사이클론 dipleg에서 기포 유동층으로 고체가 주입되는 고체 주입 구조의 실험적 모사

원유섭, 이경우, 김대욱, 최정후†
건국대학교
(choijhoo@konkuk.ac.kr†)

본 연구의 목적은 순환 유동층 CO_2 포집공정 라이저 사이클론의 dipleg에서 재생탑으로 주입되는 고체 주입 구조를 실험적으로 모사하고, 고체 흐름 특성을 조사하는 것이다. 고체는 전력연구원에서 개발된 K 계열 흡착제(P2)를 이용하였다. 실험실 규모의 기포 유동층(Plexi-glass, 직경 0.1 m, 1.34 m tall) 장치를 이용하여, 층 압력강하, 고체 주입관 내 고체 높이, 고체 주입관으로 우회하는 기체 유량을 측정하였다. 실제 공정을 모사하기 위하여 고체 주입관으로 역류하는 기체는 기포 유동층 프리보드로 재주입하였다. 실험 변수로는 유동화 기체 유속, 고체 주입 속도, overflow 고체 배출 높이, 퍼지 기체 분율을 사용하였다. 퍼지 기체를 사용하는 경우에는 총괄 기체 유량을 일정하게 하였다. 기체 유속이 증가하면 층 압력강하, 주입관 내 고체 높이가 감소하였다. 기체 유속 $5u_{mf}$이하에서는 고체 주입관으로 우회하는 기체 유량이 증가하였으나, 그 이상에서는 일정하였다. 고체 주입 속도, overflow 고체 배출 높이가 증가할수록 층 압력강하, 고체 주입관 내 고체 층 높이는 증가하였다. 하지만 우회 기체 유량에는 영향을 주지 않았다. 퍼지 기체 유량이 증가하여도 층 압력강하는 일정하였다. 그러나 우회 기체 유량은 증가하였고, 주입관 내 고체 층 높이는 감소하였다.