

고체순환 이중유동층 형태의 건식이산화탄소포집
공정개발

이창근*

한국에너지기술연구원

(ckyi@kier.re.kr*)

한국에너지기술연구원은 2002년 이래로 건식고체흡수제를 사용한 이산화탄소포집공정을 개발해오고 있다. 건식 CO₂ 포집공정은 석탄화력이나 산업공정의 배가스로부터 배출되는 CO₂를 고체입자에 의해 선택적으로 포집하여 고순도의 CO₂를 만드는 공정이다. 본 CO₂ 포집공정은 이중유동층(dual fluidized-bed) 형태로 CO₂를 포집하는 carbonator는 고속유동층과 사이클론으로 이루어져 있다. 포화된 고체흡수제로부터 고농도 CO₂를 놓아주는 regenerator는 기포유동층으로 이루어져 있다. 소재인 건식흡수제는 한전전력연구원에서 개발하였고, 공정은 한국에너지기술연구원이 주도적으로 개발하고 원천 설계 기술을 보유하고 있다. 한국에너지기술연구원은 지금까지 4차례의 공정 대규모화(scale-up)의 과정을 거쳤다. 최초의 실험실 규모는 2 Nm³/h의 배가스처리량을 갖는 실험실규모로 순환유동층에서 건식고체흡수제에 의한 CO₂ 포집이 가능한지 타당성 평가가 이루어졌다. 2006년에는 50배 대규모화한 100 Nm³/h의 벤치규모, 2009년에는 남부발전 하동석탄화력발전소의 배가스를 연계하여 2000 Nm³/h (0.5MWe 규모), 2013년 10월에는 10 MWe 규모의 공정 건설을 완공하게 되었다. 4 단계의 대규모화를 거치면서 원천설계로부터 공정건설, 운전의 과정과 경험을 설명할 것이다.