

순산소 연소 배가스를 이용한 가압 CO₂ 가스화 공정해석

정재용¹, 박소담¹, 양창원¹, 이은도^{1,2,†}, 박병철³, 박경일³

¹한국생산기술연구원 청정에너지시스템부문, 한국에너지기술연구원 FEP 융합연구단; ²과학기술연합대학원대학교 청정공정 및 에너지시스템공학; ³한전전력연구원 발전기술연구소

기후변화 대응을 위한 저탄소 에너지 생산기술에 대한 수요의 증가로 대표적인 온실가스 배출원인 화력발전 분야에서도 CO₂ 배출을 극소화 하는 동시에 유연운전을 통해 간헐적 발전원의 변동성을 최소화 할 수 있는 방안으로 순산소 연소에 대한 연구가 진행되고 있다. 순산소 연소는 CCUS(Carbon Capture, Utilization and Storage)와 연계하여 CO₂ 배출을 줄일 수 있지만 현재 상용화 사례가 없으며 보다 효율적으로 고순도 CO₂를 이용할 수 있는 연구가 필요한 시점이다. 순산소 연소와 가스화의 복합 공정은 가스화에서 발생된 고정탄소를 연소시켜 열과 CO₂를 얻고 가스화에 활용하여 CO가 높은 합성가스를 생산할 수 있다. 공정은 분류층 석탄 가스화기에 기반한 IGCC공정과 차별화된 가압 유동층 가스화 및 연소 복합 공정을 구성하였으며 분류층 가스화기에 활용하기 어려운 저급 석탄, 바이오매스, 폐기물 등을 활용 할 수 있는 장점을 가진다. 본 연구에서는 Aspen plus를 이용하여 가압 순산소 연소에서 배출된 고순도 CO₂를 가스화제로 이용한 가압 CO₂ 가스화 공정 설계를 중심으로 공정해석을 수행하였으며 다양한 운전조건에서 합성가스의 조성 및 발열량, CO₂ 전환율 등을 확인하여 효율적인 운전조건을 도출하였다.