



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	ダイオキシン類簡易測定法を用いたごみ焼却施設の運転管理
Author(s)	川本, 克也; 宮田, 治男; 古橋, 誠 他
Description	第13回衛生工学シンポジウム (平成17年11月17日 (木) -18日 (金) 北海道大学クラーク会館) . 一般セッション . 3 廃棄物 . 3-2
Citation	衛生工学シンポジウム論文集, 13, 87-90
Issue Date	2005-11-16
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/1338
Type	departmental bulletin paper
File Information	3-2_p87-90.pdf



3-2 ダイオキシン類簡易測定法を用いたごみ焼却施設の運転管理

川本克也 (国立環境研究所)

宮田治男、古橋誠、○須山友一 (三機工業)

1. はじめに

「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン」(平成 9 年 1 月)により、ダイオキシン類発生抑制のため燃焼温度、CO、O₂の管理基準が示された。既設炉においては、この管理に加え、ダイオキシン類対策のための排ガス処理設備が導入され、排ガス濃度の法基準が守られている。実質的運転管理は燃焼温度やO₂、COの管理により行われている。しかし、これらの管理基準だけでは排ガス熱交換設備で起こる可能性のある再合成、排ガス処理設備の性能低下あるいは活性炭吹込み量の不足等の問題に関する判断がむずかしく、運転管理上目安となる指標がないのが実情である。このため、施設管理者は、年に 1 回実施される公定法によるダイオキシン類測定に対する不安を常にかかえている。そこで、有機ハロゲンの総括測定値 (以下、TOXと記す。)を代替指標としたダイオキシン類排出濃度の推定¹⁾を定期的実施することにより、ダイオキシン類の再合成につながる現象が生じていないか、排ガス処理設備の性能低下が発生していないか等を推定する方法について検討が加えられてきた²⁾。本報告は、この方法の実用性の検証として、ごみ焼却炉でTOXを 2 ヶ月に 1 回定期的に測定し、運転データや設備のメンテナンス経過等と関連させて評価する方法の有効性をまとめた。このようなTOXの利用方法は、安心して運転管理ができ、周辺住民の不安も解消することのできる一つの方法として有効な手段と考えられた。

2. TOX の測定法

図 1 の方法で排ガスサンプリングを行った。ドレンにより水溶性または難揮発性の TOX を捕捉し、その後活性炭充填カラムによって非水溶性または揮発性の TOX 成分を吸着させ、これら両方を TOX100 (ダイアインスツルメンツ製) により電量滴定法によるハロゲン量の一括定量法で定量した。

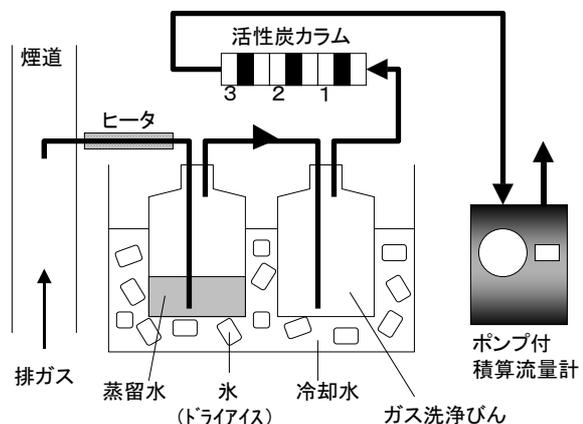


図 1 TOX 測定方法

3. TOX を用いた運転管理

焼却施設から発生するダイオキシン類を抑制するには、燃焼温度、COおよびO₂濃度の適正な管理が重要である。また排出濃度低減には、バグフィルタ (BF) や触媒塔などのダイオキシン類除去施設の温度管理の他、活性炭の吹込み量等を適切に管理することが必要であるとともに、設備の性能低下を適正に修繕対応することも重要である。

