

沼津市新中間処理施設整備基本計画

【 資料 】

環境対策の検討

平成 26 年 8 月

沼 津 市

1. 関係法令における基準等

ごみ処理施設では、その処理のプロセスの中で排ガスや排水、悪臭、騒音、振動などによる公害が発生しないよう、大気汚染防止法や水質汚濁防止法をはじめとした公害規制法令を遵守し、これらに適合した施設整備を行う必要がある。

そのため、公害防止基準の設定にあたって必要となる、大気汚染、排水、騒音・振動、悪臭等について、関係法令による規制の内容を整理する。

①大気

新施設におけるごみ焼却施設は、火格子面積が 2 m^2 以上または焼却能力が1時間当たり 200 kg 以上の施設となることから、大気汚染防止法の「ばい煙発生施設」に該当し、以下の規制基準が適用される。

表-1 大気汚染防止法に基づく規制基準

項 目	基準値
ばいじん	$0.04\text{ g/m}^3\text{N}$ ($\text{On}=12\%$)
硫黄酸化物	K値=13.0
窒素酸化物	250 ppm ($\text{cm}^3/\text{m}^3\text{N}$) ($\text{On}=12\%$)
塩化水素	$700\text{ mg/m}^3\text{N}$ (430ppm)

新施設におけるごみ焼却施設は、火格子面積が 0.5 m^2 以上または焼却能力が1時間当たり 50 kg 以上の施設となることから、ダイオキシン類対策特別措置法の「大気特定施設」に該当し、また、焼却能力が1時間当たり $4,000\text{ kg}$ 以上の新施設となるため、以下の排出基準値が適用される。

表-2 ダイオキシン類特別措置法に基づく排出基準

項 目	基準値
ダイオキシン類	$0.1\text{ ng-TEQ/m}^3\text{N}$

②排水

新施設におけるごみ焼却施設が公共用水域へ排水を排出する場合には、ダイオキシン類対策特別措置法により定められた水質排出基準以下としなければならない。

表-3 ダイオキシン類対策特別措置法に基づく規制基準

項 目	基準値
ダイオキシン類	10 pg-TEQ/L

新施設におけるごみ焼却施設は、火格子面積 2 m^2 以上または焼却能力が1時間当たり200kg以上の施設であるため、水質汚濁防止法施行令により、水質汚濁防止法及び下水道法で定める「特定施設」に該当することとなるため、「特定事業場」となり、排水（水質汚濁防止法では「排出水」、下水道法では「下水」という。）を公共用水域に排出する場合は以下の排水基準が適用される。

表-4 水質汚濁防止法による排水基準（健康項目）

有害物質の種類	許容限度
カドミウム及びその化合物	0.1mg/L
シアン化合物	1 mg/L
有機燐化合物（パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及び EPNに限る。）	1 mg/L
鉛及びその化合物	0.1mg/L
六価クロム化合物	0.5mg/L
砒素及びその化合物	0.1mg/L
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.005mg/L
アルキル水銀化合物	検出されないこと
ポリ塩化ビフェニル	0.003mg/L
トリクロロエチレン	0.3mg/L
テトラクロロエチレン	0.1mg/L
ジクロロメタン	0.2mg/L
四塩化炭素	0.02mg/L
1,2-ジクロロエタン	0.04mg/L
1,1-ジクロロエチレン	1 mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4mg/L
1,1,1-トリクロロエタン	3 mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	0.06mg/L
1,3-ジクロロプロペン	0.02mg/L
チウラム	0.06mg/L
シマジン	0.03mg/L
チオベンカルブ	0.2mg/L
ベンゼン	0.1mg/L
セレン及びその化合物	0.1mg/L
ほう素及びその化合物	海域以外 10mg/L
ふっ素及びその化合物	海域以外 8 mg/L
アンモニア、アンモニウム化合物亜硝酸化合物及び硝酸化合物	100mg/L*
1,4-ジオキサン	0.5mg/L

※アンモニア性窒素に0.4を乗じたもの、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量。

表-5 水質汚濁防止法及び静岡県条例による排水基準（生活環境項目）

生活環境項目	水質汚濁防止法による排出基準（許容限度）※ ¹	静岡県の定める上乗せ排水基準（許容限度）※ ² ※ ³	
		日平均排水量が10,000m ³ 以上	日平均排水量が10,000m ³ 未満
水素イオン濃度（pH）	5.8 以上～8.6 以下	—	—
生物化学的酸素要求量（BOD）	160mg/L （日間平均 120mg/L）	15mg/L （日間平均 10mg/L）	25mg/L （日間平均 20mg/L）
化学的酸素要求量（COD）	160mg/L （日間平均 120mg/L）	—	—
浮遊物質（SS）	200mg/L （日間平均 150mg/L）	30mg/L （日間平均 20mg/L）	50mg/L （日間平均 40mg/L）
ノルマルヘキサン抽出物質含有量（鉱油類含有量）	5 mg/L	2 mg/L	—
ノルマルヘキサン抽出物質含有量（動植物油脂類含有量）	30mg/L	5 mg/L	10mg/L
フェノール類含有量	5 mg/L	—	—
銅含有量	3 mg/L	1 mg/L	1 mg/L
亜鉛含有量	2 mg/L	1 mg/L	2 mg/L
溶解性鉄含有量	10mg/L	—	—
溶解性マンガン含有量	10mg/L	—	—
クロム含有量	2 mg/L	—	2 mg/L
大腸菌群数	日間平均 3000 個/cm ³	—	—
窒素含有量	120mg/L （日間平均 60mg/L）	—	—
リン含有量	16mg/L （日間平均 8mg/L）	—	—
ホルムアルデヒド	—	—	—

※¹ この排水基準（生活環境項目）は1日当たりの平均的な排水の量が50 m³以上である工場又は事業場に係る排水について適用する。

※² 上乗せ排水基準（銅含有量、亜鉛含有量及びクロム含有量に係るものを除く）は1日当たりの平均的な排水の量が50 m³未満である特定事業場に係る排水については適用しない。

※³ 水質汚濁防止法第3条第3項に基づく排水基準に関する条例 別表第3 狩野川水域に排出される排水に適用する上乗せ排水基準。

表-6 沼津市下水道条例による下水排除基準（別表より抜粋）

対象物質又は項目		基準値	特定施設のある事業所		一般の事業所	
			排水量日平均			
			50 m ³ 以上	50 m ³ 未満		
生活環境項目等	温度	45℃未満 (40℃)	除害施設設置の規制	除害施設設置の規制		
	よう素消費量	220 mg/1 未満				
	水素イオン濃度 (pH)	5~9 (5.7~8.7)				
	生物化学的酸素要求量 (BOD)	600 (300) mg/1 未満				
	浮遊物質 (SS)	600 (300) mg/1 未満				
	ノルマルヘキサン抽出物質	鉱油類				5 mg/1 以下
		動植物油類				30 mg/1 以下
	フェノール類含有量	5 mg/1 以下				
	銅含有量	3 mg/1 以下				
	亜鉛含有量	2 mg/1 以下				
	溶解性鉄含有量	10 mg/1 以下				
	溶解性マンガン含有量	10 mg/1 以下				
	クロム含有量	2 mg/1 以下				
アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	380 mg/1 未満					
健康項目 (有害物質)	カドミウム及びその化合物	0.1 mg/1 以下	下水の排除の規制	下水の排除の規制	除害施設設置の規制	
	シアン化合物	1 mg/1 以下				
	有機リン化合物	1 mg/1 以下				
	鉛及びその化合物	0.1 mg/1 以下				
	六価クロム化合物	0.5 mg/1 以下				
	砒素及びその化合物	0.1 mg/1 以下				
	水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.005 mg/1 以下				
	アルキル水銀化合物	検出されないこと				
	PCB (ポリ塩化ビフェニル)	0.003 mg/1 以下				
	トリクロロエチレン	0.3 mg/1 以下				
	テトラクロロエチレン	0.1 mg/1 以下				
	ジクロロメタン	0.2 mg/1 以下				
	四塩化炭素	0.02 mg/1 以下				
	1,2-ジクロロエタン	0.04 mg/1 以下				
	1,1-ジクロロエチレン	1 mg/1 以下				
	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 mg/1 以下				
	1,1,1-トリクロロエタン	3 mg/1 以下				
	1,1,2-トリクロロエタン	0.06 mg/1 以下				
	1,3-ジクロロプロペン	0.02 mg/1 以下				
	チラウム	0.06 mg/1 以下				
	シマジン	0.03 mg/1 以下				
	チオベンカルブ	0.2 mg/1 以下				
	ベンゼン	0.1 mg/1 以下				
	セレン及びその化合物	0.1 mg/1 以下				
	ホウ素及びその化合物	10 mg/1 以下				
	フッ素及びその化合物	8 mg/1 以下				
1,4 ジオキサン	0.5 mg/1 以下					

