

減圧還元加熱分解法によるダイオキシン類汚染土壌浄化技術の実証試験

(株)竹中土木 正会員 ○長澤 太郎
 (株)竹中工務店 奥田 信康
 (株)竹中土木 菱川 絢子
 (株)竹中土木 麻生 修平

1. はじめに

減圧還元加熱分解法は負圧環境、低酸素状態で間接加熱により 600℃程度に処理対象物を加熱することによりダイオキシン類を還元分解および熱分解する方法で、ダイオキシン類で汚染された土壌や廃棄物の分解無害化処理技術のうち、熱による分解技術の中の低温還元熱分解法に位置付けられる。

筆者らは、実汚染土壌を減圧還元加熱法により連続処理する数トンのレベルの実証試験を行い、良好な結果を得た。本報告では実証試験の実施結果を報告する。なお、本実証試験は「環境省平成16年度ダイオキシン類汚染土壌浄化技術確立調査」において実施されたものであるが、本報告の内容は環境省の取りまとめ又は見解ではなく、筆者らがその責において取りまとめたものである。

2. 試験内容

2-1 汚染土壌の性状

実験に用いた汚染土壌の性状を表-1に示す。

試料土Aは異性体の分布より農薬由来と考えられた。試料土Bは焼却灰が含まれていたことから、焼却由来と考えられた。

2-2 処理フロー、処理プラント

処理フローを図-1に示す。本実証試験では、汚染土壌を分級・洗浄する前処理工程、乾燥及び減圧還元加熱処理により無害化する無害化工程、排ガスの洗浄排水および場内の洗浄排水を処理する排水処理工程の3つの工程に分けて実施した。各工程について試料を採取し、ダイオキシン類無害化における物質収支を把握した。

実証プラントの主要機器を表-2に、全景を写真-1に示す。実証プラントはキルン型の乾燥機および減圧還元加熱処理装置、排ガス処理装置、土壌の搬送機から構成され、仮設テント内に設置された。

表-1 汚染土壌の性状

試料名	試料土A	試料土B
汚染由来	農薬	焼却由来
土質	レキ混じり砂質土	シルト混じり砂質土
処理量	5,766kg	442kg
含水比	21.8%	80.4%
強熱減量	3.3%	16.8%
ダイオキシン類 (pg-TEQ/g)	13,000	1,900

表-2 実証プラントの主要機器

機器名	仕様
減圧還元加熱装置	加熱部IDφ320×4,200L 炉壁温度600～700℃
乾燥装置	加熱部IDφ700×3,700L 炉内温度120～150℃
排ガス処理装置	バグフィルター、可燃性ガス処理装置 スクラバー、活性炭吸着槽
排水処理装置	凝集沈殿装置、活性炭ろ過 精密ろ過(0.45μm)

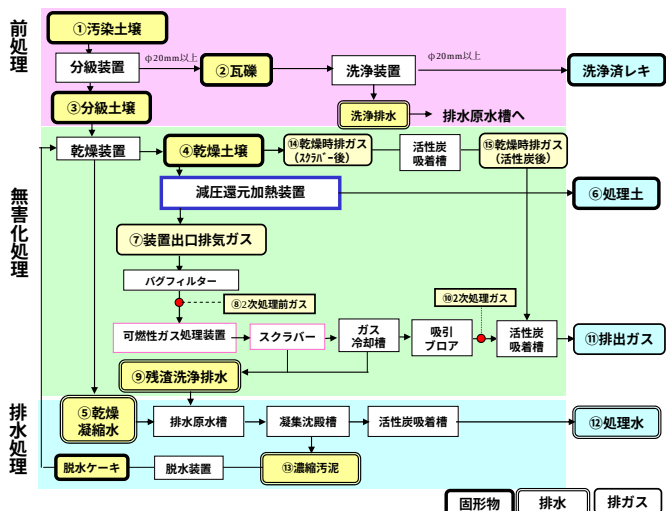


図-1 実証試験全体フローシート

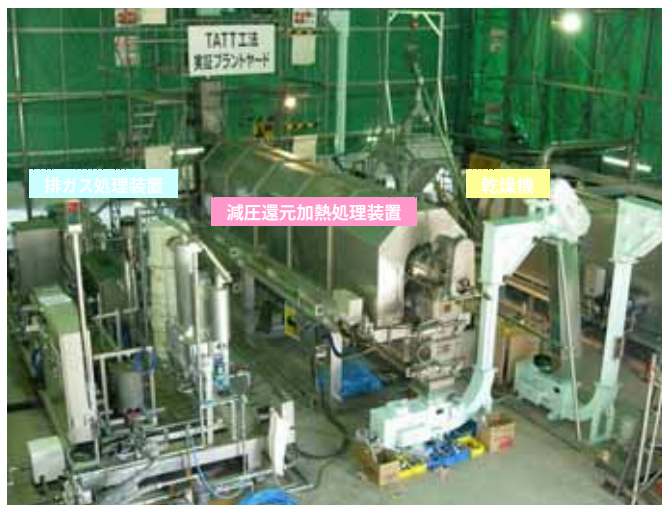


写真-1 実証プラント全景

キーワード 減圧還元加熱、ダイオキシン、汚染土壌、浄化

連絡先 〒136-8570 東京都江東区新砂1-1-1 (株)竹中土木 営業本部 TEL03-6810-6303

3. 試験結果

3-1 分級・洗浄

汚染土壌を 20mm ふるいにより分級し、ふるい上に残留したレキ分はミキサーで洗浄した。物質収支を図-2 に示す。洗浄したレキ分のダイオキシン類濃度は土壤環境基準値 (1000pg-TEQ/g)を下回った。乾燥重量比では洗浄後のレキ分は汚染土壌全体の 27%であった。

