コンクリート様の塊及び 粗大物	-	785	101
汚染米	0.62	-	14
合計	-	223	2,116

これまでボーリング調査で発生した土壌等を含む。

3

< 汚染土壌、コンクリート様の塊の状況 >



汚染土壌等



コンクリート様の塊

4

< 鹿島共同再資源化センターにおける処理方法 >

< 想定される処理方法 >

- ❑ 汚染土壌等を密閉容器に充填する。
- ❑ センターが現状で受け入れている廃棄物に汚染土壌等を少量ずつ混合して焼却処理する。
- ❑ 焼却処理により有機ヒ素は分解され、無機ヒ素となる。
- ❑ 処理期間は概ね2年間で想定。

5

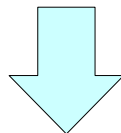
< 処理工程 汚染土壌等の容器詰め >

【掘削テント】

掘削テント内において、
汚染土壌等を飛散防止
のため密閉容器に詰め
替える



(掘削テント)



決められたルートで
新規保管テントに移送



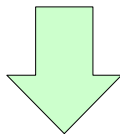
(密閉容器に詰められた汚染土壌)

6

< 処理工程 汚染土壌等の保管 >

【新規保管テント】

新規保管テントに
汚染土壌等を充填した
密閉容器を保管



決められたルートで
センターへ移送

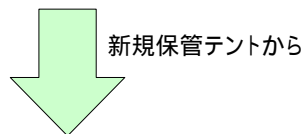


(新規保管テント建設予定地)

7

< 処理工程 汚染土壌等の焼却処理 >

【鹿島共同再資源化センター】



密閉容器に入った汚染
土壌等を廃棄物・RDF
に少量ずつ混合して投
入し、焼却処理する。



(鹿島共同再資源化センター全景)

8

< 鹿島共同再資源化センターの概要 >



(ロータリーキルン)



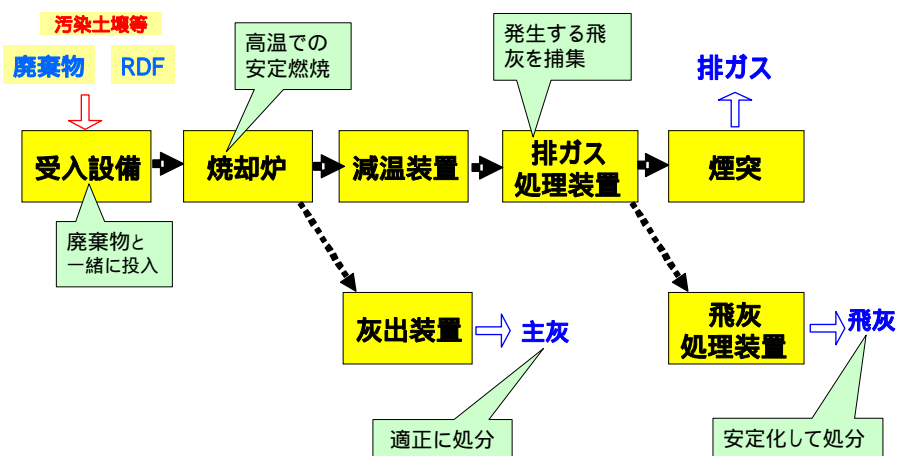
(二次燃焼室)

鹿島共同再資源化センター概要

- 場所: 神栖市東和田21-3
- 施設規模: 200t/日
- 炉形式: キルン・ストーカ式焼却
- 出資者: 茨城県、神栖市、鹿嶋市、日本政策投資銀行、鹿島臨海工業地帯の企業
- 開業日: 平成13年4月1日