※「基準値」欄の () 内の数値は一部の製造業に適用される場合がある。

③騒音・振動

1) 騒音規制基準

騒音規制法では、7.5kW以上の空気圧縮や送風機を設置する施設等を政令にて特定施設として定めており、都市計画法に定める用途地域を主として、県知事または市長が騒音規制法に基づく指定地域を告示にて定めている。

騒音の特定施設を設置する事業場については、以下のとおり騒音の規制基準が定められ、敷地境界線上において規制基準を遵守する義務がある。

なお、新施設の建設候補地は第2種区域に該当する。

表-7 騒音の規制基準

区域区分	時間の区分		
	昼間 8～18時	朝・夕 6～8時 18～22時	夜間 22～ 翌日6時
第1種区域	50 dB (A)	45 dB (A)	40 dB (A)
第2種区域	55 dB (A)	50 dB (A)	45 dB (A)
第3種区域	65 dB (A)	60 dB (A)	55 dB (A)
第4種区域	70 dB (A)	65 dB (A)	60 dB (A)

2) 振動規制基準

騒音規制法と同様に、振動規制法にて特定施設が定められ、県知事または市長が指定地域を定めている。

新施設において7.5kW以上の圧縮機を設置した場合等については、振動の特定施設となり、以下のとおり振動の規制基準が定められ、敷地境界線上において規制基準を遵守する義務がある。

なお、新施設の建設候補地は第1種区域2に該当する。

表-8 振動の規制基準

域区分		時間区分		備考
		昼間	夜間	
		午前8時から 午後8時まで	午後8時から 翌日の午前8時まで	
第1種区域	1	60 dB	55 dB	騒音規制法に基づく第1種区域
	2	65 dB	55 dB	騒音規制法に基づく第2種区域
第2種区域	1	70 dB	60 dB	騒音規制法に基づく第3種区域
	2	70 dB	65 dB	騒音規制法に基づく第4種区域

3) 特定建設作業に係る規制基準

特定建設作業とは、施設建設に伴う杭打ち機やバックホウなどの重機を使用する作業のうち、騒音規制法及び振動規制法において政令で定めるものをいい、これらの作業は大きな騒音や振動を発生させることから、法律及び県条例によって規制が行われている。

なお、新施設の建設候補地は一号区域に該当する。

表-9 騒音に係る規制基準

騒音の大きさ	85 デシベルを超えないこと	
区 域	一号区域	二号区域
作業禁止時間	午後7時から 翌日の午前7時まで	午後10時から 翌日の午前6時まで
一日の作業時間	10時間以内	14時間以内
作業期間	連続6日以内	
休業日	日曜、祝日は作業禁止	

一号区域：第1種区域、第2種区域、第3種区域に加えて、第4種区域のうち学校、病院等の施設の周囲おおむね80メートルの区域

二号区域：第4種区域のうち、一号区域を除く区域

表-10 振動に係る規制基準

振動の大きさ	75 デシベルを超えないこと	
区 域	一号区域	二号区域
作業禁止時間	午後7時から 翌日の午前7時まで	午後10時から 翌日の午前6時まで
一日の作業時間	10時間以内	14時間以内
作業期間	連続6日以内	
休業日	日曜、祝日は作業禁止	

一号区域：第1種区域、第2種区域、第3種区域に加えて、第4種区域のうち学校、病院等の施設の周囲おおむね80メートルの区域

二号区域：第4種区域のうち、一号区域を除く区域

④悪臭

悪臭に関しては、悪臭防止法第3条に規定する規制地域の指定並びに同法第4条第1項及び第2項に規定する悪臭原因物の規制基準があり、特定の悪臭物質を排出する事業場等に対しては一定の効果をあげていたが、いろいろな臭いが混ざった複合臭には対応できないという問題があった。そこで、本市では平成22年9月1日より、住民の被害感覚と一致しやすい、人の嗅覚を用いて臭いを判定する、臭気指数規制を導入しており、この臭気指数による規制基準はすべての事業場が対象となる。

なお、新施設の建設候補地は第1種区域に該当する。

表-11 悪臭に係る規制基準

規制地域の区分		臭気指数
第1種区域	住居系の地域	12
第2種区域	商業系の地域 準工業地域	15
第3種区域	工業地域・工業専用地域 市街地調整区域 戸田地域	18

※ 上記の指定にかかわらず、第4種区域については、当分の間、規制基準を21とする。

⑤飛灰（ばいじん）

焼却残さは、焼却灰と集じん器で捕集される飛灰（ばいじん）とに分離排出されるが、ばいじんは廃棄物の処理及び清掃に関する法律により特別管理一般廃棄物に指定されており、熔融処理、焼成処理、セメント固化、薬剤処理、酸その他の薬剤による抽出等の安定化処理を行うことが義務付けられている。

安定化処理されたばいじんについては、「金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める総理府令」において、産業廃棄物及び特別管理産業廃棄物に関して溶出基準を設定している。

表-12 特別管理産業廃棄物の溶出基準（参考値）

項 目	規制基準
アルキル水銀化合物	不検出
水銀またはその化合物	0.005 mg/L以下
カドミウムまたはその化合物	0.3 mg/L以下
鉛またはその化合物	0.3 mg/L以下
六価クロム化合物	1.5 mg/L以下
砒素またはその化合物	0.3 mg/L以下
セレンまたはその化合物	0.3 mg/L以下
ダイオキシン類	3 ng-TEQ/g以下

2. 公害防止基準の設定

①大気

1) 公害防止基準の考え方

計画施設は、信頼性の高い排ガス処理設備の導入や、適切な運転管理の継続により、環境保全に取り組む施設とするため、排ガスの自主基準値は、前項で紹介した関係法令による排出基準や既存施設の自主基準値より厳しいものとする。

関係法令による排出基準及び既存施設の基準値を表-13 に示す。

表-13 法規制値及び既存施設基準値

項目	計画施設法規制値等	沼津市
ばいじん (g/m ³ N)	0.04	0.03
塩化水素 (ppm)	700mg/m ³ N (430ppm)	200
硫黄酸化物 (ppm)	K値=13.0	K値=13.0
窒素酸化物 (ppm)	250	250
ダイオキシン類 (ng-TEQ/m ³ N)	0.1	0.1

※ 硫黄酸化物の ppm 換算は施設の設計条件（煙突高さ、煙突内筒口径、排ガス温度、排ガス量等）を基に算出されるが、計画施設の設計条件を標準的な数値と想定した場合、一般的に 1,000ppm を超過する（1,000～数 1,000ppm）。

2) 周辺自治体の設定事例

周辺自治体における排ガス基準値の設定事例として、平成 16 年度以降に静岡県内において新規稼働又は建設中のごみ焼却施設（連続運転式）の排ガス基準値を表-14 に示す。

