

産業廃棄物焼却施設におけるPFOS含有泡消火薬剤の分解処理について(第2報)

(正) 堀口 司¹⁾、(賛) 大岡 幸裕¹⁾、(賛) 阿部 美明¹⁾、○ (賛) 白土 典広¹⁾
 1) 株式会社クレハ環境

1. はじめに

ペルフルオロ（オクタン-1-スルホン酸）又はその塩（以下、PFOSという。）は、その優れた界面活性作用から泡消火薬剤、半導体等の製品に使用されてきた。一方、多くの地域の河川や海域、魚類や鳥類等からPFOSが検出された報告があり、平成21年5月に開催されたPOPs条約第4回締約国会議（COP4）において、条約付属書Bへ追加となった。

日本では平成22年4月1日より一部用途を除いては製造、使用等が禁止となり、PFOSを含む製品を廃棄するに当たっては、「PFOS含有廃棄物の処理に関する技術的留意事項」（以下、「技術的留意事項」という。）に基づいた処理を実施することとされている。

当社7号焼却炉（ロータリーキルン方式）では、この「技術的留意事項」に基づき、PFOS含有泡消火薬剤を分解処理している（詳細は参考文献¹⁾）。今回、7号焼却炉とは異なる焼却方式のかなかわ事業所1号焼却炉（ロータリーキルンストーカ炉方式）において、バーナー噴霧によるPFOS含有泡消火薬剤の分解処理試験を実施した。本稿ではこの分解処理試験の結果を報告する。

2. 焼却施設概要

分解処理試験に使用したかなかわ事業所1号焼却炉（処理能力:70 t /日）のフローを図1に示す。

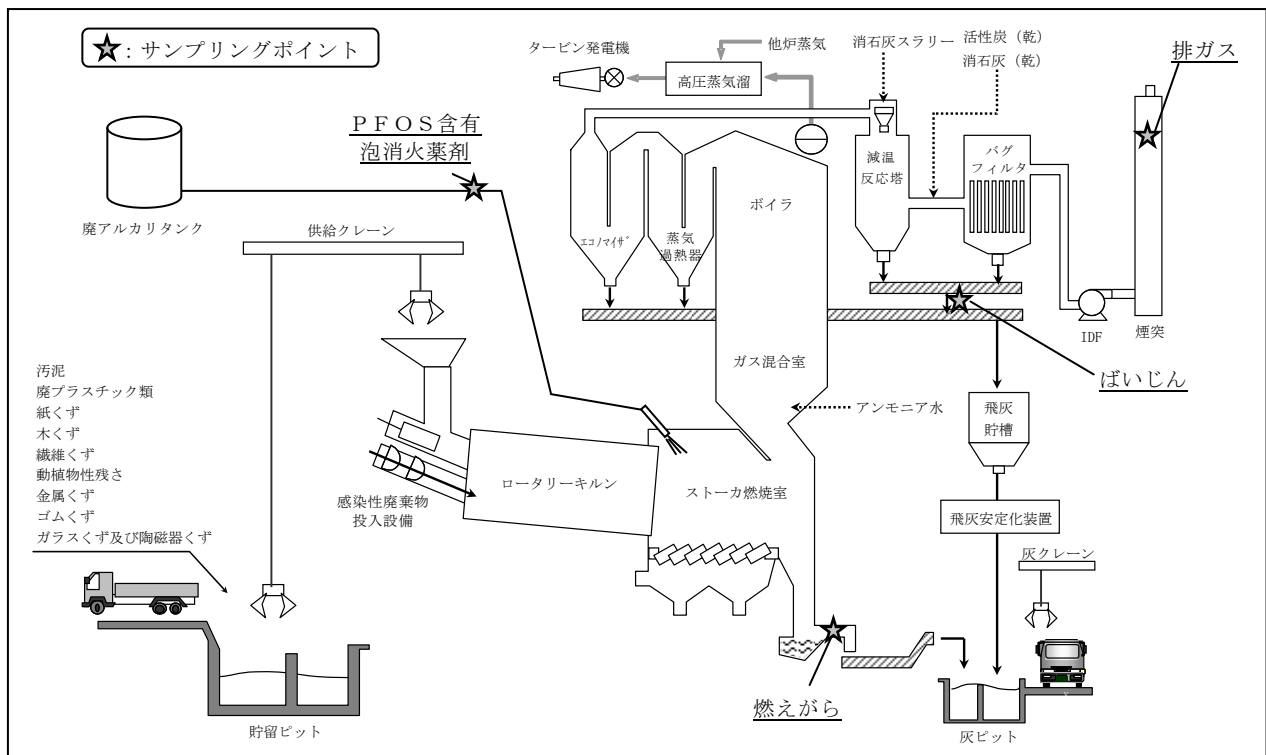


図1 1号焼却炉フローおよびサンプリングポイント

焼却施設は、ロータリーキルン、ストーカ燃焼室およびガス混合室等で構成している。ロータリーキルンは、主に廃棄物の乾燥を行う。ストーカ燃焼室は、火格子の下部より空気を吹き込みながら廃棄物の燃焼を行う。ガス混合室は、ストーカ燃焼室で発生した未燃ガスの燃焼を行う。ストーカ燃焼室およびガス混合室の焼却温度は、概ね900～950℃であり、ガス滞留時間は約5秒である。燃焼ガスは、ボイラによる熱回収および減温反応塔での消石灰スラリー噴霧により150～160℃まで冷却した後、ガス中の酸性成分やダイオキシン類等を除去し、バグフィルターでの除塵を経て煙突より大気中へ放出している。バグフィルター等で発生したばいじんは、飛灰安定化装置にてキレート剤による重金属固定化処理を行い、排出している。

