

회분식 유동층 반응기에서 대량생산된 산소공여입자들의 반응성 비교

류호정*, 김경수, 박영성¹, 배달희, 선도원, 박문희²
한국에너지기술연구원; ¹대전대학교; ²호서대학교
(hjryu@kier.re.kr*)

매체순환식 가스연소기에서 환원-산화 반응기 사이를 순환하면서 산소와 열을 전달하는 매개체인 산소공여입자의 성능은 전체공정의 성능을 좌우하는 가장 중요한 인자로서 산소공여입자의 성능개선과 대량생산을 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 개발하고 있다. 본 연구에서는 전력연구원에서 대량생산된 네 가지 산소공여입자들에 대해 회분식 유동층에서 천연가스(natural gas)를 연료로 사용하고 공기를 산화반응기체로 사용하여 10회 동안의 환원-산화 반복실험 동안 배출되는 기체의 농도분석을 통해 반응성을 비교하였다. 네 가지 산소공여입자 모두 높은 연료전환율, CO₂ 선택도 및 낮은 CO, H₂, NO 배출농도를 나타내었으며 OCN706-1100 입자와 OCN708-1300 입자가 좋은 반응성을 나타내었다. 하지만 OCN708-1300 입자의 경우 환원반응 동안 층내 압력강하가 일정하게 유지되지 않았으며 반응온도 유지도 어려웠다. 결과적으로 반응성 및 공정유지 측면에서 OCN706-1100 입자가 가장 우수한 산소공여입자로 선정되었다. 한편, 200kWth 매체순환식 가스연소기에서 7회 환원-산화 반복실험 후 채취된 산소공여입자에 대해 같은 실험을 수행하였으며 이를 통해 산소공여입자의 재생성을 확인하였다.