

空調用エアフィルタの役割と使用済フィルタのリサイクルについて

モリミツ株式会社
営業部 部長 村田 勝克

1、はじめに

空調用エアフィルタは健康・安全・安心のために、オフィスや商業施設・病院・医薬・食品・電子精密工場等のさまざまな分野で貢献しその重要性はますます高まっている。

弊社は昭和40年代初めに北海道でエアフィルタの販売を開始し、クリーンルームで使用されるHEPAフィルタから店舗で使用される厨房用グリスフィルタまで広範囲な用途に最適なエアフィルタシステムを提案の上、納入及び保守をしてきた。

近年は環境技術の進展や分煙化の効果で外気の塵埃濃度及び室内発塵量も低下し、ビル管理法上の浮遊粉塵規定値(0.15mg/m³以下)を充分満足できる状況にある。そのためフィルタの捕集効率をスペックダウンしたものと交換したりフィルタ自体を取り外すなどし、その結果空調機の熱交換機やダクトが汚れ過大な保守費用が発生した事例も報告されている。

ここで外気及び室内環境の変化による空調用フィルタに求められる役割と、地球環境保全の観点からゼロエミッション及びCO₂削減を達成した使用済フィルタのリサイクルについて最新の情報を概説する。

2、空調用フィルタの役割について

ビル管理法が施行された昭和45年当時は公害問題がピークに達し、また室内でも当然のごとく喫煙する環境の中で、空調用フィルタの捕集効率性能の選定は非常に重要な設計項目であった。

近年の外気塵埃濃度は法規制や技術的対策の効果で改善されているが、札幌などの都市部では交通量の増大により、自動車から排出される浮遊粒子状物質(PM)による大気汚染がクローズアップされている。浮遊状物質(PM)とは、粒子の直径が10μm以下のものをSPM、同2.5μm以下のものをPM2.5といい、極めて微小、軽量のため大気中に浮遊しやすく、人間が吸込むと肺がんやぜんそくの大きな原因物質としてWHOをはじめ環境省も平成21年に基準値を告示した(表1)。この原因物質のほとんどがディーゼル排気粒子DEP(大きさは約1.0μm)である。

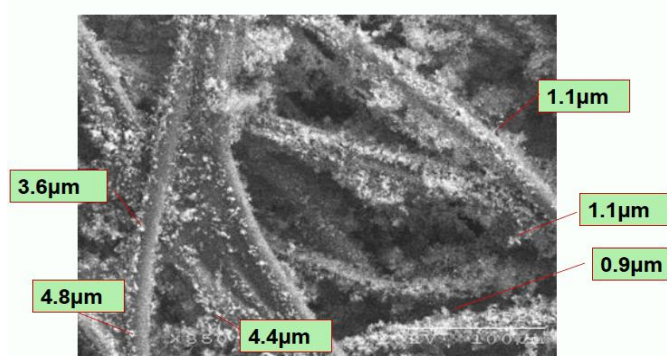
	環境省	米国	WHO
PM2.5 (年平均) (日平均)	<15 μg/m ³ <35 μg/m ³ H21.9.9 告示	同左	<10 μg/m ³ <25 μg/m ³
SPM (日平均) (時平均)	<0.10 mg/m ³ <0.20 mg/m ³ S48.5.8 告示	— <0.15mg/m ³ *PM10として	<0.02 mg/m ³ <0.05 mg/m ³ *PM10として

(表1)

外気処理用フィルタを通過した粒子が空調機及びダクト内に堆積し吹出し口から落下した事例が報告されている。JIS比色法65%の下流側に設置した試験用フィルタの電顕写真を見ると、1.0μmの粒子が捕集されずに通過している事が判る(写真1)。

これからPM対策を行う外気処理用中性能フィルタは1.0~3.