表-14 周辺自治体における排ガス基準値

項目	浜松市	掛川市・菊川市 衛生施設組合	島田市・北榛原地 区衛生消防組合	袋井市森町広域 行政組合
	天竜ごみ処理工 場	環境資源ギャラ リー	田代環境プラザ	中遠クリーンセ ンター
稼働年月	2005.05	2005.08	2006.03	2008.03
施設規模 (t/日)	36	140	148	132
ばいじん (g/m ³ N)	0.01	0.01	0.02	0.01
塩化水素 (ppm)	50	50	40	40
硫酸化物 (ppm)	50	20	20	20
窒素酸化物 (ppm)	50	50	50	30
ダイオキシン類 (ng-TEQ/m ³ N)	0.1	0.05	0.05	0.05
項目	浜松市	静岡市	磐田市	御殿場市・小山 町広域行政組合
	西部清掃工場	新西ヶ谷清掃工 場	クリーンセン ター	ごみ焼却施設
稼働年月	2009.02	2010.03	2011.03	2015.03
施設規模 (t/日)	450	500	224	143
ばいじん (g/m ³ N)	0.01	0.02	0.01	0.01
塩化水素 (ppm)	45	50	45	50
硫酸化物 (ppm)	50	50	20	50
窒素酸化物 (ppm)	50	125	50	100
ダイオキシン類 (ng-TEQ/m ³ N)	0.05	0.05	0.05	0.05

3) 自主基準値

本計画における排ガスの公害防止基準値は、関係法令による排出基準、既存施設の基準値、周辺自治体の設定事例等を踏まえて設定する。

a. ばいじん

ばいじんの排出基準は、ばい煙発生施設の種類及び処理能力ごとに定められており、計画施設は廃棄物焼却施設に区分され、処理能力4 t/h以上に該当し、その排出基準は0.04g/m³N以下と定められている。

既存施設の事例や周辺自治体の事例をみると、ばいじんの基準値は0.01~0.03g/m³Nと排出基準より厳しい値で設定されている。

ばいじんについては、基準値を0.01g/m³Nとしても、一般的な排ガス処理装置(ろ過式集じん器)で対応可能であることから、本計画における自主基準値も既存施設の事例や周辺自治体の事例を参考に0.01g/m³Nと設定する。

b. 塩化水素 (HCl)

塩化水素の排出基準は、炉形式や排ガス量等に関わらず $700\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ (約 430ppm) 以下と定められている。

現有施設の事例や周辺自治体の事例をみると、塩化水素の基準値は 40～200ppm と排出基準より厳しい値で設定されている。

したがって、本計画における自主基準値も既存施設の事例や周辺自治体の事例を参考に 40ppm と設定する。

c. 硫黄酸化物 (SO_x)

硫黄酸化物の排出基準は、ばい煙発生施設毎に排出口 (煙突) 高さや煙突内筒の口径に応じて排出量を定める「K 値規制方式」がとられており、建設計画地である沼津市においては K 値 = 13.0 が適用される。これに基づいた濃度 (ppm) 換算は、施設条件 (煙突高さ、煙突内筒口径、排ガス温度、排ガス量等) により異なってくるが、一般的に 1,000ppm を超過する。

既存施設の事例や周辺自治体の事例をみると、硫黄酸化物の基準値は 20～50ppm (既存施設: K 値 = 13.0) と排出基準より厳しい値で設定されている。

したがって、本計画における自主基準値も既存施設の事例や周辺自治体の事例を参考に 20ppm と設定する。

d. 窒素酸化物 (NO_x)

窒素酸化物の排出基準は、連続炉であれば、排ガス量に関わらず 250ppm 以下と定められている。

既存施設の事例や周辺自治体の事例をみると、窒素酸化物の基準値は 30～250ppm と排出基準より厳しい値で設定されている。本計画における自主基準値も既存施設の事例や周辺自治体の事例を参考に 50ppm と設定する。

e. ダイオキシン類 (DXNs)

ダイオキシン類の排出基準は、廃棄物焼却施設の処理能力に応じて定められており、計画施設は処理能力 4 t/h 以上に該当し、その排出基準は $0.1\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$ 以下と定められている。

また、ダイオキシン類については、法規制値とは別に「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」において新設炉の恒久対策として、規模にかかわらず $0.1\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$ 以下にすることが望ましいとされている。このため、既存施設の事例や周辺自治体の事例においても $0.1\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$ 以下に設定されており、 $0.05\sim 0.1\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$ となっている。

したがって、本計画における自主基準値も既存施設の事例や周辺自治体の事例を参考に $0.05\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$ と設定する。

以上①から⑤で設定した排ガスの自主基準値について整理した結果を表-15 に示す。

表-15 自主基準値（排ガス：O₂12%換算値）

項目	法規制値等	自主基準値
ばいじん	0.04g/m ³ N以下	0.01g/m ³ N以下
塩化水素(HCl)	700mg/m ³ N以下 (約430ppm以下)	40ppm以下
硫黄酸化物(SO _x)	K値=13.0 (1,000～数1,000ppm程度)	20ppm以下
窒素酸化物(NO _x)	250ppm以下	50ppm以下
ダイオキシン類(DXNs)	0.1ng-TEQ/m ³ N以下	0.05ng-TEQ/m ³ N以下

②水質

本項では、ごみ焼却施設及びリサイクル施設に関する公害防止基準値の設定を行うこととする。

ごみ焼却施設及びリサイクル施設といったごみ処理施設からは、生活排水のほかに床洗浄水やピット汚水等の有機系排水及びボイラブロー水、灰汚水等の無機系排水が発生し、これらは、通常それぞれ処理した上で、下水道もしくは河川等の公共用水域に放流することとなる。しかし、本市では、排水の放流による住民感情への配慮や上水使用量の削減という観点から、施設で発生する汚水は処理後、場内で再利用するシステム（排水のクローズド化）を採用してきた。したがって、本計画においても、現施設での対策を踏襲し、排水を再利用することを基本とするが、計画施設（ごみ焼却施設）では、廃熱ボイラ採用により熱回収・有効利用を図るため、旧来の水噴射式ガス冷却の焼却施設と比較して、処理水の再使用量は少なく、余剰水の発生がしやすい状況にある。このため、十分な再利用水槽容量の確保により完全クローズド化を図るものとする。

排水のクローズド化を目指すことから、本計画では自主基準値を設定しない。

ただし、生活排水に関しては、合併処理浄化槽にて処理後、公共用水域に放流する計画とするため、浄化槽法第4条第1項の規定による環境省関係浄化槽法施行規則第1条の2に基づいた放流水の基準（表-16参照）を遵守する。

表-16 浄化槽法による生活排水基準（合併処理浄化槽）

項目	基準値
生物化学的酸素要求量（BOD）	20mg/L 以下及び除去率 90%以上

③騒音、振動

騒音・振動の自主基準値を以下に示す。

表-17 騒音の自主基準値（敷地境界基準）

区分	昼間 午前8時～午後6時	朝・夕	夜間 午後10時～午前6時
		朝:午前6時～ 午前8時 夕:午後6時～ 午後10時	
基準値	55 dB (A)	50 dB (A)	45 dB (A)

表-18 振動の自主基準値（敷地境界基準）

区分	昼間	夜間
	午前8時～午後8時	午後8時～午前8時
基準値	65 dB	55 dB

④悪臭

悪臭については、臭気指数 12 以下とする。

3. 大気汚染対策

①排ガス処理設備の概要

ごみ焼却施設からは、燃焼に伴い排ガスが発生するが、排ガス中には、ばいじん、塩化水素、硫黄酸化物、窒素酸化物及びダイオキシン類等が含まれており、大気に放出する前にこれらを除去する必要がある。

排ガス処理設備には、ばいじん除去設備、塩化水素・硫黄酸化物除去設備（以下、「酸性ガス除去設備」という。）、窒素酸化物除去設備（以下、「NO_x 除去設備」という。）及びダイオキシン類除去設備に分けることができるが、これらのうち、ばいじん除去設備に関しては、近年ろ過式集じん器（以下、「バグフィルタ」という。）の採用例が一般的となっており、ばいじんの除去効率は90～99%と高い性能を有する。

