스팀 응축수 재활용을 통한 화력발전소 연소 후 CO_2 포집공정 효율 향상

곽노상, 이동욱, 장세규, 이지현, 이인영, 장경룡, 심재구*
한전전력연구원
(jgshim@kepco.co.kr*)

최근 지구온난화의 원인 물질인 온실가스를 포집하고 저장하는 노력이 국제적으로 경주되고 있다. 특히 온실가스 중 산성가스인 이산화탄소를 줄이기 위하여 화학적 흡수법, 흡착법, 막분리법, 심냉법 등 많은 기술이 개발되고 있다. 특히 화력발전소 등 연소설비에서 발생하는 산성가스인 이산화탄소를 제거하기 위하여 사용되는 흡수제를 이용한 화학적 흡수 방법은 높은 효율과 안정적인 기술로 가장 많이 연구되고 있다. 이산화탄소를 포집하기 위한 아민계 포집공정은 화학적 흡수기술의 일종으로 석유화학 공정 중 개질공정에서 적용된 바 있는 기술적 신뢰성이 확보된 기술이나 스팀 사용량이 매우 많아 대량의 연소 배가스에 적용하기 위해서는 고효율로 공정개선이 필요한 분리기술이다. 따라서 본 연구에서는 혼합가스로부터 이산화탄소를 분리 회수하기 위한 공정에서 주요 에너지원으로 사용되는 스팀의 응축수를 flash drum을 통해 과량의 재증발 증기를 발생시켜 기체만을 리보일러에 재공급하는 실험을 진행하였다. 30 wt%의 Monoethanolamine 흡수제로 이산화탄소 15 vol%를 포함한 연소 배가스를 2.0 m^3/h로 공급하여 bench scale unit에서 실험하였고, 공정은 상용공정과 동일한 공정에 flash drum과 compressor를 도입하여 공정개선 효과를 실험하였다. 이런 실험을 통해 스팀 응축수 재활용 공정개선을 통해 이산화탄소 포집에 사용되는 전체 스팀 소모량의 10%를 감소시킬 수 있음을 확인하였다.