

環境保全対策の検討について

1 排ガスに係る対策

(1) 排ガスに係る対策の概要

ア 排ガスに関する主な物質と除去方法

焼却施設から排出される有害物質については、大気汚染防止法、ダイオキシン類対策特別措置法等により、厳しく大気への排出濃度が規制されている。主な物質と除去方法は、表1のとおりである。

表1 主な物質と除去方法

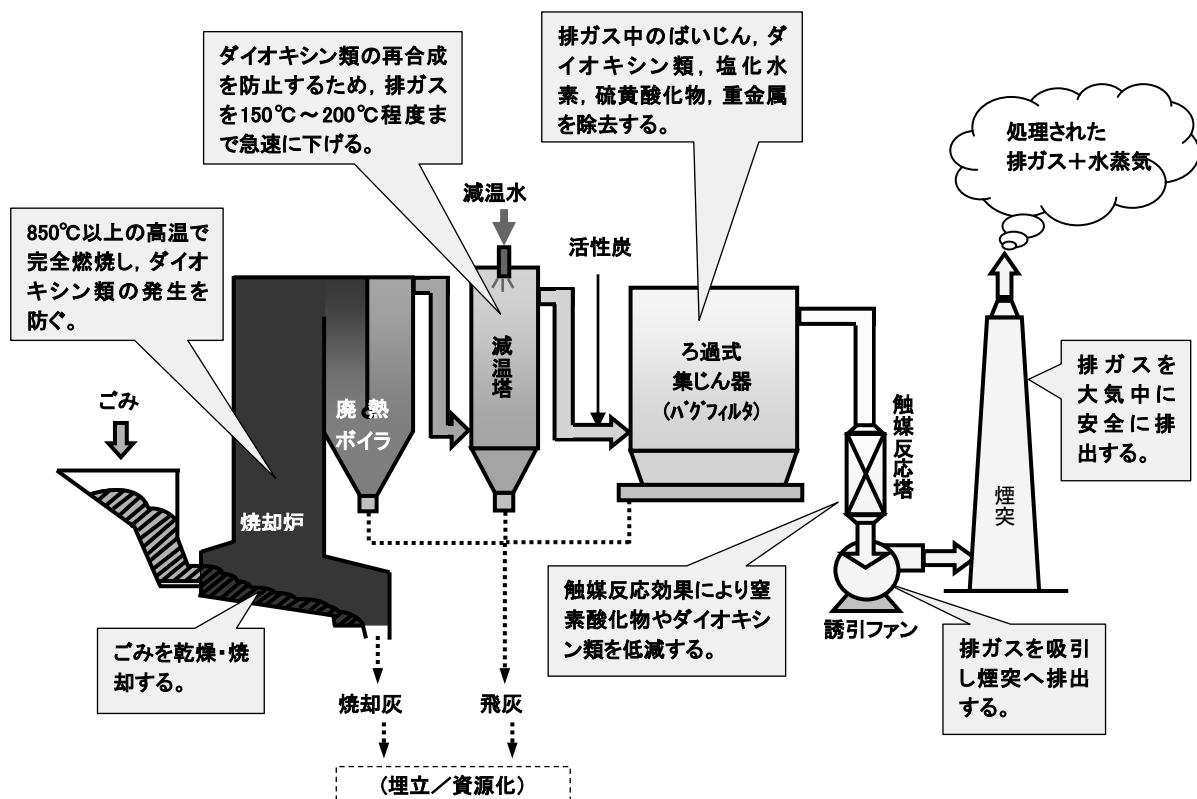
物質名	物質の説明・除去方法
ばいじん (浮遊粒子 状物質)	【説明】 工場の煙突の煙や、鉱山・石切り場などの塵(ちり)の中に含まれている微粒子。視程障害、スモッグ、降雨汚染の原因となる。
	【除去方法】 集じん器(バグフィルタ)を採用して除去する。
硫黄 酸化物	【説明】 硫黄の酸化物の総称であり、硫黄酸化物(SO _x)と略称される。酸性雨などの原因の一つとなる。主に、石油や石炭など硫黄分が含まれる化石燃料を燃焼させることにより発生する。
	【除去方法】 消石灰等のアルカリ剤と反応させて除去する。
窒素 酸化物	【説明】 窒素の酸化物の総称であり、窒素酸化物(NO _x)と略称される。光化学スモッグや酸性雨などを引き起こす大気汚染原因物質である。主な発生源は、自動車の排気ガスである。
	【除去方法】 排ガス中にアンモニア(NH ₃)やアンモニア水、尿素水等の還元剤を吹き込み、窒素酸化物(NO _x)を窒素ガス(N ₂)と水(H ₂ O)に分解除去する方法である。触媒を用いる方法もある。
塩化水素	【説明】 塩素と水素から成るハロゲン化水素で、ガスは塩化水素分子として存在する。オゾン層破壊の原因となる。
	【除去方法】 消石灰等のアルカリ剤と反応させて除去する。

