

건식 CO₂ 분리 반응기를 모사한 유동층에서 수력학 특성

조대범, 최정후*

건국대학교 화학공학과

(choijhoo@konkuk.ac.kr*)

본 연구는 건식 sorbent를 이용한 배가스 CO₂ 회수공정을 모사하는 상온상압 순환유동층 실험 장치에서 수력학특성을 분석하여 최적의 운전조건을 찾아내고 scale-up의 기초자료를 확보하고자 하였다. 본 실험에 사용된 실험장치는 CO₂ 흡수-재생 공정을 모사하는 상온순환유동층 실험장치로서 흡수탑 공정은 기체수송층(0.025 m I.D., 3.0 m height)에 해당되고, 재생탑 공정은 두 개의 기포유동층(0.1 m I.D., 1.2 m height)에 해당되며 고체입자와 배가스의 분리공정은 사이클론에 해당된다. 고체입자의 고체순환속도는 슬라이드밸브에 의하여 조절된다. 본 연구에서는 spent FCC(dp: 0.0799mm, ρ_s : 1588kg/m³)와 glass bead(dp: 0.0926mm, ρ_s : 2486kg/m³), plastic powder(dp: 0.348mm, ρ_s : 918kg/m³)입자를 사용하여 최소유동화속도와 고체 체류량, 고체순환속도, 공정 전체에서의 압력균형을 실험하였다. 일정한 유속에서 고체순환속도가 증가하면 기포유동층2의 압력은 감소하고 공정 전체의 압력이 증가하였고, 일정한 고체순환속도에서 유속이 증가하면 상승관의 압력은 감소하고 이후의 공정에서의 압력은 증가하였으며 본 연구의 유속범위에서 기포유동층(재생탑) 쪽으로 기체가 역류하는 현상이 발생하였다. 특히 안정적인 차단방법이라고 여겨지던 슬라이드밸브(mechanical valve)에서 기체가 새는 현상이 발견됨에 따라 고압공정에 치명적인 결과를 가져올 수 있다고 판단되었으며, 제한적으로 적용되어야 하는 차단방법임을 알 수 있었다.