

J10

上昇流及び下降流型の遠心分離機の性能評価

(広大工)○(学)景山 健史・(正)山本 徹也・福井 国博・吉田 英人*

1.緒言

現在、粉体材料に対する粒度のサブミクロン化と均一化の要求がますます強くなっており、今後、その傾向が一層強まると予想される。遠心分離機は構造が簡単であり小型で処理能力が大きいという利点がある。そのため、本装置は粒子の分級、脱水に幅広く利用されている。

既往の研究では原料を下から上に供給する遠心分離機（上昇流型遠心分離機）を用いていたが、上昇流型では操作条件によっては原料が遠心分離機内を上昇することができず遠心分離機の入口部から液が漏れてくるため操作することができない。しかし、同一の条件下においても、原料を上から下に供給する下降流型遠心分離機では原料は下降するだけである。そのため、液が遠心分離機内を通過することができるので操作できると考えられる。また、上昇流型では装置壁面に堆積する粗粉にグリスが混入するという問題があった。そのため、本研究では下降流型遠心分離機で実験を行い、上昇流型と分級性能の比較を行った。

2.実験方法

下降流型の装置全体図を Fig.1 に示す。試料粉体はシリカ（比表面積 $22.7 \text{ m}^2/\text{g}$ 、真密度 2300 kg/m^3 ）を使用し、溶媒にはイオン交換水を用いた。スラリー槽で $0.5 \text{ wt}\%$ に調整された原料スラリーは 30°C に調整され、ポンプより遠心分離機へ供給される。分級された粗粉は装置内部に残留し、微粉は装置上部より回収される。実験後、原液スラリーと捕集した微粉の質量及び粒度分布を測定し、部分分離効率 $\Delta\eta$ と 50% 分離径 D_{p50} を算出した。

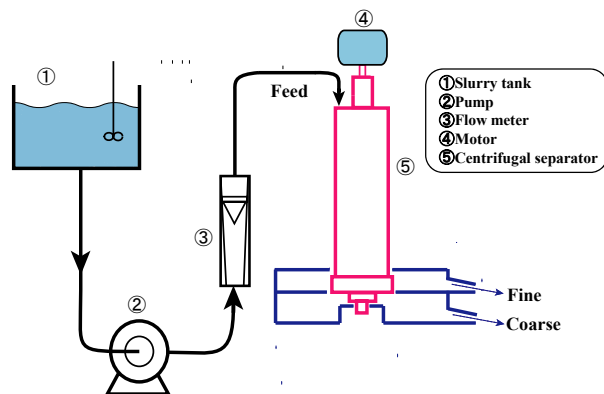


Fig.1 Experimental apparatus

Fig.2 に本研究で使用した羽根の詳細を示す。(a) は四枚羽根で、(b) は円筒型四枚羽根である。円筒型は粒子が中心付近を通過しないように、直径 $2r=33.5 \text{ mm}$ の円筒がとりつけられており、流入したスラリーは円錐部で次第に壁側へ寄せられて円筒の外壁と装置内壁の間を通過する。既往の研究で上昇流型では、円筒型の方が分離径は小さくなるということが分かっている。

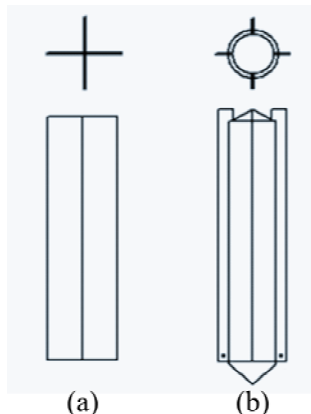


Fig.2 Detail of blade

3.実験結果及び考察

3-1 上昇流と下降流型の比較

入口流量を 200 mL/min で一定とし、回転数を変化させ操作した場合の回転数と 50% 分離径の関係を Fig.3 に示す。

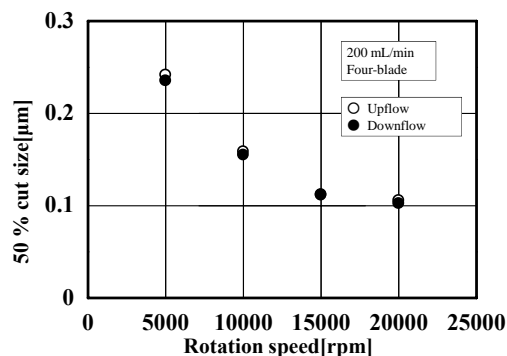
Fig.3 Relationship between Rotation speed and D_{p50} on Downflow and Upflow

Fig.3 よりどちらの遠心分離機でも回転数を高くすると分離径は小さくなる事が分かる。また、上昇流型と下降流型ではどの条件においても分離径はほぼ等しい。これより、上昇流型と下降流型は同等の分級性能があることがわかる。

3-2 下降流型における羽根の形状の影響

既往の研究で上昇流型においては、装置内部に設置する羽根を四枚羽根を用いた場合よりも円筒型四枚羽根を用いた方が分離径が小さくなる事が分かっている。そこで下降流型においても両者の性能を検討した。

入口流量を 200 mL/min の条件で四枚羽根及び円筒型四枚羽根を用いた場合における回転数と 50% 分離径の関係を Fig.4 に示す。

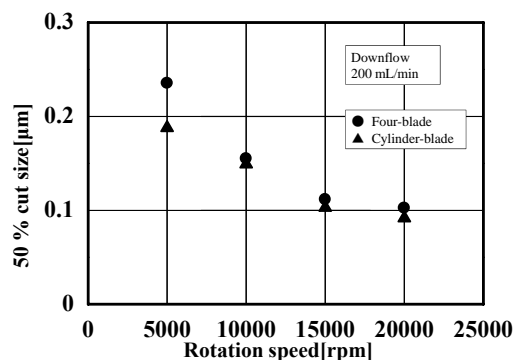
Fig.4 Effect of blade shape on D_{p50}

Fig.4 より下降流型でも上昇流型と同様に円筒型の羽根を用いた方が分離径は小さくなった。

4.結言

- ・上昇流型と下降流型は分級性能はほぼ同等である。
- ・下降流型のほうが操作範囲が広い。
- ・上昇流型と同様、下降流型でも四枚羽根よりも円筒型四枚羽根の方が分離径が小さくなる。