

유틸리티급 순산소 연소 초임계 CO<sub>2</sub> 발전 사이클에 관한 연구

김형우, 서수빈, 강서영, 고은솔, 이시훈†

진북대학교

(donald@jbnu.ac.kr†)

초임계 CO<sub>2</sub> 발전 시스템은 터빈의 크기가 작아지고, 시스템이 단순화되어 자본 비용을 낮출 수 있으며, 발전 효율의 향상을 기대할 수 있는 잠재적인 발전 기술이다. 이번 연구에서 600MW급 순산소 연소 발전과 초임계 CO<sub>2</sub> 발전 시스템, 공기분리기, CO<sub>2</sub> 압축 정화 장치를 접목시킨 발전 플랜트를 공정모사 프로그램인 ASPEN PLUS v10을 이용하여 시뮬레이션을 진행하였다. 특히 유입되는 과잉 산소율과 배가스의 재순환율 변화가 전체 공정 효율에 미치는 영향을 분석하였다. 첫 번째로 과잉 산소율을 1.01에서 1.05로 늘렸을 때 전체 공정 효율에 영향을 미친 요인은 과잉 산소율 증가에 따라 유입되는 공기의 양이 증가하여, 공기 분리의 전력 소모량이 증가한 것을 확인하였고, 전체 공정 효율은 43.4%에서 43.1%로 감소하였다. 연소로에 유입되는 산소 농도를 21 vol%에서 40 vol%로 증가시킴에 따라, 배가스의 재순환율은 감소하였다. 그 결과, 유입 산소 농도가 25 vol%에서 30vol%로 증가시킬 때 전체 전력량은 0.2MW 증가하여 601MW를 달성하였으며 전체 효율은 0.7% 증가하여 43.11%를 달성하였다. 이번 연구결과는 석탄화력발전소 적용을 위한 S-CO<sub>2</sub> 발전의 유망한 잠재력을 확인하였다.