

매체순환식 가스연소기용 NiO/NiAl₂O₄ 입자의 합성가스연소특성 및 재생성

김지웅*, 류호정¹, 배달희¹, 조완근
 경북대학교 환경공학과; 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 최근 유가가 급등하면서 값싼 저가 탄화수소(석탄, 중질잔사유, 코크스, 바이오매스)의 가스화에 의한 합성가스를 이용하는 방안이 검토되고 있다. 하지만 합성가스를 연료로 사용할 경우 천연가스와 합성가스의 차이에 의해 공정의 출력, 산소공여입자 필요량, 반응속도, 고체순환속도, 기체유량 등이 변화하므로 천연가스 연소의 경우와는 전혀 다른 공정성능을 나타내게 되며 이러한 성능 차이는 산화반응기와 환원반응기 사이를 순환하는 산소공여입자의 성능에 의해 결정된다. 결과적으로 합성가스를 연료로 하는 매체순환식 가스연소기의 개발을 위해서는 기존 천연가스 연소조건에서 최적의 성능을 나타낸 산소공여입자에 대해 CO₂ 선택도, 연료전환율, NO_x 배출농도 등의 반응성과 함께 환원-산화 반복운전에 대한 재생성을 확인하는 것이 필수적이다. 본 연구에서는 환원반응기체로 모사합성가스(H₂, CO₂, CO 각각 30, 10, 60%)를, 산화반응기체로 공기를 사용하여 NiO/NiAl₂O₄(70wt.%)입자에 대해 900°C 등온조건에서 환원-산화 반응을 10회 반복 수행하였다. 이를 통해 합성가스에 대한 NiO/NiAl₂O₄ 입자의 반응성과 재생성을 측정 및 해석하였으며 천연가스 연소의 경우와 비교 검토하였다.