

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。

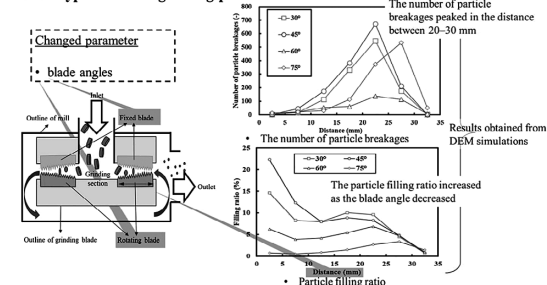
<https://www.sciencedirect.com/journal/advanced-powder-technology>

Evaluating the grinding performance of cutter-type disk mills using DEM-CFD simulations with a breakage model

破壊モデルを組み込んだDEM-CFDシミュレーションによるカッター型ディスクミルの粉砕性能評価

本論文では、プラスチックリサイクルプロセスにおける前処理工程として広く利用されるカッター型ディスクミルを対象とし、ブレード角度が粉砕性能におよぼす影響を数値解析と実験の両面から検討した。ディスクミルは主としてせん断力を利用して低融点樹脂に対しても可能な限り発熱を防ぎ粉砕する装置であるが、ブレード形状や操作条件の最適化に関する知見は限られていたため、本研究では、離散要素法（DEM）と計算流体力学（CFD）を組み合わせたシミュレーションにT10モデルに基づいた破壊モデルを導入し、ディスクミル内部におけるポリエチレン粒子の挙動を詳細に解析した。シミュレーションと実験の比較により、モデルの妥当性を確認した上で、ブレード角度30°、45°、60°、75°の4条件を評価した。その結果、45°ブレードでもっとも高い粉砕性能が得られ、粒子径分布がもっとも小さくなることを明らかにした。また、DEM-CFD解析により、粉砕部内部での粒子の滞留時間や充填率、粒子に作用する衝撃力とせん断力の分布を可視化し、

Cutter-type disk mill grinding performance evaluation



Advanced Powder Technology

掲載巻号：35 (1) (2024) 104303

著者：Ryuto Kamo, Yuki Tsunazawa, Taketoshi Koita, Kyoko Okuyama, Motonori Iwamoto, Yasuyoshi Sekine, Chiharu Tokoro

DOI：https://doi.org/10.1016/j.ap.2023.104303

45°では両者のバランスがもっとも優れていることを示した。さらに、粉砕はおもにブレード半径20～30mm付近で集中して発生することを解明した。これらの結果から、DEM-CFDシミュレーションはディスクミルの設計最適化に有効な手法であり、プラスチックリサイクルプロセスにおける粉砕条件の高度化に資する知見を提供しうることを確認した。

責任著者：所 千晴

所属：早稲田大学理工学術院・東京大学大学院工学系研究科

E-mail：tokoro@waseda.jp