しかし、ダイオキシン類測定が高コスト・長期間を要するため、こうした運転管理と関連して、実際にどの程度のダイオキシン類が発生しているか把握することは非常に困難である。そこで、1~2 ヶ月に一度 TOX を測定してダイオキシン類の排出量を推定し、運転状況と合わせて検討を行

うことが有効であると考えた。本研究では、ストーカ炉を用いている一般廃棄物焼却施設において定期的に TOX を測定し、運転データと設備の性能評価を含めて、ダイオキシン類の排出状況やその対応について検討した。

3.1 ばらつきの処理

TOX の測定値からダイオキシン類毒性等量を推定するのは、推定式を用いれば可能である。しかし、種々の要因から、こうして得られるダイオキシン類の推定値と公定法による実際のダイオキシン類の測定値の間にはある程度のばらつきがあるのが通例である。

方法を実際に適用することを考えると、得られた推定値がどの程度の確からしさであるのか、また規制値をどの程度の確率で下回るかを推定できれば実用上の役割を十分に達せられる。その対応として、従来一点で行っていた推定手法に対して、統計手法を用いたばらつきの管理方法を検討した。

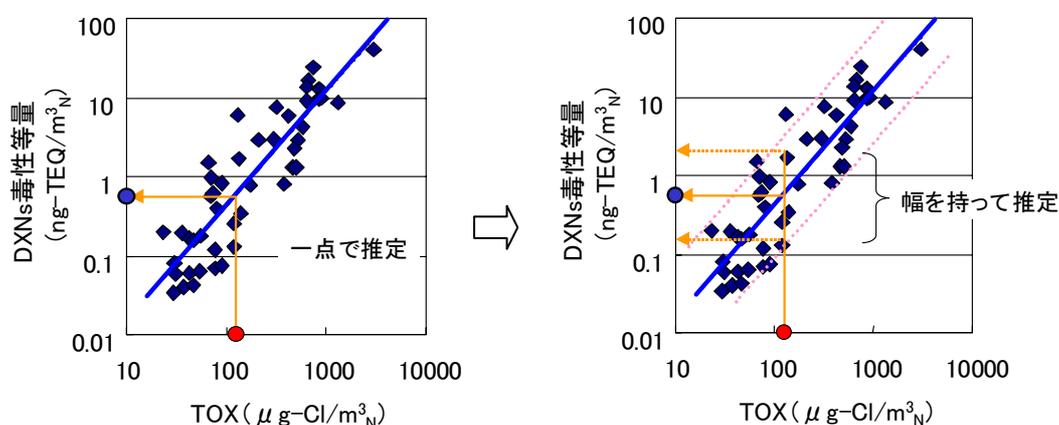


図2 統計的手法を用いた推定

図2は、従来多数の施設で得られた TOX と公定法によるダイオキシン類測定値との関係である。図中◆で示されたデータについて、近似線と各測定値との縦方向の距離、つまりダイオキシン類測定値をダイオキシン類推定値で除して対数をとったものが、正規分布すると推定された。

推定式の幅をこの正規分布に適用することで、「ダイオキシン類が $0.1\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$ 以下となっている確率は 99.9% 」という形での推定が可能になり、運転管理への目安にすることができる。このことと TOX の測定値とから、ダイオキシン類の値が規制値を下回っている可能性を推定することができると考えられた。

3.2 ダイオキシン類管理方法

従来の管理方法では、仮にダイオキシン類が規制値を超えてもその原因が運転管理にあるのか、設備性能によるものなのかの判断が出来ず、不必要な設備投資がなされてきた。そこで、TOX をダイオキシン類管理の指標に用いて図3のように評価することで、総合的にダイオキシン類を管理する方法を検討した。

評価項目は運転管理と設備性能に分けた上で評価を行い、ダイオキシン類の発生原因の特定を行った。表1に評価項目例を示す。具体的な手順としてはダイオキシン類が $0.1\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$ 以下の確率が 50% 以下の時には、まず運転データを分析し適切な運転がなされているかの評価を行う。

