

## 4. 公害防止

### 4-1 排ガス

排ガス中には様々な物質が含まれるが、有害物質である、ばいじん、硫黄酸化物（SO<sub>x</sub>）、塩化水素（HCl）、窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）、ダイオキシン類（DXNs）については、法等により排出基準値が定められており、排出濃度を下げる必要がある。主な排ガス処理技術を表 2-4-1 に示す。

なお、排ガス処理装置のほか、排ガス循環方式により窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）、ダイオキシン類（DXNs）の排出低減を図る方法も採用されている。

表 2-4-1 主な排ガス処理装置の処理対象有害物質

排ガス処理装置		ばいじん	SO <sub>x</sub>	HCl	NO <sub>x</sub>	DXNs
集じん系	バグフィルタ (ろ過式集じん器)	◎	○	○		◎
有害物質 除去系	乾式有害ガス除去 (消石灰等吹込み)		◎	◎	○	
	湿式有害ガス除去 (苛性ソーダ等水溶液 吹き込み)		◎	◎	○	
	触媒脱硝装置 <sup>※1</sup>				◎	○
	活性炭吹き込み (+バグフィルタ)					◎

◎：主にその物質対策として採用する技術

○：副次的に除去効果がある技術

※1：触媒脱硝装置を設置しない施設は「無触媒」に区分される。

#### (1) ばいじん

ごみ焼却により発生する細かな粒子の物質で、除去の代表的な設備として、電気集じん器及びろ過式集じん器（バグフィルタ）がある。ろ過式集じん器は高い除去率を有するとともに、ばいじんに含まれるダイオキシン類除去にも有効であるため、近年はろ過式集じん器が広く普及している。ばいじん処理設備の概要は表 2-4-2 に示すとおりである。

表 2-4-2 ばいじん処理設備概要

分類名 (型式)	型式	粒度 (μm)	集じん率 (%)	設備費	運転費
ろ過式集じん器	バグフィルタ	0.1~20	90~99	中程度	中程度以上
電気集じん器	—	0.05~20	90~99.5	大程度	小~中程度

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版

## (2) 硫黄酸化物 (SO<sub>x</sub>) 及び塩化水素 (HCl)

いずれも酸性を帯びた有害ガスであり、除去方法は乾式法（バグフィルタ）と湿式法（湿式洗煙装置）に大別される。

湿式法は多量の苛性ソーダ (NaOH) 等のアルカリ溶液を吸収塔に噴霧することにより、排ガスを飽和温度まで冷却し、硫黄酸化物及び塩化水素を NaCl や Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 等の溶液で回収する方法である。乾式法に比べて除去性能はやや高いが、プラント排水を無放流とするためには、高度な排水処理設備や塩乾固設備等が必要となるため、プロセスが複雑になる。また、排ガスを一旦飽和温度まで冷却することから、後段で触媒脱硝設備を用いる場合、触媒活性温度まで排ガスを再加熱する必要があり、多くの熱エネルギーを消費することになる。

一方、乾式法は、消石灰などのアルカリ性薬剤をバグフィルタ手前で噴霧し、排ガス中の酸性物質を中和させ、反応生成物を飛灰として集じんする方法であり、除去性能は薬剤の使用量及び集じん器入り口温度に関連するが、取り扱いが簡便である。

## (3) 窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>)

窒素酸化物除去方法は、燃焼制御法、無触媒脱硝法及び触媒脱硝法（触媒脱硝装置の設置）に大別される。このうち、燃焼制御法は焼却炉内でのごみの燃焼条件を整えることにより窒素酸化物の発生量を低減化する方法であり、単独で採用される事例は少なく、無触媒脱硝法や触媒脱硝法と併用するのが一般的である。

無触媒脱硝法は、アンモニア等の還元剤を焼却炉内の高温ゾーンに噴霧し、窒素酸化物を還元する方法である。設置構成が複雑ではなく、設備の設置も容易であるが、達成可能な排出濃度は 70～100ppm 程度である。

触媒脱硝法はアンモニア等の還元剤を脱硝反応装置に吹き込み、触媒の働きで NO<sub>x</sub> を N<sub>2</sub> に還元する方法である。無触媒脱硝法に比べて設備構成が複雑になるものの、脱硝率が高く、また、ダイオキシン類を分解除去する能力も有している。

