

呉羽環境株式会社（正） 福田 弘之、伊藤 正憲

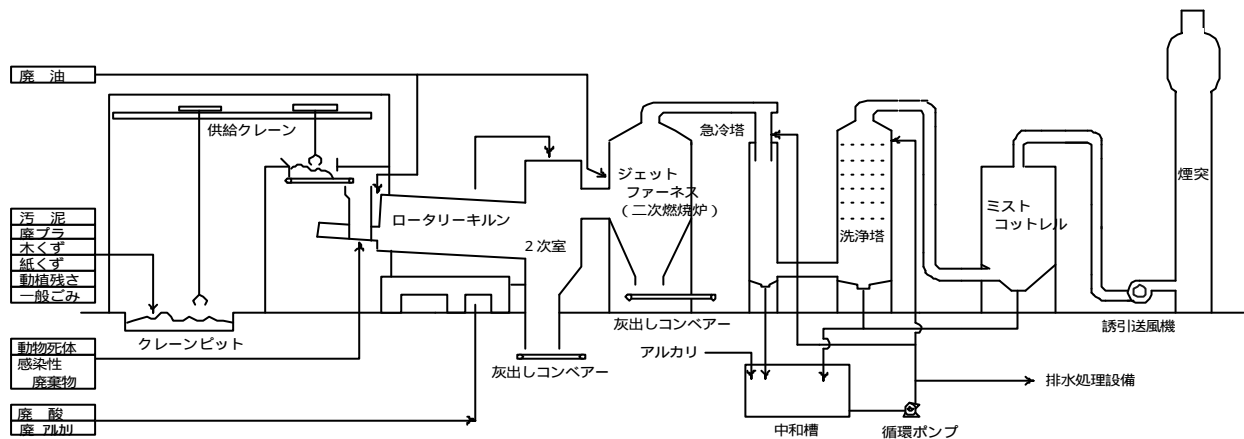
## 1. はじめに

ダイオキシン類対策特別措置法の施行によってダイオキシン類の規制は、従来大気のみであったのが水質、土壌まで拡大された。廃棄物の焼却に関しても、排出する排ガスの他に排水・燃えがら（焼却灰）についてその排出基準が決められ、遵守すべきことが明確になった。今後、各焼却炉からの排出物中のダイオキシン類濃度の確認が進み、各事業所ごとにダイオキシン類の排出量をより低減する努力が成されることが期待される。

一方、これまでに焼却炉からのダイオキシン類の排出削減については多数報告されているが、ダイオキシン類を高濃度に含有する物の焼却分解に関する報告例は非常に少なく、ダイオキシン特別管理廃棄物の処理を進める上での知見、情報が不足している。今回、実際の産業廃棄物焼却炉に於いて高濃度ダイオキシン含有物を添加し、通常よりもダイオキシン類負荷を上げた場合の、焼却施設からのダイオキシン類の総排出量への影響について調べたので報告する。

## 2. 焼却施設の概要

実験に使用した呉羽環境(株) K B 7号炉(1998年更新)のフローと仕様は次の通りである。



焼却炉の標準的な処理能力は、廃棄物の燃焼熱量基準で焼却量 200 トン / 日、その内訳は汚泥 67、廃油 48、廃プラ類 53、シアン化合物 7、その他 25 トン / 日である。焼却炉は 1 次炉がロータリーキルン(長さ 13m、直径 4 m、容積 163 m<sup>3</sup>)で燃焼温度 1,100、ガス滞留時間は出口の 2 次室(容積 178 m<sup>3</sup>)を含め 6 秒、続く 2 次炉は J F 型旋回炉(容積 247 m<sup>3</sup>)で燃焼温度 900、ガス滞留時間 4 秒となっている。両炉で高温を維持し、2 次炉では高速空気で炉内を攪拌することにより燃焼完結を期している。

高温の燃焼ガスは、まず急冷塔(冷却水スプレー方式)で一気に 80 以下に急冷され、中和洗浄塔(アルカリ水溶液循環方式)で塩化水素など酸性ガスを除去した後、ミストコットレル(湿式電気集塵機)で煤塵を除去されてから大気へ放出される。一方の循環スラリー液は一部を排水系へ抜きだして処理を行い、各規制値に適合する脱水污泥と排水として排出される。

