

ダイオキシン類汚染土壌の現地修復

（その2） 溶融固化法による現地無害化处理

ハザマ 正会員 ○木川田一弥

鴻池組 安福 敏明

宇部興産 寺田 隆彦

1. はじめに

溶融固化法は、処理対象物中に挿入した電極間に通電し、発生したジュール熱で対象物を電氣的に加熱・溶融して汚染物を無害化处理する技術である。この技術により、焼却炉解体の際に発生したダイオキシン類汚染物の現地無害化を 2001 年 5 月～9 月に行っている¹⁾。今回同地において、焼却炉周囲のダイオキシン類汚染土壌を溶融固化法によりオンサイトで無害化处理した²⁾。前回使用した設備(1 回当たりの処理能力：1 トン／バッチ)に比較して大型の設備(100 トン／バッチ)により大規模な現地処理を行ったので概要を報告する。

2. 現地無害化处理の概要

(1) 処理概要

場 所：和歌山県橋本市
施工者：鴻池組・宇部興産・ハザマ共同企業体
処理期間：2002 年 8 月～2003 年 11 月
処理量：736m³（1,180 t）
処理バッチ数：19 バッチ



図－1 現地無害化处理状況

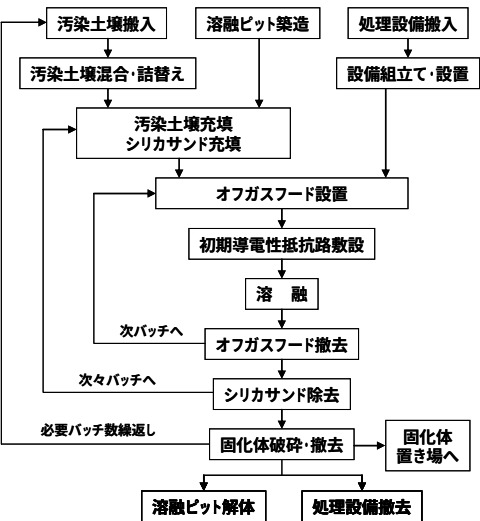
溶融固化法による無害化处理の状況を図－1 に示す。

(2) 無害化处理フロー

現地無害化处理は図－2 に示すフローにより行った。なお、最終的に溶融固化体は破碎して現地に埋め戻すことになっている。

(3) 使用設備

今回の処理で使用した設備は 1 回の溶融（1 バッチ）で 100 トンを処理できる設備であり、国内にある最も大型の設備である。無害化处理設備の主要仕様を表－1 に示す。



図－2 無害化处理フロー

表－1 処理設備の主要仕様

溶融設備	溶融方式 1 バッチ当たり溶融量 溶融速度 溶融領域寸法 電極棒材質・寸法 二次加熱設備加熱方式 二次加熱設備反応時間	電気抵抗式溶融方式 最大 100 t／バッチ 最大 0.8 t／h 4.2m×4.2m×深さ 4.0m グラファイト製、φ228×4 本 重油燃烧式 ガス温度 850℃×滞留 2 秒以上
電力供給設備	電力供給方式 溶融用受変電 プロセス用受変電 契約電力	商用電力（電力会社より買電） 6300V／単相 440V 6300V／210V 1200kW
オフガス処理設備	オフガス流量 オフガス冷却方式 ダスト処理方式 オフガス浄化方式	1200Nm ³ ／h（湿潤ガス基準） 水スプレー方式 ベンチュリスクラバ＋HEPA 活性炭フィルタ

キーワード：汚染土壌，ダイオキシン類，溶融固化法，無害化，モニタリング

連絡先：〒107-8658 東京都港区北青山 2-5-8 ハザマ 技術・環境本部 TEL. 03-3405-1124 FAX. 03-3405-1814

3. 汚染土壌の無害化処理

(1) 前処理

無害化処理対象は、事前調査により 3,000pg-TEQ/g 以上の濃度とされたダイオキシン類汚染土壌であるが、サイトが産業廃棄物処理場であったことから、一部の土壌中にさまざまな異物が混入していた。熔融処理時の発熱量を抑制するため、この異物混じり土壌についてはふるい分け（20mm）と比重選別により可燃性の異物を除去した。これにより処理対象物は土壌、可燃物除去土壌、がれき類に区分され、熔融運転を安定化させるため、これらを大型フレコン詰込み時にバックホウで混合し、熔融対象物の性状をできるだけ均一にした。

