

C. 水システム研究グループ

C-1 維持管理における水管理システム

C-2 焼却施設の処理方式による浸出水
への影響

水システム研究グループ

グループリーダー 松本 真

研究概要

1. 維持管理における水管理システム のあり方研究分科会(C1)

(松本主査)

- 1) 処分場維持管理における水システムの重要性の認識
- 2) 効率的な維持管理の達成のために必要な水システム
- 3) 他、放射性物質、CSハンドブック改訂

2. 焼却施設の処理方式による 浸出水への影響研究分科会(C2)

(上田主査、喜田副主査)

- 1) 浸出水が中間処理(焼却)の影響を強く受けているという視点
- 2) キレート剤の影響(COD、T-N)に対する処理方式
- 3) 焼却処理方式の違いによる浸出水水質への影響を体系化

最終処分場水システム研究（C）

C-1 維持管理における 水管理システムのあり方研究

平成24年5月31日

1

目 次

- ① メンバー
- ② 研究テーマ・目的
- ③ 維持管理のあり方
- ④ 浸出水と放射性物質
- ⑤ CSハンドブック改訂

2

①メンバー

C1分科会メンバー

主査	松本 真	(株)エイト日本技術開発
	阿部 芳久	鹿島建設(株)
	大谷 晃	個人会員
	越智 隆一	(株)エイト日本技術開発
	河賀 敦	日本水工設計(株)
	谷澤 讓	(株)神鋼環境ソリューション
	中石 一弘	個人会員
	渡辺 裕貴	鹿島建設(株)

3

②研究テーマ・目的

1. 維持管理のあり方
自治体が求める浸出水処理施設の運転維持管理のあり方について研究する。
2. 浸出水と放射性物質
浸出水における放射性物質関連の基礎情報を収集・整理し、今後の対応に寄与する。
3. CSハンドブック改訂
浸出水の水量・水質について担当する。

