

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)〇(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捕集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℃~350℃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℃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, 空塔速度が高い場合, PM と bed 粒子の接触確率が減少するため, 空塔速度の大きい 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℃, 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.

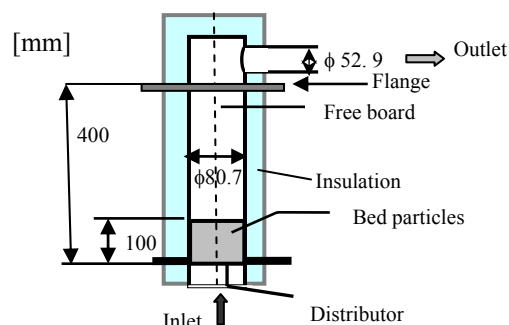
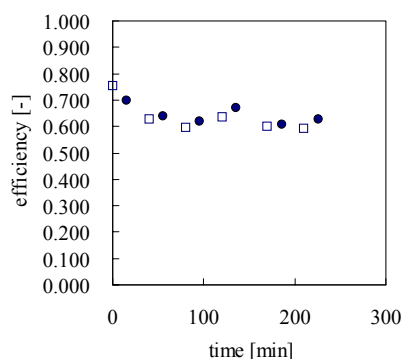
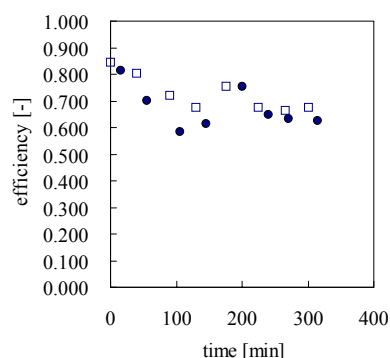
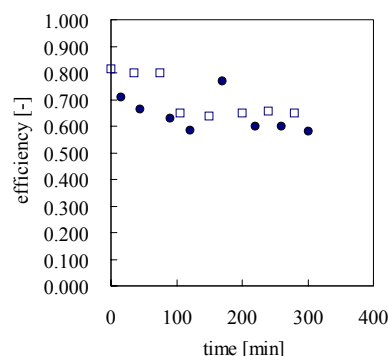


Fig.1 Schematic diagram of fluidized bed.

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