

水銀に関する水俣条約を踏まえた今後の水銀の大気排出対策については、中央環境審議会大気・騒音振動部会水銀大気排出対策小委員会において検討され、対策のあり方について示されたところである。また、今後検討していくべき排出規制の対象施設の区分ごとの排出基準の値、排出規制の対象施設の規模等に関する基準等については、水銀の排出に係る実態調査を実施した上で、当該調査結果等を踏まえて行うこととされた。

これを受けて、環境省では、平成 27 年度に約 120 施設について実態調査を実施したほか、事業者に対して自主的に行われた調査結果の提供を要請した。

排出実態については、これらの調査結果及び既存の調査結果等を基に排出抑制技術との関係等を整理した後、本検討会に報告する。

なお、今後検討していくべき事項として掲げられた水銀濃度の測定方法については、別途検討することとする。

## 1. 水銀排出実態調査の対象

水銀に関する水俣条約附属書Dに掲げる施設又は附属書Dに掲げる工程を行う施設に該当する可能性のある施設について広く調査対象とした。

調査対象施設	備考
石炭火力発電所及び産業用石炭燃焼ボイラー	安定稼働時に石炭を燃料（混焼を含む）とするもの
非鉄金属（鉛、亜鉛、銅及び金）製造に用いられる製錬及びばい焼の工程	鉛、亜鉛、銅及び金の製造の用に供する炉であって、合金の製造、鑄造等のための施設を除く
廃棄物の焼却設備	大気汚染防止法施行令別表第1の13の項に該当する施設、ダイオキシン類対策特別措置法施行令別表第1の第5項に該当する施設、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づく廃棄物を焼却する施設、下水汚泥の焼却・熔融施設等
セメントクリンカー製造設備	

※いずれも現在休止している施設又は平成 29 年 4 月 1 日以降休止予定の施設を除く

## 2. 調査項目

### (1) 施設情報

事業所概要	製造等の工程・排ガス処理フロー図 等
調査対象施設の概要	名称・型式、設置年月日、燃焼方式・炉形式、施設規模、稼働状況、原燃料等の種類・使用量 (t/day)、定常運転時の生成物種類・生成量 (kg/day)・処理法、(処理する廃棄物の種類、洗炭の有無、石炭種類・形状・産地)
調査対象施設の排ガス処理施設の概要	名称・型式・種類、処理能力 (排ガス量 (Nm <sup>3</sup> /h)、排ガス温度 (°C))、定常運転時の使用薬剤種類・使用量 (t/day)、定常運転時の生成物種類・生成量 (kg/day)・処理法)、当該ばい煙処理施設で排ガスを処理している全ての上流施設

### (2) 水銀測定結果等

排ガス (下線は、 自主調査の必須 項目)	水銀濃度 [ガス状/粒子状] ( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )、排ガス温度 (°C)、排ガス量 [乾き/湿り] (Nm <sup>3</sup> /h)、酸素濃度 (%)、水分量 (%)、ばいじん・HCl・NO <sub>x</sub> 濃度 (Cs/C)、SO <sub>x</sub> 濃度、CO 濃度、未燃分 (集じん灰) (mg/kg)、試料採取・分析方法
排出物 (注)	測定施設から排出する排出物の種類、排出場所、水銀含有量 (mg/kg)、試料採取・分析方法、測定当日の排出物排出量 (1時間あたり)
原燃料等 (注)	測定施設で扱っている原燃料の種類、水銀含有量 (mg/kg)、試料採取・分析方法、測定当日の原燃料使用量 (1時間あたり)

(注) 環境省調査においては、排出実態をより正確に把握するため、原燃料等及び排出物中の水銀含有量についても補完的に調査した。また、一部事業者からも自主調査結果の提供があった。

### (3) その他

最新のばい煙濃度の測定結果

## 3. 測定方法及び測定回数

○環境省調査では、排ガス中水銀濃度 [ガス状/粒子状] 並びに原燃料等及び排出物中の水銀含有量について、「水銀大気排出実態調査のための水銀測定方法」を用いて実施した。

○また、排ガス中の水銀濃度の変動を考慮し、1施設あたり5回サンプリングを基本とし、一部の施設については、連続測定を実施した。

○一方、事業者から提供された自主調査については、「水銀大気排出実態調査のための水銀測定方法」が用いられていないものも含まれており、測定回数についても1施設あたり1回サンプリングのみのものが多かった。

○また、2015年の測定結果だけでなく、過去の測定結果も提供があった。

#### 4. 水銀大気排出実態調査の協力施設の概況 (平成27年11月30日時点の状況)

##### 4. 1 石炭火力発電所及び産業用石炭燃焼ボイラー

###### (1) 協力施設数 (ボイラー数)

152施設 [環境省調査：10施設、自主調査：142施設]