表1 主な物質と除去方法

物質名	物質の説明・除去方法
ダイオキシン類	<p>【説明】 有機塩素化合物の一種であるポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン (PCDD) を略して、「ダイオキシン類」と呼ぶ。ダイオキシン類は塩素を含む物質の不完全燃焼等により生成する。主な発生源は、ごみの焼却による燃焼工程等の他、金属精錬の燃焼工程や紙などの塩素漂白工程など、様々なところで発生する。多量のばく露により、発がん、生殖機能異常、甲状腺機能及び免疫機能への悪影響の原因であると考えられている。</p> <p>【除去方法】 集じん器（バグフィルタ等）、活性炭吸着などで除去する。触媒によっても低減される。</p>

イ ごみ焼却施設における排ガス対策

焼却施設から発生する排ガスについては、概ね図1の流れで浄化され、煙突から水蒸気とともに排出される。また、表2に示す方法で排ガス対策を行う。



※ストーカ方式の図を、代表例として示す。

図1 排ガス処理の流れ (例)

表2 排ガス処理方法（例）

装置名称	選定方式	除去対象物	備考
減温塔 (廃熱ボイラ)	水噴霧式 (廃熱ボイラ)	—	ダイオキシン類再合成の抑制のため、排ガスを150℃～200℃程度まで減温する。
集じん装置	ろ過式集じん方式 (バグフィルタ)	ばいじん, SOx, HCl, ダイオキシン類, 重金属	活性炭や消石灰の吹き込み・ろ過により、排ガス中のばいじん、ダイオキシン類、HCl, SOx, 重金属を除去する。
触媒脱硝装置	触媒脱硝方式 (触媒反応塔)	NOx, ダイオキシン類	触媒反応効果によりNOxやダイオキシン類を低減する。

(2) 他都市の状況

道内主要都市等の公害防止基準（排ガス）は、表3のとおりである。

表3 道内主要都市等の公害防止基準（排ガス）

設置主体	供用開始年度	処理能力(t/d)	公害防止基準					
			ばいじん(g/m ³ N)	硫黄酸化物:SOx(ppm)	塩化水素:HCl(ppm)	窒素酸化物:NOx(ppm)	ダイオキシン類(ng-TEQ/m ³ N)	その他
札幌市(白石)	H14	900	0.02	100	100	150	0.1	—
北しりべし廃棄物処理広域連合	H19	197	0.02	50	50	100	0.1	CO:30ppm
旭川市	H18	280	0.02	30	50	150	0.5	—
西いぶり広域連合	H15	210	0.01	50	50	100	0.05	—
釧路広域連合	H18	240	0.01	50	50	50	0.1	CO:30ppm
十勝環境複合事務組合	H8	330	0.02	80	430	250	0.5	—
北見市	H13	165	0.02	K値=17.5	430	250	0.1	—
苫小牧市	H11	210	0.02	100	430	250	0.1	—
江別市	H14	140	0.01	K値=3	61	50	0.05	—
岩見沢市	H27	100	0.02	100	100	150	0.1	CO:30ppm
渡島廃棄物処理広域連合	H15	126	0.01	20	50	100	0.01	—
函館市日乃出清掃工場(実績値)	S49,H4	420	0.01	30	100	150	0.1	—
法定基準	—	—	0.04	※	430	250	0.1	—

※ 規制濃度は地域ごとに定められるK値と、煙突高さ、排ガス温度、排ガス量等から決まる。函館市の場合、K値は11.5。

(3) 自主規制値の環境負荷低減効果

ごみ焼却施設から発生する排ガスに含まれる物質は、一般的に、煙突から地表面へ到達する際には約 25 万分の 1 程度に希釈されるものとする。

そこで、煙突の高さを 59m と仮定した場合、それぞれの汚染物質が地表面でどの程度の濃度となるか試算したところ、表 4、表 5 のとおりの結果となった。

表 4 ダイオキシン類の濃度

単位：pg-TEQ/m³

排出時濃度 (ng-TEQ/m ³)	環境 基準 a	市内 4 カ所平均 (H26) b	ごみ焼却施設か らの最大付加濃 度 c	将来濃度 b+c	c / a
0.1	0.6	0.024	0.0004	0.0244	1,500 分の 1
0.01			0.00004	0.02404	15,000 分の 1