酸性ガス除去設備、NO_x 除去設備、ダイオキシン類除去設備に関しては、現在、ごみ焼却施設で採用されている代表的なものとして、それぞれ次の種類を挙げるができる。

a. 酸性ガス除去設備

- ・乾式法
- ・湿式法

b. NO_x 除去設備

- ・触媒脱硝法
- ・無触媒脱硝法
- ・燃焼制御法

c. ダイオキシン類除去設備

- ・活性炭吹込法
- ・活性炭吸着法

それぞれについて比較、整理したものを表-19 から表-21 に示す。

表-19 (1/2) 酸性ガス除去設備の比較

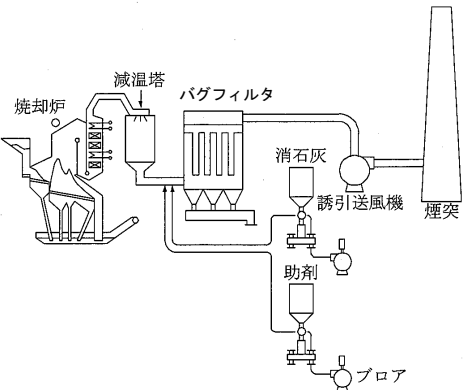
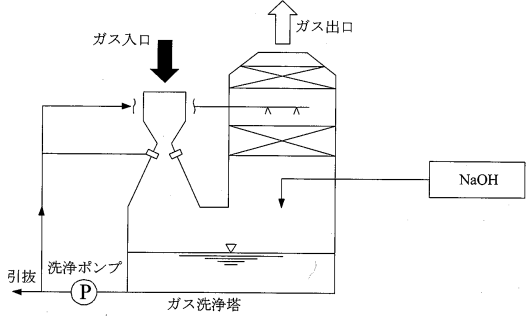
項 目	乾 式 法	湿 式 法
1. 概要	<p>バグフィルタ前の煙道にアルカリ粉体（消石灰等）を吹き込み、直接排ガスと接触させて、HCl、SO_x と反応させバグフィルタで除去するものである。</p> <p>乾式法は、バグフィルタに反応器としての機能を持たせたもので排ガス中に分散したアルカリ剤により、ろ布にアルカリ粉体層を形成させ、ばいじんと共に除去するものである。</p> <p>乾式法には、触媒を付加したろ布をバグフィルタに組み込み、活性炭を使わずにダイオキシン類を分解、除去するフィルタ法（触媒バグフィルタ）もある。</p>	<p>苛性ソーダ水溶液（NaOH）をガス洗浄塔内に噴霧し、排ガスと接触させて、HCl、SO_x を吸収させ、反応生成物（NaCl、Na₂SO₄ 等）は塩類を含む洗煙排水として引き抜き、排水処理設備にて処理するものである。</p>
2. 概念図		
3. 除去性能	<p>ごみ焼却施設の酸性ガス除去設備として十分な除去性能を有する。一般的には排出 HCl 濃度 50ppm 程度まで採用されるが、稀に 10ppm で採用された事例もある。</p>	<p>乾式法と同等以上の性能が発揮でき、排出 HCl 濃度 10ppm 程度で採用される事例が多い。</p>
4. 反応生成物の性状	<p>乾燥状態の粉末。</p>	<p>塩類を含む液体。</p>

表-19 (2/2) 酸性ガス除去設備の比較

項目	乾式法	湿式法
5. 反応生成物の処理	飛灰とともに処理する。	洗煙排水が発生し、重金属処理、汚泥処理が必要となる。
6. 運転操作	容易である。	比較的煩雑である。
7. 運転費	安い。 (薬剤費、噴射ブロワ用電力費等)	高い。 (薬剤費、水道費、排水処理費、電力費等)
8. 設備費	安い。	非常に高い。
9. 採用実績	非常に多い。	多い。
10. 特長	<ul style="list-style-type: none"> ・ 用水及び排水処理が不要である。 ・ 設備が簡単で経済的である。 ・ 運転操作が容易である。 ・ 反応生成物が乾燥状態であり、飛灰とともに処理可能である。 ・ 採用事例が多い (フィルタ法)。 ・ 一般的な運転温度 160℃程度において、再加熱に必要な熱量が小さいため発電効率の低下が少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 特に厳しい排ガス基準に対応できる。 ・ 薬剤 (苛性ソーダ等) の反応率が非常に高い。 ・ 水銀等低沸点重金属の除去効果も期待できる。
11. 留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 薬剤の使用量が多い。 ・ 飛灰量が増加する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 用水を大量に使用し、洗煙排水が発生して、排水処理設備が必要となる。 ・ 排ガスは減温 (60 から 80℃程度) されているため、煙突から排出する前の再加熱に大きな熱エネルギーが必要となり、発電効率が低下する。 ・ 設備費、運転費が高い。

表-20 NOx 除去設備の比較

項 目	触媒脱硝法	無触媒脱硝法	燃焼制御法
1. 概要	<p>脱硝触媒（酸化バナジウム、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NOxを窒素ガス（N₂）に還元する。</p> <p>還元剤としてアンモニア（NH₃）を用い、酸素（O₂）の存在下で200から350℃の温度域においてNOxを接触還元する方法である。</p>	<p>ごみ焼却炉内の高温の排ガス中（800から900℃）にNH₃やアンモニア水、尿素水（NH₂CONH₂）等の還元剤を吹き込み、触媒を用いなくNOxをN₂と水（H₂O）に分解除去する方法であり、自己脱硝反応を積極的に利用したものである。</p>	<p>焼却炉内で発生するサーマルNOxを焼却炉の燃焼管理によって抑制するものであり、主な方法に低酸素運転法や炉内水噴射法等がある。低酸素運転法は、低空気比での運転によって燃焼温度を抑制し、NOxを抑制する方法であり、炉内水噴射法は、炉内燃焼部への水噴射により、燃焼温度の高温化を防ぎ、NOxを抑制する方法である。</p>
2. 概念図			
3. 窒素酸化物の除去性能	高い（50ppm以下）。	中程度（60から100ppm程度）。	低い（80から150ppm程度）。
4. 運転操作	やや煩雑。	やや煩雑。	容易である。
5. 運転費	高い。	中程度。	安い。
6. 設備費	高い。	中程度。	安い。
7. 採用実績	除去水準の高度化要求により、近年多く採用されている。	多い。	過去に多く採用されたが、近年単独で採用される事例は少ない。
8. 特長	<ul style="list-style-type: none"> ・高い脱硝効果が得られる。 ・ダイオキシン類の除去効果も期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・排ガスの性状に無関係に適用できる。 ・装置が簡単で保守が容易である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・運転費、設備費が安い。 ・保守点検の必要性がほとんど無い。 ・運転操作が容易である。
9. 留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・運転費、設備費が高い ・触媒塔の設置スペースが必要である。 ・圧力損失が大きい。 ・通常、排ガスの再加熱を要する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・燃焼温度を950℃以下に制御する必要がある。 ・最適反応温度の範囲が約800から900℃と比較的狭い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・NOx制御率が比較的小さい。 ・ダイオキシン対策と相反する。（NOxの発生抑制は、低温度運転であり、ダイオキシン類の発生抑制は高温運転である）

表-21 ダイオキシン類除去設備の比較

項 目	活性炭吹込法	活性炭吸着法
1. 概要	<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、ろ布への均一分解を行うことにより、高度なダイオキシン類の除去が期待できる。なお、集じん器温度が低いほうが吸着効果は高くなる。</p>	<p>バグフィルタの出口に別途吸着塔を設置し、除じん後の排ガスを活性炭吸着剤の充填塔に通過させ、ダイオキシン類を吸着除去するものである。</p> <p>吸着剤としては活性炭や活性コークス等が用いられる。排ガス処理温度は低いほうが吸着除去効果は大きくなるが、機器類の低温腐食が懸念されるため130から180℃程度で運転される場合が多い。</p>
2. 除去性能	高い。	非常に高い。
3. 設置面積	小さい。	大きい。
4. 運転費	安い。	高い。
5. 設備費	安い。	高い。
6. 採用実績	多い。	少ない。
7. 特長	<ul style="list-style-type: none"> ・運転費、設備費が安い。 ・高い除去効果が得られる。 ・設置面積が小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・非常に高い除去効果が得られる。 ・吸着塔入口のダイオキシン濃度が変動しても、安定して処理することが可能である。
8. 留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・活性炭吸着法ほどの除去率は得られない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・運転費、設備費が高い。 ・設置面積が大きい。 ・吸着剤は処理時間の経過と共に吸着能力が失われるため、定期的に交換あるいは連続的に順次少量ずつ引き抜き新しい吸着剤を供給する必要がある。 ・活性炭・活性コークスの発火点はその種類にもよるが概ね300℃以上であり、通常運転時における吸着塔の安全性に問題はないが、局所異常発熱などの現象に対する安全を十分考慮する必要がある。