尚、排水処理設備は、他の焼却施設の排水なども一緒に処理するので、本実験焼却施設からの排水のみを分離することは不可能なため、本実験では本施設出口のスラリー排水でダイオキシン排出量を見た。

[連絡先] 〒 974-8232 いわき市錦町四反田 7 番地 1 呉羽環境株式会社 環境事業部

福田弘之 Tel(0246)63-1218 Fax(0246)62-7855

(2/3) 3. 焼却物と性状

今実験（高負荷）及びブランク（通常負荷）での焼却物を表 - 1 に示した。

表 - 1 焼却物と供給量

	ブランク kg/h	高負荷 kg/h
汚泥（廃プラ、反応・蒸留釜残、有機・無機汚泥）	4,631	3,872
感染性廃棄物	0	400
高濃度ダイオキシン含有物（感染性廃棄物系より投入）	0	48
廃液	1,100	1,525
廃油 / 助燃油	1,196	872
合計	6,927	6,717

4. 焼却条件と分析結果

上記焼却物を処理した燃焼時の条件及び燃焼ガス分析結果を表 - 2 に示した。

表 - 2 燃焼温度とガス分析値

場所	項目	単位	ブランク kg/h	高負荷 kg/h
1次燃焼炉	燃焼温度		1,062	1,129
2次燃焼炉	燃焼温度		902	921
急冷塔	冷却温度		81	81
煙突	CO 濃度	ppm vol	8	4.9
	O <sub>2</sub> 濃度	%	9.3	9.0

サンプリングポイントと、各点のダイオキシン類の濃度と量を図 - 2 及び表 - 3 に示した。

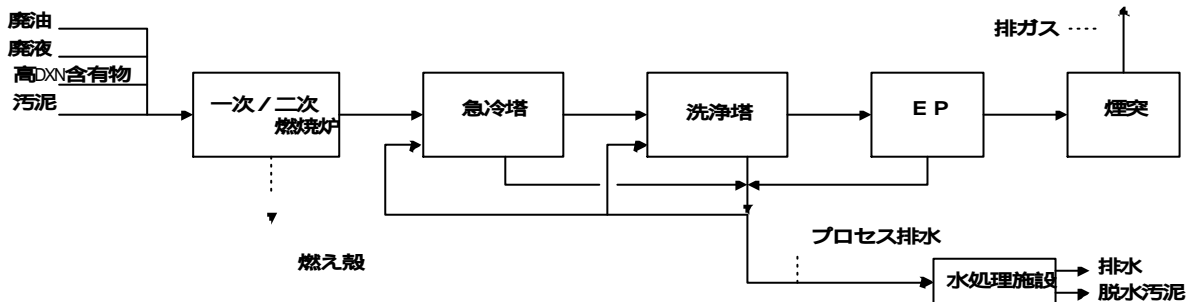


図 - 2 サンプリングポイント

表 - 3 ダイオキシン類測定値（WHO-TEF(1997)）

\* ブランク

	汚泥	燃え殻	排ガス	プロセス排水
供給量	4,539 kg/h	740 kg/h	51,100Nm <sup>3</sup> /h	30m <sup>3</sup> /h
DXN濃度	0.074ng-TEQ/g	0.0055ng-TEQ/g	0.25ng-TEQ/Nm <sup>3</sup>	0.034 ng-TEQ/L
DXN量	335,886ng-TEQ/h	4,070ng-TEQ/h	12,775ng-TEQ/h	1,020ng-TEQ/h
PCB濃度	0.095ng-TEQ/g	0.00059ng-TEQ/g	0.04ng-TEQ/Nm <sup>3</sup>	0.0045 ng-TEQ/L
PCB量	431,205ng-TEQ/h	437ng-TEQ/h	2,044ng-TEQ/h	135ng-TEQ/h

\* ダイオキシン高負荷

	汚泥	高濃度物	燃え殻	排ガス	プロセス排水
供給量	3,872 kg/h	48 kg/h	833 kg/h	42,200Nm <sup>3</sup> /h	25m <sup>3</sup> /h
DXN濃度	0.59ng-TEQ/g	117 ng-TEQ/g	0.0019ng-TEQ/g	0.15ng-TEQ/Nm <sup>3</sup>	0.49 ng-TEQ/L
DXN量	2,284,480ng-TEQ/h	5,616,000ng-TEQ/h	1,583ng-TEQ/h	6,330ng-TEQ/h	12,250ng-TEQ/h
PCB濃度	0.11ng-TEQ/g	0.0036 ng-TEQ/g	0.00028 ng-TEQ/g	0.025ng-TEQ/Nm <sup>3</sup>	0.021 ng-TEQ/L
PCB量	425,920ng-TEQ/h	173ng-TEQ/h	233ng-TEQ/h	1,055ng-TEQ/h	525ng-TEQ/h

