

I15

流動層式 PM 除去装置における PM 捕集効率の検討

(九大工)(学)宮脇 利彰*・(正)山本 剛・(正)深井 潤

1. 緒言

近年、排出ガスに含まれる PM (Particulate Matter) の粒径が微小化し、人体への影響が強くなることから微小な PM が問題視されている。従来の PM の捕集方法として、多孔体フィルターや電気集塵機などがあるが、PM の粒径が小さくなると補足しきれていないのが現状である。このことから、微小な PM をも捕集可能な新しい PM 除去方法の技術開発が急務であり、新手法として流動層が注目されている。そこで本研究では、流動層 PM 除去装置の特性及び捕集効率について、空塔速度と bed 粒子層温度の影響について検討する。

2. 実験

Fig. 1 に流動層の断面図を示す。分散板から上部のフランジまでの距離 400mm、内径 80.7mm とし、分散板は直径 0.3 mm の小孔を 2.10 mm のピッチで加工した 厚さ 1 mm のステンレス板 (開口率 1.60%) とした。bed 粒子には粒径 0.3~0.5mm のアルミナ粒子を用い、bed 粒子層高さ 100 mm、排ガス流入流速 0.3~0.5m/s、bed 粒子層温度 250°C~350°C の条件において、流動層における PM 捕集率及び黒煙低減率を測定した。なお、本研究では PM を含む排ガスとしてプロパン燃焼排ガスを用いた。

3. 結果および考察

Fig. 2, 3 に bed 粒子層温度 350°C における空塔速度 0.3 m/s, 0.4m/s における黒煙低減率及び PM 捕集率の経時変化をそれぞれ示す。Fig.2 の場合、50min 以降定常状態が観測され、その時の黒煙低減率は 60 %、PM 捕集率は 61~63 % であった。Fig.3 の場合、150min 以降において定常状態が観測でき、黒煙低減率はおよそ 65 %、PM 捕集率は 65% を示した。Fig. 2 の方が Fig. 3 よりも低い PM 捕集率、黒煙低減率を示したのは、空等速度が高い場合、PM と bed 粒子の接触確率が減少するため、空等速度の大きい Fig. 2 の方が PM 捕集率、黒煙低減率が低くなると考えられる。

Fig. 4 に bed 粒子層温度 250°C、空塔速度 0.3 m/s における黒煙低減率及び PM 捕集率の経時変化をそれぞれ示す。Fig. 3 と Fig. 4 を比較すると、Fig. 4 の方が Fig. 3 よりも若干ではあるが、PM 捕集効率及び黒煙低減率が低くなっている。理論的に、定常に達するのは PM がベッド粒子に徐々に堆積し、燃焼速度と付着速度が等しくなるときであるため、温度が高い Fig. 3 の方が Fig. 4 よりも燃焼速度が速く、高い効率で定常となったためであると考えられる。

4. 結言

流動層を用いて、bed 粒子層温度、空塔速度が PM 捕集率及び黒煙低減率に与える影響について検討した結果、高温においては燃焼速度の上昇により高い捕集率、低減率を示した。一方、空塔速度を上昇させると PM と bed 粒子の接触確率が減少し、PM 捕集率および黒煙低減率が低くなる。

E-mail : te106387@s.kyushu-u.ac.jp

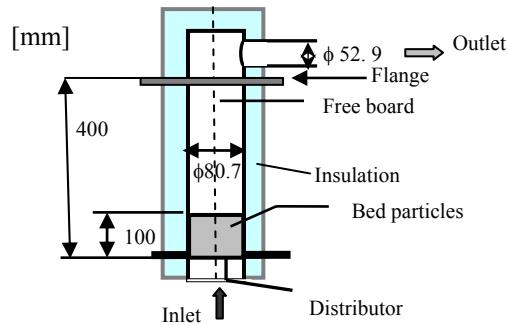
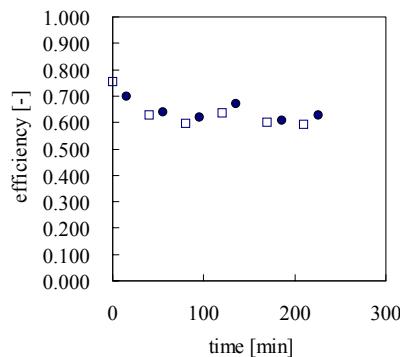
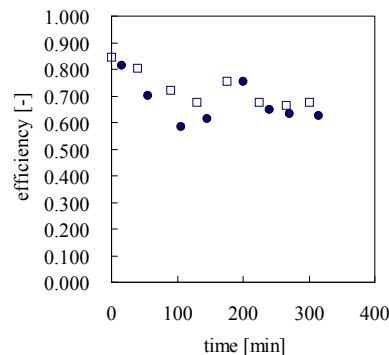
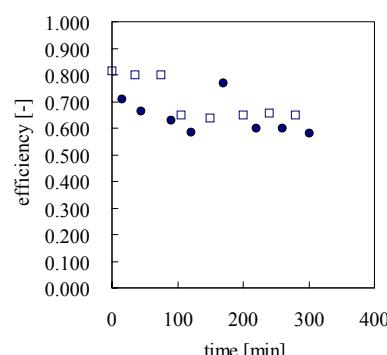


Fig.1 Schematic diagram of fluidized bed.

Fig. 2 Filtering and smoke reduction efficiency at 350°C. ($u = 0.4 \text{ m/s}$)Fig. 3 Filtering and Smoke reduction efficiency at 350°C. ($u = 0.3 \text{ m/s}$)Fig. 4 Filtering and Smoke reduction efficiency at 250°C. ($u = 0.3 \text{ m/s}$)