

공기와 순산소연소 조건의 연소특성 비교 연구

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

석탄화력발전은 석탄을 연소하는 과정에서 필연적으로 이산화탄소를 발생시키게 되므로 이를 포집하기 위한 연구가 전세계적으로 활발하게 진행되고 있다. 여기에 속하는 기술에는 크게 연소 후 포집, 연소 전 포집, 순산소연소로 구분할 수 있으며, 본 연구는 순산소연소와 관련된 것으로 공기조건과 순산소조건에서의 석탄연소 특성을 비교하여 공기연소와 순산소연소가 가능한 겸용의 발전시스템 설계에 적용하기 위해 수행하는 것이다. 공기와 순산소조건의 연소특성비교 실험은 0.7MWth급 Pilot 실험설비를 사용하였고, 실험조건은 버너에 공급되는 가스의 온도는 가스-가스 히터를 사용하여 1차와 2차를 각각 250℃와 300℃로 맞추고 실험하였다. 실험변수는 산소조건일 때 입열량을 변화시켰고, 순산소조건에서는 버너 중심부와 석탄이송용 가스관에는 일정량의 순산소를 주입하고 잉여의 순산소는 2차 가스공급관에 공급하면서 동일한 입열량 조건에서 연소가스재순환(FGR) 비율에 변화를 주었다. 실험중에는 연소로 내부의 온도와 열유속을 측정하였고, 연소가스 분석기를 사용하여 가스상 물질의 조성을 모니터링 하였다. 실험결과 공기조건에 비해 순산소조건에서 연소로 내부의 온도와 열유속이 낮게 나타났으며, FGR 비율이 증가할수록 그 차이는 커지는 현상을 보였다. 연소가스에 포함된 CO는 큰 차이가 없었으나 순산소조건의 미연분이 적었고, 황산화물(SOx)과 질소산화물(NOx) 및 이산화탄소(CO2) 농도는 순산소조건에서 2배이상 증가하고, FGR 비율이 증가할수록 점진적으로 증가하는 경향성을 보였다.