

浸出水処理技術に関する研究 (C)

【C1】

キレート剤由来のCOD・T-N
ジオキサン処理技術の研究

平成26年5月27日

メンバー

C1 分科会メンバー

| | | | |
|--------|----|----|----------------|
| 主査 | 松本 | 真 | (株)建設技術研究所 |
| 副主査 | 西村 | 隆司 | 三菱化工機(株) |
| 副主査 | 福井 | 久智 | 鹿島建設(株) |
| | 上田 | 豊 | (株)神鋼環境ソリューション |
| | 喜田 | 昌良 | 扶桑建設工業(株) |
| | 西 | 史郎 | 日立造船(株) |
| | 堀部 | 英郎 | 水 i n g (株) |
| | 吉田 | 友之 | (株)エイト日本技術開発 |
| オブザーバー | 一瀬 | 正秋 | 日立造船(株) |

研究概要

1. キレート剤由来のCOD・T-N

(担当: 西、堀部、上田)

飛灰の重金属固定用のキレート剤は、COD、T-N成分として浸出水に溶出する場合がある。この場合、従来技術(生物脱窒、凝集沈殿、活性炭吸着)での処理性能が低いと考えられるため、安定した処理水質の担保が困難になることが懸念される。この従来技術による、キレート剤由来COD、T-N除去性能の確認する。

2. ジオキサン処理技術

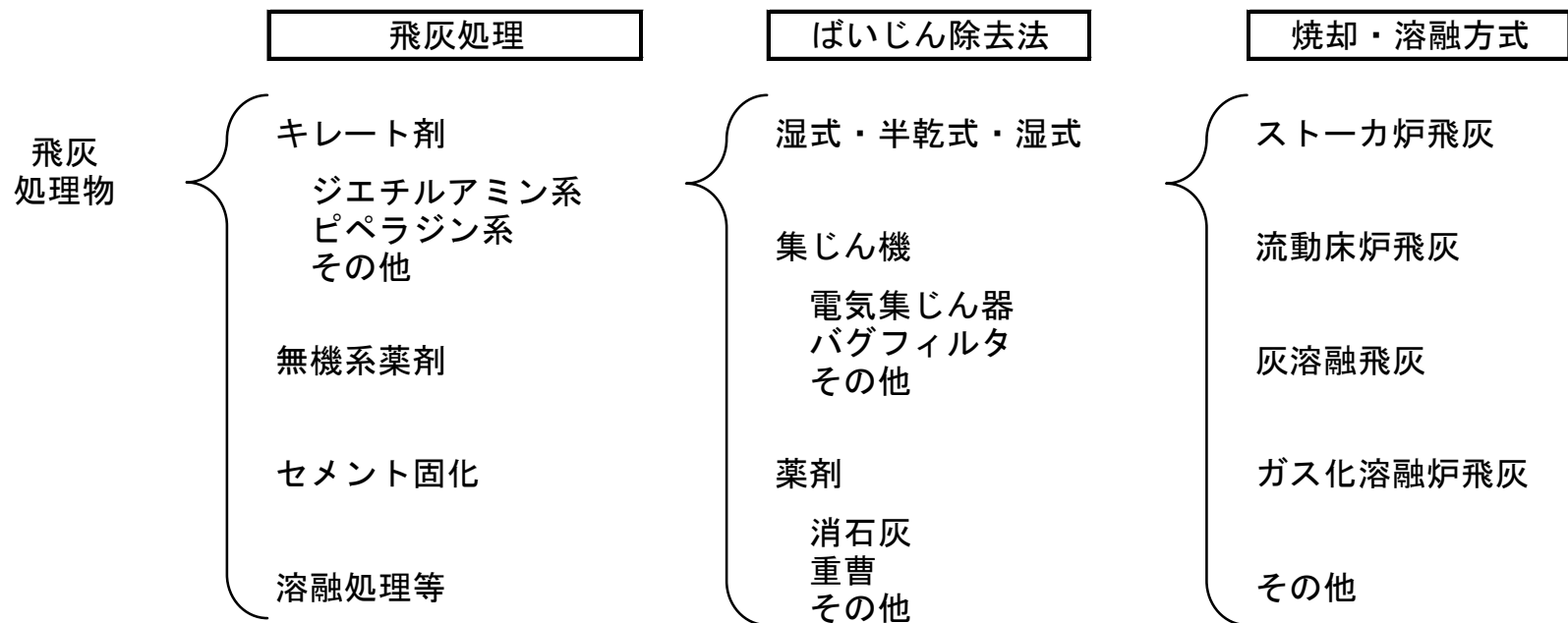
(担当: 福井、西村、喜田)

