

4章 ばい煙とばいじんと粉塵特論

<ばい煙発生施設のばい煙性状と対策 P188>

設備	ダスト濃度	粒径	形状	比重	成分	電気抵抗率	逆電離/異常再飛散対策	使用集塵機
微粉炭燃焼ボイラー	高品位炭20g/m ³ 低品位35-45g/m ³	中位径 15-35 μm	44 μm 溶融灰分球状 44 μm 不完全燃焼で不規則	真2.1 見かけ0.7	SiO ₂ ,Al ₂ O ₃	10 ⁸ -10 ¹¹ m SiO ₂ 多いと高く、NaO增で低下	逆電離領域(5x10 ⁸ m)で集塵率低下、高S炭、重油燃焼、SO ₃ 注入でダストの見掛け電気抵抗率を正常化する	バグフィルターが人気(逆電離なし)
重油燃焼ボイラー	低S重油0.1g/m ³	粗アッシュ20 μm前後、カーボンブラックで0.02 μm、粒径分布のバラツキ少	真1.9 見かけ0.1 ~0.2	固定炭素、灰分、SO ₂ 多い(アシッドスマット)	10 ¹⁻² m 異常再飛散領域(10 ⁴ m)	147 °でアンモニア注入で硫安生成し抵抗上昇、排ガス中アシッドスマットの防止(2次公害)	?	
黒液燃焼ボイラー	木材の蒸解溶液リサイクル+薬剤が黒液、5 ~6g/m ³	燃焼させて廃熱回収 + 薬剤回収をする。クラフト法 中位径は0.1 ~ 0.3 μm	真3.1 見かけ 0.13	Na ₂ SO ₄ ,3と水分、排ガスも水分多い	120 ~ 160 °で Max10 ⁷ m、正常な領域	ダストはよく水に溶ける	電気集塵機	
焼結炉	バラツキ大で0.5 ~ 2.5g/m ³	バラツキ大で 5 μm 20-60% 10 μm 30-50%	-	Fe,CaO, SiO ₂ , S	-	排ガスには重油燃焼と同程度のSoxを含む(カースを重油で燃焼させるので)	電気集塵機	
転炉	スピリーザー(調湿塔) 入口で35-45g/m ³ ガス回収を行う非燃焼式は70-80g/m ³	中位径0.2 μm程度	-	酸化鉄主体 T-Fe60%	排ガス中CO濃度高く回收or燃焼。排ガス温度1400 °、廃熱ボイラー-熱回収後で250 ~ 400	燃焼法は逆電離領域 燃焼式では逆電離領域(10 ¹⁰ m)前後、排ガスを調湿し抵抗率を下げ、電気集塵機を使用する	非燃焼式はサイクロと2段ベンチュリースクラバーの組み合せ	
製鋼電気炉	10 ~ 30g/m ³ 集塵機前で2 ~ 10g/m ³	中位径0.1 μm	-	真4.5前後	普通鋼はZnO、特殊鋼はFe ₂ O ₃	排ガス中CO濃度高(爆発に注意)	-	バグフィルターが人気
キュボラ(鋳鉄用溶銑炉)	キュボラ出口で3 ~ 5g/m ³ 、鉄錠1tで10kgのダスト	中位径18 μm	粗ダストは炉頂の陣笠で除去されるので以外にダスト径が小さい	SiO ₂ , Fe ₂ O ₃ , カーボンブラック	<ダスト対策 - 逆電離領域> 小型炉では洗浄集塵、大型炉はCOガス燃焼後、調湿塔で調湿し電気集塵機を使用		洗浄式か電気集塵機	
セメント製造炉	焼成キルン10 ~ 45g/m ³ ドライヤー10 ~ 30g/m ³	中位径10 ~ 25 μm	-	-	CaO, SiO ₂ , Al ₂ O ₃ など	10 ⁹ -10 ¹¹ m、カルブ直後の排ガスで原料温度を上げる サスペンションフレーター方式は石灰石が排ガス中にいるため抵抗率が上がる。この場合は調湿して電気集塵	電気集塵機	
セメント骨材乾燥炉	碎石、砂利が原料で50 ~ 60g/m ³	中位径23 μm	-	真2.5 見かけ1.0	SiO ₂ が40%, CaOが15%, SO ₃	露点は110 ~ 120 °程度	バグフィルター+サイクロン(1次)+洗浄集塵(2次)を使用	
非鉄金属精錬炉	ダストが微粒子なのが特徴	銅精錬: 1 μm Zn精錬: 1 μm カドミウム	見掛け比重0.1 ~ 0.3 真5.02 見掛け0.44-20%カドミウム	黄銅: Zn, Cu 鉛: Pb, Sb Zn: カドミウム	いずれも電気抵抗率高く逆電離領域		サイクロン+電気集塵機を使用。逆電離には調湿を40%程度して抵抗を下げる	
非鉄金属溶解炉	黄銅: 10g/m ³ 中位径0.1 ~ 0.15 μm 鉛: 10 ~ 30 0.5前後	0.5前後	真5.4 ~ 7 見掛け1.18	* 鉛合金坦堀…粗鉛 + スズ + アンチモンなどで500 ~ 600 (鉛フューム低)			黄銅、アルミニウムはバグフィルター 鉛はダストとSox同時処理できる湿式かバグ	
ディーゼル	重油ボイラーレー0.1g/m ³ の1/3程度, 64mg/m ³	粗アッシュ20 μm前後、カーボンブラックで0.02 μm	排ガス中 O ₂ : 12% 前後	SO _x 対策: 燃料中のS分低減 NO _x : 濃度は1000 ~ 2500ppmでサマール。脱硝装置にはアンモニア接触法が適用。エマルジョン法も適用(30%の低減効果)				
ガスタービン	15 ~ 250mg/m ³	残留炭素の少ない良質な燃料を使用するので0.02 μmの微細気相析出のみ	排ガス中 O ₂ : 16 2 0%と高い	SO _x 対策: 燃料中のS分低減 NO _x : 濃度は70 ~ 320ppmでサマール。脱硝装置にはアンモニア接触法が適用。エマルジョン法も適用(30%の低減効果)				