4

③維持管理のあり方

【研究の目的】

- 自治体が求める浸出水処理施設の運転維持管理のあり方について研究する。

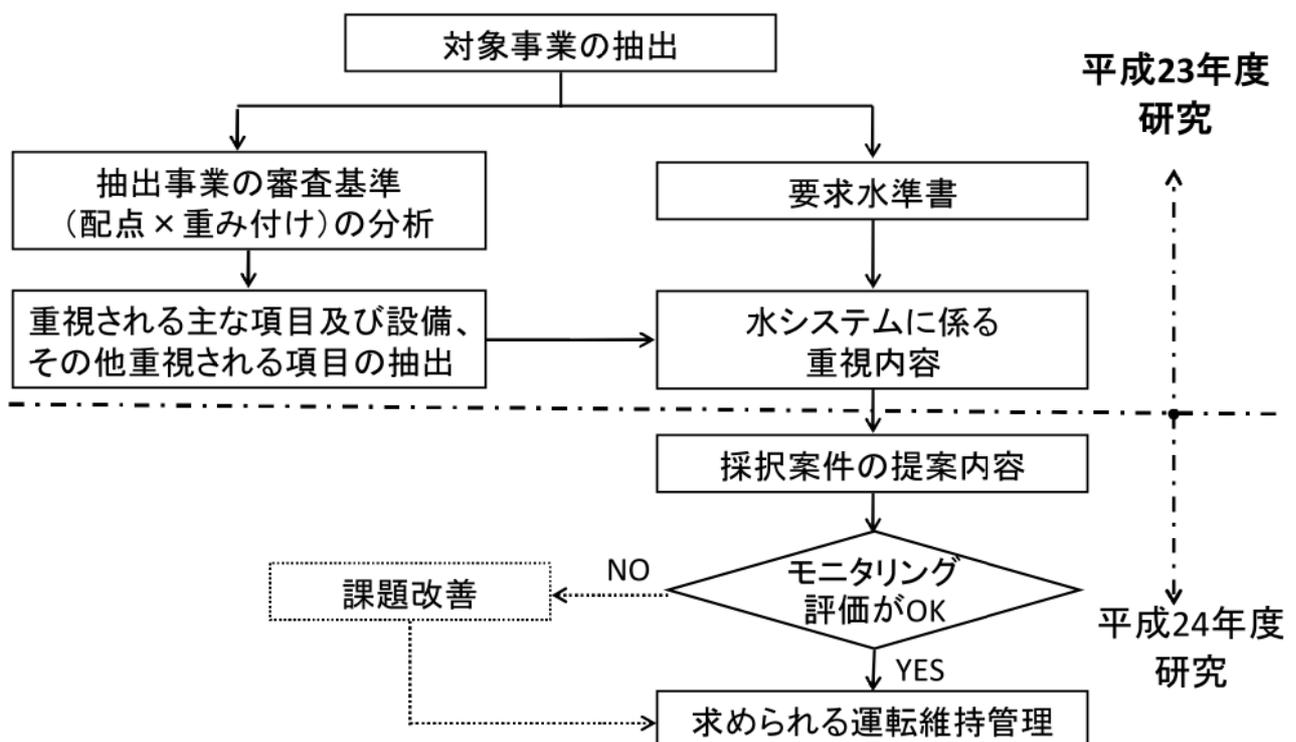
【対象事業】

- 民間事業者の創意工夫およびノウハウを活用すべく導入されたPFI事業、長期包括管理業務委託事業を対象に研究する。
- 対象事業の入札公告資料である要求水準、審査基準等の内容を分析することにより、運転維持管理のあり方についてまとめる。

5

1. 研究内容

1.1 研究概要



6

1.2 対象事業

【PFI事業】

呉市、稚内市、長泉町、留辺蘂町、鈴鹿市

【長期包括委託事業】

江別市、高松地区広域市町圏振興事務組合、
十勝環境複合事務組合、八幡平市、
菊池環境保全組合

1.3 審査基準に基づく重視項目及び設備等の抽出

①重視される主な項目

項目内容	詳細
搬入管理・埋立管理	搬入廃棄物の減容化、覆土計画、浸出水削減など
環境対策	環境保全基準、環境負荷の軽減、モニタリング方法など
点検・検査計画、補修・更新計画	設備の点検、更新・補修など

②重視される主な施設

項目内容	詳細
しゃ水工	構造、破損・漏水時の確認方法、破損時の修復方法
浸出水処理施設	原水水質の変動への対応

③その他重視される項目

項目内容	詳細
リスク管理	性能リスク、環境保全リスク、事故発生リスクなど
地元貢献	地元企業の取り扱い、地域人材の活用
運営管理体制	全体および施設別組織構成など

1.4 浸出水処理の運転維持管理に係る重視内容

1) 環境対策

【高松組合、十勝組合】

- ①公害防止基準、関係法令等を遵守した環境保全基準を定め遵守すること。
- ②環境保全計画を作成し、環境保全基準の遵守状況を確認すること。

【江別市、八幡平市】

上記の①と②に加え、

- ③浸出水等が周辺環境に影響を及ぼすことがないように、環境管理計画を作成し、モニタリング等を行う。

【呉市、稚内市、鈴鹿市】

浸出水等が周辺環境に影響を及ぼすことがないように、上記③に相当する環境管理計画書を作成し、その計画に基づく対策を講じること。

【長泉町、留辺蘂町他4町】

環境管理計画の策定は求めているが、浸出水等が周辺環境に影響を及ぼすことがないように、未然の対策とモニタリング等の実施をもとめている。

9

1.4 浸出水処理の運転維持管理に係る重視内容

2) 点検・検査計画、補修・更新計画

【江別市、高松組合、十勝組合、八幡平市】

- ・点検・検査計画、補修計画、更新計画を策定し、それらの計画にもとづき、点検・検査、補修、更新を行う。

【呉市、稚内市、長泉町、留辺蘂町他4町、鈴鹿市】

- ・点検計画書及び補修計画書を策定し、それらの計画にもとづき、点検及び補修を行う。

1.4 浸出水処理の運転維持管理に係る重視内容

3) 浸出水処理施設 原水水質変動への対応

【十勝組合、八幡平市、呉市、稚内市、長泉町、留辺蘂町他4町、鈴木市】

- 「運転管理業務」の項目で、計画原水水質を示すとともに、計画放流水質または公害防止基準を遵守する運転を義務づけている。

【高松組合】

- 「運転管理業務」の項目で、計画原水水質を示すとともに、「維持管理業務」の項目で、「流入水の水量・水質データを集積・整理して、年間の変動パターン、降雨の影響を把握し、安定的な運転に努めること。」としている。