※自主調査142施設の内1施設は、2015年度に測定を行っておらず、過去に測定を行ったデータのみ提供を受けた。

###### (2) 調査対象施設の概要

###### ① 燃焼方式・炉形式

種類	回答数
微粉炭焚	52
流動床	39
ストーカ焚	5
無記入	56
合計	152

###### ② 石炭の種類・形状、洗炭の実施状況

石炭の種類	回答数
無煙炭	7
瀝青炭	54
亜瀝青炭	12
その他(注)	8
無記入	71
合計	152

(注) 瀝青炭 & 亜瀝青炭 4、一般炭 2  
褐炭 1、不明 1、

石炭の形状 (注1)	回答数
微粉炭 (3mm以下)	23
粉炭 (3-13mm)	8
小塊炭 (13-25mm)	1
中塊炭 (25-37mm)	1
塊炭 (38-50mm)	12
その他(注2)	13
無記入	94
合計	152

(注1) 複数の種類を利用している場合はその中央値で集計した。5mm以下と記入のあったものは微粉炭として集計した。

(注2) 50mm以下

洗炭の実施状況	回答数
産地で洗炭	28
産地、炭種により事業所 もしくは産地で洗炭	38
洗炭しない	16
不明	2
無記入	68
合計	152

③ 石炭の産地

石炭 産地	日本 インドネシア オーストラリア カナダ ロシア
----------	---------------------------------------

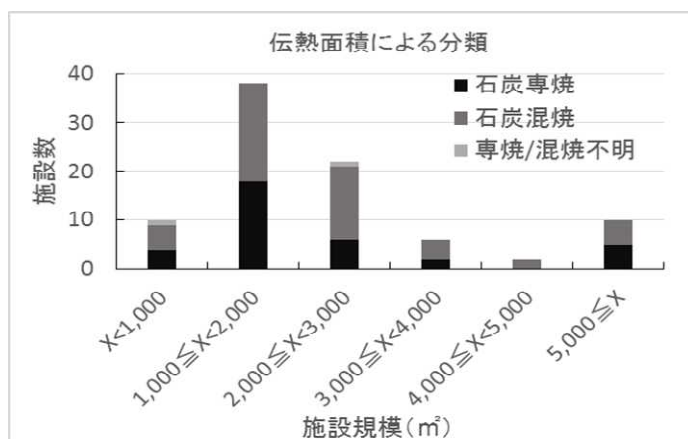
④ 石炭以外の燃料との混焼状況

石炭専焼ボイラー	39
混焼ボイラー	55
燃料種類を無記入	58
合計	152

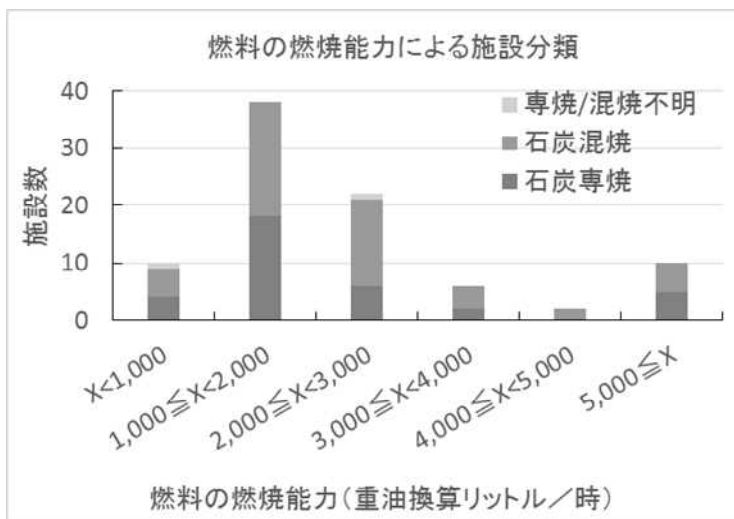
(注) 燃料種類・使用量の回答欄に、石炭についてのみ記入されていたものを「石炭専焼ボイラー」、それ以外を「混焼ボイラー」として集計した。

混焼ボイラーで、 石炭以外に使用 されている燃料の 種類	ガス（メタンガス、改質ガス、水素ガス、高炉ガス） 木質チップ、木くず RPF 廃タイヤ 廃プラ 建築廃材 廃油、副生油 重油 オイルコークス その他
---------------------------------------	---

⑤ 施設規模分布



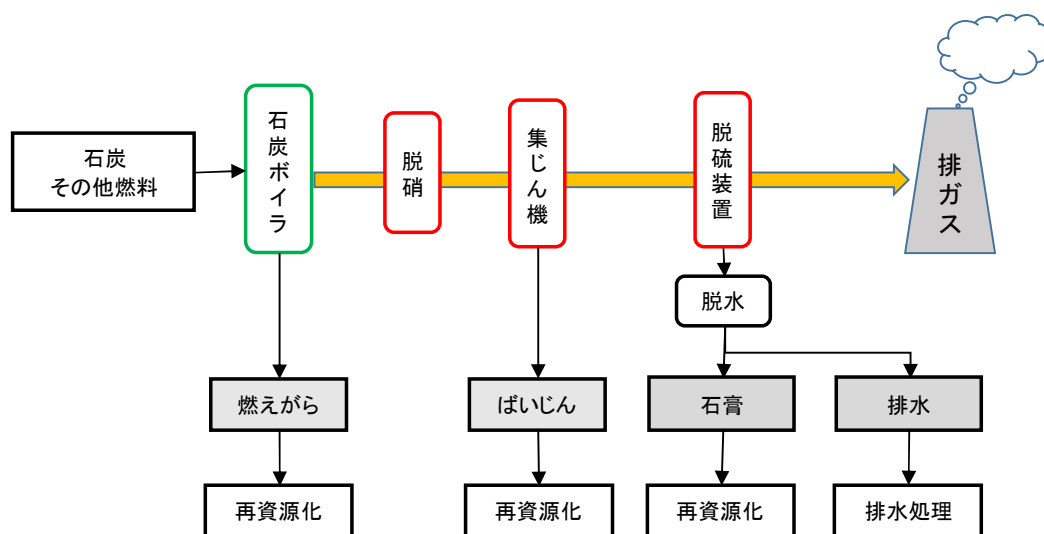
(無回答 64)