4. 排ガス処理設備の検討

ごみ焼却施設における排ガスの自主基準値は、2.における検討から以下に示すとおりである。

- ・ばいじん：0.01g/m³N以下
- ・塩化水素：40ppm以下
- ・硫黄酸化物：20ppm以下
- ・窒素酸化物：50ppm以下
- ・ダイオキシン類：0.05ng-TEQ/m³N以下

各排ガス処理設備と自主基準値との適用性は以下に示すとおりである。

①ばいじん除去設備

ばいじん除去に関しては、集じん設備としてバグフィルタの採用が一般的であるため、バグフィルタの採用を基本とする。

②酸性ガス除去設備

HCl及びSO_x除去設備には湿式法及び乾式法があるが、HCl：40ppm程度以下、SO_x：20ppm程度以下とする場合には、乾式法の採用で達成可能である。また、乾式法は、基本的に生成物が固体となるため湿式法と異なり排水が発生せず、排水処理設備のコンパクト化が可能となるほか、排ガス再加熱用蒸気使用量を削減でき、余熱利用にあたっても効率的な熱回収という観点で有効である。

したがって、本計画では、環境負荷の低減及び効率的な余熱利用双方の実現を考慮し、HCl・SO_x除去設備として乾式法を採用するものとする。

③NO_x除去設備

NO_x除去設備には触媒脱硝法、無触媒脱硝法及び燃焼制御法があるが、自主基準値を50ppm程度で設定する場合には、無触媒脱硝法での対応が可能であり、さらに高度に除去する場合には、触媒脱硝法を採用することが標準的である。

ただし、触媒脱硝法は運転費、設備費が高価となるうえ、高い脱硝率を得るために高圧蒸気を用いて排ガスを再加熱する必要があり、その分の熱量が失われることとなる。

したがって、本計画では、経済面で有利となるだけでなく、排ガス再加熱で使用する蒸気を発電に回すことができ、発電効率の向上が期待できるなど熱回収という観点から有利となる無触媒脱硝法を採用するものとする。

④ダイオキシン類除去設備

計画施設は、新ガイドラインに沿った構造になるとともにバグフィルタの設置等によりダイオキシン類の発生及び排出の抑制が図られることとなる。

このように、ダイオキシン類の除去も十分に期待できる状況であるが、さらにダイオキシン類除去設備を設置し、より万全を期することとする。

ダイオキシン類除去の主な方式としては活性炭吹込法及び活性炭吸着法が挙げられ、いずれも十分な除去性能を有しており、自主基準値 $0.05\text{ng-TEQ}/\text{m}^3 \text{ N}$ 以下の達成は可能であるが、活性炭吸着法は、廃吸着剤の処理を産業廃棄物として外部に依存することとなり、設備費、運転費といった経済性の面においても不利になることから活性炭吹込法を採用する。

以上より、本計画において設定した各処理設備を表-22 に示す。

表-22 排ガス処理設備

除去対象物	除去設備
ばいじん	バグフィルタ
塩化水素 硫黄酸化物	乾式 HCl・SO _x 除去装置
窒素酸化物	還元剤吹込装置（無触媒脱硝）
ダイオキシン類	（バグフィルタ）＋活性炭吹込装置

5. 主要設備フローの設定

①ごみ焼却施設

ごみ焼却施設の全体処理フロー（案）を図-1 に、設備毎の基本処理フロー（案）を図-2 から図-10 に示す。

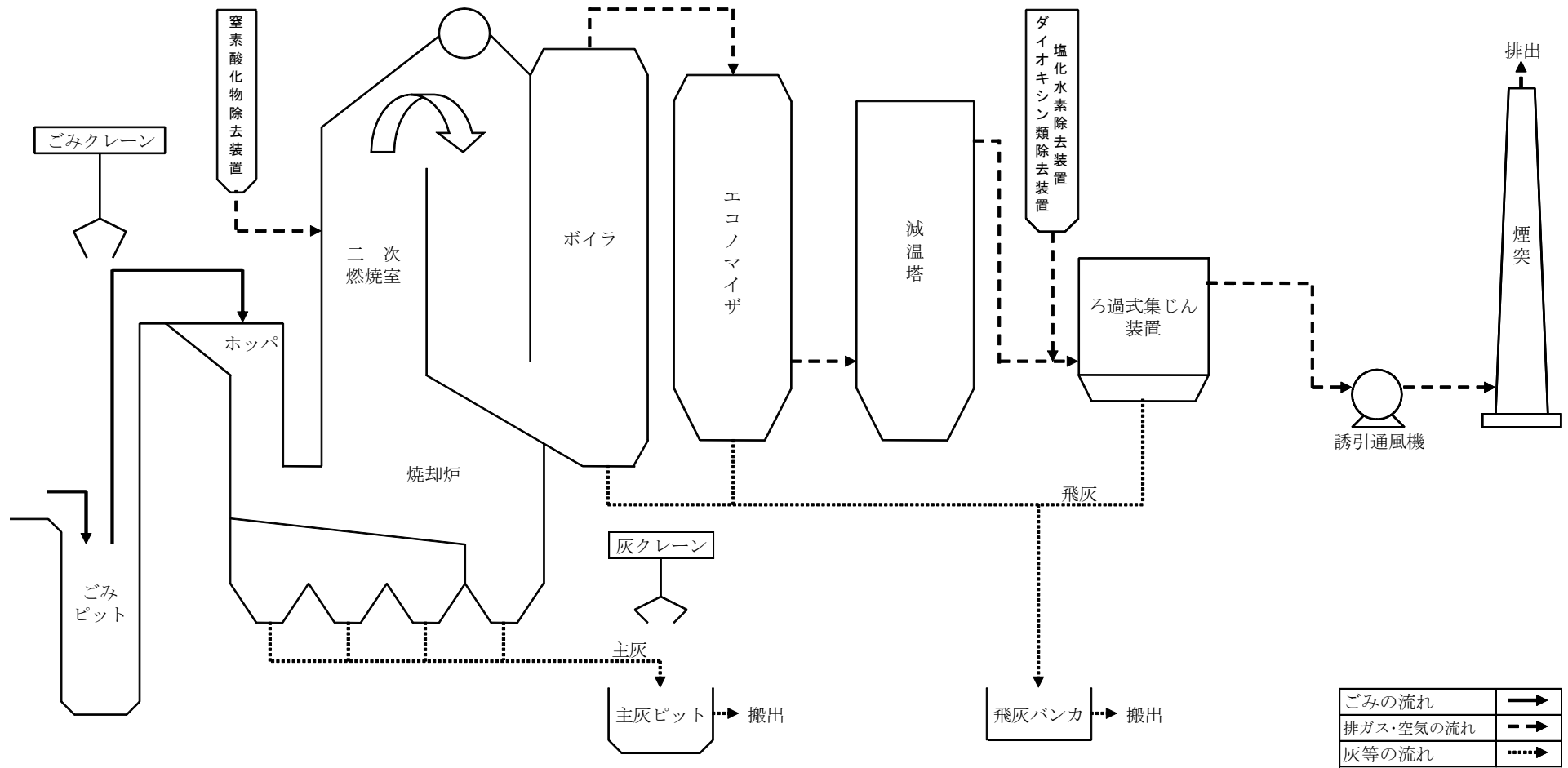


図-1 ごみ焼却施設全体処理フロー (案)

