

## 석탄 연소 보일러의 화염측 수냉벽 튜브 부식

김태형\*, 서상일, 박호영, 김영주  
전력연구원 수화력발전연구소  
(thej@paran.com\*)

석탄을 미분하여 연소하는 보일러 내부의 화염측 수냉벽을 포함한 열전달 부분에서 발생하는 부식현상은 오래전부터 어느 정도 인식되어오던 문제점이다. 그러나 최근 들어 환경문제에 대한 인식이 높아지면서 화석연료를 연소하는 과정에서 필연적으로 발생하는 여러가지 오염 물질의 배출량을 줄이기 위해 연소 환경을 변화시키면서부터 보일러 튜브의 부식현상을 악화시킬 수 있는 환경이 조성되고 있다. 하지만 미분탄 연소 시스템에서 발생하는 수냉벽 부식은 매우 복잡한 현상 때문에 그 메커니즘을 이해하기 위해 근본적이고 기초적인 관점으로 접근하기 보다는 보다 거시적으로 접근하여 연구를 진행하였다. 그 결과 미분탄 연소 시스템의 화염측 수냉벽 부식은 환원적 황 성분에 의한 황화작용, 연료에 포함된 염소성분의 기체상태 공격에 의한 금속 손실률, 불완전연소물의 퇴적에 의한 금속 손실이 석탄시 발생하는 부식에서 매우 중요함을 알게 되었다. 기체상태 황성분에 의한 부식은 수냉벽 튜브 금속의 온도, 연소가스 중에 포함된 황화수소의 농도, 수냉벽 튜브의 금속에 포함된 크롬성분의 함량과 연관되어 있다. 퇴적에 근거한 부식은 석탄에 포함된 황성분이 0에서 1사이인 경우 석탄의 황성분에 1차적으로 변하는 함수와, 퇴적되는 총 퇴적물 안에서 불완전연소물이 차지하는 비율에 1차적으로 변하는 함수 및 황화작용의 활성화에너지와 관계됨을 알았다. 또한 염소성분기체에 의한 부식은 석탄에 포함된 염소성분과 염화작용의 활성화에너지, 튜브의 금속 온도 및 열유속에 따라 달라지게 되는 것으로 밝혀졌다.