(無回答 69)

### (3) 排ガス処理施設の概要

- 石炭火力発電所及び産業用石炭燃焼ボイラーにおける基本的な排ガス処理施設は下図のとおり。



- 水銀大気排出実態調査の協力施設においては、全ての施設に電気集じん機またはバグフィルターが設置されている。
- また、「集じん機+脱硫+脱硝」の3種を組み合わせている施設が5割以上を占める。

排ガス処理設備の組合せ		施設数	(内数) ESP 温度 (注)			導入率	
			高温	低温	低低温	(施設数ベース)	
集じん機のみ	BF	11	0	0	0	7.2%	14.5%
	(CY+)ESP	10	0	0	0	6.6%	
	(CY+)ESP+BF	1	0	0	0	0.7%	
集じん機+脱硫	(CY+)BF+脱硫	17	0	0	0	11.2%	33.6%
	AC+BF+脱硫	2	0	0	0	1.3%	
	ESP+脱硫	31	2	4	0	20.4%	
	ESP+BF+脱硫	1	0	1	0	0.7%	
集じん機+脱硝	脱硝+BF	1	0	0	0	0.7%	0.7%
集じん機+脱硫+脱硝	(CY+)脱硝+BF+脱硫	12	0	0	0	7.9%	51.3%
	(CY+)脱硝+AC+BF+脱硫	3	0	0	0	2.0%	
	(CY+)脱硝+ESP+脱硫	63	3	27	15	41.4%	
合計		152	5	32	15	—	—

(注) ESP 温度は判別できたものののみ。施設数とは一致しない。

BF	: Bag Filter (ろ過式集じん装置)
ESP	: Electrostatic Precipitator (電気集じん装置)
CY	: Cyclone separator (遠心力集じん装置)
AC	: Activated Carbon (活性炭吹き込み)
脱硫	: 脱硫装置または炉内脱硫
脱硝	: 脱硝装置または炉内脱硝

#### 4. 2 非鉄金属（鉛、亜鉛、銅及び工業金）製造に用いられる製錬及びばい焼の工程

##### (1) 協力施設数

一次製錬 9事業所 17箇所 [環境省調査：6箇所、自主調査：11箇所]

二次製錬 25事業所 33箇所 [環境省調査：25箇所、自主調査：8箇所]

※非鉄金属製錬施設では、複数炉の排ガスが合流して処理されたり、一つの炉の排ガスが複数に分岐して処理されたりするため、施設数（炉数）や事業所数と、大気排出地点数は一致しない。ここでは、「鉱石・精鉱」を原料とする炉の排ガスが合流したサンプリング箇所を「一次製錬」、それ以外を「二次製錬」として集計した。

※一つの事業所に、「一次製錬」に該当するサンプリング箇所と、「二次製錬」に該当するサンプリング箇所が、両方存在する場合がある。

## (2) 調査対象施設の概要

### ① 製造プロセスフロー

#### ○ 一次製錬

原料鉱石から粗製品（粗鉛、粗銅、亜鉛焼鉱）を得るまでに、金属の種類や製法によって焼結炉、焙焼炉、溶解炉、溶鉱炉、転炉等が単一で又は組み合わせて使用されている（図中ではまとめて「製錬炉」として示した）。

製錬炉の種類によらず排ガス処理方法は基本的に同じで、製錬炉が複数ある施設では排ガスをまとめて処理することもある。

前処理として、乾燥炉が用いられる場合もある。また、乾燥炉や製錬炉が設置されている建屋の作業環境改善のため、炉からの直接吸引や局所集じんに加えて建屋集じんを行うことがあり、図中では「環境集煙」として示した。