\* 比較のため、プロセス排水中の単位も他と同じ ng 単位を使用している

### (3/3) 5 . 結果及び考察

高濃度ダイオキシン含有物を、当社で扱っている通常の産業廃棄物と一緒に焼却した。その添加割合は、全焼却物に対して約 0.7 重量%である。

1) 表 - 3 に示す様に、通常扱う廃棄物の中にも 0.17 ~ 0.7ng-TEQ/g レベルのダイオキシン類が含まれていることが判り、この値が平均的なものと考え、現状の廃棄物の中にもダイオキシンを含む特別管理廃棄物に相当するものがかなりの割合で含まれていると考えられる。

#### 2) ダイオキシン類の分解

率を、投入から排出を差し引いた減少ダイオキシン類量を投入ダイオキシン類量で割ったものとして定義すると、ブランク時の分解率は 97.33 %、その中で PCDD/DF は 94.68 %、コプラナ PCB は 99.39 %であった。一

表 - 4 ダイオキシン負荷と分解率

		PCDD/DF ng-TEQ/h	コプラナ PCB ng-TEQ/h	計 ng-TEQ/h	対焼却物 μg/t
ブランク	投入DXN	335,886	431,205	767,091	111
	排出DXN	17,865	2,616	20,481	3.0
	分解率 %	0.9468	0.9939	0.9733	
ダイオキシン 高負荷	投入DXN	7,900,480	426,093	8,326,573	1,240
	排出DXN	20,163	1,813	21,976	3.3
	分解率 %	0.9974	0.9957	0.9974	

方、高負荷実験時の分解率は 99.74 %、その中の PCDD/DF は 99.74 %、コプラナ PCB は 99.57 %であった。ダイオキシン類の負荷を高くすると分解率は 1 オーダー大きくなったが、排出されたダイオキシン類量が両実験でほぼ同じ値であることから、負荷量の違いがそのまま分解率の差に現れていると言える。

3) 高負荷実験は焼却污泥中ダイオキシン類濃度がブランク実験よりも約 4 倍高かったため(表 - 3) 全体のダイオキシン類負荷がより大きく、ブランク時の約 11 倍となった(表 - 4) したが、全焼却物に対するダイオキシン類総排出量の比は 3.3 μg-TEQ/tで、ブランクの 3.0 μg-TEQ/tとほぼ同じ値であり、ダイオキシン類の供給負荷レベルに関わらず、排出量はほぼ一定という非常に良好な結果であった(表 - 4) 。今回得られた値は厚生省ガイドラインの目標値である 5 μg-TEQ/tを下回っている。

4) ダイオキシン類の分解率という観点では、焼却炉での燃焼による分解と生成を区別できないことと焼却炉以降での再合成の問題もあるので、焼却設備全体での出入りとして算出した。ダイオキシン類排出量(濃度)レベルが設備能力で一定に押さえられる範囲では高負荷ほど高分解率となり、増加した負荷分は 100%分解したと考える事もできる。燃焼を管理することでダイオキシン類生成(残存)を押さえ、システムのガス処理工程での再合成をミニマムにする本設備の処理能力はまだ安全に処理できる許容範囲内にあると言えるが、ダイオキシン類負荷の許容限度についての把握はこれからであり、安全上、少しずつ負荷を上げ調査して行くことにしている。

### 6 . まとめ

本実験により、特別管理廃棄物である高濃度ダイオキシン含有物も管理された焼却施設で適切に処理すれば、そのダイオキシン類の殆どが消滅し、安全に処理できることを確認できた。この結果は、問題となっている農薬等や、今後増えてくるとされるバグフィルター類などのダイオキシン特別管理廃棄物の処理をスムーズに進める一助となることを期待する。

#### 参考文献

- 1) 福田弘之：化学工学会第 6 4 年会要旨集，L317(1999)
- 2) 福田弘之、伊藤正憲：廃棄物学会第 1 0 回研究発表会講演論文集，p799；C7-1(1999)