

ダイオキシン類汚染底質のオンサイト無害化処理工事

株式会社 竹中土木 正会員 長澤 太郎
 株式会社 竹中工務店 正会員 奥田 信康
 株式会社 竹中土木 菱川 絢子
 株式会社 竹中土木 麻生 修平

1. はじめに

港湾、河川等公共水域に堆積する底質のダイオキシン類汚染が顕在化してきている。ダイオキシン類による底質の汚染に係る環境基準(基準値 150pg-TEQ/g)が2002年に制定されてから、各地で対策委員会が設置され、対策の検討が行われている。

筆者らはダイオキシン類汚染底質・土壌の無害化処理技術「減圧還元加熱法」の開発を推進し¹⁾²⁾、2005年に底質については国土交通省新潟港湾空港技術調査事務所より、土壌については環境省よりそれぞれ技術評価を受けた³⁾⁴⁾。この技術を実際の汚染底質サイトに適用した、オンサイト無害化処理工事事例を報告する。

2. 処理概要

表-1 処理目標と測定頻度

対象物	単位	処理目標値	分析頻度
処理前底質 処理土	pg-TEQ/g	100	底質100m ³ に1回 (各4検体)
排出ガス	ng-TEQ/m ³ N	1	
排水	pg-TEQ/L	1	放流毎(60~80m ³)

(1)処理対象と処理目標値

処理対象は汚染された水路の底質 360m³で、場所は島根県松江市である。水路近傍にプラントを設置し、浚渫した底質の無害化処理を実施した。処理目標と測定頻度を表-1に示す。処理土は底質基準 150pg-TEQ/g に上乘せしたもので、排出ガスは亜鉛乾燥炉の基準を準用した。排水は住民への配慮もあり、水質排水基準 10pg-TEQ/L よりも厳しい値を採用した。

(2)処理フロー

処理フローを図-1に示す。脱水処理工程では、水路より浚渫し一旦ピットに貯留された底質の、ふるい分け及び脱水処理を行った。ふるい分けにはふるい目 74 μm の振動ふるいを、脱水にはフィルタープレスを使用した。得られた脱水ケーキは無害化処理を行った。ふるい上に残留する砂分はダイオキシン類濃度が処理目標値以下であったため、発注者及び関係機関と協議し処理完了と判断した。脱水ろ液は凝集沈殿、繊維塊ろ過、膜ろ過処理によりダイオキシン類濃度を低減し、分析結果が処理目標値以下であることを確認した後に、公共下水道へ放流した。汚泥は産業廃棄物として処分した。

無害化処理工程では、脱水ケーキ中の水分を乾燥機で除去した後、減圧還元加熱装置にて減圧・低酸素状態で 600 程度まで間接的に加熱することによりダイオキシン類を還元分解及び熱分解した。処理土は冷却機で常温まで急冷し、フレコンパックに袋詰にした。減圧還元加熱装置より発生する排ガスは強制的に吸引し、ガス化したダイオキシン類は排ガス酸化装置で酸化分解した。その後ガス冷却機、集塵機での除塵と活性炭吸着処理を経て大気に放出した。

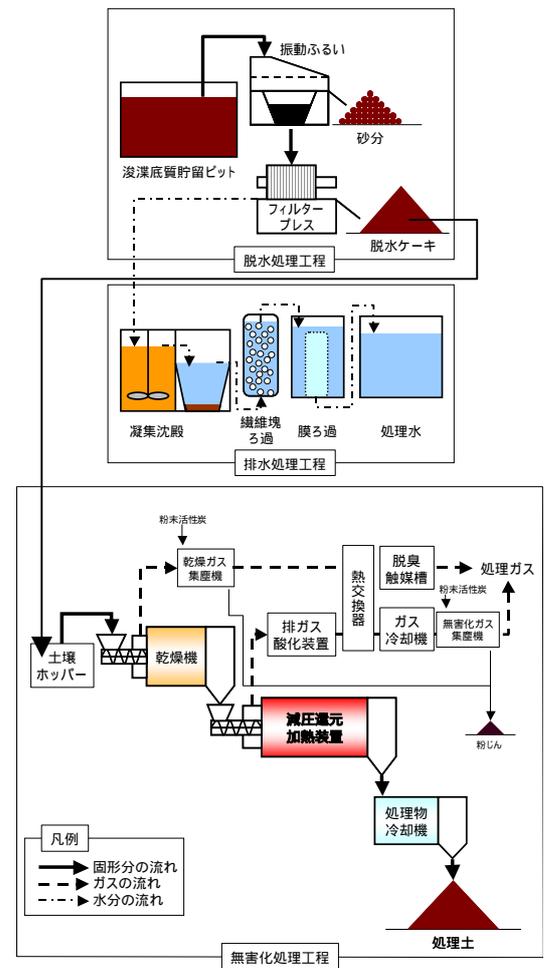


図-1 全体処理フロー

キーワード ダイオキシン, 底質, 処理, 加熱, オンサイト

連絡先 〒136-8570 東京都江東区新砂 1 丁目 1-1 (株)竹中土木営業本部エンジニアリング部 TEL03-6810-6213

(3)処理プラント

処理プラントの設置状況と設置完了後の全景を、写真-1、2に示す。処理プラントは構成機器がすべて可搬型で設計されており、現場では配管と配電作業のみで4週間で設置工事を完了した。

