

# 焼却施設解体時のダイオキシン除去システム

時岡 誠剛・中西 勉・田中 松男

焼却施設の解体工事においては解体作業に先立って、焼却炉の内壁に付着しているダイオキシン類等を除去することが必要であるが、焼却炉内の狭隘な空間での苦渋作業で、安全かつ効率的な施工法が求められている。本報文では、ダイオキシン類の除去工法として、ウォータージェット工法と表面研削の両機能を備えた付着物除去装置にバキュームによる吸引及び排水処理を付加したマルチバキュームシステムについて報告する。

キーワード：焼却施設，ダイオキシン類，付着物除去，ウォータージェット

## 1. はじめに

ダイオキシン類に対する規制は「ダイオキシン類対策特別措置法」が2000年に施工され、2001年に厚生労働省により労働安全衛生規則の改正とともに「廃棄物焼却施設内作業におけるダイオキシン類暴露防止対策要綱」が策定された。

その結果、焼却施設解体コストが上昇したため、不適格な焼却炉などの撤去は進んでいないのが現状である。

焼却施設解体時、ダイオキシン類等を洗浄除去することが必要であるが、現状では手持ち式の高圧水で洗浄する方法が一般的である。ただ、このような方法では、洗浄水の飛散、ミスト発生による視界不良に伴う不安全作業、作業員の洗浄水からのダイオキシン類暴露の危険性の増大、洗浄水の処理コストの増大、汚染物除去の不均一性などの問題がある。

さらに、焼却炉内壁は耐火煉瓦で構成されており、構造体としては脆弱で全体が崩れる可能性があるため、母材を傷めずに洗浄できるウォータージェットと表面研削装置を組合わせた。

## 2. 焼却施設解体フロー

焼却施設の解体は、図-1に示すように、対象施設の汚染物のサンプリングおよび空気中の濃度測定による事前調査で、ダイオキシン類の分析を行って、解体工法の決定、計画の届出、管理区域の設定レベルによる防護を実施し、焼却炉内のダイオキシン類の除去作

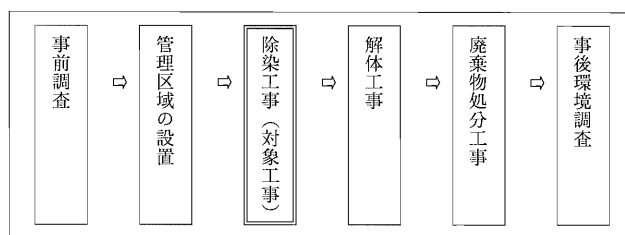


図-1 焼却施設解体フロー

業を行って、解体工事、廃棄物処理、解体後の環境調査を行っている。

本システムはその内、ダイオキシン類の除去工事を対象に行うものである。

## 3. マルチバキュームシステム

### (1) システム要求事項と対策

焼却施設のダイオキシン類の除去では、性能面、機能面からの要求事項と対策を以下に述べる。

- ① 煉瓦を傷めないで、付着物の除去を行う  
ウォータージェット（以下、WJ）と機械的研削を併用し、WJの噴射圧力等の調整により煉瓦母材を傷つけずに表面の付着物を除去できる機構とした。
- ② 使用水を回収し処理する必要がある  
排水回収装置は除去部でスポット的にバキュームする方式を採用し、使用水や除去物を回収する。
- ③ WJによるミストの発生を防ぐ  
除去部をカバー内に収納して、内部を負圧にすることにより排水の回収とミストや洗浄水の飛散を防止する。
- ④ 焼却炉の狭隘空間で除去部を移動する