9

< 鹿島共同再資源化センターにおける処理方法 >



10

焼却処理の概念



DPAAs: ジフェニルアルシン酸

C₁₂H₁₁O₂As

有機ヒ素・無機ヒ素の比較

	汚染土壌等 (有機ヒ素)	焼却処理後の残渣 (無機ヒ素)
法規制の有無	無 (そのままでは管理が困難)	廃棄物処理法等での規制 (法規制の範囲で管理可能)
水への溶けやすさ	溶けやすい (溶出量: 最大28mg/L)	非常に溶けにくい (溶出量: 定量下限値未満)

掘削調査時の実測値(参考)

11

確認試験の内容

- ◆ センターにおいて現状で受け入れている廃棄物に汚染土壌等を少量ずつ混合して焼却処理し、以下について確認を行った。
 - 有機ヒ素の無機化
 - 混焼率と燃焼状態
 - 排ガス中のヒ素濃度
 - 焼却残さのヒ素溶出量

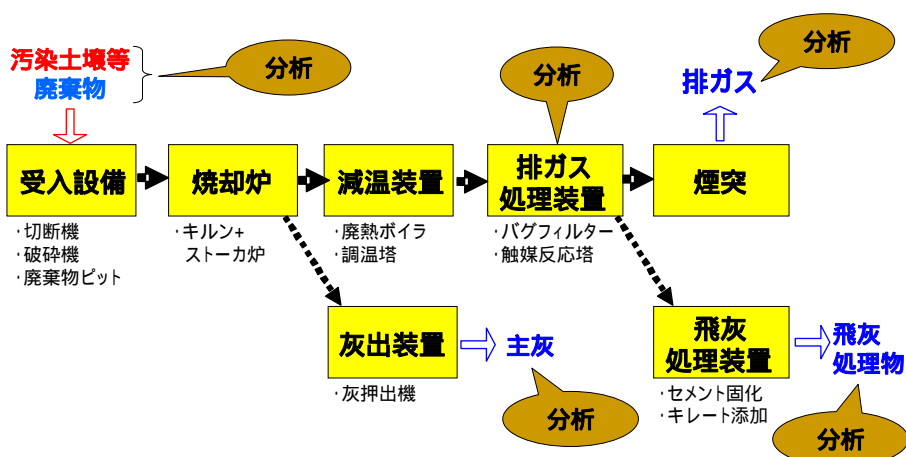
12

< 試験条件 >

Run	汚染土壌等	混焼率 (%)	運転時間 (hr)
K P 1	なし(通常)	0	24
K P 2	土壌	2 ~ 2.5	24
K P 3	コンクリート様の塊	2 ~ 2.5	24
K P 4	土壌	3 ~ 4	24

13

< 処理フローと分析箇所 >



14

< 確認試験時の汚染土壌等の状況 >



容器詰め前の汚染土壌



汚染土壌等を詰め込んだ容器姿



容器の運搬状況



焼却直前の容器状況

15

確認試験の結果

< 廃棄物と汚染土壌等のヒ素含有量の分析結果 >

(単位: mg/kg)

Run	RDF 総ヒ素	産廃 総ヒ素	汚染土壌等		
			総ヒ素	DPAA	PAA
KP1 (なし)	< 0.5	< 0.5	-	-	-
KP2 (土壌)	-	0.8	240	93	110
KP3 (コンクリート様の塊)	-	1.3	900	560	190
KP4 (土壌)	-	1.2	310	71	92

DPAA: ジフェニルアルシン酸
PAA: フェニルアルソン酸

16

< 燃焼温度と排ガスの性状分析結果 >

Run	混焼率 %	燃焼温度 (キルン2段目温度)	SO _x ppm	NO _x ppm	HCl ppm	CO ppm	ダイオキシン類 ng-TEQ/m ³
KP1 (なし)	0	959	15.2	23.7	14.3	14.2	<0.001
KP2 (土壌)	2~2.5	985	11.9	18.5	17.8	18.2	<0.001
KP3 (コンクリート 様の塊)	2~2.5	967	13.5	17.0	13.3	3.0	<0.001
KP4 (土壌)	3~4	950	17.1	27.3	17.8	3.7	<0.001
法規制値	-	800以上	(総量)	250	約430	-	0.1
協定値	-	-	(総量)	123.2	-	-	-

