

회분식 유동층 반응기에서 매체순환식 가스연소기 산소공여입자의 합성가스 연소특성 및 재생성

김지웅*, 류호정¹, 진경태¹, 조성호¹, 조완근
 경북대학교; ¹한국에너지기술연구원
 (landbear@hanmail.net*)

매체순환식 가스연소기는 열효율이 차세대 발전방식과 비슷한 수준으로 높고(~53%), NO_x 배출을 최소화하면서 CO₂의 원천적인 분리가 가능한 신개념의 저공해/고효율 가스발전방식이다. 이러한 매체순환식 가스연소기의 연료로, 지금까지는 천연가스가 주로 고려되어 왔으나 값싼 저가 탄화수소의 가스화에 의한 합성가스를 이용하는 방안이 검토되고 있다. 하지만 합성가스를 연료로 사용할 경우 공정의 출력, 산소공여입자 필요량, 반응속도, 고체순환속도, 기체유량 등이 변화하므로 천연가스 연소의 경우와는 전혀 다른 공정성능을 나타내게 되며 이러한 성능 차이는 산소공여입자의 성능에 의해 결정된다. 결과적으로 합성가스연소 매체순환식 가스연소기의 개발을 위해서는 산소공여입자의 합성가스연소특성에 대한 해석이 필수적이며 CO₂ 원천분리와 NO_x-free의 실증을 위해서는 유동층 반응기에서 배출되는 기체의 분석이 필수적이다. 본 연구에서는 회분식 유동층 반응기에서 환원반응기체로 모사합성가스(H₂, CO₂, CO 각각 30, 10, 60%)를, 산화반응기체로 공기를 사용하여 다섯 가지 산소공여입자(NiO/bentonite, NiO/LaAl₁₁O₁₈, Co_xO_y/CoAl₂O₄, NiO/NiAl₂O₄, OCN-650)에 대해 900°C 에서 10회의 환원-산화 반복실험을 수행하였다. 이를 통해 기체연료전환율과 CO₂ 선택도 및 CO, H₂, NO 배출특성을 측정 및 비교분석하였으며 이를 바탕으로 합성가스 연소 매체순환식 가스연소기용 산소공여입자의 연소특성 및 재생성을 평가하였다.