

열중량 분석기에서 석탄의 매체순환연소를 위한 산소공여입자들의 반응특성 연구

이충원^{1,2}, 이동호², 배달희², 선도원², 박재현², 박영성¹, 류호정^{2,*}¹대전대학교; ²한국에너지기술연구원
(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. 매체순환연소기의 연료로, 지금까지는 천연가스, 합성가스 등 고가의 기체연료가 주로 고려되어 왔으나 최근 유가가 급등하면서 값싼 고체연료(석탄, 바이오매스, 코크스 등)를 연료로 적용하는 방안이 검토되고 있다. 한편 기존의 석탄 매체순환연소기술의 경우 스팀을 가스화제로 사용하여 석탄을 가스화 시킨 후 산소공여입자와 접촉하여 연소시키는 간접연소방식을 채택하였으며, 이로 인해 환원반응(연소반응) 속도가 느려 전체 공정의 성능을 저하시키는 주된 원인이 되었다. 본 연구에서는 석탄과 산소공여입자의 직접연소반응(고체-고체 반응)을 고려하기 위해 열중량분석기를 이용하여 Roto, Kideco, Sunhwa coal 및 Hyper coal에 대해 산소공여입자들과의 반응성을 측정 및 고찰하였다. 각 석탄 및 산소공여입자의 반응에 의한 연소효율 비교를 통해 높은 연소효율을 얻을 수 있는 석탄과 산소공여입자를 선정하였으며 석탄의 열분해, 가스화 과정에서 배출될 수 있는 기체성분인 CH₄, H₂, CO와 산소공여입자들의 반응성 해석을 통해 산소공여입자의 반응성에 차이가 나타나는 이유를 해석하였다.