【江別市】

- 「運転管理業務」の項目で、実績原水水質及び計画原水水質を示し、法令基準値を遵守する運転を義務づけている。

3. 次年度の研究に向けた方向性

- 審査基準内容からの分析により自治体の重要視する事項が、環境対策、点検補修・更新、及び原水水質の変動への対応であることが明確になった。
- ただし、それらの事項についての詳細内容は、必ずしも要求水準にて規定されていない。
- これは、提案者の創意工夫の範囲を制約しないために、要求水準にて制約条件を定めず、審査基準の配点等にて、自治体側のメッセージを示しているためといえる。
- 次年度においては、自治体のメッセージに民間事業者側どのように答え、それを自治体がどう評価しているかを調査する。
- そのうえで、浸出水処理施設の運転維持管理のあるべき姿を検討する。

④浸出水と放射性物質

【目的】

浸出水における放射性物質関連の基礎情報を収集し、今後の対応に寄与する。

【今年度】

ホームページで公表されているデータ等を収集・分析する。

今年度は、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県を対象とした。

1. 公表データの整理

北関東を主とした5県の地方自治体が公表しているデータを整理した。半分弱の施設がデータをホームページで公表している。

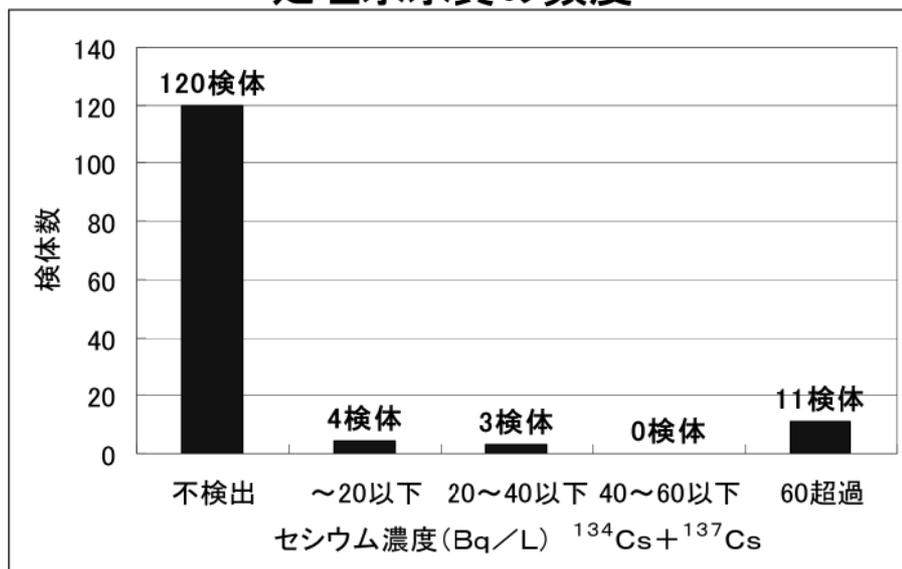
データが公表されている施設数

項目	施設数
1) 処理水の水質結果が確認できた数	32
2) 処理水の水質が検出されている数	6
3) 処理水の水質が基準値を超過したことがある数	2
4) 浸出水の水質結果が確認できた数	10
5) 浸出水の水質が検出されている数	5