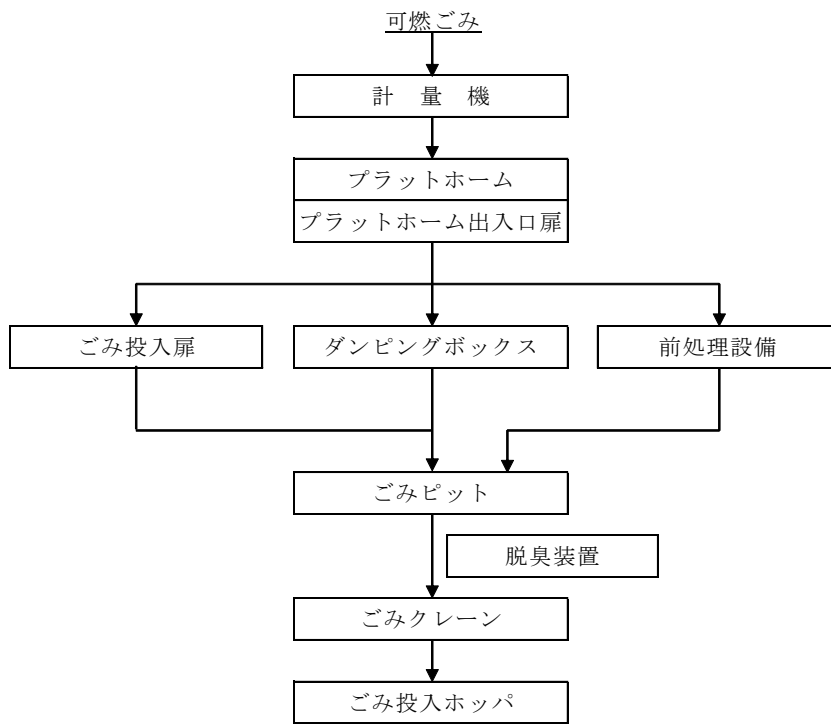


図-2 受入・供給設備

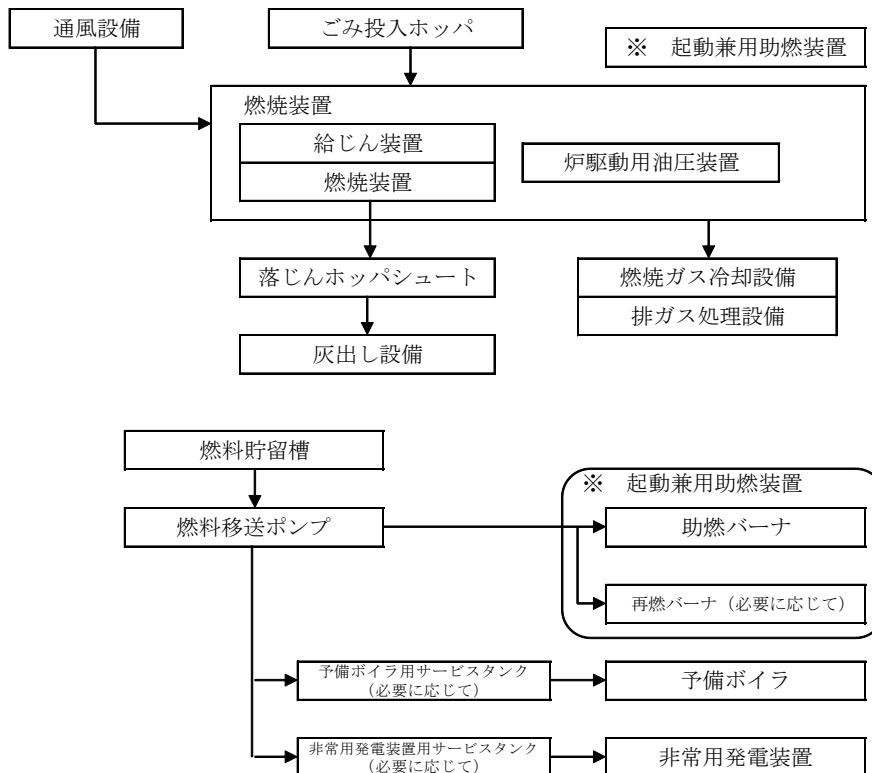


図-3 燃焼設備

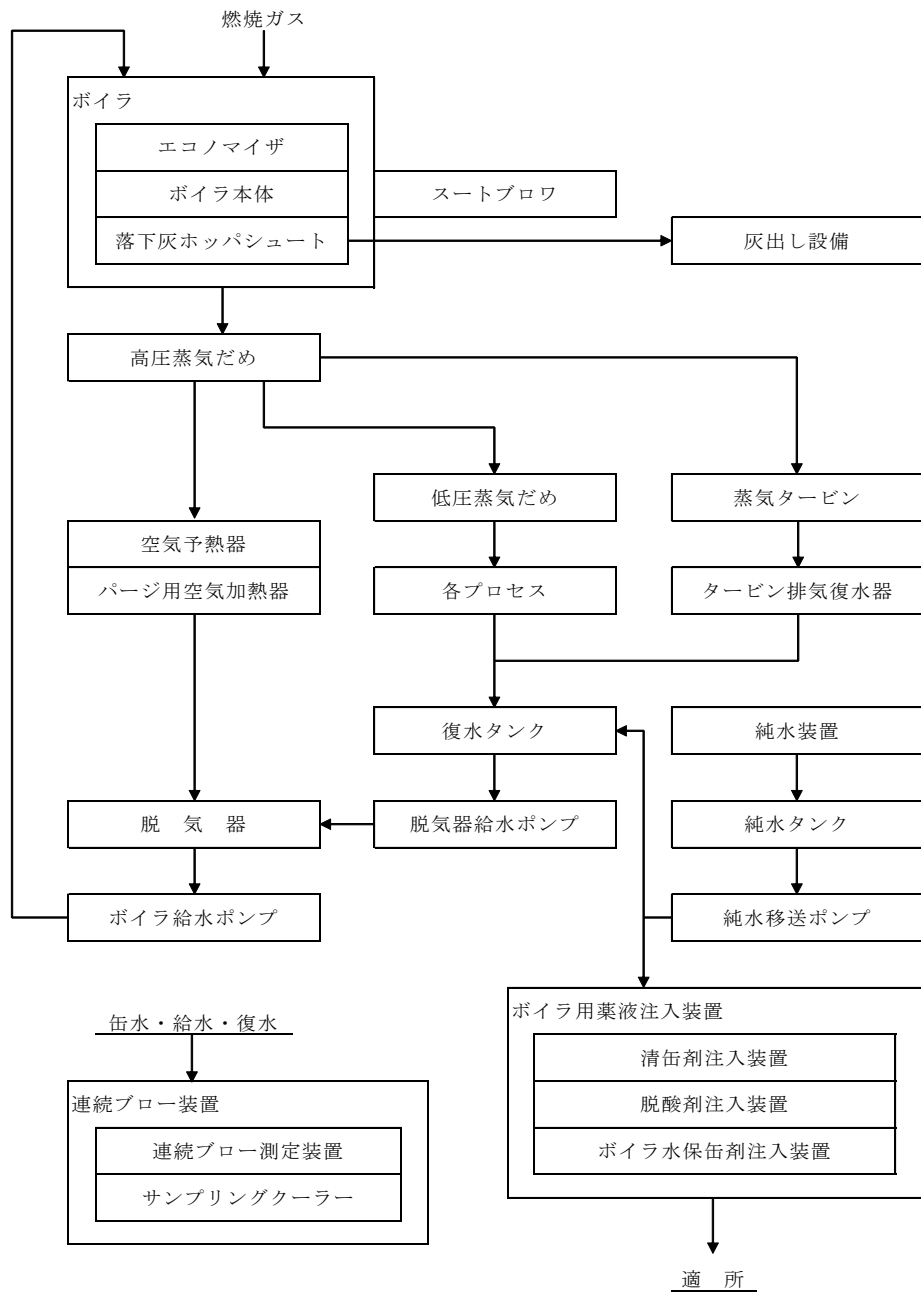


図-4 燃焼ガス冷却設備

