CO_2, SO_x, NO_x 포집 및 순산소 제조 일체형 발전설비 혁신공정 개발

성호진*, 김진호
고등기술연구원
(hjsung@iae.re.kr*)

순산소연소 발전설비는 심냉법이나 PSA와 같은 순산소 제조설비를 별도로 설치하므로 설치비가 고가이고 운전에 필요한 전력소모가 많아 전체 발전효율가 저하된다. 그리고 대기오염물질(SO_x, NO_x)은 방지시설은 큰 부지 면적과 고가의 설치비가 필요하고 운영비가 많이 소요된다. 또한 분리된 이산화탄소는 저장할 장소가 없는 실정이므로 고부가가치화하는 시스템 개발이 요구된다. 이와 같은 문제점들을 해결하기 위해 초산화물을 이용한 이산화탄소, 산성가스의 포집과 반응과정에서 부산물로 배출되는 순산소를 공정에 활용하는 신개념의 발전설비 혁신공정을 제안하였다. 본 제안공정은 기존 순산소 연소 공정과 비교하여 순산소 제조, 탈질, 탈황, CO_2 압축/이송/저장 공정을 생략할 수 있어 발전효율의 감소 없이 설치면적, 설치비, 운전비, 에너지소비를 획기적으로 저감할 수 있는 컴팩트한 신개념의 순산소 연소 공정이다.

제안된 컴팩트 발전 공정을 실현하기 위해, 실험실 규모의 반응기에서 검토한 결과 90-100% 이산화탄소 포집효과를 나타내었고, 산소는 최대 11%까지 증가하였으며, 발열 반응에 의해 80℃까지 증가하였다. 또한 NO_x는 394 ppm에서 0 ppm, SO_x는 961 ppm에서 4ppm, CO_2는 11%에서 0.2%로 감소되었다.

상기 결과로부터 본 연구에서 제안한 CO_2, SO_x, NO_x 포집 및 순산소 제조 일체형 컴팩트 발전공정의 실현 가능성을 확인하였다.