2. 処理水水質

処理水水質を確認した32施設の水質を示す。
処理水の水質は概ね不検出である。

処理水水質の頻度



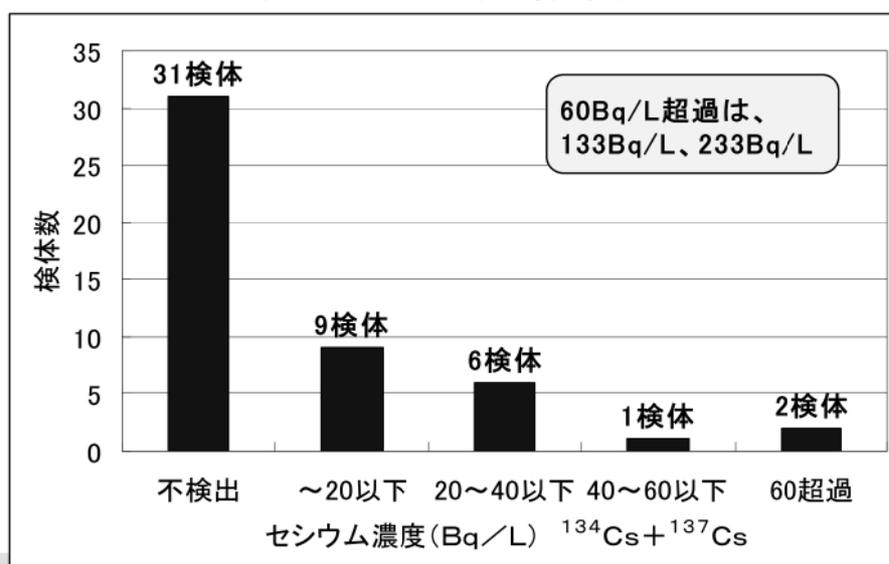
基準 $^{134}\text{Cs}/60 + ^{137}\text{Cs}/90 \leq 1 \text{ Bq/L}$