脱水ケーキ投入作業箇所と減圧還元加熱装置等主要プラント設置箇所にそれぞれ仮設テントを設置した。テントには環境集塵機を設置し、テント内の負圧環境を維持した。汚染土壌を投入するテント内は第3管理区域、減圧還元加熱装置が設置されたテント内は第1管理区域とし、適切な保護具を使用して作業を行った。



写真-1 処理プラント設置状況

3. 処理結果

(1)脱水処理工、排水処理工

脱水処理後の脱水ケーキと砂分の重量、物性、ダイオキシン類の分析結果を表-2に示す。脱水ケーキはダイオキシン類濃度がすべて100pg-TEQ/gを超過していた。一方、砂分はすべて100pg-TEQ/g未満であり、処理完了を確認した。

排水処理水と凝集沈殿汚泥の分析結果を表-3に示す。処理水は処理目標値の1pg-TEQ/Lを大きく下回り、処理状況は良好であった。



写真-2 処理プラント設置完了

表-2 脱水ケーキと砂分の重量、性状

項目	単位	目標値	脱水ケーキ					砂分				
			0-100	100-200	200-300	300-360	合計	0-100	100-200	200-300	300-360	合計
底質体積	m ³	/	0-100	100-200	200-300	300-360	合計	0-100	100-200	200-300	300-360	合計
重量	t	/	32.7	37.4	35.0	19.0	124.1	47.7	21.7	17.2	7.2	93.8
含水率	%	/	51.7	50.8	51.8	53.9	51.8	6.0	19.3	6.7	8.8	9.4
強熱減量	%	/	21.3	23.2	16.8	16.7	19.9	7.6	11.0	2.2	2.8	6.9
ダイオキシン類	pg-TEQ/g	100	200	370	480	460	-	16	34	23	23	-

表-3 処理水・汚泥分析結果

項目	単位	目標値	処理水	汚泥
発生量	t	-	285	5
ダイオキシン類	pg-TEQ/L	1	0.00055	/
	ng-TEQ/g	3	~0.0071	0.0030
水素イオン濃度		5.8~8.6	6.4~7.7	/
浮遊物質量	mg/L	200	1未満	~1
		-		23,000

表-4 処理土の重量と分析結果

項目	単位	目標値	処理後底質				
			0-100	100-200	200-300	300-360	合計
底質体積	m ³	/	0-100	100-200	200-300	300-360	合計
重量	t	/	11.8	12.6	15.1	14.5	54.0
含水率	%	/	1.6	7.0	5.2	3.7	4.4
強熱減量	%	/	4.7	4.9	4.9	6.6	5.3
ダイオキシン類	pg-TEQ/g	100	0.0044	0.050	0.70	0.57	-

表-5 排ガスの分析結果

項目	単位	目標値	排出ガス			
			0-100	100-200	200-300	300-360
底質体積	m ³	/	0-100	100-200	200-300	300-360
ダイオキシン類	ng-TEQ/m ³ N	1.0	0.31	0.0045	0.021	0.15

(3)無害化処理

処理土の分析結果を表-4、排ガスの分析結果を表-5に示す。処理土のダイオキシン類濃度はすべて1pg-TEQ/g未満、排ガスのダイオキシン類濃度はすべて1ng-TEQ/m³N未満で、いずれの処理も良好であった。

以上のように、本工事では全ての脱水ケーキを無害化し工期内に処理を完了した。プラントは処理完了後、解体し搬出した。

4. まとめ

ダイオキシン類に汚染された底質のオンサイト無害化処理工事事例を報告した。今後はプラントの自動化等を進め、さらなる安全性の向上を図り、環境リスクの低減に貢献していく所存である。

参考文献

- 1) 長澤、奥田、小島、井上：減圧還元加熱法によるダイオキシン類汚染底質の無害化処理技術の開発、平成16年度土木学会全国大会第59回年次学術講演会、2004年9月
- 2) 菱川、奥田：土壌中ダイオキシン類の減圧還元加熱分解特性、第40回地盤工学研究発表会、2005年7月
- 3) 新潟港湾空港技術調査事務所：底質ダイオキシン類分解無害化処理技術データブック、2005年3月
- 4) 環境省HP：「平成16年度ダイオキシン類汚染土壌浄化技術等確立調査」対象技術の評価結果等について、2005年12月