

廃粉末活性炭処理設備の試運転結果について

1. はじめに

当事業所では、PCB 処理促進策の一環として、北九州および大阪 PCB 処理事業所で発生する廃粉末活性炭を受入れ、処理することとなっている。廃粉末活性炭は絶縁油と共に攪拌してスラリー化させ、既存の水熱反応器で無害化処理することとし、そのための設備の設置工事を行ってきた。機器据付工事が完了した 6 月末からは、設備の機能確認等を行う試運転を実施したので、その結果について報告する。図-1 に今回新設した廃粉末活性炭処理設備の構成を、表-1 に設備の仕様を示す。

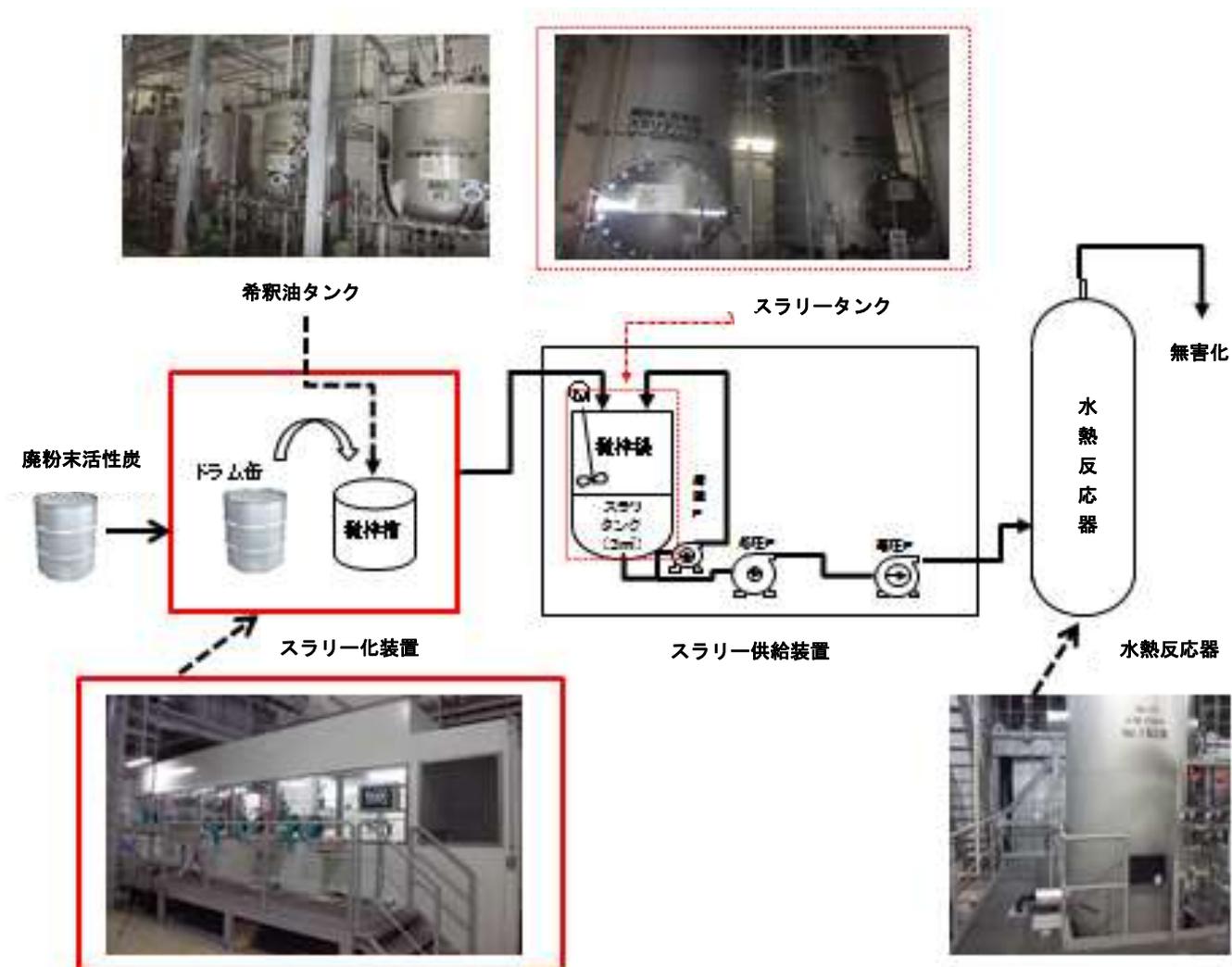


図-1 廃粉末活性炭処理設備の構成



搬入時(SUSドラム缶入り)



スラリー処理後
(静置 24 時間後)

廃粉末活性炭(大阪)



搬入時(鋼製ドラム缶入り)



スラリー処理後
(静置 24 時間後)

廃粉末活性炭(北九州)