15

3. 浸出水水質

浸出水を確認した10施設の水質を示す。
浸出水の水質も概ね不検出である。
2検体を除いて基準値を満足している。

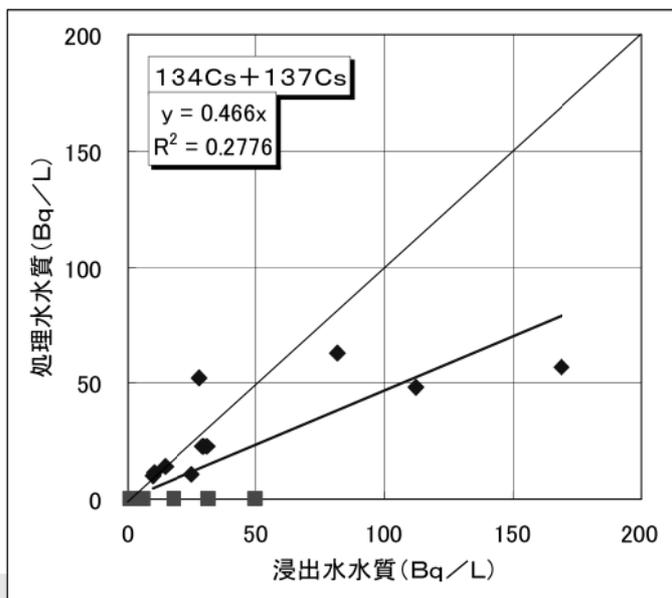
浸出水水質の頻度



16

4. 浸出水水質と処理水水質

浸出水水質と処理水水質を比べると、
50Bq/L以上は半分程度は除去されている。
50Bq/L以下は処理できている施設とできていない施設とに分かれる。



浸出水水質と
処理水水質の関係

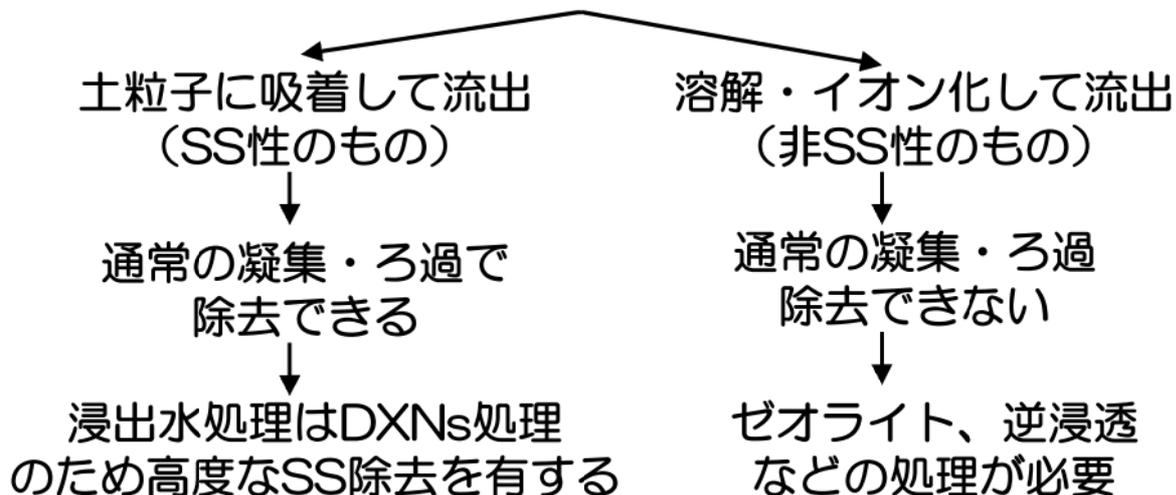
※水処理方式は把握
できていない。
※5県で得られた民間
施設のデータを含む

17

(想定)

焼却残渣に含まれるセシウムは、塩化セシウムを
主として溶出しやすいとされるが、その割合は？

セシウムの浸出水への流出形態



18

5. 今後の検討

①データ整理・検討

特措法の施行後、多くの施設でデータを公開し始めている。他県のデータも含め、整理・検討を継続する。

②フェロシアン化物(プルシアンブルー)

ゼオライト、逆浸透膜の他、セシウム除去に昔から用いられているフェロシアン化物を浸出水処理に用いる検討が進められている。これらの処理方法の適用についても検討したい。

19

⑤CSハンドブック改訂

ハンドブック改訂にあたり、新たに整理した内容についていくつか紹介する。

【担当】

第9章 安定化・無害化施設

9.5 浸出水処理施設

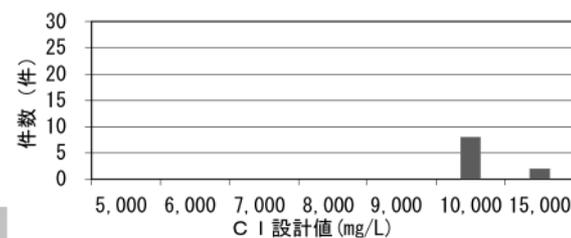
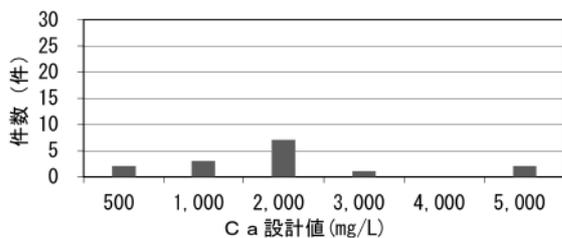
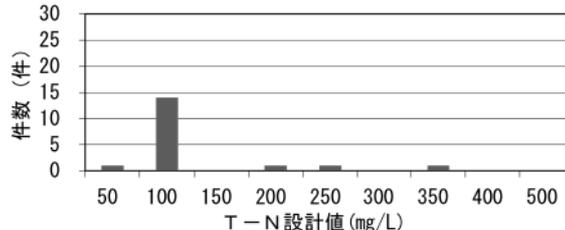
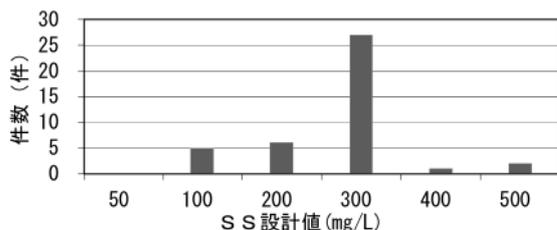
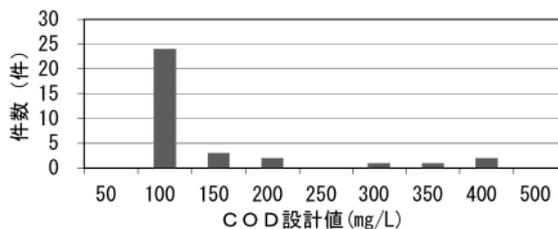
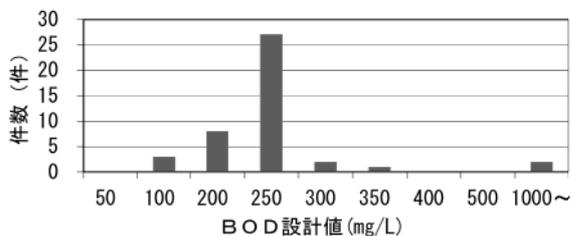
9.5.1 浸出水の水量の設定

