

국내 초임계 석탄화력발전소에 연소후 CO₂ 포집공정 설치시 성능 및 발전단가 예측

이지현*, 궤노상, 이인영, 심재구, 장경룡¹
한전전력연구원 사업화기술개발실; ¹한전전력연구원
(leejha@naver.com*)

국내 초임계 석탄화력발전소에 연소 후 CO₂ 포집공정을 설치하였을 경우에 예상되는 발전단가와 CO₂ 저감비용(Cost of CO₂ avoided)을 산출하였다. 본 연구에서 고려된 연소 후 CO₂ 포집기술은 이미 상업적으로 적용이 가능하고, 기존의 화력발전소에 적용이 용이한 아민화합물을 이용한 화학 흡수법을 기초로 하였으며, 경제성 평가를 위해 연간 발생하는 비용 및 발전량을 연간 균등화(Levelized)하여 발전단가를 산정하는 수명기간 중 발전단가 분석(LCCA: Life Cycle Cost Analysis) 방식을 활용하여 분석하였다. 경제성 평가에서 가장 중요한 항목 중 하나인 설비 투자비(건설비 등) 및 운영비 산출을 위해, 기존의 CO₂ 포집 설비가 없는 기존 석탄화력발전소의 건설비는 IEA(국제에너지기구)에서 제시하는 국내 초임계석탄화력 발전소(순출력 767 MW급)의 데이터를 활용하였으며, 석탄화력발전소에 CO₂ 포집설비가 추가된 경우에도 IEA에서 제시하는 기존 석탄화력발전소와 CO₂ 포집설비 설치 후의 OECD 평균 순공사비(Overnight cost) 증감분을 참조하여 계산하였다. 상기 데이터를 이용하여 기존 석탄화력발전소 및 CO₂ 포집 설비 설치 후의 발전단가 및 CO₂ 포집비용을 분석한 결과 CO₂ 포집설비 설치 후 발전 효율은 기존 초임계 석탄화력발전소의 발전효율 41%에서 31.6%로 약 9.4%가 저하되었으며, 발전단가는 기존의 45.5 USD/MWh에서 73.9 USD/MWh로 약 62%가 증가되었고 CO₂ 포집비용은 41.3 USD/tCO₂로 산출되었다.