

## CPFD method의 pneumatic conveying system 해석 타당성 검증 및 flow regime transition 연구

성우창, 이동현<sup>†</sup>, 정석우<sup>1</sup>, 정종선<sup>2</sup>성균관대학교; <sup>1</sup>고등기술연구원; <sup>2</sup>Seientec Corporation(dhlee@skku.edu<sup>†</sup>)

Pneumatic conveying은 입자들을 이송할 때 별도의 추가적인 mechanical part가 필요하지 않으므로 널리 쓰이고 있다. Pneumatic conveying에서는 입자를 이송할 때 운전조건 및 입자의 특성에 따라 필요한 차압이 달라지고, flow regime에 따라 conveying의 안정성이 바뀌게 되므로, pneumatic 설계 전 예측되는 차압 및 flow regime을 확인할 필요가 있다. Barracuda<sup>®</sup>는 CFD (Computational Fluid Dynamics)의 일종인 CPFD (Computational Particle Fluid Dynamics)의 방식으로 계산을 하며, gas-solid의 유동현상을 해석하는데 많이 쓰이고 있다. CPFD의 방식은 빠른 속도의 계산이 가능하며, 이로 인해 다른 simulation tool보다 더 큰 scale의 geometry의 simulation을 진행할 수 있다. 하지만, Barracuda<sup>®</sup>를 이용하여 pneumatic conveying system의 해석은 많이 이루어지지 않았으므로, grid resolution 및 drag model에 따른 결과의 타당성이 검증되지 않았다. 본 연구에서는 여러 입도분포 (10 - 500  $\mu\text{m}$ ) 및 여러 solid loading (2 - 4 kg/kg)에서 simulation을 진행하였으며, 기존 선행문헌에서 실험된 자료와 같은 geometry (ID = 81 mm)에서 비교하여 결과의 타당성을 검증하였다. 또한 saltation regime에서 dilute regime으로 flow regime이 변하게 되는 transition velocity를 확인하였으며 그 결과를 정리하였다.