1,4-ジオキサン処理に関する設計基準が整備されていない。この設計の基本的な情報を得るために、文献調査によりジオキサン処理技術を整理する。

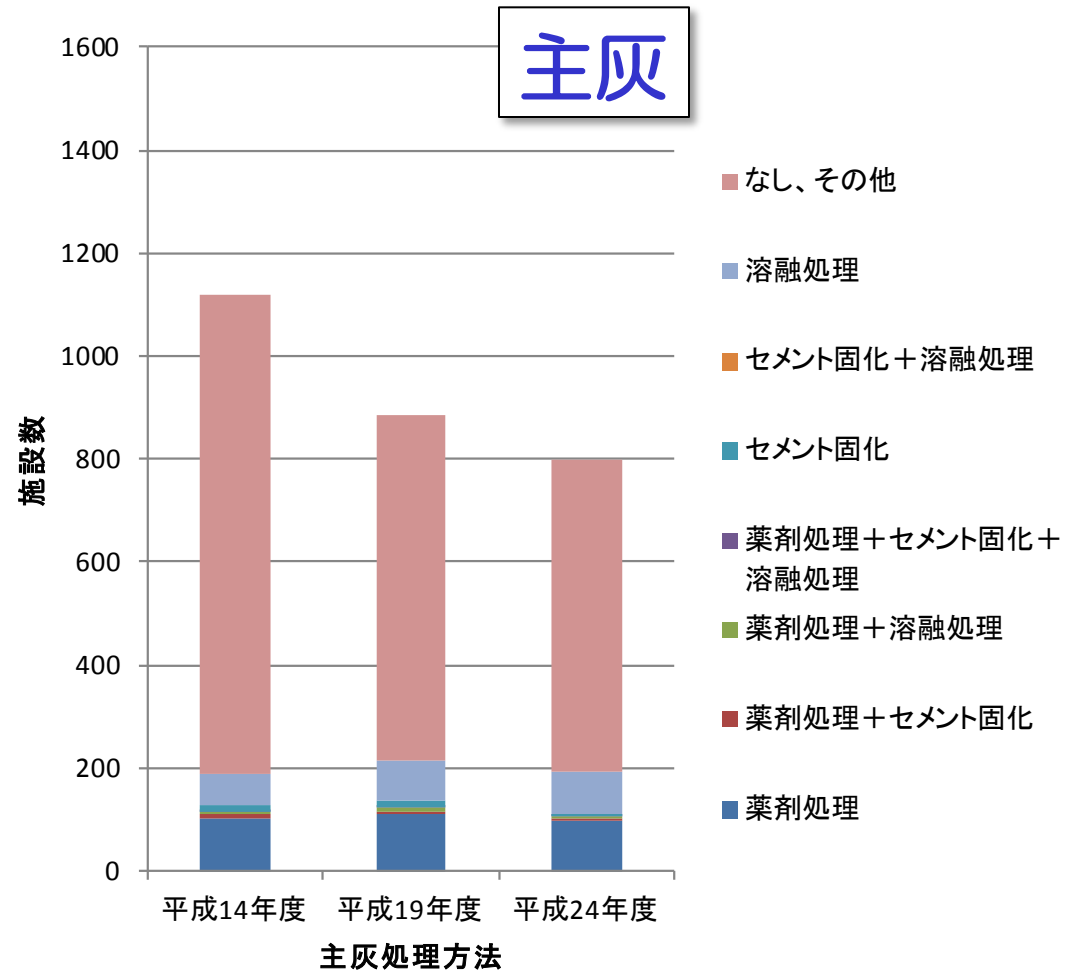
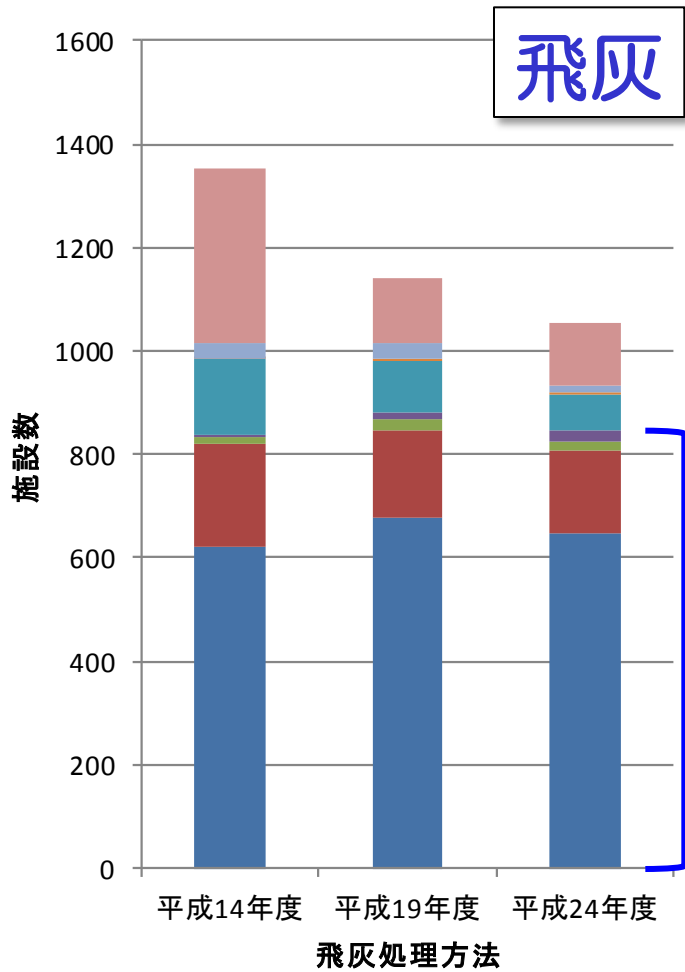
キレート剤由来のCOD・T-N

