

清掃工場における湿式塩化水素除去対策について

中 浦 久 雄 岩 崎 好 陽 谷 川 昇
泉 川 碩 雄 朝 来 野 国 彦

1 はじめに

ごみ焼却炉から排出される塩化水素（以下HClとする）については、昭和52年6月に大気汚染防止法施行規則の一部が改正され700 mg/Nm³（残存酸素12%換算値、約430 ppm）の排出基準が適用されている。

ごみ焼却炉のHCl対策としては、まずHCl発生の原因となるプラスチック（塩化ビニル）を焼却しないことである。ごみ焼却炉から発生するHClの排出状況はボイラ付設の炉でプラスチック類を混合収集している場合が620 ppm（480～830 ppm）であるのに対して、分別収集している場合が400 ppm（190～730 ppm）であることが報告されている。¹⁾すなわちごみを分別収集することによりHClの排出が約35%抑制できる。しかし分別収集だけでは基準値を満足することができない場合もあるため排ガス中のHClを除去する必要がある。排ガス中のHCl除去方法は主に乾式と湿式が用いられている。²⁾

筆者らは、前報においてアルカリ剤を炉内あるいは煙道に注入するという乾式除去方式について調査を実施し、噴射当量比1～2程度のアルカリ剤の注入で約40%の効率でHClが除去されることを報告した。³⁾乾式除去方式は敷地のせまい既設の工場などで基準値を満足させるには有効な方法である。これに対し、一部の新設工場あるいは大阪府など独自の設備基準をもうけているところでは除去効率の高い湿式除去方式が採用されている。この湿式除去方式とは排ガスを洗浄塔でアルカリ液等に吸収させる方法である。

本報では、HCl湿式除去方式について調査を実施した結果について報告する。

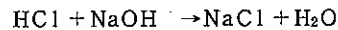
2 調査方法

(1) 調査内容

八王子市館清掃工場におけるごみ焼却炉について

1982年6月に調査を実施した。

工場のフローシートを図1に示す。焼却炉の型式は日本鋼管-フェルト式で乾燥ストーカ、燃焼ストーカ、後燃の回転キルンを備えており焼却能力は150t/日である。HCl除去装置は湿式ガス吸収方式であり、スプレーシャワー塔によりアルカリ洗浄液で排ガスを洗浄しHClを除去するものである。洗浄液は循環使用されPH 7.4 ± 0.5を維持するようにカセイソーダ溶液（24%）が補給される。HClの反応は次のとおりである。



ここで生成した塩は、洗浄液中の塩濃度が15%以上になると一部を排出しドラムドライヤーで固型塩として取り出している。

焼却炉を出た排ガスは、ガス冷却塔で約300℃に温度を下げ電気集塵機に導かれる。除塵された排ガスは約65%がHCl除去装置を通りHCl等が除去される。ここで約80℃となった排ガスは除去装置を通らない排ガスと混合され約170℃で煙突から排出される。すなわち、排ガスの一部を処理することにより除去装置を出て低温になった排ガスと未処理の高温の排ガスを混合し温度を高めることにより白煙防止対策としている。混合された排ガス中のHCl濃度は基準値以下になるように制御されている。

有害物質の測定は除去装置の前後で行った。

(2) 測定方法

有害物質の測定項目および測定方法は次のとおりである。

HCl	……イオン電極法, 硝酸銀法 チオシアン酸第二水銀法
NO _x , SO ₂	……紫外線吸収法
Hg	……原子吸光光度法（循環還元気化法）
Cd	……原子吸光光度法

① 投入ステージ	⑤ ガス冷却塔	⑨ 誘引送風機
② ごみピット	⑥ 灰ピット	⑩ HCl除去装置
③ 供給ホッパ	⑦ 電気集塵機	⑪ アンモニア貯槽
④ 焼却炉	⑧ 廃熱ボイラ	⑫ 煙突

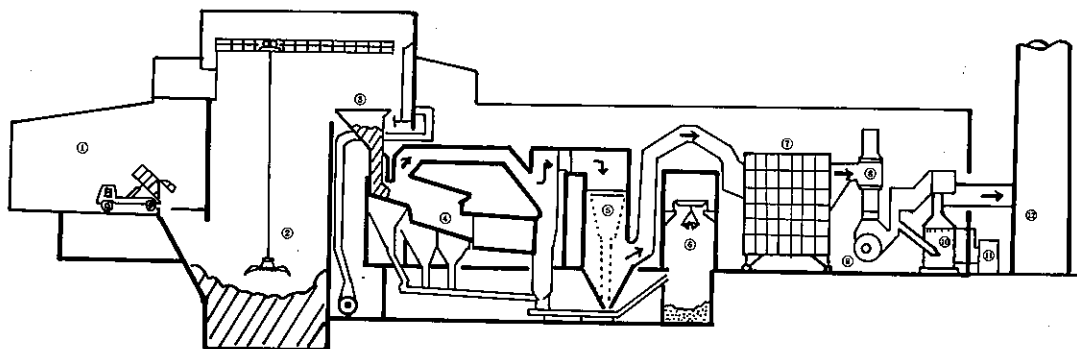


図1 工場の断面図

3 結果および考察

HCl(イオン電極法), NO_x, SO₂ の測定は連続測定機で行い, 結果は1時間値で示した。HCl(硝酸

銀法, チオシアン酸第二水銀法), Hg, Cd は手分析で行い除去装置の前後で同時サンプリングにより2~4回測定した。

調査期間中のごみ焼却量は平均5.3 t/日で, 定格の85%であった。

表1 HCl測定結果

		除去装置 入 □	除去装置 出 □
イオン電極法	測定 時間数	71	-
	濃度 (ppm)	255 (150~340)	-
	O ₂ 12% 換算値	365 (285~485)	-
硝酸銀法	測定数	4	4
	濃度 (ppm)	285 (210~360)	28 (22~34)
チオシアン酸 第二水銀法	測定数	4	4
	濃度	310 (250~400)	30 (25~35)

