

溶融固化技術によるダイオキシン類汚染物の現地無害化処理

ハザマ 正会員 木川田一弥
 鴻池組 正会員 安福 敏明
 宇部興産 太田 幹夫

1. はじめに

高濃度ダイオキシン類汚染物を分解処理する技術として、大きく分けて8つの方式が処理技術マニュアル¹⁾に記載されている。今回、この中の電気抵抗式溶融方式に分類される技術を用いて、ダイオキシン類汚染廃棄物を現地に無害化処理したのでその概要を報告する。

2. 処理技術の概要

本技術の溶融固化原理は、処理対象物中に電極を挿入し、これに通電して処理対象物を電氣的に加熱することにより対象物を溶融し、自然冷却によって溶融体を固化するもので、土壌を溶融媒体として用いている。溶融部の中心温度は1,600～2,000℃まで上昇し、処理対象物中の有機化学物質が高温熱分解されるとともに、不揮発性の重金属類は固化体中に封じ込められる。本技術は、このように有機物質と重金属からなる複合汚染を一回の処理で無害化することができ、また土壌だけでなく金属、可燃物、コンクリートガラ等を事前分別することなく、そのままの状態を一括処理できる特徴を有する。

本技術の処理設備構成を図-1に示す。処理設備は電力供給設備、溶融設備、オフガス処理設備から構成され、汚染サイトでの現地処理が可能のように可搬式設備となっている。溶融処理はバッチ式で行われ、一般的な処理手順は以下の通りである。

処理対象物を溶融設備内に充填する。

溶融領域上部にオフガスフードを設置し、処理対象物中に電極を挿入する。

処理対象物に通電し、ジュール熱を発生させて対象物の溶融を開始する。

通電の継続により溶融領域を順次、周囲方向および下方向へ拡大する。

対象物の溶融終了後、冷却することにより、天然の黒曜石に似た極めて安定なガラス質の固化体を得る。

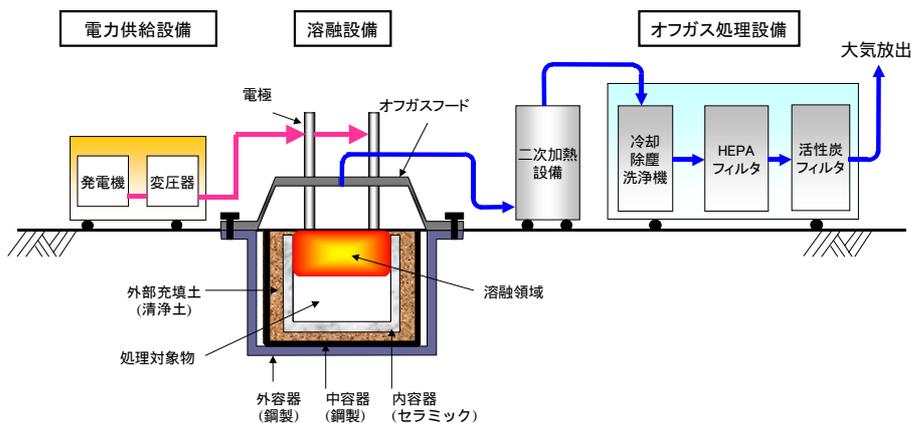


図-1 処理設備構成

3. ダイオキシン類汚染物の無害化処理

(1) 処理対象物

今回実施した無害化処理の対象物は、産業廃棄物焼却施設解体に伴って発生したダイオキシン類汚染混合廃棄物 15.6m³である。表-1 に処理対象汚染物の内訳・数量を示す。汚染物は二重のポリエチレン袋に入っており、この袋を開袋することなく袋ごと処理した。汚染物の溶融設備への詰込作業および固化体の取出し作業は、事業者、元請会社、地元住民代表の三者立会いの下で実施した。

(2) 無害化処理

無害化処理に使用した設備は、1バッチあたり最大溶融能力1トンの比較的小型の設備であり、36バッチの溶融によって汚染物を全量処理した。処理期間は2001年5月～9月の4ヵ月間である。処理状況を図-2に示す。

