

Advanced Powder Technology アブストラクト
Abstract of Advanced Powder Technology

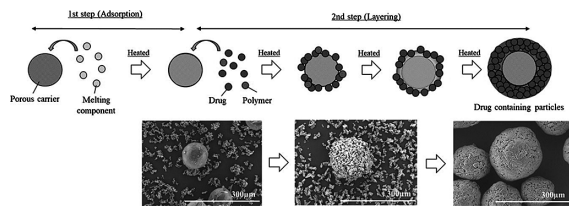
Advanced Powder Technology だより

“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4.969 (2021年)であり、Chemical Engineering カテゴリー 143 誌中 39 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”に掲載された日本に関する機関からの論文の要旨を日本語で掲載します。

Novel preparation approach with a 2-step process for spherical particles with high drug loading and controlled size distribution using melt granulation: MALCORE®

2工程熔融造粒を用いた粒径が制御された薬物高含有球形粒子の新規調製法:(MALCORE®)

熔融造粒を用いて、粒子径の分布を制御し、薬物の高含有を可能とする球形粒子の新規調製法を開発した。本調製法は2工程の熔融造粒で構成されている。最初の工程で球形の多孔質担体と熔融成分とを高せん断造粒機を用いて加熱・混合することにより熔融成分吸着粒子を調製した。第二工程では流動層造粒機を用いて、第一工程で調製した熔融成分吸着粒子に薬物を積層して薬物含有粒子を調製した。両工程とも所要時間は30分以内であった。第二工程でポリマーを添加すると、熔融成分にポリマーが溶解し、混合溶液の粘度は顕著に上昇した。この高粘度を利用することで、薬物含有粒子には多量の薬物(70% w/w)を含有させることが可能であった。調製された薬物含有粒子の粒度分布は狭く、熔融成分吸着粒子の粒度分布に依存した。薬物含有粒子の流動性は良好であり、真球度は1に近かった。走査型電子顕微鏡による観



Advanced Powder Technology

掲載巻号: 33 (2) (2022) 103409

著者: Naoki Yoshihara, Ryota Kimata, Takayuki Terukina, Takanori Kanazawa, Hiromu Kondo

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.appt.2021.103409>

察から、薬物含有粒子は特有の形成機構を示すと考えられた。また、製造時間および薬物含有粒子の特性は、製造スケールの影響を受けなかった。以上より、熔融造粒を用いることで最適な薬物含有粒子を調製可能とする高効率な新規技術「Melt Adsorption and Layering with Porosity Core」(MALCORE®)の開発に成功した。

責任著者: 近藤 啓

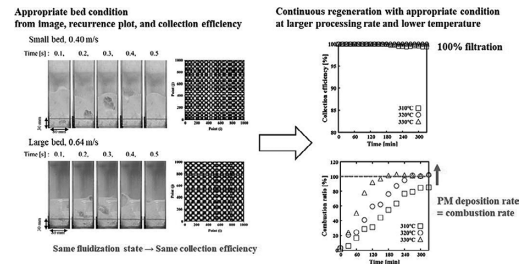
所属: 静岡県立大学 薬学部 創剤科学分野

E-mail: hkondo@u-shizuoka-ken.ac.jp

Increase in processing flue gas flow rate while maintaining the fluidization state and filtration performance in a low-temperature continuous regeneration filter using a fluidized bed

流動層を用いた低温連続再生式フィルタにおける流動状態と除去性能を維持したガス処理量の増加

著者らは穏やかな流動層を用いた高効率連続再生式PM (Particulate Matter) 除去装置を開発し、流動層の低温燃焼特性、ならびにカリウムの触媒効果を利用して350°Cで連続再生が可能であることを示してきた。しかし、同じ粒径の流動媒体でガス処理量を増加すると、流動が激しくなり層内の空隙が増加するため、流動媒体に接触せずに粒子層を透過するPMが増えて捕集効率が低下する。本研究では、従来用いていたベッド粒子(420 μm)よりも大きな粒子(710 μm)を用いて実験を行い、ガス流速および流動状態がPM捕集・燃焼特性におよぼす影響を検討した。大粒子における流動状態を画像およびカレンスプロットにより解析し、従来のベッド粒子を用いたときのガス流速(0.4 m/s)と同等の流動状態となるガス流速(0.64 m/s)に設定することで、捕集効率が従来の結果と同等になることを示した。大粒子のBET表面積は従来



Advanced Powder Technology

掲載巻号: 33 (3) (2022) 103508

著者: Kento Yokoo, Tomoyuki Yamazaki, Masahiro Kishida, Tsuyoshi Yamamoto

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.appt.2022.103508>

の粒子とほぼ同程度で、担持するカリウム触媒の量もほぼ同等であったが、ガス流速が増加することでPMと酸素が接触しやすくなりPMの燃焼反応が大幅に促進された。以上の特徴を踏まえて連続再生実験を行った結果、従来よりも30°C低い320°Cにおいて、捕集効率100%を維持しながら連続再生が可能であることが示された。

責任著者: 山本 剛

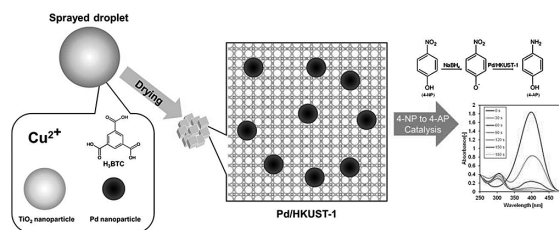
所属: 九州大学大学院工学研究院化学工学部門

E-mail: yamamoto@chem-eng.kyushu-u.ac.jp

Spray synthesis of Pd nanoparticle incorporated HKUST-1, and its catalytic activity for 4-nitrophenol reduction

