

이중관형 매체 순환 식 가스연소기의 수력학적 특성 연구

전영욱, 김상돈*, 류호정¹
한국과학기술원; ¹한국에너지기술연구원
(kimsd@kaist.ac.kr*)

매체 순환 식 가스연소 기술은 연료의 연소를 위해 필요한 산소를 금속 산화물에서 얻고(환원반응기) 사용된 금속산화물은 공기에 의해 재생되는(산화반응기) 두 개의 반응으로 구성되어 연료의 연소 시 발생하는 CO₂를 N₂의 희석 없이 원천적으로 분리 및 회수해 낼 수 있는 공정이다. 본 연구에서는 이중관식 매체 연소 기에서 고온 반응 실험에 앞서 안정적인 고체 순환을 위한 수력학적 특성을 관찰하였다. 장치는 내경 150 mm 산화반응기와 내경 80 mm 환원반응기로 구성되어 있으며 반응기 간 매체 순환은 각각의 loop-seal과 riser를 통해 제어되었다. 수력학 실험을 위해 OCN-703 (106-212 μm , 평균입도 111 μm , 충전 밀도 1.37 g/cm³)이 사용되었다. 실험을 통해 최소 유동화 속도는 0.0147 m/s, 난류에서 고속 유동 층으로의 전이 속도는 2.3 m/s로 확인되었다. 반응기의 압력 변화를 이용한 고체 순환속도는 loop-seal 유속에 비례하여 14-100 kg/m²·s 의 매체가 안정적으로 순환되었고 상온에서 24시간 이상의 안정적인 정상상태 유지가 가능함을 확인하였다.