## (4) ダイオキシン類 (DXNs)

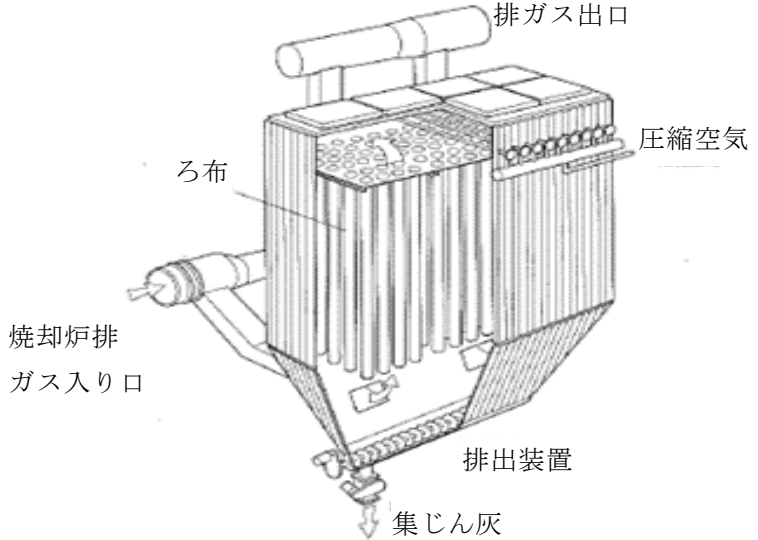
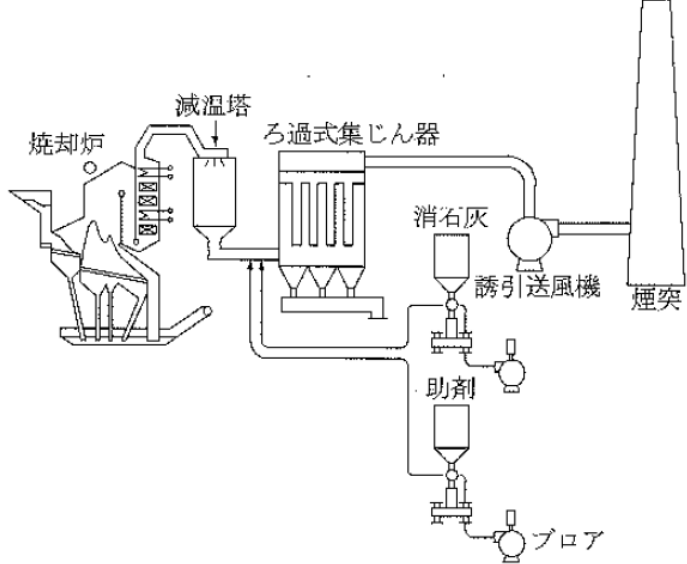
ダイオキシン類は、一酸化炭素などと同様に未燃物質の一種であるため、ダイオキシン類発生防止等ガイドラインに示されているとおり、高温燃焼を安定的に行うことにより、一時的な発生をほぼ抑制することができる。また、ダイオキシン類は、排ガスを冷却する過程において再合成することから、再合成が活性化される温度域 (300℃前後) を速やかに通過させ、バグフィルタ手前で 200℃以下まで冷却することが重要である。

ダイオキシン類の除去装置としては、前述のとおり、ばいじん及び塩化水素、硫黄酸化物と併せてバグフィルタを用いて集じるとともに、窒素酸化物の除去設備として採用する触媒脱硝装置によるダイオキシン類分解作用を併せることにより、高度な除去効率を得られる。

