

SO₂ 가스 환경 하에서 9Cr 텀퍼드-마르텐사이트강의 부식 및 기계적 특성
Corrosion and Mechanical characteristics for 9Cr-1MoVNb Steel
under SO₂ gas environment

정광후*, 김성중

목포해양대학교 기관시스템공학부(E-mail:jungkwanghu@gmail.com)

초 록: Cr-Mo 합금강은 고온 환경 하에서 높은 크리이프 강도와 우수한 내식성 때문에 발전설비, 석유 화학, 그리고 해양 산업과 같은 여러 산업분야에서 널리 사용되고 있다. 특히, Cr-Mo 강은 내식성은 합금 내 Cr 함량에 크게 의존한다. 이는 고온에서 Cr과 O가 화학적 반응을 일으킴에 따라 보호성의 Cr 산화스케일을 형성하기 때문이다. 그러나 화석연료를 사용하는 발전설비의 경우, SO₂가 포함된 강한 부식성의 연소 가스가 배출되며, 이에 노출된 금속의 표면에서는 산화와 황화가 동시에 발생한다. 황화스케일은 산화스케일에 비해 매우 빠르게 성장하며, 그 특성이 매우 취약하기 때문에 황화 환경에서 금속의 내식성 및 기계적 물성치는 보다 크게 저하된다. 따라서 본 연구에서는 화력 발전소의 증기발생용 튜브 재료인 9Cr-1MoVNb 강을 선정하였으며, SO₂ 가스 환경 하에서의 부식 및 기계적 물성치 저하 특성을 평가하고자 하였다.

본 연구에서 사용된 9Cr-1MoVNb강의 화학 성분 조성은 0.1 C, 0.38 Si, 0.46 Mn, 0.25 Ni, 8.38 Cr, 0.93 Mo, 0.18 V, 0.09 Nb, 그리고 나머지는 Fe이다. 부식시험은 가공된 미소시험편과 인장시험편을 전기열처리로에 장입한 후, 650 °C에서 N₂ + O₂ + CO₂ + SO₂ 조성의 가스를 분당 50 CC로 흘려주었다. 제작된 시험편에 대한 부식거동은 무게 증가량, optical microscope, scanning electron microscope, 그리고 energy dispersive x-ray spectrum을 통해 평가하였다. 그리고 기계적 물성치 평가를 위한 인장시험은 분당 2mm 변위제어를 통해 실시하였다.

그 결과, 9Cr-1MoVNb 강은 SO₂ 가스 환경 하에서 비 보호적인 Fe-풍부상의 산화 스케일층이 두껍게 형성됨에 따라 열악한 내식성을 나타냈다. 그에 따라 기계적 물성치는 저하되는 경향을 나타내었다.

감사의 글

본 연구는 2016년도 산업자원통상부의 재원으로 한국에너지기술평가원 (KETEP)의 지원을 받아 수행한 연구 과제입니다. (20161110100090)