

CPF_D를 이용한 Horizontal Pneumatic Conveying System에서 입도분포 크기에 따른 수력학적 특성 연구성우창, 정석우¹, 정종선², 이동현[†]성균관대학교; ¹고등기술연구원; ²Seintec Corporation(dhlee@skku.edu[†])

본 연구에서는 horizontal pneumatic conveying system에서 입도분포의 크기의 변화가 결과에 미치는 영향을 CPF_D (Computational Particle Fluid Dynamics) simulation을 이용하여 확인하였다. 입도분포 크기에 따른 영향을 확인하기 위해, 입자들의 입도분포는 log-normal distribution을 따르며, $\ln X \sim N(5.67, 0.262-1.12)$ 로 분포를 변경해가며 simulation을 진행하였다. Geometry는 ID=81 mm, 길이는 총 3m였으며, horizontal한 pneumatic conveying system이 모사되었다. 사용된 simulation tool은 Barracuda®로 CFD (Computational Fluid Dynamics)의 일종인 CPF_D (Computational Particle Fluid Dynamics)의 방식으로 계산을 하며, gas-solid의 유동현상을 해석하는데 많이 쓰이고 있다. Superficial gas velocity(U_g)는 14.8 m/s - 30 m/s로 변경했으며, solid flow rate는 0.3 kg/s였다. 입도분포를 변경해가며 simulation을 진행한 결과, 입도분포가 넓어질수록 saltation velocity가 감소하여, 단일 입도인 경우보다 더 낮은 유속에서 dilute regime에 도달하는 것을 확인할 수 있었다. 또한 입자의 속도를 비교해 본 결과, 작은 입자가 빠르게 가속됨에 따라, 넓은 입도분포를 갖는 경우 단일 입자의 경우보다 더 빠른 particle velocity가 계산됨을 확인할 수 있었다.