0μmで高い捕集効率(80%)を持つJIS比色法90-95%のフィルタの選定が重要である。



成分は排煙由来のカーボン粒子に吸着された硫黄分が主

(写真1)



排ガスで黒く汚れたプレフィルタと新品の比較

循環用フィルタについては、分煙化に伴いタバコの煙からインフルエンザに代表されるバイオパーティクル対策を念頭におくべきである。「環境微生物と室内インフルエンザの感染経路」2009年東北文化学園大学 柳教授では、経口放出される粒子は1.0μm以下の粒子が1.0μm以上の粒子に比べ5-10倍多いとの報告がされている。室内における集団感染防止のためにも粒径1~3μmで約80%の捕集効率(JIS比色法90%以上)の中性能エアフィルタの設置が有効である。なお、費用対効果としてJIS比色法65%と95%では3%程度金額が増加するものの0.1μmでの捕集率は40%と80%で2倍も向上する。

フィルタの捕集率
ASRAE Std.52(旧NBS) とJIS比色法

JIS比色法	MERV	3~10μm	1~3μm	0.3~1μm	応用
	1~4	<20%	-	-	住宅用 花粉、ダニ
	5	20-30%	-	-	産業用 粉塵 カビ孢子
	6	35-50%	-	-	
	7	50-70%	-	-	
	8	>70%	-	-	
>65%	9	>85%	<50%	-	SPM 粉塵
	10	>85%	50-85%	-	
>90%	11	>85%	65-80%	-	PM2.5 レジオネラ属菌
	12	>90%	>80%	-	
>95%	13	>90%	>90%	<75%	病院用 タバコ煙、細菌 産業用 塩害、食品、精密
>98%	14	>90%	>90%	75-85%	
	15~16	>95%	>95%	85~95%	クリーンルーム
	17~20			99.97~ 99.9999%	

(表2)

表2は中性能フィルタの粒径別捕集効率表である。よく使用されていたNBS表記は1968年にASHRAEが制定され際に廃止されているので、性能表示はJIS B 9908形式2比色法またはASHRAE(MERV)で表示すべきである。



(写真2)

3、使用済みフィルタのリサイクルについて

地球環境保全の観点から省エネ型(低圧損長寿命)、環境配慮型フィルタ(ろ材交換型やホルムアルデヒド対策品)が主流となっている。写真2は、従来型と比較し低圧損化で電気代▲34%、寿命が1.6倍伸びたろ材交換型中性能フィルタである。

弊社ではさらに「使用済みフィルタのゼロエミッション化で、循環型社会の構築に貢献する」を社の方針として取組み、本年6月から開始した使用済みフィルタのリサイクルについて報告する。

資源リサイクルによるゼロエミッションとCO₂排出削減

不織布製 35t、ガラス製15tの廃棄の比較表

材質	資源リサイクル		産業廃棄物として処理	
	不織布	ガラス	不織布	ガラス
処理方法	サーマルリサイクル	マテリアルリサイクル	焼却処分	焼却処分
最終廃棄物量(ton)	0	0	35	15
再利用	燃料	セメント材	ゼロ	ゼロ
CO ₂ 排出量(t-CO ₂)	89	ND	89	ND
石炭を使用した場合のCO ₂ 排出量(t-CO ₂)	91	ND	ND	ND
CO ₂ 削減量(t-CO ₂)	▲91	排出量算定原単位:石炭2.6・廃ガラス2.55 (t-CO ₂)		

(表3)

セメントリサイクルの特徴は、①全てが原料・石炭代替化され2次廃棄物がない ②焼成炉『キルン』で約1500℃という高温で製造する設備のため、ダイオキシンなど排ガスによる二次公害がない ③大量に処理が可能であるなど、究極のリサイクル設備である。

2012年現在のこのリサイクルの取り組みはフィルタろ材のみ限定のため、フィルタ枠とろ材が完全に接着されたHEPAフィルタの資源化が今後の課題である。

最後にこの場を借りて、北海道環境生活部殿及び日鉄住金セメント殿の御支援に深く感謝するとともに、無駄に廃棄処理されている使用済みフィルタを減らす本リサイクルの取り組みを積極的に推進していく所存である。

以上