

발전소 배가스의 CO₂ 포집을 위한 Na계 건식 재생 흡수제

엄태형, 이중범, 류정호, 백점인, 전원식, 제갈성, 류청걸*

한전 전력연구원

(ckryu@kepri.re.kr*)

건식 CO₂ 포집기술은 기존의 습식 용액 대신에 건식 재생 고체 흡수제(sorbent)를 이용하여 순환 유동층(circulate fluidized-bed) 또는 고속 이동층 (transport reactor) 공정으로 대량의 상압 배가스 중에 있는 CO₂를 연속적으로 제거하는 기술로 압력차 없이도 기체-고체 접촉이 좋고, 대량의 연소 배가스(저온 저압 가스기류)와 고온고압의 연료가스(합성가스)에서도 사용할 수 있는 장점이 있다. 본 연구는 유동층 CO₂ 흡수공정에 적용하기 위한 건식 재생 CO₂ 흡수제를 개발하기 위하여 수행하였다. 선행 연구를 통하여 석탄 실배가스 연계 소규모 공정(100 Nm³/h, KIER)에서 50시간 연속운전 결과 평균 CO₂ 제거율 85%, 흡수능 약 6wt%를 나타낸 KX35T5의 흡수능 향상 및 재생률 향상 등 성능개선을 위하여 Na₂CO₃를 활성물질로 적용하였다. 기초 조성 선별 시험을 통하여 CO₂ 흡수제 NK300 Series 4종을 분무건조 성형하여 50°C간격으로 500~650°C에서 소성였다. 실험결과 제조된 흡수제는 건식 CO₂ 포집 공정 적용이 평균입자크기 111~158 μ m, 입자크기 분포 43~303 μ m, 충전 밀도 0.5~0.7 g/cc, CO₂ 흡수능 6.2~11.7wt%로 비록 내마모도가 KX35T5에 비해 낮지만 CO₂ 반응성이 개선된 흡수제를 제조할 수 있었다.