

VI-245

下水処理場解体工から発生するレキ・ガラの
リサイクルに関する検討

鴻池組 技術研究所 正会員 橘 敏明 正会員 川西順次
 同上 技術第5部 正会員 藤長愛一郎
 三菱ガス化学 東京研究所 浜口高嘉
 MGC アプリテック 陣内聖久

1. はじめに

下水処理場等の解体工事に伴って発生するレキ、コンクリートガラの建設副産物は、近年の環境問題の高まりとともに積極的にリサイクルすることが求められている。しかし、下水処理場の解体工から発生するレキ、コンクリートガラを路盤材等にリサイクルするためには、臭気、衛生面、外観（見た目）等の問題を解決する必要がある。本報告は、散水濾床式処理場解体時のレキ、コンクリートガラをリサイクルするために、その洗浄方法と臭気除去方法について検討し、処理フローを

表1 洗浄方法

洗浄方法		条 件
高圧水洗浄		高圧水ジェットをレキに1分間吹き付け洗浄
回 転 洗 浄	水洗浄	傾胴ミキサーにレキ 10kg、水 30kg 添加し、洗浄時間を 5、10、15、20 分回転洗浄した。
	薬 品 洗 浄	水洗浄と同様の条件で、過酸化水素濃度を 1%、3%、5%で回転洗浄した。
浸 漬	水浸漬	レキ 10kg、水 20kg で 22 時間浸漬後、軽く水洗浄
	薬 品 浸 漬	レキ 10kg、1%、5 %過酸化水素水 20kg で 22 時間浸漬後、軽く水洗浄
浸漬 + 回転水洗浄		水浸漬、薬品浸漬した後、水洗浄と同様の条件で 20 分間洗浄した。

提案するものである。

2. 実験方法

(1) 洗浄実験 実験材料として、散水濾床の水面付近のレキを採取した。洗浄は物理的な洗浄と共に、水及び薬剤を用いた回転洗浄や浸漬を検討した。薬剤は過酸化水素を用い、これは①分解の際の微細気泡による剥離効果、②硫化水素、メルカプタンなどの

硫黄化合物を単体硫黄あるいは硫酸イオンまで酸化できる酸化力、③次亜塩素酸に比べ有機塩素化合物の生成の懸念が無く、分解生成物が水と酸素である等のためである。洗浄方法を表1に示す。洗浄効果の評価は、①レキの洗浄状況の目視、②洗浄液中の全有機炭素量(TOC)、③菌体数で判断した。

(2) 臭気除去実験 発生臭気は、各貯留槽の汚泥、貯留水をサンプリングし、その容器のヘッドスペースの空気を検知管で測定した。臭気除去実験は、消化槽汚泥を三角フラスコに入れ、各種消臭剤(①過酸化水素②ポリ硫酸第二鉄③市販中和脱臭剤)を添加、密栓後、ヘッドスペースの空気を検知管を用いて測定した。

3. 実験結果及び考察

高圧水洗浄は、後述の水回転洗浄した程度と同様程度には洗浄できたが、時間がかかり、洗浄むらがある等の問題があった。回転洗浄は写真1のような傾胴ミキサーにより、水あるいは過酸化水素水で洗浄した。水洗浄した場合は、水による洗浄と回転による物理的な衝突、すり減りによりある程度洗浄できた。しかし臭気若干残り、衛生面の確実性に対し不安が残った。そこで、過酸化水素を用いて回転洗浄した。水洗浄と比較してレキ表面が白くなり過酸化水素の効果が現れていた。洗浄効果は、目視によると過酸化水

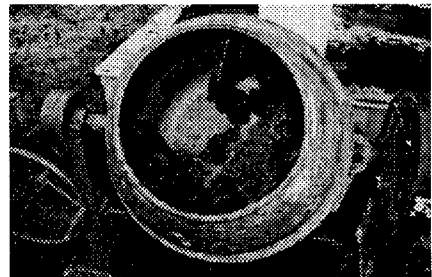


写真1 回転洗浄状況

キーワード : 洗浄、臭気対策、リサイクル、下水処理場、過酸化水素水

連絡先 : 〒 305-0003 茨城県つくば市桜 1-20-1 鴻池組技術研究所 Tel 0298-57-2000
 〒 125-0051 東京都葛飾区新宿 6-1-1 三菱ガス化学東京研究所 Tel 03-5699-9711