(平均値の出典：函館市環境白書 平成 27 年度版)

[用語解説]

- ・ ng(ナノグラム)とは、10 億分の 1 グラムである。
- ・ pg (ピコグラム) とは、1 兆分の 1 グラムであり、1pg/m³=1/1000ng/m³となる。

表 5 ばいじん、硫黄酸化物、窒素酸化物の濃度

項目	排出時濃度	市内観測地点の 平均値 (H26) a	ごみ焼却施設から の最大付加濃度 b	将来濃度 a+b
ばいじん (g/m ³ N)	0.01	0.000015 ^{*1}	0.00000004	0.00001504
	0.005		0.00000002	0.00001502
硫黄酸化物 (ppm)	30	0.001 ^{*2}	0.00012	0.00112
	20		0.00008	0.00108
窒素酸化物 (ppm)	150	0.015	0.0006	0.0156
	50		0.0002	0.0152

※1 浮遊粒子状物質測定結果を使用。

※2 二酸化硫黄測定結果を使用。

(平均値の出典：函館市環境白書 平成 27 年度版)

(4) 水銀に係る規制

水銀については、現在、大気汚染防止法等では規制対象外となっている。一方、自主規制値を設定しているごみ焼却施設があることや、平成 27 年 1 月に国の中央環境審議会から「水俣条約を踏まえた今後の水銀大気排出対策について」が答申されたことを踏まえ、将来的に水銀に係る規制が設けられる可能性があり、国等の動向を見据えながら、基準値の設定等に対応する必要がある。

(5) 自主規制値設定の課題

ア ダイオキシンの自主規制値を「0.01ng-TEQ/m³以下」とする場合

新たに触媒脱硝装置、活性炭吸着装置等が必要になる。

【経費負担への影響】

触媒脱硝装置を導入する場合、300t/日規模で建設費が約 1.5 億円、維持管理費（売電収益減分含む）について、20 年間で約 8.8 億円の費用が見込まれる。

イ 窒素酸化物の自主規制値を「50～100ppm 程度以下」とする場合

新たに触媒脱硝装置が必要になる。

【経費負担への影響】

上記アと同様

ウ 塩化水素や硫黄酸化物の自主規制値を「10～20ppm 程度以下」とする場合
湿式排ガス処理装置が必要になる。

【経費負担への影響】

湿式排ガス処理装置を導入する場合の費用増については、乾式と比べ装置・機器点数が多いため、整備費用が増加する。また、薬剤使用量の増加や、処理水が大量に発生するため維持管理費が増加するとともに、「高効率ごみ発電施設整備マニュアル」においては発電効率に 3%の差が生じるとされているため売電収入の減少が見込まれる。

