

第53回 粉体工学に関する講演討論会

- ◆テーマ： 「高度化する粉体プロセスの基礎と応用の最前線」
- ◆日時： 令和元年10月7日(月) 10:00~18:30
- ◆場所： ホテル日航大阪 (〒542-0086 大阪府中央区西心斎橋1-3-3, Tel: 06-6244-1111)
- ◆主催： 公益財団法人ホソカワ粉体工学振興財団
- ◆企画： 粉体技術談話会
- ◆後援： ホソカワミクロン株式会社

次第

- 開会挨拶 (10:00~10:10)
ホソカワ粉体工学振興財団 理事長
ホソカワミクロン株式会社 代表取締役会長兼社長 細川 悦男
- KONA賞贈呈式 (10:10~10:20)

【セッション1】 (司会) 大阪大学 教授 内藤 牧男

講演1 (10:20~11:10) KONA 賞受賞記念講演
“Rheometry of Cohesive Powder Flow”

Prof. Mojtaba Ghadiri, University of Leeds, UK

講演2 (11:10~12:00)
「最近の粉体シミュレーションにおけるモデリングの現状と課題」

大阪大学 教授 田中 敏嗣

○昼食休憩 (12:00~13:00)

【セッション2】 (司会) 京都大学 名誉教授 東谷 公

講演3 (13:00~13:50)
「マイクロリアクターを利用した高機能微粒子材料の製造」

京都大学 教授 前一 廣

講演4 (13:50~14:40)
「酵素反応を取り入れたグラファイト質難処理金鉱石のバイオミネラルプロセッシング」

九州大学 教授 笹木 圭子

○コーヒーブレイク (14:40~15:00)

【セッション3】 (司会) 大阪府立大学 教授 綿野 哲

講演5 (15:00~15:50)
「炭酸カルシウムフィラーの表面改質操作と複合材料の特性」

白石工業株式会社営業部部長、株式会社白石中央研究所取締役 萱野 善貞

講演6 (15:50~16:40)
「二次電池用天然黒鉛球形化への挑戦」

ホソカワミクロン株式会社執行役員 粉体システム事業本部 副本部長 細川 晃平

- 閉会挨拶 (16:40~16:50)
粉体技術談話会 会長
東北大学 名誉教授 齋藤 文良

○懇親会 (17:00~18:30)

第 53 回 粉体工学に関する講演討論会

テーマ：「高度化する粉体プロセスの基礎と応用の最前線」

講演 1 KONA 賞受賞記念講演

“Rheometry of Cohesive Powder Flow”

Prof. Mojtaba Ghadiri, University of Leeds, UK

Powder processing and manufacturing operations are rate processes for which the bottleneck is cohesive powder flow. Diversity of material properties and sensitivity to environmental conditions, such as humidity and tribo-electric charging, make its prediction very challenging, but highly desirable particularly when addressing a powder material for which only a small quantity is available. Furthermore, in a number of applications powder flow testing at low stress levels is highly desirable. Characterisation of bulk failure for flow initiation (quasi-static) of such powders is well established. However, bulk flow parameters are all sensitive to the speed with which the powder is sheared, but in contrast to quasi-static test methods, there is no shear cell for characterisation of bulk flow parameters in the dynamic regime. There are only a handful of instruments available for powder rheometry, in which the bulk resistance to motion can be quantified as a function of shear strain rate, but the challenge is relating the behaviour to the physical and mechanical properties of the constitutive particles. A critique of the current state of the art in rheometry of cohesive powder flow is presented, reviewing features of a number of widely used instruments. <粉体処理および粉体関連の各種製造は速度過程に属し、凝集性粉体では流動が律速になる。材料特性の多様化、湿度・摩擦帯電などの環境条件に対する感受性の増大に伴って、状態の予測は難しくなるが、少量の粉体で適切に評価試験を行えば有効に活用できる。粉体操作では、低応力下における流動性試験が必要とされることが多い。凝集性粉体の（準静的）流動崩壊を評価する方法は既に確立されている。せん断に伴う粉体流動パラメーターは操作速度に依存するので、動的状態の特性評価では、せん断セルは使用しない。粉体の流動抵抗をせん断ひずみ速度の関数として定量化が可能な粉体レオメトリー装置は限られており、粉体の挙動と粒子の物理的・機械的特性との関連付けは重要な課題である。本稿では、現在使用されている各装置の概要を記すとともに、凝集性粉体の最新のレオメトリーを解説する。>