維持管理基準として

SO_x: 法規制値14Nm³/h (約400ppm)、協定値5Nm³/h (約140ppm)

17

< 運転状況 >

Run	キルン内温度 ()		二次燃焼炉温度 ()	熱灼減量(主灰) (%)
	1段目	2段目		
KP1 (なし)	881	959	1037	7.1
KP2 (土壌)	855	985	1035	8.3
KP3 (コンクリート 様の塊)	880	967	1013	7.8
KP4 (土壌)	878	950	1011	9.4

(注) 熱灼減量のデータは、それぞれ3試料の平均値を記載。

18

< 有機ヒ素含有量の分析結果 >

Run	主灰 mg/kg	飛灰 mg/kg	排ガス (mg/m ³)		
			BF前	BF後	煙突入口
KP1 (なし)	<0.02	<0.02	<0.001	<0.001	<0.001
KP2 (土壌)	<0.02	<0.02	<0.001	<0.001	<0.001
KP3 (コンクリート 様の塊)	<0.02	<0.02	<0.001	<0.001	<0.001
KP4 (土壌)	<0.02	<0.02	<0.001	<0.001	<0.001

(注)有機ヒ素はDPAA、PAAを個別に測定

19

< 排ガスの分析結果(総ヒ素量) >

(単位: mg/m³)

Run	バグフィルター前 (BF前)				BF後	煙突 入口
	試料 1		試料 2			
	粒子状	ガス状	粒子状	ガス状		
KP1 (なし)	0.12	<0.001	0.062	<0.001	<0.001	<0.001
KP2 (土壌)	0.16	<0.001	0.38	<0.001	<0.001	<0.001
KP3 (コンクリート 様の塊)	0.68	0.002	0.41	0.002	<0.001	<0.001
KP4 (土壌)	0.40	<0.001	0.15	0.008	<0.001	<0.001

(注)BF後、煙突入口は2回とも、粒子状・ガス状ともに、測定値は<0.001 mg/m³

20

< 主灰・飛灰の分析結果(総ヒ素量) >

(単位:含有量mg/kg、溶出量mg/L)

Run	主灰		飛灰	
	含有量*	溶出量	含有量*	溶出量
KP1 (なし)	4.2	<0.005	31.0	<0.005
KP2 (土壌)	11.9	<0.005	78.7	<0.005
KP3 (コンクリート様の塊)	45.0	<0.005	216	<0.005
KP4 (土壌)	41.3	<0.005	146	<0.005

(注)含有量のデータは、それぞれ3試料の平均値を記載。

溶出量は、それぞれ3試料の全てにおいて <0.005mg/L

21

< 作業環境の濃度測定 >

◆主灰、飛灰の搬送コンベア及び灰出し棟でのヒ素濃度の分析結果

測定場所	吸引時間	濃度 (mg/m ³)
灰掻き出しコンベア点検口付近	24時間	< 0.001
灰出し棟	24時間	< 0.001
(管理濃度 [参考])		(0.003)

22

確認試験の技術的評価

■ 技術的評価

- 焼却処理により有機ヒ素は確実に無機化された。煙突からの排出ガスからヒ素は検出されていない。
- 主灰及び飛灰のヒ素溶出量は全て不検出であった。
- 混焼率が3～4%程度であれば、燃焼温度等の変化など現状の操業状態を阻害する事態は想定されない。
- コンクリート様の塊の焼却処理についても、汚染土壌の焼却処理との差異は認められなかった。

23

確認試験の技術的評価

■ まとめ

- センターにおける汚染土壌等の焼却処理は技術的に可能と判断できる。
- 混焼率については、概ね3～4%程度として、現状の操業における変動に対して混焼率を変化させて対応することが望ましい。

