

고체연료를 이용한 매체순환식연소 가능성 시험

김영주^{1,2}, 류호정^{1,*}, 진경태¹, 박재현¹, 박영성²
¹한국에너지기술연구원; ²대전대학교 환경공학과
(hjryu@kier.re.kr*)

매체순환식연소기술은 발전효율이 높고(~53%), 별도의 분리설비 없이 공정 내에서 CO₂를 분리-회수할 수 있으며, NO_x 배출량이 매우 적어서 차세대 발전시스템으로 주목받고 있다. 매체순환식연소기의 연료로, 지금까지는 천연가스, 합성가스 등 고가의 기체연료가 주로 고려되어 왔으나 최근 유가가 급등하면서 값싼 고체연료(석탄, 바이오매스, 코크스 등)를 직접 연료로 적용하는 방안이 검토되고 있다. 고체연료 적용 매체순환연소기술의 경우, 고체연료에 포함된 황성분에 의한 산소공여입자의 피독(poisoning)에 의한 반응성 저하와 고체연료 연소 후 남게되는 회(ash)에 의한 산소공여입자의 반응성 저하 및 회의 축적에 의한 층물질 증가 및 hot spot에서 클링커의 생성 가능성 등 기체연료 연소에 비해 해결해야할 문제가 많이 남아있다. 본 연구에서는 고체연료 적용 매체순환식연소기술 개발을 위한 첫 번째 연구로, 열중량분석기를 이용하여 고체연료로 석탄(로토탄, hyper-coal)을 이용하고 산소공여입자로 NiO/bentonite 및 OCN703-1100 입자를 사용하여 고체연료 연소시 연소효율 및 산화반응 동안의 산화율을 측정 및 해석하였으며 10회까지의 환원-산화 반응성을 반복적으로 측정하여 산소공여입자의 재생성을 확인하였다. 10회까지의 환원-산화 반응성을 비교하면 두 종류의 석탄 모두에 대해 반복 횟수 증가에 따른 연소효율 및 산화율 변화는 적었으며 이를 통해 황 및 회에 의한 산소공여입자의 반응성 저하는 적은 것을 확인할 수 있었다.