(6) 基本的な考え方

法令等基準を厳守し、排ガス処理技術の動向や道内他都市の規制状況等を踏まえながら、環境負荷低減と経済性の均衡に配慮した適切な基準値の設定等を検討する。

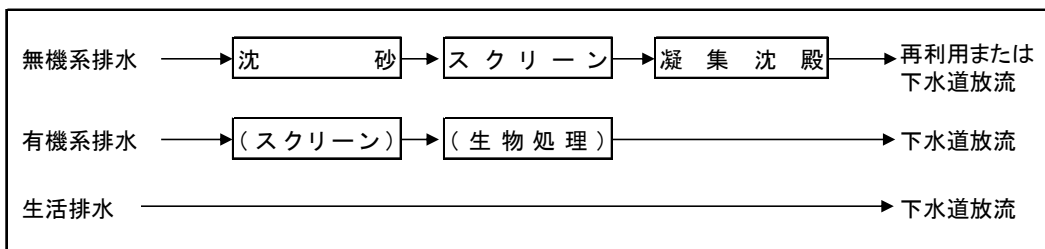
2 排水に係る対策

(1) 排水に係る対策の概要

ア 排水処理フロー

焼却施設から発生する排水について、処理フローの一例を図2に示す。

●下水道放流の場合



●河川放流の場合

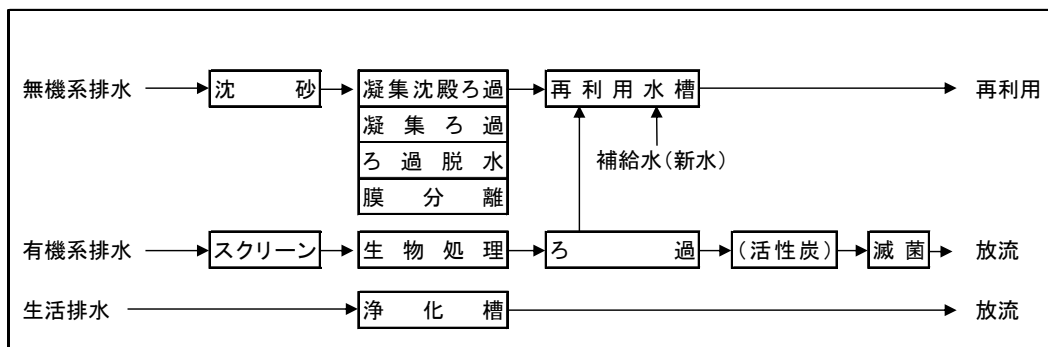


図2 排水処理フロー（例）

イ 法規制等

焼却施設からの排水について、適用される主な法令等は、次のとおりである。

- ・ 水質汚濁防止法（昭和45年12月25日法律第138号）
- ・ 函館市下水排除基準
- ・ 水質汚濁に係る環境基準（昭和46年12月28日 環境庁告示第59号）

(2) クローズドシステムの検証

ア クローズドシステムの概要

クローズドシステムは、施設内で発生した排水を処理して排ガス減温水等として再利用することで、排水の下水道や公共用水域への放流が無いシステムである。プラント排水のみをクローズドシステムの対象とする場合と、プラント排水に加えて生活排水まで対象とする場合がある。

また、クローズドシステムの採用の有無による排ガス処理について、図3に示すように、クローズドシステムを採用した場合、減温塔にて排水を蒸発させるため、その分ボイラにて回収できる熱量が減り、結果として発電量が減ることとなる。「高効率ごみ発電施設整備マニュアル（環境省：平成22年3月改訂）」では、クローズドシステム採用による発電効率への影響は1%としている。

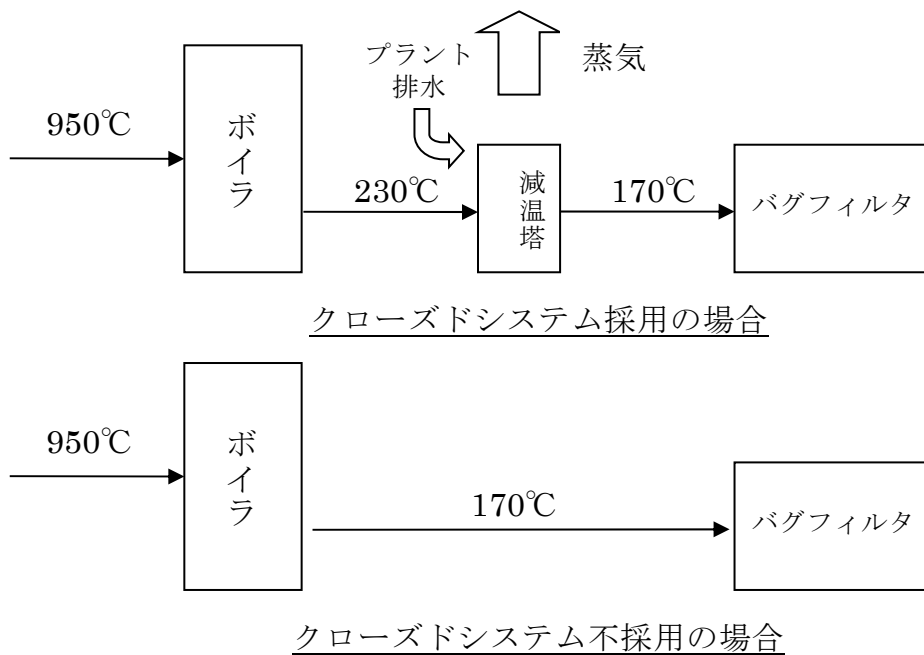


図3 クローズドシステムの採用の有無による排ガス処理イメージ

イ クローズドシステムの採用事例

クローズドシステムを採用している主な自治体は、表6のとおりである。

表6 クローズドシステム採用している主な自治体

設置主体	供用開始	施設の種類	処理方式	処理能力 (t/d)	ガス冷却	余熱利用
松阪市	S59	焼却	ストーカ	100	水噴射方式	×
藤岡市	S62	焼却	ストーカ	120	水噴射方式	○
太田市	H4,H9	焼却	ストーカ	150,85	水噴射方式	×
佐渡市	H10	焼却	ストーカ	60	水噴射方式	×
四日市市	H28	ガス化溶融	シャフト	336	廃熱全量ボイラー方式	○
北但行政事務組合	H28	焼却	ストーカ	142	廃熱全量ボイラー方式	○
四條畷市交野市清掃施設組合	H29	焼却	ストーカ	125	廃熱全量ボイラー方式	○