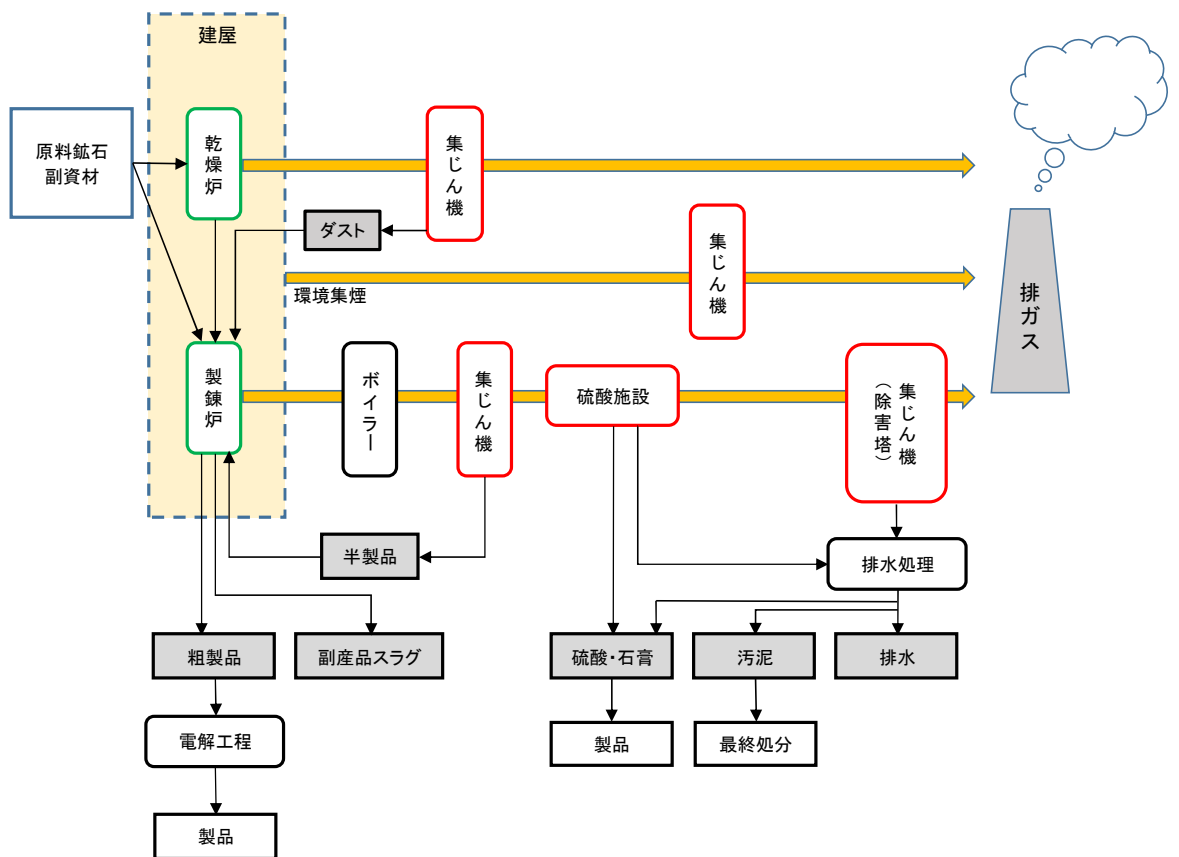


図 2 - 1 非鉄金属一次製錬施設の製造プロセス（鉛、亜鉛、銅）

#### ○ 二次製錬

二次製錬のうち、製鋼煙灰からの亜鉛を回収するプロセスでは、製錬炉（焙焼炉）内で亜鉛は還元揮発し、排ガス中で再酸化して集じん機で半製品（粗酸化亜鉛）が回収される。

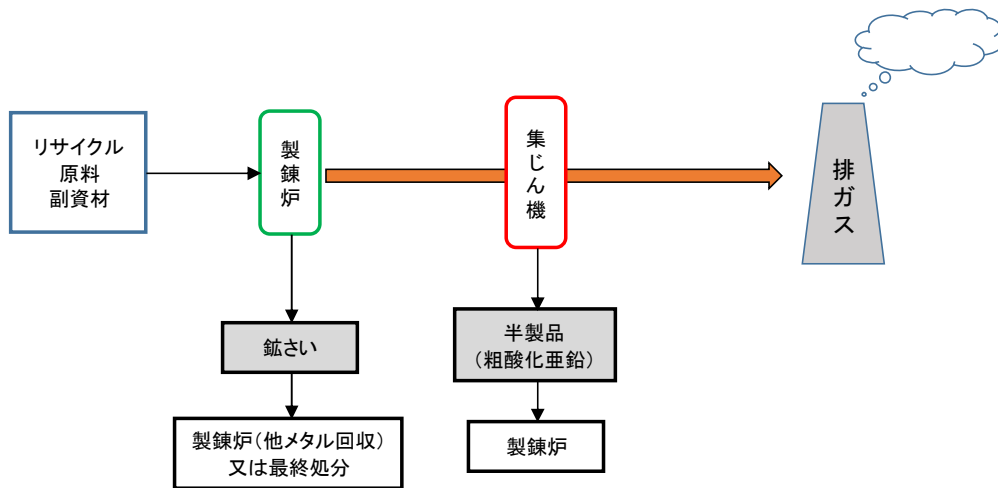


図 2-2 非鉄金属二次製錬施設の製造プロセス（亜鉛）

鉛バッテリーやはんだ屑等のリサイクルプロセスや、銅線等のリサイクルプロセスでは、製錬炉（溶鉱炉、溶解炉）から粗製品（粗鉛・粗銅）が排出され、排ガスは主に集じん機（バグフィルター）で処理される。集じん機にスクラバーや脱硫設備を組み合わせる施設もある。

