

粉体衝突におけるクレーター形成の動力学

Dynamics of granular impact cratering

桂木 洋光 [1]; Durian Douglas J.[2]

Hiroaki Katsuragi[1]; Douglas J. Durian[2]

[1] 九大・総理工; [2] ペンシルバニア大・物理

[1] ASEM, Kyushu Univ.; [2] Physics, Univ. of Penn.

固体弾を粉体層に様々な高さから落下させ、固体弾の変位を精度良く計測するシステムを開発し、動力学を議論する。計測系は空間分解能 100 nano-meter, 時間分解能 20 micro-second を持ち、固体弾動力学計測に十分なデータを取得する事が出来る。11 種類の固体弾 (球もしくは円柱状) と 4 種類の粉体メディアを用いて落下衝突実験を行った。本実験では固体弾の衝突スピードはおよそ 0 ~ 4 m/s の比較的低速衝突の領域について注目した。計測の結果より、固体弾にかかる抵抗力は、速度の自乗に比例し、侵入深度には依存しない慣性抵抗, 侵入深度に比例し、速度には依存しない摩擦抵抗, の 2 つの抵抗力の和で表されることが分かった。また、摩擦抵抗は固体弾密度の平方に比例することが分かり、これは単純なクーロン摩擦とは異なる摩擦抵抗を示唆している。更に、この抵抗力モデルにより、先行研究で提案されてきたいくつかの経験則を完全に再現できることも明らかになった [1]。

[1] H. Katsuragi & D. J. Durian, Unified force law for granular impact cratering, Nature Physics 3, 420, (2007).