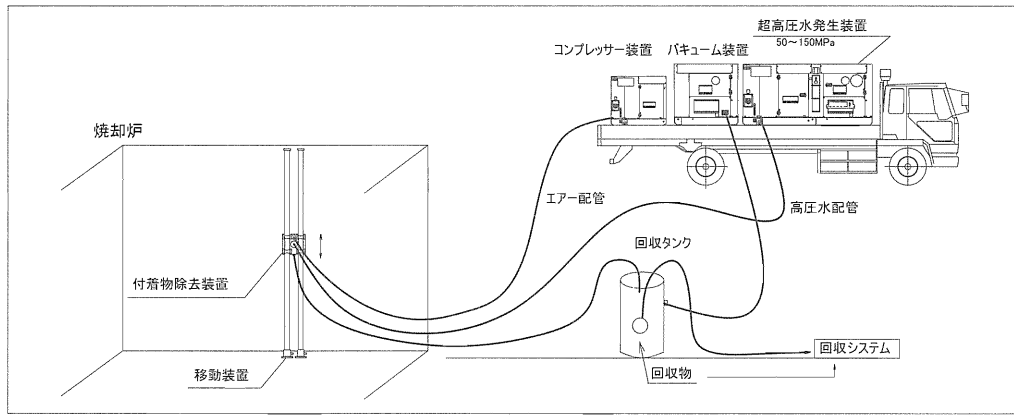


図-2 システム構成図

除去部をエアサポートによるポール2本をセットし、簡単な移動装置として、全体を軽量化する。また除去部を手持ちで施工することも可能とする。

⑤ 排水処理を軽減する

WJの圧力を高く、噴射水量を少なくすることにより排水処理量を低減する。

図-2 にシステム構成図を示す。

(2) 各装置の構成と特徴

システムの各部の構成と特徴を以下に示す。

(a) 付着物除去装置

超高压水 (50~150 MPa) の WJ 洗浄装置と表面研削装置をカバー内に収納している。ノズルと研削装置を同軸に取り付けて、コンプレッサで送るエアによりエアモータで回転する機構である。

カバーと付着物壁面の間はブラシによりシーリングし、排水管をバキュームホースに接続して回収タンクに排水と除去物を回収する。

WJ 洗浄/研削装置はそれぞれ単独での使用も可能とした。

図-3 に除去装置図を示す。

除去装置は狭い焼却炉内での移動を考慮して軽量小型化を図り、2本のエアサポートのパイプ上を移動と

する場合と作業員が除去装置を手持ちで施工することも可能である。

図-4 に除去装置と移動機構を示す。

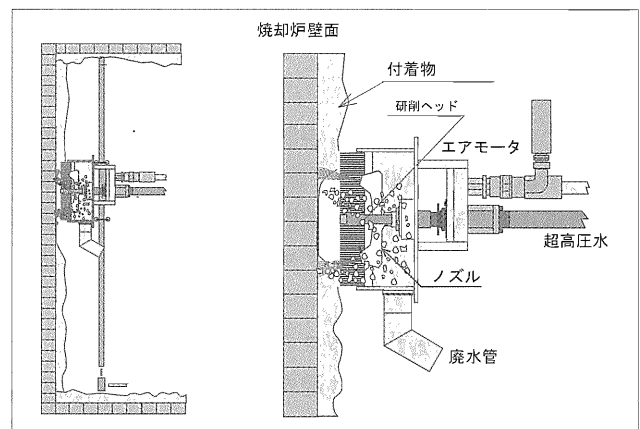


図-4 除去装置と移動機構

(b) 動力装置 (写真-1)