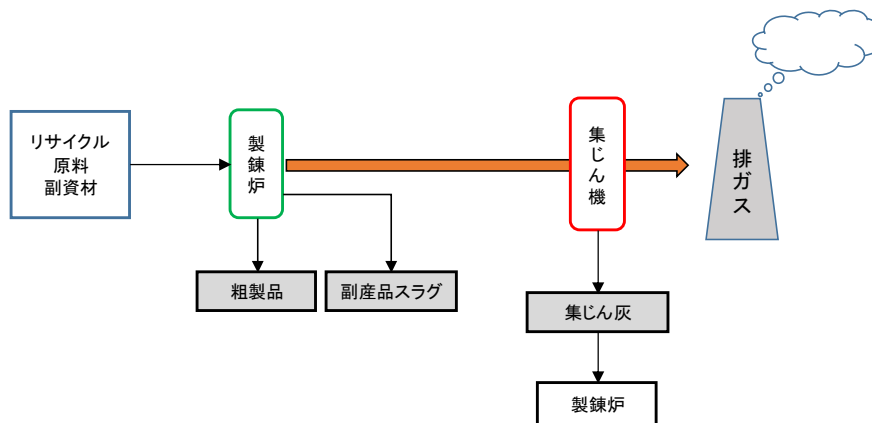


図 2-3 非鉄金属二次製錬施設の製造プロセス（鉛、銅）



② 原燃料の種類

一次製錬炉（注）で使用されている原料の種類（鉱石以外）	カラミ（鍍、スラグ）、鉱滓、ばいじん、巢鉛（バッテリースクラップ）、廃基板、焼結鉱
二次製錬炉（注）で使用されている原料の種類	工場内副産物（鍍、鉱さい、ドロス、スライム（電気分解の沈殿物 等） 製鋼煙灰、廃基板、バッテリースクラップ、半田カス、金属屑、洗煙スラッジ、ばいじん、汚泥、その他廃棄物混合物 酸化亜鉛・粗酸化亜鉛、ダイキャスト

（注）「鉱石・精鉱」を原料とする炉と一体で使われている炉を「一次製錬炉」として集計した。これ以外を「二次製錬炉」として集計した。以降も同様。

③ 施設規模分布

	燃料の燃焼能力	原料の処理能力
一次製錬炉	0.8～7000L/h	7～205t/h
二次製錬炉	5～900L/h	0.2～153t/h
参考；ばい煙発生施設の規模要件	10～50L/h 以上	0.5～1 t/h 以上

（注）ばい煙発生施設の規模要件は、大気汚染防止法施行令別表第1の3「金属の精錬又は無機化学工業品の製造の用に供する焙焼炉、焼結炉（ペレット焼成炉を含む。）及び煅焼炉（14の項に掲げるものを除く。）」、4「金属の精錬の用に供する溶鉱炉（溶鉱用反射炉を含む。）、転炉及び平炉（14の項に掲げるものを除く。）」、5「金属の精製又は鑄造の用に供する溶解炉（こしき炉並びに14の項及び24の項から26の項までに掲げるものを除く。）」、14「銅、鉛、亜鉛の精錬用の焙焼炉、焼結炉（ペレット焼成炉含む）、溶鉱炉、転炉、溶解炉、乾燥炉」、24「鉛の二次精錬（鉛合金の製造を含む。）又は鉛の管、板若しくは線の製造の用に供する溶解炉」の規模要件。他に、火格子面積、羽口面断面積、変圧器の定格容量に基づく規模要件がある。

### (3) 排ガス処理施設の概要

- 一次製錬の水銀大気排出実態調査の協力施設では、7割超で「集じん機＋硫酸製造施設」が設置されている。
- 二次製錬の水銀大気排出実態調査の協力施設では、バグフィルターのみの排ガス処理している施設が最も多い。一部施設では活性炭吹き込みも行われている。「集じん機＋脱硫装置」で排ガス処理している施設は3割程度。

排ガス処理設備の組合せ		サンプリング箇所数		割合（サンプリング箇所数ベース）	
		一次製錬	二次製錬	一次製錬	二次製錬
集じん機	(CY+)BF	1	12	5.9%	36.4%
	(CY+)ESP	1	2	5.9%	6.1%
	(CY+)WS	0	3	—	9.1%
	ESP+BF(+脱硝)	0	1	—	3.0%
	BF(+脱硝)+WS	0	1	—	3.0%
	WS+ESP	0	1	—	3.0%
集じん機＋脱硫	BF+脱硫	1	1	5.9%	3.0%
	BF+脱硫+WS	0	1	—	3.0%
	ESP+脱硫	0	4	—	12.1%
	ESP+脱硫+WS	0	1	—	3.0%
	BF+脱硫+ESP	0	1	—	3.0%
	(CY+)脱硫	0	1	—	3.0%
集じん機＋硫酸製造施設	BF+硫酸(+その他)	6	0	35.3%	—
	ESP+硫酸(+その他)	5	2	29.4%	6.1%
	ESP+硫酸, BF, (+その他)	3	0	17.6%	—
未回答		—	2	—	6.1%
合計		17	33	—	—

