석탄화력발전소 적용 0.5 MW급 건식흡수제 이용 CO_2포집 공정의 연속적인 고체순환을 통한 공정 운전

조성호*, 박영철, 류호정, 이창근, 류청걸[1]
한국에너지기술연구원; [1]한전전력연구원
(shjo@kier.re.kr*)

건식 흡수제를 이용한 CO_2 회수기술 연구는 2002년도에 배가스 2Nm^3/hr급 2탑 유동층 CO_2회수공정에서 모사가스를 사용하여 연속운전 이루어졌다. 2007년부터는 100 Nm^3/h CO_2 회수 유동층공정에서 석탄발전소 배가스를 사용하여 실험을 수행하였다. 100 Nm^3/h CO_2 회수 공정 운전에서는 50시간동안 85%이상 제거율 결과를 얻었다. 본 연구에서는 실석탄화력발전소에 2000Nm^3/hr(0.5 MW급) 건식흡수제 이용 CO_2 포집 공정의 연속적인 고체순환을 통한 공정 운전을 수행하고 있다. 실험에 사용된 흡수제는 한전전력연구원에서 분무건조법으로 성형한 K계열의 유동층용 건식흡수제를 사용하였다. 2,000 Nm^3/h CO_2 회수 유동층공정의 구성은 흡수반응기는 상승관(riser) 형태의 고속유동층을 사용하였으며, 재생반응기는 기포유동층 형태의 반응기를 사용하였다. 본 연구의 목적은 2,000Nm^3/hr급 건식 CO_2 회수공정에서 조건변화실험과 연속운전을 수행하여 공정의 최적화 및 흡수제의 성능을 파악하고, 실제 석탄배가스 속에 들어있는 오염물(SO_X,NO_X,Dust 등)의 영향을 고찰하고자한다. 이러한 결과로 부터 향후 scael-up하여 대형 프랜트에 적용하기 위해 공정운전기술 확보 및 scael-up 설계자료 를 얻고자한다. 흡수반응기의 조건변화는 반응온도, 고체순환, 유속과 H_2O변화에서 흡수반응특성을 고찰하였다. 재생반응기 조건변화는 반응온도과 주입가스변화에서 재생반응특성을 고찰하였다.