バキューム装置、コンプレッサ、超高压ジェットポンプ、バキュームポンプをコンパクト化し、トラックに車載したため、短時間での設置、撤去、移動が可能である。

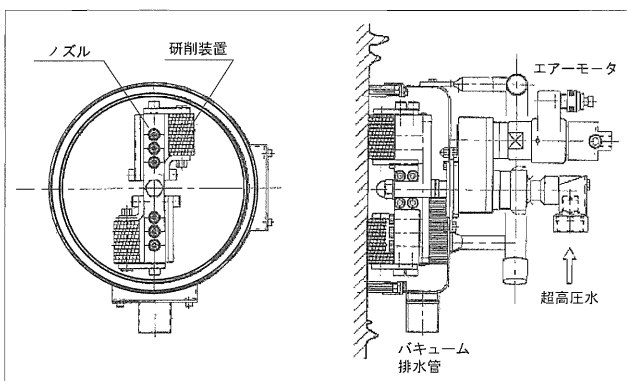


図-3 除去装置図



写真-1 動力装置

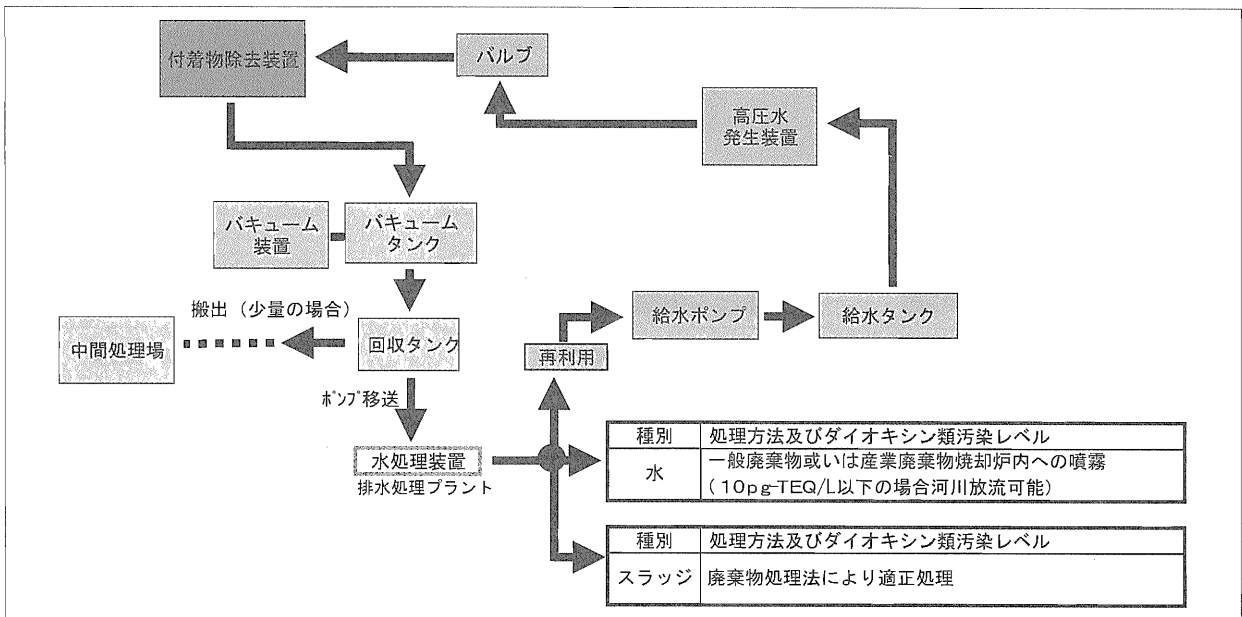


図-5 回収フロー

(c) 回収装置

除去装置の排水管と回収タンク、バキュームをホースで連結し、排水を回収タンクに貯留する。

回収タンクからは排水処理量が少量の場合は中間処理場に搬出し、大量の場合は排水処理プラントを設置して処理する。

図-5 に回収フローを示す。

表-1 主要使用機器

| 名 称        | 仕 様  | 台 数 |
|------------|--|-----|
| 超高压ジェットポンプ | 圧力 max 150 MPa,<br>流量 max 11.0 L/min       | 1 台 |
| コンプレッサ     | 圧力 0.69 MPa,<br>流量 2.0 m <sup>3</sup> /min | 1 台 |
| バキュームポンプ   | 5,500 mmAq                                 | 1 台 |
| 除去装置       | ノズル 0.2~0.3 mmφ<br>6 個使用                   | 1 台 |
| 水中ポンプ      | 2 inch                                     | 1 台 |
| バキュームタンク   | 200 L                                      | 5 缶 |

4. 施工概要と結果

本システムはこれまでに焼却施設能力 3 t/10 h×2 炉および 150 t/24 h×3 炉の 2 施設で施設解体時に焼却炉内壁の付着物除去作業を実施している。