3-2 無害化处理

乾燥後重量 50kg/h で連続処理試験を実施した。無害化処理の結果を表-3 に示す。

試料 A、試料 B とも無害化処理後のダイオキシン類濃度は土壤環境基準を下回った。また排出ガス濃度も目標値 0.1ng-TEQ/Nm³を下回った。

試料 A の処理のうち 1 ケースについての物質収支を図-3 に示す。

無害化処理の副生産物として、⑤乾燥凝縮水、⑦-2 装置出口排ガス(粉じん)が未分解のダイオキシン類を含む残さとして回収された。これらのダイオキシン類量は投入ダイオキシン類量の約 10%に相当し、乾燥重量は投入量の約 2%に相当する。これら回収された残さは再度無害化処理装置に投入することで分解させる。

3-3 排水処理

排水処理は凝集沈殿→活性炭ろ過→精密ろ過(0.45 μm)のフローで実施した。試料 B 処理時に発生した排水を処理した結果を表-4 に示す。

凝集沈殿と活性炭ろ過処理ではダイオキシン類の排水基準以下には達せず、精密ろ過処理で排水基準以下に達した。活性炭ろ過では SS 分の除去が不十分であったと考えられる。DXN 濃度は SS 濃度とほぼ比例関係が認められるため、確実に排水基準以下に低減するには SS 濃度を不検出レベルとする必要があることが示された。

4. まとめ

- (1)汚染土壌中の瓦礫分を分級し洗浄した結果、ダイオキシン類濃度は土壤環境基準以下となった。
- (2)由来の異なる実汚染土壌を用いて連続処理試験を行い、処理土、排ガスとも管理値以下に処理することが出来た。物質収支では、未分解のダイオキシン類を含む回収残さが投入ダイオキシン類量比で約 10%、乾燥重量比では約 2%に相当することが示された。
- (3)ダイオキシン類の排水処理に関しては、確実に排水基準以下にするには SS 濃度を不検出レベルまで低減することが必要であることが示された。

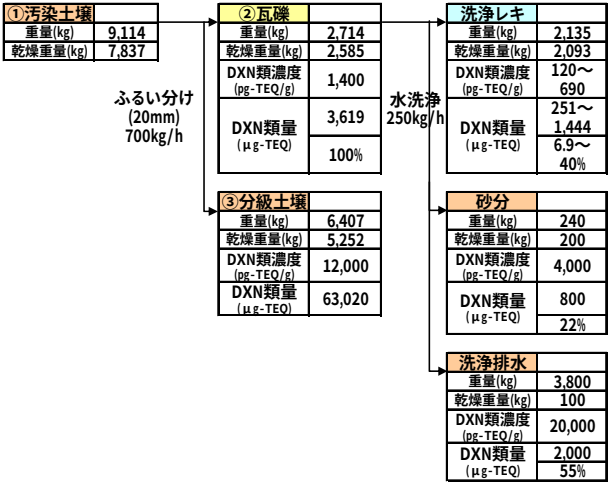


図-2 洗浄・分級の物質収支

表-3 無害化処理結果

項目	単位	試料A	試料B	管理値
①汚染土壌	pg-TEQ/g	13,000	1,900	-
⑥処理土	pg-TEQ/g	4.3	12	1000
⑪排出ガス	ng-TEQ/Nm3	0.0000042	0.0000087	0.1

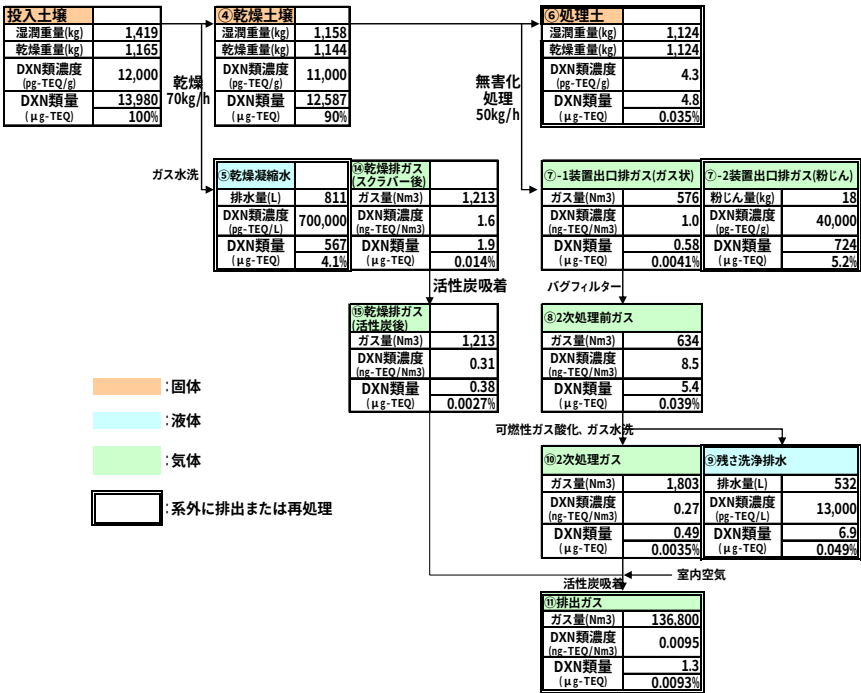


図-3 無害化処理の物質収支

表-4 排水処理結果

項目	DXN類 (pg-TEQ/L)	SS (mg/L)
排水基準	10	200
排水原水	5200	3900
凝集沈殿+活性炭ろ過後	12	7
精密ろ過後(0.45 μm)	0.28	<1