발전소 배가스 CO_2 포집을 위한 건식 재생 CO_2 흡수제 특성 연구

이중범, 엄태형[1], 백점인[1], 전원식[1], 제갈성[1], 류청걸[1,*]
한전전력연구원 환경구조연구소;
[1]한전전력연구원 지구환경그룹
(ckryu@kepri.re.kr*)

건식 재생 CO2 흡수기술은 발전소와 같은 대량 CO2 배출원에서 발생되는 CO2를 비교적 낮은 비용과 적은 에너지로 효과적으로 분리할 수 있는 연소후 CO2 포집기술이다. 본 연구는 유동층 CO2 흡수공정에서 재생온도를 낮추기 위해 Promotor로 TiO2를 적용한 Sorb KX35T5, Sorb KX40T10 흡수제를 분무건조 성형하였다. 제조된 흡수제의 물리적 특성 및 TGA를 이용한 CO2 흡수능 평가, 2탑 유동층 공정에서 흡수제의 CO2 제거 성능을 평가하였다. 실험결과 두 흡수제는 모두 구형으로 내마모도 5% 이하, 입자크기 100㎛, 입자크기 분포 43-303㎛, 충진 밀도 0.9 g/mL로 개발목표인 유동층 공정의 요구 조건을 만족하는 것으로 나타났다. 또 70℃, 모사 배가스 분위기에서 TGA를 이용한 CO2 흡수능 평가 결과 5~9 wt%의 성능을 보여주었다. 한국에너기술연구원에서 Sorb KX35T5를 대상으로 소규모 공정(100 Nm3/h, KIER)에서 70℃흡수와 약 200℃ 재생온도 조건에서 50시간 연속운전 결과 평균 CO2 제거율이 약 85%로 평가되었다. 더 높은 재생온도에서 CO2 제거율이 30~40% 수준인 Sorb KX35 흡수제에 비해 현저히 개선된 결과를 얻을 수 있었다.