適切な運転がなされていない場合は、運転指導を行い次回の推定値を再度評価する。次に、設備性能評価を行い原因と思われる設備の点検、補修を依頼し、メンテナンス後の経過を推定値で再評価を行う。

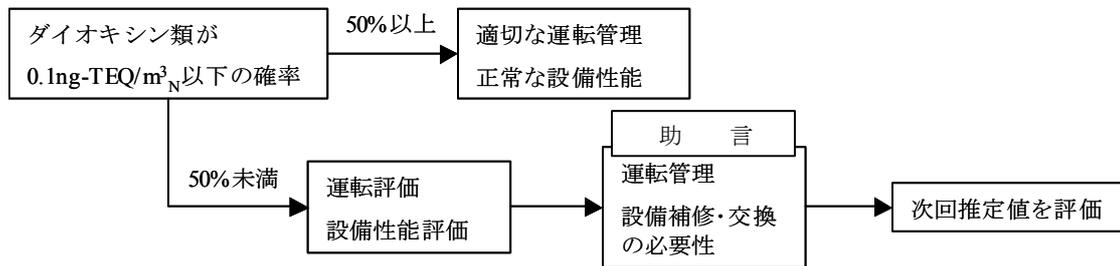


図3 ダイオキシン類管理フロー

表1 ダイオキシン類管理における評価項目例

運転管理	設備性能
ごみの性状・攪拌状況	ダスト・クリンカの付着
排ガス温度・圧力	耐火物・ケーシングの腐食状況
排ガス分析値	吹込み活性炭量
運転操作量（空気量、冷却水量）	バグフィルタ・触媒塔性能

3.3 推定値の推移と考察

図4、5に、2004年5月から2005年5月までのダイオキシン類濃度を推定した結果の経過と公定法による年1回の実測値、および施設に対する法規制値である0.5 ng-TEQ/m³Nと施設計画値である0.1 ng-TEQ/m³N以下となっている統計的確率値の経過を示した。1、2号炉ともにダイオキシン類の推定値と実測値はほぼ一致していた。図3のフローに従い、定期的に運転管理上のデータ評価を行い、温度管理を中心とした運転管理注意事項を提示し助言を行った結果、1号炉ではダイオキシン類推定値が徐々に低減されていくのが確認できた。2号炉では同様に運転管理を行ったが、設備性能評価で触媒フィルターの触媒の活性が落ちていることが12月に判明した。推定値は1号炉に比べやや高い値で推移していたが、3月に活性を回復させる設備性能改善対応をした結果、2005年の5月には推定値を低い値に抑制することができ、推定した原因が的確であったと考えられた。このように、代替指標によるダイオキシン類の推定・評価を実施することで、運転管理評価・設備性能評価の指標となり維持機能向上が図れ、ダイオキシン類管理に有効であることが実証できた。