9.5.2 浸出水の水質と処理水質の設定

20

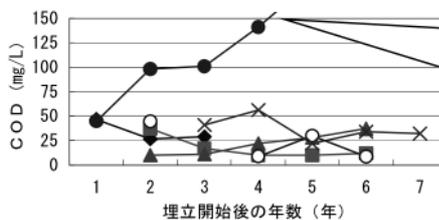
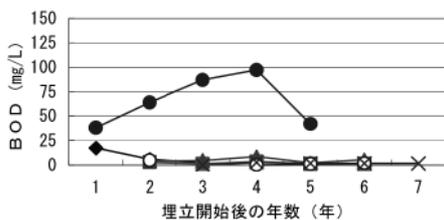
1. 浸出水水質の設計値

実稼働施設45施設の浸出水水質(設計値)を整理した。

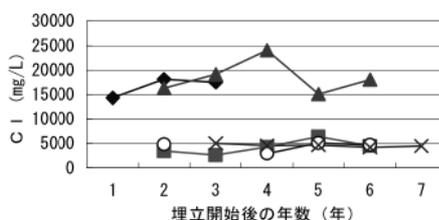
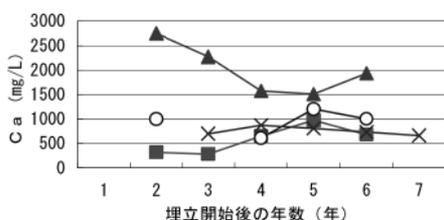
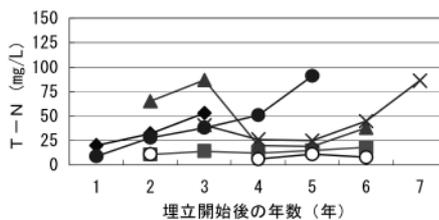
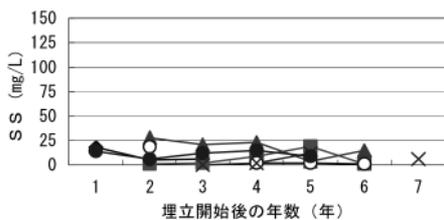


2. 浸出水水質の実績

焼却残渣主体の施設について、浸出水水質を整理

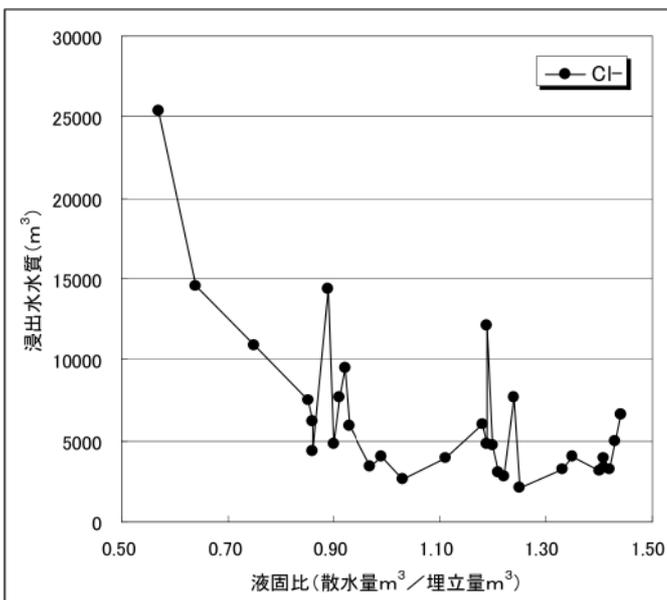
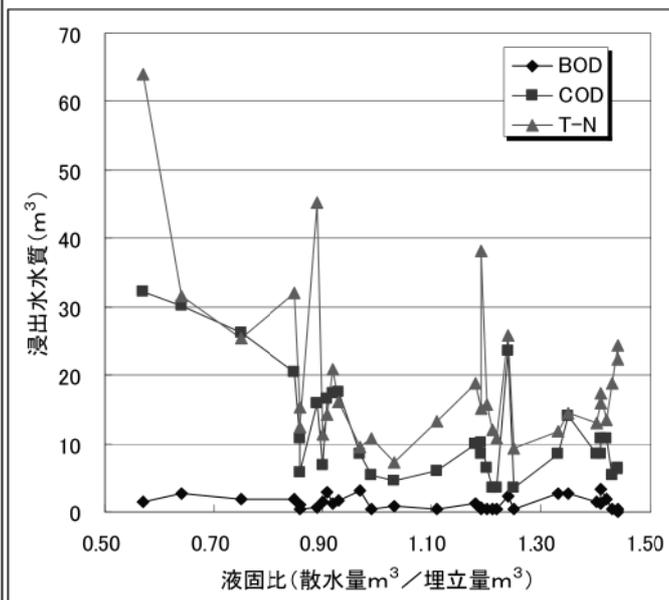


