

A comprehensive 1D model for the simulation for capturing CO₂ with solid sorbent in a fluidized bed

박준형, 이광순†

서강대학교

(kslee@sogang.ac.kr†)

지구온난화 문제를 해결하기 위한 한 방안으로 CCS(CO₂ capture and storage) 기술이 많은 관심을 받고 있다. 이러한 ccs 기술 중에서 화력발전소의 배가스의 CO₂를 포집하는 연소 후 기술이 가장 많이 사용되고 있다. 전통적인 공정인 아민 흡수제를 이용한 습식 공정이 연소 후 기술 중에서 가장 안정된 것으로 평가되고 있지만 재생에너지가 높다는 점에서 고체 흡수제를 이용한 건식 공정이 대안 중 하나로 떠오르고 있다. 건식 공정의 반응기 형태로, 고정층, 이동층, 유동층 등이 연구되고 있으며 본 연구에서는 유동층을 이용한 CO₂ 포집 공정을 주제로 삼고자 한다. 유동층 공정에서의 기체-고체 반응은 반응이 일어나는 접촉 면적이 넓어 대용량의 배가스를 처리할 수 있다는 장점이 있으나 고체를 유동시키기 위해 많은 blower energy가 필요하다는 단점이 있다. CO₂의 회수율을 높이기 위해 고체 순환량을 늘릴 경우 흡수탑의 압력 강하가 커져 blower energy가 많이 필요하게 된다. 이러한 경향성을 파악하기 위해 gas, solid 속도, solid inventory와 같은 운전 조건에 따른 흡수탑의 압력 강하를 예측할 수 있는 모델의 개발이 필수적이다. 본 연구에서는 유동층의 물질, 운동량 수지식을 이용하여 이러한 압력 강하를 계산하였으며 이를 통해 공정의 소비 에너지를 계산하였고 staged fluidized bed, ca looping 공정의 실험값과의 비교를 통해 모델의 신뢰성을 확보하였다.