講演 2 「最近の粉体シミュレーションにおけるモデリングの現状と課題」

大阪大学 教授 田中 敏嗣

計算機環境の飛躍的な発展とそれを受けた汎用ソフトウェアの粉体対応への拡がりのもと、離散要素法（DEM）による粉体の諸問題に対する応用が幅広く行われるようになってきた。このような状況のもと、粉体シミュレーションにおいて、現状で何ができて何ができないのかを考えることが重要である。本講演では、DEMの粉体工学への応用を初期の段階からリードしてきた講師により、その現状と課題について講述する。



講演 3 「マイクロリアクターを利用した高機能微粒子材料の製造」

京都大学 教授 前一廣

マイクロミキサー、マイクロリアクターの瞬間混合／加熱冷却能力等を利用して、各種高機能微粒子材料の製造するための方法論について講述する。具体的には、大量生産用マイクロミキサーの開発を紹介したのち、単分散性ナノ粒子製造から粒子表面特性や合金構造制御した粒子製造などを例示しながら、マイクロ空間での微粒子製造のポテンシャルを示す。最後に、今後の微粒子材料製造に必要な新操作論に対して私見を述べる。



講演4 「酵素反応を取り入れたグラファイト質難処理金鉱石のバイオミネラルプロセッシング」

九州大学 教授 笹木 圭子

金鉱石から金を取り出すには、アルカリ性シアン水溶液にて、安定な金シアン錯体として抽出して濃縮する。ところが、グラファイト質金鉱石では、鉱石に数%のグラファイト質が混ざっているために、シアン錯体の形成段階で、錯イオンがグラファイト質に吸着するために、30-70%の金回収率のロスが生じる。このために、グラファイト質金鉱石は超難処理とされ、開発対象から外れているのが現状である。本講演は、酵素処理をくみこむことによって、グラファイト質金鉱石の金回収率を20%台から90%以上に向上させるバイオプロセスを紹介する。



講演5 「炭酸カルシウムフィラーの表面改質操作と複合材料の特性」

白石工業株式会社営業部部長、株式会社白石中央研究所
取締役 萱野 善貞

ナノレベルの「粒子制御」と「表面処理」を施した炭酸カルシウムはフィラーとして用いられ、シーラントや接着剤等に優れたレオロジー特性を付与する。しかし、特に粘度の発現機構とその制御法が明らかとなっていなかった。そこで、フィラー粒子が分散したシーラントや接着剤における増粘機構を明らかにするために、フィラー粒子表面を模倣した表面間に閉じ込められた液状可塑剤の粘度をナノ共振ずり測定装置を用いて測定を行った。その結果、炭酸カルシウムの粘度発現メカニズムは他の材料(フェームドシリカや有機系の増粘剤)とは違う特異なメカニズムであることが分かったので本講演で詳しく説明する。



講演6 「二次電池用天然黒鉛球形化への挑戦」

ホソカワミクロン株式会社執行役員 粉体システム事業本部
副本部長 細川 晃平

二次電池の負極材に使用される天然黒鉛はエネルギー密度を向上させるべく、球形化処理が行われている。ホソカワミクロングループも天然黒鉛の球形化処理を可能とする装置並びにそのプロセスを提供してきた。しかし、近年に入り想定されてきた球形化のメカニズムでは説明しきれない現象が発生している。そこで、これまでの球形化処理の装置とそのメカニズムの変遷とともに、新たなメカニズムの解明につながるであろう現象について説明する。

