

J07

有効流路の異なる固気流動層での流動特性に
及ぼす粉体付着性の影響

(岡山大工)○香西健志, (岡山大院自)(正)押谷潤, (正)後藤邦彰, (正)吉田幹生*

1. 緒言

粉体は固体でありながら流動性を持つため、幅広い工業分野やプロセスで利用されている。しかし、輸送配管内において粉体は付着・凝集による閉塞トラブルを引き起こすことがあるため、粉体の付着性を事前に評価しておくことが求められている。従来から、一面せん断試験など付着性を実験的に評価する手法は開発されてきた。しかし、未だに閉塞トラブルを解消できないのは、それらの評価法の多くがほぼ静的状態であり、輸送配管内などの動的状態と現象が大きく異なるためであると考えられる。そこで、動的評価法の1つとして、ホッパーなどの流路幅が減少する場において、付着性の高い粉体を供給すると閉塞しやすくなる現象が利用できるのではないかと考えた。よって、本研究では直径の異なる棒を固気流動層内に挿入することで流路幅の減少する擬似流路を形成するとともに、調湿により付着性の異なるモデル粉体を実現し、両者が流動層の流動特性に及ぼす影響を検討した。

2. 実験方法

Fig.1 に実験装置の概略図を示す。内

径26mmの流動層カラム内の中心部に直径の異なる亚克力棒 D_a (直径10, 14, 18, 20, 22mm)を所定の高さまで挿入・固定した。なお、棒の挿入高さ h はカラム底部を基準として $h=10, 15\text{mm}$ とし、その状態で層高が

30mm になるように250-300 μm のガラスビーズを投入した。そして、あらかじめ湿度を5-80%に調整した空気を比較的大きい空塔速度 u_0 (有効流路を考慮)で送風し、10分間流動化させた。その後、 u_0 を徐々に下げながら、そのときの粉体層の圧力損失 ΔP を測定した。なお、湿度の調整は、それぞれシリカゲルと水に通過させた空気の混合割合を変化させることによって行った。また、同様の実験を棒を挿入しない場合についても行った。

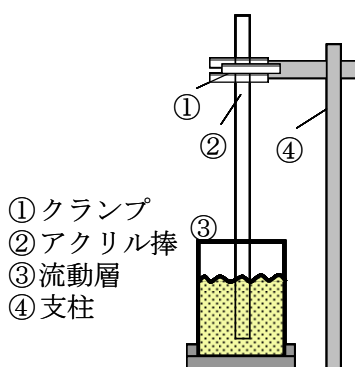
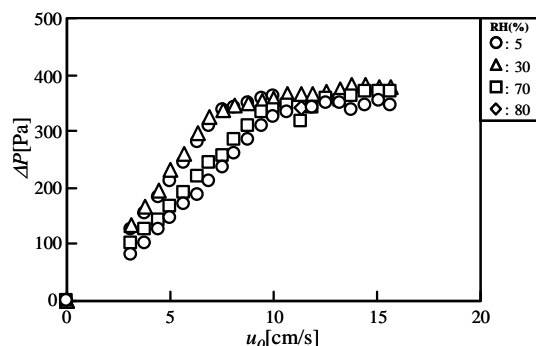
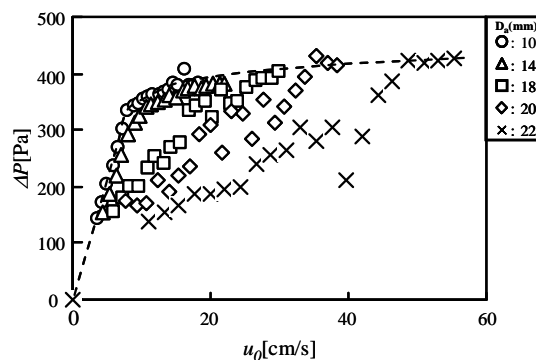


Fig.1 実験装置概略図

3. 結果と考察

Fig.2 に棒を挿入しない場合での各湿度における圧力プロファイルを示す。いずれの湿度でも u_0 の減少に伴い ΔP は一定値から減少することが確認できる。しかし、湿度が比較的低い5, 30%ではほぼ同じ値を示すが、湿度が高くなるにつれより大きな u_0 から減少し始めることがわかる。これは湿度の上昇に伴い粒子間の液架橋力が大きくなり、より大きな u_0 から固定層へ移行したためだと考えられる。

Fig.3 に $h=10\text{mm}$ 、湿度5%時の各 D_a における圧力プロファイルを示す。この場合も u_0 の減少に伴い ΔP が減少し、 D_a の増加に伴い大きな u_0 から減少し始める結果となった。これは D_a の増加に伴い流路が狭くなり、より閉塞しやすくなったためだと考えられる。したがって、湿度や D_a を変化させることにより流動特性が変化することが明らかとなった。発表ではこれらの結果を用いた流動特性の評価指標の提案について述べる。

Fig.2 棒を挿入しない場合の
各湿度での圧力プロファイルFig.3 $h=10\text{mm}$, 湿度5%における
各 D_a での圧力プロファイル

*TEL:086-251-8085

E-mail: myoshida(at)cc.okayama-u.ac.jp