キレートの影響?
次年度検討



3. 液固比と浸出水水質（未掲載）

実稼働施設における埋立終了後の液固比と浸出水水質との関係。埋立終了時：液固比0.5（散水量）



23

C1 おわり

最終処分場水システム研究（C）

C-2 焼却施設の処理方法による 浸出水への影響の研究

平成24年5月31日

1

目 次

1. 研究テーマ
2. 参加メンバー
3. 研究の背景
4. 研究の目的
5. 研究の内容
6. ラボ試験進捗報告
7. その他活動

2

1. 研究テーマ

<研究テーマ>

焼却施設の処理方法による浸出水への影響の研究

<担当>

最終処分場水システム研究 (C) C-2分科会

<研究期間>

2011年度～2012年度

3

2. 参加メンバー

Cグループ リーダー 松本 真 (株)エイト日本技術開発

C2分科会メンバー

主査	上田 豊	(株)神鋼環境ソリューション
副主査	喜田 昌良	扶桑建設工業(株)
	伊藤 良治	飛島建設(株)
	塩澤 靖	水king(株)
	末廣 多恵子	パシフィックコンサルタンツ(株)
	西 忠郎	アタカ大機(株)
	西村 隆司	個人会員

オブザーバー
一瀬 正秋 アタカ大機(株)

4

3. 研究の背景

<背景1 炉形式・排ガス処理法による浸出水への影響>

- ・ 浸出水中のカルシウム、塩化物イオンなどの濃度は、焼却炉の炉形式や排ガス処理方法などに大きく影響を受ける。

例) 消石灰で処理した飛灰を処分場に埋め立てると、浸出水中のカルシウムや塩化物イオンの濃度が高くなる。

- ・ 現状、炉形式や、排ガスの処理方法などに応じた細やかな水質設定ができるようなデータがまとめられていないため、水処理施設稼動後に計画との差異が生じるケースがみられる。

5

<背景2 重金属固定用キレートによる浸出水への影響>

- ・ 焼却飛灰の重金属固定用のキレート剤のうち、有機系のキレートはCOD、T-N成分の含有量が高い。
- ・ このため、有機系キレートで処理した飛灰を処分場に埋め立てた場合、COD、T-Nが浸出水に溶出する場合がある。
- ・ これらは従来技術による処理が難しいと言われている。

■ 有機系キレートで処理した飛灰処理物が主体の処分場の浸出水、処理水水質例

	埋立地	計量槽	硝化槽出口	活性炭吸着塔入口	処理水
pH	9.3	7.6	7.6	7.3	7.2
COD	670	130	97	95	81
BOD	110	1.9	1.2	0.9	0.6
Ca	10,000	2,500	—	—	58
T-N	210	46	—	26	21
NH ₄ -N	—	2.8	—	0.1未満	0.2
NO ₃ -N	—	18.0	—	0.3	0.5
NO ₂ -N	—	0.3	—	0.1未満	0.1未満

