

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あり、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。

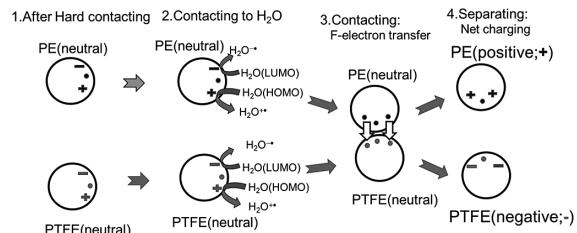
最新のインパクトファクター等の雑誌の詳細はこちらのURLをご参照ください。

<https://www.sciencedirect.com/journal/advanced-powder-technology>

Charging mechanism of polymers under gaseous water molecule

気体水分子存在下の高分子の帯電機構

真空中および気体 H_2O 存在下の PE と PTFE との接触帯電機構を報告する。真空中での PE と PTFE とのハードコンタクトにより、それぞれの粒子表面に電荷基；メカノアニオン、メカノカチオン、メカノラジカル； PE^- , PE^+ , $\text{PE}^\cdot$, PTFE^- , PTFE^+ , $\text{PTFE}^\cdot$ が生成する。その後、ソフトコンタクトにより高エネルギー状態の電荷基は低エネルギー状態の電荷基へ f -電子を供与し自身は正電荷を示し、 f -電子を受理した電荷基は負電荷を示す。その結果、各粒子表面は電荷のモザイク模様を示す。正味の f -電子移動は、電荷基の平均エネルギー ($E_{\text{Av,PE}}$) が高い PE から電荷基の平均エネルギー ($E_{\text{Av,PTFE}}$) が低い PTFE への f -電子移動となり、PE 表面は正電荷を示し、PTFE 表面は負電荷を示す。正味の f -電子移動のドライビングフォース ($\text{DF}_{\text{PE/PTFE}}$; 0.03912 a.u.) は、電荷基の平均エネルギー差 ($\Delta E_{\text{PE/PTFE}} = E_{\text{Av,PE}} - E_{\text{Av,PTFE}}$) である。一方、気体 H_2O 存在下では、PE 表面において、 $\text{PE}^\cdot(\text{LUMO})$ は $\text{H}_2\text{O}(\text{HOMO})$ から電子を受け取り、 $\text{FeH}_{2\text{O}}\text{PE}^-(\text{LUMO})$ になり、 $\text{PE}^-(\text{HOMO})$ は電子を $\text{H}_2\text{O}(\text{LUMO})$ に供与し、 $\text{FeH}_{2\text{O}}\text{PE}^+(\text{HOMO})$ になる。同様に、PTFE 表面において、 $\text{PTFE}^\cdot(\text{LUMO})$ は $\text{FeH}_{2\text{O}}\text{PTFE}^-(\text{LUMO})$ になり、 $\text{PTFE}^-(\text{HOMO})$ は $\text{FeH}_{2\text{O}}\text{PTFE}^+(\text{HOMO})$ になる。ソフトコンタクトによる正味の f -



Advanced Powder Technology

掲載巻号：35 (3) (2024) 104351

著者：Masato Sakaguchi, Masakazu Makino

DOI：https://doi.org/10.1016/j.appt.2024.104351

電子移動は、電荷基の平均エネルギー ($E_{\text{Av,FeH}_{2\text{O}}\text{PE}}$) が高い PE から電荷基の平均エネルギー ($E_{\text{Av,FeH}_{2\text{O}}\text{PTFE}}$) が低い PTFE への電子移動となり、PE 表面は正電荷を示し、PTFE 表面は負電荷を示す。気体 H_2O 存在下のドライビングフォース ($\text{DF}_{\text{Av,FeH}_{2\text{O}}\text{PE/PTFE}}$; 0.04108 a.u. = $E_{\text{Av,FeH}_{2\text{O}}\text{PE}} - E_{\text{Av,FeH}_{2\text{O}}\text{PTFE}}$) は、 $\text{DF}_{\text{PE/PTFE}}$ より大きいため、正味の電荷移動量は真空中より多い。

責任著者：坂口 眞人

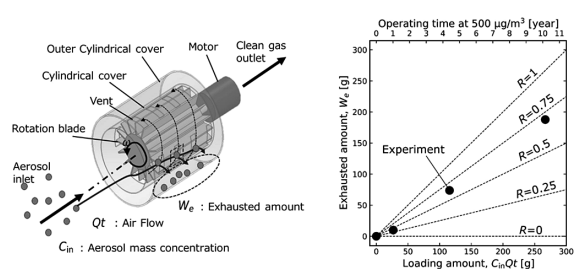
所属：静岡県立大学

E-mail：sakaguchi@u-shizuoka-ken.ac.jp

Centrifugal force-based particle collection unit: A long-term solution for pre-filtering system

遠心力を利用した粒子捕集装置の開発：長期運用可能なプレフィルタースystem

$\text{PM}_{2.5}$ をはじめとする微小粒子が人体および環境におよぼす影響をかんがみ、空気清浄技術の高度化は喫緊の課題である。従来の高性能微粒空気 (HEPA) フィルターは、粒子の堆積による圧力損失の増加や目詰まりといった課題を抱えており、その問題に対する一方策として、粗大粒子を HEPA フィルター導入前に除去するプレフィルタースystemがしばしば用いられる。本研究では、渦流によって生じる遠心力を利用したサイクロン型粒子捕集装置を新たに設計し、空気清浄機の前段に設置するプレフィルタースystemとしての応用可能性を検討した。提案する装置は、外筒 (cylinder cover)、渦流を生成する回転翼 (rotation blade)、および捕集された粒子を外筒へ排出する側壁スリット (vent) から構成される。これにより、装置内部での粒子の蓄積を抑制し、圧力損失の増大を防ぐ構造設計とした。装置の初期性能について実験的に評価を行った結果、2.5 マイクロメートル粒子に対して 50% 以上の捕集効率を示すとともに、圧力損失は 10 Pa 未満に抑えられることが明らかとなった。さらに、数値流体解析 (CFD) を用いたシミュレーションにより、



Advanced Powder Technology

掲載巻号：35 (6) (2024) 104464

著者：Osamu Akasaka, Tomoya Tamadate, Takafumi Seto

DOI：https://doi.org/10.1016/j.appt.2024.104464

回転翼の幾何構造が内部流れ場および捕集性能におよぼす影響を明らかにした。加えて、長期的な使用に伴う性能変化を評価する目的で粉塵負荷試験を実施したところ、粒子排出口の設置が回転部への粒子堆積を効果的に抑制することが確認され、装置の長期安定運用に寄与することが示された。

責任著者：玉館 知也

所属：金沢大学理工研究域フロンティア工学系

E-mail：tamadate@se.kanazawa-u.ac.jp