

지지체 조성 변동에 따른 Ni계 산소공여입자의 물성 및 반응 특성

백점인*, 김지웅, 류정호, 이중범, 엄태형, 양석란,
김경숙, 류청걸
한국전력공사 전력연구원
(perbaek@kepco.co.kr*)

매체순환연소기술은 이산화탄소 포집에 따른 에너지효율 저하 없이 이산화탄소를 원천분리할 수 있다는 장점으로 인해 미래 유망 연소기술로 주목받고 있다. 매체순환연소공정은 공기반응기와 연료반응기로 서로 연결된 두 개의 유동층 반응기로 구성되며 금속산화물을 포함하는 산소공여입자라는 매체를 통해 공기반응기에서는 공기로부터 산소를 얻고 연료반응기에서는 금속산화물의 산소를 연료로 전달하여 연소를 한다. 따라서 우수한 산소공여입자는 장기간의 고온연소반응에 견딜 수 있는 강도와 높은 산소전달 능력, 그리고 빠른 산소전달속도 특성을 지녀야 한다. 본 연구에서는 NiO를 금속 산화물로 사용하여 지지체 조성을 달리하여 분무건조법으로 제조한 산소공여입자의 물성 및 반응 특성을 조사하였다. 보다 안정된 구조적 특성을 지니 금속산화물과의 상호작용을 최소화하기 위해 주로 사용되는 지지체인 알파알루미나에 비해 구조적으로 불안정한 형태의 알루미나를 사용한 산소공여입자의 경우 1300 °C 이하의 소성온도에서도 유동층 공정에 충분한 강도 특성을 나타내었으며 메탄을 연료로 사용하여 열중량분석기로 측정된 산소전달능력은 약 12 wt% 이상으로 첨가된 NiO에 포함된 산소양의 약 80% 이상을 전달 할 수 있는 것으로 나타났다. 산소공여입자의 산화 환원 반응은 모두 1분 이내에 95%가 완료되어 빠른 반응속도 특성을 나타내었다.