キーワード：ダイオキシン類、溶融固化、無害化処理、廃棄物、オンサイト

連絡先：〒305-0822 茨城県つくば市荻間 515-1 ハザマ 技術研究所 TEL.0298-58-8815 FAX.0298-58-8829

表-1 処理対象汚染物

名 称	汚染物量(m ³)
焼 却 灰	7.3
廃水処理汚泥	3.1
鉄錆, 鉄くずなど金属類	2.9
ガラス繊維	0.8
フィルタ, 保護具など可燃物	0.4
そ の 他	1.1
合 計	15.6

各バッチにおいて処理した汚染物重量(処理前重量)および溶融時間を図-3 に示す。1 バッチあたりの処理物重量は平均 539kg, 平均溶融時間は 29.1 時間であった。

(3) 処理結果

溶融処理後に生成した固化体の例を図-4 に示す。また, 溶融処理時の周囲環境等のモニタリング結果を表-2 に示す。モニタリングの内容・回数は, 工事着手前に環境保全協定により取り決めたものである。モニタリングの結果から, 以下のことが確認できた。

オフガス処理設備からの大気放出ガス中のダイオキシン類濃度は排出基準値(0.1ng-TEQ/m³N)を十分に下回った。

溶融処理中の周囲大気中ダイオキシン類濃度は大気環境基準値(0.6pg-TEQ/m³)以下で, 作業着手前の濃度と同レベルであった。

固化体中のダイオキシン類濃度は土壌環境基準(1000pg-TEQ/g)の5000 分の 1 以下であった。

また, 固化体の溶出試験結果より, 固化体からの重金属(Hg,Cd,Pb,Cr⁶⁺,As など)の溶出はいずれも検出されなかった。これらにより, ダイオキシン類汚染物が確実に無害化処理され, 処理に伴う周囲環境への影響もないことが確認された。

表-2 ダイオキシン類濃度モニタリング結果

モニタリング対象	単位	第 1 回	第 2 回	第 3 回	備 考		
		1 バッチ目	15 バッチ目	30 バッチ目			
処理前	処理対象物中濃度	ng-TEQ/g	79	190	140		
処理中	大気放出ガス中濃度	ng-TEQ/m ³ N	0.0047	0.015	0.0042		
	敷地境界の大気中濃度	pg-TEQ/m ³	No.1 地点	0.26	0.080	0.049	事前: 0.21
			No.2 地点	0.33	0.16	0.10	事前: 0.14
			No.3 地点	0.10	0.11	0.060	事前: 0.095
			No.4 地点	0.098	0.094	0.047	事前: 0.18
処理後	固化体中濃度	pg-TEQ/g	0.011	0.16	0.14		

注1) 毒性等価係数は WHO-TEF(1998)。注2) 敷地境界濃度モニタリング地点は溶融場所から 25m ~ 50m 離れている。

4. おわりに

ダイオキシン類汚染物の現地無害化処理は, わが国において初めての事業であった。無害化処理が無事に完了したのは, 和歌山県(事業者), 鴻池組(元請会社)ならびに地域住民の皆様の多大なご協力のお陰である。紙面を借りて感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 厚生省生活衛生局水道環境部環境整備課: 高濃度ダイオキシン類汚染物分解処理技術マニュアル, 平成11年。



図-2 溶融処理状況

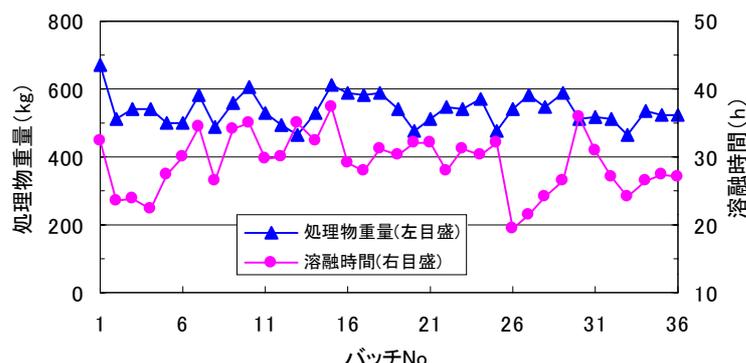


図-3 溶融時間および使用電力量



図-4 溶融固化後の固化体