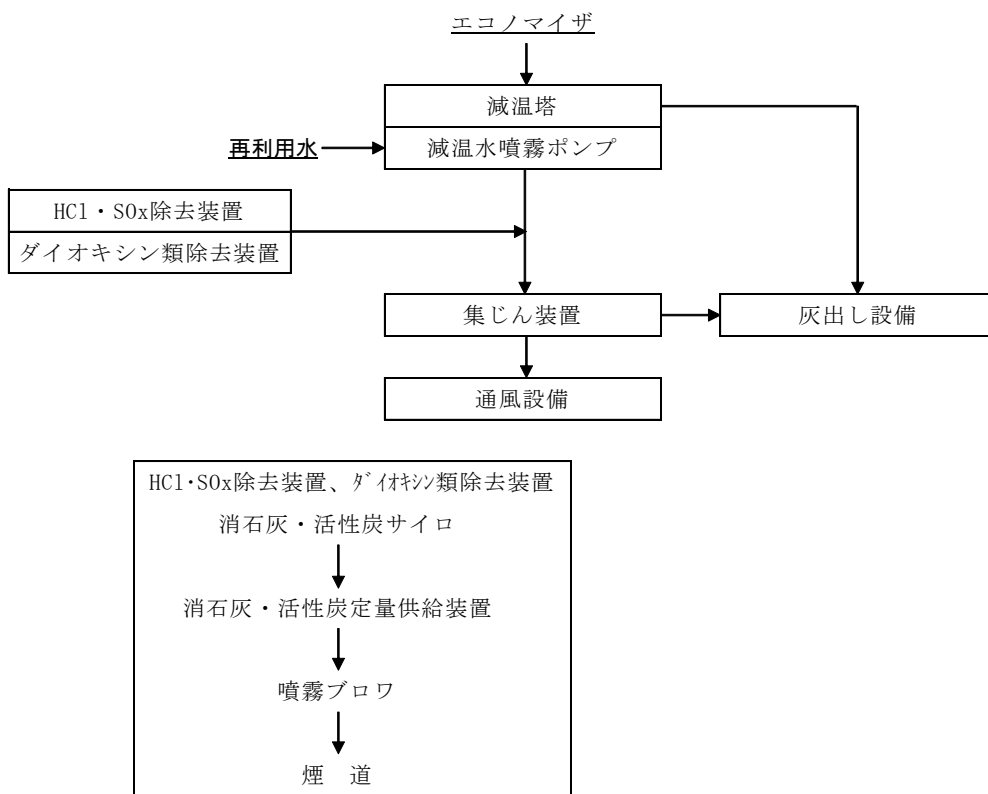


図-5 排ガス処理設備

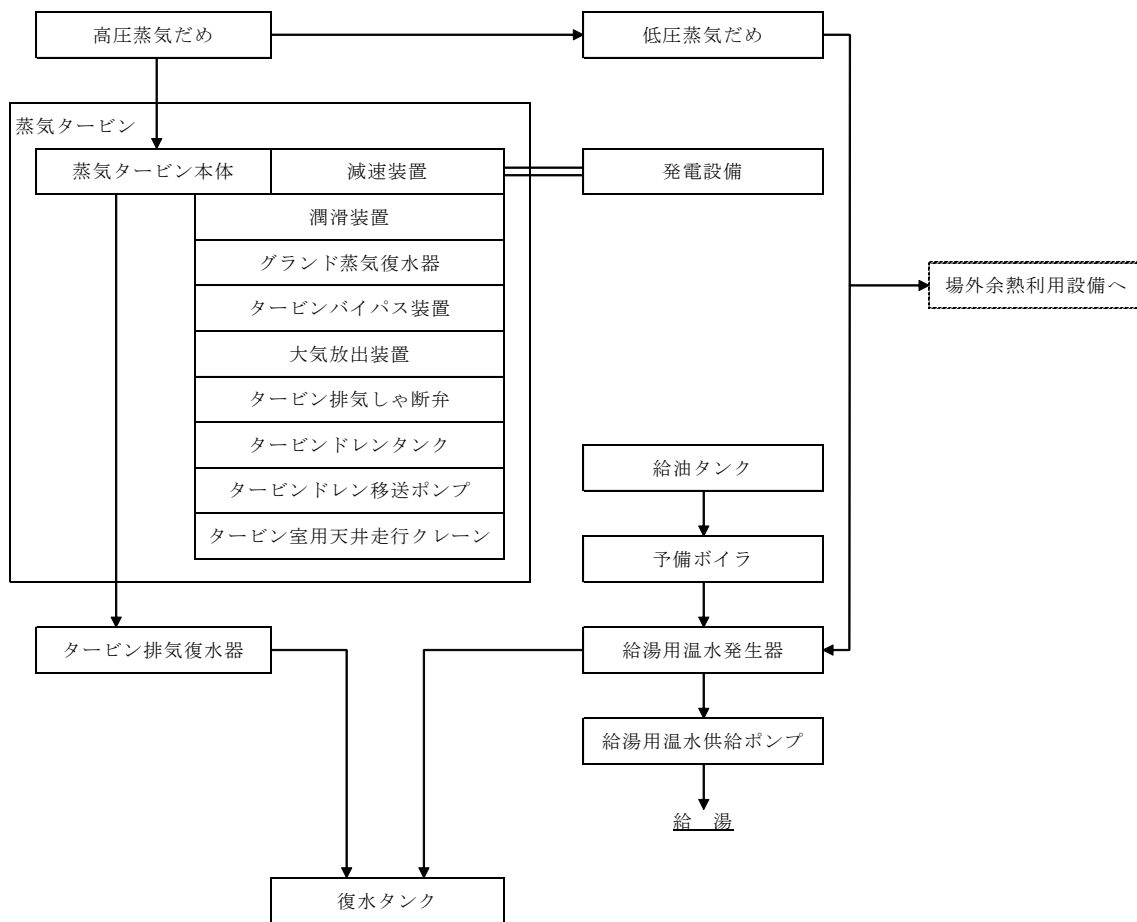


図-6 余熱利用設備

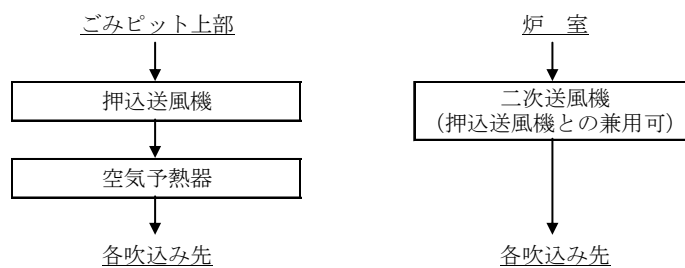


図-7 通風設備