(2) 無害化処理作業の状況

無害化処理はバッチ処理にて行われる。図-2 に示したフローのうち主要な作業の状況を以下に示す。



図-3 汚染土壌の充填



図-4 熔融終了直後



図-5 固化体の破碎

(3) 熔融運転データ

処理 1 バッチあたりの汚染土壌量は 40～80 トン、覆土に使用した清浄土を含めて 100～110 トンである。熔融に必要な電力量は 100,000～140,000kWh/バッチであり、処理対象物の性状や含水率の違いによって変動する。熔融に必要な日数は 6～9 日であり、熔融前の汚染土壌の充填作業、熔融後の固化体冷却・破碎・取出し作業を含めて 2 バッチ/月のサイクルで処理を進めた。現地には熔融ピットを 3 基設け、汚染土壌充填－熔融－固化体取出しの作業を同時並行で行えるようにした。なお熔融運転員は 1 シフト 3～4 名で昼夜連続の 3 交替制としている。

(4) 環境モニタリング

工期中の 4 回において熔融作業中の環境モニタリングを行った。モニタリング結果を表-2 に示す。ダイオキシン類、重金属ともに管理値を満足していることが確認された。また、熔融中の敷地境界のダイオキシン類濃度は 0.0076～0.087pg-TEQ/m³であり、大気環境基準（0.6 pg-TEQ/m³）を下回り、周囲環境に与える影響が十分に小さいことを確認した。

表-2 モニタリング結果

	分析項目	単位	No.1バッチ	No.8バッチ	No.16バッチ	No.18バッチ	管理値
大気放出ガス	ダイオキシン類	pg-TEQ/g	15000	2200	1800	6400	—
	ダイオキシン類	ng-TEQ/Nm ³	0.0000048	0.000000020	0.0049	0.0085	0.1
	硫黄酸化物 (SOx)	m ³ /h	0.0012	0.0017	<0.001	0.001	0.16
	窒素酸化物 (NOx)	ppm	49	51	88	113	250
	ばいじん	mg/Nm ³	1	<1	<1	<1	250
	塩化水素 (HCl)	mg/Nm ³	1	1	<1.0	<1.0	80
	カドミウム (Cd)	mg/Nm ³	<0.00021	<0.0008	<0.00066	<0.00064	1
	鉛 (Pb)	mg/Nm ³	0.075	<0.004	<0.0033	0.0032	30
	クロム (Cr)	mg/Nm ³	<0.0083	0.02	<0.027	<0.025	2
	砒素 (As)	mg/Nm ³	<0.00086	<0.0016	<0.0013	<0.0010	0.25
	総水銀 (Hg)	mg/m ³	0.044	0.0014	0.0050	0.0062	0.05
	セレン (Se)	ppm	<0.00041	<0.002	<0.0013	<0.0012	1
熔融固化体	ダイオキシン類	pg-TEQ/g	0.0017	0.0025	0.024	0.074	—
	カドミウム (Cd)	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.01
	鉛 (Pb)	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.01
	六価クロム (Cr ⁶⁺)	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.05
	砒素 (As)	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.01
	総水銀 (Hg)	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0005
	セレン (Se)	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.01

4. おわりに

今回報告したダイオキシン類汚染土壌処理は、国内初の大規模な現地無害化処理であったが、無事に処理を終了することができた。本無害化処理に当たりご指導、ご協力を頂いた関係各位に深く謝意を表する。

参考文献

- 1) 木川田, 他: 熔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, 土木学会 57 回年講, pp.621～622, 2002.9
- 2) 安福, 他: ジオメルト工法によるダイオキシン類汚染土壌の無害化, 日本機械学会誌, pp.8～12, 2004.2