なお、焼却施設にて発生する排水は、排水処理した後に炉内への噴霧やシール水として再利用しており、施設外への放流は無い。

【連絡先】 株式会社クレハ環境 白土 典広
 〒974-8232 福島県いわき市錦町四反田30番地 TEL 0246-63-1231

【キーワード】 PFOS、泡消火薬剤、分解処理、ロータリーキルンストーカ炉

3. 分解処理試験

3. 1 試験方法

本試験に使用した焼却施設は、平成 23 年 3 月の「技術的留意事項」改定（焼却温度が約 850℃以上に変更）に際し PFOS 含有廃棄物の燃焼実験を実施している。この燃焼実験は、PFOS 含有泡消火薬剤を密閉ポリ容器へ小分けし、感染性廃棄物投入設備から一定の間隔で焼却炉へ投入する条件であった。

本試験では、PFOS 含有泡消火薬剤を廃アルカリタンクへ貯留し、バーナー噴霧にて焼却炉へ連続的に供給する条件で実施した。PFOS 含有泡消火薬剤の供給量、排ガス、燃えがらおよびばいじんの排出量を表 1 に示す。また、試験時の焼却温度を表 2 に示す。

表1 供給および排出量

対象		単位	供給・排出量
供給	PFOS含有泡消火薬剤	kg/h	197
排出	排ガス(乾き)	m ³ N/h	19,700
	燃えがら	kg/h	522
	ばいじん	kg/h	420

表2 焼却温度

対象		単位	温度
ストーカ燃焼室	MAX	℃	1,132
	MIN		1,054
	AVE		1,096
ガス混合室	MAX	℃	987
	MIN		935
	AVE		972

3. 2 分析試料および測定結果

分析試料は、供給側はPFOS含有泡消火薬剤、排出側は排ガス、燃えがらおよびばいじんを対象とした。各試料のサンプリングポイントを図 1 に示す。また、測定結果を表 3 に示す。排出側の各試料にて、PFOSおよびフッ化水素濃度は定量下限値未満となり、「技術的留意事項」にて定められた排出目標値を超えないことを確認した。

表3 測定結果

対象	項目	単位	濃度	排出目標
PFOS含有泡消火薬剤	PFOS	mg/kg	1,240	—
排ガス	PFOS	ng/m ³ N	< 0.2	検出されないこと ^{※1}
	フッ化水素	mg/m ³ N	< 0.3	2.5 ^{※2}
燃えがら	PFOS	mg/kg	< 0.0002	3
ばいじん	PFOS	mg/kg	< 0.0002	3

※1 生活環境保全上の観点から、検出されないこと(定量下限値(8ng/m³N)未満)が望ましいとされている。

※2 川崎市生活保全条例において、排ガスのフッ化水素の基準値が2.5mg/m³Nに設定されている。

3. 3 PFOSの分解率

以上の結果から、PFOSの分解率を算出した。なお、測定結果が定量下限値未満の場合は、定量下限値を用いて評価した。その結果を表 4 に示す。「技術的留意事項」の要件であるPFOSの分解率が 99.999%以上であることを確認した。

表4 PFOSの分解率

対象		PFOS濃度	供給・排出量	PFOS総量
供給	PFOS含有泡消火薬剤	1,240 mg/kg	197 kg/h	244,280 mg
排出	排ガス	0.2 ng/m ³ N	19,700 m ³ N/h	0.00394 mg
	燃えがら	0.0002 mg/kg	522 kg/h	0.1044 mg
	ばいじん	0.0002 mg/kg	420 kg/h	0.084 mg
	総排出量			0.19234 mg
分解率 ^{※3}				99.999921 %

※3 分解率={1-(排出量÷供給量)}×100

4. まとめ

本試験により、「技術的留意事項」に基づく条件で、PFOS含有泡消火薬剤をバーナー噴霧にて焼却炉へ供給し、PFOSを適切に分解処理出来ることを確認した。

今後は、PFOSとフッ素の関係を調査し、焼却炉への酸性ガス負荷の影響を明らかにすると共に、PFOS含有泡消火薬剤の処理量増加及び処理の効率化を進めていく。

—参考文献—

- 1) 第 22 回廃棄物資源循環学会研究発表会公演論文集 E 2-9 (2011)