写真-1 処理対象の廃粉末活性炭

(2) 廃粉末活性炭の性状と処理特性

種 類	性 状	作 業 性
大阪	上部に油層(約 30mm)があり、活性炭自体はタール状の塊となり下部ほど固くなっている。	希釈油を加えて行うほぐし作業は、比較的容易に実施できた。
北九州	粉状で、上部にわずかの油層(約 10mm)があるが、硬さは一様で引っ掛かりや粘り気はない。	ほぐし作業は容易であるが、羽根に活性炭が付着するなどの問題があり、スラリー化には分散剤(界面活性剤)を入れる必要がある。

試運転の中で、それぞれの性状に応じた機器調整を行い、順調に処理を進めることができるようになった。ドラム缶 1 缶当たりの合計処理時間は、おおむね 7 時間であった。スラリー化装置の試運転状況を表-3 に示す。

表-3 スラリー化装置の試運転状況

(単位 : kg)

種 類	処理期間	活性炭量(※1)	絶縁油量	分散剤(※2)	合計供給量
大阪	7/9 ~ 7/29	1,164 (8 缶)	4,045	—	5,209
北九州	8/21 ~ 9/11	1,569 (10 缶)	4,960	1,200	7,729

※1 ドラム缶数量

※2 界面活性剤 : レオコール TD-50

(3) 試運転での問題とその対応

スラリー化装置の試運転では、次のような問題が生じたが、いずれも様々な工夫により問題解決を図った。

- ① 大阪の活性炭は予想以上に粘性が高く、ほぐし機の軸が曲がる事態が生じた。この対応として、絶縁油を入れながらタール状の活性炭を少しずつほぐす作業とし、ほぐし機の負荷が急激に高くないよう、作業方法を時間をかけてほぐすよう改善した。
- ② 北九州の鋼製ドラム缶では、廃粉末活性炭が缶から剥離しにくく、掻き出し作業を行うと錆が脱落する、等の問題が明らかになったため、北九州についても SUS 製ドラム缶での受入とすることとした。

- ③ スラリータンク手前のストレーナ(20メッシュ)の目詰まり発生があったが、ミニマムフロー配管にて攪拌槽を循環させる工程を追加することで、メッシュについても変更でき(60メッシュ)、問題解決した。

2) スラリー供給装置

(1) 全体状況

スラリー化装置から送られたスラリータンク内の廃粉末活性炭スラリーを、低圧ポンプ、高圧ポンプにより水熱反応器(#1、#2)へ供給・無害化処理を行った。なお、送液は大阪、北九州それぞれについて別個に行った。対象スラリーの性状を表-4に、またスラリー供給装置の試運転状況を表-5に示す。

試運転により、計画処理量(20kg/h)が可能であること、その時の排水中PCB濃度が自主管理目標値(0.0015mg/l)以下であることを確認した。また、起動・停止・自動パージが自動で問題なく動作することを確認した。

表-4 スラリーの性状

	PCB濃度(%)	固形分濃度(%)	比重	固形分粒度	粘度(50°C)(mPa・s)
計画値	6~7	24~26	0.9	200 μm以上 4%以下	14
実液値(大阪)	5.0~6.4	20.9~23.2	0.89	250 μm全量パス	18.2
実液値(北九州)	4.8~5.2	20.3	0.9	250 μm全量パス	22.7

表-5 スラリー供給装置の試運転状況

種類	処理期間	運転時間	供給先	スラリー供給量
大阪	7/21 ~ 8/25	540 h	#1 水熱反応器	6,378 kg
北九州	8/26 ~ 9/12	329 h	#1 水熱反応器	3,292 kg
	8/27 ~ 9/12	251 h	#2 水熱反応器	2,512 kg

(2) 安全対策

① 配管類の一新

既設スラリー配管はすべて撤去し、配管・弁類は耐食性の高い材料による新たなものに交換した。



写真-2 水熱反応器入口のスラリー配管(新設)

②配管パージの実施

- スラリーを送る配管について、廃粉末活性炭の管内滞留が懸念されるため、1日1回、絶縁油のみを管内へ流すパージを行い、管内のスラリー堆積を防止する運転とした。まず図中の①、②配管内をパージして③によりスラリートankへ戻し、次いで反応器内に送液先を替えて送り込むことで、全ての配管内の堆積物を除去する。
- スラリー処理を終了する際には停止時にパージをすることとした。さらに一週間以上停止する場合は、週1回のパージを継続して実施するようにした。