## (5) 排ガス処理装置の概要

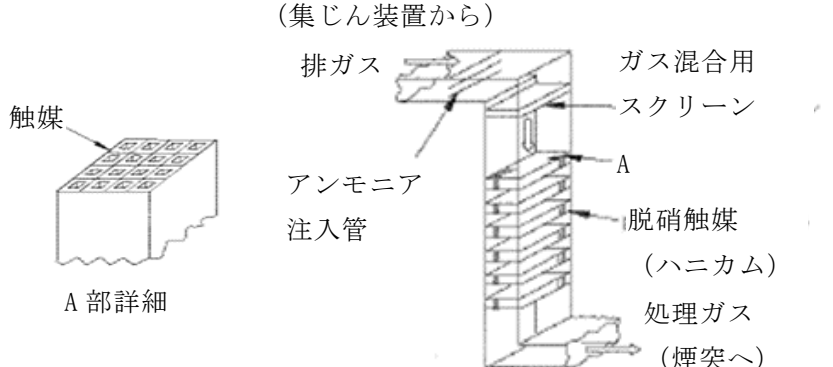
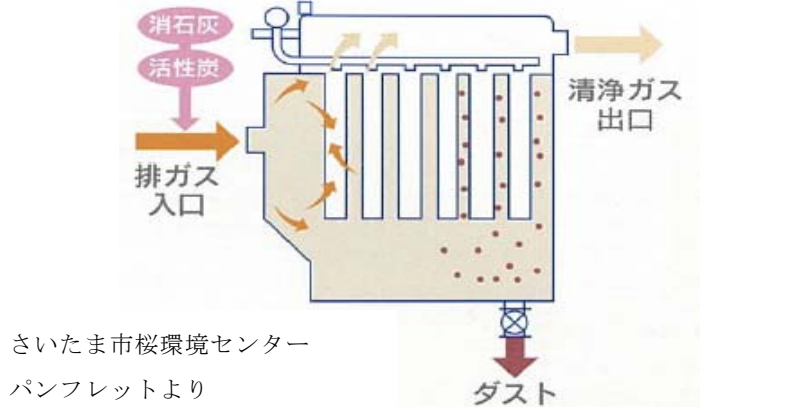
排ガス処理装置の性能及び選定は、各プラントメーカーのノウハウにより異なるが、表 2-4-3 及び表 2-4-4 に主な排ガス処理装置の概要と一般的な性能を示す。

表 2-4-3 主な排ガス処理装置の概要

除去対象	ばいじん	SO <sub>x</sub> ・HCl (NO <sub>x</sub> )
装置	バグフィルタ (ろ過式集じん器)	乾式有害ガス除去 (消石灰等吹込み)
		
原理	ろ過式集じん器は、ろ布（フィルタ）の表面に堆積した粒子層で排ガス中のばいじんを捕集し、払い落としにより回収する装置である。	バグフィルタ前の煙道にアルカリ粉体（消石灰等）を吹き込み、直接排ガスと接触させて、HCl、SO <sub>x</sub> と反応させバグフィルタで除去するものである。
除去率	(集じん率)99.9%以上 (実績値)	95%程度
排出濃度	0.01g/m <sup>3</sup> N	50ppm程度

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版をもとに作成

表 2-4-4 主な排ガス処理装置の概要

除去対象	NO <sub>x</sub>	DXNs
<p>装置</p> 	<p>触媒脱硝装置</p> <p>(集じん装置から)</p> <p>排ガス</p> <p>ガス混合用スクリーン</p> <p>アンモニア注入管</p> <p>A</p> <p>脱硝触媒 (ハニカム)</p> <p>処理ガス (煙突へ)</p> <p>触媒</p> <p>A部詳細</p>	<p>活性炭吹込み (+バグフィルタ)</p>  <p>消石灰</p> <p>活性炭</p> <p>排ガス入口</p> <p>清浄ガス出口</p> <p>ダスト</p> <p>さいたま市桜環境センターパンフレットより</p>
	<p>脱硝触媒 (酸化バナジウム脱硝触媒、酸化チタン等の材質を用いたハニカム状のもの) に排ガスを通す方法であり、触媒のもとで還元剤 (アンモニアガス等) を添加して NO<sub>x</sub> を窒素ガス (N<sub>2</sub>) に還元する。</p>	<p>バグフィルタ前の煙道にアルカリ粉体 (消石灰等) とともに活性炭を吹き込み、直接排ガスと接触させて排ガス中のダイオキシン類を吸着除去するものである。</p> <p>粉末活性炭の吹き込み量の調節や、ろ布へ均一分散を行うことにより、高度なダイオキシン類の除去が期待できる。</p>
除去率	60～80%	90%以上
排出濃度	20～60ppm	0.1ng-TEQ/m <sup>3</sup> N