(出典：平成 21 年度版ごみ焼却施設台帳（平成 23 年 3 月財団法人 廃棄物研究財団）および各自治体ホームページ)

これらの自治体の焼却施設の建設場所について調査すると、山間部等の公共下水道がないもしくは排水を処理した後に放流することが困難と考えられる場所に位置している。そのため、クローズドシステムの採用には、その建設場所における排水が可能か否かに影響されるものと考えられる。

ウ クローズドシステムのメリット・デメリット

クローズドシステムのメリット・デメリットは、表7のとおりである。

表7 クローズドシステム導入のメリット・デメリット

メリット	<ul style="list-style-type: none"> 水質に関して公害防止基準等の各種基準を考慮する必要がない。 下水道等の排水場所がない場所にも施設を建設することが可能である。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 排水処理に熱を利用するため、発電効率が落ちる（1%程度）。 施設建設費・維持管理費が高くなる。 湿式法による排ガス処理はほぼ採用不可能である。

(3) 基本的な考え方

法令等基準を厳守し、施設の設置場所周辺の状況を踏まえながら、適切な排水処理方式等を検討する。

3 その他環境保全に係る対策

(1) その他環境保全に係る対策の概要

騒音，振動，悪臭等については，法令や条例等で規定される値を基準値に設定する事例が見られるが，住宅地に隣接して建設する場合などは排ガスと同様に自主規制値を設定することがある。

ア 騒音・振動

(ア) 規制基準

焼却施設から発生する騒音・振動について，適用される主な法令等は，次のとおりである。

- ・ 騒音規制法（昭和 43 年 6 月 10 日 法律第 98 号）
- ・ 振動規制法（昭和 51 年 6 月 10 日 法律第 64 号）

(イ) 対策

騒音・振動に対する主な対策は，次のとおりである。

○騒音対策

- ・ 発生騒音の音質，音圧及び特性に対応した吸音材の施工とともに遮音性，気密性の保持を図るため，壁及び建具等の構造，仕舞に関しては，十分な対策を施す。
- ・ 空気の取入口等においては，消音チャンバを設ける。
- ・ 住居地域などに隣接する場合には，その方向へ極力開口部を設けないものとする。設ける場合は遮へい板等を設置する。

○振動対策

- ・ 振動が発生するプラント機器は，必要に応じて独立基礎を採用し，建築基礎と完全に縁を切るとともに，緩衝材等により建屋への影響を低減する。
- ・ 機器振動に伴う躯体共鳴が無いよう対策を行う。

イ 悪臭

(ア) 法規制等

焼却施設から発生する悪臭について，適用される主な法令等は，次のとおりである。

- ・ 悪臭規制法（昭和 46 年 6 月 1 日法律第 91 号）

(イ) 悪臭対策

悪臭に対する主な対策は、次のとおりである。

- ・ プラットホームやごみピットの扉をごみの搬入時以外は閉めるとともに、プラットホーム出入口にエアカーテンを設置する。
- ・ プラットホーム及びごみピット内の空気を吸入し、ごみ燃焼用空気として使用することにより、プラットホーム内を負圧に保って悪臭の漏れを防ぐ。
- ・ 全炉停止時の臭気対策としては、吸着脱臭方式の脱臭設備を設置する。
- ・ ダクト・配管等の貫通部の構造、仕舞については、気密性を十分に確保する。
- ・ 臭気発生室とその他の部屋との連絡部については前室等を設ける。
- ・ 消臭剤噴霧装置を設置する。

ウ その他（低周波音）

(ア) 法規制等

低周波音に係る規制基準について、環境省から示された参照値はあるものの、基準値は定められていない。

(イ) 対策

低周波音に対する主な対策は、次のとおりである。

- ・ 機器類は、低周波対応の機器の採用に努める。
- ・ 送風機や圧縮機は、消音機、遮音カバー、配管ラギング、ダクト補強等の対策を行う。

(2) 基本的な考え方

法令等基準を厳守し、施設の設置場所周辺の状況を踏まえながら、環境負荷低減と経済性の均衡に配慮した適切な対策を検討する。