6

4. 研究の目的

- ・ 焼却炉の炉形式、排ガス処理方法などの相違による浸出水への影響を体系的に整理し、水処理施設設計への反映をはかる。
- ・ 有機系キレート剤由来のCOD、T-Nについて、従来技術による除去性能を評価し、その結果をもとに、既設運転状況の改善、水処理施設設計への反映、焼却炉運営方式への提言などをおこなう。



施設稼働後のトラブルを回避

7

5. 研究の内容

1. 文献調査

焼却炉形式、排ガス処理方式の違い等による浸出水水質への影響を文献などから調べ、まとめる。

2. ラボ試験

キレート剤の希釈液を原液としてラボ試験（凝集沈殿処理、活性炭吸着処理）をおこない、従来技術の除去性能及び影響を評価する。



今回は2. キレート剤のラボ試験の進捗を報告します。

8

6. ラボ試験進捗報告

<試験に用いるキレートの種類・組成>

■有機系キレートの分析結果

<単位：mg/L>

種類	ピペラジン系	ジチオカルバミン酸カリウム系	ジチオカルバミン酸ナトリウム系
COD	246,000	334,000	606,000
T-N	41,300	58,200	80,000
リン酸	1,660	5,670	19,700

はじめにピペラジン系のキレート剤を原水とした凝集沈殿処理を実施

9

<試験手順>

キレート剤（原液）を2500倍希釈し、2L液を調整

塩化第2鉄を100、150、200ppm添加し攪拌

PHを5～6になるように硫酸で調整

ポリマーを1 ppm添加しフロック形成

30分沈降後、上澄みを採取・分析

10

<凝集沈殿処理試験の様子>



原水

塩化第二鉄添加

ポリマー添加

キレートと塩化第二鉄が反応し、硫化物と思われる固形物が生成

11

<試験結果>

■ピペラジン系キレートでの試験結果

<単位：mg/L>

分析項目	原水	処理水(凝沈後の上澄み)		
		塩鉄 100mg/L	塩鉄 150mg/L	塩鉄 200mg/L
BOD	<1	4	6	2
CODMn	35	6	3	3
TOC	30	5.9	1.4	1.9
T-N	15	4.4	1.8	2.3
NH ₄ -N	<0.01	0.1	0.15	0.03

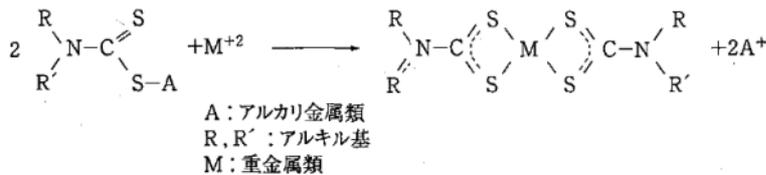
- ・COD除去率 約80~90%
- ・T-N除去率 約70~90%

凝集沈殿処理でピペラジン系キレート由来のCOD、T-Nの除去が確認された

12

<考察>

- ・塩化第二鉄とピペラジン系キレートが反応し、硫化物を形成、固形化することでキレート剤が処理できたと思われる。
- ・キレートが未反応・未分解のまま浸出水中に流出した場合は、凝集沈殿での処理が期待できる。



- ・一方、埋立地から浸出してくるキレート剤が、そのままの性状を保っているかは不明。性状が変わっている（例えばSイオンが酸化・脱落）場合は凝集沈殿での処理は難しいと思われる。

13

<今後の方針>

- ・Sイオンが働かない、あるいは含まない状態での凝集沈殿を検討する。
- ・活性炭処理による除去効果を確認する。 etc

14

7. その他活動

1. クローズドシステムハンドブック改訂
本分科会では「浸出水処理プロセス設計」の項目を担当。
2. APLAS Bali 2012への論文投稿

アジア・太平洋埋立国際会議
(Asian-Pacific Landfill Symposium)

タイトル：

日本における浸出水の処理方式の変遷と
最新の浸出水処理技術

THE TRANSITION OF TREATMENT METHODS AND
THE LATEST TREATMENT TECHNOLOGY FOR LANDFILL LEACHATE IN JAPAN

15

ご清聴ありがとうございました。

16