

100MWe급 Oxy-PC 발전시스템 최적화를 위한 공정해석 비교

김태형*, 서상일, 박호영, 김영주, 이욱진, 유근실
한전 전력연구원
(thej@paran.com*)

현재 석탄화력 발전시스템에 널리 적용되고 있는 Air-PC(공기-미분탄) 연소방식은 연소가스 중에 포함된 CO₂의 농도가 낮기 때문에 Oxy-PC(순산소-미분탄) 연소를 통해 연소가스 중의 CO₂ 농도를 높여 비교적 용이한 방법으로 이를 분리하여 회수하기 위한 실증 연구가 진행되고 있다. 이러한 Oxy-PC 발전시스템에서는 다량의 산소생산을 위해 생산되는 전력의 일부를 사용하게 되므로 높은 효율감소는 물론 추가적으로 설치되는 설비들 때문에 설비구성이 복잡하게 되는 단점을 가지고 있다. 그러므로 단점을 최소화하기 위해서는 발전시스템을 최적화하기 위한 공정구성과 운전방법이 개발되어야 한다. 이를 위해 본 연구에서는 자체적으로 개발한 공정해석 툴과 성능해석 프로그램 및 상용의 공정해석용 프로그램(HYSYS, VMGSim)을 함께 활용하여 설비구성방법 8Case, 운전방법 14Case에 대하여 100MWe급 Oxy-PC 발전시스템을 대상으로 공정해석을 실시하고 그 결과를 비교하였다. 공정해석 결과 보일러 효율은 연소가스재순환 비율, 공기누설율, 연소가스 중의 산소농도가 감소함에 따라 증가하는 것으로 나타났다. CO₂ 회수율은 연소가스재순환 비율에는 영향이 거의 없지만, 공기누설율과 연소가스 중의 산소농도가 증가하게 되면 감소하는 결과를 보였다. 특히, 공기누설율은 CO₂ 회수율에 큰 영향을 주게 되므로 이에 대한 대책이 강구되어야 한다.