焼却施設解体に伴う高濃度ダイオキシン類含有排水の処理事例について

鴻池組　正会員 ○橘　敏明　縁田正美　正会員 川西順次
ユニチカ　網本博孝　赤坂文昭

１．はじめに

ダイオキシン類対策特別措置法にもとづき焼却施設から発生するダイオキシン類の排出基準が大幅に強化されたことから、今後、廃棄物焼却施設の解体、改造の増加が予想される。一方、焼却施設解体時に作業員が高濃度ダイオキシン類に被爆した問題を機に労働省から通達[1)]が示され、汚染物が付着した状態での溶断作業は、ダイオキシン類が気化する可能性があるため、湿式洗浄（高圧水洗浄）等により汚染除去した後、溶断解体することが義務づけられた。湿式洗浄による汚染除去では、焼却灰や炉体壁面等に付着している重金属類やダイオキシン類含有粉じんを高濃度で含有する汚染水（以下;洗浄汚染水）を処理する必要がある。そこで、重金属類及びダイオキシン類対応のユニット化した建設工事向け処理装置を製作し、焼却炉解体に伴って発生した洗浄汚染水を処理したので報告する。

２．処理設備概要

高圧水洗浄により発生した洗浄汚染水は、図-1 に示す処理フローにより処理した。処理装置（処理能力:1.5m^3/h；設備寸法:L8.7m×B2.0m×H3.5m）の全景を写真-1 に示す。処理は、重金属に対応するために液体キレートを添加した後、塩化第二鉄と高分子凝集剤で凝集沈殿処理する。上澄みの SS を確実に除去するために 5μm カートリッジフィルター（6 本組/回）でろ過した後、活性炭処理して再度洗浄水として利用した。

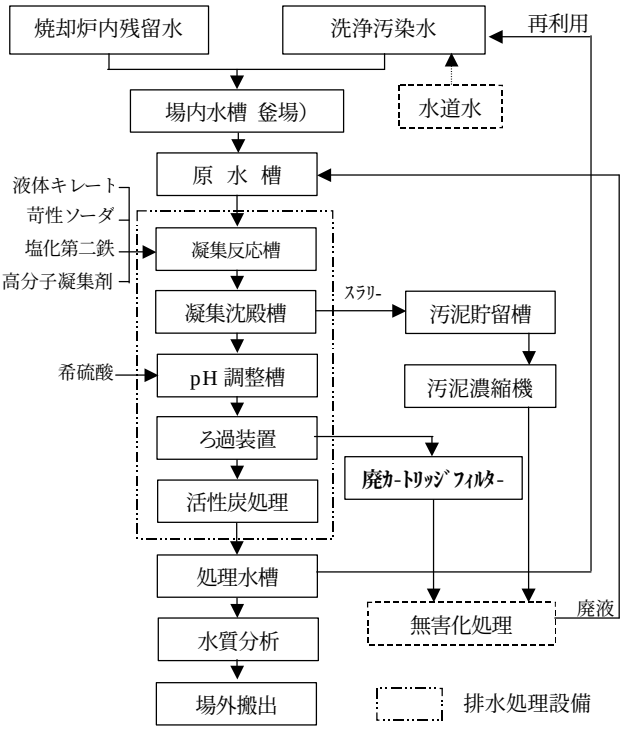

図-1　洗浄汚染水の処理フロー

写真-1　排水処理設備全景

本設備の特徴を以下に示す。

① 装置を処理工程ごとに、凝集沈殿ユニット、pH 調節ユニット、ろ過・活性炭吸着ユニットに区分し、積み込み運搬が容易である。

② 各ユニット内の配管・配線は完了済みで、現地組立はユニット間のホース接続及び盤間配線のみのため短期間で行える。

③ 日常管理は作業員１名で、撤去時の清掃作業も容易に行え、残水が最小量になるように工夫されている。

表-1　排水処理施設運転状況

焼却施設解体期間		5ヶ月
運転状況	実運転日数	75日
	延べ運転時間	566.7h
	日運転時間	7.6h/日
処理状況	全処理水量	577.6m^3
	日平均処理量	7.7m^3/日
	時間処理量	1.01m^3/h

表-2　処理水性状※1)

洗浄汚染水	水温（℃）	9.9
	pH	8.0
	濁度（TUN）	406
	導電率(mS/cm)	4.2
処理水	水温	9.3
	pH	7.6
	濁度（TUN）	0.4
	導電率(mS/cm)	5.0

※1)市販の水質測定器

３．処理結果および考察

キーワード：ダイオキシン類、排水処理、焼却施設解体、湿式洗浄
連絡先：〒541-0057　大阪市中央区北久宝寺 3-6-1　鴻池組技術部　Tel 06-6244-3675　Fax 06-6244-3676

3-1 運転状況　　高圧水洗浄の汚染除去作業により発生した排水について、処理設備の運転状況を表-1 に示す。解体作業は 5 ヶ月間行い、排水処理装置の実運転日数は 75 日、処理水量は 577.6m^3 であった。

3-2 処理水性状　　洗浄汚染水は、洗浄箇所および洗浄水量により大きく変動するため、原水槽の前段に貯留水槽（20m^3×5 槽）を設置し、処理対象水の均質化を図った。処理水水質の平均を表-2 に示す。濁度は月平均で 230～840TUN で変動したが、処理水の水質は安定した状態であった。カートリッジフィルター交換時の処理水量を図-2 に示す。5μm のフィルターを用いた場合、51.1m^3/回（6 本組）の処理ができた。