24

作業中の安全確保方策

- モニタリング計画
- 排ガスの自主基準値の設定
- 作業中の安全確保
- 汚染土壌等の保管時の安全確保
- 汚染土壌等の運搬時の安全確保

25

モニタリング計画

- 鹿島共同再資源化センターが定期的を実施している測定監視(モニタリング)の内容に分析項目、頻度を追加する。
 - 排ガス
 - 主灰(焼却炉から排出される灰)
 - 飛灰(排ガス処理装置から排出される灰)
 - 排水(プラント排水)

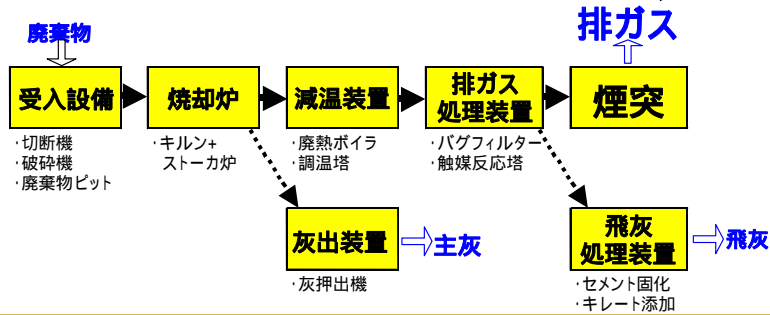
26

モニタリング計画

< 排ガス関連の測定 >

現 状

ばいじん : 2ヶ月1回
 塩化水素 : 年2回、常時
 窒素酸化物 : 年2回、常時
 硫黄酸化物 : 年2回、常時
 一酸化炭素 : 常時
 ダイオキシン類 : 年2回



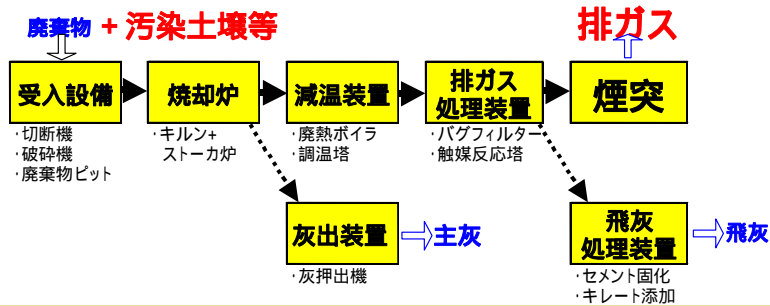
27

モニタリング計画

< 排ガスの測定(案) >

処理期間中

ばいじん : 2ヶ月1回
 塩化水素 : 年2回、常時
 窒素酸化物 : 年2回、常時
 硫黄酸化物 : 年2回、常時
 一酸化炭素 : 常時
 ダイオキシン類 : 年2回
 総ヒ素 : 年4回
 有機ヒ素 : 年4回