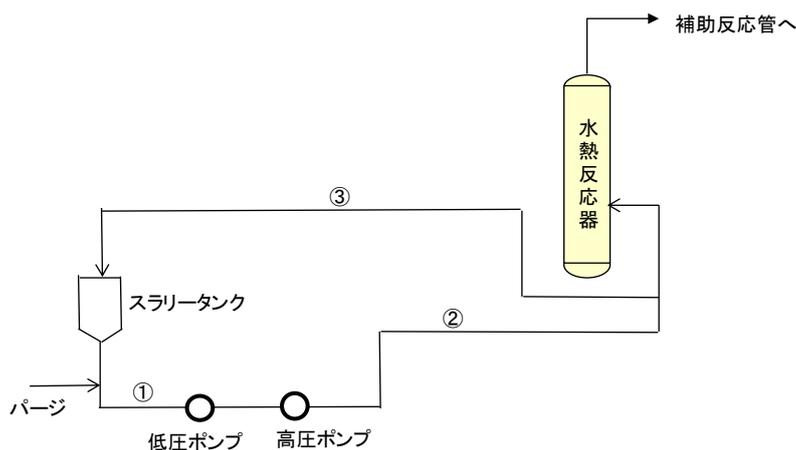


図-2 配管パージの経路

(3) 運転データ

スラリー供給の状況及び、排水中の PCB 濃度のデータを、表-6 に示す。#1 水熱反応器では大阪、北九州の廃活性炭を、#2 水熱反応器では北九州の廃活性炭を処理したが、いずれも処理は概ね順調であり、スラリー処理が適正に行われることを確認した。

表-6 スラリー供給状況及び排水中 PCB 濃度

[#1 水熱反応器]

期 間	供給時間 (h)	種 類	スラリー流量 (kg/h)	排水中 PCB 濃度 (mg/l) ※	判定
7/21、7/23~24	17.9	大阪	20	0.0002	合格
7/27~29	47.7	大阪	10	0.0002	合格
7/30~8/6	183.2	大阪	13	0.0002	合格
8/6~7	20.3	大阪	10	0.0002	合格
8/6~12	74.0	大阪	13	0.0002	合格
8/12~15	93.9	大阪	10	0.0002	合格
8/15~16	24.0	大阪	12	0.0002	合格
8/19~21、8/24~25	78.9	大阪	10	0.0001	合格
8/26~29、8/31~9/12	329.2	北九州	10	0.0005	合格

※ 法規制値：0.003 mg/l、自主管理目標値：0.0015 mg/l 以下

[#2 水熱反応器]

期 間	供給時間 (h)	種 類	スラリー 流量(kg/h)	排水中 PCB 濃度(mg/l) ※	判定
8/27~28、9/3~12	251	北九州	10	0.0006	合格

※ 法規制値 : 0.003 mg/l、自主管理目標値 : 0.0015 mg/l 以下

(4) 試運転での問題とその対応

水熱反応器へのスラリー供給量を増加していくと、反応器下段の温度が低下傾向を示し、また反応器の器内温度の振れ幅がやや大きくなる現象が生じた。反応器内に供給される PCB 処理液と高発熱量のスラリーによる器内発熱バランスの変動によるものと考えられるが、PCB 無害化処理への影響は特にはない。

しかし、反応器内の温度の安定化を図るため、スラリー供給を一基当たり 10kg/h 程度に減らし、#1 及び #2 水熱反応器の 2 基同時処理を基本とすることとする。

3) 作業環境

新たに設置したスラリー化装置の作業環境については、ブース内はレベル 3 に、ブース外部はレベル 2 と設定し、各レベルに対応する保護具を着用し作業を行っている。(図-3 参照)

これらの設備内外の作業環境と、局所排気装置(活性炭フィルタ)入口・出口の PCB 濃度を測定した。その結果を別紙-1 に示す。全体として問題のない数値となっている。また、測定結果から、作業環境レベルの設定は適切であったことを併せて確認した。

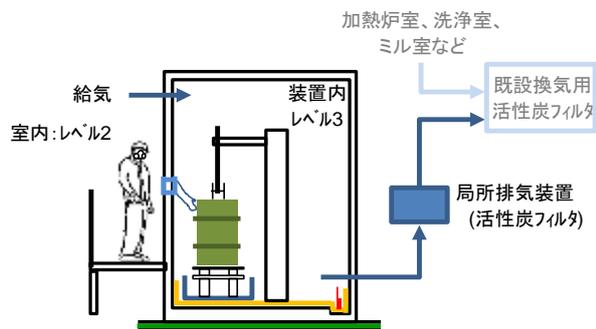


図-3 スラリー化装置内外の作業環境レベル設定

4) 試運転結果の評価

スラリー化装置の運転について、試行錯誤しながら最適条件を確立し、問題なく実施できることを確認した。また、スラリー供給装置も問題なく水熱反応器へ注入できることを確認した。水熱反応器での無害化処理についても、排水中 PCB 濃度は自主管理目標値以下を維持している。

全体として、廃粉末活性炭の処理は問題なく実施できることを確認した。

4. 当該設備の本稼働について

今回の試運転結果の報告後、10 月中旬より、廃粉末活性炭処理設備を運転開始(本稼働)するよう計画している。

なお、本稼働に際しては、廃粉末活性炭の処理状況を毎月、東京都及び江東区へ報告すると共に、東京事業部会、環境安全委員会へ定期的に報告する。