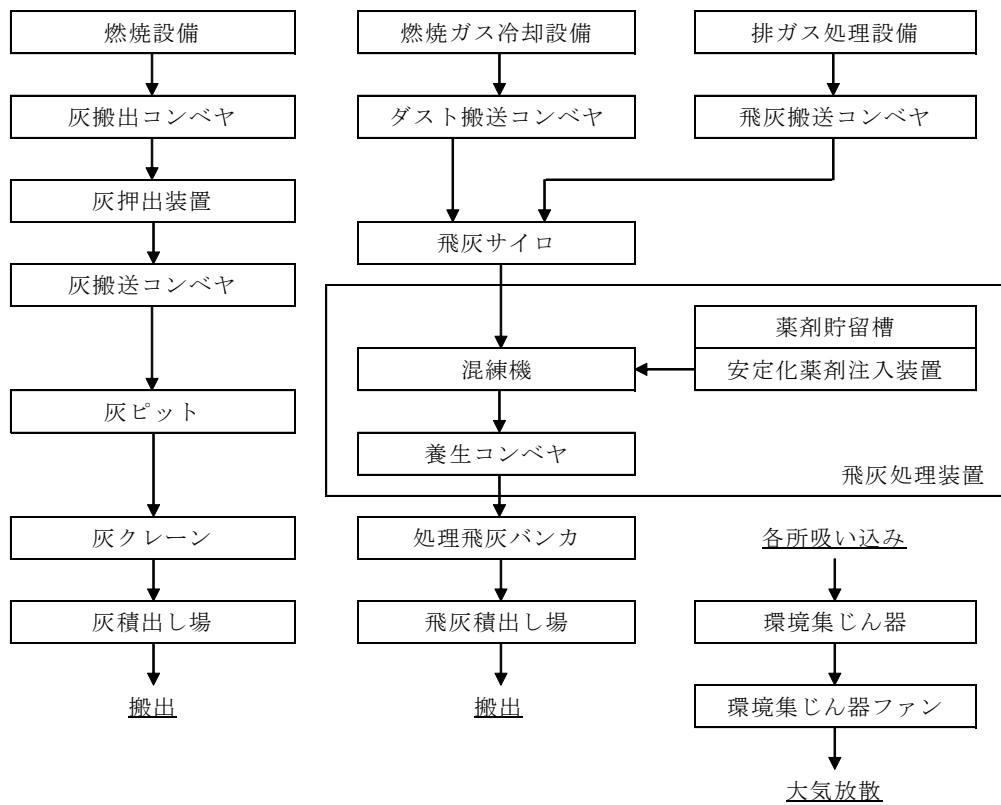


図-8 灰出し設備

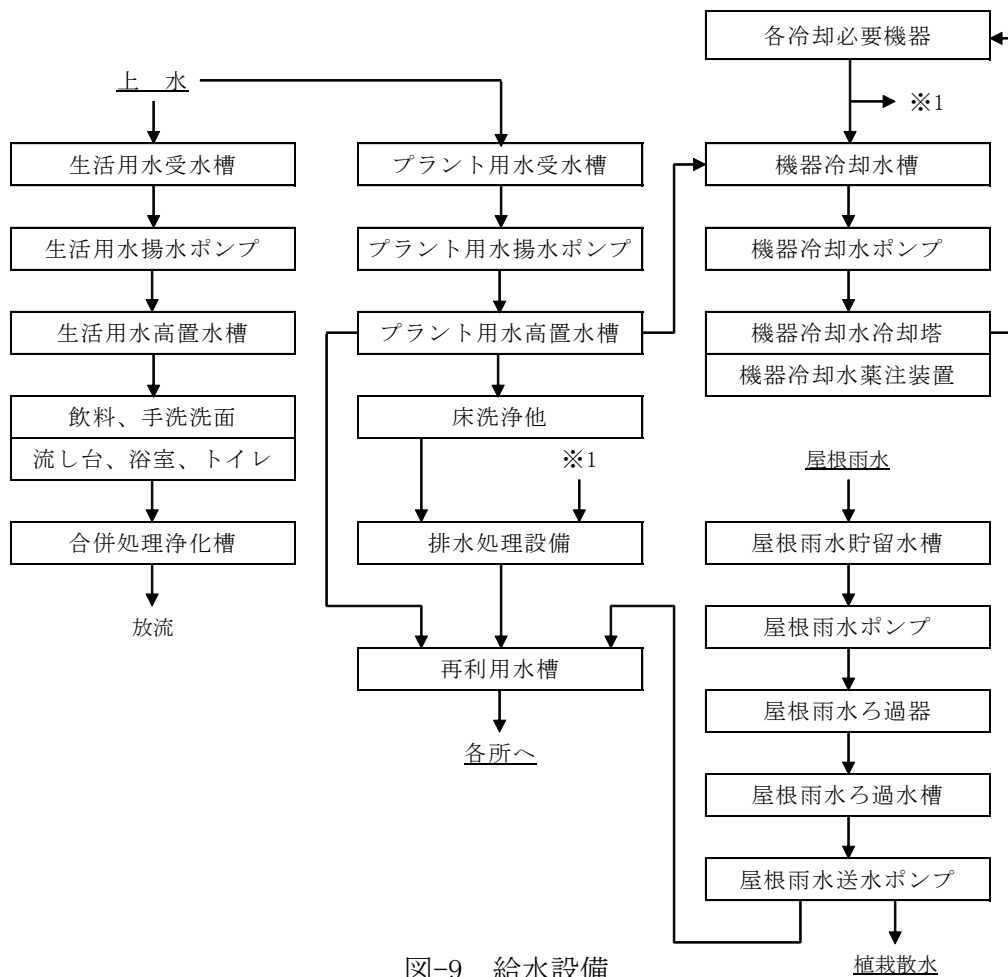


図-9 給水設備

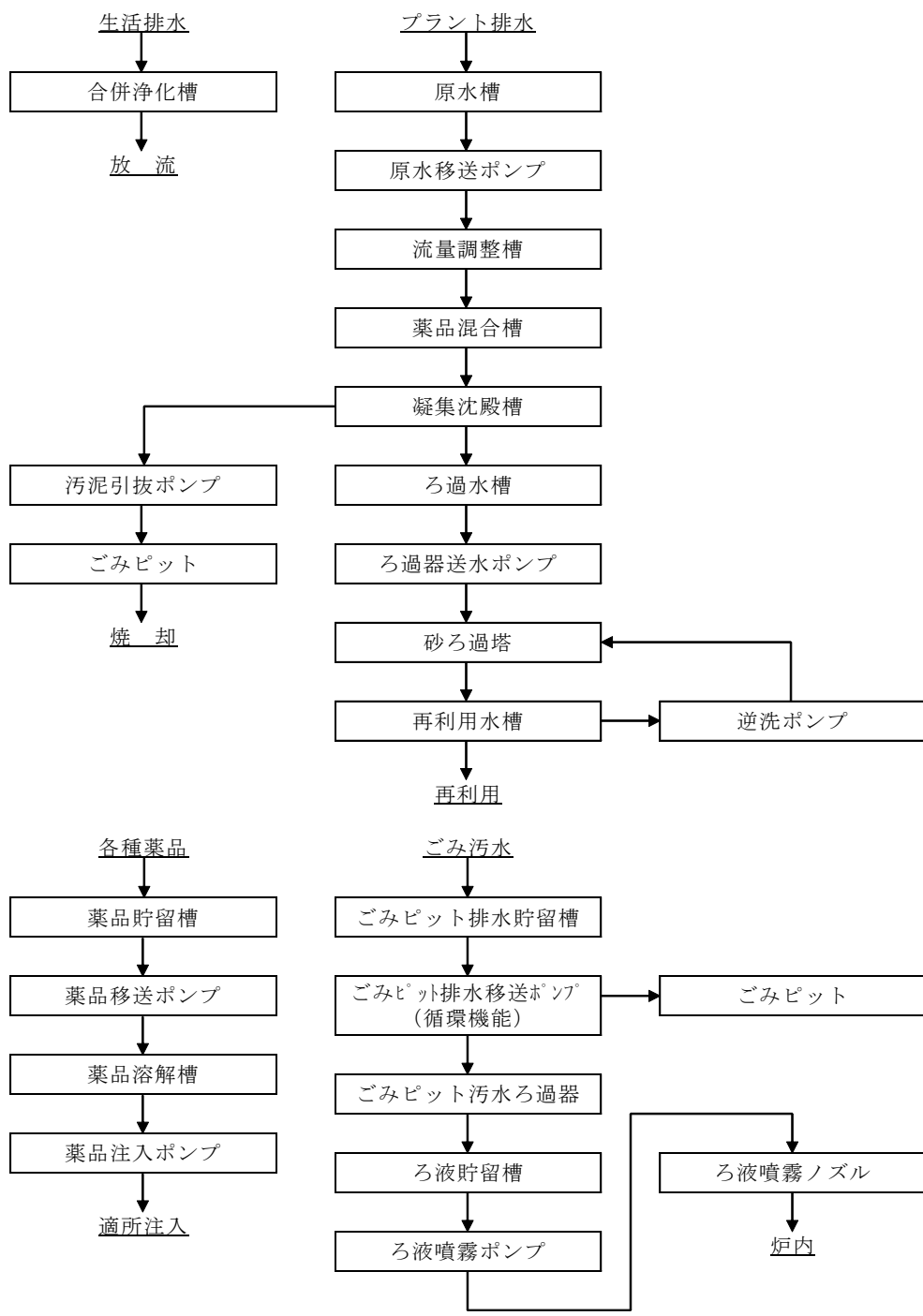


図-10 排水処理設備