①諸元

- 全国的な傾向としても、埋立廃棄物質は飛灰の割合が多く、有機物が極端に少ないものへと変動しつつあると考えられる。
- 焼却炉の形式、ばいじん除去方式、飛灰処理の方法の違いにより飛灰の性状は異なる。
- 使用割合が多いキレート剤の影響について検討する。



飛灰と主灰の処理方法



②検討状況の整理

②-1 原因の特定方法

- 1) 焼却施設の薬剤がキレートか無機系の薬剤かを確認する。無機系の場合はCODは高くない。
- 2) **キレート剤の添加量が多すぎないか、他施設との比較などにより確認する。**
- 3) **浸出水原水のBODとCODを測定し、BODが低い場合はキレート剤が影響している可能性がある。**
- 4) **浸出水原水のT-Nとその内訳(有機性、無機性)を確認し、有機性が多い場合はキレート剤が影響している可能性がある。**
- 5) 飛灰処理物の溶出試験を行って確認する。

浸出水原水水質の事例

A施設

| | 単位 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------|------|-----------|-----------|-----------|------------|----------|
| 生物化学的酸素要求量 | mg/L | - | - | 346 | - | - |
| 化学的酸素要求量 | mg/L | 162 | 121 | 232 | - | 61 |
| 窒素含有量 | mg/L | 44 | 35 | 76 | 217 | 12 |
| 有機態窒素 | mg/L | 33 | 26 | 45 | 200 | 8 |
| 無機態窒素 | mg/L | 11 | 9 | 31 | 17 | 4 |
| 有機態窒素の割合 | % | 75 | 74 | 59 | 92 | 67 |