BF	: Bag Filter (ろ過式集じん装置)
ESP	: Electrostatic Precipitator (電気集じん装置)
WS	: Wet Scrubber (湿式集じん装置)
CY	: Cyclone separator (遠心力集じん装置)
脱硫	: 脱硫装置または炉内脱硫
脱硝	: 脱硝装置または炉内脱硝
硫酸	: 硫酸製造設備

#### 4. 3 廃棄物の焼却設備

##### (1) 協力施設数 (炉数)

産業廃棄物焼却 179施設 [環境省調査：63施設、自主調査：116施設]

一般廃棄物焼却 10施設 [環境省調査：10施設]

下水汚泥焼却 42施設 [環境省調査：5施設、自主調査：37施設]

(注) 産業廃棄物焼却施設の自主調査116施設の内18施設は、2015年度に測定を行っておらず、過去に測定を行ったデータのみ提供を受けた。

##### (2) 調査対象施設の概要

###### ① 時間あたり焼却能力

施設数	時間焼却能力				合計	運転時間
	2t/h 未満	2t/h 以上 ～4t/h 未満	4t/h 以上	未回答 ・無記入		
産業廃棄物焼却	58	21	39	61	179	バッチ；133 連続；16
一般廃棄物焼却	2	2	6	0	10	全て全連続
下水汚泥焼却	4	16	20	2	42	全て全連続

施設数	日焼却能力				合計
	10t/日未満	10t/日以上～ 20t/日未満	20t/日以上	未回答・ 無記入	
② 1日あたり焼却能力 (焼却能力 (t/h) × 日稼働時間で算出)					
産業廃棄物焼却	20	10	94	55	179
一般廃棄物焼却	1	1	8	0	10
下水汚泥焼却	0	3	37	2	42

##### (3) 排ガス処理施設の概要

###### 1) 一般廃棄物焼却炉

- バグフィルターに、消石灰吹き込みや活性炭吹き込み等を組み合わせている施設が多い。

集じん機別・焼却能力別分布

		焼却処理能力			合計	
		2t/h 未満	2t/h 以上～ 4t/h 未満	4t/h 以上		
集じん方式 別の施設数	バグフィルター (BF)	1	2	3	6	
	電機集じん機 (ESP)	0	0	1	1	
	複合	BF+WS	1	0	1	2
		ESP+WS	0	0	1	1
	合計		2	2	6	10
高度排ガス 処理方式 別の施設数	消石灰吹き込み	2	1	2	5	
	複合	消石灰吹き込み+活性炭吹き込み	0	1	1	2
		消石灰吹き込み+活性炭吸着塔	0	0	1	1
	なし	0	0	2	2	
	合計		2	2	6	10
BF	: Bag Filter (ろ過式集じん装置)					
ESP	: Electrostatic Precipitator (電気集じん装置)					
WS	: Wet Scrubber (湿式集じん装置)					

<参考>全国の状況

除じん方式（集じん機）別に見ると、バグフィルター単独が最も多く 1,973 炉(91%)を占め、次いで、電気集じん機単独が 127 炉（5.9%）となっている。焼却処理能力別にみても、除じん方式の分布は概ね同様である。

ダイオキシン類対策における高度排ガス処理方式は、複合式（活性炭吹き込み+消石灰吹き込み）が 903 炉（41.7%）と最も多い。単独又は複合で活性炭吹き込みしている施設は、全体では 1324 炉（61.1%）に上るが、焼却能力に見ると 4t/h 以上の施設では割合がやや低い（48.3%）。

表 3-1 除じん方式別・高度排ガス処理方式別・焼却処理能力別の炉の内訳（全国）

		焼却処理能力			合計	
		2t/h 未満	2t/h 以上～4t/h 未満	4t/h 以上		
除じん方式 別の施設数	バグフィルター (BF)	545	804	625	1974	
	電機集じん機 (ESP)	37	49	41	127	
	サイクロン (CY)	7	2	0	9	
	その他	注1 5	0	2	7	
	複合	ESP+BF	2	3	18	23
		ESP+CY	2	8	2	12
		その他	3	7	4	14
	無し	注2 0	2	0	2	
炉数合計		601	875	692	2168	
高度排ガス 処理方式別 の施設数	触媒反応塔	6	9	26	41	
	活性炭吹き込み	38	70	54	162	
	消石灰吹き込み	100	129	106	335	
	活性炭吸着塔	4	5	6	15	
	活性コークス吸着	0	0	0	0	
	その他	14	28	20	62	
	複合	活性炭吹き込み+消石灰吹き込み	311	422	170	903
		触媒反応塔+活性炭吹き込み+消石灰吹き込み	38	111	110	259
		その他	54	86	180	320
	無し	注2 36	15	20	71	
炉数合計		601	875	692	2168	

