

CO₂ 분리용 LNG 발전으로서 매체 순환식 연소의 경제성 평가

손성렬, 김상돈*
한국과학기술원
(kimsd@kaist.ac.kr*)

교토의정서의 발효로 인해 온실가스 배출 규제의 압박이 가해지고 있는 가운데에 특히 이산화탄소 (CO₂)는 그 배출량이 방대하며, 현재의 화력발전에서는 그 배출이 불가피한 실정이다. CO₂를 격리 저장하는 기술은 다각도로 모색되고 있는 반면, 그 선행 기술이라 할 수 있는 CO₂의 분리 기술은 현재 막 분리 및 흡수 형태 등 고비용이 드는 기술 정도가 개발되어 있는 수준이다. 매체 순환식 연소는 부가적인 설비 없이 발전소 자체에서 CO₂가 분리될 수 있는 기체 연소 개념으로 흡수제 소비비용이나 막 교체 비용 등이 소요되지 않기 때문에 경제적 경쟁력이 있을 것으로 기대되는 화력 발전의 대안이다. 본 연구에서는 매체 순환식 연소가 일반 LNG 발전에 CO₂ 분리 장치를 장착한 경우에 비해 어느 정도의 경제성을 띄는지 검토하였다. 30년 수명연한을 바탕으로 한 850 MW급 LNG 화력발전소에 대해 CaCO₃를 기존 공정의 CO₂ 흡수제로, NiO를 매체 순환식 연소로의 산소 공여 입자로 하여 각 시스템의 경제성을 비교한 결과, 매체 순환식 연소가 산소 공여 입자의 물성을 일정 수준 갖추게 되면, LNG 공정에 대해 경제적 경쟁력이 있는 것으로 나타났다. 매체 순환식 연소의 경제성을 규정 짓는 데에 있어 가장 중요한 변수는 매체 입자의 마모율로 나타났으며, 최종적으로 매체 순환식 연소의 경제성을 높이기 위해 필요한 연구개발의 방향을 제시하였다.