飛灰処理物（キレート処理：ピペラジン系）：約60%
 破碎不燃物・不燃物：約38% その他：約2%

B施設

| | 単位 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 生物化学的酸素要求量 | mg/L | 49 | 37 | 48 | 69 | 52 |
| 化学的酸素要求量 | mg/L | 63 | 78 | 110 | 94 | 120 |
| 窒素含有量 | mg/L | 34 | 38 | 61 | 59 | 57 |
| 有機態窒素 | mg/L | 12 | 26 | 48 | 42 | 24 |
| 無機態窒素 | mg/L | 22 | 12 | 13 | 17 | 33 |
| 有機態窒素の割合 | % | 35 | 68 | 79 | 71 | 42 |

飛灰処理物（キレート処理：ピペラジン系、ピロリジン系）：約54%
 溶融スラグ：約39% その他焼却灰等：約7%

②-2 確認事項

| | 項 目 |
|---|-----------------------------------|
| 1 | キレート剤に COD、T-N が含まれているか？ |
| 2 | キレート剤の存在形態は？ |
| 3 | 従来処理技術による COD、T-N の除去率が低い？ |
| 4 | COD、T-N の高濃度化は内部貯留と関係がある？ |
| 5 | キレート剤の種類により事象が異なる？ |
| 6 | キレート以外の原因の可能性は？ |
| 7 | COD、T-N の除去方法は？ |

1. キレート剤にCOD、T-Nが含まれている？

【キレートの分析結果 mg/L】

| 分析項目 | 有機系 | | | 無機リン系 |
|----------|---------|----------------|-----------------|---------|
| | ピペラジン系 | ジエチル系 | | |
| | | 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 | |
| CODMn | 246,000 | 334,000 | 606,000 | <500 |
| BOD | <5,000 | <5,000 | 39,000 | <5,000 |
| T-N | 41,300 | 58,200 | 80,000 | <1,000 |
| アンモニア性窒素 | 60 | 120 | 170 | <10 |
| 硝酸性窒素 | <20 | <20 | <100 | <200 |
| 亜硝酸性窒素 | 33 | <3 | 6 | <3 |
| 塩化物イオン | <100 | <100 | <500 | <1000 |
| リン酸イオン | 1,660 | <5,670 | 19,700 | 167,000 |
| リン含有量 | <100 | <100 | <100 | 57,900 |

2. キレート剤の存在形態は？

【キレート剤の凝集試験結果 mg/L】

| 分析項目 | 原水 | 処理水：塩鉄添加量 | | |
|----------|-------|-----------|---------|---------|
| | | 100mg/L | 150mg/L | 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 |
| アンモニア性窒素 | <0.01 | 0.1 | 0.15 | 0.03 |

3. 従来処理技術によるCOD、T-Nの除去率が低い？

【B施設の浸出水処理水水質と除去率等】

| | 単位 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------|------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 生物化学的酸素要求量 | mg/L | 7 | 5 | 19 | 26 | 14 |
| | 除去率% | 86 | 86 | 60 | 62 | 73 |
| 化学的酸素要求量 | mg/L | 30 | 35 | 44 | 55 | 66 |
| | 除去率% | 12 | 8 | 28 | 7 | -16 |
| 窒素含有量 | mg/L | 35 | 29 | 35 | 41 | 53 |
| 有機態窒素 | mg/L | <i>10</i> | <i>7</i> | <i>13</i> | <i>19</i> | <i>51</i> |
| 無機態窒素 | mg/L | 25 | 22 | 22 | 22 | 2 |
| 有機態窒素の割合 | % | 29 | 24 | 37 | 46 | 96 |