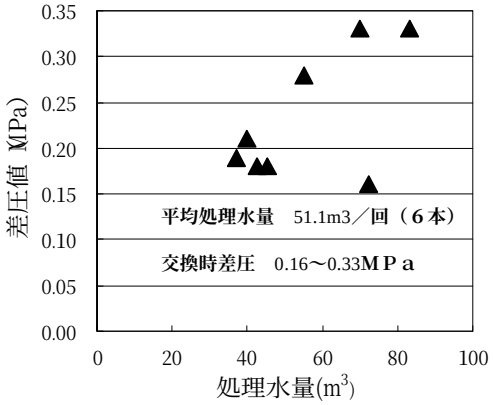

図-2　ｶｰﾄﾘｯｼﾞﾌｨﾙﾀｰの差圧値と処理水量

3-3 処理水質　　各処理工程でのダイオキシン類の処理水質を把握するために図-3 に示す処理フロー中の 5 箇所（①～⑤）でダイオキシン類及び重金属等の分析を行った。その処理工程の分析結果を表-3、表-4 に示す。洗浄汚染水は、ダイオキシン類 19,000pg-TEQ/l であったものが、カートリッジフィルターろ過後では、0.12pg-TEQ/l、活性炭ろ過後で 0.00086pg-TEQ/l（排水基準値：10pg-TEQ/l）で確実に処理できた。しかし、凝集沈殿後では 360pg-TEQ/l であり、除去率としては 98.1%であるが排水基準値を越えている。本設備のようなフローの場合、処理水質を確保するためにカートリッジフルター等のろ過が不可欠である。今後、より効率的な処理を考えた場合、フィルターの孔径と処理水質、処理水量の関係を検討することが重要である。重金属類についてもすべて検出下限値以下に処理できた。一方、凝集沈殿汚泥は 87,000pg-TEQ/g、140,000pg-TEQ/g と高濃度で汚染されていた。この汚泥および廃カートリッジフィルターは、電気抵抗式溶融方式により現地無害化処理した。

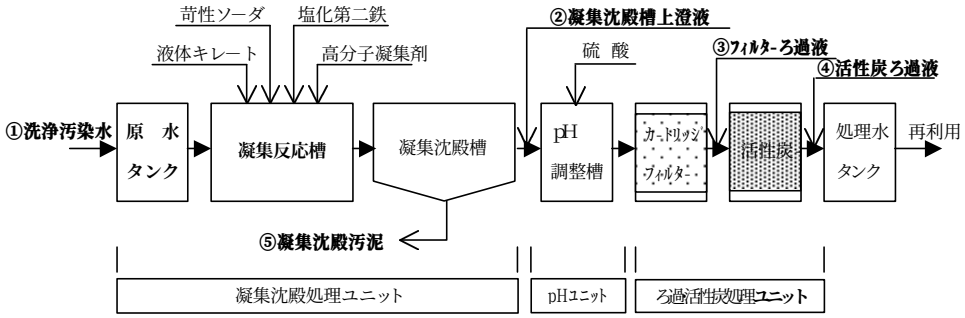

図-2　設備処理フローとサンプリング箇所

表-3　処理過程分析結果

物質名	単位	①洗浄汚染水	②凝集沈殿槽上澄液	③ｶｰﾄﾘｯｼﾞﾌｨﾙﾀｰろ過後	④活性炭ろ過後処理水
ダイオキシン類	pg-TEQ/l	19,000	360	0.12	0.00086
カドミウム	mg/l	0.005	<0.003	<0.003	<0.003
シアン	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
鉛	mg/l	0.27	<0.005	<0.005	<0.005
六価クロム	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
砒素	mg/l	0.005	<0.005	<0.005	<0.005
総水銀	mg/l	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
アルキル水銀	mg/l	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
セレン	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
pH	－	7.4	6.8	6.9	7.1
SS	mg/l	150	8.4※2)	2.2※2)	1.0※2)
TOC	mg/l	—	2.9	2.3	1.7

※2) 計量証明対象外（0.2μmメンブランフィルターによる懸濁物質量）

表-4　凝集沈殿槽汚泥分析結果

物質名	単位	⑤汚泥(1回目)	⑤汚泥ｹｰｷ(2回目)
ダイオキシン類	pg-TEQ/g	87,000	140,000
カドミウム	mg/kg	17	10
シアン	mg/kg	2.8	<1.0
鉛	mg/kg	2,300	1,100
六価クロム	mg/kg	<0.02	<0.02
砒素	mg/kg	17	9.3
総水銀	mg/kg	0.88	0.47
アルキル水銀	mg/kg	<0.05	<0.05
セレン	mg/kg	2.5	1.3
含水率	%	—	73.2

4. おわりに

焼却炉解体時の洗浄汚染水を建設工事向けにユニット化した処理装置で処理を行い確実に処理できた。今後、同様の工事あるいは高濃度ダイオキシン汚染された土壌の処理等における排水処理にこの知見を活かせていきたい。

参考文献　1)「廃棄物焼却施設解体工事におけるダイオキシン類による健康障害防止について」（H12.9；基発第 561 号）