

회분식 유동층 반응기에서 신규 산소공여입자의 반응성 비교

류호정*, 박영철, 조성호, 문종호, 김경수¹
한국에너지기술연구원; ¹대전대학교
(hjryu@kier.re.kr*)

매체순환식 가스연소기에서 환원-산화 반응기 사이를 순환하면서 산소와 열을 전달하는 매체체인 산소공여입자의 성능은 전체 공정의 성능을 좌우하는 가장 중요한 인자로서 산소공여입자의 성능개선, 대량생산 및 저가원료 이용을 위한 기술개발이 활발하게 이루어지고 있다. 국내에서는 저가의 공업용 원료를 적용한 NiO/bentonite 입자를 개발한 바 있으며, 한전 전력연구원에서는 분무건조법을 적용하여 입자의 모양이 구형이며 내마모도가 높은 새로운 산소공여입자를 개발한 바 있다. 본 연구에서는 한전 전력연구원에서 새롭게 생산된 신규 산소공여입자(OCN705-1100, OCN708-1300)에 대해 천연가스를 연료로 사용하여 환원-산화 실험 동안 배출되는 기체의 농도분석을 통해 연료전환율, CO₂ 선택도 및 CO, H₂, CH₄, NO 배출 특성을 확인하였으며 기존 산소공여입자(OCN703-1100)와 성능을 비교하였다. OCN703-1100, OCN705-1100, OCN708-1300 입자 모두 95% 이상의 연료전환율, 94% 이상의 CO₂ 선택도를 나타내었으며 10회까지의 환원-산화 반복횟수 변화에 따른 반응성 변화는 크지 않았다. 세 종류의 산소공여입자 중 OCN708-1300 입자의 경우 다른 입자들에 비해 CO 농도가 높게 나타났으며 환원-산화반응중 온도 및 압력 변화가 크게 나타났다. 한편 OCN705-1100 입자의 경우 산화반응의 파과곡선으로 파악한 반응속도가 다른 입자들에 비해 낮게 나타났다. 결과적으로 기존 OCN703-1100 입자가 가장 우수한 성능을 나타내었다.