(1) 施工概要

本システムの主要使用機器を表-1 に示す。

超高压ジェットポンプ、コンプレッサとバキュームポンプ、バキュームタンクは各 1 台の 4 トン車に積載した。

WJ の使用水はバキュームポンプでバキュームタンク（回収タンク）に貯めて中間処理場へ搬出した。

施工時には WJ の噴射圧力、ノズル径（噴射流量）、回転数、移動速度（施工能力）を調整して、内壁の煉瓦を傷めないで施工する条件をあらかじめ試験を行って決定した。

除去装置部の重量は約 8 kg で、写真-2、写真-3 に示すようにパイプで移動するほか、写真-4 に示すように手持ちで施工した。

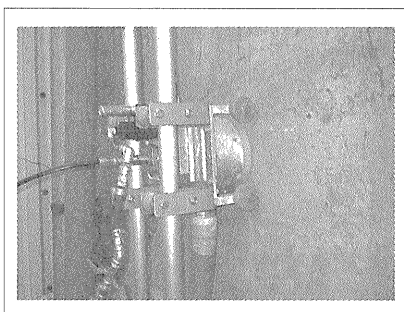


写真-2 上下移動

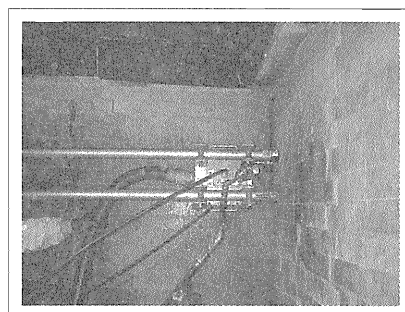


写真-3 水平移動

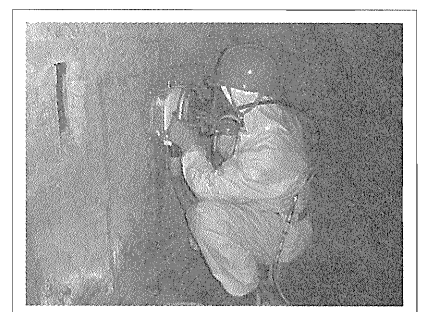


写真-4 手持ちでの施工



写真-5 施工前壁面

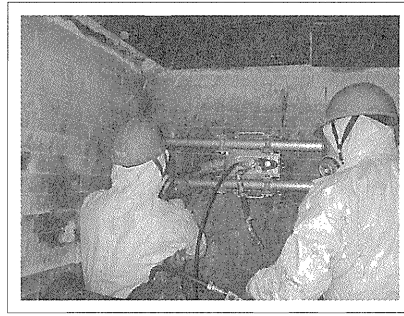


写真-6 施工中

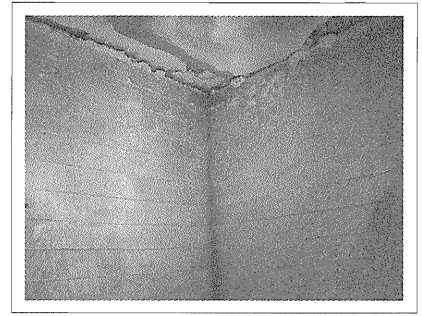


写真-7 施工後

写真-5～写真-7に施工前，施工中，施工後の状況を示す。

## (2) 施工結果

施工の結果，母材の煉瓦部を余分に傷めることなく付着物の除去ができ，付着物除去時の使用水量が従来の50～100 L/min程度に比べ，5～10 L/minと少量で済み，排水処理上，非常に経済的な施工ができた。

また，作業時ミストの発生や使用水の飛散がほとんど無かったので，安全な施工であり，ダイオキシン類の飛散防止に効果的であった。

噴射圧力60～70 MPa，流量約5 L/minで施工を行った場合，施工能力としては約30 m<sup>2</sup>/hであった。

WJによる洗浄，研削装置それぞれ単独の使用でも付着物を除去できることが確認できたので，今後は付着物の状況に応じて単独あるいは併用で使用する。

## 5. 今後の課題

今回，移動機構としてエアサポートよるパイプ2本を使用した，焼却炉内は複雑な形状の場合も多いため，さらに機動性のある移動機構としたい。また除去装置の軽量化を図るとともに，吹付け材の除去等焼却

施設以外でも当システムの適用を検討していく予定である。

終りに本システムの開発にあたり，装置の製作および施工に関し，株式会社スギノマシン，株式会社アシレに多大な協力を頂きましたことを記し，ここに深く感謝の意を表します。

JICMA

### 【筆者紹介】

時岡 誠剛（ときおか せいごう）  
株式会社熊谷組  
技術研究所



中西 勉（なかにし つとむ）  
株式会社熊谷組  
首都圏支店土木事業部  
土木部



田中 松男（たなか まつお）  
飛鳥建設株式会社  
土木本部  
機電部

