

발전소 배가스 CO₂ 포집을 위한 K계 건식 재생 흡수제

류정호, 이중범, 엄태형, 백점인, 전원식, 제갈성, 류청걸*

한전전력연구원

(ckryu@kepri.re.kr*)

건식 CO₂ 포집기술은 기존 습식기술에서 사용하는 아민용액 대신에 재생가능한 고체 흡수제를 이용하여 유동층 또는 고속 이동층 공정으로 대량의 상압 배가스 중에 있는 CO₂를 연속적으로 제거하는 기술이다. 이 기술은 압력차 없이도 기체-고체 접촉이 좋고, 대량의 연소 배가스(저온 저압 가스기류) 및 고온고압의 연료가스(합성가스)에도 사용할 수 있는 장점이 있다. 활성성분으로 K₂CO₃를 사용하는 K계 CO₂ 흡수제의 선행 연구결과에서 KX35T5는 석탄 실배가스 연계 소규모 공정(100 Nm³/h, KIER)에서 50시간 연속운전 결과 평균 CO₂ 제거율 85%, 흡수능 약 6wt%를 달성하였다. 본 연구에서는 K계 흡수제 (K35 Series) 5종을 새롭게 분무건조 성형하여 특성 및 성능평가를 수행하였다. 500°C~650°C 범위에서 50°C 간격으로 소성온도를 달리하여 제조한 흡수제의 물리적 특성(형상, 입자 크기 분포, 평균 입자 크기, Tap density)을 비교하였고 TGA를 이용한 CO₂ 흡수능 평가와 상관성을 도출하였다. 제조된 흡수제의 형상은 모두 구형으로 평균입자크기 110~150 μ m, 입자크기 분포 43~303 μ m, 충전 밀도는 약 0.7~0.9 g/mL로 평가되었다. KX35T7과 KX35Z5의 경우, TGA를 이용한 CO₂ 흡수능은 6~10wt%, 유동층 공정적용의 주요변수인 내마모지수(AI)는 0.1~9%로 평가되었다.