注1：スクラバーなど 注2：いずれもガス化改質炉

（出典）平成 26 年度一般廃棄物処理に伴うダイオキシン類排出状況等調査報告書（平成 25 年度調査結果）平成 27 年 3 月環境省

## 2) 産業廃棄物焼却炉

- 全体では、バグフィルターで排ガス処理している施設が多い。バグフィルターを用いない場合、スクラバーによる処理を行っている施設が多い。
- 1日あたり焼却能力別では、10t/日未満の小型施設では、バグフィルターを用いるケースは比較的少ない。

### ① 焼却物別排ガス処理設備

排ガス処理設備の組合せ		焼却物別					施設数
		木くず 専焼	廃油専 焼	廃プラ 専焼	混焼	未回答 ・未分類	合計
バグフィル ター系	BF 単独	0	2	0	22	32	56
	ESP, CY+BF	0	0	0	3	4	7
	BF+WS	0	0	0	8	6	14
スクラバー 系	WS 単独	0	10	0	10	14	34
	CY, ESP+WS	0	1	0	8	7	16
その他		0	0	0	4	4	8
未回答・無記入		—	—	—	—	44	44
合計		0	13	0	55	111	179

(注) 木くず専焼炉のデータは現在収集中

### ② 日処理能力別排ガス処理設備

排ガス処理設備の組合せ		日処理能力別 (t/日)				施設数
		X<10	10≤X<20	20≤X	未回答、未分類	合計
バグフィル ター系	BF 単独	7	3	37	9	56
	ESP, CY+BF	1	1	4	1	7
	BF+WS	2	0	11	1	14
スクラバー 系	WS 単独	4	5	21	4	34
	CY, ESP+ WS	3	0	9	4	16
その他		1	0	4	3	8
未回答・無記入		—	—	—	44	44
合計		18	9	86	66	179

BF	: Bag Filter (ろ過式集じん装置)
ESP	: Electrostatic Precipitator (電気集じん装置)
WS	: Wet Scrubber (湿式集じん装置)
CY	: Cyclone separator (遠心力集じん装置)

<参考>全国の状況

除じん方式（集じん機）別に見ると、下記のとおり。全体ではバグフィルターで処理している施設が多い。バグフィルターに他の乾式・湿式処理を組み合わせている施設は3割程度。

焼却物別に見ると、木くず専焼炉ではサイクロンによる処理の割合が比較的高い。また、廃油専焼炉ではスクラバーによる処理の割合が高い。

ばい煙処理方式		施設数（炉数）				焼却物別	
		木くず 専焼	廃油 専焼	廃プラ 専焼	その他	全体	割合
バグフィ ルター系	バグフィルター単独	10	8	29	300	347	28.4%
	乾式集じん機（ESP, CY）+BF	2	1	13	101	117	9.6%
	活性炭処理（乾式）+BF	1	0	5	87	93	7.6%
	BF+湿式処理（スクラバー、湿式ESP）	3	3	5	128	139	11.4%
	活性炭処理+BF+湿式処理	2	0	1	20	23	1.9%
	BF+上記以外	0	0	1	12	13	1.1%
スクラバ ー系	スクラバー（水洗浄）単独	2	22	0	55	79	6.5%
	スクラバー（アルカリ洗浄）単独	3	3	1	29	36	2.9%
	サイクロン+スクラバー	6	0	5	105	116	9.5%
	スクラバー+上記以外	0	24	2	91	117	9.6%
その他	サイクロン単独	8	5	6	58	77	6.3%
	電気集じん機（乾式）単独	0	0	1	29	30	2.5%
	電気集じん機（湿式）単独	0	0	0	1	1	0.1%
	その他集じん機単独	0	0	3	9	12	1.0%
	上記以外	2	0	1	20	23	1.9%
合計		39	66	73	1045	1223	—

（データ）平成27年度産業廃棄物焼却施設におけるダイオキシン類排出状況等調査（平成26年度調査結果）（平成27年11月時点版）をもとに㈱エックス都市研究所が集計

### 3) 下水汚泥焼却・熔融炉

- バグフィルター+スクラバーで処理している施設は約半数を占め、最も多い。電気集じん機+スクラバーで処理している施設も約4割を占める。
- ほぼ全ての施設にスクラバーが設置されている。

排ガス処理設備の組合せ		施設数	導入率 (施設数ベース)
バグフィルター系	BF	1	2.4%
	BF+WS(+CY)	20	48%
スクラバー系	WS	3	7.1%
	WS+CY	1	2.4%
	WS+ESP	1	2.4%
	WS+ESP+CY	15	36%
その他	CY	1	2.4%
合計		42	—

(注) 全国の下水汚泥焼却施設（溶融施設含む）の状況はデータ収集中。

BF	: Bag Filter (ろ過式集じん装置)
ESP	: Electrostatic Precipitator (電気集じん装置)
WS	: Wet Scrubber (湿式集じん装置)
CY	: Cyclone separator (遠心力集じん装置)

#### 4. 4 セメントクリンカー製造設備

##### (1) 協力施設数（クリンカー焼成キルン数）

51基（50データ数）

[環境省調査：9基、自主調査：50基（49データ数）]

