

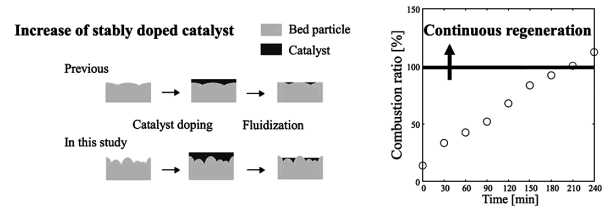
Advanced Powder Technology だより

“Advanced Powder Technology”は粉体工学会が Elsevier 社から発行している国際英文ジャーナルです。そのインパクトファクターは4.833 (2020年)であり、Chemical Engineering カテゴリー-143 誌中 34 位 (Clarivate 社 Journal Citation Reports) に位置し国際的にも高く評価されています。“Advanced Powder Technology”に掲載された日本人著者論文の要旨を日本語で掲載します。

Experimental and numerical investigation of catalytic PM combustion in a fluidized bed type PM removal device for low-temperature continuous regeneration

流動層式 PM 除去装置における低温連続再生のための PM 触媒燃焼の数値的実験的検討

著者らは、穏やかな流動層を用いた高効率連続再生式 PM 除去装置を開発し、流動層の低温燃焼特性、水蒸気の燃焼促進効果、カリウムの触媒効果を利用して 330°C で連続再生が可能であることを示してきた。流動層中の PM 燃焼は、ベッド粒子層中の表面積、触媒担持量、流動状態に依存することから、本研究では流動層内の PM 燃焼挙動を調査するため、数値解析を実施した。はじめに、新たに製作した熱重量測定装置を用いて PM - ガス間の相対速度を考慮した PM 燃焼モデルを構築し、数値シミュレーションに適用することで PM の燃焼と流動状態の関係を調べた。その結果、PM の捕集が行われやすい空隙率の低い点、かつ気固間相対速度の大きな点で比較的大きな燃焼量が得られることが示された。また、連続再生温度をさらに低減するため、表面積が大きかつカリウム担持量を増加することができる表面が粗いベッド粒子を用いて実験を行った。従来用いていたベッド粒子のカリウム担持量



Advanced Powder Technology
掲載巻号: 32(1) (2021) 151-165
著者: Kento Yokoo, Akinobu Wakizaka, Masahiro Kishida, Tsuyoshi Yamamoto
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.appt.2020.11.024>

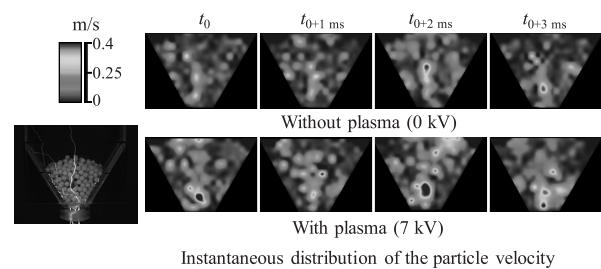
は 1.58 g-potassium/kg-bed particle であるが、本研究で用いたベッド粒子は 9.48 g-potassium/kg-bed particle となり、大幅にカリウム担持量を増加することができた。カリウム担持量増加に伴う PM - ベッド粒子間の接触確率の上昇とともに、ベッド粒子を燃焼に適した流動状態に制御することで PM の燃焼がさらに促進され、本 PM 除去装置は排ガス程度である 300°C で連続再生が可能となった。

責任著者: 山本 剛
所属: 九州大学大学院工学研究院化学工学部門
E-mail: yamamoto@chem-eng.kyushu-u.ac.jp

Experimental fluid dynamics of particles in a dielectric barrier discharge plasma-enhanced spouted bed

DBD 噴流層型プラズマリアクターにおける粒子挙動

大気圧プラズマは、材料、医療、農業、環境、エネルギーなどさまざまな分野で利用されており、材料利用においてはバルクの性状を変化させることなく材料表面だけを任意の性状に改質可能であることから現在幅広く利用されている。しかしながら、粒子に対して均一かつ高速でプラズマ処理可能な装置はこれまで開発されておらず、著者らは噴流層を用いた DBD プラズマリアクターを開発し、粒子の均一表面改質が可能であることを明らかにしている。ただその一方で、粒子帯電やビーフェルド-ブラウン効果により層内粒子の挙動が変化することが指摘されていたものの、プラズマ照射による層内粒子挙動については明らかにされていなかった。そのため、本論文では粒子画像流速測定法 (PIV) と粒子追跡流速測定法 (PTV) を用い、プラズマリアクター内での粒子挙動について測定を行なった。その結果、プラズマの照射により粒子速度はプラズマジェットノズル垂直方向において明らかに増大していることがわかった。また、ガス流量の増大とともに、粒子速度は増大し、最高粒子速度位置も高くな



Advanced Powder Technology
掲載巻号: 32(3) (2021) 832-840
著者: Baiqiang Zhang, Nobusuke Kobayashi, Yoshinori Itaya, Kyosuke Ono, Akira Suami, Tsuguhiko Nakagawa
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.appt.2021.01.020>

る傾向がみられた。粒子充填により Ar プラズマの電子温度は大幅に低下するとともに、粒子表面が帯電されていることから、プラズマリアクター内での粒子挙動はプラズマガスだけではなくプラズマ電極による電場の影響も強く受けているものと推測される。

責任著者: 小林 信介, 張 百強
所属: 東海国立大学機構 岐阜大学 大学院工学研究科
E-mail: nsuke@gifu-u.ac.jp