

TP347HFG 고크롬강의 고온산화거동
High temperature oxidation behavior of TP347HFG high-chromium steel

정진성†, 장성용, 박정현, 김두수, 유근봉
한전 전력연구원
(jsjung@kepri.re.kr)

향후 석탄화력 발전기술은 고효율/대용량/환경친화적의 세 가지 조건을 만족하여야 한다. 특히 부존자원이 부족한 우리나라는 연료의 대부분을 수입에 의존하고 있어 발전원가 측면에서 원자력 발전에 의한 발전원가를 능가하는 차세대 화력발전 기술개발 및 차세대 화력발전 시스템인 초초 임계압 발전소 건설이 시급한 실정이다. 기존의 화력발전소에 비해 초초 임계압 화력발전소는 발전 효율이 높으므로 단위 출력당 발전연료량이 크게 절감된다. 차세대 화력발전기술을 적용해 기존 발전효율 (39.8%)에서 초초 임계압 발전효율 (약 45%)로 개선하면 1000 MW급 1기당 연간 14만 7900톤의 석탄 사용량이 줄 뿐만 아니라 국내 CO₂ 배출량의 약 20%를 점유하는 석탄화력 발전소의 CO₂ 배출량을 1기당 연간 38만 톤을 줄이는 효과가 있다. 차세대 화력발전기술개발의 최종 목표는 265 kg/cm², 610°C/621°C 증기조건의 1000 MW 차세대 화력발전 시스템 개발로 2011년 이후 준공예정인 석탄화력 발전소에 적용할 예정이다.

차세대 화력발전의 운전환경은 기존에 운전되고 있는 화력발전에 비해 압력과 온도가 가혹하여 설비의 내구성이 더욱 요구된다.

이에 본 연구에서는 차세대 화력발전의 보일러 튜브 후보 재료 중 하나인 TP347HFG 강 of 고온산화거동을 조사하여 향후 발전소에 적용 시 기초 물성 데이터로 이용하고자 한다.

고온산화시험에 사용된 재료는 TP347HFG 고크롬 강으로 10 × 10 × 2 mm의 시편을 사용하였다. 시편 전처리는 초기 조건을 동일하게 하기 위하여 표면을 #2000 SiC 까지 연마 후 마이크로미터를 이용하여 표면적을 측정하였다. 실험에 사용된 장비는 CAHN TG-171 모델의 TGA였다. 고온산화실험은 공기분위기로서 MFC(mass flow controller)를 이용하여 40 ml/min 로 제어하였으며, 공기는 설정온도에 다다를 때 주입되었다. 고온산화실험 온도는 900°C, 800°C, 700°C 온도에서 행하였다. 실험시간은 설정온도에 도달하였을 때를 시작점으로 하여 1시간, 4시간, 8시간 및 24 시간을 유지하였다. 실험 후 분석은 XRD로 표면에 생성된 상을 확인하였으며, 광학현미경, 주사전자현미경 및 EDX를 이용하여 표면 산화물의 형상 및 조성, 산화층의 단면 미세구조 및 깊이에 따른 조성을 관찰하였다.