

## 研究テーマ名 | 非球形粒子の搬送を実現する垂直振動粉体ポンプシステムの開発

機関名：京都大学

### プロジェクト概要

#### 【目的】

本研究の目的は、幅広い産業における粉体材料ハンドリングプロセス中の高精度搬送やその安定性向上などを実現し、また、月・火星レゴリスの資源利用プロセスを確立するための基盤技術となり得る垂直振動粉体ポンプシステムについて、非球形粒子の搬送を実現することである。このシステムは振動するパイプを粉体層に垂直挿入することで、その中を粉体が上昇する現象を利用した新しい粉体搬送技術であり、液体・気体が不要、制御が簡単で小型化が可能である等の様々な利点を持つ。しかし萌芽的技術であるが故に未解明点も多く、これまでの研究ではガラス粒子のような均一球形粒子の搬送しか実現できていなかった。本研究では、流動性が低く、ハンドリングが難しい非球形粒子を搬送するための新しいシステムの開発に取り組み、さらに宇宙応用に向けた技術の高度化を達成する。

#### 【成果】

1. 非球形粒子の流動性・搬送性能を向上させるための垂直振動粉体ポンプシステムの開発  
流動性を向上させるために複数パイプを利用したシステムを開発し、それを用いることで月模擬砂が1m以上搬送可能であることを実証した。
2. 低重力環境下における粉体搬送特性  
個別要素法を利用した粉体シミュレーションを利用して重力加速度を変化させた場合の搬送特性を調査した。その結果、地上では搬送できないような小さい振動条件であっても、月面の低重力環境下では粉体搬送が可能であるという結果を得た。
3. ピエゾアクチュエータ+振幅増幅機構を用いた加振機構の開発  
モーター等の機械的な駆動部分を用いずにパイプを加振する機構を開発し、それを利用して粒子が搬送可能であることを実証した。

