

助成年度：平成 25 年度

[所属] 九州大学大学院 工学研究院

[役職] 准教授

[氏名] 山本 剛

[課題]

新しい概念に基づいた連続再生式 PM_{2.5} 除去装置の開発

[内容]

近年、PM の粒径は燃焼技術の向上により微小化しているが、PM の粒径が小さいほど大気中に留まり、呼吸時に気管を通り抜けて気管支や肺などの深部に達しやすい。そのため、微小径の PM は呼吸器系疾患、肺がん、循環器系疾患の原因物質とされている。このような背景から、微小径の PM ほど深刻な健康被害をもたらすとして、粒径 $2.5\mu\text{m}$ 以下の微小な PM (PM_{2.5}) に係る環境基準が設定されている。しかしながら、バグフィルタや電気集塵機などの従来法により PM_{2.5} を効率的に捕集することは困難を極め、新たな PM 捕集法の開発が望まれている。そこで本研究では、粒子間付着力を利用した高効率の連続再生式 PM 除去装置を開発するため、流動層を PM 除去装置として適用し、PM の捕集特性について実験的に検討を行った。その結果、ベッド粒子層温度 250°C では PM の燃焼反応はほとんど起こらないが、 300°C 以上の温度においては、温度上昇とともに PM 捕集効率が上昇する。また、空塔速度が上昇するとともに流動層内の気泡が大きくなるため、PM とベッド粒子との接触確率が下がり、いずれのベッド粒子層温度においても空塔速度の上昇とともに PM 捕集効率は低下する。しかしながら、空塔速度が速いほうが流動層の攪拌・混合が促進されて PM の燃焼反応が速くなることから、ベッド粒子層温度の上昇に伴う PM 捕集効率の上昇幅は、空塔速度が速いほうが大きくなる。さらに、PM に燃焼促進物質であるカリウムを添加することで、いずれの空塔速度においても PM 捕集効率は上昇する。特に、空塔速度 0.5m/s 、ベッド粒子層温度 350°C において、PM 捕集効率は 180 分の間ほぼ維持されており、PM のベッド粒子への付着速度と PM の燃焼速度が釣り合っていると考えられる。