

産業廃棄物処理における排ガス中のダイオキシン類と一酸化炭素濃度の低減への取組み

社団法人 全国産業廃棄物連合会中間処理部会
排出基準策定技術検討会幹事
同和鉱業株式会社 正 山口 潔實
呉羽環境株式会社 正 福田 弘之

1. はじめに

平成 8 年、ダイオキシン類が環境問題として社会問題となり、廃棄物焼却炉などから排出されるダイオキシン類の排出量を低減することが社会的急務となった。その結果、平成 9 年 12 月に廃棄物処理法が改正され、焼却施設の構造及び維持管理基準が導入され、既存の焼却施設については、平成 10 年 12 月及び平成 14 年 12 月からの 2 段階で規制が実施することになった。さらに、平成 11 年 7 月にダイオキシン類対策特別措置法（以後「特措法」）が制定され、ダイオキシン類の排出基準や測定・報告が定められた。さらに、平成 14 年 12 月からダイオキシン類の暫定基準が廃止され、一酸化炭素（以後、「CO」）濃度の排出基準などの規制が加わった。

全国産業廃棄物連合会は、焼却施設の実態や規制への対応状況を把握することを目的として、会員の協力を得て、実態調査を行っている。ここでは実態調査の結果の概要やダイオキシン類および CO 排出低減事例を報告する。

2. 連合会の今までの取組み平成 9 年、連合会は全国の中間処理業者の集まりである中間処理部会の会員より委員を募り、「ダイオキシン類対策技術検討会」（以後、「技術検討会」）を発足した。技術検討会は半年間で 6 回開催し、ダイオキシン類生成機構に関する説明資料を作成し、ダイオキシン類の発生防止対策及び除去等を「ダイオキシン類発生抑制対策のための産業廃棄物焼却自主基準（以後、「自主基準」）として取りまとめた。作成した資料や自主基準を基にして、平成 11 年から 14 年にわたって全国で 17 回の講習会を実施した。さらに、連合会はダイオキシン類と CO 濃度の調査及び削減に向けた取組みを行うため、焼却炉診断指導会を発足し、焼却炉の構造や操業状況の診断及び改善アドバイス活動を行った。これまでに書類診断 51 施設、現地診断 10 施設を実施した。その後、分析技術の向上に伴い、排ガス中のダイオキシン類の一部がガス状で存在することやコプラナーPCB の存在が明らかになった。また、コプラナーPCB がダイオキシン類に追加され、規制が強化されている。

連合会は、このような状況をふまえ、焼却施設の実態や規制への対応状況を把握するために、平成 14 年に 2 回に渡ってアンケート調査を実施し、ダイオキシン類と CO 濃度の関連などについて解析した。

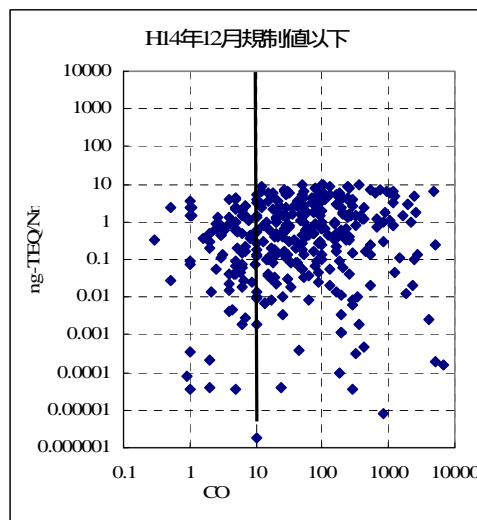


図 1 ダイオキシン類濃度と CO 濃度

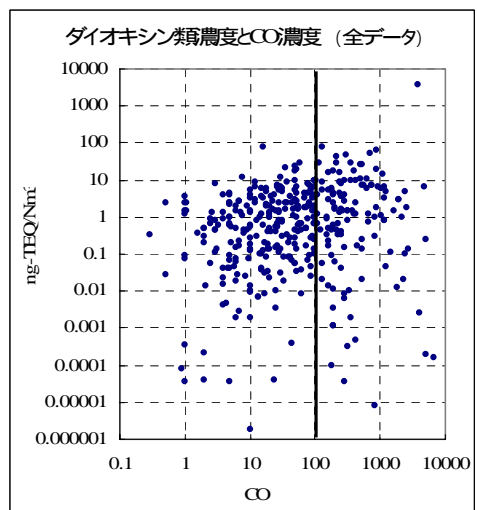


図 2 H14 年 12 月規制満足事例

連絡先 〒100-8282 東京都千代田区丸の内 1-8-2 第一鉄鋼ビル
同和鉱業株式会社 エコビジネス&リサイクルカンパニー 山口 潔實
Tel 03-3201-1255 E-mail yamaguk1@dowa.co.jp

