

溶融固化法による PCB 汚染物の無害化処理実証

ハザマ 正会員 ○木川田 一弥 アイエスブイ・ジャパン 古谷 攝
宇部興産 寺田 隆彦 鴻池組 安福 敏明 日本総合研究所 井熊 均

1. はじめに

ポリ塩化ビフェニル（以下 PCB）は不燃性で電気絶縁性が高く、また化学的にも安定であるという特性から絶縁油や熱媒体、感圧複写紙に利用されてきたが、1968 年のカネミ油症事件によって、その毒性が問題となり 1972 年に製造が中止された。その後使用を終了して保管されている PCB は、2028 年までに適正な処分を行うこととなっており、そのため日本環境安全事業(株)は、国内 5 カ所に事業所を建設し、PCB 廃棄物の確実かつ適正な処理がスタートしたところである。ただし、現在までのところ処理対象は廃 PCB（PCB 原液、PCB を含む廃油）が主体であり、PCB に汚染された汚泥、ウエス、感圧複写紙、蛍光灯安定器（以下 PCB 汚染物）については検討段階にある。環境省の実態調査結果によれば、現在保管中として報告されている量は汚泥が約 15,000 トン、ウエスが約 200 トン、感圧複写紙が約 700 トンである。日本環境安全事業(株)は、これらの PCB 汚染物を安全かつ効率的に処理する技術の調査として、PCB 汚染物等処理実証試験の実施および評価を行った。本稿はこの調査において、溶融固化法により実施した実証試験の結果をまとめたものである。

2. PCB 汚染物等処理実証試験の概要

(1) 試験目的

PCB 汚染物およびこれらの保管容器を溶融固化法により溶融処理し、これらの汚染物等が安全・確実かつ効率的に無害化されることを実証する。また、汚染物処理設備が安定的に運転されることを確認する。

(2) 試験設備

実証試験には処理能力最大 1 トン/バッチ設備を使用した。図 - 1 に設備写真を示す。



図 - 1 試験に使用した設備

(3) 試験方法

試験回数は 4 回（Run1～Run4）とし、1 バッチあたりの処理量を 500 kg/バッチ程度として、原則同じ試料構成とした。それぞれのバッチにおける処理対象物の種類と数量を表 - 1 に示す。これらの処理対象物を事前に秤量・混合し、一括して溶融炉に仕込んだ。仕込み状況等を図 - 2～図 - 4 に示す。

表 - 1 処理対象物の種類・数量（湿 kg）

名称	Run1	Run2	Run3	Run4
安定器	50.0	25.0	20.0	20.0
感圧複写紙	6.0	5.4	4.8	4.8
土壌系汚泥	210.0	223.2	195.0	192.9
可燃物含有汚泥	11.2	12.0	6.0	9.0
砕石	6.0	5.6	4.8	4.8
プラスチック	3.8	4.0	0.0	0.0
コンクリート	90.0	84.8	70.8	70.8
土壌、他	39.0	40.0	60.0	60.0
カバーソイル	94.2	186.5	105.5	149.5
仕込み重量合計	510.2	586.5	466.9	511.8



図 - 2 処理物の秤量



図 - 3 処理物の混合



図 - 4 処理物の仕込み

キーワード：PCB，ダイオキシン類，汚染物，溶融固化法，無害化

連絡先：〒105-8479 東京都港区虎ノ門 2-2-5 ハザマ 技術・環境本部 TEL. 03-3588-5792 FAX. 03-3588-5755

3. 処理実証試験結果

(1) 処理対象物の PCB 濃度

実証試験に用いた無害化処理対象物の PCB 濃度を表 - 2 に示す。また、これらを混合して仕込んだ各バッチの汚染物層（カバーソイルを除いた層）の平均 PCB 濃度を表 - 3 に示す。この実証試験では平均 PCB 濃度が 1.0% 以上になる汚染物を処理した。

(2) PCB 溶融処理運転

各 Run における処理設備の運転は、これまでに実施した処理運転の標準的な様相を示し、また各種運転データは管理範囲内の値であったことから、溶融固化法による PCB 汚染物の処理が安定して行われることを確認した。溶融状況および溶融処理後の固化体を図 - 5 ~ 図 - 6 に示す。