<各種集塵装置の実用範囲内> p197,198

分類	型式	粒度 μm	圧損 kPa	集じん率	設備費/運転費	名称	基本流速m/s
重力集じん	沈降室	粗粒 50 ~ 1000	0.1 ~ 0.15 最小	40 ~ 60 最小	小/小	沈降室	1 ~ 2
慣性力集じん	ルーバー型	10 ~ 100	0.3 ~ 0.7	50 ~ 70	小/小	ルーバー型 マルチバッフル型	<15 1 ~ 5
遠心力集じん	サイクロン	3 ~ 100	0.5 ~ 1.5	85 ~ 95	中/中	接線流入 軸流式反転	7 ~ 20 8 ~ 13
洗浄集じん	ベンチュリスクラバー	0.1 ~ 100	3 ~ 9 最大	80 ~ 95	中/大	スフレータ サイクロンスクラバー 充填塔 ジェットスクラバー ベンチュリスクラバー	1 ~ 2 1 ~ 2 0.5 ~ 1 10 ~ 20 60 ~ 90 最大
一般に数 μm以下なら遠心力、それ以下なら洗浄、電気、バグを使用。部分集じん率は、湿式電気バグor乾式電気洗浄遠心力							
隔壁形式集じん	バグフィルター	微粒 0.05 ~ 20	1 ~ 2	90 ~ 99.9 最大	中/中	バグフィルター	0.003 最小 ~ 0.1
電気集じん		微粒 0.05 ~ 20	0.1 ~ 0.2 最小	90 ~ 99.9 最大	大/小	湿式 乾式	1 ~ 3 0.5 ~ 2

<洗浄集じんの仲間たち>

名称	基本流速 m/s	液ガス比	圧損 kPa	50%分離粒子径
スフレータ	1 ~ 2	2 ~ 3	0.1 ~ 0.5	3 μm
サイクロンスクラバー	0.5 ~ 1	2 ~ 3	1 ~ 2.5	1 μm
充填塔	1 ~ 2	0.5 ~ 2	1.2 ~ 1.5	1 μm
タイゼンワッシャー	300-700 rpm	0.7 ~ 2	-0.5 ~ -1.5	0.2 μm
ジェットスクラバー	10 ~ 20	10 ~ 50	0 ~ -1.5	0.2 μm
ベンチュリスクラバー	60 ~ 90	0.5 ~ 1.5	3 ~ 8	0.1 μm

<ダスト捕集用ろ紙の種類と特徴> p257

種類	耐熱性	加熱減量	対ガス	圧損	その他
ガラス	>500	少ない	SO ₂ に弱い ×	小	
シリカ	1000	多い ×	少ない	小	強度弱い
フッ素	250	なし	なし、吸湿も少ない	大	ろ過抵抗大きい
メンブレン	110 ×	? ?	少ない	大	

<ろ布の種類> p239

処理方法	捕集	剥離	耐食	撥水・油
コーティング				
ディッピング				
膜加工				
平滑加工				
毛焼き				

種類	常用耐熱	耐酸性	耐アルカリ
木綿	60 ×	×	
パイルエン	80 ×		
ナイロン	100	×	
耐熱ナイロン	200		
ポリエチレン	140		
アクリル	120		×
4フッ化エチレン	250		
ガラス	250		