浸出水処理方式

埋立地 →調整槽 →生物処理 →凝集沈殿処理 →砂ろ過

→活性炭吸着 →キレート吸着 →消毒・放流

試験状況・計画

①A施設B施設の浸出水を使用

| | 単位 | A施設 | B施設 |
|-------|------|-----|-----|
| pH | — | 7.5 | 7.7 |
| BOD | mg/L | 160 | 44 |
| CODMn | mg/L | 170 | 59 |
| TOC | mg/L | 140 | 88 |
| T-N | mg/L | 79 | 57 |
| NH4-N | mg/L | 9.7 | 30 |

- ②調整した実液に塩化第二鉄を所定量添加し、酸性凝集沈殿を実施
- ③pH、BOD、CODMn、TOC、T-N、NH4-Nを分析
- ④(凝集沈殿処理の結果により)凝集沈殿処理液を用いて振とう吸着試験による活性炭吸着試験を実施し、吸着等温線を作成

ジオキサン処理技術

1,4-ジオキサン調査内容

1. 1,4-ジオキサン文献調査

1,4-ジオキサンに関する国内外の152論文の調査

- 2013年度実施。
- 2014年度も引き続き内容の精査および解析を実施予定。

2. 1,4-ジオキサン処理実規模施設調査

国内の1,4-ジオキサン処理を行う実規模施設の調査

- 2013年度は調査候補の検討。
- 2014年度に施設調査予定。

1,4-ジオキサン文献調査結果（1）

文献分類（152文献の分類）

| 分類 | 文献数 |
|------------|-----|
| 1. 健康影響・毒性 | 8 |
| 2. 実態調査 | 30 |
| 3. 微生物相解析 | 25 |
| 4. 処理試験 | 109 |
| 5. 分析法 | 5 |
| 6. その他 | 1 |

（注）ただし、1文献が複数の項目に分類される文献もある。

1,4-ジオキサン文献調査結果 (2)

調査対象・試験対象

| 分類 | 文献数 |
|------------|-----|
| 1. 飲料水 | 2 |
| 2. 工業排水 | 15 |
| 3. 下水・生活排水 | 12 |
| 4. 地下水 | 17 |
| 5. 表層水 | 7 |
| 6. 河川水 | 11 |
| 7. 処分場・浸出水 | 21 |
| 8. 土壌 | 6 |
| 9. 活性汚泥 | 5 |
| 10. 焼却残渣 | 5 |
| 11. 都市ごみ | 1 |

(注) ただし、1文献が複数の項目に分類される文献もある。

1,4-ジオキサン文献調査結果 (3)

処理試験の採用技術

| 分類 | 文献数 |
|------------------|-----|
| 1. 生物処理 | 35 |
| 2. 促進酸化 | 61 |
| UV | 27 |
| オゾン | 30 |
| 過酸化水素 | 23 |
| 光触媒 | 13 |
| Fe触媒 | 9 |
| アノード酸化 | 1 |
| 3. 超音波 | 4 |
| 4. 膜処理 | 3 |
| 5. 活性炭吸着 | 4 |
| 6. ファイトレメディエーション | 2 |

(注)
ただし、1文献が複数の
項目に分類される
文献もある。

まとめ

- 1, 4-ジオキサン調査に関し、2013年度は国内外の152文献調査を行った。
- 調査文献のうち、報告の多い内容は
 - 処理試験に関するもの : 109
 - 実態調査（環境汚染調査など） : 30
 - 生物処理における微生物相解析 : 25
- 処理試験に関する文献における採用技術としては
 - 促進酸化 : 61
 - 生物処理 : 35
 - 超音波 : 4
 - 活性炭吸着 : 4
 - 膜処理 : 3
 - ファイトレメディエーション : 1
- 促進酸化に関する文献における採用技術としては
 - オゾン : 30
 - UV : 27
 - 過酸化水素 : 23
 - 光触媒 : 13
 - Fe触媒 : 9
 - アノード酸化 : 1

C1 おわり