出典) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版をもとに作成

(6) 自主規制値

1) 前回計画の自主規制値

前回計画における自主規制値を表 2-4-5 に示す。

表2-4-5 排ガスの排出基準値及び自主規制値

項目		ばいじん (g/m <sup>3</sup> N)	SOx (ppm)	HCl (ppm)	NOx (ppm)	DXNs (ng-TEQ/m <sup>3</sup> N)	CO (ppm)
現施設	基準値	0.08	1,900	430	250	1	----
	協定値	0.03	50	80	120	1,2号炉:1 <sup>※3</sup> 3号炉:0.5 <sup>※3</sup>	----
新施設	基準値	0.04	K=9.0 <sup>※1</sup>	430	250	1	30
	適用 法令他	大気汚染防止法				ダイキシン 特措法	※2
自主 規制値 (案)	前回 計画	0.01	40	60	100	0.1 <sup>※4</sup>	----

※1: 基準値は、 $q = K \times 10^{-3} \times He^2$  (K は地域ごとに定められる値、He は排出口高さ) で算定される数値。現施設では、K=9、He=59(m)より約1,900ppmである。次期焼却施設の排ガス条件や煙突高さが同等と設定すると基準値は同程度となる。

※2: 「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン」

ダイオキシン類は、ごみ焼却炉からの排出が総排出量の8~9割を占めているとの報告から、平成2年12月にガイドラインがとりまとめられ、これに基づき厚生省は地方公共団体を指導してきた。現在のガイドラインは、平成9年1月に改訂されたものである。

※3: 焼却能力(1炉、時間あたり)により基準値が異なる

(新設: 4t/h~: 0.1、2~4t/h: 1、~2t/h: 0.5)。

※4: 焼却施設を200t/日と設定、2炉構成(4.2t/h=4t/h~: 0.1)となる。

2) 他施設の排ガス自主規制値

近年竣工した他施設の排ガスの自主規制値を表 2-4-6 に示す。

表 2-4-6 他施設の排ガス自主規制値

施設	稼動開始	ばいじん (g/m <sup>3</sup> N)	SOx (ppm)	HCl (ppm)	NOx (ppm)	DXNs (ng-TEQ/m <sup>3</sup> N)	CO (ppm)	備考	
								方式	規模
八千代市 清掃センター	1・2号炉:平成元年度 (平成14年10月:改修)	0.15	---	700	250	5	---	ストーカ式 焼却方式	60 t /24h ×2基
	3号炉:平成13年4月	0.04	---	700	250	0.1	---	流動床式 焼却方式	100 t /24h ×1基
成田富里 いずみ清掃工場	平成24年9月	0.01	40	50	50	0.05	30	シャフト式 ガス化溶融方式	106 t /24h ×1基
クリーンプラザふじみ (東京都)	平成25年4月	0.01	10	10	50	0.1	---	ストーカ式 焼却方式	144 t /24h ×2基
さいたま市 桜環境センター	平成26年4月	0.01	20	30	50	0.01	---	シャフト式 ガス化溶融方式	190 t /24h ×2基
川崎市 王禅寺処理センター	平成26年4月	0.02	15	20	50	0.01	---	ストーカ式 焼却方式	150 t /24h ×3基
船橋市北部清掃工場 (要求水準書)	平成29年4月	0.01	20	20	50	0.05	30	ストーカ式 焼却方式	127 t /24h ×3基
船橋市南部清掃工場 (要求水準書)	平成32年4月	0.01	20	20	50	0.05	100 <sup>※1</sup> 30 <sup>※2</sup>	ストーカ式 焼却方式	113 t /24h ×3基

※1:1時間平均値、※2:4時間平均値

### 3) 次期中間処理施設の排ガス自主規制値

近年、環境意識の高まりから、自主規制値がより厳しい値となってきた。しかし、除去性能のよい設備は、設備費が高価となり、また、より厳しい自主規制値を設けることで排ガス処理に係る薬品投入量も増え、ランニングコストが高額となり、環境負荷の増加にもつながることも懸念される。環境保全と経済性がトレードオフの関係となることを踏まえて適切な自主規制値を設けることが重要となる。

