

다단유동층에서의 수력학적 특성 실험

김흥기, 류호정^{1,*}, 배달희¹, 이동규
충북대학교; ¹한국에너지기술연구원
(hjryu@kier.re.kr*)

최근 수소에너지 및 연소전 CO₂회수에 대한 관심이 증대되면서, 회수증진 메탄 수증기 개질 (SESMR) 공정과 회수증진 수성가스화(SEWGS) 공정에 대한 연구개발이 활발하게 진행되고 있다. 이들 공정에서 개질반응기 또는 수성가스화 반응기에서는 개질촉매(또는 수성가스화 촉매)와 CO₂ 흡수제가 함께 반응하며 다른 쪽 반응기에서는 CO₂ 흡수제의 재생반응이 일어나게 된다. CO₂ 흡수제는 개질 또는 수성가스화와 재생반응기 사이를 순환하면서 CO₂ 흡수-재생을 반복하지만 개질 촉매 또는 수성가스화 촉매의 경우에는 재생반응기로 이동할 필요가 없으며, 원래의 반응기에 계속적으로 체류하는 것이 공정에 적합하다. 이와 같이 CO₂ 흡수제만을 선택적으로 재생반응기로 순환하기 위한 방법으로는 입자크기를 이용한 고체분리기를 적용하는 방법과 다단유동층을 적용하여 CO₂ 흡수제와 개질 또는 수성가스화 촉매를 서로 번갈아가며 다단유동층에 충전시키는 방법이 있다.

본 연구에서는 다단유동층 공정을 개발하기 위한 기초연구로 3개의 다단유동층이 조합된 수성가스화 반응부(CO₂ 흡수-수성가스화-CO₂ 흡수)와 1개의 기포유동층(재생반응부) 등 총 4개의 기포유동층으로 구성된 공정에 대한 수력학적특성을 해석하였다. 각 유동층 단의 개수, 각 단의 위치, 고체하강관의 높이 및 위치, 및 하강관의 경사각도 등의 영향을 측정 및 고찰하였으며 각 조건에서 연속 고체순환운전을 실증하였다.