素濃度が高い方がよく洗浄されていた。過酸化水素で回転洗浄する場合、殺菌面を考慮して3%程度と必要と考えられた。薬品浸漬は、0%、1%、5%過酸化水素で一昼夜(22 Hr)浸漬した。薬品洗浄と同様に表面の付着物がほとんど除去されており、水洗浄した場合より若干レンガ色で酸化鉄が付着していた。この差は物理的すり減りの有無によるものと考えられた。過酸化水素浸漬の濃度による差は目視では見られなかったが、浸漬水の全有機炭素量(TOC)は表2に示すように過酸化水素濃度が高いほど高く、濃度の効果が確認できた。また、浸漬水には菌体は見られず殺菌効果が認められた。一昼夜後の浸漬水の残存過酸化水素濃度及び残存率を表3に示す。約1日の浸漬で約30%減少している。浸漬後水洗いしたレキは水洗浄による物理的な衝突、すり減りにより、レキ表面の付着している酸化鉄が除去された。

臭気除去実験は、解体中の臭気拡散防止と解体前にできるだけ臭気物質を除去するために行った。各貯留槽から発生する臭気は、表4に示すように硫化水素、アンモニア、メルカプタン類であった。各種消臭剤の効果を確認するために消化槽汚泥を用いて実験を行った結果を表5に示す。過酸化水素は、硫化水素に対し、ポリ硫酸第二鉄はアンモニアに対し消臭効果があった。処理方法としては両者を組合せ、まず過酸化水素で付着物の剥離させるとともに硫化水素を除去し、その後、ポリ硫酸第二鉄でアンモニアを除去するのが効果的であると考えられる。

4. まとめ

洗浄方法をリサイクルを前提として評価した。その結果を表6に示す。リサイクルを考慮した場合、安全性を考慮して薬品浸漬後、水洗浄を行う複合的な処理が効果的であると考えた。また、

各貯留槽の臭気除去は、過酸化水素とポリ硫酸第二鉄を組み合わせで行うこととした。

散水濾床のレキの洗浄フローは、①過酸化水素浸漬→②水浸漬→③破碎→④水洗浄→⑤リサイクルの順とした。一方、消化槽、汚泥槽の洗浄・解体フローは、①汚泥抜き→②水簡易洗浄→③過酸化水素添加→④ポリ塩化第二鉄添加→⑤解体・鉄筋分別し、その後ガラは散水濾床に移し、以後散水濾床のレキと同様の洗浄フローとした。

表2 浸漬後のTOC濃度 (mg/l)

初期過酸化水素濃度	一昼夜後の浸漬水	浸漬後水洗浄液
0%	17.9	2.0
1%	23.5	1.7
5%	27.2	6.2

表3 浸漬後の過酸化水素残存濃度

過酸化水素濃度	過酸化水素	
	一昼夜浸漬後	残存率
1%	0.67%	67 %
5%	3.63%	73 %

表4 各貯留槽内容物の臭気

測定物質	消化槽汚泥	汚泥貯留槽入口の臭気	散水濾床ホップ貯留槽水	規制値
硫化水素	30ppm	40ppm	1.6ppm	0.02ppm
アンモニア	2ppm	20ppm	10 ppm	1 ppm
メルカプタン類	ND	20ppm	-	0.002ppm
備考	数年放置	汚泥貯留槽にて使用中	放置状況不明	臭気強度2.5に相当

表5 臭気除去実験効果

脱臭剤	硫化水素	アンモニア	メルカプタン類	pH
ブランク(未処理)	30ppm	2ppm	ND	7.14
過酸化水素	0.5%	ND	1.5ppm	7.24
	0.05%	ND	1.5ppm	7.17
ポリ硫酸第二鉄 0.5%	22ppm	ND	-	-
市販中和消臭剤 0.5%	2.5ppm	2ppm	-	7.40
過酸化水素 0.05% +ポリ硫酸第二鉄 0.5%	10ppm	ND	-	-
過酸化水素 0.25% +ポリ硫酸第二鉄 0.5%	ND	ND	-	3.97

ND:検出されず - :測定せず

表6 リサイクルを前提とした各洗浄方法の評価

洗浄方法	付着物の除去効果	臭気抑制効果	衛生的安全性	作業性	処理の確実性	処理期間	コスト	リサイクルを前提とした評価
無処理	×	×	×	◎	×	○	◎	×
高圧水ジェット	○	△	×	×	△	×	○	△
水洗浄	○	△	△	○	△	△	○	△
薬品洗浄	◎	◎	◎	○	○	△	△	○
薬品浸漬	◎	◎	○	○	○	○	△	○
薬品浸漬+水洗浄	◎	◎	◎	△	◎	○	△	◎