このことを踏まえ、厳しい自主規制値を前提に維持管理面での環境負荷、経済性を考慮して、次期中間処理施設の排ガス自主規制値を表 2-4-7 のように設定する。

表 2-4-7 次期中間処理施設の排ガス自主規制値

項目	ばいじん (g/m <sup>3</sup> N)	SO <sub>x</sub> (ppm)	HCl (ppm)	NO <sub>x</sub> (ppm)	DXNs (ng-TEQ/m <sup>3</sup> N)	CO (ppm)	水銀
基準値	0.04	1,900 <sup>※1</sup>	430	250	1 <sup>※2</sup>	30	—
適用法令 他	大気汚染防止法				ダイオキシン 特措法	※3	—
自主 規制値	0.01	20	20	50	0.05	30	※4

※1：基準値は、 $q=K \times 10^{-3} \times He^2$  (K は地域毎に設定される値、He は排出口高 (59m)) で算定される数値 1,900ppm は、K=9、He=59 (m) と設定。

※2：焼却施設を 156 t/日 と設定、2 炉構成 (2.0 t/h < 3.25t/h < 4t/h : 1) となる。

※3：「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン」

ダイオキシン類は、ごみ焼却炉からの排出が総排出量の 8~9 割を占めているとの報告から、平成 2 年 12 月にガイドラインがとりまとめられ、これに基づき厚生省は地方公共団体を指導してきた。現在のガイドラインは、平成 9 年 1 月に改訂されたものである。

※4：水銀の自主規制値は今後の動向を踏まえて検討を行う。

なお、水銀の排ガス処理規制は、平成 25 年 10 月に採択された「水銀に関する水俣条約」により、廃棄物処理施設からの水銀及び水銀化合物の大气への排出を規制し、実行可能な場合には削減することが規定されており、平成 26 年度に設置された「中央環境審議会 大気・騒音振動部会 水銀大気排出対策検討委員会」にて対応等を検討している。現時点では活性炭吹き込みとバグフィルタによる除去で十分効果を発揮するものと考えられるが、今後の規制や技術動向に注意する必要がある。

### 4-2 騒音・振動

建設候補地は、印西市環境保全条例施行規則による、特定施設における騒音・振動基準において、「その他の地域」と区分されている。基準値は以下に示すとおりであり、同条例を遵守することを基本とし、周辺住民と協議の上、検討する。

表2-4-8 騒音に係る規制基準値

時間の区分	昼間	朝・夕	夜間
	8時から19時まで	6時から8時まで及び 19時から22時まで	22時から翌日6時まで
その他の地域	60デシベル	55デシベル	50デシベル

出典) 印西市環境保全条例施行規則

表2-4-9 振動に係る規制基準値

時間の区分	昼間	夜間
	8時から19時まで	19時から翌日8時まで
その他の地域	60デシベル	55デシベル

出典) 印西市環境保全条例施行規則

#### 4-3 悪臭

悪臭防止法では、「悪臭物質濃度」及び「臭気指数」により悪臭の規制を行っている。印西市では、印西市環境保全条例施行規則で「悪臭の規制基準は、周囲の環境等に照らし、悪臭を発生し、排出しまたは飛散する場所の周辺の人々の多数が著しく不快を感じると認められない程度とする。」とされており基準値の記載はないが、「物質濃度規制」を採用していることから、同基準を遵守する。

さらに、現施設では、「臭気指数」の自主目標値を定めて測定を行っている（敷地境界：15、煙突・臭突出口：500）ことから、今後も周辺住民と協議の上、検討する。

表2-4-10に悪臭に係る基準値「物質濃度規制」を示す。

表2-4-10 悪臭に係る基準値（物質濃度規制）

特定悪臭物質の種類	規制基準値（ppm）
アンモニア	1
メチルメルカプタン	0.002
硫化水素	0.02
硫化メチル	0.01
二硫化メチル	0.009
トリメチルアミン	0.005
アセトアルデヒド	0.05
プロピオンアルデヒド	0.05
ノルマルブチルアルデヒド	0.009
イソブチルアルデヒド	0.02
ノルマルバレルアルデヒド	0.009
イソバレルアルデヒド	0.003
イソブタノール	0.9
酢酸エチル	3
メチルイソブチルケトン	1
トルエン	10
スチレン	0.4
キシレン	1
プロピオン酸	0.03
ノルマル酪酸	0.001
ノルマル吉草酸	0.0009
イソ吉草酸	0.001

出典) 悪臭防止法