()は最小, 最大

(1) HCl, NO_x, SO₂

HClの測定結果を表1に示す。硝酸銀法, チオシアン酸第二水銀法については測定中O₂計が故障したためO₂換算をしていない。排ガス中のHClの挙動について連続測定により観測したところ, ゆるやかな変動がみられ1時間値で285~485 ppm (O₂12%換算値)の範囲であった。またHClの変動はごみ焼却量と関係があると考えられるが, 1時間値の比較では明確な相関はみられなかった。

除去装置によるHClの除去効率率は約90%であった。これはアルカリ剤注入方式の約40%の効率に比べはるかに高い値である。なお当工場はごみの分別収集を行っており, プラスチックの混入率は湿ベースで5.2% (1982年5月13日, 工場調べ)であった。

また今回の調査を補完するため, 他の清掃工場 (板橋清掃工場, 二板橋衛生組合)においてHClの分析方法の検討を行った。HClの分析方法は1982年にJIS K 0107が改正されイオン電極法, 硝酸銀法, チオシアン

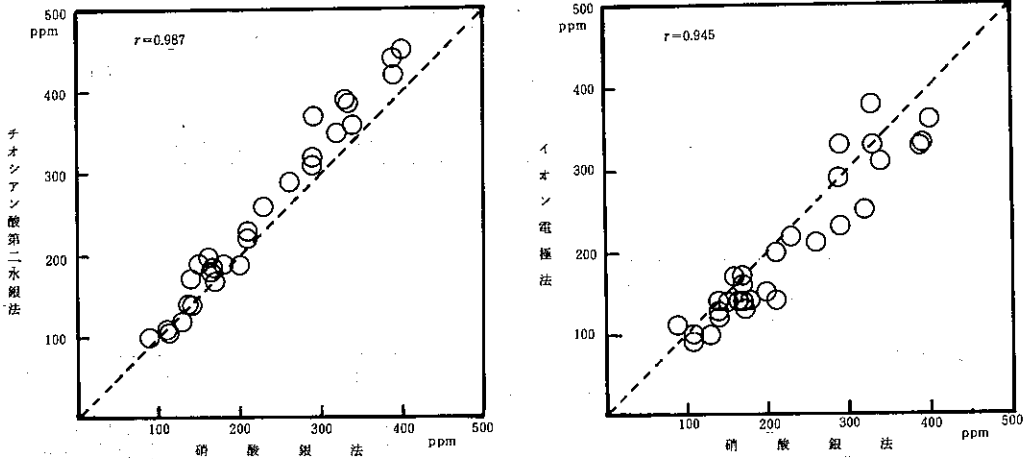


図2 HCl 分析方法の比較

酸第二水銀法の3種類が適用されている。そこでこの3種類の分析方法について比較検討した。なおイオン電極法は連続測定機で、他は手分析で行い、HCl濃度は100～450 ppmの範囲であった。図2に示すように各分析方法とも相関はよく、また硝酸銀法に比べチオシアン酸第二水銀法は高め、イオン電極法は低めの値であった。

NO_x、SO₂は除去装置出口で測定を行ったが、NO_x濃度は155 ppm (110～190 ppm, O₂ 12%換算値)、SO₂濃度は5 ppm以下であった。除去装置入口で測定していないので除去効率は求められないが、一般的に焼却炉排ガス中のNO_x濃度は100～150 ppm、SO₂濃度は20～50 ppmであり、このことから、NO_xはほとんど除去されていないがSO₂は除去効率が高いものと思われる。

(2) Hg, Cd

排ガス中のガス状HgおよびCdについて除去装置前後で測定した。ごみ焼却炉から排出されるHg濃度は0.20～0.45 mg/Nm³との報告があるが、⁴⁾今回の測定では、表2に示すようにやや低い値であった。Hgの除去効率は約22%でありこれは乾式除去方式におけるCa(OH)₂注入の除去効率(30～40%)に比べ低く、Hgの除去はあまり期待できないものと思われる。

Cdの除去効率は約46%でHgに比べ高い値である。

4 ま と め

アルカリ洗浄によるHCl湿式除去方式について調査を行った結果、HClの除去効率は約90%であった。また排ガス中のガス状HgおよびCdはそれぞれ約22%、約46%の除去効率であった。

表2 Hg, Cdの測定結果

		除去装置 入 口	除去装置 出 口
Hg	測定数	4	4
	濃 度 (mg/Nm ³)	0.18 (0.14~0.25)	0.14 (0.09~0.20)
Cd	測定数	2	2
	濃 度 (mg/Nm ³)	2.6 (1.4~3.7)	1.4 (0~2.8)

()内は最小, 最大

参 考 文 献

- 1) 四阿秀雄ほか：ごみ焼却炉における塩化水素対策の実際、公害と対策, 14, 1059, (1978)
- 2) 平山直道：都市ごみ焼却炉排ガスにおける塩化水素ガス対策、公害と対策, 15, 1110, (1979)
- 3) 岩崎好陽ほか：清掃工場における乾式HCl除去対策について、東京都公害研究所年報, 3, (1982)
- 4) 安田憲二ほか：廃棄物の焼却に伴う重金属の排出挙動(I) - 都市ごみ焼却炉からの水銀の排出, 大気汚染学会誌, 18, 221, (1983)