(3) 排出ガス、固化体等の分析結果

処理設備から排出される大気放出ガス、洗浄廃水および固化体の分析結果を表 - 4 ~ 表 - 6 に示す。いずれの分析値も基準値を満足しており、またデータは示さないが、重金属類についてもそれぞれの基準を満足した。これにより、PCB の無害化処理に伴う外部環境への影響が小さいことを確認した。

(4) PCB 分解率

溶融固化法による PCB の分解率および塩素収支を表 - 7 に示す。Run3 では、ECD 分析を行っており、分析結果が定量下限値未満の場合、下限値の 1/2 の値を用いて分解率算出しているため、分解率が小さく評価されているが、他の Run では 99.999% 以上の分解率を確保でき、PCB が確実に分解されることを実証した。

4. おわりに

今回の実証試験により、溶融固化法に

おいて PCB 汚染物を安定的かつ確実に無害化処理することが可能であり、99.998 ~ 99.9998% の分解率が得られることを実証した。また、処理に伴って系外排出されるダイオキシン類や PCB は、すべて基準値を満足していることを確認した。以上のような結果を踏まえ、平成 17 年 4 月に日本環境事業(株)から出された「PCB 汚染物等の処理について」において、本溶融固化法が PCB 汚染物等の処理方法の一つとして評価・記載された。なお、本報告は日本環境安全事業(株)から（財）兵庫県環境クリエイトセンターに調査委託されて実施された「ポリ塩化ビフェニル汚染物等処理技術調査」での実証試験結果の一部をまとめたものである。関係各位に感謝の意を表する。

表 - 2 処理対象物の PCB 濃度

項 目	PCB 濃度 (mg/kg)
安定器	43
感圧複写紙	6,600
土壌系汚泥	6,700
可燃物含有汚泥	250,000
コンクリート	81
砕 石	<0.2
カバーソイル	<0.5
注) 砕石、カバーソイルは非汚染物を使用	

表 - 3 処理対象物の平均 PCB 濃度

項 目	Run1	Run2	Run3	Run4
湿基準 (%)	1.0	1.0	0.7	0.8
乾基準 (%)	1.2	1.2	0.8	1.0

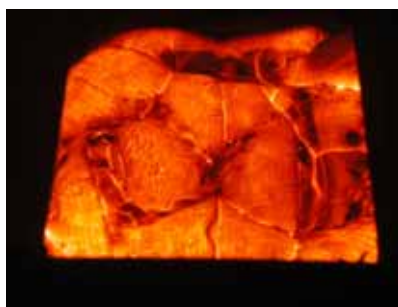


図 - 5 溶融状況



図 - 6 溶融後の固化体

表 - 4 大気放出ガスの分析結果

項 目	単 位	Run1	Run2	Run3	Run4	基準値
ダイオキシン類	ng-TEQ/Nm ³	0.010	0.0065	0.0015	0.0071	0.1
PCB (GCMS)	ng/ Nm ³	9.9	690	-	630	150,000
PCB (ECD)	mg/ Nm ³	<0.015	<0.015	<0.015	-	0.15

表 - 5 洗浄廃水の分析結果

項 目	単 位	Run1	Run2	Run3	Run4	基準値
ダイオキシン類	pg-TEQ/L	0.42	0.016	0.18	0.0031	10
PCB (GCMS)	ng/L	-	0.55	-	2.3	3,000
PCB (ECD)	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	0.003

表 - 6 固化体の分析結果

項 目	単 位	Run1	Run2	Run3	Run4	基準値
ダイオキシン類	pg-TEQ/g	0.00033	0	0	0.00070	1,000
PCB 含有 (GCMS)	ng/g	-	0.025	-	0.31	10
PCB 含有 (ECD)	mg/kg	<0.01	<0.01	<0.01	-	0.01
PCB 溶出 (ECD)	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	<0.0005

表 - 7 PCB 分解率

項 目	Run1	Run2	Run3	Run4
総合分解除去率 (%)	99.99984	99.99987	99.9982	99.99978
(参考) 塩素収支 (%)	96	75	93	-