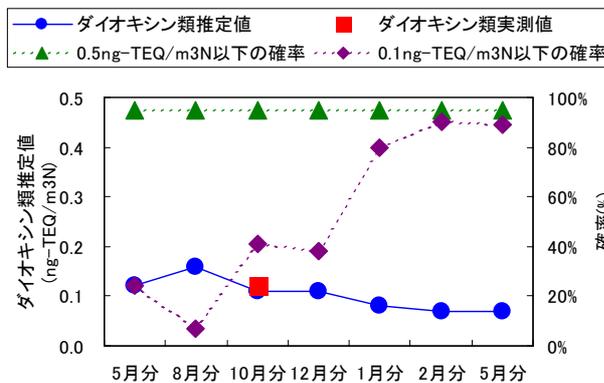


図4 1号炉ダイオキシン類推定値の推移

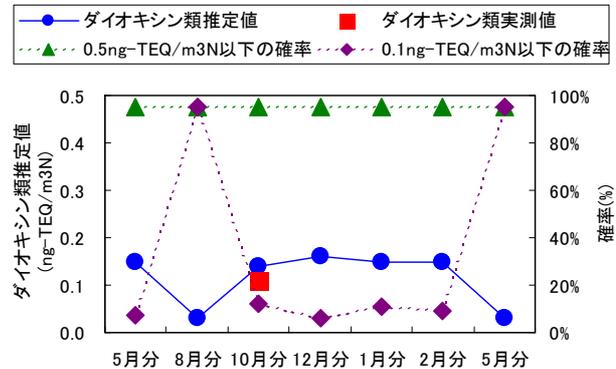


図5 2号炉ダイオキシン類推定値の推移

3.4 TOX のダイオキシン類濃度推定式の補正

TOX 測定値にもとづくダイオキシン類濃度 (DXNs) の推定式は、同一施設でダイオキシン類の変動とその影響因子との関連性等を含めて多数のデータを蓄積することにより、信頼性を向上させることができる。図 6 に、これまでの当該施設での TOX 測定値と公定法によるダイオキシン類測定値の関係を示す。年間に少数ではあっても、TOX と公定法を同時測定することで、相関式を補正して次年の推定式とすることをくり返すことにより、より信頼度の高い相関式になっていくものと考えられる。

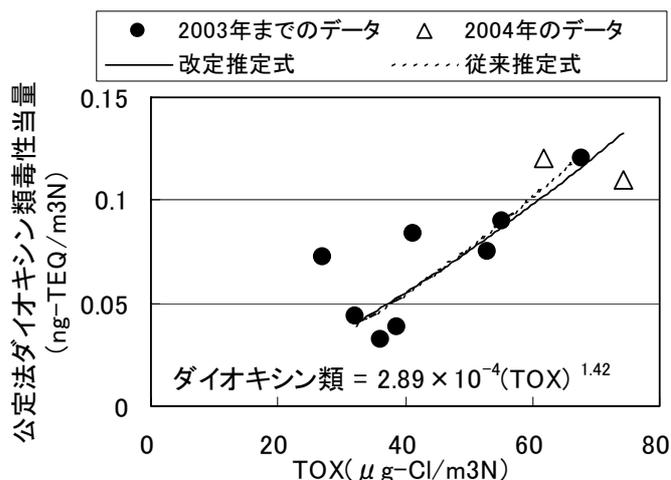


図 6 ダイオキシン類推定式の補正

$$\text{追加前の相関式} \quad \text{DXNs} = 1.87 \times 10^{-4} (\text{TOX})^{1.54} \quad (R = 0.852) \quad (1)$$

$$\text{追加後の相関式} \quad \text{DXNs} = 2.89 \times 10^{-4} (\text{TOX})^{1.42} \quad (R = 0.872) \quad (2)$$

4. まとめと今後の展開

- 1) TOX を活用した迅速なダイオキシン類濃度の推定と、排出管理への応用について検証した。また、施設の補修時期等の適正評価にも適用できることが実証できた。
- 2) 同一の施設での TOX と公定法との同時測定データを整備することで、より信頼性の高い評価方法にすることができる。今後、さらにデータの集積をはかるとともに、ダイオキシン類の生成・排出に関する影響因子と運転管理評価および設備性能評価との関連性について、これまでまとめあげたデータをもとにシステム解析し簡易法の利用方法の推進を図る。

謝辞

本研究の目的をご理解の上、研究の初期段階から実施設でのデータ採取に多大なご協力をいただき、またダイオキシン類管理への TOX 活用方法を検証するに当たっては、ダイオキシン類管理に対する施設管理の難しさに対応しようとする前向きな考え方を持って、全面的にご協力を下さいましたH市殿に深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 川本克也ら：排ガス中ダイオキシン類管理への有機ハロゲン総括測定値の利用、第 15 回廃棄物学会研究発表講演論文集、pp.937-939 (2004)
- 2) 田中勝ら：廃棄物処理等科学研究総合研究報告書 ダイオキシン類低減化技術の総合化に関する研究、pp.86-115 (2003)