3. 排ガス中のダイオキシン類濃度とCO濃度の関連

図1より、焼却施設の能力及び種類、処理廃棄物の種類に関係なく、排ガス中のダイオキシン類とCO濃度の関係をグラフにプロットした結果、これらの間には相関が無いことが分かった。また、平成14年以降のダイオキシン類濃度基準値を満足している施設についても、同様な結果が得られている(図2)。なお、調査日時点では、ダイオキシン類濃度基準値を満足している施設(342施設)のうち、30%の施設がCO濃度基準値を満足できていないことが明らかになった。これにより、ダイオキシン類濃度基準値を満足していてもCO濃度基準値を満足できないケースがあることが明らかになった。

4. ダイオキシン類削減対策の事例

ダイオキシン類が問題視されるまで、焼却炉の排ガス処理は、一般に、ばい塵の除去効率の高い乾式電気集塵機を用いていた。採用されてきた理由は、概ね300前後で運転すると高い集塵効率が見られ、圧損が少なく、管理も比較的容易であったためである。しかし、多くの研究結果により、ダイオキシン類が300前後で合成されることが判明した。これにより、300前後で運転する乾式電気集塵機内でダイオキシン類が合成していることが明らかになり、乾式電気集塵機単独では基準値を満足できないケースがでてきた。その結果、乾式電気集塵機から同じくばい塵の除去効率の高いバグフィルターへ切り替わってきている。バグフィルターを装備した焼却施設の稼働が増えるにつれて、バグフィルターのみでは、基準値を満足できないことが判明してきた。

これはガス状のダイオキシン類を除去できないことや活性炭の吹き込みなどを行わないと高いダイオキシン類除去効率が見られ難いなどのためである。このことは、一般廃棄物焼却炉の既設炉改造事例¹⁾からも見受けられる。

ダイオキシン類を合成させない方法、あるいは、削減する方法を大別すると、次の3通りであろう。

表1 CO濃度とクロロベンゼン濃度

		1	2	3	4	5	
CO	ppm	1	3	1	1	1	
CB	Mo-CB	ng/Nm ³	680	680	9,300	690	610
	Di-CB	ng/Nm ³	17,000	17,000	7,400	14,000	19,000
	Tr-CB	ng/Nm ³	340	170	120	160	170
	Te-CB	ng/Nm ³	96	94	73	70	91
	Pe-CB	ng/Nm ³	61	96	51	51	62
	He-CB	ng/Nm ³	44	46	38	36	41
	計	ng/Nm ³	18,000	18,000	17,000	15,000	20,000

4.1 完全燃焼によるダイオキシン類前駆物質の削減

前駆物質まで完全に燃焼すると、ダイオキシン類を合成する物質が存在しないので、ダイオキシン類も合成し難いといえる。前駆物質が存在しないまでの燃焼を実現するには、CO濃度をどの程度まで下げればよいのかは、これからの研究に委ねなければならない。しかし、CO濃度100ppmでは、相当量の前駆物質が存在するものと推察する。したがって、完全燃焼の実現は、現実には不可能に近いと考える。参考までに、燃焼ガスを850~900で焼却した時のCO濃度とダイオキシン類前駆物質の一つといわれているクロロベンゼン濃度を示す。クロロベンゼンは、20 μ g/Nm³残留しており、ダイオキシン類濃度は0.16~0.2ng-TEQ/Nm³であった。²⁾

4.2 急速冷却によるダイオキシン類の合成回避

ダイオキシン類を合成させない方法として合成温度領域(250~400)を速やかに冷却することである。筆者ら³⁾が勤務していた施設は、ロータリーキルンで固形廃棄物を焼却処理した燃焼排ガスを2段の燃焼炉にて800以上でガス燃焼を行っている。燃焼ガスは85まで急速冷却している(図3)。なお、排出ガス中のダイオキシン類濃度は、0.1ng-TEQ/Nm³前後(平成14年12月以降の規制値1ng-TEQ/Nm³のレベル)である。

