

50 시간 연속운전을 통한 건식흡수제 이용 CO₂ 포집공정의 고농도 CO₂ 회수 연구

이도연, 김기찬¹, 이용주¹, 한상국¹, 한문희*, 이창근¹
충남대학교; ¹한국에너지기술연구원
(mhhan@cnu.ac.kr*)

본 연구에서는 두 개의 기포유동층반응기로 구성된 연속공정에서 50 시간 연속운전을 통한 고농도 CO₂ 회수 및 고체 흡수제의 입자분석을 이용하여 재생반응기 유동화 기체로 사용된 수분 주입량에 따른 H₂O 전처리 효과에 대해 규명하였으며 재생반응기의 고체 배출 구조를 underflow 형태에서 overflow 형태로 수정하여 CO₂ 회수효율을 비교 분석하였다. 유동화 기체로 사용된 수분주입량에 따른 고체흡수제의 전처리 효과를 알아보기 위하여 각각의 조업변수에서 포집된 고체입자를 XRD(X-ray Diffraction), SEM(Scanning Electron Microscope), TGA분석을 하였다. XRD 분석을 이용한 결과 재생반응기의 유동화 기체로 주입된 수분에 의해 K₂CO₃·1.5H₂O의 입자구조가 형성됨을 확인하였으며 TGA 분석에서는 재생반응기로 주입된 수분량에 따라 K₂CO₃·1.5H₂O의 입자구조가 증가하는 경향성을 나타냈다. 재생반응기 내부에서 형성된 K₂CO₃·1.5H₂O의 입자구조는 흡수반응 시 CO₂와의 반응성을 증가시켜 CO₂ 회수효율이 향상되는 전처리 효과를 나타내었다. 또한 재생반응기 고체 배출 구조를 underflow 형태에서 overflow형태로 수정하여 CO₂ 회수효율을 비교 분석한 결과 약 3~8% 증가함을 확인하였으며, 또한 50 시간이상의 장기운전을 통해 90% 이상의 CO₂ 제거효율 및 고농도의 CO₂ 회수효율을 달성하였다.