

CO₂ 원천분리를 위한 순산소 순환유동층 연소기술 연구이재구[†]

한국에너지기술연구원

(jaegoo@kier.re.kr[†])

석탄 화력발전에서 온실가스 감축을 위해서는 CCUS, 효율향상, fuel switching 기술이 적용되어야 한다. 이를 위해 본 연구에서는 연료다변화, 초초임계, 순산소 순환유동층 연소(Oxy-CFBC) 발전기술을 개발하고 있다. Oxy-CFBC 기술은 CO₂를 포집 할 수 있는 기술 중 하나로, 배기가스 재순환 공정을 통해 배기가스 및 대기오염물질 배출량을 줄일 수 있는 친환경 연소기술이다.

본 연구에서는 100 kWth 및 2MWe급 Oxy-CFBC 시스템에서 다양한 연료들의 순산소연소 특성을 파악하였다. 연소성능 향상 및 오염물질 저감을 위하여 배기가스 중 미세먼지와 가스상 오염물질, 물을 제거하는 기술과 Oxy-CFBC 전산모사 기술이 병행하여 연구되었으며, 단위기술들 연계를 통하여 전체 시스템 통합운전 및 공정해석을 수행하였다.

Oxy-CFBC 운전결과 배기가스 중 CO₂ 원천분리가 80~96% 가능하였으며, air ingress 정도에 따라 CO₂ 농도가 달라짐을 알 수 있었다. 본 연구의 순산소연소 조건에서는 공기연소 대비 배기가스 배출량이 80%, SO_x 및 NO 발생량이 80%, 85% 각각 감소함을 보였으며, 연소효율은 2% 이상 향상되는 결과를 보였다. 향후 순산소연소 저해요인을 해결하면 굴뚝없는 발전 시스템 구현이 가능할 것으로 보여진다.