4.3 吸収(吸着)・除去による削減

既設の焼却炉のダイオキシン類を削減する方法として活性炭吹き込みや活性炭塔による吸収(吸着)による除去が技術

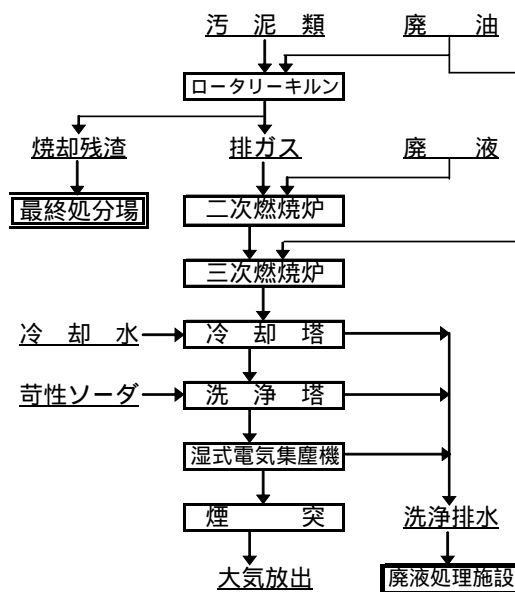


図3 燃焼ガスを急速冷却する例

開発され、実用化している。この方法は、バグフィルターでもダイオキシン類を捕集で出来なかった施設や電気集塵機を継続使用している施設で採用されている。

5. 一酸化炭素濃度低減への取組み

CO 濃度を下げるには、十分な酸素存在下で燃焼温度を高めるか、燃焼時間を長くとる必要がある。燃焼温度を上げることによる試験結果を行った結果を報告する。燃焼時間は、最終のバーナー噴霧以降で 3 秒を有する設備で、燃焼ガス量は、80,000Nm³/hr である。平成 14 年 9 月と平成 15 年 3 月の操業状況を図 5 に示す。燃焼温度を 830 から 870 に上げ、かつ、操業度を 20%抑制することにより、CO 濃度を 230ppm から 30ppm に下げて操業を行っている。操業度を同じレベルで操業を行うには、過去の試験³⁾と同様に 900 迄上げる必要がある。900 まで温度を上げるのに要する化石燃料は、11kL/日 (CO₂ に換算して 34t/日) である。このように化石燃料を大量に使用することで、CO 濃度を下げることは出来る。しかし、CO 濃度を下げただけに、化石燃料を大量に使用することは、できれば避けたいものである。

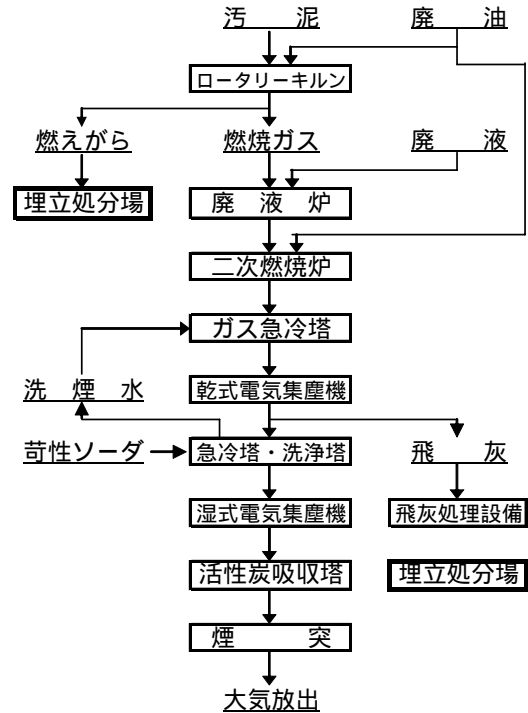


図 4 活性炭吸収塔を設置している例

6. 終わりに

連合会で取り組んできたダイオキシン類削減対策は、啓蒙活動を通じて低減させるのに寄与してきた。また、実態調査などを通じて、排ガス中の CO 濃度とダイオキシン類濃度の間には、相関性がないことが判明した。しかし、ダイオキシン類濃度の連続測定が出来ない現状では、連続モニタリングする手段がないのが、実情である。

提案になるが、ダイオキシン類濃度が基準値以下の焼却施設に対しては、都道府県知事認定などの措置がとれないか。地球温暖化対策の推進が叫ばれている今日、CO 濃度削減のためのみで化石燃料を大量に消費して良いものだろうか。

一方、大量の CO を環境へ排出することは環境汚染に繋がりがかねない。そこで、CO 濃度については、ダイオキシン類規制とは別の形で排出量を規制していく必要があるのではないかと。

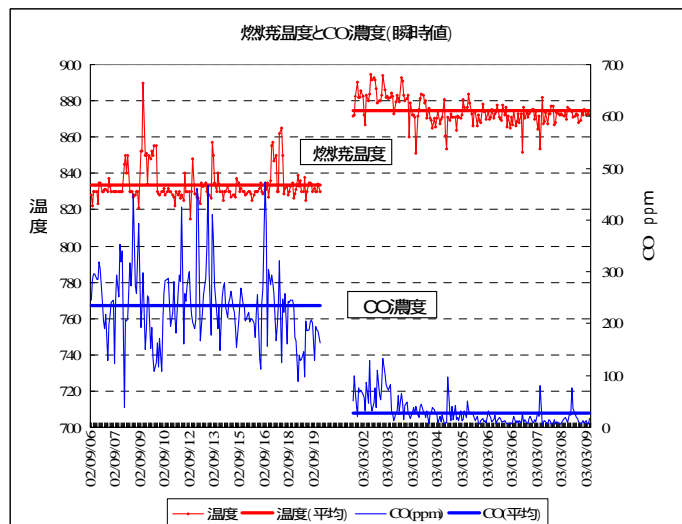


図 5 燃焼温度を上げて CO 濃度を削減した事例

Reference

- 1) 佐藤 幸世：ごみ処理施設ダイオキシン改造結果報告、環境技術会誌、第 105 号、pp88-96
- 2) 秋田県：フロン等破壊モデル事業報告書（平成 6 年度）
- 3) 山口 潔實：産業廃棄物処理施設におけるダイオキシン類対策の実例、環境技術会誌、第 106 号、pp 51-55、2001