

# フッ素化合物破壊処理装置の開発

固体アルカリ反応処理法による乾式破壊処理システム

## Development of Destruction Equipment for Fluorocarbon Compounds

Dry Process of Destruction System for Fluorocarbon Compounds with the Solid Alkali Reaction Method

(エネルギー応用研究所 都市・産業技術G 産業エネルギーT)

オゾン層破壊や地球温暖化をもたらすフロンなどを破壊処理する「フッ素化合物破壊処理装置」を開発した。この装置は、乾式の破壊処理システムで、従来の熱分解処理システムと比較して廃水処理を必要としない特長がある。

今回、3種類のフッ素化合物（CFC12、HCFC22、HFC134a）について、実用規模の破壊処理試験を行ったので、概要を報告する。

(Industrial Energy Team, Town, Industrial Technology Group, Energy Applications Research and Development Center)

A destruction system for fluorocarbon compounds such as chlorofluorocarbons, which are known to be both ozone depleting and global warming substances, has been developed. This system destructs fluorocarbon compounds with a dry process, and has the feature without necessitating a liquid waste treatment process. Three kinds of fluorocarbons, such as CFC12, HCFC22, and HFC134a were destructed with practical scale treatment. An introduction of the system and the results of the destruction are reported.

### 1 研究(開発)の目的

フロン、ハロン、SF<sub>6</sub>などのフッ素化合物はオゾン層破壊や地球温暖化をもたらす物質であることが知られている(第1表)。当社はこれらのフッ素化合物を相当量保有しており、またオゾン層破壊や地球温暖化などの環境

問題への積極的取り組みにおいて、フッ素化合物の自社処理技術の開発が望まれていた。現在および将来の規制に向けて、フッ素化合物を破壊処理して無害化する「フッ素化合物破壊処理装置」を開発し、フロン回収破壊事業者である中京フロン(株)殿(名古屋市中川区)に設置した。(第1図、第2表)。

第1表 フッ素化合物等のオゾン層破壊係数、地球温暖化係数

ガス種	化学式	オゾン層破壊係数	地球温暖化係数	
二酸化炭素	-	CO <sub>2</sub>	-	1
フロン	CFC 11	CCl <sub>3</sub> F	1	4,000
	CFC 12	CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	1.0	8,500
	HCFC 22	CHClF <sub>2</sub>	0.055	1,700
	HFC 134a	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub>	-	1,300
六フッ化硫黄	-	SF <sub>6</sub>	-	24,900
ハロン	ハロン1301	CBrF <sub>3</sub>	10.0	5,600

第2表 開発装置の仕様

処理性能	分解率 99.9%以上
処理能力	(HCFC22) 10kg/h 年間処理能力 約60トン
大きさ	(W) 7.4m × (D) 2.0m × (H) 5.7m
重量	5,300 kg
加熱方式	電気ヒーター式 外部ヒーター 24 kW 内部ヒーター 12 kW

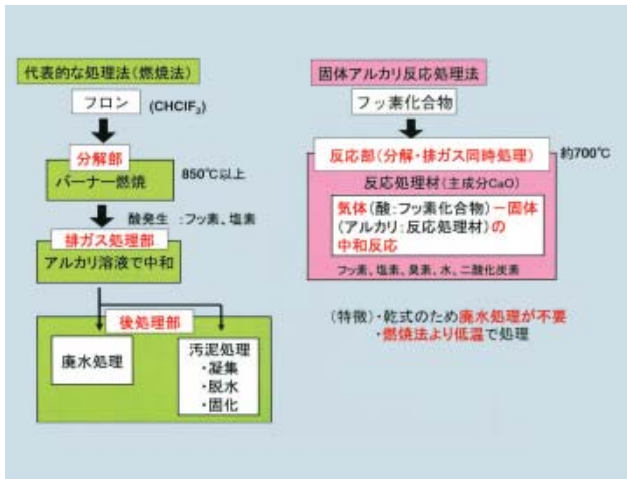


第1図 フッ素化合物破壊処理装置

## 2 研究(開発)の概要

### (1) 従来法の課題

フッ素化合物の破壊処理法の例として、代表的なフロン処理法である燃焼法と、当社開発の「固体アルカリ反応処理法」の処理フローを第2図に示す。従来のフロン処理法(燃焼法)は、分解部にてバーナ加熱などにより850℃以上の高温でフロンを分解する。分解により腐食性の塩化水素やフッ化水素が発生するが、これらのガスは排ガス処理部にて、アルカリ性の水酸化カルシウム溶液などで湿式中和処理が行われる。中和処理された溶液は、廃水処理と汚泥処理が行われる。従って、従来の処理法では、ユーザーにとって煩雑で手間のかかる廃水処理が必要であり、また850℃以上の高温やフロン分解時の発生ガスによる装置の劣化、といった課題を有していた。



第2図 処理フロー

### (2) 開発装置の概要

今回開発した装置は、アルカリ性の固体材料(反応処理材)と酸性のハロゲン(フッ素、塩素など)を含むフッ素化合物を乾式で反応処理させる当社オリジナル技術を使用しており、乾式処理のため煩雑な廃水処理を必要とせず、従来の熱分解処理システムと比較して低い温度でフッ素化合物の破壊処理が可能である。

## 3 装置性能の確認

### (1) フッ素化合物破壊処理試験

本装置におけるフッ素化合物の破壊処理の確認をするために、3種類のフッ素化合物(CFC12、HCFC22、HFC134a)について、実用規模(3~10kg/h)の破壊処理試験を行い、フッ素化合物分解率、排ガス中の残留フッ素化合物濃度、副生成物濃度、ダイオキシン類濃度を測定し、フロン破壊の基準であるフロン回収破壊法基準との比較を行った。

### (2) 試験結果

フッ素化合物破壊処理試験の結果、分解率、排ガス中フッ素化合物濃度、副生成物濃度、ダイオキシン類濃度とも、フロン回収破壊法基準を十分クリアすることを確認した。また、破壊処理温度は従来の熱分解処理と比較して、約100℃以上低くても破壊処理できることを確認した(第3表)。

第3表 処理試験の条件と結果

		CFC12	HCFC22	HFC134a	フロン回収破壊法基準	
条件	処理量 (kg/h)	3	10	5		
	処理制御温度 (°C)	750	700	700		
結果	排ガス中フロン類濃度 (ppm)	N.D.	N.D.	N.D.	15	
	分解率 (%)	99.9	99.9	99.9	99.9	
	副生成物					
	HF (mg/Nm <sup>3</sup> )	N.D.	N.D.	N.D.	< 5	
	HCl (mg/Nm <sup>3</sup> )	N.D.	N.D.	N.D.	< 100	
	CO (mg/Nm <sup>3</sup> )	N.D.	N.D.	0~11	< 100	
ダイオキシン類						
排ガス (ng-TEQ/Nm <sup>3</sup> )	0.0064	-	-	1.0		
反応処理材 (ng-TEQ/g)	2.6 × 10 <sup>-6</sup>	-	-	3		

N.D.: 不検出

## 4 今後の展開

実用試験機のフィールド試験を実施してHCFC22などのフロン類を十分破壊できることを確認した。

今後は、フロン回収破壊法許可申請を行い、同法の許可取得による装置の公的認知を得て、本装置を広く使っていただき、地球環境へ貢献したい。



執筆 / 竹内章浩  
Takeuchi.Akihiro@chuden.co.jp