

배가스 CO₂ 포집을 위한 Na/K계 건식 재생 CO₂ 흡수제 제조 및 특성 연구

이중범, 엄태형, 백점인, 류정호, 전원식, 김동현, 류청걸*

한전 전력연구원

(ckryu@kepri.re.kr*)

건식 재생 CO₂ 흡수 기술은 발전소와 같은 대량의 CO₂ 배출원에서 발생하는 CO₂를 비용절감(cost-effective)과 에너지 효율적(energy-efficient)으로 저감할 수 있는 기술로 인식되고 있다. 유동층 CO₂ 흡수공정에 적용하기 위한 건식 재생 흡수제의 개발을 위하여 활성성분으로 Na₂CO₃와 K₂CO₃를 사용하여 기초 조성 선별 시험을 거쳐 Na계 흡수제 (NK300 Series) 4종과 K계 흡수제 (K35T Series) 5종을 새롭게 분무건조 성형하였다. 제조된 흡수제에 소성온도를 변화시켜 소성한 후 흡수제의 물리적 특성(형상, 입자 크기 분포, 평균 입자 크기, Tap density) 및 TGA를 이용한 CO₂ 반응성 평가를 수행하였다. 실험결과 제조된 흡수제는 건식 CO₂ 포집 공정 적용이 형상은 모두 구형으로 평균입자크기 110~150 μ m, 입자크기 분포 43~303 μ m, 충전 밀도는 K계 흡수제 약 0.7~0.9 g/mL와 Na계 흡수제 0.6~0.7 g/mL로 나타났다. 모사 배가스 분위기에서 TGA를 이용한 CO₂ 흡수능 평가 결과 K계 흡수제의 경우 KX35T7과 KX35Z5의 흡수능이 6~10wt%, 내마모지수 (AI) 0.1~9%로 나타났다. Na계 흡수제의 경우 비록 AI값이 30%이상으로 나타났지만, CO₂ 반응성 시험 결과 NK320 경우 흡수능이 8~12wt%로 소규모 공정(100 Nm³/h, KIER)에서 50시간 연속운전 결과 평균 CO₂ 제거율 85%, 흡수능 약 6wt%를 나타낸 KX35T5에 비해 개선된 결과를 얻을 수 있었다.