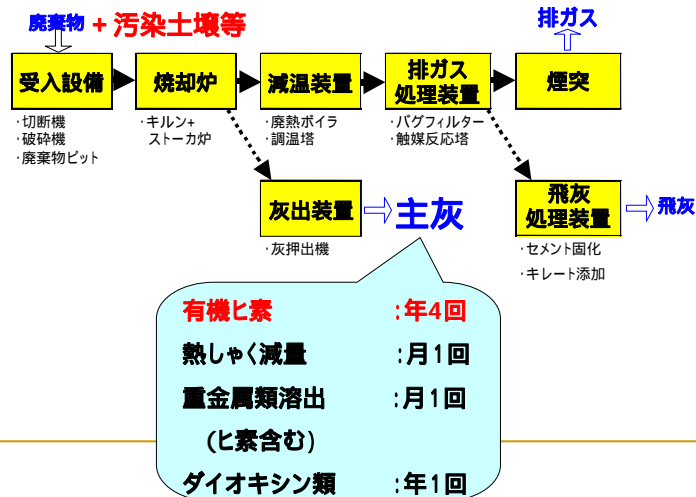


28

モニタリング計画

< 主灰の分析 >

現状・処理期間中

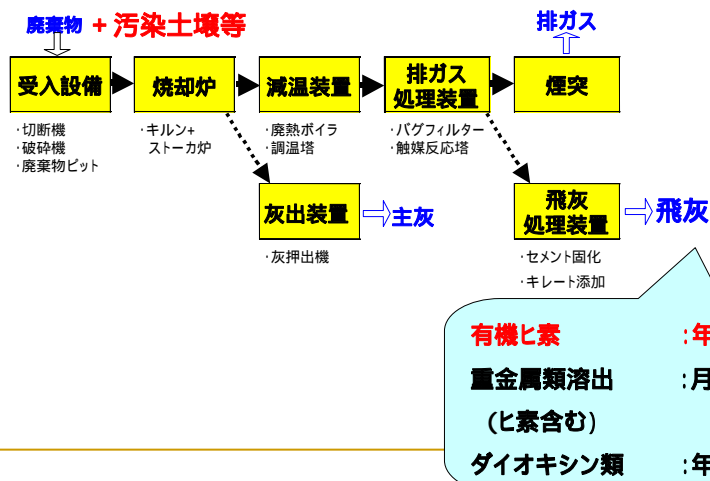


29

モニタリング計画

< 飛灰の分析 >

現状・処理期間中



30

排ガスの自主基準値の設定

- 汚染土壌等の本格処理に当たり、排ガス中の総ヒ素濃度の自主基準値を設定する。



自主基準値
排ガス中の総ヒ素濃度 $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ と設定

31

作業中の安全確保

< 容器詰め及び容器受入における安全管理 >

- ・適切な保護具(防じんマスク、保護手袋、安全靴)の使用
- ・密閉容器使用、テント内作業による周辺への影響防止
- ・掘削テント内の粉じん量監視
- ・センターでの投入作業等の自動化



32

汚染土壌等の保管時の安全確保

< 新規保管テントの概要 >

- 敷地面積 : 4,500m² (茨城県有地)
- 新規保管テント : 975m² × 2棟

33

汚染土壌等の保管時の安全確保

< 新規保管テントにおける安全確保方策 >

- セキュリティ: 無人監視、監視カメラ設置、ガードマンボックスを設置
- フェンス: 敷地の周囲 (3.0m)
- コンクリート製床の設置
- 密閉容器に詰めて保管

34

汚染土壌等の保管時の安全確保

<新規保管テントの設置場所>



35

汚染土壌等の保管時の安全確保

<新規保管テントのイメージ>



(写真:現在使用中の保管テント)

36

汚染土壌等の運搬時の安全確保

< 汚染土壌等の運搬概要(案) >

- 飛散しない様に密閉容器に入れて運搬
- コンテナパレットでの積替えが可能なウイング車等で運搬
- 住宅密集地や交通量の多い国道124号線を極力避けたルートにより運搬
- 運搬時間帯
 - 小型車 8時～17時(土、日、祭日を除く)
 - 大型車 9時～17時(土、日、祭日を除く)

37

汚染土壌等の運搬時の安全確保

< 密閉容器運搬時の安全確保方策 >

- 密閉容器の破損防止
- 運搬中の荷崩れ防止



密閉容器の運搬中の荷姿(例)

38

汚染土壌等の運搬時の安全確保

< 汚染土壌等の運搬車両 >



確認試験時の密閉容器の運搬車両(ウイング車)

汚染土壌等の運搬時の安全確保

< 汚染土壌等の運搬経路(案) >



結 論

- センターにおける汚染土壌等の焼却処理については、技術的に可能との評価
- 作業中の安全確保方策を講ずることにより、安全に処理することが可能



安全を十分確保しつつ、
センターにおける汚染土壌等の
本格処理に向けた準備を進めたい