※1施設では、2基のキルンの排ガスが合流した点で測定を行っているため、キルン数とデータ数が一致していない。8基のキルンでは、環境省調査と自主調査の両方を実施した。また、自主調査50基の内2基は、2015年度に測定を行っておらず、2007年度に測定を行ったデータのみ提供を受けた。

##### (2) 調査対象施設の概要

- セメントクリンカー製造設備における基本的な排ガス処理施設は下図のとおり。
- セメントクリンカー焼成キルンの排ガスは、予熱器（プレヒーター）を経た後、原料の乾燥・熱交換に使われ、最後に集じん機を通して大気排出される。



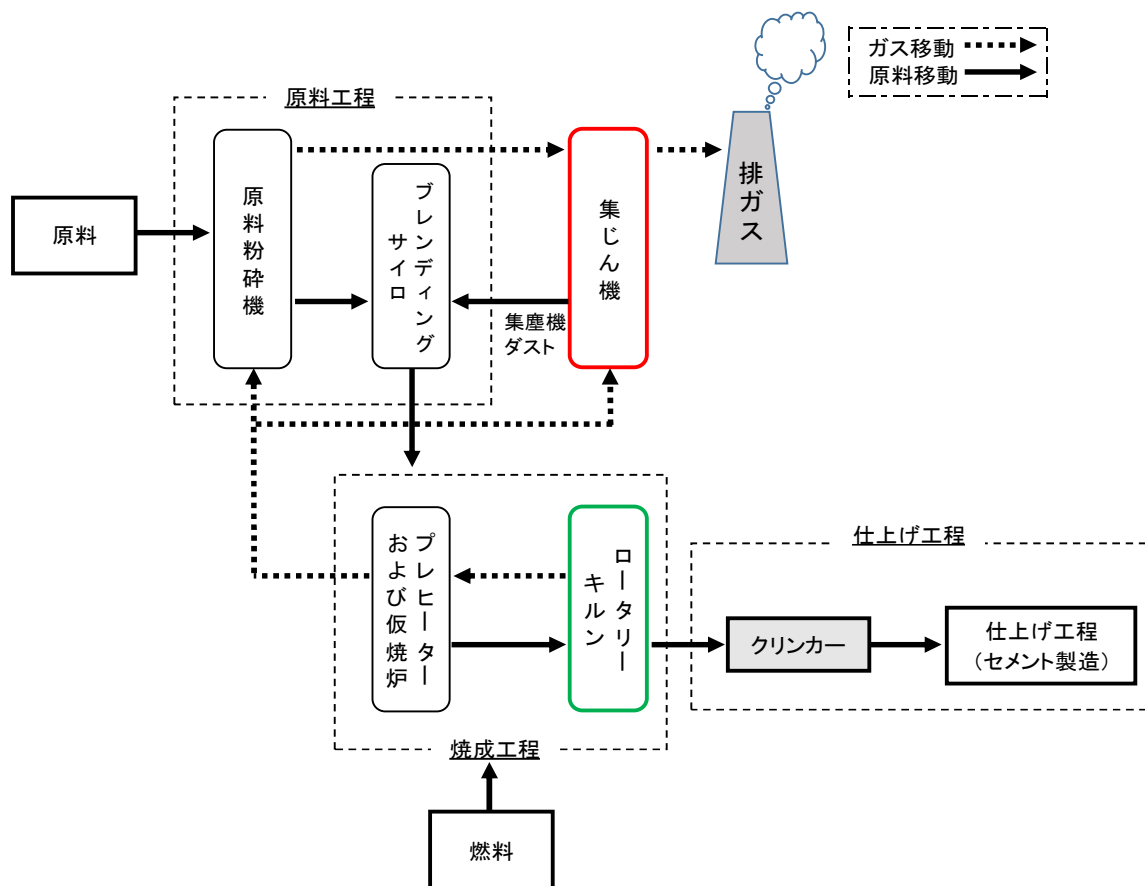


図4 セメントクリンカー製造設備の製造プロセス

### (3) 排ガス処理施設の概要

- セメントクリンカー焼成キルンの排ガスは、複数経路に分かれて異なる原燃料と熱交換した後、別々の煙突から大気排出されることもある。また、複数の焼成キルンの排ガスが合流することもある。そのため、焼成キルンの数（上記（1）の施設数）と煙突の数は一致しない。
- 全ての施設の、全ての排ガス経路に、電機集じん機またはバグフィルターが設置されている。
- 湿式スクラバーや触媒脱硝、活性炭吸着などの技術は使われていない。

排ガス処理設備の組合せ	キルン数	割合（キルン数ベース）
ESP+BF	1	3.9%
BF	4	7.8%
ESP	45	88.2%
その他（注1）	1	3.9%
合計（注2）	51	—

（注1） BF、ESP が並列に設置されており、合流地点で測定

（注2） 全国で現在稼働しているセメントキルンは50キルン

BF : Bag Filter (ろ過式集じん装置)

ESP : Electrostatic Precipitator (電気集じん装置)