Pd ナノ粒子を内包した HKUST-1 の噴霧合成とその 4-ニトロフェノール還元触媒活性

本研究では、最近開発された噴霧合成法により金属有機構造体 (MOF) の一種である HKUST-1 に Pd ナノ粒子を内包させ (Pd/HKUST-1), その触媒活性を評価した。噴霧合成法は、MOF 前駆体溶液の噴霧・加熱により、短時間で MOF を得る方法である。合成した Pd/HKUST-1 は、透過型電子顕微鏡およびエネルギー分散型 X 線分光法 (TEM-EDS), 誘導結合プラズマ発光分光法, X 線回折, N₂ 吸着測定により評価した。TEM 観察より, Pd ナノ粒子は HKUST-1 粒子中によく分散していることがわかった。噴霧する前駆体溶液中の Pd ナノ粒子の数を変化させることにより, Pd ナノ粒子濃度の異なる Pd/HKUST-1 を得ることができた。Pd/HKUST-1 の BET 表面積は最大で 1069 m² g⁻¹ であった。NaBH₄ 存在下での 4-ニトロフェノール (4-NP) から 4-アミノフェ



Advanced Powder Technology

掲載巻号: 33 (8) (2022) 103701

著者: Masaru Kubo, Tomoki Matsumoto, Manabu Shimada

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.appt.2022.103701>

ノール (4-AP) への還元反応の触媒として Pd/HKUST-1 を用いたところ, 4-NP の還元反応速度定数は最大 160 s⁻¹g⁻¹ であった。これは Pd を内包した MOF の中でもっとも高い速度定数であることがわかった。

責任著者: 久保 優

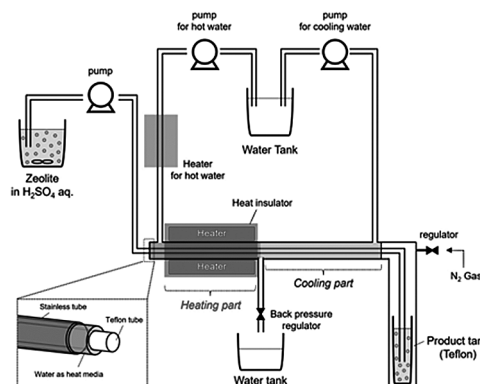
所属: 広島大学 大学院先進理工系科学研究科 先進理工系科学専攻 化学工学プログラム

E-mail: mkubo@hiroshima-u.ac.jp

Ultrafast dealumination of β -BEA zeolite using a continuous-flow reactor

連続流通方式によるベータ型ゼオライトの超高速脱アルミニウム

ゼオライトはさまざまな工業分野で触媒として利用されており, 多くの触媒反応においてゼオライト触媒は高温水蒸気に暴露される。このような環境下においてゼオライトは構造劣化することが知られており, 水蒸気耐久性を向上するために合成ゼオライトに対して後処理を施す。脱アルミニウム処理はゼオライトの水熱耐久性を改善する代表的な手法であり, これまでに酸処理やマイクロ波などさまざまな脱アルミニウム処理法が提案されてきた。しかしながら, 従来の脱アルミニウム処理は数時間単位の処理時間を要し, 実用上においてより短時間の処理手法を確立することが望ましい。ゼオライトの脱アルミニウムは高温条件下で促進されることが知られており, 一般的にはオートクレーブ反応器が用いられる。オートクレーブ反応器を用いた手法は目標温度に達するまでに 1 時間以上要し, またバッチ式の手法になるため多くの時間を必要とする。近年, われわれは熱伝導性に優れたステンレス製チューブを反応器として用いることでゼオライトの連続高速合成を報告した。本研究では, ゼオライトの連続合成における知見を基にゼオライトの連続式高速脱アルミニウム処理をおこなった。出発原料として用いたベータ型ゼオライトおよび脱アルミニウム処理後の試料の Si/Al 比を調査した結果, 脱アルミニウム処理を施したすべての試料において Si/Al 比の増加がみられた。室温下での脱アルミニウム処理した試料においては, Si/Al 比は 25 程度である一方で, オートク



Advanced Powder Technology

掲載巻号: 33 (8) (2022) 103702

著者: Ayano Minami, Masanori Takemoto, Yasuo Yonezawa, Zhendong Liu, Yutaka Yanaba, Anand Chokkalingama Kentaliyoki, Tsuneji Sano, Tatsuya Okubo, Toru Wakihara

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.appt.2022.103702>

レーブおよび流通式反応器を用いた高温条件下での脱アルミニウム処理試料は高い Si/Al 比 (40~75) を示した。これは高温条件下において脱アルミニウムが促進されたからである。オートクレーブ反応器を用いた場合には内容物の温度が十分に上昇するまでに少なくとも数十分は時間を要する。したがって, オートクレーブ反応器に比べて流通装置の方がより脱アルミニウムが進行しているのは, 流通装置における高い熱伝達により反応物が素早く加熱されたからといえる。

責任著者: 脇原 徹

所属: 東京大学大学院工学系研究科

E-mail: wakihara@chemsys.t.u-tokyo.ac.jp