

열중량 분석기를 이용한 산소공여입자와 석탄의 직접연소특성 연구

이충원, 이동호¹, 배달희¹, 선도원¹, 박영성, 류호정^{1,*}
대전대학교; ¹한국에너지기술연구원
(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. 한편 기존의 석탄 매체순환연소기술의 경우 스팀을 가스화제로 사용하여 석탄을 가스화시킨 후 산소공여입자와 접촉하여 연소시키는 간접 연소방식을 채택하였으며, 이로 인해 환원반응(연소반응) 속도가 느려 전체 공정의 성능을 좌우하는 주된 원인이 되었다. 본 연구에서는 석탄과 산소공여입자의 고체-고체 반응특성을 고려하기 위해 열중량분석기를 이용하여 Roto, Kideco, Sunhwa coal 및 hyper coal에 대해 산소공여입자와의 직접연소반응성을 측정 및 관찰하였다. 먼저 열중량분석기의 sample pan에 1mg 내외의 석탄과 19mg 내외의 산소공여입자를 올려놓은 후 질소 100ml/min의 유량으로 주입하면서 purge한 후 상온부터 900℃까지 5℃/min으로 승온시키면서 시간(온도)변화에 따른 고체연료의 무게변화를 측정하였으며, 900℃까지 도달한 후에는 미반응 석탄의 반응종결을 위해 등온조건을 유지하였다. 시간(온도)에 따른 무게변화를 이용하여 각 석탄의 직접연소속도를 비교하였으며, 최종 연소효율을 비교하여 최적의 석탄을 선정하고자 하였다.